**XXXXXXXXXX 合同**

|  |  |
| --- | --- |
| 合同编号： | NDKJ-202XXX-GYL-XX |
| 签订地点： | 广州市 |

|  |  |
| --- | --- |
| 发包人（甲方）： | 广州南方电力集团科技发展有限公司 |
| 承包人（乙方）： | （联合体主办方）XXXXXXX  （联合体成员方）XXXXXXX |

**XXXXXXXXXX 合同**

**第一部分 协议书**

发包人： 广州南方电力集团科技发展有限公司

法定代表人（负责人）： 黄卫兵

地址： 广州市天河区平云路163号之四通讯大楼301室

承包人： （联合体主办方）XXXXXXX

法定代表人（负责人）： XXX

地址： XXXXX

承包人： （联合体成员方）XXXXXXX

法定代表人（负责人）： XXX

地址： XXXXX

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国建筑法》及有关法律、行政法规、遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，双方就本项目工程设计、物资采购、施工事项协商一致，订立本合同。

**一、工程概况**

1.工程名称： 。

2.工程编号： 。

3.建设地点： 。

**二、承包范围和承包方式**

1.承包范围：

除光伏组件为甲供外，其余全部设备、材料的采购供应，整体工程（含拆装箱库厂房加固，锈蚀区域的除锈及防腐涂层）的建设设计、施工、安装、调试等工作，第三方检测报告费用、视频监控费用（满足视频协议GB28181，具备本地NVR监控、存储2个月）、施工过程安装工程一切险费用，最终以发包人委托的具体事项为准。

2.本工程采用以下第【（2）】种承包方式。

（1）包工不包料方式；

（2）包工、部分包料方式，包含逆变器、支架、电缆材料、计量并网柜、配电箱、变压器、防逆流装置、开关柜、能碳终端网关、红外抄表器、气象站、4G路由器。（注：乙供设备与材料需满足合同条款附件四品牌及规格要求）；

（3）包工包料方式，固定单价包干。

其中，包工部分包料方式、包工包料方式，在施工过程一切可能产生的人力运输费、吊装及汽车转运、退料运输费、设备保管、材料费及材料税金等由承包人负责。

**三、合同工期**

自合同签订后60天内完成竣工。

**四、工程质量、设计、质量安全、现场文明施工、设备材料采购、工期进度等目标要求**：

1.要求质量目标：满足国家、行业、中国南方电网有限责任公司质量标准、控制标准和验收规范，在质量管理过程中达到质量标准，提供设备及材料到货验收报告，具备CNAS或CMA等资质的第三方机构出具的涵盖混凝土强度、支架垂直度、组件隐裂、电缆绝缘电阻、接地电阻、逆变器MPPT效率、其他设备交接试验、光伏组件EL复检、系统PR达标等检测全部达标的正式报告，通过各级验收合格并完成启动投产。

2.要求设计目标：满足国家、行业设计、中国南方电网有限责任公司及当地供电局关于用电的相关规范和技术标准要求。

3.职业健康安全管理目标：杜绝一般事故等级以上的伤亡事故且工伤责任事故死亡人数为零，达到当地城市和场地方安全文明施工要求。

4.环境管理目标：严格执行当地城市和场地方的工程文明施工管理要求。

5.遵守发包人和场地方现场施工的安全、文明、环境保护管理要求。

6费用目标：确保项目总投资不超过工程概算金额。

7.要求工期进度控制目标：严格按施工工期节点要求完成工程。

8.质量控制目标：规范达标、绿色可靠、文档齐全、零缺陷作为质量总体目标。杜绝重大设备一般及以上质量事故，确保工程无永久性缺陷。满足国家、行业、中国南方电网有限责任公司质量标准、控制标准和验收规范，在质量管理过程中达到或超过质量标准，通过各级验收合格并完成启动投产。

9.安全控制目标：杜绝人身死亡事故、杜绝人身重伤事故。

10.现场文明施工目标：承包人要执行南方投资集团规章制度、合同附件一《安全文明施工协议》的要求，全面开展标准建设工作。

11.本项目须达到现行中华人民共和国以及省、自治区、直辖市或行业的有关法律法规、标准、规范的要求。

12.本采购工程执行中华人民共和国现行有关本次采购工程的施工、安装、质量检测及验收规范。

13.主要技术标准和规范，如未能达到国际和国内最新标准时，承包人应使用符合最近的国际、国内标准，并提供采用的标准、规范和所应用的最新版本的有关技术依据资料。

14.承包人须使用发包人的施工管理系统开展施工管理。

**五、合同价款**

1.合同固定含税成交单价合计 元/W，由施工、设备、服务三类别组成：

（1）施工部分：固定含税成交单价 元/W；

（2）设备部分：固定含税成交单价 元/W；

（3）服务部分：固定含税成交单价 元/W。

具体价格明细详见下附表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 含税成交单价（元/W） |  | | |
| 项目内容 | 设备 | 施工 | 服务 |
| 占比权重（%） |  |  |  |
| 对应占比权重含税成交单价（元/W） |  |  |  |
| 税率 | 13% | 9% | 6% |

2.合同暂定总价 元（大写： ），由施工、设备、服务三类别组成（各类别暂定含税总价=合同暂定总价\*各类别占比权重）：

（1）施工部分：暂定含税总价为 元（大写： ），该金额包含安措费含税 元（安措费为施工部分暂定含税总价的2.5%，税率为9%）；

（2）设备部分：暂定含税总价为 元（大写： ）；

（3）服务部分：暂定含税总价为 元（大写： ）。

3.合同结算方式为单价包干，按实结算。结算价=含税成交单价\*实际装机容量（以竣工直流侧装机容量为准）。增值税税率以实际开票为准。

4.本项目采取固定单价包干，每瓦单价不因承包人或发包人因素调整。当项目因场地方或物业单位等原因导致项目发生重大变更，需要重新进行可行性研究报告评审批复。甲乙双方按照重新批复的项目投资决策立项范围和金额另行签订补充协议。

5.以上每瓦价格为含税价格，其中，承包人就设备材料及备品备件、专用工具费（简称设备费）向发包人开具13%税率的增值税专用发票，就建筑、安装工程费（简称施工费）、其它费用等价款向发包人开具9%税率的建筑安装业增值税专用发票，就设计、技术服务、调试、并网报装及其他费用（简称服务费）、并网接入（设计费）等价款向发包人开具6%税率的服务业增值税专用发票。如发生则据实结算，应根据费用所属类型税率开具相应发票；如未发生，则不支付。

6.上述合同价款包含本项目经审查合格的设计施工图范围内全部工程的施工、设备材料采购（包含逆变器、支架、电缆材料、计量并网柜、配电箱、变压器、开关柜、能碳终端、红外抄表器、防逆流装置、气象站、4G路由器、视频监控等）、供电局并网申请和验收、安装、调试、竣工试验、竣工验收、工程保修、第三方检测报告费用、施工过程安装工程一切险费用等全部相关内容，保证在有效责任期内对本工程进行质量维护等相关工作，承包人对所有工程的质量、安全、工期等全面负责。最终以发包人委托的具体事项为准。（注：乙供设备与材料需满足合同条款附件4《主要设备材料选用技术规范（第四版）》要求，光伏系统、视频监控系统须接入南方投资集团e能管家平台综合能源管理系统。）

**六、工程款计量与支付**

按合同专用条款相关规定。

**七、履约保函、工资保证金及质保金**

1.履约保函：为保证承包人履行本合同的义务，承包人应于合同签订后14日内，按照合同暂定总价的10%向发包人提供银行见索即付保函。保函的内容需经发包人审核同意。

（1）独立性：保函独立于基础合同，担保银行在收到符合保函要求的索赔文件后，无需审查基础合同的履行情况，即承担付款责任；

（2）不可撤销：保函在有效期内不可撤销，除非双方另有约定；

（3）保函项下权益不得转让或质押。

2.工资保证金：承包人应按照有关规定存储工资保证金，专项用于支付为所承包工程提供劳动的农民工被拖欠的工资，金额为合同价的2%。发包人有权选择接受银行保函形式提交的农民工工资保证金（如选择银行保函形式的，保函格式参照附件八“银行保函格式”，且必须是发包人认可的，满足见索即付、不可撤销等要求，且应于进场开工前提供）。

3.质保金：质保金的比例为工程结算价的3%。因本工程存在工程、防水等质保期，故质保金根据不同质保期分比例返还：工程质保期届满后返还质保金的2%，防水质保期届满后返还质保金的1%。具体按专用条款部分第“六（二）5”款执行。

**八、承包人承诺**

1.承包人向发包人承诺已阅读、理解并接受本合同所有条款，按照本合同约定实施、完成并保修合同工程，履行本合同所约定的全部义务。

2.承包人承诺本工程建设项目的专业分包达到依法招标标准的，必须进行公开招标。

3.承包人转包工程或者违法分包工程，经发包方调查核实并作出处理决定的，发包人有权决定是否解除合同。因承包人转包工程或者违法分包工程给发包人造成损失的，发包人有权要求赔偿。

**九、发包人承诺**

发包人向承包人承诺已阅读、理解并接受本合同所有条款，按照本合同约定的时限和方法支付工程款及其他应当支付的款项，履行本合同所约定的全部义务。

**十、合同生效**

合同自双方签字盖章之日起生效。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 甲方(盖章)：  广州南方电力集团科技发展有限公司 |  | 乙方(盖章)：  (联合体主办方)XXXXXXX |
| 法定代表人： |  | 法定代表人： |
| 委托代理人： |  | 委托代理人： |
| 开户银行名称：  中国建设银行股份有限公司广州供电局大厦支行 |  | 开户银行名称： |
| 银行帐号：  44050110126000000070 |  | 银行帐号： |
| 统一社会信用代码：91440101716388215L |  | 统一社会信用代码： |
| 地址：  广州市天河区平云路163号之四通讯大楼301室 |  | 地址：  XXXXX |
| 电话：  020-28377888 |  | 电话： |
| 签约日期：  年 月 日 |  | 签约日期：  年 月 日 |
|  |  | 乙方(盖章)：  (联合体成员方)XXXXXXX |
|  |  | 法定代表人： |
|  |  | 委托代理人： |
|  |  | 开户银行名称： |
|  |  | 银行帐号： |
|  |  | 统一社会信用代码： |
|  |  | 地址：  XXXXX |
|  |  | 电话： |
|  |  | 签约日期：  年 月 日 |

**第二部分 通用条款**

**一、词语定义及合同文件**

（一）词语定义

合同（如下文定义）中以下的用词及词句，除根据上下文另有要求外，应具有本条所赋予它们的涵义：

1.“发包人”指在协议书中约定，具有工程发包主体资格和支付工程价款能力的当事人，以及取得该当事人资格的合法继承人。

2.“承包人”指在协议书中约定，被发包人接受且具有工程施工承包主体资格的当事人，以及取得该当事人资格的合法继承人。

3.“监理工程师”指监理人委派常驻施工现场负责合同工程工程监理专业技术的专业人员。

4.“图纸”指发包人或由监理工程师根据合同向承包人提供的所有图纸、计算书和类似的技术资料，以及由承包人提供的经监理工程师批准的所有图纸、计算书、图案以及类似的其他技术资料。

5.“工程量清单”是投标书的组成部分，并已填写报价且完整的工程量清单。

6.“投标书”是指承包人向发包人提供的，按合同条款规定并为发包人所接受的，为工程的施工、竣工及保修而做的有报价的建议书。

7.“中标通知书”是指发包人在确定中标人后向中标人发出的通知其中标的书面凭证。

8.“开工日期”指承包人接到发包人或监理单位发出的开工通知的日期。

9.“竣工日期”指合同中规定，并从开工日期开始计算的工程或任何区段或部分工程完工并通过竣工检验的时间（或据本合同约定规定延长的时间）。

10.“合同价格”指在合同中写明的，根据合同条件，用以支付承包人为实施并完成工程和保修应付的总金额。

11.“工程”指永久性工程及临时性工程或视情况为两者之一。

12.“永久性工程”指根据合同规定将建造的永久性工程（包括设备）。

13.“临时性工程”指在施工并完成工程及保修中所需的及有关的各种临时工程（不包括承包人的设备）。

14.“工地”指为工程施工由发包人提供的用地及在合同中特别注明的将构成部分工地的任何其他场所。

15.“T”指日历日。

16.书面形式：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。

17.“资产权属单位”指电力设施产权所属的供电单位。

（二）合同文件及解释顺序

1.合同文件应能相互解释，互为说明。除专用条款另有约定外，组成本合同的文件及优先解释顺序如下：

（1）本合同协议书及在履行本合同过程中签订的补充协议；

（2）中标通知书；

（3）本合同专用条款；

（4）本合同通用条款；

（5）招标文件；

（6）相关的标准、规范及有关技术文件；

（7）图纸；

（8）投标文件。

合同履行中，发包人承包人有关工程的洽商、变更等书面协议或文件视为本合同的组成部分。

2.当合同文件内容含糊不清或不相一致时，在不影响工程正常进行的情况下，由发包人承包人协商解决。双方也可以提请负责监理的工程师作出解释。双方协商不成或不同意负责监理的工程师的解释时，按本通用条款第“十（二）”条关于争议的约定处理。

（三）图纸

1.发包人应按专用条款约定的日期和套数，向承包人提供图纸。承包人需要增加图纸套数的，发包人应代为复制，复制费用由承包人承担。发包人对工程有保密要求的，应在专用条款中提出保密要求，保密措施费用由发包人承担，承包人在约定保密期限内履行保密义务。

2.承包人未经发包人同意，不得将本工程图纸转给第三人。工程质量保修期满后，除承包人存档需要的图纸外，应将全部图纸退还给发包人。

**二、双方一般权利和义务**

（一）发包人工作

1.发包人按专用条款约定的内容和时间完成以下工作：

（1）负责派驻项目负责人履行合同的代表。其姓名、职务、职权在专用条款中列明。

（2）在实施监理前将委托的监理单位名称、监理内容及监理权限以书面形式通知承包人，并在专用条款中列明；

（3）向承包人提供带地形的平面设计图，发包人不得要求承包人违反国家有关标准进行设计、施工。

（4）发包人应做的其他工作，双方在专用条款内约定。

2.发包人可以将第“二（一）1”款部分工作委托承包人办理，双方在专用条款内约定，其费用由发包人承担。

（二）承包人工作

1.承包人按专用条款约定的内容和时间完成以下工作：

（1）向发包人提供营业执照、资质证书等书面文件；

（2）按国家、行业、中国南方电网有限责任公司、当地供电局关于配电网、农网的相关规定、建设单位要求和合同约定工程质量、设计、质量安全、现场文明施工、设备材料采购、工期进度等目标要求完成本工程的施工承包工作及资产移交工作；

（3）按国家、行业、中国南方电网有限责任公司、当地供电局关于配电网、农网的相关规定及建设单位要求进行设计审查，并根据审查结论进行修正；

（4）设计版权归双方共同所有，未经承包人同意，发包人对设计人交付的设计文件和勘察结果不得复制或向第三方转让或用于本合同外的项目；未经发包人同意，承包人亦不得向第三方扩散、转让发包方提交的有关的设计图纸及资料；

（5）由于承包人的问题造成发包人工程质量或安全事故，全部责任由承包人承担，并有权向承包人主张赔偿责任；

（6）负责制定并落实确实可行的线路走廊方案、各类赔偿方案、停电计划；

（7）执行国家、行业、中国南方电网有限责任公司当地供电局关于分包的相关规定，禁止中标后非法转包和违法分包；

（8）向发包人提供工程进度计划及相应进度统计报表；

（9）根据工程需要，提供和维修非夜间施工使用的照明、围栏设施，并负责安全保卫；

（10）遵守政府有关主管部门对施工场地交通、施工噪音以及环境保护和安全生产等的管理规定，按规定办理有关手续，并以书面形式通知发包人，承包人自行承担由此发生的一切费用；

（11）已竣工工程未交付资产权属单位之前，承包人按专用条款约定负责已完工程的保护工作，保护期间发生损坏，承包人自费予以修复；发包人要求承包人采取特殊措施保护的工程部位所产生的额外费用由承包人自行承担；

（12）及时准确的向资产权属单位完成资产移交；

（13）保修期结束后，如发生工程质量问题（包括但不限于设计、施工或乙供设备原始瑕疵导致的缺陷），承包人仍应根据发包人要求立即采取补救措施并赔偿发包人因此产生的全部损失（包括可预见性损失等），不得以质保期届满或质保金已退还为由予以拒绝。发包人有权要求联合体主办方先行承担全部修复、更换、赔偿义务，事后承包人各方之间可根据责任划分或内部约定进行内部追偿，发包人对此不承担任何责任。若承包人响应或采取补救措施不及时，为防止损失进一步扩大，发包人有权单方委托第三方进行补救，产生的一切费用由承包人承担，发包人有权要求联合体主办方先行承担或要求承包人全部主体共同承担，若联合体主办方先行承担的，事后承包人各方之间事后可根据责任划分或内部约定进行内部追偿，发包人对此不承担任何责任；

（14）承包人应做的其他工作，双方在专用条款内约定。

2.承包人未能履行第“二（二）1”款各项义务，造成发包人损失的，承包人赔偿发包人有关损失。

3.运至施工场地内用于工程的材料和待安装设备，施工单位应办理有关保险事项，费用由施工单位承担。

4.施工单位必须为从事危险作业的施工人员办理足额意外伤害保险，并为施工场地内承包人自有人员和施工机械设备办理保险，以及为运至施工场地内用于工程的材料和待安装设备，支付保险费用。

5.在工程完工前，如材料缺失、损坏或被盗等情形出现，责任由承包人负责，承包人必须自行购置与原来材料同一品质、型号、大小的材料重新安装。

6.施工时应妥善保护好施工现场周边建筑物、设备管线不受损害，做好施工现场保卫及垃圾清除工作。对于工程拆旧材料设备及工程剩余物资，承包人必须及时退还发包人，由发包人统一处理。

7.在工程竣工未移交资产权属单位之前，负责对现场一切设施和工程成品的保护，如有破坏应负责免费维修。

8.必须严格按照中国南方电网有限责任公司、当地供电局的技术规范、安全规程及操作规程进行施工，确保工程安全和质量，按时完工。

9.未经发包人书面同意，不得将合同的任何部分分包出去。施工单位任何形式下的分包，不应免除承包人根据合同应担负的任何责任和应尽的任何义务。

10.承包人应负责并网发电至竣工验收期间，每月、法定节假日、10 级以上台风前后进行光伏巡检、运维及组件清洗，并提供相关的工作报告。

**三、工期及进度**

（一）进度计划

1.施工单位应按专用条款约定的日期，将承包工期及进度计划提交发包方。发包人有权根据项目综合情况对工期及进度计划进行合理调整，施工单位须无条件接受。

2.承包人必须按照发包人确认的工期及进度计划组织实施本工程的设计采购施工承包工作。因承包人原因工程实际进度与经确认的进度计划不符时，承包人应及时改进，并无权就改进措施提出追加合同价款。

（二）工期延误

因以下原因造成工期延误，经发包人确认，工期相应顺延：

1.不可抗力；

2.专用条款中约定的其他情况。

（三）工程竣工及资产移交

1.承包人必须按照协议书约定的竣工日期或发包人同意顺延的工期竣工。

2.发包人如需提前竣工，双方协商一致后应签订提前竣工协议，作为合同文件组成部分。提前竣工协议应包括承包人为保证工程质量和安全采取的措施、发包人为提前竣工提供的条件等内容。

3.工程竣工验收后，承包人需主动与资产权属单位进行接洽，及时向资产权属供电单位完成资产移交工作。

**四、质量、安全与检验**

（一）工程质量、设计、质量安全、现场文明施工、设备材料采购、工期进度等目标：

1.工程质量、设计、质量安全、现场文明施工、设备材料采购、工期进度等目标应当达到协议书约定的目标标准或超过该标准，因承包人原因工程质量达不到约定的目标标准，承包人承担违约责任。

2.双方对工程质量有争议，由双方同意的工程质量检测机构鉴定，双方未能达成一致意见的，由发包人指定，承包人应无条件接受，所需费用及因此造成的损失，由责任方承担。双方均有责任，由双方根据其责任分别承担。

（二）检查和返工

1.承包人应认真执行中国南方电网有限责任公司、当地供电局关于配电网、农网的相关标准、规范、设计图纸及施工要求，随时接受发包人、监理单位的检查检验，并为检查检验提供便利条件。

2.工程质量达不到约定标准的部分，承包人应按要求拆除和重新设计、施工，直到符合约定标准，并承担相关费用，工期不予顺延。

（三）隐蔽工程和中间验收

1.隐蔽工程必须经发包人或监理单位派驻代表检查、验收签章后，方可进行下一道工序。

2.承包人应按质量验评标准对工程进行分项、分部和单位工程质量进行评定，并会同发包人、监理单位中间验收。

3.工程达到中间验收或覆盖条件，承包人自检合格后，于验收前【72】小时书面通知监理单位和发包人代表。经验收合格，发包人代表签字后即可进行隐蔽和施工，若监理单位或发包人接通知后【48】小时内无正当理由未到现场验收，发包人必须补签验收手续。

**五、安全施工**

（一）安全施工与检查

1.承包人应遵守中国南方电网有限责任公司、当地供电局及建设单位、场地方关于工程建设安全生产有关管理规定，严格按安全标准组织施工，并随时按受发包人依法实施的监督检查，采取必要的安全防护措施，消除事故隐患。由于施工单位安全措施不力造成事故（包括第三方人身及财产损害）的责任和因此发生的费用，由施工单位承担。

2.发包人不得要求承包人违反安全管理的规定进行施工。因发包人原因导致的安全事故，由发包人承担相应责任及发生的费用。

**六、合同价款与支付**

（一）合同价款

固定价格合同。合同价款除非发包人同意不可调整，可调整的范围及调整方法由双方在专用条款内约定。

（二）工程预付款

实行工程预付款的，双方应当在专用条款内约定发包人向承包人预付工程款的时间和数额，开工后按约定的时间和比例逐次扣回。

（三）工程量的确认

承包人应按专用条款约定的时间，向发包人提交已完工程量的报告。

**七、材料设备供应**

（一）发包人供应材料设备

本工程设备、材料均由承包人负责采购。

（二）承包人采购材料设备及服务

1.承包人负责采购材料设备的，应按照合同协议书、专用条款约定及设计和有关标准要求采购，并提供产品合格证明，对材料设备质量负责。

2.承包人采购的材料设备与设计或标准要求不符时，承包人应重新采购符合要求的产品，并承担由此发生的费用，由此延误的工期不予顺延。

3.施工单位采购的材料设备在使用前，施工单位应进行检验或试验，不合格的不得使用，检验或试验费用由施工单位承担。

4.设备材料采购（包含逆变器、支架、电缆材料、计量并网柜、配电箱、变压器、开关柜、能碳终端、红外抄表器、防逆流装置、气象站、4G路由器、视频监控等）。最终以发包人委托的具体事项为准。（注：乙供设备与材料需满足合同条款附件四《主要设备材料选用技术规范（第四版）》要求，光伏系统、视频监控系统须接入南方投资集团e能管家平台综合能源管理系统。）

**八、工程变更**

（一）工程设计变更

1.发包人或资产权属单位需对原工程设计进行变更，应提前【3】天以书面形式向承包人发出变更通知。

2.承包人按照发包人、资产权属单位发出的变更通知及有关要求，进行工程变更。

3.变更或设计修改后，导致合同价款的增减，由承包人承担，延误的工期不予顺延。

4.承包人未经发包人或监理人同意不得对原工程设计进行变更。因承包人擅自变更设计发生的费用和由此导致发包人的直接损失，由承包人承担，延误的工期不予顺延。

5.因承包人自身原因导致的工程变更，承包人无权要求追加合同价款。

6.承包人在施工中提出的合理化建议涉及到对设计图纸或施工组织设计的更改及对材料、设备的换用，须经发包人同意，承包人承担由此发生的费用，延误的工期不予顺延。

**九、竣工验收与结算**

（一）竣工验收与资产移交

1.工程具备竣工验收条件，承包人按国家工程竣工验收有关规定，向发包人提供完整竣工资料及竣工验收报告。验收标准详见附件五《广州南方电力集团科技发展有限公司光伏设备和施工技术规范》、附件六《广州南方电力集团科技发展有限公司分布式光伏电站竣工验收规范》。

2.发包人收到竣工验收报告后【28】天内组织有关单位验收，并在验收后【14】天内给予认可或提出修改意见。承包人按要求修改，并承担由自身原因造成修改的费用。

3.竣工验收合格前的项目并网发电不视为发包人对项目工程质量的认可，也不视为发包人对项目工程的接收及使用，承包人不得以此作为拒绝履行工程质量保证责任的理由。项目并网后产生的并网发电收益属于发包人所有。

4.竣工后试验及试运行考核

试运行考核周期：【90】天。承包人负责每月、法定节假日、10 级以上台风前后进行光伏巡检、运维及组件清洗，并提供相关的工作报告。

5.未能通过考核

（1）未能通过试运行考核的赔偿

承包人提供的光伏发电系统应能满足发包人提出的性能及质量要求，当由第三方所做的第一次性能试验（由承包人承担费用）证明承包人不能达到招标文件技术部分要求的技术指标（发电量等），发包人将对承包人进行罚款。如果整个工艺过程不能满足运行保证中所许诺的要求，则承包人应负责修理、替换或者处理所有的物料、设备，以便满足运行保证要求。这部分费用由承包人负责（包括修理、替换或者处理、拆卸和安装所需要的费用）。在完成修理、替换或者其它处理后，整个工艺过程应按合同重新进行试验，费用由承包人负责。在此之前的某些试验阶段，一些试验保证已经成功地被验证，如果由于修理、替换或者其它处理措施对已验证了的运行保证产生可能的不利影响，则整个工艺系统还需要按所有要求重新试验，费用由承包人负责。因承包人技术工艺、性能指标达不到要求造成发包人损失的，由承包人负责赔偿。

（2）承包人负责牵头查明原因，明确设计、施工等各方责任及责任占比。

（3）承包人向发包人提交的履约保函中包含本合同附件《安全文明施工协议》中约定的履约保证金，发包人有权对承包人进行安全考核，考核款项发包人可从承包合同履约保函中扣除，或从发包人应付予承包人的任一笔合同款项中扣除。

6.工程竣工验收通过，承包人送交竣工验收报告的日期为实际竣工日期。工程按发包人及相关单位要求修改后通过竣工验收的，实际竣工日期为承包人修改后提请发包人验收合格的日期。

7.工程未经竣工验收或竣工验收未通过的，承包人不得向资产权属单位提出移交请求。

8.承包人未按资产权属单位要求及时准确的完成资产移交的，发包人不予接收结算资料。

（二）竣工结算

1.工程竣工验收报告经发包人且已向资产权属单位完成资产移交并认可后【14】天内，承包人向发包人递交竣工结算报告及完整的结算资料，双方按照协议书约定的合同价款及专用条款约定的合同价款调整内容以及结算方式，进行工程竣工结算。

2.工程竣工验收报告经发包人且已向资产权属单位完成资产移交并认可后【28】天内，承包人未能向发包人递交竣工结算报告及完整的结算资料，造成工程竣工结算不能正常进行或工程竣工结算价款不能及时支付，承包人承担工程的保管责任。

（三）质量保修

1.承包人应按法律、行政法规或国家关于工程质量保修的有关规定及质量保修书的约定，对交付发包人使用的工程在质量保修期内承担质量保修责任。

2.质量保修工作的实施。承包人应在工程竣工验收之前，与发包人签订质量保修书。质量保修书的主要内容包括：

（1）质量保修项目内容及范围；

（2）质量保修期；

（3）质量保修责任；

（4）质量保修金额及支付方法。质量保修书是本合同组成部分。

3.保修期结束后，如发生工程质量问题（包括但不限于设计、施工或乙供设备原始瑕疵导致的缺陷），承包人仍应根据发包人要求立即采取补救措施并赔偿发包人因此产生的全部损失（包括可预见性损失等），不得以质保期届满或质保金已退还为由予以拒绝。发包人有权要求联合体主办方先行承担全部修复、更换、赔偿义务，事后承包人各方之间可根据责任划分或内部约定进行内部追偿，发包人对此不承担任何责任。若承包人响应或采取补救措施不及时，为防止损失进一步扩大，发包人有权单方委托第三方进行补救，产生的一切费用由承包人承担，发包人有权要求联合体主办方先行承担或要求承包人全部主体共同承担，若联合体主办方先行承担的，事后承包人各方之间事后可根据责任划分或内部约定进行内部追偿，发包人对此不承担任何责任。

**十、违约和争议**

（一）违约

1.当发生下列情况时，承包人承担违约责任，赔偿因其违约发包人造成的损失。双方在专用条款内约定承包人赔偿发包人损失的计算方法或者承包人应当支付违约金的数额或计算方法。

（1）因承包人原因不能按照协议书约定的竣工日期或顺延的工期竣工；

（2）因承包人原因工程质量、设计方案、质量安全、现场文明施工、设备材料采购、工期进度等目标达不到协议书约定的目标标准；

（3）承包人应及时响应发包人的指令，对发包人的指令响应不及时超过（含）三次及以上的，自第三次起每逾期一天，承包人向发包人支付【1500】元/天作为违约金，直至完成发包人的指令，违约金不超过合同价款的【20】%。

（4）联合体的承包人应对其中一名承包人的违约行为承担连带责任，所产生违约责任及给发包人造成的全部损失应由所有承包人共同承担。

（5）承包人不履行合同义务或不按合同约定履行义务的其他情况。

2.一方违约后，另一方要求违约双方继续履行合同时，违约方承担上述违约责任后仍应继续履行合同。

（二）争议处理

1.发包人承包人在履行合同时发生争议，可以和解或者要求有关主管部门调解。当事人不愿和解、调解或者和解、调解不成的，双方可以在专用条款内约定以下一种方式解决争议：

第一种解决方式：双方达成仲裁协议，向约定的仲裁委员会申请仲裁；

第二种解决方式：向有管辖权的人民法院起诉。

2.发生争议后，除非出现下列情况的，双方都应继续履行合同，保持工程连续实施，并保护好已完工程：

（1）单方违约导致合同确已无法履行，双方协议停止；

（2）调解要求停止工程实施，且为双方接受；

（3）仲裁机构要求停止本工程实施；

（4）法院要求停止本工程实施。

**十一、其他**

（一）工程分包

1.承包人按专用条款的约定分包所承包的部分工程，并与分包单位签订分包合同。非经发包人同意，承包人不得将承包工程的任意部分分包。

2.承包人不得将其承包的全部工程转包给他人，也不得将其承包的全部工程肢解以后以分包的名义分别转包给他人。

3.工程分包不能解除承包人任何责任与义务。承包人应在分包场地派驻相应管理人员，保证本合同的履行。分包单位的任何违约行为或疏忽导致工程损害或给发包人造成其他损失，承包人承担连带责任。

（二）不可抗力

1.不可抗力事件是指合同双方在签署本合同时不能预见、不能避免并不能克服的客观情况。包括：地震、台风、水灾、火灾，以及政府行为、战争、瘟疫等。

2.若任何一方因不可抗力事件不能履行本合同，应及时通知对方，并在不可抗力发生后【10】天内向对方提供有关不可抗力发生的有效证明。

3.受不可抗力事件影响的一方应迅速采取合理的措施，尽量减少因不可抗力事件给各方带来的损失。如果未能尽其努力采取积极的措施减少不可抗力事件的影响，则该方应承担由此而扩大的损失。

4.如果发生影响履行本合同的不可抗力事件，则双方应及时协商制定并实施补救计划和合理的替代措施，减少或消除不可抗力事件的影响。

5.不可抗力影响合同履行超过【60】天的，双方均有权解除合同，由此产生的损失由双方平均分担。

（三）担保

发包人承包人为了全面履行合同，可以互相提供担保。提供担保的内容、方式和相关责任，双方除在专用条款中约定外，被担保方与担保方还应签订担保合同，作为本合同附件。

（四）合同解除

1.发包人承包人协商一致，可以解除合同。

2.发生本通用条款第“十一（一）2”款禁止的情况，承包人将其承包的全部工程转包给他人或者肢解以后以分包的名义分别转包给他人，发包人有权解除合同。

3.有下列情形之一的，发包人承包人可以解除合同：

（1）因不可抗力致使合同无法履行；

（2）因一方违约（包括因发包人原因造成工程停建或缓建）致使合同无法履行。

4.合同解除后，不影响双方在合同中约定的结算和清理条款的效力。

（五）合同生效与终止

1.双方在协议书中约定合同生效方式。

2.发包人承包人履行合同全部义务后，本合同即告终止。

（六）补充条款

双方根据有关法律、行政法规规定，结合工程实际，发包人、承包人双方经协商一致后，可对本通用条款内容具体化、补充或修改，在专用条款内约定。

**第三部分 专用条款**

**一、词语定义及合同文件**

（一）合同文件及解释顺序

1.合同文件组成及解释顺序：

（1）本合同协议书及在履行本合同过程中签订的补充协议；

（2）中标通知书；

（3）本合同专用条款；

（4）本合同通用条款；

（5）招标文件；

（6）相关的标准、规范及有关技术文件；

（7）图纸；

（8）投标文件。

合同履行中，发包人承包人有关工程的洽商、变更等书面协议或文件视为本合同的组成部分。

2.当同一顺位的合同文件内容含糊不清或不相一致时，以在后形成的合同文件进行优先解释；仍然无法释疑的，由发包人承包人协商解决。双方也可以提请负责监理的工程师作出解释。双方协商不成或不同意负责监理的工程师的解释时，按本专用条款第“十（二）”条关于争议的约定处理。

（二）图纸

1.发包人向承包人提供必要的厂房屋顶建筑平面图、结构图和现有电力系统图、地下管线图纸的图纸套数：【壹套】；

2.承包人对图纸的保密要求：【执行通用条款第“一（三）2”款要求】。

**二、双方一般权利和义务**

（一）发包人工作

发包人应按约定的时间和要求完成以下工作：

1.合同签订后【3】日内，发包人向承包人提交本项目政府相关许可手续文件（包括光伏发电项目备案证在内），厂房屋顶建筑平面图、结构图和现有电力系统图、地下管线图的图纸，并协调乙方进场施工相关手续。

2.发包人项目负责人：

姓名：【 】，联系方式：【 】。

（二）承包人工作

承包人应按约定时间和要求完成以下工作：

1.承包人应向发包人提供月度和每周工程进度计划及相应统计报表和工程事故报告。

2.承包人应对农民工工资支付负总责。

3.承包人应配备劳资管理员，建立用工管理台账，对本单位劳动用工实施监督管理，掌握施工现场用工、考勤、工资支付等情况。

4.承包人应在工程施工合同签订之日起30日内在工程建设项目所在地银行业金融机构开立专项用于支付农民工工资的专用存款账户，并与发包人、开户银行签订资金管理三方协议。

5.承包人应妥善保存专用账户开设与使用、用工管理台账及本单位招用的及工资支付台账相关资料备查。

6.承包人应在施工现场或施工项目部醒目位置设立维权信息告示牌。

7.承包人根据工程实施进度及业主要求及时向供电部门申报停电计划。

8.保修期结束后，如发生工程质量问题（包括但不限于设计、施工或乙供设备原始瑕疵导致的缺陷），承包人仍应根据发包人要求立即采取补救措施并赔偿发包人因此产生的全部损失（包括可预见性损失等），不得以质保期届满或质保金已退还为由予以拒绝。发包人有权要求联合体主办方先行承担全部修复、更换、赔偿义务，事后承包人各方之间可根据责任划分或内部约定进行内部追偿，发包人对此不承担任何责任。若承包人响应或采取补救措施不及时，为防止损失进一步扩大，发包人有权单方委托第三方进行补救，产生的一切费用由承包人承担，发包人有权要求联合体主办方先行承担或要求承包人全部主体共同承担，若联合体主办方先行承担的，事后承包人各方之间事后可根据责任划分或内部约定进行内部追偿，发包人对此不承担任何责任。

9.承包人项目经理：

姓名：【 】，联系方式：【 】。

**三、施工组织设计工期**

（一）进度计划

自合同签订后60天内完成竣工。

（二）工期延误

1.双方约定工期顺延的其他情况：

（1）发包人未按本合同专用条款第“二（一）1”款的约定，提交本项目政府相关许可手续文件（包括光伏发电项目备案证在内），厂房屋顶建筑平面图、结构图和现有电力系统图、地下管线图纸的图纸。

（2）发包人未提供现场施工所需的必要条件（签约前承包人应以书面形式向发包人出具）。

2.因承包人自身责任造成工期延误，每延误一天，发包人有权扣罚承包人项目合同总额的【万分之五】的罚金。

**四、质量与验收**

（一）质量标准

1.质量标准的评定按国家现行施工验收规范。国内没有相应标准、规范的，参照类似标准、规范，没有类似标准规范的，按行业标准或由双方协商。

2.双方对工程质量有争议，由双方同意的工程质量检测机构鉴定，双方未能达成一致意见的，由发包人指定，承包人无正当理由应无条件接受，所需费用及因此造成的损失，由责任方承担。双方均有责任，由双方根据其责任分别承担。

3.根据《建设工程质量检测管理办法》（建设部令第141号）第十二条规定，建设工程质量、安全检测业务应由建设单位依法委托。

（二）隐蔽工程和中间验收

工程具备隐蔽工程验收条件或中间验收条件，承包人三级自检合格后，填制记录表（包括验收范围、数量、质量等），应于验收前【3】日书面通知发包人，发包人接通知后【3】天内组织相关单位到场验收，经验收合格后方可进行下一工序的施工。

**五、安全施工**

在签订本合同时必须签订《安全文明施工协议》作为本合同的附件。

**六、合同价款与支付**

1.合同固定含税成交单价合计 元/W，由施工、设备、服务三类别组成：

（1）施工部分：固定含税成交单价 元/W：

（2）设备部分：固定含税成交单价 元/W：

（3）服务部分：固定含税成交单价 元/W。

具体价格明细详见下附表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 含税成交单价（元/W） |  | | |
| 项目内容 | 设备 | 施工 | 服务 |
| 占比权重（%） |  |  |  |
| 对应占比权重含税成交单价（元/W） |  |  |  |
| 税率 | 13% | 9% | 6% |

2.合同暂定总价 元（大写： ），由施工、设备、服务三类别组成（各类别暂定含税总价=合同暂定总价\*各类别占比权重）：

（1）施工部分：暂定含税总价为 元（大写： ），该金额包含安措费含税 元（安措费为施工部分暂定含税总价的2.5%，税率为9%）：

（2）设备部分：暂定含税总价为 元（大写： ）：

（3）服务部分：暂定含税总价为 元（大写： ）。

3.合同结算方式为单价包干，按实结算。结算价=含税成交单价\*实际装机容量（以竣工直流侧装机容量为准）。增值税税率以实际开票为准。

4.本项目采取固定单价包干，每瓦单价不因承包人或发包人因素调整。当项目因场地方或物业单位等原因导致项目发生重大变更，需要重新进行可行性研究报告评审批复。甲乙双方按照重新批复的项目投资决策立项范围和金额另行签订补充协议。

5.以上每瓦价格为含税价格，其中，承包人就设备材料及备品备件、专用工具费（简称设备费）向发包人开具13%税率的增值税专用发票，就建筑、安装工程费（简称施工费）、其它费用等价款向发包人开具9%税率的建筑安装业增值税专用发票，就设计、技术服务、调试、并网报装及其他费用（简称服务费）、并网接入（设计费）等价款向发包人开具6%税率的服务业增值税专用发票。如发生则据实结算，应根据费用所属类型税率开具相应发票；如未发生，则不支付。

6.在出现下述情况时，工程价款可由发包人和承包人协商进行适当合理的调整：

1. 由发包人主动提出的变更，与招标时的项目规模与需求相比较，增大了增容规模或扩大了承包范围（需有发包人及监理单位出具的书面变更函、签证、补充协议等必要的文件作为调价依据）；
2. 由于发包人的指令或未能提供施工条件，造成工期顺延，带来承包人的窝工费、材料设备看管费、租赁设备频繁进出场等费用（承包人需主动、及时的以书面形式提出上述费用申请供发包人和监理单位审核确认）。
3. 付款方式：

**如果本项目的成交/中标供应商、合同签订的承包人为联合体，则本合同项下的所有合同款均由发包人直接向联合体主办方支付。**

1.合同签订并开工报审合格后，发包人收到承包人提供合格的请款函、履约保函（见索即付保函）、工资保证金和相应金额的合法等额增值税发票后30日内，向承包人支付合同暂定总价的30%款作为预付款（包含施工部分暂定含税总价2.5%款的安措费），支付方式为转账；

2.承包人完成农民工专款账户设立、主要设备及材料到货，发包人向承包人支付至合同暂定总价的50%款作为进度款，支付方式为转账；

3.施工完成，并网投产并经发包人代表竣工验收合格后30日内，发包人向承包人支付至合同暂定总价的70%款作为进度款，支付方式为3个月期的商业承兑汇票；

4.项目竣工验收合格，通过竣工后试验及90日的试运行考核、移交后，发包人收到承包人提交的结算申请资料后30日内完成结算审核并确定合同结算金额。结算审核完成后，发包人在收到承包人提交的等额增值税发票后30日内支付尾款，其中设备、服务部分支付至合同结算金额的100%，施工部分支付至合同结算金额的97%（若结算审核发现承包人实际投入的安措费未达到施工部分暂定含税总价的 2.5%，则施工部分的合同结算金额将对承包人未实际投入的安措费差额进行扣减后支付），支付方式为3个月期的商业承兑汇票；

5.扣除施工部分结算金额的3%作为质量保证金，质量保证金可通过发包人扣除施工部分结算金额或承包人提供银行质量保函的方式进行：若以扣除施工部分结算金额的3%作为质量保证金的，因本工程存在工程、防水等质保期，故质保金根据不同质保期分比例返还：工程质保期届满后返还质保金的2%，防水质保期届满后返还质保金的1%。每项质保期届满后30天内且本工程未发生质量问题时，承包人可根据发包人要求提交相应金额的请款资料办理质保金支付申请手续，支付方式为转账；若承包人向发包人提供与施工部分结算金额的3%等额的银行质量保函作为质保金的，发包人在承包人满足支付除质保金以外工程款条件及提交发包人要求的请款资料后，向承包人一次性支付剩余全部尾款，支付方式为3个月期的商业承兑汇票；

6.以上款项支付，涉及境外支付的，延长30个工作日。

**七、工程变更**

因承包人责任或失误引起的设计变更或修改，导致合同价款的增减，由承包人承担，延误的工期不予顺延。

**八、竣工验收**

竣工验收及资产移交

工程（包括单项工程）竣工，施工单位向发包人提交竣工验收报告，并向发包人提交验收申请后【14】天内，发包人在【14】天内验收完毕。如工程验收不合格的，由施工单位返修后再进行验收，直到验收合格为止，由此发生的费用由施工单位承担。若发包人在规定时间内未能组织验收，应及时通知施工单位，双方另行协商验收日期。

**九、质量保修**

（一）质保期：工程质保为24个月，防水为60个月，其中乙方供应的设备、材料质保期按国家或行业有关规定期限执行。

1.保修责任范围：凡属承包人设计、施工原因及验收后，移交前施工单位保管不力、以及施工单位提供的材料造成工程范围各部位、部件、整体或单位、整件或单件的损坏、脱落、丢失、开裂等，均属承包人保修责任范围。

2.保修内容包括：合同价款（含补充合同价款）所包含的工程项目、设计变更或修改、现场签证或文字约定，双方或多方会议纪要约定的全部内容。

3.保修费用：由承包人负责全部费用。

4.保修期间，承包人应在接到资产权属单位书面通知后【3】天内派人修理，否则资产权属单位可委托其它单位或人员修理，所需费用由承包人承担。

5.保修期结束后，如发生工程质量问题（包括但不限于设计、施工或乙供设备原始瑕疵导致的缺陷），承包人仍应根据发包人要求立即采取补救措施并赔偿发包人因此产生的全部损失（包括可预见性损失等），不得以质保期届满或质保金已退还为由予以拒绝。发包人有权要求联合体主办方先行承担全部修复、更换、赔偿义务，事后承包人各方之间可根据责任划分或内部约定进行内部追偿，发包人对此不承担任何责任。若承包人响应或采取补救措施不及时，为防止损失进一步扩大，发包人有权单方委托第三方进行补救，产生的一切费用由承包人承担，发包人有权要求联合体主办方先行承担或要求承包人全部主体共同承担，若联合体主办方先行承担的，事后承包人各方之间事后可根据责任划分或内部约定进行内部追偿，发包人对此不承担任何责任。

**十、违约和争议**

（一）违约

1.本合同中关于发包人违约的具体责任如下：若因发包人原因引起的不按合同约定支付工程款应承担的违约责任：发包人未按合同约定支付合同价款的，每逾期一天，发包人向承包人支付未付款的【0.3】‰作为违约金，违约金不超过合同价款的【5】%。

2.本合同中关于承包人违约的具体责任如下：

（1）承包人逾期竣工应承担的违约责任：

由于承包人原因，违反协议书第三条合同工期要求的，每逾期一天，承包人向发包人支付本合同价款的【0.5】‰作为违约金，违约金不超过合同价款的【5】%。

（2）根据通用条款第“四（一）1”款，承包人因施工质量不达标应承担的违约责任：

承包人施工过程中出现施工质量问题，经发包人二次书面通知仍不予改正的，发包人有权解除合同，由此造成的实际损失，由承包人负责，发包人可自行委托第三方进行整改，由此产生的费用由承包人承担。

3.双方约定的承包人其他违约责任：

（1）承包人未经发包人书面同意将工程违法转包、违规分包的，发包人有权解除合同，并向承包人主张相当于合同价款的【30】%的惩戒性违约金，除此之外，承包人仍须赔偿发包人因此造成的全部损失。

（2）工程竣工验收报告经发包人且已向资产权属单位完成资产移交并认可后【14】天内，承包人必须将结算定案资料送交（移交）发包人审核，包括但不限于：

①竣工验收报告；

②工程量验收验证表；

③工程结算书；

④领料单；

⑤完成向资产权属单位移交的书面凭证。

承包人逾期提交的，每延迟一天，扣除承包人该工程结算审定价款的【0.5】‰为违约金，违约金不超过合同价款（包括质保金）的【5】%。

（3）承包人有其他合同违约行为或是违法行为的，发包人有权视违约程度采取不予支付工程款、解除合同、追究违约责任等措施。

3.承包人不配合发包人执行《保障农民工工资支付条例》（国务院令第724号）相关规定的以及违反本协议相关约定的，视为承包人违约，发包人有权要求承包人限期改正并按每次【5000】元支付违约金，承包人上述违约行为超过【3】次，发包人有权单方解除本合同，并要求承包人另外支付违约金【10000】元。承包人不配合发包人实施上述工资代发制度导致的一切法律后果由承包人承担，因此造成发包人损失的，发包人有权要求承包人赔偿一切损失。

4.发生农民工向发包人讨薪事件的，承包人应在【24】小时内处理，并向发包人提供欠付工人工资清单，发包人有权直接向讨薪工人支付；如承包人未在【24】小时内向发包人提供欠付工人工资清单或妥善处理欠薪问题的，发包人有权根据讨薪人员主张的金额先行发放，届时在应付承包人工程款中直接抵扣。农民工以信访等任何形式向发包人或发包人股东单位主张工资，均视为承包人违约，承包人应按工程结算款的20%向甲方支付惩戒性违约金，发包人有权从应付承包人的工程款中直接抵扣。如发包人支付金额超过未付承包人工程款金额的，发包人有权向承包人追索超付金额。

5.守约方为维权所支出的费用包括但不限于律师费、诉讼费、保全费、担保费、调查取证费、差旅费等，均由违约方承担。

（二）争议处理

1.本合同在履行过程中发生争议，应首先通过协商的方式解决，协商不成，按以下第【（1）】种方式解决：

（1）向工程所在地人民法院起诉。

（2）提交【广州】仲裁委员会【/】分会（仲裁地点为【/】）仲裁，按照申请仲裁时该会有效的仲裁规则进行仲裁。仲裁裁决是终局，对双方均有约束力。

2.在诉讼或仲裁期间，本合同不涉及争议部分的条款仍须履行。

**十一、其他**

（一）工程分包

1.本工程分包的工程范围和分包施工单位需经发包人书面同意。

2.对于非主体、非关键性工程，承包人不具备相应资质的，需经发包人审核批准后分包给具有相应资质和能力的专业单位实施。

（二）不可抗力

双方关于不可抗力的约定：

1.自然灾害，如地震、飓风、台风、海啸、水灾、瘟疫或火山活动；

2.战争、敌对行动（不论宣战与否）、入侵、外国敌人的行动、战时动员、征用或禁运；

3.叛乱、暴乱、军事政变、篡夺政权，或内战；

4.由于任何爆炸性核装置或其核部件的任何核燃料或核燃料燃烧后的核废物、放射性有毒炸药，或其他有害物质所引起的放射性污染；

5.暴乱、骚乱或混乱（完全由承包人或其分包人的雇员引起的除外）；

6.政府当局颁布新的法律、政策、行政措施而致使合同不能履行。

（三）合同生效与终止

本合同一式【肆】份，发包人持【贰】份，承包人持【贰】份，具有同等法律效力。

（四）补充条款

1.发包人与承包人双方在施工中的安全责任按照双方签订的《安全文明施工协议》所规定的条款执行。

2.发包人与承包人双方的廉洁责任按照双方签订的《廉洁协议书》所规定的条款执行。

3.本合同未尽事宜，双方另行签订书面补充协议。

合同附件：

附件一、安全文明施工协议

附件二、廉洁协议书

附件三、工程施工质量保修责任书

附件四、主要设备材料选用技术规范（第四版）

附件五、广州南方电力集团科技发展有限公司光伏设备和施工技术规范

附件六、广州南方电力集团科技发展有限公司分布式光伏电站竣工验收规范

附件七、保密协议

附件八、银行保函

附件一：

**对应合同编号： NDKJ-202XXX-GYL-XX**

**安全文明施工协议**

**项目名称： XXXXXXXXXX**

**发包人（甲方）：广州南方电力集团科技发展有限公司**

**承包人（乙方）：（联合体主办方）XXXXXXX、（联合体成员方）XXXXXXX**

为保证项目施工安全，防止事故的发生，明确甲、乙双方的安全责任，根据《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国建设工程安全生产管理条例》等相关法律法规，以及中国南方电网有限责任公司、工程所在地电网公司、广州南方投资集团有限公司、广州南方电力集团科技发展有限公司有关安全管理制度的各项规定，结合本工程特点，经甲、乙双方协商一致，签订本协议。

**一、甲方安全责任**

（一）甲方有权要求乙方提供如下资料送甲方安全监管部门审查：

1.营业执照和与项目承包相关的资质证书，法人代表资格证书，施工安全资质证书。

2.施工简历和近三年的安全施工记录。

3.施工负责人、工程技术人员和员工技术素质符合要求，特种作业人员必须持有政府主管部门颁发的有效证件。

4.具有两级机构的承包方，必须设有专职安全管理机构；施工队伍超过30人的设专职安全员；施工队伍超过30人以下的设兼职或专职安全员。提供已设立上述机构或人员的相关材料。

5.甲方要求提供的其他资料。

6.未提供以上材料或审查不合格的承包商，不允许开工。分包商的安全资质由甲方的项目管理部门和承包商共同审查。

（二）甲方有权对乙方参与施工的人员进行安全技术知识和安全工作规程的抽考，凡没有参加安全考试人员或考试不合格人员，甲方有权要求乙方停止现场作业，直到该人员考试合格为止。

（三）甲方的项目管理部门有责任向乙方进行全面对口的安全技术交底。并要求乙方指定专人协调安全事宜，包括施工现场安全措施布置情况、设施设备运行情况、危险区域或部位、安全注意事项、生产运行现场应急疏散要求等。

（四）甲方的项目管理部门有责任审批乙方编制的涉及生产运行区域、设备的施工方案，配合乙方做好生产运行现场的安全措施。

（五）甲方项目管理部门有责任协助并督促检查乙方履行安全生产、防火管理等安全义务。甲方有权检查督促乙方执行有关安全生产方面的工作规定，对乙方不符合安全文明施工的行为进行制止、纠正并发出安全整改通知书、现场罚款通知单，直至清退出场。

（六）甲方的项目管理部门有责任向乙方提供项目必要的图纸及有关安全技术资料。

**二、乙方安全责任**

乙方作为工程项目的承包商，无论本单位或分包商在工程施工过程中发生的人身伤害、设备损坏事故均须承担全部安全责任（甲方原因导致的事故除外）。并切实履行以下安全责任：

（一）乙方的法定代表人或授权委托人对项目安全负有全面的领导责任。

（二）乙方项目经理对施工现场的安全工作负有全面的直接领导责任。

（三）乙方保证执行“谁施工、谁负责”施工安全的原则，同时认真落实和执行施工方案及“四措”（组织措施、安全措施、技术措施、环境保护措施）。

（四）项目的安全措施费，乙方必须做到专款专用，严禁挪作它用。

（五）必须建立现场安监机构，其人员配备应符合规定要求并履行相关职责，并报甲方备案。

（六）乙方保证为现场所有工作人员（含劳务合作人员）配备符合国家标准的有乙方公司标志的个人基本劳动保护用品。

（七）乙方保证按照国家法律法规为现场所有工作人员（含劳务合作人员）购买工伤保险。

（八）特种作业（操作）人员，必须经过有关部门的安全技术培训，并经考试合格，持证上岗。

（九）对所属人员进行安全生产教育和培训，保证作业人员具备必需的安全生产知识和技能，并督促现场所有作业人员参加安全考试。

（十）对施工人员身体健康、精神状况全面了解、掌握，不适应现场安全施工要求的不准开工；严禁使用未成年工和不适应现场安全施工要求的老、弱、病、残人员进行施工。

（十一）开工前向包括分包商在内的全体施工人员进行自上而下的安全技术交底，使全体施工人员均能掌握工程特点及施工安全措施。

（十二）开工前对施工机械、工器具及安全防护设施、安全用具进行检查，确保符合安全标准要求，不超过检验周期。

（十三）乙方所承担的新建、扩建、改建（节能改造）项目必须编制安全措施或作业指导书，复杂的和危险性较大的工程，乙方应制定专项施方案，经甲方审查合格后实施。无安全措施和专项施工方案不允许开工。

（十四）进入电力生产区域或业主高低压配电室施工，必须严格执行工作票制度；对规定可以不办理工作票的工作，开工前应征得值班负责人的同意方可进入施工现场。

（十五）经常开展施工作业现场安全检查，及时发现和纠正作业人员违章行为，及时消除安全生产隐患，自觉接受甲方及其他工程项目管理单位的安全监督，对存在问题或隐患及时组织整改。

（十六）事故发生后，应严格按照《中国南方电网有限责任公司电力事故事件调查规程》（QCSG210020-2021）要求执行，及时、准确报告事故情况，并迅速采取有效措施，开展应急抢救处理工作，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失，不得隐瞒不报、谎报或者拖延不报，不得故意破坏事故现场、毁灭有关证据；有关事故报送的具体要求规定如下：

1.发生一般人身事故应在1小时内报送甲方安全监管部门；发生国务院《特别重大事故调查程序暂行规定》所规定的特大事故，还必须同时报送当地政府安全监管机构和公安部门。

2.突发事件发生后，各级单位应在事发1小时内报送至公司安全监管部。

3.发生所有人身事故和五级以上安全事件均要编写事故事件调查报告，并在10个工作日内，上报甲方安全监管部。

（十七）加强项目的分包管理，对项目分包情况必须上报甲方项目管理部门，经甲方项目管理部门审核分包单位资质并同意分包后方可将部分非主体工程分包。乙方对项目分包情况隐瞒不报或虚报、伪造分包单位资质和安全资质，一经甲方查出，扣除全部安全保证金。

**三、安全生产管理原则**

（一）坚持“谁主管，谁负责”、“管生产必须管安全”的原则。

（二）坚持安全生产（“三不伤害”）的原则；安全生产（“四不放过”）的原则；安全生产（“五同时”）的原则；落实“安全一票否决”制度。

（三）贯彻南方电网“一切事故都可以预防”的安全理念。

**四、安全生产目标**

（一）不发生三级及以上生产安全事故事件。

（二）不发生四级及以上员工和承分包商人身事故事件。

（三）不发生有责任的涉电公共安全事故事件。

（四）不发生对公司有较大不良影响的安全事件。

（五）不发生三级及以上网络安全事件。

（六）不发生负有同等及以上责任的较大及以上道路交通事故。

（七）不发生有管理责任的办公及生产场所一般及以上消防火灾事故。

（八）不发生因防范自然灾害履职不到位引发一般及以上生产安全事故。

（九）制定并落实本单位安全生产检查计划，安全生产非法违法行为举报投诉查办率达到100％。

**五、安全事故事件考核**

（一）安全保证金提留：按照双方承包合同执行。

（二）安全事故处理费用支付约定：

除按照双方安全协议执行外，如乙方不履行本规定的安全责任,发生人身伤亡事故,发生设备损坏、环境污染事故,发生条重、特大火灾事故，由此引起的一切损失，均由乙方负责。上述损失、违约金及有关事故处理发生的费用，一般情况下，甲方将首先从预留的安全保证金中扣除，如果没有预留安全保证金或预留的安全保证金不足以支付时，甲方将直接从项目承包合同任一笔应付款项中扣除,若无应付款项或应付款项不足以支付时，甲方将直接提取银行履约保函支付,若未开具银行履约保函或银行履约保函也不足以支付时, 甲方有权通过法律途径向乙方追索。甲方也有权根据实际情况，调整上述支付方式的执行顺序。

（三）安全未遂事故和违章作业处罚约定：

如乙方发生违反本责任书规定,违章作业或造成未遂事故，甲方均将依据本责任书条款开出《现场罚款通知单》。其罚款金额的支付均将从承包主合同任一笔合同应付款中扣留。直至整个项目验收投运后，方可与乙方办理返还结算手续。

（四）安全考核处罚条款：

1.乙方施工中造成人身轻伤的，每一人次扣罚人民币二万元，造成人身重伤的，每一人次扣罚人民币二十万元，造成人身死亡的，每一人次扣罚人民币五十万元。

2.由于乙方责任造成设备损坏、环境污染事故，一切损失由乙方负责赔偿。

3.由于乙方责任发生重、特大火灾事故，一切损失由乙方负责赔偿。

4.由于乙方责任发生未遂事故，每次扣罚人民币2000--5000元。

5.乙方人员发生下列违章、“三类严重违章”（“计划外作业（A01、B01）、使用不合格工器具（A27、B43）及高处作业未系安全带（A19）”简称“三类严重违章”，下同）及《现场作业违章扣分通用条款（2025版）》（见附件）情况，被甲方人员发现时，立即予以制止或责令其立即整改，甲方并可根据情节向乙方发出《现场罚款通知单》，乙方将按第“五（三）”、“五（四）6”条约定执行处罚：

（1）未经三级安全教育考试合格从事生产工作的。

（2）不正确佩戴安全帽或工作人员在工作中不按规定正确着装；高处作业不系安全带或安全带的安全绳未系在牢固的构架上。

（3）高处作业人员不用绳索传递工具、材料，随手上下抛掷东西，高处作业用的器具无防坠落措施。

（4）使用不合格安全工器具（如：未进行定期试验、外观破损等）；使用不合格施工机具（如：砂轮机无保护罩等）。

（5）非特种作业人员从事特种作业工作的。

（6）临时用电使用不规范（如：使用没有“一机一闸一保护”的电源）。

（7）装设的接地线不符合安规要求；电焊机接地线未正确压接。

（8）在所列安全措施未全部实施前工作人员开始作业。

（9）非操作工操作起重设备（指需专人操作的起重设备）。

（10）在起重吊物下行走或站立。

（11）吊物捆扎、吊装半方法不当，在吊物上堆放、悬挂零星物件。

（12）进行起吊作业，安全距离不够。

（13）起吊作业时未设置监护人、安全围蔽措施。

（14）不按规定使用相应的安全工具进行操作。

（15）使用的电动工具金属外壳不接地或不装漏电保护器，使用中不戴绝缘手套。

（16）制定的安全措施不健全或与实际不符，使用中导致事故发生或延误事故处理。

（17）凭借栏杆、脚手架、瓷件、管道、电缆托架起吊物件。

（18）工作或休息时倚靠栏杆或坐立在栏杆、脚手架上。

（19）在机械的转动、传动部分保护罩上坐、立、行走。

（20）没有使用或不正确使用劳动保护用品，如使用砂轮、电焊机不戴护目眼镜等。

（21）在易燃、易爆区携带火种、穿带铁钉、铁掌的鞋等。

（22）动火作业不按规定办理动火工作票。

（23）安排未经培训并考试合格的人员上岗。

（24）将车辆交给无证人员贺驶，违章操作或违章行驶。

（25）各种孔洞盖板掀开后未装设遮栏、警告标志。

（26）擅自跨越安全遮栏。

（27）照明行灯不按规定电压使用。

（28）不按规定装设安全防护网。

（29）生产现场吸烟或检修现场有烟头、流动吸烟。

（30）随意挪用现场安全设施或损坏现场安全标志。

（31）焊接工作用的气瓶与明火距离小于安全规定距离。

（32）焊接、切割工作前，未清理周围的易燃物，工作后未检查、清理现场遗留物。

（33）无正当理由挪用消防器材。

（34）在金属容器内同时进行电焊和气焊、气割或其他工作。

（35）动火作业现场附近有与其相抵触的工作，不具备安全距离和安全时间间隔。

（36）临边作业未采取安全防护措施。

6.安全违章行为的处罚：

（1）双方约定，发生乙方负有责任的现场安全违章行为，甲方有权可对其作出经济处罚，其中发生“三类严重违章”（“计划外作业（A01、B01）、使用不合格工器具（A27、B43）及高处作业未系安全带（A19）”简称“三类严重违章”。）及《现场作业违章扣分通用条款（2025版）》（见附件）中涉及的其他A、B类违章行为的，按照以下标准在工程款中进行经济扣罚:

**安全违章行为经济扣罚标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **违章类型** | **南方投资集团查处** | **甲方或监理公司查处** |
| 三类严重违章 | 15000 元/起 | 10000 元/起 |
| A类违章 | 15000 元/起 | 8000 元/起 |
| B类违章 | 10000 元/起 | 5000 元/起 |
| 说明:本合同履约期内，上述被不同层级单位查处违章分别从第二起开始，每增加一起，在相应类型违章上一起处罚金额的基础上加扣相应金额，即：三类严重违章及A类违章每起加扣5000元、B类违章每起加扣3000元。 | | |

对发生A类违章的乙方违章直接责任人员，永久取消其在南方投资集团范围的作业资格。

（2）双方约定，发生乙方负有责任的现场安全违章行为，甲方有权对其作出经济处罚；发生《现场作业违章扣分通用条款（2025版）》（见附件）中涉及的C、D类违章行为的，按照以下标准在工程款中进行经济扣罚：

**违章单位经济惩处标准（CD类违章）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **合同金额** | **南方投资集团查处违章** | | **甲方查处违章** | | **监理公司查处违章** | |
| **C类违章** | **D类违章** | **C类违章** | **D类违章** | **C类违章** | **D类违章** |
| 合同额大于100万 | 扣除1500元/起 | 扣除1000元/起 | 扣除1000元/起 | 扣除500元/起 | 扣除500元/起 | 扣除300元/起 |
| 合同额大于10万，小于100万 | 扣除1500元/起 | 扣除1000元/起 | 扣除1000元/起 | 扣除500元/起 | 扣除500元/起 | 扣除300元/起 |
| 合同额小于10万 | 扣除1500元/起，超过合同总额30%的按30%进行处罚 | 扣除1000元/起，超过合同总额30%的按30%进行处罚 | 扣除1000元/起，超过合同总额30%的按30%进行处罚 | 扣除500元/起，超过合同总额30%的按30%进行处罚 | 扣除500元/起，超过合同总额30%的按30%进行处罚 | 扣除300元/起，超过合同总额30%的按30%进行处罚 |
| 说明:本合同履约期内，上述被不同层级单位查处重复性违章分别从第二起开始，每增加一起，在相应类型违章基础上增加扣除相应金额一倍，例如:若甲方查出第一起C03违章扣除1000元，若南方投资集团查出第二起C03违章则扣除3000元（2×1500元），若甲方查出第三起C03违章则扣除3000元（3×1000元），以此类推。 | | | | | | |

（3）乙方违章直接责任人员问责考核按《关于进一步明确作业违章问责考核的通知》（南方电网安监〔2023〕12号）执行，履约期间如有更新，以双方确认的最新发文为准。   
 （4）乙方被网省公司、市局或城投层面越级查处的三类严重违章和其它发生乙方负有责任的现场安全违章行为一律按照6(1)、6(2)中南方投资集团查处的一倍处罚。

（5）乙方在施工过程中违反业主单位（场地方）的安全违章行为经济扣罚标准的，在相应类型违章上一起扣罚金额的基础上加扣业主单位（场地方）扣罚金额。

**六、附则**

（一）甲乙双方在执行本协议时发生争议，应当友好协商解决，若协商不成，任何一方提起诉讼时，可向工程所在地人民法院以诉讼程序解决。

（二）本协议有效期：自签订日之日起生效，至工程竣工验收签字之日终止。

（三）本协议一式肆份，双方各执贰份，自签名盖章之后生效。

**本协议书与本工程承包合同为一整体合同文件。**

（注：如承包人为联合体，该协议对联合体牵头人及联合体成员单位具有相同的法律效应。）

|  |  |
| --- | --- |
| 甲方（盖章）：  广州南方电力集团科技发展有限公司 | 乙方（盖章）：  （联合体主办方）XXXXXXX、（联合体成员方）XXXXXXX |
| 法定代表人（委托代理人）： | 法定代表人（委托代理人）： |
| 单位地址：广州市天河区平云路163号之四通讯大楼301室 | 单位地址：XXXXX |
| 签订日期： 年 月 日 | 签订日期： 年 月 日 |

**附件：**

《现场作业违章扣分通用条款（2025版）》

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **代码** | **违章现象** | **违章类型** | **扣分对象** | **安全生产禁令** |
| A01 | 未按规定办理线路、配电第一、二种工作票,厂站第一、二、三种工作票,带电作业工作票,紧急抢修工作票,检修申请单,动火工作票、书面布置记录票（包括施工作业票、二次措施单）开展现场作业。 | 两票文件 | 工作负责人 | 第七条:严禁未经批准作业、违规无票工作、违规无监护操作、违规解锁。 |
| A02 | 设备操作未根据操作要求办理相应的操作票或规范性书面记录，包括调度逐项、综合和许可操作命令票，现场电气操作票、现场电气操作记录票、新（改）建设备投产方案（操作步骤部分）。 | 两票文件 | 操作人 监护人 | 第七条:严禁未经批准作业、违规无票工作、违规无监护操作、违规解锁。 |
|
| A03 | 未经停电、验电、接地即开展作业，未按照工作票所列“应装设的接地”要求装设接地或工作地点未装设封闭接地，擅自变更接地位置。 | 两票文件 | 工作负责人 作业人员 | 第八条:严禁未按规定落实停电、验电、接地等防触电措施开展作业。 |
|
| A04 | 未完成工作票所列主要安全措施（开关、刀闸、接地）布置，工作许可人即进行工作许可。 | 两票文件 | 工作许可人 | 第八条:严禁未按规定落实停电、验电、接地等防触电措施开展作业。 |
| A05 | 工作票未经许可或工作票、分组工作派工单所列主要安全措施（开关、刀闸、接地）未全部落实前，工作负责人即安排作业人员作业或作业人员擅自开展作业。 | 两票文件 | 工作负责人 作业人员 | 第八条:严禁未按规定落实停电、验电、接地等防触电措施开展作业。 |
|
| A06 | 违章指挥、强令工作班人员冒险作业；未办理开工/复工手续擅自组织施工，或停工令执行不到位。 | 信息传递 | 违章指挥人员 | 第二条：严禁违章指挥、违章作业、违反劳动纪律和调度纪律。 |
| A07 | 电网运行方式安排违反“三个不安排”要求，设备超设计标准限额、超实际承载能力运行。 | 人员行为 | 相关人员 | 第四条：严禁安排安全裕度不足的电网运行方式。 第五条：严禁设备超限额、超能力运行。 |
|
| A08 | 在存在感应电、反送电触电风险的导地线等设备作业时，未使用个人保安线或接地线，或个人保安线或接地线未有效接地，丧失接地保护功能。 | 机具防护 | 相关人员 | 第八条:严禁未按规定落实停电、验电、接地等防触电措施开展作业。 |
| A09 | 跨越、邻近带电线路架设、拆除导地线施工时，未制定及落实防止导地线脱落、滑跑、反弹的保护措施。 | 人员行为 | 工作负责人 | 第八条:严禁未按规定落实停电、验电、接地等防触电措施开展作业。 |
| A10 | 现场工作中，工作人员或机具与带电体不能保持规定的安全距离且未采取有效措施，如：在多回线路杆塔进行非带电作业时进入带电侧横担；被砍树木与带电运行的线路安全距离不足且未采取控制树木倾倒方向或未采用绝缘隔离等防护措施；在带电设备附近进行吊装作业时，安全距离不够且未采取有效措施；试验中的高压引线及高压带电部件与周围人员的距离小于规定的安全距离。 | 人员行为 | 工作负责人 作业人员 | 第八条:严禁未按规定落实停电、验电、接地等防触电措施开展作业。 |
|
| A11 | 擅自扩大工作票所列工作范围开展工作，超越绝缘隔板、安全遮栏（围栏）与临近带电体安全距离不足开展工作，或实际开展的作业与工作票内容无关，且安全措施不满足要求。 | 人员行为 | 工作负责人 作业人员 | 第七条:严禁未经批准作业、违规无票工作、违规无监护操作、违规解锁。 |
|
| A12 | 未经许可且未落实防触电措施，即擅自打开带电开关柜的前、后盖板，静触头绝缘挡板等隔离装置。 | 人员行为 | 作业人员 | 第八条:严禁未按规定落实停电、验电、接地等防触电措施开展作业。 |
| A13 | 违规使用解锁钥匙或采用非常规解锁用具，擅自解除设备的电气闭锁装置或机械闭锁装置。 | 人员行为 | 操作人 操作监护人 | 第七条:严禁未经批准作业、违规无票工作、违规无监护操作、违规解锁。 |
|
| A14 | 在设备试验、检修工作中，工作班人员擅自操作未经运行人员许可或授权操作的隔离开关或接地刀闸（接地线） | 人员行为 | 作业人员 |  |
| A15 | 带负荷断、接引线；未采取消弧措施带电断、接空载电缆线路的连接引线。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| A16 | 违规约时停、送电。 | 人员行为 | 操作人 | 第八条:严禁未按规定落实停电、验电、接地等防触电措施开展作业。 |
| A17 | 特种作业人员、特种设备作业人员未取得或持假冒的特种作业操作证、特种设备作业人员证从事相应工作。 | 人员行为 | 作业人员 | 第二条：严禁违章指挥、违章作业、违反劳动纪律和调度纪律。 |
| A18 | 杆塔线路进行机械牵引、展放作业时，安排人员登杆塔作业（铁塔调整滑车预偏除外），或线路杆塔上有人作业时，下方人员进行杆塔拉线的调整、拆除，以突然剪断导线、地线、拉线等方法撤杆撤线 | 人员行为 | 工作负责人 作业人员 | 第九条:严禁未落实防坠落、防倒杆措施开展高处作业。 |
|
| A19 | 高处作业（含高度超过1.5米且没有栏杆的脚手架上工作）未使用安全带等防坠落用品、装置，或安全带未挂在牢固的构件上，或攀登杆塔、转移位置时失去安全带的保护。 | 机具防护 | 作业人员 | 第九条:严禁未落实防坠落、防倒杆措施开展高处作业。 |
| A20 | 进入主变等设备内部、事故油池、消防水池、电缆隧道、电缆井、综合管廊、箱涵、深基坑、风机管道等有限空间工作未严格执行“先通风、再检测、后作业”、作业过程中未执行“实时监测、持续通风”要求。 | 作业环境 | 工作负责人 作业人员 有关监理人员 |  |
|
| A21 | 带明火进入易燃易爆物品储放场所，或在易燃易爆物品储放场所动火工作未采取防火等安全措施，动火作业点10米内未清除可燃物品或作业后现场有残留火种。 | 作业环境 | 工作负责人 |  |
| A23 | 现场作业人员（新员工、转岗未经考核合格人员、实习人员和临时作业人员除外）未经安规考试合格即上岗作业 | 人员行为 | 作业人员 | 第六条：严禁未经安全教育培训并考试合格的人员上岗作业。 |
| A24 | 擅自改变调度管辖设备状态。 | 人员行为 | 操作人 操作监护人 | 第二条：严禁违章指挥、违章作业、违反劳动纪律和调度纪律。 |
|
| A25 | 使用无证、未按规定检验或检验不合格的特种设备，违规使用起重设备载人作业（合法自制设备除外），或未经计算、验证、检验、审批等程序违规使用自制高空作业平台、吊篮（吊笼）载人作业。 | 人员行为 | 使用人员 | 第九条:严禁未落实防坠落、防倒杆措施开展高处作业。 |
| A26 | 带电作业人员串入电路。包括不同电位作业人员直接相互接触，作业人员同时接触两个非连通的带电体、作业人员同时接触带电体与接地体，同时安装或拆除不同电位的绝缘遮蔽，绝缘斗臂车或绝缘平台双人带电作业时，同时在不同相或不同电位作业、安全距离不足时作业人员未采取绝缘遮蔽措施等。 | 人员行为 | 使用人员 | 第八条:严禁未按规定落实停电、验电、接地等防触电措施开展作业。 |
| A27 | 作业现场使用不合格（存在严重破损、裂纹、松脱、断股等明显缺陷或达到报废标准）验电器、接地线、绝缘手套、绝缘操作棒。 | 机具防护 | 相关人员 | 第十条：严禁不正确配备或使用不合格的生产用具。 |
| B01 | 未按照规定制定作业计划；或作业计划未按要求录入信息系统，“体外循环”。 | 两票文件 | 相关人员 | 第七条:严禁未经批准作业、违规无票工作、违规无监护操作、违规解锁。 |
| B02 | 工作票主要安全措施（开关、刀闸、接地）遗漏、错误，或停电线路、工作地点、工作任务、设备名称编号错误。 | 两票文件 | 工作负责人 工作票签发人 工作票会签人 |  |
|
|
| B03 | 操作票所列操作任务与操作票不相符，现场设备（设备状态、设备名称编号）错误，主要操作项目错项、漏项或顺序原则错误。 | 两票文件 | 操作人 操作监护人 值班负责人 |  |
|
|
| B04 | 设备运维单位或项目管理单位未对施工单位进行安全技术交底。工作许可人在许可前，未对工作负责人进行安全交代。 | 信息传递 | 设备运行单位人员、项目管理单位人员 |  |
| B05 | 现场开始工作前，工作负责人未向全体工作班人员宣读工作票，未明确交代工作任务及分工、作业地点及范围、作业环境及风险、安全措施及注意事项等。 | 信息传递 | 工作负责人 |  |
| B06 | 工作负责人擅自安排、指派工作票所列工作班人员之外的其他人员参与作业，工作人员变更未履行变更手续；无需变更调度或设备运维单位的安全措施增加工作内容未按规定办理变更手续。 | 信息传递 | 工作负责人 |  |
| B07 | 工作班成员还在工作或还未完全撤离工作现场就办理工作终结手续。 | 信息传递 | 工作负责人 |  |
| B08 | 全部作业结束后，作业人员布置的安全措施未拆除或未恢复至作业前状态或工作许可人指定的状态,现场未清理、人员未撤离、工作负责人未向工作许可人报告作业完工情况、未办理相应的作业终结手续；作业人员撤离现场后，擅自返回工作地点，继续工作或清理工具、遗留物。 | 人员行为 | 工作负责人 作业人员 |  |
|
| B09 | 作业人员未经工作负责人或分组负责人或监护人同意，未参加工作负责人组织的现场安全交代，或不清楚工作任务、危险点，擅自开始或参与工作。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| B10 | 工作票中相关“三种人”不具备规定的资格要求。 | 人员行为 | 相关人员 | 第六条：严禁未经安全教育培训并考试合格的人员上岗作业。 |
| B11 | 现场作业人员存在未经实际技能考核合格、未持证上岗、因违章取消或暂停现场作业资质等不具备相应现场作业资格的情况。 | 人员行为 | 作业人员 | 第六条：严禁未经安全教育培训并考试合格的人员上岗作业。 |
| B12 | 操作票所列人员不具备相应资格。 | 人员行为 | 相关人员 |  |
| B13 | 在变电站、发电厂等生产运行区域超速、无证驾驶机动车。 | 人员行为 | 相关人员 | 第十条：严禁不正确配备或使用不合格的生产用具。 |
| B14 | 交叉跨越各种线路、铁路、公路、河流等放线、撤线时，未采取搭设跨越架、封航、封路等安全措施。 | 人员行为 | 工作负责人 |  |
| B15 | 工作接地线、系统接地线或个人保安线接地线夹易脱落，接地体或临时接地体埋深不满足安规要求。 | 人员行为 | 作业人员 | 第八条:严禁未按规定落实停电、验电、接地等防触电措施开展作业。 |
| B16 | 在带电设备周围采用钢卷尺、皮卷尺、线尺（夹有金属丝者）进行测量工作。高压配电线路带电立、撤杆作业时，未使用绝缘绳索控制电杆起立。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| B17 | 电力线路设备拆除后，带电部分未处理。 | 人员行为 | 工作负责人 |  |
| B18 | 未按照操作票操作项目顺序进行操作，存在倒项、添项、漏项、跳项（安规允许的情形除外）。 | 人员行为 | 操作人 操作监护人 |  |
|
| B19 | 执行监护操作时，未按规定履行操作监护程序而独自进行操作。 | 人员行为 | 操作人 | 第七条:严禁未经批准作业、违规无票工作、违规无监护操作、违规解锁。 |
| B20 | 组立杆塔、撤杆、撤线或紧线前，未按规定采取防倒杆塔措施，拉线、地锚、索道投入使用前未计算校核受力情况；杆塔组立或组塔架线前，未全面检查或超载荷使用工器具，未紧固地脚螺栓或未对地脚螺栓开展验收或验收不合格；杆塔组立中，超允许起重量起吊；杆塔组立后杆根未完全牢固或做好拉线即上杆作业。 | 人员行为 | 工作负责人 作业人员 | 第九条:严禁未落实防坠落、防倒杆措施开展高处作业。 |
|
| B21 | 在线路杆塔发生基础松弛、塌陷，拉线失效，杆体严重歪斜，塔材变形，导线断股，金具断裂等严重问题时，未采取可靠安全措施即登杆塔开展作业。 | 人员行为 | 工作负责人 | 第九条:严禁未落实防坠落、防倒杆措施开展高处作业。 |
| B22 | 登杆前未核对线路名称、杆号、色标，未检查基础、杆根、拉线、爬钉等，杆号缺失的未做临时标记。 | 人员行为 | 作业人员 | 第九条:严禁未落实防坠落、防倒杆措施开展高处作业。 |
| B23 | 用绝缘棒拉合隔离开关、经传动机构拉合隔离开关和断路器、高压验电，对厂站设备、配电网设备装拆接地线时未戴绝缘手套、未穿绝缘鞋；装卸高压熔断器熔管，未戴绝缘手套，未站在绝缘物上或未穿绝缘靴；雷雨天气及一次设备发生接地时，未穿绝缘靴巡视厂站内室外高压设备。 | 机具防护 | 操作人 |  |
| B24 | 进入水力发电机的蜗壳、尾水管等危险部位时未按规定做好关闭阀门、切断操作能源、排空积水等安全措施。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| B25 | 低压不停电作业未穿绝缘鞋，未戴低压绝缘手套或帆布手套，未使用有绝缘柄的工具。作业前未采取绝缘隔离、遮蔽带电部分等防止相间或接地短路的有效措施。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| B26 | 对电缆（或试验设备）进行放电及更换试验引线时，未戴绝缘手套。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| B27 | 绞磨、汽车吊、卷扬机等起重机械、牵引设备无制动和逆止装置，或制动装置失灵、不灵敏，或受力工器具的吊钩防脱落保险装置残缺、失效。 | 机具防护 | 使用人员 | 第十条：严禁不正确配备或使用不合格的生产用具。 |
| B28 | 起重机械、高空作业平台、吊篮（吊笼）、牵引设备、钢丝绳等起重、起吊、牵引设备超过铭牌规定额定荷载值使用。 | 机具防护 | 使用人员 | 第十条：严禁不正确配备或使用不合格的生产用具。 |
| B29 | 邻近带电设备场所使用的起重机和绞车等牵引工具未接地，作业的导（地）线未在工作地点接地。 | 机具防护 | 工作负责人 |  |
| B30 | 在带电设备附近使用金属梯子进行作业。 | 机具防护 | 使用人员 |  |
| B31 | 未按电力调度规程整定继电保护、调度自动化、安全自动装置的定值。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| B32 | 货运索道载人或超载使用，或使用有缺陷的载人提升设备。 | 机具防护 | 使用人员 |  |
| B33 | 特种作业人员未经年审或证件过期仍开展特种作业。 | 人员行为 | 作业人员 | 第六条：严禁未经安全教育培训并考试合格的人员上岗作业。 |
| B34 | 乘坐船舶或水上作业不使用救生装备。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| B35 | 超负荷作业、超承载能力承接工程。 | 信息传递 | 相关人员 | 第一条：严禁在安全生产条件不具备情况下组织生产。 |
| B36 | 未开站班会，或站班会安全技术交底等“三交”“三查”工作与现场实际不符（基建领域专用）。 | 两票文件 | 工作负责人 |  |
| B37 | 二次措施单与现场不符合。 | 两票文件 | 工作负责人 |  |
| B38 | 对同杆塔架设的多层、同一横担多回线路验电时，未按先验低压，后验高压，先验下层，后验上层，先验近侧，后验远侧的顺序验电。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| B39 | 在临近运行线路进行基础开挖施工时，未采取防止开挖对运行线路基础造成破坏的措施。 | 人员行为 | 现场负责人 |  |
| B40 | 在高速公路、一级公路等车流量较大的公路施工时，未在工作场所周围装设遮栏（围栏），未设置警示标志，夜间未设置警示光源，未派专人看守。 | 人员行为 | 现场负责人 |  |
| B41 | 醉酒、酒后等不清醒状态下开展作业。 | 人员行为 | 工作负责人 作业人员 |  |
|
| B42 | 雨天在户外操作电气设备时，验电器、绝缘棒、操作杆无防雨罩，未穿绝缘靴、戴绝缘手套。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| B43 | 作业现场使用、携带的工器具不合格（存在严重破损、裂纹、松脱、断股等明显缺陷或达到报废标准）。 | 机具防护 | 相关人员 工作班成员 | 第十条：严禁不正确配备或使用不合格的生产用具。 |
|
| B44 | 未使用相应电压等级且合格的验电器进行验电。 | 机具防护 | 使用人员 |  |
| B45 | 脚手架未按规定搭设，材质、规格不符合规范要求，铺板不严密、牢靠，未设置扫地杆、剪刀撑、抛撑、连墙件，脚手架未采取封闭防护措施或防护措施不规范。 | 机具防护 | 相关人员 | 第九条:严禁未落实防坠落、防倒杆措施开展高处作业。 |
| B46 | 开工前未对照“超过一定规模的危险性较大分部分项工程”建立项目危大工程清单，或未组织编制专项施工方案，或专项方案未按规定论证、审核、审批、交底及现场监督实施。 | 两票文件 | 管理人员 现场负责人 |  |
|
| B47 | 不执行或无故拖延执行调度命令。 | 人员行为 | 受令人 操作人 | 第二条：严禁违章指挥、违章作业、违反劳动纪律和调度纪律。 |
|
| B48 | 在可能存在交叉、间歇带电的设备上作业，或在一个电气部分进行多专业协同作业时，工作负责人未履行专职监护职责或直接参与现场作业。 | 人员行为 | 工作负责人 | 第七条:严禁未经批准作业、违规无票工作、违规无监护操作、违规解锁。 |
| B49 | 绞磨或卷扬机放置不平稳或锚固不可靠，如利用树木或外露岩石作牵引、制动等主要受力锚桩。 | 人员行为 | 使用人员 |  |
| B50 | 直接接触运行中的架空绝缘导线、穿越未停电接地或未采取绝缘隔离措施的绝缘导线进行工作。 | 人员行为 | 工作负责人 作业人员 |  |
|
| B51 | 作业现场使用的Ⅰ类绝缘防护电动工具、高压试验设备金属外壳未接地或裸露导电部分未装设安全保护罩。 | 机具防护 | 使用人员 | 第十条：严禁不正确配备或使用不合格的生产用具。 |
| B52 | 作业现场使用、携带的砂轮机、切割机、锯木机的刀片有裂纹、破损，或机械转动部分保护罩破损、缺失。 | 机具防护 | 使用人员 | 第十条：严禁不正确配备或使用不合格的生产用具。 |
| B53 | 劳务分包人员担任施工班组班长。 | 人员行为 | 相关人员 | 第三条:严禁使用不具备规定资质和安全生产保障能力的承包商。 |
| B54 | 龙门吊、塔吊、模板等拆卸（安装）过程中未严格按照规定程序执行。 | 作业环境 | 工作负责人 |  |
| B55 | 采用流动式起重机、高空作业车、绝缘斗臂车、高处作业平台等作业时，未落实稳固支撑等防倾覆措施，且存在严重的倾覆隐患。 | 人员行为 | 相关人员 |  |
| B56 | 未按规定将作业纳入视频监控（含视频点不足、故意遮挡视频、非可调摄像头未对准作业现场、位置摆放错误） | 信息传递 | 相关人员 |  |
| C01 | 工作票的签发人同时兼任该项工作的工作负责人，或签发空白工作票。 | 两票文件 | 签发人 |  |
| C02 | 工作票、操作票、现场勘察及安全技术交底记录等作业文件存在签名漏签、事后补签、违规代签现象。 | 两票文件 | 相关人员 |  |
| C03 | 工作负责人未履行临时变更或交接手续离开作业现场。 | 两票文件 | 工作负责人 |  |
| C04 | 工作票不按规定办理延期、间断手续。 | 两票文件 | 工作负责人 |  |
| C05 | 工作票存在工作地点或工作任务不清晰或与现场不符、工作票填写不合格、工作票附属单不齐全。 | 两票文件 | 工作负责人 工作票签发人 工作票会签人 |  |
|
|
| C06 | 一份现场电气操作票存在两个及以上操作任务，或操作任务描述不准确。 | 两票文件 | 操作人 操作监护人 值班负责人 |  |
|
|
| C07 | 工作负责人违规持有两张及以上工作票同时组织开展工作（安规允许的情况除外） | 两票文件 | 工作负责人 |  |
| C08 | 需开展现场勘察的工作未开展现场勘察；现场勘察及安全技术交底记录与现场不一致；未留存勘察记录；工作负责人、设备运维单位等相关人员未参加现场勘察 | 两票文件 | 工作负责人 工作签发人 |  |
|
| C09 | 未开展风险评估、风险评估定级错误或未按规定制定风险管控措施。 | 两票文件 | 现场负责人 |  |
| C10 | 装、拆接地线后未及时做好相关记录。 | 两票文件 | 相关人员 |  |
| C11 | / | / | / |  |
| C12 | 砍伐树木过程中，未采取防止树枝跌落导线及砸伤人员的措施。 | 人员行为 | 工作负责人 |  |
| C13 | 在高处作业地点的垂直下方及坠物可能落到的地方通行或逗留；高处作业人员随手上下抛掷工具、器具和材料。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C14 | 放线、紧线与撤线作业时，工作人员站或跨在已受力的牵引绳、导（地）线的内角侧及正上方、牵引绳或架空线的垂直下方、导（地）线及牵引绳圈内。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C15 | 高边坡施工未按要求设置安全防护设施；对不良地质构造的高边坡，未按设计要求采取锚喷或加固等支护措施。 | 人员行为 | 工作负责人 |  |
| C16 | 现场坑、沟、孔洞、临边、临时道路、桩基础等施工区域、模板拆除区域未按规定设置盖板或防止外人通行的围栏、警示标志。 | 人员行为 | 工作负责人 |  |
| C17 | 起吊作业范围没有防止外人通行的围蔽设施、未设置警示标志。 | 人员行为 | 工作负责人 |  |
| C18 | 在城区、人口密集区、通行道路上或交通道口施工时，工作场所周围未设遮栏（围栏）或其他安全措施。 | 人员行为 | 工作负责人 |  |
| C19 | 漏装（拆）、错装（拆）工作票所列安全措施中的安全遮栏（围栏）。 | 人员行为 | 工作许可人 工作负责人 |  |
|
| C20 | 高压试验现场未装设遮栏，或遮栏与试验设备高压部分未保持足够的安全距离，或未向外悬挂“止步，高压危险！”标志牌。 | 人员行为 | 工作负责人 |  |
| C21 | 漏填写、漏装（拆）、错装（拆）工作票所列安全措施中的标志牌。 | 人员行为 | 工作许可人 工作负责人 |  |
|
| C22 | 施工检修电源箱外壳未接地或接地不规范、无锁、无警示标志等。现场使用的施工机具等应接地未接地或接地不规范。 | 人员行为 | 使用人员 |  |
| C23 | 随意挪用现场安全设施或损坏现场安全标志。 | 人员行为 | 相关人员 |  |
| C24 | 作业人员擅自移动安全遮栏（围栏）、拆除标志牌等。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C25 | 擅自拆除孔洞盖板、栏杆、隔离层，或因工作需要拆除附属设施时未设明显标示，未及时恢复。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C26 | 运行值班人员未经批准擅自离开运行值班岗位。 | 人员行为 | 值班人员 |  |
| C27 | 作业人员擅自穿、跨越安全遮栏（围栏）或超越安全警戒线开展工作。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C28 | 电容器、电缆等设备检修前或试验调整接线前，未逐个、逐相进行充分放电。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C29 | 作业人员在受力钢丝绳上下方、内角侧，或起吊物下逗留或通过。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C30 | 将运行中转动设备的防护罩打开；将手伸入运行中转动设备的遮栏内；戴手套或用抹布对转动部分进行清扫或进行其他工作。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C31 | 攀爬脆弱或枯死的树枝和已经锯过或砍过未断的树枝。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C32 | 不按规定顺序装、拆接地线。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C33 | 电动工具搬动和移动、收放电源线时未切断电源。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C34 | 操作时未执行唱票复诵制度。 | 信息传递 | 操作人 操作监护人 |  |
|
| C35 | 工作负责人在工作内容、分工、范围等变动后，未重新组织工作班人员进行安全交代。 | 信息传递 | 工作负责人 |  |
| C36 | 建设单位、施工单位、监理单位等管理人员未按作业风险管控规定履职管控。 | 信息传递 | 相关人员 |  |
| C37 | 动火作业、带电作业、搭设跨越架等《安规》规定需设置专人监护的作业未按照要求设置专人监护或监护不到位。 | 信息传递 | 工作负责人 |  |
| C38 | 高压试验加压过程未进行监护和呼唱，变更接线或试验结束时未将升压设备的高压部分放电、短路接地。 | 信息传递 | 作业人员 |  |
| C39 | 起吊作业进行中，操作人员离开操作台、室，指挥人员离开现场，或指挥信息不清晰、不畅通。 | 信息传递 | 指挥人员 操作人员 |  |
|
| C40 | 搬运、起吊重大物件无统一指挥、统一信号。 | 信息传递 | 工作负责人 |  |
| C41 | 电源箱设置不符合“一机、一闸、一保护”要求，临时电源箱无漏电保护装置或漏电装置损坏，或插头、插座、电源箱破损明显，或使用铁线、铜线等代替保险丝。 | 机具防护 | 使用人员 |  |
| C42 | 电气设备、工具的电源线直接钩挂在闸刀上或直接插入插座使用。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| C43 | 户外使用中的电焊机无防雨措施，或电焊机电源线直接搭接在电线上。 | 机具防护 | 使用人员 |  |
| C44 | 绞磨牵引钢丝绳未从绞磨下方卷入，钢丝绳未在磨芯上绕5圈以上，磨芯未放置防钢丝绳跑出的安全装置。 | 机具防护 | 使用人员 |  |
| C45 | 使用大锤和手锤、砂轮、钻床、电钻、冲击钻时戴棉纱手套操作。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| C46 | 梯子架设在不稳定的支持物上，或梯子无防滑措施，或人字梯无限制开度的拉绳或限位器。梯子架设不稳固时无专人扶持或在未绑扎牢固的梯子上作业。 | 机具防护 | 监护人 |  |
| C47 | 有人站立梯子上作业时移动梯子，站立在梯子限高档位以上作业或两人同时站立在同一梯子上作业。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| C48 | 脚手架、跨越架搭设后未经检验合格即投入使用，脚手架、跨越架未定期开展检查或记录缺失，长时间停止使用或在暴雨、6级以上强风过后未经检查合格就投入使用。 | 机具防护 | 工作负责人 |  |
| C49 | 梯子与地面的倾斜角远大于或小于60°。 | 机具防护 | 使用人员 |  |
| C50 | 在变电站、发电厂等生产场所不按规定使用和搬运梯子、管子等长物。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| C51 | 原条款提级为B52违章，该违章代码留空。 |  |  |  |
| C52 | 应进行试验的用电设备、手工器具未定期试验，或无试验合格标示或试验过期。 | 机具防护 | 使用人员 |  |
| C53 | 现场使用的验电器、安全帽、安全带、脚扣、登高脚踏板、接地线、绝缘杆、绝缘手套、绝缘鞋、绝缘靴、绝缘绳、绝缘挡板、绝缘梯等工器具未定期试验、无试验合格标示或试验过期，不按规定存放工器具或不按时入库，超标准配置随车工器具。 | 机具防护 | 使用人员 |  |
| C54 | 防误闭锁装置钥匙未按规定保存、管理和使用。 | 机具防护 | 相关人员 |  |
| C55 | 使用长度在2米以上的安全带、安全绳等未加装缓冲器或在具备条件的情况下安全带未高挂低用。 | 机具防护 | 使用人员 |  |
| C56 | 现场作业时未按规定着装。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| C57 | 不按规定佩戴或未正确佩戴安全帽。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| C58 | 施工作业人员在夜间或道路、地下洞室等环境较暗的场所作业时未穿着符合规范的反光衣。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| C59 | 邻近水域施工作业未配置救生措施。 | 机具防护 | 工作负责人 |  |
| C60 | 使用验电器对低压配电设备验电时未戴绝缘手套。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| C61 | 电、气焊工作时不戴防护镜、不穿帆布或全棉工作服、不戴防护手套等专用劳动防护用品。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| C62 | 在电缆沟、隧道、夹层或金属容器内工作时，未使用安全电压行灯照明。 | 机具防护 | 工作负责人 |  |
| C63 | 二次回路工作未落实防止电流互感器二次侧开路或电压互感器二次侧短路的措施。 | 人员行为 | 工作负责人 |  |
| C64 | 二次回路工作使用的金属工具未按规定进行绝缘保护，低压不停电作业使用的工具工作部位外裸露的导电部位未采取绝缘包裹措施。 | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C65 | 在继保、安自等二次设备屏柜或端子排作业时，正在运行的设备与开展作业的设备间，没有采取可靠隔离措施或没有明显的分隔标示；或进行振动较大的工作时，未采取防误动、误碰的安全措施。 | 人员行为 | 工作负责人 工作许可人 |  |
|
| C66 | 凭借栏杆、脚手架、瓷件等起吊物件。 | 人员行为 | 工作负责人 |  |
| C67 | 生产运行现场消防设备设施、灭火器材未定期检验、检查，或损坏、失效。 | 作业环境 | 相关人员 |  |
| C68 | 易燃、易爆物品或各种气瓶不按规定储运、存放、使用。 | 作业环境 | 相关人员 |  |
| C69 | 使用中的乙炔瓶没有防回火装置，气管有龟裂、鼓包、漏气等现象。 | 作业环境 | 相关人员 |  |
| C70 | 氧气瓶与乙炔瓶同车运载及混放使用中的氧气瓶、乙炔瓶放置相距不足5米，距明火不足10米，未垂直放置固定。 | 作业环境 | 工作负责人 |  |
| C71 | 动火作业现场未放置足够、合格的灭火器材。 | 作业环境 | 工作负责人 |  |
| C72 | 违规使用没有“一书一签”（化学品安全技术说明书、化学品安全标签）的危险化学品。 | 作业环境 | 工作负责人 |  |
| C73 | 擅自倾倒、堆放、丢弃或遗撒危险化学品。 | 作业环境 | 作业人员 |  |
| C74 | 雨雪、冰冻天气的高处作业未采取防滑、防冻措施。 | 作业环境 | 作业人员 |  |
| C75 | / | 作业环境 | 工作负责人 |  |
| C76 | 未履行有关手续即对有压力、带电、充油的容器及管道施焊。 | 作业环境 | 工作负责人 |  |
| C77 | 检修完毕后，在封闭风洞盖板、风洞门、压力钢管、蜗壳、尾水管和压力容器前，未清点人数和工具，未检查确无人员和物件遗留。 | 作业环境 | 工作负责人 |  |
| C78 | 在进入SF6开关室前，未进行充分的通风。 | 作业环境 | 作业人员 |  |
| C79 | 电缆沟、疏水沟、下水道、井下等有限空间工作现场少于2人，有限空间外未设置监护人或未全程持续监护。 | 作业环境 | 相关人员 |  |
| C80 | 外单位人员办理工作票时，未按规定实行“双签发”（第三种工作票、紧急抢修票、书面布置记录票除外） | 两票文件 | 工作负责人 工作票签发人 工作票会签人 |  |
|
|
| C81 | 工作票填写、签发、接收、许可等流程不符合《安规》要求，如工作负责人对作业班组人员安全交代在工作许可之前，工作票接收在签发之前等。 | 两票文件 | 相关人员 |  |
| C82 | 工作票选型错误。 | 两票文件 | 现场负责人 |  |
| C83 | 施工作业同时有多个工作地点需分组工作时，不按规定填写小组派工单和指定小组负责人（监护人）。 | 信息传递 | 工作负责人 |  |
| C84 | 一般临时作业未进行审批。 | 两票文件 | 工作负责人 |  |
| C85 | 操作票未经过“三审”。 | 两票文件 | 操作人 监护人 值班负责人 |  |
|
|
| C86 | 敷设电缆过程中无专人指挥，电缆移动时用手搬动滑轮。 | 人员行为 | 工作负责人 监护人 作业人员 |  |
|
|
| C87 | / | / | / |  |
| C88 | 设备运维单位或项目管理单位对施工单位安全技术交底未在填写工作票之前，交底中安全措施与现场不符,交底内容不全 | 信息传递 | 相关人员 |  |
| C89 | 未编制施工方案或未按施工方案规定开展作业，或有限空间作业未填用《有限空间作业审批单》。 | 两票文件 | 管理人员 现场负责人 作业人员 |  |
|
|
| C90 | 高压试验操作人员未穿绝缘靴或未站在绝缘台（垫）上（远程操作除外） | 人员行为 | 作业人员 |  |
| C91 | 安排有职业禁忌病症的人员从事相应的禁忌作业。 | 人员行为 | 现场负责人 |  |
| C92 | 监理日志/监理日记记录不全，或旁站记录不规范、不真实（记录表内容与现场不符，或旁站记录与监理日志内容不符），或未及时发现现场重大安全隐患并提出整改要求。 | 人员行为 | 现场负责人 监理人员 |  |
|
| C93 | 高空作业车、带电作业车车辆行驶时，作业平台上载人。 | 人员行为 | 监护人 使用人员 |  |
|
| C94 | 铁塔组立过程中及电杆组立后，未与接地装置连接，或未做好成品保护。 | 人员行为 | 工作负责人 |  |
| C95 | 二次工作中将回路的永久接地点、安全接地点断开。 | 人员行为 | 工作负责人 作业人员 |  |
|
| C96 | 未按规定办理审批、交底等手续或未探明地下管线等分布情况，盲目开挖、掘进、顶管等作业。 | 作业环境 | 现场负责人 |  |
| C97 | 现场处于使用状态的施工机械（具）、发电车或施工用电设备无人看护。 | 机具防护 | 现场负责人 |  |
| C98 | 低压不停电作业不戴护目镜或防护面罩。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| C99 | 施工车辆安全管理不到位，存在危险驾驶、保养维护不到位等问题。 | 机具防护 | 驾驶员 车辆管理人员 |  |
|
| C100 | 在杆塔上高处作业时，安全带未使用后备保护绳。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| C101 | 使用金具U型环代替卸扣、使用普通材料的螺栓取代卸扣销轴、钢丝套插接长度不满足要求。 | 机具防护 | 工作负责人 作业人员 |  |
|
| C102 | 危化品、爆破品运输、存储、使用不规范。 | 作业环境 | 相关人员 |  |
| D01 | 操作票未按规定填写操作时间或未填写操作发令单位、发令人、受令单位、受令人等。 | 两票文件 | 操作监护人 |  |
| D02 | 操作票未对操作项目逐项打“√”。 | 两票文件 | 操作监护人 |  |
| D03 | 调令下达人员、受复令人员未规范使用调度术语。 | 两票文件 | 下令人 受复令人 |  |
|
| D04 | 安全交底（代）不规范。 | 两票文件 | 相关人员 |  |
| D05 | 施工方案编制不规范，或审核流程执行不规范。 | 信息传递 | 项目管理人员 工作负责人 |  |
|
| D06 | 现场勘察及安全技术交底记录、风险评估记录、施工作业表单、二次措施单等现场作业文件和表单、记录填写不规范。 | 两票文件 | 相关人员 |  |
| D07 | 应纳入视频管控作业的现场视频不规范（视频与作业时长不符，未全过程记录；可调节的摄像头未对准现场或者作业人员、应上传的作业视频未及时上传等情况）。 | 信息传递 | 相关人员 |  |
| D08 | 缺陷、隐患、故障填写不规范、检查或分析不到位、整改不彻底、整改完后未及时在系统中记录。 | 两票文件 | 相关人员 |  |
| D09 | 现场勘察及安全技术交底记录未在系统上传。 | 两票文件 | 相关人员 |  |
| D10 | 信息系统的作业信息填报不正确、不规范。 | 两票文件 | 相关人员 |  |
| D11 | 作业记录未按时录入系统。 | 两票文件 | 相关人员 |  |
| D12 | 上下设备或构架时未使用工作梯。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| D13 | 安全工器具无编号或编号错误，未定置存放。 | 机具防护 | 作业人员 |  |
| D14 | 成套的接地线、个人保安线护套使用不透明胶布缠绕。 | 机具防护 | 使用人员 |  |
| D15 | 在高压室、保护室、控制室、阀冷屏柜等禁烟区域或施工作业现场内吸烟。 | 人员行为 | 相关人员 |  |
| D16 | 其他违反生产现场安全生产法规、规程、制度的违章行为。 | 人员行为 | 相关人员 |  |
| D17 | 未采取任何保护措施，直接踩踏光伏组件（含边框、玻璃面板）进行作业、行走或跨越。 | 人员行为 | 相关人员 |  |

附件二：

**对应合同编号： NDKJ-202XXX-GYL-XX**

**廉 洁 协 议 书**

**项目名称： XXXXXXXXXX**

**发包人（甲方）：广州南方电力集团科技发展有限公司**

**承包人（乙方）：（联合体主办方）XXXXXXX、（联合体成员方）XXXXXXX**

为了增强甲乙双方依法经营、廉洁从业意识，完善自我约束、自我监督机制，营造守法诚信、廉洁高效的工作环境，防止发生违法违纪行为，保护国家、集体和当事人的合法权益，根据国家有关法律法规和廉洁自律规定，特订立本廉洁协议书：

第一条 甲、乙双方的共同责任

（一）严格遵守国家关于市场准入、招标投标、工程建设、物资采购等市场经济活动的法律法规、政策以及廉洁建设规定。

（二）严格履行合同约定，自觉承担合同义务。

（三）业务活动必须坚持公平、公正、公开和诚实守信的原则（除法律法规另有规定者外），不得为获取不正当利益，损害国家、集体和对方利益，不违反招标投标、工程建设管理、物资采购等方面的规章制度。

（四）建立健全自我制约制度，开展廉洁教育，公布举报方式，监督并认真查处违法违纪行为。

（五）发现对方在业务活动中有违规、违纪、违法行为的，应及时提醒对方，情节严重的，应向有关纪检监察部门举报。

第二条 甲方的责任

甲方相关工作人员，在业务活动的事前、事中、事后，应遵守以下规定：

（一）贯彻落实广州南方投资集团有限公司有关党风廉政建设责任制及廉洁从业的规定，建立企业诚信档案；

（二）按照公平、公正、公开和诚实守信的原则开展各项业务活动，为乙方提供公平的竞争环境与平台；

（三）不准向乙方泄漏涉及有关业务活动的秘密；

（四）不准向乙方和相关单位索要或接受回扣、红包、礼金、购物卡、有价证券、贵重物品和好处费、感谢费等；

（五）不准在乙方和相关单位报销任何应由甲方或个人支付的费用；

（六）不准要求、暗示或接受乙方和相关单位为个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女的工作安排以及境内外旅游等提供方便；

（七）不准向乙方介绍配偶、子女、亲属参与与甲方有关的经济活动，不得以任何理由向乙方和相关单位推荐第三方单位；

（八）不准参与影响相关工作正常和公正开展的其他活动；

（九）不准违反《中共中央纪委关于严格禁止利用职务上的便利谋取不正当利益的若干规定》的内容。

第三条 乙方的责任：

在与甲方业务交往过程中，按照有关法律法规和程序开展工作，严格执行国家的有关方针、政策，并遵守以下规定：

（一）不准以任何理由为甲方和相关单位报销应由对方或个人支付的费用；

（二）不准以任何理由向甲方负责人及其工作人员赠送回扣、红包、礼金、购物卡、有价证券、贵重物品和好处费、感谢费等；

（三）不准以任何理由为甲方、与甲方相关的单位或个人提供高消费宴请及娱乐活动；

（四）不准以任何理由为甲方、与甲方相关的单位或个人购置或提供通讯工具、交通工具和高档办公用品；

（五）不准接受或暗示为甲方、与甲方相关的单位或个人装修住房、婚丧嫁取、配偶子女的工作安排以及境内外旅游等提供方便；

（六）不准以谋取非正当利益为目的，擅自与甲方工作人员就业务问题进行私下商谈或者达成利益默契；

（七）发现甲方工作人员有违反本廉洁协议书规定的，应向广州南方投资集团有限公司纪检监督部门投诉（签字或盖章）。通讯地址：广州市海珠区琶洲大道188号监督部，510000；举报电话：020-87766016；举报邮箱：[jbyx@gznftz.com](mailto:jbyx@gznftz.com)。

第四条 相关责任

（一）甲方有违反本廉洁协议书第一、二条规定的，严格按照管理权限，依据有关法律法规和规章制度给予纪律处分或组织处理；涉嫌犯罪的，移送司法机关依法追究刑事责任；给乙方单位造成经济损失的，应依法予以赔偿。

（二）乙方违反本廉洁协议书第一、三条规定的，根据国家和广州南方投资集团有限公司招投标等有关规定，对乙方进行处理。涉嫌犯罪的，移送司法机关依法追究刑事责任；给甲方单位造成经济损失的，应依法予以赔偿。

（三）乙方违反本廉洁协议书第一、三条规定，发生行贿行为，经政府有关执纪执法部门或甲方纪检监察机构查证属实，甲方根据广州南方投资集团有限公司有关规定，视情节轻重对乙方实施一定期限的市场禁入。

第五条 协议书生效及法律效力

（一）本廉洁协议书作为合同的附件，与合同具有同等法律效力。

（二）除非甲乙双方另行签订新的廉洁协议书，否则本廉洁协议书在甲方与乙方存在业务关系期间均对双方产生约束力。

（三）本协议书与本工程承包合同为一整体合同文件，一式 肆 份，甲方执 贰 份，乙方执 贰 份，有同等法律效力。

**本协议书与本工程承包合同为一整体合同文件。**

（注：如承包人为联合体，该协议对联合体牵头人及联合体成员单位具有相同的法律效应。）

|  |  |
| --- | --- |
| 甲方（盖章）：  广州南方电力集团科技发展有限公司 | 乙方（盖章）：  （联合体主办方）XXXXXXX、（联合体成员方）XXXXXXX |
| 法定代表人（委托代理人）： | 法定代表人（委托代理人）： |
| 单位地址：广州市天河区平云路163号之四通讯大楼301室 | 单位地址：XXXXX |
| 签订日期： 年 月 日 | 签订日期： 年 月 日 |

附件三：

**对应合同编号： NDKJ-202XXX-GYL-XX**

**工程施工质量保修责任书**

**项目名称： XXXXXXXXXX**

**发包人（甲方）：广州南方电力集团科技发展有限公司**

**承包人（乙方）：（联合体主办方）XXXXXXX、（联合体成员方）XXXXXXX**

为保证 **XXXXXXXXXX** 在合理使用期限内正常使用，发包人承包人协商一致签订工程质量保修责任书。承包人在质量保修期内按照有关管理规定及双方约定承担本工程质量保修责任。

一、工程质量保修范围和内容

质量保修范围包括本建设工程承包合同中所含的项目。具体质量保修内容双方约定如下：

1.承包人对竣工交付使用的工程所存在的质量缺陷负责保修。

2.质量保修范围为协议书第1条规定的承包范围内的全部工程内容。

3.执行电力建设工程启动及竣工验收规程、建设工程质量管理办法等规定。

二、质量保修期

1.质保期：工程质保为24个月，防水质保为60个月，其中乙方供应的设备、材料质保期按国家或行业有关规定期限执行。

2.其他约定：按中华人民共和国建设部令第80号执行。

三、质量保修责任

1.属于保修范围的内容项目，承包人应在接到资产权属单位修理通知之日后七天内派人员修理。

2.发生须紧急抢修事故，承包人接到资产权属单位事故通知后，应立即到达事故现场抢修，所有的抢修费用由承包人承担。

3.承包人负责维修本工程所有的质量缺陷，所有的费用由承包人自行承担。如果承包人未能在资产权属单位规定的时间内修补缺陷和损害，资产权属单位可确定一个合理的日期，要求承包人在该日期之前修补好缺陷或损害。如果承包人到该通知日期仍未修补好缺陷或损害，资产权属单位可以自行选择委托其他单位进行此项工作，由此产生的费用由承包人承担，但承包人对此项工作将不再负责任

4.在国家规定的工程合理使用期限内，承包人确保工程质量和安全。因承包人原因致使工程在合理使用期限内存在或产生因质量或安全方面的缺陷造成人身和财产损害的，承包人应承担损害赔偿责任。

本工程质量保修责任书作为本项目承包合同附件，由发包人与承包人双方共同签署。

**本协议与本工程承包合同为一整体合同文件。**

（注：如承包人为联合体，该协议对联合体牵头人及联合体成员单位具有相同的法律效应。）

|  |  |
| --- | --- |
| 甲方（盖章）：  广州南方电力集团科技发展有限公司 | 乙方（盖章）：  （联合体主办方）XXXXXXX、（联合体成员方）XXXXXXX |
| 法定代表人（委托代理人）： | 法定代表人（委托代理人）： |
| 单位地址：广州市天河区平云路163号之四通讯大楼301室 | 单位地址：XXXXX |
| 签订日期： 年 月 日 | 签订日期： 年 月 日 |

附件四：

**对应合同编号： NDKJ-202XXX-GYL-XX**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **主要设备材料选用技术规范（第四版）** | | | | |
| 序号 | **主要设备材料类型** | **厂家品牌** | **规格要求** | **备注** |
| 1 | 逆变器 | 所选组串式逆变器品牌需市场的主流品牌，其质量和可靠性必须优于或相当于下列品牌： 1.华为技术有限公司； 2.阳光电源股份有限公司； 3.锦浪科技股份有限公司。 | （1）逆变器选型应参照NB/T32004以及光伏制造行业规范条件的相关要求。 （2）应根据容量、相数、频率、冷却方式、功率因数、过载能力、温升、效率、输入输出电压、最大功率点跟踪（MPPT）范围及数量、保护和监测功能、通信接口、防护等级等技术条件进行选择。 （3）应具备电能量、温度、元器件状态等数据监测及通讯功能。 （4）逆变器允许的最大直流输入功率应不小于其对应的光伏方阵的最大直流输出功率（STC条件下组件功率参数）。 （5）各项性能参数除满足接入电网的统一规定外，还应满足当地电网的特殊要求，且具有一定可扩展性,逆变器需要具备自动化系统接口功能. （6）逆变器应具有IV扫描功能，覆盖每个组串，扫描数据能做到精准故障定位和故障类型分析，并把扫描结果数据通过逆变器数据采集器发至自动化监控系统。 （7）逆变器显示屏（如有）应具备界面的用户友好型，具体表现在中文显示、内容简单易懂及操作方便等方面。逆变器显示灯应具备准确清晰呈现其运行状态的功能。 （8）应按环境温度、相对湿度、海拔高度、地震烈度、污秽等级等使用环境条件进行校验。 （9）逆变器箱体须具备防盐雾腐蚀功能，确保箱体内部25年内无任何腐蚀现象。 （10）海拔高度在2000m及以上高原地区使用的逆变器，应选用高原型（G）产品或采取降容使用措施。 （11）逆变器防护等级不应低于IP65。 （12）同一个项目所使用逆变器应选用同一个品牌或系列。 （13）逆变器应具备过压降载功能，功能可进行本地或远程升级。 （14）逆变器参数基本要求：保护功能具备极性反接保护、短路保护、孤岛效应保护、过温保护、交流过流及直流过流保护、直流母线过电压保护、电网断电、电网过欠压、电网过欠频、光伏阵列及逆变器本身的接地检测及保护功能等。彩钢瓦屋面光伏系统使用的逆变器需要具备直流电弧检测功能和直流电弧切断保护能力。 （15）逆变器必须具备抗PID功能。 （16）使用寿命不低于25年。 （17）具备RS485通讯接口，符合modbus通讯协议，满足接口技术规范，详见附件：科技公司逆变器接口技术规范 | 1、如逆变器2年内年运行效率值低于标称效率的0.3%（中国效率）的，承包人必须免费更换为满足要求的逆变器，期间造成发电损失的，承包人应按2倍于发电量损失赔偿发包方。 2、第3-10年实际运行效率值低于标称效率0.5%的，承包人必须免费更换成满足要求的逆变器，造成发电损失的，承包人应按2倍于发电量损失来赔偿发包方。 3、逆变器应具有较高的MPPT效率，静态MPPT效率不低于99.8%，动态MPPT效率不低于99%。每个MPPT模块的接入组串数不能超过2路。禁止采用Y型端子增加逆变器接入容量。 |
| 2 | 电缆材料 | 所选电缆材料必须选用铜芯电缆，需市场的主流品牌，其品牌的质量和可靠性必须优于或相当于下列品牌： 1.广州电缆厂有限公司 2.广州番禺电缆集团有限公司 3.广东远光电缆实业有限公司 | （1）光伏电缆设计寿命不低于25年。 （2）电缆护层选择： ①可能承受较大压力或有机械损伤危险时，应使用钢带铠装电缆，如需要时还应使用穿管敷设，如电缆的敷设需要穿过道路等； ②在流砂层、回填土地带等可能出现位移的土壤中，电缆应采用钢丝铠装电缆； ③在白蚁严重危害地区，应选用较高硬度的外护层，也可以在普通外护层上挤包较高硬度的薄外护层，其材料可采用尼龙或特种聚烯烃共聚物等，也可以采用金属套或钢带铠装电缆； ④电缆位于垂直高低落差受力条件时，电缆应采用钢丝铠装电缆，例如从屋面经电缆竖井或者垂直电缆桥架到地面的电缆。 （3）电缆横截面及规格要求： 电缆大小规格设计，必须遵循以下原则： ①逆变器的连接，选取的电缆额定电流为计算所得电缆中最大连续电流的1.4倍。（交流） ②组件、组串之间及组串到逆变器的电缆，选取的电缆额定电流为计算所得电缆中最大连续电流的1.56倍。（直流） ③考虑温度对电缆性能的影响，应符合GB 50217的有关要求。 ​ 电压降限值：按GB 50217-2018要求≤5%。 ​​特殊要求：  电网公司可能对并网点电压偏差有更严格限制（如国网要求≤3%）；  需同时满足GB/T 12325-2008《电能质量 供电电压偏差》。  公式：ΔU%=1.732\*I\*L\*R/（Udc\*S）  其中：I为工作电流（A），L为电缆单程长度（m），R铜电阻系数（Ω.mm2/m）（通常采用37℃时0.0184Ω⋅mm2/m计算），Udc为系统直流电压（V）,S为电缆截面积（mm²） |  |
| 3 | 计量并网柜 | 所选计量并网柜品牌需市场的主流品牌，其质量和可靠性必须优于或相当于下列品牌： 1.红光电气集团有限公司 2.广州星宝电气设备制造有限公司 | 由钢板外壳封闭的框架应是垂直地面安装的刚性、自承式独立结构，并应能承受所安装元件和短路时产生的动、热稳定。同时不会因为并网柜的安装、运输等情况而影响并网柜的性能。GGD并网柜的外壳防护等级为IP32。 并网柜的外壳钢板的厚度应满足国标和 IEC的有关标准。所有元件均应由非吸湿和非燃性材料制成。工艺采用先进工艺，面漆美观、附着力强、硬度高、耐腐蚀、抗老化、保光保色性好，满足高潮湿的特殊气候的要求。柜体颜色为RAL7035。 元器件品牌: （1）断路器:正泰、德力西、天正等优于或等同品牌; （2）重合闸:正泰、天正、未来、德力西等优于或等同品牌; （3）浪涌保护器:新驰、秦佳、雷源天正、正泰、德力西等优于或等同品牌; （4）闸刀:南菱、人民输变电、正泰天正、德力西等优于或等同品牌。 | 添加广州南方电力集团科技发展有限公司标识 |
| 4 | 支架 | 所选支架优于或相当于下列品牌： 1.南昌南飞防火设备制造有限公司 2.河北天创新材料科技有限公司 | （1）支架材质:支架部件宜选用Q235B及以上强度的热浸锌碳素结构钢或镀镁铝锌碳素结构钢热镀锌处理，锌层厚度不低于75um。 （2）支架倾斜角度偏差度不应大于士1° （3）按50年一遇基本风压为0.75kN/m2考虑设计，雪荷载取100年一遇的荷载数。 （4）配套304不锈钢螺栓。 | 1、所有的螺栓应配置双螺母（一个紧固螺母和一个防松螺母）和双弹垫（在螺杆头和紧固螺母处分别配置） 2、同 1 根立柱只允许有 1 处拼接焊位置；且长段在下，短段在上，拼接位置控制在柱高1/3 内。 3、焊接部位需敲渣做防腐处理 |
| 彩钢瓦屋顶支架： （1）支架材质:夹具、轨道、压块等采用6005-T5铝合金，氧化膜平均厚度不小于15μm。 （2）安装倾角:顺彩钢瓦坡面。 （3）按50年一遇基本风压为0.75kN/m2考虑设计。 |
| 5 | 配电箱 | 所选配电箱及元器件品牌需市场的主流品牌，其质量和可靠性必须优于或相当于下表所列品牌，所选型号通过金太阳、CE认证，并在中标后提供该型号配电箱认证型式试验报告，具有防盐雾腐蚀措施，具备防腐蚀功能。 断路器：ABB、正泰、德力西、天正等优于或等同品牌； 重合闸：正泰、天正、未来、德力西等优于或等同品牌； 浪涌保护器：新驰、秦佳、雷源、天正、正泰、德力西等优于或等同品牌； 闸刀：南菱、人民输变电、正泰、天正、德力西等优于或等同品牌； 参考生产厂商： 配电箱：特变电工、许继电气、白云电器、苏州易能特电气、宗正电气； 断路器：ABB、西门子、施耐德、上海良信、上海电器、江苏大全凯帆开关、常熟开关制造（原常熟开关厂）、正泰； 浪涌保护器：盾牌、菲尼克斯、上海雷迅防雷、成都标定科技、湖南中普技术。 | 技术参数常用以下几种规格，具体元器件选型，应匹配内部承载电流大小（仅供参考，实际技术参数要根据现场实际情况和设计要求进行严格计算来确定）： 断路器：32A/4P、40A/4P、40A/4P、63A/4P； 重合闸：4P，100A/125A/160A/200A/250A/315A 浪涌保护器：4P/20KA,Imax: 40kA/385V 4P 闸刀：4P，63A/100A/125A/160A/200A/250A/350A | 添加广州南方电力集团科技发展有限公司标识 |
| MC4连接器 | / | 光伏区所有光伏电缆及MC4连接器品牌应与组件自带品牌一致,该连接器应通过TUV、UL、VDE 认证。并尽量采用组件供应商提供的连接器。 |  |
| 6 | 10kV箱式变压器 | 项目在南方电网区域的，所选供应商应该是近3年具有南方电网区域10kV或以上电网项目业绩的供应商或市场主流设备厂家。 |  |  |
| 7 | 10kV开关柜 | 项目在南方电网区域的，所选供应商应该是近3年具有南方电网区域10kV或以上电网项目业绩的供应商或市场主流设备厂家。 |  |  |
| 8 | 气象站 | 所选气象站需为主流品牌，必须具备阳光辐照度监测，建议如下： 1.仁科 2.金叶仪器 3.云境天合 4.仪谷 | （1）所有外部组件至少达到IP65以上标准，确保防尘防水性能； （2）在宽泛的温度范围内正常工作，-40°C到+70°C； （3）具备RS485接口，支持通用的数据通信协议Modbus； （4）具备基本气象参数：温度、湿度、压力等； （5）具备关键气象参数：太阳辐照度（必须包括水平辐射瞬时值和水平辐射累计值）； （6）具备RS485通讯接口，符合modbus通讯协议，满足接口技术规范，详见附件：科技公司气象站接口技术规范 |  |
| 9 | 监控视频 | 所选摄像头、网络视频录像机等需为主流品牌，建议如下： 1.海康威视 2.大华 3.tplink | （1）符合国家相关标准和行业规范，获得国内的CCC认证； （2）具备良好的防水、防尘性能（IP等级），不低于IP66； （3）设备应能在宽温范围内正常工作，-40°C至+60°C； （4）支持远程访问及管理； （5）监控摄像头需支持高清分辨率（至少1080P）以保证清晰度； （6）本地存储至少保存60天； （7）监控设备宜采用POE供电或直接利用光伏电站产生的电力，减少布线成本并提高安装灵活性； （8）具备RJ45网络接口，支持国标GB28181协议，满足接口技术规范，详见附件：科技公司视频监控接口技术规范  （9）热感应功能 |  |
| 10 | 能碳终端网关 | / | （1）北向通讯满足南投集团综合能源管理系统接入规范要求。 （2）内置4G全网通通讯模块，支持南投集团APN专网通讯卡。 （3）设备应能在宽温范围内正常工作，-20°C至+50°C； （4）支持远程访问及管理； （5）双核处理器及以上，主频至少1.2GHz。内置nandflash至少256MB以上。 （6）支持SD卡扩展存储，需支持至少64GB以上的SD卡 （7）具备至少1路100/1000Mbps自适应以太网接口 （8）具备至少2路RS485接口 （9）支持常用的电力通信协议和物联网通信，包括：MODBUS（RTU/TCP）、DLT645、HTTP、MQTT 等 （10）支持光伏逆变器、气象站、电能表的数据采集 |  |
| 11 | 4G路由器 | / | （1）支持4G全网通，支持南投集团APN专网通讯卡。 （2）设备应能在宽温范围内正常工作，-20°C至+50°C； （3）至少具备3个LAN以太网接口，100/1000Mbps自适应。其中一个接口支持POE。 （4）支持防火墙配置，支持端口映射/DNAT/DMZ配置。 （5）支持设置IP白名单及MAC白名单。 （6）支持远程访问及管理。 |  |
| 12 | 红外抄表器 | / | （1）电源电压6V-24V，不能超过24V供电。  （2）电源通信线规格：4芯0.3平方线芯,线长1±0.2米 红:电源正 黑:电源负 黄:485A(+) 绿:485B(-)。  （3）非接触式读表，与表通过红外通讯。  （4）具备485接口，可接入数据采集网关。  （5）具有485透传模式，支持DL/T698.45-2017 DL/T645-2007 DL/T645-1997协议读取电表。  （6）支持蓝牙现场调试功能，可以通过微信小程序蓝牙连接红外读表器，即可测试电表是否支持红外读取，即可可获取电表支持的协议类型和表号，即可读取电表数据（如表号、正向有功电能、三相电压等）。 |  |

附件五：

**对应合同编号： NDKJ-202XXX-GYL-XX**

## **广州南方电力集团科技发展有限公司**

## **光伏设备和施工技术规范**

1. **设备技术规范**

（一）太阳能电池支架的技术要求

1.支架部件选型

（1）应符合GB/T700、GB/T912、GB/T1591、GB/T3274、GB/T5237的要求。

（2）宜选用Q235B及以上强度热浸锌碳素结构钢或镀镁铝锌碳素结构钢作为主要支架部件。

（3）对于承重有要求的居民家庭屋顶电站、抗腐蚀性有较高要求的屋顶电站，宜选用表面阳极氧化的铝合金6063T6支架作为主要支架部件。

（4）强度方面，6063T6铝合金大约为Q235B钢材的68-69%，同等条件下的变形量，铝材是钢材的2.9倍，重量是钢材的35%，造价方面在同等重量下，铝材是钢材的3倍。所以一般在强风地区、跨度比较大、受力大的部件，选用钢材性价比更高。

（5）根据不同地区风压等级要求，主要支架部件规格应根据结构荷载计算情况进行区分。

（6）主要支架部件镀锌层厚度应考虑潮湿及盐雾影响，热镀锌镀层厚度宜控制在65μm以上，镀镁铝锌镀层厚度宜控制在双面等重275g/㎡以上。

（二）具体支架标准

（1）应采用热浸镀锌或镀锌铝镁钢材。

（2）如采用镀锌铝镁钢材工艺，则镀层重量中“铝”的含量不低于6%，镁的含量不低于3%，所选镀锌铝镁钢材品牌的质量和可靠性必须优于或相当于下列品牌：上海宝钢、首钢、酒钢。性能：S350GD结构钢要求屈服强度不小于350MPa,抗拉强度不小于420MPa，断后伸长率不小于16%。

（3）主要钢结构（钢柱、梁、檩条）材质为Q235B、Q355B/S350GD-ZM，优先选用强度不低于Q355B材质，其它次结构（构件支撑、其他辅助构件）均采用Q235B或Q355B/S350GD-ZM，主梁支座、端板加强筋材质与所在构件母材一致。钢材材料要求选用强度不低于Q235B的材质；立柱、斜梁、檩条（主梁、次梁）的厚度不低于2mm，当选用Q355B及以上钢材且有可靠依据时立柱、主梁厚度不宜低于2mm，次梁厚度不宜低于1.8mm，有可靠依据时主梁厚度不低于1.8mm次梁厚度不低于1.5mm且需要加强节点（配大平垫或方形自锁螺母）。主次结构之间的连接螺栓为不锈钢制螺栓或碳钢渗锌（不锈钢螺栓材质：A2-70）的强度等，螺栓在拧紧状态下，螺母外侧的螺杆必须露出至少三个螺纹牙；所有的钢结构材料应满足25年以上的使用要求，热镀锌平均厚度不得低于65um，局部热镀锌最薄处厚度不得低于55um且符合《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法（GB/T13912-2020）》和《光伏发电站支架技术要求（NB/T 10642-2021）》相关要求，用镀铝镁锌板 S350GD+ZM275 时，双面镀层厚度不低于275g/m2,同一个连接件单面镀层测量5个点平均值不小于20μm，镀镁铝锌钢材原材料应采用国内或国际知名品牌，并提供相应的品牌材质证明文件、盐雾试验报告。支架的防腐要求满足《工业建筑防腐蚀设计规范（GB50046-2008）》及相关规范的要求。

（4）供应商需提供支架的中性盐雾试验相关测试报告，达到《金属基体上的金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和试样的评级（GB/T6461-2002）》评级中的 Rp7 级要求以上，盐雾时间不低于96小时。

（5）镀镁铝锌材料需提供的中性盐雾试验相关测试报告，达到《金属基体上的金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和试样的评级（GB/T6461-2002）》评级中的 Rp7级要求以上，盐雾时间不低于600小时。

（6）钢构件外形尺寸的允许偏差应满足图纸设计及钢结构验收规范要求，并应符合下列规定：构件长度允许偏差+5mm，截面外形尺寸允许偏差+0.5mm；弯曲角度允许偏差±2°；构件弯曲度，每米应不大于2mm，且总弯曲度不应大于总长度的0.2%；平面部分的凹凸度，不应大于该边长的0.6%，且不大于0.4mm；扭转度应小于V=2+L/2000，其中 L 为构件长度，单位mm，V为扭转度，单位mm。光伏支架及构件变形量满足 《光伏发电站设计规范（GB50797-2012）》及其他国家规范规定要求。壁厚小于 2mm 厚不允许负公差。

（7）支架最小壁厚满足国标和设计要求外。允许厚度偏差符合冷弯型钢用钢带及钢板厚度需达到 《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差（GB709）》要求，厂家需提供符合国家标准的原材料力学性能检测实验报告。

（8）碳素结构钢力学性能：屈服强度不小于 235N/mm2,抗拉强度 370-500N/mm2,断后伸长率不小于 26%。

**二、配电箱的技术要求**

配电箱设备整体质保期不低于5年，平均无故障时间不低于5年，使用寿命不低于25年。

（一）技术参数

常用以下几种规格，具体元器件选型，应匹配内部承载电流大小（仅供参考，实际技术参数要根据现场实际情况和设计要求进行严格计算来确定）：

1.断路器：32A/4P、40A/4P、40A/4P、63A/4P；

2.重合闸：4P，100A/125A/160A/200A/250A/315A

3.浪涌保护器：4P/20KA,Imax: 40kA/385V 4P

4.闸刀：4P，63A/100A/125A/160A/200A/250A/350A

（二）主要器件配置

（空缺部分技术参数要根据现场实际情况和设计要求进行严格计算来确定）

| **器件名称** | **规格** | **作用** |
| --- | --- | --- |
| 浪涌保护器 | 三相，II级,峰值电压≥1000V（需考虑实际情况） | 防雷、过电压保护，具有灭弧功能 |
| 重合闸 |  | 防雷器保护 |
| 断路器 |  | 输入开关 |
| 闸刀 |  | 输出开关 |

### （三）器件选型要求

投标方所选配电箱及元器件品牌的质量和可靠性必须优于或相当于下表所列品牌，所选型号通过金太阳、CE认证，并在中标后提供该型号配电箱认证型式试验报告，具有防盐雾腐蚀措施，具备防腐蚀功能。

满足附件四《主要设备材料选用技术规范（第四版）》要求。

（四）并网计量配电箱选型

1.并网计量配电箱应符合GB/T16895、GB50054、GB/T33342、Q/GDW11008-2013。

2.并网计量配电箱箱体及内部元器件设计应符合各地方电网公司的并网要求及相关规定。

3.并网计量配电箱应依据型式、绝缘水平、电压、温升、防护等级、输入输出回路数、输入输出额定电流等技术条件进行选择。

4.并网计量配电箱应按环境温度、相对湿度、海拔高度、污秽等级、地震烈度等使用环境条件进行性能参数校验。

5.箱体应采用不锈钢或镀锌板+喷塑等耐候材质，具有防腐、防锈、防暴晒等性能，其防护等级不应低于IP54。

6.内部宜采用绝缘设计，避免开箱操作发生触电。

7.并网计量配电箱箱体结构安全、可靠，具有足够的机械强度和刚度，能承受所安装元器件及短时所产生的动、热稳定冲击，不会因运输等情况而变形影响并网计量配电箱的性能。

8.并网计量配电箱应具有隔离功能、短路、过压、欠压保护功能、电能计量、电源接通指示功能、防雷保护等,其内低压电气元件符合相关国家认证标准，如CCC认证。

9.并网计量配电箱内电能计量设置须符合《电能计量装置技术管理规程》（DL/T448）、《分布式光伏发电系统接入电网技术规范》（Q/CSG1211001）和《光伏发电并网技术标准》（Q/CSG1211006）（南网区域）【《分布式电源接入电网技术规定》（Q/GDW1480）和《分布式电源接入配电网设计规范》（Q/GDW11147）（国网区域）】的要求。

（五）并网计量配电箱主要元器件及功能

1.重合闸：手动分闸、合闸，自动有压合闸，过压、失压、欠压、过载、短路跳闸。

2.断路器：分闸，合闸，过载，短路，隔离。

3.闸刀：分断及隔离电路，形成明显的断开点。

4.浪涌保护器：把窜入电力线、信号传输线的瞬时过电压限制在设备或系统所能承受的电压范围内，或将强大的[雷电流](http://www.so.com/s?q=%E9%9B%B7%E7%94%B5%E6%B5%81&amp;ie=utf-8&amp;src=internal_wenda_recommend_text)泄流入地，保护被保护的设备或系统不受冲击而损坏。

（六）其他要求

1.并网计量配电箱母排要有绝缘保护套，并以颜色区分各母排极性。

2.并网计量配电箱应为箱前操作，防护面板可打开，以便输入和输出接线。配电箱可以竖直支架安装，接线下进下出，不允许平放。

3.并网计量配电箱内的所有电缆使用阻燃电缆。

4.并网计量配电箱箱体内应设有独立的接地排，并应符合所引用的相关标准。

5.并网计量配电箱箱体背部布置安装孔，具体布置位置及孔径应与支架配合确定，以保证顺利安装固定。

6.并网计量配电箱机壳涂层表面平整光滑、标识清晰，漆面匀称，无剥落、锈蚀及裂痕等缺陷。

7.并网计量配电箱表箱材质采用304不锈钢或201不锈钢喷塑或1.2mm冷轧高耐候钢板喷塑（应为高耐候性喷塑层，喷塑层的有效厚度不低于80um），箱体尺寸符合工艺要求。箱体厚度不小于0.8mm。负公差在5%之内。表箱视窗采用有机玻璃材质，安装稳固，密封胶条安装到位。

8.并网计量配电箱的焊接、螺栓连接均应牢固，焊缝应均匀、光滑，无焊渣、焊穿、气孔等不良现象；配电箱内的开孔边缘应平整光滑、无毛刺及裂口等。表箱外观工整，表箱边角须打磨光滑、无毛刺。

9.并网计量配电箱的活动部件启闭灵活，在开闭过程中不得损坏涂层或镀层，开启角度不小于90°，门铰链采用304不锈钢材质，上下门各装设两个铰链，配电箱的门与门、门与壳体之间的缝隙均匀一致。

10.有要求使用并网计量配电箱铭牌的箱体，其铭牌须采用金属制铭牌，铭牌中至少有产品名称、型号、厂家名称、主要技术参数、出厂编号、生产日期等五项。铭牌应固定在下门板右下角， 固定要求牢固。箱体必须附有开关配置线路图，贴于配电箱的下箱门内侧，以便于以后检修使用。

11.并网计量配电箱箱内部元器件接法与装配布置合理、进出线预留孔洞数量、大小、形状及箱体的安装方式等必须符合设计图纸具体参数的要求，预留的进出线开孔或敲落孔应有相应的密封附件，在进出线装配完毕后能保证达到IP54密封要求。

12.并网计量配电箱表箱内部开关线路必须整齐规范，横平竖直，折弯处达到90度，线路用扎带捆扎整齐，各个开关之间的线路平整一致,开关导轨水平安装，位置合理。

13.开关接线端子螺丝及接线端子处的铜线必须紧固，不得松动。连接开关的接线端子的铜线必须进行折弯处理。

**三、10kV箱式变压器技术要求**

（一）10kV箱式变压器由投标方采购和提供，投标方按照招标方技术要求完成10kV箱式变压器的现场保管、安装、接线、调试等工作。因投标方原因产生设计变更而导致设备购置多购或欠购的，由投标方负责赔偿或补充。

（二）110kV箱式变压器的安装及布置位置由投标方根据现场实际情况选取，在取得工厂或园区同意后方可实施。

1.如项目在南方电网区域的，投标方所选供应商应该是近3年具有南方电网区域10kV或以上电网项目业绩的供应商或市场主流设备厂家。

**四、10kV开关柜技术要求**

（一）10kV开关柜（光伏并网柜除外）拟安装放置在10kV预装式箱式开关站内，由投标方采购和提供，投标方按照招标方要求完成10kV开关柜的现场保管、安装、接线、调试等工作。因投标方原因产生设计变更而导致设备购置多购或欠购的，由投标方负责赔偿或补充。若工厂业主要求并网柜与原电房开关柜品牌一致，投标方需按要求满足，该项要求增加的额外费用，由投标方全部承担。

（二）10kV预装式箱式开关站的安装及布置位置由投标方根据现场实际情况选取，在取得工厂或园区同意后方可实施。

1.如项目在南方电网区域的，投标方所选供应商应该是近3年具有南方电网区域10kV或以上电网项目业绩的供应商或市场主流设备厂家。

**五、静态无功发生器（SVG）成套装置**

（一）如项目需建设和配置静态无功发生器（SVG）成套装置的，SVG成套装置应可以随时根据现场负荷的功率因数变化进行自动优化及动态调整，确保电网供电电能质量。

（二）SVG成套装置由投标方采购和提供，投标方按照招标方技术要求完成SVG成套装置的现场保管、安装、接线、调试等工作。因投标方原因产生设计变更而导致设备购置多购或欠购的，由投标方负责赔偿或补充。

（三）SVG成套装置的安装及布置位置由投标方根据现场实际情况选取，在取得工厂或园区同意后方可实施。

1.如项目在南方电网区域的，投标方所选供应商应该是近3年具有南方电网区域10kV或以上电网项目业绩的供应商或市场主流设备厂家。

**六、对电缆材料和配件的要求**

项目电缆的选型必须符合国家标准、行业及设备相关规程规范的要求。光伏系统的所有电缆必须选用铜芯电缆。

光伏电缆应至少满足以下标准要求，设计寿命不低于25年：

（一）引用标准

1.电缆的生产、设计、选型应用应包括但不限于以下标准要求：

（1）GB/T 2900.10-2001 电工术语 电缆（IEC 60050（461）:1984，IDT）；

（2）GB/T 12706.1-2008 额定电压1kV（Um=1.2kV）到35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件；

（3）第1部分：额定电压1kV（Um=1.2kV）和3kV（Um=3.6kV）电缆；

（4）GB/T 9330-2008 塑料绝缘控制电缆；

（5）GB/T 2423.17-2008 电工电子产品试验第2部分：试验方法试验 Ka ：盐雾；

（6）UL 1581.1200-2008 电线电缆和软线参考标准；

（7）GB/T 3956-2009 电缆的导体；

（8）GB/T 6995.3-2008 电线电缆识别标志第3部分电线电缆识别标志 （neq IEC 60227:1979）；

（9）GB/T 18380.1 电缆在火焰条件下的燃烧试验第1部分:单根绝缘电线或电缆的垂直燃烧试验方法；

（10）JB/T 8137-1999 电线电缆交货盘；

（11）GB/T 19216-2008 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验。

2.低压交流动力电缆应至少满足以下要求：

（1）G GB/T 2951.1 电缆绝缘和护套材料通用试验方法第1部分：通用试验方法；

（2）[GB/T 2952.1 电缆外护层第1部分：总则](http://www.bzjsw.com/ziyuanxiazai/biaozhunxiazai/guojiabiaozhun/2009-5-7/112770.html" \t "_blank)；

（3）[GB/T 2952.2 电缆外护层第2部分：金属套电缆外护层](http://www.bzjsw.com/ziyuanxiazai/biaozhunxiazai/guojiabiaozhun/2009-4-18/112445.html" \t "_blank)；

（4）[GB/T 2952.3 电缆外护层第3部分：非金属套电缆通用外护层](http://www.bzjsw.com/ziyuanxiazai/biaozhunxiazai/guojiabiaozhun/2009-5-7/112771.html" \t "_blank)；

（5）GB/T 3048.8 [电线电缆电性能试验方法第8部分：交流电压试验](javascript:GetBzMxAndShow(%221262%22);)；

（6）GB/T 3956 电缆的导体；

（7）GB/T 6995.3 电线电缆识别标志方法第3部分：电线电缆识别标志；

（8）GB/T 12706.1 额定电压1kV（Um=1.2kV）～35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件第1部分：额定电压1kV（Um=1.2kV）和3kV（Um=3.6kV）电缆；

（9）GB/T 18380.3 [电缆在火焰条件下的燃烧试验第3部分：成束电线或电缆的燃烧试验方法](javascript:GetBzMxAndShow(%2234748%22);)；

（10）GB/T 19216.21 2003 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验第21部分：试验步骤和要求额定电压 0.6/1.0 kV及以下电缆；

（11）GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆通则；

（12）GB 50217 电力工程电缆设计规范；

（13）GB 50054 低压配电设计规范；

（14）JB/T 8137 电线电缆交货盘；

（15）GA 306.1 阻燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第1部分：阻燃电缆；

（16）GA 306.2 阻燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第2部分：耐火电缆；

（17）GB/T 14315 电力电缆导体用压接型铜、铝接线端子和连接管。

3.电缆护层选择

电缆选择需严格遵照《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）的要求执行。

电缆在使用过程：

（1）可能承受较大压力或有机械损伤危险时，应使用钢带铠装电缆，如需要时还应使用穿管敷设，如电缆的敷设需要穿过道路等；

（2）在流砂层、回填土地带等可能出线位移的土壤中，电缆应采用钢丝铠装电缆；

（3）在白蚁严重危害地区，应选用较高硬度的外护层，也可以在普通外护层上挤包较高硬度的薄外护层，其材料可采用尼龙或特种聚烯烃共聚物等，也可以采用金属套或钢带铠装电缆；

（4）电缆位于垂直高低落差受力条件时，电缆应采用钢丝铠装电缆，例如从屋面经电缆竖井或者垂直电缆桥架到地面的电缆。

（二）不同连接部分的技术要求

1.组件、组串之间的连接电缆：要求防潮、防曝晒、耐候室外高温、高湿环境，必须给出UL 测试，耐热 90℃，防酸，防化学物质，防潮，防曝晒的证明。导线若穿管安装，导管必须耐热 90℃和抗紫外管材，导管悬空固定。

2.室内接线（环境干燥）：可以使用较短的直流连线。

3.当选用铝合金电缆时，铝合金电缆与铜导体的电气连接必须使用铜铝过渡接线端子，铜铝过渡接线端子必须满足《电力电缆导体用压接型铜、铝接线端子和连接管》（GB/T 14315）的要求。

（三）电缆横截面及规格要求

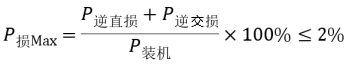
电缆大小规格设计，必须遵循以下原则：

1.逆变器的连接，选取的电缆额定电流为计算所得电缆中最大连续电流的1.4倍。

2.组件、组串之间及组串到逆变器的电缆，选取的电缆额定电流为计算所得电缆中最大连续电流的1.56倍。

3.考虑温度对电缆性能的影响，应符合GB 50217的有关要求。

4.考虑单台逆变器最大线损不超过 2％（线缆电阻按最大运行温度计算），尽量降低失配。线损计算按下列条件考核：



其中：

P损Max——单台逆变器最大线损，kW；

P逆直损——被考核逆变器直流侧最长线路的线损，kW；

P逆交损——被考核逆变器交流侧至对应并网计量配电箱侧（或箱变低压母线侧）之间最长线路的线损，kW；

P装机——被考核逆变器直流侧所接光伏组件容量，kW。

5.光伏区所有光伏电缆及MC4头品牌应与组件自带品牌一致，该连接器应通过TUV、UL、VDE认证。并尽量采用组件供应商提供的连接器。

6.电缆的耐压等级必须符合当地电网公司相关设计规范，尤其1500V光伏系统中光伏电缆及MC4头要符合耐压要求。

7.根据项目的安全需要，项目所需要的线缆型号需要满足当地电网公司相关设计规范。

（四）电缆品牌要求

投标方所选电缆品牌的质量和可靠性必须优于或相当于下列品牌：

满足附件四《主要设备材料选用技术规范（第四版）》要求。

（五）电缆的试验

投标方须在中标后向招标方提供以下电缆试验参数和试验报告，需要第三方参与的实验，由第三方出具试验报告，试验费用由投标方负责并含在总价中。

1.例行试验

在成品电缆的所有制造长度上进行的试验，以检验所有电缆是否符合规定的要求，具体项目如下：

（1）导体直流电阻测量；

（2）电压试验，可采用工频交流电压或直流电压。

2.抽样试验

由招标方选取第三方测试机构，由投标方负责开展本项工作，在成品电缆试样上或取自成品电缆的某些部件上进行的试验，以检验电缆是否符合规定要求，具体项目如下：

（1）导体及结构检查；

（2）尺寸检验，包括对护套厚度、铠装、成缆外径的检验；

（3）交联聚乙烯电缆需要做绝缘及弹性体护套的热延伸试验。

3.型式试验

投标方需提供项目所使用电缆型号的型式试验报告，型式试验报告应包含并不限于下列试验项目和内容：

（1）电气型式试验；

（2）包括导体直流电阻测量；

（3）导体最高温度下的绝缘电阻测量；

（4）4h电压试验。

（5）非电气型式试验

（6）绝缘厚度测量；

（7）非金属护套厚度测量；

（8）老化前后绝缘的机械性能试验；

（9）非金属护套老化前后的机械性能试验；

（10）附加老化试验；

（11）ST2型PVC护套失重试验；

（12）绝缘和非金属护套的高温应力试验；

（13）低温下PVC绝缘和护套以及无卤护套的性能试验；

（14）PVC绝缘和护套抗开裂试验（热冲击试验）；

（15）XLPE绝缘和弹性体护套的热延伸试验；

（16）弹性体的浸油试验；

（17）绝缘吸水试验；

（18）黑色聚乙烯护套碳黑含量测定；

（19）特殊弯曲试验；

（20）PE护套收缩试验；

（21）无卤护套的附加机械性能试验；

（22）无卤护套的吸水试验；

（23）阻燃性能；

（24）耐火性能；

（25）防白蚁性能。

4.现场交接试验

电缆的现场交接试验由投标方负责开展和完成：

（1）外观检查，导体表面应光洁、无油污、无损伤绝缘的毛刺、锐边，无凸起或断裂的单线；

（2）结构尺寸检查，绞线中各类金属线的根数、绞合节径比等的尺寸测量；

（3）安装后进行绝缘电阻试验，并检查相位；

（4）为确保安全，并网前屋顶上的每根电缆均需要进行绝缘检测，逆变器至箱变交流电缆回路电阻检测，并出具检测报告。

5. 设备布置及走线

为了屋顶设备布局及走线工艺合理性、同时为了设备安装、运行的可靠性安全性，需按以下要求执行：

1. 在进行组件排布设计前，投标方应协调设计单位前往项目现场踏勘，充分调查清楚屋面现场安装范围及现场情况，安装区域及面积大小是否有变化，是否存在污染源、发热源、遮挡物等问题的区域，并在设计时进行规避；招标方发现存在设计或施工时没有避开污染源、发热源、遮挡阴影等问题，投标方应根据招标方的要求进行无条件的整改。
2. 为了便于组件安装，组件布置施工图设计时需要每块组件标注正负极；组串路径要实现最优最短，减少跳线数量。
3. 柔性屋面光伏组件离屋面距离不低于800mm。
4. 在安装固定组件时，根据设计图纸及组件选型分档，禁止将不同电流档的组件安装在同一组串；同一串组件应选择相同电流分档的组件。组件布置图设计时需要充分考虑布局，做到光伏电缆路径最短，续接飞线（及MC4头）最少，设计有利于提高发电量。
5. 逆变器、配电箱、气象设备等自身不能对组串产生阴影遮挡。
6. 在逆变器、配电箱、灭火器等设备外围须设置遮阴挡雨装置，该装置不能影响设备自身的散热且便于维护更换。
7. 对于没有电缆管和电缆井可以利用的区域，电缆路径由投标方负责新增电缆井和电缆管的采购和施工，电缆路径由投标方深化设计并经业主审核电缆管与批准后实施。电缆管采用MPP电缆管，电缆井的做法及标准建议与现有厂区电缆井保持一致，所有新增电缆井均需考虑接地，伴随电缆管同时敷设2根φ10不锈钢接地线。并网用的中压电缆应在南网合格供应商名录中选取、并得到业主方的认可，中压电缆进入中压室的进户处应用电缆密封件进行密封。
8. 录中选取、并得到业主方的认可，中压电缆进入中压室的进户处应用电缆密封件进行密封。

**七、组件导水器**

投标方负责阳光棚等组件安装角度小的屋面的（具体以招标方要求为准）每块光伏组件边框下沿安装两块导水器，将组件上面积水及泥垢导流出组件，以减少光伏发电组件下沿积水及泥垢沉积等问题，使组件表面无污垢遮盖。

导水器材质为铝合金材料，耐腐蚀，排水导泥效果明显，易于安装、拆卸，耐受阳光曝晒和酸雨浸泡，至少5年不脆化，若出现脆化现象、导流效果降低或无法导流，投标方无条件更换，同时需满足以下参数要求：

（一）整体为铝材制造，铝材型号推荐为铝型材3系、5系或6系；

（二）综合流道设计，同时含有宽径虹吸流道及微径毛细流道应对不同积水量导排需要。其中宽径虹吸流道宽度范围为5.5-6.5毫米，微径毛细流道宽度范围为2.5-3.5毫米；宽径虹吸流道大于或等于3条，微径毛细流道大于或等于2条。导水器与组件板面接触的顶部及与组件边框接触的竖直侧面，均需设置宽径虹吸流道及微径毛细流道，确保板面积水导流畅通；

（三）铝材表面处理中需包含氧化及封孔工艺处理；

（四）导水器设计结构整体需为一体成型不可分拆的T型结构，同时保证整体强度及最大化减少泥灰下流时的堵塞；

（五）导水器结构含排泥中空孔或排泥中空条设计，防止泥灰堵塞；

（六）导水器尺寸需匹配组件铝边框的厚度、面宽，如下图所示：



1.导水器固定到组件边框上，扣到位，无歪斜、无翘脚。安装两块导水器，距离边角要留10厘米间隙，两个导水器的具体安装位置可以根据组件的水平程度进行合理安装。

2.导水器固定采用不锈钢螺栓固定，禁止采用导水器卡扣固定。

3.施工注意事项：

（1）安装导水器时严禁踩踏光伏组件，以免电池板发生隐裂的情况；为了防止踩伤光伏组件，可以使用专用防踩踏光伏组件跳板。

（2）如果组件已经有泥带，必须清洗干净再安装。

**八、箱式变压器油漆、色彩、设备标牌**

（一）结构和设备采用满足区域防腐要求的优质油漆，底漆涂刷环氧富锌，漆膜厚度为70um，中间层涂刷为环氧云铁，涂层厚度为110um，面漆涂刷聚氨酯，漆膜厚度为100um。具体配色方案须经招标方认可，运输途中如有掉漆或其他情况需在现场补漆时，由投标方提供底漆和面漆并在现场完成。

（二）系统设备按现行版《中国南方电网公司视觉识别系统管理手册》要求设置标识牌，内容包括设备名称、编号等，投标方负责提供和安装。

（三）箱式变压器外观要求粉末喷涂，外观颜色，采用RAL 7035，标识采用企业标准色 C100 M69 Y0 K38，背景采用白色；如所在厂区建筑物业主有对背景颜色的特殊要求，应优先满足建筑物业主要求。

（四）箱式变压器操作门必须放在箱体正面或侧面。

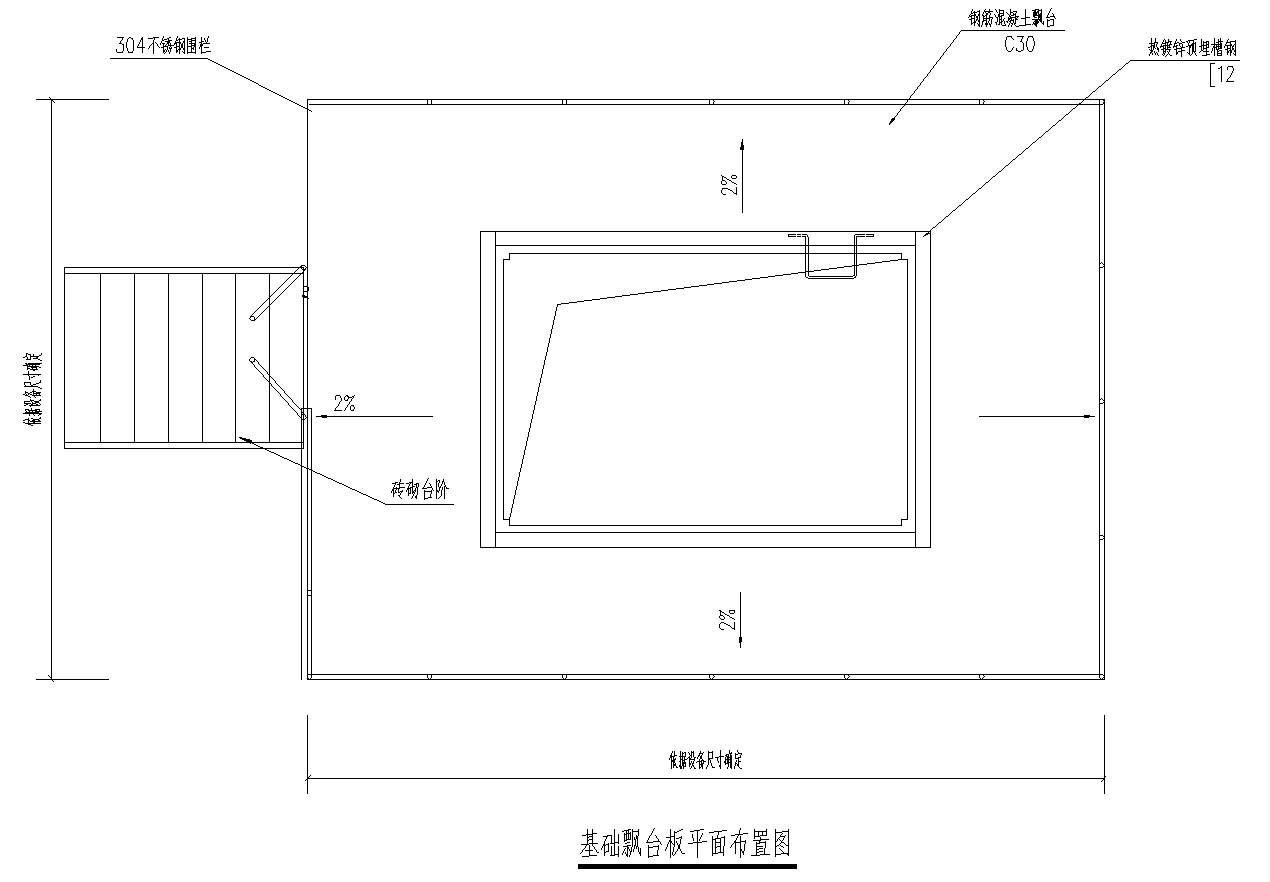
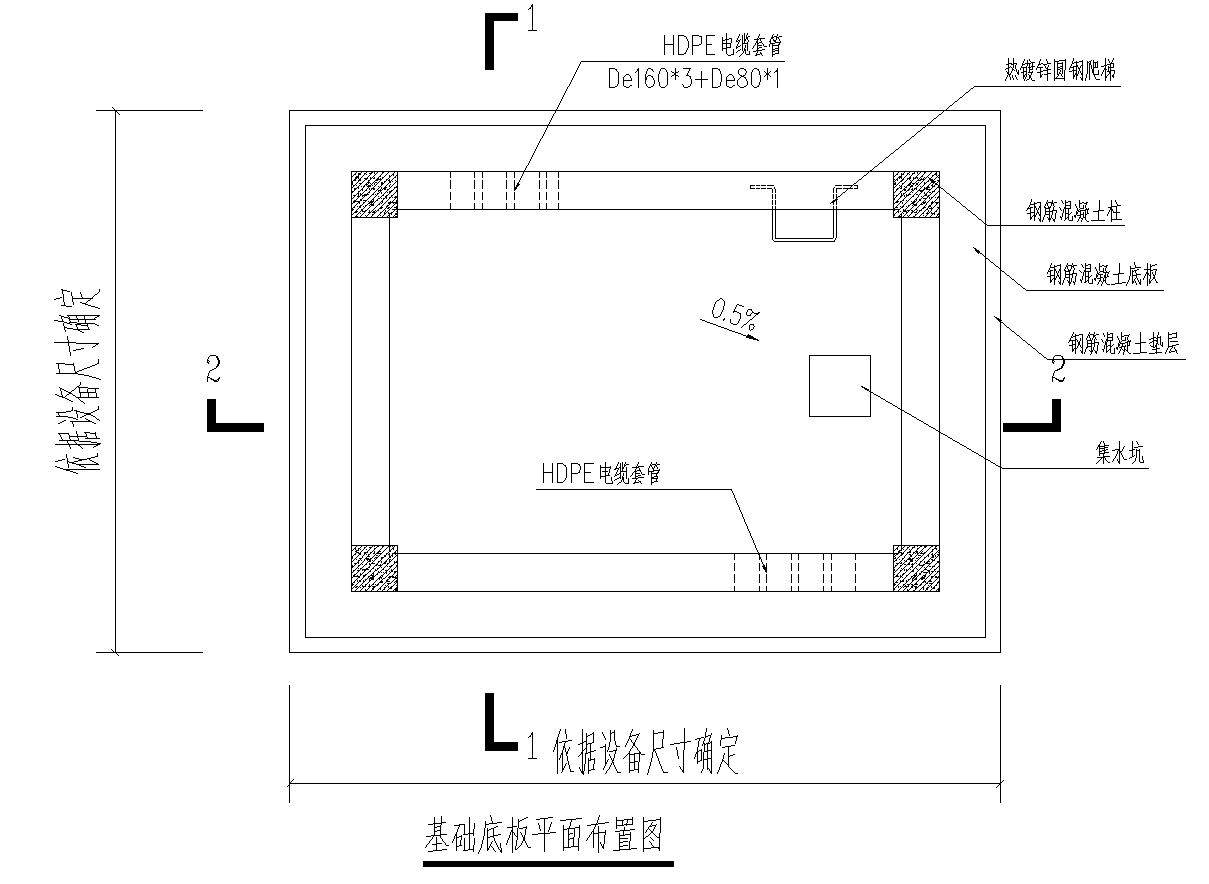
（五）箱式变压器箱体底板需具备维修通道（入口井）。

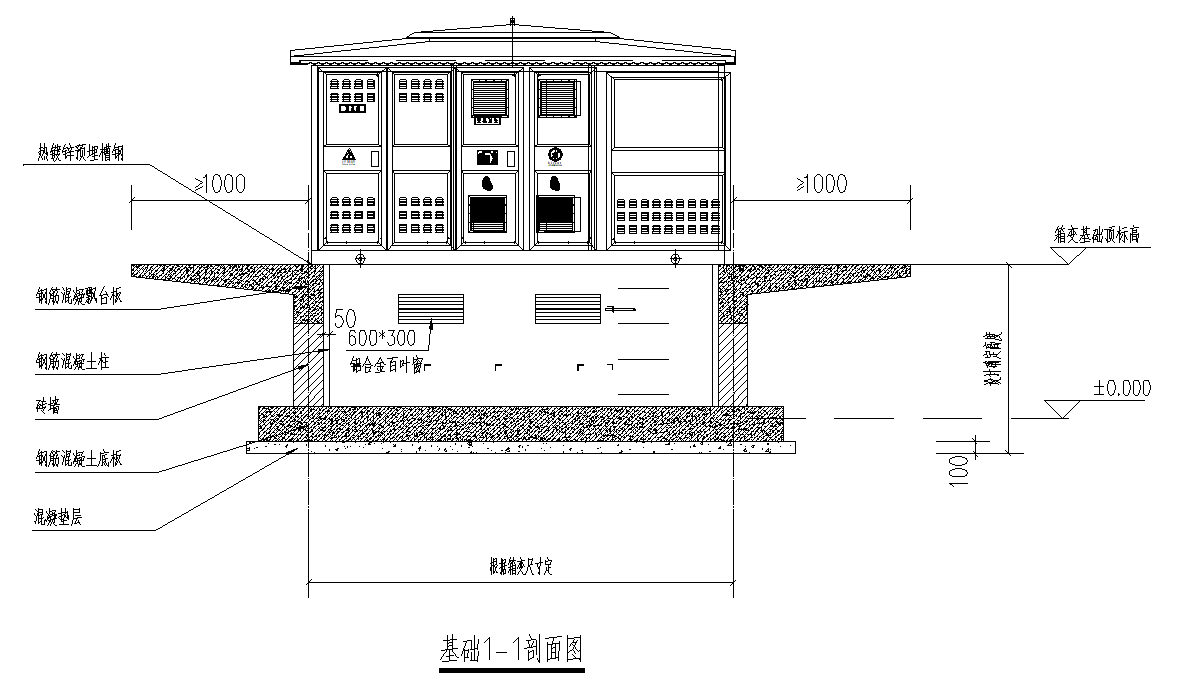
（六）箱式变压器基础、开关站基础

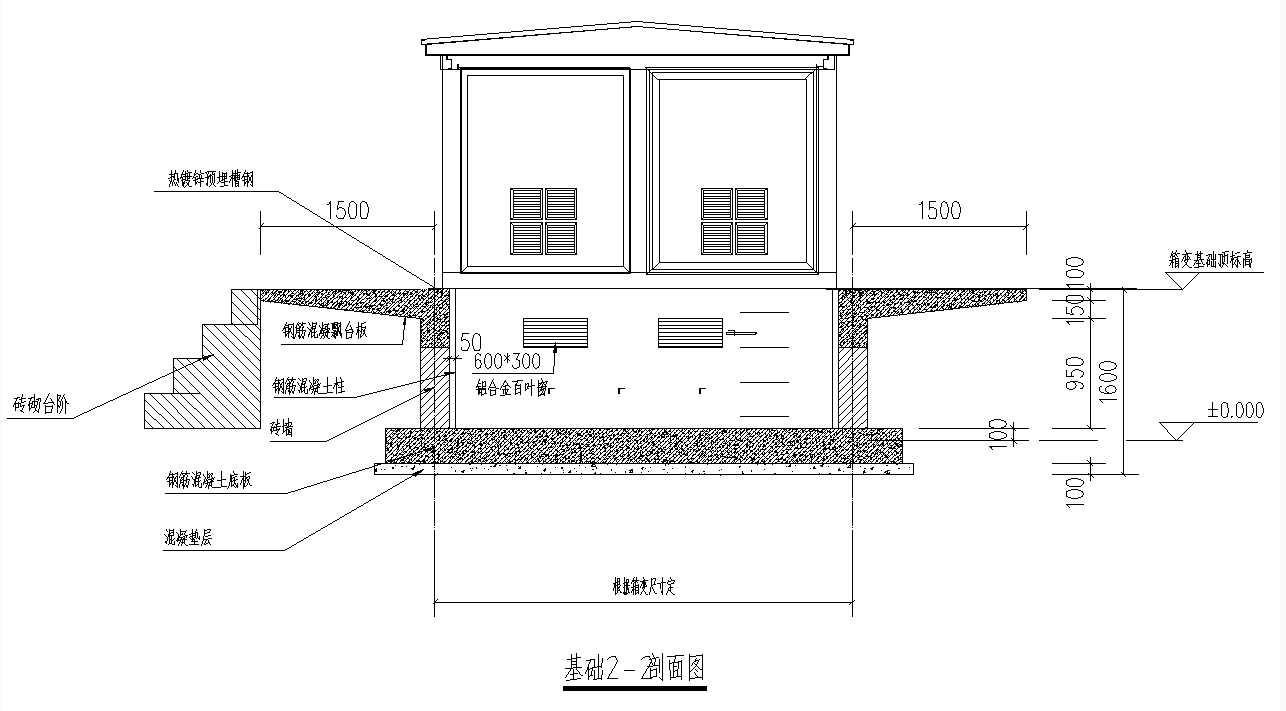
箱式变压器及开关站的基础设计应达到如下技术要求：

1. 基础底板标高必须高出地面标高100mm，以在箱变基础内部积水，如下图所示。
2. 箱变和开关站的基础平台上在开门侧的悬挑板悬挑长度不得低于1500mm，以方便日后检修时开门，如根据实际情况需要加宽，则应加宽；其余位置的悬挑板长度应满足电气相关规范空间及间距要求，并不得低于1000mm，如根据实际情况需要加宽，则应加宽；具体如下图所示。
3. 箱变和开关站基础的混凝土柱之间应用砖墙砌筑，同时每个墙面应各设置不少于两面百叶窗，百叶窗的尺寸不低于300mm宽×600mm宽；如因散热需要，设置两面百叶窗数量不够时，应根据实际需要增加百叶窗数量。
4. 应根据箱变和开关站设备的重量核算放置箱变和开关站设备处的地基承载能力是否满足相关规范要求，对于地基承载力不满足要求的，应采取基础换填等合理的技术方案对地基进行处理后使其满足地基承载力要求。
5. 箱变和开关站的基础应有上至设备平台的台阶，并配有栏杆，平台也应配置有围栏。
6. 箱变和开关站完工后应用围栏围住，禁止无关人员进入。

**箱式变压器、开关站基础示意图**

****

****



（七）通风空调

1.配电室、开关站、二次设备室、集中控制室应设置空调，确保户内电气设备（户外箱变除外）运行温度应不超过35℃，湿度不大于80%。

2.对于有运维人员办公或值守的集中控制室，应保证室内环境温度在+5℃~+30℃内变化，湿度在30%~80%内变化。

3.户外箱变应设置温湿度自动控制的强制通风装置和除潮加热装置。

###### 九、消防系统及火灾自动告警系统

（一）范围

投标方负责太阳能光伏电站范围内的消防灭火设施的设计、采购、施工和安装。

设计采用的标准及规范。

1.《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229）；

2.《建筑设计防火规范》（GB50016）；

3.《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140）。

（二）主要设计原则、功能及配置

1.消防系统及火灾自动告警系统的设计原则是“预防为主，防消结合”。针对工程具体情况，积极采取先进的防火措施和技术，做到保障安全，使用方便，经济合理。消防系统的设置以加强自身防范力量为主，立足于自救，同时与消防部门联防，做到“防患于未然”，从积极的方面预防火灾的发生及蔓延。光伏电站内电气设备较多，消防设计的重点是防止电气火灾。

2.对设置在户外的电气设备，考虑采用移动式气体灭火器作为主要灭火手段。

3.在每个箱变旁配置干粉灭火器，用于电气设备的灭火。

4.箱变各小室需设置感烟火灾探测器，汇流开关站需设置感烟\感温火灾探测器，通过火灾自动报警总线或测控装置将火灾探测器的报警信号送入本项目新建的火灾自动报警系统或后台监控系统，以实现与其他系统（电力自动化系统、视频安防系统）联动告警、提示、告知等功能。如建筑物业主要求的，还需接入厂区现有的火灾自动报警系统。

5.箱变和汇流开关站外壳应设置手动火灾报警按钮，当手动火灾报警按钮触发时，应启动箱变和汇流开关站外壳的声光警示功能并同时向火灾自动报警系统或后台监控系统发送告警信息。

6.当火灾报警系统被触发时，应根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116）实现箱变和和汇流开关站内各系统、各设备的消防联动控制。

7.火灾报警系统应由箱变的UPS系统或开关站的交直流一体化电源系统供电。

8.投标方新增的火灾自动报警系统保护对象等级为2级，火灾自动报警系统采用“集中报警方式”，设置一套火灾报警控制器，系统采用编码传输总线制方式连接和控制系统内各探测、报警和联动等设备。消防控制中心设在光伏电站集中控制室，值班人员兼有消防的职责。

9.每个探测区域设置独立的火警探测元件，火警探测元件布置于各探测区域几何中心位置。

10.智能烟感火灾探测器

（1）工作电压：24±15%VDC

（2）使用环境

温度：-30℃~+50℃

相对湿度≤95%，不结露

（3）九级报警灵敏度

（4）可自动补偿诸如温度、湿度、电源等环境因素变化的影响，以保证系统工作的稳定和可靠。

（5）可根据探测器受污染的程度提示是否需要清洗。

（6）探测器应带有地址编码。

11.智能温感火灾探测器

（1）工作电压：24±15%VDC

（2）使用环境

温度：-30℃~+70℃

相对湿度≤95%，不结露

（3）具有定温、差定温感温火灾探测的性能。

（4）温度报警值可多级调整。

（5）探测器应带有地址编码。

（6）现场安装的感烟探测器应根据环境状况设定本底值。具体整定参数可在现场整定。

#### 12.手动报警器

（1）工作电压：总线24±15%VDC

（2）监视电流≤0.8mA

（3）动作电流≤3mA

（4）使用环境

温度：-30℃~+50℃

相对湿度≤95%，不结露

13.消防电缆敷设方式

火警电缆采用金属圆管保护暗敷方式。金属圆管外形尺寸为DN25。

14.设备的配置

（1）室内应配置手动火灾报警器（警铃）。

（2）站区总平面布置根据电气设备布置要求，结合所在地实际情况进行布置，设置消防通道，保证建筑物间距满足防火规程要求。建筑物内设置疏散通道，装设事故照明、疏散标志指示灯，设置移动式灭火器。

（3）屋顶（车棚）配置MF/ABC4磷酸铵盐干粉灭火器，干粉灭火器放置在阴暗处，如无阴暗处，则需要通过建设通风性好的箱体来放置灭火器，满足灭火器存放条件（环境温度在55℃以下）。灭火器及其箱体应被可靠固定，其结构支撑和紧固件应满足结构安全性和防台风要求。每1-2个逆变器配置一套MF/ABC4磷酸铵盐干粉灭火器，不足两台按两台计，单具灭火剂充装量不低于5 kg，且每个设置点不少于2具，同时每个光伏安装区域入口处配置一套MF/ABC4磷酸铵盐干粉灭火器。各灭火器应合理布置，方便使用，必须设置专门的灭火器存放保护箱体及固定支架，报招标方认可。

（4）新建的每个开关站、光伏箱变及监控室应配置火灾探测器和2套MF/ABC4磷酸铵盐干粉灭火器。

（5）监控系统中必须包含火灾监测自动报警系统。

（6）针对不同的对象分别采用水消防系统和移动式灭火器等。

（7）对于地面及上人屋面，消防通道按照《建筑设计防火规范》（GB50016）设计，设计时必须考虑必要的消防通道，拟安装其他光伏设施不能阻挡或妨碍现有的消防通道，新增的光伏设备和设施需满足相关消防要求，逆变器、桥架的布置需要考虑消防通道、不能占有现有的消防通道，并预留足够的应急场地，便于临时应急救援。

（8）对于不上人屋面，设置必要的运维格栅通道，便于平时的运维及临时紧急救援。

#### 15.消防验收

消防的报验收工作由投标方负责和确保消防通过政府消防部门的验收。

**十、设备交接、调试试验**

1.变压器交接试验

按《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150）和《三相配电变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052）有关规定，实施变压器容量、低载、空载试验，并提交试验结果及报告。

2.开关柜交接试验

按照《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150）、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171）及“国家电网、南方电网建设标准化作业指导书”。

3.并网调试试验

按照《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150）、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171）及“国家电网、南方电网建设标准化作业指导书”执行。

4.计量柜

按照《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150）、《电能计量装置安装接线规则》（DL/T 825）、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171）和“国家电网、南方电网建设标准化作业指导书”执行。

5.交流电缆

按照《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》（GB 50168）、《电力工程电缆防火封堵施工工艺导则》（DL/T 5707）及“国家电网、南方电网建设标准化作业指导书”执行。

6.户外箱式变压器

按照《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150）、《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB 50148）及“国家电网、南方电网建设标准化作业指导书”执行。

7.防火、堵漏、防小动物等

按照《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》（GB 50168）、《电力工程电缆防火封堵施工工艺导则》（DL/T 5707）及“国家电网、南方电网建设标准化作业指导书”执行。

**十一、施工标准**

## （一）施工安装技术要求

## 1.土建基础安装技术要求

## （1）土建工程的施工应按照现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准（GB50300）》的相关规定执行。测量放线工作应按照现行国家标准《工程测量规范（GB50026）》的相关规定执行。

## （2）屋面支架基础的施工不应破坏建筑物的结构和削弱建筑物在寿命期内承受任何荷载的能力，也不应降低屋面防水性能。施工损坏的屋面原有防水层应进行修复或重新进行防水处理。对屋顶破坏的防水层要进行二次防水处理，防水处理依据GB50345规范要求进行施工。

## （3）光伏组件支架基础应按设计要求的位置、数量摆放，基础摆放应平稳、整齐，且表面平滑，外形方正，无漏筋、蜂窝、空洞、夹杂、疏松、裂缝、外形或表面缺陷的问题，必要时宜用材料砂浆找平表面。

## （4）混凝土结构工程的施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204的相关规定。对使用外加剂的混凝土,相关质量及应用技术应符合现行国家标准《混凝土外加剂（GB8076）》和《混凝土外加剂应用技术规范（GB50119）》的相关规定。

## （5）混凝土基墩优先采用C25等级以上商砼，应在预制场进行预制，且应在强度达到设计强度50%后才可以拆除模板，养护时间不得少于14d，在强度达到设计强度75%后方可搬运施工，出厂时抽检平均回弹值应≥20Mpa。采用成品预制配重，需要商混厂家提供必要的强度测试报告。

## （6）当现浇钢筋混凝土结构平屋面除现浇层外，不存在其他分层（例如保温层、防水层等）时，可以采用膨胀螺栓方案固定，电站支架膨胀螺栓处，钻孔内注入防水耐候密封胶，屋面与立柱底座接触面涂抹沥青，保证屋面不会因施工造成漏水。

## （7）当现浇钢筋混凝土结构平屋顶的现浇板上层覆盖保温层、防水层时，由于保温层或防水层材质一般情况下都是没有结构强度的加气混凝土、水泥砂浆等。当现浇板上表面覆盖了保温层、防水层或其他较厚的强度很低的材质时，膨胀螺栓的安装方式不能保证与屋面的结合强度，这种情况下必须选用水泥墩的安装方式或者考虑不建站。

## （8）在屋面结构层上完工后，应按设计要求进行防水处理，并应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范（GB50207）》的要求，严禁出现漏水、漏雨等现象。

## （9）立柱与屋面的连接优先采用膨胀螺栓的方式，当情况特殊确有必要时，可考虑混凝土支墩方式。采用膨胀螺栓方式时，立柱底端设置一块连接端板，采用四根膨胀螺栓将端板与现浇钢筋混凝土屋面连接，立柱与端板之间采用角焊缝连接，并设置四块加劲板，以加强连接作用。膨胀螺栓孔及底板与屋面间采用注胶防水措施。

## （10）混凝土基础的尺寸允许偏差，应满足下表要求：

混凝土基础的尺寸允许偏差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目名称 | | 允许偏差（mm） |
| 垂直度 | 每米 | ≤5 |
| 全高 | ≤10 |
| 截面尺寸 | | ±20 |
| 基础放线间距 | | ≤5 |

（11）混凝土基础预埋螺栓允许偏差，应满足下表要求：

混凝土基础预埋螺栓允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许偏差（mm） |
| 中心间距偏差 | ±1 |
| 高度偏差 | ±20 |
| 露出基础的长度偏差 | ±10 |
| 轴线偏差 | 2 |

## 2.支架安装技术要求

## （1）支架结构材料要求

①支架结构可采用不锈钢、钢结构和铝合金材质。不锈钢应为304不锈钢，钢材材料要求选用强度不低于Q235B的材质，铝合金结构要求选用牌号为6005-T5的材质的铝合金。

②钢结构应采用热渗锌或热镀锌或镀锌铝镁工艺防腐，且满足不低于20年的防腐要求：如采用热渗锌或热镀锌工艺，则镀锌厚度不低于75um；如采用镀锌铝镁镀工艺，则3mm厚以下（含3mm厚）构件的镀锌铝镁双面镀层重量不少于275g/m2，3mm厚以上构件的镀锌铝镁双面镀层重量不小于310g/m2。

③如采用镀锌铝镁钢材工艺，则镀层重量中“铝”的含量不低于6%，镁的含量不低于3%，所选镀锌铝镁钢材品牌的质量和可靠性必须优于或相当于下列品牌：上海宝钢、首钢、酒钢。

④不锈钢结构、钢结构（立柱、主梁）的厚度不得低于2.5mm，檩条的厚度不得低于1.8mm，主次结构之间采用焊接或螺栓连接。当采用螺栓连接时，应采用不锈钢螺栓（螺栓材质：304-2B，强度8.8级），螺栓在拧紧状态下，螺母外侧的螺杆必须露出至少三个螺纹牙；所有的钢结构材料应满足20年以上的使用要求，热镀锌最薄处厚度不得低于75um。

⑤铝合金结构（立柱、主梁）的厚度不得低于3.0mm，檩条的厚度不得低于2mm，主次结构之间的连接螺栓为不锈钢制螺栓（螺栓材质：304-2B，强度8.8级）。不锈钢螺栓必须配两垫片和两弹片。铝合金材料应做阳极氧化处理，阳极氧化膜厚15um。

（2）支架外挑安装要求

①支架安装原则上不应超过屋面范围（含导水槽），如需挑出区域必须属于业主自有基地范围之内，挑出后不得产生邻里纠纷。

②当组件安装范围南北悬挑出屋檐后，东西两侧至少一侧预留维修通道（通道宽度不小于300mm）。

（3）支架焊接安装要求

支架的现场焊接工艺除应满足设计要求外，还应符合下列要求：

①光伏支架的现场焊接工艺应符合GB 50661的相关规定。

②需持有焊工操作证方可上岗操作，焊工操作遵守国家有关焊接工艺技术标准和操作规程，严禁无证上岗操作；焊接时应有屋面保护措施，以避免焊渣烫坏屋面。

③梁柱节点处全部要求满焊，焊接处须抛光处理，无明显焊疤，不得出现虚焊，焊不透，焊口透化现象。

④考虑到某些部位可能出现焊接变形过大的情况，允许在非关键部位局部采用点焊。

⑤焊接工作完毕后，应对焊缝进行检查，应对其焊接表面按照设计要求进行防腐处理。

⑥所有立柱不允许拼接。

⑦承重斜梁拼接应符合图纸要求，拼接数量不得大于 2 段，且相邻斜梁拼接位置须错开，不得处于同一直线。

⑧横梁拼接时，应注意相邻横梁拼接位置错开，末端拼接长度不宜小于 1000mm。

（4）支架防腐要求

钢材的防腐应符合GB/T 13912的相关要求，所有镀层破坏的位置（切口、焊接位置）必须做好防锈处理，应满足以下要求：

①焊接和切口位置清除铁锈，并保持切口干燥；

②在涂切口和焊接位置涂上环氧富锌底漆，作为底漆；

③在切口和焊接部位再涂上环氧云铁中间漆；

④最后在切口和焊接部位外面涂上丙烯酸聚氨酯面漆；

⑤当铝合金材料与除不锈钢以外的其他金属材料或与酸、碱性的非金属材料接触、紧固时应采用材料隔离。

（5）支架安装要求

支架到场后应检查支架的外观及防腐涂镀层应完好无损，确保型号、规格及材质应符合设计图纸要求，附件，备件应齐全。光伏组件支架应按设计要求安装在支架基础或连接件上，且与支架基础或连接件固定牢靠，支架安装和紧固应符合下列要求：

1. 采用型钢结构的支架,其紧固度应符合设计图纸要求及现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 的相关规定；
2. 需进行现场切割的钢构件，拼装前应检查清除飞边、毛刺、焊接飞溅物等，摩擦面应保持干燥、整洁，不宜在雨雪环境中作业；
3. 采用型钢结构的支架，其紧固度应符合设计图纸要求及GB 50205的相关规定；
4. 支架安装尺寸应严格遵守施工工艺的要求，保证安装完成面的平整度，安装孔位、孔径应与设计要求一致；
5. 光伏组件支架应按设计要求安装在支架基础上，且与支架基础固定牢靠；
6. 螺栓的连接和紧固应按照厂家说明和设计图纸上要求的数目和顺序穿放；
7. 紧固螺栓配套的平垫片、弹垫片须齐全，螺栓应紧固到位；
8. 支架安装过程中不应破坏支架防腐层；
9. 在支架安装完成后，对所有的连接点进行紧固，确保连接；
10. 手动可调式支架调整动作应灵活，高度角调节范围应满足设计要求；
11. 支架倾斜角度偏差度不应大于±1°；同一斜面组件安装应整齐、美观;相邻组件高度差小于 2mm,同排组件高差小于 5mm,安装角度偏差±1°；
12. 承包方因现场安装需要确需单独开孔洞的支架应征得设计单位同意和计算后，使用专用开孔器开孔，禁止使用电焊开孔；
13. 压块与组件短边距离根据实际使用组件的安装孔位确定，边压距导轨或横梁边缘 20mm 以上；
14. 支架使用热镀锌钢材时,焊接点与切割点需涂刷防锈漆,禁止使用易生锈材料做支架；
15. 在平顶安装使用定制 U 型架时,每个 U 型架至少使用两个膨胀螺丝固定;楼板打孔后,需吹出孔里的灰尘,灌入西卡（sika）耐候结构胶后再插入膨胀螺丝，孔口需做防水处理；
16. 支架安装,采用 U 型钢做檩条时,每根 U 型钢跨度不得超过 3 米。支架北向无挡风墙,前排南向（组件边框最低处）需留有不小于 30cm 高泄风口；
17. 固定及手动可调支架安装的允许偏差应符合以下规定：

固定及手动可调支架安装的允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许偏差（mm） |
| 中心线偏差 | ≤2 |
| 梁标高偏差（同组） | ≤3 |
| 立柱面偏差（同组） | ≤3 |

（6）膨胀螺丝或化学螺丝安装方式：

1. 根据图纸标注尺寸选择合适的底座固定位置进行定位。
2. 现浇层厚度大于 100mm,允许使用冲击电钻取孔（M12螺栓要求锚固不低于 60mm）、吹灰。
3. 注入室外密封胶或沥青类防水材料（氯丁胶、聚氨酯等）。
4. 安装膨胀螺栓（膨胀螺栓规格要求：304不锈钢 M12×80或以上）或相同规格化学螺栓。
5. 安装底座前涂刷结构胶或沥青胶（第一遍）。
6. 锚固底座（确保膨胀丝完全张开）。
7. 底座底部涂灌结构胶或沥青胶（第二遍），完工后胶水需明显溢出底座边缘。
8. 底座安装完成后需涂刷聚氨酯防水胶或沥青防水胶，涂刷范围需超出底座边缘50mm以上。
9. 安装立柱、斜梁、横梁。
10. 取孔时一定注意深度，避免打穿楼板各工序均须处理到位，减少漏水隐患。
11. 有防水层和保温层的屋顶，应将防水层和保温层切开后将柱脚锚固在屋面结构上，且对防水层和保温层进行修复处理。

## 3.组件安装

## （1）组件安装准备工作

## 光伏组件安装前应做下列准备工作：

## 支架的安装工作应通过质量验收；

## 确认组件的型号、规格应符合设计要求；

## 组件的外观及各部件应完好无损；

## 安装人员应经过相关安装知识培训和技术交底；

## 组件拆箱后承包方应制作专用的组件防倾倒支架堆放光伏组件，降低因随意堆放增加组件隐裂率，组件安装后的性能测试结果必须满足相关标准要求。

## （2）安装要求

## 光伏组件的安装应符合下列要求：

## 安装光伏组件应按照设计文件的型号、规格、数量、位置进行安装，不同电流档组件禁止混装；

## 安装光伏组件应符合施工设计文件和厂家安装手册的其它要求，应轻拿轻放，双人搬运组件，防止刮伤和撞击组件表面玻璃或背板，避免破坏光伏组件边框防腐保护层。

## 不应踩踏光伏组件，以免造成组件损坏或人身伤害；

## 不应自行在光伏组件边框上钻孔、扩孔安装，严禁使用自攻钉、下压板、打胶等方式固定安装组件，固定光伏组件的螺栓扭紧力矩值应符合产品或设计文件的要求；

## 对于螺栓紧固方式安装的光伏组件，组件与支架接触不相吻合时，应用防腐金属垫片垫至用手自然抬、压无晃动感，方可紧固连接螺栓；不应用紧拧连接螺栓的方式使其吻合，同时按设计要求做好防松措施；

## 组件阵列应整齐平整,光伏组件安装允许偏差应符合现行 GB50794 的规定，光伏组件安装允许偏差应符合下表的规定：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 | |
| 倾斜角度偏差 | ±1° | |
| 光伏组件边缘高差 | 相邻光伏组件间 | ≤2mm |
| 同组光伏组件间 | ≤5mm |

## 安装压块的横梁至组件短边框之间的距离根据组件长边框安装孔位确定，580W 系列组件控制在350-550mm之间，东西组件边框悬挑斜梁的距离不大于500mm，确保组件整体的结构稳定性，严禁组件只有短边边框搭在导轨上安装；

## 最末端组件安装固定时，组件长边框至导轨末端须预留长度不小于 60mm，以便于边压固定；

## 当有两排以上组件时，组件短边框之间可预留 10-20mm 空间，以便于调整组件平整度和后期维护；

## 直流线应使用包塑铝扎丝进行绑扎固定在导轨（横梁）上，严禁将 MC4 接头放入导轨槽；

## 接地应符合GB 50952的相关要求，保证导电符合要求；组件与组件之间，应使用 4mm²黄绿双色等位接地线进行连接，平顶组件应使用4mm、6mm、8mm 自紧螺母（304材质）固定在边框接地孔上。所有组件都应连接形成等位接地并确保紧固到位，接触良好无松动；

## 组件阵列与 C 钢支架之间使用同样方式进行连接，注意每个阵列两侧都应有与支架相连的等位接地，确保双重保护；

## 对于专用压块安装方式安装的光伏组件，组件与支架接触面不相吻合时，应调整横梁和压块，直至其吻合后方可紧固压接，不应用工具敲击使其吻合；

## 安装或使用过程中，排水孔在任何情况下都不能堵塞，光伏组件安装完毕后，应及时清理光伏组件表面上污渍、异物，避免组件电池被遮挡；

## 光伏组件安装完成后，应检查光伏组件是否已可靠固定于支架或连接件上。

## 4.光伏电缆及MC4接头安装技术要求

## （1）光伏连接器相关要求

## 光伏连接器应与直流光伏电缆线径相匹配,外观完好，表面无破损，重要标识无模糊脱落现象；

## 光伏组件连接器的品牌及型号需与组件自带连接器一致,应按照供应商提供的产品安装手册进行安装，且应使用专用安装工具安装；

## 同一光伏组件、同一光伏组串的正负极不应短接，光伏连接器未连接前应采用密封盖密封防止异物或雨水进入;光伏连接器不应放置于宜积水区域；

## 光伏连接器制作时要采用专用的压线钳，压接完毕的接头不能破坏线芯，公母插头要完全齿合，不同规格的插头禁止混用、插头应绑扎在光伏组件背后不被太阳直射及避开组件安装间隙，防止雨水浸入；

## MC4头必须悬空或放置在线管内（悬空时不能过于受力绷紧），MC4头不能和光伏支架导轨或导线捆绑在一起；

## 组件间MC4头需要避开组件缝隙，防止日晒雨淋。

## （2）光伏电缆敷设要求

## 确定光伏组件的组串数量和路径应符合设计要求；

## 光伏组件间接插件应连接牢固；光伏组件间连接线可利用支架进行固定，并应整齐、美观；

## 严禁在雨中进行光伏组件的连线工作，严禁在雨中触碰带电的光伏组件；

## 组件布线施工时，施工人员应配备安全防护用品，不应触摸带电部位；

## 直流光伏电缆和光伏连接器应排列整齐、固定牢固，不应出现自然下垂现象，电缆与连接器连接处不应弯曲拉扯过紧，应松紧适度。组件间的直流光伏电缆宜采用绝缘金属轧带固定在支架上；

## 电缆允许的最小弯曲半径应符合电缆绝缘及其构造特性要求，电缆敷设应符合现行GB50168 的规定；

## 电终敷设应避开物品尖锐边缘，交流与直流电线不应敷设于同一保护管内，且管内电缆不应有接头。穿管布线宜避开高温发热物体；

## 光伏方阵的输入、输出端应有明显的极性标志和相关线码编号；

## 电缆连接器制作时应避免带电操作，光伏组串到逆变器之间的电缆应遵循先敷设后连接的顺序；

## 若采用1500V系统，设计时需要考虑光伏电缆在施工过程中与设备及支架间的绝缘性处理，提高屋面光伏电气运行安全；

## 光伏组件到逆变器之间光伏电缆不得用MC4头续接，必须一根完整的光伏电缆接至逆变器。桥架内禁止使用MC4头；

## 禁止采用Y型端子及通过Y端子增加逆变器接入容量；

## 由于采用半片组件，为了便于施工接线，排布图中所有组件要标注正负极；

## 相邻组件间的正负极串接电缆需要固定，各自用BV护套铜芯扎丝将光伏电缆固定在组件边框，防止MC4头晃动时影响接线盒与电缆之间的接触可靠性。设计施工图需要给出线缆绑扎方式详图及施工要求（确保MC4头避开组件间缝隙）；

## 可将线夹固定在组件边框（接线盒附近）光伏电缆固定在线夹内固定牢固，固定线缆时要保证夹子松紧度，要确保线缆不从夹子内部脱落，设计施工图需要给出线缆夹设计详图及线缆固定方式详图、施工要求。

## 5.桥架及穿管安装技术要求

## （1）电缆走廊优先采用底部开放的梯形桥架，屋顶电缆桥架优先采用铝合金材质，室内及电缆沟内桥架优先采用铝合金托架；

## （2）所有电缆桥架均不能看到电缆外露，且保证桥架内的通风、散热，电缆在桥架里占的空间不超过35%。桥架结合处用非自攻螺钉连接，所有联接件为不锈钢质材料，所有的桥架应做抱箍紧固，每隔1m设置一道304-2B不锈钢抱箍（抱箍宽度不低于50mm，厚度不低于1.2mm），按照50年一遇的风速进行设计，同时一块桥架盖板两头均需要有抱箍；

## （3）电缆管在电缆隧道（沟）内露出部分长度为 50mm。且同一管径或相近管径应在同一水平线上。同一设备的电缆管应尽可能集中布置。同一设备的电缆管，无论管径大小，应以靠近设备侧管径边对齐；

## （4）设备侧电缆埋管露出地面部分长度应一致，且为100mm。明敷电缆管并排布置时，管之间的净距不应小于20mm。电缆埋管的地上部分应垂直无偏斜，且长度超过1m时，必须加装固定支点，固定支点间距不超过3m。电缆管的弯头不超过3个，直角弯头不多于2个。电缆管接口部位不得露出地面以上，焊接处应刷防腐漆。电缆管对口处，管口外露处必须将管口磨圆滑，以免电缆穿过时被划伤；

## （5）电缆导管安装需根据设计和现场的实际尺寸进行配制。管口无毛刺和尖锐棱角，连接牢固，排列整齐。管子严禁用火焰切割及电焊焊接；金属软管与电缆导管联接采用管子钳或力矩扳手紧固；

## （6）屋面光伏电缆外露（被日晒）长度在150mm以内的穿线套管保护，线管的材质需采用阻燃、防暴晒、抗紫外的HDPE材质，线管需要悬空（不接触屋面）绑扎固定。外露长度大于150mm的光伏电缆须走桥架敷设；

## （7）光伏方阵间的连接电缆宜采用阻燃型 PVC 管进行保护，拐弯处禁止使用波纹管代替弯头，固定管卡间距≤1.5m，对室外、穿越楼板、屋面和墙面的电缆，其防水套管与建筑物主体间的间隙，应采用防火材料密封；

## （8）明配管线宜沿墙脚敷设，管卡固定间距最大距离 1.5m，应符合现行 GB50168 规定。

## 6.逆变器安装技术要求

逆变器的安装与调整应符合下列要求：

1. 确认逆变器的型号与设计清单一致，标签内容应符合要求，逆变器外观及主要零部件不应有损坏和受潮现象，元器件不应有松动或丢失；
2. 逆变器安装位置、朝向、间距应符合逆变器安装说明书要求和设计文件要求；应安装在清洁、通风、干燥、无直晒的地方，安装场地环境温度宜为-25℃～50℃，大气湿度不应超过 95%，且应无凝露。不应将逆变器安装在高温发热、易燃易爆物品及腐蚀性化学物品附近；
3. 安装逆变器时应直立安装，不应平放、横放或倒放安装；逆变器四周至少需留有30cm以上空间，前方应留有足够间隙便于观察数据以及维修；
4. 逆变器安装在震动场所，应按设计要求采取防震措施；
5. 接线及安装应遵守逆变器产品安装说明书要求，符合逆变器运维手册要求，并确保逆变器的接地装置安装合理，接地电阻测量记录齐全；
6. 逆变器安装应牢固、美观，无可见变形、破损，喷涂及标识等无脱落、模糊；
7. 应用逆变器里的螺丝配件将挂板安装在墙上，安装位置应足够坚固且能长时间支撑逆变器的重量, 且确保不会晃动；
8. 不应将逆变器安装在儿童可触摸到的地方；走廊或户外安装时，有人经过时，安装高度不应低于1.8 m；无人经过时，安装高度不应低于1.5 m；逆变器安装在楼顶支架上时，需满足承重要求及逆变器说明书相关要求；
9. 逆变器应安装防雨罩（厚度不小于1mm钢板）；
10. 交直流连接头应连接牢固，避免松动，交直流进出线应套软管（软管耐候性应满足运行要求）；
11. 逆变器安装电缆进出线口应密封良好，与逆变器连接的电缆管、槽等防火封堵应良好；
12. 采用基础型钢固定的逆变器，逆变器基础型钢安装的允许偏差应符合下表要求，逆变器与基础型钢之间固定应牢固可靠；
13. 逆变器基础型钢安装允许偏差：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 | |
| mm/m | mm/全长 |
| 不直度 | ＜1 | ＜3 |
| 水平度 | ＜1 | ＜3 |
| 位置误差及不平行度 | - | ＜3 |

1. 础型钢安装后，其顶部宜高出抹平地面10mm；基础型钢应有明显的可靠接地；
2. 逆变器进出线电缆应预留足够的长度，满足电缆头制作、更换等后期维护要求；
3. 逆变器低压侧进线MC4插头应对号入座，制作的号码管号码应符合设计要求；
4. 根据逆变器MPPT数量接入光伏组串，同一 MPPT 端口中各组串组件数量、方位角、安装倾角必须一致；不同组件串联数支路不允许接入同一MPPT端口；
5. 每个组串的组件数量最小不得低于10块，且不小于MPPT 启动电压；
6. 特殊情况按有利于发电量原则考虑：
7. 逆变器直流侧接入前应确定组串极性；
8. 逆变器连接的线缆管、槽等应做相应防火封堵；
9. 直流接入侧线缆连接处应使用逆变器自配光伏连接器；
10. 数据采集器应按照说明书固定牢固。

## 7.电表配电箱安装技术要求

## （1）确认电表配电箱型号、内部元器件和布局与设计一致，箱内增设电表及采集器应严格遵守当地供电部门要求；

## （2）确认电表配电箱外观及主要零部件不应有损坏和受潮现象，接线应正确，无裸露线头；电表箱内连接端子应连接牢固，避免松动；电气连接应可靠；

## （3）电表配电箱原则上应靠近居民原电表箱或逆变器安装；安装高度安装在1.7米-2.0米的高度（表箱箱顶离地尺寸）。若要安装在楼顶或院内需设计提交审核时特别说明原因，进行申请，具体须满足当地供电部门要求；

## （4）电表配电箱应安装在通风，散热好，避免阳光直射，便于维护的地方；该位置应为当地电网公司认可的安装位置，且安装位置承重满足设计要求；

## （5）电表箱不得安装在影响行人或者周围有腐蚀性、易燃易爆的位置；

## （6）箱壳体外观应干净、无破损，箱（柜）体应闭合完全，箱（柜）门应锁紧。外壳应有锁闭装置，外壳是金属的，需要做外壳接地；

## （7）安装配电箱的墙体应为实体砖墙或现浇混凝土墙，保证膨胀螺栓能够可靠固定；

## （8）逆变器、配电箱应避开燃气管道安装；

## （9）并网箱的进出线孔应封堵完好，无进水或积尘等现象。

## 8.电缆敷设安装技术要求

## （1）电缆敷设应符合GB 50168、GB 50217和NB/T 42073及相关设计的要求。电缆允许的最小弯曲半径应符合电缆绝缘及其构造特性要求；

## （2）电缆之间，电缆与管道、道路、建筑物之间平行和交叉的距离应符合GB50168相关规定；

## （3）电缆敷设前检查电缆型号、电压等级、规格、长度应与敷设清册相符，外观检查电缆应无损坏并对电缆进行绝缘检测，检测合格后才能敷设；

## （4）电缆敷设时应按区域进行，原则上先敷设长电缆，后敷设短电缆，先敷设同规格较多的电缆，后敷设规格较少的电缆；

## （5）按照电缆敷设图，电缆清册逐根敷设，结合有关设备、管道布置图，确定桥架的走向、层次以利合理的布置电缆，敷设时按实际路径计算每根电缆长度，合理安排每盘电缆敷设条数；

## （6）敷设完一根电缆，应马上在电缆两端挂上临时电缆标签；

## （7）直流光伏电缆和光伏连接器应排列整齐、固定牢固，不应出现自然下垂现象，电缆与连接器连接处不应弯曲拉扯过紧，应松紧适度；

## （8）光伏组串间的连接线缆（处于非过人通道位置）可采用阻燃型PVC管进行保护；处于过人通道位置/经常会受到人员踩踏的位置应注意适当增加防护措施。

## （9）对室外、穿越楼板、屋面和墙面的电缆，其防水套管与建筑物主体间的间隙，应采用防火材料密封。

## （10）所有电缆不允许裸露，应单独采用厚度不小于1.0mm的金属管或钢制镀锌桥架敷设。过路电缆需穿厚度不小于1.0mm的镀锌钢管或PVC电力管，电缆管两端应做好封堵，埋深应符合设计和规范要求。

## （11）施工完成后电缆头线鼻子应扭曲变形、无缝隙，接触面积符合规范要求；电缆应使用专用电缆夹固定，固定位置符合设计要求；电缆防沉套安装正确，无缺失；电缆标识牌与实际走向吻合、齐全；电缆余缆充足便于后期维护和电缆头更换。

## （12）电缆导管安装需根据设计和现场的实际尺寸进行配制。管口无毛刺和尖锐棱角，连接牢固，排列整齐。管子严禁用火焰切割及电焊焊接；金属软管与电缆导管联接采用管子钳或力矩扳手紧固。

## （13）电缆敷设时，先敷设短距离盘柜间的电缆，后敷设同一路径长距离电缆，避免交叉，形成整齐的电缆断面。在敷设过程中，每根电缆都统一采用黑色绑扎带进行绑扎，第一层电缆要绑扎在托架横撑上，以后敷设的电缆绑扎在以前的电缆上紧密排列分层敷设并及时装设标志牌。

## （14）电缆进入盘孔时，无论上进线或下进线，都在盘台上或下部加装统一的热渗锌花角铁固定支架，支架距盘柜的距离一致并能满足电缆的弯曲半径。在支架上排列电缆时，将电缆顺盘柜的左右一次性排列整齐，成一扇面形状；电缆外径在35mm以下的须从桥架一侧开孔，用保护管或金属软管引出，且弯曲弧度保证一致。

## （15）需指定专人负责指挥敷设，每根电缆敷设完毕后及时进行处理。在桥架转弯处、桥架上下处、以及在直线段每隔一定距离均用绑扎带予以固定。做到前一根电缆敷设达不到质量要求时，不进行下一根电缆的敷设。每天完工后进行检查验收，若达不到质量要求时，不进行第二天的电缆敷设。

## （16）电缆敷设时应排列整齐，不宜交叉，加以固定，并及时在电缆终端头、电缆接头装设标志牌。标志牌上应注明线路编号，当无编号时，应写明电缆型号、规格及电缆起止点和设备。标志牌规格宜统一，字迹应清晰不易脱落。标志牌应能防腐，挂装应牢固。

## （17）电缆敷设完毕后，符合下列标准：纵看成片，横看成线，引出方向一致，弯度一致，余度一致，松紧适当，相互间隔一致，挂牌位置一致。

## （18）电缆牌采用白色PVC电缆牌，电缆牌形状、绑扎材料和绑扎位置，以及芯线号头的材料、规格、标准内容和方法作到整齐划一，清晰明显，颜色耐久，美观大方。电缆牌采用标牌电脑打牌机进行统一的字体、字号打印。电缆牌上包括以下具体内容：电缆编号、型号、起止点。电缆的始终、电缆竖井进出口、电缆转弯处都应挂电缆牌。

## （19）电缆牌绑扎牢固，各级规格统一，绑扎位置不能影响查阅电缆牌，电缆牌统一朝向人的视线方向，标高保持一致，电缆统一绑扎在电缆进出盘柜、电缆竖井进出口100mm处，电缆转弯处统一绑扎在电缆弯曲中心，书写顺序为由上向下书写。电缆挂牌标志着安装工序的结束，将根据不同的施工区域确定高度、统一挂牌模式，做到及时、整齐、美观。

## （20）电缆穿越楼板、建筑物墙体和设备的进出孔洞处、电缆桥架或电缆沟道每隔40米处应进行电缆防火封堵的施工，电缆防火封堵施工过程中，有专人监管，并做好记录，以防漏封。

## 9.监控上传系统安装技术要求

## （1）户用光伏远程数据采集器应安装在干燥、通风及通讯信号好的地方。

## （2）数据采集器（插拔式）安装时应确认防误接口方向正确，如有固定螺栓应旋紧，不应蛮力安装，以免造成损坏。

## （3）安装前应查看安装位置的通讯信号，不应在金属箱内或紧贴大面积金属安装。

## （4）箱体式采集器（靠墙安装）安装前应查看安装位置的通讯信号，应安装在距离逆变器或电表箱最近的位置。

## （5）数据采集器的安装应正确、牢固，无破损；监控平台注册信息齐全，正确。

## 10.防雷接地安装技术要求

## （1）光伏发电系统防雷接地系统应满足《光伏发电站防雷技术要求》（GB/T 32512）和《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的要求。防雷接地系统施工工艺及要求应符合现行 GB50169、SJ/T11127 的相关规定外，还应符合施工设计文件的要求。

## （2）光伏发电系统的金属支架应与建筑物接地系统可靠连接或单独设置接地。

## （3）带金属边框的光伏组件应将其边框可靠接地，不带边框的光伏组件接地做法应符合设计要求。

## （4）并网箱及逆变器等电气设备的接地应牢固可靠、导通良好，金属盘门应采用裸铜软导线与金属构件或接地排进行接地，符合设计要求。

## （5）接地系统的连接应可靠，不应因加工造成接地线截面减小、强度减弱或锈蚀等问题。异种金属接地极之间连接时接头处应采取防止电化学腐蚀的措施。

## （6）光伏区需要安装接闪器（如设置避雷针，则避雷针的投影不能落在太阳电池组件上）或以组件边框作为接闪器。

## （7）光伏场区所有设备（如逆变器、汇流箱、配电柜、箱变等）输入端都须安装相应等级的浪涌保护器，具有雷电感应防护的能力。

## （8）应确保项目屋面（钢架）设备均在防雷保护范围内，如果超出了原屋面防雷系统保护范围的，应负责改造或单独设置避雷针保护钢架免受雷击。

## （9）对于结构性防水支架部分，由于组件间接地线受导水槽影响，需提前考虑接地设计的可靠性和施工运维的便捷性，保证组件、导水槽、檩条形成完整的等电位体，施工前需要提供详细的设计图。

## （10）接地装置采用钢材时，接地导体应热镀锌，水平敷设的应采用热镀锌的圆钢和扁钢，垂直敷设的应采用热镀锌的角钢、钢管或圆钢。

## （11）当采用扁铜带、铜绞线、铜棒、铜覆钢（圆线、绞线）、锌覆钢等材料作为接地装置时，其选择应符合设计要求。

## （12）水平接地体干线优先选用-40X4热渗锌扁钢，接地体引下线优先选用-50X5热渗锌扁钢，垂直接地体材料优先选用φ16mm以上的热渗锌圆钢（所有扁钢和镀锌钢管热镀锌厚度不低于85μm），屋面铺设固定设计时需要考虑热胀冷缩影响。

## （13）所有组件边框需采用不小于4mm2专用地线互相接通（组件边框接地禁止采用自攻螺钉，须采用304不锈钢螺栓，固定平垫其中一面须采用带齿平垫），并多点与接地扁铁连接。

## （14）组件、阵列、支架间通过不小于4mm2地线互相连通，各连接点间电阻值不能大于0.03欧姆。

## （15）接地端子须为纯铜（铜含量不小于99.7%），镀锡处理，整体要符合GB/T14315的要求。

## （16）电气设备的接地电阻R≤1欧姆，满足屏蔽接地和工作接地的要求，其他站内接地系统满足接地电阻≤4欧姆的要求。

## （17）在中性点直接接地的系统中，要重复接地，R≤4欧姆防雷接地应该独立设置，要求 R≤4欧姆，且和主接地装置在地下的距离保持在3m以上。

## 11.清洗系统安装技术要求

## （1）布置原则

设计的冲洗系统应满足国家及行业的相关设计规范、标准；应根据光伏组件的布置情况，进行冲洗系统的优化设计，优化设计方案应能完全满足并能覆盖整个光伏组件区域运维过程中的清洗工作，冲洗水管开关出口出水水量大小可调，每个项目配置1-2个出水管口；所有的冲洗水管应保证稳定牢靠，不能产生滑移等情况。冲洗系统的固定应考虑结构安全（包括抗台风）要求。

（2）材质要求

1. 所有的冲洗水管需采用PPR材质的热水管，管径需根据水压、出水量设计。
2. 所有的水龙头的材质原则上要求与冲洗水管材质相一致，也可使用全铜或不锈钢水龙头，水龙头需有接外接水管卡口。
3. 清洗系统材质需满足25年使用要求。

## 12.安健环安装技术要求

## （1）系统设备按现行版《中国南方电网公司视觉识别系统管理手册》要求设置标识牌，内容包括设备名称、编号等，标识的形状、颜色、尺寸和高度应符合GB 2894 的相关要求，中标单位负责提供和安装。

## （2）光伏组件区域应该安装永久性警示标识。采用铝板/不锈钢制作尺寸：420× 297mm（A3 纸大小）。采用丝印或腐蚀方式制作。

## （3）户用光伏发电系统所有带电设备（组件、逆变器、并网箱、电表箱/计量箱）的安装位置应有醒目标识，粘贴的标识牢靠，长期使用不褪色，征得房屋业主同意的情况下可采用喷涂标识。标识应包含“禁止踩踏光伏组件”、“危险警告牌”、“电击警告牌”、“禁止攀爬”、“高空操作，防坠落标识”等标识牌，相关安全标语设置位置及设置内容需根据现场实际情况合理设置。光伏接入点按地方供电要求，粘贴或喷涂“此处有光伏接入”、“台区有光伏接入”等提示性文字和符号。

## （4）所有的设备、电路和元器件都应有唯一的标识，对于开关器件闭合和断开位置应标识清楚。

## （5）当有多路电缆汇入逆变器时，应分组或成对标识，以区分同一电路的正极和负极与其他组对。

## **十二、设备调试要求**

## （一）光伏组串调试

## 1.检查直流各连接电缆，确保电缆无短路和破损。

## 2.检查各组串直流开路电压，开路电压在设计值范围内。

## 3.检查组串电压正负极连接是否正确。

## 4.检查电缆连接的质量和稳定性，以确保光伏组串的正常工作。

## 5.检查组串内电缆连接次序，避免出现跨串错接、漏接等情况。

## （二）逆变器调试

## 1.工作状态指示灯、人机界面屏幕显示正常，界面操作正常。

## 2.人机界面上各参数设置正确，故障报警信息正常。

## 3.散热装置工作正常。

## 4.测量直流侧、交流测电压值和人机界面显示值之间偏差应在允许范围内。

## 5.检查直流输入电缆极性、交流输出电缆线序是否正确。

## 6.交流侧电压及频率应在逆变器额定范围内，且相序正确。

## 7.检查金属机壳接地是否漏接或虚接。

## 8.采集器通信良好，实时准确地反映逆变器的运行状态、数据和各种故障信息。

## （三）并网箱、电表箱调试

并网箱、电表箱的调试应满足以下要求：

1.并网箱、电表箱内保护器件应满足电气安全及电力部门的要求。

2.动操作开关器件应正常分合，机构能运动灵活，无卡滞及操作力过大现象。

3.检查输入电缆、输出电缆线序是否正确、检查金属机壳接地及内部元器件是否漏接或虚接。

4.各器件在电气额定参数范围内应正常工作，超出设计参数范围应能有效快速动作。

## （四）防雷接地调试

防雷接地的调试应满足以下要求：

1.用接地电阻测试仪测量光伏组串的接地电阻，应满足设计和规范要求并做好记录。

2.光伏发电系统的接地电阻阻值应满足设计要求。

## （五）数据采集器调试

数据采集器的调试应满足以下要求：

1.数据采集器通信良好并具有抗干扰能力，符合设计要求。

2.采集的数据应实时准确的反映逆变器的运行状态、数据和各种故障信息。

**十三、验收要求**

## （一）验收基本要求

户用光伏工程质量应按以下要求验收：

1.本规范依据国家、行业现行有关工程质量的法律、法规、技术标准编制。

2.工程所用主要原材料、半成品、构（配）件、设备等产品，应符合设计规范要求和国家有关标准的规定，合格后方可使用。不得使用国家明令禁止和淘汰的材料和设备。

3.对于新材料、新设备的安装和调试应按产品技术要求验收。

4.参加质量验收的人员应严格执行本标准，相关国家标准和行业标准，对工程安装质量进行检查、验收，并对所检查验收的结果负责。

5.参加验收的人员必须佩戴合适的个人防护设施。

6.经返修、消缺或更换材料、设备的检验项目，应重新进行验收。

7.通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的检验项目，严禁通过验收。

8.各个户用电站验收工作由中标单位完成：自检自查、现场验收、消缺反馈（若有）、现场复验（若有）后并完成竣工资料整理，最终由招标方进行竣工资料、现场验收确认。竣工验收确认合格并不能免除因中标单位后续在本电站发电量、安全、质量、技术等的相关责任。

9.当验收通过电站总容量达到4MW以上，我司将会从该批次项目随机抽选10户项目进行查验。

10.当验收通过电站总容量达到10MW以上，中标单位应提供我司认可的，有光伏发电系统相关检测资质和能力的第三方检测机构对电站进行抽检性能验收试验并提供报告。

（二）支架及基础验收技术要求

支架及基础安装验收包括以下内容：

1.支架基础数量和尺寸与设计图纸一致。

2.基础不应存在风化、破损等缺陷，不应损害建筑物的主体结构，对于破坏屋顶防水层安装的支架时，应复原或重新进行了防水处理，防水等级不低于原建筑物防水设计等级。

3.支架与基础的连接应与系统设计一致，连接应牢固可靠，方阵无偏移。

4.支架应避让屋顶结构沉降缝，支架焊接表面、支架切割点应均进行了有效的防腐处理。

5.支架套数应按设计的数量安装，不得少装，左右间距应符合设计规范要求。支架的外形尺寸（支架、压块、螺栓）应与系统设计一致。

6.支架安装平直,不得出现明显下陷、错位、偏移和歪斜，垂直搭接的杆件，不得出现明显歪斜,杆件不应与紧固件互相干涉。各固定件安装应保证接触面、垂直度满足设计要求。

7.支架并排安装的杆件端部应保持整齐、且安装光伏组件后两端预留长度应满足设计要求。

8.支架应无明显锈蚀现象，无明显形变，支架构件之间的连接应牢固、可靠，无明显偏移。

9.支架斜梁至最末端组件长边框间距不得大于 500mm。

10.螺栓垫片的安装需紧固,弹垫、平垫配置的数量及安装方式满足设计要求，螺丝拧紧,无松动,扭矩测试满足设计要求。

11.支架的安装精度应满足中心线偏差±2毫米，梁顶标高偏差（同组）±3毫米，端梁相对位置偏差±10毫米，立柱顶标高偏差（同组）±3毫米的要求。

12.采用压块固定的形式:压块的安装位置应与系统设计一致，压块与组件间应紧密贴合，压块与支架间应固定牢固，固定螺栓应无锈蚀现象。

13.采用螺栓固定的形式:连接处的边框应无形变，螺栓安装用弹簧垫圈应压实，螺栓安装用平垫与组件边框间应有足够的接触面积，固定螺栓应无锈蚀现象。

（三）光伏组件阵列验收技术要求（含MC4接头验收）

光伏组件是光伏电站中发电的关键部分，验收需要注意下列事项：

1.现场安装组件应与系统关键设备移交清单、系统设计、认证证书上规格型号一致，应与设计图纸一致。

2.光伏组件应按照设计图纸的要求安装，安装朝向、倾斜角度、遮阴情况和方位角满足设计规范要求；应在 9:00～15:00（当地真太阳时）时段内无阴影遮挡。

3.同一项目内，应使用同一品牌，同一型号的光伏组件，接入同一MPPT内光伏组件数量应一致。

4.光伏组件应进行外观检查，主要检查内容包含:组件整体、组件玻璃、电池、焊带、背板、接线盒、边框、标识、铭牌等，检查结果应满足 IEC61215-1 的要求；光伏组件的外观及接线盒、连接器应完好无损，无划伤及隐裂现象，表面清洁。

5.光伏组件最低点距屋面完成面的距离满足设计要求，光伏组件安装横平竖直,不应出现锯齿状、波浪状。

6.光伏组件的安装精度应满足倾斜角度偏差±1°；相邻光伏组件间（光伏组件边缘高差）±2毫米；同组光伏组件间（光伏组件边缘高差）±5毫米。

7.MC4 连接头的制作必须采用专用工具压接牢固，正负极无误，塑料外壳旋紧到位；MC4 连接器应卡接到位。MC4 连接头应使用扎带固定在导轨上，且扎带应采用包塑铝芯扎带或耐候性更好的绑扎线。

8.光伏MC4连接器必须固定在避雨位置,不应散落在屋面或放置在光伏组件之间缝隙位置。

9.组件压块位置应符合组件安装规范，压块离组件短边距离应 350-550mm 之间。光伏组件固定压块压接完全,不应出现明显缝隙。紧固件和连接件的螺丝应拧紧,扭矩满足设计要求。

10.组串应严格按照设计图纸接线，并对开路电压进行测试；组串直流对地电压应在正常范围之内。

## （四）逆变器验收技术要求

## 光伏逆变器在光伏电站中扮演中枢系统角色，验收需要注意下列事项：

## 1.逆变器的规格型号、数量、安装位置、安装方式应与系统设计一致。

## 2.逆变器安装应符合逆变器安装说明书要求，应安装在通风，散热好，避免阳光直射，便于维护的地方，不得安装在影响行人或者周围有腐蚀性、易燃易爆源的位置。安装高度不应低于1.8米。

## 3.检查逆变器铭牌,型号与设计一致,清晰标明负载的连接点和直流侧极性,有安全警示标识；外观完好,无明显锈蚀现象，不应有损坏和变形,无明显划痕、掉漆等现象；逆变器编号编码方式及标识方式满足设计要求。

## 4.逆变器与安装支架的连接应牢固可靠；柜体内部无遗留工具、零件、钻孔产生的导电灰尘和其他异物；有独立风道的逆变器,进风口和出风口不应有物体堵塞,散热风扇正常工作。逆变器上下左右宜预留 30cm 的散热空间。

## 5.逆变器外观及主要零部件不得有损坏和受潮现象，元器件不得有松动或丢失。现场接线端子应连接可靠；逆变器金属外壳、外部散热器、安装支架等非载流导 体应可靠接地。

## 6.接线应牢固可靠；直流侧极性应正确,交流侧相序应正确；通讯线线序应正确,屏蔽层接地；逆变器进出线缆应做好保护；逆变器接地应满足设计要求；所接线缆应有标识牌,字迹清晰、不褪色。

## 7.逆变器的组串接入数量和连接方式与系统设计一致，当接入相同 MPPT 模块的组串数大于2串时，逆变器内部应包含过流保护装置。

## 8.逆变器应能正常显示输入输出参数，逆变器应能指示相关报警信息（如有），报警指示应易于被相关人员发现。

## （五）并网配电箱验收技术要求

## 1.并网配电箱的规格型号、数量、安装位置、安装方式应与系统设计一致，内部元器件的型号和布局应与系统设计一致。要求并网配电箱的防护等级不低于IP65。

## 2.并网配电箱安装应符合逆变器安装说明书要求，应安装在通风，散热好，避免阳光直射，便于维护的地方，不得安装在影响行人或者周围有腐蚀性、易燃易爆源的位置。安装高度不应低于1.8米。

## 3.并网配电箱应安装可靠墙面或支架上面，配电箱安装应保持水平和垂直，偏差不超过 1°。

## 4.并网配电箱壳体外观应干净、无破损，外壳应有锁闭装置，箱门应锁紧，外壳是金属的，需要做外壳接地。

## 5.并网配电箱进出线孔应封堵完好，无进水或积尘等现象。

## 6.并网配电箱内元器件间线缆规格应符合设计图纸要求，电气连接应可靠，元器件螺丝应拧紧，无滑丝、松动现象，各类元器件功能及外观应正常，接线应正确，无裸露线头。

## （六）电缆及电缆通道验收技术要求

## 1.电缆通道验收

## （1）水平安装的桥架支架间距宜为1.5m～3.0m,垂直安装的支架间距不应大于2m；支吊架应牢固、无明显扭曲,与预埋件焊接固定的,焊缝应饱满并做好防腐措施。

## （2）电缆梯架、托盘和槽盒转弯、分支处宜采用专用连接配件,其弯曲半径满足设计要求；梯架、托盘和槽盒伸缩节及补偿装置应满足设计要求；梯架、托盘和槽盒与支架间及与连接板的固定螺栓应紧固无遗漏,螺母应位于梯架、托盘和槽盒外侧。

## （3）当铝合金梯架、托盘和槽盒与钢支架固定时,应有相互间绝缘的防电化学腐蚀措施；槽盒内的绝缘导线总截面面积（包括外护套）不应超过梯架、托盘和槽盒内截面面积的40％,且载流导体不宜超过 30 根。

## （4）绝缘导线在梯架、托盘和槽盒内的余量满足设计要求；梯架、托盘和槽盒每节盖板首尾需固定,每隔1m至少一个固定点。

## （5）电缆保护管选材应满足设计要求,内壁应光滑无毛刺；交流单芯电缆以单根穿管时,应采用分隔磁路的钢管；保护管每管宜只穿1根电缆,管的内径不宜小于电缆外径或多根电缆包络外径的1.5倍,排管的管孔内径不宜小于75毫米；使用排管时,管路顶部土壤覆盖厚度不宜小于0.5米,管孔端口应采取防止损伤电缆的处理措施。

## 2.电缆敷设验收要求

## （1）电缆安装的验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》的有关规定。

## （2）走线应横平竖直，美观牢固，从组串的引出线开始至配电箱所有受阳光直射的交直流 电缆应全部套管敷设，特殊情况可用软管过渡，管卡应采用不锈钢等耐候性材料，电缆管内径尺寸与电缆外径尺寸之比不得小于1.5。

## （3）电缆绝缘层应完好无破损，无扭曲，在拐弯处应使用电缆皮等进行保护。

## （4）光伏组件到逆变器输入端的电缆应采用光伏专用电缆，规格型号应与系统设计一致。

## （5）光伏组件之间连接线应避免承受外力,并进行绑扎固定,整齐、美观；方阵间的跨接线缆应穿管进行保护；保护管横跨方阵,管的两头应采用钢丝扎带固定在龙骨上；光伏连接器部件应安装牢固,插接到位；光伏连接器不得散落贴在屋面上；光伏连接器不得放置于光伏组件缝隙不避雨的位置；光伏电缆绝缘层应完好无破损。

## （6）直流线应使用PVC管套管敷设，PVC 管连接件处应严丝合缝，插接到位，不应出现开口、错位等现象。

## （7）直流线管在逆变器直流端时宜采用 PE 软管连接至逆变器直流接头，PE 软管与穿线硬管应做好防水保护，防止线管进水将水引至逆变器处。

## （8）所有线管应敷设顺畅，弯曲弧度自然，不应出现强拧硬弯的现象，线管表面不应破损，有折痕等。

## （9）在贯穿墙孔处应设置保护管，且对管口实施阻水堵塞。

## （10）组件之间正负极的连接应使用包塑铝芯扎带绑扎在导轨上。

## （11）骑马管卡及软连接螺栓，螺母、垫片、弹簧垫、应用 304 不锈钢等耐候性材料。

## （12）系统中的通讯线缆 （若有）、动力线缆应分开敷设。

## （13）电缆明敷时,应沿全长采用电缆支架、桥架、挂钩或吊绳等支持与固定。最大跨距应满足设计要求；直接支持电缆的普通支架（臂式支架）、吊架的允许跨距应满足设计要求；固定电缆用的夹具、扎带、捆绳或支托件等部件,应表面平滑、具有足够的机械强度和适合使用环境的耐久性；电缆固定用部件选择应满足设计要求,不应采用铁丝直接捆扎电缆。

## 3.防火封堵验收

## （1）在架空桥架中设置防火墙或阻火段应满足设计要求；与电力电缆同通道敷设的控制电缆、非阻燃通信光缆,应采取穿入阻燃管或耐火电缆槽盒,或采取在电力电缆和控制电缆之间设置防火封堵板材。

## （2）防火封堵、防火墙和阻火段等防火封堵组件的耐火极限不应低于贯穿部位构件（如建筑物墙、楼板等）的耐火极限,且不应低于1h,其燃烧性能、理化性能和耐火性能应符合GB 23864的规定,测试工况应与实际使用工况一致。

## （4）（3）非阻燃电缆用于明敷时,在火灾概率较高、灾害影响较大的场所,采用明敷方式的电缆选择应满足设计要求；阻燃电缆的选用应满足设计要求；在外部火势作用一定时间内需维持通电的下列场所或回路,明敷的电缆应实施防火分隔或采用耐火电缆。

## （5）每个项目配置不少于2个4公斤的灭火器。

## 4.电缆头附件验收

## （1）电缆头应使用国标电缆终端头，严禁使用非标电缆终端头。

## （2）电缆头表面无损坏；电缆头电缆三相不应呈交叉、绞相、扭曲。

## （3）电缆头各相间与周围物件安全距离应满足规范要求；穿线口处应固定牢固； 固定螺栓应从内往外穿,紧固件应配齐平垫、弹垫。

## （七）防雷接地验收技术要求

## 1.验收应根据国家规范要求，接地装置的接地电阻值达到国家要求，满足《农村民居雷电防护工程技术规范（GB50952-2013）》，民用建筑应采取防雷措施，其防雷等级分类及防雷措施应遵守国家现行标准《建筑物防雷设计规范（GB50057-2010）》的相关规定。接地装置及设备接地应按《交流电气装置的接地设计规范（ GB/T50065-2011）》的有关规定进行执行。

## 2.防雷与接地固定方式满足设计要求，接地网与引下线点应满足设计要求。

## 3.防雷扁钢与扁钢搭接时,搭接长度应为扁钢宽度的2倍以上,且不小于100mm,搭接长度不够采用三角搭接的,应不少于三面施焊,外露表面按设计要求做好防腐处理。

## 4.防雷圆钢与圆钢搭接时,搭接长度为应为圆钢直径的6倍以上,且不小于100mm,并双面施焊,外露表面按设计要求做好防腐处理。防雷扁钢与建筑物主体防雷圆钢搭接时,搭接长度应为圆钢直径的6倍以上,且不小于100mm,并双面施焊,外露表面按设计要求做好防腐处理。

## 5.防雷扁钢与钢管连接时应紧贴3/4钢管的表面、防雷扁钢与角钢连接时紧贴角钢外侧两面,并上下施焊,外露表面按设计要求做好防腐处理。接地干线应在不同的两点及以上与接地网连接,或与所在建筑屋顶防雷接地网可靠连接。

## 6.带金属边框的光伏组件之间均应进行等电位连接,且连接牢固可靠、导通良好。每个光伏方阵的光伏组件等电位连接应满足设计要求。组件方阵金属部件间等电位连接的接触电阻应小于0.5Ω。

## 7.所有支架、电缆的金属外皮、金属保护管线、桥架、电气设备外露壳导电部分应与接地干线（网）牢固连接,并对连接处按设计要求做好防腐处理。工作接地与保护接地应分别接入地网。

## 8.防雷设施在 9:00～15:00（当地真太阳时）时段内对光伏组件无遮挡。

## 9.支架接地线应使用 16mm²以上铜线或 40×4mm 以上扁钢，并在电缆端头压配套鼻头，单独套管走线，禁止与逆变器交流电缆一起套管，禁止将支架的接地引下线直接接到电表箱的接地排上。

## 10.接地极与引下线在土壤中焊接连接时，宜采用放热焊接，如采用普通焊接，则焊接长度符合规范要求，焊接段应除焊渣做防腐处理，有色金属连接线应采用螺栓连接或压接方式。

## 11.电表箱到接地极的接地线应使用 10mm²以上铜线或者 30×3mm 以上扁钢，并在电缆端头压配套鼻头，禁止使用 4mm²光伏电缆替代。

## （八）监控系统验收技术要求

## 1.户用光伏远程数据采集器应安装在干燥、通风的地方。

## 2.数据采集器安装时应确认防呆接口方向正确，如有固定螺栓应旋紧，不应蛮力安装，以免造成损坏。

## 3.安装前应查看安装位置的通讯信号，不应在金属箱内或紧贴大面积金属安装。

## （九）竣工所需提供资料

## 1.竣工资料应包含施工前的影像和文件资料，包括但不限于以下资料：

## （1）房屋外部：无人机航拍照片、安装区域整体照片、安装区域细节照片等 （屋顶整体航拍图、房屋正面图、屋顶正南方向图、屋顶东南方向图、屋顶西南方向图、屋顶障碍物图、屋顶楼面图）。

## （2）房屋内部：房屋内部环境照片、房顶内部结构照片。

## （3）设计资料：安装区域平面草图、记录表、组件排布图、组件走线图、支架侧视图、支架后视图、逆变器安装位置、配电箱安装位置等。

## 2.竣工资料应包含施工过程中的影像和文件资料，包括但不限于以下资料：

## （1）基础安装 ：基础安装、基础防水照片。

## （2）支架安装：支架安装照片。

## （3）组件安装：组件安装、整体照片。

## （4）配电、逆变器安装：直流电缆、电压测试、配电箱、接地、逆变器等照片。

## （5）其他补充：用于各个在以上分类基础上的补充照片或后续整电站改后的照片。

## 3.竣工资料应包含施工完成后的影像和文件资料，包括但不限于以下资料：

## （1）安装资料验收即中标单位在完成居民电站整体安装包含支架、组件、线缆、逆变器、电表箱和接地极的安装完成，提交对应电站档案及各项资料，包含各工序完成的照片及影像资料等。

## （2）验收人员应对电站的基本信息、设备信息、调试检测信息、安装照片及设计图纸等进行严格检查，尤其验收资料须与该户的申请人身份信息一致，检查后各不符合项由中标单位自行整改，直至工程档案验收合格。

附件六：

**对应合同编号： NDKJ-202XXX-GYL-XX**

**广州南方电力集团科技发展有限公司**

**分布式光伏电站竣工验收规范**

###### 第一部分 验收管理规范

## **一、总则**

## （一）为了规范新建、扩建和改建光伏发电站项目的施工质量验收管理工作，明确光伏电站施工竣工验收的程序与要求，加强质量管理，确保光伏电站高效运行，特制定本标准。

（二）本规范适用于新建、改建和扩建的屋顶分布式光伏发电工程。

（三）施工范围包括光伏电站建设过程中所涉及的所有土建工程、设备安装工程、电气工程、设备调试、防雷接地以及送出工程等工序。

（四）施工人员在施工前应熟悉本规范和现行有关安全技术标准及产品的技术文件，并应经安全考试合格后方准上岗工作。

（五）在光伏电站施工中，除应符合本规范外，同时应符合国家现行的各项法规和规定国家、行业、南方电网规范优于本规范的，按优于执行。

## **二、基本规定**

## （一）本标准依据国家、行业现行有关工程质量的法律、法规、技术标准编制。

## （二）本标准未涉及的施工工艺质量验收，执行国家现行的相关技术及质量验收规范规定。

## （三）工程所用主要原材料、半成品、构（配）件、设备等产品，应符合设计规范要求和国家有关标准的规定。进入施工现场时必须按规定进行现场检查验收或复检，合格后方可使用；不得使用国家明令禁止和淘汰的材料和设备。对于新材料、新设备的安装和调试应按产品技术要求验收。

## （四）参加工程施工的各方质量验收人员应持与所检专业一致的且在使用有效期内的资格证书上岗。并严格执行本标准，相关国家标准和行业标准，对工程质量进行检查、验收，并对所检查验收过程项目负责。

## **三、竣工验收程序和组织**

## （一）发起条件

## 1.光伏电站项目已完成设计图纸要求的全部内容，实体质量及资料质量达到双方技术协议、质量协议、图纸及相关国际、国家、行业、地方标准；

## 2.工程施工完毕，二次系统调试完毕，E能管家正式上线，经施工单位自检合格，试运行90天无故障方可按验评范围进行质量检查验收。

## （二）验收申请

## 施工方向建设方项目经理提出验收申请，经项目经理确认符合验收条件后，可填写《竣工验收申请单》并提交项目相关图纸、资料、自检合格证明后向公司资产管理团队发起验收申请；需要提供的资料包含但不限于《光伏发电项目基本资料审查表》所列项目。

## 验收规定

## 1.工程质量检查验收，有下列情况之一者，不应进行验收：

## （1）检验项目没有达到质量标准；

## （2）设计及验收小组对质量标准有数据要求，而检查验收结果栏中没填实测数据；

## （3）竣工验收资料签字不齐全、不符合档案管理规定。

## 2.自建设方收到《竣工验收整改通知单》之日起，无特殊情况的，应在15天内完成整改并提交《竣工验收整改确认单》，无法整改或超期整改的整改项，施工单位应提出书面报告，并以附件的形式与确认单一并提交。

## 3.当施工质量检验项目不合格时，应进行登记备案，并按下列规定处理：

## （1）经返工重做或更换器具、设备的检验项目，应重新进行验收；

## （2）经返修处理的检验项目，能满足安全使用要求，可按技术处理方案和协商文件进行验收；

## （3）施工质量检验项目不符合有关规定，经有资质的单位鉴定，不影响内在质量、使用寿命、使用功能、安全运行的，可做让步处理，予以验收；

## （4）通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的分部工程，严禁验收。

## 4.对施工质量检查验收结果有分歧时，各级质检人员均有权要求进行复检，复检时各级有关质量人员参加，复检结果作为最终检查验收结果。

## **四、验收标准**

## （一）检查工程是否按照设计批准的设计进行建设，是否符合公司相关设计和施工标准的相关要求，涉及安全和使用功能的分部工程应进行检验资料的复查。

## （二）检查已完工程在设计、施工、设备制造安装等工程中与质量相关资料的收集、整理的归档情况。

## （三）检查工程是否具备转运维或进行下一阶段工作的条件。

## （四）对验收不符合项提出处理整改。

###### 第二部分移交管理规范

## **一、目的**

## 为规范光伏项目验收完成后建设移交生产管理工作，提升项目移交效率，保障电站安全稳定运行，实现公司目标，特制订本规定。

## **二、范围**

## 本制度适用于公司投资新建或改扩建项目的移交生产工作。

## **三、定义**

## 建设移交生产：项目通过验收，完成消缺汇签后，各项性能指标符合设备技术规范和电力验收标准，安装工艺符合设计规范，并满足安全、稳定、经济、环保要求时，电站由工程建设管理移交至生产运营管理。

## **四、团队职责**

## （一）工程建设团队

## 1.负责工程相关干系人与运维人员的对接。

## 2.负责管理项目遗留的尾工和未完事项。

## 3.负责工程项目移交生产的资料整理归档。

## 4.负责工程项目移交生产的备品备件、专用工器具、易损易耗品的清点、整理。

## （二）运营管理团队

## 1.负责项目建设移交生产的资料接收。

## 2.负责项目移交生产的备品备件、专用工器具、易损易耗品的接收。

## 3.负责项目试运后第一笔电费的收取。

## 4.负责完成与相关干系人的交接。

## （三）商务开发团队

## 1.负责业主相关干系人与运维人员的对接。

## 2.协助项目试运后第一笔电费的收取。

## **五、移交条件**

## （一）项目试运期内负荷率90%；保护投入率100%；主辅助设备均连续运行90天无故障。

## （二）项目经组织验收，由各团队汇签完毕，消缺工作结束。

## （三）交接资料，备品备件，专用工器具齐全。

## （四）场地、建设、设计、施工各方相干关系人名单齐全。

## （五）具备电费结算基础。

## （六）现场文明整洁，辅助配套设施（DTU、灭火器）试运合格或齐全。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **光伏项目竣工移交资料模板** | | | | | | |
| 一级 | 二级 | 三级 | 四级 | 五级 | 六级 | 七级 |
| 项目建设 | 8101-001前期准备 | 备案证 |  |  |  |  |
| 报装资料 |  |  |  |  |
| 8102-001招投标文件、合同、协议 |  |  |  |  |  |
| 8113-001施工图（含图纸会审、设计变更） |  |  |  |  |  |
| 8120-001综合 | 工程联系单及附件 |  |  |  |  |
| 8121-002安全管理 |  |  |  |  |  |
| 8130-001开工资料 | 另附 |  |  |  |  |
| 8130-003现场管理 | 设备开箱检查申请表及附件 |  |  |  |  |
| 设备材料构配件缺陷通知单及附件 |  |  |  |  |
| 设备材料缺陷处理报验表及附件 |  |  |  |  |
| 使用备品备件申请表及附件 |  |  |  |  |
| 8131-001原材料及构配件 | 工程材料构配件设备进场使用报审表及附件 |  |  |  |  |
| 8131-002XXX工程（以“单位-分部-分项”顺序整理） | XXX工程验收申请单及附件 |  |  |  |  |
| 工程质量验评记录汇总报审表及附件 |  |  |  |  |
| 工程建设标准强制性条文执行情况月度报审表及附件 |  |  |  |  |
| 8131-003检测报告 | 见证取样送检记录表及附件 |  |  |  |  |
| 试品试件试验报告报验表及附件 |  |  |  |  |
| 8141-001一次设备试验 | 调试交接试验报告报验表及附件 |  |  |  |  |
| 8142-001二次设备调试 | 调试交接试验报告报验表及附件 |  |  |  |  |
| 8143-001系统调试 |  |  |  |  |  |
| 8144-001并网启动试运行 |  |  |  |  |  |
| 8152-001监理准备 | 总监理工程师任命书及附件 |  |  |  |  |
| 监理工程师变更报审表及附件 |  |  |  |  |
| 8152-002监理日志等 | 监理工程师通知回复单 |  |  |  |  |
| 监理通知单 |  |  |  |  |
| 监理报告及附件 |  |  |  |  |
| 旁站记录 |  |  |  |  |
| 监理工作联系单及附件 |  |  |  |  |
| 8152-003质量控制 | 质量缺陷通知单及附件 |  |  |  |  |
| 8152-004进度控制 | 工程开工令及附件 |  |  |  |  |
| 工程暂停令及附件 |  |  |  |  |
| 工程复工令及附件 |  |  |  |  |
| 8161-001工程验收 | 工程竣工报验单及附件 |  |  |  |  |
| 工程验收消缺记录表 |  |  |  |  |
| 竣工验收报告 |  |  |  |  |
| 8171-001竣工图 |  |  |  |  |  |
| 8179-001施工图片 | 照片命名格式 |  |  |  |  |
| 每天站班会照片 |  |  |  |  |
| 安全学习培训记录照片 |  |  |  |  |
| 施工过程照片、包括隐蔽工程等 |  |  |  |  |
| 8180-001并网资料 |  |  |  |  |  |
| 8181-001项目交底 | 业主单位项目交底 |  |  |  |  |
| 设计单位设计交底 |  |  |  |  |
| 监理单位安全交底 |  |  |  |  |
| 总包单位安全交底 |  |  |  |  |
| 分包单位安全交底 |  |  |  |  |
| 每日施工交底 |  |  |  |  |
| 8182-001验收整改记录 |  |  |  |  |  |
| 8183-001周报、月报 |  |  |  |  |  |
| 设备仪器 | 设备仪器[每个设备厂家一个文件夹] | 说明书 |  |  |  |  |
| 合格证 |  |  |  |  |
| 出厂检验 |  |  |  |  |
| 第三方检测报告 |  |  |  |  |
| 厂家资质 |  |  |  |  |
| 电子化移交台账 | 电子化资料 | 节能项目设备台帐记录模板（降碳节能项目（低压）） |  |  |  |  |
| 节能项目设备台帐记录模板（降碳节能项目（高压）） |  |  |  |  |
| 其它 |  |  |  |  |
| 验评表格 | 电气 | 电缆线路工程 | 分部工程-电缆线路土建工程 | 分项工程-电缆管道工程 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-电缆管道工程 |  |
| 分项工程-电缆井工程 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-电缆井工程 |  |
| 分项工程-电缆盖板工程 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-电缆盖板工程 |  |
| 分项工程-非开挖电缆管道工程 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-非开挖电缆管道工程 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-电缆线路安装工程 | 分项工程-电缆桥架安装 | 分项工程-电缆桥架安装 | 分项工程报审表 |
| 分项工程-电缆桥架安装 |
| 分项工程-电缆敷设(低压电缆） | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-电缆敷设(低压电缆） |  |
| 分项工程-电缆敷设(高压电缆） | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-电缆敷设(高压电缆） |  |
| 分项工程-电缆终端头制作安装 | 电力电缆终端制作安装-（高压电缆头） |  |
| 电力电缆终端制作安装-（低压） |  |
| 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-电缆防火封堵 | 电缆防火封堵分项工程质量验收记录表 |  |
| 分项工程报审表 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-电缆线路安装工程 |  |  |
| 分部工程-电气试验 | 分项工程-电力电缆试验 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-电力电缆试验（低压电缆） |  |
| 分项工程-电力电缆试验(高压电缆） |  |
| 分项工程-接地网试验 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-接地网试验（高压电缆） |  |
| 分项工程-接地网试验 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-电气试验 |  |  |
| 单位工程报审表 | 分项工程-电力电缆试验 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-电力电缆试验（低压电缆） |  |
| 分项工程-电力电缆试验(高压电缆） |  |
| 分项工程-接地网试验 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-接地网试验（高压电缆） |  |
| 分项工程-接地网试验 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-电气试验 |  |  |
| 10kv开关站工程 | 分部工程-开关站电气设备安装工程 | 分项工程固定式、手车式开关柜安装 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-固定式、手车式开关柜安装 |  |
| 直流屏安装及调试 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-直流屏安装及调试 |  |
| 二次电缆敷设及接线安装 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-二次电缆敷设及接线安装 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-开关站电气设备安装工程 |  |  |
| 分部工程-电气试验 | 分项工程-高压开关柜试验 | 分项工程报审表 |  |
| 高压开关柜安装试验质量验收记录表 |  |
| 分项工程-10KV互感器试验 | 分项工程-10KV互感器试验质量验收表 |  |
| 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-接地网试验 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-接地网试验质量验收表 |  |
| 分项工程-继电保护调试 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-继电保护调试验收表 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-电气试验 |  |  |
| 单位工程报审表 |  |  |  |
| 箱式变电站工程 | 分部工程-箱式变电站土建工程 | 分项工程-箱式变电站基础工程 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-箱式变电站基础工程 |  |
| 分项工程-接地工程 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-接地工程 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
|  |  |  |  |
| 分部工程-箱式变电站安装工程 | 分项工程报审表 |  |  |
| 分项工程-户外箱变安装 |  |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-电气试验 | 分项工程-变压器试验 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-变压器试验 |  |
| 分项工程-高压开关柜试验 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-高压开关柜质量验收表 |  |
| 分项工程-接地网试验 | 分项工程-接地网试验质量验收表 |  |
| 分项工程报审表 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 监控系统工程 | 分部工程-通信安装工程 | 分项工程-通信管道光缆安装 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-通信管道光缆安装 |  |
| 分项工程-通信设备安装 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-通信设备安装质量验收 |  |
| 分项工程-通信电源安装 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-通信电源安装质量验收 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-通信安装工程 |  |  |
| 分部工程-监控系统安装工程 | 分项工程-视频监控 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-视频监控（前端设备） |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-通信安装工程 |  |  |
| 单位工程报审表 |  |  |  |
| 组件安装工程 | 分部工程-支架安装工程 | 分项工程-支架安装 | 分项工程-光伏支架安装 |  |
| 分项项工程报审表 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-光伏阵列安装 | 分项工程-光伏组件安装 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-光伏组件安装 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-电气试验 | 分项工程-短路电流 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-短路电流-1 |  |
| 分项工程-短路电流-2 |  |
| 分项工程-短路电流-3 |  |
| 分项工程-短路电流-4 |  |
| 分项工程-开路电压 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-开路电压-1 |  |
| 分项工程-开路电压-2 |  |
| 分项工程-开路电压-3 |  |
| 分项工程-开路电压-4 |  |
| 分项工程-接地工程 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-接地工程-1 |  |
| 分项工程-接地工程-2 |  |
| 分项工程-接地工程-3 |  |
| 分项工程-接地工程-4 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 单位工程-光伏组件安装工程 |  |  |  |
| 单位工程报审表 |  |  |  |
| 逆变器安装工程 | 分部工程-逆变器安装工程 | 分项工程-支架安装 | 分项工程报审 |  |
| 分项工程-逆变器支架安装 |  |
| 分项工程-设备安装 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-逆变器设备安装 |  |
| 分项工程-接地工程 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-逆变器接地工程 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-电气试验 | 分项工程-逆变器试验 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-逆变器试验 |  |
| 分项工程-接地试验 | 分项工程报审表 |  |
| 分项工程-接地试验 |  |
| 分部工程报审表 |  |  |
| 单位工程-逆变器安装工程(组串） |  |  |  |
| 单位工程报审表 |  |  |  |
| 土建 | 设备基础土建工程 | 设备基础土建工程-分部 | 分部工程报审表 |  |  |
| 分部工程-地基与基础 |  |  |
| 设备基础土建工程-检验批 | 定位放线检验批质量验收记录 |  |  |
| 土方开挖检验批报审及验收记录 |  |  |
| 垫层检验批报审及验收记录 |  |  |
| 钢筋加工检验批报审及验收记录 |  |  |
| 钢筋安装检验批报审及验收记录 |  |  |
| 混凝土原材料及配合比设计检验批报审及验收记录 |  |  |
| 混凝土施工检验批报审及验收记录 |  |  |
| 混凝土外观及结构尺寸偏差检验批报审及验收记录 |  |  |
| 砖砌检验批报审及验收记录 |  |  |
| 模板安装检验批报审及验收记录 |  |  |
| 模板拆除检验批报审及验收记录 |  |  |
| 土方回填检验批报审及验收记录 |  |  |
| 接地装置检验批报审及验收记录 |  |  |
| 单位工程报审表 |  |  |  |

附件七：

**对应合同编号： NDKJ-202XXX-GYL-XX**

**保 密 协 议**

## **发包人（甲方）：广州南方电力集团科技发展有限公司**

**承包人（乙方）：（联合体主办方）XXXXXXX、（联合体成员方）XXXXXXX**

## 本协议签约双方就 **XXXXXXXXXX** 项目实施过程中涉及双方保密信息，在真实、充分地表达各自意愿的基础上，达成如下协议，由签约双方共同恪守。

## 1.保密信息本协议中的“保密信息”指 双方签订承包合同所有信息 （必要时可加附件）

## 2.保密人员

## 2.1乙方的管理人员、一般员工以及其它受乙方委托、聘用等直接或间接接触保密信息的人员均应恪尽保密义务，不因人员的流动而免责。

## 2.2乙方参加本项目的所有人员必须与乙方签有正式的保密协议，并且该人员在知晓保密信息之前应经充分了解本协议的内容。保密安全性不得低于本协议要求。甲方有检查、验证乙方与乙方人员遵守保密协议的权利，乙方在甲方提出需求后，必须提交相关资料。

## 3.保密义务

## 3.1乙方有义务妥善保管保密信息，乙方对于从甲方得到的保密信息，应当按要求确保保密信息的安全，如乙方内部已有保密制度的，应将从甲方得到的保密信息视同乙方内部的保密信息进行安全管理。对于从甲方获得的保密信息，安全管理要求不得低于国家、行业和甲方相关的安全管理要求。

## 3.2乙方所获知的保密信息须在本单位内部谨慎的使用，只能透露给本单位直接参与项目的人员，透露的内容只能是与其工作相关的信息。

## 3.3乙方应当采取必要的措施防止复制、泄漏或遗失。乙方亦不得依据保密信息，就任何问题，向第三方做出任何建议。

## 3.4保密信息及利用保密信息所形成的工作成果非经甲方书面同意，乙方及其相关人员应负保密责任，不得以任何方式就保密信息及工作成果之全部或部分泄漏、告知、复制、传播、或对外发表、或为自己及第三人使用。

## 3.5在现场实施过程中，乙方必须在甲方指定地点办公，并遵守甲方关于第三方人员管理规定要求。未经许可不得将保密信息带离办公场所。

## 4.违约责任

## 乙方必须遵照本保密协议，承担保密责任；如果乙方违反上述保密条款，每次应承担合同价3%的违约金,并负责赔偿因违反上述保密条款而为甲方带来的直接和间接损失。

## 5.有效期限

## 本协议是《 **XXXXXXXXXX合同** 》（合同编号:NDKJ-202XXX-GYL-XX）的附件，与《 **XXXXXXXXXX合同** 》同时生效，并永久有效。

## 6.其它

## 6.1本协议一式 肆 份，甲方执 贰 份，乙方执 贰 份。

## 6.2任何因本协议及本协议的履行发生的争议，应由双方协商解决。协商不成，任何一方均有权向工程所在地人民法院提起诉讼。

（注：如承包人为联合体，该协议对联合体牵头人及联合体成员单位具有相同的法律效应。）

|  |  |
| --- | --- |
| 甲方（盖章）：  广州南方电力集团科技发展有限公司 | 乙方（盖章）：  （联合体主办方）XXXXXXX、（联合体成员方）XXXXXXX |
| 法定代表人（委托代理人）： | 法定代表人（委托代理人）： |
| 单位地址：广州市天河区平云路163号之四通讯大楼301室 | 单位地址：XXXXX |
| 签订日期： 年 月 日 | 签订日期： 年 月 日 |

附件八：

**对应合同编号： NDKJ-202XXX-GYL-XX**

**银行保函**

## 致：（受益人名称）

## 本保函作为你方（受益人）与（申请人）于 年 月 日就 工程（以下简称“项目”）签订的合同（编号： ）（以下简称“合同”）的履约保函。

## （开立本保函的金融机构）（以下简称“金融机构”）已接受申请人的请求，愿就申请人履行上述合同约定的义务向你方提供无条件、不可撤销、连带责任的保证。本金融机构及其继承人将无追索地向你方支付总额不超过人民币（大写）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_元整（¥\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_元），以保证申请人履行其合同义务。

## 在本保函有效期内，只要你方确定申请人：

## 1.未履行合同或其附件中的约定，以及双方就合同条款达成的变更、修改和补充（如为履约保函，采用本条款）；

## 2.未履行合同或其附件中关于及时、足额支付劳务工资的相关约定（如为劳务工资支付保函，采用本条款）；

## 无论申请人是否提出异议，只要本金融机构收到你方声明申请人违反合同或违反安全合同的书面通知，本金融机构将于 5 个工作日内按你方提出的要求，将不超过上述金额的款项按你方通知要求的方式支付给你方。

## 本保函项下的任何支付应为免税和净值。对于现有或将来的税收、关税、收费、费用扣减或预提税款，不论这些款项是何种性质和由谁征收，都不应从本保函项下的支付中扣除。

## 本保函的款项构成本金融机构无条件的、不可撤销的、连带的直接保证责任。对即将履行的合同条款的任何变更，或由你方采取的任何其他行为，均不能解除或免除本金融机构在本保函项下的连带保证责任。

## 本金融机构进一步同意，你方和申请人之间的合同条件、合同项下的工程或合同发生变化、补充或修改后，本金融机构承担的保函责任也不改变，有关上述变化、补充和修改也无须通知本金融机构。

## 本保函自签发之日起生效，有效期至合同签订后 12 个月，以本合同完成竣工验收时间为准。如竣工验收发生延期，承包人需免费延长保函有效期。在发包人签发合同项下保修责任终止证书前，本保函有效期可应受益人要求延长，但须经金融机构同意。本保函项下的延期要求均需在保函有效期内向本金融机构提出申请。

## 保证人：（盖章）

## 负责人：（签字）

## 联系人：

## 联系电话：

## 日期：