

(第三分册：施工、验收、运维)



中建三局西北公司
(2023)

目 录

一、项目施工	1
1. 基本规定	1
1.1 开工条件	1
1.2 设备材料要求	1
1.3 隐蔽工程要求	1
1.4 其他相关要求	1
2. 土建工程	2
2.1 一般规定	2
2.2 土方工程	3
2.3 支架基础	4
2.4 场地及地下设施	6
2.5 建（构）筑物	6
3. 安装工程	7
3.1 一般规定	7
3.2 支架安装	8
3.3 光伏组件安装	10
3.4 汇流箱安装	12
3.5 逆变器安装	13
3.6 电气二次系统	14
3.7 其它电气设备安装	14
3.8 防雷与接地	15
3.9 电缆敷设	15
4. 设备和系统调试	16
4.1 一般规定	16
4.2 光伏组件串测试	16
4.3 逆变器调试	18
4.4 二次系统调试	19
4.5 其它电气设备调试	21

5. 消防工程	21
5.1 一般规定	21
5.2 火灾自动报警系统	22
5.3 灭火系统	23
6. 环保与水土保持	24
6.1 施工环境保护	24
6.2 施工水土保持	25
7. 安全和职业健康	26
7.1 一般规定	26
7.2 现场安全文明施工总体规划	26
7.3 现场安全施工管理	27
7.4 职业健康管理	28
7.5 应急处理	28
7.6 光伏电站项目危险识别及对策表	28
二、项目验收	28
1. 基本规定	28
1.1 工程验收内容	28
1.2 工程验收项目主要内容	29
1.3 验收其它要求	29
1.4 工程验收相关单位职责要求	29
2. 验收流程	31
3. 单位工程验收	31
3.1 一般规定	31
3.2 土建工程	32
3.3 安装工程	32
3.4 绿化工程	32
3.5 安防工程	32
3.6 消防工程	32
3.7 附件	33

4. 启动验收	33
4.1 启动验收相关要求	33
4.2 附件	33
5. 工程试运和移交生产验收	34
5.1 工程试运和移交生产验收相关要求	34
5.2 附件	34
6. 工程竣工验收	34
6.1 工程竣工验收相关要求	34
6.2 附件	34
三、项目运维	35
1. 运维方式	35
1.1 资产委托运维模式	35
1.2 运维全业务委托模式	35
1.3 代运维劳务委托模式	36
2. 运维管理	36
2.1 人事管理	36
2.2 财务管理	38
2.3 设备管理	38
2.4 安全管理	38
2.5 交易管理	39
3. 巡检维护	39
1: 中间交接签证书	42
2: 光伏组件现场测试表	43
3: 汇流箱回路测试记录表	44
4: 并网逆变器现场检查测试表	45
5: 光伏电站项目危险识别及对策表	46
6: 单位工程验收小组成员签字表	57
7: 单位工程验收意见书	58
8: 光伏组件支架基础分部工程验收表	60

9: 场地及地下设施分部工程验收表	61
10: 建（构）筑物分部工程验收表	62
11: 支架安装分部工程验收表	64
12: 组件安装分部工程验收表	65
13: 汇流箱安装分部工程验收表	66
14: 逆变器安装分部工程验收表	67
15: 电气安装分部工程验收表	69
16: 防雷与接地安装分部工程验收表	72
17: 线路及电缆分部工程验收表	73
18: 绿化工程验收表	74
19: 安全防范工程验收表	75
20: 消防工程验收表	77
21: 验收应提供的资料目录	78
22: 验收应准备的备查档案资料目录	79
23: 验收申请	81
24: 验收问题整改单	82
25: 工程启动验收鉴定书内容与格式	83
26: XX 工程启动验收委员会委员签字表	85
27: XX 工程启动验收参建单位代表签字表	85
28: 工程试运和移交生产验收鉴定书内容与格式	86
29: 工程试运和移交生产验收组成员签字表	88
30: 工程试运和移交生产验收单位签字表	88
31: 验收检查其他内容	89
32: 光伏工程竣工验收鉴定书内容与格式	107
33: 工程竣工验收签字表	109
34: 工程竣工验收参建单位代表签字表	109

第一章、项目施工

1. 基本规定

1.1 开工条件

1.1.1 在工程开始施工之前，建设单位应取得相关的施工许可文件。

1.1.2 施工现场应具备水通、电通、路通、电信通及场地平整的条件。

1.1.3 施工单位的资质、特殊作业人员资格、施工机械、施工材料、计量器具等应报监理单位或建设单位审查完毕。

1.1.4 开工所必需的施工图应通过会审；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。

1.1.5 施工单位根据施工总平面布置图要求布置施工临建设施应完毕。

1.1.6 工程定位测量基准应确立

1.2 设备材料要求

1.2.1 设备和材料的规格应符合设计要求，不得在工程中使用不合格的设备材料。

1.2.2 进场设备和材料的合格证、说明书、测试记录、附件、备件等均应齐全。

1.2.3 设备和器材的运输、保管，应符合本制度要求；当产品有特殊要求时，应满足产品要求的专门规定。

1.3 隐蔽工程要求

1.3.1 隐蔽工程隐蔽前，施工单位应根据工程质量评定验收标准进行自检，自检合格后向监理方提出验收申请。

1.3.2 应经监理工程师验收合格后方可进行隐蔽，隐蔽工程验收签证单应按照现行业标准《电力建设施工质量验收及评定规程》DL/T5210 相关要求的格式进行填写。

1.4 其他相关要求

1.4.1 施工过程记录及相关试验记录应齐全。

1.4.2 当工程具备验收条件时，应及时申请验收并提交相关验收资料。未经

验收或验收不合格的工程不得交付使用或进行后续工程施工。

1.4.3 施工现场应按照公司统一要求设置文明施工措施，现场围栏应满足相关要求。

2. 土建工程

2.1 一般规定

2.1.1 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。

2.1.2 基坑工程应满足《建筑地基基础施工质量验收规范》GB50202、《建筑基坑支护规程》JGJ120、《建筑桩基技术规范》JGJ94 的要求。

2.1.3 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。

2.1.4 土建工程中使用的原材料进厂时，应进行下列检测：

1、原材料进场时应对品种、规格、外观和尺寸进行验收，材料包装应完好，应有产品合格证书、中文说明书及相关性能的检测报告。

2、钢筋进场时，应按现行国家标准《钢筋混凝土用钢》GB1499 等的规定抽取试件作力学性能检验。

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》GB175 等的规定。

2.1.5 当国家规定或合同约定应对材料进行见证检测时或对材料的质量发生争议时，应进行见证检测。

2.1.6 原材料进场后应分类进行保管，对钢筋、水泥等材料应存放在能避雨、雪的干燥场所，并应做好各项防护措施。

2.1.7 模板及其支架应根据工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行设计、制作。模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。

2.1.8 混凝土应严格按照试验室配合比进行拌制，混凝土强度检验应符合《混凝土强度检验评定标准》GB50107 相关规定；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。

2.1.9 如混凝土中掺用外加剂，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、《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119 等规定。

2.1.10 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。

2.1.11 混凝土养护应按施工技术方案及时采取有效措施，并应符合下列规定：

1、应在浇筑完毕后的 12h 以内对混凝土加以覆盖并保湿养护；浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态；混凝土养护用水应与拌制用水相同。

2、混凝土浇水养护的时间：对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于 7d；对掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于 14d。

3、采用塑料薄膜覆盖养护的混凝土，其全部表面应覆盖严密，并应保持塑料布内有凝结水。

2.1.12 现浇混凝土基础浇筑结束后，如需进行沉降观测，应及时设立沉降观测标志，做好沉降观测记录。

2.1.13 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制度第 1.5 条的要求。

2.2 土方工程

2.2.1 光伏电站宜随地势而建。当根据图纸设计要求需要进行土方平整时，应按照先进行土方平衡与调配工作，然后再进行测量放线与土方开挖等工作的顺序进行。

2.2.2 开挖场地内存在原有的沟道、管线等地下设施时，土方开挖之前应对原有的地下设施做好标记或相应的保护措施。

2.2.3 工程施工之前应根据施工设计等资料，建立全场高程控制网及平面控制网。高程控制点与平面控制点应采取必要保护措施，并应定期进行复测。

2.2.4 土方开挖宜按照阵列方向通长开挖。在保证基坑安全的前提下，需要回填的土方宜就近堆放，多余的土方应运至弃土场地堆放。

2.2.5 土方回填之前应检查回填土的含水量，并分层夯实。对有回填密实度要求的，应试验检测合格。

2.3 支架基础

2.3.1 现浇混凝土支架基础的施工应符合下列规定：

- 1、在混凝土浇筑前应先进行基槽验收，轴线、基坑尺寸、基底标高应符合设计要求。基坑内浮土、水、杂物应清除干净。
- 2、在基坑验槽后应立即浇筑垫层混凝土。
- 3、支架基础混凝土浇筑前应对基础标高、轴线及模板安装情况做细致的检查并做自检记录，对钢筋隐蔽工程应进行验收，预埋件应按照设计图纸进行安装。
- 4、基础拆模后，应由监理或建设单位、施工单位对外观质量和尺寸偏差进行检查，作出记录，并应及时按验收标准对缺陷进行处理。
- 5、外露的金属预埋件应进行防腐防锈处理。
- 6、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。
- 7、条形基础的施工缝应尽量设置在设计图纸的结构缝处。
- 8、混凝土浇筑完毕后，应及时采取有效的养护措施。
- 9、支架基础在安装支架前，混凝土养护应达到 70% 强度。
- 10、支架基础的混凝土施工应根据与施工方式相一致的且便于控制施工质量的原则，按工作班次及施工段划分为若干检验批。
- 11、预制混凝土基础不应有影响结构性能、使用功能的尺寸偏差，对超过尺寸允许偏差且影响结构性能、使用功能的部位，应按技术处理方案进行处理，并重新进行检查验收。

2.3.2 桩式基础的施工应符合下列规定：

- 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。静压预制桩的桩头应安装钢桩帽。
- 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。就位的桩应保持竖直，使千斤顶、桩节及压桩孔轴线重合，不应偏心加压。
- 3、压桩过程中应检查压力、桩垂直度及压入深度。
- 4、压桩应该连续进行，同一根桩中间间歇不宜超过 30min。压桩速度一般不宜超过 2m/min。
- 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、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、钢管桩外侧宜包裹土工膜，钢管内应通过填粒注浆防腐。

9、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。

2.3.3 屋面钢结构基础的施工应符合下列规定：

1、钢结构基础施工应不损害原建筑物主体结构，并应保证钢结构基础与原建筑物承重结构的连接牢固、可靠。

2、新建屋面的支架基础宜与主体结构一起施工。

3、接地的扁钢、角钢的焊接处应进行防腐处理。

4、采用钢结构作为支架基础时，屋面防水工程施工应在钢结构支架施工前结束，钢结构支架施工过程中不应破坏屋面防水层。

5、如根据设计要求不得不破坏原建筑物防水结构时，应根据原防水结构重新进行防水处理。

2.3.4 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 2.3.4-1 的规定。

表 2.3.1 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

2、桩式基础尺寸允许偏差应符合表 2.3.4-2 的规定。

表 2.3.2 桩式基础尺寸允许偏差表

项 目 名 称		允许偏差 (mm)
桩 位		D/10 且 ≤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

3、支架基础预埋螺栓（预埋件）允许偏差应符合表 2.3.4-3 的规定。

表 2.3.3 支架基础预埋螺栓（预埋件）允许偏差表

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

2.4 场地及地下设施

2.4.1 道路应按照运输道路与巡检人行道路等不同的等级进行设计与施工。

2.4.2 光伏电站道路的施工宜采用永临结合的方式进行。

2.4.3 电缆沟的施工除符合设计图纸要求外，尚应符合以下要求：

1、在电缆沟道至上部控制屏部分及电缆竖井采用防火胶泥封堵。

2、电缆沟道在建筑物入口处设置防火隔断或防火门。

3、电缆沟每隔 60m 及电缆支沟与主沟道的连接处均设置一道防火隔断，并且在防火隔断两侧电缆上涂刷不少于 1m 长的防火涂料。

4、电缆沟的预留孔洞、室外电缆沟盖板应做好防水措施。

5、电缆沟沟底设半圆形排水槽、阶梯式排水坡和集水井。

2.4.4 场区给排水管道的施工应符合以下要求：

1、地理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，管道回填后尽量避免二次开挖，管道埋设完毕应在地面做好标识。

2、地下给排水管道应按照设计要求做好防腐及防渗漏处理，并注意管道的流向与坡度。

3、雨水井口应按设计要求施工，如设计文件未明确时，现场施工应与场地标高协调一致；一般宜低于场地 20~50mm，雨水口周围的局部场地坡度宜控制在 1~3%；施工时应在集水口周围采取滤水措施。

2.5 建（构）筑物

2.5.1 光伏电站建（构）筑物应包括光伏方阵内建（构）筑物、站内建（构）

筑物、大门、围墙等，光伏方阵内建（构）筑物主要是指变配电室等建（构）筑物。

2.5.2 设备基础应严格控制基础外露高度、尺寸与上部设备的匹配统一，混凝土基础表面应一次压光成型，不应进行二次抹灰。

2.5.3 电站大门位置、朝向应满足进站道路及设备运输需要。站区围墙应规整，避免过多凸凹尖角，大门两侧围墙应尽可能为直线。

2.5.4 电站建筑工程施工应满足相关规范要求。

3. 安装工程

3.1 一般规定

3.1.1 设备的运输与保管应符合下列规定：

1、在吊、运过程中应做好防倾覆、防震和防护面受损等安全措施。必要时可将装置性设备和易损元件拆下单独包装运输。当产品有特殊要求时，尚应符合产品技术文件的规定。

2、设备到场后应作下列检查：

- 1) 包装及密封应良好。
- 2) 开箱检查型号、规格应符合设计要求，附件、备件应齐全。
- 3) 产品的技术文件应齐全。
- 4) 外观检查应完好无损。

3、设备宜存放在室内或能避雨、雪、风、沙的干燥场所，并应做好防护措施。

4、保管期间应定期检查，做好防护工作。

3.1.2 光伏电站的中间交接验收应符合下列规定：

1、光伏电站工程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、电气配电间、支架基础、电缆沟道、设备基础二次灌浆等。

2、土建交付安装项目时，应由土建专业填写“中间交接验收签证单”，并提供相关技术资料，交安装专业查验。中间交接验收签证书可按本制度附录 1 的格式填写。

3、中间交接项目应通过质量验收，对不符合移交条件的项目，移交单位负责整改合格。

3.1.3 光伏电站的隐蔽工程施工应符合下列规定：

1、光伏电站安装工程的隐蔽工程应包括：接地装置、直埋电缆、高低压盘柜母线、变压器吊罩等。

2、隐蔽工程隐蔽之前，承包人应根据工程质量评定验收标准进行自检，自检合格后向监理部提出验收申请。

3、监理工程师应在约定的时间组织相关人员与承包人共同进行检查验收。如检测结果表明质量验收合格，监理工程师应在验收记录上签字，承包人可以进行工程隐蔽和继续施工；验收不合格，承包人应在监理工程师限定的期限内整改，整改后重新验收。

3.2 支架安装

3.2.1 支架安装流程

作业准备→支架基础复测→材料倒运→立柱安装→斜梁安装→横梁连接安装→调平→斜撑安装→拉杆固定安装→验收

3.2.2 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，应在混凝土强度达到设计强度的 70% 后进行支架安装。

2、支架到场后应作下列检查：

1) 外观及保护层应完好无损。

2) 型号、规格及材质应符合设计图纸要求，附件、备件应齐全。

3) 产品的技术文件安装说明及安装图应齐全。

4) 支架宜存放在能避雨、雪、风、沙的场所，存放处不得积水，应做好防潮防护措施。支架存放应将型钢长圆孔置于上或下的位置；横向应有倾角，垫木不能用松木，要用 50*50 的其他材质的方木。环境应通风，型钢尽量分散堆放。

3、如存放在滩涂、盐碱等腐蚀性强的场所应做好防腐蚀工作。保管期间应定期检查，做好防护工作。

4、支架安装前安装单位应按照方阵土建基础“中间交接验收签证书”的技术要求对水平偏差和定位轴线的偏差进行查验，不合格的项目应进行整改后再进行安装。

3.2.3 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：

1) 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。

2) 支架的紧固度应符合设计图纸要求及《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 中相关章节的要求。

3) 组合式支架宜采用先组合框架后组合支撑及连接件的方式进行安装。

4) 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。不应强行敲打，不应气割扩孔。对热镀锌材质的支架，现场不宜打孔。

5) 手动可调式支架调整动作应灵活，高度角范围应满足技术协议中定义的范围。

6) 支架安装过程中不应破坏支架防腐层。

2、支架安装的垂直度和角度应符合下列规定：

1) 支架垂直度偏差每米不应大于 $\pm 1^\circ$ ，支架角度偏差度不应大于 $\pm 1^\circ$ 。

2) 对不能满足安装要求的支架，应责成厂家进行现场整改。

3) 固定及手动可调支架安装的允许偏差应符合表 3.2.2 中的规定

表 3.2.1 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

3.2.4 支架的现场焊接工艺除应满足设计及规范要求外，还应符合下列要求：

1、焊接工作完毕后，应对焊缝进行检查。

2、支架的焊接工艺应满足设计要求，焊接部位应做防腐处理。

3、支架的接地应符合设计要求，且与地网连接可靠，导通良好。

4、在安装完支架未安装电池组件之前，应对磨损型钢和已装螺栓进行涂刷防锈漆、喷锌、桐油等，进行二次防腐。在安装完电池组件后对压块螺栓和电缆桥架等也需要进行二次防腐。

3.3 光伏组件安装

3.3.1、组件安装流程

组件到场→入场验收→组件领用→组件装卸→开箱验收→组件安装放线→组件安装→验收→余料集中

3.3.2 组件安装前应作如下准备工作：

1、组件开箱前查验：

a) 查看外包装箱有无明显损坏变形。

b) 如果有明显损坏变形按公司《不合格品处理办法》处理，若无明显损坏变形则继续开箱。

组件开箱后查验：

a) 开箱后先从侧面查看组件有无破损。如果有破损按公司《不合格品处理办法》处理

b) 组件搬运时，必须检查每块组件正背面玻璃有无崩边、破角、裂纹；检查接线盒有无脱胶、松动、脱落；检查光伏线缆及公母头有无挤压变形或破损。如果出现以上现象应先将组件妥善放置一旁，放置时要避免对组件造成二次损坏，严禁将有损坏的组件搬运至施工现场。发现以上问题的同时，应按公司《不合格品处理办法》处理

3.3.3 光伏组件安装

1、组件的二次搬运和施工过程保护

a) 组件在二次搬运过程中，不得拉扯导线，避免在搬运过程中磕碰组件，轻搬轻放，不得有强烈的冲击和振动，不得重压，不得造成玻璃的划伤或破损。

b) 组件在施工现场堆放时应在每两块组件之间放置弹性垫块避免组件面板直接接触，并且要摆放整齐。

2、组件安装

a) 首先将铝合金压块安装于檩条上。螺栓由外而内穿入，为了保证压块及组件的可调余量，不得将连接螺栓紧固。

b) 组件安装放线：每行组件的边线放线绳。组件边线放线绳要与檩条中心线平行。东西方向的组件下边沿要平齐。

c) 放线完成后进行组件安装粗调。安装过程中必须轻拿轻放以免破坏玻璃

表面，施工人员安装组件过程中不应在组件上踩踏，组件安装和移动的过程中，不应拉扯导线。组件的安装应自下而上，逐块安装，并预紧固压块螺栓。组件安装完成时，应及时将组件压块安装在组件板缝之间，应安装在组件较短边的中间位置。组件安装时，必须依据放线绳，做到横平竖直，安装时应注意组件接线盒统一在组件上端，如下图所示：

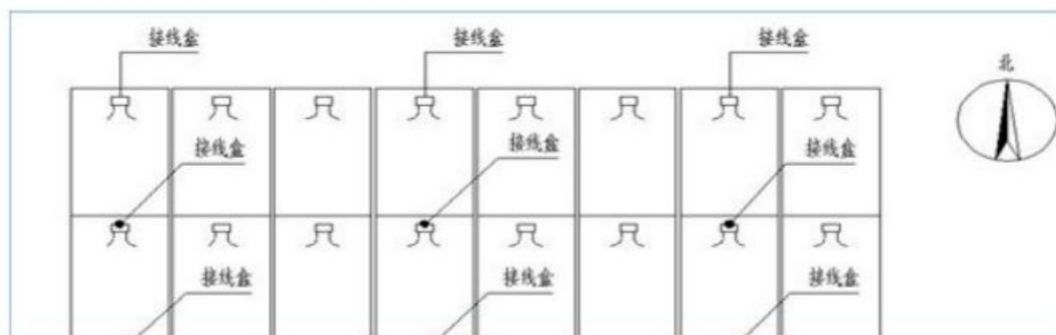


图 3.3.1 组件接线盒图

d) 组件安装面的精确调平

a、调整每行首末两块组件的平整度，使其上表面在同一平面上。重新校核调整每条放线绳固定杆的位置，以首末两块组件上表面高度为标准调整放线绳的高度，并将其绷紧紧固。

b、以放线绳为基准分别调整其余组件，使其在同一平面内。

c、紧固所有螺栓。

d、同一阵列组件安装允许偏差如下表：

表 3.3.1 组件安装的允许偏差

项目	允许偏差	
组件边缘高差	相邻组件间	$\leq 1 \text{ mm}$
	东西向全长（相同标高）	$\leq 10 \text{ mm}$
组件平整度	相邻组件间	$\leq 1 \text{ mm}$
	东西向全长（相同轴线及标高）	$\leq 5 \text{ mm}$
组件板缝偏差	南北方向板缝	$\leq 1 \text{ mm}$
	东西方向板缝	$\leq 2 \text{ mm}$

3.3.4. 安全预防措施

1.1 光伏组件没有开关。只能通过将光伏组件挪离光照或者用布、硬纸板或者完全不透光的材料遮挡，或者将组件正面放置在光滑、平坦的表面上才会使组件停止工作。

1.2 光伏产品在光照情况下会产生直流电，所以会有电击或者烧伤的危险。即使在没有连接负载或者外电路的情况下，组件也会产生电流电压。在光照大于5%的情况下，组件就会产生最大电压，随着光照强度的增大，产生的电流和功率也会不断增加。所以在阳光下对组件动作时，请使用绝缘工具，同时佩戴橡胶手套。最好，在操作过程中，把电池板表面用不透光材料覆盖。

1.3 组件产生的功率可能会高于铭牌上的额定标称。工厂标准的额定输出是在光强 1000watts/m², 温度 25℃，大气质量 1.5 的情况下测量的。雪和水的反射也会增加光强，因此会造成电流和输出功率的增大。另外，温度低于 25℃时组件的电压和功率也会相应的增长。

1.4 太阳能电池组件的表面为钢化玻璃，但是操作时仍要小心，不合理的操作会造成组件表面的钢化玻璃破碎。如果正面的玻璃破碎或者背面的聚合物烧坏，任何和组件表面或者铝合金边框的接触都可能造成电击，尤其在组件潮湿的情况下。破损的组件必须由专业人员妥善处理。

3.4 汇流箱安装

3.4.1 汇流箱安装流程

汇流箱到场→入场验收→汇流箱领用→开箱验收→汇流箱支架安装→汇流箱安装→汇流箱接线→绝缘测试→验收

3.4.2 汇流箱安装前应符合下列要求

- 1.1 汇流箱的防护等级等技术标准应符合设计文件和合同文件的要求。
- 1.2 汇流箱内元器件完好，连接线无松动。
- 1.3 安装前汇流箱的所有开关和熔断器宜断开。

3.4.3 汇流箱安装应符合以下要求：

- 1.1 安装位置应符合设计要求。支架和固定螺栓应为镀锌件。
- 1.2 地面悬挂式汇流箱安装的垂直度允许偏差应小于 1.5mm。
- 1.3 汇流箱的接地应牢固、可靠。接地线的截面应符合设计要求。
- 1.4 汇流箱进线端及出线端与汇流箱接地端绝缘电阻不小于 2MΩ (DC1000V)。

- 1.5 汇流箱组串电缆接引前必须确认组串处于断路状态。

3.5 逆变器安装

3.5.1 逆变器安装

设备当场→初步验收→设备领用→设备运输→设备开箱验收→设备就位、调整→设备固定→接线→检查、试验→验收

3.5.2 逆变器安装前应作如下准备：

1、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、混凝土基础及构件到达允许安装的强度，焊接构件的质量符合要求。

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。

3.5.3 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 3.5.2 的规定。

表 3.5.1 逆变器基础型钢安装的允许偏差

项 目 名 称	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、逆变器安装在震动场所，应按设计要求采取防震措施。

5、逆变器与基础型钢之间固定应牢固可靠。

3.5.4 逆变器内专用接地排必须可靠接地，100kW 及以上的逆变器应保证两点接地；金属盘门应用裸铜软导线与金属构架或接地排可靠接地。

3.5.5 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。

3.5.6 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。

3.5.7 电缆接引完毕后，逆变器本体的预留孔洞及电缆管口应做好防火封堵。

3.6 电气二次系统

3.6.1 盘柜安装流程

设备入场验收→设备领用→开箱验收→设备就位、调整→设备固定→设备接线→设备检查、试验→验收

3.6.2 二次系统盘柜不宜与基础型钢焊死。如继电保护盘、自动装置盘、远动通讯盘等。

3.6.3 二次系统元器件安装除应符合《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171 的相关规定外，还应符合制造厂的专门规定。

3.6.4 调度通讯设备、综合自动化及远动设备应由专业技术人员或厂家现场服务人员进行安装或指导安装。

3.7 其它电气设备安装

3.7.1 设备安装流程

设备入场验收→设备领用→开箱验收→设备就位、调整→设备固定→设备接线→设备检查、试验→验收

3.7.2 光伏电站其它电气设备的安装应符合现行国家有关电气装置安装工程施工及验收规范的要求。

3.7.3 光伏电站其它电气设备的安装应符合设计文件和生产厂家说明书及订货技术条件的有关要求。

3.7.4 安防监控设备的安装应符合《安全防范工程技术规范》GB50348 的相关规定。

3.7.5 环境监测仪的安装应符合设计和生产厂家说明书的要求。

3.8 防雷与接地

3.8.1 防雷接地施工流程

材料入场验收→材料领用→土方开挖→垂直接地极敷设→水平接地极敷设→接地引上线敷设→焊接、防腐→接地电阻测试→隐蔽工程验收→土方回填

3.8.2 光伏电站防雷系统的施工应按照设计文件的要求进行。

3.8.3 光伏电站防雷与接地系统安装应符合《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB50169 的相关规定，和设计文件的要求。

3.8.4 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。

3.8.5 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。

3.8.6 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。

3.8.7 光伏电站的接地电阻阻值应满足设计要求。

3.9 电缆敷设

3.9.1 电缆敷设流程

施工准备→放线→电缆绝缘测试→电缆敷设→铺砂盖砖→隐蔽工程验收→回填土→电缆绝缘测试→埋标志桩→挂线号牌。

3.9.2 电缆线路的施工应符合《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB50168 的相关规定；安防综合布线系统的线缆敷设应符合《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》GB/T 50311 的相关规定。

3.9.3 通信电缆及光缆的敷设应符合《光缆. 第 3-12 部分:室外电缆. 房屋布线用管道和直埋通信光缆的详细规范》IEC 60794-3-12-2005

3.9.4 线路及电缆的施工还应符合设计文件中的相关要求。

3.9.5 电缆敷设注意事项

1、电缆穿电缆保护管前，必须保证管内是非常光滑清洁的，否则必须重新清除管内杂物；

2、拖放电缆的速度宜每分钟 5-6 米，不允许超过每分钟 15 米，以免损坏电缆绝缘；

3、在每根电缆的每个电缆头处必须有永久性的电缆编号标记；

4、所有电缆均必须采用压接的线鼻子，电缆头的制作必须按一定的工艺要求进行；

5、所有的电缆孔洞及管口的空隙均用防火堵料堵塞严实；

6、通信电缆、交流电缆同沟敷设，通信电缆与电力电缆的间距要求不小于 500mm。

4. 设备和系统调试

4.1 一般规定

4.1.1 调试单位和人员应具备相应资质并通过报验。

4.1.2 调试方案应报审完毕，调试设备应检定合格。

4.1.3 使用万用表进行测量时，必须保证万用表档位和量程正确。

4.1.4 设备和系统调试前，安装工作应完成并通过验收。

4.1.5 设备和系统调试前，建筑工程应具备下列条件：

- 1、所有装饰工作应完毕并清扫干净。
- 2、装有空调或通风装置等特殊设施的，应安装完毕，投入运行。
- 3、受电后无法进行或影响运行安全的工作，应施工完毕。

4.2 光伏组件串测试

4.2.1 光伏组件串测试前应具备下列条件：

- 1、所有组件应按照设计文件数量和型号组串并接引完毕。
- 2、汇流箱内防反二极管极性应正确。
- 3、汇流箱内各回路电缆接引完毕，且标示清晰、准确。
- 4、汇流箱内的熔断器或开关在断开位置。

- 5、汇流箱及内部防雷模块接地应牢固、可靠，且导通良好。
- 6、调试人员应具备相应电工资格或上岗证并配备相应劳动保护用品。
- 7、监控回路应具备调试条件。
- 8、辐照度宜在高于或等于 700W/m² 的条件下测试。

4.2.2 光伏组件串的检测应符合下列规定：

- 1、汇流箱内测试光伏组件串的极性应正确。
- 2、相同测试条件下的相同光伏组件串之间的开路电压偏差不应大于 2%，但最大偏差不应超过 5V。

3、组件串电缆温度应无超常温的异常情况，确保电缆无短路和破损。

4、直接测试组件串短路电流时，应由专业持证上岗人员操作并采取相应的保护措施防止拉弧。

5、在并网发电情况下，使用钳形万用表对组件串电流进行检测。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%。

6、光伏组串测试完成后，应按照本制度附录 3 的格式填写记录。

4.2.3 逆变器投入运行前，宜将逆变单元内所有汇流箱均测试完成。

4.2.4 逆变器在投入运行后，汇流箱内光伏组串的投、退顺序应符合下列规定：

1、汇流箱的总开关具备断弧功能时，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，后退出光伏组件串小开关或熔断器。

2、汇流箱总输出采用熔断器，分支回路光伏组串的开关具备断弧功能时，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光伏组串均采用熔断器时，则投、退熔断器前，均应将逆变器解列。

4.2.5 汇流箱的监控功能应符合下列要求：

- 1、监控系统的通信地址应正确，通信良好并具有抗干扰能力。
- 2、监控系统应实时准确的反映汇流箱内各光伏组串电流的变化情况。

4.3 逆变器调试

4.3.1 逆变器调试前，应具备下列条件：

- 1、逆变器控制电源应具备投入条件。
- 2、逆变器直流、交流侧电缆应接引完毕，且极性（相序）正确、绝缘良好。
- 3、方阵接线正确，具备给逆变器提供直流电源的条件。

4.3.2 逆变器调试前，应对其做下列检查：

- 1、逆变器接地应牢固可靠、导通良好。
- 2、逆变器内部元器件应完好，无受潮、放电痕迹。
- 3、逆变器内部所有电缆连接螺栓、插件、端子应连接牢固，无松动。
- 4、如逆变器本体配有手动分合闸装置，其操作应灵活可靠、接触良好，开关位置指示正确。

- 5、逆变器本体及各回路标识应清晰准确。
- 6、逆变器内部应无杂物，并经过清灰处理。

4.3.3 逆变器调试应符合下列规定：

- 1、逆变器的调试工作宜由生产厂家配合进行。
- 2、逆变器控制回路带电时，应对其做如下检查：
 - 1) 工作状态指示灯、人机界面屏幕显示应正常。
 - 2) 人机界面上各参数设置应正确。
 - 3) 散热装置工作应正常。
- 3、逆变器直流侧带电而交流侧不带电时，应进行如下工作：
 - 1) 测量直流侧电压值和人机界面显示值之间偏差应在允许范围内。
 - 2) 检查人机界面显示直流侧对地阻抗值应符合要求。
- 4、逆变器直流侧带电、交流侧带电，具备并网条件时，应进行如下工作：
 - 1) 测量交流侧电压值和人机界面显示值之间偏差应在允许范围内；交流侧电压及频率应在逆变器额定范围内，且相序正确。
 - 2) 具有门限位闭锁功能的逆变器，逆变器盘门在开启状态下，不应作出并

网动作。

5、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) 逆变器网侧失电。
- 3) 逆变器直流侧对地阻抗高于保护设定值。
- 4) 逆变器直流输入电压高于或低于逆变器设定的门槛值。
- 5) 逆变器直流输入过电流。
- 6) 逆变器线路侧电压偏出额定电压允许范围。
- 7) 逆变器线路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、逆变器的运行效率、防孤岛保护及输出的电能质量等测试工作，应由有资质的单位进行检测。

4.3.4 逆变器调试时，还应注意以下几点：

1、逆变器运行后，需打开盘门进行检测时，必须确认无电压残留后才允许作业。

- 2、逆变器在运行状态下，严禁断开无断弧能力的汇流箱总开关或熔断器。
- 3、如需接触逆变器带电部位，必须切断直流侧和交流侧电源、控制电源。
- 4、严禁施工人员单独对逆变器进行测试工作。

4.3.5 逆变器的监控功能调试应符合下列要求：

- 1、监控系统的通信地址应正确，通信良好并具有抗干扰能力。
- 2、监控系统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。
- 3、具备远方启、停及调整有功输出功能的逆变器，应实时响应远方操作，动作准确可靠。

4.3.6 施工人员测试完成后，应按照本制度附录 4 的格式填写施工记录。

4.4 二次系统调试

4.4.1 二次系统的调试工作应由调试单位、生产厂家进行，施工单位配合。

4.4.2 二次系统的调试内容主要应包括：计算机监控系统、继电保护系统、远动通信系统、电能量信息管理系统、不间断电源系统、二次安防系统等。

4.4.3 计算机监控系统调试应符合下列规定：

- 1、计算机监控系统设备的数量、型号、额定参数应符合设计要求，接地应可靠。
- 2、遥信、遥测、遥控、遥调功能应准确、可靠。
- 3、计算机监控系统防误操作功能应准确、可靠。
- 4、计算机监控系统定值调阅、修改和定值组切换功能应正确。
- 5、计算机监控系统主备切换功能应满足技术要求。

4.4.4 继电保护系统调试应符合下列规定：

1、调试时可按照《继电保护和电网安全自动装置检验规程》DL/T 995 相关规定执行

2、继电保护装置单体调试时，应检查开入、开出、采样等元件功能正确，且校对定值应正确；开关在合闸状态下模拟保护动作，开关应跳闸，且保护动作应准确、可靠，动作时间应符合要求。

3、继电保护整组调试时，应检查实际继电保护动作逻辑与预设继电保护逻辑策略一致。

4、站控层继电保护信息管理系统的站内通信、交互等功能实现应正确；站控层继电保护信息管理系统与远方主站通信、交互等功能实现应正确。

5、调试记录应齐全、准确。

4.4.5 远动通信系统调试应符合下列规定：

- 1、远动通信装置电源应稳定、可靠。
- 2、站内远动装置至调度方远动装置的信号通道应调试完毕，且稳定、可靠。
- 3、调度方遥信、遥测、遥控、遥调功能应准确、可靠，且应满足当地接入电网部门的特殊要求。
- 4、远动系统主备切换功能应满足技术要求。

4.4.6 电能量信息管理系统调试应符合下列规定：

- 1、电能量采集系统的配置应满足当地电网部门的规定。
- 2、光伏电站关口计量的主、副表，其规格、型号及准确度应相同；且应通过当地电力计量检测部门的校验，并出具报告。

3、光伏电站关口表的 CT、PT 应通过当地电力计量检测部门的校验，并出具报告。

4、光伏电站投入运行前，电度表应由当地电力计量部门施加封条、封印。

5、光伏电站的电量信息应能实时、准确的反应到当地电力计量中心。

4.4.7 不间断电源系统调试应符合下列规定：

1、不间断电源的主电源、旁路电源及直流电源间的切换功能应准确、可靠。

且异常告警功能应正确

2、计算机监控系统应实时、准确的反应不间断电源的运行数据和状况。

4.4.8 二次系统安全防护调试应符合下列规定：

1、二次系统安全防护应主要由站控层物理隔离装置和防火墙构成，应能够实现自动化系统网络安全防护功能。

2、二次系统安全防护相关设备运行功能与参数应符合要求。

3、二次系统安全防护运行情况应与预设安防策略一致。

4.5 其它电气设备调试

4.5.1 电气设备的交接试验应符合《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB50150 的相关规定。

4.5.2 安防监控系统的调试应符合《安全防范工程技术规范》GB50348 和《视频安防监控系统技术要求》GA/T 367 的相关规定。

4.5.3 环境监测仪的调试应符合产品技术文件的要求，监控仪器的功能应正常，测量误差应满足观测要求。

4.5.4 无功补偿装置的补偿功能应能满足设计文件的技术要求。

5. 消防工程

5.1 一般规定

5.1.1 施工单位应具备相应等级的消防设施工程从业资质证书，并在其资质等级许可的业务范围内承揽工程。项目负责人及其主要的技术负责人应具备相应的管理或技术等级资格。

5.1.2 施工前应具备相应的施工技术标准、工艺规程及实施方案、完善的质

量管理体系、施工质量控制及检验制度。

5.1.3 施工前应具备下列条件：

1、批准的施工设计图纸如平面图、系统图（展开系统原理图）、施工详图等图纸及说明书、设备表、材料表等技术文件应齐全；

2、设计单位应向施工、建设、监理单位进行技术交底；

3、主要设备、系统组件、管材管件及其他设备、材料，应能保证正常施工，且通过设备、材料报验工作。

4、施工现场及施工中使用的水、电、气应满足施工要求，并应保证连续施工。

5.1.4 施工过程质量控制，应按下列规定进行：

1、各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，应进行检查，检查合格后方可进行下道工序。

2、相关各专业工种之间应进行交接检验，并经监理工程师签证后方可进行下道工序。

3、安装工程完工后，施工单位应按相关专业调试规定进行调试。

4、调试完工后，施工单位应向建设单位提供质量控制资料 and 各类施工过程质量检查记录。

5、施工过程质量检查组织应由监理工程师组织施工单位人员组成。

5.1.5 消防部门验收前，建设单位应组织施工、监理、设计和使用单位进行消防自验。

5.2 火灾自动报警系统

5.2.1 火灾自动报警系统施工应符合《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166 的规定。

5.2.2 火灾报警系统的布管和穿线工作，应与土建施工密切配合。在穿线前，应将管内或线槽内的积水及杂物清除干净。

5.2.3 导线在管内或线槽内，不应有接头或扭结。导线的接头，应在接线盒内焊接或用端子连接。

5.2.4 火灾自动报警系统调试，应先分别对探测器、区域报警控制器、集中

报警控制器、火灾报警装置和消防控制设备等逐个进行单机通电检查，正常后方可进行系统调试。

5.2.5 火灾自动报警系统通电后，可按照《火灾报警控制器通用技术条件》GB4717 的相关规定，对报警控制器进行下列功能检查：

- 1、火灾报警自检功能应完好。
- 2、消音、复位功能应完好。
- 3、故障报警功能应完好。
- 4、火灾优先功能应完好。
- 5、报警记忆功能应完好。
- 6、电源自动转换和备用电源的自动充电功能应完好。
- 7、备用电源的欠压和过压报警功能应完好。

5.2.6 火灾自动报警系统若与照明回路有联动功能，则联动功能应正常、可靠。

5.2.7 监控系统应能够实时、准确的反应火灾自动报警系统的运行状态。

5.2.8 火灾自动报警系统竣工时，施工单位应提交下列文件：

- 1、竣工图。
- 2、设计变更文字记录。
- 3、施工记录(所括隐蔽工程验收记录)。
- 4、检验记录(包括绝缘电阻、接地电阻的测试记录)。
- 5、竣工报告。
- 6、自动消防设施检验报告。

5.3 灭火系统

5.3.1 消火栓灭火系统施工应满足下列要求：

1、消防水泵、消防气压给水设备、水泵接合器应经国家消防产品质量监督检验中心检测合格；并应有产品出厂检测报告或中文产品合格证及完整的安装使用说明。

2、消防水池、消防水箱的施工应符合《给水排水构筑物施工及验收规范》GBJ 141 的相关规定和设计要求。

3、室内、室外消火栓宜就近设置排水设施。

4、消防水泵、消防水箱、消防水池、消防气压给水设备、消防水泵接合器等供水设施及其附属管道的安装，应清除其内部污垢和杂物。安装中断时，其敞口处应封闭。

5、消防供水设施应采取安全可靠的防护措施，其安装位置应便于日常操作和维护管理。

6、消防供水管直接与市政供水管、生活供水管连接时，连接处应安装倒流防止器。

7、供水设施安装时，环境温度不应低于 5℃；当环境温度低于 5℃时，应采取防冻措施。

8、管道的安装应采用符合管材材料的施工工艺，管道安装中断时，其敞口处应封闭。

9、消防水池和消防水箱的满水试验或水压试验应符合设计规定，同时保证无渗漏。

10、消火栓水泵接合器的各项安装尺寸，应符合设计要求。接口安装高度允许偏差为 20mm。

5.3.2 气体灭火系统的施工应符合《气体灭火系统施工及验收规范》GB50263 的相关规定。

5.3.3 自动喷水灭火系统的施工应符合《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB50261 的相关规定。

5.3.4 泡沫灭火系统的施工应符合《泡沫灭火系统施工及验收规范》GB50281 的相关规定。

6. 环保与水土保持

6.1 施工环境保护

6.1.1 施工噪声污染控制应符合下列要求：

1、应按照《建筑施工场界噪声限值》GB12523 的规定，对施工各个施工阶段的噪声进行监测和控制。

2、噪音超过噪音限值的施工机械不宜继续进行作业。

3、夜间施工的机械在出现噪声扰民的情况，则不应夜间施工。

6.1.2 施工废液污染控制应符合下列要求：

1、施工中产生的泥浆、污水不宜直接排入正式排水设施和河流、湖泊以及池塘，应经过处理才能排放。

2、施工产生的废油应盛放进废油桶进行回收处理，被油污染的手套、废布应统一按规定要求进行处理，严禁直接进行焚烧。

3、检修电机、车辆、机械等，应在其下部铺垫塑料布和安放接油盘，直至不漏油时方可撤去。

4、粪便必须经过化粪池处理后才能排入污水管道。

6.1.3 施工粉尘污染控制应符合下列要求：

1、应采取在施工道路上洒水、清扫等措施，对施工现场扬尘进行控制。

2、水泥等易飞扬的细颗粒建筑材料应采取覆盖或密闭存放。

3、混凝土搅拌站应采取围挡、降尘措施。

6.1.4 施工固体废弃物控制应符合下列规定：

1、应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2004 修订）》相关规定，对施工中产生的固体废弃物进行分类存放并按照相关规定进行处理，严禁现场直接焚烧各类废弃物。

2、建筑垃圾、生活垃圾应及时清运。

3、有毒有害废弃物必须运送专门的有毒有害废弃物集中处置中心处理，禁止将有毒有害废弃物直接填埋。

6.2 施工水土保持

6.2.1 施工中的水土保持应符合下列要求：

1、光伏电站宜随地势而建，不宜进行大面积土方平衡和场地平整而破坏自然植被。

2、宜尽量减少硬化地面的面积，道路、停车场、广场宜选用水泥砖等小面积硬化块作为路面铺设物。

3、光伏电站场地排水及道路排水宜采用自然排水。

6.2.2 施工后的绿化应符合下列要求：

- 1、原始地貌植被较好的情况下，尽量恢复原始植被。
- 2、原始地貌植被覆盖情况不好的光伏电站内道路边栽种绿化树，场地中间人工种草。

6.2.3 施工区域外的水土保持应符合下列要求：

- 1、临时弃土区应采用覆盖和围挡
- 2、永久弃土区应恢复与周边相近的植被覆盖。
- 3、处于风沙较大地区的光伏电站周边应栽种树木。
- 4、处于植被较好区域的光伏电站周边应恢复原始植被。

7. 安全和职业健康

7.1 一般规定

7.1.1 根据工程自身特点及合同约定，以及住房和城乡建设部及各级政府主管部门有关标准和规定，制订工程施工安全和职业健康总目标。

7.1.2 开工前应建立施工安全和职业健康管理组织机构，并应建立健全各项管理制度和奖惩制度。

7.1.3 安全和职业健康管理体系应同光伏电站的规模和特点相适应，并应同其他管理体系协调一致。体系的运行检查应填写《安全和职业健康管理体系运行检查记录》。

7.1.4 在施工准备、施工总平面布置、施工场地及临时设施的规划、主体施工方案制定等过程中，都应考虑满足施工安全和职业健康的需求。

7.1.5 应对施工人员和管理人员进行各级安全和职业健康教育和培训，经考试合格后，方可上岗。

7.1.6 危险区域应设立红白隔离带，设置明显的安全、警示标识。

7.2 现场安全文明施工总体规划

7.2.1 施工现场应挂设“九牌一图”，即：工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫（防火责任）牌、安全生产牌、文明施工牌和施工现场平面图。

7.2.2 主要施工区、作业部位、危险区和主要通道口等处应有针对性地使用安全警示牌。安全标志的使用应符合《安全标志》GB2894 和《安全标志使用规定导则》GB16179 有关规定的要求。

7.2.3 施工现场应实行区域隔离的模块式管理，对施工作业区、辅助作业区、材料堆放区、办公区和生活区等应进行明显的划分隔离，办公区、生活区与作业区应保持足够的安全距离。

7.2.4 场区施工道路应畅通，不应在路边堆放设备和材料等物品。因工程需要需切断道路前，应经建设单位主管部门批准。

7.2.5 临时设施应布局合理、紧凑，充分利用地形，节约用地。对危险品及危险废品，应集中存放，专人管理，并按相关规定做好危险废品处理记录。

7.2.6 施工机械设备应按平面布置存放，安全操作规程应齐全，并应进行定期检查和保养。

7.2.7 设备、材料、土方等物资应堆放合理，并应标识清楚，排放有序。

7.3 现场安全施工管理

7.3.1 所有进场人员应进行严格管理，各施工单位应将施工人员及时上报给建设单位进行登记，汇总统一管理。

7.3.2 进入施工现场人员应自觉遵守现场安全文明施工纪律规定，各施工项目作业时应严格按照《电力建设安全工作规程》DL 5009 的相关规定执行。

7.3.3 进入施工现场人员应正确佩戴安全帽，宜采用挂牌上岗制度、工作服宜统一规范。

7.3.4 非作业人员严禁擅自进入危险作业区域。

7.3.5 高空作业（高度超过 2m）必须正确配置安全防护设施。

7.3.6 所有电气设备都必须有可靠接地或接零措施，对配电盘、漏电保护器应定期检验并标识其状态，使用前进行确认。施工用电线路布线应合理、安全、可靠。

7.3.7 施工过程中，应尽量减少交叉作业。

7.4 职业健康管理

7.4.1 进入施工现场的各级人员在指定的医疗机构进行体检，并将检查结果记录、存档。对于患有医学规定不宜从事有关现场作业的疾病的人员，应禁止进入现场从事相关工作。

7.4.2 在噪音控制、粉尘污染防治、固体废弃物管理、水污染防治管理等方面应制定有效的环保措施，并组织实施。

7.4.3 施工区、办公区和生活区等场所应有良好的居住条件，且应不定期组织卫生检查。

7.4.4 施工单位应加强食品卫生的管理，制定食堂管理制度；对从事食品工作的人员，应经过卫生防疫部门的体检合格后，持证上岗。

7.5 应急处理

7.5.1 光伏电站开工前，应急预案应编制完成。

7.5.2 施工人员应熟悉应急处理程序，发生直接危及人身、电网和设备安全的紧急情况时，应停止作业，并采取可能的紧急措施后立即报告。

7.5.3 发生事故时，在保证自身安全的情况下，应先切断电源。

7.5.4 现场发生人身伤害时，应立即设法使伤员脱离危险源，组织现场急救，并应迅速通知医疗部门送院进行抢救。

7.5.5 发生各类事故应保护好现场，并立即上报。

7.6 光伏电站项目危险识别及对策表

详见附录 5 光伏电站项目危险识别及对策表

第二章、项目验收

1. 基本规定

1.1 工程验收内容

1.1.1 国家现行有关法律、法规、规章和技术标准。

1.1.2 有关主管部门的规定。

1.1.3 经批准的工程立项文件、初步设计文件、调整概算文件。

1.1.4 经批准的设计文件及相应的工程变更文件。

1.1.5 施工图纸、施工合同及主要设备技术说明书等。

1.2 工程验收项目主要内容

1.2.1 检查光伏工程是否按照合同约定的设计容量进行建设。

1.2.2 检查已完光伏工程在设计、施工、设备制造安装等方面的质量及相关资料的收集、整理和归档情况。

1.2.3 检查施工安全管理情况。

1.2.4 检查光伏工程是否具备运行或进行下一阶段建设的条件。

1.2.5 检查光伏工程投资控制和资金使用情况。

1.2.6 对验收遗留问题提出处理意见。

1.2.7 对工程建设做出评价和结论。

1.3 验收其它要求

1.3.1 工程验收结论应经过委员会（工作组）审查通过

1.3.2 当光伏工程具备验收条件时，应及时组织验收。未经验收或验收不合格的工程不得交付使用或进行后续工程施工。验收工作应相互衔接，不应重复进行

1.3.3 单位工程验收由单位工程验收组负责；工程启动验收应由工程启动验收委员会（以下简称“启委会”）负责；工程试运和移交生产验收由 goon 工程试运和移交生产验收组负责；工程竣工验收由工程竣工验收委员会负责

1.3.4 验收资料收集、整理由光伏工程承建项目部统一组织，施工单位应按要求及时完成并提交。项目部应对提交的验收资料进行完整性、规范性检查。

1.3.5 验收资料分为应提供的资料和需备查的资料。资料提供单位应保证其提交资料的真实性并承担相应责任。

1.4 工程验收相关单位职责要求

1.4.1 建设单位职责应包括：

1、做好各阶段验收及验收过程中的组织管理工作。

2、参加各阶段、各专业组的检查、协调工作。

-
- 3、协调解决合同执行中的问题和外部联系。
 - 4、为工程启动验收提供工程建设总结报告。
 - 5、为工程竣工验收提供工程竣工报告、工程概预算执行情况报告及水土保持、环境保护方案和执行报告。
 - 6、负责提交项目结算报告。
 - 7、配合有关单位做好工程竣工决算及审计工作。
- 1.4.2 勘察、设计单位职责应包括：
- 1、对土建工程与地基工程有关的施工记录校验。
 - 2、负责处理设计中的技术问题，负责必要的设计修改。
 - 3、对工程设计方案和质量负责，为工程验收提供设计总结报告
- 1.4.3 施工单位项目经理部职责应包括：
- 1、按照设计图纸、施工工艺、设备制造厂的安装要求完成项目建设和工程安装。
 - 2、参与各阶段验收并按时完成消缺工作。
 - 3、提交完整的施工记录、试验记录和施工总结。
 - 4、做好验收、启动试运行中安全隔离措施。
 - 5、协同建设单位做好单位工程、启动、试运行和移交生产验收前的现场安全、消防、治安保卫、消缺检修等工作。
 - 6、负责完成启动需要的建筑和安装工程中的临时设施和安全隔离设施。
 - 7、按照要求向建设管理单位提交竣工资料，移交备品备件、专用工具、仪器仪表。
 - 8、负责编写调试大纲，并拟定工程启动方案。
 - 9、系统调试前应全面检查系统条件，保证安全措施符合调试方案要求。
 - 10、对调试中发现的问题进行技术分析并提出处理意见。
 - 11、调试结束后提交完整的设备安装调试记录、调试报告和调试工作总结等资料，并确认是否具备启动条件
- 1.4.4 监理单位职责应包括：
- 1、负责组织分项、分部工程的验收。

- 2、根据设计问题件和相关实验规范对工程质量进行评定。
- 3、对工程启动过程中的质量、安全、进度进行监督管理。
- 4、参与工程启动调试方案、措施、计划和程序的讨论，参与工程启动调试项目的质量验收与签证。
- 5、检查和确认进入工程启动的条件，监督工程各施工单位按要求完成工程启动的各项工作。

1.4.5 生产运行单位职责应包括：

- 1、参加工程启动、工程试运和移交生产、工程竣工等阶段验收工作。
- 2、参加编制验收大纲，并验收签证。
- 3、参与审核启动调试大纲。
- 4、负责印刷生产运行的规程、制度、系统图表、记录表单等。
- 5、负责准备各种备品备件和安全用具等。
- 5、负责投运折款已具备调度命名和编号，设备标识齐全、正确，并向调度部门递交新设备投运申请。

1.4.6 设备制造单位职责应包括：

- 1、负责进行技术服务和指导
- 即使消缺设备制造缺陷，处理制造单位应负责解决的问题

2. 验收流程

工程验收流程：

分项、分部工程验收→单位工程验收→工程启动首次验收→工程启动未次验收→工程试运和移交生产验收→工程竣工验收

3. 单位工程验收

3.1 一般规定

3.1.1 光伏发电工程单位工程按土建工程、安装工程、绿化工程、安全防范工程、消防工程五大类进行划分。

3.1.2 单位工程由若干个分部工程构成，单位工程验收应在分部工程验收合格的基础上进行；

3.1.3 环境保护、水土保持等专项工程验收由有关主管部门负责，本办法不作约定；

3.1.4 公司对外承接项目竣工验收前的预验收可参照单位工程验收办法执行；

3.1.5 单位工程验收应由建设单位项目负责人组织监理单位、设计单位、施工单位等单位的项目负责人进行验收；

3.1.6 每一项单位工程完工后，项目负责人应及时组织相关人员对该项单位工程验收，严禁不经过验收的单位工程进入下一道施工程序。

3.1.7 当在单位验收过程中发现严重问题（不符合设计要求、合同要求、有关法规要求、影响电站安全稳定运行或影响电站整体验收效果），导致施工对象无法投入使用、达不到单位验收标准时，验收未获通过。验收人员责成有关部门或有关单位立即整改，重新确定时间验收；

3.1.8 验收组对单位工程验收发现的缺陷，项目负责人应督促施工单位限期整改，并对整改情况进行检查；

3.2 土建工程

详见土建工程《GB/T 50796-2012 光伏发电工程验收规范》和设计要求

3.3 安装工程

详见安装工程符合《GB/T 50796-2012 光伏发电工程验收规范》和设计要求

3.4 绿化工程

详见安装工程符合《GB/T 50796-2012 光伏发电工程验收规范》和设计要求

3.5 安防工程

详见安装工程符合《GB/T 50796-2012 光伏发电工程验收规范》和设计要求

3.6 消防工程

详见安装工程符合《GB/T 50796-2012 光伏发电工程验收规范》和设计要求

3.7 附件

- 3.7.1 6: 单位工程验收意见书
- 3.7.2 7: 单位工程验收组成员签字表
- 3.7.3 8: 光伏组件支架基础分部工程验收表
- 3.7.4 9: 场地及地下设施分部工程验收表
- 3.7.5 10: 建（构）筑物分部工程验收表
- 3.7.6 11: 支架安装分部工程验收表
- 3.7.7 12: 组件安装分部工程验收表
- 3.7.8 13: 汇流箱安装分部工程验收表
- 3.7.9 14: 逆变器安装分部工程验收表
- 3.7.10 15: 电气安装分部工程验收表
- 3.7.11 16: 防雷与接地安装分部工程验收表
- 3.7.12 17: 线路及电缆分部工程验收表
- 3.7.13 18: 绿化工程验收表
- 3.7.14 19: 安全防范工程验收表
- 3.7.15 20: 消防工程验收表
- 3.7.16 21: 验收应提供的档案资料
- 3.7.17 22: 验收应准备的备查档案资料目录
- 3.7.18 23: 验收申请表
- 3.7.19 24: 验收问题整改单

4. 启动验收

4.1 启动验收相关要求

详见《GB/T 50797-2012 光伏发电工程验收规范》

4.2 附件

- 4.2.1 25: 光伏工程启动验收鉴定书内容与格式
- 4.2.2 26: 光伏工程启动验收委员会委员签字表
- 4.2.3 27: 光伏工程启动验收参加单位代表签字表

-
- 4.2.4 21: 验收应提供的档案资料
 - 4.2.5 22: 验收应准备的备查档案资料目录
 - 4.2.6 23: 验收申请表
 - 4.7.7 24: 验收问题整改单

5. 工程试运和移交生产验收

5.1 工程试运和移交生产验收相关要求

详见《GB/T 50797-2012 光伏发电工程验收规范》

5.2 附件

- 5.2.1 28: 工程试运和移交生产验收鉴定书内容与格式
- 5.2.2 29: 工程试运和移交生产验收组成员签字表
- 5.2.3 30: 工程试运和移交生产验收单位签字表
- 5.2.4 21: 验收应提供的档案资料
- 5.2.5 22: 验收应准备的备查档案资料目录
- 5.2.6 23: 验收申请表
- 5.2.7 24: 验收问题整改单
- 5.2.8 31: 验收检查其他内容

6. 工程竣工验收

6.1 工程竣工验收相关要求

详见《GB/T 50797-2012 光伏发电工程验收规范》

6.2 附件

- 6.2.1 32: 光伏工程竣工验收鉴定书内容与格式
- 6.2.2 33: 工程竣工验收签字表
- 6.2.3 34: 工程竣工验收参建单位代表签字表
- 6.2.4 21: 验收应提供的档案资料
- 6.2.5 22: 验收应准备的备查档案资料目录
- 6.2.6 23: 验收申请表

6.2.7 24: 验收问题整改单

第三章、项目运维

项目建设完毕并网发电即转入运营期，确切的说应该是转入了生产期。生产创造的收益取决于生产。对于投资方来说，成本则分为两部分，建设成本和运行成本，而收益多数只有发电一部分。所以生产运行期管理需要得到应有的重视，才能为促进项目早日回收投资。

光伏电站项目是典型的“短、平、快”工程。项目在几个月之内建成，而运营期至少维持在 20 年。光伏初始投资大，但是运营期长，年度支出、收益和项目整体收益率高低直接反映了运营成果，从这方面来看，电站运营至关重要。

电站质量直接决定发电能力，而运维管理效率间接决定项目收益，只有通过管理才能将电站运营好，是按计划回收投资的唯一途径。发电量不仅有显性损失，还有隐性损失，显性损失可以计算的出，隐性损失就是一种难以计算的损失了。所以发电企业一定要严格控制好运营管理。

从目前太阳能光伏电站的运行管理工作实际经验看，要保证光伏发电系统安全、经济、高效运行，必须建立规范和有效的管理机制，特别是要加强电站的运行维护管理。

1. 运维方式

目前，根据运维委托的内容范围进行划分，光伏电站的运维方式有三种：资产运维委托、运维全业务委托、代运维劳务委托。

1.1 资产委托运维模式

委托方自身不需要有专业的技术团队或者系统的运维数据库，只需要对运维单位制定目标即可，这种方式更适合自身无电站管理经验与技术团队的、不以持有电站为主要目标的企业。

1.2 运维全业务委托模式

委托方掌管电站财务及其他管理，但是不具备专业领域的运维管理与技术能力，这种情况下委托专业的运维公司提供针对设备、发电的运维服务，是比较合

适的。

1.3 代运维劳务委托模式

委托方有专业的技术团队与管理能力,但是不愿意在劳务方面付出过多精力与成本,则采用此种方式为佳。既降低了劳务成本,又发挥了自身专业性的优势。

针对以上三种运维委托模式,企业应该根据自身特点进行选择。选择适合自身特点的模式,才能更容易的达到自身的目的。

表 1.1 运维模式

运维模式	服务内容	优点	缺点	备注
资产委托模式	负责整个电站的综合管理:包括财务、运行、成本、人事等。相当于一个管理团队,管理整个项目公司。	1、委托方轻松; 2、保证项目公司独立运营; 3、易于双方管理与考核。	1、费用高; 2、代理问题。	适合不以持有电站为目的的企业。
运维全业务委托	在委托方的安排下负责整个电站设备的运行维护。	1、费用低; 2、运维方提供专业的运维团队,保障设备安全、高效运行。 3、委托方管理电站财务。	超过一定数额的维修、技改等费用由委托方负责,对于某些费用、安全事故,容易出现责任不清的情况。	适合正在建立、完善管理体系的投资企业。
代运维劳务委托	运维方按照委托方要求派驻人员,委托方负责电站管理,运维方在委托方的组织管理下进行运维工作。	1、运维费用低; 2、电站管理权仍归委托方。	1、委托方需要有专业的运维能力,辨别运维成果; 2、管理成本高,容易出问题。	适合具备成熟管理体系的发电企业。

2. 运维管理

无论采用哪种运维委托模式,运维管理的工作内容基本不变,只是管理的方式发生了变化。运维管理主要有:人事管理、财务管理、设备管理、交易管理、安全管理、数据管理、公共关系管理。

2.1 人事管理

在运营期,从工作内容的角度可以划分:常务工作、公共关系、电力交易工作。根据这些特点,电站进入运营期后,可以从常规生产单位的角度来组织、管理。

1、组织架构

首先确定组织架构。设定组织架构，第一步分析组织职能，根据职能划分岗位，确定岗位要求和人员素质要求。例如，常务工作代表人事、行政、后勤等职能，具体根据企业对电站的差异化管理而设定不同的管理、人员配备模式；而设备运维工作，则意味着基础操作工，安全操作意识和规范则更为重要；而公共关系维护工作，则需要与政府或者电力系统之类的行政部门进行联系、沟通，与各大场站沟通、互动；电力交易工作，则对任职人员的财务、金融知识基础要求更高一些。

虽然光伏电站的运行比火电厂简单的多，但是也直接关系到生产大事，运营班子就是负责执行生产大事的组织。所以，为了建立好的组织，遵循前面提到的组织原则，建立组织，提高组织的运行效率。

2、人事管理

组织建立后，电站运行组织成员尽量采用本地化原则，可以增强员工稳定性，降低员工流动性，同时可以与电力部门等维持良性的关系，这样还可以尽量减少为建立、维系关系产生的初级费用。

地面电站，一般都建立在偏远位置，远离人口聚居区，生活多存在不便。这种状况下，为避免人员流失，降低人力成本，人事管理应以稳定人心为主要目的之一。

要留住运维人员，并让其全身心投入工作，至少做到以下几点：

1、搞好运维后勤工作。首先要制造一个良好的环境：宿舍、空调、暖气、网络、电视、体育设施、娱乐设施等一应俱全；然后是饮食。营养搭配合理的基础上，尽量提高口感。

2、人员性别比例合理。运维操作工，大部分是年纪在 20-33 岁之间的年轻人，所谓“男女搭配，干活不累”，男女比例合理，可以减少员工的焦虑感，增加和谐程度。

3、运维人员有考核、培训、技能提升，才能培养有战斗力的团队。培养团队是需要付出成本的，而更换人员同样需要成本，所以，团队既要培养，又要留住。

4、运维人员的工作时间与休息时间应安排合理，最好每月都有集中的培训、讨论、考试、考核。

5、降低工资不是降低成本的方法，运维人员可以有宽松的休息时间，但是不能有闲人，提高了效率，就等于降低了成本。

2.2 财务管理

财务管理是企业管理的重要一环。其中包括成本管理、利润分配等，能够有效分析电站成本支出分布，从而得出合理的控制成本的方法。光伏电站的收入来自于售电，脱硫电价部分基本能够按时结算，运营成本基本固定，浮动空间不大，在财务管理上，最好采用集权制。

项目公司的运营成本、收益情况、收益分布、收益结构，可作为项目公司考核指标。

2.3 设备管理

光伏电站在建设期属于资金密集型项目，转入运营之后，就直接转变成为设备密集型项目。光伏发电是最大的事，没有“之一”，发电设备是发电的保障，所以设备管理就是运维的中之重。如果发电量上不去，连原因都查找不到的话，那整个电站每天隐性的电量损失可能都无法计量。

设备的运维管理有以下几个关键点：

1、制定检修计划应以年度为单位制定。例如，有些电站会制定全面检修时间，检修次数、检修时间，检修标准；

2、每个逆变器每天的输入、输出都在监控之内，统计数据、分析数据才能更精确。

3、应以影响发电的组件和逆变器为主，需要每天巡检，指定人员分区负责，检查每个逆变器的性能，并做好巡检记录；而主变、SVG 等大型设备要维持稳定运行，在后台可以监控，一旦发现问题，立即上报、处理。

2.4 安全管理

安全生产无小事，对于电站来说，电站安全一定程度上影响着电网安全，是一切生产管的前提。

电站安全最大的天敌是火灾。一旦发生火灾，那么造成人身、财产事故的损失可能非常严重。电站周边的明火、周边可能存在火源、以及周边人事活动造成的火灾隐患点，应及时排除，无法排除的，需实时监控。电站内部的防火安全措施、制度，操作规范等，严格遵守并执行。

2.5 交易管理

电站运行最重要的目的是发电、售电。而这主要取决于电站运维的两部分内容。一部分是电站运行的设备运维，一部分是电力交易。

现在，电站运行基本实现智能控制，所以运维人员操作电站日常设备运维工作问题不大，而电力交易更侧重计算与数据分析，需要数学与统计学的要求较高，这方面的管理需要重视。

自电力市场改革以来，电力交易是每个发电企业和用电企业必须面临的事物，可以说，随着电力交易市场的完善和交易规则的完善，电力交易正在从简单的财务工作逐渐变成一项复杂的金融工作、统计工作。所以，它的重要性和难度可想而知。企业一定要重视电力交易工作，并要做好电力交易工作。

因此每个电站的交易员/主任应该具备提出以下几点职业素质：

1、熟知电力改革相关政策，熟知电力交易规则，能准确理解电力交易出清方法。

2、熟悉全国各省电力市场交易细则，并统计、归纳各省电力交易市场的交易细则内容、变化趋势，以及相应的变革对市场带来的影响和变化。

3、面对电力交易市场的变化，能做出、提出有效应对变化的策略。

3. 巡检维护

1、光伏阵列

设计寿命能达到 20 年以上，其故障率较低，当然由于环境因素或雷击可能也会引起部件损坏。其维护工作主要有：

保持光伏阵列采光面的清洁。在少雨且风沙较大的地区，应每月清洗一次，清洗时应先用清水冲洗，然后用干净的柔软布将水迹擦干，切勿用有腐蚀性的溶剂冲洗，或用硬物擦拭。清洗时应选在没有阳光的时间或早晚进行。应避免在白

天时，光伏组件被阳光晒热的情况下用冷水清洗组件，很冷的水会使光伏组件的玻璃盖板破裂。

定期检查光伏组件板间连线是否牢固，方阵汇线盒内的连线是否牢固，按需要紧固；检查光伏组件是否有损坏或异常，如破损，栅线消失，热斑等；检查光伏组件接线盒内的旁路二极管是否正常工作。当光伏组件出现问题时，及时更换，并详细记录组件在光伏阵列的具体安装分布位置。

检查方阵支架间的连接是否牢固，支架与接地系统的连接是否可靠，电缆金属外皮与接地系统的连接是否可靠，按需要可靠连接；检查方阵汇线盒内的防雷保护器是否失效，按需要进行更换。

2、蓄电池组

由于光伏电站是利用太阳能进行发电的，而太阳能是一种不连续、不稳定的能源，容易使得蓄电池组出现过充过放和欠充电的状态。蓄电池组是光伏电站中最薄弱的环节，应对蓄电池进行定期检查和观察蓄电池表面是否清洁，有无腐蚀漏液现象，若外壳污物较多，用潮湿布沾洗衣粉擦拭即可。观察蓄电池外观是否有凹瘪或鼓胀现象；每半年应至少进行一次电池单体间连接螺丝的拧紧工作，以防松动，造成接触不良，引发其它故障。在维护或更换蓄电池时，使用的工具(如扳手等)必须带绝缘套，以防短路。蓄电池放电后应及时进行充电。若遇连续多日阴雨天，造成蓄电池充电不足，应停止或缩短电站的供电时间，以免造成蓄电池过放电。电站维护人员应定期对蓄电池进行均衡充电，一般每季度要进行2~3次。对停用多时的蓄电池(3个月以上)，应补充充电后再投入运行。冬季要做好蓄电池室的保温工作，夏季要做好蓄电池室的通风工作，蓄电池室温度应尽量控制在5℃~25℃之间。

每年要对蓄电池进行1~2次维护工作，主要是测量记录单体蓄电池电压和内阻等参数，将实际测量数据与原始数据进行比较，一旦发现个别单位电池的差异加大，应及时更换处理。

3、直流控制器及逆变器

直流控制器、逆变器通常十分可靠，可以使用多年。有时因设计不好，电子元器件经过长期运行可能会被损坏，雷击也可能导致元器件损坏。定期检查控制

器、逆变器与其它设备的连线是否牢固，检查控制器、逆变器的接地连线是否牢固，按需要固紧；检查控制器、逆变器内电路板上的元器件有无虚焊现象、有无损坏元器件，按需要进行焊接或更换。

检查控制器的运行工作参数点与设计值是否一致，如不一致按要求进行调整。检查控制器显示值与实际测量值是否一致，以判断控制器是否正常。

4、防雷装置

定期测量接地装置的接地电阻值是否满足设计要求；定期检查各设备部件与接地系统是否连接可靠，若出现连接不牢靠，必须要焊接牢固；在雷雨过后或雷雨季到来之前，检查方阵汇流盒以及各设备内安装的防雷保护器是否失效，并根据需要及时更换。

5、低压配电线路

架空线路日常巡检主要是检查危及线路安全运行的内容，及时发现缺陷，进行必要的维护。巡视维护工作内容主要包括：架空线路下面有无盖房和堆放易燃物；架空线路附近有无打井、挖坑取土和雨水冲刷等威胁安全运行的情况；导线与建筑物等的距离是否符合要求；导线是否有损伤、断股，导线上有无抛挂物；绝缘子是否破损，绝缘子铁脚有无歪曲和松动，绑线有无松脱；有无电杆倾斜、基础下沉、水泥杆混凝土剥落露筋现象；拉线有无松弛、断股、锈蚀、底把上拨、受力不均、拉线绝缘子损伤等现象。

照明配线包括接户线、进户线和室内照明线路。因照明配线、室内负荷与人接触的机会多，更应加强管理维护，以确保安全运行。主要维护工作有：瓷瓶有无严重破损及脱落；墙板是否歪斜、脱落；导线绝缘是否破损、露芯，松弛度应适宜；各种绝缘物的支撑情况，导线的支撑是否牢固；有无私拉乱接现象；进户线上的熔丝盒是否完整，熔丝是否合格；导线以及各种穿墙管的外表情况；进户线的固定铅皮卡是否松动等。另外要检查接户线与建筑物的距离是否满足相关规程和规范要求。

1: 中间交接签证书

中间交接签证书

编号:

表码:

工程名称			
<p>我单位施工的_____已具备_____条件， 请检查接收。</p> <p>以下项目我方承诺在 年 月 日完成。</p>			
交付单位		代表签名/日期	
接收单位		代表签名/日期	
监理/业主		代表签名/日期	

2: 光伏组件现场测试表

光伏组件现场测试表

工程名称:				
光伏组件现场测试表				
生产厂家:		测试日期:		天气:
序号	检测项目	使用工具	记录数据	备注
1	开路电压 (标称)			
2	短路电流 (标称)			
3	测试现场辐照度	手持辐照仪		
4	开路电压实测值	万用表		
5	短路电流实测值	万用表		
6	测试时环境温度	温度计		
测试时间:				

检查人:

确认人:

3: 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	辐射度	环境 温度	测试 时间
				(V)	(°C)	(W/ m ²)		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
备注:								

汇流箱回路测试记录表

检查人:

确认人:

4: 并网逆变器现场检查测试表

并网逆变器现场检查测试表

工程名称:			
逆变器编号:		测试日期:	天气情况:
类别	检查项目	检查结果	备注
本体检查	型号		
	逆变器内部清理检查		
	内部元器件检查		
	连接件及螺栓检查		
	开关手动分合闸检查		
	接地检查		
	孔洞阻燃封堵		
人机界面检查	主要参数设置检查		
	通信地址检查		
直流侧电缆检查、测试	电缆根数		
	电缆型号		
	电缆绝缘		
	电缆极性		
	开路电压		
交流侧电缆检查、测试	电缆根数		
	电缆型号		
	电缆绝缘		
	电缆相序		
	网侧电压		
逆变器并网后检查、测试	冷却装置		
	柜门联锁保护		
	直流侧输入电压低		
	网侧电源失电		
	通信数据		

检查人:

确认人:

5: 光伏电站项目危险识别及对策表

危险识别及对策表

序号	作业步骤或管理程序	危险源或潜在事件(人、物、作业环境、管理)	可能发生的故事类型及后果	风险评价					风险分级	安全管控措施
				可能性	频次	严重性	风险值	评价级别		
一、设备机电安装										
1	方案准备	1.未编制专项施工方案,方案未经评审	起重伤害	1	2	15	30	四级	低风险	1.严格落实危大工程方案的编制、审批和论证制度。 2.开展安全技术管理专项教育培训。
2	安全技术交底	1.未按要求开展安全技术交底、交底缺少针对性	起重伤害	3	2	15	90	三级	一般风险	1.严格落实安全技术交底。 2.对交底落实实行督查制度。 3.开展安全技术管理专项教育培训。
3	人员持证	1.特种作业人员未持证上岗	起重伤害	3	2	15	90	三级	一般风险	1.检查特种作业人员是否持证上岗。 2.开展起重吊装专项教育培训
4	作业审批	1.危险作业未履行审批手续	起重伤害	3	2	15	90	三级	一般风险	1.对起重吊装作业履行审批制度。 2.开展起重吊装专项教育培训
5	设备运输	1.运输车辆行驶过程中,无指挥人,存在视野盲区	车辆伤害	3	2	15	90	三级	一般风险	1.设备运输前检查是否有专人进行指挥,清理设备运输线路上的无关人员。 2.开展车辆运输专项教育培训。
6		2.设备在运输过程中未固定、滑落	车辆伤害	1	2	40	80	三级	一般风险	1.用钢丝绳将设备固定在运输车辆上。 2.设备运输前检查设备是否放置平稳,固定牢固。 3.开展车辆运输专项教育培训。
7		3.运输车辆行驶过程中速度过快	车辆伤害	6	2	15	180	二级	较大风险	1.在施工现场设施限速标志; 2.在施工道路设置测速仪。 3.对超速驾驶的司机进行罚款,清退出场。 4.开展车辆运输专项教育培训。 5.佩戴安全帽、防护手套等。

序号	作业步骤或管理程序	危险源或潜在事件(人、物、作业环境、管理)	可能发生的事件类型及后果	风险评价					风险分级	安全管控措施
				可能性	频次	严重性	风险值	评价级别		
8	设备吊装	1.起重吊装设备选型不符合要求	起重伤害	1	2	40	80	三级	一般风险	1.根据设备重量选择合适的起重设备,并保留一定安全冗余。 2.对专项施工方案中的起重吊装设备选型进行技术复核。 3.开展起重吊装专项教育培训。
9		2.起重吊装设备未经验收,安全装置失效,带病作业	起重伤害	3	2	40	240	二级	较大风险	1.选用符合要求的起重吊装设备。 2.起重吊装前对吊装设备的安全性能进行检查验收。 3.开展起重吊装专项教育培训。
10		3.吊装使用的钢丝绳未经验收,磨损严重	起重伤害	3	2	40	240	二级	较大风险	1.选用符合要求的钢丝绳。 2.起重吊装前对钢丝绳的进行检查验收。 3.开展起重吊装专项教育培训。
11		4.吊装过程中无人指挥、违章指挥	起重伤害	6	2	40	480	一级	重大风险	1.吊装作业过程中配备专业信号工。 2.起重吊装前,检查是否有专业信号工进行吊装指挥。 3.开展起重吊装专项教育培训。
12		5.吊装过程中不正确使用吊索具,设备绑扎不牢固	起重伤害	3	2	15	90	三级	一般风险	1.吊装作业过程中配备专业司索工。 2.起重吊装前,检查是否有专业司索工进行作业。 3.开展起重吊装专项教育培训。
13		6.吊装过程中司机操作不当	起重伤害	6	2	15	180	二级	较大风险	1.吊装作业过程中配备专业起重吊装司机。 2.起重吊装前,检查是否有专业起重吊装司机进行操作。 3.开展起重吊装专项教育培训。
14		8.吊装过程中地基承载力不足	起重伤害	3	2	40	240	二级	较大风险	1.在软地基上进行吊装,应准备大面积钢板。 2.起重吊装前,检查地基承载力。 3.开展起重吊装专项教育培训。

序号	作业步骤或管理程序	危险源或潜在事件(人、物、作业环境、管理)	可能发生的事件类型及后果	风险评价					风险分级	安全管控措施
				可能性	频次	严重性	风险值	评价级别		
15		9.吊装过程中未设置隔离区	起重伤害	3	2	15	90	三级	一般风险	1.在吊装作业半径外设置安全警示牌和安全警示带。 2.严禁无关人员进入吊装作业半径,或在吊装作业半径内逗留。 3.开展起重吊装专项教育培训。
16	设备固定	1.设备未放置在平稳的地面上,发生倾倒	坍塌	1	2	40	80	三级	一般风险	1.放置设备的地面应平稳,无斜坡。 2.起重吊装前,检查设备安放地面是否平稳。 3.开展起重吊装专项教育培训。
二、设备机电安装										
17	人员持证	1.特种作业人员未持证上岗	触电	6	2	7	84	三级	一般风险	1.检查特种作业人员是否持证上岗。 2.开展电气作业专项教育培训。
18	安全技术交底	1.未按要求开展安全技术交底、交底缺少针对性	触电	3	2	7	42	四级	低风险	1.严格落实安全技术交底。 2.对交底落实实行督查制度。 3.开展安全技术管理专项教育培训。
19	预埋铁件或膨胀螺栓	1.预埋铁件或膨胀螺栓安装不牢固	物体打击	3	2	3	18	四级	低风险	1.安装完成后,经检查合格后方可进行下道工序施工。 2.开展电气作业专项教育培训。
20	支架安装	1.高处作业操作平台、人字梯不符合要求	高处坠落	3	6	7	126	三级	一般风险	1.高处作业操作平台应符合《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80的要求。 2.执行高处作业审批制度;对操作平台进行安全验收。 3.开展高处作业专项教育培训。
21		2.高处作业抛掷工具、材料	物体打击	3	3	7	63	四级	低风险	1.高处作业应使用工具袋,小型物品及工器具放入工具袋中。 2.较大工具及物品应系上尾绳栓在牢固的构件上; 3.传递物品时,使用传递绳,传递物品严禁抛掷。

序号	作业步骤或管理程序	危险源或潜在事件(人、物、作业环境、管理)	可能发生的事件类型及后果	风险评价					风险分级	安全管控措施
				可能性	频次	严重性	风险值	评价级别		
										4.开展高处作业专项教育培训。
22		3.电缆导管支架、线槽支架固定不牢	物体打击	3	2	3	18	四级	低风险	1.安装完成后进行复核检验。 2.开展电气作业专项教育培训。
23	线管或线槽安装	1.电动液压弯管作业操作不当	机械伤害	1	3	3	9	四级	低风险	1.按说明书正确操作电动液压弯管器，须按加工管径选用模具，并按序号放到位。 2.在操作加压过程中严禁人员停留在顶模前方。 3.开展施工机械专项教育培训。
24		2.采用人力弯管器操作不当或弯管器不合格	机械伤害	3	3	3	27	四级	低风险	1.使用质量合格的弯管器或弯簧。 2.严格执行操作规程。 3.开展施工机械专项教育培训。
25	穿线扫管	1.扫管结束抽拉钢丝时，操作工人正冲着管口或线盒	物体打击	3	3	3	27	四级	低风险	1.由安全员进行检查，发现作业人员操作不当时，立即制止。 2.开展电气作业专项教育培训。
26	管内穿线/线槽放线敷设	1.带电进行电缆敷设作业	触电	1	2	15	30	四级	低风险	1.电缆敷设过程中进行断电。 2.作业前进行检查。 3.开展电气作业专项教育培训。
27		2.电缆盘转速过快倾倒	坍塌	3	2	15	90	三级	一般风险	1.电缆盘转动时，支架要有足够的稳定性。 2.为防止电缆盘转动时可能在盘轴上滑移，可应用轴套与固定夹具。 3.电缆盘应设专人监护，电缆

序号	作业步骤或管理程序	危险源或潜在事件（人、物、作业环境、管理）	可能发生的事件类型及后果	风险评价					风险分级	安全管控措施
				可能性	频次	严重性	风险值	评价级别		
										盘移动过程中应设置警戒区。
28		3.敷设电缆动作不一致	坍塌	3	2	3	18	四级	低风险	1.人力牵引安放电缆时，力量应均匀，速度应平稳，确保动作一致。 2.敷设电缆时，处于拐角的人员，必须站在电缆弯曲半径的外侧。 3.线径较大的电缆在敷设时，应安排专人指挥和监视，操作人员应服从统一指挥，确保动作一致。
29		4.作业人员敷设电缆未采用专用登高作业平台或工具	高处坠落	3	3	7	63	四级	低风险	1.严禁电缆敷设人员直接站在风管上输送电缆；电缆敷设登高作业应采用梯子、门架、自动提升操作平台等辅助设施。 2.检查作业人员是否采用符合要求登高平台或工具，并进行验收。 3.开展电气作业专项教育培训。
30		5.电缆敷设站位不当,或行走不当	高处坠落	3	3	7	63	四级	低风险	1.拐弯处敷设电缆不得站在电缆内侧。 2.严禁在电缆桥架上攀登或行走。 3.对作业过程进行安全巡检开展电气作业专项教育培训。
31		6.电缆敷设时打开的沟槽、孔洞未及时盖好	高处坠落	3	3	7	63	四级	低风险	1.临时打开的沟槽、孔洞盖板应正确设置围栏。 2.围栏四周应设置明显警示标识。 3.对作业过程进行安全巡检开展电气作业专项教育培训。
32	绝缘测试	1.设备未进行绝缘电阻测试便送电调	触电	3	6	7	126	三级	一般风险	1.严格执行项目安全管理制度和安全操作规程。 2.开展电气作业专项教育培训。

序号	作业步骤或管理程序	危险源或潜在事件(人、物、作业环境、管理)	可能发生的事件类型及后果	风险评价					风险分级	安全管控措施
				可能性	频次	严重性	风险值	评价级别		
		试								3.佩戴安全帽、绝缘鞋、绝缘手套等。
33	柜、箱、盘安装	1.水钻开孔作业安装固定不牢	物体打击触电	3	2	3	18	四级	低风险	1.施工过程中,打钻工人在施工作业时必须严格做到水、电分离。 2.操作前,检查机架固定是否牢靠,钻头是否装好;钻孔作业时水量必须充足,防止无水作业。 3.开展电气作业专项教育培训。佩戴安全帽、绝缘鞋、绝缘手套等。
34	柜、箱、盘配线	1.导线剥头过长,压接不牢固,盘面操作部位有带电体裸露等	触电	3	2	7	42	四级	低风险	1.导线压接完毕裸露部分应符合规范要求。盘面操作带电裸露范围内不允许无关人员靠近。 2.严格执行项目安全管理制度和安全操作规程。 3.开展电气作业专项教育培训。 4.佩戴安全帽、绝缘鞋、绝缘手套等。
35		2.焊接过程未采取防火措施	火灾	3	6	7	126	三级	一般风险	1.线径较小的导线采用电烙铁加焊;线径较大的采用喷灯加热法或电炉加热法,尽可能避免明火作业。 2.履行动火作业审批,检查灭火器是否配备到位。 3.开展电气作业专项教育培训。
36		3.切割机、电缆钳切割电缆无防护措施	机械伤害	3	6	7	126	三级	一般风险	1.电缆切割应采取必要的防火、防机械伤害措施。 2.设备使用前需经安全检查、验收。 3.开展施工机械专项教育培训。

序号	作业步骤或管理程序	危险源或潜在事件（人、物、作业环境、管理）	可能发生的事件类型及后果	风险评价					风险分级	安全管控措施
				可能性	频次	严重性	风险值	评价级别		
37	电气设备调试前检查	1.电气设备调试前未对设备接线、安装进行检查	触电	6	3	7	126	三级	一般风险	1.接地（PE）或接零（PEN）连接完成后，核对柜、屏、台、箱、盘内的元件规格、型号，且交接试验合格，才能投入试运行。 2.调试作业前进行检查复合。 3.开展电气作业专项教育培训。
38	调试悬挂警示标志	1.在停电或短路的设备上工作时，未在断电的电源开关、盘柜或按钮上悬挂警示标志	触电	3	3	7	63	四级	低风险	1.断电作业应设专人监护； 2.在断电的电源开关、盘柜或按钮上悬挂“有人工作”、“禁止合闸”等警示标志。
39	电气调试	1.电气调试带负荷送电	火灾	1	6	15	90	三级	一般风险	1.编制调试运行方案； 2.调试前进行安全检查。开展电气作业专项教育培训。
40		2.电气调试停电顺序错误	触电	6	3	7	126	三级	一般风险	1.电气控制柜停电，先停控制回路，后停主回路；先停负荷侧，再停电源侧，最后停隔离刀闸。 2.系统调试过程中，专业技术人员现场监督指导。 3.开展电气作业专项教育培训。
41	接地装置安装	1.焊接作业未配备相应的灭火器材	火灾	6	3	7	126	三级	一般风险	1.检查焊接作业是否配备灭火器。 2.开展焊接作业专项教育培训佩戴安全帽、焊接手套、焊接面罩、防尘口罩等。
42	接闪器安装	1.坡屋面接闪器安装作业人员无可靠的安全防护措施	高处坠落	3	3	15	135	三级	一般风险	1.检查作业人员是否正确佩戴、使用安全带。 2.开展高处作业专项教育培训。
三、作业环境及文明施工										

序号	作业步骤或管理程序	危险源或潜在事件(人、物、作业环境、管理)	可能发生的事件类型及后果	风险评价					风险分级	安全管控措施
				可能性	频次	严重性	风险值	评价级别		
43	方案编制、审批	未编制文明施工或水土保持方案	检查不合格	3	6	1	18	四级	低风险	1.按相关地方文明施工标准及局、公司相关图册进行编制。 2.开展专项文明施工培训，并对相关人员进行专项交底。
44	施工作业	施工现场未全封闭，围挡不连续	机械伤害、物体打击	3	6	7	126	三级	一般风险	1.严格按照标化图册及当地政府要求设置。 2.开展专项文明施工培训，并对相关人员进行专项交底。
45	上下班	现场、办公区、生活区未设置实名制门禁系统	人员管理混乱	1	6	7	42	四级	低风险	1.设置实名制高旋闸门禁系统。 2.严格按照深圳市安全文明施工标准设置。 3.从业人员接受三级教育培训、开展专项教育培训。
46	人员通行	现场主要道路未设置人车分流	车辆伤害	6	6	3	108	三级	一般风险	1.做好总平面策划，完成人车分流路线。 2.从业人员接受三级教育培训、开展专项教育培训。 3.佩戴好安全帽及相关防护用品。
47	施工作业	未设置吸烟处、随意抽烟	火灾	6	15	1	90	三级	一般风险	1.设置固定吸烟点。 2.现场习惯性违章巡查及处罚。 3.从业人员接受三级教育培训、开展专项消防教育培训。
48	材料堆放	现场材料堆放位置不合理，堵塞通道、配电箱、消防箱等设施	火灾、触电	3	6	7	126	三级	一般风险	1.根据总平面策划进行材料堆放总平面策划应合理，材料堆放不应堵塞通道、消防栓、配电箱等。 2.宣贯文明施工标准及规范，并逐级交底。 3.佩戴好安全帽及相关防护用品。
49	材料清理	现场垃圾材料未及时清理	火灾	3	6	7	126	三级	一般风险	1.总平面、地下室、楼层垃圾应及时清理，严禁在地下室堆放可燃材料。 2.定期检查，发现未及时清理及时下发整改单，未及时整改开具相应处罚。 3.从业人员接受三级教育培

序号	作业步骤或管理程序	危险源或潜在事件(人、物、作业环境、管理)	可能发生的事件类型及后果	风险评价					风险分级	安全管控措施
				可能性	频次	严重性	风险值	评价级别		
										训、开展专项教育培训。
50	材料堆放	易燃易爆品未分类储存在专用库房,未采取防火措施	火灾	6	6	7	252	二级	较大风险	1.设立易燃易爆品管理制度,设置易燃易爆品管理台账。 2.定期检查,及时整改,从业人员接受三级教育培训、开展专项教育培训。
51	材料堆放	现场钢筋材料未设置支墩,未上盖下垫	钢筋锈蚀	0.5	2	1	1	四级	低风险	1.上垫下盖,严禁堆放在基坑边或相关临边位置。 2.定期检查,发现未及时清理及时下发整改单,未及时整改开具相应处罚。 3.从业人员接受三级教育培训、开展专项教育培训。
52	材料堆放	可燃材料未分类堆码	火灾	3	6	7	126	三级	一般风险	1.及时分类存放,并配置相关消防器材。 2.可燃物须单独存放,项目管理人员定期检查,如有问题及时整改。 3.从业人员接受三级教育培训、开展专项消防教育培训。
53	三区分离	施工作业、材料存放区与办公、生活区应划分清晰,并应采取相应的隔离措施	火灾、机械伤害、物体打击	6	6	7	252	二级	较大风险	1.设置分离措施进出生活区、现场均按要求刷门禁卡。 2.开展专项文明施工培训,并对相关人员进行专项交底。 3.佩戴好安全帽及相关防护用品。
54	住宿	防火等级不符合要求	火灾	6	6	15	540	一级	重大风险	1.更换符合材质要求的板房。 2.要求提供防火检测报告。 3.从业人员接受三级教育培训、开展专项消防教育培训。
55	住宿	宿舍内存放可燃物质,或宿舍内使用大功率用电器	火灾、触电	6	3	7	126	三级	一般风险	1.更换 USB 低压用电。 2.定期检查,如发现可燃物或大功率用电器,马上没收,并进行处罚。 3.从业人员接受三级教育培训、开展专项消防教育培训。 4.发生事故,立即开展施救,启动应急处置方案,向领导报

序号	作业步骤或管理程序	危险源或潜在事件(人、物、作业环境、管理)	可能发生的事件类型及后果	风险评价					风险分级	安全管控措施
				可能性	频次	严重性	风险值	评价级别		
										告。
56	办公区、生活区	卫生较差	疾病传播、蚊虫滋生	3	2	3	18	四级	低风险	1.定期检查、及时整改。 2.开展专项文明施工培训，并对相关人员进行专项交底。
57	现场施工	未编制消防相关制度	火灾	0.2	2	1	0.4	四级	低风险	1.编制、完善相关制度。 2.定期检查，开展专项文明施工培训，并对相关人员进行专项交底。
58	现场施工	消防水、灭火器、消防车道不满足要求	火灾	3	15	6	270	二级	较大风险	1.编制消防方案，购置消防设施。 2.定期检查，从业人员接受三级教育培训、开展专项消防教育培训。
59	现场施工	动火作业未办理动火审批	火灾	1	3	1	3	四级	低风险	1.配备相关消防器材。 2.每日动火前必须开具动火审批。 3.从业人员接受三级教育培训、开展专项消防教育培训。
60	施工现场	未制定治安防范措施	治安事件	0.5	1	1	0.5	四级	低风险	1.编制、完善相关制度。 2.定期检查，开展专项文明施工培训，并对相关人员进行专项交底。
61	施工现场	未按要求设置九牌一图、相关警示图牌缺失	检查不合格	0.5	1	1	0.5	四级	低风险	1.现场按要求设置九牌一图及相关警示图牌。 2.定期检查、定期更新。 3.开展专项文明施工培训，并对相关人员进行专项交底。
62	食堂	厨师无健康证、食堂无经营许可证	食物中毒	1	6	1	6	四级	低风险	1.办理相关证件，持证上岗。 2.定期检查，及时整改。 3.开展专项文明施工培训，并对相关人员进行专项交底。
63	食堂	食堂未配备排风、冷藏、消毒、防暑、防蚊蝇设施	食物中毒	1	6	1	6	四级	低风险	1.购置相关设施。 2.定期检查，及时整改。

序号	作业步骤或管理程序	危险源或潜在事件（人、物、作业环境、管理）	可能发生的事件类型及后果	风险评价					风险分级	安全管控措施
				可能性	频次	严重性	风险值	评价级别		
64	现场施工	未办理夜间施工手续进行夜间施工作业	投诉	6	1	1	6	四级	低风险	1.夜间施工前需办理夜间施工手续。 2.定期检查，及时整改。 3.开展环境保护相关的培训。 4.对接街道办、住建局、环保局等政府资源

6: 单位工程验收小组成员签字表

XX 单位工程验收小组成员签字表

姓名	单位	职务/职称	签字	备注

公众号电力知识星球

7: 单位工程验收意见书

<p>××工程单位工程验收 (合同编号)</p> <p>意见书</p> <p>××年××月××日</p>
<p>验收主持单位: ××</p> <p>设计单位: ××</p> <p>监理单位: ××</p> <p>施工单位: ××</p> <p>验收时间: ××年××月××日</p> <p>验收地点:</p>
<p>前言(简述验收依据、验收组织结构和验收过程)</p> <p>一、工程概况</p> <p>(一) 工程名称及任务。</p> <p>(二) 单位工程主要建设内容。</p> <p>(三) 单位工程建设过程情况。</p> <p>二、验收范围</p> <p>三、单位工程的建设情况</p> <p>包括开工日期、完工日期、实际完成工作量和主要工程量。</p> <p>四、单位工程质量评定</p> <p>(一) 分项工程质量评价。</p> <p>(二) 分部工程质量评价。</p> <p>(三) 工程质量检测情况。</p>

(四) 单位工程质量等级评定意见。

五、工程存在的问题及处理意见

六、意见和建议

七、验收结论

包括对工程工期、质量、技术要求是否达到批准的设计标准。工程档案资料是否符合要求，以及是否同意交工等。

八、单位工程验收小组成员签字

见“××单位工程验收小组成员签字表”

××单位工程验收

××单位工程验收小组

主持单位（盖章）：

组长（签字）：

××年××月××日

××年××月××日

公众号电力知识星球

8: 光伏组件支架基础分部工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人	
混凝土支架基础	检查施工记录、质量控制、自检验收记录和隐蔽工程检查签证记录等			
	外露的金属预埋件是否进行了防腐防锈处理			
	混凝土支架基础施工是否满足设计图纸的设计参数和要求			
	现浇结构的尺寸偏差是否在允许偏差范围			
	基础的尺寸偏差是否在允许偏差范围			
	底座中心线对定位轴线的偏移、基准点标高、轴线垂直度是否在允许偏差范围内			
	检查施工记录、质量控制、自检验收记录和隐蔽工程检查签证记录等			
	钢材切割面或剪切面是否有裂纹、夹渣和分层			
	钢材切割面或剪切面的缺棱误差是否在允许范围内			
	钢支架结构杆件轴点错位的允许偏差是否在范围内			
屋面钢结构基础	防水施工是否符合设计要求			
	检查施工记录、质量控制、自检验收记录和隐蔽工程检查签证记录等			
	检查柱位平面偏差是否在允许范围内			
	检查柱节垂直度偏差是否在允许范围内			
	检查承台周边至边桩的净距、承台厚度、桩顶嵌入承台内长度是否符合施工要求			
	检查外露的金属预埋件是否进行了防腐防锈处理			
	地面静压钢管基础	检查施工记录、质量控制、自检验收记录和隐蔽工程检查签证记录等		
		检查柱位平面偏差是否在允许范围内		
		检查柱节垂直度偏差是否在允许范围内		
		检查承台周边至边桩的净距、承台厚度、桩顶嵌入承台内长度是否符合施工要求		
检查外露的金属预埋件是否进行了防腐防锈处理				
检查施工记录、质量控制、自检验收记录和隐蔽工程检查签证记录等				
检查柱位平面偏差是否在允许范围内				
检查柱节垂直度偏差是否在允许范围内				
检查承台周边至边桩的净距、承台厚度、桩顶嵌入承台内长度是否符合施工要求				
检查外露的金属预埋件是否进行了防腐防锈处理				

9: 场地及地下设施分部工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
道路	检查施工记录、质量控制、自检验收记录和隐蔽工程检查签证记录等		
	检查道路工程质量是否符合设计要求。		
	检查路基		
	检查路面		
	检查转弯半径		
电缆沟	检查施工记录、质量控制、自检验收记录和隐蔽工程检查签证记录等		
	电缆沟的验收应依据设计图纸的要求进行		
	电缆沟内应无杂物盖板齐全。		
	检查电缆沟堵漏及排水设施是否完好		
场区给排水管道	检查施工记录、质量控制、自检验收记录和隐蔽工程检查签证记录等		
	应依据设计图纸的要求进行		

10: 建（构）筑物分部工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
逆变器室	检查安装调试记录和报告、各分项工程验收记录和报告及施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	逆变器室验收依据 GB50300-2013《建筑工程施工质量验收统一标准》的要求进行		
综合楼	检查安装调试记录和报告、各分项工程验收记录和报告及施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	综合楼验收依据 GB50300-2013《建筑工程施工质量验收统一标准》的要求进行。		
主控楼	检查安装调试记录和报告、各分项工程验收记录和报告及施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	主控楼验收依据 GB50300-2013《建筑工程施工质量验收统一标准》的要求进行。		
升压站	检查安装调试记录和报告、各分项工程验收记录和报告及施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	升压站验收依据 GB50300-2013《建筑工程施工质量验收统一标准》的要求进行。		
围栏（围墙）	检查安装调试记录和报告、各分项工程验收记录和报告及施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	围栏（围墙）验收应依据设计图纸的要求进行。		
	检测限位手动模式动作是否符合规定。		
	检测自动模式动作是否符合规定。		
	检测过风速保护是否正常。		

	检查通断电测试是否正常。		
	检测跟踪精度是否符合要求。		

公众号电力知识星球

11: 支架安装分部工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
逆变器室	检查安装调试记录和报告、各分项工程验收记录和报告及施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	逆变器室验收依据 GB50300-2013 《建筑工程施工质量验收统一标准》的要求进行		
综合楼	检查安装调试记录和报告、各分项工程验收记录和报告及施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	综合楼验收依据 GB50300-2013 《建筑工程施工质量验收统一标准》的要求进行。		
主控楼	检查安装调试记录和报告、各分项工程验收记录和报告及施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	主控楼验收依据 GB50300-2013 《建筑工程施工质量验收统一标准》的要求进行。		
升压站	检查安装调试记录和报告、各分项工程验收记录和报告及施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	升压站验收依据 GB50300-2013 《建筑工程施工质量验收统一标准》的要求进行。		
围栏(围墙)	检查安装调试记录和报告、各分项工程验收记录和报告及施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	围栏(围墙) 验收应依据设计图纸的要求进行。		

12: 组件安装分部工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
光伏组件安装	检查组件抽检报告、安装调试记录和报告、施工中的关键工序检查签证记录等资料。		
	检查组件在支架上的安装位置和排列方式是否符合施工设计规定。		
	检查光伏阵列组件相邻误差、对角线误差是否符合要求。		
	检查相邻组件标高偏移和相对位移偏差是否在允许范围内。		
	检查阵列接地和接地电阻是否符合设计要求。		
	检查组件方阵的绝缘电阻是否符合规定。		
布线验收	检查组件串并联方式是否符合设计要求。		
	测量光伏组件串开路电压和短路电流在允许范围内。		

13: 汇流箱安装分部工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
汇流箱安装	检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序检查签证记录等资料。		
	检查箱体安装位置是否符合设计图纸。		
	检查箱体和支架连接是否牢固。		
	采用金属箱体的汇流箱应检查是否可靠接地。		
	检查安装高度是否符合设计要求。		
	检查水平度是否符合设计要求。		
通讯口测试	检查通讯调试记录。		
	按照一定比例抽查通讯口进行复测。		

14: 逆变器安装分部工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
逆变器基础安装	检查制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件、安装图纸、备品备件和专用工具及其清单。		
	检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	检查设备的外观及主要零、部件是否有损坏，是否有受潮现象，元器件是否有松动与丢失。		
	检查设备的标签内容是否符合技术要求中的规定，是否标明负载的连接点和极性。		
	检查逆变器与基础型钢间固定是否牢固可靠。		
	若安装在震动场所,检查防震措施是否符合设计要求。		
	检查逆变器是否可靠接地。		
	检查在逆变器的交流侧是否有绝缘保护。		
	检查所有的绝缘和开关装置功能是否正常。		
	检查散热风扇工作是否正常。		
逆变器悬挂式安装	检查逆变器通风处理是否符合设计要求。		
	检查制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件、安装图纸、备品备件和专用工具及其清单。		
	检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	检查设备的外观及主要零、部件是否有损坏，是否有受潮现象，元器件是否有松动与丢失。		
	检查设备的标签内容是否符合技术要求中的规定，是否标明负载的连接点和极性。		
	检查逆变器安装位置是否符合设计图纸。		
	检查逆变器和支架连接是否牢固。		
	检查逆变器是否可靠接地。		

	检查安装高度是否符合设计要求。		
	检查水平度是否符合设计要求。		
	检查在逆变器的交流侧是否有绝缘保护。		
	检查所有的绝缘和开关装置功能是否正常。		
	检查散热风扇工作是否正常。		

15: 电气安装分部工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
变压器和互感器	<p>检查制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件、安装图纸、备品备件和专用工具及其清单是否齐全。</p> <p>检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。</p> <p>变压器和高压并联电抗器的验收依据 GB50148-2010《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》和电力行业有关标准规范的要求进行。</p>		
高压电器设备	<p>检查制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件、安装图纸、备品备件和专用工具及其清单是否齐全。</p> <p>检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。</p> <p>高压电器设备的验收依据 GB50147-2010《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》的要求进行。</p>		
低压电器设备	<p>检查制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件、安装图纸、备品备件和专用工具及其清单是否齐全。</p> <p>检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。</p> <p>低压电器设备的验收依据 GB50254-2014《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》的要求进行。</p>		
盘、柜及二次回路接线	<p>检查制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件、安装图纸、备品备件和专用工具及其清单是否齐全。</p> <p>检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。</p> <p>盘、柜及二次回路接线的验收依据 GB50171-2012《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》的要求进行。</p>		

<p>光伏电站监控系统</p> <p>继电保护及安全自动装置</p>	<p>施工单位应提交有关图纸及资料、设计及其它相关变更事项、系统调试记录、自检验收记录。</p>		
	<p>检查线路敷设路由总图和布线端子图、机房设备平面图、变送器和传感器安装位置图、监控系统总图、通信协议、各种设备的使用说明书、技术文件（操作、维护手册、测试资料等）、软件总体结构流程图、备品备件和工具仪表清单等资料。</p>		
	<p>检查安装记录、隐蔽验收、质量控制、自检验收记录等有关资料。</p>		
	<p>检查监控室设备布局是否合理，操作、维护是否便利。</p>		
	<p>检查布放线缆的规格、型号和位置是否符合设计规定，线缆排列要求整齐美观，外皮无损失，检查绑扎后的线缆是否互相紧密靠拢，外观是否平直整齐，线扣间距是否均匀、松紧适度。</p>		
	<p>检查信号传输线和电源电缆是否分离布放。</p>		
	<p>检查传感器、变送器安装位置能否真实地反映被测量值，是否受其他因素的影响。</p>		
	<p>检查计算机设备的配置是否满足工程需要和设计的要求。</p>		
	<p>检查监控软件是否满足设计中提出的各种要求。</p>		
	<p>检查监控软件是否支持标准接口，接口的通讯协议能否满足建立上一级监控系统的需要。</p>		
	<p>对技术要求的报警信号进行测试，系统报警应可靠准确。</p>		
	<p>监控系统的任何故障不得影响被监控设备的正常工作。</p>		
	<p>所有通电设备都应提供符合相关标准的绝缘性能测试报告。</p>		
	<p>检查产品说明书、并网继电保护的设计、变更、改进图纸、审批文件和记录、备品备件和专用工具及其清单是否齐全。</p>		
	<p>验收工作开始前，试验人员应向验收人员交代设计及其它有关变更事项，为验收人员提供全部试验数据。</p>		
	<p>检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序检查签证记录等资料。</p>		

	继电保护及安全自动装置的验收依据 GB14285-2006 《继电保护及安全自动装置技术规程》的要求进行。		
	检查制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件、安装图纸、备品备件和专用工具及其清单是否齐全。		
调度 自动 化	检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	调度自动化的验收依据 DL/T5003-2005 《电力系统调度自动化设计技术规程》的要求进行。		

公众号电力知识星球

16: 防雷与接地安装分部工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
光伏方阵 过电压保 护与接地	检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	在验收时,应依据 SJ/T1127-1997 《光伏(PV)发电系统过电压保护—导则》等相关国家规范的要求进行检查。		
	检查接地网的埋设和材料规格型号是否符合设计要求。		
	检查连接处焊接牢固、接地网引出处是否符合要求。		
	检查接地网接地电阻是否符合光伏发电系统的设计要求。		
电气装置 的防雷与 接地	若装设过电流保护装置的系统:应检查组串过电流保护装置的匹配性,并且根据 GB/T16895.32:2008 《特殊装置或场所的要求 太阳能光伏(PV)电源供电系统》关于光伏组件保护说明来检查制造说明书的正确性和详细性。		
	检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
建筑物的 防雷与接 地	在验收时,应依据 GB50169-2006 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》等相关国家规范的要求进行检查。		
	检查安装调试记录和报告、施工中的关键工序和隐蔽工程检查签证记录等资料。		
	在验收时, 应依据 GB50057-2010 《建筑物防雷设计规范》等相关国家规范的要求进行检查。		

17: 线路及电缆分部工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
架空线路	<p>检查架空电力线路勘测设计、施工图纸及其技术资料。</p> <p>架空线路的验收应依据 GB50173-2014《电气装置安装工程 35KV 及以下架空电力线路施工及验收规范》、GB50233-2005《110~500KV 架空电力线路施工及验收规范》的要求进行。</p> <p>检查设计资料图纸、直流电缆清册、变更设计的证明文件和图制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等资料。</p> <p>检查直流电缆线路的原始记录。</p> <p>检查直流电缆线路的施工记录。</p> <p>检查直流电缆规格是否符合规定。</p> <p>检查标志牌是否装设齐全、正确、清晰。</p> <p>检查电缆的固定、弯曲半径、有关距离和单芯电力电缆的金属护套层的接线、相序排列等是否符合有关标准要求。</p> <p>检查直流电缆线路所有接地的接点与接地极接触是否良好接地电阻值是否符合设计要求。</p> <p>检查防火措施是否符合设计要求检查防火措施施工质量是否合格。</p> <p>检查电缆线路路径的协议文件。</p> <p>检查设计资料图纸、电缆清册、变更设计的证明文件和图制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等资料是否齐全。</p> <p>交流电缆的验收应依据 GB50168-2006《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》的要求进行。</p>		
<p>光伏方阵</p> <p>直流电缆</p>			
交流电缆			

18: 绿化工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
验收应检 查 项目	检查绿化工程是否符合设计图纸、设计更改联系单及施工技术要求。		
	检查各分部工程施工记录及有关材料合格证、检测报告。		
	检查各主要工艺、隐蔽工程监理检查记录与报告。		
	检查绿化工程形象面貌和整体质量。具体检查要求依据设计图纸和有关标准规范的要求进行。		
	培植土:外观(土色及紧实度)、地形(平整度、造型和排水坡度)、边口线(与道路、挡土侧石)。		
	树木:树木成活率、姿态和生长势、病虫害、放样定位、定向及排列、栽植深度、土球包装物及培土、垂直度支撑和裹杆、修剪(剥芽)。		
	草坪:草坪覆盖率、籽播或植生带、草块移植、散铺、生长势、切草边。		
花卉成活率。			
地被情况。			

19: 安全防范工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
验收应检查项目	检查安全防范工程是否符合设计图纸、设计更改联系单及施工技术要求。		
	检查各分项工程施工记录及有关材料合格证、检测报告。		
	检查各主要工艺、隐蔽工程监理检查记录与报告。		
	检查安全防范工程形象面貌和整体质量。		
	工程设备安装验收（现场前端设备和监控中心终端设备），按照 GB50348-2004《安全防范工程技术规范》规定的技术要求和检查方法，现场抽样工程设备的安装质量并做好记录。		
	管线敷设验收，按照 GB50348-2004《安全防范工程技术规范》规定的技术要求和检查方法，抽查其施工工艺并做好记录。		
	隐蔽工程验收,按照 GB50348-2004《安全防范工程技术规范》的规定，复核隐蔽工程随工验收单的检查结果。		
	对照初步设计论证意见、设计整改落实意见和工程检验报告检查系统的主要功能和技术性能指标，应符合设计任务书、工程合同和国家标准与管理规定等相关要求。		
	对照完工报告、初验报告、工程检验报告检查系统配置，包括设备数量、型号及安装部位，应符合正式设计文件要求。		
	检查系统选用的安防产品，应符合 GB50348-2004《安全防范工程技术规范》第 3.1.4 条的规定。		
对照工程检验报告，检查系统中的备用电源在主电源断电时应能自动快速切换，应能保证系统在规定的时间内正常工作。			
按照 GB50348-2004《安全防范工程技术规范》的规定，对报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、访客（可视）对讲系统、电子巡查系统、停车库（场）管理系统进行抽查与验收。			
监控中心的检查和验收。			

	检查其通信联络手段(不宜少于两种)的有效性、实时性, 检查其是否具有自身防范(如防盗门、门禁、探测器、紧急报警按钮等)和防火等安全措施。		
--	--	--	--

20: 消防工程验收表

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
验收应检查项目	检查消防工程是否符合设计图纸、设计更改联系单及施工技术要求。		
	检查消防工程施工记录及有关材料合格证、检测报告。		
	检查各主要工艺、隐蔽工程监理检查记录与报告。		
	检查消防工程整体质量。		
	检查建（构）筑物构件的燃烧性能和耐火极限是否符合国家标准 GB50016-2006《建筑设计防火规范》的有关规定。		
	检查重点防火区域间的电缆沟等是否采取了防火隔离措施。		
	检查光伏发电场区是否设置了消防车道。		
	检查安全疏散措施是否符合设计要求。		
	检查光伏发电场消防给水、灭火措施及火灾自动报警是否符合设计要求。		
	检查消火栓阀门开关是否灵活且严密不渗漏。		
	检查水带、水枪配备是否齐全、完好。		
	检查消防器材是否按规定品种和数量摆放齐备。		
	检查安全出口标志灯和火灾应急照明灯具是否符合国家标准 GB13495.1—2015《消防安全标志第 1 部分：标志》、GB17945-2010《消防应急照明和疏散指示系统》的有关规定。		

21: 验收应提供的资料目录

序号	资料名称	单位工程验收	启动试运行验收	移交生产验收	竣工验收	提供单位
1	工程建设管理工作报告		√	√	√	项目部
2	工程竣工报告				√	项目部
3	工程概预算执行情况报告				√	
4	工程结算报告				√	
5	工程决算报告				√	
6	拟验工程清单	√	√	√	√	项目部
7	未完工程清单				√	项目部
8	工程建设监理工作报告	√	√	√	√	项目部
9	工程设计工作报告	√	√	√	√	设计单位
10	工程施工管理工作报告	√	√	√	√	施工单位
11	运行管理工作报告			√	√	运行单位
12	工程质量和安全检查报告		√	√	√	质量管理部门
13	启动试运行计划文件		√			施工单位
14	试运行工作报告			√		施工单位
15	重大技术问题专题报告				*	设计单位

注：符号“√”表示“应提供”，符号“*”表示“宜提供”或“根据需要提供”

22: 验收应准备的备查档案资料目录

序号	资料名称	单位工程验收	启动验收	试运行移交生产验收	竣工验收	提供单位
1	前期工作文件及批复文件	√	√	√	√	建设单位
2	主管部门批文	√	√	√	√	建设单位
3	招标投标文件	√	√	√	√	建设单位
4	合同文件	√	√	√	√	建设单位
5	工程项目划分资料	√	√	√	√	建设单位
6	分项工程质量评定资料	√	√	√	√	建设单位
7	分部工程质量评定资料	√	√	√	√	建设单位
8	单位工程质量评定资料	√	√	√	√	项目部
9	工程外观质量评定资料	√	√	√	√	项目部
10	工程质量管理有关文件	√	√	√	√	施工单位
11	工程安全管理有关文件	√	√	√	√	施工单位
12	工程施工质量检验文件	√	√	√	√	施工单位
13	工程监理资料	√	√	√	√	监理单位
14	施工图设计文件	√	√	√	√	设计单位
15	工程设计变更资料	√	√	√	√	设计单位
16	竣工图纸	√	√	√	√	施工单位
17	会议记录	√	√	√	√	建设单位

18	质量缺陷备案表	√	√	√	√	√	监理单位	
19	安全、质量事故资料	√	√	√	√	√	建设单位	
20	竣工决算及审计资料					√	建设单位	
21	工程建设中使用的技术标准	√	√	√	√	√	施工单位	
22	工程建设标准强制性条文	√	√	√	√	√	施工单位	
23	专项验收有关文件					√	建设单位	
24	技术鉴定报告					√	建设单位	
25	其他档案资料	根据需要提供						

注：符号“√”表示“应提供”

23: 验收申请

_____ 验收申请

项目名称		项目编号	
业 主		建设容量	
设计单位		项目地址	
施工单位		开工日期	
		完工日期	
合同日期			
现场验收意见	<p style="text-align: center;">项目经理（签字）： _____ 日期： _____</p>		
工程管理部门意见	<p style="text-align: center;">部门负责人（签字）： _____ 日期： _____</p>		

电力知识星球

24: 验收问题整改单

_____验收问题整改单

工程项目名称			
工程地点		验收时间	年 月 日
建设单位		施工单位	
设计单位		业主	
问题描述	问题整改情况		
项目部意见 签字: _____ 年 月 日			
验收委员会(组)意见 签字: _____ 年 月 日			
备注:			

25: 工程启动验收鉴定书内容与格式

<p>××工程启动验收 (合同编号)</p> <p>鉴定书</p> <p>××年××月××日</p>
<p>验收主持单位: ××</p> <p>设计单位: ××</p> <p>建设单位: ××</p> <p>监理单位: ××</p> <p>施工单位: ××</p> <p>主要设备制造商: ××</p> <p>质量和安全监督机构: ××</p> <p>验收时间: ××年××月××日</p> <p>验收地点:</p>
<p>前言(简述验收依据、验收组织结构和验收过程)</p> <p>一、工程概况</p> <p>(一) 工程名称及任务。</p> <p>(二) 工程主要建设内容。</p> <p>(三) 工程建设过程情况。</p> <p>二、验收范围</p>

公众号电力知识星球

三、概算执行情况

四、光伏系统发电工程验收情况

五、工程质量评定

六、存在的问题及处理意见

七、意见和建议

八、验收结论

包括对工程工期、质量、投资控制是否达到要求。工程档案资料是否符合要求等。

九、验收委员会委员签字

见“××工程启动验收委员会委员签字表”

十、参建单位代表签字

见“××工程启动验收参建单位代表签字表”

××工程启动验收

主持单位（盖章）：

××工程启动验收委员会主任委员

主任委员（签字）：

××年××月××日

××年××月××日

26: XX 工程启动验收委员会委员签字表

工程启动验收委员会	姓名	单位	职务	职称	签名
主任委员					
副主任委员					
委员					
委员					
委员					

27: XX 工程启动验收参建单位代表签字表

单位	姓名	单位	职务	职称	签名
建设单位					
设计单位					
施工单位					
监理单位					
生产运行单位					
电网调度单位					
质量监督中心站					

公众号电力知识星球

28: 工程试运和移交生产验收鉴定书内容与格式

<p>××工程试运行和移交生产验收鉴定书 (合同编号)</p> <p>鉴定书</p> <p>××年××月××日</p>
<p>验收主持单位: ×× 设计单位: ×× 建设单位: ×× 监理单位: ×× 施工单位: ×× 电力主管部门: ×× 质量和安全监督机构: ×× 验收时间: ××年××月××日 验收地点:</p> <p>前言(简述验收依据、验收组织结构和验收过程)</p> <p>一、工程概况</p> <p>(一) 工程名称及任务。 (二) 工程主要建设内容。 (三) 工程建设有关单位 (三) 工程建设过程情况。</p> <p>二、生产准备情况</p> <p>三、设备备品备件、工器具、专用工具、资料等清查交接情况</p> <p>四、存在的问题及处理意见</p> <p>五、意见和建议</p> <p>六、验收结论</p> <p>七、验收组成员签字</p> <p>见“××工程试运和移交生产验收组成员签字表”</p>

十、参建单位代表签字

见“××工程试运和移交生产验收交接单位代表签字表”

××工程试运和移交生产验收 ××工工程试运和移交生产验收组

主持单位（盖章）：

组长（签字）：

××年××月××日

××年××月××日

公众号电力知识星球

29: 工程试运和移交生产验收组成员签字表

验收组成员	姓名	单位、职务、职称	签名

30: 工程试运和移交生产验收单位签字表

单位	姓名	单位、职务、职称	签名
建设单位			
接收单位			
设计单位			
施工单位			
监理单位			
系统调试单位			
生产运行单位			
质量监督中心站			

31: 验收检查其他内容

(一) 现场规章制度

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	应具备并严格执行满足电力安全运行需要的与并网设备、装置、系统运行、检修相关的工作票制度、操作票制度；交接班制度、设备巡回检查制度、操作票监护制度、维护检修制度、消防制度（以下简称“两票三制”）及缺陷管理制度、现场运行管理制度等。设有异常运行记录、设备定期试验记录、巡回检查记录、运行日志、缺陷记录。	查阅“两票三制”（或管理制度）及制度执行情况检查考核记录等资料。现场检查阅值长、电气班组运行日志和交接班记录；设备定期试验记录；设备巡回检查记录等执行情况，现场实际抽查3-5份工作票、操作票执行情况。 查阅设备缺陷管理制度；设备、装置缺陷管理制度执行情况考核记录等文档资料。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令第70号）； 《发电厂并网运行管理规定》（电监市场[2006]42号）。	
2	应具备且严格执行满足安全运行需要的与电网调度规程、规范相一致的现场运行规程；满足现场安全生产的检修规程和安规。 全工作规程。	查阅现场电气运行规程、电气检修规程、安全工作规程；现场实际抽查2-3名有权接受调度命令的运行值班人员了解其对电网调度规程与本单位相关的规程内容掌握情况；现场实际抽查并核对主要涉网设备、装置、系统应与现场电气运行规程、电气检修规程及安全工作规程相符。	《发电厂并网运行管理规定》（电监市场[2006]42号）；《并网调度协议》。	
3	应按照电力调度机构制定的运行方式组织电力生产，严格执行调度命令且具备相关记录（包括调度命令记录、负荷曲线记录等）。	现场查阅调度操作命令记录等。	《发电厂并网运行管理规定》（电监市场[2006]42号）。	
4	值班室应具备所在电网调度机构调度管理规程、调度值班人员名单等资料	现场检查。		

(二) 应急管理

9	并网设备的名称、编号应符合调度机构的要求；生产场所和有关设施、设备上应设置明显、齐全、清晰、完整、规范的安全警示标志；设备均应应有铭牌、名称和编号，并标识在明显位置。	现场检查。	《中华人民共和国安全生产法》； 《安全标志及其使用导则》（GB2894-1996）。	
	安全用具齐全合格 安全用具定期检验合格 安全用具没有损伤 配电柜盘前铺设绝缘垫子	现场检查。	符合《电力生产安全工作规程》	

(五) 电气一次设备

1. 光伏电池组件及汇流设备、逆变器

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	光伏电池组件、汇流设备、逆变器制造方提供的正式技术文件、出厂试验、调试报告应完整齐全，并符合相关标准。	查阅光伏电池组件、汇流设备、逆变器技术资料、试验报告、调试报告，查阅监控系统参数设置值。	《地面光伏（PV）发电系统概述和导则》（GB/T 18479-2001）； 《光伏系统并网技术要求》（GB/T 19939-2005）。	
2	光伏电池组件、汇流设备、逆变器等交接试验项目应齐全、合格。	查阅光伏电池组件、汇流设备、逆变器试验报告。		
3	光伏电池组件、汇流设备、逆变器图纸、资料、设备台账齐全。	查阅资料、设备台账。		
4	光伏电池组件、汇流箱接地电阻按规定周期进行测试，接地电阻应合格，图纸资料齐全。	现场检查，查阅接地电阻试验报告和有关图纸资料。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2006）。	

2. 变压器

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
5	变压器交接试验应符合规定。绝缘油试验应符合规定。绝缘油试验报告应符合规定。	现场检查	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB50150-2006）。	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	合交接试验要求，并按规定周期进行试验。	缘油试验应符合交接试验要求，并按规定周期进行测试。	《标准》(GB50150-2006)； 《电力设备预防性试验规程》(DL/T 596-1996)。	
6	变压器的铁芯、铁轭不应存在多点接地现象，应定期检测铁芯、铁轭在运行中的接地电流。	查阅试验记录、运行检测记录、大修总结报告。	《电力变压器运行规程》(DL/T 572-2010)。	
7	运行中的变压器测温装置应准确、齐全；测温装置应定期校验。	查阅运行记录、温度计校验报告，现场检查。	《电力变压器第2部分 温升》(GB1094.2-1996)。	
8	变压器套管及油枕的油位应正常，油位指示清晰；变压器本体、散热器及套管应无渗漏油现象。【新增】	现场检查。	《电力变压器运行规程》(DL/T 572-2010)。	
9	变压器接地应符合规定。	查阅试验记录，现场检查。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB50169-2006)。	
10	变压器分接开关接触良好；有载开关及操作机构无缺陷；有载开关及操作机械按规定进行检修。	查阅预防性试验、大修或交接试验报告。	《电力变压器运行规程》第5.4.1、5.4.2、5.4.3条； 《变压器分接开关运行维修导则》第5、7.2、7.3条； 《电力设备预防性试验规程》第6.1条表5之2、18。	

3、涉网高压配电装置

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
11	隔离开关、断路器、互感器等的交接试验应符合规定，应无缺陷，满足电网安全运行需要并按规定周期试验。	现场检查，查阅缺陷记录	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50150-2006)。	
12	避雷器配置和选型应正确，可靠，交接试验应符合规定并按规定周期试验。	查阅避雷器检查记录，现场检查。	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50450-2006)	
13	各类引线接头不应存在过热情况；应定期开展红外测温并对各类引线接头和刀闸触头进行温度监测。	查阅测试报告及缺陷记录，现场检查。	《带电设备红外诊断技术应用导则》(DL/T 644-1999)。	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
14	电缆敷设及电缆头制作符合规范要求；电缆交接试验合格；电缆沟防火符合规范要求；电缆进入设备、开关柜、控制柜处防火封堵符合规范要求。	现场检查，查阅交接试验报告。	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50150-2006)。 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB50168-2006)。	
15	升压站户外 35kV 及以上高压配电装置应具备防误闭锁功能。户内高压开关柜应具备联锁和防误功能。	现场检查，查阅有关图纸、说明书及试验记录。	《3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》第 5.11 条； 《防止电气误操作装置管理规定（试行）》第十四、十五、十六、十七、十八条。	
16	电瓷外绝缘，包括变压器套管、断路器断口及均压电瓷等的爬电距离应符合所在地区污秽等级要求。	查阅设备外绝缘台帐和实测盐密值等有关资料；现场检查。	《电力系统电瓷外绝缘防污闪技术管理规定》(能源电 [1993] 45 号文附件 3) 第 6 条； 《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 1 部分：定义、信息和一般原则》(GB/T 26218.1-2010)； 《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 2 部分：交流系统用瓷和玻璃绝缘子》(GB/T 26218.2-2010)。	

4、过电压保护和接地装置

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
17	升压站防直击雷保护范围应满足被保护设备、设施和架构、建筑物安全运行要求。	查阅直击雷防护有关图纸资料，现场检查。	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》第 5.1.3、7.1.6、7.1.7、7.1.8、7.1.9 条。	
18	升压站和光伏电池组件、汇流箱等过电压防护应符合规程要求，并满足其设备安全运行要求。	现场检查，按有关规程要求进行查阅分析，并查阅有关图纸。	《光伏(PV)发电系统过电压保护-导则》(SJ/T11127)。	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
19	站区汇流线路过电压保护应满足相应规程要求。	查阅有关图纸资料，现场检查。	《电力工程电缆设计规范》。	
20	光伏电站接地网接地阻抗应满足规程要求，并按规程要求定期进行接地网、设备引下线等的接地电阻测试和电气完整性测试，测试结果应合格。	查阅测试记录，现场检查。	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50150-2006) 《电力设备预防性试验规程》(DL/T 596-1996)。	
21	光伏电站电气设备接地线的截面，应符合规定。	查阅热稳定校验计算书。	《交流电气装置的接地》(DL/T 621-1997)。	
22	变电站高压配电装置应有防止谐振过电压措施。	查阅有关图纸资料、变电站运行规程和反事故措施等，现场检查。	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》第 4.1.2、4.1.5、4.1.6、4.1.7 条。	

5、站用电系统

序号	项目内容	检查方法	检查依据	检查结果
23	站用电系统接线及运行方式应合理、可靠。	查阅站用电系统接线图，根据运行方式调查了解是否存在可能造成全站停电的隐患。		

(六) 电气二次设备

1、直流系统

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
1	光伏电站直流系统的配置应符合相关规程的要求；充电、浮充电装置运行稳定，电压、电流稳定度、纹波系数符合要求；定期对充电、浮充电装置进行性能参数校验。	现场检查，查阅试验记录、出厂试验报告和参数测试报告。	《电力工程直流系统设计技术规程》(DL/T5044-1995) 《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T 724-2000)。	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
2	蓄电池不应存在连接片松动和腐蚀现象,壳体无渗漏和变形,极柱与安全阀周围无酸雾溢出。	查阅设计资料,现场检查蓄电池状况。	《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000)。 《电力工程直流系统设计技术规程》(DL/T5044-2004)。	
3	对蓄电池组的单只电池端电压应进行在线监测和定期测量检查。	查阅测试记录,检查在线监测装置运行状况。	《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000)。	
4	浮充运行的蓄电池组浮充电压、电流的调节应适当;蓄电池应定期进行核对性充放电试验,保证其容量在规定范围内。	查阅充放电记录,现场检查充电电压电流。	《电力工程直流系统设计技术规程》(DL/T5044-2004); 《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000)。	
5	直流母线电压应保持在规定的范围内;直流系统绝缘检查或绝缘选检装置应定期进行试验,运行工况应正常。	查阅试验报告或记录,现场检查。	《电力工程直流系统设计技术规程》(DL/T5044-2004); 《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000)。	
6	直流系统各级空气开关的定值满足上、下级级差配合的要求,开关的安、秒特性满足有关国家标准的要求。	查阅有关试验报告。现场检查已运行开关的铭牌、参数。	《用于交流和直流的断路器》(GB10963.2-2008)。	
7	事故照明设施完善、可靠。	现场检查。	《电力工程直流系统设计技术规程》(DL/T5044-2004)第7条。	

2、继电保护及安全自动装置

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
8	涉网的继电保护和安全的自动装置及其二次回路的各组成部分及整组的电气性能试验应完善;继电保	查阅继电保护及安全自动装置、故障录波等系统的定值通知单,	《电网运行准则》(DL/T1040-2007);	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	保护装置已经整定完毕，完成了必要的联调试验，所有继电保护装置、故障录波、保护及故障信息管理系统应与相关一次设备同步投入运行。 变压器的保护应满足保护及自动装置规程和反措的规定。	调试报告。	《继电保护和电网安全自动装置检验规程》(DL/T995—2006)。	
9	直接并网侧的保护用电压互感器和电流互感器的精度应满足要求；电流互感器（包括中间变流器）应进行规定的误差校核，并合格。	查阅厂家有关资料和现场检验报告。	《继电保护和电网安全自动装置设计规程》(GB/T14285—2006)。	
10	静态型保护应在装置箱体和保护屏下部设置等电位接地母线，与接地网的联接应符合要求；继电保护所使用的二次电缆应采用屏蔽电缆，屏蔽层的屏蔽层应在双端接地。	查阅厂家有关资料和现场检验报告。	《继电保护和电网安全自动装置设计规程》(GB/T14285—2006)； 《继电保护和电网安全自动装置检验规程》(DL/T995—2006)。	
11		现场检查核实。	《继电保护和电网安全自动装置设计规程》第 6.5.3 条； 《微机继电保护装置运行管理规程》第 9.3.2 条；《电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施要点》。	
12	接入 220kV 及以上电压等级的大型光伏电站应在主控室、保护室敷设二次电缆的沟道，升压站的就地端子箱等处，使用截面不小于 100 平方毫米的裸铜排(缆)，敷设在主接地网紧密连接的等电位接地网。在主控室、保护室屏柜下层的电缆室内，按屏柜布置的方向敷设 100 平方毫米的专用铜排，将此铜排首尾相连，形成保护室内等电位接地网。	现场检查在主控室、保护室屏柜下层电缆室内，是否规范的安装了用 100 平方毫米的专用铜排构成的等电位接地网，升压站至保护室是否安装了 100 平方毫米铜排(缆)并与保护室内的等电位接地网相连接。	《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》继电保护实施细则。	
13	保护盘柜及柜上的继电器、压板、试验端子、熔断器（空气小开关）、端子排等应符合安全要求，名称、标识应齐全、清晰，室外保护端子箱应整洁，密封严密。	现场检查保护盘柜上的压板、熔断器（空气小开关）标识、名称是否清晰，室外端子箱是否整洁、严密，端子排的接线是否符合安全要求。	继电保护和电网安全自动装置检验规程》(DL/T 995)第 6.2.5、6.3.2 条。	
14	应按继电保护及安全自动装置定检计划完成定检。	查阅定检计划和检验完成情况检验报告。	《继电保护和电网安全自动装置检验规程》(DL/T995—2006)。	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
15	应具备继电保护和自动装置的现场运行规程和校验规程,现场运行规程内容应规范,符合实际,具有可操作性;相关描述应采用规范术语及调度命名。	现场检查	《电网运行准则》(DL/T 1040-2007) 《微机继电保护装置运行管理规程》(DL/T 587)。	

3、电力系统通信

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
16	并网通信设备的技术制式应与所并入电力通信网采用的技术制式相一致,符合所并入的电力通信网的技术标准。	现场检查通信设备情况,查阅相关资料	《电网运行准则》(DL/T 1040-2007)第5.3.3.8条。	
17	通信系统应能满足继电保护、安全自动装置、调度自动化及调度电话等业务对电力系统通信的要求。	查阅设计资料,并网调度协议,现场检查	《电网运行准则》(DL/T1040-2007); 《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)。	
18	通信设备应配置专用电源系统。高频开关电源应定期进行性能检测,蓄电池组应定期进行核对性充放电试验,并测试单只电池端电压,保证运行可靠。	现场检查,查阅记录	《电网运行准则》(DL/T1040-2007); 《电力系统用蓄电池直接流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T724-2000);《电力系统通信管理规程》(DL/T544-1994)。	
19	通信通路和远动通道应保证畅通,调度录音系统应运行可靠;通信设备、电源设备的告警信号应正常、可靠。	查阅调度机构发的通信月报。检查信号状况。	《电力系统通信管理规程》(DL/T544-1994);《电力系统光纤通信运行管理规程》(DL/T547-1994)。	
20	通信设备的安装工艺应符合有关规定,设备机柜应有标示牌;设备电缆(线)/光缆两端应有清晰的标识牌,布线整齐;屏体及设备应可靠接地,底部应密封。	现场检查		
21	通信机房应敷设环形接地母线,环形接地母线一般应采用截面不小于90mm ² 的铜排或120mm ² 的镀锌扁钢。所有设备均应良好接地;机房接地的镀锌扁钢。	现场检查屏体接地状况及均压接地网状况;查阅接地电阻测试报告、记录。	《电力系统通信站防雷运行管理规程》(DL/T548-1994);《电力系统光纤通信运行管理规程》(DL/T547-1994)。	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	母线及设备接地线截面应合格。接地电阻测试结果合格，每年雷雨季节前应对通讯接地设施进行检查。			
22	应执行所在电网调度机构有关通信设备维护检修管理规定；定期对通信设备进行维护和检修，检测数据应符合相关技术标准。	查阅检测、维护记录、现场检查。	《电网运行准则》(DL/T1040-2007)； 《电力系统通信管理规程》(DL/T544-1994)； 《电力系统微波通信运行管理规程》(DL/T545-1994)； 《电力系统光纤通信运行管理规程》(DL/T547-1994)。	

4、调度自动化

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
23	光伏电站正式并网前，根据自动化设备配置情况与并入电网调度自动化系统(EMS)、电能数据采集计量系统(TMR)、调度数据专网等完成调试工作，并有一次设备同步投入运行。	查阅自动化设备调试验收报告等；检查并与调度机构核实自动化设备投入运行情况。	1.《电网运行准则》(DL/T 1040—2007 标准) 5.3.4.3 条。 《电力系统调度自动化设计技术规程》(DL/T5003-2005)； 《并网调度协议(示范文本)》有关条款。	
24	计算机监控系统、电网调度要求装设的电能质量在线检测装置、相量测量装置、调度数据网设备等应是满足与电网调度主站接口、信息采集和传送要求的定型产品。	查阅设计资料、设备说明书、接入系统审查资料，现场检查。	《电网运行准则》(DL/T1040-2007)； 《电力系统调度自动化设计技术规程》(DL/T5003-2005)； 《并网调度协议(示范文本)》有关条款。	
25	接入自动化设备的信息应满足电网调度的需要，应具备完整的技术资料及运动信息参数表等。在正常运行情况下，光伏电站向电力调度部门提供的信号至少	查阅运动系统信息表，现场检查相关设备。	《远动终端设备》(GB/T13729-2002)；《电网运行准则》(DL/T1040-2007)。 《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)第 11.2 条。 《西北区域光伏电站并网管理暂行规定》(西电监办	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
	<p>应包括： a)光伏电站并网状态、辐照度、环境温度； b)光伏电站有功和无功输出、发电量、功率因数； c)光伏电站并网点的电压和频率、注入电网的电流； d)主变压器分接头档位、主断路器开关状态等。</p>		[2011] 165 号文) 第十二条。	
26	自动化设备应配备不间断电源(UPS)，容量应满足需要。	查阅 UPS 说明书，现场检查设备状况。	《电力系统调度自动化设计技术规程》(DL/T5003-2005)。	
27	自动化设备安装工艺应符合有关要求，设备机柜应有标示牌；设备电缆(线)/光缆两端应有清晰的标识牌，布线整齐；屏体及设备应可靠接地，底部应密封；自动化设备与通信设备的接口处应设置通道防雷保护器。	现场检查。	《电力系统调度自动化设计技术规程》(DL/T5003-2005)。	
28	光伏电站并网计量点均应安装电量计量装置；电能表应配有标准通信接口，具备本地通信和通过电能信息采集终端远程通信的功能；采集信息应接入电力系统电能信息采集系统。	现场检查关口表及采集传送装置状况。	《电网运行规则(试行)》(电监会 22 号令)； 《电能计量系统设计技术规程》(DL/T5002-2004)； 《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)第 10.1 条、第 10.2 条； 《西北区域光伏电站并网管理暂行规定》(西电监办[2011] 165 号文) 第十条。	
29	接入 220kV 及以上电压等级的大型光伏电站应装设同步相量测量单元(PMU)，为光伏电站的安全监控与电力调度部门提供统一时标下的光伏电站暂态过程中的电压、相角、功率等关键参数的变化曲线。	现场检查。	《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)第 8.5.2 条。 《西北区域光伏电站并网管理暂行规定》(西电监办[2011] 165 号文) 第八条。	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
30	光伏电站应配置有功功率控制系统，具备有功功率调节能力；能够接收并自动执行调度部门发送的有功功率及有功功率变化的控制指令，确保光伏电站有功功率及有功功率变化按照电力调度部门的要求运行。	现场检查，查阅相关资料。	《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)《西北区域光伏电站并网管理暂行规定》(西电监办[2011] 165号文) 第六条。	
31	光伏电站应配置无功电压控制系统，具备无功功率及电压控制能力。根据电力调度部门指令，光伏电站自动调节其发出（或吸收）的无功功率，控制光伏电站并网节点电压在正常运行范围内，其调节速度和控制精度应能满足电力系统电压调节的要求。	现场检查，查阅相关资料。	《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)《西北区域光伏电站并网管理暂行规定》(西电监办[2011] 165号文) 第六条。	
32	光伏电站向电网发送电能的质量，在谐波、电压偏差、电压波动和闪变、电压不平衡度、直流分量等方面应满足国家标准要求。	查阅电能质量检测报告	《电能质量 公用电网谐波》(GB/T14549-1993)、《电能质量 供电电压偏差》GB/T12325、《电能质量 电压波动和闪变》(GB/T 12326-2008)、《电能质量 三相电压不平衡》(GB/T15543-2008)《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)《西北区域光伏电站并网管理暂行规定》(西电监办[2011] 165号文)。	
33	光伏电站并网节点应装设满足 IEC 61000-4-30-2003 标准要求 A 类电能质量在线监测装置。电能质量数据应能够远程传送到电网企业，保证电网企业对电能质量的监控。	现场检查	《光伏电站接入电网技术规定》(Q/GDW 617-2011)《西北区域光伏电站并网管理暂行规定》(西电监办[2011] 165号文)。	

6、电力二次系统安全防护

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
34	电力二次系统安全防护方案、网络拓扑图应全面准确。	查阅电力二次系统安全防护方案，控制区功能资料及相关的安全措施；查看系统网络结构图、清单。	1.《电力二次系统安全防护规定》(国家电监会令第5号) 2.《电力二次系统安全防护总体方案》(电监安全[2006]34号)附件一)	

序号	项目内容	检查方法	检查依据	验收结果
35	安全区的定义应正确，一区和二区之间应实现逻辑隔离，有连接的生产控制大区和管理信息大区应安装单向隔离装置，至上一级电力调度数据网之间应安装纵向加密认证装置；生产控制大区应统一部署恶意代码防护系统。	查阅自动化设备接入电力调度数据网的相关资料、安全认证文件、现场检查系统配置。	《电力二次系统安全防护规定》（电监会5号令）； 《电力二次系统安全防护总体方案》（电监安全[2006]34号附件一）。	
36	应制定电力二次系统安全管理制度；应建立健全电力二次系统安全联合防护和应急机制，制定并完善应急预案。	查阅电力二次系统安全管理制度、应急预案。	《电力二次系统安全防护规定》（电监会5号令）； 《电力二次系统安全防护总体方案》（电监安全[2006]34号附件一）。	

(七) 土建项目

序号	检查系统	检查内容	检查结果
1	建筑物及地下结构	1、无倾斜、不均匀沉降、结构裂缝 2、无影响使用功能或耐久性的缺陷 3、内外墙面、地面、屋面不渗水、不漏水	
2	测量控制点和沉降观测点	按设计和规范要求设置的测量控制点和沉降观测点应与布置图一致；且防护完好，标识规范	
3	混凝土工程	1、砼平整密实、色泽均匀，表面无严重缺陷，一般缺陷在允许范围内 2、砼接茬无明显变形，棱角方正，棱边顺直；表面整洁、无污染、无破损、无明显冷缝 3、模板拉接螺栓（片）应处理、封堵；有防腐要求的应防腐	
	抹灰装修	1、抹灰 1.1 基层与墙体粘结牢固，无空鼓、脱层、裂缝 1.2 分格缝（条）宽、深均匀，表面光滑，棱角整齐 1.3 滴水线（槽）位置、宽度和深度符合规范，排水坡度正确 1.4 上下窗口位置一致，框墙之间缝隙填塞密实完整	
	门窗装修	2、门窗安装 2.1 框、扇安装牢固，启闭灵活、严密，无翘翘；铝合金、塑钢窗框与墙体密封严密、平直、美观	

		<p>2.2 推拉门窗有防脱落措施 2.3 配件安装牢固、位置正确, 功能满足使用要求 2.4 门窗玻璃应牢固、朝向正确, 符合安全玻璃的使用规定, 不得有裂纹、损伤和松动</p>
4	<p>吊顶和饰面装修</p>	<p>3、吊顶和饰面 3.1 构造正确、安装牢固 3.2 饰面表面洁净、色泽一致, 平整, 无翘曲、裂缝及缺损; 压条平直、宽窄一致</p>
	<p>饰面砖粘贴装修</p>	<p>4、饰面砖粘贴 4.1 粘贴牢固、无空鼓、裂痕 4.2 阴阳角处搭接方式正确, 全立面整砖套割吻合, 边缘整齐, 踢脚、墙裙、贴脸突出厚度一致 4.3 缝隙均匀平直; 表面平整、洁净、色泽一致</p>
	<p>玻璃幕墙安装装修</p>	<p>5、玻璃幕墙安装 5.1 结构与幕墙连接的各种预埋件数量、规格、位置和防腐处理符合设计 5.2 后置埋件(膨胀螺栓或化学螺栓) 符合设计并进行现场拉拔试验 5.3 应使用安全玻璃 5.4 幕墙结构胶和密封胶的打注应饱满、密实、连续、均匀、无气泡, 宽度和厚度符合设计和规范</p>
	<p>涂饰工程装修</p>	<p>6、涂饰工程 6.1 涂饰材料符合规定 6.2 涂料涂饰均匀、色泽一致、粘结牢固, 无漏涂、透底、起皮、流坠、裂缝、掉粉和反锈</p>
5	<p>防水工程</p>	<p>1、防水材料符合规定 2、无渗水、无漏水; 有防水要求的楼、地面工程, 地漏、立管、套管、阴阳角部位和卫生洁具根部, 不得有渗漏及其痕迹 3、防水层无破损、空鼓、起皱, 坡度正确、排水顺畅, 无积水 4、细部构造(收口、排水口、水落管、施工缝、伸缩缝、沉降缝处理) 位置及处理符合设计和规范</p>
6	<p>室内地面、楼面</p>	<p>1、现浇混凝土楼面板或铺设卵石混凝土找平层的地面: 应原浆一次抹面, 找平、压光, 且面层平整、光滑、洁净, 不得有空鼓、裂缝、脱皮、起砂或二次涂抹 2、现制水磨石地面: 分格条牢固、顺直、清晰、无断条, 石粒的粒径、颜色分布均匀, 表面平整光滑、色泽一致、光泽度合格, 不得有空裂、砂眼、麻纹;</p>

		平整度 $\leq 3\text{mm}$ 3、实木地板面层、活动地板（防静电地板），复合地面、踢脚线（板），楼梯踏步和台阶符合规范 4、防腐地面、防静电地面符合规范	
7	梯子、栏杆、平台	1、安装牢固，表面光滑、涂层完好，横杆平直、立杆垂直、间距均匀、高度符合规定 2、焊接牢固、焊缝外观质量合格、踢脚板、垂直爬梯及安全护笼符合规范	
8	沟道、盖板	1、沟、坑结构轴线、标高符合要求，平整密实、光滑、排水坡度正确无渗漏、积水、杂物 2、沟盖板表面平整、无脱皮、裂缝、起砂等质量缺陷，无损伤或涂抹水泥浆等现象，铺设平整、顺直	
9	道路、围墙	1、混凝土路面和室外地面平整密实，无缺损、裂缝、脱皮和起砂等现象；接缝平直，接缝位置、宽度和填缝符合规定； 2、沥青路面平整、坚实，接茬紧密、平顺，烫缝不枯焦 3、道牙石（侧石、缘石）完整、无破损；线条直，弧度自然，安装稳固； 4、围墙：变形缝、抹灰分格缝、排水口位置、构造正确； 5、路面、地面无积水、损坏、污染	
10	防火防爆	1、消防报警、灭火系统试验合格，现场消防器材配置满足要求，消防水源能满足要求； 2、消防通道通畅； 3、消防设施未采取防雨、防冻措施，定期检验，现场消防器材失效； 4、易燃、易爆区动火作业无审批手续； 5、存放爆炸危险物品的场所及库房内电气设备配置合格； 6、电缆和各类孔洞的封堵、防火涂料符合设计和规定。	
11	照明	1、灯具漏装或损坏 2、灯不亮 3、照明亮度满足运行的要求 4、事故应急照明灯正常	

(八) 运行生产

序号	检查系统	检查内容	检查结果
1	文明生产	<ol style="list-style-type: none"> 1、生产区无施工遗留物 2、生产区无积水、积油或积灰 3、物品摆放整齐、定置管理 4、柜（箱）的门关闭严密 5、无卫生死角，物见本色，窗明几净 6、员工按规定着装 7、控制室、配电室保护室试问应符合设计要求 	
2	运行生产	<ol style="list-style-type: none"> 1、机构设置和人员配备符合规定，并经上级批准，人员经培训，考试合格。 2、运行参数和经济技术指标统一齐全、准确、可靠、测取方法符合规范要求 3、各类管理制度、运行规程、系统图、记录表单、运行管理软件规范齐全 4、设备及工艺系统完善和优化项目清单 5、运行期间形成的资料按档案管理规定归档 6、操作票、工作票、运行日志等台账齐全 7、设备缺陷及成品保护管理齐全 8、事故分析、处理记录及总结齐全 9、电气仪表投入率 100%、准确率 100% 10、继电保护投入率 100% 11、继电保护动作率 100% 12、自动化装置投入率 100% 13、自动化装置动作率 100% 	

(九) 电站运行资料部分

序号	名称	版式	提供时间和方式	备注
1	电站竣工图纸	电子版	验收前一周提供给相关验收人员	
2	电站设备清单	电子版	验收前一周提供给相关验收人员	也包括组件和摄像头、站内设备
3	电站调试方案	电子版	验收前一周提供给相关验收人员	
4	并网投运方案	电子版	验收前一周提供给相关验收人员	
5	电站投运操作票	纸质版	验收前一周提供给相关验收人员	
6	电站运行操作规程	纸质版	验收前一周提供给相关验收人员	
7	电站操作手册	纸质版	验收前一周提供给相关验收人员	
8	电站投运技术方案	纸质版	验收前一周提供给相关验收人员	
9	电站培训资料(电站操作、电站设备、电站计量)	电子版	验收前一周提供给相关验收人员	
10	气象站说明书	电子版	验收前一周提供给相关验收人员	
11	购售电协议	电子版	验收前一周提供给相关验收人员	
12	调度协议	电子版	验收前一周提供给相关验收人员	
13	后台点表	电子版	验收前一周提供给相关验收人员	

14	电费结算单	纸质版	放置在电站现场待验收时检测	
15	设备使用说明书	纸质版	放置在电站现场待验收时检测	
16	设备质保书和质保年限	纸质版	放置在电站现场待验收时检测	
17	电站一次试验报告	纸质版	放置在电站现场待验收时检测	
18	电站二次试验报告	纸质版	放置在电站现场待验收时检测	
19	电站一次系统图	纸质版	放置在电站现场待验收时检测	
备注:	生产运行单位提供的缺陷单	电子版	验收前一周提供给相关验收人员	生产运行单位提供

32：光伏工程竣工验收鉴定书内容与格式

<p>××工程竣工验收鉴定书</p> <p>(合同编号)</p> <p>鉴定书</p> <p>××年××月××日</p>
<p>验收主持单位：××</p> <p>设计单位：××</p> <p>建设单位：××</p> <p>监理单位：××</p> <p>施工单位：××</p> <p>主要设备制造单位：××</p> <p>电网调度单位：××</p>

公众号电力知识星球

质量和安全监督机构：××

验收时间：××年××月××日

验收地点：

前言（简述验收依据、验收组织结构和验收过程）

一、工程概况

（一）工程名称及任务。

（二）工程主要建设内容。

（三）工程建设有关单位。

（四）工程建设过程情况。

二、概算执行情况及投资效益预测

三、光伏系统建设工程验收、工程启动验收、工程试运和移交生产验收情况

四、工程质量鉴定

五、存在的问题及处理意见

六、验收结论

七、验收委员会委员签字

见“××工程竣工验收委员会签字表”

八、参建单位代表签字

见“××工程竣工验收参建单位代表签字表”

××工程竣工验收主持单位（盖章）：

××年××月××日

××工程竣工验收委员会委员长（签字）：

××年××月××日

33: 工程竣工验收签字表

××工程竣工验收签字表

委员会成员	姓名	单位、职务、职称	签名

34: 工程竣工验收参建单位代表签字表

××工程竣工验收参建单位代表签字表

单位	姓名	单位、职务、职称	签名
建设单位			
接收单位			
设计单位			
施工单位			
监理单位			
系统调试单位			
生产运行单位			
质量监督中心站			

公众号电力知识星球