

《电力作业现场督查智能装备技术规范》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1 主要工作过程

起草（草案、调研）阶段：

2024年6月，由广东电网有限公司湛江供电局牵头，成立标准编写工作组。2024年7月，启动标准编制工作，工作组经过充分讨论，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》要求，制定大纲，并形成标准草案稿。

标准立项阶段：

2024年7月30日，由中国电工技术学会标准工作委员会牵头开展的团体标准立项审查线上会议召开，来自各企业的9名标准评审专家代表参加了会议，评审工作组专家对《电力作业现场督查智能装备技术规范》草案稿进行了充分的论证讨论，提出总计12条建议，标准编写工作组按照会上建议对草案稿进行了修改完善。2024年9月，经中国电工技术学会标准工作委员会专家组审议，批准《电力作业现场督查智能装备技术规范》标准立项。

编写研制阶段：

2024年9月，标准编写组根据立项专家组提出的总计6条意见和建议，进行标准编写研制，形成了征求意见稿，向各单位及公众征求意见。

2 主要参加单位和起草工作组成员及其所做的工作

本标准由广东电网有限责任公司湛江供电局、广东电网有限责任公司、南方电网电力科技股份有限公司、广州境开科技有限公司、广东电网有限责任公司阳江供电局、广东电网有限责任公司韶关供电局共同负责起草。

主要成员：陈学台、李敏、欧郁强、梁广、黄观荣、张宝星、李武、胡彬、史册、胡康涛、叶志健、涂小涛、方燕琼、廖颂文、陈心议、余宏伟、林辉、蔡婉文。

所做的工作：负责标准起草阶段的技术论证、标准起草以及征求意见。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准以 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》要求为指导，对标准内容进行规范。

2、标准主要内容

(1) 范围

本标准规定了电力作业现场督查智能装备技术规范，包括总体要求、硬件要求、软件要求、安全防护要求、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于电力作业现场督查智能装备（以下简称装备）的设计、开发、测试和应用等。

(2) 规范性引用文件

主要包括在本标准中规范性引用的若干国家标准、行业标准。

GB/T 191	包装储运图示标志
GB/T 2423.1	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温
GB/T 2423.2	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温
GB/T 2811—2019	头部防护—安全帽
GB/T 4208—2017	外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 9174	一般货物运输包装通用技术条件
GB/T 17626.2	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3	电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4	电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
GB/T 28181	公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
GB/T 31241—2022	便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全技术规范
GB/T 36572—2018	电力监控系统网络安全防护导则
GB/T 42981—2023	信息技术 生物特征识别 人脸识别系统测试方法
GB/T 44183—2024	支持北斗的移动终端性能技术要求及测量方法 空间射频性能
DL/T 1511—2016	电力系统移动移动作业 PDA 终端安全防护技术规范
BD 450026—2021	车用外接式亚米级北斗定位模块通用规范

(3) 术语和定义

主要包括：电力作业现场督查、电力作业现场督查智能装备、督查导引、督查到位、隐性违章。

(4) 符号、代号和缩略语

主要包括：AI、4G、5G、MQTT、https。

(5) 总体要求

本部分总体介绍装备的硬件模块构成、软件功能组成。

(6) 硬件要求

本部分分别介绍装备的硬件功能要求和硬件性能要求。硬件功能要求包括：音视频模块、

人机交互模块、通信模块、定位模块、AI 计算模块要求。硬件性能要求包括：电源性能、便携性能、定位性能、电磁兼容性能、外壳防护性能、环境适应性能要求。其中，便携性能要求依据 GB 31241—2022、GB 2811—2019 制定；定位性能要求依据 GB/T 44183—2024、BD 450026—2021 制定；电磁兼容性能要求依据 GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4 制定；外壳防护性能要求依据 GB/T 4208—2017 制定；环境适应性能要求依据 GB/T 2423.1 及 GB/T 2423.2 制定。

(7) 软件要求

本部分分别介绍装备的软件功能要求和软件性能要求。软件功能要求包括：督查派单、督查到位核查、督查导引、隐性违章辨识、督查远程协同要求。软件性能要求包括：督查到位核查性能要求、督查导引性能要求、隐性违章辨识性能要求，主要依据 GB/T 42981—2023 规定的技术测试方法和场景测试方法制定。

(8) 安全防护要求

主要依据 GB/T 36572—2018、DL/T 1511—2016 的规定，制定本标准的安全防护要求。

(9) 检验规则

本部分分别介绍型式试验、出厂检验和抽样检验三类检验规则，并列表说明了装备检验环节必须做、可选做和不做的检验项目。

(10) 标志、包装、运输和贮存

本部分分别介绍装备的标志、包装、运输和贮存要求。其中，装备的标志要求遵循 GB/T 191 的规定，装备的包装、运输要求遵循 GB/T 9174 的规定。

2、主要技术差异

无其他同一标准化对象。

3、解决的主要问题

本标准旨在为现场督查人员提供方便可靠的智能化手段和工具，实现线下督查与线上督查的深度联动与协同，提升现场督查的专业化水平及现场督查效能，规范作业现场督查人员开展现场督查工作时需使用智能装备的技术要求、试验方法等。

主要解决如下问题：实现督查过程电子化记录，保证线下安全督查全过程可观、可控；实现隐性违章信息可视化，解决隐蔽性较强违章难以发现的问题；实现安全督查智能清单化导引，辅助督查人员开展现场违章检查；支持督查人员履职状态智能核查，及时预警督查人员履职不到位情况；支持线下与线上督查的联动与协同，促进安全监管业务数智能赋能的提升。

三、主要试验（或验证）情况

对电力作业现场督查智能装备进行督查人员定位精度试验、功能试验，试验信息如下：

(1) 试验环境

温度:15.0°C~35.0°C; 相对湿度:25%~75%; 大气压:86kPa~106kPa

(2) 督查人员定位精度试验

1) 测试方法

- a) 在户外开阔、无电磁干扰的场景中，开启并运行装备 APP；
 - b) 连续采样定位数据，计算平均误差。

2) 试验结果

督查装备定位精度要求为 $\leq 1m$ ，实际测得督查装备定位精度为 $0.24m$ ，符合要求。

3) 试验图片



图 3-1 试验样品-终端



图 3-2 试验样品-穿戴式装置



图 3-3 终端定位



图 3-4 标准件定位

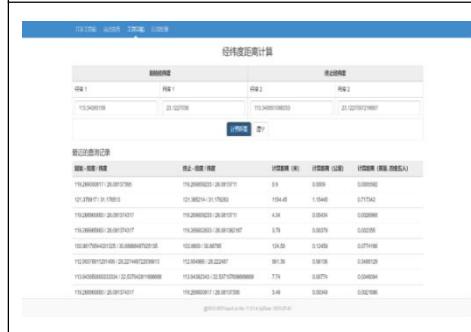


图 3-5 经纬度距离计算-1

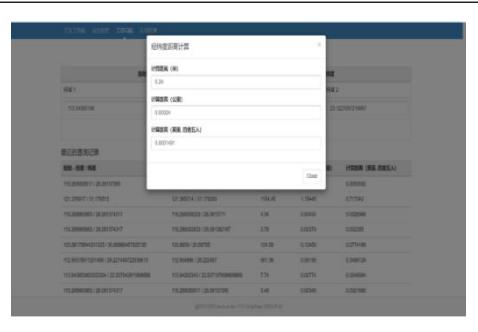


图 3-6 经纬度距离计算-2 (0.24m)

(3) 功能试验

1) 测试方法与试验结果

见表 3-1。

表 3-1 试验结果

测试项目	测试方法	要求	结论
隐性违章信息可视化数量	1)开启并运行装备 APP, 加载示例数据, 查看装备上是否具备隐性违章信息可视化功能; 2)查看装备上可识别的隐性违章信息种类数量。	可识别的隐性违章种类 ≥ 6 项	符合要求
无资质作业违章识别准确率	1)开启并运行装备 APP, 加载示例数据; 2)使用装备对准无资质作业人员, 测试 10 次, 查看装备端是否识别出该人员为无资质作业人员; 3)使用装备对准正常资质作业人员, 测试 10 次, 查看装备端是否识别出该人员为正常资质作业人员。	无资质作业违章识别准确率 $\geq 95\%$	符合要求
督查要点提示准确率	1)开启并运行装备 APP, 加载示例数据; 2)使用装备进行督查, 测试 10 次, 查看装备上提示的督查项目清单与要求一致的数量, 是否存在不一致的督查项目。	现场督查要点提示准确率 $\geq 90\%$	符合要求
督查人员到位核查结果置信度	1)开启并运行装备 APP, 加载示例数据, 查看装备上是否具备督查签到及督查签到地点异常时的核查功能; 2)在偏离该作业地点的位置进行督查签到, 测试 10 次, 查看装备端是否核查出督查签到地点异常; 3)在作业地点范围内进行督查签到, 测试 10 次, 查看装备端是否核查出督查签到地点正常。 4)在未全部完成督查时结束督查, 测试 10 次, 查看装备端是否核查出督查人员未按要求督查到位。	具备督查人员到位核查功能, 督查人员到位核查结果准确率 $\geq 98\%$	符合要求
督查装备整体重量	1)通过计量称重设备对督查装备进行整体质量检查。	督查装备整体重量 $\leq 1\text{kg}$	符合要求
穿戴式装置重量	1)通过计量称重设备对督查装备的穿戴式部分进行质量检查。	督查装备中穿戴部分的重量 $\leq 200\text{g}$	符合要求
续航时间	1)仅依靠充满电的电池供电, 放置在正常测试环境下, 环境温度在 20°C 至 25°C 之间; 2)开启并运行装备 APP, 直至装备电量耗尽关机, 记录运行时间。	督查装备连续工作时间 $\geq 12\text{h}$	符合要求

2) 试验图片



图 3-7 作业对象自动校核



图 3-8 设备状态辅助校核

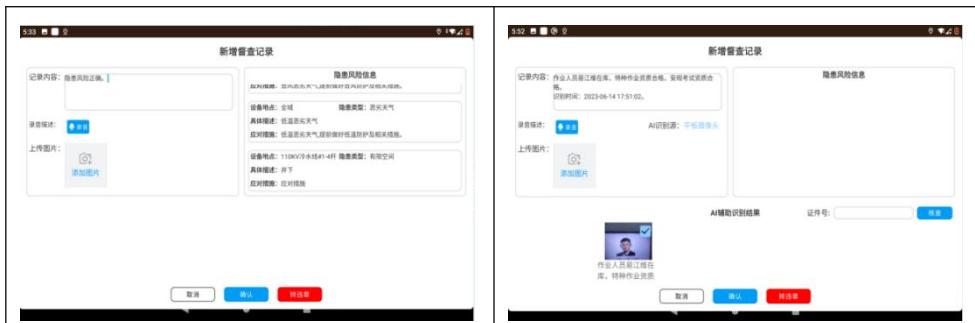


图 3-9 设备周边隐患提醒



图 3-10 人员资质核查

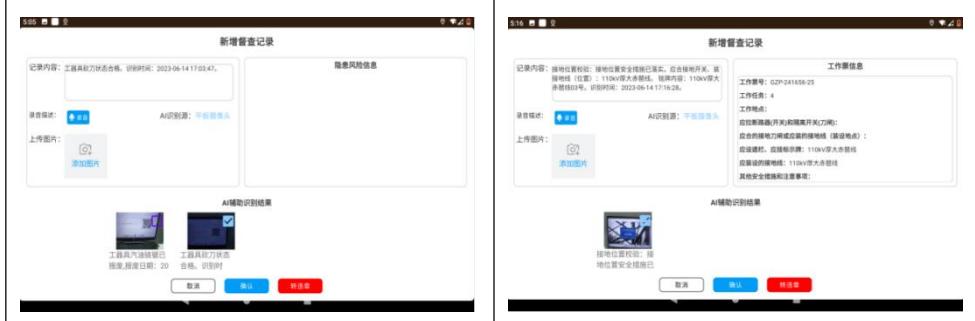


图 3-11 工器具状态核查



图 3-12 安全措施落实校核

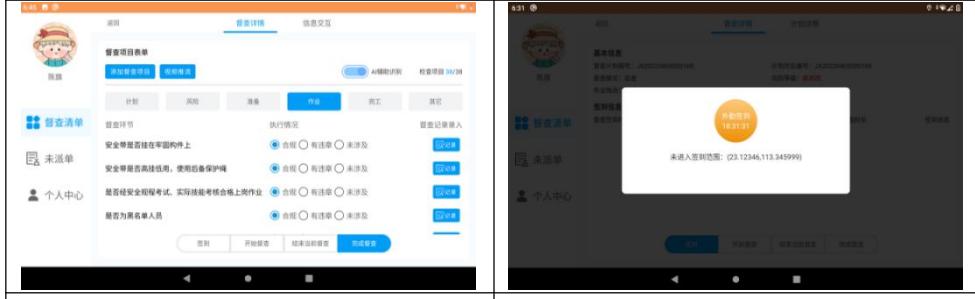


图 3-13 需要办票的督查要点推送

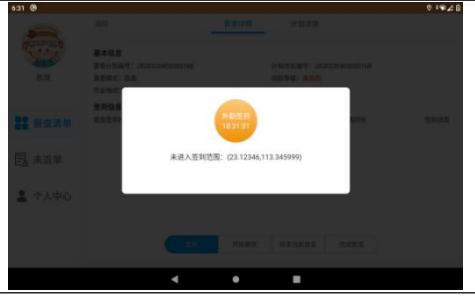


图 3-14 督查签到地点异常推送



图 3-15 督查进度提示推送



图 3-16 督查装备整体重量: 0.9550kg



图 3-17 穿戴式装置重量: 0.1149kg



图 3-18 续航时间: 14h

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

《电力作业现场督查智能装备技术规范》团体标准。

六、与国际、国外对比情况

本标准未采用国际、国外标准。本标准的标准水平可以确定为国内先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

无。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 2 天后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。