

光储超充站高压工程施工管理技术要求

批 准_____

审 核_____

编 制_____

分发编号_____

受控状态_____

2025-01-07 发布

2025-01-10 实施

河南阳光龙睿新工程有限公司 发布

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系 光储超充站高压工程施工管理技术要求	共	27	页
		第	2	页

光储超充站高压工程施工管理技术要求

一、总述

1. 概要

根据 10/0.4kV 箱式变电站施工图典型设计、大型设备吊装施工工艺标准、建筑工程施工质量验收规范、相关企业标准，编写本高压报装工程管理规范。本规范确定了从承包人接到高压报装工程定点通知，到最终高压电力接入/箱式变压器交付使用过程当中的工作范围及工程标准。本篇适用于：光储超充站高压线路施工报装工程及含独立箱式变压器采购安装的高压工程。

2. 工程范围

2.1 与场地方及相关方的前期沟通、进场、城市管理相关手续的办理等；

2.2 地面基础建设（如有）；

主要包括场地清理，施工防护措施准备，地面/管沟开挖，材料（钢筋，灰土、商砼等）采购，基础制作、浇筑，基础表面处理，现场清理等；

2.3 电源接入 10kV 环网柜（开闭所）或 10kV 线杆及设备的新增/改造（如有）

主要包括 10kV 环网柜、智能开闭所、10kV 线杆及柱上设备的施工、安装、调试、试验等；

2.4 动力电缆的采购及敷设

主要包括动力电缆及其附属设施（桥架、线管等）的采购及安装施工；

2.5 箱变等高压设备的采购（如有）

2.6 设备到现场后的卸车、转运、保管、就位

主要包括施工器械的租赁/采购，设备的卸车、转运、现场临时存放及保管，设备就位等；

2.7 设备安装

主要包含：配电装置安装、箱式变压器（如有）、附件安装等；

2.8 试验&调试

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	3	页

主要指设备试验（变压器投运、接地电阻检测、绝缘试验、耐压试验等）、调试工作（甲供高压设备需由承包方进行调试试验）。

2.9 竣工验收&资料移交

主要指项目竣工验收时需要承包人项目负责人的现场配合，相关项目资料的移交；

3. 规范要求

《建筑设计防火规范》 GB 50016

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB 50067

《自动喷水灭火系统设计规范》 GB50084

《地下工程防水技术规范》 GB 50108

《建筑灭火器配置设计规范》 GB 50140

《城市居住区规划设计规范》 GB 50180

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》 GB 50202

《混凝土结构工程施工及验收规范》 GB 50204

《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205

《城市工程管线综合规划规范》 GB 50289

《供配电系统设计规范》 GB50052

《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053

《低压配电设计规范》 GB 50054

《建筑物防雷设计规范》 GB 50057

《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T 50065

《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058

《电缆工程电缆设计规范》 GB50217

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	4	页

《电能质量 电压波动和闪变》 GB/T 12326

《电能质量 公用电网谐波》 GB/T 14549

《电能质量 三相电压不平衡》 GB/T 15543

《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 GB/T 50150

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB 50168

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB 50169

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》 GB 50254

《电力设备典型消防规程》 DL 5027

《高压/低压预装式变电站》 GB/T12467

《3-35KV 交流金属封闭开关设备》 GB3906-91

4. 施工要求

4.1 勘测及准备工作

4.1.1 原则上勘测工作在项目选址、定点时已基本完成，对于某些非常规项目，如承包人有现场勘测需求，可联系甲方工程代表与场地方确认勘测时间并告知勘测事项，提前开展与场地方的沟通工作。

4.1.2 承包人应负责施工进场前的所有必要准备工作，包括不限于：施工许可证申请（如需）、专业技术人员证书、保险等。

4.2 施工图纸设计

4.2.1 图纸设计由承包人委托有资质的设计院进行设计。

4.2.2 设计图纸份数应符合需求，且有设计院盖章。

4.2.3 图纸设计需符合供电局审核标准（如有）。

4.3 施工方案制定

4.3.1 承包人在完成勘测及施工图纸深化设计后应及时制作详细的施工方案及施工组织设计并提交甲

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	5	页

方工程确认。

4.3.2 施工方案应包括以下内容: 1) 编制依据; 2) 工程概况; 3) 施工准备; 4) 施工安排; 5) 主要施工方法; 6) 质量要求; 7) 其它要求。

4.4 施工准备

4.4.1 包括技术准备、机具准备、材料准备、试验、检验工作的内容。

4.4.2 技术准备包括: (1) 图纸的熟悉及审图工作, 图集、规范、规程等收集及学习; (2) 现场条件的熟悉和了解; (3) 施工方案编制的前期准备工作, 如搜集资料及类似施工方案、工程量的计算、召开编制会议等; (4) 其他与技术准备相关的内容, 如相关合同的了解、当地资源、机械性能、市场价格的收集和了解等。

4.4.3 机具准备包括: 中小型施工机械、工程测量仪器、工程试验仪器等, 用列表形式说明所需机具的名称、数量、规格、用途、进出场时间。

4.4.4 材料准备: 工程用主材、需要预定或有制作周期的材料、工程用辅材, 注明规格型号、数量及进出场时间。

4.4.5 试验及检测工作: 列表说明试验的部位、方法、数量、见证部位等。

4.5 施工安排

4.5.1 包括: 组织机构及职责、施工部位、施工流水组织、劳动力组织、现

4.5.2 场资源协调、工期要求等;

4.5.3 组织机构及职责: 根据施工组织设计所确定的组织机构对该分部分项所涉及的机构进行细化, 并明确分工及职责、奖惩制度;

4.5.4 施工部位: 施工安排中应明确该分部分项工程包括哪些施工部位;

4.5.5 施工流水组织: 分部分项工程的施工组织流水包括施工队伍任务的划分、施工区域的划分、流水区段的划分及流水顺序, 例如模板工程, 应按水平部位、竖向部位分别划分流水段、根据工期及模板配置

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	6	页

数量说明模板如何流水。

4.5.6 劳动力组织: 列表说明各时间段的各工种的劳动力人数。明确现场管理人员的劳动力数量特别是高峰期的劳动力数量及工种组成, 当发现不能满足进度要求时, 及时督促分包人调配人员。

4.5.7 现场资源协调: 主要指塔吊、电梯、脚手架、综合加工厂、模板等按工期调整资源配给, 保证关键线路施工。

4.5.8 工期要求: 根据施组的大工期条件下编制的三级进度, 明确各工序的时间, 要准确, 不合适的地方及时调整修正。

4.5.9 设备进场验收: 设备应有产品出厂合格证明, 产品的技术文件应齐全; 设备应有名牌, 型号规格应与设计相符合, 附件、备件应齐全完好; 发现问题及时提出, 并做好图片资料收集及相关文字记录, 记录时各方人员均应签字确认, 设备无损伤或毁坏情况也应进行记录。做好电气交接实验, 保证电器设备符合工程设计要求。

4.6 施工技术要求

4.6.1 土建基础工程

a)施工准备

i.材料准备

(1)水泥: 水泥品种、强度等级应根据设计要求确定, 质量符合现行水泥标准。工期紧时可做水泥快测。必要时要求厂家提供水泥含碱量的报告。

(2)骨料: 根据结构尺寸、钢筋密度、砼施工工艺、砼强度等级的要求确定石子粒径、砂子细度。砂、石质量符合现行标准。必要时做骨料碱活性试验。

(3)水: 自来水或不含有害物质的洁净水。

(4)外加剂: 根据施工组织设计要求, 确定是否采用外加剂。外加剂必须经试验合格后, 方可在工程上使用。

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	7	页

(5)掺合料: 根据施工组织设计要求, 确定是否采用掺合料。质量符合现行标准。

(6)钢筋: 钢筋的级别、规格必须符合设计要求, 质量符合现行标准要求。表面无老锈和油污。必要时做化学分析。

(7)脱模剂: 水质隔模剂。

4.6.1.1 机具准备

备用搅拌机、磅秤、手推车或翻斗车、铁锹、振捣棒、刮杆、木抹子、胶皮手套、串桶或溜槽、钢筋加工机械、木制井字架等。

4.6.1.2 现场准备

(1)在建设单位的协助下, 解决好施工现场“三通一平”工作, 安接水源、电源做好施工电缆线的敷设与临时设施的搭设工作。

(2)及时采购各种施工用料。购置水泵及麻袋等基础施工过程中需要的各种机具、材料。

(3)积极联系土方施工机械, 合理选择机械队伍。组织钢筋加工等大型机械的进场工作。

(4)积极进行劳动力的准备工作, 对进场的施工队伍进行安全教育及质量意识教育工作。

4.6.2 基础制作

4.6.2.1 施工工艺流程

放线定位 → 土方开挖 → 砂垫层分层夯实 → 基础砼垫层 → 防水层施工 → 放线 → 筏板钢筋绑扎 → 筏板砼浇筑 → 基础接地

4.6.2.2 土方开挖

(1)挖土前作详细的技术交底, 按规定施工。

(2)如有地下水, 应采用人工降低地下水位至底 50cm 以下部位, 保持在无水的情况下进行土方开挖和基础结构施工。

(3)土方开挖注意保持地基的原状结构, 如采用机械开挖时, 地基以上 20~40cm 厚的土层, 应采用人

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	8	页

工清除，避免超挖或破坏基土。如局部有软弱土层或超挖，应进行换填，并夯实。开挖应连续进行，如挖好后不能立即进行下一道工序，应在基底以上留置 150~200mm 一层不挖，待下道工序施工时再挖至设计地基底标高，以免基土被扰动。

(4)地基开挖后，坡顶四周须作好排水沟，确保排水畅通，检查场坡的稳定情况。

4.6.2.3 基础砼垫层

(1)在垫层浇筑前应再次进行人工平整，清理散土，超挖部采用 C15 砼换填。

(2)基础砼采用 C30 素混凝土，基础模板采用 15mm 厚胶合板。支撑牢固，且保证轴线、标高和几何尺寸无误，并使整个支撑系统有足够的强度、刚度和稳定性。

(3) 砼养护应按规定，应根据气候、温度进行。

4.6.2.4 防水层施工

(1)基层清理：将基层表面的砂浆疙瘩、杂物、尘土等彻底铲除并清扫干净。一般要求垫层含水率不大于 9%。

(2)刷冷底子油：冷底子油开桶后用搅拌均匀，再用滚刷和刮板均匀涂在垫层表面。不易涂刷的部分可用油刷补齐，要求不露底。

(3)铺贴卷材附加层：晾晒 8h 后再接触不粘时后，再在防水基层面上所有的阴阳角部位均先贴一层防水卷材附加层，其附加层卷材宽度为：阴阳转角部位不小于 500mm（即每侧大于 250mm）。

(4)弹控制线：根据卷材的规格尺寸及搭接部位要求，用明显的色粉线盒弹出防水卷材铺贴控制基准线。

(5)防水卷材的长边、短边搭接宽度均不宜小于 100mm

4.6.3 钢筋工程

(1)钢筋加工

①钢筋进场时，材料验收员应分批验收、外观检查时，要求该批钢筋表面不得有裂缝、结疤和折叠，外形尺寸应符合 GB1499。外观验收合格后，应对每批钢筋抽样送指定试验室进行力学及抗震性能试验，

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	9	页

抽样方法和质量标准应符合 GB50204 标准规定。

②钢筋配料相关人员必须熟悉工程图纸，全面了解对混凝土保护层、钢筋弯曲、弯钩等规定。根据钢筋订单和配筋图，绘制所需钢筋简图并编号，正确计算钢筋下料长度和根数，填写配料单，经主管工长审核后再送加工房加工制作。

③钢筋料操作前应仔细检查钢筋机械运转是否正常，经检查合格后，方可进入工作。钢筋下料采用钢筋切断机，合理下料，减少损耗。下料时采用长尺量料，用石笔标刻度线等措施，尽量降低量料累计误差。钢筋下料、成型应进行样板制，检查合格后才成批下料，避免材料成批报废。

④按弯曲尺寸用石笔在弯曲点准确划线，起点根据划线从中间向两端或从一端开始，合理调整。在弯曲成型时，正轴直径应是钢筋直径的 2.5 倍，成型轴宜加偏心轴套，以适应不同直径弯曲需要。为使弯弧一侧钢筋平直，平直段长度不宜小于钢筋直径的 10 倍。

⑤原材料钢筋接长应采用直螺纹连接，并作抽样试验，钢筋焊接人员必须持有岗位培训合格证方得上岗。为了获得良好的焊接头，应合理选择参数。专人负责到底，中途不得更换操作人员。

⑥生产班组加工完成一个品种的半成品钢筋，生产班组质检员及时按照半成品钢筋加工验收标准进行检查验收，并作好挂牌标识。钢筋加工场专职质检员按照加工计划和验收标准对照检查验收，符合加工要求后，才可以出场发料。检查验收应作好记录，发出半成品钢筋质量合格证明书。

(2)钢筋接头 本筏板基础钢筋接头类型为原材料钢筋接长采用直螺纹连接。钢筋接头位置必须符合设计和有关规范标准的规定和要求。

(3)钢筋保护层

筏板基础钢筋保护层厚度为 40mm。控制砼保护层采用花岗石垫块。

(4)钢筋绑扎

双层钢筋网片或按照设计图纸要求，布置通长钢筋，钢筋就位前应预排。

①钢筋的接头位置应错开，同一截面的接头数量和同根钢筋两接头间的距离不得小于 $38d$ ，且不小于

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系 光储超充站高压工程施工管理技术要求	共 第	27 10	页 页
-----	------------------------------------	--------	----------	--------

500mm。

②钢筋绑扎必须牢固,且不允许漏扎。

③钢筋绑扎安装就位后,在扎好的筏板钢筋上根据施工图进行插筋安装绑扎。

(5)钢筋检验

钢筋绑扎完成后,应按“三检”制加强自检。严格按照设计及规范要求进行检查,检查时应注意以下项目检查。

①钢筋表面:钢筋表面是否有油渍、漆污和颗粒状铁锈。

②钢筋规格:配置的钢筋级别、直径、根数和间距等是否符合设计

③钢筋位置:钢筋位置的允许偏差是否符合《建筑工程施工质量验收统一标准》的规定。

④保护层:钢筋的混凝土保护层厚度是否符合设计要求或有关规范标准的规定。

⑤预埋件:预埋件的数量和位置是否符合设计要求,并应清理钢筋绑扎时掉落到坑内的石渣、泥土等杂物。

4.6.4 基础接地工程

(1)接地体埋设深度应符合设计规定,角钢及钢管接地体应垂直配置。除接地体外,接地体引出线的垂直部分和接地装置焊接部位应作防腐处理;在作防腐处理前,表面必须除锈并去掉焊接处残留的焊药。

(2)明敷接地线应便于检查,敷设位置不应妨碍设备的拆卸与检修。接地线沿建筑物墙壁水平敷设时,离地面距离宜为250~300mm;接地线与建筑物墙壁间的间隙宜为10~15mm。

(3)接地体敷设完后的土沟其回填土内不应夹有石块和建筑垃圾等;外取的土壤不得有较强的腐蚀性;在回填时应分层夯实。

4.6.5 吊装前各项准备

4.6.5.1 箱变基础及周边清理

箱变基础及周边范围内的垃圾及塌陷土石清理干净,预埋高低压电缆如影响箱变安装应开挖出进行整

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	11	页

理。并根据箱变底座大小在箱变基础上画出箱变底座四个底角位置，用明显的十字符号标示清晰。

4.6.5.2 吊车及装载车停靠位置

吊车应停靠在离箱变最近的车行道路路边，装载车停靠在吊车作业范围内，保证吊车能在作业范围内能顺利将装载车上箱变起吊、平移、下调至安装位置。

4.6.5.3 装载车倾斜度调整

装载车停止稳定后，如装载车倾斜度达到 5° 以上，则需调整装载车倾斜度，即在地势较低侧车轮下垫加砖块，使装载车倾斜度调整至 5° 以内。装载车倾斜度调整符合要求后，即将箱变钢架结构顶部横向型钢拆除。拆除时应注意型钢不得自然掉落，必须人工移除，以免型钢掉落造成箱体外壳损伤。

4.6.5.4 箱变钢结构顶部拆除

最后需对箱变与钢架结构的固定连接点进行拆除，拆除完毕后，还需全面检查是否还有未拆除的固定连接点。并查看箱变吊耳具体位置。

4.6.6 设备吊装

箱变钢结构顶部型钢及固定链接点顺利拆除后，用 4 根等长的吊带将吊车吊钩与箱变吊耳可靠连接，然后吊车缓慢提升吊钩，吊钩必须处于垂直位置起吊，不得斜吊或斜拉。待箱变开始收到吊车拉力时，稍停留片刻，待钢丝绳绷直不晃动，对吊臂进行微调，以保证箱变悬空后箱体前后左右摆动幅度过大，与钢结构碰撞损伤箱体外壳。

微调完毕后，继续提升吊钩，提升箱变底部离钢结构支撑点距离约 30CM 时，停止提升吊钩不少于 30 秒，检查吊带的安全性以及各受力点是否合适，受力是否均匀，确定各部分均无问题的情况下方可继续起吊。

箱变吊至箱变底部高于钢结构顶部型钢 0.5 米以上，被吊箱变无前后左右晃动情况，才能水平移动，箱变移动至箱变钢筋混凝土基础上方时，缓慢下调吊钩，直至箱变距地约 0.5 米时，吊钩停止下调合理调整好箱变的摆放方向，再缓慢下调，箱变四个角均设置一人时刻调整角度及位置，保证箱变底座位置与已

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	12	页

画好的十字符号对齐，直至箱变完全放下为止。如底座位置与十字符号位置未对齐，则应重新提升箱变适当高度，再下调吊臂，调整角度位置至箱变完全放下，直至箱变位置与十字符号位置对齐为止。

箱变完全放下后，需测量箱变底座是否平稳，测量箱变是否水平，如有问题，则需在箱变底座下垫加钢板直至箱变水平稳固为止。

经检查箱变稳固，水平测量符合要求，即可将吊带拆除，装载车、吊车陆续退场。最后清理好施工现场，对施工过程中造成损坏的及时进行修补。

4.6.7 配电装置技术要求

(一) 开关柜运输、吊装

1、开关柜运至现场后，按安装顺序吊运至配电室。

1) 运输过程中车辆驾驶要平稳，封车牢固可靠，且不能损伤设备。

2) 吊装由起重工配合，统一指挥。

2、开关小车与开关柜一体来货时，应将小车移出，放置不妨碍施工的位置

1) 用专用运输手车移动开关小车

2) 开关小车集中放置，罩上塑料布防护。

3、用专用拖车或滚杠将开关柜体移至安装位置，开关柜摆放顺序应符合图纸要求。

(二) 开关柜找正固定

1、将开关柜端部第一块盘用小滚杠和撬棍移动，使其柜边与所打墨线完全重合。再用线坠测量其垂直度，不符合规范要求时，在柜底四角加垫铁调整，达到要求后，将柜体及基础型焊接固定按配电盘柜地脚孔距打孔固定。

1) 柜体垂直度 $\leq 1.5/1000H$ ，H为柜高。

2) 柜底螺栓固定或焊接固定，但焊缝长度控制在30mm，每面柜底焊4~6点并做防腐处理。

2、用上述同样方法将本列末端柜找正，但先不要紧牢固，在首末两柜前面中上部拉线。使线与柜距

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	13	页

离在 4~5cm 左右，以线为基准，将成列柜找直。

- 1) 线绳严禁触动，一经触动，需重新找直。
 - 2) 相邻两柜顶部水平误差 $\leq 1.5\text{mm}$ ，成列柜顶部水平误差 $\leq 4\text{mm}$ 。
 - 3) 相邻两柜边不平度为 0，成列柜不平度 $\leq 4\text{mm}$.
 - 4) 柜间接缝间隙 $\leq 1.5\text{mm}$.
 - 5) 所有紧固件均采用镀锌件。螺栓露扣长度一致，在 2-5 扣之间。
- 3、从第二面柜起，依次将每面柜找正找直，并边连接边固定，最后去掉线绳，将末端柜重新做好正，连接固定好。
- 4、用上述方法找固定好第二至第四列柜子。

(四) 母线连接

- 1、核实母线规格、数量符合要求，两进线相序相位是否一致。
 - 1) 母线制作工艺符合验标记规范要求。
 - 2) 母线相序标示清楚。
- 2、穿接母线
 - 1) 用力要均匀、一致、柔缓。
 - 2) 母线搭接接面平整、无氧化膜、镀银层不得锉磨，均匀涂抹电力复合脂。
- 3、母线连接
 - 1) 所有紧固螺栓必须是镀锌件，平垫、弹簧垫齐全。
 - 2) 紧固力矩用扭力扳手检查应在规范要求范围内（按 GBJ149-1990 规定执行），10KV 母线对地及相间距离应大于 125m，按 GBJ149-1910 中表 2.1.13-1 规定。

(五) 柜体接地检查

- 1、柜体与基础槽钢可靠连接。

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	14	页

2、装有电器可开启门的接地用软导线将门上接地螺栓与柜体可靠连接。

(六) 开关柜机械部件检查

1、开关柜外观检查

1) 柜面油漆无脱漆及锈蚀。

2) 所有紧固螺栓均齐全、完好、紧固。

3) 柜内照明装置齐全

2、进出小车检查机械动作及闭锁情况，分合接地刀检查及动作及闭锁情况。

1) 小车滚轮与轨道配合间隙均匀，小车推拉轻便不摆动

2) 安全隔离板开闭灵活，无卡涩。

3) 小车与接地刀闭锁正确，接地刀分合灵活，指示正确。

(七) 开关柜电器部件检查

1、检查各种电器触电接触紧密，通断点顺序正确。触电上涂抹红导电脂，检查触点压痕，应清晰、均匀、触点插入深度符合厂家规定。

2、检查带电部分对地距离

1) 一部分对地距离 $\geq 100\text{mm}$

2) 一部分对地距离 $\geq 4\text{mm}$

3、对照施工图检查二次接线是否正确，元件配制是否符合设计要求。

1) 用万用表或试灯检查接线是否正确

2) 元件配置符合设计要求。

4.6.8 电缆

供电回路电缆导体材质为铜导体或铝合金导体；

一般场合同明敷、暗敷使用 ZR-YJ(LH)V 电缆，直埋敷设使用 ZR-YJ(LH)V22 电缆；

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	15	页

电缆线路需埋地或嵌入电缆通道，在电气设备周围不得外露(参照 GB 16895.6 的安装方式)。

4.6.9 电缆桥架及封堵

1234 电缆桥架水平敷设时距地面高度不低于 2.5m，桥架上布局顶板或其他障碍物不应小于 0.3m，电力电缆桥架间距不应小于 0.3m；

电缆桥架水平敷设时，支承跨距一般为 1.5—3m，垂直敷设时，固定点间距不大于 2m。桥架弯曲半径不小于 300mm 时，应在距弯曲段与直线段间合处 300—600mm 的直线段侧设一个支撑，当弯曲半径大于 300mm 时，还应在弯曲段中部增设一个支吊架，缆桥架在穿过墙及 楼板时，应采取防火隔离措施；

线路安装完毕应采用不低于楼板耐火极限的不燃烧材料或防火封堵材料将各层竖井内的孔洞和线管穿楼板孔洞做好防火封堵处理。进出变电所和通过不同防火分区的桥架、管线在电缆敷设后应做防火分隔处理、防火封堵处理。电缆引至配电箱、柜或控制屏、台的开孔部位做防火封堵处理。电气管道穿过楼板和墙体时，孔洞周边应采取密封隔声措施。

电缆设施防火 电缆进入建筑物、电缆沟、穿楼板、墙壁、竖井、盘柜底部均用防火材料进行封堵。

电缆的安装敷设应严格按照相关电缆防火规范要求执行；施工时应按施工验收规范实施封堵。

电缆的首端、末端和分支处应设置标志牌。

地下室电缆吊装或水平靠墙时，优先采用槽式热镀锌桥架，型号根据电缆数量选用（电缆充盈度不大于桥架截面的 40%），如现场有特殊需求，可经过与城市交付主管确认后适当调整；

4.6.10 电缆穿管

5 无特殊需求的情况下，电缆敷设优先选用镀锌钢管或电缆排管，敷设于酸碱腐蚀性介质的场所时，可选用优质 PVC 管，穿管管径应满足相关标准规范要求。

电缆穿管敷设时应位于冻土层以下，每 50 米设置一个电缆井，单条线路电缆管弯头不宜超过 2 个，超出时应在拐弯处设置电缆井；

线路敷设方式：沿柱（墙）穿焊接钢管或敷设线槽，屋架敷设、室内停车场可用 PVC 穿线管进行安

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	16	页

装，需要埋地敷设的环境必须穿焊接钢管安装，过马路或者有车辆通行的地面埋管深度不能低于 700mm，没有车辆通过的人行道不能低于 400mm。

钢管进入配电箱、接线盒、开关盒、灯头盒时，管口平齐、光滑无毛刺。

管路畅通，钢管弯曲半径不小于 6 倍 D (D 为钢管外径)，弯曲处无明显折皱，弯扁度不大于 0.1 倍 D，弯度不小于 90 度，并应保证电缆弯曲半径的要求。

4.6.11 接地设施施工

123456 独立接地极：垂直或水平直接埋入土壤内棒、线、条、管、板等形状的金属接地极；接地极的材质可为：热浸镀锌钢、铜包钢、电镀铜护层钢、不锈钢、裸露钢，及埋入混凝土深度大于 5mm 的裸钢材或其他金属、金属桩。埋入土壤内的国家认可的接地模块接地极。

接地极数量应根据土壤条件和所要求的接地电阻值确定。

埋入土壤内的接地极的耐腐蚀和机械强度要求：

1) 腐蚀考虑如下参数：土壤的 PH 值、电阻率、湿度；杂散和泄露交流和直流电流、化学污染物和不同材料接近度。

2) 垂直接地极埋入时受到较大应力，其保护镀层的最小厚度应大于水平接地极镀层的最小厚度。

预埋钢板应做好接地，接地需埋设接地体，不得利用混凝土中的钢筋，接地电阻小于 4Ω 。

请密切配合土建施工，在上部结构施工之前，须进行接地电阻的多处测试，满足说明 1 的要求。

下列设备与接地网中接地干线应相连接，并应保证有完好的电气通路：

- 1) 电气设备等的外壳、底座和基础钢结构；
- 2) 互感器二次绕组，截面不小于 $4mm^2$ ；
- 3) 配电、保护与控制用的屏（盘、柜、箱）及操作台等的金属外壳及基础槽钢；
- 4) 靠近带电部分的金属围栏；
- 5) 电力电缆接线盒、终端盒的外壳、穿线的钢管、电缆的金属外皮和电缆桥架；

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系 光储超充站高压工程施工管理技术要求	共 第	27 17	页 页
-----	------------------------------------	--------	----------	--------

6) 其它相关规范和设备厂家要求接地的地方。

电气装置的每一接地部件应以单独的接地线接于接地体或接地干线上，禁止将数个部件串接。接地线连接应保证可靠，接于电器外壳以及可移动的金属构架上面用螺栓连接时，应设防松螺帽和防松垫片。接地线敷设位置应不妨碍设备的拆卸与检修。

在接地线与建筑物伸缩缝交叉时，应加装补偿器，补偿器可用接地线本身弯成弧状代替。

在接地线引向建筑物的入口处和检修用临时接地点处，均应刷白色底漆并标以黑色记号。

接地线之间的连接应采用搭接焊接，其搭接长度必须符合下列规定：扁钢为其宽度的 2 倍（且至少 3 个棱边焊接）；圆钢为其直径的 6 倍。

焊接处应做防腐措施。

设备做好就近接地，接地电阻小于 4 欧，当不满足时，要补打接地装置或采取其他措施。

4.6.12 变压器投运

4.6.12.1 变压器投运前检查

一、检查变压器保护系统

- i. 检查继电保护装置，确保变压器本身及系统发生故障时，能准确迅速并有选择地切除故障。
- ii. 检查变压器差动保护
- iii. 检查变压器非电量保护
- iv. 检查变压器高后备、低后备保护
- v. 检查仪表及监视装置

二、外观检查

- i. 本体及所有附件无缺陷，油漆应完整，且无渗漏油，部件之间禁锢牢靠。
- ii. 检查变压器一、二次出线套管的密封及它与导线的连接应良好，相色标志正确。
- iii. 检查盖板、套管、油位计、排油阀等处应密封良好，无渗漏油现象。

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	18	页

iv. 变压器的相位、绕组的接线组及分接头的位置应符合要求。

v. 测量温度装置指示应正确，整定值符合要求。

vi. 气体继电器、压力释放阀均应处于正常状态。

4.6.12.2 变压器的投运

在以上检查项目通过后，进行冲击合闸试验、变压器第一次投运前，应在额定电压下冲击合闸 3 次，第一次受电后持续时间不小于 10 分钟；间隔 10 分钟进行第二次冲击，第二次冲击 5 分钟间隔 5 分钟、第三次冲击不停电。在变压器冲击合闸前差动、非电量、高后备保护投入跳闸，冲击合闸正常后，空载充电 24 小时。

合闸送电过程中如出现异常，需第一时间通知甲方工程部项目负责人，并及时组织现场检测，要求故障排查至正常送电时间不大于 24h。

4.6.12.3 安全措施

i. 参加启动运行人员必须遵守《电力安全操作规程》

ii. 严格执行“两票三制”

iii. 倒闸操作时必须两人进行，一人监护，一人操作（注：操作必须穿绝缘鞋、戴安全帽、绝缘手套）

iv. 高压设备操作，至少由两人进行，并完成保证安全的组织措施和技术措施。

v. 严禁违章指挥、违章操作、违反劳动纪律。

vi. 现场准备干粉灭火器。

4.6.13 承包人相关

承包人的工程施工队应满足相关资质要求，作业人员应持证上岗，根据与甲方工程代表安排的开工时间进场开工。

现场安装施工，承包人应在甲方工程代表的监督下，严格按照甲方工程代表及场地方确认的勘测报告及施工方案，进行安装作业。

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	19	页

6.7 施工单位现场施工时应注意用电安全，满足《建设工程施工现场供电安全规范》GB50194 及《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46 的要求。

5. 项目验收

5.1 本工程以施工标准图纸、施工技术协议和国家制订的施工及验收规范为质量评定验收标准。

5.2 本工程质量应达到国家及本合同约定的质量评定合格标准，并一次性 100% 通过甲方和相关管理部门（如需）的验收备案。

5.3 双方应及时办理隐蔽工程和中间工程的检查与验收手续。承包人应当在进行隐蔽工程和中间工程的检查与验收的 48 小时之前，将检查或验收的内容、地点、时间等书面通知甲方。甲方不按时参加隐蔽工程和中间工程验收和检查的，承包人可自行验收和检查，甲方应予承认。若甲方要求复验时，承包人应按要求办理复验。若复验合格，甲方应承担复验费用，由此造成停工的，工期顺延；若复验不合格，其复验及返工费用由承包人承担，工期不予顺延。

5.4 验收单项

- i. 电力变压器交接试验
- ii. 户内高压真空断路交接试验
- iii. 继电保护传动试验
- iv. 电流互感器交接试验
- v. 电压互感器交接试验
- vi. 10kV 电力电缆交接试验
- vii. 当地供电公司要求其他试验项

5.5 由于甲方提供的材料及设备质量不合格而影响工程质量，其返工费用由甲方承担，工期顺延。

5.6 承包人在本合同项下全部工程施工完毕、设备安装调试完毕自验合格后，书面通知甲方，甲方在收到并确认承包人提交的自验报告和全部相关资料后 15 日内，组织设计及相关部门进行竣工验收。

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	20	页

5.7 承包人完成本工程工作且本工程一次性通过竣工验收的，承包人向甲方递交竣工报告的日期为本工程竣工验收合格之日。本工程未一次性通过竣工验收的，按重新验收后通过竣工验收的日期为本工程竣工验收合格之日。

5.8 在工程竣工验收前 2 日，承包人应提供本工程档案资料包括竣工图及工程竣工结算报告给甲方。在工程竣工验收合格之日后的 5 日内，承包人应当按当地城市档案验收规范要求或甲方的要求向甲方提供工程档案资料包括竣工图 4 套。

5.9 承包人应在竣工验收合格之日起 5 日内，和甲方办理场地清理和本工程移交即：

- a、搬走所有的施工机械设备、垃圾、容器、剩余材料等，撤出全部施工人员，并保持本工程现场及邻近范围清洁和整齐。
- b、工程移交当日将各类本工程相关的技术资料、使用说明、保证书等交给甲方。
- c、执行甲方的其他有关的合理指令。

5.10 承包人不得以任何理由拒绝移交本工程。如承包人未能按约定按时移交的，每延期一日，应按本合同价款的 3% 向甲方支付违约金，并赔偿甲方全部损失。

5.11 本工程移交完毕后，双方应签署工程移交书予以确认。

5.12 工程施工/验收标准

- (1)承建高压报装工程的设计单位、施工单位应具有相应资质及技术能力。
- (2)安装人员必须具有电工职业资格证。
- (3)材料和设备的规格、型号、材质等应符合设计文件及标准规范的要求。
- (4)基础交付设备安装时，混凝土强度应符合设计要求。
- (5)土建基础设施施工应符合现行国家标准的相关规定，包括不限于：《GB50209-建筑地面工程施工质量验收规范》、《GB50204-混凝土结构工程施工质量验收规范》的有关规定，混土地面施工应按地基土回填夯实、垫层铺设、面层施工的工序进行控制，上道工序未经检查验收合格，下道工序不得施工。

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	21	页

(6)钢结构的制作、安装应符合 GB50205 的有关规定。

(7)机械设备安装应符合 GB50231 的有关规定。

(8)低压配电装置应符合《GB50171-电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》的有关规定。

(9)电缆施工应符合 GB50168 的有关规定。

(10)接地装置的施工应符合 GB50169 的有关规定。

(11)所有导电体在安装完成后应进行接地检查，接地电阻值应符合设计要求。

(12)建筑工程的施工应符合 GB50207、GB50209 和 GB50210 的有关规定。

(13)节能环保、噪声控制等应满足 GB50966 相关要求。

6. 进度要求

6.1 工期目标

项目进度计划由工程负责人提出总的进度要求，承包人据此提供详细的项目实施进度计划，并报请工程负责人审核。一般工程总工期为以施工方案为准，具体以安装订单发出时的要求为准，质量标准为优良。

6.2 工期保证措施

施工工程体量大，工种之间交叉作业多，需要在工期短、任务重、质量要求高的情况下保质保量完成工程任务。具体从以下几个方面做好措施上的保证，确保土建/电气和调试等多专业同期交工。

6.2.1 技术上保证

开工后积极完成图纸会审工作，减少施工中不必要的返工，专业技术人员针对工程特点编制切实可行的施工方案和施工技术交底，并向班组及操作人员讲解、贯通和落实。

6.2.2 人力资源保证

安装电工，焊工，起重吊装工等相关特种作业人员需要持证上岗，保证上岗证的有效性和合法性。

6.2.3 机械设备保证

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	22	页

按照工期要求编制本工程安装专业所需的机械、设备进场计划，由设备科负责机械、设备的调拨，项目部由专业料具员负责联络、落实，确保工程所需机械、设备供应及时。安装和调试所使用的万用表和绝缘表等各类器量具，应检定合格，保证在有效期内使用。

6.2.4 材料、设备供应的保证

为了保证工程进度，根据工程进度尽早确认品牌、订货、供货，进场后协同甲方做好设备验收或商检工作，由我司材供科专门负责该项工作。

6.2.5 合理安排计划，充分调动职工积极性

本工程每个工种拟分两个班组交替施工。土建基础施工时，电气/吊装和调试工程密切关注，并根据实际进度对自己的计划作出合理调整。

6.2.6 根据工程进度情况调解施工力量，从人、财、力等各方面确保工程总工期。

7. 安全要求

7.1 安全目标

“五杜绝”、“消灭五种恶性事故”

杜绝死亡事故

杜绝重伤事故

杜绝重大交通事故

杜绝重大机械设备事故

杜绝五种（起重运输、触电、乙炔、爆炸、塌方）恶性事故。

7.2 安全措施

7.2.1 个人的防护

进入施工现场所有人员戴好安全帽，从事电气焊、剔凿等作业的人员要使用面罩或护目镜，特种人员持证上岗，并佩带相应的劳动保护用品。

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	23	页

7.2.2 基础的防护

由于本工程需要制作设备混凝土基础，根据现场情况在基础的四周设置防护栏及警示牌。

7.2.3 高空作业的防护

本工程在桥架的安装和电缆敷设时，需要在脚手架上完成作业。故凡从事两米以上工作，无法采取可靠防护设施，高处作业的人员系好安全带。

7.2.4 临时用电安全

(1) 临时用电按规范的要求做施工组织设计(方案)建立必要内业档案资料，对现场的线路及设施定期检查，并将检查记录存档备查。

(2) 临时配电线路按规范架设整齐。架空线采用绝缘导线，不采用塑胶软线，不能成束架空敷设或沿地面明显敷设，施工机具，车辆及人员应与线路保持安全距离，如达不到规范规定的最小距离时，采用可靠防护措施。

(3) 施工现场内设配电系统实行分级配电，各类配电箱，开关箱的安装和内部设置均应符合有关规定，箱内电器完好可靠，其选型，定位符合规定，开关电器标明用途。配电箱、开关箱外观完整、牢固、防雨、防尘，箱体外涂安全色标，统一编号、箱内无杂物，停止使用的配电箱切断电源，箱门上锁。

(4) 独立的配电系统按部颁标准采用三相五线制的接地接零保护系统，非独立系统根据现场实际情况，采取相应的接零或接地保护方式。各种设备和电力施工机械的金属外壳，金属支架和底座按规定采取可靠的接零接地保护。在采用接地和接零保护方式的同时，设两级漏电保护装置，实行分级保护，形成完整的保护系统，漏电保护装置的选择符合规定，吊车等高大设施按规定装设避雷装置。

(5) 手持电动工具的使用符合国家标准的有关规定。工具的电源线，插头和插座完好，电源线不任意接长和调换，工具的外接线完好无损，维修和保管设专人负责。

(6) 施工现场所用的 220V 电源照明，按规定布线和装设灯具，并在电源一侧加装漏电保护器，灯体与手柄坚固绝缘良好，电源线使用橡套电缆线，不准使用塑胶线、装修阶段使用安全电压。

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	24	页

(7) 电焊机单独设开关, 电焊机外壳做接零接地保护, 一次线长度小于 5m, 二次线长小于 30m, 两侧接线应压接牢固脚手架, 轨道及结构钢筋作为回路地线, 焊接线无破损, 绝缘良好, 电焊机设置地点防潮防雨、防砸。

7.2.5 机械安全

(1) 对现场所有的机械进行安装、使用检测、自检记录, 并每月不小于两次的定期检查。

(2) 蛙式打夯机两人操作, 操作人员戴绝缘手套和绝缘胶鞋, 操作手柄采取绝缘措施, 夯机停用要切断电源, 严禁在夯机运转时清除积土。

(3) 圆锯的锯盘及转动部分安装防护罩, 并设置保险档、分料器, 凡长度小于 50cm, 厚度大于锯盘半径的木料严禁使用圆锯, 破料锯与横截锯不混用, 平面刨(手压刨)安全防护装置灵活, 齐全有效。

(4) 吊索具使用合格产品, 钢丝绳根据用途保证足够的安全系数, 凡表面磨损、腐蚀、断丝超过标准的, 断股、油芯外露不得使用。要有防止脱钩的保险装置, 卡环在使用时, 应使销轴和环底受力, 吊运大模板、钢筋时用卡环。

7.2.6 运输的安全

吊装或转运之前, 需提前查明设备或材料的重量, 选择合理的车辆及合理的运输线路。

7.2.7 保险及培训

承包人应为施工人员购买员工保险, 为项目购买建筑工程一切险及第三者责任险;

承包人应制定完善的施工安全管理制度, 并组织施工人员定期进行安全培训。

7.3 应急预案

为了保证在紧急情况发生的工程事故和不可抗力自然灾害时, 最大限度的减少工程施工中的人员伤亡和财产损失, 能即时的起动有限的资源进行有组织、有针对性的实施抢救工作。承包人应按照要求制定详细的应急预案:

7.3.1 事故应急预案机构

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系 光储超充站高压工程施工管理技术要求	共 第	27 25	页 页
-----	------------------------------------	--------	----------	--------

7.3.2 工程施工事故应急预案

项目应组织编制工程施工中的事故应急预案:

- (1)《触电应急预案》
- (2)《机械伤害应急预案》
- (3)《交通事故应急预案》

7.3.3 不可抗力自然性灾害应急预案

- (1)火灾抢险应急预案

项目部根据工程施工驻地制定消防应急预案，报公司应急预案领导小组审核批准后方可实施《消防应急预案》。项目部依据《消防应急预案》的要求应配置相应的消防用具和设施并应符合国家消防用品和设施的要求。

一旦发生火灾时应立即启动紧急消防预案，并在最短的时间内通知项目部主要领导和消防部门。同时组织人员切断电源、迅速疏散人群，利用现有的消防设施进行抢救，积极抢救伤员，调动人力和物力，最大限度的减少损失。

必要时应采取相应安全措施。在检查施工的安全过程中，应将消防用品和施工人员防火知识纳入在内。在施工现场应做到有针对性的采取措施，认真做好防范工作。

- (2)疾病和传染病应急预案

在施工场所及施工驻地采取必要的预防措施保护现场所有施工人员免受流行病、传染性疾病、虫等的侵害。以避免施工人员造成普遍性危急，并告之施工人员防止措施。项目部在发生人身伤害时，应立即抢救伤员，尽快将伤员送往距出事点最近的医院进行急救，在规定的时间内报告上级安监部门，并根据现场的具体情况，采取相应有针对性的安全措施保护好事故现场，防止事故的进一步扩大。

事故紧急电话

标题:	阳光龙睿新能源质量经营体系	共	27	页
	光储超充站高压工程施工管理技术要求	第	26	页

1 火警 119

2 匪警 110

3 急救中心 120 最近医疗急救中心电话

4 交通事故 122

8. 工程质量保修

(1) 本工程质量保修期为 2 年，质量保修期自该工程竣工通电且联合验收合格之日起算。

(2) 抢修：质保期间，高压电气设备如出现故障抢修，承包人应在接到报修通知后 2 小时响应，并最迟在 72 小时内按国家的相关标准和规范以及甲方公司要求修复的任何出现质量问题的部位，并通过甲方公司指定的质量权威部门验收认可。否则，甲方公司可委托第三方进行维修，维修费用由甲方在质量保修金内扣除，不足部分，由承包人承担。