

团体标准

多功能智慧路灯杆系统技术规范

编制说明

《多功能智慧路灯杆系统技术规范》小组

二〇二三年八月

目 录

一、工作简况	1
二、标准编制原则和主要内容	3
三、主要试验和情况分析	16
四、标准中涉及专利的情况	16
五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况	16
六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	16
七、重大意见分歧的处理依据和结果	16
八、标准性质的建议说明	16
九、贯彻标准的要求和措施建议	16
十、废止现行相关标准的建议	16
十一、其他应予说明的事项	16

《多功能智慧路灯杆系统技术规范》团体标准

编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

在智慧城市的建设过程中，多功能智慧路灯杆系统的应用越来越广泛。这种系统不仅能提供照明，还能实现环境监测、视频监控、公共Wi-Fi、电动车充电等多种功能。然而，由于市场上的产品质量参差不齐，各种标准的缺乏，给使用和维护带来了很大的困难。为了规范市场，保障用户利益，有必要编制一套完整的多功能智慧路灯杆系统技术规范的团体标准。

多功能智慧路灯杆系统技术规范团体标准的编制，主要是为了规范市场，提高产品的质量水平，保障用户的利益。首先，通过制定统一的标准，可以避免市场上的恶性竞争，保障企业的正常运行。其次，通过规范产品的技术要求，可以提高产品的性能，保障用户的使用体验。最后，通过明确产品的维护要求，可以降低维护成本，延长产品的使用寿命。

多功能智慧路灯杆系统技术规范团体标准的编制，对于推动智慧城市的建设，提高城市管理的效率，保障公众的生活质量，具有重要的意义。首先，通过规范市场，可以促进行业的健康发展，推动技术的创新。其次，通过提高产品的质量水平，可以提升城市的照明效果，改善城市的环境质量。最后，通过保障用户的利益，可以提升公众的生活满意度，增强公众的幸福感。

总的来说，多功能智慧路灯杆系统技术规范的团体标准的编制，是智慧城市建设的重要一环。通过制定统一的标准，可以规范市场，提高

产品的质量，保障用户的利益。同时，也可以推动行业的发展，提升城市的管理效率，改善公众的生活质量。

（二）编制过程

为使本标准在多功能智慧路灯杆市场管理工作中起到规范信息化管理作用，标准起草工作组力求科学性、可操作性，以科学、谨慎的态度，在对我国现有多功能智慧路灯杆市场相关管理服务体系文件、模式基础上，经过综合分析、充分验证资料、反复讨论研究和修改，最终确定了本标准的主要内容。

标准起草工作组在标准起草期间主要开展工作情况如下：

1、项目立项及理论研究阶段

标准起草组成立伊始就对国内外多功能智慧路灯杆相关情况进行了深入的调查研究，同时广泛搜集相关标准和国外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，确定了多功能智慧路灯杆市场标准化管理中现存问题，结合现有产品实际应用经验，为标准起草奠定了基础。

标准起草组进一步研究了多功能智慧路灯杆需要具备的特殊条件，明确了技术要求和指标，为标准的具体起草指明了方向。

2、标准起草阶段

在理论研究基础上，起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果，基于我国市场行情，经过数次修订，形成了《多功能智慧路灯杆系统技术规范》标准草案。

3、标准征求意见阶段

形成标准草案之后，起草组召开了多次专家研讨会，从标准框架、标准起草等角度广泛征求多方意见，从理论完善和实践应用多方面提升标准的适用性和实用性。经过理论研究和方法验证，起草组形成了《多

功能智慧路灯杆系统技术规范》（征求意见稿）。

（三）主要起草单位及起草人所做的工作

1、主要起草单位

中国中小商业企业协会、武汉市中电慧通科技有限公司等多家单位的专家成立了规范起草小组，开展标准的编制工作。

经工作组的不懈努力，在 2023 年 8 月，完成了标准征求意见稿的编写工作。

2、起草人所做工作

广泛收集相关资料。在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上，形成本标准草案稿。

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准编制原则

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，本标准严格按照《标准化工作指南》和 GB/T 1.1《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》的要求进行编制。标准文本的编排采用中国标准编写模板 TCS 2009 版进行排版，确保标准文本的规范性。

（二）标准主要技术内容

本标准报批稿包括 7 个部分，主要内容如下：

1 范围

本文件规定了智慧城市场景下多功能智慧路灯杆的术语和定义、杆体、多功能智慧路灯杆系统和挂载设备内容。

本文件适用于智慧城市场景下多功能智慧路灯杆系统的规划、设计与建设。

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 699 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 1220 不锈钢棒

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB 5768.1 道路交通标志和标线 第1部分：总则

GB 5768.2 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志

GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验

GB 7000.203 灯具 第2-3部分：特殊要求 道路与街路照明灯具

GB 10408.6 微波和被动红外复合入侵探测器

GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方

法

GB/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行

GB 14886 道路交通信号灯设置与安装规范

GB 14887 道路交通信号灯

GB/T 15768 电容式湿敏元件与湿度传感器总规范

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16A$)

GB 17625.2 电磁兼容 限值 对每相额定电流 $\leq 16A$ 且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制

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 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17743 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法

GB/T 18592 金属覆盖层 钢铁制品热浸镀铝 技术条件

GB/T 18595 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求

GB 20815 视频安防监控数字录像设备

GB/T 24827 道路与街路照明灯具性能要求

GB 25280 道路交通信号控制机

GB 25724 公共安全视频监控数字视音频编解码技术要求

GB/T 30269.701 信息技术 传感器网络 第701部分：传感器接口：
信号接口

GB/T 31832 LED城市道路照明应用技术要求
GB/T 31897.1 灯具性能 第1部分：一般要求
GB/T 31897.201 灯具性能 第2-1部分：LED灯具特殊要求
GB/T 33697 公路交通气象监测设施技术要求
GB/T 34923 路灯控制管理系统
GB 35114 公共安全视频监控联网信息安全技术要求
GB/T 35255 LED公共照明智能系统接口应用层通信协议
GB 37478 道路和隧道照明用LED灯具能效限定值及能效等级
GB 50007 建筑地基基础设计规范
GB 50009 建筑结构荷载规范
GB 50011 建筑抗震设计规范（附条文说明）（2016年版）
GB 50017 钢结构设计标准（附条文说明[另册]）
GB 50026 工程测量标准
GB 50054 低压配电设计规范
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB 50068 建筑结构可靠性设计统一标准
GB 50135 高耸结构设计标准
GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
GB 50689 通信局（站）防雷与接地工程设计规范
GB 51038 城市道路交通标志和标线设置规范
CJJ 45 城市道路照明设计标准
SL 61 水文自动测报系统技术规范
CJJ 89 城市道路照明工程施工及验收规程
CJJ/T 227 城市照明自动控制系统技术规范
JG/T 495 钢门窗粉末静电喷涂涂层技术条件
HJ 630 环境监测质量管理技术导则
SL 651 水文监测数据通信规约
HJ 660 环境监测信息传输技术规定
QB 1551 灯具油漆涂层
YD/T 3007 小型无线系统的防雷与接地技术要求
QB/T 5093.1 灯杆 第1部分：一般要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

3.2 多功能智慧路灯杆 multi-functional smart road street light pole

以杆为载体，通过挂载各类设备提供智能照明、移动通信、安全监测、交通管理、信息交互和城市公共服务等多种功能，并可通过管理平台实现远程监测、控制、管理、校时、发布信息等功能的基础设施。

4 基本规定

4.1 功能概述

智慧路灯杆可以承载智慧城市所需的多种接入设备，能够提供智能照明、视频采集、移动通信、交通管理、环境监测、气象监测等功能。

4.2 系统组成

智慧路灯杆应包含杆体、挂载设备及配套设施。其中：

- 智慧路灯杆杆体由杆、土建基础等部分组成；
- 挂载设备由各类功能模块及连接件组成，如照明模块、视频采集模块、信息发布模块等；
- 配套设施即为满足智慧路灯杆的正常使用需要而配套建设的各种服务性设施，如电力管线、通讯管线、综合机箱等。

4.3 结构类型

智慧路灯杆依据其结构类型通常可分为固定式、滑槽式、机架式以及其他组合式。其中，固定式、滑槽式、机架式的要求分别如下：

- 固定式：设备一次性安装在智慧路灯杆的指定位置，可通过杆体预留接口扩展设备，建设完成后设备位置不能改变；该杆体结构造型简单，成本造价较低，适用于城市大面积新建布设、功能需求较明确的市区主干道沿线等；
- 滑槽式：以单杆或双杆铝制杆体为主，在杆体设计多个滑槽，设备通过连接件灵活安装在滑槽上，可灵活选择安装位置，无须开螺丝孔，由于铝制材料强度偏低，且造价偏高，应根据需求，综合评估其安全性进行选用；
- 机架式：可按需通过标准机架单元和安装背板灵活安装多种设备，易于安装维护，造价低；机架式单元会影响杆件的美观度，适用于工业区等对功能模块有增减需求、造型要求不高的区域。

5 杆体

5.1 总体要求

5.1.1 智慧路灯杆的设计应符合 QB/T 5093.1 和 GB 50068 的相关规定，使用年限应为 25 年，安全等级应符合二级标准。

5.1.2 智慧路灯杆应参考现有路灯杆、监控杆、通信杆、交通杆等城市杆件标准进行设计，并综合考虑挂载设备的工作环境、安装空间、承重、整体安全性、稳定性、通信、用电等因素，技术参数指标需满足杆体所挂载设备正常工作需求。

5.1.3 可在满足总体功能性指标设计前提下，根据应用环境（如城区主干道、次干道、公园等）和景观美化的要求对智慧路灯杆进行外观设计，并严格控制非功能性反光、眩光材质使用；在进行智慧路灯杆外观设计时宜采用符合地方特点的外观设计风格。

5.2 杆体高度

5.2.1 智慧路灯杆的高度应充分考虑挂载设备的安装需求，并应符合 CJJ 45 规定。

5.2.2 智慧路灯杆的高度在满足挂载设备的安装需求前提下，应综合考虑周边环境、净空高度等因素进行设计，以达到功能性和环境协调一致。

5.3 杆体结构

5.3.1 智慧路灯杆的结构设计应符合 GB 50135、GB 50017 和 GB 50009 的规定。

5.3.2 智慧路灯杆的地基基础设计应符合 GB 50135、GB 50026、GB 50007 和 CJJ 89 的相关要求。

5.3.3 智慧路灯杆的材质选用应满足安全和功能要求，并保证足够的强度、刚度和稳定性，杆体厚度应综合考虑其高度、结构、荷载等因素进行测算。

5.3.4 采用碳素结构钢、低合金结构钢或不锈钢时，钢材性能应符合 GB/T 699、GB/T 700、GB/T 1591 和 GB/T 1220 的相关规定，钢结构智慧路灯杆整体安全性验算及测试应符合 GB 50017 的相关要求；采用高强铝合金等新型材料时，应符合杆体强度及稳定性要求和相应的标准规定。

5.3.5 碳素结构钢材质的杆体应采用热浸锌或热浸镀铝进行防腐处理，优先考虑热浸锌，可根据需要进行喷漆或喷塑；热浸锌应符合 GB/T 13912 的相关规定；热浸镀铝应符合 GB/T 18592 的相关规定；喷漆应符合 QB 1551 的相关规定；喷塑应符合 JG/T 495 的相关规定。

5.3.6 杆体采用内外表面热浸锌防腐处理时，应表面光洁、锌层均匀，无漏镀、起皮、流坠、锌瘤、斑点及阴阳面等缺陷；经锤击试验锌层不剥离，不凸起，热浸锌完毕后宜进行钝化处理，48 小时盐雾试验合格，

保证杆件 25 年以上的防腐性能。

5.3.7 智慧路灯杆各类绝缘件应耐热、耐潮湿或污秽，支承、覆盖或包裹带电部分或导电部分（特别是在运行时可能出现电弧和按规定使用时出现特殊高温的受热件）的绝缘件不应由于受热等影响致使其安全性降低。

5.3.8 杆体上预留设备安装空间，内部预留穿线空间；杆体内应分槽设计，分开走线。

5.3.9 智慧路灯杆在设计上宜考虑在杆体 2.5 米以下部分进行防粘贴处理，防粘贴层宜采用无色透明材料。

5.3.10 智慧路灯杆底座应预留配套传输线缆引入口。

5.3.11 杆体底座设备检修门开口应小于底座直径的 40%，检修门下缘应离地 500 mm 以上，检修门宜安装智能门锁，锁具应安全可靠、简单易用。

5.3.12 智慧路灯杆的门孔布设应高于浸水范围，应做到防水防尘良好，门孔、接线端子特殊情况下应高位安装，避免其被水浸没。

5.4 杆体接口

5.4.1 基础杆在设计上应充分考虑功能设备的可拓展性，为挂载设备和配套设施预留接口，后期可在满足杆体荷载要求的条件下便捷加装、更换设备。

5.4.2 预留孔宜呈圆形，如无特殊要求，预留孔的直径宜为 30 mm。

5.4.3 预留孔应打磨光滑，无毛刺、无锐边，匹配金属盖板并用螺丝紧固连接。

5.4.4 挂载设备完成接线后，接线孔应进行防水密封处理。

5.5 安全设计要求

5.5.1 环境安全

环境安全应符合如下规定：

- 杆体及附属承载设备至少能够在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 75^{\circ}\text{C}$ 环境下正常工作；
- 湿度：应至少能在相对湿度 $\leq 95\%$ 的环境下正常工作；
- 杆体防水防尘性：应不低于 IP54，并符合 GB/T 4208 的相关规定；
- 防腐性：应至少能在盐雾 $\leq 5\%\text{NaCl}$ 环境下正常工作。

5.5.2 抗震防护

抗震性应符合 GB 50011 的相关规定，其中抗震设防烈度 6 度，设计的基本地震加速度 $0.05g$ ，地震分组为第 1 组。

5.5.3 荷载要求

5.5.3.1 智慧路灯杆的抗风设计应根据 GB 50009 的相关规定进行测算，底座、杆体、悬臂、设备及其连接配件等在风压组合值作用下的最大应力应小于材料强度设计值。

5.5.3.2 智慧路灯杆根据应用场景可搭载荷载能力分为高配和低配两类，高配智慧路灯杆可搭载交通标志、交通信号灯、交通执法等荷载较高的挂载设备及必选荷载，其他设备可按需求挂载；低配智慧路灯杆可搭载必选荷载及其他荷载较低的挂载设备。

5.5.3.3 高配和低配两种类型智慧路灯杆的承载能力应综合考虑实际应用场景及经济合理性需求。

5.5.3.4 直径在 250 mm 以内的杆体，宜采用圆形截面；直径大于 250 mm 的杆体，宜采用圆形、8 边形或 12 边形截面。

5.5.3.5 交通标志、交通信号灯、交通执法设备的横臂半径及荷载应符合现行标准的相关规定；对于其他设备，横臂小于等于 15 m 的杆体，横臂锥度底端直径不宜大于 370 mm，锥度顶端直径不宜大于 120 mm。

5.5.4 防雷接地

5.5.4.1 智慧路灯杆电气设备可触及的金属部分均应严格按照要求做接地安全保护，防雷接地应符合 GB 50343 和 YD/T 3007 的相关规定。

5.5.4.2 杆体、悬臂、底座等所有裸露金属部件与接地端子之间应具有可靠的电气连接，端子固定螺栓规格不应小于 M8。

5.5.4.3 杆体与连接件的连接方式主要有套接和法兰连接两种；当采用法兰连接时，法兰盘采用 8.8 级高强度螺栓，在高强度螺栓连接范围内，严禁刷油漆或污损；当采用套接连接时，套接长度应考虑加工与安装偏差，且不小于套接杆段外管最大内径的 1.5 倍。

5.5.4.4 智慧路灯杆接地电阻应符合 CJJ 89 和 GB 50689 的规定，其接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。

5.5.4.5 智慧路灯杆的地网应符合 QB/T 5093.1 和 GB 50057 的相关规定，宜采用地基基础钢筋笼主筋作为自然接地体，地脚螺栓与钢筋笼内主筋焊接连接，抽头扁钢一端焊在基础主筋上，另一端待杆体安装后焊在塔脚底法兰板上，焊接处应刷环氧煤沥青漆，所有与智慧路灯杆组合在一起的金属件都应等电位连接在一起，并应与防雷装置相连。

5.5.4.6 若地网的接地电阻值达不到要求，宜围绕杆体地基 3 m 远范围设置封闭环形（矩形）接地体，并与杆体地基钢板四角可靠焊接连通。

5.5.4.7 当智慧路灯杆高度超过 15 m(含)时，应设置避雷针，避雷针应用圆钢或钢管制成，其直径不应小于下列数值：圆钢 25 mm，钢管 40 mm，壁厚不应小于 2.75 mm；应确保所有挂载设备均在避雷针的保护范围内；避雷针与引下线之间应采用螺栓连接，避雷针与引下线及接地装置的紧

固件均应使用热浸镀锌制品；金属智慧路灯杆的杆体可作为避雷针的引下线。

5.5.5 接地保护

5.5.5.1 为保证人身安全和电网可靠运行，智慧路灯杆的接地保护应符合 GB/T 13955 和 GB 50054 的相关规定。

5.5.5.2 TN-S 或 TT 系统的电气线路或电气设备应装设剩余电流动作保护装置（RCD）作为防电击事故的保护措施；当采用 TT 系统时，应采用剩余电流保护器作间接接触防护；当采用 TN-S 系统时，若熔断器或断路器不能满足间接接触防护要求，也可布设剩余电流保护器进行防护，同时 PE 线不应接入剩余电流保护器。

5.5.5.3 智慧路灯杆应设置用电警示标志。

6 多功能智慧路灯杆系统

6.1 基本原则

6.1.1 新建与改造原则

多功能智慧路灯杆智能系统的新建与改造应遵循以下基本原则：

- 保障照明设施完好率达到管理要求；
- 提高节电率；
- 增强 LED 照明维护便利性；
- 提供更多的智能化产品；
- 根据智慧城市建设技术发展和应用的实际需求，实现与智慧城市建设相关信息系统的接入或融合。

6.1.2 设计原则

多功能智慧路灯杆智能系统的新建与改造应遵循以下基本原则：

- 依据周边环境情况进行具体设计，以达到功能性和环境协调性一体；
- 结合当地文化特色，与当地人文相融合；
- 在满足基本功能和附加功能等总体功能性指标设计前提下，根据应用环境（如城区或园区的主干道、次主干道、风景园林环境）的不同和景观美化设计的要求，进行外观设计；
- 利旧改造部件应匹配相应的灯杆尺寸；
- 利旧改造增加的结构件、设备应符合对应归属规范要求；
- 利旧改造设计是各部件的承载宜重新计算，如果无法满足要求应采用智慧路灯杆新建模式；

- 有条件进行利旧改造的道路，对已有挂载设备不符合技术要求的应按本技术要求进行改造；
- 利旧设备的版面、设备应避免被树木、桥墩、柱等物体遮挡，影响识认。

6.1.3 一般设计规定

6.1.3.1 智慧路灯杆应采用新材料、新工艺和新技术，在满足强度、刚度和稳定性、安全性的前提下，优化智慧路灯杆杆体直径和机箱体积，提高设施的安全性及安装、维护和管理便捷性。

6.1.3.2 智慧路灯杆挂载设备的安全性能、安装和电磁兼容等应满足对应行业规范的相关要求，同时应优化整体设计，实现小型化、轻量化、插件标准化，颜色与杆体颜色协调统一。

6.1.3.3 智慧路灯杆、杆体综合仓、综合机柜、配电箱和配网箱的样式及颜色应满足城市品质化提升相关要求，有特殊要求的，应进行专项设计。

6.1.3.4 智慧路灯杆系统的设计应满足信息安全的要求。

6.2 功能

6.2.1 智慧照明

6.2.1.1 远程监测、自动控制、单灯控制、自动报警等技术应与灯杆综合利用结合实施。

6.2.1.2 对设备的工作状态和环境的各项物理参数实施实时监测，同时借助通信设备将参数向远端的控制平台报告。

6.2.1.3 采用本地和远程控制相结合的办法，根据时间和天气的明暗程度自动控制开关灯；实时动态调节照明光源的照度，在人流量和车流量大幅下降的情况下，降低照度，节约电能量。

6.2.1.4 灯杆和灯具工作状态异常时，如白天亮灯、晚上灭灯、电压或电流超限、温度异常、灯杆控制门打开等，灯杆控制器将会向控制平台自动报警。

6.2.1.5 对采集到的运行数据、监测数据、操作数据以报表的方式输出和导出。

6.2.1.6 照明设备数据根据月度季度进行图形化显示和分析。对监测到的异常数据进行分析，初步判断故障类型，给出维修建议。对用电能量监测数据进行分析，给出优化节能方案和节能建议。

6.2.2 智慧安防

智慧安防功能应分为以下几部分：

- 联网监控：突发性事件的过程进行及时的监视和记录；
- 轨迹查询：提供突发性事件参与人员、重点人员、走失人员的的
行动轨迹记录查询以及出发点、落脚点查询的功能；
- 一键求助：按下求助按钮与求助中心人员进行视频通话，包含位
置信息的求助信息将会直接发送到管理平台，供相关人员处理，
系统应自动存储通话音视频数据，以便追溯；
- 公共广播：由现场的对讲终端、室外音箱及监控室的管理平台、
网络麦克风设备等组成，集播放背景音乐，宣传和紧急广播为一
体。

6.2.3 充电桩

充电桩与道路照明灯杆合二为一，为新能源汽车提供充电。杆体与充电桩走双路电路，避免因充电桩充电不当导致照明线路及连带所有功能短路瘫痪。

6.2.4 无线城市

无线城市功能应分为以下几部分：

- 蜂窝基站：主要设备一般是三台 RRU(RadioRemoteUnit)、一组天
线、一台光传输设备和一台电源；
- WiFi：主要设备是无线路由器、天线、传输设备和电源；
- 天馈系统安装：蜂窝通信基站的天线可以采用多频定向天线组或
者集束天线。

6.2.5 信息交互

信息交互功能应分为以下几部分：

- 信息发布：平台远程控制，即时发布信息内容，支持实时天气预
报、时间、空气质量等即时信息的同步发布；
- 发布方式：信息发布屏、网络广播；
- 信息查询：通过按键和多媒体交互终端等，实现基本信息的查询。

6.2.6 智慧照明设备

6.2.6.1 多功能智慧路灯杆的挂载设备应具备实现各功能子系统的能
力。

6.2.6.2 智能照明包括照明设备与智能管理，能够实现远程集中管理、
控制，并支持照明运行状态监测、照明用电监测，以及便捷的查询、定
位等功能。照明灯具应符合以下要求：

- 安全应符合 GB 7000.1 和 GB 7000.203 的相关要求；

- 电磁兼容应符合 GB 17625.1、GB/T 17743 和 GB/T 18595 的相关要求；
- 效能应符合 GB 37478 的相关要求；
- 性能应符合 GB/T 31832 的相关要求。

7 挂载设备

7.1 总体要求

7.1.1 智慧路灯杆应支持多种设备的挂载。

7.1.2 钢质杆、法兰盘、地脚螺栓、螺母、垫片、加强筋等金属构件及悬臂、支撑杆、拉杆、抱箍座、夹板等附件的防腐性能应符合相关规定。

7.1.3 智慧路灯杆的功能配置应综合考虑实际应用场景及功能需求。

7.2 功能要求

7.2.1 智能照明

7.2.1.1 智能照明包括照明设备与智能管理，能够实现远程集中管理、控制，并支持照明运行状态监测、照明用电监测，以及便捷的查询、定位等功能。

7.2.1.2 智能照明子系统的设计及装置选择应符合 CJJ 45 和 CJJ/T 227 的相关要求。

7.2.1.3 性能应符合 GB/T 24827、GB/T 31897.1 和 GB/T 31897.201 的相关要求。

7.2.1.4 安全性应符合 GB 7000.1 和 GB 7000.203 的相关要求。

7.2.1.5 电磁兼容性应符合 GB 17625.1、GB 17625.2、GB/T 17743、GB/T 18595、GB/T 17626.2、GB/T 17626.5 和 GB/T 17626.6 的相关要求。

7.2.1.6 灯具的悬挑长度不应超过安装高度的 1/4，灯具仰角不宜超过 15°。

7.2.1.7 灯具选型、光源及附属装置选择宜保持全段一致；光源功率大小及灯具配光曲线选择应进行照明计算分析后，根据 CJJ 45 相关规定确定。

7.2.1.8 LED 照明灯具宜采用与道路环境协调的功能性和装饰性相结合的灯具，LED 灯配光分类应根据 GB/T 31832 相关规定确定；为控制灯具眩光，其上射光通比不应大于 25%，眩光控制值应符合 CJJ 45 的相关要求。道路照明光源色温范围 2000 K~5000 K，显色指数 $R_a \geq 70$ 。

7.2.1.9 智慧路灯杆所使用的智能照明控制系统软硬件通讯协议应符合 GB/T 35255 和 GB/T 34923 的相关技术要求，设备厂家须提供相应的数据接口。

7.2.1.10 灯具及安装固定件应具有防止脱落或倾倒的安全防护措施，对人员可触及的照明设备，当表面温度高于 70 °C 时，应采取隔离保护措施。

7.2.1.11 照明的供电线应与其他设备的供电线路分开。

7.2.2 视频采集

7.2.2.1 视频采集设备（即摄像机）的加载，通过智慧路灯杆预留的安装插口实现摄像机的便捷安装，实现远程集中管理、控制，满足摄像机运行状态的监测，以及便捷的查询、定位等功能；视频数据可具备共享功能。

7.2.2.2 智慧路灯杆网络接口应满足至少两路高清摄像头的带宽要求。

7.2.2.3 视频采集设备应符合 GB 20815、GB 35114 和 GB 25724 的相关要求。

7.2.3 交通标志

7.2.3.1 设置于智慧路灯杆的交通标志应符合 GB 5768.1、GB5768.2 和 GB 51038 的相关要求，并应经过相关主管部门批准。

7.2.3.2 交通标志版面应结合道路等级及行车速度计算，并符合 GB 5768.1、GB 5768.2 和 GB 51038 的相关要求。

7.2.3.3 各类标志版面尺寸和字符大小应符合下列规定：

- a) 指路标志的版面尺寸应与字符数量、图形符号、其他文字和版面美化等因素相协调；
- b) 高度不同的两个设计要素相邻，可按低的高度值选择间距和行距；
- c) 隧道内或桥下因建筑限界、结构承载能力限制等特殊情况，当需缩小标志版面尺寸时，可适当减小文字高度，但最小高度不应小于一般值的 0.8 倍，或采用高宽比为 1: 0.75 的窄字体，但不应改变版面各要素之间的相互关系；
- d) 设置在城市狭窄道路、分隔带内等处的警告、禁令、指示标志，当采用柱式标志支撑结构设置空间受限制时，可采用最小值。三角形警告标志的最小边长不应小于 0.6 m；圆形禁令标志的最小直径不应小于 0.5 m；三角形禁令标志的最小边长不应小于 0.6 m；八角形禁令标志对角线长度不应小于 0.5 m；指示标志的最小直径(或短边边长)不应小于 0.5 m。

7.2.4 交通信号灯

7.2.4.1 配置交通信号灯的智慧路灯杆需优先满足交通信号灯的可视性，再考虑挂载其他设备。设置于智慧路灯杆的交通信号灯的设置应符合 GB 14886、GB 14887 和 GB 25280 的相关规定。

7.2.4.2 交通信号灯不宜与大功率的射频设备共杆。交通信号灯的尺寸应符合 GB 14887 要求，单个灯箱尺寸不宜大于 1600 mm×600 mm×250 mm，单个迎风面积不应大于 1m²。

7.2.5 交通流检测

7.2.5.1 通过在智慧路灯杆上安装交通流检测器采集城市交通信息，可实时传递交通状态信息，如车流量、车道平均速度、车辆高度、车型种类、车道拥堵情况等。

7.2.5.2 交通流检测设备应符合交通部门的相关要求。

7.2.6 交通执法

7.2.6.1 通过在智慧路灯杆上安装交通执法设备（即电子警察）自动抓拍非现场交通执法，主要涵盖路口、路段等机动车行驶区域的交通行为规范管理。

7.2.6.2 智慧路灯杆可根据交通执法设备的类型和场景，预留相应的安装方式接口，同时满足数据传输的专用网络接口（交通执法系统通常使用的专用网络，如公安网、交通网等）。

7.2.6.3 智慧路灯杆的布设及设备安装须满足执法视角和监控区域范围。

7.2.6.4 交通执法设备应符合交通部门的相关要求。

7.2.7 环境监测

7.2.7.1 通过在智慧路灯杆上安装环境监测设备实现对区域内的污染源等信息实时监测，利用智慧路灯杆预留的接口安装各类环境设备或者模块，所有监测模块应支持远程集中管理、控制，满足各监测模块运行状态的监测、查询及定位等功能。

7.2.7.2 环境监测设备应符合 HJ 630 和 HJ 660 的相关规定。

7.2.8 气象监测

7.2.8.1 通过在智慧路灯杆上安装小型气象站实现对区域内的温湿度、风速、风向、雨量、气压、能见度、紫外辐射、路面温度、积涝等信息实时监测，利用智慧路灯杆预留的接口挂载各类气象监测设备。

7.2.8.2 所有监测模块应支持远程集中管理、控制，满足各监测模块运行状态的监测、查询及定位等功能。

7.2.8.3 传感器应符合 GB 10408.6、GB/T 30269.701 和 GB/T 15768 的相关规定。

7.2.8.4 公路气象监测设备的技术要求(包括测量性能要求、采集频率、设备安装等)应符合 GB/T 33697 的相关规定。

7.2.8.5 积涝监测设备应符合 SL 651 和 SL 61 的相关规定。

三、主要试验和情况分析

结合国内外的行业测试标准和企业内部工厂管控的项目进行要求规定和试验验证。

四、标准中涉及专利的情况

无

五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况

多功能智慧路灯杆企业规范运营，在国际市场上有机会与其他各国（相关）企业竞争。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

七、重大意见分歧的处理依据和结果

标准制定过程中，未出现重大意见分歧。

八、标准性质的建议说明

本标准团体标准，供社会各界自愿使用。

九、贯彻标准的要求和措施建议

无。

十、废止现行相关标准的建议

本标准首次发布。

十一、其他应予说明的事项

无。