

广州北江引水工程(花都水厂及配水管道工程部分)施工总承包
(标段三)

技术需求书

招标人：广州市花都自来水有限公司

编制人：广东省建筑设计研究院集团股份有限公司

2024年6月

目 录

第 1 章 一般规定	1
1.1 工程说明	1
1.2 主体工程项目及其工作内容	3
1.3 发包人提供的施工图纸和文件	4
1.4 承包人提交的文件	5
1.5 发包人提供的材料和工程设备	9
1.6 承包人提供的材料和设备	9
1.7 进度计划的实施	10
1.8 工程质量的检查、检验和验收	12
1.9 验收	13
1.10 质量创优及科技创新	14
1.11 工程量计量	14
1.12 引用技术标准和规程规范的规定	15
1.13 工程保险	16
1.14 工程价款支付方法	16
第 2 章 施工临时设施	18
2.1 一般规定	18
2.2 现场施工测量	19
2.3 现场试验	20
2.5 施工供电	21
2.6 施工供水	21
2.7 施工供风	22
2.8 施工照明	22
2.9 施工通信和邮政服务	22
2.9 临时工厂设施	22
2.11 仓库和堆、存料场	23
2.12 弃渣场	23
2.13 建筑工人施工现场生活环境基本配置要求	23
2.14 建筑工人施工现场劳动保护基本配置要求	25
2.15 建筑工人施工现场作业环境基本配置要求	26
2.16 费用说明	28
第 3 章 施工安全、文明施工	29
3.1 一般规定	29
3.2 施工安全措施	31
3.3 文明施工	35
3.4 应急救援措施	37
第 4 章 环境保护和水土保持	39
4.1 一般规定	39
4.2 施工环境保护	43
4.3 生态环境保护	45

4.4 水土保持.....	46
4.5 环境清理.....	46
4.6 环境保护工程的验收.....	47
第 5 章 道路工程.....	49
5.1 一般规定.....	49
5.2 一般要求.....	50
5.3 路基.....	51
5.4 基层.....	52
5.5 沥青混合料面层.....	52
5.6 水泥混凝土面层.....	53
5.6 其它.....	54
5.7 掘路、修复.....	54
5.8 质量检查和验收.....	56
第 6 章 土方工程.....	58
6.1 一般规定.....	58
6.2 场地清理.....	60
6.3 土方开挖.....	61
6.4 土方回填.....	63
6.5 施工期排水和地下水控制.....	64
6.7 开挖土石方的利用和处理.....	65
第 7 章 管线保护、迁改.....	66
7.1.应用范围.....	66
7.2 管线保护要求.....	66
7.2 管线迁改要求.....	67
第 8 章 基坑工程.....	68
8.1 一般规定.....	68
8.2 钢板桩基坑支护.....	70
第 9 章 管道工程.....	72
9.1 一般规定.....	72
9.2 一般要求.....	73
9.3 管道工程土石方及地基处理.....	77
9.4 开槽施工管道主体结构.....	78
9.5 不开槽施工管道主体结构.....	81
9.6 管道附属构筑物.....	81
9.7 质量检查与验收.....	82
第 10 章 水压试验.....	83
10.1 一般规定.....	83
10.2 水压试验.....	83
第 11 章 工程安全监测.....	85

11.1 一般规定.....	85
11.2 监测仪器设备的采购、检验和安装埋设.....	87
11.3 施工期安全监测及其监测资料整编.....	89
11.4 质量检查和验收.....	90
第 12 章 树木保护、迁移和砍伐.....	92
12.1 一般规定.....	92
12.2 树木保护.....	92
12.3 树木迁移.....	93
12.3 树木采伐.....	97
第 14 章 交通疏解.....	98
14.1 一般规定.....	98
第 15 章 钢制管材、管件制作技术要求.....	109
15.1. 标准要求.....	109
15.2. 材质及技术性能要求.....	110
15.3. 提供企业产品标准.....	116
15.4. 提供钢管加工工艺技术方案.....	116
15.5. 其他要求.....	116
第 16 章 建筑垃圾处置.....	119
16.1. 总体要求.....	119
16.2. 主要任务.....	119
第 17 章 智慧工地.....	120
17.1 建设目标.....	120
17.2 平台软件功能清单.....	120
17.3 智慧工地系统应用.....	124
17.4 硬件清单.....	127
第 18 章 BIM 工作要求.....	129
18.1 BIM 服务总体要求.....	129
18.2 BIM 服务的依据.....	129
18.3 BIM 服务的内容.....	129
18.3.1 施工准备阶段.....	129
18.3.2 施工阶段.....	130
18.3.3 竣工模型移交.....	132
18.3.4 BIM+GIS 协同管理平台应用.....	132
18.3.5 设备供应商 BIM 工作的要求.....	132
18.3.6 其他内容.....	133
18.4 BIM 工作要求.....	133
18.4.1 BIM 实施能力要求.....	133
18.4.2 BIM 施工团队人员要求.....	133

18.4.3 BIM 应用成果交付要求	134
18.4.4 BIM 应用软硬件工作条件要求	134
附录 A 施工阶段 BIM 建模及交付标准.....	135
1 总则	135
2 术语	135
3 基本规定	136
4 建模标准.....	136
4.1 一般规定.....	136
4.2 命名规则	136
4.3 版本管理.....	138
4.4 模型架构.....	138
4.5 模型单元.....	139
5 模型交付标准.....	141
5.1 交付要求.....	141
5.2 交付标准.....	141
6 BIM 应用标准.....	144
6.1 施工阶段 BIM 应用	144
7 施工阶段 BIM 工作参考流程	155
8 软硬件配置要求	156
8.1 BIM 核心建模软件.....	156
8.2 BIM 模型检查与碰撞检查系统软件	156
8.3 模型可视化渲染软件.....	156
8.4 电脑硬件推荐配置	156

第 1 章 一般规定

1.1 工程说明

1.1.1 工程总体概况

本项目包括花都水厂工程、配水管道工程、进厂道路工程和应急备用水源工程。其中花都水厂选址定于狮岭镇集贤村北面，芙蓉嶂水库以东，山前旅游大道北侧，总占地面积约 650 亩。花都水厂首期设计规模为 40 万 m^3/d ，首期占地面积为 407 亩，远期设计规模为 100 万 m^3/d 。应急备用取水泵房选址定于芙蓉嶂水库主坝东侧的山坡边，距离大坝东侧约 160 米。应急备用取水泵房总设计规模为 60 万 m^3/d ，总占地面积约 3.5 亩，首期规模为 30 万 m^3/d 。项目主要建设内容如下：

(1) 花都水厂：总设计规模为 100 万 m^3/d ，首期设计规模为 40 万 m^3/d 。主要包括混合槽、絮凝池、平流沉淀池、V 型滤池、清水池、吸水井、二级泵房、投药间、泥水调节池、污泥浓缩池、污泥脱水车间、机修间、仓库、供电及配电、综合楼、候工楼等附属设施，并预留预处理及深度处理用地。其中投药间、二级泵房、变配电间及脱水机房的土建按 100 万 m^3/d 进行设计。

(2) 花都水厂进厂道路：建设山前大道至水厂南门进厂道路约 690m。

(3) 配水管道：建设 2 条 DN2200 配水主管道，管道总长度约 3.4km。

(4) 应急取水泵房及应急联通管道：应急泵房总设计规模为 60 万 m^3/d ，首期设计规模 30 万 m^3/d ，其中土建按 60 万 m^3/d 建设，同步建设一条芙蓉嶂水库至花都水厂的配套联通管道，管径为 DN2000，总长约 3.7 km。

1.1.2 本标段内容

(1) 本项目属于广州北江引水工程（花都水厂及配水管道工程部分）标段三施工内容，是广州北江引水工程（花都水厂及配水管道工程部分）子项目之一，主要内容

有：（1）应急联通管：新建芙蓉大道至芙蓉嶂水库防洪砂石堆料场段 DN2000 应急联通管道，设计起点接一标段已完成芙蓉路口应急联通管接口，设计终点位于芙蓉嶂水库路水库防洪砂石堆料场附近设置堵板，接一标段实施应急连通管，总长约 0.96km，山前旅游大道段应急联通管与配水管 1 道采用同槽开挖敷设；

（2）配水管 1：新建芙蓉大道至瑞边村段 DN2200 配水管道，设计起点接一标段已完成芙蓉路口配水管接口，设计终点位于山前旅游大道瑞边村村道，接瑞边村现状 DN1000 现状给水管，总长约 0.79km，山前旅游大道段应急联通管与配水管 1 道采用同槽开挖敷设。

1.1.3 施工条件

1) 对外交通

厂区现状无市政道路连通，施工前须修建临时进场道路。厂区周边的市政路有南侧山前旅游大道、西北侧的乡道。

南侧山前旅游大道为双向四车道，距离厂区南门约 650 米。此线路位于集贤村边，为拟建的永久进场道路范围。

乡道为宽度约 5 米的混凝土路，起点位于山前旅游大道临近芙蓉花园入口处，至厂区西北侧长度约 2020 米，道路衔接点距离厂区西北角约 325 米。

临时施工道路采用混凝土路面。

承包人在施工组织设计时应根据建设工程需要，提出各阶段建设对外交通道路，确保工程质量。厂区范围可利用西北侧乡道作为进出场交通道路。施工期间在未征得村委同意不可将村内现状道路作为进出通道，避免扰民。

2) 厂内交通

由于工程场地范围大，建设内容多，需要设置符合施工需要的临时施工便道，根据广州市建设工程绿色文明施工的相关要求，工地路面需 100%硬化处理。由于厂内除主体结构外还需敷设大量的地下管线，承包人应合理设置厂内临时道路路线，避免重复建设。

(2) 发包人提供的其它施工条件

施工工区用地、弃渣场由发包人负责完成征地、青苗赔偿、拆迁等手续后提供给承包人，本标段施工工区以外的施工用地由承包人负责征地、青苗赔偿、拆迁等工作。本标承包人负责进行施工场地的规划设计、建设、管理及维护。本标段施工工区以外的施工用地所需费用由承包人自负。

(3) 弃渣场

本标段渣料由承包人运往发包人指定的弃渣场，并承担过程中的水土流失防治责任。

1.1.4 主要建筑材料来源、水电供应条件

本标所需水泥、钢材、钢筋、木材等建筑材料由承包人从建筑市场自行购买；所需砂、碎石、块石料由承包人从当地市场就近购买。

本标主体工程所需砼建议采用商品混凝土和自建拌和站混凝土相结合方式，承包人负责混凝土质量达到设计质量要求。

施工用电：承包人负责按发包人提供的供电接入点自行接入输电线路到工地用电位置。如果供电点不具备接入条件，承包人应考虑工程前期由自发电解决施工用电问题。

施工用水、施工通讯由承包人自行解决。

生活用水和生产用水可接附近城镇或村庄的供水系统，由承包人自行解决。同时承包人应提供生活用水检验，满足人畜饮用。

1.2 主体工程项目及其工作内容

1.2.1 本合同承包人承担的主体工程项目及其工作内容

本合同施工建设内容的主体工程、单位工程或分部工程的工程项目及其相关工作内容。

1.2.2 发包人（包括其它承包人）承担的相关工程项目及其工作内容

无。

1.3 发包人提供的施工图纸和文件

1.3.1 发包人负责提供的施工图纸和文件

(1) 由发包人负责设计的工程项目，应由监理人按本章第 1.3.2 条签订的供图计划提供施工图纸给承包人。

(2) 发包人按合同约定向承包人提供的设计基本资料、材料样品、试验成果，以及根据合同要求提供的录像、照片、会议纪要等所有图纸、文件（包括软件、移动硬盘）和影像资料等，发包人不再另行收取费用。

1.3.2 发包人供图计划

(1) 发包人应在发出开工通知后 14 天内，与承包人共同商签发包人供图计划，经合同双方签订的供图计划作为合同的补充文件。

(2) 每年第二、四季度末，监理人应根据上述供图计划，提供详细的下半年度供图计划给承包人。

(3) 不论何种原因调整和修订了合同进度计划，监理人应及时与承包人共同修订供图计划，并作为执行合同进度计划的补充文件。

(4) 发包人应向承包人提供 8 份各类施工图纸（包括设计修改图）。承包人可根据施工需要，要求增加提供图纸份数，并为增供的图纸支付费用。

1.3.3 发包人提供施工图纸的期限

(1) 用于承包人编制施工进度计划和施工总布置所需的工程枢纽总布置图和主要工程建筑物布置图应在签署合同协议书后 14 天内提供给承包人。

(2) 用于各工程项目施工的工程建筑物结构布置图、体形图等施工图纸，应在该项目工程施工前 14 天提供给承包人。

(3) 用于工程施工的开挖支护图、配筋图、细部设计图和浇筑图等施工图纸，应在该部位施工前 28 天提供给承包人。

(4) 由业主甲供（如有）用于机电设备安装的安装总图及其有关的图纸和技术文件应在机电设备安装开始前 28 天提供给承包人。由业主甲供（如有）用于机电设备安装的埋设件图纸应在安装埋设前 28 天提供给承包人。

(5) 用于金属结构的制作和安装（如压力钢管、钢结构的制作和安装以及闸门和启闭机的安装等）的安装总图、分件图、安装说明书等图纸和文件，应在开始制作安装前 28 天提供给承包人。

(6) 用于安装监测仪器安装和埋设的施工图纸和技术文件应在开始安装埋设前 28 天提供给承包人。

1.3.4 施工图纸的修改

(1) 承包人收到发包人按上述第 1.3.3 条的规定提交施工图纸后，应进行详细检查，若发现错误或表达不清楚时，应在收到图纸后的 14 天内书面通知监理人。若监理人确认需要做出修改或补充时，应在接件后 7 天内将修改和补充后的施工图纸重新提交给承包人。

(2) 监理人发出施工图纸后，需要对某些工程设计进行修改和补充时，应在该部位开始施工 14 天前及时签发设计修改图。

(3) 若因施工情况紧急，监理人无法在上述规定的时间内签发修改施工图纸，可以临时发出施工图修改通知单，但应在此后的合理时限内补发正式施工图纸。

1.4 承包人提交的文件

1.4.1 承包人文件的提交计划

承包人应在签署协议书后 14 天内，根据监理人批准的合同进度计划，编制一份由项目经理签署的承包人文件提交计划，提交监理人审批，监理人应在收到该提交计划后的 14 天内批复承包人。承包人文件的内容应包括本章第 1.4.2~1.4.5 条规定的各项提交文件以及按合同约定应由承包人提交的其它图纸和文件。

施工单位应根据项目特征编制总体施工组织设计、单位工程施工组织、专项施工方案。其编制要求应满足国家标准《建筑施工组织设计规范》 GB/T50502-2009 及市政行业相关要求。

(1) 承包人应在工程开工前完成纲领性施组和施工方案，在分部分项工程开工前完成相关专项方案。每个分部分项工程、临时设施工程、交通疏解、安全生产、绿色施工、bim 技术、疫情防控、智慧工地、质量创优等内容必须有对应的专项施工方案，危险性较大分部分项工程需编制专项方案。

(2) 总体施工组织设计要求

A、施工组织设计结构完整、编制思路清晰、层次清楚，内容严谨全面，能图文结合。有指导性、针对性、可操作性，符合规范

B、对项目的施工组织科学合理，项目划分、施工部署、施工计划、施工平面布置图合理可行，技术措施合理、科学与可行并具有一定先进性

C、工程特点及施工重点和难点分析准确、全面、合理、可操作性强，施组需有工程专项施工方案，内容包括但不限于：土方工程、石方工程、桩基工程、深基坑工程、大直径钢管安装、机电设备安装等，其方案应结构完整、施工顺序合理、施工工艺先进、针对措施合适、质量措施得当。

D、其他重要方案措施，包括但不限于以下几项内容：文明施工、交通疏解、树木保护和迁移、管线保护及迁改（配合）、总承包协调管理、疫情防控、农民工工资支付等。

E、安全方案：包括但不限于深基坑、高支模、起重吊装等施工根据建办质〔2018〕31号中对危大工程专项施工方案识别准确、针对性应对措施合理，施工方案符合工程需求。

F、一般施工方案，内容包括但不限于：地基工程、桩基础工程、混凝土工程、钢筋工程、模板工程、机电设备工程、工艺设备工程、管道工程、道路工程等。

G、BIM技术方案：根据施工图纸和招文技术标准制定BIM技术方案，平台运用、模型深化措施合理、针对性强包括但不限于：BIM在施工方案和施工实施中的应用；BIM深化工作方案；整合协调总承包范围的BIM工作和成果；通过BIM动态管控工程建设的进度、质量、安全三大目标以及变更的管理；BIM验收成果质量保证措施。智慧工地方案（平台及数据采集）：包括但不限于制定和健全数据接口；安装足够的数据收集设备；采取措施及时更新数据信息。

H、质量目标明确，质量管理体系完善、质量保证措施得当；安全目标明确，安全管理体系完善，安全责任制健全完整，安全预案措施合理、可靠，安全经费有保障，安全管理资源配置合理、施工措施符合相关安全技术规程规范

J、绿色施工、环境保护和水保目标明确，环境保护方案资源配置合理、水土保持措施切实可行，且承诺（附环境保护及水土保持承诺书）污染物处理及排放符合国家、地方环境保护排放标准、对影响环境因素识别准确，重点考虑水土保持、环境保护、生态保护措施、监测和应急处置措施保障，综合考虑方案的针对性和合理性；施工过程中

产生的粉尘、噪声、废水和废气等污染物处理措施、生活污水、排泄物等处理措施

K、有保证措施，施工工期计划目标符合合同要求，工程建设进度满足合同要求，关键线路清晰、准确、完整，计划编制合理、可行，关键节点的控制措施合理。

L、劳动力、材料、机械、设备投入和资源配置计划完善合理、科学可行。

1.4.2 承包人负责设计的临时工程图纸和文件

(1) 由承包人负责设计的临时工程项目，应在该项目开工前 14 天，提交该项目的总布置图、结构详图及其设计依据，以及监理人认为需要提交的其它图纸和文件，提交监理人批准。

(2) 承包人提交的上述临时工程项目的资料、试验成果、施工样品，以及所有图纸、文件和影像资料等，其所需的费用均包括在相关项目的报价中，发包人不另行支付。

1.4.3 施工总进度计划

(1) 承包人按本合同专用合同条款第 10.1 款要求提交的施工总进度计划，应采用关键线路法编制网络图。网络图应包括以下各项数据和内容，表述全部工程施工作业间的逻辑关系：

- 1) 作业和相应节点编号；
- 2) 各项施工作业间的衔接逻辑和协调关系；
- 3) 持续时间；
- 4) 最早开工及最早完工日期；
- 5) 最迟开工及最迟完工日期；
- 6) 总时差和自由时差；
- 7) 主要项目施工强度曲线；
- 8) 附需要资源和说明。

(2) 承包人编制的施工总进度计划应满足本合同约定的各工程施工控制节点工期要求。

1.4.4 施工总布置设计

(1) 承包人应在收到开工通知后的14天内，将本合同工程的施工总布置设计文件，提交监理人批准。监理人应在签收后7天内批复承包人。

(2) 承包人提交的施工总布置设计文件，其内容应包括施工总平面布置图、主要剖面图和设计说明书。承包人应按本技术条款第2章所列各项临时设施的设计和使用要求进行总平面布置，施工总布置的占地范围不得超过发包人划定的界线。

(3) 承包人应按本技术条款第3章有关“施工安全措施”和第4章“环境保护和水土保持”的要求，保护好临时设施周围的边坡、冲沟、河道、河岸的稳定和安全。

1.4.5 主要施工方法和措施

(1) 承包人应在每项工程开始施工或安装前14天，编制各工程项目的施工方法和措施，提交监理人批准。监理人应在收到文件后的7天内批复承包人。

(2) 承包人按监理人指示提交的施工方法和措施，应包括施工需要的浇筑图、车间加工图和安装图等施工文件。

1.4.6 承包人文件的审批

(1) 除合同另有约定外，凡须经监理人审批的承包人文件，应在收到文件后7天内批复承包人，逾期不批复，则视为已经监理人批准。监理人的审批意见包括：

- 1) 同意按此执行；或
- 2) 按修改意见执行；或
- 3) 修改后重新提交；或
- 4) 不予批准。

(2) 凡标有“按修改意见执行”或“修改后重新提交”的图纸和文件，应由承包人在收到批复件后7天内做出相应修改。所有修改都应由承包人在修改的图纸和文件上标明编号、日期以及说明修改范围和内容，并由承包人项目经理签字后，重新提交监理人批复，监理人应在图纸的角签部位和文件的签署栏签注处理意见后，发还承包人执行。

(3) 凡合同约定由承包人提交监理人批准的图纸和文件，必须由项目经理或其授权代表签名，否则均属无效。凡未经监理人按上述第1款规定签署的图纸和文件，均属

无效。

1.5 发包人提供的材料和工程设备

本项目无由发包人提供的材料和工程设备。

1.6 承包人提供的材料和设备

1.6.1 承包人提供的材料

(1) 承包人提供的材料应由监理人按以下程序进行检查和验收：

1) 查验证件：承包人应按供货合同的要求查验每批材料的发货单、计量单、装箱材料的合格证书、化验单以及其它有关图纸、文件和证件，并应将上述图纸，以及文件、证件的复印件提交监理人；

2) 抽样检验：承包人应会同监理人按本合同约定和技术条款各章的有关规定进行材料抽样检验，检验结果应提交监理人。并对每批材料是否合格做出鉴定；

3) 材料验收：经鉴定合格的材料方能验收，承包人应与监理人共同核对每批材料的品名、规格、数量，并做好记录，共同验点入库。

(2) 不合格材料的处理

经监理人查库发现的不合格材料，应禁止使用，并清除出场。承包人违约使用了不合格材料，应按本合同约定予以清除或返工至合格为止。

(3) 代用材料

承包人申请代用材料，应将代用材料的技术标准、质量证明书和试验报告提交监理人。经监理人批准后，才能采用代用材料。

1.6.2 承包人提供的工程设备

按合同约定由承包人负责采购和安装的工程设备，应由承包人将工程设备的订货清单提交监理人批准。承包人应按监理人批准的工程设备订货清单办理订货，并应将订货协议副本提交监理人。承包人应承担工程设备的采购、验收、运输和保管的责任。

1.6.3 承包人施工设备

(1) 承包人应在签署合同协议书后____天内，提交一份为完成本合同各项工作所

需的施工设备清单，提交监理人批准。施工设备清单的内容应包括：

- 1) 新购设备的生产厂家、品名、型号、规格、主要性能、数量和预计进场时间，承包人应向监理人提交新购置主要施工设备的订货协议复印件；
- 2) 旧施工设备的购置时间、残值、运行和检修记录以及维修保养证书等；
- 3) 租赁设备的购置时间、租赁期限、租赁价格、运行检修记录以及维修保养证书等。

(2) 承包人配置的旧施工设备（包括租赁的旧设备），应由监理人进行检查，并进行试运行，确认其符合使用要求后方可投入使用。

(3) 承包人施工设备进场后，监理人应按承包人提供的施工设备清单，仔细核查进场施工设备的数量、规格和性能是否符合施工进度计划和质量控制的要求，监理人有权索取必要的施工设备资料，如发现进场的施工设备不能满足施工要求时，监理人有权责令撤换。

1.6.4 不合格的材料和工程设备的处理

由于承包人使用了不合格材料和工程设备造成了工程损害，监理人可要求承包人立即采取措施进行补救，直至彻底清除工程的不合格部位以及不合格的材料或工程设备，由此增加的费用和工期延误责任由承包人承担。

1.7 进度计划的实施

1.7.1 施工总进度实施措施

承包人应按监理人根据本章第 1.4.3 条要求批准的施工总进度实施计划，编制详细的施工总进度计划的实施措施，提交监理人批准。实施措施应说明以下内容：

- (1) 各永久工程和临时工程项目按期完成的年、月工程量计划和各年度形象面貌。
- (2) 主要物资材料（如钢材、钢筋、木材、水泥、粉煤灰、外加剂、砂石骨料、土料和石料、用水和用电等）使用计划及主要材料订货安排。
- (3) 施工现场各类人员配备和劳务计划。
- (4) 工程设备的订货、交货计划。
- (5) 其它说明。

1.7.2 年进度计划

承包人应在每年6、12月，将下半年度的进度计划，提交监理人批准，其内容包括：

- (1) 计划完成的年工程量及其施工面貌。
- (2) 该年施工所需的机具、设备、材料的数量和需要补充采购的计划。
- (3) 要求发包人提供的施工图纸计划。
- (4) 提出发包人和其它承包人提供工程设备预埋件的计划要求。
- (5) 该年施工工作面移交计划日期和要求其它承包人提供工作面的计划日期。
- (6) 该年各施工工程项目的试验检验计划。
- (7) 工程安全措施实施计划等。

1.7.3 季、月进度计划

监理人认为有必要时，可要求承包人向监理人提交季、月进度计划，其内容包括：

- (1) 季、月工程量及其施工面貌。
- (2) 该季、月所需施工设备数量及材料用量。
- (3) 该季、月发包人应提供的施工图纸目录等。

1.7.4 月、周进度报告

(1) 承包人应在每月底按批准的格式，向监理人提交月进度实施报告，其内容包括：

- 1) 月完成工程量和累计完成工程量（包括永久工程和临时工程）；
- 2) 月完成的工程面貌图；
- 3) 材料实际进货、消耗和库存量；
- 4) 现场施工设备的投运数量和运行状况；
- 5) 工程设备的到货情况；
- 6) 劳动力数量（本月及预计未来3个月劳动力的数量）；
- 7) 当前影响施工进度计划的因素和采取的改进措施；
- 8) 质量事故和质量缺陷处理纪录，质量状况评价；
- 9) 安全施工措施实施情况（包括安全事故处理情况）；

10) 环境保护及水土保持措施实施情况。

月进度报告应附有一组充分显示工程施工面貌与实际进度相对应的定点摄影照片。

(2) 承包人应在每周进度会议上按批准的格式，向监理人提交周进度报表，其内容包括：

- 1) 上周之前合同进度计划要求和实际完成工程量和累计完成工程量统计；
- 2) 上周实际完成工程量统计；
- 3) 下周计划完成的工程量；
- 4) 要求监理人协调解决的主要问题。

1.7.5 进度会议

(1) 监理人应在每周的某一日和每月末定期召开周、月进度会议，检查承包人合同进度计划的执行情况，协调解决工程施工中发生的工程变更、质量缺陷处理等问题，以及与其它承包人的相互干扰和矛盾。

(2) 承包人应在每周、月进度会议上按规定的格式提交周、月进度报表。

1.8 工程质量的检查、检验和验收

1.8.1 承包人的质量自检

(1) 承包人应在收到开工通知后的14天内，向监理人提交本工程质量保证措施文件，其内容包括：

- 1) 质量检查机构的组织框图；
- 2) 质量检查的岗位设置及检查人员名单；
- 3) 各主要工程构筑物施工，以及各施工工种的质量检查程序；
- 4) 隐蔽工程和工程隐蔽部位的质量检查程序；
- 5) 质量检查记录及验收单格式。

(2) 承包人应按监理人指示和批准的格式，编制工程质量报表，定期提交监理人。

(3) 工程发生质量事故时，承包人应邀请监理人共同对工程质量事故进行检查，做好质量事故检查的同期记录和事故处理的自检报告。自检报告应提交监理人。

1.8.2 监理人的质量检查

(1) 监理人为检查工程和工程设备质量的需要，可要求承包人提交材料质量和设备出厂合格证、材料试验和设备检测成果、施工和安装记录等，承包人应及时予以提供。

(2) 监理人有权要求承包人按合同约定提供试验用的材料样品或在现场钻取试件，并使用承包人的测试设备进行试验检验；监理人还可要求承包人进行补充的试验检验。

1.8.3 发包人的完工预验收

(1) 在施工过程中，发包人（或监理人）应会同承包人和有关部门，根据本合同技术条款的规定，对完工的工程项目进行检查验收。检查合格后，发包人、监理人、承包人及有关各方均应在检查验收单上签字后，作为工程完工预验收资料。

(2) 承包人完成每项单位工程和分部工程后，发包人和（或）监理人应组织承包人及有关各方进行完工预验收。承包人应按技术条款的规定与完工验收要求，整编好验收资料，由参加验收各方共同签字后，作为工程竣工验收资料。

1.9 验收

1.9.1 专项验收

(1) 专项验收是指与国家、地方有关的环境保护、水土保持等的专项工程验收。

(2) 专项验收可与工程竣工验收一并进行，其工程竣工验收资料的整编内容可参照本章第 1.9.3 条的要求进行。

1.9.2 阶段验收

本工程按相关规定、规程进行阶段验收，承包人应配合完成验收所需的全部工作。

1.9.3 工程竣工验收

(1) 工程竣工验收应遵守相关法律法规的规定。

(2) 各项单位工程、分部工程完工后，承包人应按本合同的约定，向发包人提交该项验收工程的竣工验收申请报告。发包人收到竣工验收申请报告后，应按合同约定的程序和时限完成验收工作。

(3) 各项工程竣工验收前，承包人应整编以下竣工验收资料提交发包人，其内容包括（不限于）：

- 1) 验收工程的各项施工材料的试验检验成果；
- 2) 监理人对验收工程及其工程设备的质量检查记录；
- 3) 施工过程中，本项工程及其工程设备的变更文件及资料；
- 4) 质量事故记录以及工程及其工程设备的缺陷处理报告；
- 5) 施工过程中，对验收工程质量的专题评定报告；
- 6) 质量监督机构签认的质量鉴定报告和有关文件；
- 7) 验收工程施工期的安全监测成果，以及工程设备的试运行检测成果；
- 8) 监理人指示提交的其它竣工验收资料。

(4) 工程竣工验收应在工程建设项目全部完成，各单位工程、分部工程和单项工程的竣工验收全部合格，并满足一定运行条件后 1 年内进行。

(5) 工程竣工验收应由发包人向国家主管部门提出工程竣工验收申请，并经国家主管部门批准后，由国家主管部门主持、发包人组织进行。

1.10 质量创优及科技创新

本工程为省重点建设工程项目，承包人应按现行《建筑工程施工质量评价标准》、《广东省建设工程优质奖评选办法》、《中国建筑工程鲁班奖（国家优质工程）评选办法》等文件及业主要求精心组织、精心施工并积极配合其他各参建方的创优创新要求。

1.11 工程量计量

1.11.1 说明

(1) 本合同工程项目应按本合同通用和专用合同条款的约定进行计量。计量方法应符合本技术条款各章的有关规定。

(2) 承包人应保证自供的一切计量设备和用具符合国家度量衡标准的精度要求。

(3) 除合同另有约定外，凡超出施工图纸所示和合同技术条款规定的有效工程量以外的超挖、超填工程量，施工附加量，加工、运输损耗量等均不予计量。

(4) 根据合同完成的有效工程量，由承包人按施工图纸计算，或采用标准的计量设备进行秤量，并经监理人签认后，列入承包人的每月完成工程量报表。当分次结算累

计工程量与按完成施工图纸所示及合同文件规定计算的有效工程量不一致时，以按完成施工图纸所示及合同文件规定计算的有效工程量为准。

(5) 分次结算工程量的测量工作，应在监理人在场的情况下，由承包人负责。必要时，监理人有权指示承包人对结算工程量重新进行复核测量，并由监理人核查确认。

1.11.2 重量计量

(1) 按施工图纸所示计算的有效重量以吨或千克为单位计量。

(2) 凡以重量计量并需称量的材料，由承包人合格的测量人员使用经国家计量监督部门检验合格的称量设备，根据合同约定，在监理人指定的地点进行称量。

1.11.3 面积计量

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效面积以平方米为单位计量。

1.11.4 体积计量

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量。

1.11.5 长度计量

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效长度以米为单位计量。

1.12 引用技术标准和规程规范的规定

1.12.1 遵守国家和行业标准的强制性规定

技术条款中有关工程等级、防洪标准和工程安全鉴定标准等涉及工程安全的施工安装技术要求及其验收标准，必须严格遵守国家和行业标准中的强制性规定。遇有矛盾时，应由监理人按国家和行业标准的强制性规定进行修正。

1.12.2 引用标准和规程规范以最新版本为准

本技术条款中引用的标准和规程规范均标有出版年代，引用截止期为 2022 年底，应用时执行国家和各行业最新出版的版本。

1.13 工程保险

1.13.1 投保险种

发包人和承包人应按本合同通用合同条款第 20 条的约定投保以下险种：

- (1) 建筑安装工程一切险（包括材料和工程设备，以发包人和承包人共同名义投保）；
- (2) 人员工伤事故险（按各自管辖的人员投保）；
- (3) 人身意外伤害险（按各自管辖的人员投保）；
- (4) 第三者责任险（按各自管辖区，以发包人和承包人共同名义投保）；
- (5) 施工设备险（由承包人负责投保）。

1.13.2 保险费用

(1) 若本合同约定由承包人负责投保建筑安装工程一切险，承包人应按本合同通用合同条款第 20.1 款约定的责任和内容，在本章《工程量清单》中专项列报。

若本合同约定由发包人负责投保建筑安装工程一切险，则承包人不需列报。

(2) 承包人人员的工伤事故险和人身意外伤害险应由承包人按本合同通用合同条款第 20.2 款、第 20.3 款约定的责任和内容，为全部现场施工人员办理保险，在本章《工程量清单》所列项目专项列报。

(3) 承包人管辖区内的第三者责任险应由承包人，根据本合同通用合同条款第 20.4 款约定的责任和内容，在本章《工程量清单》所列项目专项列报。

(4) 施工设备险由承包人负责投保，保险费用包括在施工设备运行费内。

1.14 工程价款支付方式

1.14.1 单价支付项目

除合同另有约定外，承包人在《工程量清单》以单价形式列报的所有工程项目，发包人均按《工程量清单》相应项目的工程单价支付。

1.14.2 一般总价支付项目

除合同另有约定外，承包人在《工程量清单》以总价形式列报的所有工程项目，发包人均按《工程量清单》相应项目（不包括以总价形式列报的暂列金额）的总价支付。

1.14.3 特殊约定的总价支付项目

（1）进场费

承包人完成合同项目施工所需人员、施工设备和周转性材料的调遣费用，应在《工程量清单》以总价形式列报。

（2）退场费

工程完工验收后，承包人完工清场，撤退人员、施工设备和周转性材料等所需费用，由承包人根据合同要求规定的工作内容在《工程量清单》以总价形式列报，在监理人检查确认承包人完成全部清场撤退后由发包人予以支付。

（3）保险费

发包人按本章第 1.12 节规定支付。

（4）其它费用

承包人按本章规定完成各项工作所发生的其它费用，均包含在《工程量清单》有关项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

第 2 章 施工临时设施

2.1 一般规定

2.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同工程施工临时设施的设计、施工及其附属设备的采购和配置、安装、运行、维护、管理和拆除等全部工作。其工作项目包括：现场施工测量、现场试验、施工交通、施工供电、施工供水、施工供风、施工照明、施工通信、邮政服务、砂石料料物开采加工系统、混凝土生产系统、机械修配厂、加工厂、仓库、存料场、弃料场以及施工现场办公和生活建筑设施等。

2.1.2 承包人责任

(1) 承包人应按本章第 2.2 节、第 2.3 节的规定，负责本工程的现场施工测量和现场试验工作。并对其提供的测量和试验成果负全部责任。

(2) 承包人应负责修建完成本章第 2.4~2.15 节所列的各项施工临时设施，并在各项永久工程建筑物施工前，完成全部施工临时设施及其附属设备的安装和试运行。

(3) 承包人应按发包人提供的施工交通规划及本章第 2.4 节的规定，负责场内施工临时道路及其交通设施、设备的设计、施工、采购和配置、安装、运行和维护。

(4) 承包人应按本章第 2.5~2.9 节的规定，负责设计和配置施工供水、供电、供风、通信等施工临时设施。

(5) 承包人应按本章第 2.10~2.14 节的规定，负责设计、建造砂石料加工系统、混凝土生产系统、钢筋加工、机械修配加工、汽车修理保养、仓储设施、弃渣场等的临时生产设施。

(6) 承包人应按本章第 2.15 节的规定，负责现场办公和生活建筑等临时设施的规划、布置、设计、施工和维护，并应对现场办公和生活建筑物的使用安全负责。

2.1.3 主要提交件

承包人应按本技术条款第 1.4.2 条，以及批准的施工总布置设计和本章第 2.4~2.15 节的规定，编制各项施工临时设施的设计文件，提交监理人批准。其内容包括：

- (1) 施工临时设施布置图；
- (2) 施工工艺流程和（或）施工程序说明；
- (3) 安全和环境保护措施；
- (4) 施工期运行管理方式。

2.1.4 引用标准

- (1) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749—2006）；
- (2) 《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378—2007）；
- (3) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303—2004）；
- (4) 《水利水电工程施工测量规范》（SL 52—1993）。

2.2 现场施工测量

2.2.1 测量基准

(1) 监理人应在发出开工通知前 14 天内，向承包人提供测量基准点(线)及其基本资料和数据。

(2) 承包人接到监理人提供的测量基准资料后，应校测基准点(线)的测量精度，复核其资料 and 数据的准确性，并将复核(测)结果报送监理人。

(3) 承包人应以监理人批准采用的测量基准点(线)为基准，按中国测绘标准和本工程施工精度要求，测设用于工程施工的控制网，并应在收到开工通知后 7 天内，将施工控制网点布置计划及观测实施计划书等资料报送监理人审批。

(4) 本款所述及的控制网点，包括了承包人自行增设的控制网点。承包人应定期对施工控制网进行复测，以保证坐标及高程满足施工精度要求；在工程完工后的规定期限内，应将全部控制网点完好无损免费移交给发包人。

2.2.2 测量要求

(1) 承包人应按合同的相关规定，负责工程施工所需的全部施工测量放样(线)工作。

(2) 承包人应按监理人的规定，将完成的测量资料报送监理人审核。

(3) 监理人可以使用承包人的施工控制网点自行进行检查、放样测量，亦可要求承包人在监理人直接监督下进行复核对照测量。

(4) 经双方协商同意，承包人可邀请监理人的测量人员联合进行测量，经双方共同核签的测量成果，可直接用于付款。

(5) 承包人应负责保护好测量基准点(线)及自行增设的控制网点，必要时，应提供网点的防护栏杆和通向网点的道路及安全设施。

(6) 承包人应配合本工程规划条件复核等其它测量工作。

(7) 承包人所用测量仪器、测量作业、精度要求应满足《工程测量规范》GB50026-2007及相关规范规程要求。

(8) 测量网点的缺失和损坏由承包人负责修复，并承担由此产生的为重新测定该控制点所发生的费用。

2.3 现场试验

2.3.1 材料试验

(1) 承包人应按合同规定，进行现场材料试验。本工程承包人可建立自己的现场材料试验室或委托其他有试验检验能力的机构进行材料试验，其费用不另外支付，均应包括在本合同项目的单价或总价之中。承包人应在收到开工通知后的 14 天内提交一份现场材料试验计划，报送监理人审批。

(2) 承包人应按本技术条款有关的规定，对工程使用的材料(如钢筋、水泥、骨料、锚杆、外加剂以及工程指定的其它材料等)进行取样试验，承包人应将材料试验报告报送监理人。

(3) 除合同另有规定外，如果本工程的监理人未建有试验室，承包人应免费将其自建的现场材料试验室提供给监理人使用，提供抽样复检试件的费用应由承包人承担。

2.3.2 工艺试验

(1) 承包人应进行现场工艺试验(如喷混凝土试验、浆液配比试验、钢筋焊接试验、锚杆拉拔试验等), 其费用不另外支付, 均应包括在本合同项目的单价或总价之中。承包人应在每项现场施工工艺试验开始前 14天, 将现场工艺试验的工艺设计和试验计划报送监理人审批。监理人应在收到该项工艺设计和试验计划后的 14天内批复承包人。

(2) 承包人通过现场工艺试验选定的工艺流程、施工方法、施工参数和质量控制标准等, 均应编制现场施工工艺试验报告, 报送监理人审批, 并经监理人批准后才能用于施工。

2.5 施工供电

2.5.1 施工电源

承包人应负责设计、施工、采购、安装、调试、管理和维修合同约定所有施工区和生活区的输电线路、配电所及其全部配电装置和功率补偿装置。

2.5.2 施工用电计划

承包人应在每年末、每季开始前____天向监理人提供下一年、各季度和各月的施工用电计划, 并按监理人批准的用电计划执行。

2.6 施工供水

(1) 承包人应按合同约定, 在发包人指定取水点取水, 负责提供本合同工程的施工和生活用水, 若指定取水点无法满足施工需求, 则由承包人自行考虑解决。

(2) 承包人应按本合同施工总布置的要求, 负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其施工区和生活区的供水系统, 包括修建为保证正常供水的引水、储水和水处理设施等。

(3) 承包人应负责向发包人和监理人提供现场办公和生活用水, 包括引向发包人和监理人办公地点和生活区的引水、储水和水处理设施及其设备、设施的施工、安装和日常维修等工作。上述供水设施建设和日常供水费用包括在供水项目的总价内。

(4) 为进入现场的其它承包人提供施工和生活用水方便，具体提供措施和收费办法由双方协商确定。

2.7 施工供风

承包人应负责提供本合同工程所需的施工供风，包括负责施工供风系统的设计、建造、运行管理和维护。

2.8 施工照明

(1) 承包人应负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其工程所有施工作业区、办公区和生活区以及相关的道路在内的施工区照明线路和照明设施。各地下洞室施工作业区照明度应符合《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378—2007）第 12.3.10 条的规定。

(2) 承包人应按监理人指示，为进入现场工作的其它承包人的施工和生活用电提供方便。

2.9 施工通信和邮政服务

(1) 承包人各施工点的施工通信由承包人自行解决，需满足工地信息化系统建设要求，工地现场施工情况能清晰传输到工地指挥部及业主办公室。

(2) 承包人应自行负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其施工现场内部的通信服务设施。承包人应为发包人和其它承包人使用其内部通信设施提供方便。

(3) 承包人应自行与当地邮政部门协商解决其施工现场邮政服务事宜。

2.9 临时工厂设施

承包人应按批准的施工总进度和施工规范的要求，修建以下临时工厂设施，并在各工厂设施施工前，将临时工厂设施的设计文件提交监理人批准。

- (1) 钢筋加工厂；
- (2) 木材加工厂；
- (3) 混凝土构件预制工厂；
- (4) 机械修配工厂；
- (5) 汽车保养站；
- (6) 压力钢管和钢结构加工厂（包括预装配场地）。

2.11 仓库和堆、存料场

(1) 承包人应按批准的施工组织设计和合同进度计划的要求，修建本工程的仓库和堆、存料场，并在开始施工前，将仓库和堆、存料场的设计图纸与文件提交监理人批准。

(2) 承包人应负责本合同工程所需的各项材料和设备仓库的设计、修建、管理和维护。

(3) 除合同另有约定外，储存炸药、雷管和油料等特殊材料仓库应按监理人批准的地点进行布置和修建，并应严格遵守国家有关安全管理的规定。

2.12 弃渣场

承包人应按监理人批准的环境保护措施计划，在弃渣场周围及场地内设置防洪和排水设施，防止冲刷弃渣，造成水土流失。对有专项复垦要求的，应根据专项复垦方案要求完成复垦施工及验收。

2.13 建筑工人施工现场生活环境基本配置要求

2.13.1 总体要求

生活区域应统筹安排，合理布局，按照标准化、智能化、美观化的原则规划、建设和管理。生活区域场地应合理硬化、绿化，生活区域应实施封闭式管理，人员实行实名制管理。生活区设置和管理由施工总承包单位负责，分包单位应服从管理。施工总承包单位应设置专人对生活区进行管理，建立健全消防保卫、卫生防疫、智能化管理、爱国卫生、生活设施使用等管理制度。生活区域应明确抗风抗震、防汛、安全保卫、消防、卫生防疫等方案和应急预案，并组织相应的应急演练。生活区域设置除应符合《建筑工人施工现场生活环境基本配置指南》的规定外，还应符合《建设工程临建房屋技术标准》（DB11/693）、《建筑设计防火规范》（GB 50016）、《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB 50720）等现行国家和行业标准要求。

2.13.2 配置要求

序号	生活环境	配置	要求
----	------	----	----

1	现场生活区	专项规划与设计	生活区规划、设计、选址应根据场地情况、入住队伍和人员数量、功能需求、工程所在地气候特点和地方管理要求等各项条件，满足施工生产、安全防护、消防、卫生防疫、环境保护、防范自然灾害和规范化管理等要求。生活区域建筑物、构筑物的外观、色调等应与周边环境协调一致。
		生活区围挡设置	生活区及防疫分区应采用可循环、可拆卸、标准化的专用金属定型材料进行围挡，围挡高度不得低于 1.8 米。
		生活设施设置	生活区应设置门卫室、宿舍、食堂、粮食储藏室、厕所、盥洗设施、淋浴间、洗衣房、开水房（炉）或饮用水保温桶、封闭式垃圾箱、手机充电柜、燃气储藏间等临建房屋和设施。生活区内必须合理硬化、绿化；设置有效的排水措施，雨水、污水排水通畅，场区内不得积水。食堂、锅炉房等应采用单层建筑，应与宿舍保持安全距离。宿舍不得与厨房操作间、锅炉房、变配电间等组合建造。生活区用房应满足抗 10 级风和当地抗震设防烈度的要求，消防要求应按照《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB 50720）执行。若当地主管部门要求，应设置防疫分区和隔离宿舍及生活设施。
2	居住设施	宿舍	宿舍楼、宿舍房间应统一编号。宿舍室内高度不低于 2.5 米，通道宽度不小于 0.9 米，人均使用面积不小于 2.5 平方米，每间宿舍居住人员不超过 8 人。床铺高度不低于 0.3 米，面积不小于 1.9 米×0.9 米，床铺间距不小于 0.3 米，床铺搭设不超过 2 层。每个房间至少有一个行李摆放架。结合所在地区气候特点，冬夏季根据需要应有必要的取暖和防暑降温措施，宜设置空调、清洁能源采暖或集中供暖。不得使用煤炉等明火设备取暖。不具备条件的，可以使用电暖气。具备条件的项目，宿舍区可设置适合家庭成员共同居住的房间。
		安保	生活区实行封闭式管理，出入大门应有专职门卫。生活区应配备专、兼职保卫人员，负责日常保卫、消防工作的实施。建立预警制度。
		消防	生活区要有明显的防火宣传标志，禁止卧床吸烟。必须配备齐全有效的消防器材。生活区内的用电实行统一管理，用电设施必须符合安全、消防规定。生活区内严禁存放易燃、易爆、剧毒、腐蚀性、放射源等危险物品。宿舍内应设置烟感报警装置。生活区内建筑物与建筑工程主体之间的防火间距不小于 10 米。生活区内临建房屋之间的防火间距不小于 4 米。应设置应急疏散通道、逃生指示标识和应急照明灯、灭火器、消火栓等消防器材和设施。
3	生活设施	食堂与食品安全	食堂必须具备卫生许可证、炊事人员身体健康证、卫生知识培训考核证等。卫生许可证、身体健康证、卫生知识培训证须悬挂在明显处。就餐区域应设置就餐桌椅。食堂、操作间、库房必须设置有效的防蝇、灭蝇、防鼠措施，在门扇下方应设不低于 0.6 米的防鼠挡板等措施。食堂必须设置单独的制作间、储藏间。制作间地面应做硬化和防滑处理，保持墙面、地面清洁，必须有生熟分开的刀、盆、案板等炊具及存放柜，应配备必要的排风设施和消毒设施。制作间必须设置隔油池，下水管线应与污水管线连接。必须在食堂合适位置设置密闭式泔水桶，每天定时清理。
		卫生间	生活区内应设置水冲式厕所或移动式厕所。厕所墙壁、屋顶应封闭严密，门窗齐全并通风良好。应设置洗手设施，墙面、地面应耐冲洗。应有防蝇、蚊虫等措施。厕位数量应根据生活区人员的数量设置，并应兼顾使用高峰期的需求，厕位之间应设隔板，高度不低于 0.9 米。化粪池应作抗渗处理。厕所应设专人负责清扫、消毒，化粪池应及时清掏。
			盥洗池和水龙头设置的数量应根据生活区人员数量设置，并应兼顾使用高峰时的需求，建议在盥洗台部位设置采光棚。水龙头必须采用

		盥洗间	节水型,有跑冒滴漏等质量问题的必须立即更换。盥洗设施的下水口应设置过滤网,下水管线应与污水管线连接,必须保证排水通畅。
		淋浴间	淋浴间必须设置冷、热水管和淋浴喷头,应能满足人员数量需求,保证施工人员能够定期洗热水澡;必须设置储衣柜或挂衣架;用电设施必须满足用电安全。照明灯必须采用安全防水型灯具和防水开关。淋浴间内的下水口应设置过滤网,下水管线应与污水管线连接。
		洗衣房	生活区应设置集中洗衣房。洗衣房应按照人员数量需求配备一定量的洗衣机。洗衣房应设置智能化使用、交费管理系统,建立洗衣机使用管理制度。宜在靠近洗衣房部位设置集中晾衣区,晾衣区应满足安全要求并具备防雨等功能。
		开水房	生活区应设置热水器等设施,保证24小时饮用开水供应。热水器等烧水设施应采取顶盖上锁或做防护笼等有效防护措施,应确保用电安全。开水房地面不得有积水,墙面悬挂必要的管理要求。
		锅炉房(视情况设置)	对于生活区采用锅炉供暖时必须编制专项管理方案,从锅炉房的选址、建造、锅炉质量保证、管线敷设、打压试水、燃料管理、废气、废渣排放消纳、日常检查维护保养等各个环节明确具体要求、管理标准和责任人。锅炉房必须建造独立房屋,并与宿舍等人员密集型场所保持安全距离,房屋建筑材料满足消防要求,房屋必须有有效防排烟措施,锅炉使用期间,必须确保24小时有专人值班,交接班时必须要有相应记录。锅炉使用的燃料管理必须满足安全、节能的要求,废气、废渣排放消纳必须满足环保管理规定。
		吸烟、休息点、饮水	在工地食堂、浴室旁边应设置吸烟及休息点,配置可饮水设备。施工区域禁止吸烟,应根据工程实际设置固定的敞开式吸烟处,吸烟处配备足够消防器材。
4	卫生防疫	卫生防疫制度	生活区应制定法定传染病、食物中毒、急性职业中毒等突发疾病应急预案。必须严格执行国家、行业、地方政府有关卫生、防疫管理文件规定。
		医务室	配备药箱及一般常用药品以及绷带、止血带、颈托、担架等急救器材。应培训有一定急救知识的人员,并定期开展卫生防病宣传教育。
5	学习与娱乐设施	农民工业余学校	设置农民工接受培训、学习的场所,配备一定数量的桌椅、黑板等设施。配备电视机、光盘播放机、书报、杂志等必要的文体活动用品。
		文体活动室	应配备电视机、多媒体播放设施,并设书报、杂志等必要的文体活动用品。文体活动室不小于35平方米。

2.14 建筑工人施工现场劳动保护基本配置要求

2.14.1 总体要求

施工企业要树立“安全第一、预防为主”的思想,加强建筑工人施工现场劳动保护,保障从业人员身体健康和生命安全,提升施工安全和劳动保护水平,减少和消除事故伤害和职业病危害。施工企业及劳务企业(专业作业企业)要为本企业建筑工人配备统一劳动着装和劳动技术装备,严禁工人自备劳动保护用品。建筑工人施工现场劳动保护除应符合《建筑工人施工现场劳动保护基本配置指南》的规定外,还应符合《建筑施工人员个人劳动保护用品使用管理暂行规定》(建质〔2007〕255号)、《建筑施工工作

业劳动防护用品配备及使用标准》（JGJ184）等现行国家和行业标准要求。

2.14.2 配置要求

序号	劳动保护	配置	要求
1	常规劳保用品	头部防护用品	安全帽。
		面部防护用品	头戴式电焊面罩、防酸有机类面罩、防高温面罩。
		眼睛防护用品	防尘眼镜，防飞溅眼镜，防紫外线眼镜。
		呼吸道防护用品	防尘口罩，防毒口罩，防毒面具。
		听力防护用品	防噪音耳塞，护耳罩。
		手部防护用品	绝缘手套，耐酸碱手套，耐高温手套，防割手套等。
		脚部防护用品	绝缘靴，耐酸碱鞋，安全皮鞋，防砸皮鞋。
		身躯防护用品	反光背心，工作服，耐酸围裙，防尘围裙，雨衣。
		高空安全防护用品	高空悬挂安全带、电工安全带、安全绳。在2米及以上的无可靠安全防护设施的高处、悬崖和陡坡作业时，必须系挂安全带。
		从事机械作业的女工及长发者防护用品	应配备工作帽等个人防护用品。
		冬期施工期间或作业环境温度较低防护用品	应为作业人员配备防寒类防护用品。
雨期施工期间防护用品	应为室外作业人员配备雨衣、雨鞋等个人防护用品。		
2	工种防护用品	架子工、塔式起重机操作工、起重吊装工、信号指挥工、维修电工、电焊工、气割工、锅炉及压力容器安装工、管道安装工、油漆工、混凝土工、瓦工、砌筑工、抹灰工、磨石工、石工木工、钢筋工	各工种应按照作业性质和等级，按照有关规定配备相应的专用工作服、劳动保护鞋及工作手套等个人防护用品。涉电工种要配备相应绝缘服装、绝缘鞋及绝缘手套等。涉粉尘工种要配备防尘口罩、灵便紧口的工作服、防滑鞋和工作手套。在强光环境条件作业时，应配备防护眼镜。在湿环境作业时，应配备防滑鞋和防滑手套。从事酸碱等腐蚀性作业时，应配备防腐蚀性工作服、耐酸碱鞋，耐酸碱手套、防护口罩和防护眼镜。在从事涂刷、喷漆作业时，应配备防静电工作服、防静电鞋、防静电手套、防毒口罩和防护眼镜。瓦工、砌筑工、钢筋工等应配备保护足趾安全鞋。

注：除安全帽、反光背心、工作服、安全皮鞋外，其余配置要求，根据工种和作业内容，并参照有关标准规范要求配置。

2.15 建筑工人施工现场作业环境基本配置要求

2.15.1 总体要求

施工企业要加强施工现场作业环境管理，推进安全生产标准化，完善作业环境安全、设施等设置，确保符合安全生产条件。建筑工人施工现场作业环境除应符合《建筑工人

施工现场作业环境基本配置指南》的规定外，还应符合《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158）、《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720）、《建筑施工安全检查标准》（JGJ 59）等现行国家和行业标准要求。

2.15.2 配置要求

序号	作业环境	配置	要求
1	安全生产标志	安全生产宣传标语和标牌	施工现场应合理设置安全生产宣传标语和标牌。标牌设置应牢固可靠，在主要施工部位、作业层面和危险区域以及主要通道口均应设置醒目的安全警示标志。
2	工间休息设施	施工现场设置临时休息点	施工现场应在安全位置设置临时休息点。施工区域禁止吸烟，应根据工程实际设置固定的敞开式吸烟处，吸烟处配备足够消防器材。
		施工现场设置临时开水点	施工现场应按照工人数量比例设置热水器等设施，保证施工期间饮用开水供应。高层建筑施工现场超过 8 层后，每隔 4 层宜设置临时开水点。
		施工现场设置临时厕所	施工现场应设置水冲式或移动式厕所。高层建筑施工现场超过 8 层后，每隔 4 层宜设置临时厕所。
3	临边安全防护	基坑临边防护	深度超过 2 米的基坑、沟、槽周边应设置不低于 1.2 米的临边防护栏杆，并设置夜间警示灯。
		楼层四周、阳台临边防护	建筑物楼层邻边四周、阳台，未砌筑、安装维护结构时的安全防护现场所有楼层临边防护均为不低于 1.2 米的固定防护栏杆并满挂密目安全网。
		楼梯临边防护	楼梯踏步及休息平台处搭设两道牢固的 1.2 米高的防护栏杆并用密目安全网封闭。回转式楼梯间楼梯踏步应搭设两道牢固的 1.2 米高的防护栏杆，中间洞口处挂设安全平网防护。
		垂直运输卸料平台临边防护	出料平台必须有专项设计方案并报批后方可使用，平台上的脚手板必须铺严绑牢，平台周围须设置不低于 1.5 米高防护围栏，围栏里侧用密目安全网封严。卸料平台上的脚手板必须铺严绑牢，两侧设 1.2 米防护栏杆，18 厘米高的挡脚板，并用密目安全网封闭。
4	深基坑作业安全防护	专人监测	基础施工时设专人观察边坡及护壁，如有裂缝及时发现，尽早处理，以免造成边坡坍塌。深坑作业时，严禁向坑内抛物体，上下操作时防止坠物伤人。
5	洞口安全防护	电梯井口安全防护	设高度不低于 1.2 米的金属防护门。电梯井内首层和首层以上每隔四层设一道水平安全网，安全网封闭严密。
		管道井安全防护	采取有效防护措施，防止人员、物体坠落。墙面等处的竖向洞口设置固定式防护门或设置两道防护栏杆。
		预留孔洞安全防护	1.5 米×1.5 米以下的孔洞，用坚实盖板盖住，有防止挪动、位移的措施。1.5 米×1.5 米以上的孔洞，四周设两道护身栏杆，中间支挂水平安全网。结构施工中伸缩缝和后浇带处加固定盖板防护。
6	水平作业通道安全防护	搭设防护板棚	在施工期间，在出入口处必须搭设防护板棚，棚的长度为 5 米，宽度大于出入口，材料用钢管搭设，侧面用密目安全网全封闭，顶面用架板满铺一层。

7	交叉作业安全防护	设警戒区	支模、粉刷、砌墙等各工种进行上下立体交叉作业时，不得在同一垂直方向上操作，下层作业的位置，必须处于依上层高度确定的可能坠落范围半径之外。模板、脚手架等拆除时，下方不得有其他操作人员，并设警戒区。模板部件拆除后，临时堆放处离楼层边不小于 1 米，堆放高度不超过 1 米。
8	高处作业安全防护	设置专用防护棚	冬季施工时，按规定做好防寒保暖工作，设置挡风防寒或临时取暖措施。在夏季施工时采取降温措施。高处施工立体交叉作业时，不得在同一垂直方向上下操作。上下同时工作时，应设专用的防护棚或隔离措施。遇有冰雪及大风暴雨后，及时清除冰雪和加设防滑条等措施。在 2 米以上的高度从事支模、绑扎钢筋等施工作业时具有可靠的施工作业面，并设置安全稳固的爬梯。高处作业使用的铁凳、木凳应牢固，两凳间需搭设脚手板的，间距不大于 2 米。
9	脚手架安全防护	专项施工方案	具有足够的强度、刚度和稳定性。具有良好的结构整体性和稳定性，不发生晃动、倾斜、变形。应设置防止操作者高空坠落和零散材料掉落的防护措施。
10	塔吊安全防护	专项技术方案和管理制度	塔吊司机身心健康，持有特种作业操作证。及时检查塔吊地脚螺栓、标准节螺栓的紧固情况，检查塔吊附墙螺栓是否紧固。恶劣天气停止作业。
11	施工电梯安全防护	专项管理制度	施工电梯司机应取得岗位合格证书。严格按施工电梯额定载荷和最大定员运载。非运行状态时，施工电梯停靠在一层，并将开关、门限位上锁，切断电源。

2.16 费用说明

1、厂区范围内施工供水按承包人自行报装 DN150 临时供水管道预留费用、施工用电按承包人自行报装 630kw 预留费用，申报、安装、维护和使用等的合价包干费用已包含在投标报价中，水电费由承包人自行承担和缴纳。若临时水电不足以施工使用，由承包人自行采取措施，其费用已包含在投标报价中。

2、厂外管线部分的施工用水、施工用电发包人不予准备，由承包人自行考虑，其费用已包含在投标报价中。

第 3 章 施工安全、文明施工

3.1 一般规定

3.1.1 应用范围

本章适用于施工现场的安全管理工作包括：现场施工劳动保护、爆破作业、照明、场内交通、消防、地下洞室施工作业保护、洪水和气象灾害保护、施工安全监测、文明作业等。

3.1.2 承包人责任

(1) 承包人应按《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国建筑法》、《建设工程安全生产管理条例》、《建设工程施工安全技术操作规程》、《水利水电工程施工通用安全技术规程》以及合同约定的规定履行其安全施工职责，对本工程的施工安全负责。

(2) 承包人应坚持“安全第一，预防为主”的方针，建立、健全安全生产责任制度，制定各项安全生产规章制度和操作规程，建立完善的施工安全生产设施，健全安全生产保证体系，加强监督管理，切实保障全体人员的生命和财产安全。

(3) 承包人应加强对职工进行施工安全教育，应按本章第 3.2 节规定的内容，编印安全保护手册发给全体职工。工人上岗前应进行安全操作的培训和考核。合格者才准上岗。

(4) 承包人必须遵守国家颁布的有关安全规程。若承包人责任区内发生重大安全事故时，承包人应立即报告发包人，并在事故发生后 4 小时内提交事故情况的书面报告。

(5) 承包人应为施工作业人员配置必需的劳动保护用品。承包人应对其施工安全措施不到位而发生的安全事故承担责任。为便于管理，承包人应统一管理人员和工人的服装、安全帽等。

(6) 承包人应负责全部施工作业的安全检查，建立专门的安全检查机构，配备专职的安检人员，进行经常性的安全生产检查，并及时做好安全记录。

(7) 施工过程中，由于施工措施不当而发生塌方、施工设备倒塌、施工模板垮

塌等，引起工程量增加或工期延误，以及造成人员伤亡和财产损失，均由承包人负责伤亡指标的申报及伤亡赔偿的一切费用以及由此而承担的法律法律责任。

(8) 承包人应按照住房城乡建设部令第 37 号、建办质〔2018〕31 号及粤建规范〔2019〕2 号文件要求，除设计图纸所列出可能存在其他危险性较大的分部分项工程。在施工前，承包人应全面熟悉设计文件，根据场地环境、施工工艺特点及安全风险分析，补齐危险性较大及超过一定规模的危险性较大的分部分项工程清单，制定相应安全措施，以确保安全；对本项目中涉及的危大工程，承包人在施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。对于超过一定规模的危大工程，承包人应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证；

3.1.3 主要提交件

(1) 承包人应在本工程开工前 14 天，根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《中华人民共和国道路交通安全法》、《中华人民共和国传染病防治法》等国家行业和地方有关法规，以及本章第 3.2.1 条规定的内容和要求，编制一份施工安全措施计划，提交监理人批准。

(2) 承包人应按监理人指示，对高危风险作业编制专项安全措施技术方案，经专家论证修正后，经承包人总部技术主管部门审核后，报监理人审批。

(3) 承包人应在每年、每季和每月的进度报告中，按本章规定的各项安全工作内容，详细说明本工程安全措施计划的实施情况，以及按规定的格式提交安全检查和事故处理记录。

3.1.4 引用的法律法规

- (1) 《水利工程建设安全生产管理规定》；
- (2) 《安全技术措施计划的项目总名称表》；
- (3) 《中华人民共和国道路交通安全法》；
- (4) 《中华人民共和国安全生产法》；
- (5) 《中华人民共和国消防法》；
- (6) 《中华人民共和国传染病防治法实施办法》；

- (7) 《中华人民共和国食品卫生法》；
- (8) 《中华人民共和国劳动法》。
- (9) 《建设工程安全生产管理条例》；
- (10) 《中华人民共和国职业病防治法》；
- (11) 《生产安全事故应急条例》；
- (12) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (13) 《中华人民共和国职业病防治法》；
- (14) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (15) 《生产安全事故报告和调查处理条例》；
- (16) 《关于施工企业生产安全事故应急预案管理工作的通知》。

3.1.5 引用标准

- (1) 《安全标志及其使用导则》(GB2894)；
- (2) 《水工建筑物地下开挖工程施工规范》(SL378)；
- (3) 《职业健康安全管理体系规范》(GB/T28001)；
- (4) 《建筑深基坑工程施工安全技术规范》(JGJ 311)；
- (5) 《爆破安全规程》(GB 6722)；
- (6) 《建筑施工临时用电规范》(JGJ46-2005)。

3.2 施工安全措施

3.2.1 施工安全措施计划

承包人应按本章第 3.1.3 条的规定提交施工安全措施计划，其内容应包括施工安全机构的设置、专职安全人员的配备、安全措施经费使用计划、安全防护用品、安全警示标志购置计划、全员工安全培训计划以及防坍塌、防高处坠落、防触电伤害、防机械伤害措施以及防洪、防火、防毒、防噪声、防爆破烟尘、救护、警报、治安和炸药管理措施等。施工安全措施的项目和范围，还应符合国家颁发的《安全技术措施计划的项目总名称表》及其附录 H、I、J 的规定。即应采取以改善劳动条件，防止工伤事故，预防职

业病和职业中毒为目的的一切施工安全措施，以及修建必要的安全设施、置备安全技术开发试验所需的器材、设备和技术资料，并对现场的施工管理及作业人员做好相应的安全宣传教育。

3.2.2 劳动保护

(1) 承包人应定期向所有现场施工人员发放安全帽、水鞋、雨衣、手套、手灯、防护面具和安全带等劳动保护用品，以及特殊工种作业人员的劳动保护津贴和营养补助等。

(2) 按《中华人民共和国劳动法》的有关规定安排现场作业人员的劳动和休息时间，加班时间不得超过《中华人民共和国劳动法》第四章的规定。

(3) 要对员工进行职业安全体检，凡有禁忌症的，不能安排其参加不适宜操作的工序上岗；

(4) 高温期间，要按规定向员工发放高温费。

其它《劳动保护法》、《安全生产法》等法律法规对劳动保护的规定。

3.2.3 伤病防治和卫生保健

(1) 承包人应在施工现场设置医疗卫生机构，负责施工人员的伤病防治和卫生保健工作。

(2) 施工人员进入生活区和作业面前，应对环境进行卫生清理，以及采取消毒、杀虫、灭鼠等卫生措施，并对饮用水进行消毒。

(3) 及时做好病源和疫情监测。一旦发现疫情，应立即采取措施控制感染源和感染者。

(4) 职工食堂应严格执行《中华人民共和国食品卫生法》的有关规定。

(5) 所有传染病人、病原携带者和疑似病人一律不得从事易于使该病传播的工作。

3.2.4 危险物品的安全管理

承包人运输和存放爆破器材，应遵守 SL 398—2007 第 8.3.3 条、第 8.3.4 条的规定；

油料的运输和管理应遵守 SL 398—2007 第 11.5 节的规定。

3.2.5 照明安全

承包人应在施工作业区、施工道路、临时设施、办公区和生活区设置足够的照明，地下洞室的施工作业区、运输通道应布置照明设施并符合 SL 398—2007 第 4.5.9~4.5.14 条的规定。

3.2.6 接地及防雷装置

接地及防雷装置应符合 SL 398—2007 第 4.2 节接地（接零）与防雷规定的要求。凡可能漏电伤人或易受雷击的电器及建筑物均应设置接地或防雷装置。

3.2.7 防有毒、有害物品的控制

承包人应遵守 SL 378—2007 第 11.3 节防尘、有害气体的规定。

3.2.8 爆破作业安全

(1) 承包人的施工爆破作业应严格遵照 GB 6722—2003 及国家有关爆破安全管理的规定。承包人应对爆破造成的工程和人身损害和财产损失承担责任。

(2) 对实施电引爆的作业区，承包人应采用必要的特殊安全装置，以防止暴风雨时的大气或邻近电气设备放电的影响。特殊安全装置应经过试验证明其确保安全可靠时方可使用。试验报告应提交监理人。

(3) 当承包人的现场爆破作业对其它承包人的施工造成干扰及影响临近设施和人员的安全时，应由监理人协调解决。现场爆破时，各方均应服从爆破作业指挥人员的命令。

3.2.9 消防

(1) 承包人应遵守《中华人民共和国消防法》，并负责其自己辖区内的消防工作。承包人应对其辖区内发生的火灾及其造成的人员伤亡和财产损失负责。

(2) 承包人应建立现场消防组织，配置必要的消防专职人员和消防设备器材。消

防设备的型号和功率应满足消防任务的需要。在现场配备必要的灭火器材、设置防火警示标志，保持畅通的消防通道。

(3) 承包人应对职工进行经常性的消防知识教育和消防安全训练，消防设备器材应经常检查和保养，使其处于良好的待命状态。

(4) 承包人应制定经常性的消防检查制度，划分施工现场的防火责任区。承包人的消防专职人员应定期检查各施工现场，以及办公与生活区的消防安全，特别是用电安全。

3.2.10 洪水和气象灾害的防护

(1) 承包人应做好水情和气象预报工作。承包人应向发包人或地方主管水文、气象预报工作的部门获取工程所在区域短、中、长期水文、气象预报资料。一旦发现有可能危及工程和人身财产安全的灾害预兆时，应立即采取确保安全的有效措施。

(2) 每年汛前，承包人应编制防洪度汛预案，并按《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398—2007）第 3.6 节、第 3.7 节的规定，制定切实可行的预防和减灾措施。

3.2.11 安全标志

(1) 承包人应按 GB 2894—2008 的要求，在施工区内设置一切必需的安全标志，其标志类型包括：

- 1) 禁止标志；
- 2) 警告标志；
- 3) 指令标志；
- 4) 提示标志。

(2) 承包人应负责保护施工区内的所有标志，并按监理人指示补充或更换失效的标志。

3.2.12 施工安全监测

(1) 承包人在永久与临时边坡、建筑物基础、工作井、深基坑等的开挖过程中，应根据其施工安全的需要和(或)按监理人指示，安装必要的施工安全监测仪器，及时进行

必要的施工安全监测，并定期将安全监测成果提交监理人。

(2) 在安全监测过程中，若发现监测数据异常，危及施工安全时应立即停止开挖施工，并及时进行防护。完成安全防护后，根据监测成果证明已达到继续施工的安全要求，并经监理人同意后，才能继续施工。

3.3 文明施工

3.3.1 建筑物施工场地

(1) 承包人的施工场地必须干净整洁、做到无积水、无淤泥、无杂物，材料堆放整齐，施工辅助设施布置规整有序。

(2) 严格遵守“工完、料尽、场地净”的原则，不留垃圾、不留剩余施工材料和施工机具，各种设备运转正常。

(3) 承包人修建的施工临建设施应符合监理人批准的施工规划要求，并应满足本章第 3.2 条的各项施工安全措施的要求。

(4) 监理人可要求承包人在施工场地设置工程平面布置的指示牌、各级承包人人员的安全施工责任牌等。

3.3.2 施工材料场地

(1) 材料进入现场应按指定位置堆放整齐，不得影响现场施工和堵塞施工通道。材料堆放场地应有专职的管理人员。

(2) 施工和安装用的各种扣件、紧固件、绳索具、小型配件、镙钉等的安全部件应在专设的仓库内装箱放置。

3.3.3 混凝土浇筑和灌浆施工场地

(1) 检验不合格的废弃混凝土应运至专设的弃料场，不得在施工场地内任意弃置；混凝土浇筑面的冲洗、冲毛废水应由专设的沟道集中排放；灌浆工作面冲洗岩粉的污水和废弃浆液应排入排水沟内，严禁污水漫流。

(2) 混凝土振捣器绝缘性能应良好，并应在配电盘上装设有漏电保护器，以保障混凝土振捣人员的人身安全。混凝土收仓后应禁止人员踩踏，混凝土面上不允许随便涂写，

应设立标志，及时将各种浇筑器具清洗收回摆放整齐。

(3) 高空作业应按标准挂设安全网。拆除模板和脚手架时，应严格按照规定程序施工，其上、下方均需有人接应，严禁从高处向低处扔材料、工具和杂物的野蛮施工行为。

3.3.4 风、水管线路布置

(1) 现场风、水管的布置应安全、合理、规范、有序，做到整齐美观。不得随意架设。

(2) 承包人应经常检查风、水管，防止发生“跑、冒、滴、漏”等现象，风、水管线路应设有防脱、防爆等措施。大流量排水管出口必须避开易受冲刷破坏的建筑物或岸坡等，必要时应设置可靠的防冲刷设施。

3.3.5 电缆管线布置

(1) 承包人要按照建筑施工临时用电规范 JGJ46--2005 要求，编制施工用电方案，经企业技术负责人审批后，报注册监理工程师审核，并严格按照要求设置施工用电线路及各类防护开关；

(2) 必须按规定实行三级配电，二级保护和“一机、一闸、一漏、一箱”规定；

(3) 承包人布置动力线与照明线应分开架设，严禁不同电压等级的用电设施，装设在同一个开关箱内，不准随意沿地或绑扎成捆架设。

(4) 施工供电电缆架空设置应满足供电电压等级的规定，运输大件通过供电线路的部位，其安全高度应按大件运输的规定执行。

(5) 配电盘、开关箱应设有漏电保护器及防雨设施，电缆线路穿越道路或易受机械损伤的场所时，必须设有套管防护，管内无接头，管口应封闭。

3.3.6 施工场地环境治理

(1) 承包人应在施工现场设置足够的“保洁环保箱”，及时将垃圾清理到指定地点；承包人应设有统一就餐的餐厅，施工现场不得乱扔生活垃圾。

(2) 承包人在洞内施工的液压钻、潜孔钻等应设有收尘装置，钻进不起尘。在通风不良的工作面施工时应设置有效的通风排烟设施，保证洞内空气流通。

(3) 施工空间内应有良好的照明和交通指示设施，在临空处应设置警示牌及安全防

护栏。

(4) 施工现场应基本上达到无淤泥、杂物、无积水，抽排水设施良好。

(5) 施工现场防止乱弃渣、乱搭建现象。

(6) 承包人应定期清扫施工场地和道路，保持场地和所有道路的清洁，并向多尘工地和路面充分洒水，尽可能避免施工场地及机动车在运行过程中产生扬尘。

(7) 施工用房和生活用房要严格按规划建设；严禁乱搭乱建，保持房建清洁卫生，排水通畅，无淤泥、无积水、无白色污染物。

(8) 承包人应按发包人和监理人要求，在施工现场(包括洞内)设置满足需要的移动环保型厕所，负责移动厕所的购置、安装、运行维护、废弃物处置。移动厕所废弃物处置方案必须经监理人审批。

3.4 应急救援措施

3.4.1 事故应急救援预案

(1) 承包人应制定生产安全事故的应急救援预案，应急救援预案应能随时紧急调动应急救援人员，救援专职人员应定期组织演练。

(2) 发生事故后，承包人应按应急救援要求，配备必需的应急救援器材和设备，并及时将应急救援的措施报告提交监理人。

3.4.2 伤亡事故处理

(1) 施工过程中，若发生施工生产人员或第三者人员的伤亡事故时，承包人应及时进行处理，并立即报告监理人。

(2) 发生重大伤亡或特大事故时，承包人必须保护事故现场，立即报告发包人和当地政府的安全生产管理部门，并在当地政府的支持和协助下，按国家有关规定妥善处理好事故。

(3) 事故处理结案后，承包人应向公众张榜告示处理事故结果。

3.4.3 预防自然灾害措施

(1) 施工期间一旦发生洪水、或可能危及人身财产安全事故的预兆时，承包人应立即采取有效的防灾措施，确保工程人员和财产的安全。

(2) 一旦发生安全事故，承包人应立即按其安全职责分工，组织人员、设备和物资，尽快制止事故发展，及时消除隐患，划定警戒范围，并在最短时间内组织好人员、车辆和设备的疏散，避免再次发生人员伤亡和财产损失。

(3) 承包人应保护好事故现场，为事故调查分析提供直接证据，做好现场标志和书面记录，绘制现场简图，并妥善保存现场重要痕迹、物证，必要时应对事故现场和伤亡情况进行录像或拍照，待事故调查部门有明确指令后，才能清除事故现场。

第 4 章 环境保护和水土保持

4.1 一般规定

4.1.1 应用范围

本章规定适用于本工程施工期的生产、生活区(包括施工生产生活区、弃渣场、堆料场、料场、道路等)环境保护和水土保持的有关工作,其主要工作范围和内容包括:施工、生活污水和废水处理、大气环境与声环境保护、固体废弃物处理、人群健康保护、水土保持、完工后的场地清理、土地整治、土地复垦与植被恢复等。

4.1.2 承包人责任

(1) 承包人必须遵守有关环境保护和水土保持的法律、法规和规章,并按照本合同技术条款的有关规定,做好施工区及生活区的环境保护与水土保持工作。

(2) 对本合同划定的施工场地界线附近的树木和植被必须尽力加以保护。承包人不得让有害物质(如燃料、油料、化学品、酸等,以及超过剂量的有害气体和尘埃、污水、泥土或水、弃渣等),污染施工场地及场地以外的土地和河川。

(3) 承包人应按合同约定和监理人指示,接受国家和地方环境保护与水行政主管部门的监督和检查。承包人应对其违反上述法律、法规和规章以及本合同规定所造成的环境污染、水土流失、人员伤害和财产损失等承担全部责任。

(4) 承包人应接受发包人委托的环境监测机构,对项目现场的环境质量及污染物排放情况进行监测,为环境监测机构进场监测提供条件。

(5) 承包人应按国家、地方及发包人的要求履行生态文明建设责任;以生态优先为施工总体目标,从场地绿化、施工建材、营地建设、固废处理等方面保护施工生态环境。

(6) 承包人应按环境保护及水土保持的相关要求负责工程弃渣的处理、运输、堆置及防护。

(7) 承包人应复核环评报告和水保报告关于施工期的相关内容,编制对应的施工组织措施,并按环境和水保的相关监测的要求实施。

(7) 承包人应按批复的土地复垦方案实施施工临时用地的土地复垦工作,并满足

国土报批、验收程序。接受沿线各地方的国土资源局的监督检查，为依法缴纳土地复垦费用提供依据，使宝贵的土地资源得以合理保护。

4.1.3 主要提交件

(1) 环境保护及水土保持措施计划：

承包人在提交施工总布置设计文件的同时，提交本合同施工期的环境保护和水土保持措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 承包人生活区的生活用水和生活污水处理措施；
- 2) 施工生产废水（如基坑废水、混凝土生产系统废水、砂石料加工系统废水、机修废水等）处理措施；
- 3) 施工区粉尘、废气的处理措施；
- 4) 施工区噪声控制措施；
- 5) 固体废弃物处理措施；
- 6) 人群健康保护措施；
- 7) 本工程存料场、弃渣场的挡护工程、坡面保护工程和排水工程；
- 8) 施工辅助生产区（如混凝土系统、砂石加工系统的生产区及加工场等）、工程枢纽施工区、施工生活营地等所有场地周边的截、排水措施，开挖边坡支护措施、挡护建筑物的排水措施等；
- 9) 施工区边坡工程的水土保护措施；
- 10) 完工后场地清理及农田复耕和植被恢复措施。

(2) 承包人应按监理人指示，在工程开工后7天内，将废水处理系统的设计与施工计划以及维护系统的运行措施等生产废水处理的专项报告提交监理人批准。

(3) 验收报告和资料：

- 1) 环境保护措施的质量检查及验收报告；
- 2) 水土保持措施的质量检查及验收报告；
- 3) 监理人要求提供的其它资料。

4.1.4 引用的法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订)；

- (2) 《中华人民共和国水法》(2016年7月修订);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月第二次修正);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016年1月1日);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1996年10月29日);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月第三次修正);
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2016年7月修订);
- (8) 《中华人民共和国森林法》(2009年修订);
- (9) 《广东省环境保护条例》(2015.1);
- (10) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治>办法》(2010年7月);
- (11) 《广东省饮用水源水质保护条例》(2010.7.23 修改);
- (12) 《关于进一步加强环境保护工作的决定》(粤府[2002]71号);
- (13) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2004.5.1);
- (14) 《广东省蓝天工程计划》(粤府办[2000]7号);
- (15) 《广东省节约能源条例》(2010.3.31 修订通过);
- (16) 《广东省严控废物名录》(2009年);
- (17) 《广东省渔业管理条例》(2003年7月);
- (18) 《印发广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)的通知》(粤府〔2006〕35号);
- (19) 《广东省水利厅关于做好水利工程施工扬尘污染防治工作有关事项的通知》(粤水建管函〔2018〕58号)。
- (20) 《中华人民共和国水土保持法》(全国人民代表大会常务委员会1991年6月29日颁布实施,2010年12月25日修订,2011年3月1日实施);
- (21) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993年8月1日中华人民共和国国务院令第120号发布,根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订);
- (22) 《广东省水土保持条例》(广东省12届人大常委会第二十八次会议于2016年9月29日通过,自2017年1月1日起施行);
- (23) 《中华人民共和国水法》(全国人民代表大会常务委员会1988年1月21日

- 通过，2002年8月29日第一次修订，2009年8月27日第二次修订，2016年7月2日第三次修订)；
- (24) 《中华人民共和国防洪法》(全国人民代表大会常务委员会1997年8月29日通过，1998年1月1日施行，2009年8月27日第一次修订，2015年4月24日第二次修订，2016年7月2日第三次修订)；
- (25) 《广东省采石取土管理规定》(1998年11月27日广东省人民代表大会常务委员会通过，2008年5月29日修订)；
- (26) 《广东省河道堤防管理条例》(1984年6月16日广东省人民代表大会常务委员会通过，1988年10月16日第一次修订，1996年12月3日第二次修订，2012年1月9日第三次修订)。
- (27) 《国务院关于加强水土保持工作的通知》(国务院 国发〔1993〕5号，1993年1月19日)；
- (28) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》(办水保〔2016〕227号，2016年12月22日)；
- (29) 《水利部办公厅关于强化依法行政进一步规范生产建设项目水土保持监督管理工作的通知》(办水保〔2016〕21号，2016年2月3日)；
- (30) 《水利部关于宣布废止和失效一批水利部文件的公告水利部公告》(水利部2016年第17号，2016年5月31日)；
- (31) 《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号，2013年8月12日)；
- (32) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)；
- (33) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号)。

4.1.5 引用标准

- (1) 《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2021)；

- (2) 《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）；
- (3) 《环境空气质量标准》（GB 3095—1996）；
- (4) 《污水综合排放标准》（GB 8978—1996）；
- 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）；
- 《建筑施工场界噪声限值》（GB 12523—1990）；
- 《水土保持监测技术规程》（SL 277—2002）；
- 《水环境监测规范》（SL 219—1998）；
- 《生活垃圾卫生填埋技术规范》（CJJ 17—2004）；
- 《水土保持综合治理验收规范》（GB/T 15773—1995）。

4.2 施工环境保护

4.2.1 生活供水及生活废水处理

(1) 饮用水水质应符合 GB 5749 的规定。

(2) 项目所在地没有市政排污管网，承包人应自行考虑排污处理设施，处理后的废水水质必须保证符合受纳水体环境功能区规划规定的排放要求，或应遵守 GB 8978 的规定，不得将未处理的生活污水直接或间接排入河流水体中，或造成生活供水系统的污染。

4.2.2 生产废水处理

(1) 基坑排水的排放口位置尽可能设置在靠近河流中的流速较大处，以尽量满足水质保护要求。基坑的经常性排水，应在基坑排水末端设沉淀池，排水量视沉淀池水的浑浊程度而定，做到蓄浑排清。尽量控制水体 pH 值接近中性时排放。

(2) 砂石料开采加工、混凝土生产及其它辅助生产系统等的废水处理应实行雨污分流，建立完善的废水处理系统，将各生产系统经常性排放的废水统一收集处理。

(3) 废水处理系统排出的污泥需进行必要的脱水（或沉淀）处理后，运至指定的弃渣场堆存。防止污泥进入排水系统或排入河道。

(4) 机修及汽修系统的废水收集、处理系统应建立专用的废水收集管道，对含油较高的机修废水应选用成套油水分离设备进行油水分离，不得任意设置未经处理的废水排污口。

(5) 混凝土浇筑面的冲洗、冲毛废水，以及灌浆工作面冲洗岩粉的污水和废弃浆液应由专设的沟道集中排放，严禁污水漫流。

4.2.3 施工区粉尘控制

(1) 承包人应根据施工设备类型和施工方法制定除尘实施细则，提交监理人批准。

(2) 施工过程中，承包人应会同监理人根据批准的除尘实施细则，随时进行除尘措施的检查 and 检测。检查和检测记录应提交监理人。

(3) 施工期间，承包人应根据工程所在区域环境空气功能区划要求，保证施工场界及敏感受体附近空气中允许粉尘浓度限值控制在 SL 398—2007 表 3.4.2 规定范围内。

(4) 承包人制定的除尘措施，应遵守 SL 398—2007 第 3.4.3 条的有关规定外，还应做到：

1) 施工期间，除尘设备应与生产设备同时运行，并保持良好运行状态；

2) 选用低尘工艺，钻孔要安装除尘装置；

3) 混凝土系统配置除尘装置，及时更换和修理无法运行的除尘设备；

4) 承包人不得任意安装和使用对空气可能产生污染的锅炉、炉具，以及使用易产生烟尘或其它空气污染物的燃料；

5) 散装水泥、粉煤灰、磷矿渣粉应由封闭系统从罐车卸载到储存罐，所有出口应配有袋式过滤器；

6) 承包人应经常清扫施工场地和道路，向多尘工地和路面充分洒水；

7) 施工场地内应限制卡车、推土机等车速以减少扬尘；运输可能产生粉尘物料的敞篷运输车，其车厢两侧及尾部均应配备挡板。运输粉尘物料应用干净的雨布加以遮盖；

8) 洞内施工的液压钻、潜孔钻等应设有收尘装置，钻进不起尘，地下洞室的钻进工作面应设置有效的通风排烟设施，保证洞内空气流通。

4.2.4 施工区噪声污染控制

(1) 施工过程中，承包人应会同监理人根据批准的降低噪声的措施，对施工场地进行噪声的检查和监测，检查和监测记录应提交监理人。

(2) 施工期间，承包人应按 SL 398—2007 第 3.4.4 条的规定，控制生产车间和作

业场所地点噪声级卫生限值。

(3) 生活区噪声声级的限值应遵守 SL 398—2007 表 3.2.8 的规定。

4.2.5 固体废弃物处理

(1) 承包人应负责对其施工场地以及生活区范围内的生产和生活垃圾进行清运填埋，并应设置必要的生活卫生设施，及时清扫生活垃圾，统一运至指定地点。

(2) 生产垃圾中的金属类废品，应由承包人负责回收利用。

(3) 承包人应按指定的渣场弃渣，弃渣场应采取碾压、挡护或绿化等措施进行处理。

(4) 对施工中难以避免滑入河道的渣土、因施工造成的场地塌滑与泥沙漫流等问题，应根据监理人指示和地方环境保护部门要求，采取合理措施进行处理。

(5) 废弃混凝土应运至专设的弃料场，不得在施工场地内任意弃置。

4.2.6 有毒有害物质和危险品的管理

有毒有害物质和危险品的管理应遵守 SL 398—2007 第 11.3.1 条、第 11.3.2 条的规定。

4.3 生态环境保护

4.3.1 陆生动植物及资源保护

(1) 承包人因工程施工需要在施工场地范围内进行砍树、清除表土和草皮时，必须按环境保护主管部门和监理人批准的环境保护规划要求进行。

(2) 承包人在施工场地内发现国家保护级的鸟巢、受保护动物和巢穴，应按国家的有关规定妥善保护。

(3) 承包人在施工区附近的水域，发现受保护的鱼类应立即报告监理人，并按国家有关规定处理。严禁在施工区以外的保护林区捕猎野生动物。

4.3.2 景观与视觉保护

(1) 施工期间，承包人应负责保护好施工场地附近的风景区、自然保护区及温泉等的景观免受工程施工的影响。

(2) 承包人应做好生活营地周围的绿化和美化工作，保护生态，改善生活环境。修建的各项临时设施应尽可能与周围环境协调。

4.4 水土保持

4.4.1 执行水土保持措施计划

承包人应按监理人批准的水土保持措施计划，负责实施本合同责任范围内（包括施工开挖的场地、生活区、施工道路和渣场等）的水土保持措施，并在工程结束后，按合同要求进行场地清理和整治。

4.4.2 做好水土保持工程措施

（1）承包人应做好场内道路上下边坡水土流失的防治工程措施；施工场地应设置完善的排水系统，防止降雨径流对施工场地和渣场的冲刷。

（2）承包人应按监理人批准的水土保持工程措施，做好料场、渣场的挡护、排水等工程措施和植物种植保护措施，并负责料场和渣场施工期的维护管理工作。

（3）承包人应选择不易受径流冲刷侵蚀的场地堆放开挖料和弃渣，并在其堆放场地周边修建临时排水沟引排周边汇水。

（4）承包人应保护施工场地周边的林草和水土保持设施（包括水库、渠、塘坝、梯田和拦渣坝等），避免或减少由于施工造成的水土流失。

4.5 环境清理

4.5.1 环境清理措施计划

承包人应按监理人指示，在工程基本完工后，制定一份环境清理措施计划，提交监理人批准，其内容应包括：

- （1）环境清理范围（包括本合同施工场地及施工场地以外遭受施工损坏的地区）；
- （2）环境保护辅助工程设施；
- （3）植被种植措施。

4.5.2 环境清理

（1）在每一施工作业区施工结束后，承包人应及时拆除各种临时建筑结构和各种临时设施（包括已废弃的沉淀池和临时挡洪设施等）。

(2) 完工后，承包人应按计划将所有材料和设备撤离现场，工地范围内废弃的材料、设备及其它生产垃圾应按环境规划要求和（或）监理人指示的方式处理。

(3) 对防治范围内的排水沟道、挡护措施等永久性水土保持设施，应在撤离前进行疏通和修整。按合同要求拆除和撤离的其它设施和结构应及时清理出场。

(4) 承包人应有责任保证其种植的林草按 SL 277—2002 第 7.2.2 条第 2 款规定的“林草恢复期”内成活。

(5) 占用耕地的料场，应在开采前将剥离的耕植土妥善堆存保管，完工后将其返还摊铺，还田复耕。

4.6 环境保护工程的验收

4.6.1 施工期环境保护临时设施的检查和验收

各项施工期环境保护临时设施投入使用前，应由监理人会同环保部门代表与承包人共同进行环境保护临时设施的质量检查和验收。承包人应为上述检查和验收提供以下资料：

(1) 监理人批准的“环境保护及水土保持工程”的施工措施计划；

(2) 各项环境保护临时设施布置图；

(3) 施工质量检查记录；

(4) 生活和生产供水水质、污水和废水处理水质，以及固体废弃物处理效果等的检验和实测资料。

4.6.2 环境保护和水土保持工程的质量检查和验收

本章第 4.2~4.5 节所涉及的本工程环境保护和水土保持设施，包括为环境清理修建的永久性设施，均应由监理人会同环境保护部门代表与承包人共同按国家的环境保护法规和本合同技术条款的有关规定进行质量检查和验收。

承包人应为上述永久性环境保护设施的检查和验收提供以下资料：

(1) 永久性环境保护工程和设施的各项工程布置图；

(2) 永久性环境保护工程和设施的工程质量检查验收记录；

(3) 植被种植计划的完成情况和检查验收记录；

(4) “林草恢复期”内，各区植被的维护管理措施。

4.6.3 永久性环境保护工程的完工验收

上述条款所列的全部永久性环境保护和水土保持设施项目验收合格后，承包人应按监理人的指示，向发包人提交要求对全部永久性环境保护工程和设施进行完工验收的申请报告。经发包人同意后，由监理人会同承包人和环境保护部门代表共同进行完工验收。承包人应为永久性环境保护工程的完工验收提供以下资料：

- (1) 各项永久性环境保护工程的竣工图及其有关的竣工资料；
- (2) 各项永久性环境保护工程的质量检查记录和质量鉴定成果；
- (3) 监理人要求提交的其它完工验收资料。

第 5 章 道路工程

5.1 一般规定

5.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的道路工程，本项目主要应用于由于工程施工导致的破除与修复的道路工程等。

5.1.2 承包人责任

(1) 承包人应根据本合同施工图纸和监理指示及施工规范要求，进行道路工程施工。

(2) 承包人应进行必要的施工工艺性能检测、工程质量检验及专项验收，并应满足道路防排水要求。

(3) 承包人对现有道路进行挖掘作业前应遵守《广州市城市道路挖掘管理办法》（2018 修正）相关规定。

(3) 承包人在施工前须对范围内地下管线、地下构筑物及周边环境进行详细摸查，承包人必须采取可靠的施工措施，保证其原有建筑物的稳定和安全，并尽可能做到不影响其正常使用。

(4) 承包人在涉及现状通行道路施工前，应按交通主管部门、监理人及业主要求编制交通疏解方案，组织足够的交通疏解人员，应设置安全护栏和明显警示标志，尽量避免或减小对周边交通的影响。在夜间施工时，现场照明及警示灯应满足要求。

(5) 承包人在进行道路及附属构建基坑、基槽及道路边坡、挡土墙施工应进行必要的监控量测，合理控制地下水，保障结构安全，同时应保护水环境。

(6) 承包人应按照住房城乡建设部令第 37 号、建办质〔2018〕31 号及粤建规范〔2019〕2 号文件要求，除设计图纸所列出可能存在其他危险性较大的分部分项工程。在施工前，承包人应全面熟悉设计文件，根据场地环境、施工工艺特点及安全风险分析，补齐危险性较大及超过一定规模的危险性较大的分部分项工程清单，制定相应安全措施，以确保安全；对本项目中涉及的危大工程，承包人在施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。对于超过一定规模的危大工程，承包人应当组织召开专家论证会对专项

施工方案进行论证；

(7) 监理单位应当结合危大工程专项施工方案编制监理实施细则，并对危大工程施工实施专项巡视检查；

(8) 对于按照规定需要进行第三方监测的危大工程，承包人应通知建设单位委托具有相应勘察资质的单位进行监测；

(9) 对于按照规定需要验收的危大工程，承包人应会同监理组织相关人员进行验收。验收合格的，经承包单位项目技术负责人及总监理工程师签字确认后，方可进入下一道工序；

5.1.3 主要提交文件

(1) 施工措施计划

每项单位工程开工前____天，承包人应根据合同文件、设计文件和有关的法规、标准、规范、规程，并根据建设单位提供的施工界域内地下管线等构筑物资料、工程水文地质资料等踏勘施工现场，依据工程特点编制施工组织设计，提交监理人审批。施工组织设计内容应包括：施工部署、施工方案、保证质量和安全的保障体系与技术措施、必要的专项施工设计，以及环境保护、交通疏导措施等。

(2) 监理人要求提交的其它资料。

5.1.4 引用标准

- (1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》 CJJ 1-2008；
- (2) 《城镇道路养护技术规范》（CJJ 36-2016）；
- (3) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）
- (3) 《城市道路施工作业交通组织规范》（GA/T 900-2010）；
- (4) 《广州市城市道路挖掘管理办法》（2018年修正版）；

5.2 一般要求

1 施工单位应具备相应的城镇道路工程施工资质。

2 施工前，施工单位应组织有关施工技术管理人员深入现场调查，了解掌握现场情况，做好充分的施工准备工作。

3 施工单位应按合同规定的、经过审批的有效设计文件进行施工。严禁按未经批准

的设计变更、工程洽商进行施工。

4 施工中应对施工测量进行复核，确保准确。施工测量应遵守《CJJ1-2008》第 5 章节规定。

5 施工中必须建立安全技术交底制度，并对作业人员进行相关的安全技术教育与培训。作业前主管施工技术人员必须向作业人员进行详尽的安全技术交底，并形成文件。

6 遇冬、雨期等特殊气候施工时，应结合工程实际情况，制定专项施工方案，并经审批程序批准后实施。

7 施工中，前一分项工程未经验收合格严禁进行后一分项工程施工。

8 与道路同期施工，敷设于城镇道路下的新管线等构筑物，应按先深后浅的原则与道路配合施工。施工中应保护好既有及新建地上杆线、地下管线等构筑物。

9 道路范围（含人行步道、隔离带）内的各种检查井井座应设于混凝土或钢筋混凝土井圈上。井盖宜能锁固。检查井的井盖、井座应与道路交通等级匹配。

5.3 路基

1 施工前，应对道路中线控制桩、边线桩及高程控制桩等进行复核，确认无误后方可施工。

2 当施工中破坏地面原有排水系统时，应采取有效处理措施。

3 施工前，应根据现场与周边环境条件、交通状况与道路交通管理部门，研究制定交通疏导或导行方案，并实施完毕。施工中影响或阻断既有人行交通时，应在施工前采取措施，保障人行交通畅通、安全。

4 施工前，应根据工程地质勘察报告，对路基土进行天然含水量、液限、塑限、标准击实、CBR 试验，必要时应做颗粒分析、有机质含量、易溶盐含量、冻膨胀和膨胀量等试验。

5 施工前，应根据工程规模、环境条件，修筑临时施工道路。临时施工道路应满足施工机械调运和行车安全要求，且不得妨碍施工。

6 城镇道路施工范围内的新建地下管线等地下构筑物宜先行施工。对埋深较浅的既有地下管线，作业中可能受损时，应向建设单位、设计单位提出加固或挪移措施方案，并办理手续后实施。

7 施工中，发现文物、古迹、不明物应立即停止施工，保护好现场，通知建设单位及有关管理部门到场处理。

- 8 施工排水与降水要求应遵守 CJJ1-2008 第 6.2 节要求。
- 9 土方路基施工应遵守设计图纸及 CJJ1-2008 第 6.3 节要求。
- 10 石方路基施工应遵守设计图纸及 CJJ1-2008 第 6.4 节要求。
- 11 特殊土路基应遵守设计图纸及 CJJ1-2008 第 6.7 节要求。
- 11 路肩施工应遵守设计图纸及 CJJ1-2008 第 6.5 节要求。
- 12 构筑物处理应遵守设计图纸及 CJJ1-2008 第 6.6 节要求。

5.4 基层

- 1 石灰稳定土类材料宜在冬期开始前 30~45d 完成施工，水泥稳定土类材料宜在冬期开始前 15~30d 完成施工。
- 2 高填土路基与软土路基，应在沉降值符合设计规定且沉降稳定后，方可施工道路基层。
- 3 稳定土类道路基层材料配合比中，石灰、水泥等稳定剂计量应以稳定剂质量占全部土（粒料）的干质量百分率表示。
- 4 基层材料的摊铺宽度应为设计宽度两侧加施工必要附加宽度。
- 5 基层施工中严禁用贴薄层方法整平修补表面。
- 6 用沥青混合料、沥青贯入式、水泥混凝土做道路基层时，其施工应分别符合 CJJ1-2008 第 8~10 章的有关规定。
- 7 本工程水泥稳定土应采用搅拌厂集中拌制。
- 8 水泥稳定土类基层原材料应遵守设计图纸及 CJJ1-2008 第 7.5.1、7.5.2 条要求。
- 9 泥稳定土类材料的配合比设计步骤，应按 CJJ1-2008 第 7.2.2 条的有关规定进行，且应符合 CJJ1-2008 第 7.5.3 要求；
- 10 水泥稳定土类摊铺、碾压、接缝、养护应遵守设计图纸及 CJJ1-2008 第 7.5.6~7.5.9 条要求。
- 11 级配砂砾及级配砾石基层应遵守设计图纸及 CJJ1-2008 第 7.6 节要求。
- 12 级配碎石及级配碎砾石基层应遵守设计图纸及 CJJ1-2008 第 7.7 节要求。

5.5 沥青混合料面层

- 1 施工中应根据面层厚度和沥青混合料的种类、组成、施工季节，确定铺筑层次及

各分层厚度。

2 沥青混合料面层不得在雨、雪天气及环境最高温度低于 5℃时施工。

3 城镇道路不宜使用煤沥青。确需使用时，应制定保护施工人员防止吸入煤沥青蒸气或皮肤直接接触煤沥青的措施。

4 在旧沥青路面加铺沥青应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 8.1.4、8.1.5 条要求。

5 在旧混凝土路面加铺沥青应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 8.1.6 条要求。

6 沥青混合料面层采用的材料应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 8.1.7 条要求。

7 原材料的存放应符合应遵守 CJJ1-2008 第 8.1.8 条要求。

8 基层施工透层油或下封层后，应及时铺筑面层。

9 热拌沥青混合料面层施工应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 8.2 节要求，热拌沥青混合料应由有资质的沥青混合料集中搅拌站供应。

1) 热拌沥青混合料铺筑前，应复查基层和附属构筑物质量，确认符合要求，并对施工机具设备进行检查，确认处于良好状态。

2) 沥青混合料搅拌及施工温度应根据沥青标号及黏度、气候条件、铺装层的厚度、下卧层温度确定，遵守 CJJ1-2008 第 8.2.5 条要求。

3) 热拌沥青混合料的运输应符合 CJJ1-2008 第 8.2.13 条要求规定；

4) 热拌沥青混合料的摊铺应符合 CJJ1-2008 第 8.2.14 条要求规定；

5) 混合料的压实应符合 CJJ1-2008 第 8.2.15~8.2.18 条要求规定；

6) 面层接缝应符合 CJJ1-2008 第 8.2.19 条要求规定；

10 热拌沥青混合料路面应待摊铺层自然降温至表面温度低于 50℃后，方可开放交通。沥青混合料面层完成后应加强保护，控制交通，不得在面层上堆土或拌制砂浆。

11 沥青贯入式与沥青表面处治面层施工应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 9 章要求。

12 破除修复沥青混合料路面应遵守设计图纸和 CJJ 36-2016 第 11 章节要求。

5.6 水泥混凝土面层

1 材料应符合设计图纸应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 10.1、10.2 条要求，本工程用水泥混凝土均应采用商品混凝土。

2 施工前，应按设计规定划分混凝土板块，板块划分应从路口开始，必须避免出

现锐角。曲线段分块，应使横向分块线与该点法线方向一致。直线段分块线应与面层胀、缩缝结合，分块距离宜均匀。分块线距检查井盖的边缘，宜大于 1m。

3 混凝土摊铺前，应完成下列准备工作：

- 1) 混凝土施工配合比已获监理工程师批准，搅拌站经试运转，确认合格。
 - 2) 模板支设完毕，检验合格。
 - 3) 混凝土摊铺、养护、成形等机具试运行合格。专用器材已准备就绪。
 - 4) 运输与现场浇筑通道已修筑，且符合要求。
- 4 模板和钢筋应符合应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 10.4 节要求。
- 5 混凝土搅拌与运输应遵守 CJJ1-2008 第 10.5 节要求。
- 6 混凝土铺筑应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 10.6 节要求。
- 7 面层养护与填缝应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 10.7 节要求。

5.6 其它

- 1 铺砌式面层应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 11 章要求。
- 2 广场和停车场面层应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 12 章要求。
- 3 人行道铺筑应遵守设计图纸和 CJJ1-2008 第 13 章要求。
- 4 挡土墙及附属构筑物遵守本技术要求和 CJJ1-2008 第 15、16 章要求。

5.7 掘路、修复

1 承包人对本项目掘路修复工程应遵守设计图纸、主管部门和 CJJ36-2016 第 11 章节要求实施；

- 2 掘路修复结构强度不应低于原设计结构强度。
- 3 掘路的槽底最小宽度宜为所埋设施的外侧宽度加两侧夯实机具的工作宽度。

4 当顺向掘路宽度达到原路 1 / 2 时，应进行专项掘路修复设计，面层宜为全幅修复。

5 掘路埋设各种管线的管顶标高应低于路面结构以下 500mm，否则应采取加固措施。

6 掘路修复应符合下列规定：

- 1) 掘路修复所采用的基层、面层结构不应低于原结构强度；

- 2) 紧急抢修的掘路，当一次修复达不到规定压实度时，应进行再次修复；
- 3) 掘路修复应快速、坚实和平整，现场应清洁。
- 7 承包人应提供掘路修复的技术资料给相关部门归入该条道路的技术档案。
- 8 掘路后恢复的各种检查井应采取防沉降措施，井盖宜采取防盗及防响动措施。
- 9 掘路修复的检查与验收要求，基层应符合 CJJ36-2016 第 11.3.3 条的规定，面层应符合沥青路面、水泥混凝土路面、人行道的养护质量标准。
- 10 沟槽回填材料的强度(CBR)值应符合设计要求，材料最大粒径不应大于 37.5mm。沟槽回填材料强度(CBR)最小值：路床顶面以下深度在 0~30cm 的，不应小于 8%；路床顶面以下深度大于 30cm 的，不应小于 5%。
- 11 沟槽回填压实应在土壤含水量接近最佳含水量值时进行，分层回填的虚铺厚度应视压实机具的功能确定，人工夯实虚铺厚度应小于 200mm。
- 12 沟槽分段填土交接处应做成阶梯形，阶梯宽度应大于层厚的两倍。
- 13 沟槽不得带水回填，回填应密实，且回填路基顶面回弹模量值：快速路和主干路不应小于 30MPa；次干路和支路不应小于 20MPa。
- 14 槽底至设施顶部以上 500mm 范围内回填时，应从两侧对称进行，同时还土的高度差不得大于一层。
- 15 沟槽回填土的压实度除满足相关规范外，还应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的相关规定执行。
- 16 回填土时对沟槽内原有的管线设施应采取保护措施。
- 17 掘路回填遇有特殊情况时应采取下列措施：
 - 1) 当掘路土回填不能保证质量时，宜采用砂、天然级配砂砾或水泥混凝土等快速形成稳定的材料回填；
 - 2) 沟槽发生塌方时，宜加大沟槽断面后，再回填；
 - 3) 槽内设施顶部以上回填厚度小于设计规定时，应对所埋设施进行加固保护。
- 18 直埋线缆沟槽回填时，其线缆上方应有保护层。回填材料可采用粗砂或混凝土等回填灌注。
- 19 基层修复应遵守设计图纸和 CJJ36-2016 第 11.3 节要求；
- 20 路面修复应符合设计图纸和 CJJ36-2016 第 11.4 节要求；
- 21 沥青混凝土面层修复应符合下列规定：
 - 1) 面层修复前，应对掘路时影响的破损路面进行清除，修复宽度每侧应大于基层

200mm 及以上；

2) 修复沥青混凝土面层前，应对半刚性基层或刚性基层采取防反射裂缝措施及防水措施；

3) 接茬黏层油应涂刷在切割立面，溅洒在路表面的黏层油应清除干净；

4) 接茬宜采用直茬热接方法，应平顺、密实；

5) 宜采用振动压路机或振动夯实机具，分层碾压。

22 应急抢修或冬期修补掘路面层，宜采用混凝土预制砌块，或冷拌沥青混凝土修补平整，在气温适宜后再进行二次修复。

23 砌块类面层的修复，应将掘路施工期间被扰动的砌块全部拆除重新铺砌。

24 修复挖掘的人行道基础应符合下列规定：

1) 沟槽回填的最小宽度应满足夯实机械的最小工作宽度，且不得小于 600mm；应分层回填夯实，分层的厚度应小于夯实机械的最大振动夯实厚度；

2) 当不能满足回填最小宽度时，可采用灌注混凝土等方法回填；

3) 沟槽回填应高于原路床，夯实后再整平至原路床标高，恢复面层；

4) 人行道基础维修质量标准应符合 CJJ36-2016 表 12.5.2-2 的规定。

5.8 质量检查和验收

道路工程应划分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批，作为工程施工质量检验和验收的基础。

单位工程完成后，施工单位应进行自检，并在自检合格的基础上，将竣工资料、自检结果报监理工程师，申请预验收。监理工程师应在预验合格后报建设单位申请正式验收。建设单位应依相关规定及时组织相关单位进行工程竣工验收，并应在规定时间内报建设行政主管部门备案。

1 路基检测验收应遵守设计图纸与 CJJ1-2008 第 6.8 节要求；

2 基层检测验收应遵守设计图纸与 CJJ1-2008 第 7.8 节要求；

3 沥青混合料面层检测验收应遵守设计图纸与 CJJ1-2008 第 8.5 节要求；

4 水泥混凝土面层检测验收应遵守设计图纸与 CJJ1-2008 第 10.8 节要求；

5 铺砌式面层检测验收应遵守设计图纸与 CJJ1-2008 第 11.3 节要求；

6 广场与停车场面层检测验收应遵守设计图纸与 CJJ1-2008 第 12.2 节要求；

7 人行道铺筑检测验收应遵守设计图纸与 CJJ1-2008 第 13.4 节要求；

- 8 挡墙及附属构筑物检测验收应遵守设计图纸与 CJJ1-2008 第 15.6、16.11 节要求；
- 9 工程质量与竣工验收应遵守 CJJ1-2008 第 18 章要求；
- 10 掘路与修复应遵守 CJJ1-2008 与 CJJ36-2016 规定要求；

第 6 章 土方工程

6.1 一般规定

6.1.1 应用范围

(1) 本章规定适用于本合同施工图纸所示的管道及附属构建等涉及的土石方工程范围。

(2) 未特别注明凡本章所述土方工程即包含土方、风化岩石方人工、机械开挖回填工程,但不包括膨胀性土、多年冻土等特殊地质条件的土方工程及石方爆破开挖工程。

6.1.2 承包人责任

(1) 承包人应根据本合同施工图纸和监理指示及施工规范要求,进行土方工程施工。

(2) 承包人应对土方工程开挖过程中可能引起的滑坡和崩塌体,采取有效的预防性保护措施;在陡坡下施工,应事先做好安全清理和支护。

(3) 承包人在施工前须对范围内地下管线、地下构筑物及周边环境进行详细摸查,承包人必须采取可靠的施工措施,保证其原有建筑物的稳定和安全,并尽可能做到不影响其正常使用。

(4) 基坑、管沟边沿及边坡等危险地段施工时,承包人应设置安全护栏和明显警示标志。夜间施工时,现场照明条件应满足施工需要。

(5) 土方回填应填筑压实,且压实系数应满足设计要求。当采用分层回填时,应在下层的压实系数经试验合格后,才能进行上层施工。

(6) 回填所用材料不得影响后续静压桩基础施工,场平形成的工作面应能满足后续工程对场地平整度、排水、地面承载力等要求。

(7) 承包人应严格按照 GB50201-2012 第 4 章节、JGJ180-2009 第 2、3、4、6、7 章节和 GB50202 第 9 章节规定执行。

(8) 承包人应按照住房城乡建设部令第 37 号、建办质〔2018〕31 号及粤建规范〔2019〕2 号文件要求,除设计图纸所列出可能存在其他危险性较大的分部分项工程。在施工前,承包人应全面熟悉设计文件,根据场地环境、施工工艺特点及安全风险分析,

补齐危险性较大及超过一定规模的危险性较大的分部分项工程清单，制定相应安全措施，以确保安全；对本项目中涉及的危大工程，承包人在施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。对于超过一定规模的危大工程，承包人应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证；

(9) 监理单位应当结合危大工程专项施工方案编制监理实施细则，并对危大工程施工实施专项巡视检查；

(10) 对于按照规定需要进行第三方监测的危大工程，承包人应通知建设单位委托具有相应勘察资质的单位进行监测；

(11) 对于按照规定需要验收的危大工程，承包人应会同监理组织相关人员进行验收。验收合格的，经承包单位项目技术负责人及总监理工程师签字确认后，方可进入下一道工序；

6.1.3 主要提交件

(1) 开挖放样资料

每项单位工程开工前14天，承包人应进行开挖前实测地形和土石方量复核计算提交监理人批准，批准后方可进行开挖。

(2) 施工措施计划

承包人应在本工程或每项单位工程开工前14天，按施工图纸和监理人指示，编制土方工程的施工专项方案，提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 施工平面布置图（含施工交通线路布置图）；
- 2) 施工场地影响范围内原有建（构）筑物及地下管线等情况说明；
- 3) 施工场地及其周边可能发生崩塌、滑坡、泥石流等危及安全的情况及处理措施；
- 4) 施工程序与方法，各区域各阶段土方平衡计算，土方调配，减少重复挖运；
- 5) 施工设备的配置和劳动力安排；
- 6) 场地水土保持，安全文明施工措施；
- 7) 土料利用和弃渣措施；
- 8) 排水和地下水控制；
- 9) 特殊季节施工措施；
- 10) 质量与安全保证措施；
- 11) 主要开挖工程施工进度计划等。

6.1.4 引用标准

- (1) 《土方与爆破工程施工及验收规范》 GB50201-2012;
- (2) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB 50202—2018）;
- (3) 《建筑施工组织设计规范》（GB/T50502-2009）;
- (4) 《 建筑施工土石方工程安全技术规范》（JGJ180-2009）;
- (5) 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）

6.2 场地清理

场地清理包括植被清理和表土开挖。其范围包括永久和临时工程、料场、存弃渣场等施工用地需要清理的区域地表。

6.2.1 植被清理

(1) 在场地开挖前，承包人应清理开挖区域内的树根、杂草、垃圾、废渣及其它有碍物，主体工程植被清理的挖除树根范围应延伸到离施工图纸所示最大开挖边线、填筑线或建筑物基础外侧 3m 距离。

(2) 除合同另有约定外，主体工程施工场地地表的植被清理，必须延伸至离施工图纸所示最大开挖边线或建筑物基础边线（或填筑坡脚线）外侧至少 5m 距离。

(3) 承包人应注意保护清理区域附近的天然植被，避免因施工不当造成清理区域附近林业和天然植被资源的毁坏，以及对环境保护工作造成的不良后果。

(4) 承包人应结合树保专篇及有关政策要求，对施工区域内的树木采取保护、迁移等措施，不得随意砍伐树木；

(5) 场地清理范围内，承包人砍伐的成材或清理获得具有商业价值的材料应归发包人所有，承包人应按监理人指示将其运到指定地点。

(6) 凡属无价值的可燃物，承包人应按相关要求进行处理，并按本技术条款第 3 章规定确保其周边地区的安全。承包人应按指定的地点掩埋废弃物，掩埋物不得妨碍自然排水或污染河川。

(7) 场地清理中发现文物古迹，承包人应按本合同通用合同条款的约定办理。

6.2.2 表土的清挖、堆放和有机土壤的使用

含细根须、草本植物及覆盖草等植物的表层有机土壤，承包人应按监理人指示和本技术条款第 4.5 节的规定合理使用有机土壤，并运到指定地点堆放保存，不得任意处置。承包人应预留足够多的表层有机土壤应作为后期绿化园建用土加以利用。

6.3 土方开挖

6.3.1 土方定义

(1) 指砂质黏土、粉质黏土、粘土、砂土（包括淤沙、粉砂、河砂等）、淤泥、砾质土、砂砾石、松散坍塌体、石渣混合料、土状风化岩体，无须采用爆破技术，直接用手工工具或土方开挖机械进行开挖的土方工程。

(2) 土类开挖级别划分，应符合 SL 303—2004 表 C.1.1 的规定。

6.3.3 一般规定

1 土方工程施工前，承包人应对施工范围进行测量复核，平面控制测量和高程控制测量均应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

2 施工前承包人应对土方工程施工方案进行工程建设各阶段的开挖、回填的平衡计算，做好土方调配，减少重复挖运。

3 土方工程施工中，承包人应定期测量和校核其平面位置、标高和边坡坡度是否符合设计要求。平面控制桩和水准控制点应采取可靠措施加以保护，定期检查和复测。

4 土方开挖前应制定地下水控制和排水方案。临时排水和降水时，应防止损坏附近建（构）筑物的地基和基础，并应避免污染环境和损害农田、植被、道路。

5 土方工程施工时，应防止超挖、铺填超厚。采用机械或机组联合施工时，大型机械无法施工的边坡修整和场地边角、小型沟槽的开挖或回填等，可采用人工或小型机具配合进行。

6 平整场地的表面坡度应符合设计要求，当设计无要求时，应向排水沟方向作成不小于 2‰ 的坡度。

7 基坑、管沟边沿及边坡等危险地段施工时，应设置安全护栏和明显警示标志。夜间施工时，现场照明条件应满足施工需要。

8 在密集群桩上开挖时，应在工程桩完成后，间隔一段时间再进行土方施工，桩顶以上 300mm 以内应采取人工开挖。在密集群桩附近开挖基坑（槽）时，应采取措施，防止桩基位移。

9 土方开挖应符合 GB50201-2012 第 4 章节、JGJ180-2009 第 2、3、4、6、7 章节和 GB50202 第 9 章节规定。

6.3.4 土方开挖

1 土方开挖施工应符合设计图纸及 GB50201-2012 第 4.4 节要求。

2 主体工程的临时开挖边坡，应按施工图纸所示或监理人指示进行开挖。对于承包人自行确定的开挖边坡，或临时边坡保留时间过长，经监理人检查有不安全因素时，承包人应立即进行补充开挖和采取保护措施。

3 土方开挖应从上至下分层分段依次进行，随时注意控制边坡坡度，并在表面上做成一定的流水坡度。当开挖的过程中，发现土质弱于设计要求，土（岩）层外倾于（顺坡）挖方的软弱夹层，应通知设计单位调整坡度或采取加固措施，防止土（岩）体滑坡。

4 在坡地开挖时，挖方上侧不宜堆土；对于临时性堆土，应视挖方边坡处的土质情况、边坡坡度和高度，设计确定堆放的安全距离，确保边坡的稳定。在挖方下侧堆土时，应将土堆表面平整，其高程应低于相邻挖方场地设计标高，保持排水畅通，堆土边坡不宜大于 1：1.5；在河岸处堆土时，不得影响河堤稳定安全和排水，不得阻塞污染河道。

5 施工区域内临时排水系统应作好规划，土方开挖应处于干作业状态。

6 不具备自然放坡条件或有重要建（构）筑物地段的开挖，应根据具体情况采用支护措施。土方施工应按设计方案要求分层开挖，严禁超挖，且上一层支护结构施工完成，强度达到设计要求后，再进行下一层土方开挖，并对支护结构进行保护。

7 石方开挖应根据岩石的类别、风化程度和节理发育程度等确定开挖方式。对软地质岩石和强风化岩石，可以采用机械开挖或人工开挖；对于坚硬岩石宜采取爆破开挖；对开挖区周边有防震要求的重要结构或设施的地区进行开挖，宜采用机械和人工开挖或控制爆破。

8 在滑坡地段挖方时，应符合下列规定：

- 1) 施工前应熟悉工程地质勘察设计资料，了解现场地形、地貌及滑坡迹象等情况；
- 2) 不宜在雨期施工；
- 3) 宜遵守先整治后开挖的施工程序；

- 4) 施工前应做好地面和地下排水设施，上边坡作截水沟，防止地表水渗入滑坡体；
- 5) 在施工过程中，应设置位移观测点，定时观测滑坡体平面位移和沉降变化，并做好记录，当出现位移突变或滑坡迹象时，应立即暂停施工，必要时，所有人员和机械撤至安全地点；
- 6) 严禁在滑坡体上堆载；
- 7) 必须遵循由上至下的开挖顺序，严禁先切除坡脚；
- 8) 采用爆破施工时，应采取控制爆破，防止因爆破影响边坡稳定。
- 9 治理滑坡体的抗滑桩、挡土墙宜避开雨期施工，基槽开挖或孔桩开挖应分段跳槽（孔）进行，并加强支撑，施工完一段墙（桩）后再进行下一段施工。
- 10 雨期施工应遵守 GB50201 第 4.7 节要求实施。

6.3.5 基础和边坡开挖

基础和边坡开挖的施工方法应符合 GB50201 第 4.3 节的规定。

6.3.6 边坡的护面和加固

为防止修整后的开挖边坡遭受雨水冲刷，边坡的护面和加固工作应在雨季前严格按照施工图纸要求完成。

6.3.7 开挖线的变更

在开挖过程中，经监理人批准，承包人可根据土方明挖边坡和基础揭示的地质特性，对施工图纸所示的开挖线做必要修改，涉及合同变更的，应按本合同通用合同条款约定办理。

6.3.8 边坡安全的应急措施

若开挖过程中出现裂缝和滑动迹象时，承包人应立即暂停施工，并通知监理人。必要时承包人应按监理人的指示设置观测点，及时观测边坡变化情况，并做好记录。

6.4 土方回填

- (1) 土方回填应满足设计及 GB50201 第 4.5 节、GB50202-2018 第 9.5 节规定要求。

(2) 土方回填前，应根据设计要求和不同质量等级标准来确定施工工艺和方法；

(3) 土方回填时，应先低处后高处，逐层填筑。

(4) 土方回填应填筑压实，且压实系数应满足设计要求。当采用分层回填时，应在下层的压实系数经试验合格后，才能进行上层施工。

(5) 填筑材料及压实系数应满足设计及规范要求采用，填筑完成后的工作面应满足后续静压桩机施工要求，填筑用材料不得影响后续成桩施工。

6.5 施工期排水和地下水控制

排水和地下水控制应符合 GB50201 第 4.2 节要求施工。

6.5.1 排水措施

(1) 承包人应在每项开挖工程开始前，结合永久性排水设施的布置，规划好开挖区域内外的临时性排水措施，保证主体工程建筑物的基础开挖在干地施工。

(2) 承包人应在边坡开挖前，按施工图纸要求完成边坡上部永久性山坡截水沟的开挖和衬护。对其上部未设置永久性山坡截水沟的边坡面，应由承包人自行增设临时性山坡截水沟。

(3) 在开挖过程中，承包人应做好地面排水设施，包括保持必要的地面排水坡度、设置临时坑槽、使用机械排除积水，以及开挖排水沟道排走雨水和地面积水等。

(4) 在平地或凹地进行开挖时，承包人应在开挖区周围设置挡水堤和开挖周边排水沟，以及采取集水坑抽水等措施，阻止场外水流进入场地，并有效排除积水。

6.5.2 降低地下水位的排水措施

(1) 对位于地下水位以下的基坑需要进行干地开挖时，可根据基坑的工程地质条件采用降低地下水位的措施。并将降低基坑地下水位的施工措施，提交监理人批准。

(2) 采用挖掘机、铲运机、推土机等机械开挖基坑时，应保证地下水位降低至最低开挖面 0.5 m 以下。

(3) 在基坑开挖期间，承包人应对基坑及其周围受降低水位影响地区进行地下水位和地面沉降观测。承包人应将观测点布置、观测仪器设置和定期观测记录提交监理人。

6.5.3 保护永久建筑物和永久边坡免受冲刷

承包人的临时排水措施，应注意保护已开挖的永久边坡面及附近建筑物及其基础免受冲刷和侵蚀破坏。

6.7 开挖土石方的利用和处理

6.7.1 可利用渣料的利用

(1) 承包人提交的土方开挖施工措施计划中，应对开挖获得的可利用土石方进行统一规划，土石方应首先专用于本工程永久和临时工程的填筑及场地平整等。表层有机土及耕植土应统筹考虑项目建设后期绿化园建利用。

(2) 承包人应按批准的场内堆土区域，将土石方运至指定地点分类堆存。堆体应保持边坡稳定，并设有良好的自由排水措施。

(3) 对监理人确认的可用料，承包人应在开挖、装运、堆存和其它作业时，采取有效的保质措施，保护可利用土石方免受污染和侵蚀。

6.7.2 弃土处理

对统筹考虑后需弃置的土石方应运至指定的弃土场进场处理，外运过程应防止污染沿线环境。

6.7.3 质量检查和验收

土方工程的质量检验标准应符合 GB50202-2017 第 9、第 10 章，GB50201 第 4.8 节的规定。

6.7.4 完工验收

各项土方明挖工程完工后，承包人应申请完工验收，并提交以下完工验收资料：

- (1) 土方工程竣工平面和剖面图及土石方方格网图；
- (2) 质量检查和验收记录；
- (3) 经批准的施工组织设计或施工方案，包括实施中的变更资料；
- (4) 施工技术措施记录、技术总结资料等。
- (5) 监理、质监、主管部门要求及验收规范规定提交的其它完工资料。

第 7 章 管线保护、迁改

7.1.应用范围

本章规定适用于本工程施工期针对施工范围内的地下管线的保护和迁改，其费用已包含在投标报价中。

7.2 管线保护要求

(1) 施工前必须根据设计文件并结合现实际，组织对施工范围内管线进行详细调查，完成书面的调查核实报告。

(2) 当施工影响范围内有燃气管道、高压电缆、燃油管道、军用光缆等特殊管线时，应编制专项保护措施，并向有关单位和其管理部门办妥相关手续，得到有关单位和其管理部门同意后方可实施。

(3) 基坑开挖前结合管线图纸详细核定管线位置，核定管线周边 2m 范围内严禁使用机械开挖，开挖出管线后，在现场设置管线保护标识标牌。管线原有混凝土基座和保护管采用风镐人工破除，破除完成后及时采取保护措施。

(3) 管线处作业须采用人工先探后挖，局部探挖出管线后再顺管线走向逐步扩大开挖范围，直到全部开挖出作业范围管线。根据管线类别情况采取不同的保护处理措施。

(4) 在靠近围护桩施工时，先探挖出管线再施工，在管线埋深大的管线处施工，直接采用人工挖孔作业或挖孔超过管线范围后再进行旋挖作业，以保管线安全。

(5) 施工中加强管线监测，根据不同性质的管线，建立各类管线的管理基准值，通过监测及时掌握管线变形情况，及时调整施工工艺，确保管线保护管理在可控状态下进行。

(4) 管槽开挖前，施工单位应向有关单位和其管理部门提出管线临时保护的书面申请，办妥相关手续，制定好管线保护方案，再得到有关单位和其管理部门同意后方可实施。应邀请有关单位和其管理部门对需要保护的管线进行相关交底，取得管线的详细情况和相关单位对管线制定的保护措施，并向施工人员进行安全交底，建立责任制，明确各级人员的责任。

(5) 施工前必须进行周密细致的施工组织设计，设置必要的管线安全警戒线、安全标志牌、警示牌，在需要保护的地下管线处做出明显标志，标明每一处沿线下方的埋

地设施名称、属性、材质、特征、断面尺寸和埋深。

(6) 管槽开挖到需保护的管线附近时，必须采用人工开挖方式进行施工，严禁超挖、深挖，严格按照批准的管线保护方案进行实施。对管槽其他土方的开挖必须在管线保护措施实施且经相关部门检验合格后进行。

(7) 应组织建设单位、管线管理单位和施工单位的有关人员定期检查管线保护措施的落实情况及保护措施的可靠性。施工人员必须严格遵照安全操作规程的有关规定实施作业，严禁违章操作、违章施工。

(8) 对管槽内裸露管线加强沉降和水平位移监测，定期向建设单位和有关管线管理单位提供沉降观测资料。当管线位移超出允许值时立即停止施工，施工中如遇实际情况与设计图纸不符合时，应暂时停止施工，并及时通知设计、监理、业主单位及管线单位共同协商处理。如有必要，应对地下管线需重新进行探测，以充分了解、复核各管线特性，确保施工过程中各类管线的安全。

(9) 施工前应针对可能发生的意外情况或台风、暴雨等极端天气提前制定相应的应急预案。

7.2 管线迁改要求

(1) 对确需迁改的管线，应征求原管线管理单位意见，明确管线迁改作业单位。如由管理单位负责迁改，施工单位应做好现场保护，并配合相关工作。对燃气管道、高压电缆、燃油管道、军用光缆等特殊管线的迁改，应当委托具有相应资质的单位进行迁改设计、施工等工作。当管线权属部门对迁改单位及作业有特殊要求时，应按权属部门要求实施。

(2) 如需由施工单位负责迁改，施工单位应在施工十天前向项目建设单位、监理及管线权属单位提交管线迁改施工方案，经批准同意后方可实施。

(3) 管线迁改按原管线设计要求、相关规范进行，施工完成后向管线权属单位申请验收。

(4) 承包人应负责本项目涉及的交通信号和视频监控设施的拆除和安装工作，施工完毕后，需通知权属单位（或主管部门）到场验收，验收通过后移交对方管理。

第 8 章 基坑工程

8.1 一般规定

8.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的各类建构筑物永久支护及临时基坑支护工程。基坑主要类型包括放坡、土钉墙、排桩+内支撑等结构形式。

8.1.2 承包人的责任

(1) 承包人应按施工图纸、监理人指示和规范要求，进行本工程项目基坑支护。

(2) 承包人应综合考虑地质条件、基坑周边环境要求、主体地下结构要求、施工季节变化及支护结构使用期等因素，因地制宜、精心施工、严格临控。

(3) 基坑工程使用的原材料须设计图纸要求及 GB50202-2018 第 3.0.8 条要求。

(4) 承包人在基坑施工前须对范围内地下管线、地下建构筑物及周边环境进行详细摸查，承包人必须采取可靠的施工措施，保证其原有建筑物的稳定和安全，并尽可能做到不影响其正常使用。

(5) 对深基坑应按要求在施工前编制专项施工方案并组织深基坑评审。

(6) 在开挖和支护过程中，承包人应按设计图纸及规范要求，在基坑开挖过程与支护结构使用期内，对支护结构和基坑开挖影响范围内建(构)筑物、地面进行系统监测。

(7) 承包人应制定完备的基坑施工应急抢险方案，并在基坑现场储备一定数量的锚杆、钢支撑、喷射混凝土、砂袋等的材料、配件和有关设备，以备遇有可能发生坍塌的危险情况时，及时采取应急措施。

(8) 基坑开挖至设计基底标高后应及时组织基坑验槽，并采取措施防止出现雨水及地下水对基础持力土层浸泡软化。

(9) 承包人在施工过程中不得间断降排水，并应对降排水系统进行检查和维护；构筑物未具备抗浮条件时，严禁停止降排水。

(10) 承包人应按照住房城乡建设部令第 37 号、建办质〔2018〕31 号及粤建规范〔2019〕2 号文件要求，除设计图纸所列出可能存在其他危险性较大的分部分项工程。在施工前，承包人应全面熟悉设计文件，根据场地环境、施工工艺特点及安全风险分析，

补齐危险性较大及超过一定规模的危险性较大的分部分项工程清单，制定相应安全措施，以确保安全；对本项目中涉及的危大工程，承包人在施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。对于超过一定规模的危大工程，承包人应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证；

(11) 监理单位应当结合危大工程专项施工方案编制监理实施细则，并对危大工程施工实施专项巡视检查；

(12) 对于按照规定需要进行第三方监测的危大工程，承包人应通知建设单位委托具有相应勘察资质的单位进行监测；

(13) 对于按照规定需要验收的危大工程，承包人应会同监理组织相关人员进行验收。验收合格的，经承包单位项目技术负责人及总监理工程师签字确认后，方可进入下一道工序；

8.1.3 主要提交件

(1) 施工方案

应根据施工图纸和规范要求，编制基坑支护工程的专项施工方案，提交监理人批准，对涉及超过一定规模的危大工程的深基坑须按规定组织专家评审并提供相关资料。施工方案主要内容包括：

1) 基坑支护工程概况和特点、施工平面布置、场地及周边环境情况、施工要求和技术保证条件等；

2) 编制依据：相关法律、法规、规范性文件、标准、规范、操作规程及施工图设计文件、施工组织设计等；

3) 施工计划：包括施工进度计划、材料与设备计划等；

4) 施工工艺技术：技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求等；

5) 施工安全保证措施：组织保障措施、技术措施、监测监控措施等；

6) 施工管理及作业人员配备和分工：施工管理人员、专职安全生产管理人员、特种作业人员、其他作业人员等；

7) 验收要求：验收标准、验收程序、验收内容、验收人员等；

8) 应急处置措施；

9) 计算书、相关施工图纸及节点详图。

(2) 原材料试验和质量检验成果；

- (3) 施工过程记录；
- (4) 质量检查和质量事故处理记录；
- (5) 监理及业主要求提供的其它资料；

8.1.4 引用标准

- (1) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB50202-2018）
- (2) 《建筑基坑支护技术规程》JGJ120-2012
- (3) 《广东省建筑基坑工程技术规程》（DBJ/T 15-20-2016）
- (4) 《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013
- (5) 《建筑基坑工程监测技术规范》（GB 50497-2019）；
- (6) 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB 50086-2015）
- (7) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）（2015年版）
- (8) 《钢筋机械连接通用技术规程》（JGJ 107—2016）；
- (9) 《钢筋焊接接头试验方法标准》（JGJ/T 27—2014）；

8.2 钢板桩基坑支护

8.2.1 一般要求

(1) 承包人应根据岩土工程条件、现场作业环境、噪声及振动控制要求、钢板桩重量、钢板桩长度等因素合理确定钢板桩沉桩、拔桩方法，一般情况下应按设计要求采用静力压拔法；

(2) 承包人应对本工程地质有充分了解，对钢板桩实施困难的地质条件等特殊情
况，应事先备有必要的人力、物力及预算，编制专项措施，如预钻孔法等辅助沉桩机械
设备及技术条件。

8.2.2 材料

钢板桩的规格、性能应符合《热轧钢板桩》GB/T20933 和《冷弯钢板桩》JG/T196
的相关规定。

8.2.3 施工

- 1 板桩围护墙施工前，应对钢板桩或预制钢筋混凝土板桩的成品进行外观检查。
- 2 施打前，钢板桩应调直，清理锁扣，宜在锁口内涂适量黄油，并应按 DBJ/T15-20-2016 表 11.3.2 的规定进行检查合格后方可使用。
- 3 对垂直度有较高要求时，钢板桩打设宜设置打桩导向架。
- 4 钢板桩焊接接长时，焊缝强度不应小于钢板桩材料的强度，且相邻两根钢板桩间接头应上下错开不小于 2 米。
- 5 钢板桩应采用静力压拔法，对沉桩困难的地段，根据地质条件及周边环境合理采用水冲法、预钻孔法等辅助沉桩措施，并同步测量钢板桩施打位置和垂直度。
- 6 钢板桩的沉桩应从角部开始，最终封闭合拢可采用异形板桩法或轴线调整法等方法进行调整，施工完成后须形成止水良好的密闭体系。
- 7 钢板桩与混凝土接触时应采取隔离措施。
- 8 钢板桩拔出缝隙应按设计要求进行注浆填充。
- 9 基坑附加止水桩施工按设计图及本技术标准高压旋喷桩或深层搅拌复合地基章节要求。
- 10 排桩内支撑施工详本技术标准支撑章节要求。
- 11 基坑土石方开挖回填及基坑应符合 DBJ/T15-20-2016 第 17 节、JGJ120-2012 第 8.1 节要求。

8.2.4 质量检查和验收

- (1) 板桩围护墙施工前，应对钢板桩的成品进行外观检查。应符合 DBJ/T15-20-2016 表 11.3.2 的规定；
- (2) 钢板桩围护墙的质量检验应符合 GB50202-2018 表 7.3.2 的规定；
- (3) 基坑开挖前截水帷幕的强度指标应满足设计要求，强度检测采用钻芯法，检测要求满足 GB50202-2018 第 7.2.7、7.2.8、7.2.11 条要求；
- (4) 支护结构内支撑检测详支撑章节；

8.2.5 完工验收

基坑工程完工后，承包人应向监理人申请完工验收，并提交以下完工验收资料：

- (1) 基坑支护竣工图；
- (2) 基坑监测报告；
- (3) 基坑支护结构施工检测质量报告；
- (4) 质量检查记录和质量事故处理报告；
- (5) 监理、质监、主管部门要求及验收规范规定提交的其它完工资料。

第 9 章 管道工程

9.1 一般规定

9.1.1 应用范围

本章规定适用于合同内的各类管线工程。

9.1.2 承包人责任

- (1) 除合同另有约定外，承包人应完成本项目所有管道的建设任务。
- (2) 承包人应负责项目各类型新建管道及附属构筑物的施工，试验及验收。并负责按设计图纸及监理人要求对范围已有管线、道路、建构筑物进行保护、拆除、迁改等。
- (3) 承包人应建立、健全施工技术、质量、安全生产等管理体系，制订各项施工管理规定，并贯彻执行。
- (4) 承包人应按照住房和城乡建设部令第 37 号、建办质〔2018〕31 号及粤建规范〔2019〕2 号文件要求，除设计图纸所列出可能存在其他危险性较大的分部分项工程。在施工前，承包人应全面熟悉设计文件，根据场地环境、施工工艺特点及安全风险分析，补齐危险性较大及超过一定规模的危险性较大的分部分项工程清单，制定相应安全措施，以确保安全；对本项目中涉及的危大工程，承包人在施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。对于超过一定规模的危大工程，承包人应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证；
- (5) 监理单位应当结合危大工程专项施工方案编制监理实施细则，并对危大工程施工实施专项巡视检查；
- (6) 对于按照规定需要进行第三方监测的危大工程，承包人应通知建设单位委托具有相应勘察资质的单位进行监测；

(7) 对于按照规定需要验收的危大工程，承包人应会同监理组织相关人员进行验收。验收合格的，经承包单位项目技术负责人及总监理工程师签字确认后，方可进入下一道工序；

9.1.3 主要提交文件

9.1.3 主要提交文件

(1) 承包人在开工前应编制施工组织设计，对关键的分项、分部工程应分别编制专项施工方案提交监理人审批。施工组织设计、专项施工方案必须按规定程序审批后执行。

(2) 承包人应根据工程特点合理设置施工临时设施，并有总体布置方案。

(3) 承包人在施工前应提供施工围蔽、交通疏导方案给监理审批。

9.1.4 引用标准

- (1) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）
- (2) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）
- (3) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）
- (4) 《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/ T13295-2019
- (5) 《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规范》(CECS 141-2002)
- (6) 《给水排水工程顶管技术规程》（CECS246:2008）

9.2 一般要求

1 从事给排水管道工程的施工单位应具备相应的施工资质，施工人员应具备相应的资格。给排水管道工程施工和质量管理应具有相应的施工技术标准。

2 承包人应按照合同文件、设计文件和有关规范、标准要求，根据建设单位提供的施工界域内地下管线等构(建)筑物资料、工程水文地质资料，组织有关施工技术管理人员深入沿线调查，掌握现场实际情况，做好施工准备工作。

3 承包人应熟悉和审查施工图纸，掌握设计意图与要求，实行自审、会审(交底)和签证制度：发现施工图有疑问、差错时，应及时提出意见和建议；如需变更设计，应

相应程序报审，经相关单位签证认定后实施。

4 施工临时设施应根据工程特点合理设置，并有总体布置方案。对不宜间断施工的项目，应有备用动力和设备。

5 承包人应对现场交桩进行复核测量，临时水准点和管道轴线控制桩的设置应便于观测、不易被扰动且必须牢固，并应采取保护措施；开槽铺设管道的沿线临时水准点，每 200m 不宜少于 1 个；临时水准点、管道轴线控制桩、高程桩，必须经过复核方可使用，并应经常校核；不开槽施工管道，沉管、桥管等工程的临时水准点、管道轴线控制桩，应根据施工方案进行设置，并及时校核；既有管道、构(建)筑物与拟建工程衔接的平面位置和高程，开工前必须校测。

6 工程所用的管材、管道附件、构(配)件和主要原材料等产品进入施工现场时必须进行进场验收并妥善保管。进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按国家有关标准规定进行复验，验收合格后方可使用。

7 现场配制的混凝土、砂浆、防腐与防水涂料等工程材料应经检测合格后方可使用。

8 所用管节、半成品、构(配)件等在运输、保管和施工过程中，必须采取有效措施防止其损坏、锈蚀或变质。

9 承包人必须遵守国家 and 地方政府有关环境保护的法律、法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

10 承包人必须取得安全生产许可证，并应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。对不开槽施工、过江河管道或深基槽等特殊作业，应制定专项施工方案。

11 在质量检验、验收中使用的计量器具和检测设备，必须经计量检定、校准合格后方可使用。承担材料和设备检测的单位，应具备相应的资质。

12 钢管管道的安装应符合以下要求

(1)管道安装应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 等规范的规定，应采用相对先进、技术稳定、质量优良率高的工艺，并应符合下列规定：

1) 对采用的钢材、焊接材料、焊接方法或焊接工艺，施工单位必须在施焊前按设计要求和有关规定进行焊接试验，并应根据试验结果编制焊接工艺指导书。现场焊接应采用自动焊或半自动焊；

2) 焊工必须按规定经相关部门考试合格后持证上岗, 并应根据经过评定的焊接工艺指导书进行施焊;

3) 沟槽内焊接时应采取有效技术措施保证管道底部的焊缝质量。

(2) 钢管管节的材料、规格、压力等级应符合设计要求, 本工程的管节须工厂预制(管节端部坡口必须工厂加工成型), 特殊管段采用现场加工时, 现场加工应符合下列规定:

1) 管节表面应无斑疤、裂纹、严重锈蚀等缺陷;

2) 焊缝外观质量应符合表 GB50268 表 5.3.2-1 的规定, 焊缝无损检验合格;

3) 直焊缝卷管管节几何尺寸允许偏差应符合 GB50268 表 5.3.2-2 的规定;

4) 同一管节允许有两条纵缝, 管径大于或等于 600mm 时, 纵向焊缝的间距应大于 300mm; 管径小于 600mm 时, 其间距应大于 100mm。

(3) 管道安装前, 管节应逐根测量、编号.宜选用管径相差最小的管节组对对接。

(4) 下管前应先检查管节的内外防腐层.合格后方可下管。

(5) 管节组成管段下管时, 管段的长度、吊距, 应根据管径、壁厚、外防腐层材料的种类及下管方法确定。

(6) 弯管起弯点至接口的距离不得小于管径, 且不得小于 100mm。

(7) 管节组对焊接时应先修口、清根, 管端端面的坡口角度、钝边、间隙, 应符合设计要求, 设计无要求时应符合 GB50268 表 5.3.7 的规定; 不得在对口间隙夹焊帮条或用加热法缩小间隙施焊。

(8) 对口时应使内壁齐平, 错口的允许偏差应为壁厚的 20%, 且不得大于 2mm。

(9) 对口时纵、环向焊缝的位置应符合下列规定:

1) 纵向焊缝应放在管道中心垂线上半圆的 45°左右处;

2) 纵向焊缝应错开, 管径小于 600mm 时.错开的间距不得小于 100mm; 管径大于或等于 600mm 时, 错开的间距不得小于 300mm;

3) 有加固环的钢管, 加固环的对焊焊缝应与管节纵向焊缝错开, 其间距不应小于 100mm; 加固环距管节的环向焊缝不应小于 50mm;

4) 环向焊缝距支架净距离不应小于 100mm;

5) 直管管段两相邻环向焊缝的间距不应小于 200mm, 并不应小于管节的外径;

6) 管道任何位置不得有十字形焊缝。

(10) 不同壁厚的管节对口时, 管壁厚度相差不宜大于 3mm。不同管径的管节相连

时，两管径相差大于小管管径的 15% 时，可用渐缩管连接。渐缩管的长度不应小于两管径差值的 2 倍，且不应小于 200mm。

(11) 管道上开孔应符合下列规定：

- 1) 不得在干管的纵向、环向焊缝处开孔；
- 2) 管道上任何位置不得开方孔；
- 3) 不得在短节上或管件上开孔；
- 4) 开孔处的加固补强应符合设计要求。

(12) 直线管段不宜采用长度小于 800mm 的短节拼接。

(13) 组合钢管固定口焊接及两管段间的闭合焊接，应在无阳光直照和气温较低时施焊；采用柔性接口代替闭合焊接时，应与设计协商确定。

(14) 在寒冷或恶劣环境下焊接应符合下列规定：

- 1) 清除管道上的冰、雪、霜等；
- 2) 工作环境的风力大于 5 级、雪天或相对湿度大于 90% 时，应采取保护措施；
- 3) 焊接时，应使焊缝可自由伸缩，并应使焊口缓慢降温；
- 4) 冬期焊接时，应根据环境温度进行预热处理，并应符合 GB50268 表 5.3.14 的规定。

(15) 钢管对口检查合格后，方可进行接口定位焊接。定位焊接采用点焊时，应符合下列规定：

- 1) 点焊焊条应采用与接口焊接相同的焊条；
- 2) 点焊时，应对称施焊，其焊缝厚度应与第一层焊接厚度一致；
- 3) 钢管的纵向焊缝及螺旋焊缝处不得点焊；
- 4) 点焊长度与间距应符合 GB50268 表 5.3.5 的规定。

(16) 焊接方式应符合设计和焊接工艺评定的要求，管径大于 800mm 时，应采用双面焊。

(17) 管道对接时，环向焊缝的检验应符合下列规定：

- 1) 检查前应清除焊缝的渣皮、飞溅物；
- 2) 应在无损检测前进行外观质量检查，并应符合本规范表 5.3.2—1 的规定；
- 3) 无损探伤检测方法应按设计要求选用；
- 4) 无损检测取样数量与质量要求应按设计要求执行；设计无要求时，压力管道的取样数量应不小于焊缝量的 10%；

5) 不合格的焊缝应返修，返修次数不得超过 3 次。

(18) 钢管采用螺纹连接时，管节的切口断面应平整，偏差不得超过一扣；丝扣应光洁，不得有毛刺、乱扣、断扣，缺扣总长不得超过丝扣全长的 10%；接口紧固后宜露出 2—3 扣螺纹。

(19) 管道采用法兰连接时，应符合下列规定：

1) 法兰应与管道保持同心，两法兰间应平行；

2) 螺栓应使用相同规格，且安装方向应一致；螺栓应对称紧固，紧固好的螺栓应露出螺母之外；

3) 与法兰接口两侧相邻的第一至第二个刚性接口或焊接接口，待法兰螺栓紧固后方可施工；

4) 法兰接口埋入土中时，应采取防腐措施。

12 管道工程施工质量控制应符合下列规定：

1) 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，每分项工程完成后，必须进行检验；

2) 相关各分项工程之间，必须进行交接检验，所有隐蔽分项工程必须进行隐蔽验收，未经检验或验收不合格不得进行下道分项工程。

3) 管道附属设备安装前应对有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸等进行复核。

9.3 管道工程土石方及地基处理

1 管道土石方及地基处理应符合设计图纸与 GB50268-2008 第 4.2 章要求。

2 给排水管道工程的土方施工涉及围堰、深基(槽)坑开挖与围护、地基处理等工程，还应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 及国家相关标准的规定。

3 承包人对建设单位提供的施工影响范围内地下管线(构筑物)及其他公共设施资料，施工前应进行全面的摸查复核，并采取措施加以保护。

4 沟槽开挖至设计高程后应会同设计、勘察、施工、监理单位共同验槽；发现岩、土质与勘察报告不符或有其他异常情况时，由各参建方协商处理；

5 施工单位应按设计要求进行支护。

6 给排水管道铺设完毕并经检验合格后，应及时回填沟槽。回填前，应符合下列规定：

- 1) 预制钢筋混凝土管道的现浇基础的混凝土强度、水泥砂浆接口的水泥砂浆强度不应小于 5MPa；
 - 2) 现浇钢筋混凝土管渠的强度应达到设计要求；
 - 3) 混合结构的矩形或拱形管渠，砌体的水泥砂浆强度应达到设计要求；
 - 4) 井室、雨水口及其他附属构筑物的现浇混凝土强度或砌体水泥砂浆强度应达到设计要求；
 - 5) 回填时采取防止管道发生位移或损伤的措施；
 - 6) 化学建材管道或管径大于 900mm 的钢管、球墨铸铁管等柔性管道在沟槽回填前，应采取措施控制管道的竖向变形；
 - 7) 雨期应采取措施防止管道漂浮。
- 7 管道工程施工降排水应遵守 GB50268-2008 第 4.2 节要求；
- 8 管道工程开挖与支护应按设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 4.3 节要求；
- 9 管道地基处理应按设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 4.4 节要求；
- 10 管道沟槽回填应按设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 4.5 节要求；

9.4 开槽施工管道主体结构

1 管道各部位结构和构造形式、所用管节、管件及主要工程材料等应符合设计要求。

2 管节和管件装卸时应轻装轻放，运输时应垫稳、绑牢、不得相互撞击，接口及钢管的内外防腐层应采取保护措施。金属管、化学建材管及管件吊装时，应采用柔韧的绳索、兜身吊带或专用工具；采用钢丝绳或铁链时不得直接接触管节。

3 管节堆放宜选用平整、坚实的场地；堆放时必须垫稳，防止滚动，堆放层高可按照产品技术标准或生产厂家的要求；如无其他规定时应符合 GB50268-2008 表 5.1.4 的规定，使用管节时必须自上而下依次搬运。

4 化学建材管节、管件贮存、运输过程中应采取防止变形措施，并符合下列规定：

1) 长途运输时，可采用套装方式装运，套装的管节间应设有衬垫材料，并应相对固定，严禁在运输过程中发生管与管之间、管与其他物体之间的碰撞；

2) 管节、管件运输时，全部直管宜设有支架，散装件运输应采用带挡板的平台和车辆均匀堆放，承插口管节及管件应分插口、承口两端交替堆放整齐，两侧加支垫，保

持平稳；

3) 管节、管件搬运时，应小心轻放，不得抛、摔、拖管以及受剧烈撞击和被锐物划伤；

4) 管节、管件应堆放在温度一般不超过 40℃，并远离热源及带有腐蚀性试剂或溶剂的地方；室外堆放不应长期露天曝晒。堆放高度不应超过 2.0m，堆放附近应有消防设施(备)。

5 橡胶圈贮存、运输应符合下列规定：

1) 贮存的温度宜为-5~30℃，存放位置不宜长期受紫外线光源照射，离热源距离应不小于 1m；

2) 不得将橡胶圈与溶剂、易挥发物、油脂或对橡胶产生不良影响的物品放在一起；

3) 在贮存、运输中不得长期受挤压。

6 管道安装前，宜将管节、管件按施工方案的要求摆放，摆放的位置应便于起吊及运送。

7 起重机下管时，起重机架设的位置不得影响沟槽边坡的稳定；起重机在架空高压输电线路附近作业时，与线路间的安全距离应符合电业管理部门的规定。

8 管道应在沟槽地基、管基质量检验合格后安装；安装时宜自下游开始，承口应朝向施工前进的方向。

9 接口工作坑应配合管道铺设及时开挖，开挖尺寸应符合施工方案的要求，并满足下列规定：

1) 对于预应力、自应力混凝土管以及滑入式柔性接口球墨铸铁管，应符合 GB50268-2008 表 5.1.10 的规定；

2) 对于钢管焊接接口、球墨铸铁管机械式柔性接口及法兰接口，接口处开挖尺寸应满足操作人员和连接工具的安装作业空间要求，并便于检验人员的检查。

10 管节下入沟槽时，不得与槽壁支撑及槽下的管道相互碰撞；沟内运管不得扰动原状地基。

11 合槽施工时，应先安装埋设较深的管道，当回填土高程与邻近管道基础高程相同时，再安装相邻的管道。

12 管道安装时，应将管节的中心及高程逐节调整工正确，安装后的管节应进行复测，合格后方可进行下一工序的施工。

- 13 管道安装时，应随时清除管道内的杂物，暂时停止安装时，两端应临时封堵。
- 14 雨期施工应采取以下措施：
- 1) 合理缩短开槽长度，及时砌筑检查井，暂时中断安装的管道及与河道相连通的管口应临时封堵；已安装的管道验收后应及时回填；
 - 2) 制定槽边雨水径流疏导、槽内排水及防止漂管事故的应急措施；
 - 3) 刚性接口作业宜避开雨天。
- 15 冬期施工不得使用冻硬的橡胶圈。
- 16 地面坡度大于 18%，且采用机械法施工时，应采取措施防止施工设备倾翻。
- 18 安装柔性接口的管道，其纵坡大于 18%时；或安装刚性接口的管道，其纵坡大于 36%时，应采取防止管道下滑的措施。
- 19 压力管道上的阀门，安装前应逐个进行启闭检验。
- 20 钢管内、外防腐层遭受损伤或局部未做防腐层的部位，下管前应修补，修补的质量应符合 GB50268-2008 第 5.4 节的有关规定。
- 21 露天或埋设在对橡胶圈有腐蚀作用的土质及地下水中的柔性接口，应采用对橡胶圈无不良影响的柔性密封材料，封堵外露橡胶圈的接口缝隙。
- 22 污水和雨、污水合流的金属管道内表面，应按国家有关规范的规定和设计要求进行防腐层施工。
- 23 管道与法兰接口两侧相邻的第一至第二个刚性接口或焊接接口，待法兰螺栓紧固后方可施工。
- 24 管道安装完成后，应按相关规定、设计要求及业主要求设置管道位置标识。
- 25 开槽施工管道基础应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 5.2 节要求。
- 26 钢管安装及防腐应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 5.3、5.4 节要求。
- 27 球墨铸铁管安装应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 5.5 节要求。
- 28 钢筋混凝土管安装应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 5.6 节要求。
- 29 预应力钢筒混凝土管安装应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 5.7 节要求。
- 30 玻璃钢管安装应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 5.8 节要求。
- 31 硬聚氯乙烯管、聚乙烯管及其复合管安装应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 5.9 节要求。

9.5 不开槽施工管道主体结构

1 承包人施工前应进行现场调查研究，并对建设单位提供的工程沿线的有关工程地质、水文地质和周围环境情况，以及沿线地下与地上管线、周边建(构)筑物、障碍物及其他设施的详细资料进行核实确认；必要时应进行坑探。

2 非开槽施工施工前应编制专项施工方案，其编制应符合 GB50268-2008 第 6.1.3 节要求；

3 施工前应根据工程水文地质条件、现场施工条件、周围环境等因素，进行安全风险评估；并制定防止发生事故以及事故处理的应急预案，备足应急抢险设备、器材等物资。

4 根据工程设计、施工方法、工程水文地质条件，对邻近建(构)筑物、管线，应采用土体加固或其他有效的保护措施。

5 根据设计要求、工程特点及有关规定，对管(隧)道沿线影响范围地表或地下管线等建(构)筑物设置观测点，进行监控测量。监控测量的信息应及时反馈，以指导施工，发现问题及时处理。

6 监控测量的控制点(桩)设置应符合 GB50268-2008 第 3.1.7 条的规定，每次测量前应对控制点(桩)进行复核，如有扰动，应进行校正或重新补设。

7 施工设备、装置应满足施工要求，并应符合 GB50268-2008 第 6.1.9 条要求。

8 顶管施工的管节应符合设计图纸及 GB50268-2008 第 6.1.10 条要求。

9 水平定向法成品管产品质量应符合设计要求和 GB50268-2008 第 5 章、6.1.13 条相关规定。

10 施工中应做好掘进、管道轴线跟踪测量记录。

11 工作井的施工应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 6.2 节要求。

12 顶管作业应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 6.3 节要求。

13 定向钻施工应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 6.6 节要求。

9.6 管道附属构筑物

1 管道附属构筑物的位置、结构类型和构造尺寸等应按设计要求施工。

2 管道附属构筑物的施工除应符合 GB50268-2008 第 8 章规定外，其砌筑结构、混凝土结构施工还应符合国家有关规范规定。

3 管道附属构筑物的基础(包括支墩侧基)应建在原状土上，当原状土地基松软或被

扰动时，应按设计要求进行地基处理。

4 施工中应采取相应的技术措施，避免管道主体结构及附属构筑物之间产生过大差异沉降，而致使结构开裂、变形、破坏。

5 管道接口不得包覆在附属构筑物的结构内部。

6 各类井室应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 8.2 节要求。

7 支墩应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 8.3 节要求。

8 雨水口应符合设计图纸要求并遵守 GB50268-2008 第 8.4 节要求。

9.7 质量检查与验收

1 给排水管道工程施工质量验收应在施工单位自检基础上，按验收批、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的顺序进行，并应符合下列规定：

1) 工程施工质量应符合本规范和相关专业验收规范的规定；

2) 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求；

3) 参加工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格；

4) 工程施工质量的验收应在施工单位自行检查，评定合格的基础上进行；

5) 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位等单位进行验收，并形成验收文件；

6) 涉及结构安全和使用功能的试块、试件和现场检测项目，应按规定进行平行检测或见证取样检测；

7) 验收批的质量应按主控项目和一般项目进行检查；每个检查项目的检查数量，除本规范有关条款有明确规定外，应全数检查；

8) 对涉及结构安全和使用功能的部分工程应进行试验或检测；

9) 承担检测的单位应具有相应资质；

10) 外观质量应由质量验收人员通过现场检查共同确认。

2 管道土石方与地基处理验收应遵守 GB50268-2008 第 4.6 节要求。

3 开槽施工管道主体结构验收应遵守 GB50268-2008 第 5.10 节要求。

4 不开槽施工管道主体结构验收应遵守 GB50268-2008 第 6.7 节要求。

5 管道附属构筑物验收应遵守 GB50268-2008 第 8.5 节要求。

6 管道功能性试验应符合本技术标准与 GB50268-2008 第 9 章要求。

第 10 章 水压试验

10.1 一般规定

10.1.1 应用范围

本章规定适用于合同内的管道管线工程的水压试验。

10.1.2 承包人责任

承包人应按设计图纸、规范及监理人要求对建设内容进行功能性试验。

10.1.3 主要提交文件

承包人应根据试验内容及规范要求编制试验方案提交监理人审批。试验方案应至少包含以下内容：

- 1) 试验概况；
- 2) 试验总体安排；
- 3) 试验过程监测检测；
- 4) 试验结果分析及针对可能出现的不合格情况的补救措施；
- 5) 试验完成后处理；

10.1.4 引用标准

- (1) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）
- (2) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）

10.2 水压试验

- 1 水压试验须满足 GB50141-2008 第 6.1.3 条的规定
- 2 水压试验所需的各种仪器设备应为合格产品，并经具有合法资质的相关部门检验合格。
- 3 水压试验应按 GB50141-2008 附录 D、附录 E 填写试验记录。
- 4 管道功能性试验应遵守设计图纸及 GB50268-2008 第 9 章规定。

5 给水管道必须水压试验合格，并网运行前进行冲洗与消毒，经检验水质达到标准后，方可允许并网通水投入运行。

6 污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流砂地区的雨水管道，必须经严密性试验合格后方可投入运行。

7 功能性试验涉及水压、气压、密闭空间作业时，应有安全防护措施，作业人员应按相关安全作业规程进行操作。

8 管道水压试验和冲洗消毒排出的水，应及时排放至规定地点，不得影响周围环境和造成积水，并应采取措施确保人员、交通通行和附近设施的安全。

9 压力管道水压试验应遵守设计图纸及 GB50268-2008 第 9.2 节规定。

10 无压管道水压试验应遵守设计图纸及 GB50268-2008 第 9.3 节规定。

11 无压管道的闭气试验应遵守设计图纸及 GB50268-2008 第 9.4 节规定。

12 冲洗与消毒应遵守设计图纸及 GB50268-2008 第 9.5 节规定。

第 11 章 工程安全监测

11.1 一般规定

11.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的主体工程、临时工程的安全监测仪器设备的采购、安装、调试、埋设、验收和施工期监测。

11.1.2 承包人责任

(1) 承包人应负责本工程监测仪器设备的采购、运输和保管；监测仪器设备的检验、安装、调试、埋设和维护；施工期监测及建筑物安全评价等。

(2) 承包人应负责保护监测仪器设备。在工程施工中和在合同约定的保修期内，发生已安装埋设的监测仪器设备遭受损坏，承包人应按监理人指示及时予以修理或置换。

(3) 本合同所列项目全部完成并经验收合格后，所有监测仪器设备、全部监测原始数据及监测资料（包括电子文档），应完好地移交给发包人。

11.1.3 主要提交件

(1) 监测仪器设备采购计划

合同约定由承包人负责采购的监测仪器设备，承包人应在监测仪器设备安装前，按工程量清单所列项目和施工图纸的要求，编制监测仪器设备采购计划，提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 监测仪器设备采购清单；
- 2) 各项仪器设备的计划到货时间；
- 3) 主要仪器设备的产品样本和询价资料；
- 4) 监理人要求提交的其它资料。

(2) 监测仪器设备安装埋设技术措施

承包人应按监理人指示，编制监测仪器设备安装埋设和维护技术措施，提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 监测仪器设备编码及其电缆标识规则;
- 2) 监测仪器设备安装埋设方法和程序;
- 3) 监测仪器设备安装埋设详图;
- 4) 施工期监测仪器设备的维护措施;
- 5) 质量和安全保证措施;
- 6) 监测仪器设备安装埋设与工程建筑物施工的协调安排和要求。

(3) 安装埋设记录和质量检查报表

承包人应在施工过程中,及时向监理人提交仪器设备安装埋设的施工记录和质量检查报表,其内容包括:

- 1) 监测仪器设备安装埋设前、后的测试和调试记录;
- 2) 仪器设备安装、埋设和调试记录; 安装埋设质量检查表和监理人签证表;
- 3) 施工期监测记录;
- 4) 质量事故处理记录。

(4) 施工期监测规程

承包人应在监测工作开始前,编制监测规程提交监理人批准,其内容包括:

- 1) 监测点、观测站的位置和埋设时间; 监测仪器的监测方法、频次、读数仪表、测读精度控制以及测值换算公式。
- 2) 监测仪器设备的监测方法、监测检查程序; 监测仪器设备的维护、保护技术措施。
- 3) 各监测点监测仪器的基本资料及监测记录整理、整编和分析方法。

(5) 施工期监测资料整编及成果分析报告

承包人应在全部监测设施移交前,按监理人指示提交监测月报、年报,包括原始监测记录在内的监测资料整编及成果分析报告,提交监理人。

11.1.4 引用标准

- (1) 《国家一、二等水准测量规范》(GB/T 12897—2006);
- (2) 《国家三角测量规范》(GB/T 17942—2000);
- (3) 《水位观测标准》(GBJ 138—1990);
- (4) 《国家三、四等水准测量规范》(GB 12898—1991);
- (5) 《大坝安全自动监测系统设备基本技术条件》(SL 268—2001);

- (6) 《水利水电工程岩石试验规程》（SL 264—2001）；
- (7) 《土石坝安全监测资料整编规程》（SL 169—1996）；
- (8) 《土石坝安全监测技术规范》（SL 60—1994）；
- (9) 《水电水利工程岩体观测规程》（DL/T 5006—2007）；
- (10) 《混凝土坝安全监测资料整编规程》（DL/T 5209—2005）；
- (11) 《混凝土坝安全监测技术规范》（DL/T 5178—2003）；
- (12) 《中短程光电测距规范》（DL/T 16818—1997）；
- (13) 《水利水电工程施工测量规范》（DL 52—1993）；
- (14) 《地震监测管理条例》国务院令 409 号。

11.2 监测仪器设备的采购、检验和安装埋设

11.2.1 监测仪器设备的采购

(1) 除合同另有约定外，承包人应在发包人的监督下，按工程量清单所列项目，对所有监测仪器设备进行招标采购。承包人应按本合同技术条款和施工图纸的规定，采购仪器设备及其安装附属材料等。

(2) 招标采购的国产仪器设备生产厂家必须持有《制造计量器具许可证》和《工业产品生产许可证》。进口仪器设备必须经省级以上计量主管部门检定，并持有生产厂家的相关标准校准度和检验合格证书。

(3) 监测仪器使用的电缆应是能负重、防水、防酸、防碱、耐腐蚀、质地柔软的水工观测专用电缆，其芯线应为镀锡铜丝，适应温度范围在-20~60℃之间。电缆芯线应在 100m 内无接头。

(4) 承包人应在监测仪器设备安装前，将采购的仪器设备的详细资料提交监理人审核，应提交的仪器设备资料包括：

- 1) 仪器设备采购清单（包括型号、规格和主要技术指标）；
- 2) 仪器设备制造厂名称、生产许可证和仪器设备使用说明书；
- 3) 仪器设备的检验和测试规程；
- 4) 仪器设备安装和埋设方法；
- 5) 监理人要求提交的其它资料。

(5) 承包人应按合同约定，配备必要的备品备件，其费用应已包括在上述采购合

同内。

11.2.2 监测仪器设备的检验和验收

(1) 承包人应要求生产厂家在监测仪器设备出厂前，完成全部监测仪器设备的调试、检验和率定等工作。每项设备均应提交检验合格证书。

(2) 监测仪器设备运至现场后，承包人应按本技术条款和施工图纸要求，对生产厂家提供的全部监测仪器设备进行检验和验收。

(3) 所有光学、电子测量仪器必须经批准的国家计量和检验部门进行检验和率定，检验合格后才能进行安装。超过检验有效期的，应重新检验。检验成果应提交监理人。

(4) 承包人应会同监理人对监测仪器设备进行全面测试，对电缆还应进行通电测试及防水检验。其测试记录应提交监理人。

(5) 承包人应根据检验结果编写仪器设备检验报告，并应在仪器设备开始安装前，提交监理人审核确认合格后进行安装埋设。

11.2.3 监测仪器设备的安装埋设

(1) 承包人应将监测仪器设备的埋设计划列入建筑物的施工进度计划中，以便及时提供安装埋设工作面，协调好与建筑物施工的相互干扰。

(2) 仪器设备安装和埋设中应使用经批准的编码系统，对各种仪器设备、电缆、监测断面、控制坐标等进行统一编号。每支仪器均须建立档案卡和基本资料表，并将仪器资料按发包人指定的格式录入计算机仪器档案库中。

(3) 承包人应严格按批准的监测仪器设备布置与生产厂家的使用说明书进行安装和埋设。若监理人检查发现埋设的仪器设备失效，有权指示承包人应立即置换。

(4) 仪器电缆的敷设应按施工图纸和生产厂家说明书进行，尽可能减少接头，拼接和连接接头。承包人应在所有仪器的电缆上加设至少 3 个耐久、防水、间距为 20m 的标签，以保证识别不同仪器所使用的电缆。

(5) 仪器设备及电缆安装埋设后，承包人应会同监理人在规定的时间内进行检查，并提交检查报告。经监理人验收合格后，由承包人测读初始值提交监理人。

(6) 每支仪器安装和埋设后，承包人应将仪器的安装埋设考证表提交监理人。

(7) 在施工过程中，承包人应保护好所有仪器设备（包括电缆）和设施，包括为

保护部位提供保护罩、保护标志和路障等。未完成管道和套管的开口端应及时加盖。

11.3 施工期安全监测及其监测资料整编

11.3.1 施工期安全监测

(1) 监测仪器设备安装埋设完毕后，承包人应及时记录初始读数，并按监理人批准的监测规程负责施工期的全部安全监测工作，直至向发包人移交全部监测设施为止。

(2) 若按合同约定，由发包人负责施工期安全监测，则承包人应在监测仪器设备安装埋设完毕，建立初始读数和正常运行___天后，经监理人检验合格，由承包人将监测仪器设备，连同监测仪器设备的档案卡、安装埋设考证表和验收资料等全部移交给发包人。

(3) 施工期监测数据的采集工作必须按照监测规程规定的监测项目、测次和时间进行。必要时，还应根据实际情况和监理人指示，适当调整监测次数和时间。

(4) 承包人应对埋有监测仪器设备的工程建筑物进行巡视检查，并应将检查项目和巡检计划，提交监理人。巡检内容包括：

1) 按指定的格式做好日常巡检记录，并编制报表提交监理人。

2) 年度巡检应在每年汛期进行，发现安全隐患应立即报告监理人。巡检结束后应按监理人指定的格式提交巡检报告。

3) 如发生暴雨、大洪水、有感地震、库水位骤升骤降、持续高水位以及建筑物出现其它异常等情况时，应进行特别巡检，并按监理人指示增加测次。特别巡检结束后，应及时将特别巡检报告提交监理人。

11.3.2 施工期安全监测资料的整编

(1) 承包人应将监测仪器埋设的竣工图、各种原始数据和有关文字、图表（包括影像、图片）等资料，综合整理成安全监测成果，汇编成册。

(2) 承包人应在每次监测后立即进行原始数据记录的检验和分析、监测物理量的换算，以及异常值的判别等工作。如遇天气、施工等原因，造成监测数据突变时，应加以说明。

(3) 经检查检验后，若判定监测数据不在限差以内或含有粗差，应立即重测；若判定监测数据含有较大的系统误差时，应分析原因，并设法减少或消除其影响。

(4) 承包人应按监理人指示进行监测资料的整编工作。整编内容包括：

1) 工程建筑物安全监测工作总报告。

2) 工程建筑物安全监测要求和安全监测措施计划等的有关文件。

3) 仪器型号、规格、技术参数、工作原理和使用说明的仪器资料以及测点布置和仪器埋设的原始记录，仪器维护记录等。

4) 日常监测和巡检的原始记录、报表和报告，包括特征值汇总表、每个测点监测数据过程线、监测成果分析资料、物理量计算成果及各种图表等。

5) 其它相关资料：包括工程安全检查报告、事故处理报告、仪器设备管理档案，以及工程竣工安全鉴定结论、咨询会议记录以及意见和建议等。

(5) 所有监测资料要求按发包人指定的格式或按 SL 169—1996 指定的格式建立数据库，输入计算机。用磁盘或光盘备份保存并刊印成册。

11.4 质量检查和验收

11.4.1 监测仪器设备的检查和交货验收

承包人采购的全部监测仪器设备应按采购项目清单进行检查和交货验收，并应同时将监测仪器设备的出厂检验测试报告和产品合格证书提交监理人。

11.4.2 监测仪器设备安装埋设质量的检查和验收

每项工程建筑物的安全监测仪器设备安装埋设完毕后，承包人应会同监理人立即对仪器设备的安装埋设质量进行检查、检验和验收，经监理人检查确认其质量合格后，才能允许工程建筑物继续施工，并立即进行监测工作。

11.4.3 完工验收

(1) 全部监测仪器设备安装埋设完毕后，承包人应在进行工程建筑物完工验收的同时，申请对本工程安全监测项目进行完工验收，并向监理人提交以下完工资料：

1) 监测仪器设备清单（包括编号、部位、仪器名称、起测日期、目前状态等）；

2) 监测仪器设备的检验和安装埋设记录；

3) 监测仪器设备安装埋设竣工图；

4) 监测资料整编分析报告（包括监测仪器特征值汇总表、各测点的数据过程线）。

(2) 本合同工程建筑物全部完成，并经验收合格，全部监测仪器设备及其监测原始数据及资料（包括电子文档）应完好地移交发包人。

(3) 全部监测仪器设备的保修期与工程保修期相同。保修期内承包人应按工程建筑物安全监测设计要求，负责维护全部仪器设备的应用性能，一旦由于仪器自身或埋设原因发生仪器设备失效，应由承包人负责更换。对无法更换的埋置设备，应及时报告监理人，并按监理人指示，采取补救措施，设法满足安全监测数据的采集要求。

第 12 章 树木保护、迁移和砍伐

12.1 一般规定

(1) 迁移树木应严格按照经审批的施工计划或者迁移技术方案实施。

(2) 对于进行现状迁移的所有树木，应实施全过程保护措施，包括施工前、施工中和施工后的登记保护及养护措施。迁移施工时，充分考虑到树种、距离迁入地的远近、树木本身的生长势、项目建设成本等方面的因素，按顺序迁移。

(3) 取得行政审批后，施工单位应当在现场显著位置设立告示牌进行公示。公示期从施工开工之日起至完工之日止。

(4) 特种作业人员必须经过专门培训并取得特种作业资格。

(5) 从事技术工种的劳动者，上岗前必须经过培训合格。

(6) 迁移工程项目负责人应具备园林绿化工程师及以上职称。

(7) 高处修剪作业，上树修剪作业人员穿好工作服，戴好安全帽，系好安全带和安全绳等。修剪工具坚固耐用，防止误伤。

(8) 施工应满足 GB 50720 规定要求。

(9) 除本技术条款内容外，施工过程中需同时满足《广州北江引水工程（花都水厂及配水管道工程部分）城市树木保护专章》及相关行政主管部门的相关要求，

12.2 树木保护

12.2.1 施工管理

(1) 施工范围和树木的最小水平距离应符合相关保护管理规定。

(2) 在施工期间，需对使用有害液体产生有毒气体区域的树木进行重点观测，防止有害液体浸入树根土壤中，使土壤板结或直接伤害树根；防止有害气体对植物产生毒害作用。防止树木树根部地表周围被硬物或水泥浆等物质覆盖，造成地表水不能渗入土壤，影响树根对养分的吸收。严禁将垃圾堆放在树木周围。

(3) 加强现场用火管理，在树木周围不要堆放易燃易爆物资和使用明火或电焊作业，确需用火或电焊时必须采取防火措施。树周围清理干净，不堆杂物，并且配备足够的灭火器材，防止火灾发生。

12.2.2 施工保护要求

(1) 树冠收拢：树冠采用尼龙网收拢，对于施工中无法避让并与建筑物打架的树杈，请园林专家给予指导，合理剪枝。

(2) 平衡修剪：根据施工影响，在施工前对就地保护的树木进行整形、修剪、疏枝、摘叶处理，去除枯枝，疏除内膛，交错枝、重叠枝、病虫枝，修剪总量控制不超过 1/3，确实对施工影响较大的树木，修建量不超过 3/5。适当留些小枝，易于发芽展叶。

(3) 绕绳处理：对施工影响较大的乔木，尤其是修剪强度较大的大乔木，可采用绕绳处理。采用 1 cm- 1.5 cm 草绳自树木底部开始无间隔对树木进行缠绕，直至树木分叉处或者树干 1.5m-2m 处，绕绳不得重叠，不得留有间隙。

(4) 加固：为需要保护的树木进行加固，防止碰撞。采用三角支撑或浪风绳牵引（或两者并用）的方式做好树木支撑。

(5) 围护设置：对施工影响较大的树木应在周围搭设围护设施，防止树木被其他物体碰撞。发生断裂、死亡等。围护设置搭采用钢管或围板搭建。在重点施工区域，对施工影响较大的超过 50cm 的大树，沿树干直径 3m 或按原有的树池采用砂灰砖砌筑 1-2m 高的砖墙进行保护。

(6) 控制扬尘：施工粉尘较大的区域应注意控制扬尘，及时对施工区域内的道路进行洒水降尘。并且每月采用洒水车冲洗树木叶片，防止树木叶片粉尘堆积影响其光合作用。增殖天敌的生物防治措施进行防治。应做好病虫害的预测预报工作，根据病虫害的发生规律，及时做好病虫害的防治工作。防治效果应达到 95%以上。严禁的开放性地区使用剧毒、高残毒和有关部门规定禁用的化学农药。使用化学农药用严格按有关安全操作规程施行。

12.3 树木迁移

基本要求：保证本工程内迁移树木存活率达到 85%以上。

12.3.1 树木迁移准备

(1) 迁移树木建档：应对对每一株树进行编号并建立档案。

(2) 提前断根

胸径 20cm 以下的树木，应在迁移实施前 3 个月落实专业园林施工单位进行切根处理；20-50cm 的树木，应在迁移实施前半年进行切根处理 1~2 年落实专业园林施工单位进行切根处理期进行，切根范围宜比挖掘范围小 10cm 回填腐殖土。断根后应涂抹伤口愈合剂和生根剂以促进伤口愈合及促发新根。

（3）迁移前修剪

为保证树木地下部分与地上部分的水分代谢平衡，减少树冠蒸腾，应根据树木品种和形态，迁移前先对树木按规范进行整形修剪。修剪方法参考《广州市树木修剪技术指引（试行）》。剪去病枯枝、徒长枝、内膛枝等；适量疏枝，枝叶集生树干顶部的苗木可不修剪，大树宜在疏剪后缩冠，常绿树树种修剪量可达 1/3-3/5。修剪直径 3cm 以上大枝及粗根，切口应光滑平整，消毒并涂树木伤口愈合剂。

修剪的程度，应根据主、侧枝间的生长习性、树龄及树种的特性决定。在整形时，为使主枝间的生长势平衡且保持树冠均匀，应采用“强主枝重剪，弱主枝轻剪”的原则；如要调主梢明显的乔木类，应保护顶芽。孤植树应保留下枝，保持树冠丰满。节侧枝的生长势，则采取“强主枝轻剪，弱主枝重剪”的原则。观花或观果树木，应适当疏蕾删果，清除更新衰老枝。对衰老树木可采取重度修剪，甚至短截枝，以恢复其树势。慢生树种、非正常季节移植、运输路线较长的树木应适当降低修剪强度，避免过度修剪。

（4）拢冠及支撑

根据树木原生长地位置和观赏面，对树木作好南北方向定位编号。收扎树冠时应由上至下，由内至外，依次向内收紧，大枝扎缚处要垫橡皮等软物，不应挫伤树木。树干、主枝用草绳或草片进行包扎保护。在土球挖掘前，采用井字形四角镀锌钢管的方式做好树木支撑，确保土球挖掘时，树木不会倾倒。支柱底部应牢固支持在地面，与地面呈 60 度角；且底部应立在挖掘范围以外，以免妨碍挖掘工作。

（5）种植穴准备

种植穴的大小、形状、深浅应根据迁移树木泥球大小、形状而定，种植穴必须符合上下大小一致的规格。栽植穴应根据土球的直径（或长宽）加大 60cm-80cm，深度增加 20cm-30cm。榕属植物根系较为发达，种植穴适当增大；珍贵树种种植穴适当增大；棕榈类植物根系比常绿阔叶树种小，种植穴可适当减小。栽植地土质条件差或受污染严重的土质应清除废土更换种植土，并及时填好回填土。树穴基部须施基肥。地势较低处种植时，应采取堆土种植法，堆土高度根据地势而定。具体树穴表格如下：

树木胸径	土球规格			树穴规格要求	
	土球直径 (cm)	土球高度 (cm)	留底直径	树穴直径 (cm)	树穴深度 (cm)
10-12	胸径 8-10 倍	60-70	土球直径的 1/3	120	100
13-15	胸径 7-10 倍	70-80	土球直径的 1/3	150	120
16-18	胸径 7-10 倍	80-90	土球直径的 1/3	150	130
19-20	胸径 6-10 倍	85-95	土球直径的 1/3	160	130
21-30	胸径 6-10 倍	100-110	土球直径的 1/3	150	150
31-40	胸径 4-6 倍	100-110	土球直径的 1/3	180	150
41-50	胸径 4-6 倍	110-120	土球直径的 1/3	200	150
51-70	胸径 3-4 倍	120-130	土球直径的 1/3	250	160
80-100	胸径 3-4 倍	130-140	土球直径的 1/3	300	180

(6) 浇水及清除障碍物

大树起挖前数日，根据土壤干湿情况适当灌水，以防挖掘时土壤过干导致土球松散。在起树前，应把树干周围 2-3m 以内的障碍物清除干净，并对场地清理，将现场内的渣土、工程废料、宿根性杂草、树根及其有害污染物清除干净。对清理的废弃构筑物、工程渣土、不符合栽植土理化标准的原状土等应做好测量记录、签认。

12.3.2 树木迁移准备

为了防止在挖掘时由于树身不稳、倒伏引起工伤事故及损坏树木，在挖掘前应对需移植的大树进行立支柱（一般为 3-4 镀锌钢管）或拉浪风绳，其中一根必须在主风向上位，其余均匀分布，均衡受力。支柱底部应牢固支持在地面，与地面呈 60 度角；且底部应立在挖掘范围以外，以免妨碍挖掘工作。对于分枝较低、枝条长而柔软的树木，应先用草绳将较粗的枝条向树干绑缚，再用草绳分几道横箍，分层捆住树冠的枝叶，然后用草绳自下而上将各横箍连接起来，使枝叶收拢，以便操作与运输，减少树枝的损伤与折裂。

在土球挖好后进行包装前应立即用迷雾机对跟断面进行喷洒，对截冠、截根的锯口用伤口愈合剂（约 2 瓶/株）进行涂抹或包扎工作，对所有锯口进行伤口消毒修复，以减少水分的蒸发。

12.3.3 土球包装

软材包装移植：适用于挖掘圆形土球，胸径 10-15cm 的大树，（壤土）土球不超 1.3m 时可用软材。为确保安全，应用支棍于树干分枝点以上支牢。以树干为圆心，以扩坨的尺寸为半径画圆，向外垂直挖掘宽 60-80cm 的沟（以便利于人体操作为度），直到规定深度（即土球高）为止。木箱包装移植：适用于挖掘方形土台，胸径 15-30cm 或更大的树木以及砂性土质中的大树。挖土块挖前先用 3 根长杉槁树干支牢。以树干为中心，按预定扩坨尺寸外加 5cm 划正方形，于线外垂直下挖 60-80cm 的沟直至规定深度。将土块四壁修成中部微凸比壁板稍大的倒梯形。遇粗根忌用铲，可把根周围土稍去成内凹装，并将根锯断，不使与土壁平，以保证四壁板收紧后与土紧贴。

12.3.4 吊运、装车

吊运与假植吊运前先撤去支撑，捆拢树冠，并应固定树干，防止损伤树皮，不得损坏土球。吊装时应选用起吊、装运能力大于树重的机车和适合现场施用的起重机类型。

如松软土地应用履带式起重机。软材包装用粗绳围于土球下部约 3/5 处并垫以木板。方箱包装可用钢丝绳围在木箱下部 1/3 处。另一粗绳系结在树干（干外面应垫物保护）的适当位置，使吊起的树略呈倾斜状。树冠较大的还应在分枝处系 1 根牵引绳，以便装车时牵树冠的方向。土球和木箱重心应放在车后轮轴的位置上，冠向车尾。

树冠过大的还应在车箱尾部设交叉支棍。土球下部两侧应用东西塞稳。木箱应同车身一起捆紧，树干与卡车尾钩系紧。运输的线路要预先勘察好，运树时应有熟悉路线等情况的专人站在树干附近（不能站在土球和方箱处）押运，并备带撑举电线用的绝缘工具，如竹竿等支棍。

12.3.5 树木定植和养护

树木运到栽植现场后定植前核对坑穴，对号入座。定植穴形状以和土球形状一致为佳，每边比土球放宽 50-60cm，加深 15-20cm。量土球底至树干原土痕深度，检查并调整坑的规格，栽植深度应保持下沉后原土痕和地面等高或略高，树木的重点应与地面保持垂直。需换土或施肥应预先备好，肥应与表土拌匀。

定植前应先将乔木轻吊斜放到准备好的种植穴内，撤除缠扎树冠的绳，并以人工配合机械，尽量符合原来的朝向，将树干立起扶正。然后撤除土球外包扎绳包或箱板，分

层填土分层筑实，把土球全埋入地下。栽植后将树木主干及主枝基部包树布浇湿，保持树干湿润防水分蒸发。按土块大小与坑穴大小做双圈灌水堰，内外水圈同时灌水。定植好树木后应当用硬支撑及时撑好，在树体枝干 20cm 以上的主枝表层用麻袋片或包树布包裹，同时用遮阳网进行遮阳，安装喷淋设施并保持空气流通。并根据树木的生长情况，及时为树木输液，补充养分，还应根据天气情况喷水保湿，减少树身水分蒸腾。

本项目采用场地内迁移的方式，由于树木在起挖、运输、载种、施工过程中存在一定风险及自然损耗，且乔木种植受季节和温度影响很大，受上述因素影响，乔木存活率会受到一定的影响，需要采取一定措施，保证本工程内迁移树木存活率达到 85%以上。

12.3 树木采伐

树木采伐施工应在获得行政审批许可后进行。主要工序及质量应符合以下要求。

1、树木砍伐移除应由上至下截段移除。当树木冠幅较大、分枝较粗时，宜先移除主要分枝，再截段移除主干至地上 10-20cm 处。

2、移除直径 10cm 及以上主干或枝条时，应用绳索吊运至地面。

3、树木地上部分移除后，应采用人工挖掘法清除树桩及地下根系。

4、树桩移除后应及时修复树穴及受影响的路面，修复标准按道路原标准执行。

5、施工作业应与地下管线及周边市政基础设施保持 50cm 以上的安全距离。

第 14 章 交通疏解

14.1 一般规定

14.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的道路工程，含新建的混凝土道路、沥青混凝土道路和由于工程施工导致的破除与修复的道路工程等。

14.1.2 承包人责任

(1) 承包人应根据本合同施工图纸和监理指示及施工规范要求，进行道路工程施工。

(2) 承包人应进行必要的施工工艺性能检测、工程质量检验及专项验收，并应满足道路防排水要求。

(3) 承包人对现有道路进行挖掘作业前应遵守《广州市城市道路挖掘管理办法》（2018 修正）相关规定。

(3) 承包人在施工前须对范围内地下管线、地下建构筑及周边环境进行详细摸查，承包人必须采取可靠的施工措施，保证其原有建筑物的稳定和安全，并尽可能做到不影响其正常使用。

(4) 承包人在涉及现状通行道路施工前，应按交通主管部门、监理人及业主要求编制交通疏解方案，组织足够的交通疏解人员，应设置安全护栏和明显警示标志，尽量避免或减小对周边交通的影响。在夜间施工时，现场照明及警示灯应满足要求。

(5) 承包人在进行道路及附属构建基坑、基槽及道路边坡、挡土墙施工应进行必要的监控量测，合理控制地下水，保障结构安全，同时应保护水环境。

(6) 承包人应按照住房城乡建设部令第 37 号、建办质〔2018〕31 号及粤建规范〔2019〕2 号文件要求，除设计图纸所列出可能存在其他危险性较大的分部分项工程。在施工前，承包人应全面熟悉设计文件，根据场地环境、施工工艺特点及安全风险分析，补齐危险性较大及超过一定规模的危险性较大的分部分项工程清单，制定相应安全措施，以确保安全；对本项目中涉及的危大工程，承包人在施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。对于超过一定规模的危大工程，承包人应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证；

(7) 监理单位应当结合危大工程专项施工方案编制监理实施细则，并对危大工程施工实施专项巡视检查；

(8) 对于按照规定需要进行第三方监测的危大工程，承包人应通知建设单位委托具有相应勘察资质的单位进行监测；

(9) 对于按照规定需要验收的危大工程，承包人应会同监理组织相关人员进行验收。验收合格的，经承包单位项目技术负责人及总监理工程师签字确认后，方可进入下一道工序；

14.1.3 主要提交件

(1) 施工措施计划

每项单位工程开工前 天，承包人应根据合同文件、设计文件和有关的法规、标准、规范、规程，并根据建设单位提供的施工界域内地下管线等构筑物资料、工程水文地质资料等踏勘施工现场，依据工程特点编制施工组织设计，提交监理人审批。施工组织设计内容应包括：施工部署、施工方案、保证质量和安全的保障体系与技术措施、必要的专项施工设计，以及环境保护、交通疏导措施等。

(2) 监理人要求提交的其它资料。

14.1.4 引用标准

- (1) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》 CJJ 1-2008；
- (2) 《城镇道路养护技术规范》（CJJ 36-2016）；
- (3) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）
- (3) 《城市道路施工作业交通组织规范》（GA/T 900-2010）；
- (4) 《广州市城市道路挖掘管理办法》（2018年修正版）；

14.2 施工期间交通组织原则

(1) 总体原则

从道路所在区域的路网结构功能上考虑，对途经道路的交通进行有效分流，以达到“减压”的目的，具体从以下两方面进行考虑：

- 1) 以路网结构为基础

根据主要研究范围内的路网结构及交通功能，寻找与施工路段具有相同功能的“可替代道路”，通过交通引导分流过境交通。

2) 以流量变化为依据

根据施工前后交通流量变化情况分析，一定范围内的道路流量变化具有规律性：施工路段因通行能力减小车流相应减小，而与此路段平行道路的车流均会有一定程度的增加。

14.3 交通设置

根据施工段的交通状况和施工条件分析，本工程采用明挖施工，尽可能减小施工导致的交通影响。

1. 交通标线

1) 标线类别

道路交通标线是由标划于路面上的各种线条、箭头、文字、立面标记、突起路标和轮廓标等所构成的交通安全设施。它的作用是管制和引导交通。可以与标志配合使用，也可单独使用，《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区》（GB5768.4-2017）规定作业区交通标线为临时性标线，用于管制和引导作业期间的交通流，作业区交通标线颜色为橙色，尺寸根据 GB5768.3-2009 的规定按疏导区限速 40km/h 进行确定。

《道路交通标志和标线第 3 部分：道路交通标线》（GB5768.3-2009）规定道路交通标线的区分如下：

a) 车行道分界线

车行道分界线为白色虚线，高速公路，一级公路和城市快速路，车道分界线采用六九线(实线段 6m 间隔 9m，线宽 15cm)。其他道路，采用二四线(实线段 2m 间隔 4m，线宽 15cm)。

b) 车行道边缘线

车行道边缘线为白色实线，用来指示机动车道的边缘，或用来划分机动车道与非机动车道的分界，高速公路、一级公路和城市快速路，应在机动车道的外侧边缘或在路缘带内侧划白色实线；同向同一断面上的机动车道与非机车道的分界线(除有实物隔离者外)应视为机动车道的边缘线，应划白色实线；在机动车需要跨越边缘线的地方除有紧急停车带的路段外应划白色虚线(实线段 4m 间隔 6m，线宽 15cm)。

c) 人行横道线

人行横道线为白色平行粗实线(斑马线),表示准许行人横穿车行道的标线。但路段上设置的人行横道线之间的距离应大于 150m。人行横道线的最小宽度为 3m,并可根据行人数量以 1m 为一级加宽。城镇地区需在路段中间设置人行横道线时,应在到达人行横道线前的路面上设置预告标示,用来提示前方接近人行横道,须注意行人横过马路。人行横道预告标志为白色菱形图案。

d) 导向箭头

导向箭头表示车辆的行驶方向。主要用于交叉道口的导向车道内,出口匝道附近及对渠化交通的引导。导向箭头的颜色为白色。

2) 标线材料

a) 使用的标线涂料应耐久耐磨耗、耐腐蚀、抗滑,与路面粘结力强、干燥快,标线应具备良好的视认性,顺直、圆滑、流畅,宽度一致,间隔相等,边缘整齐。

b) 标线厚 $1.8+0.2\text{mm}$,用量一般为 $4\text{kg}/\text{m}^2$,标线采用反光热熔型涂料,预混或面撒玻璃微珠,含量为 $0.30\sim 0.35\text{kg}/\text{m}^2$ 。玻璃珠要有适当的嵌入深度。珠体一半嵌入标线一半露出标线表面。

c) 道路标线涂料采用环保反光热熔涂料涂划(道路边缘线、中心双实线,导向车道线、导流线等实线均采用振荡型路用涂料涂划)标线涂料应符合《道路交通标志和标线》GB5768-2009 及《路面标线涂料》JT/T280-2022 的有关规定。道路平面宽度不规则的路段原则按车道平均分配划线(车道尺寸与虚线间距单位为米,标线、导向箭头和路面文字的厚度为 $1.5\sim 1.7\text{mm}$)。

3) 施工要求

a) 敷设标线的路面表面应是清洁干燥,无松散颗粒、灰尘、沥青或油腻堆积,或其他有害物质。雨后路面要经过长时间的充分干燥方可施工。只有在路面、路缘石施工完成后才能进行标线作业。标线作业应在白天进行,当气候潮湿,灰尘过大或温度低于 4°C 时,应暂停作业。

b) 在水泥路面或旧的沥青路面敷设标线需要预涂底油时,先喷涂热塑底油下涂剂,按试验决定的间隔时间涂敷热塑涂料,以提高其粘结力,但要注意水泥路面的下涂剂不要用在沥青路面上,沥青路面的下涂剂也不要用水泥路面上。如果路面凹凸严重,深凹中的下涂剂不容易干燥,可考虑喷涂两次。

c) 标线施工应在不影响正常交通的情况下进行,避免造成任何交通事故。

d) 所有标线应具有光洁、均匀及精巧外观。

e) 热熔型涂料在釜内加热时，温度应控制在 180~ 230℃ 之间，同时进行充分搅拌。一般涂料完全融化后，搅拌 5~10 分钟即可进行涂敷。且反光路面涂料涂敷于路面的温度不应低于 180℃，否则会影响标线使用寿命。

f) 涂敷标线应在正常天气条件下进行，在雨天、尘埃天、大风等恶劣天气情况下应停止施工。

g) 标线应顺直、圆滑、流畅和平顺。所有边缘应具有清晰、明确的切断，在规定标线以外的标线材料应清除，使路面磨耗层上留有简洁、平顺标线。为保证所涂标线美观、正规，涂料涂敷应打好标准线。

h) 标线施工时应在施工现场设置好各种警告牌、安全标记、护栏等防护设施，防止车辆在未干的涂漆上驶过，避免车辆将涂料带出或形成车辙。

i) 路面各种标线的形状、尺寸和规格应按照《道路交通标志和标线》GB5768-2009 的规定。

2. 交通标志

道路交通标志是以颜色、形状、字符、图形等向道路使用者传递信息，用于管理交通的设施，一般可用作速度限制、车辆控制、道路状况、交通状况、气象状况及其它内容的显示，道路交通标志的边框外缘，应有衬底色。由于道路作业而设置的临时警告和指路标志，底色为橙色或荧光橙色；临时指示和禁令标志，底色不变。照明条件不好、能见度差的作业区，临时警告和指路标志宜采用荧光橙色。

1) 布设原则

交通标志平面布设严格按照《道路交通标志和标线》GB5768 及有关规范进行，力求作到标志齐全，功能完整。通过对驾驶人员适时、准确的诱导，将城市道路快速、舒适、安全的效能充分发挥出来，在标志布设中，主要遵循以下几条原则：

a) 以不熟悉本城市道路及其周围路网体系的司机为设计对象。

b) 标志的版面设计应以驾驶人员以设计速度行驶时能及时辨认标志信息为基本原则，所有标志均设置边框和圆角，边框的颜色与相应标志成膜的颜色一致。

c) 标志的结构设计应掌握“充分满足功能要求，尽量降低进价并适当考虑美观”的原则。

d) 根据《道路交通标志和标线》GB5768.2 的规定，道路标志汉字高度采用 40cm，圆形标志直径 80cm，三角形边长 90cm。

2) 版面设计

反光膜等级:标志面板反光材料统一使用国标《道路交通反光膜》(GB/T 18833-2012)中IV类反光膜(微棱镜型结构)。

反光膜颜色:一般情况下,指路标志采用橙色底或荧光橙色底白字,其它标志根据国标要求选用。

3) 支撑方式

交通标志的结构支撑方式分为柱式、悬臂式、门架式和附着式等几种,本项目主要采用柱式。

a)单柱式标志杆:单柱式标志杆主要支持小型标志,单立杆样式详见构造大样图。

4) 标志材料

a)版面材料:标志底板由铝合金拼成,厚度为3.0mm;大型警示牌厚度4.0mm。

b)标志板采用LF2-M铝合金板,板厚为3mm,铝合金板材的抗拉强度应不小于289.3MPa,屈服点不小于241.2MPa,延伸率不小于4%~10%,应采用牌号为2024, T4状态的硬铝合金液,大型标志的板面结构,宜采用挤压成型的铝合金板拼装而成,应符合GB/T3190、GB/T3880、GB/T3194的规定。

c)标志板采用滑动槽铝加固,以方便与立柱连接。连接方式采用抱箍连接。

d)柱体材料要求(具体按设计图纸),柱体一般采用牌号为Q235的钢材制成。

镀锌量:立柱、横梁不低于18um,紧固件不低于50um。钢制立柱、横梁、法兰盘及各种连接件,采用热浸镀锌,立柱,横梁,法兰盘的镀锌量为600g/m²,梁固件为350g/m²。

e)基础采用C30混凝土现场浇注、明挖施工,基础顶面应预埋Q235钢地脚螺栓,地脚螺栓应事先进行镀锌处理。本图单柱式标志杆混凝土基础为长期作业区施工所用,本项目标志杆固定方式在保证安全的前提下可根据施工组织及现场施工工期情况进行调整,若施工段工期少于10天,可用螺栓锚固于水泥路面或沙袋按压等简易方式固定,若施工段工期大于10天,需按图施工,保证安装后结构稳定。标志杆固定方式若须变更需提前征得业主同意后方可实施。

f)在浇筑基础混凝土时,应注意使法兰盘与基础对中,并将其埋入基础并保持其顶面水平,其上表面与基础顶面齐平,而预埋地脚螺栓应与其保持垂直,施工完毕,地脚螺栓外露长度宜控制在80~100mm以内,并对外露螺栓部分加以妥善保护。

5) 交通标志施工质量要求

a)标志现场施工质量应达到《道路交通标志和标线》CB5768及《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTGF80/1-2017的要求,基本要求如下:

b) 交通标志在运输，安装过程中，不应损伤标志面及金属构件的镀层。

c) 标志的位置、数量及安装角度应符合设计要求。

d) 大型标志的地基承载力应符合设计要求，大型标志柱、梁的焊接部位应符合钢结构焊接规范的质量要求。

e) 标志面应平整完好，无起皱、开裂、缺损或凹凸变形。标志面任一处面积为 50cmx50cm 的表面上，不得存在总面积大于 10mm² 或一个以上的气泡。

f) 反光膜应尽可能减少拼接，当标志板的长度和宽度、直径小于反光膜产品的最小宽度时，不应有拼接缝。当粘贴反光膜不可避免出现接缝时，宜使用反光膜产品的最大宽度进行拼接，拼接时应采用大膜搭小膜、上膜搭下膜的搭接方式，搭接重叠部分不可小于 5mm。

g) 标志柱、梁的金属件镀锌层应均匀，颜色一致，不允许有流挂、滴瘤或交杂结块，镀锌件表面应无漏镀、缺铁等缺陷。

h) 基础混凝土必须达到可再施工的强度时才能安装上部结构，安装时，只有当所有紧固螺栓都拧紧后，才能拆除吊装机构，以免发生意外，安装应切实保证立柱垂直，横梁水平。

i) 为进一步提高标志的视认距离，使其更醒目、清晰，交通标志版面、交通标志必须严格按国家标准规定的图素按比例放大制作，不得任意修改图素。图素不允许采用拼贴方式贴膜。

j) 标志设置位置可根据现场情况，并征求当地交警、管理部门与设计单位的意见，在符合规范的前提下适当移位。

k) 各类交通设施标志的杆件、螺栓、螺母均应进行热镀锌处理，立柱、杆件等的钻孔、冲孔和车间焊接，应在钢材进行表面防病害处理之前完成，热镀干燥后，杆件再喷涂银灰色的环氧富锌漆，为防盗需要螺栓安装完毕应点焊接。施工、监理须按现行相关国家标准执行办理。

3. 夜间施工指示灯（施工警告灯）

1) 在夜间没有恢复正常交通功能的施工作业控制区，应在围挡、路栏或锥形交通标志顶端处每隔 10m 左右设置高亮度的夜间施工指示灯，种类可采用 LED 爆闪灯。

2) 警告灯应设置在作业区周围的锥形交通路标处，必须能反映作业区的轮廓，设置高度距离地面 1.2m 为宜，受条件限制时不应低于 1.0m。

3) 施工警告灯遇雨、雪、雾天时应当开启，在其他天气条件下至少应至傍晚前开

启，且能发出至少自 150 米以外清晰可见的连续、闪烁或旋转的红光。

4. 交通疏解方案

1) 请交管部门对所有管理人员进行交通培训，树立员工的交通意识、环境意识和法制意识。项目部在重要地点安排协管人员负责交通疏解，并 24 小时值班，发现问题及时向施工方指出并监督其马上整改，有效消除事故隐患。所有人员必须培训合格后方可上岗，并邀请交警人员定期、不定期进行培训指导。

2) 建立交通组织领导机构成立交通组织领导小组，领导小组全面负责交通组织指挥工作。交通小组在组长带领下，对全线进行统筹管理、动态管理，对潜在的交通安全隐患进行定期排查。完善相交路口信号监控系统，提高路口路段通行能力。

3) 施工期间的交通组织管理方案及应急措施

(a) 日常交通组织管理方案

日常管理小组加强与交通部门沟通，项目部安排专人和交通部门联系，交通部门采取交通电台或其他方式下发告示和通知该段道路施工须谨慎行驶。

(b) 交通组织管理应急预案

项目部成立快速反应小组，制定相应的应急处置预案，发现交通事故或车辆故障，立即向交警、路政部门报告，启动应急处置预案，协助交警、路政人员迅速实施交通管制，疏导车辆，救护伤员，避免二次发生事故。

在施工现场配备牵引设备（大吨位吊车）、拖带设备（钢丝绳、硬牵拉杆）及消防用具（灭火器）等。若清障车无法及时到达现场时，配合路政部门管理，利用施工现有机具协助将事故车辆拖带至安全地点。因事故现场短时间难以完成、警卫任务等原因，造成道路塞车严重时，由交警、路政在上游进行分流，必要时将开放施工作业区的施工便道进行交通分流。事故、故障车辆拖离现场后，协助施救人员迅速清理现场，力争尽快开放交通。事故发生后，应服从交警、路政人员的管理，必要时停止局部现场的施工，直至事故处理完毕后再施工。

4) 施工安排制定科学的施工方法，对施工进度予以严格控制，在保证施工质量的前提下，加快施工进度，缩短施工场地占道时间，施工完成后，尽快拆除施工围挡，恢复道路设施，从时间上减小施工对交通的影响；合理设置施工车辆的运输线路，尽可能设置在交通量相对较小的道路上。

5) 夜间施工应设置施工警告、警示标志、锥形交通标等施工标志，并安排施工警告灯。

5. 施工期间交通疏解

本项目管线总长度 1040m，暂定 347m 为一个施工段，共分 3 个施工段。每施工段工期 30 天计算，每一倒边或穿路管线施工本项目管线总长度 1040m，暂定 347m 为一个施工段，共分 3 个施工段。每施工段工期 30 天计算，每一倒边或穿路管线施工工期 5 天。

施工区域均对管井范围内进行围蔽施工，施工期间保持道路通行。施工采取分段实施。

施工流程：交通引流→设置围蔽→划分施工区和交通区域→施工等→管井等施工完毕后恢复路面交通。

具体方法：设置施工警告标志，在施工作业范围内设置围蔽设施，将施工区与交通车道分开，施工路段安排专职交通协管员现场指挥疏导交通，再进行地下管线施工；待施工完成后，恢复路面交通。

围蔽工作面设置相应的引导标志牌，提示车辆减速通过。

在施工段的周边路段，设置外围引导标志，提示车辆绕行及减速慢行。

施工路段安排专职交通协管员现场指挥疏导交通，每一施工段始点、终点各 1 人，每段共 5 人，3 班/天。每一倒边施工段 1 人，3 班/天。施工项目经 理部设立“交通维护组”，派设专职人员全面负责工程施工段交通保障。施工项目部定期组织管理人员、施工人员进行交通安全学习，增强每个人自 觉维护交通秩序的意识。

14.4 施工围蔽要求

1) 施工围蔽用料一定要坚固耐用，能抵抗强风及暴雨，需满足国家及地方规范要求，严禁无证操作。

2) 施工围蔽栏上悬挂警示标志及交通导向标志，车行道的施工围蔽板上四个角都必须悬挂夜间警示灯，施工围蔽每 10 米挂夜间警示灯，并保 证施工沿线在夜间有足够的照明设施。各主要交通路口设专人值班，维持交通畅顺，为人们提供安全和方便。

3) 施工围蔽起点、终点处及施工开口处必须设置黄闪警示灯具。现状标志、标线及箭头应根据疏解方案相应调整，施工完毕后交通设施恢复 至施工前原有状况。

4) 在来车方向设置施工警告标志，保证施工路段的道路交通安全。

5) 路口范围内 20m 采用通透式围挡，0.8m 以上部分采用网状铁线制成，避免视距受遮挡，引起的意外交通事故。

14.5 施工期间实施的管理措施以及注意事项

1) 由相关政府部门提前向传媒通告交通疏导方案, 让广大市民和驾驶员提前了解周边区域的交通组织。

2) 本工程施工范围内的各个主要交通要点、人行横道线, 包括易拥堵路段和交叉口, 施工单位需派出交通协管员 24 小时协助辖区交警维持秩序。

3) 实施后可能会出现交通组织设计方案中未能预测的路段断面车流变化, 需要根据现场实际流量与交警部门一起及时调整交通组织和信号控制方案, 保证周边道路车流的连续。

4) 施工单位必须针对现状路况成立应急抢修小组对施工范围内出现的问题及时解决, 若施工范围内的车行道、人行道出现破损, 影响通行能力, 施工单位必须立即对其进行抢修。

5) 施工区域导向车流采用铁马、水马、路锥相结合的方式, 同时在迎车方向摆放警示牌、减速牌、导向牌、警示灯; 施工作业人员必须穿反光衣、戴安全帽。

6) 项目施工前, 施工组织方案需与业主、路政及交警部门沟通协调, 确定交通疏导方案后方可实施; 本交通组织设计的各类临时交通设施必须在辖区交警部门指导下安装, 并且安装的位置不能影响现状道路各种设施的使用。

7) 项目施工时, 应与当地政府、村委会等有关部门密切联系。

8) 在施工期间施工单位应该有计划、有步骤地分阶段进行施工, 并应该根据施工进度情况相应减少围蔽的范围, 尽早还路于民。施工时,

交通组织方案及临时工程设置可结合现场实际情况, 进行必要的调整, 使交通组织和临时工程更加经济合理, 力求不给沿线群众的生产生活带来不便。

9) 施工时要注意保护地下光缆、地下给水管、电力设施, 不得中断通信、通电、通水。相关管道应提前进行标识, 避免施工中破坏。

10) 工程结束后, 必须对临时工程设施进行清除, 恢复原有地形、地貌。

交通组织方案及临时工程设置可结合现场实际情况, 进行必要的调整, 使交通组织和临时工程更加经济合理, 力求不给沿线群众的生产生活带来不便。

11) 施工时要注意保护地下光缆、地下给水管、电力设施, 不得中断通信、通电、通水。相关管道应提前进行标识, 避免施工中破坏。

12) 工程结束后, 必须对临时工程设施进行清除, 恢复原有地形、地貌。

14.6 交通恢复

1. 交通恢复原则

按本项目施工前原状恢复。

2. 交通标线

1) 标线类别

《道路交通标志和标线第 3 部分：道路交通标线》（GB5768.3-2009）规定道路交通标线的区分如下：

a) 可跨越同向车行道分界线

车行道分界线为白色虚线，设计速度不小于 60km/h 的道路，可跨越同向车行道分界线线段及间隔长分别为 600cm 和 900cm。

b) 车行道边缘线

车行道边缘线为白色实线，线宽 15cm；在小路口处设置车行道边缘白色虚线（实线段 2m 间隔 4m，线宽 15cm）。

c) 导向车道线

设置于路口驶入段的车行道分界线称作导向车道线，用以指示车辆应按导向方向行驶的导向车道的位置。导向车道线为白色实线，线宽 15cm，长度 50m。

d) 人行横道线

人行横道线为白色实线，线宽 40cm，长度 5m，间距 1m。

e) 停止线

停止线为线宽 40cm 白色实线。

f) 导向箭头

导向箭头为白色实线，详见图纸《交通恢复标线设计图》（JG-JT-BX02）。

3. 交通标志恢复设置

施工范围内交通标志在施工期间拆除，需保存完好，施工结束后原状重新安装。

4. 其他

其他未尽事宜详见前述交通疏解说明。

第 15 章 钢制管材、管件制作技术要求

带“★”的条款为关键技术参数或要求，对带“★”条款出现负偏离，将视作不接受本技术要求，作废标处理。

15.1.标准要求

★（1）供货商提供的钢管管材、管件等产品，在满足下列标准要求的前提下，应满足或高于本招标技术要求的规定。

GB700—2006 碳素结构钢

GB709—2019 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB1591—2008 低合金高强度结构钢

GB10854—89 钢结构焊缝外形尺寸

GB/T985.2—2008 埋弧焊焊缝坡口的基本形式与尺寸

GB/T985.1—2008 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB2651—2008 焊接接头拉伸试验方法

GB2653—2008 焊接接头弯曲试验方法

GB/T 3323-2005 金属熔化焊焊接接头射线照相

GB/T241—2007 金属管液压试验方法

GB/228—2002 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T222—2006 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T6397—1986 拉伸试验试样

GB/T5293—1999 埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂

GB/T14957—1994 熔化焊用焊丝

GB/T8164—1993 焊接钢管用钢带

SY/T 0407-2012 涂装前钢材表面预处理规范

SY / T0447--2014 埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准

GB50268—2008 给水排水管道工程施工及验收规范

SY/T 0457-2010 钢制管道液体环氧涂料内防腐层技术标准

GB/T17219-1998 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

★（2）货商提供的给水管材产品，必须符合饮用水卫生安全产品卫生许可。

15.2. 材质及技术性能要求

15.2.1. ★工作介质、温度及安装要求

本次招标要求的管材、管件输送介质为输送温度一般不超过 40℃的自来水或河水，要求管材、管件必须能满足现场使用条件的要求，确保水质不会因为管材、管件的原因而受到影响。

15.2.2. 材质要求

★1) 钢板材质为 Q235B，严禁使用地条钢、回收再用等板材，需提供板材出厂证明及材料检验报告，且板材的化学成份、力学性能、制造、检验必须符合 GB/T 700—2006 规定，尺寸偏差必须符合 GB/T 709—2019 规定。送检每种规格、每种厚度、每个批号、不同的生产厂家分开检测，同种规格、同种批号、同种厚度、同种生产厂家为一个验收批，每批次至少抽取 1 个检验样品送检。

2) 化学成份按 GB/T 1495—1994 的规定。

3) 熔敷金属的拉伸试验和冲击试验按 GB/T 5293—1999 的规定。

15.2.3. ★尺寸规格要求

1) 根据合同的具体要求。

2) 偏差及要求：

①对接形式：直径偏差 $\leq \pm 0.006D$ ；端口的端面偏差 $\leq 3\text{mm}$ 。

②钢板在卷制过程中，不得有杂物滚压的麻坑，筒节成型过程中必须用弧长 $\pi D/6$ 的弧形板测量钢管内壁纵焊缝处形成的间隙，其间隙应小于 $0.1\delta + 2\text{mm}$ （ δ 为钢管壁厚），且不大于 4mm 。纵焊缝的内壁对口错边量应不大于 $10\%\delta$ ，且不大于 2mm 。

③采用卧式组对法，对口误差过大时，严禁强行组对焊接。组对前应清除筒体端面的污垢、铁锈。环缝的内壁对口错边量应不大于 $10\%\delta$ ，且不大于 2mm 。

④长度： 6000mm ，偏差 $\leq \pm 30\text{mm}$ （以合同具体要求为准）。

⑤壁厚 δ ：最后成型钢管的壁厚与公称壁厚之差 $\leq 0.8\text{mm}$ ，符合 GB/T 709 的规定。

⑥钢管外圆周长误差应满足以下要求：

D（内径） \leq 600mm 时，为 ± 2 mm；

D（内径） $>$ 600mm 时，为 $\pm 0.0035D$ （内径）mm。

⑦每节钢管最多允许两块钢板拼接，但任何一块钢板的宽度应 >300 mm（适用于 DN200 及以上管道）。两节以上的钢管组装，其相邻两节的纵焊缝应相互错开，DN \geq 600mm 时，纵焊缝应间距 >300 mm，DN $<$ 600mm 时，纵焊缝应间距 >100 mm。

⑧环缝间隙：

a) 公称口径 DN \leq 700mm，环缝间隙 1 ± 0.5 mm。

b) 公称口径在 DN800~1100mm，环缝间隙 1.5 ± 0.5 mm。

c) 公称口径 DN $>$ 1100mm，环缝间隙 2 ± 0.5 mm。

⑨每根钢管长 6m，环焊缝不得多于 2 条；每筒节纵焊缝不得多于 1 条。组装对接时，相邻两筒节的纵焊缝夹角为 90° ，并以断面垂直中心线为轴在筒节上半圆处按规律对称排列。

⑩钢管线直度误差 $\Delta L < 2L/1000$ （L：钢管长度 mm）。

(11)分段处端面垂直度误差为 $0.001D$ （内径）且不大于 1.5mm。

15.2.4. ★钢管外观

1) 基本金属：内外表面均无肉眼可见的表面缺陷；端口平整、无缺陷、无杂质。

2) 焊接：

①焊缝和热影响区表面无裂纹、气孔、弧坑、夹渣且焊道均匀，焊缝与基本金属过渡平缓。

②咬边深度 ≤ 1 mm，焊缝两侧咬边总长不得超过焊缝长度得 10%。

③错边 $\leq 0.1\delta$ ，且 ≤ 2 mm。

④宽度：开坡口时，应焊出坡口边缘 2~3mm 以上；不开坡口时，焊缝宽度应达到 $2\delta \pm 3$ mm。

⑤表面余高： $\leq 1+0.2$ 倍坡口边缘宽度，且 ≤ 3 mm。

⑥不允许出现未焊满现象。

15.2.5. ★力学性能

1) 管材：拉伸、弯曲试验须符合 GB/T 700—2006《碳素结构钢》5.4 条。

2) 焊缝：力学性能不低于管材，试验方法按 GB 2651《焊接接头拉伸试验方法》、GB 2653《焊接接头弯曲试验方法》执行。

15.2.6. ★坡口

1) 当 $DN \geq 800\text{mm}$ 时，钢管焊接应采用双面埋弧自动焊。当 $\delta \leq 10\text{mm}$ 钢管或 $DN \leq 600\text{mm}$ 时，必须开单面 30 度角外坡口； $\delta \geq 12\text{mm}$ 钢管，坡口形式必须开双面 30 度角坡口，钝边均为 2mm。

2) 焊接坡口的切割应符合《水电水利工程压力钢管制造安装及验收规范》(DL 5017)第 4.1.4 条至第 4.1.6 条的规定；钢板切割和刨边应采用机械加工或自动、半自动气割方法。

3) 切割和刨边面的熔渣、毛刺和缺口，应用砂轮磨去，所有板材加工后的边缘不得有裂纹、夹层和夹渣等缺陷。

4) 焊缝坡口的基本型式和尺寸：应符合《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》(GB 985.1-2008)、《埋弧焊的推荐坡口》(GB 985.2-2008) 的规定。

采用埋弧焊时， $\delta \leq 10\text{mm}$ 采用 Y 形坡口单面焊， $\alpha = 60^\circ$ ， $b = 1.5\text{mm}$ ， $p = 6\text{mm}$ ； $\delta \geq 12\text{mm}$ ，采用对称双 Y 形坡口双面焊， $\alpha = 60^\circ$ ， $b = 2\text{mm}$ ， $p = 6\text{mm}$ ；

采用手工电弧焊时， $\delta \leq 10\text{mm}$ ，采用 Y 形坡口单面焊， $\alpha = 60^\circ$ ， $b = 1.5\text{mm}$ ， $p = 2\text{mm}$ ； $\delta \geq 12\text{mm}$ ，采用对称双 Y 形坡口双面焊， $\alpha = 60^\circ$ ， $b = 2\text{mm}$ ， $p = 2\text{mm}$ ；

钢板加工后坡口尺寸的极限偏差，在施工图纸未规定时，应符合《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》(GB 985.1-2008)、《埋弧焊的推荐坡口》(GB 985.2-2008) 的规定。

环缝间隙极限偏差：0.5mm。

坡口加工完毕应立即涂刷无毒、且不影响焊接性能和焊接质量的坡口防锈涂料。

15.2.7. 防腐

(1) 表面预处理

花都区属亚热带气候，年平均相对湿度约为 79%，最高、最低湿度分别为 100%、12%，夏天日照强烈。地表及地下水丰富，土壤潮湿偏酸性。土壤内微生物及昆虫繁多，植物茂盛，根系生长快。城市工业经济发达，地下杂散电流偏强。

(2) 防腐层技术要求

涂层要与钢管之间有良好的附着力；

耐化学介质腐蚀（包括酸碱性土壤及酸性大气腐蚀）；

机械物理性能好（硬度、耐磨性、柔韧性）；

露天部分耐候性好（包括潮湿气候及强紫外线）；

耐微生物及昆虫和鼠害。

埋地部分应耐植物根系穿透

1) 钢材表面涂装前，必须进行表面预处理。在预处理前，钢材表面的焊渣、毛刺、油脂等污物应清除干净。

2) 表面预处理质量，应符合施工图纸和《涂装前钢材表面处理规范》(SY/T 0407-2012) 的规定。若钢管内壁及明管外壁采用涂料或金属喷涂时，除锈等级应达到 GB/T 8923.1-2011 规定的 Sa2.5 级或 St3.0 级。

3) 预处理后，表面粗糙度应达到：

(a) 常规涂料 $40\ \mu\text{m} \sim 70\ \mu\text{m}$ 。

(b) 厚浆重涂料、金属热喷涂 $60\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 。

4) 当钢材表面温度低于露点以上 3°C 、相对湿度高于 85% 时，不得进行表面预处理。

5) 喷刷后的表面不应再与人手等物体接触，防止再度污染。施喷涂料前，应使用钢刷和真空吸尘器清除残留砂粒等杂物。作业人员应带纤维手套。若不慎用手触及已清理好的表面，应立即用溶剂清洗钢管表面。

6) 管道内表面处理后，应在钢管两端 $50\sim 100\text{mm}$ 范围内涂刷硅酸锌或其他可焊性防锈涂料，干膜厚度为 $20\sim 40\ \mu\text{m}$ 。

(3) 外防腐

1) 包管段：包管段钢管外壁采用外涂无机改性水泥浆临时防护，干膜厚度

300~500 μ m。

2) 顶管段：：顶管段外防腐采用环氧富锌底漆二道，干膜厚度不少于 70 μ m；环氧玻璃鳞片重防腐涂料三道，干膜厚度不少于 450 μ m。总干膜厚度不少于 520 μ m。

3) 埋地段：埋地段钢管（包括沉管段）采用环氧煤沥青特加强级防腐（六油二布），采用“六油二布”环氧煤沥青涂层，即底漆一面漆一面漆、玻璃布、面漆一面漆、玻璃布、面漆一面漆，干膜厚度大于 600 μ m；玻璃布采用中碱，无捻、无腊的玻璃纤维布，其经纬密度为 12×12 根/cm²。符合《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》（SY/T 0447-2014）特加强级，厚度≥600 μ m。涂层测试：执行 SY/T0447-2014 标准特加强级要求：3000V。

（4）明露钢管外防腐

钢制管道外壁在防腐前应进行去污除锈预处理，达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB/T8923-1988）中 Sa2.5 级标准。明露钢管外壁 除锈后，外壁涂耐腐蚀、耐紫外线的 IPN8710-2C 耐候保色调和漆（蓝色），涂层结构为二底二面，漆膜（干膜）总厚度≥160 μ m。

（5）管端预留焊口长度

钢管及管件端部应预留裸管段 150±20mm 不防腐，管口处防腐层应留宽度为 50-100mm 阶梯形接茬，以便于组对和焊接。

（6）内防腐

1) 管道口径为 DN600≤管径≤DN1800 的钢管内壁涂水泥砂浆衬里，水泥砂浆衬里技术要求按《埋地给水钢管道水泥砂浆衬里技术标准》（CECS:1089）执行。

内衬前检查管道椭圆率不大于管内径的 2%，管内壁无浮锈、杂物、油脂等，管内焊缝高度不大于内衬厚度的 1/3。

水泥选用 525 号硅酸盐水泥，砂粒要坚硬、洁净、级配良好，应能全部通过 1.19mm（14 目）筛孔，通过 0.297mm（50 目）筛孔的不应超过 55%，通过 0.149mm（100 目）筛孔的不应超过 5%，水泥砂浆重量配比在 1：1~1：2 内选用，坍落度宜取 60~80mm，抗压强度≥30MPa。

水泥砂浆内衬后的内壁粗糙系数 $n \leq 0.012$ 。

内衬因收缩引起的裂缝，当其宽度 ≤ 1.6 mm，且轴向长度不大于圆 周长度和不大 于 5m 时，可不修补，否则应修补。

表面缺陷（麻面、砂穴、空窝）面积大于 5cm²，深度大于内衬厚度 允许公差值，空鼓面积大于 400cm² 则应修补。

备注：钢管的外防腐均在生产厂家一次完成，明露钢管外防腐的涂料 颜色为蓝色。

2) 管道口径 \geq DN2000 或管道口径 $<$ DN600 的管道，内防腐采用无毒环氧类涂料，防腐等级为特加强级，二底四面，总干膜厚度大于等于 450 μ m。按照《钢质管道液体环氧涂料内防腐层技术标准》（SY/T 0457-2010）有关规定执行。内防腐涂料必须具有优良的卫生安全可靠，化学检验结果必须符合国家《生活饮用水卫生标准》的规定及卫生部“生活饮用水输配设备及防护材料的安全性评价标准”规定的全部指标，且必须具有国家卫生部“国产涉及饮用水卫生安全产品卫生许可批件”。

（7）检验

★焊缝无损探伤：

（1）对于 DN \geq 800mm 钢管，对接接头按 GB3323—2005《金属熔化焊焊接接头射线照相》执行，射线探伤等级 \geq III级。按焊缝长度 2.5%进行拍片抽检，同时每 30 根抽 8 根拍片抽检，其中 T 字焊缝 2 个，其它焊缝 1 个，拍片尺寸为 300mm \times 80mm。

超声波（UT）抽检比例为 100%，按《焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定》（GB/T 11345-2013）的有关规定执行，检验等级为 B 级，验收等级为 II 级。

X 光检测，非顶管段抽检比例为 20%（含必须检测的丁字缝，每条焊缝长度的 5%）。顶管段抽检比例为 10%（含必须检测的丁字缝，每条焊缝长度的 10%）。检测按《金属熔化焊焊接接头射线照相》（GB/T 3323-2005）执行，射线透照技术等级为 B 级，验收等级为 III 级。

（2）DN \leq 600mm 钢管采用常规工艺检验

管道水压试压按 GB/T241—2007《金属管液压试验方法》执行。

委托检验单位具备 CMA 质量检验报告。（CMA-试验室资质）

15.3.提供企业产品标准

省级（或省级以上）企业产品执行标准登记证。

企业产品标准（输水钢管）。

15.4.提供钢管加工工艺技术方

15.5.其他要求

15.5.1. ★标志和产品质量证明书

1. 出厂前厂家应提交钢管成品的合格证书，合格证书内容至少包括：

制造厂名及生产日期；

产品规格、数量及产品编号；

外观尺寸检查标准；

钢板材质、焊丝和焊剂（焊条）材质证书；

焊缝检测证书；

防腐层检测证书；

制造厂技术检验部门、相关检测部门签名盖章。

2. 厂家提供每批产品应附上相应的材质试验报告书。

3. 所有管材和管件，出厂时均须有永久性标志，管材标志间距不得超过 2 米，标志至少有如下内容：

生产厂名和/或商标；

生产日期；

公称直径；

公称压力；

标有“花都水厂”字样（表示是供水管）；

15.5.2. ★运输、包装

管材出厂装车时，车厢底部应用软性物件垫稳，并用软性绳带捆绑扎紧，DN ≥ 2000 mm 钢管首尾部位须加十字支撑，以防变形，并保证管材按质、按量、按时安全送达交货地点。

为提供适当的包装以避免运输吊装过程中对管子、管件本身的损害。包装所

需费用包含在管子、管件的单价中。

1. 管道的装运

承包人应负责管道从出厂至交接现场的装运工作。这些工作包括但不限于以下内容：

(1) 承包人与铁路、公路等有关部门的运输协议及其他协调工作。

(2) 运输钢管的保护

①为组装、运输和安装需要，应在需要支撑的管节内加设内支撑。一般需要支撑的管节有：

(a) ★DN2000、DN2200、DN2400 钢管，钢管内需设“十”字型支撑。

(b) ★DN2600、DN2800、DN3000 钢管，钢管内需设“米”字型支撑。

内支撑的焊接和拆除应符合压力钢管制造安装及验收规范的规定。内支撑所用材料不得使用其他回收钢材，且必须为单根完整的型钢。

在钢管管节上加焊和拆除卡具、吊耳等附加物时，应注意不伤及母材，焊接位置应保证起吊时不损伤钢管和产生过大的局部应力。在埋管外部混凝土终凝前，不得拆除内支撑。若对后续工序无不良影响时，附加物可不予拆除。管节运输时，应将钢管安放在鞍形支座或加垫木梁上，以保护管节及其坡口免遭损坏。

②运输异地制作的瓦片时，应将瓦片堆放在与瓦片弧度相同的弧形木支架上，并注意瓦片边缘和坡口免受撞击损坏。

③采用钢索捆扎吊运钢管时，应在钢索与钢管间加设软垫。

(3) 超大件钢管运输

超大件钢管的运输，应按本合同的相关规定执行。

(4) 管道在验收移交前的保管。

2. 管道的储存

存放钢管的地面应平坦松软，硬地面应垫木块。承包人应当考虑所有工程中不立即使用的钢管的临时性保护及堆放，管子应堆放在平整的地方。存放钢管的场地附近不得有腐蚀性化学物品。

15.5.3. ★质量保证及承诺

1. 质量保证期：管材质量自竣工投产之日起计质量保证期为 2 年。产品的使用寿命要求不少于 50 年。

2. 承包人应保证所供货物是全新的、未使用过的，并完全符合合同规定的质量、规格型号和技术性能的要求。承包人应保证其货物在正常使用和保养条件下，在其使用寿命期内具有满意的性能。在货物安装调试完成，并验收合格后的质量保证期内，承包人应对由于货物工艺材质的缺陷而产生的事故负责。

3. 质量保证期内供方在收到需方发出的抢修、维修通知后二十四(24)小时内无偿提供技术指导。若因管材质量造成的一切损失由承包人负责。

4. 如果承包人在收到通知后二十四(24)小时内没有弥补缺陷，发包人可采取必要的补救措施，但其风险和费用将由承包人承担，发包人根据合同规定对承包人行使的其他权利不受影响。

5. 承包人所供货物在抵达货物现场时，必须是满足使用条件的。货物安装后的使用性能必须是永久的。承包人必须对其所供货物及安装承担永久法律责任。

第 16 章 建筑垃圾处置

16.1. 总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落 实党的二十大精神，深入践行绿水青山就是金山银山的理念，以建筑垃圾减量化、资源化、无害化为导向，扎实推进水利工程项目现场建筑垃圾监管专项工作，提升建设项目现场建筑垃圾源头减量、分类管理、综合利用等水平，为助力绿美广东建设提供坚实的水利保障。

16.2. 主要任务

（一）推进源头减量

施工单位应当编制施工现场建筑垃圾减量化方案，落实减量措施。施工现场应通过施工图纸深化、施工方案优化、永临结合和周转材料重复利用、施工过程管控等措施，避免或减少产生建筑垃圾。监理单位应当监督施工单位编制。

（二）实施分类管理

按照《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T134-2019），将建筑垃圾分为工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾，实行分类收集、分类储存、分类运输、分类处置。施工单位需建立 建筑垃圾管理台账，分类收集、贮存和及时清运施工过程中产生的建筑垃圾。

（三）规范转运出口管理

施工单位应建立施工现场公示制度，将建筑垃圾的产生量与种类、清运时间、最终去向等信息在施工现场公示，接受社会监督。

施工单位将建筑垃圾交给取得城市建筑垃圾处置核准的单位运输。对出入建设工地的建筑垃圾运输车辆实行“一不准进、三不准出”的管理，即无证车辆不准进，未冲洗干净车辆不准出，不密闭车辆不准出，超限超载车辆不准出。

（四）强化运输行业管理

承包人应按照发包人对于建筑垃圾运输处置要求对建筑垃圾进行处置

（五）推广应用再生产品

提高施工现场建筑垃圾就地处置水平，具备建筑垃圾就地处置能力的施工单位，可根据场地条件进行建筑垃圾现场综合利用。

（六）落实备案核准制度

施工单位需依法编制建筑垃圾处理方案，明确建筑垃圾产生量和种类、源头减量、分类收集措施、运输单位和时间路线、处置去向等信息，在开工前报工程所在地县级建筑垃圾主管部门备案。

第 17 章 智慧工地

17.1 建设目标

- 智慧工地工作平台，总体方案通过物联网等信息技术手段，有效提升建筑施工现场管理水平，可实现以下目标：
- 全天候监控管理：对人员、安全、质量、进度、成本、材料等提供全天候的监督和服务。为施工单位或业主监理部门，并帮助管理人员全方位了解现场施工情况；
- 全过程安全监管：基于智慧工地物联网云平台，对接施工现场智能硬件传感器设备，利用云计算、大数据等技术对采集到的数据进行分析、处理、可视化、提醒，实现施工现场全方位安全监管；
- 全方位智能分析：通过智能硬件实时监控和采集施工现场人员、安全、质量等环节的运行数据。基于大数据等技术，对海量数据进行智能分析和风险预控，可以辅助管理者进行决策管理，提高施工现场项目效率。
- 资源配备：承包人应配置顺畅运行智慧工地的电脑，在室外宣传栏设置公式屏幕、会议室或展示室配置大屏，配备专业技术人员专职更新对接信息内容，并按施工进度要求更新或新增物联设备。
- 开放兼容：智慧工地管理平台必须开放数据接口，对接发包人 BIM+GIS 管理平台、广州市水务投资集团有限公司建设工程管理系统、广州市相关管理平台的相关数据并可稳定顺畅交互。

17.2 平台软件功能清单

平台软件功能清单应具备以下模块：

应用端划分	一级模块	二级模块	规格（参数）说明
基础架构	1、整个智慧工地平台基于 B/S 架构或其他类似效果的架构，支持普通办公网远程访问以及相应的业务操作，具备跨平台应用展示功能，采用 web 应用，免第三方插件，可直接在浏览器中查看模型，以及属性、关系、文档数据；2、支持市场当中常见设计软件所生成的多种国际通用 BIM 模型格式解析，模型文件上传后自动解析，平台采用国产 BIM 引擎进行模型呈现；3、平台应提供数据中心功能，方便用户对模型的基本数据、属性数据、空间结构树、系统信息、外轮廓等数据进行在线数据查看；4、权限管理：实现用户权限的增、删、查、改。根据用户的角色类别设定每个用户对各		

	个系统和设备的浏览、操作、模型编辑等权限；5、角色管理：实现角色的增、删、查、改。可划分为多个角色：系统管理员、普通用户、权限用户等；6、部署1套移动端 app 或小程序，业务流程应用进行手机端操作；7、平台支持并开放接口，跟局 BIM 数据中心平台进行数据对接。8、云服务器免费提供 2 年，空间足够满足发包人需求 9、满足广州政府、广州市水投集团和发包人对智慧工地平台相关标准要求		
PC Web 端	系统 BI 首页	综合看板	基于 BIM 三维信息模型，展现本工程项目的综合数据看板，包括：1、电子晴雨表，显示当日天气信息，便于现场统计施工天数；2、生产、质量、安全、进度相关统计图表，如生产任务完成率、质量安全问题类型占比、问题空间分布、及时整改率；3、施工现场各类监测系统的监测数据图表；4、工程信息数据，施工单位、监理单位、业主单位等，现场统计施工天数。可以实时且直观了解施工现场情况，便于管理者对项目整体进行把控，辅助管理决策。5、开放接口，跟省建院 BIM 数据中心平台进行数据对接。
		BIM	点击跳转 BIM 轻量化数据，进行 BIM 成果数据展示 包括内容：1、对 BIM 模型数据的维护管理，BIM 模型前端展示；2、多模型合并查看管理，模型链接分享；3、模型剖切、旋转、查看属性等操作，模型空间树查看；4、开放接口，跟发包人 BIM 管理平台进行数据对接。
		物联	点击跳转 IOT 设备实时数据页面
		三维可视化	根据项目 BIM 数据通过三维可视化的形式进行项目展现，并能够在三维场景中标注 IOT 设备的点位，且能够点击展示数据。
		施工阶段	能够根据施工的阶段，进行三维可视化的数据的切换，通过三维的方式及时的展示当前的施工阶段
		人员实名制	根据云筑网、考勤信息，展示人员出勤情况
		用水监测	三维可视化场景展现实时用水量监测
		用电监测	三维可视化场景展现实时用电量监测
		视频监控	三维可视化场景展现实时视频监控检测
		扬尘噪音监测	实时扬尘噪音监测
		预警快报	实时预警快报
	设备管理	人员实名制	实时获取人员打卡数据，实时进出场人员、管理人员、工人、来访人员数据，并进行各种数据出勤占比分析、历史数据台账。
		电表监控	各支路回路电表用电量实时数据监测，今日用电量、累计用电量监测，与昨日环比数据比对；实时、历史数据曲线台账
		水表监控	各支路回路水表用电量实时数据监测，今日用水量、累计用水量监测，与昨日环比数据比对；实时、历史数据曲线台账
		环境监测	各扬尘设备监控点的数据监测，包括 PM2.5、噪音、PM10 等八项数据实时监测，月度每日每项数据最大值趋势基础分析；实时的数据指标、今日监测平均值、最大值、最小值分析；同时可以设置阈值与喷淋进行联动
		视频监控	实时的各个摄像头的视频数据监控联动。

		智能喷淋	实时的喷淋联动，与环境监测设备的数据进行联动，同时可以设置定时任务，手动或定时开启喷淋。
		智能大灯	远程控制灯塔的照明设备的开启与关闭，可设置定时任务，手动或定时进行开启关闭。
		塔机监测	对塔吊设备的实时吊重吊次进行数据监控，防碰撞数据接入、历史数据分析，吊次统计等。
		防护栏杆状态监测	接入防护栏杆损坏、遗失报警装置的实时传感数据，达到防护栏杆状态实时监测效果，一有异常，数据立即发送到平台并做统计分析。
		AI 算法分析	将现场部署的 AI 边缘计算服务器的 AI 抓拍数据，包括未戴安全帽、未穿反光衣、非法越界、未戴口罩等人工智能识别的数据实时上传到平台并做展示
		无人机	通过项目上配备的无人机，可以进行无人机直播巡视，将飞手直播画面实时传递到平台，并可以进行存储，查看录播，并能够通过二维码分享，微信扫码即可进行查看无人机视频画面。
		智能地磅	将地磅数据上传至平台，并能够统计收料材料列表以及收料走势图。
		施工电梯	接入项目施工电梯的实时运行数据，能够实时查看每台施工电梯的运行情况、在哪个楼层，并能统计施工电梯的有效运行时间等。
	报表	日报	生成每日施工日报，统计各项数据并进行分析。有天气、人员出勤、用水情况、用电情况、环境监测情况、管理人员情况、重要提示等。 在报表-日报界面，可以查询每日的物联管理日报，日报每天晚上 20:00 自动生成，会分析每个版块当日的状态。
		周报	在报表-周报界面，可以查询每周的物联管理报告，周报每周一上午 08:30 自动生成。在报表-周报界面，可以查询每周的物联数据报表。并可以将报表进行导出成报表文件。
		月报	在报表-月报界面，可以查询每月的物联管理报告。在报表-月报界面，可以查询每月的物联管理报告。并可以将报表进行导出成报表文件。
		安全质量报表	集成安全质量随手拍系统实拍数据台账，并生成报表
		考勤报表	在考勤报表查看每个人的考勤信息和打卡记录。 新增防疫信息选项，对劳务人员信息是否持绿码、疫苗接种信息和第一到三针数情况进行勾选，做信息备份
	分析	用电分析	在分析-用电分析版块，可以查看每一台智能电表的实时用电量信息、每日用电曲线图、每小时的具体用电量，还能查看每周、每月的数据对比情况。 在分析-用电分析版块，可以查看智能电表日用电量、当日以前三天的平均用电量、一周的平均用电量、一个月的平均用电量，并形成曲线对比图。 在分析-用电分析版块，图表区以下可以查看该类型设备的管理报告、数据报表、预警信息以及设备的物

			理信息。
		用水分析	在分析-用水分析版块，可以查看每一台智能水表的实时用水量信息、每日用水曲线图、每小时的具体用水量，还能查看每周、每月的数据对比情况。在分析-用电分析版块，图表区以下可以查看该类型设备的管理报告、数据报表、预警信息以及设备的物理信息。
		人员实名制	在分析-人员实名制版块，可以查看历史每一天的门禁刷卡情况，自动生成环形图，分班组统计人员数量，每日考勤人数形成曲线图。在分析-人员实名制版块，图表区以下可以查看该门禁系统的人员出勤报告、数据报表、预警信息以及设备的物理信息。
		环境监测	在分析-环境监测版块，可以查看历史每一天的环境监测指标信息（最大值、最小值、平均值），包含粉尘浓度、噪声、风速、温湿度信息，以及各项指标的预警超标次数。
		安全质量	通过安全质量随手拍系统获取的相关数据，进行数据分析，测算出最容易出安全质量问题的部位、时间等分析数据。
		塔机监控	在分析-塔机监控版块，可以查看历史每一天的吊重吊次信息（最大值、最小值、平均值），以及各项指标的预警超标次数，统计每台塔吊的有效运行时间、有效使用率等。
	预警	全部预警	在预警界面，可以查看系统所有预警信息及异常情况处理信息，预警信息按照人员实名制、电表监控、水表监控、环境监测、塔机监控分类。每条提醒都会在不同的情况下根据采集到的数据、管理时限，在预警版块出现，并通过手机 APP 或者微信推送提醒信息。 在预警界面，针对每一条异常的信息，都有预设定的处理方式，管理人员收到预警信息后，可以通过在云平台选择预警原因并进行及时处理。
		人员实名制	
		电表监控	
		水表监控	
		环境监测	
		防护栏杆状态监测	
		塔机监控	
	个人首页	绑定微信	可以绑定用户的个人微信，绑定后可以通过微信扫码登录系统
		密码修改	支持密码修改
		微信公众号绑定	可以绑定微信公众号，从微信公众号中获取推送信息。
手机 APP 端 (Android)	设备管理	项目简介	项目视频、文字描述等基本信息
		远程控制	喷淋控制、灯塔照明控制
		视频监控	视频监控
		智能大灯	智能大灯远程控制

		人员实名制	基本同 PC Web 端
		无人机	可在手机上查看无人机画面
		AI 算法分析	可在手机上查看 AI 算法分析的结果
		环境监测	基本同 PC Web 端
		电表监控	实时数据、统计数据
		水表监控	实时数据、统计数据
		防护栏杆状态监测	实时数据、统计数据
		塔机监控	实时数据、统计数据
	报表	日报	基本同 PC Web 端
		周报	
		月报	
		安全质量报表	
		考勤报表	
	分析	用电分析	基本同 PC Web 端
		用水分析	
		人员实名制	
		环境监测	
		安全质量	
		塔机监控	
	预警	人员实名制	预警处理、预警查询
		电表监控	
		水表监控	
		环境监测	
塔机监控			
个人中心	修改密码	密码修改	
	升级	在线热升级	
微信公众号端	关注及注册	关注及注册	作为领导人员，无需下载对应 APP，只需关注对应的微信公众号，进行简单注册和所关注的项目关注，即可收取到该项目的日报、周报、月报等，同时可以收取到对应的工作信息、预警信息等，简单方便。
	日报推送	日报推送	
	周报推送	周报推送	
	月报推送	月报推送	
	工作信息推送及预警推送	工作信息推送及预警推送	

17.3 智慧工地系统应用。

(1) 为规范化施工现场管理，投标方应负责建立本项目的智慧工地的建设。投标方应对智慧工地各子系统的数据进行集成、统计及汇总分析，并应满足：1、系统集成：提供从其他系统跳转的系统集成接口。2、数据集成：提供其他系统可以访问的数据接口 API。3、将智慧工地的数据传输至招标人提供的 BIM+GIS 协同管理平台内进行展示。投标人应派专人负责智慧工地与协同平台的数据

对接工作，并确保各子系统在项目实施期间有效运行。智慧工地系统所需的硬件设备需投标人自行采购，并报备至招标人。智慧工地系统的功能模块应包含但不限于表 3.5 所示内容

表 3.5 智慧工地系统功能列表清单

序号	模块	功能描述
1	劳务实名制监管系统	<p>(1) 项目须安装实名制闸机与人员管理系统，应采用智能终端进行人员信息自动化采集，建立人员实名信息库，确保对进入工地的全部从业人员进行实名管理。</p> <p>(2) 采用人脸、虹膜等活体生物识别技术设施实施有效实名考勤，保障人员信息 24 小时实时、准确。</p> <p>(3) 实名制闸机及软件系统人脸特征数据存储数据量应不低于 2 万条，本地离线存储的考勤记录数据不低于 10 万条，并具备断电断网应急功能，现场修复后自动恢复数据传输。</p> <p>(4) 实名制闸机与软件系统须满足广州市相关管理平台的数据对接要求，通过标准接口稳定传输数据。实名制闸机与软件系统须开放统一标准接口，各参与方管理平台应能获取项目人员数据。</p> <p>(5) 新增防疫信息选项，对劳务人员信息是否持绿码、疫苗接种信息和第一到三针数情况进行勾选，做信息备份。</p>
2	视频监控系统	<p>(1) 工地现场制高点（或塔吊处）、各单体、施工作业人员出入口、各工地车辆出入口通道（每个出入口必须安装 1 个摄像头）、施工作业面、建筑材料堆放区必须安装至少 1 个摄像头。可将其余的摄像头部署在其他工地施工活跃区域、建筑材料加工区、吊装区、基坑、塔吊吊钩等监控区域。</p> <p>(2) 工地现场制高点和施工作业面的球机摄像头应具有现场可水平和垂直 360°旋转的全景成像测距监控功能，实现对工地施工作业面的钢筋直径、间距等尺寸进行视频图像测量，形成工地现场监控面的全景拼图。其他视频监控摄像头具备前端图像识别功能，实现人员违章行为识别、起火点红外监测、越界监测、区域入侵监测、抓拍报警等功能。</p> <p>(3) 摄像头安装位置需不影响现场施工，远离施工泥浆和洒水作业可能溅到之处；需提供 220V 市电至安装位置附近，并做好雷击防护；硬盘录像机需配备 UPS、独立机柜，并由专人管理，建立日常系统及设备的维护记录、技术文档、维护日志，认真填写并留档备查。</p> <p>(4) 视频监控技术标准不得低于穗建质〔2017〕1166 号文的有关接入技术要求。</p>
3	塔机监控系统	塔机安全监控系统设备及管理系统。通过在塔机加装传感器，摄像头，物联网智能硬件，实现塔司对吊钩部位的视频监控，减少视野盲区。
4	垂直运输监控系统	<p>垂直运输监控系统主要包含：</p> <p>1) 卸料平台监控系统，标准化的卸料平台机械结构；自动检测载物的实时重量；具有声光报警功能；</p> <p>2) 施工升降机监控系统：实时监测功能；施工升降机司机身份识别功能；报警功能。</p>
5	基坑与高边坡自动化监测系统	<p>(1) 应对深基坑高边坡进行监测，施工单位的监测数据应及时传输到相关管理平台，发挥监测数据的预警作用。</p> <p>(2) 深基坑高边坡监测指标包括：围护结构位移、支撑体系位移、周边地表位移、周边建筑物位移、岩土体深部位移、影响区域地下水位变化等。</p> <p>(3) 采用自动化远程实时监测系统，对深基坑、高边坡进行高频次</p>

		实时监测预警
6	高支模变形监测系统	(1) 采用自动化远程实时监测系统开展高大模板及支架的安全状态监测预警工作, 实施预压阶段和混凝土浇注过程中的安全监测, 监测数据应上传至相关管理平台。 (2) 监测预警指标应包括: 整体位移、模板与支架结构应力与变形。
7	配电箱监控系统	实时对一、二级配电箱的电气火灾及漏电等内容监测; 支持预警、报警功能。
8	环境监测系统	(1) 构建标准化远程环境监测系统, 通过 24 小时不间断工地环境监测设备对现场施工环境感知与监测, 获取高质量数据并支持多种业务模式, 支持颗粒 PM10/PM2.5/PM100/TSP 监测, 噪声监测, 风速、风向、温度、湿度等监测数据处理, 通过设置各监测参数的阈值, 对异常情况进行报警提示, 并采取相应的处理措施。 (2) 在施工现场主干道和工地大门等重点区域, 关键部位安装环境监测设备, 实时监测扬尘含量, 数据实时上传至监管平台, 形成扬尘排放时间曲线图, 当 PM2.5 或 PM10 的浓度达到警戒值上限时, 喷淋智能管理系统(围挡喷淋+雾炮机+塔吊喷淋)自动启动, 当浓度降到警戒值下限时自动关闭。
9	自动喷淋控制系统	(1) 应和环境监测数据联动, 通过智能自动或手机远程控制现场雾炮机、围挡和塔吊喷淋设备的开启和关闭。 (2) TSP 数值超标、施工车辆集中进出场、进行土方开挖、拆除等易起尘作业时, 需要采取自动喷雾、移动雾炮机、水车喷洒等措施抑制扬尘。 (3) 进场车辆自动清洗、自动记录和抓拍
10	大体积混凝土无线测温系统	温度无线自动化监测系统。
11	AI 算法分析	将现场部署的 AI 边缘计算服务器的 AI 抓拍数据, 包括未戴安全帽、未穿反光衣、非法越界、未戴口罩等人工智能识别的数据实时上传到平台并做展示。
12	物料管理系统	建立主要材料、设备信息系统, 根据主要材料、设备进退场验收自动生成台账, 进场人员扫二维码登陆, 料车过地磅登陆, 应保证主要材料、设备清单进场与验收清单的一致性, 并上传进场验收结果。
13	进出车辆管理系统	实现对车辆进出场抓拍、车牌自动识别、白名单自动放行、自动生成车辆进出台账等功能。
14	智能安全帽	利用智能安全帽, 进行考勤+定位, 当工人进入工地识别范围时, 自动搜集人员标签信息, 进行无感考勤并自动上传。在移动和电脑端实时显示工人现场分布、考勤等信息, 给项目管理者提供科学的现场管理和决策依据。
15	安全教育和交底	利用 BIM 技术和视频技术, 对项目施工进行数字化复原和三维展现, 运用 AR 或大屏显示技术, 对管理人员和工人进行教育和交底。

16	质量管理	包括内容：1、质量管理前端统计看板；2、质量问题标准库，对常见质量问题的分类管理，为 app 提供问题分类选项；3、支持将质量问题转为整改任务，支持整改任务的发布；4、将 app 采集的质量问题、整改记录与区域做关联，并对质量问题和整改情况进行查询查看。质量问题及整改记录数据采集包含照片、语音、视频数据。5、开放接口。
17	安全管理	包括内容：1、安全管理前端统计看板；2、安全问题标准库，对常见安全问题的分类管理，为 app 提供问题分类选项；3、支持将安全问题转为整改任务，支持整改任务的发布；4、将 app 采集的安全问题、整改记录与区域做关联，并对安全问题和整改情况进行查询查看。安全问题及整改记录数据采集包含照片、语音、视频数据。5、开放接口。
18	技术管理	包括内容：1、管理人员按部门对工程生产任务进行下发；2、负责人员对其进行自行填报；3、管理人员进行审核审批。4、将工程项目按照流水段进行拆解划分，结合 BIM 技术，借助流水段实现工程项目的精细化管理。流水段级别主要分为：单体-专业-楼层-图号-位置-流水段。5、流水段划分需要结合模型视图辅助划分。6、流水段划分完成后可应用于 BIM 模型展示、建造模拟、进度统计；7、通过 app 填报的进度，更改构件状态，实时反馈到模型中，实现基于 BIM 技术的进度模拟。8、设定相应的进度汇总规则，按照既定的时间点汇总项目的进度。9、开放接口。
19	档案管理	包括内容：工程施工全过程资料，含省统表、会议纪要、影像等，包括填写、纸质扫描、存档、报审、打印等功能，应可开放接口

(2) 智慧工地部署应能满足当地行业主管部门、建设单位使用和管理需求，同时根据智慧工地管理要求，将监测数据对接到广州市建设工程智慧监管一体化平台、广州水务政务部门等相关平台，并能根据相关单位要求进行调整；

(3) 投标方应设置大屏显示和公示智慧工地相关内容。

17.4 硬件清单

为实现上述智慧工地平台各功能，其物联网硬件清单应包括但不限于以下清单（以实现全部功能为准）：

序号	模块	功能描述
0		<p>承包人综合考虑与硬件厂家沟通协调接口费用，以及 100M 以上光纤接入，将现场设备数据无缝接入智慧工地平台，并跟局 BIM 数据中心平台进行数据对接，包括但不限于以下系统数据：1、基坑监测数据：（沉降监测（周边道路沉降/周边房屋沉降/不均匀沉降）、混凝土支撑轴力监测、钢支撑轴力监测、围护结构内部位移/周围土体内部位移（按 20 米深的孔深计算）、地下水位监测、周边建筑物倾斜监测）。2、高支模监测数据（报警、倾角、压力、位移）3、标养室温湿度数据 4、大体积混凝土测温数据 5、车辆识别系统数据 6、智能塔吊可视监测数据，含“三维立体防碰撞”、“超载预警”、“超限预警”、“大臂绞盘防跳槽监控”、“塔吊监管”、“全程可视化”、“远程监控”数据 7、施工电梯监测数据（电梯司机上下班、开关及锁门管理，电梯笼内上人数量、上料数量监控，电梯笼内人员、材料进入楼层过程等监控管理的数据）8、地磅管理系统数据 9、门禁系统数据（闸机、人脸识别、劳务管理系统数据）10、智能水电表监测、环境在线监测系统、</p>

	周界防护系统、智能安全帽、AI 视频监控分析系统数据 11、二维码扫码机 12、配套云服务，数据保存 3 个月以上	
1	劳务实名制监管系统	实时获取人员打卡数据（门禁设置人脸识别），实时进出场人员、管理人员、工人、来访人员数据，并进行各种数据出勤占比分析、历史数据台账。
2	视频监控系统	实时获取各个摄像头的视频数据并监控联动，像素不低于 1080P。
3	塔机监控系统	塔机安全监控系统设备及管理系统
4	垂直运输监控系统	垂直运输监控系统主要包含： 3) 卸料平台监控系统，标准化的卸料平台机械结构；自动检测载物的实时重量；具有声光报警功能； 4) 施工升降机监控系统：实时监测功能；施工升降机司机身份识别功能；报警功能。
5	基坑自动化监测系统	24 小时实时监测；报表推送；多重分级预警；结构趋势分析；历史资料存储
6	高支模变形监测系统	实时监测；报表推送；分级预警；数据传输；可对接其他第三方平台
7	配电箱监控系统	实时对一、二级配电箱的电气火灾及漏电等内容监测；支持预警、报警功能；
8	环境监测系统	各扬尘设备监控点的数据监测，包括 PM2.5、噪音、湿度、温度等数值
9	自动喷淋控制系统	实时的喷淋联动，与环境监测设备的数据进行联动，同时可以设置定时任务，手动或定时开启喷淋。
10	大体积混凝土无线测温系统	温度无线自动化监测系统
11	AI 算法分析	将现场部署的 AI 边缘计算服务器的 AI 抓拍数据，包括未戴安全帽、未穿反光衣、非法越界、未戴口罩等人工智能识别的数据实时上传到平台并做展示
12	物料管理系统	建立主要材料、设备信息系统，根据主要材料、设备进退场验收自动生成台账，进场人员扫二维码登陆，料车过地磅登陆，应保证主要材料、设备清单进场与验收清单的一致性，并上传进场验收结果。
13	消防和烟感	办公室和宿舍设置烟感和消防联动设施，并将数据与管理平台交互

第 18 章 BIM 工作要求

18.1 BIM 服务总体要求

投标人应在发包人和发包人指定的 BIM 咨询方的督导下，执行项目施工阶段所有 BIM 相关工作和职责。施工阶段的 BIM 工作内容包括但不限于：使用发包人提供的“BIM+GIS 协同与管理平台”（以下简称 BIM+GIS 协同管理平台）进行项目事宜的沟通与管理；完成施工阶段 BIM 相关建模及应用工作，负责完成施工深化模型、施工过程模型、施工模拟建造以及基于 BIM 应用的进度、质量、安全、成本管理、变更、结算管理等，施工过程模型及模拟，应与实际采购应用的所有设备参数、实际施工工序和施工内容完成内容完全一致；负责施工阶段分包 BIM 工作要求的制定、BIM 成果监督、审核及验收；负责复核并提供由投标人自身负责采购的设备模型文件，并交由 BIM 咨询单位审核；基于运维阶段 BIM 需求，负责提供竣工模型，为项目 BIM 运维阶段实施奠定基础。

18.2 BIM 服务的依据

(1) 国家相关法律、法规、强制性条文、国家及各行业设计规范、规程、行业条例、广东省及广州市的相关地方规定和标准。

(2) 业主方提供的设计成果文件、效果图、实测地形图、项目用地周边市政管线资料（需要时提供）等设计相关文件。

(3) BIM 咨询单位出具的经过业主审批的 BIM 相关技术手册的要求文件。

(4) 业主发出的与本项目 BIM 工作有关的正式书面指示文件，与本任务书在技术控制上具备同等的约束力。

18.3 BIM 服务的内容

施工阶段由施工单位接收投标人提供的施工图 BIM 模型，并在此基础上完成施工各阶段 BIM 技术的应用。

18.3.1 施工准备阶段

(1) 编制 BIM 工作实施方案，包括实施目标、工作内容、实施计划、资源投入、工作流程、协调管理的相关内容。工作方案需报送 BIM 咨询单位审查，并通过招标人批准后执行；

(2) 编制基于 BIM 的施工组织设计、专项施工方案、施工进度计划、施工质量保证体系和施工安全保证体系及措施的内容，并履行审批手续；

(3) 掌握使用 BIM+GIS 协同管理平台，将项目 BIM 模型及相关信息数据进行共享，各方在现场利用 BIM 模型进行数据交换，沟通交流，提高现场施工的效率和质量；

18.3.2 施工阶段

(1) 投标人应在设计 BIM 模型的基础上完成建筑、结构、设备、机电各专业的施工 BIM 深化模型。BIM 模型成果应符合招标人指定的标准文件的要求。施工过程中模型应报送监理单位进行合理性检查，单位工程模型应同步报送至 BIM 咨询单位进行审核；

(2) 施工阶段 BIM 技术的应用点应由施工方提交，设计方、BIM 咨询方、监理方三方审核，并经招标人审批后执行；

(3) 建立 BIM 施工现场组织模型创建（场地布置）。模型将包含现场相关临时设施，安全文明施工设施，材料进退场和堆放，出入口的信息，便于招标人对现场进行管理；

(4) 建立施工过程模型，基于批准的施工总平面图、施工组织措施及专项施工方案创建施工过程模型，施工过程模型中应融入施工方案、施工计划、施工工序及资源需求等信息，确保模型可用于后续施工虚拟建造等应用。

(5) 开展施工虚拟建造，应利用 BIM 的三维可视化技术对复杂施工工艺进行施工可行性分析，对设备高度集中、复杂的区域，基于 BIM 模型提供三维轴测图、平面图、剖面图、以及动态三维模型的方式指导施工，用以评估和优化整体及重点工序的施工过程；需要进行施工模拟建造的部位包括但不限于以下内容：

a.投药间：结构节点深化，储罐、料仓、起重机吊装与拆除作业；

b.二泵房：水泵、阀门吊装与拆除作业；

c.脱水车间：脱水机压滤机吊装与拆除作业；

d.滤池：结构节点深化，滤板、曝气头的吊装作业；

e.预制构件：钢结构构件的虚拟预拼装，工厂化预制；

f.对复杂建构筑物施工顺序进行模拟作业；

g.在进行装饰装修、园建等专业前应利用 BIM 技术对铺地砖等细节部位进行放样，指导现场施工；

(6) 5D 成本管控。依据施工 BIM 深化模型提取项目模型实物工程量，并输出 BIM 模型实物工程量表，作为计量支付的参考依据。投标人应在建筑信息模型 4D 基础上添加成本数据，创设 5D 成本信息实体模型，开展费用预算、成本动态性测算分析。

(7) 开展基于 BIM 的质量管理应用，主要包括

a.使用 BIM 技术开展技术交底工作，对施工组织设计、专项方案、重大技术方案以及复杂节点、细部节点、施工工艺进行可视化交底，使传统的“按图施工”发展成“按模型建造和使用”成为可能，有效保证施工质量。

b.基于 BIM 的现场巡检，应定期通过现场巡检采集工程面貌与 BIM 模型进行对比分析，保证已形成的 BIM 成果与工程实体的一致性。

c.应用基于移动端的质量管理系统对现场巡检，将工程质量有关数据实时上传至 BIM+GIS 协同管理平台，将有关问题关联 BIM 的模型同步展示，对施工过程中的质量事故进行各级整改闭环管理。

d.质量验收资料应在平台上留存。资料录入应由项目质量负责人或质量负责人指定的人员进行录入；录入的资料需与分部分项、验收流程关联，录入的表单应采用省统表的样式。

(8) 开展基于 BIM 进度管理应用，主要包括

a.施工阶段施工总包方所有 BIM 相关设计工作模型、文件等资料需要自施工阶段开始每周定时上传至发包人 BIM+GIS 协同管理平台保存，直至所有 BIM 施工工作结束为止；

b. 施工总包方等所有施工方的各阶段性 BIM 成果交付时间进度需遵循项目整体工程进度计划要求。施工 BIM 工作进度计划（包括 BIM 应用阶段性成果资料提交进度计划）及各专业分包方 BIM 工作计划、进度资料需提交 BIM 咨询方汇总、整理、审核，并由发包人确认；

c. 基于 BIM+GIS 协同管理平台，建立 4D 进度对比模型，实时跟踪并反馈施工进度，直观地发现施工流程中的安排不妥之处，实现工程进度的动态控制；

(9) 变更管理

a.施工过程中的发生的变更与签证的记录，按要求整合至 BIM 深化模型，运用 BIM 模型进行实物工程量统计，作为进度款支付参照依据；

b.发生变更后需在 5 天内完成 BIM 模型的更新工作，并报送业主及 BIM 咨询单位确认；

c.变更模型及变更相关的往来文件需同步至 BIM+GIS 协同管理平台进行留底。

(10) 安全态势分析与辅助决策

a.结合工程项目管理、智慧工地的系统，抽取安全管理相关数据，与 BIM 模型进行关联。创建基于 BIM 模型的安全状态场景，掌握工程整体和关键设备的安全状态，实现工程安全隐患处理的跟踪、设备设施的空间定位监控和交互式浏览、安全监测数据的可视化查询，辅助安全管理决策。

b.应用基于移动端的安全管理系统，对现场巡检，将安全有关数据实时上传至 BIM+GIS 协同管理平台，将有关问题关联 BIM 的模型同步展示，对施工过程中的安全隐患进行各级整改闭环管理。

(11) 投标方应负责施工阶段各分包方 BIM 要求的制定，负责监督审核分包方 BIM 工作质量。分包方的 BIM 成果应汇总到总承包方的成果内进行交付；投标方应负责复核并提供由投标人自身负责采购的设备模型文件，并将设备模型整合后交由 BIM 咨询单位审核

(12) 参与 BIM 协调会；BIM 协调会是 BIM 实施过程中，由 BIM 咨询单位召集包含不限于业主、设计、施工等单位，针对项目的重点、困难点进行有效沟通，解决难题，尽可能平衡各个专业提出最佳解决方案而进行的协调会。

(13) 利用 BIM 模型进行水厂中控系统的模拟，体现工艺处理和数据梳理等基本运转过程，满足工艺操作要求，满足流程操作训练要求，能够安全、长周期运行。

(14) 可视化施工交底

利用 BIM 模型可视化效果，结合 BIM+GIS 协同管理平台及智慧工地，落实技术、安全交底工作，指导现场施工，帮助施工班组按要求保质保量完成工作任务，在保证安全的情况下，提高施工进度

和施工质量。

18.3.3 竣工模型移交

(1) 整合竣工模型，关联工程数据资料，移交与工程实体一致的竣工 BIM 模型。最终移交的数字化资产应包括竣工模型以及建造过程中的 BIM 资料（包括：图纸、过程文件）；

(2) 施工单位移交的竣工模型应包含设备信息及运营管理信息等，设备模型几何尺寸、设计参数、品牌信息需要与实际选型一致。

(3) 为满足运维需求，竣工移交的模型精细度等级不宜低于 LOD4.0（含几何及非几何信息）

18.3.4 BIM+GIS 协同管理平台应用

(1) 投标方需积极响应招标方及招标方指定的 BIM 咨询方关于 BIM+GIS 协同管理平台的应用要求。

(2) 投标方应熟练使用招标方提供的 BIM+GIS 协同管理平台，及时将过程项目 BIM 模型及相关信息数据进行共享，便于各方在平台上进行数据交换，沟通交流，提高现场施工的效率和质量；

(3) 投标方应利用 BIM+GIS 协同管理平台形成基于 BIM 技术的质量、进度、安全、变更等工作的管理模式。

18.3.5 设备供应商 BIM 工作的要求

(1) 投标方负责施工阶段设备供应商的 BIM 工作的进度和质量；投标方应将设备进场计划、设备 BIM 工作计划、审核后的 BIM 成果报咨询单位进行审核；

(2) 针对设备提供商需进行项目范围内的 BIM 相关的工作的具体要求如下：

a.按照设备供货计划，制定设备相关的 BIM 工作计划；
b.负责提供设备 BIM 模型、与模型对应的设备图纸、与设备相关二维码；
c.负责将设备 BIM 模型及相关图档上传至 BIM+GIS 信息协同管理平台，并对平台内与设备有关的信息进行维护；

d.参与相关的 BIM 协调会，对其他参建方提出的设备问题澄清进行答复，协调处理相应问题；

e. 提交设备 BIM 模型的精度满足 LOD500，应包含几何信息、产品信息、维保信息；

f.保证按照设备实际几何尺寸建立实体模型，外形与实际安装的模型基本一致。

(3)保证提供的 BIM 模型附带相应出厂数据。如正确的对象名称、型号规格、材料信息、技术和性能参数、品牌等非几何信息（参考设备说明书内容或铭牌），信息参数内容需经 BIM 咨询单位最终审核通过；

(4)制作二维码要求：二维码大小宜选用规格为不大于 10*10CM（信息控制 300 字节以内，含 300 字节，中文汉字为 150 个）。二维码必须清晰，图案完整，采用不易损坏的材料进行制作并不易脱落擦除。设备及材料信息的二维码，可以通过手持的二维码扫描仪或者智能手机（安装二维码

扫描应用软件)直接读取,无需连接网络。

18.3.6 其他内容

(1) 基于 BIM 的项目管理总结。

在项目实施中期和项目结束后,依据项目 BIM 实际执行情况进行梳理和总结,形成可推广的 BIM 项目管理经验。

(2) 配合宣传交流。

配合招标人收集、提供 BIM 技术与设计、施工、运维相结合的相关宣传视频与资料,并进行整合,用以内部工作汇报及对外交流。

(3) 协助招标人举办现场观摩会

协助招标人举办现场观摩会,整理项目 BIM 素材,为招标人提供 BIM 展示方案。

(4) 辅助项目报奖

18.4 BIM 工作要求

对投标方的 BIM 工作要求包括但不止于以下方面:

18.4.1 BIM 实施能力要求

投标方应具备同类工程的应用经验并配备各专业齐全的稳定的 BIM 施工工作团队,具备多专业 BIM 协同应用能力,熟练应用 BIM 技术完成所有应用工作:包括 BIM 施工深化、多专业协同校审差错、BIM 施工方案模拟、4D 进度管控、BIM 成本管理、BIM 物料管理等,发挥 BIM 的功能并保证 BIM 成果质量。

18.4.2 BIM 施工团队人员要求

投标方的 BIM 工作团队成员专业必须涵盖本项目实施所需要的所有专业,并具备相应的实际项目 BIM 应用经验。

BIM 负责人需配备专职人员,BIM 负责人应具有 BIM 一级(或以上)技能等级证书,除具备相应证书外,尚应具备丰富的实际项目 BIM 应用及管理经验,具有足够 BIM 相关专业知识、技术能力,项目经验与管理能力等。如非必要,不得更换项目 BIM 负责人。如因特殊情况需调整人员,接替人员必须符合招标文件的相关要求,并事先征得招标人书面同意。

本项目各专业系统(建筑专业、结构专业、给排水专业、暖通专业、电气及自控专业等)应至少配置 1 名 BIM 专业工程师且具备 BIM 一级(或以上)技能等级证书。可根据项目需求动态调整 BIM 专业工程师配置,但必须满足各专业项目管理需求。

18.4.3 BIM 应用成果交付要求

依据招标文件、合同文件及相关技术手册内的 BIM 应用工作的范围、深度、标准、质量等要求，完成本项目施工阶段的全部 BIM 相关工作并达到要求。

各专业模型精度、信息深度、模型命名等要求应符合相关技术手册的要求，BIM 模型内构件的形状和尺寸及模型构件之间的位置关系准确无误。BIM 最终交付成果应与工程实体保持一致，反映实际施工成果。施工阶段的建模及交付标准参照附录 A 执行；

投标方需要按照招标方以及招标方委托的 BIM 咨询方的要求提供相应 BIM 成果。如成果不满足要求或拒绝提交成果造成对招标方及 BIM 咨询方损失的，需承担损失赔偿责任。

成果数据应用到智慧水厂平台

18.4.4 BIM 应用软硬件工作条件要求

投标方的 BIM 应用软硬件需满足工作中对 BIM 应用及 BIM+GIS 协同管理平台使用的要求，并能与发包人的 BIM+GIS 协同管理平台有效对接，满足整个项目施工阶段各参建方的所有资料、文件、成果等按时上传至发包人 BIM+GIS 协同管理平台的需求，同时保证各参建方的协同工作、信息传递等需求。此外，随着项目的具体实施，必要时需配合发包人的需求对应调整 BIM 应用软硬件功能等的要求，以便数据实时对接。各分包方及其他参与方的 BIM 应用软硬件由投标方提出要求和管理，以便其对 BIM 工作的有效管理和成果整合、审查等。

附录 A 施工阶段 BIM 建模及交付标准

1 总则

1.0.1 为规范广州北江引水工程（花都水厂及配水管道工程部分）（以下简称“花都水厂”）工程项目 BIM 应用，提升项目建设和管理水平，为政府行业管理和智慧城市管理提供工程项目建设过程及成果基础数据，制定本手册。

1.0.2 本手册适用于花都水厂项目建筑信息模型的创建、交付和审查。

1.0.3 花都水厂项目建筑信息模型的创建、使用和管理，除应符合本手册外，尚应符合国家、广东省、广州市现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 BIM

BIM 是建筑信息模型的缩略语，是指在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称（以下简称“模型”）。

2.0.2 模型架构 model framework

组成建筑信息模型的各级模型单元之间组合和拆分等构成关系。

2.0.3 模型单元 model unit

建筑信息模型中承载建筑信息的实体及其相关属性的集合，是工程对象的数字化表述。

2.0.4 最小模型单元 Minimal Model

根据工程项目的应用需求所构建的无法进行拆分的模型单元。

2.0.5 几何信息 Geometric Information

表示市政工程构筑物或构件的空间位置、几何尺寸，通常还包括构件之间的空间相互约束关系，如相连、平行、垂直等。

2.0.6 属性信息 Non-Geometric Information

表示市政工程构筑物或构件除几何信息以外的其他信息，如材料信息、价格信息、时间信息及

各种专业参数信息等。

2.0.7 模型精细度 Level of Details

市政工程信息模型中所容纳的模型单元丰富程度的衡量指标。

2.0.8 几何表达精度 Level of Geometric Detail

模型单元在视觉呈现时，几何表达真实性和精确性的衡量指标。

2.0.9 信息深度 Information Depth

表示市政工程模型单元中承载的属性信息详细程度。

2.0.10 交付物 deliverable

基于建筑信息模型交付的成果。

3 基本规定

3.1.1 花都水厂工程信息模型的精细度应满足工程项目相应阶段的工作需求。

3.1.2 模型单元的几何表达精度和信息深度应满足各阶段的专业使用要求。

3.1.3 信息模型的信息输入应保证信息源头的准确性，实现各阶段、各专业的信息有效传递。

3.1.4 信息模型的建模及交付过程中，应采取措施保证信息安全。

4 建模标准

4.1 一般规定

4.1.1 花都水厂工程 BIM 设计中采用广州城建坐标系统和广州城建高程系统，模型中除标高、里程所注尺寸以米为单位外，其余均以毫米为单位。

4.1.2 各模型单元颜色的设置应以能区分各专业和系统，利于专业间的协同工作为原则。

4.1.3 同一个项目中宜采用统一的基础建模软件，当采用多款软件时，应满足不同软件间的数据交换要求。本项目使用 Autodesk Revit 2020 作为基础建模软件。

4.1.4 后一阶段的模型创建宜在前一阶段的基础上进行，应根据应用需求进行模型单元及信息的增加、删除或细化。

4.2 命名规则

4.2.1 项目文件夹命名规则

花都水厂项目文件夹名称应分为四个级别，第一级为项目名称，第二级为文件类型，第三级为阶段、第四级为工程部位名称，如表 4.2.1-1 所示

表 4.2.1-1 文件夹命名表（示例）

项目名称	文件类型	阶段	工程部位
花都水厂	模型文件	设计阶段	V 型滤池

4.2.2 模型及其交付物的命名应简明、易于辨识。模型文件的命名应符合下列规定：

- 1 模型文件命名宜由项目名称、工程阶段、专业代码、描述依次组成，以半角下划线“_”隔开，字段内部的词组宜以半角连字符“-”隔开；
- 2 项目名称宜采用识别项目的简要称号，可采用英文或拼音，项目简称不宜空缺；本项目的简称为：HDSC
- 3 项目阶段应划分为方案设计、初步设计、施工图设计、施工、运维等阶段；施工阶段专业代码为：CS
- 4 专业代码宜符合但不限于表 4.2.2 的规定，当涉及多专业时可并列所涉及的专业；

表 4.2.2-2 专业代码

专业（中文）	专业（英文）	专业代码（中文）	专业代码（英文）
建筑	Architecture	建	A
结构	Structure	结	S
暖通	Mechanical	暖	M
电气	Electrical	电	E
智能化	Telecommunications	通	T
动力	Energy Power	动	EP
消防	Fire Protection	消	F
绿化节能	Green Building	绿建	GR
环境工程	Environment Engineering	环	EE
给水排水	Plumbing	水	P
道路	Road	路	R
隧道	Tunnel	隧	T

5 用于说明模型文件特征的描述信息可自定义。

6 样例：HDSC_CS_A-S_清水池

4.2.3 模型单元命名规则应符合下列规定：

1 模型单元的命名宜由一级系统、二级系统、三级系统、模型单元名称依次组成，以半角下划线“_”隔开，字段内部的词组宜以半角连字符“-”隔开；系统的层级数量可以根据具体的专业需求来设置，一般情况下最多划分到三级系统。

2 一级系统、二级系统及三级系统划分应符合工程习惯；

3 模型单元名称应简述项目的子项或局部，宜使用汉字、数字的组合；

4 文字之间、符号之间、文字与符号之间均不应留有空格；

4.3 版本管理

4.3.1 模型应包括版本管理信息，并宜在文件夹以及文件类型字段中进行标识。

4.3.2 文件夹及文件的版本标识应写明阶段名称。

4.3.3 当在同一阶段有多个版本时，文件夹及文件版本应在标识中添加版本号，版本号宜由英文字母 A~Z 依次表示。

4.4 模型架构

4.4.1 模型由模型单元组成，模型单元等级划分应符合表 4.4.1 的规定。

表 4.4.1 模型单元的分级

项目单元分级	模型单元用途
项目级模型单元	承载工程项目、子项目或局部的项目信息
功能级模型单元	承载工程完整功能的模块或空间信息
构件级模型单元	承载工程单一的构配件或产品信息
零件级模型单元	承载从属于工程构配件或产品的组成零件或安装零件信息

4.4.2 模型包含的最小模型单元应由模型精细度等级衡量，模型精细度基本等级划分应符合表 4.4.2 的规定。并可根据项目的应用需求在基本等级之间扩充模型精细度等级。

表 4.4.2 模型精细度基本等级划分

等级	英文名	代号	包含的最小模型单元
1.0 级模型精细度	Level of Model Definition 1.0	LOD1.0	项目级模型单元
2.0 级模型精细度	Level of Model Definition 2.0	LOD2.0	功能级模型单元
3.0 级模型精细度	Level of Model Definition 3.0	LOD3.0	构件级模型单元
4.0 级模型精细度	Level of Model Definition 4.0	LOD4.0	零件级模型单元

4.5 模型单元

4.5.1 应根据信息将模型单元进行系统分类，并应在属性信息中表示。系统分类宜符合第 5 章中各专业模型单元交付深度表格中划分要求。

4.5.2 模型应选取适宜的几何表达精度呈现模型单元几何信息；在满足阶段深度和应用需求的前提下，应选取较低等级的几何表达精度，避免过度建模；不同模型单元可选取不同的几何表达精度。

4.5.3 模型几何表达精度分类标准应符合表 4.5.3 的规定。

表 4.5.3 模型几何表达精度分类标准

等级	英文名	代号	几何表达精度要求
1 级几何表达精度	level 1 of geometric detail	G1	满足工程二维化或者符号化的识别需求的几何表达精度
2 级几何表达精度	level 2 of geometric detail	G2	满足工程空间占位、主要颜色等粗略识别需求的几何表达精度
3 级几何表达精度	level 3 of geometric detail	G3	满足工程建造安装流程、制造加工准备、采购等精细识别需求的几何表达精度
4 级几何表达精度	level 4 of geometric detail	G4	满足工程高精度渲染展示、产品管理等高精度识别需求的几何表达精度

4.5.4 模型应选取适宜的信息深度呈现模型单元属性信息；属性应分类设置，属性分类宜符合本手册第 5 章中各专业模型单元交付深度表格中的要求；属性值和属性应一一对应，且同一类型的属性、格式和精度应一致。

4.5.5 模型信息深度分类标准应符合表 4.5.6 的规定。

表 4.5.5 模型信息深度分类标准

等级	英文名	代号	等级要求
1 级信息深度	level 1 of information detail	N1	宜包含工程模型单元的身份描述、项目信息、组织角色等信息
2 级信息深度	level 2 of information detail	N2	宜包含和补充 N1 等级信息，增加工程实体系统关系、组成及材质，性能或属性等信息
3 级信息深度	level 3 of information detail	N3	宜包含和补充 N2 等级信息，增加工程生产信息、安装信息
4 级信息深度	level 4 of information	N4	宜包含和补充 N3 等级信息，增加

	detail		工程资产信息和维护信息
--	--------	--	-------------

4.5.6 工程模型单元属性信息深度分类应符合表 4.5.6 的规定。

表 4.5.6 模型单元属性信息深度分类

信息深度	属性分类	常见属性组	宜包含信息
N1	项目信息	项目标识	项目名称、编号、简称等
		建设说明	地点、阶段、自然条件、建设依据、坐标、采用的坐标系、高程基准等
		结构类别或等级	结构类别、等级、抗震等级、消防等级、防护等级等
		设计说明	各类设计说明
		技术经济指标	各类项目指标
		建设单位信息	名称、地址、联系方式等
		建设参与方信息	名称、地址、联系方式等
	身份信息	基本描述	名称、编号、类型、功能说明
	定位信息	项目内部定位	坐标、标高、标段、里程、建筑楼层等
		坐标定位	可按照平面坐标系或地理坐标系统或投影坐标系统分项描述
占位尺寸		长度、宽度、高度、厚度、深度等	
N2	系统信息	系统分类	系统分类名称
		材质性能	混凝土等级、钢筋等级、钢材等级
N3	技术信息	构造尺寸	长度、宽度、高度、厚度、深度、角度等主要方向上特征
		组成构件	主要组件名称、材质、尺寸等属性
		设计参数	系统性能、产品设计性能等
		技术要求	材料要求、施工要求、安装要求等
	生产信息	产品通用基础数据	应符合现行行业标准
产品专用基础数据		应符合现行行业标准	
N4	资产信息	资产等级	-
		资产管理	-
	维护信息	巡检信息	人员、时间、巡检结果
		维修信息	-

信息深度	属性分类	常见属性组	宜包含信息
		维护预测	-
		备件备品	品种、数量

5 模型交付标准

5.1 交付要求

5.1.1 交付的 BIM 模型文件应满足但不限于以下要求：满足软件版本要求，满足国家、广东省、广州市 BIM 标准规定的深度要求，满足本标准的交付要求。

5.1.2 施工阶段的 BIM 交付成果应包括但不限于：BIM 实施方案、BIM 可视化汇报资料、BIM 深化模型、BIM 应用报告、BIM 轻量化模型等。

5.2 交付标准

5.2.1 施工阶段相关专业的交付内容应满足施工阶段深度和应用需求；基于花都水厂项目情况，各专业的交付内容及交付深度可参照 5.2.2-5.2.8 节内各专业模型单元的交付要求，各附表所示明细可根据项目实际情况进行调整。

5.2.2 给水排水工程

给水排水工程信息模型的交付，一级系统宜分为给水工程、管线工程。给水排水工程二级系统宜根据构筑物或管线类别划分；三级系统宜根据构筑物或管线构成划分。

表 5.2.2-1 给水工程各节段模型单元交付深度（示例）

一级系统	二级系统	三级系统	模型单元	施工阶段
给水工程	絮凝沉淀池	前混合井	底板、壁板	G3/N3
		絮凝区（折板）	底板、壁板、折板、排泥斗、过渡段隔板、配水花墙	G3/N3
		沉淀区（平流）	底板、壁板、中央分隔板、集水坑	G3/N3
		出水区	底板、壁板、中央分隔板、指形槽、排水渠、集水坑、出水总渠	G3/N3
		后混合区	底板、壁板	G3/N3
		附属	栏杆、走道板、盖板、小天桥、楼梯、底板垫层、预留孔洞、管道及支架	G3/N3
		主要设备	刮泥机、阀门	G3/N3

一级系统	二级系统	三级系统	模型单元	施工阶段
	滤池	管廊	柱、梁、楼、板、门、窗、底板、屋面板、管廊出水井、中间管廊	G3/N3
		滤格	底板、纵向边壁板、横向壁板、滤池反冲洗排水孔、中间壁板、反冲洗排水渠、砼垫层、配气配水隔墙、滤池进水渠、反冲洗水槽、可调堰板、进水溢流口、助板、V形槽、滤板、网架、滤头、滤板隔墙	G3/N3
		附属	走道板、楼梯、扶手、盖板、底板垫层、栏杆、管道及支架	G3/N3
		主要设备	阀门、闸门、泵、风机	G3/N3
	清水池	池体	顶板、底板、池壁、隔墙、导流墙、立柱、柱帽	G3/N3
		附属	钢梯、人孔、集水坑、通气管、顶板覆土、顶板挡土墙、管道及支架	G3/N3
		主要设备	阀门、闸门	G3/N3
	二级泵房	上部结构	墙、梁、屋面板、柱、窗、门、屋面板	G3/N3
		下部结构	外墙壁板、梁、走道板柱、泵基	G3/N3
		附属	起重机梁、牛腿、栏杆、楼梯、扶手、盖板、通风井、管道及支架	G3/N3
		主要设备	泵、阀门、起重机	G3/N3

管线工程各节段模型单元交付深度见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-2 管线工程各节段模型单元交付深度（示例）

一级系统	二级系统	三级系统	模型单元	施工阶段
管线工程	排水管线	排水管（沟）	管道、渠道、基础	G3/N3
		检查井	井壁、井盖、井底、导流槽	G3/N3
		附属及主要设备	阀门、闸门、踏步、防坠网	G3/N3
	给水管线	给水管	管道、基础	G3/N3
		检查井	井壁、井盖、井底、集水坑	G3/N3
		附属及主要设备	阀门、踏步	G3/N3

5.2.5 结构专业各阶段模型单元交付深度见表 5.2.5。

表 5.2.5 结构专业各阶段模型单元交付深度（示例）

一级系统	二级系统	三级系统	模型单元	施工阶段

一级系统	二级系统	三级系统	模型单元	施工阶段	
结构工程	主体结构	标准断面	标准断面结构	G3/N3	
		地基基础	独立基础	G3/N3	
			条形基础	G3/N3	
			筏板基础	G3/N3	
			桩基础	G3/N3	
			防水板	G3/N3	
			承台	G3/N3	
			锚杆	G3/N3	
			垫层	G3/N3	
		混凝土结构	混凝土梁	G3/N3	
			混凝土板	G3/N3	
			混凝土柱	G3/N3	
			混凝土墙	G3/N3	
			混凝土节点	G3/N3	
			混凝土牛腿	G3/N3	
			孔洞	G3/N3	
			预埋件	G3/N3	
		变形缝	止水带	G3/N3	
			填充物	G3/N3	
			密封材料	G3/N3	
			盖缝板	G3/N3	
		附属结构	支墩支架	支墩	G3/N3
				支架	G3/N3
				吊架	G3/N3
			楼梯坡度	—	G3/N3
			砌体结构	—	G3/N3

5.2.6 5.3 交付形式

5.3.1 项目各阶段交付资料必须以书面形式移交至成果接收方。书面形式是指合同书、信件和数据电文(包括电报、电传、传真、电子数据交换和电子邮件)等可以有形地表现所载内容的形式。

5.3.2 书面内容需完整表达其信息内容,包括:称谓、主题、正文内容,并附带签名档。其要求如下:

- 1 保证称谓的准确性;
- 2 主题应简单、明确地概括邮件内容;
- 3 正文内容简洁易懂,要让收件人在最短时间内了解表达意图。

6 BIM 应用标准

6.1 施工阶段 BIM 应用

6.1.1 施工场布管理

利用 BIM 技术开展施工组织设计,构建施工现场场地模型,对施工场地布置、现场塔吊布置、物资材料堆放转场、生活办公布置、现场交通、安全文明施工管理等进行模拟,发现施工组织设计中存在的问题和风险,优化方案,使施工总平面规划更加合理经济。

6.1.1.1 工作流程

施工场布管理实施流程详图 6.1.1 所示,整体实施流程主要落实以下几个方面:

- 1) 编制施工组织深化的应用进度计划,并全过程严格控制模型质量和时间节点;
- 2) 组织项目应用开展前的协调会议,明确施工组织深化调整的内容、深化方案后的交付成果和工作安排;
- 3) 施工单位根据已有的施工组织方案,建立施工相关的建筑信息模型,包括场地布置、安装机械和辅助机械布置、现场堆放规划、运输路线规划、基坑内支撑体系的布置等内容;
- 4) 根据施工组织方案对整体施工安排进行可视化展示;
- 5) 由施工单位组织,业主单位、监理单位和咨询单位参与对施工组织方案进行审核,实现技术方案的可视化,查漏补缺,发现存在的问题,优化施工组织方案。

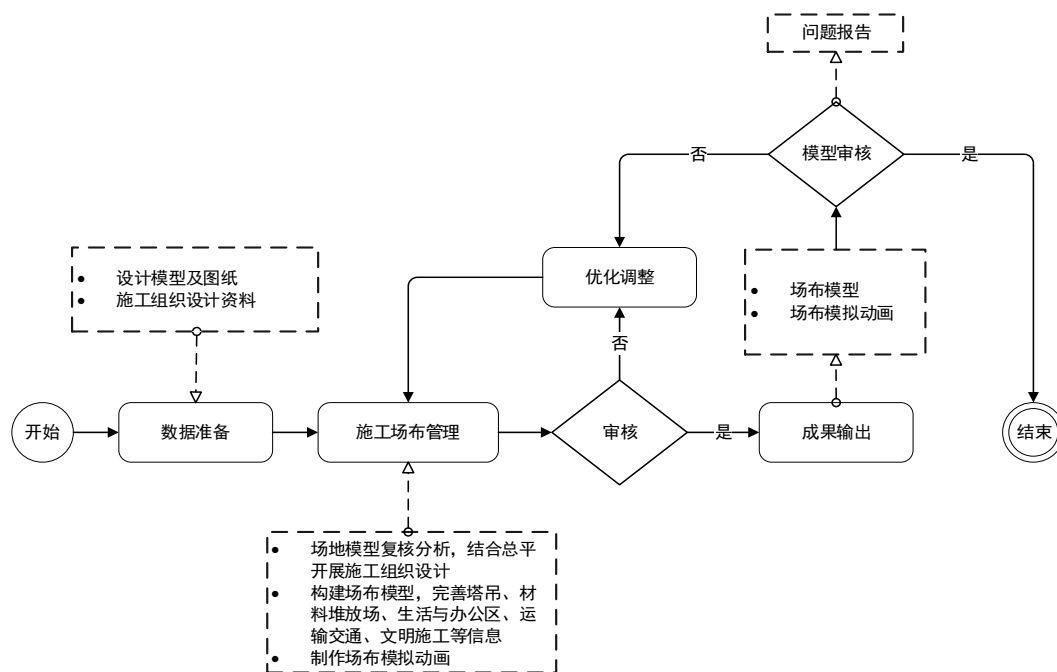


图 6.1.1 施工场布管理实施流程

6.1.2 管线综合深化

基于设计移交 BIM 模型，以最终版施工图纸为作业指导，根据现场施工安装要求与工序安排，开展施工阶段的管线综合深化设计。通过三维模型进行碰撞检查，统筹机电管线空间排布，制作管线综合平面图、剖面图、节点三维示意图等深化图纸，问题前置，规避碰撞无法施工，减少返工、提升工作效率和质量，加快施工进度。

6.1.2.1 工作流程

管线综合深化实施流程详图 6.1.2 所示，整体实施流程主要落实以下几个方面：

- 1) 在开始管综深化前，由施工单位组织，建设单位、BIM 咨询单位和监理单位参与，落实管线综合实施调整原则，明确管线综合的细度要求、交付成果和任务进度安排；
- 2) 各专业建筑信息模型工程师在设计建筑信息模型基础上，考虑施工工序安排、安装检修空间、支吊架放置、节省材料等因素，在确保原设计净高的前提下，对管综模型进行调整、深化与优化，达到指导施工要求；
- 3) 管线综合模型深化调整的过程中，应分区进行碰撞检测和净高校核，对于专业冲突或净高影响展开讨论，提出解决方案；
- 4) 模型优化调整过程中涉及管线路由变更的区域，需经设计单位进行技术审核确认，再调整模型；
- 5) 对已经调整好的管线综合模型，根据出图的相关要求，重新制作管线综合深化施工图，现场指导施工；
- 6) 对于已经调整好的管线综合模型，需要补充预留套管的模型，并实现二维图面的定位表达；

7) 施工现场如有不能按照深化方案进行施工的部位，由施工单位会同建设单位、监理单位，分析原因，确定解决方案，并跟进建筑信息模型的修改。

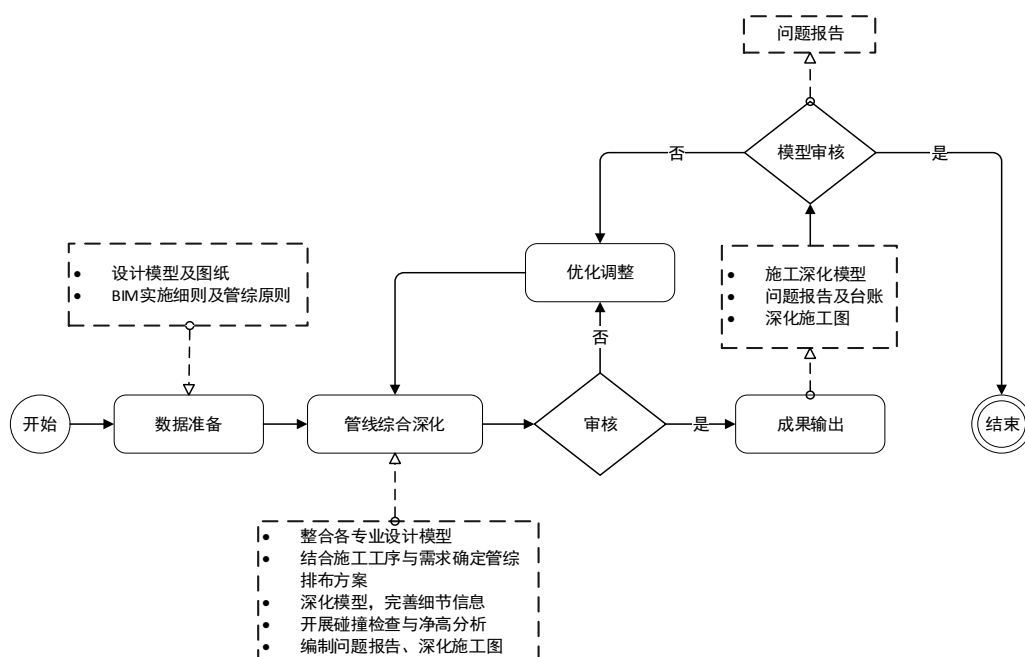


图 6.1.2 管线综合深化实施流程

6.1.2.2 交付成果

施工深化模型，问题报告及台账，深化图纸。

6.1.3 预留孔洞复核

基于管线综合深化调整，利用 BIM 技术识别所需设置预留预埋位置，制作精确预留预埋孔洞定位图，避免漏洞、错开洞导致的后期开孔、填洞工作，减少不必要成本及对结构的破坏，提高工程质量。

6.1.3.1 工作流程

预留孔洞复核整体实施流程主要落实以下几个方面：

1) 在开始管综深化前，由施工单位组织，建设单位、设计单位、BIM 顾问单位和监理单位参与，落实结构穿孔基本原则与避让规则；

2) 预留孔洞复核需考虑施工工序安排、安装检修空间等因素，在确保原设计净高前提下进行深化；

3) 过程中关键节点问题应组织 BIM 专项协调会确定方案，并需设计单位进行技术审核确认，方可发布预留预埋套管图纸；

6.1.3.2 交付成果

施工深化模型，问题报告及台账，预留预埋套管图。

6.1.4 施工节点工艺方案模拟

通过建筑信息模型三维模型，对施工重难点进行施工工艺的可视化表达，对技术方案进行动画预演，分析工艺技术方案编制的可行性，优化工艺技术方案，指导施工。与此同时，在对工艺预演过程，可同时考虑危险源，做到安全施工。

6.1.4.1 工作流程

施工节点工艺方案模拟实施流程详图 6.1.4 所示，整体实施流程主要落实以下几个方面：

- 1) 施工单位根据现场实际施工过程的难点和重点部位，如机组设备吊装的模拟、复杂区域管线安装模拟等，编制相应的施工工艺技术方案；
- 2) 各专业建筑信息模型工程师根据工艺方案预演的需求进行节点建筑信息模型深化；
- 3) 通过建筑信息模型动画模拟软件实现工艺方案的动画模拟；
- 4) 各参与单位根据动画模拟对象，对工艺方案存在的问题和缺陷记录存档，形成记录文件，由方案编制单位做进一步优化，补充可视化信息；
- 5) 在对施工工艺方案预演的同时，实现三维模拟安全防护动画，提前发现施工操作过程中存在的安全隐患，安全文明施工。

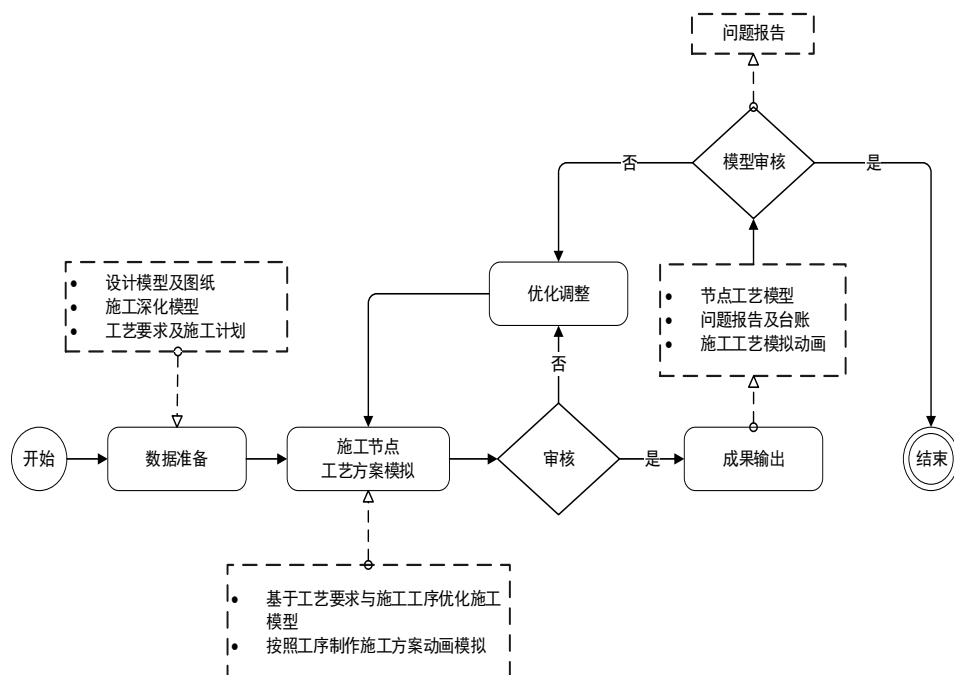


图 6.1.4 施工节点工艺方案模拟实施流程

6.1.4.2 交付成果

节点工艺模型，问题报告及台账，施工工艺模拟动画。

6.1.5 4D 进度模拟

基于 BIM 模型进行虚拟进度模拟，将 BIM 模型构件与施工进度计划数据相结合，直观反馈工程

施工建造进度，根据施工进度反馈实时数据，通过 BIM 模型模拟当前时间节点工程当前施工安装整体情况，将计划进度与实际进度实时对比，跟踪工程进度找出差异，分析原因，实行施工进度实时、有效、直观监控，对项目进度的合理控制与优化，反映施工进度计划执行情况，进行进度预测分析。

6.1.5.1 工作流程

进度模拟整体实施流程主要落实以下几个方面：

- 1) 组织项目应用开展前的协调会议，明确对施工进度模拟所提出要求，明确工程进度计划的编制内容和分解细度、交付成果和对应用工作的任务安排；
- 2) 建设单位和监理单位对施工单位制定的施工进度计划进行审核，确保计划实施的可行性；
- 3) 对于通过审核的进度计划，施工单位再根据施工进度模拟的要求，对进度计划进行分解，同时建设单位和监理单位需对拆分的进度计划进一步审核，确保任务分解后的合理性；
- 4) 各专业建筑信息模型工程师利用 BIM+GIS 协同管理平台，将进度计划和对应的模型文件进行关联调试，实现施工进度模拟；
- 5) 在实现对 4D 施工进度的模拟过程中，可实时查看工程的进度过程，对施工作业进行跟踪、分析和管控。实时掌控现场的施工进度、可视化审核进度计划编制的可行性和对现场施工进度的可视化管理；
- 6) 施工单位应于每周及每个施工节点对现场施工进度进行录入，并与进度计划对比，对滞后的子项及时进行纠偏与调整；
- 7) 对于重要的施工环节，借助模拟施工，直观、精确地反映施工工序流程，有效协调各专业的交叉施工，实现施工进度高效的推进。

6.1.5.2 交付成果

施工进度模拟视频，进度计划偏离报告。

6.1.6 可视化施工交底

利用 BIM 模型可视化效果，通过多种方式进行现场施工交底与指导，帮助施工班组按施工图及规范要求保质保量完成现场施工，在加快施工进度同时保证施工质量。

6.1.6.1 工作流程

可视化施工交底实施流程详图 6.1.6 所示，整体实施流程主要落实以下几个方面：

- 1) 可视化施工交底作为常规施工交底的补充，施工单位应积极落实，以满足施工实际需要，促进施工进度，保障施工质量为目标。
- 2) 施工单位应加强项目管理与班组管理人员信息化意识，各班组配置必要手持移动设备可查阅 BIM 模型信息资料。
- 3) 施工单位准备可视化施工交底文件宜以图片或视频为主，必要可打印多角度节点大样图纸，以便施工班组有效理解。

4) 监理单位在施工过程监督施工单位的实施情况，参加交底会议，对关键节点的方案与执行一致性上应严格把控，落实质量责任。

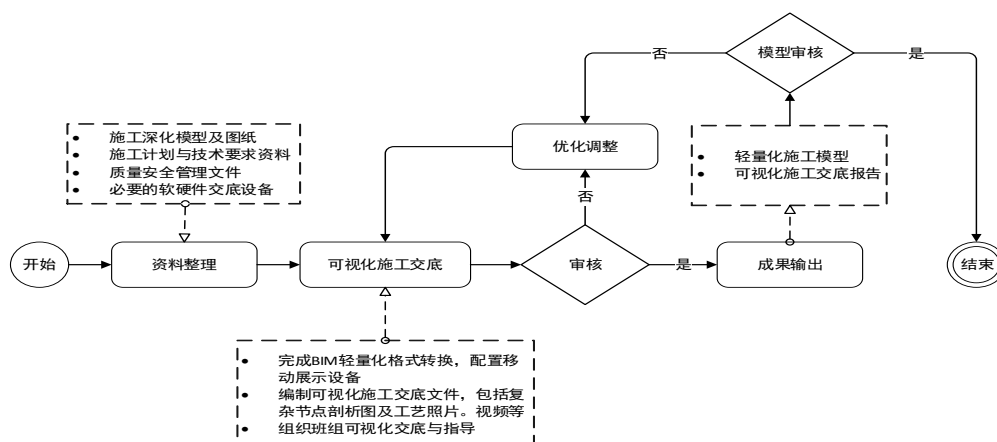


图 6.1.6 可视化施工交底实施流程

6.1.6.1 交付成果

可视化施工交底报告

6.1.7 变更管理

利用 BIM 技术可以通过将变更的内容在模型上进行直观调整,自动分析变更前后模型工程量(包括混凝土、钢筋、模板等工程量的变化),为变更计量提供准确可靠的数据。使得繁琐的手工变更算量智能便捷、底稿可追溯、结果可视化、形象化,从而使索赔签证管理更有时效性。此外,变更相关资料也可以挂接到 BIM 模型中,避免纸质资料遗失、避免变更量扯不清的情况。

6.1.7.1 工作流程

变更管理实施流程详图 6.1.7 所示,整体实施流程主要落实以下几个方面:

- 1) 设计单位应对设计变更范围与内容做说明并圈图,必要时组织设计变更交底会议,说明变更原因与意图,避免施工单位曲解设计意图错误优化方案。
- 2) 设计单位发布变更令前应完成设计模型实施模拟,确定设计变更的可执行性。
- 3) 施工深化模型及变更模型基于设计提资模型开展,施工深化方案需获得设计单位技术方案确认。
- 4) 监理单位与 BIM 顾问单位协助建设单位对工程量变更进行审核与监督,并在实际施工过程中复核工程量实际情况。

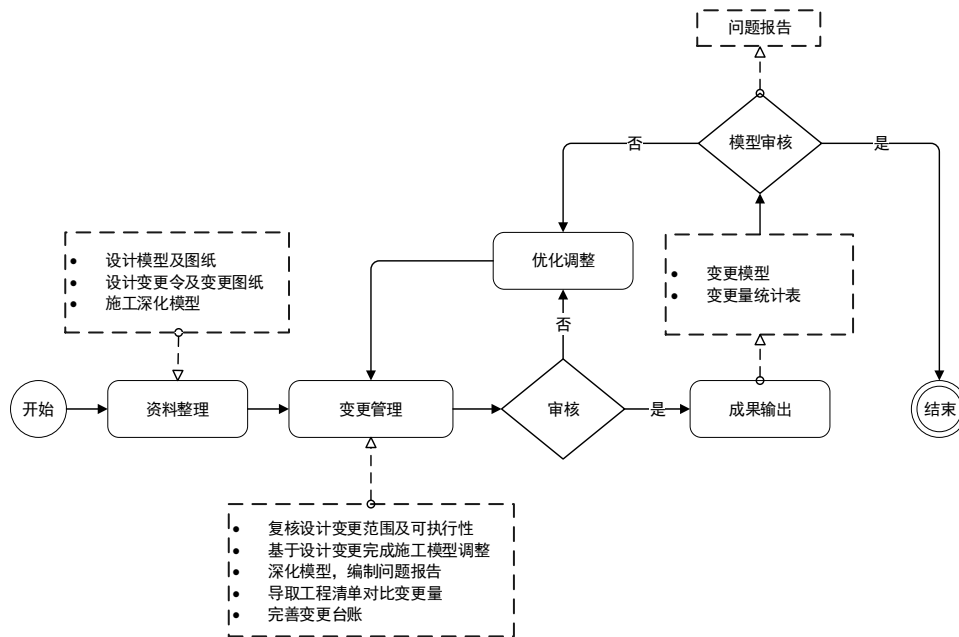


图 6.1.7 变更管理实施流程

6.1.7.2 交付成果

变更模型，变更量统计表

6.1.8 档案与资料管理

档案与资料管理的数据来源主要是通过将建筑信息模型技术应用在 BIM+GIS 协同管理平台上操作后存储所得到的，主要体现在平台的日常管理运作上，继承各类工程数据将便于日常的工作查询，便于日后竣工电子资料的提取和归档。

6.1.8.1 工作流程

档案与资料管理实施流程详图 6.1.8 所示，整体实施流程主要落实以下几个方面：

- 1) 整个实施过程将运用 BIM+GIS 协同管理平台；
- 2) 为得到相应的归类应用数据，在工程项目开展前期需要各类工程资料管理人员进行协同管理平台使用操作培训；
- 3) 档案数据资料的内容包括材料设备各类电子资料、三维模型文件、工程图纸、设计变更、各类应用成果等内容；
- 4) 各类工程数据在平台上均有存储、查询和下载的功能；

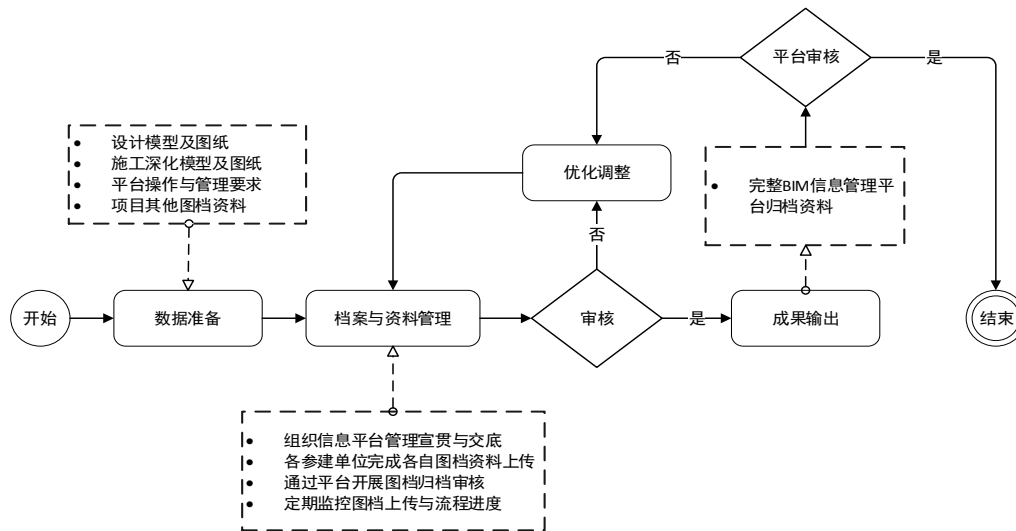


图 6.1.8 档案与资料管理实施流程

6.1.8.2 交付成果

完整 BIM+GIS 协同管理平台归档资料。

6.1.9 基于 BIM 的安全管理

施工安全提示和检查主要体现在两个方面的内容，一是利用建筑信息模型三维模型模拟现有工程场地的布置内容，及时处理安全隐患，对重要区域及设备预先设置安全检查点；二是借用信息模型数据管理平台，实现工地现场的远程监控与安全问题全程跟踪及统计。

6.1.9.1 工作流程

基于 BIM 的安全管理实施流程详图 6.1.9 所示，整体实施流程主要落实以下几个方面：

- 1) 各参与单位应落实 BIM+GIS 协同管理平台职责及数据上传与更迭，基于 BIM 的安全管理应用依托 BIM 信息管理平台数据开展；
- 2) 施工单位积极提供现场监控系统的数据交互端口信息，BIM 咨询单位落实现场监控系统与信息管理平台的数据交互，实现平台监控；
- 3) 质安管理人员现场巡查，针对安全隐患及问题应及时拍照，通过手持移动设备登录 BIM 信息管理平台，通过模型定位安全问题关联构件，描述安全隐患及问题，平台通知相关负责人；
- 4) 施工单位针对安全问题应及时做出响应，开展自查与整改措施，并将整改后现场拍照上传至平台，涉及模型调整优化的需要同步更新模型，完成整改后通知质安管理人员复核；
- 5) 基于 BIM 信息管理平台实现安全协同管理，定期开展统计分析，总结安全问题常见类型与隐患，组织安全管理协同会议，开展交底规避后续重复问题的出现。

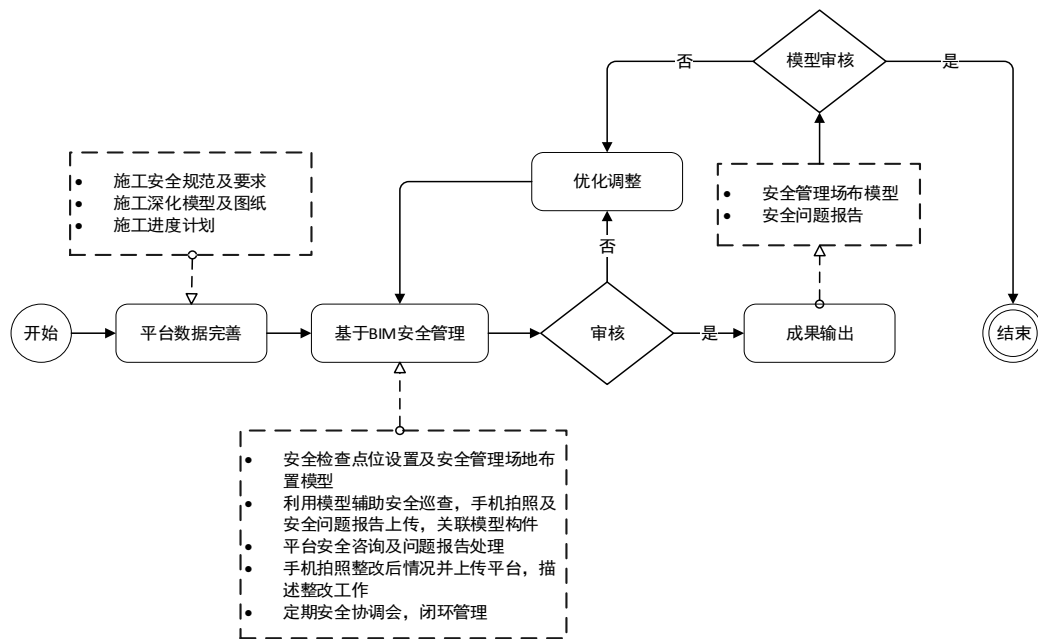


图 6.1.9

基于 BIM 安全管理实施流程

6.1.9.2 交付成果

安全问题报告及台账

6.1.10 基于 BIM 的质量管理

利用手持端 BIM 信息管理平台，方便现场巡查过程中发现质量问题，集成模型、图纸可当场记录并上传平台，同时通知相关责任人，以便高效实现工程施工质量管理，通过平台实现质量问题定位追踪，支持质量管理工作高效开展。

6.1.10.1 工作流程

基于 BIM 的质量管理实施流程详图 6.1.10 所示，整体实施流程主要落实以下几个方面：

- 1) 各参与单位应落实 BIM+GIS 协同管理平台职责及数据上传与更迭，基于 BIM 的质量管理应用依托 BIM 信息管理平台数据开展；
- 2) 质安管理人员现场巡查，针对质量风险点应及时拍照，通过手持移动设备登录 BIM 信息管理平台，通过模型定位质量问题关联构件，描述质量风险及问题，平台通知相关负责人；
- 3) 施工单位针对质量问题应及时做出响应，开展自查与整改措施，并将整改后现场拍照上传至平台，涉及模型调整优化的需要同步更新模型，完成整改后通知质安管理人员复核；
- 4) 基于 BIM 信息管理平台实现质量协同管理，定期开展统计分析，总结质量问题常见类型与风险，组织质量管理协同会议，开展交底规避后续重复问题的出现。

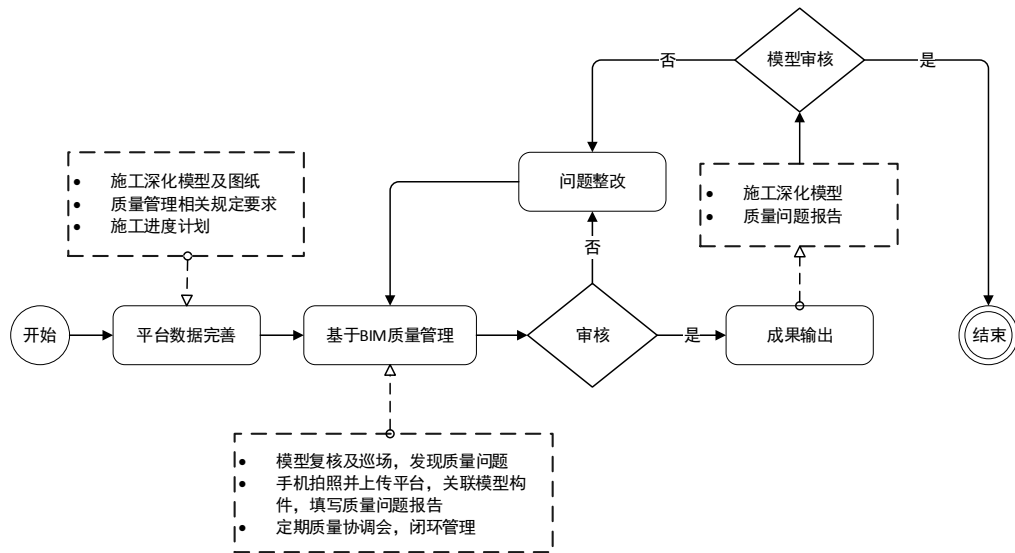


图 6.1.10 基于 BIM 质量管理实施流程

6.1.10.2 交付成果

质量问题报告及台账

6.1.11 竣工模型

通过施工单位在施工过程中对设计模型进行不断的深化、添加、完善相关信息及模型。执行先深化后施工的工作流程，最终以模型与现场一致为目标，为日后的运维的管理及使用作准备，实现数据化管理。

6.1.11.1 工作流程

竣工模型应用实施流程详图 6.1.11 所示，整体实施流程主要落实以下几个方面：

- 1) 施工单位分阶段完成施工深化模型，并对相关构件进行信息录入和自检；
- 2) BIM 咨询单位收集、整合模型进行审核；
- 3) 组织会议汇报成果，建设单位确认。

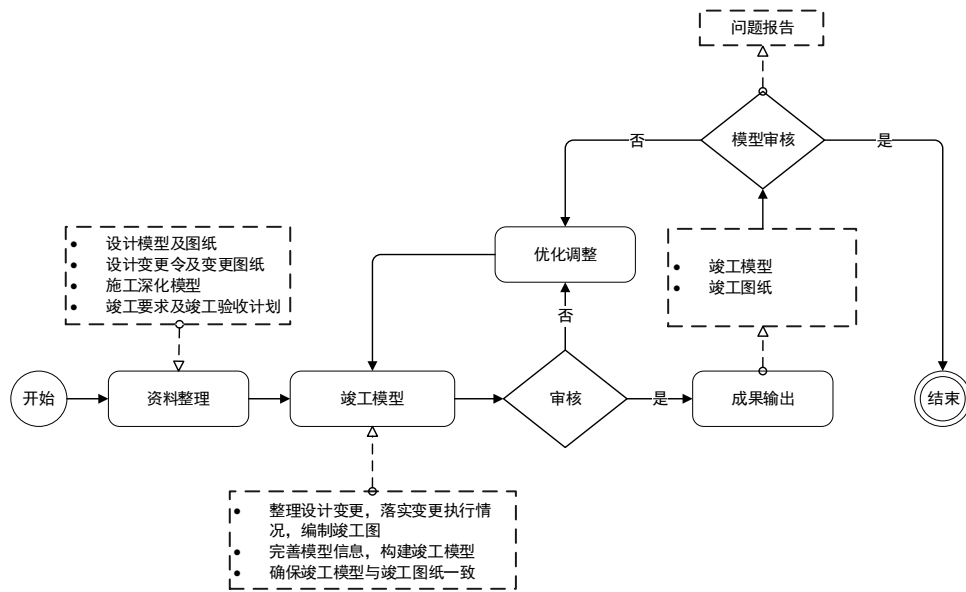


图 6.1.11 竣工模型实施流程

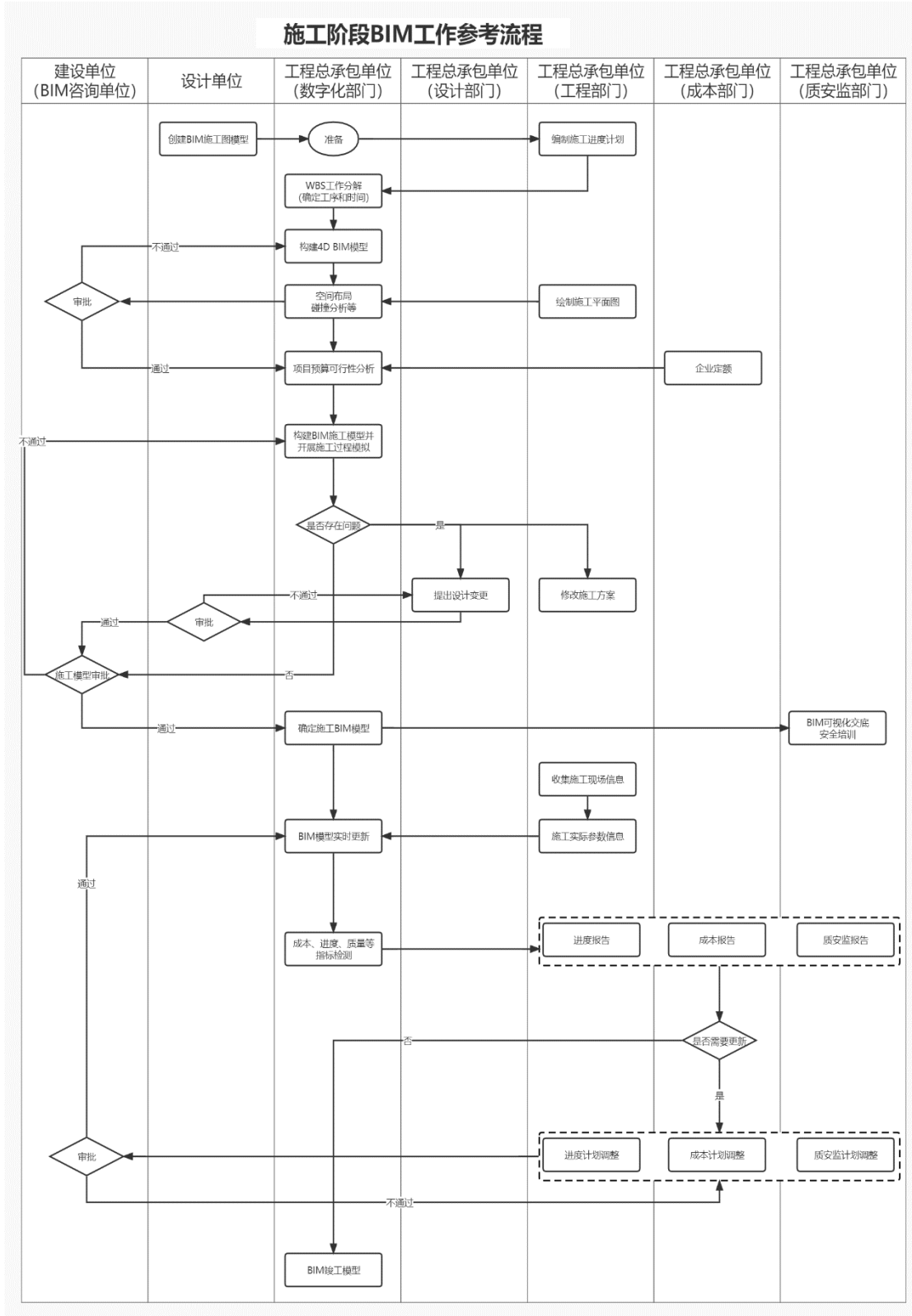
6.1.11.2 交付成果

竣工模型

6.1.12 5D 成本管理

依据施工 BIM 深化模型提取项目模型实物工程量，并输出 BIM 模型实物工程量表，作为计量支付的参考依据。投标人应在建筑信息模型 4D 基本上添加成本因素，创设 5D 成本信息实体模型，开展费用预算、成本动态性测算分析。

7 施工阶段 BIM 工作参考流程



8 软硬件配置要求

针对 BIM 应用需求落实软件方案，其中应包括但不限于核心建模软件、方案设计软件、模型检查与碰撞检查系统软件、模型可视化渲染软件等。

8.1 BIM 核心建模软件

BIM 的核心内容是建模选用 Autodesk 公司的 Revit 软件，Revit 结合了建筑、结构、机电三个专业的功能软件。Revit 独有的族库功能把大量 Revit 族按照特性、参数等属性分类归档而成的数据库，相关行业企业或组织随着项目的开展和深入，都会积累到一套自己独有的族库，在以后的工作中，可直接调用族库数据，并根据实际情况修改参数，便可提高工作效率。

8.2 BIM 模型检查与碰撞检查系统软件

Autodesk Navisworks 软件提供了用于分析、仿真和项目信息交流的先进工具。完备的四维仿真、动画和照片级效果图功能使用户能够展示设计意图并仿真施工流程，从而加深设计理解并提高可预测性。实时漫游功能和审阅工具集能够提高项目团队之间的协作效率。Autodesk NavisWorks & reg;Freedom 软件是一款面向 NWD 和三维 DWF 文件的免费浏览器。Navisworks Freedom 使所有项目相关方都能够查看整体项目视图，从而提高沟通和协作效率。

8.3 模型可视化渲染软件

Lumion 是一个实时的 3D 可视化工具，用来制作电影和静帧作品，涉及到的领域包括建筑、规划和设计。它也可以传递现场演示。通过提供优秀的图像，并将快速和高效工作流程结合在了一起。人们能够直接在自己的电脑上创建虚拟现实。通过渲染高清电影比以前更快，Lumion 大幅降低了制作时间。

8.4 电脑硬件推荐配置

表 8.4 各类型硬件参考配置

设备	服务器 (数据库及应用服务器)	建筑信息模型 工作站	笔记本电脑
CPU	2*英特尔至强 E5-2630	i7-11700Kz	i7-9750H

内存	2*16GB TruDDR4 2400MHz	32GB DDR4 3200MHz	2*16GB DDR4 3200MHz
显卡		NVIDIA GeForce GTX2060	GTX1660Ti 独立 6GB
硬盘	4*960GB SATA SSD	1TB HDD+512GB SSD	1T HDD+512GB SSD
网卡	集成千兆网卡	集成千兆网卡	集成千兆网卡
显示器	/	24 寸*2	/
操作系统	WindowServer2012 X64 R2SP1 企业版	Windows10 64 位	Windows1064 位