

中国可再生能源学会标准

T/CRES0026-2025

屋顶分布式光伏发电系统施工技术规范

Technical code for construction of rooftop distributed photovoltaic
power system

2025-03-31 发布

2025-04-30 实施

中国可再生能源学会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

5 施工要求 2

 5.1 技术要求 2

 5.2 物料要求 2

 5.3 场地要求 3

 5.4 人员要求 3

6 工程施工 3

 6.1 基础工程 3

 6.2 安装工程 4

7 调试 7

 7.1 一般规定 7

 7.2 设备调试 7

 7.3 系统调试 8

8 验收 8

9 消防要求 9

10 安全与环保 9

11 附录 10

 附 录 A 屋顶分布式光伏发电系统施工流程 10

 附 录 B 屋顶分布式光伏发电系统竣工验收资料参考清单 11

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利,本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家电投集团河南电力有限公司技术信息中心提出。

本文件由中国可再生能源学会归口及发布。

本文件起草单位：国家电投集团河南电力有限公司技术信息中心、国家电投集团河南电力有限公司、国电投河南工程运维有限公司、国核电力规划设计研究院有限公司、国家电投集团青海光伏产业创新中心有限公司、国家电投集团综合智慧能源科技有限公司、浙江正泰新能源开发有限公司、浙江杭泰数智能源工程有限公司、西安隆基清洁能源有限公司、国家电投集团海南电力有限公司、郑州中科新兴产业技术研究院。

本文件主要起草人：常阿飞、钱军、王非、张志国、刘宗奎、姚大林、王刚、魏永利、韩英杰、张欣、邢大江、李璟、杨美佳、韩季君、李宪、袁野、林赛女、朱高麟、马宽运、王瑞军、胡天翼、王妮娜、张振宇、李会林。

本文件在执行过程中的意见建议请反馈至中国可再生能源学会标准化工作办公室。

屋顶分布式光伏发电系统施工技术规范

1 范围

本文件规定了屋顶分布式光伏发电系统施工的总体要求、施工前准备、施工安装过程要求、调试及验收要求。

本文件适用于接入 380V 及以下电网电压的各类新建、改（扩）建的混凝土屋顶分布式光伏发电系统，不适用光伏建筑一体化、柔性组件分布式光伏发电系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 1499 钢筋混凝土用钢
GB/T 33593 分布式电源并网技术要求
GB/T 38946 分布式光伏发电系统集中运维技术规范
GB 50018 冷弯薄壁型钢结构技术规范
GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范
GB50144 工业建筑可靠性鉴定标准
GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准
GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50205 钢结构工程施工质量验收标准
GB 50254 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范
GB 50292 民用建筑可靠性鉴定标准
GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
GB/T 50794 光伏发电站施工规范
GB/T 50796 光伏发电工程验收规范
GB/T 51338 分布式电源并网工程调试与验收标准
GB 55030 建筑与市政工程防水通用规范
JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范

3 术语和定义

GB 50794 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

屋顶分布式光伏发电系统 distributed photovoltaic power system

在用户建筑屋面建设运行、就地消纳，采用用户侧发自自用、多余电量上网、全额上网运行方式的光伏发电系统。

3.2

屋面支架基础 support foundation

在混凝土屋面上用于支撑、固定光伏支架，并将光伏支架结构承受的各种作用传递到屋面结构的承重构件。

4 总体要求

- 4.1 屋顶分布式光伏发电系统施工安装不应破坏建筑物的结构，不应削弱建筑物在寿命期内承受荷载的能力，不宜破坏屋面防水层，若改变应进行必要的恢复。
- 4.2 屋顶分布式光伏发电系统应根据工程的实际情况和环境特点，制订环境保护措施，对建设过程中产生的噪声、易飞扬的细颗粒、固体废弃物等各项污染物采取防治措施。
- 4.3 施工中高处作业应符合 JGJ80 要求。
- 4.4 施工中应进行质量过程控制，工程质量检验可参考 GB 50794 相关要求执行。
- 4.5 施工过程记录及相关试验记录应齐全。

5 施工要求

5.1 技术要求

- 5.1.1 开工前建设单位应按照当地政府部门完成审批或备案，各项施工准备措施符合法规文件要求，应取得电网接入方案及批复。
- 5.1.2 开工前施工单位应结合工程自身特点制定施工方案、应急预案、施工组织措施、技术措施、环境保护措施及安全文明施工措施。
- 5.1.3 在新建建筑安装屋面分布式光伏发电系统，应考虑其传递的荷载及作用效应。
- 5.1.4 在既有建筑上安装屋面分布式光伏发电系统，工程开工前应确认已完成建筑结构可靠性鉴定及电气安全性复核。建筑结构可靠性鉴定应按照 GB 50144、GB 50292 执行。既有建筑确认需要加固时，应符合现行国家相关结构加固设计规范，满足建筑结构及其他相应的安全性能要求。
- 5.1.5 施工前应收集施工区域的气象条件，分析对施工期间的影响。

5.2 物料要求

- 5.2.1 设备到场后应做下列检查并做好记录：
 - a) 包装及密封应良好。
 - b) 开箱检查，型号、规格应符合设计要求，附件、备件应齐全。
 - c) 产品的技术文件应齐全。
 - d) 外观检查应完好无损。
- 5.2.2 设备外包装检查及到货材料符合性采取 100%抽样检验。
- 5.2.3 土建工程中使用的原材料进厂时，应进行下列检测：
 - a) 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、说明书及相关性能的检测报告。
 - b) 钢筋进场时，应按 GB 1499 的规定抽取试件作力学性能检验。
 - c) 支架基础所使用的混凝土应符合设计规定。
 - d) 对掺用外加剂的混凝土，相关质量及应用技术应符合 GB 50119 的相关规定。
- 5.2.4 设备材料堆放区应分类摆放整齐，标识应清晰完整，专人看护并有完善的防护措施。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；光伏组件、逆变器、配电柜等关键设备宜存放在室内，同时满足厂家提出的存储摆放要求。
- 5.2.5 在吊、运过程中应做好光伏组件、逆变器、配电柜等关键设备的防倾覆、防震和防护面

受损等措施，必要时可将装置性设备和易损元件拆下单独包装运输。

5.2.6 物料吊装至施工屋面时需将其暂时分散堆放到屋面的结构梁上，在不影响屋面荷载情况下进行吊装作业。

5.3 场地要求

5.3.1 施工场地布置应合理规划，减少二次搬运和运输距离。

5.3.2 屋面清理完毕，具备工程定位测量、放线的条件。

5.3.3 屋面临边区域和屋面预留孔洞部位应按照 JGJ 80 要求设置明显的安全警示标志、水平安全网和安全护栏等防护装置。

5.3.4 屋顶施工应明确工作通道，并制作标识，严禁超出通道外活动。

5.4 人员要求

5.4.1 施工前应完成劳动力投入计划编制，应至少包含项目经理、技术负责人、安全负责人等。

5.4.2 进入施工现场的各级人员应在医疗机构进行体检，对于不宜从事有关现场作业疾病的人员，不应进入现场从事相关工作。

5.4.3 安装人员应熟知光伏发电系统部件性能，通过光伏发电系统施工安装培训。安装电工、焊工、电力系统调试等特种工作人员应具备专项作业能力，并持证上岗。

5.4.4 所有施工人员应进行三级安全培训及考试合格，施工前应由施工单位技术、安全管理人员对施工人员进行技术、安全交底工作，并做好书面记录。

6 工程施工

6.1 基础工程

6.1.1 屋顶分布式光伏系统基础主要有混凝土预埋件基础、配重基础、膨胀螺栓（化学锚栓）基础三种型式。

6.1.2 新建屋面的光伏支架基础宜与主体结构同步施工，应采用混凝土预埋件基础；既有建筑物安装屋顶分布式光伏电站，若支架基础尺寸或重量较大的，宜采用混凝土预埋件基础。

6.1.3 基础施工不应损害原建筑物主体结构，不宜损害原建筑物防水层，当原有防水结构有缺陷或施工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。施工完成后应按 GB 55030 要求进行淋水/蓄水试验。

6.1.4 混凝土预埋件基础施工应符合下列规定：

- a) 混凝土预埋件基础前要结合屋顶结构图纸进行测量定位，通过测量确定房梁位置，画出基础预埋件位置。
- b) 钢板预埋件尺寸与规格应符合设计要求。
- c) 预埋件安装就位后，应采取有效措施对预埋件进行固定，并进行隐蔽工程验收。
- d) 在浇筑前应检查轴线、尺寸、基底标高符合设计要求。混凝土浇筑宜一次完成，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。
- e) 基础拆模后，应对外观质量和尺寸偏差进行检查，做出记录，并及时根据施工技术方案对缺陷进行处理。
- f) 混凝土浇筑完毕后，应及时采取有效的养护措施。
- g) 混凝土基础施工完毕后应按设计要求进行基础防水处理。

6.1.5 配重基础施工应符合下列要求：

- a) 配重基础放置在防水层上的应先铺设防水隔层，防水隔层应超出基础四周不小于 100mm。

- b) 配重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，并重新检查验收。
- c) 预制混凝土支架基础放置于屋面位置后，应检查轴线、尺寸及基础标高是否符合设计要求，当屋面出现高低不平时，基础需按设计要求进行现场修正。

6.1.6 膨胀螺栓（化学锚栓）基础施工应符合下列要求：

- a) 锚栓孔的孔径、孔深、形状应符合锚栓产品的规格，施工时不得破坏屋面主体结构的钢筋、檩条等。
- b) 锚栓安装完成后，应进行抗拉拔试验、承载力试验，并应符合设计要求。
- c) 化学锚栓安装前应确保锚栓表面干燥、洁净、无油污，锚栓孔应采用毛刷和压缩空气等方法进行清理。锚固胶容器无破损，药剂无凝固现象。螺杆安装时应采用专用工具，螺杆安装完成后，应采取措施防止螺杆松动、移位，并及时检查锚固胶固化情况。

6.1.7 混凝土基础的尺寸允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1 混凝土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
截面尺寸	±20

6.1.8 基础预埋螺栓（预埋件）允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 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

6.2 安装工程

6.2.1 支架

6.2.1.1 支架安装前应做下列准备工作：

- a) 支架到场后应检查外观及防腐涂镀层应完好无损，型号、规格及材质应符合施工设计文件要求，附件、备件应齐全。
- b) 对存放在腐蚀性强的场所的支架应做好防腐工作。
- c) 支架安装前，安装单位应对基础及预埋件（预埋螺栓）的水平偏差和定位轴线偏差进行查验。
- d) 光伏组件支架应按设计要求安装在支架基础或连接件上，且与支架基础或连接件固定牢靠。
- e) 支架安装尺寸应符合施工设计文件要求，保证安装完成面的平整度，安装孔位、孔径应与设计要求一致。
- f) 施工现场应避免进行支架裁切与焊接，如确需裁切与焊接应做好支架防腐处理。

6.2.1.2 支架基础在安装支架前，混凝土养护应达到 70%强度。

6.2.1.3 支架安装和紧固应符合下列要求：

- a) 采用型钢结构的支架，其紧固度应符合设计图纸要求及 GB 50205 的相关规定。
- b) 支架安装过程中不应强行敲打，不应气割扩孔。对热镀锌材质的支架，现场不宜打孔。
- c) 支架安装过程中不应破坏支架防腐层。
- d) 支架的异质金属材料之间应设置防腐蚀垫片，对于铝合金材质与钢结构材质之间的螺栓连接，可采用铜垫片及其他防腐措施。紧固螺栓配套的平垫片、弹簧垫片应齐全，

螺栓应紧固到位。

6.2.1.4 当支架安装采用焊接工艺时，除应满足设计要求外，还应符合下列要求：

- a) 支架的组装、焊接与防腐处理应符合 GB 50018 的相关规定。
- b) 焊接工作完毕后，应对焊缝进行检查。
- c) 支架安装完成后，应对其焊接表面按设计要求进行防腐处理。
- d) 应调整焊接工艺参数，使焊缝和热影响区缓慢冷却；风力超过 4 级，应采取挡风措施或停止焊接；焊后未冷却的接头，应避免碰到冰雪。
- e) 焊接时应有屋面保护措施，以避免焊渣破坏屋面。

6.2.1.5 混凝土屋顶支架安装还应符合下列要求：

- a) 根据施工图纸确认建筑物朝向及屋面障碍物的位置是否正确。
- b) 根据施工图纸及设计要求将光伏组件支架平面布置尺寸测放到屋面相应位置。
- c) 选定屋面支架平面中最高点为基准，利用水准仪，测定屋面施工范围内的起伏高差。
- d) 在平顶安装使用定制 U 型架时，每个 U 型架至少使用两个膨胀螺丝固定；楼板打孔后，需吹出孔里的灰尘，灌入密封胶后再插入膨胀螺丝，孔口需做防水处理。

6.2.1.6 支架安装中心线偏差不应大于 $\pm 2\text{mm}$ ，同组梁标高偏差不应大于 $\pm 3\text{mm}$ ，同组立柱面偏差不应大于 $\pm 3\text{mm}$ ，支架倾斜角度不应大于 $\pm 1^\circ$ 。

6.2.2 光伏组件

6.2.2.1 光伏组件安装前应做下列准备工作：

- a) 支架的安装应验收合格。
- b) 光伏组件的外观及各部件应完好无损。
- c) 安装时应佩戴低压绝缘手套、使用绝缘工具。

6.2.2.2 光伏组件的安装应符合下列要求：

- a) 光伏组件应按设计图纸的型号、规格进行安装。
- b) 光伏组件固定螺栓的力矩值应符合产品或设计文件的规定。
- c) 禁止在光伏组件边框上钻孔、扩孔安装，固定光伏组件的螺栓扭紧力矩值应符合厂家安装手册或施工设计文件的要求。
- d) 对于螺栓紧固方式安装的光伏组件，组件与支架接触不相吻合时，应用防腐金属垫片垫至用手自然抬、压无晃动感，方可紧固连接螺栓；不应用紧拨连接螺栓的方式使其吻合；同时按设计要求做好防松措施。
- e) 对于专用压块安装方式安装的光伏组件，组件与支架接触面不相吻合时，应调整檩条和压块，直至其吻合后方可紧固压接，不应用工具敲击使其吻合。为确保组件安装的机械强度压块应按照组件安装说明书要求进行安装。
- f) 对于粘接方式安装的光伏组件，组件粘接部位与支架间应充满粘接物，粘接面积及粘接工艺应符合设计要求。
- g) 光伏组件倾斜角度偏差不应大于 $\pm 1^\circ$ ，相邻光伏组件边缘高差不应大于 2mm，同组光伏组件间不应大于 5mm。

6.2.2.3 光伏组件之间的接线应符合下列要求：

- a) 光伏组件连接数量和路径应符合设计要求。
- b) 光伏组件间接插件应连接牢固，同一方阵内光伏组件配套的插接件厂家和型号应一致。
- c) 外接电缆同插接件连接处应用专用压线钳连接，不可虚接。
- d) 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、极性、方阵绝缘阻抗、方阵接地连续性进行测试。
- e) 光伏组件之间的电缆应有固定措施和防晒措施，接线可利用支架进行固定，并应整

齐、美观。

f) 同一光伏组件或光伏组件串的正负极不应短接。

g) 光伏组件金属部件应作接地处理。

6.2.2.4 严禁触摸光伏组件串的金属带电部位以及插接件处，严禁在雨中进行光伏组件的连线工作。

6.2.3 逆变器

6.2.3.1 逆变器安装准备工作：

a) 检查安装逆变器的型号、规格应正确无误。

b) 逆变器外观检查完好无损。

c) 逆变器的质量证明文件应齐全有效。

6.2.3.2 逆变器的安装应满足厂家需要及符合下列要求：

a) 逆变器安装使用环境应满足对通风、湿度、电磁干扰等要求，安装场地环境温度宜为 $-25^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ，不应将逆变器安装在高温发热、易燃易爆物品及腐蚀性化学物品附近。

b) 安装逆变器时应直立安装，不应平放、横放或倒放安装，逆变器四周至少需留有 30cm 以上空间，户外安装时需加装防雨罩。

c) 采用壁挂安装的逆变器，墙体必须具备承重能力。

d) 逆变器前方应留有足够间隙便于观察数据以及维修。

e) 安装于除工作和生活区域以外的公共场合，逆变器外部宜安装防护网并树立安全警示标志。

6.2.3.3 逆变器的接线应满足厂家需要及符合下列要求：

a) 光伏组串与逆变器连接的连接器应使用同厂家同型号产品。

b) 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，且确认逆变器接地装置安装可靠，直流开关在断开位。

c) 逆变器交流侧电缆采用铜芯电缆、铜包铝线缆时，应使用铜接线端子；当采用铝合金线缆时，应使用铜铝过渡接线端子或铝接线端子配合铜铝过渡垫片。

d) 逆变侧直流侧输入端子选择应确保直流输入线均匀分布在不同直流开关上。

e) 光伏组串侧连接器与逆变器连接器对接卡入到位后，应沿轴向回拉光伏组串侧连接器检查是否安装牢固。

6.2.3.4 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。

6.2.3.5 长期不使用的光伏接线端子必须使用专用光伏接线端子堵头进行密封处理，避免水汽侵蚀导致逆变器失效。

6.2.4 汇流箱及并网箱

6.2.4.1 汇流箱安装前应检查：

a) 汇流箱应检查对应型号规格尺寸。

b) 汇流箱内元器件应完好，连接线应无松动。

c) 汇流箱的所有开关和熔断器应处于断开状态。

d) 汇流箱进线端及出线端与汇流箱接地端绝缘电阻不应小于 $1\text{M}\Omega$ 。

6.2.4.2 汇流箱安装应符合下列要求：

a) 安装位置应符合设计要求。

b) 支架和固定螺栓应为防锈件。

c) 汇流箱安装的垂直偏差应小于 1.5mm。

6.2.4.3 汇流箱内电缆接引前，必须确认逆变器侧和并网箱侧均有明显断开点。

6.2.4.4 并网箱应安装在当地电网公司认可的安装位置且安装位置承重满足设计要求；并网箱至并网点连接电缆如为铝电缆时应配铜铝转换接头，以免出现电腐蚀；并网箱内增设电表及采

集器应遵守当地电网公司要求。

6.2.5 防雷与接地

6.2.5.1 光伏电站防雷接地系统施工除符合设计文件要求外，还应符合 GB 50169 的相关规定。

6.2.5.2 光伏组件边框应与接地扁铁或专用接地线连接，接地扁铁或专用接地线与支架连接为一个整体。

6.2.5.3 光伏方阵四角应采用接地线或接地扁铁与屋顶避雷带可靠连接。

6.2.5.4 电气装置的接地必须单独与接地母线或接地网相连接，严禁在一条接地线中串接两个及两个以上需要接地的电气装置。

6.2.5.5 分布式光伏发电系统接地装置的工频接地电阻不应大于 4Ω ，不满足时应与设计确认增设接地极。

6.2.5.6 逆变器外壳、并网箱外壳及内部金属导轨、金属框架、金属隔板、内部器件的金属外壳等可接触非载流金属导体均应可靠接地。

6.2.6 电缆

6.2.6.1 电缆敷设除应符合设计规定外还应符合 GB 50168 及设计文件的相关规定。

6.2.6.2 电缆敷设应避免开设在易受机械损伤、有腐蚀性介质排放、潮湿、高温发热物体及有强磁场和强静电干扰的区域。不同回路、不同电压的交流与直流电缆不应敷设于同一保护管内，且管内电缆不应有接头。金属箱体进线孔处应使用电缆护套管。

6.2.6.3 直流电缆可通过槽盒、导管、光伏构件的横梁、立柱等的开口型腔布线，腔体截面利用率不宜超过 40%，型腔应通过扣盖扣接密封。水平敷设的电缆应在首尾两端、转弯两侧及每隔 5~10m 除设固定点，敷设于垂直桥架的线缆固定间距应不大于 2m。

7 调试

7.1 一般规定

7.1.1 屋顶分布式光伏发电系统设备和系统调试前应完成安装并验收合格。系统调试应制定调试方案和应急预案。

7.1.2 调试人员应熟悉储能电站设备工作原理及结构、调试工序、调试质量标准和安全工作规程，掌握必要的电气、检测、安全防护知识，具备正确使用工器具、仪器仪表和安全防护设备的技能。

7.1.3 调试所用工器具和仪器仪表应检验校准合格，并在有效期内。

7.1.4 调试工作应完整保存调试记录，编制调试报告。

7.2 设备调试

7.2.1 光伏组串

- a) 检查组件的电池片有无裂纹、缺角和变色，表面玻璃有无破损、脏污和油污，边框有无损伤、变形。
- b) 检查组串外观是否平整、美观，组件是否安装牢固，连接引线是否接触良好，引线外皮是否破损等。
- c) 检查组件支架是否有腐蚀生锈和螺栓松动。
- d) 检查组串接地是否破损，连接是否可靠。

7.2.2 逆变器

- a) 检查箱体表面有无腐蚀、生锈、变形、破损。
- b) 检查接线端子是否松动，输入输出接线是否正确。
- c) 检查接地端子是否牢固，接地线缆有无破损。

7.2.3 汇流箱及并网箱

- a) 检查箱体表面有无腐蚀、生锈、变形、破损。
- b) 检查内部接线有无错误，接线端子有无松动，外部接线有损坏。
- c) 检查断路器开关是否灵活，防雷模块是否正常。
- d) 检查接地端子是否牢固，接地线缆有无破损。

7.2.4 电缆

- a) 检查电缆与连接端是否采用连接端头，并且有抗氧化措施。
- b) 连接紧固，电缆绝缘良好，标识标牌齐全完整。
- c) 检查电缆铠装层接地与防火措施良好。

7.3 系统调试

7.3.1 光伏组件串的检测前应具备下列条件：

- a) 所有光伏组件应按设计文件数量和型号组串并接引完毕。
- b) 应检查直流回路电缆无短路和破损。
- c) 逆变器的直流开关应在断开位置。
- d) 逆变器内部防雷模块接地应牢固、可靠，且导通良好。
- e) 应事先对光伏组件做好清洁工作，辐照度宜在高于或等于 $700\text{W}/\text{m}^2$ 的条件下测试。

7.3.2 光伏组件串的检测应符合下列要求：

- a) 测试光伏组串的极性应正确。
- b) 组串连接前用万用表测量组串开路电压值，确认组串连接是否正确，组串开路电压等于所有串联组件标准测试条件开路电压之和。
- c) 注意逆变器直流接线端的最大功率点跟踪控制器（以下简称“MPPT”）数量及分布，不同开路电压、方位角、倾角等性能参数不一致的组串不能接入同一路 MPPT 中，每路组串应标记线号。
- d) 相同测试条件下的接入同一 MPPT 的相同光伏组件串之间的开路电压偏差不应大于 2%，最大偏差不应超过 5V。
- e) 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 $700\text{W}/\text{m}^2$ 时，相同光伏组件串之间的电流偏差不应大于 5%。
- f) 光伏组件串电缆温度应无超常温等异常情况。
- g) 光伏组件串测试完成后，应填写测试记录。

7.3.3 绝缘电阻测试应符合下列要求

- a) 光伏组串输出端子对地及外壳的绝缘电阻不应小于 $1\text{M}\Omega$ 。
- b) 逆变器输入回路、输出回路对地及外壳绝缘电阻值不应小于 $1\text{M}\Omega$ 。
- c) 汇流箱、并网箱输入输出引线线对地及外壳绝缘电阻不应小于 $1\text{M}\Omega$ 。

7.3.4 绝缘耐压测试

- a) 光伏组串、逆变器回路直流侧应能耐受 1min，1.5 倍最大直流电压无异常。
- b) 逆变器回路交流测、汇流箱、并网箱应能承受 50Hz、2500V 的正弦交流电压 1min，不击穿、不飞弧，漏电电流小于 10mA。

7.3.5 接地电阻测试

- a) 屋顶分布式光伏发电系统接地电阻不应大于 4Ω 。
- b) 光伏组件边框、光伏支架、逆变器金属外壳、并网箱金属外壳及内部金属非载流导体与接地装置之间的直流电阻不应大于 0.05Ω 。

8 验收

8.1 屋顶分布式光伏发电系统工程质量验收、竣工验收参照 GB50796 执行。并网验收应按照 GB/T 51338 及电网公司要求为准进行验收，并网性能应满足 GB/T33593 要求。

9 消防要求

9.1 利用建筑物原有消防措施的屋顶分布式光伏发电工程施工，应在施工前调查既有消防设施的具体位置和功能，施工时不应妨碍既有消防设施的功能，应确保既有灭火系统处于正常工作状态。

9.2 施工临时消防设施，应在动火作业区放置灭火器。

9.3 安装在建筑物顶部的灭火器等移动消防设施，应有安全可靠的固定措施保障其不发生坠落。

10 安全与环保

10.1 施工现场安全标志的使用应符合 GB 2894 的有关规定。

10.2 施工机械应进行定期检查和保养。安装和调试用各类计量器具应检定合格，且使用时应在检定有效期内。

10.3 所有电气设备都应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，并在使用前进行确认。施工用电线路布线应合理、安全、可靠。

10.4 施工过程中应减少交叉作业，对于无法避免的现场交叉作业，应制定交叉作业期间的安全管理制度，并做好隔离措施。

10.5 在坡度大于 10° 的坡屋面上安装施工，应采取专用施工通道等安全措施。

10.6 六级及以上大风、大雾等恶劣气候应禁止露天起重吊装和高处作业。

10.7 施工噪声应按照 GB 12523 的规定对各施工阶段的噪声进行监测和控制。

10.8 易飞扬的细颗粒及建筑材料应采取覆盖或密闭存放。

10.9 应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，不应现场直接焚烧各类废弃物；建筑垃圾、生活垃圾应及时清运，并按指定地点堆放。

11 附录

附 录 A
(资料性附录)

屋顶分布式光伏发电系统施工流程



图 A.1 屋顶分布式光伏发电系统施工流程

附 录 B
(资料性附录)

屋顶分布式光伏发电系统竣工验收资料参考清单

表 B.1 屋顶分布式光伏发电系统竣工验收资料参考清单

类目名称	序号	文件名称
建设文件	1	屋面产权证明
	2	屋面租赁合同
	3	能源管理合同
	4	建筑可靠性鉴定文件
	5	备案文件
	6	电网接入批复和电网接入施工单
设计文件	1	施工图纸
	2	施工图会审文件及设计交底记录
	3	施工图设计变更记录
设备文件	1	主要设备材料认证书及质检报告
	2	设备交接试验报告
	3	设备调试记录
施工文件	1	施工单位资质、施工人员资质报审
	2	施工组织设计、各施工方案及开(复)工报审
	3	主要供应商营业执照及分包单位、试验单位、调试单位资质材料
	4	施工人员保险审查表*
	5	人员资质报审(主要管理人员/特殊工作/特种作业人员)
	6	工程材料/构配件/设备报审表
	7	检验批、分部分项工程质量验收记录及评定资料(含土建、安装)
	8	隐蔽工程验收记录
	9	接地电阻测试记录
	10	工程建设强制性条文执行检查记录
	11	并网前单位工程调试记录
	12	并网前单位工程验收记录
	13	投运方案
	14	安全交底及三级安全教育资料
监 理 文 件 (如有)	1	监理规划及交底
	2	监理实施细则
	3	监理通知单
	4	监理工作联系单
	5	旁站记录
	6	监理安全细则
	7	监理应急预案