

广东省标准

DBJ 15-XX-2019

备案号 J XXXXX-2019

**智慧灯杆技术规范**

**Technical specification for** **Intelligent lamp post**

**(征求意见稿)**

2019-XX-XX 发布 2019-XX-XX 实施

广东省住房和城乡建设厅 发布

**本标准不涉及专利**

**前 言**

根据广东省住房和城乡建设厅关于发布《2019年广东省工程建设标准制订、修订工作》的通知（粤建科函〔2019〕1118号），广州市照明建设管理中心与中国铁塔股份有限公司会同有关单位经广泛调查研究，认真总结实践经验，结合广东省的实际情况，在广泛征求意见、反复讨论和修改的基础上，形成本标准。

本标准内容不涉及到任何专利。

本标准共分8章。主要内容包括：1.总则；2术语；3.基本规定；4整体统筹；5系统设计；6施工；7验收；8运行和维护。

本标准由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位负责技术内容的解释。在执行过程中如有需要修改或补充之处，请将意见或有关资料寄送广州市照明建设管理中心（地址：广州市海珠区东晓路海城街2号海城花苑裙楼二层；邮编：510230）。

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：广州市照明建设管理中心

中国铁塔股份有限公司广东省分公司

参编单位：广东省建设工程质量安全检测总站有限公司

广州市城市规划勘测设计研究院

广东省城乡规划设计研究院

广州市公用事业规划设计院有限责任公司

中睿通信规划设计有限公司

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

广州城投发展研究院有限公司

中节能晶和照明有限公司

广州建设工程质量安全检测中心有限公司

厦门市智联信通物联网科技有限公司

中国电子科技集团公司第五十研究所

广州市建设科学技术中心

广东省机场管理集团有限公司工程建设指挥部

广州信盛通信科技有限公司

广东建科建设咨询有限公司

广州供电局有限公司路灯管理所

主要起草人：

主要审查人：

目录

[1总 则 6](#_Toc16085739)

[2术 语 7](#_Toc16085740)

[3基本规定 11](#_Toc16085741)

[4 整体统筹 12](#_Toc16085742)

[4.1系统架构 12](#_Toc16085743)

[4.2系统规划 14](#_Toc16085744)

[5 系统设计 17](#_Toc16085745)

[5.1 一般规定 17](#_Toc16085746)

[5.2 系统功能 17](#_Toc16085747)

[5.3 杆体 19](#_Toc16085748)

[5.4 挂载设备 21](#_Toc16085749)

[5.5 综合机房 22](#_Toc16085750)

[5.6 综合机箱 24](#_Toc16085751)

[5.7 供配电系统 25](#_Toc16085752)

[5.8 管线 27](#_Toc16085753)

[5.9防雷与接地 28](#_Toc16085754)

[5.10倾斜漏电保护 30](#_Toc16085755)

[5.11运维管理平台 30](#_Toc16085756)

[5.12信息安全 36](#_Toc16085757)

[5.13智能网关 36](#_Toc16085758)

[6施工 38](#_Toc16085759)

[6.1 一般要求 38](#_Toc16085760)

[6.2 产品移交 39](#_Toc16085761)

[6.3综合机房施工 40](#_Toc16085762)

[6.4管道及管井施工 42](#_Toc16085763)

[6.5基础施工 43](#_Toc16085764)

[6.6杆体施工 44](#_Toc16085765)

[6.7线缆敷设 45](#_Toc16085766)

[6.8 设备安装 46](#_Toc16085767)

[6.9 网络架设 47](#_Toc16085768)

[7.验收 48](#_Toc16085769)

[7.1一般规定 48](#_Toc16085770)

[7.2综合机房 49](#_Toc16085771)

[7.3灯杆 49](#_Toc16085772)

[7.4供配电系统 50](#_Toc16085773)

[7.5挂载设备 51](#_Toc16085774)

[7.6照明系统 52](#_Toc16085775)

[7.7运维管理平台 52](#_Toc16085776)

[7.8工程验收 53](#_Toc16085777)

[8运行和维护 55](#_Toc16085778)

[8.1一般规定 55](#_Toc16085779)

[8.2运维职责 56](#_Toc16085780)

[8.3综合机房 57](#_Toc16085781)

[8.4杆体及配套设施 58](#_Toc16085782)

[8.5运维管理平台 59](#_Toc16085783)

[8.6安全管理 64](#_Toc16085784)

[8.7维护管理 65](#_Toc16085785)

[本规程用词说明 68](#_Toc16085786)

[引用标准名录 69](#_Toc16085787)

[条文说明 72](#_Toc16085788)

# 1总 则

1.0.1为落实智慧灯杆的推广应用，推动广东省智慧灯杆的建设，助力智慧城市建设，整合城市空间与土地资源，提升城市环境品质，规范智慧灯杆的规划、设计、施工及验收，制定本规范。

1.0.2本规范适用于广东省新建、改建、扩建道路的多功能智慧路灯系统的规划、设计、施工、验收、运行管理和维护。广场、景区、社区、园区、城中村、等区域路灯和相关杆体建设中可参照执行。

1.0.3多功能智慧路灯的规划设计、施工、验收、运行管理和维护除应符合本规范规定外，尚应符合国家、行业及地方现行有关标准和规范的规定。

1.0.4智慧杆作为统筹性的城市智慧杆基础架构, 应联动各行业建立起覆盖范围足够广、功能足够齐全的信息感知网，并充分考虑与城市风貌景观相融合，对杆体、机房、传输管线、电力管线和通信设施进行整网统筹，实现信息基础设施共建、共享、共治。

# 2术 语

2.0.1智慧灯杆 Intelligent lamp post

以灯杆为载体，通过挂载各类设备提供智能照明、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，可通过后台系统进行远程监测、控制、管理、校时、发布信息等网络通讯和信息化服务的道路灯杆。

2.0.2机动车信号灯 Motor vehicle Signal Lamp

由红色、黄色、绿色三个集合位置分立的无图案圆形或指向形信号灯，指导机动车通行。

2.0.3行人信号灯 Pedestrian crosswalk signal lamp

由几何位置分立的内有红色和绿色行人行走图案的单元组成的一组信号灯，指导行人通行。

2.0.4 移动通信设备Mobile communication equipment

沟通移动用户与固定点用户之间或移动用户之间的通信设备，如4G基站、5G基站等。

2.0.5 一键求助 One touch call

一键式紧急按键设备，快速传递报警信息。

2.0.6 综合机箱Integrated chassis

为智慧灯杆管理部门设置的用于杆上设施提供承载控制设备、 供电等综合服务功能的专用机箱。

2.0.7 “双模”通信Dual-mode communication

指的是网络中任一通信节点都具备两种不同信道通信能力。

2.0.8 单灯控制器 Single lamp controller

内部集成“双模”通信模块，用于对单个LED路灯进行开关调光控制及数据采集，并通过通信信道与集中控制器交换数据的设备。

2.0.9智慧照明 Intelligent lighting

对智慧灯杆的照明系统进行精细化管控，实现远程开灯、关灯、调光，并根据经纬度、时区等设置定时任务，控制所有路灯或指定路灯的开灯、关灯、调光、接收故障告警等。

2.0.10公共WIFI Public WIFI

使用高速宽带无线技术覆盖城市行政区域，提供可随时随地接入的无线网络，提供利用无线终端或无线技术获取信息的服务，并实现无线公共接入、无线定位、视频服务、无线支付等功能。

2.0.11公共广播 Public broadcasting

公共广播系统可按区域和功能提供音频广播，可远程控制播放内容，如政府公告、应急指挥信息等。

2.0.12 RFID阅读器 RFID reader

无线射频识别设备。通过天线与RFID电子标签进行无线通信，可以实现对标签识别码和内存数据的读出或写入操作。

2.0.13视频监控 Video surveillance system

是安全防范系统的重要组成部分，完整的视频监控系统是由摄像、传输、控制、显示、记录登记5大部分组成。

2.0.14管理平台 Management platform

管理平台即软件管理系统，主要对智慧灯杆及相关设备进行管理、控制、运行监测、数据运维等。

2.0.15环境监测 Environmental monitoring

通过气体、声音传感器监测城市环境参数，如PM2.5、PM10、二氧化碳、二氧化硫、噪声、扬尘、臭氧等。

2.0.16气象监测 Meteorological monitoring

通过气象传感器监测城市气象参数，如温湿度、风向风速、降雨量、气压、能见度、紫外辐射、路面温度、积涝等。

2.0.17交通流检测 Traffic flow detection

通过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、车道拥堵情况等。

2.0.18信息显示屏 Information display

通过显示屏可远程统一发布信息，如异常天气警报、公益广告、天气情况、环境信息等。

2.0.19多媒体交互 Multimedia interactive

通过触摸显示屏，可提供信息查询、电动车充电等交互操作。

2.0.20充电桩 Electric car charging

可根据需要提供不同的充电接口，并为各种类型的电动汽车提供充电服务的设备。

2.0.21物联网 Internet of Things (IoT)

通过各种信息传感设备实时对任何需要监控、连接、互动的物体或过程，采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息，与互联网结合形成的一个巨大网络。

2.0.22车联网 Internet of Vehicles

由车辆位置、速度和路线等信息构成的巨大交互网络。

2.0.23强电 Strong electricity

本标准中的强电是指220V及以上的交流电源。

2.0.24弱电 Weak electricity

本标准中的弱电是指48V及以下的直流电源。

2.0.25综合机房 Convergence room

汇聚智慧杆各类业务数据的通信设备所在的机房。负责把各类业务数据的信息流由智慧杆连接到管理平台。

2.0.26智能网关 Intelligent gateway

通过智能网关实现系统信息的采集、信息输入、信息输出、集中控制、远程控制、联动控制，并具有感知网络接入、异常网络互通及通讯与数据格式标准化的能力。

# 3基本规定

3.0.1 道路照明灯杆作为道路上连续、均匀和密集布设的道路杆件，应作为智慧灯杆系统前端各类功能集成的主要载体。

3.0.2 按照智慧灯杆的建设要求，对道路上现有各类杆件、机箱、配套管线、电力和监控设施等进行集约化整合设置，对未来拟搭载于杆上各类功能进行充分预留，实现共建共享，互联互通。

3.0.3智慧灯杆系统和其它道路设施等应统筹进行系统设计，一路一方案，色彩、风格、造型等应与道路环境景观整体协调。

3.0.4智慧灯杆系统的建设应具有前瞻性、科学性、经济性，在提升设计建设标准的同时，新建工程应满足建成后期不需重复投入的要求，改建工程宜选择同架空线入地、景观提升等道路大修工程同步开展。

# 4 整体统筹

## **4.1系统架构**

4.1.1为促进城市路灯杆、监控杆等从单杆独立建设管理向网络化、系统化、智能化的转变，应建设以智慧灯杆为载体的基础设施系统网络，实现信息化基础设施的共建、共享、共治。

4.1.2智慧灯杆系统网络由杆体、综合机箱、综合机房、供电系统、接入光缆以及配套管道等设施构成，用以支撑智慧城市信息感知的基础设施网络，通过统一的运维管理平台进行管理，满足智慧城市照明、5G通信、安防监控等各种应用对设备挂载、供电、传输接入等建设需求和维护管理需求。其中：

1智慧杆杆体由杆体、悬臂等部分组成，作为挂载设备的安装载体；

2 综合机箱包括杆箱一体化底座式或独立式机箱，内部含光缆终端盒、智能网关、监控单元及交、直流配电单元等设备；

3综合机房为集中放置供电设备、光缆交接设备、各业务需求的接入设备等提供运行环境的场所，可为挂载设备提供集中供电、集中传输接入等服务；

4供电系统由交、直流电源供电设备和供电线路组成，可为机房设备、挂载设备提供交、直流电源和备电服务；

5接入光缆是指杆体至机房接入段的光缆线路，可为智能网关或挂载设备提供上联网络的光纤传输线路；

6配套管道包括布放外电电缆、传输光缆所需要的管道及手孔资源；

7运维管理平台主要对智慧杆及挂载设备进行管理、运行监控、数据运维等。

4.1.3 智慧杆系统网络引入服务区块划分的概念，服务区块是智慧杆系统网络的基本组成单元，服务区块可结合城市总体规划及市政道路分布等因素进行划分。每个服务区块由1个专用变压器、1个综合机房以及其管辖的杆件、综合机箱、供电系统、接入光缆、管道等设施构成，可为服务区块内的各种应用设备提供集中安装、集中供电、集中接入传输。智慧杆系统网络架构示意图如下图所示：

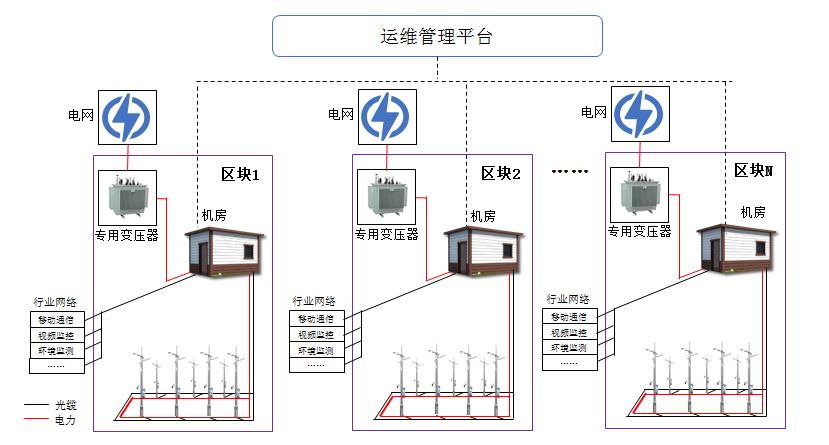


图4.1.3：智慧灯杆系统网络架构示意图

## **4.2系统规划**

4.2.1 总体要求

1以智慧灯杆系统网络为基础强调规划先行；

2智慧灯杆专项规划与管道、供电、传输、机房等相关配套设施规划同步编制，科学指导智慧灯杆建设。

4.2.2 需求收集

1各地市每年应开展智慧灯杆的需求收集，明确智慧灯杆功能需求：

1）城管、公安、自然资源、交通运输、生态环境、水利、林业、应急管理等政府单位关于视频监控、交通管理、环境监测、信息交互、应急求助等信息化业务的相关需求;

2）电信运营、广电和物联网等企业关于无线通信的需求。

2完成年度需求收集后，编制地市《智慧灯杆需求汇总表》。

4.2.3 需求匹配：

1各地市应自主对现有市政道路杆件资源进行核查摸底；

2摸查内容包括杆体现状，通过对杆体老旧程度、杆体高度、杆体强度、杆体稳定性等的分析形成整体评价；基础设施配套现状，如配套管道、线缆等设施、有无光纤传输网管道等；原电源点、供电线路的设计容量；

3完成资源摸查后，编制《市政道路杆件信息目录》。

4根据核查摸底情况，同时结合市政道路规划建设进行需求匹配；

5对现有道路杆体的改造，应根据当地的挂载需求，明确可利用的杆体资源；

6对新建市政道路，应根据当地的挂载需求，应衔接相关基础设施规划，明确建杆规模与建设要求。

4.2.4 智慧灯杆专项规划编制

1各地市结合地方实际情况，以区块为基本规划单元开展智慧灯杆系统网络专项规划的编制。

2规划以三年或五年为规划期限，每年根据收集的业务需求进行滚动修编，明确地市智慧灯杆系统网络的智慧灯杆、机房、供电系统、传输光缆等基础设施的总体建设目标、建设规模、布点规划等主要内容。

3总体目标：结合地市的信息基础设施建设计划，以整网统筹的理念规划布局，明确本区域在规划期末的总体建设水平及建设规模。

4建设规模：结合各县（市区）建设现状，对业务需求和区域使用人群进行信息采集并分析，确定建设规模的预测思路与模型，从而明确地市智慧灯杆的建设规模。

5智慧灯杆布点规划：

1）以业务需求定间距：根据需求匹配，综合不同业务需求的功能特点，明确智慧灯杆的布点间距;

2）以间距定杆位：对于已有道路，明确需要改建或新建的杆体位置；对于新建道路，结合相关规划明确新建杆体位置。

4.2.5 智慧灯杆建设计划编制

1各地市应结合智慧灯杆系统专项规划，根据各行业需求，编制智慧灯杆年度建设计划，明确本年度新建智慧灯杆及改建现有杆体的计划。

2建设计划应结合智慧灯杆专项规划的布点情况，明确本年度新建、改造智慧灯杆的总体数量、总投资、进度要求:

1）新建道路的智慧灯杆建设计划应考虑与市政设施同步设计、同步施工、同步投入使用;

2）原有道路的灯杆改造应结合各行业业务需求落实改造的优先次序，并充分考虑共享原有杆件资源。原有灯杆管辖部门需配合提供存量灯杆的相关产品数据。

3部门分工：积极发挥地市各部门的推动作用，加快智慧灯杆建设的进度，明确发改、住建、自然资源、工信等各部门的职责分工。

4实施保障：制定并出台智慧灯杆建设相应政策及法规，确保智慧灯杆建设落地。

4.2.6 规划报批

1智慧灯杆专项规划及智慧灯杆建设计划由地市住建部门组织编制，并组织相关部门对规划设计单位提交的专项规划方案及建设计划进行初审，形成初审意见；

2修改完善后形成中间成果，经专家及相关部门对规划中间成果进行评审，形成专家意见和会议纪要；

3经修改完善后，形成报批成果。

4报批成果经地市规划委员会审议通过后，上报地市人民政府批复实施，并报住建厅及工信厅备案。

# 5 系统设计

## 5.1 一般规定

5.1.1 智慧灯杆杆体、挂载设备、综合机箱、综合机房及各类城市基础设施等应进行系统设计，其色彩、风格、造型等应与城市环境景观整体协调。

5.1.2 智慧灯杆、综合机房、综合机箱及配套设施应预留空间、荷载、接口、机箱仓位和管孔等，满足功能拓展需要。

5.1.3 应采用新材料、新工艺和新技术，减小智慧灯杆杆体直径和机箱体积，提高设施的安全性及安装、维护和管理的便捷性。

5.1.4智慧灯杆挂载设备应满足对应行业规范的安全、性能、安装和电磁兼容等相关要求。

## **5.2 系统功能**

5.2.1智慧灯杆系统应可通过前端设施设备的搭载及后台系统的建立，实现智慧照明、视频监控、无线网络覆盖、交通管理、信息指示发布、信息交互、环境传感监测、机动车充电等功能中的两种或多种组合。

5.2.2智慧照明功能应符合以下规定：

1宜使用发光二极管（LED）灯光源；

2采用单灯控制技术，实现路灯联网监控；

3照明灯具的布置方式、安装高度、设备间距、灯具选择应符合《城市道路工程设计规范》CJJ 37、《城市道路照明设计标准》CJJ45和《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163的规定。同一路段灯具安装高度宜保持一致。

5.2.3视频监控功能应符合以下规定：

1可搭载球形摄像头、枪型摄像头等各类视频采集设备；

2合理提高设施设备性能、优化设计布点，推进各部门设备共建共享。

5.2.4 无线网络覆盖功能应符合以下规定：

1可搭载4G、5G、窄带物联网、WLAN等各类网络设备；

2公共WLAN覆盖应保障网络带宽质量，满足智能终端的通信需求。

5.2.5交通管理功能应符合以下规定：

1可搭载交通标志、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；

2可接入交通管理平台，实时传递交通状态信息；

3面向车联网行业提供车辆信息推送、停车预约、汽车调度等服务。

5.2.6信息指示发布功能应符合以下规定：

1可搭载路名牌、灯箱、道旗、LED多媒体屏、公共广播等设备；

2自发光类信息指示设备如灯箱、LED多媒体屏等，应具备远程控制功能。

5.2.7信息交互功能应符合可搭载一键求助终端、多媒体触屏等设备的要求。

5.2.8环境传感监测功能应符合可搭载温湿度、气体、噪声等类设备的要求。

5.2.9机动车充电功能应符合以下规定：

1于杆箱一体化底座式综合机箱应中内置集成充电模块；

2满足充电模块设备运行状态的监测、查询及定位等功能；

3充电桩的布设符合国务院下发《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》相关规定。

## 5.3 杆体

5.3.1杆体应满足功能和安全性的要求，应简洁美观，确保足够的强度、刚度和稳定性。

5.3.2 杆体结构设计应符合《建筑结构荷载规范》GB 50009、《钢结构设计标准》GB 50017、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068等规范中相关规定，安全等级符合二级标准。杆体结构设计基本风压值应按《建筑结构荷载规范》GB 50009附录E中表E.5重现期R为50年的值采用,但不得小于0.35kN/m2。

5.3.3杆体的使用年限不宜小于20年。杆体在设计使用年限内，应按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计，并符合《高耸结构设计规范》GB 50135和《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》YD/T 5131的相关规定。

5.3.4杆体应符合以下环境性能要求：

1在环境温度-5℃～65℃及相对湿度不大于95%的范围内正常工作；

2防护等级应不低于IP54；

3抗震性能应符合《建筑抗震设计规范》GB 50011中的相关规定，且抗震设防烈度不低于当地建筑地震烈度设计要求；

4防腐性应能满足在盐雾浓度不大于5%Nacl的环境下可靠工作。

5.3.5杆体设计除应满足集成现有功能设备荷载外，还应考虑冗余荷载，保证后期功能扩展承重需求。

5.3.6杆体截面形式宜采用圆形或多边棱形，下口径宜小于350mm。

5.3.7杆体应分层设计，杆体宜采用以下4个层次进行分层设计：

1第一层（底部）：适用充电桩、多媒体交互、一键求助、检修门、配套设备等设施，适宜高度约2.5m以下；

2第二层（中部）：适用路名牌、小型标志标牌、人行信号灯、摄像头、公共广播、LED大屏等设施，适宜高度约2.5m—5.5m；

3第三层（上部）：适用机动车信号灯、交通视频监控、交通标志，分道指示标志牌、小型标志标牌、公共WLAN等设施，适宜高度约高度5.5m—8m；

4第四层（顶部）：适用气象监测、环境监测、移动通信、智能照明、物联网基站等设施，高度8m以上。

5.3.8智慧灯杆挂载设备方式可分为抱箍式、固定式、滑槽式、机架式，有条件地区宜采用滑槽式。

5.3.9杆体设计应充分考虑未来拓展性，预留后期功能扩展接口，便于设备的加装、更换、拆卸维护，并符合以下规定：

1杆体上应预留设备安装空间；

2杆体内部预留穿线空间，满足强弱电线缆分离要求；

3设备连接件宜采用模块化、标准化设计；

5.3.10杆体颜色及样式应满足城市品质化提升相关要求，特别场景需采用其他颜色的，应进行专项设计。

5.3.11杆体基础设计应符合《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《高耸结构设计规范》GB 50135、《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219、《建筑桩基技术规范》JGJ 94中的相关规定。

5.3.12杆体2.5米以下部分应进行防粘贴处理，防粘贴层应采用无色透明、永久性涂料。对于1.5m以下经常触碰的杆体应采用阻燃绝缘护套进行绝缘防护。

## 5.4 挂载设备

5.4.1挂载设备应优化整体设计，实现小型化、减量化，颜色与杆体颜色协调统一。

5.4.2挂载设备自身防护要求、性能技术要求应以相关规范要求为准。

5.4.3挂载设备通过连接件与杆体连接，连接件宜使用滑槽方式，要求稳固、耐用、防盗。

5.4.4挂载设备布局应避免设备之间相互影响和干扰，保证各设备正常运行以及数据采集、传输的准确度和安全性。  
5.4.5智慧灯杆设备挂载应综合考虑实际应用场景及功能需求，应用场景及推荐性配置可参考表x：

| 应用场景 | 挂载设备 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 智能照明 | 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 | 信息发布屏  (交通) | 信息发布屏  (广告) | 多媒体  交互 | 充电  桩 | 路测  单元 |
| 高速公路 | ● | ● | ● | — | ● | — | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ● | — | — | — | ○ |
| 快速路 | ● | ● | ● | — | ● | — | ○ | ● | ○ | ○ | ● | — | ● | — | — | — | ○ |
| 主干路 | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | — | ● | ○ | — | — | ○ |
| 次干路 | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 支路 | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 立交节点 | ● | ● | ● | — | ● | — | ○ | ● | ○ | ○ | ● | — | ● | ○ | — | — | ○ |
| 隧道、  桥梁 | ● | ● | ● | — | ● | — | ○ | ● | ○ | ○ | ● | — | ● | ○ | — | — | ○ |
| 停车场 | ● | ● | ● | ○ | ● | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 广场、学校、公园 | ● | ● | ● | ○ | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 商业  步行街 | ● | ● | ● | ○ | ● | — | — | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 景区 | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 山地 | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 注：●宜配置； ○可选配置，应根据具体情况选择； —不宜配置。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 5.5 综合机房

5.5.1综合考虑共建共享、安全运行、节能环保、与环境和谐等因素，智慧灯杆系统应配置综合机房实现各种业务设备集中放置、集中供电、集中接入传输。

5.5.2综合机房的设计应符合《数据中心设计规范》GB 50174、《通信局站共建共享技术规范》GB/T 51125、《通信建筑工程设计规范》YD 5003的相关规定；综合机房的环境要求应符合《通信局(站)机房环境条件要求与检测方法》YD/T 1821的相关规定。

5.5.3应着重考虑综合机房运行的安全性和稳定性，综合机房的选址除了应符合5.5.2条中关于选址的规定，还应符合以下要求：

1应综合考虑地理环境、行政区划、业务和道路的分布、网络组网的合理性和管理维护的便利性等因素，优先设置在业务区域的中心位置；

2应优先设置在市政道路用地红线范围内，条件不满足时可设置在市政道路旁边的公园或绿地内，宜选择首层机房；

3应优先设置在主干管道附近，宜具备双路由管线出局的条件和充足的管线资源；

4电力供给应充足可靠，通信应快速畅通，交通应便捷；

5应远离产生粉尘、油烟、有害气体以及生产或贮存具有腐蚀性、易燃易爆物品的场所；

6应远离水灾、地震等自然灾害隐患区域；

7应远离强振源和强噪声源；

8应避开强电磁场干扰。

5.5.4综合机房的面积宜为20至30平方米，机房应根据各种用户设备的安装、维护需求进行分区设计，合理分配机房空间。

5.5.5机房应为矩形，净高应不小于2.8 m,

5.5.6综合机房装修应满足下列要求:

1机房不应作装饰性装修。室内外装修应满足二级耐火等级要求，选用耐久、阻燃、不起尘的材料；

2机房墙体应为砖砌、混凝土现浇或满足防火、防水、防盗要求的轻质墙体，同时满足防渗漏、防虫鼠、保温、隔热、耐久要求；

3机房地面的面层材料，宜采用光洁、耐磨、耐久、不起尘、防滑、阻燃、环保的材料，在任何情况下机房内均不应出现结露现象；

4应采取相应的防盗措施；

5电缆等各种贯穿物穿越墙壁时，必须按要求用防火封堵材料封堵洞口；

6应根据机房位置合理设置独立的电缆、光缆等线缆孔洞。

5.5.7 机房应根据设备布置情况及各类线缆的布放、维护需求，合理建设机房内走线架。

5.5.8机房应按照设备的整体需求配置空调、消防等设施。

5.5.9电力荷载设计应充分考虑机房远期发展设备功率、蓄电池组充电功率、空调功率及其他照明、插座功率等用电需求。

5.5.10根据当地分布式能源系统现状，机房可考虑引入风电、光伏发电等清洁能源实现机房的储能功能。

5.5.11宜优先建设综合机房，针对不具备机房建设条件的情况，可使用杆箱一体化底座式或独立式综合机箱等进行替代。

## 5.6 综合机箱

5.6.1综合机箱应满足安全性、功能性和景观性的要求，确保仓内设备安全稳定运行。

5.6.2综合机箱应与智慧灯杆配套设置，综合机箱的仓位数量应与智慧灯杆的配套设备相匹配并有预留。

5.6.3综合机箱开门方向应结合行人、车辆及维护便捷性而定。

5.6.4综合机箱以及相关金属构件应接地。

5.6.5综合机箱设计环境类别为I类，防护等级应不低于IP65等级，使用寿命应不小于20年。

5.6.6综合机箱应根据设备管理需求，采用分仓设计；箱体设计要考虑到长远功能需求，预留相应的位置空间。

5.6.7综合机箱箱顶应有斜度，箱顶不应有积水的沟槽。所有箱门、壁板、顶盖为双层结构，层间敷设保温隔热材料，具有阻隔阳光辐射热的效果。

5.6.8综合机箱箱体颜色及样式应满足城市品质化提升相关要求，特别场景需采用其他颜色的，应进行专项设计。

5.6.9综合机箱箱体应进行防粘贴处理，防粘贴层宜采用无色透明材料。

5.6.10综合机箱宜配备智能监控管理系统，实时监测箱体环境参数和运行状态。

5.6.12综合机箱宜采用智能门锁，实现远程开关门、门锁状态监测、开关门记录追踪等功能。

5.6.13独立式综合机箱混凝土基础顶面应高出地坪30cm。

5.6.14独立式箱体材料外表面材料采用厚度不小于1.5mm的不锈钢，确保机械强度和热力性能满足功能和技术要求。

## 5.7 供配电系统

5.7.1智慧灯杆的电力负荷应为三级负荷，城市中的重要道路、交通枢纽及人流集中的广场等区段的智慧灯杆可为二级负荷。不同等级负荷的供电要求应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052的规定。

5.7.2 智慧灯杆供配电系统的设计应符合以下规定:

1供电网络设计应符合规划的要求。宜采用专用变压器供电。变压器和配电箱宜设置在靠近负荷中心并便于操作维护的位置。

2变压器应选用结线组别为D,yn11的三相配电变压器,并应正确选择变压比和电压分接头。

3变压器应在最佳经济运行区运行,双绕组变压器的平均负载系数上限宜为0.75,下限宜为1.338,且不宜小于0.3.

4 宜使三相负荷平衡。最大相负荷不宜超过三相负荷平均值的115%,最小相负荷不宜小于三相负荷平均值的85%。

5.7.3 正常运行情况下,智慧灯杆设备端电压应为额定电压的90%~105%.

5.7.4智慧灯杆配电系统应采用地下电缆线路供电。中性线的截面不应小于相线的导线截面,且应满足不平衡电流及谐波电流的要求。

5.7.5 智慧灯杆配电系统应具有短路保护和过负荷保护,并应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054的要求。各单相回路应单独进行控制和保护。各类设备应设有单独保护装置。

5.7.6 低压配电箱的母线上宜按现行国家标准《低压电涌保护器(SPD)第12部分:低庄配电系统的电涌保护器选择和使用导则》GB/T 18802.12的规定选择和设置浪涌保护装置(SPD)。

5.7.7对安装高度在15m以上的设施设备,应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的规定配置避雷装置。

5.7.8智慧灯杆配电系统的接地形式应采用TT系统或TN-S系统,并应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054的相关规定。当采用剩余电流保护装置时,还应满足现行国家标准《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955的相关要求。

5.7.9金属灯杆及构件、灯具外壳、配电及控制箱等的外露可导电部分均应与保护导体相连接。 接地应符合国家现行相关标准的规定。在满足接地电阻要求的情况下,应利用灯杆基础钢筋等自然接地体.

5.7.10有条件时,间接接触防护亦可采用双重绝缘或加强绝缘的电气设备(II类设备)。

5.7.11智慧灯杆供电线路的人孔井盖及手孔井盖、灯杆检修门及户外配电箱,均应设置需使用专用工具开启的闭锁装置。

5.7.12智慧灯杆应具备为挂载设备提供统一供电服务的能力，可通过在杆体内配置空气开关或即插即用的方式接电，每根智慧灯杆宜配置远程电源控制模块，支持远程控制和断电保护，具备单路计量、单路开关控制等功能。

5.7.13智慧灯杆系统所有供电线路应统筹共建共享。

5.7.14智慧灯杆系统应具备双路供电功能，一路用于路灯照明分时段供电，另一路用于通信、监控、气象、交通等挂载设备全天候不间断供电。

5.7.15供电容量设计应综合考虑各挂载设备的用电总负荷，不含充电桩类的单个智慧灯杆的总用电负荷约为2000W；考虑未来需求，单个智慧灯杆用电负荷不宜低于2500W；智慧灯杆挂载设备包含充电桩时，根据充电桩所需电负荷和安装环境不同，应符合以下要求：

1慢速充电桩需7000W的用电负荷，全部满载的负荷为9500W，单杆用电负载宜按照不低于9500 W设计。

2快速充电桩需15kW～120kW或更高的用电负荷，单杆用电负载宜按照不低于120kW设计。

5.7.16为满足市电正常供电中断时的运行要求，宜根据挂载设备的供电续航要求设置备用电源，备用电源可在综合机房集中设置和在综合机箱中分散设置两种方式。

5.7.17杆上设备供电方式应采用隔离供电。

5.7.18智慧灯杆系统电源应确保各用电负荷的电能质量，包括电压质量、电流质量、频率质量、谐波控制等。

5.7.19配电系统接线方式宜采用放射式和树干式相结合的方式，即各级综合机箱间配电系统采用树干式接线，综合机箱至终端用电设备配电系统采用放射式接线。

5.7.20智慧灯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的有关规定。

## 5.8 管线

5.8.1智慧灯杆系统电力、通信线缆应入地敷设。

5.8.2智慧灯杆旁应设置接线手孔井，电缆、光纤分支接线在接线手孔井内实施完成。

5.8.3智慧灯杆、综合机箱应根据挂载设备的线缆布放需求预置4～8根Φ50mm的弯管与配套手井连通。

5.8.4管线设计时应充分考虑预留，管孔数量不应少6孔φ110管道；管道中穿放子管方便光缆敷设；支路预留管孔数和尺寸可按需选择；新建管孔可采用不同管道色彩区分不同权属单位。

5.8.5管道穿越机动车通行的地段时应采用满足承压强度的保护管。

5.8.6管道埋深（管顶距地表面）一般情况下在车行道上管道埋深应大于0.8米，人行道管道埋深应大于0.7米，公路上管道埋深应大于1.2米，强弱电管线应分别单独穿管敷设,电缆管敷设净距不应小于0.25米。

5.8.7智慧灯杆应具备为挂载设备提供统一传输接入服务的能力，每根智慧灯杆宜配置不少于12芯的光纤资源，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。

## 5.9防雷与接地

5.9.1智慧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《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的相关规定。

5.9.2智慧灯杆的杆体及构件、设备外壳、配电及控制箱等外露可导电部分应进行保护接地，电气系统接地型式宜采用TN-S系统或TT系统，TN-S和TT系统示意见图5.9.2-1、图5.9.2-2。

5.9.3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。

5.9.4由于智慧灯杆承载多种电气设备，杆件接地电阻不应大于4Ω。

5.9.5智慧灯杆设置避雷针时，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锌制品；金属灯杆的杆体可作为避雷针的引下线。

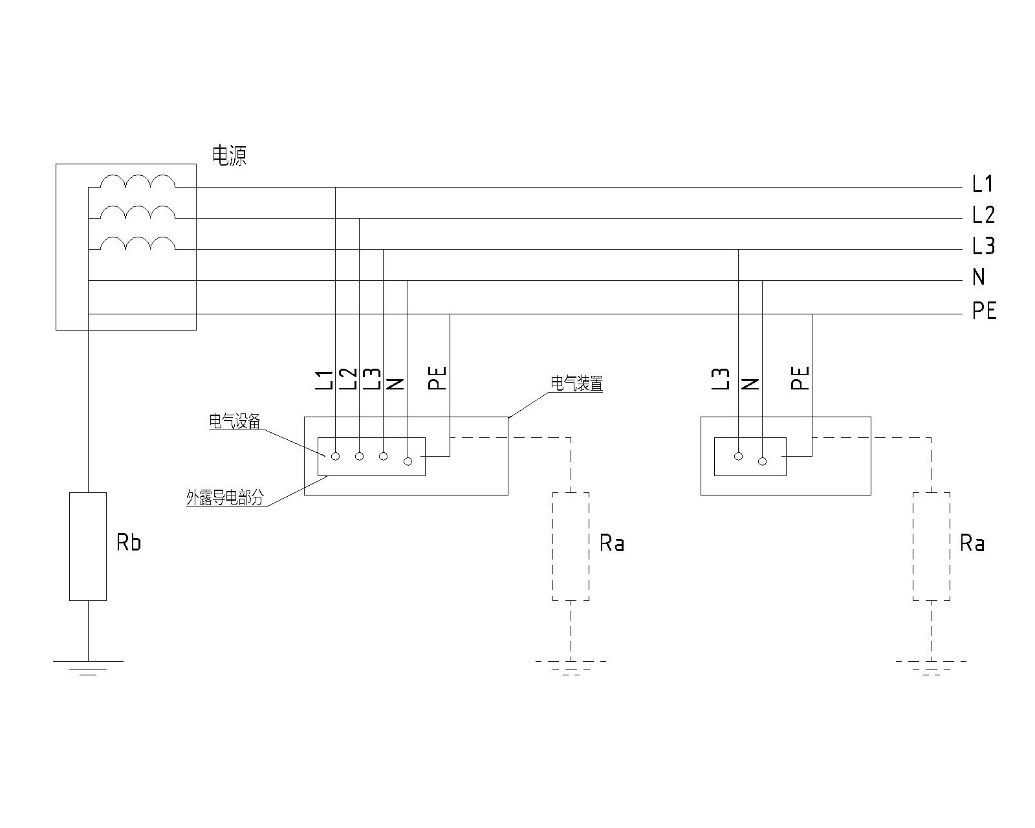


图5.9.2-1 TN-S接地系统示意图

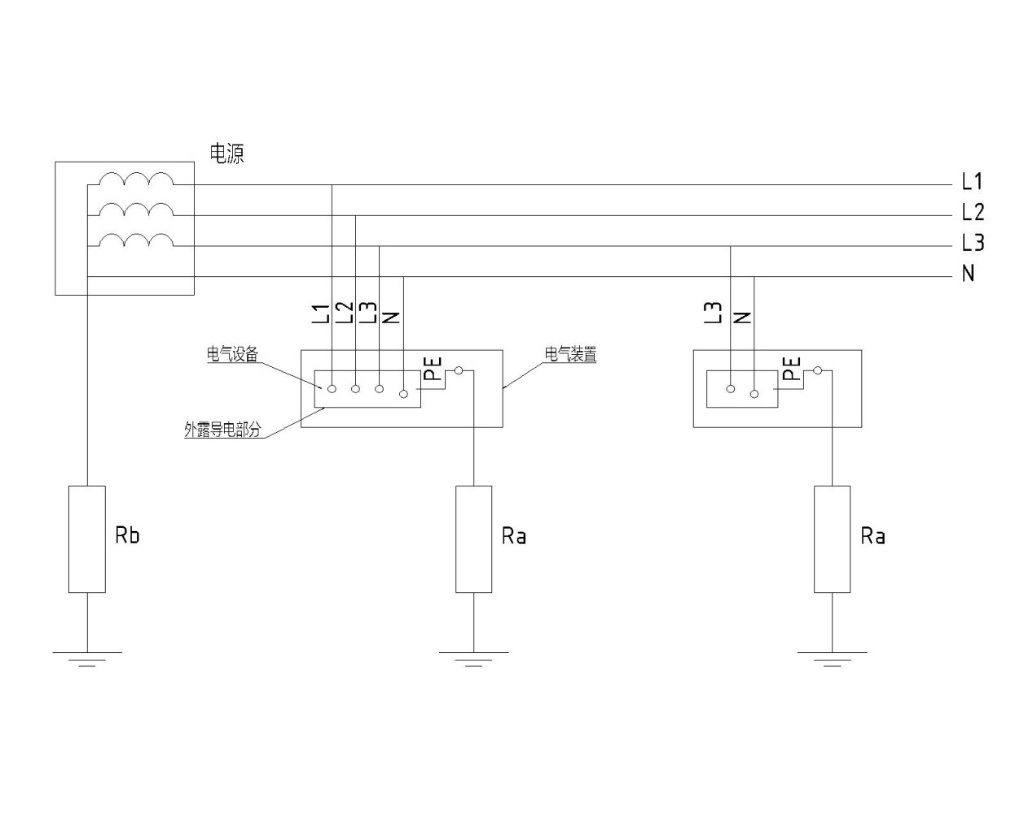


图5.9.2-2 TT接地系统示意图

## 5.10倾斜漏电保护

5.10.1开关箱中漏电保护器的额定漏电动作电流不应大于人体安全电流：交流额定动作电流≤30mA；直流额定动作电流≤150mA；额定漏电动作时间≤0.1s；

5.10.2总配电箱中漏电保护器的额定漏电动作电流＞30mA,额定漏电动作时间＞0.1s；

5.10.3为了保证多级保护的选择性，下一级额定漏电动作电流应小于上一级额定漏电动作电流，各级额定漏电动作电流应有1.2～2.5倍级差；

5.10.4漏电保护器的选择和防护等级应与使用环境条件相适应，宜采用电磁式漏电保护器；选择漏电保护器的额定漏电动作电流值时，应充分考虑线路和设备可能发生的正常泄露电流值；

5.10.5漏电保护器标有负载侧和电源侧时，应该按规定安装接线，不得反接；漏电保护器负载侧的中性线不得与其他回路共用；

5.10.6采用直流供电时，应安装对地绝缘监测装置；

5.10.7智慧灯杆应安装用电警示标志。

## 5.11运维管理平台

5.11.1智慧灯杆系统应建立统一的运维管理平台，将各挂载设备子系统集成到统一总平台中，实现对各挂载设备的远程集中管理、控制、运行监测、数据分析、查询、定位等功能；协助管理部门实时准确掌握现场情况，有效保障设备的安全运行。

5.11.2智慧灯杆运维管理平台的设计应确保其数据信息的安全，平台的安全范畴涵盖平台自身软硬件安全、共享平台安全，平台的共享安全主要涵盖外部业务接入平台所涉及的安全。

5.11.3数据信息提供方在共享数据信息的全过程中应对数据需求方进行身份鉴别和授权管理，数据提供方应保证数据的真实性、完整性和数据流转过程的安全性，数据需求方应依法依规使用共享数据信息，并配合做好共享数据信息使用全过程监管。

5.11.4运维管理平台的设计应综合考虑预留与各应用业务系统、政府系统（如应急系统）等对接接口，各单位开发管理平台时，应由主管部门提供一套公共API接口和协议，以便未来第三方以及管理平台进行数据和服务的调用。

5.11.5运维管理平台应遵循《软件工程 软件产品质量要求和评价(SQuaRE) SQuaRE指南》GB/T 25000.1、《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、《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 28181和《信息安全技术 信息系统安全工程管理要求》GB/T 20282及中华人民共和国公安部第82号令《互联网安全保护技术措施规定》的有关规定。

5.11.6运维管理平台应具备系统管理、资源管理、告警监控、统计分析、移动端APP管理等功能。

1系统管理功能

1)组织机构管理：应具备组织机构资源的管理功能，至少具备组织机构的增、删、改、查功能。

2)权限管理：应具有权限管理功能，能够实现包括市、区的多级管理，实现分权分域。

3)备份与日志管理：应具备数据定时备份和日志管理功能。

4)租户管理：应具有租户管理功能，实现对智慧灯杆资源租用情况的管理。

2资源管理功能

1)平台应具备智慧灯杆系统资源管理功能，可对杆件及各种挂载的设备的信息管理和控制，实时显示相关数据信息，为智慧灯杆系统资源使用情况和后期规划提供基础分析数据。

2)应对杆件进行位置信息采集和录入，具备对杆件位置进行精准定位功能。

3告警监控功能

1)平台应能实时监听告警信息，接收各设备上报的告警和故障通知，并提供故障告警级别分类，能够根据报警级别通过各种方式告知报警信息。

2)应对所有告警及事件（包括传送到信息中心的各类报警、对讲呼叫、应急照明等设备的开启关闭等）记录保存，同时保存事件相关联的视音频信息，并可按事件检索。

3)对紧急告警及事件应设定应急预案，当事件发生时，通过该预案可以自动执行设备联动控制。

4)应支持策略配置，可对不同的告警及事件之间的关联性进行定义，实现告警及事件和设备之间的智能联动控制。

4统计分析功能

1)支持多种报表显示，提供自定义报表开发、报表分类管理、可视化的表单设计工具、数据源定义、格式定义、统计分析和配置管理、报表分类浏览、报表查询和导出等功能。

2)支持多种分析图表，包括折线图、柱状图、仪表盘、散点图、K线图、饼图、雷达图在内的众多图形工具，能全方位满足不同应用需求。

3)应具备数据分析、管理、可视化功能，支撑各类信息资源的可视化表达和分析。

5移动端APP管理功能

宜根据具体应用场景在移动端设备上提供设备控制、故障定位、系统报警、工单处理、定位导航等功能。

5.11.7 平台应具备安全性，需满足平台系统安全、平台共享安全、平台通信安全等要求，具体要求如下：

1平台系统安全

1) 应采用安全认证机制，定义各个模块单元的认证标识，在接入网络内须经认证审核；

2) 应采用安全的通讯协议进行认证，保证数据传输的安全性；

3) 认证服务端应具认证鉴别机制和容错机制，防止非法接入；

4) 安全认证应具有审核机制，在获得技术认证和人工审核后才可接入网络；

5) 应具有安全风险识别手段，防止恶意入侵和非法篡改；

6) 应具有安全审计机制，对接入、运行、变更等可追溯；应对网络系统中的网络设备运行状况、网络流量、用户行为等进行日志记录；

7) 应具有容错机制，在故障发生后，能快速恢复；

8) 针对显示屏等特殊的信息传播设备，应采用断网离线式操作；信息传播的内容须经过相关主管部门的审批；

9) 通过本地之外网络接入的移动设备，应进行必要的安全检查，确保系统安全；

10) 对于有特殊安全性要求的网络，应采用外网与互联网逻辑隔离，如使用防火墙或VPN 等边界设备隔离；

11) 移动设备接入平台后访问的数据应防止信息从移动设备上泄露出去；

12) 平台系统应具备防病毒能力，防病毒软件应具备全面查杀病毒，查杀病毒准确无误，管理方便，病毒特征码自动更新、安装简单的特点；

13) 任何远程登录用户的口令必须具备有效期，有效期满则自行作废；

14) 应保证只有授权人员或系统可以访问某种功能、获取业务数据，有非法访问或系统安全性收到破坏时必须告警。

2平台共享安全

1)对数据提供方和数据需求方应进行身份及权限验证，避免非法请求；

2)应提供数据传输和加密措施；

3)应监控数据交换通道、服务接口的运行情况，出现问题及时告警；

4)应提供审计功能，记录交换服务调用的时间、资源提供方、资源使用方、数据交换及接口调用情况等信息，以支持防抵赖。

3平台通信安全

1)在建设、运行和维护工作中，不允许接入与智慧灯杆不相关的设备；

2)智慧灯杆挂载设备的通信应采用安全认证机制，定义各单元的认证标识，在接入网络内须经认证审核；

3)应采用安全的通讯协议进行认证，保证数据传输的安全性；

4)认证服务端应具认证鉴别机制和容错机制，防止非法接入；

5)安全认证应具有审核机制。在获得技术认证和人工审核后才可接入网络；

6)系统应具备网络边界安全保护、网络攻击防范子系统等相关安全系统，保证平台的网络安全性；

7)应实现在远端通过网页或者监控大屏的方式远程访问网络安全监控分析系统，及时发现网络攻击行为，快速定位网络问题。

5.11.8平台数据应规范统一，制定智慧灯杆管理平台统一标准的数据输入输出接口规范，接口须满足以下要求：

1接口应实现对外部系统的接入提供企业级的支持,在系统的高并发和大容量的基础上提供安全可靠的接入；

2提供完善的信息安全机制，以实现对信息的全面保护,保证系统的正常运行，应防止大量访问，以及大量占用资源的情况发生，保证系统的健壮性；

3应提供有效的系统的可监控机制，使得接口的运行情况可监控，便于及时发现错误及排除故障；

4应保证在充分利用系统资源的前提下，实现系统平滑的移植和扩展，同时在系统并发增加时提供系统资源的动态扩展，以保证系统的稳定性；

5在进行扩容、新业务扩展时，应能提供快速、方便和准确的实现方式；

6各种接口方式都应该保证其接入的安全性，对安全事件可知、可控、可预测，根据接口连接特点与业务特色，制定专门的安全技术实施策略，保证接口的数据传输和数据处理的安全性；

7系统应在接入点的网络边界实施接口安全控制，应采用传输控制手段降低接口网络负担，提高接口吞吐能力，保证系统的整体处理能力。

## 5.12信息安全

5.12.1智慧灯杆有关信息安全的设计及建设应严格执行《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号的有关规定。

5.12.2管理平台通过有线网络管理智能化设备，应采用TCP/IP协议进行相互通信和管理。

5.12.3智慧灯杆系统的设计应注意信息传输的安全性和使用的保密性，信息安全等级保护的要求不低于二级。

5.12.4针对显示屏、广播等特殊的信息传播设备，应采用断网离线式操作。信息传播的内容应经过相关主管部门的审批。

5.12.5应在网络边界部署访问控制设备，启用访问控制功能。应对挂载设备实行身份认证和绑定，确保操作安全。

5.12.6在数据传输过程中，应具备对数据完整性监测的功能，应采用加密或其他保护措施实现数据存储的保密性。

## 5.13智能网关

5.13.1智能网关应根据业务管理、业务需求以及兼顾经济性等因素间隔布置。

5.13.2智能网关用于汇聚业务信息和监控信息,包括配电的监控单元。

5.13.3智能网关可通过有线和无线的方式实现上联和下联，上联可连接至综合机房的业务汇聚设备，下联可连接至业务需求和监控单元。

5.13.4智能网关应兼容多协议接入，支持Modbus 协议,MQTT 协议,ONVIF、OPC、HTTP、RabbitMQ 等。

5.13.5智能网关应配置至少1个光口、8个千兆以太网及2~4个RS232

串口或RS485 串口等连接各以太网设备和串口设备。

# 6施工

## 6.1 一般要求

6.1.1 智慧灯杆系统的施工应符合《安全防范工程程序与要求》GA/T 75、《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB/T 50252、《合金结构钢薄钢板》YD/T 5132、《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201中对施工的相关要求和设计要求，并应做好安装调试工作；

6.1.2 施工及调试人员应了解工程项目对设备、功能和进度等方面的要求，熟知产品的技术性能和安装调试方法，掌握电气安全操作规程；

6.1.3 设备安装调试应按国家现行有关标准执行，设备及系统的功能及性能应达到设计要求；

6.1.4 现场安装调试和试运行等过程应有书面记录；

6.1.5 智慧灯杆新/改建工程施工时，宜按以下流程进行实施：

1应与智慧灯杆管辖部门办理停电手续，在进行安装时，应先将电源停电并断开；

2在设备安装前应对己停电的电源进行验电，并应在确认无电压后迸行工作；

3系统施工时应有专人安全监护，应执行正确接线顺序，戴手套，使用绝缘工具，并应站在绝缘垫（台）上；

4进入工地应佩戴安全帽，高空施工应系安全带；

5安装结束，恢复供电前，应检查设备，且设备内不应残留导线（头）、螺钉、工具等物件。

6.1.6 施工单位应建立安全管理体系和安全生产责任制，并与其他施工单位组织协调，确保施工安全；

6.1.7施工项目质量控制应符合国家现行有关施工标准的规定，应建立质量管理体系、检验制度，满足质量控制要求；

6.1.8施工单位应按审查合格的设计文件和施工图施工，当需变更设计时，应按相应程序报审，并应经相关单位签证认定后实施；

6.1.9施工单位应进行施工现场检查、管线预埋配合，使安装环境、安全用电、其他机电设备安装等均满足施工方可进场施工的条件要求；

6.1.10施工单位应进行安装材料报验、设备开箱检验，安装设备所带软件应通过出厂测试；

6.1.11 施工过程中，施工单位应做好施工（包括隐蔽工程验收）、检验、调试、试运行、变更设计等相关记录；

6.1.12 在有防爆要求的场所，应按防爆规范施工；

6.1.13 施工过程中和工程移交前，应做好设备、材料及装置的有效防护。

## 6.2 产品移交

6.1.1智慧灯杆系统产品生产厂商在产品生产过程中，应具有严格的产品质量控制流程。

6.1.2智慧灯杆系统产品定型前，应进行定型试验，并按照本标准及项目详细设计要求进行第三方试验或测试，出具由有资质的专业检验检测机构盖章的检验检测报告及试验报告，检测内容包含但不限于外观检测、焊缝检测、热浸镀锌层检测、喷塑检测等。

6.1.3智慧灯杆系统产品到货包装应符合以下规定：

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；

2.金属突出部分，如法兰、节点板等，采用有弹性、牢固的包装物包装；

3.包装前可使用耐老化橡胶塞、耐老化塑料塞或其他有效方法封堵镀锌工艺孔；

4.部件运输至现场后，应进行检验。在运输过程中发生的变形应进行校正。

6.1.4智慧灯杆系统产品应在产品主体的明显位置作标记，标注产品的型号、规格、名称；主要技术参数；出厂编号；生产制造商名称。

6.1.5智慧灯杆系统产品送达现场后，应对产品进行验收检查，要求：

1对产品外观进行目视检验，表面无划伤、变形、凹坑、脱锌，脱漆等缺陷。

2产品的规格、型号、名称、主要技术参数、出厂日期、制造商名称等内容明确

3产品合格证、产品安装使用说明书、易损件图册、备件明细表、装箱单、产品安装指导手册等文件资料齐全。

## 6.3综合机房施工

6.3.1 机房的位置、面积、层高应符合机房设计要求。

6.3.2 基坑开挖和垫层

1 坑长、宽、深度必须符合设计要求；

2 基坑开挖的放坡系数需符合设计要求及现行施工规范要求；

3 基坑验收合格后应及时浇筑混凝土垫层，厚度严格按照设计要求。

4 基础的施工应满足《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202的相关规定。

6.3.3墙体砌筑和抹灰

1砖砌体的品种、强度等级必须按照设计要求选用；砌体砂浆类型、标号、配比须按设计要求选用。砌体及砂浆的应满足《砌体结构设计规范》GB 50003的相关规定。

2机房墙面用水泥砂浆找平，厚度应根据设计要求，墙面可采用白色环保乳胶漆批荡。

6.3.4钢筋及混凝土的施工要求

1钢筋级别、直径、加工形状、加工尺寸必须符合设计图纸要求。钢筋绑扎应平直、无损伤,表面不得有裂纹、油污；钢筋的焊接长度，单面焊焊接长度≥10倍钢筋直径，双面焊焊接长度≥ 5倍钢筋直径；焊缝饱满，无焊渣。

2在条件允许的情况下，应优先使用商品混凝土；如因环境问题必须现场搅拌混凝土，现场配制的混凝土需满足设计规定的强度等级。

6.3.5防水及排水

1屋面防水必须符合设计要求。屋面防水施工之前，基层要干透，要清洗干净。

2机房四周按设计要求制作排水明沟。如设有空调间，在空调房室内门洞处砌 100mm 高的挡水，以防止雨水倒灌入大机房。

6.3.6 机房采用甲级防火保温防盗门，应符合《防盗安全门通用技术条件》GB 17565要求。因消防要求需要将机房外墙设为防火墙时，其耐火等级应大于3.00小时，且该墙上不能开设门洞，如必须开设应采用甲级防火保温防盗门。门槛高度为200mm，三面贴砖，无空鼓现象。

6.3.7 其他未提及内容，应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204和《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的规定。

## 6.4管道及管井施工

6.4.1电缆、传输线缆宜采用保护管方式敷设，不宜采用直埋式敷设。

6.4.2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，保护管内径为110mm；保护管敷设应与路基施工同步进行。保护管安装位置应符合规范及设计图纸要求。

6.4.3电缆保护管连接应牢固，密封良好，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；硬质塑料管连接宜采用插接，其插入深度宜为管子内径的1.1～1.8倍，在插接面上应涂以胶合剂粘牢密封。

6.4.4智慧灯杆旁侧处、综合机箱旁侧处应设置接线手孔井；当过街管道两端、直线段超过50m时、管线有转弯变向时，应设接线手孔井；接线手孔井不宜设置在交叉路口、建筑物门口、与其他管线交叉处。

6.4.5接线手孔井进出线孔应进行密封处理，防止水汽和小动物进入，封堵材料需采用阻燃材料。

6.4.6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。

## 6.5基础施工

6.5.1基础工程施工前检验应具备以下要求：

1有具备岩土勘察相关资质机构出具的《岩土工程勘察报告》，施工场地符合施工条件；

2设计文件齐备且已通过会审；

3有经过签署和审批的开工报告；

4入场材料质量合格，并有明细表、产品质量证明书；

5施工组织设计或施工方案已经批准，必要的技术培训及安全交底已经完成；

6项目人员及施工材料齐全，机具设备运行良好；

7水、电、道路应满足需要并保证连续施工。

6.5.2 地基施工应具备以下要求：

1智慧灯杆的基础设计应符合《高耸结构设计规范》GB 50135、《工程测量规范》GB 50026、《建筑地基基础设计规范》GB 50007和《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89的相关要求；

2智慧灯杆基础施工时，需对基础范围内埋设于地下的给水、排水(雨水、污水、雨污河流)、燃气、电力(高压、低压、路灯、交通设施线)、运营商通信电缆等方面地下管线的探明普查，并负责绘制地下管线测绘图纸，且通过政府相关部门审核批准。

6.5.3 模板工程应具备以下要求：

1模板及其支架应具备足够的承载力、刚度、稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载；

2模板接缝不应漏浆，模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂。

## 6.6杆体施工

6.6.1 针对智慧灯杆杆体以及杆箱一体化底座式综合机箱施工，基础及支撑面应满足以下要求：

1智慧灯杆安装前，应根据验收移交资料复核各项数据，符合相关规定；

2智慧灯杆柱脚下面的支承构造，应符合设计要求；

3智慧灯杆柱脚底板（法兰）与基础间的空隙（为调整法兰、底板水平高差而预留之空隙），在智慧灯杆杆体桅安装校正后应用微膨胀细石混凝土浇筑密实；

4露出基础顶面的锚栓在智慧灯杆桅钢结构安装前，应涂防腐材料，并妥善保护，防止螺栓锈蚀与损伤。

6.6.2 针对智慧灯杆杆体以及杆箱一体化底座式综合机箱施工，安装和校正应满足以下要求：

1智慧灯杆杆体钢构件应符合设计要求和本规范的规定，运输、堆放和吊装等造成的钢构件变形及涂层脱落，应进行矫正和修补；

2桅杆的拉线地锚，法兰连接或节点板连接的节点应符合相关标准及规范要求；

3每安装完一段后，必须按规定进行校正，继续安装时，应考虑下一段的偏差值；

4安装完成后杆体稳固无异常；

5智慧灯杆系统产品不宜进行现场焊接工作，如特殊情况下进行现场焊接，所有现场的焊缝须按二级焊缝进行检查，检查合格后进行防锈处理。

## 6.7线缆敷设

6.7.1线缆敷设施工工艺应符合施工图的设计要求，安装时要求规范、美观。

6.7.2每段电缆在敷设前应提前进行绝缘电阻测量，阻值应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150的要求。

6.7.3电缆在保护管中不得有接头。

6.7.4电缆敷设预留量宜为电缆路径长度的110%；

6.7.5电缆接头在智慧灯杆杆体与综合机箱内对接时，电缆两端预留量宜各不小于2m；电缆接头部分应牢固可靠、防水绝缘、不易暴露。

6.7.6智慧灯杆杆体底部至杆体各设备的线缆应在杆体内部布放，不宜在杆体外捆绑线缆。

6.7.7电缆敷设时最小弯曲半径应符合下表规定；

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 电缆类型 | | 多芯 | 单芯 |
| 塑料电缆 | 有铠装 | 12D | 15D |
| 无铠装 | 15D | 20D |

注：D为电缆外径。

6.7.8电缆、传输线缆在电缆终端、分支处、接线手孔井、灯杆内应设置标志牌，以便区分不同用途电缆；标志牌应注明电缆编号、型号规格、起止地点，标志牌应字迹清晰，防水防腐，不易脱落。

6.7.9传输线缆布设要求应符合《综合布线系统工程设计规范》GB 50311的要求。

## 6.8 设备安装

6.8.1挂载设备应符合现有相关标准中关于安全要求的规定。

6.8.2各设备总重量小于杆体荷载，保证足够的强度、刚度和稳定性。

6.8.3设备功耗小于电源的载荷容量，符合安全用电要求。

6.8.4各挂载设备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和其他设备，当表面温度高于70℃时，应采取隔离保护措施。

6.8.5为保证照明的稳定性和独立性，智慧灯杆照明设备应和其它设备区别走线。

6.8.6智慧灯杆杆体内强电弱电走线设计应保证独立、互不干扰，并应符合下列要求:

1应采用接地方式防止外界电磁干扰和设备寄生耦合干扰；

2电源线和通信线缆应隔离铺设，避免互相干扰；

3应对关键设备和磁介质实施电磁屏蔽。

6.8.7挂载设备的版面、设备应避免被树木、桥墩、柱等物体遮挡，影响视认。

6.8.8安装完成后杆体及设备稳固无异常；杆体在常规风速下摇摆幅度不应大于20cm，在5级风情况下摇摆幅度不应大于60cm。

6.8.9为保证所添加的设备已经正确安装，宜在管理平台中查看运行状态，以确保杆件及设备的正常运行。

6.8.10各挂载设备的安装应符合《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886的相关规定。

## 6.9 网络架设

6.9.1 智慧灯杆系统在进行网络部署时应综合考虑各类网络的特殊性，必要时应对具体网络进行隔离部署。

1有保密要求的或者不允许共享的设备数据信息，应单独通过指定的网络传输，或者汇聚到指定的信息存储中心；

2无保密要求的设备数据信息可直接汇集到建设方的智能网关，由智能网关将数据回传到管理平台进行统一管理和数据共享。

6.9.2 网络隔离方式宜包括物理隔离、时间隔离、逻辑隔离和密码隔离。

# 7.验收

## 7.1一般规定

7.1.1智慧灯杆工程竣工后，施工单位应组织有关人员进行自检。

7.1.2智慧灯杆系统检测应在系统调试完成，试运行合格后进行。

7.1.3系统试运行应连续进行24h。试运行中出现系统故障时，应重新开始计时，直到连续运行满24h。

7.1.4 系统检测应符合以下规定：

1 建设单位应委托有资质的检测机构进行系统检测；

2 检测应根据工程技术文件和本标准规定的检测项目、检测数量和检测方法，制定系统检测方案并经建设单位或项目监理机构批准后实施；

3 检测机构应按系统检测方案所列检测项目进行检测。

7.1.5智慧灯杆工程的竣工验收应在试运行合格后组织。总监理工程师应组织各专业监理工程师对工程质量进行竣工预验收。存在施工质量问题时，应由施工单位整改。整改完毕后，由施工单位向建设单位提交工程竣工报告，申请工程竣工验收。

7.1.6建设单位收到工程竣工验收申请报告后，应组织监理、勘察、设计、施工等单位共同进行工程验收。

7.1.7 智慧灯杆工程质量应符合本规程和相关专业验收规范的规定，符合设计和招标合同等文件的要求，具备完整的施工技术资料。

## 7.2综合机房

7.2.1综合机房的竣工验收除应符合设计要求和本规范的规定外，其环境要求和检测方法还应符合《通信局(站)机房环境条件要求与检测方法》YD/T 1821的规定。

7.2.2综合机房的消防安全要求应符合《建筑设计防火规范》GB 50016、《通信机房防火封堵安全技术要求》YD/T 2199等国家、行业相关规范的规定。

7.2.3其他未提及的要求，按《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462等国家、行业相关规范的规定执行。

## 7.3灯杆

7.3.1查验灯杆杆体焊缝质量、防腐涂层厚度、接地电阻的检测报告。对于灯杆设置剩余电流保护装置的，还应查验剩余电流保护装置动作特性的检测报告。检测对象以灯杆或被检装置为计数单位，最小抽样检测数量应符合表7.3.2的要求。

**表7.3.2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  16～25  26～90  91～150 | 2  3  5  8 | 151～280  281～500  501～1200  1201～3200 | 13  20  32  50 |

7.3.2智慧灯杆杆体的材料、防腐、焊接等应符合设计及《道路照明灯杆技术条件》CJ/T 527的规定。

7.3.3灯杆杆体的接地电阻应符合设计要求和《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89的规定。

7.3.4剩余电流保护装置的动作特性应符合设计要求和《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955的规定。

7.3.5灯杆的其它技术条件与验收要求应符合《道路照明灯杆技术条件》CJ/T 527和《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89的规定。

## 7.4供配电系统

7.4.1系统供配电低压母线及二次回路的接线、相序、导通性、标识应符合设计要求及《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。

7.4.2电源监控系统应能正确监测显示灯杆的电源参数、设备状态和实现设计要求的控制功能。

7.4.3系统配备有备用电源的，应对供电系统的主电源和备用电源进行切换试验，且主、备电源之间应符合以下规定：

1. 可采用双回路供电或UPS作为备用电源供电，或同时设置双回路供电和UPS作为备用电源供电。设置备用电源的供电系统，当主电源断电时，备用电源应当自动投入供电；当主电源恢复时，系统应能自动切换为主电源供电；在主、备电源切换过程中，系统应能正常工作；

2.在任何情况下，主、备电源严禁同时为用电设备供电；

3.备用电源的容量应满足系统连续运行的负荷要求。

7.4.4 供配电系统接地制式、重复接地的设置应与设计要求保持一致。系统接地电阻应符合设计要求和《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89的相关规定。

7.4.5智慧灯杆供配电系统的施工及验收还应符合《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89的规定。

## 7.5挂载设备

7.5.1 智慧灯杆挂载的交通信号灯及安装要求应符合《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886、《道路交通信号灯》GB 14887的规定。

7.5.2 智慧灯杆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。

7.5.3 智慧灯杆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、《LED道路交通诱导可变信息标志》GA/T 484、《道路交通标志板及支撑件》GB/T 23827、《道路交通信息服务 通过可变情报板发布的交通信息》GB/T 29103的相关规定。

7.5.4对灯杆挂载的信息广播系统设备、信息发布系统设备进行系统权限、实时性、一致性的检测。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，最小抽样检测数量应符合表7.3.2的要求。

7.5.5 其它挂载设备应符合相应的技术及验收规范的要求，并按相应的验收要求进行子分部验收和试运行后的系统验收。

7.5.6灯杆上挂载设备的外露可导电金属部件应可靠接地，接地电阻值应符合设计要求和《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89的相关规定。若挂载设备的外露可导电金属部件是通过与灯杆杆体的连接实现接地，则两者之间应实现可靠的电气连接，且电气连接导通电阻应不大于0.2Ω。

## 7.6照明系统

7.6.1灯杆照明系统验收时，应对照明系统的照明质量进行检测。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，且测试段的选取宜选取直线段或近似直线段。

7.6.2查验道路照度、亮度、环境比、眩光等指标的检测报告，各指标应符合设计要求和《城市道路照明设计标准》CJJ 45的规定。

7.6.3查验道路的照明功率密度检测报告，检测数量、部位与道路照度的测试路段相同，道路照明功率密度应符合设计要求和《城市道路照明设计标准》CJJ 45的规定。

7.6.4对照明系统的控制应符合设计要求。依据设计要求查验照明系统是否可根据道路所在地理位置、天空亮度、季节特征、道路特点等合理确定道路照明的开关时间，手动与自动开关路灯功能是否正常，控制逻辑、状态显示、故障报警等是否正确。

## 7.7运维管理平台

7.7.1 运维管理平台功能应符合设计要求及系统功能需求文件的要求，验收时应对运维管理平台的各项功能及安全性予以验证。

7.7.2 运维管理平台在传输、交换、控制、管理方面的安全性应符合有关信息安全技术规范的规定。

## 7.8工程验收

7.8.1工程验收应在有关的系统检测完成，并出具合格报告后进行，未进行规定的检测或检测不合格的工程不得进行工程验收。

7.8.2 智慧灯杆工程验收技术文件应包括但不限于以下内容：

1.施工图纸会审记录、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.现场安装调试报告；

6.分部（挂载设备）工程预验收记录；

7.试运行记录；

8.平台开放数据库访问接口和说明；

9.地址映射表；

10.用户操作手册；

11.客户或竣工验收要求提交的其它资料。

7.8.3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。

7.8.4工程验收结论分为合格与不合格。

7.8.5本标准第7.8.1条规定的各项文件齐全，观感质量符合要求且系统检测合格，则工程验收结论合格，否则为不合格。

7.8.6 工程验收结论为不合格的系统或子系统（挂载设备），应责成责任单位限期整改，直到重新验收合格；整改后仍无法满足使用要求的，不得通过工程验收。

# 8运行和维护

### 8.1一般规定

8.1.1 智慧灯杆的管理与维护分为公共部分和挂载设备部分。公共部分包括杆体、系统平台及设备、供电配套、通信管线配套等，其余为杆体挂载的设备。

8.1.2 公共部分设施由专业的智慧杆维护队伍进行统一维护。对于挂载设备部分，可由挂载设备所归属部门进行维护。

8.1.3 智慧灯杆的管理及维护应遵循以下规定：

1智慧灯杆维护单位应制定智慧灯杆的维护管理制度，配备经过相关专门培训并经考试合格的专人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应定期检查杆体及系统相应设备的完整性和运行状态；每年台风季节，应做好检查和检修工作；每年进入雷雨季节前必须检查与测试系统各类接地器（极）接地电阻，并应定期检查防雷与防电涌保护器，确保其在线有效性；

3每季度至少应对系统平台进行一次功能检查，并打印整理系统的运行维护报告；应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，并应按制造厂规定的产品设计寿命年限进行更换；

4应做好备品、备件的使用登记，确保备品、备件使用的技术参数符合相关设计要求；

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

6在智慧灯杆上接入设备需向有关部门提出申请，审核通过后方可添加设备资源，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。

### 8.2运维职责

8.2.1收集整合本区域内现有杆件信息（主要以市政道路的杆件为主），制定现有杆件信息的收集工作制度；

8.2.2滚动收集、统筹整合各政府部门和企业提出的未来3～5年内智慧杆挂载应用需求，并据此滚动更新本区域多功能智慧杆建设规划，定期将规划方案报共建共享协调机构审批，通过后方可实施；

8.2.3本区域内所有存量杆件（包括已改造的和尚未改造的）及相关管线等资源的运营、改造与维护；

8.2.4承担本区域新增智慧灯杆的建设，各行业的挂载应用需求应优先使用已有的或已规划智慧灯杆，未经运营主体同意不能随意自主新建道路杆件；

8.2.5承担本地智慧灯杆信息监控管理平台的建设，并要求与省级管理平台实现互联互通；

8.2.6未经政府及运营主体的批准，任何其他第三方个人及企业单位不得私自承接与参与道路多功能智慧杆及其他形式的多功能杆件的新建、改造与相关设备搭载。

### 8.3综合机房

8.3.1 机房日常巡检

1维护人员在进入和离开基站机房时必须在现场《机房出登记本》进行登记，严禁非基站维护工作人员进入站房，特殊情况需经中心值班负责人批准，并认真填写登记表后方进入；

2维护人员进入基站工作，要严格按基站维护安全等的相关规定进行；

3定期对机房及设施进行巡视检查。在狂风雷雨等恶劣天气前后应加强巡视检查，以确保通信机房内外环境的良好与安全。雷雨季节应加强对机房内部安全设备、地线及防护电路的检修；

4 所有维护人员，均应熟悉并严格执行安全规定。凡进行危险性较大操作复杂的工作时,必须事先拟定技术安全措施。操作前检查操作命令、操作程序、涉及的设备、工具和防护用具,当确认安全可靠时方可进行工作。

8.3.2机房隐患排查

1机房内外设备、防盗门等设施有无受损痕迹；对发现的安全隐患进行必要的防护措施；

2消防设备配置满足机房使用要求，并在使用有效期之内，压力正常。对安装有DKL等自动灭火系统的机房还应按其维护和使用说明检查告警指示是否正常等；

3 机房设备接地效果是否良好，绝缘符不符合要求；

4机房周围地基是否有下陷，破裂的现象。

8.3.3机房安全

1机房基建设施完好，环境完好，防雷接地系统完好，基础资料齐备、机房密封性能良好，保证老鼠蚊虫无法进入；

2机房的安全防护设计应在充分调查周围环境的基础上进行，提供能够保护公众人身安全的优化方案；

3检查机房空调外机、门、馈线窗是否有损坏。

### 8.4杆体及配套设施

8.4.1设备维护时可带电拆卸，不用断电影响其他设备运行。

8.4.2在正常使用条件下，各设备单元和设备结构上引起的不稳定性应不达到会给操作人员和维修人员带来危险的程度。

8.4.3应在远程管理智慧灯杆的所有设备，并实时监控路灯本身的安全状况，保证整套系统可靠运行。

8.4.4加强防水、防尘、防侵蚀等设备防护措施，以提高设备的使用寿命。

8.4.5故障处理应符合以下规定：

1应成立专门的运行组织机构，配备专业的维护服务人员，并进行职责划分；

2应提供7\*24小时维护、抢修热线电话，同时把维护人员的通讯录、联系电话报甲方管理部门备案，确保维护工作和故障抢修处理的时效性；对收到的网络故障应及时处理，并在24小时内回复；

3系统或设备发生故障，应立即行动，组织人员、工具仪表及车辆，迅速到达故障位置，尽快恢复，把故障影响控制在最小范围内；

4应急抢修人员的动员准备，工具仪表和备品备件的储备，运输车辆的及时调用，是缩短故障时间、减小故障影响的重要因素，平时要有备无患，并与防止季节性自然灾害的安全措施结合起来；

5应建立故障处理登记制度，总结经验，提高故障抢修速度，并提出预防措施；

6在故障处理过程中，需协调其它部门或单位解决问题时，应立即展开协调并报告甲方相关进展情况；

7应提供网络监控服务，可展示全局健康状态，并可自动发现故障，并提供邮件、短信和声音告警等方式；

8对故障应进行分级分类处理，根据故障等级和分类提供对应的通知告警，并提供告警自动升级、自动恢复等能力。

8.4.6 杆体的维护要确保无倾斜、弯曲、安埋稳固、链接可靠、部件齐全外观整洁、接地可靠有效。箱体内外清洁、无异物、标志明显、齐全，箱体内电器工作正常，电器导线排练整齐，连接可靠，箱体无破损，接地可靠，在可能的情况下应定期进行接地电阻测试；

8.4.7 供电配套部分的电缆应绝缘良好、接地可靠、连接牢固、无漏电、无接头过热、定期进行绝缘测试；

8.4.8 通信管线配套应防止树叶、道路维修、开挖、重压、化学腐蚀等因素及自然灾害原因影响安全运行；配套线路应保持完好齐全，对查出的缺陷、隐患等要及时维修，线路走线及标志牌保持清晰。

### 8.5运维管理平台

8.5.1 平台的运行管理包括软件平台的运维与管理及硬件设备的巡检与维护。平台的运行管理应遵循《软件工程 软件产品质量要求和评价(SQuaRE) SQuaRE指南》GB/T 25000.1、《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和《信息安全技术 信息系统安全工程管理要求》GB/T 20282中的相关要求。

8.5.2 资源管理应符合以下规定：

1应具备组织结构资源的管理功能，应具备组织机构的添加，删除和修改功能。

2可具备对路灯、各挂载设备、服务器、其他设备进行远程开关控制、参数配置、设备标识和状态信息采集功能。

3基于统一管控的要求，应具备管理状态、运行状态、告警状态、资源利用状态等监控功能。

4当通信发生中断，应能够保存主要告警数据，在通信恢复后，应能将通信终端期间的数据上传.

5为了便于安全管理.系统应接收各设备上报的告警及故障通知，并提供故障告警级别分类，故障信息应包括各类监控对象故障信息和监控系统自身各级软、硬件故障信息。

8.5.3权限管理应符合以下规定：

1权限配置可分为三部分:用户、部门、角色，不同用户可设置所属部门和隶属角色。

2进行相关操作时应根据优先级为优先级高的用户提供优先使用权。用户权限可在线进行授权、转移和取消。

3在角色权限配置中可针对功能进行授权，如控制模块的权限、查看系统日志权限、设备广播权限等。

8.5.4日志管理应符合以下规定：

1日志应包括操作日志、报警日志、系统日志以及设备历史状态日志。

2应将系统运行情况和用户的主要操作自动生成日记。进行维护管理和用户行为的事后审计。

3所有日志均应能导出，并具有日志数据保护功能。可设定为禁止修改模式。保证数据的真实性。

4可根据不同的条件查询.如来源、等级、功能操作、操作对象、操作类型、用户名等。

5应依据数据变动的频繁程度以及业务数据重要性制定备份计划，经过上级维护主管部门批准后组织实施。

6备份数据应包括系统软件和数据、业务数据、操作日志等。同时，应定期对备份日志进行检查，发现问题及时整改补救。

8.5.5设备校时应符合以下规定：

1宜具备设备校时功能，提高设备管理、数据采集的时间记录正确性。

2宜具备自动校时与手动校时功能，固定设置好每天的设备校对时间。

3系统按照事先设置自动执行校时功能，或采用手动校对方式执行。

8.5.6集中管理应符合以下规定：

1宜通过统一集中的安全管控，提高智慧灯杆系统平台的安全性。定期对平台进行安全巡检、安全风险评估，对巡检、评估产生的风险应采取措施管控。

2宜考虑现有系统的接入，最大程度的保护已建资源，同时考虑今后的升级与拓展，实现系统的高效、稳定运行。

3可实现远程集中管理、控制，并提供挂载设备运行状态的监控、查询、定位等功能。

4多功能智慧路灯系统的供电宜由变压器产权单位统一管理。负责供电系统的使用审批与维护。

5未经授权，不得私自接入和非法采集，不得下载、共享、转移系统录像、图片、数据等信息；

6应建立信息安全应急响应机制，制定应急预案，定期演练、重新评估和完善应急响应机制；

7通过对管理平台进行适当权限配置，实现功能、数据、操作的隔离，实现运营与系统维护隔离，保证数据安全；

8应配备必要的管理人员，统一管理系统的安全运行，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；

9应对服务器、路由器、防火墙等网络部件、系统安全运行性状态、信息（包括有害内容）的监控和检查；汇集各种安全机制所获取的与系统安全运行有关的信息，对所获取的信息进行综合分析，及时发现系统运行中的安全问题和隐患，提出解决的对策和方法；

10应设置紧急处理预案，对事件发现、响应、处置、应急恢复，根据应急处理预案，快速处理；应对各种事件和处理结果有详细的记载并进行档案化管理，作为对后续事件分析的参考和可查性的依据。

8.5.7 应制定健全的文档管理制度，对技术档案和资料进行有效管理，应健全必要的技术资料和原始记录，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所有软件的介质、许可证、版本资料及补丁资料；

8所有软件的安装手册、操作使用手册、应用开发手册等技术资料；

9上述资料的变更记录。

8.5.8 平台系统维护应符合以下要求：

1定期更换系统密码，定期核准用户权限，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；

2定期对病毒库进行升级，当有新病毒出现时，随时升级。严禁发生病毒侵入或带入内部网络；

3加强配置文件管理，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；

4应制定安全事件报告和处置管理制度，明确安全事件类型，规定安全事件的现场处理、事件报告和后期恢复的管理职责；

5应建立网络安全管理制度，制定网络安全配置、日志保存时间、安全策略、升级与打补丁、口令更新周期等方面的要求。

8.5.9 平台设备维护应符合以下要求：

1应编制与信息系统相关的资产清单，包括资产责任部门、重要程度和所处位置等内容；

2应对信息系统相关的各种设备（包括服务器及租赁维护的挂载设备）、线路等指定专门的部门或人员定期进行维护管理；

3应建立资产安全管理制度，规定信息系统资产管理的责任人员或责任部门，并规范资产管理和使用的行为；

4应指定人员对网络进行管理，负责运行日志、网络监控记录的日常维护和报警信息分析和处理工作；

5应在统一的应急预案框架下制定不同事件的应急预案，应急预案框架应包括启动应急预案的条件、应急处理流程、系统恢复流程、事后教育和培训等内容。

### 8.6安全管理

8.6.1智慧灯杆安全管理应符合以下要求：

1应设置智慧灯杆安全管理组织，对智慧灯杆安全运行负责，并定期向主管单位汇报。

2智慧灯杆的新增和变更须向信息安全的主管部门处申报。

3应对智慧灯杆建设、安装和运维等人员进行安全培训，制定安全操作流程和操作规范。

4应建立信息安全应急响应机制，制定应急预案，定期演练、重新评估和完善应急响应机制。

5应组织技术和人员定期对智慧灯杆进行安全巡检、安全风险评估，对巡检、评估产生的风险应采取措施管控，并上报主管单位。

6因智慧灯杆上叠加了多种功能设备，为确保智慧灯杆的兼容性运营，避免功能模块的相互干扰，也保证各功能模块顺利实现各自功能，应参照《软件工程 软件产品质量要求和评价(SQuaRE) SQuaRE指南》GB/T 25000.1进行第三方的单元测试和整体测试。

7在建设、运行和维护工作中，不允许接入与智慧灯杆不相关的设备；

8对于系统设备运行产生的数据应由政府相关主管部门或授权第三方进行统一保存管理。

### 8.7维护管理

8.7.1智慧路灯的灯杆及挂载设备的日常维护管理方面，应遵循以下规定：

1应编制与信息系统相关的资产清单，包括资产责任部门、重要程度和所处位置等内容；

2应对信息系统相关的各种设备(包括服务器及挂载设备)、线路等指定专门的部门或人员定期进行维护管理；

3应建立资产安全管理制度，规定信息系统资产管理的责任人员或责任部门，并规范资产管理和使用的行为；

4应指定人员对网络进行管理，负责运行日志、网络监控记录的日常维护和报警信息分析和处理工作；

5应根据厂家提供的软件升级版本对网络设备进行更新，并在更新前对现有的重要文件进行备份；

6应在统一的应急预案框架下制定不同事件的应急预案，应急预案框架应包括启动应急预案的条件、应急处理流程、系统恢复流程、事后教育和培训等内容。

8.7.2智慧路灯平台数据的日常维护与保护

1智慧路灯的平台维护应按规定对平台各项数据和指标进行日常检查，对平台所涉及的设备工况进行巡检，对平台运行中发生的系统故障和错误及时清除；

2智慧灯杆各挂载系统及基础平台本身所形成的视频、图片、数据等信息的需要设置保护措施与隐私管理。可增加相应技术手段如影像、图片、地理位置等数据进行模糊处理以确保公众及个人信息的保护。

8.7.3定期应对平台进行必要的完善和升级，并遵循以下规定：

1定期更换系统密码，定期核准用户权限，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；

2定期对病毒库进行升级，当有新病毒出现时，随时升级。严禁发生病毒侵入或带入内部网络；

3对平台管理数据定期进行备份，并检查备份数据是否安全可用，备份数据应包括系统软件和数据、业务数据、操作日志等。同时，应定期对备份日志进行检查，发现问题及时整改补救；

4加强配置文件管理，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对服务器和灯杆挂载的设备的操作应由授权的管理人员实施，应按操作规程实现服务器与设备的启动/停止、加电/断电及调试等操作，维护服务器的运行环境及配置和服务设定及挂载设备的正常运行；

6应保证所有与外部系统的连接均得到授权和批准；

7应制定安全事件报告和处置管理制度，明确安全事件类型，规定安全事件的现场处理、事件报告和后期恢复的管理职责；

8应建立网络安全管理制度，对网络安全配置、日志保存时间、安全策略、升级与打补丁、口令更新周期等方面做出规定；

9对管理平台运行中发生的系统故障和错误需及时清除，并对管理平台进行必要的修改与完善；

10为使管理平台顺应社会发展及用户需求，应按需对原平台进行更新，满足新提出的需求。

# 本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，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：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

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：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955

《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886

《道路交通信号灯》GB 14887

《防盗安全门通用技术条件》GB 17565

《电动汽车传导充电系统 第1部分:通用要求》GB/T 18487.1

《电动汽车传导充电用连接装置 第1部分:通用要求》GB/T 20234.1

《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

《电动汽车传导充电用连接装置 第3部分:直流充电接口》GB/T 20234.3

《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 网络基础安全技术要求》GB/T 20270

《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 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239

《道路交通标志板及支撑件》GB/T 23827

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

《电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议》GB/T 27930

《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 28181

《道路交通信息服务 通过可变情报板发布的交通信息》GB/T 29103

《LED主动发光道路交通标志》GB/T 31446

《砌体结构设计规范》GB 50003

《建筑地基基础设计规范》GB 50007

《建筑结构荷载规范》GB 50009

《建筑抗震设计规范》GB 50011

《建筑设计防火规范》GB 50016

《钢结构设计标准》GB 50017

《工程测量规范》GB 50026

《供配电系统设计规范》GB 50052

《低压配电设计规范》GB 50054

《建筑物防雷设计规范》GB 50057

《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068

《高耸结构设计规范》GB 50135

《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB 50149

《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150

《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

《数据中心设计规范》GB 50174

《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

《电力工程电缆设计标准》GB 50217

《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB/T 50252

《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》GB 50254

《城市工程管线综合规划规范》GB 50289

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

《综合布线系统工程设计规范》GB 50311

《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462

《公共广播系统工程技术规范》GB 50526

《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838

《通信局站共建共享技术规范》GB/T 51125

《城市道路工程设计规范》CJJ 37

《城市道路照明设计标准》CJJ 45

《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89

《道路照明灯杆技术条件》CJ/T 527

《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219

《安全防范工程程序与要求》GA/T 75

《LED道路交通诱导可变信息标志》GA/T 484

《道路交通信息监测记录设备设置规范》GA/T 1047

《建筑桩基技术规范》JGJ 94

《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163

《通信局(站)在用防雷系统的技术要求和检测方法》YD/T 1429

《通信局(站)机房环境条件要求与检测方法》YD/T 1821

《通信机房防火封堵安全技术要求》YD/T 2199

《通信建筑工程设计规范》YD 5003

《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》YD/T 5131

《合金结构钢薄钢板》YD/T 5132

《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201

《岩土工程勘察报告编制标准》CECS 99

《互联网安全保护技术措施规定》公安部令第82号

广东省标准

智慧灯杆技术规范

DBJ 15-XX-2019

# 条文说明

**3 基本规定**

3.0.1规定智慧灯杆的核心主体。

智慧灯杆将照明灯杆做为其主体，其建设应围绕道路照明工程开展。

3.0.4规定智慧灯杆的建设原则。

智慧灯杆的建设应兼顾产品的先进性、方案的科学性、工程的经济性，依托合适建设时机开展，最大化智慧灯杆功能效应。

**4整体统筹**

**4.2**智慧灯杆系统规划要求

4.2.2建议由工信部门收集城管、公安、自然资源、交通运输、生态环境、水利、林业等政府单位关于视频监控、交通管理、环境监测、信息交互、应急求助等信息化业务的相关需求，由地市铁塔公司收集电信运营、广电和物联网等企业关于无线通信的需求，并由地市铁塔公司负责最终汇总整合各功能需求。各单位及企业后续新增需求要可每年度向有关单位上报更新。

4.2.3建议由地市住建部门牵头，联合各相关部门完成对各地市现有市政道路杆件资源的核查摸底。

4.2.4 智慧灯杆专项规划必须与地市国土空间规划、控制性详细规划以及相关专项规划进行充分衔接，落实智慧灯杆的建设需求。

4.2.5 智慧灯杆建设计划必须与地市国民经济和社会发展计划相衔接，保障智慧灯杆的建设落地。

4.2.6 智慧灯杆专项规划与建设计划如需修改，编制机关应对修改的必要性进行论证，并向原审批机关提出专题报告，经原审批机关同意后，方可编制修改方案，修改后应当按原审批程序报批。

**5 系统设计**

**5.2 系统功能**

5.2.1 该条款描述智慧灯杆系统的应具备的功能，但实际设计中可不限于该条款中提到功能，可根据实际情况增加新的功能。

**5.3 杆体**

5.3.2智慧灯杆如使用本规范未提及的其他材料，应按该种材料的行业规范要求执行。

5.3.3 该条款使用年限要求参考《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068中相关规定。

5.3.6 该条款中下口径限制数据，参考各个行业规范

5.3.7 该条款中所要求的的高度如需突破，需另做专项设计，并通过相关功能对应的行业部门批准。

5.3.8 该条款中提及的设备挂载方式说明如下：

1 抱箍式：挂在设备通过U型抱箍固定在杆体上，可按需安装，易于安装维护，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；由于铝制材料强度偏低，应根据需求综合评估其安全性进行选用；

4 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。

5.3.12考虑到有多个专业功能的挂载设备集中在杆体上，故以各专业中对杆体的最高安全性要求。

**5.4 挂载设备**

5.4.5 本表格中，停车场、广场、学校、公园、景区等非市政道路使用范围，只做参考，需以当地条件及项目具体要求进行配置

**5.5 综合机房**

5.5.2 根据《通信局(站)机房环境条件要求与检测方法》YD/T 1821的机房分类规定，智慧灯杆综合机房一般情况下属于D类机房，如有特别情况，按该规范具体要求执行。

5.5.3-1 综合机房优先设置在业务区域的中心位置，可减少线缆的布置长度。

5.5.9 本条款要求电力荷载设计避免重复扩容带来的投资及运行成本浪费问题。

**5.6 综合机箱**

5.6.12 本条款仅提出独立机箱基础顶面高出地坪的最小值，实际设计高度应不少于当地要求的洪水淹没高度，以避免洪水破坏箱内各专业设备。

**5.7 供配电系统**

5.7.12 远程电源控制模块，可设置在灯杆内或综合机箱内，具体位置，以现场项目要求进行专项设计。

5.7.15供电设计应综合考虑各挂载设备的用电负荷，智慧灯杆各挂载设备的功率、线缆规格及材质可参考表6，实际应用应根据具体情况进行适当调整。

表6 智慧灯杆挂载设备的功率、线缆规格及材质要求（参考）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备名称 | 产品类别 | 参考功率 | 电缆规格及材质 | 杆体主线总功率及电缆规格（AC输入） |
| 照明设备 | 照明 | 100-350W | 4mm²铜芯电缆 | 功率<5KW,主线电缆规格宜选用6mm铜芯电缆 |
| 视频采集 | 监测 | 25W | 4mm²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10mm²铜芯电缆；  3.功率<20KW,主线电缆规格宜选用16mm²铜芯电缆；  4.功率<30KW,主线电缆规格宜选用25mm²铜芯电缆；  5.功率<40KW,主线电缆规格宜选用35mm²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 | 4mm²铜芯电缆 |
| 信息发布屏 | 显示 | 900-1200W/㎡ | 按实际计算校核 |
| 交流充电桩 | 充电 | 7KW | 10mm²铜芯电缆 | 功率<10KW,主线电缆规格宜选用10mm²铜芯电缆； |
| 直流充电桩 | 充电 | 30kW-120kW | 50mm²铜芯电缆 | 功率＜130KW，主线电缆规格宜选用50mm²铜芯电缆 |
| 移动通信 | 通信 | 1000~1500W | 6mm²铜芯电缆 |  |

注：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

5.7.17 本条款要求，杆上设备交流或直流供电的时候，均应采用隔离供电。其中直流供电配电端可采用隔离变压器或直流集中供电形式。

**5.8 管线**

5.8.4 本条款管材选用要求参考《通信管道与通道工程设计规范》GB 50373。

5.8.6本条款内无提及的场所，其管道埋深要求应满足《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 5053和《通信管道与通道工程设计规范》GB 50373相关要求。

**6施工**

**6.2产品移交**

6.2.5关于智慧灯杆系统产品送达现场后验收的规定。

外观检验主要通过目测是否拥有明显缺陷的方式；智慧灯杆产品多采用现场无焊接拼装，安装说明为必要的文件资料。

**6.4管道及管井施工**

6.4.3关于智慧灯杆不同材质电缆保护管的规定。

金属保护管宜采用镀锌钢管。

**6.7线缆敷设**

6.7.9缆线管廊的敷设应与各地市市政道路缆线与地下综合管廊建设的相关专项规划相衔接，如道路专项规划、管线专项规划、地下空间专项规划等。

**6.8设备安装**

6.8.9关于智慧灯杆设备安装确定方法的规定。

现场设备调试人员宜随身携带平板电脑、智能手机、笔记本电脑等可登陆管理平台的终端设备，同步查看设备安装情况。

**7.检测与验收**

**7.1一般规定**

7.1.2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。智慧灯杆各子系统施工安装完成后应首先进行各子系统的调试与试运行，调试与试运行过程中若发生系统故障，应予以解决，直至调试与试运行完成且合格后，方可进行智慧灯杆系统检测。

7.1.3本条关于系统试运行的时间的规定，参考了公共建筑通电试运行的有关规定。

**7.3灯杆**

7.3.1灯杆杆体的焊缝质量、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，有关的检测专业性强，应委托具有资质的检测单位对此进行检测。

考虑到户外灯杆泄漏电流的存在，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，若在灯杆中设置剩余电流保护装置易引发脱扣，影响灯杆的正常使用。因此，传统的路灯灯杆中很少设置剩余电流保护装置。智慧灯杆融多种功能的挂载设备于一身，与人身接触密切，且调研中发现部分试点地区的智慧灯杆设置有剩余电流保护装置，因此若灯杆中设置了剩余电流保护装置，则应对其动作特性进行检测。此处所述的剩余电流保护装置动作特性检测，具体包括测试剩余动作电流值和测试分断时间。

**7.5挂载设备**

7.5.5智慧灯杆是融多种功能的挂载设备于一身的综合平台，各挂载设备无论具备何种功能或用途，都应首先符合挂载设备自身的技术和验收规范的要求，其次应符合智慧灯杆系统的技术要求和验收规范的要求。

**7.6照明系统**

7.6.1道路照明功能仍然是智慧灯杆的基本功能，因此智慧灯杆对于道路照明质量的评价是工程验收时的重要依据。

**7.8工程验收**

7.8.2规定了基本的工程验收技术文件组成，各子系统的其他特殊要求详见各章的相关规定。

7.8.3本条所列工程验收内容是各系统在验收时必须进行认真查验的内容，但不限于此内容。各系统的其他特殊要求详见各章的相关规定。

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。

**8运行和维护**

**8.1一般规定**

8.1.1 智慧灯杆的挂载设备包括5G通信基站、WiFi无线网络、智能节能路灯、智能安防监控、智能人脸识别、交通诱导与指示、音响与广播电视、无人机充电、汽车充电桩、停车无感支付、无人驾驶诱导等设备。

8.1.2对于挂载设备部分，主要由挂载设备所归属部门进行维护。设备归属部门如没有足够的专业能力进行维护，可以采用租赁的方式委托智慧灯杆系统专业维护队伍进行维护。

8.1.3智慧灯杆的管理及维护应遵循以下规定：

1考试由智慧灯杆公共部件的维护单位组织，考试内容包括平台的系统操作，各挂载设备的操作方法（由挂载设备的厂家提供设备资料）和操作注意事项。系统运维记录应描述设备的运行状态，故障类型，故障发生时间，维护日期和解决方法；

2智慧灯杆公共部件的维护单位组织设备的完整性巡检。包括检查设备硬件的缺失，是否通讯正常和功能是否完善。宜2天巡检一次。防雷措施应符合《建筑物防雷设计规范》GB 50057的规定；

3智慧灯杆公共部件的维护单位组织平台系统的功能性检查。应重点测试各个模块数据的准确性，数据误差率宜小于±3％。宜1月巡检一次；

4各备品备件宜保持不少于5件，低于5件时应在2个自然日内补充完善；

6在智慧灯杆上接入设备应向智慧灯杆公共部件的维护单位提出申请。

**8.2运维职责**

8.2.1杆件信息清单收录的内容包括：杆型种类，杆的编号，杆所处的地理位置，杆上所挂载的设备具体型号，设备编号，设备厂家联系方式。

**8.3综合机房**

8.3.1机房日常巡检：

1《机房出入登记本》上应登记姓名，联系方式，出入时间等信息。

3 巡视检查应包括以下内容：

1）机房的温湿度应满足：温度：23±5℃，湿度：（50±30）%；

2）机房设备标示、标签,保持标示、标签清晰牢固；

3）机房内应清洁、少尘,无悬浮颗粒物,无积水,无异味。机柜及设备表面无灰尘；

4）检查机房门开合情况是否良好，无变形。锁具使用是否正常；

5）检查机房门外部显眼处是否已悬挂“机房重地非工莫入”的标牌；

6）综合机房内的标准配备应包括以下物品：消防器材、温湿度计、各种记录（进出入登记表，巡视记录，机房进出入申请表，设备系统故障记录）、清洁工具（墩布，扫帚，簸箕，水桶）、标示牌（严禁烟火、通讯机架禁止攀登、机房重地非工莫入、禁止操作、接地、小心有电、、电力、消防器材严禁挪用）、逃生图，上墙机房管理制度(保密制度,值班制度,入室制度,请示报告制度,安全制度，交接班制度,机房管理制度)；

7）检查机房内各类安全设施、消防器材（灭火器、防毒面具、消防栓等）齐全并符合要求，摆放位置合理，须100%完好有效，标识完好；

8）各机房、消防通道、紧急疏散通道应确保畅通,安装应急照明设施；

9）检查机房是否具备防雷设施及安装是否牢靠，对于一次雷击失效的单元要及时发现及更换；

10）检查机房墙体有无渗水、漏水和裂缝情况；

11）检查机房无蜘蛛网尘土。电缆沟内线缆整齐无积水杂物，盖板必须阻燃且不得挤压电缆；

12）各类机架牢固，无松动，机架接地牢靠，无异常，排列有序，整齐，摆放间隔符合规定。各类设备机架有名称标示，标示齐全、规范、准确、明了。避免设备机架、设备安装在管孔、槽道、空调出风口正下方；

13）各类电缆有标签标示，标示齐全、规范、准确、明了，符合标签制作要求，机房供电负荷符合安全载流量，电源线、信号线表面干净，无老化、发热现象，电源插头、插座、插板、开关安装规范，无破损，绝缘良好；

14）设备保护接地良好，接地方式、线径、颜色符合技术规范，并按期测试，接地电阻满足指标，接地线径符合技术要求；

15）设备无故障且无无效告警，各种表头指示正常有效，各种开关按钮工作正常。

**8.5运维管理平台**

8.5.2 运维管理平台除了满足资源管理的相关规定，还需要预留与城市其他智慧管理平台接入的模块端口。通过预留端口或者模块提供与其余城市智慧管理平台的接入功能，建立实现智慧城市的物联网基础网络平台。