

广州市轨道交通十一号线 110 千伏赤沙滘、彩虹桥、天河公园  
主变电站建安工程施工总承包项目

## 招标文件

招 标 单 位： 广州地铁集团有限公司

项目建设管理单位： 广州地铁集团有限公司

日 期： 二〇二二 年 一月

## 目 录

目 录 .....	2
第一章 投标须知 .....	4
一、投标须知前附表 .....	4
二、投标须知 .....	11
(一) 总则 .....	11
(二) 招标文件 .....	12
(三) 投标文件的编制 .....	13
(四) 投标文件的提交 .....	20
(五) 开标、评标、定标及合同签定 .....	21
第二章 开标、评标及定标办法 .....	24
一、开标、评标及定标办法修改表 .....	24
二、开标、评标及定标办法通用条款 .....	25
(一) 总则 .....	25
(二) 开标评标办法程序和细则 .....	27
第三章 合同条款 .....	61
第一部分 协 议 书 .....	63
第二部分 通用合同条款 .....	67
第三部分 专用合同条款 .....	122
附件 .....	191
第四章 投标文件格式 .....	224
技术标封面格式 .....	225
经济标封面格式 .....	226
1. 投标函格式 .....	227
2. 法定代表人证明书及法定代表人授权书 .....	230
3. 投标人声明 .....	232
4. 联合体协议书 (不适用) .....	233
5. 项目管理机构配备 .....	234
6. 类似工程业绩 .....	238
7. 投标须知、合同条款及附件、技术条件响应一览表 .....	239
8. 承包人用于本工程施工的机械设备表 .....	240
9. 余泥渣土运输与排放方案 .....	242
10. 主控项目设备和材料填报表 .....	243
11. 施工方法说明书及附图 .....	245
12. 调试和测试方案 .....	247
13. BIM 技术响应方案 .....	248
14. 投标总价格格式 .....	249
15. 按本招标文件规定提交的其它资料 .....	250
16. 投标保函格式 .....	253
第五章 技术条件 (工程建设标准) .....	254
标段 1: 广州市轨道交通十一号线 110 千伏赤沙滘主变电站建安工程施工总承包项目技术条件 .....	255
第 1 部分 赤沙滘主所通用技术条件 (不允许负偏离) .....	255
第 2 部分 赤沙滘主所专用技术条件 (不允许负偏离) .....	288
第 3 部分 数字化建造技术条件 .....	317
第 4 部分 BIM 模型应用要求 .....	401
标段 2: 广州市轨道交通十一号线 110 千伏彩虹桥、天河公园主变电站建安工程施工总承包项目技术条件 .....	431

第 1 部分 天河公园主所通用技术条件（不允许负偏离） .....	431
第 2 部分 天河公园主所专用技术条件（不允许负偏离） .....	470
第 3 部分 天河公园开关房永迁工程（不允许负偏离） .....	499
第 4 部分 彩虹桥主所通用技术条件（不允许负偏离） .....	500
第 5 部分 彩虹桥主所专用技术条件（不允许负偏离） .....	527
第 6 部分 数字化建造技术条件.....	557
第 7 部分 BIM 模型应用要求 .....	641
第六章 招标用参考资料及图纸.....	671
第七章 工程量清单 .....	672
1、工程量清单说明.....	672
2、工程量清单费用组成.....	672
3、工程量清单 .....	674
4. 工程量清单附件说明.....	678
5. 工程量清单附件.....	679
6. 工程计量与支付规定.....	693
第八章 招标控制价 .....	695

## 第一章 投标须知

### 一、投标须知前附表

项目	条款号	内 容	说明与要求
1	1	定 义	招标人（即发包人）： <u>广州地铁集团有限公司</u> 项目建设管理单位： <u>广州地铁集团有限公司</u> 招标代理： <u>无</u> 设计单位： <u>广州电力设计院</u> 监理单位： <u>广州轨道交通建设监理有限公司</u>
2	2.2	工程名称	标段 1：广州市轨道交通十一号线 110 千伏赤沙滘主变电站建安工程施工总承包项目 标段 2：广州市轨道交通十一号线 110 千伏彩虹桥、天河公园主变电站建安工程施工总承包项目
3	2.2	建设地点	广州市
4	2.2	建设规模	<u>详见《第五卷 技术条件（工程建设标准）》</u>
5	2.2	承包方式	<u>承包方式：由承包人按照本合同约定范围和图纸内容实行工程施工总承包，包括但不限于包工、包料、包质量、包安全生产、包文明施工、包工期、包承包范围内工程验收通过、包移交、包结算、组织实施工作和资料整理、包施工总承包管理和现场整体组织、包专业协调及配合等。</u>
6	2.2	质量标准	详见合同条款 5. 工程质量
7	2.2	招标范围	<u>详见《第五卷 技术条件（工程建设标准）》</u>
8	2.2	工期要求	详见第三章合同条款第一部分合同协议书二、合同工期
9	3.1	资金来源	政府筹资和企业自筹
10	4.1	投标人资质等级及项目负责人等级要求	详见本工程招标公告



项目	条款号	内 容	说明与要求
11		资格审查方式	详见本工程招标公告
12	13.1	报价以及单价和总价计算方式	工程量清单计价。
	13.5.2		<p>13.5.2 合同工程量清单中已有类似项目的综合单价，则按类似项目的综合单价对相应子目、消耗量、单价等进行调整换算，原管理费、利润水平不变；如类似项目综合单价的子目消耗量高于定额水平，则按照定额消耗量调整换算。如中标的投标文件工程量清单中类似项目的综合单价有两个以上，则由招标人按消耗量最少、管理费和利润取费最低的优先顺序选择类似项目综合单价进行换算。如换算时原投标报价中的材料价格有的材料价格则采用，若出现类似项目中没有的材料单价，如此材料属于乙供可调差的材料范围，材料价格则用投标书截止日期前 28 天所在季度，由广州市建设工程造价管理站《广州地区建设工程常用材料税前综合价格》的该材料价格；如果不属于乙供可调差的材料范围，则用实际施工期所在季度，由广州市建设工程造价管理站《广州地区建设工程常用材料税前综合价格》中的该材料价格下浮 5%计。对《广州地区建设工程常用材料税前综合价格》中没有的价格，由甲乙双方协商确定。适用于使用《铁路工程概算/预算定额》：如换算时原投标报价中的材料价格有的材料价格则采用，若出现类似项目中没有的材料单价，如此材料属于乙供可调差的材料范围，材料价格则用投标书截止日期前 28 天所在季度，由铁路工程造价信息网《铁路工程建设主要材料价格信息》的该材料价格；如果不属于乙供可调差的材料范围，则用实际施工期所在季度，由铁路工程造价信息网《铁路工程建设主要材料价格信息》中的该材料价格下浮 5%计。对《铁路工程建设主要材料价格信息》中没有的价格，由甲乙双方协商确定。</p>
13	15.1	投标有效期	120 日历天（从投标截止之日起）

项目	条款号	内 容	说明与要求
14	16.1	投标保证金	<p>标保证金：</p> <p>投标保证金的形式：现金、支票、投标保函、专业工程担保公司担保、保证保险；</p> <p>投标保证金的金额：50 万/标段；</p> <p>须在递交投标文件截止时间前完成缴纳，否则视为放弃本次投标机会。</p> <p>(1) 如采用现金或支票形式提交的，投标保证金从投标人基本账户递交，由广州公共资源交易中心代收。具体要求详见广州公共资源交易中心有关指引，递交事宜请自行咨询交易中心；缴纳时间：在投标截止时间前；到账情况以开标时广州公共资源交易中心数据库查询的信息为准。</p> <p>(2) 如采用投标保函、专业工程担保公司担保或保证保险的形式提交的，由招标人收取，其原件在投标截止前单独密封递交至开标室（时间及地点同递交备用投标文件电子光盘的时间及地点）。投标人应在投标文件中提交扫描件并加盖投标人电子印章。投标人须确保投标保函、专业工程担保公司担保或保证保险真实、有效，如发现投标保函、专业工程担保公司担保或保证保险虚假、无效，将根据本招标文件约定及按法律法规规定处理。</p> <p>投标保函、专业工程担保公司担保或保证保险有效期应长于或等于投标有效期，若投标有效期延长的，其有效期应相应延长，且延长后的有效期应满足前述要求。投标人提供的专业工程担保公司担保、保证保险的受益人必须为招标人；投标保函应为金融机构出具的无条件、见索即付、不可撤销的保函，保函出具金融机构赔付条件（投标文件格式）不得更改。担保或保险金额不得低于投标保证金的金额，否则投标人的投标文件将被否决。</p>

项目	条款号	内 容	说明与要求
15	5	踏勘现场及投标费用	<p>1、投标人自行对工程现场和周围环境进行现场考察；踏勘现场相关要求详见投标须知正文；</p> <p>2、不论投标结果如何，投标人应承担其投标文件编制与递交所涉及的一切费用，招标人对上述费用不负任何责任。</p>
16	8	投标答疑	<p>疑问提交时间：____年__月__日__时前；</p> <p>形式：投标人的疑问通过<u>广州公共资源交易中心交易平台</u>提交。</p> <p>具体要求：按照交易平台关于全流程电子化项目的相关指南进行操作，详见：<u>广州公共资源交易中心网站发布的《房屋建筑和市政基础设施工程全流程电子化项目专章》</u>。提问一律不得署名。</p>
17	20.1	投标截止时间	<u>详见招标公告第 七 条</u>
18	20.1	开标开始时间和地点	<p>（技术标和经济标分别开标）</p> <p>1、技术标开标时间：____年__月__日__时__分（与投标截止时间为同一时间），地点：<u>广州公共资源交易中心 开标室</u>；</p> <p>经济标开标时间：____年__月__日__时__分，地点：<u>广州公共资源交易中心 开标室</u>。</p> <p>注：投标文件解密问题。投标人只用执行一次解密，招标人执行解密次数根据招标文件开标次数确定。</p> <p>2、递交投标文件备用光盘时间：____年__月__日__时__分至____年__月__日__时__分；递交地点：<u>广州公共资源交易中心 开标室</u>。</p> <p>3、<u>本项目不设置项目负责人签到环节。</u></p> <p>上述时间及地点是否有改变，请密切留意招标答疑纪要的相关信息。</p>
19	26	开标评标办法	方式一：选取方法 <u>（办法五）</u> ；详见第二章
20	27.6	中标通知书	在中标通知书发出前，中标候选人被作出限制投标和不得参与广州地铁集团及其全资子公司管辖的新项目处理（即限制合作）的，视为不符合候选人条件，将按照评审结果依次上升递补，或重新招标。
21	29.1	履约担保	中标人提供的履约保证金为中标价款的 10%

项目	条款号	内 容	说明与要求
22		招标控制价	<p><u>标段 1：广州市轨道交通十一号线 110 千伏赤沙滘主变电站建安工程施工总承包项目总招标控制价为人民币 64,078,200.00 元。</u></p> <p><u>标段 2：广州市轨道交通十一号线 110 千伏彩虹桥、天河公园主变电站建安工程施工总承包项目总招标控制价为人民币 131,543,000.00 元。</u></p> <p><u>本项目“分部分项工程和单价措施项目清单与计价表”中个别单价包干项目实行控制报价：详见本项目招标控制价公布表；</u></p> <p><u>投标人按招标文件的规定进行报价，若未按招标文件的规定进行报价，投标将被否决。</u></p>
23		非竞争性费用	<p><u>标段 1：广州市轨道交通十一号线 110 千伏赤沙滘主变电站建安工程施工总承包项目</u></p> <p>本标段的绿色施工安全防护措施费为 <u>2,030,400.00 元</u>。（未按招标文件规定的金额填写的，由评标委员会按照招标文件规定的金额进行修正）</p> <p><u>标段 2：广州市轨道交通十一号线 110 千伏彩虹桥、天河公园主变电站建安工程施工总承包项目</u></p> <p>本标段的绿色施工安全防护措施费为 <u>3,891,500.00 元</u>。（未按招标文件规定的金额填写的，由评标委员会按照招标文件规定的金额进行修正）</p>
24		保修期	按照《建设工程质量管理条例》规定。
25		计算评标参考价的等分点值	计算评标参考价的等分点值 X 从【0, 100】中随机抽取。
26		进入第二阶段评审的家数（各标段分别评审）	<p>①通过技术有效性审查的投标人均进入第二阶段（适用于通过技术有效性审查家数在[3, 7]中的）。</p> <p>②将第一阶段得分由高至低排序，前 7 名投标人进入第二阶段评审（适用于通过技术有效性审查家数大于 7 家的，招标人可根据工程具体情况，确定不少于 7 家进入第二阶段）。</p>

项目	条款号	内 容	说明与要求
27		工程成本警戒价	<p><u>标段 1：广州市轨道交通十一号线 110 千伏赤沙滘主变电站建安工程施工总承包项目工程成本警戒价为 51,262,560.00 元（按招标控制价的 80%设置）。</u></p> <p><u>标段 2：广州市轨道交通十一号线 110 千伏彩虹桥、天河公园主变电站建安工程施工总承包项目工程成本警戒价为 105,234,400.00 元（按招标控制价的 80%设置）。</u></p> <p>对低于该警戒价的投标报价，投标人必须提供详细的施工组织设计、单价、措施性费用、单价分析表、主要材料价格表、投标人成本分析供评标委员会评审，由评标委员会判定其是否低于企业自身成本。在评标过程中，评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价或者低于成本警戒价，使得其投标报价可能低于其个别成本的，应当要求该投标人作出书面说明并提供相关证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相关证明材料的，由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标，应当否决其投标。</p>
28		第一阶段各分值的权重（各标段分别评审）	技术分（或其他评审因素，由招标人自定）权重为 <u>100</u> %。
29		评标委员会人数	评标委员会由招标人依法组建。
30		第二阶段投标人名次的排序方法（适用于办法五、办法六）（各标段分别评审）	<p>选取方法 <u>二</u></p> <p>方法二：详见第二章</p>
31	13.4、 13.5.2	合同价款的调整办法	详见投标须知 13 条及招标文件第三章合同条款。
32		建设工程质量检测管理办法	<p>根据《建设工程质量检测管理办法》（建设部令第 141 号）第十二条规定，建设工程质量、安全检测业务应由建设单位依法委托。招标文件中与此条不一致的，以此条为准。建设单位和中标人均不得委托近二年（从招标公告发布年度起逆推 2 年的 1 月 1 日起至投标截止时间止）因伪造检测数据、出具虚假检测报告被各级建设行政主管部门或市场监督管理部门行政处罚或通报的检测单位负责本项目的检测工作。</p>

项目	条款号	内 容	说明与要求
33		分包	<p><input type="checkbox"/> 不允许;</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 允许: 分包内容要求: 应按照国家、省、市相关规定, 采用合法方式选择符合专业资质和业绩要求的分包人, 投标人有义务禁止分包人将分包工程再次分包。无论采用何种方式确定分包人, 本合同价款均不因分包合同价款而调整。</p> <p>分包金额要求: \</p> <p>对分包人的资质要求: \</p> <p>对分包人的其他要求: \</p>
34		电子招标投标解密失败及突发情况的补救	<p>1、按照交易平台关于全流程电子化项目的相关指南进行操作。详见: <u>广州公共资源交易中心网站发布的《房屋建筑和市政基础设施工程全流程电子化项目专章》</u>。</p> <p>2、提交投标文件光盘备用</p> <p>投标人可制作非加密的电子投标文件 (PDF 格式) 刻入光盘 (1 份), 在投标须知前附表第 18 项规定的时间、地点提交备用。刻录好的投标文件光盘密封在密封袋中, 并在封口处加盖投标人单位公章。密封袋上应写明项目名称和招标人名称。递交的光盘不得加密。光盘无法读取或导入的, 则视为未提交备用投标文件光盘。如果投标人没有按规定通过交易平台网上递交电子投标文件的, 不再读取提交的光盘。投标人也可不提交备用光盘。</p> <p>3、补救方案</p> <p>(1) 投标文件解密失败的补救方案:</p> <p>在规定时间内, 因投标人之外原因 (指网络瘫痪、服务器损坏、交易系统故障短期无法恢复) 导致的电子投标文件解密失败, 在开标现场读取光盘内容, 继续开标程序。评标委员会对其投标文件的评审以光盘内容为准。因投标人之外原因解密失败且未递交电子光盘的, 视为撤回投标文件。</p> <p>(2) 评标时突发情况的补救方案</p> <p>若遇不可抗力发生 (指网络瘫痪、服务器损坏、交易系统故障短期无法恢复等因素), 由评标委员会开启投标人递交的全部投标文件光盘, 并按光盘内容进行评审。</p> <p>(3) 除发生上述情况外, 开标评标均以投标人通过交易平台网上递交的电子投标文件为准。</p>

## 二、投标须知

### （一）总则

#### 1、定义

本招标文件使用的下列词语具有如下规定的意义：

（1）“招标人”（即发包人）、“项目建设管理单位”（或称“项目代建单位”）、“招标代理”、“设计单位”、“监理单位” 均已在投标须知前附表中列明。

（2）“投标人” 指向招标人提交投标文件的当事人。

（3）“承包人” 指其投标被招标人接受并与其签订承包合同的当事人。

（4）“招标文件” 指由招标代理或招标人发出的本文件（包括全部章节、附件）及招标答疑会会议纪要和招标文件的澄清与修改文件。

（5）“投标文件” 指投标人根据本项目招标文件向招标人提交的全部文件。

（6）“书面形式” 指打字或印刷的文件和数据电文（包括电报、电传、传真、电子数据交换和电子邮件）。

#### 2、招标说明

2.1 本招标工程项目按照《中华人民共和国招标投标法》及《中华人民共和国招标投标法实施条例》等有关法律、行政法规、规章和规范性文件，通过招标方式选定承包人。

2.2 工程名称、建设地点、建设规模、承包方式、质量标准、招标范围、工期要求等均在投标须知前附表中列明。

2.3 设计说明：详见招标图纸。

2.4 工程施工特点：详见招标图纸及技术条件。

#### 3、资金来源

3.1 本招标工程项目资金来源见投标须知前附表第 9 项

#### 4、合格投标人的条件

4.1 详见本项目招标公告

#### 5、踏勘现场

5.1 投标人应按本投标须知前附表第 15 项所述时间和要求对工程现场及周围环境进行踏勘，投标人应充分重视和仔细地进行这种考察，以便投标人获取那些须投标人自己负责的有关编制投标文件和签署合同所涉及现场所有的资料。一旦中标，这种考察即被认为其结果已在中标文件中得到充分反映。考察现场的费用由投标人自己承

担。

5.2 招标人向投标人提供的有关现场的数据和资料，是招标人现有的能被投标人利用的资料，招标人对投标人做出的任何推论、理解和结论均不负责任。

5.3 经招标人允许，投标人可为踏勘目的进入招标人的项目现场。在考察过程中，投标人及其代表必须承担那些进入现场后，由于他们的行为所造成的人身伤害（不管是否致命）、财产损失或损坏，以及其他任何原因造成的损失、损坏或费用，投标人不得因此使招标人承担有关的责任和蒙受损失。招标人在投标人及其代表考察过程中不负任何责任。

## **6. 投标费用**

6.1 不论投标结果如何，投标人应承担自身因投标文件编制、递交及其他参加本招标活动所涉及的一切费用，招标人对上述费用不负任何责任。

## **（二）招标文件**

### **7. 招标文件的组成**

7.1 本招标文件包括下列文件，以及所有按本须知第 8 条发出的招标答疑会会议纪要和按本须知第 9 条发出的澄清或修改：

第一章 投标须知

第二章 开标、评标及定标办法

第三章 合同条款

第四章 投标文件格式

第五章 技术条件（工程建设标准）（另册）

第六章 招标用参考资料及图纸（另册）

第七章 工程量清单（另册）

第八章 招标控制价

7.2 投标人获取招标文件后，应仔细检查招标文件的所有内容，认真审阅招标文件中所有的事项、格式、条款和规范要求等，若投标人的投标文件没有按招标文件要求提交全部资料，或投标文件实质上没有响应招标文件的要求，招标人将按评标办法的规定予以拒绝，并且不允许投标人在投标截止时间后通过修改或撤消其不符合要求的差异或保留使之成为具有响应性的投标文件。

7.3 投标人一旦中标，招标文件的内容对招标人和中标人双方均有约束力。

## **8. 招标答疑**

8.1 投标人若对招标文件（包括招标图纸）中有疑问，可以书面形式通过交易平台提交给招标人或招标代理人，提交形式见本须知前附表第 16 项。



8.2 招标答疑会会议纪要（答疑文件）将在提交投标文件截止时间 15 日前在广州公共资源交易中心交易平台“项目答疑纪要”专区公开发布。答疑纪要一经在广州公共资源交易中心交易平台发布，视作已发放给所有投标人。

8.3 答疑文件会会议纪要（答疑文件）为招标文件的一部分。

8.4 若招标答疑会会议纪要与招标文件有矛盾，以答疑会议纪要（答疑文件）最后发出的书面形式的文件为准。

### **9. 招标文件的澄清、修改及补充**

9.1 招标文件发出后, 在提交投标文件截止时间 15 日前, 招标人可对招标文件进行必要的澄清或修改。

9.2 招标文件的澄清或修改将在广州公共资源交易中心交易平台“项目答疑纪要”专区公开发布。答疑纪要（答疑文件）一经在广州公共资源交易中心交易平台发布，视作已发放给所有投标人，以广州公共资源交易中心交易平台上网发布时间作为送达时间。

9.3 招标文件的修改内容为招标文件的组成部分。

9.4 招标文件的澄清、修改及补充均以书面形式明确的内容为准。当招标文件的澄清、修改、补充等在同一内容的表述不一致时，以最后发出的书面文件为准。

9.5 为使投标人在编制投标文件时有充分的时间对招标文件的澄清、修改及补充等内容考虑进去，招标人将酌情延长提交投标文件的截止时间，具体时间将在招标文件的澄清、修改、补充书面文件中予以明确。若书面文件中没有明确延长时间，即表示投标时间不延长。

## **（三）投标文件的编制**

### **10. 投标文件的语言及度量衡单位**

10.1 投标文件和与投标有关的所有文件均应使用中文。

10.2 除工程规范另有规定外，投标文件使用的度量衡单位，均采用中华人民共和国法定计量单位。

### **11. 投标文件的组成**

11.1 投标文件由技术部分(含资格审查文件)和经济部分二部分投标文件组成。

11.2 投标文件技术标部分主要包括下列内容：

11.2.1 资格审查文件：

（1）按招标公告中附件一格式“投标人声明”内容签署盖章的投标人声明；

（2）法定代表人证明书、法定代表人签字或盖章的本投标文件授权委托书；

(3) 企业营业执照;

(4) 企业资质证书 (取自 “广州市交通运输局企业信用信息管理信息库系统” 完成入库公示的信息);

(5) 建筑施工企业安全生产许可证 (取自 “广州市交通运输局企业信用信息管理信息库系统” 完成入库公示的信息);

(6) 项目负责人 (按网上投标登记时选择拟投标的项目负责人);

(7) 专职安全员 (按网上投标登记时选择拟投标的专职安全员);

(8) 拟委托技术负责人的相关证书、资料 (具体要求由招标人明确);

(9) 拟委派项目负责人的建造师或二级注册建造师电子注册证书或小型项目负责人相关证明 (取自 “广州市交通运输局企业信用信息管理信息库系统” 完成入库公示的信息);

(10) 项目负责人安全培训考核合格证明或在有效期内的安全考核合格证书 (B 类) (取自 “广州市交通运输局企业信用信息管理信息库系统” 完成入库公示的信息), 或提供广东省建筑施工企业管理人员安全生产考核信息系统安全生产管理人员证书信息的网页截图;

(11) 专职安全员须具有在有效期内的安全考核合格证书 (C 类) (取自 “广州市交通运输局企业信用信息管理信息库系统” 完成入库公示的信息), 或提供广东省建筑施工企业管理人员安全生产考核信息系统安全生产管理人员证书信息的网页截图;

(12) 用于资格审查的业绩 (设置业绩要求时选择此项, 投标人须提供类似工程业绩的项目名称及项目编号, 具体格式见投标文件格式);

(13) 资格审查前, 投标人 (含联合体各方) 已在 ‘广州市交通运输局企业信用信息管理信息库系统’ 完成入库公示 (公示 7 天), 拟担任本工程项目负责人 (项目经理)、专职安全员为本企业信用信息管理信息库中的在册人员。

#### 11.2.2 技术投标文件主要包括下列内容 (按招标文件的要求填写):

(1) 技术标投标函及投标函附录 (不得填写总标价及单位工程造价等牵涉投标报价内容);

(2) 投标保证金相关证明文件;

(3) 法定代表人证明书、法定代表人签署的本投标文件授权委托书;

(4) 项目管理机构配备:

1) 投标人应列出该项目工程的施工组织机构构成和画出机构框架图及其负责人;

2) 投标人应详细列出该施工组织机构中主要成员的名单、简历资料、职务职称和在本项目中拟担任的职务等资料，并附上有关证明材料扫描件；

3) 其他辅助说明资料。

(5) 投标人在广州市可使用适合本工程的机械设备（附：机械设备为自有或租赁的说明，自有需有发票或权属证明；及承诺机械设备如属于租赁的，其租赁是不属于重复租赁）。盾构机性能和参数表。

(6) 施工组织设计或施工方案（含附图、工期）。

(7) 余泥渣土运输与排放方案。应包含以下内容：

1) 施工单位的专职安全员兼任工地的余泥渣土运输与排放管理员。

2) 《施工总承包单位安全总责承诺书》（适用于施工总承包招标项目）或遵守《施工总承包单位安全总责承诺书》的承诺（适用于有施工总承包单位的施工专业承包招标项目）。相关承诺书须包含以下内容：严格遵守建设工程余泥渣土运输与排放管理制度，执行“一不准进、三不准出”规定。承诺如违反建设工程余泥渣土运输与排放管理制度，将自愿接受：通报批评，记录不良行为，列入黑名单，并暂停责任企业投标报名一年，对责任项目负责人暂停投标报名二年。多次违规的，暂停投标报名二至三年，并提请资质审批部门降低或吊销企业资质、项目经理的建造师从业资格和专职安全员安全培训考核证书。

(8) 2016 年 1 月 1 日至今所承担的类似工程业绩材料。

(9) 投标须知响应一览表；合同条款、合同附件及技术条款响应一览表。

(10) 按本招标文件规定提交的其它所有技术资料。

(11) 按照招标文件要求填写的《参与编制技术标投标文件人员名单》。

### 11.3 经济部分投标文件主要包括下列内容

(1) 经济投标函；

(2) 工程量清单计价表格，详见招标文件第七章。

(3) 按照招标文件要求填写的《参与编制经济标投标文件人员名单》、《对投标文件编制的承诺》。

(4) 若投标人的投标报价低于工程成本警戒价的，投标人还须提供详细的施工组织设计、单价、措施性费用、单价分析表、主要材料价格表、投标人成本分析供评标委员会评审。

## 12. 投标文件格式

12.1 投标文件包括本须知第 11 条中规定的内容，投标人提交的投标文件应当使用招标文件所提供的投标文件全部格式（表格可以按同样格式扩展）。

12.2 投标文件全部采用电子文档，投标文件所附证书证件均为原件扫描件，并

采用单位数字证书，按招标文件要求在相应位置加盖电子印章。投标文件中需个人签字或盖章的，应手签后扫描上传。按照交易平台关于全流程电子化项目的相关指南进行操作。详见：《房屋建筑和市政基础设施工程全流程电子化项目操作专章》。

12.3 投标文件应按照交易平台关于全流程电子化项目的相关指南进行编制，详见：《房屋建筑和市政基础设施工程全流程电子化项目操作专章》。

如不按上述要求编制引起系统无法检索、读取相关信息的，其后果由投标人承担。

### **13. 投标报价及造价承包和变更结算方式**

13.1 本工程的投标报价采用投标须知前附表第 12 项所规定的方式。投标报价（含单价及总价）精确到“分”。

13.2 招标人按照招标图纸制定招标工程量清单，该清单载于本招标文件第七章中，投标人按照招标人提供的招标工程量清单中列出的工程项目和工程量填报单价和合价，每一项目只允许有一个报价，任何有选择的报价将不予接受。投标人未填报单价或合价的工程项目，视为此项费用已包含在已标价工程量清单中其他项目的单价和合价之中，在实施后，此项目不得重新组价予以调整，招标人将不予支付。

13.3 投标人的投标报价，应是按照投标须知前附表第 8 项的工期要求，在投标须知前附表第 3 项的建设地点，完成投标须知前附表第 7 项的招标范围的全部费用，包括但不限于完成工作的成本、利润、税金、技术措施费、大型机械进出场费、风险费以及政策性文件规定费用等，不得以任何理由予以重复计算。招标人提供的工程量清单或招标文件其他部分中有关绿色施工安全防护措施费、余泥渣土场外运输与排放费等非竞争性项目明列了单价或合价的金额的，投标人应按照明列的单价或合价的金额报价，未按照规定金额报价的，由评标委员会按照招标文件规定的金额进行修正。

13.4 投标人一旦中标，投标人对招标人提供的工程量清单中列出的工程项目所报出的综合单价和措施项目费（措施项目费必须单列，没有单独列出的，视为已经包含在投标报价中），在工程结算时将不得变更，即在施工过程中即使工程量清单项目的工程量发生变更，中标投标文件列出的综合单价和措施项目费也不发生改变，除合同另有规定。

13.5 工程项目实施期间和结算时，原设计没有而由招标人批准设计变更产生的新增工程项目，视为新增项目，按以下顺序确定价格：

13.5.1 中标的投标文件工程量清单中已有相同项目的适用综合单价，则沿用，相同项目有两个或以上不同单价的，增加工程量按最低的报价计算增加的费用，减少工程量按最高的报价计算减少的费用。

13.5.2 合同工程量清单中已有类似项目的综合单价，则按类似项目的综合单价

对相应子目、消耗量、单价等进行调整换算，原管理费、利润水平不变；如类似项目综合单价的子目消耗量高于定额水平，则按照定额消耗量调整换算。如中标的投标文件工程量清单中类似项目的综合单价有两个以上，则由招标人按消耗量最少、管理费和利润取费最低的优先顺序选择类似项目综合单价进行换算。如换算时原投标报价中的材料价格有的材料价格则采用，若出现类似项目中没有的材料单价，如此材料属于乙供可调差的材料范围，材料价格则用投标书截止日期前 28 天所在季度，由广州市建设工程造价管理站《广州地区建设工程常用材料税前综合价格》的该材料价格；如果不属于乙供可调差的材料范围，则用实际施工期所在季度，由广州市建设工程造价管理站《广州地区建设工程常用材料税前综合价格》中的该材料价格下浮 5%计。对《广州地区建设工程常用材料税前综合价格》中没有的价格，由甲乙双方协商确定。

适用于使用《铁路工程概算/预算定额》：如换算时原投标报价中的材料价格有的材料价格则采用，若出现类似项目中没有的材料单价，如此材料属于乙供可调差的材料范围，材料价格则用投标书截止日期前 28 天所在季度，由铁路工程造价信息网《铁路工程建设主要材料价格信息》的该材料价格；如果不属于乙供可调差的材料范围，则用实际施工期所在季度，由铁路工程造价信息网《铁路工程建设主要材料价格信息》中的该材料价格下浮 5%计。对《铁路工程建设主要材料价格信息》中没有的价格，由甲乙双方协商确定。

13.5.3 中标的投标文件工程量清单中没有相同项目或类似项目的，按《新增项目综合单价分析表》执行。

13.5.4 如相关定额没有相应子目的，其计价方式按本招标文件第三章中相关规定执行。

### 13.6 暂列金额、暂估价

13.6.1 暂列金额指招标人在工程量清单中暂定并包括在合同价款中的一笔款项。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、设备、服务的采购，施工中可能发生的工程量变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证等费用。

暂估价是指招标人在工程量清单中提供的用于支付必然发生但暂时不能确定价格的材料的单价以及专业工程的金额。

13.6.2 在工程实施中，暂列金额、暂估价所包含的工作范围和图纸、标准深化固定后，按照工程专业、设备、材料类别等分类汇总的金额，达到法定招标范围标准的，应由招标人同中标人联合招标，确定承包人和承包价格。

13.6.3 在工程实施中，暂列金额、暂估价所包含的工作范围和图纸、标准深化固定后，按照工程专业、设备、材料类别等分类汇总的金额，未达到法定招标范围标准但适用政府采购规定的，应按照政府采购规定确定承包人和承包价格。

13.6.4 在工程实施中，暂列金额、暂估价所包含的工作范围和图纸、标准深化固定后，按照工程专业、设备、材料类别等分类汇总的金额，未达到法定招标范围标准也不适用政府采购规定，承包人有法定的承包资格的，由承包人承包，承包人无法定的承包资格但有法定的分包权的，由承包人分包，招标人同承包人结算的价格按本投标须知 13.5 款规定确定。

13.6.5 在工程实施中，暂列金额、暂估价所包含的工作范围和图纸、标准深化固定后，按照工程专业、设备、材料类别等分类汇总的金额，未达到法定招标范围标准也不适用政府采购规定，承包人既无法定的承包资格又无法定的分包权的，由招标人另行发包。

13.6.6 在工程实施中，暂列金额、暂估价所包含的工作范围由其他承包人承包的，纳入本项目承包人的管理和协调范围，由其他承包人向本项目承包人承担质量、安全、文明施工、工期责任，本项目承包人向招标人承担责任。投标人应当充分考虑此项管理和协调所发生的费用，并将其纳入招标人提供的工程量清单中的适当项目报价中。招标人将视为此项管理和协调所发生的费用已包含在其它有价款的竞争性报价内，在实施后，招标人将不予支付

13.7 投标人自行到工地踏勘以充分了解工地位置、情况、道路、储存空间、装卸限制及任何其他足以影响承包价的情况，任何因忽视或误解工地情况而导致的索赔或工期延长申请将不被批准。

13.8 属于承包人自行采购的主要材料、设备，招标人应当在招标文件中提出材料、设备的技术标准或者质量要求，或者提出不少于 3 个同等档次品牌或分包商供投标人报价时选择，凡招标人在招标文件中提出参考品牌的，必须在参考品牌后面加上“或相当于”字样。投标人在投标文件中应明确所选用主要材料、设备的品牌、厂家以及质量等级，并且应当符合招标文件的要求。

13.9 本工程涉及的市场价格发生异常变动时，合同价款的调整办法按本招标文件第三章相关规定执行。

## **14. 投标货币**

14.1 本工程投标报价采用的币种为人民币。

## **15. 投标有效期**

15.1 投标有效期见投标须知前附表第 13 项所规定的期限，在此期限内，凡符合本招标文件要求的投标文件均保持有效。

15.2 在特殊情况下，招标人在原定投标有效期内，可以根据需要以书面形式向投标人提出延长投标有效期的要求，对此要求投标人须以书面形式予以答复。投标人可以拒绝招标人这种要求，而不影响退还其投标保证金。同意延长投标有效期的投标

人既不能要求也不允许修改其投标文件，但需要相应的延长投标保证金的有效期，在延长的投标有效期内，本须知第 16 条关于投标保证金的退还与没收的规定仍然适用。

## 16. 投标保证金

16.1 投标人应按投标须知前附表第 14 项所述金额和时间及规定的递交方式递交投标保证金。投标保证金以现金或者支票形式提交的，必须由投标人的银行基本账户转出。

16.2 招标人可委托广州公共资源交易中心交易平台具体实施保证金的收取和退还工作。通过广州公共资源交易中心交易平台递交投标保证金的相关事宜，请自行咨询广州公共资源交易中心交易平台。

16.3 广州公共资源交易中心交易平台代收投标保证金的，其缴纳情况以广州公共资源交易中心交易平台数据库记录的信息为准。

16.4 开标时投标人没有按要求提供投标保证金的，其投标文件将被否决。

16.5 中标候选人以外的投标人的投标保证金将尽快退还，最迟不超过中标通知书发出之日起五日内。

16.6 中标人和其他中标候选人的投标保证金，在书面合同订立之日起五日内予以退还。

16.7 如有下列情况之一的，招标人不予退还投标保证金：

16.7.1 中标人在投标有效期内撤回投标书，除投标保证金不予退还外，招标人将在 6 个月至 2 年内将其列入参与本司管辖工程项目投标企业的拒绝名单，并上报政府建设管理相关部门；

16.7.2 投标人在投标有效期内撤销其投标或放弃中标（含对投标文件提出实质性修改）；

16.7.3 投标人不接受按招标文件规定修正投标价；

16.7.4 中标人在收到中标通知书后，无正当理由不与招标人订立合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或者不按照招标文件要求提交履约保证金；

16.7.5 投标人中标后未按招标文件要求办理相关手续，影响合同签订工作的；

16.7.6 投标人中标后未能按照招标文件规定向招标代理机构支付“中标服务费”（适用于有招标代理的项目）；

16.7.7 经查实投标人有串通投标、弄虚作假违法行为；

16.7.8 投标人原因投标文件未解密（适用于电子标）。

## **17. 投标文件的签署**

17.1 投标人应采用单位数字证书，按招标文件要求在相应位置加盖电子印章。投标文件中需个人签字或盖章的，应手签后扫描上传。按照交易平台关于全流程电子化项目的相关指南进行操作。详见：广州公共资源交易中心网站发布的《房屋建筑和市政基础设施工程全流程电子化项目专章》。

## **（四）投标文件的提交**

### **18. 投标文件的密封和标记**

18.1 递交的电子投标文件（不含备用光盘）必须进行加密。按照交易平台关于全流程电子化项目的相关指南进行操作。详见：广州公共资源交易中心网站发布的《房屋建筑和市政基础设施工程全流程电子化项目专章》。

18.2 未按要求加密的投标文件，广州公共资源交易中心交易平台将予以拒收。

### **19. 投标文件的递交和接收**

19.1 投标人通过广州公共资源交易中心交易平台递交电子投标文件。

19.2 投标人完成电子投标文件上传后，广州公共资源交易中心交易平台即时向投标人发出递交回执通知。递交时间以递交回执通知载明的传输完成时间为准。

19.3 逾期送达的电子投标文件，广州公共资源交易中心交易平台将予以拒收。

19.4 投标截止前，招标人拒绝接收符合条件的投标文件，投标人可向招标投标监督机构投诉。

19.5 如技术标和经济标先后分别开启，广州公共资源交易中心交易平台将按招标文件规定的时间分别开启技术标和经济标。

### **20. 投标文件提交的截止时间**

20.1 投标人应在投标须知前附表第 19 项所述的时间前提交投标文件。

20.2 招标人可按本须知第 9 条规定以招标文件修改的方式，酌情延长提交投标文件的截止时间。在此情况下，投标人的所有权利和义务以及投标人受制约的截止时间，均以延长后新的投标截止时间为准。

20.3 到投标截止时间止，招标人收到的投标文件少于 4 家的，招标人将依法重新组织招标。

### **21. 迟交的投标文件**

21.1 本须知前附表第 19 项规定的投标截止时间后送达的电子投标文件，



广州公共资源交易中心交易平台将予以拒收。

## **22. 投标文件的修改与撤回**

22.1 在规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件，但应以书面形式通知招标人。

22.2 投标人修改或撤回已递交的投标文件，需在交易平台发出修改或撤回通知，并按要求加盖电子印章。电子招标投标交易平台收到通知后，即时向投标人发出确认回执通知。

22.3 修改后再次递交的，按本须知第 19 条的规定执行。

22.4 在投标截止时间之后，投标人不得补充、修改和更换投标文件。

## **（五）开标、评标、定标及合同签定**

### **23、开标**

详见第二章开标、评标及定标办法

### **24. 评标过程的保密**

24.1 开标后，直至中标公示为止，凡属于对投标文件的审查、澄清、评价和比较有关的资料以及中标候选人的推荐情况，与评标有关的其他任何情况均严格保密。

24.2 在投标文件的评审和比较、中标候选人推荐以及授予合同的过程中，投标人向招标人和评标委员会施加不公正影响的任何行为，都将会导致其投标被拒绝。

### **25. 投标文件的澄清、计算错误的修正**

详见招标文件第二章开标、评标及定标办法

### **26. 投标文件的评审、比较和否决**

26.1 详见招标文件第二章开标、评标及定标办法。

### **27. 中标通知书**

27.1 招标人将在广州公共资源交易中心交易平台、广东省招标投标监管网和中国招标投标公共服务平台公示中标候选人，公示期为三天。

27.2 招标人应当自确定中标人后，向招标投标监管机构提交招标投标情况的书面报告；经招标投标监管机构备案后，方可发出中标通知书。

27.3 中标人必须在收到中标通知书后 24 小时之内以书面形式回复招标人，确认收到。

27.4 在产生中标候选人后，招标人将中标候选人的投标文件商务部分文件的所有内容（包括报价清单、人员、业绩、奖项等资料）在广州公共资源交易中心交易平台和广东省招标投标监管网公开。

27.5 中标人应按招标人通知要求在规定时间内到公共资源交易中心配合办理中

标通知书的相关手续。

## **28. 合同协议书的签订**

28.1 招标人与中标人将于中标通知书发出之日起 30 日内,按照招标文件和中标人的投标文件商定和签订合同,招标人和中标人不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。

中标后招标人将按第二章评标办法中经济标的算术校核标准对中标人的投标价进行校核、修正。为便于招标人对投标价的校核,中标人需提供编制投标报价的软件(含软件狗)给招标人使用。

28.2 中标通知书发出之日起 30 日后,由于中标人原因未按 28.1 的规定与招标人订立合同,将解除中标通知书,原中标人的投标保证金不予退还,且依法承担相应法律责任。原中标人给招标人造成的损失超过投标保证金数额的,还应当对超过部分予以赔偿。原中标人有异议的,可以向招标人住所地有管辖权的法院起诉。

28.3 非经发包人同意,中标人在投标过程中使用的银行名称及帐号至完成竣工结算不得变更,否则发包人有权停止工程款项的拨付及至解除合同,由此造成的一切责任由中标人承担。

28.4 招标人支付工程款时,中标人应提供合法、合规、有效的增值税专用发票(含发票联及抵扣联,符合增值税相关规定要求)。

28.5 为了确保本工程的安全、文明、和谐、廉洁建设,中标人须在合同澄清阶段向招标人提交一份承诺函,承诺开展“廉洁共建活动”和“和谐共建活动”。

## **29. 履约担保**

29.1 在合同签订前,中标人应按本须知前附表第 20 项规定向招标人提交履约担保;如果中标人的履约担保是以银行保函的形式提供,则该银行保函应由在中国注册的银行开具。

29.2 中标人未按上款的规定提交履约担保,招标人将解除中标通知书,原中标人的投标保证金不予退还,且依法承担相应法律责任。原中标人给招标人造成的损失超过投标保证金数额的,还应当对超过部分予以赔偿。原中标人有异议的,可向招标人住所地有管辖权的法院起诉。

## **30. 合同生效**

30.1 在合同双方全权代表在合同协议书上签字,并分别加盖双方单位的公章后,合同正式生效。

## **31. 其它费用**

### **31.1 招标代理服务费(如有)**

中标人应按发标人与本项目招标代理签订的代理合同的约定,向本项目招标代

理支付本项目的代理费。

31.2 中标人应根据政府有关规定，向广州公共资源交易中心交纳交易服务费。

### **32. 腐败与欺诈行为**

在招标和合同实施期间，发包人要求投标人和承包人遵守最高的道德标准。

32.1 对本条款的规定，特定义如下词汇：

(1)、“腐败行为”是指在招标采购或合同执行期间，通过提供、给予、接受或索要任何有价值的东西，从而影响招标人有关人员工作的行为；

(2)、“欺诈行为”是指通过提供伪证影响招标或合同执行，从而损害招标人利益的行为；也包括投标人之间串通（在提交投标书之前或之后），人为地使招标过程失去竞争性，从而使发包人无法从公开的自由竞争中获得利益的行为。

32.2 如果投标人被认定在本招标的竞争中有腐败或欺诈行为，则会被取消投标资格。

32.3 投标人如在本项目中存在串通投标、弄虚作假、行贿情形的，中标无效，行政监督部门将对其违法行为进行行政处罚并通报。该投标人将被招标人列入黑名单并限制其参与招标人后续项目的投标。

### **33. 投标人信誉的要求**

存在下列情形之一的，招标人可以限制其投标（需在招标文件中明确评定方法）

(1) 被住房城乡建设行政主管部门在全国建筑市场监管一体化工作平台列入建筑市场主体“黑名单”（交通监管项目不适用）；

(2) 被发改委、人力资源社会保障、质检总局等有关部门、单位在“信用中国”网站中列入联合惩戒失信黑名单。

## 第二章 开标、评标及定标办法

### 一、开标、评标及定标办法修改表

声明：本开标、评标及定标办法使用 GZZB2018-3 招标文件范本的开标、评标及定标办法通用条款，与该通用条款不同之处，均在本表中列明，并以现文为准，原文不再有效。本招标文件中不再转录开标、评标及定标办法通用条款，请投标人自行到广州市住房和城乡建设局网站（网址：<http://www.gzcc.gov.cn/>）下载 GZZB2018-3 范本查阅。

条款号： 修改类型：增加

现文：附件一、资格审查表内有关企业库内容，

投标人同时具有承接本工程所需的电力工程施工总承包叁级或以上、承装（修、试）电力设施许可证承装类叁级或以上资质，

被本项目所在地区的电力系统实施市场进入处罚（名单见公告附件二）

---

条款号： 修改类型：删除

原文：

---

条款号： 修改类型：修改

原文：

现文：

---

条款号： 修改类型：删除

原文：

---

条款号： 修改类型：删除

原文：

---

条款号： 修改类型：删除

原文：

---

注：以上修改，仅限于本范本中有可供选择条款的情形。

（以下无正文）

## 二、开标、评标及定标办法通用条款

### （一）总则

35 开标、评标及定标所依据的规则

35.1 《中华人民共和国招标投标法》；

35.2 《中华人民共和国招标投标法实施条例》；

35.3 《评标委员会和评标方法暂行规定》（七部委第 12 号令）

35.4 《工程建设项目施工招标投标办法》（七部委 2003 年第 30 号令）

35.5 《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》；

35.6 《房屋建筑和市政基础设施工程施工招标投标管理办法》（建设部令第 89 号）

35.7 《广东省加强建设工程招标投标监督管理的若干规定》（粤发[2004]4 号）；

35.8 《广州市工程建设项目招标投标管理办法》（穗府办规〔2017〕5 号）。

35.9 本项目招标文件。

36. 开标

36.1 招标人按投标须知前附表第 18 项所规定的时间和地点公开开标，并邀请所有投标人参加。截标后，开标开始时间因故推迟的，相关评标信息仍以原定的开标开始时间的信息为准。

36.2 招标人在招标文件要求提交投标文件的截止时间前收到的投标文件，开标时都当众予以解密、公布。

36.3 本条款删除。

36.4 当 2 个标段同时招标且不允许兼中时，若有效投标人不足 4 家，则重新组织招标。

36.5 按下列程序进行开标：

36.5.1 在投标截止时间后半小时内，投标人通过 广州公共资源交易中心 交易平台对已递交的电子投标文件进行解密。投标人完成解密后，再由招标人进行解密（如有项目负责人签到环节，应在项目负责人签到完成后，招标人再进行解密）。解密完成后，公布招标项目名称、投标人名称、投标保证金的递交情况、投标报价、工期及其他内容；

36.5.2 备用光盘的读取按投标须知前附表第 36 项的规定执行；

36.5.3 投标人代表、招标人代表、监标人、记录人等有关人员在开标记录上签字确认；若有关人员不签字的，不影响开标程序；

36.5.4 开标结束。

36.6 投标截止时间前未完成投标文件传输的或因投标人之外的原因造成投标文件未解密且未按要求递交备用光盘的，视为投标人撤回投标文件。因投标人原因造成投标文件未解密或未在规定的时间内解密的，视为撤销其投标文件。

36.7 开标时，两个（含两个）以上的投标人加密打包投标文件电脑机器特征码一致的，不参与下一程序，并由评标委员会否决其投标。

### 37. 评标

37.1 评标委员会由招标人依法组建。

37.2 评标委员会的职责及守则：

37.2.1 根据评标细则，对投标文件进行认真评审，完成评审报告；

37.2.2 向招标人报告评审意见，推荐合格的中标候选人。

37.2.3 所有参加评标人员必须遵守国家、地方政府制定的有关工程招标投标的法则、规定，遵守有关工程招标投标的保密制度；如有违反者，给予行政处分；情节严重，构成犯罪的，由司法机关依法追究其刑事责任。

37.2.4 全体参与评标人员：

37.2.4.1 必须遵守评标纪律、不得泄密；

37.2.4.2 必须公正、不得循私；

37.2.4.3 必须科学、不得草率；

37.2.4.4 必须客观、不得带有成见；

37.2.4.5 必须平等、不得强加于人；

37.2.4.6 必须严谨、不得随意马虎。

37.3 评标结束后，评标委员会递交评标报告并依法推荐中标候选人。

### 38. 投标文件的澄清

38.1 为有助于投标文件的审查、评价和比较，评标期间，经评标委员会或评标委员会专业评审组中两人以上（含两人）以书面形式提出动议，评标委员会或评标委员会专业评审组应当书面发出澄清通知，要求投标人对投标文件含义不明确的内容作出澄清。

38.2 投标人应以书面形式进行澄清，澄清中的承诺性意思表示在投标文件有效期内均对投标人有约束力。除评标委员会对评标中发现算术错误进行修正后要求投标人以澄清形式进行的核实和确认外，澄清不得超出投标文件的范围或改变投标文件的实质性内容，超出部分不作为评标委员会评审的依据。

38.3 评标委员会或评标委员会专业评审组成员均应当阅读投标人的澄清，但应独立参考澄清对投标文件进行评审。

38.4 如果投标文件实质上不响应招标文件的各项要求，评标委员会将按照符合性审查标准予以拒绝，不接受投标人通过修改或撤销其不符合要求的差异或保留，使之成为具有响应性的投标。

38.5 投标人如在本项目中存在串通投标、弄虚作假、行贿情形且在评标过程中未被发现的，该投标不改变本项目评标结果排序，其中标无效。招标人按照《中华人民共和国招标投标法实施条例》第五十五条的规定依次确定中标人或重新招标。

### 39. 定标

39.1 招标人的招标领导小组根据评标委员会递交的评标报告，最终审定中标人。

39.2 依法必须进行公开招标的项目，招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。

39.3 排名第一的中标候选人放弃中标、或因不可抗力提出不能履行合同，或者招标文件规定应当提交履约担保而在规定的期限内未能提交的，招标人可以确定排名第二的中标候选人为中标人。

39.4 排名第二的中标候选人出现前款所列的情形的，招标人可以确定排名第三的中标候选人为中标人。以此类推，如所有中标候选人均出现前款所列的情形，为招标失败，招标人依法重新招标。

39.5 重新评标的，评标信息（含业绩、奖项等）仍以投标截止时投标人的信息为准。因特殊原因需要延长投标有效期，投标人拒绝延长投标有效期的，仍参与评标，但不被推荐为中标候选人。

## （二）开标评标办法程序和细则

40. 开标和评标程序：

40.1 投标人递交技术标、经济标投标文件；

40.2 技术标投标文件公开开标；

40.3 由评标委员会对所有已公开开标的投标人进行资格审查；

40.4 技术标投标文件有效性审查；

40.5 技术标详细审查评分；

40.6 计算第一阶段得分（即技术标得分），并按照总分从高到低排列先后次序，编写第一阶段评审报告；

40.7 按投标须知前附表第 24 项规定，随机抽取确定该工程计算评标参考价的等分点值；对通过技术标有效性审查的经济标投标文件公开开标；

40.8 按投标须知前附表第 25 项规定，确定进入第二阶段评审的投标人；

40.9 将进入第二阶段评审的投标人按以下方法进行排序；

（1）投标文件经济标的评分（评标价的评审或含评标价的评审和主要项目单价的评审）；

（2）经济标评审组汇总技术标与经济标、诚信评价得分，并按照总分从高到低排序；

40.10 按排序对经济标投标文件进行有效性审查（含投标报价算术校核），直至评出所有中标候选人；

40.11 评标委员会经济标评审组根据第一阶段评标报告及第二阶段评审情况编写评标报告，向招标人推荐中标候选人名单。

41. 开标细则

41.1 开标由招标人主持；

41.2 细则

41.2.1 投标截止期前，各投标人递交投标文件（包括技术标投标文件、经济标投标文件）至 广州公共资源交易中心 交易平台。有关投标文件提交的事项详见第一章投标须知。

41.2.2 先开技术标；

41.2.3 对通过技术标有效性审查的投标人开启其经济标投标文件；

41.2.4 开标时，投标人代表有权出席开标会，也可以自主决定不参加开标会，若投标人代表对开标过程提出异议，该投标人代表须同时出示本人身份证原件。

41.3 按 36.5.1 的规定完成解密后，公布下列内容，并予以记录，记录提交评标委员会评审：

41.3.1 技术标开标时，公布：a、投标人名称；b、投标文件密封情况；c、法定代表人证明及授权委托书；d、投标保证金；e、项目经理（负责人）名称等主要内容以



及开标记录表中的其他必要内容。

41.3.2 经济标开标前，首先由招标人按本投标须知前附表第 24 项规定从【0, 100】整数中现场随机抽取本工程计算评标参考价的等分点值  $X$ ，再公布技术标通过有效性审查的投标人，招标人依次开启通过技术标有效性审查的投标人的经济标。开标时，公布：a、投标人名称；b、投标文件密封情况；c、投标报价等主要内容以及开标记录表中的其他必要内容。投标报价以数字和文字两种方式表述的，应公布文字表述的投标报价。

41.4 招标人对开标过程进行记录，并存档备查，投标人在开标记录上签字。

41.5 招标人将上述符合要求的投标文件，送至评标委员会进行评审。

## 42. 评标细则

### 42.1 评标委员会的组成：

评标委员会由技术评审组和经济评审组组成。其中：资格审查、技术评审由技术评审组负责，经济评审由经济评审组负责。

### 42.2 投标人资格审查

42.2.1 资格审查文件中全部符合附表一《资格审查表》中情形的，为资格审查合格；否则为资格审查不合格。如评标委员会成员的评审意见不一致时，以评标委员会过半数成员的意见作为评标委员会对该情形的认定结论。

42.2.2 汇总资格审查情况，编写资格审查报告。

42.2.3 资格审查不合格的投标文件不参加下一阶段的评标，不参与评标参考价的计算。

42.2.4 资格审查时，投标企业名称已经工商变更的，但企业及个人的资质证书未完成企业名称变更，仍然承认其有效。资质证书、安全生产许可证之间登记的信息不一致，应当允许投标人澄清，不得直接否决其投标。

42.2.5 资审合格后，投标人的资格发生变化而不满足投标人合格条件，在发出中标通知书前，资格问题仍未解决的，招标人将取消其中标资格。

42.2.6 当 2 个标段同时招标且不允许兼中时，若通过资格审查的投标人不足 4 家，则本项目招标失败；若本批次单个标段通过资格审查的投标人不足 3 名，则该标段招标失败，其他标段继续评审。

### 42.3 第一阶段评审

42.3.1 技术标的有效性审查：投标文件中没有任一种列于本办法附表二《技术

标有效性审查表》中情形的，为有效投标文件。否则其投标文件将被否决。如评标委员会成员的评审意见不一致时，以评标委员会过半数成员的意见作为评标委员会对该情形的认定结论。若通过技术标有效性审查的投标人不足三家，则重新招标。（当 2 个标段同时招标且不允许兼中时，若通过技术标有效性审查投标人不足 4 家，则重新招标）

42.3.2 技术标 详细审查评分：评标委员会按照本办法附表四《技术标详细审查评分表》对通过技术标有效性审查的投标文件进行详细审查，评出技术标得分。

42.3.2 技术标 详细审查评分：评标委员会依据“先定档，后评分”的原则，先进行定档，然后按照本办法 42.8 技术方案评审标准及附表四《技术标详细审查评分表》对通过技术标有效性审查的投标文件进行详细审查，评出技术标得分。

42.3.3 评标委员会按照“第一阶段得分=技术标得分”的公式，计算各投标人第一阶段得分（按四舍五入的原则保留两位小数），并按照得分从高到低排列先后次序，若投标人得分相同的，则名次并列，占用名次。编写第一阶段评审报告。

42.3.4 评标委员会的技术专家组完成第一阶段评审报告（技术标评标报告），并撤出评标区域。

#### 42.4 第二阶段评审

42.4.1 开启经济标后，按照投标须知前附表第 25 项规定，确定进入第二阶段评审的投标人。若在进入第二阶段的最后名次发生并列的，则所有并列的投标人均进入第二阶段。

注：投标须知前附表第 25 项规定为进入第二阶段评审的家数：①通过技术有效性审查的投标人均进入第二阶段（适用于通过技术有效性审查家数在[3, 7]中的）。

②将第一阶段得分由高至低排序，前 7 名投标人进入第二阶段评审（适用于通过技术有效性审查家数大于 7 家的）。

42.4.2 若进入第二阶段投标人中有投标报价均大于等于最高投标限价\*D%（D 的取值为 100）的（具体金额为：标段 1：64,078,200.00 元；标段 2：131,543,000.00 元），则本项目招标失败，由招标人依法重新招标。

#### 42.4.3 投标文件经济标的评分

本投标文件经济标的评分分为评标价的评审（满分 90 分）和主要项目单价的评审（满分 10 分）；

##### 42.4.3.1 评标价的评审（满分 90 分）

(1) 按“区间抽取法”计算评标参考价，计算公式如下：

评标参考价 =  $(Q_{\text{高}} - Q_{\text{低}}) / 100 * X + Q_{\text{低}}$

$Q_{\text{低}}$ ：为投标人最低报价与工程成本警示价（即招标控制价 80%）两者中的较高值；

$Q_{\text{高}}$ ：为（最高投标限价\*100%）

X：为等分点值，从[0, 100]整数中随机抽取

(2) 当评标价等于评标参考价时得 90 分，评标价每高于评标参考价 1%，扣 1.5 分，每低于评标价参考价 1%，扣 1 分，扣至 0 分为止，得出评标价得分，精确到小数点后两位。评标价的评分表详见附表五（投标人评标价以经济标投标函中投标总价的人民币大写金额为准）。

42.4.3.2 主要项目单价的评审（满分 10 分，每个主要项目单价初始得分为  $10 \div N$  分，）

42.4.3.2.1 需评审的主要项目详见附表六，共 N 项。当主要项目在经济投标文件中出现不同报价时，以单价分析表所报金额为准。

42.4.3.2.2 主要项目单价偏离率计算

$$\text{主要项目单价偏离率 } F = \frac{\text{有效投标报价第 } i \text{ 个单价} - \text{第 } i \text{ 个单价基准值 } D_i}{\text{第 } i \text{ 个单价基准值 } D_i} \times 100\%$$

如有效投标报价多于 5 家时， $D_i$  为各投标人该项目单价去掉一个最高单价、一个最低单价后的算术平均值；少于 5 家（含）时， $D_i$  为各投标人该项目单价的算术平均值（详见附表七）。

42.4.3.2.3 主要项目得分计算： $P = 10 \div N$ ；

42.4.3.2.4 当投标人主要项目单价偏离率在  $[-10\%, 10\%]$  范围内，该项不扣分；在  $[-20\%, -10\%)$  或  $(10\%, 20\%]$  之间的，该项扣除项目得分 P 的 50%；上述范围之外的，每项扣除项目得分 P 的 100%。各项单价的得分之和为主要项目单价的评审得分（详见附表八）。

42.4.3.2.5 投标人的经济标得分是评标价评审得分和主要项目单价评审得分之和，详见附表九。

42.4.4 评标委员会按投标须知前附表第 32 项的规定确定排序。

评标委员会按投标须知前附表第 32 项的规定确定排序。

注：投标须知前附表第 30 项“第二阶段投标人名次的排序方法”：评标委员会经济标评审组按照“总分=技术分× 40% +经济分× 60%公式，计算各有效投标文件的

总分，并按照总分从高到低排列先后次序。总分相同的，则以技术评分高的排前；如仍存在相同情况，则对具有相同情况的投标人，由评标委员会采用随机抽取方式，确定投标人的排序。

注：下列工程项目采用综合评分法的，价格权重不少于 60%：

（一）特殊性工程；（二）复杂和大型工程。（详见粤发改稽察〔2014〕181 号及穗建规字〔2017〕9 号）

其他工程的施工招标采用综合评分法 n 的，价格权重不少于 80%。

42.4.5 经济标的有效性审查：按照投标人第二阶段排序，依次对进入第二阶段评审的投标文件进行有效性审查，投标文件中没有任一种列于本办法附表三《经济标有效性审查表》中情形的，为有效投标

文件，否则其投标文件将被否决。如评标委员会成员的评审意见不一致时，以评标委员会过半数成员的意见作为评标委员会对该情形的认定结论。

42.4.6 经济标的算术校核。评标委员会对进行经济标有效性审查的投标文件投标报价按照就低不就高的原则进行算术校核，具体标准如下：

42.4.6.1 如果数字表示的金额和用文字表示的金额不一致时，应以文字表示的金额为准；

42.4.6.2 经算术复核的投标人报价与其投标报价不一致时，按就低不就高原则确定其最终报价；

42.4.6.3 当单价与数量均符合招标文件要求时，若单价与数量的乘积与合价不一致时，按就低不就高原则确定修改单价或是合价。当单价与数量的乘积小于合价，以单价为准，修改合价，除非评标委员会认为单价有明显的小数点错误，此时应以标出的合价为准，并修改单价；当单价与数量的乘积大于合价，以合价为准，修改单价；

42.4.6.4 当合价、金额累加错误时，按就低不就高原则，如果累加修正值小于原累加值，则按累加修正值；如果累加修正值大于原累加值，则按原累加值；

42.4.6.5 如果投标人的有关规费、暂列金额、暂估价、绿色施工安全防护措施费、余泥渣土外运费等未按招标文件规定的金额填写的，由评标委员会按照招标文件规定的金额进行修正；

42.4.6.6①分部分项工程量比招标文件少、单位比招标文件小或错误时，以招标文件的工程量或单位为准，合价不变，修改综合单价。分部分项工程量比招标文件多或单位比招标文件大时，工程量、单位、综合单价及合价均不作修改；②分部分项项

目对比招标文件（招标工程量清单）漏项的，则该漏项费用视为已分配在其他项目中，不再修改；③分部分项工程量清单中的综合单价与综合单价分析表中的综合单价不一致时，以价低者为准；④分部分项工程量计价表中的项目编码或项目名称或计量单位或工程数量缺省或不填时，由评委以招标文件中招标人工程量清单为准进行修正；若同时缺省或不填项目编码和项目名称，则该项按增项处理；⑤分部分项项目增项的，不予修改；⑥其它招标文件规定需要修改的，均以就低不就高原则进行修改；

42.4.6.7 按就低不就高原则，当修正后报价小于原报价，总价按修正后报价；当修正后报价大于原报价，总价按原报价，并在签订合同时载明在结算价中扣除修正报价与原报价的差额。

42.4.6.8 按上述修正错误的原则及方法调整或修正投标文件的投标报价，调整后的投标报价对投标人起约束作用。如果投标人不接受修正后的报价，则取消其投标资格，并且其投标保证金也将不予退还。

42.5 评标委员会按只有通过有效性审查的投标人的投标文件方可进入下一阶段评审的评审原则，根据有效性审查结果，取消被否决投标的投标人的排序，其余通过有效性审查的投标人的排序依次上升替补确定，以此类推。直至评审出 3 名投标人通过经济标有效性审查，经济标有效性审查结束。

42.6 评标委员会应在通过投标文件经济标有效性审查的投标人中，【广州市轨道交通十一号线 110 千伏赤沙滘、彩虹桥、天河公园主变电站建安施工总承包项目】标段中，每个投标人只能中一个标段。若某个投标人被推荐为该项目某一个标段的第一中标候选人，该投标人在其他标段不再推荐为中标候选人。若某个投标人在本批次两个或以上标段同时成为第一中标候选人时，则将确定投标报价最大的标段为第一中标候选人；该投标人在其它标段不再作为中标候选人；评标委员会完成所有标段第一中标候选人的推荐工作后，在各标段剩余的候选单位中按照投标人总分排名依次推荐每个标段的第二中标候选人和第三中标候选人。并编制评标报告。

42.7 若单个标段通过经济标有效性审查的投标人不足三家，应当依法重新招标。（当 2 个标段同时招标且不允许兼中时，若有效投标人不足 4 家，应当依法重新招标）

## 42.8 技术方案评审标准

### 42.8.1 评审项目和权重、分值

技术方案评审分若干主要项目进行评审，每个项目根据其重要性确定权重分值，各项目分【好、中、差】3 个档次，每个档次包含一定的分值范围，具体权重和分值范围如下：

技术标详细审查评分标准

序号	评审项目	权重	评分		
			好	中	差
	技术方案评审(小计)	100	[100,70]	(70,40)	[40,0]
一	施工组织机构及人员				
	1.1 项目管理机构（第四卷第二部分 6 组织机构）				
	1.2 项目经理（项目负责人）				
	1.3 现场主要人员				
二	土建施工、施工机械、安装工具、调试仪器仪表				
	2.1 土建施工				
	2.2 施工机械				
	2.3 施工工器具及调试仪器仪表				
三	施工组织方案				
	3.1 各专业工期计划，施工形象进度横道图，网络计划进度图				
	3.2 各专业劳动力强度曲线图、材料及半成品进场计划表				
	3.3 临设及施工准备方案				
	3.4 施工组织及方法、程序说明和附图				
四	施工质量保证措施及安全、文明施工的保证措施				
五	重要乙供材料				
	5.1、交直流电源装置(见第五卷第二章专用技术条件 11.2.2)				
六	6.1 调试方案				
	6.2 与正线各系统调试调试				
七	带负荷测试方案				
八	施工协调与施工处理				
九	该变电站送电的相关手续办理以及相关建议				
十	110KV 电缆在广州市区办理电缆路径开挖所需的各种手续流程及建议				
十一	3000 万以上同类工程（见注 4）业绩（2016 年 1 月 1 日至今）				
十二	BIM 技术方案				

### 42.8.2 技术评分要求

技术评分依据“先定档、后评分”的原则，具体要求如下：

1) 每位评标专家应严格按照 42.8.3 技术评审标准规定的【好、中、差】等级标准对投标文件进行评议，对通过符合性审查的各投标人进行定档评议。

2) 每位评标专家先递交各自的定档评议，定档分好、中、差 3 档，好为 3 分,中为 2 分,差为 1 分；经汇总计算其算术平均分，分数出现小数点，保留小数点后 1 位，第 2 位小数四舍五入，最终按下表得出各投标人的最终档次。

好	中	差
[3, 2.5]	(2.5, 1.5)	[1.5, 1]

3) 各评标专家根据评标的最终档次和评标打分准则进行各自的打分，评分不符合评标档次的无效。

4) 然后，去掉一个最高分和一个最低分后计取算术平均分，分数出现小数点，保留小数点后二位，第三位小数四舍五入。

### 42.8.3 【好、中、差】等级标准

#### 一、施工组织机构及人员

##### 1、项目管理机构

【好】现场项目管理组织机构完全符合本项目要求，机构设置齐全，责任明确，机构配置合理。

【中】现场项目管理组织机构基本，机构设置较全，责任较确，机构配置较理。

【差】现场项目管理组织机构不满足本项目要求，责任不明确，机构配置不合理。

##### 2、项目经理（项目负责人）

【好】同时满足工作经验 3 年以上，高级工程师职称，具有至少 5 个同类工程（同类工程说明详见“注 4”）管理经验者为“好”档，得 3 分。

【中】同时满足工作经验至少 2 年，工程师或以上职称，具有至少 3 个同类工程管理经验者为“中档”，得 2 分。

【差】不满足“中”档最低要求者均为“差”档，得 1 分。

##### 3、现场主要人员

【好】同时满足拟投入人员有配备广州供电局系统颁发的工作票专业人员（即工作票签发人或工作票负责人），现场施工管理人员至少 15 个具有同类工程（同类工程说明详见“注 4”）现场施工管理经验者为“好”档，得 2 分。

【中】同时满足拟投入人员有配备广州供电局系统颁发的工作票专业人员（即工作票签发人或工作票负责人），现场施工管理人员至少 12 个具有同类工程现场施工管理经验者为“中”档，得 1 分。

【差】不满足“中”档最低要求者均为“差”档，得 0 分。

## 二、土建施工、施工机械、安装工具、调试仪器仪表

### 1. 土建施工

【好】建筑方案合理，满足安全文明施工要求；各项工序（含风、水、电、消防）组织清晰，接口明确。

【中】建筑方案较合理，基本满足安全文明施工要求；各项工序（含风、水、电、消防）组织较清晰，接口较明确。

【差】建筑方案不合理，无法满足安全文明施工要求；各项工序（含风、水、电、消防）组织不清晰，接口模糊。

### 2. 施工机械

【好】在施工机械满足工程施工需要的条件下同时承诺自备下列主要设备，并有齐全的施工机械：有 12 吨及以上的吊车；有 8 吨以上货车；有 5 吨以上叉车；有总计 10 吨以上油罐及双级真空滤油机。

【中】拥有施工机械满足工程施工需要。

【差】在施工机械不能满足工程施工需要。

### 3. 施工工器具及调试仪器仪表

【好】提供给本工程施工用的工器具（包括变电所所需的各种调试工器具及电缆敷设作业面、电缆终端头、电缆中间接头制作系列工具），完全满足本工程需要（无需向业主借用）。各种仪器仪表应功能齐全、设备种类齐全。

【中】提供给本工程施工用的安装工器具（包括变电所所需的各种安装工器具及电缆敷设作业面、电缆中间接头制作工具），基本满足本工程需要。调试仪器仪表功能较齐全、设备种类较齐全。

【差】提供给本工程施工用的安装工器具、调试仪器仪表不能满足工程施工。

## 三、施工组织方案

### 1、各专业工期计划，施工形象进度横道图，网络计划进度图

【好】反映各主要施工过程的计划进度，能全面、准确、清楚的描述电缆工程实施过程，从中可衍生出各种施工资源计划及其过程管理信息。

计划合理可行，并有效利用时间办理地铁运行变电站停电作业手续，网络计划进度图各关键工期均能满足招标文件要求。能说明各阶段合理、明确的工序，安排良好的工程施工目标，具有合理性、针对性。

【中】反映各主要施工过程的计划进度，能较全面、准确、清楚的描述工程实施过程，从中可衍生出各种施工资源计划及其过程管理信息。

工期及施工进度计划一般，且有图表描述，项目设置可行，有合理网络计划进度图，各关键



工期均能满足招标文件要求。

【差】计划制定不完整，相关工序安排不尽合理，网络计划进度图各关键工期不能满足招标文件要求。

## 2、各专业劳动力强度曲线图、材料及半成品进场计划表

【好】有详细的劳动力曲线图、乙供材料及半成品进场计划表，图表中充分结合主变电站施工特点，合理安排整个工程实施过程中劳动力、乙供材料进场时间。

【中】有详细的劳动力曲线图、乙供材料及半成品进场计划表，较合理安排整个工程实施过程中劳动力、乙供材料进场时间。

【差】没有劳动力曲线图、乙供材料及半成品进场计划表，整个工程实施过程中劳动力、乙供材料进场时间安排存在明显缺陷，不能满足工程需要。

## 3、临设及施工准备方案

【好】采用图表和文字说明对临时设施的准备、施工机械、试验设备进场、材料准备、安装调试人员进场内容进行了详细阐述，方案合理、可行。符合本工程进度及实际场地要求。

【中】采用图表和文字说明对临时设施的准备、施工机械、试验设备进场、材料准备、安装调试人员进场内容进行了简单描述，方案合理，可行。

【差】表述的内容欠缺较多，或内容不符合现场实际，不具可操作性。

## 4、施工组织及方法、程序说明和附图

【好】针对投标文件格式中第 7“施工方法说明书及附图”的相关内容，投标人提交的方案施工组织合理、方法先进、可行，包括了程序说明和附图。阐述清晰详细，施工方案完全满足主变电站技术特点要求。能重点针对本工程的特点，如在 110kV 电缆的敷设、中间接头、终端头制作，110kV GIS 设备重新调试，及永久线路接入现有运行设备时的协调问题，对电缆工程施工重点、难点在施工组织方案中提出具体有效的解决办法。

【中】针对投标文件格式中第 7“施工方法说明书及附图”的相关内容，投标人提交的方案施工组织合理可行，方案基本合理、或行方法先进、科学，包括了程序说明和附图。阐述清晰详细，施工方案完全满足主变电站技术特点要求。不能重点针对本工程的特点，在施工组织方案中提出具体有效的方案。

【差】针对投标文件格式中第 7“施工方法说明书及附图”的相关内容，投标人提交的方案施工组织及方法，阐述不够清晰详细，施工方案不满足电缆工程技术特点要求。

## 四、施工质量保证措施及安全、文明施工的保证措施

【好】有 ISO9000 证书，施工全过程安全保证体系完整，表述的内容齐全可行，110kV 电缆沿线的敷设中有完备的安全、文明措施，符合现场实际。

【中】有 ISO9000 证书，施工全过程安全保证体系完整，表述的内容较齐全，措施可行。

【差】有 ISO9000 证书，质量保证体系不完整，技术组织措施不详细。安全保证体系不完整，

表述的内容有欠缺，或内容不完全符合现场实际，不完全可行。

## 五、重要乙供材料

### 1、交直流电源装置(见第五卷第二章专用技术条件 11.2.2)

【好】技术先进，优于招标文件要求，产品性能和质量有保证。

【中】技术条件满足招标文件要求

【差】部分技术条件不满足招标文件要求。

## 六、调试方案

### 1、调试方案

【好】1. 变电站单机设备调试方案：

详细阐述了本工程范围内所有单机设备的单体试验方案，所阐述的内容应详尽、完整正确。

2. 变电站内联调方案及供电系统联调方案：

主变电站内联调方案应包括主变电站内所有供电设备之间的联调调试方案，包括所有供电系统有关的专业之间的联调。且方案切实可行、描述的内容充分、完整。

3. 电站入网交接试验项目方案：主变电站入网交接试验项目方案切实可行、描述的内容充分、完整，承包商承诺交接试验达到广州市电力系统并网的要求，包括定值申请，接入系统的全部调试工作。

【中】1. 变电站单机设备调试方案：

较详细阐述了全部单机设备的单体试验方案，所阐述的内容较详尽、完整正确。

2. 变电站内联调方案及供电系统联调方案：

主变电站内联调方案应包括主变电站内所有供电设备之间的联调调试方案，包括所有供电系统有关的专业之间的联调。方案描述切基本完整。

3. 站入网交接试验项目方案：主变电站入网交接试验项目方案切实可行、描述的内容基本完整。承包商承诺交接试验达到广州市电力系统并网的要求。

【差】1. 变电站单机设备调试方案：

对主要单机设备的单体试验方案有缺项。

2. 变电站内联调方案及供电系统联调方案：

主变电站内联调方案对重点项目有漏项。方案描述不完整。

3. 电站入网交接试验项目方案：主变电站入网交接试验项目方案描述的内容有漏项。

### 2、与正线各系统调试调试

【好】详细阐述并列明了调试方案成功的案例。调试方案应包括主所与接入正线的车站各系统联调方案。具有丰富的工程实施经验，且编制的方案切实可行、描述的内容充分、完整。

【中】无。

【差】未阐述变电站调试方案，没有工程实施经验，编制的方案不可行，描述不完整。

## 七、带负荷测试方案

【好】详细阐述并列明了用户变电站启动时带负荷测试成功案例，包括接线方式、所加容量等适合轨道交通现场情况，内容详实，方案可行、可靠、安全。

【中】简单阐述用户变电站启动时带负荷测试方案，方案较可行，内容较充分。

【差】未详细阐述用户变电站启动时带负荷测试方案，方案不可行，内容不充分。

## 八、施工协调与施工处理

【好】详细阐述了电缆接入已运行用户变电站过程中与用户运营部门的手续协调问题、承诺做好相关的协调工作。

【中】简单阐述了电缆接入已运行用户变电站过程中与对用户运营部门的手续协调问题、承诺做好相关的协调工作。

【差】对接入手续问题阐述不足。未承诺做相关协调工作。

## 九、该变电站送电的相关手续办理以及相关建议

【好】详尽阐述送电前广州市供电局所需的各项手续及流程，并指派专人负责本项目的程序办理。2) 在施工方案、施工组织管理、技术经济与说明方面提出合理化建议。

【中】简单描述送电前广州市供电局所需的各项手续及流程，承诺指派专人负责本项目的办理。2) 在施工方案、施工组织管理、技术经济与说明方面提出合理化建议。

【差】对于相关送电程序不清晰，不能提出合理化建议。

## 十、110KV 电缆在广州市区办理电缆路径开挖所需的各种手续流程及建议

【好】详尽阐述了 110kV 电缆在广州办理电缆路径开挖所需的各种手续流程及建议，内容充分、完整、切实可行。在施工方案、施工组织管理、技术经济与说明方面提出有创意的合理化建议和措施。对拟建路径情况了解详细，提出合理工期策划及可行性方案建议。

【中】较详尽阐述了 110kV 电缆在广州办理电缆路径开挖所需的各种手续流程及建议，内容充分、完整、切实可行。在施工方案、施工组织管理、技术经济与说明方面提出合理化建议。对拟建路径情况了解较详细，提出工期策划及可行性方案建议。。

【差】简单或者未阐述了 110KV 电缆在广州办理电缆路径开挖所需的各种手续流程及建议，内容模糊。在施工方案、施工组织管理、技术经济与说明方面无建议和措施。不了解拟建路径情况，不能提出合理化建议。

十一、3000 万以上同类工程（见注 4）业绩（2016 年 1 月 1 日至今）每具有 1 个同类工程业绩得 1 分；无同类工程业绩不得分。该项目满分为 10 分。

每具有 1 个同类工程业绩得 1 分；无同类工程业绩不得分。

（同类工程说明详见“注 4”）

## 十二、BIM 技术方案。

【好】提供的技术方案全面、合理，可操作性强

【中】提供的方案基本满足要求

【差】提供的技术方案不满足要求或者未提交方案

注：1、本标准由招标人自行制定。

2、采用综合评分法的，技术标指标设置、分值设置等应符合法律、法规、《广州市工程建设项目招标投标管理办法》及行政监管部门的要求。

3、业绩说明：（1）若投标人提供广州市交通运输局企业信用信息库系统中备案的工程业绩，有关信息以其提供的网页截图证明为准。（2）若投标人提供未在广州市交通运输局企业信用信息库系统中备案的工程业绩，其金额以中标通知书为准，中标通知书上没有金额或免招标的，以施工合同（不含补充合同）为准。完成时间以竣工验收文件为准，验收文件至少具有建设单位、设计、施工和监理单位盖章。投标人须同时提供中标通知书或免招标证明、施工合同关键页、单位工程验收证明书或竣工验收证明等资料。（3）工程业绩中完成过的工程是指竣工验收时间在 2016 年 1 月 1 日以后的，开工时间不作限制。

4、同类工程指 110 千伏或以上等级送电线路或变电站工程。

5、若满足多个档次的，按最高档计分。

附表一

## 资格审查表

工程名称：

投标人名称：

序号	审查项目	须审查的资料	审查结果
1	投标人参加投标的意思表达清楚, 投标人代表被授权有效	投标人声明、法定代表人证明书; 委托投标的还应提供法人授权委托书	
2	投标人均具有独立法人资格, 按国家法律经营	取自广州市交通运输局企业信用信息库系统内上传件、须提供清晰网页截图证明	
3	投标人同时具有承接本工程所需的电力工程施工总承包叁级或以上、承装(修、试)电力设施许可证承装类叁级或以上资质	取自广州市交通运输局企业信用信息库系统内上传件、须提供清晰网页截图证明	
4	投标人均持有建设行政主管部门颁发的企业资质证书及安全生产许可证; 投标人资质符合公告要求	取自广州市交通运输局企业信用信息库系统内上传件、须提供清晰网页截图证明	
5	投标人拟担任本工程项目负责人符合公告要求	建造师或临时建造师证书或二级注册建造师电子注册证书或小型项目负责人相关证明在取自广州市交通运输局企业信用信息库系统内上传件、须提供清晰网页截图证明	
6	项目负责人安全培训考核合格证明或在有效期内的安全考核合格证书(B类)(清晰扫描件), 或提供广东省建筑施工企业管理人员安全生产考核信息系统安全生产管理人员证书信息的网页截图;	项目负责人安全培训考核合格证明或在有效期内的安全考核合格证书(B类)(清晰扫描件), 或提供广东省建筑施工企业管理人员安全生产考核信息系统安全生产管理人员证书信息的网页截图;	
7	投标人拟担任本工程技术负责人符合公告要求	拟委托技术负责人为机电专业高级工程师工程师或以上资质, 提供相关证书、资料	
8	专职安全员须具有在有效期内的安全考核合格证书(C类)(清晰扫描件), 或提供广东省建筑施工企业管理人员安全生产考核信息系统安全生产管理人员证书信息的网页截图;	专职安全员须具有在有效期内的安全考核合格证书(C类)(清晰扫描件), 或提供广东省建筑施工企业管理人员安全生产考核信息系统安全生产管理人员证书信息的网页截图;	
9	投标人完成过的类似工程业绩符合公	业绩在广州市交通运输局企业信用管	

	告要求	理信息库系统中备案的网页截图证明或投标人自行提供的类似工程业绩中标通知书或免招标证明、施工合同关键页、单位工程验收证明书或竣工验收证明等资料等证明资料原件彩色扫描件	
10	投标人提供的投标人声明符合公告要求	投标人声明	
11	投标人声明中签字的项目负责人和技术负责人与本项目拟派的项目负责人和技术负责人一致	网上登记时选择拟投标的项目负责人、资格审查文件中拟委派的技术负责人及投标人声明	
12	本项目不允许联合体投标	非联合体投标	
13	投标人须在广州市交通运输局企业信用管理信息库系统登记。	投标人须在广州市交通运输局企业信用管理信息库系统登记。	
14	在本公告发布时投标人未在以往工程中因不诚信行为、或违约行为被本项目招标人书面拒绝投标(在拒绝投标的期限内), 或未被纳入联合惩戒范围	见招标公告附件三: 以往工程中因违约被业主书面拒绝投标的名单	
15	被本项目所在地区的电力系统实施市场进入处罚(名单见公告附件二)	见招标公告附件二、被本项目所在地区的电力系统实施市场进入处罚单位及个人名单	
16	投标人未出现以下情形:与其它投标人的单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的(按投标人提供的《投标人声明》第七条内容进行评审)。如不同投标申请人出现单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的情形, 则不得同时参加同一项目投标, 也不得与其他单位组成联合体分别参加同一项目投标(联合体内各成员之间不受本条限制)	投标人声明	

备注:

1、每一项目符合的打“○”, 不符合的打“×”;

2、若评委意见不一致时, 则按少数服从多数的原则, 作出评审结论。汇总后, 出现一个“×”的结论为“不通过”。

附表二

## 技术标有效性审查表

工程名称：

序号	投标人 评审内容	投标单位 1	投标单位 2				
1	不能满足完成投标项目工期的；						
2	未按《投标须知、合同条款及附件、技术条件响应一览表》填写对投标须知第 28 条、合同条款和技术条件的响应，不允许负偏离的条款存在负偏离；						
3	在技术投标文件中涉及本工程项目投标报价的；						
4	投标文件中没有有效的法定代表人证明书，或由委托代理人签署的投标文件中没有法定代表人授权书；						
5	投标文件的封面没有加盖投标人的企业公章并经投标人代表签署的；						
6	投标文件未按规定的格式填写，或主要内容不全，或关键字迹模糊、无法辨认的；						
7	投标人之间存在《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉》第十六条所禁止的情形；						
8	无《参与编制技术标投标文件人员名单》的						
9	投标人未按要求提交投标保证金的						
10	投标人与其他投标人加密打包投标文件电脑机器特征码一致的（以广州公共资源交易中心交易平台评标系统的检索信息为准）						

注：1. 本表使用 GZZB2018-3 招标文件范本，与范本内容不同之处均以下划线标明。技术标评审中，响应性、承诺性内容不应作为评分因素，可在该表中对上述内容进行符合性审查。审查标准须具备可操作性。

2. 若出现评标委员会否决投标的，应在评标报告中载明否决投标的具体情形、原因。

3. 凡出现以上任何一项情形，结论均为无效，否则就为有效。

4. 如对本表中某种情形的评审意见不一致时，以评标委员会过半数成员的意见作为评标委员会对该情形的认定结论。  
评委签名：



附表三

## 经济标有效性审查表

工程名称：

序号	投标人 评审内容	投标单位 1	投标单位 2				
1	投标文件的封面没有加盖投标人的企业公章并经投标人代表签署的；						
2	对同一招标项目出现两个或以上的投标报价，且没有申明哪个有效；						
3	投标报价高于招标人公布的招标控制价公布表相对应的项目招标控制价；						
4	投标报价低于成本的；						
5	算术复核后的投标报价与原投标报价相比存在 1%或以上误差的；						
6	投标文件未按规定格式填写，或主要内容不全，或关键字迹模糊、无法辨认的；						
7	不同投标人的投标报价中分部分项工程量清单综合单价相似度达到 80%及以上的（以广州公共资源交易中心交易平台评标系统的检索信息为准）						
8	投标人之间存在《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉》第十六条所禁止的情形的；						
9	无《参与编制经济标投标文件人员名单》的；						
10	无《对投标文件编制的承诺》						

注：1. 本表使用 GZZB2018-3 招标文件范本，与范本内容不同之处均以下划线标明。

2. 凡出现以上任何一项情形，结论均为无效，否则就为有效。

3. 如对本表中某种情形的评审意见不一致时，以评标委员会过半数成员的意见作为评标委员会对该情形的认定结论。

评委签名：

附表四（适用于无须先定档后评分的项目）

## 技术标详细审查评分表

序号	评审内容	评审标准			权重
		好	中	差	
		[100, 70]	(70, 40)	[40, 0]	
1	施工组织机构及人员				
	1.1 项目管理机构（第四卷第二部分 6 组织机构）	现场项目管理组织机构完全符合本项目要求，机构设置齐全，责任明确，机构配置合理。	现场项目管理组织机构基本，机构设置较全，责任较确，机构配置较理。	现场项目管理组织机构不满足本项目要求，责任不明确，机构配置不合理。	6
	1.2 项目经理（项目负责人）	同时满足工作经验 3 年以上，高级工程师职称，具有至少 5 个同类工程（同类工程说明详见“注 4”）管理经验者为“好”档，得 3 分。	同时满足工作经验至少 2 年，工程师或以上职称，具有至少 3 个同类工程管理经验者为“中档”，得 2 分。	不满足“中”档最低要求者均为“差”档，得 1 分。	3
	1.3 现场主要人员	同时满足拟投入人员有配备广州供电局系统颁发的工作票专业人员（即工作票签发人或工作票负责人），现场施工管理人员至少 15 个具有同类工程（同类工程说明详见“注 4”）现场施工管理经验者为“好”档，得 2 分。	同时满足拟投入人员有配备广州供电局系统颁发的工作票专业人员（即工作票签发人或工作票负责人），现场施工管理人员至少 12 个具有同类工程现场施工管理经验者为“中”档，得 1 分。	不满足“中”档最低要求者均为“差”档，得 0 分。	2
2	土建施工、施工机械、安装工具、调试仪器仪表				
	2.1 土建施工	建筑方案合理，满足安全文明施工要求； 各项工序（含风、水、电、消防）组织清晰，接口明确。	1) 建筑方案较合理，基本满足安全文明施工要求 2) 各项工序（含风、水、电、消防）组织较清晰，接口较明确。	1) 建筑方案不合理，无法满足安全文明施工要求 2) 各项工序（含风、水、电、消防）组织不清晰，接口模糊。	2

	2.2 施工机械	在施工机械满足工程施工需要的条件下同时承诺自备下列主要设备，并有齐全的施工机械： 有 12 吨及以上的吊车； 有 8 吨以上货车； 有 5 吨以上叉车； 有总计 10 吨以上油罐及双级真空滤油机；	拥有施工机械满足工程施工需要，并有以下施工机械： 有 12 吨及以上的吊车； 有 8 吨以上货车；	在施工机械不能满足工程施工需要。	4
	2.3 施工工器具及调试仪器仪表	提供给本工程施工用的工器具（包括变电所所需的各种调试工器具及电缆敷设作业面、电缆终端头、电缆中间接头制作系列工具），完全满足本工程需要（无需向业主借用）。各种仪器仪表应功能齐全、设备种类齐全。	提供给本工程施工用的安装工器具（包括变电所所需的各种安装工器具及电缆敷设作业面、电缆中间接头制作工具），基本满足本工程需要。调试仪器仪表功能较齐全、设备种类较齐全。	提供给本工程施工用的安装工器具、调试仪器仪表不能满足工程施工。	5
3	施工组织方案				
	3.1 各专业工期计划，施工形象进度横道图，网络计划进度图	反映各主要施工过程的计划进度，能全面、准确、清楚的描述电缆工程实施过程，从中可衍生出各种施工资源计划及其过程管理信息。 计划合理可行，并有效利用时间办理地铁运行变电站停电作业手续，网络计划进度图各关键工期均能满足招标文件要求。能说明各阶段合理、明确的工序，安排良好的工程施工目标，具有合理性、针对性。	反映各主要施工过程的计划进度，能较全面、准确、清楚的描述工程实施过程，从中可衍生出各种施工资源计划及其过程管理信息。 工期及施工进度计划一般，且有图表描述，项目设置可行，有合理网络计划进度图，各关键工期均能满足招标文件要求。	计划制定不完整，相关工序安排不尽合理，网络计划进度图各关键工期不能满足招标文件要求。	5
	3.2 各专业劳动力强度曲线图、材料及半成品进场计划表	有详细的劳动力曲线图、乙供材料及半成品进场计划表，图表中充分结合主变电站施工特点，合理安排整个工程实施过程中劳动力、乙供材料进场时间。	有详细的劳动力曲线图、乙供材料及半成品进场计划表，较合理安排整个工程实施过程中劳动力、乙供材料进场时间。	没有劳动力曲线图、乙供材料及半成品进场计划表，整个工程实施过程中劳动力、乙供材料进场时间安排存在明显缺陷，不能满足工程需要。	2

	3.3 临设及施工准备方案	采用图表和文字说明对临时设施的准备、施工机械、试验设备进场、材料准备、安装调试人员进场内容进行了详细阐述，方案合理、可行。符合本工程进度及实际场地要求。	采用图表和文字说明对临时设施的准备、施工机械、试验设备进场、材料准备、安装调试人员进场内容进行了简单描述，方案合理，可行。	表述的内容欠缺较多，或内容不符合现场实际，不具可操作性。	3
	3.4 施工组织及方法、程序说明和附图	针对投标文件格式中第 7 “施工方法说明书及附图” 的相关内容，投标人提交的方案施工组织合理、方法先进、可行，包括了程序说明和附图。阐述清晰详细，施工方案完全满足主变电站技术特点要求。能重点针对本工程的特点，如在 110kV 电缆的敷设、中接头、终端头制作，110kV GIS 设备重新调试，及永久线路接入现有运行设备时的协调问题，对电缆工程施工重点、难点在施工组织方案中提出具体有效的解决办法。	针对投标文件格式中第 7 “施工方法说明书及附图” 的相关内容，投标人提交的方案施工组织合理可行，方案基本合理、或行方法先进、科学，包括了程序说明和附图。阐述清晰详细，施工方案完全满足主变电站技术特点要求。不能重点针对本工程的特点，在施工组织方案中提出具体有效的方案。	针对投标文件格式中第 7 “施工方法说明书及附图” 的相关内容，投标人提交的方案施工组织及方法，阐述不够清晰详细，施工方案不满足电缆工程技术特点要求。	6
4	施工质量保证措施及安全、文明施工的保证措施	有 ISO9000 证书，施工全过程安全保证体系完整，表述的内容齐全可行，110kV 电缆沿线的敷设中有完备的安全、文明措施，符合现场实际。	有 ISO9000 证书，施工全过程安全保证体系完整，表述的内容较齐全，措施可行。	有 ISO9000 证书，质量保证体系不完整，技术组织措施不详细。安全保证体系不完整，表述的内容有欠缺，或内容不完全符合现场实际，不完全可行	1
5	重要乙供材料				
	5.1、交直流电源装置(见第五卷第二章专用技术条件 11.2.2)	技术先进，优于招标文件要求，产品性能和质量有保证	技术条件满足招标文件要求	部分技术条件不满足招标文件要求	3

6	6.1 调试方案	<p>1.变电站单机设备调试方案： 详细阐述了本工程范围内所有单机设备的单体试验方案，所阐述的内容应详尽、完整正确。</p> <p>2.变电站内联调方案及供电系统联调方案： 主变电站内联调方案应包括主变电站内所有供电设备之间的联调调试方案，包括所有供电系统有关的专业之间的联调。且方案切实可行、描述的内容充分、完整。</p> <p>3.电站入网交接试验项目方案：主变电站入网交接试验项目方案切实可行、描述的内容充分、完整，承包商承诺交接试验达到广州市电力系统并网的要求，包括定值申请，接入系统的全部调试工作。</p>	<p>1.变电站单机设备调试方案： 较详细阐述了全部单机设备的单体试验方案，所阐述的内容较详尽、完整正确。</p> <p>2.变电站内联调方案及供电系统联调方案： 主变电站内联调方案应包括主变电站内所有供电设备之间的联调调试方案，包括所有供电系统有关的专业之间的联调。方案描述切基本完整。</p> <p>3.站入网交接试验项目方案：主变电站入网交接试验项目方案切实可行、描述的内容基本完整。承包商承诺交接试验达到广州市电力系统并网的要求</p>	<p>1.变电站单机设备调试方案： 对主要单机设备的单体试验方案有缺项。</p> <p>2.变电站内联调方案及供电系统联调方案： 主变电站内联调方案对重点项目有漏项。方案描述不完整。</p> <p>3.电站入网交接试验项目方案：主变电站入网交接试验项目方案描述的内容有漏项。</p>	9
	6.2 与正线各系统调试调试	<p>详细阐述并列明了调试方案成功的案例。调试方案应包括主所与接入正线的车站各系统联调方案。具有丰富的工程实施经验，且编制的方案切实可行、描述的内容充分、完整。</p>		<p>未阐述变电站调试方案，没有工程实施经验，编制的方案不可行，描述不完整。</p>	5
7	带负荷测试方案	<p>详细阐述并列明了用户变电站启动时带负荷测试成功案例，包括接线方式、所加容量等适合轨道交通现场情况，内容详实，方案可行、可靠、安全。</p>	<p>简单阐述用户变电站启动时带负荷测试方案，方案较可行，内容较充分。</p>	<p>未详细阐述用户变电站启动时带负荷测试方案，方案不可行，内容不充分。</p>	10
8	施工协调与施工处理	<p>详细阐述了电缆接入已运行用户变电站过程中与用户运营部门的手续协调问题、承诺做好相关的协调工作。</p>	<p>简单阐述了电缆接入已运行用户变电站过程中与对用户运营部门的手续协调问题、承诺做好相关的协调工作</p>	<p>对接入手续问题阐述不足。未承诺做相关协调工作</p>	5

9	该变电站送电的相关手续办理以及相关建议	1)详尽阐述送电前广州市供电局所需的各项手续及流程,并指派专人负责本项目的程序办理。2)在施工方案、施工组织管理、技术经济与说明方面提出合理化建议。	1)简单描述送电前广州市供电局所需的各项手续及流程,承诺指派专人负责本项目的办理。2)在施工方案、施工组织管理、技术经济与说明方面提出合理化建议。	对于相关送电程序不清晰,不能提出合理化建议。	6
10	110KV 电缆在广州市区办理电缆路径开挖所需的各种手续流程及建议	1)详尽阐述了 110KV 电缆在广州办理电缆路径开挖所需的各种手续流程及建议,内容充分、完整、切实可行。2)在施工方案、施工组织管理、技术经济与说明方面提出有创意的合理化建议和措施。3)拟建路径情况了解详细,提出合理工期策划及可行性方案建议。	1)较详尽阐述了 110KV 电缆在广州办理电缆路径开挖所需的各种手续流程及建议,内容充分、完整、切实可行。2)在施工方案、施工组织管理、技术经济与说明方面提出合理化建议。3)拟建路径情况了解较详细,提出工期策划及可行性方案建议。	1)阐述了 110KV 电缆在广州办理电缆路径开挖所需的各种手续流程及建议,内容模糊。2)在施工方案、施工组织管理、技术经济与说明方面无建议和措施。3)不了解拟建路径情况,不能提出合理化建议。	8
11	3000 万以上同类工程(见注 4)业绩(2016 年 1 月 1 日至今)	每具有 1 个同类工程业绩得 1 分;无同类工程业绩不得分。该项目满分为 10 分。			10
12	BIM 技术方案	提供的技术方案全面、合理,可操作性强	提供的方案基本满足要求	提供的技术方案不满足要求或者未提交方案	5

注: 1、本标准由招标人自行制定。

2、采用综合评分法的,技术标指标设置、分值设置等应符合法律、法规、《广州市工程建设项目招标投标管理办法》及行政监管部门的要求。

3、业绩说明:(1)若投标人提供广州市交通运输局企业信用信息库系统中备案的工程业绩,有关信息以其提供的网页截图证明为准。(2)若投标人提供未在广州市交通运输局企业信用信息库系统中备案的工程业绩,其金额以中标通知书为准,中标通知书上没有金额或免招标的,以施工合同(不含补充合同)为准。完成时间以竣工验收文件为准,验收文件至少具有建设单位、设计、施工和监理单位盖章。投标人须同时提供中标通知书或免招标证明、施工合同关键页、单位工程验收证明书或竣工验收证明等资料。(3)工程业绩中完成过的工程是指竣工验收时间在 2016 年 1 月 1 日以后的,开工时间不作限制。

4、同类工程指 110 千伏或以上等级送电线路或变电站工程。

5、若满足多个档次的,按最高档计分。

附表四：技术标详细审查定档表、评分表（适用于须先定档后评分的项目）

技术标详细审查定档表

档次	分值	投标单位 1	投标单位 2	投标单位 3	.....	
好	3					
中	2					
差	1					

注：每个投标单位可选择 1 个档次，在对应位置打“○”。

评委签名：

技术标详细审查评分表

序号	评审项目	权重	投 标 单 位 1	投 标 单 位 2	投 标 单 位 3	.....	
一	施工组织机构及人员						
二	土建施工、施工机械、安装工具、调试仪器仪表						
三	施工组织方案						
四	施工质量保证措施及安全、文明施工的保证措施						
五	重要乙供材料						
六	调试方案						
七	带负荷测试方案						
八	施工协调与施工处理						
九	该变电站送电的相关手续办理以及相关建议						
十	110KV 电缆在广州市区办理电缆路径开挖所需的各种手续流程及建议						
十一	3000 万以上同类工程（见注 4）业绩（2016 年 1 月 1 日至今）						
十二	BIM 技术方案						
技术方案评审（小计）		100					

注：

1、对应技术标详细审查评分标准对各投标单位进行评分，按照评审项目的权重计算出小计得分。

2、采用综合评分法的，技术标指标设置、分值设置等应符合法律、法规、《广州市工程建设项目招标投标管理办法》及行政监管部门的要求。

3、业绩说明：（1）若投标人提供广州市交通运输局企业信用信息管理信息库系统中备案的工程业绩，有关信息以其提供的网页截图证明为准。（2）若投标人提供未在广州市交通运输局企业信用信息管理信息库系统中备案的工程业绩，其金额以中标通知书为准，中标通知书上没有金额或免招标的，以施工合同（不含补充合同）为准。完成时间以竣工验收文件为准，验收文件至少具有建设单位、设计、施工和监理单位盖章。投标人须同时提供中标通知书或免招标证明、施工合同关键页、单位工程验收证明书或竣工验收证明等资料。（3）工程业绩中完成过的工程是指竣工验收时间在 2015 年 1 月 1 日以后的，开工时间不作限制。

4、同类工程指 110 千伏或以上等级送电线路或变电站工程。

5、若满足多个档次的，按最高档计分。



附表五：经济标评标价评分表

工程名称：

投标人名称												
投标报价（元）												
评标价 PT（元）												
评标参考价 PC（元）												
减分（A）												
得分(I=100-A)												

评委签名：

附表六：需评审的主要项目表

清单序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	备注
1.1.3.1.27	3BABCASE0301	水平导向钻进 $\Phi 200 \times 16$	1.管材材质及规格:非开挖套管 M-PP $\Phi 200 \times 16$	m	5200.00	
1.1.3.1.36	3BABCASE0101	排管敷设 HDPE 管 $\Phi 225 \times 12.5$	1.材料:HDPE 管 2.规格: $\Phi 225 \times 12.5$	m	8400.00	
3.1.4.1.12	3BABAASE0801	钢围檩、钢支撑	1.钢材品种、规格:HW300*300*10*15	t	30.249	
2.1.1.6.1	010302001001	冲孔桩	1.地层情况:参地勘资料 2.按冲孔体积计量,综合考虑空桩和实桩长度、入岩增加费 3.桩径:综合考虑 4.成孔方法:冲孔 5.混凝土种类、强度等级:C35 水下混凝土	m3	1143.42	
2.1.1.7.2	010202001001	地下连续墙	1.地层情况:详见设计图纸 2.墙体厚度:800mm 3.混凝土种类、强度等级:C35 水下防水砼 P8 4.成槽深度:25m 内	m3	3305.04	

			5.钢封口制安 6.含入岩增加费			
2.1.3.1.3	3BAABASA0201	开挖路面	1.路面类型:沥青混凝土路面 2.路面厚度:250mm	m <sup>2</sup>	5256.80	
2.1.3.1.32	3BABCASA1301	回填碎石粉	1.填方材料品种:碎石粉	m <sup>3</sup>	4824.00	
2.1.3.1.35	3BABCASE0101	排管敷设 HDPE 管 Φ 225 × 12.5	1.材料 :HDPE 管 2.规格 :Φ 225 × 12.5	m	8400.00	
3.1.1.7.1	010302001003	冲孔桩	1.地层情况:参地勘资料 2.按冲孔体积计量,综合考虑 空桩和实桩长度、入岩增加费 3.桩径:综合考虑 4.成孔方法:冲孔 5.混凝土种类、强度等级:C35 水下混凝土	m <sup>3</sup>	1154.98	
3.1.1.7.6	010202006001	钢板桩	1.地层情况:参地勘资料 2.拉森 IV 钢板桩	t	91.32	

评委签名:

附表七：单价基准值计算表

清单序号	主要单价项目名称	单价基准值 $D_i$	投标人 1 报价	投标人 2 报价	投标人 3 报价	.....

评委签名：

附表八：经济标的主要单价评分表

xxx 投标人经济标的主要单价评分表

清单序号	主要单价项目名称	投标人单价	单价基准值 $D_i$	偏离率	得分
	.....				
	合计				

评委签名：

附表九：经济分汇总表

序号	项目	标准分	投标单位 1	投标单位 2	投标单位 3	.....	备注
1	经济标的评标价评分	90					
2	经济标的主要单价评分	10					
经济得分		100					

评委签名

附表十



算术复核表

工程名称:

编号	投标人名称	原投标报价 (A)	算数复核后投标报价 (B)	误差率 (r= A-B /A*100%)

评委签名:



### 第三章 合同条款

广州市轨道交通十一号线 110 千伏赤沙滘主变电站建安工程施工总承包项目/广州市轨道交通十一号线 110 千伏彩虹桥、天河公园主变电站建安工程施工总承包项目

## 承包合同

合同编号：

业 主 单 位：\_\_\_\_\_

承 包 单 位：\_\_\_\_\_

监 理 单 位：\_\_\_\_\_

日 期：\_\_\_\_\_

## 目 录

（此处为合同目录）

## 第一部分 协议书

发包人（全称）：\_\_\_\_\_

承包人（全称）：\_\_\_\_\_

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》及有关法律、法规规定，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，双方就\_\_\_\_\_工程施工及有关事项协商一致，共同达成如下协议：

### 一、工程概况

1. 工程名称：\_\_\_\_\_。

2. 工程地点：\_\_\_\_\_。

3. 工程立项批准文号：\_\_\_\_\_。

4. 资金来源：\_\_\_\_\_。

5. 工程承包范围：

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

具体的工程承包范围以发包人发出的工程量清单及设计文件为准。

### 二、合同工期

计划开工日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日。

计划竣工日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日。

工期总日历天数：\_\_\_\_\_天。

开工日期以监理人下达开工令日期为准，若实际开工日期较计划开工日期有提前或推迟，则节点工期中的相应日期可作适当调整，竣工日期亦相应提前或推迟；竣工日期为完成本工程项目全部工程内容（包括所有专业工程），（招标图纸施工进度横道图与本条款有出入的，以本条款规定时间为准）。

### 三、质量标准及安全文明施工标准

1. 工程质量标准：合格。

2. 安全文明施工目标：确保责任事故死亡率为零，确保工程无重大安全事故，工伤频率控制在《广州市建设工程文明施工管理规定》（广州市人民政府令第 158 号）规定的指标要求范围内，确保现场安全文明施工达到广州市相关规定要求。

#### 四、签约合同价与合同价格形式

本合同以人民币为报价及结算货币，合同金额为含税金额，发票税金包含在合同价格中，除非发包人与承包人另有约定。

1. 签约合同价为：

人民币（大写）\_\_\_\_\_（¥\_\_\_\_\_元）；（其中含增值税元，不含增值税合同价\_\_\_\_\_元，增值税税率为\_\_\_\_\_）

其中：合同不含增值税价格不因国家税收政策变化而变化，若在履行期间，遇国家税收政策调整，则增值税相应调整

（1）绿色施工安全防护措施费：

人民币（大写）\_\_\_\_\_（¥\_\_\_\_\_元）；  
（其中含增值税\_\_\_\_\_元，不含增值税合同价\_\_\_\_\_元，增值税税率为\_\_\_\_\_）

2. 合同价格形式：合价包干和施工图预算下浮相结合的价格形式，具体价格形式详见工程量清单。

#### 五、管理机构 and 人员

1. 承包人项目经理：\_\_\_\_\_。

2. 总监理工程师：\_\_\_\_\_。

3. 发包人代表：\_\_\_\_\_。

#### 六、合同文件构成及优先顺序

下列组成本合同的文件是一个合同整体，彼此应当能相互解释，互为说明。当出现相互矛盾时，组成本合同文件的优先解释顺序如下：

- 1) 合同补充协议；（如果有的话）
- 2) 合同协议书；
- 3) 专用合同条款；
- 4) 通用合同条款；
- 5) 技术条件；
- 6) 图纸；
- 7) 已标价工程量清单；
- 8) 招标文件及其澄清补充文件及其他补充资料；
- 9) 投标文件及其澄清补充文件及其他补充资料；

#### 10) 合同附件。

上述各项合同文件包括合同当事人就该项合同文件所作出的补充和修改,属于同一类内容的文件,应以最新签署的为准。

在合同订立及履行过程中形成的与合同有关的文件均构成合同文件组成部分,并根据其所属的合同文件类别确定优先解释顺序。

### 七、承诺

1.发包人承诺按照法律规定履行项目审批手续、筹集工程建设资金并按照合同约定的期限和方式支付合同价款。

2.承包人承诺按照法律规定及合同约定组织完成工程施工,确保工程质量和安全,不进行转包及违法分包,并在缺陷责任期及保修期内承担相应的工程维修责任。

3.发包人和承包人通过招投标形式签订合同的,双方理解并承诺不再就同一工程另行签订与合同实质性内容相背离的协议。

4. 承包人承诺,中标后按照发布人提供的格式签订《廉洁协议书》。

### 八、词语含义

本协议书词语含义与第二部分通用合同条款、第三部分专用合同条款中赋予的含义相同。

### 九、签订时间

本合同于\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日签订。

### 十、签订地点

本合同在\_\_\_\_\_签订。

### 十一、补充协议

合同未尽事宜,合同当事人另行签订补充协议,补充协议是合同的组成部分。

### 十二、合同生效

本合同自双方法定代表人或委托代理人签字,并加盖公章之日起正式生效,生效日期为最后一方签字并盖章的日期。

### 十三、合同份数

本协议正本 2 份,副本 4 份,正本各执 1 份;副本各执 2 份。

发包人：（公章）

承包人：（公章）

法定代表人或其委托代理人：（签字）

法定代表人或其委托代理人：（签字）

组织机构代码：\_\_\_\_\_

组织机构代码：\_\_\_\_\_

地 址：\_\_\_\_\_

地 址：\_\_\_\_\_

邮政编码：\_\_\_\_\_

邮政编码：\_\_\_\_\_

法定代表人：\_\_\_\_\_

法定代表人：\_\_\_\_\_

委托代理人：\_\_\_\_\_

委托代理人：\_\_\_\_\_

电 话：\_\_\_\_\_

电 话：\_\_\_\_\_

传 真：\_\_\_\_\_

传 真：\_\_\_\_\_

电子信箱：\_\_\_\_\_

电子信箱：\_\_\_\_\_

开户银行：\_\_\_\_\_

开户银行：\_\_\_\_\_

账 号：\_\_\_\_\_

账 号：\_\_\_\_\_

## 第二部分 通用合同条款

### 1. 一般约定

#### 1.1 词语定义与解释

合同协议书、通用合同条款、专用合同条款中的下列词语具有本款所赋予的含义：

##### 1.1.1 合同

1.1.1.1 合同：是指根据法律规定和合同当事人约定具有约束力的文件，构成合同的文件包括合同协议书、中标通知书（如果有）、投标函及其附录（如果有）、专用合同条款及其附件、通用合同条款、技术标准和要求、图纸、已标价工程量清单或预算书以及其他合同文件。

1.1.1.2 合同协议书：是指构成合同的由发包人和承包人共同签署的称为“合同协议书”的书面文件。

1.1.1.3 中标通知书：是指构成合同的由发包人通知承包人中标的书面文件。

1.1.1.4 投标函：是指构成合同的由承包人填写并签署的用于投标的称为“投标函”的文件。

1.1.1.5 投标函附录：是指构成合同的附在投标函后的称为“投标函附录”的文件。

1.1.1.6 技术标准和要求：是指构成合同的施工应当遵守的或指导施工的国家、行业或地方的技术标准和要求，以及合同约定的技术标准和要求。

1.1.1.7 图纸：是指构成合同的图纸，包括由发包人按照合同约定提供或经发包人批准的设计文件、施工图、鸟瞰图及模型等，以及在合同履行过程中形成的图纸文件。图纸应当按照法律规定审查合格。

1.1.1.8 已标价工程量清单：是指构成合同的由承包人按照规定的格式和要求填写并标明价格的工程量清单，包括说明和表格。

1.1.1.9 预算书：是指构成合同的由承包人按照发包人规定的格式和要求编制的工程预算文件。

1.1.1.10 其他合同文件：是指经合同当事人约定的与工程施工有关的具有合同约束力的文件或书面协议。合同当事人可以在专用合同条款中进行约定。

##### 1.1.2 合同当事人及其他相关方

1.1.2.1 合同当事人：是指发包人和（或）承包人。

1.1.2.2 发包人：是指与承包人签订合同协议书的当事人及取得该当事人资格的合法继承人。

1.1.2.3 承包人：是指与发包人签订合同协议书的，具有相应工程施工承包资质的当事人及取得该当事人资格的合法继承人。

1.1.2.4 监理人：是指在专用合同条款中指明的，受发包人委托按照法律规定进行工程监督管理的法人或其他组织。

1.1.2.5 设计人：是指在专用合同条款中指明的，受发包人委托负责工程设计并具备相应工程设计资质的法人或其他组织。

1.1.2.6 分包人：是指按照法律规定和合同约定，分包部分工程或工作，并与承包人签订分包合同的具有相应资质的法人。

1.1.2.7 发包人代表：是指由发包人任命并派驻施工现场在发包人授权范围内行使发包人权利的人。

1.1.2.8 项目经理：是指由承包人任命并派驻施工现场，在承包人授权范围内负责合同履行，且按照法律规定具有相应资格的项目负责人。

1.1.2.9 总监理工程师：是指由监理人任命并派驻施工现场进行工程监理的总负责人。

### 1.1.3 工程和设备

1.1.3.1 工程：是指与合同协议书中工程承包范围对应的永久工程和（或）临时工程。

1.1.3.2 永久工程：是指按合同约定建造并移交给发包人的工程，包括工程设备。

1.1.3.3 临时工程：是指为完成合同约定的永久工程所修建的各类临时性工程，不包括施工设备。

1.1.3.4 单位工程：是指在合同协议书中指明的，具备独立施工条件并能形成独立使用功能的永久工程。

1.1.3.5 工程设备：是指构成永久工程的机电设备、金属结构设备、仪器及其他类似的设备和装置。

1.1.3.6 施工设备：是指为完成合同约定的各项工作所需的设备、器具和其他物品，但不包括工程设备、临时工程和材料。

1.1.3.7 施工现场：是指用于工程施工的场所，以及在专用合同条款中指明作为施工场所组成部分的其他场所，包括永久占地和临时占地。

1.1.3.8 临时设施：是指为完成合同约定的各项工作所服务的临时性生产和生活设施。

1.1.3.9 永久占地：是指专用合同条款中指明为实施工程需永久占用的土地。

1.1.3.10 临时占地：是指专用合同条款中指明为实施工程需要临时占用的土地。

### 1.1.4 日期和期限

1.1.4.1 开工日期：包括计划开工日期和实际开工日期。计划开工日期是指合同协议书约定的开工日期；实际开工日期是指监理人按照第 7.3.2 项（开工通知）约定



发出的符合法律规定的开工通知中载明的开工日期。

1.1.4.2 竣工日期：包括计划竣工日期和实际竣工日期。计划竣工日期是指合同协议书约定的竣工日期；实际竣工日期按照第 13.2.3 项（竣工日期）的约定确定。

1.1.4.3 工期：是指在合同协议书约定的承包人完成工程所需的期限，包括按照合同约定所作的期限变更。

1.1.4.4 缺陷责任期：是指承包人按照合同约定承担缺陷修复义务，且发包人预留质量保证金（已缴纳履约保证金的除外）的期限，自工程实际竣工日期起计算。

1.1.4.5 保修期：是指承包人按照合同约定对工程承担保修责任的期限，从工程竣工验收合格之日起计算。

1.1.4.6 基准日期：招标发包的工程以投标截止日前 28 天的日期为基准日期，直接发包的工程以合同签订日前 28 天的日期为基准日期。

1.1.4.7 天：除特别指明外，均指日历天。合同中按天计算时间的，开始当天不计入，从次日开始计算，期限最后一天的截止时间为当天 24:00 时。

#### 1.1.5 合同价格和费用

1.1.5.1 签约合同价：是指发包人和承包人在合同协议书中确定的总金额，包括绿色施工安全防护措施费、暂估价及暂列金额等。

1.1.5.2 合同价格：是指发包人用于支付承包人按照合同约定完成承包范围内全部工作的金额，包括合同履行过程中按合同约定发生的价格变化。

1.1.5.3 费用：是指为履行合同所发生的或将要发生的所有必需的开支，包括管理费和应分摊的其他费用，但不包括利润。

1.1.5.4 暂估价：是指发包人在工程量清单或预算书中提供的用于支付必然发生但暂时不能确定价格的材料、工程设备的单价、专业工程以及服务工作的金额。

1.1.5.5 暂列金额：是指发包人在工程量清单或预算书中暂定并包括在合同价格中的一笔款项，用于工程合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的合同价格调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

1.1.5.6 计日工：是指合同履行过程中，承包人完成发包人提出的零星工作或需要采用计日工计价的变更工作时，按合同中约定的单价计价的一种方式。

1.1.5.7 质量保证金：是指按照第 15.3 款（质量保证金）约定承包人用于保证其在缺陷责任期内履行缺陷修补义务的担保。

1.1.5.8 总价项目：是指在现行国家、行业以及地方的计量规则中无工程量计算规则，在已标价工程量清单或预算书中以总价或以费率形式计算的项目。

#### 1.1.6 其他

1.1.6.1 书面形式：是指合同文件、信函、电报、传真等可以有形地表现所载内容的形式。

## 1.2 语言文字

合同以中国的汉语简体文字编写、解释和说明。合同当事人在专用合同条款中约定使用两种以上语言时，汉语为优先解释和说明合同的语言。

## 1.3 法律

合同所称法律是指中华人民共和国法律、行政法规、部门规章，以及工程所在地的地方性法规、自治条例、单行条例和地方政府规章等。

合同当事人可以在专用合同条款中约定合同适用的其他规范性文件。

## 1.4 标准和规范

1.4.1 适用于工程的国家标准、行业标准、工程所在地的地方性标准，以及相应的规范、规程等，合同当事人有特别要求的，应在专用合同条款中约定。

1.4.2 发包人要求使用国外标准、规范的，发包人负责提供原文版本和中文译本，并在专用合同条款中约定提供标准规范的名称、份数和时间。

1.4.3 发包人对工程的技术标准、功能要求高于或严于现行国家、行业或地方标准的，应当在专用合同条款中予以明确。除专用合同条款另有约定外，应视为承包人在签订合同前已充分预见前述技术标准和功能要求的复杂程度，签约合同价中已包含由此产生的费用。

## 1.5 合同文件的优先顺序

组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除专用合同条款另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：

- (1) 合同协议书；
- (2) 中标通知书（如果有）；
- (3) 投标函及其附录（如果有）；
- (4) 专用合同条款及其附件；
- (5) 通用合同条款；
- (6) 技术标准和要求；
- (7) 图纸；
- (8) 已标价工程量清单或预算书；
- (9) 其他合同文件。

上述各项合同文件包括合同当事人就该项合同文件所作出的补充和修改，属于同一类内容的文件，应以最新签署的为准。

在合同订立及履行过程中形成的与合同有关的文件均构成合同文件组成部分，

并根据其性质确定优先解释顺序。

## **1.6 图纸和承包人文件**

### **1.6.1 图纸的提供和交底**

发包人应按照专用合同条款约定的期限、数量和内容向承包人免费提供图纸，并组织承包人、监理人和设计人进行图纸会审和设计交底。发包人至迟不得晚于第 7.3.2 项（开工通知）载明的开工日期前 14 天向承包人提供图纸。

因发包人未按合同约定提供图纸导致承包人费用增加和（或）工期延误的，按照第 7.5.1 项（因发包人原因导致工期延误）约定办理。

### **1.6.2 图纸的错误**

承包人在收到发包人提供的图纸后，发现图纸存在差错、遗漏或缺陷的，应及时通知监理人。监理人接到该通知后，应附具相关意见并立即报送发包人，发包人应在收到监理人报送的通知后的合理时间内作出决定。合理时间是指发包人在收到监理人的报送通知后，尽其努力且不懈怠地完成图纸修改补充所需的时间。

### **1.6.3 图纸的修改和补充**

图纸需要修改和补充的，应经图纸原设计人及审批部门同意，并由监理人在工程或工程相应部位施工前将修改后的图纸或补充图纸提交给承包人，承包人应按修改或补充后的图纸施工。

### **1.6.4 承包人文件**

承包人应按照专用合同条款的约定提供应当由其编制的与工程施工有关的文件，并按照专用合同条款约定的期限、数量和形式提交监理人，并由监理人报送发包人。

除专用合同条款另有约定外，监理人应在收到承包人文件后 7 天内审查完毕，监理人对承包人文件有异议的，承包人应予以修改，并重新报送监理人。监理人的审查并不减轻或免除承包人根据合同约定应当承担的责任。

### **1.6.5 图纸和承包人文件的保管**

除专用合同条款另有约定外，承包人应在施工现场另外保存一套完整的图纸和承包人文件，供发包人、监理人及有关人员进行工程检查时使用。

## **1.7 联络**

1.7.1 与合同有关的通知、批准、证明、证书、指示、指令、要求、请求、同意、意见、确定和决定等，均应采用书面形式，并应在合同约定的期限内送达接收人和送达地点。

1.7.2 发包人和承包人应在专用合同条款中约定各自的送达接收人和送达地点。任何一方合同当事人指定的接收人或送达地点发生变动的，应提前 3 天以书面形式通知对方。

1.7.3 发包人和承包人应当及时签收另一方送达至送达地点和指定接收人的来往信函。拒不签收的，由此增加的费用和（或）延误的工期由拒绝接收一方承担。

## **1.8 严禁贿赂**

合同当事人不得以贿赂或变相贿赂的方式，谋取非法利益或损害对方权益。因一方合同当事人的贿赂造成对方损失的，应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

承包人不得与监理人或发包人聘请的第三方串通损害发包人利益。未经发包人书面同意，承包人不得为监理人提供合同约定以外的通讯设备、交通工具及其他任何形式的利益，不得向监理人支付报酬。

## **1.9 化石、文物**

在施工现场发掘的所有文物、古迹以及具有地质研究或考古价值的其他遗迹、化石、钱币或物品属于国家所有。一旦发现上述文物，承包人应采取合理有效的保护措施，防止任何人员移动或损坏上述物品，并立即报告有关政府行政管理部门，同时通知监理人。

发包人、监理人和承包人应按有关政府行政管理部门要求采取妥善的保护措施，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

承包人发现文物后不及时报告或隐瞒不报，致使文物丢失或损坏的，应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

## **1.10 交通运输**

### **1.10.1 出入现场的权利**

除专用合同条款另有约定外，发包人应根据施工需要，负责取得出入施工现场所需的批准手续和全部权利，以及取得因施工所需修建道路、桥梁以及其他基础设施的权利，并承担相关手续费用和建设费用。承包人应协助发包人办理修建场内外道路、桥梁以及其他基础设施的手续。

承包人应在订立合同前查勘施工现场，并根据工程规模及技术参数合理预见工程施工所需的进出施工现场的方式、手段、路径等。因承包人未合理预见所增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

### **1.10.2 场外交通**

发包人应提供场外交通设施的技术参数和具体条件，承包人应遵守有关交通法规，严格按照道路和桥梁的限制荷载行驶，执行有关道路限速、限行、禁止超载的规定，并配合交通管理部门的监督和检查。场外交通设施无法满足工程施工需要的，由发包人负责完善并承担相关费用。

### **1.10.3 场内交通**

发包人应提供场内交通设施的技术参数和具体条件，并应按照专用合同条款的约

定向承包人免费提供满足工程施工所需的场内道路和交通设施。因承包人原因造成上述道路或交通设施损坏的，承包人负责修复并承担由此增加的费用。

除发包人按照合同约定提供的场内道路和交通设施外，承包人负责修建、维修、养护和管理施工所需的其他场内临时道路和交通设施。发包人和监理人可以为实现合同目的使用承包人修建的场内临时道路和交通设施。

场外交通和场内交通的边界由合同当事人在专用合同条款中约定。

#### 1.10.4 超大件和超重件的运输

由承包人负责运输的超大件或超重件，应由承包人负责向交通管理部门办理申请手续，发包人给予协助。运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用，由承包人承担，但专用合同条款另有约定除外。

#### 1.10.5 道路和桥梁的损坏责任

因承包人运输造成施工场地内外公共道路和桥梁损坏的，由承包人承担修复损坏的全部费用和可能引起的赔偿。

#### 1.10.6 水路和航空运输

本款前述各项的内容适用于水路运输和航空运输，其中“道路”一词的涵义包括河道、航线、船闸、机场、码头、堤防以及水路或航空运输中其他相似结构物；“车辆”一词的涵义包括船舶和飞机等。

### 1.11 知识产权

1.11.1 除专用合同条款另有约定外，发包人提供给承包人的图纸、发包人为实施工程自行编制或委托编制的技术规范以及反映发包人要求的或其他类似性质的文件的著作权属于发包人，承包人可以为实现合同目的而复制、使用此类文件，但不能用于与合同无关的其他事项。未经发包人书面同意，承包人不得为了合同以外的目的而复制、使用上述文件或将之提供给任何第三方。

1.11.2 除专用合同条款另有约定外，承包人为实施工程所编制的文件，除署名权以外的著作权属于发包人，承包人可因实施工程的运行、调试、维修、改造等目的而复制、使用此类文件，但不能用于与合同无关的其他事项。未经发包人书面同意，承包人不得为了合同以外的目的而复制、使用上述文件或将之提供给任何第三方。

1.11.3 合同当事人保证在履行合同过程中不侵犯对方及第三方的知识产权。承包人在使用材料、施工设备、工程设备或采用施工工艺时，因侵犯他人的专利权或其他知识产权所引起的责任，由承包人承担；因发包人提供的材料、施工设备、工程设备或施工工艺导致侵权的，由发包人承担责任。

1.11.4 除专用合同条款另有约定外，承包人在合同签订前和签订时已确定采用的专利、专有技术、技术秘密的使用费已包含在签约合同价中。

### **1.12 保密**

除法律规定或合同另有约定外，未经发包人同意，承包人不得将发包人提供的图纸、文件以及声明需要保密的资料信息等商业秘密泄露给第三方。

除法律规定或合同另有约定外，未经承包人同意，发包人不得将承包人提供的技术秘密及声明需要保密的资料信息等商业秘密泄露给第三方。

### **1.13 工程量清单错误的修正**

除专用合同条款另有约定外，发包人提供的工程量清单，应被认为是准确的和完整的。出现下列情形之一时，发包人应予以修正，并相应调整合同价格：

- (1) 工程量清单存在缺项、漏项的；
- (2) 工程量清单偏差超出专用合同条款约定的工程量偏差范围的；
- (3) 未按照国家现行计量规范强制性规定计量的。

## **2. 发包人**

### **2.1 许可或批准**

发包人应遵守法律，并办理法律规定由其办理的许可、批准或备案，包括但不限于建设用地规划许可证、建设工程规划许可证、建设工程施工许可证、施工所需临时用水、临时用电、中断道路交通、临时占用土地等许可和批准。发包人应协助承包人办理法律规定的有关施工证件和批件。

因发包人原因未能及时办理完毕前述许可、批准或备案，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

### **2.2 发包人代表**

发包人应在专用合同条款中明确其派驻施工现场的发包人代表的姓名、职务、联系方式及授权范围等事项。发包人代表在发包人的授权范围内，负责处理合同履行过程中与发包人有关的具体事宜。发包人代表在授权范围内的行为由发包人承担法律责任。发包人更换发包人代表的，应提前7天书面通知承包人。

发包人代表不能按照合同约定履行其职责及义务，并导致合同无法继续正常履行的，承包人可以要求发包人撤换发包人代表。

不属于法定必须监理的工程，监理人的职权可以由发包人代表或发包人指定的其他人员行使。

### **2.3 发包人人员**

发包人应要求在施工现场的发包人人员遵守法律及有关安全、质量、环境保护、文明施工等规定，并保障承包人免于承受因发包人人员未遵守上述要求给承包人造成的损失和责任。

发包人人员包括发包人代表及其他由发包人派驻施工现场的人员。

## **2.4 施工现场、施工条件和基础资料的提供**

### **2.4.1 提供施工现场**

除专用合同条款另有约定外，发包人应最迟于开工日期7天前向承包人移交施工现场。

### **2.4.2 提供施工条件**

除专用合同条款另有约定外，发包人应负责提供施工所需要的条件，包括：

- (1) 将施工用水、电力、通讯线路等施工所必需的条件接至施工现场内；
- (2) 保证向承包人提供正常施工所需要的进入施工现场的交通条件；
- (3) 协调处理施工现场周围地下管线和邻近建筑物、构筑物、古树名木的保护工作，并承担相关费用；
- (4) 按照专用合同条款约定应提供的其他设施和条件。

### **2.4.3 提供基础资料**

发包人应当在移交施工现场前向承包人提供施工现场及工程施工所必需的毗邻区域内供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，地质勘察资料，相邻建筑物、构筑物和地下工程等有关基础资料，并对所提供资料的真实性、准确性和完整性负责。

按照法律规定确需在开工后方能提供的基础资料，发包人应尽其努力及时地在相应工程施工前的合理期限内提供，合理期限应以不影响承包人的正常施工为限。

### **2.4.4 逾期提供的责任**

因发包人原因未能按合同约定及时向承包人提供施工现场、施工条件、基础资料的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期。

## **2.5 资金来源证明及支付担保**

除专用合同条款另有约定外，发包人应在收到承包人要求提供资金来源证明的书面通知后 28 天内，向承包人提供能够按照合同约定支付合同价款的相应资金来源证明。

除专用合同条款另有约定外，发包人要求承包人提供履约担保的，发包人应当向承包人提供支付担保。支付担保可以采用银行保函或担保公司担保等形式，具体由合同当事人在专用合同条款中约定。

## **2.6 支付合同价款**

发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价款。

## **2.7 组织竣工验收**

发包人应按合同约定及时组织竣工验收。

## 2.8 现场统一管理协议

发包人应与承包人、由发包人直接发包的专业工程的承包人签订施工现场统一管理协议，明确各方的权利义务。施工现场统一管理协议作为专用合同条款的附件。

## 3. 承包人

### 3.1 承包人的一般义务

承包人在履行合同过程中应遵守法律和工程建设标准规范，并履行以下义务：

（1）办理法律规定应由承包人办理的许可和批准，并将办理结果书面报送发包人留存；

（2）按法律规定和合同约定完成工程，并在保修期内承担保修义务；

（3）按法律规定和合同约定采取施工安全和环境保护措施，办理工伤保险，确保工程及人员、材料、设备和设施的安全；

（4）按合同约定的工作内容和施工进度要求，编制施工组织设计和施工措施计划，并对所有施工作业和施工方法的完备性和安全可靠性负责；

（5）在进行合同约定的各项工作时，不得侵害发包人与他人使用公用道路、水源、市政管网等公共设施的权利，避免对邻近的公共设施产生干扰。承包人占用或使用他人的施工场地，影响他人作业或生活的，应承担相应责任；

（6）按照第6.3款（环境保护）约定负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作；

（7）按第6.1款（安全文明施工）约定采取施工安全措施，确保工程及其人员、材料、设备和设施的安全，防止因工程施工造成的人身伤害和财产损失；

（8）将发包人按合同约定支付的各项价款专用于合同工程，且应及时支付其雇用人员工资，并及时向分包人支付合同价款；

（9）按照法律规定和合同约定编制竣工资料，完成竣工资料立卷及归档，并按专用合同条款约定的竣工资料的套数、内容、时间等要求移交发包人；

（10）应履行的其他义务。

### 3.2 项目经理

3.2.1 项目经理应为合同当事人所确认的人选，并在专用合同条款中明确项目经理的姓名、职称、注册执业证书编号、联系方式及授权范围等事项，项目经理经承包人授权后代表承包人负责履行合同。项目经理应是承包人正式聘用的员工，承包人应向发包人提交项目经理与承包人之间的劳动合同，以及承包人为项目经理缴纳社会保险的有效证明。承包人不提交上述文件的，项目经理无权履行职责，发包人有权要求更换项目经理，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

项目经理应常驻施工现场，且每月在施工现场时间不得少于专用合同条款约定的



天数。项目经理不得同时担任其他项目的项目经理。项目经理确需离开施工现场时，应事先通知监理人，并取得发包人的书面同意。项目经理的通知中应当载明临时代行其职责的人员的注册执业资格、管理经验等资料，该人员应具备履行相应职责的能力。

承包人违反上述约定的，应按照专用合同条款的约定，承担违约责任。

**3.2.2** 项目经理按合同约定组织工程实施。在紧急情况下为确保施工安全和人员安全，在无法与发包人代表和总监理工程师及时取得联系时，项目经理有权采取必要的措施保证与工程有关的人身、财产和工程的安全，但应在48小时内向发包人代表和总监理工程师提交书面报告。

**3.2.3** 承包人需要更换项目经理的，应提前14天书面通知发包人和监理人，并征得发包人书面同意。通知中应当载明继任项目经理的注册执业资格、管理经验等资料，继任项目经理继续履行第3.2.1项约定的职责。未经发包人书面同意，承包人不得擅自更换项目经理。承包人擅自更换项目经理的，应按照专用合同条款的约定承担违约责任。

**3.2.4** 发包人有权书面通知承包人更换其认为不称职的项目经理，通知中应当载明要求更换的理由。承包人应在接到更换通知后14天内向发包人提出书面的改进报告。发包人收到改进报告后仍要求更换的，承包人应在接到第二次更换通知的28天内进行更换，并将新任命的项目经理的注册执业资格、管理经验等资料书面通知发包人。继任项目经理继续履行第3.2.1项约定的职责。承包人无正当理由拒绝更换项目经理的，应按照专用合同条款的约定承担违约责任。

**3.2.5** 项目经理因特殊情况授权其下属人员履行其某项工作职责的，该下属人员应具备履行相应职责的能力，并应提前7天将上述人员的姓名和授权范围书面通知监理人，并征得发包人书面同意。

### **3.3 承包人人员**

**3.3.1** 除专用合同条款另有约定外，承包人应在接到开工通知后7天内，向监理人提交承包人项目管理机构及施工现场人员安排的报告，其内容应包括合同管理、施工、技术、材料、质量、安全、财务等主要施工管理人员名单及其岗位、注册执业资格等，以及各工种技术工人的安排情况，并同时提交主要施工管理人员与承包人之间的劳动关系证明和缴纳社会保险的有效证明。

**3.3.2** 承包人派驻到施工现场的主要施工管理人员应相对稳定。施工过程中如有变动，承包人应及时向监理人提交施工现场人员变动情况的报告。承包人更换主要施工管理人员时，应提前7天书面通知监理人，并征得发包人书面同意。通知中应当载明继任人员的注册执业资格、管理经验等资料。

特殊工种作业人员均应持有相应的资格证明，监理人可以随时检查。

3.3.3 发包人对于承包人主要施工管理人员的资格或能力有异议的，承包人应提供资料证明被质疑人员有能力完成其岗位工作或不存在发包人质疑的情形。发包人要求撤换不能按照合同约定履行职责及义务的主要施工管理人员的，承包人应当撤换。承包人无正当理由拒绝撤换的，应按照专用合同条款的约定承担违约责任。

3.3.4 除专用合同条款另有约定外，承包人的主要施工管理人员离开施工现场每月累计不超过5天的，应报监理人同意；离开施工现场每月累计超过5天的，应通知监理人，并征得发包人书面同意。主要施工管理人员离开施工现场前应指定一名有经验的人员临时代行其职责，该人员应具备履行相应职责的资格和能力，且应征得监理人或发包人的同意。

3.3.5 承包人擅自更换主要施工管理人员，或前述人员未经监理人或发包人同意擅自离开施工现场的，应按照专用合同条款约定承担违约责任。

### 3.4 承包人现场查勘

承包人应对基于发包人按照第2.4.3项（提供基础资料）提交的基础资料所做出的解释和推断负责，但因基础资料存在错误、遗漏导致承包人解释或推断失实的，由发包人承担责任。

承包人应对施工现场和施工条件进行查勘，并充分了解工程所在地的气象条件、交通条件、风俗习惯以及其他与完成合同工作有关的其他资料。因承包人未能充分查勘、了解前述情况或未能充分估计前述情况所可能产生后果的，承包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期。

### 3.5 分包

#### 3.5.1 分包的一般约定

承包人不得将其承包的全部工程转包给第三人，或将其承包的全部工程肢解后以分包的名义转包给第三人。承包人不得将工程主体结构、关键性工作以及专用合同条款中禁止分包的专业工程分包给第三人，主体结构、关键性工作的范围由合同当事人按照法律规定在专用合同条款中予以明确。

承包人不得以劳务分包的名义转包或违法分包工程。

#### 3.5.2 分包的确定

承包人应按专用合同条款的约定进行分包，确定分包人。已标价工程量清单或预算书中给定暂估价的专业工程，按照第 10.7 款（暂估价）确定分包人。按照合同约定进行分包的，承包人应确保分包人具有相应的资质和能力。工程分包不减轻或免除承包人的责任和义务，承包人和分包人就分包工程向发包人承担连带责任。除合同另有约定外，承包人应在分包合同签订后 7 天内向发包人和监理人提交分包合同副本。

#### 3.5.3 分包管理

承包人应向监理人提交分包人的主要施工管理人员表,并对分包人的施工人员进行实名制管理,包括但不限于进出场管理、登记造册以及各种证照的办理。

#### **3.5.4 分包合同价款**

(1) 除本项第(2)目约定的情况或专用合同条款另有约定外,分包合同价款由承包人与分包人结算,未经承包人同意,发包人不得向分包人支付分包工程价款;

(2) 生效法律文书要求发包人向分包人支付分包合同价款的,发包人有权从应付承包人工程款中扣除该部分款项。

#### **3.5.5 分包合同权益的转让**

分包人在分包合同项下的义务持续到缺陷责任期届满以后的,发包人有权在缺陷责任期届满前,要求承包人将其在分包合同项下的权益转让给发包人,承包人应当转让。除转让合同另有约定外,转让合同生效后,由分包人向发包人履行义务。

### **3.6 工程照管与成品、半成品保护**

(1) 除专用合同条款另有约定外,自发包人向承包人移交施工现场之日起,承包人应负责照管工程及工程相关的材料、工程设备,直到颁发工程接收证书之日止。

(2) 在承包人负责照管期间,因承包人原因造成工程、材料、工程设备损坏的,由承包人负责修复或更换,并承担由此增加的费用和(或)延误的工期。

(3) 对合同内分期完成的成品和半成品,在工程接收证书颁发前,由承包人承担保护责任。因承包人原因造成成品或半成品损坏的,由承包人负责修复或更换,并承担由此增加的费用和(或)延误的工期。

### **3.7 履约担保**

发包人需要承包人提供履约担保的,由合同当事人在专用合同条款中约定履约担保的方式、金额及期限等。履约担保可以采用银行保函或担保公司担保等形式,具体由合同当事人在专用合同条款中约定。

因承包人原因导致工期延长的,继续提供履约担保所增加的费用由承包人承担;非因承包人原因导致工期延长的,继续提供履约担保所增加的费用由发包人承担。

### **3.8 联合体**

3.8.1 联合体各方应共同与发包人签订合同协议书。联合体各方应为履行合同向发包人承担连带责任。

3.8.2 联合体协议经发包人确认后作为合同附件。在履行合同过程中,未经发包人同意,不得修改联合体协议。

3.8.3 联合体牵头人负责与发包人和监理人联系,并接受指示,负责组织联合体各成员全面履行合同。

## **4. 监理人**

### **4.1 监理人的一般规定**

工程实行监理的，发包人和承包人应在专用合同条款中明确监理人的监理内容及监理权限等事项。监理人应当根据发包人授权及法律规定，代表发包人对工程施工相关事项进行检查、查验、审核、验收，并签发相关指示，但监理人无权修改合同，且无权减轻或免除合同约定的承包人的任何责任与义务。

除专用合同条款另有约定外，监理人在施工现场的办公场所、生活场所由承包人提供，所发生的费用由发包人承担。

### **4.2 监理人员**

发包人授予监理人对工程实施监理的权利由监理人派驻施工现场的监理人员行使，监理人员包括总监理工程师及监理工程师。监理人应将授权的总监理工程师和监理工程师的姓名及授权范围以书面形式提前通知承包人。更换总监理工程师的，监理人应提前7天书面通知承包人；更换其他监理人员，监理人应提前48小时书面通知承包人。

### **4.3 监理人的指示**

监理人应按照发包人的授权发出监理指示。监理人的指示应采用书面形式，并经其授权的监理人员签字。紧急情况下，为了保证施工人员的安全或避免工程受损，监理人员可以口头形式发出指示，该指示与书面形式的指示具有同等法律效力，但必须在发出口头指示后24小时内补发书面监理指示，补发的书面监理指示应与口头指示一致。

监理人发出的指示应送达承包人项目经理或经项目经理授权接收的人员。因监理人未能按合同约定发出指示、指示延误或发出了错误指示而导致承包人费用增加和（或）工期延误的，由发包人承担相应责任。除专用合同条款另有约定外，总监理工程师不应将第4.4款（商定或确定）约定应由总监理工程师作出确定的权力授权或委托给其他监理人员。

承包人对监理人发出的指示有疑问的，应向监理人提出书面异议，监理人应在48小时内对该指示予以确认、更改或撤销，监理人逾期未回复的，承包人有权拒绝执行上述指示。

监理人对承包人的任何工作、工程或其采用的材料和工程设备未在约定的或合理期限内提出意见的，视为批准，但不免除或减轻承包人对该工作、工程、材料、工程设备等应承担的责任和义务。

### **4.4 商定或确定**

合同当事人进行商定或确定时，总监理工程师应当会同合同当事人尽量通过协商

达成一致，不能达成一致的，由总监理工程师按照合同约定审慎做出公正的确定。

总监理工程师应将确定以书面形式通知发包人和承包人，并附详细依据。合同当事人对总监理工程师的确定没有异议的，按照总监理工程师的确定执行。任何一方合同当事人有异议，按照第20条〔争议解决〕约定处理。争议解决前，合同当事人暂按总监理工程师的确定执行；争议解决后，争议解决的结果与总监理工程师的确定不一致的，按照争议解决的结果执行，由此造成的损失由责任人承担。

## **5. 工程质量**

### **5.1 质量要求**

5.1.1 工程质量标准必须符合现行国家有关工程施工质量验收规范和标准的要求。有关工程质量的特殊标准或要求由合同当事人在专用合同条款中约定。

5.1.2 因发包人原因造成工程质量未达到合同约定标准的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

5.1.3 因承包人原因造成工程质量未达到合同约定标准的，发包人有权要求承包人返工直至工程质量达到合同约定的标准为止，并由承包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期。

### **5.2 质量保证措施**

#### **5.2.1 发包人的质量管理**

发包人应按照法律规定及合同约定完成与工程质量有关的各项工作。

#### **5.2.2 承包人的质量管理**

承包人按照第7.1款〔施工组织设计〕约定向发包人和监理人提交工程质量保证体系及措施文件，建立完善的质量检查制度，并提交相应的工程质量文件。对于发包人和监理人违反法律规定和合同约定的错误指示，承包人有权拒绝实施。

承包人应对施工人员进行质量教育和技术培训，定期考核施工人员的劳动技能，严格执行施工规范和操作规程。

承包人应按照法律规定和发包人的要求，对材料、工程设备以及工程的所有部位及其施工工艺进行全过程的质量检查和检验，并作详细记录，编制工程质量报表，报送监理人审查。此外，承包人还应按照法律规定和发包人的要求，进行施工现场取样试验、工程复核测量和设备性能检测，提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及其他工作。

#### **5.2.3 监理人的质量检查和检验**

监理人按照法律规定和发包人授权对工程的所有部位及其施工工艺、材料和工程设备进行检查和检验。承包人应为监理人的检查和检验提供方便，包括监理人到施工现场，或制造、加工地点，或合同约定的其他地方进行察看和查阅施工原始记录。监

理人为此进行的检查和检验，不免除或减轻承包人按照合同约定应当承担的责任。

监理人的检查和检验不应影响施工正常进行。监理人的检查和检验影响施工正常进行的，且经检查检验不合格的，影响正常施工的费用由承包人承担，工期不予顺延；经检查检验合格的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

### 5.3 隐蔽工程检查

#### 5.3.1 承包人自检

承包人应当对工程隐蔽部位进行自检，并经自检确认是否具备覆盖条件。

#### 5.3.2 检查程序

除专用合同条款另有约定外，工程隐蔽部位经承包人自检确认具备覆盖条件的，承包人应在共同检查前 48 小时书面通知监理人检查，通知中应载明隐蔽检查的内容、时间和地点，并应附有自检记录和必要的检查资料。

监理人应按时到场并对隐蔽工程及其施工工艺、材料和工程设备进行检查。经监理人检查确认质量符合隐蔽要求，并在验收记录上签字后，承包人才能进行覆盖。经监理人检查质量不合格的，承包人应在监理人指示的时间内完成修复，并由监理人重新检查，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

除专用合同条款另有约定外，监理人不能按时进行检查的，应在检查前 24 小时向承包人提交书面延期要求，但延期不能超过 48 小时，由此导致工期延误的，工期应予以顺延。监理人未按时进行检查，也未提出延期要求的，视为隐蔽工程检查合格，承包人可自行完成覆盖工作，并作相应记录报送监理人，监理人应签字确认。监理人事后对检查记录有疑问的，可按第 5.3.3 项〔重新检查〕的约定重新检查。

#### 5.3.3 重新检查

承包人覆盖工程隐蔽部位后，发包人或监理人对质量有疑问的，可要求承包人对已覆盖的部位进行钻孔探测或揭开重新检查，承包人应遵照执行，并在检查后重新覆盖恢复原状。经检查证明工程质量符合合同要求的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润；经检查证明工程质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

#### 5.3.4 承包人私自覆盖

承包人未通知监理人到场检查，私自将工程隐蔽部位覆盖的，监理人有权指示承包人钻孔探测或揭开检查，无论工程隐蔽部位质量是否合格，由此增加的费用和（或）延误的工期均由承包人承担。

### 5.4 不合格工程的处理

5.4.1 因承包人原因造成工程不合格的，发包人有权随时要求承包人采取补救措施，直至达到合同要求的质量标准，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承

担。无法补救的，按照第 13.2.4 项〔拒绝接收全部或部分工程〕约定执行。

5.4.2 因发包人原因造成工程不合格的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担，并支付承包人合理的利润。

## 5.5 质量争议检测

合同当事人对工程质量有争议的，由双方协商确定的工程质量检测机构鉴定，由此产生的费用及因此造成的损失，由责任方承担。

合同当事人均有责任的，由双方根据其责任分别承担。合同当事人无法达成一致的，按照第 4.4 款〔商定或确定〕执行。

## 6. 安全文明施工与环境保护

### 6.1 安全文明施工

#### 6.1.1 安全生产要求

合同履行期间，合同当事人均应当遵守国家和工程所在地有关安全生产的要求，合同当事人有特别要求的，应在专用合同条款中明确施工项目安全生产标准化达标目标及相应事项。承包人有权拒绝发包人及监理人强令承包人违章作业、冒险施工的任何指示。

在施工过程中，如遇到突发的地质变动、事先未知的地下施工障碍等影响施工安全的紧急情况，承包人应及时报告监理人和发包人，发包人应当及时下令停工并报政府有关行政管理部门采取应急措施。

因安全生产需要暂停施工的，按照第 7.8 款〔暂停施工〕的约定执行。

#### 6.1.2 安全生产保证措施

承包人应当按照有关规定编制安全技术措施或者专项施工方案，建立安全生产责任制度、治安保卫制度及安全生产教育培训制度，并按安全生产法律规定及合同约定履行安全职责，如实编制工程安全生产的有关记录，接受发包人、监理人及政府安全监督部门的检查与监督。

#### 6.1.3 特别安全生产事项

承包人应按照法律规定进行施工，开工前做好安全技术交底工作，施工过程中做好各项安全防护措施。承包人为实施合同而雇用的特殊工种的人员应受过专门的培训并已取得政府有关管理机构颁发的上岗证书。

承包人在动力设备、输电线路、地下管道、密封防震车间、易燃易爆地段以及临街交通要道附近施工时，施工开始前应向发包人和监理人提出安全防护措施，经发包人认可后实施。

实施爆破作业，在放射、毒害性环境中施工（含储存、运输、使用）及使用毒害性、腐蚀性物品施工时，承包人应在施工前 7 天以书面通知发包人和监理人，并报送

相应的安全防护措施，经发包人认可后实施。

需单独编制危险性较大分部分项专项工程施工方案的，及要求进行专家论证的超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，承包人应及时编制和组织论证。

#### 6.1.4 治安保卫

除专用合同条款另有约定外，发包人应与当地公安部门协商，在现场建立治安管理机构或联防组织，统一管理施工场地的治安保卫事项，履行合同工程的治安保卫职责。

发包人和承包人除应协助现场治安管理机构或联防组织维护施工场地的社会治安外，还应做好包括生活区在内的各自管辖区的治安保卫工作。

除专用合同条款另有约定外，发包人和承包人应在工程开工后 7 天内共同编制施工场地治安管理计划，并制定应对突发治安事件的紧急预案。在工程施工过程中，发生暴乱、爆炸等恐怖事件，以及群殴、械斗等群体性突发治安事件的，发包人和承包人应立即向当地政府报告。发包人和承包人应积极协助当地有关部门采取措施平息事态，防止事态扩大，尽量避免人员伤亡和财产损失。

#### 6.1.5 文明施工

承包人在工程施工期间，应当采取措施保持施工现场平整，物料堆放整齐。工程所在地有关政府行政管理部门有特殊要求的，按照其要求执行。合同当事人对文明施工有其他要求的，可以在专用合同条款中明确。

在工程移交之前，承包人应当从施工现场清除承包人的全部工程设备、多余材料、垃圾和各种临时工程，并保持施工现场清洁整齐。经发包人书面同意，承包人可在发包人指定的地点保留承包人履行保修期内的各项义务所需要的材料、施工设备和临时工程。

#### 6.1.6 安全文明施工费

安全文明施工费由发包人承担，发包人不得以任何形式扣减该部分费用。因基准日期后合同所适用的法律或政府有关规定发生变化，增加的安全文明施工费由发包人承担。

承包人经发包人同意采取合同约定以外的安全措施所产生的费用，由发包人承担。未经发包人同意的，如果该措施避免了发包人的损失，则发包人在避免损失的额度内承担该措施费。如果该措施避免了承包人的损失，由承包人承担该措施费。

除专用合同条款另有约定外，发包人应在开工后 28 天内预付安全文明施工费总额的 50%，其余部分与进度款同期支付。发包人逾期支付安全文明施工费超过 7 天的，承包人有权向发包人发出要求预付的催告通知，发包人收到通知后 7 天内仍未支付的，承包人有权暂停施工，并按第 16.1.1 项〔发包人违约的情形〕执行。



承包人对安全文明施工费应专款专用，承包人应在财务账目中单独列项备查，不得挪作他用，否则发包人有权责令其限期改正；逾期未改正的，可以责令其暂停施工，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

#### 6.1.7 紧急情况处理

在工程实施期间或缺陷责任期内发生危及工程安全的事件，监理人通知承包人进行抢救，承包人声明无能力或不愿立即执行的，发包人有权雇佣其他人员进行抢救。此类抢救按合同约定属于承包人义务的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

#### 6.1.8 事故处理

工程施工过程中发生事故的，承包人应立即通知监理人，监理人应立即通知发包人。发包人和承包人应立即组织人员和设备进行紧急抢救和抢修，减少人员伤亡和财产损失，防止事故扩大，并保护事故现场。需要移动现场物品时，应作出标记和书面记录，妥善保管有关证据。发包人和承包人应按国家有关规定，及时如实地向有关部门报告事故发生的情况，以及正在采取的紧急措施等。

#### 6.1.9 安全生产责任

##### 6.1.9.1 发包人的安全责任

发包人应负责赔偿以下各种情况造成的损失：

- （1）工程或工程的任何部分对土地的占用所造成的第三者财产损失；
- （2）由于发包人原因在施工场地及其毗邻地带造成的第三者人员伤亡和财产损失；
- （3）由于发包人原因对承包人、监理人造成的人员人身伤亡和财产损失；
- （4）由于发包人原因造成的发包人自身人员的人身伤害以及财产损失。

##### 6.1.9.2 承包人的安全责任

由于承包人原因在施工场地内及其毗邻地带造成的发包人、监理人以及第三者人员伤亡和财产损失，由承包人负责赔偿。

## 6.2 职业健康

### 6.2.1 劳动保护

承包人应按照法律规定安排现场施工人员的劳动和休息时间，保障劳动者的休息时间，并支付合理的报酬和费用。承包人应依法为其履行合同所雇用的人员办理必要的证件、许可、保险和注册等，承包人应督促其分包人为分包人所雇用的人员办理必要的证件、许可、保险和注册等。

承包人应按照法律规定保障现场施工人员的劳动安全，并提供劳动保护，并按国家有关劳动保护的规定，采取有效的防止粉尘、降低噪声、控制有害气体和保障高

温、高寒、高空作业安全等劳动保护措施。承包人雇佣人员在施工中受到伤害的，承包人应立即采取有效措施进行抢救和治疗。

承包人应按法律规定安排工作时间，保证其雇佣人员享有休息和休假的权利。因工程施工的特殊需要占用休假日或延长工作时间的，应不超过法律规定的限度，并按法律规定给予补休或付酬。

### 6.2.2 生活条件

承包人应为其履行合同所雇用的人员提供必要的膳宿条件和生活环境；承包人应采取有效措施预防传染病，保证施工人员的健康，并定期对施工现场、施工人员生活基地和工程进行防疫和卫生的专业检查和处理，在远离城镇的施工场地，还应配备必要的伤病防治和急救的医务人员与医疗设施。

## 6.3 环境保护

承包人应在施工组织设计中列明环境保护的具体措施。在合同履行期间，承包人应采取合理措施保护施工现场环境。对施工作业过程中可能引起的大气、水、噪音以及固体废物污染采取具体可行的防范措施。

承包人应当承担因其原因引起的环境污染侵权损害赔偿责任，因上述环境污染引起纠纷而导致暂停施工的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

## 7. 工期和进度

### 7.1 施工组织设计

#### 7.1.1 施工组织设计的内容

施工组织设计应包含以下内容：

- （1）施工方案；
- （2）施工现场平面布置图；
- （3）施工进度计划和保证措施；
- （4）劳动力及材料供应计划；
- （5）施工机械设备的选用；
- （6）质量保证体系及措施；
- （7）安全生产、文明施工措施；
- （8）环境保护、成本控制措施；
- （9）合同当事人约定的其他内容。

#### 7.1.2 施工组织设计的提交和修改

除专用合同条款另有约定外，承包人应在合同签订后14天内，但至迟不得晚于第7.3.2项（开工通知）载明的开工日期前7天，向监理人提交详细的施工组织设计，并由监理人报送发包人。除专用合同条款另有约定外，发包人和监理人应在监理人收到

施工组织设计后7天内确认或提出修改意见。对发包人和监理人提出的合理意见和要求，承包人应自费修改完善。根据工程实际情况需要修改施工组织设计的，承包人应向发包人和监理人提交修改后的施工组织设计。

施工进度计划的编制和修改按照第7.2款（施工进度计划）执行。

## 7.2 施工进度计划

### 7.2.1 施工进度计划的编制

承包人应按照第7.1款（施工组织设计）约定提交详细的施工进度计划，施工进度计划的编制应当符合国家法律规定和一般工程实践惯例，施工进度计划经发包人批准后实施。施工进度计划是控制工程进度的依据，发包人和监理人有权按照施工进度计划检查工程进度情况。

### 7.2.2 施工进度计划的修订

施工进度计划不符合合同要求或与工程的实际进度不一致的，承包人应向监理人提交修订的施工进度计划，并附具有关措施和相关资料，由监理人报送发包人。除专用合同条款另有约定外，发包人和监理人应在收到修订的施工进度计划后7天内完成审核和批准或提出修改意见。发包人和监理人对承包人提交的施工进度计划的确认，不能减轻或免除承包人根据法律规定和合同约定应承担的任何责任或义务。

## 7.3 开工

### 7.3.1 开工准备

除专用合同条款另有约定外，承包人应按照第7.1款（施工组织设计）约定的期限，向监理人提交工程开工报审表，经监理人报发包人批准后执行。开工报审表应详细说明按施工进度计划正常施工所需的施工道路、临时设施、材料、工程设备、施工设备、施工人员等落实情况以及工程的进度安排。

除专用合同条款另有约定外，合同当事人应按约定完成开工准备工作。

### 7.3.2 开工通知

发包人应按照法律规定获得工程施工所需的许可。经发包人同意后，监理人发出的开工通知应符合法律规定。监理人应在计划开工日期7天前向承包人发出开工通知，工期自开工通知中载明的开工日期起算。

除专用合同条款另有约定外，因发包人原因造成监理人未能在计划开工日期之日起90天内发出开工通知的，承包人有权提出价格调整要求，或者解除合同。发包人应当承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并向承包人支付合理利润。

## 7.4 测量放线

7.4.1 除专用合同条款另有约定外，发包人应在至迟不得晚于第7.3.2项（开工通知）载明的开工日期前7天通过监理人向承包人提供测量基准点、基准线和水准点及

其书面资料。发包人应对其提供的测量基准点、基准线和水准点及其书面资料的真实性、准确性和完整性负责。

承包人发现发包人提供的测量基准点、基准线和水准点及其书面资料存在错误或疏漏的，应及时通知监理人。监理人应及时报告发包人，并会同发包人和承包人予以核实。发包人应就如何处理和是否继续施工作出决定，并通知监理人和承包人。

**7.4.2** 承包人负责施工过程中的全部施工测量放线工作，并配置具有相应资质的人员、合格的仪器、设备和其他物品。承包人应矫正工程的位置、标高、尺寸或准线中出现的任何差错，并对工程各部分的定位负责。

施工过程中对施工现场内水准点等测量标志物的保护工作由承包人负责。

## **7.5 工期延误**

### **7.5.1 因发包人原因导致工期延误**

在合同履行过程中，因下列情况导致工期延误和（或）费用增加的，由发包人承担由此延误的工期和（或）增加的费用，且发包人应支付承包人合理的利润：

- （1）发包人未能按合同约定提供图纸或所提供图纸不符合合同约定的；
- （2）发包人未能按合同约定提供施工现场、施工条件、基础资料、许可、批准等开工条件的；
- （3）发包人提供的测量基准点、基准线和水准点及其书面资料存在错误或疏漏的；
- （4）发包人未能在计划开工日期之日起 7 天内同意下达开工通知的；
- （5）发包人未能按合同约定日期支付工程预付款、进度款或竣工结算款的；
- （6）监理人未按合同约定发出指示、批准等文件的；
- （7）专用合同条款中约定的其他情形。

因发包人原因未按计划开工日期开工的，发包人应按实际开工日期顺延竣工日期，确保实际工期不低于合同约定的工期总日历天数。因发包人原因导致工期延误需要修订施工进度计划的，按照第 7.2.2 项（施工进度计划的修订）执行。

### **7.5.2 因承包人原因导致工期延误**

因承包人原因造成工期延误的，可以在专用合同条款中约定逾期竣工违约金的计算方法和逾期竣工违约金的上限。承包人支付逾期竣工违约金后，不免除承包人继续完成工程及修补缺陷的义务。

## **7.6 不利物质条件**

不利物质条件是指有经验的承包人在施工现场遇到的不可预见的自然物质条件、非自然的物质障碍和污染物，包括地表以下物质条件和水文条件以及专用合同条款约定的其他情形，但不包括气候条件。

承包人遇到不利物质条件时，应采取克服不利物质条件的合理措施继续施工，并及时通知发包人和监理人。通知应载明不利物质条件的内容以及承包人认为不可预见的理由。监理人经发包人同意后应当及时发出指示，指示构成变更的，按第10条（变更）约定执行。承包人因采取合理措施而增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

## 7.7 异常恶劣的气候条件

异常恶劣的气候条件是指在施工过程中遇到的，有经验的承包人在签订合同时不可预见的，对合同履行造成实质性影响的，但尚未构成不可抗力事件的恶劣气候条件。合同当事人可以在专用合同条款中约定异常恶劣的气候条件的具体情形。

承包人应采取克服异常恶劣的气候条件的合理措施继续施工，并及时通知发包人和监理人。监理人经发包人同意后应当及时发出指示，指示构成变更的，按第10条（变更）约定办理。承包人因采取合理措施而增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

## 7.8 暂停施工

### 7.8.1 发包人原因引起的暂停施工

因发包人原因引起暂停施工的，监理人经发包人同意后，应及时下达暂停施工指示。情况紧急且监理人未及时下达暂停施工指示的，按照第 7.8.4 项（紧急情况下的暂停施工）执行。

因发包人原因引起的暂停施工，发包人应承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

### 7.8.2 承包人原因引起的暂停施工

因承包人原因引起的暂停施工，承包人应承担由此增加的费用和（或）延误的工期，且承包人在收到监理人复工指示后 84 天内仍未复工的，视为第 16.2.1 项（承包人违约的情形）第（7）目约定的承包人无法继续履行合同的情形。

### 7.8.3 指示暂停施工

监理人认为有必要时，并经发包人批准后，可向承包人作出暂停施工的指示，承包人应按监理人指示暂停施工。

### 7.8.4 紧急情况下的暂停施工

因紧急情况需暂停施工，且监理人未及时下达暂停施工指示的，承包人可先暂停施工，并及时通知监理人。监理人应在接到通知后 24 小时内发出指示，逾期未发出指示，视为同意承包人暂停施工。监理人不同意承包人暂停施工的，应说明理由，承包人对监理人的答复有异议，按照第 20 条（争议解决）约定处理。

### 7.8.5 暂停施工后的复工

暂停施工后，发包人和承包人应采取有效措施积极消除暂停施工的影响。在工程复工前，监理人会同发包人和承包人确定因暂停施工造成的损失，并确定工程复工条件。当工程具备复工条件时，监理人应经发包人批准后向承包人发出复工通知，承包人应按照复工通知要求复工。

承包人无故拖延和拒绝复工的，承包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期；因发包人原因无法按时复工的，按照第 7.5.1 项（因发包人原因导致工期延误）约定办理。

#### 7.8.6 暂停施工持续 56 天以上

监理人发出暂停施工指示后 56 天内未向承包人发出复工通知，除该项停工属于第 7.8.2 项（承包人原因引起的暂停施工）及第 17 条（不可抗力）约定的情形外，承包人可向发包人提交书面通知，要求发包人在收到书面通知后 28 天内准许已暂停施工的部分或全部工程继续施工。发包人逾期不予批准的，则承包人可以通知发包人，将工程受影响的部分视为按第 10.1 款（变更的范围）第（2）项的可取消工作。

暂停施工持续 84 天以上不复工的，且不属于第 7.8.2 项（承包人原因引起的暂停施工）及第 17 条（不可抗力）约定的情形，并影响到整个工程以及合同目的实现的，承包人有权提出价格调整要求，或者解除合同。解除合同的，按照第 16.1.3 项（因发包人违约解除合同）执行。

#### 7.8.7 暂停施工期间的工程照管

暂停施工期间，承包人应负责妥善照管工程并提供安全保障，由此增加的费用由责任方承担。

#### 7.8.8 暂停施工的措施

暂停施工期间，发包人和承包人均应采取必要的措施确保工程质量及安全，防止因暂停施工扩大损失。

### 7.9 提前竣工

7.9.1 发包人要求承包人提前竣工的，发包人应通过监理人向承包人下达提前竣工指示，承包人应向发包人和监理人提交提前竣工建议书，提前竣工建议书应包括实施的方案、缩短的时间、增加的合同价格等内容。发包人接受该提前竣工建议书的，监理人应与发包人和承包人协商采取加快工程进度的措施，并修订施工进度计划，由此增加的费用由发包人承担。承包人认为提前竣工指示无法执行的，应向监理人和发包人提出书面异议，发包人和监理人应在收到异议后 7 天内予以答复。任何情况下，发包人不得压缩合理工期。

7.9.2 发包人要求承包人提前竣工，或承包人提出提前竣工的建议能够给发包人带来效益的，合同当事人可以在专用合同条款中约定提前竣工的奖励。

## 8. 材料与设备

### 8.1 发包人供应材料与工程设备

发包人自行供应材料、工程设备的，应在签订合同时在专用合同条款的附件《发包人供应材料设备一览表》中明确材料、工程设备的品种、规格、型号、数量、单价、质量等级和送达地点。

承包人应提前30天通过监理人以书面形式通知发包人供应材料与工程设备进场。承包人按照第7.2.2项（施工进度计划的修订）约定修订施工进度计划时，需同时提交经修订后的发包人供应材料与工程设备的进场计划。

### 8.2 承包人采购材料与工程设备

承包人负责采购材料、工程设备的，应按照设计和有关标准要求采购，并提供产品合格证明及出厂证明，对材料、工程设备质量负责。合同约定由承包人采购的材料、工程设备，发包人不得指定生产厂家或供应商，发包人违反本款约定指定生产厂家或供应商的，承包人有权拒绝，并由发包人承担相应责任。

### 8.3 材料与工程设备的接收与拒收

8.3.1 发包人应按《发包人供应材料设备一览表》约定的内容提供材料和工程设备，并向承包人提供产品合格证明及出厂证明，对其质量负责。发包人应提前24小时以书面形式通知承包人、监理人材料和工程设备到货时间，承包人负责材料和工程设备的清点、检验和接收。

发包人提供的材料和工程设备的规格、数量或质量不符合合同约定的，或因发包人原因导致交货日期延误或交货地点变更等情况的，按照第16.1款（发包人违约）约定办理。

8.3.2 承包人采购的材料和工程设备，应保证产品质量合格，承包人应在材料和工程设备到货前24小时通知监理人检验。承包人进行永久设备、材料的制造和生产的，应符合相关质量标准，并向监理人提交材料的样本以及有关资料，并应在使用该材料或工程设备之前获得监理人同意。

承包人采购的材料和工程设备不符合设计或有关标准要求时，承包人应在监理人要求的合理期限内将不符合设计或有关标准要求的材料、工程设备运出施工现场，并重新采购符合要求的材料、工程设备，由此增加的费用和（或）延误的工期，由承包人承担。

### 8.4 材料与工程设备的保管与使用

#### 8.4.1 发包人供应材料与工程设备的保管与使用

发包人供应的材料和工程设备，承包人清点后由承包人妥善保管，保管费用由发包人承担，但已标价工程量清单或预算书已经列支或专用合同条款另有约定除外。因

承包人原因发生丢失毁损的，由承包人负责赔偿；监理人未通知承包人清点的，承包人不负责材料和工程设备的保管，由此导致丢失毁损的由发包人负责。

发包人供应的材料和工程设备使用前，由承包人负责检验，检验费用由发包人承担，不合格的不得使用。

#### 8.4.2 承包人采购材料与工程设备的保管与使用

承包人采购的材料和工程设备由承包人妥善保管，保管费用由承包人承担。法律规定材料和工程设备使用前必须进行检验或试验的，承包人应按监理人的要求进行检验或试验，检验或试验费用由承包人承担，不合格的不得使用。

发包人或监理人发现承包人使用不符合设计或有关标准要求的材料和工程设备时，有权要求承包人进行修复、拆除或重新采购，由此增加的费用和（或）延误的工期，由承包人承担。

### 8.5 禁止使用不合格的材料和工程设备

8.5.1 监理人有权拒绝承包人提供的不合格材料或工程设备，并要求承包人立即进行更换。监理人应在更换后再次进行检查和检验，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

8.5.2 监理人发现承包人使用了不合格的材料和工程设备，承包人应按照监理人的指示立即改正，并禁止在工程中继续使用不合格的材料和工程设备。

8.5.3 发包人提供的材料或工程设备不符合合同要求的，承包人有权拒绝，并可要求发包人更换，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担，并支付承包人合理的利润。

### 8.6 样品

#### 8.6.1 样品的报送与封存

需要承包人报送样品的材料或工程设备，样品的种类、名称、规格、数量等要求均应在专用合同条款中约定。样品的报送程序如下：

（1）承包人应在计划采购前28天向监理人报送样品。承包人报送的样品均应来自供应材料的实际生产地，且提供的样品的规格、数量足以表明材料或工程设备的质量、型号、颜色、表面处理、质地、误差和其他要求的特征。

（2）承包人每次报送样品时应随附申报单，申报单应载明报送样品的相关数据和资料，并标明每件样品对应的图纸号，预留监理人批复意见栏。监理人应在收到承包人报送的样品后7天向承包人回复经发包人签认的样品审批意见。

（3）经发包人和监理人审批确认的样品应按约定的方法封样，封存的样品作为检验工程相关部分的标准之一。承包人在施工过程中不得使用与样品不符的材料或工程设备。



(4) 发包人和监理人对样品的审批确认仅为确认相关材料或工程设备的特征或用途,不得被理解为对合同的修改或改变,也并不减轻或免除承包人任何的责任和义务。如果封存的样品修改或改变了合同约定,合同当事人应当以书面协议予以确认。

#### 8.6.2 样品的保管

经批准的样品应由监理人负责封存于现场,承包人应在现场为保存样品提供适当和固定的场所并保持适当和良好的存储环境条件。

### 8.7 材料与工程设备的替代

8.7.1 出现下列情况需要使用替代材料和工程设备的,承包人应按照第8.7.2项约定的程序执行:

- (1) 基准日期后生效的法律规定禁止使用的;
- (2) 发包人要求使用替代品的;
- (3) 因其他原因必须使用替代品的。

8.7.2 承包人应在使用替代材料和工程设备28天前书面通知监理人,并附下列文件:

- (1) 被替代的材料和工程设备的名称、数量、规格、型号、品牌、性能、价格及其他相关资料;
- (2) 替代品的名称、数量、规格、型号、品牌、性能、价格及其他相关资料;
- (3) 替代品与被替代产品之间的差异以及使用替代品可能对工程产生的影响;
- (4) 替代品与被替代产品的价格差异;
- (5) 使用替代品的理由和原因说明;
- (6) 监理人要求的其他文件。

监理人应在收到通知后14天内向承包人发出经发包人签认的书面指示;监理人逾期发出书面指示的,视为发包人和监理人同意使用替代品。

8.7.3 发包人认可使用替代材料和工程设备的,替代材料和工程设备的价格,按照已标价工程量清单或预算书相同项目的价格认定;无相同项目的,参考相似项目价格认定;既无相同项目也无相似项目的,按照合理的成本与利润构成的原则,由合同当事人按照第4.4款〔商定或确定〕确定价格。

### 8.8 施工设备和临时设施

#### 8.8.1 承包人提供的施工设备和临时设施

承包人应按合同进度计划的要求,及时配置施工设备和修建临时设施。进入施工场地的承包人设备需经监理人核查后才能投入使用。承包人更换合同约定的承包人设备的,应报监理人批准。

除专用合同条款另有约定外,承包人应自行承担修建临时设施的费用,需要临时

占地的，应由发包人办理申请手续并承担相应费用。

#### 8.8.2 发包人提供的施工设备和临时设施

发包人提供的施工设备或临时设施在专用合同条款中约定。

#### 8.8.3 要求承包人增加或更换施工设备

承包人使用的施工设备不能满足合同进度计划和（或）质量要求时，监理人有权要求承包人增加或更换施工设备，承包人应及时增加或更换，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

### 8.9 材料与设备专用要求

承包人运入施工现场的材料、工程设备、施工设备以及在施工场地建设的临时设施，包括备品备件、安装工具与资料，必须专用于工程。未经发包人批准，承包人不得运出施工现场或挪作他用；经发包人批准，承包人可以根据施工进度计划撤走闲置的施工设备和其他物品。

## 9. 试验与检验

### 9.1 试验设备与试验人员

9.1.1 承包人根据合同约定或监理人指示进行的现场材料试验，应由承包人提供试验场所、试验人员、试验设备以及其他必要的试验条件。监理人在必要时可以使用承包人提供的试验场所、试验设备以及其他试验条件，进行以工程质量检查为目的的材料复核试验，承包人应予以协助。

9.1.2 承包人应按专用合同条款的约定提供试验设备、取样装置、试验场所和试验条件，并向监理人提交相应进场计划表。

承包人配置的试验设备要符合相应试验规程的要求并经过具有资质的检测单位检测，且在正式使用该试验设备前，需要经过监理人与承包人共同校定。

9.1.3 承包人应向监理人提交试验人员的名单及其岗位、资格等证明资料，试验人员必须能够熟练进行相应的检测试验，承包人对试验人员的试验程序和试验结果的正确性负责。

### 9.2 取样

试验属于自检性质的，承包人可以单独取样。试验属于监理人抽检性质的，可由监理人取样，也可由承包人的试验人员在监理人的监督下取样。

### 9.3 材料、工程设备和工程的试验和检验

9.3.1 承包人应按合同约定进行材料、工程设备和工程的试验和检验，并为监理人对上述材料、工程设备和工程的质量检查提供必要的试验资料和原始记录。按合同约定应由监理人与承包人共同进行试验和检验的，由承包人负责提供必要的试验资料和原始记录。

9.3.2 试验属于自检性质的，承包人可以单独进行试验。试验属于监理人抽检性质的，监理人可以单独进行试验，也可由承包人与监理人共同进行。承包人对由监理人单独进行的试验结果有异议的，可以申请重新共同进行试验。约定共同进行试验的，监理人未按照约定参加试验的，承包人可自行试验，并将试验结果报送监理人，监理人应承认该试验结果。

9.3.3 监理人对承包人的试验和检验结果有异议的，或为查清承包人试验和检验成果的可靠性要求承包人重新试验和检验的，可由监理人与承包人共同进行。重新试验和检验的结果证明该项材料、工程设备或工程的质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担；重新试验和检验结果证明该项材料、工程设备和工程符合合同要求的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

## 9.4 现场工艺试验

承包人应按合同约定或监理人指示进行现场工艺试验。对大型的现场工艺试验，监理人认为必要时，承包人应根据监理人提出的工艺试验要求，编制工艺试验措施计划，报送监理人审查。

## 10. 变更

### 10.1 变更的范围

除专用合同条款另有约定外，合同履行过程中发生以下情形的，应按照本条约定进行变更：

- （1）增加或减少合同中任何工作，或追加额外的工作；
- （2）取消合同中任何工作，但转由他人实施的工作除外；
- （3）改变合同中任何工作的质量标准或其他特性；
- （4）改变工程的基线、标高、位置和尺寸；
- （5）改变工程的时间安排或实施顺序。

### 10.2 变更权

发包人和监理人均可以提出变更。变更指示均通过监理人发出，监理人发出变更指示前应征得发包人同意。承包人收到经发包人签认的变更指示后，方可实施变更。未经许可，承包人不得擅自对工程的任何部分进行变更。

涉及设计变更的，应由设计人提供变更后的图纸和说明。如变更超过原设计标准或批准的建设规模时，发包人应及时办理规划、设计变更等审批手续。

### 10.3 变更程序

#### 10.3.1 发包人提出变更

发包人提出变更的，应通过监理人向承包人发出变更指示，变更指示应说明计划变更的工程范围和变更的内容。

### 10.3.2 监理人提出变更建议

监理人提出变更建议的，需要向发包人以书面形式提出变更计划，说明计划变更工程范围和变更的内容、理由，以及实施该变更对合同价格和工期的影响。发包人同意变更的，由监理人向承包人发出变更指示。发包人不同意变更的，监理人无权擅自发出变更指示。

### 10.3.3 变更执行

承包人收到监理人下达的变更指示后，认为不能执行，应立即提出不能执行该变更指示的理由。承包人认为可以执行变更的，应当书面说明实施该变更指示对合同价格和工期的影响，且合同当事人应当按照第10.4款（变更估价）约定确定变更估价。

## 10.4 变更估价

### 10.4.1 变更估价原则

除专用合同条款另有约定外，变更估价按照本款约定处理：

- （1）已标价工程量清单或预算书有相同项目的，按照相同项目单价认定；
- （2）已标价工程量清单或预算书中无相同项目，但有类似项目的，参照类似项目的单价认定；
- （3）变更导致实际完成的变更工程量与已标价工程量清单或预算书中列明的该项目工程量的变化幅度超过15%的，或已标价工程量清单或预算书中无相同项目及类似项目单价的，按照合理的成本与利润构成的原则，由合同当事人按照第4.4款（商定或确定）确定变更工作的单价。

### 10.4.2 变更估价程序

承包人应在收到变更指示后14天内，向监理人提交变更估价申请。监理人应在收到承包人提交的变更估价申请后7天内审查完毕并报送发包人，监理人对变更估价申请有异议，通知承包人修改后重新提交。发包人应在承包人提交变更估价申请后14天内审批完毕。发包人逾期未完成审批或未提出异议的，视为认可承包人提交的变更估价申请。

因变更引起的价格调整应计入最近一期的进度款中支付。

## 10.5 承包人的合理化建议

承包人提出合理化建议的，应向监理人提交合理化建议说明，说明建议的内容和理由，以及实施该建议对合同价格和工期的影响。

除专用合同条款另有约定外，监理人应在收到承包人提交的合理化建议后7天内审查完毕并报送发包人，发现其中存在技术上的缺陷，应通知承包人修改。发包人应在收到监理人报送的合理化建议后7天内审批完毕。合理化建议经发包人批准的，监理人应及时发出变更指示，由此引起的合同价格调整按照第10.4款（变更估价）约定

执行。发包人不同意变更的，监理人应书面通知承包人。

合理化建议降低了合同价格或者提高了工程经济效益的，发包人可对承包人给予奖励，奖励的方法和金额在专用合同条款中约定。

## **10.6 变更引起的工期调整**

因变更引起工期变化的，合同当事人均可要求调整合同工期，由合同当事人按照第4.4款〔商定或确定〕并参考工程所在地的工期定额标准确定增减工期天数。

## **10.7 暂估价**

暂估价专业分包工程、服务、材料和工程设备的明细由合同当事人在专用合同条款中约定。

### **10.7.1 依法必须招标的暂估价项目**

对于依法必须招标的暂估价项目，采取以下第1种方式确定。合同当事人也可以在专用合同条款中选择其他招标方式。

第1种方式：对于依法必须招标的暂估价项目，由承包人招标，对该暂估价项目的确认和批准按照以下约定执行：

（1）承包人应当根据施工进度计划，在招标工作启动前14天将招标方案通过监理人报送发包人审查，发包人应当在收到承包人报送的招标方案后7天内批准或提出修改意见。承包人应当按照经过发包人批准的招标方案开展招标工作；

（2）承包人应当根据施工进度计划，提前14天将招标文件通过监理人报送发包人审批，发包人应当在收到承包人报送的相关文件后7天内完成审批或提出修改意见；发包人有权确定招标控制价并按照规定参加评标；

（3）承包人与供应商、分包人在签订暂估价合同前，应当提前7天将确定的中标候选供应商或中标候选分包人的资料报送发包人，发包人应在收到资料后3天内与承包人共同确定中标人；承包人应当在签订合同后7天内，将暂估价合同副本报送发包人留存。

第2种方式：对于依法必须招标的暂估价项目，由发包人和承包人共同招标确定暂估价供应商或分包人的，承包人应按照施工进度计划，在招标工作启动前14天通知发包人，并提交暂估价招标方案和工作分工。发包人应在收到后7天内确认。确定中标人后，由发包人、承包人与中标人共同签订暂估价合同。

### **10.7.2 不属于依法必须招标的暂估价项目**

除专用合同条款另有约定外，对于不属于依法必须招标的暂估价项目，采取以下第1种方式确定：

第1种方式：对于不属于依法必须招标的暂估价项目，按本项约定确认和批准：

（1）承包人应根据施工进度计划，在签订暂估价项目的采购合同、分包合同前

28 天向监理人提出书面申请。监理人应当在收到申请后 3 天内报送发包人，发包人应当在收到申请后 14 天内给予批准或提出修改意见，发包人逾期未予批准或提出修改意见的，视为该书面申请已获得同意；

(2) 发包人认为承包人确定的供应商、分包人无法满足工程质量或合同要求的，发包人可以要求承包人重新确定暂估价项目的供应商、分包人；

(3) 承包人应当在签订暂估价合同后 7 天内，将暂估价合同副本报送发包人留存。

第 2 种方式：承包人按照第 10.7.1 项〔依法必须招标的暂估价项目〕约定的第 1 种方式确定暂估价项目。

第 3 种方式：承包人直接实施的暂估价项目

承包人具备实施暂估价项目的资格和条件的，经发包人和承包人协商一致后，可由承包人自行实施暂估价项目，合同当事人可以在专用合同条款约定具体事项。

10.7.3 因发包人原因导致暂估价合同订立和履行迟延的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担，并支付承包人合理的利润。因承包人原因导致暂估价合同订立和履行迟延的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

## 10.8 暂列金额

暂列金额应按照发包人的要求使用，发包人的要求应通过监理人发出。合同当事人可以在专用合同条款中协商确定有关事项。

## 10.9 计日工

需要采用计日工方式的，经发包人同意后，由监理人通知承包人以计日工计价方式实施相应的工作，其价款按列入已标价工程量清单或预算书中的计日工计价项目及其单价进行计算；已标价工程量清单或预算书中无相应的计日工单价的，按照合理的成本与利润构成的原则，由合同当事人按照第 4.4 款〔商定或确定〕确定计日工的单价。

采用计日工计价的任何一项工作，承包人应在该项工作实施过程中，每天提交以下报表和有关凭证报送监理人审查：

- (1) 工作名称、内容和数量；
- (2) 投入该工作的所有人员的姓名、专业、工种、级别和耗用工时；
- (3) 投入该工作的材料类别和数量；
- (4) 投入该工作的施工设备型号、台数和耗用台时；
- (5) 其他有关资料和凭证。

计日工由承包人汇总后，列入最近一期进度付款申请单，由监理人审查并经发包人批准后列入进度付款。

## 11. 价格调整

### 11.1 市场价格波动引起的调整

除专用合同条款另有约定外，市场价格波动超过合同当事人约定的范围，合同价格应当调整。合同当事人可以在专用合同条款中约定选择以下一种方式对合同价格进行调整：

第 1 种方式：采用价格指数进行价格调整。

#### (1) 价格调整公式

因人工、材料和设备等价格波动影响合同价格时，根据专用合同条款中约定的数据，按以下公式计算差额并调整合同价格：

$$\Delta P = P_0 \left[ A + \left( B_1 \times \frac{F_{t1}}{F_{01}} + B_2 \times \frac{F_{t2}}{F_{02}} + B_3 \times \frac{F_{t3}}{F_{03}} + \dots + B_n \times \frac{F_{tn}}{F_{0n}} \right) - 1 \right]$$

公式中： $\Delta P$ ——需调整的价格差额；

$P_0$ ——约定的付款证书中承包人应得到的已完成工程量的金额。此项金额应不包括价格调整、不计质量保证金的扣留和支付、预付款的支付和扣回。约定的变更及其他金额已按现行价格计价的，也不计在内；

$A$ ——定值权重（即不调部分的权重）；

$B_1; B_2; B_3; \dots; B_n$ ——各可调因子的变值权重（即可调部分的权重），为各可调因子在签约合同价中所占的比例；

$F_{t1}; F_{t2}; F_{t3}; \dots; F_{tn}$ ——各可调因子的现行价格指数，指约定的付款证书相关周期最后一天的前 42 天的各可调因子的价格指数；

$F_{01}; F_{02}; F_{03}; \dots; F_{0n}$ ——各可调因子的基本价格指数，指基准日期的各可调因子的价格指数。

以上价格调整公式中的各可调因子、定值和变值权重，以及基本价格指数及其来源在投标函附录价格指数和权重表中约定，非招标订立的合同，由合同当事人在专用合同条款中约定。价格指数应首先采用工程造价管理机构发布的价格指数，无前述价格指数时，可采用工程造价管理机构发布的价格代替。

#### (2) 暂时确定调整差额

在计算调整差额时无现行价格指数的，合同当事人同意暂用前次价格指数计算。实际价格指数有调整的，合同当事人进行相应调整。

#### (3) 权重的调整

因变更导致合同约定的权重不合理时，按照第 4.4 款（商定或确定）执行。

#### (4) 因承包人原因工期延误后的价格调整

因承包人原因未按期竣工的，对合同约定的竣工日期后继续施工的工程，在使用价格调整公式时，应采用计划竣工日期与实际竣工日期的两个价格指数中较低的一个作为现行价格指数。

第 2 种方式：采用造价信息进行价格调整。

合同履行期间，因人工、材料、工程设备和机械台班价格波动影响合同价格时，人工、机械使用费按照国家或省、自治区、直辖市建设行政主管部门、行业建设管理部门或其授权的工程造价管理机构发布的人工、机械使用费系数进行调整；需要进行价格调整的材料，其单价和采购数量应由发包人审批，发包人确认需调整的材料单价及数量，作为调整合同价格的依据。

(1) 人工单价发生变化且符合省级或行业建设主管部门发布的人工费调整规定，合同当事人应按省级或行业建设主管部门或其授权的工程造价管理机构发布的人工费等文件调整合同价格，但承包人对人工费或人工单价的报价高于发布价格的除外。

(2) 材料、工程设备价格变化的价款调整按照发包人提供的基准价格，按以下风险范围规定执行：

①承包人在已标价工程量清单或预算书中载明材料单价低于基准价格的：除专用合同条款另有约定外，合同履行期间材料单价涨幅以基准价格为基础超过 5% 时，或材料单价跌幅以在已标价工程量清单或预算书中载明材料单价为基础超过 5% 时，其超过部分据实调整。

②承包人在已标价工程量清单或预算书中载明材料单价高于基准价格的：除专用合同条款另有约定外，合同履行期间材料单价跌幅以基准价格为基础超过 5% 时，材料单价涨幅以在已标价工程量清单或预算书中载明材料单价为基础超过 5% 时，其超过部分据实调整。

③承包人在已标价工程量清单或预算书中载明材料单价等于基准价格的：除专用合同条款另有约定外，合同履行期间材料单价涨跌幅以基准价格为基础超过  $\pm 5\%$  时，其超过部分据实调整。

④承包人应在采购材料前将采购数量和新的材料单价报发包人核对，发包人确认用于工程时，发包人应确认采购材料的数量和单价。发包人在收到承包人报送的确认资料后 5 天内不予答复的视为认可，作为调整合同价格的依据。未经发包人事先核对，承包人自行采购材料的，发包人有权不予调整合同价格。发包人同意的，可以调整合同价格。

前述基准价格是指由发包人在招标文件或专用合同条款中给定的材料、工程设备的价格，该价格原则上应当按照省级或行业建设主管部门或其授权的工程造价管理机构发布的信息价编制。



(3) 施工机械台班单价或施工机械使用费发生变化超过省级或行业建设主管部门或其授权的工程造价管理机构规定的范围时, 按规定调整合同价格。

第 3 种方式: 专用合同条款约定的其他方式。

## 11.2 法律变化引起的调整

基准日期后, 法律变化导致承包人在合同履行过程中所需要的费用发生除第 11.1 款〔市场价格波动引起的调整〕约定以外的增加时, 由发包人承担由此增加的费用; 减少时, 应从合同价格中予以扣减。基准日期后, 因法律变化造成工期延误时, 工期应予以顺延。

因法律变化引起的合同价格和工期调整, 合同当事人无法达成一致的, 由总监理工程师按第 4.4 款〔商定或确定〕的约定处理。

因承包人原因造成工期延误, 在工期延误期间出现法律变化的, 由此增加的费用和(或)延误的工期由承包人承担。

## 12. 合同价格、计量与支付

### 12.1 合同价格形式

发包人和承包人应在合同协议书中选择下列一种合同价格形式:

#### 1、单价合同

单价合同是指合同当事人约定以工程量清单及其综合单价进行合同价格计算、调整和确认的建设工程施工合同, 在约定的范围内合同单价不作调整。合同当事人应在专用合同条款中约定综合单价包含的风险范围和风险费用的计算方法, 并约定风险范围以外的合同价格的调整方法, 其中因市场价格波动引起的调整按第 11.1 款〔市场价格波动引起的调整〕约定执行。

#### 2、总价合同

总价合同是指合同当事人约定以施工图、已标价工程量清单或预算书及有关条件进行合同价格计算、调整和确认的建设工程施工合同, 在约定的范围内合同总价不作调整。合同当事人应在专用合同条款中约定总价包含的风险范围和风险费用的计算方法, 并约定风险范围以外的合同价格的调整方法, 其中因市场价格波动引起的调整按第 11.1 款〔市场价格波动引起的调整〕、因法律变化引起的调整按第 11.2 款〔法律变化引起的调整〕约定执行。

#### 3、其它价格形式

合同当事人可在专用合同条款中约定其他合同价格形式。

### 12.2 预付款

#### 12.2.1 预付款的支付

预付款的支付按照专用合同条款约定执行, 但至迟应在开工通知载明的开工日期

7 天前支付。预付款应当用于材料、工程设备、施工设备的采购及修建临时工程、组织施工队伍进场等。

除专用合同条款另有约定外，预付款在进度付款中同比例扣回。在颁发工程接收证书前，提前解除合同的，尚未扣完的预付款应与合同价款一并结算。

发包人逾期支付预付款超过 7 天的，承包人有权向发包人发出要求预付的催告通知，发包人收到通知后 7 天内仍未支付的，承包人有权暂停施工，并按第 16.1.1 项（发包人违约的情形）执行。

### 12.2.2 预付款担保

发包人要求承包人提供预付款担保的，承包人应在发包人支付预付款 7 天前提供预付款担保，专用合同条款另有约定除外。预付款担保可采用银行保函、担保公司担保等形式，具体由合同当事人在专用合同条款中约定。在预付款完全扣回之前，承包人应保证预付款担保持续有效。

发包人在工程款中逐期扣回预付款后，预付款担保额度应相应减少，但剩余的预付款担保金额不得低于未被扣回的预付款金额。

### 12.2.3 预付款支付条件

① 第一次预付款在承包人完成下述全部工作后：a、签订合同协议；b、提交履约担保；c、提交预付款保函；d、提供合法、合规、有效的资金往来票据；e、已按规定与发包人推荐的钢筋、混凝土、防水材料供应商签订材料供应合同并提供副本，如发包人未确定钢筋、混凝土、防水材料供应商，则提供与钢筋、混凝土、防水材料供应商签订材料供应合同的承诺书。f、提交双方签署的《项目进场交易协议》；分别支付该单位工程合同额的 5% 预付款。说明：乙方在合同签订一个月内与城轨采购网签署《项目进场交易协议》，明确进场项目总体规模和标段划分计划，确定采购方式和采购方案等。

## 12.3 计量

### 12.3.1 计量原则

工程量计量按照合同约定的工程量计算规则、图纸及变更指示等进行计量。工程量计算规则应以相关的国家标准、行业标准等为依据，由合同当事人在专用合同条款中约定。

### 12.3.2 计量周期

除专用合同条款另有约定外，工程量的计量按月进行。

### 12.3.3 单价合同的计量

除专用合同条款另有约定外，单价合同的计量按照本项约定执行：

（1）承包人应于每月 25 日向监理人报送上月 20 日至当月 19 日已完成的工程量

报告，并附具进度付款申请单、已完成工程量报表和有关资料。

(2) 监理人应在收到承包人提交的工程量报告后 7 天内完成对承包人提交的工程量报表的审核并报送发包人，以确定当月实际完成的工程量。监理人对工程量有异议的，有权要求承包人进行共同复核或抽样复测。承包人应协助监理人进行复核或抽样复测，并按监理人要求提供补充计量资料。承包人未按监理人要求参加复核或抽样复测的，监理人复核或修正的工程量视为承包人实际完成的工程量。

(3) 监理人未在收到承包人提交的工程量报表后的 7 天内完成审核的，承包人报送的工程量报告中的工程量视为承包人实际完成的工程量，据此计算工程价款。

#### 12.3.4 总价合同的计量

除专用合同条款另有约定外，按月计量支付的总价合同，按照本项约定执行：

(1) 承包人应于每月 25 日向监理人报送上月 20 日至当月 19 日已完成的工程量报告，并附具进度付款申请单、已完成工程量报表和有关资料。

(2) 监理人应在收到承包人提交的工程量报告后 7 天内完成对承包人提交的工程量报表的审核并报送发包人，以确定当月实际完成的工程量。监理人对工程量有异议的，有权要求承包人进行共同复核或抽样复测。承包人应协助监理人进行复核或抽样复测并按监理人要求提供补充计量资料。承包人未按监理人要求参加复核或抽样复测的，监理人审核或修正的工程量视为承包人实际完成的工程量。

(3) 监理人未在收到承包人提交的工程量报表后的 7 天内完成复核的，承包人提交的工程量报告中的工程量视为承包人实际完成的工程量。

12.3.5 总价合同采用支付分解表计量支付的，可以按照第 12.3.4 项（总价合同的计量）约定进行计量，但合同价款按照支付分解表进行支付。

#### 12.3.6 其他价格形式合同的计量

合同当事人可在专用合同条款中约定其他价格形式合同的计量方式和程序。

### 12.4 工程进度款支付

#### 12.4.1 付款周期

除专用合同条款另有约定外，付款周期应按照第 12.3.2 项（计量周期）的约定与计量周期保持一致。

#### 12.4.2 进度付款申请单的编制

除专用合同条款另有约定外，进度付款申请单应包括下列内容：

- (1) 截至本次付款周期已完成工作对应的金额；
- (2) 根据第10条（变更）应增加和扣减的变更金额；
- (3) 根据第12.2款（预付款）约定应支付的预付款和扣减的返还预付款；
- (4) 根据第15.3款（质量保证金）约定应扣减的质量保证金；

(5) 根据第19条〔索赔〕应增加和扣减的索赔金额；

(6) 对已签发的进度款支付证书中出现错误的修正，应在本次进度付款中支付或扣除的金额；

(7) 根据合同约定应增加和扣减的其他金额。

#### 12.4.3 进度付款申请单的提交

##### (1) 单价合同进度付款申请单的提交

单价合同的进度付款申请单，按照第12.3.3项〔单价合同的计量〕约定的时间按月向监理人提交，并附上已完成工程量报表和有关资料。单价合同中的总价项目按月进行支付分解，并汇总列入当期进度付款申请单。

##### (2) 总价合同进度付款申请单的提交

总价合同按月计量支付的，承包人按照第12.3.4项〔总价合同的计量〕约定的时间按月向监理人提交进度付款申请单，并附上已完成工程量报表和有关资料。

总价合同按支付分解表支付的，承包人应按照第12.4.6项〔支付分解表〕及第12.4.2项〔进度付款申请单的编制〕的约定向监理人提交进度付款申请单。

##### (3) 其他价格形式合同的进度付款申请单的提交

合同当事人可在专用合同条款中约定其他价格形式合同的进度付款申请单的编制和提交程序。

#### 12.4.4 进度款审核和支付

(1) 除专用合同条款另有约定外，监理人应在收到承包人进度付款申请单以及相关资料后7天内完成审查并报送给发包人，发包人应在收到后7天内完成审批并签发进度款支付证书。发包人逾期未完成审批且未提出异议的，视为已签发进度款支付证书。

发包人和监理人对承包人的进度付款申请单有异议的，有权要求承包人修正和提供补充资料，承包人应提交修正后的进度付款申请单。监理人应在收到承包人修正后的进度付款申请单及相关资料后7天内完成审查并报送给发包人，发包人应在收到监理人报送的进度付款申请单及相关资料后7天内，向承包人签发无异议部分的临时进度款支付证书。存在争议的部分，按照第20条〔争议解决〕的约定处理。

(2) 除专用合同条款另有约定外，发包人应在进度款支付证书或临时进度款支付证书签发后14天内完成支付，发包人逾期支付进度款的，应按照中国人民银行发布的同期同类贷款基准利率支付违约金。

(3) 发包人签发进度款支付证书或临时进度款支付证书，不表明发包人已同意、批准或接受了承包人完成的相应部分的工作。

#### 12.4.5 进度付款的修正

在对已签发的进度款支付证书进行阶段汇总和复核中发现错误、遗漏或重复的，

发包人和承包人均有权提出修正申请。经发包人和承包人同意的修正，应在下期进度付款中支付或扣除。

#### 12.4.6 支付分解表

##### 1、支付分解表的编制要求

(1) 支付分解表中所列的每期付款金额，应为第 12.4.2 项〔进度付款申请单的编制〕第 (1) 目的估算金额；

(2) 实际进度与施工进度计划不一致的，合同当事人可按照第 4.4 款〔商定或确定〕修改支付分解表；

(3) 不采用支付分解表的，承包人应向发包人和监理人提交按季度编制的支付估算分解表，用于支付参考。

##### 2、总价合同支付分解表的编制与审批

(1) 除专用合同条款另有约定外，承包人应根据第 7.2 款〔施工进度计划〕约定的施工进度计划、签约合同价和工程量等因素对总价合同按月进行分解，编制支付分解表。承包人应当在收到监理人和发包人批准的施工进度计划后 7 天内，将支付分解表及编制支付分解表的支持性资料报送监理人。

(2) 监理人应在收到支付分解表后 7 天内完成审核并报送发包人。发包人应在收到经监理人审核的支付分解表后 7 天内完成审批，经发包人批准的支付分解表为有约束力的支付分解表。

(3) 发包人逾期未完成支付分解表审批的，也未及时要求承包人进行修正和提供补充资料的，则承包人提交的支付分解表视为已经获得发包人批准。

##### 3、单价合同的总价项目支付分解表的编制与审批

除专用合同条款另有约定外，单价合同的总价项目，由承包人根据施工进度计划和总价项目的总价构成、费用性质、计划发生时间和相应工程量等因素按月进行分解，形成支付分解表，其编制与审批参照总价合同支付分解表的编制与审批执行。

### 12.5 支付账户

发包人应将合同价款支付至合同协议书中约定的承包人账户。

## 13. 验收和工程试车

### 13.1 分部分项工程验收

13.1.1 分部分项工程质量应符合国家有关工程施工验收规范、标准及合同约定，承包人应按照施工组织设计的要求完成分部分项工程施工。

13.1.2 除专用合同条款另有约定外，分部分项工程经承包人自检合格并具备验收条件的，承包人应提前 48 小时通知监理人进行验收。监理人不能按时进行验收的，应在验收前 24 小时向承包人提交书面延期要求，但延期不能超过 48 小时。监理人未

按时进行验收，也未提出延期要求的，承包人有权自行验收，监理人应认可验收结果。分部分项工程未经验收的，不得进入下一道工序施工。

分部分项工程的验收资料应当作为竣工资料的组成部分。

## 13.2 竣工验收

### 13.2.1 竣工验收条件

工程具备以下条件的，承包人可以申请竣工验收：

- (1) 除发包人同意的甩项工作和缺陷修补工作外，合同范围内的全部工程以及有关工作，包括合同要求的试验、试运行以及检验均已完成，并符合合同要求；
- (2) 已按合同约定编制了甩项工作和缺陷修补工作清单以及相应的施工计划；
- (3) 已按合同约定的内容和份数备齐竣工资料。

### 13.2.2 竣工验收程序

除专用合同条款另有约定外，承包人申请竣工验收的，应当按照以下程序进行：

(1) 承包人向监理人报送竣工验收申请报告，监理人应在收到竣工验收申请报告后 14 天内完成审查并报送发包人。监理人审查后认为尚不具备验收条件的，应通知承包人在竣工验收前承包人还需完成的工作内容，承包人应在完成监理人通知的全部工作内容后，再次提交竣工验收申请报告。

(2) 监理人审查后认为已具备竣工验收条件的，应将竣工验收申请报告提交发包人，发包人应在收到经监理人审核的竣工验收申请报告后 28 天内审批完毕并组织监理人、承包人、设计人等相关单位完成竣工验收。

(3) 竣工验收合格的，发包人应在验收合格后 14 天内向承包人签发工程接收证书。发包人无正当理由逾期不颁发工程接收证书的，自验收合格后第 15 天起视为已颁发工程接收证书。

(4) 竣工验收不合格的，监理人应按照验收意见发出指示，要求承包人对不合格工程返工、修复或采取其他补救措施，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。承包人在完成不合格工程的返工、修复或采取其他补救措施后，应重新提交竣工验收申请报告，并按本项约定的程序重新进行验收。

(5) 工程未经验收或验收不合格，发包人擅自使用的，应在转移占有工程后 7 天内向承包人颁发工程接收证书；发包人无正当理由逾期不颁发工程接收证书的，自转移占有后第 15 天起视为已颁发工程接收证书。

除专用合同条款另有约定外，发包人不按照本项约定组织竣工验收、颁发工程接收证书的，每逾期一天，应以签约合同价为基数，按照中国人民银行发布的同期同类贷款基准利率支付违约金。

### 13.2.3 竣工日期

工程经竣工验收合格的，以承包人提交竣工验收申请报告之日为实际竣工日期，并在工程接收证书中载明；因发包人原因，未在监理人收到承包人提交的竣工验收申请报告42天内完成竣工验收，或完成竣工验收不予签发工程接收证书的，以提交竣工验收申请报告的日期为实际竣工日期；工程未经竣工验收，发包人擅自使用的，以转移占有工程之日为实际竣工日期。

#### 13.2.4 拒绝接收全部或部分工程

对于竣工验收不合格的工程，承包人完成整改后，应当重新进行竣工验收，经重新组织验收仍不合格的且无法采取措施补救的，则发包人可以拒绝接收不合格工程，因不合格工程导致其他工程不能正常使用的，承包人应采取措施确保相关工程的正常使用，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

#### 13.2.5 移交、接收全部与部分工程

除专用合同条款另有约定外，合同当事人应当在颁发工程接收证书后7天内完成工程的移交。

发包人无正当理由不接收工程的，发包人自应当接收工程之日起，承担工程照管、成品保护、保管等与工程有关的各项费用，合同当事人可以在专用合同条款中另行约定发包人逾期接收工程的违约责任。

承包人无正当理由不移交工程的，承包人应承担工程照管、成品保护、保管等与工程有关的各项费用，合同当事人可以在专用合同条款中另行约定承包人无正当理由不移交工程的违约责任。

### 13.3 工程试车

#### 13.3.1 试车程序

工程需要试车的，除专用合同条款另有约定外，试车内容应与承包人承包范围相一致，试车费用由承包人承担。工程试车应按如下程序进行：

（1）具备单机无负荷试车条件，承包人组织试车，并在试车前 48 小时书面通知监理人，通知中应载明试车内容、时间、地点。承包人准备试车记录，发包人根据承包人要求为试车提供必要条件。试车合格的，监理人在试车记录上签字。监理人在试车合格后不在试车记录上签字，自试车结束满 24 小时后视为监理人已经认可试车记录，承包人可继续施工或办理竣工验收手续。

监理人不能按时参加试车，应在试车前 24 小时以书面形式向承包人提出延期要求，但延期不能超过 48 小时，由此导致工期延误的，工期应予以顺延。监理人未能在前述期限内提出延期要求，又不参加试车的，视为认可试车记录。

（2）具备无负荷联动试车条件，发包人组织试车，并在试车前 48 小时以书面形式通知承包人。通知中应载明试车内容、时间、地点和对承包人的要求，承包人按要

求做好准备工作。试车合格，合同当事人在试车记录上签字。承包人无正当理由不参加试车的，视为认可试车记录。

### 13.3.2 试车中的责任

因设计原因导致试车达不到验收要求，发包人应要求设计人修改设计，承包人按修改后的设计重新安装。发包人承担修改设计、拆除及重新安装的全部费用，工期相应顺延。因承包人原因导致试车达不到验收要求，承包人按监理人要求重新安装和试车，并承担重新安装和试车的费用，工期不予顺延。

因工程设备制造原因导致试车达不到验收要求的，由采购该工程设备的合同当事人负责重新购置或修理，承包人负责拆除和重新安装，由此增加的修理、重新购置、拆除及重新安装的费用及延误的工期由采购该工程设备的合同当事人承担。

### 13.3.3 投料试车

如需进行投料试车的，发包人应在工程竣工验收后组织投料试车。发包人要求在工程竣工验收前进行或需要承包人配合时，应征得承包人同意，并在专用合同条款中约定有关事项。

投料试车合格的，费用由发包人承担；因承包人原因造成投料试车不合格的，承包人应按照发包人要求进行整改，由此产生的整改费用由承包人承担；非因承包人原因导致投料试车不合格的，如发包人要求承包人进行整改的，由此产生的费用由发包人承担。

## 13.4 提前交付单位工程的验收

13.4.1 发包人需要在工程竣工前使用单位工程的，或承包人提出提前交付已经竣工的单位工程且经发包人同意的，可进行单位工程验收，验收的程序按照第 13.2 款（竣工验收）的约定进行。

验收合格后，由监理人向承包人出具经发包人签认的单位工程接收证书。已签发单位工程接收证书的单位工程由发包人负责照管。单位工程的验收成果和结论作为整体工程竣工验收申请报告的附件。

13.4.2 发包人要求在工程竣工前交付单位工程，由此导致承包人费用增加和（或）工期延误的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

## 13.5 施工期运行

13.5.1 施工期运行是指合同工程尚未全部竣工，其中某项或某几项单位工程或工程设备安装已竣工，根据专用合同条款约定，需要投入施工期运行的，经发包人按第 13.4 款（提前交付单位工程的验收）的约定验收合格，证明能确保安全后，才能在施工期投入运行。



13.5.2 在施工期运行中发现工程或工程设备损坏或存在缺陷的，由承包人按第 15.2 款（缺陷责任期）约定进行修复。

### **13.6 竣工退场**

#### **13.6.1 竣工退场**

颁发工程接收证书后，承包人应按以下要求对施工现场进行清理：

- （1）施工现场内残留的垃圾已全部清除出场；
- （2）临时工程已拆除，场地已进行清理、平整或复原；
- （3）按合同约定应撤离的人员、承包人施工设备和剩余的材料，包括废弃的施工设备和材料，已按计划撤离施工现场；
- （4）施工现场周边及其附近道路、河道的施工堆积物，已全部清理；
- （5）施工现场其他场地清理工作已全部完成。

施工现场的竣工退场费用由承包人承担。承包人应在专用合同条款约定的期限内完成竣工退场，逾期未完成的，发包人有权出售或另行处理承包人遗留的物品，由此支出的费用由承包人承担，发包人出售承包人遗留物品所得款项在扣除必要费用后应返还承包人。

#### **13.6.2 地表还原**

承包人应按发包人要求恢复临时占地及清理场地，承包人未按发包人的要求恢复临时占地，或者场地清理未达到合同约定要求的，发包人有权委托其他人恢复或清理，所发生的费用由承包人承担。

## **14. 竣工结算**

### **14.1 竣工结算申请**

除专用合同条款另有约定外，承包人应在工程竣工验收合格后 28 天内向发包人和监理人提交竣工结算申请单，并提交完整的结算资料，有关竣工结算申请单的资料清单和份数等要求由合同当事人在专用合同条款中约定。

除专用合同条款另有约定外，竣工结算申请单应包括以下内容：

- （1）竣工结算合同价格；
- （2）发包人已支付承包人的款项；
- （3）应扣留的质量保证金；
- （4）发包人应支付承包人的合同价款。

### **14.2 竣工结算审核**

（1）除专用合同条款另有约定外，监理人应在收到竣工结算申请单后 14 天内完成核查并报送发包人。发包人应在收到监理人提交的经审核的竣工结算申请单后 14 天内完成审批，并由监理人向承包人签发经发包人签认的竣工付款证书。监理人或发

包人对竣工结算申请单有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料，承包人应提交修正后的竣工结算申请单。

发包人在收到承包人提交竣工结算申请书后28天内未完成审批且未提出异议的，视为发包人认可承包人提交的竣工结算申请单，并自发包人收到承包人提交的竣工结算申请单后第29天起视为已签发竣工付款证书。

(2) 除专用合同条款另有约定外，发包人应在签发竣工付款证书后的14 天内，完成对承包人的竣工付款。发包人逾期支付的，按照中国人民银行发布的同期同类贷款基准利率支付违约金；逾期支付超过56天的，按照中国人民银行发布的同期同类贷款基准利率的两倍支付违约金。

(3) 承包人对发包人签发的竣工付款证书有异议的，对于有异议部分应在收到发包人签发的竣工付款证书后7天内提出异议，并由合同当事人按照专用合同条款约定的方式和程序进行复核，或按照第20条〔争议解决〕约定处理。对于无异议部分，发包人应签发临时竣工付款证书，并按本款第(2)项完成付款。承包人逾期未提出异议的，视为认可发包人的审批结果。

### 14.3 甩项竣工协议

发包人要求甩项竣工的，合同当事人应签订甩项竣工协议。在甩项竣工协议中应明确，合同当事人按照第14.1款〔竣工结算申请〕及14.2款〔竣工结算审核〕的约定，对已完合格工程进行结算，并支付相应合同价款。

### 14.4 最终结清

#### 14.4.1 最终结清申请单

(1)除专用合同条款另有约定外，承包人应在缺陷责任期终止证书颁发后7天内，按专用合同条款约定的份数向发包人提交最终结清申请单，并提供相关证明材料。

除专用合同条款另有约定外，最终结清申请单应列明质量保证金、应扣除的质量保证金、缺陷责任期内发生的增减费用。

(2) 发包人对最终结清申请单内容有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料，承包人应向发包人提交修正后的最终结清申请单。

#### 14.4.2 最终结清证书和支付

(1) 除专用合同条款另有约定外，发包人应在收到承包人提交的最终结清申请单后14天内完成审批并向承包人颁发最终结清证书。发包人逾期未完成审批，又未提出修改意见的，视为发包人同意承包人提交的最终结清申请单，且自发包人收到承包人提交的最终结清申请单后15天起视为已颁发最终结清证书。

(2) 除专用合同条款另有约定外，发包人应在颁发最终结清证书后7天内完成支付。发包人逾期支付的，按照中国人民银行发布的同期同类贷款基准利率支付违约金；

逾期支付超过56天的,按照中国人民银行发布的同期同类贷款基准利率的两倍支付违约金。

(3) 承包人对发包人颁发的最终结清证书有异议的,按第20条(争议解决)的约定办理。

## **15. 缺陷责任与保修**

### **15.1 工程保修的原则**

在工程移交发包人后,因承包人原因产生的质量缺陷,承包人应承担质量缺陷责任和保修义务。缺陷责任期届满,承包人仍应按合同约定的工程各部位保修年限承担保修义务。

### **15.2 缺陷责任期**

15.2.1 缺陷责任期自实际竣工日期起计算,合同当事人应在专用合同条款约定缺陷责任期的具体期限,但该期限最长不超过24个月。

单位工程先于全部工程进行验收,经验收合格并交付使用的,该单位工程缺陷责任期自单位工程验收合格之日起算。因发包人原因导致工程无法按合同约定期限进行竣工验收的,缺陷责任期自承包人提交竣工验收申请报告之日起开始计算;发包人未经竣工验收擅自使用工程的,缺陷责任期自工程转移占有之日起开始计算。

15.2.2 工程竣工验收合格后,因承包人原因导致的缺陷或损坏致使工程、单位工程或某项主要设备不能按原定目的使用的,则发包人有权要求承包人延长缺陷责任期,并应在原缺陷责任期届满前发出延长通知,但缺陷责任期最长不能超过24个月。

15.2.3 任何一项缺陷或损坏修复后,经检查证明其影响了工程或工程设备的使用性能,承包人应重新进行合同约定的试验和试运行,试验和试运行的全部费用应由责任方承担。

15.2.4 除专用合同条款另有约定外,承包人应于缺陷责任期届满后7天内向发包人发出缺陷责任期届满通知,发包人应在收到缺陷责任期满通知后14天内核实承包人是否履行缺陷修复义务,承包人未能履行缺陷修复义务的,发包人有权扣除相应金额的维修费用。发包人应在收到缺陷责任期届满通知后14天内,向承包人颁发缺陷责任期终止证书。

### **15.3 质量保证金**

经合同当事人协商一致扣留质量保证金的,应在专用合同条款中予以明确。

在工程项目竣工前,承包人已经提供履约担保的,发包人不得同时预留工程质量保证金。

#### **15.3.1 承包人提供质量保证金的方式**

承包人提供质量保证金有以下三种方式:

- (1) 质量保证金保函；
- (2) 相应比例的工程款；
- (3) 双方约定的其他方式。

除专用合同条款另有约定外，质量保证金原则上采用上述第（1）种方式。

#### 15.3.2 质量保证金的扣留

质量保证金的扣留有以下三种方式：

- (1) 在支付工程进度款时逐次扣留，在此情形下，质量保证金的计算基数不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额；
- (2) 工程竣工结算时一次性扣留质量保证金；
- (3) 双方约定的其他扣留方式。

除专用合同条款另有约定外，质量保证金的扣留原则上采用上述第（1）种方式。

发包人累计扣留的质量保证金不得超过工程价款结算总额的3%，如承包人在发包人签发竣工付款证书后28天内提交质量保证金保函，发包人应同时退还扣留的作为质量保证金的工程价款。保函金额不得超过工程价款结算总额的3%。

发包人在退还质量保证金的同时按照中国人民银行发布的同期同类贷款基准利率支付利息。

#### 15.3.3 质量保证金的退还

发包人应按14.4款（最终结清）的约定退还质量保证金。

### 15.4 保修

#### 15.4.1 保修责任

工程保修期从工程竣工验收合格之日起算，具体分部分项工程的保修期由合同当事人在专用合同条款中约定，但不得低于法定最低保修年限。在工程保修期内，承包人应当根据有关法律规定以及合同约定承担保修责任。

发包人未经竣工验收擅自使用工程的，保修期自转移占有之日起算。

#### 15.4.2 修复费用

保修期内，修复的费用按照以下约定处理：

（1）保修期内，因承包人原因造成工程的缺陷、损坏，承包人应负责修复，并承担修复的费用以及因工程的缺陷、损坏造成的人身伤害和财产损失；

（2）保修期内，因发包人使用不当造成工程的缺陷、损坏，可以委托承包人修复，但发包人应承担修复的费用，并支付承包人合理利润；

（3）因其他原因造成工程的缺陷、损坏，可以委托承包人修复，发包人应承担修复的费用，并支付承包人合理的利润，因工程的缺陷、损坏造成的人身伤害和财产损失由责任方承担。

#### 15.4.3 修复通知

在保修期内，发包人在使用过程中，发现已接收的工程存在缺陷或损坏的，应书面通知承包人予以修复，但情况紧急必须立即修复缺陷或损坏的，发包人可口头通知承包人并在口头通知后 48 小时内书面确认，承包人应在专用合同条款约定的合理期限内到达工程现场并修复缺陷或损坏。

#### 15.4.4 未能修复

因承包人原因造成工程的缺陷或损坏，承包人拒绝维修或未能在合理期限内修复缺陷或损坏，且经发包人书面催告后仍未修复的，发包人有权自行修复或委托第三方修复，所需费用由承包人承担。但修复范围超出缺陷或损坏范围的，超出范围部分的修复费用由发包人承担。

#### 15.4.5 承包人出入权

在保修期内，为了修复缺陷或损坏，承包人有权出入工程现场，除情况紧急必须立即修复缺陷或损坏外，承包人应提前 24 小时通知发包人进场修复的时间。承包人进入工程现场前应获得发包人同意，且不应影响发包人正常的生产经营，并应遵守发包人有关保安和保密等规定。

### 16. 违约

#### 16.1 发包人违约

##### 16.1.1 发包人违约的情形

在合同履行过程中发生的下列情形，属于发包人违约：

- (1) 因发包人原因未能在计划开工日期前 7 天内下达开工通知的；
- (2) 因发包人原因未能按合同约定支付合同价款的；
- (3) 发包人违反第 10.1 款（变更的范围）第（2）项约定，自行实施被取消的工作或转由他人实施的；
- (4) 发包人提供的材料、工程设备的规格、数量或质量不符合合同约定，或因发包人原因导致交货日期延误或交货地点变更等情况的；
- (5) 因发包人违反合同约定造成暂停施工的；
- (6) 发包人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的；
- (7) 发包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；
- (8) 发包人未能按照合同约定履行其他义务的。

发包人发生除本项第（7）目以外的违约情况时，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施纠正违约行为。发包人收到承包人通知后 28 天内仍不纠正违约行为的，承包人有权暂停相应部位工程施工，并通知监理人。

### 16.1.2 发包人违约的责任

发包人应承担因其违约给承包人增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。此外，合同当事人可在专用合同条款中另行约定发包人违约责任的承担方式和计算方法。

### 16.1.3 因发包人违约解除合同

除专用合同条款另有约定外，承包人按第16.1.1项〔发包人违约的情形〕约定暂停施工满28天后，发包人仍不纠正其违约行为并致使合同目的不能实现的，或出现第16.1.1项〔发包人违约的情形〕第（7）目约定的违约情况，承包人有权解除合同，发包人应承担由此增加的费用，并支付承包人合理的利润。

### 16.1.4 因发包人违约解除合同后的付款

承包人按照本款约定解除合同的，发包人应在解除合同后 28 天内支付下列款项，并解除履约担保：

- （1）合同解除前所完成工作的价款；
- （2）承包人为工程施工订购并已付款的材料、工程设备和其他物品的价款；
- （3）承包人撤离施工现场以及遣散承包人人员的款项；
- （4）按照合同约定在合同解除前应支付的违约金；
- （5）按照合同约定应当支付给承包人的其他款项；
- （6）按照合同约定应退还的质量保证金；
- （7）因解除合同给承包人造成的损失。

合同当事人未能就解除合同后的结清达成一致的，按照第 20 条〔争议解决〕的约定处理。

承包人应妥善做好已完工程和与工程有关的已购材料、工程设备的保护和移交工作，并将施工设备和人员撤出施工现场，发包人应为承包人撤出提供必要条件。

## 16.2 承包人违约

### 16.2.1 承包人违约的情形

在合同履行过程中发生的下列情形，属于承包人违约：

- （1）承包人违反合同约定进行转包或违法分包的；
- （2）承包人违反合同约定采购和使用不合格的材料和工程设备的；
- （3）因承包人原因导致工程质量不符合合同要求的；
- （4）承包人违反第8.9款〔材料与设备专用要求〕的约定，未经批准，私自将已按照合同约定进入施工现场的材料或设备撤离施工现场的；
- （5）承包人未能按施工进度计划及时完成合同约定的工作，造成工期延误的；
- （6）承包人在缺陷责任期及保修期内，未能在合理期限对工程缺陷进行修复，

或拒绝按发包人要求进行修复的；

(7) 承包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；

(8) 承包人未能按照合同约定履行其他义务的。

承包人发生除本项第 (7) 目约定以外的其他违约情况时，监理人可向承包人发出整改通知，要求其在指定的期限内改正。

#### 16.2.2 承包人违约的责任

承包人应承担因其违约行为而增加的费用和（或）延误的工期。此外，合同当事人可在专用合同条款中另行约定承包人违约责任的承担方式和计算方法。

#### 16.2.3 因承包人违约解除合同

除专用合同条款另有约定外，出现第 16.2.1 项〔承包人违约的情形〕第 (7) 目约定的违约情况时，或监理人发出整改通知后，承包人在指定的合理期限内仍不纠正违约行为并致使合同目的不能实现的，发包人有权解除合同。合同解除后，因继续完成工程的需要，发包人有权使用承包人在施工现场的材料、设备、临时工程、承包人文件和由承包人或以其名义编制的其他文件，合同当事人应在专用合同条款约定相应费用的承担方式。发包人继续使用的行为不免除或减轻承包人应承担的违约责任。

#### 16.2.4 因承包人违约解除合同后的处理

因承包人原因导致合同解除的，则合同当事人应在合同解除后 28 天内完成估价、付款和清算，并按以下约定执行：

(1) 合同解除后，按第 4.4 款〔商定或确定〕商定或确定承包人实际完成工作对应的合同价款，以及承包人已提供的材料、工程设备、施工设备和临时工程等的价值；

(2) 合同解除后，承包人应支付的违约金；

(3) 合同解除后，因解除合同给发包人造成的损失；

(4) 合同解除后，承包人应按照发包人要求和监理人的指示完成现场的清理和撤离；

(5) 发包人和承包人应在合同解除后进行清算，出具最终结清付款证书，结清全部款项。

因承包人违约解除合同的，发包人有权暂停对承包人的付款，查清各项付款和已扣款项。发包人和承包人未能就合同解除后的清算和款项支付达成一致的，按照第 20 条〔争议解决〕的约定处理。

#### 16.2.5 采购合同权益转让

因承包人违约解除合同的，发包人有权要求承包人将其为实施合同而签订的材料和设备的采购合同的权益转让给发包人，承包人应在收到解除合同通知后 14 天内，

协助发包人与采购合同的供应商达成相关的转让协议。

### **16.3 第三人造成的违约**

在履行合同过程中，一方当事人因第三人的原因造成违约的，应当向对方当事人承担违约责任。一方当事人和第三人之间的纠纷，依照法律规定或者按照约定解决。

## **17. 不可抗力**

### **17.1 不可抗力的确认**

不可抗力是指合同当事人在签订合同时不可预见，在合同履行过程中不可避免且不能克服的自然灾害和社会性突发事件，如地震、海啸、瘟疫、骚乱、戒严、暴动、战争和专用合同条款中约定的其他情形。

不可抗力发生后，发包人和承包人应收集证明不可抗力发生及不可抗力造成损失的证据，并及时认真统计所造成的损失。合同当事人对是否属于不可抗力或其损失的意见不一致的，由监理人按第4.4款〔商定或确定〕的约定处理。发生争议时，按第20条〔争议解决〕的约定处理。

### **17.2 不可抗力的通知**

合同一方当事人遇到不可抗力事件，使其履行合同义务受到阻碍时，应立即通知合同另一方当事人和监理人，书面说明不可抗力和受阻碍的详细情况，并提供必要的证明。

不可抗力持续发生的，合同一方当事人应及时向合同另一方当事人和监理人提交中间报告，说明不可抗力和履行合同受阻的情况，并于不可抗力事件结束后28天内提交最终报告及有关资料。

### **17.3 不可抗力后果的承担**

17.3.1 不可抗力引起的后果及造成的损失由合同当事人按照法律规定及合同约定各自承担。不可抗力发生前已完成的工程应当按照合同约定进行计量支付。

17.3.2 不可抗力导致的人员伤亡、财产损失、费用增加和（或）工期延误等后果，由合同当事人按以下原则承担：

（1）永久工程、已运至施工现场的材料和工程设备的损坏，以及因工程损坏造成的第三人人员伤亡和财产损失由发包人承担；

（2）承包人施工设备的损坏由承包人承担；

（3）发包人和承包人承担各自人员伤亡和财产的损失；

（4）因不可抗力影响承包人履行合同约定的义务，已经引起或将引起工期延误的，应当顺延工期，由此导致承包人停工的费用损失由发包人和承包人合理分担，停工期间必须支付的工人工资由发包人承担；

（5）因不可抗力引起或将引起工期延误，发包人要求赶工的，由此增加的赶工



费用由发包人承担；

(6) 承包人在停工期间按照发包人要求照管、清理和修复工程的费用由发包人承担。

不可抗力发生后，合同当事人均应采取措施尽量避免和减少损失的扩大，任何一方当事人没有采取有效措施导致损失扩大的，应对扩大的损失承担责任。

因合同一方迟延履行合同义务，在迟延履行期间遭遇不可抗力的，不免除其违约责任。

#### **17.4 因不可抗力解除合同**

因不可抗力导致合同无法履行连续超过 84 天或累计超过 140 天的，发包人和承包人均有权解除合同。合同解除后，由双方当事人按照第 4.4 款〔商定或确定〕商定或确定发包人应支付的款项，该款项包括：

(1) 合同解除前承包人已完成工作的价款；

(2) 承包人为工程订购的并已交付给承包人，或承包人有责任接受交付的材料、工程设备和其他物品的价款；

(3) 发包人要求承包人退货或解除订货合同而产生的费用，或因不能退货或解除合同而产生的损失；

(4) 承包人撤离施工现场以及遣散承包人人员的费用；

(5) 按照合同约定在合同解除前应支付给承包人的其他款项；

(6) 扣减承包人按照合同约定应向发包人支付的款项；

(7) 双方商定或确定的其他款项。

除专用合同条款另有约定外，合同解除后，发包人应在商定或确定上述款项后 28 天内完成上述款项的支付。

### **18. 保险**

#### **18.1 工程保险**

除专用合同条款另有约定外，发包人应投保建筑工程一切险或安装工程一切险；发包人委托承包人投保的，因投保产生的保险费和其他相关费用由发包人承担。

#### **18.2 工伤保险**

18.2.1 发包人应依照法律规定参加工伤保险，并为在施工现场的全部员工办理工伤保险，缴纳工伤保险费，并要求监理人及由发包人为履行合同聘请的第三方依法参加工伤保险。

18.2.2 承包人应依照法律规定参加工伤保险，并为其履行合同的全部员工办理工伤保险，缴纳工伤保险费，并要求分包人及由承包人为履行合同聘请的第三方依法参加工伤保险。

### 18.3 其他保险

发包人和承包人可以为其施工现场的全部人员办理意外伤害保险并支付保险费，包括其员工及为履行合同聘请的第三方的人员，具体事项由合同当事人在专用合同条款约定。

除专用合同条款另有约定外，承包人应为其施工设备等办理财产保险。

### 18.4 持续保险

合同当事人应与保险人保持联系，使保险人能够随时了解工程实施中的变动，并确保按保险合同条款要求持续保险。

### 18.5 保险凭证

合同当事人应及时向另一方当事人提交其已投保的各项保险的凭证和保险单复印件。

### 18.6 未按约定投保的补救

18.6.1 发包人未按合同约定办理保险，或未能使保险持续有效的，则承包人可代为办理，所需费用由发包人承担。发包人未按合同约定办理保险，导致未能得到足额赔偿的，由发包人负责补足。

18.6.2 承包人未按合同约定办理保险，或未能使保险持续有效的，则发包人可代为办理，所需费用由承包人承担。承包人未按合同约定办理保险，导致未能得到足额赔偿的，由承包人负责补足。

### 18.7 通知义务

除专用合同条款另有约定外，发包人变更除工伤保险之外的保险合同时，应事先征得承包人同意，并通知监理人；承包人变更除工伤保险之外的保险合同时，应事先征得发包人同意，并通知监理人。

保险事故发生时，投保人应按照保险合同规定的条件和期限及时向保险人报告。发包人和承包人应当在知道保险事故发生后及时通知对方。

## 19. 索赔

### 19.1 承包人的索赔

根据合同约定，承包人认为有权得到追加付款和（或）延长工期的，应按以下程序向发包人提出索赔：

（1）承包人应在知道或应当知道索赔事件发生后28天内，向监理人递交索赔意向通知书，并说明发生索赔事件的事由；承包人未在前述28天内发出索赔意向通知书的，丧失要求追加付款和（或）延长工期的权利；

（2）承包人应在发出索赔意向通知书后28天内，向监理人正式递交索赔报告；索赔报告应详细说明索赔理由以及要求追加的付款金额和（或）延长的工期，并附必

要的记录和证明材料；

(3) 索赔事件具有持续影响的，承包人应按合理时间间隔继续递交延续索赔通知，说明持续影响的实际情况和记录，列出累计的追加付款金额和（或）工期延长天数；

(4) 在索赔事件影响结束后28天内，承包人应向监理人递交最终索赔报告，说明最终要求索赔的追加付款金额和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料。

## **19.2 对承包人索赔的处理**

对承包人索赔的处理如下：

(1) 监理人应在收到索赔报告后14天内完成审查并报送发包人。监理人对索赔报告存在异议的，有权要求承包人提交全部原始记录副本；

(2) 发包人应在监理人收到索赔报告或有关索赔的进一步证明材料后的28天内，由监理人向承包人出具经发包人签认的索赔处理结果。发包人逾期答复的，则视为认可承包人的索赔要求；

(3) 承包人接受索赔处理结果的，索赔款项在当期进度款中进行支付；承包人不接受索赔处理结果的，按照第20条〔争议解决〕约定处理。

## **19.3 发包人的索赔**

根据合同约定，发包人认为有权得到赔付金额和（或）延长缺陷责任期的，监理人应向承包人发出通知并附有详细的证明。

发包人应在知道或应当知道索赔事件发生后28天内通过监理人向承包人提出索赔意向通知书，发包人未在前述28天内发出索赔意向通知书的，丧失要求赔付金额和（或）延长缺陷责任期的权利。发包人应在发出索赔意向通知书后28天内，通过监理人向承包人正式递交索赔报告。

## **19.4 对发包人索赔的处理**

对发包人索赔的处理如下：

(1) 承包人收到发包人提交的索赔报告后，应及时审查索赔报告的内容、查验发包人证明材料；

(2) 承包人应在收到索赔报告或有关索赔的进一步证明材料后28天内，将索赔处理结果答复发包人。如果承包人未在上述期限内作出答复的，则视为对发包人索赔要求的认可；

(3) 承包人接受索赔处理结果的，发包人可从应支付给承包人的合同价款中扣除赔付的金额或延长缺陷责任期；发包人不接受索赔处理结果的，按第20条〔争议解决〕约定处理。

## 19.5 提出索赔的期限

(1) 承包人按第 14.2 款〔竣工结算审核〕约定接收竣工付款证书后，应被视为已无权再提出在工程接收证书颁发前所发生的任何索赔。

(2) 承包人按第 14.4 款〔最终结清〕提交的最终结清申请单中，只限于提出工程接收证书颁发后发生的索赔。提出索赔的期限自接受最终结清证书时终止。

## 20. 争议解决

### 20.1 和解

合同当事人可以就争议自行和解，自行和解达成协议的经双方签字并盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

### 20.2 调解

合同当事人可以就争议请求建设行政主管部门、行业协会或其他第三方进行调解，调解达成协议的，经双方签字并盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

### 20.3 争议评审

合同当事人在专用合同条款中约定采取争议评审方式解决争议以及评审规则，并按下列约定执行：

#### 20.3.1 争议评审小组的确定

合同当事人可以共同选择一名或三名争议评审员，组成争议评审小组。除专用合同条款另有约定外，合同当事人应当自合同签订后 28 天内，或者争议发生后 14 天内，选定争议评审员。

选择一名争议评审员的，由合同当事人共同确定；选择三名争议评审员的，各自选定一名，第三名成员为首席争议评审员，由合同当事人共同确定或由合同当事人委托已选定的争议评审员共同确定，或由专用合同条款约定的评审机构指定第三名首席争议评审员。

除专用合同条款另有约定外，评审员报酬由发包人和承包人各承担一半。

#### 20.3.2 争议评审小组的决定

合同当事人可在任何时间将与合同有关的任何争议共同提请争议评审小组进行评审。争议评审小组应秉持客观、公正原则，充分听取合同当事人的意见，依据相关法律、规范、标准、案例经验及商业惯例等，自收到争议评审申请报告后 14 天内作出书面决定，并说明理由。合同当事人可以在专用合同条款中对本项事项另行约定。

#### 20.3.3 争议评审小组决定的效力

争议评审小组作出的书面决定经合同当事人签字确认后，对双方具有约束力，双方应遵照执行。

任何一方当事人不接受争议评审小组决定或不履行争议评审小组决定的，双方可

选择采用其他争议解决方式。

#### **20.4 仲裁或诉讼**

因合同及合同有关事项产生的争议，合同当事人可以在专用合同条款中约定以下一种方式解决争议：

- （1）向约定的仲裁委员会申请仲裁；
- （2）向有管辖权的人民法院起诉。

#### **20.5 争议解决条款效力**

合同有关争议解决的条款独立存在，合同的变更、解除、终止、无效或者被撤销均不影响其效力。

### 第三部分 专用合同条款

#### 1. 一般约定

##### 1.1 词语定义

###### 1.1.1 合同

通用合同条款 1.1.1.1 修改为：

1.1.1.1 合同：是指根据法律规定和合同当事人约定具有约束力的文件，构成合同的文件包括合同协议书、中标通知书、专用合同条款及其附件、通用合同条款、技术标准和要求、图纸、已标价工程量清单或预算书、合同补充协议、招标文件及其澄清补充文件及其他补充资料、投标文件及其澄清补充文件及其他补充资料以及其他合同文件。

1.1.1.10 其他合同文件包括：

- (1) 招标文件及其澄清补充文件及其他补充资料；
- (2) 投标文件及其澄清补充文件及其他补充资料；
- (3) 合同补充协议（含工程洽商记录、会议纪要、工程变更、现场签证、索赔和合同价款调整报告等修正文件）。

增加以下定义

1.1.1.11 通用合同条款：指根据法律、法规和规章的规定以及建设工程施工的需要所订立的，通用于建设工程施工的条款。

1.1.1.12 专用合同条款：指合同双方当事人根据法律、法规和规章的规定，结合合同工程实际，经协商达成一致意见的条款。它是对通用合同条款的具体化，也是对通用合同条款的补充和完善。招标工程的专用合同条款，应当符合招标文件的实质性要求。

1.1.1.13 承包人投标文件：指构成合同文件组成部分的由承包人根据招标文件编制完成、签字并被中标通知书所接受的，承包人为实施、完成并保修合同工程向发包人提交的技术、经济文件。

###### 1.1.2 合同当事人及其他相关方

###### 1.1.2.4 监理人：

名 称：\_\_\_\_\_；

资质类别和等级：\_\_\_\_\_；

联系电话：\_\_\_\_\_；

电子信箱：\_\_\_\_\_；

通信地址：\_\_\_\_\_。

#### 1.1.2.5 设计人：

名 称：\_\_\_\_\_；

资质类别和等级：\_\_\_\_\_；

联系电话：\_\_\_\_\_；

电子信箱：\_\_\_\_\_；

通信地址：\_\_\_\_\_。

增加以下定义

1.1.2.10 第三方：除合同双方当事人(含双方雇员及代表其工作的人员)以外的任何他人或组织。

1.1.2.11 工程造价管理机构：指国务院有关部门、县级以上人民政府建设行政主管部门或受其委托的工程造价管理机构。

#### 1.1.3 工程和设备

1.1.3.7 施工现场：详见技术条件第×章第×款“发包人提供的施工场地”。（请根据实际条款补充填写）

1.1.3.8 临时占地包括：详见技术条件第×章第×款“发包人提供的施工场地”。（请根据实际条款补充填写）

#### 1.1.4 日期和期限

增加以下定义

1.1.4.8 关键工期：是指经双方共同确认的，承包人在投标时根据发包人工期要求所策划的关键线路上各工序所耗用的时间。

#### 1.1.5 合同价格和费用

增加以下定义

1.1.5.9 投标价：指投标人投标函中的大写金额。

1.1.5.10 中标价：发包人发出的中标通知书上的金额。

1.1.5.11 分部分项工程项目费：指为实施、完成并保修永久工程，发生于工程实体项目所需的人工费、材料费、机械使用费、管理费、利润和风险费用。

1.1.5.12 措施项目费：指为实施、完成并保修合同工程，发生于合同工程施工准备和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的非工程实体项目费用。

1.1.5.13 工程款：指为实施、完成并保修合同工程，发包人支付或应当支付给承包人的各种价款，包括进度款、结算款等。

#### 1.1.6 其他

增加以下定义

1.1.6.2 竣工验收：指承包人完成了全部合同工作后，发包人按照合同要求进行

的验收。

1.1.6.3 国家验收：指政府部门根据法律、法规、规程和政策等有关规定，针对发包人全面组织实施的整个工程正式交付投运前的验收。

1.1.6.4 自发电补差：指在发包人提供变压器到工地之前，为保证工程实体开工，对需要承包人自发电的补差费用。按发包人提供变压器对比合同约定功率所缺功率占合同约定功率的比例，按实际自发电的天数计取（计量天数指从经批准的工程实体开工之日起到发包人移交变压器之日止该时间段内，经监理人签认的实际自发电天数）。“天”是指日历天，单价是指扣了自发电时期工程实体实施所含电费后的一切费用。

1.1.6.5 甲招乙供：本合同部分材料、器材和设备由发包人招标选厂定价，承包人采购。

1.1.6.6 清量变更：指合同中综合单价包干的分部分项工程，且无方案变更，仅为第一版施工图与合同工程量清单对比进行的工程量或清单项目的变更。

1.1.6.7 工法：本合同工法仅指明挖、暗挖、盾构、高架施工方法。（适用于土建专业）

1.1.6.8 相同项目：本合同中，项目名称、特征、工作内容一致的项目为相同项目。

1.1.6.9 分包工程：指合同工程中，由具有相应分包资质的分包人实施、完成的非主体结构（除钢结构外）的专业性工程。

1.1.6.10 专业承包单位：指发包人在总体工程中将部分专业性强的工作内容，按照国家及省市相关法律法规的规定通过招投标或采购另行选定的工程承包人。

1.1.6.11 工程变更：指经发包人批准的由监理人根据第 10 条规定发出指令的工程任何变更。

1.1.6.12 材料管控服务商：指受发包人委托协助发包人对甲招乙供的钢筋、混凝土、防水材料的供应计划、质量、支付、结算等工作进行管理的当事人，以及取得该当事人资格的合法继承人。（选择性条款）

## 1.4 标准和规范

1.4.1 适用于工程的标准规范包括：详见技术条件第×章第×条。

1.4.2 适用于工程发包人提供国外标准、规范的名称：\_\_\_\_\_；

发包人提供国外标准、规范的份数：\_\_\_\_\_；

发包人提供国外标准、规范的名称：\_\_\_\_\_。

1.4.3 发包人对工程的技术标准和功能要求的特殊要求：\_\_\_\_\_；

增加以下条款

1.4.4 适用于工程的标准和规范以最新颁布的版本为准。



## 通用合同条款 1.5 合同文件的优先顺序修改为：

合同文件的优先顺序详见合同协议书“六、合同文件构成及优先顺序”。

## 1.6 图纸和承包人文件

通用合同条款 1.6.1 图纸的提供和交底修改为：

### 1.6.1 图纸的提供

提供图纸的期限和份数：发包人在本合同签定之后按期向承包人提供经发包人审查盖章的施工设计图一式十二份，同时向监理人提供一份。根据需要承包人可自费复印更多的份数。承包人应向监理人提供 3 份发包人要求其自行设计的或监理人要求和批准的图纸（或工程变更）。

通用合同条款 1.6.4 承包人文件修改为：

承包人文件包含施工组织设计、工程进度计划、专项施工方案等，承包人须按照监理人或发包人的要求按时提供。

增加以下条款

1.6.6 如果合同约定由承包人负责提供大样图、加工图等配合施工设计图纸的，承包人应在其设计资质等级许可的范围内，按照监理人的工作指令完成施工设计图纸。承包人应按照专用合同条款 1.6.4 款约定向监理人提交此类施工设计图纸，监理人应在专用合同条款约定的时间内报发包人批准后予以答复。即使经监理人同意，承包人仍应对其施工设计图纸负责。监理人的审查并不减轻或免除承包人应当承担的责任。

1.6.7 承包人交图延误的影响：承包人如有自带设计，但由于承包人没有按本合同要求提交图纸、规范或其它文件而造成监理人未能按时发出图纸或指示，由此产生的后果由承包人承担。

## 1.7 联络

1.7.1 发包人和承包人应当在 7 天内将与合同有关的通知、批准、证明、证书、指示、指令、要求、请求、同意、意见、确定和决定等书面函件送达对方当事人。

1.7.2 发包人接收文件的地点：\_\_\_\_\_；

发包人指定的接收人为：\_\_\_\_\_。

承包人接收文件的地点：\_\_\_\_\_；

承包人指定的接收人为：\_\_\_\_\_。

监理人接收文件的地点：\_\_\_\_\_；

监理人指定的接收人为：\_\_\_\_\_。

## 1.10 交通运输

通用合同条款 1.10.1 出入现场的权利修改为：

承包人应负责修建、维修、养护和管理施工场地外所需的施工便道并办理有关批准手续（如需发包人协助的应书面申请），包括但不限于维修、养护和管理发包人提供的道路，并承担所有费用和因修建、维修、养护和管理不善以及违规占用道路等所产生的违约及赔偿责任。如因此给发包人造成损失的，所有损失均由承包人承担，发包人可要求承包人向发包人支付或直接在合同支付时予以扣除。

通用合同条款 1.10.2 场外交通修改为：

承包人应遵守有关交通法规，严格按照道路和桥梁的限制荷载行驶，执行有关道路限速、限行、禁止超载的规定，并配合交通管理部门的监督和检查。场外交通设施无法满足工程施工需要的，由承包人负责完善并承担相关费用。

通用合同条款 1.10.3 修改为：

除专用合同条款另有约定外，承包人应负责修建、维修、养护和管理施工场地内所需的临时道路和交通设施，包括维修、养护和管理发包人提供的道路和交通设施，并承担相应费用。承包人修建的临时道路和交通设施应免费提供发包人使用。

## 1.12 保密

增加以下条款：

除严格用于合同目的者外，由发包人或监理人所提供的图纸、规范和其它文件未经监理人的许可，承包人不得用于或转给第三方，如果由于合同的需要而公开或泄露了有关信息，对于其公开的必要性产生争执，则以发包人的决定为准。

如果法律法规或政府执法、监督管理等要求，合同双方当事人应予配合和支持，并提供需要的保密信息。须提供另一方当事人保密信息的，应立即书面通知另一方当事人，以便另一方当事人及时履行义务。另一方当事人未能及时作出回应的，除依法应提供另一方当事人信息外，应积极维护另一方当事人合法权益。

保密信息应由提供方以书面形式说明保密程度；以口头形式提供的，则提供方应在提供后 28 天内以书面形式予以确认。保密信息不但包括合同双方当事人确认的信息，还包括与材料和工程设备产品、价格、工程设计、图纸、技术、工艺和财务等相关信息。但不包括下述信息：

- （1） 提供前已由合同双方当事人所持有的；
- （2） 已公开发表或非对方当事人原因向公众公开的；
- （3） 已由各相关方书面同意其公开的；
- （4） 在未获取保密信息前由对方当事人独立开发的；
- （5） 对方当事人从对保密信息不承担保密义务的第三方处合法获得的。

删除通用合同条款 1.13 “工程量清单错误的修正”

增加以下条款：

#### 1.14 投标文件的完备性

##### 1.14.1 投标文件完备性和义务

承包人投标文件中的工程量清单所填单价和总价，应被认为是正确的和完备的，并已包括了承包人履行本合同的全部义务，包括但不限于以下内容：

- (1) 提供材料和工程设备、服务的义务及处理意外事件的义务；
- (2) 实施和完成合同工程的义务；
- (3) 工程质量保修的一切义务。

##### 1.14.2 承包人报价的限制

承包人投标文件中的工程量清单中没有填入单价或总价的清单项目，应认为该项目价款已包含在工程量清单的其他项目的单价或总价中，发包人将不另行支付。

为便于发包人对投标价的校核，承包人需提供编制投标报价的软件（含软件狗）给发包人使用。

#### 1.15 财产

##### 1.15.1 用于工程材料、工程设备和施工设备的要求

合同工程所需的材料、工程设备（包括备品备件、安装专用工器具与随机资料）和承包人的施工设备一经运至施工现场，即成为实施合同工程的财产。没有经监理人同意并由其报发包人批准，承包人不得使用合同工程的财产，也不得将实施合同工程的财产运出施工现场，但用于运送材料和工程设备、施工设备和雇员的运输工具除外。

##### 1.15.2 发包人财产及其使用

如果发包人依据第 16.1.3 款规定的情形解除合同，则现场的所有材料和工程设备（周转性材料除外）和合同工程，均应认为是发包人的财产。发包人有权留下承包人的任何施工设备、周转性材料，且无需为此支付任何费用，直到永久工程完工为止。

##### 1.15.3 承包人财产及其使用

如果承包人依据专用条款第 16.1 款规定的情形解除合同，承包人应在 15 个工作日内撤离施工场地，否则发包人保留扣留承包人履约担保的权利。发包人应为承包人撤出现场提供便利和协助。

## 2. 发包人

### 通用合同条款 2.1 许可或批准修改为：

发包人应遵守法律，并办理法律规定由其办理的许可、批准或备案，包括但不限于建设用地规划许可证、建设工程规划许可证、建设工程施工许可证、施工所需临时用电、中断道路交通、临时占用土地等许可和批准。发包人应协助承包人办理法律规定的有关施工证件和批件。

## 2.2 发包人代表

发包人代表：

姓 名：\_\_\_\_\_；

身份证号：\_\_\_\_\_；

职 务：\_\_\_\_\_；

联系电话：\_\_\_\_\_；

电子信箱：\_\_\_\_\_；

通信地址：\_\_\_\_\_。

发包人对发包人代表的授权范围如下：负责本工程质量、安全、进度等与此有关的一切事宜。

## 2.4 施工现场、施工条件和基础资料的提供

### 2.4.1 提供施工现场

关于发包人移交施工现场的期限要求：根据工程需要，分阶段提供，详见技术条件。

### 2.4.2 提供施工条件

关于发包人应负责提供施工所需要的条件，包括：详见技术条件第×章。（请根据实际招标文件填写）

### 2.4.3（A）通用合同条款 2.4.3 提供基础资料修改为：

发包人应当在移交施工现场前向承包人提供施工现场及工程施工所必需的毗邻区域内供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，地质勘察资料，相邻建筑物、构筑物 and 地下工程等有关基础资料。

按照法律规定确需在开工后方能提供的基础资料，发包人应尽其努力及时地在相应工程施工前的合理期限内提供，合理期限应以不影响承包人的正常施工为限。

**删除通用合同条款“2.5 资金来源证明及支付担保”**

**删除通用合同条款“2.8 现场统一管理协议”**

增加以下条款：

### 2.9 发包人保留的权力

#### 2.9.1 全线土方调配

（1）发包人保留对工程土石方进行合理调配的权力，为此承包人应在施工过程中根据监理人的指示，随时配合发包人进行土石方调配。发包人将提前三天通知承包人，承包人不得拒绝发包人通过监理人下达的土石方合理调配的指示，费用不作调整。

（2）弃土场由承包人自行选定，运距由承包人综合考虑，承包人不得因弃土地、运距或发包人要求调配土方等原因，提出任何与此有关的费用要求。

### 2.9.2 全线轨道车使用、轨道区及车站区占用的调配

(1) 发包人保留对全线轨道车使用、轨行区及车站区占用进行合理调配的权力，为此承包人应在施工过程中根据驻地监理人的指示，随时配合发包人进行轨道车使用、轨行区及车站区占用的调配，发包人应提前通知承包人，让其有一个合理的准备时间，承包人不得无理拒绝发包人通过驻地监理人下达的轨道车使用、轨行区及车站区占用的合理调配的指示。

(2) 轨道运输车辆由承包人向发包人、或其它承包人租用，由发包人统一调配和管理，承包人在投标时应提出初步的轨道运输计划供发包人确认，其各项费用已包含在相关报价中。

### 2.9.3 全线进度协调

(1) 发包人保留根据工程情况，对进度进行协调的权力，包括对关键工序的关键工期的合理调整。

(2) 在进度协调时，若因承包人的原因须采取相应措施实现预定工期目标的，承包人必须采取一切措施进行施工，并不得提出任何与此相关的费用要求。若不是承包人的原因而需要采取相应措施实现预定工期目标的，发包人将与监理人一起对此与承包人协商，解决与此相关的问题。。

### 2.9.4 材料供应

发包人保留指定供应商供应本合同工程范围内的部分材料、器材和设备的权利。

### 2.9.5 所有围栏及永久建筑物上设置广告

发包人保留施工期间在本合同施工场地的所有围栏及永久建筑物上设置广告的所有权。承包人可在征得发包人同意后，在上述地点设置承包人承建本工程的广告。

## 2.10 发包人风险

2.10.1 发包人应承担本合同中规定应由发包人承担的风险。

### 2.10.2 发包人风险

(1) 由于发包人提前使用或占用永久工程或其部分造成的损失或损坏；

(2) 由于发包人提供或发包人负责的设计造成的对永久工程、材料和工程设备和施工设备的损失或损害；

(3) 合同约定的人工、材料调差引起的费用增加。

## 3. 承包人

### 3.1 承包人的一般义务

(9) 承包人提交的竣工资料的套数、内容、形式、时间、费用承担等要求：详见专用合同条款 13.2.1 条第（2）目的规定。

(10) 承包人应履行的其他义务：

1) 合同工程或其某单位工程已竣工未移交给发包人之前,负责已完工程的照管工作。工程接收证书颁发时尚有部分未竣工工程的,还应负责该未竣工工程的照管工作,直至竣工后移交给发包人为止。照管期间发生损坏的,应予以修复并承担费用;

2) 开工前土地上原有建构筑物基础的拆除,清理及场地平整等准备工作;

3) 将施工所需水、通讯线路从施工场地外部接驳至指定地点,保证施工期间的需要;

4) 负责实施施工场地与城乡公共道路间的通道,满足第 1.10 条交通运输的需要;

5) 承包人协助办理施工许可及其他所需证件、批准文件和办理临时用地、停电、中断道路交通等的申请批准手续,并办理停水、爆破作业的申请批准手续。

6) 自备足够数量的备用发电机,以满足工程施工的需要,不得以停电为理由拖延工期或索赔。

7) 发包人如需承包人提供协助的,承包人应予以协助。

8) 提供施工现场办公和生活的房屋设施的时间和要求:承包人负责向监理人、设计代表及发包人代表提供施工现场办公房屋设施,具体的标准详见技术条件。

9) 为了确保本工程的安全、文明、和谐、廉洁建设,承包人应按要求与本标段工地沿线单位开展廉洁、和谐共建活动,并在开工前做好共建方案,相关费用含在投标报价中。

10) 为发包人另行招标标段专业承包单位提供场地(临设、材料堆放等)、垂直运输、提供临水、临电接驳点(接驳费用、水费、电费由专业承包单位自行承担),并负责上述设施的管理使其符合有关规范、规程、规定的要求。

11) 承包人施工过程中(总工期内),如果涉及与发包人另行招标或采购的专业承包单位的现场管理配合情况时,承包人应承担与其所负责任(含在工期内与其它各标段、各专业承包单位的现场管理配合等)有关的各种费用,包括总工期内与各专业承包单位的配合费、管理费等费用,其费用已包括在合同价款中。由于施工现场专业承包工程管理配合及清洁保安内容较多,对于上述未明确的事项,承包人及各专业承包单位应服从发包人及监理人的指挥和协调。

12) 承包人应按照合同约定或监理人的指令,配合和协助下述人员在施工场地或附近实施与合同工程有关的各项工作:

a. 发包人的工作人员;

b. 发包人的雇员;

c. 任何监督管理机构的执法人员。

13) 承包人应负责保护工程周边建、构筑物及地下管线,负责受损建、构筑物及地下管线的修复、加固和赔偿,并负责由此引起的协调及社会维稳工作。

14) 本合同内需要保护的建筑物和构筑物, 承包人需对建筑物和构筑物进行监测; 并需与屋主双方共同对房屋建筑的现状取证并摄影保留证据, 对需要房屋鉴定的建筑物要请有资质的房屋鉴定部门进行鉴定, 同时在施工中需采取稳妥的保护措施保证周边环境安全。

15) 承包人负责工程控制保护区的地铁设施保护管理工作。承包人须严格执行相关规定, 对不落实地铁设施保护规定的, 发包人视情况对承包人进行安全约谈、通报批评、诚信评价等处罚。

16) 承包人须严格按照国家、省、市有关加强重要紧急信息报送、突发事件的处置及办理反馈的相关规定及要求, 严格遵守重要信息报告时限, 规范重要紧急信息报送形式及内容, 优化完善应急管理体制机制, 做好处置突发事件的处置工作, 加强对国家、省、市批示指示的办理反馈工作以及建立健全的综合协调和检查督导工作机制。如由于承包商未按国家、省、市的相关规定及要求报送、处置及反馈重要紧急信息造成业主损失的, 业主将对其企业在广州地铁集团有限公司合作企业诚信评分中进行扣分, 并保留相应的索赔权利 (包括但不限于律师费、诉讼费、差旅费、鉴定费等)。

17) 施工总承包部应成立信访维稳部门, 设立专门对外接访场所, 接访所负责工程的劳资纠纷、履约纠纷、投诉等, 运用法律手段和教育、协商、调解、疏导等方法, 确保依法、及时、就地解决问题。制定信访接访相关制度, 明确接访程序、标准、处理措施。

18) 承包人负责天河公园主变、赤沙滘主变的“三通一平”, 其费用已包括在合同价款中。

## 3.2 项目经理

### 3.2.1 项目经理(项目负责人):

姓 名: \_\_\_\_\_;

身份证号: \_\_\_\_\_;

建造师执业资格等级: \_\_\_\_\_;

建造师注册证书号: \_\_\_\_\_;

建造师执业印章号: \_\_\_\_\_;

安全生产考核合格证书号: \_\_\_\_\_;

联系电话: \_\_\_\_\_;

电子信箱: \_\_\_\_\_;

通信地址: \_\_\_\_\_;

关于项目经理每月在施工现场的时间要求: 每个月至少 22 天, 每天不少于 4 小时, 法定节假日除外。

项目经理未经批准，擅自离开施工现场的违约责任：项目经理离开工地 3 天以上（含 3 天）除需征得监理人同意外，还需征得发包人的同意，擅自离开工地，发包人将发出停工令，待人员回到岗位后才批准复工，由此产生的工期及经济损失承包人自负，造成发包人损失的，发包人保留索赔的权利。

通用合同条款 3.2.3 修改为：

承包人的项目经理在本工程验收前不允许更换,由于承包人的原因更换项目经理或发包人认定项目经理不称职要求更换的,承包人须向发包人支付 100 万元/人次的违约金,施工过程中项目经理不能按要求到位累计 1 月或以上,视为更换。但以下情况,经业主书面批准并办理更换手续后,可不扣款：(1) 上述人员死亡；(2) 上述人员离职（新入职的公司为以下任一情形的，不属于离职情形：1、新入职公司为承包人下属的控股公司或者实际控制公司；2、新入职公司为承包人的控股股东或者实际控制人；3、新入职公司为承包人的控股股东或者实际控制人的下属控股公司或者实际控制公司）。后任承包人项目经理资质、资历与工程经验应等于或高于前任，且应继续行使合同规定的前任的职权和履行相应的义务。

### 3.3 承包人人人员

通用合同条款 3.3.1 修改为：

承包人按发包人的要求进场后，须向监理人提交与投标文件一致的项目管理机构及施工现场人员安排的报告，其内容应包括合同管理、施工、技术、材料、质量、安全、财务等主要施工管理人员名单及其岗位、注册执业资格等，以及各工种技术工人的安排情况，并同时提交主要施工管理人员与承包人之间的劳动关系证明和缴纳社会保险的有效证明。

通用合同条款 3.3.2 修改为：

承包人派驻到施工现场的主要施工管理人员应相对稳定。施工过程中如有变动，承包人应及时向监理人提交施工现场人员变动情况的报告。承包人更换主要施工管理人员时，应提前 7 天书面通知监理人，并征得发包人书面同意。项目经理（项目负责人）和总工（技术负责人）的更换详见专用合同条款第 3.2.3、3.3.4、3.3.5 款、通用合同条款 3.2.4 款。通知中应当载明继任人员的注册执业资格、管理经验等资料。

所有特殊工种人员、各种领班以上人员均应符合有关规定的资质，并且应持有该项工作的上岗证，在施工期间佩带其上岗证供驻地监理人随时检查。在特殊工种的施工中，若发现不佩带上岗证的人员施工，则按每发现一次，扣款 100 元/人次。

通用合同条款 3.3.3 修改为：

发包人对于承包人主要施工管理人员的资格或能力有异议的，承包人应提供资料证明被质疑人员有能力完成其岗位工作或不存在发包人所质疑的情形。发包人要求撤



换不能按照合同约定履行职责及义务的主要施工管理人员的，承包人应当撤换。承包人无正当理由拒绝撤换的，应承担违约责任。

通用合同条款 3.3.4 修改为：

项目总工必须长驻工地，不得兼职（每个月至少 22 天，每天不少于 4 小时，法定节假日除外）。合同对承包人的各种人员的到位情况和任职是作为一种条件来要求的（特别是项目经理部的主要管理人员、主要技术人员）。合同签订后，项目班子主要成员不到位，则发包人不签发开工令；项目总工离开工地 3 天以上（含 3 天）除需征得监理人同意外，还需征得发包人的同意，其他班子主要成员离开工地应向监理人请假经过批准后才能离开，擅自离开工地，发包人将发出停工令，待人员回到岗位后才批准复工，由此产生的工期及经济损失承包人自负，造成发包人损失的，发包人保留索赔的权利。

通用合同条款 3.3.5 修改为：

承包人擅自更换主要施工管理人员，或前述人员未经监理人或发包人同意擅自离开施工现场的，应承担违约责任。

承包人的项目总工在本工程验收前不允许更换，由于承包人的原因更换或发包人认定项目总工不称职要求更换的，承包人须向发包人支付 50 万元/人次的违约金，施工过程中项目总工不能按要求到位累计 1 月或以上，视为更换。但以下情况，经业主书面批准并办理更换手续后，可不扣款：（1）上述人员死亡；（2）上述人员离职（新入职的公司为以下任一情形的，不属于离职情形：1、新入职公司为承包人下属的控股公司或者实际控制公司；2、新入职公司为承包人的控股股东或者实际控制人；3、新入职公司为承包人的控股股东或者实际控制人的下属控股公司或者实际控制公司）。后任承包人项目总工资质、资历与工程经验应等于或高于前任，且应继续行使合同规定的前任的职权和履行相应的义务。

通用合同条款 3.4 承包人现场查勘修改为：

承包人应对基于发包人按照第 2.4.3 项（提供基础资料）提交的基础资料所做出的解释和推断负责，如承包人解释或推断失实的，发包人不承担责任。

承包人应对施工现场和施工条件进行查勘，并充分了解工程所在地的气象条件、交通条件、风俗习惯以及其他与完成合同工程有关的资料。因承包人未能充分查勘、了解前述情况或未能充分估计前述情况所可能产生后果的，承包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期。

承包人的投标文件应被认为是以发包人提供的基础资料和他自己进行的上述考察和检验为基础编制的。

### 3.5 分包

通用合同条款 3.5.1 分包的一般约定修改为：

承包人不得将其承包的全部工程转包给第三人，或将其承包的全部工程肢解后以分包的名义转包给第三人。承包人不得将工程主体结构、关键性工作及专用合同条款中禁止分包的专业工程分包给第三人。

承包人不得以劳务分包的名义转包或违法分包工程。

通用合同条款 3.5.2 分包的确定修改为：

承包人可依法将部分工程分包给具有相应分包资质的分包人，但未经发包人同意，承包人不得将工程的任何部分或任何工作分包给第三方。下列情况则属例外：

- (1) 施工劳务作业分包；
- (2) 按照合同约定的标准购买材料和工程设备；
- (3) 合同中已指定的分包工程。

承包人应确保分包人具有相应的资质和能力。工程分包不减轻或免除承包人的责任和义务，承包人和分包人就分包工程向发包人承担连带责任。除合同另有约定外，承包人应在分包合同签订后 7 天内向监理人提交分包合同副本。

承包人选择专业工程分包、劳务分包等单位以及按照合同约定的标准购买材料和工程设备时，原则上应通过城轨采购网（[www.mtrmart.com](http://www.mtrmart.com)）进行选择。城轨采购网与总承包单位须签署《项目进场交易协议》、《成交确认表》等文件。总包单位提供一份通过城轨采购网开展分包和建材主材采购的承诺函。如乙方不使用，必须书面报甲方批准。

通用合同条款 3.5.3 分包管理修改为：

承包人应向监理人提交分包人的主要施工管理人员表，并对分包人的施工人员进行实名制管理，包括但不限于进出场管理、登记造册以及各种证照的办理。

承包人有义务禁止分包人将分包工程再次分包。

承包人对分包工程的责任和义务

(1) 专业分包单位是指承包人经合法选择确定并报发包人批准的将招标范围内部分专业性较强或承包人无该分项专业资质的工程内容自行发包选定的分包单位。

(2) 承包人作为总承包单位，其责任包括但不限于：

①对工程的工期、质量、造价和交付使用后的保修向发包人负责。分包单位按合同规定，对其分包的工程向总包单位负责。

②负责编制施工组织设计，全面负责工程进度、工程质量、施工技术、安全生产等管理工作。

③统一向发包人领取工程技术文件和施工图纸，按时提供给分包单位。

④统筹安排分包单位的生产、生活临时设施。

⑤负责编制阶段工程预算、结算。

⑥负责单位工程竣工验收资料的统一整理、报送、归档。

⑦按发包人要求负责为甲供设备进场提供场地及工作面,并为甲供设备进场的卸车、吊运、搬运、安装提供必要的配合。(由承包人负责安装的甲供设备由承包人负责保管)

⑧负责施工场地内的清洁及保安,各专业分包单位应服从承包人的管理。

### (3) 分包合同内容

1) 承包人与分包人签订的每个分包合同均应包括:发包人有权要求在与承包人解除本合同时,将承包人与专业工程分包人签订的分包合同转让给发包人的规定。

2) 承包人不得约定分包人采取垫资、带资等方式完成其分包工程,承包人不得拖欠应付分包人的工程款。

3) 承包人在为任何部分的施工而签订分包合同时,应把本合同中有关发包人对安全文明施工、环境保护、绿色施工、质量管理、进度管理等规定包括在分包合同中。

### 3.5.4 分包合同价款

关于分包合同价款支付的其他约定:如发包人有要求时,承包人应提供能证明自己已向分包人支付其分包工程款等证明资料。否则,发包人有权直接向分包人支付承包人应支付而未支付的分包工程款,并在承包人得到的工程款中扣除。

增加以下条款:

### 3.5.6 分包合同终止

无论何种原因,当本合同终止时,分包人与承包人签订的分包合同也随即终止。如果分包人为承包人承担的施工、提供材料、设备和服务等责任,在时间上超过合同规定承包人的缺陷责任期,承包人应在缺陷责任期满后,按发包人的要求,将未到期的上述分包人的利益转让给发包人。

3.5.7 本合同分包项目未通过城轨采购网平台实施采购的,乙方须向甲方支付该部分分包款的 10%作为违约金。

### 通用合同条款 3.7 履约担保修改为:

承包人提供履约担保的形式、金额、期限及其他规定:

(1) 履约担保可采用履约保函或履约保证金形式。

(2) 履约担保的金额为中标价的 10%。

(3) 若承包人提交履约保函,履约保函应满足以下规定:

①履约保函必须是无条件不可撤销保函。

②履约保函必须由在中国注册的银行支行一级以上机构出具。

③履约保函的期限应从合同签订之日起到合同结算完成之日止。在承包人不能履

行其合同项下任何一项义务而承担违约责任的情况下，发包人有权用履约保函担保的金额补偿违约金及其损失。

④如果承包单位提交的履约保函的有效期限届满时间先于招标文件、合同文件要求的，承包单位应在原提交的履约保函有效期限届满前 15 天内，无条件办理保函延期手续，否则视为承包单位违约，发包人可在保函到期前将保函金额转为现金存入履约保证金帐户。

(4) 提供履约担保的时间：合同签订前向发包人提交。

(5) 履约担保退还时间的约定：在合同结算经政府部门审批完成后 28 天内将保证金退回承包人。

(6) 承包人未按上述第 (1)、(2)、(3)、(4) 条规定提交履约担保的，应按上述第 (2) 条规定的履约担保金额向发包人支付违约金。该违约金的支付，不影响承包人应提交履约担保的责任及本合同规定的其它违约责任。

(7) 发包人在对履约担保提出索赔要求之前，应书面通知承包人，说明导致此项索赔款项索赔的原因，并及时向担保人提出索赔文件。担保人根据担保合同的约定在担保范围内承担担保责任，并无须征得承包人的同意，直接向发包人支付索赔价款。

增加以下条款：

### 3.9 承包人风险

3.9.1 承包人应承担本合同中规定应由承包人承担的风险。

3.9.2 除第 2.10 条和第 17 条规定的风险以外的风险均为承包人的风险。

3.9.3 (A) 沿线建、构筑物及管线保护及风险：承包人为沿线建、构筑物及管线保护的责任主体。

(1) 如发包人提供的建、构筑物及管线资料已揭示，但未提供建、构筑物及管线的参考保护方案的，承包人须自行调查收集各种基础资料、制定有效的保护措施方案，其保护措施采用合价包干方式。施工中发包人或监理人为确保安全认为必须要进行加强保护的工作内容，承包人必须无条件实施，费用包含在相关报价中。

(2) 发包人提供的资料未揭示的建、构筑物及管线保护费用：

工程开工前，承包人可进行建、构筑物及管线调查，并将调查结果报发包人审查，新揭示建、构筑物及管线的保护措施方案经发包人审定，保护费用由发包人承担。工程开工后，发包人提供的资料及承包人调查均未揭示的建、构筑物及管线，如在施工过程中出现，其保护费用由承包人承担。

发包人对管线调查结果和保护措施方案的审查不解除或减轻承包人应承担的任何责任和风险。

(3) 由于桩基托换施工及沿线房屋地基处理造成的房屋、构筑物结构和装修损

坏由承包人负责修复。

(4) 工程正式施工前，经鉴定为危房的建筑物，其拆除或临迁而发生的费用由发包人承担。

(5) 在注浆作业施工前，承包人应对位于注浆影响范围内管线的种类、位置、规格、形状、材料、管廊现状情况进行调查，并提交管线现状调查报告给监理和发包人备案。根据管线调查结果，承包人应制定管线保护措施，若由于承包人的原因造成注浆影响范围内的管线堵塞、损坏等问题，则由承包人负全责。

(8) 承包人承担周边建筑物及管线保护的全部责任（包括但不限于安全、质量等），因基坑、隧道、高支模、结构坍塌，火灾，爆炸，地面沉降，房屋损坏，人员伤亡等事故造成的费用增加由承包人全部承担。

3.9.4 投标人对其投标时提交的施工方案（包括周边建、构筑物保护方案）应认真考虑，一旦中标原则上不允许再行优化，若承包人提出优化必须经发包人审批同意，对可能引起工期延误或导致安全隐患的修改，发包人有权拒绝；即使经发包人审批后同意修改，也不免除承包人的一切责任；若地质条件变差，中标人应主动提出改进方案，经发包人同意后立即实施，若发包人、监理人认为此方案不完善或不可行时，中标人应无条件按发包人指令完善或改变原方案，以确保施工、结构及周边建筑物的安全。

#### 3.9.5 补充勘探

承包人依据发包人提供的详勘报告经分析、论证后自行提出地质补充勘探方案，报发包人审查。承包人按照经发包人审查后方案实施。

发包人对地质补充勘探方案的审查不解除承包人应承担的任何施工风险。

#### 3.9.6 孤石及溶、土洞处理

地质补充勘探揭露的孤石及溶、土洞的处理方案及处理结果经发包人审定，处理费用由发包人承担。详勘报告及地质补充勘探报告均未揭露的孤石及溶、土洞，如在施工过程中出现，其处理费及相关地质风险由承包人承担。

孤石及溶、土洞处理后，施工过程中的所有地质风险由承包人承担。

3.9.7 承包人不按工程规范施工为工程的重大风险之一，由此造成的一切损失及责任由承包人负责。

#### 3.10 承包人实施工作

承包人应按照合同约定和监理人指令实施、完成并保修合同工程。承包人应提供为完成合同工程所需的劳务、材料、施工设备、工程设备和其他物品。承包人未能正确完成本合同约定的全部义务，导致费用的增加和（或）延误的工期，由承包人承担；给发包人造成损失的，承包人应予赔偿。

如果承包人不按照合同约定或监理人依据合同发出的指令组织施工,且在监理人书面要求改正后的 7 天内仍未采取补救措施的,则发包人可自行或者指派第三方进行补救,由此发生的费用和造成的损失由承包人承担。该笔款项经监理人核实后,由发包人从应支付或将支付给承包人的工程进度款或结算款中扣除。

### 3.11 承包人向雇员支付劳务工资和购买劳动保险

(1) 承包人应按时足额向雇员支付劳务工资,并不低于当地最低工资标准。因承包人拖欠其雇员工资而造成群体性示威、游行等一切后果,由承包人承担。对发包人造成损失和(或)导致工期延误的,应赔偿发包人的损失,工期不予顺延。

(2) 承包人应保证每期所获进度款优先安排工人工资的发放,否则,发包人有权在下一期进度款或履约保证金中扣除一定款项作为工人工资保证金,必要时直接支付给工人个人。若发包人基于上述情况直接支付给工人个人的,承包人应当认可,且承包人不得据此拒绝提供或不足额提供增值税专用发票给发包人。

(3) 承包人支付工人工资应编制工资支付表,如实记录支付表、支付时间、支付对象、支付数额等工资支付情况,并保存备查。

(4) 承包人应对其专业分包或劳务分包单位工资支付进行监督,督促其依法支付工人工资。

(5) 承包人应按上述要求及国家、地方有关规定按时支付工人工资,否则,视为违约,并按相应条款处罚。

(6) 承包人应严格按照法律法规、国家和地方行政规范性文件的规定,为其雇员购买劳动保险。否则,承包人除须自行承担相应的行政责任和向雇员承担责任外,还须向发包人承担本合同项下的违约责任,如因此给发包人造成损失的,发包人有权在合同款项中扣除该损失。必要时发包人有权先行垫付,并在合同款项中扣罚等额于垫付款 130% 的款项作为违约赔偿。发包人有权在合同的任何一次或多次支付中扣除该损失金额或违约赔偿金。

(7) 承包人应对其专业分包或劳务分包单位的劳动保险购买情况进行监督,督促各专业分包或劳务分包单位履行购买劳动保险义务,承包人的专业分包或劳务分包单位的责任同样视为承包人的责任,按照上述(6)条的原则处理。

### 3.12 工人工资支付保证金管理要求

(1) 乙方及其联合体各成员单位(如有)按文件要求分别开立工人工资保证金银行专用存款账户、存储工人工资保证金。

(2) 在申请存储工资保证金前,乙方及其联合体各成员单位(如有)依次与开户银行、工程项目所在地区人力资源社会保障行政管理部门签订《工人工资支付专户管理协议书》。

(3) 当乙方及其联合体各成员单位(如有)拖欠工人工资且符合文件提取条件时,乙方及其联合体各成员单位(如有)须及时提取工资保证金,并组织发放被欠薪工人工资,且须按照文件规定时限等额补足工人工资保证金。

(4) 其他未尽事宜按《广州市建设领域施工企业工人工资支付保证金管理办法》(穗人社规字[2019]7号)执行。合同执行过程中有最新规定从新规定。

### 3.13 工人工资分账管理要求:

(1) 为规范广州地铁建设工程工人工资支付行为,预防和解决拖欠或克扣建设领域工人工资问题,维护劳动者合法权益,承包人需执行《广东省建设领域工人工资支付分账管理暂行办法》(粤人社规〔2015〕3号)、《关于印发广州市建设领域工人工资支付分账管理实施细则的通知》(穗建规字[2020]37号)的有关规定。《广东省住房和城乡建设厅关于房屋建筑和市政基础设施工程用工实名管理暂行办法》(粤建规范[2018]1号)、《广州市住房和城乡建设委员会关于转发<广东省住房和城乡建设厅关于房屋建筑和市政基础设施工程用工实名管理暂行办法>的通知》(穗建筑〔2018〕981号)以及政府相关部门最新颁布的法律、法规和有关规定的要求。

(2) 承包人须对建设项目工程款中的工人工资与其他款项实行分开银行账户管理,并以工程项目为单位,在项目相对应的建设行业主管部门公布名录中的商业银行办理工人工资支付专用账户开户手续用于支付工人工资。商业银行名录有调整的,应当于次月更新。工人工资支付专用账户为: , 工人工资专用账户的开户、变更、撤销和管理应当执行中国人民银行相关规定,承包人与商业银行签订建筑工人工资支付专用账户协议时,应当就办理账号开立、使用、变更、撤销、信息处理等权责进行明确约定。

(3) 承包人应对所承包建设项目的工人工资支付负责,在用工之日起15日内为每个工人办理工人工资个人账户,并在用工之日起1个月内与建筑工人签订书面劳动合同。用工劳动合同应明确约定工资支付方式、工资计算方式、支付周期或支付日期。其中约定的工人工资不得低于本市最低工资标准。工人已持有相应商业银行的个人账户,可以作为工人工资个人账户。承包人的工人工资支付专用账户和工人工资账户的开户行宜选择同一家商业银行。办理工人工资支付专用账户开户手续时,承包人应当按要求完成施工合同信息采集,并提供工程施工合同。当合同发生变更时,应当及时将变更合同提交至商业银行,工程施工合同和建筑工人工资支付专用账户协议作为商业银行进行工人工资支付分账管理的依据。如承包人依法将部分工程分包的,应由承包人工人工资支付专用账户代发工人工资。

(4) 工人工资应与工程进度款同期支付,每期存入工人工资专用账户的金额=当期应付工程进度款(含合同变更金额)\* % (《中标通知书》中单列的人工费金

额/中标金额)；

(5) 承包人应当保证工资支付专用账户内资金足以支付工人工资，工资支付专用账户资金少于应支付工人工资的，承包人应当及时补足，如未及时补足，发包人参照第(9)条规定对承包人进行处罚。除发放工人工资外，工资支付专用账户资金不得用于其他用途，承包人不得提取现金。不得开通网上银行等电子支付渠道。

(6) 承包人应当建立工人考勤、工资结算和支付明细表等管理台账，存档备查，按月将相关信息报发包人和发包人委托的监理单位备案，并报送建设行业主管部门。发包人有权监督承包人的用工管理台账、工人名册、分包合同、工人工资支付情况等信息。承包人工人考勤、工程结算和支付等资料应当保存至工程竣工且结清全部工资后 2 年以上。工人考勤明细表应当在施工现场公示栏进行公示，公示期不少于 5 天。工人考勤和工资结算明细表须经工人签名确认。

(7) 承包人委托银行通过其设立的工人工资支付专用账户直接将工资划入工人工资个人账户，禁止将工人工资发放给不具备用工主体资格的组织和个人。办理工人工资支付手续时，承包人应当向商业银行提交工资明细表。

(8) 承包人履行完合同约定的全部内容且结清应付工人工资后，可以申请办理工人工资支付专用账户撤销手续。承包人办理工人工资支付专用账户撤销手续的，应当取得发包人对工程完工且施工单位已结清工人工资的确认意见。

(9) 承包人未实行工人工资支付分账管理制度的，发包人将记录其不诚信行为，并纳入广州地铁诚信考核体系。”

#### 4. 监理人

##### 通用合同条款 4.1 监理人的一般规定修改为

关于监理人的监理内容：监理人行使合同明文规定和必然隐含的职权，代表发包人进行投资控制，负责监督、检查合同工程的进度、质量和安全，试验和检验承包人使用的与合同工程有关的材料、工程设备、施工设备和施工工艺，及时向承包人提供工作所需的批准、确认和通知等指令。监理人无权免除或变更合同规定的合同任何一方当事人在合同履行期间的权力、义务和责任。

关于监理人的监理权限：详见发包人和监理人签订的监理合同。

关于监理人在施工现场的办公场所的提供和费用承担的约定：监理人在施工现场的办公场所、生活场所由承包人提供，所发生的费用包含在承包人的投标报价中。

##### 通用合同条款“4.2 监理人员”修改为：

发包人授予监理人对工程实施监理的权利由监理人派驻施工现场的监理人员行使，监理人员包括总监理工程师及监理工程师。发包人应将授权的总监理工程师和监理工程师的姓名及授权范围以书面形式提前通知承包人。更换总监理工程师和总监理工程师



工程师代表的，发包人应提前 7 天书面通知承包人；更换其他监理人员，监理人应提前 48 小时书面通知承包人。

总监理工程师：

姓 名：\_\_\_\_\_；

职 务：\_\_\_\_\_；

监理工程师执业资格证书号：\_\_\_\_\_；

联系电话：\_\_\_\_\_；

电子信箱：\_\_\_\_\_；

通信地址：\_\_\_\_\_；

关于监理人的其他约定：\_\_\_\_\_。

## 5. 工程质量

### 5.1 质量要求

5.1.1 特殊质量标准和要求：符合国家、行业和地方验收标准，当国家、行业和地方验收标准不一致时，以较高标准为准。满足设计要求，竣工验收合格率达到 100%。

关于工程奖项的约定：无。

通用合同条款 5.1.2 修改为：因发包人原因造成工程质量未达到合同约定标准的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期。

### 5.2 质量保证措施

#### 5.2.1 发包人的质量管理

增加以下内容：

发包人不得以任何理由，要求承包人在施工作业中违反法律法规、工程建设强制性标准，以及工程质量标准，降低合同工程质量。

通用合同条款 5.2.2 承包人的质量管理修改为：

（1）承包人按照第 7.1 款〔施工组织设计〕约定向发包人和监理人提交工程质量保证体系及措施文件，建立完善的质量检查制度，并提交相应的工程质量文件。对于发包人和监理人违反法律规定和合同约定的错误指示，承包人有权拒绝实施。

（2）承包人提供和组织足够的工程技术人员，检查和控制工程施工质量，同时应对施工人员进行质量教育和技术培训，定期考核施工人员的劳动技能，严格执行施工规范和操作规程。

（3）承包人应按照法律规定和发包人的要求，对材料、工程设备以及工程的所有部位及其施工工艺进行全过程的质量检查和检验，并作详细记录，编制工程质量报表，报送监理人审查。此外，承包人还应按照法律规定和发包人的要求，进行施工现

场取样试验、工程复核测量和设备性能检测，提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及其他工作。

(4) 承包人负责合同工程施工中出现质量问题或竣工验收不合格的返修工作。

(5) 承包人应参加合同工程的所有验收工作，包括隐蔽验收、中间验收；参加竣工验收，组织分包人参加工程验收工作。

(6) 承包人应为配合下道工序施工提供完善的质量保证。

(7) 承包人应按照招标文件技术条件及有关技术规范的要求，完成各项目工程的检验、调试、测量与观测，并累积形成完整的技术资料。

(8) 承包人应对本合同范围内的主体结构、以及工地周围受施工影响有可能产生变形的建筑物进行变形观测。

(9) 试运营后如发现质量问题，保修期内的整改费用由责任承包人承担，发包人保留指定队伍进行整改的权力。

### 5.3 隐蔽工程检查

5.3.2 隐蔽工程或中间验收部位未经监理人验收合格，不得隐蔽或继续施工，否则，该部分工程被视为不合格，由此产生的返工费用由承包人承担。在合同履行期间，质量安全监督站有新规定的，按新规定执行。

监理人不能按时进行检查的约定修改为：监理人不能按时进行检查的，应在检查前 24 小时向承包人提交书面延期要求，但延期不能超过 48 小时，由此导致工期延误的，工期应予以顺延。监理人未按时进行检查，也未提出延期要求的，承包人可自行验收，并认为该验收是在监理人在场的情况下完成的。验收完成后，承包人应立即向监理人提交验收资料的有效证据，监理人应认可验收记录。监理人事后对检查记录有疑问的，可按第 5.3.3 项〔重新检查〕的约定重新检查。

通用合同条款 5.3.3 重新检查修改为：

承包人覆盖工程隐蔽部位后，发包人或监理人对质量有疑问的，可要求承包人对已覆盖的部位进行钻孔探测或揭开重新检查，承包人应遵照执行，并在检查后重新覆盖恢复原状。经检查证明工程质量符合合同要求的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期；经检查证明工程质量不符合合同要求的，承包人应按照监理人的指令重新返工，直到验收合格为止，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

增加以下条款：

5.3.5 承包人应对隐蔽工程进行拍摄或照相或留存样本，保证监理人、发包人能充分检查和测量覆盖或隐蔽的工程，并将结果保存作为日后检查之用，否则后果由承包人承担。

## 5.4 不合格工程的处理

通用合同条款 5.4.2 修改为：

因发包人原因造成工程不合格的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

增加以下条款

## 5.6 额外检查检验

当监理人指示承包人进行合同中没有约定的检查检验，以核实合同工程某一部位或某种材料和工程设备等产品是否有缺陷时，承包人应按要求进行检查检验。存在缺陷的，分别按照第 5.4 款规定处理；没有缺陷的，检查检验的费用由发包人承担。

# 6. 安全文明施工与环境保护

## 6.1 安全文明施工

增加以下内容：

（1）本项目安全生产、文明施工、绿色施工、环境保护、职业健康等内容须严格执行国家、省、市相关规定要求。

本项目安全生产、文明施工、绿色施工、环境保护、职业健康、创文创卫的其他要求详见技术条件。

（2）承包人是现场质量安全、文明施工、绿色施工、环境保护、职业健康的责任主体单位，对现场质量安全、文明施工、绿色施工、环境保护、职业健康负总责。

### 6.1.1 安全生产要求

增加以下内容：

（3）承包人应配备安全管理机构及专职安全管理人员，负责管理、监督、指导职工健康、安全保护和环境保护工作，专职安全管理人员数量应根据《建筑施工企业安全生产管理机构设置及专职安全生产管理人员配备办法》和国家、省、市政府有关规定。承包人应负责对其分包人的管理、监督和指导。

（4）承包人应按发包人要求设立安全生产管理目标：杜绝死亡事故，杜绝重大治安事故、生产安全事故、交通事故和火灾事故等，杜绝造成重大负面影响的安全事件，控制险性和一般事件，避免重伤事故，减少轻伤事故，轻伤率控制在 5% 以下；杜绝和减少职业病、职业中毒事故。

（5）承包人必须遵守发包人关于轨行区作业的相关管理办法，接受发包人统一管理。

（6）承包人应按照国家、省、市相关规定、标准及规范等要求，落实安全生产标准化相关工作。

（7）承包人要按环评报告及环评批复落实施工过程中的环境保护措施。

### 6.1.2 安全生产保证措施

增加以下内容：

承包人必须认真贯彻执行国家、广东省、广州市颁布实施的建设工程安全生产的法律、法规、管理规范 and 标准，及发包人有关安全生产管理相关制度办法和要求。

承包人应根据法律、法规、制度和规范以及发包人的管理制度和要求，建立健全完善的质量、安全、文明施工管理制度，落实安全教育培训，保障安全生产投入，积极支持科技兴安，执行铁腕治安，建立生产安全应急救援体系，配备足额应急物资、设备与装备，按国家、省、市的要求对工人进行实名制管理，落实执行工资分帐管理。

### 通用合同条款“6.1.3 特别安全生产事项”

增加以下内容：

承包人实施的爆破作业必须按《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令 第 466 号）规定由具有相应资质的安全监理企业进行爆破安全监理，爆破安全监理费用已包含在相应土石方开挖或隧道盾构掘进费用中。

通用合同条款 6.1.4 修改为：

关于治安保卫的约定：遵守国家、省、市有关治安管理、反恐的规定。

承包人应在工程开工后一个月内编制施工场地治安管理方案；制定应对突发治安事件的紧急预案，报监理审查、发包人备案；加强管理人员和作业工人的教育；在工程施工过程中，发生恐怖事件以及群殴、械斗等群体性突发治安事件，承包人应立即向发包人和当地政府报告，积极协助当地政府采取措施平息事态，防止事态扩大，尽量避免人员伤亡和财产损失。

### 6.1.5 文明施工

增加以下内容：

承包人应当认真贯彻《广州地铁建设工程安全文明施工标准化指南（通用篇）》（2019 年 5 月第一版）的要求，加强工程现场文明施工管理，提高文明施工水平，创建文明工地；维护市容整洁和城市安全，使文明施工规范化、标准化、制度化；承包人应当认真贯彻文明施工的要求，推行现代管理方法，科学组织施工，做好现场文明施工的各项管理工作并承担责任。

工程开工前发包人按照《广州地铁集团有限公司建设事业总部轨道交通工程施工总承包项目开工前准备和条件验收管理办法》的要求对文明施工设施进行验收，未通过验收的不得擅自开工。

承包人应当认真做好交通疏导设施、交通疏导道、现场围蔽、周边排水排污管网的维护，如不及时维护的，发包人有权另行组织整改，产生的所有费用从工程款项中扣除。对于造成较大不良影响的，发包人有权按安全质量事故进行处罚。

通用合同条款 6.1.6 安全文明施工费修改为：

(1) 绿色施工安全防护措施费是为确保工程项目安全防护、文明施工、绿色施工的必要投入，由绿色施工费、临时设施费、安全防护费等费用组成，在投标报价中单独开列计入投标总价，不参与投标竞价。

(2) 承包人应制定专项的绿色施工安全防护措施费使用计划，经监理人和发包人审查符合开工条件支付该费用总额 50%；其余费用按照施工进度以及发包人、监理人、承包人共同核定的安全措施落实情况按月支付。

(3) 绿色施工安全防护措施费用实行单列支付、专款专用。承包人应在财务账目中单独列项备查，不得挪作他用，否则发包人有权责令其限期改正；逾期未改正的，可以责令其暂停施工，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

(4) 按照国家和省市绿色施工有关规定，实现“四节一环保”（节能、节材、节水、节地和环境保护），按政府\_\_\_\_\_执行。（备注：填写政府最新的相关绿色施工措施及办法）

#### 6.1.8 事故处理

增加事故处理费用的约定：

事故处理所发生的费用和（或）延误的工期由事故责任方承担。

增加安全方面关于承包人法定代表人责任义务的规定：

(1) 发生安全死亡事故、重大质量事故或影响较大事件后，承包人项目经理必须第一时间到场组织抢险、救援和处理；单位法定代表人必须在 24 小时内赶赴现场，组织处理，降低负面影响，并做好善后工作。如不能按时到达现场，则承包人须向发包人支付 200 万元/次的违约金。

(2) 发生安全死亡事故、重大质量事故或影响较大事件后，发包人根据实际情况组织召开事故通报处理会，承包人按照会议安排负责对外澄清和解答。发生一般安全、质量责任事故的，由承包人项目经理参加事故通报处理会；发生较大及以上安全事故、重大质量事故或影响较大的质量事件后，由承包人法定代表人参加事故通报处理会。

增加事故争议认定的规定：

合同双方当事人对事故责任有争议时，应按照政府有关部门的认定处理。

#### 6.1.9 安全生产责任

##### 6.1.9.1 发包人的安全责任修改为：

在合同工程实施、完成及保修期间，发包人承担下列责任：

(1) 发包人应配合承包人做好安全文明施工工作，定期对其派驻施工现场管理人员进行安全文明施工教育培训，对他们的安全负责。

(2) 发包人有下列行为之一或由于发包人原因造成安全事故的, 由发包人承担责任, 由此增加的费用和延误的工期由发包人承担; 但由于承包人原因造成安全事故的, 由承包人承担责任。

①要求承包人违反安全文明施工操作规程施工的;

②对承包人提出不符合国家、省有关安全文明施工法律法规和强制性标准规定要求的;

③明示或暗示承包人购买、租赁、使用不符合安全施工要求的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件、消防设施和器材的。

(3) 发包人应负责赔偿以下各种情况造成的损失:

①工程或工程的任何部分对土地的占用所造成的第三者财产损失;

②由于发包人原因在施工现场及其毗邻地带造成的第三者人身伤亡和财产损失;

③由于发包人原因对承包人、监理人造成的人员人身伤亡和财产损失;

④由于发包人原因造成的发包人自身人员的人身伤害以及财产损失。

#### 6.1.9.2 承包人的安全责任修改为:

在合同工程实施、完成及保修期间, 承包人承担下列责任:

(1) 承包人应严格按照国家有关安全文明施工的标准与规范制定安全文明施工操作规程, 配备必要的安全生产和劳动保护设施, 加强对施工作业人员的施工安全教育培训, 对他们的安全负责。

(2) 承包人应对合同工程的安全文明施工负责, 采取有效的安全措施消除安全事故隐患, 并接受和配合依法实施的监督检查。

(3) 承包人应加强施工作业安全管理, 特别应加强经监理人同意并由其报发包人批准的输送线路工程, 使用易燃、易爆材料、火工器材、有毒与腐蚀性材料等危险品工程, 以及爆破作业和地下工程施工等危险作业的安全管理, 尽量避免人员伤亡和财产损失。

(4) 承包人应按监理人的指令制定应对灾害的紧急预案, 并按预案做好安全检查, 配置必要的救助物资和器材, 切实保护好有关人员的人身和财产安全。

(5) 承包人违反本条规定或由于承包人原因造成安全事故的, 由承包人承担责任, 由此增加的费用和延误的工期由承包人承担; 但由于发包人原因造成安全事故的, 由发包人承担责任。

(6) 由于承包人管理或施工引起的在施工现场内及其毗邻地带造成的第三者人员伤亡和财产损失, 由承包人负责赔偿。如法院判决发包人承担管理责任或连带责任, 发包人因此承担的诉讼费、律师费以及对第三者的赔偿责任, 有权向承包人进行追偿, 承包人不主动履行给付义务的, 发包人可直接在支付款中予以扣除。

(7) 承包人应注意对现有的道路、排水管、供水管、灌溉渠、排水沟、绿化、路灯、电力和通讯设施等进行保护，如有毁损，承包人应负责修复，不能修复的应全责赔偿，并承担由此产生的一切费用。若不能按要求修复则由发包人另行委托其它单位修复，费用从承包人工程款中扣付。

(8) 承包人应采取适当措施，确保其施工作业人员的身体健康，遵照当地卫生部门的相关要求，保证在施工的全过程当中若出现任何重大或恶性传染性的疾病，承包人必须遵守并执行省市卫生部门为处理或控制上述传染病而制定的规章、命令和要求，迅速向发包人和广州市疾病预防控制中心报告。

(9) 若承包人认为发包人或监理人的指令违反了安全管理规定，可以拒绝执行，同时必须书面向监理人提交有关说明，否则，责任由承包人承担。

(10) 本合同要求执行《建设工程安全生产管理条例》、《广州地铁集团有限公司合作企业、分包商和个人不诚信行为管理办法》《广州地铁集团有限公司安全生产事故（件）调查处理规定》。

(11) 合同约定的安全作业环境及安全施工措施所需费用应遵守有关规定，并包括在相关工作的合同价格中。

增加以下条款

#### 6.1.10 施工场地的占用与管理

(1) 在工程实施期间，施工场地一经移交给承包人，承包人即对施工场地负有全过程、全面的管理责任，必须对施工场地范围内的治安秩序、安全保卫、环境卫生以及周围房屋、市政设施等负全责，对施工场地范围内的交通道路、用水、用电、场地内的施工协调负责。承包人需对其施工场地布置、人员的管理、交通组织制订详细的方案，对施工时段作出合理安排，必须采用全封闭施工方案，确保不对周边环境、道路、行人和相邻施工现场造成不利影响，不得干扰周围居民的正常生活。工程成品保护、场地清洁卫生必须满足合同规定以及有关规定。

(2) 对于临时房屋及设施，发包人如果认为有必要保留的，承包人清退场时应无条件保留并移交发包人使用。

(3) 为减少占道面积及交通干扰，市区内的施工场地不能建生活设施。发包人提供生活设施场地的情况详见技术条件第一章发包人提供的施工场地，如承包人认为场地不足由承包人自行解决，费用含在相关报价中。合同实施期间发包人不再提供缺少的场地，当实际工期超出合同工期后，费用也不再调整。

6.1.11 承包人在执行专用合同条款 6.1.1 条规定的基础上，须不低于发包人制定的《广州地铁建设工程安全文明施工标准化图册》要求，项目部安全防护、文明施工及相关标识根据规定的标准化要求予以设置。

工程开工前发包人按照《广州市轨道交通工程建设工地开工前文明施工设施验收管理办法》的要求对文明施工设施进行验收，未通过验收的不得擅自开工。

6.1.12 承包人安全、文明施工必须满足广州市有关部门及发包人制定的《广州地铁集团有限公司建设事业总部轨道交通工程建设安全生产、绿色文明施工管理办法》、《广州地铁建设工程安全文明施工标准化指南》的有关管理规定的要求。

承包人对各种可能扰民的施工行为按规定做好防范措施并办理各项报批手续。临时设施（包括临时房屋、场地硬化、道路、排水、围墙、围挡等）的设计或方案，先申报发包人批准后才能实施。工程成品保护、场地清洁卫生必须满足合同规定以及有关规定。

承包人有责任维护发包人在市民中的企业形象。若由于承包人安全、文明施工问题而造成发包人被他人索赔，发包人保留向承包人索赔的权利。

6.1.13 承包人必须配备 2 名持有《中华人民共和国电工进网作业许可证》专业电工。

6.1.14 履行承包合同期间，承包人发生生产安全事故的，按国家、省、市的有关法律法规及发包人的相关管理办法处理。履行承包合同期间，承包人发生亡人事故的，如最终定性为非生产安全事故，发包人有权参考生产安全事故对承包人进行内部处罚。

#### 6.1.15 承包人应保持现场安全

(1) 全面关照所有有权留在现场上的人员的安全，保持其管辖范围内的现场和尚未竣工的和发包人尚未占用的工程处于有条不紊的状态，以免发生人身事故；

(2) 在需要的时间和地点，或根据监理人或有关部门要求，自费提供和维持所有灯光、护板、栅栏、警告信号和值班，以及对工程进行保护或为公众提供安全和方便。

#### 6.1.16 炸药的使用

承包人在炸药的使用管理方面须符合广东省公安厅的相关规定，爆破作业需进行安全评估，并接受爆破监理单位的监管。安全评估单位、爆破监理单位应当具备相应资质且与本项目的爆破作业单位没有利害关系。

承包人为履行其在本合同中的责任，需要使用、运输并储存炸药或其他类似物品，应事先采取必要的安排或预防措施，并应遵守与上述物品有关的条例、法律和规定。对于其他易燃易爆品或其他在使用、运输或储存中存在危险的物品也应遵守有关的条例、法律和规定。

承包人在进行爆破之前，需要与有关部门取得联系以获得必要的许可，并应遵守有关的规定和指示。承包人应将有关炸药的储存、运输和使用的安全措施通知监理人，承包人作出上述安全措施不应免除他根据有关炸药管理的条例、法律和规定应承担的



## 责任和义务。

### 6.2 职业健康

通用合同条款 6.2.1 条修改为：

6.2.1 承包人必须遵守适用的职业健康法律规定和合同约定（包括对雇用、健康、安全、福利等方面的规定），负责现场实施过程中其人员的职业健康和保护；

通用合同条款 6.2.2 条修改为：

6.2.2 承包人必须遵守适用的劳动法规，保护其雇用人员的合法休假权等合法权益，并为其现场人员提供劳动保护用品、防护器具、防暑降温用品、必要的现场食宿条件和安全生产设施；

增加以下内容

6.2.3 承包人必须对其施工人员进行相关作业的职业健康检查、职业健康知识培训、危险及危害因素交底、安全操作规程交底、采取有效措施，按规定提供防止人身伤害的保护用具；建立职业健康检查、职业卫生教育和培训档案，如实记录职业卫生教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等台帐。

6.2.4 承包人应在有毒有害作业区域设置警示标志和说明。发包人及其委托人员未经承包人允许、未配备相关保护器具，进入该作业区域所造成的伤害，由发包人承担责任和费用；

6.2.5 承包人对有毒有害岗位应进行防治检查，对不合格的防护设施、器具、搭设等应及时整改，消除危害健康的隐患；

6.2.6 承包人应采取卫生防疫措施，配备医务人员、急救设施，保持食堂的饮食卫生，保持住地及其周围的环境卫生，维护施工人员的健康。

6.2.7 承包人依法将产生职业病危害的作业项目、场所发包或者出租给其他单位的，应当与分包单位、承租单位签订专门的职业卫生管理协议，或者在分包合同、承租合同中约定各自的职业卫生管理职责；承包人应当对分包单位、承租单位的职业卫生工作统一协调、管理，定期进行职业病危害检查，发现危害问题的，应当及时督促整改。

6.2.8 承包人与劳动者订立的劳动合同条款应当有职业病危害防护的内容，并应当约定劳动者患有职业病、疑似职业病或者确认为禁忌症时需要调离原工作岗位的具体情形和安置待遇。承包人（分包人）应当按照国家规定组织劳动者进行职业健康检查，组织需要复查的劳动者进行职业健康复查。

### 6.3 环境保护

增加以下内容：

承包人应遵守国家有关环境保护、卫生监督的法律法规，按照合同约定采取有效

措施，保证施工场地达到环境保护、卫生部门的管理要求，为现场所有人员提供并维护干净卫生的生活设施，并在颁发合同工程接收证书后的 28 天内，清理现场，运走全部施工设备、剩余材料和垃圾，保持施工场地和合同工程的清洁整齐。否则，发包人可自行处理或委托第三方处理留下的物品，所得金额在扣除由此发生的费用之后，将余额退还给承包人。

承包人须按照政府要求办理工程排污手续。承包人进场后，应布设好场地内的排水系统，确保场区内的施工、生活污水、雨水能顺利的疏排。所有的废水、污水应按经过批准的方法处理后排入排污系统，不得污染环境。

所有施工垃圾应按照批准的方法运往批准的地点进行处理，生活垃圾应按照城市规定每天集中，纳入城市生活垃圾处理系统。

施工现场应当设置各类必要的职工生活设施，并符合卫生、通风、照明等要求。职工的膳食、饮用水供应等应符合卫生要求。

承包人按照“四节一环保”（节能、节地、节水、节材和环境保护）的要求，编制绿色文明施工专项方案，并将现场落实情况纳入安全文明施工奖惩。

承包人必须按照《城镇污水排入排水管网许可管理办法》（住房和城乡建设部令第 21 号）和《广州市排水管理办法》办理排水许可证。排水接入市政管网工点在水务局办理排水许可证。排水不能接入市政管网的工点，在市、区环保局办理排污许可证，并交纳相关费用，费用包含在合同报价中。不及时办理排水许可证造成的一切后果由承包人承担。

承包人必须按照《中华人民共和国环境保护税法》等政府相关部门要求（有新的要求时按照新的要求办理）办理环境保护税申报。环境保护税申报包含范围：大气污染物、水污染物、固体废物、噪声等。环境保护税申报在市、区环保局办理，并缴纳相关费用，费用包含在合同报价中。不及时办理环境保护税申报造成的一切后果由承包人承担。

承包人在现场需设置噪音、扬尘监测系统及泥浆、污废水净化处理系统，包括处理设备及各项排水系统设施。相关费用包含在合同报价中，全面做好环保保护及监控工作。

所有工地必须安装污水处理设备，已开工的需制定具体的设备安装计划，未开工的，必须先配备完善的处理设备后，方能开工，确保排出工地的水必须是清水。

泥浆、污废水处理要求如下：

1.处理设备、设施要求：现场必须配备泥浆、污废水净化处理系统，包括处理设备及各项排水系统设施。

2.处理方式：可采用生物、化学或物理类处理方式。

3.排放标准：处理后的水质经检验后须满足国家的相关要求。

## 7. 工期和进度

### 7.1 施工组织设计

7.1.1 合同当事人约定的施工组织设计应包括的其他内容：对相关标段工程施工接口的保障措施。

通用合同条款7.1.2 施工组织设计的提交和修改修改为：

承包人应在合同签订后20天内，但至迟不得晚于第7.3.2项（开工通知）载明的开工日期前7天，向监理人提交详细的施工组织设计，并由监理人报送发包人。除专用合同条款另有约定外，发包人和监理人应在监理人收到施工组织设计后7天内确认或提出修改意见。对发包人和监理人提出的合理意见和要求，承包人应自费修改完善。根据工程实际情况需要修改施工组织设计的，承包人应向发包人和监理人提交修改后的施工组织设计。

施工进度计划的编制和修改按照第7.2款（施工进度计划）执行。

增加以下内容：

#### 7.1.3 施工组织设计的其他约定

承包人采用的任何施工方案和技术措施如果应事先经有关部门审查批准的，承包人均应取得相关批准后才能施工。否则，由此引起的费用、后果均由承包人负责。

除非合同中另有规定以外，合同价适用于合同文件中规定或包括的任何项目的任何实施方法，承包人不得因施工方法不同或改变施工方法而提出任何追加费用的要求。

### 通用合同条款 7.2 施工进度计划修改为：

施工进度计划的编制和修订详见技术条件第一章第4款。

## 7.3 开工

通用合同条款 7.3.1 开工准备修改为：

（1）工程开工必须具备法律法规规定的开工条件。

（2）在承包人正式开工前，由监理人组织、发包人主持召开，设计院、设计咨询单位、监理人、承包人参加的设计技术交底会。

通用合同条款 7.3.2 开工通知修改为：

承包人应于合同签署后 30 天之内开工。具体开工时间以发包人、总监理工程师签发的开工令为准。承包人应在接到开工令后的 7 天内开工，并一直保持合同工程连续均衡施工，直至其被改变为止。

承包人未能按时开工，应在接到开工令后立即以书面形式向监理人提出延期开工的要求并说明理由。监理人应当在接到延期开工申请后的 48 小时内书面予以答

复，否则视为同意。由此造成的损失和延误的工期由承包人承担。

#### 7.4 测量放线

增加以下条款：

7.4.3 承包人应负责施工控制网点的管理。施工控制网点丢失或损坏的，承包人应及时修复。承包人应承担施工控制网点的管理与修复费用，并在工程竣工后将施工控制网点移交发包人。

监理人需要使用施工控制网的，承包人应提供必要的协助，发包人无需为此支付任何费用。

7.4.4 监理人必须对承包人施工测量放线工作进行检查验收。如果发现永久工程任何部分的位置、标高、尺寸或定线超过合同约定误差的，承包人应自费纠正，直到监理人认为符合合同约定为止。

7.4.5 承包人应向直接发包工程、专业分包工程及其他后续工程承包人提供保存完好的一切基准点、基准线和其他有关的标志。

7.4.6 控制测量承包人建立两级复核制度（工地项目部、局或公司）。

7.4.7 在开工之前，承包人应核实图纸所示的所有尺寸和地面标高。当实际尺寸或标高与图纸所示出现任何的不一致时，应立刻提交给发包人澄清。

7.4.8 承包人将施工控制网资料提交监理工程师确认的时间：\_\_\_\_\_。

7.4.9 测量放线误差的约定：\_\_\_\_\_。

#### 7.5 工期延误

通用合同条款 7.5.1 因发包人原因导致工期延误修改为：

（1）合同履行期间，由于下列原因造成工期延误的，承包人有权要求发包人顺延工期。以下情况发生顺延的工期，由承包人提出，经监理人核实后由合同双方当事人协商确定。构成争议的，由合同双方当事人按照第 20 条规定处理：

- ①发包人未能按照专用合同条款的约定提供施工设计图纸及其它开工条件；
- ②发包人未能按照专用合同条款约定的时间支付工程预付款、绿色施工安全防护措施费和进度款；
- ③发包人代表或施工现场发包人雇用的其他人员造成的人为因素；
- ④监理人未按照合同约定及时提供所需指令、回复等；
- ⑤工程变更（含增加合同工作内容、改变合同的任何一项工作等）；
- ⑥工程量增加；
- ⑦不可抗力；
- ⑧发包人风险事件；
- ⑨因发包人原因导致的暂停施工；

⑩非承包人失误、违约，以及监理人同意的工期顺延；

⑪发包人造成工期延误的其他原因。

(2) 由于发包人原因的工期调整（指开工时间调整、完工时间调整、规模变化对工期的影响），发包人将按以下原则调整合同费用：

①由于发包人原因引起工期调整，如果不影响关键线路的关键工期，则费用不作调整；

②由于发包人原因引起关键线路的关键工期调整，需增加赶工措施的，可给予承包人补偿赶工措施费用。

③由于发包人原因引起工期调整且影响到关键线路的关键工期，关键工期按每提前一天，给予承包人相应发包人指令赶工范围合同初始价的 0.05% 作为补偿（关键工期关键节点指合同中明确规定的一个或几个时间），最高补偿不超相应发包人指令赶工范围合同初始价的 5%；

④第②点的合同变更和第③点的费用补偿不可双重执行，只计算费用大的一种。

⑤本合同范围内所有工期补偿费用不超过合同初始总价的 5%。

(3) 若发包人首次场地移交后，整个合同的工程由于发包人原因超出一年仍未开工的，对超出一年后的时间整个合同按每天 5000 元进行补偿。

#### 7.5.2 因承包人原因导致工期延误

因承包人原因造成工期延误，逾期竣工违约金的约定为：

对于发包人指示完成的关键线路的关键工期，承包人必须按时完成。由于承包人原因，造成关键线路的关键工期拖延，影响了工程总计划的，或影响其他承包人施工的，按每拖延一天，赔付额度为合同价款的 0.05%，误期赔偿费最高限额是合同价款的 5%。

如果在工程竣工之前，合同工程内的某单位工程已通过了竣工验收，且该单位工程移交证书表明的竣工日期并未延误，而是合同工程的其他部分产生了工期延误，则误期赔偿费应按照已颁发工程接收证书的单位工程造价占合同价款的比例幅度予以扣减。

增加以下内容

由于承包人原因造成工程延期，导致监理人延期服务，发包人按监理合同支付给监理人的延期服务费由承包人承担。若造成发包人被他人索赔时，发包人保留向承包人索赔的权利。

增加以下条款

7.5.3 当第 7.5.1 款所述事件首次发生后，承包人应在 14 天内向监理人发出工期顺延意向书，并抄送发包人。承包人应在发出工期顺延意向书后的 14 天内，向监理

人提交工期顺延报告和有关详细资料。

7.5.4 如果工期顺延事件持续发生时，承包人应每隔 7 天向监理人发出工期顺延意向书，并在工期顺延事件终结后的 14 天内，向监理人提交最终工期顺延报告和详细资料。

7.5.5 如果承包人未能在第 7.5.3 款和第 7.5.4 款（发生时）规定的时间内提交（最终）工期顺延报告和详细资料，则视为该事件不影响施工进度或承包人放弃顺延工期及获得补偿（如有）的权利。

7.5.6 监理人应在收到承包人按照第 7.5.3 款和第 7.5.4 款（发生时）规定提交（最终）工期顺延报告和详细资料后的 28 天内，按照专用合同条款第 7.5.1 款规定予以核实，或要求承包人进一步补充顺延工期的理由，发包人仅对影响关键线路上的关键工期的事件进行相应工期顺延。

#### 7.5.7 关键工期

（1）本合同工程中的关键工期承包人必须采取一切措施保证，不允许延误。具体时间计划详见技术条件的相关内容。

（2）尽管在合同中发包人作出了关键工期的要求以及工程的初步计划，但发包人有权根据工程客观条件而改变计划，除了 7.5.1（2）条的规定外，承包人不得因此而向发包人提出任何的补偿要求。

**删除通用合同条款 7.7 异常恶劣的气候条件。（广州本地气候记录资料相对完整）**

#### 7.8 暂停施工

通用合同条款 7.8.1 发包人原因引起的暂停施工修改为：

因发包人原因引起暂停施工的，监理人经发包人同意后，应及时下达暂停施工指示。情况紧急且监理人未及时下达暂停施工指示的，按照通用合同条款第 7.8.4 项（紧急情况下的暂停施工）执行。

因发包人原因造成合同整个工程暂停施工的，每次停工三个月内不予补偿，每次停工超出三个月，超出三个月以外部分按以下原则办理变更：

（1）如影响关键线路的关键工期，并发生赶工，则参照关键工期赶工的补偿条款进行补偿；

（2）如影响了关键线路的关键工期，但在全线总工期策划范围内，则办理工期顺延的工期变更，不再给予赶工补偿；

（3）如未对关键线路的关键工期造成影响则不予补偿。

（4）停工期间，窝工费用按每天 1 万元补偿。

#### 7.8.2 承包人原因引起的暂停施工

增加以下内容

承包人不得以与发包人有争议或争议未解决为由而单方面停工。否则，工期不顺延；造成工期延误的，承包人承担责任。

### 7.8.3 指示暂停施工

增加以下内容

为了保证工程质量安全、符合环保要求，凡出现下列情况之一（不限于此）的，监理人有权下达停工令，责令承包人停工整改，由此造成的损失由承包人自行负责，承包人应当向发包人赔偿因此给发包人造成的全部损失（包括但不限于律师费、诉讼费、差旅费、鉴定费等）；造成工期延误的，承包人应承担责任：

- （1）质量事故；
- （2）安全生产事故；
- （3）拒绝监理人管理；
- （4）施工组织设计（方案）未获监理人批准而进行施工；
- （5）未经监理人检验而进行下一道工序作业者；
- （6）擅自采用未经监理人及发包人认可或批准的材料的，或者使用的原材料、构配件不合格或未经检查确认的，或者擅自采用未经认可的代用材料的；
- （7）擅自变更设计图纸的要求；
- （8）转包工程；
- （9）擅自让未经监理人批准的分包单位进场作业；
- （10）存在安全隐患，未按监理人要求及时整改；
- （11）未按双方约定的资料上报要求上报所需资料的。
- （12）不符合绿色施工、环保的要求。
- （13）因违反政府规定，导致现场停工的。

删除通用合同条款“7.8.6 暂停施工持续 56 天以上”。

通用合同条款 7.8.7 暂停施工期间的工程照管修改为：

暂停施工期间，承包人应负责妥善照管工程并提供安全保障。

## 7.9 提前竣工的奖励

7.9.2 提前竣工的奖励：无。

增加以下条款：

7.9.3 若承包人自行提前竣工的，发包人不承担由此增加的费用。

## 8. 材料与设备

### 8.1 发包人供应材料与工程设备

通用合同条款 8.1 增加以下内容：

发包人供应的材料、器材和设备使用固定价，价格调整与承包人无关。发包人供应材料和工程设备的，承包人应根据合同工程进度计划向监理工程师提交发包人交货的日期计划。经合同双方当事人商定交货日期后，发包人应准时向承包人供应材料和工程设备。

### 8.3 材料与工程设备的接收与拒收

通用条款 8.3.1 条修改为：

8.3.1 发包人应按《发包人供应材料设备一览表》约定的内容提供材料和工程设备，并向承包人提供产品合格证明及出厂证明，对其质量负责。发包人应提前 24 小时以书面形式通知承包人、监理人材料和工程设备到货时间，承包人负责材料和工程设备的清点、检验和接收。

发包人提供的材料和工程设备的规格、数量或质量不符合合同约定的，发包人应按照下列规定承担相应责任：

（1）材料和工程设备的品种、规格、型号、质量标准与一览表不符，承包人可以拒绝接受保管，由发包人运出施工场地并重新采购；

（2）材料和工程设备的品种、规格、型号、质量标准与一览表不符，经发包人同意，承包人可代为调剂替换，由发包人承担相应费用；

（3）交货地点与一览表不符，除合同双方当事人协商确定外，由发包人重新运至一览表指定地点，由此产生的一切费用均不作调整；

（4）供应数量少于一览表约定的数量时，由发包人补齐；多于一览表约定数量时，发包人应将多出的部分运出施工场地；

（5）交货时间早于一览表约定计划和第 8.1 款交货日期，保管费和工期均不作调整。

通用合同条款 8.3.2 修改为：

承包人采购的材料和工程设备，应按照标准与规范、设计要求和 other 技术要求采购，并提供产品合格证明，对材料设备质量负责。用于合同工程中的材料设备实行工程建筑材料、设备出入库监督的办法，发包人可以派人对材料采购、保管、领用等进行监控。承包人应在材料设备到货前 24 小时，以书面形式通知监理人，由承包人在监理人的见证下共同清点。承包人进行永久设备、材料的制造和生产的，应符合相关质量标准，并向监理人提交材料的样本以及有关资料，并应在使用该材料或工程设备之前获得监理人同意。发包人对承包人采购材料设备的监控，并不减免承包人对此应负的责任。

（1）除规定由发包人直接供应或指定供应商供应的材料、设备外，凡是设计图



纸、设计要求已明确的或施工所需要的材料与设备等均由承包人自己供应。

(2) 承包人必须保证将合格的材料用于工程。所有用于本工程的材料必须经监理人批准后，才能进入工地使用。

(3B) 对于主控项目的主材、设备：

(a) 承包人若采用合同附件中《主控项目设备和材料填报表》主选制造商，在用于本工程前经监理工程师批准后报发包人备案；

(b) 承包人若采用合同附件中《主控项目设备和材料填报表》备选制造商，在用于本工程前经监理工程师批准后报发包人审批；

(c) 合同附件中《主控项目设备和材料填报表》的主材、设备出现停产或技术要求品质不能达到设计和合同要求的时候，承包人须更换主材、设备。承包人应就更换的主材、设备择优选择 3 家及以上的制造商向发包人提出申请，经设计单位、监理工程师、发包人批准后才能使用。由此造成的费用增加由承包人自行承担，如费用减少，须核减。并办理合同变更。

(d) 合同附件中《主控项目设备和材料填报表》未列出的项目，在施工过程中，发包人认为重要的主材、设备。承包人应择优选择 3 家及以上的制造商报发包人审批。

(e) 合同附件中《主控项目设备和材料填报表》注明发包人须参与出厂验收的主材、设备，承包人须给予协助。

(4) 承包人采购材料设备，必须提供原厂家出厂证明和质量证书；若承包人从销售代理商渠道采购的，还须提供原厂的销售授权文件。

(5) 无论工程材料是由承包人自行供应或是由发包人指定或管控的制造商供应，均不解除承包人所负的工程全面质量的责任。承包人应该对各种材料按规范进行检查验收，拒绝不符合要求的材料用于工程。无论何种原因，出现不合格材料用于工程的情况，均由承包人承担应有的责任。

(6) 承包人要充分考虑到选用材料符合设计技术要求，不能降低材料选用的标准，并要充分考虑发包人对乙供材料看样定板审查确认的管理规定。

承包人采购的材料和工程设备不符合设计或有关标准要求时，承包人应在监理人要求的合理期限内将不符合设计或有关标准要求的材料、工程设备运出施工现场，并重新采购符合要求的材料、工程设备，由此增加的费用和（或）延误的工期，由承包人承担。如果承包人不执行监理人发出的指令，则发包人可自行或指派第三方执行该指令，由此发生的费用由承包人承担。该笔款项经监理人核实后，由发包人从应付或将付给或将付给承包人的工程款中扣除。

#### 8.4 材料与工程设备的保管与使用

#### 通用合同条款 8.4.1 修改为：

发包人供应的材料和工程设备，承包人清点后由承包人妥善保管，保管费用由承包人在报价中考虑。因承包人原因发生丢失毁损的，由承包人负责赔偿；监理人未通知承包人清点的，承包人不负责材料和工程设备的保管，由此导致丢失毁损的由发包人负责。

发包人供应的材料和工程设备使用前，由承包人负责检验，检验费用由承包人在报价中考虑，不合格的不得使用。

#### 8.5 禁止使用不合格的材料和工程设备

通用条款 8.5.3 修改为：发包人提供的材料或工程设备不符合合同要求的，承包人有权拒绝，并可要求发包人更换，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

8.7 (B) 8.7 材料与工程设备的替代 （适用于供电、主变电站、轨道、车辆段）  
删除此条。

8.7 (C) 通用合同条款“8.7 材料与工程设备的替代”修改为：（适用于机电安装）

承包人只有在原招标承诺设备、材料出现停产或技术要求品质不能达到设计和合同要求的时候，需要使用替换材料的，应向发包人提出申请，经发包人、设计单位、监理工程师批准后才能使用，对批准使用的替代材料，材料价格进行市场调查，采用选材申报的方式报发包人审批。如由此造成费用增加的由承包人自行承担。由此造成的费用减少，须核减费用，并办理合同变更。

#### 8.8 施工设备和临时设施

##### 8.8.1 承包人提供的施工设备和临时设施

关于修建临时设施费用承担和临时占地的其他约定：绿色施工安全防护措施费包含了修建临时设施的费用，该费用属专款专用；临时占地详见技术条件。

##### 8.8.2 发包人提供的施工设备和临时设施

发包人提供的施工设备和临时设施：发包人仅提供临时供电电源接口，详见技术条件。

增加以下条款

#### 8.10 乙供材料供应

8.10.1 本项目所有劳务分包、专业分包、机电设备材料采购，以及所使用的钢筋、水泥、混凝土、装配式建筑部品部件、预拌砂浆、防水材料，全部通过“广州市建材

集群采购管理服务综合平台”采购（原则上优先使用城轨采购网，如乙方不使用的，必须以书面形式报经甲方批准）。其中，采用非招标方式采购的，必须在城轨采购网（网址：[www.mtrmart.com](http://www.mtrmart.com)）实施采购。乙方以上项目的采购方案（招标文件、资质、业绩、产量及材料技术标准等）必须满足广州地铁集团、甲方管理制度要求，并严格按照合同约定履约。以上项目的项目信息、投标人信息、所有公告、结果公示、合同等都须在城轨采购网留痕或备案，并确保数据真实性。如我司出现违反承诺和合同约定的，自愿承担相应违约责任，自愿接受甲方在项目履约评价中予以记录。

**8.10.2** 乙方采购的主要建材，应保证产品质量合格，乙方应在主要建材到货时通知监理工程师检验。并向监理工程师提交材料的样本以及有关资料，并应在使用该材料之前获得监理工程师同意。

**8.10.3** 乙方采购的主要建材不符合设计或有关标准要求时，乙方应在监理工程师要求的合理期限内将不符合设计或有关标准要求的主要建材运出施工现场，并重新采购符合要求的材料、工程设备，由此增加的费用和（或）延误的工期，由乙方承担。

**8.10.4 乙方采购主要建材的保管与使用**

**8.10.4.1** 乙方采购的主要建材由乙方妥善保管，保管费用由乙方承担。法律规定材料和工程设备使用前必须进行检验或试验的，乙方应按监理工程师的要求进行检验或试验，不合格的不得使用。

**8.10.4.2** 甲方或监理工程师发现乙方使用不符合设计或有关标准要求的主要建材时，有权要求乙方进行修复、拆除或重新采购，由此增加的费用和（或）延误的工期，由乙方承担。

**8.10.4.3** 乙方应该对各种材料按规范进行检查验收，拒绝不符合要求的材料用于工程。无论何种原因，出现不合格材料用于工程的情况，均由乙方承担应有的责任。

**8.10.5** 本合同工程所需的钢筋、水泥、混凝土、装配式建筑部品部件、预拌砂浆、防水材料，未通过“广州市建材集群采购管理服务综合平台”采购，或采用非招标方式采购的但未在城轨采购网实施采购的，乙方须向甲方支付该部分材料款的 10%作为违约金。

**8.10.6** 承包人应按合同约定及时支付材料款。如承包人未按照合同约定及时支付材料款，发包人有从工程款中扣留材料款直接支付给供应商的权利。任何时候发包人有选择是否代付代扣和支付的权利。

**8.10.7** 承包人应根据经发包人备案的材料供应商选择方案，将具体的材料供应商选择结果及合同报材料管控服务商（如业主有指定时）审查，并报发包人单位工程部备案。施工过程中，承包人申报的供应商被发包人暂停、取消合格供应商资格的，按照前述流程重新选择申报。

8.10.8 合格供应商企业库采取动态管理，具体按发包人发布的相关管理办法实施，通过发包人及发包人委托的材料管控服务商定期考核，不合格的材料供应商将被暂停供应资格，直至取消资格。考核结果定期向工程承包人通报。承包人应及时按照发包人发布的最新合格供应商企业库进行选择。

8.10.9 承包人及供应商均应接受发包人、发包人委托的材料管控服务商（如业主有指定时）及监理人对材料质量的管理，具体按相关管理办法执行

## 9. 试验与检验

### 9.1 试验设备与试验人员

#### 9.1.2 试验设备

增加以下内容：

施工现场需要配置的试验场所、试验设备、试验条件等：详见技术条件第一章第 9 条材料试验与检验。

#### 通用合同条款 9.2 取样修改为：

（1）材料和工程设备等产品的检验试验，包括见证取样和不见证取样两种情形：

①标准与规范、涉及结构安全有要求或合同有约定进行见证取样检验试验的材料和工程设备等产品，承包人应在取样前至少提前 24 小时通知监理人参加，并在监理人的见证下现场取样，同时送至具有相应资质等级的质量检测机构进行检验试验。

②标准与规范没要求或合同没约定进行见证取样检验试验的材料和工程设备等产品，承包人和监理人应按照合同约定进行材料和工程设备等产品的检验试验。承包人和监理人应事先协商确定检验试验的时间和地点，并按时到场参加检验试验。如果监理人或其委派的代表不能按时到场参加的，监理人应至少提前 24 小时发出延期检验试验指令并书面说明理由，延期不得超过 48 小时。如果监理人或其委派的代表未发出延期指令也未能按时到场检验试验，承包人可自行检验试验，并认为该检验试验是经监理人同意下完成的；检验试验完成后，承包人应立即向监理人提交检验试验结果的有效证据，监理人应予以认可。

（2B）承包商应按照招标文件技术条款 及有关技术规范的要求，完成各项材料检验和工程实体的专项检验试验，并累积形成完整的技术资料。

材料、构配件的见证取样检测：

①标准与规范或合同要求进行见证取样检测的材料、构配件，承包人应在见证取样前 48 小时通知监理人参加，并在监理人的见证下负责：

a 材料、构配件的见证取样；

b 送至由发包人指定的第三方检测单位检测。

标准与规范或合同没要求进行见证取样检测的材料、构配件，承包人应与监理人

协商确定材料设备的检验时间和地点，并按时到场参加检验。如果监理人或其委派的代表不能按时到场参加检验，监理人应至少提前 24 小时发出延期检验指令并书面说明理由，延期不得超过 48 小时。

②实施工程的一切材料、设备，都必须符合工程设计及技术标准、规范的要求，并应当在用于工程之前经过检验或试验，不合格的不得使用。承包人要建立检验、试验制度，并提供一切正常需要的手段，在材料、设备用于工程之前提供样品、样件，按照监理人的选择和要求进行检验或试验。

③在施工过程中，监理人有权随时对工程材料、设备的使用进行抽查，包括成品、半成品、器具、设备、附件、小五金等。抽查范围、比例、数量、批次及检查深度可比照国家现行施工质量验收规范和相关规定有所提高。

工程材料、实体的质量依据下列顺序之标准认定：

- a 本工程设计图纸规定的设计标准；
- b 招投标时确定的规格、技术指标、质量标准、品牌等；
- c 经设计单位、监理人、承包人、发包人共同认定的产品封样、样板；
- d 国家或行业强制执行的技术标准、技术规范。

工程材料、实体的抽查、检验结果与前款约定不符的，监理人必须扩大对该批材料的抽查范围、增加数量抽检。承包人必须在发包人或监理人书面通知的限期内全部无条件拆除、更换，并运出施工现场；由此所造成的工期延误、费用增加等一切损失均由承包人承担。

④发包人有权派人或委托国家质量检查机构或其他法定检验机构对工程材料、设备的生产、制造、安装、储运全过程进行第三方检查、检验，承包人必须接受并提供便利条件。

⑤承包人承诺：无论监理人或（和）发包人对材料、实体是否进行并通过了各项检验，均不解除承包人对其承包的工程的质量所负责任，除非质量问题是由于非承包人责任原因引起，而此类质量问题承包人须及时通知监理人。在采用承包人设计的施工图施工和由承包人自行采购的材料、设备时，设计和制造所引起的质量责任由承包人承担。

### 9.3 材料、工程设备和工程的试验和检验

增加以下条款

（1）关于工程质量检测，《建设工程质量检测管理办法》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 141 号）文中“附件一：质量检测的业务内容”和建筑节能、智能等检测项目由发包人委托第三方检测单位实施（具体项目见下表），承包人必须编制检测方案，并做好为检测工作提供场地、电力、人员配合等工作，有关配合费用已含在合同价中。

除发包人委托的检测项目外，国家、省、市等政府管理部门强制性规定或发包人、设计等为满足工程需要增加的检测项目应由承包人进行委托，其费用含在工程合同报价中；承包人委托的第三方检测单位必须具有质量技术监督部门颁发的 CMA 计量认证合格证书，建设行政主管部门颁发的建设工程质量检测机构资质证书，且在“广州市建设工程质量检测监管信息联网检测企业名单”中的企业，其资质需报监理单位、建设单位工程项目管理部门审批；如检测项目在“广州市建设工程质量检测监管信息联网检测企业名单”中的企业没有资质实施检测，需送往其它检测单位实施的，承包人须将检测单位资质文件报发包人审批同意；工程质量检测报告的委托单位应为广州地铁集团有限公司。

(2) 承包人的检测工作：编制检测方案，配合检测单位做好试验检测所需的准备工作；委托除附表所列出的检测项目外，国家、省、市等政府管理部门强制性规定或发包人、设计等为满足工程需要增加的检测项目；严格按《关于印发<广州轨道交通工程质量检测管理办法>的通知》（穗铁建总质安〔2017〕289 号）文要求做好检测不合格项目的整改闭合工作。

#### 建设单位委托的检测范围

检测类别	试验检测项目
原材料见证取样	水泥常规物理力学性能检验【含细度（比表面积、筛余）、凝结时间、安定性标准稠度用水量、胶砂强度】、钢筋原材性能试验、焊接钢筋性能试验、钢筋机械连接性能试验、砂常规性能检验（含颗粒级配、表观密度、堆积密度、含水率、含泥量、泥块含量、氯离子含量、有机物含量）、石常规物理性能检验（含颗粒级配、表观密度、堆积密度、含水率、含泥量、泥块含量、针片状含量、压碎指标试验）、砼抗压强度检验、简易土工试验（最大干密度、回填土压实度、弯沉试验）、混凝土外加剂、粉煤灰、高炉矿渣、钢绞线力学性能、预应力钢丝性能、锚夹具及连接器、沥青常规性能、集料、沥青混合料。
地基基础工程检测	天然地基、复合地基、桩基承载力；预制桩、灌注桩桩身完整性（超声波、低应变、抽芯）；锚杆拉拔试验
主体	砼结构强度（回弹法或钻芯法）、钢筋分布和保护层厚度、楼板、梯板

检测类别	试验检测项目
结构工程现场检测	厚度；混凝土预制构件性能（盾构管片性能、抗弯、抗拔）；锚栓、植筋和直螺杆、铁轨螺旋道钉检测
钢结构工程	钢结构焊缝、螺栓球、焊接球探伤、钢结构防腐、防火涂层厚度检测；高强度螺栓扭矩
建筑幕墙	建筑幕墙（气密性、水密性、风压变形性能、层间变位性能）；硅酮结构密封胶常规性能指标
节能、智能工程检测	节能材料（保温材料、外窗）、通风与空调系统、配电与照明系统、环境与设备监控系统（建筑设备监控系统）、安全防范系统

发包人委托第三方对施工质量进行检查、检验、检测和试验的，第三方的验收结果视为发包人的验收结果。经承包人检查合格的部位，应报监理人，监理人有权对所报部位进行全面检查或抽查。

发包人及其授权的监理人或第三方，具有对任何施工区域进行质量监督、检查、检验、检测和试验的权利。承包人应为此种质量检查活动提供便利条件。发包人对因承包人原因引起的质量缺陷，有权下达修复、暂停、拆除、返工、重新施工、更换等指令。

#### 9.3.4 材料和工程设备的检验试验费用

（1）除参照《建设工程质量检测管理办法》（中华人民共和国建设部令第 141 号）发包人规定委托范围以外的材料和实体的检验由承包人按规定委托有资质的第三方检测单位进行检测，相关费用含在合同价中。

（2）发包人委托的第三方检查、检验费用，若检验不合格，费用（含复检）由承包人承担；若符合本合同规定标准要求的，检验费用由发包人承担。

（3）发包人委托的第三方检测单位进行检测时，如出现不合格情况时按 11.12 条扣材料质量违约金。

#### (4) 样品的费用

凡合同表明或规范、规程规定的检验样品应由承包人提供并负责其费用。

### 9.4 现场工艺试验

现场工艺试验的有关约定修改为：如合同有约定或监理人发出书面指令，承包人应进行现场工艺试验。监理人报发包人批准后，认为有必要进行大型现场工艺试验的，承包人应根据监理人提出的书面要求，编制工艺试验措施计划，提交监理人确认并由其报发包人审批。合同外增加的试验项目费用由发包人承担。

增加以下条款

#### 9.5 监理人有权随时发出下述指示：

(1) 在指示中规定的一段或几段时间内，将监理人认为不符合合同规定的材料或永久设备从现场搬走；

(2) 用合格适用的材料或永久设备取代原来的材料或永久设备；

(3) 尽管先前已进行了检验和中间付款，但监理人认为在下述方面仍不符合合同规定的工程，均要拆除和重新施工：

① 材料、永久设备或工艺；

② 承包人所做的或由他负责设计的工程。

### 9.6 材料质量违约金

发包人委托的第三方对工程中所使用的钢筋材料检测中出现不合格情况的，每个检验批，承包人须向发包人支付 2 万元的违约金。在发包人委托的第三方对混凝土材料检测中出现不合格情况的，每个检验批，承包人须向发包人支付 1 万元的违约金，由于承包人使用该批次混凝土材料原因造成地铁工程实体质量不合格的，承包人须向发包人支付 2 万元的违约金；发包人或政府质监部门委托的第三方对工程中所使用的其他乙供材料检测中出现不合格情况的，每个检验批次扣减 1 万元的费用作为违约金。如造成工程损失的，承包人除赔偿工程损失外，须向发包人支付本次所造成损失 10% 的费用作为违约金。在发包人委托的第三方对防水材料检测中出现不合格情况的，承包人须向发包人支付每个检验批材料总价 15% 的费用作为违约金。

## 10. 变更

### 通用条款 10.1 变更的范围修改为：

合同履行过程中，发包人原因引起而发生以下情形的，应按照本条约定进行变更：

(1) 增加或减少合同中任何工作，或追加额外的工作引起的面积变化；

(2) 经发包人和承包人同意取消合同中的任何工作引起的面积变化；

(3) 改变合同中任何工作的质量标准或其他特性引起的面积变化；

(4) 改变工程的基线、标高、位置和尺寸引起的面积变化；



(5) 改变工程的时间安排或实施顺序、施工工艺引起的面积变化;

(6) 增加新功能项目。

增加以下内容:

工程变更不应使合同作废或无效。工程变更应按照第 10.4.1 条规定确定变更的工程款;影响工期的,工期应相应调整。

### **通用合同条款 10.2 变更权修改为:**

发包人、设计人、监理人、承包人均有权提出变更。变更指示均通过监理人发出,监理人发出变更指示前应征得发包人同意。

合同履行期间,经发包人批准,监理人可按照第 10.3 款约定的变更程序向承包人发出变更指令,承包人应按照合同约定实施变更工作。没有经发包人批准也没有监理人的工程变更指令,承包人应按照合同约定施工,无权对合同工程作出任何变更。工程量偏差不属于工程变更,该项工程量增减不需要任何指令。

涉及设计变更的,应由设计人提供变更后的图纸和说明。如变更超过原设计标准或批准的建设规模时,发包人应及时办理规划、设计变更等审批手续。

### **通用合同条款 10.3 变更程序修改为:**

#### **10.3.1 提出变更**

发包人提出变更的,应通过监理人向承包人发出变更指示,变更指示应说明计划变更的工程范围和变更的内容。

设计人、监理人、承包人提出变更建议的,需要向发包人以书面形式提出变更计划,说明计划变更工程范围和变更的内容、理由,以及实施该变更对合同价格和工期的影响。发包人同意变更的,由监理人向承包人发出变更指示。发包人不同意变更的,监理人无权擅自发出变更指示。

#### **10.3.2 变更执行**

承包人收到监理人下达的变更指示后,认为不能执行,应立即提出不能执行该变更指示的理由。承包人认为可以执行变更的,应当书面说明实施该变更指示对合同价格和工期的影响,且合同当事人应当按照第 10.4 款(变更估价)约定确定变更估价。所有变更工程和新增工程引起的计价、计量调整、报批和审批过程,均不得影响变更的实施,否则,承包人将承担由此造成的经济损失及工期延误的责任。

10.3.3 承包人须遵循政府相关规定及发包人制定的设计变更管理办法、方案变更管理办法、合同管理办法办理工程变更。合同执行期间政府如果出台新的要求或发包人完善变更管理办法,承包人须严格执行新要求及新的管理办法。

### **通用合同条款 10.4 变更估价修改为:**

#### **10.4.1 调整分部分项工程和单价措施项目清单与计价表的方法**

因发包人新功能需求（即超出原合同承包范围的项目）可以办理合同变更，费用由发包人承担。

#### 10.4.1.1 单价包干项目变更原则（适用于新功能需求变更）：

（1）因发包人新功能需求且经发包人同意的设计变更，单价的确定按以下规定：

①合同工程量清单中已有相同项目的适用综合单价，则沿用；相同项目有两个或以上不同单价的，采用低者；如投标单价为明显不合理报价的，则按第②点执行。

②合同工程量清单中已有类似项目的综合单价，则按类似项目的综合单价对相应子目、人工、材料消耗量、单价等进行调整换算，原管理费、利润水平不变；如类似项目综合单价的子目消耗量高于定额水平，则按照定额消耗量调整换算。如中标的投标文件工程量清单中类似项目的综合单价有两个以上，则由发包人按消耗量最少、管理费和利润取费最低的优先顺序选择类似项目综合单价进行换算。如换算时原投标报价中的材料价格有的材料价格则采用，若出现类似项目中没有的材料单价，如此材料属于乙供可调差的材料范围，材料价格则用投标书截止日期前 28 天所在季度，由广州市建设工程造价管理站《广州建设工程造价信息》发布的“广州地区建设工程常用材料综合价格”中的该材料价格；如果不属于乙供可调差的材料范围，则用实际施工期所在季度，由广州市建设工程造价管理站《广州建设工程造价信息》发布的“广州地区建设工程常用材料综合价格”中的该材料价格下浮 5% 计。对“广州地区建设工程常用材料综合价格”中没有的价格，由甲乙双方协商确定。适用于使用《铁路工程概算/预算定额》：如换算时原投标报价中的材料价格有的材料价格则采用，若出现类似项目中没有的材料单价，如此材料属于乙供可调差的材料范围，材料价格则用投标书截止日期前 28 天所在季度，由铁路工程造价信息网《铁路工程建设主要材料价格信息》的该材料价格；如果不属于乙供可调差的材料范围，则用实际施工期所在季度，由铁路工程造价信息网《铁路工程建设主要材料价格信息》中的该材料价格下浮 5% 计。对《铁路工程建设主要材料价格信息》中没有的价格，由甲乙双方协商确定。

③合同工程量清单中没有相同项目或类似项目的，按《新增项目综合单价分析表》及《本报价采用的管理费、利润、规费和税金费率列表》执行，材料价格按照本条第②点的原则确定。

#### 10.4.1.2 合价包干项目变更原则：

（1）调价对比依据：允许调价项目的对比依据为发包人在招标图纸中给定的尺寸（另作规定项目除外），承包商应按招标图纸中给定的尺寸进行计算，当总建筑面积变化超 10%，发包人对超出部分的增减量的进行调价。

（2）面积超 10% 部分的调价原则：调整价格 = 合价包干项目合同价（不含前期工程）\* [(施工图建筑面积 - 招标图建筑面积 × 1.1) / 招标图建筑面积]；面积少 10% 部分

的调价原则： $\text{调整价格} = \text{合价包干项目合同价（不含前期工程）} \times [(\text{施工图建筑面积} - \text{招标图建筑面积} \times 0.9) / \text{招标图建筑面积}]$ 。

#### 10.4.1.3 施工图预算下浮项目变更原则：

天河公园开关房永迁工程采用施工图预算下浮方式办理变更，施工图预算编制原则参照 10.4.1.4 施工图预算编制原则执行。

#### 10.4.1.4 施工图预算编制原则

A. 工程量清单按《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013) 进行编制；

B. 施工图预算定额选用及相应费率

管线迁改（不含按资金补偿方式的管线）：

①通信管线迁改：采用工业与信息化部施工期最新发布的《通信建设工程预算定额》。

②燃气管线迁改：采用广东省发布的《2018 广东省安装工程综合定额》、《2018 广东省市政工程综合定额》。

③给排水管线迁改：采用广东省发布的《2018 广东省市政工程综合定额》。

④其他特殊管线迁改：如国家、广东省、广州市或行业有对应定额的，采用国家、广东省、广州市及行业最新发布的定额。

⑤以上清单计价的相应费率执行同时期配套计价程序表的规定，如有取值区间，按中值计算。

⑥以上各专业子目缺项部分可参考其他专业现行定额，如无定额可供参考的，由甲乙双方协商确定。

⑦实行本办法期间，如造价管理部门颁布最新定额及计费程序，则按最新规定执行。

#### C. 人工、材料、机械价格的确定

①人工价格：广东省各专业综合定额均采用现行定额的人工费乘以施工期政府部门公布的最新的动态人工调整系数；采用其他定额的人工价格依据政府部门或行业标准颁布的现行的相关配套文件执行。

②材料/设备价格：采用广东省各专业综合定额的材料费以施工期政府部门公布的广州地区建设工程常用材料税前综合价格或者市场材料税前价格换算调整；采用其他定额的材料价格依据政府部门颁布的现行的相关配套文件规定进行调整；如材料价格无政府部门颁布的相关文件参考的，则采用市场询价的方式确定。

③施工机具费：采用广东省各专业综合定额的机械台班单价中的燃料动力单价以施工期政府部门公布的广州地区建设工程常用材料税前综合价格或者市场材料税前价格换算调整，机械台班单价中的人工价格按机械台班单价中定额人工费乘以施工期

政府部门公布的最新的动态人工调整系数计算；采用其他定额的施工机具费依据政府部门颁布的现行的相关配套文件规定进行调整。

#### D.土石方运距的确定

投标人应根据政府明确的合法弃土场或临时装船点的位置结合工程实际情况自行确定弃土场和运距，施工图预算编制时本项目的土石方外运的运距综合按 20 公里计算，结算时不作调整。投标人在报价时应充分考虑合同履行期间弃土场发生变更和运距变化的风险，确定投标报价下浮率。

#### E.工程量计算原则

根据经甲方批准的施工图、施工组织设计以及相关资料以及《建设工程工程量清单计价规范》规定的计量规则计算工程量。

F.管线迁改价格=按上述原则编制的施工图预算金额×（1-投标预算下浮率）。

#### 10.4.2 调整总价措施项目清单与计价表的方法

（1）因政府、发包人颁布的安全施工、文明施工、绿色施工、环境保护技术标准或规范发生变化，绿色施工安全防护措施费可作调整，增加的费用由发包人承担。

（2）除以上情况外，总价措施项目清单与计价表均不做调整。

#### 10.4.3 因非承包人原因引起的取消分部工程，按原合同价减少相应费用。

#### 10.4.4 新增项目的定额采用顺序为：

##### （1）A 定额采用顺序为：（适用于主变电站专业）

- a. 《电力建设工程预算定额》；
- b. 《广东省安装工程综合定额》；
- c. 《广东省建筑工程综合定额》；
- d. 《广东省市政工程综合定额》；
- e. 《中华人民共和国铁道部铁路工程预算定额》；

##### （1）B 定额采用顺序为：（适用于机电安装专业）

- a. 《广东省安装工程综合定额》，
- b. 《广东省建筑工程综合定额》
- c. 《广东省市政工程综合定额》，

##### （1）C 定额采用顺序为：（适用于装修专业）

- a. 《广东省建筑与装饰工程综合定额》；
- b. 《广东省市政工程综合定额》；
- c. 《广东省安装工程综合定额》；

（2）如以上定额缺项可采用广东省或其他专业定额或经双方协商确定消耗量和价格。

(3) 以上定额均为施工期现行定额, 执行《新增项目综合单价分析表》。广东省和广州市如出台新的预算定额和取费标准, 在实施过程中优先采用。

(4) 取费标准按照合同规定的《本报价采用的管理费、利润、规费和税金费率列表》执行。

#### 10.4.5 不平衡报价处理原则

##### 10.4.5.1 不平衡报价项目的认定标准

对于在招标文件中由发包人选定的工程量清单中部分项目投标单价在评标过程计算的偏离率超过 $\pm 20\%$  (不含) 的, 即被认定为不平衡报价项目。

##### 10.4.5.2 不平衡报价项目的调整单价计算

(1) 对于投标单价的偏离率低于 $-20\%$  (不含) 的, 该项目的调整单价为该项目评标过程中单价基准值的  $80\%$ , 对于偏离率高于 $+20\%$  (不含) 的, 该项目的单价调整为该项目评标过程中单价基准值的  $120\%$ , 调整后的单价称为不平衡报价的调整单价。

(2) 对于投标单价的偏离率超过 $\pm 20\%$  (不含), 不平衡报价的调整单价以投标人该项目综合单价分析表中的人工、材料、机械的消耗量按照相同比例下浮或上浮后计算, 调差时采用该项目单价中人工、材料消耗量的低者计算。 $[\text{下浮比例} = (\text{投标单价} - \text{评标单价基准值} \times 120\%) / \text{投标单价}; \text{上浮比例} = (\text{评标单价基准值} \times 80\% - \text{投标单价}) / \text{投标单价}]$ 。

#### 10.4.6 变更估价程序

承包人须遵循发包人制定的合同管理办法办理工程变更。承包人在收到有效蓝图、设计变更通知单后 2 个月内完成合同变更申报, 其他类合同变更在影响事件结束后 2 个月内完成合同变更申报 (特殊情况除外)。否则对金额增加的合同变更, 发包人有权不再受理; 对金额减少的合同变更, 发包人将根据合同变更原则自行办理, 作为合同结算的依据。

合同执行期间发包人如修订变更管理办法, 承包人须严格按照新的管理办法执行。

#### 通用合同条款 10.5 承包人的合理化建议

承包人提出的合理化建议降低了合同价格或者提高了工程经济效益的奖励为: 无。

#### 通用合同条款 10.6 变更引起的工期调整修改为:

详见“合同条款 7 工期和进度”相关条款。

#### 删除通用合同条款 10.7 暂估价

#### 删除通用合同条款 10.9 计日工

## 11. 价格调整

通用合同条款 11.价格调整修改为：

### 11.1 合同价款的约定和调整

11.1.1 除非合同另有规定，本合同价款应包括劳务、施工设备、材料、制造、运输、安装、试验、调试、测试、维护、管理、利润、规费、税金及合同包含的所有风险、责任等所应有的费用。

11.1.2 合同双方当事人应明确合同价款的调整事件。调整事件包括：

- (1) 工程变更事件；
- (2) 市场价格波动引起的调整事件；
- (3) 法律变化引起的调整事件；
- (4) 费用索赔事件；
- (5) 合同双方当事人约定的其他调整事件。

### 11.2 市场价格波动引起的调整

11.2.1 本合同仅对构成永久工程或设计施工工艺所必须的工程需要的人工及乙供主要工程材料进行调差，其他未列明的工程材料不予调差，总价措施项目清单与计价表所包含的人工费、材料费不予调整价差。

11.2.2 本合同的人工费、乙供材料费按以下原则调整价差：

(1) 调价仅包括工程量清单中“分部分项工程和单价措施项目清单与计价表”的人工及主要材料（不包括机械台班），“总价措施项目清单和计价表”所包含的项目不予调整人工和材料差价。

(2) 仅当人工、主要材料价格涨落超过合同工程基准期（招标工程的合同基准日期为递交投标书截止日期前 28 天的日期；非招标工程为合同生效日期前 28 天的日期）价格 10%时，方调整人工、材料价差。

(3) 如因承包人原因未能在约定的工期内竣工的，则对原约定竣工日期（包括承包人按合同索赔得到的顺延工期）后继续施工的工程，只采用材料价格下跌时的调整公式调整工程造价。

(4) 调整的人工、材料价差，仅计取工程计价办法规定的规费及税金。

(5) 人工调差的计算方法

人工价格上涨，且  $K > 1.05$  时：

$$R_i = m \times I_i \times (K - 1.05)$$

人工价格下跌，且  $K < 0.95$  时：

$$R_i = m \times I_i \times (K - 0.95)$$

式中：

$K$ ——人工的调差系数,  $K=I_i / I_0$ ;

$R_i$ ——人工实际施工期的累计调整工程造价;

$m$ ——人工实际施工期的总用量, 总价包干项目可调差量按调差周期内完成的形象进度比例折算到对应招标工程量清单的数量或给定总量; 单价包干项目按照实际工程数量;

$I_i$ ——施工期人工信息价, 指广州市建设工程造价管理站《广州建设工程造价信息》发布的实际施工期人工的信息价。

$I_0$ ——基准期人工信息价, 指合同基准日期所在季度的人工信息价。(招标工程的合同基准日期为递交投标书截止日期前 28 天的日期; 非招标工程为合同生效日期前 28 天的日期。合同中已明确基准日期的按合同执行。)

$I_t$ ——人工投标单价, 指承包人投标文件中的人工投标单价。

#### (6) 材料调差的计算方法

材料价格上涨时, 且  $K > 1.05$

$$c_i = q \times p_0 (K - 1.05);$$

材料价格下跌时, 且  $K < 0.95$

$$c_i = q \times p_0 (K - 0.95);$$

式中:

$K$ ——某种材料的调差系数,  $K = p_i \div p_0$ ;

$c_i$ ——某种材料实际施工期的调整工程造价;

$q$ ——某种材料实际施工期的总用量, 总价包干项目可调差量按调差周期内完成的形象进度比例折算到对应招标工程量清单的数量或给定总量; 单价包干项目按照实际工程数量;

$p_i$ ——某种材料施工期信息价, 指广州市建设工程造价管理站《广州建设工程造价信息》发布的实际施工期广州地区建设工程常用材料综合价格中的该材料的价格;

$p_0$ ——某种材料基准期信息价, 指合同基准日期所在季度的该材料信息价。(招标工程的合同基准日期为递交投标书截止日期前 28 天的日期; 非招标工程为合同生效日期前 28 天的日期。合同中已明确基准日期的按合同执行。)

#### (7) 可调整价差的主要乙供工程材料如下:

主变电站工程: 钢筋、商品砼、商品沥青砼、钢材(指型材、板材、钢管)、电缆、DN150 及以上钢管、母排(铜)。

#### (8) 合同变更项目的价差调整

①合同变更项目: 人工价差按合同约定执行。合同约定可调价的材料, 如套用合同材料单价的则按合同约定计算价差; 如合同中没有的材料套用施工期信息价的则不

再计算价差。

②合同变更项目的工程数量以现场监理和项目工程师共同确认的该项目实施的时间作为计算价差的时间点进行人工材料调差计算。

(9) 关于可调差人工、主要乙供材料的其它约定：

上述可调差的人工、乙供主要材料，总价包干工程量清单项目如有具体工程量的且投标人有报具体单价分析的，按招标工程量清单所列的工程量乘以单价分析的消耗量作为调差总量，合同变更部分纳入调差总量范围；如总价包干工程量清单项目无具体工程量的，按合同给定的总量作为调差总量，调差总量不因合同变更而调整

11.2.3 如因乙方原因未能在约定的工期内竣工的，则对原约定竣工日期（包括乙方按合同索赔得到的顺延工期）后继续施工的工程，只采用材料价格下跌时的调整公式调整工程造价。

### 11.3 法律变化引起的调整

基准日期后，法律变化导致承包人在合同履行过程中所需要的费用发生除合同另有约定以外的增加时，由发包人承担由此增加的费用；减少时，应从合同价格中予以扣减。基准日期后，因法律变化造成工期延误时，工期应予以顺延。

因承包人原因造成工期延误，在工期延误期间出现法律变化的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

### 11.4 合同价款调整程序

合同价款调整程序承包人须按照政府部门的规定及发包人制定的合同变更管理相关办法办理合同变更，进行合同价款调整。合同执行期间政府如果出台新的变更要求或发包人完善变更管理办法，如不与本合同实质性冲突，承包人须严格执行新的要求或新的管理办法。

## 12. 合同价格、计量与支付

### 通用合同条款 12.1 合同价格形式修改为：

本合同采用合价包干和施工图预算下浮相结合的价格形式，具体价格形式详见工程量清单。

### 12.2 预付款

#### 12.2.1 通用合同条款 12.2.1 预付款的支付修改为：

(1) 预付款的金额按签约合同价（不含暂列金额）的 20% 计，为\_\_\_\_\_元，合同增加的项目或工程量增加不再追加预付款。在承包人完成下述全部工作后支付：a、签订合同协议 b、提交履约担保 c、提交预付款保函 d、提供合法、合规、有效的资金往来票据。

(2) 预付款的抵扣方式



预付款将从发包人付给承包人的金额中扣回，在累计完成金额达到支付预付款比例相同的额度（不含暂列金额）后，由承包人向发包人还款，发包人必须在合同规定的竣工期前将已支付的预付款全额扣回，扣回公式，即：当月预付款扣还金额=预付款\*当月完成工程总值/（合同总价—暂列金额—预付款）×1.1。如果月付款证书的金额少于规定的扣回金额，其差额应包括在下个月付款证书中作为债务结转。

#### 12.2.2 通用合同条款 12.2.2 预付款担保修改为：

承包人向发包人提供与预付款等额的预付款保函的正本。

增加以下条款：

#### 12.2.3 工人工资支付保证金

承包人申请第二次付款时，需提供与开户银行、工程项目所在地有管辖权的劳动保障行政部门签订的《工资支付保证金专户管理协议书》和已按《广州市建设领域施工企业工人工资支付保证金管理办法》（穗人社规字〔2019〕7号）规定足额存储工人工资支付保证金的开户银行的专用帐户的相应证明后，发包人支付全部第二次应付款。

**12.2.4 工伤保险费：**合同签订后发包人一次性支付合同总造价的 1%。承包人应当在建设项目开工前按要求办理工伤保险并一次性缴纳工伤保险费。

#### 通用合同条款 12.3 计量修改为：

##### 12.3.1 清单工程量包括的工作内容

工程量清单中开列的工程量应包括由承包人完成的施工、安装等工作内容，其任何遗漏或错误既不能使合同无效，也不能免除承包人按照图纸、标准与规范实施合同工程的任何责任。对于依据图纸、标准与规范应在工程量清单中计量但未计量的工作，应根据合同条款第 10 条、第 11 条规定确定合同价款的增加额，但在招标图纸与工程量清单描述不一致、不清晰时，投标人应将相关风险考虑在投标报价中，一旦中标单价不予调整，工程变更除外。

##### 12.3.2 清单的工作量

工程量清单中开列的工程量是根据合同工程招标设计图纸提供的预计工程量，不能作为承包人履行合同义务中应予完成合同工程的实际和准确工程量。综合单价包干项目发包人应根据承包人按施工图完成的计量的工程量与其在工程量清单中填报的单价的乘积向承包人支付工程款。

**12.3.3 工程量清单中的综合单价包干项目计量及支付原则**详见工程量清单工作内容与计量规则；**预算下浮项目：**施工过程中依据施工图和施工图预算，据实进行计量计价。

**12.3.4 工程计量和计价的依据：**工程计量和计价的依据详见合同工程量清单及相

关规定。

**12.3.5 工程计量和计价要求：**工程的计量和计价由监理人审核，由发包人核定。

**12.3.6 计量周期：**工程量的计量按月进行。

**12.3.7 已完工程款额报告的提交和核实**

承包人应按照第 12.4 款规定向监理人提交已完工程款额报告。监理人应在收到报告后的 14 天内核实工程量，并将核实结果通知承包人、抄报发包人，作为工程计价和工程款支付的依据。

**12.3.8 现场计量**

当监理人进行现场计量时，应在计量前 24 小时通知承包人，承包人应为计量提供便利条件并派人参加。承包人收到通知后不派人参加计量，视为认可计量结果。监理人不按照约定时间通知承包人，致使承包人未能派人参加计量，计量结果无效。

**12.3.9 收到已完工程款额报告的限制**

监理人收到承包人按照第 12.4 款规定提交的已完工程款额报告后 14 天内，未进行计量或未向承包人通知计量结果的，但承包人应在第 15 天应立即通知发包人，如果此期间发包人或监理人未进行计量或未向承包人通知计量结果的，从第 21 天起承包人报告中开列的工程量即视为被确认，作为工程计价和工程款支付的依据。

**12.3.10 复核计量结果**

如果承包人认为监理人的计量结果有误，应在收到计量结果通知后的 7 天内向监理人提出书面意见，并附上其认为正确的计量结果和详细的计算过程等资料。监理人收到书面意见后，应立即会同承包人对计量结果进行复核，并在签发支付证书前确定计量结果，同时通知承包人、抄报发包人。承包人对复核计量结果仍有异议或发包人对计量结果有异议的，按照第 20 条规定处理。

**12.3.11 不予计量**

对承包人超出施工设计图纸范围或因承包人原因造成返工的工程量，监理人均不予计量。

**12.3.12 各项工作价款**

除按照合同条款第 10 条、第 11 条规定所做的调整外，每项工作所适用的单价（费率）或总价应按照合同约定的该项工作的单价（费率）或总价，并按照本条规定计量得到的工程量与适用的单价（费率）或总价的乘积确定该项工作的价款。监理人根据各个支付期所有各项工作的价款计算该支付期工程款，并将各支付期的价款汇总计算合同价款。

**通用合同条款 12.4 工程进度款支付修改为：**

**12.4.1 支付期限：**按月支付。支付方式有：电汇，转账支票，汇票等。

#### 12.4.2 月付款申请

承包人应在每个月末按发包人发布的支付管理手册的要求编制月付款申请，向监理人提交 7 份由监理人按照第 4.1 款规定批准的承包人代表在每份上均签字的月付款申请，其格式由监理人规定，说明承包人认为到每个月末，在以下方面应得到的金额：

- (1) 当月已完成的永久工程的工程款；
- (2) 当月已完成的工程量清单中的其它款项，包括临时工程等款项；
- (3) 根据第 7.9 条进行的调整；
- (4) 根据合同规定承包人有权得到的其它金额；
- (5) 减去第 7.2 条规定以外的到期应归还发包人的预付款等金额；

#### 12.4.3 月付款证书

监理人在收到上述申请的 7 天内应向发包人出具月付款证书，证明他认为上述有关支付金额是应当和到期应支付给承包人的，但是，如果除掉所有应扣款之后的净额为负数时，监理人没有义务按照本款书面证明任何付款。尽管有本合同的本条款或其它条款的规定，在承包人提交经发包人批准的履约保证金之前，监理人不应开出任何金额的付款证书。

12.4.4 承包人根据监理人批准的当月计量汇总表，填报月度付款申请，发包人根据监理人在月度付款申请上签署的审核意见，在扣除按合同各条款应扣除的预付款等费用后，支付工程款给承包人。

12.4.5 根据确定的工程计量结果，承包人向发包人提出支付工程进度款申请。发包人按不高于工程总价的 90% 向承包人支付工程进度款。合同变更清单在签订补充协议后按此变更的实施进度支付，合同结算未经广州市财政局审批之前，变更子目金额为正的支付至变更金额 90%，变更子目金额为负的则 100% 扣减。合同变更结算最终以政府终审部门审定为准。

#### 12.4.6 结算款的支付：

- (1) 合同结算未经政府部门审核完毕，本合同最高支付至进度款的 90%。
- (2) 合同结算已经政府部门审核完毕，档案资料按发包人要求完成归档，缺陷责任期未满，支付至政府部门审定金额的 97%；
- (3) 合同结算已经政府部门审核完毕，档案资料按发包人要求完成归档，缺陷责任期已满，支付至政府部门审定结算金额的 99%。
- (4) 完成政府竣工验收后，在该阶段须核减款项的项目，所核减的款项从预留的工程价款结算总额的 1% 中扣留。扣留后的剩余部分全额支付给承包商。若该阶段须核减款项超出预留的工程价款结算总额的 1%，则承包商有义务返还超出 1% 之外

的款项。在该阶段不需核减款项的项目，则支付至政府审定结算金额的 100%。

**12.4.7 付款申请书的编制：**承包人应按发包人发布的支付管理手册编制各阶段的付款申请书。如合同执行期间政府部门出台相关合同支付要求，按政府文件执行。

**12.4.8 承包人未按规定支付款项的限制**

如果承包人不按雇员劳动合同和政府有关规定支付雇员劳务工资、或不按分包合同支付专业分包人工程款、或不按购销合同支付材料设备供货商货款的，除非承包人有合理原因（需提交有效证明文件），否则可认为承包人违约，发包人有权实施下列工作：

（1）立即停止向承包人支付应付的款项；

（2）在合同履行相应时期的工程价款范围内，发包人有权直接向雇员、专业分包人和材料设备供货商支付承包人应付的款项。

发包人在实施上述工作后的 14 天内应以书面形式通知承包人，抄送监理人。监理人签发下期支付证书时，应扣除已由发包人直接支付的款项。因上述工作发生的费用由承包人承担；给发包人造成损失的，承包人应赔偿损失。如果因承包人延期支付分包工程价款而影响工程进度或被媒体曝光的，除扣罚其当期进度款的 15%以外，承包人还须承担严重违约。

**12.4.9** 本合同价包含承包人在工程实施中应缴纳的一切税费。承包人报价时应充分了解和理解政府对相关税费的规定，合同执行期间，如国家对涉及税的相关要求进行调整，则执行最新的规定。每次工程计量（含末次计量），承包人应提供与计量金额一致的符合国家税务规定的合法、合规、有效的增值税专用发票(含发票联及抵扣联，符合增值税相关规定要求)。承包人须按照合同约定的计量时间开具增值税专用发票，并在发票开具之日起 10 天内将发票交与发包人，否则发包人有权延缓支付工程款，由此造成的一切延迟支付责任由承包人自行承担。预付款等其他环节的支付，承包人开具合法、合规、有效的资金往来票据。

**12.4.11 关于发票赔偿规定的规定**

（1）由于乙方不及时提供发票或提供的发票不符合税务部门的要求，导致甲方取得的增值税专用发票不能报验抵扣进项税金，或虽可通过报验，后被税务机关以“比对不符”或“失控发票”等事由追缴税款，从而给采购方造成的经济损失，由乙方负责赔偿。

（2）乙方开具的发票在送达甲方后如发生丢失、灭失、或被盗等，应按照税法规定和甲方的要求及时积极协助甲方在税法规定期限内办理发票的进项税额的认证抵扣手续，否则由此造成的经济损失，由双方协商分担。

**12.4.12** 在监理人批准的季度计价支付工程量的费用，工程进度未按计划实施且

对实施的季度工程进度低于计划进度 85%时，发包人有权暂停支付。

### 13. 验收和工程试车

#### 13.2 竣工验收

通用合同条款 13.2.1 竣工验收条件修改为：

(1) 竣工验收标准：

合同双方当事人约定的合同工程竣工验收标准，应符合国家或行业、省的有关规定，应符合设计要求。合同工程需要进行国家验收的，其竣工验收是国家验收的一部分。城市轨道交通工程质量验收工作还需遵照广州地铁《广州地铁集团有限公司新线项目验交管理办法》、《广州市轨道交通工程质量验收管理办法》等文件实施。

(2) 工程具备以下条件的，承包人可以申请竣工验收：

①除发包人同意的甩项工作和缺陷修补工作外，合同范围内的全部工程以及有关工作，包括合同要求的试验、试运行以及检验均已完成，并符合合同要求；

②已按合同约定编制了甩项工作和缺陷修补工作清单以及相应的施工计划；

① 已按合同约定的内容和份数备齐竣工资料，移交发包人；

② 监理人要求在竣工验收前应完成的其他工作；

⑤监理人要求提交的竣工验收资料清单。

(3) 在本合同工程竣工验收之前，承包人须按发包人颁发的《广州地铁集团有限公司建设项目声像文件材料整理移交工作实施细则》和《广州地铁工程竣工文件材料编制和移交实施细则》编制整理竣工档案，移交发包人。电子版竣工图档案的编制，以发包人提供电子版施工图为基础。在单位工程（子单位工程）验收之后，承包人应将发包人提供的电子版施工图，随同电子版竣工图一并移交发包人，不得留存。电子版施工图及电子版竣工图的知识产权属发包人所有。电子版施工图仅作承包人制作电子版竣工图之用，未经发包人许可，不得以任何形式复制、备份，不得转让，不得许可第三方使用，不得用于本合同外的其他用途，如有违反则追究法律责任。在单位工程（子单位工程）验收之后 90 天因承包人原因仍未完成资料归档的工作，则按诚信评价办法进行扣分处理。承包人提交的竣工资料的费用由承包人承担。发包人颁发新的档案归档管理办法，承包人应按照最新的档案归档管理办法编制竣工档案并移交发包人。

(4) 如果承包人不按照规定提交竣工资料或提交的资料不符合要求，则认为合同工程尚未具备竣工验收条件。

(5) 承包人需配备合格的项目档案人员，定期参加发包人举办的档案业务培训班；预留一定的项目档案整理费用，用于项目档案（含纸质、电子、声像）的编制。

(6) 项目竣工验收后，发包人档案管理部门确认该项目的项目文件、结算档案

等各类项目档案都移交归档后，才能予以项目尾款结算。若项目档案不符合发包人档案管理要求，不予以项目尾款结算。

通用合同条款 13.2.2 竣工验收程序修改为：

竣工验收工作分四个步骤：工程预验、竣工初步验收、竣工正式验收、工程移交。前一步骤完成后，方可进入下一步骤。若政府的质量监督部门相关规定与上述不一致时，按政府规定执行。承包人施工完后施工场地按工程实施前原状交回发包人，除非发包人另有指令或取得土地权属单位书面要求。

(1) 相对独立可组卷形成竣工文件并能计量结算的单位、分部、分项工程，承包人在自检的基础上，确认该部分工程的合同内容已全部竣工，完成质量等级的自评定，并已根据广州地铁工程竣工文件编制管理办法的规定备齐竣工文件材料，可由承包人自行组织进行工程预验，进行全面自检。工程预验通过后，承包人应以书面形式通知监理人，并送一份副本交发包人备案。

(2) 已经预验完成的单位或分部工程，承包人应以书面形式向监理人申请竣工初步验收。监理人对承包人提出的初步验收要求进行预审认为具备初步验收条件后，可组织竣工初步验收会议。监理人组织对工程实体和竣工档案检查后，提出整改意见要求承包人限期整改，由监理人组织复查。 监理人复查满意后，应在 7 天内向承包人签发“竣工证书(初验)”，并送发包人备案，作为竣工初验结束的依据。因广州地铁工程总体实施，需要多专业、多工种平行交叉作业，经发包人批准，监理人可对已经预验完成的与交叉作业相关的分部工程按实际可行性逐批、逐段组织初步验收，其程序可参照初步验收的正常程序进行。

(3) 已经初步验收完成的合同全部项目工程，可进入竣工正式验收阶段。根据承包人提出的竣工正式验收要求及提交的成套文件材料和驻地监理部对该合同工程是否具备竣工正式验收条件的审查意见，由发包人确定是否进行正式验收。 发包人对工程实体和竣工档案全面检查结果满意后，将向承包人签发“竣工证书(正式验收)”，作为竣工正式验收结束的依据。

(4) 合同范围内的工程内容全部完成，并通过了由监理人组织的竣工正式验收，经监理人对现场实体和竣工资料复查满意后，签发工程移交证书，工程进入缺陷责任期。如因专业之间需交叉作业的，可签发永久工程中部分工程的移交证书，代表该部分工程进入缺陷责任期。

(5) 进行竣工验收和签发移交证书应遵照发包人制定的工程竣工验收管理办法及相关规定。

(6) 竣工图：在本合同工程验收之前，承包人须按发包人颁发的竣工验收相关规定及技术档案管理条例编制整理竣工图五份，移交给发包人，要求竣工图描述与安

装实物相符，竣工图须加盖竣工图章，本工程技术负责人签名，叠折成“手风琴”式。若有变化以发包人要求为准。竣工图的整理、装订、移交等费用由承包人承担。

(7) 本合同工程完工后，承包人须按发包人要求编制整理规划竣工图一式三份装订成册并移交给发包人。规划竣工图的整理、装订、移交等费用由承包人承担。图纸要求：①图纸应为蓝图，能正确反映工程竣工后现状；②所提供的图纸数量、深度与施工图规划报建图要求相同；③图纸须盖齐设计单位的出图章、注册师章及承包人的竣工图章；④不可用笔修改。

(8) 工程未经验收或验收不合格，发包人擅自使用的，应在转移占有工程后 7 天内向承包人颁发工程接收证书；发包人无正当理由逾期不颁发工程接收证书的，自转移占有后第 15 天起视为已颁发工程接收证书。

通用合同条款 13.2.3 竣工日期修改为：

工程经竣工验收合格的，以承包人提交竣工验收申请报告之日为实际竣工日期，并在工程接收证书中载明。

### 删除通用合同条款 13.3 工程试车

通用合同条款 13.4 提前交付单位工程的验收修改为：

发包人要求某一子单位工程或分部工程提前办理竣工验收的，应与承包人签订单位工程或分部工程竣工验收协议，作为本合同的附件。

(1) 发包人根据合同进度计划安排，在全部工程竣工前需要使用已经竣工的子单位工程或分部工程时，或承包人提出经发包人同意时，可进行子单位工程或分部工程验收。验收的程序可按照第 13.2 款规定进行。验收合格后，发包人应向承包人颁发子单位工程或分部工程接收证书，并负责照管。子单位工程或分部的验收成果和结论，作为全部工程竣工验收申请报告的附件。

(2) 发包人在全部工程竣工前，使用已接收的子单位工程或分部工程导致承包人费用增加的，发包人应承担由此增加的费用。

## 13.6 竣工退场

### 13.6.1 竣工退场

增加以下内容：

承包人必须在发包人规定的时间内（发包人将提前通知承包人），除经监理人同意需在缺陷责任期内继续工作的人员、使用的施工设备和临时设施外，其余的人员、施工设备和临时设备均应无条件撤离施工场地或拆除。拒不清退的，发包人除有权向承包人收取租金（租金按当期市场价）外，还有权暂停计价支付、工程结算、工程验收等工作，并由承包人承担由此而产生的一切后果（包括发包人因此而被第三方索赔所产生的损失）。

## 14. 竣工结算

通用合同条款 14.竣工结算修改为：

14.1 本合同的最终结算以政府终审部门审定的金额为准。

14.1.1 合价包干计价项目竣工结算：

合价包干项目结算金额=原合同金额+合同变更金额+调差金额+其他合同价款调整（如有）。

14.1.2 预算下浮计价项目竣工结算：

结算时依据施工图预算价格，结合竣工图工程量和乙方填报的投标下浮率确定最终结算价。

14.2 承包人完成合同规定的全部项目且竣工验收合格后的 60 天内，编制符合结算要求的竣工结算书并提交给监理审核，如因承包人原因超出 60 天未上报结算，每超出一天按合同价 0.01%进行扣罚，最高扣罚累积不超出合同价的 5%。

14.3 承包人的竣工结算书报发包人和政府部门审核后，要配合发包人和政府部门做好核对结算数据、提供结算支持材料、对评审结果进行确认并加盖单位公章等结算事宜。

14.4 发包人或政府部门在审核结算过程中，口头通知承包人前来核实结算金额、办理评审结果确认表等结算事宜 15 天内，承包人不配合相关结算事宜的，由发包人或政府部门再以书面文件催告(函件中说明发包人或政府部门审核的结算金额),承包人在收到该书面催告函件 30 天内仍不配合办理相关结算事宜的，视为认可发包人或政府终审部门的评审意见。其中政府部门出具的评审结果直接与其与发包人两方确认，责任由承包人承担，承包人不得再对合同结算金额提出异议或请求鉴定。

14.5 结算手续办理完毕后，承包人负责归档并办理工程尾款支付申请手续。

14.6 如合同执行期间政府部门出台相关合同结算要求，按政府文件执行。

### 14.7 最终结清

14.7.1 最终结清申请单

一旦提交了最终结清申请，承包人即应交给发包人一份书面结清单，同时给监理人一份副本，确认最终申请的总额包括了合同中发生的或与合同有关的所有应付给他的全部和最终金额。此结清单只有在支付了根据 14.7.2 款签发的最终结清证书规定的应付金额，以及第 3.7 款中提到的履约担保（如有）退还给承包人之后才生效。

14.7.2 最终结清证书和支付

在收到最终付款申请和结清单之后的 28 天内，监理人应送给发包人一份最终付款证书，并交给承包人一份副本，说明：

(1) 监理人认为按照合同最终应付的款额；



(2) 在对发包人按照合同（除第 20 条外）所支付的所有款额以及应得的所有款额加以确认后，发包人还要支付给承包人或者承包人还要支付给发包人的余额。

## 15. 缺陷责任期与保修

### 15.2 缺陷责任期

缺陷责任期的具体期限：缺陷责任期自实际竣工日期之日起两年。在全部工程竣工验收前，已经发包人提前验收的子单位工程，其缺陷责任期的起算日期相应提前。

### 通用合同条款 15.3 质量保证金修改为：

15.3.1 质量保证金用于承包人对合同工程质量的担保。承包人未按照法律法规有关规定和合同约定履行质量保修义务的，发包人有权从质量保证金中扣留用于质量保修的各项支出。

15.3.2 合同结算完成后，缺陷责任期内，保留 3% 的结算款作为工程质量保证金，按照结算款的支付条款返还。

### 15.4 保修

#### 15.4.1 保修责任

工程保修期为：按《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）的有关规定执行。

#### 15.4.2 修复费用

通用合同条款第 15.4.2（2）目修改为：

保修期内，因发包人使用不当造成工程的缺陷、损坏，可以委托承包人修复，但发包人应承担修复的费用；

通用合同条款第 15.4.2（3）目修改为：

因其他原因造成工程的缺陷、损坏，可以委托承包人修复，发包人应承担修复的费用，因工程的缺陷、损坏造成的人身伤害和财产损失由责任方承担。

#### 15.4.3 修复通知

承包人收到保修通知并到达工程现场的合理时间：48 小时内。

增加以下条款

#### 15.4.6 签订工程质量保修书

合同双方当事人应根据法律法规的有关规定，在承包人向发包人提交竣工验收申请报告时，共同签署合同工程质量保修书，作为本合同的附件。工程质量保修书应具体明确质量保修范围、期限、责任和费用等事项。

## 16. 违约

### 16.1 发包人违约

通用合同条款 16.1.1 发包人违约的情形修改为：

在合同履行过程中发生的下列情形，属于发包人违约：

- (1) 发包人无正当理由未能按合同约定支付合同价款的；
- (2) 发包人提供的材料、工程设备的规格、数量或质量不符合合同约定，或因发包人原因导致交货日期延误或交货地点变更等情况的；
- (3) 因发包人违反合同约定造成暂停施工的；
- (4) 发包人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的；
- (5) 发包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；
- (6) 发包人未能按照合同约定履行其他义务的。

发包人发生除本项第（5）目以外的违约情况时，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施纠正违约行为。发包人收到承包人通知后28天内仍不纠正违约行为的，承包人有权暂停相应部位工程施工，并通知监理人。

通用合同条款 16.1.2 发包人违约的责任修改为：

发包人应承担因其违约给承包人增加的费用和（或）延误的工期。

通用合同条款 16.1.3 因发包人违约解除合同修改为：

承包人按第 16.1.1 项〔发包人违约的情形〕约定暂停施工满 28 天后，发包人仍不纠正其违约行为并致使合同目的不能实现的，或出现第 16.1.1 项〔发包人违约的情形〕第（5）目约定的违约情况，承包人有权解除合同，发包人应承担由此增加的费用。

通用合同条款 16.1.4 因发包人违约解除合同后的付款修改为：

如果合同因发包人违约而解除，则发包人应按合同约定办理经验收质量合格的全部工程的结算手续，并另外承担下述费用：

- (1) 即将交付承包人的或承包人依法有责任接收的为该工程合理订购的材料、工程设备或货物的费用，发包人一经支付此项费用，该材料、工程设备或货物即成为发包人的财产；
- (2) 考虑已竣工工程的付款比例，将承包人设备运回目的地的合理费用的一部分；
- (3) 承包人雇用的所有从事工程施工或与工程有关的职员和工人在合同终止时的合理遣返费；
- (4) 按照合同约定在合同解除前应支付的违约金；
- (5) 按照合同约定应当支付给承包人的其他款项。

合同当事人未能就解除合同后的结清达成一致的，按照第 20 条〔争议解决〕的

约定处理。

承包人应妥善做好已完工程和与工程有关的已购材料、工程设备的保护和移交工作，并将施工设备和人员撤出施工现场，发包人应为承包人撤出提供必要条件。

## 16.2 承包人违约

### 16.2.1 承包人违约的情形

承包人违约的其他情形：

(9) 承包人未能按照第 7.3 款规定的开工期限内开工；

(10) 按照第 7.2 款规定的进度计划未表明有停工且监理人也未按照第 7.8 款规定发出暂停施工令，但承包人停止施工时间持续达 56 天或累计停止施工时间达 70 天的；

(11) 承包人拖延完工且能偿付的误期赔偿费已达到专用合同条款约定最高限额的；

(12) 承包人履行合同期间有欺诈行为的；

(13) 承包人破产或清偿的，但以机构重组或联合为目的的除外。

(14) 承包人管理人员变更（或不到位）、发生安全事故、未按时足额向分包人支付工程款、未按时足额向材料（设备）供应商支付材料（设备）款、未按时足额向工人支付工资、盾构机更换及承包人责任对发包人工程造成的损失等合同约定的违约情况。

通用合同条款 16.2.2 承包人违约的责任修改为：

承包人应承担因其违约行为而增加的费用和（或）延误的工期。

因承包人违约产生违约金的，发包人向承包人发出合同违约缴款通知书，违约缴款金额按合同约定计算。承包人须在收到发包人发出的合同违约缴款通知书后 60 日内，从承包人的银行账户转账至发包人指定账户。承包人逾期未缴交违约金的，发包人向承包人支付合同费用时，有权从合同费用中直接划转违约金至发包人指定账户。发包人收到违约金时向承包人开具收款收据。承包人向发包人缴交违约金或发包人从合同费用中直接划转违约金不涉及合同费用变化，不办理合同变更。

通用合同条款 16.2.3 因承包人违约解除合同修改为：

修改为：出现第 16.2.1 项〔承包人违约的情形〕第（7）、（11）至（13）目约定的违约情况时，或监理人发出整改通知后，承包人在指定的合理期限内仍不纠正违约行为并致使合同目的不能实现的，发包人有权解除合同。合同解除后，因继续完成工程的需要，发包人有权使用承包人在施工现场的材料、设备、临时工程、承包人文件和由承包人或以其名义编制的其他文件。发包人继续使用的行为不免除或减轻承包人应承担的违约责任。

通用合同条款 16.2.4 因承包人违约解除合同后的处理修改为：

因承包人原因导致合同解除的，则合同当事人应在合同解除后按下列约定办理结算手续：

(1) 合同解除后，按第 4.4 款（商定或确定）商定或确定承包人实际完成工作对应的合同价款，以及承包人已提供的材料、工程设备、施工设备和临时工程等的价值；

(2) 合同解除后，承包人应支付的违约金；

(3) 合同解除后，因解除合同给发包人造成的损失（含剩余工程重新招标引起增加的费用）；

(4) 合同解除后，承包人应按照发包人要求和监理人的指示完成现场的清理和撤离；

(5) 发包人和承包人应在合同解除后进行清算，出具最终结清付款证书，结清全部款项。

因承包人违约解除合同的，发包人有权暂停对承包人的付款，查清各项付款和已扣款项。发包人和承包人未能就合同解除后的清算和款项支付达成一致的，按照第 20 条（争议解决）的约定处理。

16.2.6 广州地铁集团每接访一单信访事件（主要指地铁公司、项目公司、变电站），乙方除有合理原因并提供材料经各方审核同意外，乙方须按违约处理并缴纳违约金，同一问题再次接访的，加重违约金缴纳金额。

16.2.6.1 广州地铁集团接访发生以下情况的，该项目总承包商须缴纳违约金（包括上级部门转办（通过系统转办和到国家省市接访大厅接访），并须限期化解信访事项。

(1) 同一项目同一问题重复信访的；

(2) 出现进京上访等越级访行为的；

处罚违约金原则：第（1）种情况为逐次加重处罚金额为（次数-1）乘以 5 万元；第（2）种情况为发生上访事件处罚违约金为第一单缴费 10 万元，再次发生加重处罚金额为（次数-1）乘以 10 万元。

16.2.6.2 通报批评（纳入年度/季度/考评管理，与总承包考评关联扣分）。

## 17. 不可抗力

### 17.1 不可抗力的确认

除通用合同条款约定的不可抗力事件之外，视为不可抗力的其他情形：敌对行动（无论是否宣战）、入侵、外敌行为、军事政变、恐怖主义、空中飞行物坠落或其他非合同双方当事人责任或原因造成的罢工、停工、爆炸、火灾等，以及：(1)当地气象部门规定的情形；(2)当地地震部门规定的情形；(3)当地卫生部门规定的情形。

### **通用合同条款 17.2 不可抗力的通知修改为：**

不可抗力事件发生后，承包人应立即书面通知发包人和监理人，并在力所能及的条件下迅速采取措施，尽力减少损失，发包人应协助承包人采取相应措施。监理人认为应当暂停施工的，承包人应暂停施工。不可抗力事件结束后的 7 天内，承包人向监理人通报受害情况和损失情况，并预计清理和修复的费用。不可抗力事件持续发生，承包人应每隔 7 天向监理人报告一次受害情况。不可抗力事件结束后的 28 天内，承包人应分别按照第 7 条、第 19 条规定索赔工期、费用。

### **通用合同条款 17.4 因不可抗力解除合同修改为：**

因不可抗力导致合同无法履行连续超过 84 天或累计超过 140 天的，发包人和承包人均有权解除合同。合同解除后，由双方当事人按合同约定办理已完成的全部工程的结算手续，并另外承担下述费用：

- (1) 合同解除前承包人已完成工作的价款；
- (2) 承包人为工程订购的并已交付给承包人，或承包人有责任接受交付的材料、工程设备和其他物品的价款；
- (3) 发包人要求承包人退货或解除订货合同而产生的费用，或因不能退货或解除合同而产生的损失；
- (4) 承包人撤离施工现场以及遣散承包人人员的费用；
- (5) 按照合同约定在合同解除前应支付给承包人的其他款项；
- (6) 扣减承包人按照合同约定应向发包人支付的款项；
- (7) 双方商定或确定的其他款项。

合同当事人未能就解除合同后的结清达成一致的，按照第 20 条（争议解决）的约定处理。

## **18. 保险**

### **18.1 工程保险**

关于工程保险的特别约定：保险公司赔付费用除扣留发包人因该工程风险发生费用外，余下部分用于弥补损失和损害。保险期从办理保险之日起至工程竣工验收合格之日止。

### **18.2 工伤保险**

#### **增加以下条款**

18.2.3 承包人须执行《广州市建筑业职工参加工伤保险实施办法的通知(穗人社发〔2015〕73 号)》有关规定。

### **通用合同条款 18.3 其他保险修改为：**

- (1) 发包人应办理并支付第三者责任险。保险期自开工之日起至工程竣工验收

合格之日止。

(2) 承包人应办理的其他保险，包括但不限于下述保险：

①工程开工前，为施工场地内自有人员（包括分包人在内）办理意外伤害保险；

① 为施工场地内的自有施工机械、设备办理保险。

③已运至施工场地内（不包含运输途中）且发包人已验收合格用于永久工程的材料和待安装工程设备办理保险。

④根据广州市安全生产委员会办公室关于印发《广州市 2018 年度安全生产责任保险工作方案》的通知（穗安办【2018】95 号）及《广东省安全生产责任保险实施办法》等相关政府文件的有关规定办理安全生产责任保险。安全生产责任险属于合同工程承包范围，由承包人负责依法依规购买，相关费用已由承包人在投标报价中综合考虑。

按照法律法规应缴纳与本工程有关的其他保险。

承包人支付的上述保险费已包含在合同价款中。保险期自开工之日起至工程竣工验收合格之日止。

## 18.7 通知义务

增加以下条款

当合同工程的性质、规模或计划发生变更时，被保险人应及时通知保险人，并在合同履行期间按照本条规定保证足够的保险额，由此造成的费用由责任方承担。

增加以下条款

## 18.8 对保险事项的其它约定

18.8.1 有关工程保险（包括发包人及承包人投保项目）的理赔事宜由承包人协调处理。

18.8.2 发生 18.1、18.3 条款中发包人投保的保险事故，承包人应及时向发包人及保险公司反映，并尽最大可能避免扩大损失；在保险最高限额以内的赔款，发包人应以承包人的实际损失为依据进行赔偿。

18.8.3 发包人与承包人所办理的保险当中，若有牵涉到对方的权益与责任，应互为对方提供书面的保险合同内容，双方应互为遵守及按约受益。

18.8.4 保险公司不予赔付的免赔额，应承包人负担的，承包人自行消化。

18.8.5 保险公司赔偿费用分配的顺序

(1) 发包人的损失；

(2) 发包人支付的其它费用；

(3) 承包人的损失。

18.8.6 从保险人收到的因合同工程本身损失或损坏的保险金,应专项用于修复合

同工程这些损失或损坏，或作为对未能修复合同工程这些损失或损坏的补偿。

**18.8.7 担保内容和责任等事项的约定：**承包人需要变动保险合同条款时，应先征得发包人同意，并通知监理人。保险人作出变动的，承包人应在收到保险人通知后三天内通知发包人和监理人。

**18.8.8 根据发包人与保险公司以往签订的保险合同，地铁工程保险免赔额如下(此免赔额仅供投标人参考，以最终签订的本线路工程保险合同为准)：**

(1) 财产损失：

- ① 车站工程：人民币 100 万元；
- ② 隧道区间工程：人民币 200 万元；
- ③ 房屋及建筑工程：人民币 10 万元；
- ④ 机电设备：人民币 50 万元；
- ⑤ 其他财产损失：人民币 30 万元或损失金额的 15%，以高者为准；
- ⑥ 地震：人民币 400 万元或损失金额的 20%，以高者为准；
- ⑦ 洪水、暴雨：人民币 200 万元或损失金额的 20%，以高者为准；
- ⑧ 其他自然灾害导致的损失：人民币 30 万元或损失金额的 15%，以高者为准。

(2) 第三者责任：

- ① 震动、移动、减弱支撑造成的损失：人民币 100 万元；
- ② 其他第三者财产损失：人民币 10 万元；
- ③ 人员伤亡：无免赔。

**18.8.9 保险的证据和条件**

在现场工作开始施工前，承包人应向发包人证明合同要求的各种保险已经生效，并在从开工日算起的 28 天内向发包人提交保险单。承包人在向发包人提交证明和保险单的同时，应通知监理人。承包人应按发包人批准的条件取得他负责的所有保险项目的保险单

**18.8.10 完备的保险**

承包人应把工程施工性质、范围或进度计划等方面的变化情况通知保险公司，保证按合同条款，在所有时间内有完备的保险，并在需要时，向发包人出示生效的保险单和本期保险费的付款收据。

**18.8.11 遵守保险单的条件**

如承包人或发包人未能依合同遵守保险单规定的条件时，责任方应赔偿另一方因此而造成的全部损失和索赔。

## **19. 索赔**

通用合同条款 19.2 对承包人索赔的处理修改为：

监理人应在收到承包人提交的费用索赔报告和有关资料后的 28 天内予以核实或要求承包人进一步补充索赔理由和证据,并与合同双方当事人协商确定承包人有权获得的全部或部分的索赔款额;协商不能达成一致的,由监理人暂定,通知承包人并抄报发包人。如果监理人在规定期限内未予答复也未对承包人作出进一步要求,承包人应在第 29 天向发包人提交费用索赔报告,最终以双方协商结果为准。

## 20. 争议解决

### 删除通用合同条款 20.3 争议评审

#### 20.4 仲裁或诉讼

因合同及合同有关事项发生的争议,向项目工程所在地有管辖权的法院起诉。

增加以下条款:

#### 20.6 争议期间继续施工

争议期间,除出现下列情况,双方都应继续履行合同,保持连续施工状态,保护好已完工程:

- (1) 双方协议停止施工;
- (2) 一方当事人违约导致合同确已无法履行而停止施工;
- (3) 调解时双方同意停止施工;
- (4) 仲裁机构或法院认为需要且双方同意停止施工。

## 21.其他规定

21.1 本合同要求执行广州市建委:穗建筑[2008]882 号,即《关于明确我市建筑工程意外伤害保险计费标准的通知》、穗建造价[2009]1 号文,有关的工程意外伤害保险综合考虑在投标报价中。

21.2 本合同要求严格按市住房城乡建设委《关于印发<广州市建设工程材料进场检验管理规定>的通知》(穗建质[2010]1084 号)文执行(如市住房城乡建设委有下发新文件,按最新文件执行),有关的检验费用综合考虑在投标报价中。

21.3 本合同要求执行广州市建委颁发的最新桩基质量检测的文件规定。

21.4 本合同要求必须严格执行省建委颁发的《关于限制使用人工挖孔灌注桩的通知》(粤建管字[2003]49 号)及《关于规范人工挖孔桩设计文件审查工作的通知》(穗建技[2010]1148 号)的有关规定,有关费用综合考虑在投标报价中。

21.5 承包人须严格执行“穗建管[2006]790 号”文《关于加强建筑垃圾排放和运输管理的通知》的相关规定。

21.6 由承包人法定代表人授权项目经理开设本项目的独立帐户(不得与其他项目共用),从本独立帐户开出支票要有项目经理印鉴。



21.7 本合同要求执行《广州地铁集团有限公司合作企业诚信综合评分管理细则》(穗铁规章〔2017〕4 号), 合同执行过程中, 发包人颁布新规定的, 按最新规定执行。

21.8 本合同要求执行穗铁企【2009】64 号文, 即《关于印发<广州市轨道交通工程建设安全检查评分管理办法(试行)>的通知》, 承包人必须无条件执行。通过安全巡检形成的结果纳入发包人诚信评价考核, 发生的奖励或罚款在次月计量支付时支付或扣除, 罚款金额在结算时不予退还。

21.9 按广州市政府办公厅城建【2009】681 号文的批复精神, 本项目余泥、渣土按每立方米 1.5 元标准交余泥渣土排放费。

21.10 本合同要求执行广州建委穗劳社函[2009]786 号文和穗劳社函[2009]1508 号文。

#### 21.11 专用银行帐户

(1) 为便于发包人对轨道交通工程建设资金的监管, 要求承包人必须在施工所在地银行开设轨道交通工程资金专用银行帐户(该帐户只能列支轨道交通工程项目收付款情况), 同时要出具经银行盖章确认的书面授权书(格式见招标文件第三章第四部分合同附件中的附件 5), 授予发包人对该轨道交通工程资金专用银行帐户的监督权, 发包人将对该专用银行帐户进行检查。发包人所有支付给承包人的资金(工人工资部分除外)将汇入轨道交通工程资金专用银行帐户, 未确定轨道交通工程资金专用银行帐户的承包人, 发包人将暂停支付资金。

(2) 在上款中提到的授权书, 承包人必须在收到中标通知书之日起 10 个工作日内交给发包人。

#### 21.12 管理制度与报表

承包人须遵守发包人现有的和将制定的、不与本合同的规定精神相冲突的各项管理制度、监理细则、技术要求, 并按要求填报各种管理报表并报送监理人。鼓励承包人提出完善各项管理制度的合理化建议。

21.13 工地现场需设置视频监控系统。视频监控系统要做到工地每个角落可视化。本项目配置验收完成前, 工程不准开工, 工程开工后, 随着工程进展, 视频监控系统需及时跟进完善。视频监控系统必须满足发包人技术标准要求, 确保能够与发包人的监控中心系统联网。

21.13 工地现场需设置工程建设管理综合监控系统平台。系统建设完成初步验收前, 工程不准开工。工程开工后, 随着工程进展, 工程建设管理综合监控系统需及时跟进完善, 做到对工程全过程、作业面全覆盖的有效管控。(选择性条款)

21.14 文明施工: 1) 场内所有场地(包含基坑内侧 6 米范围)均需采用 20 厘米以上混凝土硬化, 软弱地段和有管线区域必须采用 25 厘米钢筋混凝土硬化, 无法硬

化的地方设置防尘网，费用含在相关报价中。2) 施工围蔽要求执行《进一步提升建设工程施工围蔽水平的工作方案的函》(穗建质函[2014]3205 号)，具体要求见技术条件第一章 3.8 条。3) 进出工地车辆需设洗车台，确保不污染周边环境。4) 临时房屋采用活动板房。5) 工地必须配备电脑、上网设施和投影仪。6) 按地铁管理规范要求做好标牌、维权公告标牌。7) 要实现安全文明施工常态化，围蔽、临边防护要标准化，材料堆放及加工要工厂化，机械设备停放定置化，施工泥浆集中处理。

21.15 本标段内需要保护的建筑物和构筑物，承包人需委托有资质的第三方监测单位对建筑物和构筑物进行监测；并需与屋主双方共同对房屋建筑的现状取证并摄影保留证据，对需要房屋鉴定的建筑物要请有资质的房屋鉴定部门进行鉴定，同时在施工中需采取稳妥的保护措施保证周边环境安全。

21.16 溶洞处理：本合同履行期间承包人必须执行发包人颁布的《广州市轨道交通岩溶处理现场管理办法》。

21.17 合同双方当事人协商一致，可以解除合同，并按照达成的协议办理结算和支付工程款。

21.18 合同双方当事人应按照国家现行税法和有关部门现行规定缴纳合同工程需缴的一切税费。合同任何一方当事人没交或少交合同工程需缴税费的，违法方应足额补交，并承担相应的法律责任；给另一方当事人造成损失的，违法方应赔偿损失。

21.19 本合同签署后，发包人应在办理施工许可证前，将本合同一式两份报送工程所在地建设行政主管部门备案（其中一份报送工程造价管理机构备案）。除合同双方当事人同意修改外，未按照本合同所有条款规定的合同，不予备案。

经备案的本合同，作为处理合同纠纷、结算工程价款的依据。涉及国有资金投资的工程，建设行政主管部门、工程造价管理机构应依据备案的本合同实施合同监督管理；合同双方当事人应随时接受执法人员对本合同的监督管理，并为监督管理活动提供配合和协助。

21.20 本合同执行《广州地铁集团有限公司合作企业和个人不诚信行为管理细则》(穗铁规章[2016]36 号)。承包人或承包人雇员发生属于该管理细则所规定的的不诚信行为的，按该管理细则进行处理。合同执行过程中，发包人颁布新规定的，按最新规定执行。

## 附件

协议书附件：

附件 1：承包人承揽工程项目一览表

专用合同条款附件：

附件 2：中标通知书

附件 3：发包人供应材料设备一览表

附件 4：工程质量保修书

附件 5：主要建设工程文件目录

附件 6：承包人用于本工程施工的机械设备表

附件 7：承包人主要施工管理人员表

附件 8：履约担保格式

附件 9：预付款担保格式

附件 10：发包人指定供应商的××材料价格表

附件 11：《委托付款函》

附件 12：查询专用银行帐户授权书

附件 13：安全生产目标管理保证书

附件 14：不拖欠民工工资保证书

附件 15：广州地铁工程治安保卫责任保证书

附件 16：廉洁协议

附件 17：不平衡报价的调整单价确认表

附件 18：广州市轨道交通工程建设安全生产文明施工管理办法

附件 19：广州地铁一体化项目管理平台使用承诺函

附件 20：共建承诺函

附件 21：广州地铁集团管理办法签收表

附件 1：承包人承揽工程项目一览表

承包人承揽工程项目一览表

单位工程 名称	建设规模	建筑面 积 (平方米)	结构形式	层数	生产能力	设备安装内容	合 同 价 格 (元)	开 工 日期	竣 工 日期

## **附件 2：中标通知书**

### **中标通知书**

格式按广州公共资源交易中心印制的《广州建设工程中标通知书》。

附件 3：发包人供应材料设备一览表

发包人供应材料设备一览表

序号	材料、 设备品种	规格型号	单位	数量	单 价 (元)	质 量 等 级	供 应 时间	送达地点	备注

## 附件 4：工程质量保修书

### 工程质量保修书

发包人（全称）：\_\_\_\_\_

承包人（全称）：\_\_\_\_\_

发包人和承包人根据《中华人民共和国建筑法》和《建设工程质量管理条例》，经协商一致就\_\_\_\_\_（工程全称）签订工程质量保修书。

#### 一、工程质量保修范围和内容

承包人在质量保修期内，按照有关法律规定和合同约定，承担工程质量保修责任。

质量保修范围包括地基基础工程、主体结构工程、屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，供热与供冷系统，电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，以及双方约定的其他项目。

#### 二、质量保修期

合同工程质量保修期，合同双方当事人约定如下：

1. 地基基础工程和主体结构工程为设计文件规定的工程合理使用年限；
2. 屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏 为 5 年；
3. 装修工程为 2 年；
4. 电气管线、给排水管道、设备安装工程为 2 年；
5. 供热与供冷系统为 2 个采暖期、供冷期；

质量保修期从合同工程实际竣工之日算起。单项竣工验收的工程，按单项工程分别计算质量保修期。

#### 三、缺陷责任期

工程缺陷责任期为 24 个月，缺陷责任期自工程实际竣工之日起计算。单位工程先于全部工程进行验收，单位工程缺陷责任期自单位工程验收合格之日起算。

缺陷责任期终止后，发包人应退还剩余的质量保证金。

#### 四、质量保修责任

1. 属于保修范围、内容的项目，承包人应当在接到保修通知之日起 48 小时内派人保修。承包人不在约定期限内派人保修的，发包人委托他人修理。

2. 发生紧急事故需抢修的，承包人在接到事故通知后，应当立即到达事故现场抢修。

3. 对于涉及结构安全的质量问题，应当按照《建设工程质量管理条例》的规定，立即向当地建设行政主管部门和有关部门报告，采取安全防范措施，并由原设计人或者具有相应资质等级的设计人提出保修方案，承包人实施保修。

4. 质量保修完成后，由发包人组织验收。

### 五、保修费用

保修费用由造成质量缺陷的责任方承担。

**六、双方约定的其他工程质量保修事项：** \_\_\_\_\_

---

\_\_\_\_\_。

工程质量保修书由发包人、承包人在工程竣工验收前共同签署，作为施工合同附件，其有效期限至保修期满。

发包人(公章)： \_\_\_\_\_ 承包人(公章)： \_\_\_\_\_

法定代表人(签字)： \_\_\_\_\_ 法定代表人(签字)： \_\_\_\_\_

委托代理人(签字)： \_\_\_\_\_ 委托代理人(签字)： \_\_\_\_\_

电 话： \_\_\_\_\_ 电 话： \_\_\_\_\_

年 月 日

年 月 日



## 附件 5：主要建设工程文件目录

## 主要建设工程文件目录

[illegible]

附件 6：承包人用于本工程施工的机械设备表

承包人用于本工程施工的机械设备表

序号	机械或设备名称	规格型号	数量	产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力	备注

附件 7：承包人主要施工管理人员表

承包人主要施工管理人员表

名 称	姓 名	职 务	职 称	主要资历、经验及承担过的项目
一、总部人员				
项目主管				
其他人员				
二、现场人员				
项目经理				
项目副经理				
技术负责人				
造价管理				
质量管理				
材料管理				
计划管理				
安全管理				
其他人员				

## 附件 8：履约保函

### 履约保函

(由银行出具)

(本文件作为合同格式文件，将在投标人中标后的项目实施过程中使用，投标人投标时不须提交，但投标人应在投标文件中承诺如获中标，将在项目实施过程中按此要求办理。)

开具日期：\_\_\_\_\_

保函编号：\_\_\_\_\_

致：\_\_\_\_\_ (发包人名称，以下简称贵方)

本保函作为贵方与\_\_\_\_\_ (中标人名称)就\_\_\_\_\_项目 (以下简称项目)，签订的\_\_\_\_\_号合同的履约保函。

\_\_\_\_\_银行 (以下简称本行)无条件地、不可撤销地保证本行及其继承者和受托者无追索地向贵方支付履约保证金人民币\_\_\_\_\_ (金额大小写)，并以此约定如下：

(1) \_\_\_\_\_ (中标人名称)未能忠实地履行所有合同文件的规定和双方此后一致同意修改、补充等协议 (以下简称违约)，只要贵方确定，无论\_\_\_\_\_ (中标人名称)有任何反对，本行保证本行及其继承者和受托者在收到贵方第一次的表明 (中标人名称)违约的书面通知后 7 日内，按贵方提出的上述金额和按该通知中规定的方式付给贵方。

(2) 本保函任何支付应为免税，无论任何人以何种理由提出扣减现有或未来的税费、其它费用或扣款，均不能从本保函中扣除。

(3) 本保函的规定构成本行无条件的、不可撤销的直接义务。今后任何对合同条款的修改、贵方在时间上的通融、其它宽容、让步或由贵方采取的除了本款以外都适用的可能免除本行责任的任何删除或其它行为，均不能解除或免除本行在本保函的责任，但本行的担保责任以本保函的担保金额及担保期限为限。

(4) 本保函开具生效，直至该工程合同结算完成前一直有效，但本保函的有效期限最晚不超过\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日。

(5) 本保函未经本行同意不得转让。

(6) 本保函适用中华人民共和国法律，并按中华人民共和国法律解释。

(7) 本保函的通知行为地铁集团选定的银行。(斜体字处根据实际业务情况填写)

出证行名称：\_\_\_\_\_

签名 (或签章)：\_\_\_\_\_

(印刷姓名和职务) \_\_\_\_\_

公 章：\_\_\_\_\_

地 址：\_\_\_\_\_

邮政编码：\_\_\_\_\_

电 话：\_\_\_\_\_

## 附件 9：预付款银行保函

### 预付款银行保函

(由银行出具)

(本文件作为合同格式文件，将在投标人中标后的项目实施过程中使用，投标人投标时不须提交，但投标人应在投标文件中承诺如获中标，将在项目实施过程中按此要求办理。)

开具日期：\_\_\_\_\_

保函编号：\_\_\_\_\_

致：\_\_\_\_\_ (发包人名称，以下简称贵方)

\_\_\_\_\_ (合同名称及合同编号)

本保函作为贵方与\_\_\_\_\_ (中标人名称) 在\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日签订的号\_\_\_\_\_合同的预付款保函。

(1) \_\_\_\_\_ (银行名称，以下简称本行) 向贵方保证本行及其继承者和受托者在收到贵方第一次的表明\_\_\_\_\_ (中标人名称) 违约的书面通知 7 日内，无论\_\_\_\_\_ (中标人名称) 有何反对，无条件地、不可撤消地以该通知中规定的方式，按贵方提出预付款人民币 \_\_\_\_\_元 (金额大小写) 和贵方支付预付款之日起到本行实际返还日期止的利息，利息按年利率 7% 计算支付给贵方，但本保函最高支付人民币 \_\_\_\_\_元 (金额大小写)。[注释：按单利计算利息]

(2) 本行同意，要履行的合同条款或贵方与\_\_\_\_\_ (中标人名称) 签署的其它合同文件的改变、增加或修改，无论如何均不能免除本行在本保函下任何责任。本行在此表示不要求接到上述改变、增加或修改的通知，但本行的担保责任以本保函的担保金额及担保期限有限。

(3) 本保函金额将按贵方确认已扣回预付款递减。

(4) 本保函开具生效，直至该工程移交工程证书发出前一直有效，但本保函的有效期最晚不超过\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日。

(5) 本保函未经本行同意不得转让。

(6) 本保函适用中华人民共和国法律，并按中华人民共和国法律解释。。

(7) 本保函的通知行为地铁集团选定的银行。

(斜体字处根据实际业务情况填写)

出证行名称：\_\_\_\_\_

签名（或签章）：\_\_\_\_\_

（印刷姓名和职务）\_\_\_\_\_

公 章：\_\_\_\_\_

地 址：\_\_\_\_\_

邮政编码：\_\_\_\_\_

电 话：\_\_\_\_\_

### 保函延期承诺书

关于\_\_\_\_\_项目的保函

广州地铁集团有限公司：

就《\_\_\_\_\_合同》（以下简称：合同），我司委托的担保银行于  
年\_\_\_\_月\_\_\_\_日，出具银行履约保函（/预付款保函/进度款保函）（保函编  
号：\_\_\_\_\_）。

我司在此承诺：在银行履约保函（/预付款保函）（保函编号：\_\_\_\_\_）的到期  
日前 1 个月内，如合同约定的担保义务尚未执行完毕（/预付款尚未扣除完毕），我  
司必须重新自行办理续保手续，并出具有效的银行履约保函（/预付款保函）。或者，  
在保函到期日前 1 个月内，向贵司支付相当于保函金额的保证金（即：人民币\_\_\_\_元）。

否则，贵司有权自保函到期之日起，从贵司与我司签订的上述合同最近一笔合  
同款中开始扣除相当于保函金额的保证金。当本次合同款项不足以扣除的，延续到  
下一次的合同款项中扣除，直至扣足为止。同时，担保金的有效期，直到合同规定  
的履约担保义务完成为止。贵司在《\_\_\_\_\_合同》所规定的履约  
担保义务到期日后 30 个工作日内，无息退回担保金。

（斜体字处根据实际业务情况填写）

日期：

法人代表签字

公司盖章

**附件 10：发包人指定供应商的××材料价格表**

发包人指定供应商的××材料价格表

序号	材料名称	规格	单位	工地交货价（元）

供货商：

## 附件 11：委托付款函

### 委托付款函

广州地铁集团有限公司：

现由我司\_\_\_\_\_承建贵司\_\_\_\_\_项目。经双方协商，该工程所需材料的结算方式采取“发包人代扣代付”的形式支付，即由贵司将工程所需\_\_\_\_\_材料款从每次应付我单位的工程进度款中扣除。我单位现委托贵司将\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月的\_\_\_\_\_材料款人民币：\_\_\_\_\_（大写：\_\_\_\_\_）支付给公司（材料管控服务商），该公司广州市轨道交通\_\_号线材料管控专用账户开户行为：\_\_\_\_\_，银行账号：\_\_\_\_\_，户名：\_\_\_\_\_，再由\_\_\_\_\_公司（材料管控服务商）支付给\_\_\_\_\_公司（材料供应商），该公司开户行为：\_\_\_\_\_，银行帐号：\_\_\_\_\_，户名：\_\_\_\_\_。

由我司提供应付工程款（含材料款）的全额发票给贵司。

特此发函

年 月 日

广州地铁集团有限公司建设总部合同预结算部意见：

广州地铁集团有限公司财务总部意见：

\_\_\_\_\_公司（材料供应商）意见：



## 附件 12：查询专用银行帐户授权书

### 查询专用银行帐户授权书

#### 授 权 书

广州地铁集团有限公司：

根据地铁工程管理的要求，我单位已开设广州市轨道交通\_\_\_\_\_号线\_\_\_\_\_土建工程项目专用银行帐户，开户银行全称\_\_\_\_\_，帐号\_\_\_\_\_。该帐户可通过网上银行进行查询业务。

现我单位承诺该帐户的款项实行专款专用，并授权你司可通过网上银行查询该帐户款项的使用情况，以保证地铁工程顺利进行。

授权人：

（加盖公章）

日 期：

授权人开户银行意见：

（加盖公章）

日 期：

## 附件 13：安全生产目标管理保证书

### 安全生产目标管理保证书

广州地铁集团有限公司：

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》及国家、省、市关于安全生产的有关法规、规章的要求，为贯彻“安全第一、预防为主”的安全管理工作指导方针，落实该合同工程的安全生产责任制，确保地铁工程建设安全生产顺利进行，我单位向发包人承诺：

1、贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》及国家、省、市关于安全生产的有关法规、规章，履行合同工程的安全生产职责。

2、贯彻执行《广州地铁集团有限公司安全生产管理办法》、《广州地铁集团有限公司建设事业总部安全生产管理实施细则》、《广州地铁工程建设安全生产文明施工管理办法》和《广州市轨道交通建设工程安全生产、文明施工考核奖罚办法》等安全生产规章制度，并受其约束。

3、建立健全本工程项目部的安全生产管理组织，负责本项目部的安全生产和管理控制工作。

4、制定安全生产规章制度及安全管理实施细则，并组织实施。

5、制定安全生产保证体系、安全生产技术保证措施、劳动保护安全措施及行政安全管理措施，并负责组织实施。

6、制定并组织实施本工程项目部的安全生产管理考核奖惩办法，并负责组织实施。

7、每月一次向发包人提交安全生产情况总结及安全生产文明施工考核奖罚情况。

8、杜绝发生因公死亡事故、重大治安事故、重大机械事故、重大交通事故及重大火灾事故，重伤率控制在 0.5%，轻伤率控制在 5%以下。

9、对发生的安全生产事故应按规定及时、如实按程序向发包人报告，并提交相关的工程事故信息资料，积极负责调查、处理，并承担全部责任。

10、希望发包人能履行的责任

- （一）按工程承包合同规定确保安全生产措施费足额到位支付给承包人；
- （二）积极协调配合承包人前期安全准备工作的顺利开展；
- （三）督促承包人组织制定安全生产规章制度及安全管理实施细则；

承包人：

法定代表人：

或授权代表：

年 月 日

## 附件 14：不拖欠民工工资保证书

### 不拖欠民工工资保证书

广州地铁集团有限公司：

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》及国家、省、市关于安全生产的有关法规、规章的要求，为贯彻国务院关于杜绝拖欠民工工资的指示精神，保证工程项目施工的顺利进行，确保地铁工程建设质量和进度，我单位向发包人承诺：

一、按工程承包合同要求签订分包协议书，并在协议书中明确民工工资的支付条件和具体时间。

二、保证按分包协议书中的规定按时足额支付民工工资，并接受发包人的监督和检查。

三、发包人一经发现我司存在拖欠参加本工程项目施工的民工工资的行为，我司保证将无条件筹集资金立即发放所拖欠的民工工资，并愿意接受发包人的任何针对性的惩罚措施。

四、我司承诺一旦发生拖欠民工工资的情况，我司将无条件接受发包人代扣本工程项目的进度款、履约保证金等直接支付给民工的权力，并对由此造成的一切后果承担全部责任。

五、本保证书自承包人代表签字并加盖公章后生效，在本合同有效期满结束。

保证人：承包人：（\_\_\_\_\_单位）

法定代表人：

或授权代表：

年 月 日

## 附件 15：广州地铁工程治安保卫责任保证书

### 广州地铁工程治安保卫责任保证书

广州地铁集团有限公司：

根据《广州市企业治安保卫条例》的规定，为明确广州地铁工程建设过程中承包人的治安保卫责任，确保广州轨道交通\_\_\_\_号线\_\_\_\_\_工程建设能安全顺利进行，我公司向贵公司承诺：

一、 我公司对工程责任范围内的治安保卫工作及可能出现的后果负全部责任。

二、 我公司要加强社会治安综合治理工作，保持本单位人员思想稳定，定期组织遵纪守法教育，对周边社会治安和内部人员的思想状况要认真分析，并制定相应的管理教育措施。我公司所有人员严禁赌博、卖淫嫖娼。施工人员严守劳动纪律，如发生违法乱纪、打架斗殴等事件，我公司自行处理，情节严重触犯法律的，我公司承担法律责任；

三、 我公司保证按期、按约定的金额足额向本工程项目的施工人员发放工资及其他薪酬。由于我公司拖欠工资造成工人和民工静坐上访、游行、示威、聚众闹事的，一切责任由我公司承担，贵公司可对我公司进行通报批评，并取消我公司参与地铁优秀参建单位的评选资格。因我公司在社会治安方面出现失误给贵公司企业形象及工程进度造成重大影响时，贵公司有权要求我公司赔偿由此造成的损失，并在征得政府有关部门同意后，停止我公司参与地铁新线建设工程的投标；

四、 我公司必须加强对施工人员的管理和教育，按要求及时到当地派出所办理人员暂住 IC 卡并登记造册，并对施工人员的身份情况、婚姻证明、失业证（外地人员的劳动力介绍信）进行登记造册；

五、 根据《消防法》的规定，我公司要建立和完善消防责任人，项目经理为第一责任人，依照《广州市企业治安保卫条例》做好本单位的防护工作，建立安全保卫岗位责任制，成立义务消防队，制定和落实日常防火检查制度，建立消防档案，施工场所所有易燃易爆物品的，我公司应按省、市公安消防局有关消防安全管理的规定，严格炸药库房的安全管理，严格炸药、雷管爆炸物品请领制度，加强对实施爆破人员的专业技术和安全操作的培训工作；

六、 我公司的生产、生活和办公区域按消防的有关规定，须配置消防设施，民工宿舍内严禁乱接电源线、使用气化炉、电炉、电热器具、生火、躺在床铺上吸烟，通道内不准堆放物品，确保畅通；

七、 我公司应严格执行门卫制度，门卫应实行 24 小时值班，对出入施工现场、生活、办公区域的外来人员进行盘问，检查证件及时登记，节假日要加强重点目标，

重要部位的安全检查，及时发现处理不安全因素；

八、 我公司应积极组织消防安全知识和治安保卫管理条例学习培训，通过板报、墙报、张贴标语等形式进行宣传教育，不断提高全员的消防安全意识和自防自救能力，我公司的特种工人员应持证上岗并积极参加市有关部门组织的专业培训和安全教育。

九、 我公司要做好维护社会稳定工作，确保本单位员工（含外来工）不参加敌对势力或敌对分子煽动、组织的闹事事件；不参加“法轮功”等非法组织和非法活动；

十、 我公司进场施工，治安登记表在报属地派出所前要先报地铁总公司保卫处加盖意见。

十一、贵公司可根据国家、省、市有关治安保卫的政策、法规，结合地铁工程建设实际，对我公司施工现场的治安保卫工作进行指导和监督，确保安全。

本保证书作为本合同的附件，经我公司代表签字并加盖公章后，于签字日期当天生效。

保 证 人：（加盖公章）\_\_\_\_\_

法定代表人：（签字）\_\_\_\_\_

或授权代表：（签字）\_\_\_\_\_

签字日期：      年  月  日

## 附件 16：廉洁协议

### 廉 洁 协 议

为促进双方诚信经营、廉洁从业，防范商业贿赂，保护国家、集体和当事人的合法权益，根据国家有关法律法规和广东省、广州市廉政建设的规定，(以下称甲方)与\_\_\_\_\_ (以下称乙方)，特此订立本协议，并共同遵照执行。

#### 第一条 甲乙双方的权利和义务

(一) 甲乙双方应自觉遵守《中华人民共和国反不正当竞争法》、《关于禁止商业贿赂行为的暂行规定》、《最高人民法院、最高人民检察院关于办理受贿刑事案件适用法律若干问题的意见》等相关法律、法规，廉洁自律、纪律处分等相关规定，及《广州地铁集团有限公司合作企业、分包商和个人不诚信行为管理办法》等。

(二) 甲乙双方应严格执行\_\_\_\_\_合同(以下简称“主合同”)，自觉履行合同约定的相关义务，在合同的订立、履行过程中廉洁自律。

(三) 甲乙双方在业务活动中坚持公开、公正、诚信、透明的原则，不得损害国家、集体利益。

(四) 甲乙双方应建立健全廉洁制度，开展廉洁教育，公布受理举报方式，监督并认真查处违法违规违纪行为。

(五) 甲乙双方中的任何一方发现另一方在业务活动中有违反廉洁规定的行为，应及时提醒另一方纠正。情节严重的，应向其上级有关部门举报，建议给予处理，并有权要求告知处理结果。但任意一方不得无事实依据投诉。

#### 第二条 甲方的义务

(一) 甲方工作人员及其亲属(包括但不限于父母、配偶、子女、兄弟姐妹和姻亲，下同)、身边工作人员和其他特定关系人不得索要或收受乙方(含乙方工作人员，下同)的礼品、礼金、消费卡和有价证券、股权、其他金融产品等财物，不得在乙方报销任何应由甲方或个人支付的费用等。

(二) 甲方工作人员不得接受乙方安排的可能影响公正执行公务的宴请或者旅游、健身、娱乐等活动；不得接受乙方提供的通讯工具、交通工具等。

(三) 甲方工作人员不得要求或者接受乙方为其住房装修、婚丧喜庆活动、亲属、身边工作人员和其他特定关系人工作安排以及出国出境、旅游等提供方便等。

（四）甲方工作人员不得在乙方或与乙方有股权关联的企业兼职，不得向乙方介绍其亲属、身边工作人员和其他特定关系人从事与甲方业务有关的经济活动。

（五）甲方工作人员不得以明显低于市场的价格向乙方购买住房、车辆等物品；不得以明显高于市场的价格向乙方出售住房、车辆等物品；不得借用乙方的钱款、住房、车辆等财物；不得以其他交易形式非法收受乙方或关联方的财物。

（六）甲方工作人员不得利用职务之便收受乙方以回扣、手续费、加班费、咨询费、劳务费、协调费、辛苦费等各种名义给予或赠送的财物。

（七）甲方工作人员不得有法律法规、甲方规定的其他不廉洁行为。

### **第三条 乙方的义务**

（一）乙方不得以任何理由向甲方工作人员及其亲属、身边工作人员和其他特定关系人行贿或赠送礼品、礼金、消费卡和有价证券、股权、其他金融产品等财物。

（二）乙方不得以任何名义为甲方工作人员报销应由甲方单位或个人支付的任何费用。

（三）乙方不得以任何理由安排甲方工作人员参加可能影响公正执行公务的宴请或者旅游、健身、娱乐等活动。

（四）乙方不得安排甲方工作人员在乙方或与乙方有股权关联的企业兼职，乙方不得接受甲方工作人员介绍，安排甲方工作人员亲属、身边工作人员和其他特定关系人从事与甲方业务有关的经济活动。

（五）乙方不得以明显低于市场的价格向甲方工作人员出售住房、车辆等物品；不得以明显高于市场的价格向甲方工作人员买受住房、车辆等物品；不得向甲方工作人员出借钱款、住房、车辆等；乙方或关联方不得以其他交易形式非法向甲方工作人员提供财物。

（六）乙方不得为甲方工作人员购置或提供通讯工具、交通工具等物品。

（七）乙方不得为谋取利益擅自与甲方工作人员就合同中的质量、数量、价格、工程量、验收等条款进行私下商谈或者达成默契。

（八）乙方不得以回扣、手续费、加班费、咨询费、劳务费、协调费、辛苦费等各种名义向甲方工作人员给予或赠送财物。

（九）乙方不得有法律法规等相关规定的其他不廉洁行为。

### **第四条 违约责任**

（一）甲方及其工作人员违反本协议第一、二条。甲方按管理权限，依据有关规



定对相关责任人给予党纪、政务处分、组织处理等；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任。

甲方举报投诉受理部门：广州地铁集团有限公司纪委监察专员办纪检监察室；举报电话：83106760；举报网站：广州地铁官方网站纪委网上举报；举报地址：广州市海珠区新港东路 1238 号万胜广场 A 塔 40 楼。

（二）乙方及其工作人员违反本协议第一、三条。乙方应按管理权限，对相关责任人依据有关规定给予党纪、政务处分、组织处理等；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任；给甲方单位造成经济损失的，应予以赔偿。根据具体情节和造成的后果，甲方有权对乙方采取以下一种或多种处理办法：

1. 对乙方工作人员处理：

（1）由甲方对乙方法定代表人或其法定代表授权人、监督部门负责人或项目负责人进行约谈。

（2）要求乙方对相关工作人员进行相应党纪、政务处分、组织处理等，该工作人员 2 年内不得继续从事甲方管辖项目工作。

（3）要求乙方更换项目负责人，该项目负责人 2 年内不得参与甲方管辖项目的管理。

2. 依据《广州地铁集团有限公司合作企业、分包商和个人不诚信行为管理办法》等，限制投标（含比选、招商、直接谈判等）6 个月至 2 年（具体由甲方视情节严重程度确定）。

3. 乙方或乙方工作人员拒不纠正违反协议约定行为的，或不配合处理的，或在甲方采取处理后，再次出现违反协议约定行为的，应当从重、加重处理。乙方积极配合可从轻处理。

4. 要求乙方对相关事项进行通报。

5. 单方解除合同而无需承担任何违约责任。

6. 追究乙方主合同其他违约责任。

7. 乙方无条件接受甲方处理意见并承担给甲方造成的损失，并承担相应的法律责任。

本违约条款仅适用于违反本协议的情形，如乙方出现其他违约行为则按主合同的违约条款执行。

**第五条** 本协议由双方或双方上级单位（若有）负责监督。可由甲方或甲方上级

单位的纪检监察部门约请乙方或乙方上级单位的相关部门对本协议履行情况进行检查。

**第六条** 本协议有效期为甲乙双方签署之日起至主合同终止之日止。主合同执行过程中及主合同终止后，若发现及查实发生在主合同签订前或合同期内的不廉洁行为，甲乙双方可追溯相关责任。

**第七条** 本协议作为主合同的附件，与其具有同等的法律效力。

**第八条** 本协议一式两份，双方各执一份。

甲方（盖章）：

法定代表人签字：

（或）授权代表签字：

签字日期

乙方（盖章）：

法定代表人签字：

（或）授权代表签字：

签字日期：

**附件 17：不平衡报价的调整单价确认表**

**不平衡报价的调整单价确认表**

清单序号	主要单价项目名称	单价基准值	投标单价	不平衡报价的调整单价	备注

投 标 人（公章）：

投标人授权代表（签字）：

日 期：          年      月      日

备注：此表在合同澄清阶段由投标人确认后作为合同附件，在合同实施阶段按照作为专用专用合同条款 10.4.5 执行依据。

**附件 18：广州市轨道交通工程建设安全生产文明施工管理办法**

广州市轨道交通工程建设安全生产文明施工管理办法（以最新版本为准）

## 附件 19：广州地铁一体化项目管理平台使用承诺函

### 广州地铁一体化项目管理平台使用承诺函

广州地铁集团有限公司：

作为贵司\_\_\_\_\_工程的中标人，为了贯彻贵司“规范化、标准化、精细化、信息化”管理要求，保证该工程的顺利推进，我司郑重作出如下承诺：

一、我司自愿申请使用广州地铁一体化项目管理平台（以下简称“平台”）。

二、在工程开工前，按以下标准配备使用平台的必要资源，并承担因此发生的所有费用。

（一）配备专职信息化管理员：

- 1、工程管理、信息管理、软件工程等专业大学本科及以上学历。
- 2、熟练使用 MS Office 等各类办公软件，有工程管理或信息化管理经验。
- 3、拥有良好的语言表达及沟通能力。

（二）配置操作电脑及相关设备：

- 1、扫描仪、打印机、照相机、电脑。
- 2、电脑推荐配置：CPU 主频 2GHZ 以上、内存 4G 以上，Windows XP 及以上操作系统。

3、电脑应用软件：IE 浏览器（推荐使用 IE8，1024\*768 分辨率）；MS Office 2003/2007/2010(Word, Excel, Project Profesional, PPT)；rar、zip 等文件解压软件；PDF 文件查看软件；设计施工图纸查看软件；杀毒软件等。

4、在工作现场配置的网络可以访问互联网，保障网络带宽容量，推荐 12M 或以上。

三、保证按以下要求使用平台：

（一）在贵司指定场地使用平台，并自觉接受贵司检查、考核。

（二）遵纪守法，不利用平台散布违法言论、做危害国家、社会及贵司的行为。

（三）严格遵守保密规定，不泄露贵司机密，不将平台的操作手册及项目资料传递给第三方。

（四）未经贵司许可，不更改 IP 和计算机名称。

（五）不恶意攻击平台的服务器。

（六）妥善保管个人的帐号和密码，不将帐号和密码告诉他人代替登录平台开展业务工作。

（七）不破译他人的用户帐号和密码，不使用他人帐号和密码登录平台，私自阅读他人文件。

（八）不上传带有病毒或与业务无关的电子资料、文档和程序。

（九）关于信息安全，我司承诺做到以下几点：

我司承认贵司的资料为秘密资料。本协议中秘密资料包括由甲方向乙方通过口头、书面、电子或其他方式提供的关于技术和系统安全及其他方面的一切数据、报告、信息、翻译资料、预测和记录。

我司不以任何方式获取与项目或工作无关的贵司信息。

我司同意维护商业秘密资料的保密性，不向任何第三方披露有关信息，除非由于合作的需要在必要的程度上向其法律顾问、会计师及雇员透露。我司同意在披露有关信息前，正式知会该法律顾问、会计师和雇员有关信息的机密性以及此协议的内容及要求。我司同意商业秘密资料只作为评估及协商双方合作的用途。

我司将采取有效措施，防止与项目无关的雇员或其他人知悉秘密资料，并使接受或使用秘密资料的乙方工作人员按照本协议履行保密协议，不泄漏或不正当使用秘密资料。我司对内部违反本保密协议给贵司造成的损失承担连带责任。

为妥善保护秘密资料，我司使用秘密资料完毕，将秘密资料的书面载体（包括复印件、电子数据）悉数归还，或全部销毁。

如果我司根据法律、法规的规定，必须公开本承诺函项下的秘密资料，必须立即以书面形式向贵司告知公开秘密资料的基本情况，并配合贵司做好妥善安排或寻求法律救济。

对于我司在本承诺函生效之前或终止后，通过任何途径知悉或取得的有关贵司的重要信息，在本承诺函生效后，我司参照承诺函履行相应的保密义务。

我司在本承诺函中承担的保密义务，不因本承诺函所从属项目的中止或终止而解除，除非贵司书面同意我司免于承担本承诺函约定的保密义务。

涉及的贵司相关秘密资料包括以下内容：

机构设置、人员名单、运行机置、专利技术、项目合同、项目文档、工程文档、资金收支、系统网络架构、数据和安全架构、账号密码。

计算机及其它辅助产品、安全产品的型号、数量、配置、运行状态等资料。

应用系统名称、功能、业务类型、交易量、交易特征等信息。

现有网络拓扑结构及其相关资料。

业务流程、逻辑流程等资料。

计算机系统的漏洞信息。

现有安全机制及安全系统。

与其它公司的合作信息、合同。

其他需要保密的信息资料。

四、如有违反上述第三条的相关规定，我司愿意接受以下处罚并承担由此带来的法律后果：1、每发现一次，扣罚 2 万元整，并办理相应的合同费用变更；2、如违规超过 2 次以上，自第三次发现之日起，我司自愿 6 个月内不参与贵公司管辖项目的投标。—

五、保证按以下要求组织、参与平台使用培训

（一）根据贵司要求，组织工程管理有关人员参加贵司免费提供的平台使用培训，并督促参加人员认真学习；

（二）为确保我司人员具备使用平台的能力，在发生我司更换人员等情况时，我司自费聘请讲师进行培训。

特此承诺！

承诺企业（盖章）：\_\_\_\_\_

法定代表人签字：\_\_\_\_\_

（或）授权代表人签字：\_\_\_\_\_

日 期：        年    月    日

## 附件 20：共建承诺函

### 共建承诺函

#### 承诺函

广州地铁集团有限公司：

作为\_\_\_\_\_工程的中标人，为了保证该工程的顺利推进，我司将制定与周边社区开展和谐共建、廉洁共建的活动方案，并安排专项资金。共同创造安全、文明、和谐、廉洁的良好环境。

特此承诺。

承包人：

二〇一 年 月 日



## 附件 21：采购承诺书

甲方：

我单位参加（项目名称）的投标，承诺中标后，本项目所有劳务分包、专业分包、机电设备材料采购，以及所使用的钢筋、水泥、混凝土、装配式建筑部品部件、预拌砂浆、防水材料，全部通过“广州市建材集群采购管理服务综合平台”采购（原则上优先使用城轨采购网，如乙方不使用的，必须以书面形式报经甲方批准）。其中，采用非招标方式采购的，必须在城轨采购网（网址：[www.mtrmart.com](http://www.mtrmart.com)）实施采购。乙方以上项目的采购方案（招标文件、资质、业绩、产量及材料技术标准等）必须满足广州地铁集团、甲方管理制度要求，并严格按照合同约定履约。以上项目的项目信息、投标人信息、所有公告、结果公示、合同等都须在城轨采购网留痕或备案，并确保数据真实性。如我司出现违反承诺和合同约定的，自愿承担相应违约责任，自愿接受甲方在项目履约评价中予以记录。

企业名称（盖章）：

法定代表人签字：

日期：

附件 22：广州地铁集团管理办法签收表

广州地铁集团管理办法签收表

序号	管理办法名称	承包人确认（√）
1	《广州地铁建设工程安全文明施工标准化指南（通用篇）》	
2	《广州地铁建设工程安全文明施工标准化图册》	
	《广州地铁集团有限公司建设事业总部轨道交通工程建设安全生产、绿色文明施工管理办法》	
3	《广州地铁集团有限公司建设事业总部轨道交通工程施工总承包项目开工前准备和条件验收管理办法》	
4	《广州地铁集团有限公司合作企业、分包商和个人不诚信行为管理办法》	
5	《广州地铁集团有限公司安全生产事故（件）调查处理规定》	
6	《广州轨道交通工程质量检测管理办法》	
7	《广州地铁集团有限公司新线项目验交管理办法》	
8	《广州市轨道交通工程质量验收管理办法》	
9	《广州地铁集团有限公司建设项目声像文件材料整理移交工作实施细则》	
10	《广州地铁工程竣工文件材料编制和移交实施细则》	
11	《广州地铁集团有限公司合作企业诚信综合评分管理细则》	
12	《广州市轨道交通工程建设安全检查评分管理办法》	
13	《广州市轨道交通岩溶处理现场管理办法》	
14	《广州地铁集团有限公司合作企业和个人不诚信行为管理细则》	
15	《广州市轨道交通工程计划管理办法》	
16	《广州轨道交通工程视频监控系统 and 门禁系统运用管理办法》	
17	《广州市轨道交通工程施工测量管理规定细则》	
18	《广州地铁集团有限公司安全生产管理办法》	
19	《广州地铁集团有限公司建设事业总部安全生产管理实施细则》	
20	《广州地铁工程建设安全生产文明施工管理办法》	

序号	管理办法名称	承包人确认（√）
21	《广州市轨道交通建设工程安全生产、文明施工考核奖罚办法》	

注：以上管理办法承包人签收后作为合同组成部分，若管理办法后续有更新，则执行最新版本的管理要求。

承包人：

二〇一 年 月 日

## 第四章 投标文件格式

技术标封面格式

[工程名称]

# 投标文件

**【技术部分（含资格审查文件）】**

投标人：\_\_\_\_\_（填写投标人单位名称）（公章）

法定代表人或

其委托代理人：\_\_\_\_\_（签名或盖章）

日 期：\_\_\_\_\_

经济标封面格式

[工程名称]

# 投标文件

**【经济部分】**

投标人：\_\_\_\_\_（填写投标人单位名称）（公章）

法定代表人或

其委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

日 期：\_\_\_\_\_

## 1. 投标函格式

### 1.1 投标函格式

#### 投 标 函（技术标）

（项目名称：\_\_\_\_\_）

（招标编号：\_\_\_\_\_）

广州地铁集团有限公司：

（1）经考察现场和研究上述工程合同的图纸、合同条款、技术条件、规范、工程量清单和其他有关文件后，我方愿以经济标书的总价或按上述合同条款确定的一个总价和上述图纸、合同条款、规范和工程量清单的条件承包上述工程的施工、完工和修补缺陷。

（2）一旦我方中标，我方保证在监理工程师签发的开工通知中明确规定的时间内算起\_\_\_\_\_天内完工并移交整个工程。

（3）如果我方中标，我方将按照招标文件的规定提交履约保证金并承担责任。

（4）我方同意本投标书的有效期限按投标须知前附表 13 条的规定为投标截止时间起 120 天。在此期间内我方的投标有可能中标，我方将受此约束。

（5）除非另外达成协议并生效，你方的中标通知和本投标书将构成约束我们双方的合同。

（6）我方理解：你方不一定授标给最低报价的投标或收到的某一投标。

（7）如果在中标公示期间因自身原因失去中标资格后，我方保证不对本次评标过程进行任何投诉。

（8）我方的金额为人民币\_\_\_\_\_元的投标保证金与本投标书同时递交。

（9）如果我方中标，我方将按照贵司提供的格式签订《廉洁协议书》、《广州地铁一体化项目管理平台使用承诺函》。

姓 名：投标人法定代表人或授权代表(签字且盖公章)

地 址：(包括电话、电传、传真号)

银行帐号：(包括开户行地址、电话、电传等)

日 期： 年 月 日

## 投 标 函（经济标）

（项目名称：\_\_\_\_\_）

（招标编号：\_\_\_\_\_）

广州地铁集团有限公司：

（1）经考察现场和研究上述工程合同的图纸、合同条款、技术条件、规范、工程量清单和其他有关文件后，我方愿以人民币\_\_\_\_\_元（大写：\_\_\_\_\_）的总价或按上述合同条款确定的一个总价和上述图纸、合同条款、规范和工程量清单的条件承包上述工程的施工、完工和修补缺陷。

（2）一旦我方中标，我方保证在监理工程师签发的开工通知中明确规定的时间算起\_\_\_\_\_天内完工并移交整个工程。

（3）如果我方中标，我方将按照招标文件的规定提交履约保证金并承担责任。

（4）我方同意本投标书的有效期按投标须知前附表 13 条的规定为投标截止时间起 120 天。在此期间内我方的投标有可能中标，我方将受此约束。

（5）除非另外达成协议并生效，你方的中标通知和本投标书将构成约束我们双方的合同。

（6）我方理解：你方不一定授标给最低报价的投标或收到的某一投标。

（7）如果在中标公示期间因自身原因失去中标资格后，我方保证不对本次评标过程进行任何投诉。

（8）我方的金额为人民币\_\_\_\_\_元的投标保证金与本投标书同时递交。

（9）如果我方中标，我方将按照贵司提供的格式签订《廉洁协议书》、《广州地铁一体化项目管理平台使用承诺函》。

姓 名：投标人法定代表人或授权代表(签字且盖公章)

地 址：(包括电话、电传、传真号)

银行帐号：(包括开户行地址、电话、电传等)

日 期： 年 月 日



## 1.2 投标函附录格式

### 投 标 函 附 录

序号	摘 要	内 容 摘 要
1	履约保证金：银行保函金额	详见专用合同条款 3.7
2	工程师发出开工通知时间	具体开工时间以发包人、总监理工程师签发的开工令为准。
3	施工工期	( )天
4	误期赔偿费金额	合同总价 0.5‰元/天
5	缺陷责任期	工程结构质保期为工程的设计年限，结构防水质保期为 5 年，机电安装和装修工程移交后质保期为 24 个月。
6	预付款金额	盾构部分按相应合同价（不含暂列金额）20%，非盾构部分相应合同价（不含暂列金额）10%。
7	质量保证金	合同结算金额的 3%

投 标 人（公章）：

投标人授权代表（签字）：

日 期：            年    月    日

## 2. 法定代表人证明书及法定代表人授权书

### 2.1 法定代表人证明书

#### 法定代表人证明书

\_\_\_\_\_先生/女士，现任我单位\_\_\_\_\_职务，为法定代表人，特此证明。本证明书有效日期至\_\_\_\_\_。

签发日期：\_\_\_\_\_

投标人名称：\_\_\_\_\_

（法人公章）

法定代表人签字：\_\_\_\_\_

附件：1、法定代表人身份证复印件或其他有效的身份证明

2、营业执照复印件

注：投标人必须在以上附件1和附件2上加盖法人公章（适用于国内投标人）

## 2.2 法定代表人授权书

### 法定代表人授权书

本授权书声明：注册于\_\_\_\_\_ (国家或地区) 的\_\_\_\_\_ (投标人名称) 在下面签字的\_\_\_\_\_ (法定代表人姓名、职务) 代表本公司授权 (单位名称) 的在下面签字的\_\_\_\_\_ (被授权人的姓名、职务) 为本公司的合法代理人，就招标编号为\_\_\_\_\_ 的\_\_\_\_\_ 项目的投标和合同执行，作为投标人代表以本公司的名义处理一切与之有关的事宜。

本授权书于\_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日签字生效，特此声明。

投标人（法人公章）：

地 址：

法定代表人（签字）：

职 务：

被授权人（签字）：

职 务：

### 3. 投标人声明

投标人声明格式详见招标公告附件三。

#### 4. 联合体协议书（不适用）

\_\_\_\_\_（所有成员单位名称）自愿组成\_\_\_\_\_（联合体名称）联合体，共同参加\_\_\_\_\_（项目名称）招标项目投标。现就联合体投标事宜订立如下协议。

1. \_\_\_\_\_（某成员单位名称）为\_\_\_\_\_（联合体名称）牵头人。

2. 联合体各成员授权牵头人代表联合体参加投标活动，签署文件，提交和接收相关的资料、信息及指示，进行合同谈判活动，负责合同实施阶段的组织和协调工作，以及处理与本招标项目有关的一切事宜。

3. 联合体牵头人在本项目中签署的一切文件和处理的一切事宜，联合体各成员均予以承认。联合体各成员将严格按照招标文件、投标文件和合同的要求全面履行义务，并向招标人承担连带责任。

4. 联合体各成员单位内部的职责分工如下\_\_\_\_\_。

5. 本协议书自所有成员单位法定代表人或其委托代理人签字或盖单位章之日起生效，合同履行完毕后自动失效。

6. 本协议书一式\_\_\_\_\_份，联合体成员和招标人各执一份。

注：本协议书由法定代表人签字的，应附法定代表人身份证明；由委托代理人签字的，应附授权委托书。联合体各方的资质及业绩均应满足本招标文件要求，要求详见招标公告第 3 条。

联合体牵头人名称：\_\_\_\_\_（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：\_\_\_\_\_（签字）

联合体成员名称：\_\_\_\_\_（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：\_\_\_\_\_（签字）

联合体成员名称：\_\_\_\_\_（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：\_\_\_\_\_（签字）

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

## 5. 项目管理机构配备

### 5.1 组织机构

投标人应提供他准备在现场建立的管理机构和组织机构图，并在图中表明与投标人总部的关系。注明在项目组织机构图中各主要管理人员的具体安排情况。其中，项目班子中项目经理、项目副经理、项目总工中的任何一人不能在其它项目中同时任职，“主要管理与施工技术人员安排表”中的人员不得有三分之一或以上的人员在其他项目中同时任职。

### 5.2 现场主要人员安排

**本部分表格可根据招标项目实际情况进行修改使用，但务必仔细编制，因投标文件格式属于评标过程中否决性条款。**

投标人应列出拟在本合同中任职的主要管理人员和工程技术、经济管理人员的安排，这些人应包括（但不限于）项目指挥长（应由投标单位副总经理或以上级别人员担任）、现场项目经理、副经理、总工程师、总经济师（同时分列各专业施工项目）及其主要人员等。详见如下表格（各表格可按投标人的情况扩展与扩充）：

现场主要人员安排（表一）

人员类别		平均年龄	人数
管理人员：	项目经理		
	项目副经理		
	项目总工程师		
经济管理人员：	.....		
	.....		
技术管理人员：	.....专业/工程师		
	.....		
熟练技术工人/带班长/xx 作业队长：	.....专业/作业队		
	.....专业/作业队		
	.....专业/作业队		
	.....专业/作业队		
	...		

主要管理与施工技术人员安排（表二）

职 务	姓 名	年 龄	性 别	职 称	专 业	主要资历简述
项目经理						
项目副经理						
总工程师						
质量管理工程师						
安全文明管理工程师						
计划管理工程师						
xx 专业工程师						
xx 专业工程师						
.....						
试验工程师						
.....						
其它主要人员...						

**技术负责人（或其他项目管理机构人员）  
基本情况及业绩表**

姓名		性别		技术职称		
身份证号		学历		所学专业		
社保号						
从业简历						
本人完成施工项目概况						
序号	项目名称	项目规模指标	项目地址	起止时间	本人在工程项目所担任职务	完成项目的建筑业企业及资质等级

本人承诺以上填写内容真实有效。我知道隐瞒有关真实情况和填报虚假信息是严重的违法行为，以上关于我本人的基本信息及其业绩如有虚假，本人愿接受招标监管主管部门或其他有关部门依法给予的行政处罚并纳入个人诚信记录，除身份证号外，本人同意上述内容在评标后全部公开。



本人签字：

年 月 日

我公司承诺上述内容真实有效。我公司知道隐瞒有关真实情况和填报虚假信息是严重的违法行为，上述内容如有虚假，我公司愿接受招标监管部门或其他有关部门依法给予的行政处罚，并接受招标人将我公司永久进入黑名单，不参与招标人今后所有项目的投标。

单位盖章

年 月 日

注：请附上相关证明材料并提供上述人员半年至一年在本单位购买社保的证明。

## 6. 类似工程业绩

类似工程业绩（已取得子单位工程质量验收证明）

项目名称	业绩入库项目编号（如有）	规模	施工时间 完工时间	合同价	备 注
					（子单位工程质 量验收时间）

注：请提供近 2016 年 1 月 1 日至今所承担的类似工程业绩，并附上相关证明材料。

## 7. 投标须知、合同条款及附件、技术条件响应一览表

投标项目名称：

招标编号：

说明：1、完全响应的在下表相应列中标注“0”。有偏离的在下表相应列中标注“×”。

序号	合同条款条目	完全响应	有偏离	偏离简述
一	投标须知			
1	第 28 条合同协议书的签订			
二	合同条款及附件			
1	通用合同条款			
2	专用合同条款			
3	合同附件			
三	技术条件			
1	专用技术要求			
2	工程技术大纲			
3	XXXX 施工要求			

投标人名称：

（公 章）

投标人授权代表姓名、职务（印刷体）：

投标人授权代表签字：

日 期： 年 月 日

### 8. 承包人用于本工程施工的机械设备表

序号	设备名称	数量	规格型号	主要工作性能指标	出厂日期 (年 月)	使用时间 (年)	现在何处	预计何时进场
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

说明：本表主要列写投入本项目工程的主要必备设备

### 承包人用于本工程施工的机械设备表

[illegible]

本部分表格可根据招标项目实际情况进行修改使用，但务必仔细编制，因投标文件格式属于评标过程中否决性条款。

## 9. 余泥渣土运输与排放方案

## 10. 主控项目设备和材料填报表

主控项目设备和材料填报表（包括但不限于）

专业名称	设备/材料名称	正选（厂家或品牌）	备选一（厂家或品牌）	备选二（厂家或品牌）
一、	建筑装饰材料			
1	铝合金栏杆			
2	铝合金平开门			
3	铝合金推拉门			
4	亚光不锈钢防火卷闸门（带电动装置）			
5	甲级钢板防火门			
6	消声钢百叶窗			
7	甲级防火铝合金防火窗			
8	不锈钢防盗网			
9	电动大门（9m 宽）			
10	防水材料			
11	配电箱			
12	风机			
13	水泵			
14	防火阀			
15	防虫乳胶漆			
16	管桩			
17	商品混凝土			
18	钢材			
...	...			
二、	系统设备			
19	110kV GIS			
20	电缆监测(控)系统			
21	模块化电缆封堵装置			
22	...			

备注：1、投标人可以补充。

2、除了甲供设备清单列明的设备为甲供外，其余的设备或材料全部为乙供。



## 11. 施工方法说明书及附图

1 要求投标者提供如下各项(不限于)的完整详细的施工组织说明书(递交印刷品的文件时,并同时递交电子文件)。

2 项目说明书应以招标文件资料为第一报价的相应的施工组织设计,同时发标人鼓励投标人对初步设计提出建议方案并作出相应方案设计(包括工程结构),并列举类似工程的成功经验。

3 要求网络计划图按《工程网络计划技术规程》(JGJ/T1001—91),制作时标网络计划图,要求使用计算机软件 Microsoft Project 或 P3 进行编制。网络图和横道图应显示每一项工程作业,在图中应标注起止日期以显示从开工令至保修期结束的各项工作的时间,施工场地移交时间也应清楚标注。

4 报价与施组应以投标图纸为依据。

5 施工方法说明书及附图应包括(但不限于)下列各项内容。

(1) 施工平面总布置图及说明(包括现场管理与组织说明);  
(2) 施工设备配备情况表(名称、规格、数量、进场时间、购置时间、存放地点);  
(3) 地基处理、涵洞、站场填筑、改沟等工程的施工组织及方法、程序说明和附图;

(4) 结构防水工程的施工组织及方法、程序说明和附图;

(5) 施工期间的监测及系统沉降观测方法、程序说明和附图;

(6) 110 千伏变电所的施工组织及方法、程序说明和附图

(7) 110 千伏线路工程的施工组织及方法、程序说明和附图

(8) 110 千伏对侧站扩建工程的施工组织及方法、程序说明和附图

(9) 消防工程的施工组织及方法、程序说明和附图

(10) 施工总进度横道图,网络计划总进度图;

(11) 相应的土方开挖、回填(含吹填)强度、砼浇筑、劳动力强度曲线图;

(12) 相应的施工供水,供电需求计划,材料供应计划;

(13) 本工程施工技术保证措施;

(14) 地基处理质量保证措施;

(15) 对工期的保证措施(落实到各大项目);

(16) 砼质量保证措施;

(17) 防渗漏保证措施;

(18) 施工期间对隐蔽工程的质量保证措施(落实到人与各大项目);

- (19) 对预埋件、预留孔洞的保证措施；
- (20) 为确保质量所采取的检测试验手段、措施及质量保证体系（落实到人与设备、提出监测设计方案）；
- 21 安全、文明施工的保证措施（特别是高压输电线的保护）；成品保护的保证措施。
- 22 对相关标段工程施工接口的保证措施。
- 6 按招标文件规定提交的其它资料。

## **12. 调试和测试方案**

### **12.1 本所调试方案**

(1) 新建变电站内单机设备调试方案：详细阐述了本工程范围内所有单机设备的单体试验方案，所阐述的内容应详尽、完整正确。

(2) 主变电站内联调方案、供电系统调试方案：

(3) 主变电站入网交接试验项目方案：

### **12.2 110kv 主变电与正线各系统联调方案。**

需要列明成功实施的工程案例，并提供证明材料。详细阐述主变电站与正线有接口的各系统调试方案，包括但不限于：通信、供电、FAS 等系统。

### **12.3 带负荷测试方案。**

需要列明成功实施的工程案例，并提供证明材料。详细阐述调试方案。

### **13. BIM 技术响应方案**

## 14. 投标总价格式

### 投 标 总 价

招 标 人：\_\_\_\_\_

工程名称：\_\_\_\_\_

投标总价（小写）：\_\_\_\_\_

（大写）：\_\_\_\_\_

投 标 人：\_\_\_\_\_XX 公司

（单位盖章）

法定代表人

或其授权人：\_\_\_\_\_XXX

（签字或盖章）

编 制 人：\_\_\_\_\_

（造价人员签字盖章专用）

时 间：XX 年 X 月 X 日

注：工程量清单格式详见第七章 工程量清单。

## **15. 按本招标文件规定提交的其它资料**

附件1

投标文件编制人员名单

一、参与编制技术标投标文件人员名单

投标人名称				
姓名	职务	所承担工作	身份证号码	本人签名栏

二、参与编制经济标投标文件人员名单

投标人名称				
姓名	职务	所承担工作	身份证号码	本人签名栏

注：参与编制投标文件所有人员名单应包括如编制技术投标方案、编制各种专业工程量清单  
投标报价、负责清样校对、负责打印及复印等所有人员在内的人员名单。

附件2

## 对投标文件编制的承诺

本公司授权\_\_\_\_\_（身份证号：\_\_\_\_\_）负责对投标文件的编制及内容进行解释、说明，并承诺以下事项：

1. 被授权人清楚投标文件编制的具体情况，包括技术方案文件、工程量清单、以及投标文件的加密打包的理解；

2. 在本项目开标至评标结束前，努力确保被授权人在项目评标所在地附近；

3. 从评标委员会要求澄清起二小时内，被授权人应如实地书面澄清。

如由于未遵守上述承诺内容之一导致无法进行澄清的，我公司认可和接受评标委员会作出的评审结论。

附件：《投标文件编制情况》

投标人名称（盖法人公章）：\_\_\_\_\_

法定代表人或被授权人（签字或盖章）：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_年 月 日

## 投标文件编制情况

1. 投标文件报价编制方式：☐自行编制的，编制的负责人：\_\_\_\_（盖造价工程师执业专用章或全国建设工程造价员章，执业单位应与投标人一致）\_\_\_\_。☐委托编制的，受委托单位\_\_\_\_，编制的负责人：\_\_\_\_（盖造价工程师执业专用章或全国建设工程造价员章，执业单位应与受委托单位一致）\_\_\_\_。

2. 投标文件加密打包的电脑情况

投标文件加密打包的电脑      自有      ☐      外包      ☐      其他      ☐

电脑类型

电脑所属单位

电脑所在地址      （如××市××区(县) ××街(路)××号××大厦××房)



## 16. 投标保函格式

### 投标保函

(由银行出具)

出具日期: \_\_\_\_\_

保 函 编 号 : \_\_\_\_\_

致: \_\_\_\_\_ (招标人名称, 以下简称贵方)

招标编号: \_\_\_\_\_ 号标之投标担保

项目名称: \_\_\_\_\_

本担保作为 \_\_\_\_\_ (投标人名称, 以下简称投标人) 按招标编号: \_\_\_\_\_ 号招标邀请向贵方提供 \_\_\_\_\_ (项目名称) 之投标担保。

\_\_\_\_\_ (银行名称, 以下简称本行) 兹无条件及不可撤销地保证, 本行第一次收到贵方有关以下任一情况之书面通知后 7 日内, 本行及其继承者和受托者将无论投标人有何反对, 无条件地、不可撤销地以该通知中规定的方式支付给贵方投标保证金人民币 \_\_\_\_\_ 元 (金额大小写):

- (1) 投标人在投标有效期内撤销其投标或放弃中标 (含对投标文件提出实质性修改);
- (2) 投标人不接受按招标文件规定修正投标价;
- (3) 中标人在收到中标通知书后, 无正当理由不与招标人订立合同, 在签订合同时向招标人提出附加条件, 或者不按照招标文件要求提交履约保证金;
- (4) 投标人中标后未按招标文件要求办理相关手续, 影响合同签订工作的;
- (5) 投标人中标后未能按照招标文件规定向招标代理机构支付“中标服务费”(适用于有招标代理的项目);
- (6) 经查实投标人有串通投标、弄虚作假违法行为;
- (7) 投标人原因投标文件未解密 (适用于电子标)。

本行将在接到贵方第一次书面要求时向贵方支付上述款项, 无须贵方证实此要求, 本行完全同意担保自投标截止日起生效, 并在其后 \_\_\_\_\_ 天内 (必须与投标有效期一致) 以及贵方终止本担保前通知本行的由贵方与投标人同意之标书有效延长期内保持有效。

出证行名称: \_\_\_\_\_

签名 (或签章): \_\_\_\_\_

(印刷姓名和职务) \_\_\_\_\_

公 章: \_\_\_\_\_

地 址: \_\_\_\_\_

邮政编码: \_\_\_\_\_

电 话: \_\_\_\_\_

## 第五章 技术条件（工程建设标准）

## 标段 1：广州市轨道交通十一号线 110 千伏赤沙滘主变电站 建安工程施工总承包项目技术条件

### 第 1 部分 赤沙滘主所通用技术条件（不允许负偏离）

#### 第一节 工程概况

##### 十一号线 110 千伏花岗（赤沙滘）主变电站建安工程

##### 1.1 电气一次

##### 1.1.1 电气主接线

110kV 侧采用单母线分段接线，33kV 侧采用二级母线，每级母线采用单母线分段接线。33kV 本期一级母线出线 6 回，其中每段母线安装并联电抗器  $1 \times 6000\text{kvar}$ ；二级母线供十一号线出线 6 回，二级母线供十二号线出线 4 回。33kV 远期一级母线出线 8 回，二级母线供十一号线出线 8 回，二级母线供十二号线出线 6 回。主变容量本期及终期建设规模  $2 \times 63\text{MVA}$ 。

110kV 侧为有效接地系统。主变压器 110kV 侧采用经放电间隙接地方式。33kV 侧采用经电阻接地方式。380/220V 站用电系统采用中性点直接接地方式。

##### 1.1.2 主要设备

- a) 主变规模：本期主变容量  $2 \times 63\text{MVA}$ ；终期  $2 \times 63\text{MVA}$ 。
- b) 110kV 出线：新建至 220kV 磨碟洲站 2 回 110kV 电缆线路接入 220kV 磨碟洲站。
- c) 33kV 出线：一级母线本期段母每线各馈出 3 回馈线，终期每段母线各馈出 4 回馈线；二级母线，本期向 11 号线供电的母线每段母线各馈出 3 回馈线，向 12 号线供电的母线每段母线各馈出 2 回馈线，远期向 11 号线供电的母线每段母线各馈出 4 回馈线，向 12 号线供电的母线每段母线各馈出 3 回馈线；
- d) 无功补偿配置：本期每段 33kV 一级母线（电力变低压侧）需配置 1 组 6Mvar 的低压电抗器，远期每段 33kV 一级母线（电力变低压侧）需配置 1 组 6Mvar 的低压电抗器，每段 27.5kV 母线（牵引变低压侧）需配置 1 组 6Mvar 的 SVG；

##### 1.1.3 电气总平面布置

主变电站为全户内变电站，配电装置楼基底面积为  $60.0\text{m} \times 42.0\text{m}$ ，共分三层布置。

-1.50m 地下层布置电缆室。

首层（ $\pm 0.000\text{m}$ ， $+1.500\text{m}$ ）布置主变压器室、牵引变压器室、33kV 配电装置室、27.5kV 配电装置室、同相装置室、电抗器室、站用变室、接地变室、工具间、警传室等， $+6.500\text{m}$  层布置 110kV GIS 室、蓄电池室等。

##### 1.1.4 站用电系统

站用电采用 380/220V 交流电系统，单母线分段接线。两台站用变压器高压侧经开关分别接在 33kV I 母线及 II 母线上，低压侧分别接于 380/220V 两段母线上；低压配电屏拟采用抽屉式，布置在地下二层主控制室内。

变电站工作照明由站用电交流屏供电，事故照明采用全自动应急照明灯（或 110V 直流事故照明）。

主控制室、配电室、变压器、高压室等电气设备间安装检修箱，供给检修、试验和照明电源。

站外主干道及其他户外场地照明采用节能、高效型路灯。屋内工作照明采用节能、高效型灯具，站内设置应急照明灯，灯具可持续 10 小时以上的照明。

### 1.1.5 过电压保护

本站 110kV 线路侧、33kV 母线侧均装设氧化锌避雷器作为过电压保护，主变 110kV 侧中性点装设间隙保护。

### 1.1.6 防雷及接地

变电站为一幢户内配电装置楼，配电装置楼顶层边缘设避雷带形成防直击雷保护，使全站均在防直击雷保护范围内。避雷带采用  $\phi 16$  热镀锌圆钢，避雷带的接地引下线要与主地网可靠连接。配电装置楼各层设置均压带并与各层梁柱的主钢筋均经柱梁的专用接地引下线与主地网焊接连通，保证跨步电压满足规程要求。

参考《220kV 磨碟洲变电站岩土工程勘察报告》，本站场地内土壤电阻率约为  $200 \Omega \cdot m$ 。变电站主接地网的接地电阻应满足《交流电气装置的接地》的要求。本站接地方式拟敷设以水平接地体为主，辅以垂直接地体的复合接地网。考虑到本站面积较小，若接地电阻不能满足规程要求时采用接地深井及接地斜井等方法来降低接地电阻。

水平接地带采用  $40 \times 4m^2$  铜排，垂直接地极采用  $\phi 18$  铜棒，专用接地引下线用  $\phi 16$  热镀锌圆钢，其余各层均压带均采用  $\phi 16$  的热镀锌圆钢。设备的接地应满足“反措”要求。变电站四周与人行道相邻处，设置与主网相连接的均压带。变电站内采取防静电接地及保护接地措施。

变电站四周与人行道相邻处，设置与主网相连接的均压带。变电站内采取防静电接地及保护接地措施。

变电站内应敷设专用的二次接地网。该接地网全网均由截面不小于  $120m^2$  的铜排构成，设置于主控制室、33kV 配电装置室、GIS 室等二次电缆沟以及电缆层内。全部二次设备接地端子引接到二次专用接地网。

### 1.1.7 主要照明方式

变电站各房间或场所的照明功率密度值不高于 GB 50034-2013《建筑照明设计标准》和 DL/T 5390-2014《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》规定的目标值，选用发光效率高、显色性好、使用寿命长、色温适宜并符合环保要求的光源。

照明、动力电缆选用：干线导线选用阻燃铜芯电力电缆 VV，支线导线选用阻燃铜芯 BVV；照明、动力电缆采用横明竖暗的敷设方式。

电气设备间事故照明由带蓄电池的应急灯供电（应急时间不小于 10h）；消防设备间、走道、楼梯间等位置按照消防规范要求设置消防应急灯、消防疏散指示灯和消防出口指示灯（应急时间不小于 2h）。

电气二次设备室、配电装置室、变压器及其它动力负荷附近均设检修电源箱，供给检修和试

验电源。

站内所有灯具均采用高效节能的 LED 灯具，灯具的选型和设置满足眩光限制和配光的要求。选择原则如下：

- 1) 主控制室采用 LED 面板灯组成的发光带照明方式；
- 2) 主变室、GIS 室等电气设备间采用防眩泛光 LED 壁灯；
- 3) 走道、会议室、警传室和楼梯间灯具采用 LED 灯管。

## 1.2 电气二次部分

### 1.2.1 概述

本站采用 110kV 侧采用单母线分段接线方式，本期规模为 2 台主变，2 台牵引变，2 回 110kV 出线。监控系统按综合自动化进行设计，控制信号屏、远动屏、主变测控屏、主变保护屏、110kV 线路保护屏、PT 并列屏、直流屏、交流屏、电度表屏均设在主控制室，33kV 馈线、分段保护、站用变、电抗器保护设在 33kV 开关柜上。柜体尺寸为 2260mm×800mm×600mm。

### 1.2.2 二次回路参数

直流电压 110V，交流电压～380V/220V。

电流互感器二次电流 1A，电压互感器二次电压 100V。

### 1.2.3 控制回路

控制回路有防跳闭锁接线，并有红绿灯监视断路器合分状态，黄灯监视弹簧储能状态。110kV 侧断路器、主变变低断路器，既可以在控制中心、站内监控系统、保护屏上操作，也可以就地操作。33kV 馈线、站用变、分段等断路器既可以在远方调度、站内监控系统操作，又可以就地操作。断路器的控制回路中均设有远方/就地切换开关，保证任何时候只能一方操作。33kV 隔离开关采用就地手动操作，110kV 隔离开关采用电动操作，可在远方调度、站内监控系统和就地操作。

### 1.2.4 继电保护及自动装置

该系统包含常规变电站系统保护所具有的全部功能，且独立于综合自动化监控系统。即当该系统网络软、硬件发生故障退出运行时，继电保护装置仍能正常运行。

#### 1.2.4.1 主变压器保护

主保护装设一套二次谐波制动原理的微机型纵差保护和主变本体非电量保护作为主变内部故障主保护，保护动作跳变压器各侧断路器。110kV 侧设 110kV 纯电流保护作为主变内部和外部故障总后备，110kV 纯电流保护第一时限闭锁备自投，第二时限跳主变各侧断路器。33kV 每侧各单独设置一套 33kV 复合电压过流保护作为 33kV 母线和馈线近端故障时的后备，33kV 复合电压过流保护动作第一时限闭锁备自投，第二时限跳本侧断路器。33kV 零序电流保护作为 33kV 母线和馈线接地故障时的后备，第一时限跳 33kV 分段断路器，第二时限闭锁备自投，第三时限跳变低断路器，第四时限跳主变各侧断路器。

#### 1.2.4.2 110kV 线路保护

本工程每回 110kV 线路设一套微机距离及零序电流保护，两回线路配两台保护装置，在主控室组一面 110kV 线路保护屏。

#### 1.2.4.3 110kV 分段保护

设置三相电流速断、零序过流保护及充电保护。

#### 1.2.4.4 110kV 备自投装置

110kV 侧配置一套 110kV 备自投装置，实现分段或进线备自投功能。

#### 1.2.4.5 110kV 电压并列

110kV 两段母线配一套电压并列装置，实现电压并列功能。

#### 1.2.4.6 33kV 馈线

设置纵联差动保护，后备保护设置电压闭锁两段相间过流及两段零序过流保护，带重合闸功能。每回 33kV 馈线配一台差动保护装置和一台综合保测装置，下放到 33kV 开关柜安装。

#### 1.2.4.7 33kV 电抗器馈线

设置电压闭锁两段相间过流及两段零序过流保护及过压失压保护。每回 33kV 电抗器设备馈线配一台综合保测装置，下放到 33kV 开关柜安装。

#### 1.2.4.8 33kV 站用变保护

设置电压闭锁两段相间过流及两段零序过流保护及过压失压保护。每回 33kV 电抗器设备馈线配一台综合保测装置，下放到 33kV 开关柜安装。

#### 1.2.4.9 33kV 母线分段保护

33kV 分段设两相式限时电流速断和定时过流保护，具有充电保护功能。每个分段间隔配一台综合保测装置，下放到 33kV 开关柜安装。

#### 1.2.4.10 33kV 备用电源自投装置

每个分段间隔设一台 33kV 备自投装置，含分段备自投功能。

#### 1.2.4.11 33kV PT 并列装置

每个分段间隔设一台 33kV PT 并列装置。每个分段间隔对应的备自投装置和 PT 并列装置组一面屏，布置在主控室。本站一共有两段一级母线和四段二级母线，共设置三个分段开关。需配置三套 33kV 备自投装置和三套 33kV PT 并列装置，组三面屏。

#### 1.2.4.12 33kV 无功调节装置

无功调节由监控系统完成，不设置专用的电压无功综合装置。

#### 1.2.4.13 故障录波装置

全站配一套故障录波装置，含 80 路模拟量，160 路开关量，在主控室组一面屏。

#### 1.2.5 防误操作闭锁

本站监控系统及间隔均设有防误操作的软件闭锁功能。33kV 开关柜采用柜内机械（电气）联锁，柜间设电气联锁，110kV 侧设电气联锁。

#### 1.2.6 计量

本站考核计量点包括 110kV 线路出线侧、变压器 110kV 侧及 33kV 馈线、站用变、电抗器开关柜，需在上述计量点配置计量设备。

其中 110kV 侧每回线路、每台变压器（含牵引变）110kV 侧均需设置 1 只双方向 0.5S 级有功

2 级无功复费率电度表，带双 RS485 通讯口；110kV 线路电度表、110kV 主变电度表本期共 6 台，组一面电度表屏布置在主控室。

33kV 馈线、站用变、电抗器开关柜内电度表采用采用双方向 0.5S 级有功 2 级无功复费率电度表，带双 RS485 通讯口。33kV 馈线计量用电度表直接放在开关柜内，由开关柜厂家提供。所有电度表采用三相四线电子式多功能电度表，带有 RS485 通讯口，经电度量远传装置送至遥测，本站的电气测量符合《GB/T50063-2008 电力装置的电测量仪表装置设计规范》。

全站配置单套电能量采集终端，应具有独立的数据热备份单元（SD）卡，可现场插拔。应能完成对厂站电能数据的高精度采集，能按指定的时间起点、指定的内容向主站传送信息。应具备接入多功能电子式电能表，采用 RS232 或 RS485 的输入方式。电能采集终端至少可接入 96 块电子式电能表，可扩展 CS（电流环）接口。电能采集终端通信口的数量要满足所有计量自动化系统主站接入的要求。

### 1.2.7 直流系统

本站直流系统由二套高频开关电源直流屏和二组阀控式密封铅酸蓄电池组成，直流系统电压为 110V，每组蓄电池容量为 300Ah，为全站电气设备控制、信号、保护装置、自动化装置及通信设备提供工作电源。直流系统按单母线分段接线，取消合闸母线。高频开关电源的模块按 N+1 配置，蓄电池组布置在专用蓄电池室，直流屏采用柜式结构，共有直流馈电屏 2 面和高频开关充电屏 2 面，布置在主控制室。直流系统应设微机型绝缘监察装置和蓄电池容量检测仪，并且能与站内综合自动化系统进行通信。

### 1.2.8 供电运行安全管理系统

全站配置一套供电运行安全管理系统，实现对站内电气设备操作进行五防逻辑验证及安全运行操作管理功能。在主控台配一套防误工作站、在主控室配一面通信管理柜和一面接地线管理柜、根据变电站一次设备接线规模配置五防锁具、验电桩、接地桩、地线桩、验电器等。本站站级供电运行安全管理系统通过光缆与中央级通信，预留通信接口。

### 1.2.9 在线监测系统

全站配置一套在线监测系统，在主控室组一面在线监测系统屏，在各一次设备室配置在线监测 IED 设备，在线监测传感器由一次设备厂家配置。在线监测系统屏与一次设备室 IED 之间通过光缆连接，在线监测 IED 与传感器之间通过屏蔽双绞线连接，屏内部分设备间通过网线连接。本站站级在线监测系统通过光缆与中央级通信，预留通信接口。

### 1.2.10 变电站监控系统

#### 1.2.10.1 系统结构

整个系统分为站级层和间隔层，网络按双网考虑，通信介质采用双绞线或光纤，见《监控系统网络结构图》。站级层设备包括服务器、总控单元，打印机等。间隔层设备按间隔配置，33kV 测控、保护合二为一，置于 33kV 开关柜；主变测控、保护各自独立，主变本体测控装置组屏布置于主控室，主变变高和变低测控装置下放到 GIS 就地控制柜内安装。33kV 综合保护测控装置、

110kV GIS 就地控制柜内测控装置在就地接入交换机组网后通过光缆与综合自动化系统通信；其它智能设备可通过通信口或智能型设备接入监控系统。

#### 1.2.10.2 系统基本功能。

##### (1) 控制功能

a) 控制对象：全站断路器、电动隔离开关、主变有载调压开关。

b) 控制方式：断路器、主变有载调压开关采用三级控制方式，可在控制中心、站内监控系统、保护屏上进行控制，电动隔离开关采用两级控制方式，可在控制中心、站内监控系统进行控制，以上不包括断路器、电动隔离开关、主变有载调压开关机构箱上的就地控制方式。

c) 操作方式：监控系统的操作必须具有相应安全保护措施。

##### (2) 系统自动装置功能，包括根据系统潮流进行主变有载调压

##### (3) 告警功能

对变电站的各种运行信息、故障和事故具有自动报警功能，报警信号分事故信号及预告信号，其相应的音响信号、光字牌由后台机实现。断路器事故跳闸，应启动事故音响，并跳出相应的画面；通道故障、装置故障启动预告音响信号，并跳出相应的画面。报警信号能自动或手动复归，也可以由调度中心进行复归；音响信号装置仅当远动装置停用并转为站内控制方式时才投入使用。报警信号应具有重复动作特性。报警信息能在站内监控主站和远动主站读取、存盘，可方便地设置每个监测点的越限值、极限值；各装置和故障信号应能在各级装置上反映出来。

远动主站在驱动音响的同时模拟出一个事故总信号或预告总信号送到广州中调。

(4) 具有事故及事件顺序的记录和追忆功能：对断路器、隔离开关和继电保护动作顺序及事件进行排列，产生事故及事件的报告。

(5) 电能统计功能：采集电能量，按不同时段进行电能累加和统计，最后将其制表打印。

(6) 远动通信功能：在站级层设置远动终端，按双通道考虑。可从计算机网络上直接获得站内全部运行数据，可与调度端的 EMS 主站进行通信，将其所需的各个遥测、遥信传给调度端，同时也可接受调度端发来的各种信息，并具有通道监视功能。

(7) 运行管理功能：记录设备的各种参数，检修维护情况，运行人员的各种操作记录，继电保护整定值的管理。

(8) 设备监视功能：设备绝缘在线监测、主变油温测量、火警监测、环境温度监测等内容。

(9) 操作票自动生成功能：根据运行方式的变化，按规范程序自动生成正确的操作票，以减轻运行人员的劳动强度，并减少误操作的可能性。

(10) 在线诊断功能、在线帮助，数据检索功能。

(11) 有防误操作功能

#### 1.2.10.3 采集参数

##### (1) 模拟量

a) 110kV 配电装置：110kV 线路电流、单相 PT 电压、110kV 母线电压、110kV 分段电流。

b) 双卷变压器：各侧电流、各侧电压、各侧有功功率、各侧无功功率、变压器线圈温度、油温、



低压侧有功电度、无功电度。

c) 所用变压器：低压侧电流、低压侧电压、低压侧有功电度，无功电度。

d) 33kV 线路：电流、电压、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度。

e) 33kV 电抗器：电流、电压、无功功率、无功电度。

f) 33kV 母线：电压、频率。

g) 33kV 分段：电流。

h) 直流系统：蓄电池正反向电流、蓄电池电压、充电器进线电流和电压、直流母线电压、直流系统正对地电压、直流系统负对地电压。

## (2) 开关量

a) 所有 110kV 断路器位置（双位）；

b) 所有 110kV 隔离开关、接地刀闸位置（双位）；

c) 所有 33kV 断路器位置；

d) 所有 33kV 隔离开关位置；

e) 380V 分段断路器位置；

f) 站用变低压侧断路器位置；

h) 直流主回路开关位置；

i) 主变压器有载调压开关位置；

j) 主、后备保护动作信号；

k) 备自投动作信号；

l) 变电所事故总信号；

m) 断路器就地/远方转换开关位置；

n) 断路器操作机构异常信号；

o) 控制回路断线信号；

p) 保护报警信号；

q) 保护装置故障信号；

r) 主变本体设备异常信号；

s) 自动装置异常信号；

t) 直流系统异常信号；

u) 火灾报警装置故障信号；

v) 火灾报警信号；

w) 隔离开关就地/远方状态；

## 1.2.10.4 遥控输出

### (1) 技术性能

a) 中间继电器：5A，220VAC，感性负载 50W；

b) 执行过程：选择、校验、输出；

c) 输出类型：升/降/停，跳/合；

(2) 遥 控 量

a) 主变变高、变低断路器

b) 110kV 线路、分段断路器

c) 33kV 馈线、站用变、分段断路器

d) 主变有载调压开关

e) 站用变高压侧、低压侧和 380V 分段断路器

#### 1.2.10.5 系统接口

整个监控系统具有完整的规约库，可与各种保护装置、直流装置等进行通讯。应具有如下通信接口：

(1) 远动通信接口（预留接入局域网手段）；

(2) 与保护装置（含牵引变保护）的通信接口；

(3) 与直流系统的通信接口；

(4) 与电度表的通信接口或脉冲量输入接口；

(5) 与消防报警装置的通信接口；

(6) 与地铁调度时钟源的校对接口，其与系统内各装置的校对采用网络校对的方式，但必须满足校对精度；

(7) 与供电运行安全管理系统接口；

(8) 与在线监测系统接口；

(9) 与 27.5kV 开关柜、同相供电装置的接口；

#### 1.2.10.6 环境条件

a) 温度 0℃--45℃（机房）；温度-10℃--60℃（33kV 保护及监控装置）

b) 相对湿度：30-95%

c) 防尘、防噪音、防静电

d) 抗震能力：水平加速度 0.3g，垂直加速度 0.15g

1.2.10.7 监控系统采用交、直流供电，直流电源由直流系统提供，交流电源则由 UPS 或直流逆变器提供。

#### 1.2.10.8 抗干扰能力

a) 对静电放电 符合 GB/T17626-4-2 4 级

b) 对辐射、无线电频率 符合 GB/T17626-4-3 3 级（网络要求 4 级）

c) 对电气快速瞬变 符合 GB/T1762-4-4 4 级

d) 对浪涌 符合 GB/T1762-4-5 3 级

e) 对传导干扰、射频场感应 符合 GB/T1762-4-6 3 级

f) 对电源频率磁场 符合 GB/T1762-4-8 4 级

g) 对脉冲磁场 符合 GB/T1762-4-9 5 级

- |            |                  |     |
|------------|------------------|-----|
| h) 对衰减振荡磁场 | 符合 GB/T1762-4-10 | 5 级 |
| i) 对振荡波    | 符合 GB/T1762-4-12 | 2 级 |

## 1.2.11 调度自动化

### 1.2.11.1 调度管理关系

本站为无人值班站,按有关调度规程规定,广州地铁十一号线花岗(赤沙滘)主变电站的 110kV 进线开关、分段开关、主变高压侧开关属广州供电局调度中心,主变变低及 33kV 设备由地铁调度,因此有关信息量按要求分别传送至广州中调和地铁控制中心。

### 1.2.11.2 远动通道

a) 要求两路不同路由通道至广州调度主调 1 和主调 2,优先提供一路网络通道、一路专用通道,不具备网络条件的,提供两路专线通道。

b) 至地铁调度中心提供一路专线通道。

### 1.2.11.3 远动通信

广州调度和地铁调度需要的信息均由 110kV 花岗(赤沙滘)主变电站的“控制信号盘”(即本地监控设备)的远传端口发送,如送往广州中调的通信规约与调度中心现运行采用的通信规约不同,则规约在地铁 110kV 主变电站一侧转换(包括上、下行命令)以符合调度中心现运行规约,广州中调调度端软件不作改动。

### 1.2.11.4 数据采集范围与传送方向

(1) 送往广州调度的量:

a) 遥测量:

110kV 线路的电流、电压、有功功率、无功功率。

110kV 分段电流。

主变 110kV 侧电流、电压、有功功率、无功功率。

b) 遥信量:

110kV 断路器位置、110kV 隔离开关、接地刀闸开关位置。

主变有载调压位置信号

(2) 与地铁调度通信的信息:

与地铁调度的通信的信息包括 4.3.3 采集参数中所有模拟量、开关量、遥控信息。

### 1.2.11.5 变电站二次系统安全防护

本站二次系统的网络安全防护按《电力监控系统安全防护规定》(国家发展和改革委员会第 14 号令,2014 年 8 月)和《中国南方电网电力二次系统安全防护技术规范》的要求执行,具体配置方案如下:

全站二次系统分两个安全大区,即生产控制大区和管理信息大区。根据相关技术规范,二次安防系统按双平面建设,每个平面按如下配置:

配置一台控制区互联交换机,用于区内有纵向、横向数据通信的业务系统的汇集接入、接入系统之间的访问控制和安全区的横向及纵向互联。

配置两台纵向加密认证网关，其中一台部署在控制区与调度数据网实时 VPN 之间，用于本地控制区与远端控制区相关业务系统或业务模块之间网络数据通信的身份认证、访问控制和传输数据的加密与解密，保障系统连接的合法性和数据传输的机密性及完整性；另一台部署在控制区与调度数据网非实时 VPN 之间，用于非控制区与远端非控制区相关业务系统或业务模块之间网络数据通信的访问控制。

配置一台纵向互联硬件防火墙，部署在控制区互联交换机与#2 纵向加密认证网关之间，用于非控制区与远端非控制区相关业务系统或业务模块之间网络数据通信的访问控制。

由于目前通信设备不满足双平面接入要求，网络通道暂按单平面接入。此外，本站还需在生产控制大区配置一台电力监控系统网络安全态势感知终端，用于采集及感知站端网络安全状况，并与主站进行通信。

电源要求采用独立的直流电源或者采用 UPS 供电。

### 1.3 土建

#### 1.3.1 概述

110kV 花岗（赤沙滘）主变电站拟建于广州市赤沙地铁车辆段内西南角，车辆段东侧为华南快速干线，南侧为新滘东路。站址现状为施工工地，已完成初步平整。

#### 1.3.2 结构及基础

主变电站承包商负责主变电站的基础、结构及其建筑装修（含外墙及散水等）的施工。

#### 1.3.3 建筑

全站共设建筑物2栋，即配电装置楼、泵房水池。配电装置楼建筑为地上两层建筑，半地下一层，高18.3m。首层，布置有主变压器室、36kV开关柜室、SVG室、站用变室、同相装置室、电抗器室、警传室（消防控制室）、卫生间、工具间等。二层，布置有110kV GIS室、主控室、蓄电池室、工具间、风机房、吊装平台等。半地下为电缆层。建筑物内共设置两部封闭楼梯，满足建筑防火及疏散的要求。

#### 1.3.4 给水、排水、通风、环保、消防

##### 1.3.4.1 施工用水

花岗（赤沙滘）主变电站施工用水水源在车辆段内，由承包商自行接至本站。

##### 1.3.4.2 给水

110kV花岗（赤沙滘）主变电站位于赤沙地铁车辆段内，变电站临时施工用水从车辆段内供水管网就近引接，引入管管径为DN150，采用PE管，安装DN100消防水表和DN50生活水表各一组，施工完毕后分别转为变电站消防永久用水和生活永久用水。

给水引入管应有不小于0.003的坡度坡向室外给水管网，以便检修时排放存水；给水埋地管道应避免布置在可能受重物压坏处，不得敷设在排水沟内；给水引入管与室外排出管管外壁的水平距离不宜小于1.0m。

室外接入站生活给水管采用 PE 管，室内生活给水管采用新型 PP-R 环保塑管；管道和卫生器具安装均执行现行国家标准规范。室内给水管道除卫生间内给水管外尽量明装，给水管道穿越建

筑物墙基、楼板及屋面应预留孔洞，埋防水套管。卫生间内所有用水器具均采用节水型产品，必须符合《节水型生活用水器具》CJ 164 和《节水型产品技术条件与管理通则》GB/T 18870 的相关规定。

#### 1.3.4.3 防洪排水

根据现场实测地形图，拟建站址现状高程为 8.10m~8.71m（广州高程系统，下同），拟建变电站场地设计标高暂定为 10.00m，高于当地 100 年一遇洪水位 8.10m。也便于站内道路与车辆段内道路的衔接。

#### 1.3.4.4 通风、空调

变电站通风、空调系统根据现行国家规范《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）及《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB 51251-2017）设计。

开关柜室、同相装置室、主控室、蓄电池室、绝缘工具间、警传室等设置商用分体式空调。其中蓄电池室的空调采用防爆防腐型，开关柜室、同相装置室、主控室、蓄电池室的空调带停电记忆和来电自启动功能。空调的能效等级不低于二级，冷媒采用环保型冷媒剂，不得采用对环境造成污染的冷媒剂。

主变室采用自然进风与机械进排风的通风系统，各电气室内最高温度不超过 40℃；设低噪声通风机，风机风量可同时满足排除室内余热和事故后排烟的要求。

电缆间设置自然进风、机械排风系统，排风系统的轴流风机用作事故后排风兼平时通风，通风换气次数不少于 6 次/h。

开关柜室、同相装置室、SVG 室设置自然进风、机械排风系统，排风系统的轴流风机用作事故后排风兼过渡季节通风，通风换气次数按不少于 12 次/h 设计。

电抗器室、接地变室、站用变室设置自然进风、机械排风系统，排风系统的轴流风机用作事故后排风兼平时通风，排风量根据室内电气设备发热量计算得出，且满足换气次数不小于 12 次/h。

蓄电池室设置机械通风系统，通风系统的轴流风机用作检修及事故后排风，通风换气次数按不少于 6 次/h 设计。通风机和电机采用防爆型并直接连接。

110kV GIS 室设置自然进风、上下部同时排风的机械排风系统，下部排风系统的轴流风机用作事故后排风兼平时通风，上部排风系统的轴流风机用作事故后排风。GIS 室正常运行时的通风量按换气次数不少于 4 次/h 设计，事故排风量按换气次数不小于 6 次/h 设计。

主控室设置机械通风系统，通风系统的轴流风机用作检修及事故后排风，通风换气次数按不少于 6 次/h 设计。

泵房设置自然进风、机械排风系统，排风系统的轴流风机用作平时通风，通风换气次数按不少于 6 次/h 设计。

1.50m 和 6.50m 层走道设置机械排烟系统，排烟风机采用消防高温排烟轴流风机，设置在专用排烟机房内，应能在 280℃的环境条件下连续工作不少于 30min，排烟量按任意两个相邻防烟

分区的排烟量之和的最大值确定。其余走道、楼梯间均采用自然通风排烟。

#### 1.3.4.5 降噪

为了到达绿色标准,避免噪声影响周围居民的生活,可在风机进出口、管道的适当位置设置消声器,尽量减小风管内及出风口处风速,风机、水泵等设备设置减振基座,风管采用风管隔振吊架等减振技术措施。设备选型上采用低噪声通风机以减少噪音,如风机不能达到 60 dB(A) 以下,需设置消声器等措施使风机的噪声达到要求降噪标准。通风系统的外部噪声需满足《声环境质量标准》GB 3096 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 的规定。变压器室、排风机房内墙及屋顶采用微孔吸声板贴附,减少因多台风机同时运行产生的叠加噪声。主变室进风口采用折板微孔消声百叶。主变室的风机采用温度自动控制、手动控制 2 种方式,根据室内温度的变化逐一启动风机以达到节能效果,且可在火灾时由消防控制系统统一自动关闭。

各电气室的非消防风机、空调在火灾时由火灾自动报警系统联动控制停止运行,空调具有断电记忆和来电自启动功能。空调室外机在满负荷运转时,噪音应控制在 60 dB(A) 以下。空调冷媒管和冷凝管均暗敷或穿金属槽盒明敷。

#### 1.3.4.6 消防

消防系统主要包括:火灾自动报警系统(由地铁设计院负责)、室内外消火栓给水系统、主变高压细水喷雾灭火系统其他灭火设施。室内消火栓系统用水量 20L/s,室外消火栓系统用水量为 30L/s,细水雾耗水量 20m<sup>3</sup>,在站区内设置 540m<sup>3</sup>消防贮水池及消防泵房,事故油池有效容积为 27m<sup>3</sup>。

#### 1.3.4.7 环保

变电站电气设备运行期间无烟、无尘、无废水排,对周围环境无污染源。变电站主变压器事故油池设置在建筑物以外的地下,用于主变压器事故情况收集废油,该集油池能将油水隔,平时只排水(事故情况储存的油,需用人工抽走),不会给周围环境造成影响。变电站的噪声源主要是变压器、电抗器和断路器等电气设备。噪声的防治首先从声源控制,在设备订购时,要求电气设备的噪声水平达到国家规定允许的范围内;必要时,可对一些噪声大的设备采取隔声及消声措施,降低噪声水平。

变电站电气设备间的通风设备,采用低噪音、低能耗的通风、排风设备,将通风设备的噪音控制在现行国家规范允许的范围内。变电站场地四周设置散水和雨水口,建筑物周边适当种植花草、树木,用以达到净化空气,降低噪音,保护环境的目的。对施工中损坏的道路、草皮等,需恢复和补种绿化。

### 1.3.5 110kV 电缆线路部分

#### 1.3.5.1 电缆敷设范围

磨碟洲变电站至花岗(赤沙滘)主变电站 110kV 送电线路。

#### 1.3.5.2 电缆线路路径

本期磨碟洲~赤沙滘双回 110kV 电缆线路走廊由磨碟洲站起,拟经站东侧道路往南,穿越新港东路(与地铁 8 号线交叉穿越)后,沿华南快速干线绿化带向南,穿越黄埔涌,继续向南进入

赤沙地铁车辆段，沿车辆段内道路往南至赤沙滘主变电所站址位置，由变电站东北侧进站。新建磨碟洲～赤沙滘双回 110kV 电缆线路长约  $2 \times 2.52\text{km}$ 。电缆采用 YJLW03-Z 64/110 1×1600 GB/T 11017.2-2014，并内置测温光纤。

### 1.3.5.3 电缆金属外护套的接地方式

为了提高电缆的输送容量，减少在电缆金属护套中的环流损耗，本工程电缆金属护套根据新建电缆线路长度，设计均采用交叉互联两端直接接地的接地方式。

### 1.3.5.4 电缆敷设型式

#### （一）变电站站外敷设型式

##### 1 电缆沟型式

除变电站内敷设段外，本工程电缆线路在站外敷设段主要采取单电缆沟敷设型式，沟尺寸按敷设三回路 110kV 电缆考虑，主要采取预制装配式。局部路段位置不够摆放预制件时采取现浇混凝土施工方式。

预制式单电缆沟尺寸为 1.7m（宽）×1.38m（高），其中钢筋砼预制底板厚 80mm，沟盖板采用 100mm（厚）×500mm（宽）×1550mm（长）钢筋砼预制盖板。沟底板下铺 100mm 厚 C20 素混凝土垫层，盖板顶距人行道或车行道路面覆土为 500mm。

电缆沟内通道净空尺寸为 1.4m（宽）×1.2m（高），两侧墙布置三排支架供本期 2 回电缆摆放，沟底可摆放远期 1 回电缆。本期电缆敷设完毕后需在沟内填满沙。

由于电缆线路走廊位于车行道下方，施工作业面受限，不具备放坡开挖条件，为避免基坑开挖过程中，行车荷载及侧向土压力造成坑壁塌陷，故采用钢板桩基坑支护型式。另外，相比放坡开挖，采用钢板桩基坑支护的型式，能有效控制基坑周边土体变形，减小由土体扰动引起的路灯、树木、地下管线及构筑物的变形及损坏。因此，本工程电缆沟采取两侧钢板桩支护形式，采用 6m 长拉森 III 型钢板桩。

##### 2 穿管型式

本工程电缆线路在穿越道路路口、地下管线或重要路障时采用穿管的敷设型式。电缆管道内径为  $\Phi 200\text{mm}$ ，按水平排列，排列间距为 300mm，电缆管底至路面设计深度约为 2m，实际深度可根据现场地下管线状况适当调整。光缆管道内径为  $\Phi 100\text{mm}$ 。开挖道路埋管时，采用 HDPE 管道（外包钢筋砼保护），三回路电缆共埋设 12 孔内径  $\Phi 200\text{mm}$  与 3 孔内径  $\Phi 100\text{mm}$  的管道。

若所穿越的路段不允许或没有条件开挖施工时，可采用非开挖水平定向钻的施工工艺。采取该施工工艺时采用 MPP 管道，每回路电缆需预留 1 孔电缆备用管（即每回路共埋设 4 孔电缆管）。为保证电缆导体载流量，需保证管道埋深与排列间距满足设计要求（4m 埋深非开挖水平定向钻敷设时的电缆回路间距 2m）。施工时建议采取单孔钻进，管道材料与尺寸需满足非开挖水平定向钻深度与长度的施工要求。按运行部门要求，每回路电缆管道出入钻的两侧管口需各设置 1 个检查井，井盖板统一采用符合市政部门要求的球墨铸铁盖板。另外，非开挖水平定向钻施工完毕后，施工单位需采用三维陀螺仪对管路进行检测，提供按广州坐标定位的管道轨迹图(DWG 格式文件)，因此除了光缆管道之外，每回路需增加 1 孔  $\Phi 200\text{mm}$  管作检测管道。三回路电缆共埋设 15 孔内径

$\Phi 200\text{mm}$  与 3 孔内径  $\Phi 100\text{mm}$  的管道。

电缆敷设完毕后用防火泥封堵电缆与管道之间的缝隙，其余预留的管道需用封帽封堵管口。

### 3 顶管型式

本工程穿越黄埔涌拟采取顶管施工，穿越长度约 200m，拟采用两条钢筋混凝土圆管，内径  $\Phi 1200\text{mm}$ ，壁厚 120mm，管节 2.5m，两顶管中心距为 3m，埋深 4.9m~9.8m。每一顶管按敷设一回路电缆（其中 1 条顶管预留远期 1 回路电缆管道），一条光缆考虑。两端工作井尺寸分别为 8m（宽） $\times$ 8.1m（长），5.3m（宽） $\times$ 7.2m（长），采取明挖法施工。

### 4 电缆接头敷设型式

按既满足施工电缆接头时的活动空间及操作要求，又占用空间小的原则，单回路电缆接头井的尺寸为 2.12m（宽） $\times$ 1.45m（高） $\times$ 10.2m（长）。井基础底至道路路面设计深度为 1.95m，盖板顶至路面埋深为 500mm，盖板选用 200mm（厚） $\times$ 415mm（宽） $\times$ 1660mm（长）钢筋砼预制盖板。在电缆接头井施工前需先铺设地网。

在每个单回电缆接头井附近人行道或绿化带上，建一个电缆接头附井，工作井采用钢筋砼结构，结构尺寸为 1.7m（宽） $\times$ 1.765m（高） $\times$ 1.725m（长），井盖板顶标高与道路路面标高一致。井盖板统一采用符合市政部门要求的球墨铸铁盖板。

## （二）变电站内敷设型式

1 在磨碟洲站内，电缆从 110kV GIS 出线筒起，沿站内电缆竖井敷设至站内电缆层，然后经预留电缆孔出站。在竖井与电缆夹层内用单相或三相抱箍把电缆固定于钢支架上”。

2 在赤沙滘站内，电缆从 110kV GIS 出线筒起，沿站内电缆竖井敷设至站内电缆层，然后经预留电缆孔、进站电缆沟出站。在竖井与电缆夹层内用单相或三相抱箍把电缆固定于钢支架上。

## 1.3.5.5 通信光缆敷设、通信设备安装及通道调试

### 1.3.5.5.1 通信光缆敷设

本工程随 110kV 电缆线路同沟敷设 2 条赤沙滘站-磨碟洲站的 36 芯管道光缆，新建管道光缆长 2\*3km，施工内容含管道光缆全程敷设及站内成端、纤芯测试等。

### 1.3.5.5.2 通信设备部分

完成赤沙滘站本站端通信设备安装、接线、调试。

完成对侧站磨碟站传输设备板卡、ODF 安装调试；调度数据网对侧汇聚节点赤沙站、棠下站（具体站点以通信方案下达的方式单为准）的通信设备接线及调试。

通信设备本体及入网联调（含对侧变电站）内容。

## 1.4 对侧变电站

110kV 花岗（赤沙滘）主变电站本期 2 回 110kV 进线均引自 220kV 磨碟洲变电站，本期接入的两回 110kV 出线分别接入 110kV 配电装置的 1M/2M、5M/6M 上，因此，110kV 赤沙滘主所外电源接入对系统运行方式不会造成不利影响，可以满足业主对供电可靠性的要求。

220kV 磨碟洲 110kV 配电装置采用户内 GIS 设备，布置在变电站的配电装置楼+6.500m 层。本期扩建的花岗（赤沙滘）甲 110kV 出线间隔位于磨碟洲 110kV 配电装置 1M/2M 西起第 4 个出线



间隔，扩建的花岗（赤沙滘）乙 110kV 出线间隔位于 5M/6M 东起第 2 个出线间隔。预留的花岗（赤沙滘）丙 110kV 出线间隔位于 1M/2M 西起第 2 个出线间隔。

工程承包范围：

1、包括磨碟洲站土建施工及电气一、二次设备、通信、远动、谐波监测、关口计量等设备的订货采购、安装、调试、交接试验和投产等全部项目。

2、花岗（赤沙滘）主变电站线路保护、通信、远动、谐波监测、关口计量等设备的订货采购、运输、安装、调试、交接试验和投产等全部项目。

3、详见该部分招标图纸，对侧工程涉及到的设备/材料全部为乙供。

#### 1.4.2 对侧间隔扩建二次系统

110kV 花岗（赤沙滘）主变电站两回 110kV 线路均接入 220kV 磨碟洲变电站 110kV 母线备用间隔。本期工程赤沙滘站对侧 220kV 磨碟洲变电站 110kV 母线需扩建两回线路间隔，二次部分包括保护、测控、计量等内容。

##### 1.4.2.1 监控系统

220kV 磨碟洲变电站为在建智能变电站，计划于 2021 年下半年投产运行，站内综自系统厂家为南瑞继保公司。本期扩建需增加两个线路间隔的测控设备，需与站内现有监控系统设备厂家保持一致。

##### 1.4.2.2 计量

本期扩建增加四只双方向 0.5S 级有功 2 级无功复费率电度表，作为关口计量点，带 RS485 通讯口，作为两条 110kV 线路的有功无功计量，需新增一面线路电度表屏接入地铁线路专用电度表。

##### 1.4.2.3 110kV 线路保护

- 1) 距离保护、零序保护及过负荷保护
- 2) 三相一次重合闸
- 3) 断路器跳合闸操作回路
- 4) 交流电压切换回路
- 5) 打印机

本期扩建工程需配置 2 台线路保护装置，组 1 面线路保护屏。

##### 1.4.2.4 智能终端设备

220kV 磨碟洲站为智能变电站，每个 110kV 间隔还需要配置一面线路智能终端柜，含一套智能终端，布置在 110kV GIS 室。

##### 1.4.2.5 母线保护

本期扩建设备接入原有的 110kV 母线保护的备用间隔。

##### 1.4.2.6 故障录波

本期扩建设备接入原有的 110kV 故障录波的备用间隔。

#### **1.4.2.7 防误系统**

本期扩建需增加两个 110kV 间隔的微机五防插件。

#### **1.4.2.8 远动**

本期扩建 110kV 线路的调度及远动通道采用站内已有通道上送。

## 1.5 站址现状

110kV 花岗（赤沙滘）主变电站位于赤沙车辆段内，站址地理位置见图 1



图 1

## 第二节 一般要求

- 1.1 承包商在施工中，必须与设计、监理单位密切配合，建立起信息化管理系统，监控结构及场区附近构筑物、建筑物的安全、稳定性，并根据其变化情况及时调整工序，制定相应的措施，工艺，确保安全、优质、快速施工。
- 1.2 承包商有责任和义务对周围环境进行保护，由于施工（例如：降水、爆破、沉降变形等）造成周围环境的破坏和影响，承包商应负全责。承包商在施工前应对周围建筑物和地下管线的现状进行调查，必要时需进行第三方的鉴定监测，施工过程中需采取必要措施妥善保护周围建筑物和地下管线的安全。
- 1.3 为保证广州地下铁道工程施工质量，承包商在施工中严格执行本技术条件。凡本技术条件未作规定的均应按国家及地方现行的有关强制性标准执行。
- 1.4 文明施工，遵守城市管理的各项法规，严格控制施工噪声，少占用施工场地，保持现场及周围环境清洁，减少对地面交通干扰和环境污染。工程施工期间，噪声、振动、废水、废气和固体废弃物的影响必须满足国家和广州市有关法规要求。施工噪声遵守《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90），施工振动对环境的影响满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）。
- 1.5 施工应以设计为依据，需修改时，必须按地铁管理程序取得设计和有关单位同意并签署变更设计文件后方可实施。
- 1.6 基坑开挖时，如发现文物、古墓等应妥善保护，并及时报请有关部门处理。
- 1.7 对永久性测量标志和地质、地震观测桩等应予保护，未经有关部门同意，不得损坏。
- 1.8 采用的原材料、预制品等应符合国家现行技术标准规定；并应有合格证和出厂说明书及检验、试验单。
- 1.9 施工必须采用国家统一规定的计量标准。各种测试和计量器具应定期校验，保证准确使用。
- 1.10 采用和推广经鉴定并批准的新技术、新工艺、新材料等，应制定相应的标准。并经监理和地铁管理部门批准。
- 1.11 精心施工，坚持三级检制隐蔽工程必须经检验合格，监理验收后，方可进行下道工序施工。
- 1.12 搞好施工配合，保护好已完成品，确保工程质量。
- 1.13 加强测量管理及技术工艺管理，严格控制建筑施工偏差，严禁侵入限界。承包商为预防侵限界所采取的措施及超限后所采用补救措施均由承包商负责。
- 1.14 施工安全、环保、消防、防汛和劳动保护等，应符合国家现行的有关强制性标准的规定以及地铁管理部门根据地方政府的规定、要求所制定的规定。
- 1.15 工程竣工后，承包商应及时编制竣工文件，并在工程验收前提前交给建设单位。

### 第三节 施工准备

- 2.1 工程开工前，业主向承包商提供设计图纸、沿线地下构筑物和管线资料，地质勘察和气象资料，组织设计交底、图纸会审和测量交桩，并进行“三通一平”交底。
- 2.2 承包商应及时做好施工技术、施工和现场准备工作。
- 2.3 施工技术准备应做好下列工作：
  - (1) 熟悉、审查设计图，参加设计交底和图纸会审；
  - (2) 复测控制桩，并制定测量方案；
  - (3) 编制施工组织设计；
  - (4) 做好技术交底和培训，安排好试验工作。
- 2.4 施工准备应做好下列工作：
  - (1) 编制施工计划，安排好施工程序，协调好各工序及各专业间的配合工作；
  - (2) 组建施工管理机构 and 相应的专业施工队伍，并进行进场前的教育；
  - (3) 编制材料和设备供应计划并做好供应。安排好预制构件和非标准件加工以及施工机具设备的维修保养工作；
  - (4) 落实施工场外的弃、存土场地和运输道路；
  - (5) 进一步落实场内拆迁项目，报建设单位与有关部门联系后处理。
- 2.5 现场准备应做好下列工作：
  - (1) 确定施工范围，做好围挡，拆除地下、地面障碍物，落实地下管线改移、悬吊和保护措施，修建临时设施，平整场地（包括鱼塘的排水、回填、平整等工作）；
  - (2) 架设动力和照明线路，接通施工用水管路，确定材料、设备和土方运输线路；
  - (3) 做好场区的临时排水及场地、道路硬化；
  - (4) 组织施工及工程机械设备和材料进场；
  - (5) 落实季节性施工措施。
- 2.6 施工需中断或限制路面交通时，开工前，施工单位应会同建设单位与交通管理部门研究并制定疏导方案，经报批后方可实施。交通疏导工程包括实施和恢复工作（纳入承包合同范围），相关的标识和标牌由业主统一处理（不纳入承包合同范围）。
- 2.7 各工序和专业阶段性施工准备除符合上述有关规定外，尚应做好下列工作：
  - (1) 对已完成的工程和专业进行检查，并填写记录；
  - (2) 落实已完工程保护措施。
- 2.8 施工准备工作就序，开工报告批准后方可进行正式施工。

## 第四节 支护结构

- 3.1 支护结构类型的确定，除必须满足结构的稳定，除保证基坑的安全，可靠外，尚应根据工程地质条件、设备机具能力、优化设计、选择安全、可靠节省的支护类型；
- 3.2 采用机械施工的支护结构，施工前必须处理好高空和地下障碍物，重型机械行走的场地应有一定的承载力，松软场地应进行加固处理；雨季施工时，必须采取有效的排水措施；钻（冲）孔桩、地下连续墙等的施工现场必须有废浆处理设备；
- 3.3 支护结构的轴线定位点和水准基点应设在不受施工影响的地方，施工前应按各有关单位最后认可的施工图进行复核，并妥善保护，在施工期间应经常复测，被损坏的测量点要及时补测；
- 3.4 支护结构施工中，应对隐蔽工程进行中间验收，未经监理验收合格者不得进行下一工序的施工；支护结构完工后，应按有关规定进行质量检查和工程验收。

## 第五节 主体结构施工

### （一）一般规定

基坑必须保持干燥，地下水位稳定在基底 50cm 以下。

基坑土石方需要爆破时，必须事先编制爆破方案，报城市主管部门批准，经公安局（厅）审批后方可实施。

合理组织施工，加快施工进度，做到完成一段，覆盖一段，把与地面干扰减少到最低限度。

### （二）基坑开挖

基坑开挖前的准备工作

清除基坑范围内障碍物，修好施工场地范围内运输道。

根据地质及水文地质资料，作好地面排水地下排水、降水方案，如采用坑内降水方案应在开挖前先行降水，并检查其效果和深度。

按工程监测要求，作好各种不同类型的测点布置；并测得各测点的初始数据。

#### 2.2 基坑的开挖

基坑的开挖严格按已批准的施工组织设计进行。

在长条形深基坑开挖中，应采用纵向分段分层开挖，分段长度视周围环境、地质、水文地质以及结构受力情况综合考虑确定。

开挖段应纵向放坡，随挖随刷坡，坡度符合设计要求。

桩间土壁应随基坑开挖凿除和充填找平砼。桩接缝处或桩内出现的渗漏水也应随基坑开挖封堵。

限制坑顶堆土等地面荷载。在已回填的结构顶部存土时，应核算沉降量和顶板的允许荷载。

未降水的基坑，随开挖作好基坑排水，挖至坑底标高后要设集水井，并及时排除坑内集水，确保开挖过程中的土体和基底的干燥。

遇岩层，如采取爆破方案，应按批准的方案进行。

在基底标高以上 20cm 的土层，应配合人工清底，严格控制标高，对局部超挖应用砾石、砂、碎石或砼填充。

当基底土层与设计不符时，应通知设计、监理及时处理。

基坑开挖过程中，不同土（岩）层面，需经驻地监理、业主确认作好记录、绘制地质素描图。

### （三）底板施工的准备及注意事项

3.1 底板施工前需对基坑底受水浸形成软土或泥浆，必须清理干净，对局部超挖、严禁用虚土回填，应用砾石、砂、碎石或素混凝土填充。分段开挖的基坑两端均应保持纵坡稳定，并须设置截流沟和集水坑。

3.2 底板施工前需对基坑进行验收：

基坑验收允许偏差见附表 12；

基坑验收时，应检查接地网及抗浮结构是否已按设计规定进行施工。

基坑允许偏差（附表 12）

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	坑底高程	+10 -20	每 段 基 坑 或 长 50m	5	用水准仪
2	纵横轴线	50		2	用经纬仪, 纵横向各侧
3	基坑尺寸	不小于设计		4	用尺量、每边各计 1 点
4	基坑边坡	设计的 5%		4	用坡度尺量

3.3 基底设置倒滤层时按有关规定施工, 并需满足设计要求。

### 3.4 垫层验收

素混凝土垫层摊铺必须根据预先埋设的标高控制桩控制面层高度, 垫层厚度及强度满足设计要求, 垫层允许偏差见附表 13, 面层应无蜂窝、麻面、裂缝。

垫层允许偏差表 (附表 13)

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	厚度	+30    -20	每个施工段	≥4	用尺量
2	高程	±20	10m-15m	≥4	用水准仪

### 3.5 底板砼浇筑前的准备和注意事项

凡底板 (包括垫层) 与支护结构 (地下连续墙或桩组成, 以下相同) 的接触面必须按设计要求进行凿毛、清洗, 墙有漏水处必须进行堵漏处理。

采用预埋弯起钢筋时, 应在墙体凿毛处理时将钢筋全部清理露出, 采用套管按设计要求弯正 (可以用氧气火焰均匀加热至微红, 但严禁集中一点加热过红损伤钢筋)。

采用钢筋连接器时, 当底板钢筋和连接器相接时, 应用测力板手控制其旋紧程度。

浇注砼必须作好标高控制桩。

如采用井点管降水, 井点管在底板施工过程中必须保持正常工作状态, 直到顶板复土后方可拆除。

#### (四) 侧墙施工的准备及注意事项

4.1 必须对支护结构的接缝及板面渗漏按设计要求进行处理。无设计要求时一般情况下可按下列办法:

仅少量渗漏水可用防水砂浆抹面。

有明显漏水点时, 应采用注浆堵漏进行封堵。

发现有特别严重漏水现象找专业防水队伍处理后才能进行内衬混凝土施工。

4.2 对拉螺栓必须保证质量, 尤其要认真控制焊接质量, 对拉螺栓上必须加止水环。

4.3 侧墙内模支架应有足够侧向稳定性和刚性以利防止局部发生“走模”或变形。

4.4 挡头模板应根据施工缝、变形缝所采用的止水材料进行设置, 并注意稳固、可靠不变形、不



漏浆。

4.5 立内模之前对隐蔽工程应由监理工程师验收后才能进行下一道工序施工。

#### （五） 楼板施工准备及注意事项

5.1 满堂红支架密度除了满足强度要求外还须满足变形要求。

5.2 楼板上、下两面预埋件预留孔洞较多较复杂，隐蔽工程必须由监理工程师验收后才能浇注。

5.3 为保证下部建筑限界，要考虑沉降后净空仍能满足要求，楼板底标高应考虑允许误差上限。拆模时间应在顶板达到拆模强度后进行，不得过早拆模而发生有下垂、开裂等现象。

5.4 浇注砼必须作好标高控制桩。

#### （六） 钢筋施工

6.1 钢筋应有质保书或试验报告单。

6.2 钢筋进场时应分批抽样做物理力学试验。使用中发生异常（如脆断、焊接性能不良或机械性能显著不正常时），尚应补充化学成份分析试验。

6.3 钢筋必须顺直，调直后表面伤痕及侵蚀不应使钢筋截面积减少。

6.4 对进口钢筋要加强管理，应按国别、级别、规格分别堆放。要严格遵守“先试验后使用”的原则。对含碳量较高的脆性钢筋不得使用碰焊、点焊。

6.5 钢筋的类别和直径如需调换、替代时必须征得设计单位的同意，并得到监理工程师认可。

6.6 钢筋加工允许偏差见附表 14。

钢筋加工允许偏差（附表 14）

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	冷拉率		不大于设计规定	每根（每一类型抽查 10%，且不少于 5 根）	1	用尺量
2	受力钢筋成型长度		+5 -10		1	
3	弯起钢筋	弯起点位置	±20		2	
		弯起高度	0 -10		1	
4	箍筋尺寸		0 5		2	用尺量，宽、高各计 1 点

#### 6.7 钢筋焊接加工

钢筋焊接使用焊条、焊剂的牌号、性能以及接头中使用的钢板和型钢均必须符合设计要求和有关规定。

进口钢筋焊接必须进行化学成份检验和焊接试验，经检验合格后方可使用。

焊接成型时，焊接处不得有水锈、油渍等。焊接后在焊接处不得有缺口、裂纹及较大的金属焊瘤，

用小锤敲击时，应发出与钢筋同样的清脆声。钢筋端部的扭曲、弯折应予以校直或切除。

钢筋闪光接触对焊接头处不得有裂缝，与电极接触处的钢筋表面，对于 I、II、III 级钢筋不得有明显的烧伤；对于 IV 级钢筋不得有烧伤。

钢筋闪光焊接头机械性能与允许偏差见附表 15。

钢筋闪光焊接头机械性能与允许偏差（附表 15）

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	抗拉强度	符合材料性能指标	每件（每批各抽 3 件）	1	《GB228-76 金属拉力试验执行
2	冷弯			1	
3	接头弯折	不大于 4 度	每件（每批抽 10% 且不少于 10 件）	1	用刻槽直尺和木楔形塞尺量最大值
4	接头处钢筋轴线的偏移	0.1d 且 $\geq 2\text{mm}$		1	

钢筋电弧焊接头的机械性能与允许偏差见附表 16。

钢筋电弧焊接头的机械性能与允许偏差表（附表 16）

序号	项          目		允许偏差（mm）	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	抗拉强度		符合材料性能指标	每个接头（每批抽检3件）		按〈GB228-76〉金属拉力试验执行
2	帮条沿接头中心线的纵向偏移		0.5d	每    件 （每批	1	用焊接工具和尺量
3	接头处钢筋轴线的弯折		4  度	抽  10%	1	
4	接头处钢筋轴线的偏移		0.1d 且 ≥3	且不少	1	
5	焊缝厚度/宽度		0.05d/0.1d	于  10	2	
6	焊缝长度/咬内深度		-0.5d/0.5d	件）	2	
7	焊接表面上气孔及	在 2d 长度上	不大于 2 个		2	
	夹渣数量和大小	直径	不大于 3			

注：d 为钢筋直径。

## 6.8 钢筋成型与安装

所配置钢筋的级别、钢种、根数、直径等必须符合设计要求。

焊接成型后的网片或骨架必须稳定牢固，在安装及浇注混凝土时不得松动或变形。

同一根钢筋上在 30d、且<500mm 的范围内，只准有一个接头。

绑扎或焊接接头与钢筋弯曲处相距不应小于 10 倍主筋直径，也不宜位于最大弯矩处。

当设计有防迷流要求时，应严格按设计要求采用焊接贯通。

钢筋与模板间应设置足够数量与强度的垫块，确保钢筋的保护层达到设计要求。

在绑扎双层钢筋网时，应设置足够强度的钢筋撑脚，以保证钢筋网的定位准确。

钢筋安装允许偏差见附表 17。

钢筋安装允许偏差表（附表 17）

序号	项 目		允 许 偏 差 (mm)	检 验 频 率		检 验 方 法
				范 围	点 数	
1	顺高度方向配置两排以上 受力筋的排距		±5	每个 构 件 或 构 筑 物	2	用尺量
2	受力钢筋间距	梁、柱	±10		2	在任意一个断面量取每 根钢筋间距最大偏差值 计 1 点
		板、墙	±10		2	
		基 础	±20		4	
3	箍筋间距		±20	构筑物	5	用尺量
4	保护层厚度	梁、柱	±5	每个 构 件 或 构 筑 物	5	用尺量
		板、墙	±3			
		基 础	±10			
5	同一截面内受拉钢筋接头 头截面积占钢筋总截面积		≧25%	构筑物		点数计算截面面积

注：同一截面指 30d 长度 500mm, d 为一根受拉筋的直径。

#### （七） 模板施工

7.1 模板必须支撑牢固、稳定，不得有松动、跑模、超标准的变形下沉等现象。对超重、大体积混凝土施工时模板支撑刚度须进行施工设计计算，并经监理验算。

7.2 模板应拼缝平整严密，并采取措施填缝，不得漏浆，模内必须干净。模板安装后应及时报验及浇筑。

7.3 模板安装前，必须经过正确放样，检查无误后才能立模安装。

7.4 楼板结构应支立支架后铺设模板，并应考虑预留沉降量。以确保净空和限界要求。侧墙模板应采用大模板，模板拼缝处内贴止水胶带，防止漏浆。

7.5 结构变形缝处的端头模板应钉填缝板，填缝板与嵌入式止水带中心线和变形缝中心线重合并

用模板固定牢固。止水带不得打孔或用铁钉固定。填缝板的支撑必须牢固，不得跑模。

7.6 模板采用拉杆螺栓固定时，中间设止水环，端部应加垫块，拆模后其垫块孔应用膨胀水泥砂浆堵塞严密。

7.7 模板安装、预埋件、预留孔允许偏差见附表 18。

模板安装、预埋件、预留孔允许偏差表（附表 18）

序号	项 目			允许偏差 (mm)	检查频率		检验方法
					范围	点数	
1	相邻两板表面高低差		刨光模板	2	每个构件	4	用尺量
			不刨光模板	3			
2	表面平整度		刨光模板	3		4	用 2m 直尺检验
			不刨光模板	5			
3	模 内 尺 寸	宽	柱、桩	±5		1	用尺量
			梁、桁架	0、-10			
			板	0、-10			
		高	柱、桩	0、-5		1	用尺量
			梁、桁架	0、-10			
			板	0、-10			
		长	柱、桩	0、-5		1	用尺量
			梁、桁架	0、-5			
			板	0、-5			
4	侧向弯曲		柱、桩	L/1500	每个构件	1	沿构件全长拉线 量取最大矢高
			梁、桁架	H/1000			
			板	L/2000, 且≥10			
5	预留孔洞位置		预应力钢筋孔道	(梁端) 3	每个孔洞	1	用尺量
			其他	10			
6	预 埋 件	钢板联结板等	位置	3	每个预埋件	1	用尺量
			平面高度	2		1	用水准仪测量
		螺栓锚筋等	位置	10		1	用尺量
			外露长度	±10		1	

注：表中 L 为构件长度、H 为构筑物的高度。

#### （八）混凝土工程

##### 8.1 一般规定：

#### 8.1.1 承包商在主体结构混凝土浇灌前必须做好以下几项工作：

确定混凝土的配合比：根据设计要求，结合施工经验，并通过多次的配比试验，提出施工配合比，经监理审核、业主批准后才能实施。

编制混凝土的浇注方案：根据场地条件、结构部位、浇注量等，编制详细的浇注方案，方案中应包括设备、机具、劳动力的组织、砼供应方式、现场质量检查方法、砼浇注流程、路线、工艺、砼的养生以及防止砼开裂的各项措施；并经监理审核、业主批准后才能实施。

8.1.2 模板、钢筋、预埋件完成后必须首先经过施工承包单位质保体系的三级检查并备有书面纪录，最后由监理工程师按隐蔽工程验收。经验收签证后才能进行混凝土浇捣。

8.1.3 防水混凝土在侵蚀介质中使用时，其耐蚀系数不应小于 0.8。

8.1.4 防水混凝土结构的混凝土垫层，其抗压强度等级不应小于 10MPa，厚度不应小于 100mm。

8.1.5 防水混凝土结构，应符合下列规定：

衬砌（结构断面厚度）不应小于 200mm。

裂缝宽度不得大于 0.2mm。

钢筋保护层厚度：迎水面不应小于 50mm。

8.1.6 防水混凝土结构内部设置的各种钢筋或绑扎铁丝，不得接触模板，固定模板用的螺栓必须穿过混凝土结构时，要有可靠的止水措施。

8.1.7 防水混凝土拆模时，混凝土结构表面温度与周围气温差不得超过 15℃。

8.1.8 在防水混凝土结构中有密集管群穿过处、预埋件或钢筋稠密处、预埋大管径的套管处、预埋面积较大的金属板处，应采取切实有效的措施，确保混凝土的浇筑质量。

8.2 防水混凝土的质量，应在施工过程中，按下列规定检查：

防水混凝土的原材料，必须进行检查，如有变化时，应及时调整混凝土的配合比；

每班检查原材料称量不应少于两次；

在拌制和浇筑地点测定混凝土坍落度，每班不应少于两次；

掺引气剂的防水混凝土含气量测定，每班不应少于一次；

如混凝土配合比有变动时，应及时检查本款（2）、（3）、（4）点；

连续浇筑混凝土量为 500m<sup>3</sup> 以下时，应留两组抗渗试块，每增加 250~300m<sup>3</sup> 增留两组，如使用的原材料、配合比或施工方法有变化时，均应另行留置试块、试块应在浇筑地点制作，其中一组应在标准情况下养护，另一组应与现场相同情况下养护，试放养护期不得少于 28 天。

8.3 混凝土材料应符合下列规定：

（1）水泥：

必须使用生产质量比较稳定的转窑水泥；

含碱量（Na<sub>2</sub>O）不超过 0.6%；设计无特殊要求时，一般不宜采用高标号及早强水泥；

在不受冻融和侵蚀性介质作用下，宜采用普通、火山灰质、粉煤灰硅酸盐水泥，掺外加剂后，方可采用矿渣硅酸盐水泥；

不得采用受潮和过期水泥，不同品种或不同标号的水泥不得混用。

水：采用洁净饮用水；

砂、石：除符合现行的《普通混凝土用砂质量标准及验收方法》和《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及验收方法》的规定外，石子最大粒径不宜大于 40mm，所含泥土不得呈块状或包裹石子表面，吸水率不大于 1.5%；

外加剂：除含氯离子的外加剂外，可根据需要掺引气剂、减水剂、防水剂、膨胀剂等。

8.4 混凝土配合比必须经试验确定；可根据需要掺入磨细粉煤灰、减水剂等双掺工艺。

8.5 混凝土拌合应符合下列规定：

必须采用机械搅拌并加外加剂；

配合料混合均匀，颜色一致，称量准确，其允许偏差：水泥、水、外加剂、掺合料均为 $\pm 1\%$ ；砂、石为 $\pm 2\%$ ；

外加剂溶成较小浓度溶液加入搅拌机内；

搅拌时间根据外加剂的技术要求确定。

结构应采用商品砼，搅拌车运输，输送泵车输送，并符合下列规定：

商品砼需要选择质量有保证的搅拌站，砼到达现场后核对报码单，并在现场作坍落度核对，允许 $\pm 1\sim 2\text{cm}$ 误差，超过者立即通知搅拌站调整，严禁在现场任意加水，并按规定留足抗压、抗渗试件。

从搅拌车卸出的混凝土不得发生离析现象，否则需重新搅拌合格后方可卸料；

输送泵车保持良好状态；

输送泵管路拐弯宜缓，接头严密，不得有硬弯。输送混凝土过程中，接长管路时宜分段进行，接好一段，泵出混凝土后方可接长下一段；

输送泵间歇时间预计超过 45min 或混凝土出现离析现象时，需立即冲洗管内残留混凝土；

输送混凝土过程中，受料斗内需保持足够混凝土。

#### 8.7 混凝土浇注及振捣

混凝土灌注应控制其自由倾落高度，如因超高而使混凝土发生离析现象时，应采用串桶、溜槽或振动流管下落；

混凝土必须采用振捣器振捣，振捣时间宜为 10~30s，并以混凝土开始泛浆和不冒气泡为准；

振捣器移距：插入式不宜大于作用半径一倍，插入下层混凝土深度不小于 5cm，振捣时不得碰撞钢筋、模板、预埋件和止水带等；表面振捣器移距应与已振捣混凝土搭接宽度不小于 10cm；

混凝土应从低处向高处分层连续灌注。如必须间歇时，其间歇时间应尽量缩短，并应在前层混凝土凝结之前，将次层混凝土灌注完毕；

间歇的最长时间，应按水泥品种及混凝土结条件确定，混凝土凝结时间不超过附表 19 的规定。

混凝土凝结时间表（附表 19）

混凝土标号	气温低于 25℃	气温高于 25℃
C <sub>20</sub> 以下	210min	180min

C <sub>20</sub> 以上	180min	150min
--------------------	--------	--------

混凝土每层灌注厚度，当采用插入式振捣器时，不应超过其作用部分长的 1.25 倍；表面振捣器不超过 200mm；

结构预埋件（管）和预留孔洞、钢筋密集以及其他特殊部位，必须事先制定措施，施工中加强振捣，不得漏振。

结构施工缝应留置在受剪力或弯矩最小处，并符合下列规定：

柱子施工缝留置在与顶、底板或梁的交界处约 30cm；

板的施工缝留在柱跨 1/3～1/4 处；

墙体施工缝留置位置：水平施工缝宜留置在底板、中板及顶板交界处约 30cm 处，垂直施工缝同板施工缝距预留孔洞边缘不宜小于 300mm。

(8) 施工缝处继续灌注混凝土时，应符合下列规定：

应按设计安置好止水带或膨胀止水条；

已灌注混凝土强度：水平施工缝处不低于 1.2MPa，垂直施工缝处不低于 2.5MPa；

施工缝处砼必须认真振捣，新旧砼结合紧密；

施工缝、变形缝的工艺要求见本节防水工程第 9.3.1、9.3.2 条。

混凝土灌注地点应采取防止暴晒和雨淋措施。

混凝土灌注前应对模板、钢筋、预埋件、预留孔洞、端头止水带等进行检查，清除模板内杂物，隐蔽合格验收后，方可灌注混凝土。

垫层混凝土应沿线路方向灌注，布灰均匀。

底板混凝土应沿线路方向分层留台阶灌注，混凝土灌注至标高初凝前，应用表面振捣器振一遍后再作压实、收浆、抹面。

墙体和顶板（楼板）混凝土应连续灌注，并符合下列规定：

墙体混凝土左右对称、水平、分层灌注，至顶板（楼板）交界处间歇 1～1.5h，然后再灌注顶板混凝土；

顶板（楼板）混凝土连续水平、分台阶由边墙、中墙分别向中线方向进行灌注。混凝土灌至标高初凝前，需用表面振捣器振捣一遍后再作压实、收浆、抹面。

柱子混凝土可单独施工，并应水平、分层灌注。如和墙、顶板结构同时施工而混凝土标号不同时，混凝土从搅拌、运输和灌注、振捣等必须采取措施，防止混用。

结构变形缝设置嵌入式止水带时，混凝土灌注应符合下列规定：

灌注前校正止水带位置，表面清理干净，止水带损坏处修补好；

底板结构止水带的下侧混凝土振实，将止水带压紧其表面上后，方可继续灌注混凝土；

边墙处止水带必须固定牢固，内外侧混凝土均匀、水平灌注，保持止水带位置正确、平直、无卷曲现象。

混凝土灌注过程中应随时观测模板、支架、钢筋、预埋件和预留孔洞等情况，发现问题，及时处理。

混凝土终凝后应及时养生，结构混凝土养生期不少于 14 天。混凝土养生可采用湿麻袋、草袋、砂覆盖以及蓄水养护。现浇砼和钢筋砼允许偏差见表 20。

现浇砼和钢筋砼允许偏差表（附表 20）

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检查频率		检验方法
				范围	点数	
1	△砼抗压强度、抗渗标号		不低于设计标号	每 构 筑 物 或 每 50 米		
2	△建筑物轴线位移		〈15		4	用仪器或尺
	△轨道中心线位移		≤15		4	
	△净空限界		满足设计要求		〉10	
3	底板、楼板	标高	±10		〉10	水准仪检查 2m 靠尺检查
		平整度	10		4	
4	层高（全高）		±10（±20）	每 个 构 筑 物 或 构 件	8	用尺量或用水准仪测量
5	纵坡		±0.1‰		4	
6	截面尺寸	基础	±15 -5		8	尺量
		柱、墙、梁	+8 -5		8	
7	侧墙	位移	≤15		2	尺量或垂直吊量，用 2m 直尺量
		垂直度	8		4	
		平整度	10		4	
8	立柱	位移	10		2	尺量或垂直吊量，用 2m 直尺量
		垂直度	8		4	
		平整度	10		4	
9	预埋管预埋件中心位移		5		1	用尺量
10	预留孔中心位移		10		1	
11	预留洞中心位移		15		1	
12	顶板渗漏水		无渗漏点			观察
13	侧墙渗漏水		渗迹点〈1 点 /30m 长度			
14	电梯井	全高垂直度	H/1000 且 不 大于 30		4	用尺量，垂线吊量
15		井筒长宽对中心	+25 -0		4	
16	自动梯预留宽度		15		4	用尺量



17	麻面面积（不能超过）	每侧不得超过该面积的 1%	全 面 积		用尺量
----	------------	---------------	-------	--	-----

砼抗压、抗渗试件应在灌注地点制作，同一配合比的留置组数应符合下列规定：

（1）抗压强度试件：

垫层混凝土每灌注一次留置一组；

每段结构（不大于 30m 长）的底板、侧墙及中板、顶板，车站主体各留置 4 组，区间及附属建筑物结构各留置 2 组；

柱子混凝土结构，每灌注 10 根留置一组，一次灌注不足 10 根者，也应留置一组；

如需要与结构同条件养生的试件，其留置组数可根据需要确定。

抗渗强度试件：每段结构（不大于 30m），车站留置 2 组，区间及附属建筑物留置一组。

（九）防水工程

9.1 总则

9.1.1 广州地铁明挖车站、区间结构、防水工程标准：

车站：一级防水，不容许有渗漏水，结构表面无湿渍；

区间：二级防水，不容许有渗漏水，容许有少量湿渍，渗水量 24 小时每平方米不超过 0.5 升；

承包商在施工中对防水砼、外防水层、特殊部位防水施工等必须认真操作、加强监督和管理，确保达到上述标准。

9.1.2 结构防水工程的构造及工艺必须符合设计要求及本规定。

9.1.3 各种原材料、制品及配件应符合设计要求，并须符合有关的标准规定，要有出厂合格证。使用前需进行检验，合格后才能用于工程。

9.1.4 结构防水各部位的施工，必须在上道工序验收合格后进行。

9.2 防水混凝土

见（八）混凝土工程

9.3 特殊部位防水施工要求

9.3.1 变形缝防水施工

止水带宽度和材质的物理性能均符合设计要求，且无裂纹和气泡，接头斜面热接，不得叠接，接缝平整牢固，无裂口和脱胶现象。

嵌入式止水带固定和变形缝处混凝土灌注分别符合本节模板施工 7.5 条和混凝土工程 8.1.8 条规定。

变形缝处增铺的附加层按设计施工，并粘贴严密。

9.3.2 施工缝防水施工

施工缝一般采用遇水膨胀止水条，其止水条材质、性能、规格须符合设计要求。

施工缝的工艺

水平施工缝先浇筑砼在初凝后、终凝前根据止水条的规格在砼基面中间压磨出一条平直、光滑槽。环向或竖向施工缝采用在端头模板中间固定木条或金属构件等，砼浇筑后形成凹槽。

止水条安放前，先浇筑砼基面必须充分凿毛、清洗干净、排除杂物。

水平施工缝在砼浇筑前先在基面上敷设 25~30mm 与浇筑砼同标号的水泥砂浆，环向或竖向施工缝应控制入模点与基面有一定的距离，经均匀、充分振捣后使基面与新浇筑砼有 25~30mm 水泥砂浆，新老砼结合良好。

止水条应尽量安排砼浇筑前 3~5 小时，如有困难提前安装应采取缓膨措施，止水条应粘贴在基面预留的槽内，并用水泥钉固定牢靠。

施工缝处砼灌注时需符合本节砼工程 8.7(10)条规定。

施工缝设置止水带时，除满足本章 9.3.1 的要求外，还要满足本章 9.3.2 的有关要求。

钢板腻子止水板：

施工缝采用钢板腻子止水板时，其材质、性能、规格须符合设计要求。接头采用搭接，搭接长度不小于 10cm，搭接必须平整、粘结牢固。钢板腻子止水板埋入先浇、后浇砼内各为 1/2 板宽，而且保证止水板安装平直。

对于环向或竖向施工缝端头模板必须牢固可靠，不得跑模。先浇筑砼基面必须充分凿毛、清洗干净、排除杂物。施工缝处砼灌注规定见 9.3.2 条。

### 9.3.3 后浇带的施工要求

后浇带应设在应力和变形较小部位，宽度为 1 米。

后浇带可作平直缝或阶梯缝，钢筋按规定采用搭接或焊接。

后浇带应在其两侧混凝土龄期达 6 星期后再施工；

施工前将接络处的混凝土凿毛、清洗干净、保持湿润、并刷上水泥净浆；

后浇带应采用补偿收缩混凝土浇筑，其强度等级不应低于两侧砼。

后浇带混凝土的养护时间不得少于 28 天。

### 9.3.4 结构外墙穿墙管处防水施工规定

穿墙管止水环和固定环必须连续满焊，并做防腐和防杂散电流处理；

穿墙管处防水层施工前，将固定环和管道表面清理干净；

每层防水层铺贴严密，不留接茬，增设附加层时，需按设计要求施工；

预埋防水套管内的管道安装完毕，需在两管间嵌防水填料，并用法兰压紧。

## (十) 基坑开挖、回填、结构中间检查和验收

### 10.1 基坑开挖应对下列各项进行中间检查和验收：

基坑平面位置、宽度及基坑标高、平整度、地质描述和处理；

基坑降水；

基坑放坡开挖的边坡坡度和支护桩及地下连续墙支护结构的稳定情况；

### 10.2 基坑回填应对下列各项进行中间检查和验收：

回填前基底清理；

回填料种类、取样、最大干容量和最佳含水量的测试；

每层回填土密实度测试。

10.3 结构施工应对下列各项进行中间检查和验收：

原材料、配合比和使用技术标准的检查；

防水层基面、每层防水层铺贴和保护层施工以及结构混凝土灌注前的模板、钢筋施工质量和隐蔽工前的检查和验收；

各种材料和试件试验的质量检查等。

10.4 结构施工完后，混凝土强度必须符合设计要求，无露筋、露石，裂缝修补好，结构允许偏差值，见本章混凝土工程 8.8 现浇砼和钢筋砼允许偏差表。

10.5 工程竣工应提供下列资料：

原材料、成品、半成品质量证明文件；

各种试验报告和质量评定检验记录；

变更设计或洽商记录；

开竣工报告及工程验收记录；

重大工程问题处理文件；

各专业和工序的施工记录；工程竣工图和其他必要文件。

## 第 2 部分 赤沙滘主所专用技术条件（不允许负偏离）

### 第一节 总则

- 1.1 本章“专用技术条件”的规定与本招标文件第Ⅱ卷第 5 章“通用技术条件”一起，共同规定了承包商在本合同工程施工中应遵守的技术要求。本工程的施工，以本技术条件和中国现行规范为准。
- 1.2 全部工程质量应符合本技术条件书的规定。如果本技术条件书未明确规定时，又无现行标准，则应符合通常为人们所公认的技术标准。
- 1.3 无论本技术条件书有无规定，承包商都要提供施工用的材料、设备、工具、燃料、水、各种类型的支撑和索具；办公室、仓库、车间、职员、劳力、适量并且是足够保险的设备、临时设施，照明设备等；维护施工场地和建筑物的安全，提供急救设备和受过训练的急救人员，提供职工及民工的卫生设施和消防设备、工资、及其他工程费用、修复和清理施工现场、保持施工现场处于良好状态。
- 1.4 承包商在投标报价和施工组织方案设计时应充分考虑专用技术条件和通用技术条件的要求，承包商对本合同工程的投标报价以及工程量清单中所报的单价和合价应被认为已充分理解本工程的技术条件。
- 1.5 承包商应对场区的施工条件、工程地质条件及设计文件有充分的认识及了解；经过复核及根据自身的施工经验确认围护结构、主体结构是否安全、合理；并拟定相应的施工方案及采取的措施，其费用应含在报价中；业主及承包商如有不同意见应在投标时及合同签订前提出，否则业主有权不予以确认；
- 1.6 承包商必须明确本工程的关键工期、关键工序以及工程中的难点、重点；并拟定相应的施工方案、施工工艺、技术措施以及确保关键工期实现的保障措施；上述相应的方案、工艺、措施均在报价中；非业主的原因，施工中造价不予以调整。
- 1.7 承包商在施工中必须注意收集、积累各项资料，在提交竣工文件时，同时提交一份工程总结；根据本工程的设计特点、施工难点重点所采取的施工方法、施工技术、施工管理等进行全面的总结。总结中应具有相关的音像资料（按业主制定的相关规定办理）。
- 1.8 承包商在施工中，有责任配合建设单位或建设单位所委托的科研单位进行与本工程有关的科研监测、测试工作。

### 第二节 业主提供的施工场地

#### 2.1 施工现场

承包商进场前，业主将在监理工程师的主持下移交施工用地范围及场区内必须保存的树木、广告、管线、建筑物、构筑物，并签署移交文件。

承包商在工程的实施过程中对上述应保存的树木、广告、管线，建筑物、构筑物负全部责任，

不得随意砍伐、拆除及损坏，否则引起的后果由承包商负全部责任。

承包商应全面负责施工范围内现场施工管理，对施工场地内的用水、用电、施工现场的安全与卫生、场地内的施工协调等负全部的管理责任。

## 2.2 场地管理

承包商应在本合同工程实施全过程对场地安全保卫、精神文明、环境卫生、污水排放等负全责，并不得干扰周围居民的正常生活。因场地管理不善引发的一切纠纷由本承包商自行解决，业主不承担责任。

承包商在合同工期满一个月内或业主规定的时间内，应无条件清退所有施工场地，如不清退，业主将按专用合同条款第 9.1.2 条规定办理。

## 2.3 临时设施用地

赤沙滘主变电站不提供临时施工场地。工程完工后按原状恢复道路和场地内各项设施，道路恢复如市有关部门要求统一进行恢复，业主保留按承包商投标时合价包干费收回的权力。

# 第三节 临时设施条件与要求

## 3.1 一般规定

承包商接管施工场地后，由监理工程师主持，业主向承包商移交施工用电设施，并办理相关的移交手续。施工用水、用电管理遵照专用合同条款第 9.5 条规定。

遵守业主下达的有关方面的文件，承包商有责任及有义务作好与其他承包商的施工协调工作，按业主的指令及有关水电管理办法向主变电站内施工的其他承包商提供水源和电源接口，和计收水电费。

场地照明除满足施工要求外，因施工对原临街市政照明造成影响的，由承包商负责提供临时照明。

进场时施工场地需做临时围蔽，正式施工围蔽：围蔽要求详见本章附件一施工场地围蔽方案。施工工期内每年粉刷 2 次（粉刷的具体时间由业主根据实际需要临时决定）。

## 3.2 施工用电

广州市轨道交通十一号线赤沙滘主变电站建安工程业主将提供变压器，最终位置以业主指定位置为准，投标人负责从指定位置的变压器处接线至施工场地，线路连接施工工程费用及施工用电费用由投标人负责。

## 3.3 施工用水

广州市轨道交通十一号线赤沙滘主变电站建安工程：业主提供临时接驳的水源点，接水点及接驳线路施工工程费用及水费由投标人负责。

## 3.4 施工排水

承包商进场后，应布设好场地内的排水系统，确保场区内的施工、生活污水、雨水能顺利的疏排。施工排水必须经沉淀后才能排入附近下水道。如果承包商把泥浆、杂物、建筑生活垃圾排到下水道，造成下水道堵塞，除负责清理疏通外，尚必须承担由此而产生的一切后果（包括城监、

市政的罚款以及下水道疏通、改管等一切费用)。

### 3.5 临时设施及场地硬化

承包商应根据场地条件、施工安排、场内运输组织作好临时设施、临时排水及道路的布置，并向有关部门办理报建手续。

场区内的临时房屋、内外地坪、道路、仓库、加工场、材料、余泥堆场、基坑四周等均必须进行场地硬化。

承包商负责向业主派出的项目工程师、监理工程师代表和设计单位代表提供工作生活设施，具体要求遵照专用合同条款第 9.9 条规定。

承包商必须经常对所建的临设进行维修、清理工作，保持良好的卫生条件；在工程完工之后完成清拆、平整工作。

### 3.6 通讯

承包商应在现场至少安装 2 台可供电脑联网的固定电话，其中一台提供给业主和驻地监理作为办公电话（电话费由监理支付），其它通讯工具由承包商自行安排。

业主采用计算机实行工程建设管理。为了更快、更高效地进行信息管理，对用于工程建设的计算机进行联网，承包商必须配备相应的设备、技术力量以满足计算机联网的要求，并按业主制定的规定进行计算机管理。

### 3.7 施工围蔽要求

承包商以征地红线为界限做砖墙围蔽，施工完毕后，正式围墙按设计院最终施工图为准进行施工。电缆线路按照电力施工规范进行围蔽。

## 第四节 工程进度要求及计划管理

### 4.1 工程进度要求

#### 4.1.1 广州市轨道交通十一号线赤沙滘主变电站建安工程

十一号线赤沙滘主变电站工程施工工期为 10 个月（具体开工日期以开工报告日期为准，业主有权根据实际情况调整工期），其中：

4.1.1.1 基础工程合同 工期为 3 个月，2022 年 2 月至 2022 年 4 月；

4.1.1.1 建筑装修工程合同工期为 3 个月，2022 年 5 月至 2022 年 7 月；

4.1.1.2 电气安装、调试工程工期：2022 年 8 月至 10 月

4.1.1.3 110kV 电缆线路工程：2022 年 5 月至 2022 年 9 月

4.1.1.4 对侧电源站扩建工程：设备采购 2022 年 2 月至 2022 年 4 月，安装工程 2022 年 5 月至 2022 年 7 月；

4.1.1.5 2022 年 12 月 30 日具备送电条件

### 4.2 施工计划管理及要求

4.2.1 业主为了统筹全线工程做好各项施工的衔接而设立“关键工期”，承包商必须无条件服从，并在施工组织中采取一切有效的措施，确保关键工期的工程完成；

4.2.2 由于各种原因，业主可根据工程发展的需要，确立新的“关键工期”项目，承包商应从大局出发采取积极的措施，调整施工组织安排，配合业主完成新增的关键工期的项目。

4.2.3 合同中的合同工期是指合同范围内的工程项目内容全部完成，并以业主或业主委托的质监部门通过“初验”的时间；承包商必须在工程策划中留有准备“初验”的时间；并在施工中注意完成一段，清理一段，修补好缺陷，整理好资料，以便完工后能及时转入验收工作。

#### 4.3 施工组织设计

4.3.1 施工合同签订后，承包商应结合现场条件作出安排施工准备和组织工程施工的全面性技术、经济文件，并遵守《通用合同条款》有关“进度和暂停”的规定。除本文第 5.1 及 5.2 条的规定由承包商递交一式 5 份按期完成承包工程项目的详细施工总进度表请监理工程师批准外，承包商尚须按本合同规定及时向监理工程师递交工程的年度、季度、月和周的进度计划。由于本工程工期紧，在中标通知书发出 10 个工作日内，承包商必须递交分期施工组织设计和施工进度日程表、施工进度表格式，施工组织设计和工程进度实施报告格式，以及上述文件的说明书（一式 5 份），报监理工程师批准。

4.3.2 施工组织设计是承包商为指导工程施工而编制的设计文件，是承包商管理工作的重要组成部分，是保证按期、优质、经济的完成工程施工的重要措施，是考核施工承包商管理水平的重要环节。

施工组织设计的主要任务是：

- (1) 确定工程开工前必须完成的各项施工准备工作；
- (2) 计算工程量，并据以合理布置施工力量，确定人力、机械、材料的需用量和供应方案；
- (3) 从施工的全局出发，确定技术上先进、经济上合理的施工方法和技术组织措施；
- (4) 选定有效的施工机具和劳动组织；
- (5) 合理安排施工程序、施工顺序、施工方案以作为编制及实施工程进度计划的依据；
- (6) 施工现场的总平面和空间进行合理的布置、以便统筹利用；
- (7) 施工组织总设计是涉及本合同整个建设工程施工的全面性的技术经济文件。施工组织设计是在单位工程开工前对单位工程施工所作的全面安排，是指导单位建设工程施工的技术经济文件，是承包商编制作业计划和制定及实施工程进度计划的重要依据。施工方案是以较小的单位工程或难度较大、技术复杂的分部工程，或新技术项目为对象，内容比施工组织设计简明扼要的指导施工的技术经济文件。

变电站工程施工组织设计纲要（编写要点）：

施工组织设计纲要是投标书的重要组成部分，是评标、定标的重要因素，在投标时一并报出。如果中标，中标单位应按纲要要求，编制详细的施工组织设计，作为工程施工的指导性文件，与工程开工前，提交项目法人一式五份。投标单位对所投标段要分别编制施工组织设计纲要。

##### (1) 工程概况及特点

a. 工程概况：工程简述，工程规模，工程承包范围，地址及地貌状况，自然环境，交

通情况等。

b. 工程特点：设计特点，工程特点，影响施工的主要和特殊环节分析等。

(2) 施工现场组织机构

包括组织机构关系图、工程主要负责人简介等。

(3) 施工现场总平面布置图

施工现场平面布置图：平面布置要求内容全面，充分利用现场条件，合理布置施工队、材料站、指挥部等。确定现场指挥部（工程处）和工区的驻地，材料站的设置，施工工区与施工班驻地，主要交通道路和通讯设施。平面布置图采用 A3 纸，图面要求线条清晰，标志明确。

(4) 施工方案

a. 施工准备：

简要叙述施工技术资料、材料、通讯、施工场地的准备，施工机械、施工力量的配置，以及生活设施等的准备情况。主要施工机械设备表。

b. 施工工序总体安排

c. 主要工序和特殊工序（包括 GIS）的施工方法和施工效率估计，潜在问题的分析。

d. 工程成本的控制措施为控制成本，提高效率，拟采取的措施。

e. 工期及施工进度计划

f. 工期规划及要求：用横道图反映各主要施工过程的计划进度，深度达到全面、准确、清楚的描述工程实施过程，从中可衍生出各种施工资源计划及其过程管理信息。

g. 施工进度计划网络图

施工网络图应明确工程开工、竣工日期，工程施工的关键路线，并针对关键工序，提出确保工期拟采取的措施。

h. 施工资源（人力、材料、机具、场地及进场道路、公共关系）计划

施工进度计划分析：计划潜在问题，计划中的潜力及其开发途径等。

计划控制：程序、方法及制度等。

(5) 质量目标、质量保证体系及技术组织措施

质量目标：用单位工程和分项工程合格率、优良频率表示，欲达到的工程质量等级。

质量管理组织机构及主要职责：用框图表示质量管理组织机构，并简要叙述各质量管理部门的主要职责。

质量管理的措施：简要叙述质量管理的措施和关键工序的质量控制。

质量管理及检验的标准：执行的主要质量标准、规范。

质量保证技术措施：针对本工程特点、分析质量薄弱环节，拟将采取的技术措施。

(6) 安全目标、安全保证体系及技术组织措施

安全管理目标

安全管理组织机构及主要职责：用框图表示安全管理组织机构，并简要叙述各安全管理部门及人



员的主要职责。

安全管理制度及办法

安全组织技术措施:针对本工程特点,分析安全薄弱环节,拟将采取的技术措施。

重要施工方案和特殊施工工序的安全过程控制。

#### (7) 环境保护及文明施工

环境保护:分析因施工可能引起的环境保护方面的问题。

加强施工管理、严格保护环境:提出环境保护的目标及采取的具体措施。

文明施工的目标、组织机构和实施方案。

文明施工考核、管理办法。

#### (8) 计划、统计和信息管理

计划、统计报表的编制与传递。

信息管理:提出信息管理的目标及拟将采取的措施。

#### (9) 结合本工程的特点

- a. 相应的土石方开挖强度、砼浇筑、劳动力强度曲线图
- b. 结构防水工程的施工组织及方法、程序说明和附图
- c. 砼质量保证措施
- d. 防渗漏保证措施
- e. 主变压器、110KV GIS 等大型设备吊装
- f. 耐压测试
- g. 加装电抗器带负荷测试或利用供电局的负荷带负荷测试
- h. 对 110KV 线路的地下管线进行排查,以后施工队周围环境造成影响的对策

### 4.3.3 施工进度计划和工程进度实施报告

4.3.3.1 承包商在履行合同期间,应严格执行业主颁发的《广州地铁十一号线工程计划管理办法》,并按其中规定的各种格式完成以下所概述的各项报告及计划,执行业主下达的各项计划、指令。

4.3.3.2 承包商在开工后 10 日内向监理工程师递交整个工程的施工计划,每年 12 月 20 日前向监理工程师递交下一年度的施工进度计划。按《广州地铁六号线工程计划管理办法》递交下季、下月修正的施工进度计划,其内容包括拟按期完成的工程量、材料的耗用量、劳动力安排、材料(设备)的计划安排等。上述图纸文件(一式 5 份)报送监理工程师审批,监理工程师在签收分期和逐月的进度计划后 7 天发出书面通知。

4.3.3.3 承包商向监理工程师递交的当月施工进度实施报告(一式 5 份)应附有适当的说明以及形象进度示意图和照片,以满足监理工程师有效地审议工程进度,并有可能批准修订实施进度。否则监理工程师有权退还报告或要求重新修改后递交。

工程进度实施报告至少应包括以下内容:

- (1) 包括临时工程在内的完成工程量和累计完成工程量;
- (2) 材料的实际进货、消耗和储存量;

- (3) 以上两项按项目逐项统计的总计、逐月累计和计算百分比;
- (4) 设备的进货和使用安排;
- (5) 实施的形象进度;
- (6) 记述已经延误或可能延误施工进度的影响因素和排除这些因素的影响重新达到原设计进度所采取的措施等;
- (7) 财务收支报表。

## 第五节 施工图纸管理

施工图纸除按第 I 卷第 3 章“专用合同条款”有关部分执行外,车站承包商应履行下列职责。

- 5.1 施工图发放:业主在本工程合同签订之后即向承包商提供经监理总部审查盖章的施工设计图一式四份(其中一份由承包商保存作为竣工草图的编制图)。
- 5.2 图纸的核实:承包商在接到施工图后,即须组织有关人员认真、细致、系统阅读图纸,并核实设计在技术上的合理性以及实施中的可行性,查对图纸与现场实际情况是否相符。对图纸的质疑应在设计技术交底会上提出,并要求设计院逐一澄清。
- 5.3 技术交底会:在承包商正式开工前,由监理工程师主持召开,业主、设计院、承包商参加的设计技术交底会。
- 5.4 施工图的使用:承包商须根据施工图,在经批准的“施工组织设计”原则下,编写“单项施工工艺方案”在实施前十天报监理工程师审批。经批准后,由技术负责人向施工人员交底,要求施工人员严格按图施工,若需更改设计,应填写“设计变更建议书”送监理工程师,在收到正式变更文件后方能在施工中相应变更。
- 5.5 竣工图:在本合同工程验收之前,承包商须按业主颁发的竣工验收相关规定及技术档案管理条例编制整理竣工图四份,移交给城建档案馆、广州地铁总公司档案室、运营总部及其他各一份,要求竣工图描述与安装实物相符,竣工图须加盖施工单位竣工图章,本工程技术负责人签名并由监理工程师审核签名,叠折成“手风琴”式。

## 第六节 安全和环境要求及安全生产与文明施工

文明施工及安全生产的有关管理制度遵照监理总部制定的《广州地铁工程文明施工标准及管理规定》、《广州地铁工程建设安全生产管理规定》和《广州地铁工程施工场地围蔽标准做法》,此三个管理文件作为本专用技术条件附件。同时,承包商必须严格遵守国家、部、广东省和广州市颁布有关安全生产及文明施工的规定。

### 6.1 安全和环境要求

#### 6.1.1 一般规定

本节规定的工作范围是工程施工过程所引起的安全和环境问题的控制,其内容包括:

- a) 医疗与卫生;
- b) 安全与消防;

c) 噪音和振动;

d) 地下水污染。

e) 洞内温度及防尘

承包人应对上述环境问题进行调查，特别要查清周围有无对噪音和振动有特殊要求的医院、学校、图书馆、 试验室、宾馆等， 以及对不均匀沉降特别敏感的文物、古迹和古建筑等。对施工中可能发生的井水干枯、水道堵塞、蓄水池漏水等问题， 亦须仔细调查。

承包人应提交准备进行环境控制的方法和计划，以便得到监理工程师批准。

除另有批准外，所有施工过程中引起的环境问题，都应满足本技术规范的要求。如预计将发生不能满足要求的情况，承包人应提出切实可行、经济合理的防治措施， 经监理工程师批准后付诸实施。

#### 6.1.2 污水及垃圾处理

所有的废水、污水应按经过批准的方法处理后排入排污系统，不得污染环境。

所有施工垃圾应按照批准的方法运往批准的地点进行处理， 生活垃圾应按照城市规定每天集中，纳入城市生活垃圾处理系统。

#### 6.1.3 医疗与卫生设施

承包人应根据工程实际情况， 配备必要的医疗设备和急救医护人员，急救人员应具有至少五年以上的急救专业经验， 并应与广州市医院中的一家签订医疗服务合同。

#### 6.1.4 消防设施

在合同执行期间，承包人应对施工现场的临时工程与设施， 以及在建的或完工的永久工程和施工人员营地的火灾安全负责；并负责按照政府的规定，供应、安装消防设施、设备， 并应经监理工程师批准，还必须经地方政府消防部门检查认可，使这些设施经常处于良好状态， 随时可满足消防要求。

#### 6.1.5 安全与警卫

承包人在合同执行期间，应组织提供适当数量的保安人员， 负责工程及施工物资、机械装备和施工人员的安全保卫工作， 并配备足够的夜间照明和围挡设施；该项保卫工作，在夜间及节假日时也应是不间断的。

承包人的所有雇员和代表，都应佩戴由承包人提供的工作证， 工作证应标明姓名、头衔、身份编号，在现场期间应一直佩戴在胸前。 承包人的所有机械及设备，都应醒目地注上承包人的名称。

#### 6.1.6 地下开挖时噪音和振动的控制

工程施工期间， 噪声、振动对环境的影响必须满足国家和广州市有关法规要求。施工噪声遵守《建筑施场地噪声限值（GB12523-90）》，施工振动对环境的影响满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）

在选择施工设施、设备及施工方法时， 承包人必须考虑由此产生的噪音标准及对承包的劳动力和周围地区居民的影响。

在有规章规定的地方或在监理工程师要求下，承包人应向其劳动力提供听觉保护装置，并应指导他们正确地使用这些装置。

承包人由于打桩或者其它工作所产生的振动不得影响周围建筑物安全，破坏精密仪器设备的正常精度以及居民的身体健康。

承包人在选择施工设施、设备和方法等时，必须考虑由此产生的振动标准及其对承包的劳动力和周围建筑物、精密仪器及设备、地区居民的影响。

如振动超过极限值时，监理工程师可指示承包人改变其施工方法，使其符合上表的要求。

#### 6.1.7 地下水污染的控制

水井干枯和污染：

承包人对施工中可能会干枯的水井应进行调查，并与使用者进行协商，采取必要的控制措施，施工中还应不间断地进行监视，对化学注浆等要严格进行施工管理。

施工排水：

施工排水是指开挖面的涌水、基坑壁的渗漏水 and 施工作业废水等，应经过沉淀处理后再排入城市下水道。如有必要应经过化学处理后再排出，例如地层进行化学注浆加固等，在研究污水处理设备时，也要考虑开始作业后的污水处理问题，如有必要，应结合采取机械和化学措施。

地下水污染的控制措施，必须经监理工程师批准后才能实施。

#### 6.1.8 洞内温度及防尘

承包人应采取切实措施严格遵守中国现行劳动保护法和有关法律、条例、规则关于隧道施工温度和尘土控制的规定。

如未能达到上述要求，监理工程师有权指示承包人采取降温、通风或其他措施以满足上述要求。

### 6.2 安全生产和文明施工

6.2.1 文明施工及安全生产要求严格执行国家、部、广东省和广州市有关主管部门及广州地铁的安全文明施工的最新管理办法。

## 第七节 现场施工测量与监测

### 7.1 测量控制点的移交

监理工程师负责向承包商提供工程范围测区内有关三角网点、水准网点和中级控制桩点等（三公里以内）基本数据的测量资料，并作好交接手续；承包商在收到基本数据测量资料后应进行复核算和复测工作。承包商在此基础上实施其所需的施工测量工作。

### 7.2 承包商负责的工作范围

7.2.1 施工合同签订后，承包商应遵守《通用合同条款》之七“测量和勘探”的有关规定和广州市地下铁道《施工测量管理规定》，并与监理工程师密切配合工作。

7.2.2 承包商应根据监理工程师提供的测量数据资料研究布设自己的控制网点。这些增设的控

- 制网点必须完全吻合监理工程师提供的三角网点和水准网点的基本数据，并应满足规定的施测精度。
- 7.2.3 承包商应根据监理工程师提供的基本数据测量资料精确地测定建筑物的位置，进行放样和完全全部测量数据有计算工作。
- 7.2.4 承包商应在放测前 10 天将有关施工测量的意见报告（一式五份）报送监理工程师审批。这份报告的内容包括施测方法和计算方法，操作规程、观测仪器设备的配置和测量专业人员的设置等。
- 7.2.5 承包商负责保护和保存好本合同范围内全部三角网点、水准网点和自己面设的控制点，使之容易进入和通视，防止移动和损坏。一旦发生移动和破坏应立即报告监理工程师，并与监理工程师共同协商补救措施，承包商应对测点的移动破坏负全部责任。
- 7.2.6 监理工程师的检查：全部测量数据和放样都应经监理工程师的检查，必要时监理工程师可以要求承包商的测量人员在监理工程师的直接监督下进行对照测量。监理工程师所作的任何对照测量，决不减轻承包商对保证结构物位置和尺寸精确性所应负的全部责任，也不能因此而要求额外付款。
- 7.2.7 负责电缆路径开挖所需的各项手续的报批工作，且必须满足工期要求。（其中涉及的需向市政有关部门缴纳的道路占用费、绿化迁移、管线迁改等由业主支付，但手续由承包商负责办理，其余费用由施工单位支付）。
- 7.2.8 负责 110kV 电缆线路过广清高速工程实施及支付高速管理部门管理配合费。负责办理对侧 220kV 供电局变电站进站手续，与供电局就本工程接口进行沟通协调。线路工程涉及到问题进行协调。
- 7.2.9 全部招标项目中的安装、调试（含单体调试、系统调试等）、与供电局调度网络的通信系统调试、自动化调试、交接试验、验收移交、配合整套启动调试和参加联合试运行、维护、保管、保修等（注：单体调试包括对电气一次设备按交接试验标准规定所应完成的全部项目，包括一、二次设备上网前按有关规定应做的试验和检验）。
- 7.2.10 施工期间的临时通信由承包商自行解决。
- 7.2.11 自购设备、材料的采购、运输和保管。
- 7.2.12 业主提供的设备、材料自交接地地点（地铁仓库）至工地的运输和保管（**广州市内，含 10 区 2 市**）。
- 7.2.13 有责任配合 110kV 线路纵差调试及电力监控、主控的站级和系统调试，应为牵引供电等其它专业在本项目施工场地内的安装与调试提供方便。
- 7.2.14 因本施工造成的对外界的干扰或破坏承包商应认真、彻底、不遗留任何问题地解决好。
- 7.2.15 由招标方提供的设备、材料交货时，承包商有责任进行清点、质量验收和保管；当交货地点在变电站内时，承包商应负责卸车。
- 7.2.16 承包商应将其在其审阅合同文件及施工过程中发现的工程设计或技术规范中的任何错误、遗漏、误差和缺陷及时通知监理工程师。

7.2.17 承包商应负责妥善保管工程完工后需回收的材料、工具等，并运至招标方指定的地铁仓库。

7.2.18 110kV 线路在实施过程中必须遵照《广州轨道交通工程管线安全管理细则》执行。

## 第八节 与其他专业承包商的协调

赤沙滘主变电站位于车辆段内，承包商在开工前须与车辆段施工单位签订安全协议。

## 第九节 材料试验与检验

9.1 广州地铁十一号线工程材料试验与检验应按照国家及部颁有关工程试验规范和规定实施。承包商在本合同工程中应遵守《通用合同条款》第九款“材料、设备和工艺”有关条款和广州地铁十一号线“工程通用技术要求”（规范）做好本工程的材料试验和检验。

9.2 工程材料试验与检验必须按广州市建设主管部门有关文件规定委托有试验资质的试验单位进行，如果承包商在工地建立现场试验室，试验室必须经广州市市建委验收通过、审批认可，方可投入使用。**110kV GIS 室吊车采购和安装由承包商负责。110kV GIS 室吊车的检验与使用证办理由承包商负责。**

9.3 承包商应按本招标文件的有关规定对整个工程中所采用的各类建筑材料如粗细骨料、水泥、掺合料及钢筋钢材进行取样试验，并将试验结果报送监理工程师审批。本工程严禁不合格材料、成品和半成品进场或使用，监理工程师有权通知承包商停止使用或降级使用不合格的材料（如果有此情况时）。若进场材料、成品或半成品不合格，其损失及后果由承包商自己承担，并不能以此为由要求业主增加额外支付费用。

9.4 所有影响工程质量的工程建筑材料必须符合设计要求和有关质量规定，并需具有材质证明或合格证。如承包商在主体工程中使用无材质证明的材料，监理工程师有权要求承包商停止施工，并补做材质试验，并递交其材质试验结果，其试验所需费用及停工引起的损失由承包商承担。

9.5 承包商应按本招标文件第 5 卷第 1 章《通用技术条件》及有关工程规范的规定对商品混凝土和现场浇筑的混凝土和喷射混凝土等进行取样试验，并将试验结果报送监理工程师审查。焊接材料试验及锚杆的试验应按试验规定和设计要求执行。工程中若出现不合格产品，承包商除需及时向监理及业主报告外，尚需承担为补救产品质量所采取的一切措施的费用。

9.6 监理工程师有权根据自己工作需要和工程施工具体情况须抽样进行以上各项材料试验，承包商应向驻地监理工程师无偿提供试验用材料和各种试件；并为驻地监理工程师进行监督检查提供必要的条件和一切便利。所有这些抽样试验由业主指定的有试验资质的单位进行，其抽样试验结果合格，其抽样试验费用由业主负责；其抽样试验结果不合格，其抽样试验费用由承包商承担。

## 第十章 技术标准和规范

本变电工程所采用的技术规范标准主要（但不限于）如下：

承包商应遵照下列（但不限于）技术标准，下列技术标准如有更新版本的，遵照新版本执行。

- 10.1 国标 GB/T19000 族标准；
- 10.2 地下工程防水技术规范（GB50108-2001）；
- 10.3 钢筋混凝土工程施工及验收规范（GBJ240-83）；
- 10.4 建筑工程施工质量验收统一标准（GB50300-2001）；
- 10.5 工业建筑腐朽设计规范（GB50046-95）；
- 10.6 建筑地基基础工程施工质量验收规范（GB50202-2002）；
- 10.7 建筑地基处理技术规范（JGJ79-2002）；
- 10.8 混凝土结构工程施工质量验收规范（GB50204-2002）；
- 10.9 地下防水工程施工质量验收规范（GB50208-2002）；
- 10.10 砌体工程质量验收规范（GB50203-2002）；
- 10.11 建筑地面工程施工质量验收规范（GB50209-2002）；
- 10.12 屋面工程质量验收规范（GB50207-2002）；
- 10.13 建筑装饰装修工程质量验收规范（GB50210-2001-91）；
- 10.14 通风与空调工程施工质量验收规范（GB50243-2016）；
- 10.15 建筑电气工程施工质量验收规范（GB50303-2002）；
- 10.16 工业与民用建筑灌注桩基础设计与施工规范（JGJ4-80）；
- 10.17 工程测量规范及条文说明（GB50026-93）；
- 10.18 钢筋焊接及验收规程（JGJ18-96）；
- 10.19 水泥混凝土路面施工及验收规范（GBJ97-87）；
- 10.20 电力建设施工及验收规范建筑工程篇（SDJ69-87）；
- 10.21 建筑工程质量检验评定标准（GBJ301-88）；
- 10.22 预制混凝土构件质量检验评定标准（GBJ321-90）；
- 10.23 建筑安装工程质量检验评定标准（TJ305-75）；
- 10.24 电力设备典型消防规程（DL5027-2015）；
- 10.25 钢结构工程施工质量验收规范（GB50205-2001）；
- 10.26 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范（GBJ149-90）；
- 10.27 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范（GBJ147-90）；
- 10.28 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范（B50169-92）；
- 10.29 电气装置安装工程盘柜及二次回路接线施工及验收规范（GB50171-92）；
- 10.30 电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范（GB50172-92）；

- 10.31 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范（GB50168-92）；
- 10.32 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范（GBJ148-90）；
- 10.33 电气装置安装工程电气设备交接试验标准（GB50150-91）；
- 10.34 电气装置安装工程施工及验收规范（GB50254~50257-96）；
- 10.35 继电保护及安全自动装置检验条例（（87）水电电生字第 108 号）；
- 10.36 广州地铁工程“质量验收标准（办法）”；
- 10.37 相关国家、部颁发的其他规范和标准。



## 第十一章 主要乙供设备、材料技术要求

### 11.1 主要乙供设备/材料技术总体要求

- 1) 投标人应仔细阅读本招标文件中阐述的全部条款。投标人提供货物的技术规格应符合本招标文件提出的要求。
- 2) 本技术标书要求的工作范围包括：招标设备/材料的设计、制造、工厂检验、包装、运输、装卸、现场技术服务和售后服务。
- 3) 本技术标书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标人应提供符合本招标文件和有关最新版本的国家标准及行业标准的优质产品，当国家标准与行业标准不一致时，按较高标准执行。
- 4) 要求投标人提供的设备具有在国内类似工程供货业绩，并提供报价产品的有效的型式试验报告。如不符合上述要求的，招标人有权要求投标人按要求更换，但投标报价不予调整。
- 5) 如果投标人没有以书面形式对本招标文件提出异议，则意味着总投标人提供的设备/材料完全符合本招标文件和国家及行业标准的要求；如有异议、不管多么微小，投标人都应在投标文件中以“差异表”为标题的专门章节中说明。
- 6) 投标人必须对本招标文件作逐条技术响应。
- 7) 工程所需的设备/材料数量见技术要求。
- 8) 所有乙供设备/材料在质保期内所有维保费用由投标人负责。
- 9) 乙供设备/材料的管理须遵循广州地铁集团有限公司的相关管理办法。
- 10) 以下内容涉及到国标行标等部分按照该标准最新版本执行

### 11.2 主要乙供设备/材料技术要求

**11.2.1 对侧站 110kV GIS 设备技术要求**（该设备位于广州市供电局的对侧站磨碟洲站内，该设备品牌、技术指标及试验标准须满足广州供电局的接入需求，）

线路	名 称		技术要求	单位	数量	备注
赤沙滘站对侧--220kV磨碟洲站	110kV GIS（双母线单分段接线）	电缆出线间隔	2500A，40kA。配：断路器 1 组，隔离开关 3 组，检修用接地开关 2 组，快速接地开关 1 组；电流互感器 6 组，800-1600/1A 5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S，20/20/20/20/20/10VA； 电压互感器(A 相)：110/ $\sqrt{3}$ ：0.1/ $\sqrt{3}$ ：0.1kV 0.53P，30VA；带电显示装置 1 套(A 相)；电缆终端套筒 1 组。	个	2	设备乙供

		SF6 气体		瓶	足量	设备 乙供
--	--	--------	--	---	----	----------

### 11.2.2 通风与空调系统设备

(一) 采用标准:

- 1) 《房间空气调节器》GB/T7725
- 2) 《房间空气调节器能源效率限定值及能效等级》GB12021.3
- 3) 《单元式空气调节机》GB/T 17758
- 4) 《单元式空气调节机 安全要求》JB8655

(二) 基本要求:

- 1) 使用环境条件及使用寿命

室外机应满足在环境温度 43℃、相对湿度 98%、日晒雨淋的条件下连续正常运行。

空调器的使用寿命应不少于 10 年。其中压缩机的质保期应不少于 5 年。

- 2) 空调器应符合有关规范要求, 并应按规定程序批准的图样和技术条件制造。室内室外机间的冷媒接管的长度应满足安装要求, 所提供空调器的制冷量应是指在考虑了室内室外机间冷媒的接管长度及室外环境等因素后经过修正后能提供给房间的实际制冷量。

- 3) 应按铭牌标示的气候类型进行性能试验; 对于使用两种以上气候类型的空调器, 应在铭牌标出的每种气候类型工况条件下进行试验。

(三)、结构要求

供方提供的单台空调器, 至少由以下主要配套部件构成:

- 1) 由电动压缩机、电动机、风机(风扇)、冷凝器(投标人应列出冷凝器翅片的结构型式、所用材料及间距等, 并详细说明其特点、优点)组成的室外机。同时要求三匹(约 7.5KW)以上(含三匹)的三相分体空调器须采用商用空调压缩机
- 2) 由冷媒直接蒸发器(投标人应列出室内机蒸发器的结构型式, 并详细说明其特点、优点)、风机(风扇)、电空调器成的室内机。
- 3) 冷媒管路系统(气管、液管)及配套的不燃保温材料;
- 4) 每台挂壁式室内机应配液晶显示的无线控制器、柜式空调器自带液晶显示的控制面板, 操作使用应简单, 温度应可在 18℃~30℃范围调节, 并可检测房间温度。
- 5) 空调器应具有以下保护性能:

压缩机高压保护、蒸发器防冻结保护、压缩机低压保护、压缩机排气温度过高保护、过电流保护。

### 11.2.3 给排水及水消防设备

#### (一)、消防器材

- 1.1 总体要求:

- 1) 消防器材部件必须经国家指定检测机构强制检验或型式检验合格认可，并准许在中国使用，包括但不限于中华人民共和国国家固定灭火系统和耐火构件检测中心检测合格，在《3C 认证和型式认可消防产品目录》内的产品和部件如消防水带等还须取得 3C 认证及 3C 标志样式 CCC F，投标人应提供有关的复印件证明，并应提供产品鉴定证书、型式试验报告、型式认可证书及 3C 认证证书。
- 2) 消火栓箱、消防器材箱以及灭火器箱的外形尺寸及箱内配置的消防器材数量、种类及尺寸布置应严格按施工图执行。
- 3) 消火栓箱、消防器材箱应设置门锁，并应设置箱门紧急开启的手动机构，开启操作应轻便灵活、可靠、无卡阻现象。
- 4) 消火栓箱、消防器材箱以及灭火器箱箱体的焊缝或焊点应平整均匀、焊接牢固，应无烧穿，疤痕等焊接缺陷，所有焊接处应严实美观。
- 5) 消火栓箱、消防器材箱以及灭火器箱箱体应端正且有足够的刚度和强度，不应有歪斜翘曲现象。各表面应无凹凸不平等加工缺陷及磕碰痕迹，各面之间垂直度不大于  $3/1000$ 。箱门关闭到位后，应与四周框面平齐，其不平最大的允许差为 2mm，与框之间的间隙应均匀平直，最大间隙不超过 1.5mm。箱内消防器材按规定装配完毕后，各受力面不得产生凹凸变形，其垂直度、不平度及间隙应符合上述要求。
- 6) 消火栓箱、消防器材箱、灭火器箱箱体和灭火器内外表面防腐处理工艺不低于烤漆，箱体防腐层应均匀一致，色泽美观，平整光亮，不得有气泡、剥落等缺陷，表面用手指刮，不得有痕迹。
- 7) 室外消火栓、水泵接合器外表应光滑，喷涂防锈漆后的上部外露部分应喷红色漆，漆膜色泽应均匀、无龟裂、无明显的划痕和碰伤。表面防锈处理工艺不低于喷漆。

## 1.2 产品标牌：

- 1) 铭牌应平整光洁、色泽均匀、文字、符号、线条应清晰整齐，不应有裂纹、锈迹、泛色和明显的擦伤等；
- 2) 铭牌的材料及铭牌上数据的刻印方法应保证其字迹在整个使用期内不易磨灭。铭牌的具体内容应符合国家相关规定。

## 1.3 消火栓箱、消防器材箱技术要求：

- 1) 箱体均采用 A3 薄钢板制作，其中双栓消火栓箱箱体钢板厚度不小于 1.5mm，单栓消火栓箱及消防器材箱箱体钢板厚度不小于 1.2mm。
- 2) 箱门及门框均采用厚度不小于 1.2mm 的发纹不锈钢（180 丝）制造，不锈钢材质为 SUS304（0Cr18Ni9Ti），供货商应提供相关部门出具的材质检测报告。门框四侧应有 30mm 的不锈钢外包边；箱门采用单向拉门，且箱门开启角度不小于 175°，开门位置一般设在左侧，但应与现场位置相协调；箱门门锁采用不锈钢。
- 3) 双栓消火栓、单栓消火栓箱箱门正面适当高度应以直观、醒目、均匀的字体注明“消火栓箱”，同时在该标志正下方适当高度注明“火警 119”；消防器材箱箱门正面适当高度则注明“消防器材箱”；以上标志字高不得小于 100mm，字宽不小于 80mm。所有箱体右上角均应喷有红色“Y”

广州地铁标志。

4) 所有箱体内外表面应喷为大红色面漆，箱门表面的字体（宋体）及标志应为红色蚀字。除以上标志，箱门正面不得注有其他字样。

5) 双栓消火栓、单栓消火栓箱内所有焊接管道的对口尺寸应一致，管道对口时应使内壁平齐，错口的允许偏差为 0.2 倍壁厚，且不得大于 2mm。管道对口检查合格后，方可点焊，焊缝表面不得有裂纹、气孔、孤坑和灰渣等缺陷，且应满足消防要求。箱内管道焊接后采用整体热镀锌。

6) 消火栓箱和消防器材箱内水龙带采用麻质衬胶水龙带，长度为 25 米；自救式软管卷盘长度为 25m，软管性能应符合 GB1187 的规定，卷盘水喉的流量 $\geq 35\text{L/min}$ ，直流射程 $\geq 10\text{m}$ ，卷盘的开关喷嘴、卷盘轴、弯管及水路系统零部件应用铜合金制造；水枪尺寸为  $\phi 19$ ，材料采用铝合金；消火栓接口材质为铝合金件，消火栓本体材料性能不低于 HT250，阀座、阀杆螺母采用铸造铜合金，阀杆采用低碳钢制作（表面镀铬）。

#### 1.4 灭火器箱技术要求：

1) 灭火器箱根据功能不同分为 1#灭火器箱、2#灭火器箱，其中 1#灭火器箱内置四具手提式磷酸铵盐干粉灭火器，2#灭火器箱内置两具手提式磷酸铵盐干粉灭火器。每个灭火器箱均配备自救面具，数量与该箱内灭火器数目一致。

2) 灭火器箱箱体采用 A3 钢薄钢制板制作，钢板厚度不小于 1.2mm。箱体外表漆为大红色，注明“灭火器箱”。

3) 灭火器箱上方设盖，盖板为翻盖式。

4) 灭火器在给定的环境温度范围内应能可靠使用，操作安全。磷酸铵盐（ABC）干粉灭火器的有效喷射距离 $\geq 4.0\text{m}$ ，有效喷射时间 $\geq 13\text{s}$ ，工作压力 1.2MPa，灭火级别 $\geq 5\text{A}$ 、 $\geq 4\text{B}$ 。

5) 灭火剂量充装量的允许误差不得超过-5%~0kg。

6) 灭火器的瓶头或阀应有超压保护装置。

7) 灭火器的阀门应能手动开启，自动关闭。

8) 灭火器的筒体材料应采用合金钢或优质碳素钢材料制造，筒体外表漆大红色。施工单位应提供灭火器的生产厂家。

9) 灭火器的阀门等主要零件选用铜合金制作。

10) 灭火器内的磷酸铵盐（ABC）干粉应符合 GB15060 的规定。

#### 1.5 消防水泵接合器技术要求：

1) 水泵接合器的结构应集排放余水、止回、安全排放、截断等功能为一体。

2) 水泵接合器采用地上式的安装方式。

3) 水泵接合器在公称压力的水压下，各连接部位、截断类阀门和排放余水阀均不得有渗漏现象。

4) 水泵接合器采用符合 GB1176 规定的铸造铜合金制造。应自带接合器箱。

5) 其余未尽事项均应符合 GB3446 的规定。

#### 1.6 室外消火栓技术要求；

1) 性能要求

#### a、防撞式结构

消防栓本身应具有防撞结构，不应有一旦被撞断后大量喷水的缺点，具有被撞断后能切断水源的功能，不漏水、不喷水。不需开挖水泥地面，只需重新更换撞裂板，进行免挖在线维护。

#### b、防盗功能

消防栓本身应具有防盗功能，防盗试结构栓帽设计，所有的消防接口均应经过防盗处理。

#### c、可靠的余水排出阀

当消防栓主阀瓣全开时，不论内腔是水压的高低，余水排出阀应严密关紧。当主阀关闭时，余水排出阀应顺畅排水，且排水量不受栓体内腔水位高低的影响。

### 2) 材质要求

#### a、壳体

室外地上式消防栓的材料应为球墨铸铁。球墨铸铁强度高，塑性好。以球墨铸铁为主体的地上式消防栓抗冲撞能力强，重量轻。

#### b、阀杆

阀杆应使用中碳钢镀铬或不锈钢制造，强度要好，表面硬度高，而且耐腐蚀。

#### c、阀瓣

鉴于室外地上式消防栓的阀瓣长期浸泡在水中、易腐蚀生锈的特点，阀瓣应整体包胶硫化，这样不仅减少了“锈水”现象，而且大大延长了消防栓的使用寿命。

#### d、填料

为求在发生火灾紧急时能快速操作消防栓，室外地上式消防栓的阀杆密封采用 V 型橡胶填料与 O 型橡胶填料，应采用 3 道“O”型密封圈，密封效果好，与阀杆间的摩擦系数也较低。

### 3) 涂装、防腐及卫生方面的要求

a、消防栓的铸铁件表面应光滑，上部外露部分或全部外表应烤红色漆，漆膜色泽应均匀、无龟裂，流痕，无明显的划痕和碰伤。消防栓铸铜件表面应无严重的砂眼、气孔、渣孔、缩松、氧化夹渣、裂纹、冷隔和穿透性缺陷。

b、室外地上式消防栓内腔必须进行环氧树脂漆涂装，涂层厚度 $>125\mu\text{m}$ 。喷涂前必须对金属表面进行喷丸处理至近白级（Sa 2 1/2 级）。

c、室外地上式消防栓涂装前均必须做除油，且在喷砂处理后 4 小时之内完成涂装。在涂装过程中对局部铸件毛糙之处需做补光处理时，其内腔必须用耐水且无毒的环氧腻子。

d、室外地上式消防栓在装配时严禁在内腔涂抹油脂制品，测试完毕包装前必须用新鲜清水把内腔冲洗干净，并将阀门进出口用封头或者封口不干胶封住，以防垃圾进入。

1.7 所有消防栓、消防水泵接合器在最终验收时不得有漏水的痕迹。室外消防栓、水泵接合器外表应光滑，喷涂防锈漆后的上部外露部分应喷红色漆，漆膜色泽应均匀、无龟裂、无明显的划痕和碰伤。表面防锈处理工艺不低于喷漆。

## （二）消防气压给水设备技术要求

2.1 给水设备的结构应满足下列要求：

2.1.1 消防泵及稳压泵均为一用一备，消防主泵采用符合[消防泵性能要求和试验方法]（GB6245）的 XBD 泵。稳压副泵采用符合[消防泵性能要求和试验方法]（GB6245）的 DLW 泵（消防专用稳压泵）。

2.1.2 气压罐采用立式隔膜式气压罐，罐体应配有支座及检修爬梯。消防泵房高度：消防泵房最小净高为 3.4m，气压罐（含支座）高度应不大于 2.8m。

2.1.3 水泵应配有减振器和减振支架。水泵密封采用机械密封，水泵的轴承、电机、机械密封均应采用高质量产品。

2.1.4 机组应配备过流、过热、缺相、短路等保护装置，应有可靠的接地装置，引出电缆的接地段上有明显的接地标志，并应保证接地标志在使用期间内不易磨灭。

2.1.5 所有水泵必须在工厂组装完整，并进行机械运转试验。

2.1.6 水泵应设计为不需移动吸入和排出连接管即可更换备件，完成所必需的拆卸操作。

2.1.7 给水设备内配置的水泵机组、气压罐、电气元件以及其他零部件应符合国家有关标准；给水设备所采用的型材、管材、元器件等应符合国家有关标准规定。

2.1.8 给水设备内部和构件表面应作防锈和防腐处理，处理方法及要求应符合国家相关标准的规定。

2.1.9 给水设备外表应无明显划伤、锈斑和压痕，表面整洁、美观点滑，喷涂层均匀，色调一致，无流痕、气泡和剥落。

2.1.10 给水设备的主要部件的明显部位应设置标志牌，标志牌的内容应符合 GB/T13306 的要求。

## 2.2 消防气压给水设备的性能要求

2.2.2 设备应高效节能、运行安全可靠、管理方便、供水压力稳定、流量连续可调；在正常的外部电源条件下，给水设备应能正常工作并运转自如。

2.2.3 消防泵和稳压泵应可承受频繁启动，每小时的允许启动次数不小于 6~8 次；消防泵启动后，应用手动操作退出消防状态；但当消防水池液位达到最低限时应对消防泵应进行停泵保护，低水位水泵自动关闭控制优先于气压罐压力抵达最低值 P1 时启动消防水泵的控制。

2.2.4 水泵的转动应平稳、自如、无卡阻现象；其中消防泵和备用泵应能连续工作不小于 6 小时，无故障；每台消防泵按照 GA30.1 的要求进行流量和扬程试验，实测值与标称值的最大偏差不大于 10%。

2.2.5 设备的气压水罐及管路等辅件应能承受 1.5 倍的最高工作压力静水压强度试验，持续 15min 应无泄漏，无宏观变形或损坏。

2.2.6 设备承受气压工作条件的部件，在 1.1 倍最高工作压力的气压密封试验中持续 15min，不得渗漏。

2.2.7 水泵电机功率应大于水泵在额定工作点所需轴功率的 1.1 倍。

2.2.8 在工作压力和液位变化允许的范围内，设备的压力控制精度不低于 $\pm 0.02\text{Mpa}$ ，液位控制精度不低于 $\pm 1.5\text{cm}$ 。

2.2.9 设备必须具备供水压力显示和压力控制与水量控制互锁功能。设备应设巡检回路，回路设

备应安全可靠。

2.2.10 轴承、机械密封使用寿命应大于 30000 小时，电机更换周期应大于 15 年。

2.2.11 所有类型水泵必须注明按国家标准检测方法测试下的噪声值，机组噪声级应符合 GB10880 中的 C 级规定，但设备正常运行状态的最大噪声不得超过 90dB(A)。

2.2.12 除易损件可在正常使用寿命期间更换外，气压给水设备的整机使用寿命不低于 12 年。

### 2.3.2 水泵及电机

#### 1) 电机

电机的绝缘等级为 F 级，防护等级为 IP55。采用三相鼠笼式异步电机，电源额定电压为 380V/50Hz，电机应能适应电源波动而正常运行。电机应能满足在广州地区的环境中存储和连续运行。正常运行电动机的电流值，不应超过额定电流值。电机更换周期应大于 15 年。

#### 2) 水泵叶轮

叶轮制造材料应为不锈钢或青铜。叶轮应加以固定以防止它按指定方向旋转时沿周向和轴向移动。确定静止件和旋转件之间的运行间隙时，应考虑工作条件和这些零件所使用材料的性能。

#### 3) 轴、轴承

泵轴应采用不锈钢，并能满足水泵运转前长时间在地下环境仓储条件下仍能保持良好的性能。轴应有足够的尺寸和刚性以便传递电机的额定功率，使机械密封工作状况不良和卡住的危险程度降至最低。轴承容许的转子轴向位移不得对机械密封的性能产生有害的影响。在容许工作范围内运转时，轴承的基本额定寿命应大于 30000 小时。

#### 4) 泵壳

消防主泵泵壳采用 QT450 球墨铸铁，稳压泵泵壳的材质采用不锈钢。包括轴封箱、密封端盖在内的压力壳体，须有适当的厚度使之能在工作温度下经受住最大容许工作压力并限制变形。泵体还应适合于环境温度下的水压试验压力。

#### 5) 机械密封

在给定的工作条件下，机械密封应满足耐腐蚀、耐磨损和机械应力等要求。机械密封的使用寿命不低于 30000 小时。

### 2.3.3 产品标牌

产品铭牌采用不锈钢。铭牌应平整光洁、色泽均匀，文字、符号、线条应清晰、整齐，不应有裂纹、锈迹、泛色和明显的擦伤等。

铭牌的材料及铭牌上数据的刻印方法应保证其字迹在整个使用期内不易磨灭。

产品标牌的具体内容以及要求应符合 GB/T13306 的规定。

### 11.2.4 模块化电缆封堵装置

#### 11.2.4.1 应用部位

1) 11 号线 110 千伏彩虹桥变电站: 110KV 电缆穿墙; 33KV 电缆穿墙; 33KV 电缆穿楼板一次孔; 33KV 电缆穿楼板二次孔

2) 11 号线 110 千伏天河公园变电站: 110KV 电缆穿墙; 33KV 电缆穿墙

3) 11 号线 110 千伏赤沙滘变电站: 110KV 电缆穿墙; 33KV 电缆穿墙

#### 11.2.4.2 主要配件

##### 1、动力电缆封堵装置:

1) 预制可敲除挡板式塑料套筒: 采用 PP, 聚丙烯为原材料, 一次压制成型, 内带可敲除的挡板, 外带 50mm 止水法兰。聚丙烯具有结构强度高、耐湿热、耐腐蚀等特性。此套筒的设计具有经一次浇筑进墙体后就能在施工及预留阶段长期防渗水的优势, 最高防水性能可达 10 米水深。无需回填任何防水物料, 结构强度大, 浇筑不易变形, 后期穿线施工方便等优点。

2) 圆形可剥层橡胶密封件: 由 EPDM, 三元乙丙橡胶为主材料, 作为电缆穿线后回填套筒的密封材料。密封件由两个半圆形橡胶件组成, 橡胶件前后预制不锈钢 316 金属挡板及螺栓。橡胶件内有可撕剥层, 剥不同的层即可适配不同外径的电缆, 因此 2-3 个型号的密封件即可满足所有规格动力电缆的密封要求, 单个密封件的变径范围 $\geq 20\text{mm}$ 。橡胶件回填后可达到长期防水、防渗漏的作用, 最高防水可达 40 米水深; 气密性: 2.5 个大气压。橡胶密封件无毒无害, 还应具有耐高低温、耐腐蚀、抗啮齿类动物及昆虫啃咬、耐火、耐辐射等特性。

##### 2、通信及控制电缆封堵装置:

###### 2.1 预制可敲除挡板式塑料套筒+外圆内方型橡胶密封件+方型可剥层橡胶密封模块:

套筒材质及性能同 2.1.1。外圆内方型橡胶密封件的主材质为 EPDM 三元乙丙橡胶, 前后预制不锈钢 316 的金属挡板及螺栓。内填充方型可剥层橡胶密封模块, 主材质也为 EPDM 三元乙丙橡胶, 由二个半模块组成, 可剥层适配不同的电缆外径, 可変径 $\geq 10\text{mm}$ 。此搭配可作为多根通信及控制电缆穿管密封的密封解决方案。各项性能优异。

###### 2.2 带法兰金属框架+方型可剥层橡胶密封模块+压紧件等配件:

1) 框架: 由 $\geq 6\text{mm}$  厚的镀锌低碳钢或不锈钢 316 焊接而成的带法兰 ( $\geq 60\text{mm}$ ) 金属框架具有加工精度高, 结构强度大, 材质耐腐蚀等特性, 一次浇筑进墙体内不易变形, 不易腐蚀, 框架与墙体间的渗水几率小。

###### 2) 方型可剥层橡胶密封模块:

框架内回填方型可剥层 EPDM 三元乙丙橡胶密封模块, 性能同 2.1.2。

3) 压紧件: 为楔型, 主材质也为 EPDM 三元乙丙, 前后有两个金属螺栓对穿, 并附带塑料测量卡套可用于安装后检查压紧件的安装是否正确到位。压紧件通过体积膨胀, 为整个方形密封系统提供机械压紧力, 是方形密封系统得以密封及达到较高性能的保障, 体积变形量 $\geq 65\%$ 。螺栓扭矩值为 20N.m

4) 隔层板: 主材质为镀锌低碳钢或不锈钢 316, 固定框架内的方形模块在相应的位置, 当压紧件压紧时不会滑脱出框架。

5) 润滑脂: 白色纯天然动物油脂, 性状稳定, 不易在正常工作温度内产生物理/化学变化, 无毒无害, 主要在安装环节降低橡胶材质的摩擦力, 方便安装。



方形密封系统除各项密封性能优异外，更可通过选择特殊类型的方形密封模块，实现在原有各项性能不变的情况下增加防爆、电磁屏蔽、抗雷击、浪涌短路电流等电气安全防护功能。

#### 11.2.4.3 技术要求

##### 1、产品型号规格

物资名称	规格型号	对接排管 管径(mm)	适用电缆 数量（根）	适用电缆外径 (mm)
110KV 电缆穿墙	Φ150 套筒+ Φ150 橡胶密封件	Φ150	1	≤ Φ120
33KV 电缆穿墙	Φ100 套筒+ Φ100 橡胶密封件	Φ100	1~1	≤ Φ99
电缆穿楼一次以及二次封堵装置	方形电缆密封装置	/	≥10	≤ Φ99

模块化电缆封堵装置是对各类电缆管道出入口及电缆进出外墙墙体时进行分段密封，采用的是柔性封堵技术，在产品安装与拆卸时只要松或拧紧紧固件即可，模块化电缆封堵装置可长期且重复使用。

对未穿电缆管及已穿电缆管及墙体进行长期有效封堵。

##### 2、整体密封系统的技术要求

1) 防水、防尘要求：密封系统密封防护等级符合 IEC 60529 的要求，达到 IP67 以上，受托方提供相应的检验报告。

2) 长期防渗漏：密封系统符合 GB/T6111 的要求，经 20 度，0.1Mpa，24H 测试，密封结构无渗漏，无破坏。

3) 气密性：车体上的穿隔密封点可承受最高 0.5bar 15mins 和 1bar 5mins 的大气压差。根据 SOLAS Ch. II-2, Reg. 9.3.1 (2000 Amendments); IMO Resolution A.754 (18)。

4) 耐火性能：密封模块根据 GB23864《防火封堵材料》，CNCA-C18-02：2014《强制性产品认证实施规则 火灾防护产品》以及 CCCF-HZFH-01《强制性产品认证实施细则 火灾防护产品 防火材料产品》的要求进行测试，并获得《中国国家强制性产品认证证书》，测试结果符合

##### 5) 耐腐蚀

在 35±2 度 PH 值 6.5-7.2NaCl 浓度为 5±1%的腐蚀环境下放置整体密封系统 28 天，之后表面完整，无开裂等影响密封性能的情况发生；在 40±2 度，RH（相对湿度）90-95%的环境下放置整体密封系统 28 天，之后表面完整，无开裂等影响密封性能的情况发生。

##### 6) 高温试验

在温度 80℃，保温 24h，待恢复到常温后，密封装置各部件表面无裂痕、无变形

##### 7) 低温试验

在温度-40℃，保温 24h，待恢复到常温后，密封装置各部件表面无裂痕、无变形

## 8) 抗爆

在一个封闭的金属腔体的前后用模块化电缆封堵装置做封堵,向腔体内施加反射冲击波的峰值压力 $\geq 40\text{bar}$ ;正向反射冲击波的脉冲压力 $\geq 70\text{bar.ms}$ 在开始的 5ms 时间内。实验完成后密封件表面完整,无破损。2.5ms 时的平均抗冲击力可达 40bar。

## 9) 防啮齿类动物啃咬

将 4 只小鼠分别放置在密封件两侧,期间正常供食供水,放置 28 天,之后整个密封系统表面完整,无破损。小鼠生命体征正常,体重正常增长。

### 11.2.4.4 橡胶模块材质及性能要求

- 1) 模块化多芯撕层技术为基础,以适宜不同的电缆的外径变化,每个模块变径区间 10mm 以上。
- 2) 材质: EPDM 无卤弹性三元乙丙橡胶
- 3) 适用温度:  $-40 \sim +80^{\circ}\text{C}$
- 4) 硬度: 肖氏 A 级 75  $\sim$  80
- 5) 橡胶材质导热系数 ( $\text{W/m} \cdot \text{K}$ ): 小于 0.35
- 6) 模块导热系数 ( $\text{W/m} \cdot \text{K}$ ): 小于 0.70
- 7) 寿命: 在常温工作温度下  $30^{\circ}\text{C}$ , 不低于 25 年
- 8) 抗 UV 老化: 先测量硬度之后,在测试前后于  $23^{\circ}\text{C}$  时压缩 72 小时,再经相当于一年的阳光照射量 UV-1000 小时照射,硬度变化范围 $\leq 21\%$ ;压缩变形量 $\leq 54\%$ 。
- 9) 耐火性能: 经 cccf 认证,具有 2 个小时以上的耐火性能。
- 10) 电气强度:  $\geq 13.9\text{kV/mm}$
- 11) 体积电阻和表面电阻:  
体积电阻 $\geq 1.74 \times 10^{10} \text{ m } \Omega$  表面电阻 $\geq 1.7 \times 10^{10} \Omega$

## 11.2.5 动力照明及防雷接地系统

### (一) 设备及材料使用环境条件

- 1、环境温度:  $-5 \sim +45^{\circ}\text{C}$ 。
- 2、相对湿度: 日平均值不大于 95% ( $25^{\circ}\text{C}$ ); 月平均值不大于 90% ( $25^{\circ}\text{C}$ ); 有凝露的情况发生。
- 3、海拔高度:  $\leq 1000\text{m}$ 。
- 4、地震烈度: 7 度。
- 5、振 动:  $f < 10\text{Hz}$  时, 振幅为 0.3m;  $10\text{Hz} < f < 150\text{Hz}$  时, 加速度为 0.1g。
- 6、雷 电 日:  $> 90$  日/年。

### (二) 灯具

#### 1、灯具总体要求

- 1) 灯具应满足 IEC598 国际安全标准和 GB7000.1 灯具要求。
- 2) 所有灯具为成套产品,节能高效、防潮湿、耐腐蚀,变电站环境下应长期稳定工作。
- 3) 成套灯具、电子镇流器均应通过 3C 认证。

4) 安装方式: 根据不同部位采取适合的安装方式, 安装应牢固, 便于拆装、维修。

## 2、疏散指示牌

产品须符合 GB17945 最新版本的要求, 取得国家消防产品形式认可证书, 阻燃系数必须达到国家标准。产品应急照明时间不少于 60 分钟, 光源须采用进口芯片、面板表面亮度大于 45cd/m<sup>2</sup>, 产品须保证能在交流 220V 供电情况下均能正常工作。

## (三) 电缆电线

### 1、电缆主要技术参数:

1) 耐火性能符合 GB/T19216-21-2003/IEC60331-21《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第 21 部分: 试验步骤和要求 额定电压: 0.6/1kV 及以下电缆》。

2) 低烟无卤特性符合 GB/T 17650 《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法》和 GB/T 17651 《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定》的规定。

3) 阻燃特性符合 GB/T 18380.3 《电线电缆燃烧试验方法 第二部分: 试验步骤和标电缆在火焰条件下的燃成束电线或电缆的燃烧试验方法》的规定。

4) 电缆的其它性能符合 Q12/YJ4218 规定。

### 5) 送检试验:

① 质监站要求的常规检验。

② 节能规范要求的相关电缆电线检验。

### 2、控制电缆技术参数

除满足上述第 1 点电缆技术参数相关要求外, 还需满足如下要求:

#### 2.1、使用条件

##### (1) 正常工作大气条件

环境温度: -15℃~+60℃;

相对湿度: 5%~95%(产品内部既不应凝露, 也不应结冰);

##### (2) 贮存、运输环境条件

装置在运输中允许的环境温度-40℃~+70℃, 相对湿度不大于 85%;

在贮存中允许的环境温度-25℃~+55℃, 相对湿度不大于 85%, 在不施加任何激励量的条件下, 装置不出现不可逆变化。

#### 2.2、技术要求

##### (1) 额定电气参数

二次控制电缆使用的电力系统额定电气参数

交流系统额定频率: 50Hz;

系统额定电压: 380VAC/220VDC;

系统最高运行电压: 500VAC/250VDC;

系统短路水平: 20kA;

系统接地方式：中性点直接接地/不接地。

电缆绝缘水平

二次控制电缆额定电压  $U_0/U$ ：450/750V，工频电压试验 3000V，5 分钟完好。

## (2) 设计寿命

为满足变电站在一次设备全生命内正常使用的要求，二次控制电缆应保证能耐用 30 年，在此期间内应保证内部不需维修。

## (3) 技术性能要求

### a) 导体

6mm<sup>2</sup> 及以下导体应是圆形实心退火铜线，10mm<sup>2</sup> 及以上应是非紧压退火铜绞线，采用优质无氧铜，其导电性能应符合 GB/T 3956 表 1 或表 2 的规定，最大直径应符合 GB/T 3956 表 C.1 的规定。

### b) 绝缘

绝缘材料采用热塑性聚氯乙烯绝缘材料。

绝缘应紧密挤包在导体上，且应容易剥离而不损伤绝缘体、导体或镀层。

绝缘厚度平均值应不小于 GB/T9330 规定的标称值。绝缘厚度的平均值应不小于标称值，其最薄处厚度应不小于标称值的 90%减去 0.1mm。厚度测量结果应符合 GB/T 8170 规定。导体和绝缘外面的任何隔离层或半导体屏蔽层的厚度应不包括在绝缘厚度内。

绝缘线芯应按 GB/T3048.9-2007 经受交流 50Hz 试验电压 6kV 的火花试验检查。

绝缘表面应平整、色泽均匀。绝缘的横断面应无目力可见的气泡和砂眼等缺陷。

### c) 护套

护套采用热塑性聚氯乙烯护套材料，其厚度应符合 GB/T9330 规定。

护套应紧密挤包在绞合的绝缘线芯、隔离层或金属铠装层上，且容易剥落而不损伤绝缘或护套。护套表面应光洁，色泽均匀。

护套厚度的标称最小值不小于 1.5mm，最薄处厚度应不小于标称值的 80%减去 0.2mm。

护套的机械物理性能应符合 GB/T9330.2 表 4 规定。

### d) 标志

成品电缆的护套表面上应有制造厂名、产品型号和额定电压及长度的连续标志，厂名标志可以是制造厂名或商标的重复标志。一个完整标志的末端与下一个标志的始端之间的距离在电缆外护套上应不超过 550mm，在电缆绝缘或包带上应不超过 275mm。印刷标志应耐擦，字迹清楚。产品用型号、规格和标准号表示，表示方法应符合 GB/T9330 规定。

绝缘线芯采用数字识别，绝缘应是同一种单一颜色，由内层到外层从 1 开始按自然数字顺时针方向排列。数字应用阿拉伯数字沿着绝缘线芯以相等间隔重复印在绝缘线芯的外表面上，相邻两组数字标志的间距应不大于 50mm，数字颜色应相同并与绝缘颜色有明显反差且字迹清楚、耐擦。

绝缘线芯间的间隙允许采用非吸湿性、且适合电缆运行温度并与电缆绝缘材料相兼容的材料

填充，填充物应不粘连绝缘线芯。

e) 屏蔽

屏蔽型电缆在缆芯外应有屏蔽层，屏蔽层和缆芯之间应重叠包绕二层非吸湿性带或挤包内衬层，屏蔽后允许绕包一层非吸湿性带。

屏蔽层可采用优质铜带或铜塑复合薄膜带绕包、软圆铜线或镀锡圆铜线编织构成。

采用优质铜带、铜塑复合薄膜带绕包，绕包材料的厚度应为 0.05mm~0.10mm。铜带、铜塑复合薄膜带绕包时应在其内侧纵向放置一根标称截面不小于 0.20mm<sup>2</sup> 的圆铜线或镀锡圆铜线作为引流线，屏蔽层重叠绕包的重叠率应不小于 15%。

采用软圆铜线或镀锡圆铜线编织，软圆铜线或镀锡圆铜线直径不小于 0.15mm，编织密度不小于 80%。编织层不允许整体接续，露出的铜线头应修齐，每 1m 长度上允许更换金属线锭一次。

双屏蔽型电缆应有两层独立的屏蔽层，且两层屏蔽层之间必须有绝缘隔离。两层屏蔽层要求一层采用铜带或铜塑复合薄膜带绕包构成，另一层采用软圆铜线或镀锡圆铜线编织构成。

f) 内衬层

金属铠装电缆应具有挤包或绕包的内衬层，采用非吸湿性、且适合电缆运行温度并与电缆绝缘材料相兼容的材料，应不粘连绝缘线芯，其厚度应符合 GB/T9330 规定。

g) 铠装

钢带铠装结构尺寸应符合 GB/T 9330.1 表 5 规定。

钢带铠装应采用双层涂漆钢带或镀锌钢带左向螺旋状间隙绕包，外层金属带的中间大致在内层金属带间隙的上方，包带间隙应不大于金属带宽度的 50%。

h) 使用特性

电缆导体的一般最高额定温度为 70℃。

短路时（最长持续时间不超过 5S）电缆导体的最高温度不超过 160℃。

i) 成品电缆

成品电缆的外径：成品电缆的外径应符合 GB/T9330 规定。在圆形护套电缆的同一横截面上测得的最大外径和最小外径之差应不超过平均外径规定上限的 15%。

导体电阻：电缆的每芯导体在 20℃时的直流电阻应符合 GB/T 3956 规定。

绝缘非电性能：绝缘在正常使用温度范围内，绝缘混合物老化前后的机械性能应符合 GB/T9330 规定。

电缆防水、防潮性能应满足以下要求：取电缆样品 3m 浸入水中（15~30℃），样品两端头密封，伸出水面 300mm 长度，浸泡 72 水时后，去除绝缘层以外的结构，绝缘层外表层应无目力可见的水分。

成品电缆中间无驳接现象。

j) 电缆交货盘

二次控制电缆应采用电缆交货盘盘装交付，交货盘应符合 JB/T8137 规定。

③ 主控室操作台技术要求

主控室操作台应配置一桌四椅，桌面尺寸不小于 4000mmx800mm，材质应满足运行单位要求，具体在设计联络阶段确认。工作台可满足 UPS 电源接入需求。

#### （四）钢管

##### 1) 普通照明回路：

普通照明回路电线保护钢管均需采用“热浸镀锌碳素结构钢电线管”，敷设方式俗称 MT，碳素结构钢执行 GB/T700。

钢管执行标准为 GB/T21835，技术参数如下：

公称口径(mm)	允差	壁厚(mm)	允差
20	+0.3mm	1.9	±10%
25	+0.3mm	1.9	±10%
32	+0.3mm	2.2	±10%
40	+0.3mm	2.2	±10%

##### 2) 事故照明回路：

所有消防、事故照明回路电缆电线保护钢管均需采用“低压流体输送用精密热浸镀锌焊接钢管”，敷设方式术语为 SC，外喷防火涂料，防火涂层  $0.2 \pm 0.05\text{mm}$ ，满足消防规范要求。

钢管执行标准为 GB/T3091，技术参数表如下：

公称口径(mm)	外径(mm)	允差	壁厚(mm)	允差
20	26.9	±0.5mm	2.8	±10%
25	33.7	±0.5mm	3.2	±10%
32	42.4	±0.5mm	3.5	±10%
40	48.3	±0.5mm	3.5	±10%

3) 钢管锌层含量 $\geq 500\text{g/m}^2$ ，折算成厚度 $\geq 70\mu\text{m}$ 。管内外表面锌层厚实，管内焊筋被拉除，不划伤电线电缆绝缘层。连接件、接线盒等配件公径尺寸与钢管配套，接线盒采用一次压铸成型产品，厚度不小于 1mm。

#### 11.2.6 电缆监测(控)系统

序号	材料设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	测温系统光端设备	4km, 6 通道	套	1	与测温光纤配套, 包括测温系统中的仪器、软硬件、Web 以及电脑、显示屏、机柜等配套设备及安装辅材, 达到远程监控功能
2	电缆分布式精确故障定位装置		套	4	每回电缆两侧终端各需安装 1 套, 包括分布式精确故障定位主站 (含主机、交换机、电脑、显示屏等) 以及后端软件平台、现场数据采集设备 (含传感器、信号传输光纤或通信电缆、采集电源等所有前端设备), 达到远程监控功能
3	局部放电量和温度在线监测系统	14 处电缆接头或终端处数据接入; 双网口 100M 网口接入输出	套	1	包括局部放电量和温度在线监测系统主站 (含主机、交换机、电脑、显示屏等) 以及后端软件平台、现场数据采集设备 (含传感器、信号传输光纤或通信电缆、采集电源等所有前端设备), 达到远程监控功能
4	接地电流在线监测系统	14 处电缆接头或终端处数据接入; 双网口 100M 网口接入输出	套	1	包括接地环流监测主站 (含主机、交换机、电脑、显示屏等) 以及后端软件平台、现场数据采集设备 (含传感器、信号传输光纤或通信电缆、采集电源等所有前端设备), 达到远程监控功能

## 第十二章 本工程施工接口

为了更好的区分本工程机电专业的各种管路, 需在各专业的管线上挂牌标识以便区分。

### 一、建筑结构

主变电站承包商负责主变电站的基础及建筑、结构施工, 并负责其建筑装修 (含外墙及散水等)、绿化等的施工, 与车辆段的分界为车辆段所在区域道路内边线 (道路由全线施工总承包商负责)。

## 二、风水电

- 1、主变电站内的风水电专业由主变电站承包商负责。
- 2、全线施工总承包商负责将永久给水（生活及消防）接口安装至主变电站周边道路边。
- 3、全线施工总承包商负责将排水及排污管线接至主变电站的检查井及化粪池。

## 三、FAS、消防

- 1、主变电站承包商负责变电站内所有水消防及 FAS 工程，FAS 接口以主变电站警传室内的电源控制箱划分界面，电源控制箱由主变电站专业负责采购安装。

## 四、供电系统

- 1、全线施工总承包商负责车辆段内 33kV 电缆廊道（含支架敷设）的施工，电缆廊道以主变电站地下电缆夹层的外墙体为施工界面。车辆段外的主变电站 33kV 电缆廊道由主变电站承包商负责实施，正线供电系统施工单位负责敷设 33kV 环网电缆及支架，接至主所 33kV GIS 出线柜。
- 2、一次设备施工界面：主变电站与正线供电承包商、车辆段供电承包商的一次设备施工分界在主变电站 33kV 开关柜环网电缆出线端子。主变电站设备房范围下方电缆夹层范围的 33kV 环网电缆支架，由主变电站承包商负责。车辆段及正线接入所内 33kV 电缆分别由全线施工总承包商引至 33kV 开关柜出线端子并负责接线。
- 3、二次设备施工分界：分界点设置在主变电所 33kV 开关柜光纤转接箱的输入接线端子排，33kV 开关柜以外光纤由全线施工总承包商引入并负责接线。
- 4、110kV 电缆土建及 110kV 电缆敷设由主所承包商负责实施。

## 五、变电所综合自动化系统施工分界

- 1、变电所综合自动化分界点在主变电站控制信号盘的端子排出线端和光电转换器的出线端。
- 2、主变电站内网络电/光缆的运输、安装、接线、试验及控制信号盘（含后台）的运输、安装、接线、试验由主变电站承包商负责。
- 3、主变电站控制信号盘至就近综合监控室的通信和对时电/光缆的敷设、接线、试验由全线施工总承包商负责，主变电站承包商负责配合。

## 六、供电安全运行管理系统施工分界

- 1、综合监控系统负责主变电所 PSCADA 与站级综合监控系统的通信光缆连接，接口分界在主变电所控制信号盘接线端子处；
- 2、通信系统负责将时钟信号引至主变电所，接口分界在主变电所控制信号盘接线端子处；
- 3、主变电所 PSCADA 系统预留光电转换器和熔接盒的安装位置和电源。

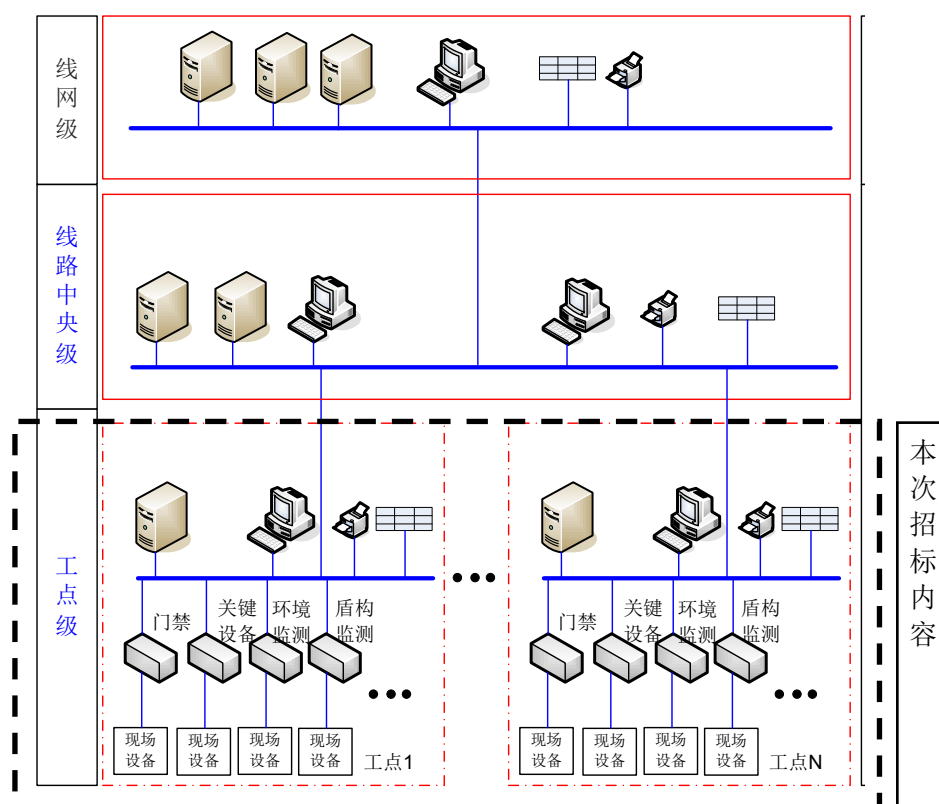
新线新建主变电所均设置一套供电安全生产管理系统，该系统需利用综合监控系统冗余通信网络（与综合 监控双网通），该系统与综合监控系统的接口与穗铁院总字[2013]68 号会议纪要精神保持一致，即接口分界在 主变电所供电安全生产管理系统防误工作站远程通信口处，综合监控系统负责主变电所供电安全生产管理系统与站级综合监控系统的通信光缆的连接。



## 第 3 部分 数字化建造技术条件

### 1 系统构成概述

数字化建造采用“分层设计、分级管理”理念，本地级系统由布置于各工地现场的门禁系统、定位系统、视频监控系统、广播系统等构成。布置于工地现场的本地级系统（含硬件）以及承包人的线路级控制中心，由承包人负责采购硬件及其配套系统以及网络服务等，同时按照广州地铁下发的数据标准开发接口推送数据至广州地铁数字化平台，并确保各类监控监测系统的正常运行。上述本地级系统（含硬件）以及与广州地铁数字化平台数据接口的相关费用已包含在承包人的投标报价中。



承包人需承诺向报发包人备案本地级系统（含硬件）招标方案、拟采购的品牌/制造商信息等材料，具体要求详见“机电工程设备材料管理要求”中“A类乙供设备材料”的相关要求；承包人须提供承诺函承诺所使用的产品具备合法有效授权，需在提供原厂商盖章的供货证明函和售后服务承诺函，其中通信类设备需同时提供工信部入网许可证及国家强制性 CCC 认证。

承包人必须完成各工点相关安全文明施工措施，包括视频监控、门禁、大型机械设备监控、网络、Wi-Fi 等智慧工地全部内容，具体详见“数字化建造技术条件”。其中：（1）以下系统未完成甲方相关部门验收，不签发开工报告：视频监控系统、门禁系统、环境监控系统、网络服务。（2）以下机械设备未完成数据接入前，相关机械设备不允许投入使用：塔吊、龙门吊、液压抓斗、双轮铣、旋挖钻机、履带吊、汽车吊、施工电梯、泥水净化设备、智能临电配电箱。

## 1.1 施工机械设备监控

系统基于工地以太网或无线网络收集机械设备的运行状态参数，实现机械设备的动态管理。

### 1.1.1 监控范围

以下机械设备的设备运行主要参数和设备状态等数据必须在使用前（设备进场报备阶段）完成与广州地铁数字化平台的数据接入：塔吊、龙门吊、液压抓斗、双轮铣、旋挖钻机、履带吊、汽车吊、施工电梯、泥水净化设备、智能临电配电箱等。其他机械设备可根据工程的实际情况及发包人的最新要求，进行数据接入。在未完成数据接入前，相关机械设备不允许投入使用。

### 1.1.2 应用要求

- 1) 监控终端须选用具有较强的抗电磁干扰能力，满足地铁施工特殊环境条件下正常使用的设备，同时考虑防尘、防潮、防毒，确保运行可靠。
- 2) 系统采用高可靠的产品，保证能全天候不间断地运行。
- 3) 不允许采用人工填报方式采集机械设备运行参数数据。

### 1.1.3 数据传输要求

#### 1) 系统级数据接入

若机械设备配备集中管理系统或服务器，通过以太网接口实现将机械设备运行参数上传至广州地铁数字化平台。

#### 2) 物联网网关接入

若机械设备仅配备单机系统，通过配置物联网节点将设备运行主要参数和安全设备状态等数据通过工地无线网络（Wi-Fi 或 4/5G 通信网络）上传至工点交换机，由工点交换机通过线路 VPN 网络上传至广州地铁数字化平台。

#### 3) 位置信息

若机械设备无单机系统，通过配置定位装置将位置信息上传至工点交换机，由工点交换机通过线路 VPN 网络上传至广州地铁数字化平台。

## 1.2 门禁系统

### 1.2.1 通用要求

#### 1) 各施工阶段的门禁设备布设要求

a、土建施工阶段：工地与外界围蔽区域门禁通道应按模块化标准设置，使用箱式结构，整体尺寸应不小于 6000\*3000\*2800mm。设两个区域：门卫室与闸机通道。其中门卫室内应设有至少 1 套标准机柜（不小于 600mm\*800mm\*2000mm）的存放空间；闸机通道应设置不少于 2 套双向闸机；通道上方应设置可监控通道全域的高清摄像头（具体布置详见附件《门禁通道模块化标准设置图》）

b、机电施工阶段：机电施工单位接管区域应设置围蔽及门禁闸机，闸机通道应设置不少于

2 套双向闸机；通道上方应设置可监控通道全域的高清摄像头。

2) 在主变电站等施工区域出入口设置门禁；

3) 工地门禁系统分为线路中央级、现场级两级管理。

4) 工地门禁软硬件采用模块化设计，通过软件升级及硬件扩展、增加现场设备则可以实现点位扩展的要求。

5) 工地门禁采用工业级控制系统，系统设计、配置设备时选用具有较强的抗电磁干扰能力，满足地铁施工特殊环境条件下正常使用的设备，同时考虑防尘、防潮、防毒，确保运行可靠。

6) 工地门禁设备采用环形供电，保证 24 小时不间断运作。

7) 工地门禁采用综合接地方式，接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。

8) 门禁设置需与工地围蔽管理相结合，根据《广州市建设工程文明施工管理规定》需在工地与外界围蔽相应出入口处；施工作业区与办公、生活区分隔围蔽出入口处。

### 1.2.2 系统构成

1) 系统构成

工地门禁系统由集中控制系统、门禁设备、传输网络和电源等组成。

集中控制系统：由服务器、工作站、门禁交换机、不间断电源等组成。

门禁设备：由出入口 LED 显示屏、局域网设备、闸机（三棍闸，具备读卡功能）、人脸识别设备、磁力锁边门和不间断电源等组成。须预留与广州地铁数字化平台直接传输数据接口的条件。

传输网络：由通信系统提供，详见本章 1.6。

2) 须在以下区域设置工地门禁系统，详见《广州地铁工地门禁管理办法》：

➤ 工地与外界围蔽区域

➤ 施工作业区与办公、生活区分隔围蔽区域

➤ 重要施工场所区域：轨行区与车站分隔处，盾构区间与车站分隔处、机电与土建接管区域分隔处。

## 1.3 工地环境监控系统

工地环境监控系统能实时采集环境数据，包括 PM2.5、PM10、颗粒物、温度、降雨量、风速、风向、有害气体、排水监控、智能配电箱的电压及电流等数据。

### 1.3.1 地面环境在线监测

包括扬尘监测、噪声监测、气象四、排水水质监测、降雨量参数监测。其中：

1) 扬尘在线相关配置、安装要求详见《关于安装扬尘在线监测设备工作的通知》（穗建质[2018]2267 号）、《关于安装扬尘在线监测设备工作的补充通知》（穗建质[2019]1217 号），具体以广州市政府发布的最新要求为准。

2) 当 PM2.5、颗粒物、噪声、降雨量等环境参数超标时自动将报警发布至上级平台，当 PM2.5、颗粒物超标时自动开启地面喷淋系统进行降尘；

4) 各工地的本地级系统数据须通过线路 VPN 网络上传至广州地铁数字化平台。

### 1.3.2 绿色施工管理系统

实现绿色施工“四节一环保”的动态监督，须包括节水、节电、节材、节地、生活污水监测以及工地现场环境的管理，定期自动采集工地现场施工区、办公区、生活区等区域用水量、用电量、排水情况等数据。数据须通过工地无线网络上传至本地级管理系统，同时通过线路 VPN 网络实时上传至广州地铁数字化平台。

其中对于工地一级临电配电箱，要求采用智能开关作为配电箱主开关，其开关的电流、电压、电能数据以及故障状态须通过工地无线网络上传至本地级管理系统，同时通过线路 VPN 网络实时上传至广州地铁数字化平台。

## 1.4 传输网络

传输网络作为智慧工地数据传输交换的基础设施，为智慧工地的视频监视、视频会议、广播、门禁、环境监测等提供可靠灵活的信息传输通道。

传输网络的容量及组网方式应考虑现有业务远期容量要求、新业务增加的要求和与其它平台或管理部门连接的要求。

### 1.4.1 通用要求

1) 传输网络应具备本工程所需的各种业务的接入能力，为各个业务系统提供可靠灵活的信息传输和交换通道。

2) 本工程传输网络指各工点与线路中央之间由交换机、传输介质组成的通信网络，需具备接入线网中央核心网络的能力。

3) 本工程传输网络应具备集中维护管理的功能，采用简明、直观的维护管理界面和系统安全机制，监视传输网络的工作状态，可提供声光报警和打印告警数据，在线路中央配置网管设备，提供完善的网络管理功能。

4) 本工程各个传输网络节点之间采用租用运营商 VPN 或光纤的方式，投标人采用的组网方式需满足传输网络对带宽、安全性、网络管理的各项要求。

5) 传输网络的带宽配置可根据业务需求灵活调整，需满足招标人在各种工况下数据传输需求。

6) 本工程传输网络应用于建设全过程（土建进场至线路民用通信系统上线），满足施工过程中各类业务数据的传输需要。

7) 投标人应按招标人要求的形式上报传输网络的组网方案提供各类技术资料，包括但不限于各类设备技术手册、系统图、设备安装图、机柜盘面图等，。

8) 本工程传输网络需预留接入外部管理部门网络的能力，承包方根据发包方的相关管理需求提交网络整体规划方案，承包方应予以配合，相关费用包含在投标总价之中。

### 1.4.2 系统构成

#### 1) 网络构成

智慧工地传输网络可分为核心层、汇聚层和接入层。

核心层设置在线网中央监控设备室，本工程设置的传输网络需具备接入线网核心层网络的能力。

汇聚层设置在本线的线路中央监控设备室，配置交换机、配线架等设备，线路中央交换机采用 1+1 双机热备的方式组网，各工点接入交换机与线路中央汇聚交换机之间采用星型以太网架构，通过租用运营商 VPN 或者光纤的方式进行连接。本工程线路中央汇聚交换机应配备足够的光模块，满足与地铁及外部各个管理部门的对接需求。

接入层设置在工地级控制室、各车站、车辆段、停车场、风井、主变电所等各个工点，配置三层以太网交换机，交换机采用单机加重要模块（主控、电源、CPU 等）热备方式组网。

接入层与汇聚层之间的信息传送，采用租用运营商 VPN 或者光纤的方式，投标人可根据与相关运营商沟通的结果选择组网方式，但需满足对于传输网络带宽、安全性、可维护性等要求。

#### 2) 带宽估算及设备选型

根据各子系统和相关专业的业务需求，通信网络的接口类型和带宽要求见下表（按照标准的车站工点估算，实施过程中，需根据工点规模、设备数量具体计算）：

传输网络的接口类型和带宽需求表

序号	业务名称	信息类别	接口类型	环带宽估算
1	视频监控及分析	数据	1000BASE-SX	100Mbps
2	广播	数据	10/100BASE-T	2Mbps
3	无线通信	数据	1000BASE-SX	10Mbps
4	无线定位	数据	1000BASE-SX	2Mbps
5	视频会议	数据	10/100BASE-T	2Mbps
7	门禁	数据	10/100BASE-T	2Mbps
8	大型机械设备监控	数据	10/100BASE-T	2Mbps
9	关键位置监控	数据	10/100BASE-T	2Mbps
10	轨行区监控	数据	10/100BASE-T	2Mbps
11	环境监控	数据	10/100BASE-T	2Mbps
	带宽需求合计			126Mbps

由于传输网络的带宽估算与业务种类、业务系统方案（包括但不限于视频存储调看方案、设备监控的数量、无线通信的并发数量和通信类型等）等密切相关，以上带宽估算仅供参考，具体以方案审查阶段各业务系统提资的带宽需求为准。

因目前各专业设备未招标，以上带宽均为估算。综合以上业务需求分析，随着各系统业务要求的不断提高，高带宽、大容量的需求不断发展，本工程传输系统选用千兆以太网交换机节点，组建传输网。

## 1.5 无线通信系统

无线通信系统为现场提供可靠的通信手段，同时为智慧工地各类设备提供无线接入的手段，并可实现无线定位等功能，对于提升工地管理水平与效率、保障安全、应对突发事件提供重要保证。无线通信网络要求建设全过程（土建进场至民用通信系统上线），全时、全域覆盖。

### 1.5.1 通用要求

- 1) 无线局域网系统应考虑信息安全防护措施。
- 2) 依照无线局域网的国际规范和国家无线电管理委员会的标准，在多个频道同时工作或者在工地内其他机电设备电磁干扰的情况下，保证频道之间不相互干扰。
- 3) 无线局域网系统平均带宽要满足语音视频通信、人员定位、设备无线接入等智能化业务要求。
- 4) 无线局域网系统设备抗静电干扰能力，满足本工程环境条件下正常使用的要求。另外隧道内设备还应考虑设备防尘、防腐蚀、防潮、防霉、防震等。
- 5) 本工程无线通信系统应用于建设全过程（土建进场至民用通信系统上线），满足施工过程中监控监视设备的数据传输以及机电设备安装后的调试应用。
- 6) 为满足应急情况下工地现场的通信需求，本技术文件根据广州地铁相关管理文件提出地下地面应急信息联动网络的相关需求，具体结合后续建设部门的要求、相关规范标准、法律法规等确定配置方案。
- 7) 无线通信系统应按照招标人的要求实现相关区域的无线覆盖，各类施工掌子面的无线覆盖应随着施工进度动态调整，满足覆盖质量的要求。
- 8) 各工点、线路中央应为相关工作人员配备无线手持终端、电子巡检记录仪等设备，满足现场联络、巡检等需求。

相关费用成本包含在本次投标报价中。

### 1.5.2 系统构成

#### 1) 无线通信系统

本工程无线通信系统采用基于 802.11ax 的无线局域网（WLAN）方案。

##### （1）工点级系统

工点级无线网络接入系统主要由无线 AP、无线控制器、汇聚交换机等组成，无线网络需覆盖区间、车站及其他区域（车辆段、主变电站、风井等）。

##### ①区间

区间内每 300~400 米放置室外 AP（含定向天线）进行无缝覆盖。考虑到区间内的空间密闭性，需合理规划网络和频点，以减少 AP 间的干扰。各基站接收到的数据回传到就近的车站。

##### ②车站

土建阶段推荐采用室外 AP 对主要施工区域进行覆盖。

机电安装阶段推荐采用室外 AP 和室内 AP 结合的方式覆盖不同施工区域。

③ 其他工点（含车辆段、主变电站、风井等）

参照车站工点布设网络设备，原则上网络应覆盖全部施工范围。

（2）线路中央级（总承包部）系统

线路中央级设置无线网络管理设备，包括网管服务器，操作系统，数据库软件，网络安全软件，无线网络和固定电话互联平台软件及客户端，定位软件等。同时需配置相关的无线定位设备，具体见无线定位系统。同时本工程设置的无线通信网络，在线路中央需考虑与公网的互联互通，实现专网用户与公网用户之间的通信功能。

本工程推荐无线通信系统采用基于 802.11ax 的无线局域网（WLAN）方案，投标人在具体实施过程中可利用移动自组网设备、公网覆盖等作为补充，应能实现至少不低于采用无线局域网覆盖方案的各项功能。

2) 地下地面应急信息联动网络

地下地面应急信息联动可以采用以下四种方式实现，各方案的构成和具体要求如下：

（1）移动电话信号放大通讯方式。

① 实现方式

在洞口安装一台信号接收器、在隧道内每隔 1000 米安装一台电信、移动、联通通讯发射基站，每台设备安装发射和接收天线，设备之间使用光纤进行连接，从而实现隧道区间内移动信号的全覆盖，实现在突发事件下，地面指挥人员与地下隧道人员的应急指挥通讯。

② 实现功能

隧道内移动信号全覆盖，隧道下人员能够通过手机与地面指挥人员进行视频、语音、微信等实时通讯。

③ 设备参数标准：

➤ 电信、移动、联通通讯基站

设备数量：左右隧道内分别每隔 1000 米放置 1 台发送基站，洞口 1 个接收基站。

设备用途：采用数字化软件无线电技术，将射频放大，具有上行噪音抑制、设备延时自动调整等功能，实现隧道内超远信号覆盖，提高移动 4G 上网通话信号。

设备参数要求：支持频段选择；支持移动、联通、电信三网增益，防护等级符合 IP65 标准；传输时延 $\leq 1.5\mu s$ ；噪音系数 $\leq 5dB$ ；监控方式：TCP/IP；。

➤ 天线

设备用途：移动、联通及电信信号接收和发射。

设备数量：根据基站数量进行配置。

设备参数要求：驻波比 $\leq 1.5$ ；增益不小于 11dbi；阻抗 50 $\Omega$ ；直流接地雷电保护；功率容量 100w。

➤ 备件辅材

设备用途：光纤、漏泄电缆、电源线等线材。

## （2）对讲机信号放大联动方式。

### ① 实现方式

通过在隧道内每隔 500 米安装对讲机中继放大设备，增强隧道内对讲信号，对讲机设备通过光纤与光纤收发器连接，组成对讲机中继设备、光纤、光端机设备对讲机通讯网络，实现在突发事件下，地面指挥人员与地下隧道人员的语音对讲指挥通讯。

### ②实现功能

地下地面、隧道对讲机双向语音通讯；

### ③ 设备参数标准：

#### ➤ 对讲机中继设备

设备数量：隧道内每隔 500 米安装 1 个对讲机中继放大设备。

设备用途：对讲信号放大设备，增强井下与隧道内语音对讲信号，实现语音对讲信号全覆盖。

设备参数要求：支持 350M/400M/430M/470M/800M 等多种对讲频段；支持 1W、2W、5W、10W、20W 等多种功率登记；支持普通对讲、模拟对讲和数字对讲等多种标准；支持本地、远程监控功能和无人值守；支持高防护等级、全天候应用。

#### ➤ 备件辅材

设备用途：光纤、光端机等辅材。

## （3）接入网络路由器的方式。

### ① 实现方式

在地面值班室设置无线路由控制设备，地面和隧道内每隔 300 米安装无线 AP，从而实现无线网络地面和地下全覆盖，实现在突发事件下，地面指挥人员与地下隧道人员的应急指挥通讯。

### ② 实现功能：

地面地下、隧道内电话双向语音通讯；

地面地下隧道电话、APP 通讯。

### ③ 设备参数标准：

#### ➤ 无线局域网接入控制器

设备数量：1 个。

设备用途：无线 AP 管理设备，实现对地面和地下隧道内无线 AP 的管理，信号接收、控制等功能。

设备参数要求：支持本地认证、快速认证、RADIUS 认证等认证方式。支持跨二层、三层部署，组网灵活，满足客户不同的网络部署需求；便捷的 AP 安装、维护，AP 能够做到即插即用；无线网络和有线网络隔开，在任何现有的 L2/L3 网络上实现无缝、安全的无线网部署。

#### ➤ 无线 AP



设备用途：无线发射和接收设备，用于地面和隧道内无线网络覆盖。

设备数量：地面和隧道内每隔 300 米安装 1 个无线 AP

设备参数要求：IP67 防护等级，最大发射功率 27dBm，最高无线接入速率 1750Mbps，支持同时在线用户数 256 个，支持 POE 供电方式。

➤ 备件辅材

设备用途：光纤等线材。

(4) 接入多网融合无线应急专网的方式。

① 实现方式

通过自组网中继基站将地面 4G/5G/WIFI 信号延伸到地下隧道无网络区域，并实现地下隧道自组网网络、地面 4G/5G/WIFI 以及集团指挥中心网络实现多网融合，形成一个网络。以实现接入网络的终端设备都能够实现视频语音双向通讯以及设备定位、轨迹跟踪等功能，从而实现多网融合的集团、现场地面、地下隧道的三级双向视频语音通讯。

② 实现功能

地下隧道、地面临时指挥中心、集团指挥中心三级双向视频语音通讯；

手机、应急单兵、对讲机、网络摄像机、安全帽（带摄像头）等设备接入多网融合应急指挥网络，实现视频语音通讯与定位跟踪；

领导、专家与管理人员可以在全国任意有网络或 4G 信号的地方实时与指挥中心及地下隧道现场人员进行双向视频语音通讯，进行协同指挥；

可对应急抢险应急物资、装备调度车辆进行定位跟踪和双向视频语音通讯，可指挥抢险队伍进行路线指挥；

③ 设备参数标准：

➤ 移动手持单兵设备

设备数量：不少于 4 个。

设备用途：集高清摄像、拍照、语音通信功能于一身。本机自带存储，离线模式下，可用于本地摄像、拍照、录音存储；在线模式下，配合服务端平台，可通过 4G、WIFI、无线自组网等网络，实现定位、视频回传、语音对讲等功能。

设备参数要求：支持 GPS、GLONASS、北斗（AGPS）定位、4G、WIFI、无线自组网网络、一键录像、一键录音、一键拍照、一键抓拍、IP68、2m 防摔等，电池使用时间不低于 4 小时。

➤ AIRMESH 自组网中继

设备数量：左、右隧道每隔 700 米布设 1 个，地面中转信号布设 1 个。

设备用途：解决地下隧道、车站等无网络环境下视频、语音信号传输问题，能够在无网络的环境下自主的组成局域网络，通过在隧道或者地下车站等环境现场，每隔一段距离部署一个 AIRMESH 中继，通过多个 AIRMESH 中继之间信号互相传输与串联，将突发事件现场一定范围内形成一个无线局域网，授权设备（网络摄像头、移动手持单兵、传呼机、手机、电脑）自动接入网络

中,设备之间通过视频、语音通话进行调度通讯。同时实现自组网与互联网互联互通,可通过 5G/4G 等移动网络或者互联网,将视频与语音信号实时传至指挥中心,实现在无网络环境下指挥中心、临时指挥中心与事故现场三级联动。

设备参数要求:设备频率支持 570 MHz 至 590MHz 调节,支持自组网跳数 9 跳以上、自组网节点数不小于 32 台,带宽支持 10M/20M 可调节、支持无线摄像头、移动单兵、网络摄像头、手机、电脑、移动指挥主机等设备接入,电池使用时间不低于 4 小时。

#### ➤ 移动便携式指挥箱

设备数量:不少于 1 个。

设备用途:实现协作指挥调度功能,能够观看各手持移动单兵实时视频,能与各手持移动单兵语音对讲;能够将视频转发至后端指挥中心及具备语音通信的能力;具有视频、语音等数据存储功能,支持历史视频语音记录查阅。

设备参数要求:具有 15.6 寸高清屏显示器,内存为 8G,存储方式为 120G 固态硬盘,支持 WIFI 2.4G;支持双向语音对讲;支持网络通信;支持 GPS,支持网络拓扑变化实时监控,支持视频实时查看、切换,支持语音双向对讲,电池使用时间不低于 4 小时。

## 1.6 定位系统

定位系统设置在各车站、区间、段场、主所等工点,系统集成施工人员考勤、区域定位、安全预警、灾后急救、日常管理等功能,能随时掌握施工现场人员、重要设备、轨道车等的分布状况和每个人员和设备的运动轨迹,便于进行更加合理的调度管理以及安全监控管理。

### 1.6.1 通用要求

- 1) 本工程定位系统应根据不同的施工阶段和环境选用合适的定位技术方案。
- 2) 本工程定位系统的定位精度应满足相关管理使用需求;
- 3) 本工程定位系统应能按要求与其他系统实现联动;
- 4) 本工程定位系统相关现场设备应具有防潮和防腐的特性;
- 5) 本工程定位系统采用的设备和缆线应满足国家对环境、安全及电磁兼容方面有关标准和要求;在使用、维护、报废处理时均不应应对周围环境和人体健康产生不良影响。
- 6) 室外应考虑设备、线缆防雷。
- 7) 本工程定位系统应用于建设全过程(土建进场至机电三权移交),在施工过程中为各类业务应用提供基础性的定位数据。

### 1.6.2 系统构成

#### 1) 系统方案

在不同的工地环境及施工阶段采用不同的定位方案:

##### (1) 车站/车辆段/主变/风井等工点

采用 WIFI 网络覆盖,定位精度<10m;

## （2）区间

区间推荐采用 UWB 定位方案。

### 2）系统构成

#### （1）WLAN 定位系统

WLAN 定位系统的前端复用无线通信网络，根据无线通信系统的组网方案，在工点或线路增加定位服务器、定位管理软件（含 Lisence 授权）、定位卡/终端等实现定位功能。

#### （2）UWB 定位系统

系统由位置分析软件平台、定位标签、基站、核心网关、数传网关、交换机等组成。系统需借助无线通信网或移动通信网传输基站及标签信息。

#### （3）其他定位方案

上述提到各类定位方式均需要定位对象佩戴相关的定位标签，考虑到工地的工作管理模式，此种方式易造成标签混用，难以准确定位到具体的人的问题，解决此类问题有以下两种思路：

① 定位标签不固定，使用时注册：此种方式考虑在施工人员取得定位标签后，在进入工地的过程中人员和标签进行绑定注册，推荐在门禁闸机处，通过门禁人脸识别和标签写入进行实现；

#### ② 采用视频分析等不依赖于定位标签的方案：

在施工现场出入口、进出闸机、主要通道等位置设置视频分析摄像头，对经过的人员进行识别分析，获取大概的位置及路径，进行定位，视频分析的手段有：

- 人脸识别；
- 姿态、衣着等外貌识别；

此方案需与工地的管理规定及布局相结合，规范人员的行进路线及通道，便于进行识别分析。

投标人应根据招标人的要求选用相关定位方案，满足定位系统的各项功能要求。

## 1.7 视频会议系统

视频会议系统是通过网络通信技术来实现的虚拟会议，为施工调度管理提供便利条件。视频会议通过远程传送开会人员的视频与音频信息，方便了会议参与者之间真实、直观的交流。

### 1.7.1 通用要求

- 1) 视频会议会场系统应满足与远端会场的交互功能。
- 2) 视频会议会场系统设置应与建筑结构、建筑声学、装饰装修等专业密切配合。
- 3) 视频会议音频系统应保证会场有足够大的声压级，声音应清晰、声场应均匀。
- 4) 视频会议视频系统应保证会场图像清晰。
- 5) 视频会议会场各种吊装设备和吊装件必须有可靠的安全保障措施。

6) 本工程视频会议系统应应用于建设全过程（土建进场至机电三权移交），满足施工过程中组织管理远程视频会议的需要。

7) 投标人在方案审查阶段应提供各类技术资料，包括但不限于各类设备技术手册、系统图、设备安装图、机柜盘面图等，并需要按招标人要求的形式提供。

### 1.7.2 系统构成

视频会议系统采用线路中央至工点的二级组网模式，协议宜采用 H.323 方式。本工程视频会议系统应具备与广州地铁相关部门的接口，具备与相关部门远程会议的功能。

在线路中央设备房设置视频会议服务器和视频会议多点控制设备 MCU，在线路中央会议室设置主会场，配置视频会议终端以及配套的 LCD 显示器、会场摄像机以及会议终端话筒。

在部分工点（车站、车辆段/停车场、主变电所）设置视频会议分会场（暂定每个车站/车辆段/停车场/主变电所各设置 1 个土建工点分会场，按线路再另外各设置轨道、供电、弱电工点分会场各 1 个），配置视频会议终端以及配套的 LCD 显示器、摄像机、会议终端话筒等设备。所有分会场视频会议设备均利用通信网络系统提供的以太网通道接入线路中央 MCU。

在线路中央主会场的视频会议终端设备应配置 4 块不小于 46 英寸的拼接显示屏，2 套摄像机，2 套话筒设备。其余分会场的会议终端设备应配置 1 块不小于 46 英寸的显示屏，1 套摄像机以及话筒设备。

## 1.8 广播系统

智慧工地广播系统主要用于施工作业时对施工现场人员发布作业通知、清场公告等作业管理信息，为相关管理人员提供灵活、快捷的管理手段；应急状态下可发布紧急信息等，为保障施工现场的安全提供辅助手段。

### 1.8.1 通用要求

- 1) 本工程广播系统应在安全、环保、节能和节约资源的基础上满足用户的合理需求。
- 2) 本工程广播系统设备应按国家有关规定通过 3C 认证。
- 3) 本工程广播系统应可设置优先级，优先级别高的信号应能自动覆盖优先级别低的信号。
- 4) 本工程广播扬声器的灵敏度、额定功率、频率响应、指向性等性能指标应符合声场设计的要求。
- 5) 本工程室外广播扬声器应具有防潮和防腐的特性。
- 6) 本工程广播系统应应用于建设全过程（土建进场至机电三权移交），满足施工过程中现场信息广播的需要。
- 7) 投标人在方案审查阶段应提供各类技术资料，包括但不限于各类设备技术手册、系统图、设备安装图、机柜盘面图等，并需要按招标人要求的形式提供。
- 8) 本工程推荐广播系统采用全数字方案，将数模结合的广播方案作为备选，后续根据工地实际使用环境及功能需求确定最终的方案。

### 1.8.2 系统构成

广播系统采用全数字广播方案，由线路中央和工点两级广播构成，它们之间通过通信网络提供的通道连接，语音和控制数据共用 1 路 100M 以太网数据通道。

线路中央广播系统输出的数字音频信号和控制信息，经通信网络传送到各个车站，并由工点广播控制设备接收，根据中心发来的指令，对指定的广播区域进行广播。同时工点广播控制设备亦将本站执行的状态反馈传送到线路中央，并在值班员广播控制盒上显示。

#### 1) 线路中央级广播系统构成

线路中央级广播主要包括交换机、服务器、存储设备、广播操作台、网络管理设备、话筒、配线及接口等。

#### 2) 工点级广播系统构成

工点级广播系统主要包括广播控制盒、交换机、服务器、数字扬声器、话筒、配线及接口等。

#### 3) 扬声器的布放原则

施工现场主要采用室外防水性数字扬声器，建议与视频摄像机共杆安装，布点原则参见视频布点，便于实现与视频系统的联动。

隧道区间内广播系统不设置扬声器，建议视频系统选择具有声音播放功能的摄像机，实现简单的广播功能。

### 1.9 视频监控

智慧工地视频监控与分析系统是保障工地人员、设备安全的重要手段。

视频监控系统主要包括前端设备部分、传输系统部分与管理、显示与存储系统等三个部分。前端摄像设备是整个系统的“眼睛”，它把监视的内容变为图像信号，通过传输系统传送到各工点、工区监控中心、线路中央监控中心，进而实现存储或者大屏显示。

#### 1.9.1 通用要求

1) 本工程视频监视系统由工点级和线路中央级两级组成，同时系统应具备接入广州地铁数字化平台的能力。

2) 视频监控管理平台应定位于视频汇聚和处理平台，应能够汇聚和处理各工点部署的分散的视频数据，并能够向广州地铁数字化平台实现数据的共享和上报接入。

3) 视频监控系统的前端设备建设包括照摄像头、传输线路、存储设备、显示设备等的部署和联网。

4) 每个工点（车站、区间、车辆段、停车场、控制中心）需建设工点级监控室以及辅助电力设备；并在总承包部建设线路级综合监控室以及辅助电力设备。

5) 投标人需按照广州地铁的统一规划，将现场视频接入广州地铁数字化平台，其中网络规划涉及到本期线路建设以及后续线路视频接入的组网，需严格按照分配的 VPN 以及 IP 地址执行。

6) 部署的视频监控系统应能够覆盖工地现场涉及的人员、设备、物料、环境及施工过程中需进行监管的各流程环节。

8) 视频接入平台应该遵守 GB/T 28181《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控

制技术要求》，按照“统一规划、统一标准、分类整合、属地管理”的原则在互联网上能够标准化、安全有效地整合站点、线相关视频资源。

9) 对于非标准视频平台，施工单位需要经过非标转换后，按国标格式（GB/T 28181）提供视频接入服务。

10) 视频监控系统通过 RTSP 协议和 RESTFUL 接口进行视频和分析数据的交互，并应能够与其他系统之间进行接口对接，其他外部接口的信息主要以 RESTFUL 接口为主，其他形式的接口可通过协商进行扩展。

11) 本工程视频监视应用于建设全过程（站内：土建进场至机电三权移交；地面：土建进场至竣工离场），满足施工过程中视频实时监控、录像查询需求。

12) 承包人需按要求将视频监控系统接入广州市交通运输局视频监控平台。

### 1.9.2 系统构成

视频监视系统由线路中央级和工点级两级组网，工点级至线路中央级图像传输通道由通信网络系统提供。

#### 1) 线路中央级（总承包部）构成

中央级设备组成：视频服务器、视频图像存储设备、核心数据交换机、解码器、系统网络管理终端、后备视频控制终端设备等组成。显示终端及大屏幕显示屏由综合监控系统提供，其中显示、控制功能由综合监控系统实现。

中央级的大屏幕显示屏上的视频信息，来自视频解码器组的输出接口。

系统交换设备应支持组播功能，能实现多用户同时调看同一摄像机图像时共享同一个传输通道，以节约传输通道资源，并接受调用和控制信号。

#### 2) 工点级构成

对于全数字视频监视方案，工点级本地监视系统主要由高清摄像机（内含高清编码器、传输单元）、视频服务器（含解码器）、视频分析服务器（含软件）、多画面处理器、网络交换机、存储设备、监视终端设备等组成。

从高清摄像机输出经由有线/无线方式接至工点交换机，送往视频服务器，由视频服务器进行多播处理，以满足同一路图像同时发送给线路中央、工点值班员等的要求，车站配置满足高清视频制式的大量存储要求的设备。

#### 3) 视频存储方案

根据视频存储技术的发展情况和主流方案，适用于智慧工地视频存储方案主要有 IP-SAN 存储方案和云存储方案：

##### (1) IP-SAN 存储方案

##### (2) 云存储方案

两种存储方式均可满足本工程的存储需求，后续实施阶段可根据智慧工地整体方案要求、存储规模、技术发展情况等选择合适的存储方案。

根据存储位置划分，本工程视频存储方案可采用分散式存储、集中式存储、分散与集中结合式存储两种方案。

#### ① 分散式存储

本方案各工点管辖范围内的视频监控点位的视频信息存储于工点本地，按照相关要求，全部视频图像存储时间不少于 30 天，具体方案审查阶段确定。线路中央及线网中央平台可调看相关视频图像，根据需求可存储少量调看信息。

#### ② 分散与集中结合式存储方案

本方案同时在工点和线路中央存储视频，视频存储的时间暂按工点不少于 30 天，线路中央不少于 15 天，具体方案审查阶段确定。

其中，分散式存储优点是对于工点与中央之间的传输需求较少，但视频存储图像仅存储于工点，数据的安全性较低；集中式存储需要将所有的视频图像传输至线路中央，工点调看也需要通过中央，对于传输的要求较高，优点是可以进行集中统一管理；分散与集中结合式存储方案同时在工点和中央存储视频图像，两者可互为备份，数据安全性较高，但备份存储需增加投资，同样也存在带宽需求高的问题。具体存储方案在方案审查阶段根据招标人的要求确定。

#### 4) 摄像机布点要求

视频监控系统需实现视频监控值班室（含盾构机操作舱）、施工重点区域及风险点的全覆盖，具体覆盖区域根据建设部门的管理办法、相关法规、标准规范确定，以下布点仅供参考，具体以方案审查及实施阶段的具体要求为准。

##### （1） 土建工程

土建工程视频系统建设原则上在不转动摄像机的情况下，能够实现对所有重要施工作业面的监控。需在包括但不限于下列部位安装视频监控设备：

- 明挖基坑及附属结构：要求能够监控到明挖基坑及附属结构施工过程中所有工序、部位的全部施工信息。
- 矿山法暗挖工程（含横通道）每个施工掌子面。
- 盾构隧道正线施工作业面、联络线施工作业面、盾构始发、接收井。
- 高架段桥梁工程或地面段：要求能够监控到工程施工过程中所有工序、部位的全部施工信息。
- 施工竖井提升设备的大梁处、中间风井。
- 施工现场进、出材料的大门监控。
- 施工现场堆料场。
- 各门禁点；
- 施工围蔽区域；
- 施工机械（龙门吊、塔吊等）；
- 其它需要重点监控的部位。

原则上要求每个矿山法暗挖掌子面、盾构正线、联络线和周边环境复杂的附属结构、明挖基坑、施工竖井、中间风井等均需设置视频监控点，具体设置点位及数量方案审查阶段确定。

暗挖隧道（矿山法）视频监控摄像头必须接到掌子面附近，并随着掌子面开挖进度动态向前移动，确保施工作业面的实时画面细节清晰可辨。做好视频监控系统的维护，确保监控设备正常工作。视频监控可采用高清数字摄像机，具备至少 30 米红外夜视功能，保证弱光微光条件下画质清晰，可实现一天 24 小时不间断监控，防水等级不低于 IP65。

#### （2）车辆段/停车场工程

车辆段/停车场工点视频系统建设原则上在不转动摄像机的情况下，能够实现对所有重要施工作业面的监控。需在包括但不限于下列部位安装视频监控设备：

- 施工竖井提升设备的大梁处、中间风井。
- 暗挖隧道工程每个施工掌子面。
- 高边坡施工区域。
- 与主变电站、出入段线交接处。
- 综合楼、停车库、检修库地基处理、网架施工、高支模施工等作业区域。
- 施工现场进、出材料的大门及施工现场堆料场。
- 施工围蔽周边重要区域；
- 施工机械（龙门吊、塔吊等）；
- 其它需要重点监控的部位。

具体安装点位及数量方案审查阶段确定。

#### （3）车站装修及设备安装工程

视频系统建设原则上在不转动摄像机的情况下，能够实现对所有重要施工作业面的监控。需在包括但不限于下列部位安装视频监控设备：

- 车站站台、站厅公共区施工区域。
- 车站出入口。
- 站台公共区两端。
- 高风亭作业区域。
- 其他需要重点监控的部位。

具体安装点位及数量方案审查阶段确定。

#### （4）轨道工程

视频系统建设原则上在不转动摄像机的情况下，能够实现对所有重要施工作业面的监控。需在包括但不限于下列部位安装视频监控设备：

- 轨排井作业区域。
- 轨排基地材料堆放和加工场。
- 其他需要重点监控的部位。



具体安装点位及数量方案审查阶段确定。

#### （5）主变电站工程

视频系统建设原则上在不转动摄像机的情况下，能够实现对所有重要施工作业面的监控。需在包括但不限于下列部位安装视频监控设备：

- 主变电站施工现场。
- 主变电站材料堆放和加工场。
- 其他需要重点监控的部位。

具体安装点位及数量方案审查阶段确定。

#### 5) 特殊功能视频设备的应用

- 周界区域设置入侵报警功能智能分析摄像机；
- 出入口、主要通道、闸机处设置人脸识别、人数统计摄像机；
- 工地最高点设置全景摄像机；
- 各工点配置一定数量的快速布署摄像机、5G 摄像机等；
- 各工点配置一定数量的自带能源的摄像机（如太阳能、风能等）；
- 为轨行区施工作业管理人员配置便携式的无线视频巡检记录设备；
- 为轨道车车前车后、驾驶室配置车载摄像机；
- 其他需要特殊功能摄像机的位置方案审查阶段确定。

#### 6) 车辆识别系统

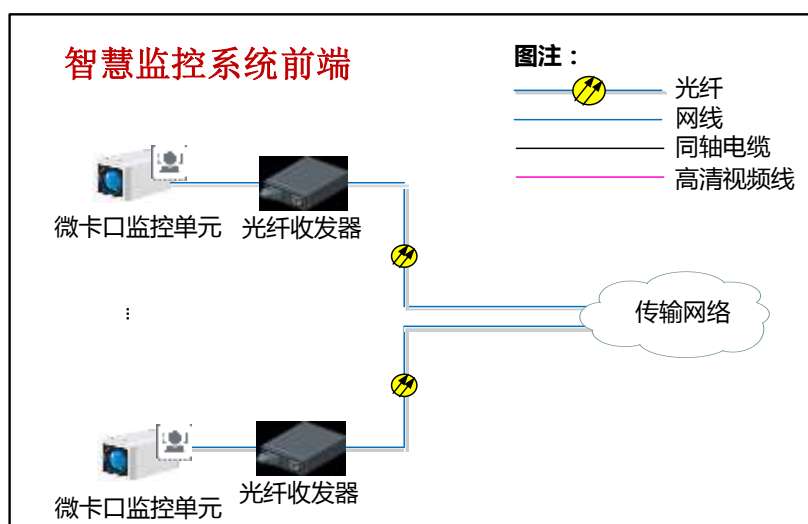
##### （1）系统概述

通过在智慧工地出入口设置相关车辆识别设备，通过全画面视频检测、视频跟踪、车牌识别等多种视频智能技术，满足对进出工地车辆的识别、记录、查询等管理功能。系统应具备以下能力：

- 机动车通行自动记录并抓拍 1 张图片；
- 机动车特征属性（车牌号码、车牌颜色、车身颜色、车辆类型、车辆标志）自动提取；
- 机动车、非机动车、行人分类检测记录；
- 特征属性视频标签自动叠加；

##### （2）系统构成

车牌识别系统构成图如下：



微型卡口系统负责完成道路断面的高清视频图像采集、编码、压缩及图像上传，同时负责完成对机动车的信息采集和分类。包括车辆特征照片、车牌号码与车牌颜色等。并完成图片信息识别、数据缓存以及压缩上传等功能，主要由微卡口监控单元、光纤收发器等组成。

➤ 智慧监控单元：

采用不低于 420 万像素低照度一体化智能高清摄像机，内置目标检测与特征识别算法，可实现图像采集、机非人检测、车辆特征识别等，支持 SD 卡前端存储。

➤ 环境补光灯：

配合微卡口监控单元使用，夜间环境亮度较差时选配。选用 LED 灯作为光源，主要用以环境补光，有效提高夜间图像显示效果和标识标线的显示效果，灯光亮度符合国家环保标准，对人眼无刺激。具有良好的防水、防尘功能，能长时间适应室外工作环境。

### (3) 安装要求

前端微卡口监控单元的架设方式如下：

- 采用 4~6 米的监控立杆，挑臂伸出 1~3 米。
- 微卡口监控单元架设在挑臂上，距离立杆轴心 1~3 米的位置，与道路行车方向倾斜一定角度（不超过 30°）。
- 大角度 LED 常亮补光灯距离微卡口监控单元 1~3 米（环境亮度较差时可选配）。
- 光纤收发器等安装于抱杆机柜。

### (4) 传输网络

前端卡口设备通过光纤收发器将网络接入中心机房，在中心机房部署 1 台网络交换机接入卡口摄像机、终端服务器和监控终端。系统接入既有工地的视频综合监控平台，并根据上级数字化平台的监管需求，将过车数据和抓拍记录推送至上级平台。

网络需要满足以下几个条件：

- ① 交换机下行采用千兆端口，用于接入卡口设备。
- ② 根据单个工地最多 6 个卡口的实际情况，图片的传输率按 6 张/秒计算，仅需要千兆端口即

可。

#### 7) 电源系统

本工程由视频监视及分析系统设置 UPS 及蓄电池, 为智慧工地各弱电系统提供稳定的电源供给。

根据智慧工地系统的组成及设备的用电负荷, 各车站/风井/主变工点设置的 UPS 电源设备容量暂定为 15KVA, 后备时间为 0.5 小时; 车辆段工点设置的 UPS 电源设备容量暂定为 40KVA, 后备时间为 0.5 小时; 线路中央监控中心设置的 UPS 电源设备容量暂定为 40KVA, 后备时间为 0.5 小时。

具体的电源系统设置方案(包括 UPS 供电业务及设备、UPS 容量、后备时间等)方案审查阶段根据招标人的要求进行调整。

#### 8) 监控中心

投标人须建设线路中央级(总承包部)、工点本地级监控室, 可根据实际情况建设标段/分部级监控中心。监控值班室是落实现场安全管控的主要场所, 为安全管理人员的日常远程值班点, 要求 7\*24 小时值班并对工程项目动态管控。监控室所用工作站应采用可靠的工业级计算机。各监控值班室须设置至少 1 台球型一体化高清数字摄像机, 其监控范围须覆盖值班点。

##### (1) 工点级监控中心

在工点项目部设置工点级系统, 设置不少于 50 平方米的设备机房及调度大厅, 主要设备由服务器、工作站、大屏幕拼接墙等组成。在各工区设置值班调度等岗位, 工作站采用高性能高可靠的工业级计算机。

##### (2) 线路级监控中心

线路中央级硬件主要设备由网络设备、工作站、大屏幕系统等组成。工点级监控中心设置原则上不少于 80 平方米的指挥调度大厅, 设置高亮度、高清晰度的大屏幕显示系统、调度桌椅等。

## 2 功能要求

### 2.1 施工机械设备监控系统功能要求

通过信息化技术对设备实施统一监督管理, 例如配置二维码、定位芯片、视频摄像头、AP 模块等手段, 实现数字化管理。

#### 2.1.1 设备数据采集

根据《设备分类标准》、《大型施工机械设备管理数据标准》, 对于起重设备中的门式起重机(如龙门吊)、塔式起重机(如塔吊)、流动式起重机(如履带式起重机)、桥式起重机, 成槽/桩设备中的双轮铣、液压抓斗、旋挖钻机, 盾构施工设备中的盾构机设备运行状态数据, 施工电梯应配备自动监测系统, 其它设备可通过视频或手工录入等方式进行登记。

##### 1) 起重设备(门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、桥式起重机)

塔式起重机需上传至数字化建造平台的数据主要有: 天车行程、大车行程、主钩调重、主钩高度、小钩调重等; 门式起重机需上传至数字化建造平台的数据主要有: 当前载重、当前幅度、风速、起升速度、变幅速度、回转速度等; 流动式起重机需上传至数字化建造平台的数据主要有:

起重量、起重力矩、起升高度、运行行程、幅度、风速、操作指令等；桥式起重机需上传至数字化建造平台的数据主要有：起重重量、起升高度/下降高度、运行行程、操作指令等。具体数据类型详见附件《关键设备监测数据表》。

#### 2) 成槽/桩设备（液压抓斗、双轮铣、旋挖钻机）

液压抓斗需上传至数字化建造平台的数据主要有：深度、卷扬机提升力、卷扬机提升速度等，双轮铣需上传至数字化建造平台的数据主要有实时的铣槽深度、每个铣轮的转速、泥浆泵的流量及转速等，旋挖钻机需上传至数字化建造平台的数据主要有：深度、主卷扬机提升力、主卷扬机提升速度等，具体数据详见附件《关键设备监测数据表》。

#### 3) 盾构施工设备（盾构机、电瓶车）

盾构机监控数据通过数据接入的方式将数据上传至数字化建造平台，具体数据详见附件《关键设备监测数据表》，电瓶车的定位信息上传详见定位系统内容。

#### 4) 施工电梯

施工电梯需上传至数字化建造平台的数据主要有：运行状态、停止状态、故障状态、检修状态等，具体数据详见附件《关键设备监测数据表》。

### 2.1.2 视频信息

根据《大型施工机械设备管理数据标准》规定，门式起重机吊点和行走区域、塔式起重机吊与流动式起重机点初始位置和最终位置、桥式起重机吊点及皮带螺旋机出渣口、注浆罐、拼装区域需自带视频监控系统。

### 2.1.3 手工录入信息

手工录入的数据包括但不限于：设备进出场数据、设备巡检维保数据，具体内容详见附件《设备管理数据标准》。

## 2.2 门禁系统功能要求

1) 门禁线路中央级、本地级系统能实时同步、实时接收广州地铁数字化平台下发的数据，延时不超过 10s。

2) 本地级系统能将人脸识别识别信息发送到闸机或磁力锁开关门控制器，控制器进行检查合法性，然后决定是否进行放行动作。整个过程只要在有效的验证范围内均可实现闸机管理功能。门禁摄像头将会对每位进出人员的过闸过程进行不少于 5 秒时长的录像记录以备管理人员随时查证。

2) 门禁闸机控制器为前端控制设备，负责接收人脸识别识别信息，保存设置的资料，人员的进出记录，发出控制指令控制门锁开关；可以脱机工作，能脱机储存、识别不少于 50000 个人脸样本；脱机状态下，记录不少于 48 小时的进出信息，当恢复联网时数据自动上传。

3) 地面场地的门禁通道，其 LED 显示屏安装在闸机通道上方，实时显示进出人员情况；

4) 门禁系统管理软件能够设置门禁硬件设备的参数，保存人员的资料，实时监控以及记录

人员的进出信息，对进出人员进行考勤查询、统计、打印资料。

5) 当用户通过时，系统实时（延时 0.1-0.2 秒）显示用户姓名、部门（内容可设定）、照片及基本信息

6) 在人员通过时，把通过的数据向网络上的管理节点进行广播，通过网络就能实时看到每一个人的通过数据。

7) 当用户没有人脸识别信息时(如过期或非本系统卡)，不得进入。

8) 对于双向单通道，系统可以识别并显示出用户的进或出

9) 对于因特殊情况（特殊访客），可通过刷门禁卡方式进入。

10) 施工现场门禁系统开机时自动与线路中央系统同步数据，当与中心不能连接时，系统会正常启动正常运行。

11) 网络化管理，程序可以运行在与中心服务器相连的任意一台微机上。

12) 系统支持屏蔽本地录入功能，支持屏蔽刷卡功能。

13) 所有的数量变化在一秒内广播到网络，各子系统自动同步。

14) 全面的权限管理，可以让各个部门的管理人员自主维护相关数据。

15) 支持考勤、巡更等功能

16) 具备完善的设备 SDK，以便第三方平台实现远程人脸图片权限的下发

17) 出现停电时，门禁系统会自动解除门锁单元闭锁状态

18) 遇到紧急情况（如火灾等），点击门禁“紧急开闸”自动解除门锁单元闭锁状态。

19) 门禁系统数据应包含唯一标识、项目 ID、设备 ID、人员类型等，详见附件《工地门禁系统数据规范》。

20) 闸机及本地级系统应配 UPS，后备时间不少于 10min, 保证将数字化建造平台能获取门禁的报警信息。

21) 门禁授权需通过广州地铁数字化平台实现授权，不允许通过本地现场授权。

22) 门禁的维修管理及系统数据的采集、统计、保存、查询等功能。

## 2.3 工地环境监测系统功能要求

### 1、地面环境监测

#### 1) 扬尘在线监测

颗粒物在线监测仪对工地颗粒物浓度实现实时在线监测，颗粒物浓度数据通过以太网线上传至工点交换机，工地服务器将颗粒物浓度数据实时展示在 LED 显示屏。

#### 2) 噪声在线监测仪

噪声在线监测仪对工地噪声强度实现实时在线监测，工地噪声强度数据通过以太网线上传至工点交换机，工地服务器将工地噪声强度数据实时展示在 LED 显示屏。

#### 3) 气象四参数监测仪

气象四参数监测仪实现对工地风向、风速、温度、湿度实现实时在线监测，气象四参数数据

通过以太网线上传至工点交换机，工地服务器将工地风向、风速、温度、湿度数据实时展示在 LED 显示屏。

#### 4) 降雨量监测

系统由监测中心、通信网络、前端监测设备三部分组成，采用无线通信网络进行数据传输。

- 监测中心：由服务器、公网专线（或移动专线）、监测系统软件组成。
- 通信网络：北斗卫星/Internet 公网/Wi-Fi。
- 测量设备：雨量传感器、工业照相机或其它仪表变送器
- 查询功能：监测系统软件可以查询各种历史记录。
- 存储功能：前端监测设备具备大容量数据存数功能；监测中心数据库可以记录所有历史数据。
- 分析功能：降雨量数据可以生成曲线及报表，供趋势分析。
- 扩展功能：支持通过 OPC 接口与其它系统对接，传输实时数据、历时数据及分析结果。
- 告警功能：降雨量数据超过告警上限时，监测点主动向上级系统告警。

#### 2、掌上有害气体在线监测

采用吸气式检测技术，支持甲烷 CH<sub>4</sub>、氧气 O<sub>2</sub>、硫化氢 H<sub>2</sub>S、一氧化碳 CO、二氧化碳 CO<sub>2</sub>、二氧化硫 SO<sub>2</sub>、氨气 NH<sub>3</sub> 等多种气体检测功能，

- 完全防水、防尘、防爆、防震，抗静电，抗电磁干扰，通过国标测试和 CPA 计量器具型式认证。防护级别 IP67。
- 显示实时浓度、报警、时间、温度、湿度、存储、电量等信息。
- 支持实时存储报警浓度数据和时间，可通过 USB、红外通信、RS232 接口将数据上传至上位机软件。
- 声光报警、振动报警、视觉报警、欠压报警、故障报警。
- 报警值可设，报警方式可选低报警、高报警、区间报警、加权平均值报警。

#### 3、绿色施工

实现绿色施工“四节一环保”的动态监督，须包括节水、节电、节材、节地、污水在线监测以及工地现场环境的管理，定期自动采集工地现场施工区、办公区、生活区等区域用水量、用电量、排水情况等数据。

对于工地一级配电箱的主断路器需选用智能型断路器，具有剩余电流档位可在线整定、过压、欠压、缺相、缺零保护及重合闸功能，可实时监测跟踪线路剩余电流，具有跳闸类型识别。具备四遥功能、电能参数实时测量、电量累计；一级临时配电箱进线断路器带温度测量数据。箱/柜壳体上设置小型摄像头具备视频监视功能。支持 DL/T645 协议及 Modbus 协议，数据通过物联网接入上传至广州地铁数字化平台。

## 2.4 传输网络功能要求

- 1) 信息传输：为智慧工地视频监控及分析系统、视频会议系统、无线通信系统、门禁系统、

环境监测系统、定位系统、大型机械设备管理系统、轨行区监控系统、关键位置监控系统等各类信息系统数据传输提供通道。

2) 系统网络各节点交换机配置需满足相应的传输需求, 其中中央级线路中央级交换机需配置 100/1000M 电口、GE、10GE 光口; 工点接入交换机配置 100/1000M 电口、GE 光口。具体的端口配置及数量根据网络拓扑及业务需求灵活调整。

3) 应具有完善的网络管理功能, 网络管理终端通过管理软件对本系统所有设备参数进行远程配置和集中在线管理, 完成自动检测、遥控检测、故障定位、故障报警及远端维护等, 出现故障时能够发出声光报警。可自动发现网络物理拓扑, 通过自动生成的全网拓扑图全面了解全网状况。

4) 网络交换机基于客户机服务器方式, 支持 Console、Telnet、Web 和专用网管软件对其进行管理, 支持带内和带外网管。

5) 网络交换机具有安全管理功能, 支持多用户访问, 具有良好的访问控制功能。

6) 支持网络资源维护管理, 包括数据库管理、配置管理、网络拓扑自动发现、设备使用情况、协议配置等。

7) 网络交换机支持 SNMP 管理。

8) 本工程传输网络需预留接入外部管理部门网络的能力, 后续根据招标人与相关管理部门的需求对接结果及网络的整体规划, 提出对智慧工地传输网络的具体要求, 投标人应予以配合, 相关费用包含在投标总价之中。

## 2.5 无线通信系统功能要求

### 2.5.1 无线通信系统

无线信号覆盖系统为施工现场移动用户与移动用户之间、移动用户与固定用户之间提供可靠的通信手段。根据本工程特点, 结合无线对讲、无线数据回传等业务功能的要求统筹考虑无线网络的设置方案, 实现重点区域的信号覆盖。

本工程无线网络的主要功能如下:

1) 无线对讲功能: 面向的用户主要是现场施工作业人员和管理人员, 支持通过软终端等方式实现呼叫功能, 用户权限管理等基本通话调度功能以及语音视频功能; 支持系统配置管理, 支持用户管理, 支持统计报告等系统管理功能。

2) 无线数据回传功能: 鉴于施工现场环境复杂、布线条件比较困难。通过设置无线网络可为相关配备了无线接入模块的设备提供前端数据回传的无线通道。暂定主要为以下系统及业务提供或预留无线通道, 具体承载的业务方案审查阶段根据各系统提资确定:

- (1) 无线对讲及音视频通话所产生的各类语音、视频数据;
- (2) 快速部署摄像机及其他需要无线回传的视频系统设备所产生的视频及控制数据;
- (3) 各类监测设备通过无线回传的各类监测数据;
- (4) 现场进出车辆、人员利用手机 APP 等通过无线网络进行出入管理的相关注册、审批、

申报、资料填写等业务；

(5) 检查巡检人员的电子巡检记录仪拍摄的照片和视频上传、实时视频巡检、记录数据填写等。

(6) 施工现场各类设备、大型机械等通过无线回传的数据；

(7) 施工过程中各类设备通过无线网络调试检测产生的数据。

3) 为以下业务提供无线信道：在隧道内有移动网络信号环境下及地面上接入本工程无线网络的应急单兵或手机的视频语音调度，在指挥部能够查看应急人员实时视频、并进行语音双向通话，同时能够查看应急人员移动轨迹，当现场应急人员发现问题时能够主动联系平台，并支持一键预警发布功能。

4) 实现对接入系统的所有单兵、手机等设备的视频、语音、图片以及指令信息实现自动记录，并作为事后评估的依据。

### 2.5.2 地下地面应急信息联动网络

地下地面应急信息联动可以采用以下四种方式实现，明挖深基坑、矿山法暗挖、盾构、顶管等施工项目地下地面应急联动方式应同时保持不少于 2 种，并做好设备的日常维护。各个方案实现功能如下：

(1) 移动电话信号放大通讯方式。

在隧道内安装电信、移动、联通三网移动信号放大器，解决井下移动电话信号弱的问题，实现隧道内与地面和指挥中心移动网络通讯。

(2) 对讲机信号放大联动方式。

建立地下地面对讲机系统，通过安装对讲机中继放大设备，组成地下、地面全覆盖对讲机通讯网络，解决井下对讲机信号弱的问题，实现地下和地面对讲指挥功能。

(3) 接入网络路由器的方式。

通过安装无线网络路由器设备，实现地面和地下隧道内无线网络信号覆盖，实现地面指挥人员与井下、隧道内人员能够通过电话、APP、网络电话等方式进行信息传递，实现在突发事件下应急指挥调度。

(4) 接入多网融合无线应急专网的方式。

通过安装多网融合无线应急专网通讯设备，实现地面和地下隧道内自组网与 4G/5G/WIFI 信号覆盖，实现应急指挥中心、地面值班人员与井下、隧道内人员能够通过手机、移动指挥单兵、带摄像头的安全帽等设备实现视频语音三级双向应急联动指挥。

## 2.6 定位系统功能要求

定位监控系统结合不同工地的现场环境及定位需求，采用多种定位方式实现对工地现场（含车站、区间、段场、主所等）工作人员、车辆、机械设备等以及工地之外运输施工材料的车辆等的位置监控，实现定位对象的自动识别、位置定位、区域报警等功能，高效记录管理相关位置信息，灵活查询历史轨迹，极大提高信息安全度，弥补视频监控及门禁系统对于人员管理的不足。



使人员管理信息化，提升工地日常管理的安全等级。系统主要功能如下：

1) 定位管理

实现对各类定位对象的位置管理，并可对不同的定位对象，如工作人员（又可分为管理人员、技术工人、普通工人、访问人员、监管人员等）、车辆（可分为工程车辆、运输车辆、来访车辆等）、机械设备等进行分层次、分类别的显示管理。

2) 考勤管理

实时记录工作人员是否按时、准点进入预定的施工区域，并记录总工作时间，实现对相关人员的考勤管理。

3) 现场巡检

根据定位数据对现场施工工作人员的数量、资质等进行巡查；规划巡检路线并对巡检人员的轨迹进行复核，确保对重要部位、重要设施的巡检效果；

4) 报警管理

划定警戒报警区域，并对不同人员设置不同权限，当非授权人员设备进入相关区域后，系统自动报警。

5) 统计查询

包括施工人员查询、人员分布查询、轨迹查询、未到达指定区域查询、施工人数统计、区域人数统计等功能。使用 GPS 与现场定位装置，实现人员位置查询管理，能够查询人员实时位置与历史轨迹，历史轨迹信息数据永久保存，能够选择日期查询当日人员的移动轨迹。

6) 应急指挥功能

发生安全事故时，立即显示事故地点的人员数量、人员位置等，并联动数据库调取相关人员信息。实现对对接入所有应急物资调度车辆、人员、专家、抢险队伍以及现场单兵、手机接入所有人员实现人员定位与轨迹跟踪。

上述定位系统功能应承载于数字化平台，定位系统仅提供各项定位数据，具体应用由平台根据需求开发。

## 2.7 视频会议系统功能要求

视频会议系统能通过工地网络实现中央与本地、施工作业面的通讯，并能满足与广州地铁集团视频会议系统的数据接口要求。

1) MCU 及视频终端应符合 ITU-T 国际电联的 H.323、SIP 通讯协议的标准，具有良好的兼容性。

2) 中心 MCU 既可以召开所有会场视频会议，也可以根据需要，任意选择部分会场召开会议。

3) 支持对双流的开关、自动传递等控制，能动态的分配会议中的人物画面和 PC 界面内容的带宽；

4) 可根据需要，指定某分会场作为发言会场进行会议发言，主会场及其他分会场作为接收会场显示同一发言会场画面。

5) 可提供电子白板、文件传输、应用共享等业务功能。

6) 中心 MCU 必须支持多级级联, 保证系统扩展, 同时级联后多分屏、双流、加密等功能无损失并满足以下技术要求。

7) 支持电话语音和 PC 接入视频会议。

## 2.8 广播系统功能要求

1) 广播系统主要用于对施工作业人员进行公告信息广播, 工点值班管理人员可通过设置于值班室的广播操作台(含话筒)进行人工广播或者播放预置录音。

2) 广播系统具备与视频系统及定位系统等的联动功能, 可实现在视频分析报警、定位系统警戒区域报警等情况下联动广播系统自动广播或确认后进行人工广播。

3) 通过控制广播操作台, 可实现以下功能:

(1) 编组广播功能

值班人员可根据广播分区, 向已设定的固定组合广播区域进行广播, 也可灵活设定任意广播区的组合。

(2) 话筒/语音合成/TTS 广播

话筒为单路, 选择话筒广播时, 可通过音频话筒进行广播。本系统要求预录 50 段以上不同语音合成广播内容(可扩充), 供值班员选择调用, 信源应支持多种主流音频格式, 包括但不限于 MP3、WMA、WAV 格式等。

(3) 编程功能

用于人工对段内广播的编组设定、语音合成信息键位与内容设定等。

(4) 监听选择模式

可对语音合成的广播内容进行监听。

4) 系统应能实现对所有前端设备及中心设备的集中管控(包括设备状态、故障信息等), 并接入网管系统, 统一管理。

## 2.9 一键应急响应系统功能要求

施工现场发生突发事件时, 按照事件对应级别, 通过按压设置在现场的不同按钮(红色、黄色), 实现以下全部或部分功能:

1) 迅速报警。迅速通知工点、线路及线网等相关部门, 上述部门在各自电脑的 GIS 图显示事发位置。

2) 出入口警报。事发施工现场出入口的警灯闪烁、警笛鸣响, 提示人员不得进入, 相关人员迅速查证支援。

3) 视频切换。工点、线路、线网等部门的视频监控画面自动切换到事发的主要部位, 实现突发事件的扁平化指挥。

4) 联动广播。广播自动启动, 提醒人员有序疏散; 值班人员听到广播迅速按照职责开展处置工作。

5) 对讲通话。可通过应急系统的对讲设备及配套的有线电话等, 迅速与值班人员取得联系。

6) 其他联动功能。可根据现场气体检测结果或其它数据进行联动。联动可直接通过与相关系统设置接口或通过数字化平台进行联动, 具体在方案审查及实施阶段根据招标人的相关管理需要进行落实。

7) 手持终端。各工点、线路中央应为相关工作人员配备无线手持终端、电子巡检记录仪等设备, 满足现场联络、巡检等需求。检查巡检人员的电子巡检记录仪拍摄的照片和视频上传、实时视频巡检、记录数据填写等。一键应急响应的报警信息可通过网络传至手持终端上。

应急报警系统的报警根据不同情况分两级进行, 具体应急报警方案根据相关应急处理管理规定确定:

一级报警为严重突发事件, 指造成现场大面积人员混乱, 严重影响整个现场秩序, 并危及到人员生命安全的重大案事件等情况。对应“红色按钮”, 用于紧急报警和信息传递。

二级报警为重大突发事件, 指造成现场局部小范围人员混乱, 虽未危及人员生命安全, 但场面失控, 任事态发展有可能会造成秩序严重混乱, 引起人员伤亡的案事件等情况。对应“黄色按钮”, 用于紧急报警和信息传递。

二级警报系统启动后, 可根据事态发展, 通过按下“红色按钮”, 提升系统等级。

## 2.10 视频监控系统功能要求

### 2.10.1 基本功能

1) 视频监视系统用于实现工点、线路、中央各级值班人员对施工现场重要区域的监控。在监控的同时进行录像, 并能在事后对录像进行回放调看。当报警信号发出时, 本系统能够迅速显示入侵发生地点的视频图像信息, 从而使值班人员能及时对施工现场的违规违纪行为等做出反应。

2) 本工程视频监视系统需接入线网级管理平台, 实现中央对视频监控系统任意实时图像及录像的调看及控制功能。

3) 本工程视频监控系统需接入广州市交通运输局监控中心, 实现对视频信息的调看功能。

### 2.10.2 视频系统监视和操作

工点值班员应能通过视频监视终端对工地范围内的所有摄像机进行操控。通过视频监视终端及控制键盘能够远程遥控现场内任何一台一体化球型彩色摄像机的转动及各类摄像机变焦镜头的焦距调节, 并能通过云端远程进行调整方位、变焦、抓图和录像功能。

视频监视系统任意显示器及监视器上均可采用编程自动循环监视模式, 自动地对全部摄像机摄取的图像以一定的时间间隔进行循环监视, 循环时间间隔可人工设置。视频监视系统任意显示屏上可采用编程人工单选模式, 可对任意摄像机摄取的图像进行人工选择监视。

同时, 可通过视频监视平台进行设置, 将临近区域的摄像机画面进行拼接, 形成相对完整的场景画面, 并可对人员轨迹等进行可视化的呈现。

### 2.10.3 图像录制

本系统具备完善的录像功能，中央、线路、工点的用户在授权的情况下，均可调看录像设备保存的图像信息并刻录。

### 2.10.4 录像检索及回放

被授权人员可对相应视频存储设备内存储的图像进行回放（暂定一个月）、刻录（应配置刻录机）、能按记录的时间、日期范围、摄像机位置（编号）等信息进行分类图像检索。

### 2.10.5 字符叠加

视频监视系统监视器所显示的图像，应能同时显示相应的必要信息，并可用汉字显示。

### 2.10.6 画面分割功能

监视图像至少可实现 1、4 画面的同时显示或回放。

### 2.10.7 电子地图功能

视频监视系统集成软件提供电子地图功能。在电子地图上标有各摄像机的位置，通过点击摄像机图标便能调用摄像机的图像进行浏览。

### 2.10.8 联动功能

联动视频分析及定位警戒区域报警信号，自动将附近追踪摄像机镜头对准入侵发生地点，同时监视系统自动切换到该路视频及对应周界摄像机视频，显示报警现场图像信息。同时，需要通过数字化平台实现与门禁、广播、定位等其他系统的联动，具体功能要求方案审查阶段确定。

### 2.10.9 系统维护及扩容

系统应能实现集中管控（包括设备状态、故障信息等），应支持对本系统所有设备（包括但不限于：编解码器、网络设备以及前端摄像机）的管理，并接入网管系统，由其统一管理，同时本系统具备扩容能力。能够汇聚各工点违规行为视频或图片数据，包括在线、离线视频进行统计，并自动记录摄像头在线与离线时间，并形成报表及台账。

### 2.10.10 信息安全要求

本工程视频监控及分析系统按信息安全二级等保要求配置，投标人应按照相关规范要求配备相关的信息安全设备，包含在投标报价之中。

### 2.10.11 其他功能要求

本工程所有前端摄像机应具备边缘计算的能力，集成拾音和语音播放模块（具备语音对讲能力），同时具备有线和无线接入能力，其中无线接入应满足 WIFI/5G/4G 中的一种（全线需统一，实施方案需报甲方审核），投标人应配置相关网络安全策略满足外网接入的信息安全要求，相关内容包含在投标报价之中。

## 2.10.12 视频监视系统的施工优化方案

鉴于工地环境复杂，智慧工地视频监视系统实施困难，主要从以下方面进行优化：

### 1) 供电模式优化

在所有前端有源设备布线中，电源线是一个重要的组成部分，对电源线的优化有以下几个方案：

- 采用 UPS 供电，智慧工地内部设备共用电源线，缺点是设备少，兼顾困难；
- 降低电源要求，采用市电供电，与灯具等设备共用电源线，缺点是电源稳定性和安全性降低；
- 增大自带电源及蓄电池设备数量，采用太阳能、风能+蓄电池等方式为终端供电；

### 2) 组网方式的优化

前端设备另一部分主要的布线是各类数据线，包括网线、光缆等，优化方案如下：

- 建议相关前端设备具备无线接入能力，布线困难时采用无线接入；
- 根据现场情况及施工需求，比选点对点方式和“总线式”组网的难度，择优选择；

### 3) 安装方式的优化

- 前端设备共支架，如广播、AP、视频点位接近时可采用共支架安装；
- 走线敷设时考虑主干通道+分支通道，主干通道重点考虑永临结合。

## 2.10.13 车辆识别功能

序	功	功能项详述
1	道	在满足系统应用环境要求的条件下，单台微卡口监控单元能够在保证视频检测分析区域对像素点要求的同时实现对整个道路断面的监控视场全覆盖，监控中心可实时调看微卡口监控单元的高清视频图像。
2	全	微卡口监控单元在进行机动车抓拍的同时还能够提供一路全实时的高清视频流（25/30fps@1920×1080pixel），视频流传输至监控中心进行录像存储。
3	机	系统能够对通过微卡口监控点视频检测分析区域（临近微卡口监控单元的 2-3 条车道）的机动车进行自动记录，抓

		拍 1 张照片并生成一条机动车通行记录。
4	非	系统能够对通过微卡口监控点视频检测分析区域（临近微卡口监控单元的 2 条车道）的非机动车进行自动记录，抓拍 1 张照片并生成一条非机动车通行记录。
5	行	系统能够对通过微卡口监控点视频检测分析区域（临近微卡口监控单元的 2 条车道）的行人进行自动记录，抓拍 1 张照片并生成一条行人通行记录。
6	机	系统通过机动车号牌定位、字符切分、字符匹配和图像预处理实现号牌自动识别功能。系统可以识别蓝、黄、黑、白、绿五种号牌颜色，并可根据不同的号牌颜色区分车辆类型。车辆牌照识别算法（车牌号码识别、车牌颜色识别）集成在微卡口监控单元中，无需专门配置单独的车牌识别服务器。
7	机	系统可自动区分出车辆为深色车辆还是浅色车辆；并识别出不少于 11 种常见车身颜色。
8	机	系统能识别大货车、客车、面包车、小货车、轿车、中型客车、SUV/MPV 等多种车型。
9	机	系统能通过视频自动检测识别车

		辆标识。
1	机	系统采用轮廓识别法自动对机动车、非机动车、行人进行判别和分类，并将抓拍图片按机、非、人进行分类存储。用户可根据实际应用需求设置图片的存储路径。
1	视	系统自动将车牌号码、车牌颜色等车辆特征属性信息的识别结果以视频标签的形式叠加到录像视频流中并与抓拍的图片进行关联。
1	录	可根据车辆号牌、车牌颜色等车辆特征属性信息结合通行地点、通行时间进行精确或模糊条件查询，快速检索定位到所需关注的对象的录像视频及图片。
1	图	系统记录的原始图像信息具备防篡改功能，避免在传输、存储、处理等过程中被人为篡改。
1	网	可以实时查看前端设备的运行状态。可通过网络实现远程维护、远程参数设置、时间校正和远程升级等功能。

#### 2.10.14 电源功能

电源设备为智慧工地各工点及线路中央各系统设备提供稳定的电源供给。

## 2.11 工点及线路监控中心

- 1、工区监控中心应配置 9 块不小于 46 英寸的拼接显示屏，1 套球状摄像机。
- 2、线路监控中心应配置 18 块不小于 46 英寸的拼接显示屏，2 套球状摄像机。

## 3 性能及配置要求

### 3.1 施工机械设备监控系统

#### 1) 物联网关设备

- (1) 处理器： 不少于四核，单个 CPU 主频不低于 1GHz
- (2) 内存： 不低于 2G，不低于 DDR4
- (3) 以太网接口： 3\*GE 电，10/100/1000Mbit/s 自适应 ， 2\*GE combo
- (4) 串口： 2\*RS485 或 RS232
- (5) 支持 5G
- (6) 工作温度： -40℃~+70℃。
- (7) 工作湿度： 5~95（非凝露）
- (8) IP 等级： 不低于 IP40

### 3.2 门禁系统

#### 1) 门禁闸机（三棍闸）

- (1) 闸杆最大承受力： 80kg；
- (2) 闸杆工作驱动力： 3kg；
- (3) 闸杆转向： 双向；
- (4) 闸机采用厚度不低于 1.5mm 的 304 不锈钢板材；
- (5) 闸机应采用冗余风扇设计，支持智能温度控制，可选择智能模式或全速模式；智能模式由设备自动控制风扇，根据设备运行温度来控制风扇的启停及转速；全速模式下风扇全速运转为设备散热；
- (6) 实现更好的散热及防凝露效果；
- (7) 通行频率： 30-60 人/分钟；
- (8) 电源： 220VAC 50/60Hz；
- (9) 工作温湿度： -20℃--+70℃， 10%--95%无凝露；
- (10) 通道宽度： 600mm；
- (11) 闸机通道应具备应急放行的功能，设备在断电或者发生故障后能处于无阻挡状态；
- (12) 闸机通道应支持翻越报警的功能，当检测到有人翻越时，可联动语音播报、指示灯



等警示，同时可上传报警事件；

- (13) 采用 LED 指示通行方向，显示通行状态；
- (14) 支持进出方向通行状态（受控、自由通行、禁止通行）的灵活配置；
- (15) 设备可联网运行，支持远程控制管理功能，也可单机离线运行；
- (16) 主机数据支持无线传输

## 2) 磁力锁

- (1) 电压：DC12V
- (2) 电流：280mA
- (3) 开锁时间  $\leq 1s$
- (4) 吸力：280KG
- (5) 适用门型:金属门
- (6) 表面温度  $\leq$  常温+20℃
- (7) 适用温度:-20℃--+70℃
- (8) 外壳处理:阳极氧化处理
- (9) 锁体处理 :锌电镀防锈处理
- (10) 开门类型:断电开门

## 3) 人脸识别设备

闸机固定后，人脸识别器安装在闸机上方，每个方向设置一套识别器，角度应方便进出人员人脸识别。人脸识别设备应满足一下要求：

- (1) 设备采用彩色显示屏，屏幕尺寸不少于 10 寸，屏幕抗冲击防护等级不低于 IK03；
- (2) 设备采用不少于两路高清宽动态摄像头，包括一路 200W 像素宽动态可见光摄像头及一路 200W 像素宽动态红外光摄像头；
- (3) 人脸识别距离可大于 2m，支持照片视频防假；
- (4) 设备容量：支持不少于 50000 张人脸白名单，支持不少于 100000 条进出记录；
- (5) 通讯方式：上行通讯为 TCP/IP；支持无线传输；
- (6) 支持人脸识别功能，将现场抓拍人脸照片与本地人脸库照片，进行比对，比对时间： $<0.5$  秒，人脸比对准确率： $>99\%$ （提供设备检测报告及承诺函）；
- (7) 支持黑名单功能，可通过中心下发黑名单信息，本地完成黑名单信息比对和报警，且报警信息可上传中心；
- (8) 支持在线升级功能，包括但不限于系统软件、图像算法等；
- (9) 支持断网续传功能，设备离线状态下产生事件在与平台连接后会重新上传；
- (10) 支持远程视频预览功能，可以通过 RTSP 协议输出视频码流，编码格式 H.264；
- (11) 适用温度范围：-30℃至 65℃；
- (12) 电源：DC12V；
- (13) 具备人体测温功能
- (14) 设备支持人员识别时语言播报，支持针对特定用户的自定义语言播报。
- (15) IP 等级不小于 IP45。

#### 4) 围蔽出入口 LED 显示屏

- (1) 不小于 43 寸液晶显示屏，金属外观；
- (2) 显示：LED 背光；分辨率不小于 1920×1080；
- (3) 亮度 450cd/m<sup>2</sup>，对比度 1200:1；
- (4) 支持定时开关机；
- (5) 具备透雾处理功能，具备智能透雾处理技术；
- (6) 支持智能温度控制，可选择智能模式或全速模式；智能模式由设备自动控制风扇，根据设备运行温度来控制风扇的启停及转速；全速模式下风扇全速运转为设备散热；

#### 5) 工点级门禁服务器

服务器可采用单独配置或采用云平台资源提供服务，配置不得低于以下要求

- (1) 类型：机架式服务器
  - (2) CPU 为当前的主流主频，单个 CPU 16 核，主频 2.9GHz，CPU 总主频数（CPU 总主频数=CPU 总核数\*CPU 主频）46.4GHz。
  - (3) 内存：内存插槽数≥6 个；DDR4 RDIMM 内存，实际配置不少于 64GB；支持高级 ECC 内存纠错、内存镜像、内存热备用。
  - (4) 存储：配置磁盘阵列卡，满足门禁系统使用需求。
  - (5) 扩展插槽：至少 5 个 IO 扩展插槽，并支持 PCI-X 插槽。
  - (6) 网卡：至少 2 个千兆以太网接口。
  - (7) 电源、风扇：满配冗余热插拔电源和冗余冷却散热风扇，可以在不中断系统运行的情况下更换部件，从而提高系统的可靠性。
  - (8) 配置机柜管理套件（包括 KVM、鼠标、键盘、折叠式液晶显示器）；
  - (9) 操作系统：支持 Windows 最新版本、Linux、Unix 等主流操作系统。服务器应配置通用的多用户 Windows 或 UNIX 服务器操作系统，所提供操作系统需提供授权许可证明。
  - (10) 维护管理：集成系统管理处理器支持：自动服务器重启、风扇监视和控制、电源监控、温度监控、启动/关闭、按序重启、本地固件更新、错误日志，可通过可视化工具提供系统未来状况的可视显示；
  - (11) 具有图形管理界面及其他高级管理功能；配置独立的远程管理控制端口，支持远程监控图形界面，可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开机、关机、重启、虚拟软驱、虚拟光驱等操作。
  - (12) 其它要求
- 服务器为非 OEM 产品，产品自主研发和生产。
  - 配置门禁管理软件。

#### 6) 交换机

配置不得低于以下要求：

- (1) 交换机口数及端口类型满足门禁系统自组网的接口要求
- (2) RJ45 电口，全双工，MDI/MDI-X 自适应
- (3) 包转发率不低于 37Mpps
- (4) 内部缓存不低于 4Mbit
- (5) 支持 IEEE802.2、IEEE802.2u、IEEE802.2x
- (6) 超过 10 万小时的平均无故障时间
- (7) -10~45℃ 宽温工作范围
- (8) 无风扇设计，可靠性高

#### 7) 线缆

本系统所用的所有电源线/通信线/电缆等应符合所有国家相关规范要求，所有光/电缆及配件必须低烟无卤阻燃防潮。

### 3.3 轨行区调度系统

#### 1) 车载报警主机物

配置不得低于一下要求：

- (1) 可自主设置三级报警
- (2) 报警感应距离 500 米以上，精度 10 米
- (3) 具备显示屏可视化报警功能
- (4) 具备显示屏可视化报警功能

#### 2) 移动防护报警器

- (1) 可自主设置三级报警
- (2) 报警感应距离 500 米以上，精度 10 米
- (3) 具备显示屏可视化报警功能
- (4) 具备显示屏可视化报警功能

#### 3) 电子显示屏

- (1) 像素点间距：5MM
- (2) 单元板模组尺寸：320mm \*160mm
- (3) 显示尺寸：640mm（高）×160mm（宽）
- (4) 单面屏分辨率：32 宽）\*128（高）=4096 点
- (5) 平均发光强度≥8000cd/m²

- (6) 可视距离: 20-300m
- (7) 工作温度:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$
- (8) 相对湿度: 10%~95%
- (9) 播放方式: 图片、文字信息等交替使用或任意组合
- (10) 平均无故障时间  $\geq 10000$  小时
- (11) 屏体寿命  $\geq 100,000$  小时
- (12) 防护等级 IP65

### 3.4 工地环境监测系统

#### 1) 气象四参数监测仪

气象四参数监测仪支持以太网通信方式及 WI-FI 等通讯功能

##### (1) 空气温度传感器

- 量程范围  $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
- 分辨率  $0.1^{\circ}\text{C}$
- 精度  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$

##### (2) 空气湿度传感器

- 量程范围  $0\% \sim 100\%\text{Rh}$
- 分辨率  $1\%\text{Rh}$
- 精度  $2\%\text{Rh}$

##### (3) 风向传感器

- 量程范围  $0 \sim 360^{\circ}$
- 精度  $\pm 3^{\circ}$

##### (4) 风速传感器

- 量程范围  $0 \sim 75$  米/秒°
- 精度测量值加减  $0.3$  米/秒或  $3\%$

##### (5) 噪声在线监测仪

- 测量范围:  $30 \sim 130\text{dB}(\text{A})$
- 频率范围:  $20\text{Hz} \sim 12.5\text{kHz}$
- 频率计权: A(计权)
- 时间计权: F(快)
- 输出接口:  $4-20\text{mA}/\text{RS232}$
- 最大误差:  $0.5\text{dB}$ ;

- 支持以太网通信方式及 WI-FI 等通讯功能

#### (6) 颗粒物在线监测仪

- 监测范围：1-150  $\mu\text{m}$ ;
- 测试流速：15~100mL/min;
- 分辨率：10  $\mu\text{m}$  时优于 10%
- 支持以太网通信方式及 WI-FI 等通讯功能

#### (7) 雨量监测

- 精度：分辨率 0.1mm。
- 误差：一次性降雨 $\leq 10\text{mm}$  时，示值误差 $\leq \pm 0.2\text{mm}$ ；  
一次性降雨 $> 10\text{mm}$  时，示值误差 $\leq \pm 2\%$ 。
- 雨强：雨量测量范围：0.1mm—6mm/分钟。
- 数据保存：12 个月（雨量数据）。
- 太阳能板：30W / 直流 12V。
- 蓄电池：24AH。
- 工作时间：遇连续阴雨天 $> 15$  天。
- 工作温度： $-0^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- 支持以太网通信方式及 WI-FI 等通讯功能

#### (8) 气体在线监测仪

检测气体	有毒气体、氧气、二氧化碳、易燃易爆类气体、TVOC 等最多可同时检测任意 1~6 种气体和温湿度。				
应用场合	石油、化工、医药、环保、燃气配送、仓储、烟气分析、空气治理等所有需要固定安装，在线检测气体浓度的场合。				
检测范围	0~1、10、100、1000、5000、50000、100000ppm、200 毫克/升、100%LEL、20%、50%、99.999%、100%Vol 可选，其他量程可订制。				
分 辨 率	0.01ppm 或 0.001ppm（0~10 ppm）；0.01ppm（0~100 ppm），0.1ppm（0~1000 ppm），1ppm（0~1000 ppm 以上）、0.1%LEL、0.01%、0.001%Vol。				
检测原理	电化学、催化燃烧、红外、热导、PID 光离子等，根据气体类型、量程、现场环境和用户需求而定。				
允许误差	≤±2%F.S （其他或更高精度可订制）				
线 性 度	≤±1%	重 复 性	≤±1%	不 确 定 度	≤±1%
响应时间	T90≤30 秒	恢复时间	≤30 秒		
单位切换	单位自由切换，常规气体不需要输入分子量，特殊气体需要输入分子量就自动计算并切换，单位可选：PPM、mg/m3、Vol%、LEL%、PPHM、ppb、mg/L。				
信号输出	总线制 RS485（RTU），三(四)线制 4-20mA 信号				
防护等级	IP66 防水溅和短时间雨淋				
防爆类型	隔爆型				
执行标准	GB15322.1-2019 《可燃气体探测器 第 1 部分》				

	GB 3836.1—2010 《爆炸性气体环境用电气设备 通用要求》 GB 3836.2—2010 《爆炸性气体环境用电气设备 隔爆型“d”》
工作环境	温度：-40℃～+70℃，湿度：≤10～95%RH（常规）非凝露场合

#### （10）智能临电配电箱

工地一级配电箱的主断路器需选用智能型断路器，具有剩余电流档位可在线整定、过压、欠压、缺相、缺零保护及重合闸功能，可实时监测跟踪线路剩余电流，具有跳闸类型识别。具备四遥功能、电能参数实时测量、电量累计；一级临时配电箱进线断路器带温度测量数据。箱/柜壳体上设置小型摄像头具备视频监视功能。支持 DL/T645 协议及 Modbus 协议，数据通过物联网接入上传至数字化平台。

### 3.5 传输网络

本工程线路中央交换机、工点交换机需采用同一品牌的交换机产品，具体设备参数要求如下：

- 背板带宽≥ 5Tbps 交换矩阵
- 线性转发速率≥1000 Mpps
- 线路中央：至少 24 个 100/1000Mbps 以太网电端口，48 个 1000Mbps 以太网光端口，4 个万兆位光端口，配置单模光模块，数量及传输距离满足工程需求；
- 工点：至少 24 个 100/1000Mbps 以太网电端口，48 个 1000Mbps 以太网光端口，配置单模光模块，数量及传输距离满足工程需求；
- 业务插槽数量不小于 4 个
- ≥8000 个 MAC 地址
- 支持 IEEE 802.3 10BaseT，100BaseTX 和 1000BaseT 端口上的全双工
- 支持 802.1D、802.1s、802.1w、802.1Q、802.3ad
- 路由协议：RIP、RIP2、OSPF
- 支持 IGMP SNOOPING 协议、PIM
- 主控板 1+1 冗余热备配置
- 电源板 1+1 冗余热备配置
- 配置冗余风扇
- 支持 SNMP 协议，提供网管软件
- 支持超长帧≥1545 字节/帧
- 支持本交换机的流量镜像
- 须提供工信部入网证书
- 投标人根据光缆传输特性条件应说明以太网交换机能达到的最大中继段长度，并提供各种光接口参数指标。
- 需根据使用环境满足相应的防护等级。

### 3.6 无线通信系统

无线 AP 设备与无线集中控制器设备要求非 OEM 产品。

#### 1) 无线控制器设备

参数表	无线集中控制器设备
管理许可配置	配置不少于 30 个 AP 的管理许可
最大 AP 管理	可支持不少于 40 个 AP 接入管理
管理特性	支持 802.11a/b/g/n/ac/ax 室内、室外 AP 的管理
AP 发现与控制	支持 AP 和无线集中控制器之间的二层或三层自动发现与连接
配置与管理	支持对 AP 的集中配置和管理
速率限制	支持
转发模式	支持集中式转发与本地式转发
网络接口	千兆电口数 $\geq 4$ 个, 千兆光口数 $\geq 4$ 个(配光模块), 万兆光口数 $\geq 2$ 个(配光模块)
DHCP 功能	支持
可靠性	支持控制器冗余功能, 控制器失效时 AP 可继续工作; 电源 2 个, 支持模块化可插拔功能。
安全特性	支持 Portal、MAC、802.1X 认证方式
日志记录	支持日志记录功能
访问权限	支持 Radius、LDAP
相关资质证书	提供工信部入网证明、检验报告
授权	投标时投标人须提供承诺函承诺所使用的产品具备合法有效授权, 中标后需提供原厂商盖章的供货证明函和售后服务承诺函。

#### 2) 室内无线 AP 设备

参数表	室内无线 AP 设备
基本配置要求	网络接口: 10/100/1000M 自适应以太网端口 $\geq 1$ 个, 100M/1000M/2.5G 自适应以太网端口 $\geq 1$ 个
	天线: 内置全向天线
	无线协议: 支持 IEEE 802.11ax, 兼容 IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ac wave2
	工作环境: 室内
	安装: 配置设备支架, 满足现场支架安装条件

	整机空间流 $\geq 6$ 条 整机速率 $\geq 2.5\text{Gbps}$
安全功能要求	支持本地转发与集中转发功能，支持当无线控制器出现故障时仍可继续工作
	支持三射频模式 支持 2.4GHz、5 GHz 且可同时工作
	支持无线控制器集中配置和管理
	单台 AP 支持用户接入数量 $\geq 50$ ，1 个工点支持总用户接入数量 $\geq 200$
	支持以太网供电标准协议（802.3af/at）
	支持 WEP、WPA-PSK、WPA2-PSK 加密技术 支持 Radius 认证协议 支持 802.1X 认证 支持自动感知干扰
管理维护要求	支持基于 Web 管理和 Telnet 命令行 支持无线控制器管理软件进行监控和管理
相关资质证书	提供无线电发射核准证
授权	投标时投标人须提供承诺函承诺所使用的产品具备合法有效授权，中标后需提供原厂盖章的供货证明函和售后服务承诺函。

## 3) 室外无线 AP 设备

参数表	室外无线 AP 设备
基本配置要求	网络接口：10/100/1000M 自适应以太网端口 $\geq 1$ 个，1000M/2.5G/5G 自适应以太网端口 $\geq 1$ 个
	天线：内置或外置全向天线
	无线协议：支持 IEEE 802.11ax，兼容 IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ac wave2
	工作环境：室外，具备防水、防尘标准 IP67 或以上防护等级
	安装：配置设备支架，满足现场支架安装条件
基本功能要求	整机空间流 $\geq 8$ 条 整机速率 $\geq 4\text{Gbps}$
	支持本地转发与集中转发功能



	支持双射频模式
	支持 2.4GHz、5GHz 且可同时工作
	支持无线控制器集中配置和管理
	支持以太网供电标准协议（802.3af/802.3at），如不支持，需配置 POE 供电模块
安全功能要求	支持 WEP、WPA-PSK、WPA2-PSK 加密技术 支持 Radius 认证协议 支持 802.1X 认证， 支持自动感知干扰
管理维护要求	支持基于 Web 管理和 Telnet 命令行 支持无线控制器管理软件进行监控和管理
相关资质证书	提供无线电发射核准证
授权	投标时投标人须提供承诺函承诺所使用的产品具备合法有效授权，中标后需提供原厂商盖章的供货证明函和售后服务承诺函。

#### 4) 服务器

应选用国内外领先水平、安全可靠的服务器，采用机架式结构，主要技术参数不得低于以下指标，投标人应作出合理的建议。

- 处理器：Intel Xeon，六核处理器，主频≥2G；
- 处理器数量：≥2 个，可扩展至 8 个；
- 缓存：≥8 M 二级缓存；
- 内存：采用 DDR3，容量≥16GB，可扩展至 1024GB；
- 硬盘：≥2×300GSAS 硬盘，支持热插拔、具有防震防护等功能；
- RAID：独立 SAS RAID 卡，缓存储 256MB，支持 RAID 0/1/5；
- 网卡：集成 2 个 10/100/1000Mbps 自适应网口，支持远程唤醒功能；
- 电源：双冗余热插拔电源；
- 光驱：DVD-RW；
- 操作系统：预装正版最新版简体中文操作系统，并报招标人认可后采购；
- 配置相应应用软件，软件实现功能详见技术附录 1.2.3 统一管理平台（UMP）与安全防范系统（SPS）的接口；
- 配置机柜管理套件（包括 KVM、鼠标、键盘、折叠式液晶显示器）；
- 系统供货时提供的产品应不低于当时市场（与报价相同价格）的主流配置，供货前上报招标人认可后采购；

- 系统供货时提供的产品应不低于当时市场（与报价相同价格）的主流配置，供货前上报招标人认可后采购；
- 投标人应根据本工程的需要对该设备的配置及性能指标提出相应的建议。

#### 4) 接入交换机

- 背板带宽  $\geq 5\text{Tbps}$  交换矩阵
- 线性转发速率  $\geq 1000\text{ Mpps}$
- 至少 24 个 100/1000Mbps 以太网电端口, 96 个 1000Mbps 以太网光端口, 4 个万兆位光端口, 配置单模光模块, 数量及传输距离满足工程需求。
- 业务插槽数量不小于 4 个
- $\geq 8000$  个 MAC 地址
- 支持 IEEE 802.3 10BaseT, 100BaseTX 和 1000BaseT 端口上的全双工
- 支持 802.1D、802.1s、802.1w、802.1Q、802.3ad
- 路由协议: RIP、RIP2、OSPF
- 支持 IGMP Snooping 协议、PIM
- 主控板 1+1 冗余热备配置
- 电源板 1+1 冗余热备配置
- 配置冗余风扇
- 支持 SNMP 协议, 提供网管软件
- 支持超长帧  $\geq 1545$  字节/帧
- 支持本交换机的流量镜像
- 须提供工信部入网证书
- 投标人根据光缆传输特性条件应说明以太网交换机能达到的最大中继段长度, 并提供各种光接口参数指标。

### 3.7 定位系统

#### 1) 定位服务器

(1) 采用国内国际领先水平、安全可靠知名品牌的产品, 其基本配置不得低于以下指标 (不限于此):

(2) 类型: 机架式服务器

(3) 处理器: 处理器最大支持数目  $\geq 4$ , 且可平滑扩展至 8 路; 配置 4 个 Intel Xeon E7 系列十核处理器 (或不低于同档次其它产品), 主频不低于 2.0GHz; 多级高速缓存, 三级缓存不少于 20M。

(4) 内存: 内存插槽数  $\geq 16$  个; DDR4 RDIMM 内存, 实际配置不少于 64GB; 支持高级 ECC 内存纠错、内存镜像、内存热备用。

(5) 存储: 配置不少于 4 块 500GB 热插拔 SAS 硬盘, 磁盘转速  $\geq 10000\text{rpm}$ , 可扩展到 8 个

硬盘；配置 DVD-RW。

(6) 扩展插槽：至少 5 个 IO 扩展插槽，并支持 PCI-X 插槽。

(7) 网卡：至少 4 个千兆以太网接口。

(8) 电源、风扇：满配冗余热插拔电源和冗余冷却散热风扇，可以在不中断系统运行的情况下更换部件，从而提高系统的可靠性。

(9) 配置机柜管理套件（包括 KVM、鼠标、键盘、折叠式液晶显示器）；

(10) 操作系统：支持 Windows 最新版本（正版）、Linux、Unix 等主流操作系统。服务器应配置通用的多用户 Windows 或 UNIX 服务器操作系统。

(11) 维护管理：集成系统管理处理器支持：自动服务器重启、风扇监视和控制、电源监控、温度监控、启动/关闭、按序重启、本地固件更新、错误日志，可通过可视化工具提供系统未来状况的可视显示；

(12) 具有图形管理界面及其他高级管理功能；配置独立的远程管理控制端口，支持远程监控图形界面，可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开机、关机、重启、虚拟软驱、虚拟光驱等操作。

(13) 其它要求

服务器为非 OEM 产品，产品自主研发和生产，可提供同服务器相同品牌的自研网卡。

保修：原厂商不低于 3 年，7×24 小时服务响应，应提供原厂商针对本项目出具的售后服务承诺证明，保修服务价格应包含在服务器报价内。

系统供货时提供的产品应不低于当时市场（与报价相同价格）的主流配置，供货前上报招标人认可后采购。

## 2) 定位标签

指标项	技术要求
供电方案：	400mAh 锂电池，支持 USB 供电
续航时间：	工作状态不低于 260 小时 休眠状态不低于 1 年
上报间隔：	可动态调整
防护等级：	不低于 IP53
重力传感器：	支持
LED 指示：	支持通信成功指示，电量不足指示
外型	具有嵌入安全帽、定位卡或手表等形态供选择

## 3) 定位基站（UWB 定位）

- 防护等级：IP67
- 供电方式：POE 接口/DC 供电口；
- 平均功耗：<3W；
- 安装方式：抱杆、壁挂；

- 最远传输距离：不小于 500 米；
- 工作温度：-20℃~70℃；
- 工作湿度：0%~95%无凝结；
- 支持有线及无线连接。

### 3.8 视频会议系统

#### 1) 多点控制器（MCU）技术要求

多点控制器优选国内国际领先水平、安全可靠的产品，采用机架式结构，主要技术参数不得低于以下指标（不限于此）：

（1）系统容量：支持不少于 30 路上下行对称的 1080P 高清会场接入能力，并保证同时发送双流（主流、双流同时达到 1080P，发双流时主流分辨率及帧率不会降低），并具有良好的可扩展性，投标人详细描述其扩容能力及方式；

（2）支持标准：

- 系统：H. 323, SIP;
- 视频：支持 H. 261、H. 263、H. 263+、H. 264、H. 265 等多种视频能力；
- 图像分辨率：CIF、4CIF、720P、1080P、4K 等；
- 音频：G. 711、G. 722、G. 723. 1、G. 728、G. 729 等标准；

（3）具有视频会议的数字录像和视频点播功能；

（4）会议控制：主席控制、语音激励、导演控制；

（5）级联功能：支持 IP 组网级联，支持多组跨 MCU 的级联会议，支持 MCU 三级互控级联；

（6）会议组织方式：预约会议、立即召开会议、周期会议、一键组会等；

（7）分屏会议及分组会议：支持多组 1080P 会议同时进行，每组会议均支持 1080P 多分屏，至少支持 10 组 16 分屏 1080P 会议，支持多种分屏模式，能通过 MCU 召开 16 分屏会议；

（8）可同时召开不同传输速率的会议（即实现速率适配功能），至少应具备 384K、512K、768K、2M、4M、6M 等传输速率的接入；

（9）网络接口：至少支持 2 个 10/100/1000M 网络接口；

（10）具有良好的网络丢包恢复技术，包括音频丢包恢复、视频丢包恢复技术等。

（11）应采用嵌入式、模块化、机架式结构，MCU 支持双机热备功能，具备高度稳定性和安全性，能够 7×24 小时连续运行；

（12）MCU 支持全编全解，动态资源分配功能；

（13）MCU 应有良好的互通性能，能与其他公司的产品互通互控，投标人应列举出可以互通的厂家。

(14) 维护管理：支持 SNMP 远程网管、支持远程升级、维护；

(15) 具有全中文图形化管理功能，提供日志功能，能对各类故障情况和会议操作过程进行记录，并支持日志的查询；

(16) 电磁兼容：符合 IEC55022，IEC55024；

(17) 平均无故障时间 (MTBF)：≥70000 小时；

(18) 符合工信部入网许可证及国家强制性 CCC 认证要求。投标方应在中标后提供相应证书复印件。

## 2) 视频会议终端技术要求

视频会议终端应采用与 MCU 相同品牌设备，主要技术参数不得低于以下指标（包括但不限于此）：

(1) 支持标准：

➤ 系统：H. 323，SIP；

➤ 视频：H. 261、H. 263、H. 263+、H. 264、H. 265 等；

➤ 图像分辨率：CIF、4CIF、720P、1080P、4K 等；

➤ 图像帧率：PAL 30 帧/秒；

➤ 音频：：G. 711、G. 722、G. 723.1、G. 728、G. 729 等标准；

(2) 会议速率：可选择不同传输速率（384K、512K、768K、2M、4M、6M），也可自适应协商传输速率；

(3) 支持低带宽高清效果，主流、双流均支持 1080P、4K 效果。

(4) 视频输入 (PAL)：支持各种高清及标清视频接口，包括但不限于 S-Video、复合视频、VGA、DVI、HD-SDI、HDMI 等，支持 2 路高清输入、1 路标清输入；

(5) 视频输出 (PAL)：同视频输入接口；

(6) 音频输入：至少支持 6 路音频输入，可以方便的与会场其他音频设备进行结合；

(7) 音频输出：至少支持 4 路音频输出；

(8) 摄像机控制接口：不少于 2 个 RS422/ RS485 控制接口，支持摄像机本地和远端控制；

(9) 网络接口：不少于 2 个 10/100/1000M 自适应 RJ-45 网口，支持 LAN、ISDN 接入，支持 NAT 防火墙穿越；

(10) 数字全向麦克风：360 度拾音，拾音半径可达 5-7 米，具有快速回声消除，自动噪音抑制，抗手机信号干扰功能，具有宽带立体声效果；

(11) 显示：支持画中画模式，本地与远端图像可切换，显示位置可调；支持双监视器输出，一个显示本地及远端图像，一个显示静态或动态双流图文画面；

(12) 诊断、配置与管理功能：实时码流、帧频、丢包率统计、显示、告警，单元工作状态

显示，支持远程配置、管理、软件在线升级；

（13）会议功能：支持主席控制等会议控制功能，支持广播模式，支持通过终端遥控远程摄像机；

（14）支持 H. 239 双流功能，双流及主流画面能够同时达到 1080P，可通过视、音频接口实现双流画面及语音的输入输出；

（15）具有良好的网络适应性，要求投标人提供适应网络的系统指标；

（16）视频终端具备可扩展的内置 4 点的 MCU 功能；

（17）视频会议终端应与其他厂家视频会议设备（MCU、会场终端等）有良好的互通性，投标人应对所选用产品的互通性做出说明；

（18）操作系统：嵌入式操作系统，非 PC 结构设计；

（19）平均无故障时间（MTBF）： $\geq 70000$  小时；

（20）符合工信部入网许可证及国家强制性 CCC 认证要求。投标方应在中标后提供相应证书复印件。

### 3.9 广播系统

应采用国内国际领先水平、安全可靠的产品，性能满足系统制式及总体要求。投标人应采用声学计算机模拟软件技术，对广播区域进行模拟，确保扬声器的选型及布局的合理性，保证广播系统最佳音效。

系统的主要性能不得低于以下要求：

- 频率特性： $60\text{Hz}-16\text{KHz} \leq \pm 1\text{dB}$ ；
- 谐波失真： $60\text{Hz}-16\text{KHz} \leq 1\%$ ；
- 信噪比： $\geq 70\text{dB}$ ；
- 输入过激励能力： $\geq 20\text{dB}$ ；
- 防卫度： $\geq 50\text{dB}$ ；应具有自动恢复功能；
- 输出电压调整率： $400\text{Hz} \leq 1\text{dB}$ ， $4000\text{Hz} \leq 1\text{dB}$ ；
- 广播系统的声压级 $> 80\text{dB}$ ，最高高于环境噪声 15dB；
- 语言清晰度： $\geq 90\%$ （主观评价）， $> 0.5$ （RASTI 法）；
- 设备工作时间：连续；
- 采用全数字化广播系统，基于 IP 数据网络；
- 提供人性化的图形菜单界面、便于操作；
- 应能支持有线和无线接入方式；

投标人应在投标文件中提供系统和设备可靠性指标的有关资料（如 MTBF 等）。

投标人应承诺响应上述功能，并在中标后提供系统和设备可靠性指标的有关资料。投标人应对系统整体功能的实现负责，需根据所供系统设备的特性，提出合理的系统建设方案（如选择合适的线型，以及设备布放方案等）。

### 1) 网络控制主机（含软硬件）

- 广播系统管理和控制软件，对广播系统数据交换、系统运行和功能操作进行管理；
- 支持系统内广播终端的运行，广播终端基本参数配置，负责音频流点播服务、计划任务处理、终端管理和权限管理等功能；
- 管理节目库资源，为各音频工作站提供数据接口服务；
- 支持日志查询、过滤、检索等；
- 具备防磁、防尘、防冲击的能力；
- 内置不小于 32G SSD 固态硬盘。

### 2) 扬声器

- 输入方式：120V/100V 平衡式输入；
- 额定输出功率：15W；
- 频响：80Hz~18KHz；
- 灵敏度：声压级 $\geq 90\text{dB}$ ；
- 支持有线和无线接入；
- 所采用的扬声器应是使用成熟的知名产品，并要求注明原产地；
- 室外扬声器应具有防水、防潮、防尘功能，防护等级不低于 IP65。

### 3) 功率放大器

- 额定输出电压：120V/100V；
- 额定输出功率：300W；
- 频率响应：60Hz~16KHz， $\leq \pm 0.5\text{dB}$ ；
- 失真度：1KHz， $\leq 0.5\%$ ；
- 信噪比： $\geq 100\text{dB}$ ；
- 输入灵敏度：0dB。

### 3.10 一键应急响应系统

#### 1) 报警服务器

(1) 采用国内国际领先水平、安全可靠知名品牌的产品，其基本配置不得低于以下指标（不限于此）：

(2) 类型：机架式服务器

(3) 处理器：处理器最大支持数目 $\geq 4$ ，且可平滑扩展至 8 路；配置 4 个 Intel Xeon E7 系列十核处理器（或不低于同档次其它产品），主频不低于 2.0GHz；多级高速缓存，三级缓存不少于 20M。

(4) 内存：内存插槽数 $\geq 16$  个；DDR4 RDIMM 内存，实际配置不少于 64GB；支持高级 ECC 内存纠错、内存镜像、内存热备用。

(5) 存储：配置不少于 4 块 500GB 热插拔 SAS 硬盘，磁盘转速 $\geq 10000\text{rpm}$ ，可扩展到 8 个硬盘；配置 DVD-RW。

(6) 扩展插槽：至少 5 个 I/O 扩展插槽，并支持 PCI-X 插槽。

(7) 网卡：至少 4 个千兆以太网接口。

(8) 电源、风扇：满配冗余热插拔电源和冗余冷却散热风扇，可以在不中断系统运行的情况下更换部件，从而提高系统的可靠性。

(9) 配置机柜管理套件（包括 KVM、鼠标、键盘、折叠式液晶显示器）；

(10) 操作系统：支持 Windows 最新版本（正版）、Linux、Unix 等主流操作系统。服务器应配置通用的多用户 Windows 或 UNIX 服务器操作系统。

(11) 维护管理：集成系统管理处理器支持：自动服务器重启、风扇监视和控制、电源监控、温度监控、启动/关闭、按序重启、本地固件更新、错误日志，可通过可视化工具提供系统未来状况的可视显示；

(12) 具有图形管理界面及其他高级管理功能；配置独立的远程管理控制端口，支持远程监控图形界面，可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开机、关机、重启、虚拟软驱、虚拟光驱等操作。

(13) 其它要求

服务器为非 OEM 产品，产品自主研发和生产，可提供同服务器相同品牌的自研网卡。

保修：原厂商不低于 3 年，7×24 小时服务响应，应提供原厂商针对本项目出具的售后服务承诺证明，保修服务价格应包含在服务器报价内。

系统供货时提供的产品应不低于当时市场（与报价相同价格）的主流配置，供货前上报招标人认可后采购。

#### 2) 报警主机

终端采用国际领先水平、安全可靠的品牌机，其基本配置不得低于以下指标：

(1) 处理器：1 个 Intel i7 四核处理器，主频不低于 3GHz；



(2) 内存: 16G DDR4, 可扩展到 32GB;

(3) 硬盘: SSD, 容量不低于 512GB; HDD 不低于 7200 转, 容量不低于 1TB;

(4) 显卡: 独立显卡, 2GB 以上显存, 位宽不小于 256bit, 使用 GDDR5, 32 位色彩;

(5) 23" 液晶显示器, 分辨率不低于 1920×1080, 亮度不低于 250cd/m<sup>2</sup>, 响应时间 8ms 以下; 为与其他系统外观、尺寸保持一致, 投标人应承诺液晶显示器的选型无条件服从招标人的调整要求, 不影响投标报价;

(6) 主机: 应采用超薄主机;

(7) 光盘驱动器: DVD±RW 光驱, 外置;

(8) 网卡: 至少 1 个 10/100/1000Mbit/s 自适应以太网卡;

(9) 外设: 高性能键盘、USB 光电鼠标;

(10) 声音设备: 声卡和音箱 (内置), 告警网管终端、录音回放终端应配置专用外置音箱;

(11) 操作系统: 根据需求预装简体中文 Windows 最新版本;

(12) 配置相关应用软件;

(13) 系统供货时提供的产品应不低于当时市场 (与报价相同价格) 的主流配置, 供货前上报招标人认可后采购;

(14) 对平台操作系统及应用软件的要求;

#### ①用户界面

用户界面应按以下标准设计:

多用户系统;

多任务窗口环境;

图形化的状态显示;

只需最少操作步骤/输入步骤;

②可进行快速系统备份及系统恢复。

③系统应具备防病毒功能, 并具有在线升级病毒特征库以及杀毒引擎的能力。

### 3.11 视频监控系統

#### 1) 总体技术要求

视频监视系统技术要求包含但不限于以下:

系统整体技术指标如下 (不限于此):

- 制式: PAL, 彩色
- 实时动态图像传输, 每秒不少于 25 帧
- 视频输入/输出: HD-IP
- 控制接口: RS422/RS485、以太网接口
- 清晰度: 2560×1440 以上
- 图像画面灰度:  $\geq 8$  级

- 图像质量不低于 4 级
- 随机信噪比：36dB
- 单频干扰：37dB
- 电源干扰：37dB
- 脉冲干扰：31dB
- 相位偏差 $<2^{\circ}$
- 扫描非线性失真： $\leq 10\sim 15\%$
- 光栅几何畸变： $<5\%$
- 对于高速变化的图像，其画面质量清晰，不得发生边缘模糊等现象
- 平均无故障时间（MTBF） $\geq 5000$  小时
- 平均修复时间 $<4$  小时。
- 主要产品支持 ONVIF1.0 以上、PSIA 等协议。

### 1) 数字高清固定彩色摄像机

采用小巧而坚固，防尘防潮，满足 PAL 制式。摄像机的颜色、外形要求在方案审查阶段确定。

主要技术指标不得低于以下要求：

- 400 万像素（2K，2560×1440 全高清）；
- 支持编码帧率 25fps@2560×1440 同时进行实时调看和网络存储；
- 编码方式：采用标准 H.264/H.265 编码格式，支持实时调看和网络存储，不能有私有协议；
- 压缩传输码流：2M~8M；
- 最低照度：0.05Lux；
- 电子快门：1/25 秒至 1/30,000 秒自动/手动可调
- 支持 3D 降噪功能
- 支持 ONVIF，PSIA，CGI 接口协议
- 支持日/夜自动切换；
- 支持强光抑制\宽动态；
- 双向音频，G.711 编码；
- 1 路报警输入，1 路报警输出；
- 支持网络远程管理，可以被管理平台统一管理；
- 支持通过单播或组播方式传送视音频流；
- 支持 SD 卡本地存储（实配 16G）
- 支持心跳机制；
- 支持智能报警功能：移动侦测，视频遮挡，光纤中断，IP 地址冲突等；
- 输出接口：SFP 单模光纤接口，具体接口类型方案审查确定；

- 支持 TCP/IP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, ICMP, FTP, SMTP, DHCP, NTP, PPPoE, UPnP, IGMP 等网络协议;
- 模拟视频输出: BNC (1.0 Vp-p, 75Ω), 可支持同轴缆 600m 内远距离传输图像无失真可正常调看;
- 其他接口: 至少 1 路 RS-485 接口;
- 电源: 220V (可通过电源适配器转换), 有浪涌保护;
- 工作环境温度 -10℃~60℃;
- 工作环境湿度 10-90%相对湿度 (无水凝);
- 具备红外夜视功能, 红外灯覆盖区域与摄像机照射区域一致;
- 具备无线 (Wi-Fi/5G/4G) 接入能力;
- 配置拾音器及语音播放模块。
- 防护等级不低于 IP66。

## 2) 球型一体化高清数字摄像机

采用小巧而坚固, 防尘防潮, 满足 PAL 制式。能支持 SFP 光口直连。主要技术指标不得低于以下要求:

- 不小于 1/2.8"CMOS/CCD 逐行扫描, 自动变焦镜头 400 万像素 (2K, 2560×1440 全高清);
- 支持编码帧率 25fps@2560×1440 同时进行实时调看和网络存储;
- 20 倍光学变倍, 12 倍数码变焦, 25 帧/秒;
- 照度彩色: 0.5lux 黑白: 0.08Lux;
- 电子快门: 1-1/10, 000s 自动/手动可调;
- 支持日/夜自动切换;
- 支持强光抑制\宽动态;
- 视频编码方式 H.264, 支持实时调看和网络存储, 不能有私有协议;
- 支持 Pelco-D、P 等云台控制协议;
- 支持通过单播或组播方式传送视音频流;
- 支持 SD 卡本地存储 (实配 16G);
- 模拟视频输出: BNC (1.0 Vp-p, 75Ω), 水平分辨率: ≥540 TVL, 可支持同轴缆 600m 内远距离传输图像无失真;
- 通过网络远程控制 PTZ, 并配置 RS-485;
- 可编程预置位: 256 个, 预置位精度±0.1°, 最快 400°/秒, 支持巡航扫描和花样扫描;
- 支持不少于 8 个隐私区域遮蔽功能;
- 支持移动侦测;

- 支持报警功能;
- 支持断电记忆;
- 实时监看球机内部温度、电压、风扇等运行状态;
- 支持 H.264 BP, MPEG-4 ES, MPEG-2, RTP, UDP, TCP/IP, DHCP, IGMPv2, RTSP, (S)NTP, HTTP, SNMP v2 等网络协议;
- 支持网络远程管理, 可以被管理平台统一管理;
- 360 水平持续运动, 自动垂直翻转;
- 内同步: 内置同步源; 电源同步: 可远程调节相位;
- 电源: 220V (可通过电源适配器转换), 有浪涌保护;
- 手动速度: 0.1°-300°/秒;
- 具备红外夜视功能, 红外灯覆盖区域与摄像机照射区域一致;
- 具备无线 (Wi-Fi/5G/4G) 接入能力。
- 配置拾音器及语音播放模块。
- 防护等级不低于 IP66。

### 3) 快速部署摄像机

- 成像器件: 采用 1/2.8" 或更大尺寸逐行扫描 CMOS;
- 最大分辨率: 2K (不小于 2560×1440) ;
- 编码格式: H.265, 支持 2K、1080P、720P;
- 最大帧率: 所有分辨率下达到 30fps;
- 不小于 27 倍光学自动变焦;
- 低照度: 0.05Lux/F1.6(彩色), 0.01Lux/F1.6(黑白);
- 支持 ONVIF 标准, 提供 SDK;
- 焦距: 最小焦距不大于 5mm。
- 信噪比: >52dB;
- 具有超宽动态功能, 动态范围≥60dB;
- 预置位数目不少于 255 个
- 电子快门: 1~1/30000 秒的连续变化;
- 支持快速聚焦, 数字降噪;
- 支持背光补偿、视频防抖等功能;
- 支持通过运营商 4G 网络快速接入视频平台;

- 支持 2.4G/5G, 可通过 WiFi 接入无线网络, 也可将自身设置为 WiFi 热点, 支持通过手机或 PAD 直连访问操作;
- 音频接口: 双向音频流, 支持线路输入;
- 内置双拾音器
- 旋转角度:  $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$  水平持续旋转,  $-15^{\circ} \sim -90^{\circ}$  垂直旋转;
- 支持定时任务, 当设备待机时间达到设定值时, 可自动运行调预置位、巡航扫描、花样扫描等功能
- 支持手动、定时、事件、远程抓拍图片
- 支持网络远程管理, 可以被管理平台统一管理;
- 防护等级: IP66;
- 自带电池供电, 单块电池能够持续供电不小于 8.5 小时。
- 便于手持携带, 自带强力磁吸铁功能便于出入口钢结构快速安装, 同时配置三脚架便于开阔地快速安装;
- 工作环境: 温度:  $-10^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 。
- 具备红外夜视功能, 红外灯覆盖区域与摄像机照射区域一致;
- 配置拾音器及语音播放模块。

#### 4) 车牌识别摄像机

- (1) 成像器件: 不小于 1/3" 逐行扫描 CMOS;
  - (2) 分辨率: 不低于 HDTV 2K ( $2560 \times 1440$ ), 电动变焦镜头: 3.1-9mm
  - (3) 最小帧率: 达到 25fps;
  - (4) 编码方式: H.264, 支持 2K、1080P、720P;
  - (5) 最低照度:  $\leq 0.002\text{Lux}/\text{F}1.1$  (彩色),  $\leq 0.0002\text{Lux}/\text{F}1.1$  (黑白)。
  - (6) 电子快门:  $1/30 \sim 1/100000$  秒的连续变化;
  - (7) 支持图像、视频防篡改功能
  - (8) 支持智能帧对车牌实时跟踪、识别及回放功能
  - (9) 外接道闸控制: 布防状态下可根据存储黑白名单自动控制外接道闸开/关;
  - (10) 可在抓拍图片上叠加时间、地点、车道号、车长、车身颜色, 车牌号码、车标, 车型等信息
  - (11) 可识别出视频中机动车车牌略微水平倾斜的车牌号码
  - (12) 车辆捕获率: 白天  $\geq 99\%$ , 夜间  $\geq 99\%$ ;
  - (13) 车牌识别率: 白天  $\geq 99\%$ , 夜间  $\geq 99\%$ ;
  - (14) 接口: 1 个 RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口, 1 个 RS-485 接口, 1 个 RS-232 接口, 1 路音频输出, 2 路报警输入, 1 个开关量输入, 2 路继电器输出, 内置 8GTF 卡, 2 个内置 LED 灯;
  - (15) 视频亮度自适应: 可以根据光源亮度变化, 将视频图像亮度自动调节至正常显示;
  - (16) 工作温度和湿度:  $-25^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ , 湿度小于 90%(无凝结)
  - (17) 防护等级 IP67
- 6) 全景摄像机
- 全景摄像机由动点摄像机及定点摄像机组成。

(1) 定点摄像机

- 成像器件：不少于 4 个 1/1.8inch 逐行扫描 200 万像素 CMOS 图像传感器；
- 焦距：4.3mm；
- 补光灯：红外补光，不小于 50 米；
- 编码协议：H.265/H.264/MJPEG；
- 编码制式：不小于 3840\*2160，最大 25 帧/秒；
- 视频流：三码流；
- 储存：支持 Micro SD/SDHC/SDXC ≥128GB。

(2) 动点摄像机

- 成像器件：1 个 1/1.8inch 逐行扫描 200 万像素 CMOS 图像传感器；
- 焦距/变倍：焦距范围 5.7~210mm @F1.5 ≥30 倍光学变倍；
- 补光灯：红外补光，不小于 250 米；
- 编码协议：H.265/H.264/MJPEG；
- 编码制式：200 万，最大 60 帧/秒；
- 视频流：三码流；
- 储存：支持 Micro SD/SDHC/SDXC ≥128GB。

(3) 接口特性

光口：≥1 路 100M/1000M SFP 光口；

电口：2 路 10M/100M/1000M 自适应以太网电口。

(4) 防护等级：≥IP66。

7) 摄像机支架

摄像机支架应采用原厂配套产品，进行防锈和喷塑处理，并可以 360°调节。

8) IPSAN

采用企业级海量 SAN 存储设备：

- 车辆段/停车场工点按 100 路、其他工点按 50 路配置 2K（1920\*1080 分辨率）全实时存储 30 天，线路中央全实时存储 7 天，码流不低于 4M；每路图像码流暂按 4Mbps 考虑；每路图像达到 25fps；视频存储容量在计算容量之外应配置不少于 20%的余量。以上存储容量需求为估算，在方案审查及具体实施阶段按照实际摄像头数量配置。
- 压缩编码方式：采用标准 H.264/H.265 编码格式进行存储，不能有私有协议；
- 要求视频存储设备与视频编解码设备良好、有效结合，接受视频编码器所输出视频、

音频码流，不能有私有协议，并保证图像质量，并接受所有视频解码器的解码上监视器；

- 机型：机架式全模块化设计；
- 控制器：支持控制器热插拔，RAID 算法采用硬件 XOR 设计；支持≥4 个控制器扩展；
- Cache 及数据保护：标配 2GBcache，支持≥32G 扩展；支持 BBU 电池 cache 数据保护。
- 主机端口：配置≥2 个用于连接的 1Gbit/s 以太网端口，支持 10Gb 等主机接口扩展，支持 FC SAN、IP SAN、NAS、CIFS 等协议；
- 硬盘类型：支持 SAS、SATA、FC、SSD 磁盘，配置磁盘混插许可；
- 硬盘：单柜≥16 盘位，通过扩展柜支持≥112 块硬盘；单块磁盘容量不低于 3T，可热插拔，转速不小于 7200rpm；
- RAID：支持 raid0、1、5、6、10 等；支持全局热备；
- 支持对象存储技术的存储系统；系统支持多种存储资源统计；
- 分层存储：支持分层存储软件模块，在线实现数据分层，通过分层实现热点数据管理，实现存储应用加速；
- 提供本地的连续数据保护功能，支持数据卷隔离映射功能、数据快照、卷拷贝功能；支持回滚、自动精简配置、逻辑分区动态扩容；
- 支持远程容灾功能，投标人应详细描述实现方式；
- 管理：提供管理软件，支持 WEB、串口管理方式，方便存储系统维护；
- 支持离线 DVD-R/W 图像刻录、历史数据抽帧存储和关键数据长期备份；
- 电源风扇：支持热插拔冗余电源及风扇；
- 要求存储设备具有很好的兼容性，可以兼容连接不同厂商的交换设备，并保证对各种主流主机平台的接驳应用；
- 每个车站应设置存储服务器和管理软件，支持便携终端对视频存储系统的直接即时及事后根据各种信息（时间、地点、报警事件等）特征进行检索、查询、调看、提取、刻录功能。
- 视频记录方式：无终止循环方式；
- 须有 3C、CE、TUV、FCC、UL 或 VCCI 认证，并提供认证证书。
- 要求投标人提供存储设备控制器的处理能力，详细说明后期存储设备扩容实现的方案；要求存储设备的扩容在满足要求的基础上，至增加硬件费用，不应增加软件二次开发费用，不能影响现有设备的使用。

#### 9) 视频监视终端

对于以 PC 为基础的视频监视终端，应为供货时市场主流配置，其最低配置不得低于：

- 显示器：采用 21 英寸宽屏液晶显示屏，分辨率不低于 2560×1440，亮度不低于

250cd/m<sup>2</sup>, 对比度不低于 500: 1, 响应时间 6ms 以下, 辐射强度符合国际标准 TC099 标准, 场频不小于 75Hz;

- 主机: 其配置应为供货时市场主流配置并不得低于以下指标:
- CPU: 四核处理器, 不低于 3GHz;
- 显卡: 独立双显卡, 分辨率不低于 2560×1440, 物理显存不低于 1G;
- 两个 HDMI 高清视频输出接口;
- 内存: 不少于 4GB DDR2;
- 硬盘: 500GB 以上 不低于 7200rpm;
- 内置光盘驱动器: 8 倍速 DVD-COMBO;
- 网卡: 应配置至少 2 个 100/1000Mbps 自适应 以太网网卡, RJ45 接口
- 声音设备: 内置声卡和音箱
- 应至少含有 4 个 USB (要有前置 USB 接口)、2 个串口、1 个并口等
- 所有主机同时满足卧式和立式放置方式
- 外设: 高性能标准键盘, USB 光电式鼠标器
- 产品符合 FCC、Certified Class A、CE Mark to CISPR 22 Class B 电磁兼容性标准

#### 10) 服务器

服务器(机架式安装)配置按照要求扩展, 实时流和存储流均按 4M 码流且每路流经过流媒体服务器转发后延时小于 50ms 计算。

车辆段视频、录像服务器基本配置不低于以下指标:

- 设备类型: 19"机架式安装, 并安装有导轨, 方便检修
- 双处理器, 处理器类型: ≥4 个 64 位 CPU 核心(或相当规格), 需满足系统使用需求;
- 标称主频: ≥2.26GHz
- 内存类型: DDR3 (应与处理器类型匹配)
- 配置内存容量: 标配≥64GB, 可扩展至 256GB
- 硬盘: ≥3 块 600G 热插拔 SAS 硬盘, 磁盘转速≥10000rpm
- 硬盘扩展: ≥10 块
- RAID: ≥512M RAID 卡, 支持 RAID 0/1/5/6
- 扩展槽≥4 个 PCI-e 2.0 插槽
- IO扩展模块: 提供硬件syscache IO加速模块扩展槽位, 支持≥8GB cache, 主机BIOS内置多种IO加速算法选择; 提供网络智能处理模块扩展槽位, 可实现IP协议、地址、端口等报文流量分类, 以及策略过滤等; 提供备份还原模块, 支持对文件系统、分区备份与还原功能, 支持本地和网络备份还原。
- 维护: 支持远程管理功能, 提供远程 KVM、虚拟媒体等功能;



- 网卡：≥ 10/100/1000Mbps 自适应网卡 5 块；支持 SNMP，支持远程唤醒功能，支持端口绑定；
- 电源、风扇：双冗余热插拔电源和冗余热插拔外置风扇，可以在不断运行的情况下更换部件，从而提高系统的可靠性。
- 光驱：DVD—RW
- 操作系统：最新版 windows，并提供正版介质。

#### 11) 核心交换机

投标人应根据系统功能要求配置相应的交换机，并不低于以下指标要求：

- 业务端口：要求最低提供支持 24 个 10/100M/1000MBaseTx 以太网接口，128 个千兆以太网光接口（支持单模，光模块数量应满足本工程需求），所有接口能同时使用，而非端口复用的形式，需满足系统使用需求；
- 采用多级交换架构，能够配置独立的交换网板与独立的主控板，交换网板与主控板硬件槽位分离，能配置交换网板数量≥3 块，需满足系统使用需求；
  - 交换容量≥1.5Tbps；
  - 三层包转发速率≥500Mbps；
  - 所有接口板必须具备高缓存能力，10GE 端口缓存≥170M，GE 端口缓存≥17M，可实现 200ms 缓存能力；
- 千兆光纤接口单模块支持端口≥48；
- 千兆电接口单模块支持端口≥48；
- MAC 地址≥96k；
- FLASH 存储≥128M；
- 电源模块冗余配置；
- 引擎支持 1: 1 冗余；
- 支持双机虚拟化堆叠功能；
- 支持基于硬件的组播，支持端口组播、广播和单播风暴抑制功能，并且各种抑制功能必须可单独使用，支持 PIM，IGMP 等组播协议，组播条目大于 1 万；
- 所有模块支持 IPV4，IPV6 转发，IPV4≥900Mpps，IPV6≥600 Mpps，路由表：IPV4≥256K，IPV6≥128K；
- 支持 BGPv4，OSPF，IS-IS，RIPv2，支持 VRF≥1024，支持 NAT 功能；
- 支持不间断业务在线软件升级；
- 具备 DHCP Snooping 功能，防止欺骗的 DHCP 服务器；具备动态 ARP 检测功能，防止中间人攻击和 ARP 拒绝服务；
- 支持分布式控制平面保护，支持硬件控制平面保护功能，保障网络病毒不会占用网

络设备所有的 CPU 资源；

- 支持 VLAN ACL、Router ACL 和 Port ACL，所有端口均可设置输入输出双向 ACL，以便于灵活实现数据包过滤；
- 硬件支持 TCP 拦截加速功能；
- 所有板卡支持热插拔；
- 支持基于硬件反向路径检测；
- 支持跨模块、跨交换机的远程流量镜像功能，支持对端口、VLAN 的流量镜像功能；
- 核心交换机应配置独立硬件的应用识别和控制功能插卡。
- 核心交换机应配置独立硬件的防火墙插卡模块，要求该防火墙模块的处理性能 $\geq 10\text{Gbps}$ ，如一块板卡性能达不到，可配置多块实现。
- 支持内嵌事件管理器。
- 资质证明：提供工信部入网证书。

### 13) 网络防病毒系统

防病毒杀毒软件应选用经过国家认证的通用产品，可按需要扫描与内存驻留扫描相结合的方式，能够保护服务器、工作站、网络设备等免受病毒和其它恶意软件的侵扰。投标人应确保易感染病毒的软件在无病毒环境下开发。为了达到此要求，投标人应给业主提供、安装和使用病毒检测软件和工具。即使软件工具经业主验收，也并不减少投标人确保软件无病毒的责任。

防病毒杀毒软件授权终端数量应能满足本线视频监视系统所有设备的使用需求，并提供至少两年的软件升级服务。

所有现场安装的软件应被证明是不含病毒的软件。

### 14) 软件技术要求

系统软件的技术要求包括但不限于以下内容：

- 系统软件应成熟、可靠，满足系统功能要求
- 系统操作应尽可能的简单，维护尽可能方便，应提供完整的系统软件和专用软件，系统主要控制即监测功能的实现均应可通过编程进行灵活的编辑、修改
- 卖方提供的系统软件应具有功能强大的全中文图形化界面（GUI）
- 图形化软件，对所监管区域以模拟实际线路的平面图的方式在图形界面上显示，并以分层点击方式进行灵活的操作和监视
- 模块化组成的软件，可彼此独立
- 系统所需所有操作系统和应用软件均应采用正版软件，并提供相应授权文件。同时，投标方应向买方提供一套完整的培训系统软件。
- 投标方需在中标后提供详细描述软件功能、软件结构、软件详细界面、特性，例如：实现各功能的操作软件平台的软件模块组成系统图，各基本功能的软件主界面截图及视频网管软件主界面截图等。

#### 16) LCD 墙屏

LCD 拼接显示设备（LCD 墙屏）主要由显示单元、拼接墙底座、支架及其他、LCD 墙屏播放器、图形处理器及软件及墙屏防护罩等部分组成。

- 显示单元采用 42 英寸液晶显示屏，性能同前。
- LCD 墙屏应采用高对比度、宽视角、防眩光、防反射、耐磨性好、清洁维护方便的屏幕。屏幕所用的材质应能防止表面划伤，并具有防尘、防潮功能。LCD 墙屏屏幕拼接后应总体平整，整墙屏幕拼接后及长期使用后不应有凸凹变形、屏角翘起等现象。
- 屏幕表面不应有显示死区等任何妨碍视觉的现象存在。
- 整墙屏幕水平视角大于 178 度，垂直视角大于 178 度。
- 投影单元应可提供控制信号输入输出的标准通信接口如 RS232、RS485 等。
- 输入信号：单个显示单元可提供 1 路数字 RGB、1 路模拟 RGB、1 路复合视频、1 路 s-Video 和 1 路色差视频信号的接入。
- 散热：对显示单元的电源都应有散热处理，并且有完善的通风、防尘技术，保证整机的使用寿命。
- 具有故障及报警信号触发软开关和“自动开机”功能。
- 工作电源：AC220V±5% 50Hz。
- 供货商提供每个显示单元耗电量及外型尺寸，并提供屏幕厚度、热膨胀系数，供评标使用

上述指标为产品最低技术指标要求，在供货时如遇到产品升级换代情况，经买方确认可按不低于原合同指标要求的新升级后的型号供货，但应在合同办理结算前签订合同修改书，更新相应内容。

#### 17) LCD 大屏播放控制器

- 处理器： Intel 四核处理器，主频 $\geq$ 2G；
- 内存： $\geq$ DDR 3 2GB 或以上；
- 硬盘： SATA 接口，250GB 或以上；
- 接口：至少 2 个 USB2.0 接口，至少 2 个 RS422 串口；
- 图像处理卡：配置专业图形图像处理卡，采用 HD-SDI 输出接口（包含音频），每个输出通道均满足高清标准，输出视频至少可达 2560 $\times$ 1440 像素。投标人根据提供的输出接口配置有关现场设施及线缆（含系统侧设备及线缆的终端配线架）等所有配套设施；
- 视频编码格式：支持 MPEG-2，H. 264，符合 IS013818 标准；
- 主板支持远程唤醒功能；
- 网卡支持远程唤醒功能，支持 SNMP，传输速率达到 100Mbps；
- 对系统盘提供硬盘写保护功能；

其输出至少 2 路，且满足本工程各区域屏的控制需求，并留有必要的余量。

#### 19) 车牌识别性能要求

##### (1) 总体性能要求

序号	项目	指标
1	车辆捕获率	白天： 第一车道（靠近立杆）车辆捕获率 $\geq$ 90%； 第二车道车辆捕获率 $\geq$ 80%； 第三车道车辆捕获率 $\geq$ 70%； 夜间环境亮度高于 70lux， $\geq$ 70%；夜间环境亮度低于 70lux 时车辆捕获率无法保证；
2	车辆号牌识别率	车辆号牌识别率： $\geq$ 85%； 号牌识别准确率：白天 $\geq$ 90%，晚上 $\geq$ 80%；
3	图片格式及占用空间	JPEG，24bit 彩色。每张约 300KB；
4	识别牌照种类	车牌类别：民用车牌（除 5 小车辆），警用车牌，04 式新军用车牌，07 式武警车牌； 车牌颜色：黑、白、蓝、黄、绿；
5	机非人检测率	白天 $\geq$ 80%，夜间 $\geq$ 70%

##### (2) 存储要求

卡口数据主要包括过车图片、车辆数据两部分。

过车图片的存储时间按照 90 天存储，车辆数据的存储时间要求不少于 2 年。

车辆图片信息采用 JPEG 编码格式，符合 ISO/IEC1544：2000 要求，压缩因子不高于 70，400 万像素高清摄像机输出照片文件平均大小为 500KB。

## 19) 电源设备

### (1) UPS 设备

UPS 电源设备应采用国内国际领先水平、安全可靠的整机产品，其主要技术指标不得低于以下要求（不限于此）：

#### ① 电气性能

➤ 电源设备的输入电源为三相五线制（380V/220V）交流电源，输入电压可调范围为-15~+10%。

➤ 输入频率：50Hz±2 Hz，频率跟踪范围为 50Hz±2 Hz（可调），频率跟踪率≤1Hz/s。

➤ 输入功率因数：≥0.9。

➤ UPS 输出：UPS 输出为 AC380V/220V 三相交流电源，电压稳压精度为±1%。

➤ 输出频率：50Hz±0.5Hz（电池逆变工作方式）。

➤ 输出波形失真度：≤3%。

➤ 市电切换时间：零转换。

➤ 旁路逆变切换时间：<4ms（逆变器故障时）。

➤ 瞬变响应恢复时间：<40ms（电池逆变工作方式）。

➤ 电源设备的效率：≥90%。

➤ 输出功率因数：≥0.8。

➤ 在正常工作方式 105%<过载<125%时，正常工作时间不小于 15 分钟；

➤ 过载<150%时正常工作时间不小于 1 分钟，≥200%时，200ms。

➤ 电源设备工作噪声：<60dB。

➤ 采用 DSP 数字控制技术。

➤ 输入市电缺相情况下，能够减额正常工作。

➤ UPS 设备需内置输出隔离变压器。

② 交流输出应满足输出分路的需要，对通信系统的每个子系统分别提供交流分路，并有 30%的备用分路预留。

### ③ 电源设备的电磁兼容性

- 传导干扰: EN55022 Class A
- 电磁辐射干扰: EN55022 Class A
- 抗干扰性能: EN61000-4-2、3、4、6、8、11 Level III, EN61000-4-5 Level IV

### ④ 保护功能

- 电源设备应具有输出短路保护功能, 在输出负载短路时, 应立即自动关闭输出, 同时发出可闻、可视告警信号。
- 电源设备应具有输出过载保护功能, 在输出负载超过额定负载时, 应发出声光告警; 超出过载能力时, 应转为旁路供电。
- 在电源设备处于逆变工作方式时, 电池电压降至保护点时发出声光告警, 停止供电。
- 电源设备的输出电压超过设定的电压(过压、欠压)值时, 应发出声光告警, 并转为旁路供电。
- 电源设备机内温度过高时, 应发出声光告警, 并转为旁路供电。
- 电源设备应具有抗雷击浪涌能力, 能承受模拟雷击电压波形 10/700 $\mu$ s、幅值为 5kV 的冲击 5 次, 模拟雷击电流压波形 8/20 $\mu$ s、幅值为 20kA 的冲击 5 次, 每次冲击间隔为 1 分钟, 设备仍能正常工作。

### ⑤ 遥测、遥信性能

- 电源设备应具有 10Mb/s 以太网接口。
- 应能对电源设备的输入电压、输出电压、输出电流、输出频率、蓄电池电压进行遥测。
- 电源设备应提供的同步/不同步、UPS/旁路供电、蓄电池放电电压低、市电故障、电源设备故障等信息。
- 电源设备应具有定期对蓄电池组进行浮充、均充转换, 电池组自动温度补偿及电池组放电记录功能。

### ⑥ 人工旁路功能

为确保 UPS 设备能够离线维修, 投标商应为电源系统配置人工手动旁路功能, 旁路切换应确保系统正常运行不中断, 在 UPS 维修完成上线后, 能够人工手动切换回 UPS 供电, 切换过程应确保系统正常运行不中断。

⑦ 安全要求

- 电源设备接地装置与金属外壳间应有可靠连接，连接电阻应不大于  $0.1\ \Omega$ 。
- 电源设备的输入、输出端对地施加 500V 直流电压时，绝缘电阻应大于  $2\text{M}\Omega$ 。
- 电源设备的输入、输出端对地应能承受 50Hz、2000V 交流电压 1 分钟，漏电流应小于 10mA；或 2800V 直流电压 1 分钟，漏电流应小于 1mA，无击穿、无飞弧。
- 电源设备的对地漏电流不应大于 3.5mA。

⑧ 可靠性要求

- 电源设备在正常使用环境条件下，平均无故障时间（MTBF）不应小于 100000 小时（不含电池）。
- 产品获得 ISO、CE/EMC、泰尔认证。
- 投标人应详细列出所提供设备的有关技术参数，包括无故障时间及故障平均修复时间。

2) 蓄电池组

(1) 蓄电池应采用性能良好、高质量的免维护阀控式全密封式铅酸蓄电池，采用管状极板或纯铅薄极板，要求提供国际知名品牌及制造商的产品。蓄电池的浮充使用寿命大于 12 年(25℃)。蓄电池要便于存储，自放电率每月小于额定容量 3%，内阻低，电池内阻稳定，均衡性好。

(2) 蓄电池每个单体内均有独立的安全阀或排气阀，使用期间安全阀或排气阀应自动开启，开阀压力不低于 10kPa。

(3) 蓄电池在正常使用中不会产生腐蚀气体。

(4) 蓄电池间应采用防止反极性错误的电池间连接线，连接线、终端接头应选用导电性能优良的材料，并具有防腐蚀措施。蓄电池在充电过程中，蓄电池外部遇明火时，不应内部爆炸。

(5) 蓄电池的核对性充放电次数应大于 200 次，容量应保证不同备用时间段内各系统的经常性负荷容量的放电要求，放电末期不低于 87.5%额定电压，充电 10 小时能充电到 100%Ah 容量。

(6) 在设计联络时，供货商应提供电池功率时间对照表、电池可输出容量与温度

关系曲线、浮充电压与温度关系曲线、电池浮充寿命与温度关系曲线。投标方应跟据本技术规格书的负荷统计进行容量核算，并提供 UPS 所配置蓄电池的计算方法和依据，同时提出优化方案。

(7) 蓄电池组须通过断路器防止内部故障。当达到每个电池单元的放电电压限制时，或探测到其它控制功能时，UPS 须自动同电池组断开。安装在 UPS 电源室的电池断路器须配有一个 IP54 的金属外壳。两台 UPS 电源装置与蓄电池组的连接均须各设置一个电池断路器。

(8) 本工程所用的蓄电池应为同一品牌、型号、规格、批次及容量的蓄电池。

(9) 投标人应详细列出所提供设备的有关数据。

(10) 投标人承诺，蓄电池交货时提供由生产厂所在国家第三方商会或政府机构出具的与供货批次、型号、数量相符、生产时间的独立的原产地证明。投标人承诺，蓄电池交货时提供与供货批次、型号、数量相符的独立的海运单据原件及海关进口报关单复印件。

### 3) 交流电源配电柜

(1) 交流配电柜内部开关应选择国内国际领先水平、安全可靠的产品。

(2) 交流电源配电柜应符合以下标准：

➤ 《低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》GB 7251.1-2013；

➤ 《低压开关设备和控制设备的成套装置》IEC439；

(3) 具备两级防雷保护装置（应包括配电柜输入侧与交流输入配电单元输出侧安装的雷电浪涌保护器），防雷要求应符合 YD/T944—2007 的要求。

(4) 提供交流电源配电柜的厂家需提供有关的各种质量检测机关的检测报告和出厂合格证书。

(5) 交流配电柜的配置要求如下表所示，投标商应以配电柜为最小单位进行报价，表中所列空开的容量和数量仅作为报价参考，实际需求在设计联络阶段确定，如果工程实施过程中有发生调整变化，投标人需免费更换。

### 4) UPS 及蓄电池组容量

(1) 在市电出现故障时，电源系统至少能为智慧工地各子系统提供 0.5 个小时以上的电源供应。

(2) 投标人应根据以上的交流功耗及供电时间要求，结合所提供的蓄电池的放电



特性，计算出蓄电池的容量，并列出具体的计算依据及计算方法。以上功耗为估计值，供投标人投标时采用，在其它系统设备确定后，业主可根据实际需要调整 UPS 的容量。

## 4 数字化制造应用要求

数字化制造需制定标准，建设工程中各厂家需按标准提供数据给数字化平台。数字化制造数据接入主要包括：数字化加工基地和乙供机电设备制造商。

### 1) 数字化加工基地

钢筋数字化加工、管片数字化加工、建筑/结构配式数字化加工、出入口飞顶装配化施工、卫生间装配化施工、水管、风管预制加工、支吊架预制加工、设备机房装配化施工、一体化装修装配化施工等过程中各制造单位将生产过程中的各项信息上传至数字化建造平台，数字化平台的生产信息不允许进行手工录入，需通过与数字化工厂接口对接获取。数字化工厂对外发布的信息包括但不限于：

- 视频信息。相关制造单位将生产制造过程视频上传至数字化平台。
- ERP 数据信息。相关制造单位应提供 ERP 数据接入数字化平台。具体信息详见附件。
- 识别标签(二维码)信息。相关制造单位将自动识别技术运用于构件的生产，在生产制造过程中实现构件和材料信息的实时追踪和可视化，从而将最新的车间信息及时反馈给数字化平台。
- 物流信息。相关制造单位应将物流信息上传至数字平台，数字化平台能实现对产品节点跟踪的功能。

### 2) 乙供机电设备制造商

- 对于生产周期长、供货数量大的乙供设备材料，承包人应在供货期内将设备制造商接入发包人的管控平台，对接制造商 ERP 系统对该设备材料进行全过程数字化管控。
- 制造商需上传的数据内容包括但不限于：ERP 数据信息、生产设备/生产线状态、生产工艺信息、原材料/零部件信息、生产订单和进度信息、质量检验信息、物流信息等。
- 具体的乙供设备材料数字化监管方案和范围，由承包人上报发包人审查确定；纳入监管的制造商必须提交配合数字化监管的具体方案和承诺书，满足为发包人供货部分的全过程数字化监管。

## 5 机房标准

### 5.1 中央级机房（总承包部）

在线路中央级设置原则上不少于 80 平方米的指挥调度大厅。房间内墙面、天花选用水泥沙浆抹面刷乳胶漆、装修材料均按一级防火要求控制。机房的内装修，应满足设备放置的要求，应做到防尘（涂漆）、防潮、隔音。若设置静电地板，静电地板下方的地面应涂刷水泥自流平地面。须设置至少 1 台球型一体化高清数字摄像机，其监控范围须覆盖值班人员工位。

## 5.2 工点级机房

设置不少于 50 平方米的设备机房及调度大厅。房间内墙面、天花选用水泥沙浆抹面刷乳胶漆、装修材料均按一级防火要求控制。机房的内装修，应满足设备放置的要求，应做到防尘（涂漆）、防潮、隔音。若设置静电地板，静电地板下方的地面应涂刷水泥自流平地面。须设置至少 1 台球型一体化高清数字摄像机，其监控范围须覆盖值班人员工位。

## 6 项目管理和责任

### 6.1 组织机构

1) 投标人项目经理统筹管理本项目内所有事项，对本项目负责。项目经理须具有在投标人内部调动本项目执行所需资源的一切权力，且常驻广州（原则上每月在广州不少于 15 日）。

2) 投标人须设立专门通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人，并常驻广州（原则上每月在广州不少于 20 日）参与项目全阶段工作，派驻前需向招标人提供正式的专业负责人的委派文件。项目经理需对各专业负责人的到位情况负责。项目经理不能在其它项目中同时任职。

3) 各类硬件驱动系统的软件供货商须派驻专门的技术负责人，参与项目全阶段工作。项目经理需对软件技术负责人的到位情况负责。

4) 在项目执行过程中，项目经理、通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人和软件供货商技术负责人须具备相当轨道交通业绩、经验(业绩须提供相关证明)。在项目执行过程中，保持人员稳定性。

5) 投标人的项目经理、通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人和软件供货商技术负责人在合同执行期间原则上不允许变动，若需要更换，投标人应事前提出书面申请并经招标人批准。投标人在未经招标人批准前更换项目经理、通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人和软件供货商技术负责人，招标人将按合同专用条款相关规定进行罚款。若投标人的书面申请获得招标人批准，投标人更换的人员须在批准之日起 3 个工作日内报到并到位。

6) 投标人的项目经理、通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人和软件供货商技术负责人在合同执行期间应按照招标人项目管理要求在现场办公并参与项目或合同执行相关会议，由于投标人的原因缺席相关工作现场或会议，招标人将进行合同专用条款规定进行罚款。

7) 在项目执行过程中，项目经理、通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人和软件供货商技术负责人如需在工作日离开广州，须提前向招标人备案（/核准）。上述人员的到位情况。人员必须按要求到位，如未到位，每人每天的处罚金额与缺席会议的处罚金额一致。

8) 投标人须合理分配资源，组建项目组，项目组可独立运作，并按线路项目进展进度，推

进项目执行，满足项目工期计划需求。

9) 投标人为本项目服务的项目组所有成员都必须服从招标人的管理，如招标人认为投标人提供的项目成员不能胜任工作或因故不能工作，招标人将有权对该项目组成员进行更换，投标人在收到招标人更换项目组成员的书面通知后 7 日内，新的项目人员必须到位，如未到位，每人每天的处罚金额与缺席会议的处罚金额一致。根据合同执行情况，必要时投标人须无条件地加派人员，投标人在收到招标人要求增加项目组成员的书面通知后 7 日内，新的项目人员必须到位，如未到位，每人每天的处罚金额与缺席会议的处罚金额一致。

10) 为保证项目过程实施、管理及响应到位，投标人在广州须设有常驻机构。常驻机构须满足项目独立运作需求。

11) BIM 工作的组织架构要求详见“9 BIM 模型应用要求”。

## 6.2 工作范围及人员要求

1) 投标人人员应是对本系统以及对其他系统接口有相当经验的健康的工程技术人员，负责合同执行各阶段的工作。

投标人人员应详细解释技术文件、手册、工程图纸及设备相应的注意事项，并负责回答和解决工程中提出的技术问题。

投标人人员应包括安装、技术交底及现场示范。

投标人人员应履行合同所规定的职责，否则招标人有权增加、更换投标人人员以及延长工作时间，直至符合合同的要求。

投标人完成上述各项工作所需的费用已含在合同总价中。

为完成上述工作，必要时投标人须无条件地加派人员，费用由投标人承担。

2) 投标人需提供 BIM 服务，具体要求详见“9 BIM 模型应用要求”，费用由投标人承担。

3) 数字化建造部负责人要求如下：

(1) 全勤驻场，并填写“驻场承诺书”

(2) 本科或以上学历。

(3) 至少五年（含）以上工程类项目从业经历。

(4) 至少三年现公司服务经历。

(5) 近 5 年至少具备 4 个以上相似信息化软件实施或 BIM 技术服务项目，项目经理任职经历。

(6) 对央企的项目管理特点和央企文化有一定的了解，具有良好的沟通能力、较强的学习能力、较高超的管理、组织和协调能力和快速的应急应变能力。

(7) 在公司属于中层管理者，敢担当，能独立及时决策。能及时获取公司高管的有力支持和授权调动公司相关资源为项目服务。

(8) 精通 IT 项目管理，

4) 通信专业、机电专业、土建专业、软件专业要求为相关专业工程师或以上职称，其中软件专业要求具备软件工程师资质证明。投标人需提供相关人员的职称及资质证明材料。

5) 投标人需配置专业的维修人员进行系统日常维修维护工作, 保证系统 24 小时运行。

6) 招标人派出的人员有权向投标人提出质疑并召开会议, 讨论有关事项, 投标人应积极澄清招标人提出的问题。

## 7 系统主要设备组成清单

### 7.1 主要设备组成表

序号	设备名称
(一)	通信网络
1	工点级接入以太网交换机
2	线路中央汇聚交换机
3	EDF 配线架
4	ODF 配线架
5	租用光纤或运营商网络
6	线网级网络接入及相关软硬件扩容
7	设备机柜
(二)	无线通信系统
1	站点内全向室外 AP (土建阶段)
2	站点内全向室内 AP (机电安装阶段)
3	区间内定向 AP
4	无线控制器
5	无线定位服务器
6	无线定位软件
7	视频语音调度软件
8	中心管理服务器
9	专用客户端软件
10	认证服务器
11	网管服务器
12	无线通信系统交换机
13	网管终端
14	便携式维护终端
15	无线手持终端 (含软件)
16	佩戴式定位标签
17	设备机柜
18	系统调试及接口配合
19	设备无线网关
20	5G 通信卡
21	物联网关配套 AP
22	应急通信设备
23	电子巡检记录仪
(三)	视频会议系统
1	视频会议主会场设备
2	视频会议分会场设备
3	系统调试及接口配合
(四)	视频监控

序号	设备名称
1	高清固定式摄像机
2	高清一体化球形摄像机
3	高清半球摄像机
4	快速部署摄像机
5	接入交换机
6	ODF 配线架
7	视频管理服务器
8	流媒体转发服务器
9	视频存储设备
10	网管服务器
11	网管终端
12	便携式维护终端
13	视频监控终端
14	高清解码器
15	工点 2*2 46 寸视频监视屏
16	线路 2*4 46 寸视频监视屏
17	设备机柜
18	系统调试及接口配合
19	全景摄像机
20	5G 摄像机
21	人脸识别摄像机
22	移动车载摄像机
23	太阳能/风能摄像机
24	车辆识别卡口摄像机
25	车辆识别红外常亮灯
26	车辆识别终端服务器
27	车辆识别立杆
28	车辆识别光纤收发器
29	车辆识别交换机
30	车辆识别智能分析设备
31	车辆识别软件平台
32	UPS 40KVA（含蓄电池组）
33	UPS 15KVA（含蓄电池组）
34	输出配电柜
35	电源维护管理设备
（五）	广播系统
1	中央级广播设备
2	中心广播操作台（含连接线缆等）
3	系统维护管理终端（含打印机）
4	工点级广播设备
5	工点级广播操作台
6	音频话筒
7	室外防水型数字扬声器
8	设备机柜
9	系统调试及接口配合

序号	设备名称
10	数字无线扬声器
(六)	定位系统
(1)	车站及区间定位
1	UWB 基站
2	前端接入交换机
3	数传网关
4	核心网关
5	定位标签
6	现场勘测及地图制作
7	后端管理服务器（含软件）
8	设备机柜
9	系统调试及接口配合
(2)	段场定位
1	北斗/GPS 定位服务开发
2	手持或车载北斗/GPS 定位设备
3	系统调试及接口配合
(七)	一键报警
1	线路中央报警响应设备
2	工点报警主机及按钮
3	警铃、警灯
4	平台软件
5	接入线网报警响应系统
6	系统调试及接口配合
7	设备机柜
8	应急对讲设备
9	应急有线电话
(八)	门禁系统
1	门禁机柜
2	交换机
3	光电转换接口
4	门禁管理软件
5	三辊闸机（双向通道）
6	磁力锁
7	配电箱
8	门禁标准通道
9	LED 显示屏
10	门禁授权读卡器
11	门禁服务器（工点级）
(九)	机械设备监控系统
1	物联网网关
2	光电转换器
(十)	轨行区调度系统
1	轨行区调度软件
2	接近报警车载端
3	移动防护区报警设备

序号	设备名称
4	电子显示牌
(十一)	环境监控系统
1	噪声在线监测仪
2	扬尘在线检测仪
3	气象四参数在线监测仪
4	降雨量在线监测
5	LED 显示器
6	光电转换器
7	智能临时配电箱

## 7.2 主要材料数量表

序号	材料名称及规格
(一)	通信网络
1	各类系统配线
(二)	无线通信系统
1	区间主干 48 芯光缆
2	区间主干 3*10 电源线
3	室外 4 芯铠装单模光缆
4	室外 3*2.5 铠装电源线
5	光缆交接箱
6	配电箱
7	光缆分歧盒
8	系统配线
(三)	视频会议系统
1	系统配线
(四)	视频监控及分析系统
1	区间主干 96 芯光缆
2	区间主干 3*10 电源线
3	室外 4 芯铠装单模光缆
4	室外 3*2.5 铠装电源线
5	光缆交接箱
6	配电箱
7	光缆分歧盒
8	系统配线
9	电源系统各类配线
(五)	广播系统
1	广播电缆
2	专用音频及控制线
3	系统配线
(六)	无线定位系统
1	室外 4 芯铠装单模光缆
2	室外 3*2.5 铠装电源线
3	系统配线
(七)	一键报警响应系统
1	配线、信号电缆

2	系统配线
(八)	其他
1	400*200 镀锌线槽
2	200*100 镀锌线槽
3	设备室 400*100 走线架
4	DN100 镀锌钢管
5	DN32 镀锌钢管
6	金属软管
7	设备接地
8	系统防雷
9	孔洞开凿及防堵
10	系统调试及接口配合
九	门禁系统
1	配电箱
2	多模 4 芯光缆
3	超五类屏蔽双绞线 (CAT5e-8P-STP (LSZH))
4	控制电缆 (WDZN (B) -KYJYP-8*0.75)
5	控制电缆 (WDZN (B) -KYJYP-2*1.0)
6	电源电缆 (WDZN (B) -KYJYP-3*4)
7	电源电缆 (WDZN (B) -KYJYP-3*1.5)
8	接地电缆 (WDZN (B) -YJYP1x4)
9	镀锌钢管 (SC25)
10	镀锌钢管 (SC32)
11	200*100 镀锌线槽
十一	施工机械设备监控
1	多模 4 芯光缆
2	超五类屏蔽双绞线 (CAT5e-8P-STP (LSZH))
3	DN25 镀锌钢管
4	DN32 镀锌钢管
十二	轨行区调度系统
1	多模 4 芯光缆
2	超五类屏蔽双绞线 (CAT5e-8P-STP (LSZH))
3	DN25 镀锌钢管
4	DN32 镀锌钢管
5	控制电缆控制电缆 (WDZN (B) -KYJYP-2*1.0)
十三	环境监测
1	多模 4 芯光缆
2	超五类屏蔽双绞线 (CAT5e-8P-STP (LSZH))
3	DN25 镀锌钢管
4	DN32 镀锌钢管

### 7.3 主要工程量表

序号	工程量名称
一	设备安装工程量
(一)	通信网络
1	安装工点级接入以太网交换机
2	安装线路中央汇聚交换机
3	安装 EDF 配线架



4	安装 ODF 配线架
5	租用光纤或运营商网络
6	线网级网络接入及相关软硬件扩容
7	设备机柜
(二)	无线通信系统
1	安装站点内全向室外 AP (土建阶段)
2	安装站点内全向室内 AP (机电安装阶段)
3	安装区间内定向 AP
4	安装无线控制器
5	安装无线定位服务器
6	安装无线定位软件
7	安装视频语音调度软件
8	安装中心管理服务器
9	安装专用客户端软件
10	安装认证服务器
11	安装网管服务器
12	安装无线通信系统交换机
13	安装网管终端
14	安装便携式维护终端
15	安装无线手持终端 (含软件)
16	安装佩戴式定位标签
17	安装设备机柜
18	系统调试及接口配合
19	安装设备无线网关
20	安装 5G 通信卡
21	安装物联网网关配套 AP
22	安装应急通信设备
23	安装电子巡检记录仪
(三)	视频会议系统
1	安装视频会议管理服务器
2	安装录播服务器
3	安装视频会议交换设备 MCU
4	安装视频会议终端设备
5	安装视频会议主会场设备
6	安装视频会议分会场设备
7	安装会场摄像机
8	安装音频话筒
9	安装设备机柜
10	系统调试及接口配合
(四)	视频监控系统
1	安装高清固定式摄像机
2	安装高清一体化球形摄像机
3	安装高清半球摄像机
4	安装快速部署摄像机

5	安装接入交换机
6	安装 ODF 配线架
7	安装视频管理服务器
8	安装流媒体转发服务器
9	安装视频分析服务器
10	安装视频存储设备
11	安装网管服务器
12	安装网管终端
13	安装便携式维护终端
14	安装视频监控终端
15	安装高清解码器
16	安装工点 2*2 46 寸视频监视屏
17	安装线路 2*4 46 寸视频监视屏
18	设备机柜
19	系统调试及接口配合
20	安装全景摄像机
21	安装 5G 摄像机
22	安装人脸识别摄像机
23	安装移动车载摄像机
24	安装太阳能/风能摄像机
25	安装车辆识别卡口摄像机
26	安装车辆识别红外常亮灯
27	安装车辆识别终端服务器
28	安装车辆识别立杆
29	安装车辆识别光纤收发器
30	安装车辆识别交换机
31	安装车辆识别智能分析设备
32	安装车辆识别软件平台
33	安装 UPS 40KVA（含蓄电池组）
34	安装 UPS 15KVA（含蓄电池组）
35	安装输出配电柜
36	安装电源维护管理设备
37	敷设电源系统各类系统配线
（五）	广播系统
1	安装中央级广播设备
2	安装中心广播操作台（含连接线缆等）
3	安装系统维护管理终端（含打印机）
4	安装便携式维护终端
5	安装工点级广播设备
6	安装工点级广播操作台
7	安装音频话筒
8	安装室外防水型数字扬声器
9	安装设备机柜
10	系统调试及接口配合
11	安装数字无线扬声器

(六)	无线定位系统
1)	UWB 定位系统 (区间)
1	安装 UWB 基站
2	安装前端接入交换机
3	安装数传网关
4	安装核心网关
5	安装定位标签
6	安装现场勘测及地图制作
7	安装后端管理服务器 (含软件)
8	安装设备机柜
9	系统调试及接口配合
2)	北斗/GPS 定位系统
1	北斗/GPS 定位服务开发
2	安装手持或车载北斗/GPS 定位设备
3	系统调试及接口配合
(七)	一键式应急响应系统
1	安装线路中央报警响应设备
2	安装工点报警主机及按钮
3	安装警铃、警灯
4	安装平台软件
5	接入线网报警响应系统
6	安装设备机柜
7	系统调试及接口配合
8	安装应急对讲设备
9	安装应急有线电话
二	其他工程量
(一)	通信网络
1	敷设各类系统配线
(二)	无线通信系统
1	敷设区间主干 48 芯光缆
2	敷设区间主干 3*10 电源线
3	敷设室外 4 芯铠装单模光缆
4	敷设室外 3*2.5 铠装电源线
5	安装光缆交接箱
6	安装配电箱
7	安装光缆分歧盒
8	敷设系统配线
(三)	视频会议系统
1	敷设系统配线
(四)	视频监控及分析系统
1	敷设区间主干 96 芯光缆
2	敷设区间主干 3*10 电源线
3	敷设室外 4 芯铠装单模光缆
4	敷设室外 3*2.5 铠装电源线

5	安装光缆交接箱
6	安装配电箱
7	安装光缆分歧盒
8	敷设系统配线
(五)	广播系统
1	敷设广播电缆
2	敷设专用音频及控制线
3	敷设系统配线
(六)	无线定位系统
1	敷设室外 4 芯铠装单模光缆
2	敷设室外 3*2.5 铠装电源线
3	敷设系统配线
(七)	一键报警响应系统
1	敷设配线、信号电缆
2	敷设系统配线
(八)	其他
1	敷设 400*200 镀锌线槽
2	敷设 200*100 镀锌线槽
3	敷设备备室 400*100 走线架
4	敷设 DN100 镀锌钢管
5	敷设 DN32 镀锌钢管
6	敷设金属软管
7	设备接地
8	系统防雷
9	孔洞开凿及防堵
10	系统调试及接口配合
九	门禁系统
1	安装门禁机柜
2	安装交换机
3	安装光电转换接口
5	安装三辊闸机（双向通道）
6	安装磁力锁
7	安装配电箱
8	安装门禁标准通道
9	安装打印机
10	安装 LED 显示屏
11	安装门禁授权读卡器
12	安装门禁服务器（工点级）
13	敷设多模 4 芯光缆
14	敷设超五类屏蔽双绞线（CAT5e-8P-STP（LSZH））
15	敷设控制电缆（WDZN（B）-KYJYP-8*0.75）
16	敷设控制电缆（WDZN（B）-KYJYP-2*1.0）
17	敷设电源电缆（WDZN（B）-KYJYP-3*4）
18	敷设电源电缆（WDZN（B）-KYJYP-3*1.5）

19	敷设接地电缆（WDZN（B）-YJYP1x4）
20	敷设镀锌钢管（SC25）
21	敷设镀锌钢管（SC32）
22	敷设 200*100 镀锌线槽
十	施工机械设备监控系统
1	安装物联网网关
2	安装光电转换器
3	敷设多模 4 芯光缆
4	敷设超五类屏蔽双绞线（CAT5e-8P-STP（LSZH））
5	敷设 DN25 镀锌钢管
6	敷设 DN32 镀锌钢管
7	起重设备接口调试
8	成槽/桩设备接口调试
9	盾构设备接口调试
十一	轨行区调度系统
1	安装接近报警车载端
2	安装移动防护区报警设备
3	安装电子显示牌
4	敷设多模 4 芯光缆
5	安装轨行区调度软件
6	敷设控制电缆控制电缆（WDZN（B）-KYJYP-2*1）
7	敷设超五类屏蔽双绞线（CAT5e-8P-STP（LSZH））
8	敷设 DN25 镀锌钢管
9	敷设 DN32 镀锌钢管
十二	环境监测
1	安装噪声在线监测仪
2	安装颗粒在线检测仪
3	安装气象四参数在线监测仪
4	安装 LED 显示器
5	安装光电转换器
6	敷设多模 4 芯光缆
7	敷设超五类屏蔽双绞线（CAT5e-8P-STP（LSZH））
8	敷设 DN25 镀锌钢管
9	敷设 DN32 镀锌钢管

## 8 参考附件

### 8.1 施工机械设备数据表

#### 1) 塔吊

序号	中文名称	业务解释
1	当前载重	
2	当前幅度	
3	风速	
4	起升速度	

5	变幅速度	
6	回转速度	
7	当前起升高度	
8	力矩报警	
9	碰撞报警	
10	倾角报警	
11	超重报警	
12	超风速报警	
13	起升速度报警	
14	变幅速度报警	
15	回转速度报警	

## 2) 龙门吊

序号	中文名称	业务解释
1	天车行程	
2	大车行程	
3	主钩调重	
4	主钩高度	
5	小钩调重	
6	小钩高度	
7	风速	
8	起升速度	
9	变幅速度	
10	回转速度	
11	天车左限位报警	
12	天车右限位报警	
13	天车右限位报警	
14	大车前限位报警	
15	大车前限位报警	
16	大车后限位报警	
17	超重报警	
18	超重报警	
19	超风速报警	
20	起升速度报警	
21	变幅速度报警	
22	回转速度报警	

## 3) 双轮铣

序号	中文名称	业务解释
1	双轮铣行程	
2	双轮铣行程	
3	双轮铣行程	
4	双轮铣行程	
5	双轮铣行程	
6	双轮铣行程	
7	双轮铣行程	
8	双轮铣行程	
9	双轮铣行程	
10	双轮铣行程	
11	双轮铣行程	
12	双轮铣行程	
13	双轮铣行程	
14	双轮铣行程	
15	双轮铣行程	
16	双轮铣行程	
17	双轮铣行程	
18	双轮铣行程	
19	双轮铣行程	
20	双轮铣行程	
21	双轮铣行程	
22	双轮铣行程	
23	双轮铣行程	
24	双轮铣行程	
25	双轮铣行程	
26	双轮铣行程	
27	双轮铣行程	
28	双轮铣行程	
29	双轮铣行程	
30	双轮铣行程	
31	双轮铣行程	
32	双轮铣行程	
33	双轮铣行程	
34	双轮铣行程	
35	双轮铣行程	
36	双轮铣行程	
37	双轮铣行程	
38	双轮铣行程	
39	双轮铣行程	
40	双轮铣行程	
41	双轮铣行程	
42	双轮铣行程	
43	双轮铣行程	
44	双轮铣行程	
45	双轮铣行程	
46	双轮铣行程	
47	双轮铣行程	
48	双轮铣行程	
49	双轮铣行程	
50	双轮铣行程	
51	双轮铣行程	
52	双轮铣行程	
53	双轮铣行程	
54	双轮铣行程	
55	双轮铣行程	
56	双轮铣行程	
57	双轮铣行程	
58	双轮铣行程	
59	双轮铣行程	
60	双轮铣行程	
61	双轮铣行程	
62	双轮铣行程	
63	双轮铣行程	
64	双轮铣行程	
65	双轮铣行程	
66	双轮铣行程	
67	双轮铣行程	
68	双轮铣行程	
69	双轮铣行程	
70	双轮铣行程	
71	双轮铣行程	
72	双轮铣行程	
73	双轮铣行程	
74	双轮铣行程	
75	双轮铣行程	
76	双轮铣行程	
77	双轮铣行程	
78	双轮铣行程	
79	双轮铣行程	
80	双轮铣行程	
81	双轮铣行程	
82	双轮铣行程	
83	双轮铣行程	
84	双轮铣行程	
85	双轮铣行程	
86	双轮铣行程	
87	双轮铣行程	
88	双轮铣行程	
89	双轮铣行程	
90	双轮铣行程	
91	双轮铣行程	
92	双轮铣行程	
93	双轮铣行程	
94	双轮铣行程	
95	双轮铣行程	
96	双轮铣行程	
97	双轮铣行程	
98	双轮铣行程	
99	双轮铣行程	
100	双轮铣行程	

## 4) 液压抓斗

序号	中文名称	业务解释
1	深度	

2	卷扬机提升力	
3	卷扬机提升速度	
4	X、Y 向倾角	
5	X、Y 向偏斜,	
6	P1、P2、P4 泵压力	
7	大钩拉力	
8	液压油缸闭合力	
9	故障诊断	

## 5) 旋挖钻机

序号	中文名称	业务解释
1	深度	
2	主卷扬机提升力	
3	主卷扬机提升速度	
4	桅杆倾角	
5	动力头转速	
6	P1、P2、P3 泵压力	
7	故障诊断	

## 6) 盾构机

序号	中文名称		业务解释
1	当前地质		
2	当前位置		
3	推进进度		
4	前部压力		
5	后部压力		
6	皮带机带速		
7	刀盘监测	俯仰角	
8		滚动角	
9		贯入度	
10		推进压力	
11		推进速度	
12		总推进力	
13		抓举头角度	
14		转速	
15		扭矩	
16		刀盘压力	
17		补油压力	
18		刀盘磨损	
19		刀盘角度	
20	土压力	顶部土压	
21		上部土压	
22		左中土压	
23		右中土压	
24		左下土压	
25		右下土压	
26	推进位移	A 组	
27		B 组	

28		C 组	
29		D 组	
30	推进压力	A 组	
31		B 组	
32		C 组	
33		D 组	
34	螺机监测	转速	
35		扭矩	
36		压力	
37		补油压力	
38		上闸门	
39		下闸门	
40	膨润土	压力	
41		流量	
42	盾 膨	压力	
43		流量	
44	内密封	压力	
45		次数	
46	外密封	压力	
47		次数	
48	注浆压力	左上	
49		左下	
50		右上	
51		右下	
52	EP2 压力	内密封	
53		外密封	

## 8.2 门禁系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备 ID	
4	人员类型	
5	人员编号	
6	人员姓名	
7	通过时间	刷卡时间 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
8	通行方向	in—进, out—出
9	通行方式	1—人脸识别, 2—门禁卡
10	工地人脸照片数据	Base64 编码, 图像底部带过闸 时间水印
11	经度	
12	纬度	
13	位置 (打考勤时所在的详细	
14	地址)	
15	创建时间	



16	更新时间	
17	删除标识	

### 8.3 传输网络数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各工点传输交换机类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	端口数量	各工点传输交换机的端口数量
14	端口类型	各工点传输交换机的端口类型
15	端口状态	各工点传输交换机的端口状态
16	信道数量	各工点传输节点承载业务的信道数量
17	信道带宽	各工点传输节点承载业务的信道带宽
18	信道起点	各工点传输节点承载业务的信道起点
19	信道终点	各工点传输节点承载业务的信道终点
20	信道状态	各工点传输节点承载业务的信道状态
21	实时信道利用率	各工点传输节点承载业务的信道利用率
22	故障告警	传输网络的故障告警
23	日志记录	传输网络的系统日志

### 8.4 无线通信系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各无线通信设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	无线 AP 数量	各工点无线 AP 数量
14	无线 AP 状态	各无线 AP 的状态

15	接入用户 ID	接入用户 ID
16	接入用户数量	各 AP、工点接入用户数量
17	接入用户数据量	各接入用户的无线数据吞吐量
18	故障告警	无线通信网的故障告警
19	日志记录	无线通信网的系统日志

## 8.5 视频会议系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各视频会议设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	会场编号	各主会场、分会场的编号
14	会场位置	各主会场、分会场的地点
15	会场使用状态	各主会场、分会场的使用状态
16	正在进行的会议名称	
17	会场设备状态	
18	故障告警	视频会议的故障告警
19	日志记录	视频会议的系统日志

## 8.6 广播系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各广播设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	广播设备状态	
14	广播记录	
15	故障告警	广播的故障告警

16	日志记录	广播的系统日志
----	------	---------

## 8.7 一键应急响应系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各一键应急响应设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	一键应急响应设备状态	
14	一键应急响应记录	
15	故障告警	一键响应的故障告警
16	日志记录	一键响应的系统日志

## 8.8 定位系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各定位设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	定位卡 ID	
14	人员编号	
15	读取时间	
16	人员位置	
17	人员越界报警 ID	
18	人员越界报警时间	
19	人员越界报警消息	
20	人员越界报警图像	
21	人员越界报警记录	包括越界记录时间、地点、关联定位卡等

22	考勤人员类型	
23	考勤人员编号	
24	考勤人员姓名	
25	考勤人员通过时间	
26	考勤人员通过方向	
27	考勤人员通行方式	
28	考勤人员打卡位置	
29	人员考勤记录	包括考勤记录时间、地点、关联定位卡等
30	故障告警	
31	日志记录	

## 8.9 视频监视数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各视频监视分析设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	摄像机位置	
14	摄像机覆盖区域	
15	摄像机关联设备	关联的广播等设备
16	摄像机工作状态	
17	摄像机监视图像	
18	摄像机音频	
19	视频分析类型	包括入侵、安全帽佩戴等
20	视频分析位置	
21	视频分析告警时间	
22	视频分析告警画面	
23	视频分析告警信息	
24	故障告警	
25	日志记录	

## 第 4 部分 BIM 模型应用要求

### 1 概述

为满足国家关于数字化转型部署要求，构建智能网络生产体系，实现协同运行的网络生产管理，保障网络生产业务的精准执行。建立数字化建设管理系统，包含利用图像识别和地理信息技术建设的施工远程监管、利用基于 BIM 技术的建设项目全阶段管理及广州地铁深入贯彻落实国家数字化转型要求，结合广州地铁智慧工地建设的现状，为满足工程建设各阶段的信息化管理需求，提高工程建设各个环节的数字化管理水平，本项目采用基于 BIM、航拍、实景建模、云计算、大数据等技术，实现数字化施工深化设计、数字化建造、数字化施工等功能，为信息融合、全面物联、协同运作、激励创新的工程建造模式提供技术支持。

### 2 参考标准

- 《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017
- 《建筑信息模型应用统一标准》GB51212T-2016
- 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269-2017
- 《住房城乡建设部关于印发推进建筑信息模型应用指导意见的通知》（建质函〔2015〕159 号）
- 《广东省城市轨道交通建筑信息模型(BIM)建模与交付标准》 DBJT 15-160-2019
- 其他相关国家、行业标准。

### 3 应用范围

#### 3.1 基于 BIM 模型应用的数字化设计

全过程：采用无人机进行航拍，并将航拍成果应用于以下工作阶段；

前期应用阶段：管线迁改，交通疏解，用地征拆，三临工程，场坪排布；

深化设计阶段：地质、地形建模、自动建模、预留预埋深化、管线综合（含支吊架、设备机房优化排布）深化设计、基于装修模型的设备排布优化、末端设备（含视频监控烟感、广播、光照等）覆盖范围模拟；

满足精细化工程量管控的模型深化：混凝土结构预制深化、主变电站系统设备及线缆优化、弱电系统设备排布及线缆径路优化。

#### 3.2 基于 BIM 模型应用的数字化建造

##### 3.2.1 BIM 技术应用的主要工作内容及目标

- 1) 负责搭建以云端（分散式）数据储存系统为支撑的信息管理平台及多用户协同管理平台，实现项目管理全寿命周期内的信息数据的同步及共享。并负责视频会议及通信系统的搭建及维护；

2) 负责各专业设备、材料 BIM 模型的建模工作;

3) 负责地面临时场地相关建筑物的规划及建模 (包含管理用房区、材料加工区、材料堆放检验区、大型设备转运过渡区、地面管道开挖区域等), 利用 BIM 技术杜绝地面临时场地相关建筑物的反复拆装、倒边等情况;

4) 负责主变电站的建模工作, 包括: 主变电站本体 (含建筑主体、电气设备等)、送电线路、电源变电站等;

5) 负责上述第 2) 点约定的范围内所包含的所有专业相关设备及材料的建模工作; 包括但不限于: 建筑装修、通风空调、给排水及消防、气体灭火、(FAS) 火灾报警低压配电及照明、通信、110kV 电缆线路、供电等。

6) 主变电站建安工程承包商负责将第 3) 点约定的各专业施工计划融合到主变电站建安工程总体施工组织设计中, 为主变电站建安工程总体施工组织设计的可视化及编制 WBS 奠定基础。

7) 负责利用项目管理软件, 结合 BIM 模型及各专业、各工序的 WBS, 实现施工组织设计 (含专项施工方案) 的可视化, 并可按照日、周、月、季度等细度对可视化施工组织设计进行细分, 进一步保证施工组织设计的精细化及可执行性;

8) 负责利用协同管理平台, 开展施工阶段的安全管理、质量控制、进度控制、投资辅助管理, 以及施工管理全寿命期内的资料归集、管理工作;

9) 负责施工人员区域管理系统的搭建及维护, 运用于安全文明施工的控制与管理, 实现施工区域化作业票管控 (含场内施工人员的作业区域控制, 准入人员的授权, 场内作业人员的数据统计等功能)。

10) 负责实现工程的一体化、数字化移交, 移交内容包括但不限于: 主变电站整体模型 (含主变电站建安工程施工阶段整合模型及主变电站建安工程竣工整合模型)、数字变电站所有设备及材料模型 (含属性及非属性信息)、信息管理平台 (含数据资料库、设备及材料模型库);

### 3.2.2 BIM 项目团队要求

1) 主变电站建安工程承包商应组建专门的 BIM 技术团队, 由项目总工或项目副经理任团队负责人;

2) BIM 技术团队的人员要求:

3) 每个施工标段配备至少 2 名专业的 BIM 工程师, 负责该标段 BIM 模型的建模及日常维护工作 (模型信息更新、录入、统计、导出报表、系统维护); BIM 工程师需熟练运用 Autodesk、Bentley、Dasault 等公司的 BIM 相关软件。

4) 每个标段配备 5 名主变电站建安工程各专业的工程师 (可有各专业工程师兼任) 配合 BIM 工程师完成相关工作;

5) 每个施工标段配备 3 名数据库工程师, 负责模型后台数据库的建立、更新、维

护，数据库与信息平台的对接以及全过程信息平台的搭建及维护；

6) 每个施工标段配备 2 名网络工程师，负责在中心基地与各站点项目部之间建立通讯网络，搭设视频会议所需设备。负责数据储存及共享平台的建设及维护。

7) 主变电站建安工程承包商在合同签订后 30 天内提交适合本项目的 BIM 技术应用及信息化管理实施专项方案，经监理及业主审核后实施。

### 3.2.3 BIM 相关系统及设备软、硬件要求

主变电站建安工程承包商应配备能满足本项目 BIM 技术应用、信息平台、视频会议、分布式数据储存及共享需求的电脑设备、个人终端和网络传输构架。

设备类型	配置数量	设置地点或使用人员	
服务器	2 台	项目基地	
工作站	2 台/每个站点		
移动个人终端	标段 1:12 台； 标段 2:6 台	本项目人员	
智能手机	1 台/班组长	施工作业班组	
移动式无线路由（5G 网络）	18 台	本项目人员	
固定式无线路由器	根据实际需要	实现施工区域内 WIFI 信号的全覆盖	
分布式通讯及数据储存网络架构	2 套	线路（或标段）中心基地及各站点项目部	
视频会议设备	1 套/站点（含中心基地）	线路（或标段）中心基地及各站点项目部	
二维码制造、印刷及现场手持式读取设备	二维码制造、印刷（1 套/站点）；现场手持式读取设备（10 套/站点）	项目基地及各站点项目部	
施工人员区域管理系统（含 RFID 印刷、读写设备及门禁闸机、数据传输线路、导出统计报表所需的工作站设备）	1 套/站点（含中心基地）	项目基地及各站点项目部	

承包商应为自身 BIM 技术团队、监理、业主项目管理人员配备能满足本项目 BIM 技术工作的工作站、笔记本电脑、移动终端。上述电脑设备均应具备网络接入功能，移动终端应具

有 5G 无线移动网络接入功能。所有设备安装正版软件（包括操作系统软件及 BIM 相关软件）。其中监理及业主项目管理人员使用的笔记本电脑及移动终端设备所有权归承包商所有，业主仅拥有设备的使用权，所有设备在合同质保期结束后归还承包商，个人电脑及移动终端设备要求详见附件 1。

承包商在各基地均应设置独立的 BIM 机房，各基地的独立 BIM 机房的房间面积均不少于 18 平米，并设置独立空调，确保机房室温控制在电脑等设备运行最优室温。

承包商需配置二维码相关制作和使用等设备。承包商需在安全帽中配置 RFID 芯片，在施工现场制定地点布置芯片读取器和数据传输等设备。

### 3.2.4 BIM 技术应用具体工作内容及要求

主变电站建安工程承包商应按照上述“一、BIM 技术应用的主要工作内容及目标”，分阶段完成各专业 BIM 模型建模，后台数据库建设、跨区域的数据储存及共享网络架构建设、施工管理全过程信息平台搭建（含施工人员区域管理系统）等各项工作。具体工作内容及要求如下：

#### （一） 施工前准备

- 1) 由主变电站建安工程承包商根据设计单位提供的主变电站建筑图、结构图、电气安装及装修工程施工蓝图、各专业相关深化图纸完成包含主变电站主体、送电线路、电源变电站等区域结构的建模工作（标注规划红线）以及施工地面临时场地布置（标注征地、借地、退地区域）的建模工作。
- 2) 由主变电站建安工程承包商利用 3D 激光扫描技术配合传统测量技术，完成上述第 2) 点所述区域内土建完工结构的测量工作，进一步修变电站框架结构模型。
- 3) 由主变电站建安工程承包商根据各专业设备、材料供应商提供的设备（含内部零部件）外轮廓尺寸图、设备装配图、零件图、部件图、设备及零部件照片等相关资料、完成各专业设备及材料基础模型的建模工作。设备模型颗粒度应与运营维护可更换的最小单元相一致，为后期设备运维系统的接入提供基础条件。设备及材料的相关关键参数及信息（含生产厂家、生产日期、合同价格等）由主变电站建安工程承包商录入相对应的模型中。
- 4) 在主变电站框架模型内完成上述各专业设备、材料、管道的整合，形成主变电站整合模型，并进行第一次管线碰撞分析（碰撞的输入规范由主变电站建安工程承包商负责汇总及输入），统计出设计错误清单，提交图纸会审会议讨论决策。并将图纸会审会议中决策的设计修改反映在主变电站整合模型中，经第二次碰撞分析验证无误后，形成主变电站施工设计模型，并导出二维施工蓝图。
- 5) 由主变电站建安工程承包商负责按照施工工艺及质量管理体系两种维度编制相应的 WBS，以实现施工工艺及质量管理分别进行虚拟建造。
- 6) 由主变电站建安工程承包商负责实现施工组织设计、专项施工方案的可视化（4D



虚拟建造), 并利用可视化的便利, 连同监理、项目集成服务商、设备供应商、业主进行集中会审, 对施工全过程的管理重、难点、安全风险点、可优化工序和工期的环节进行挖潜和梳理, 形成切实可行的施工组织设计, 并将总体施工组织设计拆分成日、周、月度、季度计划, 并根据日计划编制工作包, 下发至各施工班组。同时从总体施工组织设计中梳理出甲供设备到货计划需求, 提交项目集成服务商, 由集成服务商敦促甲供设备供应商落实。

- 7) 主变电站建安工程承包商利用 BIM 模型实现对施工人员的工序可视化技术及安全交底。
- 8) 主变电站建安工程承包商应充分利用主变电站施工设计模型, 减少各类材料的施工现场加工作业量。
- 9) 主变电站建安工程承包商负责施工管理全过程信息平台的开发及建设, 实现该平台与业主一体化平台的对接, 同时该平台将作为各级管理人员参与工程管理重要的工具及该项目一体化、数字化移交的重要组成部分。授权人员可通过该平台进行信息的填报、查询、导出报表等工作。该平台应包括: 集成交付模块、设备及材料信息管理模块、设备运维知识库模块、应急处理支持模块、档案资料模块等。
- 10) 主变电站建安工程承包商负责利用网络分散式同步储存、查询系统将全线(含本标段)各站点的信息进行串联。负责布置视频会议及通信(含有线及无线网络通信)系统的建设及维护, 实现项目管理全过程的信息传递。同时主变电站建安工程承包商在车站施工现场提供无线网络接入热点, 为现场管理人员就地信息的上传及下载提供软、硬件基础。
- 11) 主变电站建安工程承包商负责施工人员区域管理系统的建设及维护, 通过施工现场准入授权、车站内设置权限检查热点等手段, 实现施工人员作业区域的限定, 超区域报警提醒, 进场人员的资质审查, 进出场人员统计, 上报等功能。
- 12) 主变电站建安工程承包商应按照附件 2 中所列的二维码相关要求以及业主下发的设备、材料编码相关要求, 对乙供设备及材料粘贴二维码, 实现设备及材料到货、安装、调试、整改的各环节跟踪。

## (二) 施工实施

### 1) 安全管理

动态跟踪施工风险点的开放及闭合, 并与可视化的施工组织设计进行对比、分析、纠偏。主变电站建安工程承包商负责编制重要工序的 3D 模拟, 用于进场施工人员的技术及安全交底。同时利用施工人员区域控制系统, 实现进场施工人员的动态管理, 及施工人力投入的定期统计。

### 2) 进场材料质量控制

主变电站建安工程承包商负责利用施工管理全过程信息平台对进场设备及材

料进行质量控制，进场设备及材料的相关合格证明文件及时录入信息平台。

3) 施工质量管理

主变电站建安工程承包商负责利用施工管理全过程信息平台实现对现场施工质量的控制管理。由监理人员针对现场的施工质量问题进行拍照上传记录，跟踪整改，并与验交阶段的遗留整改问题进行比对，作为对主变电站建安工程承包商及监理的考核指标。在 BIM 模型中建立数字化签章验收功能，通过数字签章，进行监理、施工、设计等单位在 BIM 模型中对检验批、分部工程、分项工程、单位工程的电子化验收。并可以从信息平台中导出符合国家、省、市的规范验收表。

4) 施工进度管理

主变电站建安工程承包商负责动态跟踪可视化施工组织设计（4D 虚拟建造）的实施情况，对于设备、材料到货情况进行预警，同时利用二维码扫描，将现场情况与计划进行对比、分析及纠偏，实现施工进度控制管理。

5) 设计变更管理

驻地监理负责对 BIM 系统模型和数据库进行施工阶段全过程的设计变更管理。由主变电站建安工程承包商将设计变更反映至 BIM 模型中去。

6) 施工调试管理

施工调试阶段，由监理组织承包商对完成单机调试的各专业设备进行记录，并由承包商将相关数据（数据包括调试时间、调试的相关数据、调试人员名字、监理人员名字等）录入 BIM 模型中。由监理单位进行确认。监理单位可以随时从 BIM 模型中的数据库导出设备的调试情况统计表。设备调试情况统计表将作为设备功能验收的支持材料。

7) 投资管理

主变电站建安工程承包商以设备、材料模型中所连接的合同单价为基础，结合施工组织设计的可视化，统计月度、季度、年度完成的投资工程量。

(三) 工程验交

1) 主变电站建安工程承包商针对 BIM 模型的移交内容包括：

a) 主变电站建安工程施工阶段整合模型

对于设备模型的内部零部件进行了简化，其模型颗粒度与设备到货的颗粒度一致，满足跟踪设备到货、安装、调试进度的需求；

b) 主变电站建安工程竣工整合模型

在主变电站建安工程施工阶段整合模型的基础上，对于设备模型进行了细化（保证设备内部零部件颗粒度满足表达运维阶段设备最小可维护单元的要求）。同时，对于设备运维阶段无需关心的内容，如：土建结构及墙体等，进行简化。

2) 主变电站建安工程承包商负责从车站施工设计模型中导出归档资料，并进行整理，

实现工程实体与归档资料同步完成。

- 3) 由主变电站建安工程承包商负责利用 3D 模型及后台数据库, 二维码等手段, 实现设备、材料“入库单”、“出库单”、“现场安装清单”、“退库清单”、资产移交清单“的匹配。
- 4) 由主变电站建安工程承包商负责将包含施工过程中全部设计变更的车站 3D 模型转化成二维竣工归档图电子版, 并在数据库中建立施工、竣工图纸查询功能。
- 5) 对涉及到本项目的甲、乙供设备、材料的 3D 模型进行分类、整理, 形成设备、材料标准模型库, 提交项目集成服务商归档。
- 6) 主变电站建安工程承包商负责将主变电站竣工模型(含模型后台数据库)、信息平台等整体内容向业主进行数字化移交。

#### (四) 项目管理全过程通用要求

主变电站建安工程承包商、监理、集成服务商、设备供应商、业主等参建各方将施工管理过程中产生的所有资料(含扫描件)在项目实施的各个阶段动态导入车站 3D 模型中。由主变电站建安工程承包商负责建立并维护后台数据库, 对所有数据实现规范化管理。

土建专业数字化建造应用: 包括但不限于主变电站建造、钢筋数字化加工、建筑/结构装配式数字化加工、出入口飞顶装配化施工、卫生间装配化施工;

机电系统专业数字化建造应用: 包括但不限于水管、风管预制加工、支吊架预制加工、设备机房装配化施工、一体化装修装配式施工。

### 3.3 基于 BIM 模型应用的数字化施工

基于 BIM 模型应用的数字化施工应用包括虚拟调试、虚拟验收、模拟施工及可视化交底。

## 4 三维模型技术应用要求

### 4.1 基于模型应用的数字化设计

#### 4.1.1 全过程航拍及实景建模

##### 4.1.1.1 工作内容及范围

本工程实景建模航拍的工作内容如下:

#### 1) 航空摄影测量及 1:500 数字正射影像的制作

进行全线的航空摄影测量并制作赤沙滘、彩虹桥、天河公园主变电站及线路工程 1:500 的数字正射影像、实景模型等成果, 测量范围包括:

- (1) 线路两端各延伸 50 米、线路中心两侧各 50 米(共 100 米)范围;
- (2) 变电站/工作井红线外延 50 米作为航拍界线;
- (3) 线路、对侧站红线外延 50 米作为航拍界线。

## 2) 高清航空摄影及视频制作

依照成果要求进行全线的航飞摄影，录制赤沙滘、彩虹桥、天河公园主变电站及线路的高清视频并制作全线线路的介绍片等成果，录制范围包括：

- (1) 线路两端各延伸 50 米、线路中心两侧各 50 米（共 100 米）范围；
- (2) 变电站/工作井两侧各 50 米范围（共 100 米），并围绕站点进行 360° 环绕拍摄；
- (3) 线路、对侧站外围各延伸 50 米范围，并围绕场地中心进行 360° 环绕拍摄。

线路介绍片基于录制的视频资料依项目实际需求进行编辑处理。

### 4.1.1.2 技术要求

#### 1) 执行标准

- 《数字航摄仪检定规程》 CH/T 8021—2010
- 《无人机航摄安全作业基本要求》 CH/Z 3001—2010
- 《无人机航摄系统技术要求》 CH/Z 3002—2010
- 《低空数字航空摄影测量内业规范》 CH/Z 3003—2010
- 《低空数字航空摄影测量外业规范》 CH/Z 3004—2010
- 《低空数字航空摄影规范》 CH/Z 3005—2010
- 《数字测绘成果质量检查与验收》 GB/T 18316-2008
- 《数字测绘成果质量要求》 GB/T 17941-2008
- 《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量内业规范》 GB/T 7930-2008
- 《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量外业规范》 GB/T 7931-2008
- 《1: 500、1: 1000、1: 2000 地形图航空摄影规范》 GB/T6962-2005
- 《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量数字化测图规范》 GB/T 15967-2008；

其他相关的现行标准、法律、法规及政策等。

#### 2) 坐标系统

平面坐标系统：采用广州市城建坐标系统。

高程系统：采用广州市城建高程系统。

#### 3) 飞行器的选择

在 2021 年 5 月后发布的折叠式航拍飞行器，起飞重量不大于 250g，最长飞行时间不小于 30min，实时图传最大码率不小于 8Mbps；带不少于 3 块原装电池及充电坞，带容量不小于 400G 的 SD 储存卡，配备操作人员。

#### 4) 航拍频次要求

(1) 高清航空摄影应进行不少于 4 次拍摄，拍摄节点至少包括：中标后、土建全面开工、开通前、项目竣工。其中变电站航摄节点为中标后、开通前；站/井/段/场/明挖区间等露天工点航摄节点为中标后、土建全面开工、开通前、项目竣工。

(2) 三维实景模型数据（倾斜摄影）航拍频次应不少于：①变电站/工作井：土建实施阶段（进场施工至地面回填完成）每 15 天航拍一次，机电施工阶段（附属施工至竣工）每月航拍一次；②线路：土建实施阶段每 100 米航拍一次。

(3) 日常航拍：指使用无人机进行高空拍照，拍照对象为当地面可视的作业面（土建阶段为基坑与地面作业面，机电阶段为附属作业面），图片能清晰呈现作业面进度及周边 50 米范围内环境，图片需附有时间及地点水印。

#### 5) 高清视频摄影及介绍片的制作

视频摄影应保证摄影场景涵盖录制范围，尤其在转弯处应采取必要的控制措施。视频像源分辨率应不低于 2k\*2k，播放分辨率不低于 1k\*1k（1080P），播放帧数 30~50 帧/秒。视频录制过程中应尽量沿线路中心飞行，且应保证画面的连续性。介绍片须在原始视频剪辑基础上加注线路、站位、文字注记、配音、特效，在线路下穿重要节点和控制性构筑物时，采用 BIM 模型或其他三维建模软件进行三维动画表达，介绍片应画面清晰、音质清楚、美观大方，播放时长视具体情况而定。

#### 4.1.1.3 工期要求

航测成果应作为基础资料，先于施工图设计之前完成，具体开工时间以项目实际情况为准。

#### 4.1.1.4 其他要求

(1) 航飞过程中涉及到的空管协调、航飞申请等均由由承办人委托在相关区域有航飞资格的单位实施；

(2) 航飞单位在飞行之前应制定详细完备的安全保障措施，并承担相应的安全职责。

(3) 航飞人员应具备符合当地法律法规要求的航飞资格，并确保航飞手续齐全。

### 4.1.2 前期工程阶段

#### 4.1.2.1 管线迁改

应在施工过程中实时跟踪现场管线情况，将现场市政管线差异性及时反映到迁改方案中，使管线迁改方案涉及专业、工程量与现场保持一致及保证迁改方案的有效性。

#### 4.1.2.2 交通疏解

投标人应基于实景模型制作交通疏解方案并制作交通疏解模拟，用于进行交通疏解模拟及评审，可视化方案审核，保证疏解方案的有效性，减少施工周期内对市政交通的影响。

#### 4.1.2.3 用地征拆

投标人根据规划红线，利用实景模型和 GIS 技术确定拆迁范围。通过提取楼宇权属信息、建筑尺寸信息，确定征拆工作量，并进行征拆方案模拟，提高征拆方案的有效性。

#### 4.1.2.4 三临工程

结合实景模型及激光扫描输出站内临水、临电、临边防护布置方案，避开工程实体，避免以往出现的边干实体工程边拆三临设施的情况。临水、临电管线布置宜采用永临结合的方案，同时对洞口、临边、电梯井、楼梯口等存在安全隐患的位置，根据安全风险等级设定不同的防护级别，合理布置临边防护措施和各种指示标志。

#### 4.1.2.5 场坪排布

结合实景模型及 GIS 技术提交场坪布置方案，统筹排布大门（含门禁）、围墙，临时道路布置，办公区、生活区临建布置，加工棚布置，材料堆场布置，“三防”物资堆放布置，塔吊，基坑临边防护，临水、消防设施，临电、配电设备安全防护，绿化、防尘覆盖等配套设施，以及场地视频监控布点（含覆盖范围模拟标识，满足视频监控系统监控范围“全覆盖、无死角”的要求）、环境监控布点、工程监测布点，避免工程实体对施工作业面的影响。

### 4.1.3 深化设计阶段

#### 4.1.3.1 地质、地形模型构建

##### （1）地质模型

基于测绘、地勘数据等基础资料，结合实景三维地质模型，将钻探数据表现为三维形式，能够满足根据实际需求进行剖面（横剖、纵剖）裁切的要求，直观的了解轨道交通施工作业范围内的地质类型，方便现场施工作业管理及策划，指导土方开挖作业，快速计算土石方工程量。

##### （2）地形模型

通过前期地质勘查结果，结合等高线图纸或现场高程网格图、实景模型及 GIS 技术，实现快速完成场平方案规划模拟。根据实际现场情况确定场平要求，快速计算土石方工程量。

#### 4.1.3.2 预留预埋深化

投标人应对土建模型的预留预埋进行深化，输出预留预埋图纸，结合三维可视化交底，明确预留位置和尺寸、预埋件工程量统计。

#### 4.1.3.3 管综（含支吊架、机房设备排布）深化设计

管线深化设计应根据管线综合施工图纸及土建施工现场实际情况，结合 BIM 管线三维模型进行施工方案深化，明确管线综合还要结合装修的模型（含天花检修口、墙面开口、地面开口），消除设备或设施碰撞。尤其是穿越人防门的管线、线路进站电缆排布、避免净空和检修空间预留不足以及其他票务设备的定位等问题。

#### 4.1.3.4 定位放样

结合管线及设备深化后的 BIM 模型，预先定位孔洞、支吊架和相关构件的位置信息，精确放

线，提高施工现场定位精度，保证施工进度和准确性。

#### 4.1.3.5 基于装修模型的设备排布优化

结合三维模型及 GIS 技术，向车站公共区、出入口、口袋花园、周边环境的模型中导入装修模型、综合管线模型、各专业设备模型，优化设备布置。

## 4.2 基于模型应用的数字化建造

制造工业化是我国制造业实现传统升级的重要战略方向，预制装配式生产建造技术是实现制造工业化的主要措施，信息化可以使项目各阶段、各专业主体之间在更高层面上充分共享资源，极大提高预制装配式建造的精确性和效率。

预制构件是装配式的基本要素，准确的追踪和定位预制构件能够更好的管理装配式的整个流程。采用 BIM 技术进行构件的预制与装配化，能够有效地提高项目实施的精度及效率。

### 4.2.1 建筑结构专业数字化建造应用

#### 4.2.1.1 预制电缆沟槽数字化加工

利用 BIM 技术实现电缆沟槽模型的数字化，提供给数字化建造数字化平台。数字化加工厂通过平台提供的预制件数字化信息，进行沟槽的数字化生产。沟槽完成后，将相关构件的参数信息反馈至数字化建造数字化平台，完成信息闭环。

#### 4.2.1.2 出入口飞顶装配化施工

出入口飞顶采用装配化的方式进行施工，其结构构件采用预制结构构件，包含预制钢筋混凝土柱+预制混凝土梁+预制叠合板+预制飞顶等内容。装配式整体式框架满足出入口飞顶对于结构强度、抗震等级、抗渗等级等方面的要求。

### 4.2.2 机电专业数字化建造应用

#### 4.2.2.1 水/风管预制加工

应在经 BIM 深化过的管综模型基础上，对水/风管进行预制化处理，输出预制加工图纸及安装方案，在数字化加工基地对风管、水管及相应的异形管件进行预制化加工，保证构件加工一次成优，安装一次完成，缩短工期并更好的保证工程质量。

#### 4.2.2.2 支吊架预制加工

应在经 BIM 深化过的管综模型基础上，进行支吊架/综合支吊架的深化。在经制作部门受力计算校核后，提供支吊架预制加工图纸，并在数字化加工基地进行支吊架的预制加工，有效解决特殊工况点标准支吊架无法满足安装要求的问题，确保构件加工一次成优，安装一次完成，缩短工期并更好的保证工程质量。

#### 4.2.2.3 管线综合装配式施工

投标人应使用经 BIM 管线、装修、设备深化后的模型，对综合管线进行装配化施工，输出综合管线装配式安装方案及图纸资料，提高现场各类管线安装的精度及效率，缩短工期并更好地保证工程质量。

#### 4.2.2.4 设备机房装配化施工

设备机房应采用装配化的方式进行施工。通过 BIM 模型模拟方案比选、模拟施工过程，采用模型分段、场外预制加工、现场组装的方式，全过程指导现场施工。提高生产精度、施工效率、减少施工费用，实现安全、绿色、文明施工等成效。

### 4.3 基于模型应用的数字化施工

#### 4.3.1 施工应用

要求投标人按发包人要求将工程现场管理数据提交至广州地铁数字化平台，包括施工深化图纸、施工计划、完成情况；组织架构人员、施工机械设备台账、航拍成果等。具体详见数字化平台应用要求，

#### 4.3.2 可视化交底

承包人应在图纸审查阶段采用深化后的 BIM 模型进行可视化交底，以此来预先发现问题，预先处理。利用已建立各专业模型，通过虚拟与仿真等技术实现可视化交底，提前感受周围环境要素和内部空间净空、施工难点等部位，对不合理部位，在施工前解决，最大限度降低项目实施风险。

工程施工实施过程中的重点、难点及关键工序的虚拟漫游及可视化交底，具体内容根据项目实际及实施部门的实际需求进行确定。

## 5 工作交付物

针对本项目，成果交付主要包括分阶段相应格式的文档资料、BIM 模型、视频资料等：

- (1) 本项目实施过程中所编制的 BIM 实施相关标准、实施方案、工作细则、管理办法、操作手册等。
- (2) 项目 BIM 技术应用工作总结报告，包括 BIM 技术应用及项目管理平台使用情况，问题及处理情况记录以及 BIM 技术应用所带来的各方面效益分析（如成本节省）等。
- (3) 公开发表 BIM 技术相关论文 5 篇，其中至少 2 篇在核心期刊发表。
- (4) 申请专利和软件著作权。

## 6 知识产权

本项目所建立的模型、模型构件库，以及相关关联的数据库、资料库，本项目实施过程中所编



制的相关标准、技术方案等的知识产权归招标人所有。

为满足本项目应用开发的所有相关软件（包括已有软件的二次开发）的知识产权由招标人与投标人共享，成果署名及成果共享方式由招标人与投标人协商确定。

如以本项目实施成果申报软件著作权、专利、论文、各类奖项等，必须经招标人同意方可。

除招标人授权外，投标人不得将项目管理平台的数据、账号及资料等所有保密信息提供给他人使用及披露。

附件 1：设备配置表

1、服务器配置：

主要配件	最低要求	实际参数
CPU 类型	智能英特尔至强 E3-1230	
内存	16GB (4x4GB) DDR3 2100MHz SDRAM 内存	
显卡	4GB 独立显存，可支持 3 台显示器同时显示	
USB 接口	不低于 6 个 USB3.0	
标准声卡	集成	
硬盘	512G SSD 固态硬盘及 4TB 机械硬盘	
网卡	10/100/1000M 以太网卡	
屏幕大小	27' 16:9 LED 背光显示器×3	
光驱	蓝光光驱（可刻录）	
键盘	USB 防水键盘	
鼠标	USB 光电鼠标	
操作系统及软件	WIN8.1 操作系统 软件(包括但不限于):microsoft office、mindjet mindmanager、WBS 编辑器、autocad、BIM 相关软件（视车站设备安装及装修承包商选用的 BIM 软件确定）	
远程管理工程	能够实现 USB 端口的有效管理；可以及时更新操作系统；安全补丁及业务系统的安装及升级；能够配置网络带宽、流量；能够对软/硬件资产进行统计，监控软/硬件变更，并可报警；能够提供完善的报表和系统日志；	
服务认证 整机认证	生产厂商整机（含显示器）五年有限保修，五年硬盘不回收，门到桌安装验机（要求 7*24 全年无休服务，第二自然日上门，提供门到桌的安装验机服务，厂家在当地有维修站，提供厂家大客户专家专人 400 和 800 售后服务热线电话），ISO 20000-12005 管理体系认证，COPC 认证	

2、工作站配置：

主要配件	最低技术要求	实际参数
CPU 类型	智能英特尔 酷睿 i7-3770 处理器	
内存	16GB (4x4GB) DDR3 2100MHz SDRAM 内存	
显卡	2GB 独立显存，可支持 2 台显示器同时显示	
USB 接口	不低于 6 个 USB3.0	
标准声卡	集成	
硬盘	256G SSD 固态硬盘及 1TB 机械硬盘	
网卡	10/100/1000M 以太网卡	
屏幕大小	23' 16:9 LED 背光显示器	
光驱	蓝光光驱（可刻录）	
网络连接	应具备 WIFI 无线上网和蓝牙功能	
键盘	USB 防水键盘	
鼠标	USB 光电鼠标	
操作系统	WIN8.1 操作系统 软件（包括但不限于）：microsoft office、mindjet mindmanager、WBS 编辑器、autocad、BIM 相关软件（视车站设备安装及装修承包商选用的 BIM 软件确定）	
远程管理工程	能够实现 USB 端口的有效管理；可以及时更新操作系统；安全补丁及业务系统的安装及升级；能够配置网络带宽、流量；能够对软/硬件资产进行统计，监控软/硬件变更，并可报警；能够提供	

	完善的报表和系统日志;	
服务认证 整机认证	生产厂商整机（含显示器）五年有限保修，五年硬盘不回收，门到桌安装验机（要求 7*24 全年无休服务，第二自然日上门，提供门到桌的安装验机服务，厂家在当地有维修站，提供厂家大客户专家专人 400 和 800 售后服务热线电话），ISO 20000-12005 管理体系认证，COPC 认证	

### 3、移动个人终端配置:

主要设备/配件	最低参数	实际参数
系统	WIN8、安卓 4.4.3、IOS7	
CPU	四核 CPU、主频不小于 2.0GHz	
运行内存	2GB	
存储空间	32GB	
屏幕	9.7 英寸 屏幕分辨率：2048X1536 屏幕描述：电容式触摸屏，多点式触摸屏 指取设备：触摸屏	
网络连接	具备 WiFi 无线上网功能和 4G（向下兼容 3G）网络功能，支持 802.11b/g/n 无线协议	
电池	电池类型：聚合物锂电池 续航时间：默认不小于 8 小时	

## 附件 2：二维码的技术需求

为提高设备、材料采购管理中的质量管控手段，在新线主变电站建安工程中采用二维码来解决传统工程管理方式中存在的设备、材料到货进度、质量管理难题，并将其作为在主变电站建安工程中应用 BIM 技术的重要组成模块。

### 一、设备、材料类二维码技术要求

#### (一) 二维码的规格

- 1) 二维码尺寸规格为：3.5\*3.5CM（可容纳不少于300个中文字节），材质选用美国艾利亚银 PET 材料。二维码必须清晰，图案完成。
- 2) 对于可贴附在设备、材料外表面平面上的二维码，可以通过手持式二维码扫描仪以及智能手机（安装二维码扫描软件），在无网络连接前提下，直接读取、显示二维码内包含的信息。
- 3) 对于设备、材料外表面面积较小的情况（或贴在小型弧面上），可提供尺寸规格较小的二维码，二维码的信息仅为“网址链接地址”（例如：主变电站建安工程承包商设立的后台数据资料网盘地址），在连接网络的前提下，可通过进入该地址，查询设备、材料的相关信息。

#### (二) 二维码的组成

二维码由“标识码”及“信息内容”两部分组成。

“标识码”编码规则及“信息内容”具体要求如下：

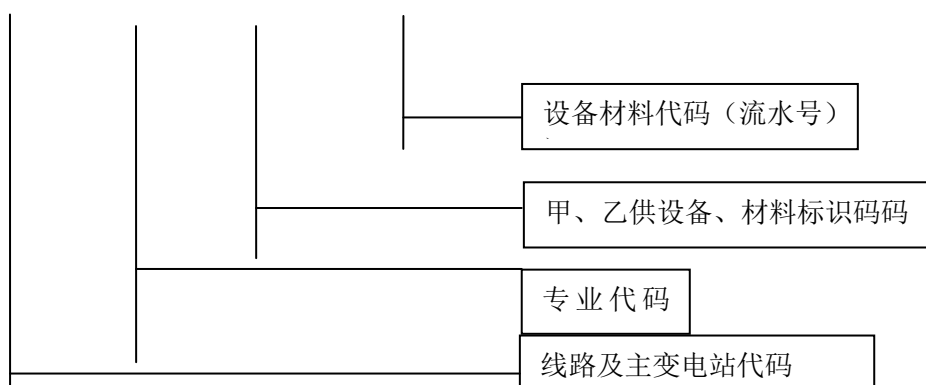
#### (三) “标识码”的作用及编码规则

##### 1) “标识码”的作用

BIM 系统标识码位于二维码读取信息内容的首行，该标识码与 BIM 系统 3D 模型中的标识码相一致。是每个设备及材料的“身份证”，起到实物与 BIM 系统 3D 模型一一映射的作用。设计院完成二维图纸，主变电站建安工程承包商将二维图纸转换成三维模型的同时，对每个需要进行编码的设备及材料进行编码。完成编码后，将编码下发至设备、材料供应商，设备、材料供应商在设备、材料出厂时制作并粘贴二维码，其中二维码的首行就是该 BIM 系统标识码。

## 2) “标识码” 编码规则

××××——××——××——×××××××



标识码由四层结构组成，共 10 位

**第一层为线路及主变电站代码，四位；**

前两位为线路代码，例如“六号线”代码为“06”；后两位为车站代码，根据设计图纸，对主变电站编号，以六号线为例“香雪主变电站”代号为“01”。

**第二层为专业代码，二位；**

以各专业名称及分项名称拼音首字母的大写缩写表示。详见表 1（此表仅供投标人参考，招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定代码表）。

**第三层为甲、乙供设备及材料标识码，两位；**

第一位为甲、乙供标识码，例如“甲供”代码为“0”，“乙供”代码为“1”；第二位为设备、材料标识码，例如“设备”代码为“0”，“材料”代码为“1”。

**第四层为设备材料代码（流水号），七位；**

前四位为设备材料代码，如设备代码不足四位，则以 0 补足四位。例如“冷水机组”代码为“0WCC”，后三位为设备数量编号，如有两台，代码分别为“001”、“002”。各专业的“设备材料代码”前四位详见表 1。（此表仅供投标人参考，招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定代码表）。

**表1 专业代码、设备材料代码（第二层、第四层）**

**（此表仅供投标人参考，招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定代码表）。**

顺序	项目说明	专业代码	分项名称	设备材料代码
1	车站建筑	JZ	公共区天花吊顶	
			公共区墙面	
			公共区不锈钢制品	
			公共区地面石材	
			广告灯箱	
			陶瓷地砖	
			静电地板	
			天花吊顶	
			混凝土硬化剂	
			油漆	
			防火门	
			洁具	
			吊挂式导向	
			标识柱	
			雨篷灯具	
			地面砖	
3	通风空调	KT	冷水机组	0WCC
			冷却塔	00CT
			冷冻泵/冷却泵	CHWP/OCWP
			空调机组(空调新风机/风机盘管)	0AHU (0PAU/0FCU)
			多联机	0PEU/ 0PCU
			风机（含射流风机、隧道风机、车站 隧道风机、新风机、回风机、排烟风 机）	0JEF/0TVF/0TEF/0FAF /0RAF/0EAF/0SEF
			风阀(含防火阀、防烟防火阀、风量调 节阀、手动调节阀、止回阀)	00FD/0SFD/00MD /D/0NRD
			消声器	SIL
			分、集水器	FSQ/JSQ
			膨胀水箱	PZSX
			旁流水处理器	PH
			风口	AG

			保温材料	BWM
			伸缩节	SSJ
			电动二通阀、电磁阀、电动蝶阀、闸阀	MOV/EV/MV/GV
4	给排水及消防	GS	潜污泵	
			消防泵	
			密闭污水提升装置	
			重力流与真空相结合污水系统	
			系统控制主机	
			气体灭火控制器	
			感烟\感温探测器	
			声光报警器\警铃	
			气体释放灯	
			气体钢瓶及框架	
			启动瓶及框架	
			选择阀	
			压力开关\气体喷头	
			安全泄压阀	
			防护区泄压装置	
			气流单向阀	
			气动管路放气阀	
			气体灭火控制盘	
			24V 电源	
			气体释放灯	
			消火栓箱	
			消防器材箱	
			灭火器箱	
			水泵接合器	
			室外消火栓	
			金属伸缩节、金属软管	
			卡箍接头、橡胶软接头、 阻火圈	
			蝶阀、闸阀、止回阀、倒流防止器	
			排水检查井井盖	
			地漏	
5	低压配电及照明	PDZM	低压柜	
			环控柜	
			配电箱	
			事故照明装置	
			灯具	
			电缆电线	
			疏散指示牌	

			设备区灯具	
6	环境与设备监控系统 (BAS)	JK	控制柜\远程控制柜	OKZG
			UPS 配电柜	UPDG
			二通阀配电箱	FPDX
			远程控制箱	YKZX
7	防灾报警	FZ	消防立柜 (工控机、消防电话主机、24v 操作电源)	XFLG
			模块箱	OMKX
			火灾报警控制器	FACP
			感烟\感温探测器	OTCQ
			声光报警器\警铃	0BJQ
8	自动扶梯、电梯、楼梯升降机	DT	垂直电梯	CZDT
			自动扶梯	ZDFT
			楼梯升降机	LYPT
9	屏蔽门系统 (PSD)	PB	门机梁及 DCU	DCU
			就地控制盘	PSL
			门体	ASD
			照明配电箱	无屏蔽门专业专有代码, 可参照低压专业配电箱
			电源柜	UPS
			PSC 柜	0PSC
11	门禁	MJ	门禁系统车站工作站	MGZZ
			机柜 (交换机、主控制器)	00JG
			就地控制箱 (含就地控制器)	JDKX
			磁力锁	0CLS

#### (四) 二维码所包含的“信息内容”

- 1、设备、材料出厂时的二维码要求：由设备、材料供应商按照设备、材料信息采集需求（各专业需采集的具体内容如下）进行二维码的编码及制造，在设备、材料出厂时将二维码贴附在铭牌旁（二维码粘贴位置可根据设备、材料的安装位置进行调整，保证设备、材料安装就位后，相关人员可方便的扫描到二维码）。



表二 各专业甲供设备或材料应用二维码信息采集清单

（以下表格仅供投标人参考，招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定采集清单）。

通风空调专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	冷水机组	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要部件基本信息、主要参数、安装位置、维保注意事项
2		冷却塔		
3		冷冻/却泵		
4		空调机组		
5		风机		
6		多联机		
6	甲供材料	电动风阀		
7		消声器		

给排水专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	潜污泵	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		消防泵		
3		密闭污水提升装置	以系统为单位，每个系统配一组二维码，设备上随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含二维码信息，由厂家出具盖章有效）。	
4		重力流与真空相结合污水系统		
5		系统控制主机	以到货次数为批次，每批一个二维码，同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位（XX 箱/每箱 XX 个），到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地
6		气体灭火控制器		
7		感烟\感温探测器		
8		声光报警器\警铃		
9		气体释放灯		
10		气体钢瓶及框架		
11		启动瓶及框架		
12		选择阀		
13		压力开关\气体喷头		
14		安全泄压阀		
15		防护区泄压装置		

16		气流单向阀	
17		气动管路放气阀	

低压配电专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	低压柜和环控柜	以台（套）为单位配一组二维码，每台（套）设备铭牌上随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		配电箱		
3		事故照明装置		
4	甲供材料	灯具	以型号*包装箱为单位配一组二维码，即以同一产品同一规格的一个包装箱为单位（XX 型/1 箱/XX 盏）随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、整机产地

监控专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	火灾报警控制器	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		消防立柜（工控机、消防电话主机、24v 操作电源）		
3		模块箱		
10		火灾报警控制器	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
11		气体灭火控制盘		
12		24V 电源		
13		气体释放灯	以到货次数为批次，每批一个二维码，同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位（XX 箱号），到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、整机产地
14		感烟\感温探测器		
15		声光报警器\警铃		
16		控制柜\远程控制柜	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
17		UPS 配电柜		
18		三通阀配电箱		
19		远程控制箱		
24		门禁系统车站工作站	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
25		机柜（交换机、主控制器）		

26		就地控制箱(含就地控制器)	家出具盖章有效)。	
----	--	---------------	-----------	--

装修专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供材料	公共区天花吊项	以个为单位,各主龙骨及扣板(按照各站排版图,将编号一致的作为一个二维码)配一个二维码,到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	工点名称、排版编号、生产商、生产日期、主要参数、维保使用注意事项。
2		公共区墙面	以块为单位,每块(按照各站排版图,将编号一致的作为一个二维码)配一个二维码,到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	
3		公共区不锈钢制品	以个为单位,各不锈钢横杆、立杆、玻璃、垃圾桶、票亭(按照各站排版图,将编号一致的作为一个二维码)配一个二维码,到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	
4		公共区地面石材	以到货次数为批次,每批一个二维码。单位(XX箱/每箱XX个),到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	工点名称、生产商、生产日期、主要配件信息、主要参数、维保使用注意事项。

地面专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	广告灯箱	以台为单位,每台配一组二维码,设备铭牌上随机附带一个二维码,到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	工点名称、设备编号、设备名称、生产商、生产日期、设备产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		吊挂式导向、标识柱		

屏蔽门专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	门机梁及 DCU	以台为单位,每台配一组二维码,设备铭牌上随机附带一个二维码,到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	设备名称、设备编号、生产商、生产日期、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		就地控制盘		
3		门体		
4		照明配电箱		
5		电源柜		
6		PSC 柜		

扶梯专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	自动扶梯	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	1、扶梯型号 2、提升高度 3、执行标准 4、站点、安装位置 5、主要部件（电机、减速箱、驱动链、梯级链、梯级、导轨、梯级链滚轮、梯级滚轮、变频器、扶手带）产地，生产厂家 6、设备保养要求 7、政府检验周期提醒
2	甲供设备	无机房电梯	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	1、电梯型号 2、执行标准 3、站点、安装位置 4、主要部件（曳引主机（含抱闸）、限速器、门机、缓冲器、控制柜、安全钳）产地，生产厂家 5、设备保养要求 6、政府检验周期提醒

- 2、设备、材料安装后的二维码要求：由设备、材料的施工安装及调试承包商在完成安装后、移交前，按照施工安装单位名称、安装人员名称、设备材料到货时间、施工完成时间、单机调试完成时间、运营维保使用信息等内容的要求，编制及制造二维码并贴附在设备、材料表面。

#### （五）参建各方职责

##### 1) 项目集成服务商

- 负责督促设备、材料供应商按照上述要求进行设备、材料二维码的编码、信息内容收集及制造等工作；
- 负责督促设备、材料供应商上报到货清单（含各类设备二维码）纸质文件；
- 需配备手持式二维码扫描仪，在设备、材料到货开箱时对纸质文件和设备、材料本体上的二维码进行核实，登记入册，对于两者不符的情况进行登记，退库。
- 对设备、材料的到货进度进行统计、上报。

##### 2) 施工承包商

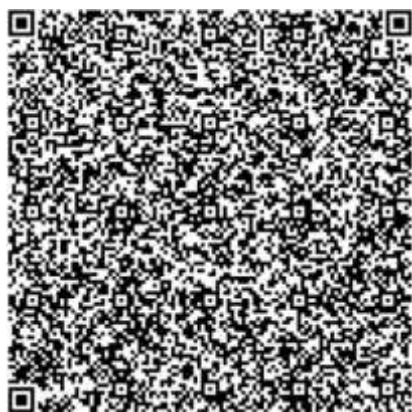
- 负责按照上述要求进行乙供设备、乙供材料二维码的编码、信息内容收集及制造等工作。
- 负责完成二维码标识码与车站3D模型中各设备、材料模型ID号的对应链接工作，形成对应链接表。
- 需配备手持式二维码扫描仪，在甲、乙供设备、材料到货、安装、单机调试、遗留问题整改等环节完成后，对二维码进行扫描，利用BIM技术在车站3D模型中用不同

颜色反映设备、材料的不同状态。

### 3) 施工监理

- 需配备手持式二维码扫描仪，在乙供设备、材料到货时对施工承包商提供的纸面材料文件和材料包装上的二维码进行扫描进行核对，核对无误后登记入册。如核对有误，登记并做退库处理。
- 对施工承包商在甲、乙供设备、材料安装完成后贴附的二维码进行检查，建立与二维码一致的纸质信息文件。

**例如：冷水机组二维码（此案例仅供投标人参考，招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定案例）。**



工点名称：河沙站 设备编号：WCC-01,02  
机组型号：PFS140.1CFST-B 整机原产地：中国武汉  
生产商：麦克维尔空调制冷（武汉）有限公司 生产日期：2012.8.27  
压缩机形式/产地：螺杆式/苏州 冷凝器形式/产地：壳管式/武汉  
蒸发器形式/产地：壳管式/武汉  
制冷量：132USRT 输入功率：93kw 额定电压：380V  
制冷剂：R134a 冷却水流量：96m<sup>3</sup>/h  
冷却水进出水温度：32°C/37°C 冷冻水流量：  
57m<sup>3</sup>/h  
冷冻水进出水温度：14°C/7°C  
机组尺寸（长×宽×高）：3340mm×1545 mm×1956 mm

表三 各专业乙供设备或材料应用二维码信息采集清单

(以下各表格仅供投标人参考, 招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定采集清单)。

通风空调专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供设备	分、集水器	以台为单位, 每台配一组二维码, 设备铭牌上随机附带一个二维码, 到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码, 由厂家出具盖章有效)。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要部件基本信息、主要参数、安装位置、维保注意事项
2		膨胀水箱		
3		旁流水处理器		
4	乙供材料	风阀(防火阀、泄压阀、风管止回阀、手动风量调节阀)	以到货次数为批次, 每批一个二维码, 同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位(XX 箱/每箱 XX 个), 到货同时提交书面到货文件(含一个与到货包装一致的二维码, 由厂家出具盖章有效)。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、安装位置及数量
5		风口		
6		保温材料		
7		耐高温法兰垫片、风机软接头	以台为单位, 每台配一组二维码, 设备铭牌上随机附带一个二维码, 到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码, 由厂家出具盖章有效)。	
8		水管阀门、金属软管、伸缩节、电磁阀		
9		冷轧钢板	暂时无法实现二维码应用	——
10		镀锌钢板		
11		无缝钢管		
12		镀锌钢管		

给排水专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供设备	消火栓箱	以台为单位, 每台配一组二维码, 设备铭牌上随机附带一个二维码, 到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码, 由厂家出具盖章有效)。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		消防器材箱		
3		灭火器箱		
4		水泵接合器		
5		室外消火栓		
6	乙供材料	内筋嵌入式衬塑钢管	暂时无法实现二维码应用	——
7		镀锌钢管		
8		球墨铸铁管		
9		阻燃型 UPVC 管		
10		高密度聚乙烯 HDPE 双壁波纹管		
11		内衬塑镀锌钢管		
12		金属伸缩节、金属软管	以台为单位, 每台配一组二维码, 设备铭牌上随机附带一个二维码, 到货	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期

13		卡箍接头、橡胶软接头、 阻火圈	同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
14		蝶阀、闸阀、止回阀、倒流防止器		
15		排水检查井井盖		
16		地漏	以到货次数为批次，每批一个二维码，同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位（XX 箱/每箱 XX 个），到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	

低压配电专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供材料	电缆电线	以型号*批次为单位配一组二维码，即以同一产品同一规格的一批次为单位（XX 型/XX 米）随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、整机产地
2		疏散指示牌	以型号*包装箱为单位配一组二维码，即以同一产品同一规格的一个包装箱为单位（XX 型/1 箱/XX 盏）随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	
3		设备区灯具	以型号*包装箱为单位配一组二维码，即以同一产品同一规格的一个包装箱为单位（XX 型/1 箱/XX 盏）随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、整机产地

监控专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供设备	磁力锁	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项

装修专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供材料	陶瓷地砖	以到货次数为批次，每批一个二维码，同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位（XX 箱/每箱 XX 个），到货同时提交书面到货文件（含一个	工点名称、生产商、型号、主要参数、生产日期、使用手册。
2		静电地板		
3		天花吊顶		
4		混凝土硬化剂		

5		油漆	与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	
6		防火门		
7		洁具		

地面专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供设备	雨篷灯具	以一个站一个出入口的雨篷灯具台数为批次，每批一个二维码。单位（XX 台/XX 站 X 出入口），到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、设备名称、生产日期、设备产地、主要参数、维保注意事项
2	乙供材料	地面砖	以到货次数为批次，每批一个二维码，同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位（XX 块），到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、材料名称、生产日期、产地、维保注意事项
3	乙供材料	钢柱	暂时无法实现二维码	—
4		玻璃		
5		铝镁锰屋面		

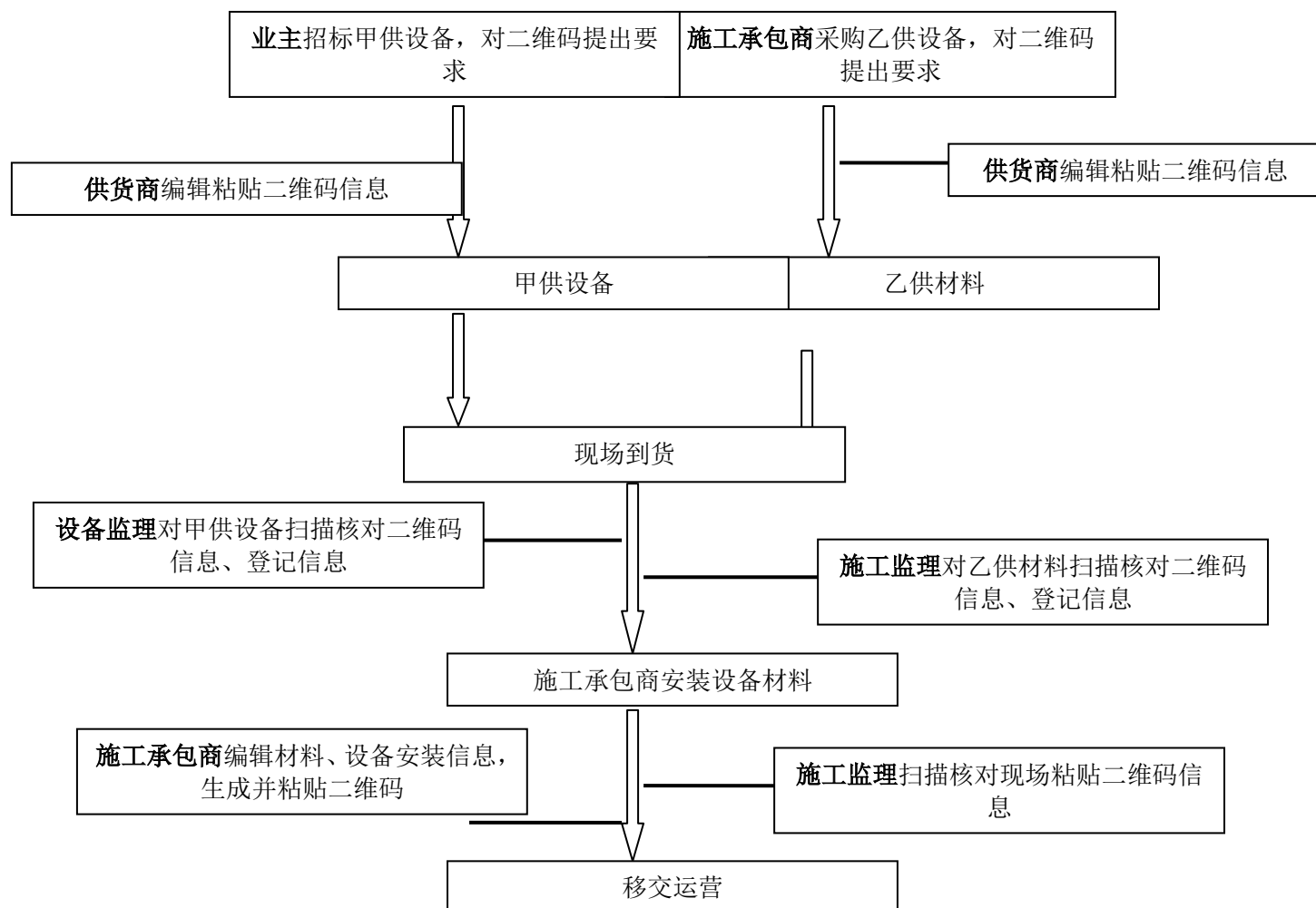
施工二维码信息采集

序号	专业系统	系统所含信息	系统基本信息	挂牌或粘贴位置
1	通风空调	大系统	以系统为单位，每各系统配一组二维码，信息包括风机、风阀、消声器、风口、主要管径尺寸（型号、数量、安装位置）	在机房、主管变径、风阀安装处分别悬挂二维码信息。
		小系统		
		水系统	以系统为单位，每各系统配一组二维码，信息包括冷水机组、冷却塔、水泵、水阀、主要管径尺寸（型号、数量、安装位置）	在机房、主管变径、水阀安装处分别悬挂二维码信息。
2	给排水	水消防系统	以系统为单位，每各系统配一组二维码，信息包括消防泵、阀门、主要管径尺寸（型号、数量、安装位置）	消防泵房
		排水系统	以系统为单位，每各系统配一组二维码，信息包括潜污泵、阀门、主要管径尺寸（型号、数量、安装位置）	主废水泵房
		自动灭火系统	以系统为单位，每各系统配一组二维码，信息包括气瓶、集流管、阀门、启动装置、主要管径尺寸（型号、数量、安装位置）	气瓶间
3	低压配电	低压配电与照明系统	以回路为单位配一组二维码，信息包括电缆、母线、桥架、线槽（型号、走向）	低压配电与照明系统每个回路两端分别悬挂二维码信息；另外，普通照明（一般工作/节点照



				明、导向照明、广告照明）、疏散照明和应急照明第一个设备处悬挂二维码信息。
4	智能建筑	FAS	以回路为单位，每个回路配一组二维码，信息包括回路号、电缆、电线、桥架（线槽）（型号、走向）、钢管	每一回路悬挂二维码信息。
		BAS	以接口设备为单位，每个接口配一组二维码，信息包括回路号、电缆、电线、桥架（线槽）（型号、走向）、钢管	与接口设备连接处悬挂二维码信息。
		门禁	以系统为单位，系统配一组二维码，信息包括电缆、电线、桥架（线槽）（型号、走向）、钢管	每个门禁箱出线接口处
5	设备区装修	设备房信息	以房间为单位，每间房间配一个二维码，信息内容包括房间天花、地面墙面装修标准及所用材料基本信息、数量，房间设备数量	在房间进门处悬挂二维码信息。

### 第三部分：流程图



## 标段 2：广州市轨道交通十一号线 110 千伏彩虹桥、天河公园主变电站建安工程施工总承包项目技术条件

### 第 1 部分 天河公园主所通用技术条件（不允许负偏离）

#### 第一节 工程概况

##### 十一号线 110 千伏天河公园主变电站建安工程

##### 1.1 电气一次

##### 1.1.1 电气主接线

110kV 侧采用线路-变压器组接线方式，110kV 电缆出线 2 回，均接入 220kV 员热站 110kV 配电装置。33kV 侧采用 T 接方式向 11 号线与 13 号线供电，其中 11 号线与 13 号线分别采用单母线分段接线，本期向 11 号供电 33kV 线路出线 6 回，向 21 号线供电 33kV 线路出线 4 回；并联电抗器无功补偿装置 2 回，站用变 2 回。

##### 1.1.2 主要设备

- a) 主变规模：本期主变容量  $2 \times 63\text{MVA}$ ；终期  $2 \times 63\text{MVA}$ 。
- b) 110kV 出线：新建至 220kV 员热站 2 回 110kV 电缆线路接入 220kV 员热站。
- c) 33kV 出线：本期出线 10 回，终期 14 回。
- d) 无功补偿配置：每台主变低压侧装设一套 5Mvar 并联电抗器，以满足变电站无功补偿需求。

##### 1.1.3 电气总平面布置

主变电站为全地下变电站，共分三层布置。

-15.05m 地下三层布置电缆室、主变事故油池、排风机房。

-11.65m 地下二层布置主变室、110kV GIS 室、33kV 配电室、并联电抗器室、电阻柜室、站用变室、水泵房；33kV 配电室按照地铁规划要求预留远期 4 回出线位置。

-6.35m 地下一层布置主控室、蓄电池室、警传室、水泵房、排风机房、工具间、警传室等；

##### 1.1.4 站用电系统

站用电采用 380/220V 交流电系统，单母线分段接线。两台站用变压器高压侧经开关分别接在 33kV I 母线及 II 母线上，低压侧分别接于 380/220V 两段母线上；低压配电屏拟采用抽屉式，布置在地下一层主控制室内。

变电站工作照明由站用电交流屏供电，事故照明采用全自动应急照明灯（或 110V 直流事故照明）。

主控制室、配电室、变压器、高压室等电气设备间安装检修箱，供给检修、试验和照明电源。

屋内工作照明采用节能、高效型灯具，站内设置应急照明灯，灯具可持续 10 小时以上的照明。

### 1.1.5 过电压保护

本站110kV线路侧、33kV母线侧均装设氧化锌避雷器作为过电压保护，主变110kV侧中性点装设间隙保护。

### 1.1.6 防雷及接地

采用避雷带作为防止直击雷击建筑物及电气设备的保护，同时采取均压分流等措施以防止反击过电压。

变电站各楼层应设置辅助接地网，通过结构柱中接地引线与主地网连为一体。接地网的接地电阻要求满足规程要求。

主水平地网采用 $-40 \times 4\text{mm}^2$ 铜排，拟埋设在 $-16.7\text{m}$ 。垂直接地极用 $\phi 18$ 的铜棒。由于本站站区面积较小，故除敷设主接地网外，还需设置接地斜井加以降阻，并在主接地网外围及斜井内施加降阻剂。斜井敷设深度6m为宜。

变电站内应敷设专用的二次接地网。该接地网全网均由截面不小于 $100\text{mm}^2$ 的铜排构成，设置于主控室，33kV配电装置室二次电缆沟内。全部二次设备接地端子引接到二次专用接地网。二次接地部分满足《广东电网公司变电站二次系统防雷接地规范》的要求。

### 1.1.7 主要照明方式

照明、动力电缆选用：干线导线选用阻燃铜芯电力电缆VV，采用金属线槽敷设；支线导线选用阻燃铜芯BVV，采用难燃塑料线槽敷设。

电气设备间事故照明由带蓄电池的应急灯供电(应急时间不小于10h)；消防设备间、走道、楼梯间等位置按照消防规范要求设置消防应急灯、消防疏散指示灯和消防出口指示灯(应急时间不小于1.5h)。

电气二次设备室、配电室、变压器及其它动力负荷附近均设检修电源箱，供给检修和试验电源。梯间和走道灯具均采用声控方式，所有配电箱和水泵、风机控制箱均安装于警传室。站内开关、灯具和插座等均采用防水型。

站内所有灯具均采用高效率的节能灯具—LED灯具，LED灯具的选型和设置满足眩光限制和配光的要求。

1. 主控制室采用LED面板灯组成的发光带照明方式。

2. 主变室、配电室、GIS室、电抗器室等电气设备间采用防眩防水型泛光LED灯。

## 1.2 电气二次部分

### 1.2.1 概述

本站采用110kV线变组接线方式，最终规模为2台主变，监控系统按综合自动化进行设计，主变保护屏、控制信号屏、交换机屏、备自投屏、PT并列屏、直流屏、交流屏、电度表屏等屏柜均设在中央控制室，33kV馈线、电抗器、分段保护、站用变保护设在33kV开关柜上，380V AC备自投设在交流屏上。柜体尺寸为 $2260\text{mm} \times 800\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。

### 1.2.2 二次回路参数

直流电压110V，交流电压 $\sim 380\text{V}/220\text{V}$ 。

电流互感器二次电流 1A，电压互感器二次电压 100V。

### 1.2.3 控制回路

控制回路有防跳闭锁接线，并有红绿灯监视断路器合分状态，黄灯监视弹簧储能状态。主变变高、变低断路器，既可以在控制中心、站内监控系统、保护屏上操作，也可以就地操作。33kV 馈线、电抗器、站用变、分段等断路器既可以在远方调度、站内监控系统操作，又可以就地操作。断路器的控制回路中均设有远方/就地切换开关，保证任何时候只能一方操作。33kV 隔离开关采用就地手动操作，110kV 隔离开关采用电动操作，可在远方调度、站内监控系统和就地操作。

### 1.2.4 继电保护及自动装置

该系统包含常规变电站系统保护所具有的全部功能，且独立于综合自动化监控系统。即当该系统网络软、硬件发生故障退出运行时，继电保护装置仍能正常运行。

#### 1.2.4.1 主变压器保护

主保护装设一套二次谐波制动原理的微机型纵差保护和主变本体非电量保护作为主变内部故障主保护，保护动作跳变压器各侧断路器。110kV 侧设 110kV 纯电流保护作为主变内部和外部故障总后备，110kV 纯电流保护第一时限闭锁备自投，第二时限跳主变各侧断路器。33kV 每侧各单独设置一套 33kV 复合电压过流保护作为 33kV 母线和馈线近端故障时的后备，33kV 复合电压过流保护动作第一时限闭锁备自投，第二时限跳本侧断路器。33kV 零序电流保护作为 33kV 母线和馈线接地故障时的后备，第一时限跳 33kV 分段断路器，第二时限闭锁备自投，第三时限跳变低断路器，第四时限跳主变各侧断路器。

#### 1.2.4.2 110kV 线路保护

本侧线路不设保护。

#### 1.2.4.3 33kV 馈线

设置纵联差动保护，型号需对侧地铁变电所差动保护型号一致。

后备保护设置电压闭锁两段相间过流及两段零序过流保护，带重合闸功能。

#### 1.2.4.4 33kV 电抗器

设置过电流保护和零序过流保护。

#### 1.2.4.5 33kV 站用变保护

33kV 站用变保护设两相式限时电流速断和定时过流保护，以及变低 380V 中性点零序电流保护。

#### 1.2.4.6 33kV 母线分段

33kV 分段设两相式限时电流速断和定时过流保护，具有充电保护功能。

#### 1.2.4.7 备用电源自投装置

设 33kV 备自投装置，含分段备自投功能。

#### 1.2.4.8 33kV PT 并列装置

装设 33kV PT 并列装置。

#### 1.2.4.9 33kV 无功调节装置。

无功调节由监控系统完成，不设置专用的电压无功综合装置。

#### 1.2.4.10 故障录波

全站配置一面故障录波柜，对主变各侧电压、电流，33kV 分段电流，33kV 曲折变零序电流及变压器高、低压侧开关位置及变压器保护动作接点。

#### 1.2.5 防误操作闭锁

本站监控系统及间隔均设有防误操作的软件闭锁功能。33kV 开关柜采用柜内机械（电气）联锁，柜间设电气联锁，110kV 侧设电气联锁。

#### 1.2.6 计量

本站计量电度表包括变压器变高、变低及 33kV 馈线。其中主变两侧各设置 1 只双方向 0.5S 级有功 2 级无功复费率电度表，带双 RS485 通讯口，设置电度量远传装置（需要提供一路专线和一路以太网作为数据传输通道至广州供电局计量中心）；33kV 馈线、电抗器、站用变开关柜内电度表采用采用双方向 0.5S 级有功 2 级无功复费率电度表，带双 RS485 通讯口。主变电度表屏放在中央控制室电度表屏，33kV 馈线、电抗器、站用变计量用电度表直接放在开关柜内。所有电度表采用三相四线电子式多功能电度表，带有 RS485 通讯口，经电度量远传装置送至遥测，本站的电气测量符合《GB/T50063-2008 电力装置的电测量仪表装置设计规范》。

#### 1.2.7 直流系统

本站直流系统由二套高频开关电源直流屏和二组阀控式密封铅酸蓄电池组成，直流系统电压为 110V，容量为 200Ah，为全站电气设备控制、信号、保护装置、自动化装置及通信设备提供工作电源。直流系统按单母线分段接线，取消合闸母线。高频开关电源的模块按 N+1 配置，蓄电池组成电池屏放置在中央控制室，直流系统应设微机绝缘监察装置和蓄电池容量检测仪，并且能与站内综合自动化系统进行通信。

#### 1.2.8 交流不间断电源系统

本站配置 2×3kVA 交流不间断电源系统，共组 1 面屏柜。

#### 1.2.9 监控系统

##### 1.2.9.1 系统结构

整个系统分为站级层和间隔层，网络按双网考虑，通信介质采用双绞线或光纤，站级层可采用总线型，包括当地监控，远动终端，打印机等。间隔层宜采用总线型网络，按间隔配置，33kV 测控、保护合二为一，置于 33kV 开关柜，主变测控、保护各自独立，置于主控室，其它智能设备可通过通信口或智能型设备接入监控系统。

##### 1.2.9.2 系统基本功能。

###### 1) 控制功能

a) 控制对象：全站断路器、电动隔离开关、主变有载调压开关。

b) 控制方式：断路器、主变有载调压开关采用三级控制方式，可在控制中心、站内监控系统、保护屏上进行控制，电动隔离开关采用两级控制方式，可在控制中心、站内监控系统进行控制，以上不包括断路器、电动隔离开关、主变有载调压开关机构箱上的就地控制方式。

c) 操作方式：监控系统的操作必须具有相应安全保护措施。

2) 系统自动装置功能，包括根据系统潮流进行主变有载调压

3) 告警功能

对变电站的各种运行信息、故障和事故具有自动报警功能，报警信号分事故信号及预告信号，其相应的音响信号、光字牌由后台机实现。断路器事故跳闸，应启动事故音响，并跳出相应的画面；通道故障、装置故障启动预告音响信号，并跳出相应的画面。报警信号能自动或手动复归，也可以由调度中心进行复归；音响信号装置仅当远动装置停用并转为站内控制方式时才投入使用。报警信号应具有重复动作特性。报警信息能在站内监控主站和远动主站读取、存盘，可方便地设置每个监测点的越限值、极限值；各装置和故障信号应能在各级装置上反映出来。

远动主站在驱动音响的同时模拟出一个事故总信号或预告总信号送到广州调度。

4) 具有事故及事件顺序的记录和追忆功能：对断路器、隔离开关和继电保护动作顺序及事件进行排列，产生事故及事件的报告。

5) 电能统计功能：采集电能量，按不同时段进行电能累加和统计，最后将其制表打印。

6) 远动通信功能：在站级层设置远动终端，按双通道考虑。可从计算机网络上直接获得站内全部运行数据，可与调度端的 EMS 主站进行通信，将其所需的各个遥测、遥信和电能信息传给调度端，同时也可接受调度端发来的各种信息，并具有通道监视功能。

7) 运行管理功能：记录设备的各种参数，检修维护情况，运行人员的各种操作记录，继电保护整定值的管理。

8) 设备监视功能：设备绝缘在线监测、主变油温测量、火警监测、环境温度监测等内容。

9) 操作票自动生成功能：根据运行方式的变化，按规范程序自动生成正确的操作票，以减轻运行人员的劳动强度，并减少误操作的可能性。

10) 在线诊断功能、在线帮助，数据检索功能。

11) 有防误操作功能

### 1.2.9.3 采集参数

1) 模拟量

a) 双卷变压器：各侧电流、各侧电压、各侧有功功率、各侧无功功率、变压器线圈温度、油温、低压侧有功电度、无功电度。

b) 所用变压器：低压侧电流、低压侧电压、低压侧有功电度，无功电度。

c) 33kV 线路：电流、电压、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度。

d) 33kV 电抗器：电流、电压、无功功率、无功电度。

e) 33kV 母线：电压、频率。

f) 33kV 分段：电流。

g) 直流系统：蓄电池正反向电流、蓄电池电压、充电器进线电流和电压、直流母线电压、直流系统正对地电压、直流系统负对地电压。

2) 开关量

- a) 所有 110kV 断路器位置（双位）；
- b) 所有 110kV 隔离开关、接地刀闸位置（双位）；
- c) 所有 33kV 断路器位置；
- d) 所有 33kV 隔离开关位置；
- e) 380V 分段断路器位置；
- f) 站用变低压侧断路器位置；
- h) 直流主回路开关位置；
- i) 主变压器有载调压开关位置；
- j) 主、后备保护动作信号；
- k) 备自投动作信号；
- l) 变电所事故总信号；
- m) 断路器就地/远方转换开关位置；
- n) 断路器操作机构异常信号；
- o) 控制回路断线信号；
- p) 保护报警信号；
- q) 保护装置故障信号；
- r) 主变本体设备异常信号；
- s) 自动装置异常信号；
- t) 直流系统异常信号；
- u) 火灾报警装置故障信号；
- v) 火灾报警信号；
- w) 隔离开关就地/远方状态；

#### 1.2.9.4 遥控输出

- 1) 技术性能
  - a) 中间继电器：5A，220VAC，感性负载 50W；
  - b) 执行过程：选择、校验、输出；
  - c) 输出类型：升/降/停，跳/合；
- 2) 遥 控 量
  - a) 主变变低断路器
  - b) 110kV 线路
  - c) 33kV 馈线、电抗器、站用变、分段断路器
  - d) 主变有载调压开关
  - e) 站用变高压侧、低压侧和 380V 分段断路器

#### 1.2.9.5 系统接口

整个监控系统具有完整的规约库，可与各种保护装置、直流装置等进行通讯。应具有如下



通信接口：

- 1) 远动通信接口（预留接入局域网手段）；
- 2) 与保护装置的通信接口；
- 3) 与直流系统的通信接口；
- 4) 与电度表的通信接口或脉冲量输入接口；
- 5) 与消防报警装置的通信接口；
- 6) 与谐波监测装置的通信接口；

与 GPS 的对时接口，其与系统内各装置的对时可采用硬对时，也可采用软对时或混合对时方式，但必须满足对时精度。

### 1.2.10 调度自动化

#### 1.2.10.1 调度管理关系

本站为无人值班站，按有关调度规程规定，广州地铁十一号线天河公园主变电站的 110kV 进线开关属广州供电局调度中心，主变及 33kV 设备由地铁调度，因此有关信息量按要求分别传送至广州调度和地铁控制中心。

#### 1.2.10.2 远动通道

要求两路不同路由通道至广州调度，优先提供一路网络通道、一路专用通道，不具备网络条件的，提供两路专线通道。

至地铁调度中心提供一路专线通道。

#### 1.2.10.3 远动通信

广州调度和地铁调度需要的信息均由 110kV 天河公园主变电站的“控制信号盘”（即本地监控设备）的远传端口发送，如送往广州调度的通信规约与调度中心现运行采用的通信规约不同，则规约在地铁 110kV 主变电站一侧转换（包括上、下行命令）以符合调度中心现运行规约，广州调度端软件不作改动。

#### 1.2.10.4 数据采集范围与传送方向

##### 1) 送往广州调度的量：

遥测量：110kV 线路的电流、电压、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度。

遥信量：110kV 线路断路器位置、110KV 隔离开关、接地刀闸开关；主变有载调压位置信号

##### 2) 与地铁调度通信的信息：

与地铁调度的通信的信息包括 1.2.8.3 采集参数中所有模拟量、开关量、遥控。

### 1.2.11 供电运行安全管理系统

全站配置一套供电运行安全管理系统，实现对站内电气设备操作进行五防逻辑验证及安全运行操作管理功能。在主控台配一套防误工作站、在主控室配一面通信管理柜和一面接地线管理柜。

### 1.2.12 在线监测系统

全站配置一套在线监测系统，在主控室组一面在线监测系统屏，在各一次设备室配置在线监测 IED 设备，在线监测传感器由一次设备厂家配置。在线监测系统屏与一次设备室 IED 之间通过

光缆连接，在线监测 IED 与传感器之间通过屏蔽双绞线连接，屏内部分设备间通过网线连接。本站站级在线监测系统通过光缆与中央级通信，预留通信接口。

### 1.2.13 对侧间隔扩建

10kV 天河公园主变电站两回 110kV 线路均接入 220kV 员热变电站 110kV 母线备用间隔。本期工程天河公园站对侧 220kV 员热变电站 110kV 母线需扩建两回线路间隔，二次部分包括保护、测控、计量等内容。

#### 1.2.13.1 监控系统

本期扩建需增加两个线路间隔的监控设备，与站内监控系统设备保持一致，采用长园深瑞公司产品。

#### 1.2.13.2 计量

本期扩建增加四只双方向 0.5S 级有功 2 级无功复费率电度表，作为关口计量点，带 RS485 通讯口，作为两条 110kV 线路的有功无功计量，需新增一面线路电度表屏接入地铁线路专用电度表。

#### 1.2.13.3 110kV 线路保护

- 1) 距离保护、零序保护及过负荷保护
- 2) 三相一次重合闸
- 3) 断路器跳合闸操作回路
- 4) 交流电压切换回路
- 5) 打印机

本期扩建工程需配置 2 台线路保护装置，组 1 面线路保护屏。

#### 1.2.13.4 母线保护

本期扩建设备接入原有的 110kV 母线保护的备用间隔。

#### 1.2.13.5 故障录波

本期扩建设备接入原有的 110kV 故障录波的备用间隔。

#### 1.2.13.6 防误系统

本期扩建需增加两个 110kV 间隔的微机五防插件。

#### 1.2.13.7 远动

本期扩建 110kV 线路的调度及远动通道沿用站内原有通道。

#### 1.2.13.8 电能质量

本期扩建 110kV 线路设电能质量检测装置，每回线路一套，组一面屏。

## 1.3 土建

### 1.3.1 概述

广州市轨道交通十一号线北延段工程 110kV 天河公园主变电站拟建于广州市天河区天河公园内西南角。站址位于黄埔大道中以北约 26m，天府路以东约 80m，距离中山大道以西约 920m。站址现状为绿地，已完成初步平整。

### 1.3.2 结构及基础

主变电站承包商负责主变电站的支护结构、基础、主体结构及其建筑装饰、绿化结构的施工。

### 1.3.3 建筑

本方案为全地下式变电站，变电站为地下三层、地上一层建筑，建筑高度 7.05m，总建筑面积 4601m<sup>2</sup>。地下三层设置有电缆层、排风机房、事故油池、排风竖井等；地下二层设置主变室、33kV 配电装置室、110kV GIS 室、站用变室、电阻柜室、并联电抗器室、排风机房、排烟机房、进风竖井、吊装孔、排风竖井、备用间等；地下一层设置主控制室、蓄电池、水泵房、消防水池、排风机房、警传室（兼消防控制室）、工具间、备用间、进风竖井、吊装孔、排风竖井等；地上一层设置加压机房、吊物平台、进风竖井、吊装孔、排风竖井、空调机房、楼梯间。建筑物内两侧各设置一樘楼梯与场地连接，满足消防疏散要求。

### 1.3.4 给水、排水、通风、环保、消防

#### 1.3.4.1 施工用水

变电站临时施工用水、生活及消防永久用水由黄埔大道市政供水管网就近引接。

#### 1.3.4.2 给水

110kV 天河公园主变电站拟建于广州市天河公园西南角，站址位于黄埔大道中以北约 26m，天府路以东约 80m，距离中山大道以西约 920m。变电站临时施工用水、生活及消防永久用水由黄埔大道市政供水管网就近引接。其中临时施工用水管径为 DN150，长度约 120m，其中破路面约 40m；安装 DN150mm 水表一组，采用 PE 管，待工程建设完成后转为变电站消防永久用水。变电站建成后加报一路永久用水，管径为 DN50mm，安装 DN50mm 水表一组，用于站内生产、生活供水，长度约 120m，其中破路面约 40m，采用 PE 管。

给水引入管应有不小于 0.003 的坡度坡向室外给水管网，以便检修时排放存水；给水埋地管道应避免布置在可能受重物压坏处，不得敷设在排水沟内；给水引入管与室外排出管管外壁的水平距离不宜小于 1.0m。生活给水管采用 PE 管和新型 PP-R 环保塑管，管道和卫生器具安装均执行现行国家标准规范。室内给水管道暗装，给水管道穿越建筑物墙基、楼板及屋面应预留孔洞，埋防水套管。卫生间内所有用水器具均采用节水型产品，必须符合《节水型生活用水器具》CJ 164 和《节水型产品技术条件与管理通则》GB/T 18870 的相关规定。

#### 1.3.4.3 防洪排水

根据地铁公司提供的实测地形图（不反映最新地形情况），拟建站址高程为 20.89m~28.00m（广州高程系统，下同），黄埔大道中在站址附近的道路高程约为 20.44m~20.60m，变电站场地设计标高暂定为 21.50m，高于广州地区五十年一遇洪水位 7.59m。以便于进站道路与黄埔大道的衔接。站区北侧设置有挡土墙，挡土墙外侧设有截水沟，以确保站址周边的水不流入站内。

站内排水采用有组织分流制排水，建筑物边设雨水口和检查井。变电站地下电缆层设有效容积 50 m<sup>3</sup> 主变事故油池一座，场地设#2 化粪池一座，天面散水坡度为 2%。地下电缆层设置排水明沟，进风竖井底、排风竖井底、电缆竖井底均设置排水沟，各竖井及排水明沟的积水统一排至地下电缆层的#1 和#2 集水池，再由潜水排污泵提升至地面的检查井；#1#2 集水池分别设置 3 台潜水排污泵，根据水位分段投入运行，水泵控制方式为水位自动控制和手动，水泵自动控制箱安装于警传室。变电站地面入口处设置拦水明沟，露出地面的百叶均为折板消声防雨百叶。屋面雨水经雨水管排至地面排水明沟或雨水口，站内雨水排至检查井再就近接入黄埔大道市政雨水系统；站内生活污水和废水经一体化污水提升装置排至化粪池进行初级处理，再就近接入黄埔大道市政污水系统。主变事故油及消防水用 DN300 镀锌钢管沿电缆层梁底排入主变事故集油池，事故集油池将油水分隔后，废水排入#1 集水池，而主变事故油则需人工收集外运，废水达到《污水综合排放标准》GB8978 相关要求。

#### 1.3.4.4 通风、空调

变电站通风、空调系统根据现行国家规范《工业建筑供暖通风与空调设计规范》（GB50019-2015）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）及《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2005）设计。

每层进风竖井口设置大面积常开防火阀、常开防火卷帘和消防补风通风机，保证各层机械排风排烟的补风量。

主变室：主变为户内设置，采用自然/机械送风、机械排风相结合的通风系统，每间主变室下部靠走道侧设置 2 台低噪声轴流风机加压送风，避免产生送风死角，加强散热效果；主变室上部设置 2 台大风量低噪声轴流风机（设置于排风机房）通过风管排风散热；风机风量满足排除室内余热的要求。

电缆层、站用变室、接地变室：采用机械排风排烟、自然进风补风相结合的事故后通风系统，设置机械排烟用的轴流风机；排烟风机应能在 280℃ 的环境条件下连续工作不少于 30min，风机风量除满足机械排烟量外可同时满足排除室内余热和事故排烟的要求，风机设置在各层的风机房。

110kV GIS 室：采用机械排风排烟、自然进风补风相结合的通风系统，上部设置机械排烟用的消防轴流风机，同时设置下部排风口抽排地面处的六氟化硫泄漏气体，换气次数满足规范要求，风机风量满足机械排烟量，风机设置在各层的风机房。

主控室、配电装置室：设置空调调节空气温湿度；采用机械排烟、自然补风相结合的事故后通风系统，上部设置机械排烟用的轴流风机，靠走道侧设置下部常闭防火阀保证机械排烟的补风量。排烟风机应能在 280℃ 的环境条件下连续工作不少于 30min，风机设置在各层的风机房。

地下层内走道：采用机械排烟、自然补风相结合的通风系统，设置机械排烟用的消防轴流风机；排烟风机应能在 280℃ 的环境条件下连续工作不少于 30min，风机风量满足机械排烟量，风机设置在各层的风机房。

防烟楼梯间：设置机械防烟用的消防轴流风机，风机风量满足规范要求，防烟风机应能在

280℃的环境条件下连续工作不少于 30min，风机设置在地面的风机房。

警传室、休息室：设置空调调节空气温度；

#### 1.3.4.5 降噪

为了达到绿色标准，避免噪声影响周围居民的生活，可在风机进出口、管道的适当位置设置消声器，尽量减小风管内及出风口处风速，风机、水泵等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施。设备选型上采用低噪声通风机以减少噪音，如风机不能达到 60 dB (A) 以下，需设置消声器等措施使风机的噪声达到要求降噪标准。通风系统的外部噪声需满足《声环境质量标准》GB 3096 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 的规定。变压器室、排风机房内墙及屋顶采用微孔吸声板贴附，减少因多台风机同时运行产生的叠加噪声。主变室进风口采用折板微孔消声百叶。主变室的风机采用温度自动控制、手动控制 2 种方式，根据室内温度的变化逐一启动风机以达到节能效果，且可在火灾时由消防控制系统统一自动关闭。

空调室外机设置在地面的空调机房，空调采用风冷热泵式数码蜗旋多联机组，采用环保冷媒，能效比高；各电气室的非消防风机、空调在火灾时由火灾自动报警系统联动控制停止运行，空调具有断电记忆和来电自启动功能。空调室外机在满负荷运转时，噪音应控制在 60 dB (A) 以下。空调冷媒管和冷凝管均暗敷或穿金属槽盒明敷。

#### 1.3.4.6 消防

##### a) 水消防

本站为全户内地下变电站，按规范建筑物需要设置室内、外消火栓给水系统。由于广州市水务局只批复一路市政供水，所以本站室内、外消火栓供水均由消防水池蓄水供水；建筑物内设 DN100 mm 消防立管，消火栓栓口直径 DN65 mm，水枪喷嘴口径  $d=19$  mm，水龙带直径 DN65 mm，长度  $L_d=25$  m。配电装置楼室内消火栓用水量为 20 L/s，室外消火栓用水量为 25 L/s，持续时间为 3h；设置室外消火栓 2 个，水泵结合器 2 组。

消火栓灭火系统独立设置给水系统，由消防泵房内的各消防加压给水设备加压供水。消防水池容积按火灾时一次最大室内、外消火栓用水量之和计算。由于广州市水务局不同意批复 2 路市政给水管，所以变电站设储水量为  $486\text{m}^3$  的消防水池一座及消防水泵房，并在火灾期间由市政管道连续补给；室外设置 2 套消防水泵接合器与消防供水管网连接，当消防供水设备出现故障不能供水时，由消防车通过消防水泵接合器向消防环状管网供水。变电站顶部设置有天面消防水箱，贮水量为  $12\text{m}^3$ ，满足火灾初期 10min 的消防用水量。消防泵房内设有消火栓主泵 2 台（一用一备），消火栓稳压泵 2 台（一用一备），共设水泵 4 台。

##### c) 气体消防

本站为全地下变电站，根据《地铁设计防火标准》（GB51298-2018）及相关会议纪要的要求，考虑在主变室、33kV 配电装置室、主控室、电抗器室、电阻柜室、站用变室设置 IG541 气体灭火系统。本工程采用全淹没式组合分配系统，每个房间划分为一个防护区，本站设置 2 套 IG541 气体灭火系统。系统贮药量根据最大一个防护区的体积决定，设计浓度 37.5%，喷放时间不大于 60s、不小于 48s。系统的储药瓶组设在消防气瓶间。

气体灭火系统设有自动控制、手动控制和机械应急操作。自动控制时，电容器室火灾自动探测系统探测到火灾后，向消防控制中心发出信号，连锁启动相应防护区的启动瓶，从而打开相应的贮存瓶及分配阀，启动气体灭火系统；手动控制时，可在消防控制中心远程启动相应防护区的启动瓶，从而打开相应的贮药瓶及分配阀，启动气体灭火系统；机械应急操作时可在启动瓶旁手动机械启动相应的启动瓶，从而打开相应的贮药瓶及分配阀，启动气体灭火系统。在各防护区的门口设置了自动与手动的转换开关及气体释放门灯。防护区内的灭火系统以及通风机，防火阀与火灾报警装置联动。

#### d) 消防供电设计

消防水泵、电动阀门、火灾探测报警与灭火系统、火灾应急照明按一类负荷供电；站内消防电源引至本站的站用电系统，并有双回路电源引至各消防用电设备，在最末一级配电箱处可自动切换。消防用电设备都采用单独的供电回路，在发生火灾切断生产、生活用电时，仍能保证消防用电，其配电设备都有明显标志。消防供电系统线路均穿金属管暗敷。

本站主变室、配电装置室、继电器室、110kV GIS 室、电容器室、蓄电池室、电缆层和疏散通道处等都设置应急照明，疏散通道处还设有疏散指示灯及出口指示灯，事故照明采用自带蓄电池全自动应急灯，应急照明和疏散照明延续时间不小于 3 小时。疏散用的应急照明，人员疏散通道其地面最低照度不应低于 1 lx，楼梯间其地面最低照度不应低于 5 lx。

#### e) 建筑灭火器配置

站内按《电力设备典型消防规程》和《建筑灭火器配置设计规范》标准，配置手提式 ABC 干粉灭火器，在主变压器附近设置推车式 ABC 干粉灭火器；另外根据规程、规范配置其它消防器具。

#### f) 自动报警系统

站内火灾自动报警系统由地铁设计院负责。

### 1.3.4.7 环保

变电站电气设备运行期间无烟、无尘、无废水排放，对周围环境无污染源。推荐方案变电站主变压器事故油池设置于建筑物底层，用于主变压器事故情况收集废油，该集油池能将油水隔离，平时只排水（事故情况储存的油，需用人工抽走），不会给周围环境造成影响。废水通过集水井排水泵排至室外管网。

变电站的噪声源主要是变压器、断路器、配电设备火花及电晕放电等。变电站电气设备间的通风设备参照国家标准优化设计，采用低噪音、低能耗的通风、排风设备，将通风设备的噪音控制在规范允许分贝的范围内。采取有效措施控制主变散热器风机及通风设备发出的噪音分贝，使本工程厂界噪音不超过 GB2348-90《工厂企业厂界噪音标准》规定的 II 类技术标准，满足环境保护要求。

噪声的防治首先从声源控制，在设备订购时，要求电气及通风设备的噪声水平达到国家规定允许的范围内，必要时，可对一些噪声大的设备采取隔声、消音措施；其次，利用站区地面周围树木衰减噪声，降低噪声水平。

变电站场地四周设置散水和雨水口，建筑物周边适当种植花草、树木，用以达到净化空气，

降低噪音，保护环境的目的。对施工中损坏的道路、草皮等，需恢复和补种绿化。

### 1.3.5 110kV 电缆线路部分

#### 1.3.5.1 电缆敷设范围

110kV 员热变电站至天府（天河公园）送电线路。

#### 1.3.5.2 电缆线路路径

由拟建的 220kV 员热变电站 110kV GIS 出线筒起，引出 2 回 110kV 电缆由员热站东侧出站，沿金融城规划道路（湾融路）向北敷设至花城大道，再沿花城大道向西敷设，穿越科韵路至花城大道西段规划路，再沿该道路敷设至员村四横路，并沿员村四横路向北敷设至黄埔大道，继续沿黄埔大道向西敷设至天河公园站附近，采用非开挖水平定向钻穿越黄埔大道，直至 110kV 天府（天河公园）主变电站。110kV 员热-天府（天河公园）双回电缆线路路径长  $2 \times 2500\text{m}$ ，电缆采用 YJLW03-Z-64/110 -1 $\times$ 630mm<sup>2</sup>。

#### 1.3.5.3 电缆金属外护套的接地方式

为了提高电缆的输送容量，减少在电缆金属护套中的环流损耗，本工程双回电缆金属外护套设计分别采用交叉互联两端直接接地和单点互联接地（加设回流线）相结合的接地方式。

#### 1.3.5.4 电缆敷设型式

##### （一）变电站站外敷设型式

##### 1. 直埋型式

电缆主要采用预制混凝土槽盒直埋地下敷设型式；双回电缆槽盒尺寸为 1.2m（宽） $\times$ 0.43m（高），槽盒内电缆按水平排列，其间距为 190mm，埋深约 1.2m；双回电缆直埋敷设示意详见图“SA02291S-T0101-01”。

##### 2. 穿管型式

本工程电缆线路穿越道路及重要路障时候，采用穿管的敷设型式，电缆管材管内径为  $\Phi$ 200mm，按水平排列，排列中心间距为 300mm；埋深约 1.5m。光缆管道管径为  $\Phi$ 100mm。详见图“SA02291S-T0101-02”。

穿越不允许开挖的路径段时，可采用非开挖水平定向钻的施工工艺。实施时，双回电缆线路需分开钻进，分为两个单回电缆通道，回路间距大于 1.2m，以保证载流量要求；且每回管口两侧新建 2 个定向钻检查井，施工完毕后需由施工单位提供按坐标定位的三维管道轨迹图；因此除通信光缆管道外，需增加 1 条内径  $\Phi$ 100mm 管道作检测管道。

非开挖水平定向钻及检查井示意详见图“SA02291S-T0101-05”。

##### 3. 电缆接头型式

按既满足施工电缆接头时的活动空间及操作要求，又占用空间小的原则，每回路电缆接头井的尺寸为 10.2m（长） $\times$ 2.12m（宽） $\times$ 1.45m（高）；详见图“SA02291S-T0101-03”。盖板选用 200 $\times$ 415 $\times$ 1660 钢筋砼预制盖板。

在电缆接头井附近靠人行道或建筑物侧建交叉互联箱工作井（接头井附井），工作井的尺寸为 1.725m（长） $\times$ 1.7m（宽） $\times$ 1.765m（高）；详见图“SA02291S-T0101-04”。井盖板统一采用

符合市政部门要求的球墨铸铁盖板。

#### 4. 其它

电缆线路沿线路面的直线段每隔 15m 装设标志牌，转弯位置的每个转弯点以及电缆接头位置也需装设标志牌。电缆线路沿线需在盖板面或管面敷设警示带。

### （二）变电站站内敷设型式

#### 1. 员热变电站内电缆敷设型式

在员热变电站内，电缆从 110kV GIS 出线筒起，沿站内预留电缆通道敷设出站。在电缆夹层、竖井空间空气中敷设，采用抱箍固定限位。

#### 2. 天府（天河公园）主变电站内电缆敷设型式

110kV 电缆进线沿站外电缆沟进入电缆竖井，沿站内预留电缆通道在钢构架上用抱箍固定敷设至 110kV GIS 室内。

### 1.3.5.5 通信光缆敷设及通信自动化调试

#### 1.3.5.5.1 通信光缆敷设

本工程随 110kV 天河公园至员热双回电缆线路，同沟敷设 2 条天河公园站-员热站 36 芯管道光缆，新建光缆长约 2\*2.8km。上述双回电缆主要采用电缆沟、直埋、埋管、非开挖定向钻拉等敷设方式，随建管道光缆在此基础上采用如下型式进行敷设：

- 1) 电缆采用电缆沟敷设型式时，光缆放置在电缆支架的电缆外侧。
- 2) 电缆采用直埋敷设型式时，光缆放置在电缆槽盒内紧贴槽盒盖板 30mm 处。
- 3) 电缆采用埋管、非开挖定向钻拉敷设型式时，光缆穿套在电缆专业预留的管孔内敷设。

施工内容含管道光缆全程敷设及站内成端、纤芯测试等。

#### 1.3.5.5.2 通信自动化调试

完成天河公园站本站端通信设备及配线设备的安装、接线、调试。其中本站配置的光传输网设备应响应《电力设备二次技术导则》要求：设备选型、配置、接口及性能应满足现有网络的技术指标和管理要求，与现有传输网技术体制、软件版本保持一致，以保证同一网管监控管理（即新增光传输设备必须与现运行通信网络实现互联互通，纳入广州供电局通信中心现有网管系统进行统一管理。广州传输新 A 网的网管系统版本为中兴 U31，广州地区传输 B 网的网管系统版本为华为 U2000-V2R15）。本站配置的调度数据网路由器应能够接入广州供电局调度数据网现有网管系统实现统一配置和管理。

完成对侧站员热站传输设备板卡、ODF 安装调试；调度数据网对侧汇聚节点赤沙站、棠下站（具体站点以通信方案下达的方式单为准）的通信设备接线及调试。

通信设备本体及入网联调（含对侧变电站）内容。

## 1.4 对侧变电站

110kV 天河公园主变电站本期 2 回 110kV 进线均引自 220kV 员热变电站，本期需在 220kV 员热站内扩建 2 个 110kV 出线电缆间隔，员热站内相应间隔的母线及母线接地开关已在变电站首期工程中建设。



工程承包范围：

- 1、包括员热站土建施工及电气一、二次设备、通信、远动、谐波监测、关口计量等设备的订货采购、安装、调试、交接试验和投产等全部项目。
- 2、天和公园主变电站线路保护、通信、远动、谐波监测、关口计量等设备的订货采购、运输、安装、调试、交接试验和投产等全部项目。
- 3、详见该部分招标图纸，对侧工程涉及到的设备/材料全部为乙供。

## 1.5 站址现状

天河公园主变电站位于天河区天河公园内西南角，站址地理位置见图 1、站址现状见图 2。



图 1



图 2

## 第二节 一般要求

- 1.16 承包商在施工中，必须与设计、监理单位密切配合，建立起信息化管理系统，监控结构及场区附近构筑物、建筑物的安全、稳定性，并根据其变化情况及时调整工序，制定相应的措施，工艺，确保安全、优质、快速施工。
- 1.17 承包商有责任和义务对周围环境进行保护，由于施工（例如：降水、爆破、沉降变形等）造成周围环境的破坏和影响，承包商应负全责。承包商在施工前应对周围建筑物和地下管线的现状进行调查，必要时需进行第三方的鉴定监测，施工过程中需采取必要措施妥善保护周围建筑物和地下管线的安全。
- 1.18 为保证广州地下铁道工程施工质量，承包商在施工中严格执行本技术条件。凡本技术条件未作规定的均应按国家及地方现行的有关强制性标准执行。
- 1.19 文明施工，遵守城市管理的各项法规，严格控制施工噪声，少占用施工场地，保持现场及周围环境清洁，减少对地面交通干扰和环境污染。工程施工期间，噪声、振动、废水、废气和固体废弃物的影响必须满足国家和广州市有关法规要求。施工噪声遵守《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)，施工振动对环境的影响满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)。
- 1.20 施工应以设计为依据，需修改时，必须按地铁管理程序取得设计和有关单位同意并签署变更设计文件后方可实施。
- 1.21 基坑开挖时，如发现文物、古墓等应妥善保管，并及时报请有关部门处理。
- 1.22 对永久性测量标志和地质、地震观测桩等应予保护，未经有关部门同意，不得损坏。
- 1.23 采用的原材料、预制品等应符合国家现行技术标准规定；并应有合格证和出厂说明书及检验、试验单。
- 1.24 施工必须采用国家统一规定的计量标准。各种测试和计量器具应定期校验，保证准确使用。
- 1.25 采用和推广经鉴定并批准的新技术、新工艺、新材料等，应制定相应的标准。并经监理和地铁管理部门批准。
- 1.26 精心施工，坚持三级检制隐蔽工程必须经检验合格，监理验收后，方可进行下道工序施工。
- 1.27 搞好施工配合，保护好已完成品，确保工程质量。
- 1.28 加强测量管理及技术工艺管理，严格控制建筑施工偏差，严禁侵入限界。承包商为预防侵限界所采取的措施及超限后所采用补救措施均由承包商负责。
- 1.29 施工安全、环保、消防、防汛和劳动保护等，应符合国家现行的有关强制性标准的规定以及地铁管理部门根据地方政府的规定、要求所制定的规定。
- 1.30 工程竣工后，承包商应及时编制竣工文件，并在工程验收前提前交给建设单位。

### 第三节 施工准备

2.9 工程开工前，业主向承包商提供设计图纸、地下构筑物和管线资料，地质勘察和气象资料，组织设计交底、图纸会审和测量交桩，并进行“三通一平”交底。

2.10 承包商应及时做好施工技术、施工和现场准备工作。

2.11 施工技术准备应做好下列工作：

- (5) 熟悉、审查设计图，参加设计交底和图纸会审；
- (6) 复测控制桩，并制定测量方案；
- (7) 编制施工组织设计；
- (8) 做好技术交底和培训，安排好试验工作。

2.4 施工准备应做好下列工作：

- (6) 编制施工计划，安排好施工程序，协调好各工序及各专业间的配合工作；
- (7) 组建施工管理机构和相应的专业施工队伍，并进行进场前的教育；
- (8) 编制材料和设备供应计划并做好供应。安排好预制构件和非标准件加工以及施工机具设备的维修保养工作；
- (9) 落实施工场外的弃、存土场地和运输道路；
- (10) 进一步落实场内拆迁项目，报建设单位与有关部门联系后处理。

2.5 现场准备应做好下列工作：

- (6) 确定施工范围，做好围挡，拆除地下、地面障碍物，落实地下管线改移、悬吊和保护措施，修建临时设施，平整场地；
- (7) 架设动力和照明线路，接通施工用水管路，确定材料、设备和土方运输线路；
- (8) 做好场区的临时排水及场地、道路硬化；
- (9) 组织施工及工程机械设备和材料进场；
- (10) 落实季节性施工措施。

2.6 施工需中断或限制路面交通时，开工前，施工单位应会同建设单位与交通管理部门研究并制定疏导方案，经报批后方可实施。交通疏导工程包括实施和恢复工作（纳入承包合同范围），相关的标识和标牌由业主统一处理（不纳入承包合同范围）。

2.1 各工序和专业阶段性施工准备除符合上述有关规定外，尚应做好下列工作：

- (3) 对已完成的工程和专业进行检查，并填写记录；
- (4) 落实已完工程保护措施。

2.8 施工准备工作就序，开工报告批准后方可进行正式施工。

## 第四节 支护结构

3.5 支护结构类型的确定，除必须满足结构的稳定，除保证基坑的安全，可靠外，尚应根据工程地质条件、设备机具能力、优化设计、选择安全、可靠节省的支护类型；

3.6 采用机械施工的支护结构，施工前必须处理好高空和地下障碍物，重型机械行走的场地应有一定的承载力，松软场地应进行加固处理；雨季施工时，必须采取有效的排水措施；灌注桩、地下连续墙等的施工现场必须有废浆处理设备；

3.7 支护结构的轴线定位点和水准基点应设在不受施工影响的地方，施工前应按各有关单位最后认可的施工图进行复核，并妥善保管，在施工期间应经常复测，被损坏的测量点要及时补测；

3.8 支护结构施工中，应对隐蔽工程进行中间验收，未经监理验收合格者不得进行下一工序的施工；支护结构完工后，应按有关规定进行质量检查和工程验收。

### 3.9 地下连续墙

#### 3.5.1 地下、地面水处理

##### （一）地下水截水方案

为避免地下水的入渗及水位下降对周边建筑、施工环境的影响，根据场地岩土工程及水文地质条件，采用地下连续墙作为止水帷幕。

##### （二）地面水排水方案

在基坑坑顶设置截水沟和沉砂池，汇集地表水以避免其流入坑内。在基坑坑底设置集水井，汇集坑壁、坑底岩土层渗进基坑里面的地下水和降入基坑内的雨水，并及时抽送到坑顶的沉砂池，经沉淀后排入市政下水管内。

#### 3.5.2 基坑支护施工技术要求和注意事项

##### 一、地下连续墙施工

地下连续墙应按下列工序施工：修筑导墙→泥浆护壁成槽→清底→钢筋笼吊放→混凝土浇筑。

##### 1、修筑导墙

(1) 连续墙成槽前应沿设计墙位布置导墙；

(2) 导墙内面拆模后应立即在墙间加设支撑；在混凝土养护期间重型机械不得在导墙附近作业或行走；

(3) 导墙面至少应高出地面约 100mm，以防地面水流入槽内污染泥浆。导墙内墙面应平行于连续墙轴线。对轴线距离的最大允许偏差为±10mm；内外导墙面的净距应为连续墙名义墙厚加 50mm，净距的允许误差为±5mm，墙面应垂直；导墙顶面应水平，全场范围内的高差应小于±10mm，局部高差应小于±5mm；

(4) 导墙的基底应和土面密贴，以防槽内泥浆深入导墙后面。导墙浇筑时要注意捣实质量。

##### 2、泥浆护壁

(1) 护壁泥浆宜选用优质膨润土或粘粒含量大于 50%、塑性指数大于 20、含砂率小于 5%、二氧化硅与三氧化铝含量比值为 3~4 的优质粘土，使用前应取样进行泥浆配合比试验，施工阶段必须严

格泥浆管理，泥浆拌制和使用时必须进行检验，不合格应及时处理；

(2) 槽内泥浆面应高于地下水位 0.5m 以上，亦不应低于导墙顶 0.3m。

### 3、成槽

(1) 连续墙的成槽工艺和选用挖槽机应根据工程地质、场地环境、泥浆处理等条件合理确定；

(2) 挖槽宜相隔 1~2 段跳段进行，从成槽到混凝土浇筑完成的累积槽壁暴露时间不宜超过 24 小时；

(3) 挖槽时应加强观测，如槽壁发生较严重的局部坍塌时，应及时回填并妥善处理。挖槽结束后，应检查槽位、槽深、槽宽及槽壁垂直度等，合格后方可进行槽换浆；

(4) 槽段的长度、厚度、倾斜度应符合下列要求；

a 槽段长度允许偏差 $\pm 2.0\%$ ；

b 槽段厚度允许偏差 $+1.5\%$ ， $-1.0\%$

c 槽段垂直度允许偏差 $\pm 1/150$ ；

d 墙面局部突出不应大于 100mm；

e 墙面上的预埋件位置偏差不应大于 100mm。

### 4、清底

连续墙槽底沉渣厚度不宜大于 50mm。

### 5、钢筋笼加工和吊放

(1) 单元槽段钢筋笼应装配成一个整体，地下连续墙的纵向钢筋采用接驳器接驳，接驳长度 $>12\text{mm}$ ；其余钢筋采用焊接，单面焊缝长度 10d，且要求错开 45d 进行，架斜拉筋全部交点及钢桁架与水平钢箍应全部点焊焊接，钢桁架的加筋箍与纵筋全部电焊，其余钢箍与纵筋可梅花点焊，非焊点要绑扎，钢筋笼水平筋与竖筋交接处每隔一根点焊牢固；

(2) 桁架间距约取 1.2~1.5m，墙段长度 $\leq 4\text{m}$ 时，用三个钢桁架，墙段长度 $\geq 6.5\text{m}$ 时，用 5 个钢桁架，其余则用 4 个，钢桁架布置应满足钢筋笼吊装的平衡要求；

(3) 定位板块沿钢桁架竖向布置前后两排。

(4) 连续墙钢筋净保护层厚度为 70mm，钢筋笼放置时应确保钢筋的保护层厚度，可采用保护层垫块等方法；

(5) 钢筋笼应平稳入槽就位，如遇障碍应重新起吊，查清原因，修好槽壁后再就位，不得采用冲击、压沉等方法强行入槽。

### 6、混凝土选料及浇筑

(1) 连续墙的混凝土设计强度为水下 C35 砼，抗渗等级 P8，施工时的混凝土强度等级应考虑水下浇筑的不利影响；

(2) 水泥宜选用普通硅酸盐水泥，混凝土粗骨料的最大粒径 30mm，细骨料宜选用级配良好的中砂~细砂，水灰比不得大于 0.6。

(3) 对地下连续墙的施工，必须按下列要求进行：

a 选择合适的膨润土和泥浆配合比以防止塌方。

b 连续墙混凝土必须按水下混凝土的要求配制和浇筑；

- c 浇筑连续墙混凝土前必须清孔、置换泥浆和清除沉渣，并按接缝面的泥土杂物清刷干净；
- d 钢筋笼浸泡泥浆时间不应超过 10 小时；
- e 浇筑导管埋入混凝土深度宜为 1.5~6m。在槽段端部的浇筑导管与端部距离宜为 1~1.5m。混凝土浇筑必须连续进行。

(4) 墙段的接缝采用工字型接头。

(5) 连续墙墙身混凝土第一次浇灌至冠梁梁底标高以上 500mm，打去浮浆 500mm 后，余下的部分于墙上面清洗干净后与冠梁同时浇筑。

## 二、灌注桩

1. 本工程采用灌注桩作为立柱桩基础；
2. 灌注桩的机具选择、护筒埋设、泥浆造壁、施工要领及清孔等要求应按现行规范和规程处理。
3. 灌注桩桩位允许偏差 $\pm 30\text{mm}$ ，桩身垂直度允许偏差 $\pm 1\%$ ，主筋间距允许偏差 $\pm 10\text{mm}$ ，箍筋间距允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ ，钢筋笼直径允许偏差 $\pm 10\text{mm}$ ，钢筋笼长度允许偏差 $\pm 100\text{mm}$ ，孔底沉渣厚度允许偏差 $\leq 300\text{mm}$ ；
4. 采用水下浇筑混凝土，保护层厚度 50mm。

## 三、钢格构立柱

钢格构柱钢材采用 Q345B 钢，立柱桩混凝土的浇筑面宜高于设计桩顶 500mm，立柱平面位置的允许偏差为 50mm，垂直度的允许偏差为 1/150，型钢格构柱边长方向应与支撑梁方向平行，在穿过主体结构底板的部位，应有有效的止水措施。

## 四、冠梁和腰梁

1. 冠梁和腰梁钢筋砼保护层厚 35mm，同一道梁中线应在同一水平面位置，上下偏差不超过 3mm；
2. 基坑应分段分层开挖，基坑分段开挖长度为 20.0m~30.0m，分层开挖至支撑设计标高区段内，即暂停开挖，先行施工冠梁或腰梁；冠梁或腰梁施工完毕后，应待冠梁达到设计强度的 90%（一般为 14 天）后方可进行下一步土方开挖。

## 五、混凝土支撑梁

- 1、基坑开挖和地下室施工期间，严禁撞击支撑体系或在其上堆载，严禁支撑体系稳定性受到任何形式的破坏。
- 2、浇筑支撑梁前，应在支撑梁底部浇筑 C15 素混凝土垫层，垫层厚度不小于 100mm，现浇钢筋混凝土的支撑、冠梁、腰梁的相互交汇点，钢筋应保证有足够的锚固长度。
- 3、钢筋混凝土支撑上应埋设应力测试点，当发现支撑受力接近设计值并有增加趋势时，应及时加固现有支撑或增加新的支撑。
- 4、内支撑的砼强度应达到 80%以上方可进行下一层的土方开挖。
- 5、混凝土内支撑可采用线切割法或静态爆破法拆除。当采用线切割法时：将支撑主梁、连梁分割成最大长度 1~3 米每条（现场支撑梁每立方为 2.5T），重量不超过 4 吨每条，以便吊运。当采用静态爆破法时：在浇捣时预埋塑料管，拆除时在塑料管中装填炸药爆破；埋管可采用硬脂塑料管，直径宜大于 40mm，长度宜为构件高度的 2/3，沿构件中心线埋设，管距宜为构件宽度的 1/2。



6、拆除梁段的处理：对于能够用汽车吊吊运的切割梁块直接用平板汽车在夜间运走，对于距离基坑边较远不能用汽车吊吊运而采用满堂架或垫枕木配合拆除的切割梁块，将梁块尽量切小并放置在板上再运走。

7、内支撑拆除前，为保护梁板须在内支撑梁拆除下方的满堂架或支撑架下铺设一层宽 1.5m，厚 1cm 的钢板。

8、拆除时应遵循先拆除支撑连梁，再拆除支撑主梁，然后拆除格构柱的顺序。另外，拆除前，需对内支撑周边的材料进行转运，特别是较重的钢筋，以减小基坑的周边荷载。

## 六、土方开挖

1. 基坑开挖前应查明场地范围内的地下管线、地下建（构）筑物情况，如有管线不能拆移时，应采取切实可行的加固保护措施，确保施工期间地下管线的安全和正常使用，地下管线的迁改和保护须征得管线权属部门、业主等有关单位同意后方可施工。另开挖前要做抽水试验，检查封闭止水效果，施工时应做好抽水量记录；

2. 基坑开挖应自上而下进行，施工时应在平面上分段、竖向分层进行流水作业，每段开挖长度宜为 10~15m，每层土方开挖深度不超过 1.5m，同时当开挖至工况下 0.2m 范围内时，应立即停止开挖进行施工，严禁超挖及大锅底式开挖，土方开挖应由远离出土口位置逐渐向出土口位置挖除；

3. 基坑采用机械开挖时，边坡位置宜预留 20cm 厚土做边坡的保护层，然后用人工修整坡面；

4. 凡开挖出来的土方应随挖随运走，严禁在基坑顶周边堆放，挖方时不应碰撞或损伤原工程桩、支护结构及截排水设施；

5. 开挖至基坑底标高后应立即进行底板垫层施工，如暂时未能进行底板垫层施工，基坑底预留 20cm 厚土层；

## 七、工程桩的保护

1. 进行基坑支护时，要详细了解基础桩的分布及桩顶标高情况，施工前先将桩位全部找到且采用有效的标志以便挖土时可以避开桩位。

2. 道路设置的时候考虑避开桩位密集的群桩位置，如有条件的情况下则不通过桩位。

3. 在挖机行走及挖土时必须严防碰撞桩身，挖土时必须放慢速度，对于工程桩承台附近的比较密集的地方土体必须换小型挖机挖土，桩体周围 300mm 土方采用人工清理，然后用挖机带走。

4. 土方开挖至工程桩承台附近时，必须派专人指挥勾机作业，协调开挖。

5. 工程桩出露部分应随挖随锯，以免土方开挖时勾机碰撞工程桩而导致其倾斜。

## 八、质量检测

### （一）地下连续墙

连续墙应采用声波透射法或钻芯法检测墙身结构完整性，检测槽段不宜少于总槽段的 10%，且不得小于 3 个槽段。

### （二）灌注桩

采用低应变动测法检测灌注桩身完整性，检测数量不宜少于总桩数的 10%，且不少于 10 根，如低应变动测法监测不符合时需采用钻芯法检测，检测数量不宜少于总桩数的 2%，且不少于 3 根。



### （三）其它

所使用的原材料及成品应符合有关标准的要求，进场前应按有关标准进行质量检查。原材料计量、混凝土强度、钢筋焊接质量等按现行标准进行检查验收和签证。

### 九、基坑监测

为确保基坑的安全，保证施工的顺利进行，及时发现各种安全隐患和处理解决问题。在基坑施工开始至地下室完成至 $\pm 0.000\text{m}$ 前，必须对基坑支护结构进行监测，主要监测项目包括顶部水平、竖向位移、道路、管线、建筑物位移、地下水位、深层位移（测斜）、立柱沉降

、支撑轴力、地铁主体结构水平竖向位移、土体深层水平位移、地铁车站裂缝。除以上监测项目以外，每天必须对基坑周边进行人工巡视，观测地表裂缝、周围地下管线及建构筑物的变位破损、支护结构裂缝、渗漏水状况、基坑周围超载等状况的出现和发展情况。

施工期间现场监测的时间间隔应符合《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497-2019）中的规定。此外逢暴雨后应加测一次，当变形变化速率较大时，应加密观测次数，当有事故征兆时，应连续观测。每次的监测结果应及时向业主、设计和监理单位如实报告，以确定和优化下一步的施工参数。监测中发现异常情况应及时采取有效加固措施并及时通知设计和有关人员，研究对策，排除安全隐患，加密观测频率，重点监测异常指标的发展。并应聘请有相关资质的单位进行第三方监测。

本基坑监测按一级基坑控制。为确保基坑顺利的施工，做到发现情况及时处理，在基坑开挖及地下室施工过程对本基坑安装不同的监测点，对基坑施工过程中的各项指标进行监测。

### 十、施工应急预案

针对工程施工中以及在变形监测过程中出现的问题，分析事件特点及成因，编制安全应急措施，提出如下处理方法：

1. 当基坑周围位移超限、道路发生开裂、下沉时，立即进行加固处理，严重情况应立即组织人员紧急疏散，同时进行严格处理、上报上级主管部门；
2. 基坑开挖中，必须注意监测，发现位移、沉降有异常情况，必须分析现场情况，通知地质勘察和基坑设计单位共同处理；
3. 位移与沉降速率及累计值偏大时，应对杆体受力，进行分析、研究，根据实际情况采取增加锚杆、砂包反压、加支撑等有效方法；
4. 停水、停电应急预案：及时了解现场设备的用电情况，以备供电不足或停电时的应急，在平时设专人进行维护、保养管理；
5. 设备故障应急预案：如遇大雨天喷混凝土施工时，应作好后台防雨保护，以免影响施工质量；
6. 基坑漏水应急预案：土方在开挖时，如遇坡壁渗水严重等重大漏水现象时，应提前做好水玻璃、短钢筋（管）及稻草，在漏水坡面立即组织人员打入钢筋（管）及稻草，并注入水泥浆进行灌注浆处理。在补漏过程中停止基坑坡脚土方继续开挖；
7. 大（暴）雨或台风影响：地表水影响对基坑造成很大威胁，在下雨期间应加强基坑监测，防止

出现意外险情。在基坑回填前应随时注意天气变化，在大（暴）雨或台风来临前及时检查坡顶排水

沟、坡顶包括围墙内外地面的裂缝，并加强观察原有裂缝变化情况，如出现裂缝，应及时进行灌浆处理，以防地表水进入裂缝而渗入坡面，导致基坑失稳；

8. 在地下室土方回填前，应随时观察基坑坡面在无雨的情况下有无坡面渗水，如坡面总是湿润，可能其附近位置有漏水或不明裂缝，应及时查找，找出隐患。坡顶、底排水沟（集水井）、沉淀池要经常检查是否通畅，杜绝砂、石堵塞排水沟及沉淀池；

9. 如发现坑底变形较大，应及时在边壁打设竖向锚管，并对坑底进行注浆加固；

10. 土方开挖时加强观测，并与土方施工人员密切配合，如遭遇局部变形较大等紧急情况，应立即停止坑内降水，在局部回土反压，情况允许时进行坑顶卸荷，稳定基坑。在加固处理、基坑位移趋于稳定后，方可继续开挖；

11. 现场备足水泥、砂包、木桩等材料，备用注浆设备 1 套，以备局部堵漏、加固；

12. 现场实行值班制，土方开挖阶段，准备好抢险队伍；

13. 发现坡面流水、漏泥情况，应及时采取导管引水后封堵并及时复喷；

14. 出现地表裂缝后要及时封闭，并进行缝内灌浆，必要时对地表进行压力注浆；

15. 对地下管线离开基坑较远，但开挖后引起的位移或沉降又较大的情况，可在管线靠基坑一侧设置封闭桩，为减小打桩挤土，封闭桩宜选用树根桩，也可采用钢板桩、槽钢等，施打时应控制打桩速率，封闭板桩离管线应保持一致距离，以免影响管线；

16. 对地下管线离基坑较近的情况，设置隔离桩或隔离沟既不易行也无明显效果，此时可采用管线架空的方法。管线架空后与围护墙后的土体基本分离，土体的位移与沉降对它影响很小，即使产生一定位移或沉降后，还可对支承架进行调整及复位。

#### 十一、其他事项

1. 施工前必须先了解周边地下管线及构筑物埋藏情况，注意避开和保护；

2. 如果基坑暴露超过 1 年，应请相关专家重新评估基坑的稳定性，并进行相应的补强措施；

3. 由于地下情况的复杂多变，基坑施工过程中各项信息必须及时反馈设计部门，做到信息化施工，动态设计；

4. 各施工参数以分区剖面图上的标注为准，基坑土方开挖应遵循分区、分层、分段、适时的原则；

5. 基坑开挖前须严格保证支护结构构件的养护时间，保证其达到足够强度后方可开挖下一层；

6. 开挖时，离基坑支护面 10~20cm 的土体由人工清理修坡；

7. 应在基坑土方开挖前安排有相应资质单位做好基坑第三方监测；

## 第五节 主体结构施工

### （一）一般规定

基坑必须保持干燥，地下水位稳定在基底 50cm 以下。

基坑土石方需要爆破时，必须事先编制爆破方案，报城市主管部门批准，经公安局（厅）审批后方可实施。

合理组织施工，加快施工进度，把与地面干扰减少到最低限度。

### （二）钻孔灌注桩

#### 1.1、一般规定

钻孔灌注桩适用于穿越粘性土、砂土、碎（砾）石土层及风化岩层，包括地质情况比较复杂、夹层多、风化不均、软硬变化较大的岩层。在软弱土层中采用钻孔桩者，必须经成孔工艺试验成功后方可采用。

##### 1.1.3 桩的入土（岩）深度应符合下列要求：

摩擦桩必须保证设计桩长；

嵌岩桩的终孔深度，应由施工单位会同设计、监理工程师，根据设计入岩要求，参照地质剖面图上的估计深度和造孔时的钻进速度与难度以及鉴别孔底岩样品等综合确定；

如发现地质情况与设计不符或有异常情况时，应会同有关单位研究处理。

#### 1.2、钻孔桩的成孔和清孔

##### 1.2.1 护筒应按下列规定设置：

护筒一般用 4~8mm 厚的钢板加工制成，其内径应大于钻头直径 200mm。护筒的顶部应开设 1~2 个溢浆口，并高出地面 0.15~0.3m；

护筒有定位、保护孔口和维持液（水）位高差等重要作用，可采用打埋或挖埋等设置方法。挖埋时，护筒与坑壁之间应用粘土填实，护筒中心与桩位中心应重合，偏差不得大于 50mm；用于围护桩沿线路方向不大于 100mm；

护筒的埋设深度：在粘性土中不宜小于 1.0m，在砂土中不宜小于 1.5m，并应保持孔内泥浆面高于地面水位 1.0m 以上；

受河海水位涨落影响或在水中施工的钻孔灌注桩，护筒入土应加深或打入隔水层，并应严格控制护筒内外的液位高差，防止塌孔或管涌发生。

##### 1.2.2 作护壁和排渣用的泥浆，其制作及其性能要求应符合下列规定：

在粘性土中成孔时应注入清水，以原土造浆护壁。循环泥浆比重应控制在 1.1~1.3；

在砂土和较厚的夹砂层中成孔时，应采用制备泥浆或在孔中投入泥团造浆，泥浆比重应控制在 1.2~1.3；在砂卵石层或容易塌孔的土层中成孔时，泥浆比重应加大至 1.3~1.5；

拌制泥浆宜选用膨润土，也可选用优质的粘土；

为了使泥浆有较好的技术性能，可适当掺入碳酸钠（ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ）、碳酸氢钠（ $\text{NaHCO}_3$ ）等分散剂，其掺量为加水量的 0.5% 左右。在粘料含量少的粘性土和粉土中可掺入适量的增粘剂，一般常用羧甲

基纤维素（CMC），其含量一般为 0.03~0.2%，具体可通过试验确定；

泥浆的控制指标：粘度 18~22s；含砂率不大于 8%；胶体率不小于 90%；

施工中应经常测定泥浆比重，并经常测定粘度、含砂率和胶体率。

1.2.3 钻机钻进时应根据土层类别、孔径大小、钻孔深度及供浆量来确定相应的钻进速度。钻速应符合下列规定：

在淤泥和淤泥质土层中，应根据泥浆补给情况，严格控制钻进速度，一般不宜大于 1m/min；在松散砂层中，钻进速度不宜超过 3.0m/h；

在硬土层或岩层中的钻进速度以钻机不发生跳动为准；

反循环潜孔钻的钻机钻进速度较快，钻进时应及时补充泥浆，保持孔内泥浆面高于地下水位 1.0m 以上。

1.2.4 为了保证造孔的垂直度，钻机设置的导向装置应符合下列规定：

潜水钻的钻头上方应有长度不小于三倍钻头直径的导向装置，以及相应的拉力自动装置；

利用钻杆加压的正循环回转钻机，在钻具中应有良好的导向装置。

钻进过程中若发生斜孔、弯孔、缩径、塌孔或沿护筒周围冒浆以及地面沉陷等情况，应停止钻进，经采取下列有效措施后，方可施工。

当钻孔倾斜时，可往复扫孔修正，如纠正无效，应在孔内回填粘土或风化岩块至偏孔处上部 0.5m，再重新钻进；

钻进中如遇塌孔，应立即停钻，并回填粘土，待孔壁稳定后再钻；

护筒周围漏浆可用稻草拌黄泥堵塞漏洞。

1.2.5 清孔应按下列规定进行：

对以原土造浆的钻孔，钻到设计深度后，可使钻头空转不进尺，循环换浆，清孔后距孔底 0.2~1m 处的泥浆比重应控制在 1.1 左右；

对于土质较差的砂土层和砂夹卵石层，清孔后孔底泥浆的比重宜为 1.15~1.25；

清孔结束时，除应按一、二款的要求测定孔底泥浆的比重外，尚应测定含砂率及其粘度。清孔后孔底泥浆的含砂率应≤10%，粘度应≤28s；

清孔后的孔底沉渣厚度，端承桩不得大于 50mm，或不大于设计规定值；摩擦桩不得大于 200mm。

在灌注水下混凝土前必须复测沉渣厚度，沉渣超过规定者必须重新清孔，合格后方可灌注水下混凝土；

桩垂直度允许偏 0.5%，桩径允许偏差：不少于设计桩径 30mm；不大于设计桩径 50mm。

### 1.3、钢筋笼的制作和安装

1.3.1 钢筋笼制作应符合下列规定：

钢筋净距必须大于混凝土粗骨料粒径 3 倍以上；

加筋箍宜在主筋外面，主筋一般不设弯钩，钢筋头也不得向内圆弯曲，以免妨碍导管工作；

主筋的搭、焊接应互相错开，35 倍钢筋直径区段范围内的接头数不得超过钢筋总数的一半。

1.3.2 钢筋笼直径除按设计要求外，尚应符合下列要求：

钢筋笼外径应比钻孔设计直径小 140mm；

钢筋笼内径应比导管接头处的外径大 100mm 以上；

钢筋笼的主筋净保护层不宜小于 70mm，其允许偏差为 $\pm 20$ mm。

钢筋笼的制作允许偏差各类桩的钢筋笼除按设计要求外，其制作允许偏差应符合附表 4 的规定。

各类桩的钢筋笼制作允许偏差（附表 1）

序号	项 目	允许误差（mm）
1	主筋间距	$\pm 10$
2	箍筋间距或螺旋筋的螺距	$\pm 20$
3	加强箍间距	$\pm 50$
4	笼直径	$\pm 10$
5	笼长度	$\pm 100$

分段制作的钢筋笼，其长度以 8~12m 为宜，两段钢筋笼连接时可采用单面搭接焊，也可采用绑扎加电焊。

钢筋笼吊运时应采取适当措施防止扭转、弯曲。安装钢筋笼时，应对准孔位，吊直扶稳，缓慢下沉，避免碰撞孔壁。钢筋笼下沉到设计位置后，应立即固定，防止移动。钢筋笼不到孔底者，为防止灌注混凝土时上浮，应采取钢筋笼的定位措施。

为了保证钢筋的保护层厚度，可设置定位钢筋环、混凝土垫块等。

钢筋笼安装完毕时，应会同设计单位和监理工程师对该桩进行隐蔽工程验收，合格后应及时灌注水下混凝土，其间歇时间不宜超过 4h。

#### 1.4、水下混凝土的灌注

##### 1.4.1 水下混凝土拌和物应符合下列规定：

水下灌注的混凝土必须具有良好的和易性，其配合比应通过试验确定，坍落度宜为 160~220mm（以孔口检验的指标为准），每立方米混凝土中的水泥用量不应少于 360Kg；

细骨料宜选用级配良好的中至粗砂，混凝土拌和物中的砂率一般控制在 40~50%；

粗骨料宜选用卵石或碎石，其粒径不得大于 40mm，有条件时可采用二级配；

水下混凝土宜掺外加剂。现场制作的混凝土的初凝时间不得少于 2h；预拌混凝土的初凝时间应视交通情况而定，宜从最不利的情况考虑控制缓凝时间；

配合比的设计强度应比设计要求的强度高配一级。

##### 1.4.2 导管的构造和使用应符合下列要求：

导管壁厚不宜小于 3mm，直径宜为 200~250mm，直径制作偏差不得超过 2mm，宜采用无缝钢管制作。导管的分长度应按工艺要求确定。两管之间可用法兰接头、穿绳接头或双螺纹方扣快速接头连接，底管长度不宜小于 4m；

为避免提升导管时法兰挂住钢筋笼，应设置锥形护罩，或采用加焊三角形加劲板等有效措施；

导管使用前应试拼试压，试压压力一般为 0.6~1.0MPa。

水下混凝土灌注的隔水栓应用混凝土预制的隔水栓。

灌注水下混凝土应遵守下列规定：

开始灌注时，隔水栓吊放的位置应临近泥浆面，导管底端到孔底的距离应以能顺利排出隔水栓为宜，一般为 0.3~0.5m；

开灌前储料斗内必须有足以将导管的底端一次性埋入水下混凝土中 0.8m 以上深底的混凝土储存量；

混凝土灌注的上升速度不得小于 2m/h，每根桩的灌注时间不得超过下列规定：

灌注量在  $10\text{m}^3$  以内：≤2h；

灌注量在  $10\sim 20\text{m}^3$  以内：≤3h；

灌注量在  $20\sim 30\text{m}^3$  以内：≤4h；

灌注量在  $30\sim 40\text{m}^3$  以内：≤5h；

灌注量 $>40\text{m}^3$ 者不得超过 6h。

随着混凝土的上升，要适时提升和拆卸导管，导管底端埋入混凝土面以下一般宜保持 2~4m，不宜大于 6m，并不得小于 1m，严禁把导管底端提出混凝土面，避免造成断桩；

在水下混凝土灌注过程中，应有专人测量导管埋深，填写好水下混凝土灌注记录表；

水下混凝土的灌注应连续进行，不得中断。因此，灌注前应有严密的施工组织设计及辅助设施，一旦发生机具故障或停电停水以及导管堵塞进水等事故时，应立即采取有效措施，并同时作好记录；

提升导管时应避免碰挂钢筋笼。当混凝土面接近钢筋笼底时，应严格控制导管的埋管深度不要过深，当混凝土面上升到钢筋笼内 3~4m，再提升导管，使导管底端高于钢筋笼底端，以防钢筋笼上浮。

应控制最后一次混凝土的灌注量，不使桩顶超高或偏低过多。一般应控制在设计桩顶标高以上约 0.5m。

灌注混凝土时，每根桩的留置试块不得少于一组。

钻孔灌注桩桩基工程的质量检查及工程验收除按本章的有关规定执行外，尚应按以下规定执行：对原材料、混凝土、钢筋笼等内容应按国标 GBJ204-83、国标 GBJ107-87 以及有关规定进行检测；

对成孔速度、孔底岩性土质、入岩（土）深度、孔底标高、终孔泥浆指标、沉渣厚度、桩孔垂直度、孔径、混凝土灌注量和灌注速度、混凝土导管的拆管情况和埋管深度、扩孔率、桩顶及钢筋笼标高、桩位偏差、成桩质量及单桩承载力等项目应进行检验，填写灌注水下混凝土记录表和钻孔灌注桩隐蔽工程验收记录表，并保留孔底岩样备查。

### （三）基坑开挖

基坑开挖前的准备工作

清除基坑范围内障碍物，修好施工场地范围内运输道。

根据地质及水文地质资料，作好地面排水地下排水、降水方案，如采用坑内降水方案应在开挖前先行降水，并检查其效果和深度。

按工程监测要求，作好各种不同类型的测点布置；并测得各测点的初始数据。

基坑的开挖严格按已批准的施工组织设计进行。

限制坑顶堆土等地面荷载。在已回填的结构顶部存土时，应核算沉降量和顶板的允许荷载。

未降水的基坑，随开挖作好基坑排水，挖至坑底标高后要设集水井，并及时排除坑内集水，确保开挖过程中的土体和基底的干燥。

遇岩层，如采取爆破方案，应按批准的方案进行。

在基底标高以上 20cm 的土层，应配合人工清底，严格控制标高，对局部超挖应用砾石、砂、碎石或砼填充。

当基底土层与设计不符时，应通知设计、监理及时处理。

基坑开挖过程中，不同土（岩）层面，需经驻地监理、业主确认作好记录、绘制地质素描图。

#### （四）底板施工的准备及注意事项

4.1 底板施工前需对基坑底受水浸形成软土或泥浆，必须清除干净，对局部超挖、严禁用虚土回填，应用砾石、砂、碎石或素混凝土填充。分段开挖的基坑两端均应保持纵坡稳定，并须设置截流沟和集水坑。

4.2 底板施工前需对基坑进行验收：

4.3 基底设置倒滤层时按有关规定施工，并需满足设计要求。

4.4 垫层验收

素混凝土垫层摊铺必须根据预先埋设的标高控制桩控制面层高度，垫层厚度及强度满足设计要求，面层应无蜂窝、麻面、裂缝。

4.5 底板砼浇筑前的准备和注意事项

凡底板（包括垫层）与支护结构（地下连续墙或桩组成，以下相同）的接触面必须按设计要求进行凿毛、清洗，墙有漏水处必须进行堵漏处理。

采用预埋弯起钢筋时，应在墙体凿毛处理时将钢筋全部清理露出，采用套管按设计要求弯正（可以用氧气火焰均匀加热至微红，但严禁集中一点加热过红损伤钢筋）。

采用钢筋连接器时，当底板钢筋和连接器相接时，应用测力板手控制其旋紧程度。

浇注砼必须作好标高控制桩。

如采用井点管降水，井点管在底板施工过程中必须保持正常工作状态，直到顶板复土后方可拆除。

#### （五）侧墙施工的准备及注意事项

5.1 必须对支护结构的接缝及板面渗漏按设计要求进行处理。无设计要求时一般情况下可按下列办法：

仅少量渗漏水可用防水砂浆抹面。

有明显漏水点时，应采用注浆堵漏进行封堵。

发现有特别严重漏水现象找专业防水队伍处理后才能进行内衬混凝土施工。

5.2 对拉螺栓必须保证质量，尤其要认真控制焊接质量，对拉螺栓上必须加止水环。

5.3 侧墙内模支架应有足够侧向稳定性和刚性以利防止局部发生“走模”或变形。

5.4 挡头模板应根据施工缝、变形缝所采用的止水材料进行设置，并注意稳固、可靠不变形、不漏浆。

5.5 立内模之前对隐蔽工程应由监理工程师验收后才能进行下一道工序施工。

#### （六） 楼板施工准备及注意事项

6.1 满堂红支架密度除了满足强度要求外还须满足变形要求。

6.2 楼板上、下两面预埋件预留孔洞较多较复杂，隐蔽工程必须由监理工程师验收后才能浇注。

6.3 为保证下部建筑限界，要考虑沉降后净空仍能满足要求，楼板底标高应考虑允许误差上限。拆模时间应在顶板达到拆模强度后进行，不得过早拆模而发生有下垂、开裂等现象。

6.4 浇注砼必须作好标高控制桩。

#### （七） 钢筋施工

7.1 钢筋应有质保书或试验报告单。

7.2 钢筋进场时应分批抽样做物理力学试验。使用中发生异常（如脆断、焊接性能不良或机械性能显著不正常时），尚应补充化学成份分析试验。

7.3 钢筋必须顺直，调直后表面伤痕及侵蚀不应使钢筋截面积减少。

7.4 对进口钢筋要加强管理，应按国别、级别、规格分别堆放。要严格遵守“先试验后使用”的原则。对含碳量较高的脆性钢筋不得使用碰焊、点焊。

7.5 钢筋的类别和直径如需调换、替代时必须征得设计单位的同意，并得到监理工程师认可。

7.6 钢筋加工允许偏差见附表 2。

钢筋加工允许偏差（附表 2）

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	冷拉率		不大于设计规定	每根（每一类型抽查	1	用尺量
2	受力钢筋成型长度		+5 -10	10%，且不少于 5 根）	1	
3	弯起钢筋	弯起点位置	±20		2	
		弯起高度	0 -10		1	
4	箍筋尺寸		0 5		2	用尺量，宽、高各计 1 点

#### 7.7 钢筋焊接加工

钢筋焊接使用焊条、焊剂的牌号、性能以及接头中使用的钢板和型钢均必须符合设计要求和有关规定。

进口钢筋焊接必须进行化学成份检验和焊接试验，经检验合格后方可使用。



焊接成型时，焊接处不得有水锈、油渍等。焊接后在焊接处不得有缺口、裂纹及较大的金属焊瘤，用小锤敲击时，应发出与钢筋同样的清脆声。钢筋端部的扭曲、弯折应予以校直或切除。

钢筋闪光接触对焊接头处不得有裂缝，与电极接触处的钢筋表面，对于 I、II、III 级钢筋不得有明显的烧伤；对于 IV 级钢筋不得有烧伤。

钢筋闪光焊接头机械性能与允许偏差见附表 3。

钢筋闪光焊接头机械性能与允许偏差（附表 3）

序号	项 目	允 许 偏 差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	抗拉强度	符合材料性能指标	每件（每批各抽 3 件）	1	《GB228-76 金属拉力试验执行
2	冷弯			1	
3	接头弯折	不大于 4 度	每件（每批抽 10% 且不少于 10 件）	1	用刻槽直尺和木楔形塞尺量最大值
4	接头处钢筋轴线的偏移	0.1d 且 $\geq 2\text{mm}$		1	

钢筋电弧焊接头的机械性能与允许偏差见附表 4。

钢筋电弧焊接头的机械性能与允许偏差表（附表 4）

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	抗拉强度		符合材料性能指标	每个接头（每批抽检 3 件）		按《GB228-76》金属拉力试验执行
2	帮条沿接头中心线的纵向偏移		0.5d	每件（每批抽 10% 且不少于 10 件）	1	用焊接工具和尺量
3	接头处钢筋轴线的弯折		4 度		1	
4	接头处钢筋轴线的偏移		0.1d 且 $\geq 3$		1	
5	焊缝厚度/宽度		0.05d/0.1d		2	
6	焊缝长度/咬内深度		-0.5d/0.5d		2	
7	焊接表面上气孔及夹渣数量和大小	在 2d 长度上	不大于 2 个		2	
		直径	不大于 3			

注：d 为钢筋直径。

## 7.8 钢筋成型与安装

所配置钢筋的级别、钢种、根数、直径等必须符合设计要求。

焊接成型后的网片或骨架必须稳定牢固，在安装及浇注混凝土时不得松动或变形。

同一根钢筋上在 30d、且<500mm 的范围内，只准有一个接头。

绑扎或焊接接头与钢筋弯曲处相距不应小于 10 倍主筋直径，也不宜位于最大弯矩处。

当设计有防迷流要求时，应严格按设计要求采用焊接贯通。

钢筋与模板间应设置足够数量与强度的垫块，确保钢筋的保护层达到设计要求。

在绑扎双层钢筋网时，应设置足够强度的钢筋撑脚，以保证钢筋网的定位准确。

钢筋安装允许偏差见附表 5。

钢筋安装允许偏差表（附表 5）

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	顺高度方向配置两排以上 受力筋的排距		±5	每个	2	用尺量
2	受力钢筋间距	梁、柱	±10	构件 或 构筑物	2	在任意一个断面量取每 根钢筋间距最大偏差值 计 1 点
		板、墙	±10		2	
		基 础	±20		4	
3	箍筋间距		±20		5	用尺量
4	保护层厚度	梁、柱	±5	每个 构件 或 构筑物	5	用尺量
		板、墙	±3			
		基 础	±10			
5	同一截面内受拉钢筋接头 头截面积占钢筋总截面积		≧25%			点数计算截面面积

注：同一截面指 30d 长度 500mm, d 为一根受拉筋的直径。

#### （八）模板施工

8.1 模板必须支撑牢固、稳定，不得有松动、跑模、超标准的变形下沉等现象。对超重、大体积混凝土施工时模板支撑刚度须进行施工设计计算，并经监理验算。

8.2 模板应拼缝平整严密，并采取措施填缝，不得漏浆，模内必须干净。模板安装后应及时报验及浇砼。

8.3 模板安装前，必须经过正确放样，检查无误后才能立模安装。

8.4 楼板结构应支立支架后铺设模板，并应考虑预留沉降量。以确保净空和限界要求。侧墙模板应采用大模板，模板拼缝处内贴止水胶带，防止漏浆。

8.5 结构变形缝处的端头模板应钉填缝板，填缝板与嵌入式止水带中心线和变形缝中心线重合并用模板固定牢固。止水带不得打孔或用铁钉固定。填缝板的支撑必须牢固，不得跑模。

8.6 模板采用拉杆螺栓固定时，中间设止水环，端部应加垫块，拆模后其垫块孔应用膨胀水泥砂浆堵塞严密。

8.7 模板安装、预埋件、预留孔允许偏差见附表 6。

模板安装、预埋件、预留孔允许偏差表（附表 6）

序号	项 目			允许偏差 (mm)	检查频率		检验方法	
					范围	点数		
1	相邻两板表面高低差		刨光模板	2	每	4	用尺量	
			不刨光模板	3				
2	表面平整度		刨光模板	3		个	4	用 2m 直尺检验
			不刨光模板	5				
3	模  内  尺  寸	宽	柱、桩	±5	构   件		1	用尺量
			梁、桁架	0、-10				
			板	0、-10				
		高	柱、桩	0、-5		1	用尺量	
			梁、桁架	0、-10				
			板	0、-10				
		长	柱、桩	0、-5		1	用尺量	
			梁、桁架	0、-5				
			板	0、-5				
4	侧向弯曲		柱、桩	L/1500	每个构件	1	沿构件全长拉线 良取最大矢高	
			梁、桁架	H/1000				
			板	L/2000， 且≥10				
5	预留孔洞位置		预应力钢筋孔道	(梁端) 3	每个孔洞	1	用尺量	
			其他	10				
6	预 埋 件	钢板联结板等	位置	3	每个预埋件	1	用尺量	
			平面高度	2		1	用水准仪测量	
		螺栓锚筋等	位置	10		1	用尺量	
			外露长度	±10		1		

注：表中 L 为构件长度、H 为构筑物的高度。

#### (九) 混凝土工程

### 9.1 一般规定:

#### 9.1.1 承包商在主体结构混凝土浇灌前必须做好以下几项工作:

确定混凝土的配合比: 根据设计要求, 结合施工经验, 并通过多次的配比试验, 提出施工配合比, 经监理审核、业主批准后才能实施。

编制混凝土的浇注方案: 根据场地条件、结构部位、浇注量等, 编制详细的浇注方案, 方案中应包括设备、机具、劳动力的组织、砼供应方式、现场质量检查方法、砼浇注流程、路线、工艺、砼的养生以及防止砼开裂的各项措施; 并经监理审核、业主批准后才能实施。

9.1.2 模板、钢筋、预埋件完成后必须首先经过施工承包单位质保体系的三级检查并备有书面纪录, 最后由监理工程师按隐蔽工程验收。经验收签证后才能进行混凝土浇捣。

9.1.3 防水混凝土在侵蚀介质中使用时, 其耐蚀系数不应小于 0.8。

9.1.4 防水混凝土结构的混凝土垫层, 其抗压强度等级不应小于 10MPa, 厚度不应小于 100mm。

9.1.5 防水混凝土结构, 应符合下列规定:

裂缝宽度不得大于 0.2mm。

钢筋保护层厚度: 迎水面不应小于 50mm。

9.1.6 防水混凝土结构内部设置的各种钢筋或绑扎铁丝, 不得接触模板, 固定模板用的螺栓必须穿过混凝土结构时, 要有可靠的止水措施。

9.1.7 防水混凝土拆模时, 混凝土结构表面温度与周围气温差不得超过 15℃。

9.1.8 在防水混凝土结构中有密集管群穿过处、预埋件或钢筋稠密处、预埋大管径的套管处、预埋面积较大的金属板处, 应采取切实有效的措施, 确保混凝土的浇筑质量。

#### 9.2 防水混凝土的质量, 应在施工过程中, 按下列规定检查:

防水混凝土的原材料, 必须进行检查, 如有变化时, 应及时调整混凝土的配合比;

每班检查原材料称量不应少于两次;

在拌制和浇筑地点测定混凝土坍落度, 每班不应少于两次;

掺引气剂的防水混凝土含气量测定, 每班不应少于一次;

如混凝土配合比有变动时, 应及时检查本款 (2)、(3)、(4) 点;

连续浇筑混凝土量为 500m<sup>3</sup> 以下时, 应留两组抗渗试块, 每增加 250~300m<sup>3</sup> 增留两组, 如使用的原材料、配合比或施工方法有变化时, 均应另行留置试块、试块应在浇筑地点制作, 其中一组应在标准情况下养护, 另一组应与现场相同情况下养护, 试放养护期不得少于 28 天。

#### 9.3 混凝土材料应符合下列规定:

水泥:

必须使用生产质量比较稳定的转窑水泥;

含碱量 (Na<sub>2</sub>O) 不超过 0.6%; 设计无特殊要求时, 一般不宜采用高标号及早强水泥;

在不受冻融和侵蚀性介质作用下, 宜采用普通、火山灰质、粉煤灰硅酸盐水泥, 掺外加剂后, 方可采用矿渣硅酸盐水泥;

不得采用受潮和过期水泥, 不同品种或不同标号的水泥不得混用。

水：采用洁净饮用水；

砂、石：除符合现行的《普通混凝土用砂质量标准及验收方法》和《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及验收方法》的规定外，石子最大粒径不宜大于 40mm，所含泥土不得呈块状或包裹石子表面，吸水率不大于 1.5%；

外加剂：除含氯离子的外加剂外，可根据需要掺引气剂、减水剂、防水剂、膨胀剂等。

9.4 混凝土配合比必须经试验确定；可根据需要掺入磨细粉煤灰、减水剂等双掺工艺。

9.5 混凝土拌合应符合下列规定：

必须采用机械搅拌并加外加剂；

配合料混合均匀，颜色一致，称量准确，其允许偏差：水泥、水、外加剂、掺合料均为±1%；砂、石为±2%；

外加剂溶成较小浓度溶液加入搅拌机内；

搅拌时间根据外加剂的技术要求确定。

结构应采用商品砼，搅拌车运输，输送泵车输送，并符合下列规定：

商品砼需要选择质量有保证的搅拌站，砼到达现场后核对报码单，并在现场作坍落度核对，允许±1~2cm 误差，超过者立即通知搅拌站调整，严禁在现场任意加水，并按规定留足抗压、抗渗试件。

从搅拌车卸出的混凝土不得发生离析现象，否则需重新搅拌合格后方可卸料；

输送泵车保持良好状态；

输送泵管路拐弯宜缓，接头严密，不得有硬弯。输送混凝土过程中，接长管路时宜分段进行，接好一段，泵出混凝土后方可接长下一段；

输送泵间歇时间预计超过 45min 或混凝土出现离析现象时，需立即冲洗管内残留混凝土；

输送混凝土过程中，受料斗内需保持足够混凝土。

#### 9.7 混凝土浇注及振捣

混凝土灌注应控制其自由倾落高度，如因超高而使混凝土发生离析现象时，应采用串桶、溜槽或振动流管下落；

混凝土必须采用振捣器振捣，振捣时间宜为 10~30s，并以混凝土开始泛浆和不冒气泡为准；

振捣器移距：插入式不宜大于作用半径一倍，插入下层混凝土深度不小于 5cm，振捣时不得碰撞钢筋、模板、预埋件和止水带等；表面振捣器移距应与已振捣混凝土搭接宽度不小于 10cm；

混凝土应从低处向高处分层连续灌注。如必须间歇时，其间歇时间应尽量缩短，并应在前层混凝土凝结之前，将次层混凝土灌注完毕；

间歇的最长时间，应按水泥品种及混凝土结条件确定，混凝土凝结时间不超过附表 19 的规定。

混凝土凝结时间表（附表 7）

混凝土标号	气温低于 25℃	气温高于 25℃
C <sub>20</sub> 以下	210min	180min
C <sub>20</sub> 以上	180min	150min

混凝土每层灌注厚度，当采用插入式振捣器时，不应超过其作用部分长的 1.25 倍；表面振捣器不超过 200mm；

结构预埋件（管）和预留孔洞、钢筋密集以及其他特殊部位，必须事先制定措施，施工中加强振捣，不得漏振。

结构施工缝应留置在受剪力或弯矩最小处，并符合下列规定：

柱子施工缝留置在与顶、底板或梁的交界处约 30cm；

板的施工缝留在柱跨  $1/3 \sim 1/4$  处；

墙体施工缝留置位置：水平施工缝宜留置在底板、中板及顶板交界处约 30cm 处，垂直施工缝同板施工缝距预留孔洞边缘不宜小于 300mm。

施工缝处继续灌注混凝土时，应符合下列规定：

应按设计安置好止水带或膨胀止水条；

已灌注混凝土强度：水平施工缝处不低于 1.2Mpa，垂直施工缝处不低于 2.5Mpa；

施工缝处砼必须认真振捣，新旧砼结合紧密；

施工缝、变形缝的工艺要求见本节防水工程第 10.3.1、10.3.2 条。

混凝土灌注地点应采取防止暴晒和雨淋措施。

混凝土灌注前应对模板、钢筋、预埋件、预留孔洞、端头止水带等进行检查，清除模板内杂物，隐蔽合格验收后，方可灌注混凝土。

垫层混凝土应沿线路方向灌注，布灰均匀。

底板混凝土应沿线路方向分层留台阶灌注，混凝土灌注至标高初凝前，应用表面振捣器振一遍后再作压实、收浆、抹面。

墙体和顶板（楼板）混凝土应连续灌注，并符合下列规定：

墙体混凝土左右对称、水平、分层灌注，至顶板（楼板）交界处间歇 1~1.5h，然后再灌注顶板混凝土；

顶板（楼板）混凝土连续水平、分台阶由边墙、中墙分别向中线方向进行灌注。混凝土灌至标高初凝前，需用表面振捣器振捣一遍后再作压实、收浆、抹面。

柱子混凝土可单独施工，并应水平、分层灌注。如和墙、顶板结构同时施工而混凝土标号不同时，混凝土从搅拌、运输和灌注、振捣等必须采取措施，防止混用。

结构变形缝设置嵌入式止水带时，混凝土灌注应符合下列规定：

灌注前校正止水带位置，表面清理干净，止水带损坏处修补好；

底板结构止水带的下侧混凝土振实，将止水带压紧其表面上后，方可继续灌注混凝土；

边墙处止水带必须固定牢固，内外侧混凝土均匀、水平灌注，保持止水带位置正确、平直、无卷曲现象。

混凝土灌注过程中应随时观测模板、支架、钢筋、预埋件和预留孔洞等情况，发现问题，及时处理。

混凝土终凝后应及时养生，结构混凝土养生期不少于 14 天。混凝土养生可采用湿麻袋、草袋、

砂覆盖以及蓄水养护。现浇砼和钢筋砼允许偏差见表 8。

现浇砼和钢筋砼允许偏差表（附表 8）

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检查频率		检验方法
				范围	点数	
1	△砼抗压强度、抗渗标号		不低于设计标号	每 构 筑 物		
2	△净空限界		满足设计要求		>10	
3	底板、楼板	标高	±10		>10	水准仪检查 2m 靠尺检查
		平整度	10		4	
4	层高（全高）		±10（±20）	每 个 构 筑 物 或 构 件	8	用尺量或用水准仪测量
5	截面尺寸	基础	±15 -5		8	尺量
		柱、墙、梁	+8 -5		8	
6	侧墙	位移	≤15		2	尺量或垂直吊量，用 2m 直尺量
		垂直度	8		4	
		平整度	10		4	
7	立柱	位移	10		2	尺量或垂直吊量，用 2m 直尺量
		垂直度	8		4	
		平整度	10		4	
8	预埋管预埋件中心位移		5		1	用尺量
9	预留孔中心位移		10		1	
10	预留洞中心位移		15		1	
11	顶板渗漏水		无渗漏点			观察
12	侧墙渗漏水		渗迹点<1 点 /30m 长度			
13	麻面面积（不能超过）		每侧不得超过 该面积的 1%	全 面 积		用尺量

砼抗压、抗渗试件应在灌注地点制作，同一配合比的留置组数应符合下列规定：

抗压强度试件：

垫层混凝土每灌注一次留置一组；

主体留置 4 组；

柱子混凝土结构，每灌注 10 根留置一组，一次灌注不足 10 根者，也应留置一组；

如需要与结构同条件养护的试件，其留置组数可根据需要确定。

抗渗强度试件：留置 2 组。

#### （十）防水工程

## 10.1 总则

### 10.1.1 防水工程标准:

二级防水，二级防水，不容许有渗漏水，容许有少量湿渍，渗水量 24 小时每平方米不超过 0.5 升；

承包商在施工中对防水砼、外防水层、特殊部位防水施工等必须认真操作、加强监督和管理，确保达到上述标准。

10.1.2 结构防水工程的构造及工艺必须符合设计要求及本规定。

10.1.3 各种原材料、制品及配件应符合设计要求，并须符合有关的标准规定，要有出厂合格证。使用前需进行检验，合格后才能用于工程。

10.1.4 结构防水各部位的施工，必须在上道工序验收合格后进行。

## 10.2 防水混凝土

见（九）混凝土工程

## 10.3 特殊部位防水施工要求

### 10.3.1 变形缝防水施工

止水带宽度和材质的物理性能均符合设计要求，且无裂纹和气泡，接头斜面热接，不得叠接，接缝平整牢固，无裂口和脱胶现象。

嵌入式止水带固定和变形缝处混凝土灌注分别符合本节模板施工 8.5 条和混凝土工程 9.1.8 条规定。

变形缝处增铺的附加层按设计施工，并粘贴严密。

### 10.3.2 施工缝防水施工

施工缝一般采用遇水膨胀止水条，其止水条材质、性能、规格须符合设计要求。

施工缝的工艺

水平施工缝先浇筑砼在初凝后、终凝前根据止水条的规格在砼基面中间压磨出一条平直、光滑槽。环向或竖向施工缝采用在端头模板中间固定木条或金属构件等，砼浇筑后形成凹槽。

止水条安放前，先浇筑砼基面必须充分凿毛、清洗干净、排除杂物。

水平施工缝在砼浇筑前先在基面上敷设 25~30mm 与浇筑砼同标号的水泥砂浆，环向或竖向施工缝应控制入模点与基面有一定的距离，经均匀、充分振捣后使基面与新浇筑砼有 25~30mm 水泥砂浆，新老砼结合良好。

止水条应尽量安排砼浇筑前 3~5 小时，如有困难提前安装应采取缓膨措施，止水条应粘贴在基面预留的槽内，并用水泥钉固定牢靠。

钢板腻子止水板:

施工缝采用钢板腻子止水板时，其材质、性能、规格须符合设计要求。接头采用搭接，搭接长度不小于 10cm，搭接必须平整、粘结牢固。钢板腻子止水板埋入先浇、后浇砼内各为 1/2 板宽，而且保证止水板安装平直。

对于环向或竖向施工缝端头模板必须牢固可靠，不得跑模。先浇筑砼基面必须充分凿毛、清洗干



净、排除杂物。

（十一）基坑开挖、回填、结构中间检查和验收

11.1 基坑开挖应对下列各项进行中间检查和验收：

基坑平面位置、宽度及基坑标高、平整度、地质描述和处理；

基坑降水；

地下连续墙支护结构的稳定情况；

11.2 基坑回填应对下列各项进行中间检查和验收：

回填前基底清理；

回填料种类、取样、最大干容量和最佳含水量的测试；

每层回填土密实度测试。

11.3 结构施工应对下列各项进行中间检查和验收：

原材料、配合比和使用技术标准的检查；

防水层基面、每层防水层铺贴和保护层施工以及结构混凝土灌注前的模板、钢筋施工质量和隐蔽工前的检查和验收；

各种材料和试件试验的质量检查等。

11.4 结构施工完后，混凝土强度必须符合设计要求，无露筋、露石，裂缝修补好，结构允许偏差值，见本章现浇砼和钢筋砼允许偏差表。

11.5 工程竣工应提供下列资料：

原材料、成品、半成品质量证明文件；

各种试验报告和质量评定检验记录；

变更设计或洽商记录；

开竣工报告及工程验收记录；

重大工程问题处理文件；

各专业和工序的施工记录；工程竣工图和其他必要文件。

## 第 2 部分 天河公园主所专用技术条件（不允许负偏离）

### 第一节 总则

- 1.9 本章“专用技术条件”的规定与本招标文件第Ⅱ卷第 5 章“通用技术条件”一起，共同规定了承包商在本合同工程施工中应遵守的技术要求。本工程的施工，以本技术条件和中国现行规范为准。
- 1.10 全部工程质量应符合本技术条件书的规定。如果本技术条件书未明确规定时，又无现行标准，则应符合通常为人们所公认的技术标准。
- 1.11 无论本技术条件书有无规定，承包商都要提供施工用的材料、设备、工具、燃料、水、各种类型的支撑和索具；办公室、仓库、车间、职员、劳力、适量并且是足够保险的设备、临时设施，照明设备等；维护施工场地和建筑物的安全，提供急救设备和受过训练的急救人员，提供职工及民工的卫生设施和消防设备、工资、及其他工程费用、修复和清理施工现场、保持施工现场处于良好状态。
- 1.12 承包商在投标报价和施工组织方案设计时应充分考虑专用技术条件和通用技术条件的要求，承包商对本合同工程的投标报价以及工程量清单中所报的单价和合价应被认为已充分理解本工程的技术条件。
- 1.13 承包商应对场区的施工条件、工程地质条件及设计文件有充分的认识及了解；经过复核及根据自身的施工经验确认围护结构、主体结构是否安全、合理；并拟定相应的施工方案及采取的措施，其费用应含在报价中；业主及承包商如有不同意见应在投标时及合同签订前提出，否则业主有权不予以确认；
- 1.14 承包商必须明确本工程的关键工期、关键工序以及工程中的难点、重点；并拟定相应的施工方案、施工工艺、技术措施以及确保关键工期实现的保证措施；上述相应的方案、工艺、措施均在报价中；非业主的原因，施工中造价不予以调整。
- 1.15 承包商在施工中必须注意收集、积累各项资料，在提交竣工文件时，同时提交一份工程总结；根据本工程的设计特点、施工难点重点所采取的施工方法、施工技术、施工管理等进行全面的总结。总结中应具有相关的音像资料（按业主制定的相关规定办理）。
- 1.16 承包商在施工中，有责任配合建设单位或建设单位所委托的科研单位进行与本工程有关的科研监测、测试工作。

### 第二节 业主提供的施工场地

#### 2.1 施工现场

承包商进场前，业主将在监理工程师的主持下移交施工用地范围及场区内必须保存的树木、广告、管线、建筑物、构筑物，并签署移交文件。

承包商在工程的实施过程中对上述应保存的树木、广告、管线，建筑物、构筑物负全部责任，

不得随意砍伐、拆除及损坏，否则引起的后果由承包商负全部责任。

承包商应全面负责施工范围内现场施工管理，对施工场地内的用水、用电、施工现场的安全与卫生、场地内的施工协调等负全部的管理责任。

## 2.2 场地管理

承包商应在本合同工程实施全过程对场地安全保卫、精神文明、环境卫生、污水排放等负全责，并不得干扰周围居民的正常生活。因场地管理不善引发的一切纠纷由本承包商自行解决，业主不承担责任。

承包商在合同工期满一个月内或业主规定的时间内，应无条件清退所有施工场地，如不清退，业主将按专用合同条款第 9.1.2 条规定办理。

## 2.3 临时设施用地

天河公园主变电站不提供临时施工场地。工程完工后按原状恢复道路和场地内各项设施，道路恢复如市有关部门要求统一进行恢复，业主保留按承包商投标时合价包干费收回的权力。

# 第三节 临时设施条件与要求

## 3.1 一般规定

承包商接管施工场地后，由监理工程师主持，业主向承包商移交施工用电设施，并办理相关的移交手续。施工用水、用电管理遵照专用合同条款第 9.5 条规定。

遵守业主下达的有关方面的文件，承包商有责任及有义务作好与其他承包商的施工协调工作，按业主的指令及有关水电管理办法向主变电站内施工的其他承包商提供水源和电源接口，和计收水电费。

场地照明除满足施工要求外，因施工对原临街市政照明造成影响的，由承包商负责提供临时照明。

进场时施工场地需做临时围蔽，正式施工围蔽：围蔽要求详见本章附件一施工场地围蔽方案。施工工期内每年粉刷 2 次（粉刷的具体时间由业主根据实际需要临时决定）。

## 3.2 施工用电

广州市轨道交通天河公园主变电站建安工程业主将提供变压器，最终位置以业主指定位置为准，投标人负责从指定位置的变压器处接线至施工场地，线路连接施工工程费用及施工用电费用由投标人负责。

## 3.3 施工用水

广州市轨道交通天河公园主变电站建安工程：业主提供临时接驳的水源点，接水点及接驳线路施工工程费用及水费由投标人负责。

## 3.4 施工排水

承包商进场后，应布设好场地内的排水系统，确保场区内的施工、生活污水、雨水能顺利的疏排。施工排水必须经沉淀后才能排入附近下水道。如果承包商把泥浆、杂物、建筑生活垃圾排到下水道，造成下水道堵塞，除负责清理疏通外，尚必须承担由此而产生的一切后果（包括城监、

市政的罚款以及下水道疏通、改管等一切费用)。

### 3.5 临时设施及场地硬化

承包商应根据场地条件、施工安排、场内运输组织作好临时设施、临时排水及道路的布置，并向有关部门办理报建手续。

场区内的临时房屋、内外地坪、道路、仓库、加工场、材料、余泥堆场、基坑四周等均必须进行场地硬化。

承包商负责向业主派出的项目工程师、监理工程师代表和设计单位代表提供工作生活设施，具体要求遵照专用合同条款第 9.9 条规定。

承包商必须经常对所建的临设进行维修、清理工作，保持良好的卫生条件；在工程完工之后完成清拆、平整工作。

### 3.6 通讯

承包商应在现场至少安装 2 台可供电脑联网的固定电话，其中一台提供给业主和驻地监理作为办公用电话（电话费由监理支付），其它通讯工具由承包商自行安排。

业主采用计算机实行工程建设管理。为了更快、更高效地进行信息管理，对用于工程建设的计算机进行联网，承包商必须配备相应的设备、技术力量以满足计算机联网的要求，并按业主制定的规定进行计算机管理。

### 3.7 施工围蔽要求

承包商以征地红线为界限做砖墙围蔽，施工完毕后，正式围墙按设计院最终施工图为标准进行施工。电缆线路按照电力施工规范进行围蔽。

## 第四节 工程进度要求及计划管理

### 4.1 工程进度要求

#### 4.1.1 广州市轨道交通十一号线天河公园主变电站工程

十一号线天河公园主变电站工程施工工期为 14 个月（具体开工日期以开工报告日期为准，业主有权根据实际情况调整工期），其中：

4.1.1.1 基础工程合同工期为 7 个月，2022 年 2 月至 2022 年 9 月；

4.1.1.1 建筑装饰工程合同 工期为 3 个月，2022 年 10 月至 2022 年 12 月；

4.1.1.2 电气安装、调试工程工期：2023 年 1 月至 3 月

4.1.1.3 110kV 电缆线路工程：2022 年 6 月至 2022 年 10 月

4.1.1.4 对侧电源站扩建工程：设备采购 2022 年 2 月至 2022 年 6 月，安装工程 2022 年 7 月至 2022 年 8 月；

4.1.1.5 2023 年 4 月 30 日具备送电条件

### 4.2 施工计划管理及要求

4.2.1 业主为了统筹全线工程做好各项施工的衔接而设立“关键工期”，承包商必须无条件服从，并在施工组织中采取一切有效的措施，确保关键工期的工程完成；

4.2.2 由于各种原因，业主可根据工程发展的需要，确立新的“关键工期”项目，承包商应从大局出发采取积极的措施，调整施工组织安排，配合业主完成新增的关键工期的项目。

4.2.3 合同中的合同工期是指合同范围内的工程项目内容全部完成，并以业主或业主委托的质监部门通过“初验”的时间；承包商必须在工程策划中留有准备“初验”的时间；并在施工中注意完成一段，清理一段，修补好缺陷，整理好资料，以便完工后能及时转入验收工作。

#### 4.3 施工组织设计

4.3.1 施工合同签订后，承包商应结合现场条件作出安排施工准备和组织工程施工的全面性技术、经济文件，并遵守《通用合同条款》有关“进度和暂停”的规定。除本文第 5.1 及 5.2 条的规定由承包商递交一式 5 份按期完成承包工程项目的详细施工总进度表请监理工程师批准外，承包商尚须按本合同规定及时向监理工程师递交工程的年度、季度、月和周的进度计划。由于本工程工期紧，在中标通知书发出 10 个工作日内，承包商必须递交分期施工组织设计和施工进度日程表、施工进度表格式，施工组织设计和工程进度实施报告格式，以及上述文件的说明书（一式 5 份），报监理工程师批准。

4.3.2 施工组织设计是承包商为指导工程施工而编制的设计文件，是承包商管理工作的重要组成部分，是保证按期、优质、经济的完成工程施工的重要措施，是考核施工承包商管理水平的重要环节。

施工组织设计的主要任务是：

- (8) 确定工程开工前必须完成的各项施工准备工作；
- (9) 计算工程量，并据以合理布置施工力量，确定人力、机械、材料的需用量和供应方案；
- (10) 从施工的全局出发，确定技术上先进、经济上合理的施工方法和技术组织措施；
- (11) 选定有效的施工机具和劳动组织；
- (12) 合理安排施工程序、施工顺序、施工方案以作为编制及实施工程进度计划的依据；
- (13) 施工现场的总平面和空间进行合理的布置、以便统筹利用；
- (14) 施工组织总设计是涉及本合同整个建设工程施工的全面性的技术经济文件。施工组织设计是在单位工程开工前对单位工程施工所作的全面安排，是指导单位建设工程施工的技术经济文件，是承包商编制作业计划和制定及实施工程进度计划的重要依据。施工方案是以较小的单位工程或难度较大、技术复杂的分部工程，或新技术项目为对象，内容比施工组织设计简明扼要的指导施工的技术经济文件。

变电站工程施工组织设计纲要（编写要点）：

施工组织设计纲要是投标书的重要组成部分，是评标、定标的重要因素，在投标时一并报出。如果中标，中标单位应按纲要要求，编制详细的施工组织设计，作为工程施工的指导性文件，与工程开工前，提交项目法人一式五份。投标单位对所投标段要分别编制施工组织设计纲要。

##### (1) 工程概况及特点

a. 工程概况：工程简述，工程规模，工程承包范围，地址及地貌状况，自然环境，交

通情况等。

b. 工程特点：设计特点，工程特点，影响施工的主要和特殊环节分析等。

(2) 施工现场组织机构

包括组织机构关系图、工程主要负责人简介等。

(3) 施工现场总平面布置图

施工现场平面布置图：平面布置要求内容全面，充分利用现场条件，合理布置施工队、材料站、指挥部等。确定现场指挥部（工程处）和工区的驻地，材料站的设置，施工工区与施工班驻地，主要交通道路和通讯设施。平面布置图采用 A3 纸，图面要求线条清晰，标志明确。

(4) 施工方案

a. 施工准备：

简要叙述施工技术资料、材料、通讯、施工场地的准备，施工机械、施工力量的配置，以及生活设施等的准备情况。主要施工机械设备表。

b. 施工工序总体安排

c. 主要工序和特殊工序（包括 GIS）的施工方法和施工效率估计，潜在问题的分析。

d. 工程成本的控制措施为控制成本，提高效率，拟采取的措施。

e. 工期及施工进度计划

f. 工期规划及要求：用横道图反映各主要施工过程的计划进度，深度达到全面、准确、清楚的描述工程实施过程，从中可衍生出各种施工资源计划及其过程管理信息。

g. 施工进度计划网络图

施工网络图应明确工程开工、竣工日期，工程施工的关键路线，并针对关键工序，提出确保工期拟采取的措施。

h. 施工资源（人力、材料、机具、场地及进场道路、公共关系）计划

施工进度计划分析：计划潜在问题，计划中的潜力及其开发途径等。

计划控制：程序、方法及制度等。

(5) 质量目标、质量保证体系及技术组织措施

质量目标：用单位工程和分项工程合格率、优良频率表示，欲达到的工程质量等级。

质量管理组织机构及主要职责：用框图表示质量管理组织机构，并简要叙述各质量管理部门的主要职责。

质量管理的措施：简要叙述质量管理的措施和关键工序的质量控制。

质量管理及检验的标准：执行的主要质量标准、规范。

质量保证技术措施：针对本工程特点、分析质量薄弱环节，拟将采取的技术措施。

(6) 安全目标、安全保证体系及技术组织措施

安全管理目标

安全管理组织机构及主要职责：用框图表示安全管理组织机构，并简要叙述各安全管理部门及人

员的主要职责。

安全管理制度及办法

安全组织技术措施:针对本工程特点,分析安全薄弱环节,拟将采取的技术措施。

重要施工方案和特殊施工工序的安全过程控制。

#### (7) 环境保护及文明施工

环境保护:分析因施工可能引起的环境保护方面的问题。

加强施工管理、严格保护环境:提出环境保护的目标及采取的具体措施。

文明施工的目标、组织机构和实施方案。

文明施工考核、管理办法。

#### (8) 计划、统计和信息管理

计划、统计报表的编制与传递。

信息管理:提出信息管理的目标及拟将采取的措施。

#### (9) 结合本工程的特点

- a. 相应的土石方开挖强度、砼浇筑、劳动力强度曲线图
- b. 结构防水工程的施工组织及方法、程序说明和附图
- c. 砼质量保证措施
- d. 防渗漏保证措施
- e. 主变压器、110KVGIS 等大型设备吊装
- f. 耐压测试
- g. 加装电抗器带负荷测试或利用供电局的负荷带负荷测试
- h. 对 110KV 线路的地下管线进行排查,以后施工队周围环境造成影响的对策

### 4.3.3 施工进度计划和工程进度实施报告

4.3.3.1 承包商在履行合同期间,应严格执行业主颁发的《广州地铁十一号线工程计划管理办法》,并按其中规定的各种格式完成以下所概述的各项报告及计划,执行业主下达的各项计划、指令。

4.3.3.2 承包商在开工后 10 日内向监理工程师递交整个工程的施工计划,每年 12 月 20 日前向监理工程师递交下一年度的施工进度计划。按《广州地铁十一号线工程计划管理办法》递交下季、下月修正的施工进度计划,其内容包括拟按期完成的工程量、材料的耗用量、劳动力安排、材料(设备)的计划安排等。上述图纸文件(一式 5 份)报送监理工程师审批,监理工程师在签收分期和逐月的进度计划后 7 天发出书面通知。

4.3.3.3 承包商向监理工程师递交的当月施工进度实施报告(一式 5 份)应附有适当的说明以及形象进度示意图和照片,以满足监理工程师有效地审议工程进度,并有可能批准修订实施进度。否则监理工程师有权退还报告或要求重新修改后递交。

工程进度实施报告至少应包括以下内容:

- (8) 包括临时工程在内的完成工程量和累计完成工程量;
- (9) 材料的实际进货、消耗和储存量;

- (10) 以上两项按项目逐项统计的总计、逐月累计和计算百分比;
- (11) 设备的进货和使用安排;
- (12) 实施的形象进度;
- (13) 记述已经延误或可能延误施工进度的影响因素和排除这些因素的影响重新达到原设计进度所采取的措施等;
- (14) 财务收支报表。

## 第五节 施工图纸管理

施工图纸除按第 I 卷第 3 章“专用合同条款”有关部分执行外,车站承包商应履行下列职责。

- 5.6 施工图发放:业主在本工程合同签订之后即向承包商提供经监理总部审查盖章的施工设计图一式四份(其中一份由承包商保存作为竣工草图的编制图)。
- 5.7 图纸的核实:承包商在接到施工图后,即须组织有关人员认真、细致、系统阅读图纸,并核实设计在技术上的合理性以及实施中的可行性,查对图纸与现场实际情况是否相符。对图纸的质疑应在设计技术交底会上提出,并要求设计院逐一澄清。
- 5.8 技术交底会:在承包商正式开工前,由监理工程师主持召开,业主、设计院、承包商参加的设计技术交底会。
- 5.9 施工图的使用:承包商须根据施工图,在经批准的“施工组织设计”原则下,编写“单项施工工艺方案”在实施前十天报监理工程师审批。经批准后,由技术负责人向施工人员交底,要求施工人员严格按图施工,若需更改设计,应填写“设计变更建议书”送监理工程师,在收到正式变更文件后方能在施工中相应变更。
- 5.10 竣工图:在本合同工程验收之前,承包商须按业主颁发的竣工验收相关规定及技术档案管理条例编制整理竣工图四份,移交给城建档案馆、广州地铁总公司档案室、运营总部及其他各一份,要求竣工图描述与安装实物相符,竣工图须加盖施工单位竣工图章,本工程技术负责人签名并由监理工程师审核签名,叠折成“手风琴”式。

## 第六节 安全和环境要求及安全生产与文明施工

文明施工及安全生产的有关管理制度遵照监理总部制定的《广州地铁工程文明施工标准及管理规定》、《广州地铁工程建设安全生产管理规定》和《广州地铁工程施工场地围蔽标准做法》,此三个管理文件作为本专用技术条件附件。同时,承包商必须严格遵守国家、部、广东省和广州市颁布有关安全生产及文明施工的规定。

### 6.1 安全和环境要求

#### 6.1.1 一般规定

本节规定的工作范围是工程施工过程所引起的安全和环境问题的控制,其内容包括:

- a) 医疗与卫生;
- b) 安全与消防;



c) 噪音和振动;

d) 地下水污染。

e) 洞内温度及防尘

承包人应对上述环境问题进行调查，特别要查清周围有无对噪音和振动有特殊要求的医院、学校、图书馆、 试验室、宾馆等， 以及对不均匀沉降特别敏感的文物、古迹和古建筑等。对施工中可能发生的井水干枯、水道堵塞、蓄水池漏水等问题， 亦须仔细调查。

承包人应提交准备进行环境控制的方法和计划，以便得到监理工程师批准。

除另有批准外，所有施工过程中引起的环境问题，都应满足本技术规范的要求。如预计将发生不能满足要求的情况，承包人应提出切实可行、经济合理的防治措施， 经监理工程师批准后付诸实施。

#### 6.1.2 污水及垃圾处理

所有的废水、污水应按经过批准的方法处理后排入排污系统，不得污染环境。

所有施工垃圾应按照批准的方法运往批准的地点进行处理， 生活垃圾应按照城市规定每天集中，纳入城市生活垃圾处理系统。

#### 6.1.3 医疗与卫生设施

承包人应根据工程实际情况， 配备必要的医疗设备和急救医护人员，急救人员应具有至少五年以上的急救专业经验， 并应与广州市医院中的一家签订医疗服务合同。

#### 6.1.4 消防设施

在合同执行期间，承包人应对施工现场的临时工程与设施， 以及在建的或完工的永久工程和施工人员营地的火灾安全负责；并负责按照政府的规定，供应、安装消防设施、设备， 并应经监理工程师批准，还必须经地方政府消防部门检查认可，使这些设施经常处于良好状态， 随时可满足消防要求。

#### 6.1.5 安全与警卫

承包人在合同执行期间，应组织提供适当数量的保安人员， 负责工程及施工物资、机械装备和施工人员的安全保卫工作， 并配备足够的夜间照明和围挡设施；该项保卫工作，在夜间及节假日时也应是间断的。

承包人的所有雇员和代表，都应佩戴由承包人提供的工作证， 工作证应标明姓名、头衔、身份编号，在现场期间应一直佩戴在胸前。 承包人的所有机械及设备，都应醒目地注上承包人的名称。

#### 6.1.6 地下开挖时噪音和振动的控制

工程施工期间， 噪声、振动对环境的影响必须满足国家和广州市有关法规要求。施工噪声遵守《建筑施场地噪声限值（GB12523-90）》，施工振动对环境的影响满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）

在选择施工设施、设备及施工方法时， 承包人必须考虑由此产生的噪音标准及对承包的劳动力和周围地区居民的影响。

在有规章规定的地方或在监理工程师要求下，承包人应向其劳动力提供听觉保护装置，并应指导他们正确地使用这些装置。

承包人由于打桩或者其它工作所产生的振动不得影响周围建筑物安全，破坏精密仪器设备的正常精度以及居民的身体健康。

承包人在选择施工设施、设备和方法等时，必须考虑由此产生的振动标准及其对承包的劳动力和周围建筑物、精密仪器及设备、地区居民的影响。

如振动超过极限值时，监理工程师可指示承包人改变其施工方法，使其符合上表的要求。

#### 6.1.7 地下水污染的控制

水井干枯和污染：

承包人对施工中可能会干枯的水井应进行调查，并与使用者进行协商，采取必要的控制措施，施工中还应不间断地进行监视，对化学注浆等要严格进行施工管理。

施工排水：

施工排水是指开挖面的涌水、基坑壁的渗漏水 and 施工作业废水等，应经过沉淀处理后再排入城市下水道。如有必要应经过化学处理后再排出，例如地层进行化学注浆加固等，在研究污水处理设备时，也要考虑开始作业后的污水处理问题，如有必要，应结合采取机械和化学措施。

地下水污染的控制措施，必须经监理工程师批准后才能实施。

#### 6.1.8 洞内温度及防尘

承包人应采取切实措施严格遵守中国现行劳动保护法和有关法律、条例、规则关于隧道施工温度和尘土控制的规定。

如未能达到上述要求，监理工程师有权指示承包人采取降温、通风或其他措施以满足上述要求。

### 6.2 安全生产和文明施工

6.2.1 文明施工及安全生产要求严格执行国家、部、广东省和广州市有关主管部门及广州地铁的安全文明施工的最新管理办法。

## 第七节 现场施工测量与监测

### 7.1 测量控制点的移交

监理工程师负责向承包商提供工程范围测区内有关三角网点、水准网点和中级控制桩点等（三公里以内）基本数据的测量资料，并作好交接手续；承包商在收到基本数据测量资料后应进行复核算和复测工作。承包商在此基础上实施其所需的施工测量工作。

### 7.2 承包商负责的工作范围

7.2.19 施工合同签订后，承包商应遵守《通用合同条款》之七“测量和勘探”的有关规定和广州市地下铁道《施工测量管理规定》，并与监理工程师密切配合工作。

7.2.20 承包商应根据监理工程师提供的测量数据资料研究布设自己的控制网点。这些增设的控

- 制网点必须完全吻合监理工程师提供的三角网点和水准网点的基本数据，并应满足规定的施测精度。
- 7.2.21 承包商应根据监理工程师提供的基本数据测量资料精确地测定建筑物的位置，进行放样和完全全部测量数据有计算工作。
- 7.2.22 承包商应在放测前 10 天将有关施工测量的意见报告（一式五份）报送监理工程师审批。这份报告的内容包括施测方法和计算方法，操作规程、观测仪器设备的配置和测量专业人员的设置等。
- 7.2.23 承包商负责保护和保存好本合同范围内全部三角网点、水准网点和自己面设的控制点，使之容易进入和通视，防止移动和损坏。一旦发生移动和破坏应立即报告监理工程师，并与监理工程师共同协商补救措施，承包商应对测点的移动破坏负全部责任。
- 7.2.24 监理工程师的检查：全部测量数据和放样都应该经监理工程师的检查，必要时监理工程师可以要求承包商的测量人员在监理工程师的直接监督下进行对照测量。监理工程师所作的任何对照测量，决不减轻承包商对保证结构物位置和尺寸精确性所应负的全部责任，也不能因此而要求额外付款。
- 7.2.25 负责电缆路径开挖所需的各项手续的报批工作，且必须满足工期要求。（其中涉及的需向市政有关部门缴纳的道路占用费、绿化迁移、管线迁改等由业主支付，但手续由承包商负责办理，其余费用由施工单位支付）。
- 7.2.26 负责 110kV 电缆线路过广清高速工程实施及支付高速管理部门管理配合费。负责办理对侧 220kV 供电局变电站进站手续，与供电局就本工程接口进行沟通协调。线路工程涉及到问题进行协调。
- 7.2.27 全部招标项目中的安装、调试（含单体调试、系统调试等）、与供电局调度网络的通信系统调试、自动化调试、交接试验、验收移交、配合整套启动调试和参加联合试运行、维护、保管、保修等（注：单体调试包括对电气一次设备按交接试验标准规定所应完成的全部项目，包括一、二次设备上网前按有关规定应做的试验和检验）。
- 7.2.28 施工期间的临时通信由承包商自行解决。
- 7.2.29 自购设备、材料的采购、运输和保管。
- 7.2.30 业主提供的设备、材料自交接地点（地铁仓库）至工地的运输和保管（**广州市内，含 10 区 2 市**）。
- 7.2.31 有责任配合 110kV 线路纵差调试及电力监控、主控的站级和系统调试，应为牵引供电等其它专业在本项目施工场地内的安装与调试提供方便。
- 7.2.32 因本施工造成的对外界的干扰或破坏承包商应认真、彻底、不遗留任何问题地解决好。
- 7.2.33 由招标方提供的设备、材料交货时，承包商有责任进行清点、质量验收和保管；当交货地点在变电站内时，承包商应负责卸车。
- 7.2.34 承包商应将其在其审阅合同文件及施工过程中发现的工程设计或技术规范中的任何错误、遗漏、误差和缺陷及时通知监理工程师。

7.2.35 承包商应负责妥善保管工程完工后需回收的材料、工具等，并运至招标方指定的地铁仓库。

7.2.36 110kV 线路在实施过程中必须遵照《广州轨道交通工程管线安全管理细则》执行。

## 第八节 与其他专业承包商的协调

天河公园主变电站位于天河公园内，承包商在开工前须与天河公园管理中心签订安全协议。

## 第九节 材料试验与检验

9.1 广州地铁十一号线工程材料试验与检验应按照国家及部颁有关工程试验规范和规定实施。承包商在本合同工程中应遵守《通用合同条款》第九款“材料、设备和工艺”有关条款和广州地铁十一号线“工程通用技术要求”（规范）做好本工程的材料试验和检验。

9.2 工程材料试验与检验必须按广州市建设主管部门有关文件规定委托有试验资质的试验单位进行，如果承包商在工地建立现场试验室，试验室必须经广州市市建委验收通过、审批认可，方可投入使用。**110kV GIS 室吊车采购和安装由承包商负责。110kV GIS 室吊车的检验与使用证办理由承包商负责。**

9.3 承包商应按本招标文件的有关规定对整个工程中所采用的各类建筑材料如粗细骨料、水泥、掺合料及钢筋钢材进行取样试验，并将试验结果报送监理工程师审批。本工程严禁不合格材料、成品和半成品进场或使用，监理工程师有权通知承包商停止使用或降级使用不合格的材料（如果有此情况时）。若进场材料、成品或半成品不合格，其损失及后果由承包商自己承担，并不能以此为由要求业主增加额外支付费用。

9.4 所有影响工程质量的工程建筑材料必须符合设计要求和有关质量规定，并需具有材质证明或合格证。如承包商在主体工程中使用无材质证明的材料，监理工程师有权要求承包商停止施工，并补做材质试验，并递交其材质试验结果，其试验所需费用及停工引起的损失由承包商承担。

9.5 承包商应按本招标文件第 5 卷第 1 章《通用技术条件》及有关工程规范的规定对商品混凝土和现场浇筑的混凝土和喷射混凝土等进行取样试验，并将试验结果报送监理工程师审查。焊接材料试验及锚杆的试验应按试验规定和设计要求执行。工程中若出现不合格产品，承包商除需及时向监理及业主报告外，尚需承担为补救产品质量所采取的一切措施的费用。

9.6 监理工程师有权根据自己工作需要和工程施工具体情况须抽样进行以上各项材料试验，承包商应向驻地监理工程师无偿提供试验用材料和各种试件；并为驻地监理工程师进行监督检查提供必要的条件和一切便利。所有这些抽样试验由业主指定的有试验资质的单位进行，其抽样试验结果合格，其抽样试验费用由业主负责；其抽样试验结果不合格，其抽样试验费用由承包商承担。

## 第十章 技术标准和规范

本变电工程所采用的技术规范标准主要（但不限于）如下：

承包商应遵照下列（但不限于）技术标准，下列技术标准如有更新版本的，遵照新版本执行。

- 10.1 国标 GB/T19000 族标准；
- 10.2 地下工程防水技术规范（GB50108-2001）；
- 10.3 钢筋混凝土工程施工及验收规范（GBJ240-83）；
- 10.4 建筑工程施工质量验收统一标准（GB50300-2001）；
- 10.5 工业建筑腐朽设计规范（GB50046-95）；
- 10.6 建筑地基基础工程施工质量验收规范（GB50202-2002）；
- 10.7 建筑地基处理技术规范（JGJ79-2002）；
- 10.8 混凝土结构工程施工质量验收规范（GB50204-2002）；
- 10.9 地下防水工程施工质量验收规范（GB50208-2002）；
- 10.10 砌体工程质量验收规范（GB50203-2002）；
- 10.11 建筑地面工程施工质量验收规范（GB50209-2002）；
- 10.12 屋面工程质量验收规范（GB50207-2002）；
- 10.13 建筑装饰装修工程质量验收规范（GB50210-2001-91）；
- 10.14 通风与空调工程施工质量验收规范（GB50243-2016）；
- 10.15 建筑电气工程施工质量验收规范（GB50303-2002）；
- 10.16 工业与民用建筑灌注桩基础设计与施工规范（JGJ4-80）；
- 10.17 工程测量规范及条文说明（GB50026-93）；
- 10.18 钢筋焊接及验收规程（JGJ18-96）；
- 10.19 水泥混凝土路面施工及验收规范（GBJ97-87）；
- 10.20 电力建设施工及验收规范建筑工程篇（SDJ69-87）；
- 10.21 建筑工程质量检验评定标准（GBJ301-88）；
- 10.22 预制混凝土构件质量检验评定标准（GBJ321-90）；
- 10.23 建筑安装工程质量检验评定标准（TJ305-75）；
- 10.24 电力设备典型消防规程（DL5027-2015）；
- 10.25 钢结构工程施工质量验收规范（GB50205-2001）；
- 10.26 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范（GBJ149-90）；
- 10.27 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范（GBJ147-90）；
- 10.28 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范（GB50169-92）；
- 10.29 电气装置安装工程盘柜及二次回路接线施工及验收规范（GB50171-92）；
- 10.30 电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范（GB50172-92）；

- 10.31 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范（GB50168-92）；
- 10.32 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范（GBJ148-90）；
- 10.33 电气装置安装工程电气设备交接试验标准（GB50150-91）；
- 10.34 电气装置工程施工及验收规范（GB50254~50257-96）；
- 10.35 继电保护及安全自动装置检验条例（（87）水电电生字第 108 号）；
- 10.36 广州地铁工程“质量验收标准（办法）”；
- 10.37 相关国家、部颁发的其他规范和标准。

## 第十一章 主要乙供设备、材料技术要求

### 11.1 主要乙供设备/材料技术总体要求

- 1) 投标人应仔细阅读本招标文件中阐述的全部条款。投标人提供货物的技术规格应符合本招标文件提出的要求。
- 2) 本技术标书要求的工作范围包括：招标设备/材料的设计、制造、工厂检验、包装、运输、装卸、现场技术服务和售后服务。
- 3) 本技术标书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标人应提供符合本招标文件和有关最新版本的国家标准及行业标准的优质产品，当国家标准与行业标准不一致时，按较高标准执行。
- 4) 要求投标人提供的设备具有在国内类似工程供货业绩，并提供报价产品的有效的型式试验报告。如不符合上述要求的，招标人有权要求投标人按要求更换，但投标报价不予调整。
- 5) 如果投标人没有以书面形式对本招标文件提出异议，则意味着总投标人提供的设备/材料完全符合本招标文件和国家及行业标准的要求；如有异议、不管多么微小，投标人都应在投标文件中以“差异表”为标题的专门章节中说明。
- 6) 投标人必须对本招标文件作逐条技术响应。
- 7) 工程所需的设备/材料数量见技术要求。
- 8) 所有乙供设备/材料在质保期内所有维保费用由投标人负责。
- 10) 乙供设备/材料的管理须遵循广州地铁集团有限公司的相关管理办法。
- 11) 以下内容涉及到国标行标等部分按照该标准最新版本执行

### 11.2、主要乙供设备/材料技术要求

**11.2.1 对侧站 110kV GIS 设备技术要求**（该设备位于广州市供电局的对侧站员热站内，该设备品牌、技术指标及试验标准须满足广州供电局的接入需求，）

线路	名 称		技术要求	单位	数量	备 注
天河公园站对侧--220kV 员热站	110kV GIS（双母线单分段接线）					
		电缆出线间隔	2500A，40kA。配：断路器 1 组，三相隔离开关 1 组，单相隔离开关 1 组，检修用接地开关 2 组，快速接地开关 1 组； 电流互感器 6 组，2000/1A 5P40/5P40/5P40/5P40，20/20/20/10VA； 1000-2000/1A 0.5S/0.2S，10/10VA；  电压互感器(A 相)：110/ $\sqrt{3}$ ：0.1/ $\sqrt{3}$ ：0.1kV 0.5/3P，30VA；带电显示装置 1 套；电缆终端套筒 1 组。	个	1	设备乙供

		SF6 气体		瓶	足量	设备乙供
--	--	--------	--	---	----	------

### 11.2.2 通风与空调系统设备

(一) 采用标准:

- 1) 《房间空气调节器》GB/T7725
- 2) 《房间空气调节器能源效率限定值及能效等级》GB12021.3
- 3) 《单元式空气调节机》GB/T 17758
- 4) 《单元式空气调节机 安全要求》JB8655

(二) 基本要求:

- 1) 使用环境条件及使用寿命

室外机应满足在环境温度 43℃、相对湿度 98%、日晒雨淋的条件下连续正常运行。

空调器的使用寿命应不少于 10 年。其中压缩机的质保期应不少于 5 年。

- 2) 空调器应符合有关规范要求, 并应按规定程序批准的图样和技术条件制造。室内室外机间的冷媒接管的长度应满足安装要求, 所提供空调器的制冷量应是指在考虑了室内室外机间冷媒的接管长度及室外环境等因素后经过修正后能提供给房间的实际制冷量。

- 3) 应按铭牌标示的气候类型进行性能试验; 对于使用两种以上气候类型的空调器, 应在铭牌标出的每种气候类型工况条件下进行试验。

(三)、结构要求

供方提供的单台空调器, 至少由以下主要配套部件构成:

- 1) 由电动压缩机、电动机、风机(风扇)、冷凝器(投标人应列出冷凝器翅片的结构型式、所用材料及间距等, 并详细说明其特点、优点)组成的室外机。同时要求三匹(约 7.5KW)以上(含三匹)的三相分体空调器须采用商用空调压缩机
- 2) 由冷媒直接蒸发器(投标人应列出室内机蒸发器的结构型式, 并详细说明其特点、优点)、风机(风扇)、电空调器成的室内机。
- 3) 冷媒管路系统(气管、液管)及配套的不燃保温材料;
- 4) 每台挂壁式室内机应配液晶显示的无线控制器、柜式空调器自带液晶显示的控制面板, 操作使用应简单, 温度应可在 18℃~30℃范围调节, 并可检测房间温度。
- 5) 空调器应具有以下保护性能:

压缩机高压保护、蒸发器防冻结保护、压缩机低压保护、压缩机排气温度过高保护、过电流保护。

### 11.2.3 给排水及水消防设备

#### (一)、消防器材

- 1.1 总体要求:



- 1) 消防器材部件必须经国家指定检测机构强制检验或型式检验合格认可，并准许在中国使用，包括但不限于中华人民共和国国家固定灭火系统和耐火构件检测中心检测合格，在《3C 认证和型式认可消防产品目录》内的产品和部件如消防水带等还须取得 3C 认证及 3C 标志样式 CCC F，投标人应提供有关的复印件证明，并应提供产品鉴定证书、型式试验报告、型式认可证书及 3C 认证证书。
- 2) 消火栓箱、消防器材箱以及灭火器箱的外形尺寸及箱内配置的消防器材数量、种类及尺寸布置应严格按施工图执行。
- 3) 消火栓箱、消防器材箱应设置门锁，并应设置箱门紧急开启的手动机构，开启操作应轻便灵活、可靠、无卡阻现象。
- 4) 消火栓箱、消防器材箱以及灭火器箱箱体的焊缝或焊点应平整均匀、焊接牢固，应无烧穿，疤痕等焊接缺陷，所有焊接处应严实美观。
- 5) 消火栓箱、消防器材箱以及灭火器箱箱体应端正且有足够的刚度和强度，不应有歪斜翘曲现象。各表面应无凹凸不平等加工缺陷及磕碰痕迹，各面之间垂直度不大于  $3/1000$ 。箱门关闭到位后，应与四周框面平齐，其不平最大的允许差为 2mm，与框之间的间隙应均匀平直，最大间隙不超过 1.5mm。箱内消防器材按规定装配完毕后，各受力面不得产生凹凸变形，其垂直度、不平整度及间隙应符合上述要求。
- 6) 消火栓箱、消防器材箱、灭火器箱箱体和灭火器内外表面防腐处理工艺不低于烤漆，箱体防腐层应均匀一致，色泽美观，平整光亮，不得有气泡、剥落等缺陷，表面用手指刮，不得有痕迹。
- 7) 室外消火栓、水泵接合器外表应光滑，喷涂防锈漆后的上部外露部分应喷红色漆，漆膜色泽应均匀、无龟裂、无明显的划痕和碰伤。表面防锈处理工艺不低于喷漆。

## 1.2 产品标牌：

- 1) 铭牌应平整光洁、色泽均匀、文字、符号、线条应清晰整齐，不应有裂纹、锈迹、泛色和明显的擦伤等；
- 2) 铭牌的材料及铭牌上数据的刻印方法应保证其字迹在整个使用期内不易磨灭。铭牌的具体内容应符合国家相关规定。

## 1.3 消火栓箱、消防器材箱技术要求：

- 1) 箱体均采用 A3 薄钢板制作，其中双栓消火栓箱箱体钢板厚度不小于 1.5mm，单栓消火栓箱及消防器材箱箱体钢板厚度不小于 1.2mm。
- 2) 箱门及门框均采用厚度不小于 1.2mm 的发纹不锈钢（180 丝）制造，不锈钢材质为 SUS304（0Cr18Ni9Ti），供货商应提供相关部门出具的材质检测报告。门框四侧应有 30mm 的不锈钢外包边；箱门采用单向拉门，且箱门开启角度不小于 175°，开门位置一般设在左侧，但应与现场位置相协调；箱门门锁采用不锈钢。
- 3) 双栓消火栓、单栓消火栓箱箱门正面适当高度应以直观、醒目、均匀的字体注明“消火栓箱”，同时在该标志正下方适当高度注明“火警 119”；消防器材箱箱门正面适当高度则注明“消防器材箱”；以上标志字高不得小于 100mm，字宽不小于 80mm。所有箱体右上角均应喷有红色“Y”

广州地铁标志。

4) 所有箱体内外表面应喷为大红色面漆, 箱门表面的字体(宋体)及标志应为红色蚀字。除以上标志, 箱门正面不得注有其他字样。

5) 双栓消火栓、单栓消火栓箱内所有焊接管道的对口尺寸应一致, 管道对口时应使内壁平齐, 错口的允许偏差为 0.2 倍壁厚, 且不得大于 2mm。管道对口检查合格后, 方可点焊, 焊缝表面不得有裂纹、气孔、孤坑和灰渣等缺陷, 且应满足消防要求。箱内管道焊接后采用整体热镀锌。

6) 消火栓箱和消防器材箱内水龙带采用麻质衬胶水龙带, 长度为 25 米; 自救式软管卷盘长度为 25m, 软管性能应符合 GB1187 的规定, 卷盘水喉的流量 $\geq 35\text{L/min}$ , 直流射程 $\geq 10\text{m}$ , 卷盘的开关喷嘴、卷盘轴、弯管及水路系统零部件应用铜合金制造; 水枪尺寸为  $\phi 19$ , 材料采用铝合金; 消火栓接口材质为铝合金件, 消火栓本体材料性能不低于 HT250, 阀座、阀杆螺母采用铸造铜合金, 阀杆采用低碳钢制作(表面镀铬)。

#### 1.4 灭火器箱技术要求:

1) 灭火器箱根据功能不同分为 1#灭火器箱、2#灭火器箱, 其中 1#灭火器箱内置四具手提式磷酸铵盐干粉灭火器, 2#灭火器箱内置两具手提式磷酸铵盐干粉灭火器。每个灭火器箱均配备自救面具, 数量与该箱内灭火器数目一致。

2) 灭火器箱箱体采用 A3 钢薄钢制板制作, 钢板厚度不小于 1.2mm。箱体外表漆为大红色, 注明“灭火器箱”。

3) 灭火器箱上方设盖, 盖板为翻盖式。

4) 灭火器在给定的环境温度范围内应能可靠使用, 操作安全。磷酸铵盐(ABC)干粉灭火器的有效喷射距离 $\geq 4.0\text{m}$ , 有效喷射时间 $\geq 13\text{s}$ , 工作压力 1.2MPa, 灭火级别 $\geq 5\text{A}$ 、 $\geq 4\text{B}$ 。

5) 灭火剂充装量的允许误差不得超过-5%~0kg。

6) 灭火器的瓶头或阀应有超压保护装置。

7) 灭火器的阀门应能手动开启, 自动关闭。

8) 灭火器的筒体材料应采用合金钢或优质碳素钢材料制造, 筒体外表漆大红色。施工单位应提供灭火器的生产厂家。

9) 灭火器的阀门等主要零件选用铜合金制作。

10) 灭火器内的磷酸铵盐(ABC)干粉应符合 GB15060 的规定。

#### 1.5 消防水泵接合器技术要求:

1) 水泵接合器的结构应集排放余水、止回、安全排放、截断等功能为一体。

2) 水泵接合器采用地上式的安装方式。

3) 水泵接合器在公称压力的水压下, 各连接部位、截断类阀门和排放余水阀均不得有渗漏现象。

4) 水泵接合器采用符合 GB1176 规定的铸造铜合金制造。应自带接合器箱。

5) 其余未尽事项均应符合 GB3446 的规定。

#### 1.6 室外消火栓技术要求;

1) 性能要求

#### a、防撞式结构

消防栓本身应具有防撞结构，不应有一旦被撞断后大量喷水的缺点，具有被撞断后能切断水源的功能，不漏水、不喷水。不需开挖水泥地面，只需重新更换撞裂板，进行免挖在线维护。

#### b、防盗功能

消防栓本身应具有防盗功能，防盗试结构栓帽设计，所有的消防接口均应经过防盗处理。

#### c、可靠的余水排出阀

当消防栓主阀瓣全开时，不论内腔是水压的高低，余水排出阀应严密关紧。当主阀关闭时，余水排出阀应顺畅排水，且排水量不受栓体内腔水位高低的影响。

### 2) 材质要求

#### a、壳体

室外地上式消防栓的材料应为球墨铸铁。球墨铸铁强度高，塑性好。以球墨铸铁为主体的地上式消防栓抗冲撞能力强，重量轻。

#### b、阀杆

阀杆应使用中碳钢镀铬或不锈钢制造，强度要好，表面硬度高，而且耐腐蚀。

#### c、阀瓣

鉴于室外地上式消防栓的阀瓣长期浸泡在水中、易腐蚀生锈的特点，阀瓣应整体包胶硫化，这样不仅减少了“锈水”现象，而且大大延长了消防栓的使用寿命。

#### d、填料

为求在发生火灾紧急时能快速操作消防栓，室外地上式消防栓的阀杆密封采用 V 型橡胶填料与 O 型橡胶填料，应采用 3 道“O”型密封圈，密封效果好，与阀杆间的摩擦系数也较低。

### 3) 涂装、防腐及卫生方面的要求

a、消防栓的铸铁件表面应光滑，上部外露部分或全部外表应烤红色漆，漆膜色泽应均匀、无龟裂，流痕，无明显的划痕和碰伤。消防栓铸铜件表面应无严重的砂眼、气孔、渣孔、缩松、氧化夹渣、裂纹、冷隔和穿透性缺陷。

b、室外地上式消防栓内腔必须进行环氧树脂漆涂装，涂层厚度 $>125\mu\text{m}$ 。喷涂前必须对金属表面进行喷丸处理至近白级（Sa 2 1/2 级）。

c、室外地上式消防栓涂装前均必须做除油，且在喷砂处理后 4 小时之内完成涂装。在涂装过程中对局部铸件毛糙之处需做补光处理时，其内腔必须用耐水且无毒的环氧腻子。

d、室外地上式消防栓在装配时严禁在内腔涂抹油脂制品，测试完毕包装前必须用新鲜清水把内腔冲洗干净，并将阀门进出口用封头或者封口不干胶封住，以防垃圾进入。

1.7 所有消防栓、消防水泵接合器在最终验收时不得有漏水的痕迹。室外消防栓、水泵接合器外表应光滑，喷涂防锈漆后的上部外露部分应喷红色漆，漆膜色泽应均匀、无龟裂、无明显的划痕和碰伤。表面防锈处理工艺不低于喷漆。

## （二）消防气压给水设备技术要求

2.1 给水设备的结构应满足下列要求：

2.1.1 消防泵及稳压泵均为一用一备，消防主泵采用符合[消防泵性能要求和试验方法]（GB6245）的 XBD 泵。稳压副泵采用符合[消防泵性能要求和试验方法]（GB6245）的 DLW 泵（消防专用稳压泵）。

2.1.2 气压罐采用立式隔膜式气压罐，罐体应配有支座及检修爬梯。消防泵房高度：消防泵房最小净高为 3.4m，气压罐（含支座）高度应不大于 2.8m。

2.1.3 水泵应配有减振器和减振支架。水泵密封采用机械密封，水泵的轴承、电机、机械密封均应采用高质量产品。

2.1.4 机组应配备过流、过热、缺相、短路等保护装置，应有可靠的接地装置，引出电缆的接地段上有明显的接地标志，并应保证接地标志在使用期间内不易磨灭。

2.1.5 所有水泵必须在工厂组装完整，并进行机械运转试验。

2.1.6 水泵应设计为不需移动吸入和排出连接管即可更换备件，完成所必需的拆卸操作。

2.1.7 给水设备内配置的水泵机组、气压罐、电气元件以及其他零部件应符合国家有关标准；给水设备所采用的型材、管材、元器件等应符合国家有关标准规定。

2.1.8 给水设备内部和构件表面应作防锈和防腐处理，处理方法及要求应符合国家相关标准的规定。

2.1.9 给水设备外表应无明显划伤、锈斑和压痕，表面整洁、美观点滑，喷涂层均匀，色调一致，无流痕、气泡和剥落。

2.1.10 给水设备的主要部件的明显部位应设置标志牌，标志牌的内容应符合 GB/T13306 的要求。

## 2.2 消防气压给水设备的性能要求

2.2.2 设备应高效节能、运行安全可靠、管理方便、供水压力稳定、流量连续可调；在正常的外部电源条件下，给水设备应能正常工作并运转自如。

2.2.3 消防泵和稳压泵应可承受频繁启动，每小时的允许启动次数不小于 6~8 次；消防泵启动后，应用手动操作退出消防状态；但当消防水池液位达到最低限时应对消防泵应进行停泵保护，低水位水泵自动关闭控制优先于气压罐压力抵达最低值 P1 时启动消防水泵的控制。

2.2.4 水泵的转动应平稳、自如、无卡阻现象；其中消防泵和备用泵应能连续工作不小于 6 小时，无故障；每台消防泵按照 GA30.1 的要求进行流量和扬程试验，实测值与标称值的最大偏差不大于 10%。

2.2.5 设备的气压水罐及管路等辅件应能承受 1.5 倍的最高工作压力静水压强度试验，持续 15min 应无泄漏，无宏观变形或损坏。

2.2.6 设备承受气压工作条件的部件，在 1.1 倍最高工作压力的气压密封试验中持续 15min，不得渗漏。

2.2.7 水泵电机功率应大于水泵在额定工作点所需轴功率的 1.1 倍。

2.2.8 在工作压力和液位变化允许的范围内，设备的压力控制精度不低于 $\pm 0.02\text{Mpa}$ ，液位控制精度不低于 $\pm 1.5\text{cm}$ 。

2.2.9 设备必须具备供水压力显示和压力控制与水量控制互锁功能。设备应设巡检回路，回路设

备应安全可靠。

2.2.10 轴承、机械密封使用寿命应大于 30000 小时，电机更换周期应大于 15 年。

2.2.11 所有类型水泵必须注明按国家标准检测方法测试下的噪声值，机组噪声级应符合 GB10880 中的 C 级规定，但设备正常运行状态的最大噪声不得超过 90dB(A)。

2.2.12 除易损件可在正常使用寿命期间更换外，气压给水设备的整机使用寿命不低于 12 年。

### 2.3.2 水泵及电机

#### 1) 电机

电机的绝缘等级为 F 级，防护等级为 IP55。采用三相鼠笼式异步电机，电源额定电压为 380V/50Hz，电机应能适应电源波动而正常运行。电机应能满足在广州地区的环境中存储和连续运行。正常运行电动机的电流值，不应超过额定电流值。电机更换周期应大于 15 年。

#### 2) 水泵叶轮

叶轮制造材料应为不锈钢或青铜。叶轮应加以固定以防止它按指定方向旋转时沿周向和轴向移动。确定静止件和旋转件之间的运行间隙时，应考虑工作条件和这些零件所使用材料的性能。

#### 3) 轴、轴承

泵轴应采用不锈钢，并能满足水泵运转前长时间在地下环境仓储条件下仍能保持良好的性能。轴应有足够的尺寸和刚性以便传递电机的额定功率，使机械密封工作状况不良和卡住的危险程度降至最低。轴承容许的转子轴向位移不得对机械密封的性能产生有害的影响。在容许工作范围内运转时，轴承的基本额定寿命应大于 30000 小时。

#### 4) 泵壳

消防主泵泵壳采用 QT450 球墨铸铁，稳压泵泵壳的材质采用不锈钢。包括轴封箱、密封端盖在内的压力壳体，须有适当的厚度使之能在工作温度下经受住最大容许工作压力并限制变形。泵体还应适合于环境温度下的水压试验压力。

#### 5) 机械密封

在给定的工作条件下，机械密封应满足耐腐蚀、耐磨损和机械应力等要求。机械密封的使用寿命不低于 30000 小时。

### 2.3.3 产品标牌

产品铭牌采用不锈钢。铭牌应平整光洁、色泽均匀，文字、符号、线条应清晰、整齐，不应有裂纹、锈迹、泛色和明显的擦伤等。

铭牌的材料及铭牌上数据的刻印方法应保证其字迹在整个使用期内不易磨灭。

产品标牌的具体内容以及要求应符合 GB/T13306 的规定。

## 11.2.4 模块化电缆封堵装置

### 11.2.4.1 应用部位

1) 11 号线 110 千伏彩虹桥变电站: 110KV 电缆穿墙; 33KV 电缆穿墙; 33KV 电缆穿楼板一次孔; 33KV 电缆穿楼板二次孔

2) 11 号线 110 千伏天河公园变电站: 110KV 电缆穿墙; 33KV 电缆穿墙

3) 11 号线 110 千伏赤沙滘变电站: 110KV 电缆穿墙; 33KV 电缆穿墙

#### 11.2.4.2 主要配件

##### 1、动力电缆封堵装置:

1) 预制可敲除挡板式塑料套筒: 采用 PP, 聚丙烯为原材料, 一次压制成型, 内带可敲除的挡板, 外带 50mm 止水法兰。聚丙烯具有结构强度高、耐湿热、耐腐蚀等特性。此套筒的设计具有经一次浇筑进墙体后就能在施工及预留阶段长期防渗水的优势, 最高防水性能可达 10 米水深。无需回填任何防水物料, 结构强度大, 浇筑不易变形, 后期穿线施工方便等优点。

2) 圆形可剥层橡胶密封件: 由 EPDM, 三元乙丙橡胶为主材料, 作为电缆穿线后回填套筒的密封材料。密封件由两个半圆形橡胶件组成, 橡胶件前后预制不锈钢 316 金属挡板及螺栓。橡胶件内有可撕剥层, 剥不同的层即可适配不同外径的电缆, 因此 2-3 个型号的密封件即可满足所有规格动力电缆的密封要求, 单个密封件的变径范围 $\geq 20\text{mm}$ 。橡胶件回填后可达到长期防水、防渗漏的作用, 最高防水可达 40 米水深; 气密性: 2.5 个大气压。橡胶密封件无毒无害, 还应具有耐高低温、耐腐蚀、抗啮齿类动物及昆虫啃咬、耐火、耐辐射等特性。

##### 2、通信及控制电缆封堵装置:

###### 2.1 预制可敲除挡板式塑料套筒+外圆内方型橡胶密封件+方型可剥层橡胶密封模块:

套筒材质及性能同 2.1.1。外圆内方型橡胶密封件的主材质为 EPDM 三元乙丙橡胶, 前后预制不锈钢 316 的金属挡板及螺栓。内填充方型可剥层橡胶密封模块, 主材质也为 EPDM 三元乙丙橡胶, 由二个半模块组成, 可剥层适配不同的电缆外径, 可变径 $\geq 10\text{mm}$ 。此搭配可作为多根通信及控制电缆穿管密封的密封解决方案。各项性能优异。

###### 2.2 带法兰金属框架+方型可剥层橡胶密封模块+压紧件等配件:

1) 框架: 由 $\geq 6\text{mm}$  厚的镀锌低碳钢或不锈钢 316 焊接而成的带法兰 ( $\geq 60\text{mm}$ ) 金属框架具有加工精度高, 结构强度大, 材质耐腐蚀等特性, 一次浇筑进墙体内不易变形, 不易腐蚀, 框架与墙体间的渗水几率小。

###### 2) 方型可剥层橡胶密封模块:

框架内回填方型可剥层 EPDM 三元乙丙橡胶密封模块, 性能同 2.1.2。

3) 压紧件: 为楔型, 主材质也为 EPDM 三元乙丙, 前后有两个金属螺栓对穿, 并附带塑料测量卡套可用于安装后检查压紧件的安装是否正确到位。压紧件通过体积膨胀, 为整个方形密封系统提供机械压紧力, 是方形密封系统得以密封及达到较高性能的保障, 体积变形量 $\geq 65\%$ 。螺栓扭矩值为 20N.m

4) 隔层板: 主材质为镀锌低碳钢或不锈钢 316, 固定框架内的方形模块在相应的位置, 当压紧件压紧时不会滑脱出框架。

5) 润滑脂: 白色纯天然动物油脂, 性状稳定, 不易在正常工作温度内产生物理/化学变化, 无毒无害, 主要在安装环节降低橡胶材质的摩擦力, 方便安装。

方形密封系统除各项密封性能优异外，更可通过选择特殊类型的方形密封模块，实现在原有各项性能不变的情况下增加防爆、电磁屏蔽、抗雷击、浪涌短路电流等电气安全防护功能。

#### 11.2.4.3 技术要求

##### 1、产品型号规格

物资名称	规格型号	对接排管 管径(mm)	适用电缆 数量（根）	适用电缆外径 (mm)
110KV 电缆穿墙	Φ150 套筒+ Φ150 橡胶密封件	Φ150	1	≤ Φ120
33KV 电缆穿墙	Φ100 套筒+ Φ100 橡胶密封件	Φ100	1~1	≤ Φ 99
电缆穿楼一次以及二次封堵装置	方形电缆密封装置	/	≥10	≤ Φ 99

模块化电缆封堵装置是对各类电缆管道出入口及电缆进出外墙墙体时进行分段密封，采用的是柔性封堵技术，在产品安装与拆卸时只要松或拧紧紧固件即可，模块化电缆封堵装置可长期且重复使用。

对未穿电缆管及已穿电缆管及墙体进行长期有效封堵。

##### 2、整体密封系统的技术要求

1) 防水、防尘要求：密封系统密封防护等级符合 IEC 60529 的要求，达到 IP67 以上，受托方提供相应的检验报告。

2) 长期防渗漏：密封系统符合 GB/T6111 的要求，经 20 度，0.1Mpa，24H 测试，密封结构无渗漏，无破坏。

3) 气密性：车体上的穿隔密封点可承受最高 0.5bar 15mins 和 1bar 5mins 的大气压差。根据 SOLAS Ch. II-2, Reg. 9.3.1 (2000 Amendments); IMO Resolution A.754 (18)。

4) 耐火性能：密封模块根据 GB23864《防火封堵材料》，CNCA-C18-02：2014《强制性产品认证实施规则 火灾防护产品》以及 CCCF-HZFH-01《强制性产品认证实施细则 火灾防护产品 防火材料产品》的要求进行测试，并获得《中国国家强制性产品认证证书》，测试结果符合

##### 5) 耐腐蚀

在 35±2 度 PH 值 6.5-7.2NaCl 浓度为 5±1%的腐蚀环境下放置整体密封系统 28 天，之后表面完整，无开裂等影响密封性能的情况发生；在 40±2 度，RH（相对湿度）90-95%的环境下放置整体密封系统 28 天，之后表面完整，无开裂等影响密封性能的情况发生。

##### 6) 高温试验

在温度 80℃，保温 24h，待恢复到常温后，密封装置各部件表面无裂痕、无变形

##### 7) 低温试验

在温度-40℃，保温 24h，待恢复到常温后，密封装置各部件表面无裂痕、无变形

## 8) 抗爆

在一个封闭的金属腔体的前后用模块化电缆封堵装置做封堵,向腔体内施加反射冲击波的峰值压力 $\geq 40\text{bar}$ ;正向反射冲击波的脉冲压力 $\geq 70\text{bar}\cdot\text{ms}$  在开始的 5ms 时间内。实验完成后密封件表面完整,无破损。2.5ms 时的平均抗冲击力可达 40bar。

## 9) 防啮齿类动物啃咬

将 4 只小鼠分别放置在密封件两侧,期间正常供食供水,放置 28 天,之后整个密封系统表面完整,无破损。小鼠生命体征正常,体重正常增长。

### 11.2.4.4 橡胶模块材质及性能要求

1) 模块化多芯撕层技术为基础,以适宜不同的电缆的外径变化,每个模块变径区间 10mm 以上。

2) 材质: EPDM 无卤弹性三元乙丙橡胶

3) 适用温度:  $-40 \sim +80^{\circ}\text{C}$

4) 硬度: 肖氏 A 级 75  $\sim$  80

5) 橡胶材质导热系数 ( $\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$ ): 小于 0.35

6) 模块导热系数 ( $\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$ ): 小于 0.70

7) 寿命: 在常温工作温度下  $30^{\circ}\text{C}$ , 不低于 25 年

8) 抗 UV 老化: 先测量硬度之后,在测试前后于  $23^{\circ}\text{C}$  时压缩 72 小时,再经相当于一年的阳光照射量 UV-1000 小时照射,硬度变化范围 $\leq 21\%$ ;压缩变形量 $\leq 54\%$ 。

9) 耐火性能: 经 cccf 认证,具有 2 个小时以上的耐火性能。

10) 电气强度:  $\geq 13.9\text{kV}/\text{mm}$

11) 体积电阻和表面电阻:

体积电阻 $\geq 1.74 \times 10^{10} \text{ m } \Omega$  表面电阻 $\geq 1.7 \times 10^{10} \Omega$

## 11.2.5 动力照明及防雷接地系统

### (一) 设备及材料使用环境条件

1、环境温度:  $-5 \sim +45^{\circ}\text{C}$ 。

2、相对湿度: 日平均值不大于 95% ( $25^{\circ}\text{C}$ ); 月平均值不大于 90% ( $25^{\circ}\text{C}$ ); 有凝露的情况发生。

3、海拔高度:  $\leq 1000\text{m}$ 。

4、地震烈度: 7 度。

5、振 动:  $f < 10\text{Hz}$  时, 振幅为 0.3m;  $10\text{Hz} < f < 150\text{Hz}$  时, 加速度为 0.1g。

6、雷 电 日:  $> 90$  日/年。

### (二) 灯具

#### 1、灯具总体要求

1) 灯具应满足 IEC598 国际安全标准和 GB7000.1 灯具要求。

2) 所有灯具为成套产品,节能高效、防潮湿、耐腐蚀,变电站环境下应长期稳定工作。

3) 成套灯具、电子镇流器均应通过 3C 认证。



4) 安装方式: 根据不同部位采取适合的安装方式, 安装应牢固, 便于拆装、维修。

## 2、疏散指示牌

产品须符合 GB17945 最新版本的要求, 取得国家消防产品形式认可证书, 阻燃系数必须达到国家标准。产品应急照明时间不少于 60 分钟, 光源须采用进口芯片、面板表面亮度大于 45cd/m<sup>2</sup>, 产品须保证能在交流 220V 供电情况下均能正常工作。

## (三) 电缆电线

### 1、电缆主要技术参数:

1) 耐火性能符合 GB/T19216-21-2003/IEC60331-21《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第 21 部分: 试验步骤和要求 额定电压: 0.6/1kV 及以下电缆》。

2) 低烟无卤特性符合 GB/T 17650 《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法》和 GB/T 17651 《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定》的规定。

3) 阻燃特性符合 GB/T 18380.3 《电线电缆燃烧试验方法 第二部分: 试验步骤和标电缆在火焰条件下的燃成束电线或电缆的燃烧试验方法》的规定。

4) 电缆的其它性能符合 Q12/YJ4218 规定。

### 5) 送检试验:

①质监站要求的常规检验。

②节能规范要求的相关电缆电线检验。

### 2、控制电缆技术参数

除满足上述第 1 点电缆技术参数相关要求外, 还需满足如下要求:

#### 2.1、使用条件

##### (1) 正常工作大气条件

环境温度: -15℃~+60℃;

相对湿度: 5%~95%(产品内部既不应凝露, 也不应结冰);

##### (2) 贮存、运输环境条件

装置在运输中允许的环境温度-40℃~+70℃, 相对湿度不大于 85%;

在贮存中允许的环境温度-25℃~+55℃, 相对湿度不大于 85%, 在不施加任何激励量的条件下, 装置不出现不可逆变化。

#### 2.2、技术要求

##### (1) 额定电气参数

二次控制电缆使用的电力系统额定电气参数

交流系统额定频率: 50Hz;

系统额定电压: 380VAC/220VDC;

系统最高运行电压: 500VAC/250VDC;

系统短路水平: 20kA;

系统接地方式:

中性点直接接地/不接地。

电缆绝缘水平

二次控制电缆额定电压  $U_0/U$ : 450/750V, 工频电压试验 3000V, 5 分钟完好。

## (2) 设计寿命

为满足变电站在一次设备全生命内正常使用的要求, 二次控制电缆应保证能耐用 30 年, 在此期间内应保证内部不需维修。

## (3) 技术性能要求

### a) 导体

6mm<sup>2</sup> 及以下导体应是圆形实心退火铜线, 10mm<sup>2</sup> 及以上应是非紧压退火铜绞线, 采用优质无氧铜, 其导电性能应符合 GB/T 3956 表 1 或表 2 的规定, 最大直径应符合 GB/T 3956 表 C.1 的规定。

### b) 绝缘

绝缘材料采用热塑性聚氯乙烯绝缘材料。

绝缘应紧密挤包在导体上, 且应容易剥离而不损伤绝缘体、导体或镀层。

绝缘厚度平均值应不小于 GB/T9330 规定的标称值。绝缘厚度的平均值应不小于标称值, 其最薄处厚度应不小于标称值的 90%减去 0.1mm。厚度测量结果应符合 GB/T 8170 规定。导体和绝缘外面的任何隔离层或半导体屏蔽层的厚度应不包括在绝缘厚度内。

绝缘线芯应按 GB/T3048.9-2007 经受交流 50Hz 试验电压 6kV 的火花试验检查。

绝缘表面应平整、色泽均匀。绝缘的横断面应无目力可见的气泡和砂眼等缺陷。

### c) 护套

护套采用热塑性聚氯乙烯护套材料, 其厚度应符合 GB/T9330 规定。

护套应紧密挤包在绞合的绝缘线芯、隔离层或金属铠装层上, 且容易剥落而不损伤绝缘或护套。护套表面应光洁, 色泽均匀。

护套厚度的标称最小值不小于 1.5mm, 最薄处厚度应不小于标称值的 80%减去 0.2mm。

护套的机械物理性能应符合 GB/T9330.2 表 4 规定。

### d) 标志

成品电缆的护套表面上应有制造厂名、产品型号和额定电压及长度的连续标志, 厂名标志可以是制造厂名或商标的重复标志。一个完整标志的末端与下一个标志的始端之间的距离在电缆外护套上应不超过 550mm, 在电缆绝缘或包带上应不超过 275mm。印刷标志应耐擦, 字迹清楚。产品用型号、规格和标准号表示, 表示方法应符合 GB/T9330 规定。

绝缘线芯采用数字识别, 绝缘应是同一种单一颜色, 由内层到外层从 1 开始按自然数字顺时针方向排列。数字应用阿拉伯数字沿着绝缘线芯以相等间隔重复印在绝缘线芯的外表面上, 相邻两组数字标志的间距应不大于 50mm, 数字颜色应相同并与绝缘颜色有明显反差且字迹清楚、耐擦。

绝缘线芯间的间隙允许采用非吸湿性、且适合电缆运行温度并与电缆绝缘材料相兼容的材料

填充，填充物应不粘连绝缘线芯。

e) 屏蔽

屏蔽型电缆在缆芯外应有屏蔽层，屏蔽层和缆芯之间应重叠包绕二层非吸湿性带或挤包内衬层，屏蔽后允许绕包一层非吸湿性带。

屏蔽层可采用优质铜带或铜塑复合薄膜带绕包、软圆铜线或镀锡圆铜线编织构成。

采用优质铜带、铜塑复合薄膜带绕包，绕包材料的厚度应为 0.05mm~0.10mm。铜带、铜塑复合薄膜带绕包时应在其内侧纵向放置一根标称截面不小于 0.20mm<sup>2</sup> 的圆铜线或镀锡圆铜线作为引流线，屏蔽层重叠绕包的重叠率应不小于 15%。

采用软圆铜线或镀锡圆铜线编织，软圆铜线或镀锡圆铜线直径不小于 0.15mm，编织密度不小于 80%。编织层不允许整体接续，露出的铜线头应修齐，每 1m 长度上允许更换金属线锭一次。

双屏蔽型电缆应有两层独立的屏蔽层，且两层屏蔽层之间必须有绝缘隔离。两层屏蔽层要求一层采用铜带或铜塑复合薄膜带绕包构成，另一层采用软圆铜线或镀锡圆铜线编织构成。

f) 内衬层

金属铠装电缆应具有挤包或绕包的内衬层，采用非吸湿性、且适合电缆运行温度并与电缆绝缘材料相兼容的材料，应不粘连绝缘线芯，其厚度应符合 GB/T9330 规定。

g) 铠装

钢带铠装结构尺寸应符合 GB/T 9330.1 表 5 规定。

钢带铠装应采用双层涂漆钢带或镀锌钢带左向螺旋状间隙绕包，外层金属带的中间大致在内层金属带间隙的上方，包带间隙应不大于金属带宽度的 50%。

h) 使用特性

电缆导体的一般最高额定温度为 70℃。

短路时（最长持续时间不超过 5S）电缆导体的最高温度不超过 160℃。

i) 成品电缆

成品电缆的外径：成品电缆的外径应符合 GB/T9330 规定。在圆形护套电缆的同一横截面上测得的最大外径和最小外径之差应不超过平均外径规定上限的 15%。

导体电阻：电缆的每芯导体在 20℃时的直流电阻应符合 GB/T 3956 规定。

绝缘非电性能：绝缘在正常使用温度范围内，绝缘混合物老化前后的机械性能应符合 GB/T9330 规定。

电缆防水、防潮性能应满足以下要求：取电缆样品 3m 浸入水中（15~30℃），样品两端头密封，伸出水面 300mm 长度，浸泡 72 水时后，去除绝缘层以外的结构，绝缘层外表层应无目力可见的水分。

成品电缆中间无驳接现象。

j) 电缆交货盘

二次控制电缆应采用电缆交货盘盘装交付，交货盘应符合 JB/T8137 规定。

### 3、主控室操作台技术要求

主控室操作台应配置一桌四椅，桌面尺寸不小于 4000mmx800mm，材质应满足运行单位要求，具体在设计联络阶段确认。工作台可满足 UPS 电源接入需求。

#### （四）钢管

##### 1) 普通照明回路：

普通照明回路电线保护钢管均需采用“热浸镀锌碳素结构钢电线管”，敷设方式俗称 MT，碳素结构钢执行 GB/T700。

钢管执行标准为 GB/T21835，技术参数如下：

公称口径(mm)	允差	壁厚(mm)	允差
20	+0.3mm	1.9	±10%
25	+0.3mm	1.9	±10%
32	+0.3mm	2.2	±10%
40	+0.3mm	2.2	±10%

##### 2) 事故照明回路：

所有消防、事故照明回路电缆电线保护钢管均需采用“低压流体输送用精密热浸镀锌焊接钢管”，敷设方式术语为 SC，外喷防火涂料，防火涂层  $0.2 \pm 0.05\text{mm}$ ，满足消防规范要求。

钢管执行标准为 GB/T3091，技术参数表如下：

公称口径(mm)	外径(mm)	允差	壁厚(mm)	允差
20	26.9	±0.5mm	2.8	±10%
25	33.7	±0.5mm	3.2	±10%
32	42.4	±0.5mm	3.5	±10%
40	48.3	±0.5mm	3.5	±10%

3) 钢管锌层含量 $\geq 500\text{g/m}^2$ ，折算成厚度 $\geq 70\mu\text{m}$ 。管内外表面锌层厚实，管内焊筋被拉除，不划伤电线电缆绝缘层。连接件、接线盒等配件公称尺寸与钢管配套，接线盒采用一次压铸成型产品，厚度不小于 1mm。

#### 11.2.6 电缆监测(控)系统

序号	材料设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	电缆分布式精确故障定位装置		套	4	每回电缆两侧终端各需安装 1 套，包括分布式精确故障定位主站（含主机、交换机、电脑、显示屏等）以及后端软件平台、现场数据采集设备（含传感器、信号传输光纤或通信电缆、采集电源等所有前端设备），达到远程监控功能

2	局部放电量和温度在线监测系统	10 处电缆接头或终端处数据接入；双网口 100M 网口接入输出	套	1	包括局部放电量和温度在线监测系统主站（含主机、交换机、电脑、显示屏等）以及后端软件平台、现场数据采集设备（含传感器、信号传输光纤或通信电缆、采集电源等所有前端设备），达到远程监控功能
3	接地电流在线监测系统	10 处电缆接头或终端处数据接入；双网口 100M 网口接入输出	套	1	包括接地环流监测主站（含主机、交换机、电脑、显示屏等）以及后端软件平台、现场数据采集设备（含传感器、信号传输光纤或通信电缆、采集电源等所有前端设备），达到远程监控功能

## 第十二章 本工程施工接口

为了更好的区分本工程机电专业的各种管路，需在各专业的管线上挂牌标识以便区分。

### 一、建筑结构

主变电站承包商负责主变电站的基础及建筑、结构施工，并负责其建筑装修（含外墙及散水等）、绿化等的施工。

### 二、风水电

1、主变电站内的风水电专业由主变电站承包商负责。

2、主变电站承包商负责将永久给水（生活及消防）、永久排水接口安装至与市政管网连接。

### 三、FAS、消防

1、主变电站承包商负责变电站内所有水消防、气体灭火及 FAS 工程，FAS 接口以主变电站一楼值班机房内的电源控制箱划分界面，电源控制箱由主变电站专业负责采购安装。

2、主变电站采用独立消防水池，主变电站承包商消防验收用水并保证水压力。

#### 四、供电系统

- 1、全线施工总承包商负责车辆段内 33kV 电缆廊道（含支架敷设）的施工，电缆廊道以主变电站地下电缆夹层的外墙体为施工界面。车辆段外的主变电站 33kV 电缆廊道由主变电站承包商负责实施，正线供电系统施工单位负责敷设 33kV 环网电缆及支架，接至主所 33kV GIS 出线柜。
- 2、一次设备施工界面：主变电站与正线供电承包商、全线施工总承包商的一次设备施工分界在主变电站 33kV 开关柜环网电缆出线端子。主变电站设备房范围下方电缆夹层范围的 33kV 环网电缆支架，由主变电站承包商负责。车辆段及正线接入所内 33KV 电缆分别由正线供电系统施工单位、车辆段施工单位引至 33KV 开关柜出线端子并负责接线。
- 3、二次设备施工分界：分界点设置在主变电所 33kV 开关柜光纤转接箱的输入接线端子排，33KV 开关柜以外光纤由全线施工总承包商引入并负责接线。
- 4、110kV 电缆沟及 110kV 电缆敷设由主所承包商负责实施。

#### 五、变电所综合自动化系统施工分界

- 1、变电所综合自动化分界点在主变电站控制信号盘的端子排出线端和光电转换器的出线端。
- 2、主变电站内网络电/光缆的运输、安装、接线、试验及控制信号盘（含后台）的运输、安装、接线、试验由主变电站承包商负责。
- 3、主变电站控制信号盘至就近综合监控室的通信和对时电/光缆的敷设、接线、试验由车辆段供电系统承包商负责，主变电站承包商负责配合。

#### 六、供电安全运行管理系统施工分界

- 1、综合监控系统负责主变电所 PSCADA 与站级综合监控系统的通信光缆连接，接口分界在主变电所控制信号盘接线端子处；
- 2、通信系统负责将时钟信号引至主变电所，接口分界在主变电所控制信号盘接线端子处；
- 3、主变电所 PSCADA 系统预留光电转换器和熔接盒的安装位置和电源。

新线新建主变电所均设置一套供电安全生产管理系统，该系统需利用综合监控系统冗余通信网络（与综合 监控双网通信），该系统与综合监控系统的接口与穗铁院总字[2013]68 号会议纪要精神保持一致，即接口分界在 主变电所供电安全生产管理系统防误工作站远程通信口处，综合监控系统负责主变电所供电安全生产管理系统与站级综合监控系统的通信光缆的连接。

### 第 3 部分 天河公园开关房永迁工程（不允许负偏离）

为满足天河公园复绿要求及整体美观，现要将 10kV 东城 F26 天河公园开关房由天府路(天河区政府正对面)搬迁至地铁 110kV 天河公园主变电站旁(靠黄埔大道侧)。由施工单位对接天河供电局完成迁改方案、迁改设计图、迁改施工和验收送电等工作。其主要工作包涵以下内容，但不限于以下内容：新建电房 1 间，新建电房内 K 柜 6 台、R 柜 3 台、D 柜 3 台、站用变柜 1 台，共计开关柜 13 台，自动化控制终端 3 台，相应电缆线路迁移驳接电气及土建施工。

## 第 4 部分 彩虹桥主所通用技术条件（不允许负偏离）

### 第一节 工程概况

#### 十一号线 110 千伏彩虹桥主变电站建安工程

##### 1.1 电气一次

##### 1.1.1 电气主接线

110kV 侧采用线路-变压器组接线方式，110kV 电缆出线 2 回，均接入 220kV 环西站。33kV 系统采用单母线分段接线形式，33kV 馈线本期共 8 回，远期 33kV 馈线共 12 回、并联电抗器无功补偿装置 2 回，站用变 2 回。

##### 1.1.2 主要设备

- a) 主变规模：本期主变容量  $2 \times 63\text{MVA}$ ；终期  $2 \times 63\text{MVA}$ 。
- b) 110kV 出线：110kV 电缆出线 2 回，#1、#2 变电源均引自 220kV 环西站。
- c) 33kV 出线：本期出线 8 回，终期 12 回。
- d) 无功补偿配置：按彩虹桥站本期和远期每台主变低压侧配置 6Mvar 的低压电抗器考虑。

##### 1.1.3 电气总平面布置

主变电站为全地下变电站，共分三层布置。

地下三层布置电缆室、排风机房等。

地下二层布置主变室、110kV GIS 室、33kV 配电室、33kV 中性点电阻柜室、电抗器室；33kV 配电室按照地铁规划要求预留远期出线位置。

地下一层布置主控室、蓄电池室、站用变室、警传室、排风机房、送风机房等；

##### 1.1.4 站用电系统

站用电采用 380/220V 交流电系统，单母线分段接线。两台站用变压器高压侧经开关分别接在 33kV I 母线及 II 母线上，低压侧分别接于 380/220V 两段母线上；低压配电屏拟采用抽屉式，布置在地下一层主控室内。

变电站工作照明由站用电交流屏供电，事故照明采用全自动应急照明灯（或 110V 直流事故照明）。

主控制室、配电室、变压器、高压室等电气设备间安装检修箱，供给检修、试验和照明电源。

站外主干道及其他户外场地照明采用节能、高效型路灯。屋内工作照明采用节能、高效型灯具，站内设置应急照明灯，灯具可持续 10 小时以上的照明。

##### 1.1.5 过电压保护

本站 110kV 线路侧、33kV 母线侧均装设氧化锌避雷器作为过电压保护，主变 110kV 侧中性点装设间隙保护。

##### 1.1.6 防雷及接地

采用避雷带作为防止直击雷击建筑物及电气设备的保护，同时采取均压分流等措施以防止反



击过电压。

变电站各楼层应设置辅助接地网，通过结构柱中接地引线与主地网连为一体。接地网的接地电阻要求满足规程要求。

主水平地网采用 $-40 \times 4 \text{ mm}^2$ 铜排。垂直接地极用 $\phi 18$ 的铜棒。由于本站站区面积较小，故除敷设主接地网外，还需设置接地斜井加以降阻，并在主接地网外围及斜井内施加降阻剂。斜井敷设深度 6m 为宜。

变电站内应敷设专用的二次接地网。该接地网全网均由截面不小于  $120 \text{ mm}^2$  的铜排构成，设置于主控室，33kV 配电装置室二次电缆沟内。全部二次设备接地端子引接到二次专用接地网。二次接地部分满足《广东电网公司变电站二次系统防雷接地规范》的要求。

### 1.1.7 主要照明方式

照明、动力电缆选用：干线导线选用阻燃铜芯电力电缆 VV，采用金属线槽敷设；支线导线选用阻燃铜芯 BVV，采用难燃塑料线槽敷设。

电气设备间事故照明由带蓄电池的应急灯供电(应急时间不小于 10h)；消防设备间、走道、楼梯间等位置按照消防规范要求设置消防应急灯、消防疏散指示灯和消防出口指示灯(应急时间不小于 1.5h)。

电气二次设备室、配电室、变压器及其它动力负荷附近均设检修电源箱，供给检修和试验电源。梯间和走道灯具均采用声控方式，所有配电箱和水泵、风机控制箱均安装于警传室。站内开关、灯具和插座等均采用防水型。

站内所有灯具均采用高效率的节能灯具-LED 灯具，LED 灯具的选型和设置满足眩光限制和配光的要求。

1. 主控制室采用 LED 面板灯组成的发光带照明方式。

2. 主变室、配电室、GIS 室、电抗器室等电气设备间采用防眩防水型泛光 LED 灯。

## 1.2 电气二次部分

### 1.2.1 概述

本站采用 110kV 侧采用线变组接线方式，本期及最终规模为 2 台主变，2 回 110kV 出线。监控系统按综合自动化进行设计，控制信号屏、远动屏、主变测控屏、主变保护屏、PT 并列屏、直流屏、交流屏、电度表屏均设在主控制室，33kV 馈线、分段保护、站用变、电抗器保护设在 33kV 开关柜上。柜体尺寸为  $2260 \text{ mm} \times 800 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$ 。

### 1.2.2 二次回路参数

直流电压 110V，交流电压 $\sim 380 \text{ V} / 220 \text{ V}$ 。

电流互感器二次电流 1A，电压互感器二次电压 100V。

### 1.2.3 控制回路

控制回路有防跳闭锁接线，并有红绿灯监视断路器合分状态，黄灯监视弹簧储能状态。110kV 侧断路器、主变变低断路器，既可以在控制中心、站内监控系统、保护屏上操作，也可以就地操作。33kV 馈线、站用变、分段等断路器既可以在远方调度、站内监控系统操作，又可以就地操作。

断路器的控制回路中均设有远方/就地切换开关，保证任何时候只能一方操作。33kV 隔离开关采用就地手动操作，110kV 隔离开关采用电动操作，可在远方调度、站内监控系统和就地操作。

#### 1.2.4 继电保护及自动装置

该系统包含常规变电站系统保护所具有的全部功能，且独立于综合自动化监控系统。即当该系统网络软、硬件发生故障退出运行时，继电保护装置仍能正常运行。

##### 1.2.4.1 主变压器保护

主保护装设一套含不同二次谐波制动原理的微机型纵差保护和主变本体非电量保护作为主变内部故障主保护，保护动作跳变压器各侧断路器。110kV 侧设 110kV 纯电流保护作为主变内部和外部故障总后备，110kV 纯电流保护第一时限闭锁备自投，第二时限跳主变各侧断路器。33kV 每侧各单独设置一套 33kV 复合电压过流保护作为 33kV 母线和馈线近端故障时的后备，33kV 复合电压过流保护动作第一时限闭锁备自投，第二时限跳本侧断路器。33kV 零序电流保护作为 33kV 母线和馈线接地故障时的后备，第一时限跳 33kV 分段断路器，第二时限闭锁备自投，第三时限跳变低断路器，第四时限跳主变各侧断路器。

##### 1.2.4.2 110kV 线路保护

本侧线路不设保护。

##### 1.2.4.3 33kV 馈线

设置纵联差动保护，后备保护设置电压闭锁两段相间过流及两段零序过流保护，带重合闸功能。每回 33kV 馈线配一台差动保护装置和一台综合保测装置，下放到 33kV 开关柜安装。

##### 1.2.4.4 33kV 电抗器馈线

设置电压闭锁两段相间过流及两段零序过流保护及过压失压保护。每回 33kV 电抗器设备馈线配一台综合保测装置，下放到 33kV 开关柜安装。

##### 1.2.4.5 33kV 站用变保护

设置电压闭锁两段相间过流及两段零序过流保护及过压失压保护。每回 33kV 电抗器设备馈线配一台综合保测装置，下放到 33kV 开关柜安装。

##### 1.2.4.6 33kV 母线分段保护

33kV 分段设两相式限时电流速断和定时过流保护，具有充电保护功能。每个分段间隔配一台综合保测装置，下放到 33kV 开关柜安装。

##### 1.2.4.7 33kV 备用电源自投装置

每个分段间隔设一台 33kV 备自投装置，含分段备自投功能。

##### 1.2.4.8 33kV PT 并列装置

每个分段间隔设一台 33kV PT 并列装置。每个分段间隔对应的备自投装置和 PT 并列装置组一面屏，布置在主控室。本站一共有两段一级母线和四段二级母线，共设置三个分段开关。需配置三套 33kV 备自投装置和三套 33kV PT 并列装置，组三面屏。

##### 1.2.4.9 33kV 无功调节装置

无功调节由监控系统完成，不设置专用的电压无功综合装置。

#### 1.2.4.10 故障录波装置

全站配一套故障录波装置，含 80 路模拟量，160 路开关量，在主控室组一面屏。

#### 1.2.5 防误操作闭锁

本站监控系统及间隔均设有防误操作的软件闭锁功能。33kV 开关柜采用柜内机械（电气）联锁，柜间设电气联锁，110kV 侧设电气联锁。

#### 1.2.6 计量

本站考核计量点包括 110kV 线路出线侧、变压器 110kV 侧及 33kV 馈线、站用变、电抗器开关柜，需在上述计量点配置计量设备。

其中 110kV 侧每回线路、每台变压器（含牵引变）110kV 侧均需设置 1 只双方向 0.5S 级有功 2 级无功复费率电度表，带双 RS485 通讯口；110kV 线路电度表、110kV 主变电度表本期共 6 台，组一面电度表屏布置在主控室。

33kV 馈线、站用变、电抗器开关柜内电度表采用采用双方向 0.5S 级有功 2 级无功复费率电度表，带双 RS485 通讯口。33kV 馈线计量用电度表直接放在开关柜内，由开关柜厂家提供。所有电度表采用三相四线电子式多功能电度表，带有 RS485 通讯口，经电度量远传装置送至遥测，本站的电气测量符合《GB/T50063-2008 电力装置的电测量仪表装置设计规范》。

全站配置单套电能量采集终端，应具有独立的数据热备份单元（SD）卡，可现场插拔。应能完成对厂站电能数据的高精度采集，能按指定的时间起点、指定的内容向主站传送信息。应具备接入多功能电子式电能表，采用 RS232 或 RS485 的输入方式。电能采集终端至少可接入 96 块电子式电能表，可扩展 CS（电流环）接口。电能采集终端通信口的数量要满足所有计量自动化系统主站接入的要求。

#### 1.2.7 直流系统

本站直流系统由二套高频开关电源直流屏和二组阀控式密封铅酸蓄电池组成，直流系统电压为 110V，每组蓄电池容量为 300Ah，为全站电气设备控制、信号、保护装置、自动化装置及通信设备提供工作电源。直流系统按单母线分段接线，取消合闸母线。高频开关电源的模块按 N+1 配置，蓄电池组布置在专用蓄电池室，直流屏采用柜式结构，共有直流馈电屏 2 面和高频开关充电屏 2 面，布置在主控制室。直流系统应设微机型绝缘监察装置和蓄电池容量检测仪，并且能与站内综合自动化系统进行通信。

#### 1.2.8 供电运行安全管理系统

全站配置一套供电运行安全管理系统，实现对站内电气设备操作进行五防逻辑验证及安全运行操作管理功能。在主控台配一套防误工作站、在主控室配一面通信管理柜和一面接地线管理柜、根据变电站一次设备接线规模配置五防锁具、验电桩、接地桩、地线桩、验电器等。本站站级供电运行安全管理系统通过光缆与中央级通信，预留通信接口。

#### 1.2.9 在线监测系统

全站配置一套在线监测系统，在主控室组一面在线监测系统屏，在各一次设备室配置在线监

测 IED 设备,在线监测传感器由一次设备厂家配置。在线监测系统屏与一次设备室 IED 之间通过光缆连接,在线监测 IED 与传感器之间通过屏蔽双绞线连接,屏内部分设备间通过网线连接。本站站级在线监测系统通过光缆与中央级通信,预留通信接口。

## 1.2.10 变电站监控系统

### 1.2.10.1 系统结构

整个系统分为站级层和间隔层,网络按双网考虑,通信介质采用双绞线或光纤,见《监控系统网络结构图》。站级层设备包括服务器、总控单元,打印机等。间隔层设备按间隔配置,33kV 测控、保护合二为一,置于 33kV 开关柜;主变测控、保护各自独立,主变本体测控装置组屏布置于主控室,主变变高和变低测控装置下放到 GIS 就地控制柜内安装。33kV 综合保护测控装置、110kV GIS 就地控制柜内测控装置在就地接入交换机组网后通过光缆与综合自动化系统通信;其它智能设备可通过通信口或智能型设备接入监控系统。

### 1.2.10.2 系统基本功能。

#### (1) 控制功能

- a) 控制对象:全站断路器、电动隔离开关、主变有载调压开关。
- b) 控制方式:断路器、主变有载调压开关采用三级控制方式,可在控制中心、站内监控系统、保护屏上进行控制,电动隔离开关采用两级控制方式,可在控制中心、站内监控系统进行控制,以上不包括断路器、电动隔离开关、主变有载调压开关机构箱上的就地控制方式。
- c) 操作方式:监控系统的操作必须具有相应安全保护措施。

#### (2) 系统自动装置功能,包括根据系统潮流进行主变有载调压

#### (3) 告警功能

对变电站的各种运行信息、故障和事故具有自动报警功能,报警信号分事故信号及预告信号,其相应的音响信号、光字牌由后台机实现。断路器事故跳闸,应启动事故音响,并跳出相应的画面;通道故障、装置故障启动预告音响信号,并跳出相应的画面。报警信号能自动或手动复归,也可以由调度中心进行复归;音响信号装置仅当远动装置停用并转为站内控制方式时才投入使用。报警信号应具有重复动作特性。报警信息能在站内监控主站和远动主站读取、存盘,可方便地设置每个监测点的越限值、极限值;各装置和故障信号应能在各级装置上反映出来。

远动主站在驱动音响的同时模拟出一个事故总信号或预告总信号送到广州调度。

(4) 具有事故及事件顺序的记录和追忆功能:对断路器、隔离开关和继电保护动作顺序及事件进行排列,产生事故及事件的报告。

(5) 电能统计功能:采集电能量,按不同时段进行电能累加和统计,最后将其制表打印。

(6) 远动通信功能:在站级层设置远动终端,按双通道考虑。可从计算机网络上直接获得站内全部运行数据,可与调度端的 EMS 主站进行通信,将其所需的各个遥测、遥信传给调度端,同时也可接受调度端发来的各种信息,并具有通道监视功能。

(7) 运行管理功能:记录设备的各种参数,检修维护情况,运行人员的各种操作记录,继电保护整定值的管理。

(8) 设备监视功能：设备绝缘在线监测、主变油温测量、火警监测、环境温度监测等内容。

(9) 操作票自动生成功能：根据运行方式的变化，按规范程序自动生成正确的操作票，以减轻运行人员的劳动强度，并减少误操作的可能性。

(10) 在线诊断功能、在线帮助，数据检索功能。

(11) 有防误操作功能

### 1.2.10.3 采集参数

#### (1) 模拟量

a) 双卷变压器：各侧电流、各侧电压、各侧有功功率、各侧无功功率、变压器线圈温度、油温、低压侧有功电度、无功电度。

b) 所用变压器：低压侧电流、低压侧电压、低压侧有功电度，无功电度。

c) 33kV 线路：电流、电压、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度。

d) 33kV 电抗器：电流、电压、无功功率、无功电度。

e) 33kV 母线：电压、频率。

f) 33kV 分段：电流。

g) 直流系统：蓄电池正反向电流、蓄电池电压、充电器进线电流和电压、直流母线电压、直流系统正对地电压、直流系统负对地电压。

#### (2) 开关量

a) 所有 110kV 断路器位置（双位）；

b) 所有 110kV 隔离开关、接地刀闸位置（双位）；

c) 所有 33kV 断路器位置；

d) 所有 33kV 隔离开关位置；

e) 380V 分段断路器位置；

f) 站用变低压侧断路器位置；

h) 直流主回路开关位置；

i) 主变压器有载调压开关位置；

j) 主、后备保护动作信号；

k) 备自投动作信号；

l) 变电所事故总信号；

m) 断路器就地/远方转换开关位置；

n) 断路器操作机构异常信号；

o) 控制回路断线信号；

p) 保护报警信号；

q) 保护装置故障信号；

r) 主变本体设备异常信号；

s) 自动装置异常信号；

- t) 直流系统异常信号;
- u) 火灾报警装置故障信号;
- v) 火灾报警信号;
- w) 隔离开关就地/远方状态;

#### 1.2.10.4 遥控输出

##### (1) 技术性能

- a) 中间继电器: 5A, 220VAC, 感性负载 50W;
- b) 执行过程: 选择、校验、输出;
- c) 输出类型: 升/降/停, 跳/合;

#### 4.3.4.2 遥 控 量

- a) 主变变高、变低断路器
- b) 33kV 馈线、站用变、分段断路器
- c) 主变有载调压开关
- d) 站用变高压侧、低压侧和 380V 分段断路器

#### 1.2.10.5 系统接口

整个监控系统具有完整的规约库, 可与各种保护装置、直流装置等进行通讯。应具有如下通信接口:

- (1) 远动通信接口 (预留接入局域网手段);
- (2) 与保护装置 (含牵引变保护) 的通信接口;
- (3) 与直流系统的通信接口;
- (4) 与电度表的通信接口或脉冲量输入接口;
- (5) 与消防报警装置的通信接口;
- (6) 与地铁调度时钟源的对接接口, 其与系统内各装置的对接采用网络对接的方式, 但必须满足对接精度;
- (7) 与供电运行安全管理系统接口;
- (8) 与在线监测系统接口;
- (9) 与 27.5kV 开关柜、同相供电装置的接口;

#### 1.2.10.6 环境条件

- a) 温度 0℃--45℃ (机房); 温度-10℃--60℃ (33kV 保护及监控装置)
- b) 相对湿度: 30-95%
- c) 防尘、防噪音、防静电
- d) 抗震能力: 水平加速度 0.3g, 垂直加速度 0.15g

1.2.10.7 监控系统采用交、直流供电, 直流电源由直流系统提供, 交流电源则由 UPS 或直流逆变器提供。

#### 1.2.10.8 抗干扰能力

- a) 对静电放电 符合 GB/T17626-4-2 4 级
- b) 对辐射、无线电频率 符合 GB/T17626-4-3 3 级（网络要求 4 级）
- c) 对电气快速瞬变 符合 GB/T1762-4-4 4 级
- d) 对浪涌 符合 GB/T1762-4-5 3 级
- e) 对传导干扰、射频场感应 符合 GB/T1762-4-6 3 级
- f) 对电源频率磁场 符合 GB/T1762-4-8 4 级
- g) 对脉冲磁场 符合 GB/T1762-4-9 5 级
- h) 对衰减振荡磁场 符合 GB/T1762-4-10 5 级
- i) 对振荡波 符合 GB/T1762-4-12 2 级

## 1.2.11 调度自动化

### 1.2.11.1 调度管理关系

本站为无人值班站，按有关调度规程规定，广州地铁十一号线彩虹桥主变电站的主变高压侧开关属广州供电局调度中心，主变变低及 33kV 设备由地铁调度，因此有关信息量按要求分别传送到广州调度和地铁控制中心。

### 1.2.11.2 远动通道

a) 要求两路不同路由通道至广州调度主调 1 和主调 2，优先提供一路网络通道、一路专用通道，不具备网络条件的，提供两路专线通道。

b) 至地铁调度中心提供一路专线通道。

### 1.2.11.3 远动通信

广州调度和地铁调度需要的信息均由 110kV 彩虹桥主变电站的“控制信号盘”（即本地监控设备）的远传端口发送，如送往广州调度的通信规约与调度中心现运行采用的通信规约不同，则规约在地铁 110kV 主变电站一侧转换（包括上、下行命令）以符合调度中心现运行规约，广州调度调度端软件不作改动。

### 1.2.11.4 数据采集范围与传送方向

(1) 送往广州调度的量：

a) 遥测量：

主变 110kV 侧电流、电压、有功功率、无功功率。

b) 遥信量：

110kV 断路器位置、110kV 隔离开关、接地刀闸开关位置。

主变有载调压位置信号

(2) 与地铁调度通信的信息：

与地铁调度的通信的信息包括 4.3.3 采集参数中所有模拟量、开关量、遥控信息。

### 1.2.11.5 变电站二次系统安全防护

本站二次系统的网络安全防护按《电力监控系统安全防护规定》（国家发展和改革委员会第 14 号令，2014 年 8 月）和《中国南方电网电力二次系统安全防护技术规范》的要求执行，具体

配置方案如下：

全站二次系统分两个安全大区，即生产控制大区和管理信息大区。根据相关技术规范，二次安防系统按双平面建设，每个平面按如下配置：

配置一台控制区互联交换机，用于区内有纵向、横向数据通信的业务系统的汇集接入、接入系统之间的访问控制和安全区的横向及纵向互联。

配置两台纵向加密认证网关，其中一台部署在控制区与调度数据网实时 VPN 之间，用于本地控制区与远端控制区相关业务系统或业务模块之间网络数据通信的身份认证、访问控制和传输数据的加密与解密，保障系统连接的合法性和数据传输的机密性及完整性；另一台部署在控制区与调度数据网非实时 VPN 之间，用于非控制区与远端非控制区相关业务系统或业务模块之间网络数据通信的访问控制。

配置一台纵向互联硬件防火墙，部署在控制区互联交换机与#2 纵向加密认证网关之间，用于非控制区与远端非控制区相关业务系统或业务模块之间网络数据通信的访问控制。

由于目前通信设备不满足双平面接入要求，网络通道暂按单平面接入。此外，本站还需在生产控制大区配置一台电力监控系统网络安全态势感知终端，用于采集及感知站端网络安全状况，并与主站进行通信。

电源要求采用独立的直流电源或者采用 UPS 供电。

## 1.3 土建

### 1.3.1 概 述

广州市轨道交通十一号线工程 110kV 彩虹桥主变电站拟建于广州市荔湾区流花湖南面，位于地铁站内（与地铁站贴建）。站址南面为 50m 宽的东风西路，用地现状为市政绿地及部分湖区。

### 1.3.2 结构及基础

变电站地下部分结构、基坑支护已由全线施工总承包商完成。根据变电站设备到货情况，后续增加的埋件、开孔由主变电站施工单位负责。

主变电站地面以上结构有楼梯间、风井、吊装口以及地面钢结构装饰层。楼梯间、风井、吊装口采用钢筋混凝土框架结构，地面钢结构装饰层采用钢结构。

### 1.3.3 建筑

变电站呈南北向布置，土建专业建筑结构按最终规模一次建成。

变电站位于地铁车站内的负一、负二、负三层，变电站正下方是车站轨道区及车站设备夹层，变电站正上方为公园地面。

变电站建筑装修标准为室内简单基本装修，变电站为地下 3 层、地上 1 层建筑，总建筑面积 5629.1m<sup>2</sup>，建筑高度 6.2m。负三层设置了电缆室、排风机房、排水竖井等，建筑面积为 1802.9m<sup>2</sup>；负二层设置了主变室、110kV GIS 室、33kV 配电装置室、电阻柜室、排风机房、楼梯间等，建筑面积 1702.9m<sup>2</sup>；负一层设置了主控室、蓄电池、站用变室、绝缘工具间、排风机房、吊物平台、警传室（兼消防控制室）、水泵房、消防水池、楼梯间等，建筑面积为 1332.3m<sup>2</sup>；首层布置了进风竖井（兼吊物井）、吊物平台、排风竖井、楼梯间、消防车道及回车场架空层等，建筑面积为



791m<sup>2</sup>。建筑物内西北及东南角各设置一樘疏散楼梯与场地连接，满足建筑防火及消防疏散的要求。

### 1.3.4 给水、排水、通风、环保、消防

#### 1.3.4.1 施工用水

彩虹桥主变电站施工用水水源在彩虹桥车站，由承包商自行接至本站。

#### 1.3.4.2 给水

变电站临时施工用水管径为DN100，长度约40m，安装DN100mm水表一组，采用PP-R管，待工程建设完成后转为变电站生活、消防永久用水，安装DN100 mm及DN50mm水表各一组，分别为消防水池补水及向站内生活给水系统供水。

站内生活给水管网与消防给水管网各自独立设置，生活给水管网采用支状管网布置，供站内卫生间生活用水和室外绿化用水，由市政供水管网直供；消防给水管网采用环状管网布置，供站区室内外消防系统用水，由消防水池蓄水经消防给水设备加压后供给。

给水引入管应有不小于0.003的坡度坡向室外给水管网，以便检修时排放存水；给水埋地管道应避免布置在可能受重物压坏处，不得敷设在排水沟内；给水引入管与室外排出管管外壁的水平距离不宜小于1.0m。变电站消防用水均由车辆段稳高压消防管网供给。

生活给水管采用PE管和新型PP-R环保塑管，管道和卫生器具安装均执行现行国家标准规范。室内给水管道暗装，给水管道穿越建筑物墙基、楼板及屋面应预留孔洞，埋防水套管。卫生间内所有用水器具均采用节水型产品，必须符合《节水型生活用水器具》CJ 164和《节水型产品技术条件与管理通则》GB/T 18870的相关规定。

#### 1.3.4.3 防洪排水

根据1:500现状地形图，拟建的110kV彩虹桥主变电站站址北面的流花湖岸现状高程为7.21~7.31m（广州城建高程，下同），南侧的东风西路现状高程为6.99~7.66m，因此，为了减少变电站内涝的风险以及考虑到站内道路与站外城市规划路相接的要求，拟建变电站场地设计标高暂定为7.950m，变电站所在地区受珠江流域影响，该地区50年一遇最高洪水位为7.78m，最高内涝水位7.59m，场地设计标高高于广州地区五十年一遇洪水位，利于防洪排水。

地下电缆层设置排水明沟，排水明沟的积水统一排至电缆层集水池，再由潜水排污泵提升至地面的检查井。变电站地面入口处设置拦水明沟，露出地面的百叶均为折板消声防雨百叶。屋面雨水经雨水管排至地面排水明沟或雨水口，站内雨水排至检查井再接入变电站东南面东风西路的市政雨水系统。

#### 1.3.4.4 通风、空调

变电站通风、空调系统参照现行规范《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）、《发电厂供暖通风与空调设计规范》（DL/T5035-2016）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）2018年版设计。

##### 1) 空调系统设计

a) 在33kV配电室、主控室、蓄电池室、绝缘工具间、站用变室、电阻柜室、电抗器室、警

传室设置空调，采用变频多联空调等节能型空调。

b) 空调设备的选用要求：空调的能效比必须 $\geq 3.0$ ，冷媒采用环保型冷媒剂，不得采用对环境造成污染的冷媒剂。

c) 空调具备断电记忆及来电自启动功能，且可在火灾时由消防控制系统统一自动关闭。

## 2) 通风系统设计

每层进风竖井口设置大面积常开防火阀、常开防火卷帘自然进风，保证各层机械排风的补风量。

a) 主变压器室、电抗器室、接地变室、电阻柜室通风系统进风采用带双面百叶饰面的常开防火阀自然进入室内，排风采用轴流风机或离心风机排至敞开排风井，排风量按排除室内余热设计。

b) 电缆层设置通风系统进风采用带双面百叶饰面的常开防火阀自然进入室内，排风采用离心风机排至敞开排风井，排风量按不小于 6 次/h 换气设计。

c) 10kV 配电室、主控室设置事故后排风系统，采用轴流风机排至敞开排风井，排风量按不小于 12 次/h 换气设计。

d) 蓄电池室通风系统进风采用采用轴流风机排至敞开排风井，风机用作事故排风兼平时通风，排风量按不小于 3 次/h 换气设计，通风机采用防爆式并直联。

e) GIS 室设置自然进风，上部、下部同时排风的机械排风系统；进风采用带双面百叶饰面的常开防火阀自然进入室内，排风采用轴流风机排至敞开排风井。安装在房间下部的轴流风机用于平时通风，事故通风由安装在房间上部和下部的轴流风机共同承担，通风换气量按换气次数不少于 6 次/h 设计。

f) 警传室设置全热新风交换机，最小新风量按  $15\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{h}$  设计，进排风均接至进风竖井。

g) 当电气房间发生火灾时，应能自动切断通风空调系统的电源。

## 3) 防排烟系统设计

本工程为无人值班变电站，平时站内没有人。本工程防排烟系统设计参照《火力发电厂与变电站设计防火标准》(50229-2016) 8.7 章的相关规定，仅考虑在满足该规范要求的走道和楼梯间及其前室设置防烟与排烟系统。其余场所均按照火灾后事故通风设计。

本工程为地下变电站，封闭楼梯间及其前室不能自然通风，设置专用送风机消防时向楼梯间和前室机械加压送风防烟。

各防火分区走廊长度小于 40m，根据规范不考虑设置机械排烟。

火灾发生以后，消防风机接受电信号自动打开向走廊送风或向室外排烟，当烟气温度超过  $280^\circ\text{C}$  时，设置于排烟风机进风口上的排烟防火阀自动关闭，并输出信号连锁关闭排烟风机。

### 1.3.4.5 降噪

为了到达绿色标准，避免噪声影响周围居民的生活，可在风机进出口、管道的适当位置设置消声器，尽量减小风管内及出风口处风速，风机、水泵等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施。设备选型上采用低噪声通风机以减少噪音，如风机不能达到 60 dB(A) 以

下，需设置消声器等措施使风机的噪声达到要求降噪标准。通风系统的外部噪声需满足《声环境质量标准》GB 3096 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 的规定。排风机房内墙及屋顶采用微孔吸声板贴附，减少因多台风机同时运行产生的叠加噪声。主变室的风机采用温度自动控制、手动控制 2 种方式，根据室内温度的变化逐一启动风机以达到节能效果，且可在火灾时由消防控制系统统一自动关闭。

空调室外机设置在附近室外地面，空调采用风冷热泵式数码蜗旋多联机组，采用环保冷媒，能效比高；各电气室的非消防风机、空调在火灾时由火灾自动报警系统联动控制停止运行，空调具有断电记忆和来电自启动功能。空调室外机在满负荷运转时，噪音应控制在 55 dB（A）以下。空调冷媒管和冷凝管均暗敷或穿金属槽盒明敷。

#### 1.3.4.6 消防

消防系统主要包括：火灾自动报警系统、室内外消火栓给水系统、IG541 气体灭火系统其他灭火设施，其中火灾自动报警系统由地铁设计院设计。本站室内消火栓系统用水量 20L/s，室外消火栓系统用水量为 30L/s，在站区内设置 540m<sup>3</sup> 消防贮水池及消防泵房。考虑在主变室、33kV 配电装置室、主控室、电抗器室、电阻柜室、站用变室等电气设备房间设置 IG541 气体灭火系统。采用全淹没式组合分配系统，每个房间划分为一个防护区。

#### 1.3.4.7 环保

变电站电气设备运行期间无烟、无尘、无废水排，对周围环境无污染源。变电站的噪声源主要是变压器、电抗器和断路器等电气设备。噪声的防治首先从声源控制，在设备订购时，要求电气设备的噪声水平达到国家规定允许的范围内；必要时，可对一些噪声大的设备采取隔声及消声措施，降低噪声水平。

变电站电气设备间的通风设备，采用低噪音、低能耗的通风、排风设备，将通风设备的噪音控制在现行国家规范允许的范围内。变电站场地四周设置散水和雨水口，建筑物周边适当种植花草、树木，用以达到净化空气，降低噪音，保护环境的目的。对施工中损坏的道路、草皮等，需恢复和补种绿化。

### 1.3.5 110kV 电缆线路部分

#### 1.3.5.1 电缆敷设范围

110kV 环西变电站至彩虹桥送电线路。

#### 1.3.5.2 电缆线路路径

由 220kV 环西站 110kV 彩虹桥甲、乙 GIS 间隔起，沿站电缆夹层敷设由站东北角引出，沿环西站外东侧道路向北敷设至富力唐宁花园道路，再沿该道路敷设至西湾路，并沿西湾路向南敷设（其中穿越环市西路、地铁五号线西村站），直至广雅路，继续沿广雅路敷设至彩虹桥附近，顶管穿越铁路；从流花路出来后，采用槽盒直埋、穿管型式沿流花路、东风西路敷设到 110kV 彩虹桥主变电站，再沿站内电缆竖井及电缆层敷设至#1、#2 变 GIS 间隔。110kV 环西-彩虹桥双回电缆线路路径长  $2 \times 3330\text{m}$ ，电缆采用 YJLW03-Z-64/110 -1 $\times$ 630mm<sup>2</sup>。

#### 1.3.5.3 电缆金属外护套的接地方式

为了提高电缆的输送容量，减少在电缆金属护套中的环流损耗，本工程电缆金属护套根据新建电缆线路长度，设计均采用交叉互联两端直接接地的接地方式。

#### 1.3.5.4 电缆敷设型式

##### （一）变电站站外敷设型式

##### 1. 直埋型式

电缆主要采用预制混凝土槽盒直埋地下敷设型式；双回电缆槽盒尺寸为 1.2m（宽）×0.43m（高），槽盒内电缆按水平排列，其间距为 190mm，埋深约 1.2m；双回电缆直埋敷设示意详见图“SA02301S-T0101-01”。

##### 2. 穿管型式

本工程电缆线路穿越道路及重要路障时候，采用穿管的敷设型式，电缆管材管内径为  $\Phi 200\text{mm}$ ，按水平排列，排列中心间距为 300mm；埋深约 1.5m。光缆管道管径为  $\Phi 100\text{mm}$ 。详见图“SA02301S-T0101-02”。

穿越不允许开挖的路径段时，可采用非开挖水平定向钻的施工工艺。实施时，双回电缆线路需分开钻进，分为两个单回电缆通道，回路间距大于 1.2m，以保证载流量要求；且每回管口两侧新建 2 个定向钻检查井，施工完毕后需由施工单位提供按坐标定位的三维管道轨迹图；因此除通信光缆管道外，需增加 1 条内径  $\Phi 100\text{mm}$  管道作检测管道。

非开挖水平定向钻及检查井示意详见图“SA02301S-T0101-05”。

##### 3. 电缆接头型式

按既满足施工电缆接头时的活动空间及操作要求，又占用空间小的原则，每回路电缆接头井的尺寸为 10.2m（长）×2.12m（宽）×1.45m（高）；详见图“SA02301S-T0101-03”。盖板选用 200×415×1660 钢筋砼预制盖板。

在电缆接头井附近靠人行道或建筑物侧建交叉互联箱工作井（接头井附井），工作井的尺寸为 1.725m（长）×1.7m（宽）×1.765m（高）；详见图“SA02301S-T0101-04”。井盖板统一采用符合市政部门要求的球墨铸铁盖板。

##### 4. 其它

电缆线路沿线路面的直线段每隔 15m 装设标志牌，转弯位置的每个转弯点以及电缆接头位置也需装设标志牌。电缆线路沿线需在盖板面或管面敷设警示带。

##### （二）变电站站内敷设型式

##### 1. 环西变电站站内电缆敷设型式

在环西变电站内，电缆从 110kV GIS 出线筒起，沿站内预留电缆通道在钢构架上用抱箍固定敷设至站内电缆夹层，经电缆夹层出站。

##### 2. 彩虹桥主变电站站内电缆敷设型式

110kV 电缆进线沿变电站预留通道进入电缆竖井及电缆层，沿站内预留电缆通道在钢构架上用抱箍固定敷设至 110kV GIS 室内。

#### 1.3.5.5 通信光缆敷设、通信设备安装及通道调试

#### 1.3.5.5.1 通信光缆敷设

本工程随 110kV 电缆线路同沟敷设 2 条彩虹桥站-环西站的 36 芯管道光缆，新建管道光缆长 2\*3.8km，施工内容含管道光缆全程敷设及站内成端、纤芯测试等。

#### 1.3.5.5.2 通信设备部分

完成彩虹桥站本站端通信设备安装、接线、调试。

完成对侧站环西站传输设备板卡、ODF 安装调试；调度数据网对侧汇聚节点北郊站、罗涌站、石井站（具体站点以通信方案下达的方式单为准）的通信设备接线及调试。

通信设备本体及入网联调（含对侧变电站）内容。

### 1.4 对侧变电站

110kV 彩虹桥主变电站本期 2 回 110kV 进线均引自 220kV 环西变电站。

工程承包范围：

1、包括环西站土建施工及电气一、二次设备、通信、远动、谐波监测、关口计量等设备的订货采购、安装、调试、交接试验和投产等全部项目。

2、彩虹桥主变电站线路保护、通信、远动、谐波监测、关口计量等设备的订货采购、运输、安装、调试、交接试验和投产等全部项目。

3、详见该部分招标图纸，对侧工程涉及到的设备/材料全部为乙供。

### 1.5 站址现状

拟建 110kV 彩虹桥主变电站站址位于东风西路与流花湖之间，场地已平整，地面现状标高为 7.39m~7.66m（广州城建高程，下同），场地设计标高为 7.950m，高于广州地区五十年一遇最高洪水位 7.78m（广州城建高程）。



## 第二节 一般要求

- 1.31 承包商在施工中，必须与设计、监理单位密切配合，建立起信息化管理系统，监控结构及场区附近构筑物、建筑物的安全、稳定性，并根据其变化情况及时调整工序，制定相应的措施，工艺，确保安全、优质、快速施工。
- 1.32 承包商有责任和义务对周围环境进行保护，由于施工（例如：降水、爆破、沉降变形等）造成周围环境的破坏和影响，承包商应负全责。承包商在施工前应对周围建筑物和地下管线的现状进行调查，必要时需进行第三方的鉴定监测，施工过程中需采取必要措施妥善保护周围建筑物和地下管线的安全。
- 1.33 为保证广州地下铁道工程施工质量，承包商在施工中严格执行本技术条件。凡本技术条件未作规定的均应按国家及地方现行的有关强制性标准执行。
- 1.34 文明施工，遵守城市管理的各项法规，严格控制施工噪声，少占用施工场地，保持现场及周围环境清洁，减少对地面交通干扰和环境污染。工程施工期间，噪声、振动、废水、废气和固体废弃物的影响必须满足国家和广州市有关法规要求。施工噪声遵守《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)，施工振动对环境的影响满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)。
- 1.35 施工应以设计为依据，需修改时，必须按地铁管理程序取得设计和有关单位同意并签署变更设计文件后方可实施。
- 1.36 基坑开挖时，如发现文物、古墓等应妥善保护，并及时报请有关部门处理。
- 1.37 对永久性测量标志和地质、地震观测桩等应予保护，未经有关部门同意，不得损坏。
- 1.38 采用的原材料、预制品等应符合国家现行技术标准规定；并应有合格证和出厂说明书及检验、试验单。
- 1.39 施工必须采用国家统一规定的计量标准。各种测试和计量器具应定期校验，保证准确使用。
- 1.40 采用和推广经鉴定并批准的新技术、新工艺、新材料等，应制定相应的标准。并经监理和地铁管理部门批准。
- 1.41 精心施工，坚持三级检制隐蔽工程必须经检验合格，监理验收后，方可进行下道工序施工。
- 1.42 搞好施工配合，保护好已完成品，确保工程质量。
- 1.43 加强测量管理及技术工艺管理，严格控制建筑施工偏差，严禁侵入限界。承包商为预防侵限界所采取的措施及超限后所采用补救措施均由承包商负责。
- 1.44 施工安全、环保、消防、防汛和劳动保护等，应符合国家现行的有关强制性标准的规定以及地铁管理部门根据地方政府的规定、要求所制定的规定。
- 1.45 工程竣工后，承包商应及时编制竣工文件，并在工程验收前提前交给建设单位。

### 第三节 施工准备

2.12 工程开工前，业主向承包商提供设计图纸、沿线地下构筑物和管线资料，地质勘察和气象资料，组织设计交底、图纸会审和测量交桩，并进行“三通一平”交底。

2.13 承包商应及时做好施工技术、施工和现场准备工作。

2.14 施工技术准备应做好下列工作：

- (9) 熟悉、审查设计图，参加设计交底和图纸会审；
- (10) 复测控制桩，并制定测量方案；
- (11) 编制施工组织设计；
- (12) 做好技术交底和培训，安排好试验工作。

2.4 施工准备应做好下列工作：

- (1) 编制施工计划，安排好施工程序，协调好各工序及各专业间的配合工作；
- (2) 组建施工管理机构 and 相应的专业施工队伍，并进行进场前的教育；
- (3) 编制材料和设备供应计划并做好供应。安排好预制构件和非标准件加工以及施工机具设备的维修保养工作；
- (4) 落实施工场外的弃、存土场地和运输道路；
- (5) 进一步落实场内拆迁项目，报建设单位与有关部门联系后处理。

2.5 现场准备应做好下列工作：

- (1) 确定施工范围，做好围挡，拆除地下、地面障碍物，落实地下管线改移、悬吊和保护措施，修建临时设施，平整场地（包括鱼塘的排水、回填、平整等工作）；
- (2) 架设动力和照明线路，接通施工用水管路，确定材料、设备和土方运输线路；
- (3) 做好场区的临时排水及场地、道路硬化；
- (4) 组织施工及工程机械设备和材料进场；
- (5) 落实季节性施工措施。

2.7 施工需中断或限制路面交通时，开工前，施工单位应会同建设单位与交通管理部门研究并制定疏导方案，经报批后方可实施。交通疏导工程包括实施和恢复工作（纳入承包合同范围），相关的标识和标牌由业主统一处理（不纳入承包合同范围）。

2.2 各工序和专业阶段性施工准备除符合上述有关规定外，尚应做好下列工作：

- (5) 对已完成的工程和专业进行检查，并填写记录；
- (6) 落实已完工程保护措施。

2.8 施工准备工作就序，开工报告批准后方可进行正式施工。

## 第四节 支护结构

无。

## 第五节 主体结构施工

### （五） 楼板施工准备及注意事项

- 5.1 满堂红支架密度除了满足强度要求外还须满足变形要求。
- 5.2 楼板上、下两面预埋件预留孔洞较多较复杂，隐蔽工程必须由监理工程师验收后才能浇注。
- 5.3 为保证下部建筑限界，要考虑沉降后净空仍能满足要求，楼板底标高应考虑允许误差上限。拆模时间应在顶板达到拆模强度后进行，不得过早拆模而发生有下垂、开裂等现象。
- 5.4 浇注砼必须作好标高控制桩。

### （六） 钢筋施工

- 6.1 钢筋应有质保书或试验报告单。
- 6.2 钢筋进场时应分批抽样做物理力学试验。使用中发生异常（如脆断、焊接性能不良或机械性能显著不正常时），尚应补充化学成份分析试验。
- 6.3 钢筋必须顺直，调直后表面伤痕及侵蚀不应使钢筋截面积减少。
- 6.4 对进口钢筋要加强管理，应按国别、级别、规格分别堆放。要严格遵守“先试验后使用”的原则。对含碳量较高的脆性钢筋不得使用碰焊、点焊。
- 6.5 钢筋的类别和直径如需调换、替代时必须征得设计单位的同意，并得到监理工程师认可。
- 6.6 钢筋加工允许偏差见附表 14。

钢筋加工允许偏差（附表 14）

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	冷拉率		不大于设计规定	每根(每一类型抽查	1	用尺量
2	受力钢筋成型长度		+5 -10	10%，且不少于 5 根)	1	
3	弯起钢筋	弯起点位置	±20		2	
		弯起高度	0 -10		1	
4	箍筋尺寸		0 5		2	用尺量，宽、高各计 1 点

### 6.7 钢筋焊接加工



钢筋焊接使用焊条、焊剂的牌号、性能以及接头中使用的钢板和型钢均必须符合设计要求和有关规定。

进口钢筋焊接必须进行化学成份检验和焊接试验，经检验合格后方可使用。

焊接成型时，焊接处不得有水锈、油渍等。焊接后在焊接处不得有缺口、裂纹及较大的金属焊瘤，用小锤敲击时，应发出与钢筋同样的清脆声。钢筋端部的扭曲、弯折应予以校直或切除。

钢筋闪光接触对焊接头处不得有裂缝，与电极接触处的钢筋表面，对于 I、II、III 级钢筋不得有明显的烧伤；对于 IV 级钢筋不得有烧伤。

钢筋闪光焊接头机械性能与允许偏差见附表 15。

钢筋闪光焊接头机械性能与允许偏差（附表 15）

序号	项 目	允 许 偏 差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	抗拉强度	符合材料性能指标	每件（每批各抽 3 件）	1	《GB228-76 金属拉力试验执行
2	冷弯			1	
3	接头弯折	不大于 4 度	每件（每批抽 10% 且不少于 10 件）	1	用刻槽直尺和木楔形塞尺量最大值
4	接头处钢筋轴线的偏移	0.1d 且 $\geq 2\text{mm}$		1	

钢筋电弧焊接头的机械性能与允许偏差见附表 16。

钢筋电弧焊接头的机械性能与允许偏差表（附表 16）

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	抗拉强度		符合材料性能指标	每个接头（每批抽检 3 件）		按《GB228-76》金属拉力试验执行
2	帮条沿接头中心线的纵向偏移		0.5d	每件（每批抽 10% 且不少于 10 件）	1	用焊接工具和尺量
3	接头处钢筋轴线的弯折		4 度		1	
4	接头处钢筋轴线的偏移		0.1d 且 $\geq 3$		1	
5	焊缝厚度/宽度		0.05d/0.1d		2	
6	焊缝长度/咬内深度		-0.5d/0.5d		2	
7	焊接表面上气孔及夹渣数量和大小	在 2d 长度上	不大于 2 个		2	
		直径	不大于 3			

注：d 为钢筋直径。

## 6.8 钢筋成型与安装

所配置钢筋的级别、钢种、根数、直径等必须符合设计要求。

焊接成型后的网片或骨架必须稳定牢固，在安装及浇注混凝土时不得松动或变形。

同一根钢筋上在 30d、且<500mm 的范围内，只准有一个接头。

绑扎或焊接接头与钢筋弯曲处相距不应小于 10 倍主筋直径，也不宜位于最大弯矩处。

当设计有防迷流要求时，应严格按设计要求采用焊接贯通。

钢筋与模板间应设置足够数量与强度的垫块，确保钢筋的保护层达到设计要求。

在绑扎双层钢筋网时，应设置足够强度的钢筋撑脚，以保证钢筋网的定位准确。

钢筋安装允许偏差见附表 17。

钢筋安装允许偏差表（附表 17）

序号	项 目		允 许 偏 差 (mm)	检 验 频 率		检 验 方 法
				范 围	点 数	
1	顺高度方向配置两排以上 受力筋的排距		±5	每 个	2	用尺量
2	受力钢筋间距	梁、柱	±10	构 件 或 构 筑 物	2	在任意一个断面量取每 根钢筋间距最大偏差值 计 1 点
		板、墙	±10		2	
		基 础	±20		4	
3	箍筋间距		±20		5	用尺量
4	保护层厚度	梁、柱	±5	每 个 构 件 或 构 筑 物	5	用尺量
		板、墙	±3			
		基 础	±10			
5	同一截面内受拉钢筋接头 头截面积占钢筋总截面积		≧25%			点数计算截面面积

注：同一截面指 30d 长度 500mm, d 为一根受拉筋的直径。

## （七）模板施工

7.1 模板必须支撑牢固、稳定，不得有松动、跑模、超标准的变形下沉等现象。对超重、大体积混凝土施工时模板支撑刚度须进行施工设计计算，并经监理验算。

7.2 模板应拼缝平整严密，并采取措施填缝，不得漏浆，模内必须干净。模板安装后应及时报验及浇砼。

7.3 模板安装前，必须经过正确放样，检查无误后才能立模安装。

7.4 楼板结构应支立支架后铺设模板，并应考虑预留沉降量。以确保净空和限界要求。侧墙模板应采用大模板，模板拼缝处内贴止水胶带，防止漏浆。

7.5 结构变形缝处的端头模板应钉填缝板，填缝板与嵌入式止水带中心线和变形缝中心线重合并用模板固定牢固。止水带不得打孔或用铁钉固定。填缝板的支撑必须牢固，不得跑模。

7.6 模板采用拉杆螺栓固定时，中间设止水环，端部应加垫块，拆模后其垫块孔应用膨胀水泥砂浆堵塞严密。

7.7 模板安装、预埋件、预留孔允许偏差见附表 18。

模板安装、预埋件、预留孔允许偏差表（附表 18）

序号	项 目			允许偏差 (mm)	检查频率		检验方法		
					范围	点数			
1	相邻两板表面高低差		刨光模板	2	每个构件	4	用尺量		
			不刨光模板	3					
2	表面平整度		刨光模板	3		4	用 2m 直尺检验		
			不刨光模板	5					
3	模 内 尺 寸	宽	柱、桩	±5		1	用尺量		
			梁、桁架	0、-10					
			板	0、-10					
		高	柱、桩	0、-5				1	用尺量
			梁、桁架	0、-10					
			板	0、-10					
		长	柱、桩	0、-5				1	用尺量
			梁、桁架	0、-5					
			板	0、-5					
4	侧向弯曲		柱、桩	L/1500	每个构件	1	沿构件全长拉线 良取最大矢高		
			梁、桁架	H/1000					
			板	L/2000, 且≥10					
5	预留孔洞位置		预应力钢筋孔道	(梁端) 3	每个孔洞	1	用尺量		
			其他	10					
6	预埋件	钢板联结板等	位置	3	每个预埋件	1	用尺量		
			平面高度	2		1	用水准仪测量		
		螺栓锚筋等	位置	10		1	用尺量		

			外露长度	±10		1	
--	--	--	------	-----	--	---	--

注：表中 L 为构件长度、H 为构筑物的高度。

## （八）混凝土工程

### 8.1 一般规定：

#### 8.1.1 承包商在主体结构混凝土浇灌前必须做好以下几项工作：

确定混凝土的配合比：根据设计要求，结合施工经验，并通过多次的配比试验，提出施工配合比，经监理审核、业主批准后才能实施。

编制混凝土的浇注方案：根据场地条件、结构部位、浇注量等，编制详细的浇注方案，方案中应包括设备、机具、劳动力的组织、砼供应方式、现场质量检查方法、砼浇注流程、路线、工艺、砼的养生以及防止砼开裂的各项措施；并经监理审核、业主批准后才能实施。

8.1.2 模板、钢筋、预埋件完成后必须首先经过施工承包单位质保体系的三级检查并备有书面纪录，最后由监理工程师按隐蔽工程验收。经验收签证后才能进行混凝土浇捣。

8.1.3 防水混凝土在侵蚀介质中使用时，其耐蚀系数不应小于 0.8。

8.1.4 防水混凝土结构的混凝土垫层，其抗压强度等级不应小于 10MPa，厚度不应小于 100mm。

8.1.5 防水混凝土结构，应符合下列规定：

衬砌（结构断面厚度）不应小于 200mm。

裂缝宽度不得大于 0.2mm。

钢筋保护层厚度：迎水面不应小于 50mm。

8.1.6 防水混凝土结构内部设置的各种钢筋或绑扎铁丝，不得接触模板，固定模板用的螺栓必须穿过混凝土结构时，要有可靠的止水措施。

8.1.7 防水混凝土拆模时，混凝土结构表面温度与周围气温差不得超过 15℃。

8.1.8 在防水混凝土结构中有密集管群穿过处、预埋件或钢筋稠密处、预埋大管径的套管处、预埋面积较大的金属板处，应采取切实有效的措施，确保混凝土的浇筑质量。

### 8.2 防水混凝土的质量，应在施工过程中，按下列规定检查：

防水混凝土的原材料，必须进行检查，如有变化时，应及时调整混凝土的配合比；

每班检查原材料称量不应少于两次；

在拌制和浇筑地点测定混凝土坍落度，每班不应少于两次；

掺引气剂的防水混凝土含气量测定，每班不应少于一次；

如混凝土配合比有变动时，应及时检查本款（2）、（3）、（4）点；

连续浇筑混凝土量为 500m<sup>3</sup> 以下时，应留两组抗渗试块，每增加 250~300m<sup>3</sup> 增留两组，如使用的原材料、配合比或施工方法有变化时，均应另行留置试块、试块应在浇筑地点制作，其中一组应在标准情况下养护，另一组应与现场相同情况下养护，试放养护期不得少于 28 天。

### 8.3 混凝土材料应符合下列规定：

#### （1）水泥：

必须使用生产质量比较稳定的转窑水泥；

含碱量 ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) 不超过 0.6%; 设计无特殊要求时, 一般不宜采用高标号及早强水泥;

在不受冻融和侵蚀性介质作用下, 宜采用普通、火山灰质、粉煤灰硅酸盐水泥, 掺外加剂后, 方可采用矿渣硅酸盐水泥;

不得采用受潮和过期水泥, 不同品种或不同标号的水泥不得混用。

水: 采用洁净饮用水;

砂、石: 除符合现行的《普通混凝土用砂质量标准及验收方法》和《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及验收方法》的规定外, 石子最大粒径不宜大于 40mm, 所含泥土不得呈块状或包裹石子表面, 吸水率不大于 1.5%;

外加剂: 除含氯离子的外加剂外, 可根据需要掺引气剂、减水剂、防水剂、膨胀剂等。

8.4 混凝土配合比必须经试验确定; 可根据需要掺入磨细粉煤灰、减水剂等双掺工艺。

8.5 混凝土拌合应符合下列规定:

必须采用机械搅拌并加外加剂;

配合料混合均匀, 颜色一致, 称量准确, 其允许偏差: 水泥、水、外加剂、掺合料均为  $\pm 1\%$ ; 砂、石为  $\pm 2\%$ ;

外加剂溶成较小浓度溶液加入搅拌机内;

搅拌时间根据外加剂的技术要求确定。

结构应采用商品砼, 搅拌车运输, 输送泵车输送, 并符合下列规定:

商品砼需要选择质量有保证的搅拌站, 砼到达现场后核对报码单, 并在现场作坍落度核对, 允许  $\pm 1 \sim 2\text{cm}$  误差, 超过者立即通知搅拌站调整, 严禁在现场任意加水, 并按规定留足抗压、抗渗试件。

从搅拌车卸出的混凝土不得发生离析现象, 否则需重新搅拌合格后方可卸料;

输送泵车保持良好状态;

输送泵管路拐弯宜缓, 接头严密, 不得有硬弯。输送混凝土过程中, 接长管路时宜分段进行, 接好一段, 泵出混凝土后方可接长下一段;

输送泵间歇时间预计超过 45min 或混凝土出现离析现象时, 需立即冲洗管内残留混凝土;

输送混凝土过程中, 受料斗内需保持足够混凝土。

## 8.7 混凝土浇注及振捣

混凝土灌注应控制其自由倾落高度, 如因超高而使混凝土发生离析现象时, 应采用串桶、溜槽或振动流管下落;

混凝土必须采用振捣器振捣, 振捣时间宜为 10~30s, 并以混凝土开始泛浆和不冒气泡为准;

振捣器移距: 插入式不宜大于作用半径一倍, 插入下层混凝土深度不小于 5cm, 振捣时不得碰撞钢筋、模板、预埋件和止水带等; 表面振捣器移距应与已振捣混凝土搭接宽度不小于 10cm;

混凝土应从低处向高处分层连续灌注。如必须间歇时, 其间歇时间应尽量缩短, 并应在前层混凝土凝结之前, 将次层混凝土灌注完毕;

间歇的最长时间, 应按水泥品种及混凝土结条件确定, 混凝土凝结时间不超过附表 19 的规

定。

混凝土凝结时间表（附表 19）

混凝土标号	气温低于 25℃	气温高于 25℃
C <sub>20</sub> 以下	210min	180min
C <sub>20</sub> 以上	180min	150min

混凝土每层灌注厚度，当采用插入式振捣器时，不应超过其作用部分长的 1.25 倍；表面振捣器不超过 200mm；

结构预埋件（管）和预留孔洞、钢筋密集以及其他特殊部位，必须事先制定措施，施工中加强振捣，不得漏振。

结构施工缝应留置在受剪力或弯矩最小处，并符合下列规定：

柱子施工缝留置在与顶、底板或梁的交界处约 30cm；

板的施工缝留在柱跨 1/3～1/4 处；

墙体施工缝留置位置：水平施工缝宜留置在底板、中板及顶板交界处约 30cm 处，垂直施工缝同板施工缝距预留孔洞边缘不宜小于 300mm。

（8）施工缝处继续灌注混凝土时，应符合下列规定：

应按设计安置好止水带或膨胀止水条；

已灌注混凝土强度：水平施工缝处不低于 1.2Mpa，垂直施工缝处不低于 2.5Mpa；

施工缝处砼必须认真振捣，新旧砼结合紧密；

施工缝、变形缝的工艺要求见本节防水工程第 9.3.1、9.3.2 条。

混凝土灌注地点应采取防止暴晒和雨淋措施。

混凝土灌注前应对模板、钢筋、预埋件、预留孔洞、端头止水带等进行检查，清除模板内杂物，隐蔽合格验收后，方可灌注混凝土。

垫层混凝土应沿线路方向灌注，布灰均匀。

底板混凝土应沿线路方向分层留台阶灌注，混凝土灌注至标高初凝前，应用表面振捣器振一遍后再作压实、收浆、抹面。

墙体和顶板（楼板）混凝土应连续灌注，并符合下列规定：

墙体混凝土左右对称、水平、分层灌注，至顶板（楼板）交界处间歇 1～1.5h，然后再灌注顶板混凝土；

顶板（楼板）混凝土连续水平、分台阶由边墙、中墙分别向中线方向进行灌注。混凝土灌至标高初凝前，需用表面振捣器振捣一遍后再作压实、收浆、抹面。

柱子混凝土可单独施工，并应水平、分层灌注。如和墙、顶板结构同时施工而混凝土标号不同时，混凝土从搅拌、运输和灌注、振捣等必须采取措施，防止混用。

结构变形缝设置嵌入式止水带时，混凝土灌注应符合下列规定：

灌注前校正止水带位置，表面清理干净，止水带损坏处修补好；

底板结构止水带的下侧混凝土振实，将止水带压紧其表面上后，方可继续灌注混凝土；

边墙处止水带必须固定牢固，内外侧混凝土均匀、水平灌注，保持止水带位置正确、平直、无卷曲现象。

混凝土灌注过程中应随时观测模板、支架、钢筋、预埋件和预留孔洞等情况，发现问题，及时处理。

混凝土终凝后应及时养生，结构混凝土养生期不少于 14 天。混凝土养生可采用湿麻袋、草袋、砂覆盖以及蓄水养护。现浇砼和钢筋砼允许偏差见表 20。

现浇砼和钢筋砼允许偏差表（附表 20）

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检查频率		检验方法
				范围	点数	
1	△砼抗压强度、抗渗标号		不低于设计标号	每 构 筑 物 或 每 50 米		
2	△建筑物轴线位移		〈15		4	用仪器或尺
	△轨道中心线位移		≤15		4	
	△净空限界		满足设计要求		>10	
3	底板、楼板	标高	±10		>10	水准仪检查 2m 靠尺检查
		平整度	10		4	
4	层高（全高）		±10（±20）	每 个 构 筑 物 或 构 件	8	用尺量或用水准仪测量
5	纵坡		±0.1‰		4	
6	截面尺寸	基础	±15 -5		8	尺量
		柱、墙、梁	+8 -5		8	
7	侧墙	位移	≤15		2	尺量或垂直吊量，用 2m 直尺量
		垂直度	8		4	
		平整度	10		4	
8	立柱	位移	10		2	尺量或垂直吊量，用 2m 直尺量
		垂直度	8		4	
		平整度	10		4	
9	预埋管预埋件中心位移		5		1	用尺量
10	预留孔中心位移		10		1	
11	预留洞中心位移		15		1	
12	顶板渗漏水		无渗漏点			观察
13	侧墙渗漏水		渗迹点<1 点 /30m 长度			
14	电梯井	全高垂直度	H/1000 且 不 大于 30		4	用尺量，垂线吊量

15		井筒长宽对中心	+25    -0		4	
16	自动梯预留宽度		15		4	用尺量
17	麻面面积（不能超过）		每侧不得超过该面积的 1%	全 面 积		用尺量

砼抗压、抗渗试件应在灌注地点制作，同一配合比的留置组数应符合下列规定：

(1) 抗压强度试件：

垫层混凝土每灌注一次留置一组；

每段结构（不大于 30m 长）的底板、侧墙及中板、顶板，车站主体各留置 4 组，区间及附属建筑物结构各留置 2 组；

柱子混凝土结构，每灌注 10 根留置一组，一次灌注不足 10 根者，也应留置一组；

如需要与结构同条件养生的试件，其留置组数可根据需要确定。

抗渗强度试件：每段结构（不大于 30m），车站留置 2 组，区间及附属建筑物留置一组。

(九) 防水工程

9.1 总则

9.1.1 广州地铁明挖车站、区间结构、防水工程标准：

车站：一级防水，不容许有渗漏水，结构表面无湿渍；

区间：二级防水，不容许有渗漏水，容许有少量湿渍，渗水量 24 小时每平方米不超过 0.5 升；

承包商在施工中对防水砼、外防水层、特殊部位防水施工等必须认真操作、加强监督和管理，确保达到上述标准。

9.1.2 结构防水工程的构造及工艺必须符合设计要求及本规定。

9.1.3 各种原材料、制品及配件应符合设计要求，并须符合有关的标准规定，要有出厂合格证。

使用前需进行检验，合格后才能用于工程。

9.1.4 结构防水各部位的施工，必须在上道工序验收合格后进行。

9.2 防水混凝土

见（八）混凝土工程

9.3 特殊部位防水施工要求

9.3.1 变形缝防水施工

止水带宽度和材质的物理性能均符合设计要求，且无裂纹和气泡，接头斜面热接，不得叠接，接缝平整牢固，无裂口和脱胶现象。

嵌入式止水带固定和变形缝处混凝土灌注分别符合本节模板施工 7.5 条和混凝土工程 8.1.8 条规定。

变形缝处增铺的附加层按设计施工，并粘贴严密。

9.3.2 施工缝防水施工

施工缝一般采用遇水膨胀止水条，其止水条材质、性能、规格须符合设计要求。



### 施工缝的工艺

水平施工缝先浇筑砼在初凝后、终凝前根据止水条的规格在砼基面中间压磨出一条平直、光滑槽。环向或竖向施工缝采用在端头模板中间固定木条或金属构件等，砼浇筑后形成凹槽。

止水条安放前，先浇筑砼基面必须充分凿毛、清洗干净、排除杂物。

水平施工缝在砼浇筑前先在基面上敷设 25~30mm 与浇筑砼同标号的水泥砂浆，环向或竖向施工缝应控制入模点与基面有一定的距离，经均匀、充分振捣后使基面与新浇筑砼有 25~30mm 水泥砂浆，新老砼结合良好。

止水条应尽量安排砼浇筑前 3~5 小时，如有困难提前安装应采取缓膨措施，止水条应粘贴在基面预留的槽内，并用水泥钉固定牢靠。

施工缝处砼灌注时需符合本节砼工程 8.7(0)条规定。

施工缝设置止水带时，除满足本章 9.3.1 的要求外，还要满足本章 9.3.2 的有关要求。

钢板腻子止水板：

施工缝采用钢板腻子止水板时，其材质、性能、规格须符合设计要求。接头采用搭接，搭接长度不小于 10cm，搭接必须平整、粘结牢固。钢板腻子止水板埋入先浇、后浇砼内各为 1/2 板宽，而且保证止水板安装平直。

对于环向或竖向施工缝端头模板必须牢固可靠，不得跑模。先浇筑砼基面必须充分凿毛、清洗干净、排除杂物。施工缝处砼灌注规定见 9.3.2 条。

#### 9.3.3 后浇带的施工要求

后浇带应设在应力和变形较小部位，宽度为 1 米。

后浇带可作平直缝或阶梯缝，钢筋按规定采用搭接或焊接。

后浇带应在其两侧混凝土龄期达 6 星期后再施工；

施工前将接络处的混凝土凿毛、清洗干净、保持湿润、并刷上水泥净浆；

后浇带应采用补偿收缩混凝土浇筑，其强度等级不应低于两侧砼。

后浇带混凝土的养护时间不得少于 28 天。

#### 9.3.4 结构外墙穿墙管处防水施工规定

穿墙管止水环和固定环必须连续满焊，并做防腐和防杂散电流处理；

穿墙管处防水层施工前，将固定环和管道表面清理干净；

每层防水层铺贴严密，不留接茬，增设附加层时，需按设计要求施工；

预埋防水套管内的管道安装完毕，需在两管间嵌防水填料，并用法兰压紧。

#### （十）结构中间检查和验收

#### 10.3 结构施工应对下列各项进行中间检查和验收：

原材料、配合比和使用技术标准的检查；

防水层基面、每层防水层铺贴和保护层施工以及结构混凝土灌注前的模板、钢筋施工质量和隐蔽工前的检查和验收；

各种材料和试件试验的质量检查等。

10.4 结构施工完后，混凝土强度必须符合设计要求，无露筋、露石，裂缝修补好，结构允许偏差值，见本章混凝土工程 8.8 现浇砼和钢筋砼允许偏差表。

10.5 工程竣工应提供下列资料：

原材料、成品、半成品质量证明文件；

各种试验报告和质量评定检验记录；

变更设计或洽商记录；

开竣工报告及工程验收记录；

重大工程问题处理文件；

各专业和工序的施工记录；工程竣工图和其他必要文件。

## 第 5 部分 彩虹桥主所专用技术条件（不允许负偏离）

### 第一节 总则

- 1.17 本章“专用技术条件”的规定与本招标文件第Ⅱ卷第 5 章“通用技术条件”一起，共同规定了承包商在本合同工程施工中应遵守的技术要求。本工程的施工，以本技术条件和中国现行规范为准。
- 1.18 全部工程质量应符合本技术条件书的规定。如果本技术条件书未明确规定时，又无现行标准，则应符合通常为人们所公认的技术标准。
- 1.19 无论本技术条件书有无规定，承包商都要提供施工用的材料、设备、工具、燃料、水、各种类型的支撑和索具；办公室、仓库、车间、职员、劳力、适量并且是足够保险的设备、临时设施，照明设备等；维护施工场地和建筑物的安全，提供急救设备和受过训练的急救人员，提供职工及民工的卫生设施和消防设备、工资、及其他工程费用、修复和清理施工现场、保持施工现场处于良好状态。
- 1.20 承包商在投标报价和施工组织方案设计时应充分考虑专用技术条件和通用技术条件的要求，承包商对本合同工程的投标报价以及工程量清单中所报的单价和合价应被认为已充分理解本工程的技术条件。
- 1.21 承包商应对场区的施工条件、工程地质条件及设计文件有充分的认识及了解；经过复核及根据自身的施工经验确认围护结构、主体结构是否安全、合理；并拟定相应的施工方案及采取的措施，其费用应含在报价中；业主及承包商如有不同意见应在投标时及合同签订前提出，否则业主有权不予以确认；
- 1.22 承包商必须明确本工程的关键工期、关键工序以及工程中的难点、重点；并拟定相应的施工方案、施工工艺、技术措施以及确保关键工期实现的保障措施；上述相应的方案、工艺、措施均在报价中；非业主的原因，施工中造价不予以调整。
- 1.23 承包商在施工中必须注意收集、积累各项资料，在提交竣工文件时，同时提交一份工程总结；根据本工程的设计特点、施工难点重点所采取的施工方法、施工技术、施工管理等进行全面的总结。总结中应具有相关的音像资料（按业主制定的相关规定办理）。
- 1.24 承包商在施工中，有责任配合建设单位或建设单位所委托的科研单位进行与本工程有关的科研监测、测试工作。

### 第二节 业主提供的施工场地

#### 2.1 施工现场

承包商进场前，业主将在监理工程师的主持下移交施工用地范围及场区内必须保存的树木、广告、管线、建筑物、构筑物，并签署移交文件。

承包商在工程的实施过程中对上述应保存的树木、广告、管线，建筑物、构筑物负全部责任，不得随意砍伐、拆除及损坏，否则引起的后果由承包商负全部责任。

承包商应全面负责施工范围内现场施工管理，对施工场地内的用水、用电、施工现场的安全与卫生、场地内的施工协调等负全部的管理责任。

## 2.2 场地管理

承包商应在本合同工程实施全过程中对场地安全保卫、精神文明、环境卫生、污水排放等负全责，并不得干扰周围居民的正常生活。因场地管理不善引发的一切纠纷由本承包商自行解决，业主不承担责任。

承包商在合同工期满一个月内或业主规定的时间内，应无条件清退所有施工场地，如不清退，业主将按专用合同条款第 9.1.2 条规定办理。

## 2.3 临时设施用地

彩虹桥主变电站不提供临时施工场地。工程完工后按原状恢复道路和场地内各项设施，道路恢复如市有关部门要求统一进行恢复，业主保留按承包商投标时合价包干费收回的权力。

# 第三节 临时设施条件与要求

## 3.1 一般规定

承包商接管施工场地后，由监理工程师主持，业主向承包商移交施工用电设施，并办理相关的移交手续。施工用水、用电管理遵照专用合同条款第 9.5 条规定。

遵守业主下达的有关方面的文件，承包商有责任及有义务作好与其他承包商的施工协调工作，按业主的指令及有关水电管理办法向主变电站内施工的其他承包商提供水源和电源接口，和计收水电费。

场地照明除满足施工要求外，因施工对原临街市政照明造成影响的，由承包商负责提供临时照明。

进场时施工场地需做临时围蔽，正式施工围蔽：围蔽要求详见本章附件一施工场地围蔽方案。施工工期内每年粉刷 2 次（粉刷的具体时间由业主根据实际需要临时决定）。

## 3.2 施工用电

广州市轨道交通彩虹桥主变电站建安工程业主将提供变压器，最终位置以业主指定位置为准，投标人负责从指定位置的变压器处接线至施工场地，线路连接施工工程费用及施工用电费用由投标人负责。

## 3.3 施工用水

广州市轨道交通彩虹桥主变电站建安工程：业主提供临时接驳的水源点，接水点及接驳线路施工工程费用及水费由投标人负责。

## 3.4 施工排水

承包商进场后，应布设好场地内的排水系统，确保场区内的施工、生活污水、雨水能顺利的疏排。施工排水必须经沉淀后才能排入附近下水道。如果承包商把泥浆、杂物、建筑生活垃圾排

到下水道，造成下水道堵塞，除负责清理疏通外，还必须承担由此而产生的一切后果（包括城监、市政的罚款以及下水道疏通、改管等一切费用）。

### 3.5 临时设施及场地硬化

承包商应根据场地条件、施工安排、场内运输组织作好临时设施、临时排水及道路的布置，并向有关部门办理报建手续。

场区内的临时房屋、内外地坪、道路、仓库、加工场、材料、余泥堆场、基坑四周等均必须进行场地硬化。

承包商负责向业主派出的项目工程师、监理工程师代表和设计单位代表提供工作生活设施，具体要求遵照专用合同条款第 9.9 条规定。

承包商必须经常对所建的临设进行维修、清理工作，保持良好的卫生条件；在工程完工之后完成清拆、平整工作。

### 3.6 通讯

承包商应在现场至少安装 2 台可供电脑联网的固定电话，其中一台提供给业主和驻地监理作为办公电话（电话费由监理支付），其它通讯工具由承包商自行安排。

业主采用计算机实行工程建设管理。为了更快、更高效地进行信息管理，对用于工程建设的计算机进行联网，承包商必须配备相应的设备、技术力量以满足计算机联网的要求，并按业主制定的规定进行计算机管理。

### 3.7 施工围蔽要求

承包商以征地红线为界限做砖墙围蔽，施工完毕后，正式围墙按设计院的最终施工图为准进行施工。电缆线路按照电力施工规范进行围蔽。

## 第四节 工程进度要求及计划管理

### 4.1 工程进度要求

#### 4.1.1 广州市轨道交通十一号线彩虹桥主变电站建安工程

十一号线彩虹桥主变电站工程施工工期为 10 个月（具体开工日期以开工报告日期为准，业主有权根据实际情况调整工期），其中：

4.1.1.1 基础工程合同 工期为 3 个月，2022 年 2 月至 2022 年 4 月；

4.1.1.1 建筑装饰工程合同 工期为 3 个月，2022 年 3 月至 2022 年 5 月；

4.1.1.2 电气安装、调试工程工期：2022 年 6 月至 8 月

4.1.1.3 110kV 电缆线路工程：2022 年 5 月至 2022 年 9 月

4.1.1.4 对侧电源站扩建工程：设备采购 2022 年 2 月至 2022 年 4 月，安装工程 2022 年 5 月至 2022 年 7 月；

4.1.1.5 2022 年 12 月 30 日具备送电条件

### 4.2 施工计划管理及要求

4.2.1 业主为了统筹全线工程做好各项施工的衔接而设立“关键工期”，承包商必须无条件服从，

并在施工组织中采取一切有效的措施，确保关键工期的工程完成；

4.2.2 由于各种原因，业主可根据工程发展的需要，确立新的“关键工期”项目，承包商应从大局出发采取积极的措施，调整施工组织安排，配合业主完成新增的关键工期的项目。

4.2.3 合同中的合同工期是指合同范围内的工程项目内容全部完成，并以业主或业主委托的质监部门通过“初验”的时间；承包商必须在工程策划中留有准备“初验”的时间；并在施工中注意完成一段，清理一段，修补好缺陷，整理好资料，以便完工后能及时转入验收工作。

### 4.3 施工组织设计

4.3.1 施工合同签订后，承包商应结合现场条件作出安排施工准备和组织工程施工的全面性技术、经济文件，并遵守《通用合同条款》有关“进度和暂停”的规定。除本文第 5.1 及 5.2 条的规定由承包商递交一式 5 份按期完成承包工程项目的详细施工总进度表请监理工程师批准外，承包商尚须按本合同规定及时向监理工程师递交工程的年度、季度、月和周的进度计划。由于本工程工期紧，在中标通知书发出 10 个工作日内，承包商必须递交分期施工组织设计和施工进度日程表、施工进度表格式，施工组织设计和工程进度实施报告格式，以及上述文件的说明书（一式 5 份），报监理工程师批准。

4.3.2 施工组织设计是承包商为指导工程施工而编制的设计文件，是承包商管理工作的重要组成部分，是保证按期、优质、经济的完成工程施工的重要措施，是考核施工承包商管理水平的重要环节。

施工组织设计的主要任务是：

- (15) 确定工程开工前必须完成的各项施工准备工作；
- (16) 计算工程量，并据以合理布置施工力量，确定人力、机械、材料的需用量和供应方案；
- (17) 从施工的全局出发，确定技术上先进、经济上合理的施工方法和技术组织措施；
- (18) 选定有效的施工机具和劳动组织；
- (19) 合理安排施工程序、施工顺序、施工方案以作为编制及实施工程进度计划的依据；
- (20) 施工现场的总平面和空间进行合理的布置、以便统筹利用；

21 施工组织总设计是涉及本合同整个建设工程施工的全面性的技术经济文件。施工组织设计是在单位工程开工前对单位工程施工所作的全面安排，是指导单位建设工程施工的技术经济文件，是承包商编制作业计划和制定及实施工程进度计划的重要依据。施工方案是以较小的单位工程或难度较大、技术复杂的分部工程，或新技术项目为对象，内容比施工组织设计简明扼要的指导施工的技术经济文件。

变电站工程施工组织设计纲要（编写要点）：

施工组织设计纲要是投标书的重要组成部分，是评标、定标的重要因素，在投标时一并报出。如果中标，中标单位应按纲要要求，编制详细的施工组织设计，作为工程施工的指导性文件，与工程开工前，提交项目法人一式五份。投标单位对所投标段要分别编制施工组织设计纲要。

#### (1) 工程概况及特点

a. 工程概况：工程简述，工程规模，工程承包范围，地址及地貌状况，自然环境，交通情况等。

b. 工程特点：设计特点，工程特点，影响施工的主要和特殊环节分析等。

#### (2) 施工现场组织机构

包括组织机构关系图、工程主要负责人简介等。

#### (3) 施工现场总平面布置图

施工现场平面布置图：平面布置要求内容全面，充分利用现场条件，合理布置施工队、材料站、指挥部等。确定现场指挥部（工程处）和工区的驻地，材料站的设置，施工工区与施工班驻地，主要交通道路和通讯设施。平面布置图采用 A3 纸，图面要求线条清晰，标志明确。

#### (4) 施工方案

##### a. 施工准备：

简要叙述施工技术资料、材料、通讯、施工场地的准备，施工机械、施工力量的配置，以及生活设施等的准备情况。主要施工机械设备表。

##### b. 施工工序总体安排

c. 主要工序和特殊工序（包括 GIS）的施工方法和施工效率估计，潜在问题的分析。

d. 工程成本的控制措施为控制成本，提高效率，拟采取的措施。

##### e. 工期及施工进度计划

f. 工期规划及要求：用横道图反映各主要施工过程的计划进度，深度达到全面、准确、清楚的描述工程实施过程，从中可衍生出各种施工资源计划及其过程管理信息。

##### g. 施工进度计划网络图

施工网络图应明确工程开工、竣工日期，工程施工的关键路线，并针对关键工序，提出确保工期拟采取的措施。

##### h. 施工资源（人力、材料、机具、场地及进场道路、公共关系）计划

施工进度计划分析：计划潜在问题，计划中的潜力及其开发途径等。

计划控制：程序、方法及制度等。

#### (5) 质量目标、质量保证体系及技术组织措施

质量目标：用单位工程和分项工程合格率、优良频率表示，欲达到的工程质量等级。

质量管理组织机构及主要职责：用框图表示质量管理组织机构，并简要叙述各质量管理部门的主要职责。

质量管理的措施：简要叙述质量管理的措施和关键工序的质量控制。

质量管理及检验的标准：执行的主要质量标准、规范。

质量保证技术措施：针对本工程特点、分析质量薄弱环节，拟将采取的技术措施。

#### (6) 安全目标、安全保证体系及技术组织措施

安全管理目标

安全管理组织机构及主要职责:用框图表示安全管理组织机构,并简要叙述各安全管理部门及人员的主要职责。

安全管理制度及办法

安全组织技术措施:针对本工程特点,分析安全薄弱环节,拟将采取的技术措施。

重要施工方案和特殊施工工序的安全过程控制。

#### (7) 环境保护及文明施工

环境保护:分析因施工可能引起的环境保护方面的问题。

加强施工管理、严格保护环境:提出环境保护的目标及采取的具体措施。

文明施工的目标、组织机构和实施方案。

文明施工考核、管理办法。

#### (8) 计划、统计和信息管理

计划、统计报表的编制与传递。

信息管理:提出信息管理的目标及拟将采取的措施。

#### (9) 结合本工程的特点

- a. 相应的土石方开挖强度、砼浇筑、劳动力强度曲线图
- b. 结构防水工程的施工组织及方法、程序说明和附图
- c. 砼质量保证措施
- d. 防渗漏保证措施
- e. 主变压器、110KV GIS 等大型设备吊装
- f. 耐压测试
- g. 加装电抗器带负荷测试或利用供电局的负荷带负荷测试
- h. 对 110KV 线路的地下管线进行排查,以后施工队周围环境造成影响的对策

### 4.3.3 施工进度计划和工程进度实施报告

4.3.3.1 承包商在履行合同期间,应严格执行业主颁发的《广州地铁十一号工程计划管理办法》,并按其中规定的各种格式完成以下所概述的各项报告及计划,执行业主下达的各项计划、指令。

4.3.3.2 承包商在开工后 10 日内向监理工程师递交整个工程的施工计划,每年 12 月 20 日前向监理工程师递交下一年度的施工进度计划。按《广州地铁十一号线工程计划管理办法》递交下季、下月修正的施工进度计划,其内容包括拟按期完成的工程量、材料的耗用量、劳动力安排、材料(设备)的计划安排等。上述图纸文件(一式 5 份)报送监理工程师审批,监理工程师在签收分期和逐月的进度计划后 7 天发出书面通知。

4.3.3.3 承包商向监理工程师递交的当月施工进度实施报告(一式 5 份)应附有适当的说明以及形象进度示意图和照片,以满足监理工程师有效地审议工程进度,并有可能批准修订实施进度。否则监理工程师有权退还报告或要求重新修改后递交。

工程进度实施报告至少应包括以下内容:

- (15) 包括临时工程在内的完成工程量和累计完成工程量;



- (16) 材料的实际进货、消耗和储存量;
  - (17) 以上两项按项目逐项统计的总计、逐月累计和计算百分比;
  - (18) 设备的进货和使用安排;
  - (19) 实施的形象进度;
  - (20) 记述已经延误或可能延误施工进度的影响因素和排除这些因素的影响重新达到原设计进度所采取的措施等;
- 21 财务收支报表。

## 第五节 施工图纸管理

施工图纸除按第 I 卷第 3 章“专用合同条款”有关部分执行外,车站承包商应履行下列职责。

- 5.11 施工图发放:业主在本工程合同签订之后即向承包商提供经监理总部审查盖章的施工设计图一式四份(其中一份由承包商保存作为竣工草图的编制图)。
- 5.12 图纸的核实:承包商在接到施工图后,即须组织有关人员认真、细致、系统阅读图纸,并核实设计在技术上的合理性以及实施中的可行性,查对图纸与现场实际情况是否相符。对图纸的质疑应在设计技术交底会上提出,并要求设计院逐一澄清。
- 5.13 技术交底会:在承包商正式开工前,由监理工程师主持召开,业主、设计院、承包商参加的设计技术交底会。
- 5.14 施工图的使用:承包商须根据施工图,在经批准的“施工组织设计”原则下,编写“单项施工工艺方案”在实施前十天报监理工程师审批。经批准后,由技术负责人向施工人员交底,要求施工人员严格按图施工,若需更改设计,应填写“设计变更建议书”送监理工程师,在收到正式变更文件后方能在施工中相应变更。
- 5.15 竣工图:在本合同工程验收之前,承包商须按业主颁发的竣工验收相关规定及技术档案管理条例编制整理竣工图四份,移交给城建档案馆、广州地铁总公司档案室、运营总部及其他各一份,要求竣工图描述与安装实物相符,竣工图须加盖施工单位竣工图章,本工程技术负责人签名并由监理工程师审核签名,叠折成“手风琴”式。

## 第六节 安全和环境要求及安全生产与文明施工

文明施工及安全生产的有关管理制度遵照监理总部制定的《广州地铁工程文明施工标准及管理规定》、《广州地铁工程建设安全生产管理规定》和《广州地铁工程施工场地围蔽标准做法》,此三个管理文件作为本专用技术条件附件。同时,承包商必须严格遵守国家、部、广东省和广州市颁布有关安全生产及文明施工的规定。

### 6.1 安全和环境要求

#### 6.1.1 一般规定

本节规定的工作范围是工程施工过程所引起的安全和环境问题的控制,其内容包括:

- a) 医疗与卫生;

- b) 安全与消防;
- c) 噪音和振动;
- d) 地下水污染。
- e) 洞内温度及防尘

承包人应对上述环境问题进行调查，特别要查清周围有无对噪音和振动有特殊要求的医院、学校、图书馆、试验室、宾馆等，以及对不均匀沉降特别敏感的文物、古迹和古建筑等。对施工中可能发生的井水干枯、水道堵塞、蓄水池漏水等问题，亦须仔细调查。

承包人应提交准备进行环境控制的方法和计划，以便得到监理工程师批准。

除另有批准外，所有施工过程中引起的环境问题，都应满足本技术规范的要求。如预计将发生不能满足要求的情况，承包人应提出切实可行、经济合理的防治措施，经监理工程师批准后付诸实施。

#### 6.1.2 污水及垃圾处理

所有的废水、污水应按经过批准的方法处理后排入排污系统，不得污染环境。

所有施工垃圾应按照批准的方法运往批准的地点进行处理，生活垃圾应按照城市规定每天集中，纳入城市生活垃圾处理系统。

#### 6.1.3 医疗与卫生设施

承包人应根据工程实际情况，配备必要的医疗设备和急救医护人员，急救人员应具有至少五年以上的急救专业经验，并应与广州市医院中的一家签订医疗服务合同。

#### 6.1.4 消防设施

在合同执行期间，承包人应对施工现场的临时工程与设施，以及在建的或完工的永久工程和施工人员营地的火灾安全负责；并负责按照政府的规定，供应、安装消防设施、设备，并应经监理工程师批准，还必须经地方政府消防部门检查认可，使这些设施经常处于良好状态，随时可满足消防要求。

#### 6.1.5 安全与警卫

承包人在合同执行期间，应组织提供适当数量的保安人员，负责工程及施工物资、机械装备和施工人员的安全保卫工作，并配备足够的夜间照明和围挡设施；该项保卫工作，在夜间及节假日时也应是不间断的。

承包人的所有雇员和代表，都应佩戴由承包人提供的工作证，工作证应标明姓名、头衔、身份编号，在现场期间应一直佩戴在胸前。承包人的所有机械及设备，都应醒目地注上承包人的名称。

#### 6.1.6 地下开挖时噪音和振动的控制

工程施工期间，噪声、振动对环境的影响必须满足国家和广州市有关法规要求。施工噪声遵守《建筑施场地噪声限值（GB12523-90）》，施工振动对环境的影响满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）

在选择施工设施、设备及施工方法时，承包人必须考虑由此产生的噪音标准及对承包的劳

动力和周围地区居民的影响。

在有规章规定的地方或在监理工程师要求下，承包人应向其劳动力提供听觉保护装置，并应指导他们正确地使用这些装置。

承包人由于打桩或者其它工作所产生的振动不得影响周围建筑物安全，破坏精密仪器设备的正常精度以及居民的身体健康。

承包人在选择施工设施、设备和方法等时，必须考虑由此产生的振动标准及其对承包的劳动力和周围建筑物、精密仪器及设备、地区居民的影响。

如振动超过极限值时，监理工程师可指示承包人改变其施工方法，使其符合上表的要求。

#### 6.1.7 地下水污染的控制

水井干枯和污染：

承包人对施工中可能会干枯的水井应进行调查，并与使用者进行协商，采取必要的控制措施，施工中还应不间断地进行监视，对化学注浆等要严格进行施工管理。

施工排水：

施工排水是指开挖面的涌水、基坑壁的渗漏水 and 施工作业废水等，应经过沉淀处理后再排入城市下水道。如有必要应经过化学处理后再排出，例如地层进行化学注浆加固等，在研究污水处理设备时，也要考虑开始作业后的污水处理问题，如有必要，应结合采取机械和化学措施。

地下水污染的控制措施，必须经监理工程师批准后才能实施。

#### 6.1.8 洞内温度及防尘

承包人应采取切实措施严格遵守中国现行劳动保护法和有关法律、条例、规则关于隧道施工温度和尘土控制的规定。

如未能达到上述要求，监理工程师有权指示承包人采取降温、通风或其他措施以满足上述要求。

### 6.2 安全生产和文明施工

6.2.1 文明施工及安全生产要求严格执行国家、部、广东省和广州市有关主管部门及广州地铁的安全文明施工的最新管理办法。

## 第七节 现场施工测量与监测

### 7.1 测量控制点的移交

监理工程师负责向承包商提供工程范围测区内有关三角网点、水准网点和中级控制桩点等（三公里以内）基本数据的测量资料，并作好交接手续；承包商在收到基本数据测量资料后应进行复核验算和复测工作。承包商在此基础上实施其所需的施工测量工作。

### 7.2 承包商负责的工作范围

7.2.37 施工合同签字后，承包商应遵守《通用合同条款》之七“测量和勘探”的有关规定和广州市地下铁道《施工测量管理规定》，并与监理工程师密切配合工作。

- 7.2.38 承包商应根据监理工程师提供的测量数据资料研究布设自己的控制网点。这些增设的控制网点必须完全吻合监理工程师提供的三角网点和水准网点的基本数据，并应满足规定的施测精度。
- 7.2.39 承包商应根据监理工程师提供的基本数据测量资料精确地测定建筑物的位置，进行放样和完全全部测量数据有计算工作。
- 7.2.40 承包商应在放测前 10 天将有关施工测量的意见报告（一式五份）报送监理工程师审批。这份报告的内容包括施测方法和计算方法，操作规程、观测仪器设备的配置和测量专业人员的设置等。
- 7.2.41 承包商负责保护和保存好本合同范围内全部三角网点、水准网点和自己面设的控制点，使之容易进入和通视，防止移动和损坏。一旦发生移动和破坏应立即报告监理工程师，并与监理工程师共同协商补救措施，承包商应对测点的移动破坏负全部责任。
- 7.2.42 监理工程师的检查：全部测量数据和放样都应经监理工程师的检查，必要时监理工程师可以要求承包商的测量人员在监理工程师的直接监督下进行对照测量。监理工程师所作的任何对照测量，决不减轻承包商对保证结构物位置和尺寸精确性所应负的全部责任，也不能因此而要求额外付款。
- 7.2.43 负责电缆路径开挖所需的各项手续的报批工作，且必须满足工期要求。（其中涉及的需向市政有关部门缴纳的道路占用费、绿化迁移、管线迁改等由业主支付，但手续由承包商负责办理，其余费用由施工单位支付）。
- 7.2.44 负责 110kV 电缆线路过广清高速工程实施及支付高速管理部门管理配合费。负责办理对侧 220kV 供电局变电站进站手续，与供电局就本工程接口进行沟通协调。线路工程涉及到问题进行协调。
- 7.2.45 全部招标项目中的安装、调试（含单体调试、系统调试等）、与供电局调度网络的通信系统调试、自动化调试、交接试验、验收移交、配合整套启动调试和参加联合试运行、维护、保管、保修等（注：单体调试包括对电气一次设备按交接试验标准规定所应完成的全部项目，包括一、二次设备上网前按有关规定应做的试验和检验）。
- 7.2.46 施工期间的临时通信由承包商自行解决。
- 7.2.47 自购设备、材料的采购、运输和保管。
- 7.2.48 业主提供的设备、材料自交接地点（地铁仓库）至工地的运输和保管（**广州市内，含 10 区 2 市**）。
- 7.2.49 有责任配合 110kV 线路纵差调试及电力监控、主控的站级和系统调试，应为牵引供电等其它专业在本项目施工场地内的安装与调试提供方便。
- 7.2.50 因本施工造成的对外界的干扰或破坏承包商应认真、彻底、不遗留任何问题地解决好。
- 7.2.51 由招标方提供的设备、材料交货时，承包商有责任进行清点、质量验收和保管；当交货地点在变电站内时，承包商应负责卸车。
- 7.2.52 承包商应将其在其审阅合同文件及施工过程中发现的工程设计或技术规范中的任何错

误、遗漏、误差和缺陷及时通知监理工程师。

7.2.53 承包商应负责妥善保管工程完工后需回收的材料、工具等，并运至招标方指定的地铁仓库。

7.2.54 110kV 线路在实施过程中必须遵照《广州轨道交通工程管线安全管理细则》执行。

## 第八节 与其他专业承包商的协调

彩虹桥主变电站位于彩虹桥车站内，承包商在开工前须与车站施工单位签订安全协议。

## 第九节 材料试验与检验

9.1 广州地铁十一号线工程材料试验与检验应按照国家 and 部颁有关工程试验规范和规定实施。承包商在本合同工程中应遵守《通用合同条款》第九款“材料、设备和工艺”有关条款和广州地铁十一号线“工程通用技术要求”（规范）做好本工程的材料试验和检验。

9.2 工程材料试验与检验必须按广州市建设主管部门有关文件规定委托有试验资质的试验单位进行，如果承包商在工地建立现场试验室，试验室必须经广州市市建委验收通过、审批认可，方可投入使用。**110kV GIS 室吊车采购和安装由承包商负责。110kV GIS 室吊车的检验与使用证办理由承包商负责。**

9.3 承包商应按本招标文件的有关规定对整个工程中所采用的各类建筑材料如粗细骨料、水泥、掺合料及钢筋钢材进行取样试验，并将试验结果报送监理工程师审批。本工程严禁不合格材料、成品和半成品进场或使用，监理工程师有权通知承包商停止使用或降级使用不合格的材料（如果有此情况时）。若进场材料、成品或半成品不合格，其损失及后果由承包商自己承担，并不能以此为由要求业主增加额外支付费用。

9.4 所有影响工程质量的工程建筑材料必须符合设计要求和有关质量规定，并需具有材质证明或合格证件。如承包商在主体工程中使用无材质证明的材料，监理工程师有权要求承包商停止施工，并补做材质试验，并递交其材质试验结果，其试验所需费用及停工引起的损失由承包商承担。

9.5 承包商应按本招标文件第 5 卷第 1 章《通用技术条件》及有关工程规范的规定对商品混凝土和现场浇筑的混凝土和喷射混凝土等进行取样试验，并将试验结果报送监理工程师审查。焊接材料试验及锚杆的试验应按试验规定和设计要求执行。工程中若出现不合格产品，承包商除需及时向监理及业主报告外，尚需承担为补救产品质量所采取的一切措施的费用。

9.6 监理工程师有权根据自己工作需要和工程施工具体情况须抽样进行以上各项材料试验，承包商应向驻地监理工程师无偿提供试验用材料和各种试件；并为驻地监理工程师进行监督检查提供必要的条件和一切便利。所有这些抽样试验由业主指定的有试验资质的单位进行，其抽样试验结果合格，其抽样试验费用由业主负责；其抽样试验结果不合格，其抽样试验费用由承包商承担。

## 第十节 技术标准和规范

本变电工程所采用的技术规范标准主要（但不限于）如下：

承包商应遵照下列（但不限于）技术标准，下列技术标准如有更新版本的，遵照新版本执行。

- 10.1 国标 GB/T19000 族标准；
- 10.2 地下工程防水技术规范（GB50108-2001）；
- 10.3 钢筋混凝土工程施工及验收规范（GBJ240-83）；
- 10.4 建筑工程施工质量验收统一标准（GB50300-2001）；
- 10.5 工业建筑腐朽设计规范（GB50046-95）；
- 10.6 建筑地基基础工程施工质量验收规范（GB50202-2002）；
- 10.7 建筑地基处理技术规范（JGJ79-2002）；
- 10.8 混凝土结构工程施工质量验收规范（GB50204-2002）；
- 10.9 地下防水工程施工质量验收规范（GB50208-2002）；
- 10.10 砌体工程质量验收规范（GB50203-2002）；
- 10.11 建筑地面工程施工质量验收规范（GB50209-2002）；
- 10.12 屋面工程质量验收规范（GB50207-2002）；
- 10.13 建筑装饰装修工程质量验收规范（GB50210-2001-91）；
- 10.14 通风与空调工程施工质量验收规范（GB50243-2016）；
- 10.15 建筑电气工程施工质量验收规范（GB50303-2002）；
- 10.16 工业与民用建筑灌注桩基础设计与施工规范（JGJ4-80）；
- 10.17 工程测量规范及条文说明（GB50026-93）；
- 10.18 钢筋焊接及验收规程（JGJ18-96）；
- 10.19 水泥混凝土路面施工及验收规范（GBJ97-87）；
- 10.20 电力建设施工及验收规范建筑工程篇（SDJ69-87）；
- 10.21 建筑工程质量检验评定标准（GBJ301-88）；
- 10.22 预制混凝土构件质量检验评定标准（GBJ321-90）；
- 10.23 建筑安装工程质量检验评定标准（TJ305-75）；
- 10.24 电力设备典型消防规范（DL5027-2015）；
- 10.25 钢结构工程施工质量验收规范（GB50205-2001）；
- 10.26 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范（GBJ149-90）；
- 10.27 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范（GBJ147-90）；
- 10.28 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范（B50169-92）；
- 10.29 电气装置安装工程盘柜及二次回路接线施工及验收规范（GB50171-92）；
- 10.30 电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范（GB50172-92）；

- 10.31 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范（GB50168-92）；
- 10.32 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范（GBJ148-90）；
- 10.33 电气装置安装工程电气设备交接试验标准（GB50150-91）；
- 10.34 电气装置安装工程施工及验收规范（GB50254~50257-96）；
- 10.35 继电保护及安全自动装置检验条例（（87）水电电生字第 108 号）；
- 10.36 广州地铁工程“质量验收标准（办法）”；
- 10.37 相关国家、部颁发的其他规范和标准。

## 第十一节 主要乙供设备、材料技术要求

### 11.1 主要乙供设备/材料技术总体要求

- 1) 投标人应仔细阅读本招标文件中阐述的全部条款。投标人提供货物的技术规格应符合本招标文件提出的要求。
- 2) 本技术标书要求的工作范围包括：招标设备/材料的设计、制造、工厂检验、包装、运输、装卸、现场技术服务和售后服务。
- 3) 本技术标书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标人应提供符合本招标文件和有关最新版本的国家标准及行业标准的优质产品，当国家标准与行业标准不一致时，按较高标准执行。
- 4) 要求投标人提供的设备具有在国内类似工程供货业绩，并提供报价产品的有效的型式试验报告。如不符合上述要求的，招标人有权要求投标人按要求更换，但投标报价不予调整。
- 5) 如果投标人没有以书面形式对本招标文件提出异议，则意味着总投标人提供的设备/材料完全符合本招标文件和国家及行业标准的要求；如有异议、不管多么微小，投标人都应在投标文件中以“差异表”为标题的专门章节中说明。
- 6) 投标人必须对本招标文件作逐条技术响应。
- 7) 工程所需的设备/材料数量见技术要求。
- 8) 所有乙供设备/材料在质保期内所有维保费用由投标人负责。
- 10) 乙供设备/材料的管理须遵循广州地铁集团有限公司的相关管理办法。
- 11) 以下内容涉及到国标行标等部分按照该标准最新版本执行

### 11.2、主要乙供设备/材料技术要求

**11.2.1 对侧站 110kV GIS 设备技术要求**（该设备位于广州市供电局的对侧站环西站内，该设备品牌、技术指标及试验标准须满足广州供电局的接入需求），投标厂商应具备国家电力监管委员会颁发的相关电力设施生产合法证件并有相应实绩。要求除了供应设备外，还需安装 GIS 本体工作。

线路	名 称		技术要求	单位	数量	备 注
彩虹桥站对侧--环西站	110kV GIS（双母线双分段接线）	110kV 主母线(含过渡模块)	3150A, 40kA。双母线(三相米)	米	10	设备乙供
		电缆出线间隔	2500A, 40kA。配：断路器 1 组，隔离开关 3 组，检修用接地开关 2 组，快速接地开关 1 组；电流互感器 6 组， 600-1200/1A 5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S， 20/20/20/20/20/10VA；  电压互感器(A 相)：110/ $\sqrt{3}$ : 0.1/ $\sqrt{3}$ : 0.1kV 0.5/3P, 30VA；带电显示装置 1	个	1	设备乙供



			套(A 相); 电缆终端套筒 1 组。			
		电缆出线 间隔	2500A, 40kA。配: 断路器 1 组, 隔离 开关 1 组, 检修用接地开关 1 组, 快速 接地开关 1 组; 电流互感器 6 组, 600-1200/1A 5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S, 20/20/20/20/20/10VA;  电压互感器(A 相): $110/\sqrt{3}$ : $0.1/\sqrt{3}$ : 0.1kV 0.5/3P, 30VA; 带电显示装置 1 套(A 相); 电缆终端套筒 1 组。	个	1	设备乙 供
		SF6 气体		瓶	足量	设备乙 供

### 11.2.2 通风与空调系统设备

#### (一) 采用标准:

- 1) 《房间空气调节器》GB/T7725
- 2) 《房间空气调节器能源效率限定值及能效等级》GB12021.3
- 3) 《单元式空气调节机》GB/T 17758
- 4) 《单元式空气调节机 安全要求》JB8655

#### (二) 基本要求:

##### 1) 使用环境条件及使用寿命

室外机应满足在环境温度 43℃、相对湿度 98%、日晒雨淋的条件下连续正常运行。

空调器的使用寿命应不少于 10 年。其中压缩机的质保期应不少于 5 年。

2) 空调器应符合有关规范要求, 并应按规定程序批准的图样和技术条件制造。室内室外机间的冷媒接管的长度应满足安装要求, 所提供空调器的制冷量应是指在考虑了室内室外机间冷媒的接管长度及室外环境等因素后经过修正后能提供给房间的实际制冷量。

3) 应按铭牌标示的气候类型进行性能试验; 对于使用两种以上气候类型的空调器, 应在铭牌标出的每种气候类型工况条件下进行试验。

#### (三)、结构要求

供方提供的单台空调器, 至少由以下主要配套部件构成:

- 1) 由电动压缩机、电动机、风机(风扇)、冷凝器(投标人应列出冷凝器翅片的结构型式、所用

材料及间距等，并详细说明其特点、优点）组成的室外机。同时要求三匹（约 7.5KW）以上（含三匹）的三相分体空调器须采用商用空调压缩机

2) 由冷媒直接蒸发器（投标人应列出室内机蒸发器的结构型式，并详细说明其特点、优点）、风机（风扇）、电空调器成的室内机。

3) 冷媒管路系统（气管、液管）及配套的不燃保温材料；

4) 每台挂壁式室内机应配液晶显示的无线控制器、柜式空调器自带液晶显示的控制面板，操作使用应简单，温度应可在 18℃～30℃ 范围调节，并可检测房间温度。

5) 空调器应具有以下保护性能：

压缩机高压保护、蒸发器防冻结保护、压缩机低压保护、压缩机排气温度过高保护、过电流保护。

### 11.2.3 给排水及水消防设备

#### (一)、消防器材

##### 1.1 总体要求：

1) 消防器材部件必须经国家指定检测机构强制检验或型式检验合格认可，并准许在中国使用，包括但不限于中华人民共和国国家固定灭火系统和耐火构件检测中心检测合格，在《3C 认证和型式认可消防产品目录》内的产品和部件如消防水带等还须取得 3C 认证及 3C 标志样式 CCC F，投标人应提供有关的复印件证明，并应提供产品鉴定证书、型式试验报告、型式认可证书及 3C 认证证书。

2) 消火栓箱、消防器材箱以及灭火器箱的外形尺寸及箱内配置的消防器材数量、种类及尺寸布置应严格按施工图执行。

3) 消火栓箱、消防器材箱应设置门锁，并应设置箱门紧急开启的手动机构，开启操作应轻便灵活、可靠、无卡阻现象。

4) 消火栓箱、消防器材箱以及灭火器箱箱体的焊缝或焊点应平整均匀、焊接牢固，应无烧穿，疤痕等焊接缺陷，所有焊接处应严实美观。

5) 消火栓箱、消防器材箱以及灭火器箱箱体应端正且有足够的刚度和强度，不应有歪斜翘曲现象。各表面应无凹凸不平加工缺陷及磕碰痕迹，各面之间垂直度不大于 3/1000。箱门关闭到位后，应与四周框面平齐，其不平最大的允许差为 2mm，与框之间的间隙应均匀平直，最大间隙不超过 1.5mm。箱内消防器材按规定装配完毕后，各受力面不得产生凹凸变形，其垂直度、不平整度及间隙应符合上述要求。

6) 消火栓箱、消防器材箱、灭火器箱箱体和灭火器内外表面防腐处理工艺不低于烤漆，箱体防腐层应均匀一致，色泽美观，平整光亮，不得有气泡、剥落等缺陷，表面用手指刮，不得有痕迹。

7) 室外消火栓、水泵接合器外表应光滑，喷涂防锈漆后的上部外露部分应喷红色漆，漆膜色泽应均匀、无龟裂、无明显的划痕和碰伤。表面防锈处理工艺不低于喷漆。

##### 1.2 产品标牌：

1) 铭牌应平整光洁、色泽均匀、文字、符号、线条应清晰整齐，不应有裂纹、锈迹、泛色和明显的擦伤等；

2) 铭牌的材料及铭牌上数据的刻印方法应保证其字迹在整个使用期内不易磨灭。铭牌的具体内容应符合国家相关规定。

### 1.3 消火栓箱、消防器材箱技术要求:

1) 箱体均采用 A3 薄钢板制作, 其中双栓消火栓箱箱体钢板厚度不小于 1.5mm, 单栓消火栓箱及消防器材箱箱体钢板厚度不小于 1.2mm。

2) 箱门及门框均采用厚度不小于 1.2mm 的发纹不锈钢 (180 丝) 制造, 不锈钢材质为 SUS304 (0Cr18Ni9Ti), 供货商应提供相关部门出具的材质检测报告。门框四侧应有 30mm 的不锈钢外包边; 箱门采用单向拉门, 且箱门开启角度不小于 175°, 开门位置一般设在左侧, 但应与现场位置相协调; 箱门门锁采用不锈钢。

3) 双栓消火栓、单栓消火栓箱箱门正面适当高度应以直观、醒目、均匀的字体注明“消火栓箱”, 同时在该标志正下方适当高度注明“火警 119”; 消防器材箱箱门正面适当高度则注明“消防器材箱”; 以上标志字高不得小于 100mm, 字宽不小于 80mm。所有箱体右上角均应喷有红色“Y”广州地铁标志。

4) 所有箱体内外表面应喷为大红色面漆, 箱门表面的字体 (宋体) 及标志应为红色蚀字。除以上标志, 箱门正面不得注有其他字样。

5) 双栓消火栓、单栓消火栓箱内所有焊接管道的对口尺寸应一致, 管道对口时应使内壁平齐, 错口的允许偏差为 0.2 倍壁厚, 且不得大于 2mm。管道对口检查合格后, 方可点焊, 焊缝表面不得有裂纹、气孔、孤坑和灰渣等缺陷, 且应满足消防要求。箱内管道焊接后采用整体热镀锌。

6) 消火栓箱和消防器材箱内水龙带采用麻质衬胶水龙带, 长度为 25 米; 自救式软管卷盘长度为 25m, 软管性能应符合 GB1187 的规定, 卷盘水喉的流量  $\geq 35\text{L/min}$ , 直流射程  $\geq 10\text{m}$ , 卷盘的开关喷嘴、卷盘轴、弯管及水路系统零部件应用铜合金制造; 水枪尺寸为  $\phi 19$ , 材料采用铝合金; 消火栓接口材质为铝合金件, 消火栓本体材料性能不低于 HT250, 阀座、阀杆螺母采用铸造铜合金, 阀杆采用低碳钢制作 (表面镀铬)。

### 1.4 灭火器箱技术要求:

1) 灭火器箱根据功能不同分为 1#灭火器箱、2#灭火器箱, 其中 1#灭火器箱内置四具手提式磷酸铵盐干粉灭火器, 2#灭火器箱内置两具手提式磷酸铵盐干粉灭火器。每个灭火器箱均配备自救面具, 数量与该箱内灭火器数目一致。

2) 灭火器箱箱体采用 A3 钢薄钢制板制作, 钢板厚度不小于 1.2mm。箱体外表漆为大红色, 注明“灭火器箱”。

3) 灭火器箱上方设盖, 盖板为翻盖式。

4) 灭火器在给定的环境温度范围内应能可靠使用, 操作安全。磷酸铵盐 (ABC) 干粉灭火器的有效喷射距离  $\geq 4.0\text{m}$ , 有效喷射时间  $\geq 13\text{s}$ , 工作压力 1.2MPa, 灭火级别  $\geq 5\text{A}$ 、 $\geq 4\text{B}$ 。

5) 灭火剂量充装量的允许误差不得超过 -5%~0kg。

6) 灭火器的瓶头或阀应有超压保护装置。

7) 灭火器的阀门应能手动开启, 自动关闭。

8) 灭火器的筒体材料应采用合金钢或优质碳素钢材料制造,筒体外表漆大红色。施工单位应提供灭火器的生产厂家。

9) 灭火器的阀门等主要零件选用铜合金制作。

10) 灭火器内的磷酸铵盐(ABC)干粉应符合 GB15060 的规定。

#### 1.5 消防水泵接合器技术要求:

1) 水泵接合器的结构应集排放余水、止回、安全排放、截断等功能为一体。

2) 水泵接合器采用地上式的安装方式。

3) 水泵接合器在公称压力的水压下,各连接部位、截断类阀门和排放余水阀均不得有渗漏现象。

4) 水泵接合器采用符合 GB1176 规定的铸造铜合金制造。应自带接合器箱。

5) 其余未尽事项均应符合 GB3446 的规定。

#### 1.6 室外消火栓技术要求;

##### 1) 性能要求

###### a、防撞式结构

消防栓本身应具有防撞结构,不应有一旦被撞断后大量喷水的缺点,具有被撞断后能切断水源的功能,不漏水、不喷水。不需开挖水泥地面,只需重新更换撞裂板,进行免挖在线维护。

###### b、防盗功能

消防栓本身应具有防盗功能,防盗试结构栓帽设计,所有的消防接口均应经过防盗处理。

###### c、可靠的余水排出阀

当消火栓主阀瓣全开时,不论内腔是水压的高低,余水排出阀应严密关紧。当主阀关闭时,余水排出阀应顺畅排水,且排水量不受栓体内腔水位高低的影响。

##### 2) 材质要求

###### a、壳体

室外地上式消火栓的材料应为球墨铸铁。球墨铸铁强度高,塑性好。以球墨铸铁为主体的地上式消火栓抗冲撞能力强,重量轻。

###### b、阀杆

阀杆应使用中碳钢镀铬或不锈钢制造,强度要好,表面硬度高,而且耐腐蚀。

###### c、阀瓣

鉴于室外地上式消火栓的阀瓣长期浸泡在水中、易腐蚀生锈的特点,阀瓣应整体包胶硫化,这样不仅减少了“锈水”现象,而且大大延长了消火栓的使用寿命。

###### d、填料

为求在发生火灾紧急时能快速操作消火栓,室外地上式消火栓的阀杆密封采用 V 型橡胶填料与 O 型橡胶填料,应采用 3 道“O”型密封圈,密封效果好,与阀杆间的摩擦系数也较低。

##### 3) 涂装、防腐及卫生方面的要求

a、消火栓的铸铁件表面应光滑,上部外露部分或全部外表应烤红色漆,漆膜色泽应均匀、无龟裂,流痕,无明显的划痕和碰伤。消火栓铸铜件表面应无严重的砂眼、气孔、渣孔、缩松、氧化

夹渣、裂纹、冷隔和穿透性缺陷。

b、室外地上式消火栓内腔必须进行环氧树脂漆涂装，涂层厚度 $>125\mu\text{m}$ 。喷涂前必须对金属表面进行喷丸处理至近白级（Sa 2 1/2 级）。

c、室外地上式消火栓涂装前均必须做除油，且在喷砂处理后 4 小时之内完成涂装。在涂装过程中对局部铸件毛糙之处需做补光处理时，其内腔必须用耐水且无毒的环氧腻子。

d、室外地上式消火栓在装配时严禁在内腔涂抹油脂制品，测试完毕包装前必须用新鲜清水把内腔冲洗干净，并将阀门进出口用封头或者封口不干胶封住，以防垃圾进入。

1.7 所有消火栓、消防水泵接合器在最终验收时不得有漏水的痕迹。室外消火栓、水泵接合器外表应光滑，喷涂防锈漆后的上部外露部分应喷红色漆，漆膜色泽应均匀、无龟裂、无明显的划痕和碰伤。表面防锈处理工艺不低于喷漆。

## （二）消防气压给水设备技术要求

2.1 给水设备的结构应满足下列要求：

2.1.1 消防泵及稳压泵均为一用一备，消防主泵采用符合[消防泵性能要求和试验方法]（GB6245）的 XBD 泵。稳压副泵采用符合[消防泵性能要求和试验方法]（GB6245）的 DLW 泵（消防专用稳压泵）。

2.1.2 气压罐采用立式隔膜式气压罐，罐体应配有支座及检修爬梯。消防泵房高度：消防泵房最小净高为 3.4m，气压罐（含支座）高度应不大于 2.8m。

2.1.3 水泵应配有减振器和减振支架。水泵密封采用机械密封，水泵的轴承、电机、机械密封均应采用高质量产品。

2.1.4 机组应配备过流、过热、缺相、短路等保护装置，应有可靠的接地装置，引出电缆的接地段上有明显的接地标志，并应保证接地标志在使用期间内不易磨灭。

2.1.5 所有水泵必须在工厂组装完整，并进行机械运转试验。

2.1.6 水泵应设计为不需移动吸入和排出连接管即可更换备件，完成所必需的拆卸操作。

2.1.7 给水设备内配置的水泵机组、气压罐、电气元件以及其他零部件应符合国家有关标准；给水设备所采用的型材、管材、元器件等应符合国家有关标准规定。

2.1.8 给水设备内部和构件表面应作防锈和防腐处理，处理方法及要求应符合国家相关标准的规定。

2.1.9 给水设备外表应无明显划伤、锈斑和压痕，表面整洁、美观点滑，喷涂层均匀，色调一致，无流痕、气泡和剥落。

2.1.10 给水设备的主要部件的明显部位应设置标志牌，标志牌的内容应符合 GB/T13306 的要求。

2.2 消防气压给水设备的性能要求

2.2.2 设备应高效节能、运行安全可靠、管理方便、供水压力稳定、流量连续可调；在正常的外部电源条件下，给水设备应能正常工作并运转自如。

2.2.3 消防泵和稳压泵应可承受频繁启动，每小时的允许启动次数不小于 6~8 次；消防泵启动后，应用手动操作退出消防状态；但当消防水池液位达到最低限时应对消防泵应进行停泵保护，低水

位水泵自动关闭控制优先于气压罐压力抵达最低值 P1 时启动消防水泵的控制。

2.2.4 水泵的转动应平稳、自如、无卡阻现象；其中消防泵和备用泵应能连续工作不小于 6 小时，无故障；每台消防泵按照 GA30.1 的要求进行流量和扬程试验，实测值与标称值的最大偏差不大于 10%。

2.2.5 设备的气压水罐及管路等辅件应能承受 1.5 倍的最高工作压力静水压强强度试验，持续 15min 应无泄漏，无宏观变形或损坏。

2.2.6 设备承受气压工作条件的部件，在 1.1 倍最高工作压力的气压密封试验中持续 15min，不得渗漏。

2.2.7 水泵电机功率应大于水泵在额定工作点所需轴功率的 1.1 倍。

2.2.8 在工作压力和液位变化允许的范围内，设备的压力控制精度不低于 $\pm 0.02\text{Mpa}$ ，液位控制精度不低于 $\pm 1.5\text{cm}$ 。

2.2.9 设备必须具备供水压力显示和压力控制与水量控制互锁功能。设备应设巡检回路，回路设备应安全可靠。

2.2.10 轴承、机械密封使用寿命应大于 30000 小时，电机更换周期应大于 15 年。

2.2.11 所有类型水泵必须注明按国家标准检测方法测试下的噪声值，机组噪声级应符合 GB10880 中的 C 级规定，但设备正常运行状态的最大噪声不得超过 90dB(A)。

2.2.12 除易损件可在正常使用寿命期间更换外，气压给水设备的整机使用寿命不低于 12 年。

### 2.3.2 水泵及电机

#### 1) 电机

电机的绝缘等级为 F 级，防护等级为 IP55。采用三相鼠笼式异步电机，电源额定电压为 380V/50Hz，电机应能适应电源波动而正常运行。电机应能满足在广州地区的环境中存储和连续运行。正常运行电动机的电流值，不应超过额定电流值。电机更换周期应大于 15 年。

#### 2) 水泵叶轮

叶轮制造材料应为不锈钢或青铜。叶轮应加以固定以防止它按指定方向旋转时沿周向和轴向移动。确定静止件和旋转件之间的运行间隙时，应考虑工作条件和这些零件所使用材料的性能。

#### 3) 轴、轴承

泵轴应采用不锈钢，并能满足水泵运转前长时间在地下环境仓储条件下仍能保持良好的性能。轴应有足够的尺寸和刚性以便传递电机的额定功率，使机械密封工作状况不良和卡住的危险程度降至最低。轴承容许的转子轴向位移不得对机械密封的性能产生有害的影响。在容许工作范围内运转时，轴承的基本额定寿命应大于 30000 小时。

#### 4) 泵壳

消防主泵泵壳采用 QT450 球墨铸铁，稳压泵泵壳的材质采用不锈钢。包括轴封箱、密封端盖在内的压力壳体，须有适当的厚度使之能在工作温度下经受住最大容许工作压力并限制变形。泵体还应适合于环境温度下的水压试验压力。

#### 5) 机械密封

在给定的工作条件下，机械密封应满足耐腐蚀、耐磨损和机械应力等要求。机械密封的使用寿命不低于 30000 小时。

### 2.3.3 产品标牌

产品铭牌采用不锈钢。铭牌应平整光洁、色泽均匀，文字、符号、线条应清晰、整齐，不应有裂纹、锈迹、泛色和明显的擦伤等。

铭牌的材料及铭牌上数据的刻印方法应保证其字迹在整个使用期内不易磨灭。

产品标牌的具体内容以及要求应符合 GB/T13306 的规定。

## 11.2.4 模块化电缆封堵装置

### 11.2.4.1 应用部位

1) 11 号线 110 千伏彩虹桥变电站：110KV 电缆穿墙；33KV 电缆穿墙；33KV 电缆穿楼板一次孔；33KV 电缆穿楼板二次孔

2) 11 号线 110 千伏天河公园变电站：110KV 电缆穿墙；33KV 电缆穿墙

3) 11 号线 110 千伏赤沙滘变电站：110KV 电缆穿墙；33KV 电缆穿墙

### 11.2.4.2 主要配件

#### 1、动力电缆封堵装置：

1) 预制可敲除挡板式塑料套筒：采用 PP，聚丙烯为原材料，一次压制成型，内带可敲除的挡板，外带 50mm 止水法兰。聚丙烯具有结构强度高、耐湿热、耐腐蚀等特性。此套筒的设计具有经一次浇筑进墙体后就能在施工及预留阶段长期防渗水的优势，最高防水性能可达 10 米水深。无需回填任何防水物料，结构强度大，浇筑不易变形，后期穿线施工方便等优点。

2) 圆形可剥层橡胶密封件：由 EPDM，三元乙丙橡胶为主材料，作为电缆穿线后回填套筒的密封材料。密封件由两个半圆形橡胶件组成，橡胶件前后预制不锈钢 316 金属挡板及螺栓。橡胶件内有可撕剥层，剥不同的层即可适配不同外径的电缆，因此 2-3 个型号的密封件即可满足所有规格动力电缆的密封要求，单个密封件的变径范围 $\geq 20\text{mm}$ 。橡胶件回填后可达到长期防水、防渗漏的作用，最高防水可达 40 米水深；气密性：2.5 个大气压。橡胶密封件无毒无害，并还应具有耐高低温、耐腐蚀、抗啮齿类动物及昆虫啃咬、耐火、耐辐射等特性。

#### 2、通信及控制电缆封堵装置：

##### 2.1 预制可敲除挡板式塑料套筒+外圆内方型橡胶密封件+方型可剥层橡胶密封模块：

套筒材质及性能同 2.1.1。外圆内方型橡胶密封件的主材质为 EPDM 三元乙丙橡胶，前后预制不锈钢 316 的金属挡板及螺栓。内填充方型可剥层橡胶密封模块，主材质也为 EPDM 三元乙丙橡胶，由二个半模块组成，可剥层适配不同的电缆外径，可变径 $\geq 10\text{mm}$ 。此搭配可作为多根通信及控制电缆穿管密封的密封解决方案。各项性能优异。

##### 2.2 带法兰金属框架+方型可剥层橡胶密封模块+压紧件等配件：

1) 框架：由 $\geq 6\text{mm}$  厚的镀锌低碳钢或不锈钢 316 焊接而成的带法兰（ $\geq 60\text{mm}$ ）金属框架具有加工精度高，结构强度大，材质耐腐蚀等特性，一次浇筑进墙体内不易变形，不易腐蚀，框架与

墙体间的渗水几率小。

## 2) 方型可剥层橡胶密封模块:

框架内回填方型可剥层 EPDM 三元乙丙橡胶密封模块, 性能同 2.1.2。

3) 压紧件: 为楔型, 主材质也为 EPDM 三元乙丙, 前后有两个金属螺栓对穿, 并附带塑料测量卡套可用于安装后检查压紧件的安装是否正确到位。压紧件通过体积膨胀, 为整个方形密封系统提供机械压紧力, 是方形密封系统得以密封及达到较高性能的保障, 体积变形量 $\geq 65\%$ 。螺栓扭矩值为 20N.m

4) 隔层板: 主材质为镀锌低碳钢或不锈钢 316, 固定框架内的方形模块在相应的位置, 当压紧件压紧时不会滑脱出框架。

5) 润滑脂: 白色纯天然动物油脂, 性状稳定, 不易在正常工作温度内产生物理/化学变化, 无毒无害, 主要在安装环节降低橡胶材质的摩擦力, 方便安装。

方形密封系统除各项密封性能优异外, 更可通过选择特殊类型的方形密封模块, 实现在原有各项性能不变的情况下增加防爆、电磁屏蔽、抗雷击、浪涌短路电流等电气安全防护功能。

### 11.2.4.3 技术要求

#### 1、产品型号规格

物资名称	规格型号	对接排管管径(mm)	适用电缆数量(根)	适用电缆外径(mm)
110KV 电缆穿墙	$\Phi 150$ 套筒+ $\Phi 150$ 橡胶密封件	$\Phi 150$	1	$\leq \Phi 120$
33KV 电缆穿墙	$\Phi 100$ 套筒+ $\Phi 100$ 橡胶密封件	$\Phi 100$	1~1	$\leq \Phi 99$
电缆穿楼一次以及二次封堵装置	方形电缆密封装置	/	$\geq 10$	$\leq \Phi 99$

模块化电缆封堵装置是对各类电缆管道出入口及电缆进出外墙墙体时进行分段密封, 采用的是柔性封堵技术, 在产品安装与拆卸时只要松或拧紧紧固件即可, 模块化电缆封堵装置可长期且重复使用。

对未穿电缆管及已穿电缆管及墙体进行长期有效封堵。

#### 2、整体密封系统的技术要求

1) 防水、防尘要求: 密封系统密封防护等级符合 IEC 60529 的要求, 达到 IP67 以上, 受托方提供相应的检验报告。

2) 长期防渗漏: 密封系统符合 GB/T6111 的要求, 经 20 度, 0.1Mpa, 24H 测试, 密封结构无渗漏, 无破坏。

3) 气密性: 车体上的穿隔密封点可承受最高 0.5bar 15mins 和 1bar 5mins 的大气压差。根据 SOLAS Ch. II-2, Reg. 9.3.1 (2000 Amendments); IMO Resolution A.754 (18)。



4) 耐火性能: 密封模块根据 GB23864《防火封堵材料》, CNCA-C18-02: 2014《强制性产品认证实施规则 火灾防护产品》以及 CCCF-HZFH-01《强制性产品认证实施细则 火灾防护产品 防火材料产品》的要求进行测试, 并获得《中国国家强制性产品认证证书》, 测试结果符合

5) 耐腐蚀

在 35±2 度 PH 值 6.5-7.2NaCl 浓度为 5±1%的腐蚀环境下放置整体密封系统 28 天, 之后表面完整, 无开裂等影响密封性能的情况发生; 在 40±2 度, RH(相对湿度) 90-95%的环境下放置整体密封系统 28 天, 之后表面完整, 无开裂等影响密封性能的情况发生。

6) 高温试验

在温度 80℃, 保温 24h, 待恢复到常温后, 密封装置各部件表面无裂痕、无变形

7) 低温试验

在温度-40℃, 保温 24h, 待恢复到常温后, 密封装置各部件表面无裂痕、无变形

8) 抗爆

在一个封闭的金属腔体的前后用模块化电缆封堵装置做封堵, 向腔体内施加反射冲击波的峰值压力 $\geq 40\text{bar}$ ;正向反射冲击波的脉冲压力 $\geq 70\text{bar.ms}$  在开始的 5ms 时间内。实验完成后密封件表面完整, 无破损。2.5ms 时的平均抗冲击力可达 40bar。

9) 防啮齿类动物啃咬

将 4 只小鼠分别放置在密封件两侧, 期间正常供食供水, 放置 28 天, 之后整个密封系统表面完整, 无破损。小鼠生命体征正常, 体重正常增长。

11.2.4.4 橡胶模块材质及性能要求

1) 模块化多芯撕层技术为基础, 以适宜不同的电缆的外径变化,每个模块变径区间 10mm 以上。

2) 材质: EPDM 无卤弹性三元乙丙橡胶

3) 适用温度:  $-40 \sim +80^{\circ}\text{C}$

4) 硬度: 肖氏 A 级 75  $\sim$  80

5) 橡胶材质导热系数 ( $\text{W/m} \cdot \text{K}$ ): 小于 0.35

6) 模块导热系数 ( $\text{W/m} \cdot \text{K}$ ): 小于 0.70

7) 寿命: 在常温工作温度下 30℃, 不低于 25 年

8) 抗 UV 老化: 先测量硬度之后, 在测试前后于 23℃时压缩 72 小时, 再经相当于一年的阳光照射量 UV-1000 小时照射, 硬度变化范围 $\leq 21\%$ ;压缩变形量 $\leq 54\%$ 。

9) 耐火性能: 经 cccf 认证, 具有 2 个小时以上的耐火性能。

10) 电气强度:  $\geq 13.9\text{kV/mm}$

11) 体积电阻和表面电阻:

体积电阻 $\geq 1.74 \times 10^{10} \text{ m } \Omega$  表面电阻 $\geq 1.7 \times 10^{10} \Omega$

11.2.5 动力照明及防雷接地系统

(一) 设备及材料使用环境条件

- 1、环境温度：-5~+45℃。
- 2、相对湿度：日平均值不大于 95%（25℃）；月平均值不大于 90%（25℃）；有凝露的情况发生。
- 3、海拔高度：≤1000m。
- 4、地震烈度：7 度。
- 5、振 动：f<10Hz 时，振幅为 0.3m；10Hz<f<150Hz 时，加速度为 0.1g。
- 6、雷 电 日：>90 日/年。

## （二）灯具

### 1、灯具总体要求

- 1) 灯具应满足 IEC598 国际安全标准和 GB7000.1 灯具要求。
- 2) 所有灯具为成套产品，节能高效、防潮湿、耐腐蚀，变电站环境下应长期稳定工作。
- 3) 成套灯具、电子镇流器均应通过 3C 认证。
- 4) 安装方式：根据不同部位采取适合的安装方式，安装应牢固，便于拆装、维修。

### 2、疏散指示牌

产品须符合 GB17945 最新版本的要求，取得国家消防产品形式认可证书，阻燃系数必须达到国家标准。产品应急照明时间不少于 60 分钟，光源须采用进口芯片、面板表面亮度大于 45cd/m<sup>2</sup>，产品须保证能在交流 220V 供电情况下均能正常工作。

## （三）电缆电线

### 1、电缆主要技术参数：

- 1) 耐火性能符合 GB/T19216-21-2003/IEC60331-21《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第 21 部分：试验步骤和要求 额定电压：0.6/1kV 及以下电缆》。
- 2) 低烟无卤特性符合 GB/T 17650《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法》和 GB/T 17651《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定》的规定。
- 3) 阻燃特性符合 GB/T 18380.3《电线电缆燃烧试验方法 第二部分：试验步骤和标电缆在火焰条件下的燃成束电线或电缆的燃烧试验方法》的规定。
- 4) 电缆的其它性能符合 Q12/YJ4218 规定。
- 5) 送检试验：
  - ① 质监站要求的常规检验。

④ 节能规范要求的相关电缆电线检验。

### 2、控制电缆技术参数

除满足上述第 1 点电缆技术参数相关要求外，还需满足如下要求：

#### 2.1、使用条件

##### （1）正常工作大气条件

环境温度：-15℃~+60℃；

相对湿度：5%~95%(产品内部既不应凝露，也不应结冰)；

## (2) 贮存、运输环境条件

装置在运输中允许的环境温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 85%；

在贮存中允许的环境温度 $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 85%，在不施加任何激励量的条件下，装置不出现不可逆变化。

## 2.2、技术要求

### (1) 额定电气参数

二次控制电缆使用的电力系统额定电气参数

交流系统额定频率：	50Hz；
系统额定电压：	380VAC/220VDC；
系统最高运行电压：	500VAC/250VDC；
系统短路水平：	20kA；
系统接地方式：	中性点直接接地/不接地。
电缆绝缘水平	

二次控制电缆额定电压  $U_0/U$ ：450/750V，工频电压试验 3000V，5 分钟完好。

### (2) 设计寿命

为满足变电站在一次设备全生命内正常使用的要求，二次控制电缆应保证能耐用 30 年，在此期间内应保证内部不需维修。

### (3) 技术性能要求

#### a) 导体

6mm<sup>2</sup> 及以下导体应是圆形实心退火铜线，10mm<sup>2</sup> 及以上应是非紧压退火铜绞线，采用优质无氧铜，其导电性能应符合 GB/T 3956 表 1 或表 2 的规定，最大直径应符合 GB/T 3956 表 C.1 的规定。

#### b) 绝缘

绝缘材料采用热塑性聚氯乙烯绝缘材料。

绝缘应紧密挤包在导体上，且应容易剥离而不损伤绝缘体、导体或镀层。

绝缘厚度平均值应不小于 GB/T9330 规定的标称值。绝缘厚度的平均值应不小于标称值，其最薄处厚度应不小于标称值的 90%减去 0.1mm。厚度测量结果应符合 GB/T 8170 规定。导体和绝缘外面的任何隔离层或半导电屏蔽层的厚度应不包括在绝缘厚度内。

绝缘线芯应按 GB/T3048.9-2007 经受交流 50Hz 试验电压 6kV 的火花试验检查。

绝缘表面应平整、色泽均匀。绝缘的横断面应无目力可见的气泡和砂眼等缺陷。

#### c) 护套

护套采用热塑性聚氯乙烯护套材料，其厚度应符合 GB/T9330 规定。

护套应紧密挤包在绞合的绝缘线芯、隔离层或金属铠装层上，且容易剥落而不损伤绝缘或护套。护套表面应光洁，色泽均匀。

护套厚度的标称最小值不小于 1.5mm，最薄处厚度应不小于标称值的 80%减去 0.2mm。

护套的机械物理性能应符合 GB/T9330.2 表 4 规定。

d) 标志

成品电缆的护套表面上应有制造厂名、产品型号和额定电压及长度的连续标志，厂名标志可以是制造厂名或商标的重复标志。一个完整标志的末端与下一个标志的始端之间的距离在电缆外护套上应不超过 550mm，在电缆绝缘或包带上应不超过 275mm。印刷标志应耐擦，字迹清楚。产品用型号、规格和标准号表示，表示方法应符合 GB/T9330 规定。

绝缘线芯采用数字识别，绝缘应是同一种单一颜色，由内层到外层从 1 开始按自然数字顺时针方向排列。数字应用阿拉伯数字沿着绝缘线芯以相等间隔重复印在绝缘线芯的外表面上，相邻两组数字标志的间距应不大于 50mm，数字颜色应相同并与绝缘颜色有明显反差且字迹清楚、耐擦。

绝缘线芯间的间隙允许采用非吸湿性、且适合电缆运行温度并与电缆绝缘材料相兼容的材料填充，填充物应不粘连绝缘线芯。

e) 屏蔽

屏蔽型电缆在缆芯外应有屏蔽层，屏蔽层和缆芯之间应重叠包绕二层非吸湿性带或挤包内衬层，屏蔽后允许绕包一层非吸湿性带。

屏蔽层可采用优质铜带或铜塑复合薄膜带绕包、软圆铜线或镀锡圆铜线编织构成。

采用优质铜带、铜塑复合薄膜带绕包，绕包材料的厚度应为 0.05mm~0.10mm。铜带、铜塑复合薄膜带绕包时应在其内侧纵向放置一根标称截面不小于 0.20mm<sup>2</sup> 的圆铜线或镀锡圆铜线作为引流线，屏蔽层重叠绕包的重叠率应不小于 15%。

采用软圆铜线或镀锡圆铜线编织，软圆铜线或镀锡圆铜线直径不小于 0.15mm，编织密度不小于 80%。编织层不允许整体接续，露出的铜线头应修齐，每 1m 长度上允许更换金属线锭一次。

双屏蔽型电缆应有两层独立的屏蔽层，且两层屏蔽层之间必须有绝缘隔离。两层屏蔽层要求一层采用铜带或铜塑复合薄膜带绕包构成，另一层采用软圆铜线或镀锡圆铜线编织构成。

f) 内衬层

金属铠装电缆应具有挤包或绕包的内衬层，采用非吸湿性、且适合电缆运行温度并与电缆绝缘材料相兼容的材料，应不粘连绝缘线芯，其厚度应符合 GB/T9330 规定。

g) 铠装

钢带铠装结构尺寸应符合 GB/T 9330.1 表 5 规定。

钢带铠装应采用双层涂漆钢带或镀锌钢带左向螺旋状间隙绕包，外层金属带的中间大致在内层金属带间隙的上方，包带间隙应不大于金属带宽度的 50%。

h) 使用特性

电缆导体的一般最高额定温度为 70℃。

短路时（最长持续时间不超过 5S）电缆导体的最高温度不超过 160℃。

i) 成品电缆

成品电缆的外径：成品电缆的外径应符合 GB/T9330 规定。在圆形护套电缆的同一横截面上

测得的最大外径和最小外径之差应不超过平均外径规定上限的 15%。

导体电阻：电缆的每芯导体在 20℃时的直流电阻应符合 GB/T 3956 规定。

绝缘非电性能：绝缘在正常使用温度范围内，绝缘混合物老化前后的机械性能应符合 GB/T9330 规定。

电缆防水、防潮性能应满足以下要求：取电缆样品 3m 浸入水中（15~30℃），样品两端头密封，伸出水面 300mm 长度，浸泡 72 水时后，去除绝缘层以外的结构，绝缘层外层应无目力可见的水分。

成品电缆中间无驳接现象。

#### j) 电缆交货盘

二次控制电缆应采用电缆交货盘盘装交付，交货盘应符合 JB/T8137 规定。

#### ⑤ 主控室操作台技术要求

主控室操作台应配置一桌四椅，桌面尺寸不小于 4000mmx800mm，材质应满足运行单位要求，具体在设计联络阶段确认。工作台可满足 UPS 电源接入需求。

### （四）钢管

#### 1) 普通照明回路：

普通照明回路电线保护钢管均需采用“热浸镀锌碳素结构钢电线管”，敷设方式俗称 MT，碳素结构钢执行 GB/T700。

钢管执行标准为 GB/T21835，技术参数如下：

公称口径(mm)	允差	壁厚(mm)	允差
20	+0.3mm	1.9	±10%
25	+0.3mm	1.9	±10%
32	+0.3mm	2.2	±10%
40	+0.3mm	2.2	±10%

#### 2) 事故照明回路：

所有消防、事故照明回路电缆电线保护钢管均需采用“低压流体输送用精密热浸镀锌焊接钢管”，敷设方式术语为 SC，外喷防火涂料，防火涂层  $0.2 \pm 0.05\text{mm}$ ，满足消防规范要求。

钢管执行标准为 GB/T3091，技术参数表如下：

公称口径(mm)	外径(mm)	允差	壁厚(mm)	允差
20	26.9	±0.5mm	2.8	±10%
25	33.7	±0.5mm	3.2	±10%
32	42.4	±0.5mm	3.5	±10%
40	48.3	±0.5mm	3.5	±10%

3) 钢管锌层含量 $\geq 500\text{g/m}^2$ ，折算成厚度 $\geq 70\mu\text{m}$ 。管内外表面锌层厚实，管内焊筋被拉除，不划伤电线电缆绝缘层。连接件、接线盒等配件公径尺寸与钢管配套，接线盒采用一次压铸成型产品，厚度不小于 1mm。

## 11.2.6 电缆监测(控)系统

序号	材料设备名称	规格型号	单位	数量	备 注
1	电缆分布式精确故障定位装置		套	4	每回电缆两侧终端各需安装 1 套，包括分布式精确故障定位主站（含主机、交换机、电脑、显示屏等）以及后端软件平台、现场数据采集设备（含传感器、信号传输光纤或通信电缆、采集电源等所有前端设备），达到远程监控功能
2	局部放电量和温度在线监测系统	14 处电缆接头或终端处数据接入；双网口 100M 网口接入输出	套	1	包括局部放电量和温度在线监测系统主站（含主机、交换机、电脑、显示屏等）以及后端软件平台、现场数据采集设备（含传感器、信号传输光纤或通信电缆、采集电源等所有前端设备），达到远程监控功能
3	接地电流在线监测系统	14 处电缆接头或终端处数据接入；双网口 100M 网口接入输出	套	1	包括接地环流监测主站（含主机、交换机、电脑、显示屏等）以及后端软件平台、现场数据采集设备（含传感器、信号传输光纤或通信电缆、采集电源等所有前端设备），达到远程监控功能

## 第十二节 本工程施工接口

为了更好的区分本工程机电专业的各种管路，需在各专业的管线上挂牌标识以便区分。

### 一、建筑结构

主变电站承包商负责主变电站的地上部分结构施工，并负责其建筑装修（含外墙及散水等）的施工。变电站地下部分结构、基坑支护已由全线施工总承包商完成。根据变电站设备到货情况，后续增加的埋件、开孔由主变电站施工单位负责。

### 二、风水电

- 1、主变电站内的风水电专业由主变电站承包商负责。
- 2、彩虹桥车站承包商负责将永久给水（生活及消防）接口安装至主变电站外墙边。
- 3、彩虹桥车站承包商负责将主变电站生活排污管线接至彩虹桥车站化粪池。主变电站永久雨水排水由主变电站承包商负责施工至与市政管网连接处。

### 三、FAS、消防

- 1、主变电站承包商负责变电站内所有水消防、气体灭火及 FAS 工程，FAS 接口以主变电站警传室内的电源控制箱划分界面，电源控制箱由主变电站专业负责采购安装。

### 四、供电系统

- 1、车辆段承包商负责车辆段内 33kV 电缆廊道（含支架敷设）的施工，电缆廊道以主变电站地下电缆夹层的外墙体为施工界面。车辆段外的主变电站 33kV 电缆廊道由主变电站承包商负责实施，正线供电系统施工单位负责敷设 33kV 环网电缆及支架，接至主所 33kV GIS 出线柜。
- 2、一次设备施工界面：主变电站与正线供电承包商、车辆段供电承包商的一次设备施工分界在主变电站 33kV 开关柜环网电缆出线端子。主变电站设备房范围下方电缆夹层范围的 33kV 环网电缆支架，由主变电站承包商负责。车辆段及正线接入所内 33KV 电缆分别由正线供电系统施工单位、车辆段施工单位引至 33KV 开关柜出线端子并负责接线。
- 3、二次设备施工分界：分界点设置在主变电所 33kV 开关柜光纤转接箱的输入接线端子排，33KV 开关柜以外光纤由车辆段供电承包商引入并负责接线。
- 4、从车辆段红线到主变电站外墙的 110KV 进线电缆沟由主所设计单位负责设计，110kv 电缆沟及 110kv 电缆敷设由主所承包商负责实施。

### 五、变电所综合自动化系统施工分界

- 1、变电所综合自动化分界点在主变电站控制信号盘的端子排出线端和光电转换器的出线端。
- 2、主变电站内网络电/光缆的运输、安装、接线、试验及控制信号盘（含后台）的运输、安装、接线、试验由主变电站承包商负责。
- 3、主变电站控制信号盘至就近综合监控室的通信和对时电/光缆的敷设、接线、试验由车辆段供电系统承包商负责，主变电站承包商负责配合。

### 六、供电安全运行管理系统施工分界

1、综合监控系统负责主变电所 PSCADA 与站级综合监控系统的通信光缆连接，接口分界在主变电所控制信号盘接线端子处；

2、通信系统负责将时钟信号引至主变电所，接口分界在主变电所控制信号盘接线端子处；

3、主变电所 PSCADA 系统预留光电转换器和熔接盒的安装位置和电源。

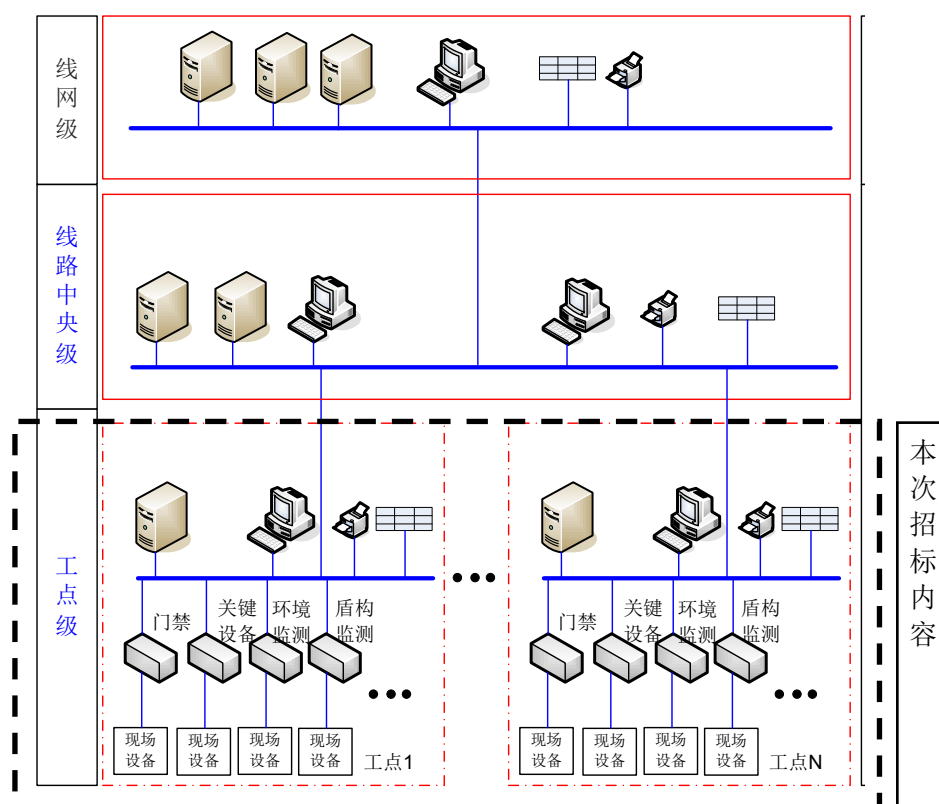
新线新建主变电所均设置一套供电安装生产管理系统，该系统需利用综合监控系统冗余通信网络（与综合 监控双网通信），该系统与综合监控系统的接口与穗铁院总字[2013]68 号会议纪要精神保持一致，即接口分界在 主变电所供电安全生产管理系统防误工作站远程通信口处，综合监控系统负责主变电所供电安全生产管理系统与站级综合监控系统的通信光缆的连接。



## 第 6 部分 数字化建造技术条件

### 1 系统构成概述

数字化建造采用“分层设计、分级管理”理念，本地级系统由布置于各工地现场的门禁系统、定位系统、视频监控系统、广播系统等构成。布置于工地现场的本地级系统（含硬件）以及承包人的线路级控制中心，由承包人负责采购硬件及其配套系统以及网络服务等，同时按照广州地铁下发的数据标准开发接口推送数据至广州地铁数字化平台，并确保各类监控监测系统的正常运行。上述本地级系统（含硬件）以及与广州地铁数字化平台数据接口的相关费用已包含在承包人的投标报价中。



承包人需承诺向报发包人备案本地级系统（含硬件）招标方案、拟采购的品牌/制造商信息等材料，具体要求详见“机电工程设备材料管理要求”中“A类乙供设备材料”的相关要求；承包人须提供承诺函承诺所使用的产品具备合法有效授权，需在提供原厂商盖章的供货证明函和售后服务承诺函，其中通信类设备需同时提供工信部入网许可证及国家强制性 CCC 认证。

承包人必须完成各工点相关安全文明施工措施，包括视频监控、门禁、大型机械设备监控、网络、Wi-Fi 等智慧工地全部内容，具体详见“数字化建造技术条件”。其中：（1）以下系统未完成甲方相关部门验收，不签发开工报告：视频监控系统、门禁系统、环境监控系统、网络服务。（2）以下机械设备未完成数据接入前，相关机械设备不允许投入使用：塔吊、龙门吊、液压抓斗、双轮铣、旋挖钻机、履带吊、汽车吊、施工电梯、泥水净化设备、智能临电配电箱。

## 1.1 施工机械设备监控

系统基于工地以太网或无线网络收集机械设备的运行状态参数，实现机械设备的动态管理。

### 1.1.1 监控范围

以下机械设备的设备运行主要参数和设备状态等数据必须在使用前（设备进场报备阶段）完成与广州地铁数字化平台的数据接入：塔吊、龙门吊、液压抓斗、双轮铣、旋挖钻机、履带吊、汽车吊、施工电梯、泥水净化设备、智能临电配电箱等。其他机械设备可根据工程的实际情况及发包人的最新要求，进行数据接入。在未完成数据接入前，相关机械设备不允许投入使用。

### 1.1.2 应用要求

- 1) 监控终端须选用具有较强的抗电磁干扰能力，满足地铁施工特殊环境条件下正常使用的设备，同时考虑防尘、防潮、防毒，确保运行可靠。
- 2) 系统采用高可靠的产品，保证能全天候不间断地运行。
- 3) 不允许采用人工填报方式采集机械设备运行参数数据。

### 1.1.3 数据传输要求

#### 1) 系统级数据接入

若机械设备配备集中管理系统或服务器，通过以太网接口实现将机械设备运行参数上传至广州地铁数字化平台。

#### 2) 物联网网关接入

若机械设备仅配备单机系统，通过配置物联网节点将设备运行主要参数和安全设备状态等数据通过工地无线网络（Wi-Fi 或 4/5G 通信网络）上传至工点交换机，由工点交换机通过线路 VPN 网络上传至广州地铁数字化平台。

#### 3) 位置信息

若机械设备无单机系统，通过配置定位装置将位置信息上传至工点交换机，由工点交换机通过线路 VPN 网络上传至广州地铁数字化平台。

## 1.2 门禁系统

### 1.2.1 通用要求

#### 2) 各施工阶段的门禁设备布设要求

a、土建施工阶段：工地与外界围蔽区域门禁通道应按模块化标准设置，使用箱式结构，整体尺寸应不小于 6000\*3000\*2800mm。设两个区域：门卫室与闸机通道。其中门卫室内应设有至少 1 套标准机柜（不小于 600mm\*800mm\*2000mm）的存放空间；闸机通道应设置不少于 2 套双向闸机；通道上方应设置可监控通道全域的高清摄像头（具体布置详见附件《门禁通道模块化标准设置图》）

b、机电施工阶段：机电施工单位接管区域应设置围蔽及门禁闸机，闸机通道应设置不少于

2 套双向闸机；通道上方应设置可监控通道全域的高清摄像头。

2) 在主变电站等施工区域出入口设置门禁；

3) 工地门禁系统分为线路中央级、现场级两级管理。

4) 工地门禁软硬件采用模块化设计，通过软件升级及硬件扩展、增加现场设备则可以实现点位扩展的要求。

5) 工地门禁采用工业级控制系统，系统设计、配置设备时选用具有较强的抗电磁干扰能力，满足地铁施工特殊环境条件下正常使用的设备，同时考虑防尘、防潮、防毒，确保运行可靠。

6) 工地门禁设备采用环形供电，保证 24 小时不间断运作。

7) 工地门禁采用综合接地方式，接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。

8) 门禁设置需与工地围蔽管理相结合，根据《广州市建设工程文明施工管理规定》需在工地与外界围蔽相应出入口处；施工作业区与办公、生活区分隔围蔽出入口处。

### 1.2.2 系统构成

1) 系统构成

工地门禁系统由集中控制系统、门禁设备、传输网络和电源等组成。

集中控制系统：由服务器、工作站、门禁交换机、不间断电源等组成。

门禁设备：由出入口 LED 显示屏、局域网设备、闸机（三棍闸，具备读卡功能）、人脸识别设备、磁力锁边门和不间断电源等组成。须预留与广州地铁数字化平台直接传输数据接口的条件。

传输网络：由通信系统提供，详见本章 1.6。

2) 须在以下区域设置工地门禁系统，详见《广州地铁工地门禁管理办法》：

➤ 工地与外界围蔽区域

➤ 施工作业区与办公、生活区分隔围蔽区域

➤ 重要施工场所区域：轨行区与车站分隔处，盾构区间与车站分隔处、机电与土建接管区域分隔处。

## 1.3 工地环境监控系统

工地环境监控系统能实时采集环境数据，包括 PM2.5、PM10、颗粒物、温度、降雨量、风速、风向、有害气体、排水监控、智能配电箱的电压及电流等数据。

### 1.3.1 地面环境在线监测

包括扬尘监测、噪声监测、气象四、排水水质监测、降雨量参数监测。其中：

1) 扬尘在线相关配置、安装要求详见《关于安装扬尘在线监测设备工作的通知》（穗建质[2018]2267 号）、《关于安装扬尘在线监测设备工作的补充通知》（穗建质[2019]1217 号），具体以广州市政府发布的最新要求为准。

2) 当 PM2.5、颗粒物、噪声、降雨量等环境参数超标时自动将报警发布至上级平台，当 PM2.5、颗粒物超标时自动开启地面喷淋系统进行降尘；

4) 各工地的本地级系统数据须通过线路 VPN 网络上传至广州地铁数字化平台。

### 1.3.2 绿色施工管理系统

实现绿色施工“四节一环保”的动态监督，须包括节水、节电、节材、节地、生活污水监测以及工地现场环境的管理，定期自动采集工地现场施工区、办公区、生活区等区域用水量、用电量、排水情况等数据。数据须通过工地无线网络上传至本地级管理系统，同时通过线路 VPN 网络实时上传至广州地铁数字化平台。

其中对于工地一级临电配电箱，要求采用智能开关作为配电箱主开关，其开关的电流、电压、电能数据以及故障状态须通过工地无线网络上传至本地级管理系统，同时通过线路 VPN 网络实时上传至广州地铁数字化平台。

## 1.4 传输网络

传输网络作为智慧工地数据传输交换的基础设施，为智慧工地的视频监视、视频会议、广播、门禁、环境监测等提供可靠灵活的信息传输通道。

传输网络的容量及组网方式应考虑现有业务远期容量要求、新业务增加的要求和与其它平台或管理部门连接的要求。

### 1.4.1 通用要求

1) 传输网络应具备本工程所需的各种业务的接入能力，为各个业务系统提供可靠灵活的信息传输和交换通道。

2) 本工程传输网络指各工点与线路中央之间由交换机、传输介质组成的通信网络，需具备接入线网中央核心网络的能力。

3) 本工程传输网络应具备集中维护管理的功能，采用简明、直观的维护管理界面和系统安全机制，监视传输网络的工作状态，可提供声光报警和打印告警数据，在线路中央配置网管设备，提供完善的网络管理功能。

4) 本工程各个传输网络节点之间采用租用运营商 VPN 或光纤的方式，投标人采用的组网方式需满足传输网络对带宽、安全性、网络管理的各项要求。

5) 传输网络的带宽配置可根据业务需求灵活调整，需满足招标人在各种工况下数据传输需求。

6) 本工程传输网络应用于建设全过程（土建进场至线路民用通信系统上线），满足施工过程中各类业务数据的传输需要。

7) 投标人应按招标人要求的形式上报传输网络的组网方案提供各类技术资料，包括但不限于各类设备技术手册、系统图、设备安装图、机柜盘面图等，。

8) 本工程传输网络需预留接入外部管理部门网络的能力，承包方根据发包方的相关管理需求提交网络整体规划方案，承包方应予以配合，相关费用包含在投标总价之中。

1.4.2 系统构成

1) 网络构成

智慧工地传输网络可分为核心层、汇聚层和接入层。

核心层设置在线网中央监控设备室，本工程设置的传输网络需具备接入线网核心层网络的能力。

汇聚层设置在本线的线路中央监控设备室，配置交换机、配线架等设备，线路中央交换机采用 1+1 双机热备的方式组网，各工点接入交换机与线路中央汇聚交换机之间采用星型以太网架构，通过租用运营商 VPN 或者光纤的方式进行连接。本工程线路中央汇聚交换机应配备足够的光模块，满足与地铁及外部各个管理部门的对接需求。

接入层设置在工地级控制室、各车站、车辆段、停车场、风井、主变电所等各个工点，配置三层以太网交换机，交换机采用单机加重要模块（主控、电源、CPU 等）热备方式组网。

接入层与汇聚层之间的信息传送，采用租用运营商 VPN 或者光纤的方式，投标人可根据与相关运营商沟通的结果选择组网方式，但需满足对于传输网络带宽、安全性、可维护性等要求。

2) 带宽估算及设备选型

根据各子系统和相关专业的业务需求，通信网络的接口类型和带宽要求见下表（按照标准的车站工点估算，实施过程中，需根据工点规模、设备数量具体计算）：

传输网络的接口类型和带宽需求表

序号	业务名称	信息类别	接口类型	环带宽估算
1	视频监控及分析	数据	1000BASE-SX	100Mbps
2	广播	数据	10/100BASE-T	2Mbps
3	无线通信	数据	1000BASE-SX	10Mbps
4	无线定位	数据	1000BASE-SX	2Mbps
5	视频会议	数据	10/100BASE-T	2Mbps
7	门禁	数据	10/100BASE-T	2Mbps
8	大型机械设备监控	数据	10/100BASE-T	2Mbps
9	关键位置监控	数据	10/100BASE-T	2Mbps
10	轨行区监控	数据	10/100BASE-T	2Mbps
11	环境监控	数据	10/100BASE-T	2Mbps
	带宽需求合计			126Mbps

由于传输网络的带宽估算与业务种类、业务系统方案（包括但不限于视频存储调看方案、设备监控的数量、无线通信的并发数量和通信类型等）等密切相关，以上带宽估算仅供参考，具体以方案审查阶段各业务系统提资的带宽需求为准。

因目前各专业设备未招标，以上带宽均为估算。综合以上业务需求分析，随着各系统业务要求的不断提高，高带宽、大容量的需求不断发展，本工程传输系统选用千兆以太网交换机节点，组建传输网。

## 1.5 无线通信系统

无线通信系统为现场提供可靠的通信手段，同时为智慧工地各类设备提供无线接入的手段，并可实现无线定位等功能，对于提升工地管理水平与效率、保障安全、应对突发事件提供重要保证。无线通信网络要求建设全过程（土建进场至民用通信系统上线），全时、全域覆盖。

### 1.5.1 通用要求

- 1) 无线局域网系统应考虑信息安全防护措施。
- 2) 依照无线局域网的国际规范和国家无线电管理委员会的标准，在多个频道同时工作或者在工地内其他机电设备电磁干扰的情况下，保证频道之间不相互干扰。
- 3) 无线局域网系统平均带宽要满足语音视频通信、人员定位、设备无线接入等智能化业务要求。
- 4) 无线局域网系统设备抗静电干扰能力，满足本工程环境条件下正常使用的要求。另外隧道内设备还应考虑设备防尘、防腐蚀、防潮、防霉、防震等。
- 5) 本工程无线通信系统应用于建设全过程（土建进场至民用通信系统上线），满足施工过程中监控监视设备的数据传输以及机电设备安装后的调试应用。
- 6) 为满足应急情况下工地现场的通信需求，本技术文件根据广州地铁相关管理文件提出地下地面应急信息联动网络的相关需求，具体结合后续建设部门的要求、相关规范标准、法律法规等确定配置方案。
- 7) 无线通信系统应按照招标人的要求实现相关区域的无线覆盖，各类施工掌子面的无线覆盖应随着施工进度动态调整，满足覆盖质量的要求。
- 8) 各工点、线路中央应为相关工作人员配备无线手持终端、电子巡检记录仪等设备，满足现场联络、巡检等需求。

相关费用成本包含在本次投标报价中。

### 1.5.2 系统构成

#### 1) 无线通信系统

本工程无线通信系统采用基于 802.11ax 的无线局域网（WLAN）方案。

##### （1）工点级系统

工点级无线网络接入系统主要由无线 AP、无线控制器、汇聚交换机等组成，无线网络需覆盖区间、车站及其他区域（车辆段、主变电站、风井等）。

##### ①区间

区间内每 300~400 米放置室外 AP（含定向天线）进行无缝覆盖。考虑到区间内的空间密闭性，需合理规划网络和频点，以减少 AP 间的干扰。各基站接收到的数据回传到就近的车站。

##### ②车站

土建阶段推荐采用室外 AP 对主要施工区域进行覆盖。

机电安装阶段推荐采用室外 AP 和室内 AP 结合的方式覆盖不同施工区域。

③ 其他工点（含车辆段、主变电站、风井等）

参照车站工点布设网络设备，原则上网络应覆盖全部施工范围。

（2）线路中央级（总承包部）系统

线路中央级设置无线网络管理设备，包括网管服务器，操作系统，数据库软件，网络安全软件，无线网络和固定电话互联平台软件及客户端，定位软件等。同时需配置相关的无线定位设备，具体见无线定位系统。同时本工程设置的无线通信网络，在线路中央需考虑与公网的互联互通，实现专网用户与公网用户之间的通信功能。

本工程推荐无线通信系统采用基于 802.11ax 的无线局域网（WLAN）方案，投标人在具体实施过程中可利用移动自组网设备、公网覆盖等作为补充，应能实现至少不低于采用无线局域网覆盖方案的各项功能。

2) 地下地面应急信息联动网络

地下地面应急信息联动可以采用以下四种方式实现，各方案的构成和具体要求如下：

（1）移动电话信号放大通讯方式。

① 实现方式

在洞口安装一台信号接收器、在隧道内每隔 1000 米安装一台电信、移动、联通通讯发射基站，每台设备安装发射和接收天线，设备之间使用光纤进行连接，从而实现隧道区间内移动信号的全覆盖，实现在突发事件下，地面指挥人员与地下隧道人员的应急指挥通讯。

② 实现功能

隧道内移动信号全覆盖，隧道下人员能够通过手机与地面指挥人员进行视频、语音、微信等实时通讯。

③ 设备参数标准：

➤ 电信、移动、联通通讯基站

设备数量：左右隧道内分别每隔 1000 米放置 1 台发送基站，洞口 1 个接收基站。

设备用途：采用数字化软件无线电技术，将射频放大，具有上行噪音抑制、设备延时自动调整等功能，实现隧道内超远信号覆盖，提高移动 4G 上网通话信号。

设备参数要求：支持频段选择；支持移动、联通、电信三网增益，防护等级符合 IP65 标准；传输时延 $\leq 1.5\mu s$ ；噪音系数 $\leq 5dB$ ；监控方式：TCP/IP；。

➤ 天线

设备用途：移动、联通及电信信号接收和发射。

设备数量：根据基站数量进行配置。

设备参数要求：驻波比 $\leq 1.5$ ；增益不小于 11dbi；阻抗 50 $\Omega$ ；直流接地雷电保护；功率容量 100w。

➤ 备件辅材

设备用途：光纤、漏泄电缆、电源线等线材。

## （2）对讲机信号放大联动方式。

### ① 实现方式

通过在隧道内每隔 500 米安装对讲机中继放大设备，增强隧道内对讲信号，对讲机设备通过光纤与光纤收发器连接，组成对讲机中继设备、光纤、光端机设备对讲机通讯网络，实现在突发事件下，地面指挥人员与地下隧道人员的语音对讲指挥通讯。

### ②实现功能

地下地面、隧道对讲机双向语音通讯；

### ③ 设备参数标准：

#### ➤ 对讲机中继设备

设备数量：隧道内每隔 500 米安装 1 个对讲机中继放大设备。

设备用途：对讲信号放大设备，增强井下与隧道内语音对讲信号，实现语音对讲信号全覆盖。

设备参数要求：支持 350M/400M/430M/470M/800M 等多种对讲频段；支持 1W、2W、5W、10W、20W 等多种功率登记；支持普通对讲、模拟对讲和数字对讲等多种标准；支持本地、远程监控功能和无人值守；支持高防护等级、全天候应用。

#### ➤ 备件辅材

设备用途：光纤、光端机等辅材。

## （3）接入网络路由器的方式。

### ① 实现方式

在地面值班室设置无线路由控制设备，地面和隧道内每隔 300 米安装无线 AP，从而实现无线网络地面和地下全覆盖，实现在突发事件下，地面指挥人员与地下隧道人员的应急指挥通讯。

### ② 实现功能：

地面地下、隧道内电话双向语音通讯；

地面地下隧道电话、APP 通讯。

### ③ 设备参数标准：

#### ➤ 无线局域网接入控制器

设备数量：1 个。

设备用途：无线 AP 管理设备，实现对地面和地下隧道内无线 AP 的管理，信号接收、控制等功能。

设备参数要求：支持本地认证、快速认证、RADIUS 认证等认证方式。支持跨二层、三层部署，组网灵活，满足客户不同的网络部署需求；便捷的 AP 安装、维护，AP 能够做到即插即用；无线网络和有线网络隔开，在任何现有的 L2/L3 网络上实现无缝、安全的无线网部署。

#### ➤ 无线 AP



设备用途：无线发射和接收设备，用于地面和隧道内无线网络覆盖。

设备数量：地面和隧道内每隔 300 米安装 1 个无线 AP

设备参数要求：IP67 防护等级，最大发射功率 27dBm，最高无线接入速率 1750Mbps，支持同时在线用户数 256 个，支持 POE 供电方式。

➤ 备件辅材

设备用途：光纤等线材。

(4) 接入多网融合无线应急专网的方式。

① 实现方式

通过自组网中继基站将地面 4G/5G/WIFI 信号延伸到地下隧道无网络区域，并实现地下隧道自组网网络、地面 4G/5G/WIFI 以及集团指挥中心网络实现多网融合，形成一个网络。以实现接入网络的终端设备都能够实现视频语音双向通讯以及设备定位、轨迹跟踪等功能，从而实现多网融合的集团、现场地面、地下隧道的三级双向视频语音通讯。

② 实现功能

地下隧道、地面临时指挥中心、集团指挥中心三级双向视频语音通讯；

手机、应急单兵、对讲机、网络摄像机、安全帽（带摄像头）等设备接入多网融合应急指挥网络，实现视频语音通讯与定位跟踪；

领导、专家与管理人员可以在全国任意有网络或 4G 信号的地方实时与指挥中心及地下隧道现场人员进行双向视频语音通讯，进行协同指挥；

可对应急抢险应急物资、装备调度车辆进行定位跟踪和双向视频语音通讯，可指挥抢险队伍进行路线指挥；

③ 设备参数标准：

➤ 移动手持单兵设备

设备数量：不少于 4 个。

设备用途：集高清摄像、拍照、语音通信功能于一身。本机自带存储，离线模式下，可用于本地摄像、拍照、录音存储；在线模式下，配合服务端平台，可通过 4G、WIFI、无线自组网等网络，实现定位、视频回传、语音对讲等功能。

设备参数要求：支持 GPS、GLONASS、北斗（AGPS）定位、4G、WIFI、无线自组网网络、一键录像、一键录音、一键拍照、一键抓拍、IP68、2m 防摔等，电池使用时间不低于 4 小时。

➤ AIRMESH 自组网中继

设备数量：左、右隧道每隔 700 米布设 1 个，地面中转信号布设 1 个。

设备用途：解决地下隧道、车站等无网络环境下视频、语音信号传输问题，能够在无网络的环境下自主的组成局域网络，通过在隧道或者地下车站等环境现场，每隔一段距离部署一个 AIRMESH 中继，通过多个 AIRMESH 中继之间信号互相传输与串联，将突发事件现场一定范围内形成一个无线局域网，授权设备（网络摄像头、移动手持单兵、传呼机、手机、电脑）自动接入网络

中,设备之间通过视频、语音通话进行调度通讯。同时实现自组网与互联网互联互通,可通过 5G/4G 等移动网络或者互联网,将视频与语音信号实时传至指挥中心,实现在无网络环境下指挥中心、临时指挥中心与事故现场三级联动。

设备参数要求:设备频率支持 570 MHz 至 590MHz 调节,支持自组网跳数 9 跳以上、自组网节点数不小于 32 台,带宽支持 10M/20M 可调节、支持无线摄像头、移动单兵、网络摄像头、手机、电脑、移动指挥主机等设备接入,电池使用时间不低于 4 小时。

#### ➤ 移动便携式指挥箱

设备数量:不少于 1 个。

设备用途:实现协作指挥调度功能,能够观看各手持移动单兵实时视频,能与各手持移动单兵语音对讲;能够将视频转发至后端指挥中心及具备语音通信的能力;具有视频、语音等数据存储功能,支持历史视频语音记录查阅。

设备参数要求:具有 15.6 寸高清屏显示器,内存为 8G,存储方式为 120G 固态硬盘,支持 WIFI 2.4G;支持双向语音对讲;支持网络通信;支持 GPS,支持网络拓扑变化实时监控,支持视频实时查看、切换,支持语音双向对讲,电池使用时间不低于 4 小时。

## 1.6 定位系统

定位系统设置在各车站、区间、段场、主所等工点,系统集成施工人员考勤、区域定位、安全预警、灾后急救、日常管理等功能,能随时掌握施工现场人员、重要设备、轨道车等的分布状况和每个人员和设备的运动轨迹,便于进行更加合理的调度管理以及安全监控管理。

### 1.6.1 通用要求

- 1) 本工程定位系统应根据不同的施工阶段和环境选用合适的定位技术方案。
- 2) 本工程定位系统的定位精度应满足相关管理使用需求;
- 3) 本工程定位系统应能按要求与其他系统实现联动;
- 4) 本工程定位系统相关现场设备应具有防潮和防腐的特性;
- 5) 本工程定位系统采用的设备和缆线应满足国家对环境、安全及电磁兼容方面有关标准和要求;在使用、维护、报废处理时均不对周围环境和人体健康产生不良影响。
- 6) 室外应考虑设备、线缆防雷。
- 7) 本工程定位系统应用于建设全过程(土建进场至机电三权移交),在施工过程中为各类业务应用提供基础性的定位数据。

### 1.6.2 系统构成

#### 1) 系统方案

在不同的工地环境及施工阶段采用不同的定位方案:

##### (1) 车站/车辆段/主变/风井等工点

采用 WIFI 网络覆盖,定位精度<10m;

## （2）区间

区间推荐采用 UWB 定位方案。

### 2）系统构成

#### （1）WLAN 定位系统

WLAN 定位系统的前端复用无线通信网络，根据无线通信系统的组网方案，在工点或线路增加定位服务器、定位管理软件（含 Lisence 授权）、定位卡/终端等实现定位功能。

#### （2）UWB 定位系统

系统由位置分析软件平台、定位标签、基站、核心网关、数传网关、交换机等组成。系统需借助无线通信网或移动通信网传输基站及标签信息。

#### （3）其他定位方案

上述提到各类定位方式均需要定位对象佩戴相关的定位标签，考虑到工地的工作管理模式，此种方式易造成标签混用，难以准确定位到具体的人的问题，解决此类问题有以下两种思路：

① 定位标签不固定，使用时注册：此种方式考虑在施工人员取得定位标签后，在进入工地的过程中人员和标签进行绑定注册，推荐在门禁闸机处，通过门禁人脸识别和标签写入进行实现；

#### ② 采用视频分析等不依赖于定位标签的方案：

在施工现场出入口、进出闸机、主要通道等位置设置视频分析摄像头，对经过的人员进行识别分析，获取大概的位置及路径，进行定位，视频分析的手段有：

- 人脸识别；
- 姿态、衣着等外貌识别；

此方案需与工地的管理规定及布局相结合，规范人员的行进路线及通道，便于进行识别分析。

投标人应根据招标人的要求选用相关定位方案，满足定位系统的各项功能要求。

## 1.7 视频会议系统

视频会议系统是通过网络通信技术来实现的虚拟会议，为施工调度管理提供便利条件。视频会议通过远程传送开会人员的视频与音频信息，方便了会议参与者之间真实、直观的交流。

### 1.7.1 通用要求

- 1) 视频会议会场系统应满足与远端会场的交互功能。
- 2) 视频会议会场系统设置应与建筑结构、建筑声学、装饰装修等专业密切配合。
- 3) 视频会议音频系统应保证会场有足够大的声压级，声音应清晰、声场应均匀。
- 4) 视频会议视频系统应保证会场图像清晰。
- 5) 视频会议会场各种吊装设备和吊装件必须有可靠的安全保障措施。

6) 本工程视频会议系统应应用于建设全过程（土建进场至机电三权移交），满足施工过程中组织管理远程视频会议的需要。

7) 投标人在方案审查阶段应提供各类技术资料，包括但不限于各类设备技术手册、系统图、设备安装图、机柜盘面图等，并需要按招标人要求的形式提供。

### 1.7.2 系统构成

视频会议系统采用线路中央至工点的二级组网模式，协议宜采用 H.323 方式。本工程视频会议系统应具备与广州地铁相关部门的接口，具备与相关部门远程会议的功能。

在线路中央设备房设置视频会议服务器和视频会议多点控制设备 MCU，在线路中央会议室设置主会场，配置视频会议终端以及配套的 LCD 显示器、会场摄像机以及会议终端话筒。

在部分工点（车站、车辆段/停车场、主变电所）设置视频会议分会场（暂定每个车站/车辆段/停车场/主变电所各设置 1 个土建工点分会场，按线路再另外各设置轨道、供电、弱电工点分会场各 1 个），配置视频会议终端以及配套的 LCD 显示器、摄像机、会议终端话筒等设备。所有分会场视频会议设备均利用通信网络系统提供的以太网通道接入线路中央 MCU。

在线路中央主会场的视频会议终端设备应配置 4 块不小于 46 英寸的拼接显示屏，2 套摄像机，2 套话筒设备。其余分会场的会议终端设备应配置 1 块不小于 46 英寸的显示屏，1 套摄像机以及话筒设备。

## 1.8 广播系统

智慧工地广播系统主要用于施工作业时对施工现场人员发布作业通知、清场公告等作业管理信息，为相关管理人员提供灵活、快捷的管理手段；应急状态下可发布紧急信息等，为保障施工现场的安全提供辅助手段。

### 1.8.1 通用要求

- 1) 本工程广播系统应在安全、环保、节能和节约资源的基础上满足用户的合理需求。
- 2) 本工程广播系统设备应按国家有关规定通过 3C 认证。
- 3) 本工程广播系统应可设置优先级，优先级别高的信号应能自动覆盖优先级别低的信号。
- 4) 本工程广播扬声器的灵敏度、额定功率、频率响应、指向性等性能指标应符合声场设计的要求。
- 5) 本工程室外广播扬声器应具有防潮和防腐的特性。
- 6) 本工程广播系统应应用于建设全过程（土建进场至机电三权移交），满足施工过程中现场信息广播的需要。
- 7) 投标人在方案审查阶段应提供各类技术资料，包括但不限于各类设备技术手册、系统图、设备安装图、机柜盘面图等，并需要按招标人要求的形式提供。
- 8) 本工程推荐广播系统采用全数字方案，将数模结合的广播方案作为备选，后续根据工地实际使用环境及功能需求确定最终的方案。

### 1.8.2 系统构成

广播系统采用全数字广播方案，由线路中央和工点两级广播构成，它们之间通过通信网络提供的通道连接，语音和控制数据共用 1 路 100M 以太网数据通道。

线路中央广播系统输出的数字音频信号和控制信息，经通信网络传送到各个车站，并由工点广播控制设备接收，根据中心发来的指令，对指定的广播区域进行广播。同时工点广播控制设备亦将本站执行的状态反馈传送到线路中央，并在值班员广播控制盒上显示。

#### 1) 线路中央级广播系统构成

线路中央级广播主要包括交换机、服务器、存储设备、广播操作台、网络管理设备、话筒、配线及接口等。

#### 2) 工点级广播系统构成

工点级广播系统主要包括广播控制盒、交换机、服务器、数字扬声器、话筒、配线及接口等。

#### 3) 扬声器的布放原则

施工现场主要采用室外防水性数字扬声器，建议与视频摄像机共杆安装，布点原则参见视频布点，便于实现与视频系统的联动。

隧道区间内广播系统不设置扬声器，建议视频系统选择具有声音播放功能的摄像机，实现简单的广播功能。

### 1.9 视频监控

智慧工地视频监控与分析系统是保障工地人员、设备安全的重要手段。

视频监控系统主要包括前端设备部分、传输系统部分与管理、显示与存储系统等三个部分。前端摄像设备是整个系统的“眼睛”，它把监视的内容变为图像信号，通过传输系统传送到各工点、工区监控中心、线路中央监控中心，进而实现存储或者大屏显示。

#### 1.9.1 通用要求

1) 本工程视频监视系统由工点级和线路中央级两级组成，同时系统应具备接入广州地铁数字化平台的能力。

2) 视频监控管理平台应定位于视频汇聚和处理平台，应能够汇聚和处理各工点部署的分散的视频数据，并能够向广州地铁数字化平台实现数据的共享和上报接入。

3) 视频监控系统的前端设备建设包括照摄像头、传输线路、存储设备、显示设备等的部署和联网。

4) 每个工点（车站、区间、车辆段、停车场、控制中心）需建设工点级监控室以及辅助电力设备；并在总承包部建设线路级综合监控室以及辅助电力设备。

5) 投标人需按照广州地铁的统一规划，将现场视频接入广州地铁数字化平台，其中网络规划涉及到本期线路建设以及后续线路视频接入的组网，需严格按照分配的 VPN 以及 IP 地址执行。

6) 部署的视频监控系统应能够覆盖工地现场涉及的人员、设备、物料、环境及施工过程中需进行监管的各流程环节。

8) 视频接入平台应该遵守 GB/T 28181《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控

制技术要求》，按照“统一规划、统一标准、分类整合、属地管理”的原则在互联网上能够标准化、安全有效地整合站点、线相关视频资源。

9) 对于非标准视频平台，施工单位需要经过非标转换后，按国标格式（GB/T 28181）提供视频接入服务。

10) 视频监控系统通过 RTSP 协议和 RESTFUL 接口进行视频和分析数据的交互，并应能够与其他系统之间进行接口对接，其他外部接口的信息主要以 RESTFUL 接口为主，其他形式的接口可通过协商进行扩展。

11) 本工程视频监视应用于建设全过程（站内：土建进场至机电三权移交；地面：土建进场至竣工离场），满足施工过程中视频实时监控、录像查询需求。

12) 承包人需按要求将视频监控系统接入广州市交通运输局视频监控平台。

### 1.9.2 系统构成

视频监视系统由线路中央级和工点级两级组网，工点级至线路中央级图像传输通道由通信网络系统提供。

#### 1) 线路中央级（总承包部）构成

中央级设备组成：视频服务器、视频图像存储设备、核心数据交换机、解码器、系统网络管理终端、后备视频控制终端设备等组成。显示终端及大屏幕显示屏由综合监控系统提供，其中显示、控制功能由综合监控系统实现。

中央级的大屏幕显示屏上的视频信息，来自视频解码器组的输出接口。

系统交换设备应支持组播功能，能实现多用户同时调看同一摄像机图像时共享同一个传输通道，以节约传输通道资源，并接受调用和控制信号。

#### 2) 工点级构成

对于全数字视频监视方案，工点级本地监视系统主要由高清摄像机（内含高清编码器、传输单元）、视频服务器（含解码器）、视频分析服务器（含软件）、多画面处理器、网络交换机、存储设备、监视终端设备等组成。

从高清摄像机输出经由有线/无线方式接至工点交换机，送往视频服务器，由视频服务器进行多播处理，以满足同一路图像同时发送给线路中央、工点值班员等的要求，车站配置满足高清视频制式的大量存储要求的设备。

#### 3) 视频存储方案

根据视频存储技术的发展情况和主流方案，适用于智慧工地视频存储方案主要有 IP-SAN 存储方案和云存储方案：

##### (1) IP-SAN 存储方案

##### (2) 云存储方案

两种存储方式均可满足本工程的存储需求，后续实施阶段可根据智慧工地整体方案要求、存储规模、技术发展情况等选择合适的存储方案。

根据存储位置划分，本工程视频存储方案可采用分散式存储、集中式存储、分散与集中结合式存储两种方案。

#### ① 分散式存储

本方案各工点管辖范围内的视频监控点位的视频信息存储于工点本地，按照相关要求，全部视频图像存储时间不少于 30 天，具体方案审查阶段确定。线路中央及线网中央平台可调看相关视频图像，根据需求可存储少量调看信息。

#### ② 分散与集中结合式存储方案

本方案同时在工点和线路中央存储视频，视频存储的时间暂按工点不少于 30 天，线路中央不少于 15 天，具体方案审查阶段确定。

其中，分散式存储优点是对于工点与中央之间的传输需求较少，但视频存储图像仅存储于工点，数据的安全性较低；集中式存储需要将所有的视频图像传输至线路中央，工点调看也需要通过中央，对于传输的要求较高，优点是可以进行集中统一管理；分散与集中结合式存储方案同时在工点和中央存储视频图像，两者可互为备份，数据安全性较高，但备份存储需增加投资，同样也存在带宽需求高的问题。具体存储方案在方案审查阶段根据招标人的要求确定。

#### 4) 摄像机布点要求

视频监控系统需实现视频监控值班室（含盾构机操作舱）、施工重点区域及风险点的全覆盖，具体覆盖区域根据建设部门的管理办法、相关法规、标准规范确定，以下布点仅供参考，具体以方案审查及实施阶段的具体要求为准。

##### （1） 土建工程

土建工程视频系统建设原则上在不转动摄像机的情况下，能够实现对所有重要施工作业面的监控。需在包括但不限于下列部位安装视频监控设备：

- 明挖基坑及附属结构：要求能够监控到明挖基坑及附属结构施工过程中所有工序、部位的全部施工信息。
- 矿山法暗挖工程（含横通道）每个施工掌子面。
- 盾构隧道正线施工作业面、联络线施工作业面、盾构始发、接收井。
- 高架段桥梁工程或地面段：要求能够监控到工程施工过程中所有工序、部位的全部施工信息。
- 施工竖井提升设备的大梁处、中间风井。
- 施工现场进、出材料的大门监控。
- 施工现场堆料场。
- 各门禁点；
- 施工围蔽区域；
- 施工机械（龙门吊、塔吊等）；
- 其它需要重点监控的部位。

原则上要求每个矿山法暗挖掌子面、盾构正线、联络线和周边环境复杂的附属结构、明挖基坑、施工竖井、中间风井等均需设置视频监控点，具体设置点位及数量方案审查阶段确定。

暗挖隧道（矿山法）视频监控摄像头必须接到掌子面附近，并随着掌子面开挖进度动态向前移动，确保施工作业面的实时画面细节清晰可辨。做好视频监控系统的维护，确保监控设备正常工作。视频监控可采用高清数字摄像机，具备至少 30 米红外夜视功能，保证弱光微光条件下画质清晰，可实现一天 24 小时不间断监控，防水等级不低于 IP65。

#### （2）车辆段/停车场工程

车辆段/停车场工点视频系统建设原则上在不转动摄像机的情况下，能够实现对所有重要施工作业面的监控。需在包括但不限于下列部位安装视频监控设备：

- 施工竖井提升设备的大梁处、中间风井。
- 暗挖隧道工程每个施工掌子面。
- 高边坡施工区域。
- 与主变电站、出入段线交接处。
- 综合楼、停车库、检修库地基处理、网架施工、高支模施工等作业区域。
- 施工现场进、出材料的大门及施工现场堆料场。
- 施工围蔽周边重要区域；
- 施工机械（龙门吊、塔吊等）；
- 其它需要重点监控的部位。

具体安装点位及数量方案审查阶段确定。

#### （3）车站装修及设备安装工程

视频系统建设原则上在不转动摄像机的情况下，能够实现对所有重要施工作业面的监控。需在包括但不限于下列部位安装视频监控设备：

- 车站站台、站厅公共区施工区域。
- 车站出入口。
- 站台公共区两端。
- 高风亭作业区域。
- 其他需要重点监控的部位。

具体安装点位及数量方案审查阶段确定。

#### （4）轨道工程

视频系统建设原则上在不转动摄像机的情况下，能够实现对所有重要施工作业面的监控。需在包括但不限于下列部位安装视频监控设备：

- 轨排井作业区域。
- 轨排基地材料堆放和加工场。
- 其他需要重点监控的部位。



具体安装点位及数量方案审查阶段确定。

#### (5) 主变电站工程

视频系统建设原则上在不转动摄像机的情况下，能够实现对所有重要施工作业面的监控。需在包括但不限于下列部位安装视频监控设备：

- 主变电站施工现场。
- 主变电站材料堆放和加工场。
- 其他需要重点监控的部位。

具体安装点位及数量方案审查阶段确定。

#### 5) 特殊功能视频设备的应用

- 周界区域设置入侵报警功能智能分析摄像机；
- 出入口、主要通道、闸机处设置人脸识别、人数统计摄像机；
- 工地最高点设置全景摄像机；
- 各工点配置一定数量的快速布署摄像机、5G 摄像机等；
- 各工点配置一定数量的自带能源的摄像机（如太阳能、风能等）；
- 为轨行区施工作业管理人员配置便携式的无线视频巡检记录设备；
- 为轨道车车前车后、驾驶室配置车载摄像机；
- 其他需要特殊功能摄像机的位置方案审查阶段确定。

#### 6) 车辆识别系统

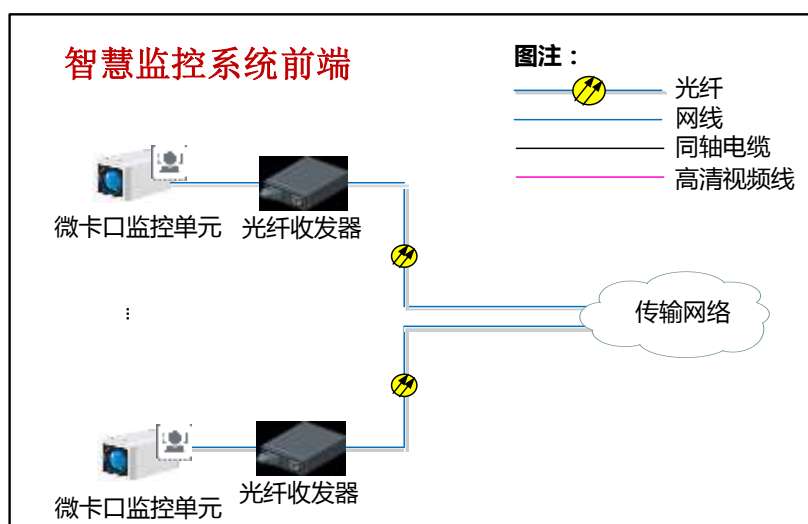
##### (1) 系统概述

通过在智慧工地出入口设置相关车辆识别设备，通过全画面视频检测、视频跟踪、车牌识别等多种视频智能技术，满足对进出工地车辆的识别、记录、查询等管理功能。系统应具备以下能力：

- 机动车通行自动记录并抓拍 1 张图片；
- 机动车特征属性（车牌号码、车牌颜色、车身颜色、车辆类型、车辆标志）自动提取；
- 机动车、非机动车、行人分类检测记录；
- 特征属性视频标签自动叠加；

##### (2) 系统构成

车牌识别系统构成图如下：



微型卡口系统负责完成道路断面的高清视频图像采集、编码、压缩及图像上传，同时负责完成对机动车的信息采集和分类。包括车辆特征照片、车牌号码与车牌颜色等。并完成图片信息识别、数据缓存以及压缩上传等功能，主要由微卡口监控单元、光纤收发器等组成。

➤ 智慧监控单元：

采用不低于 420 万像素低照度一体化智能高清摄像机，内置目标检测与特征识别算法，可实现图像采集、机非人检测、车辆特征识别等，支持 SD 卡前端存储。

➤ 环境补光灯：

配合微卡口监控单元使用，夜间环境亮度较差时选配。选用 LED 灯作为光源，主要用以环境补光，有效提高夜间图像显示效果和标识标线的显示效果，灯光亮度符合国家环保标准，对人眼无刺激。具有良好的防水、防尘功能，能长时间适应室外工作环境。

### (3) 安装要求

前端微卡口监控单元的架设方式如下：

- 采用 4~6 米的监控立杆，挑臂伸出 1~3 米。
- 微卡口监控单元架设在挑臂上，距离立杆轴心 1~3 米的位置，与道路行车方向倾斜一定角度（不超过 30°）。
- 大角度 LED 常亮补光灯距离微卡口监控单元 1~3 米（环境亮度较差时可选配）。
- 光纤收发器等安装于抱杆机柜。

### (4) 传输网络

前端卡口设备通过光纤收发器将网络接入中心机房，在中心机房部署 1 台网络交换机接入卡口摄像机、终端服务器和监控终端。系统接入既有工地的视频综合监控平台，并根据上级数字化平台的监管需求，将过车数据和抓拍记录推送至上级平台。

网络需要满足以下几个条件：

- ① 交换机下行采用千兆端口，用于接入卡口设备。
- ② 根据单个工地最多 6 个卡口的实际情况，图片的传输率按 6 张/秒计算，仅需要千兆端口即

可。

### 7) 电源系统

本工程由视频监视及分析系统设置 UPS 及蓄电池, 为智慧工地各弱电系统提供稳定的电源供给。

根据智慧工地系统的组成及设备的用电负荷, 各车站/风井/主变工点设置的 UPS 电源设备容量暂定为 15KVA, 后备时间为 0.5 小时; 车辆段工点设置的 UPS 电源设备容量暂定为 40KVA, 后备时间为 0.5 小时; 线路中央监控中心设置的 UPS 电源设备容量暂定为 40KVA, 后备时间为 0.5 小时。

具体的电源系统设置方案(包括 UPS 供电业务及设备、UPS 容量、后备时间等)方案审查阶段根据招标人的要求进行调整。

### 8) 监控中心

投标人须建设线路中央级(总承包部)、工点本地级监控室, 可根据实际情况建设标段/分部级监控中心。监控值班室是落实现场安全管控的主要场所, 为安全管理人员的日常远程值班点, 要求 7\*24 小时值班并对工程项目动态管控。监控室所用工作站应采用可靠的工业级计算机。各监控值班室须设置至少 1 台球型一体化高清数字摄像机, 其监控范围须覆盖值班点。

#### (1) 工点级监控中心

在工点项目部设置工点级系统, 设置不少于 50 平方米的设备机房及调度大厅, 主要设备由服务器、工作站、大屏幕拼接墙等组成。在各工区设置值班调度等岗位, 工作站采用高性能高可靠的工业级计算机。

#### (2) 线路级监控中心

线路中央级硬件主要设备由网络设备、工作站、大屏幕系统等组成。工点级监控中心设置原则上不少于 80 平方米的指挥调度大厅, 设置高亮度、高清晰度的大屏幕显示系统、调度桌椅等。

## 2 功能要求

### 2.1 施工机械设备监控系统功能要求

通过信息化技术对设备实施统一监督管理, 例如配置二维码、定位芯片、视频摄像头、AP 模块等手段, 实现数字化管理。

#### 2.1.1 设备数据采集

根据《设备分类标准》、《大型施工机械设备管理数据标准》, 对于起重设备中的门式起重机(如龙门吊)、塔式起重机(如塔吊)、流动式起重机(如履带式起重机)、桥式起重机, 成槽/桩设备中的双轮铣、液压抓斗、旋挖钻机, 盾构施工设备中的盾构机设备运行状态数据, 施工电梯应配备自动监测系统, 其它设备可通过视频或手工录入等方式进行登记。

##### 1) 起重设备(门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、桥式起重机)

塔式起重机需上传至数字化建造平台的数据主要有: 天车行程、大车行程、主钩调重、主钩高度、小钩调重等; 门式起重机需上传至数字化建造平台的数据主要有: 当前载重、当前幅度、风速、起升速度、变幅速度、回转速度等; 流动式起重机需上传至数字化建造平台的数据主要有:

起重量、起重力矩、起升高度、运行行程、幅度、风速、操作指令等；桥式起重机需上传至数字化建造平台的数据主要有：起重重量、起升高度/下降高度、运行行程、操作指令等。具体数据类型详见附件《关键设备监测数据表》。

#### 2) 成槽/桩设备（液压抓斗、双轮铣、旋挖钻机）

液压抓斗需上传至数字化建造平台的数据主要有：深度、卷扬机提升力、卷扬机提升速度等，双轮铣需上传至数字化建造平台的数据主要有实时的铣槽深度、每个铣轮的转速、泥浆泵的流量及转速等，旋挖钻机需上传至数字化建造平台的数据主要有：深度、主卷扬机提升力、主卷扬机提升速度等，具体数据详见附件《关键设备监测数据表》。

#### 3) 盾构施工设备（盾构机、电瓶车）

盾构机监控数据通过数据接入的方式将数据上传至数字化建造平台，具体数据详见附件《关键设备监测数据表》，电瓶车的定位信息上传详见定位系统内容。

#### 4) 施工电梯

施工电梯需上传至数字化建造平台的数据主要有：运行状态、停止状态、故障状态、检修状态等，具体数据详见附件《关键设备监测数据表》。

### 2.1.2 视频信息

根据《大型施工机械设备管理数据标准》规定，门式起重机吊点和行走区域、塔式起重机吊与流动式起重机点初始位置和最终位置、桥式起重机吊点及皮带螺旋机出渣口、注浆罐、拼装区域需自带视频监控系统。

### 2.1.3 手工录入信息

手工录入的数据包括但不限于：设备进出场数据、设备巡检维保数据，具体内容详见附件《设备管理数据标准》。

## 2.2 门禁系统功能要求

1) 门禁线路中央级、本地级系统能实时同步、实时接收广州地铁数字化平台下发的数据，延时不超过 10s。

2) 本地级系统能将人脸识别识别信息发送到闸机或磁力锁开关门控制器，控制器进行检查合法性，然后决定是否进行放行动作。整个过程只要在有效的验证范围内均可实现闸机管理功能。门禁摄像头将会对每位进出人员的过闸过程进行不少于 5 秒时长的录像记录以备管理人员随时查证。

2) 门禁闸机控制器为前端控制设备，负责接收人脸识别识别信息，保存设置的资料，人员的进出记录，发出控制指令控制门锁开关；可以脱机工作，能脱机储存、识别不少于 50000 个人脸样本；脱机状态下，记录不少于 48 小时的进出信息，当恢复联网时数据自动上传。

3) 地面场地的门禁通道，其 LED 显示屏安装在闸机通道上方，实时显示进出人员情况；

4) 门禁系统管理软件能够设置门禁硬件设备的参数，保存人员的资料，实时监控以及记录

人员的进出信息，对进出人员进行考勤查询、统计、打印资料。

5) 当用户通过时，系统实时（延时 0.1-0.2 秒）显示用户姓名、部门（内容可设定）、照片及基本信息

6) 在人员通过时，把通过的数据向网络上的管理节点进行广播，通过网络就能实时看到每一个人的通过数据。

7) 当用户没有人脸识别信息时(如过期或非本系统卡)，不得进入。

8) 对于双向单通道，系统可以识别并显示出用户的进或出

9) 对于因特殊情况（特殊访客），可通过刷门禁卡方式进入。

10) 施工现场门禁系统开机时自动与线路中央系统同步数据，当与中心不能连接时，系统会正常启动正常运行。

11) 网络化管理，程序可以运行在与中心服务器相连的任意一台微机上。

12) 系统支持屏蔽本地录入功能，支持屏蔽刷卡功能。

13) 所有的数量变化在一秒内广播到网络，各子系统自动同步。

14) 全面的权限管理，可以让各个部门的管理人员自主维护相关数据。

15) 支持考勤、巡更等功能

16) 具备完善的设备 SDK，以便第三方平台实现远程人脸图片权限的下发

17) 出现停电时，门禁系统会自动解除门锁单元闭锁状态

18) 遇到紧急情况（如火灾等），点击门禁“紧急开闸”自动解除门锁单元闭锁状态。

19) 门禁系统数据应包含唯一标识、项目 ID、设备 ID、人员类型等，详见附件《工地门禁系统数据规范》。

20) 闸机及本地级系统应配 UPS，后备时间不少于 10min, 保证将数字化建造平台能获取门禁的报警信息。

21) 门禁授权需通过广州地铁数字化平台实现授权，不允许通过本地现场授权。

22) 门禁的维修管理及系统数据的采集、统计、保存、查询等功能。

## 2.3 工地环境监测系统功能要求

### 1、地面环境监测

#### 1) 扬尘在线监测

颗粒物在线监测仪对工地颗粒物浓度实现实时在线监测，颗粒物浓度数据通过以太网线上传至工点交换机，工地服务器将颗粒物浓度数据实时展示在 LED 显示屏。

#### 2) 噪声在线监测仪

噪声在线监测仪对工地噪声强度实现实时在线监测，工地噪声强度数据通过以太网线上传至工点交换机，工地服务器将工地噪声强度数据实时展示在 LED 显示屏。

#### 3) 气象四参数监测仪

气象四参数监测仪实现对工地风向、风速、温度、湿度实现实时在线监测，气象四参数数据

通过以太网线上传至工点交换机，工地服务器将工地风向、风速、温度、湿度数据实时展示在 LED 显示屏。

#### 4) 降雨量监测

系统由监测中心、通信网络、前端监测设备三部分组成，采用无线通信网络进行数据传输。

- 监测中心：由服务器、公网专线（或移动专线）、监测系统软件组成。
- 通信网络：北斗卫星/Internet 公网/Wi-Fi。
- 测量设备：雨量传感器、工业照相机或其它仪表变送器
- 查询功能：监测系统软件可以查询各种历史记录。
- 存储功能：前端监测设备具备大容量数据存数功能；监测中心数据库可以记录所有历史数据。
- 分析功能：降雨量数据可以生成曲线及报表，供趋势分析。
- 扩展功能：支持通过 OPC 接口与其它系统对接，传输实时数据、历时数据及分析结果。
- 告警功能：降雨量数据超过告警上限时，监测点主动向上级系统告警。

#### 2、掌上有害气体在线监测

采用吸气式检测技术，支持甲烷 CH<sub>4</sub>、氧气 O<sub>2</sub>、硫化氢 H<sub>2</sub>S、一氧化碳 CO、二氧化碳 CO<sub>2</sub>、二氧化硫 SO<sub>2</sub>、氨气 NH<sub>3</sub> 等多种气体检测功能，

- 完全防水、防尘、防爆、防震，抗静电，抗电磁干扰，通过国标测试和 CPA 计量器具型式认证。防护级别 IP67。
- 显示实时浓度、报警、时间、温度、湿度、存储、电量等信息。
- 支持实时存储报警浓度数据和时间，可通过 USB、红外通信、RS232 接口将数据上传至上位机软件。
- 声光报警、振动报警、视觉报警、欠压报警、故障报警。
- 报警值可设，报警方式可选低报警、高报警、区间报警、加权平均值报警。

#### 3、绿色施工

实现绿色施工“四节一环保”的动态监督，须包括节水、节电、节材、节地、污水在线监测以及工地现场环境的管理，定期自动采集工地现场施工区、办公区、生活区等区域用水量、用电量、排水情况等数据。

对于工地一级配电箱的主断路器需选用智能型断路器，具有剩余电流档位可在线整定、过压、欠压、缺相、缺零保护及重合闸功能，可实时监测跟踪线路剩余电流，具有跳闸类型识别。具备四遥功能、电能参数实时测量、电量累计；一级临时配电箱进线断路器带温度测量数据。箱/柜壳体上设置小型摄像头具备视频监视功能。支持 DL/T645 协议及 Modbus 协议，数据通过物联网接入上传至广州地铁数字化平台。

## 2.4 传输网络功能要求

- 1) 信息传输：为智慧工地视频监控及分析系统、视频会议系统、无线通信系统、门禁系统、

环境监测系统、定位系统、大型机械设备管理系统、轨行区监控系统、关键位置监控系统等各类信息系统数据传输提供通道。

2) 系统网络各节点交换机配置需满足相应的传输需求,其中中央级线路中央级交换机需配置 100/1000M 电口、GE、10GE 光口;工点接入交换机配置 100/1000M 电口、GE 光口。具体的端口配置及数量根据网络拓扑及业务需求灵活调整。

3) 应具有完善的网络管理功能,网络管理终端通过管理软件对本系统所有设备参数进行远程配置和集中在线管理,完成自动检测、遥控检测、故障定位、故障报警及远端维护等,出现故障时能够发出声光报警。可自动发现网络物理拓扑,通过自动生成的全网拓扑图全面了解全网状况。

4) 网络交换机基于客户机服务器方式,支持 Console、Telnet、Web 和专用网管软件对其进行管理,支持带内和带外网管。

5) 网络交换机具有安全管理功能,支持多用户访问,具有良好的访问控制功能。

6) 支持网络资源维护管理,包括数据库管理、配置管理、网络拓扑自动发现、设备使用情况、协议配置等。

7) 网络交换机支持 SNMP 管理。

8) 本工程传输网络需预留接入外部管理部门网络的能力,后续根据招标人与相关管理部门的需求对接结果及网络的整体规划,提出对智慧工地传输网络的具体要求,投标人应予以配合,相关费用包含在投标总价之中。

## 2.5 无线通信系统功能要求

### 2.5.1 无线通信系统

无线信号覆盖系统为施工现场移动用户与移动用户之间、移动用户与固定用户之间提供可靠的通信手段。根据本工程特点,结合无线对讲、无线数据回传等业务功能的要求统筹考虑无线网络的设置方案,实现重点区域的信号覆盖。

本工程无线网络的主要功能如下:

1) 无线对讲功能:面向的用户主要是现场施工作业人员和管理人员,支持通过软终端等方式实现呼叫功能,用户权限管理等基本通话调度功能以及语音视频功能;支持系统配置管理,支持用户管理,支持统计报告等系统管理功能。

2) 无线数据回传功能:鉴于施工现场环境复杂、布线条件比较困难。通过设置无线网络可为相关配备了无线接入模块的设备提供前端数据回传的无线通道。暂定主要为以下系统及业务提供或预留无线通道,具体承载的业务方案审查阶段根据各系统提资确定:

- (1) 无线对讲及音视频通话所产生的各类语音、视频数据;
- (2) 快速部署摄像机及其他需要无线回传的视频系统设备所产生的视频及控制数据;
- (3) 各类监测设备通过无线回传的各类监测数据;
- (4) 现场进出车辆、人员利用手机 APP 等通过无线网络进行出入管理的相关注册、审批、

申报、资料填写等业务；

(5) 检查巡检人员的电子巡检记录仪拍摄的照片和视频上传、实时视频巡检、记录数据填写等。

(6) 施工现场各类设备、大型机械等通过无线回传的数据；

(7) 施工过程中各类设备通过无线网络调试检测产生的数据。

3) 为以下业务提供无线信道：在隧道内有移动网络信号环境下及地面上接入本工程无线网络的应急单兵或手机的视频语音调度，在指挥部能够查看应急人员实时视频、并进行语音双向通话，同时能够查看应急人员移动轨迹，当现场应急人员发现问题时能够主动联系平台，并支持一键预警发布功能。

4) 实现对接入系统的所有单兵、手机等设备的视频、语音、图片以及指令信息实现自动记录，并作为事后评估的依据。

### 2.5.2 地下地面应急信息联动网络

地下地面应急信息联动可以采用以下四种方式实现，明挖深基坑、矿山法暗挖、盾构、顶管等施工项目地下地面应急联动方式应同时保持不少于 2 种，并做好设备的日常维护。各个方案实现功能如下：

(1) 移动电话信号放大通讯方式。

在隧道内安装电信、移动、联通三网移动信号放大器，解决井下移动电话信号弱的问题，实现隧道内与地面和指挥中心移动网络通讯。

(2) 对讲机信号放大联动方式。

建立地下地面对讲机系统，通过安装对讲机中继放大设备，组成地下、地面全覆盖对讲机通讯网络，解决井下对讲机信号弱的问题，实现地下和地面对讲指挥功能。

(3) 接入网络路由器的方式。

通过安装无线网络路由器设备，实现地面和地下隧道内无线网络信号覆盖，实现地面指挥人员与井下、隧道内人员能够通过电话、APP、网络电话等方式进行信息传递，实现在突发事件下应急指挥调度。

(4) 接入多网融合无线应急专网的方式。

通过安装多网融合无线应急专网通讯设备，实现地面和地下隧道内自组网与 4G/5G/WIFI 信号覆盖，实现应急指挥中心、地面值班人员与井下、隧道内人员能够通过手机、移动指挥单兵、带摄像头的安全帽等设备实现视频语音三级双向应急联动指挥。

## 2.6 定位系统功能要求

定位监控系统结合不同工地的现场环境及定位需求，采用多种定位方式实现对工地现场（含车站、区间、段场、主所等）工作人员、车辆、机械设备等以及工地之外运输施工材料的车辆等的位置监控，实现定位对象的自动识别、位置定位、区域报警等功能，高效记录管理相关位置信息，灵活查询历史轨迹，极大提高信息安全度，弥补视频监控及门禁系统对于人员管理的不足。



使人员管理信息化，提升工地日常管理的安全等级。系统主要功能如下：

1) 定位管理

实现对各类定位对象的位置管理，并可对不同的定位对象，如工作人员（又可分为管理人员、技术工人、普通工人、访问人员、监管人员等）、车辆（可分为工程车辆、运输车辆、来访车辆等）、机械设备等进行分层次、分类别的显示管理。

2) 考勤管理

实时记录工作人员是否按时、准点进入预定的施工区域，并记录总工作时间，实现对相关人员的考勤管理。

3) 现场巡检

根据定位数据对现场施工工作人员的数量、资质等进行巡查；规划巡检路线并对巡检人员的轨迹进行复核，确保对重要部位、重要设施的巡检效果；

4) 报警管理

划定警戒报警区域，并对不同人员设置不同权限，当非授权人员设备进入相关区域后，系统自动报警。

5) 统计查询

包括施工人员查询、人员分布查询、轨迹查询、未到达指定区域查询、施工人数统计、区域人数统计等功能。使用 GPS 与现场定位装置，实现人员位置查询管理，能够查询人员实时位置与历史轨迹，历史轨迹信息数据永久保存，能够选择日期查询当日人员的移动轨迹。

6) 应急指挥功能

发生安全事故时，立即显示事故地点的人员数量、人员位置等，并联动数据库调取相关人员信息。实现对对接入所有应急物资调度车辆、人员、专家、抢险队伍以及现场单兵、手机接入所有人员实现人员定位与轨迹跟踪。

上述定位系统功能应承载于数字化平台，定位系统仅提供各项定位数据，具体应用由平台根据需求开发。

## 2.7 视频会议系统功能要求

视频会议系统能通过工地网络实现中央与本地、施工作业面的通讯，并能满足与广州地铁集团视频会议系统的数据接口要求。

1) MCU 及视频终端应符合 ITU-T 国际电联的 H.323、SIP 通讯协议的标准，具有良好的兼容性。

2) 中心 MCU 既可以召开所有会场视频会议，也可以根据需要，任意选择部分会场召开会议。

3) 支持对双流的开关、自动传递等控制，能动态的分配会议中的人物画面和 PC 界面内容的带宽；

4) 可根据需要，指定某分会场作为发言会场进行会议发言，主会场及其他分会场作为接收会场显示同一发言会场画面。

5) 可提供电子白板、文件传输、应用共享等业务功能。

6) 中心 MCU 必须支持多级级联, 保证系统扩展, 同时级联后多分屏、双流、加密等功能无损失并满足以下技术要求。

7) 支持电话语音和 PC 接入视频会议。

## 2.8 广播系统功能要求

1) 广播系统主要用于对施工作业人员进行公告信息广播, 工点值班管理人员可通过设置于值班室的广播操作台(含话筒)进行人工广播或者播放预置录音。

2) 广播系统具备与视频系统及定位系统等的联动功能, 可实现在视频分析报警、定位系统警戒区域报警等情况下联动广播系统自动广播或确认后进行人工广播。

3) 通过控制广播操作台, 可实现以下功能:

(1) 编组广播功能

值班人员可根据广播分区, 向已设定的固定组合广播区域进行广播, 也可灵活设定任意广播区的组合。

(2) 话筒/语音合成/TTS 广播

话筒为单路, 选择话筒广播时, 可通过音频话筒进行广播。本系统要求预录 50 段以上不同语音合成广播内容(可扩充), 供值班员选择调用, 信源应支持多种主流音频格式, 包括但不限于 MP3、WMA、WAV 格式等。

(3) 编程功能

用于人工对段内广播的编组设定、语音合成信息键位与内容设定等。

(4) 监听选择模式

可对语音合成的广播内容进行监听。

4) 系统应能实现对所有前端设备及中心设备的集中管控(包括设备状态、故障信息等), 并接入网管系统, 统一管理。

## 2.9 一键应急响应系统功能要求

施工现场发生突发事件时, 按照事件对应级别, 通过按压设置在现场的不同按钮(红色、黄色), 实现以下全部或部分功能:

1) 迅速报警。迅速通知工点、线路及线网等相关部门, 上述部门在各自电脑的 GIS 图显示事发位置。

2) 出入口警报。事发施工现场出入口的警灯闪烁、警笛鸣响, 提示人员不得进入, 相关人员迅速查证支援。

3) 视频切换。工点、线路、线网等部门的视频监控画面自动切换到事发的主要部位, 实现突发事件的扁平化指挥。

4) 联动广播。广播自动启动, 提醒人员有序疏散; 值班人员听到广播迅速按照职责开展处置工作。

5) 对讲通话。可通过应急系统的对讲设备及配套的有线电话等,迅速与值班人员取得联系。

6) 其他联动功能。可根据现场气体检测结果或其它数据进行联动。联动可直接通过与相关系统设置接口或通过数字化平台进行联动,具体在方案审查及实施阶段根据招标人的相关管理需要进行落实。

7) 手持终端。各工点、线路中央应为相关工作人员配备无线手持终端、电子巡检记录仪等设备,满足现场联络、巡检等需求。检查巡检人员的电子巡检记录仪拍摄的照片和视频上传、实时视频巡检、记录数据填写等。一键应急响应的报警信息可通过网络传至手持终端上。

应急报警系统的报警根据不同情况分两级进行,具体应急报警方案根据相关应急处理管理规定确定:

一级报警为严重突发事件,指造成现场大面积人员混乱,严重影响整个现场秩序,并危及到人员生命安全的重大案事件等情况。对应“红色按钮”,用于紧急报警和信息传递。

二级报警为重大突发事件,指造成现场局部小范围人员混乱,虽未危及人员生命安全,但场面失控,任事态发展有可能会造成秩序严重混乱,引起人员伤亡的案事件等情况。对应“黄色按钮”,用于紧急报警和信息传递。

二级警报系统启动后,可根据事态发展,通过按下“红色按钮”,提升系统等级。

## 2.10 视频监控系统功能要求

### 2.10.1 基本功能

1) 视频监视系统用于实现工点、线路、中央各级值班人员对施工现场重要区域的监控。在监控的同时进行录像,并能在事后对录像进行回放调看。当报警信号发出时,本系统能够迅速显示入侵发生地点的视频图像信息,从而使值班人员能及时对施工现场的违规违纪行为等做出反应。

2) 本工程视频监视系统需接入线网级管理平台,实现中央对视频监控系统任意实时图像及录像的调看及控制功能。

3) 本工程视频监控系统需接入广州市交通运输局监控中心,实现对视频信息的调看功能。

### 2.10.2 视频系统监视和操作

工点值班员应能通过视频监视终端对工地范围内的所有摄像机进行操控。通过视频监视终端及控制键盘能够远程遥控现场内任何一台一体化球型彩色摄像机的转动及各类摄像机变焦镜头的焦距调节,并能通过云端远程进行调整方位、变焦、抓图和录像功能。

视频监视系统任意显示器及监视器上均可采用编程自动循环监视模式,自动地对全部摄像机摄取的图像以一定的时间间隔进行循环监视,循环时间间隔可人工设置。视频监视系统任意显示屏上可采用编程人工单选模式,可对任意摄像机摄取的图像进行人工选择监视。

同时,可通过视频监视平台进行设置,将临近区域的摄像机画面进行拼接,形成相对完整的场景画面,并可对人员轨迹等进行可视化的呈现。

### 2.10.3 图像录制

本系统具备完善的录像功能，中央、线路、工点的用户在授权的情况下，均可调看录像设备保存的图像信息并刻录。

### 2.10.4 录像检索及回放

被授权人员可对相应视频存储设备内存储的图像进行回放（暂定一个月）、刻录（应配置刻录机）、能按记录的时间、日期范围、摄像机位置（编号）等信息进行分类图像检索。

### 2.10.5 字符叠加

视频监视系统监视器所显示的图像，应能同时显示相应的必要信息，并可用汉字显示。

### 2.10.6 画面分割功能

监视图像至少可实现 1、4 画面的同时显示或回放。

### 2.10.7 电子地图功能

视频监视系统集成软件提供电子地图功能。在电子地图上标有各摄像机的位置，通过点击摄像机图标便能调用摄像机的图像进行浏览。

### 2.10.8 联动功能

联动视频分析及定位警戒区域报警信号，自动将附近追踪摄像机镜头对准入侵发生地点，同时监视系统自动切换到该路视频及对应周界摄像机视频，显示报警现场图像信息。同时，需要通过数字化平台实现与门禁、广播、定位等其他系统的联动，具体功能要求方案审查阶段确定。

### 2.10.9 系统维护及扩容

系统应能实现集中管控（包括设备状态、故障信息等），应支持对本系统所有设备（包括但不限于：编解码器、网络设备以及前端摄像机）的管理，并接入网管系统，由其统一管理，同时本系统具备扩容能力。能够汇聚各工点违规行为视频或图片数据，包括在线、离线视频进行统计，并自动记录摄像头在线与离线时间，并形成报表及台账。

### 2.10.10 信息安全要求

本工程视频监控及分析系统按信息安全二级等保要求配置，投标人应按照相关规范要求配备相关的信息安全设备，包含在投标报价之中。

### 2.10.11 其他功能要求

本工程所有前端摄像机应具备边缘计算的能力，集成拾音和语音播放模块（具备语音对讲能力），同时具备有线和无线接入能力，其中无线接入应满足 WIFI/5G/4G 中的一种（全线需统一，实施方案需报甲方审核），投标人应配置相关网络安全策略满足外网接入的信息安全要求，相关内容包含在投标报价之中。

## 2.10.12 视频监视系统的施工优化方案

鉴于工地环境复杂，智慧工地视频监视系统实施困难，主要从以下方面进行优化：

### 1) 供电模式优化

在所有前端有源设备布线中，电源线是一个重要的组成部分，对电源线的优化有以下几个方案：

- 采用 UPS 供电，智慧工地内部设备共用电源线，缺点是设备少，兼顾困难；
- 降低电源要求，采用市电供电，与灯具等设备共用电源线，缺点是电源稳定性和安全性降低；
- 增大自带电源及蓄电池设备数量，采用太阳能、风能+蓄电池等方式为终端供电；

### 2) 组网方式的优化

前端设备另一部分主要的布线是各类数据线，包括网线、光缆等，优化方案如下：

- 建议相关前端设备具备无线接入能力，布线困难时采用无线接入；
- 根据现场情况及施工需求，比选点对点方式和“总线式”组网的难度，择优选择；

### 3) 安装方式的优化

- 前端设备共支架，如广播、AP、视频点位接近时可采用共支架安装；
- 走线敷设时考虑主干通道+分支通道，主干通道重点考虑永临结合。

## 2.10.13 车辆识别功能

序	功	功能项详述
1	道	在满足系统应用环境要求的条件下，单台微卡口监控单元能够在保证视频检测分析区域对像素点要求的同时实现对整个道路断面的监控视场全覆盖，监控中心可实时调看微卡口监控单元的高清视频图像。
2	全	微卡口监控单元在进行机动车抓拍的同时还能够提供一路全实时的高清视频流（25/30fps@1920×1080pixel），视频流传输至监控中心进行录像存储。
3	机	系统能够对通过微卡口监控点视频检测分析区域（临近微卡口监控单元的 2-3 条车道）的机动车进行自动记录，抓

		拍 1 张照片并生成一条机动车通行记录。
4	非	系统能够对通过微卡口监控点视频检测分析区域（临近微卡口监控单元的 2 条车道）的非机动车进行自动记录，抓拍 1 张照片并生成一条非机动车通行记录。
5	行	系统能够对通过微卡口监控点视频检测分析区域（临近微卡口监控单元的 2 条车道）的行人进行自动记录，抓拍 1 张照片并生成一条行人通行记录。
6	机	系统通过机动车号牌定位、字符切分、字符匹配和图像预处理实现号牌自动识别功能。系统可以识别蓝、黄、黑、白、绿五种号牌颜色，并可根据不同的号牌颜色区分车辆类型。车辆牌照识别算法（车牌号码识别、车牌颜色识别）集成在微卡口监控单元中，无需专门配置单独的车牌识别服务器。
7	机	系统可自动区分出车辆为深色车辆还是浅色车辆；并识别出不少于 11 种常见车身颜色。
8	机	系统能识别大货车、客车、面包车、小货车、轿车、中型客车、SUV/MPV 等多种车型。
9	机	系统能通过视频自动检测识别车

		辆标识。
1	机	系统采用轮廓识别法自动对机动车、非机动车、行人进行判别和分类，并将抓拍图片按机、非、人进行分类存储。用户可根据实际应用需求设置图片的存储路径。
1	视	系统自动将车牌号码、车牌颜色等车辆特征属性信息的识别结果以视频标签的形式叠加到录像视频流中并与抓拍的图片进行关联。
1	录	可根据车辆号牌、车牌颜色等车辆特征属性信息结合通行地点、通行时间进行精确或模糊条件查询，快速检索定位到所需关注的对象的录像视频及图片。
1	图	系统记录的原始图像信息具备防篡改功能，避免在传输、存储、处理等过程中被人为篡改。
1	网	可以实时查看前端设备的运行状态。可通过网络实现远程维护、远程参数设置、时间校正和远程升级等功能。

#### 2.10.14 电源功能

电源设备为智慧工地各工点及线路中央各系统设备提供稳定的电源供给。

## 2.11 工点及线路监控中心

3、工区监控中心应配置 9 块不小于 46 英寸的拼接显示屏，1 套球状摄像机。

4、线路监控中心应配置 18 块不小于 46 英寸的拼接显示屏，2 套球状摄像机。

## 3 性能及配置要求

### 3.1 施工机械设备监控系统

#### 2) 物联网关设备

(9) 处理器： 不少于四核，单个 CPU 主频不低于 1GHz

(10) 内存： 不低于 2G，不低于 DDR4

(11) 以太网接口： 3\*GE 电，10/100/1000Mbit/s 自适应 ， 2\*GE combo

(12) 串口： 2\*RS485 或 RS232

(13) 支持 5G

(14) 工作温度： -40℃~+70℃。

(15) 工作湿度： 5~95（非凝露）

(16) IP 等级： 不低于 IP40

### 3.2 门禁系统

#### 1) 门禁闸机（三棍闸）

(17) 闸杆最大承受力： 80kg；

(18) 闸杆工作驱动力： 3kg；

(19) 闸杆转向： 双向；

(20) 闸机采用厚度不低于 1.5mm 的 304 不锈钢板材；

(21) 闸机应采用冗余风扇设计，支持智能温度控制，可选择智能模式或全速模式；智能模式由设备自动控制风扇，根据设备运行温度来控制风扇的启停及转速；全速模式下风扇全速运转为设备散热；

(22) 实现更好的散热及防凝露效果；

(23) 通行频率： 30-60 人/分钟；

(24) 电源： 220VAC 50/60Hz；

(25) 工作温湿度： -20℃--+70℃， 10%--95%无凝露；

(26) 通道宽度： 600mm；

(27) 闸机通道应具备应急放行的功能，设备在断电或者发生故障后能处于无阻挡状态；

(28) 闸机通道应支持翻越报警的功能，当检测到有人翻越时，可联动语音播报、指示灯



等警示，同时可上传报警事件；

- (29) 采用 LED 指示通行方向，显示通行状态；
- (30) 支持进出方向通行状态（受控、自由通行、禁止通行）的灵活配置；
- (31) 设备可联网运行，支持远程控制管理功能，也可单机离线运行；
- (32) 主机数据支持无线传输

## 2) 磁力锁

- (11) 电压：DC12V
- (12) 电流：280mA
- (13) 开锁时间  $\leq 1s$
- (14) 吸力：280KG
- (15) 适用门型:金属门
- (16) 表面温度  $\leq$  常温+20℃
- (17) 适用温度:-20℃--+70℃
- (18) 外壳处理:阳极氧化处理
- (19) 锁体处理 :锌电镀防锈处理
- (20) 开门类型:断电开门

## 3) 人脸识别设备

闸机固定后，人脸识别器安装在闸机上方，每个方向设置一套识别器，角度应方便进出人员人脸识别。人脸识别设备应满足一下要求：

- (16) 设备采用彩色显示屏，屏幕尺寸不少于 10 寸，屏幕抗冲击防护等级不低于 IK03；
- (17) 设备采用不少于两路高清宽动态摄像头，包括一路 200W 像素宽动态可见光摄像头及一路 200W 像素宽动态红外光摄像头；
- (18) 人脸识别距离可大于 2m，支持照片视频防假；
- (19) 设备容量：支持不少于 50000 张人脸白名单，支持不少于 100000 条进出记录；
- (20) 通讯方式：上行通讯为 TCP/IP；支持无线传输；
- (21) 支持人脸识别功能，将现场抓拍人脸照片与本地人脸库照片，进行比对，比对时间： $<0.5$  秒，人脸比对准确率： $>99\%$ （提供设备检测报告及承诺函）；
- (22) 支持黑名单功能，可通过中心下发黑名单信息，本地完成黑名单信息比对和报警，且报警信息可上传中心；
- (23) 支持在线升级功能，包括但不限于系统软件、图像算法等；
- (24) 支持断网续传功能，设备离线状态下产生事件在与平台连接后会重新上传；
- (25) 支持远程视频预览功能，可以通过 RTSP 协议输出视频码流，编码格式 H.264；
- (26) 适用温度范围：-30℃至 65℃；
- (27) 电源：DC12V；
- (28) 具备人体测温功能
- (29) 设备支持人员识别时语言播报，支持针对特定用户的自定义语言播报。
- (30) IP 等级不小于 IP45。

#### 4) 围蔽出入口 LED 显示屏

- (7) 不小于 43 寸液晶显示屏，金属外观；
- (8) 显示：LED 背光；分辨率不小于 1920×1080；
- (9) 亮度 450cd/m<sup>2</sup>，对比度 1200:1；
- (10) 支持定时开关机；
- (11) 具备透雾处理功能，具备智能透雾处理技术；
- (12) 支持智能温度控制，可选择智能模式或全速模式；智能模式由设备自动控制风扇，根据设备运行温度来控制风扇的启停及转速；全速模式下风扇全速运转为设备散热；

#### 5) 工点级门禁服务器

服务器可采用单独配置或采用云平台资源提供服务，配置不得低于以下要求

- (13) 类型：机架式服务器
  - (14) CPU 为当前的主流主频，单个 CPU 16 核，主频 2.9GHz，CPU 总主频数（CPU 总主频数=CPU 总核数\*CPU 主频）46.4GHz。
  - (15) 内存：内存插槽数≥6 个；DDR4 RDIMM 内存，实际配置不少于 64GB；支持高级 ECC 内存纠错、内存镜像、内存热备用。
  - (16) 存储：配置磁盘阵列卡，满足门禁系统使用需求。
  - (17) 扩展插槽：至少 5 个 IO 扩展插槽，并支持 PCI-X 插槽。
  - (18) 网卡：至少 2 个千兆以太网接口。
  - (19) 电源、风扇：满配冗余热插拔电源和冗余冷却散热风扇，可以在不中断系统运行的情况下更换部件，从而提高系统的可靠性。
  - (20) 配置机柜管理套件（包括 KVM、鼠标、键盘、折叠式液晶显示器）；
  - (21) 操作系统：支持 Windows 最新版本、Linux、Unix 等主流操作系统。服务器应配置通用的多用户 Windows 或 UNIX 服务器操作系统，所提供操作系统需提供授权许可证明。
  - (22) 维护管理：集成系统管理处理器支持：自动服务器重启、风扇监视和控制、电源监控、温度监控、启动/关闭、按序重启、本地固件更新、错误日志，可通过可视化工具提供系统未来状况的可视显示；
  - (23) 具有图形管理界面及其他高级管理功能；配置独立的远程管理控制端口，支持远程监控图形界面，可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开机、关机、重启、虚拟软驱、虚拟光驱等操作。
  - (24) 其它要求
- 服务器为非 OEM 产品，产品自主研发和生产。
  - 配置门禁管理软件。

#### 6) 交换机

配置不得低于以下要求：

- (9) 交换机口数及端口类型满足门禁系统自组网的接口要求
- (10) RJ45 电口, 全双工, MDI/MDI-X 自适应
- (11) 包转发率不低于 37Mpps
- (12) 内部缓存不低于 4Mbit
- (13) 支持 IEEE802.2、IEEE802.2u、IEEE802.2x
- (14) 超过 10 万小时的平均无故障时间
- (15) -10~45℃ 宽温工作范围
- (16) 无风扇设计, 可靠性高

#### 7) 线缆

本系统所用的所有电源线/通信线/电缆等应符合所有国家相关规范要求, 所有光/电缆及配件必须低烟无卤阻燃防潮。

### 3.3 执行区调度系统

#### 1) 车载报警主机物

配置不得低于一下要求:

- (5) 可自主设置三级报警
- (6) 报警感应距离 500 米以上, 精度 10 米
- (7) 具备显示屏可视化报警功能
- (8) 具备显示屏可视化报警功能

#### 2) 移动防护报警器

- (1) 可自主设置三级报警
- (2) 报警感应距离 500 米以上, 精度 10 米
- (3) 具备显示屏可视化报警功能
- (4) 具备显示屏可视化报警功能

#### 3) 电子显示屏

- (1) 像素点间距: 5MM
- (2) 单元板模组尺寸: 320mm \*160mm
- (3) 显示尺寸: 640mm (高) ×160mm (宽)
- (4) 单面屏分辨率: 32 宽) \*128 (高) =4096 点
- (5) 平均发光强度 $\geq 8000\text{cd/m}^2$

- (6) 可视距离: 20-300m
- (7) 工作温度:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$
- (8) 相对湿度: 10%~95%
- (9) 播放方式: 图片、文字信息等交替使用或任意组合
- (10) 平均无故障时间  $\geq 10000$  小时
- (11) 屏体寿命  $\geq 100,000$  小时
- (12) 防护等级 IP65

### 3.4 工地环境监测系统

#### 1) 气象四参数监测仪

气象四参数监测仪支持以太网通信方式及 WI-FI 等通讯功能

##### (1) 空气温度传感器

- 量程范围  $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
- 分辨率  $0.1^{\circ}\text{C}$
- 精度  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$

##### (2) 空气湿度传感器

- 量程范围  $0\% \sim 100\%\text{Rh}$
- 分辨率  $1\%\text{Rh}$
- 精度  $2\%\text{Rh}$

##### (3) 风向传感器

- 量程范围  $0 \sim 360^{\circ}$
- 精度  $\pm 3^{\circ}$

##### (4) 风速传感器

- 量程范围  $0 \sim 75$  米/秒°
- 精度测量值加减  $0.3$  米/秒或  $3\%$

##### (5) 噪声在线监测仪

- 测量范围:  $30 \sim 130\text{dB}(\text{A})$
- 频率范围:  $20\text{Hz} \sim 12.5\text{kHz}$
- 频率计权: A(计权)
- 时间计权: F(快)
- 输出接口:  $4-20\text{mA}/\text{RS232}$
- 最大误差:  $0.5\text{dB}$ ;

- 支持以太网通信方式及 WI-FI 等通讯功能

#### (6) 颗粒物在线监测仪

- 监测范围：1-150  $\mu\text{m}$ ;
- 测试流速：15~100mL/min;
- 分辨率：10  $\mu\text{m}$  时优于 10%
- 支持以太网通信方式及 WI-FI 等通讯功能

#### (7) 雨量监测

- 精度：分辨率 0.1mm。
- 误差：一次性降雨 $\leq 10\text{mm}$  时，示值误差 $\leq \pm 0.2\text{mm}$ ；  
一次性降雨 $> 10\text{mm}$  时，示值误差 $\leq \pm 2\%$ 。
- 雨强：雨量测量范围：0.1mm—6mm/分钟。
- 数据保存：12 个月（雨量数据）。
- 太阳能板：30W / 直流 12V。
- 蓄电池：24AH。
- 工作时间：遇连续阴雨天 $> 15$  天。
- 工作温度： $-0^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- 支持以太网通信方式及 WI-FI 等通讯功能

#### (8) 气体在线监测仪

检测气体	有毒气体、氧气、二氧化碳、易燃易爆类气体、TVOC 等最多可同时检测任意 1~6 种气体和温湿度。				
应用场合	石油、化工、医药、环保、燃气配送、仓储、烟气分析、空气治理等所有需要固定安装，在线检测气体浓度的场合。				
检测范围	0~1、10、100、1000、5000、50000、100000ppm、200 毫克/升、100%LEL、20%、50%、99.999%、100%Vol 可选，其他量程可订制。				
分 辨 率	0.01ppm 或 0.001ppm（0~10 ppm）；0.01ppm（0~100 ppm），0.1ppm（0~1000 ppm），1ppm（0~1000 ppm 以上）、0.1%LEL、0.01%、0.001%Vol。				
检测原理	电化学、催化燃烧、红外、热导、PID 光离子等，根据气体类型、量程、现场环境和用户需求而定。				
允许误差	≤±2%F.S （其他或更高精度可订制）				
线 性 度	≤±1%	重 复 性	≤±1%	不 确 定 度	≤±1%
响应时间	T90≤30 秒	恢复时间	≤30 秒		
单位切换	单位自由切换，常规气体不需要输入分子量，特殊气体需要输入分子量就自动计算并切换，单位可选：PPM、mg/m3、Vol%、LEL%、PPHM、ppb、mg/L。				
信号输出	总线制 RS485（RTU），三(四)线制 4-20mA 信号				
防护等级	IP66 防水溅和短时间雨淋				
防爆类型	隔爆型				
执行标准	GB15322.1-2019 《可燃气体探测器 第 1 部分》				

	GB 3836.1—2010 《爆炸性气体环境用电气设备 通用要求》 GB 3836.2—2010 《爆炸性气体环境用电气设备 隔爆型“d”》
工作环境	温度：-40℃~+70℃，湿度：≤10~95%RH （常规）非凝露场合

(10) 智能临电配电箱

工地一级配电箱的主断路器需选用智能型断路器，具有剩余电流档位可在线整定、过压、欠压、缺相、缺零保护及重合闸功能，可实时监测跟踪线路剩余电流，具有跳闸类型识别。具备四遥功能、电能参数实时测量、电量累计；一级临时配电箱进线断路器带温度测量数据。箱/柜壳体上设置小型摄像头具备视频监视功能。支持 DL/T645 协议及 Modbus 协议，数据通过物联网接入上传至数字化平台。

### 3.5 传输网络

本工程线路中央交换机、工点交换机需采用同一品牌的交换机产品，具体设备参数要求如下：

- 背板带宽≥ 5Tbps 交换矩阵
- 线性转发速率≥1000 Mpps
- 线路中央：至少 24 个 100/1000Mbps 以太网电端口，48 个 1000Mbps 以太网光端口，4 个万兆位光端口，配置单模光模块，数量及传输距离满足工程需求；
- 工点：至少 24 个 100/1000Mbps 以太网电端口，48 个 1000Mbps 以太网光端口，配置单模光模块，数量及传输距离满足工程需求；
- 业务插槽数量不小于 4 个
- ≥8000 个 MAC 地址
- 支持 IEEE 802.3 10BaseT， 100BaseTX 和 1000BaseT 端口上的全双工
- 支持 802.1D、802.1s、802.1w、802.1Q、802.3ad
- 路由协议：RIP、RIP2、OSPF
- 支持 IGMP SNOOPING 协议、PIM
- 主控板 1+1 冗余热备配置
- 电源板 1+1 冗余热备配置
- 配置冗余风扇
- 支持 SNMP 协议，提供网管软件
- 支持超长帧≥1545 字节/帧
- 支持本交换机的流量镜像
- 须提供工信部入网证书
- 投标人根据光缆传输特性条件应说明以太网交换机能达到的最大中继段长度，并应提供各种光接口参数指标。
- 需根据使用环境满足相应的防护等级。

### 3.6 无线通信系统

无线 AP 设备与无线集中控制器设备要求非 OEM 产品。

#### 1) 无线控制器设备

参数表	无线集中控制器设备
管理许可配置	配置不少于 30 个 AP 的管理许可
最大 AP 管理	可支持不少于 40 个 AP 接入管理
管理特性	支持 802.11a/b/g/n/ac/ax 室内、室外 AP 的管理
AP 发现与控制	支持 AP 和无线集中控制器之间的二层或三层自动发现与连接
配置与管理	支持对 AP 的集中配置和管理
速率限制	支持
转发模式	支持集中式转发与本地式转发
网络接口	千兆电口数 $\geq 4$ 个, 千兆光口数 $\geq 4$ 个(配光模块), 万兆光口数 $\geq 2$ 个(配光模块)
DHCP 功能	支持
可靠性	支持控制器冗余功能, 控制器失效时 AP 可继续工作; 电源 2 个, 支持模块化可插拔功能。
安全特性	支持 Portal、MAC、802.1X 认证方式
日志记录	支持日志记录功能
访问权限	支持 Radius、LDAP
相关资质证书	提供工信部入网证明、检验报告
授权	投标时投标人须提供承诺函承诺所使用的产品具备合法有效授权, 中标后需提供原厂商盖章的供货证明函和售后服务承诺函。

#### 2) 室内无线 AP 设备

参数表	室内无线 AP 设备
基本配置要求	网络接口: 10/100/1000M 自适应以太网端口 $\geq 1$ 个, 100M/1000M/2.5G 自适应以太网端口 $\geq 1$ 个
	天线: 内置全向天线
	无线协议: 支持 IEEE 802.11ax, 兼容 IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ac wave2
	工作环境: 室内
	安装: 配置设备支架, 满足现场支架安装条件

	整机空间流 $\geq 6$ 条 整机速率 $\geq 2.5\text{Gbps}$
安全功能要求	支持本地转发与集中转发功能，支持当无线控制器出现故障时仍可继续工作
	支持三射频模式 支持 2.4GHz、5 GHz 且可同时工作
	支持无线控制器集中配置和管理
	单台 AP 支持用户接入数量 $\geq 50$ ，1 个工点支持总用户接入数量 $\geq 200$
	支持以太网供电标准协议（802.3af/at）
	支持 WEP、WPA-PSK、WPA2-PSK 加密技术 支持 Radius 认证协议 支持 802.1X 认证 支持自动感知干扰
管理维护要求	支持基于 Web 管理和 Telnet 命令行 支持无线控制器管理软件进行监控和管理
相关资质证书	提供无线电发射核准证
授权	投标时投标人须提供承诺函承诺所使用的产品具备合法有效授权，中标后需提供原厂盖章的供货证明函和售后服务承诺函。

## 3) 室外无线 AP 设备

参数表	室外无线 AP 设备
基本配置要求	网络接口：10/100/1000M 自适应以太网端口 $\geq 1$ 个，1000M/2.5G/5G 自适应以太网端口 $\geq 1$ 个
	天线：内置或外置全向天线
	无线协议：支持 IEEE 802.11ax，兼容 IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ac wave2
	工作环境：室外，具备防水、防尘标准 IP67 或以上防护等级
	安装：配置设备支架，满足现场支架安装条件
基本功能要求	整机空间流 $\geq 8$ 条 整机速率 $\geq 4\text{Gbps}$
	支持本地转发与集中转发功能



	支持双射频模式
	支持 2.4GHz、5GHz 且可同时工作
	支持无线控制器集中配置和管理
	支持以太网供电标准协议（802.3af/802.3at），如不支持，需配置 POE 供电模块
安全功能要求	支持 WEP、WPA-PSK、WPA2-PSK 加密技术 支持 Radius 认证协议 支持 802.1X 认证， 支持自动感知干扰
管理维护要求	支持基于 Web 管理和 Telnet 命令行 支持无线控制器管理软件进行监控和管理
相关资质证书	提供无线电发射核准证
授权	投标时投标人须提供承诺函承诺所使用的产品具备合法有效授权，中标后需提供原厂商盖章的供货证明函和售后服务承诺函。

#### 4) 服务器

应选用国内外领先水平、安全可靠的服务器，采用机架式结构，主要技术参数不得低于以下指标，投标人应作出合理的建议。

- 处理器：Intel Xeon，六核处理器，主频≥2G；
- 处理器数量：≥2 个，可扩展至 8 个；
- 缓存：≥8 M 二级缓存；
- 内存：采用 DDR3，容量≥16GB，可扩展至 1024GB；
- 硬盘：≥2×300GSAS 硬盘，支持热插拔、具有防震防护等功能；
- RAID：独立 SAS RAID 卡，缓存储 256MB，支持 RAID 0/1/5；
- 网卡：集成 2 个 10/100/1000Mbps 自适应网口，支持远程唤醒功能；
- 电源：双冗余热插拔电源；
- 光驱：DVD-RW；
- 操作系统：预装正版最新版简体中文操作系统，并报招标人认可后采购；
- 配置相应应用软件，软件实现功能详见技术附录 1.2.3 统一管理平台（UMP）与安全防范系统（SPS）的接口；
- 配置机柜管理套件（包括 KVM、鼠标、键盘、折叠式液晶显示器）；
- 系统供货时提供的产品应不低于当时市场（与报价相同价格）的主流配置，供货前上报招标人认可后采购；

- 系统供货时提供的产品应不低于当时市场（与报价相同价格）的主流配置，供货前上报招标人认可后采购；
- 投标人应根据本工程的需要对该设备的配置及性能指标提出相应的建议。

#### 4) 接入交换机

- 背板带宽 $\geq 5\text{Tbps}$  交换矩阵
- 线性转发速率 $\geq 1000\text{ Mpps}$
- 至少 24 个 100/1000Mbps 以太网电端口, 96 个 1000Mbps 以太网光端口, 4 个万兆位光端口, 配置单模光模块, 数量及传输距离满足工程需求。
- 业务插槽数量不小于 4 个
- $\geq 8000$  个 MAC 地址
- 支持 IEEE 802.3 10BaseT, 100BaseTX 和 1000BaseT 端口上的全双工
- 支持 802.1D、802.1s、802.1w、802.1Q、802.3ad
- 路由协议: RIP、RIP2、OSPF
- 支持 IGMP Snooping 协议、PIM
- 主控板 1+1 冗余热备配置
- 电源板 1+1 冗余热备配置
- 配置冗余风扇
- 支持 SNMP 协议, 提供网管软件
- 支持超长帧 $\geq 1545$  字节/帧
- 支持本交换机的流量镜像
- 须提供工信部入网证书
- 投标人根据光缆传输特性条件应说明以太网交换机能达到的最大中继段长度, 并提供各种光接口参数指标。

### 3.7 定位系统

#### 1) 定位服务器

(1) 采用国内国际领先水平、安全可靠知名品牌的产品, 其基本配置不得低于以下指标 (不限于此):

(2) 类型: 机架式服务器

(3) 处理器: 处理器最大支持数目 $\geq 4$ , 且可平滑扩展至 8 路; 配置 4 个 Intel Xeon E7 系列十核处理器 (或不低于同档次其它产品), 主频不低于 2.0GHz; 多级高速缓存, 三级缓存不少于 20M。

(4) 内存: 内存插槽数 $\geq 16$  个; DDR4 RDIMM 内存, 实际配置不少于 64GB; 支持高级 ECC 内存纠错、内存镜像、内存热备用。

(5) 存储: 配置不少于 4 块 500GB 热插拔 SAS 硬盘, 磁盘转速 $\geq 10000\text{rpm}$ , 可扩展到 8 个

硬盘；配置 DVD-RW。

(6) 扩展插槽：至少 5 个 IO 扩展插槽，并支持 PCI-X 插槽。

(7) 网卡：至少 4 个千兆以太网接口。

(8) 电源、风扇：满配冗余热插拔电源和冗余冷却散热风扇，可以在不中断系统运行的情况下更换部件，从而提高系统的可靠性。

(9) 配置机柜管理套件（包括 KVM、鼠标、键盘、折叠式液晶显示器）；

(10) 操作系统：支持 Windows 最新版本（正版）、Linux、Unix 等主流操作系统。服务器应配置通用的多用户 Windows 或 UNIX 服务器操作系统。

(11) 维护管理：集成系统管理处理器支持：自动服务器重启、风扇监视和控制、电源监控、温度监控、启动/关闭、按序重启、本地固件更新、错误日志，可通过可视化工具提供系统未来状况的可视显示；

(12) 具有图形管理界面及其他高级管理功能；配置独立的远程管理控制端口，支持远程监控图形界面，可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开机、关机、重启、虚拟软驱、虚拟光驱等操作。

(13) 其它要求

服务器为非 OEM 产品，产品自主研发和生产，可提供同服务器相同品牌的自研网卡。

保修：原厂商不低于 3 年，7×24 小时服务响应，应提供原厂商针对本项目出具的售后服务承诺证明，保修服务价格应包含在服务器报价内。

系统供货时提供的产品应不低于当时市场（与报价相同价格）的主流配置，供货前上报招标人认可后采购。

## 2) 定位标签

指标项	技术要求
供电方案：	400mAh 锂电池，支持 USB 供电
续航时间：	工作状态不低于 260 小时 休眠状态不低于 1 年
上报间隔：	可动态调整
防护等级：	不低于 IP53
重力传感器：	支持
LED 指示：	支持通信成功指示，电量不足指示
外型	具有嵌入安全帽、定位卡或手表等形态供选择

## 3) 定位基站（UWB 定位）

- 防护等级：IP67
- 供电方式：POE 接口/DC 供电口；
- 平均功耗：<3W；
- 安装方式：抱杆、壁挂；

- 最远传输距离：不小于 500 米；
- 工作温度：-20℃~70℃；
- 工作湿度：0%~95%无凝结；
- 支持有线及无线连接。

### 3.8 视频会议系统

#### 1) 多点控制器（MCU）技术要求

多点控制器优选国内国际领先水平、安全可靠的产品，采用机架式结构，主要技术参数不得低于以下指标（不限于此）：

（1）系统容量：支持不少于 30 路上下行对称的 1080P 高清会场接入能力，并保证同时发送双流（主流、双流同时达到 1080P，发双流时主流分辨率及帧率不会降低），并具有良好的可扩展性，投标人详细描述其扩容能力及方式；

（2）支持标准：

- 系统：H. 323, SIP;
- 视频：支持 H. 261、H. 263、H. 263+、H. 264、H. 265 等多种视频能力；
- 图像分辨率：CIF、4CIF、720P、1080P、4K 等；
- 音频：G. 711、G. 722、G. 723. 1、G. 728、G. 729 等标准；

（3）具有视频会议的数字录像和视频点播功能；

（4）会议控制：主席控制、语音激励、导演控制；

（5）级联功能：支持 IP 组网级联，支持多组跨 MCU 的级联会议，支持 MCU 三级互控级联；

（6）会议组织方式：预约会议、立即召开会议、周期会议、一键组会等；

（7）分屏会议及分组会议：支持多组 1080P 会议同时进行，每组会议均支持 1080P 多分屏，至少支持 10 组 16 分屏 1080P 会议，支持多种分屏模式，能通过 MCU 召开 16 分屏会议；

（8）可同时召开不同传输速率的会议（即实现速率适配功能），至少应具备 384K、512K、768K、2M、4M、6M 等传输速率的接入；

（9）网络接口：至少支持 2 个 10/100/1000M 网络接口；

（10）具有良好的网络丢包恢复技术，包括音频丢包恢复、视频丢包恢复技术等。

（11）应采用嵌入式、模块化、机架式结构，MCU 支持双机热备功能，具备高度稳定性和安全性，能够 7×24 小时连续运行；

（12）MCU 支持全编全解，动态资源分配功能；

（13）MCU 应有良好的互通性能，能与其他公司的产品互通互控，投标人应列举出可以互通的厂家。

(14) 维护管理：支持 SNMP 远程网管、支持远程升级、维护；

(15) 具有全中文图形化管理功能，提供日志功能，能对各类故障情况和会议操作过程进行记录，并支持日志的查询；

(16) 电磁兼容：符合 IEC55022，IEC55024；

(17) 平均无故障时间 (MTBF)：≥70000 小时；

(18) 符合工信部入网许可证及国家强制性 CCC 认证要求。投标方应在中标后提供相应证书复印件。

## 2) 视频会议终端技术要求

视频会议终端应采用与 MCU 相同品牌设备，主要技术参数不得低于以下指标（包括但不限于此）：

(1) 支持标准：

➤ 系统：H. 323，SIP；

➤ 视频：H. 261、H. 263、H. 263+、H. 264、H. 265 等；

➤ 图像分辨率：CIF、4CIF、720P、1080P、4K 等；

➤ 图像帧率：PAL 30 帧/秒；

➤ 音频：：G. 711、G. 722、G. 723.1、G. 728、G. 729 等标准；

(2) 会议速率：可选择不同传输速率（384K、512K、768K、2M、4M、6M），也可自适应协商传输速率；

(3) 支持低带宽高清效果，主流、双流均支持 1080P、4K 效果。

(4) 视频输入 (PAL)：支持各种高清及标清视频接口，包括但不限于 S-Video、复合视频、VGA、DVI、HD-SDI、HDMI 等，支持 2 路高清输入、1 路标清输入；

(5) 视频输出 (PAL)：同视频输入接口；

(6) 音频输入：至少支持 6 路音频输入，可以方便的与会场其他音频设备进行结合；

(7) 音频输出：至少支持 4 路音频输出；

(8) 摄像机控制接口：不少于 2 个 RS422/ RS485 控制接口，支持摄像机本地和远端控制；

(9) 网络接口：不少于 2 个 10/100/1000M 自适应 RJ-45 网口，支持 LAN、ISDN 接入，支持 NAT 防火墙穿越；

(10) 数字全向麦克风：360 度拾音，拾音半径可达 5-7 米，具有快速回声消除，自动噪音抑制，抗手机信号干扰功能，具有宽带立体声效果；

(11) 显示：支持画中画模式，本地与远端图像可切换，显示位置可调；支持双监视器输出，一个显示本地及远端图像，一个显示静态或动态双流图文画面；

(12) 诊断、配置与管理功能：实时码流、帧频、丢包率统计、显示、告警，单元工作状态

显示，支持远程配置、管理、软件在线升级；

(13) 会议功能：支持主席控制等会议控制功能，支持广播模式，支持通过终端遥控远程摄像机；

(14) 支持 H. 239 双流功能，双流及主流画面能够同时达到 1080P，可通过视、音频接口实现双流画面及语音的输入输出；

(15) 具有良好的网络适应性，要求投标人提供适应网络的系统指标；

(16) 视频终端具备可扩展的内置 4 点的 MCU 功能；

(17) 视频会议终端应与其他厂家视频会议设备（MCU、会场终端等）有良好的互通性，投标人应对所选用产品的互通性做出说明；

(18) 操作系统：嵌入式操作系统，非 PC 结构设计；

(19) 平均无故障时间（MTBF）： $\geq 70000$  小时；

(20) 符合工信部入网许可证及国家强制性 CCC 认证要求。投标方应在中标后提供相应证书复印件。

### 3.9 广播系统

应采用国内国际领先水平、安全可靠的产品，性能满足系统制式及总体要求。投标人应采用声学计算机模拟软件技术，对广播区域进行模拟，确保扬声器的选型及布局的合理性，保证广播系统最佳音效。

系统的主要性能不得低于以下要求：

- 频率特性： $60\text{Hz}-16\text{KHz} \leq \pm 1\text{dB}$ ；
- 谐波失真： $60\text{Hz}-16\text{KHz} \leq 1\%$ ；
- 信噪比： $\geq 70\text{dB}$ ；
- 输入过激励能力： $\geq 20\text{dB}$ ；
- 防卫度： $\geq 50\text{dB}$ ；应具有自动恢复功能；
- 输出电压调整率： $400\text{Hz} \leq 1\text{dB}$ ， $4000\text{Hz} \leq 1\text{dB}$ ；
- 广播系统的声压级 $> 80\text{dB}$ ，最高高于环境噪声 15dB；
- 语言清晰度： $\geq 90\%$ （主观评价）， $> 0.5$ （RASTI 法）；
- 设备工作时间：连续；
- 采用全数字化广播系统，基于 IP 数据网络；
- 提供人性化的图形菜单界面、便于操作；
- 应能支持有线和无线接入方式；

投标人应在投标文件中提供系统和设备可靠性指标的有关资料（如 MTBF 等）。

投标人应承诺响应上述功能，并在中标后提供系统和设备可靠性指标的有关资料。投标人应对系统整体功能的实现负责，需根据所供系统设备的特性，提出合理的系统建设方案（如选择合适的线型，以及设备布放方案等）。

#### 7) 网络控制主机（含软硬件）

- 广播系统管理和控制软件，对广播系统数据交换、系统运行和功能操作进行管理；
- 支持系统内广播终端的运行，广播终端基本参数配置，负责音频流点播服务、计划任务处理、终端管理和权限管理等功能；
- 管理节目库资源，为各音频工作站提供数据接口服务；
- 支持日志查询、过滤、检索等；
- 具备防磁、防尘、防冲击的能力；
- 内置不小于 32G SSD 固态硬盘。

#### 2) 扬声器

- 输入方式：120V/100V 平衡式输入；
- 额定输出功率：15W；
- 频响：80Hz~18KHz；
- 灵敏度：声压级 $\geq 90$ dB；
- 支持有线和无线接入；
- 所采用的扬声器应是使用成熟的知名产品，并要求注明原产地；
- 室外扬声器应具有防水、防潮、防尘功能，防护等级不低于 IP65。

#### 3) 功率放大器

- 额定输出电压：120V/100V；
- 额定输出功率：300W；
- 频率响应：60Hz~16KHz， $\leq \pm 0.5$ dB；
- 失真度：1KHz， $\leq 0.5\%$ ；
- 信噪比： $\geq 100$ dB；
- 输入灵敏度：0dB。

### 3.10 一键应急响应系统

#### 1) 报警服务器

(1) 采用国内国际领先水平、安全可靠知名品牌的产品，其基本配置不得低于以下指标（不限于此）：

(2) 类型：机架式服务器

(3) 处理器：处理器最大支持数目 $\geq 4$ ，且可平滑扩展至 8 路；配置 4 个 Intel Xeon E7 系列十核处理器（或不低于同档次其它产品），主频不低于 2.0GHz；多级高速缓存，三级缓存不少于 20M。

(4) 内存：内存插槽数 $\geq 16$  个；DDR4 RDIMM 内存，实际配置不少于 64GB；支持高级 ECC 内存纠错、内存镜像、内存热备用。

(5) 存储：配置不少于 4 块 500GB 热插拔 SAS 硬盘，磁盘转速 $\geq 10000\text{rpm}$ ，可扩展到 8 个硬盘；配置 DVD-RW。

(6) 扩展插槽：至少 5 个 I/O 扩展插槽，并支持 PCI-X 插槽。

(7) 网卡：至少 4 个千兆以太网接口。

(8) 电源、风扇：满配冗余热插拔电源和冗余冷却散热风扇，可以在不中断系统运行的情况下更换部件，从而提高系统的可靠性。

(9) 配置机柜管理套件（包括 KVM、鼠标、键盘、折叠式液晶显示器）；

(10) 操作系统：支持 Windows 最新版本（正版）、Linux、Unix 等主流操作系统。服务器应配置通用的多用户 Windows 或 UNIX 服务器操作系统。

(11) 维护管理：集成系统管理处理器支持：自动服务器重启、风扇监视和控制、电源监控、温度监控、启动/关闭、按序重启、本地固件更新、错误日志，可通过可视化工具提供系统未来状况的可视显示；

(12) 具有图形管理界面及其他高级管理功能；配置独立的远程管理控制端口，支持远程监控图形界面，可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开机、关机、重启、虚拟软驱、虚拟光驱等操作。

(13) 其它要求

服务器为非 OEM 产品，产品自主研发和生产，可提供同服务器相同品牌的自研网卡。

保修：原厂商不低于 3 年，7×24 小时服务响应，应提供原厂商针对本项目出具的售后服务承诺证明，保修服务价格应包含在服务器报价内。

系统供货时提供的产品应不低于当时市场（与报价相同价格）的主流配置，供货前上报招标人认可后采购。

#### 2) 报警主机

终端采用国际领先水平、安全可靠的品牌机，其基本配置不得低于以下指标：

(1) 处理器：1 个 Intel i7 四核处理器，主频不低于 3GHz；



(2) 内存: 16G DDR4, 可扩展到 32GB;

(3) 硬盘: SSD, 容量不低于 512GB; HDD 不低于 7200 转, 容量不低于 1TB;

(4) 显卡: 独立显卡, 2GB 以上显存, 位宽不小于 256bit, 使用 GDDR5, 32 位色彩;

(5) 23" 液晶显示器, 分辨率不低于 1920×1080, 亮度不低于 250cd/m<sup>2</sup>, 响应时间 8ms 以下; 为与其他系统外观、尺寸保持一致, 投标人应承诺液晶显示器的选型无条件服从招标人的调整要求, 不影响投标报价;

(6) 主机: 应采用超薄主机;

(7) 光盘驱动器: DVD±RW 光驱, 外置;

(8) 网卡: 至少 1 个 10/100/1000Mbit/s 自适应以太网卡;

(9) 外设: 高性能键盘、USB 光电鼠标;

(10) 声音设备: 声卡和音箱 (内置), 告警网管终端、录音回放终端应配置专用外置音箱;

(11) 操作系统: 根据需求预装简体中文 Windows 最新版本;

(12) 配置相关应用软件;

(13) 系统供货时提供的产品应不低于当时市场 (与报价相同价格) 的主流配置, 供货前上报招标人认可后采购;

(14) 对平台操作系统及应用软件的要求;

#### ①用户界面

用户界面应按以下标准设计:

多用户系统;

多任务窗口环境;

图形化的状态显示;

只需最少操作步骤/输入步骤;

②可进行快速系统备份及系统恢复。

③系统应具备防病毒功能, 并具有在线升级病毒特征库以及杀毒引擎的能力。

### 3.11 视频监控系統

#### 1) 总体技术要求

视频监视系统技术要求包含但不限于以下:

系统整体技术指标如下 (不限于此):

- 制式: PAL, 彩色
- 实时动态图像传输, 每秒不少于 25 帧
- 视频输入/输出: HD-IP
- 控制接口: RS422/RS485、以太网接口
- 清晰度: 2560×1440 以上
- 图像画面灰度:  $\geq 8$  级

- 图像质量不低于 4 级
- 随机信噪比：36dB
- 单频干扰：37dB
- 电源干扰：37dB
- 脉冲干扰：31dB
- 相位偏差 $<2^{\circ}$
- 扫描非线性失真： $\leq 10\sim 15\%$
- 光栅几何畸变： $<5\%$
- 对于高速变化的图像，其画面质量清晰，不得发生边缘模糊等现象
- 平均无故障时间（MTBF） $\geq 5000$  小时
- 平均修复时间 $<4$  小时。
- 主要产品支持 ONVIF1.0 以上、PSIA 等协议。

#### 1) 数字高清固定彩色摄像机

采用小巧而坚固，防尘防潮，满足 PAL 制式。摄像机的颜色、外形要求在方案审查阶段确定。

主要技术指标不得低于以下要求：

- 400 万像素（2K，2560×1440 全高清）；
- 支持编码帧率 25fps@2560×1440 同时进行实时调看和网络存储；
- 编码方式：采用标准 H.264/H.265 编码格式，支持实时调看和网络存储，不能有私有协议；
- 压缩传输码流：2M~8M；
- 最低照度：0.05Lux；
- 电子快门：1/25 秒至 1/30,000 秒自动/手动可调
- 支持 3D 降噪功能
- 支持 ONVIF，PSIA，CGI 接口协议
- 支持日/夜自动切换；
- 支持强光抑制\宽动态；
- 双向音频，G.711 编码；
- 1 路报警输入，1 路报警输出；
- 支持网络远程管理，可以被管理平台统一管理；
- 支持通过单播或组播方式传送视音频流；
- 支持 SD 卡本地存储（实配 16G）
- 支持心跳机制；
- 支持智能报警功能：移动侦测，视频遮挡，光纤中断，IP 地址冲突等；
- 输出接口：SFP 单模光纤接口，具体接口类型方案审查确定；

- 支持 TCP/IP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, ICMP, FTP, SMTP, DHCP, NTP, PPPoE, UPnP, IGMP 等网络协议;
- 模拟视频输出: BNC (1.0 Vp-p, 75Ω), 可支持同轴缆 600m 内远距离传输图像无失真可正常调看;
- 其他接口: 至少 1 路 RS-485 接口;
- 电源: 220V (可通过电源适配器转换), 有浪涌保护;
- 工作环境温度 -10℃~60℃;
- 工作环境湿度 10-90%相对湿度 (无水凝);
- 具备红外夜视功能, 红外灯覆盖区域与摄像机照射区域一致;
- 具备无线 (Wi-Fi/5G/4G) 接入能力;
- 配置拾音器及语音播放模块。
- 防护等级不低于 IP66。

## 2) 球型一体化高清数字摄像机

采用小巧而坚固, 防尘防潮, 满足 PAL 制式。能支持 SFP 光口直连。主要技术指标不得低于以下要求:

- 不小于 1/2.8"CMOS/CCD 逐行扫描, 自动变焦镜头 400 万像素 (2K, 2560×1440 全高清);
- 支持编码帧率 25fps@2560×1440 同时进行实时调看和网络存储;
- 20 倍光学变倍, 12 倍数码变焦, 25 帧/秒;
- 照度彩色: 0.5lux 黑白: 0.08Lux;
- 电子快门: 1-1/10, 000s 自动/手动可调;
- 支持日/夜自动切换;
- 支持强光抑制\宽动态;
- 视频编码方式 H.264, 支持实时调看和网络存储, 不能有私有协议;
- 支持 Pelco-D、P 等云台控制协议;
- 支持通过单播或组播方式传送视音频流;
- 支持 SD 卡本地存储 (实配 16G);
- 模拟视频输出: BNC (1.0 Vp-p, 75Ω), 水平分辨率: ≥540 TVL, 可支持同轴缆 600m 内远距离传输图像无失真;
- 通过网络远程控制 PTZ, 并配置 RS-485;
- 可编程预置位: 256 个, 预置位精度±0.1°, 最快 400°/秒, 支持巡航扫描和花样扫描;
- 支持不少于 8 个隐私区域遮蔽功能;
- 支持移动侦测;

- 支持报警功能；
- 支持断电记忆；
- 实时监看球机内部温度、电压、风扇等运行状态；
- 支持 H.264 BP, MPEG-4 ES, MPEG-2, RTP, UDP, TCP/IP, DHCP, IGMPv2, RTSP, (S)NTP, HTTP, SNMP v2 等网络协议；
- 支持网络远程管理，可以被管理平台统一管理；
- 360 水平持续运动，自动垂直翻转；
- 内同步：内置同步源；电源同步：可远程调节相位；
- 电源：220V（可通过电源适配器转换），有浪涌保护；
- 手动速度：0.1°-300°/秒；
- 具备红外夜视功能，红外灯覆盖区域与摄像机照射区域一致；
- 具备无线（Wi-Fi/5G/4G）接入能力。
- 配置拾音器及语音播放模块。
- 防护等级不低于 IP66。

### 3) 快速部署摄像机

- 成像器件：采用 1/2.8” 或更大尺寸逐行扫描 CMOS；
- 最大分辨率：2K（不小于 2560×1440）；
- 编码格式：H.265，支持 2K、1080P、720P；
- 最大帧率：所有分辨率下达到 30fps；
- 不小于 27 倍光学自动变焦；
- 低照度：0.05Lux/F1.6(彩色), 0.01Lux/F1.6(黑白)；
- 支持 ONVIF 标准，提供 SDK；
- 焦距：最小焦距不大于 5mm。
- 信噪比：>52dB；
- 具有超宽动态功能，动态范围≥60dB；
- 预置位数目不少于 255 个
- 电子快门：1~1/30000 秒的连续变化；
- 支持快速聚焦，数字降噪；
- 支持背光补偿、视频防抖等功能；
- 支持通过运营商 4G 网络快速接入视频平台；

- 支持 2.4G/5G, 可通过 WiFi 接入无线网络, 也可将自身设置为 WiFi 热点, 支持通过手机或 PAD 直连访问操作;
- 音频接口: 双向音频流, 支持线路输入;
- 内置双拾音器
- 旋转角度:  $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$  水平持续旋转,  $-15^{\circ} \sim -90^{\circ}$  垂直旋转;
- 支持定时任务, 当设备待机时间达到设定值时, 可自动运行调预置位、巡航扫描、花样扫描等功能
- 支持手动、定时、事件、远程抓拍图片
- 支持网络远程管理, 可以被管理平台统一管理;
- 防护等级: IP66;
- 自带电池供电, 单块电池能够持续供电不小于 8.5 小时。
- 便于手持携带, 自带强力磁吸铁功能便于出入口钢结构快速安装, 同时配置三脚架便于开阔地快速安装;
- 工作环境: 温度:  $-10^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 。
- 具备红外夜视功能, 红外灯覆盖区域与摄像机照射区域一致;
- 配置拾音器及语音播放模块。

#### 4) 车牌识别摄像机

- (1) 成像器件: 不小于 1/3" 逐行扫描 CMOS;
  - (2) 分辨率: 不低于 HDTV 2K ( $2560 \times 1440$ ), 电动变焦镜头: 3.1-9mm
  - (3) 最小帧率: 达到 25fps;
  - (4) 编码方式: H.264, 支持 2K、1080P、720P;
  - (5) 最低照度:  $\leq 0.002\text{Lux}/\text{F}1.1$  (彩色),  $\leq 0.0002\text{Lux}/\text{F}1.1$  (黑白)。
  - (6) 电子快门:  $1/30 \sim 1/100000$  秒的连续变化;
  - (7) 支持图像、视频防篡改功能
  - (8) 支持智能帧对车牌实时跟踪、识别及回放功能
  - (9) 外接道闸控制: 布防状态下可根据存储黑白名单自动控制外接道闸开/关;
  - (10) 可在抓拍图片上叠加时间、地点、车道号、车长、车身颜色, 车牌号码、车标, 车型等信息
  - (11) 可识别出视频中机动车车牌略微水平倾斜的车牌号码
  - (12) 车辆捕获率: 白天  $\geq 99\%$ , 夜间  $\geq 99\%$ ;
  - (13) 车牌识别率: 白天  $\geq 99\%$ , 夜间  $\geq 99\%$ ;
  - (14) 接口: 1 个 RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口, 1 个 RS-485 接口, 1 个 RS-232 接口, 1 路音频输出, 2 路报警输入, 1 个开关量输入, 2 路继电器输出, 内置 8GTF 卡, 2 个内置 LED 灯;
  - (15) 视频亮度自适应: 可以根据光源亮度变化, 将视频图像亮度自动调节至正常显示;
  - (16) 工作温度和湿度:  $-25^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ , 湿度小于 90%(无凝结)
  - (17) 防护等级 IP67
- 6) 全景摄像机
- 全景摄像机由动点摄像机及定点摄像机组成。

(1) 定点摄像机

- 成像器件：不少于 4 个 1/1.8inch 逐行扫描 200 万像素 CMOS 图像传感器；
- 焦距：4.3mm；
- 补光灯：红外补光，不小于 50 米；
- 编码协议：H.265/H.264/MJPEG；
- 编码制式：不小于 3840\*2160，最大 25 帧/秒；
- 视频流：三码流；
- 储存：支持 Micro SD/SDHC/SDXC  $\geq 128\text{GB}$ 。

(2) 动点摄像机

- 成像器件：1 个 1/1.8inch 逐行扫描 200 万像素 CMOS 图像传感器；
- 焦距/变倍：焦距范围 5.7~210mm @F1.5  $\geq 30$  倍光学变倍；
- 补光灯：红外补光，不小于 250 米；
- 编码协议：H.265/H.264/MJPEG；
- 编码制式：200 万，最大 60 帧/秒；
- 视频流：三码流；
- 储存：支持 Micro SD/SDHC/SDXC  $\geq 128\text{GB}$ 。

(3) 接口特性

光口： $\geq 1$  路 100M/1000M SFP 光口；

电口：2 路 10M/100M/1000M 自适应以太网电口。

(4) 防护等级： $\geq \text{IP66}$ 。

7) 摄像机支架

摄像机支架应采用原厂配套产品，进行防锈和喷塑处理，并可以 360°调节。

8) IPSAN

采用企业级海量 SAN 存储设备：

- 车辆段/停车场工点按 100 路、其他工点按 50 路配置 2K (1920\*1080 分辨率) 全实时存储 30 天，线路中央全实时存储 7 天，码流不低于 4M；每路图像码流暂按 4Mbps 考虑；每路图像达到 25fps；视频存储容量在计算容量之外应配置不少于 20% 的余量。以上存储容量需求为估算，在方案审查及具体实施阶段按照实际摄像头数量配置。
- 压缩编码方式：采用标准 H.264/H.265 编码格式进行存储，不能有私有协议；
- 要求视频存储设备与视频编解码设备良好、有效结合，接受视频编码器所输出视频、

音频码流，不能有私有协议，并保证图像质量，并接受所有视频解码器的解码上监视器；

- 机型：机架式全模块化设计；
- 控制器：支持控制器热插拔，RAID 算法采用硬件 XOR 设计；支持≥4 个控制器扩展；
- Cache 及数据保护：标配 2GBcache，支持≥32G 扩展；支持 BBU 电池 cache 数据保护。
- 主机端口：配置≥2 个用于连接的 1Gbit/s 以太网端口，支持 10Gb 等主机接口扩展，支持 FC SAN、IP SAN、NAS、CIFS 等协议；
- 硬盘类型：支持 SAS、SATA、FC、SSD 磁盘，配置磁盘混插许可；
- 硬盘：单柜≥16 盘位，通过扩展柜支持≥112 块硬盘；单块磁盘容量不低于 3T，可热插拔，转速不小于 7200rpm；
- RAID：支持 raid0、1、5、6、10 等；支持全局热备；
- 支持对象存储技术的存储系统；系统支持多种存储资源统计；
- 分层存储：支持分层存储软件模块，在线实现数据分层，通过分层实现热点数据管理，实现存储应用加速；
- 提供本地的连续数据保护功能，支持数据卷隔离映射功能、数据快照、卷拷贝功能；支持回滚、自动精简配置、逻辑分区动态扩容；
- 支持远程容灾功能，投标人应详细描述实现方式；
- 管理：提供管理软件，支持 WEB、串口管理方式，方便存储系统维护；
- 支持离线 DVD-R/W 图像刻录、历史数据抽帧存储和关键数据长期备份；
- 电源风扇：支持热插拔冗余电源及风扇；
- 要求存储设备具有很好的兼容性，可以兼容连接不同厂商的交换设备，并保证对各种主流主机平台的接驳应用；
- 每个车站应设置存储服务器和管理软件，支持便携终端对视频存储系统的直接即时及事后根据各种信息（时间、地点、报警事件等）特征进行检索、查询、调看、提取、刻录功能。
- 视频记录方式：无终止循环方式；
- 须有 3C、CE、TUV、FCC、UL 或 VCCI 认证，并提供认证证书。
- 要求投标人提供存储设备控制器的处理能力，详细说明后期存储设备扩容实现的方案；要求存储设备的扩容在满足要求的基础上，至增加硬件费用，不应增加软件二次开发费用，不能影响现有设备的使用。

#### 9) 视频监视终端

对于以 PC 为基础的视频监视终端，应为供货时市场主流配置，其最低配置不得低于：

- 显示器：采用 21 英寸宽屏液晶显示屏，分辨率不低于 2560×1440，亮度不低于

250cd/m<sup>2</sup>, 对比度不低于 500: 1, 响应时间 6ms 以下, 辐射强度符合国际标准 TC099 标准, 场频不小于 75Hz;

- 主机: 其配置应为供货时市场主流配置并不得低于以下指标:
- CPU: 四核处理器, 不低于 3GHz;
- 显卡: 独立双显卡, 分辨率不低于 2560×1440, 物理显存不低于 1G;
- 两个 HDMI 高清视频输出接口;
- 内存: 不少于 4GB DDR2;
- 硬盘: 500GB 以上 不低于 7200rpm;
- 内置光盘驱动器: 8 倍速 DVD-COMBO;
- 网卡: 应配置至少 2 个 100/1000Mbps 自适应 以太网网卡, RJ45 接口
- 声音设备: 内置声卡和音箱
- 应至少含有 4 个 USB (要有前置 USB 接口)、2 个串口、1 个并口等
- 所有主机同时满足卧式和立式放置方式
- 外设: 高性能标准键盘, USB 光电式鼠标器
- 产品符合 FCC、Certified Class A、CE Mark to CISPR 22 Class B 电磁兼容性标准

#### 10) 服务器

服务器(机架式安装)配置按照要求扩展, 实时流和存储流均按 4M 码流且每路流经过流媒体服务器转发后延时小于 50ms 计算。

车辆段视频、录像服务器基本配置不低于以下指标:

- 设备类型: 19"机架式安装, 并安装有导轨, 方便检修
- 双处理器, 处理器类型: ≥4 个 64 位 CPU 核心(或相当规格), 需满足系统使用需求;
- 标称主频: ≥2.26GHz
- 内存类型: DDR3 (应与处理器类型匹配)
- 配置内存容量: 标配≥64GB, 可扩展至 256GB
- 硬盘: ≥3 块 600G 热插拔 SAS 硬盘, 磁盘转速≥10000rpm
- 硬盘扩展: ≥10 块
- RAID: ≥512M RAID 卡, 支持 RAID 0/1/5/6
- 扩展槽≥4 个 PCI-e 2.0 插槽
- IO扩展模块: 提供硬件syscache IO加速模块扩展槽位, 支持≥8GB cache, 主机BIOS内置多种IO加速算法选择; 提供网络智能处理模块扩展槽位, 可实现IP协议、地址、端口等报文流量分类, 以及策略过滤等; 提供备份还原模块, 支持对文件系统、分区备份与还原功能, 支持本地和网络备份还原。
- 维护: 支持远程管理功能, 提供远程 KVM、虚拟媒体等功能;



- 网卡：≥ 10/100/1000Mbps 自适应网卡 5 块；支持 SNMP，支持远程唤醒功能，支持端口绑定；
- 电源、风扇：双冗余热插拔电源和冗余热插拔外置风扇，可以在不断运行的情况下更换部件，从而提高系统的可靠性。
- 光驱：DVD—RW
- 操作系统：最新版 windows，并提供正版介质。

#### 11) 核心交换机

投标人应根据系统功能要求配置相应的交换机，并不低于以下指标要求：

- 业务端口：要求最低提供支持 24 个 10/100M/1000MBaseTx 以太网接口，128 个千兆以太网光接口（支持单模，光模块数量应满足本工程需求），所有接口能同时使用，而非端口复用的形式，需满足系统使用需求；
- 采用多级交换架构，能够配置独立的交换网板与独立的主控板，交换网板与主控板硬件槽位分离，能配置交换网板数量≥3 块，需满足系统使用需求；
  - 交换容量≥1.5Tbps；
  - 三层包转发速率≥500Mbps；
  - 所有接口板必须具备高缓存能力，10GE 端口缓存≥170M，GE 端口缓存≥17M，可实现 200ms 缓存能力；
- 千兆光纤接口单模块支持端口≥48；
- 千兆电接口单模块支持端口≥48；
- MAC 地址≥96k；
- FLASH 存储≥128M；
- 电源模块冗余配置；
- 引擎支持 1: 1 冗余；
- 支持双机虚拟化堆叠功能；
- 支持基于硬件的组播，支持端口组播、广播和单播风暴抑制功能，并且各种抑制功能必须可单独使用，支持 PIM，IGMP 等组播协议，组播条目大于 1 万；
- 所有模块支持 IPV4，IPV6 转发，IPV4≥900Mpps，IPV6≥600 Mpps，路由表：IPV4≥256K，IPV6≥128K；
- 支持 BGPv4，OSPF，IS-IS，RIPv2，支持 VRF≥1024，支持 NAT 功能；
- 支持不间断业务在线软件升级；
- 具备 DHCP Snooping 功能，防止欺骗的 DHCP 服务器；具备动态 ARP 检测功能，防止中间人攻击和 ARP 拒绝服务；
- 支持分布式控制平面保护，支持硬件控制平面保护功能，保障网络病毒不会占用网

络设备所有的 CPU 资源；

- 支持 VLAN ACL、Router ACL 和 Port ACL，所有端口均可设置输入输出双向 ACL，以便于灵活实现数据包过滤；
- 硬件支持 TCP 拦截加速功能；
- 所有板卡支持热插拔；
- 支持基于硬件反向路径检测；
- 支持跨模块、跨交换机的远程流量镜像功能，支持对端口、VLAN 的流量镜像功能；
- 核心交换机应配置独立硬件的应用识别和控制功能插卡。
- 核心交换机应配置独立硬件的防火墙插卡模块，要求该防火墙模块的处理性能 $\geq 10\text{Gbps}$ ，如一块板卡性能达不到，可配置多块实现。
- 支持内嵌事件管理器。
- 资质证明：提供工信部入网证书。

### 13) 网络防病毒系统

防病毒杀毒软件应选用经过国家认证的通用产品，可按需要扫描与内存驻留扫描相结合的方式，能够保护服务器、工作站、网络设备等免受病毒和其它恶意软件的侵扰。投标人应确保易感染病毒的软件在无病毒环境下开发。为了达到此要求，投标人应给业主提供、安装和使用病毒检测软件和工具。即使软件工具经业主验收，也并不减少投标人确保软件无病毒的责任。

防病毒杀毒软件授权终端数量应能满足本线视频监视系统所有设备的使用需求，并提供至少两年的软件升级服务。

所有现场安装的软件应被证明是不含病毒的软件。

### 14) 软件技术要求

系统软件的技术要求包括但不限于以下内容：

- 系统软件应成熟、可靠，满足系统功能要求
- 系统操作应尽可能的简单，维护尽可能方便，应提供完整的系统软件和专用软件，系统主要控制即监测功能的实现均应可通过编程进行灵活的编辑、修改
- 卖方提供的系统软件应具有功能强大的全中文图形化界面（GUI）
- 图形化软件，对所监管区域以模拟实际线路的平面图的方式在图形界面上显示，并以分层点击方式进行灵活的操作和监视
- 模块化组成的软件，可彼此独立
- 系统所需所有操作系统和应用软件均应采用正版软件，并提供相应授权文件。同时，投标方应向买方提供一套完整的培训系统软件。
- 投标方需在中标后提供详细描述软件功能、软件结构、软件详细界面、特性，例如：实现各功能的操作软件平台的软件模块组成系统图，各基本功能的软件主界面截图及视频网管软件主界面截图等。

#### 16) LCD 墙屏

LCD 拼接显示设备（LCD 墙屏）主要由显示单元、拼接墙底座、支架及其他、LCD 墙屏播放器、图形处理器及软件及墙屏防护罩等部分组成。

- 显示单元采用 42 英寸液晶显示屏，性能同前。
- LCD 墙屏应采用高对比度、宽视角、防眩光、防反射、耐磨性好、清洁维护方便的屏幕。屏幕所用的材质应能防止表面划伤，并具有防尘、防潮功能。LCD 墙屏屏幕拼接后应总体平整，整墙屏幕拼接后及长期使用后不应有凸凹变形、屏角翘起等现象。
- 屏幕表面不应有显示死区等任何妨碍视觉的现象存在。
- 整墙屏幕水平视角大于 178 度，垂直视角大于 178 度。
- 投影单元应可提供控制信号输入输出的标准通信接口如 RS232、RS485 等。
- 输入信号：单个显示单元可提供 1 路数字 RGB、1 路模拟 RGB、1 路复合视频、1 路 s-Video 和 1 路色差视频信号的接入。
- 散热：对显示单元的电源都应有散热处理，并且有完善的通风、防尘技术，保证整机的使用寿命。
- 具有故障及报警信号触发软开关和“自动开机”功能。
- 工作电源：AC220V±5% 50Hz。
- 供货商提供每个显示单元耗电量及外型尺寸，并提供屏幕厚度、热膨胀系数，供评标使用

上述指标为产品最低技术指标要求，在供货时如遇到产品升级换代情况，经买方确认可按不低于原合同指标要求的新升级后的型号供货，但应在合同办理结算前签订合同修改书，更新相应内容。

#### 17) LCD 大屏播放控制器

- 处理器： Intel 四核处理器，主频 $\geq$ 2G；
- 内存： $\geq$ DDR 3 2GB 或以上；
- 硬盘： SATA 接口，250GB 或以上；
- 接口：至少 2 个 USB2.0 接口，至少 2 个 RS422 串口；
- 图像处理卡：配置专业图形图像处理卡，采用 HD-SDI 输出接口（包含音频），每个输出通道均满足高清标准，输出视频至少可达 2560 $\times$ 1440 像素。投标人根据提供的输出接口配置有关现场设施及线缆（含系统侧设备及线缆的终端配线架）等所有配套设施；
- 视频编码格式：支持 MPEG-2，H. 264，符合 IS013818 标准；
- 主板支持远程唤醒功能；
- 网卡支持远程唤醒功能，支持 SNMP，传输速率达到 100Mbps；
- 对系统盘提供硬盘写保护功能；

其输出至少 2 路，且满足本工程各区域屏的控制需求，并留有必要的余量。

#### 19) 车牌识别性能要求

##### (1) 总体性能要求

序号	项目	指标
1	车辆捕获率	白天： 第一车道（靠近立杆）车辆捕获率 $\geq$ 90%； 第二车道车辆捕获率 $\geq$ 80%； 第三车道车辆捕获率 $\geq$ 70%； 夜间环境亮度高于 70lux， $\geq$ 70%；夜间环境亮度低于 70lux 时车辆捕获率无法保证；
2	车辆号牌识别率	车辆号牌识别率： $\geq$ 85%； 号牌识别准确率：白天 $\geq$ 90%，晚上 $\geq$ 80%；
3	图片格式及占用空间	JPEG，24bit 彩色。每张约 300KB；
4	识别牌照种类	车牌类别：民用车牌（除 5 小车辆），警用车牌，04 式新军用车牌，07 式武警车牌； 车牌颜色：黑、白、蓝、黄、绿；
5	机非人检测率	白天 $\geq$ 80%，夜间 $\geq$ 70%

##### (2) 存储要求

卡口数据主要包括过车图片、车辆数据两部分。

过车图片的存储时间按照 90 天存储，车辆数据的存储时间要求不少于 2 年。

车辆图片信息采用 JPEG 编码格式，符合 ISO/IEC1544：2000 要求，压缩因子不高于 70，400 万像素高清摄像机输出照片文件平均大小为 500KB。

## 19) 电源设备

### (1) UPS 设备

UPS 电源设备应采用国内国际领先水平、安全可靠的整机产品，其主要技术指标不得低于以下要求（不限于此）：

#### ① 电气性能

➤ 电源设备的输入电源为三相五线制（380V/220V）交流电源，输入电压可调范围为-15~+10%。

➤ 输入频率：50Hz±2 Hz，频率跟踪范围为 50Hz±2 Hz（可调），频率跟踪率≤1Hz/s。

➤ 输入功率因数：≥0.9。

➤ UPS 输出：UPS 输出为 AC380V/220V 三相交流电源，电压稳压精度为±1%。

➤ 输出频率：50Hz±0.5Hz（电池逆变工作方式）。

➤ 输出波形失真度：≤3%。

➤ 市电电池切换时间：零转换。

➤ 旁路逆变切换时间：<4ms（逆变器故障时）。

➤ 瞬变响应恢复时间：<40ms（电池逆变工作方式）。

➤ 电源设备的效率：≥90%。

➤ 输出功率因数：≥0.8。

➤ 在正常工作方式 105%<过载<125%时，正常工作时间不小于 15 分钟；

➤ 过载<150%时正常工作时间不小于 1 分钟，≥200%时，200ms。

➤ 电源设备工作噪声：<60dB。

➤ 采用 DSP 数字控制技术。

➤ 输入市电缺相情况下，能够减额正常工作。

➤ UPS 设备需内置输出隔离变压器。

② 交流输出应满足输出分路的需要，对通信系统的每个子系统分别提供交流分路，并有 30%的备用分路预留。

### ③ 电源设备的电磁兼容性

- 传导干扰: EN55022 Class A
- 电磁辐射干扰: EN55022 Class A
- 抗干扰性能: EN61000-4-2、3、4、6、8、11 Level III, EN61000-4-5 Level IV

### ④ 保护功能

- 电源设备应具有输出短路保护功能, 在输出负载短路时, 应立即自动关闭输出, 同时发出可闻、可视告警信号。
- 电源设备应具有输出过载保护功能, 在输出负载超过额定负载时, 应发出声光告警; 超出过载能力时, 应转为旁路供电。
- 在电源设备处于逆变工作方式时, 电池电压降至保护点时发出声光告警, 停止供电。
- 电源设备的输出电压超过设定的电压(过压、欠压)值时, 应发出声光告警, 并转为旁路供电。
- 电源设备机内温度过高时, 应发出声光告警, 并转为旁路供电。
- 电源设备应具有抗雷击浪涌能力, 能承受模拟雷击电压波形 10/700 $\mu$ s、幅值为 5kV 的冲击 5 次, 模拟雷击电流压波形 8/20 $\mu$ s、幅值为 20kA 的冲击 5 次, 每次冲击间隔为 1 分钟, 设备仍能正常工作。

### ⑤ 遥测、遥信性能

- 电源设备应具有 10Mb/s 以太网接口。
- 应能对电源设备的输入电压、输出电压、输出电流、输出频率、蓄电池电压进行遥测。
- 电源设备应提供的同步/不同步、UPS/旁路供电、蓄电池放电电压低、市电故障、电源设备故障等信息。
- 电源设备应具有定期对蓄电池组进行浮充、均充转换, 电池组自动温度补偿及电池组放电记录功能。

### ⑥ 人工旁路功能

为确保 UPS 设备能够离线维修, 投标商应为电源系统配置人工手动旁路功能, 旁路切换应确保系统正常运行不中断, 在 UPS 维修完成上线后, 能够人工手动切换回 UPS 供电, 切换过程应确保系统正常运行不中断。

⑦ 安全要求

- 电源设备接地装置与金属外壳间应有可靠连接，连接电阻应不大于  $0.1\ \Omega$ 。
- 电源设备的输入、输出端对地施加 500V 直流电压时，绝缘电阻应大于  $2\text{M}\Omega$ 。
- 电源设备的输入、输出端对地应能承受 50Hz、2000V 交流电压 1 分钟，漏电流应小于 10mA；或 2800V 直流电压 1 分钟，漏电流应小于 1mA，无击穿、无飞弧。
- 电源设备的对地漏电流不应大于 3.5mA。

⑧ 可靠性要求

- 电源设备在正常使用环境条件下，平均无故障时间（MTBF）不应小于 100000 小时（不含电池）。
- 产品获得 ISO、CE/EMC、泰尔认证。
- 投标人应详细列出所提供设备的有关技术参数，包括无故障时间及故障平均修复时间。

2) 蓄电池组

(1) 蓄电池应采用性能良好、高质量的免维护阀控式全密封式铅酸蓄电池，采用管状极板或纯铅薄极板，要求提供国际知名品牌及制造商的产品。蓄电池的浮充使用寿命大于 12 年(25℃)。蓄电池要便于存储，自放电率每月小于额定容量 3%，内阻低，电池内阻稳定，均衡性好。

(2) 蓄电池每个单体内均有独立的安全阀或排气阀，使用期间安全阀或排气阀应自动开启，开阀压力不低于 10kPa。

(3) 蓄电池在正常使用中不会产生腐蚀气体。

(4) 蓄电池间应采用防止反极性错误的电池间连接线，连接线、终端接头应选用导电性能优良的材料，并具有防腐蚀措施。蓄电池在充电过程中，蓄电池外部遇明火时，不应内部爆炸。

(5) 蓄电池的核对性充放电次数应大于 200 次，容量应保证不同备用时间段内各系统的经常性负荷容量的放电要求，放电末期不低于 87.5%额定电压，充电 10 小时能充电到 100%Ah 容量。

(6) 在设计联络时，供货商应提供电池功率时间对照表、电池可输出容量与温度

关系曲线、浮充电压与温度关系曲线、电池浮充寿命与温度关系曲线。投标方应跟据本技术规格书的负荷统计进行容量核算，并提供 UPS 所配置蓄电池的计算方法和依据，同时提出优化方案。

(7) 蓄电池组须通过断路器防止内部故障。当达到每个电池单元的放电电压限制时，或探测到其它控制功能时，UPS 须自动同电池组断开。安装在 UPS 电源室的电池断路器须配有一个 IP54 的金属外壳。两台 UPS 电源装置与蓄电池组的连接均须各设置一个电池断路器。

(8) 本工程所用的蓄电池应为同一品牌、型号、规格、批次及容量的蓄电池。

(9) 投标人应详细列出所提供设备的有关数据。

(10) 投标人承诺，蓄电池交货时提供由生产厂所在国家第三方商会或政府机构出具的与供货批次、型号、数量相符、生产时间的独立的原产地证明。投标人承诺，蓄电池交货时提供与供货批次、型号、数量相符的独立的海运单据原件及海关进口报关单复印件。

### 3) 交流电源配电柜

(1) 交流配电柜内部开关应选择国内国际领先水平、安全可靠的产品。

(2) 交流电源配电柜应符合以下标准：

➤ 《低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》GB 7251.1-2013；

➤ 《低压开关设备和控制设备的成套装置》IEC439；

(3) 具备两级防雷保护装置（应包括配电柜输入侧与交流输入配电单元输出侧安装的雷电浪涌保护器），防雷要求应符合 YD/T944—2007 的要求。

(4) 提供交流电源配电柜的厂家需提供有关的各种质量检测机关的检测报告和出厂合格证书。

(5) 交流配电柜的配置要求如下表所示，投标商应以配电柜为最小单位进行报价，表中所列空开的容量和数量仅作为报价参考，实际需求在设计联络阶段确定，如果工程实施过程中有发生调整变化，投标人需免费更换。

### 4) UPS 及蓄电池组容量

(1) 在市电出现故障时，电源系统至少能为智慧工地各子系统提供 0.5 个小时以上的电源供应。

(2) 投标人应根据以上的交流功耗及供电时间要求，结合所提供的蓄电池的放电



特性，计算出蓄电池的容量，并列出具体的计算依据及计算方法。以上功耗为估计值，供投标人投标时采用，在其它系统设备确定后，业主可根据实际需要调整 UPS 的容量。

## 4 数字化制造应用要求

数字化制造需制定标准，建设工程中各厂家需按标准提供数据给数字化平台。数字化制造数据接入主要包括：数字化加工基地和乙供机电设备制造商。

### 1) 数字化加工基地

钢筋数字化加工、管片数字化加工、建筑/结构配式数字化加工、出入口飞顶装配化施工、卫生间装配化施工、水管、风管预制加工、支吊架预制加工、设备机房装配化施工、一体化装修装配化施工等过程中各制造单位将生产过程中的各项信息上传至数字化建造平台，数字化平台的生产信息不允许进行手工录入，需通过与数字化工厂接口对接获取。数字化工厂对外发布的信息包括但不限于：

- 视频信息。相关制造单位将生产制造过程视频上传至数字化平台。
- ERP 数据信息。相关制造单位应提供 ERP 数据接入数字化平台。具体信息详见附件。
- 识别标签(二维码)信息。相关制造单位将自动识别技术运用于构件的生产，在生产制造过程中实现构件和材料信息的实时追踪和可视化，从而将最新的车间信息及时反馈给数字化平台。
- 物流信息。相关制造单位应将物流信息上传至数字平台，数字化平台能实现对产品节点跟踪的功能。

### 2) 乙供机电设备制造商

- 对于生产周期长、供货数量大的乙供设备材料，承包人应在供货期内将设备制造商接入发包人的管控平台，对接制造商 ERP 系统对该设备材料进行全过程数字化管控。
- 制造商需上传的数据内容包含但不限于：ERP 数据信息、生产设备/生产线状态、生产工艺信息、原材料/零部件信息、生产订单和进度信息、质量检验信息、物流信息等。
- 具体的乙供设备材料数字化监管方案和范围，由承包人上报发包人审查确定；纳入监管的制造商必须提交配合数字化监管的具体方案和承诺书，满足为发包人供货部分的全过程数字化监管。

## 5 机房标准

### 13.1 中央级机房（总承包部）

在线路中央级设置原则上不少于 80 平方米的指挥调度大厅。房间内墙面、天花选用水泥沙浆抹面刷乳胶漆、装修材料均按一级防火要求控制。机房的内装修，应满足设备放置的要求，应做到防尘（涂漆）、防潮、隔音。若设置静电地板，静电地板下方的地面应涂刷水泥自流平地面。须设置至少 1 台球型一体化高清数字摄像机，其监控范围须覆盖值班人员工位。

## 13.2 工点级机房

设置不少于 50 平方米的设备机房及调度大厅。房间内墙面、天花选用水泥沙浆抹面刷乳胶漆、装修材料均按一级防火要求控制。机房的内装修，应满足设备放置的要求，应做到防尘（涂漆）、防潮、隔音。若设置静电地板，静电地板下方的地面应涂刷水泥自流平地面。须设置至少 1 台球型一体化高清数字摄像机，其监控范围须覆盖值班人员工位。

## 14 项目管理和责任

### 14.1 组织机构

1) 投标人项目经理统筹管理本项目内所有事项，对本项目负责。项目经理须具有在投标人内部调动本项目执行所需资源的一切权力，且常驻广州（原则上每月在广州不少于 15 日）。

2) 投标人须设立专门通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人，并常驻广州（原则上每月在广州不少于 20 日）参与项目全阶段工作，派驻前需向招标人提供正式的专业负责人的委派文件。项目经理需对各专业负责人的到位情况负责。项目经理不能在其它项目中同时任职。

3) 各类硬件驱动系统的软件供货商须派驻专门的技术负责人，参与项目全阶段工作。项目经理需对软件技术负责人的到位情况负责。

4) 在项目执行过程中，项目经理、通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人和软件供货商技术负责人须具备相当轨道交通业绩、经验(业绩须提供相关证明)。在项目执行过程中，保持人员稳定性。

5) 投标人的项目经理、通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人和软件供货商技术负责人在合同执行期间原则上不允许变动，若需要更换，投标人应事前提出书面申请并经招标人批准。投标人在未经招标人批准前更换项目经理、通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人和软件供货商技术负责人，招标人将按合同专用条款相关规定进行罚款。若投标人的书面申请获得招标人批准，投标人更换的人员须在批准之日起 3 个工作日内报到并到位。

6) 投标人的项目经理、通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人和软件供货商技术负责人在合同执行期间应按照招标人项目管理要求在现场办公并参与项目或合同执行相关会议，由于投标人的原因缺席相关工作现场或会议，招标人将进行合同专用条款规定进行罚款。

7) 在项目执行过程中，项目经理、通信专业、机电专业、土建专业、软件专业、BIM 专业负责人和软件供货商技术负责人如需在工作日离开广州，须提前向招标人备案（/核准）。上述人员的到位情况。人员必须按要求到位，如未到位，每人每天的处罚金额与缺席会议的处罚金额一致。

8) 投标人须合理分配资源，组建项目组，项目组可独立运作，并按线路项目进展进度，推

进项目执行，满足项目工期计划需求。

9) 投标人为本项目服务的项目组所有成员都必须服从招标人的管理，如招标人认为投标人提供的项目成员不能胜任工作或因故不能工作，招标人将有权对该项目组成员进行更换，投标人在收到招标人更换项目组成员的书面通知后 7 日内，新的项目人员必须到位，如未到位，每人每天的处罚金额与缺席会议的处罚金额一致。根据合同执行情况，必要时投标人须无条件地加派人员，投标人在收到招标人要求增加项目组成员的书面通知后 7 日内，新的项目人员必须到位，如未到位，每人每天的处罚金额与缺席会议的处罚金额一致。

10) 为保证项目过程实施、管理及响应到位，投标人在广州须设有常驻机构。常驻机构须满足项目独立运作需求。

11) BIM 工作的组织架构要求详见“9 BIM 模型应用要求”。

## 14.2 工作范围及人员要求

1) 投标人人员应是对本系统以及对其他系统接口有相当经验的健康的工程技术人员，负责合同执行各阶段的工作。

投标人人员应详细解释技术文件、手册、工程图纸及设备相应的注意事项，并负责回答和解决工程中提出的技术问题。

投标人人员应包括安装、技术交底及现场示范。

投标人人员应履行合同所规定的职责，否则招标人有权增加、更换投标人人员以及延长工作时间，直至符合合同的要求。

投标人完成上述各项工作所需的费用已含在合同总价中。

为完成上述工作，必要时投标人须无条件地加派人员，费用由投标人承担。

2) 投标人需提供 BIM 服务，具体要求详见“9 BIM 模型应用要求”，费用由投标人承担。

3) 数字化建造部负责人要求如下：

(1) 全勤驻场，并填写“驻场承诺书”

(2) 本科或以上学历。

(3) 至少五年（含）以上工程类项目从业经历。

(4) 至少三年现公司服务经历。

(5) 近 5 年至少具备 4 个以上相似信息化软件实施或 BIM 技术服务项目，项目经理任职经历。

(6) 对央企的项目管理特点和央企文化有一定的了解，具有良好的沟通能力、较强的学习能力、较高超的管理、组织和协调能力和快速的应急应变能力。

(7) 在公司属于中层管理者，敢担当，能独立及时决策。能及时获取公司高管的有力支持和授权调动公司相关资源为项目服务。

(8) 精通 IT 项目管理，

4) 通信专业、机电专业、土建专业、软件专业要求为相关专业工程师或以上职称，其中软件专业要求具备软件工程师资质证明。投标人需提供相关人员的职称及资质证明材料。

5) 投标人需配置专业的维修人员进行系统日常维修维护工作, 保证系统 24 小时运行。

6) 招标人派出的人员有权向投标人提出质疑并召开会议, 讨论有关事项, 投标人应积极澄清招标人提出的问题。

## 15 系统主要设备组成清单

### 15.1 主要设备组成表

序号	设备名称
(一)	通信网络
1	工点级接入以太网交换机
2	线路中央汇聚交换机
3	EDF 配线架
4	ODF 配线架
5	租用光纤或运营商网络
6	线网级网络接入及相关软硬件扩容
7	设备机柜
(二)	无线通信系统
1	站点内全向室外 AP (土建阶段)
2	站点内全向室内 AP (机电安装阶段)
3	区间内定向 AP
4	无线控制器
5	无线定位服务器
6	无线定位软件
7	视频语音调度软件
8	中心管理服务器
9	专用客户端软件
10	认证服务器
11	网管服务器
12	无线通信系统交换机
13	网管终端
14	便携式维护终端
15	无线手持终端 (含软件)
16	佩戴式定位标签
17	设备机柜
18	系统调试及接口配合
19	设备无线网关
20	5G 通信卡
21	物联网关配套 AP
22	应急通信设备
23	电子巡检记录仪
(三)	视频会议系统
1	视频会议主会场设备
2	视频会议分会场设备
3	系统调试及接口配合
(四)	视频监控

序号	设备名称
1	高清固定式摄像机
2	高清一体化球形摄像机
3	高清半球摄像机
4	快速部署摄像机
5	接入交换机
6	ODF 配线架
7	视频管理服务器
8	流媒体转发服务器
9	视频存储设备
10	网管服务器
11	网管终端
12	便携式维护终端
13	视频监控终端
14	高清解码器
15	工点 2*2 46 寸视频监视屏
16	线路 2*4 46 寸视频监视屏
17	设备机柜
18	系统调试及接口配合
19	全景摄像机
20	5G 摄像机
21	人脸识别摄像机
22	移动车载摄像机
23	太阳能/风能摄像机
24	车辆识别卡口摄像机
25	车辆识别红外常亮灯
26	车辆识别终端服务器
27	车辆识别立杆
28	车辆识别光纤收发器
29	车辆识别交换机
30	车辆识别智能分析设备
31	车辆识别软件平台
32	UPS 40KVA（含蓄电池组）
33	UPS 15KVA（含蓄电池组）
34	输出配电柜
35	电源维护管理设备
（五）	广播系统
1	中央级广播设备
2	中心广播操作台（含连接线缆等）
3	系统维护管理终端（含打印机）
4	工点级广播设备
5	工点级广播操作台
6	音频话筒
7	室外防水型数字扬声器
8	设备机柜
9	系统调试及接口配合

序号	设备名称
10	数字无线扬声器
(六)	定位系统
(1)	车站及区间定位
1	UWB 基站
2	前端接入交换机
3	数传网关
4	核心网关
5	定位标签
6	现场勘测及地图制作
7	后端管理服务器（含软件）
8	设备机柜
9	系统调试及接口配合
(2)	段场定位
1	北斗/GPS 定位服务开发
2	手持或车载北斗/GPS 定位设备
3	系统调试及接口配合
(七)	一键报警
1	线路中央报警响应设备
2	工点报警主机及按钮
3	警铃、警灯
4	平台软件
5	接入线网报警响应系统
6	系统调试及接口配合
7	设备机柜
8	应急对讲设备
9	应急有线电话
(八)	门禁系统
1	门禁机柜
2	交换机
3	光电转换接口
4	门禁管理软件
5	三辊闸机（双向通道）
6	磁力锁
7	配电箱
8	门禁标准通道
9	LED 显示屏
10	门禁授权读卡器
11	门禁服务器（工点级）
(九)	机械设备监控系统
1	物联网网关
2	光电转换器
(十)	轨行区调度系统
1	轨行区调度软件
2	接近报警车载端
3	移动防护区报警设备

序号	设备名称
4	电子显示牌
(十一)	环境监控系统
1	噪声在线监测仪
2	扬尘在线检测仪
3	气象四参数在线监测仪
4	降雨量在线监测
5	LED 显示器
6	光电转换器
7	智能临时配电箱

## 15.2 主要材料数量表

序号	材料名称及规格
(一)	通信网络
1	各类系统配线
(二)	无线通信系统
1	区间主干 48 芯光缆
2	区间主干 3*10 电源线
3	室外 4 芯铠装单模光缆
4	室外 3*2.5 铠装电源线
5	光缆交接箱
6	配电箱
7	光缆分歧盒
8	系统配线
(三)	视频会议系统
1	系统配线
(四)	视频监控及分析系统
1	区间主干 96 芯光缆
2	区间主干 3*10 电源线
3	室外 4 芯铠装单模光缆
4	室外 3*2.5 铠装电源线
5	光缆交接箱
6	配电箱
7	光缆分歧盒
8	系统配线
9	电源系统各类配线
(五)	广播系统
1	广播电缆
2	专用音频及控制线
3	系统配线
(六)	无线定位系统
1	室外 4 芯铠装单模光缆
2	室外 3*2.5 铠装电源线
3	系统配线
(七)	一键报警响应系统
1	配线、信号电缆

2	系统配线
(八)	其他
1	400*200 镀锌线槽
2	200*100 镀锌线槽
3	设备室 400*100 走线架
4	DN100 镀锌钢管
5	DN32 镀锌钢管
6	金属软管
7	设备接地
8	系统防雷
9	孔洞开凿及防堵
10	系统调试及接口配合
九	门禁系统
1	配电箱
2	多模 4 芯光缆
3	超五类屏蔽双绞线 (CAT5e-8P-STP (LSZH))
4	控制电缆 (WDZN (B) -KYJYP-8*0.75)
5	控制电缆 (WDZN (B) -KYJYP-2*1.0)
6	电源电缆 (WDZN (B) -KYJYP-3*4)
7	电源电缆 (WDZN (B) -KYJYP-3*1.5)
8	接地电缆 (WDZN (B) -YJYP1x4)
9	镀锌钢管 (SC25)
10	镀锌钢管 (SC32)
11	200*100 镀锌线槽
十一	施工机械设备监控
1	多模 4 芯光缆
2	超五类屏蔽双绞线 (CAT5e-8P-STP (LSZH))
3	DN25 镀锌钢管
4	DN32 镀锌钢管
十二	轨行区调度系统
1	多模 4 芯光缆
2	超五类屏蔽双绞线 (CAT5e-8P-STP (LSZH))
3	DN25 镀锌钢管
4	DN32 镀锌钢管
5	控制电缆控制电缆 (WDZN (B) -KYJYP-2*1.0)
十三	环境监测
1	多模 4 芯光缆
2	超五类屏蔽双绞线 (CAT5e-8P-STP (LSZH))
3	DN25 镀锌钢管
4	DN32 镀锌钢管

### 15.3 主要工程量表

序号	工程量名称
一	设备安装工程量
(一)	通信网络
1	安装工点级接入以太网交换机
2	安装线路中央汇聚交换机
3	安装 EDF 配线架



4	安装 ODF 配线架
5	租用光纤或运营商网络
6	线网级网络接入及相关软硬件扩容
7	设备机柜
(二)	无线通信系统
1	安装站点内全向室外 AP (土建阶段)
2	安装站点内全向室内 AP (机电安装阶段)
3	安装区间内定向 AP
4	安装无线控制器
5	安装无线定位服务器
6	安装无线定位软件
7	安装视频语音调度软件
8	安装中心管理服务器
9	安装专用客户端软件
10	安装认证服务器
11	安装网管服务器
12	安装无线通信系统交换机
13	安装网管终端
14	安装便携式维护终端
15	安装无线手持终端 (含软件)
16	安装佩戴式定位标签
17	安装设备机柜
18	系统调试及接口配合
19	安装设备无线网关
20	安装 5G 通信卡
21	安装物联网网关配套 AP
22	安装应急通信设备
23	安装电子巡检记录仪
(三)	视频会议系统
1	安装视频会议管理服务器
2	安装录播服务器
3	安装视频会议交换设备 MCU
4	安装视频会议终端设备
5	安装视频会议主会场设备
6	安装视频会议分会场设备
7	安装会场摄像机
8	安装音频话筒
9	安装设备机柜
10	系统调试及接口配合
(四)	视频监控系统
1	安装高清固定式摄像机
2	安装高清一体化球形摄像机
3	安装高清半球摄像机
4	安装快速部署摄像机

5	安装接入交换机
6	安装 ODF 配线架
7	安装视频管理服务器
8	安装流媒体转发服务器
9	安装视频分析服务器
10	安装视频存储设备
11	安装网管服务器
12	安装网管终端
13	安装便携式维护终端
14	安装视频监控终端
15	安装高清解码器
16	安装工点 2*2 46 寸视频监视屏
17	安装线路 2*4 46 寸视频监视屏
18	设备机柜
19	系统调试及接口配合
20	安装全景摄像机
21	安装 5G 摄像机
22	安装人脸识别摄像机
23	安装移动车载摄像机
24	安装太阳能/风能摄像机
25	安装车辆识别卡口摄像机
26	安装车辆识别红外常亮灯
27	安装车辆识别终端服务器
28	安装车辆识别立杆
29	安装车辆识别光纤收发器
30	安装车辆识别交换机
31	安装车辆识别智能分析设备
32	安装车辆识别软件平台
33	安装 UPS 40KVA（含蓄电池组）
34	安装 UPS 15KVA（含蓄电池组）
35	安装输出配电柜
36	安装电源维护管理设备
37	敷设电源系统各类系统配线
（五）	广播系统
1	安装中央级广播设备
2	安装中心广播操作台（含连接线缆等）
3	安装系统维护管理终端（含打印机）
4	安装便携式维护终端
5	安装工点级广播设备
6	安装工点级广播操作台
7	安装音频话筒
8	安装室外防水型数字扬声器
9	安装设备机柜
10	系统调试及接口配合
11	安装数字无线扬声器

(六)	无线定位系统
1)	UWB 定位系统 (区间)
1	安装 UWB 基站
2	安装前端接入交换机
3	安装数传网关
4	安装核心网关
5	安装定位标签
6	安装现场勘测及地图制作
7	安装后端管理服务器 (含软件)
8	安装设备机柜
9	系统调试及接口配合
2)	北斗/GPS 定位系统
1	北斗/GPS 定位服务开发
2	安装手持或车载北斗/GPS 定位设备
3	系统调试及接口配合
(七)	一键式应急响应系统
1	安装线路中央报警响应设备
2	安装工点报警主机及按钮
3	安装警铃、警灯
4	安装平台软件
5	接入线网报警响应系统
6	安装设备机柜
7	系统调试及接口配合
8	安装应急对讲设备
9	安装应急有线电话
二	其他工程量
(一)	通信网络
1	敷设各类系统配线
(二)	无线通信系统
1	敷设区间主干 48 芯光缆
2	敷设区间主干 3*10 电源线
3	敷设室外 4 芯铠装单模光缆
4	敷设室外 3*2.5 铠装电源线
5	安装光缆交接箱
6	安装配电箱
7	安装光缆分歧盒
8	敷设系统配线
(三)	视频会议系统
1	敷设系统配线
(四)	视频监控及分析系统
1	敷设区间主干 96 芯光缆
2	敷设区间主干 3*10 电源线
3	敷设室外 4 芯铠装单模光缆
4	敷设室外 3*2.5 铠装电源线

5	安装光缆交接箱
6	安装配电箱
7	安装光缆分歧盒
8	敷设系统配线
(五)	广播系统
1	敷设广播电缆
2	敷设专用音频及控制线
3	敷设系统配线
(六)	无线定位系统
1	敷设室外 4 芯铠装单模光缆
2	敷设室外 3*2.5 铠装电源线
3	敷设系统配线
(七)	一键报警响应系统
1	敷设配线、信号电缆
2	敷设系统配线
(八)	其他
1	敷设 400*200 镀锌线槽
2	敷设 200*100 镀锌线槽
3	敷设备备室 400*100 走线架
4	敷设 DN100 镀锌钢管
5	敷设 DN32 镀锌钢管
6	敷设金属软管
7	设备接地
8	系统防雷
9	孔洞开凿及防堵
10	系统调试及接口配合
九	门禁系统
1	安装门禁机柜
2	安装交换机
3	安装光电转换接口
5	安装三辊闸机（双向通道）
6	安装磁力锁
7	安装配电箱
8	安装门禁标准通道
9	安装打印机
10	安装 LED 显示屏
11	安装门禁授权读卡器
12	安装门禁服务器（工点级）
13	敷设多模 4 芯光缆
14	敷设超五类屏蔽双绞线（CAT5e-8P-STP（LSZH））
15	敷设控制电缆（WDZN（B）-KYJYP-8*0.75）
16	敷设控制电缆（WDZN（B）-KYJYP-2*1.0）
17	敷设电源电缆（WDZN（B）-KYJYP-3*4）
18	敷设电源电缆（WDZN（B）-KYJYP-3*1.5）

19	敷设接地电缆（WDZN（B）-YJYP1x4）
20	敷设镀锌钢管（SC25）
21	敷设镀锌钢管（SC32）
22	敷设 200*100 镀锌线槽
十	施工机械设备监控系统
1	安装物联网网关
2	安装光电转换器
3	敷设多模 4 芯光缆
4	敷设超五类屏蔽双绞线（CAT5e-8P-STP（LSZH））
5	敷设 DN25 镀锌钢管
6	敷设 DN32 镀锌钢管
7	起重设备接口调试
8	成槽/桩设备接口调试
9	盾构设备接口调试
十一	轨行区调度系统
1	安装接近报警车载端
2	安装移动防护区报警设备
3	安装电子显示牌
4	敷设多模 4 芯光缆
5	安装轨行区调度软件
6	敷设控制电缆控制电缆（WDZN（B）-KYJYP-2*1）
7	敷设超五类屏蔽双绞线（CAT5e-8P-STP（LSZH））
8	敷设 DN25 镀锌钢管
9	敷设 DN32 镀锌钢管
十二	环境监测
1	安装噪声在线监测仪
2	安装颗粒在线检测仪
3	安装气象四参数在线监测仪
4	安装 LED 显示器
5	安装光电转换器
6	敷设多模 4 芯光缆
7	敷设超五类屏蔽双绞线（CAT5e-8P-STP（LSZH））
8	敷设 DN25 镀锌钢管
9	敷设 DN32 镀锌钢管

## 16 参考附件

### 16.1 施工机械设备数据表

#### 1) 塔吊

序号	中文名称	业务解释
1	当前载重	
2	当前幅度	
3	风速	
4	起升速度	

5	变幅速度	
6	回转速度	
7	当前起升高度	
8	力矩报警	
9	碰撞报警	
10	倾角报警	
11	超重报警	
12	超风速报警	
13	起升速度报警	
14	变幅速度报警	
15	回转速度报警	

8) 龙门吊

序号	中文名称	业务解释
1	天车行程	
2	大车行程	
3	主钩调重	
4	主钩高度	
5	小钩调重	
6	小钩高度	
7	风速	
8	起升速度	
9	变幅速度	
10	回转速度	
11	天车左限位报警	
12	天车右限位报警	
13	天车右限位报警	
14	大车前限位报警	
15	大车前限位报警	
16	大车后限位报警	
17	超重报警	
18	超重报警	
19	超风速报警	
20	起升速度报警	
21	变幅速度报警	
22	回转速度报警	

9) 双轮铣

序号	中文名称	业务解释
1	双轮铣行程	
2	双轮铣行程	
3	双轮铣行程	
4	双轮铣行程	
5	双轮铣行程	
6	双轮铣行程	
7	双轮铣行程	
8	双轮铣行程	
9	双轮铣行程	
10	双轮铣行程	
11	双轮铣行程	
12	双轮铣行程	
13	双轮铣行程	
14	双轮铣行程	
15	双轮铣行程	
16	双轮铣行程	
17	双轮铣行程	
18	双轮铣行程	
19	双轮铣行程	
20	双轮铣行程	
21	双轮铣行程	
22	双轮铣行程	
23	双轮铣行程	
24	双轮铣行程	
25	双轮铣行程	
26	双轮铣行程	
27	双轮铣行程	
28	双轮铣行程	
29	双轮铣行程	
30	双轮铣行程	
31	双轮铣行程	
32	双轮铣行程	
33	双轮铣行程	
34	双轮铣行程	
35	双轮铣行程	
36	双轮铣行程	
37	双轮铣行程	
38	双轮铣行程	
39	双轮铣行程	
40	双轮铣行程	
41	双轮铣行程	
42	双轮铣行程	
43	双轮铣行程	
44	双轮铣行程	
45	双轮铣行程	
46	双轮铣行程	
47	双轮铣行程	
48	双轮铣行程	
49	双轮铣行程	
50	双轮铣行程	
51	双轮铣行程	
52	双轮铣行程	
53	双轮铣行程	
54	双轮铣行程	
55	双轮铣行程	
56	双轮铣行程	
57	双轮铣行程	
58	双轮铣行程	
59	双轮铣行程	
60	双轮铣行程	
61	双轮铣行程	
62	双轮铣行程	
63	双轮铣行程	
64	双轮铣行程	
65	双轮铣行程	
66	双轮铣行程	
67	双轮铣行程	
68	双轮铣行程	
69	双轮铣行程	
70	双轮铣行程	
71	双轮铣行程	
72	双轮铣行程	
73	双轮铣行程	
74	双轮铣行程	
75	双轮铣行程	
76	双轮铣行程	
77	双轮铣行程	
78	双轮铣行程	
79	双轮铣行程	
80	双轮铣行程	
81	双轮铣行程	
82	双轮铣行程	
83	双轮铣行程	
84	双轮铣行程	
85	双轮铣行程	
86	双轮铣行程	
87	双轮铣行程	
88	双轮铣行程	
89	双轮铣行程	
90	双轮铣行程	
91	双轮铣行程	
92	双轮铣行程	
93	双轮铣行程	
94	双轮铣行程	
95	双轮铣行程	
96	双轮铣行程	
97	双轮铣行程	
98	双轮铣行程	
99	双轮铣行程	
100	双轮铣行程	

10) 液压抓斗

序号	中文名称	业务解释
1	深度	

2	卷扬机提升力	
3	卷扬机提升速度	
4	X、Y 向倾角	
5	X、Y 向偏斜,	
6	P1、P2、P4 泵压力	
7	大钩拉力	
8	液压油缸闭合力	
9	故障诊断	

## 11) 旋挖钻机

序号	中文名称	业务解释
1	深度	
2	主卷扬机提升力	
3	主卷扬机提升速度	
4	桅杆倾角	
5	动力头转速	
6	P1、P2、P3 泵压力	
7	故障诊断	

## 12) 盾构机

序号	中文名称	业务解释
1	当前地质	
2	当前位置	
3	推进进度	
4	前部压力	
5	后部压力	
6	皮带机带速	
7	刀盘监测	俯仰角
8		滚动角
9		贯入度
10		推进压力
11		推进速度
12		总推进力
13		抓举头角度
14		转速
15		扭矩
16		刀盘压力
17		补油压力
18		刀盘磨损
19		刀盘角度
20	土压力	顶部土压
21		上部土压
22		左中土压
23		右中土压
24		左下土压
25		右下土压
26	推进位移	A 组
27		B 组

28		C 组	
29		D 组	
30	推进压力	A 组	
31		B 组	
32		C 组	
33		D 组	
34	螺机监测	转速	
35		扭矩	
36		压力	
37		补油压力	
38		上闸门	
39		下闸门	
40	膨润土	压力	
41		流量	
42	盾 膨	压力	
43		流量	
44	内密封	压力	
45		次数	
46	外密封	压力	
47		次数	
48	注浆压力	左上	
49		左下	
50		右上	
51		右下	
52	EP2 压力	内密封	
53		外密封	

## 16.2 门禁系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备 ID	
4	人员类型	
5	人员编号	
6	人员姓名	
7	通过时间	刷卡时间 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
8	通行方向	in—进, out—出
9	通行方式	1—人脸识别, 2—门禁卡
10	工地人脸照片数据	Base64 编码, 图像底部带过闸 时间水印
11	经度	
12	纬度	
13	位置 (打考勤时所在的详细	
14	地址)	
15	创建时间	



16	更新时间	
17	删除标识	

### 16.3 传输网络数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各工点传输交换机类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	端口数量	各工点传输交换机的端口数量
14	端口类型	各工点传输交换机的端口类型
15	端口状态	各工点传输交换机的端口状态
16	信道数量	各工点传输节点承载业务的信道数量
17	信道带宽	各工点传输节点承载业务的信道带宽
18	信道起点	各工点传输节点承载业务的信道起点
19	信道终点	各工点传输节点承载业务的信道终点
20	信道状态	各工点传输节点承载业务的信道状态
21	实时信道利用率	各工点传输节点承载业务的信道利用率
22	故障告警	传输网络的故障告警
23	日志记录	传输网络的系统日志

### 16.4 无线通信系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各无线通信设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	无线 AP 数量	各工点无线 AP 数量
14	无线 AP 状态	各无线 AP 的状态

15	接入用户 ID	接入用户 ID
16	接入用户数量	各 AP、工点接入用户数量
17	接入用户数据量	各接入用户的无线数据吞吐量
18	故障告警	无线通信网的故障告警
19	日志记录	无线通信网的系统日志

## 16.5 视频会议系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各视频会议设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	会场编号	各主会场、分会场的编号
14	会场位置	各主会场、分会场的地点
15	会场使用状态	各主会场、分会场的的使用状态
16	正在进行的会议名称	
17	会场设备状态	
18	故障告警	视频会议的故障告警
19	日志记录	视频会议的系统日志

## 16.6 广播系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各广播设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	广播设备状态	
14	广播记录	
15	故障告警	广播的故障告警

16	日志记录	广播的系统日志
----	------	---------

## 16.7 一键应急响应系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各一键应急响应设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	一键应急响应设备状态	
14	一键应急响应记录	
15	故障告警	一键响应的故障告警
16	日志记录	一键响应的系统日志

## 16.8 定位系统数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各定位设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	定位卡 ID	
14	人员编号	
15	读取时间	
16	人员位置	
17	人员越界报警 ID	
18	人员越界报警时间	
19	人员越界报警消息	
20	人员越界报警图像	
21	人员越界报警记录	包括越界记录时间、地点、关联定位卡等

22	考勤人员类型	
23	考勤人员编号	
24	考勤人员姓名	
25	考勤人员通过时间	
26	考勤人员通过方向	
27	考勤人员通行方式	
28	考勤人员打卡位置	
29	人员考勤记录	包括考勤记录时间、地点、关联定位卡等
30	故障告警	
31	日志记录	

## 16.9 视频监视数据表

序号	中文名称	业务解释
1	唯一标识	
2	项目 ID	
3	设备类型	包括各视频监视分析设备类型
4	设备编号	按一定规则编号
5	设备证书日期	
6	设备发证日期	
7	设备有效日期	
8	设备产权单位	
9	设备制造商	
10	设备维保商	
11	设备检测商	
12	广东省统一安装告知编号	
13	摄像机位置	
14	摄像机覆盖区域	
15	摄像机关联设备	关联的广播等设备
16	摄像机工作状态	
17	摄像机监视图像	
18	摄像机音频	
19	视频分析类型	包括入侵、安全帽佩戴等
20	视频分析位置	
21	视频分析告警时间	
22	视频分析告警画面	
23	视频分析告警信息	
24	故障告警	
25	日志记录	

## 第 7 部分 BIM 模型应用要求

### 1 概述

为满足国家关于数字化转型部署要求，构建智能网络生产体系，实现协同运行的网络生产管理，保障网络生产业务的精准执行。建立数字化建设管理系统，包含利用图像识别和地理信息建设的施工远程监管、利用基于 BIM 技术的建设项目全阶段管理及广州地铁深入贯彻落实国家数字化转型要求，结合广州地铁智慧工地建设的现状，为满足工程建设各阶段的信息化管理需求，提高工程建设各个环节的数字化管理水平，本项目采用基于 BIM、航拍、实景建模、云计算、大数据等技术，实现数字化施工深化设计、数字化建造、数字化施工等功能，为信息融合、全面物联、协同运作、激励创新的工程建造模式提供技术支持。

### 2 参考标准

- 《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017
- 《建筑信息模型应用统一标准》GB51212T-2016
- 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269-2017
- 《住房城乡建设部关于印发推进建筑信息模型应用指导意见的通知》（建质函〔2015〕159 号）
- 《广东省城市轨道交通建筑信息模型(BIM)建模与交付标准》 DBJT 15-160-2019
- 其他相关国家、行业标准。

### 3 应用范围

#### 3.1 基于 BIM 模型应用的数字化设计

全过程：采用无人机进行航拍，并将航拍成果应用于以下工作阶段；

前期应用阶段：管线迁改，交通疏解，用地征拆，三临工程，场坪排布；

深化设计阶段：地质、地形建模、自动建模、预留预埋深化、管线综合（含支吊架、设备机房优化排布）深化设计、基于装修模型的设备排布优化、末端设备（含视频监控烟感、广播、光照等）覆盖范围模拟；

满足精细化工程量管控的模型深化：混凝土结构预制深化、主变电站系统设备及线缆优化、弱电系统设备排布及线缆径路优化。

#### 3.2 基于 BIM 模型应用的数字化建造

##### 3.2.1 BIM 技术应用的主要工作内容及目标

1) 负责搭建以云端（分散式）数据储存系统为支撑的信息管理平台及多用户协同管理平台，实现项目管理全生命周期内的信息数据的同步及共享。并负责视频会议及通信系统的搭建及维护；

2) 负责各专业设备、材料 BIM 模型的建模工作；

3) 负责地面临时场地相关建筑物的规划及建模（包含管理用房区、材料加工区、材料堆放检验区、大型设备转运过渡区、地面管道开挖区域等），利用 BIM 技术杜绝地面临时场地相关建筑物的反复拆装、倒边等情况；

4) 负责主变电站的建模工作，包括：主变电站本体（含建筑主体、电气设备等）、送电线路、电源变电站等；

5) 负责上述第 2) 点约定的范围内所包含的所有专业相关设备及材料的建模工作；包括但不限于：建筑装饰、通风空调、给排水及消防、气体灭火、(FAS) 火灾报警低压配电及照明、通信、110kV 电缆线路、供电等。

6) 主变电站建安工程承包商负责将第 3) 点约定的各专业施工计划融合到主变电站建安工程总体施工组织设计中，为主变电站建安工程总体施工组织设计的可视化及编制 WBS 奠定基础。

7) 负责利用项目管理软件，结合 BIM 模型及各专业、各工序的 WBS，实现施工组织设计（含专项施工方案）的可视化，并可按照日、周、月、季度等细度对可视化施工组织设计进行细分，进一步保证施工组织设计的精细化及可执行性；

8) 负责利用协同管理平台，开展施工阶段的安全管理、质量控制、进度控制、投资辅助管理，以及施工管理全寿命期内的资料归集、管理工作；

9) 负责施工人员区域管理系统的搭建及维护，运用于安全文明施工的控制与管理，实现施工区域化作业票管控（含场内施工人员的作业区域控制，准入人员的授权，场内作业人员的数据统计等功能）。

10) 负责实现工程的一体化、数字化移交，移交内容包括但不限于：主变电站整体模型（含主变电站建安工程施工阶段整合模型及主变电站建安工程竣工整合模型）、数字变电站所有设备及材料模型（含属性及非属性信息）、信息管理平台（含数据资料库、设备及材料模型库）；

### 3.2.2 BIM 项目团队要求

1) 主变电站建安工程承包商应组建专门的 BIM 技术团队，由项目总工或项目副经理任团队负责人；

#### 3) BIM 技术团队的人员要求：

3) 每个施工标段配备至少 2 名专业的 BIM 工程师，负责该标段 BIM 模型的建模及日常维护工作（模型信息更新、录入、统计、导出报表、系统维护）；BIM 工程师需熟练运用 Autodesk、Bentley、Dasault 等公司的 BIM 相关软件。

4) 每个标段配备 5 名主变电站建安工程各专业的工程师（可有各专业工程师兼任）配合 BIM 工程师完成相关工作；

5) 每个施工标段配备 3 名数据库工程师，负责模型后台数据库的建立、更新、维护，数据库与信息平台的对接以及全过程信息平台的搭建及维护；

6) 每个施工标段配备 2 名网络工程师, 负责在中心基地与各站点项目部之间建立通讯网络, 搭设视频会议所需设备。负责数据储存及共享平台的建设及维护。

7) 主变电站建安工程承包商在合同签订后 30 天内提交适合本项目的 BIM 技术应用及信息化管理实施专项方案, 经监理及业主审核后实施。

### 3.2.3 BIM 相关系统及设备软、硬件要求

主变电站建安工程承包商应配备能满足本项目 BIM 技术应用、信息管理平台、视频会议、分布式数据储存及共享需求的电脑设备、个人终端和网络传输构架。

设备类型	配置数量	设置地点或使用人员	
服务器	2 台	项目基地	
工作站	2 台/每个站点		
移动个人终端	标段 1:12 台; 标段 2:6 台	本项目人员	
智能手机	1 台/班组长	施工作业班组	
移动式无线路由 (5G 网络)	18 台	本项目人员	
固定式无线路由器	根据实际需要	实现施工区域内 WIFI 信号的全覆盖	
分布式通讯及数据储存网络架构	2 套	线路 (或标段) 中心基地及各站点项目部	
视频会议设备	1 套/站点 (含中心基地)	线路 (或标段) 中心基地及各站点项目部	
二维码制造、印刷及现场手持式读取设备	二维码制造、印刷 (1 套/站点); 现场手持式读取设备 (10 套/站点)	项目基地及各站点项目部	
施工人员区域管理系统 (含 RFID 印刷、读写设备及门禁闸机、数据传输线路、导出统计报表所需的工作站设备)	1 套/站点 (含中心基地)	项目基地及各站点项目部	

承包商应为自身 BIM 技术团队、监理、业主项目管理人员配备能满足本项目 BIM 技术工作的工作站、笔记本电脑、移动终端。上述电脑设备均应具备网络接入功能, 移动终端应具有 5G 无线移动网络接入功能。所有设备安装正版软件 (包括操作系统软件及 BIM 相关软件)。

其中监理及业主项目管理人员使用的笔记本电脑及移动终端设备所有权归承包商所有，业主仅拥有设备的使用权，所有设备在合同质保期结束后归还承包商，个人电脑及移动终端设备要求详见附件 1。

承包商在各基地均应设置独立的 BIM 机房，各基地的独立 BIM 机房的房间面积均不少于 18 平米，并设置独立空调，确保机房室温控制在电脑等设备运行最优室温。

承包商需配置二维码相关制作和使用等设备。承包商需在安全帽中配置 RFID 芯片，在施工现场制定地点布置芯片读取器和数据传输等设备。

### 3.2.4 BIM 技术应用具体工作内容及要求

主变电站建安工程承包商应按照上述“一、BIM 技术应用的主要工作内容及目标”，分阶段完成各专业 BIM 模型建模，后台数据库建设、跨区域的数据储存及共享网络架构建设、施工管理全过程信息平台搭建（含施工人员区域管理系统）等各项工作。具体工作内容及要求如下：

#### （五） 施工前准备

- 13) 由主变电站建安工程承包商根据设计单位提供的主变电站建筑图、结构图、电气安装及装修工程施工蓝图、各专业相关深化图纸完成包含主变电站主体、送电线路、电源变电站等区域结构的建模工作（标注规划红线）以及施工地面临时场地布置（标注征地、借地、退地区域）的建模工作。
- 14) 由主变电站建安工程承包商利用 3D 激光扫描技术配合传统测量技术，完成上述第 2) 点所述区域内土建完工结构的测量工作，进一步修变电站框架结构模型。
- 15) 由主变电站建安工程承包商根据各专业设备、材料供应商提供的设备（含内部零部件）外轮廓尺寸图、设备装配图、零件图、部件图、设备及零部件照片等相关资料、完成各专业设备及材料基础模型的建模工作。设备模型颗粒度应与运营维护可更换的最小单元相一致，为后期设备运维系统的接入提供基础条件。设备及材料的相关关键参数及信息（含生产厂家、生产日期、合同价格等）由主变电站建安工程承包商录入相对应的模型中。
- 16) 在主变电站框架模型内完成上述各专业设备、材料、管道的整合，形成主变电站整合模型，并进行第一次管线碰撞分析（碰撞的输入规范由主变电站建安工程承包商负责汇总及输入），统计出设计错误清单，提交图纸会审会议讨论决策。并将图纸会审会议中决策的设计修改反映在主变电站整合模型中，经第二次碰撞分析验证无误后，形成主变电站施工设计模型，并导出二维施工蓝图。
- 17) 由主变电站建安工程承包商负责按照施工工艺及质量管理体系两种维度编制相应的 WBS，以实现施工工艺及质量管理分别进行虚拟建造。
- 18) 由主变电站建安工程承包商负责实现施工组织设计、专项施工方案的可视化（4D 虚拟建造），并利用可视化的便利，连同监理、项目集成服务商、设备供应商、业



主进行集中会审，对施工全过程的管理重、难点、安全风险点、可优化工序和工期的环节进行挖潜和梳理，形成切实可行的施工组织设计，并将总体施工组织设计拆分成日、周、月度、季度计划，并根据日计划编制工作包，下发至各施工班组。同时从总体施工组织设计中梳理出甲供设备到货计划需求，提交项目集成服务商，由集成服务商敦促甲供设备供应商落实。

- 19) 主变电站建安工程承包商利用 BIM 模型实现对施工人员的工序可视化技术及安全交底。
- 20) 主变电站建安工程承包商应充分利用主变电站施工设计模型，减少各类材料的施工现场加工作业量。
- 21) 主变电站建安工程承包商负责施工管理全过程信息平台的开发及建设，实现该平台与业主一体化平台的对接，同时该平台将作为各级管理人员参与工程管理重要的工具及该项目一体化、数字化移交的重要组成部分。授权人员可通过该信息平台进行信息的填报、查询、导出报表等工作。该信息平台应包括：集成交付模块、设备及材料信息模块、设备运维知识库模块、应急处理支持模块、档案资料模块等。
- 22) 主变电站建安工程承包商负责利用网络分散式同步储存、查询系统将全线（含本标段）各站点的信息进行串联。负责布置视频会议及通信（含有线及无线网络通信）系统的建设及维护，实现项目管理全过程的信息传递。同时主变电站建安工程承包商在车站施工现场提供无线网络接入热点，为现场管理人员就地信息的上传及下载提供软、硬件基础。
- 23) 主变电站建安工程承包商负责施工人员区域管理系统的建设及维护，通过施工现场准入授权、车站内设置权限检查热点等手段，实现施工人员作业区域的限定，超区域报警提醒，进场人员的资质审查，进出场人员统计，上报等功能。
- 24) 主变电站建安工程承包商应按照附件 2 中所列的二维码相关要求以及业主下发的设备、材料编码相关要求，对乙供设备及材料粘贴二维码，实现设备及材料到货、安装、调试、整改的各环节跟踪。

#### （六） 施工实施

##### 8) 安全管理

动态跟踪施工风险点的开放及闭合，并与可视化的施工组织设计进行对比、分析、纠偏。主变电站建安工程承包商负责编制重要工序的 3D 模拟，用于进场施工人员的技术及安全交底。同时利用施工人员区域控制系统，实现进场施工人员的动态管理，及施工人力投入的定期统计。

##### 9) 进场材料质量控制

主变电站建安工程承包商负责利用施工管理全过程信息平台对进场设备及材料进行质量控制，进场设备及材料的相关合格证明文件及时录入信息平台。

10) 施工质量管理

主变电站建安工程承包商负责利用施工管理全过程信息平台实现对现场施工质量的控制管理。由监理人员针对现场的施工质量问题进行拍照上传记录,跟踪整改,并与验交阶段的遗留整改问题进行比对,作为对主变电站建安工程承包商及监理的考核指标。在 BIM 模型中建立数字化签章验收功能,通过数字签章,进行监理、施工、设计等单位在 BIM 模型中对检验批、分部工程、分项工程、单位工程的电子化验收。并可以从信息平台中导出符合国家、省、市的规范验收表。

11) 施工进度管理

主变电站建安工程承包商负责动态跟踪可视化施工组织设计(4D 虚拟建造)的实施情况,对于设备、材料到货情况进行预警,同时利用二维码扫描,将现场情况与计划进行对比、分析及纠偏,实现施工进度控制管理。

12) 设计变更管理

驻地监理负责对 BIM 系统模型和数据库进行施工阶段全过程的设计变更管理。由主变电站建安工程承包商将设计变更反映至 BIM 模型中去。

13) 施工调试管理

施工调试阶段,由监理组织承包商对完成单机调试的各专业设备进行记录,并由承包商将相关数据(数据包括调试时间、调试的相关数据、调试人员名字、监理人员名字等)录入 BIM 模型中。由监理单位进行确认。监理单位可以随时从 BIM 模型中的数据库导出设备的调试情况统计表。设备调试情况统计表将作为设备功能验收的支持材料。

14) 投资管理

主变电站建安工程承包商以设备、材料模型中所连接的合同单价为基础,结合施工组织设计的可视化,统计月度、季度、年度完成的投资工程量。

(七) 工程验交

7) 主变电站建安工程承包商针对 BIM 模型的移交内容包括:

c) 主变电站建安工程施工阶段整合模型

对于设备模型的内部零部件进行了简化,其模型颗粒度与设备到货的颗粒度一致,满足跟踪设备到货、安装、调试进度的需求;

d) 主变电站建安工程竣工整合模型

在主变电站建安工程施工阶段整合模型的基础上,对于设备模型进行了细化(保证设备内部零部件颗粒度满足表达运维阶段设备最小可维护单元的要求)。同时,对于设备运维阶段无需关心的内容,如:土建结构及墙体等,进行简化。

8) 主变电站建安工程承包商负责从车站施工设计模型中导出归档资料,并进行整理,实现工程实体与归档资料同步完成。

- 9) 由主变电站建安工程承包商负责利用 3D 模型及后台数据库, 二维码等手段, 实现设备、材料“入库单”、“出库单”、“现场安装清单”、“退库清单”、资产移交清单“的匹配。
- 10) 由主变电站建安工程承包商负责将包含施工过程中全部设计变更的车站 3D 模型转化成二维竣工归档图电子版, 并在数据库中建立施工、竣工图纸查询功能。
- 11) 对涉及到本项目的甲、乙供设备、材料的 3D 模型进行分类、整理, 形成设备、材料标准模型库, 提交项目集成服务商归档。
- 12) 主变电站建安工程承包商负责将主变电站竣工模型 (含模型后台数据库)、信息平台等整体内容向业主进行数字化移交。

(八) 项目管理全过程通用要求

主变电站建安工程承包商、监理、集成服务商、设备供应商、业主等参建各方将施工管理过程中产生的所有资料 (含扫描件) 在项目实施的各个阶段动态导入车站 3D 模型中。由主变电站建安工程承包商负责建立并维护后台数据库, 对所有数据实现规范化管理。

土建专业数字化建造应用: 包括但不限于主变电站建造、钢筋数字化加工、建筑/结构装配式数字化加工、出入口飞顶装配化施工、卫生间装配化施工;

机电系统专业数字化建造应用: 包括但不限于水管、风管预制加工、支吊架预制加工、设备机房装配化施工、一体化装修装配式施工。

### 3.3 基于 BIM 模型应用的数字化施工

基于 BIM 模型应用的数字化施工应用包括虚拟调试、虚拟验收、模拟施工及可视化交底。

## 4 三维模型技术应用要求

### 4.1 基于模型应用的数字化设计

#### 4.1.1 全过程航拍及实景建模

##### 4.1.1.1 工作内容及范围

本工程实景建模航拍的工作内容如下:

#### 1) 航空摄影测量及 1: 500 数字正射影像的制作

进行全线的航空摄影测量并制作赤沙滘、彩虹桥、天河公园主变电站及线路工程 1: 500 的数字正射影像、实景模型等成果, 测量范围包括:

- (1) 线路两端各延伸 50 米、线路中心两侧各 50 米 (共 100 米) 范围;
- (2) 变电站/工作井红线外延 50 米作为航拍界线;
- (3) 线路、对侧站红线外延 50 米作为航拍界线。

#### 2) 高清航空摄影及视频制作

依照成果要求进行全线的航飞摄影，录制赤沙滘、彩虹桥、天河公园主变电站及线路的高清视频并制作全线线路的介绍片等成果，录制范围包括：

- (1) 线路两端各延伸 50 米、线路中心两侧各 50 米（共 100 米）范围；
- (2) 变电站/工作井两侧各 50 米范围（共 100 米），并围绕站点进行 360° 环绕拍摄；
- (3) 线路、对侧站外围各延伸 50 米范围，并围绕场地中心进行 360° 环绕拍摄。

线路介绍片基于录制的视频资料依项目实际需求进行编辑处理。

#### 4.1.1.2 技术要求

##### 1) 执行标准

《数字航摄仪检定规程》 CH/T 8021—2010  
《无人机航摄安全作业基本要求》 CH/Z 3001—2010  
《无人机航摄系统技术要求》 CH/Z 3002—2010  
《低空数字航空摄影测量内业规范》 CH/Z 3003—2010  
《低空数字航空摄影测量外业规范》 CH/Z 3004—2010  
《低空数字航空摄影规范》 CH/Z 3005—2010  
《数字测绘成果质量检查与验收》 GB/T 18316-2008  
《数字测绘成果质量要求》 GB/T 17941-2008  
《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量内业规范》 GB/T 7930-2008  
《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量外业规范》 GB/T 7931-2008  
《1: 500、1: 1000、1: 2000 地形图航空摄影规范》 GB/T6962-2005  
《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量数字化测图规范》 GB/T 15967-2008；

其他相关的现行标准、法律、法规及政策等。

##### 2) 坐标系统

平面坐标系统：采用广州市城建坐标系统。

高程系统：采用广州市城建高程系统。

##### 3) 飞行器的选择

在 2021 年 5 月后发布的折叠式航拍飞行器，起飞重量不大于 250g，最长飞行时间不小于 30min，实时图传最大码率不小于 8Mbps；带不少于 3 块原装电池及充电坞，带容量不小于 400G 的 SD 储存卡，配备操作人员。

##### 4) 航拍频次要求

(1) 高清航空摄影应进行不少于 4 次拍摄，拍摄节点至少包括：中标后、土建全面开工、开通前、项目竣工。其中变电站航摄节点为中标后、开通前；站/井/段/场/明挖区间等露天工点航摄节点为中标后、土建全面开工、开通前、项目竣工。

(2) 三维实景模型数据（倾斜摄影）航拍频次应不少于：①变电站/工作井：土建实施阶段

（进场施工至地面回填完成）每 15 天航拍一次，机电施工阶段（附属施工至竣工）每月航拍一次；②线路：土建实施阶段每 100 米航拍一次。

（3）日常航拍：指使用无人机进行高空拍照，拍照对象为当地面可视的作业面（土建阶段为基坑与地面作业面，机电阶段为附属作业面），图片能清晰呈现作业面进度及周边 50 米范围内环境，图片需附有时间及地点水印。

#### 5) 高清视频摄影及介绍片的制作

视频摄影应保证摄影场景涵盖录制范围，尤其在转弯处应采取必要的控制措施。视频像源分辨率应不低于 2k\*2k，播放分辨率不低于 1k\*1k（1080P），播放帧数 30~50 帧/秒。视频录制过程中应尽量沿线路中心飞行，且应保证画面的连续性。介绍片须在原始视频剪辑基础上加注线路、站位、文字注记、配音、特效，在线路下穿重要节点和控制性建构筑物时，采用 BIM 模型或其他三维建模软件进行三维动画表达，介绍片应画面清晰、音质清楚、美观大方，播放时长视具体情况而定。

#### 4.1.1.3 工期要求

航测成果应作为基础资料，先于施工图设计之前完成，具体开工时间以项目实际情况为准。

#### 4.1.1.4 其他要求

（1）航飞过程中涉及到的空管协调、航飞申请等均由由承办人委托在相关区域有航飞资格的单位实施；

（2）航飞单位在飞行之前应制定详细完备的安全保障措施，并承担相应的安全职责。

（3）航飞人员应具备符合当地法律法规要求的航飞资格，并确保航飞手续齐全。

### 4.1.2 前期工程阶段

#### 4.1.2.1 管线迁改

应在施工过程中实时跟踪现场管线情况，将现场市政管线差异性及时反映到迁改方案中，使管线迁改方案涉及专业、工程量与现场保持一致及保证迁改方案的有效性。

#### 4.1.2.2 交通疏解

投标人应基于实景模型制作交通疏解方案并制作交通疏解模拟，用于进行交通疏解模拟及评审，可视化方案审核，保证疏解方案的有效性，减少施工周期内对市政交通的影响。

#### 4.1.2.3 用地征拆

投标人根据规划红线，利用实景模型和 GIS 技术确定拆迁范围。通过提取楼宇权属信息、建筑尺寸信息，确定征拆工作量，并进行征拆方案模拟，提高征拆方案的有效性。

#### 4.1.2.4 三临工程

结合实景模型及激光扫描输出站内临水、临电、临边防护布置方案，避开工程实体，避免以往出现的边干实体工程边拆三临设施的情况。临水、临电管线布置宜采用永临结合的方案，同时对洞口、临边、电梯井、楼梯口等存在安全隐患的位置，根据安全风险等级设定不同的防护级别，合理布置临边防护措施和各种指示标志。

#### 4.1.2.5 场坪排布

结合实景模型及 GIS 技术提交场坪布置方案，统筹排布大门（含门禁）、围墙，临时道路布置，办公区、生活区临建布置，加工棚布置，材料堆场布置，“三防”物资堆放布置，塔吊，基坑临边防护，临水、消防设施，临电、配电设备安全防护，绿化、防尘覆盖等配套设施，以及场地视频监控布点（含覆盖范围模拟标识，满足视频监控系统监控范围“全覆盖、无死角”的要求）、环境监控布点、工程监测布点，避免工程实体对施工作业面的影响。

### 4.1.3 深化设计阶段

#### 4.1.3.1 地质、地形模型构建

##### （1）地质模型

基于测绘、地勘数据等基础资料，结合实景三维地质模型，将钻探数据表现为三维形式，能够满足根据实际需求进行剖面（横剖、纵剖）裁切的要求，直观的了解轨道交通施工作业范围内的地质类型，方便现场施工作业管理及策划，指导土方开挖作业，快速计算土石方工程量。

##### （2）地形模型

通过前期地质勘查结果，结合等高线图纸或现场高程网格图、实景模型及 GIS 技术，实现快速完成场平方案规划模拟。根据实际现场情况确定场平要求，快速计算土石方工程量。

#### 4.1.3.2 预留预埋深化

投标人应对土建模型的预留预埋进行深化，输出预留预埋图纸，结合三维可视化交底，明确预留位置和尺寸、预埋件工程量统计。

#### 4.1.3.3 管综（含支吊架、机房设备排布）深化设计

管线深化设计应根据管线综合施工图纸及土建施工现场实际情况，结合 BIM 管线三维模型进行施工方案深化，明确管线综合还要结合装修的模型（含天花检修口、墙面开口、地面开口），消除设备或设施碰撞。尤其是穿越人防门的管线、线路进站电缆排布、避免净空和检修空间预留不足以及其他票务设备的定位等问题。

#### 4.1.3.4 定位放样

结合管线及设备深化后的 BIM 模型，预先定位孔洞、支吊架和相关构件的位置信息，精确放线，提高施工现场定位精度，保证施工进度和准确性。

#### 4.1.3.5 基于装修模型的设备排布优化

结合三维模型及 GIS 技术，向车站公共区、出入口、口袋花园、周边环境的模型中导入装修模型、综合管线模型、各专业设备模型，优化设备布置。

## 4.2 基于模型应用的数字化建造

制造工业化是我国制造业实现传统升级的重要战略方向，预制装配式生产建造技术是实现制造工业化的主要措施，信息化可以使项目各阶段、各专业主体之间在更高层面上充分共享资源，极大提高预制装配式建造的精确性和效率。

预制构件是装配式的基本要素，准确的追踪和定位预制构件能够更好的管理装配式的整个流程。采用 BIM 技术进行构件的预制与装配化，能够有效地提高项目实施的精度及效率。

### 4.2.1 建筑结构专业数字化建造应用

#### 4.2.1.1 预制电缆沟槽数字化加工

利用 BIM 技术实现电缆沟槽模型的数字化，提供给数字化建造数字化平台。数字化加工厂通过平台提供的预制件数字化信息，进行沟槽的数字化生产。沟槽完成后，将相关构件的参数信息反馈至数字化建造数字化平台，完成信息闭环。

#### 4.2.1.2 出入口飞顶装配化施工

出入口飞顶采用装配化的方式进行施工，其结构构件采用预制结构构件，包含预制钢筋混凝土柱+预制混凝土梁+预制叠合板+预制飞顶等内容。装配式整体式框架满足出入口飞顶对于结构强度、抗震等级、抗渗等级等方面的要求。

### 4.2.2 机电专业数字化建造应用

#### 4.2.2.1 水/风管预制加工

应在经 BIM 深化过的管综模型基础上，对水/风管进行预制化处理，输出预制加工图纸及安装方案，在数字化加工基地对风管、水管及相应的异形管件进行预制化加工，保证构件加工一次成优，安装一次完成，缩短工期并更好的保证工程质量。

#### 4.2.2.2 支吊架预制加工

应在经 BIM 深化过的管综模型基础上，进行支吊架/综合支吊架的深化。在经制作部门受力计算校核后，提供支吊架预制加工图纸，并在数字化加工基地进行支吊架的预制加工，有效解决特殊工况点标准支吊架无法满足安装要求的问题，确保构件加工一次成优，安装一次完成，缩短工期并更好的保证工程质量。

#### 4.2.2.3 管线综合装配式施工

投标人应使用经 BIM 管线、装修、设备深化后的模型，对综合管线进行装配化施工，输出综合管线装配式安装方案及图纸资料，提高现场各类管线安装的精度及效率，缩短工期并更好地保

证工程质量。

#### 4.2.2.4 设备机房装配化施工

设备机房应采用装配化的方式进行施工。通过 BIM 模型模拟方案比选、模拟施工过程，采用模型分段、场外预制加工、现场组装的方式，全过程指导现场施工。提高生产精度、施工效率、减少施工费用，实现安全、绿色、文明施工等成效。

### 4.3 基于模型应用的数字化施工

#### 4.3.1 施工应用

要求投标人按发包人要求将工程现场管理数据提交至广州地铁数字化平台，包括施工深化图纸、施工计划、完成情况；组织架构人员、施工机械设备台账、航拍成果等。具体详见数字化平台应用要求，

#### 4.3.2 可视化交底

承包人应在图纸审查阶段采用深化后的 BIM 模型进行可视化交底，以此来预先发现问题，预先处理。利用已建立各专业模型，通过虚拟与仿真等技术实现可视化交底，提前感受周围环境要素和内部空间净空、施工难点等部位，对不合理部位，在施工前解决，最大限度降低项目实施风险。

工程施工实施过程中的重点、难点及关键工序的虚拟漫游及可视化交底，具体内容根据项目实际及实施部门的实际需求进行确定。

## 5 工作交付物

针对本项目，成果交付主要包括分阶段相应格式的文档资料、BIM 模型、视频资料等：

(1) 本项目实施过程中所编制的 BIM 实施相关标准、实施方案、工作细则、管理办法、操作手册等。

(2) 项目 BIM 技术应用工作总结报告，包括 BIM 技术应用及项目管理平台使用情况，问题及处理情况记录以及 BIM 技术应用所带来的各方面效益分析（如成本节省）等。

(3) 公开发表 BIM 技术相关论文 5 篇，其中至少 2 篇在核心期刊发表。

(4) 申请专利和软件著作权。

## 6 知识产权

本项目所建立的模型、模型构件库，以及相关关联的数据库、资料库，本项目实施过程中所编制的相关标准、技术方案等的知识产权归招标人所有。

为满足本项目应用开发的所有相关软件（包括已有软件的二次开发）的知识产权由招标人与



投标人共享，成果署名及成果共享方式由招标人与投标人协商确定。

如以本项目实施成果申报软件著作权、专利、论文、各类奖项等，必须经招标人同意方可。

除招标人授权外，投标人不得将项目管理平台的数据、账号及资料等所有保密信息提供给他人使用及披露。

附件 1：设备配置表

1、服务器配置：

主要配件	最低要求	实际参数
CPU 类型	智能英特尔至强 E3-1230	
内存	16GB (4x4GB) DDR3 2100MHz SDRAM 内存	
显卡	4GB 独立显存，可支持 3 台显示器同时显示	
USB 接口	不低于 6 个 USB3.0	
标准声卡	集成	
硬盘	512G SSD 固态硬盘及 4TB 机械硬盘	
网卡	10/100/1000M 以太网卡	
屏幕大小	27' 16:9 LED 背光显示器×3	
光驱	蓝光光驱（可刻录）	
键盘	USB 防水键盘	
鼠标	USB 光电鼠标	
操作系统及软件	WIN8.1 操作系统 软件(包括但不限于):microsoft office、mindjet mindmanager、WBS 编辑器、autocad、BIM 相关软件（视车站设备安装及装修承包商选用的 BIM 软件确定）	
远程管理工程	能够实现 USB 端口的有效管理；可以及时更新操作系统；安全补丁及业务系统的安装及升级；能够配置网络带宽、流量；能够对软/硬件资产进行统计，监控软/硬件变更，并可报警；能够提供完善的报表和系统日志；	
服务认证 整机认证	生产厂商整机（含显示器）五年有限保修，五年硬盘不回收，门到桌安装验机（要求 7*24 全年无休服务，第二自然日上门，提供门到桌的安装验机服务，厂家在当地有维修站，提供厂家大客户专家专人 400 和 800 售后服务热线电话），ISO 20000-12005 管理体系认证，COPC 认证	

2、工作站配置：

主要配件	最低技术要求	实际参数
CPU 类型	智能英特尔 酷睿 i7-3770 处理器	
内存	16GB (4x4GB) DDR3 2100MHz SDRAM 内存	
显卡	2GB 独立显存，可支持 2 台显示器同时显示	
USB 接口	不低于 6 个 USB3.0	
标准声卡	集成	
硬盘	256G SSD 固态硬盘及 1TB 机械硬盘	
网卡	10/100/1000M 以太网卡	
屏幕大小	23' 16:9 LED 背光显示器	
光驱	蓝光光驱（可刻录）	
网络连接	应具备 WIFI 无线上网和蓝牙功能	
键盘	USB 防水键盘	
鼠标	USB 光电鼠标	
操作系统	WIN8.1 操作系统 软件（包括但不限于）：microsoft office、mindjet mindmanager、WBS 编辑器、autocad、BIM 相关软件（视车站设备安装及装修承包商选用的 BIM 软件确定）	
远程管理工程	能够实现 USB 端口的有效管理；可以及时更新操作系统；安全补丁及业务系统的安装及升级；能够配置网络带宽、流量；能够对软/硬件资产进行统计，监控软/硬件变更，并可报警；能够提供	

	完善的报表和系统日志；	
服务认证 整机认证	生产厂商整机（含显示器）五年有限保修，五年硬盘不回收，门到桌安装验机（要求 7*24 全年无休服务，第二自然日上门，提供门到桌的安装验机服务，厂家在当地有维修站，提供厂家大客户专家专人 400 和 800 售后服务热线电话），ISO 20000-12005 管理体系认证，COPC 认证	

### 3、移动个人终端配置：

主要设备/配件	最低参数	实际参数
系统	WIN8、安卓 4.4.3、IOS7	
CPU	四核 CPU、主频不小于 2.0GHz	
运行内存	2GB	
存储空间	32GB	
屏幕	9.7 英寸 屏幕分辨率：2048X1536 屏幕描述：电容式触摸屏，多点式触摸屏 指取设备：触摸屏	
网络连接	具备 WiFi 无线上网功能和 4G（向下兼容 3G）网络功能，支持 802.11b/g/n 无线协议	
电池	电池类型：聚合物锂电池 续航时间：默认不小于 8 小时	

## 附件 2：二维码的技术需求

为提高设备、材料采购管理中的质量管控手段，在新线主变电站建安工程中采用二维码来解决传统工程管理方式中存在的设备、材料到货进度、质量管理难题，并将其作为在主变电站建安工程中应用 BIM 技术的重要组成模块。

### 二、设备、材料类二维码技术要求

#### (六) 二维码的规格

- 4) 二维码尺寸规格为：3.5\*3.5CM（可容纳不少于300个中文字节），材质选用美国艾利亚银 PET 材料。二维码必须清晰，图案完成。
- 5) 对于可贴附在设备、材料外表面平面上的二维码，可以通过手持式二维码扫描仪以及智能手机（安装二维码扫描软件），在无网络连接前提下，直接读取、显示二维码内包含的信息。
- 6) 对于设备、材料外表面面积较小的情况（或贴在小型弧面上），可提供尺寸规格较小的二维码，二维码的信息仅为“网址链接地址”（例如：主变电站建安工程承包商设立的后台数据资料网盘地址），在连接网络的前提下，可通过进入该地址，查询设备、材料的相关信息。

#### (七) 二维码的组成

二维码由“标识码”及“信息内容”两部分组成。

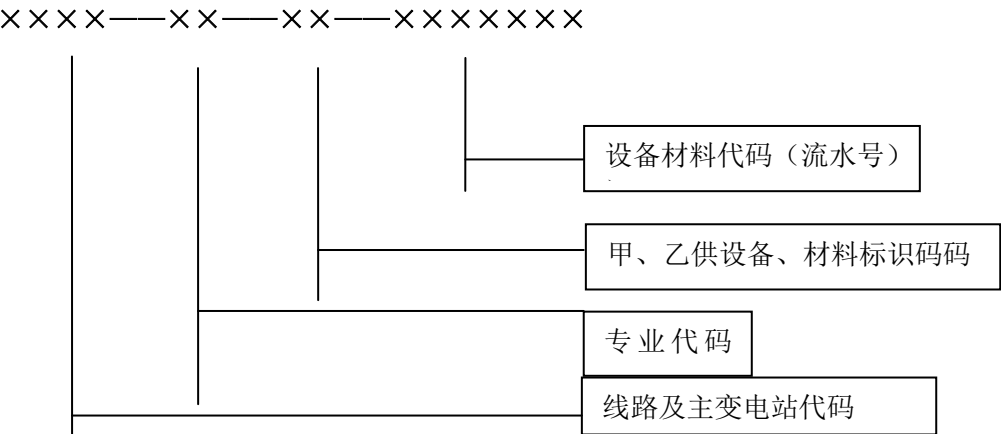
“标识码”编码规则及“信息内容”具体要求如下：

#### (八) “标识码”的作用及编码规则

##### 3) “标识码”的作用

BIM 系统标识码位于二维码读取信息内容的首行，该标识码与 BIM 系统 3D 模型中的标识码相一致。是每个设备及材料的“身份证”，起到实物与 BIM 系统 3D 模型一一映射的作用。设计院完成二维图纸，主变电站建安工程承包商将二维图纸转换成三维模型的同时，对每个需要进行编码的设备及材料进行编码。完成编码后，将编码下发至设备、材料供应商，设备、材料供应商在设备、材料出厂时制作并粘贴二维码，其中二维码的首行就是该 BIM 系统标识码。

4) “标识码” 编码规则



标识码由四层结构组成，共 10 位

第一层为线路及主变电站代码，四位；

前两位为线路代码，例如“六号线”代码为“06”； 后两位为车站代码，根据设计图纸，对主变电站编号，以六号线为例“香雪主变电站”代号为“01”。

第二层为专业代码，二位；

以各专业名称及分项名称拼音首字母的大写缩写表示。详见表 1（此表仅供投标人参考，招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定代码表）。

第三层为甲、乙供设备及材料标示码，两位；

第一位为甲、乙供标识码，例如“甲供”代码为“0”，“乙供”代码为“1”；第二位为设备、材料标识码，例如“设备”代码为“0”，“材料”代码为“1”。

第四层为设备材料代码（流水号），七位；

前四位为设备材料代码，如设备代码不足四位，则以 0 补足四位。例如“冷水机组”代码为“0WCC”，后三位为设备数量编号，如有两台，代码分别为“001”、“002”。各专业的“设备材料代码”前四位详见表 1。（此表仅供投标人参考，招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定代码表）。

**表1 专业代码、设备材料代码（第二层、第四层）**

**（此表仅供投标人参考，招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定代码表）。**

顺序	项目说明	专业代码	分项名称	设备材料代码
1	车站建筑	JZ	公共区天花吊顶	
			公共区墙面	
			公共区不锈钢制品	
			公共区地面石材	
			广告灯箱	
			陶瓷地砖	
			静电地板	
			天花吊顶	
			混凝土硬化剂	
			油漆	
			防火门	
			洁具	
			吊挂式导向	
			标识柱	
			雨篷灯具	
			地面砖	
3	通风空调	KT	冷水机组	0WCC
			冷却塔	00CT
			冷冻泵/冷却泵	CHWP/OCWP
			空调机组(空调新风机/风机盘管)	0AHU (0PAU/0FCU)
			多联机	0PEU/ 0PCU
			风机（含射流风机、隧道风机、车站 隧道风机、新风机、回风机、排烟风 机）	0JEF/0TVF/0TEF/0FAF /0RAF/0EAF/0SEF
			风阀(含防火阀、防烟防火阀、风量调 节阀、手动调节阀、止回阀)	00FD/0SFD/00MD /D/0NRD
			消声器	SIL
			分、集水器	FSQ/JSQ
			膨胀水箱	PZSX
			旁流水处理器	PH
			风口	AG

			保温材料	BWM
			伸缩节	SSJ
			电动二通阀、电磁阀、电动蝶阀、闸阀	MOV/EV/MV/GV
4	给排水及消防	GS	潜污泵	
			消防泵	
			密闭污水提升装置	
			重力流与真空相结合污水系统	
			系统控制主机	
			气体灭火控制器	
			感烟\感温探测器	
			声光报警器\警铃	
			气体释放灯	
			气体钢瓶及框架	
			启动瓶及框架	
			选择阀	
			压力开关\气体喷头	
			安全泄压阀	
			防护区泄压装置	
			气流单向阀	
			气动管路放气阀	
			气体灭火控制盘	
			24V 电源	
			气体释放灯	
			消火栓箱	
			消防器材箱	
			灭火器箱	
			水泵接合器	
			室外消火栓	
			金属伸缩节、金属软管	
			卡箍接头、橡胶软接头、 阻火圈	
			蝶阀、闸阀、止回阀、倒流防止器	
			排水检查井井盖	
			地漏	
5	低压配电及照明	PDZM	低压柜	
			环控柜	
			配电箱	
			事故照明装置	
			灯具	
			电缆电线	
			疏散指示牌	

			设备区灯具	
6	环境与设备监控系统 (BAS)	JK	控制柜\远程控制柜	OKZG
			UPS 配电柜	UPDG
			二通阀配电箱	FPDX
			远程控制箱	YKZX
7	防灾报警	FZ	消防立柜 (工控机、消防电话主机、24v 操作电源)	XFLG
			模块箱	OMKX
			火灾报警控制器	FACP
			感烟\感温探测器	OTCQ
			声光报警器\警铃	0BJQ
8	自动扶梯、电梯、楼梯升降机	DT	垂直电梯	CZDT
			自动扶梯	ZDFT
			楼梯升降机	LYPT
9	屏蔽门系统 (PSD)	PB	门机梁及 DCU	DCU
			就地控制盘	PSL
			门体	ASD
			照明配电箱	无屏蔽门专业专有代码, 可参照低压专业配电箱
			电源柜	UPS
			PSC 柜	0PSC
11	门禁	MJ	门禁系统车站工作站	MGZZ
			机柜 (交换机、主控制器)	00JG
			就地控制箱 (含就地控制器)	JDKX
			磁力锁	0CLS

(九) 二维码所包含的“信息内容”

- 3、设备、材料出厂时的二维码要求：由设备、材料供应商按照设备、材料信息采集需求（各专业需采集的具体内容如下）进行二维码的编码及制造，在设备、材料出厂时将二维码贴附在铭牌旁（二维码粘贴位置可根据设备、材料的安装位置进行调整，保证设备、材料安装就位后，相关人员可方便的扫描到二维码）。



表二 各专业甲供设备或材料应用二维码信息采集清单

（以下表格仅供投标人参考，招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定采集清单）。

通风空调专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	冷水机组	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要部件基本信息、主要参数、安装位置、维保注意事项
2		冷却塔		
3		冷冻/却泵		
4		空调机组		
5		风机		
6		多联机		
6	甲供材料	电动风阀		
7		消声器		

给排水专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	潜污泵	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		消防泵		
3		密闭污水提升装置	以系统为单位，每个系统配一组二维码，设备上随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含二维码信息，由厂家出具盖章有效）。	
4		重力流与真空相结合污水系统		
5		系统控制主机	以到货次数为批次，每批一个二维码，同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位（XX 箱/每箱 XX 个），到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地
6		气体灭火控制器		
7		感烟\感温探测器		
8		声光报警器\警铃		
9		气体释放灯		
10		气体钢瓶及框架		
11		启动瓶及框架		
12		选择阀		
13		压力开关\气体喷头		
14		安全泄压阀		
15		防护区泄压装置		

16		气流单向阀	
17		气动管路放气阀	

低压配电专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	低压柜和环控柜	以台（套）为单位配一组二维码，每台（套）设备铭牌上随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		配电箱		
3		事故照明装置		
4	甲供材料	灯具	以型号*包装箱为单位配一组二维码，即以同一产品同一规格的一个包装箱为单位（XX 型/1 箱/XX 盏）随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、整机产地

监控专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	火灾报警控制器	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		消防立柜（工控机、消防电话主机、24v 操作电源）		
3		模块箱		
10		火灾报警控制器	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
11		气体灭火控制盘		
12		24V 电源		
13		气体释放灯	以到货次数为批次，每批一个二维码，同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位（XX 箱号），到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、整机产地
14		感烟\感温探测器		
15		声光报警器\警铃		
16		控制柜\远程控制柜	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
17		UPS 配电柜		
18		三通阀配电箱		
19		远程控制箱		
24		门禁系统车站工作站	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
25		机柜（交换机、主控制器）		

26		就地控制箱(含就地控制器)	家出具盖章有效)。	
----	--	---------------	-----------	--

**装修专业设备材料二维码信息采集**

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供材料	公共区天花吊顶	以个为单位,各主龙骨及扣板(按照各站排版图,将编号一致的作为一个二维码)配一个二维码,到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	工点名称、排版编号、生产商、生产日期、主要参数、维保使用注意事项。
2		公共区墙面	以块为单位,每块(按照各站排版图,将编号一致的作为一个二维码)配一个二维码,到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	
3		公共区不锈钢制品	以个为单位,各不锈钢横杆、立杆、玻璃、垃圾桶、票亭(按照各站排版图,将编号一致的作为一个二维码)配一个二维码,到货同时提交书面到货文件((含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	
4		公共区地面石材	以到货次数为批次,每批一个二维码。单位(XX箱/每箱XX个),到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	工点名称、生产商、生产日期、主要配件信息、主要参数、维保使用注意事项。

**地面专业设备材料二维码信息采集**

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	广告灯箱	以台为单位,每台配一组二维码,设备铭牌上随机附带一个二维码,到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	工点名称、设备编号、设备名称、生产商、生产日期、设备产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		吊挂式导向、标识柱		

**屏蔽门专业设备材料二维码信息采集**

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	门机梁及 DCU	以台为单位,每台配一组二维码,设备铭牌上随机附带一个二维码,到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码,由厂家出具盖章有效)。	设备名称、设备编号、生产商、生产日期、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		就地控制盘		
3		门体		
4		照明配电箱		
5		电源柜		
6		PSC 柜		

扶梯专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	甲供设备	自动扶梯	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	1、扶梯型号 2、提升高度 3、执行标准 4、站点、安装位置 5、主要部件（电机、减速箱、驱动链、梯级链、梯级、导轨、梯级链滚轮、梯级滚轮、变频器、扶手带）产地，生产厂家 6、设备保养要求 7、政府检验周期提醒
2	甲供设备	无机房电梯	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	1、电梯型号 2、执行标准 3、站点、安装位置 4、主要部件（曳引主机（含抱闸）、限速器、门机、缓冲器、控制柜、安全钳）产地，生产厂家 5、设备保养要求 6、政府检验周期提醒

- 4、设备、材料安装后的二维码要求：由设备、材料的施工安装及调试承包商在完成安装后、移交前，按照施工安装单位名称、安装人员名称、设备材料到货时间、施工完成时间、单机调试完成时间、运营维保使用信息等内容的要求，编制及制造二维码并贴附在设备、材料表面。

#### （十）参建各方职责

##### 4) 项目集成服务商

- 负责督促设备、材料供应商按照上述要求进行设备、材料二维码的编码、信息内容收集及制造等工作；
- 负责督促设备、材料供应商上报到货清单（含各类设备二维码）纸质文件；
- 需配备手持式二维码扫描仪，在设备、材料到货开箱时对纸质文件和设备、材料本体上的二维码进行核实，登记入册，对于两者不符的情况进行登记，退库。
- 对设备、材料的到货进度进行统计、上报。

##### 5) 施工承包商

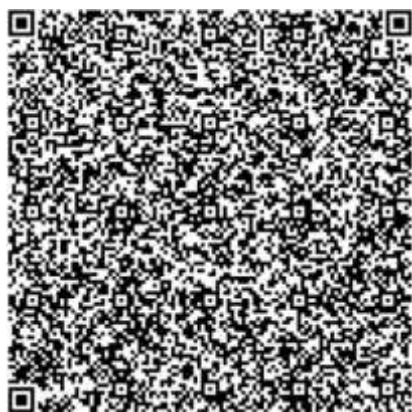
- 负责按照上述要求进行乙供设备、乙供材料二维码的编码、信息内容收集及制造等工作。
- 负责完成二维码标识码与车站3D模型中各设备、材料模型ID号的对应链接工作，形成对应链接表。
- 需配备手持式二维码扫描仪，在甲、乙供设备、材料到货、安装、单机调试、遗留问题整改等环节完成后，对二维码进行扫描，利用BIM技术在车站3D模型中用不同

颜色反映设备、材料的不同状态。

6) 施工监理

- 需配备手持式二维码扫描仪，在乙供设备、材料到货时对施工承包商提供的纸面材料文件和材料包装上的二维码进行扫描进行核对，核对无误后登记入册。如核对有误，登记并做退库处理。
- 对施工承包商在甲、乙供设备、材料安装完成后贴附的二维码进行检查，建立与二维码一致的纸质信息文件。

**例如：冷水机组二维码（此案例仅供投标人参考，招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定案例）。**



工点名称：河沙站 设备编号：WCC-01,02  
机组型号：PFS140.1CFST-B 整机原产地：中国武汉  
生产商：麦克维尔空调制冷（武汉）有限公司 生产日期：2012.8.27  
压缩机形式/产地：螺杆式/苏州 冷凝器形式/产地：壳管式/武汉  
蒸发器形式/产地：壳管式/武汉  
制冷量：132USRT 输入功率：93kw 额定电压：380V  
制冷剂：R134a 冷却水流量：96m<sup>3</sup>/h  
冷却水进出水温度：32℃/37℃ 冷冻水流量：  
57m<sup>3</sup>/h  
冷冻水进出水温度：14℃/7℃  
机组尺寸（长×宽×高）：3340mm×1545mm×1956mm

表三 各专业乙供设备或材料应用二维码信息采集清单

(以下各表格仅供投标人参考, 招标人在完成招标后将根据主变电站各专业要求重新制定采集清单)。

通风空调专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供设备	分、集水器	以台为单位, 每台配一组二维码, 设备铭牌上随机附带一个二维码, 到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码, 由厂家出具盖章有效)。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要部件基本信息、主要参数、安装位置、维保注意事项
2		膨胀水箱		
3		旁流水处理器		
4	乙供材料	风阀(防火阀、泄压阀、风管止回阀、手动风量调节阀)	以到货次数为批次, 每批一个二维码, 同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位(XX 箱/每箱 XX 个), 到货同时提交书面到货文件(含一个与到货包装一致的二维码, 由厂家出具盖章有效)。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、安装位置及数量
5		风口		
6		保温材料		
7		耐高温法兰垫片、风机软接头	以台为单位, 每台配一组二维码, 设备铭牌上随机附带一个二维码, 到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码, 由厂家出具盖章有效)。	
8		水管阀门、金属软管、伸缩节、电磁阀		
9		冷轧钢板	暂时无法实现二维码应用	——
10		镀锌钢板		
11		无缝钢管		
12		镀锌钢管		

给排水专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供设备	消火栓箱	以台为单位, 每台配一组二维码, 设备铭牌上随机附带一个二维码, 到货同时提交书面到货文件(含一个与设备铭牌一致的二维码, 由厂家出具盖章有效)。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
2		消防器材箱		
3		灭火器箱		
4		水泵接合器		
5		室外消火栓		
6	乙供材料	内筋嵌入式衬塑钢管	暂时无法实现二维码应用	——
7		镀锌钢管		
8		球墨铸铁管		
9		阻燃型 UPVC 管		
10		高密度聚乙烯 HDPE 双壁波纹管		
11		内衬塑镀锌钢管		
12		金属伸缩节、金属软管	以台为单位, 每台配一组二维码, 设备铭牌上随机附带一个二维码, 到货	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期

13		卡箍接头、橡胶软接头、 阻火圈	同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项
14		蝶阀、闸阀、止回阀、倒流防止器		
15		排水检查井井盖		
16		地漏	以到货次数为批次，每批一个二维码，同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位（XX 箱/每箱 XX 个），到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	

低压配电专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供材料	电缆电线	以型号*批次为单位配一组二维码，即以同一产品同一规格的一批次为单位（XX 型/XX 米）随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、整机产地
2		疏散指示牌	以型号*包装箱为单位配一组二维码，即以同一产品同一规格的一个包装箱为单位（XX 型/1 箱/XX 盏）随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	
3		设备区灯具	以型号*包装箱为单位配一组二维码，即以同一产品同一规格的一个包装箱为单位（XX 型/1 箱/XX 盏）随机附带二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与到货包装一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、生产商、生产日期、整机产地

监控专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供设备	磁力锁	以台为单位，每台配一组二维码，设备铭牌上随机附带一个二维码，到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、机组型号、生产商、生产日期、整机产地、主要配件信息、主要参数、维保注意事项

装修专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供材料	陶瓷地砖	以到货次数为批次，每批一个二维码，同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位（XX 箱/每箱 XX 个），到货同时提交书面到货文件（含一个	工点名称、生产商、型号、主要参数、生产日期、使用手册。
2		静电地板		
3		天花吊顶		
4		混凝土硬化剂		

5		油漆	与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	
6		防火门		
7		洁具		

地面专业设备材料二维码信息采集

序号	设备材料类型	设备材料名称	采集方式	采集内容
1	乙供设备	雨篷灯具	以一个站一个出入口的雨篷灯具台数为批次，每批一个二维码。单位（XX 台/XX 站 X 出入口），到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、设备编号、设备名称、生产日期、设备产地、主要参数、维保注意事项
2	乙供材料	地面砖	以到货次数为批次，每批一个二维码，同一产品同一规格的一个包装件为一个批次。单位（XX 块），到货同时提交书面到货文件（含一个与设备铭牌一致的二维码，由厂家出具盖章有效）。	工点名称、材料名称、生产日期、产地、维保注意事项
3	乙供材料	钢柱	暂时无法实现二维码	—
4		玻璃		
5		铝镁锰屋面		

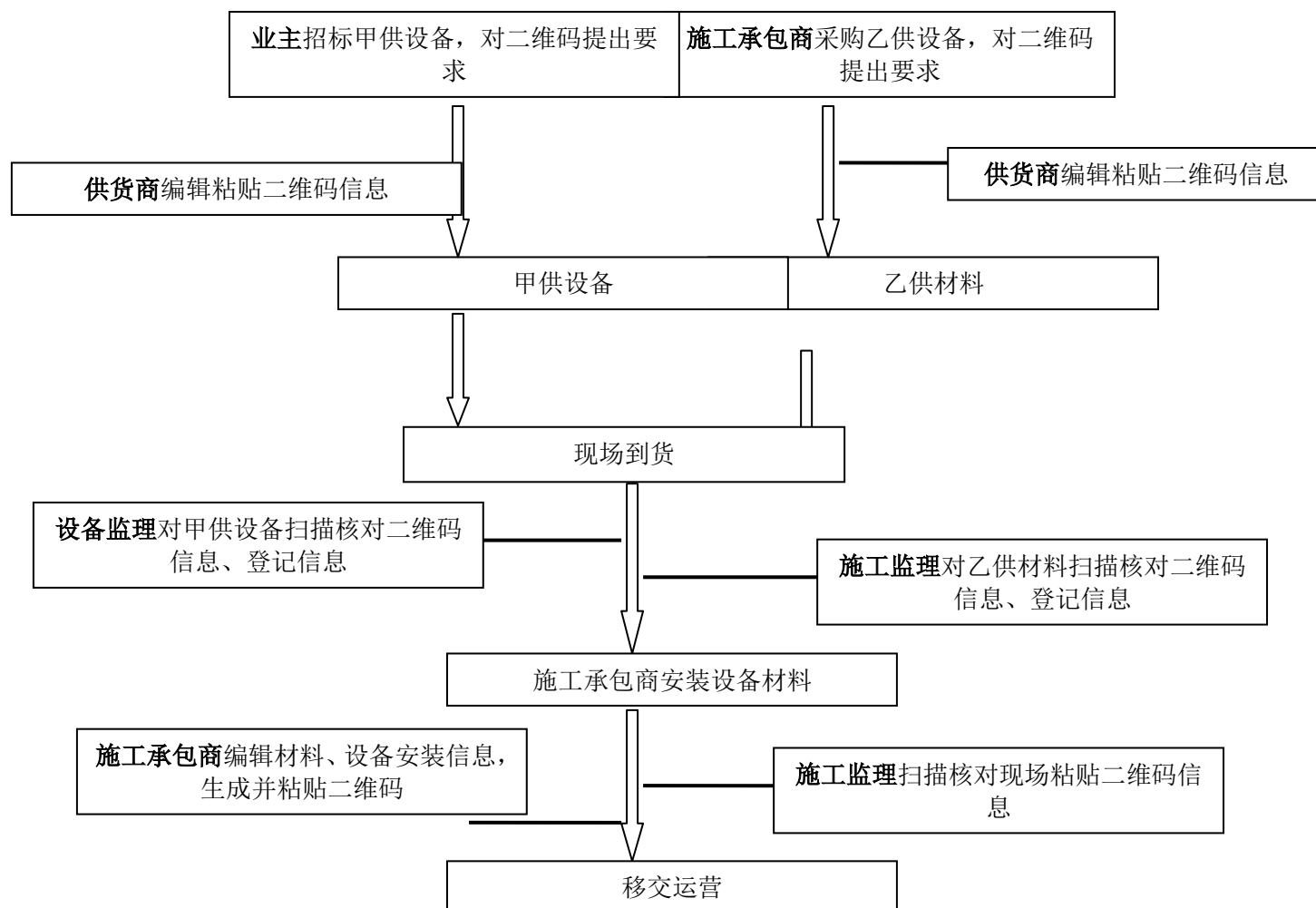
施工二维码信息采集

序号	专业系统	系统所含信息	系统基本信息	挂牌或粘贴位置
1	通风空调	大系统	以系统为单位，每各系统配一组二维码，信息包括风机、风阀、消声器、风口、主要管径尺寸（型号、数量、安装位置）	在机房、主管变径、风阀安装处分别悬挂二维码信息。
		小系统		
		水系统	以系统为单位，每各系统配一组二维码，信息包括冷水机组、冷却塔、水泵、水阀、主要管径尺寸（型号、数量、安装位置）	在机房、主管变径、水阀安装处分别悬挂二维码信息。
2	给排水	水消防系统	以系统为单位，每各系统配一组二维码，信息包括消防泵、阀门、主要管径尺寸（型号、数量、安装位置）	消防泵房
		排水系统	以系统为单位，每各系统配一组二维码，信息包括潜污泵、阀门、主要管径尺寸（型号、数量、安装位置）	主废水泵房
		自动灭火系统	以系统为单位，每各系统配一组二维码，信息包括气瓶、集流管、阀门、启动装置、主要管径尺寸（型号、数量、安装位置）	气瓶间
3	低压配电	低压配电与照明系统	以回路为单位配一组二维码，信息包括电缆、母线、桥架、线槽（型号、走向）	低压配电与照明系统每个回路两端分别悬挂二维码信息；另外，普通照明（一般工作/节点照



				明、导向照明、广告照明）、疏散照明和应急照明第一个设备处悬挂二维码信息。
4	智能建筑	FAS	以回路为单位，每个回路配一组二维码，信息包括回路号、电缆、电线、桥架（线槽）（型号、走向）、钢管	每一回路悬挂二维码信息。
		BAS	以接口设备为单位，每个接口配一组二维码，信息包括回路号、电缆、电线、桥架（线槽）（型号、走向）、钢管	与接口设备连接处悬挂二维码信息。
		门禁	以系统为单位，系统配一组二维码，信息包括电缆、电线、桥架（线槽）（型号、走向）、钢管	每个门禁箱出线接口处
5	设备区装修	设备房信息	以房间为单位，每间房间配一个二维码，信息内容包括房间天花、地面墙面装修标准及所用材料基本信息、数量，房间设备数量	在房间进门处悬挂二维码信息。

### 第三部分：流程图



## 第六章 招标用参考资料及图纸

### 一、参考资料使用说明

本参考资料有关内容仅提供给投标人参考，发包人对投标人由此而作出的推论、解释和结论概不负责。各部分的工作范围、技术要求、标准等，以施工设计及发包人批准的技术资料为准。

### 二、参考资料

另册提供。

## 第七章 工程量清单

**(本部分第七章为原土建范本中内容，仅供参考，具体招标项目工程量清单应根据实际情况进行编制)**

### 1、工程量清单说明

1.1 本工程量清单应与投标须知、合同条款、技术条件（规范）和图纸一起使用。

1.2 各工程项目的名称不应看作是该项工程项目工作所需的每一项作业和每一种材料、设备的定义与描述。

1.3 工程量清单中的单价保留小数点后 2 位（不允许后面再有隐含的小数），合价取整数（不允许后面再有隐含的小数）。

1.4 混凝土报价包含了模板及模板支架的全部费用。

13.12 本招标文件工程量清单列出的合价包干部分工程项目及其相应的工程量，仅供投标人投标时参考，发包人对投标人由此而做出的推论、解释和结论概不负责。投标人应谨慎使用本招标文件提供的工程量清单，采用招标文件提供的工程量清单进行报价所产生的一切风险由投标人自担。投标人应根据自身对招标文件和对工程本身的研究和了解，对工程量清单列出的合价包干项目修改工程量或补充项目，并按规定填入工程量清单中。合价包干项目中不允许投标人增加任何单价包干项目。

13.13 本招标文件工程量清单列出的单价包干部分工程项目及其相应的工程量不允许修改。

### 2、工程量清单费用组成

2.1 本合同价款应包括劳务、施工设备、材料、制造、运输、安装、试验、调试、测试、维护、管理、利润、规费、税金及依据合同约定包含的所有风险、责任等所应有的费用。

2.2 无论工程量是否列明，具有标价的工程量清单中的每一单项均需填写单价或合价，对承包人没有填写单价或合价的项目的费用，应视为已包含在工程量清单的其他单价或合价之中。

2.3 工程量清单不再重复或概列工程及材料的一般说明，在填写工程量清单的每一项的单价和合价时应认真阅读理解本招标文件的有关章节规定，特别是分部分项工

工程量清单及措施项目费中的“计量规则及工作内容”。另外，特别规定：

(1) 防水砼，不论采用何种外加剂，不论设计要求的入模温度是多少，合同执行过程中费用不作任何调整。

(2) 开挖探槽费用综合考虑在相关项目中。

(3) 本工程招标控制价公布的余泥渣土场外运输与排放费单价中，已包含工程余泥排放费为 1.5 元/立方米。

(4) 根据市建委《关于全面使用“广州市混凝土质量追踪和动态监管系统”的通知》（穗建质[2011]163 号）和《广州市建设工程质量检测管理办法》（穗建质[2010]1082 号）的相关要求，以及相关工作方案，所有送检的混凝土试块必须植入芯片，芯片费用综合考虑在各项混凝土项目的综合单价中。

### 3、工程量清单

### 3.1 投标报价汇总表

广州市轨道交通 号线 段工程 ( ~ )

### 【 施工 标】投标报价汇总表

工程名称:

序号	单位工程名称	金额（元）	其中			
			人工费（元）	绿色施工安全防护措施费(元)	工伤保险费（元）	增值税销项税额(元)
一	XX 站					
二	XX 站至 XX 站区间隧道					
三	XX 站					
四	XX 站至 XX 站区间隧道					
合计						

投 标 人 (公章):

投标人授权代表 (签字):

日期: 年 月 日

### 3.2 工程量清单汇总表

广州市轨道交通 号线 段工程（ ~ ）

#### 【 施工 标】单位工程投标报价汇总表

工程名称：XX 站（或 XX 站至 XX 站区间）

标段：

序号	汇总内容	计费基础	费率	金额（元）
1				
1.1				
1.2				
1.3				
...				
2	措施项目			
2.1	单价措施项目			
2.2	总价措施项目			
2.2.1	其中：绿色施工安全防护措施费			
3	规费	1+2		
4	税前工程造价			
5	增值税销项税额			
6	含税工程造价			

投 标 人（公章）：

投标人授权代表（签字）：

日 期： 年 月 日

3.3 分部分项工程和措施项目计价表

3.3.1 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

工程名称：

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	工作内容	计量单位	工程量	金额(元)		备注
							除税综合单价	除税合价	
一、分部分项工程									
合计									
二、单价措施项目									
合计									
总计									

投 标 人（公章）：

投标人授权代表（签字）：

日 期： 年 月

日



3.3.2 总价措施项目清单与计价表

工程名称：

序号	项目编码	项目名称	计算基础	费率（%）	金额（元）	调整费率（%）	调整后金额（元）	备注

投 标 人（公章）：

投标人授权代表（签字）：

日 期： 年 月

日

#### 4.工程量清单附件说明

投标人应编写以下各项资料作为工程量清单的附件：

4.1 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表中的所有工程项目（总价措施项目清单与计价表除外）的单价分析表（附件一）的单价应与分部分项工程和单价措施项目清单与计价表中该项的单价一致。“采用定额号”栏应注明什么定额什么编号，单价含几个定额号的亦注明几个编号。

4.2 总价措施项目清单与计价表应有包含工作内容的数量和单价计算合价，汇总成为该项工程的合价。难以计算工程数量和单价的，应有费用构成因素或取费标准。

4.3 钢筋、商品砼、防水及乙供材料含量表（附件二）。该表中材料的含量应与单价分析表一致。

4.4 人工含量表（附件三）。该表中人工含量应与单价分析表一致。

4.5 分年分季用款计划表（附件四）。每年每季用款计划应与投标人编制的施工总进度相吻合。

4.6 钢筋材料价格表（附件五），表中钢筋材料价格为发包人暂定的工地交货价格，表中价格是调价基数，价差调整将按合同规定的办法处理，是否采用该价格报价由投标人自定。

4.7 防水材料价格表（附件六），表中防水材料价格为发包人暂定的工地交货价格，表中价格是调价基数，价差调整将按合同规定的办法处理，是否采用该价格报价由投标人自定。

4.8 商品砼价格表（附件七），表中商品砼价格为发包人暂定的工地交货价格，表中价格是调价基数，价差调整将按合同规定的办法处理，是否采用该价格报价由投标人自定。

4.9 工程量清单项目及计算规则（附件八）。

4.10 新增项目计费程序表（附件九），该表应列明各分部分项工程和单价措施项目清单与计价表计费程序，并应与单价分析表一致。

4.11 本报价采用的管理费、利润、规费和税金费率列表（附件十），该表应列明与投标报价一致的相关费率，如不一致，合同签订前需根据投标报价进行修正，该表所列费率为新增项目费用计算的依据。

## 5.工程量清单附件

## 5.1 综合单价分析表（附件一）

投标者填入工程量清单中的所有工程单价，均应按下列表格形式编制单价分析表，该表的“序号”必须与分部分项工程量清单中的“序号”一致。

项目编 码				项目名 称				计量单 位				工程量			
清单综合单价组成明细															
定 额 编 号	定 额 名 称	定 额 单 位	数 量	单 价				合 价							
				人 工 费	材 料 费	机 械 费	管 理 费 和 利 润	人 工 费	材 料 费	机 械 费	管 理 费 和 利 润				
人工单 价		小 计													
元/工日		未计价材料费													
清单项目综合单价															
材料费明细		主要材料名称、规格、型号				单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	暂估 单价 (元)	暂估 合价 (元)				
		其他材料费							—		—				
		材料费小计							—		—				

填表说明：

1. 单价分析表中除消耗量外其余数据均在小数点后第三位四舍五入后保留两位小数（不允许后面有隐含小数）。

- 2. 材料费项下应列明主要材料的名称、规格数量、单价。若项目不够，投标人可自行补充栏目。但计费程序必须清晰。
- 3. 其中人工费、材料费、机械使用费均为除税价格。

5.2 钢筋、商品砼、防水及乙供材料含量表（附件二）

钢筋、商品砼、防水及乙供材料含量表

序号	工程项目 及费用名称	单位	工程数量	含量	材料总量	除税材料单价	备注

投 标 人（公章）：

投标人授权代表（签字）：

日 期：            年    月    日

填表说明：

- 1、本表中的序号、项目名称、单位应与工程量清单一致，材料含量应与单价分析表一致。
- 2、本含量表是材料调差的依据。

5.3 人工含量及费用计算表（附件三）

人工含量及费用计算表								
序号	工程项目 及费用名 称	单 位	工程数 量	含 量	人工总 量	人工单 价	合 价	备 注
	合计							

投 标 人（公章）：

投标人授权代表（签字）：

日 期：            年    月    日

填表说明：

- 1、本表中的序号、项目名称、单位应与工程量清单一致，人工含量应与单价分

析表一致。

2、本含量表是人工调差的依据。

#### 5.4 分年分季用款计划表（附件四）

分年分季用款计划表

时间	用途	金额（万元）
<u>201 年 季度</u>		
<u>201 年 季度</u>		
<u>201 年 季度</u>		
<u>201 年 季度</u>		
<u>201 年 季度</u>		
<u>201 年 季度</u>		
<u>201 年 季度</u>		
<u>201 年 季度</u>		
<u>201 年 季度</u>		
<u>201 年 季度</u>		
<u>201 年 季度</u>		
...		

投 标 人（公章）：

投标人授权代表（签字）：

日 期：          年      月      日



### 5.5 钢筋材料价格表（附件五）(暂定)

钢筋材料价格表				
序号	材料名称	规 格	单位	工地交货价（元）
1	圆钢	Φ 10 内(含 Φ 10)	吨	
2	圆钢	Φ 10 外	吨	
3	螺纹钢	Φ 10 内(含 Φ 10)	吨	
4	螺纹钢	Φ 10 外	吨	
5	螺纹三级钢	Φ 10 内(含 Φ 10)	吨	
6	螺纹三级钢	Φ 10 外	吨	

## 5.6 防水材料价格表（附件六）(暂定)

防水材料价格表

序号	材料名称	规 格	单位	除税价（元）
1.1	PVC 防水板	1.5mm	m <sup>2</sup>	
1.2	PVC 辅材：分 区 PVC 止水 带	260 mm 宽	m	
1.3	PVC 辅材：注 浆盘(含接头、 2 米管)		套	
1.4	PVC 辅材：可 重复注浆管		m	
1.5	PVC 辅材：垫 片、射钉		套	
2.1	土工布	400g/ m2	m <sup>2</sup>	
3.1	非焦油双组份 聚氨酯防水涂 料	A 组份 10 kg/桶	kg	
		B 组份 20 kg/桶		
4.1	自粘橡胶改性 沥青防水卷材 (PE)	2.0mm 有表面材料 PE	m <sup>2</sup>	
5.1	三元乙丙橡胶 密封垫		M	
5.2	遇水膨胀橡胶 止水条		M	
5.3	螺孔密封圈		环	
5.4	粘结剂		KG	
5.5	丁腈软木垫		环	
6.1	改性环氧类材 料		kg	

### 5.7 商品砼价格表（附件七）(暂定)

商品砼价格表										
单位：元/m <sup>3</sup>										
货物名称	普通混凝土		早强混凝土		防水混凝土 P6-P8		防水混凝土 P10-P12		水下混凝土	
标号	单价	泵送	单价	泵送	单价	泵送	单价	泵送	单价	泵送
C15										
C20										
C25										
C30										
C35										
C40										
C45										
C50										
C55										
C60										
C30 自密实单价										
备注：										

## 5.8 工程量清单项目及计算规则（附件八）

## 5.9 新增项目综合单价分析表（附件九）

新增项目综合单价分析表

项目编 码				项目名 称				计量单 位				工程量			
清单综合单价组成明细															
定 额 编 号	定 额 名 称	定 额 单 位	数 量	单 价				合 价							
				人 工 费	材 料 费	机 械 费	管 理 费 和 利 润	人 工 费	材 料 费	机 械 费	管 理 费 和 利 润				
人工单 价		小 计													
元/工日		未计价材料费													
清单项目综合单价															
材料费明细		主要材料名称、规格、型号				单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	暂估 单价 (元)	暂估 合价 (元)				
		其他材料费						—		—					
		材料费小计						—		—					

备注：（1）管理费和利润的费率与投标单价分析表中费率一致。

（2）如投标书中工、料消耗量低于定额中工、料消耗量，则新增项目的消耗量将参照类似项目的消耗量与定额消耗量的比例进行调整。如投标书中工、料消耗量大于定额消耗量，则回归定额消耗水平。

（3）新增项目的材料价格沿用投标价格，如同一种材料在不同清单项中有不同价格，则采用最低价；如没有，按照合同约定确定材料单价。

（4）新增项目的机械台班单价及消耗量沿用定额，如没有，双方另行协商确定。

（5）人工单价维持投标水平不变，如在不同清单项中有不同价格，则采用最低

价。

(6) 其中人工费、材料费、机械使用费均为除税价格。

投 标 人 (公章):

投标人授权代表 (签字):

日 期:            年        月        日

#### 5.10 本报价采用的管理费、利润、规费和税金费率列表 (附件十)

本报价采用的管理费、利润、规费和税金费率列表

序号	名 称	计算基数 (或计算公式)	费 率	备注
1	管理费			
...	.....			
2	利润			
...	.....			
3	规费			
4	税金	税前合计		

备注: (1) 本表的费率需与投标报价一致。不一致的, 合同签订前根据投标报价并按就低不就高的原则进行修正。

(2) 本表费率将作为新增项目费用计算的依据。

投 标 人 (公章):

投标人授权代表 (签字):

日 期:            年        月        日

## 5.11 业主供应的设备、材料供应表（附件十三）

业主供应的设备、材料供应表

序号	设备名称	设备分项	规格型号	单位
1	110kV GIS	进线间隔	126kV, 2000A, 40kA(3s), 100kA	套
		主变间隔	126kV, 2000A, 40kA(3s), 100kA	套
		分段间隔	126kV, 2000A, 40kA(3s), 100kA	套
		母线设备间隔	126kV, 2000A, 40kA(3s), 100kA	套
		线路变压器组间隔	126kV, 2000A, 40kA(3s), 100kA	套
2	主所保护	主变压器保护屏(电力变)	\	面
		线路保护屏	\	面
		分段保护屏	\	面
		电压并列屏	\	面
		备自投屏	\	面
		备自投及 PT 并列屏	\	面
		故障录波屏	\	面
3	110kV 交流电力 电缆及附件	电力电缆 1x1200mm <sup>2</sup>	YJLW03-Z	km
		电缆终端头	\	套
		绝缘中间头	\	套
		交叉互联箱	\	套
		接地保护箱	\	套
		电力电缆 1x1000mm <sup>2</sup>	YJLW03-Z	km
		电缆终端头	\	套
		绝缘中间头	\	套
		交叉互联箱	\	套
		接地保护箱	\	套
4	110kV /33kV 油 浸式电力变压器	63000kVA	SZ13-63000/110	台
		33kV 中性点电阻成套装置	33kV, 600A, 31.75 Ω	套
5	110kV/33kV 气 体变压器含（中 性点电阻）	63000kVA	SQFPZ-63000/110	台
		33kV 中性点电阻成套装置	33kV, 600A, 31.75 Ω	套
6	主变电所电抗器	4Mvar	36kV	套

序号	设备名称	设备分项	规格型号	单位
6	36kV GIS	B 型进线柜	36kV, 2000A, 25kA(4s), 63kA	套
		B 型出线柜	36kV, 2000A, 25kA(4s), 63kA	套
		B 型馈线柜	36kV, 2000A, 25kA(4s), 63kA	套
		B 型母联柜	36kV, 2000A, 25kA(4s), 63kA	套
		B 型过渡柜	36kV, 2000A, 25kA(4s), 63kA	套
		光纤转接盒（含尾纤及附件）- 主变电所（每所按一套计）		套
7	干式配电变压器	630kVA	SC(B) 13 系 33/0.4kV	台
8	33kV 交流电力电缆及附件	电力电缆	1×400mm <sup>2</sup>	km
		电力电缆	1×300mm <sup>2</sup>	km
		电力电缆	1×95mm <sup>2</sup>	km
		终端头	1×300mm <sup>2</sup>	套
		终端头	1×95mm <sup>2</sup>	套
9	交直流电源装置	A 型（主变电所）	315kVA, DC110V 模块 65A, DC48V 模块 20A	套
10	供电运行安全生产管理系统	主变电所		套
11	供电设备在线监测系统	主所		所
12	火灾自动报警系统	<b>站级 FAS 系统：</b> 火灾报警及自动灭火报警控制盘、消防电话主机、工控机、火灾报警图形监视软件、消防立柜		所
		<b>就地级 FAS 系统：</b> 各类火灾探测器/监控器、手动报警按钮、输入/输出模块、消防电话、声光报警器、自动灭火就地控制盘、模块箱、光电转换器		所

备注：除以上设备为甲供外，其余均为乙供设备。



## 6.工程计量与支付规定

6.1 所有工程项目，均以法定单位计量。

6.2 任何工程项目的计量，都应是对根据经发包人批准的图纸所规定的工程项目已完成工程量的计量。

6.3 凡超过图纸所示的任何长度、面积或体积都不予计量与支付。

6.4 有关技术规范允许的施工误差值，由承包人在投标报价时综合考虑，施工过程中对此不再予计量。

6.5 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表中所有的项目（总价措施项目清单与计价表除外），在工程量累计不超出合同工程量时，以当期计量的工程数量乘以单价并计算规费及税金之后即为当期该项目的计价款额。

6.6 总价措施项目清单与计价表，在合价款额内以承包人提供的资料，经监理工程师签证，按完成的程度或以完成的百分比计价。

6.7 合同变更项目的计价，工程实施中无论是设计变更或其它发包人应当支付费用的原因引起的工程项目在办理合同变更后按合同约定进行支付。

6.8 工程计价时段划分

6.8.1 工程计价分为月、季、年、竣工验收、维修证书移交等不同阶段，在竣工验收以前的各次计价及支付虽经过批准，但支付总额应以最终批准的竣工结算为准。

6.8.2 月、季、年计价应以公历的自然月、季、年完成的、符合计量条件的工程量为计价的相应时段，每月的 25 日作为截止日。

## 第八章 招标控制价

详见本项目招标控制价公布表