

云南省工程建设地方标准

DB

DBJ 53/39-202X

多功能智慧杆系统应用技术标准

Technical standard for application of multi-function smart pole system

(征求意见稿)

202X-XX - XX

发布

202X - XX - XX

实施

云南省住房和城乡建设厅 发布

云南省工程建设地方标准

多功能智慧杆系统应用技术标准

Technical standard for application of multi-function smart pole system

DBJ 53/39-202X

主编单位：昆明市建筑设计研究院股份有限公司

批准单位：云南省住房和城乡建设厅

施行日期：XX年XX月XX日

云南出版集团公司

云南科技出版社

20XX 昆明

前 言

本标准是根据云南省住房和城乡建设厅《云南省住房和城乡建设厅关于印发 2021 年工程建设地方标准编制计划的通知》的要求，由昆明市建筑设计研究院股份有限公司会同有关单位在广泛调查研究的基础上，总结实际工程建设经验，参考有关国家、行业标准，结合云南省工程环境条件，制定本标准。

本标准共分 7 个章节，包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 设计；5. 施工；6. 检测与验收；7. 运行管理和维护。

本标准由云南省住房和城乡建设厅负责管理，昆明市建筑设计研究院股份有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中如有意见或建议，请将有关意见和建议反馈至昆明市建筑设计研究院股份有限公司（地址：昆明市西山区前旺路 27 号，邮编：650228，联系人：张春燕，电话：13769129880 电子邮箱：490269754@qq.com）。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：昆明市建筑设计研究院股份有限公司

参编单位：云南省设计院集团有限公司

昆明市政工程设计研究院（集团）有限公司

云南省城乡规划设计研究院

济南三星灯饰有限公司

云南华尔贝光电技术有限公司

广东三雄极光照明股份有限公司

深圳市洲明科技股份有限公司

云南驰煦智慧城市发展建设发展有限公司

主要起草人员：

主要审查人员：

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	3
4	设 计	4
4.1	一般规定	4
4.2	杆 体	4
4.3	挂载设备	8
4.4	综合机柜、配电箱、配网箱	13
4.5	杆体综合舱	14
4.6	供配电系统	15
4.7	管 线	16
4.8	防雷及接地保护	17
4.9	信息安全	17
4.10	智能网关	18
4.11	编码标识	19
4.12	智慧照明系统	19
4.13	管理平台	20
4.14	环保节能	21
5	施 工	22
5.1	一般规定	22
5.2	材料设备进场检查	22
5.3	杆 体	23
5.4	综合机柜、综合配电箱、综合配网箱	23
5.5	管道、管井与基础工程	24
5.6	线缆敷设	24
5.7	设备安装	25
5.8	网络架设	25
6	检测与验收	26
6.1	一般规定	26

6.2	杆 体	26
6.3	综合机柜、综合配电箱、综合配网箱	27
6.4	供配电系统	28
6.5	挂载设备	28
6.6	智慧照明系统	29
6.7	管理平台	29
6.8	工程验收	29
7	运行管理和维护	31
7.1	一般规定	31
7.2	基础设施运行管理和维护	32
7.3	平台运行管理和维护	32
附录 A	系统架构示意图	34
附录 B	智慧杆设备挂载场景及推荐配置表	35
	本标准用词说明	36
	引用标准名录	37
	附：条文说明	40

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Regulations	3
4	Design	4
4.1	General Requirements	4
4.2	Body of Pole	4
4.3	Load Equipment	8
4.4	Integrated Cabinet、Distribution Box、Optical Distribution Network Box...	13
4.5	Integrated Space of Pole	14
4.6	Power Supply and Distribution System	15
4.7	Pipeline	16
4.8	Lightning Protection and Ground protection	17
4.9	Information Security	17
4.10	Intelligent Gateway	18
4.11	Code Identifier	19
4.12	Intelligent Light System	19
4.13	Management Platform	20
4.14	Environmental Protection and Energy Conservation	21
5	Construction	22
5.1	General Requirements	22
5.2	Materials and Equipment Site Inspection	22
5.3	Body of Pole	23
5.4	Integrated Cabinet、Distribution Box、Optical Distribution Network Box..	23
5.5	Pipeline、Cable Well and Foundation Engineering	24
5.6	Cable Installation	24
5.7	Device Installation	25
5.8	Network Architectures	25
6	Test and Inspection for Engineering Quantity	26

6.1	General Requirements.....	26
6.2	Body of Pole.....	26
6.3	Integrated Cabinet、Distribution Box、 Optical Distribution Network Box..	27
6.4	Power Supply and Distribution System.....	28
6.5	Load Equipment.....	28
6.6	Intelligent Light System.....	29
6.7	Management Platform.....	29
6.8	Acceptance Check of Work.....	29
7	Operation、 Administration and Maintenance.....	31
7.1	General Requirements.....	31
7.2	OAM for Infrastructure.....	32
7.3	OAM for Platform.....	32
Appendix A	Diagram of System Architecture.....	34
Appendix B	Smart Pole Devices Mounting Scenario and Recommended Configuration Table.....	35
	Explanation of Working in This Standards.....	34
	List of Quoted Standards.....	34
Addition:	Explanation of Provisions.....	40

1 总 则

1.0.1 为规范云南省多功能智慧杆的建设制定本标准。

1.0.2 本标准适用于云南省新建、改建多功能智慧杆的设计、施工、检测验收、运行管理和维护。

1.0.3 多功能智慧杆建设应遵循安全可靠、经济合理、技术先进、节约能源、质量可靠的原则。

1.0.4 多功能智慧杆的设计、施工、检测验收、运行管理和维护，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 多功能智慧杆 multifunctional smart pole

通过挂载各类设备提供智慧照明、移动通信、城市监测、交通管理、信息交互和城市公共服务等功能的杆体，简称智慧杆。

2.0.2 智慧杆系统 smart pole system

由杆体及其挂载设备、综合机柜、综合配电箱、综合配网箱、配电设施、通信设施、配套管道、管理平台等构成的系统。

2.0.3 管理平台 management platform

对智慧杆的相关配置和设备进行管理、控制、运行监测、数据运维的软件系统。

2.0.4 服务区块 service block

一个变压器供电范围内所有智慧杆构成的区域。

2.0.5 综合配电箱 integrated power distribution box

为智慧杆系统用电设备提供电源且具备供电监测和管理能力的配电设备箱。

2.0.6 综合配网箱 integrated network distribution box

为智慧杆系统提供供网、传输、接入等服务的网络设备箱。

2.0.7 综合机柜 integrated cabinet

为智慧杆系统提供供电、供网服务的设备。

2.0.8 杆体 pole

是挂载设备的载体，由杆身、横臂、基础等部分组成。

2.0.9 杆体综合舱 integrated box of pole

杆体上安装交直流配电单元、光缆终端盒、智能网关、监控单元等一种或多种设备的空间。

2.0.10 智能网关 intelligent gateway

具备以太网、无线等北向通信接口以及 RS232、RS485、以太网、CAN、无线等多种南向通信接口的通信设备。

3 基本规定

- 3.0.1 系统应实现信息化基础设施的共建、共治、共享。
- 3.0.2 新建智慧杆外观设计应与当地城市规划设计和所处场景相融合，符合城市规划中对城市风貌的规定。
- 3.0.3 杆体结构和功能设置应结合搭载设备工作环境、安装空间、结构承载力、服务功能稳定性、耐久性等因素建设，技术参数需满足杆体挂载设备正常工作需求。
- 3.0.4 在满足业务功能要求和结构安全的前提下，应预留挂载设备的安装位置和接口。
- 3.0.5 系统以一个服务区块为基本单元，服务区块结合空间规划及市政道路分布等进行划分。
- 3.0.6 系统设施设备性能应满足安装所在地环境条件的要求。
- 3.0.7 系统架构示意图参见附录 A，挂载设备的场景配置表参见附录 B。

4 设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 杆体宜采用新型材料，满足设施的安全性及安装、维护、管理的便捷性。
- 4.1.2 杆体整体设计应实现小型化、轻量化、接口模块化。
- 4.1.3 杆体及挂载设备的安全、性能、安装和电磁兼容等应满足相关国家、行业规范及标准的规定。
- 4.1.4 挂载设备工作温度满足 $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，工作湿度满足 $5\%\sim 95\%$ 。
- 4.1.5 挂载设备 IP 防护等级不低于 IP68。

4.2 杆体

4.2.1 杆体分类

可分为单杆结构和双连杆结构。

4.2.2 杆体高度

结合功能模块安装高度、净空高度、环境融合等因素设计，并符合下列规定：

1 挂载设备安装位置采用分层设计：

第一层：高度 $0\text{m}\sim 2\text{m}$ ，适用于充电桩、一键呼叫、杆体综合舱、检修门等；

第二层：高度 $2\text{m}\sim 6\text{m}$ ，适用于信息发布屏、视频监控设备、公共广播、路名牌、人行信号灯等；

第三层：高度 $6\text{m}\sim 8\text{m}$ ，适用于无线 AP、交通标志、交通信号灯等。

第四层：高度 8m 以上，适用于 LED 灯具、通信基站、环境监测传感器等。

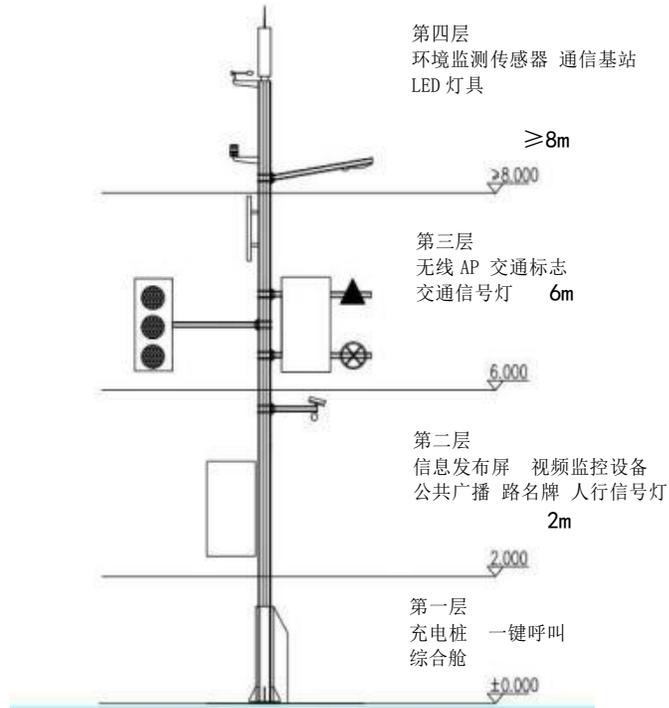


图 4.2.2 智慧杆挂载设备安装位置示意图

2 高度设计可参考表 4.2.2:

表 4.2.2 应用场景及高度

场景		智慧杆高度 (m)
广场、交通枢纽		>15
道路	高、快速路	8~15
	主干路	8~12
	次干路	8~12
	支路	6~8
桥梁、立交、山地		8~12
景区、步行街、公园、社区、医院、园区、停车场、校园		3~6

4.2.3 灯具安装高度应符合《城市道路照明设计规范》CJJ45 的规定。

4.2.4 材质要求应符合下列规定:

- 1 可采用不锈钢、铝合金等材料。
- 2 宜采用 Q235 普通碳素结构钢、Q345 低合金结构钢、20 号优质碳素结构钢；

3 杆体焊接材料应符合《钢结构焊接规范》GB 50661 的规定；

4.2.5 挂载设备安装接口设计应符合下列规定：

- 1 为挂载设备、配套设施预留接口安装空间；
- 2 接口类型分为抱箍式、固定式、滑槽式、机架式。

4.2.6 结构设计应符合下列规定：

1 智慧杆结构设计应根据使用过程中可能同时出现的荷载，按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载组合设计，包括荷载效应的基本组合、标准组合、频遇组合、准永久组合进行计算。荷载组合表达式及相应荷载效应的组合系数满足《建筑结构荷载规范》GB 50009 的要求；

2 覆冰荷载的计算满足《高耸结构设计标准》GB 50135 的要求；

3 雪荷载的计算满足《建筑结构荷载规范》GB 50009 的要求；

4 风荷载按如下规定计算：

1) 杆体结构所承受的风荷载计算满足《建筑结构荷载规范》GB 50009 的要求。风压取值的最低要求不应低于当地基本风压，且不得小于 0.35kN/m^2 ；

2) 杆体体型系数、挂载设备体型系数及相互影响系数满足《移动通信工程钢塔桅结构设计标准》YD/T 5131 的要求；

3) 功能模块对结构位移无具体要求时，智慧杆单管结构在风荷载频遇组合下杆顶水平位移不应大于杆高的 $1/50$ ；

5 抗震设防类别不低于丙类，杆体抗震计算满足《建筑抗震设计规范》GB 50011 中的要求；

6 杆体构件截面设计进行受弯强度、轴向拉压强度、整体稳定、局部稳定验算。具体计算满足《钢结构设计标准》GB 50017、《高耸结构设计规范》GB 50135 和《移动通信工程钢塔桅结构设计标准》YD/T 5131 的要求，并考虑维护孔洞、进线孔洞对截面的削弱影响；

7 挂载设备的插接、法兰节点设计满足《移动通信工程钢塔桅结构设计标准》YD/T 5131 的要求；

8 杆体结构安全等级不低于二级；

9 杆体设计使用年限不低于 25 年。

4.2.7 杆体基础应符合下列规定：

- 1 基础设计前进行岩土工程勘察；
- 2 基础采用扩展基础或桩基础时满足《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和《移动通信工程钢塔桅结构设计标准》YD/T 5131 的要求；
- 3 基础采用窄基浅基础时满足《架空送电线路基础设计技术规程》DLT 5219 的要求；
- 4 基础可采用整体现浇方式或预制方式。整体现浇基础混凝土等级不低于 C25，预制混凝土强度等级不低于 C30。

4.2.8 杆体防腐应符合下列规定：

- 1 除埋入基础的地脚螺栓外，钢质智慧杆的所有构件均进行防锈处理；
- 2 对厚度大于等于 5mm 的构件，镀锌层平均厚度不应小于 86 μm ；对厚度小于 5mm 的构件，镀锌层平均厚度不应小于 65 μm ；
- 3 露出基础顶面的地脚螺栓采取防腐处理。

4.2.9 综合舱设计应符合下列规定：

- 1 综合舱防尘防水等级不低于 IP65，同时满足安装设备的散热需求；
- 2 综合舱整体尺寸根据智慧杆整体造型、尺寸、功能等综合考虑；
- 3 综合舱具备电气安全警示标识；
- 4 综合舱锁设计结合智慧杆整体造型综合考虑，采用智能锁具；
- 5 当存在共杆设备时，综合舱进行分舱处理，当综合舱内设备过多或者智慧杆杆体空间有限时，综合舱可外挂在杆体旁或者单独设箱。

4.2.10 适宜共杆设施如表 4.2.9 所示：

表 4.2.9 适宜共杆设施表

序号	杆件名称	适宜共杆设施
1	交通标志标牌杆	指路标志
		分道指示标志
		指示、禁令、警告、作业区、辅助、告示、旅游区标志
2	信号灯杆	机动车、非机动车、行人信号灯

3	监控杆	交通、公安监控
4	路名牌杆	路名牌
5	公共服务设施指示标志牌杆	车站、地铁指示牌等

4.3 挂载设备

4.3.1 LED 灯具应符合下列规定：

- 1 能效符合《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》GB 37478 的规定；
- 2 照明技术指标满足《LED 城市道路照明应用技术要求》GB/T 31832 的规定；
- 3 电学性能与可靠性指标满足相关规范要求；
- 4 控制装置性能指标满足《LED 模块用直流或交流电子控制装置 性能要求》GB/T 24825

的规定。

4.3.2 灯具安装高度应符合《城市道路照明设计规范》CJJ45 的规定。

4.3.3 灯控器应符合下列规定：

- 1 满足《城市照明自动控制系统技术规范》CJJ/T 227 的规定；
- 2 支持本地、远程控制方式及时间的同步、校正；
- 3 采用多级调光控制方式，实现单灯、多灯控制；
- 4 具备自动巡检、记忆、故障信息保存、后台远程抄表的功能，实现各个灯具或分组灯具

的用电量信息统计；

- 5 可采用 PLC、ZigBee、LoRa 或 NB-IoT 等通信方式。

4.3.4 通信基站应符合下列规定：

- 1 外罩采用非金属材料，满足散热、防水需求，并预留出线口和接地端子；
- 2 相关参数见表 5：

表 5 通信基站相关参数要求

承重要求 (kg)	风荷载计算面积要求 (m ²)	功耗要求 (W)
≥ 150	≥ 0.72	≥ 3000

4.3.5 视频监控设备应符合下列规定：

1 符合《音频、视频及类似电子设备 安全要求》GB 8898、《视频安防监控数字录像设备》GB 20815、《公共安全视频监控联网信息安全技术要求》GB 35114 、《公共安全视频监控数字视音频编解码技术要求》GB/T 25724、《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB/T 28181 的规定；

2 支持 HTTP、TCP、UDP、ARP、RTSP、RTP、NTP、SMTP、FTP、DHCP、DNS、DDNS、 QoS、UPnP、onvif（传输控制协议）、组播等标准通信协议；

3 满足 IEEE 802.1 安全标准、MAC 地址绑定、HTTPS 加密、网络访问控制、用户名密码授权等安全要求；

4 具备实时监控、视频图像字符标注、录像存储、远程管理控制、查询定位、数据共享等功能，支持前端 SD 卡本地录像存储，预留可扩展的拾音器接口；

5 清晰度满足以下要求：

- 1) 高空瞭望类视频监控设备清晰度不低于 800 万像素；
- 2) 交通治安类视频监控设备清晰度不低于 500 万像素；
- 3) 低空交互类视频监控设备清晰度不低于 200 万像素。

4.3.6 无线 AP 应符合下列规定：

1 符合《信息技术设备的安全》GB 4943、《信息技术设备. 安全. 第 1 部分. 安规标准细则》EN/IEC 60950-1-2016、《信息技术设备. 安全. 第 22 部分. 室外安装设备》EN/IEC 60950-22-2016、IEEE 802.11 系列标准的规定；

2 采用 POE、直流方式供电。

3 可挂载移动通信基站、物联网基站、WLAN 等无线网络技术的设备。

4.3.7 环境监测传感器应符合下列规定：

1 支持数据采集、远程管控、状态监测等功能，可采用法兰、抱箍、插槽等安装挂载方式；

2 符合《传感器通用术语》GB/T 7665、《振动入侵探测器》GB/T 10408、《信息技术 传感器网络》GB/T 30269、《压力传感器性能试验方法》GB/T 15478、《电容式湿敏元件与湿度

传感器总规范》GB/T 15768、《公路交通气象监测设施技术要求》GB/T 33697、《微型环境空气质量监测系统》CCAEP1-RG-Y-040 的规定；

3 采用“多合一”形式的微型环境空气质量监测设备；

4 监测指标及测量范围见表 6；

表 6 环境监测传感器监测指标及测量范围

测量指标	测量范围	分辨率	测量精度	单位
PM2.5	0-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM10	0-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	0-4000ppb	1ppb	$\pm 20\% \text{FS}$	ppb
SO ₂	0-500ppb	1ppb	$\pm 20\% \text{FS}$	ppb
NO ₂	0-500ppb	1ppb	$\pm 20\% \text{FS}$	ppb
O ₃	0-500ppb	1ppb	$\pm 20\% \text{FS}$	ppb
TVOC	0-2000ppb	1ppb	$\pm 400 \text{ppb}$	ppb
噪声	30-130dB	1dB	± 1.5	dB
温度	-20-60 $^{\circ}\text{C}$	0.1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$
湿度	5-95%RH	1%RH	$\pm 3\% \text{RH}$	%RH
气压	10-1300hPa	0.1hPa	$\pm 1.0 \text{hPa}$	hPa
风向	0-359.9 $^{\circ}$	0.1 $^{\circ}$	$\pm 3^{\circ}$	$^{\circ}$
风速	0-60m/s	0.1m/s	$\pm 0.3 \text{m/s}$	m/s
降雨量	0-500mm	0.2mm	$< 0.4 \text{mm}$	mm
光照	0-200000Lux	1Lux	$\pm 10\%$	Lux
辐射	0-2000w/m ²	1w/m ²	7-14uV/w*m ²	w/m ²

4.3.8 信息发布屏应符合下列规定：

1 按发光方式分类，分为 LCD、LED 显示。LCD 显示屏符合《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB 50198、《电工电子产品基本环境试验规程》GB/T 2423、《电子测量仪器通用规范》GB/T 6587、《信息技术设备的安全》GB 4943 的规定；LED 显示屏符合《LED 显示屏通用规范》SJ/T 11141、《发光二极管（LED）显示屏测试方法》SJ/T 11281、《电工电子产品基本环境试验规程》GB/T 2423、《电子测量仪器通用规范》GB/T 6587、《信息技术设备的安全》GB 4943 的规定；

2 LCD、LED 显示屏满足以下要求：

- 1) 最大亮度 $\geq 4000 \text{cd}/\text{m}^2$ ；
- 2) 发光面表面避免使用容易产生反射眩光和光幕反射的材料。

3) 信息发布屏具有实时播放、存储播放等多种模式。

4.3.9 V2X 路侧单元应符合下列规定：

1 符合《交通信息采集 微波交通流检测器》GB/T 20609、《道路交通标线质量要求和检测方法》GB/T 16311、《信息技术 传感器网络》GB/T 30269 中的规定；

2 V2X 路侧单元功能满足以下要求：

1) 覆盖范围不少于四车道，支持分车道统计交通数据信息、根据车道分别输出实时交通数据、对道路状态进行动态检测；

2) 信息交互单元部署在智慧杆的第二层或第三层；

3) 采用 POE 方式供电或直流供电。

4.3.10 公共广播符合《公共广播系统工程技术标准》GB/T 50526 和《音频、视频及类似电子设备 安全要求》GB 8898 的规定。

4.3.11 一键呼叫应符合下列规定：

1 MIC 喊话距离不小于 1.5 米；

2 内置高清摄像头。

3 遇忙呼叫截图、呼叫音视频回放。

4.3.12 电动汽车充电桩应符合下列规定：

1 满足《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313；

2 满足相关的安全要求、电磁兼容、性能要求、安装要求等；

3 结构应满足以下要求：

1) 连接方式

交流充电的连接方式使用符合《电动汽车传导充电系统 第 1 部分：通用要求》GB/T 18487.1 的连接方式 B。

直流充电的连接方式符合《电动汽车传导充电系统 第 1 部分：通用要求》GB/T 18487.1 的连接方式 C；

供电设备结构设计符合《电动汽车传导充电用连接装置 第 2 部分：交流充电接口》GB/T 20234.2 附录 B；

供电设备上所使用的附属配件符合《电动汽车传导充电用连接装置 第 2 部分：交流充电接口》GB/T 20234.2 附录 A；

2) 桩体满足以下要求：

桩体为独立式结构，满足散热要求，并具有良好的电磁兼容性，金属外壳应可靠接地。

当安装在杆体内部时，充电桩底部距地面不小于 1m。

4 电器部分

开关和隔离开关符合《低压开关设备和控制设备 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器》GB/T 14048.3 的规定，开关和隔离开关的额定电流应不小于工作电路额定电流的 1.25 倍，其使用类别不低于 AC-22A 或 DC-21A；

接触器符合《低压开关设备和控制设备 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器》GB/T 14048.3 的规定，接触器的额定电流不小于工作电路额定电流的 1.25 倍，其使用类别不低于 AC-1 或 DC-1；

断路器符合《电气附件 家用及类似场所用过电流保护断路器 第 1 部分：用于交流的断路器》GB 10963.1 或《低压开关设备和控制设备 低压断路器》GB 14048.2 的规定，具备过载和短路保护功能；

继电器符合《基础机电继电器 第 1 部分：总则与安全要求》GB/T 21711.1；

5 充电桩计量

汽车充电桩符合《电动汽车交流充电桩电能计量》GB/T 28569 或《电动汽车非车载充电机电能计量》GB/T 29318 的规定。

6 剩余电流保护器

具备防故障电流的保护措施；A 型剩余电流保护器及相关设备直流故障电流大于 6mA 时断开供电。

7 电气间隙和爬电距离

用于室外的供电设备设计，可在最小过电压类型 III 的环境中运行；电气间隙和爬电距离满足《低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原理、要求和试验》GB/T 16935.1 的规定。

4.3.13 智能网关功能、安全要求应符合下列规定：

1 支持 Modbus、UDP/TCP、OPC、MQTT、HTTP 等协议，支持 POE 方式供电、运行状态上报；

2 具备数据缓存、恢复出厂设置、GPS/北斗定位的功能及预留外接天线接口；

3 集成光端机、路由器、交换机等设备的功能；

4 扩展 ZigBee/Lora 传输通信功能，为智慧化设备提供数据传输服务。

5 采用挂壁式安装、DIN 导轨式安装或其它内置安装方式；

6 提供唯一身份识别码、安全可靠的固件更新机制。

7 支持存储系统敏感度较高的数据信息及加密通信；

4.4 综合机柜、配电箱、配网箱

4.4.1 系统应配置综合配电箱、配网箱。当条件允许时，宜配置综合机柜，配电、配网分区隔离设计。

4.4.2 综合配电箱、配网箱应符合下列规定：

1 符合《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定。

2 综合考虑安全使用、节能环保、环境和谐等因素，并满足设备集中布放、供电和线缆接入便利的要求。

3 考虑各种业务需求和设备安装维护的要求，按照不同业务功能区域设计。

4 采用联合接地网的方式。

5 配置消防灭火设备。

6 基础及防水符合下列规定：

1) 采用砌体基础时，基土处于稍潮湿环境的，基础应采用 MU30 以上毛石或 MU20 普通砖，M7.5 水泥砂浆砌筑；基土处于很潮湿或含水饱和环境的，基础应采用 MU40 以上毛石或 MU25 普通砖，M10 水泥砂浆砌筑；

2) 采用混凝土平板基础形式时，混凝土基础表面承重应符合设计要求。正常情况下，基础底板的混凝土强度等级不应低于 C25。

7 安装门禁设备。

4.4.3 综合配电箱应符合下列规定：

1 符合现行国家标准《低压成套开关设备和控制设备》GB7251.1 和《城市电力规划规范》GB/T 50293 的规定；

2 满足服务区域内各类设备的用电需求；

3 照明与其他设备分回路供电；

4.4.4 综合配网箱应符合下列规定：

1 符合《通信建筑工程设计规范》YD 5003、《通信局（站）机房环境条件要求与检测方法》YD/T 1821 的规定。

2 考虑共建共享，做好远期规划和预留；

4.5 杆体综合舱

4.5.1 杆体综合舱应符合下列规定：

1 采用灯杆一体化设计，也可采用独立式设计；

2 仓位数量与智慧杆的配套设备相匹配；

3 强、弱电分仓设计；

4 开门方向结合行人、车辆及维护便捷性确定；

5 相关金属构件应可靠接地；

6 设计环境类别为 I 类，防护等级不低于 IP55，使用寿命不小于 25 年；舱内电气设备防护等级不低于 IP65；

7 箱顶不应有积水；

8 箱体采用防粘贴处理；

9 配备智能监控管理系统；

10 采用智能门锁；

11 表面材料采用厚度不小于 1.5mm 的不锈钢，或满足同等机械强度和热力性能要求的

其他材料；

- 12 综合舱底部根据实际防水浸的要求进行抬高。

4.6 供配电系统

4.6.1 用电负荷等级应符合《供配电系统设计规范》GB50052、《城市道路照明设计标准》CJJ45等的规定，并应满足以下要求：

- 1 中断供电将在经济上造成较大损失，或对公共交通、社会秩序造成较大影响的智慧杆及设施，按不低于二级负荷供电；

- 2 其余场所按不低于三级负荷供电。

4.6.2 供电电源应符合下列规定：

- 1 优先采用市政电力供电；

- 2 挂载设备除市政供电外，还需配置蓄电池备用电源，应满足各挂载设备对电能质量的要求。

- 3 挂载设备的配电线路 24 小时持续供电；

- 4 挂载设备供电回路单独计量。

4.6.3 负荷容量设计应符合《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定，并适当预留扩容空间。

4.6.4 低压配电系统中性线截面选择不小于相线截面，满足不平衡电流及谐波电流的要求。

4.6.5 配电系统具有短路保护和过负荷保护,并应符合《低压配电设计规范》GB 50054 的规定。各单相回路单独进行控制和保护，各类设备设置单独保护装置。

4.6.6 挂载设备包含充电桩时，其综合配电箱规格及配电线路布设应与充电桩使用条件相匹配，每个充电桩供电应单独计量。

4.6.7 低压配电箱的母线符合《低压电涌保护器(SPD)第12部分:低压配电系统的电涌保护器选择和使用导则》GB/T18802.12的规定。

4.6.8 条件允许时,间接接触防护可采用双重绝缘或加强绝缘的电气设备(II类设备)。

4.6.9 供电线路的人孔和手孔井盖、灯杆检修门及户外配电箱,设置需使用专用工具开启的闭

锁装置。

4.7 管 线

4.7.1 系统的电力、通信线缆宜埋地敷设，敷设要求应符合《电力工程电缆设计标准》GB 50217、《通信管道与通道工程设计标准》GB 50373、《城市工程管线综合规划规范》GB 50289、《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的规定。

4.7.2 应设置接线手孔井，电缆、光纤分支接线在接线手孔井或灯杆的综合舱内实施完成。

4.7.3 电力、通信线缆采用穿保护管的敷设方式。保护管连接牢固密封良好，穿越机动车通行段时，采用满足承压强度的保护管。

4.7.4 通信管道的埋设深度(管顶至路面)不低于表 4.7.4 的要求。当达不到要求时，采用混凝土包封或钢管保护。

表 4.7.4 路面至管顶的最小深度(单位: m)

类别	人行道下	车行道下	与电车轨道交越 (从轨道底部算起)	与铁道交越 (从轨道底部算起)
水泥管、塑料管	0.7	0.8	1.0	1.5
钢管	0.5	0.6	0.8	1.2

4.7.5 强、弱电管线分通道敷设，并适当预留通道。

4.7.6 杆内导管及电线敷设应符合《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254 的规定，并满足下列要求：

- 1 智慧照明线路和其他挂载设备线路分开敷设；
- 2 强、弱电管线独立设置，分管、槽或加隔板敷设；

4.7.7 智慧杆具备为挂载设备提供统一传输接入服务的能力，每根杆配置不少于 12 芯的光纤电缆。

4.8 防雷及接地保护

4.8.1 系统的防雷及接地保护应符合《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《安全防范工程技术标准》GB50348、《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689、《城市道路照明设计标准》CJJ 45、《通信局(站)在用防雷系统的技术要求和检测方法》YD/T 1429 的规定。

4.8.2 雷暴日大于 15，杆体高度大于 15 米或雷暴日小于 15，杆体高度大于 20 米时，杆体设置避雷针。电活动频繁区杆体设置避雷针时，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锌制品；金属杆的杆体可作为避雷针的引下线，在引下线附近应采取防接触电压和跨步电压安全保护措施，符合《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定。

4.8.3 杆体及构件、设备外壳、配电箱、控制箱等外露可导电部分应进行保护接地，具备可靠的电气连接。

4.8.4 杆体及挂载设备其接地电阻值应符合表 4.8.4 的规定。

表 4.8.4 杆体及挂载设备其接地电阻值

土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)	接地电阻值 (Ω)
<2000	4
≥ 2000	10

注：挂载设备如有其他接地电阻值要求，参考相应标准执行。

4.8.5 配电系统为交流供电系统时，接地保护型式采用 TN-S 或 TT 系统且符合《低压配电设计规范》GB 50054 的规定；配电系统为直流供电系统时，接地保护型式采用 IT 系统。正负母线上应安装绝缘监测装置，实时监测线路绝缘状态。

4.9 信息安全

4.9.1 应符合《信息安全技术信息系统安全管理要求》GB/T 20269、《信息安全技术信息系

统安全工程管理要求》GB/T 20282、《信息安全技术网络基础安全技术要求》GB/T 20270、《互联网安全保护技术措施规定》公安部令第82号的规定。

4.9.2 保护等级应符合《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239的规定，且不低于二级。

4.9.3 管理平台通过有线网络采用TCP/IP协议管理智能化设备。应保障通信链路安全可靠，防止攻击者窃听、解析、篡改、控制通信链路上传输的数据。

4.9.4 显示屏、广播等信息传播设备采用断网离线式操作。

4.9.5 系统在网络边界部署访问控制设备。

4.9.6 数据在传输和存储过程中具备对数据完整性监测的功能，加密方式采用国产加密算法SM4、SM3、SM2。

4.10 智能网关

4.10.1 挂载两类及以上设备进行信息交互时配置智能网关。

4.10.2 智能网关应具备边缘计算能力，内嵌计算引擎，可关联多个设备。根据多个关联设备检测到的状态信息，判断并执行可配置的操作。

4.10.3 通过有线光纤/网线、无线4G/5G上联至管理平台。

4.10.4 支持接入不同接口类型的挂载设备。

4.10.5 北向接口支持HTTP、MQTT、TCP/UDP等协议。

4.10.6 具备本地网络管理功能。

4.10.7 具备本地存储和计算功能。

4.10.8 具备完备的日志保存和日志管理功能。

4.10.9 支持远程服务、调试、配置等功能。

4.10.10 支持挂载设备自动识别、配置、即插即用功能。

4.10.11 支持配置导入导出功能，方便批量设备的配置工作。

4.10.12 防护等级不低于IP54，同时应满足工业级宽温湿度环境要求：存储温度-40℃~85℃，

工作温度-20℃~70℃，湿度 5%~95%

（无凝露）。盐雾防护等级应满足现行国家标准《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》GB/T 10125、《金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级》GB/T 6461 的有关规定。

4.10.13 电磁兼容性应符合《电磁兼容 试验和 测量技术 静电放电抗扰度试验》GB/T 17626.2、《电磁兼容 试验和测 量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验》GB/T 17626.5、《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 17626.6 中 3 级指标的规定。

4.11 编码标识

4.11.1 杆体及各挂载设备具有专属唯一的标识和编码，结合 GIS（地理信息系统）进行准确定位识别。编码应符合下列规定：

1 编码在全网中具有唯一性，支持二、三维扫码识别杆体或设备信息以及定位服务等；

2 编码具备简洁实用性、识别性、可读性；

3 编码采用区域统一的编码方式统筹管理。

4.11.2 增加对系统中的各种设施、管理单位及责任人等信息的标识。标识应符合以下规定：

1 在方便查阅的位置进行设置；

2 杆体印制或者粘贴的编码具备高识别性、可见度。

4.12 智慧照明系统

4.12.1 灯具的照度要求、布置方式、安装高度、设备间距、选型等符合《城市道路工程设计规范》CJJ 37、《城市道路照明设计标准》CJJ 45、《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。

4.12.2 灯具选用 LED 等其他高效节能光源。

4.12.3 系统选用具备有线或无线通信的单灯控制方式，实现路灯联网监控和管理的功能。

4.13 管理平台

4.13.1 包含智慧照明管理、运维服务管理、多租户运营服务管理三个部分功能模块，具备本地及智慧终端两种操作模式。

4.13.2 管理功能模块应符合下列规定：

- 1 基于统一的地理信息系统展现。
- 2 具备照明设备管理、批量导入设备到管理平台的功能。
- 3 具备照明策略管理功能；
- 4 具备照明设备控制的功能；
- 5 具备较精准的基础数据采集和处理能力；
- 6 用户级别的照明管理平台具备权限管理。
- 7 实时监控接入设备的运行状态，网路状态、配电情况以及设备本身功能的状态；

4.13.3 运维服务管理功能模块应符合下列规定：

1 具备运维服务和管理功能。除公共照明以外的其他设备，应以物联网规范化接口的方式接入；

- 2 具备维护管理功能；
- 3 具备安全用电管理功能；
- 4 建立统一平台并纳入管理部门统一管理。

4.13.4 多租户运营服务管理功能模块应符合下列规定：

- 1 根据运营服务对象不同，建立不同运营服务模块或运营服务管理平台；
- 2 通过调用运维服务管理平台对相关设备进行控制及运行维护监管。

4.13.5 平台安全应满足系统、信息、共享、通信等方面的安全要求。

4.13.6 平台云系统应具有兼容性。

4.14 环保节能

- 4.14.1 智慧杆设计应选择符合国家能效标准规定的产品和节能型产品。
- 4.14.2 节能设计应在满足智慧杆功能要求的前提下，通过合理的系统设计、设备配置、控制与管理，减少能源和资源消耗，提高能源利用率。
- 4.14.3 宜设置能效监控系统，对用能设备进行能耗监测、统计、分析和管理工作。
- 4.14.4 在国家“双碳”战略目标的背景下，为了减少碳排放，对项目所在地太阳能资源进行分析，当经济、技术合理时，可采用太阳能光伏发电系统作为电力能源的补充。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 路灯、交通标志、智能交通、路名牌、导向牌等设施的施工应符合《道路交通信号灯设置与安装规范》GB14886的规定。

5.1.2 智慧杆位置应合理选择，安装在易受车辆碰撞区域时，加设防撞装置。

5.1.3 安装调试和试运行等过程应有书面记录。

5.1.4 对现有照明设施进行改造时，应符合下列规定：

- 1 施工过程中导致照明功能暂停时，架设临时照明设施；
- 2 施工在确认无电后进行；
- 3 施工安装过程中有专人安全监护；
- 4 施工结束后及时修复施工过程中造成的破损。

5.2 材料设备进场检查

5.2.1 产品进场前应完成定型试验，具有型式试验报告。

5.2.2 产品到货包装应符合下列规定：

- 1 包装牢固；
- 2 金属突出部分采用弹性、牢固的包装物包装；
- 3 包装前使用有效方法对镀锌工艺孔洞封堵。

5.2.3 产品应在主体的明显位置设置铭牌。

5.2.4 产品送达现场后，应对以下内容进行复验：

- 1 对外观进行目视检查，表面无划伤、变形、凹坑、脱锌、脱漆等缺陷；
- 2 对运输至现场后发生形变的部件进行校正；
- 3 铭牌内容清晰完整；

- 4 根据设计文件的要求，对焊缝质量、尺寸规格、镀锌层厚度等进行抽样检查和记录；
- 5 合格证、安装使用说明书、易损件图册、备件明细表、装箱单、安装指导手册等文件资料齐全。

5.3 杆 体

5.3.1 杆体及一体化杆体综合舱的安装，基础及支撑面的施工应符合下列规定：

- 1 杆体安装前应根据招标技术资料复核各项数据；
- 2 柱脚底板（法兰）与基础间的空隙（为调整法兰、底板水平高差而预留的空隙），在安装校正后应用微膨胀细石混凝土浇筑密实；
- 3 露出基础顶面的锚栓在智慧杆施工安装前应涂防腐材料，防止螺栓锈蚀与损伤。

5.3.2 杆体不宜进行现场焊接，如需焊接，应按一级焊缝要求进行检测，合格后应对焊缝进行防锈处理。

5.4 综合机柜、综合配电箱、综合配网箱

5.4.1 综合机柜、综合配电箱、综合配网箱的施工应符合《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004的规定。

5.4.2 综合机柜基坑开挖和垫层应符合下列规定：

- 1 长、宽、深度符合设计的要求；
- 2 当有条件时，基坑宜采用放坡开挖，放坡坡度应满足其稳定性要求；如土体稳定性较差、不具备放坡条件则需支护开挖。基坑开挖需满足《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 的要求；

3 验收合格后及时浇筑混凝土垫层，厚度符合设计的要求。

5.4.3 综合配电箱的施工符合《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89的规定。

5.4.4 综合配网箱的走线槽道施工应符合下列规定：

1 走线槽符合《综合布线系统工程设计规范》GB 50311、《综合布线系统验收规范》GB/T 50312的规定；

2 走线架穿越孔洞处加装保护，线缆放绑完毕后用防火材料封堵；

3 走线架和尾纤槽道可靠接地。

5.5 管道、管井与基础工程

5.5.1 应符合《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89的规定。

5.5.2 电缆保护管不应有孔洞、裂缝和明显的凹凸不平、内壁应光滑无毛刺，敷设应与路基施工同步进行，安装位置应符合《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB50168的规定和设计的要求。

5.5.3 电缆保护管连接应牢固、密封良好。

5.5.4 智慧杆、杆体综合舱应设置接线手孔井，手孔井施工应符合《地下通信线缆敷设》图集的规定。

5.5.5 电缆保护管伸出接线手孔井壁30mm~50mm。有多根电缆管时，管口应排列整齐不应有上翘下坠现象。

5.5.6 基础施工前，需对基础周边市政管线进行探查。

5.6 线缆敷设

5.6.1 应符合《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254 的规定。

5.6.2 敷设前应进行绝缘电阻测试，结果符合《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150的规定。

5.6.3 管线敷设时应考虑树木生长、道路施工、化学腐蚀、外力破坏、自然灾害等因素影响设施安全运行。

5.6.4 保护管内不应有接头，保护管外的电缆连接宜使用线束接插件方式。

5.6.5 电缆接头在杆体与杆体综合舱内连接时，两端预留量不宜小于2m；接头部分应牢固可靠、防水绝缘、不易暴露。

5.6.6 新建杆体底部至各设备的线缆应在杆体内部布放。

5.6.7 电缆、传输线缆在电缆终端、分支处、手孔井、杆内应设置标志牌。

5.7 设备安装

5.7.1 挂载设备应符合下列规定：

- 1 安装满足杆体荷载设计的要求；
- 2 总功率应小于电源的载荷容量；
- 3 设备及安装固定件具有防止脱落或倾倒的安全防护措施。

5.7.2 杆体内强、弱电走线应独立敷设互不干扰。

5.7.3 管理平台应具备查看设备运行状态功能。

5.8 网络架设

5.8.1 网络部署时综合考虑各类网络的特殊性，根据需要对具体网络进行隔离部署。

5.8.2 设备数据信息应符合下列规定：

- 1 有保密要求或不允许共享时，通过专用网络传输或汇聚到信息存储中心；
- 2 无保密要求时，直接汇集到建设方的智能网关或将数据回传到管理平台。

6 检测与验收

6.1 一般规定

6.1.1 系统检测、验收、工程质量除符合本标准规定外，尚应符合《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89、《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886、《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254 的规定。

6.1.2 系统检测应在各子系统调试完成并试运行合格后进行。试运行应连续进行 24h，试运行中出现系统故障时，应生成故障报告并应重新开始计时。

6.1.3 系统检测时，下列检测内容应符合设计文件和工程合同中的要求：

- 1 设备的数量、型号、生产厂家、安装位置等；
- 2 设备的各项功能、性能指标；
- 3 系统平台软件的各项功能、性能指标。

6.1.4 工程的竣工验收应在系统检测完成后进行。

6.2 杆 体

6.2.1 查验杆体的材质、规格、焊缝质量、防腐涂层厚度、接地电阻的检测报告时，检测对象以智慧杆或被检装置为计数单位，最小抽样检测数量应符合表6.2.1的要求。

表 6.2.1 检验批最小检测抽样数量

检验批的容量	最小抽样数量	检验批的容量	最小抽样数量
2~15	2	151~280	13
16~25	3	281~500	20
26~90	5	501~1200	32
91~150	8	1201~3200	50

6.2.2 挂载移动通信宏站设备的杆体应满足《移动通信工程钢塔桅结构验收规范》YD/T 5132的规定，且以挂载设备中对杆体的最高安全性要求为检验依据。

6.2.3 杆体的接地电阻应符合《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89的规定。

6.2.4 剩余电流保护装置的动作特性应符合《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955的规定。

6.2.5 杆体的其他技术条件与验收要求应符合《道路照明灯杆技术条件》CJ/T527、《移动通信工程钢塔桅结构验收规范》YD/T 5132和《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89的规定，并满足安装所在地相关技术文件的要求。

6.3 综合机柜、综合配电箱、综合配网箱

6.3.1 综合机柜、综合配电箱、综合配网箱的施工应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的规定。位置、面积、层高、孔洞位置、走线槽道布放等应符合设计要求。

6.3.2 综合机柜、综合配电箱的验收应符合《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89的规定。

6.3.3 综合配网箱的验收应符合《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462的规定。

6.4 供配电系统

- 6.4.1 系统电源的供电方式、供电质量、备用电源容量等应符合《供配电系统设计规范》GB50052的规定。
- 6.4.2 供配电系统的施工及验收应符合《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89的规定。
- 6.4.3 系统供配电低压母线及二次回路的接线、相序、导通性、标识应符合《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GB 50149和《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171的规定及设计文件要求。
- 6.4.4 设置剩余电流保护装置时应查验其动作特性的检测报告。
- 6.4.5 电源监控系统应能监测并显示电源参数、设备状态并满足设计要求的控制功能。
- 6.4.6 供配电系统接地保护形式应符合设计要求。

6.5 挂载设备

- 6.5.1 挂载的交通信号灯及安装应符合《道路交通信号灯设置与安装规范》GB14886、《道路交通信号灯》GB14887的规定。
- 6.5.2 挂载的交通信息监测记录设备及安装应符合《道路交通信息监测记录设备设置规范》GA/T 1047的规定。
- 6.5.3 挂载的道路交通信息标志应符合《LED主动发光道路交通标志》GB/T 31446、《道路交通标志板及支撑件》GB/T23827、《道路交通信息服务通过可变情报板发布的交通信息》GB/T29103和《LED道路交通诱导可变信息标志》GA/T 484的规定。
- 6.5.4 挂载的信息广播系统设备、信息发布系统设备进行系统检测。
- 6.5.5 其他挂载设备应符合相关技术及验收规范的要求。
- 6.5.6 挂载设备的外露可导电金属部件应可靠接地，接地电阻值应符合《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89的规定及设计要求。

6.6 智慧照明系统

- 6.6.1 验收时应对照明系统的照明质量和功率密度进行检测。
- 6.6.2 道路照度、亮度、照明功率密度等技术指标应符合《城市道路工程设计规范》CJJ37、《城市道路照明设计标准》CJJ 45、《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163的规定。
- 6.6.3 系统的控制功能应满足设计要求。

6.7 管理平台

- 6.7.1 具备智慧照明管理、运维服务管理功能。
- 6.7.2 新建管理平台验收时应对各项功能及安全性进行验证。
- 6.7.3 信息传输、交换、控制、管理方面的安全性应符合《信息安全技术 信息系统安全管理要求》GB/T20269、《信息安全技术 信息系统安全工程管理要求》GB/T 20282、《信息安全技术 网络基础安全技术要求》GB/T 20270的规定。

6.8 工程验收

- 6.8.1 工程验收应包含智慧杆目视检查验收。
- 6.8.2 工程验收时应提交下列文件：
 - 1 施工图纸会审纪录、设计变更通知书；
 - 2 系统竣工报告及竣工图；
 - 3 系统设备清单及主要材料、设备出厂合格证明和进场检（试）验报告；
 - 4 隐蔽工程验收记录；
 - 5 现场安装调试及试运行记录；
 - 6 分部（挂载设备）工程预验收记录；

7 用户操作手册、用户培训记录；

8 其他竣工必须的资料。

6.8.3 工程验收应包括以下内容：

1 工程验收文件资料检查；

2 工程观感质量检查；

3 系统检测项目的抽检和复核。

6.8.4 工程验收结论分为合格与不合格。

7 运行管理和维护

7.1 一般规定

7.1.1 运行和维护应满足《智慧城市 智慧多功能杆 服务功能与运行管理规范》GB/T40994及本标准的规定，并同时满足操作管理文件的要求。

7.1.2 运行维护应建立管理制度。

7.1.3 管理与维护包含公共设施和挂载设备。

7.1.4 公共设施由专业单位维护，挂载设备由所属部门维护。

7.1.5 运行管理及维护应符合下列规定：

- 1 维护单位配备具有合格资质的维护人员；
- 2 维护单位定期检查杆体及系统的完整性、运行状态；
- 3 维护单位每季度对系统平台进行不少于一次的功能检查；
- 4 维护单位使用的备品、备件技术参数符合设计要求；
- 5 维护单位定期对维护人员进行培训；
- 6 挂载设备的单位需向系统管理单位提出申请，经审核通过后方可添加设备；

7.1.6 系统的集中管理应符合下列规定：

- 1 通过统一集中的安全管控，提高系统的安全性；
- 2 满足现有系统的接入并兼顾后期的升级与拓展；
- 3 实现远程集中管理、控制，并提供挂载设备运行状态的监控、查询、定位等功能；
- 4 未经授权不得私自接入管理平台；
- 5 建立信息安全应急响应机制并制定应急预案；
- 6 平台进行权限管理，实现运营与系统维护的隔离，保证数据安全；
- 7 配备必要的人员统一管理系统的运行。

7.2 基础设施运行管理和维护

- 7.2.1 发生故障时，管理平台应能在 2 小时内产生告警且应在 2 个工作日内排除故障。
- 7.2.2 应对其具备的防水、防尘、防撞、防侵蚀等防护措施进行维护。
- 7.2.3 杆体维护需确保无倾斜、无弯曲、安装埋设稳固、连接可靠、部件齐全、外观整洁、接地可靠有效。
- 7.2.4 机柜、箱体维护需确保内外清洁、无破损、标志清晰、电器工作正常、导线连接可靠、接地可靠有效。

7.3 平台运行管理和维护

- 7.3.1 管理平台的运行维护应符合《软件工程 软件产品质量要求和评价(SQuaRE)SQuaRE指南》GB/T25000.1、《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239、《信息安全技术 信息系统安全管理要求》GB/T 20269、《信息安全技术 信息系统安全工程管理要求》GB/T 20282的规定。
- 7.3.2 管理平台的运行维护包括软件平台和硬件设备的运行维护。
- 7.3.3 管理平台维护应符合下列规定：
 - 1 建立网络安全管理制度。
 - 2 定期更换系统密码、核准用户权限；
 - 3 定期对病毒库进行升级；
 - 4 强化配置文件管理；
 - 5 制定安全事件报告和处置管理制度；
- 7.3.4 管理平台应制定文档管理制度，文档包括但不限于以下内容：
 - 1 系统相关技术资料；
 - 2 设备布置图、IP 地址分布图；
 - 3 网络连接图和相关配置资料；

- 4 各类软硬件设备配置清单；
- 5 设备或系统使用手册、维护手册等资料；
- 6 变更资料；
- 7 软件的介质、许可证、版本资料及补丁资料；
- 8 软件的安装手册、操作使用手册、应用开发手册等技术资料。

附录 A 系统架构示意图

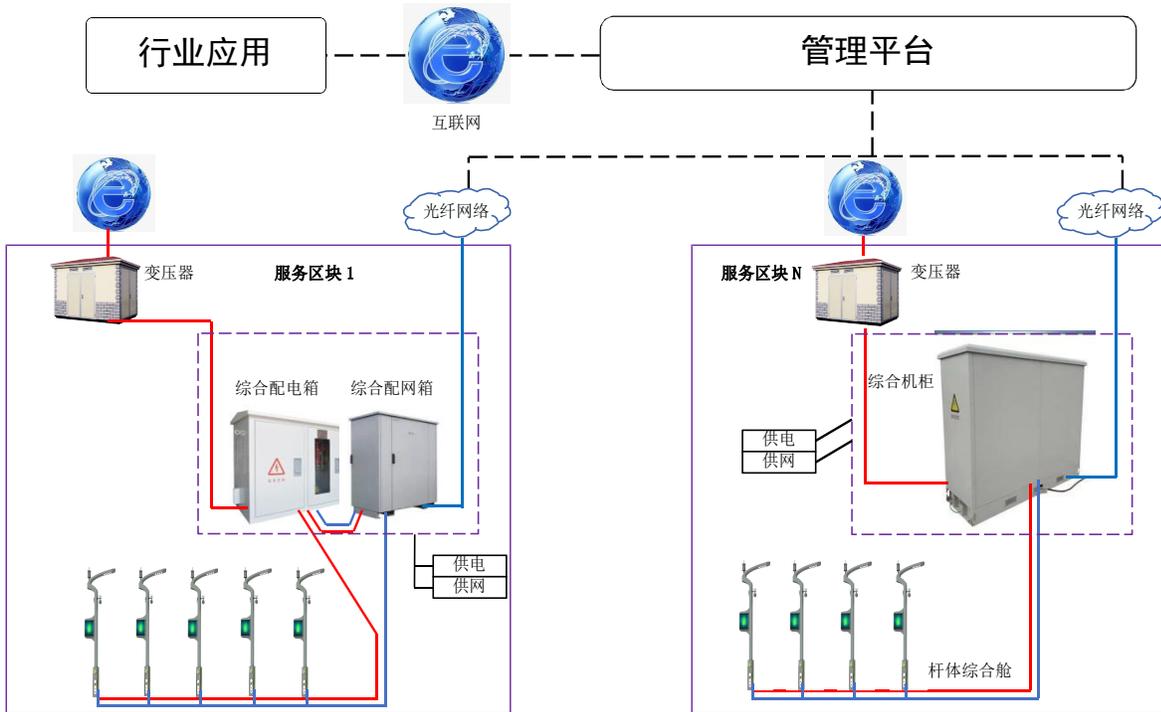


图 A.0.1 系统架构示意图

附录 B 智慧杆设备挂载场景及推荐配置表

应用场景	智慧照明	视频采集	移动通信	公共WLAN	交通标志	交通信号灯	交通流监测	交通执法	公共广播	环境监测	气象监测	一键呼叫	交通信息屏	公共信息屏	多媒体交互	充电桩	路侧单元
快速路	★	●	●	—	●	○	○	●	○	○	●	○	●	—	—	—	○
主干路	★	●	●	○	●	●	○	●	○	○	●	○	●	○	—	—	○
次干路	★	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
支路	★	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
立交节点	★	●	●	—	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	—	—	○
桥梁	★	●	●	—	●	—	○	●	○	○	●	—	●	○	—	—	○
停车场	★	●	●	○	●	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○
广场、学校、公园	★	●	●	○	○	—	—	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○
商业步行街	★	●	●	○	●	—	—	○	●	○	●	○	○	○	●	○	—
景区	★	●	●	○	○	○	—	○	●	○	●	●	○	○	○	○	—
山地	★	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	—

注：★应配置；●宜配置；○可选配置，应根据具体情况选择；—不宜配置。

图 B.0.1 智慧杆设备挂载场景及推荐配置

本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：采用“必须”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词：采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法，写法为：“应符合……的规定”。

引用标准名录

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是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 50009 建筑结构荷载规范

GB 50017 钢结构设计标准

GB 50068 建筑结构可靠性设计统一标准

GB 50007 建筑地基基础设计规范

GB 50135 高耸结构设计规范

DL/T 5219 架空输电线路基础设计技术规程

JGJ 94 建筑桩基技术规范

GB 50011 建筑抗震设计规范

GB 7251.1 低压成套开关设备和控制设备

GB/T 50293 城市电力规划规范

YD 5003 通信建筑工程设计规范

YD/T 1821 通信局（站）机房环境条件要求与检测方法

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50052 供配电系统设计规范

GB 50053 20kV 及以下变电所设计规范

GB/T 18802.12 低压电涌保护器(SPD)第 12 部分:低压配电系统的电涌保护器选择和使用
导则

GB 50054 低压配电设计规范

GB 50217 电力工程电缆设计标准

GB 50373 通信管道与通道工程设计标准

GB 50289 城市工程管线综合规划规范

GB 50838 城市综合管廊工程技术规范

GB 50689 通信局（站）防雷与接地工程设计规范

YD/T 1429 通信局(站)在用防雷系统的技术要求和检测方法

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB/T 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级

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 51004 建筑地基基础工程施工规范

GB 50311 综合布线系统工程设计规范

GB/T 50312 综合布线系统验收规范

GB 50254 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范

GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准

GB/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行

CJ/T 527 道路照明灯杆技术条件

YD/T 5132 移动通信工程钢塔桅结构验收规范

GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准

GB 50462 数据中心基础设施施工及验收规范

GB 50149 电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范

GB 50171 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范

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

GA/T 1047 道路交通信息监测记录设备设置规范 GB/T 31446 LED 主动发光道路交通标志

GB/T 23827 道路交通标志板及支撑件

GB/T 29103 道路交通信息服务 通过可变情报板发布的交通信息 GA/T 484 LED 道路交通
诱导可变信息标志

CJJ 89 城市道路照明工程施工及验收规程

CJJ 37 城市道路工程设计规范

CJJ 45 城市道路照明设计标准

JGJ/T 163 城市夜景照明设计规范

GB/T 20270 信息安全技术 网络基础安全技术要求

GB/T 25000.1 软件工程 软件产品质量要求和评价 (SQuaRE)

SQuaRE 指南

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求 GB/T 20269 信息安全技术 信息系
统安全管理要求

GB/T 20282 信息安全技术 信息系统安全工程管理要求

云南省工程建设地方标准

多功能智慧杆系统应用技术标准

DBJ 53/39-202X

条文说明

1 总 则

1.0.1 本标准根据云南省住房和城乡建设厅《云南省住房和城乡建设厅关于印发 2021 年工程建设地方标准编制计划的通知》的要求、云南省发展和改革委员会印发的《云南省 5G 产业发展实施方案》和《云南省推进新型基础设施建设实施方案（2020-2022 年）》聚焦优化 5G 发展环境、促进 5G 产业高质量发展和落实智慧杆的推广应用，规范智慧灯杆设，助力智慧城市发展，整合城市空间与土地资源，提升城市环境面貌所制定。

2 术 语

2.0.1 各地对智慧杆称呼有：多杆合一、一杆多用、合杆、智慧杆、综合杆等，这些名词不包含智慧杆上的传感器和管理平台等，与本标准所述的智慧杆有所不同。

2.0.2 本标准所述的智慧杆系统是以各类可挂载设备为物理载体，综合智慧照明、用电管理、电动汽车充电桩、通讯管网以及挂载设备运维服务，结合 5G 及各类智慧系统应用的城市基础智慧系统。

2.0.4 根据建设界面的划分，以一个变压器供电范围内所有智慧杆形成的一个服务区块单位，包含一个变压器下分多个配电箱。

2.0.3、2.0.5、2.0.6、2.0.7、2.0.8、2.0.9 参见附录 A，分别描述了智慧杆系统包含的基本元素。

3 基本规定

3.0.4 挂载设备接口应具备智慧照明、视频监控、无线网络覆盖、交通管理、信息发布、信息交互、环境监测、充电桩、车路协同等功能。各功能应符合下列规定：

1 视频监控功能：智慧杆预留挂载球形摄像头、枪型摄像头等视频采集设备的位置和接口，实现视频监控随时接入；

2 无线网络覆盖功能：智慧杆预留挂载移动通信基站、WLAN 等无线网络设备的位置和接口，实现无线通信的随时接入。

3 交通管理功能：智慧杆具备交通管理功能时，杆体应具备挂载交通标志、交通信号灯、交通流检测器、交通执法设备、停车诱导牌等设施设备的位置和接口，交通设备的数据应接入交通管理平台，实时传递交通状态信息。

4 信息发布功能：在智慧杆上安装路名牌、灯箱、道旗、LED 多媒体屏、公共广播等方式实现一种或多种信息发布功能，智慧杆应预留挂载以上信息发布设施的位置和接口；

5 信息交互功能：智慧杆应预留一键求助终端、多媒体触屏等一种或多种信息交互设备的安装位置和接口；

6 环境监测功能：智慧杆应预留环境监测设备的位置和接口，实现随时接入环境监测信息；

7 充电桩功能：智慧杆应预留充电桩的位置和接口，实现充电桩设备的随时接入；

8 车路协同功能：智慧杆应预留安装车路协同路侧设备的位置和接口，实现车路协同设备的随时接入。

3.0.6 电气设备安装环境海拔大于等于 2000 米时，设备供应商应提供高海拔型式试验报告。

3.0.7 附录 A 中，智慧杆系统服务区块及组成部件之间的关系作示意说明，说明如下：

- 1 设计容量允许时，变压器可向多个综合配电箱供电；
- 2 综合配电箱、配网箱可单独设计，也可设计为综合机柜；
- 3 杆体综合舱与杆体可一体式设计，也可分体式设计。

附录 B 中，停车场、广场、学校、公园、景区等非市政道路使用范围，需根据当地条件及项目具体要求进行配置。

4 设计

4.2 杆体

4.2.1 单管结构的截面形式有：圆形、正方形、六边形、八边形、十二边形、十六边形等。

4.2.2 若改变该条款中所要求的高度，需另做专项设计，并取得相关

功能对应行业部门的批准。

4.2.4 杆体材料若使用本标准未明确的材料，应按该种材料的行业规范要求执行。

4.2.5 该条款中明确的设备挂载方式说明如下：

1 抱箍式：挂载设备通过U型抱箍固定在杆体上，适用于改造的杆体或对造型及功能要求不高的区域；

2 固定式：设备一次性安装在智慧杆的指定位置，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；适用于城市大面积新建布设、功能需求较明确的高速公路及市区主干道沿线等；

3 滑槽式：以铝制杆体为主，在杆体上设计多个滑槽，设备通过连接件安装在滑槽上，可灵活确定设备的安装位置；

4 机架式：可按需设置标准机架单元和安装背板，灵活安装多种设备；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。

4.2.6 杆体结构安全等级和使用年限需符合《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 中的规定。

4.2.8 杆体防腐

杆体防腐应符合下列规定：

1 采用热浸镀锌处理，或进行喷漆、喷塑处理；

3 采用热浸镀锌防腐。

4.2.9 综合舱设计

综合舱设计应符合下列规定：

2 综合舱不宜高于 1800mm，长宽不宜大于 450mm，综合舱检修门门框下沿距地距离不宜低于 500mm；

4.3 挂载设备

4.3.3 灯控器应符合下列规定：

4 在调光过程中，灯具的色温不应发生变化，调光级数宜与灯具光输出呈线性关系，调光时灯具光输出应缓慢变化；

4.3.7 环境监测传感器应符合下列规定：

3 “多合一”形式的监测设备可监测温湿度、空气、噪声等环境指标。

4.4 综合机柜、配电箱、配网箱

4.4.2 综合配电箱、配网箱应符合下列规定：

7 箱门开关时触发开关门报警，并上传报警信息到管理平台。

4.4.4 综合配网箱应符合下列规定：

2 根据智慧杆所承载的业务和设备型号、数量，确定建设网络容量，同时根据业务预测；

4.5 杆体综合舱

4.5.1 杆体综合舱应符合下列规定：

9 实现灯杆倾斜、积水、温湿度、电缆温度等动态监测，实时监测箱体环境参数和运行状态，保障设备通讯环境安全。

10 实现远程开关门、门锁状态监测、开关门记录追踪等功能。

4.6 供配电系统

4.6.3 智慧杆各挂载设备的功率、线缆规格及材质可参考表4.6.3，实际应用可根据具体情况进行调整。

表 4.6.3 智慧杆挂载设备的功率、线缆规格及材质要求

设备名称	产 品 类别	参考功率	线缆规格及材质	杆体主线总功率及线缆规格 (AC 输入)
照明设备	照明	30W~350W	4mm ² 铜芯电缆	功率<5kW,主线电缆规格宜选
视频采集	监测	25W	4mm ² 铜芯电缆	1.功率<5kW,主线电缆规格宜选用 6mm 铜芯电缆； 2.功率<10kW,主线电缆规格宜选用 10mm ² 铜芯电缆； 3.功率<20kW,主线电缆规格宜选用 16mm ² 铜芯电缆； 4.功率<30kW,主线电缆规格宜选用 25mm ² 铜芯电缆； 5.功率<40kW,主线电缆规格宜选用 35mm ² 铜芯电缆。
公共 WLAN	通信	30W		
公共广播	输出	40W		
环境监测	监测	0.5W		
气象监测	监测	30W		
一键呼叫	/	15W		
多媒体交互	显示	36W		
信息发布屏	显示	900W~1200W/m ²	按实际计算校核	
交流充电桩	充电	7kW	10mm ² 铜芯电缆	功率<10kW,主线电缆规格宜选用 10mm ² 铜
直流充电桩	充电	30kW~120kW	50mm ² 铜芯电缆	功率<130kW, 主线电缆规格宜选用 50mm ²
移动通信	通信	1000W~1500W	6mm ² 铜芯电缆	

注：（1）铜芯电缆可根据当地要求改用铝芯电缆，并按计算荷载校核电缆设计规格；

（2）5G宏站1000W~1500W/个设备，5G微站150W~200W/个设备；

（3）方案阶段每个智慧杆用电负荷可按（不含照明和充电桩类）2000W 进行估算。

4.7 管 线

4.7.5 主干路、次干路应预埋不少于 4 根 Φ 110mm 的保护管，支路应预埋不少于 2 根 Φ 110mm 的保护管。综合机柜应预置不少于 4 根 Φ 110mm 保护管与配套手孔井连通。杆体基础内

应预置不少于 4 根 $\Phi 50\text{mm}$ 的弯管连通杆体与配套手孔井。

4.7.7 满足安防监控、移动通信基站、智能网关等设备的裸纤传输接入需求。非裸纤传输接入的挂载设备可由智能网关统一提供传输接入服务。

4.9 信息安全

4.9.3 应保障通信链路安全可靠，防止攻击者窃听、解析、篡改、控制通信链路上传输的数据。

4.9.5 启用访问控制功能，对挂载设备实行身份认证和绑定，确保操作安全。

4.10 智能网关

4.10.2 智能网关的边缘计算功能应支持通过管理平台动态调整配置，可支持脚本化算法引擎（如 Lua/Python 等），避免编译。

4.10.3 有线、无线上联口网络传输具多发、备份、容错设计，网络故障时可自动切换传输通道。

4.10.4 智能网关对智慧杆有接口标准化的要求，应具备良好的挂载设备扩展性。支持千兆以太网、RS232/RS485 接口，根据不同应用场景需求可配置 LoRa、ZigBee、Wifi、AI/AO、DI/DO、PWM、PCIE、USB 接口、CAN 总线接口等。

4.10.5 管理平台涵盖功能可能涉及到不同的应用对象，智能网关北向接口应具备多平台多协议同时支持的能力，具体传输通道及北向协议的绑定应支持动态配置。

4.10.6 智能网关挂载设备间互联互通、事件联动、离线规则管理应支持管理平台即时调整，满足用户对边缘计算的要求。

4.10.7 能独立存储和处理所有挂载设备至少 7 天的相关数据，数据类型包括：配置数据、告警数据、状态数据、业务应用数据、音视频节目内容等。

4.10.8 智能网关具备本地存储、计算功能，挂载设备的业务数据支持断网离线存储，网络

恢复后自动上传，确保数据的完整性。日志禁止人为修改和删除，保存时间不少于6个月。

4.12 智慧照明系统

4.12.3 智慧照明中的单灯系统设计包含以下内容：

- 1 使用形式：可分为只监不控、监控、调光等多种应用模式；
- 2 挂装形式：是否采用灯杆、灯头部位、接线盒安装，是否影响日常维护；
- 3 通讯模式：单灯组网可以选择公网、专网等模式；
- 4 照明灯具由单灯系统运行监控时，系统供电不宜从灯具电源取电。

4.13 管理平台

4.13.1 系统管理平台包括管理、运营、维护三方面内容，根据不同使用对象应符合下列规定：

1 智慧照明管理平台结合当地管理部门的各种技术要求采用现有管控平台，后续开发平台应预留统一管控平台的接口；

2 灯杆综合利用相关的运营管理，一个智慧杆系统包括多个运营对象。运营管理区别于设备运维，更关注流量、信息等内容，宜进行多样性和多元性的设计。

4.13.2 管理功能模块应符合下列规定：

1 展现内容包括城市照明设施的基本组成信息（电源、配电、线路、灯具及其配套、相关监控设备等）、各类动态业务数据；

2 具备照明控制设备的增加、删除、修改、查询等功能。

6 纳入上级管理部门统一管理平台的能力，地方有统管要求的，且管理部门已建智慧照明平台的，应以已建智慧照明平台为统一平台入口，不宜进行重复建设。

4.13.3 运维服务管理功能模块应符合下列规定：

1 平台具备对接入设备的远程集中管理、运行状况的实时监测、定位等功能，保障设备安全运行；

2 具备电子工单全生命周期管理、日常巡检任务管理、对维护管理过程中人车安全提供轨迹监测的功能；

3 具备智慧杆用电数据的采集、用电安全管理、用电能耗管理的功能；

5 施 工

5.2 材料设备进场检查

5.2.1 型式试验报告由具有相应资质的检测机构出具。内容包括外观、材质及性能、杆件的规格、焊缝质量、热浸镀锌层、喷塑等的检测。

5.2.2 产品到货包装应符合下列规定：

1 包装牢固，保证在运输过程中包捆不松动，避免部件之间、部件与包装物之间相互摩擦而损坏外涂层；

3 包装前使用耐老化橡胶塞、塑料塞或其他有效方法封堵镀锌工艺孔。

5.2.3 标注产品的名称、型号、规格、主要技术参数、出厂编号、生产制造商名称。

5.5 管道、管井与基础工程

5.5.3 金属保护管宜采用套管连接的方式，套接的短套管或带螺纹的管接头长度不小于导管外径的2.2倍。管口应无毛刺和尖锐棱角，管口宜做成喇叭型并做沥青防腐处理。采用插接连接方式时其插入深度宜为套管内径的1.1~1.8倍，插接面上应涂胶合剂粘牢密封。

5.5.4 过街管道两端、直线段超过50m、管线有转弯变向时设置工作井，工作井不宜设置在交叉路口、建筑物门口、与其他管线交叉处。工作井宜采用MU20普通砖，M7.5水泥砂浆砌筑，内壁粉刷应用1:2.5防水水泥砂浆抹面，井壁光滑、平整；井深不宜小于1m，并应有渗水孔，并内壁净宽不宜小于0.7m。工作井进出线孔做密封处理，防止水汽和小动物进入，封堵材料宜采用阻燃材料。

5.5.5 电缆保护管伸出工作井壁30mm~50mm。有多根电缆管时，管口排列整齐不应有上翘下

坠现象。

5.5.6 基础施工前需对基础周边市政管线进行探查。明确埋设于地下的给水、排水(雨水、污水、雨污合流)、燃气、电力(高压、低压、路灯、交通设施线)、运营商通信电缆等位置。

5.6 线缆敷设

5.6.4 不宜使用电工胶布的临时驳接电线方法，避免接头在智慧杆内长时间使用后胶布老化、接头松脱导致杆体漏电。

5.6.7 标志牌注明电缆编号、型号规格、起止地点；标志牌字迹清晰、防水防腐、不易脱落。

5.7 设备安装

5.7.1 保证所添加的设备正确安装，确保杆件及设备的正常运行。

5.8 网络架设

5.8.1 隔离方式包括物理、时间、逻辑、密码隔离等。

6 检测与验收

6.1 一般规定

6.1.2 系统化的检测是验证各子系统及其彼此之间协调运作、功能正常可靠的必要过程。

6.2 杆体

6.2.1 杆体的材质、规格、焊缝质量、防腐涂层厚度、接地电阻是保证杆体强度、使用寿命及

电气安全性的重要参数，应委托具有相关资质的检测单位检测。

6.2.4 户外灯杆存在泄漏电流且往往由于露天安装、施工工艺等多种因素造成泄漏电流较大，路灯灯杆中很少设置剩余电流保护装置。智慧杆挂载多种功能设备且与人身接触密切，因此灯杆上设置有剩余电流保护装置并应对其动作特性进行检测，包括剩余动作电流值及分断时间测试。

6.5 挂载设备

6.5.4 检测符合权限性、实时性、一致性的原则。验收时应查验相关的检测报告，检测数量以被检系统设备的数量为计数单位。

6.6 智慧照明系统

6.6.1 检测数量宜根据不同的道路级别、灯具布置方式、灯具种类区分，同一类别的宜选取不少于2个测试段进行检测。相邻两灯杆之间作为一个测试段，且测试段宜选取直线段或近似直线段。

6.7 管理平台

6.7.1 智慧杆系统建设需通过管理平台进行功能验证，其中照明系统通过智慧照明平台实现验证，接入挂载设备通过运维服务管理平台进行功能验证。

6.8 工程验收

6.8.1 目视检查应包含以下内容：

- 1 位置合理，杆高、挑臂、灯臂悬挑长度、仰角符合设计要求；
- 2 整体涂层不应有损坏；
- 3 所抽检设施的型号、规格符合设计和合同要求。

6.8.3 本条所列工程验收内容是各系统在验收时必须查验的内容。

2 观感质量验收包括设备的布局合理性、使用方便性及外观等内容。

6.8.4 工程验收的技术文件齐全、观感质量符合设计要求、系统检测合格，则工程验收结论合格，否则为不合格。

7 运行管理和维护

7.1 一般规定

7.1.2 明确组织架构、管理职责、故障处理流程、应急处置预案、安全管理制度等。

7.1.3 公共设施包括杆体、系统平台及设备、供电配套、通信管线配套等，其余为杆体挂载设备。

7.1.4 挂载设备由其归属部门进行维护。设备归属部门如没有足够的专业能力进行维护，可委托承建方或生产厂家进行维护。

7.1.5 运行管理及维护应符合下列规定：

1 负责智慧杆相关的管理、操作和维护，并如实填写系统运维记录；

2 每年进入雷雨季节前检查与测试系统各类接地装置接地电阻值，并定期检查防雷与电涌保护器，确保其在线有效性；

3 打印整理系统运行维护报告，按国家规定或制造厂设定的检定周期对现场设备进行检定，并按制造厂规定的产品设计寿命年限进行更换；

5 对维护人员无法处理的复杂状况或产生较大影响时，及时与承建方或厂家进行联系获取技术支持；

6 禁止单位或个人擅自架设通讯线缆或者随意接入、拆除、迁移、改动设备。

7.1.6 系统的集中管理应符合下列规定：

1 维护单位定期对系统进行安全巡检、安全风险评估，对巡检、评估发现的风险及时采取防范措施；

5 定期演练、重新评估和完善应急响应机制，对事件发现、响应、处置、恢复，根据应急处置预案快速处理；对各种事件和处理结果详细记载，并进行档案化管理；

7 进行安全机制的配置与管理。对与安全有关的信息进行汇集与分析；对与安全有关的事件进行响应与处置；对服务器、路由器、防火墙等网络部件的系统安全运行状态、信息（包括有害内容）进行有效的监控和检查；对发现的系统运行中的安全问题和隐患，提出解决的对策和方法。

7.3 平台运行管理和维护

7.3.3 管理平台维护应符合下列规定：

- 1 制定网络安全配置、日志保存时间、安全策略、升级与补丁、口令更新周期等要求；
- 2 防止系统出现越权访问。定期进行 IP 地址测试，检测非法用户，防止非法用户入侵；
- 3 有新病毒出现时随时升级，防止病毒侵入和传播；
- 4 包括服务器的系统配置和服务设定的配置文件的管理，定期对系统安全性进行有效性评估和检查，及时发现系统的新增缺陷或漏洞；
- 5 明确安全事件类型，明确安全事件的现场处置、事件报告、后期恢复、事后教育和培训等的管理职责。

