

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/CS

团 体 标 准

T/CS XXXX—XXXX

分布式光伏电站技术规范

Technical specifications for distributed photovoltaic power station

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国商品学会 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 设备选择 1

5 设计 3

6 施工 4

7 竣工验收 6

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。

本文件由苏州东安岩芯能源科技股份有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：苏州东安岩芯能源科技股份有限公司、××××、××××

本文件主要起草人：×××、×××、×××

分布式光伏电站技术规范

1 范围

本文件规定了分布式光伏电站的设备选择、设计、施工和竣工验收。
本文件适用于分布式光伏电站的设计和建设。

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/T 4208—2018 外壳防护等级(IP代码)
GB/T 13729 远动终端设备
GB/T 31366 光伏电站监控系统技术要求
GB/T 32512 光伏电站防雷技术要求
GB/T 36963 光伏建筑一体化系统防雷技术规范
GB/T 37408 光伏发电并网逆变器技术要求
GB/T 37409 光伏发电并网逆变器检测技术规范
GB 50009 建筑结构荷载规范
GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
GB 50217 电力工程电缆设计标准
GB 50689 通信局(站)防雷与接地工程设计规范
GB 50794 光伏电站施工规范
GB 50797 光伏电站设计规范
GB 51101 太阳能发电站支架基础技术规范
GB/T 51368 建筑光伏系统应用技术标准
DL 5027 电力设备典型消防规程
JG/T 490 太阳能光伏系统支架通用技术要求
NB/T 32004 光伏并网逆变器技术规范

3 术语和定义

GB 50797、GB 50794 界定的术语和定义适用于本文件。

4 设备选择

4.1 光伏组件

4.1.1 光伏组件设备选择应符合 GB 50797 的相关要求。

4.1.2 光伏组件应根据基站建设条件选择晶硅类组件或薄膜类组件进行适配，应优先选择单位面积峰

瓦数高、转换效率高、衰减率低的产品。

4.1.3 光伏方阵中，同一光伏组件串中各光伏组件的电气性能参数应保持一致，宜选用同一规格、同一品牌的产品。

4.2 支架系统

4.2.1 光伏支架应结合工程实际选用材料，金属支架的选用应符合 JG/T 490 的规定。

4.2.2 光伏支架、支撑金属件及其连接点，应具有承受自重、风荷载、雪荷载、检修荷载和抗震能力。

4.3 逆变器

4.3.1 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。

4.3.2 光伏组件与逆变器之间的容配比，应综合考虑当地太阳能资源、使用环境条件、组件安装方式、直流损耗等因素，经技术经济比较后确定。

4.3.3 配置容量应与光伏方阵的安装容量相匹配，数量应根据光伏装机容量及单台逆变器额定容量确定。

4.3.4 配置应满足下列要求：

- a) 应具备自动运行和停止功能、最大功率跟踪控制功能和防孤岛功能；
- b) 应具有并网保护装置，并与电网的保护相协调；
- c) 应具备电压自动调整功能；
- d) 应具备低电压穿越功能；
- e) 应具备响应电网有功和无功调节指令的功能；
- f) 通信协议规约应与电网设备相协调，具备单独接受电网统一调度的功能，并配置满足电网调度要求的本地控制终端；
- g) 应满足环境对逆变器的噪声和电磁兼容要求。

4.3.5 应设置在通风良好、避免阳光直射的场所，其位置应便于维护和检修，应满足高效、节能、环保的要求。

4.3.6 户外型逆变器的防护等级应不低于 GB/T 4208—2018 中 IP65 要求，户内型逆变器的防护等级应不低于 IP20 要求。

4.3.7 应按照 GB/T 37408、GB/T 37409 和 NB/T 32004 中规定的检测项目和方法进行检测。逆变器稳态无功功率输出范围应符合 GB/T 37408 的要求。

4.4 电气系统

4.4.1 交直流汇流箱、并网箱、配电柜应根据使用环境、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、安装方式及工艺等进行选择。

4.4.2 汇流箱应依据型式、绝缘水平、电压、温升、防护等级输入输出回路数、输入输出额定电流等技术条件进行选择，应具有下列保护功能：

- a) 直流汇流箱输入回路具有防倒流及过流保护，防止光伏组件成为负载；

注：对于多级汇流光伏发电系统，如果前级已有防倒流保护，则后级可不做防倒流保护；

- b) 具有隔离保护措施；

- c) 室外汇流箱具有防腐防锈蚀功能，箱体的防护等级不低于 IP54。

4.4.3 电缆的选择应符合 GB 50217 的要求。

4.4.4 光伏电缆应选择具有阻燃、抗紫外线、耐老化性能的铜芯电缆。

4.4.5 电缆截面不应小于 4 mm^2 ，部分线缆敷设长度较长时，应考虑选用较高等级的线缆截面，减少

电压和功率损失。

4.4.6 在光伏组件的标准测试条件下，光伏组件串至光伏直流变换器的直流电缆最大压降不宜超过 1.0%；光伏直流变换器至基站原有供配电系统的电缆最大压降不宜超过 1.0%。

4.4.7 断路器应能安全、可靠断开最大预期短路电流。

4.5 监控系统

4.5.1 监控系统应符合 GB/T 31366 的规定。

4.5.2 系统应通过光伏电站间隔层设备实时采集模拟量、开关量及其他相关数据。

4.5.3 间隔层测控装置采集的模拟量、开关量电气特性应符合 GB/T 13729 的要求。

4.5.4 间隔层测控装置应对所采集的实时信息进行数字滤波、有效性检查、工程值转换、信号接点抖动消除、刻度计算等加工。

4.5.5 重要的保护动作、装置故障信号等应通过无源接点输入，其余保护信号可通过通信方式进行采集。

4.5.6 监控系统应实现数据合理性检查、异常数据分析、事件分类等处理，并支持常用的计算功能。

4.5.7 监控系统应支持灵活设定历史数据存储周期，具有不少于一年的历史数据的存储能力。

4.5.8 监控系统应具有灵活的统计计算能力并提供方便灵活的查询功能。

4.5.9 应具有自动控制和人工控制两种控制方式。控制操作级别由高到低为就地、站内监控、远方调度/集控，三种控制级别间应相互闭锁。

4.5.10 自动控制应包括顺序控制和调节控制，应具有有功无功功率控制、变压器分接头联调控制以及操作顺序控制等功能，这些功能应各自独立，互不影响。

4.5.11 在自动控制过程中，程序遇到任何软、硬件故障均应输出报警信息，并不影响系统的正常运行。

4.5.12 人工控制时，监控系统应具有操作监护功能，监护人员可在本机或者另外的操作员站实施监护。

4.6 辅助设施

4.6.1 防雷接地系统

4.6.1.1 防雷装置应符合 GB/T 36963 和 GB/T 32512 的要求。

4.6.1.2 接地装置应符合 GB 50169 的要求。

4.6.2 消防设施

消防设施应符合 GB 50140 和 DL 5027 的要求。

5 设计

5.1 基本要求

分布式光伏电站设计应符合 GB 50797 的规定。

5.2 光伏组件与光伏方阵设计

5.2.1 光伏组件和光伏方阵的设计应与建筑结合，不应造成周围环境光污染。

5.2.2 光伏方阵应结合太阳能辐射度、风速、雨水、积雪等气候条件及建筑朝向、屋顶结构等因素进行设计，经技术经济比较后确定方位角、倾角和方阵行距。

5.2.3 光伏方阵中光伏组件的排列应考虑阴影遮挡对发电效率的影响，避免组件之间产生遮挡。

5.3 载荷设计

5.3.1 支架应按承载能力极限状态计算结构和构件的强度、稳定性以及连接强度，应按正常使用极限

状态计算结构和构件的变形。光伏支架设计使用年限应不小于 25 年。

5.3.2 支架的荷载和荷载效应计算应符合下列规定：

- a) 风荷载、雪荷载和温度荷载应按 GB 50009 中 25 年一遇的荷载数值取值；
- b) 地面支架风荷载的体型系数取 1.3。

5.4 并网要求

5.4.1 除发生电气故障或接收到来自电力调度部门的指令以外，分布式光伏发电系统同时切除的功率应在电网允许的最大功率变化率范围内。

5.4.2 电压与无功调节应符合下列要求：

- a) 结合无功补偿类型和容量进行接入系统方案设计；
- b) 系统输出有功功率大于其额定功率的 50% 时，功率因数不小于 0.98(超前或滞后)；输出有功功率在 20%~50% 时，功率因数不应小于 0.95(超前或滞后)。

5.5 防雷和接地设计

防雷和接地设计应符合 GB 50689 及 GB/T 32512 的要求。

6 施工

6.1 基本要求

6.1.1 施工安装应符合 GB 50794、GB/T 51368 的有关规定。

6.1.2 施工安装前应具备下列条件：

- a) 安装分布式光伏发电系统的建筑，主体结构应完成验收；需要进行结构加固的建筑物，加固措施已完成并完成验收；
- b) 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；
- c) 工程定位测量基准应确立，测量放线工作已完成并复核无误；
- d) 施工安装方案应完成审批，并完成安全技术交底。

6.1.3 施工安装时应严格按照合同约定的工期做好项目现场的施工组织和管理，主要内容应包括现场施工的人员配置、机械配置、材料准备及施工质量、成本、进度、安全与环境的管理。

6.1.4 施工安装时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。屋面光伏系统施工应制定有效的防跌落措施。

6.2 支架安装

6.2.1 屋面光伏支架基础的施工要求如下：

- a) 支架基础的施工不应损害原建筑物主体结构及防水层；
- b) 新建屋面的支架基础宜与主体结构同时施工；
- c) 对既有建筑物防水层有影响时，应根据原防水构造重新进行防水处理。

6.2.2 地面支架基础的施工应符合 GB 50794、GB 51101 的相关规定。

6.2.3 支架基础预埋螺栓、预埋件的允许偏差应符合 GB 50794 的相关规定。

6.2.4 支架安装要求如下：

- a) 支架倾斜角度偏差不大于 1° ；
- b) 光伏组件支架按设计要求固定在基座上，位置准确，固定牢靠。

6.3 光伏组件安装

6.3.1 光伏组件安装前应完成下列准备工作：

- a) 支架的安装已验收合格；
- b) 对各光伏组件进行检查，测量每个组件的开路电压、短路电流等技术参数是否正常，按照光伏组件的电压、电流参数对组件进行分类；
- c) 检查光伏组件的外观及各部件；
- d) 在既有建筑上安装光伏组件方阵前，对建筑原有结构进行安全校核，需要加固的已完成加固措施。

6.3.2 光伏组件安装的安全要求如下：

- a) 安装时应佩戴低压绝缘手套、穿绝缘鞋、使用绝缘工具；
- b) 光伏组件输出电缆不存在非正常短路，在没有开关连接时，应采取防止触电措施；
- c) 方阵处设警告标识，按设计要求可靠地固定在支架或连接件上；
- d) 不应触摸光伏组件串的金属带电部位；
- e) 安装光伏组件时，应轻拿轻放，不应碰撞、敲击。

6.3.3 光伏组件安装要求如下：

- a) 光伏组件应按照设计图纸的型号、规格进行安装；
- b) 方阵应排列整齐，光伏组件之间的连接件应便于拆卸和更换；
- c) 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；
- d) 光伏组件安装允许偏差应符合表 1 的规定。

表1 光伏组件安装允许偏差

项目		允许偏差
倾斜角度偏差		$\pm 1^\circ$
光伏组件边缘高差，mm	相邻光伏组件间	≤ 2
	同组光伏组件间	≤ 5

6.3.4 光伏组件之间的接线要求如下：

- 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) 同一光伏组件或光伏组件串的正负极不应短接；
- d) 光伏组件金属部件应作接地处理，光伏组件上接地螺丝应与接地线正确连接，并应符合 GB 50169 的规定；
- e) 光伏组件上正、负极和各种类型传感器应接线正确，将线压紧并注意接线盒的防水处理。

6.4 电缆及防雷接地安装

6.4.1 缆敷设应符合 GB 50168 的相关规定。

6.4.2 电缆敷设宜采用穿线管或金属槽盒，不少于两点可靠接地，且不应损坏建(构)筑物的防水层。

6.4.3 电缆允许的最小弯曲半径应符合电缆绝缘及其构造特性要求。

6.4.4 接地系统的施工工艺及要求除应符合 GB 50169 的相关规定外，还应符合设计文件的要求。

6.4.5 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。屋顶光伏系统的金属支架应与建筑物接地系统可靠连接。

6.5 逆变器安装

6.5.1 逆变器进场后应开箱检查要求如下：

- a) 质量证明文件齐全有效;
- b) 机器铭牌上标注的规格型号、输入输出容量、输入直流电压、输出交流电压等应符合设计要求;
- c) 外观无损伤, 操作系统处在关闭状态;
- d) 允许的直流输入电压符合光伏方阵输出电压和(或)蓄电池的电压。

6.5.2 逆变器安装的作业条件如下:

- a) 室内安装的逆变器安装前, 建筑结构工程应施工完毕且工作面已清理干净, 不应渗漏;
- b) 混凝土基础及构件应达到允许安装的强度, 焊接构件的质量应符合要求;
- c) 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;
- d) 安装时室内应通风良好, 环境温度适宜, 相对湿度符合设计要求且无凝露, 应无水蒸汽及腐蚀性气体, 附近应无易燃易爆品, 具有符合安全规定的电源。

6.5.3 逆变器的连接作业要求如下:

- a) 连接导线时应确保所有开关处于关闭状态, 正确连接主机直流输入连接线的正负极、主机接地线, 做到接线紧固可靠, 接地良好;
- b) 离网逆变器接好线后应先测量输入的直流电压, 确认电压正常后, 可在空载状态下开启逆变器并网逆变器应在确认所接入的交流电网正常、无误状态下开启逆变器;
- c) 无断弧功能的开关连接时不应在有负荷或能够形成低阻回路的情况下接通或断开;
- d) 逆变器与系统的直流侧和交流侧应按要求设置绝缘隔离的装置, 光伏系统直流侧应有必要的触电警示和防止触电安全措施, 交流侧输出电缆和负荷设备应接有自动切断保护装置;
- e) 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, 直流侧电缆接线前应确认汇流箱侧有明显断开点。

6.6 汇流箱安装

6.6.1 光伏汇流箱不宜安装在高温、潮湿地方。

6.6.2 室外安装的光伏汇流箱, 其安装高度不宜低于 1.5 m。

6.6.3 汇流箱内光伏组件串的电缆接引前, 应确认光伏组件侧有明显断开点。

6.6.4 汇流箱安装要求如下:

- a) 汇流箱不应遮挡光伏组件;
- b) 汇流箱安装前, 应对汇流箱内各元件进行绝缘测试;
- c) 在雨雪天时不应应对汇流箱进行开箱操作;
- d) 对于倾角式支架, 汇流箱宜采用挂墙式和抱柱式安装;
- e) 对于平铺式支架, 汇流箱宜采用卧式安装;
- f) 对外接线时, 螺丝应紧固、防水端子应拧紧。

6.7 监控系统安装

6.7.1 数据采集器的室外安装, 应安装在无阳光直射和有良好接地的室外机箱中。

6.7.2 数据采集器安装高度及与周围的距离, 应根据施工现场情况确定。

6.7.3 通讯电缆应采用专用电缆单独敷设。单层屏蔽电缆的屏蔽层应一端可靠接地; 双层绝缘隔离屏蔽的电缆, 其最外屏蔽层应两端接地、最内屏蔽层应一端接地。通讯电缆与交流电缆并行敷设时, 应穿金属管或采用铠装型电缆。金属箱体进线孔处应使用电缆护套管。

7 竣工验收

7.1 工程竣工验收资料应包括且不限于下列内容：

- a) 主要光伏设备质量文件；
 - b) 工程验收文件；
 - c) 发电系统调试、试运行文件；
 - d) 竣工图纸；
 - e) 质量评估报告；
 - f) 网络性能测试文件。
-