

# 浙江省能源局文件

浙能源〔2021〕17号

---

## 省能源局关于印发《浙江省整县（市、区）推进屋顶分布式光伏开发工作导则》的通知

各设区市、县（市、区）发展改革委（局）、宁波市能源局，相关企业、有关协会：

为规范引导浙江省整县（市、区）推进屋顶分布式光伏开发试点工作安全、有序、高质量开展，省能源局组织杭州市太阳能光伏产业协会、浙江省光伏产业技术创新战略联盟、省电力公司等，在广泛征求意见的基础上编制了《浙江省整县（市、区）推进屋顶分布式光伏开发工作导则》（以下简称《导则》），现予以印发，并提出以下要求：

一、《导则》适用于全省试点县（市、区）新建、扩建或改建的屋顶分布式光伏开发，未纳入试点的县（市、区）分布式光伏开发工作可参照执行。各地发展改革部门要发挥好牵头抓总作

用，按《导则》有关要求规范我省分布式光伏发电项目建设，促进光伏企业、广大公众加强对屋顶分布式光伏发电项目服务规范性的认识。

二、各地光伏服务企业应参照《导则》，加强工程质量管控，落实安全生产主体责任，确保项目建设和运营安全，落实项目的长期运维保障，共同维护全省屋顶分布式光伏推广应用的良好市场秩序，提供可靠、优良的项目服务。

三、鼓励各地依托光伏协会根据《导则》开展行业自律，以市场方式推动光伏应用健康发展。各地光伏协会可建立健全行业自律制度，完善行业自律监督体系，督促各企业自觉履行行业自律文件要求，提高会员自律意识和自律水平。参加行业自律企业，应自觉接受行业、媒体、消费者、第三方机构的社会监督。各地发展改革部门组织电网公司、行业协会等共同做好自律成员项目抽查工作，对存在的问题，要认真核实，督促改正。

附件：浙江省整县（市、区）推进屋顶分布式光伏开发工作导则



# 浙江省整县（市、区）推进屋顶分布式 光伏开发工作导则

2021年11月

# 目录

前言.....	I
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 基本要求.....	1
4 资源评估导则.....	6
5 项目备案和并网导则.....	7
6 系统设计导则.....	9
7 建设安装导则.....	11
8 项目验收导则.....	14
9 运行维护导则.....	18
附录 A（资料性附录）既有建筑屋顶资源光伏利用排摸信息登记表.....	22
附录 B（资料性附录）项目验收意见模板文本.....	23
附录 C（规范性附录）工商业屋顶分布式光伏发电项目实地检查表.....	24
附录 D（规范性附录）户用屋顶分布式光伏发电项目实地检查表.....	29
附录 E（规范性附录）工商业屋顶分布式光伏发电项目主要设备巡检要求表.....	31
附录 F（规范性附录）户用屋顶分布式光伏发电项目巡检记录表.....	36

## 前言

为规范引导浙江省整县（市、区）推进屋顶分布式光伏开发试点工作安全、有序、高质量完成，结合我省行业实际，依据国家现行标准，制定本导则。

本导则适用于浙江省试点县（市、区）新建、扩建或改建的屋顶分布式光伏开发，全省分布式光伏开发工作参照执行。

本导则由浙江省能源局提出。

本导则主要起草单位：浙江省光伏产业技术创新战略联盟、杭州市太阳能光伏产业协会、国网浙江省电力有限公司。

本导则主要起草人：赵永红、王倩、曹瑞峰、沈梁、刘伟等。

本导则为首次发布。

# 浙江省整县（市、区）推进屋顶分布式光伏开发工作导则

## 1 范围

本导则规定了屋顶分布式光伏整县（市、区）推进应用实施相关的术语和定义、基本要求，从资源评估、项目备案与并网申请、系统设计、建设安装、项目验收、运行维护等方面提出全过程开发工作导则。

本导则适用于本省整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点工作中涉及的既有建（构）筑物、新建建（构）筑物、畜（禽）舍等屋顶光伏发电项目，全省分布式光伏开发工作参照执行。

## 2 引用文件

下列文件对于本导则的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本导则。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本导则。

- GB 50292 民用建筑可靠性鉴定标准
- GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- GB 50797 光伏电站设计规范
- GB/T 51368 建筑光伏系统应用技术标准
- JGJ/T 264 光伏建筑一体化系统运行与维护规范
- NB/T 10394 光伏发电系统效能规范
- DB33/T 2004 既有建筑屋顶分布式光伏利用评估导则
- DB33/T 2189 浙江省家庭屋顶光伏电源接入电网技术规范
- T/HZPVA 001 屋顶分布式光伏发电项目验收规范
- T/HZPVA 002 附加型工商业屋顶分布式光伏发电系统运行维护规程
- T/HZPVA 003 附加型工商业屋顶分布式光伏发电系统安装规范
- T/CECS 902 光伏组件屋面工程技术规程
- T/ZZB 0227 工业建筑光伏一体化屋面发电系统
- T/ZZB 0736 家庭屋顶并网光伏系统
- 浙能源〔2018〕21号 浙江省家庭屋顶分布式光伏发电项目服务指南
- 既有民用建筑加装太阳能光伏系统设计导则

## 3 基本要求

### 3.1 总则

3.1.1 各试点整县（市、区）的屋顶分布式光伏规模化开发应做好全域的统筹规划，与用电负荷特性和增长相协调，确保开发区域内电网安全稳定。

3.1.2 各试点整县（市、区）的屋顶分布式光伏发电项目备案、设计、安装、验收、运维除符合本导则要求外，还应符合国家强制标准，以及国家、省及行业相关管理规定、设备标准、电力工程规范、建筑工程规范等要求。

3.1.3 各试点县（市、区）应做好屋顶分布式光伏发电项目的发电效能管理，开展既有屋顶分布式光伏发电项目的发电效能评价和提升改造，提升区域性整体运维质量。

3.1.4 各试点整县（市、区）的分布式光伏发电项目建设应符合城乡总体规划，并与周边建筑物、景观等相协调，光伏组件应按集中优先、整齐对称、色调和谐、美观统一的原则布置。

3.1.5 各试点整县（市、区）应结合绿色生活创建行动积极开展分布式光伏发电项目建设，围绕节约型机关、绿色学校、绿色工厂、绿色建筑、绿色园区、绿色出行、绿色商场、绿色社区等重点领域，并充分利用城市配套设施，开展“光伏+”多元化场景应用的生产、生活环境建设，打造绿色低碳应用场景。

3.1.6 各试点整县（市、区）的分布式光伏发电项目建设应采用数智高效、全生命周期运维的管理模式，鼓励放开数据接口，建立信息共享平台，实现分布式光伏发电项目跨区域管理和数字化改革。

3.1.7 各试点整县（市、区）应鼓励分布式光伏发电项目建设采用获得“品字标浙江制造”认证和绿色建材产品认证的产品和系统，鼓励分布式光伏发电项目采用的组件、逆变器等产品提供产品责任保险和质量承诺。

3.1.8 各试点整县（市、区）光伏投资商应加强分布式光伏发电项目的质量管理，并为项目购买相应保险，以保障施工和运维人员安全，降低雷电等自然灾害造成电器损坏或损毁起火，以及台风、暴雨、暴雪等各种恶劣天气造成的财产和人员等损失。

## 3.2 总体目标

3.2.1 各试点县（市、区）应按照当地“十四五”规划可再生能源发展目标来确定分布式光伏建设目标。原则上各试点县（市、区）新增光伏发电装机规模不少于10万kWp，分布式光伏发电发展程度较高的或屋顶资源较少的县（市、区）可酌情降低目标。累计光伏发电装机不应低于当地“十四五”电力规划最高负荷的15%。

3.2.2 各试点县（市、区）的分布式光伏发电项目安装比例应达到下列要求：

1) 现有建（构）筑物：党政机关办公用房建筑可利用的屋顶安装面积比例达到55%以上；车站、学校、医院等公共建筑可利用的屋顶安装面积比例达到45%以上；工商业建筑可利用的屋顶安装面积比例达到35%以上；特色小镇、开发区（园区）可利用的建筑屋顶安装面积比例达到60%以上；自来水厂（开放性净水池除外）、污水处理厂等公共基础设施的大型构筑物（建筑物）上空安装面积比例达到90%以上。

2) 新建建（构）筑物：新建工业厂房屋顶安装比例达到80%以上；新建民用建筑推广建筑一体化光伏发电系统，安装比例达到60%以上，其中未来社区安装比例达到80%以上；新建（改建）大型停车场地等公共基础设施安装比例达到100%左右。

3.2.3 在确保群众利益的前提下，鼓励城市居民、农村户用屋顶安装屋顶光伏。鼓励设施农业、设施畜（禽）养殖业等结合农牧业生产，在大棚、畜（禽）舍等安装分布式光伏。

3.2.4 鼓励各地充分利用空地修建光伏停车场，推广光伏与电动车充电站结合的光伏储能一体化车棚应用场景。

3.2.5 鼓励商业建筑屋面采用“光伏+立体绿化”等技术，做好绿色第五立面空间开发。

3.2.6 鼓励开展高速公路互通枢纽、服务区、收费站、隧道、边坡、城际铁路、地铁车库、地铁出入口、公交车站、公交车亭等交通场景的分布式光伏应用建设。



3.2.7 鼓励各试点县（市、区）在景区、生态保护区的沿湖沿线新农村建设和农居改造项目中，中心城区的既有公共建筑和居住建筑改造项目中，开展生态景观和谐的光伏瓦、光伏幕墙应用。

3.2.8 根据国家能源局综合司《关于公布整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点名单的通知》要求，试点工作应于2023年年底完成。

### 3.3 企业资质要求

3.3.1 各试点县（市、区）参与分布式光伏发电项目相关的投资、总承包、设计、安装、监理和运维等服务企业应在工商管理部门登记，具有独立法人资格，没有严重不良信誉和违法记录。

3.3.2 各试点县（市、区）参与分布式光伏发电项目的总承包企业应取得《电力工程施工总承包资质证书》或《机电工程施工总承包资质证书》或《承装（修、试）电力设施许可证》等相关资质证书。户用屋顶分布式光伏发电项目以及400kWp及以下的小型光伏发电项目，需由有实际经验的光伏系统集成企业进行安装。

3.3.3 各试点县（市、区）分布式光伏发电项目设计单位宜取得《电力行业（新能源发电）设计资质乙级证书》及以上相关资质证书。户用屋顶分布式光伏发电项目以及400kWp及以下的小型光伏发电项目，需由有实际经验的光伏系统集成企业进行设计。

3.3.4 各试点县（市、区）的工商业分布式光伏安装商、运维商应具备住建部或能监办要求的相关建筑工程、电力工程资质，或具备分布式光伏安装、运维的服务能力认证证书。

3.3.5 各试点县（市、区）参与分布式光伏发电项目的场内安装企业应取得《安全生产许可证》，并拥有相应的劳务资质；并网部分施工企业应具备《承装（修、试）电力设施许可证》。户用屋顶光伏发电项目以及400kWp及以下的小型光伏发电项目，需由有实际经验的光伏系统集成企业进行安装。

3.3.6 各试点县（市、区）分布式光伏发电项目监理单位应取得《电力工程监理资质证书》、《机电安装工程监理资质证书》、《房屋建筑工程监理资质证书》或《工程监理综合资质证书》。

3.3.7 各试点县（市、区）提供分布式光伏发电项目运维服务的企业应在项目所在市本级或县（市）范围内有固定办公场所和售后服务网点，企业自身应根据本导则，制定出明确的服务流程。

3.3.8 各试点县（市、区）分布式光伏发电项目运维企业应取得《安全生产许可证》、《承装（修、试）电力设施许可证》。

3.3.9 鼓励各试点县（市、区）分布式光伏投资商、总承包商优先与取得国家认证认可监督管理委员会批准的认证机构颁发的分布式光伏安装服务能力认证证书的企业合作。

3.3.10 鼓励各试点县（市、区）分布式光伏投资商、总承包商以及区域运维平台，优先与取得国家认证认可监督管理委员会批准的认证机构颁发的分布式光伏运维服务能力认证证书的企业合作。

3.3.11 分布式光伏设计、安装和运维企业应配备光伏发电领域的专职技术人员，应具备与服务内容相匹配的技术能力，鼓励从业人员积极提升专业能力，主动参加由行业组织或专业机构组织开展的针对性系列技术培训并取得培训合格证书。

3.3.12 鼓励企业开展屋顶分布式光伏工程安装、运维服务能力认证，倡导获得服务能力认证证书的工程服务商优先参与各试点县（市、区）屋顶分布式光伏发电项目建设。

### 3.4 行业监管



3.4.1 省能源局将建立浙江省可再生能源数字化管理服务平台，对全省可再生能源项目进行归口管理，主要涉及可再生能源项目规划、核准、开工、建设、并网、运行和交易等环节，实现可再生能源管理业务流程线上线下全贯通。平台定期发布各区域光伏发电项目的健康与能效水平排行榜，对于发电量异常的项目，可进行主动故障预警和运维提醒。原则上不建议各地新建同类可再生能源管理平台，已建平台要加快实现与省级平台的对接。

3.4.2 鼓励推广供电部门“绿电碳效码”应用，协助项目业主基于该应用开展发电效能监测分析和运行分析，解决异常故障问题，开展电站发电效能技改提升，构建光伏发电全生命周期运维服务保障体系，有效提升发电效率与低碳效能。

3.4.3 全省可再生能源发电项目统一要求安装可再生能源边缘计算网关，实现电站监测、消纳管理、智慧运营等功能，自动核发绿色电力积分，支持可再生能源发电企业通过绿色电力积分交易获取合理收益。

3.4.4 各试点县（市、区）在屋顶分布式光伏发电项目开发建设中应把握好自愿不强制、到位不越位、竞争不垄断等要求。

3.4.5 各试点县（市、区）政府、电网部门的服务流程应根据导则规范化进行，简化服务流程，不得额外增加环节。

3.4.6 各试点县（市、区）应结合自身发展情况，统筹旧城改造、美丽乡村、未来社区、招商引资、特色小镇等工作，合理安排工作计划、工作重点和建设时序，整体、有序推进分布式光伏示范试点工作。

3.4.7 各试点县（市、区）应成立整县推进试点工作专班，在屋顶资源管理、项目招标、项目融资和并网、电费结算等方面加强统筹协调，并加强事中事后监管。

3.4.8 鼓励各试点县（市、区）工作专班通过市场竞争的方式，相对集中配置屋顶资源，并对项目推进情况缓慢，或者安全质量问题严重的投资商和工程服务企业纳入征信系统。

3.4.9 鼓励各试点县（市、区）工作专班每年开展分布式光伏试点项目评价，组织优秀评选，宣传推广好技术、好项目、好做法、好模式，并报送省能源局。

3.4.10 各试点县（市、区）工作专班应做好地方银行对于整县推进试点分布式光伏发电项目融资的支持推进工作，鼓励保险公司对参与整县推进试点的分布式光伏项目和建设安装运维企业根据相关标准开展风险测评和项目抽检，并与银行、绿色信贷、绿色债券、绿色产业基金、国内政策性贷款等绿色金融工具联动支持分布式光伏发电项目融资；鼓励对分布式光伏发电小微企业、自投自建民营企业实施普惠性金融支持。

3.4.11 鼓励各试点县（市、区）以整镇（乡）、街（园）推进的方式，由各镇（街道）、开发区根据资源属性的特点，根据项目难度、获利水平分别打包，形成相对集中统一的包装项目，自主确定开发模式和投资合作对象。

3.4.12 各试点县（市、区）所有新建、扩建或改建的屋顶分布式光伏发电项目，应履行备案、设计、安装和验收程序，并接入浙江省可再生能源数字化管理服务平台。

3.4.13 鼓励各试点县（市、区）分布式光伏发电项目投资商在项目施工前组织专家进行设计审查。在项目施工过程中安排监理单位，项目完成时做好现场铭牌，明示项目投资、设计、安装和监理单位，项目结束后进行专家验收。

3.4.14 各试点县（市、区）发改部门应联合当地组织人事部门、住建部门、电网公司，每年组织至少1次分布式光伏安装和运维培训，组织企业学习安装、验收和运维等工程服务标准，做好分布式光伏安装与运维人才培训工作，加强当地分布式光伏安装和运维人才队伍建设、促进当地就业。

3.4.15 各试点县（市、区）发改部门应联合当地住建部门、应急管理部门和供电公司，每年组织至少2次项目安全质量抽查，发现有重大安全质量隐患问题或者发电效能差的项目，由政府主管部门责令整改，并把多次出现问题而不能整改到位的项目投资商、总承包、安装、运维服务企业列入黑名单，纳入信用体系管理。

3.4.16 各试点县（市、区）发改部门应联合当地城管部门开展屋顶分布式光伏发电项目安全及违规违章建设的检查，如发现光伏项目存在安全风险，涉及违规违章建设问题，应由项目业主承担责任，并予以整改或者拆除。

3.4.17 各试点县（市、区）发改部门应联合当地科协、宣传部门，做好分布式光伏安全质量的宣传。

3.4.18 政府主管部门应将可收集到的气象（台风、雷电、暴雨、暴雪）警报信息以适当方式向运维企业发送警示或协调气象部门提供相应服务。

3.4.19 政府主管部门在条件成熟的情况下尽早开通碳汇交易、绿电审计核减等服务与指导。

3.4.20 鼓励各试点县（市、区）建立屋顶分布式光伏整县推进工作专家智库，帮助当地根据当地资源条件、产业特点，推进具有当地特色且符合当地实际情况的工作。

3.4.21 鼓励各试点县（市、区）充分发挥地方行业协会的作用，组织参与当地整县推进试点工作的投资商和工程服务企业开展行业自律，联合承诺有序开发、优势互补，杜绝恶性低价竞争，不以次充好、偷工减料，不以不合理的低价产品和服务损害电站业主、投资方和行业发展的利益。

3.4.22 鼓励金融机构为各试点县（市、区）屋顶分布式光伏发电项目提供融资支持；鼓励金融担保机构为通过验收的光伏项目提供担保和授信支持；鼓励保险机构向符合高质量要求的投保光伏资产提供保费优惠。

### 3.5 电网统筹与服务

3.5.1 各试点县（市、区）供电公司应在当地发改部门的指导下，根据当地用电负荷峰值，计算所需的光伏发电消峰装机能力；分析当地不同区域、不同季节的用电特点，分析区域性用电供电不平衡问题所带来的光伏装机需求和微电网建设需求并向同级发改部门报送；根据当地电网接入能力，开展当地光伏发电发展能力分析。

3.5.2 供电公司应密切配合各试点县（市、区）分布式光伏发电项目建设，加强对配电网的升级改造，努力做到应接尽接，切实保障试点地区分布式光伏的大规模接入需求，确保大量分布式光伏并网后的安全稳定运行，进一步完善和优化分布式光伏接网管理办法，鼓励对户用分布式光伏发电项目整体打包代备案。

3.5.3 各试点县（市、区）工商业分布式光伏接入前应取得电网的消纳意见和支持性文件，不应超出电网设备承载能力，保障电网安全稳定运行。对于在附近台区有消纳条件的，电网企业可增容或新建配电变压器；对于装机超过局部电网承载能力的，电网企业可采取适当反送电措施，为屋顶光伏发电提供并网服务。

3.5.4 各试点县（市、区）供电公司应加强电力系统消纳能力分析，按年统计电网可开放容量，报当地发改部门备案后，可在辖区供电营业厅对外公布，公布内容应包含公用变电站、线路、台区剩余可接入的容量。

3.5.5 各试点县（市、区）供电公司应加强并网前的项目验收，依托“绿电碳效码”等数字化分析工具，为项目业主提供效能分析和运行分析等延伸服务；鼓励供电公司出台代收电费等服务，以及地方政府出台新能源参与市场化交易的政策。

## 4 资源评估导则

### 4.1 基本要求

4.1.1 分布式光伏发电项目应在供电公司公布的可开放容量区域内安装，符合本区域分布式光伏规划布局，鼓励企业通过建设源网荷储分布式光伏电站拓展消纳空间。

4.1.2 分布式光伏发电项目所依托的建筑物应具有合法合规性，严禁依附违章建筑物建设；户用分布式光伏依托的住宅应具有房产证、村委会或居委会出具的房屋证明。

4.1.3 分布式光伏发电项目所依托的构筑物，应提供用地合规性证明。

4.1.4 分布式光伏发电项目开发单位应对分布式光伏发电项目所依托的建筑进行勘察，依据 DB33/T 2004 开展结构功能性评估和能力需求匹配评估，户用分布式光伏发电项目可参照执行。

4.1.5 分布式光伏发电项目开发单位应做好项目基本信息采集，对既有建筑屋顶在分布式光伏开发过程中的前期可利用性评估，可通过填写附录 A《既有建筑屋顶资源光伏利用排摸信息登记表》收集整理获得。

4.1.6 在完成初步评估的基础上，分布式光伏发电项目开发单位应前往现场进行屋面情况勘察，对于建筑布局、周边环境、光照遮挡情况、钢结构屋面锈蚀情况等在前期摸排中未体现的要素进行检查；实际屋顶资源的可利用性，应由有资质的设计单位进行屋面承载计算复核，并对接入方案设计、用电负荷评估、项目经济核算等方面进行全面计算后确定，户用分布式光伏发电项目可参照执行。

4.1.7 在完成勘察评估后，分布式光伏发电项目开发单位应形成《项目策划方案及可行性说明》，其内容应包括但不限于：

- 1) 设计方案：装机容量、发电年限、并网电压等级、并网点位置、屋顶排布图、走线图、逆变器和配电箱安装位置示意图；
- 2) 设备选型，提供组件、逆变器、支架、配电箱、电缆等主要材料的厂家、型号、规格、材质等；
- 3) 收益测算，根据组件朝向、倾角和受遮挡情况，进行发电量测算和投资收益测算；
- 4) 项目承诺，项目使用年限内的服务内容和流程。

### 4.2 结构功能性评估要求

4.2.1 屋顶分布式光伏发电项目开发单位应参照 DB33/T 2004 对既有建筑物的已使用寿命、屋顶类型、结构设计、结构材料和结构耐久性、安装部位的构造及强度等进行检查和鉴定。

4.2.2 屋顶分布式光伏发电项目开发单位应对建筑结构进行荷载分析和复核，充分考虑增加的光伏荷载以及风、雪、活及地震等荷载因素，并据此全面评估房屋结构的安全性和可靠性。

4.2.3 在项目勘察时发现以下情况，屋顶不宜安装或者应减少安装面积：

- 1) 使用寿命已经超过 25 年且存在结构、消防、电气等安全风险的老旧小区建筑；
- 2) 屋面（包括瓦片、瓦片承重结构、屋面平台）已经年久失修，存在结构等安全风险的建筑；
- 3) 五年内规划拆迁或已废弃的建筑；
- 4) 屋面整体朝阴或周边有大面积遮光影响的建筑；
- 5) 屋面或周边存在大量粉尘、热量和腐蚀气体影响的建筑；
- 6) 生产的火灾危险性分类为甲类、乙类的建筑。

#### 4.3 能力需求匹配评估要求

4.3.1 屋顶分布式光伏发电项目开发单位应参照 DB33/T 2004 对建筑屋顶可利用面积、日间用电量和变压器容量进行分析测算，充分考虑光伏发电能力与建筑用电需求的匹配值，以评估用户单位对光伏发电的消纳能力。

4.3.2 屋顶分布式光伏发电项目开发单位应检查建筑物进线线径，并对是否能够承载光伏发电系统装机量峰值工作电流进行检查测算。

4.3.3 经评估后的建筑屋顶可利用面积和用户单位用电能力应按照下列等级选择消纳方式：

- 1) 屋顶可利用面积都可用来安装分布式光伏发电系统，并可被用电单位全部就地消纳，建议采用“全部自用”的消纳方式；
- 2) 屋顶可利用面积都可用来安装分布式光伏发电系统，且一定比例的光伏电力可被用户消纳，建议采用“自发自用、余量上网”的消纳方式；
- 3) 用户单位用电能力较弱，建议考虑采用“全额上网”的消纳方式；
- 4) 对超过电网企业保障性并网规模以外的新增装机项目，也可配建或购买调峰和储能能力，以提升新能源并网规模。

### 5 项目备案和并网导则

#### 5.1 基本要求

5.1.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目建设前应履行项目备案手续，并取得备案证明。应由项目业主自行在浙江政务服务网通过属地发展改革部门办理备案。

5.1.2 户用屋顶分布式光伏发电项目应由属地供电公司按月向县（区、市）发展改革部门代理集中报备或在浙江政务服务网完成代备案。

5.1.3 屋顶分布式光伏发电项目业主须对填报的光伏备案材料真实性负责，不得弄虚作假，一经发现撤销备案。

#### 5.2 电网接入

5.2.1 屋顶分布式光伏并网接入变压器容量的比例通常不应高于 80%，供电公司宜开展技术和管理创新，提升接入容量比例。

5.2.2 屋顶分布式光伏并网电压等级可根据项目总容量进行初步选择，参考标准如表 1 所示。最终并网电压等级应根据电网条件，通过技术经济比选论证确定。若高低两级电压均具备接入条件，优先采用低电压等级接入。

表1 不同规模接入电压等级参考表

项目规模（按照光伏发电装机额定容量统计）	接入电压等级
$P \leq 8\text{kWp}$	220V
$8 < P \leq 1000\text{kWp}$	380V
$1000 < P \leq 6000\text{kWp}$	10kV
$6000 < P \leq 30000\text{kWp}$	35kV

注：光伏发电装机额定容量是指光伏发电系统中安装的逆变器在 0.9 功率因数下，最大连续输出有功功率之和。

5.2.3 分布式光伏接入电网申请应参照供电公司公布的分布式光伏并网服务流程。

5.2.4 分布式光伏发电项目接入电网申请的资料清单应包含但不限于下列信息：

- 1) 企业营业执照（复印件）；
- 2) 企业开票信息（复印件）；
- 3) 企业法人身份证及委托书（复印件）；
- 4) 企业房产证明及土地证明（或不动产证明）（复印件）；
- 5) 分布式电源并网申请表（原件）；
- 6) 联系人资料表（原件）。

### 5.3 项目备案

5.3.1 工商业分布式光伏发电项目申请备案前应获得供电公司接入电网初步意见函。

5.3.2 工商业分布式光伏发电项目业主应在浙江政务服务网注册单位账号，登陆并通过地方发展改革局进行备案申请，应按照系统要求填写项目基本信息并上传项目资料。

5.3.3 工商业分布式光伏发电项目备案申请的资料清单应包含但不限于下列信息：

- 1) 项目实施方案（包括企业基本情况、建设规模、建设方案、投资效益等）；
- 2) 企业营业执照、法人身份证复印件；
- 3) 项目备案证明复印件加盖企业公章；
- 4) 供电公司出具的接入电网初步意见函；
- 5) 光伏发电平价上网项目信息表；
- 6) 光伏发电项目平价上网和预期并网承诺书；
- 7) 房屋产权证明复印件加盖企业公章（房产证、土地证，若屋顶属于租赁性质还应提供租赁合同或协议）。

5.3.4 如工商业分布式光伏发电项目业主、装机容量、消纳方式等发生变更，应按照地方发改部门的要求申请项目变更备案，并在供电公司办理相关变更业务。

## 6 系统设计导则

### 6.1 基本要求

6.1.1 屋顶分布式光伏发电项目的设计应符合 GB 50797、GB/T 51368 和 DB/33 1106 的有关要求。

6.1.2 屋顶分布式光伏发电项目的设计应综合考虑建筑屋顶的光照条件、建筑结构、使用功能、电网条件、负荷性质和系统运行维护等因素，以“宜建尽建”为原则，满足客户需求。

6.1.3 项目设计运行年限应不低于 25 年。

6.1.4 光伏发电系统设计安装容量应根据容配比来确定，容配比不宜超过 1.7。

6.1.5 光伏系统输配电和控制用缆线应与其他管线统筹安排，安全、隐蔽、集中布置。

6.1.6 在人员有可能接触或接近光伏系统的位置，应设置防触电警示标识。

6.1.7 并网光伏发电系统应具有相应的并网保护功能，并应安装计量装置。

6.1.8 参与整县推进试点的光伏发电投资建设企业，宜在项目施工前，集中一批项目组织专家进行设计审查，以避免不必要的安全风险和质量损失。

### 6.2 产品选型

6.2.1 光伏发电系统设备和材料应符合国家现行标准的有关规定和建筑安全规定，鼓励选用获得“品字标浙江制造”认证的高质量产品。

6.2.2 在综合考虑发电效率、发电量、电气和结构安全、适用、美观的前提下，应根据建筑效果、设计理念、可利用面积、安装场地和周边环境等因素选择光伏组件的类型、尺寸、颜色和安装位置。

6.2.3 鼓励屋面一体化光伏发电系统、光伏幕墙发电系统采用获得绿色建材产品认证的光伏组件。

6.2.4 屋面一体化光伏发电系统采用的防水材料及配套材料除应符合各个构造层的要求外，还应满足防火及环保的要求。

6.2.5 光伏发电系统的支架及其支撑件应采用环保材料，应具有足够的强度和刚度及抗腐蚀能力，并与主体结构有可靠的连接和锚固。坡屋顶支架宜采用铝合金材料，并应采取有效的防腐措施；平屋顶支架构件宜采用钢材，碳素结构钢、低合金高强度结构钢和耐候结构钢应采取有效的防腐措施。

6.2.6 光伏支架、支撑金属件及其连接点，应具有承受系统自重、风荷载、雪荷载、检修荷载和抗震能力。支架的受压和受拉构件的长细比容许值符合相关标准要求。

6.2.7 户外电缆应具有防水、防紫外线性能、耐高温性能，室内电缆不低于本建筑物室内电缆选型要求。电缆载流量应满足相关电路计算要求。

6.2.8 逆变器应按照型式、容量、相数、频率、冷却方式、功率因数、过载能力、温升、效率，输入输出电压、最大功率点跟踪、保护和监测功能、通讯接口、防护等级等技术条件进行选择。逆变器应具备防直流拉弧保护及防孤岛保护功能。

6.2.9 汇流箱应根据使用环境、绝缘水平、防护等级、额定电压、输入输出回路数、输入输出额定电流、使用温度、安装方式及工艺等技术参数进行选择。交流汇流箱输入回路应具有防反功能并设置防逆流措施。

6.2.10 交/直流配电柜（箱）应按使用环境、柜体形式、安装方式、电压等级、绝缘等级、防护等级、输入输出回路数、输入输出额定电流等参数选择。直流汇流箱内主直流断路器或隔离器应为双极（即，同时断开负极和正极），并应至少断开光伏阵列短路电流（ $I_{sc}$ ）额定值的 1.25 倍。直流汇流箱内熔丝应至少断开光伏阵列短路电流（ $I_{sc}$ ）额定值的 1.5 倍，并应核查直流回流箱断路器在额定电压下的性能指标。

6.2.11 光伏系统防雷装置使用材料应根据建筑防雷等级要求、现场土壤条件和气候条件进行选择，不得采用不符合安全要求的原建筑接闪（接地）系统。

6.2.12 现场采购的连接器必须与组件配备的为同一生产厂家和型号。

6.2.13 鼓励采用干式变压器。

6.2.14 自来水厂、污水处理厂等公共基础设施，以及高湿、高盐雾地区的分布式光伏发电项目宜采用耐腐蚀性较高的双玻光伏组件，支架应采用有机硅橡胶涂层等进行工厂内的防腐蚀处理。

6.2.15 鼓励商业建筑屋顶空间、新建建筑一体化光伏屋顶或光伏幕墙采用微型逆变器、组件优化器或其他能够实现组件级快速关断的装置。

6.2.16 鼓励城市区域的屋顶分布式光伏发电项目采用导流板等轻型光伏支架系统。

6.2.17 鼓励新建农居点、景区和生态保护区内的住宅和公共建筑的分布式光伏发电项目采用与环境相和谐的光伏瓦。

### 6.3 系统设计

6.3.1 系统设计应符合如下安全性要求：

1) 应综合考虑防雷接地措施及接地电阻要求，接地电阻应符合防雷设计标准，电气设备内的浪涌保护器应满足规范 GB 50343 要求；

2) 应根据勘察评估数据进行房屋等级分类，验证项目可行性和结构安全性；

3) 新建工业厂房屋面一体化光伏发电系统荷载设计应不低于  $20\text{kg}/\text{m}^2$ ；采用轻质组件安装方案的，以荷载计算为准；

4) 建筑为坡屋面结构时，光伏组件安装最高高度与屋面距离不应超过 30cm；建筑为平屋面结构时，光伏组件安装不能超过女儿墙高度；露台上加装光伏阳光棚或者光伏阳光房的，应进行结构复核，并考虑当地极端天气出具计算书。

5) 光伏组件和构件的金属外框应可靠接地，金属构件应与建筑物防雷接地系统联结，联结点须保证可靠连接且不得少于两处，不得采用焊接以外的一次性机械连接（螺钉），户用分布式光伏发电项目不得少于一处联结点；联结点应牢固可靠，铝型材连接需刺破外层氧化膜，当采用焊接连接时，焊接质量应符合要求，焊接点应做好防腐防锈处理。

6) 逆变器安装地点应通风条件良好，并安装遮阳棚，尽量避免雨淋及阳光直射。

6.3.2 项目设计应符合如下美观性要求：

1) 光伏组件应按集中优先、整齐对称、色调和谐、美观统一的原则进行布置；



2) 主入口、重要集散广场及景观节点等区域的建筑屋顶加装光伏发电系统时,应严控安装的形式与色调,并做加装后效果视线影响分析。宜采用光伏组件满铺或瓦型光伏组件、黑灰色系光伏组件等;

3) 建筑屋顶为坡屋面的,光伏组件应与建筑屋面平行且有机结合,不得超出屋面外沿,光伏组件最高点不得高过屋脊;

4) 平屋面安装光伏发电系统时,应利用女儿墙等建筑构件对光伏组件进行适当围挡,保证建筑主体美观;

5) 应根据建筑屋面现状与安装光伏组件的数量进行屋面布置的深化设计:应在施工图上组件排布要体现尺寸,同时体现组件与建筑边沿,组件之间,组件与障碍物之间的尺寸,应进行电气线路图及电气原理图的设计,保证建筑主体美观。

## 7 建设安装导则

### 7.1 基本要求

7.1.1 工商业分布式光伏发电项目的安装应参照 GB/T 51368 和 T/HZPVA 003 的有关要求。

7.1.2 户用分布式光伏发电项目应参照 T/ZZB 0736 进行安装。

7.1.3 分布式光伏发电项目的安装应充分考虑消防、结构安全、综合管线、维修、排水、防雷接地等方面的技术要求,不得与相关技术规范要求相违背,严格按照设计方案要求。

7.1.4 分布式光伏安装企业应为施工人员购买施工保险。

7.1.5 安装光伏系统的建筑主体结构应完成验收。

7.1.6 工商业分布式光伏发电项目安装前应具备下列条件:

1) 施工通道应符合材料、设备运输的要求;

2) 施工单位的资质、特种作业人员资格、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;

3) 设计交底应完成,施工组织设计方案应已编审完毕;

4) 工程定位测量基准应确立。

7.1.7 光伏系统施工前应结合工程自身特点制定施工安全、职业健康管理方案和应急预案。

### 7.2 施工管理

7.2.1 应对施工中所使用的设备与原材料做好进场检验记录,确保与合同所附的设备材料清单一致。材料发生变更的,应由项目业主签字确认。

7.2.2 应严格按照合同约定的期限做好项目现场的施工组织和管理,主要内容包括现场施工的人员配置、材料准备及施工质量、成本、进度、安全与环境的管理。

7.2.3 应做好现场施工各阶段的安全防护措施,保持施工现场的清洁和道路畅通,确保消防措施落实,满足区域工程施工管理相关规定。

7.2.4 应在现场施工过程中保障屋顶业主和施工人员安全,项目施工过程中应符合如下要求:

- 1) 施工人员应佩戴保险绳、防滑鞋和安全帽；
- 2) 施工人员严禁在雨雪、大风天气进行施工作业；
- 3) 施工人员在酷暑天气施工应做好防暑措施；
- 4) 施工人员应携带安装图纸，并严格按照设计方案进行施工；
- 5) 施工区域应设立安全警戒，吊装区域应有专人警戒；
- 6) 施工人员应对光伏组件轻拿轻放，施工过程中严禁在组件上踩踏，严禁野蛮施工；
- 7) 施工人员应使用专业安装工具，其中对于光伏连接器应用专业工具进行安装；
- 8) 施工人员施工时应小心保护屋面，结束后，施工人员应检查瓦片是否有破损等情况，并对瓦片和挂片连接的稳固性进行检查；
- 9) 施工人员应文明施工，施工结束后应清理场地垃圾；
- 10) 项目应预留维修通道，确保光伏组件清洗、系统运维和检修的通畅。

### 7.3 土建工程

7.3.1 光伏系统支架连接部件的安装施工不应降低屋面的防水性能。施工损坏的屋面原有防水层应进行修复或重新进行防水处理。

7.3.2 支架安装应符合下列要求：

- 1) 应在连接部件验收合格后安装支架。采用现浇混凝土基座时，应在混凝土的强度达到设计强度的70%以上后安装支架；
- 2) 支架安装过程不宜破坏防腐涂层，破坏后应按规范进行防腐修补处理；
- 3) 支架安装过程不应气割扩孔，热镀锌钢构件，不宜现场切割、开孔。

7.3.3 现场宜采用机械连接的安装方式。当采用焊接工艺时，焊接工艺应符合下列要求：

- 1) 现场焊接应对影响范围内的型材和光伏组件采取保护措施；
- 2) 焊接完毕后应对焊缝质量进行检查；
- 3) 焊接表面应按设计要求进行防腐处理。

### 7.4 电气安装

7.4.1 电气设备安装时，应对设备进行编号；电缆及线路接引完毕后，应对线路进行标识，各类预留孔洞及电缆洞口应进行防火封堵。所有电气连接点均不可暴露于可能积水的低洼区域或位置。

7.4.2 光伏组件的安装应符合下列要求：

- 1) 光伏组件在存放、搬运、吊装等过程中应进行防护，避免组件损伤和电池片隐裂；
- 2) 不得在雨中进行光伏组件的连线作业；
- 3) 应严格按照设计图纸做好光伏组件固定安装；
- 4) 接通光伏组件电路后不得局部遮挡光伏组件；

- 5) 光伏瓦宜与屋顶普通瓦模数匹配，不应影响屋面正常的排水功能；
- 6) 同一个最大功率跟踪 (MPPT) 支路上接入的光伏组件串电压、方阵朝向、安装倾角宜一致；
- 7) 光伏方阵的同一组串中各光伏组件输出电流的参数宜保持一致，光伏组件的组串的工作电压范围应满足逆变器最大功率点跟踪的电压范围，组件数量应符合 GB 50797 的有关规定。

#### 7.4.3 汇流箱的安装应符合下列要求：

- 1) 汇流箱进线端和出线端与汇流箱接地端应进行绝缘测试；
- 2) 汇流箱内元器件应完好，连接线应无松动；
- 3) 汇流箱中的开关应处于分断状态，熔断器熔丝不应放入；
- 4) 汇流箱内光伏组件串的电缆接引前，光伏组件侧和逆变器侧应有明显断开点；
- 5) 汇流箱与光伏组件的组串进行电缆连接时，应先接汇流箱内的输入端子，后接光伏组件的连接器。

#### 7.4.4 逆变器的安装应符合下列要求：

- 1) 应检查待安装逆变器的外观、型号、规格；
- 2) 微型逆变器安装在光伏支架上时，应通过接地线与支架连接接地；组串逆变器和集中式逆变器的柜体应进行接地，单列柜与接地扁钢之间应至少选取两点进行连接；
- 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；
- 4) 集中式逆变器直流侧电缆接线前应确认汇流箱侧有明显断开点。

#### 7.4.5 防雷、接地施工应符合下列要求：

- 1) 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；
- 2) 带边框的光伏组件应与边框可靠接地，不带边框的光伏组件，固定结构的接地做法应符合设计要求；
- 3) 盘柜、桥架、汇流箱、逆变器等电气设备的接地应牢固可靠、导电良好，金属盘门应采用裸铜软导线与金属构架或接地排进行接地；
- 4) 外露接地、等电位连接鼓励采用耐久性好的带皮电缆。

### 7.5 系统调试

#### 7.5.1 项目安装完成后，施工队应按合同约定的相关标准和规范进行系统自检。

7.5.2 项目自检结束后，应由施工队进行项目调试，调试应包括光伏组件串、汇流箱、逆变器、配电柜、二次系统、储能系统等设备调试及光伏发电系统的联合调试。带有意外断电安全功能的组件、设备应人为模拟意外条件进行安全保护功能测试。

7.5.3 设备和系统调试前，应完成安装工作并验收合格；装有空调或通风装置等特殊设施的，应安装完毕并投入运行。受电后无法进行或影响运行安全的工程应施工完毕。

7.5.4 调试前应按设计图纸确认设备接线正确无误，牢固无松动；确认电气设备的参数符合设计值；确认设备及各回路电缆绝缘良好，符合接地要求；确认设备及线路标识清晰、准确。

7.5.5 光伏发电系统并网投运应符合国家现行标准的有关规定。

## 8 项目验收导则

### 8.1 基本要求

8.1.1 应对分布式光伏发电项目分别履行工程验收和并网验收程序。

8.1.2 分布式光伏发电项目的工程验收应参照 T/HZPVA 001 的有关要求，所有验收应做好记录，立卷归档。

8.1.3 参与整县推进试点的光伏投资建设企业，应先进行项目工程验收自查，在项目并网完成后，可以集中一批项目后组织专家进行验收。

### 8.2 验收组织程序

8.2.1 原则上由项目投资企业自行组织验收，项目总承包单位或安装企业配合，鼓励行业协会提供验收专家支持。

8.2.2 项目单位的组成应符合下列要求：

1) 对于装机容量 50kWp 及以上的工商业项目，应有项目投资方、设计方、施工方、监理方、运维方和屋顶业主单位派代表或委托人参加，原则上参加人员为该项目相关领域直接负责人；

2) 对于户用项目和装机容量 50kWp 以下的非户用项目，应有项目投资方、实施方和屋顶业主派代表或委托人参加。

8.2.3 验收专家组的组成应符合下列要求：

1) 验收专家应熟悉验收规范；

2) 专家组至少包含三名成员，成员宜涵盖光伏系统、电气及接入、土建安装和运维等领域，与验收项目有关联的专家（涉及设计、施工和监理等）应回避；

3) 验收组长应由专家组成员共同选出，负责主持项目验收。

8.2.4 验收专家组听取项目单位的项目汇报，检查项目是否符合前置要求，对项目进行实地检查及资料审查，针对验收中存在的问题与项目单位逐一确认和质询后，形成书面验收意见。装机容量 50kWp 以下的工商业项目参照户用项目验收。

8.2.5 实地检查和资料审查中，验收专家组应对所有必查项逐条检查，如不符合相应要求，则本次验收不合格，并应提出整改意见。

8.2.6 实地检查和资料审查中，验收专家组如发现不符合相应要求的备查项，应在验收结论中明确列出，并提出整改意见。

8.2.7 实地检查和资料审查中，验收专家组如发现实施到位符合要求的加分项，应在验收结论中明确列出，并给出特色说明。

8.2.8 书面验收意见应由验收专家组全体成员签字（参考附录 B）。

## 8.3 工商业项目验收

8.3.1 项目现场应有清晰的项目工程铭牌,应标明项目名称、投资单位、设计单位、施工单位、监理单位和并网时间。

8.3.2 验收专家组应对项目的土建与屋面部分、电气设备房与地面部分逐项进行外观检查和安装检查,检查项目表可参照附录 C。

8.3.3 项目的资料审查项目参见表 2。

表 2 工商业屋顶分布式光伏发电项目资料审查表

类型	序号	验收资料	380V 及以下并网	10kV 及以上并网	资料要求
必查项	1	项目验收申请及项目信息一栏表	√	√	信息清晰、完整。
	2	项目建设总结报告	√	√	完整性(项目概况、备案、设计、施工和监理、财务分析和累计发电量等)
	3	项目备案文件	√	√	真实、完整,与项目实际一致。
	4	并网前单位工程调试报告(记录)	√	√	由建设单位提供,其中光伏并网系统调试检查表中的各个检查项目应都符合要求。
	5	并网前单位工程验收报告(记录)	√	√	由建设单位提供,包括内部验收专家组及专家组出具的“单位工程验收意见书”。
	6	各专业竣工图纸	√	√	应包含以下专业:土建工程(混凝土部分、砌体部分、支架结构图)、安装工程(电气一次、二次图纸、防雷与接地图纸、光伏布置图、给排水图纸)、安全防范工程、消防工程等。
	7	房屋(建构筑物)安装光伏后的荷载安全计算书(双梯板屋面和金属屋面)/房屋(建构筑物)安装光伏后的荷载安全说明资料(混凝土屋面),原房屋(建构筑物)不满足荷载安全要求的,需提供加固图纸。	√	√	由原设计单位或建筑甲级设计资质、工程设计综合甲级资质的单位提供。安全计算书计算完整;安全说明资料逻辑清晰。最后结论:荷载安全,可安装。
	8	设计单位施工图纸、可行性研究报告、营业执照及单位资质证书	√	√	应具备住建部门颁发的《电力行业(新能源发电)设计资质乙级证书》或《工程设计综合甲级资质证书》或《电力行业设计甲级资质证书》。
	9	施工单位总结报告、营业执照及单位资质证书	√	√	总承包企业应具备住建部门颁发的《电力工程施工总承包资质证书》或《机电安装工程施工专业资质证书》;项目并网部分施工企业应具备电监会/能源局颁发的《承装(修、试)电力设施许可证》,或由国家认监委批准的认证机构颁发的光伏安装服务认证证书。
	10	监理单位总结报告和质量评估报告、营业执照及单位资质证书	√	√	装机容量为 400kWp 及以上的项目应有监理单位。应具备住建部门颁发的《电力工程监理资质证书》、《机电安装工程监理资质证书》、《房屋建筑工程监理资质证书》或《工程监理综合资质证书》。

表 2 工商业屋顶分布式光伏发电项目资料审查表（续）

类型	序号	验收资料	380V 及以下并网	10kV 及以上并网	资料要求
必查项	11	如采用结构胶粘结地脚螺栓，需提供拉拔试验的正式试验报告，及老化检测报告。	√	√	测试数据应符合设计要求。
	12	运行维护及其安全管理制度	√	√	清晰完整。
	13	运维人员接受培训记录	√	√	需组织过专业人员培训。
	14	接地电阻检测报告	√	√	建设单位提供，符合设计要求。
	15	接入系统方案确认单	√		电网确认受理项目接入系统申请并制定初步接入方案。
	16	接入电网意见函		√	电网同意项目接入电网，双方确认接入方案。
	17	主要设备材料认证证书或质检报告	√	√	由建设单位提供，必须出具以下产品的证书或者报告，并要求产品与现场使用情况必须一致： 1、组件、逆变器、光伏连接器、光伏专用直流电缆：需出具由国家认监委认可的认证机构提供的产品认证报告，光伏连接器需出具规格书或样本册，需满足 IP67 防护等级； 2、断路器和电缆低压设备：CCC 认证； 3、汇流箱、变压器、箱变、采集器、铜铝过渡接头：应提供有资质的第三方检测机构出具的型式试验报告和出厂试验报告。
备查项	1	设计交底及变更记录	√	√	建设单位提供。
	2	分项工程质量验收记录及评定资料（含土建及电气）	√	√	完整齐备，施工单位自行检查评定合格，监理验收合格。
	3	分部（子分部）工程质量验收记录及评定资料（含土建及电气）	√	√	完整齐备，监理验收合格。
	4	隐蔽工程验收记录（含土建、安装）	√	√	完整齐备，施工单位自行检查，监理单位验收合格。
	5	监理质量、安全通知单、会议纪要		√	完整齐备，监理单位提供。
	6	项目运行人员专业资质证书		√	1、由安监局颁发的特种作业操作证书（高压电工证书及低压电工证书）； 2、由能源局颁发的电工进网作业许可证； 3、由劳动局颁发的电工职业资格证书（单独持此证不能从事电工工作）。
	7	若委托第三方管理，提供项目管理方资料（营业执照、税务登记证、委托代管协议）	√	√	合法注册。

表 2 工商业屋顶分布式光伏发电项目资料审查表（续）

类型	序号	验收资料	380V 及以下并网	10kV 及以上并网	资料要求
备查项	8	组件厂家 10 年功率和 25 年功率衰减质保书、逆变器厂家 5 年功率质保书	√	√	承诺多晶硅电池组件和单晶硅电池组件的光电转换效率分别不低于 18%和 19.5%；硅基、铜铟镓硒（CIGS）、碲化镉（CdTe）及其他薄膜电池组件的光电转换效率分别不低于 8%、13%、12%和 10%；多晶硅、单晶硅和薄膜电池组件自项目投产运行之日起，一年内衰减率分别不高于 2.5%、3%和 5%，之后每年衰减率不高于 0.7%，项目全生命周期内衰减率不高于 20%。
加分项	1	支架拉拔力测试报告	√	√	第三方检测机构提供。
	2	电能质量监测记录或检测报告	√	√	第三方检测机构提供。
	3	逆变器或汇流箱拉弧检测报告	√	√	厂家提供。
	4	电站综合发电效率（PR）测试报告	√	√	第三方检测机构提供。
	5	组件抗 PID 性能检测报告（或采用 PID-free 组件的证明）	√	√	第三方检测机构提供。
	6	抽样组件第三方 EL 测试报告	√	√	第三方检测机构提供。
	7	抽样组件耐老化检测报告	√	√	第三方检测机构提供。
	8	组件回收协议	√	√	组件厂家提供。
	9	关键结构件的第三方检测报告	√	√	第三方检测机构提供。
	10	直流光伏连接器耐盐雾及耐氨第三方测试报告	√	√	第三方检测机构提供。

#### 8.4 户用项目验收

8.4.1 安装方式应与竣工图纸一致。坡屋顶应用项目，原则上应选用光照条件良好的屋面，并采用坡面安装。如采用其它安装形式，应提供设计说明以及安全性计算书。

8.4.2 应对项目现场的光伏组件与方阵、光伏支架、电气设备、防雷与接地等逐项进行外观和安装检查，检查项目表可参照附录 D。

8.4.3 项目的资料审查项目参见表 3。

表 3 户用屋顶分布式光伏发电项目资料审查表

类型	序号	验收要求	资料要求
必查项	1	项目验收申请及项目信息一栏表	信息清晰、完整
	2	设计图纸（原理图、平面图）	由建设单位提供，并与项目实际一致。
	3	主要设备信息表	由建设单位提供，列明所使用的组件、逆变器、支架、电缆、电表箱、配电箱的厂家、型号和主要参数。



表 3 户用屋顶分布式光伏发电项目资料审查表（续）

类型	序号	验收要求	资料要求
必 查 项	4	主要设备材料认证证书或质检报告	由建设单位提供，必须出具以下产品的证书或者报告，并要求产品与现场使用情况一致： 1、组件、逆变器、光伏连接器：需出具由国家认监委认可的认证机构提供的产品认证报告（通常为 CQC、金太阳、TUV、UL、CCC 或领跑者认证报告）； 2、电缆、电气开关、成套配电箱：CCC 认证； 3、光伏专用直流电缆：CQC、TUV 或 UL 认证报告。
	5	电网验收意见	通过电网验收
	6	接地电阻测试记录表	由建设单位提供，符合设计要求
	7	建设工程竣工表和验收报告	由 EPC 单位或施工单位提供
备 查 项	1	接入系统方案确认单（含备案资料）	由国家电网出具
加 分 项	1	拉弧检测记录单	由逆变器设备厂家提供
	2	组件检测报告（抽检）	由建设单位提供
	3	施工单位资质	由建设单位提供

## 8.5 并网验收

8.5.1 分布式光伏发电项目并网验收申请的资料清单应包含但不限于下列信息：

- 1) 施工单位承装（修、试）电力设施许可证，建筑企业资质证书，安全生产许可证复印件；户用屋顶光伏发电项目以及 400KW<sub>p</sub> 及以下的小型光伏发电项目的安装企业除外；
- 2) 分布式电源并网调试和验收申请表（原件）；
- 3) 授权委托书（原件）；
- 4) 主要设备技术参数、型式认证报告或质检证书，包括发电、逆变、变电、断路器、刀闸等设备；
- 5) 并网前单位工程调试报告（记录）；
- 6) 并网前单位工程验收报告（记录）；
- 7) 并网前设备电气试验、继电保护整定、通信联调、电能量信息采集调试记录。

8.5.2 供电公司受理并网验收和调试申请后，安装关口电能计量装置、签订购售电合同与完成并网验收及调试。

8.5.3 对验收与调试合格且合同已签订的项目，可直接转入并网运行。

## 9 运行维护导则

### 9.1 基本要求

9.1.1 工商业分布式光伏发电项目的运行维护应参照 T/HZPVA 002 的有关要求。

9.1.2 户用分布式光伏发电项目宜参照 T/ZZB 0736 进行运行维护。

9.1.3 项目生产准备中，项目公司应完成相关资料的移交，物资管理、安健环管理、生产技术准备等工作符合相关要求。

9.1.4 分布式光伏发电项目运维企业应做好项目的档案管理、运行记录管理和巡检维护管理等台账管理工作。

9.1.5 项目运维人员在交接班过程中应规范交班准备、接班准备工作。

9.1.6 项目运维人员应符合上岗条件，定期接受培训，并在运行维护检查中应遵守相关的操作规定。

9.1.7 在开展项目的巡回检查工作时，运维人员应佩戴必备的安全防护装备，携带必要的工、器具，并保证巡检周期的最低要求，形成相应的巡检记录表。

9.1.8 在开展光伏组件清洗过程中，应规范清洗要求、符合验收标准。

9.1.9 鼓励采用集中式运行维护，鼓励应用互联网技术、机器人技术、无人机技术及视频监控技术等运维新技术。

9.1.10 鼓励推广供电部门“绿电碳效码”应用，基于该应用开展发电效能监测分析，由政府主导、企业搭台，畅通渠道，协助项目业主开展效能分析和运行分析，解决异常故障问题，开展电站发电效能技改提升，构建光伏全生命周期运维服务保障体系，有效提升发电效率与低碳效能。

## 9.2 工商业项目运维

9.2.1 对光伏组件、光伏支架的巡检周期应不低于每季度一次，对光伏方阵、防雷与接地系统、配电线路的巡检周期应不低于每半年一次，对汇流箱、配电柜、逆变器、变压器等电气设备的巡检周期应不低于每年一次。

9.2.2 开展项目的巡视检查工作时，运维人员应遵守有关规章制度，按照设定的巡检通道进行巡回检查。

9.2.3 巡检时，应根据设备具体情况、特点和安全的的要求，认真仔细地检查设备，并带电笔、手电筒、测温仪等检查用具，以保证检查质量。

9.2.4 巡检中发现的设备缺陷，应采取必要的安全措施，并及时向上级汇报。

9.2.5 巡检完成后应将开关柜、保护屏、端子箱、控制盘等的柜门关好。

9.2.6 后台监控系统发现明显缺陷或疑似异常情况时应立即安排人员就地巡检，消除设备隐患。

9.2.7 对设备系统具备的安全保护功能，原则上每两年进行一次模拟测试，保证相应保护功能准确触发。

9.2.8 运行维护检查应涉及到光伏发电系统的光伏支架、光伏组件、直流汇流箱、直流配电柜、交流汇流箱、交流配电柜、集中式逆变器、组串式逆变器、变压器、电力电缆、继电保护及自动装置、无功补偿装置、开关站设备、通讯监控系统等设备。项目主要设备的巡检要求参见附录 E。

9.2.9 鼓励采用自动清洗机器人提高清洗频率，提升发电量。

## 9.3 户用项目运维

- 9.3.1 运维服务企业家庭屋顶并网光伏系统的巡检周期应不低于每年一次。
- 9.3.2 运维服务企业应定期对业主进行运维知识的培训并保持记录。
- 9.3.3 如户用光伏系统出现重大故障或安全隐患，应及时停止系统运转并记录，应及时向上一级汇报。
- 9.3.4 户用分布式光伏发电项目的巡检记录表可参照附录 F。
- 9.3.5 鼓励运维服务企业开展孤儿电站公益巡检活动，为无人管理的户用分布式光伏发电项目业主提供运维服务。

#### 9.4 故障处理和响应速度

- 9.4.1 运维服务企业应配置相应专业技术人员，向并项目业主承诺响应速度。
- 9.4.2 运维期内需现场应急故障处理的项目，运维服务企业应为项目业主提供全天 24 小时的热线服务及紧急联络人信息服务。
- 9.4.3 运维服务企业的响应时间要求不应超过 1 小时，现场服务不应超过 24 小时，紧急现场服务不应超过 8 小时。
- 9.4.4 项目业主反馈设备损坏或故障等情况，运维服务企业经确认后应在 2 个工作日内安排运维人员上门对项目予以检测和维保工作。

#### 9.5 电量监控和主动运维

- 9.5.1 运维服务企业应对分布式光伏发电项目实施远程监控，为项目业主开放远程运行监控权限。
- 9.5.2 监控系统应能实现在线发电量监测与动态分析。
- 9.5.3 除电量监控以外，应提供故障报警处理的主动运维服务。当建筑供电停电后，应及时告知项目业主停电对项目发电的影响，还应远程监控电量异常情况，及时主动告知其停电后发电量异常情况。
- 9.5.4 宜提供发电量主动提醒、故障排除主动提醒、补贴发放主动提醒以及贷款模式下对项目业主的还贷时间主动提醒。
- 9.5.5 宜根据发电量变动情况，在需要时安排必要的清洗。
- 9.5.6 鼓励运维服务企业向项目业主推广“绿电碳效码”应用，指导业主查看光伏运行数据及运行情况。

#### 9.6 质量保障

- 9.6.1 所有设备材料的质保期应从并网运行之日起算。
- 9.6.2 原则上光伏发电系统的质保期不应低于 3 年。
- 9.6.3 光伏组件质保不应低于 12 年，功率有限质保不应低于 25 年；光伏支架质保不应低于 10 年；并网逆变器质保不应低于 5 年；线缆、配电箱的质保不应低于 5 年。

#### 9.7 投诉和争议处理

- 9.7.1 运维服务企业应按照服务合同约定设立服务热线，并公布接受投诉的渠道和方式。

9.7.2 运维服务企业应建立投诉管理制度，规范投诉处理流程。建立健全项目业主投诉处理规定，至少包括：投诉处理范围、处理责任部门及其职责、投诉处理流程、投诉处理期限和结果。

9.7.3 运维服务企业当发生项目业主投诉后，应在 24 小时内主动与项目业主取得联系，并在 3 个工作日内予以处理，与项目业主另行商定处理时除外。

9.7.4 业主对运维服务投诉处理结果不认可的，可向当地行业协会提起异议，由当地行业协会经评估作出结论并向社会公示。

附录 A

(资料性附录) 既有建筑屋顶资源光伏利用排摸信息登记表

A.1 既有建筑屋顶资源光伏利用排摸信息登记表参见表A.1。

表 A.1 既有建筑屋顶资源光伏利用排摸信息登记表

建筑编号	(格式: 企业名称-厂房编号)		收储等级	(由收储机构填写)
企业名称			建筑物名称	
企业所属园区	企业详细地址			
企业性质	<input type="checkbox"/> 国企 <input type="checkbox"/> 上市公司 <input type="checkbox"/> 外企 <input type="checkbox"/> 民营 <input type="checkbox"/> 其它		年用电量 (度) 或电费 (元)	
企业联系人	职务		联系电话	
企业所属行业	<input type="checkbox"/> 建筑建材 <input type="checkbox"/> 机械机电 <input type="checkbox"/> 信息产业 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 生物医药 <input type="checkbox"/> 家纺化纤 <input type="checkbox"/> 轻工食品 <input type="checkbox"/> 安全防护 <input type="checkbox"/> 办公文教 <input type="checkbox"/> 电子电工 <input type="checkbox"/> 家居用品 <input type="checkbox"/> 物流仓储 <input type="checkbox"/> 包装 <input type="checkbox"/> 办公 <input type="checkbox"/> 其它			
企业对于开展厂房屋顶光伏项目建设意愿	<input type="checkbox"/> 有兴趣, 希望自己投资建设 <input type="checkbox"/> 有兴趣, 愿意配合投资企业来建设 <input type="checkbox"/> 可以请投资企业来洽谈一下 <input type="checkbox"/> 不愿意			
企业日间生产安排	<input type="checkbox"/> 日间不安排生产 <input type="checkbox"/> 日间安排生产 生产时间 (几点至几点):			
建筑物使用性质 (多选)	<input type="checkbox"/> 自建建筑 <input type="checkbox"/> 租用建筑		建筑物已使用年限	_____ 年
	<input type="checkbox"/> 临时建筑 <input type="checkbox"/> 五年内规划要拆迁的建筑		有无完整竣工图纸	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
屋面结构类型	<input type="checkbox"/> 钢结构 <input type="checkbox"/> 混凝土 <input type="checkbox"/> 预制板		屋面角度	<input type="checkbox"/> 平屋面 <input type="checkbox"/> 坡屋面 坡屋面朝向:
建筑是否锈蚀漏雨	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无		是否周围建筑对它有明显大面积遮挡	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
屋顶面积 (m <sup>2</sup> ) (坡屋面填写朝南面积)			屋顶设备面积占用比估算	_____ %
企业进线电压等级	企业变压器数量及各变压器容量 (kVA)			
备注				

附 录 B  
(资料性附录) 项目验收意见模板文本

B.1 项目验收意见模板文本参见表B.1。

表 B.1 项目验收意见模板文本

20XX 年 XX 月 XX 日, (验收组织单位) 在浙江省 (地点) 组织召开了由 XX 单位投资建设的 (项目名称和编号) 的验收会, 参加会议的有 (XX 部门 XX 单位) 及有关专家。验收组听取了 (项目投资方/设计方/建设方) (单位名称) 所做的项目汇报, 并进行了项目现场检查、相关资料审查和质询, 经讨论, 形成验收意见如下:

1、提供验收的资料 (基本/较/不) 齐全, (不) 符合验收要求。

2、项目的安装地点和实际装机容量 (需要标注各个屋顶的装机容量); 0.4kV/10kV 并网, 自发自用余量上网/全额上网; 并网发电的时间和到验收日前的发电量 (供电公司数据)。

3、项目选用的主要设备均符合国家有关规定要求。

4、项目在以下方面有特色:

(1)

(2)

4、项目整改意见如下:

(1)

(2)

验收专家组认为, 该项目 (合格, 同意通过验收/需要进行整改后重新组织验收) 或 (/  
不合格, 须在将上述 (4. X 几项整改项目) 进行整改后重新组织验收。)

(对项目验收存有异议的专家, 写明不同意见, 并签字。)

验收专家组:

年 月 日

## 附录 C

### （规范性附录）工商业屋顶分布式光伏发电项目实地检查表

C.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目实地检查表参见表C.1。

表 C.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目实地检查表

检查项目	序号	检查要求	检查是否完好
工程铭牌	1	项目现场应有清晰的项目工程铭牌,应标明项目名称、投资单位、设计单位、施工单位、监理单位和并网时间	是 ( ) 否 ( )
混凝土基础、屋顶混凝土结构块或承压块(异形块)及砌体	1	结构块所用外表应无严重的裂缝、蜂窝面或麻面、孔洞、露筋等情况,其强度、尺寸和重量应符合设计要求。	是 ( ) 否 ( )
	2	砌筑整齐平整,无明显歪斜。	是 ( ) 否 ( )
	3	与原建(构)筑物连接应牢固可靠,连接处做好防腐和防水处理。	是 ( ) 否 ( )
	4	配电箱、逆变器等设备采用壁挂安装于墙体时,墙体结构荷载需满足要求。	是 ( ) 否 ( )
	5	如采用结构胶粘结地脚螺栓,连接处应牢固无松动。	是 ( ) 否 ( )
	6	预埋地脚螺栓和预埋件螺母、垫圈三者应匹配和配套,预埋地脚螺栓的螺纹和螺母完好无损,安装平整、牢固、无松动,防腐处理规范。(备查项)	是 ( ) 否 ( )
	7	屋面保持清洁完整,无积水、油污、杂物,通道和楼梯处的平台应无杂物阻塞。(加分项)	是 ( ) 否 ( )
光伏组件与组件方阵	1	组件方阵平整美观,平面和边缘无波浪形、锯齿形和剪刀形。	是 ( ) 否 ( )
	2	组件不应出现长时间固定区域的阴影遮挡。	是 ( ) 否 ( )
	3	组件夹具固定位置合理,应满足设计要求。	是 ( ) 否 ( )
	4	光伏组件不应出现破碎、开裂、弯曲或外表面脱附,包括上层、下层、边框和接线盒。	是 ( ) 否 ( )
光伏连接器	1	外观完好。	是 ( ) 否 ( )
	2	接头压接牢固,不宜安装在 C 型钢支架内,连接器固定牢固,宜采用耐候性材料固定,不应出现自然垂地的现象。	是 ( ) 否 ( )
	3	不应放置于积水和污染区域,不应直接安装在因受降雨、降雪、冷凝等影响可能带来水汽的区域。	是 ( ) 否 ( )
	4	不应出现两种不同生产厂家的光伏连接器连接使用的情况。	是 ( ) 否 ( )
光伏支架	1	外观及防腐涂镀层完好,不应出现明显受损情况。	是 ( ) 否 ( )
	2	支架紧固件应牢固,应有防松动措施,不应出现抱箍松动和弹垫未压平现象。	是 ( ) 否 ( )
	3	支架安装整齐,不应出现明显错位、偏移和歪斜。	是 ( ) 否 ( )
	4	支架与紧固件螺栓、螺母、垫圈三者应匹配和配套,安装平整、牢固、无松动。	是 ( ) 否 ( )
电缆	1	外观完好,表面无破损。	是 ( ) 否 ( )
	2	电缆两端应设置规格统一的标识牌,字迹清晰、不褪色。	是 ( ) 否 ( )



表 C.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目实地检查表（续）

检查项目	序号	检查要求	检查是否完好
电缆	3	电缆应排列整齐和固定牢固，采取保护措施，不应出现自然下垂现象；电缆不应直接暴露在阳光下，应采取桥架、管线等防护措施。	是（）否（）
	4	单芯交流电缆严禁单独敷设在金属管或桥架内，以避免涡流现象的产生。	是（）否（）
	5	双拼和多拼电缆的敷设应严格保证路径同程、电气参数一致。	是（）否（）
	6	电缆穿越隔墙的孔洞间隙处，均应采用防火材料封堵。各类配电设备进出口处均应密封性好。	是（）否（）
	7	电缆在竖直通道敷设时每个支架处均需固定，所用的电缆夹具必须统一，且保持美观和牢固。	是（）否（）
	8	电缆连接应采用专用的电缆中间连接器，或设置专用的电缆连接盒（箱）。	是（）否（）
	9	铝或铝合金电缆在铜铝连接时应采用铜铝过渡接头。	是（）否（）
	10	光伏组串连接电缆应采用光伏专用电缆。	是（）否（）
桥架与管线	1	布置整齐美观，转弯半径应符合规范要求。桥架不得直接放置在屋面，以避免电缆浸泡在雨水中的可能性。	是（）否（）
	2	桥架、管线与支撑架连接牢固无松动，支撑件排列均匀、连接牢固可靠。	是（）否（）
	3	屋顶上和引下桥架盖板应采取加固措施。	是（）否（）
	4	桥架与管线及连接固定位置防腐处理符合规范要求，不应出现明显锈蚀情况。	是（）否（）
	5	屋顶管线不应采用普通 PVC 管和普通波纹管，应采用阻燃电工管。	是（）否（）
	6	金属管线或桥架，每隔 20 米—30 米应与接地干线可靠连接。	是（）否（）
汇流箱和光伏并网逆变器	1	铭牌型号与设计应一致，设备编号应在显要位置设置，需清晰标明负载的连接点和直流侧极性；应有安全警示标志。	是（）否（）
	2	外观完好，无形变、破损迹象。箱门表面标志清晰，无明显划痕、掉漆等现象。	是（）否（）
	3	有独立风道的逆变器，进风口与出风口不得有物体堵塞，散热风扇工作应正常。	是（）否（）
	4	所接线缆应有规格统一的标识牌，字迹清晰、不褪色。	是（）否（）
	5	汇流箱体门内侧应有电气接线图，接线处应有规格统一的标识牌，字迹清晰、不褪色。	是（）否（）
	6	汇流箱内接线应牢固可靠，压接导线不得出现裸露铜线，汇流箱和逆变器进出线不应暴露在阳光下。接头端子应完好无破损，未接的端子应安装密封盖。	是（）否（）
	7	箱体及电缆孔洞密封严密，雨水不应进入箱体内；未使用的穿线孔洞应用防火泥封堵。	是（）否（）
	8	汇流箱防护等级应满足环境要求，严禁室外采用室内箱体。	是（）否（）
	9	箱体宜有防晒措施。（加分项）	是（）否（）
	10	应安装在通风处，附近无发热源，且不应遮挡组件，不应安装在易积水处和易燃易爆环境中。	是（）否（）

表 C.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目实地检查表（续）

检查项目	序号	检查要求	检查是否完好
汇流箱和 光伏并网 逆变器	11	箱体安装应牢固可靠，安装固定处无裂痕，安装高度和间距应合理，满足产品安装手册要求。	是（）否（）
	12	壁挂式逆变器与安装支架的连接应牢固可靠，不得出现明显歪斜，不得影响墙体自身结构和功能。	是（）否（）
	13	鼓励采用性能稳定的微型逆变器或者组件优化器、快速关闭装置。（加分项）	是（）否（）
防雷与接 地	1	接地干线（网）应在不同的两点及以上与接地网连接或与原有建筑屋顶防雷接地网连接，连接应牢固可靠。	是（）否（）
	2	接地网的外缘应闭合，外缘各角应做成圆弧形，圆弧形的半径不宜小于临近均压带间距的一半，接地网内应敷设水平均压带，可按等间距或不等间距布置。	是（）否（）
	3	对于混凝土平屋面出现屋顶光伏发电组件高于原建筑避雷针情况，金属边框的光伏组件不宜作为原建筑（包括光伏发电项目在内）的接闪器。若要成为原建筑的接闪器，设计必须明确及相应的安装处理方法。	是（）否（）
	4	金属边框的光伏组件应将金属边框可靠接地，金属边框的专用接地孔与接地线缆可靠连接，不得采用金属边框直接钻孔做接地孔的方式。	是（）否（）
	5	所有支架、电缆的金属外皮、金属保护管线、桥架、电气设备外壳、基础槽钢和需接地的装置都应和接地干线（网）牢固连接，并对连接处做好防腐处理措施。	是（）否（）
	6	接地干线（网）连接、接地干线（网）与屋顶建筑防雷接地网连接应采用焊接，焊接质量应符合要求，不应出现错位、平行和扭曲等现象，焊接点应做好防腐处理，在直线段上，不应有高低起伏及弯曲等现象。	是（）否（）
	7	在接地线跨接建（构）筑物伸缩缝、沉降缝处时，应设置补偿装置，补偿器可用接地线本身弯成弧状代替。	是（）否（）
	8	接地线连接可靠，不应出现因加工造成接地线截面积减小，强度减弱或锈蚀等问题，接地跨接线不得采用裸露的编织铜线。	是（）否（）
	9	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联两个及以上需要接地的电气装置。	是（）否（）
	10	严禁利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网、低压照明网络的导线铅皮以及电缆金属保护层作为外接地线。	是（）否（）
	11	光伏阵列利用其金属支架或建（构）筑物金属部件作接地线时，其材料规格应能承受泄放预期雷电流时所产生的机械效应和热效应。此外，不应采用铝导体作为接地极或接地线。	是（）否（）
	12	接地线不应做其他用途。	是（）否（）
巡检通道	1	屋顶应设置安全便利的上下屋面检修通道，彩钢瓦屋顶外墙爬梯应设置安全护栏，与屋顶连接处应有安全防护措施。	是（）否（）
	2	光伏阵列区应设置日常巡检通道，便于组件更换和冲洗。	是（）否（）
	3	屋面巡检通道宜设置保护措施，以防止巡检人员由于频繁踩踏而破坏屋面。（加分项）	是（）否（）
	4	屋面巡检通道的防腐处理符合规范要求，不得出现明显锈蚀情况。	是（）否（）

表 C.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目实地检查表（续）

检查项目	序号	检查要求	检查是否完好
监控系统	1	敷设线缆整齐美观，外皮无损伤，线扣间距均匀。	是 ( ) 否 ( )
	2	终端数据与逆变器、汇流箱数据一致，参数显示清晰，数据不得出现明显异常。	是 ( ) 否 ( )
	3	数据采集装置和电参数监测设备宜有防护装置。（加分项）	是 ( ) 否 ( )
	4	鼓励项目现场安装环境监控仪（加分项）。	是 ( ) 否 ( )
	5	环境监控仪应安装在无遮挡区域并可可靠接地，牢固无松动。	是 ( ) 否 ( )
水清洁系统（加分项）	1	清洁用水接自市政自来水管网，应采取防倒流、防冰冻和污染隔断等措施。	是 ( ) 否 ( )
	2	管道安装牢固，标示明显，无漏水、渗水等现象发生；水压符合要求。	是 ( ) 否 ( )
	3	保温层安装正确，外层清洁整齐，无破损。	是 ( ) 否 ( )
	4	出水阀门安装牢固，启闭灵活，无漏水渗水现象发生。	是 ( ) 否 ( )
电气设备房及地面部分	1	应有清晰的光伏项目电站标识，并标注装机容量。	是 ( ) 否 ( )
	2	室内应整洁干净并有通风或空调设施，室内环境应满足设备正常运行和运检要求。	是 ( ) 否 ( )
	3	室内应有运维制度和运维人员联系方式、光伏系统一次模拟图和光伏并网柜的标识	是 ( ) 否 ( )
	4	室内应在明显位置设置灭火器等消防用具和安全工器具且标识正确、清晰。	是 ( ) 否 ( )
	5	柜、台、箱、盘应合理布置，并设有安全间距。	是 ( ) 否 ( )
	6	室内安装的逆变器应保持干燥，通风散热良好，并采取有效的有相关防小动物措施。	是 ( ) 否 ( )
	7	有独立风道的逆变器，风道应具有防雨和防虫措施，风道不得有物体遮挡封堵。	是 ( ) 否 ( )
	8	柜、台、箱、盘的电缆进出口应采用防火封堵措施。	是 ( ) 否 ( )
	9	设置接地干线，电气设备外壳、基础槽钢和需接地的装置应与接地干线可靠连接。	是 ( ) 否 ( )
	10	装有电器的可开启门和金属框架的接地端子间，应选用截面积不小于4mm <sup>2</sup> 的黄绿色绝缘铜芯软导线连接，导线应有标识。	是 ( ) 否 ( )
	11	电缆沟盖板应安装平整，并网开关柜应设双电源标识。	是 ( ) 否 ( )
	12	预装式设备房原则上应安装在地面室外。	是 ( ) 否 ( )
	13	预装式设备房防护等级满足室外运行要求，并满足当地环境要求。	是 ( ) 否 ( )
	14	预装式设备房基础应高于室外地坪，周围排水通畅。	是 ( ) 否 ( )
	15	预装式设备房表面设置统一的标识牌，字迹清晰、不褪色，外观完好，无形变破损。	是 ( ) 否 ( )
	16	预装式设备房内部带有高压的设施和设备，均应有高压警告标识。	是 ( ) 否 ( )
	17	预装式设备房或箱体的井门盖、窗和通风口需有完善的防尘、防虫、通风设施，以及防小动物进入和防渗漏雨水设施。	是 ( ) 否 ( )
	18	预装式设备房和门应可完全打开，灭火器应放置在门附近，并方便拿取。	是 ( ) 否 ( )

表 C.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目实地检查表（续）

检查项目	序号	检查要求	检查是否完好
电气设备房及地面部分	19	预装式设备房室内设备应安装完好，检测报警系统完善，内门上附电气接线图和出厂试验报告。	是 ( ) 否 ( )
	20	预装式设备房外壳及内部的设施和电气设备中的屏蔽线应可靠接地。	是 ( ) 否 ( )
集中监控室	1	电站运行状态及发电数据应具备远程可视，可通过网页或手机远程查看电站运行状态、报警信息及发电量等数据。	是 ( ) 否 ( )
	2	应显示电站当日发电量、累计发电量和发电功率，并支持设备性能分析和电站性能分析。	是 ( ) 否 ( )
	3	显示信息宜包含汇流箱直流电流、直流电压、逆变器直流侧、交流侧电压电流，配电柜交流电流、交流电压和电气一次图。（加分项）	是 ( ) 否 ( )
	4	显示信息宜包含太阳辐射、环境温度、组件温度、风速、风向等，并支持历史数据查询报和报表生成等功能。（加分项）	是 ( ) 否 ( )
集中监控室	5	室内设备通风良好，并挂设运维制度和运维人员联系方式、光伏系统一次模拟图。	是 ( ) 否 ( )
	6	室内设备运行正常，并有日常巡检记录。	是 ( ) 否 ( )
	7	设有专职运维作业人员，熟悉项目每日发电情况，并佩戴上岗证。	是 ( ) 否 ( )

## 附录 D

### (规范性附录) 户用屋顶分布式光伏发电项目实地检查表

D.1 户用屋顶分布式光伏发电项目实地检查表参见表D.1。

表 D.1 户用屋顶分布式光伏发电项目实地检查表

检查项目	序号	检查要求	检查是否完好
光伏组件与组件方阵	1	组件表面不得出现严重色差, 不得出现黄变。	是 ( ) 否 ( )
	2	光伏连接器应接头压接牢固, 固定牢固。应采用耐候扎带绑扎在金属轨道上, 不得出现自然重地或直接放在屋面上的情况。	是 ( ) 否 ( )
	3	不得出现两种不同厂家的光伏连接器连接使用的情况。	是 ( ) 否 ( )
	4	接线盒粘接牢固。(该项为备查项)	是 ( ) 否 ( )
	5	抽查开路电压和电路电流, 判断其功率和一致性, 如所提供的第三方组件测试是在普通户外测试, 允许小范围的偏差。(该项为备查项)	是 ( ) 否 ( )
光伏支架	1	支架与建筑主体结构固定牢固。	是 ( ) 否 ( )
	2	采用紧固件的支架, 紧固点应牢固, 不应有抱箍松动和弹垫未压平等现象。	是 ( ) 否 ( )
	3	支架安装不得出现明显错位、偏移和歪斜。	是 ( ) 否 ( )
	4	支架及紧固件材料经防腐处理, 外观及防腐涂镀层完好, 不得出现明显受损情况。	是 ( ) 否 ( )
电缆	1	应采用防火阻燃电缆。	是 ( ) 否 ( )
	2	排列整齐, 接线牢固且极性正确。	是 ( ) 否 ( )
	3	不得出现雨水进入室内或电表箱内的情况。	是 ( ) 否 ( )
	4	电缆穿越隔墙的孔洞间隙处, 均采用防火材料封堵。	是 ( ) 否 ( )
	5	光伏组串的引出电缆等宜有套管保护, 管卡宜采用耐候性材料。(该项为加分项)	是 ( ) 否 ( )
光伏并网逆变器	1	应与建筑主体结构固定牢固, 安装固定处无裂痕。	是 ( ) 否 ( )
	2	应安装在通风处, 附近无发热源或易燃易爆物品。	是 ( ) 否 ( )
	3	应在显要位置设置铭牌, 型号与设计清单一致, 清晰标明负载的连接点和直流侧极性; 应有安全警示标志。	是 ( ) 否 ( )
	4	外观完好, 不得出现损坏和变形。	是 ( ) 否 ( )
	5	应有采集功能和数据远程监控功能, 监控模块安装牢固, 外观无破损, 信号正常。	是 ( ) 否 ( )
	6	直流线缆应采用光伏专用线缆。	是 ( ) 否 ( )
	7	交直流连接头应连接牢固, 避免松动, 交直流进出线应套软管。	是 ( ) 否 ( )
	8	采用多个逆变器的并联安装, 逆变器之间应有 30cm 以上间距。	是 ( ) 否 ( )
	9	鼓励采用性能稳定的微型逆变器或组件优化器、快速关闭装置。(该项为加分项)	是 ( ) 否 ( )
计量设备	1	上网结算电表和发电侧补贴结算用表由供电公司安装, 不得出现私装情况。	是 ( ) 否 ( )
	2	外观不应出现明显损坏和变形。	是 ( ) 否 ( )

表 D.1 户用屋顶分布式光伏发电项目实地检查表（续）

检查项目	序号	检查要求	检查是否完好
计量设备	3	应安装在通风处，附近无发热源或易燃易爆物品。	是（）否（）
	4	箱内应标明光伏侧进线和并网侧出线。	是（）否（）
	5	安装高度大于 1.2 米，便于查看。	是（）否（）
	6	箱内须配备符合安全需求的闸刀、断路器、浪涌保护器、过欠压保护器、漏电保护器五大件。	是（）否（）
防雷与接地	1	带边框组件、支架、逆变器外壳、电表箱外壳、电缆外皮、金属电缆保护管或线槽均应可靠接地。	是（）否（）
运行维护	1	业主可以通过手机客户端查询到项目日发电量。	是（）否（）
	2	业主具备项目基本运维知识。（该项为加分项）	是（）否（）
	3	由专业运维服务机构提供运维，并有日常巡检记录。（该项为加分项）	是（）否（）

## 附录 E

### (规范性附录) 工商业屋顶分布式光伏发电项目主要设备巡检要求表

E.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目主要设备巡检要求表参见表E.1。

表 E.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目主要设备巡检要求表

检查项目	序号	检查要求
组件支架	1	外漏的金属预埋件进行了防腐、防锈处理，无腐蚀；
	2	混凝土支架基础无下沉或移位；
	3	混凝土支架基础无松动脱皮；
	4	基础的尺寸偏差在允许偏差范围；
	5	紧固点牢固，无弹垫未压平的现象；
	6	支撑光伏组件的支架构件倾角和方位角符合设计要求；
	7	固定支架的防腐处理符合设计要求；
	8	底座与基础连接牢固；
	9	焊缝平整、饱满及防腐处理良好；
	10	子阵支架间的连接牢固，支架与接地系统的连接可靠，电缆屏蔽层与接地系统的连接可靠。
光伏组件	1	光伏组件在运行中应保持干净，不应有灰尘、鸟粪等其他物体长时间遮挡或覆盖；
	2	光伏组件表面出现玻璃破裂或热斑，背板灼焦，颜色明显变化、光伏组件接线盒变形扭曲开裂或烧损、接线端子无法良好连接时，应及时进行更换；
	3	定期对每一串组件电流、电压进行监测，对电流、电压偏低的支路需查明原因；
	4	光伏组串开路电压降低时，应检查该组串每一块组件的开路电压，判断出开路电压降低的组件，检查该组件接线盒内二极管是否完好，检查组件是否有热斑或遮挡；
	5	进行光伏组件维护工作时，组件边框应牢固接地；
	6	在恶劣天气前后需对子阵光伏组件进行一次全面巡检，确保组件及电缆桥架盖板等其他设备固定牢固，防止被吹落；
	7	巡检时不应在组件上行走或对组件造成长时间的遮挡。
直流汇流箱和直流配电柜	1	投切直流汇流箱熔断器时，应先断开直流汇流箱的断路器，以防电弧烧伤；
	2	当直流汇流箱退出运行时，相应直流配电柜支路开关也应断开；
	3	当直流配电柜内任一支路开关跳闸，应查明原因方可合闸；
	4	直流汇流箱内熔断器更换时需更换同容量的熔断器，不应随意更改；
	5	每年雷雨季节前定期检查直流浪涌是否良好，失效时及时更换，雷雨天气不应在直流汇流箱开箱检查；
	6	在直流汇流箱进行维护时，应先断开直流汇流箱直流开关及直流配电柜对应的开关，取下直流汇流箱各支路熔断器及断开连接的电池组串，并悬挂标示牌；
	7	更换直流配电柜内直流开关时，相应逆变器退出运行，拉开逆变器交、直流侧开关，拉开各支路直流汇流箱内开关；

表 E.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目主要设备巡检要求表（续）

检查项目	序号	检查要求	
直流汇流箱和直流配电柜	8	发生直流柜开关跳闸时，应对相应的直流汇流箱和电缆及接线进行检查，测量绝缘正常确定接线牢固不发热后方可合闸送电；	
	9	经常检查直流汇流箱的封闭情况，检查有无渗漏水，积灰情况；	
	10	直流汇流箱外观干净无积灰、设备标号无脱落，设备标号字迹清晰准确；	
	11	检查直流汇流箱进出线电缆完好，无变色、掉落、松动或断线现象；	
	12	检查各连接部位有无松动、发热、变色、异味、断线等异常现象，并及时处理，各电气元件处于正常运行状态；	
	13	检查防雷模块无击穿现象；	
	14	检查直流汇流箱的直流开关配置正确，无脱扣；	
	15	直流汇流箱柜体接地线连接可靠，断裂、脱落及时向当班值班长汇报并进行处理；	
	16	采集板电源模块运行指示灯亮，各元件无异常，检查数据采集器指示正常，信号显示与实际工况相符；	
	17	CPU 控制模块运行指示灯亮，告警指示灯灭；	
	18	直流配电柜本体正常，无变形现象；	
	19	直流配电柜的门锁齐全完好，照明良好；	
	20	直流配电柜标号无脱落、字迹清晰准确；	
	21	直流配电柜内清洁无积灰；	
	22	直流柜二极管冷却风扇及其他排风扇运行正常无卡涩现象；	
	23	直流配电柜柜内无异音、无异味、无放电现象；	
	24	直流配电柜内电缆连接牢固，有无过热、变色的现象，进出线电缆完好无破损、无变色；	
	25	直流配电柜接地线连接良好；	
	26	断路器的位置信号与断路器实际位置相对应；	
	27	各支路进线电源开关位置准确，无跳闸脱扣现象；	
	28	各支路进线电源开关保护定值正确，符合运行要求；	
	29	电流表、电压表指示正常，与逆变器直流侧电压、电流指示基本相符合；	
	30	直流柜周围无影响安全运行的异常声响和异常现象，如漏水，掉落杂物等；	
	31	检查时不应碰触其他带电回路，使用的工具确保绝缘良好，防止造成接地或短路。	
	交流汇流箱和交流配电柜	1	交流汇流箱不应存在变形、锈蚀、漏水、积灰现象，箱体外表面的安全警示标识应完整无破损，箱体上的防水锁启闭应灵活；
		2	交流汇流箱内各个接线端子不应出现松动、锈蚀现象；
		3	交流汇流箱内防雷器应有效；
		4	停电后应验电，确保在配电柜不带电的状态下进行维护；
		5	在分段保养配电柜时，带电和不带电配电柜交界处应装设隔离装置；
		6	操作交流侧真空断路器时，应穿绝缘靴，戴绝缘手套，并有专人监护；
		7	在电容器对地放电之前，不应触摸电容器柜；
8		配电柜保养完毕送电前，应先检查有无工具遗留在配电柜内；	



表 E.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目主要设备巡检要求表（续）

检查项目	序号	检查要求
交流汇流箱和 交流配电箱	9	配电柜保养完毕后，拆除安全装置，断开高压侧接地开关，合上真空断路器，观察变压器投入运行无误后，向低压配电柜逐级送电；
	10	维护前应提前通知停电起止时间，并将维护所需工具准备齐全；
	11	确保配电柜的金属架与基础型钢应用镀锌螺栓完好连接，且防松零件齐全；
	12	配电柜标明被控设备编号、名称或操作位置的标识器件应完整，编号应清晰、工整；
	13	母线接头应连接紧密，不应变形，无放电变黑痕迹，绝缘无松动和损坏，紧固联接螺栓不应生锈；
	14	手车、抽出式成套配电柜推拉应灵活，无卡阻碰撞现象；动静头与静触头的中心线应一致，且触头接触紧密；
	15	配电柜中开关，主触点不应有烧溶痕迹，灭弧罩不应烧黑和损坏，紧固各接线螺丝，清洁柜内灰尘；
	16	把各分开关柜从抽屉柜中取出，紧固各接线端子。检查电流互感器、电流表、电度表的安装和接线，手柄操作机构应灵活可靠性，紧固断路器进出线，清洁开关柜内和配电柜后面引出线处的灰尘；
	17	低压电器发热物件散热应良好，切换压板应接触良好，信号回路的信号灯、按钮、光字牌、电铃、电筒、事故电钟等动作和信号显示应准确；
18	检验柜、屏、台、箱、盘间线路的线间和线对地间绝缘电阻值，馈电线路应大于 0.5MΩ；二次回路应大于 1 MΩ。	
集中式逆变器	1	设备正常关机时，不应直接断开集中式逆变器的交流断路器，不应直接拉开集中式逆变器的直流断路器；
	2	设备正常运行时，不应随意更改逆变器的参数设置，如需变更参数设置应经值班长同意并做好记录，必要时联系厂家咨询；
	3	设备在运行中应保证通风系统正常，柜体通风滤网畅通，各风机转动正常无卡涩现象，逆变器无报警；
	4	集中式逆变器室内卫生保持干净整洁，应定期对逆变器进行接线检查并进行清灰工作，保证集中式逆变器在最佳环境中工作；
	5	经常检查集中式逆变器室通风系统，应保持正常备用状态；
	6	在集中式逆变器柜内进行检修作业时，应将交、直流侧开关全部拉开，电容元器件放电完毕；
	7	设备由于某种原因退出运行，再次投入运行前，应查明退出原因；
	8	外观完整且干净无积灰，无异味；
	9	设备标识完整无破损，标号齐全、字迹清晰；
	10	柜门闭锁正常，防尘网清洁完整无破损；
	11	设备各模块运行正常，运行声音无异常，运行温度在正常范围；
	12	设备运行时各指示灯工作正常，无故障信号；
	13	设备显示屏图像、数字清晰；
	14	交流输出三相电压、交流电流平衡；
	15	输入直流电压、直流电流、直流功率不超限；
	16	设备有功功率、无功功率、日发电量、累计发电量无异常；

表 E.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目主要设备巡检要求表（续）

检查项目	序号	检查要求
集中式逆变器	17	设备相应参数整定正确、保护功能投入正确；
	18	直流侧、交流侧电缆无老化、发热、放电迹象；
	19	直流侧、交流侧开关位置正确，无发热现象；
	20	集中式逆变器室环境温度在正常范围内，通风系统正常；
	21	集中式逆变器工作电源切换回路工作正常，必要时进行电源切换试验；
	22	用红外线测温仪测量电缆沟内集中式逆变器进出线电缆温度。
组串式逆变器	1	外观完整且干净无积灰，无异味；
	2	设备标识完整无破损，标号齐全、字迹清晰；
	3	设备运行时各指示灯工作正常，无故障信号；
	4	设备有功功率、无功功率、日发电量、累计发电量；
	5	设备相应参数整定正确、保护功能投入正确；
	6	交流输出三相电压、交流电流平衡；
	7	输入直流电压、直流电流、直流功率不超限；
	8	设备结构和电气连接应保持完整，不应存在锈蚀、积灰等现象，散热环境应良好，设备运行时不应有较大振动和异常噪声；
	9	组串式逆变器中模块、电抗器、变压器的散热器风扇根据温度自行启动和停止的功能应正常，散热风扇运行时不应有较大振动及异常噪音，如有异常情况应断电检查；
	10	组串式逆变器中直流母线电容温度过高或超过使用年限，应及时更换。
干式变压器	1	变压器内、线圈及引线排上无灰尘或异物覆盖；
	2	所有紧固件无松动；
	3	高低压侧绝缘子完好；
	4	高低压电缆固定牢固无脱落现象；
	5	铁芯接地良好；
	6	分接头连接片接触良好，三相一致，位置合适；
	7	线圈环氧绝缘层无裂开、剥落现象；
	8	高低压线圈、铁芯及电缆绝缘符合要求；
	9	风机、温控器等正常；
	10	冷却风机试转，联动试验良好，整定值正确；
	11	各保护已按规定投入；
	12	各保护遮栏良好，门已闭；
	13	运行时变压器声音正常；
	14	运行时绕组温度、温升正常；
	15	运行时风机、温控器正常；
	16	运行时变压器线圈绝缘层无开裂剥落；
	17	运行时各导电部分无变色、过热现象；
	18	运行时箱变通风滤网畅通；
	19	运行时变压器铁芯和线圈无积灰；

表 E.1 工商业屋顶分布式光伏发电项目主要设备巡检要求表（续）

检查项目	序号	检查要求
干式变压器	20	运行时变压器室无异味。
油浸变压器	1	混凝土基础不应有下沉或移位；
	2	变压器本体接地可靠；
	3	外露的金属预埋件未发生腐蚀；
	4	变压器声音正常；
	5	周围应无杂物，高、低压室内无漏水；
	6	变压器本体外观正常，散热片无漏油现象；
	7	变压器箱体柜门完好可正常关闭；
	8	变压器油位指示正常；
	9	变压器油温正常范围；
	10	变压器套管无裂纹及放电痕迹；
	11	各接头无过热现象；
	12	压力释放器完好无漏油；
	13	瓦斯继电器充满油，各部无漏油现象；
	14	变压器室通风、照明正常。
电力电缆	1	电缆不应在过负荷的状态下运行，电缆的铅包不应出现膨胀、龟裂现象；
	2	电缆在进出设备处的部位应封堵完好，不应存在直径大于 10mm 的孔洞，否则用防火堵泥封堵；
	3	在电缆对设备外壳压力、拉力过大部位，电缆的支撑点应完好；
	4	电缆保护钢管口不应有穿孔、裂缝和显著的凹凸不平，内壁应光滑；金属电缆管不应有严重锈蚀；不应有毛刺、硬物、垃圾，如有毛刺，锉光后用电缆外套包裹并扎紧；
	5	应及时清理室外电缆井内的堆积物、垃圾；如电缆外皮损坏，应进行处理；
	6	检查室内电缆明沟时，要防止损坏电缆；确保支架接地与沟内散热良好；
	7	直埋电缆线路沿线的标桩应完好无缺；路径附近地面无挖掘；确保沿路径地面上无堆放重物、建材及临时设施，无腐蚀性物质排泄；确保室外露地面电缆保护设施完好；
	8	确保电缆沟或电缆井的盖板完好无缺；沟道中不应有积水或杂物；确保沟内支架应牢固、有无锈蚀、松动现象；铠装电缆外皮不应有严重锈蚀；不应裸露铠装电缆的铠装层；
	9	多根并列敷设的电缆，应检查电流分配和电缆外皮的温度，防止因接触不良而引起电缆烧坏连接点；
	10	确保电缆终端头接地良好，绝缘套管完好、清洁无积灰、无闪络放电痕迹；确保电缆相色应明显；
	11	金属电缆桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管应接地（PE）或接零（PEN）可靠；桥架与桥架间应用接地线可靠连接；
	12	桥架穿墙处防火封堵应严密无脱落；
	13	确保桥架与支架间螺栓、桥架连接板螺栓固定完好；
	14	桥架不应出现积水。

附录 F

(规范性附录) 户用屋顶分布式光伏发电项目巡检记录表

F.1 户用屋顶分布式光伏发电项目巡检记录表参见表F.1。

表 F.1 户用屋顶分布式光伏发电项目巡检记录表

巡查项目与内容:		1. 逆变器: (1)是否正常工作; (2)数据是否正常。 2. 电表箱: (1)电气单元件是否正常工作, 是否有损坏或者即将损坏的; (2)电表数据与逆变器差值是否在合理范围内。 3. 监控: (1)正常运行; (2)发电量是否正常.			
巡查时间	巡查人员	区域	巡查情况	处理结果	备注

售后客服  
核实:

部门领导签字:

总经办: