

团 体 标 准

T/CISA 454—2024

钢铁行业无人值守变电站运行管理要求

Specification for operation management of unattended substations of iron and steel
industry

2024-11-01 发布

2025-01-01 实施

中国钢铁工业协会 发布

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。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会（SAC/TC183）归口。

本文件起草单位：首钢京唐钢铁联合有限责任公司、冶金工业信息标准研究院、国网冀北电力有限公司唐山供电公司、南京南瑞继保工程技术有限公司。

本文件主要起草人：凌晨、陈恩军、冯冉、田冬明、赵晶晶、李征、刘连凯、任立新、赵迎龙、燕飞、李桂明、汤明磊、杨海超、张德、方磊、江龙、郝飞。

钢铁行业无人值守变电站运行管理要求

1 范围

本文件规定了钢铁行业无人值守变电站运行管理的一般要求、组织管理、运行管理、电能质量、设备管理、缺陷及故障处理、安全管理等方面的要求。

本文件适用于钢铁行业220kV及以下无人值守变电站的运行管理。

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 12326 电能质量 电压波动和闪变
GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分
GB/T 32893 10kV及以上电力用户变电站运行管理规范
GB/T 37547 无人值守变电站监控设计规范
DL/T 5103 35kV~220kV无人值班变电站设计规程
DL/T 969 变电站运行导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无人值守变电站 unattended substation

站内不设置固定运维值班人员，变电运行的监测、控制和管理由远方集控中心完成，现场设备通过定期点巡检方式进行维护的变电站。

3.2

黑屏监控 black screen monitoring

一种通过对集控平台告警信息分类分级筛选优化，具有自动进行语音播报告警信息功能并推送对应监控画面的运行模式。

3.3

一键顺控 one click sequential control

综合利用监控平台的图形开票、自动控制、远程校验等功能，根据操作需求，自动按照操作票内容逐项完成相应电气操作。

3.4

点运维一体化 **integrated inspection, operation and maintenance**

按照组织机构一体化、岗位职责一体化模式，将点巡检、运行值守和检修维护等岗位合并到一个站所或班组，岗位职工执行一岗多能的一种管理模式。

4 一般要求

- 4.1 无人值守变电站的建设应符合 GB/T 37547 和 DL/T 5103 的有关规定。站内设备应具备完备的继电保护功能、信息传输和远方/就地控制切换功能。
- 4.2 无人值守变电站应受集控中心远程监控。
- 4.3 集控中心接受外部电网或生产调度中心指令，开展供电系统运行管理工作。
- 4.4 集控中心和无人值守变电站应配置满足电力系统运行所需的运行、巡检和维护人员，宜逐步推进“点运维一体化”管理模式，减少岗位间工作界面，提升工作效率。
- 4.5 岗位人员应取得国家有关部门颁发的资格证书持证上岗。

5 组织管理

5.1 集控中心

- 5.1.1 无人值守变电站数量达到 5 座或以上时，应配置独立的集控中心。
- 5.1.2 可根据厂区面积、供电区域、无人值守变电站数量及交通条件等，设立 1 个或多个集控中心。
- 5.1.3 存在多个集控中心，应做好数据的互联互通工作，每个集控中心应具备监控全部无人值守变电站的能力。
- 5.1.4 集控中心人员配备应满足对无人值守变电站的运行管理要求，宜满足 2 个及以上无人值守变电站同时操作或事故处理的需要。
- 5.1.5 集控中心应负责无人值守变电站的操作，以及检修任务所需操作票、工作票、检修方案等内容的编写、审核和归档管理。
- 5.1.6 与外部电网或生产调度部门进行联系时，应使用专用电话并启用录音功能。
- 5.1.7 集控中心应参与无人值守变电站新、扩、改建工程和修试设备的现场验收。

5.2 无人值守变电站

- 5.2.1 变电站的各项规程、相关技术资料应在集控中心备份并建立有关记录。
- 5.2.2 应建立健全的运行规范及管理制度，参见附录 A。
- 5.2.3 现场应配置相关资料及应急预案。现场资料内容参见附录 B。
- 5.2.4 变电站运行规程应根据设备变化情况进行修订，每年定期修订并履行审批手续。
- 5.2.5 每 3 年~5 年应对无人值守变电站运行规程进行一次全面修订。

6 运行管理

6.1 值班

- 6.1.1 运行人员应负责无人值守变电站的 24h 不间断的监视、操作、异常和事故处理、巡视、日常维护和其他运行管理工作，完成相应台账填写工作。
- 6.1.2 应通过集控、辅控、视频等远程监控系统，开展无人值守变电站运行监控和巡视工作。黑屏监控模式下，宜在交接班前后进行监控画面巡视。
- 6.1.3 必要时无人值守变电站可根据实际情况设置值守人员。
- 6.1.4 通信设施、交通工具应始终保持良好状态，满足值班人员工作需求。

6.2 交接班

- 6.2.1 运行人员的交接班工作应符合 GB/T 32893 有关规定。
- 6.2.2 交接班前、后的 30min 内，一般不进行重大操作。
- 6.3.3 交接班内容包括：
 - 检查交接班人员劳保穿戴和精神面貌，严禁班前饮酒；
 - 传达安全工作相关内容；
 - 各无人值守变电站运行方式；
 - 设备异常、事故处理及设备缺陷情况；
 - 各项操作任务的执行情况；
 - 设备停、投及检修情况；
 - 工作票的执行情况，现场安全措施，接地线组数编号及位置；
 - 现场安全用具、钥匙、车辆、通信工具及有关材料情况；
 - 各种记录、资料、图纸的收存保管情况；
 - 上级命令和有关通知；
 - 本值未完成需下一值做的工作和注意事项；
 - 生产系统检修安排，重要生产负荷变化情况；
 - 其他需交接的内容。

6.3 电气操作

- 6.3.1 电气操作应符合 GB 26860 和 DL/T 969 的有关规定。
- 6.3.2 当监控系统能够接收到不少于两个来自同一开关、刀闸的不同原理或不同源的位置信号时，该间隔操作时可不配置现场监控人员。
- 6.3.3 宜采用一键顺控功能对智能变电站进行操作。一键顺控功能宜布置在集控中心。
- 6.3.4 当采用一键顺控模式时，应符合以下规定：
 - a) 一键顺控的任务和操作票，按流程审核后，方可执行；
 - b) 一键顺控操作前，应确认当前运行方式符合顺控条件；
 - c) 当某一步骤不能顺控的，应在就地操作票或工作票中体现操作步骤，严禁无票操作；
 - d) 一键顺控操作过程中，如果出现操作中断，操作人员应立即停止顺控操作，检查操作中断的原因并做好记录；
 - e) 一键顺控操作中断后，若设备状态未发生改变，查明原因并排除故障后方可继续操作；若无法转为常规操作，应上报调度并根据指令执行新的操作任务；
 - f) 一键顺控操作完成后，运行人员应核对相关一次、二次设备状态，无异常后结束此次操作；
 - g) 一键顺控操作任务和操作票应有完整备份，应由专人管理并设置密码。
- 6.3.5 无人值守变电站检修、试验工作完毕后，应在现场和远方两地试验验收合格并完成交接后，方可报完工并进行后续操作工作。

6.4 巡检检查

- 6.4.1 无人值守变电站设备巡视分为现场巡视和远方巡视。
- 6.4.2 现场巡视分为定期巡视、特殊巡视、夜间巡视，应满足以下要求：
- a) 宜通过远方巡视和现场巡视相结合，做到每天对无人值守变电站巡视的全覆盖；
 - b) 大风前后，雷雨后，冰雪、大雾、风沙、高温高负荷时，设备变更后，设备异常时应进行特殊巡视；
 - c) 法定假日前或者有重要供电任务时，可适当增加巡视的频次；
 - d) 每月应至少开展一次夜间巡视。
- 6.4.3 现场巡视时，应对安全用具、生产工具、备品备件、防误装置、通信装置、遥视装置、防小动物措施、防火防盗等设施设备一并进行检查。
- 6.4.4 现场巡视人员应佩戴便携式 CO、O₂ 气体报警器。无人值守变电站周边存在有毒有害气体、物质泄漏风险的，应佩戴相应检测及防护设施。
- 6.4.5 对具有远方图像视频监控系统的无人值守变电站，值班员应开展远方巡视。
- 6.4.6 远方巡视时，正常情况下对设备运行状态、漂浮物、小动物及安全保卫情况进行巡视；事故或异常情况时，可结合电力监控系统数据对现场重点部位进行远方监视，及时汇报有关事故或异常信息。

7 电能质量

- 7.1 变电站的谐波、电压波动和闪变、三相电压不平衡等应符合 GB/T 14549、GB/T 12326、GB/T 15543 的有关规定。
- 7.2 与外部电网连接的关口线路，功率因数宜保持在 0.95 以上。
- 7.3 负责轧线、LF 炉等用户供电的无人值守变电站，应重点监测其谐波情况。超出规定时，应联系生产部门，开展谐波治理工作。
- 7.4 无功治理应按照根源治理原则，优先由用户侧投切补偿设备，降低无功功率对电力系统的影响。
- 7.5 变电站母线电压应控制在合理范围，不宜频繁调整变压器分接开关。

8 设备管理

- 8.1 设备管理应遵循 GB 26860 和 GB/T 32893 的有关规定。
- 8.2 宜配置电气设备带电局部放电检测、红外测温等功能，提升设备隐蔽部位的监测能力。当发现问题时，应缩短检测周期或停机检查。
- 8.3 对于定量检查，应定期对数据进行对比分析，检查设备运行趋势。
- 8.4 宜进行无人值守变电站的数字化改造，将信号的定性监测转变为定量监测，如变压器油位、油色谱、GIS 设备压力、SF₆ 气体泄漏浓度、避雷器泄漏电流等信号。
- 8.5 无人值守变电站应配置故障录波器、保信子站等设备。信息应传送至集控中心。
- 8.6 宜在集控中心配置故障录波主站系统，与保信系统配合，快速识别电力系统内故障位置和故障类型。

9 缺陷及故障管理

- 9.1 按严重程度和对安全运行造成的威胁大小，无人值守变电站设备缺陷分为严重故障、一般故障、隐患缺陷三个类别：

- a) 严重故障指设备已经发生或即将发生大面积停电事故，对下级生产节奏造成严重影响甚至停产，需要立即处理，恢复送电的故障；
 - b) 一般故障指设备发生故障，造成单线路或某车间停电，可通过其他手段较快时间恢复其用电；
 - c) 隐患缺陷指设备发生报警但尚未发生停电事故的，有恶化发展趋势，并对人身和设备安全构成威胁，可短期监视运行，不致立即造成事故的缺陷。隐患缺陷可列入年、季检修计划中加以消除。
- 9.2 黑屏监控模式下，报文宜根据 9.1 中所列类别进行划分，并配置不同形式声光报警。
- 9.3 对巡视检查、试验、检修及操作中发现的缺陷，应纳入设备缺陷管理并记录台账。
- 9.4 应对存在缺陷的设备跟踪监视，掌握缺陷变化情况，预防事故发生，做好相应记录。设备检修及缺陷消除后，应按照验收管理规定认真验收。
- 9.5 现场或远程发现设备异常时，应逐级上报。在未查明事故和异常原因前，不应将报警信息复位。
- 9.6 发生停电事故时，值班人员应根据生产调度指令开展事故处理工作，优先通过其他回路电源恢复生产车间供电，后续对故障部位进行详细检查及处理。
- 9.7 若调度自动化装置运行异常并且短期内不能恢复时，相应的变电站应恢复有人值守。
- 9.8 遇有天气恶劣及其他特殊情况时，可根据需要恢复有人值守。

10 安全管理

- 10.1 变电站的安全组织、技术措施应满足 GB 26860 的相关要求。
- 10.2 无人值守变电站应具备完善的视频监控系统，完成对无人站出入口、设备室的 24h 监控。视频录像存储周期不应小于 30 天。集控中心应具备远程控制视频系统的功能。
- 10.3 无人值守变电站应安装电子围栏、红外对射、高分贝警笛等周界报警系统，并与其他系统联动，一旦触发报警，信息应快速上传至集控中心。
- 10.4 无人值守变电站宜安装围墙防攀爬、防盗门、防盗栅栏等实体防护装置。
- 10.5 无人值守变电站应配置满足操作、检修等工作的安全工器具，参见附录 C。
- 10.6 设备带电体直接暴露于空气环境时，设备的操作、试验工作应配置绝缘胶垫。密闭良好的电气设备周边，可不铺设绝缘胶垫。

附 录 A

(资料性)

无人值守变电站现场运行规范及管理制度

A.1 无人值守变电站现场运行规范及管理制度包括以下内容：

- a) 变电站现场运行规程；
- b) 工作票、操作票管理制度；
- c) 设备巡检制度；
- d) 设备定期试验制度；
- e) 设备缺陷管理制度；
- f) 设备验收制度；
- g) 变电站外来人员管理制度；
- h) 安全保卫制度。

A.2 用户可根据实际情况制定变电站其他规程及制度。

附 录 B
(资料性)
无人值守变电站现场资料

B.1 无人值守变电站应配置的现场资料包括以下内容：

- a) 法规、标准、规程、制度；
- b) 运行资料；
- c) 应急预案；
- d) 规划设计资料；
- e) 设备出厂资料；
- f) 设备安装资料；
- g) 设备检修、技改资料；
- h) 设备试验资料；
- i) 设备缺陷、异常、事故资料。

B.2 用户可根据实际情况归档其他资料。

附录 C

(资料性)

无人值守变电站工器具配置

C.1 无人值守变电站安全工器具配置包括：绝缘靴、绝缘手套、绝缘操作杆、验电笔、绝缘胶垫、接地线、电子式绝缘摇表、安全带、安全帽、红布幔、绝缘凳及绝缘梯、遮拦网或遮拦杆等。

C.2 无人值守变电站其他工器具配置包括：应急照明灯具、组合工具、钥匙盒、工具柜等。