

UDC

湖南省工程建设地方标准

P

DBJ

DBJ XX/TXXX-20XX

备案号 JXXXXX-20XX

湖南省多功能灯杆技术标准

Technical Standard of Multifunctional Lamp Pole in Hunan Province

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

湖南省住房和城乡建设厅发布

湖南省工程建设地方标准

湖南省多功能灯杆技术标准

Technical Standard of Multifunctional Lamp Pole in Hunan Province

DBJ XX/TXXX-20XX

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

施行日期：20XX年XX月XX日

xxxx 出版社

20XX年长沙

湖南省住房和城乡建设厅
关于发布湖南省工程建设推荐性地方标准
《湖南省多功能灯杆技术标准》的通知

湘建科[20XX]XXX号

各市州住房和城乡建设局（建委、规划建设局），省直管县（市）住房和城乡建设局，各有关单位：

由湖南省邮电规划设计院有限公司、湖南省城乡建设行业协会和湖南省建筑科学研究院有限责任公司主编的《湖南省多功能灯杆技术标准》已由我厅组织专家审定通过，现批准为湖南省工程建设推荐性地方标准，编号为 DBJ XX/TXXX-20XX，自 20XX 年 XX 月 XX 日在全省范围内实施。

该标准由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位湖南省邮电规划设计院有限公司负责具体技术内容的解释。

湖南省住房和城乡建设厅

20XX 年 XX 月 XX 日

前言

根据湖南省住房和城乡建设厅《关于印发湖南省 2019 年建设科技计划项目（第五批）的通知》（湘建科函〔2019〕127 号）要求，为促进新型城镇化建设，加快推进第五代移动通信网络（简称“5G”）和物联网建设，标准编制组按国家、行业标准，结合湖南省多功能灯杆应用实际情况，深入调查研究，在广泛征求意见的基础上编制本标准。

本标准的主要技术内容包括：1.总则、2.术语、3.基本规定、4.布设要求、5.挂载设备要求、6.杆体及基础、7.附属设施。

根据住房和城乡建设部《工程建设标准涉及专利管理办法》（建办标〔2017〕3 号）文件要求，主编单位声明：本标准不涉及任何专利情况，本标准使用过程中如发现涉及相关专利技术情况，请及时与主编单位联系。

本标准由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，湖南省邮电规划设计院有限公司负责具体技术内容的解释。各单位在执行过程中如有意见或建议，请寄送至湖南省邮电规划设计院有限公司（地址：湖南省长沙市芙蓉区远大二路 236 号；邮政编码：410126；电子邮箱：hntdi.sj.hn@chinaccs.cn）。

主编单位：湖南省邮电规划设计院有限公司

湖南省城乡建设行业协会

湖南省建筑科学研究院有限责任公司

参编单位：欧普道路照明有限公司

众普森科技（株洲）有限公司

慧光智城（深圳）智慧科技有限公司

扬州重电太阳能科技发展有限公司

利亚德(湖南)光环境文化发展有限公司

湖南省辰波建设有限公司

湖南原子智慧建设有限公司

湖南乐金园林建设工程有限公司

株洲市宏发灯饰有限责任公司

城光（湖南）节能环保服务股份有限公司

湖南天宇智能科技有限公司

湖南诚石智能科技有限公司

主要起草人员：聂科恒、谢炜、王帅、周力、任娟、曲婷、阳波、

田艳中、罗德俊、黄思骐、项晖、周利辉、李忠良、

康孝、胡振、曾凡山、王韶辉、兰立党

主要审查人员：朱晓鸣、段彦频、方厚辉、江山红、钟浩、陈开仁、

黄一桥

目次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	4
4 布设要求	5
5 挂载设备要求	6
6 杆体及基础	7
6.1 一般规定.....	7
6.2 材料选用.....	7
6.3 结构安全.....	8
6.4 基础.....	9
7 附属设施	10
7.1 综合机箱.....	10
7.2 供电.....	10
7.3 智能网关.....	11
7.4 管线.....	12
7.5 防雷与接地.....	12
附录 A 不同场景的挂载设备配置.....	13
标准用词说明	14
引用标准名录	15
附：条文说明	17

Contents

1 General provisions	1
2 Terms	2
3 Basic requirement	4
4 Layout requirement.....	5
5 Mounted devices requirement.....	6
6 Body of pole and foundation	7
6.1 commonly requirement	7
6.2 Material selection.....	7
6.3 Structural safety	8
6.4 Foundation	9
7 Ancillary facilities.....	10
6.1 Integrated chassis	10
7.2 Power supply.....	10
7.3 Intelligent gateway.....	11
7.4 Pipeline	12
7.5 Lightning protection and grounding	12
Appendix A Mounted devices configuration in different scenarios	13
Explanation of wording in this code	14
List of quoted standards.....	15
Addition:Explanation of provisions	17

1 总则

1.0.1 为促进湖南省新型城镇化建设，加快推进第五代移动通信网络（简称“5G”）和物联网建设，节约资源，节省投资，构建和谐有序的道路景观，使路灯和通信基础设施做到技术先进、资源共享、经济合理、美观适用，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于湖南省城市道路多功能灯杆的设计。在广场、商业步行街、景区、园区、住宅小区等区域建设多功能灯杆时，应满足本标准要求。

1.0.3 多功能灯杆应遵循集约化、标准化建设原则。

1.0.4 多功能灯杆的设计除应符合本标准规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 多功能灯杆 multifunctional lamp pole

通过挂载各类设备提供照明、移动通信、城市监测、交通管理、信息交互和城市公共服务等多种功能的道路灯杆，包括杆体、挂载设备和附属设施。

2.0.2 杆体 body of pole

由竖向主杆、水平悬臂、连接配件组成的自立式钢结构。

2.0.3 杆体设备仓 pole device warehouse

设置在杆体内，为杆上挂载设备提供电力、网络等配套设备的专用仓室。

2.0.4 挂载设备 mounted devices

挂载在杆体上用于实现各类目标功能的不同设备，包括照明灯具、视频采集设备、移动通信基站、道路交通标志、道路交通信号灯、信息发布屏、传感器等。

2.0.5 视频采集设备 video capture device

支持远程控制查看现场情况，具有视频摄像、图像捕捉等视频数据采集功能的设备。

2.0.6 移动通信基站 mobile communication base station

移动通信系统中，连接固定部分与无线部分，并通过空中的无线传输与移动电话终端之间进行信息传递的无线电收发信电台（站）。通常情况下，一个移动通信基站由无线电信号发射接收设备、天线、馈线、电源设备等组成。

2.0.7 信息发布屏 information display

可远程统一发布信息的显示屏，发布的信息包括公益广告、天气情况、环境信息等。

2.0.8 传感器 sensor

能感受被测量信息并将其按特定规律转换成可用输出信号的器件或装置，通常由敏感元件和转换元件组成。

2.0.9 附属设施 ancillary facilities

为杆体、挂载设备提供支持和保护的配套设施，包括综合机箱、供电、智能网关、管线、防雷与接地等。

2.0.10 智能配电单元 intelligent power distribution unit

具备分路计量、分路开关控制、远程监控等基本功能，为各类挂载设备提供供电服务的标准化设备。

2.0.11 智能网关 intelligent gateway

可集合光端机、路由器、交换机、协议栈等功能，实现信息采集、信息输入、信息输出、远程控制和安全管控等，并具有感知网络接入、数据格式标准化的设备。

2.0.12 综合机箱 integrated chassis

挂载设备所需配套设施的专用机箱，在杆体以外独立设置。

3 基本规定

3.0.1 多功能灯杆设计应统筹规划布局，结合道路环境及各相关部门使用需求，确定杆体、挂载设备及附属设施。

3.0.2 杆体应简洁美观，其造型、体量、色彩应与道路环境景观相协调，同一区域、同一道路的杆体样式及色彩应协调统一。

3.0.3 杆体及附属设施应满足挂载设备对接口、安装空间及线缆管孔等的要求。

3.0.4 挂载设备应符合现行国家和行业有关标准的要求，并按规定取得相关的产品认证。

3.0.5 挂载设备接口应满足该设备相应管理平台的接入要求。

3.0.6 多功能灯杆的施工与验收应符合现行国家和行业有关标准的规定。

4 布设要求

4.0.1 多功能灯杆布设应按先路口区域、后路段的顺序进行整体安排，并应以设置要求严格的市政设施点位为控制点，在满足道路照明要求的前提下可合理调整杆体位置。

4.0.2 杆体和挂载设备不应侵入道路建筑限界。

4.0.3 杆体高度的确定，应按挂载设备安装高度要求并综合考虑周边环境、净空高度、经济性和维护管理等要求。

4.0.4 挂载道路交通标志的杆体布设应符合《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038 等相关标准的规定。

4.0.5 挂载道路交通信号灯的杆体布设应符合《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886 等相关标准的规定。

4.0.6 挂载移动通信基站的杆体布设应充分考虑基站设备的覆盖能力，结合用户及业务分布情况，合理选择站址，实现目标区域移动通信网络的有效覆盖。同时应避免强干扰源。

5 挂载设备要求

5.0.1 挂载设备应按场景合理配置，避免设备间的相互干扰，保障各设备正常运行。不同场景的挂载设备配置，可根据实际需要按本标准附录 A 确定。

5.0.2 挂载设备与杆体的连接应满足安全、稳固、美观的要求。

5.0.3 挂载设备应避免被树木、桥墩、柱等物体遮挡，影响视认。

5.0.4 挂载设备在杆体上宜采用以下四个层次分层放置：

1 第一层：适用杆体设备仓、检修门等设施，适宜高度 2.0m 以下。

2 第二层：适用人行信号灯、公安视频采集设备、信息发布屏、路名牌、小型标志标牌、传感器等设施，适宜高度 2.0m-5.5m。

3 第三层：适用机动车信号灯、交通视频采集设备、道路交通标志、传感器等设施，适宜高度 5.5m-8.0m。

4 第四层：适用照明灯具、移动通信基站、气象类传感器等设施，适宜高度 8.0m 以上。

5.0.5 挂载设备尚应符合以下规定：

1 道路照明灯具应按现行行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ 45 执行，宜采用节能型光源。当照明灯具需要单灯管理时可配置单灯控制器。

2 移动通信基站应结合基础电信企业需求选择宏基站或微基站。高度小于或等于 15m 的杆体宜挂载微基站，高度大于 15m 的杆体宜挂载宏基站。

3 道路交通标志、交通信号灯、视频采集设备、传感器等其它挂载设备，应符合现行国家、行业和地方标准的规定。

6 杆体及基础

6.1 一般规定

6.1.1 杆体应在工厂制作、现场拼装。

6.1.2 杆体设计应考虑挂载设备的安装空间和安装方式，并为挂载设备预留接线孔和穿线空间。

6.1.3 杆体外表面不应采用非功能性反光、眩光的表面处理工艺，2.5m 以下宜采取防粘贴处理措施。

6.1.4 杆体设备仓应分仓设计并满足强、弱电线电缆布设、分离、散热、安装、维修等要求，设备仓下方宜根据实际需要适当预留扩展空间。

6.1.5 杆体设备仓内应设置设备安装支架和强电、弱电接地端子，仓底应高于地面 500mm，设置于低洼路段时尚应考虑渍水时可能对杆体设备仓的影响。

6.1.6 杆体设备仓防护等级不应低于 IP54。

6.1.7 杆体的编码应符合以下规定：

- 1 编码中应包含各功能模块的识别码。
- 2 编码应简洁实用、方便识别，并具有唯一性。
- 3 编码应采用永久不可擦除的标识，位置应在杆体内正对检修门处。

6.2 材料选用

6.2.1 杆体选用的钢材材质应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定，不应低于 Q235B 钢，宜选用 Q345B 及以上强度的低合金高强度结构钢。

6.2.2 杆体内外均应进行长效防腐蚀处理。防腐处理宜采用厚度不小于 86 μm 的热浸镀锌，杆体外表面可根据需要再做喷漆或喷塑处理。

6.3 结构安全

6.3.1 杆体进行结构设计时应符合以下规定：

1 安全等级不应低于二级。

2 设计使用年限不应小于 25 年。

3 应按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计。荷载组合与计算、极限状态设计应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《高耸结构设计标准》GB 50135 的规定。当杆体上挂载道路交通标志、交通信号灯时，尚应符合《城市道路交通设施设计规范》GB 50688、《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038 等相关标准的规定。

4 当杆体布设设计对杆体结构有其它要求时，应符合杆体布设设计要求。

6.3.2 杆体应按现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB 50191 的规定进行抗震设计。

6.3.3 杆体上的荷载取值应符合以下规定：

1 应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。当杆体上挂载道路交通标志、交通信号灯、移动通信基站时，尚应符合《城市道路交通设施设计规范》GB 50688、《高耸结构设计标准》GB 50135 等相关标准的规定。

2 基本风压不得小于 0.35kN/m^2 ，覆冰厚度不得小于 20mm，覆冰密度 0.90g/cm^3 。

3 挂载设备的荷载取值宜预留 15%~20% 的裕度。

4 施工和检修荷载应按实际情况验算，由人和工具自重形成的集中荷载标准值不应小于 1.0kN。

6.3.4 杆体开孔时，应验算开孔处截面的承载能力。孔径超过 150mm 的孔周应有加强构造措施。

6.3.5 杆体与基础的连接应按固定支座设计，可采用地脚锚栓连接。

6.4 基础

6.4.1 杆体基础应依据岩土工程勘察成果进行设计，并应符合《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《建筑桩基技术规范》JGJ 94 等相关标准的规定。

6.4.2 地脚锚栓设计应符合以下规定：

- 1 埋设深度按受拉钢筋锚固长度计算。
- 2 采用整材制作，双螺母防松。
- 3 螺杆和螺母均采用热浸锌法进行防腐蚀处理。

6.4.3 杆体紧固校正后，应采用现浇混凝土对柱脚法兰、锚栓等进行包裹保护，保护厚度不应小于 100mm，包裹保护的混凝土顶面应高于螺栓顶面不小于 150mm、且应采取防止顶面积水的措施。

7 附属设施

7.1 综合机箱

7.1.1 综合机箱应满足安全性、功能性和景观性的要求，确保箱内设备安全稳定运行。道路上设置的照明、交通信号灯、移动通信基站等设备的配套机箱应进行整合设置。

7.1.2 综合机箱防护等级不应低于 IP54，使用寿命不应小于 25 年。

7.1.3 箱顶应有斜度，不应有积水的沟槽。基座顶面应根据防水浸的要求高出周边地面，一般不少于 300mm。

7.1.4 箱体应满足机械强度、热工性能和耐久性要求，宜采用复合保温隔热金属夹心板制作，金属板材宜采用 S304 不锈钢。

7.1.5 箱体应进行防粘贴处理，防粘贴层宜采用无色透明材料。

7.1.6 综合机箱内设备应统一规划、采用分仓设计，并满足设备管理要求。

7.1.7 综合机箱宜配备监控管理系统，实时监测箱体环境参数和运行状态。

7.1.8 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。

7.1.9 综合机箱宜设置在公共设施带、路边绿化带内，不应设置于十字路口人行道、住宅小区和商业设施等进出口处。

7.1.10 综合机箱应通过管道与配套手孔井连通。

7.1.11 综合机箱开门方向应结合行人、车辆及维护便捷性而定。

7.2 供电

7.2.1 多功能灯杆的供电应满足杆体上挂载设备的最高负荷等级要求，并应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定。

7.2.2 供电系统容量应综合考虑各挂载设备的用电负荷及扩展需求。当杆体挂载 5G 微基站时，为 5G 微基站预留的用电负荷不宜小于 500W；当杆体挂载 5G 宏基站时，为 5G 宏基站预留的用电负荷不宜小于 3900W。

7.2.3 供电系统应满足各挂载设备对电能质量的要求。

7.2.4 多功能灯杆进线回路数应综合考虑用电设备负荷等级、经济技术指标、维护管理要求等因素，在满足使用要求的条件下，尽可能减少进线回路数，宜采用一路进线供电。当有特殊要求时，应符合相关规定。

7.2.5 多功能灯杆挂载两种及以上设备时，宜设置智能配电单元，为挂载设备统一供电。智能配电单元应具备分路计量、分路开关控制、远程监控等功能。

7.2.6 智能配电单元防护等级不应低于 IP55，同时应满足工业级温湿度环境要求。

7.2.7 多功能灯杆配电系统应设置过负荷保护、短路保护和剩余电流保护，并应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定。

7.2.8 多功能灯杆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。

7.3 智能网关

7.3.1 杆体挂载两个及以上需接入智能网关的挂载设备时，应配置智能网关。

7.3.2 智能网关应通过光纤上联到上一级业务汇聚设备接入管理平台。

7.3.3 智能网关应具备通信接口转换和通信状态监控的功能，将信息上报到管理平台。

7.3.4 智能网关支持不同接口类型挂载设备接入，应具备至少 2 路千兆光接口、4 路千兆 RJ45 网口、4 路 RS485/RS232 接口等。

7.3.5 智能网关应具有良好的协议兼容性，其中北向接口宜支持 HTTP、MQTT、等通信协议，南向接口宜支持 Modbus、PLC、ONVIF 等通信协议。

7.3.6 智能网关应符合现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 保护等级二级的规定。

7.3.7 智能网关电磁兼容性应符合现行国家标准相应抗扰度 3 级指标的规定。

7.3.8 智能网关防护等级不应低于 IP55，同时应满足工业级温湿度环境要求。

7.4 管线

7.4.1 沿道路敷设的配套线缆应采用保护管埋地敷设，并符合现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289、《电力工程电缆设计标准》GB 50217 和《通信线路工程设计规范》GB 51158 的规定。

7.4.2 配套管线应埋地敷设不少于 4 根 $\Phi 110\text{mm}$ 的保护管。

7.4.3 综合机箱应预置不少于 4 根 $\Phi 110\text{mm}$ 保护管与配套手孔井连通。

7.4.4 机动车道下的保护管应采用金属管，非机动车道（含人行道）下的保护管宜采用塑料管。

7.4.5 多功能灯杆杆体旁应设置接线手孔井。

7.4.6 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。

7.5 防雷与接地

7.5.1 多功能灯杆接地形式应采用 TN-S 或 TT 系统。

7.5.2 所有金属构件，包括杆体、综合机箱、灯具外壳、配电模块等的外露可导电部分均应进行保护接地。

7.5.3 多功能灯杆接地系统的接地电阻值不应大于 4Ω 。

7.5.4 杆体高度超过 15m 时，应按照现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定配置避雷装置。

7.5.5 杆体设备仓或综合机箱应设置电涌保护器（SPD）。

附录 A 不同场景的挂载设备配置

挂载设备	快速路	主干路	次干路	支路
照明灯具	★	★	★	★
视频采集设备	●	●	●	●
移动通信基站	●	●	●	●
道路交通标志	●	●	●	●
道路交通信号灯	○	○	●	●
交通信息发布屏	●	●	●	○
通用信息发布屏	--	○	○	○
环境类传感器	○	○	○	○
气象类传感器	●	●	●	○

备注：★应配置，●宜配置，○可选配置，- 不宜配置

标准用词说明

1 为了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：

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 条文中指明应按其它有关标准执行的写法为“应符合……规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《道路交通信号灯设置与安装规范》 GB 14886
- 《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》 GB 5768.2
- 《城市道路交通标志和标线设置规范》 GB 51038
- 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068
- 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 《高耸结构设计标准》 GB 50135
- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 《构筑物抗震设计规范》 GB 50191
- 《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
- 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
- 《城市道路交通设施设计规范》 GB 50688
- 《供配电系统设计规范》 GB 50052
- 《低压配电设计规范》 GB 50054
- 《安全标志及其使用导则》 GB 2894
- 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》 GB/T 22239
- 《城市工程管线综合规划规范》 GB 50289
- 《电力工程电缆设计标准》 GB 50217
- 《通信线路工程设计规范》 GB 51158
- 《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
- 《安全防范工程技术标准》 GB 50348
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204

《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205

《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

《城市道路工程设计规范》 CJJ 37

《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》 YD/T 5131

《建筑桩基技术规范》 JGJ 94

《钢结构焊接规范》 GB 50661

《智慧灯杆技术规范》 DBJ/T 15-164（广东省标准）

《多功能智能杆系统设计与工程建设规范》 DB4403/T 30（深圳市标准）

湖南省工程建设地方标准

湖南省多功能灯杆技术标准

DBJ XX/TXXX-20XX

条文说明

制定说明

《湖南省多功能灯杆技术标准》DBJ XX/TXXX-20XX，经湖南省住房和城乡建设厅 2020 年 XX 月 XX 日以〔2020〕XX 号文批准发布。

本标准制定过程中，编制组参考国家、行业标准，结合湖南省多功能灯杆应用实际情况，深入调查研究，认真总结实践经验。

为方便广大设计、施工等单位有关人员在使用本标准时能够正确理解和执行条文规定，《湖南省多功能灯杆技术标准》编制组按照章、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目次

1 总则	20
2 术语	21
3 基本规定	22
4 布设要求	23
5 挂载设备要求	24
6 杆体及基础	25
6.1 一般规定.....	25
6.2 材料选用.....	26
6.3 结构安全.....	27
6.4 基础.....	27
7 附属设施	28
7.1 综合机箱.....	28
7.2 供电.....	28
7.3 智能网关.....	30
7.4 管线.....	33
7.5 防雷与接地.....	33

1 总则

1.0.1 本条阐明标准编制的目的，主要是为湖南省多功能灯杆的应用提供技术标准。

灯杆作为道路上连续、均匀和密集布设的杆件，具备为通信、物联网、公共服务设施等提供设备挂载、供电、网络的能力。依据现行国家和行业标准的相关规定，结合 5G 建设、物联网发展、工业化部品部件思路，并在对我国近年来相关工程调研的基础上编制符合湖南省实际情况的多功能灯杆技术标准。

1.0.2 本条界定本标准的适用范围，条文中城市道路包括快速路、主干路、次干路、支路等。

1.0.3 本条约定多功能灯杆的建设原则，集约化和标准化主要指一杆多用、功能集成、工业化生产等方面。

1.0.4 由于多功能灯杆可同时为多个行业提供服务，因而多功能灯杆的设计除了符合本标准外，尚应符合国家、行业和我省现行有关标准的规定。

2 术语

本标准所用术语，主要引自国家及行业标准。国家及行业标准没有定义的术语，引自国际和国内通用术语。

3 基本规定

3.0.5 管理平台可以是统一管理平台，也可是不同行业多个管理平台。当地管理部门可通过管理平台对各类挂载设备进行集中监控、管理和运维。因目前各行业对管理平台功能需求不同或因涉密原因不能对外开放，本标准不涉及管理平台内容。

3.0.6 多功能灯杆的施工与验收涉及《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 等标准。

4 布设要求

4.0.1 多功能灯杆的布设应首先考虑点位设置要求严格的挂载设备（如交通信号灯、电子警察等）的布设要求，以免妨碍其功能的实现；其次应考虑道路功能照明的需求，按照《城市道路照明设计标准》CJJ 45 的规定落实，包括灯杆布置方式、间距、位置等；最后再考虑其它挂载设备的布设要求。

4.0.2 道路建筑限界为道路上净高线和道路两侧侧向净宽边线组成的空间界线，《城市道路工程设计规范》CJJ 37 对道路建筑限界规定了具体要求，为保证道路和行人安全，多功能灯杆挂载设备不得侵入道路建筑限界内。

4.0.3 据各级道路路面亮度及照度相应标准值，综合考虑配光类型、布置方式、间距的常见情况，路灯杆一般采用高度小于或等于 15m 的杆体。不同道路场景的路灯杆高度可参考表 1。

表 1 不同道路场景对应的路灯杆高度

道路场景	高度 (m)
快速路与主干路	8-15
次干路	8-12
支路	6-8

多功能灯杆杆体高度可参考表 1 中不同道路场景路灯杆的高度要求，如挂载基站等设备，可增加杆体高度以满足设备使用要求。此外，对于按需采用高度大于 15m 杆体的场景，如宽阔道路、大面积场地、交叉路口等，建议为 5G 宏基站安装预留配套设施。

4.0.5 国家标准《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886 中对路口、路段、匝道设置交通信号灯的条件都有明确要求。

4.0.6 强干扰源一般指大功率无线电发射台、大功率电视发射台、大功率雷达站和具有电焊设备、X 光设备或产生强脉冲干扰的热合机、高频炉等。

5 挂载设备要求

5.0.1 附录 A 中未涉及的其它挂载设备根据需要进行配置。随着智慧城市建设的推进，多功能灯杆作为各类传感器设备的重要安装载体，将成为智慧城市大数据入口的接入点，海量的传感器信息可通过 5G 网络回传。

5.0.4 挂载设备高度确定应符合相应行业标准的规定。挂载设备分层放置示意图见图 1。

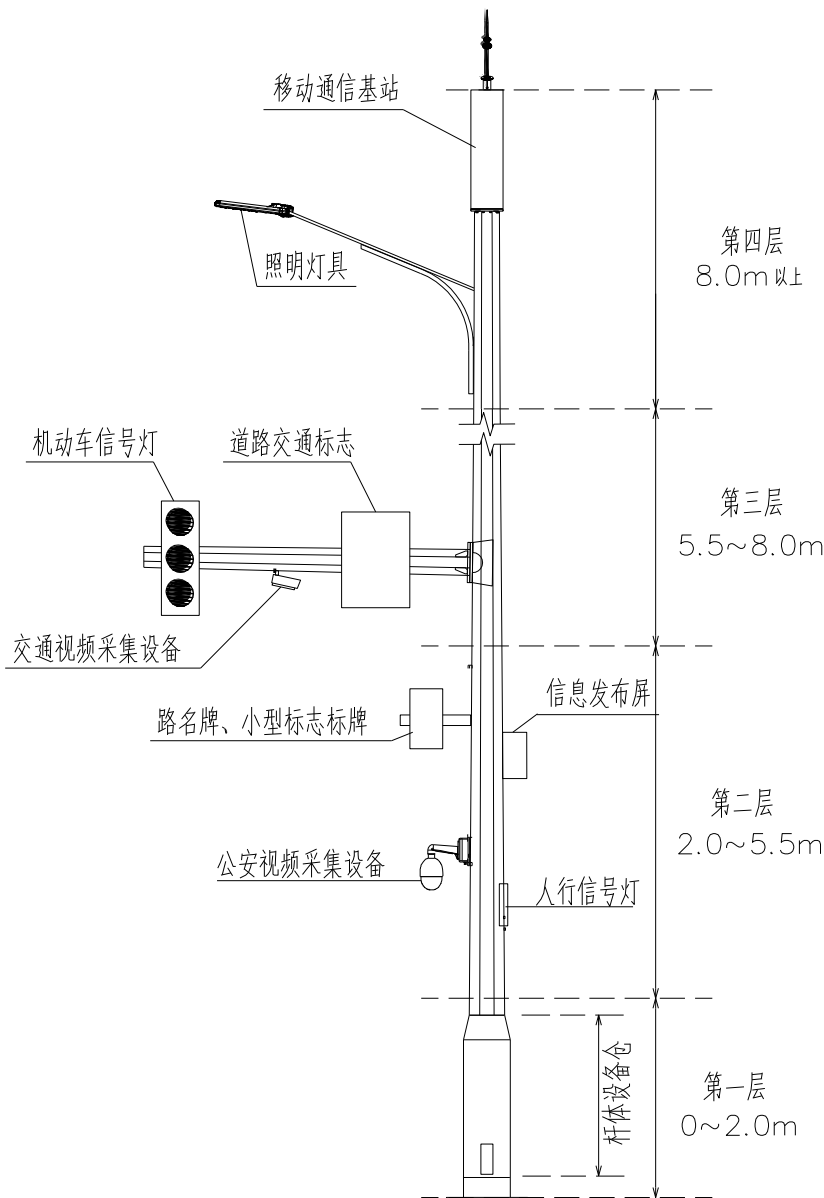


图 1 挂载设备分层放置示意图

6 杆体及基础

6.1 一般规定

6.1.2 挂载设备在杆体上的安装方式分为抱箍式、机架式、固定式、滑槽式，特点如下：

1 抱箍式：通过抱箍将挂载设备固定在杆体上。

2 机架式：通过标准机架单元和背板在杆体上安装挂载设备。

3 固定式：将各种设备一次性安装在杆体的指定位置，建设完成后设备位置不能改变。

4 滑槽式：在杆体上设置一个或多个滑槽，设备通过连接件安装在滑槽上，可灵活确定设备的具体安装位置。

接线孔作为挂载设备就近与强、弱电线电缆连接的通道，在线缆布放前后均应做好防水处理，避免杆体内部进水。

杆体内部预留的穿线空间，应满足线缆固定、扩展，以及强、弱电线电缆分离等要求。杆体内布放电缆时，要求强电、弱电分开走线，宜采用左强右弱布放走线方式，走线应无交叉、层次分明、整齐美观。电缆进出杆体两端需进行固定。杆体内壁应光滑无尖刺避免损伤线缆。

6.1.4 杆体设备仓是多功能灯杆强、弱电核心布置区域，通过设备仓内合理规划，做到强、弱电管理相互分离，互不干扰。设备仓分仓可分为两种，一种为上下分仓，一种为左右分仓。设备仓两种分仓示意图 2。

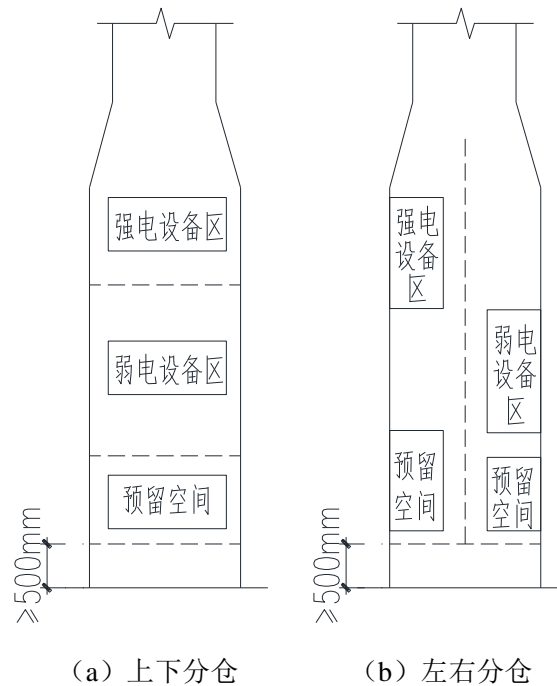


图 2 设备仓两种分仓示意图

6.1.5 设备安装支架可支持挂壁式安装或其它内置安装方式，为了防止因为设备散热造成杆内外温差导致杆内凝露掉落在设备上，建议在设备上方设置防护罩。

6.1.6 杆体设备仓内应无积水积灰，为强弱电线电缆等其它安装在杆体内的配套设备提供良好的工作环境。

6.2 材料选用

6.2.1 A 级钢仅可用于温度高于 0℃ 的不需要验算疲劳的结构，不适用于湖南省的室外环境。结合湖南省目前灯杆建设钢材使用情况，本条文推荐选用 Q345B 及以上强度的低合金高强度结构钢，旨在促进提高杆体的质量。

对于铝合金材质，本标准暂不涉及，可参考相关标准进行设计。

6.2.2 杆体处于湖南省室外环境，大气环境腐蚀影响较大，故应进行长效防腐处理。钢结构防腐蚀应综合考虑环境中介质的腐蚀性、环境条件、施工和维修条件等因素，因地制宜，综合选择防腐蚀方案。湖南省钢材质灯杆建设的防腐措

施以热浸锌为主，鉴于热浸锌法已经过大量实践验证，故热浸锌作为本标准推荐防腐措施。

6.3 结构安全

6.3.2 《构筑物抗震设计规范》GB 50191 中条文 3.1.1 及 3.1.2 对杆体结构设防分类和设防标准进行了规定。

6.3.3 由于杆体对风荷载影响敏感，杆体设计时应考虑表面覆冰后所引起的重力荷载及挡风面积增大的影响，同时应结合各类挂载设备自重及尺寸参数，充分考虑其对杆体的不利影响。

6.3.5 杆体属于悬臂结构，下端固定符合固定支座要求十分重要。

6.4 基础

6.4.1 杆体地基基础设计前应进行岩土工程勘察，以保证基础设计的合理性。

6.4.3 杆体与基础接触处容易积水而使杆体根部法兰和地脚锚栓锈蚀，因此应加强防护。

7 附属设施

7.1 综合机箱

7.1.1 综合机箱的配置应遵循先杆后箱、多箱合一的原则，当杆体设备仓无法满足挂载设备所需配套设施安装要求时才能设置综合机箱，在设置综合机箱时，应统筹考虑照明、交通信号灯、移动通信基站等设备的配套需求进行集约化设置。

7.1.6 采用分仓设计时，强电设备应布置在靠上部的仓室。综合机箱分仓示意图见图 3。

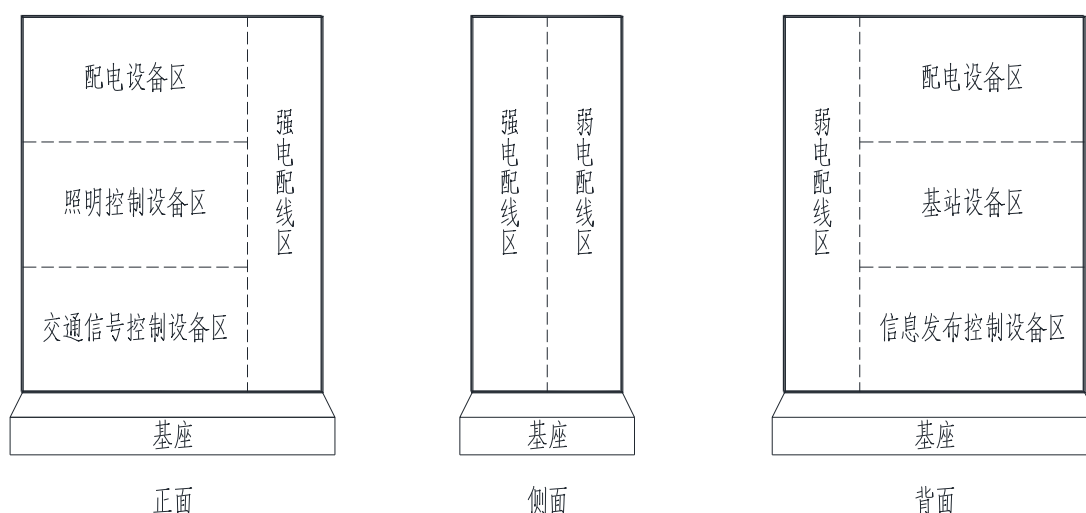


图 3 综合机箱分仓示意图

7.2 供电

7.2.2 供电系统容量应通过负荷计算确定，同时综合考虑电缆线径、供电半径和设备功率等因素。常用挂载设备的电压值、功率、供电方式宜参考表 2。

表 2 常用挂载设备的供电参数

类别	电压	参考功率	供电方式
照明灯具	220V	LED 灯：100~350W 高压钠灯：150~400W	交流
视频采集设备	交流 220V 或 直流 24V/12V	40~50W	交流/直流
移动通信基站	交流 220V 或 直流 48V	4G 宏基站： 300~500W/RRU	交流/直流

		5G 宏基站： 1000~1300W/AAU 4G 微基站： 200~350W/RRU 5G 微基站： 300~500W/AAU	
交通信号灯	交流 220V 或 直流 24V/12V	≤20W/灯	交流/直流
信息发布屏	220V	500~1200W	交流
传感器	--	--	直流

注：AAU（Active Antenna Unit）指 5G 网络中的有源天线处理单元。RRU（Remote Radio Unit）指 4G 网络的射频拉远单元。

7.2.4 本条文提及的特殊要求指：照明灯具、交通信号灯等需要在路灯专用变压器上单独控制和计量时，应结合实际情况确定供电方案。

7.2.5 根据实际需要，智能配电单元应提供交流 220V、直流 48V、直流 24V、直流 12V 等标准接电端口。采用一路进线和两路进线的智能配电单元工作原理分别见图 4-1、图 4-2。

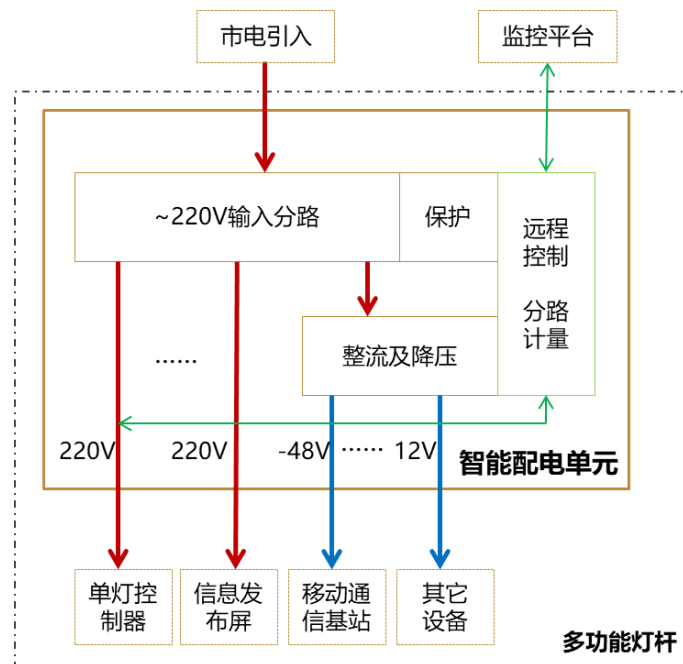


图 4-1 一路进线智能配电单元工作原理图

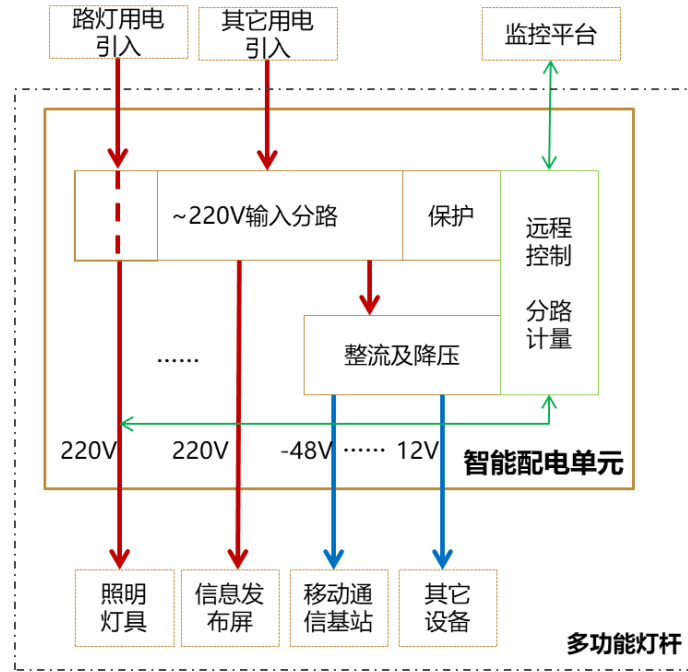


图 4-2 两路进线智能配电单元工作原理图

7.2.6 工业级温湿度环境要求：存储温度-40℃~85℃，工作温度-20℃~70℃，湿度 5%~95%（无凝露）。

7.3 智能网关

7.3.1 智能网关工作原理见图 5。

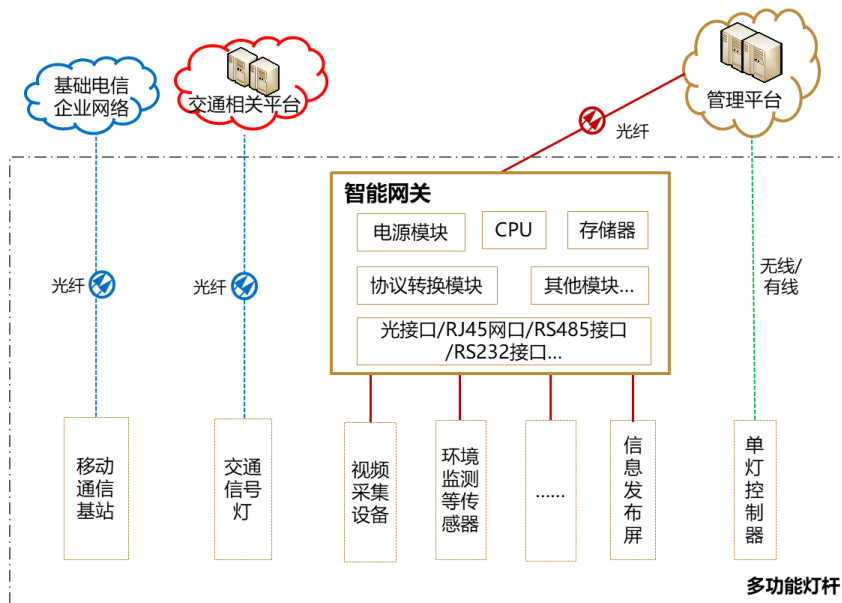


图 5 智能网关工作原理图

1 5G 基站回传所需带宽 10GE 以上，同时低时延业务要求网络传输时延达到毫秒级，因此，5G 基站不宜接入智能网关，应独立设置光纤接入基础电信企业网络。

2 单灯控制器可采用无线或有线方式进行信号传输。有线方式可采用电力载波等，通过电力电缆进行传输；无线方式可采用 NB-IoT、LoRa 等，通过 NB-IoT 基站、LoRa 网关进行传输。

3 视频采集设备、信息发布屏、传感器等其它挂载设备可统一通过智能网关接入到管理平台。

7.3.3 挂载设备通过串口、网口、光口等方式接入智能网关，通信接口转换功能是指智能网关具有将不同接口接收到的挂载设备传输信息进行统一封装，再经光纤上传到管理平台。

通信状态监控是指智能网关应对各个接口通信状态进行监控，判断是否有数据传输，确定挂载设备是否正常运行等。

7.3.4 本标准主要挂载设备的通信传输接口类型及传输方式宜参考表 3。

表 3 主要挂载设备的接口类型及传输方式

设备名称	接口类型
照明灯具	网口或串口
视频采集设备	网口或串口
移动通信基站	光接口
道路交通信号灯	网口或串口
信息发布屏	网口或 VGA/HDMI 视频接口、 USB
传感器	网口或串口

7.3.5 在两层网络架构中，北向通信和南向通信合二为一，网络结构中不需要智能网关，挂载设备直接通过光纤接入网络或无线通信网络与管理平台进行通信连接。

三层网络架构中，以智能网关（或集中控制器）为节点，与管理平台的通信称为北向通信，与挂载设备的通信称为南向通信。

7.3.6 《信息安全技术 信息系统安全保护等级定级指南》GB/T 22240 对信息系统安全保护等级分为以下五级，其中第二级：信息系统受到破坏后，会对公民、法人和其它组织的合法权益产生严重损害，或者对社会秩序和公共利益造成损害，但不损害国家安全。

7.3.7 本标准智能网关电磁兼容性应符合的现行国家标准指《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。其中《电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验》GB/T 17626.2 等级要求见表 4-1。

表 4-1 《电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验》等级要求

接触放电		空气放电	
等级	试验电压 kV	等级	试验电压 kV
1	2	1	2
2	4	2	4
3	6	3	8
4	8	4	15
×	特定	×	特定
“×”可以是高于、低于或在其它等级之间的任何等级，该等级应在专用设备的规范中加以规定，如果规定了高于表格中的电压，则可能需要专用的试验设备			

《电磁兼容试验和测量技术浪涌(冲击)抗扰度试验》GB/T 17626.5 等级要求见表 4-2。

表 4-2 《电磁兼容试验和测量技术浪涌(冲击)抗扰度试验》等级要求

等级	开路试验电压（10%）kV
1	0.5
2	1.0
3	2.0
4	4.0
×	特定

“×”可以是高于、低于或在其它等级之间的任何等级，该等级可以在产品标准中规定

《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

等级要求见表 4-3。

表 4-3 《电磁兼容试验和测量技术射频场感应的传导骚扰抗扰度》等级要求

频率范围 150kHz~80Mhz		
等级	电压	
	Un/V	Un/dB (μ V)
1	1	120
2	3	129.5
3	10	140
×	指定	
“×”是一开放的等级，此等级应在专门的设备规范中规定		

7.4 管线

7.4.2 强、弱电线电缆应分别穿管敷设并留有备用管道。

7.4.5 接线手孔井应根据多功能灯杆杆体上挂载设备情况配置，强、弱电管线应共用手孔井。

7.5 防雷与接地

7.5.3 多功能灯杆的接地电阻值参照《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 中的相关规定，不应大于 4Ω；基站设备的接地电阻值参照《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689 中的相关规定，不宜大于 10Ω；视频采集设备的接地电阻值参照《安全防范工程技术标准》GB 50348 中的相关规定，不应大于 10Ω。综上，多功能灯杆接地系统的接地电阻值不应大于 4Ω。

7.5.5 电涌保护器的选择和设置应按《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 以及《低压电涌保护器 第 22 部分：电信和信号网络的电涌保护器(SPD)选择和使用导则》GB/T 18802.22 执行。