

# 嘉兴市工业互联网与智能技术协会

嘉工互智协（2024）15号

## 关于《工商用分布式光伏智能运维系统》等两项 团体标准征求意见的函

各有关单位、专家：

为更好地将工商用分布式光伏智能运维系统和光储一体化电站各项技术指标规范化，我会于2024年10月下达工商用分布式光伏智能运维系统和光储一体化电站团体标准制定的计划。经研讨、拟制、修改与完善，目前已编制完成了《T/JXII 0001—2024 工商用分布式光伏智能运维系统》团体标准（征求意见稿）和《T/JXII 0002—2024 光储一体化电站技术要求》团体标准（征求意见稿）。根据《嘉兴市工业互联网与智能技术协会团体标准制修订管理办法》的规定，现将标准征求意见稿和有关材料公开征求意见。

公示期间，请各有关单位、专家认真审阅标准文本，提出宝贵意见和建议，并请于2024年11月19日前通过电子邮件将《团体标准征求意见反馈表》反馈我会秘书处，逾期未回复视为无意见。

联系人：协会秘书处陈老师 13586456496、沈老师 17355735087

王老师 13362392729

电 话：0573-82812651 / 邮 箱：[2905523797@qq.com](mailto:2905523797@qq.com)

嘉兴市工业互联网与智能技术协会

2024年10月20日

附件：

- 一、团体标准（意见征求稿）及编制说明
- 二、征求意见表

ICS 27.160

CCS F-12

T/JXII

嘉兴市工业互联网与智能技术协会团体标准

T/JXII-0001—2024

分节符(下一页)

## 工商业分布式光伏智能运维系统

Industrial and commercial distributed photovoltaic intelligent operation and maintenance system

(征求意见稿)

2024-10-10 发布

2024-12-09 实施

嘉兴市工业互联网与智能技术协会

发布

# 目 次

前言.....	IV
1 范围.....	5
2 规范性引用文件.....	5
3 术语和定义.....	5
4 总体要求.....	6
4.1 先进性.....	6
4.2 可靠性.....	6
4.3 安全性.....	6
4.4 开放性.....	6
4.5 适用性.....	6
4.6 可维护性.....	6
5 系统组成.....	6
5.1 一般要求.....	6
5.2 站端感知系统.....	6
5.3 中心系统.....	7
6 系统架构.....	7
7 功能要求.....	7
7.1 综合信息显示.....	7
7.2 智能监视.....	7
7.3 智能分析.....	7
7.4 智能安全.....	8
7.5 智能预警.....	8
7.6 智能巡检.....	8
7.7 智能报表.....	8
7.8 智能清洗.....	8
7.9 账号和权限.....	9
7.10 移动 APP.....	9
8 性能要求.....	9
8.1 数据感知层.....	9
8.2 数据传输.....	9
8.3 系统电源要求.....	10
8.4 网络要求.....	10
9 运行要求.....	10
10 信息安全要求.....	11
11 系统运维可靠性要求.....	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。

本文件由浙江芯能光伏科技股份有限公司提出。

本文件由嘉兴市工业互联网与智能技术协会归口。

本文件起草单位：浙江芯能光伏科技股份有限公司、浙江芯豪科技有限公司。

本文件主要起草人：张利忠、熊磊、陈仲国、余华颖、肖凌超、钱其峰、邱乾胜、张震豪、张宏候、闵欣、丁夕媛、何晨怡、孙威、陆元鑫、周沈斌、谢勇胜、褚育平、陈建军、潘伟戡、裘永恒、潘程强、谭贤友、钱鹏飞。

# 工商用分布式光伏智能运维系统

## 1 范围

本文件规定了工商用分布式光伏智能运维系统（以下简称“运维系统”）的总体要求、系统组成、系统架构、功能要求、性能要求、运行要求、信息安全要求及系统运维可靠性要求。

本文件适用于工商用分布式光伏智能运维系统。

## 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/T 18336.2 信息技术 安全技术 信息技术安全评估准则 第2部分：安全功能组件

GB/T 18336.3 信息技术 安全技术 信息技术安全评估准则 第3部分：安全保障组件

GB/T 20988 信息安全技术 信息系统灾难恢复规范

GB/T 37025 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**站端感知系统** station end perception system

站端感知系统主要管理站内的电气设备、视频监控、动环监控、气象站等系统，主要负责对光伏发电设备视频、物联信息等进行采集、编码、存储及上传。

### 3.2

**系统平台层** system Platform Layer

由各级监控中心网络及数据软硬件设备以及工作站等监控终端设备组成的，将通过数据采集层和通讯传输层采集、转换并上传的被监测对象的运行数据信息进行存储、处理和展示的系统装置和设备的集合。

### 3.3

**边缘计算层** edge computing layer

边缘计算层处于数据采集层内，靠近物或数据源头的网络边缘侧，是融合网络、计算、存储、应用核心能力的监控终端装置与对应的软件应用共同构成的系统。该系统提供数据采集和处理、通信协议转换、智能联动及与其他系统的数据接口等功能。

### 3.4

**数据感知层** data perception layer

数据感知层主要包含各类数据采集设备、各类智能仪表和监控装置、各种辅助系统（如直流、消防系统等）等设备。

### 3.5

**数据采集点** data collection point

反映一个单独的运行参数或运行状态的最小数据信息单元。

## 4 总体要求

### 4.1 先进性

应以适度的超前意识为指导原则，采用先进的系统设备、系统软件和开发工具，保证系统成熟稳定，在技术上领先，具有较长的生命周期。

### 4.2 可靠性

软、硬件设备运行稳定，故障率低，容错性强，保证系统数据采集与处理精度高，完整性好，无故障连续运行。布线系统能适应较复杂的空间使用环境，保证不受高频电气设备、动力设备及空间无线电波辐射的干扰，确保布线系统在传输信号时不对外产生相应的电磁辐射和干扰信号，可靠性高。

### 4.3 安全性

数据库的存储和访问应有有效的安全措施，防止数据被破坏、窃取等事故发生。安全级别控制健全，防止截取操作，能有效审计用户操作，以便追查事故原因。重要部分需有双机热备份、磁盘阵列要求。

### 4.4 开放性

系统应具备开放性和兼容性。高度模块化设计，可与未来更换扩展的设备具有互联性和互操作性，各子系统之间留有标准通用通信接口，为子系统的扩充、集成留有余地。

### 4.5 适用性

管理功能全面，能充分满足光伏发电设备自身各种业务的管理要求。应具有完全的中文操作环境，界面简练、友好，联机帮助功能健全有效，设有培训模式。

### 4.6 可维护性

具备故障诊断和分析工具，能帮助维护人员迅速判断故障原因，并具备有效的维护工具和系统自恢复工具，能保证及时准确排除故障。系统应具备一定的远程诊断和维护能力。

## 5 系统组成

### 5.1 一般要求

运维系统架构逻辑上由站端感知系统、中心系统两部分组成。

### 5.2 站端感知系统

站端感知系统主要布置逆变器监控、并网柜监控、安防视频监控、光伏区环境环控等感知层设备，对光伏区的数据进行智能感知。并通过网络层，送到中心站。

### 5.3 中心系统

中心系统布置应用层的系统，实现所有设备的物联接入管理、大数据深度分析等，以支撑上层的应用呈现。应用层分为Web端和APP端，可以实现包括智能监视、智能分析、智能安全、智能预警、智能巡检、智能报表、智能清洗等上层的应用，以实现光伏发电设备的智能运维。

## 6 系统架构

系统架构可以划分为四个层次：业务应用层、数据平台层、边缘计算层和数据感知层，是提供智能运维系统信息感知、传输、存储、处理、业务应用及展示的完整应用系统，系统架构示意图见图1。



图 1 系统架构示意图

## 7 功能要求

### 7.1 综合信息显示

图形化界面能够显示已安装的光伏发电设备地图分布情况，展示全区域的发电量统计、发电量趋势、发电量排行、设备工况、总功率曲线、视频监控、告警排名统计、告警等级统计、告警趋势统计、告警列表、实时气象、积灰污染比、功率预测等信息。

### 7.2 智能监视

能够实现光伏发电设备监视，查看分布式光伏发电设备的逆变器、并网柜、电能表、开关柜、二次设备、环境监测设备的运行状态；支持根据设备名称、设备状态进行筛选，支持切换列表/卡片展示，支持查看设备告警详情、实时监测、基本信息，支持查询设备历史数据。

### 7.3 智能分析

能够查看光伏发电设备的并网功率、逆变器交流功率、逆变器直流功率、平面辐射强度曲线，查看光伏发电设备的发电量统计及收益统计图，查看光伏发电设备应发电量和实际发电量对比，查看积灰污染比，支持集中功率预测，支持设备数据分析，支持以折线图和列表方式查看设备历史数据，能够进行发电趋势分析，对比分析功能。具备离散率分析功能，支持查看光伏发电设备的离散率分布情况以及离散率计算详情列表，支持设置逆变器参与计算离散率的组串。

#### 7.4 智能安全

现场摄像头能够持续检测人员、环境方面的安全异常，为光伏发电设备提供了安全保障。能够对摄像头巡检任务启用、停止，具备自定义摄像头巡检算法。能够对摄像头定义配置轮巡周期，实时或固定周期。具备实时、历史识别数据呈现功能，支持按摄像头筛选查看识别结果。具备未戴安全帽、吸烟识别、烟火识别等安全识别预警功能。

#### 7.5 智能预警

运维系统具备切换查看实时告警、历史告警的功能；能够对告警进行筛选，按告警类型、产生时间、告警设备、确认状态、所属光伏发电设备筛选查看，能够查看某条告警的详情信息，并对告警进行确认和手动清除。能够针对发电效率异常、积灰污染比超高等情况智能预警，同时具备推送告警到用户的移动端设备的功能。

实时告警。具备用户查看系统未消除的实时告警列表等功能，具备按照业态、时间、告警等级、确认状态等维度实现实时告警快速的筛选功能，具备手动消除告警，对实时告警信息进行确认和查看告警详情的功能。

历史告警。支持用户查看系统已消除的历史告警列表，支持按照业态、时间、告警等级、确认状态等维度实现实时告警快速的筛选，支持对历史告警信息进行确认和查看告警详情。

告警策略设置。支持用户按照业务需求配置告警产生策略，支持告警策略列表展示，支持对告警策略按照业态、告警等级、告警策略名称、创建时间等字段进行筛选。

#### 7.6 智能巡检

运维系统设定场站的巡检及维修周期，生成巡检任务，运维管理人员可以人工创建巡检任务，对应的运维人员按照内容完成巡检及定检，并将结果以文字、照片、报告等形式进行闭环。工单原则上应在系统设备全生命周期保留，也可根据设备重要性，根据实际，设定保存时间。

#### 7.7 智能报表

具备光伏发电设备报表的查询导出功能，支持用户根据日、月、年不同时间按维度查询光伏发电设备装机容量、发电量等数据，并可对数据进行导出，运维管理中心可以定制化生成分布式光伏发电设备的生产报表数据。具备电能表报表查询导出功能，支持用户根据日、月、年不同时间按维度查询光伏发电设备电能表正反向电能等数据，并可对数据进行导出。具备生产日报、月报等报表自动生成功能。对分布式场站能够实现逆变器报表的查询导出，支持用户根据日、月、年不同时间按维度查询逆变器发电量、等效发电时间、并网时长、最大有功功率、累计太阳辐射、积灰污染比、综合发电效率等，并可对数据进行导出，自动生成个性化生产统计日报。

#### 7.8 智能清洗



能够以大数据测算或智能传感器为基础，通过积灰传感器、设置标准组串、对比标杆逆变器发电效率等方式间接实现设备积灰/积雪等程度监测，进行组件发电效率劣化分析、组件灰尘监测智能预警，实时判断发电量降低情况，做出光伏组件清洗的建议，制定光伏发电设备智能清洁策略与措施，实现智能清洗功能。

## 7.9 账号和权限

不同的登录账号对应不同的权限，不登录系统就只有查看功能，一般权限用户登录具有操作功能，管理权限用户登录才能进行参数设置或修改系统。

## 7.10 移动 APP

移动APP具备巡检辅助功能，具备重要运行数据、告警数据、设备巡检不受时空限制功能，能更好地满足移动办公的需要，同时具备运行数据统计、告警推送和处理，视频浏览、录像回放等功能。

# 8 性能要求

## 8.1 数据感知层

### 8.1.1 数据采集点分类

8.1.1.1 运维系统监测数据采集点分为：电气设备数据采集点、环境数据采集点、视频数据采集点。

8.1.1.2 监测数据分为基本数据和扩展数据，基本数据为运维系统建设必须采集的监测数据，扩展数据为在标准配置基础上根据实际需要而选择增加的监测数据。

### 8.1.2 基本功能监测数据采集要求

#### 8.1.2.1 电气设备数据采集点设置要求

运维系统采集的电气设备数据包括光伏组件、逆变器、直流汇流箱、交流汇流箱、箱变、升压变、电表，应在当前位置设置采集点。

#### 8.1.2.2 环境数据采集点设置要求

分布式光伏发电设备应配备光伏环境数据采集点，包括水平面总辐射、倾斜面总辐射、积灰污染比、背板温度等重点监测及环境温度、环境湿度、风速、风向、气压、降雨量、直接辐射、散射辐射等可选监测。

#### 8.1.2.3 视频数据采集点的设置要求

光伏区、高压电力用户配电室设置专用视频信息采集点，视频信息采集系统可通过网络通道，将视频信息传输到智能运维中心。

#### 8.1.2.4 视频数据采集要求

视频数据的采集应符合下列要求：

- a) 视频数据的采集范围应覆盖光伏区主要设备运行区域；
- b) 视频数据宜在本地存储，存储时间不得少于（7×24）h。

## 8.2 数据传输

## 8.2.1 数据连接要求

### 8.2.1.1 数据感知层与边缘计算层的接口设备连接要求

数据感知层与边缘计算层之间设置有监控终端，数据感知层与边缘计算层的连接，应具备通过有线方式或无线方式连接；特殊情况下，数据感知层与系统平台层之间也可采用有线方式或无线方式连接。

### 8.2.1.2 边缘计算层与系统平台层的接口设备连接要求

边缘计算层与系统平台层之间通过通信传输层连接：应具备通过有线方式或无线方式连接功能。

## 8.2.2 数据传输要求

8.2.2.1 数据传输应以开放的通信协议为主（如：Modbus-RTU、Modbus-TCP、MQTT 等）。传输层的数据传输宜采用高速率有线以太网或者无线通讯技术方式组网，所采用的协议应尽量采用开放、标准的通信协议，避免专有通信协议。运维数据传输过程应加密，加密方式须采用常见的、通用的、安全级别较高的加密算法或数字证书的支持，从而保证网络通信的数据传输的稳定性、安全性、高效性。

8.2.2.2 智能网关上传至平台的数据应具有断点续传功能，能够存储不低于 48 h 设备运行的历史数据。确保智能网关与业务层的通信中断时能够将数据存储于网关本地，待通信恢复以后自动上传通信中断时段的数据。通信安全技术要求遵照 GB/T 37025 的要求执行。

## 8.3 系统电源要求

### 8.3.1 电源配置原则

运维系统应具有备用电源，当市电系统断电时，运维系统仍可继续进行监测工作。

### 8.3.2 电源配置要求

运维系统电源配置应符合下列要求：

- a) 系统的供电电源应采用多电源、双电源或双回路供电，当任何一路或一路以上电源发生故障时，至少仍有一路电源能对运维系统供电；
- b) 运维系统网络配置应符合下列要求系统的通信网络应保证具备备份方案。当互联网专线正常时，系统使用固网隧道，从网关访问到互联网。当检测到固网线路故障时，可秒级切换保护，将业务流量切换到 5G 隧道，从而保证业务的连通性。

## 8.4 网络要求

运维系统网络配置应符合下列要求系统的通信网络应保证具备备份方案。当互联网专线正常时，系统使用固网隧道，从网关访问到互联网。当检测到固网线路故障时，可秒级切换保护，将业务流量切换到5G隧道，从而保证业务的连通性。

## 9 运行要求

运维系统运行要求应符合以下要求：

- a) 运维系统的使用单位应每日查看日志，对异常情况进行分析和处理；
- b) 运维系统的使用单位应每日优化数据查询性能及对日志进行清理；
- c) 运维系统的使用单位应每日进行一次漏洞扫描，并及时修复漏洞；

- d) 运维系统的使用单位应及时更新运维系统所使用的操作系统及中间件各类补丁；
- e) 运维系统的使用单位应每日对数据库信息进行增量备份，至少每周进行一次对数据库信息的全量备份，备份文件应长期保存；
- f) 运维系统的使用单位应建立运行管理的有关机制，并配置相应的管理人员或者委托专业机构对平台进行日常管理；
- g) 运维系统的使用单位应当落实专人或专业机构定期对平台的硬件设施进行维护保养，应至少每周对服务器及其相关硬件设备的状态进行一次巡检；
- h) 运维系统的使用单位应建立、运行并完善权限管理、信息保密、巡查、风险控制等安全管理机制；
- i) 运维系统的使用单位应制定故障处理规程，包括故障处理流程、故障响应及处理时间和上报机制等；
- j) 运维系统的使用单位应制定应急预案，包括预防性措施、突发事件分类和处理流程，并定期进行应急预案的演练。

## 10 信息安全要求

10.1 运维系统应满足可靠性、可用性、可维护性、安全性的需求，关键设备应采用冗余配置，应满足故障或灾害不扩散、不传播的要求。

10.2 数据备份与恢复技术产品的安全保证要求按照 GB/T 18336.2、GB/T 18336.3、GB/T 20988 中规定的相关等级执行。

## 11 系统运维可靠性要求

运维系统在建成投运后应达到如下基本性能：

- a) 平台平均无故障时间应大于 50 000 h；
  - b) 平台服务器存储的历史数据不少于 5 年；
  - c) 网络带宽和服务器资源支持 50 个用户并发访问；
  - d) 服务器 CPU 负荷率平均小于 30%。
-

# 《T/JXII 0001—2024 工商用分布式光伏智能运维系统》

## （征求意见稿）编制说明

### 一、工作简况

#### （一）任务来源

浙江芯能光伏科技股份有限公司是一家专注于分布式光伏电站投资、建设和运营的高新技术企业，公司的主营业务包括分布式光伏电站投资运营、分布式光伏项目开发及服务、光伏产品研发和制造等。公司在分布式光伏领域具有较强的竞争力，拥有 GW 级以上的优质分布式客户资源，自持分布式光伏电站项目及分布式光伏项目开发及服务项目总装机容量超 1.3GW。年发电能力最高可超 13 亿度，年节约标准煤约 47 万吨，减少二氧化碳排放约 130 万吨，减少二氧化硫排放约 3.9 万吨，为实体经济年节约能源成本近 1 亿元。

在经营过程中，我公司发现分布式光伏电站智能运维系统没有统一的国家标准、行业标准可以参考，对供需双方都造成了不少的麻烦，迫切需要形成统一的采购、供货标准，因此提出申请指定团体标准《T/JXII 0001—2024 工商用分布式光伏智能运维系统》。

#### （二）标准制定的目的和意义

拟制定的团体标准《T/JXII 0001—2024 工商用分布式光伏智能运维系统》主要规定了工商用分布式光伏智能运维系统的总体要求、系统组成、系统架构、功能要求、性能要求、运行要求、信息安全要求及系统运维可靠性要求。适用于工商用分布式光伏智能运维系统。

工商用分布式光伏智能运维系统是指针对工商业环境下分布式光伏电站进行实时监控、数据采集、故障预警、运维管理等功能的集成系统。该系统通过智能化技术，实现对光伏电站的全方位、高效管理。其主要功能包括：1、实时监控与数据采集：系统能够实时获取电站的运行状态、发电量、电压、电流等关键数据，为运维决策提供有力支持；2、故障预警与诊断：采用先进的故障预警和诊断技术，及时发现电站的潜在故障，并通过智能分析确定故障类型和位置，减少故障排查时间，提高处理效率；3、运维管理与优化：具备电站资产管理、运维计划制定、运维人员调度等功能，同时根据电站实际情况提供优化建议，如调整运行参数、优化电站布局等，提高光伏发电效率和可靠性。

国内目前并未制定有工商用分布式光伏智能运维系统相关标准，使得工商用分布式光伏智能运维系统在使用时没有统一的标准进行参考，易造成运维人员可能缺乏统一的系统培训和经验积累，容易导致处理故障时效率不高或存在安全隐患；光伏电站中的各类设备（如逆变器、电表等）可能来自不同厂家，数据格式和接口不统一，没有统一的国家标准、行业标准可以参考，增加了数据整合的难度。因此，为解决运维人员难以统一培训、各类设备（如

逆变器、电表等)数据格式和接口不统一的问题,现制定《T/JXII 0001—2024 工商用分布式光伏智能运维系统》团体标准进行规范。

### (三) 主要工作过程

按照国家标准制修订程序的要求,《T/JXII 0001—2024 工商用分布式光伏智能运维系统》团体标准的编制完成了以下工作:

#### 1. 资料的收集

在标准编制过程中,起草工作组收集了以下资料:

GB/T 18336.2 信息技术 安全技术 信息技术安全评估准则 第2部分:安全功能组件

GB/T 18336.3 信息技术 安全技术 信息技术安全评估准则 第3部分:安全保障组件

GB/T 20988 信息安全技术 信息系统灾难恢复规范

GB/T 37025 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求

#### 2. 标准的起草

(1) 2024年08月17日,标准启动会召开,成立标准起草工作组,确定标准的编制计划和分工,讨论了标准的主要技术内容。

(2) 2024年08月21日—09月11日,标准起草工作组对标准的主要技术内容进行了调研和试验分析,并对标准进行补充完善,形成标准征求意见稿。

### (四) 主要起草单位

浙江芯能光伏科技股份有限公司、浙江芯豪科技有限公司。

### (五) 协作单位

无。

## 二、标准的主要技术内容和论据

### (一) 主要内容

#### 1. 范围

本文件规定了工商用分布式光伏智能运维系统的总体要求、系统组成、系统架构、功能要求、性能要求、运行要求、信息安全要求及系统运维可靠性要求。

本文件适用于工商用分布式光伏智能运维系统。

#### 2. 总体要求

本文件规定了工商用分布式光伏智能运维系统的先进性、可靠性、安全性、开发性、适用性和可维护性等内容。

#### 3. 系统组成

本文件规定了工商用分布式光伏智能运维系统的一般要求、站端感知系统、中心系统等

内容。

#### 4. 系统架构

本文件规定了工商用分布式光伏智能运维系统的系统架构相关内容。

#### 5. 功能要求

本文件规定了工商用分布式光伏智能运维系统中功能要求的综合信息显示、智能监视、智能分析、智能安全、智能预警、智能巡检、智能报表、智能清晰、账号和权限、移动 APP 等内容。

#### 6. 性能要求

本文件规定了工商用分布式光伏智能运维系统中性能要求的数据感知层、数据传输、系统电源要求、网络要求等内容。

#### 7. 运行要求

本文件规定了工商用分布式光伏智能运维系统的运行要求相关内容。

#### 8. 信息安全要求

本文件规定了工商用分布式光伏智能运维系统的信息安全要求相关内容。

#### 9. 统运维可靠性要求

本文件规定了工商用分布式光伏智能运维系统的统运维可靠性要求相关内容。

### **(二) 依据来源**

本标准在编制的过程中遵循“先进性、科学性、可操作性”的原则，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。

### **三、主要试验（验证）的分析**

主要试验（验证）的分析按 GB/T 18336.2、GB/T 18336.3、GB/T 20988、GB/T 37025 的要求进行。

### **四、采用国际标准的程度及水平的简要说明**

本标准系自主制订项目，属国内领先水平，尚无国际标准。

### **五、重大分歧意见的处理经过和依据**

无

### **六、贯彻标协标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）**

本标准经征求各相关方意见，已形成共识，标准实施之日起，各相关方将遵照执行。

ICS 27.100

CCS F 01

# T/JXII

## 嘉兴市工业互联网与智能技术协会团体标准

T/JXII-0002—2024

分节符(下一页)

### 光储一体化电站技术要求

Technical requirements for integrated photovoltaic and energy storage power stations

(征求意见稿)

2024-10-10 发布

2024-12-09 实施

嘉兴市工业互联网与智能技术协会

发布

# 光储一体化电站技术要求

## 12 范围

本文件规定了光储一体化电站技术要求的总体要求、光伏发电系统、储能系统和调度监控系统、系统间的接口要求、试验条件及试验方法。

本文件适用于直流电压不超过1.5 kV、交流电压不超过1 kV的光储一体化电站。

## 13 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 6495.2 光伏器件 第2部分：标准太阳能电池的要求

GB/T 19939 光伏系统并网技术要求

GB/T 20047.1 光伏（PV）组件安全鉴定 第1部分：结构要求

GB/T 22473.1 储能用蓄电池 第1部分：光伏离网应用技术条件

GB/T 29196 独立光伏系统 技术规范

GB/T 32512 光伏电站防雷技术要求

GB/T 34936 光伏电站汇流箱技术要求

GB/T 36545 移动式电化学储能系统技术要求

GB/T 36547 电化学储能系统接入电网技术规定

GB/T 36549 电化学储能电站运行指标及评价

GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件

GB/T 37546 无人值守变电站监控系统技术规范

GB/T 42288 电化学储能电站安全规程

GB/T 42726 电化学储能电站监控系统技术规范

GB 50017 钢结构设计标准

GB 50054 低压配电设计规范

GB 50797 光伏发电站设计规范

GB 51048 电化学储能电站设计规范(附条文说明)

DL/T 793.7 发电设备可靠性评价规程 第7部分：光伏发电设备

DL/T 2247.4 电化学储能电站调度运行管理 第4部分：调度端与储能电站监控系统检测

DL 5027 电力设备典型消防规程

NB/T 10774 村镇建筑离网型太阳能光伏发电系统

NB/T 42090 电化学储能电站监控系统技术规范

## 14 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 14.1

**储能系统** energy storage



采用电化学电池作为储能元件，可进行电能存储、转换和释放的系统。

#### 14.2

##### 光伏发电系统 photovoltaic power generation system

利用光伏电池的伏光生伏特效应，将太阳辐射能直接转换成电能的发电系统。

#### 14.3

##### 调度监控系统 dispatch monitoring system

通过系统集成优化和信息共享，实现光伏发电系统、储能系统的运行信息、状态监测信息、辅助设备监测信息、计量信息等电站信息的统一接入、统一存储和统一管理，实现对电站运行的监视、操作和控制，综合信息分析与智能告警、运行管理和辅助应用等功能，并提供发电、储能、余电上网、市电切入等操作和访问服务的系统。

#### 14.4

##### 能量管理系统 energy management system

监测储能系统电池的状态（温度、电压、电流、电荷状态等），为电池提供管理及通信接口，用于质量化维护和管理光储一体化电站的各个单元。

#### 14.5

##### 光储一体化电站 integrated photovoltaic and energy storage power station

一种由光伏发电系统、储能系统以及必要的能量管理系统和调度监控系统组成，可实现多种工作模式的智能微电网系统。

### 15 总体要求

#### 15.1 组成架构

光储一体化电站应由光伏发电系统、储能系统以及能量管理系统和调度监控系统组成智能微电网系统。

#### 15.2 基本功能

光储一体化电站应具备光伏发电、新能源储能的功能，应提供高稳定性的直流及交流供电，应具有谐波治理、无功补偿和能量反送功能。

#### 15.3 基本原则

光储一体化电站建设以绿色低碳、智慧高效、安全可控为基本原则。

#### 15.4 电站寿命及运行效率

正常条件下运行和维护下，光伏发电系统的寿命不少于25年，并应符合下列规定：

- e) 光伏发电系统中效率首年衰减应在 5%内，次年开始每年衰减应在 0.7%内，不同组件类型效率应符合表 1 的规定；
- f) 铅酸电池储能系统应符合 GB/T 22473.1 的规定，混合型电化学储能系统，应根据电池类型确定。

表 1 光伏系统组件功率衰减要求

组件类型	首年效率衰减 (%)	次年开始每年衰减 (%)	25年 (%)
多晶硅 ≤	2.5	0.7	20
单晶硅 ≤	3	0.7	20

组件类型	首年效率衰减 (%)	次年开始每年衰减 (%)	25年 (%)
薄膜 ≤	5	0.4	15

## 15.5 系统性能和运行指标

系统性能和运行指标要求包括：

- a) 系统总体平均无故障时间 MTBF 不小于 20 000 h；
- b) 系统年可用率大于 99.9%；
- c) 系统使用寿命大于 10 年；
- d) CPU 负载，正常状态下小于 30%，事故情况下 10 s 小于 50%；
- e) 网络负载：正常状态下小于 20%，事故情况下 10 s 小于 40%；
- f) 系统完全启动时间小于 2 min。
- g) 装机容量：1 G 光伏，充电桩 1 万个，微网站点 1 千个；
- h) 数据存储 25 年。

## 15.6 检修通道及车道要求

检修通道应预留满足电缆安装、检修、维护作业所需要的空间要求，检修通道宽不宜小于 1.2 m，对于双侧对开门的设备，检修通道宽不宜小于 2 m，如需要进入检修车辆，检修通道宽不宜小于 3 m。

## 15.7 安全要求

### 15.7.1 建筑安全要求

建筑安全应符合下列规定：

- a) 应符合 GB 50054 的规定；
- b) 防酸防爆铅酸电池的铅酸电池室，应满足强制通风、防酸、防爆要求；
- c) 存在地下管廊的光储一体化电站，应满足通风、防鼠、防虫、防潮等要求；
- d) 可燃气体或可燃液体管道不应穿越电缆舱，热力管道不应与非自用的电力电缆同舱敷设。

### 15.7.2 消防安全要求

应符合 DL 5027 的规定。

## 16 光伏发电系统

### 16.1 一般要求

光伏组件结构要求应符合 GB/T 20047.1 的规定。光伏组件应符合 GB/T 6495.2 的规定。

### 16.2 设计要求

16.2.1 光伏发电系统设计应符合 GB 50797 的规定。根据电站的容量需求，光伏发电系统可以是顶棚光伏、地面光伏或顶棚与地面光伏组合形式。

#### 16.2.2 顶棚光伏系统

顶棚光伏系统应符合以下规定：

- a) 应能承受 44 m/s（十三级风力）的风速；

- b) 应根据防水、防火、防雷及日照等影响因素确定；
- c) 最大倾角不得大于 30°；
- d) 光伏支架结构强度应满足承载要求，主要受力构件及连接件应进行受力计算，应满足强度、刚度及稳定性要求，应符合抗震、防风及抗腐蚀要求，采用钢结构的，钢结构应符合 GB 50017 的规定。

### 16.2.3 地面光伏系统

独立地面光伏系统应符合GB/T 29196的规定，需要并网的地面光伏系统的并网技术要求还应符合GB/T 19939的规定。

## 16.3 安全要求

### 16.3.1 电气性能及安全要求

电气性能及安全应符合下列规定：

- a) 接地和防雷技术应符合 GB/T 32512 的规定；
- b) 汇流箱技术应符合 GB/T 34936 的规定；
- c) 光伏发电系统并网应符合 GB/T 19939 的规定。

### 16.3.2 安全标识

光伏系统和连接电网开关应醒目标识，存在高压及触电危险的易接触金属部件，应标识危险标志。

## 17 储能系统

### 17.1 一般要求

- 17.1.1 电化学储能系统应符合 GB/T 36558 的规定。
- 17.1.2 集装箱式电化学储能系统还应符合 GB/T 36545 的规定。

### 17.2 设计要求

- 17.2.1 电化学储能系统设计应符合 GB 51048 的规定。

### 17.2.2 类型及要求

类型及要求应满足下列要求：

- a) 电池类型可分为铅酸电池、锂离子电池和混合型电化学储能等；
- b) 电化学储能电站可按位置和应用对象分为发电侧、输电侧、配电侧、用户储能；
- c) 运行指标应符合 GB/T 36549 的规定；
- d) 电化学储能电站应根据使用需要，提供离网、并网等工作模式。

### 17.2.3 并网要求

电化学储能系统余电上网应符合GB/T 36547的规定。

### 17.3 安全要求

储能系统的安全应符合GB/T 42288的规定。

### 17.4 安全标识

所有设备应具有清晰永久的标识牌及操作规程，所有安全标识应符合GB 2894的规定，并在显眼的地方放置张贴。

## 18 调度监控系统

### 18.1 总体规定

调度监控系统应符合NB/T 42090的规定，对于无人值守的光储一体化电站，还应符合GB/T 37546 的规定。

### 18.2 设计规定

调度监控系统应实时检测光储一体化电站各种硬件的运行状态，快速定位故障设备，并能对储能电池等各种关键部件进行分析。

### 18.3 安全规定

电气安全相关监控及告警功能应与监控系统联动。

## 19 系统间的接口要求

光伏发电系统与储能系统、储能系统的接口，应符合以下规定：

- a) 储能系统与共用电网的连接点处应采用易于操作、可闭锁、具有手动和自动操作的断路器，同时安装具有可视断点的隔离开关；
- b) 储能系统的接口装置应满足相应电压等级的电气设备耐压水平；
- c) 储能系统接口装置应能抵抗下述标注规定的电磁干扰类型和等级：GB/T 14598.13 规定的严酷等级为3级的1 MHz和100 kHz的脉冲群干扰；GB/T 14598.10 规定的严酷等级为3级的快速脉冲群干扰；GB/T 14598.14 规定的严酷等级为3级的静电放电干扰；GB/T 14598.9 规定的严酷等级为3级的辐射电磁场干扰。

## 20 试验条件及试验方法

### 20.1 试验条件

#### 20.1.1 环境条件

试验应在下列环境条件下进行：

- a) 环境温度：5℃~40℃；
- b) 湿度：不大于95%（无凝露）；
- c) 大气压力：80 kPa~106 kPa。

注：所有测试应在上述测试条件下进行，如在引用标准中明确了更为细致的试验条件，则应根据引用标准的规定进行，测试时将相应的测试条件记录到测试报告中。

#### 20.1.2 系统条件

试验应在下列现场条件下进行：

- a) 应在电化学储能光伏系统试运行后，并且系统内的各个保护系统状态完好下试验；
- b) 现场的消防设施、环境保护设施、劳动安全设施等辅助性设施应通过验收；

- c) 应提前做好事故应急预案。测试接线前应仔细核对图纸和相关的技术资料，对测点位置核实无误，原系统接线拆除前应做好接线记录。

## 20.2 可靠性试验

可靠性评价应按DL/T 793.7的规定进行。

## 20.3 光伏发电系统试验

光伏发电系统试验应按NB/T 10774的规定进行。

## 20.4 储能系统试验

储能系统试验应按GB/T 42726的规定进行。

## 20.5 调度监控系统试验

调度监控系统应按DL/T 2247.4的规定进行检测。

