

T/ICIIF

北 京 市 团 体 标 准

T/ICIIF 001—2025

智慧多功能杆及配套设施运维标准

Technical Standard for the Operation and Maintenance of Intelligent
Multifunctional Pole and Associated Facilities

2025 - 09 - 05 发布

2025 - 09 - 05 实施

目 次

目 次..... I

前 言..... III

智慧多功能杆及配套设施运维标准..... 1

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 基本要求..... 3

5 运维内容..... 3

5.1 巡检..... 3

5.2 维修..... 4

5.3 技术档案管理..... 6

5.4 物料和装备管理..... 7

5.5 安全管理..... 8

6 运维要求..... 9

6.1 智慧多功能杆..... 9

6.2 配电设施及线路..... 10

6.3 网络设备及线路..... 10

6.4 综合箱..... 11

6.5 挂载设备..... 12

7 管理平台..... 14

7.1 平台架构..... 14

7.2 功能要求..... 14

7.3 运维调度与管理..... 17

8 AI 巡检..... 17

8.1 巡检场景..... 17

8.2 巡检设备..... 18

8.3 巡检模式..... 18

8.4 巡检流程..... 18

9 考核评价..... 19

9.1 评价对象与内容..... 19

9.2 评价原则..... 19

9.3 评价方法及频率..... 19

附 录 A..... 21

AI 巡检应用场景表..... 21

附 录 B..... 24

智慧多功能杆及配套设施运维质量季度综合评价表..... 24

附 录 C	26
智慧多功能杆及配套设施运行维护质量年度综合评价表	26
参 考 文 献	27

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。

本文件由北京经济技术开发区智能城市产业创新联合会提出并归口。

本文件起草单位：北京数字基建投资发展有限公司、北京亦庄智能城市研究院集团有限公司、北京盈创力和电子科技有限公司、北京中兴数字星云科技有限公司、北京麦克奥迪能源技术有限公司、上海三思电子工程有限公司、北京首钢城运控股有限公司、北京中领启天信息科技有限公司、北京凌阳伟业科技有限公司、北京兴亦新市政工程管理服务有限公司、北京京展建设科技发展有限公司、华冉景程建设（北京）有限公司、北京道仪数慧科技有限公司、北京三听科技有限公司、山东共达电力设备有限公司、北京北元电力有限公司。

本文件主要起草人：颜敏、孙雨晴、魏冉明、丁丽丽、杨超、李强、付明、孙健、白雪、姬凌颖、李志深、富晓丹、姜玉稀、熊伟、栗军、孙征、何永浩、张蕾、刘瑾、张学森、代金良、丛炳森、金亮明。

智慧多功能杆及配套设施运维标准

1 范围

本文件规定了智慧多功能杆及配套设施的运维内容及要求，涵盖了智慧多功能杆及配套设施的全生命周期运维要点。

本文件适用于城市道路、广场、园区等区域已建成的智慧多功能杆项目，规范该场景下智慧多功能杆及配套设施的运行、管理与维护工作。

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 《外壳防护等级（IP 代码）》
- GB/T 13869 《用电安全导则》
- GB/T 50065 《交流电气装置的接地设计规范》
- GB 50052 《供配电系统设计规范》
- GB 50054 《低压配电设计规范》
- GB 50057 《建筑物防雷设计规范》
- GB 50150 《电气装置安装工程 电气设备节电试验标准》
- GB 50289 《城市工程管线综合规划规范》
- GB 50343 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》
- CJJ 89 《城市道路照明工程施工及验收规程》
- DB11/T 854 《城市道路作业安全技术规程》
- DB11/T 1876 《城市道路照明设施运行维护规范》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 智慧多功能杆 intelligent multifunctional pole

由杆体、综合箱和综合管道组成，与管理平台联网，挂载各类设施设备，提供城市管理与智慧化服务的系统装置。

3.2 杆体 pole

由主杆、副杆、横臂、灯臂、卡槽、设备舱等部分组成，作为挂载设备的安装载体。

3.3 设备舱 equipment compartment

位于杆体下部，为智慧多功能杆相关配套设备的安装场所。

3.4 挂载设备 mounted equipment

安装于智慧多功能杆上，用于实现照明、交通管控、环境监测、信息发布等各类功能的设备，如照明灯具、信号灯、监控摄像头、传感器等。

3.5 综合箱 multifunctional box

为智慧多功能杆杆体上各类挂载设备的控制装置和配套设备提供安装舱位，可提供供电、供网、接地、布线等服务设置的箱体。

注：按照设置位置的不同，可分为位于与智慧多功能杆合杆的设备舱和单独设置的独立综合箱。

3.6 配套设施 supporting facilities

与智慧多功能杆协同运作，为其挂载设备及整体系统稳定运行提供必要条件的各类设施。主要涵盖综合箱、配电系统、配电线路及检修井、通信线路及网络设备、物联感知设备部分。

3.7 哑资产 dumb asset

智慧多功能杆及配套设施中，不具备主动数据采集、传输与交互能力，需通过人工巡检或辅助工具核查状态的资产，包括光缆、电缆等。

3.8 管理平台 management platform

作为智慧多功能杆系统组成部分的一个软件系统，负责智慧多功能杆系统中其他组成部分以及数据的采集、分析、监测、控制和管理。

3.9 物联感知设备 IoT sensing devices

能够采集、传输和处理智慧多功能杆及综合箱相关数据的设备，如综合箱智控网关、智慧多功能杆灯控网关、智慧多功能杆控制模块、智慧多功能杆分压电源等。它们通过集成多种传感器、控制器和通信模块，实现对环境、设备或状态的实时监测与控制。

3.10 故障响应等级 fault response level

根据智慧多功能杆及配套设施故障对人身安全、交通秩序、系统运行的影响程度，划分的故障处置优先级及响应标准，用于明确不同等级故障的接报响应时限、现场处置时效及修复要求。

3.11 巡检 patrol inspection

定期或按计划对智慧多功能杆及配套设施进行全面检查，以识别潜在的安全隐患、功能故障或运行异常，确保设施处于正常状态。

3.12 AI 巡检 AI inspection

基于人工智能及深度学习算法，对智慧多功能杆及配套设施进行实时图像分析，以智能识别其外观缺陷、运行状态异常及周边环境风险的巡检方式。该方式可与管理平台联动，自动生成并上报事件与工单，形成集发现、上报、处置、复核于一体的闭环管理流程。

3.13 维修 fault repair

针对发现的缺陷问题或故障进行修复或调整等活动，以消除隐患、恢复设施功能，保障智慧多功

能杆及配套设施持续可靠运行。

3.14 缺陷 defect

智慧多功能杆及配套设施在结构、功能等方面存在安全隐患、故障隐患或其他瑕疵，但未完全丧失正常运行功能的异常状态。

4 基本要求

- 4.1 运维工作应符合国家、行业及地方的法律法规、标准规范，包括但不限于建筑、电气、通信、环保等领域的相关要求。确保智慧多功能杆及配套设施在运行过程中的合规性。
- 4.2 运维单位应严格遵守电气安全、高空作业安全、有限空间作业安全、机械结构安全、通信传输安全等相关规定，确保作业人员具备相应资质。
- 4.3 运维单位应建立健全运维体系，确保智慧多功能杆及配套设施持续、稳定运行，降低故障发生频率，缩短故障修复时间。
- 4.4 智慧多功能杆及配套设施的运维工作应由各设备的产权单位负责，并明确运维管理边界；涉及多部门、多单位参与运维时，应建立有效的协同机制，明确各方职责与分工。杆体运维单位应与挂载设备产权单位、供电部门、通信运营商等应密切配合。
- 4.5 运维单位应依据智慧多功能杆及配套设施的设计资料、施工图纸与设备说明书，制定针对性的运维计划，明确各项运维任务的执行周期、责任人与质量标准。
- 4.6 运维单位应配备专业的运维工具与检测设备，包括电气测试仪表、光学检测仪器、高空作业设备等，并定期进行校准与维护，确保工具设备的准确性与可靠性。
- 4.7 涉及多部门、多单位参与运维工作时，牵头单位应建立有效的协同机制，明确各方职责与分工，实现信息共享、资源共用、协同作业。
- 4.8 运维过程中注意保持智慧多功能杆及配套设施外观整洁、美观，与周边城市环境相融合，避免对城市景观造成不良影响。

5 运维内容

5.1 巡检

5.1.1 巡检周期与频次

5.1.1.1 巡检工作分为日常巡检、月度巡检及按需巡检，具体内容见表1。

表1 巡检频次及内容

巡检类型	频次要求	巡查内容
日常巡检	不少于1次/日	全量覆盖管辖区域内设备，实时监测运行状态，排查隐患（含设备外观、功能、环境等）
月度巡检	不少于1次/每月	针对故障高发区、特定设备、历史问题进行深度检查，包括

		预防性维护
按需巡检	节假日、重大活动、重要会议及异常天气前，以及市民热线反馈等情形	全面检查路侧设备，强化保障措施、定向排查与处理等

5.1.1.2 日常巡检宜根据工作强度合理配置人员，确保各时段、各区域巡检力量的合理配置。

5.1.2 巡检方式

5.1.2.1 人工巡检：由专业人员实地检查，采用目视、工具检测、仪器测量等方式，严格按标准流程执行，巡检内容包括设备外观、性能、环境等要素。

5.1.2.2 AI 巡检：采用巡检车辆搭载高清摄像头及边缘算力设备，实时采集视频流，通过 AI 模型识别事件，整合地理位置信息经无线通信上传至管理平台，并自动生成工单。

5.1.2.3 管理平台智能监测：依托物联感知设备与平台监控系统联动，通过智能算法对实时采集的数据进行动态分析，精准识别设备故障并生成异常告警信息，同步触发智能工单分派，并全程跟踪处理进展。

5.1.3 巡检内容

5.1.3.1 人工巡检时，运维人员应对智慧多功能杆进行环境检查，包括排查遮挡物、温湿度异常、积水及电磁干扰，应清理影响设备运行的杂物并记录环境风险。

5.1.3.2 人工巡检时，运维人员应对智慧多功能杆及配套设施进行机械构件检查，检查智慧多功能杆支架结构稳定性，除锈防腐处理，挂载设备负荷适应性检查等。

5.1.3.3 人工巡检时，运维人员应进行管线巡检，检查线缆捆扎规范性、接头密封性，检查井盖密封度及井内干燥度，清理线槽积尘等。

5.1.3.4 人工或 AI 巡检时，应对智慧多功能杆进行物理检查，包括核查设备外观完整性及安装状态等。

5.1.3.5 人工或 AI 巡检时，应进行资产核查，核对杆体挂载设备数量与台账一致性，识别私自挂载行为并取证上报管理平台。

5.1.3.6 AI 巡检时，在雨雪、雾霾等恶劣天气下，应识别路面积水（直径>50cm）、井盖缺失及树枝倒伏遮挡设施等环境风险，同步标注风险位置并上传管理平台。

5.1.3.7 管理平台监测时，运维人员应对智慧多功能杆及配套设施进行电气参数监控，包括电压（波动 $\leq \pm 5\%$ ）、电流（负载 $\leq$ 额定值）、温升（ $\leq$ 设备标称阈值）等关键指标。

5.2 维修

5.2.1 日常维修

5.2.1.1 运维单位应对智慧多功能杆及配套设施开展日常维修工作，或指定专业单位进行维修任务。

5.2.1.2 运维单位应根据巡检过程中发现的故障问题及社会公众渠道反馈的问题，逐项进行检查、检测、记录及维修。

5.2.1.3 维修范围应覆盖智慧多功能杆本体、配套设施及挂载设备的各类故障，包括结构异常、功能失效、设备损坏等情况。

5.2.1.4 维修过程中，运维人员应及时处理当场可解决的故障；对无法当场解决的问题，列入缺陷清单，并按故障分类限期消除；若出现以下情况，应记录并移交专项维修或应急抢修：

- a)现场无法排除的危重缺陷；
- b)现场无法修复的系统性故障；
- c)树木严重影响设施安全或效果；
- d)其他威胁设施运行安全的情况。

5.2.1.5 运维人员应熟悉责任区域内设施的类型、规格、数量及分布，按计划定期完成维修任务。

5.2.1.6 发现集中故障或符合应急抢修标准的问题时，应立即上报并启动应急抢修。

5.2.1.7 维修涉及占道施工的，应制定专项交通组织方案（含作业区划分、安全设施配置、车辆绕行路线及临时标志设置），报交管部门审批后实施。

5.2.1.8 应设立7×24小时监控管理中心及服务热线，实时监控设施状态、接收故障报修，提升服务质量。

5.2.2 专项维修

5.2.2.1 专项维修适用于以下场景，需制定专项方案实施：

- a)智慧多功能杆及配套设施的拆移、增补；
- b)因外力损坏导致的设施修复；
- c)临时设施的设置与拆除；
- d)政府及上级管理单位部署的专项任务；
- e)日常维修无法解决的特殊缺陷。

5.2.3 应急抢修

5.2.3.1 运维单位应编制应急预案，成立应急管理小组，建立应急机制，配备应急物资（包括应急车辆、工器具等），定期组织应急演练，并报城市智慧多功能杆及配套设施管理单位备案。

5.2.3.2 设施故障应按照“发现-上报-抢修-验收-归档”流程闭环管理；事故隐患排查治理按“排查-评估-上报-治理-验收-注销”流程执行。

5.2.3.3 重大会议、节假日、大型活动期间及暴雨、大风、冰雹、大雪等恶劣天气时，应划定重点保障区域，强化应急值守，并建立与建设单位、交管部门等的联动机制。

5.2.3.4 抢修工程应根据现场情况处置，修复后确认设施正常运行；遗留未处理的故障需上报管理单位并提交缺陷处理。

5.2.3.5 抢修影响交通时，应会同交管部门开展现场管理，并按规范做好安全防护，完成后清理现场，确保无污染。

5.2.4 故障等级及修复时效

5.2.4.1 运维单位收到故障信息后，应在 15 分钟内完成接报响应。

5.2.4.2 一、二级故障（见第 5.2.4.2 条表 2），需在接报后 1 小时内抵达现场并启动处置工作；三、四级故障需结合维修人员已接报故障的处置优先级及接报工作量等情况，合理规划现场处置时间，并在规定修复时长内完成故障处置。

5.2.4.3 故障修复时效指从故障接报完成至故障修复完毕、设施恢复正常运行的全过程时长，各故障等级对应的具体故障情况及修复时效要求详见表 2：

表2 故障等级及修复时效

优先级	故障情况	修复时长
一级	1. 整条路路灯不亮、交通信号冲突/黄闪/灯色不变换等影响全域通行的故障； 2. 带电部件/电缆外露、可触及物体带电等存在触电风险的故障； 3. 多功能杆及挂载设备严重倾斜、立杆倒塌、基础破坏及管井深度塌陷等直接威胁人身安全的故障； 4. 灯具及配套装置脱落下坠及设施损坏阻碍交通或行人通行的故障； 5. 人员密集场所或重大活动场所发生的一级或二级设施故障。	1小时以内
二级	1. 多盏路灯连片故障（≥10盏）、城市建成区外围路口交通信号灯不亮/信号冲突、黄闪、灯色不变换等； 2. 灯杆歪斜或断裂、管井下垂或沉降等； 3. 交通信号设施及交通标志严重倾斜或遮挡视线、设备箱体破损导致非带电部件外露等。	2小时以内
三级	1. 分散的5-10盏路灯故障（非连片）、交通信号灯暗亮/部分灯珠不亮或被遮挡单方向失效； 2. 设备箱体门未关（无部件外露）、监控摄像头夜间成像功能失效、综合箱支路跳闸（不影响主供电）等。	24小时以内
四级	1. 单盏路灯不亮、路灯/标志牌轻微脏污，私自挂载及张贴小广告； 2. 井盖轻微破损或移位； 3. 路灯、交通设施及挂载设备轻微倾斜或被遮挡等。	48小时以内

5.3 技术档案管理

5.3.1 运维单位应做好智慧多功能杆及配套设施技术资料、竣工验收资料等的收集、归档与妥善保管。

5.3.2 智慧多功能杆及配套设施技术资料管理应遵循标准化、电子化、同步化的原则，资料应齐全，更新应及时，检索查阅应方便。

5.3.3 运维技术资料应包括城市智慧多功能杆及配套设施基础台账、日常巡检台账及日志、日常维修台账及日志、考核台账。巡检日志应记录巡检时间、人员、范围、方式、发现的问题及处理建议；维修日志应详细记录报修时间、故障描述、维修人员、处理措施、更换部件、修复时间等关键过程信息。

5.3.4 智慧多功能杆及配套设施检修、变更后应在 7 天内更新相关台账。并应定期完成周报、月报及年报总结。

5.3.5 智慧多功能杆及配套设施遭受外力破坏的情况、原因及修复的过程应记录到设施设备台账和养护管理工作日志。

5.3.6 运维单位应通过管理平台掌握智慧多功能杆及配套设备的制造商信息及技术支持负责人的联系方式。

5.3.7 运维单位应每年组织开展一次对智慧多功能杆及配套设施的内容和数量的全面普查及核对工作。

5.3.8 各种文字、图纸及图片等资料应分类整齐存放，方便查询，符合档案管理规定。

5.3.9 运维单位宜利用管理平台，实行运维作业派单、作业结果上传、自动归档，强化对巡检、维修作业流程及资料管理的协同把控。

5.3.10 智慧多功能杆及配套设施的各类技术档案、台账、总结报告等资料，自设施停止使用或报废之日起，电子档案应至少保存 15 年，纸质档案应至少保存 10 年，涉及重大工程变更、安全事故处理的档案应永久保存。

5.4 物料和装备管理

5.4.1 物料管理应符合下列要求：

a) 运维单位应设置备品备件仓库，建立备品备件的管理和保障机制，以满足智慧多功能杆及配套设施日常维修和应急抢修的需要。

b) 运维单位的物料应定置管理，存放在备品备件仓库或专用堆场，堆放整齐，标识完整，通道规范，账册清晰。

c) 备品备件仓库或专用堆场应设置技术防范措施，环境应满足器材长期保管的要求。

d) 日常维修材料、应急抢修材料和工程材料不得混用。

e) 备品备件仓库或专用堆场应干净整洁，并应设置防火、防水、防漏电、防盗等安全防范措施。

f) 物料库存数量应按照 2 个月的常规消耗量进行储备。遇重大保障或防汛等特殊需要时，部分易损备件可适当增加库存。

g) 运维单位应基于管理平台建立物料信息管理系统，并由专人负责物料的入库、到货验收、日常保管、出库以及盘点等工作。

5.4.2 运维装备管理应符合下列要求：

a) 运维单位应按专业化、标准化要求配置运维装备，装备应满足日常巡检、维修与应急抢修等作业需求。

b) 运维装备应由专人管理，建立装备台账，定期整理核对，做到账、物相符。装备应定期检查、维护、保养，并做好检查维护保养记录。

c) 新购置运维装备应进行验收，主要检查产品合格证、产品出厂试验报告、说明书、标准配件、专业检测机构检测报告等，并根据验收结果出具验收报告。

d) 带电作业工器具、起重工器具、仪器仪表等应由具备资质的检测机构定期检测、试验合格后方

可使用，装备上应有明显的检测试验合格证。

5.5 安全管理

5.5.1 运维单位应根据运维需求设置相关岗位，涵盖电力工程师、网络工程师、交通设施技术人员及特种作业人员等，明确各岗位职责与分工，制定岗位操作规程。

5.5.2 运维人员应定期接受安全教育、专业知识和岗位技能培训，经考核合格后上岗。各岗位人员应掌握岗位规范和相关操作规程，遵守岗位职责和相关保密要求。

5.5.3 特种作业和特种设备操作人员应具备相应作业资质并持证上岗，运维单位应定期组织维护人员针对电力作业、高空作业、有限空间作业等工作进行安全培训工作。作业人员在执行任务时，应严格遵守安全操作规程，正确佩戴与使用个人防护用品，严禁违规操作行为。

5.5.4 电气作业人员应执行现行国家标准《用电安全导则》GB/T13869 规定。

5.5.5 运维单位应为作业人员配备安全防护用品，并应在每次使用前对安全防护用品进行检查，安全防护用品应外观良好、部件齐全、功能正常，作业人员应正确配备。

5.5.6 智慧多功能杆及配套设施巡检、维修作业应遵守道路交通安全法规，保障作业安全。并应减少对交通的影响，作业场所应采取保障交通安全的措施。

5.5.7 需断电维修的设施，维修前应使该设施的隔离电器处于分断状态，验电确认后才能操作。

5.5.8 智慧多功能杆及配套设施的线路或控制设备维修前应切断系统电源，并应在电源开关处悬挂“禁止合闸”字样的标志牌。

5.5.9 高空作业时，地面应有围栏和专职监护人员。

5.5.10 高空传递的材料器具应采用帆布袋包装，沿绳架牵引升降，严禁抛物传递。

5.5.11 采用移动式登高车作业时，应严格遵守机具操作规程。设有支护装置的机具应确保支护稳定。吊篮内工作人员应佩戴五点式安全带，挂扣保险钩。地面人员应严密防护周围环境。

5.5.12 夜间作业时，所有工作人员应穿戴反光背心。夜间作业场所应布设警示灯、警示牌，并有专人负责监护。

5.5.13 夜间登高作业时，应检查确认工作环境是否满足安全要求，并配置充足的照明器具，加强现场监护。

5.5.14 在机动车道作业的工程车辆（包括施工保障车）应占用最靠近灯杆侧的车道。

5.5.15 占道施工应满足下列安全措施要求：

a)在作业区上下游应设置符合 GB 5768.4 规定的施工标志、限速标志、车道数变少标志及闪光箭头板；

b)采用交通锥、隔离墩或隔离栏分隔施工区域与交通流，间距应符合 DB11/T 854 要求；

c)夜间作业应配置频闪灯、施工警告灯等照明设施；

d)宜安排持证交通协管员疏导交通，协管员应穿戴符合国家标准反光服，并配备警示灯及指挥棒。

5.5.16 智慧多功能杆及配套设施应具备完善的防雷接地措施，防止雷击事故对设施造成损坏，保障人员与设备安全。防雷接地系统的施工与维护应符合 GB50057、GB50343 标准规范要求。

5.5.17 智慧多功能杆、综合箱、线缆等金属外壳应与接地装置可靠连接，形成等电位联结，接地电阻不应大于 4Ω 。

5.5.18 接地装置可采用自然接地体与人工接地体相结合的方式，定期对接地电阻进行检测，如不满足要求应及时整改。

6 运维要求

6.1 智慧多功能杆

6.1.1 杆体

6.1.1.1 杆体应无明显损坏、变形、开裂及车辆剐蹭痕迹，倾斜度 $\leq 5^\circ$ ，锈蚀面积 $\leq 5\%$ 。

6.1.1.2 混凝土基础应无裂纹、损坏、疏松、露筋，无上拔或下沉现象，周围土壤无擅自挖掘或沉陷。

6.1.1.3 固定螺栓、螺母应牢固无松动、脱落，螺纹完好且无锈蚀，不存在绊人风险。

6.1.1.4 编号和铭牌应清晰、规范、牢固，保护设施完好，无涂改或脱落。

6.1.1.5 杆上应无擅自张贴、悬挂、设置宣传品、广告等。

6.1.1.6 杆体内各类电气配套装置应完整，连接可靠、绝缘良好，无异常发热、锈蚀、磨损或变形。

6.1.1.7 杆体内严禁不同电源回路的线路混装于同一线槽或管道，线缆需捆扎规范、标识清晰。

6.1.1.8 接地线应完好，无松脱、开焊及严重锈蚀。

6.1.2 设备舱

6.1.2.1 设备舱门应完整无缺，固定良好，无锈蚀、变形等现象，启闭顺畅。

6.1.2.2 设备舱内部应保持清洁，禁止杂物堆积，避免影响设备散热或造成短路风险。

6.1.2.3 防水措施应有效可靠，确保无漏水、渗水现象，防止设备受潮损坏。

6.1.2.4 仓内保护电器及电气配套装置应安装牢固，接线正确、连接可靠，无异常发热、锈蚀、磨损或变形。

6.1.3 照明设备

6.1.3.1 照明设备应保持整洁、安装稳固、部件完整、连接可靠，运行安全无异常。

6.1.3.2 灯罩应无锈蚀、变形、脱落，表面清洁通透，无裂纹、破损及变色。

6.1.3.3 灯具密封良好，内部无水汽、尘埃或其它杂物，锁扣或螺钉紧固可靠。

6.1.3.4 绝缘部件无破损，表面清洁、标识清晰，防护涂层完好。

6.1.3.5 灯具引线和管内穿线绝缘良好，无破皮、开裂，引流线中间不应有接头。

6.1.3.6 同一路段灯具、光源应保持统一，配件整洁且功能完好。同一场所成排安装的灯具仰角、方向一致，紧固后目测无歪斜。

6.1.3.7 应定期进行灯具清洁，每年宜进行一次。

6.1.3.8 更换照明设备及电器时，应与设计要求一致。更换前应检查电器紧固件无异常，更换的LED灯具及配件应符合国家现行标准，其驱动电源具有3C认证标识。

6.2 配电设施及线路

6.2.1 配电设施

6.2.1.1 分支箱箱体防护等级应不低于IP54（依据GB/T 4208-2017），表面无锈蚀、变形，散热孔无堵塞。

6.2.1.2 应保持分支箱箱体干燥、清洁，并定期清理内部灰尘及异物。

6.2.1.3 分支箱箱门应开闭灵活，密封胶条无老化及脱落，闭锁装置功能应正常。

6.2.1.4 分支箱内应具备分路标识及系统接线图，编号应清晰并与台账一致。

6.2.1.5 应检查箱内设备接线端子紧固情况，无松动、无氧化。进出线应采用绝缘护套固定，避免与箱体直接接触。

6.2.1.6 配电设备安装与维修应符合安全操作规范要求，检修前应切断电源并悬挂警示牌，释放电容电荷后方可作业。

6.2.2 配电线路及检修井

6.2.2.1 每根智慧多功能杆宜配置远程可控安全用电模块，支持远程控制和断电保护，具备单路计量及单路开关控制功能。

6.2.2.2 线缆应采用保护管敷设，强、弱电缆应分别单独穿管，引入管道内径不宜小于杆体内缆线通道内径。

6.2.2.3 地下敷设的电缆埋深及与其他管线、构筑物基础的最小间距应符合规范要求。裸露的电缆保护管及电缆铠装应无严重锈蚀，接地良好。

6.2.2.4 电缆线路维护更换时，管道内不应有电缆接头，且需预留一定余量。故障后严禁回路合并超负荷运行。

6.2.2.5 电缆接地线应连接良好、紧固可靠，无发热或放电现象。

6.2.2.6 检修井应无井圈下沉、混凝土破损、井盖丢失、破损、裂纹、移位等情况。井盖断裂或边长>50mm缺角时应更换，井盖端面与框上端面落差≤5mm。

6.2.2.7 检修井内电缆回路标志牌字迹应清晰完整，无杂物、积水及私穿线缆。电缆接头包裹严实、连接牢固，铠装接地良好。

6.2.2.8 暴雨后应及时检查低洼地带电缆检修井，排除积水。若有含酸、碱、盐等强腐蚀性残留物流入，应立即封闭处理并上报。

6.3 网络设备及线路

6.3.1 网络设备

6.3.1.1 应根据网络安全策略，定期审查和更新防火墙的访问控制策略。每季度对防火墙策略进行一次全面检查，并更新安全规则，确保防火墙能够有效阻止非法网络访问。

6.3.1.2 应定期对防火墙进行漏洞扫描，及时发现并修复潜在的安全漏洞。

6.3.1.3 应定期监控路由器的 CPU 使用率、内存使用率、带宽利用率等性能指标。并合理设置性能阈值与数据分析。

6.3.1.4 应定期对交换机的运行状态进行全面检查，查看电源的输出电压、电流的稳定性，风扇运转情况，并确保无异常发热或噪音。

6.3.1.5 应根据网络流量的变化，合理分配和调整交换机端口。定期统计各端口的流量使用情况，并进行端口分析。同时，检查端口连接稳固性，应无松动、无氧化等情况，并及时清理端口灰尘。

6.3.1.6 应定期对网络设备进行清洁和物理检查，确保设备散热良好，接口连接稳固。

6.3.1.7 应建立网络设备监控管理系统，实时监测设备运行状态（温度、CPU 使用率、内存占用、端口流量等）。异常时及时报警并排查故障，支持远程进行配置调整、软件升级等操作。

6.3.1.8 应制定网络设备的备份策略，定期备份设备配置文件，防止因设备故障或配置丢失导致网络中断。在进行设备升级或配置变更前，应做好充分的测试和备份工作，确保网络的稳定性和可靠性。

6.3.1.9 通信线缆及网络设备的运维应建立详细的运维档案，包括线缆敷设路径、设备安装位置、配置参数、维护记录等信息。这些记录应及时更新，为后续的故障排查、设备升级和维护提供准确的参考依据。

6.3.2 网络线路

6.3.2.1 敷设网络线缆时，应严格符合设计及施工规范要求，远离强电线路并保持安全间距，以避免电磁干扰。穿越障碍物、转弯处等应加设线槽、套管保护设施。

6.3.2.2 线缆应整齐排列，固定牢固，避免因外力拉扯、挤压等导致线缆损坏或信号传输不稳定。

6.3.2.3 对于地下敷设的线缆，应做好防水、防潮、防腐蚀措施，定期检查线缆的防护层是否完好。

6.3.2.4 光纤接续应采用专业熔接机，确保熔接损耗达标。光纤接头应封装于盒内，做好防尘、防潮处理。

6.3.2.5 应建立光纤链路的定期检测机制，使用专用设备检测光纤的衰减、断点等情况，及时发现并修复潜在问题，保障光信号的稳定传输。

6.3.2.6 应加强对网络线缆及网络设备的安全防护，设置访问控制列表，限制非法访问，并安装网络安全设备，防范网络攻击和恶意软件入侵。

6.4 综合箱

6.4.1 综合箱的箱体漆层应完整，无损伤、锈蚀等情况。

- 6.4.2 综合箱内电气元件应布局合理，标识清晰，接线牢固，无松动、过热、打火等现象，定期进行清洁与维护。
- 6.4.3 综合箱基础及周边混凝土操作平台应无明显下沉、损坏情况。
- 6.4.4 箱体警示标志应完整、清晰，箱体应无擅自张贴广告或其他宣传品等。
- 6.4.5 接地装置应完备、连接良好，接地电阻应符合要求。
- 6.4.6 各种仪器仪表应显示准确。
- 6.4.7 内部张贴的本综合箱的回路接线图及巡检记录应齐全、清晰、准确。
- 6.4.8 综合箱应具备通信接口，能与照明控制系统联网，实现远程监控与管理，实时反馈运行状态信息。
- 6.4.9 宜设置智能监控设备，用于监测综合箱的运行状态、温湿度告警、水浸告警、箱门私自开启告警、箱门未关闭告警及远程控制等功能。
- 6.5 挂载设备
- 6.5.1 智慧多功能杆应支持多种设备的挂载，支持挂载设备类型参考表3。

表3 智慧多功能杆挂载设备服务功能表

城市服务	基本功能	功能介绍
智慧照明	功能照明	挂载照明设备和智能照明管理设备，通过智能化设计与精细化管控，支持路灯照明的智慧远程集中控制、自动调节等功能
智慧通信	移动通信	挂载移动通信基站设备，支持移动通信网络(4G/5G/5.5G/6G/WiFi 等)的信号覆盖和容量提升
	公共无线网	公共无线网络区域覆盖，用户可实现区域内接入网络
	物联网通信	为物联网系统提供通信连接的功能
智慧安防	图像信息采集	通过监控摄像机采集图像信息，支持城市交通、公共安全服务的智能化管理和运行
	电子信息采集	通过智能感知设备采集人员、物体等的电子信息，支持城市交通、公共安全服务的智能化管理和运行
智慧交通	道路交通信号指示	由红、黄、绿三色(或红、绿两色)信号灯向车辆和行人发出通行或者停止的交通信号
	道路交通标志	指导道路使用者有序使用道路的交通标志指示信息，明示道路交通禁止、限制、通行状况、告示道路状况和交通状况等信息
	道路交通智能化管理	通过挂载智能设备实现交通流信息、交通事件、交通违法事件等交通状态感知，支持道路交通智能化管理
	车路协同	通过挂载道路环境的多源感知单元，与车载终端、蜂窝车联网云平台等联合支持车路协同一体化交通体系
智慧停车	高效便捷停车	通过将无线通信技术、移动终端技术、北斗定位技术等综合应用于城市停车位的采集、管理、查询、预定，实时更新、查询、预定、导航和服务，可实现停车位资源利用率的最大化

	路端停车管理	支持路边停车设备供电及网络交互功能，为中、低位视频桩或路牙摄像机等车牌识别设备、ETC 设备等提供用电及网络接口
智慧环保	环境监测、气象监测	挂载环境和气象监测设施后，支持环境和气象数据的采集。环境数据包括：空气质量、恶臭浓度，恶臭因子以及周边建筑声光数据等；气象数据包括：温度、湿度、风速、风向、气压等
智慧联动	互联互通	挂载设备通过智能网关、物联网模块、分布式存储等实现互联互通，在平台调度和边缘计算下，挂载设备之间实现联动，融合创新应用场景
智慧监测	杆体姿态	为智慧多功能杆用电设备提供所需交流和直流供电、杆体姿态监测(加速度、倾斜)、负载用电量监测
自动驾驶	车路协同应用支撑	提供辅助定位基站、数字化标志标牌、边缘计算 MEC 单元、毫米波雷达、激光雷达、边缘服务器设备安装与硬件及信号接口
充电设备	设施应用支撑	支持双枪或者单枪 220V 交流电动汽车充电功能；支持电动自行车的充电功能；提供手机等移动终端充电功能
智慧应急	特殊位置地段的应急监控	在特殊的位置地段，挂载边坡检测单元、水位检测单元、火灾检测单元
其他	其他功能	支持公共信息导向、信息发布、能源供配服务、一键呼叫、城市管理设备、景观花篮、灯笼灯饰、道旗及其他挂载设备等功能

- 6.5.2 交通信号灯灯具应无倾斜、变形、灯头掉落、剐蹭等，警示标识清晰醒目，且能在正常工作时段精准运行、交通高峰时段合理分配流量、夜间昏暗环境下视觉信号清晰可辨。
- 6.5.3 交通标志牌应无倾斜、变形、锈蚀、剐蹭等，标志图案与文字清晰醒目、无褪色剥落，安装支撑结构牢固稳定，反光材料性能良好确保夜间可视，安装角度符合标准，精准引导交通流向。
- 6.5.4 挂载设备应无设备损坏、无部件缺失、安装牢固；配套设施无污损，整体外观及功能完整。
- 6.5.5 杆上挂载设备产权单位应配合智慧多功能杆运维单位，在设备安装、拆除或变更前提交技术方案并获批准，签订安全责任书，明确运维与安全责任边界。
- 6.5.6 挂载设备需使用智慧多功能杆的配套供电或通信路由时，应编制技术方案，报道路照明设施权属单位审批，确保线缆布局合规且不影响既有设施运维。
- 6.5.7 当新增挂载设备的重量、尺寸或风荷载超出杆体原设计承载能力时，应委托专业机构对杆体进行强度校核与验证，满足安全要求后，方可安装。
- 6.5.8 智慧多功能杆配电系统需具备短路、过负荷及接地故障保护功能，符合《低压配电设计规范》GB 50054 的规定；各单相回路应独立控制、保护，各类挂载设备应配置专属保护装置。
- 6.5.9 挂载设备的额定功率应低于杆体设计预留功率，且其总功率不应超过杆体总配电容量，防止过载运行。
- 6.5.10 挂载设备的供电接口宜采用标准化的插接件，其电压等级、接口型式应与杆体预留接口匹配，并具备防误插和防水措施。
- 6.5.11 挂载设备的数据通信接口宜采用通用标准协议（包括 TCP/IP、MQTT、HTTP 等）及常用物理接口（包括 RJ45、RS485、光纤等），确保与管理平台互联互通。

6.5.12 挂载设备应支持远程管理功能，实现状态监测、软件升级、参数配置等。

7 管理平台

7.1 平台架构

7.1.1 管理平台架构示意图 1。

图1 管理平台架构示意图



7.1.2 管理平台架构分为感知层、网络传输层、平台支撑层、业务应用层和场景服务层。

7.1.3 感知层：集成监控摄像机、雷达、传感器、物联感知设备、WiFi、通讯基站、交通信号灯及其他城市基础感知设施。通过标准化协议接入系统，支持边缘轻量计算（包括数据过滤、简单分析），实时采集交通流量、环境参数、设施运行状态等数据。

7.1.4 网络传输层：作为数据传输通道，衔接感知层与平台支撑层。通信专网保障高可靠视频流、指令流传输，互联网实现跨域数据交互，物联网适配低功耗设备接入，多网协同确保数据高效流转。

7.1.5 平台支撑层：由算法中台、物联网平台、数据中台组成。算法中台提供算法全周期服务；物联网平台实现设备接入、监控及升级等全流程管控；数据中台通过治理挖掘数据价值，支撑业务决策。

7.1.6 业务应用层：构建资产管理、资产运维和资产运营三大管理中心。资产管理实现资产全维度管控；资产运维保障设施稳定运行；资产运营激活资产增值潜力。

7.1.7 场景服务层：基于业务层能力，输出城市安全、市政管理等场景化服务，将设备与算法能力转化为实际应用，支撑智慧城市多领域运行。

7.1.8 管理平台各层级应分工明确，形成“感知-处理-应用-服务”的闭环体系，适用于智慧城市标准化建设需求。

7.2 功能要求

7.2.1 数据输出要求

7.2.1.1 应能实时监控并输出设备运行状态，包括但不限于运行参数（电压、电流、温湿度）、通信状态及定位数据。

7.2.1.2 应能实时展示并输出杆体、箱体及设备的宏观运行数据，包括在线率、告警分布、能耗趋势、环境监测结果等。

7.2.1.3 应能定期生成并导出设备运行日志、能耗统计报表（日/周/月）、故障分类统计表等统计类报表，支持 PDF/Excel 等通用格式，报表宜按日生成并自动归档。

7.2.1.4 应能输出图形化数据，包括资产点位分布图（含普通杆、综合杆、箱体分类标注）、光缆/电缆拓扑图、设备状态热力图等，相关地理信息数据更新周期应不超过 24 小时。

7.2.1.5 平台所有实时数据（如设备状态、环境监测数据）从采集到展示的延迟时间应不超过 60 秒。

7.2.1.6 应能自动生成运维绩效考核数据，包括记录巡检人员打卡、出勤时长、统计维修任务时效并进行量化打分，按周、月、季、年生成绩效考核台账。

7.2.1.7 输出数据应服务于工单派发、故障预警、运维数据分析等业务应用。

7.2.1.8 管理平台应具备绩效考核功能，自动记录巡检人员每日巡检打卡情况、出勤时长，精准统计养护维修任务的维修时效，并依据预设标准进行量化考核打分，按周、月、季、年生成详细绩效考核台账。

7.2.2 大屏展示功能

7.2.2.1 综合大屏应集成设备运行监控、环境感知、视频实况、能耗分析等核心模块，宜支持多屏联动与图层叠加。

7.2.2.2 AI 巡检大屏应动态展示巡检车辆轨迹、事件热力图及处置进度，宜支持事件类型分级分类。

7.2.2.3 哑资产大屏宜实现光缆、电缆三维拓扑可视化，并标注网络层级、接口占用率、电量余量等关键参数。

7.2.3 工单管理

7.2.3.1 工单创建

a)管理平台应支持以下工单生成方式：

(1)人工巡检新增工单，支持输入标题、类型、优先级、描述及附件上传；

(2)设备故障自动触发告警，生成工单；

(3)12345 投诉、建议自动生成工单，支持表单提交与数据关联；

(4)AI 巡检任务发现故障时一键生成工单，并绑定巡检记录。

b)管理平台应提供工单模板功能，支持按场景预定义字段及流程。

c)工单创建需详细填写工单来源、关联工单编号（如有）、工单类型、优先级、故障类型、反馈时限、工单描述等信息，并准确关联资产信息，确保工单信息完整准确。

d)对于 AI 巡检、设备故障等自动触发的工单，平台应根据预设规则自动填充相关信息，如资产类型、故障类型、位置信息等，减少人工填写工作量，提高工单创建效率。同时，应对自动生成的工单

进行合理性校验，确保工单信息准确无误。

7.2.3.2 工单分派

- a)系统应实现智能派单功能，依据工单类型、地理位置、处理人员技能及负载自动分配。
- b)系统应支持联合派单，允许将工单同时分派至多个处理方（如技术支持与现场人员）。
- c)主管应具备手动调整派单对象权限，并可主动接派紧急工单。
- d)系统应通过消息、短信或邮件通知处理人，并具备超时提醒功能。

7.2.3.3 工单处理

- a)工单处理人应能更新工单状态（进行中、待审核、已完成），并上传处理日志及修复凭证。
- b)管理平台应支持内部协作请求（如申请技术支持）与外部专家介入，记录完整操作痕迹。
- c)工单完成后，系统应自动触发客户满意度调查，并允许客户在线确认或提出异议。
- d)工单处理过程中需上传处理前后对比照片，审核通过后关闭工单，形成历史记录并自动归档，历史记录保留时间不少于3年。

7.2.3.4 工单跟踪

- a)管理平台应提供多维度工单看板（按状态、优先级、类型分类），支持拖拽式状态更新。
- b)管理平台应支持地图视图展示工单位置及处理进度（待处理、处理中、已处理），动态显示预计完成时间及超时工单自动预警。
- c)管理平台应提供工单检索功能，支持按编号、关键词、时间范围查询历史记录。
- d)平台工单应与资产动态关联，自动更新设备维修记录及资产状态。
- e)管理平台宜支持工单数据分析，生成运维单位绩效评分（响应速度、完成质量）。

7.2.4 资产盘点

7.2.4.1 盘点计划制定

- a)应每年开展两次全域资产实地核查工作，每季度抽查比例不低于资产总量的10%。
- b)盘点方案应明确范围（区域、类型）、参与人员、工具（移动终端、RFID扫描仪）及时间节点。
- c)管理平台应提前3个工作日生成《待盘资产清单》，同步至巡检人员APP端。

7.2.4.2 盘点实施要求

- a)应采用"二维码扫码+实地核验"双确认方式，完成资产ID、位置坐标、挂载设备的匹配验证，宜拍摄资产全景及铭牌特写照片。
- b)管理平台应自动比对台账数据与现场数据，对资产缺失、位置偏移超过2米、设备挂载不一致的情况生成异常工单。
- c)管线类哑资产（光缆、电缆）应使用OTDR测试仪检测连通性，并核对纤芯使用台账。

7.2.4.3 盘点系统操作

- a)移动端 APP 应支持离线盘点模式，自动同步数据至管理平台。
- b)管理平台应实时显示盘点进度，差异资产宜在地图界面做出标注，并关联历史维修记录。
- c)盘点结果应自动生成《资产差异对照表》，分类显示盘盈、盘亏及状态异常明细。

7.2.4.4 差异处理流程

- a)运维主管应 48 小时内审核差异报告，审批后触发资产状态变更流程。
- b)盘亏资产应启动追溯机制，调取最近 3 个月的巡检记录、工单日志及视频监控数据。
- c)因工程改造导致的资产变更，宜补录工程验收单及资产动态审批记录。

7.2.4.5 数据更新与归档

- a)盘点确认后 24 小时内应更新资产数据库，同步修改关联的维修单位、合同信息。
- b)应生成《资产盘点报告》并归档，包含差异分析、整改措施及预防建议，保存期限不少于 15 年。

7.3 运维调度与管理

管理平台应作为运维工作的核心指挥枢纽，具备以下运维调度与流程管理能力：

- a)应建立统一的线上运维调度指挥机制，基于工单流程实现任务的智能分派、处理进度跟踪、资源动态调配与闭环管理。
- b)应支持制定并数字化执行应急预案，涵盖设施故障、网络中断、安全事故等突发场景，明确响应流程、处置措施、人员职责与恢复目标，并支持流程的演练与优化。
- c)应建立运维知识库管理制度，对故障处理方案、标准作业程序、设备资料等进行集中管理、共享与更新。
- d)应具备运维资源管理功能，对人员、车辆、备品备件等资源进行线上登记、状态监控与智能调度。
- e)应建立基于平台的运维考核体系，自动采集与分析巡检完成率、工单响应时长、故障修复时长等关键绩效指标，并生成绩效报告。

8 AI 巡检

8.1 巡检场景

AI 巡检主要适用于以下场景，实现智慧多功能杆及配套设施状态的智能感知与风险识别，具体内容见附录 A：

- a)设施外观检查：识别杆体、灯具、交通标志牌等设施的变形、破损、脱落、脏污及其表面的非法张贴物。
- b)运行状态监测：识别路灯、信号灯等光源设备的熄灯、闪烁、白天亮灯等异常工作状态。
- c)环境风险识别：识别井盖缺失/移位、路面积水、树枝倒伏遮挡等周边环境安全隐患。
- d)资产盘点核查：通过图像识别辅助进行资产数量、位置、挂载设备合规性的核验。
- e)道路病害巡查：识别路面裂缝、坑槽、标线磨损等附属道路设施病害。

针对以上巡检场景，需配置相应的巡检设备并建立有效的巡检模式。

8.2 巡检设备

为实现第 8.1 条所述巡检场景的智能化识别，应配置以下巡检设备：

- a) 可采用电动汽车、电动自行车及自动驾驶采集车作为 AI 巡检车辆。
- b) 巡检车应配备前视高清摄像头，具备高分辨率（分辨率 $\geq 1080P$ ）及支持广角覆盖，应清晰捕捉道路设施的细节特征。
- c) 车内应安装边缘算力设备，内置 AI 推理模型，具备实时数据处理能力，且应固定于车辆后备箱专用防震支架内，采用独立供电。
- d) 车内需配备无线通信设备，保障分析结果快速、稳定地传输至管理平台。
- e) 每日巡检前应检查设备通电、网络连接及清洁状态。车辆行驶速度宜小于 60km/h，保障视频采集清晰度。

8.3 巡检模式

8.3.1 分区巡检

8.3.1.1 应根据各区实际情况，综合考虑区域面积、设施分布密度、交通流量等因素，将每辖区划分为若干网格区域，明确每个分区的巡检范围、内容及时间安排。

8.3.1.2 每个分区白班配置专职巡检员不少于 1 名，负责全量设施巡查。

8.3.1.3 夜班应采用 AI 巡检车自动执行光源类设备（路灯、信号灯等）专项巡检工作，路段覆盖率 $\geq 95\%$ 。

8.3.2 白班与夜班协同巡检

8.3.2.1 白班应采用人工巡检与 AI 巡检相结合的方式，每个分区白班巡检人员，借助管理平台 APP 对区域内交通设施、井盖、限高架、潮汐车道等非光源类基础设施进行全量巡检。一旦发现问题，立即通过 APP 上报至管理平台。

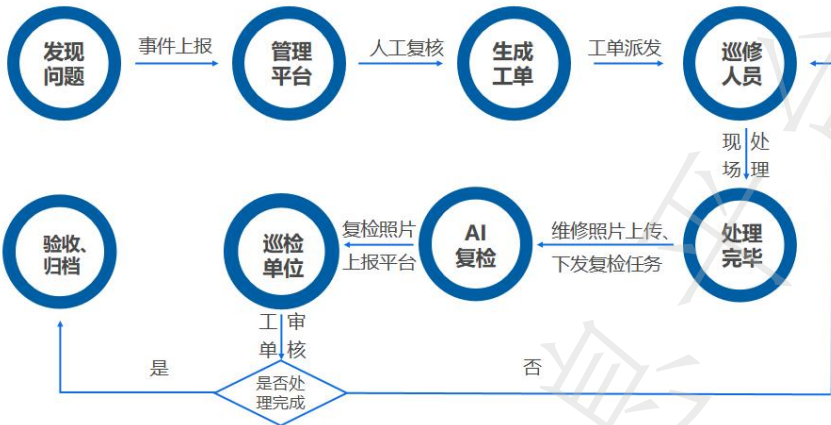
8.3.2.2 夜班应利用 AI 巡检设备对光源类设备（路灯、交通信号灯、景观照明设施等）进行专项巡检，设备自动识别并上报光源亮度异常、频闪、熄灭等故障情况，并将故障信息实时上传至管理平台。

8.3.2.3 AI 巡检设备宜支持雨雪、雾霾等恶劣天气下的红外增强模式。雨雪、大风天气情况，AI 巡检车自动切换至“安全巡检模式”，车速 $\leq 30\text{km/h}$ ，优先识别井盖位移、杆体倾斜等高风险事件。

8.4 巡检流程

8.4.1 AI 巡检事件处理流程如图 2 所示。

图2 AI巡检事件处理流程图



- 8.4.2 数据采集与事件触发：车辆视频流应经边缘算力实时分析识别，并识别异常事件（如路灯故障、标志牌变形井盖缺失等）。
- 8.4.3 事件上报：AI生成事件报告（含位置、类型等信息），通过无线通信将数据上传至管理平台。
- 8.4.4 人工复核：平台运维人员确认事件有效性，无效事件标注原因并归档。
- 8.4.5 工单派发：有效事件自动生成工单，指派至对应现场维修人员。
- 8.4.6 现场处置：维修人员应尽快抵达现场，修复后上传处理结果及验证照片。
- 8.4.7 AI复检与归档：次日巡检车辆自动复检故障点，对比修复前后影像，合格率 $\geq 98\%$ ；复检未通过时，自动升级为“重复工单”，触发二次督办机制。复检通过后，平台对事件进行快速归档，完成巡检流程闭环。

9 考核评价

9.1 评价对象与内容

- 9.1.1 智慧多功能杆产权单位应定期对运维单位的服务质量进行考核评价。
- 9.1.2 评价内容应全面覆盖本文件规定的运维要求，主要包括运维体系的完整性、运维工作的及时性、设施状态的完好性、功能服务的可用性、公众投诉处理及安全管理成效等。

9.2 评价原则

- 9.2.1 运维单位应建立完善的运维管理制度、方案和流程，确保及时发现并解决问题，定期向管理部门汇报设施运维情况，全面履行服务合同约定的责任与义务。
- 9.2.2 评价内容包括运维体系的完整性与可操作性，故障处置、投诉处理等事项的按时完成率与质量达标率等。
- 9.2.3 设施运行期间应无重大安全事故、无因运维不当导致的交通瘫痪或公众投诉事件。

9.3 评价方法及频率

9.3.1 智慧多功能杆产权单位应委托独立第三方机构，通过现场检查、平台数据核查、公众满意度调查等方式进行综合评分。

9.3.2 季度评价：每季度开展 1 次，由第三方机构组建的评价工作组执行，评价指标及评分标准详见附录 B。

9.3.3 年度综合评价：每年开展 1 次，由第三方机构牵头，组织管理部门、运维单位代表共同参与，综合季度评价结果与年度专项指标（如应急演练成效、重大保障任务完成情况等）进行评定，评价内容及流程详见附录 C。

附 录 A

AI 巡检应用场景表

类别	类型	场景	对应事件类型	事件判定指标及条件
智慧多功能杆巡检	外观检查	灯具照度	--	通过照度计结合管理平台检查照度及照明开闭时间段是否符合标准要求。
		路灯清洁检查	照度下降	路灯因脏污影响正常照明，导致照度下降 20%。
		检查杆体外观是否正常	杆体倾斜	杆体姿态倾斜大于 20°。
			灯具脱落	灯头或设备是否存在脱落。
	白天场景	白天路灯亮灯	白天亮灯事件	白天时段（早 8 点以后）路灯亮灯。
	夜间场景	路灯不亮	晚上路灯事件	夜间时段路灯不亮。
		路灯闪烁	路灯闪烁	夜间时段路灯持续闪烁。
交通信号灯巡检	工作状态检查	检查交通信号灯工作状态是否正常	交通信号灯光异常	同一组（红黄绿各一个为一组）信号灯三灯全灭、或同时亮灯数量两个或三个，灯头是否正常工作。
	外观检查	检查交通信号灯外观是否正常	交通信号灯组倾斜 信号灯脱落	信号灯姿态倾斜大于 20°； 信号灯灯头脱落、掉落。
		环境是否存在遮挡	交通信号灯遮挡	信号灯灯头遮挡，亮灯面积遮挡大于 50%。
交通标志牌巡检	标牌倾斜检查	检查道路标志牌有无倾斜	标志牌倾斜	观察到道路标志牌从观测角度，标志牌姿态倾斜大于 20°。
	标志牌外观检查	对已上报事件进行复检	--	在后续的巡检过程中，对之前上报的事件进行复检，复检事件类型可配置。
		检查道路标志牌是否遮挡或干扰	标志牌遮挡	遮挡面积超过 20%。
		道路标志牌变形、损坏	标志牌变形 标志牌损坏	可视范围内，破损或变形的面积超过 20%。
		道路标志牌褪色	标志牌褪色	道路标志牌，从观测角度，有色度的变化超过 30%。
		道路标志牌脱落	标志牌脱落	道路标志牌或设备是否存在脱落。

	标识检查	检查道路标志牌上的标识是否正确，例如道路编号名、方向、交通标志种类。文字拼写是否正确	标志牌文字错误	交通标识文字内容经过 OCR 识别与要求不符。
	潮汐车道外观检查	检查潮汐车道标志是否清晰	标志牌褪色	金属标牌：从观测角度，有色度的变化超过 40%。
			自发光标牌损坏 自发光标牌不亮	自发光标牌：从观测角度，发光器损坏面积超过总面积的 40%，或发光标志牌不亮。
		检查潮汐车道标志有无损坏、掉落	标志牌损坏/脱落	潮汐车道标志损坏，掉落。
		检查龙门架是否倾斜、变形	龙门架倾斜 龙门架变形	同正常龙门架相比，倾斜超过 20° 的；可视范围内，破损或变形的面积超过 20%。
	限高巡视外观检查	检查限高标志是否清晰	标志牌褪色	金属标牌：从观测角度，有色度的变化超过 30%。
			自发光标志牌损坏 自发光标志牌不亮	自发光标牌：从观测角度，发光器损坏面积超过总面积的 40%，或发光标志牌不亮。
		检查限高标志有无损毁	标志牌损坏	外观损坏超过 20%。
		检查限高架是否倾斜、变形	限高架倾斜 限高架变形	同正常限高架相比，倾斜超过 20°；可视范围内，破损或变形的面积超过 20%。
	定期盘点	定期盘点公司管理的物理资产数量、位置及资产变动情况。	—	—
资产盘点	私自挂载	对外租赁资产盘点（包括挂载设备、道旗、彩灯等）。	私自挂载	—
	清洁检查	违规小广告	小广告	—
	闭合状态检查	仓、箱门非闭合状态或缺失	仓箱门异常	仓、箱门非闭合状态或缺失。
道路病害	路面裂纹	路面龟裂	路面龟裂	判断路面裂纹类型，龟裂面积超过 50cm*50cm。
		路面横纵向裂纹	纵向/横向裂纹	判断裂纹长度及宽度，单条长度超过 50cm 宽度超过

				3cm。
	坑槽坑洞	路面坑槽、坑洞病害	坑槽坑洞	单处坑槽\坑洞深度超过5cm。
	路面标线	路面标线破损病害	路面标线破损	有色度的变化超过 40%。
		路面标线褪色病害	路面标线褪色	有色度的变化超过 40%。
	路面标示文字	路面标示文字破损病害	路面标示文字破损	与完整画线对比缺失 40%以上。
		路面标示文字褪色病害	路面标示文字褪色	有色度的变化超过 40%。
	井盖缺失	路面井盖塌陷缺失病害	井盖缺失	发现井盖塌陷 10cm 或缺失。
	路面遗撒	路面遗撒识别	路面遗撒	遗洒物面积在 30cm*30cm 以上。
	路面塌陷	路面塌陷识别	路面塌陷	路面塌陷直径超过 20cm。
	路面积水	路面积水识别	路面积水	路面积水直径超过 50cm。

附录 B

智慧多功能杆及配套设施运维质量季度综合评价表

单位：		项目名称：	
评价单位	单位名称：		
	评价日期： 年 月 日 第 季度		
	评价人员：		
评价内容	细分指标	评分标准	得分
质量指标 (45 分)	设施完好率 (30 分)	杆体（含基础）完好率 100%（10 分）； 99%-98%（8 分）； 97%-95%（6 分）； <95%（4 分）。	
		综合箱完好率 100%（10 分）； 99%-98%（8 分）； 97%-95%（6 分）； <95%（4 分）。	
		挂载设备完好率 100%（10 分）； 99%-98%（8 分）； 97%-95%（6 分）； <95%（4 分）。	
	功能可用率 (15 分)	道路照明亮灯率 100%（5 分）； 99%-98%（3 分）； 97%-95%（2 分）； <95%（0 分）。	
		通信设备及线路可用率 100%（5 分）； 99%-98%（3 分）； 97%-95%（2 分）； <95%（0 分）。	
		挂载设备及拓展功能可用率 100%（5 分）； 99%-98%（3 分）； 97%-95%（2 分）； <95%（0 分）。	
服务指标 (25 分)	故障修复及时率 (15 分)	1.一级、二级故障修复及时率≥95%（5 分）； 每降低 5%扣 1 分，扣完为止。	
		2.三级、四级故障修复及时率≥95%（5 分）； 每降低 5%扣 1 分，扣完为止。	
		3.应急抢修修复及时率≥95%（5 分）； 每降低 5%扣 1 分，扣完为止。	
	公众投诉闭环率 (10 分)	投诉处理率 100%（10 分）； 每降低 5%扣 1 分。	
安全指标 (15 分)	安全隐患	1.无特别严重隐患（带电外露、设备脱落、结构失稳等）（6 分）； 每发现 1 处扣 2 分。	
		2.无严重隐患（多功能杆歪斜、接地不良等）（5 分）； 每发现 1 处扣 1 分。	
		3.无一般隐患（标志牌变形或破损、箱门未锁等）（4 分）； 每发现 1 处扣 1 分。	
管理指标 (15 分)	基础资料	1.电子档案完整（含设备参数、维修记录等）（5 分）； 缺 1 项扣 1 分。	
		2.管理平台数据录入准确率≥99%（5 分）； 每低 1%扣 0.5 分。	

		3.运维报表及时提交率 100%（5 分）；每低 1%扣 0.5 分。	
季度总分			
扣分原因			
简要说明	1.设施完好率：依据智慧多功能杆体（含基础）、综合箱、挂载设备的外观完整性（无破损、锈蚀等）、结构稳定性（如杆体倾斜度、基础沉降等）及性能参数判定； 2.故障修复及时率：按一级（≤2h）、二级（≤8h）、三级（≤24h）、四级（≤48h）的修复时限统计； 3.安全隐患等级参照本文件“故障响应等级”划分标准：一级（带电外露、结构失稳等致命风险）、二级（非带电部件外露、多方向功能失效等较高风险）、三级（箱体未关、单方向功能失效等低风险）、四级（轻微脏污、小广告等无风险）； 4.公众投诉含 12345 热线、领导留言板、媒体报道等有效投诉渠道信息。		

附 录 C

智慧多功能杆及配套设施运行维护质量年度综合评价表

运维服务单位					
项目名称					
评价单位	单位名称 (盖章)				
	汇总人(签字) 年 月 日				
	负责人(签字) 年 月 日				
季度平均分	一季度	二季度	三季度	四季度	总得分
年度专项评分	指标	细分标准			得分
	应急演练	每年至少 1 次且记录完整(10 分); 未开展或记录不全(0 分)。			
	年度安全事故	无重大安全责任事故(10 分); 发生 1 起扣 5 分, 扣完为止。			
年度综合得分 (季度平均分×80%+年度专项评价分)					
评价结论	☐ 优秀(≥90 分) ☐ 良好(80-89 分) ☐ 合格(70-79 分) ☐ 不合格(<70 分)				
年度综合评价简要说明					

参 考 文 献

- [1]智慧城市 智慧多功能杆 服务功能与运行管理规范
 - [2]北京市多杆合一建设与管理规范
 - [3]深圳市多功能智能杆管理与运维技术规范
 - [4]江苏省城市道路照明设施养护规程
-