

广东省标准



DBJ/T 15-164-2019

备案号 J 14806-2019

智慧灯杆技术规范

Technical specification for smart lighting pole

(预览版)

2019-08-30 发布

2019-10-01 实施

广东省住房和城乡建设厅 发布

广东省标准

智慧灯杆技术规范

Technical specification for smart lighting pole

DBJ/T 15-164-2019

住房和城乡建设部备案号：J14806-2019

批准部门：广东省住房和城乡建设厅

施行日期：2019年10月1日

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.系统规划；5.系统设计；6.施工；7.检测与验收；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）。

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

广东省城乡规划设计研究院

中睿通信规划设计有限公司

广州市城市规划勘测设计研究院

广州市公用事业规划设计院有限责任公司

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

中国电子科技集团公司第五十研究所

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

广东省机场管理集团有限公司工程建设指挥部

广州城投发展研究院有限公司

广州市建设科技中心

广东建科建设咨询有限公司

厦门市智联信通物联网科技有限公司

广州信盛通信科技有限公司

广州供电局有限公司路灯管理所

主要起草人员：王 洋 舒兆平 丘玉蓉 郭宇辉 路 阳

张作萍 杨吉龙 董 力 邱衍庆 王 洁

邹 楠 成 彤 林 涛 张 璐 郭 玮

王亚平 陈怡辛 周 元 单 良 周祥胜

赖程充 张惠乐 钟志成 易 珑 杨 可

范晓龙 王艺深 许百宏 叶 帆 李 坚

赖铭中 范 粟 李召兵 廖剑涛 黎志坚

郑 昕 金益桓 龙文春 胡文鑫 甘润华

林凤翔 杨建坤 邓梓晖 张 潮 乔长江

李恩林 汪高文 高建强 查利君 蔡滨锋

沈慧敏 姚伟龙 刘 涛 何铭宁

主要审查人员：陈友明 杨一帆 陈 霞 邓颖康 彭志强

杜 渝 张 驰

目 次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	6
4 系统规划.....	7
5 系统设计.....	10
5.1 一般规定.....	10
5.2 系统功能.....	10
5.3 杆体.....	12
5.4 挂载设备.....	14
5.5 综合机房.....	15
5.6 综合机箱.....	17
5.7 供配电系统.....	18
5.8 管线.....	20
5.9 防雷与接地.....	21
5.10 漏电保护.....	22
5.11 运营管理平台.....	22
5.12 信息安全.....	27
5.13 智能网关.....	28
6 施工.....	31
6.1 一般规定.....	31
6.2 材料设备进场检查.....	31
6.3 综合机房.....	32
6.4 管道、管井与基础工程.....	33
6.5 杆体.....	34
6.6 线缆敷设.....	34
6.7 设备安装.....	35
6.8 网络架设.....	35
7 检测与验收.....	37
7.1 一般规定.....	37

7.2 综合机房.....	38
7.3 杆体.....	38
7.4 供配电系统.....	39
7.5 挂载设备.....	40
7.6 照明系统.....	41
7.7 运营管理平台.....	41
7.8 工程验收.....	42
8 运行和维护.....	44
8.1 一般规定.....	44
8.2 运维职责.....	46
8.3 综合机房.....	46
8.4 杆体及配套设施.....	47
8.5 运营管理平台.....	48
本规程用词说明.....	50
引用标准名录.....	51
条文说明.....	54

Contents

1 General Provisions.....	1
2 Terms.....	2
3 Basic Rules.....	6
4 System Plan.....	7
5 System Design.....	10
5.1 General Requirements.....	10
5.2 System Function.....	10
5.3 Pole.....	12
5.4 Mounted Device.....	14
5.5 Comprehensive Computer Room.....	15
5.6 Comprehensive Chassis.....	17
5.7 Electric power supply systems.....	18
5.8 Pipeline.....	20
5.9 Lightning Protection and Earthing.....	21
5.10 Current Leakage Protection.....	22
5.11 Operation Management Platform.....	22
5.12 Information Security.....	27
5.13 Intelligent gateway.....	28
6 Construction.....	31
6.1 General Requirements.....	31
6.2 Material equipment entry inspection.....	31
6.3 Comprehensive Computer Room.....	32
6.4 Pipes, tube wells and foundation engineering.....	33
6.5 Pole.....	34
6.6 Cable laying.....	34
6.7 Device Installation.....	35
6.8 Network Erection.....	36
7 Test and Acceptance.....	37
7.1 General Requirements.....	37
7.2 Comprehensive Computer Room.....	38

7.3 Pole.....	38
7.4 Electric power supply systems.....	39
7.5 Mounted Device.....	40
7.6 Lighting system.....	41
7.7 Operation and Management Platform.....	41
7.8 Engineering acceptance.....	42
8 Operation and Maintenance.....	44
8.1 General Requirements.....	44
8.2 Operation and maintenance duties.....	46
8.3 Comprehensive computer room.....	46
8.4 Pole Body and Supporting Facilities.....	47
8.5 Operation management platform.....	48
Explanation of Wording in This Specification.....	50
List of Quoted Standards.....	51
Addition:Explanation of Provisions.....	54

1 总则

1.0.1 为规范智慧灯杆的规划、设计、施工、检测和验收、运行管理和维护，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于广东省新建、改建智慧灯杆的规划、设计、施工、检测和验收、运行管理和维护。

1.0.3 智慧灯杆的规划、设计、施工、检测和验收、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 智慧灯杆作为统筹性的智慧城市基础设施，应联动各行业应用建立起覆盖范围广、功能齐全的信息感知网，并应充分考虑与城市风貌景观相融合，对杆体、机房、传输管线、电力管线和运营管理平台进行整网统筹，实现信息基础设施共建、共治、共享。

2 术语

2.0.1 智慧灯杆 Smart lighting pole

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，可通过运营管理后台系统进行远程监测、控制、管理等网络通讯和信息化服务的多功能道路灯杆。

2.0.2 智慧灯杆系统 Smart lighting pole system

智慧灯杆系统由杆体、综合机箱、综合机房、供电系统、通信系统、信息采集系统以及配套管道等设施构成，其中：

- 1 杆体由杆身、悬臂、基础等部分组成，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 运营管理平台主要对智慧灯杆及挂载设备进行管理、运行监控、数据运维等。

2.0.3 移动通信基站 Mobile communication base station

安装公众移动通信系统无线收发信设备的通信站, 如: 4G、5G 基站。

2.0.4 一键求助 One touch call

一键式紧急按键设备, 快速传递报警信息。

2.0.5 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。

2.0.6 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、调光及照明设备状态监测, 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。

2.0.7 公共 WLAN Public WLAN

使用高速宽带无线技术, 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。

2.0.8 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。

2.0.9 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。

2.0.10 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。

2.0.11 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。

2.0.12 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。

2.0.13 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。

2.0.14 信息发布屏 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。

2.0.15 物联网 Internet of Things (IoT)

通过感知设备，按照约定协议，连接物、人、系统和信息资源，实现对物理和虚拟世界的信息进行处理并作出反应的智能服务系统。

2.0.16 综合机房 Comprehensive computer room

综合接入智慧灯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灯杆连接到管理平台。

2.0.17 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。

2.0.18 服务区块 Service block

每个服务区块由 1 个专用变电站、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。

3 基本规定

3.0.1 智慧灯杆宜作为基础设施系统网络的载体，实现信息化基础设施的共建、共治、共享。

3.0.2 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。

3.0.3 智慧灯杆专项规划及智慧灯杆建设计划由行业主管部门组织编制，报批流程按相关规定执行。

3.0.4 在满足业务功能要求和结构安全的前提下，对道路上各类杆件、机箱、配套管线、电力和监控设施等进行集约化整合设置，宜为未来拟挂载设备预留资源，实现共建共享，互联互通。

3.0.5 智慧灯杆系统和其它道路设施等应统筹进行系统设计，风格、造型、色彩等应与道路环境景观整体协调，体现城市特色。

3.0.6 智慧灯杆系统的建设应具有前瞻性、科学性、经济性，与架空线入地、景观提升等市政工程同步开展，避免后期重复投入。

4 系统规划

4.0.1 智慧灯杆系统以服务区块为基本单元，服务区块可结合空间规划及市政道路分布等要素进行划分。智慧灯杆系统示意图如图 4.0.1 所示：

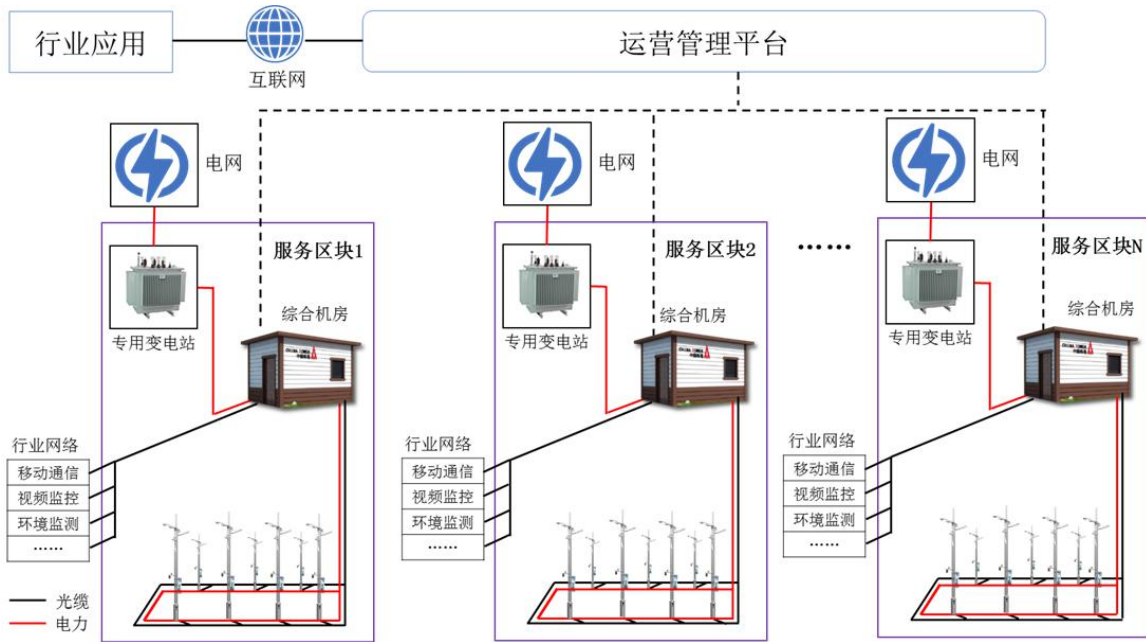


图 4.0.1 智慧灯杆系统示意图

4.0.2 智慧灯杆系统规划应符合以下要求：

- 1 以智慧灯杆系统为基础，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。

4.0.3 智慧灯杆系统的需求收集，应符合下列规定：

- 1 收集城管、公安、自然资源、交通运输、生态环境、水利、林业、应急管理等领域关于视频监控、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 收集电信运营、广电和物联网等领域关于无线通信的需求；
- 3 根据收集结果编制《智慧灯杆需求汇总表》。

4.0.4 智慧灯杆系统的现状调研应符合以下规定：

- 1 现状调研内容包括：
 - 1) 杆体老旧程度、杆体高度、杆体强度、杆体稳定性等杆体信息；
 - 2) 配套管道、供配电及通信线路等基础配套设施信息。
- 2 根据调研结果编制《市政道路杆件信息目录》。

4.0.5 智慧灯杆系统的需求匹配应符合以下规定：

- 1 对现有道路杆体的改造，应根据挂载需求，明确可利用的杆体资源；
- 2 对新建市政道路的杆体，应根据挂载需求，衔接相关基础设施规划，明确建杆规模与建设要求。

4.0.6 智慧灯杆专项规划编制应符合以下规定：

- 1 以服务区块为基本单元开展智慧灯杆专项规划的编制；
- 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，明确智慧灯杆系统的总体目标、建设规模、布点规划等主要内容；

3 总体目标：明确规划期末智慧灯杆系统的总体建设水平；

4 建设规模：根据建设现状、业务需求明确智慧灯杆建设规模；

5 智慧灯杆布点规划：

1) 智慧灯杆的布点应充分考虑业务需求，兼顾经济适用性及美观性，同一根杆体上不宜挂载过多功能设备；

2) 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；

3) 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。

4.0.7 智慧灯杆建设计划的编制应符合以下规定：

1 结合智慧灯杆专项规划的总体目标及建设规模，编制智慧灯杆年度建设计划，明确新建智慧灯杆及改建现有杆体的计划；

2 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明确改造的优先顺序，并充分考虑共享原有杆件资源。

5 系统设计

5.1 一般规定

5.1.1 宜采用新材料、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、维护和管理便捷性。

5.1.2 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。

5.1.3 智慧灯杆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。

5.1.4 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。

5.1.5 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。

5.1.6 杆体、综合机箱、综合机房的颜色及样式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。

5.1.7 智慧灯杆运营管理平台的设计应确保平台自身及其数据信息的安全。

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挂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）等高效节能光源；
- 2 采用同时具备有线和无线两种通信方式的单灯控制技术，实现路灯联网监控和管理；
- 3 照明灯具的照度要求、布置方式、安装高度、设备间距、灯具选型应符合《城市道路工程设计规范》CJJ 37、《城市道路照明设计标准》CJJ 45 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 可挂载球形摄像头、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 可挂载移动通信基站、窄带物联网基站、WLAN 等无线网络技术的设备；
- 2 挂载的移动通信基站宜满足道路无线网络的无缝覆盖，并应兼顾周边住宅区的无线网络覆盖；
- 3 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；
- 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 信息发布设备可包含路名牌、灯箱、道旗、LED 多媒体屏、公共广播等。其中信息发布类设备，应具备远程控制功能。

5.2.7 信息交互设备可包含一键求助终端、多媒体触屏等。

5.2.8 环境传感监测设备可监测温湿度、空气、噪声等环境指标。

5.2.9 机动车充电功能应符合以下规定：

1 在杆箱一体化底座式综合机箱中应内置集成充电模块；

2 具备充电模块设备运行状态监测、查询及定位等功能；

3 充电桩的布设符合国务院《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 中规定的重现期 R 为 50 年确定，但不得小于 0.35kN/m^2 。

5.3.2 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。

5.3.3 杆体的设计使用年限不宜小于 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《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 $-5^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$ 及杆体内相对湿度不大于 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，保证后期功能扩展的承载需求。

5.3.6 杆体截面形式宜采用圆形或多边棱形的锥形杆，下口径宜小于 350mm。杆体材料宜采用 Q345 及以上强度的低合金高强度结构钢，设计和制造标准应符合《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》YD/T 5131 的相关杆体规定。

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，满足强弱电线电缆分离要求；

3 设备连接件宜采用模块化、标准化设计。

5.3.10 杆体 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。

5.3.11 杆体在以风载荷为主的载荷标准组合极限状态作用下，杆体任意点的横向变形允许值不应大于任意点高度的 1/40。

5.3.12 对智慧灯杆杆体宜采用姿态监测技术，实时监控和管理各种杆体的倾斜、被撞击等状态。

5.4 挂载设备

5.4.1 挂载设备自身防护及性能技术指标应符合相关规范要求。

5.4.2 挂载设备通过连接件与杆体连接，连接件宜使用滑槽方式，满足稳固、耐用、防盗的要求。

5.4.3 挂载设备布局应避免设备之间相互干扰，保证各设备正常运行，满足数据采集、传输的准确性和安全性。

5.4.4 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 5.4.4。

表 5.4.4 智慧灯杆设备挂载应用场景及推荐性配置

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	●	●	●	—	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	—	—	○	○
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。综合机房与架空电力线路之间的安全距离应符合《城市电力规划规范》GB/T 50293 的规定。

5.5.3 应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，还应符合以下规定：

- 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 应优先设置在公用设施用地范围内；

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 综合机房的面积不宜小于 20 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、防盗的要求的轻质墙体，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 宜根据综合机房所在位置，采取相应的防盗措施；

5 所有进出综合机房的孔洞应按《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201 的规定进行封堵；

6 综合机房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对设备功率、蓄电池组充电功率、空调功率及其他照明、插座功率等用电的需求。
- 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 综合机箱应与智慧灯杆配套设置，综合机箱内的仓位数量应与智慧灯杆的配套设备相匹配。
- 5.6.2 综合机箱开门方向应结合行人、车辆及维护便捷性确定。
- 5.6.3 金属综合机箱以及相关金属构件应可靠接地。
- 5.6.4 综合机箱设计环境类别为 I 类，防护等级应不低于 IP55 等级，使用寿命应不小于 20 年。
- 5.6.5 综合机箱应根据设备管理需求，采用分仓设计。
- 5.6.6 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。
- 5.6.7 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。
- 5.6.8 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。
- 5.6.9 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。

5.6.10 独立式箱体外表面材料宜采用厚度不小于 1.5mm 的不锈钢，或能满足机械强度和热力性能要求的其它材料。

5.6.11 独立式综合机箱不应安装在低洼处，机箱基础或内部设备仓底部应根据实际的防水浸的要求进行抬高。

5.6.12 杆箱一体化底座式综合机箱宜满足以下规定：

1 杆箱一体化底座式综合机箱采用外部壳体与内部设备箱壳体组合而成的双层结构；

2 内部设备箱壳体底部应根据实际的防水浸的要求进行抬高；

3 内部设备箱采用分仓设计，其中强电设备布置在上部仓室；

4 杆箱一体化底座式综合机箱具有散热、温控、远程开门的结构设置。

5.7 供配电系统

5.7.1 智慧灯杆及设施的用电负荷等级应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052、《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 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灯杆及设施，应按不低于二级负荷供电；

2 其余场所可按三级负荷供电。

5.7.2 智慧灯杆供配电系统的负荷容量设计应符合《供配电系统设计规范》GB 50052、《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 的相关规定，并适当预留扩容空间。

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 智慧灯杆低压配电系统中性线截面不应小于相线截面，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 的规定。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: 低压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 智慧灯杆配电系统的接地型式宜采用 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。

5.7.8 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)。

5.7.9 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。

5.7.10 智慧灯杆应具备为挂载设备提供统一供电服务的能力，可通过在综合机箱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。

5.7.11 智慧灯杆系统所有供电线路应统筹共建共享，所有挂载设备的供电模块应统一配置。

5.7.12 智慧灯杆系统宜采用双路供电，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供电。

- 5.7.13 供电容量设计应综合考虑各挂载设备的用电总负荷。智慧灯杆挂载设备包括充电桩时，充电桩宜选用慢速充电桩，且充电桩负荷应满足《电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ/T 15-150 的规定。
- 5.7.14 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或在综合机箱中分散设置。
- 5.7.15 挂载设备宜采用多个分路空气开关的隔离供电方式。
- 5.7.16 智慧灯杆系统电源应满足各挂载设备对电能质量的要求。
- 5.7.17 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。
- 5.7.18 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规范》GB 50373 的相关规定。
- 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 $\Phi 50\text{mm}$ 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，主干路、次干路管孔数量不应少于 6 孔 $\Phi 75\sim\Phi 110$ 管道，管道中宜穿放用于光缆敷设的子管；支路预留管孔数和尺寸可按需选择。新建管孔宜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 通信管道的埋设深度(管顶至路面)不应低于表 5.8.6 的要求。当达不到要求时,应采用混凝土包封或钢管保护。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。

表 5.8.6 路面至管顶的最小深度表(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

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 智慧灯杆系统的防雷与接地应符合《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《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。

5.9.3 杆体、悬臂、底座等所有裸露金属部件与接地装置之间应具有可靠的电气连接。

5.9.4 智慧灯杆系统接地电阻不应大于 4Ω。

5.9.5 在引下线附近保护人身安全需采取的防接触电压和跨步电压的措施应符合《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的相关规定。

5.10 漏电保护

5.10.1 智慧灯杆系统中的剩余电流保护装置的设置应符合《低压配电设计规范》GB 50054 及《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955 的相关规定。

5.10.2 剩余电流保护装置的接线应符合《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955 的规定。

5.10.3 智慧灯杆系统应设置用电安全警示标志，标志应符合《安全标志及其使用导则》GB 2894 的规定。

5.11 运营管理平台

5.11.1 智慧灯杆系统应建立统一的运营管理平台，将各挂载设备子系统集成到统一总平台中，具备对各挂载设备的业务汇聚和分配、远程集中管理、控制、运行监测、数据分析、查询、定位等功能，实现对现场设备运行状况的实时监控，保障设备安全运行。

5.11.2 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。政府各相关部门需要共享公安监控设备视频图像信息的，相关信息资源应当由属地公安机关视频专网图像共享平台提供，不得从采集源头直接获取。

5.11.3 运营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。

5.11.4 运营管理平台应遵循《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。

5.11.5 运营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：应至少具备组织机构的增加、删除、修改、查询等资源管理功能；

2) 权限管理：应具有包括市、区多级管理，实现分权分域的权限管理功能；

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：应具有管理智慧灯杆资源租用情况的租户管理功能。

2 资源管理功能

1) 对杆件及各种挂载设备的信息管理和控制，实时显示和提供相关数据信息；

2) 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) 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，对故障告警级别进行分类，并根据不同的告警级别通过各种方式告知；

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、雷达图等多种图形工具；

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。

5.11.6 平台安全应符合平台系统安全、平台共享安全、平台通信安全等要求：

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方可接入网络；

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) 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；

9) 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；

10) 移动设备接入平台后访问的数据应防止信息经移动设备泄露；

11) 平台系统应安装防病毒软件，具备防病毒和查杀病毒的能力；

12) 任何远程登录用户的口令必须设置有效期，有效期满则自行作废；

13) 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，当有非法访问或系统安全性受到破坏时必须告警。

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。

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，接入网络须经认证审核；

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) 认证服务端应具备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。

5.11.7 平台数据应规范统一，制定运营管理平台统一的数据输入输出接口规范，接口应符合以下规定：

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，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 应能快速、方便和准确地进行扩容、新业务扩展；

6 各种接口方式应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 运营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满足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应低于二级。

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按需布置。智能网关组网示意图如图 5.13.1 所示。

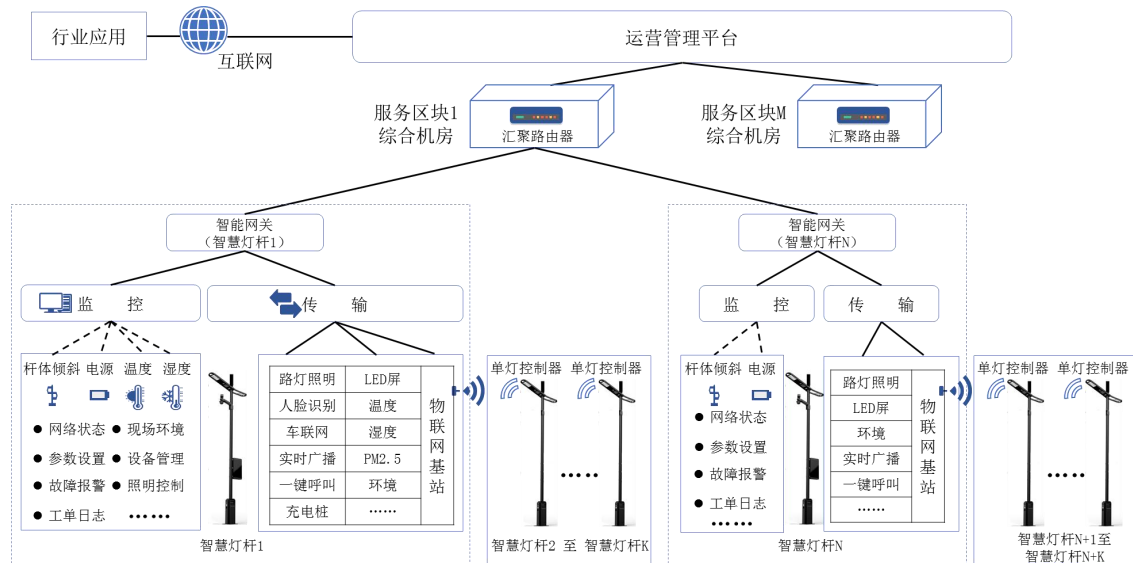


图 5.13.1：智能网关组网示意图

5.13.2 智能网关应具备汇聚业务信息和监控信息的功能, 业务信息包括非裸纤传输接入的挂载设备的业务数据信息，监控信息包括杆体、电源、网络、设备运行环境、运行状态等信息。

5.13.3 智能网关通过光纤/RJ45 网线上联至综合机房的业务汇聚设备，与智能网关同杆安装的挂载设备可通过有线传输的方式接入至智能网

关，未安装智能网关的智慧灯杆上的挂载设备的业务信息和监控信息可通过无线的方式接入至最近的智能网关。

5.13.4 智能网关支持不同接口类型挂载设备接入，宜支持至少 1 路千兆光纤接口、8 路千兆 RJ45 网口、4 路 RS485/RS232 接口；可支持 AI/AO 接口、DI/DO 接口、PWM、PCIE 接口、USB 接口、CAN 总线接口等。

5.13.5 智能网关应具有良好的协议兼容性，其中北向接口支持 HTTP、SOAP、MQTT、COAP 等主流协议，南向接口支持 Modbus、OPC、BACNET、MQTT、HTTP、ONVIF 等主流协议方式。

5.13.6 满足信息安全等级保护二级相关要求。数据传输进行软件或硬件加密，采用国家密码局认定的国产密码算法，兼容目前国际主流的加密算法。

5.13.7 应具备本地网络管理功能，能独立管理单根杆/多根杆的所有挂载设备，实现挂载设备间互联互通、事件联动、离线规则管理；智能网关之间可自协商主备管理、数据冗余热备、离线规则及事件联动。

5.13.8 具备本地存储功能和本地计算功能，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（除视频）、事件录像、音视频节目内容等。

5.13.9 应具备完备的操作日志保存和日志管理功能，对智能网关的设置、修改、资料删除等进行完整记录；日志禁止修改、删除，保存时间不少于 6 个月。

5.13.10 智能网关防护等级不低于 IP54，同时应满足工业级宽温湿度环境要求：存储温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，工作温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，湿度 5%~95%（无凝露）。盐雾防护等级应满足《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 的相关规定。

5.13.11 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 级指标的要求。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 智慧灯杆施工应符合《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、《移动通信工程钢塔桅结构验收规范》YD/T 5132、《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201、《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 等中对施工的相关要求。

6.1.2 智慧灯杆设备安装调试应按国家现行有关标准执行，安装调试后的设备及系统的功能及性能应达到设计要求。

6.1.3 智慧灯杆的现场安装调试和试运行等过程应有书面记录。

6.1.4 针对现有照明设施进行的智慧灯杆改建工程施工，应符合以下规定：

1 与相关管辖部门办理停电手续，在进行施工前先将电源停电并断开；

2 施工前对已停电的电源进行验电，在确认无电压后进行工作；

3 施工安装过程中有专人进行安全监护，施工人员佩戴手套，使用绝缘工具，站在绝缘垫（台）上，执行正确的接线顺序。

6.2 材料设备进场检查

6.2.1 智慧灯杆系统产品进场前应已完成定型试验，具有型式试验报告。型式试验报告应由具有相应资质的检测机构出具，检测内容包含但不限于外观检测、材质及性能检测、杆件的规格检测、焊缝检测、热浸镀锌层检测、喷塑检测等。

6.2.2 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 部件运输至现场后对在运输过程中发生的变形及时进行校正。

6.2.3 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。

6.2.4 智慧灯杆系统产品送达现场后，应对产品进行复验，复验包括以下内容：

1 对产品外观进行目视检查，表面无划伤、变形、凹坑、脱锌，脱漆等缺陷；

2 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 根据实际需要对产品焊缝质量、尺寸规格、镀锌层厚度等进行抽样检查和记录，并符合设计文件的要求；

4 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

6.3.1 综合机房的位置、面积、层高应符合设计要求，其施工应符合《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 的相关规定。

6.3.2 综合机房基础的施工应满足《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004 的相关规定。

6.4 管道、管井与基础工程

6.4.1 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。

6.4.2 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。

6.4.3 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。

6.4.4 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，封堵材料宜采用阻燃材料。

6.4.5 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。

6.4.6 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。

6.4.7 其他未提及内容，应符合《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 的相关要求。

6.5 杆体

6.5.1 针对智慧灯杆杆体以及杆箱一体化底座式综合机箱的施工安装，基础及支撑面应满足以下规定：

- 1 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 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灯杆施工安装前应涂防腐材料，并妥善保护，防止螺栓锈蚀与损伤。

6.5.2 智慧灯杆不宜进行现场焊接工作，如确需进行现场焊接，所有现场的焊缝须按一级焊缝要求进行检测，检测合格后应对焊缝进行防锈处理。

6.6 线缆敷设

6.6.1 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。线缆敷设施工工艺应符合施工图的设计要求，安装应规范、美观。

6.6.2 电缆在敷设前应进行绝缘电阻测试，测试结果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。

6.6.3 电缆在保护管中不得有接头，保护管外的电缆连接宜使用线束接插件方式可靠快速延长电缆。

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

6.7.5 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，不应在杆体外捆绑线缆。

6.7.6 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 设备安装

6.7.1 智慧灯杆设备的挂载安装应满足杆体荷载设计要求。

6.7.2 智慧灯杆各挂载设备的总功耗应小于电源的载荷容量，符合安全用电要求。

6.7.3 智慧灯杆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。

6.7.4 智慧灯杆杆体内强、弱电走线应独立、互不干扰。

6.7.5 智慧灯杆设备的挂载安装应避免被树木、桥墩、柱等物体遮挡，影响视认。

6.7.6 为保证所添加的设备已经正确安装，宜在运营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 网络架设

6.8.1 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，隔离方式宜包括物理隔离、时间隔

离、逻辑隔离和密码隔离。

6.8.2 对于智慧灯杆系统中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。对于智慧灯杆系统中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。

7 检测与验收

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 智慧灯杆系统验收应在各子系统验收合格后实施。
- 7.1.6 智慧灯杆工程的竣工验收应在系统检测及试运行合格后组织。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。
- 7.1.7 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。
- 7.1.8 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 杆体

7.3.1 查验智慧灯杆杆体的材质、规格、焊缝质量、防腐涂层厚度、接地电阻的检测报告。检测对象以智慧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	2	151~280	13
16~25	3	281~500	20
26~90	5	501~1200	32
91~150	8	1201~3200	50

7.3.2 智慧灯杆杆体的材料、规格、防腐、焊接等应符合设计文件及《道路照明灯杆技术条件》CJ/T 527、《移动通信工程钢塔桅结构验收规范》YD/T 5132 的规定，并以智慧灯杆上挂载设备各专业中对杆体的最高安全性要求为检验依据。

7.3.3 智慧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 智慧灯杆杆体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、《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》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 对于智慧灯杆设置剩余电流保护装置的，应查验剩余电流保护装置动作特性的检测报告。

7.4.3 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。

7.4.4 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、UPS、EPS 等作为备用电源供电，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。

7.4.5 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。

7.4.6 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 运营管理平台

7.7.1 运营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，验收时应对运营管理平台的各项功能及安全性予以验证。

7.7.2 运营管理平台在传输、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，未进行系统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 现场安装调试记录；
- 6 试运行记录；
- 7 系统检测报告；
- 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 7.8.2 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 智慧灯杆的运行和维护应满足智慧灯杆操作管理手册的要求，并同时满足国家和地方关于智慧灯杆运行和维护的相关规定。

8.1.2 建立运行维护管理制度，明确运行维护组织架构、管理职责、故障处理流程、应急处置预案、安全管理制度等。

8.1.3 智慧灯杆的运行维护对象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，其余为杆体挂载设备部分。

8.1.4 公共部分设施由专业的智慧灯杆维护单位进行统一维护。对于挂载设备部分，可由挂载设备归属部门进行维护。

8.1.5 智慧灯杆的运行维护应遵循以下规定：

1 智慧灯杆的运行维护单位应制定智慧灯杆运行维护管理制度，配备经过专业培训并经考试合格的专人负责智慧灯杆相关的管理、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设备的完好性和运行状态；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装置的接地电阻，并应定期检查防雷装置的完好性与有效性；

3 每月应对系统平台进行至少一次功能检查，并打印整理系统的运行维护报告；

4 备件充足，其技术指标应与原系统性能匹配。备件的使用应如实登记；

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 在智慧灯杆上添加设备资源或从事运行维护工作需向有关部门提出申请，经审核批准后方可实施，禁止单位或个人擅自架设通讯线缆或随意接入、拆除、迁移、改动设备。

8.1.6 智慧灯杆系统的集中管理应符合下列规定：

1 宜通过统一集中的安全管控，提高智慧灯杆系统的安全性。定期对系统进行安全巡检、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 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 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；

10 制定紧急处置预案，对事件发现、响应、处置、恢复，应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。

8.2 运维职责

8.2.1 收集整合本区域内现有智慧灯杆杆件信息，制定现有杆件信息的收集工作制度。

8.2.2 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。

8.2.3 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的智慧灯杆，未经运营主体单位同意不能随意自主新建道路杆件。

8.2.4 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。

8.3 综合机房

8.3.1 机房日常巡检应符合以下规定：

1 维护人员在进入和离开机房时应在现场《机房出入登记本》进行登记，严禁非维护工作人员进入机房，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可进入；

2 定期对机房及设施进行巡检。在大风雷雨等恶劣天气前后应加

强巡检，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、接地装置及防护电路的检修；

3 维护人员应熟悉并严格执行安全作业规定。凡进行危险性较大、操作复杂的作业时，应事先制定安全作业方案。作业实施前应确认操作程序、检查作业对象及所用工具、防护用具的安全性与完好性，待各项安全措施符合规定后方可实施作业。

8.3.2 综合机房隐患排查应至少包含以下内容：

1 综合机房内外设备状态良好，门、窗、墙体等基础设施无破损及不符合综合机房安全性要求的状况发生；周围环境无不利于综合机房安全运行的情形；

2 消防设备的配置应满足机房使用要求，灭火器等消防设备应保持良好，且在使用有效期内。对安装有自动灭火系统的机房，还应按其维护和使用说明检查各告警指示是否正常有效等；

3 综合机房接地装置及机房内各类设备的接地、绝缘状况良好；

4 对于检查中发现的各项隐患应立即采取防护措施，并及时修复。

8.4 杆体及配套设施

8.4.1 杆体及挂载设备维护时，根据维护对象的不同，分回路分断维护对象的电源。

8.4.2 通过运营管理平台实时监控智慧灯杆运行状况，对于收到的各类故障报警，应在第一时间予以处置。

8.4.3 智慧灯杆系统除自身具备的防护性能外，还应根据需要对其采取必要的防水、防尘、防撞、防侵蚀等防护措施。

8.4.4 智慧灯杆杆体的维护要确保无倾斜、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。综合机箱箱体内外清洁、无破损，箱内无杂物，标志清晰、齐全，箱体内电器工作正常，导线连接可靠且排列整齐，接地可靠。应定期对综合机箱进行接地电阻测试。

8.4.5 供配电电缆绝缘良好，连接牢固可靠，电缆接头无异常发热现象，金属线管、槽盒接地可靠。应定期对供配电电缆进行绝缘电阻测试。

8.4.6 通信管线应防止树木、道路施工、化学腐蚀、外力破坏等因素及自然灾害因素影响安全运行；通信管线设施应完好、齐全，对发现的缺陷、隐患等应及时修复。

8.5 运营管理平台

8.5.1 运营管理平台的运行维护包括软件平台的运行维护和硬件设备的运行维护。运营管理平台的运行维护应遵循《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 运营管理平台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。防止病毒侵入和传播；

- 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 制定安全事件报告和处置管理制度，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；

5 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。

8.5.3 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，技术资料 and 原始记录管理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。

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

- 《安全标志及其使用导则》GB 2894
- 《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
- 《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》GB/T 10125
- 《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
- 《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
- 《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/T 18802.12
- 《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
- 《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

《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

《供配电系统设计规范》 GB 50052

《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053

《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规范》 GB 51004

《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

《城市电力规划规范》 GB/T 50293

《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300

《通信管道与通道工程设计规范》 GB 50373

《数据中心基础设施施工及验收规范》 GB 50462

《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》 GB 50689

《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

《移动通信工程钢塔桅结构验收规范》 YD/T 5132

《通信建设工程安全生产操作规范》 YD 5201

《移动通信基站工程技术规范》 YD/T 5230

《电动汽车充电基础设施建设技术规程》 DBJ/T 15-150

《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/T 15-164-2019

条文说明

目 次

1 总则	56
2 术语	57
3 基本规定	58
4 系统规划	59
5 系统设计	10
5.2 系统功能	10
5.3 杆体	60
5.4 挂载设备	61
5.5 综合机房	61
5.7 供配电系统	61
5.8 管线	62
5.9 防雷与接地	63
6 施工	64
6.2 材料设备进场检查	64
6.6 线缆敷设	34
6.7 设备安装	64
7 检测与验收	65
7.1 一般规定	65
7.3 杆体	65
7.5 挂载设备	65
7.6 照明系统	66
7.8 工程验收	66
8 运行和维护	67

8.1 一般规定	67
8.2 运维职责	67
8.3 综合机房	67
8.4 杆体及配套设施	68

1 总则

1.0.1 本规范的制定是根据《广东省加快 5G 产业发展行动计划（2019-2022）》关于聚焦优化 5G 发展环境、促进 5G 产业高质量发展的主题，以及为落实智慧灯杆的推广应用，规范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，提升城市环境品质的计划所制定的。

2 术语

2.0.1 各地对智慧灯杆的理解和称呼有：多杆合一、一杆多用、合杆、智慧杆、综合杆等等，这些名词和本技术规范叙述的智慧灯杆有所不同。其中多杆合一、合杆、一杆多用，经常是指杆件物理层面的合并，不包含智慧灯杆上的传感器和软件整合，通常是智慧灯杆的初级形态杆件产品。

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作为其主体，其建设宜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 系统规划

4.0.1 图 4.0.1 中专用变电站与综合机房分开只是为了更容易理解，实际工程建设中专用变电站可与综合机房合建。

4.0.3 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、林业等部门关于视频监控、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。

4.0.6 智慧灯杆专项规划必须与国土空间规划、控制性详细规划以及相关专项规划进行充分衔接，确保智慧灯杆的落地实施。

4.0.7 智慧灯杆建设计划必须与国民经济和社会发展规划相衔接，确保智慧灯杆建设工作的顺利推进。

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。

5.2.4 挂载的移动通信基站宜满足道路无线网络的无缝覆盖，并宜兼顾周边住宅区 50%以上区域的无线网络覆盖。

5.3 杆体

5.3.1 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《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 中相关规定。

5.3.6 该条款中下口径限制数据，参考下口径的要求是参考国内多地的实际情况确定。

5.3.7 该条款中所要求的高度如需突破，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。

5.4 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，如有特殊情况，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。

5.5.5 综合机房高度要求根据《移动通信基站工程技术规范》YD/T 5230 确定。

5.5.6 综合机房的装修要求根据《移动通信基站工程技术规范》YD/T 5230 确定。

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。

5.7 供配电系统

5.7.10 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。

5.7.13 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 1，实际应用应根据具体情况进行适当调整。

表 1 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	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, 主线电缆规格宜选用6mm铜芯电缆
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	4mm ² 铜芯电缆	
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 铜芯电缆;
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 铜芯电缆
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。

5.7.15 本条款要求，杆上设备不论交流还是直流供电，均应采用隔离供电。

5.8 管线

5.8.1 部分条件限制地区，在不影响环境协调、道路安全的前提下，建议电力、通信线缆可不采用埋地敷设的方式。

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 50303 和《通信管道与通道工程设计规范》GB 50373 相关要求。

5.9 防雷与接地

5.9.2 TN-S 系统示意图如图 1 所示，TT 系统示意图如图 2 所示。

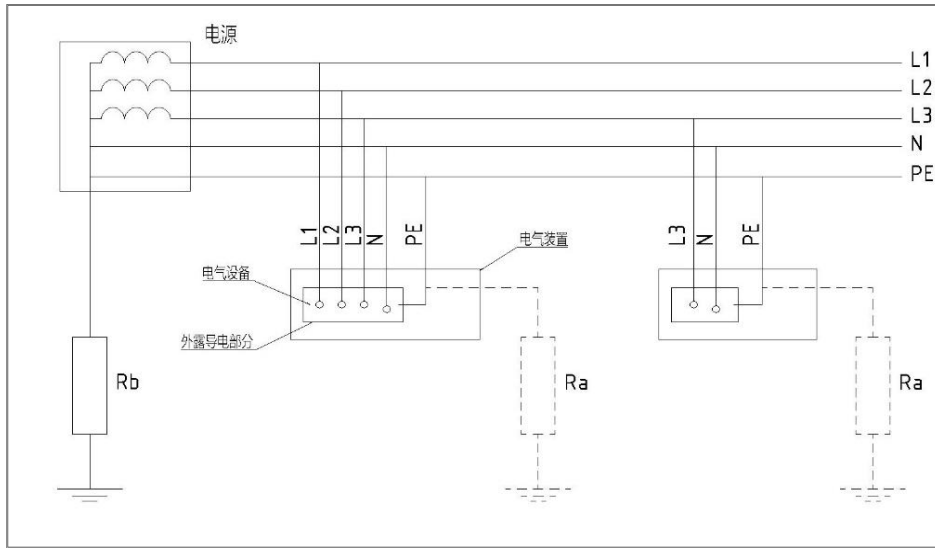


图 1 TN-S 接地系统示意图

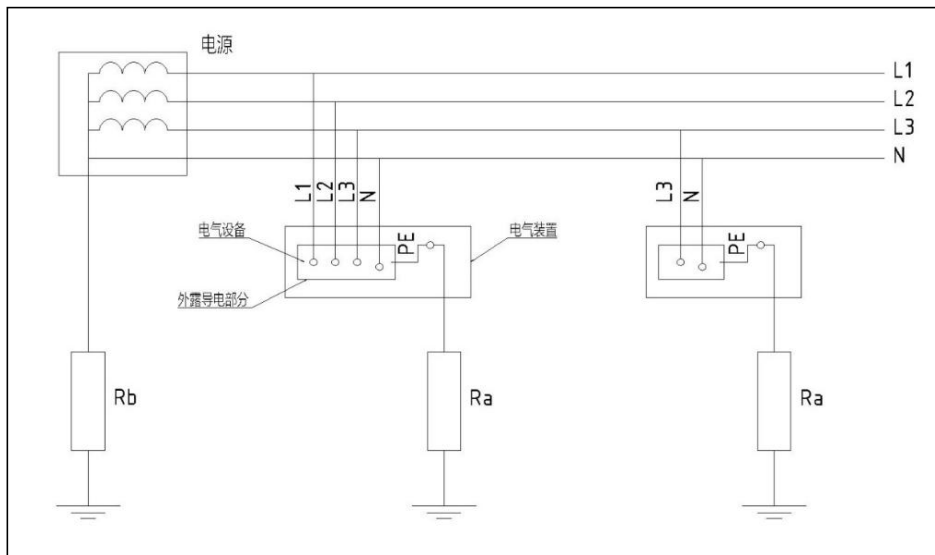


图 2 TT 接地系统示意图

6 施工

6.2 材料设备进场检查

6.2.4 关于智慧灯杆系统产品送达现场后验收的规定。

外观检验主要以目测为主；对产品焊缝质量、尺寸规格、镀锌层厚度等项目进行的抽样检查一般需要专业器具，因此需要合理考虑实际需要；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。

6.6 线缆敷设

6.6.3 关于智慧灯杆所用线缆在保护管内接线的规定。

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

6.7 设备安装

6.7.6 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，有关的检测专业性强，应委托具有相关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

8.1.4 对于挂载设备部分，主要由挂载设备归属部门进行维护。设备归属部门如没有足够的专业能力进行维护，可采用租赁的方式委托承建方或生产厂家进行维护。

8.1.5 智慧灯杆的运行维护应遵循以下规定：

1 考试内容包括运营管理平台操作、各挂载设备的操作方法和注意事项。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，维护日期和解决办法等；

2 智慧灯杆杆体及系统设备的完好性和运行状态巡检，宜每周一次；

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。

8.2 运维职责

8.2.1 智慧灯杆杆件信息收集主要以市政道路的杆件为主，杆件信息清单收录的内容至少应包括：类型、编号、地理位置，以及杆上所挂载设备的类型、编号、设备厂家联系方式等。

8.3 综合机房

8.3.1 机房日常巡检过程中，应重点关注以下内容：

1 关于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（进出登记表，巡视记录，机房进出申请表，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);

2 机房内各类安全设施、消防器材(灭火器、防毒面具、消防栓等)齐全并完好有效,摆放位置合理;

3 各机房、消防通道、紧急疏散通道应畅通,且配有应急照明设施;

4 防雷装置完好、有效,对于雷击失效的单元应及时更换;

5 综合机房墙体有无渗水、漏水和裂缝等情况;

6 综合机房内应无蜘蛛网、尘土,电缆沟内线缆整齐无积水杂物,盖板应为阻燃材料且不得挤压电缆;

7 综合机房内各类机架牢固,无松动,机架接地可靠,线缆排列有序、整齐,摆放间隔符合规定。设备机架有名称标示,标示齐全、规范、准确、清晰。设备、机架应避免设置在管道接口或空调风口正下方;

8 各类电缆有标签标示,标示齐全、规范、准确、清晰,符合标签制作要求,电缆负荷与导线截面匹配,各类线缆表面干净,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;

9 设备保护接地良好,接地方式、线径、颜色标识符合技术规范的规定,定期测试接地电阻的检测结果符合要求;

10 设备运行状态良好,仪表指示正常有效,开关按钮操作正常;

11 综合机房内温湿度符合相关规定。

8.4 杆体及配套设施

8.4.1 杆体及挂载设备维护时应尽可能避免对非维护对象正常供电产生影响,因此可通过智慧灯杆各类挂载设备分路供电的方式,仅对需要

维护的设备断电维护。