UDC

中华人民共和国国家标准 GB

**P GB 50794—2012**

**光伏发电站施工规范**

**Code for construction of PV power station**

**局部修订征求意见稿**

202X-××-×× 发布 202X-××-×× 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 联合发布

**《光伏发电站施工规范》GB50794-2012**

**局部修订条文对照表**

**（方框部分为删除内容，下划线部分为增加内容）**

| 现行《规范》条文 | 修订征求意见稿 |
| --- | --- |
| 1总则 | 1总则 |
| 1.0.2本规范适用于新建、改建和扩建的地面及屋顶并网型光伏发电站，不适用于建筑一体化光伏发电工程。 | 1.0.2本规范适用于新建、改建和扩建光伏发电站（含建筑附加，如屋顶分布式项目等），不适用于建筑一体化光伏发电工程。 |
|  | 1.0.3光伏发电站施工前应根据项目的实际情况、边界条件、地形地貌、自然人文和社会环境以及当地要求等编制施工组织设计文件，应落实好开工条件，对不具备开工条件或不完善的项目应及时整改完善。 |
| 1.0.3光伏发电站工程的施工，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。 | 1.0.4光伏发电站工程的施工，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。 |
| 2术语 | 2术语 |
| 2.0.2光伏组件串PV string在光伏发电系统中，将若干个光伏组件串联后，形成具有一定直流输出电压的电路单元。简称组件串或组串。 | 2.0.2光伏组件串photovoltaic(PV) modules string在光伏发电系统中，将若干个光伏组件串联后，形成具有直流电输出的电路单元。 |
|  | 2.0.4浮体floating body漂浮在水面上用于安装光伏组件或支撑光伏发电系统关键设备或起其它辅助作用的漂浮系统的最小的单元。 |
|  | 2.0.5光伏方阵 photovoltaic(PV) array将光伏组件在电气上按一定方式连接在一起，并按一定规律进行排布、安装后构成的直流发电单元。又称光伏阵列。 |
|  | 2.0.6光伏发电单元photovoltaic(PV) power unit大型、中型光伏发电站中，光伏方阵直流发电经逆变器逆变，再经就地升压变压器升压成符合电网频率和汇集电压要求的电源。又称单元发电模块。 |
| 2.0.6跟踪系统 tracking system通过机械、电气、电子电路及程序的联合作用，调整光伏组件平面的空间角度，实现对入射太阳光跟踪，以提高光伏组件发电量的装置。 | 2.0.8跟踪系统 tracking system通过支架系统的旋转对太阳入射方向进行实时跟踪，从而使光伏方阵受光面接收尽量多的太阳辐射量，以增加发电量的系统。 |
|  | 2.0.10光伏发电系统 photovoltaic(PV) power generation system利用太阳电池的光生伏特效应，将太阳辐射能转换成交流电能的发电系统；光伏发电系统按是否接入公共电网可分为并网光伏发电系统和离网光伏发电系统；并网光伏发电系统按接入并网点的不同又可分为用户侧光伏发电系统和电网侧光伏发电系统。 |
| 2.0.8光伏发电站 PV power station利用太阳电池的光生伏打效应，将太阳辐射能直接转换成电能的发电系统。 | 2.0.11光伏发电站photovoltaic(PV) power station以光伏发电系统为主，包含各类建（构）筑物及检修、维护、生活等辅助设施在内的发电站。 |
| 2.0.9并网光伏发电站 grid-connected PV power station直接或间接接入公用电网运行的光伏发电站。 |  |
| 3基本规定 | 3基本规定 |
| 3.0.1开工前应具备下列条件：4．开工所必需的[施工图](http://baike.baidu.com/view/1121605.htm%22%20%5Ct%20%22_blank)应通过会审；设计交底应完成；施工组织设计及重大施工方案应已审批；项目划分及质量评定标准应确定。 | 3.0.1开工前应具备下列条件：4.开工所必须的[施工图](http://baike.baidu.com/view/1121605.htm%22%20%5Ct%20%22_blank)应通过会审；设计交底应完成；施工组织设计、重大施工方案及专项应急预案应已审批；项目划分及质量评定标准应确定。7.水上光伏发电站水下测绘工作应完成，水下障碍物应全部清理完毕。如施工场地有航道交叉，应采取相应安全保障措施。 |
|  | 3.0.5对于水面作业、作业面高度在2m及以上、作业面坡度大于30゜等特殊作业环境的项目，应编制专项施工方案，采取相应的安全防护措施。3.0.6水上作业平台应符合下列要求：1.水上作业平台的设置应经充分论证，并应制定专项设置方案。2.水上作业平台的防坠入安全防护措施应按要求设置到位。 |
|  | 3.0.9雷雨、大雾、五级以上大风等恶劣天气，不得进行水上作业。 |
| 4土建工程 | 4土建工程 |
| 4.1一般规定 | 4.1一般规定 |
| 4.1.3土建工程中使用的原材料进厂时，应进行下列检测：3.水泥进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查，并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行复验，其质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175等的规定。 | 4.1.3土建工程中使用的原材料进厂时，应进行下列检测：3.钢构件加工过程中，宜进行现场监造。进场时应检查符合国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205及《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212等规定的力学性能检验、防腐蚀检测报告。必要时，可委托有资质的第三方试验室对钢构件进行钢材性能检测。4.水泥进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查，并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行复验，其质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175等的规定。 |
| 4.1.8混凝土的冬期施工应符合现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104的相关规定。 | 4.1.8混凝土的冬期施工应符合现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104的相关规定，严寒地区进行冬期施工应经充分论证，并应制定冬期专项施工方案后实施。 |
| 4.1.9需要进行沉降观测的建（构）筑物，应及时设立沉降观测标志，做好沉降观测记录。 | 4.1.9需要进行沉降观测的建（构）筑物，应按照现行国家标准《工程测量规范》GB50026的相关规定执行，及时设立沉降观测标志，做好沉降观测记录 |
|  | 4.1.10支架基础施工前，应按照现行行业标准《建筑桩基检测技术规范》JGJ 106的相关规定进行抗压、抗拔及抗水平力等检测试验。 |
| 4.1.10隐蔽工程可包括：混凝土浇筑前的钢筋检查、混凝土基础基槽回填前的质量检查等。隐蔽工程的验收应符合本规范第3.0.5条的要求 | 4.1.11隐蔽工程可包括：混凝土浇筑前的钢筋检查、混凝土基础基槽回填前的质量检查等。在隐蔽工程的验收应符合本规范3.0.8条的要求。 |
| 4.2土方工程 | 4.2土方工程 |
|  | 4.2.5基坑（槽）开挖到设计标高后，应进行工程验槽。对支架基础应做好隐蔽工程验收记录。 |
| 4.3支架基础 | 4.3支架基础 |
| 4.3.1混凝土独立基础、条形基础的施工应按照现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的相关规定执行，并应符合下列要求：2.基础拆模后，应对外观质量和尺寸偏差进行检查，并及时对缺陷进行处理。4.在同一支架基础混凝土浇筑时，宜一次浇筑完成，混凝土浇筑间歇时间不应超过混凝土初凝时间，超过混凝土初凝时间应做施工缝处理。5.混凝土浇筑完毕后，应及时采取有效的养护措施。6.支架基础在安装支架前，混凝土养护应达到70%强度。 | 4.3.1扩展式基础包括混凝土独立基础及条形基础。扩展式基础的施工应按照现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204及《太阳能发电站支架基础技术规范》GB 51101的相关规定执行，并应符合下列要求：3.在同一支架基础混凝土浇筑时，宜一次浇筑完成，混凝土浇筑间歇时间不应超过混凝土初凝时间，超过混凝土初凝时间应做施工缝处理，施工缝应留在结构受力较小且便于施工的部位。4.混凝土浇筑时应防止离析，并应振捣密实。浇筑完毕后，应及时采取有效的养护措施。5.支架基础在安装支架前，混凝土养护应达到50%的强度后方可安装上部支架，当采用焊接工艺时，养护应达到70%的强度后方可施工。 |
| 4.3.2桩式基础的施工应执行国家现行标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202及《建筑桩基技术规范》JGJ 94的相关规定，并应符合下列要求：1．压（打、旋）式桩在进场后和施工前应进行外观及桩体质量检查。2．成桩设备的就位应稳固，设备在成桩过程中不应出现倾斜和偏移。3．压桩过程中应检查压力、桩垂直度及压入深度。4．压（打、旋）入桩施工过程中，桩身应保持竖直，不应偏心加载。5．灌注桩成孔钻具上应设置控制深度的标尺，并应在施工中进行观测记录。6．灌注桩施工中应对成孔、清渣、放置钢筋笼、灌注混凝土（水泥浆）等进行全过程检查。7．灌注桩成孔质量检查合格后，应尽快灌注混凝土（水泥浆）。8．采用桩式支架基础的强度和承载力检测，宜按照控制施工质量的原则，分区域进行抽检。 | 4.3.2桩基础分为预制桩基础和灌注桩基础，预制桩基础可分为钢桩、混凝土预制桩、预应力混凝土桩。桩基础的施工应按照现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202、《太阳能发电站支架基础技术规范》GB 51101及现行行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ 94的相关规定执行，并应符合下列要求：1.预制桩施工要求： 1. 预制桩在进场后和施工前应进行外观及桩体质量检查。预应力混凝土桩到货检查中，宜抽样做破坏性检查，确认内部配筋符合标准要求。
2. 成桩设备的就位应稳固，设备在成桩过程中不应出现倾斜和偏移。
3. 压桩过程中应检查压力、桩垂直度及压入深度。
4. 预制桩施工过程中，桩身应保持竖直，不应偏心加载。
5. 在密实的沙土和碎石土中施工打桩时，如遇钻进困难可预成小孔后再打桩，预成孔孔径不应超过桩杆直径。
6. 水上打桩过程应视土质和贯入速率及时调整桩锤的振幅和频率，低幅高频和高幅低频交替运用，宜采用经纬仪及时跟踪观测桩身状态。
7. 桩打（压）入过程如遇贯入度剧变，桩身突然发生倾斜、位移或有严重回弹桩顶或桩身出现裂缝、破碎、变形等情况时，应暂停打桩并分析原因，采取相应措施。
8. 预制桩基础的承载力检测，宜按照控制施工质量的原则，分区域进行抽检。采用静载法或高应变法检测单桩承载力，抽检比例宜不低于总桩基数的4‰，且每阵列不应少于3根。
9. 预应力混凝土桩桩头外露的金属件应进行防腐处理。

2.灌注桩施工要求： 1. 灌注桩施工宜采用干作业成孔。
2. 灌注桩施工中应对成孔、清渣、放置加筋笼、灌注等进行全过程检查。
3. 钻孔过程中钻杆应保持竖直稳固，位置准确。
4. 钻进过程中应随时清理孔口积土，成孔达到设计深度后孔口宜及时保护，混凝土灌注前应再次测量孔深，孔内虚土厚度不应超过20mm。
5. 灌注桩成孔质量检查合格后，应尽快灌注混凝土（或水泥砂浆），雨后应清理孔中积水，每根桩宜一次灌注完毕，并随即振捣密实。
6. 灌注桩基础的承载力检测，宜按照控制施工质量的原则，分区域进行抽检。采用静载法或高应变法检测单桩承载力，抽检比例宜不低于总桩基数的4‰，且每阵列不应少于3根。
7. 露出地面的混凝土基础帽的设置应按设计要求，施工中混凝土宜分层加料、两次振捣，基础帽的模板应及时清理。
 |
|  | 4.3.3锚杆基础的施工应按照现行国家标准《太阳能发电站支架基础技术规范》GB 51101的相关规定执行，并应符合下列要求： 1.植筋锚杆施工要求：1. 成孔后应及时清孔，确保孔内灰渣清除干净，并保持孔道干燥。
2. 注胶时从孔底往外注胶，边注边退，注胶应饱满，注胶量不应少于80%，且应确保钢筋植入后孔口溢胶并应防止漏胶。
3. 钻孔内注完胶后，把经除锈处理过的钢筋立即放人孔口，然后慢慢单向旋入，不可中途逆向反转，直至钢筋伸入孔底。
4. 植筋胶的固化时间应按产品的技术要求确定，并不应少于48h。植筋胶固化前不得扰动钢筋，不宜在锚固钢筋上施焊或使用气焊切割。

2.岩石锚杆施工要求：1. 锚杆筋体上宜焊接对中支架。
2. 在灌注灌浆前应将锚杆孔清理干净。
3. 对于易风化的岩石，应缩短从开孔至灌注的间歇时间。
4. 灌浆料应振捣密实。

3.锚杆基础的现浇混凝土承台应与岩石连成整体，施工应符合本规范第4.3.1节的规定。 |
| 4.3.4屋面支架基础的施工应符合下列要求：4.对原建筑物防水结构有影响时，应根据原防水结构重新进行防水处理。5.接地的扁钢、角钢均应进行防腐处理。 | 4.3.4屋面支架基础的施工应符合下列要求：4.金属结构屋面采用夹具作为支架基础时，应与屋面波峰结构相匹配，拉拔、防滑试验应满足设计要求。5.对原建筑物防水结构有影响时，应根据原防水结构重新进行防水处理。6.接地的扁钢、角钢均应进行防腐处理。 |
|  | 4.3.5浮体的施工应符合下列要求：1.浮体的外观、外型尺寸、水密性应进行现场抽检，且满足设计要求。2.浮体拼装、浮体间的连接螺栓应按照产品图纸的要求进行安装。3.连接好的主浮体、副浮体和边浮体宜按照产品图纸要求在组装作业平台上安装，成排预安装后以流水作业形式推入水中继续拼装。4.岸边组装好的单元方阵宜用牵引船牵引至设计水域位置，及时进行锚固连接。5.浮体中心线位置允许偏差不应大于±20mm。 |
| 4.3.4支架基础和预埋螺栓（预埋件）的偏差应符合下列规定：**1．**混凝土独立基础、条形基础的尺寸允许偏差应符合表 4.3.4-1的规定。表4.3.4-1 混凝土独立基础、条形基础的尺寸允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许偏差（mm） |
| 轴线 | ±10 |
| 顶标高 | 0，-10 |
| 垂直度 | 每米 | ≤5 |
| 全高 | ≤10 |
| 截面尺寸 | ±20 |

 | 4.3.6扩展式基础的尺寸允许偏差符合表 4.3.6的规定：表4.3.6 扩展式基础的尺寸允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许偏差（mm） |
| 轴线 | ±10 |
| 顶标高 | 0，-10 |
| 垂直度 | 每米 | ≤5 |
| 全高 | ≤10 |
| 截面尺寸 | ±20 |

注：1 检查轴线位置时，应沿纵横两个方向量测，并取其中的较大值；2 当扩展式基础采用预埋钢管与上部支架通过接插连接时，可不对基础顶部标高进行验收，但应对预埋钢管的尺寸偏差进行验收。 |
| 4.3.4支架基础和预埋螺栓（预埋件）的偏差应符合下列规定：3．支架基础预埋螺栓（预埋件）尺寸允许偏差应符合表4.3.4-3的规定。表4.3.4-3 支架基础预埋螺栓（预埋件）允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许偏差（mm） |
| 标高偏差 | 预埋螺栓 | +20,0 |
| 预埋件 | 0，-5 |
| 轴线偏差 | 预埋螺栓 | 2 |
| 预埋件 | ±5 |

 | 4.3.7扩展式基础预埋螺栓、预埋钢板和预埋钢管的尺寸允许偏差应符合表4.3.7的规定：表 4.3.7预埋螺栓、预埋钢板和预埋钢管的尺寸允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许偏差（mm） |
| 预埋螺栓 | 中心线位置 | ±5 |
| 中心距 | ±2 |
| 外露长度 | +20，0 |
| 预埋钢管 | 中心线位置 | ±10 |
| 标高 | 0，-5 |
| 预埋钢管 | 中心线位置 | ±15 |
| 外露长度 | +20，0 |
| 垂直度 | 1%*l* |

注：1 检查中心线位置时，应沿纵横两个方向量测，并取其中的较大值；2 表中“*l*”为预埋钢管长度。 |
| 4.3.4支架基础和预埋螺栓（预埋件）的偏差应符合下列规定：2．桩式基础尺寸允许偏差应符合表4.3.4-2的规定。表4.3.4-2 桩式基础尺寸允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许偏差（mm） |
| 桩位 | D/10且小于或等于30 |
| 桩顶标高 | 0，-10 |
| 垂直度 | 每米 | ≤5 |
| 全高 | ≤10 |
| 桩径（截面尺寸） | 灌注桩 | ±10 |
| 混凝土预制桩 | ±5 |
| 钢桩 | ±0.5%D |

注：若上部支架安装具有高度可调节功能，桩顶标高偏差则可根据可调范围放宽；D为直径。 | 4.3.8桩式基础尺寸允许偏差应符合表4.3.8的规定表4.3.8 桩基础施工允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许偏差（mm） |
| 桩位放线 | ±10 |
| 桩位 | ±30 |
| 桩顶标高（不具备支架安装高度可调节功能） | 0，-10 |
| 桩长 | 灌注桩 | +100，0 |
| 混凝土预制桩 | ±10 |
| 钢桩 | ±10 |
| 垂直度 | 每米 | ≤10 |
| 全高 | ≤20 |
| 桩径（截面尺寸） | 灌注桩 | ±10 |
| 混凝土预制桩 | ±5 |
| 钢桩 | 钢管或型钢 | ±0.5%外径或边长 |
| 钢板切割 | ±2 |

注：若上部支架安装具有高度可调节功能，桩顶标高偏差则可根据可调范围放宽。 |
|  | 4.3.9锚杆基础的尺寸允许偏差应符合表4.3.9的规定。（新增条文）表4.3.9 锚杆基础的尺寸允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许偏差（mm） |
| 中心线位置 | ±20 |
| 钻孔深度 | 植筋锚杆 | +10，0 |
| 岩石锚杆 | +20，0 |
| 孔径 | 植筋锚杆 | +2，0 |
| 岩石锚杆 | +10，-5 |

 |
| 4.4场地及地下设施 | 4.4场地及地下设施 |
| 4.4.2道路的防水坡度及施工质量应满足设计要求。 | 4.4.2道路的排水坡度、道路边排水沟的施工应符合设计要求，施工质量满足相关标准要求。 |
| 4.4.3电缆沟的施工除应符合设计要求外，尚应符合下列要求：1．电缆沟的预留孔洞应做好防水措施。3．室外电缆沟盖板应做好防水措施。 | 4.4.3缆沟的施工除应符合设计要求外，尚应符合以下要求：1.电缆沟与构筑物间的电缆通道，在电缆施工验收完毕后应做好防火、阻水、防小动物侵入等措施。3.室外电缆沟盖板应做好防水、防松动措施 |
| 4.4.4站区给排水管道的施工应符合下列要求：1.地埋的给排水管道应与道路或地上建筑物的施工统筹考虑，先地下再地上。管道回填后应尽量避免二次开挖，管道埋设完毕应在地面做好标识。 | 4.4.4给排水管道的施工应符合下列要求：1.站区的给排水管道应与道路或地上建筑物的施工统筹考虑，先地下再地上。管道回填后应尽量避免二次开挖，管道埋设完毕应在地面做好标识。 |
| 4.5建（构）筑物 | 4.5建（构）筑物 |
| 4.5.1光伏发电站建（构）筑物应包括综合楼、配电室、升压站、逆变器小室、大门及围墙等。 | 4.5.1光伏发电站建（构）筑物可包括生产/生活用房、升压/开关站（配电间等设备用房）、泵站等设备用房、大门及围墙等。 |
|  | 4.5.8钢结构工程的施工应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的相关规定。 |
|  | 4.5.9围墙的施工应符合现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203的相关规定。编结网围栏的施工应符合现行行业标准《编结网围栏 架设规范》JB/T 10129的相关规定或设计文件的要求。 |
| 5安装工程 | 5安装工程 |
| 5.1一般规定 | 5.1一般规定 |
| 5.1.1设备的运输与保管应符合下列要求： | 5.1.1设备的运输应符合下列要求： |
|  | 5.1.2设备的到场卸货应符合下列要求：1.卸货机械的主要性能参数指标应符合设备厂家的技术说明要求。2.大件电气设备及光伏支架的卸货宜选用起重机吊装，吊具的选用应合理并符合设备厂家要求，起吊过程应平稳缓慢,不应产生较大晃动。3.使用叉车卸货时，货叉架应对准叉载物品的叉卸部位，不得碰撞设备外包装。 |
| 5.1.1设备的运输与保管应符合下列要求：2．设备到场后应做下列检查：3．设备宜存放在室内或能避雨、雪的干燥场所，并应做好防护措施。4．保管期间应定期检查，做好防护工作。 | 5.1.3设备到场后应作下列检查：5.按合同规定，应对到场的光伏组件、支架等物资委托有资质的第三方试验室进行检测。 |
|  | 5.1.4光伏组件的搬运应符合下列要求：1.光伏组件搬运过程中不得机械冲撞、剧烈的颠簸，应轻搬轻放，不得有强烈冲击和振动。2.光伏组件逐片搬运时，应采取合理搬运措施，不得对光伏组件造成损坏。 |
|  | 5.1.5设备的保管应符合下列要求：1.设备存储场地应平整牢固，通道顺畅。2.电气设备应存放在防雨雪的干燥场所，宜存放在室内，并应做好相应的防护措施。3.光伏组件堆放高度应按照厂家要求堆放，不宜超过两托，并应做好防颠覆措施。4.光伏组件的存放应按施工先后顺序、光伏组件种类、光伏组件功率、生产厂家等分类存放，不得混放。 |
| 5.1.3光伏发电站的施工中间交接验收应符合下列要求：1．光伏发电站施工中间交接项目可包含：升压站基础、高低压盘柜基础、逆变器基础、配电间、支架基础、电缆沟道、设备基础二次灌浆等。 | 5.1.7光伏发电站的施工中间交接验收应符合下列要求：1.光伏发电站施工中间交接项目可包含：升压站或开关站基础、高低压盘柜基础、逆变器基础、配电间、支架基础、电缆沟道、设备基础二次灌浆等。 |
| 5.1.4安装工程的隐蔽工程可包括：接地装置、直埋电缆、高低压盘柜母线、变压器吊罩等。隐蔽工程的验收应按照本规范第3.0.5条执行。 | 5.1.8安装工程的隐蔽工程可包括：接地装置、直埋电缆、高低压盘柜母线、变压器吊罩等。在隐蔽工程的验收应按照本规范3.0.8条执行。 |
| 5.2支架安装 | 5.2支架安装 |
| 5.2.1支架安装前应做下列准备工作：1．采用现浇混凝土支架基础时，应在混凝土强度达到设计强度的70%后进行支架安装。2．支架到场后应做下列检查：1）外观及防腐涂镀层应完好无损。2）型号、规格及材质应符合设计图纸要求，附件、备件应齐全。4.支架安装前安装单位应按照“中间交接验收签证书”的相关要求对基础及预埋件（预埋螺栓）的水平偏差和定位轴线偏差进行查验。 | 5.2.1支架安装前应作下列准备工作：1.采用现浇混凝土支架基础时，应在混凝土养护达到50%的强度后方可安装上部支架，当采用焊接工艺时，养护应达到70%的强度后方可施工。2. 支架到场后应作下列检查：1）型号、规格及材质应符合设计图纸要求，附件、备件应齐全。2）外观应完好无损，支架构件应无明显挤压变形，焊缝外形应光滑、均匀。钢支架表面不应有漏镀、裂纹、气泡、划伤、腐蚀斑点、泛锈等现象。3）钢支架防腐宜采用热镀浸锌，镀锌层的平均厚度应符合产品设计技术规范书要求。4）铝合金支架阳极氧化膜的最小厚度应符合现行国家标准《光伏发电站设计规范》GB 50797的相关规定。铝合金支架表面不应有裂纹、起皮、腐蚀斑点、气泡、流痕、电灼伤、发黏及膜（涂）层脱离等现象。4.支架安装前安装单位应按照“中间交接验收签证单”的相关要求对支架基础及预埋件（预埋螺栓）的尺寸偏差进行查验。 |
| 5.2.2固定式支架及手动可调支架的安装应符合下列规定：1．支架安装和紧固应符合下列要求：4）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。3．固定及手动可调支架安装的允许偏差应符合表5.2.2中的规定。表5.2.2 固定及手动可调支架安装的允许偏差 | 5.2.2固定式支架、手动可调支架及固定可调支架的安装应符合下列规定：1.支架安装和紧固应符合下列要求：2）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；螺栓拧紧后外露丝牙不应少于2扣。屋面支架螺栓的拧紧力矩应符合厂家说明和设计图纸要求。5）手动及固定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。3.固定式支架、手动可调支架及固定可调支架安装的允许偏差应符合表5.2.2中的规定表5.2.2固定式支架、手动可调支架及固定可调支架安装的允许偏差 |
| 5.2.3跟踪式支架的安装应符合下列要求：1.跟踪式支架与基础之间应固定牢固、可靠。2．跟踪式支架安装的允许偏差应符合设计文件的规定。3．跟踪式支架电机的安装应牢固、可靠。传动部分应动作灵活。 4．聚光式跟踪系统的聚光部件安装完成后，应采取相应防护措施。 | 5.2.3跟踪式及联动支架的安装应符合下列要求：1.跟踪式及联动支架安装前，桩基工程应验收合格。2.跟踪式及联动支架与基础之间应固定牢固、可靠。3.跟踪式及联动支架电机的安装应牢固、可靠。传动部分应动作灵活。4.聚光式跟踪系统的聚光部件安装完成后，应采取相应防护措施。5.跟踪式及联动支架安装的允许偏差应符合表5.2.3中的规定，并应满足产品设计要求。表5.2.3 跟踪式及联动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） | ≤2 |
| 立柱面偏差（同组） | ≤2 |

 |
|  | 5.2.5支架用耐候钢、复合材料等耐候材料时，应经充分论证，并制定专项施工方案后实施。 |
|  | 5.2.6山地光伏发电站项目支架安装的允许偏差应符合表5.2.6中的规定。表5.2.6 山地光伏发电站项目支架安装的允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许偏差（mm） |
| 中心线偏差 | ≤4 |
| 梁标高偏差（同组） | ≤6 |
| 立柱面偏差（同组） | ≤6 |

 |
| 5.3光伏组件安装 | 5.3光伏组件安装 |
| 5.3.1光伏组件安装前应作如下准备工作： 2．宜按照光伏组件的电压、电流参数进行分类和组串。3．光伏组件的外观及各部件应完好无损。 | 5.3.1光伏组件安装前应作下列准备工作：2.光伏组件的外观及各部件应完好无损。3.光伏组件应按照的功率、电流等级等参数进行分类，同一逆变器中各组串应保持参数一致。4.光伏组件安装前应编制光伏组件安装方案。应在满足户外作业的天气条件下安装。 |
| 5.3.2光伏组件的安装应符合下列要求：3．光伏组件安装允许偏差应符合表5.3.2规定： | 5.3.2光伏组件的安装应符合下列要求：3.光伏组件安装宜先安装完支架上排后再安装下排。安装过程应轻拿轻放，不得踩踏组件。4.无金属边框的双玻光伏组件采用夹具安装时，夹具安装位置应符合产品或设计文件的规定，安装紧压时应保持平整。5.跟踪支架及可调支架的光伏组件在安装时，支架应处于硬限位状态，安装完毕后，应运行调试检查光伏组件是否滑动或与支架冲突。6.光伏组件安装允许偏差应符合表5.3.2规定。 |
| 5.3.3光伏组件之间的接线应符合以下要求：2．光伏组件间接插件应连接牢固。3．外接电缆同插接件连接处应搪锡。4．光伏组件进行组串连接后应对光伏组件串的开路电压和短路电流进行测试。5．光伏组件间连接线可利用支架进行固定，并应整齐、美观。6．同一光伏组件或光伏组件串的正负极不应短接。 | 5.3.3光伏组件之间的接线应符合以下要求：2.光伏组件间插接件应干净无异物，连接牢固。3.外接电缆同插接件连接处应搪锡或用专用压线钳连接，不可虚接。4.光伏组件进行组串连接后应对光伏组件串的开路电压进行测试。5.光伏组件间连接线可利用支架进行固定，并应整齐、美观，双面光伏组件安装时应避免连接线遮挡背部。6．未安装完成的插接件应采取防护措施，同一光伏组件或光伏组件串的正负极不应短接。7.漂浮式水上光伏发电站光伏组件间的接线宜沿组件背板敷设，可利用支架或浮体进行固定，应牢固可靠，并应采取防水措施。 |
|  | 5.3.4不得在光伏组件边框开孔。 |
| **5.3.4严禁触摸光伏组件串的金属带电部位。** | 5.3.5严禁触摸光伏组件串的金属带电部位。 |
| **5.3.5严禁在雨中进行光伏组件的连线工作。** | 5.3.6严禁在雨中进行光伏组件的连线工作。 |
| 5.4汇流箱安装 | 5.4汇流箱安装 |
| 5.4.2汇流箱安装应符合以下要求：1．安装位置应符合设计要求。支架和固定螺栓应为防锈件。 | 5.4.2汇流箱安装应符合下列要求：1．安装位置应符合设计要求。支架和固定螺栓应为防锈件，宜采用热浸锌件。 |
|  | 5.4.3漂浮式水上光伏发电站，汇流箱支架应与浮体连接牢固，支架与浮体连接部位应有防磨措施。 |
|  | 5.4.4交流汇流箱断路器合闸前应检查电缆绝缘，校对电缆相序和极性。 |
| 5.4.3汇流箱内光伏组件串的电缆接引前，必须确认光伏组件侧和逆变器侧均有明显断开点。 | 5.4.5直流汇流箱内光伏组件串的电缆接引前，必须确认光伏组件侧和逆变器侧均有明显断开点。 |
|  | 5.4.6交流汇流箱的电缆接引前，必须确认组串逆变器处于关断状态。 |
| 5.5逆变器安装 | 5.5逆变器安装 |
| 5.5.1 逆变器安装前应作如下准备：1．室内安装的逆变器安装前，建筑工程应具备下列条件： 1）屋顶、楼板应施工完毕，不得渗漏。2）室内地面基层应施工完毕，并应在墙上标出抹面标高；室内沟道无积水、杂物；门、窗安装完毕。3）进行装饰时有可能损坏已安装的设备或设备安装后不能再进行装饰的工作应全部结束。2．对安装有妨碍的模板、脚手架等应拆除，场地应清扫干净。3．混凝土基础及构件达到允许安装的强度，焊接构件的质量应符合要求。4．预埋件及预留孔的位置和尺寸，应符合设计要求，预埋件应牢固。5．检查安装逆变器的型号、规格应正确无误；逆变器外观检查完好无损。6．运输及就位的机具应准备就绪，且满足荷载要求。7．大型逆变器就位时应检查道路畅通，且有足够的场地。 | 5.5.1集中式逆变器安装前应符合下列要求：1.户内安装的逆变器安装场所应施工验收完毕。室内地面基层应施工完毕，并应在墙上标出抹面标高；室内沟道无积水、杂物；门、窗安装完毕。2.混凝土基础及构件应达到允许安装的强度，焊接构件的质量应符合要求。3.预埋件及预留孔的位置和尺寸，应符合设计要求，预埋件应牢固。4.检查安装逆变器的型号、规格应正确无误；逆变器外观检查完好无损。5.运输及就位的机具应准备就绪，且满足荷载要求。6.大型逆变器就位时应检查道路畅通，且有足够的场地 |
| 5.5.2逆变器的安装与调整应符合下列要求：1．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表5.5.2的规定。表5.5.2 逆变器基础型钢安装的允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |

2．基础型钢安装后，其顶部宜高出抹平地面10mm。基础型钢应有明显的可靠接地。3．逆变器的安装方向应符合设计规定。4．逆变器与基础型钢之间固定应牢固可靠 | 5.5.1集中式逆变器安装前应符合下列要求：7.集中式逆变器的安装与调整应符合下列要求：1）采用基础型钢固定的集中式逆变器，集中式逆变器基础型钢安装的允许偏差应符合表5.5.1的规定。表5.5.1 集中式逆变器基础型钢安装的允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |

2）基础型钢安装后，其顶部宜高出抹平地面10mm。基础型钢应可靠接地。3）集中式逆变器与基础型钢之间固定应牢固可靠。4）漂浮式水上光伏发电站，安装在浮体（台）上的集中式逆变器在就位前应与箱式变压器、进出电缆、浮台一并调整重心位置。 |
|  | 5.5.2组串式逆变器安装前应符合下列要求：1.安装位置应符合设计要求。支架和固定螺栓应为防锈件，宜采用热浸锌件。2.组串式逆变器安装的垂直偏差应小于1.5mm。3.漂浮式水上光伏发电站，组串式逆变器支架应与浮体连接牢固，支架与浮体连接部位应有防磨措施。4.通风散热条件应良好，宜设置遮阳措施。 |
|  | 5.5.3集散式逆变器安装前应符合下列要求：1.集散逆变器本体安装要求应符合本规范第5.5.1节的规定。2.集散逆变器光伏控制器安装要求：1）光伏控制器的安装应符合设计文件及产品的技术要求。支架和固定螺栓应为防锈件，宜采用热浸锌件。2）通风散热条件应良好，宜设置遮阳措施。 |
| 5.5.3逆变器交流侧和直流侧电缆接线前应检查电缆绝缘，校对电缆相序和极性。 | 5.5.4逆变器交流侧和直流侧电缆接线前应检查电缆绝缘，校对电缆相序和极性。 |
| 5.5.4逆变器直流侧电缆接线前必须确认汇流箱侧有明显断开点。 | 5.5.5集中式逆变器直流侧电缆接线前，必须确认逆变器直流输入侧有明显断开点。 |
|  | 5.5.6组串式逆变器内光伏组件串的电缆接引前，必须确保逆变器或交流汇流箱为断开状态。 |
| 5.5.5电缆接引完毕后，逆变器本体的预留孔洞及电缆管口应进行防火封堵。 | 5.5.7电缆接引完毕后，逆变器本体的预留孔洞及电缆管口应进行防火封堵。 |
| 5.7其它电气设备安装 | 5.7其它电气设备安装 |
|  | 5.7.5分布式光伏发电站的电气设备安装应符合《建筑物电气装置 第7-712部分：特殊装置或场所的要求太阳能光伏（PV）电源供电系统》GB16895.32的相关规定。 |
|  | 5.7.6侵报警系统、视频安防监控系统及出入口控制系统的施工应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348的相关规定。 |
|  | 5.7.7储能系统的施工除应满足设计文件及产品的技术要求外，还应符合下列要求： 1.储能系统的施工应严格执行电力安规要求，做到一人安装、一人监护。2.储能系统接线时，施工人员应穿戴绝缘手套和绝缘靴，应断开电源、电池隔离开关、交流侧隔离开关和直流侧隔离开关。3.储能电池的正负极应接线正确，不得将电池模组正负极短路。 |
| 5.7.5环境监测仪等其它电气设备的安装应符合设计文件及产品的技术要求。 | 5.7.8环境监测仪等其它电气设备的安装应符合设计文件及产品的技术要求。 |
| 5.8防雷与接地 | 5.8防雷与接地 |
| 5.8.2光伏发电站接地系统的施工工艺及要求除应符合现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169的相关规定外，还应符合设计文件的要求。 | 5.8.2光伏发电站接地系统的施工工艺及要求除应符合现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169、《光伏发电站防雷技术要求》GB/T 32512及《光伏建筑一体化系统防雷技术规范》GB/T 36963的相关规定外，还应符合设计文件的要求。 |
| 5.8.3地面光伏系统的金属支架应与主接地网可靠连接；屋顶光伏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。 | 5.8.3地面光伏系统的金属支架应与主接地网可靠连接；屋顶光伏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，并应校核原建筑防雷接地装置。 |
| 5.8.4带边框的光伏组件应将边框可靠接地；不带边框的光伏组件，其接地做法应符合设计要求。 | 5.8.4光伏组件本体接地做法应按照产品说明书要求实施。 |
| 5.8.5盘柜、汇流箱及逆变器等电气设备的接地应牢固可靠、导通良好，金属盘门应用裸铜软导线与金属构架或接地排可靠接地。 | 5.8.5汇流箱、逆变器及盘柜等电气设备的接地应牢固可靠、导通良好，金属盘门应用裸铜软导线与金属构架或接地排可靠接地。 |
| 5.9架空线路及电缆 | 5.9架空线路及电缆 |
|  | 5.9.4直埋电缆敷埋深度应符合设计要求，设计无要求时不应小于0.7m且应埋设于冻土层以下。与农牧业相结合的光伏发电站，电缆采用直埋敷设时，耕作区直埋电缆深度应符合设计要求，宜不小于1m。电缆上下部应铺以不小于100mm厚的软土或沙层，并加盖保护板，其覆盖宽度应超过电缆两侧各50mm，软土或沙子中不应有石块或其它硬质杂物。 |
|  | 5.9.5电力电缆和控制电缆、光缆、屏蔽双绞线等线缆宜分开排列，当采用桥架、支架电缆排列时，应按顺序分层配置，一般由上至下布置。 |
|  | 5.9.6光伏发电站中电气设备电缆出线孔与地面之间应设置电缆保护管，管口应封堵。 |
|  | 5.9.7制作铝合金电缆中间接头、终端头或分支接头时，应严格按照产品说明要求制作。 |
|  | 5.9.8在室外制作高压电缆中间接头、终端头时，不宜在雾霾、大风或雨雪天气中露天中制作。如需在雾霾、大风及雨雪天制作，应采取有效的防尘、防潮、防雨雪等防护措施。 |
| 6设备和系统调试 | 6设备和系统调试 |
| 6.1一般规定 | 6.1一般规定 |
| 6.1.1调试方案应报审查完毕。 | 6.1.1调试方案应报审批准完毕。 |
| 6.2.1光伏组件串测试前应具备下列条件：2．汇流箱内各回路电缆应接引完毕，且标示应清晰、准确。3．汇流箱内的熔断器或开关应在断开位置。4．汇流箱及内部防雷模块接地应牢固、可靠，且导通良好。 | 6.2.1光伏组件串测试前应具备下列条件： 2.直流回路电缆应接引完毕，且标示应清晰、准确。3.逆变器或汇流箱应处于断开状态。4.逆变器或汇流箱内部防雷模块接线及设备接地应牢固、可靠、导通良好，且应验收完成。 |
| 6.2.2光伏组件串的检测应符合下列要求：1．汇流箱内测试光伏组件串的极性应正确。3．在发电情况下应使用钳形万用表对汇流箱内光伏组件串的电流进行检测。相同测试条件下且辐照度不低于700W/m²时，相同光伏组件串之间的电流偏差不应大于5%。5．光伏组件串测试完成后，应按照本规范附录B的格式填写记录。 | 6.2.2光伏组件串的检测应符合下列要求：1.汇流箱或逆变器内测试光伏组件串的极性应正确。3.在发电情况下应使用钳形万用表对汇流箱或逆变器内光伏组件串的电流进行检测。相同测试条件下且辐照度不应低于700W/m²时，相同光伏组件串之间的电流偏差不应大于5%。5.光伏组件串测试完成后，应按照本规范附录B1、B2的格式填写记录。 |
| 6.2.3逆变器投入运行前，宜将接入此逆变单元内的所有汇流箱测试完成。 | 6.2.3发电单元投入运行前，宜将接入此发电单元内的所有光伏组件串直流参数测试完成。 |
| 6.2.4逆变器在投入运行后，汇流箱内组串的投、退顺序应符合下列要求：1．汇流箱的总开关具备灭弧功能时，其投、退应按下列步骤执行：1）先投入光伏组件串小开关或熔断器，后投入汇流箱总开关。2）先退出汇流箱总开关，后退出光伏组串小开关或熔断器。2．汇流箱总输出采用熔断器，分支回路光伏组件串的开关具备灭弧功能时，其投、退应按下列步骤执行：1）先投入汇流箱总输出熔断器，后投入光伏组件串小开关。2）先退出箱内所有光伏组件串小开关，后退出汇流箱总输出熔断器。3．汇流箱总输出和分支回路的光伏组件串均采用熔断器时，则投、退熔断器前，均应将逆变器解列。 | 6.2.4集中式逆变器在投入运行后，直流汇流箱内组串的投、退顺序应符合下列要求：1.直流汇流箱配置具备灭弧功能总开关，分支回路光伏组件串的开关具备灭弧功能时，其投、退应按下列步骤执行：1. 先投入光伏组件串小开关或熔断器，后投入直流汇流箱总开关。
2. 先退出直流汇流箱总开关，后退出光伏组件串小开关或熔断器。

2.直流汇流箱总输出采用熔断器，分支回路光伏组件串的开关具备灭弧功能时，其投、退应按下列步骤执行：1. 先投入直流汇流箱总输出熔断器，后投入光伏组件串小开关。
2. 先退出箱内所有光伏组件串小开关，后退出直流汇流箱总输出熔断器。

3.直流汇流箱总输出和分支回路的光伏组件串均采用熔断器时，则投、退熔断器前，均应将集中式逆变器解列。 |
| 6.4逆变器调试 | 6.4逆变器调试 |
| 6.4.3逆变器调试应符合下列规定：1．逆变器控制回路带电时，应对其做如下检查：3）散热装置工作应正常。4．逆变器并网后，在下列测试情况下，逆变器应跳闸解列：1）具有门限位闭锁功能的逆变器，开启逆变器盘门。2）逆变器交流侧掉电。3）逆变器直流侧对地阻抗低于保护设定值。4）逆变器直流输入电压高于或低于逆变器的整定值。5）逆变器直流输入过电流。6）逆变器交流侧电压超出额定电压允许范围。7）逆变器交流侧频率超出额定频率允许范围。8）逆变器交流侧电流不平衡超出设定范围。 | 6.4.3逆变器调试应符合下列要求：1.逆变器控制回路带电时，应对其做下列检查：1. 集中式逆变器散热装置工作应正常。

4.逆变器并网后，在下列测试情况下，逆变器应跳闸解列：1. 具有门限位闭锁功能的逆变器，开启逆变器盘门。
2. 逆变器交流侧掉电。
 |
| 6.4.5逆变器在运行状态下，严禁断开无灭弧能力的汇流箱总开关或熔断器。 | 6.4.5集中式逆变器在运行状态下，严禁断开无灭弧能力的汇流箱总开关或熔断器 |
|  | 6.7系统联调 |
|  | 6.7.1分系统调试主要包括二次回路调试、联锁保护试验、综合自动化系统信号校验、遥控遥调操作试验等。分系统调试工作应在单体调试合格、取得调试报告后进行。6.7.2系统联调主要包括带负荷相量测试、调度自动化联调、网络安全联调、安稳装置联调及AGC/AVC系统联调、光纤差动保护联调等，系统联调工作应符合下列要求： 1.调试大纲应报审批准完毕。2.一、二次设备检查应无异常，柜门闭合可靠、设备命名标识牌应已挂好，施工及试验临时措施应已解除，所有开关、刀闸、接地刀闸均应在断开位置。3.保护装置及压板位置应已全部按照定值单进行整定并核实无误。4.调度数据网系统应已安装并调试完成，各业务通道根据通信方式单应已完成正确配置，且信号连续、稳定无异常。5.继电保护系统、远动通信系统、电能量信息采集系统、故障录波装置、光功率预测装置、PMU同步相量测量装置、TMU时间同步监测装置、AGC/AVC、安稳装置等设备应已安装且配置完成，应可通过对应业务通道正常上传数据及接受指令。6.已取得调度方确认的远动信息表，遥信、遥测、遥控、遥调信号应正确上传至调度方，并核对正确。7.光伏发电站受电后应进行带负荷测试，后台及各保护装置信息显示应正常。8.光伏发电站并网后，应及时完成AGC/AVC联合调试工作。9.光伏发电站工程试运期间，应做好系统观察及维护工作。 |
| 7.消防工程 | 7.消防工程 |
| 7.1一般规定 | 7.1一般规定 |
| 7.1.2消防工程施工前应具备下列条件：1. 施工图纸应报当地消防部门审查通过。 | 7.1.2消防工程施工前应具备下列条件：1. 施工图纸应报当地住建部门审查通过。 |
| 7.3灭火系统 | 7.3消防给水及消火栓系统 |
| 7.3.1消火栓系统的施工应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的相关规定，其灭火系统的施工还应符合下列规定: | 7.3.1消防给水及消火栓系统的施工应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242及《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974的相关规定：9.消防给水及消火栓系统管网安装完毕后，应对其进行强度试验、冲洗和严密性试验。 |
| 7.3.4泡沫灭火系统的施工应符合现行国家标准《泡沫灭火系统施工及验收规范》GB 50281的相关规定。 | 7.3.4建筑灭火器配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的相关规定。 |
| 8环保与水土保持 | 8环保与水土保持 |
| 8.2施工环境保护 | 8.2施工环境保护 |
| 8.2.1施工噪声控制应按照现行国家标准《建筑施工场界噪声排放标准》GB 12523的相关规定执行，对施工各个施工阶段的噪声进行监测和控制。 | 8.2.1施工噪声控制应按照现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523的相关规定执行，对施工各个施工阶段的噪声进行监测和控制。 |
| 9安全和职业健康  | 9安全和职业健康 |
| 9.1一般规定 | 9.1一般规定 |
|  | 9.1.3根据生产作业性质需要，应为施工人员和管理人员配备足够的合格劳动防护用品。 |
| 9.1.3危险区域应设置明显的安全、警示标志或隔离带。 | 9.1.4危险区域应设置明显的安全、警示标志或隔离带。 |
| 9.5应急处理 | 9.5应急管理 |
| 9.5.1在光伏发电站开工前，应根据项目特点编制防触电、防火等相应的应急预案。 | 9.5.1在光伏发电站开工前，应根据项目特点编制包括但不限于防触电、防火、防溺水、防坠落、防雨防汛、防大风、防泥石流、防山体滑坡、防雷电及防暑降温等相应的应急预案。 |
| 9.5.2应急预案的编制应包括应急组织体系及职责、危险源分析、预防措施和应急响应等内容。 | 9.5.2应急预案的编制应包括应急组织体系及职责、危险源和风险辨识分析、预防措施、应急响应、保障措施及培训与演练等内容。 |
|  | 9.5.3对光伏发电站项目的危险源和环境因素应进行识别，应采用适宜的评估方法进行风险评估和分析，应编制并发布重大危险源和重要环境因素清单，根据风险评估结果应确定应急预案编制清单。 |
|  | 9.5.4针对重大危险源和重要环境因素，应结合项目特点，制定风险管控措施。 |
| 9.5.3施工人员应进行应急救援培训，并进行演练。 | 9.5.5施工人员应进行应急救援培训，并进行演练。 |
|  |  |

表B1 直流汇流箱回路测试记录表

|  |
| --- |
| 工程名称 |
| 汇流箱编号： 　测试日期： 天气情况 ： |
| 序号 | 组件型号 | 组串数量 | 组串极性 | 开路电压 | 组串温度 | 辐照度 | 环境温度 | 测试时间 |
| (V) | ℃ | W/m2 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **备注：** |

检查人： 确认人：

表B2 交流汇流箱回路测试记录表

|  |
| --- |
| 工程名称 |
| 汇流箱编号： 　测试日期： 天气情况 ： |
| 序号 | 逆变器型号 | 并联数量 | 输出电压 | 输出电流 | 辐照度 | 环境温度 | 测试时间 |
| (V) | (A) | W/m2 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |
| **备注：** |

检查人： 确认人：