

团 体 标 准

T/CES 165—2022

配电房智能运维主站系统技术规范

Technical specification for intelligent operation and maintenance master
station systems of power distribution rooms

2022-12-19 发布

2022-12-21 实施

中国电工技术学会 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 总则..... 2

5 系统构成..... 2

6 功能要求..... 3

 6.1 数据采集..... 3

 6.2 实时监控..... 3

 6.3 视频监控..... 4

 6.4 智能巡视..... 5

 6.5 运维管理..... 6

 6.6 数据分析..... 6

 6.7 系统管理..... 6

7 技术要求..... 7

 7.1 性能指标..... 7

 7.2 安全防护..... 7

 7.3 设备与环境..... 7

8 测试方法..... 8

 8.1 测试系统..... 8

 8.2 功能测试..... 8

 8.3 性能测试..... 8

 8.4 可靠性测试..... 8

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。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会能源互联网装备技术专业委员会归口。

本文件起草单位：许昌许继软件技术有限公司、哈尔滨电工仪表研究所有限公司、深圳市中电电力技术股份有限公司、广东雅达电子有限股份公司、云南电网有限责任公司计量中心、上海思源弘瑞自动化有限公司、南京优玛软件科技有限公司、河南卓达电气有限公司、正泰集团研发中心（上海）有限公司。

本文件主要起草人：邱俊宏、邓建慎、蒋登、曾保权、熊峻、葛欢、张可彦、柴向阳、蔡彦童、宋锡强、李宝潭、罗开明、徐鹏、马占业、高鑫、陈世举、李金荣、代志刚。

配电房智能运维主站系统技术规范

1 范围

本文件规定了配电房智能运维主站系统的总则、系统构成、功能要求、技术要求和测试方法。
本文件适用于配电房智能运维主站系统（以下简称“系统”）的设计、开发和检验。

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 2887 计算机场地通用规范
GB/T 9361 计算机场地安全要求
GB/T 9813 微型计算机通用规范
GB/T 15532 计算机软件测试规范
GB 16806/XG1 消防联动控制系统/国家标准第1号修改单
GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则
GB 50348 安全防范工程技术规范
GB 50394 入侵报警系统工程设计规范
GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范
GB 50396 出入口控制系统工程设计规范
DL/T 2140 无人值班变电站消防远程集中监控系统技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

巡视机器人 patrol robot

用于配电房设备巡视作业，采用遥控或全自主运行模式的移动巡视装置，一般由移动载体、通信设备和检测设备等组成。

3.2

专业系统 professional system

对配电房进行专业化辅助监控和管理的子系统，包括环境监测与控制、消防、安防、巡视机器人和视频监控等，一般部署在配电房。

3.3

物联终端 internet of things terminal

物联网中连接传感网络层和传输网络层，实现采集数据、并向网络层发送数据的设备，主要完成数据的采集、初步处理、加密和传输等功能。

3.4

视频前端系统 front end system

实现音视频、告警及状态等数据信息采集和双向传送、控制功能的软件和硬件。前端系统中的设备简称前端设备。视频前端系统包括一体化摄像系统、视频服务器及外围设备、摄像机、云台设备。

3.5

智能联动 intelligent linkage

配电房的专业系统之间，或专业系统与主站系统之间，基于异常、告警和作业管控而产生的信息和功能联合。

3.6

智能巡视 automatic patrol

将人工智能、图像识别、语音识别、自动导航等技术应用于配电房设备实施巡视功能。

3.7

巡视点 patrol point

为特定巡视工作设置的固定或临时工作执行点，一般是具体的物理空间或事物。

3.8

分析模型 analysis model

在人工智能应用中，为了编制模拟人类思维识别活动的计算机程序，逐步积累形成的模型化、模板化和知识化的预置信息和功能混合体。

4 总则

4.1 系统应以提高配电房设备的安全生产、技术管理水平，提高配电房设备使用寿命，使配电房运行方便、维护简单，提高劳动生产率和运营效率等为总体设计原则。

4.2 系统应支持有源传感标签、传感器和巡视机器人等多种设备接入与管理，以满足不同配电房的监控成本要求。

4.3 系统应能实现对配电房、配电设备、辅助设备的可靠、合理、完善的监视、测量和控制，支持系统与专业系统、专业系统之间的智能联动。

4.4 系统设备选型应安全可靠、经济实用和技术先进。应采用具有开放性和可扩展性、抗干扰能力强、成熟可靠的产品。

4.5 系统软件的可靠性、实时性、可扩展性、可维护性和开放性等技术指标，均应满足系统当前及远景规划要求。

5 系统构成

5.1 系统由前置接入系统、后台服务系统、工作站和移动工作终端构成，通过有线、无线网络系统实现连接。

5.2 系统计算机节点应包括前置通信服务、数据库服务、应用服务、监控工作站和维护工程师站，根据系统功能配置可选配视频存储服务、巡视工作站和运维管理工作站。

5.3 计算机配置应能满足整个系统的功能要求及性能指标要求，计算机台数应与所监控区域配电房的规划容量相适应。

5.4 移动终端针对操作角色宜采用专用终端、针对管理角色宜采用智能手机，所配置功能以满足跨空间信息流转和业务协同为主，功能设计上以便捷、实用为原则。

5.5 系统网络应采用双重化配置，热备用方式运行。

5.6 软件应由系统软件、支持软件和应用软件组成，软件系统应配置各种必要的维护、诊断和测试等工具软件。

5.7 应用软件应包括实时监控、视频监控、智能巡视、运维管理、数据分析和系统管理等功能模块，各功能模块依据监测对象及其处理差异，还可细分若干子模块。所有功能模块支持可选配置，以满足不同用户要求。

5.8 系统计算机、操作系统、系统软件和支持软件等，应支持全国产化配置。

6 功能要求

6.1 数据采集

6.1.1 应实时采集配电房、配电设备监测数据，通过物联终端实现配电设备、环境与设备、消防和安防等数据的集成上送。

6.1.2 对配置有巡视机器人的配电房，宜配置独立的巡视工作站，通过巡视工作站采集巡视机器人的巡视数据。

6.1.3 对视频监控系统，宜通过视频前端系统获取视频监控数据。

6.1.4 应提供必要软件工具，支持人工检测数据的录入。

6.2 实时监控

6.2.1 配电房监视

6.2.1.1 宜以地理信息图展示辖区范围内所有配电房位置信息。

6.2.1.2 应以电气接线图、平面图、网络架构图等方式展示配电房配置信息。

6.2.1.3 应实时展示每所配电房告警信息，当报警发生时，应以声光形式给出告警提示，并通过短信、语音、邮件等方式通知管理人员。

6.2.2 配电设备监视

6.2.2.1 应以配电房为单元，实时展示配电设备的监测数据，并以图表的方式展示数据变化趋势。

6.2.2.2 应以配电房为单元，实时展示配电设备的运行状态、负载情况，宜支持设备状态评估结果，允许修改或填写设备当前状态的处理意见。

6.2.2.3 应以配电房为单元，展示配电设备的台账信息，应包括设备图片、类型、型号和出厂参数等，宜包括说明书、图纸、检测报告、试验报告等文件类台账信息。

6.2.2.4 宜支持配电设备台账信息生成二维码，通过二维码快速查询台账信息。

6.2.2.5 应可展示配电设备巡视记录的信息。

6.2.3 环境与设备监控

6.2.3.1 应以配电房为单元，实时监测配电房内温度、湿度、六氟化硫（SF₆）浓度等环境数据和告警信息。

6.2.3.2 应具备配电房空调、水泵、风机等设备的实时状态监视和远程控制功能。

6.2.4 消防监控

6.2.4.1 应以配电房为单元，实时监测火灾报警控制器、固定式灭火系统、气体灭火系统、主变固定灭火系统的设备状态、通信状态和告警信息。

6.2.4.2 应支持远程应急操作固定灭火装置，并满足下列要求：

- 系统自动弹出消防信息报警界面及对应部位或设备的火灾应急处置预案内容；
- 可由视频等其他监控系统配合展示当前报警源相关图像，提供可视化操作；
- 火灾消防远程应急操作前应对火灾报警信号、火灾区域设备断电信号、火灾区域视频信息等进行逐项确认，核实火情；
- 消防操作权限应单独设置，可通过人员的生物特征验证或密码认证，进行远程应急启动操作；
- 远程应急启动应具备防误逻辑闭锁功能，具体闭锁逻辑应遵循设备电气逻辑和设备现场操作规程要求。

6.2.5 安防监控

6.2.5.1 应以配电房为单元，实时监测红外双鉴的布防状态、防区告警、故障告警等信息，门禁控制器开/闭状态、故障告警、运行工况等信息。

6.2.5.2 应以配电房为单元，对门禁控制器的开关门记录进行统计查询，支持按照市、区、配电房、智能卡卡号、时间等条件进行查询。

6.2.5.3 应具备以下操作控制功能：

- 门禁控制器设备配置修改、权限设置等远程操作；
- 重点区域门禁远程应急开门/关门控制，包括配电房门远程控制。

6.2.6 智能联动

6.2.6.1 应具备安全防范系统入侵报警联动：

- 打开报警防区对应回路灯光照明；
- 联动防区视频预置位，弹出现场视频监控预览窗口，开启录像。

6.2.6.2 应具备消防系统火灾报警联动：

- 门禁紧急开门联动提示和确认、操作，方便火灾区域的人员逃生；
- 联动开启现场灯光照明，启动现场声光报警；
- 联动报警区域视频预置位，弹出现场视频监控预览窗口；
- 现场空调、风机的开启/关闭联动提示和确认、操作。

6.2.6.3 应具备环境监测越限告警联动：

- 室外微气象（台风、暴雨等）数据越限告警，联动现场视频监控预览窗口；
- 六氟化硫（SF₆）浓度越限告警，联动调用报警区域视频预置位，弹出现场视频监控预览窗口。

6.2.6.4 应具备系统告警信号联动：

配电房设备发生告警信号，可根据配置或逻辑设计，联动打开相应的摄像机画面、切换预置位、抓拍、录像。

6.3 视频监控

6.3.1 实时视频

6.3.1.1 应支持以下视频播放功能：

- 以分屏、全屏等多种方式展示视频画面；
- 以多画面轮巡方式展示视频画面。

6.3.1.2 在调阅实时视频时，应具备手动抓图或手动录像本地监控终端的功能。

6.3.1.3 应具备监控点位配置功能，配置信息应包含监控点位名称、监控对象、监控内容和摄像头预置位等。

6.3.2 录像回放

6.3.2.1 应可根据时间、设备和告警类型等条件进行查询和下载历史录像文件。

6.3.2.2 应支持同一路视频不同的时间点同时回放，方便用户快速检索。

6.3.2.3 录像回放、或多路图像同时回放时，应具备快放、慢放、拖拽、暂停、抓图等操作功能。

6.3.3 远程控制

6.3.3.1 应具备云台控制功能，包括云台上、下、左、右方向转动，云台转动速度设置、守望位的设置和调用等。

6.3.3.2 应具备镜头控制功能，包括镜头的变倍、调焦、光圈控制。

6.3.3.3 应具备点位控制功能，包括单个视频监控设备的多预置位控制，且可进行手动预置位控制。

6.3.4 告警信息

6.3.4.1 应具备视频告警信息的实时提示功能，以及详情查看、查询与确认功能。

6.3.4.2 应支持设备的视频告警订阅配置，订阅信息包括视频丢失告警、移动侦测告警、视频遮挡告警等，并支持针对设备或者前端系统进行订阅。

6.3.4.3 应能接收主站系统或专业系统告警信号，视频监控系统联动录像及弹出视频。

6.3.5 管理配置

6.3.5.1 应具备视频监控设备管理功能，包括台账信息的增加、删除、修改和查询，并根据设备信息生成对应设备编码。

6.3.5.2 应具备视频监控设备维护功能，包括缺陷的填报、消缺过程的记录等。

6.3.5.3 应具备监控任务配置功能，包括监控任务的增加、删除、修改和查询，任务下发及查看下发状态等功能。

6.3.5.4 应具备视频设备的查询统计功能，包括运行状况、质量诊断结果、分析结果的查询统计等。

6.4 智能巡视

6.4.1 巡视任务管理

6.4.1.1 应具备巡视任务创建、删除、修改和查询功能，支持按市、区、配电房及任务类型、任务状态等进行查询。

6.4.1.2 应具备巡视任务的终止、暂停/启动以及查看详情等操作。

6.4.1.3 巡视任务状态宜包括已完成、待执行、执行中、暂停、终止、超期等，不同状态的巡视任务在界面展示时，应配置不同的颜色。

6.4.1.4 巡视任务的详细信息展示，应根据不同状态展示不同的信息，宜包括巡视点总数、告警点位数、识别异常点位数、已完成巡视点位数、失败点位数、任务完成进度、当前巡视实时画面等。

6.4.1.5 应支持按任务类型、任务状态等统计巡视任务，并以图表方式展示。

6.4.2 巡视过程管控

6.4.2.1 应具备实时展示可见光视频的功能，支持展示机器人或视频监控系统实时图像，宜具备单图全屏放大或恢复、单点截图和短视频录制等功能。

6.4.2.2 应具备实时展示红外视频的功能，支持展示机器人或视频监控系统红外图像及温度，宜具备单图全屏放大或恢复、单点截图和短视频录制等功能。

6.4.2.3 应具备巡视结果确认功能，支持以巡视点为单位进行管理，包括识别正常、识别异常两种结果。

6.4.2.4 应具备缺陷确认填报功能，支持根据告警信息和人工结论来确认设备缺陷。

6.4.2.5 应具备巡视报告管理功能，支持在巡视任务完成后自动生成巡视任务报告，宜具备报告查询、浏览、修改和导出功能。

6.4.3 巡视信息统计

6.4.3.1 应具备对辖区内配电房监测设备覆盖情况进行统计的功能，并以图表方式展示。

6.4.3.2 应具备对辖区内巡视机器人设备覆盖情况进行统计的功能，并以图表方式展示。

6.4.3.3 应具备对辖区内已结束巡视任务中识别异常和未识别的巡视点位数量进行统计的功能，并以图表方式展示。

6.4.3.4 应具备以年或月为时间单位，对辖区内机器人、视频监控设备巡视任务情况进行查询和统计，查询结果宜包含每日机器人在线小时数、充电时间和电量消耗等，以及参与执行巡视任务的视频监控摄像头占比、执行频率等信息。

6.5 运维管理

6.5.1 设备台账

6.5.1.1 应具备配电房设备台账信息的增加、删除、修改和查询功能。

6.5.1.2 应可按市、区、配电房、设备类型、生产厂家等组合条件对设备台账信息进行过滤查询功能。

6.5.2 缺陷管理

6.5.2.1 应具备按缺陷填报、消缺、验收和归档等步骤进行配电房电力设备缺陷的填报、消缺过程的记录功能。

6.5.2.2 应具备按设备类型、缺陷类型、消缺时间、归档时间等条件进行设备缺陷的查询和统计功能。

6.5.3 工单管理

6.5.3.1 应具备工单派发、处理、验收、归档和查询功能。

6.5.3.2 应可实时查看工单处理状态，并可按市、区、配电房、工单类型、时间等条件进行查询和统计。

6.6 数据分析

6.6.1 应具备按市、区、配电房、设备类型、设备名称、告警类型、告警等级和时间等条件进行告警查询和统计功能。

6.6.2 应具备按市、区、配电房、设备类型、设备名称、数据类型、时间等条件进行数据的查询和统计功能，并支持以多种图表方式综合展示。

6.6.3 应具备辖区内配电房电量实时统计功能，包括峰谷尖平、同比环比、需量分类分项等多个统计角度，以图表来展示当日、当月电量变化趋势。

6.6.4 应具备以市、区、配电房、报表类型、报表时间等条件对告警、工单、操作等进行查询、统计和导出的报表功能，并支持图表方式展示。

6.7 系统管理

6.7.1 应具备账号权限配置、身份鉴别与访问控制功能。

6.7.2 应具备日志管理功能，支持对设备、数据、服务的增加、修改和删除等操作，对设备进行远程配置和控制操作以及告警确认，系统登录/退出等操作进行日志记录。

6.7.3 应能对配置数据库进行在线维护，支持增加、删除和修改各数据项，宜支持离线对配置数据库进行独立维护，并能重新装入运行时系统。

6.7.4 应具备图像识别分析模型的维护与管理功能，支持远程更新维护、校验和版本管控。

7 技术要求

7.1 性能指标

7.1.1 容量指标

7.1.1.1 系统接入配电房数量应能不少于 20 000 个。

7.1.1.2 系统接入监测数据点数量应能不少于 3 000 000 个。

7.1.2 可靠性和寿命

7.1.2.1 系统年可用率应不小于 99.9%。

7.1.2.2 设备平均无故障时间应不少于 20 000h。

7.1.2.3 运行寿命应不少于 10 年。

7.1.2.4 系统时间与 GPS 标准时间误差应不大于 1s。

7.1.3 响应性能

7.1.3.1 重要电气参数突变至画面显示的响应时间应不大于 3s。

7.1.3.2 一般电气参数更新周期应不大于 5s，次要电气参数更新周期应不大于 10s。

7.1.3.3 动态画面切换平均响应时间应不大于 1s。

7.1.3.4 画面告警信息推出时间应不大于 3s。

7.1.3.5 历史数据联机检索时间应不大于 5s。

7.1.4 CPU 和网络负荷

7.1.4.1 系统主机在任意一个 5min 内 CPU 的平均负荷率在正常和异常状态下分别不应大于 25%和 50%。

7.1.4.2 系统网络在任意一个 5min 内平均负荷率在正常和异常状态下分别不应大于 5%和 40%。

7.1.5 图像质量

7.1.5.1 红外图谱文件分辨率应不低于 320×240，宜采用 720×480 以上。

7.1.5.2 可见光照片文件、识别图片等分辨率应不低于 1 920×1 080。

7.1.6 存储性能

7.1.6.1 台账类结构化数据、操作日志永久保存。

7.1.6.2 监测类时序数据、巡视类任务和工单等结构化数据存储时间应不少于 2 年，巡视类图片等非结构化数据存储时间应不少于 6 个月。

7.1.6.3 运行日志存储时间应不少于 2 个月，2 个月以上的日志系统支持自动删除或覆盖。

7.2 安全防护

安全防护应满足 GB/T 36572—2018 的要求。

7.3 设备与环境

应符合 GB/T 2887—2011 中 B 级的要求，系统服务器场地安全应符合 GB/T 9361—2011 中 A 级的

要求。

8 测试方法

8.1 测试系统

根据第 5 章规定的系统构成，按以下要求建立测试系统：

- 应配置必备的计算机，满足系统总体结构层次和功能节点配置要求；
- 应配置实际工程型号的计算机、网络设备等接入测试系统；
- 对实际工程需要接入的远程设备、独立配置设备或系统的，可采用计算机软件模拟远程设备、独立配置设备或系统接入测试系统；
- 对实际工程需要与上级/互联系统通信的，应采用计算机软件模拟上级/互联系统接入测试系统；
- 宜结合实际工程系统和测试系统实际需要考虑，配置必要的网络设备建立合适的通信网络。

8.2 功能测试

依据 8.1 建立测试系统。按第 6 章规定的功能要求逐项进行测试，不包括仅在现场才有效的测试条目。

8.3 性能测试

依据 8.1 建立测试系统。按 7.1 规定的性能要求逐项进行测试，不包括仅在现场才有效的测试条目。

8.4 可靠性测试

依据 8.1 建立测试系统。系统基本设备同时投入运行，连续运行试验 72h。试验过程中可抽测系统是否符合功能和性能要求。试验结束后应逐项测试系统是否符合功能和性能要求。如试验过程中出现关联性故障则终止连续运行试验，故障排除后重新开始计时试验。如试验中出现非关联性故障，故障排除后继续试验，排除故障过程不计。时。

关联性故障和非关联性故障的定义按 GB/T 9813 的规定。

团 体 标 准
配电房智能运维主站系统技术规范

T/CES 165—2022

2022 年 12 月第一版

*

北京西城区莲花池东路 102 号天莲大厦 10 层

邮政编码：100055

网址：<http://ces.org.cn/html/category/17060132-1.htm>

电话：010-63256990 63256997

版权专有 侵权必究