

江西省工程建设标准

江西省智慧灯杆建设技术标准

Technical standard of the construction of smart lighting pole in JiangXi

(征求意见稿)

主编单位：江西省通信管理局

中国铁塔股份有限公司江西省分公司

批准部门：江西省住房和城乡建设厅

施行日期：2020 年 X 月 X 日

XX 出版社

2020 南昌

前 言

为规范江西省“一杆多用”，推动共建共享和节能减排，支持我省移动通信基础设施建设，满足人民群众日益增长的通信需求，根据江西省住房和城乡建设厅《关于下达2019年第二批江西省工程建设标准、建筑标准设计编制项目计划和调整部分江西省工程建设标准编制项目计划的通知》（赣建科设[2019]70号），结合本省实际，编制本标准。

本标准编制过程中，严格遵循国家、行业及江西省有关法律、法规和标准规范，对江西省路灯杆、监控杆、通信杆等行业应用进行了广泛深入的调查研究，总结了近年来移动通信基础设施建设经验，并征求了交通、公安、电信运营企业、住建部门的意见，经反复讨论、修改、完善，最后经专家审查定稿。

本标准共分8章，主要内容为：1. 总则；2. 术语和定义；3. 基本规定；4. 杆体；5. 挂载设备；6. 附属配套；7. 建设要求；8. 验收要求。

本标准由江西省住房和城乡建设厅负责管理，江西省通信管理局负责具体技术内容的解释。执行本标准过程中如有意见或建议，请将有关意见或资料寄送至江西省通信管理局（地址：南昌市红谷滩新区红角洲赣江南大道2698号 邮编：330038），以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

本标准主编单位：江西省通信管理局、中国铁塔股份有限公司江西省分公司

本标准参编单位：广东省电信规划设计院有限公司

主要起草人：李 明 宋 睿 涂 进 冯福锋 姜克建 吴志芳 林 璐 张明祥 张鹏杰 黄津津 周洪涛 艾 良

主要审查人：XXXXX

目 次

前 言	0
目 次	1
1 总则	3
2 术语和符号	4
2.1 术语	4
2.2 符号	6
3 基本规定	7
3.1 功能概述	7
3.2 系统组成	7
3.3 结构类型	7
4 杆体	8
4.1 总体要求	8
4.2 杆体高度要求	8
4.3 杆体结构要求	9
4.4 设备安装位置	10
4.5 杆体接口	12
4.6 安全设计要求	13
4.6.1 环境安全	13
4.6.2 荷载要求	13
4.6.3 防雷接地	15
4.6.4 接地保护	16
5 挂载设备	16
5.1 总体要求	16
5.2 设备功能及指标	17
5.2.1 智能照明	17
5.2.2 视频采集	18
5.2.3 移动通信	19
5.2.4 交通标志	19
5.2.5 交通信号灯	22
5.2.6 交通流检测	22
5.2.7 交通执法	22
5.2.8 环境监测	22
5.2.9 气象监测	23
5.2.10 一键呼叫	23
5.2.11 信息发布屏	23
5.2.12 公共广播	24
5.2.13 多媒体交互终端	24

5.2.14 公共 WLAN.....	25
5.2.15 充电桩.....	25
6 附属配套.....	26
6.1 供电系统.....	26
6.2 配套管道.....	26
6.3 综合机箱.....	27
7 建设要求.....	28
7.1 总体要求.....	28
7.2 改造要求.....	28
7.3 杆体规划.....	30
7.4 杆体施工.....	31
7.5 设备安装.....	32
7.6 配套施工.....	33
8 验收要求.....	35
附 录 A （资料性附录） 智慧灯杆设计方案.....	36
附 录 B （资料性附录） 智慧灯杆设计造型示例.....	39
附 录 C （资料性附录） 智慧灯杆结构类型示例.....	40
附 录 D （规范性附录） 智慧灯杆挂载设备要求.....	41
附 录 E （资料性附录） 验收表格.....	42
附 录 F （规范性附录） 杆件布设场景示意.....	46
附 录 G （规范性附录） 江西省主要城市风压基本值.....	49
本标准用词说明.....	50
引用标准名录.....	51

1 总则

1.0.1 为有序推进“一杆多用”智慧灯杆共建共享，节省城市空间与土地资源，提升城市环境品质，助力我省智慧城市和智慧灯杆建设，规范智慧灯杆的规划、设计、施工和验收，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于江西省内以政府或国有资金投资为主的新建或改造智慧灯杆项目的规划、设计、施工和验收。

1.0.3 智慧灯杆的规划、设计、施工与验收，应符合现行国家、行业及江西省相关标准、规范规定。

1.0.4 智慧灯杆应采用“基础杆+挂载设备”结构，基础杆设计应采用垂直结构，挂载设备及连接件应采用模块化、标准化设计，便于设备的安装、更换、拆卸、维护，挂载设备按照实际需求配置，降低建设成本。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 智慧灯杆 Smart lighting pole

以杆为载体，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的多功能道路灯杆，简称“智慧灯杆”。

2.1.2 智能照明 Intelligent lighting

利用先进电磁调压及电子感应技术，对供电进行实时监控与跟踪，自动平滑地调节电路的电压和电流幅度，改善照明电路中不平衡负荷所带来的额外功耗，提高功率因素，降低灯具和线路的工作温度，达到优化供电目的照明控制系统。

2.1.3 视频采集 Video capture

通过摄像机、传输及储存设备把模拟视频转换成数字视频，并按数字视频文件的格式保存下来，可在远端查看或供事后回溯。

2.1.4 移动通信基站 Mobile communications base station

无线电台站的一种形式，是在一定的无线电覆盖区中，为移动终端提供无线电信号接入和传送的节点，如4G基站、5G基站等。通常情况下，一个移动通信基站由无线电信号发射和接收设备、电源设备、传输设备及天线、馈线、光纤等组成。

2.1.5 信息设备 Information equipment

泛指所有能够处理信息、信号、绘图、图像、动画、录像及声音的器材。

2.1.6 交通流检测 Traffic flow detection

通过安装交通流检测器采集城市交通信息，可实时传递交通状态信息，如车流量、车道平均速度、车道拥堵情况等。

2.1.7 环境监测 Environmental monitoring

通过传感器对反映环境质量的指标进行监视和测定，以确定环境污染状况和环境质量的高低，相关指标包括PM2.5、PM10、二氧化碳、二氧化硫、噪声、扬尘、臭氧等。

2.1.8 气象监测 Meteorological monitoring

通过气象传感器监测城市气象参数，如温度、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。

2.1.9 一键呼叫 One-button call

一键式紧急呼叫设备，可在紧急状态下快速传递报警信息。

2.1.10 信息发布屏 Information release

多媒体信息发布系统的一种形式，通过显示屏可远程发布信息，如异常天气警报、公益广告、天气情况、环境信息等。

2.1.11 公共广播 Public broadcasting

公共广播又称公共播送服务或公共媒体，公共广播系统的控制功能较多，如选区广播与全呼广播功能、强制切换功能和优先广播功能等，可远程控制播放政府公告、应急指挥信息等内容。

2.1.12 多媒体交互终端 Multimedia interactive terminal

多媒体终端是能综合各种不同媒体为一体的新型交互终端。作为通信网与用户之间直接的接口，通信终端是通信网的能力和性能的最终体现者，通过触摸显示屏，可实现信息查询、电动车充电等交互操作。

2.1.13 公共WLAN Public WLAN

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。

2.1.14 充电桩 Electric car charging

采用传导方式为具有车载充电机的电动车提供电能的专业装置。

2.1.15 强电 Heavy current

本标准中的强电是指220V或380V交流低压控制系统。

2.1.16 弱电 Weak current

本标准中的弱电是指48V及以下的直流电源。

2.1.17 光纤 Optical fiber

光纤是光导纤维的简写，是一种由玻璃或塑料制成的纤维，可作为光传导工具。

2.1.18 模块化 Modularization

在系统的结构中，模块是可组合、分解和更换的相对独立的单元。每一个模块完成一个特定的子功能，所有的模块按某种方法组装起来形成一个整体，完成整个系统所要求的功能。

2.1.19 基础杆 Basic pole

智慧灯杆的基本结构，包括杆体、土建基础。

2.1.20 其他挂载设备 Additional equipment

除基础杆外需在智慧灯杆上挂载的其他设备。

2.1.21 连接件 Connecting component

用于支撑挂载设备安装、固定在基础杆上的安装连接件，包括悬臂、支撑杆、拉杆、抱箍座、夹板等。

2.1.22 改造智慧灯杆 Refitted smart pole

对于满足改造条件的杆体，在原有杆体上直接新增挂载设备，不改变原有杆体结构的建设方式。

2.1.23 改建智慧灯杆 Replacing smart pole

原有杆体不满足改造条件，用智慧灯杆替换原有杆体的建设方式。

2.1.24 综合机箱 Integrated chassis

综合机箱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、控制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。

2.1.25 U unit

U是一种表示服务器外部尺寸的单位，是unit的缩略语，详细尺寸为宽48.26cm（19英寸）与高4.445cm（1.75英寸）。

2.2 符号

w_k —风荷载标准值（ kN/m^2 ）；

β_z —高处 z 处的风振系统；

μ_s —风荷载体型系数；

μ_z —风压高度变化系数；

w_0 —基本风压（ kN/m^2 ）。

3 基本规定

3.1 功能概述

3.1.1 智慧灯杆可以承载智慧城市所需的多种接入设备，能够提供智能照明、视频采集、移动通信、交通管理、环境监测、气象监测、一键呼叫、公共广播、信息发布、多媒体交互、公共WLAN、电动车充电等功能。

3.2 系统组成

3.2.1 智慧灯杆应包含杆体、挂载设备及配套设施。其中：

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

3.3 结构类型

3.3.1 智慧灯杆依据其结构类型通常可分为固定式、滑槽式、机架式，以及其他组合式。

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、功能需求较明确的市区主干道沿线等；

滑槽式：以单杆或双杆铝制杆体为主，在杆体设计多个滑槽，设备通过连接件灵活安装在滑槽上，可灵活选择安装位置，无须开螺丝孔，由于铝制材料强度偏低，且造价偏高，应根据需求，综合评估其安全性进行选用。

机架式：可按需通过标准机架单元和安装背板灵活安装多种设备，易于安装维护，造价低；机架式单元会影响杆件的美观度，适用于工业区等对功能模块有增减需求、造型要求不高的区域。

3.3.2 智慧灯杆的结构类型应综合考虑实际应用场景及经济合理性需求，应用场景及推荐结构类型可参考表3.3.2：

表3.3.2 智慧灯杆应用场景及推荐结构类型

结构类型	应用场景建议								
	商业步行街	公园	小区	风景区	大流量道路	一般道路	高、快速路	交叉路口	工业园区
固定式	●	●	●	●	●	●	●	●	●
滑槽式	●	●	●	●	—	○	—	○	○
机架式	—	—	—	—	—	○	○	○	●
注：●为建议选择类型，○为可选择类型，—为不建议选择类型									

4 杆体

4.1 总体要求

4.1.1 智慧灯杆的设计应符合《灯杆：第一部分一般要求》QBT5093-1和《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068中相关规定，使用年限应为25年，安全等级符合二级标准。

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

4.1.3 智慧灯杆可在满足总体功能性指标设计前提下，根据应用环境（如城区主干道、次干道、公园等）和景观美化的要求进行外观设计，并严格控制非功能性反光、眩光材质使用；在进行智慧灯杆外观设计时宜采用符合江西地方特点的外观设计风格（如红色基因文化风格、绿色生态环保风格、青色陶瓷文化风格等）。

4.2 杆体高度要求

4.2.1 智慧灯杆的高度应充分考虑挂载设备的安装需求，并应符合《城市道路照明设计标准》CJJ 45规定。

4.2.2 智慧灯杆的高度在满足挂载设备的安装需求前提下，应综合考虑周边环境、净空高度等因素设计，以达到功能性和环境协调一致。部分应用场景下智慧灯杆的高度设计可参考表4.2.2。

表 4.2.2 智慧灯杆应用场景及高度

场景		智慧灯杆高度（m）
道路	高、快速路	14
	主干路	10
	次干路	10
	支路	6
高架、桥梁、立交		10
商业步行街、公园、小区、人行道、小型汽车道		6

4.3 杆体结构要求

4.3.1 智慧灯杆的结构设计应符合《高耸结构设计规范》GB 50135、《钢结构设计标准》GB 50017、《建筑物结构荷载规范》GB 50009等相关规范的规定。

4.3.2 智慧灯杆的地基基础设计应符合《高耸结构设计规范》GB 50135、《工程测量规范(附条文解释)》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》CJJ89的相关要求。

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

4.3.4 采用碳素结构钢、低合金结构钢或不锈钢时，钢材性能应符合《优质碳素结构钢》GB/T 699中第5章与第6章、《碳素结构钢》GB/T 700中第5章、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591中第5章与第6章、《不锈钢棒》GB/T 1220中第6章与第7章的相关规定，钢结构智慧灯杆整体安全性验算及测试应符合《钢结构设计标准》GB 50017的相关要求；采用高强铝合金等新型材料时，应符合杆体强度及稳定性要求和相应的标准规定。

4.3.5 碳素结构钢材质的杆体应采用热浸锌或热浸镀铝进行防腐处理，优先考虑热浸锌，可根据需要进行喷漆或喷塑；热浸锌应符合《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法》GB/T 13912的相关规定；热浸镀铝应符合《金属覆盖层 钢铁制品热浸镀铝 技术条件》GB/T 18592的相关规定；喷漆应符合《灯具油漆涂层》QB 1551的相关规定；喷塑应符合《钢门窗粉末静电喷涂涂层技术条件》JG/T 495的相关规定。

- 4.3.6 杆体采用内外表面热浸锌防腐处理时，应表面光洁、锌层均匀，无漏镀、起皮、流坠、锌瘤、斑点及阴阳面等缺陷；经锤击试验锌层不剥离，不凸起，热浸锌完毕后宜进行钝化处理，48小时盐雾试验合格，保证杆件25年以上的防腐性能。
- 4.3.7 智慧灯杆各类绝缘件必须能够耐热、耐潮湿或污秽，支承、覆盖或包裹带电部分或导电部分（特别是在运行时可能出现电弧和按规定使用时出现特殊高温的受热件）的绝缘件不得由于受热等影响致使其安全性降低。
- 4.3.8 杆体上预留设备安装空间，内部预留穿线空间；杆体内应分槽设计，分开走线。
- 4.3.9 智慧灯杆在设计上宜考虑在杆体2.5米以下部分进行防粘贴处理，防粘贴层宜采用无色透明材料。
- 4.3.10 智慧灯杆底座应预留配套传输线缆引入口，根据本标准6.2和7.5.1要求敷设配套管线。
- 4.3.11 杆体底座设备检修门开口应小于底座直径的40%，检修门下缘应离地300mm以上，检修门宜安装智能门锁，锁具应安全可靠、简单易用。
- 4.3.12 智慧灯杆的门孔布设应高于浸水范围，应做到防水防尘良好，门孔、接线端子特殊情况下应高位安装，避免发生门孔、接线端子被水浸没。

4.4 设备安装位置

- 4.4.1 智慧灯杆自下而上分为四层，第一层高度为0-2米，主要搭载充电桩、多媒体交互终端、一键呼叫等功能设备；第二层高度为2-5米，主要搭载信息发布屏、特色主题艺术附挂、公共广播等功能设备；第三层高度为5-8米，主要搭载视频采集、交通标志、交通信号灯、交通执法等功能设备；第四层高度 ≥ 8 米主要搭载智能照明、移动通信、环境监控、气象检测等功能设备。
- 4.4.2 智慧灯杆挂载设备的安装位置可参考图4.4.2，具体安装位置应根据实际需求进行调整。

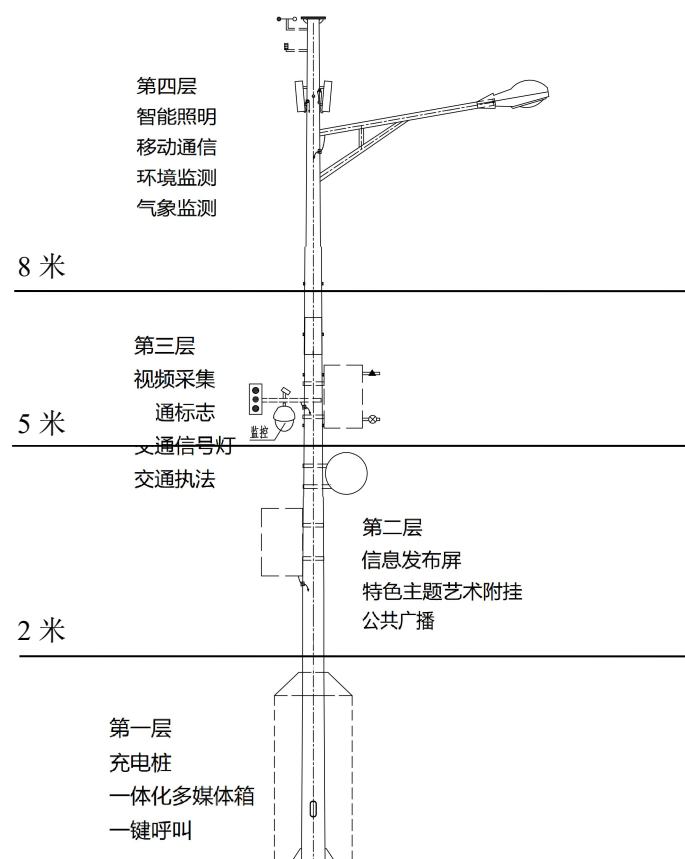


图 4.4.2 智慧灯杆挂载设备安装位置图

4.5 杆体接口

- 4.5.1 基础杆在设计上应充分考虑功能设备的可拓展性，为挂载设备和配套设施预留接口，后期可在满足杆体荷载要求的条件下便捷加装、更换设备。
- 4.5.2 预留孔宜呈圆形，如无特殊要求，预留孔的直径宜为30mm。
- 4.5.3 预留孔应打磨光滑，无毛刺、无锐边，匹配金属盖板并用螺丝紧固连接。
- 4.5.4 挂载设备完成接线后，接线孔应进行防水密封处理。

4.6 安全设计要求

4.6.1 环境安全

- 4.6.1.1 温度应至少能够在-20~75℃环境下正常工作。
- 4.6.1.2 湿度应至少能在相对湿度≤95%环境下正常工作。
- 4.6.1.3 杆体防水防尘性应不低于IP54，并符合《外壳防护等级（IP代码）》GB/T 4208中相关规定。
- 4.6.1.4 抗震性应符合《建筑抗震设计规范》GB50011中的相关规定，其中抗震设防烈度6度，设计的基本地震加速度0.05g，地震分组为第1组（安远县、会昌县、寻乌县和瑞金市抗震设防烈度7度，设计的基本地震加速度0.10g）。
- 4.6.1.5 防腐性应至少能在盐雾≤5%NaCl环境下正常工作。

4.6.2 荷载要求

- 4.6.2.1 智慧灯杆的抗风设计应根据《建筑结构荷载规范》GB 50009中第8章的相关规定进行测算，底座、杆体、悬臂、设备及其连接配件等在风压组合值作用下的最大应力应小于材料强度设计值。
- 4.6.2.2 计算主要受力结构时，应按下式计算：
- $$w_k = \beta_z \mu_s \mu_z w_0$$
- 4.6.2.3 如挂载设备对偏转角有要求，需进行偏转角验算。
- 4.6.2.4 基本风压系数应符合附录G 江西省主要城市风压基本值的规定，杆体抗风设计相关参数见表4.6.2.4。

表4.6.2.4 杆体抗风设计参数

杆体高度 m	杆体底径范围 mm	迎风总面积 m ²	基本风压 KN/m ²	风力等级
6	280	≤2.0	0.35	9
10	280	≤3.5		
14	370	≤3.5		

- 4.6.2.5 荷载根据设备的挂载需求分为必选荷载和可选荷载两类。必选荷载包括智能照明模块和移动通信模块；可选荷载包括视频采集模块、交通标志模块、交通信号灯模块、交通流检测模块、

交通执法模块、环境监测模块、气象检测模块、一键呼叫模块、信息发布屏模块、公共广播模块、多媒体交互终端模块、公共WLAN模块和充电桩模块等。

4.6.2.6 可选荷载中交通标志、交通信号灯、交通执法三个模块不应同时配置，信息发布屏和特色主题艺术附挂两个模块不应同时配置。

4.6.2.7 主要挂载设备承载需求可参考表4.6.2.7。

C 类

表4.6.2.7 主要挂载设备承载需求

挂载设备（单个/付）	最大重量/KG	外形尺寸/mm	挂载位置	数量	迎风面积/m ²	设备风荷载计算/kN		
						6 米杆	10 米杆	14 米杆
移动通信	40	895*490*142	塔顶	3	0.45	1.78	1.83	2.08
环境监测	5	540*180*180	塔顶	1	0.1	0.13	0.14	0.15
气象监测	10							
智慧照明	60	/	距塔顶 1.5 到 2.0 米	1	0.45	0.59	0.61	0.69
交通标志	40	三角形 900*900*900	底部挂高 3.5 米	1	0.35	0.46	/	/
交通信号灯	50	1000*500*250	底部挂高 3.5 米	3	0.5	/	2.04	2.31
视频采集	15	方形 180*154*635	底部挂高 3 米	1	0.12	0.16	0.16	0.18
公共 WLAN	10	265*265*83	底部挂高 2.5 米	1	0.07	0.09	0.1	0.11
公共广播	10	方形 180*260*130	底部挂高 2.5 米	1	0.05	0.07	0.07	0.08
信息发布屏	70	1360*720	底部挂高 2.5 米	1	1	1.32	1.36	1.54
一键呼叫	5	240*140*65	/	1	/	/	/	/
多媒体交互屏	2	285.7*241.3	/	1	/	/	/	/
充电桩	35	/	/	1	/	/	/	/

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

4.6.2.9 高配和低配两种类型智慧灯杆的承载能力应综合考虑实际应用场景及经济合理性需求，布设位置可参考附录F 杆件布设场景示意。

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

4.6.2.11 交通标志、交通信号灯、交通执法的悬臂半径及荷载应符合现行标准的相关规定；对于其他设备，低于15m杆体的悬臂半径不宜大于2m。

4.6.3 防雷接地

4.6.3.1 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《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012中5.5、《小型无线系统的防雷接地技术要求》YDT3007中5.2、5.3的相关规定。

4.6.3.2 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系统示意图见图2、图3。

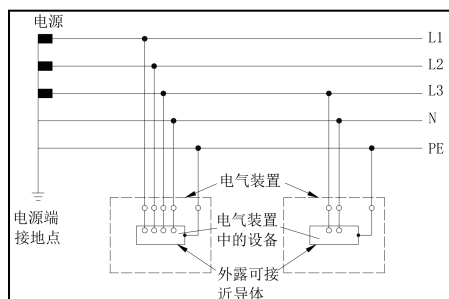


图2 TN-S接地系统示意图

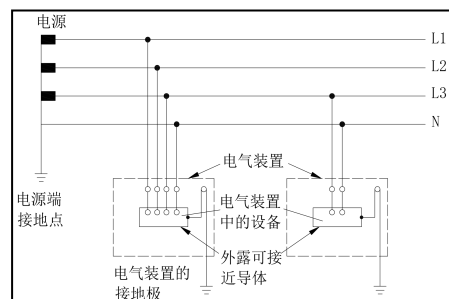


图3 TT接地系统示意图

4.6.3.3 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。

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

4.6.3.5 智慧灯杆接地电阻应符合《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89和《通信局（站）接地与防雷标准》GB50689的规定，其接地电阻不应大于 4Ω 。

4.6.3.6 智慧灯杆的地网应符合《灯杆：第一部分一般要求》QBT5093-1和《建筑物防雷设计规范》GB50057相关规定，宜采用地基基础钢筋笼主筋作为自然接地体，地脚螺栓与钢筋笼内主筋焊接连接，抽头扁钢一端焊在基础主筋上，另一端待杆体安装后焊在塔脚底法兰板上，焊接处应刷沥青，所有与智慧灯杆组合在一起的金属件都应等电位连接在一起，并应与防雷装置相连。

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

4.6.3.8 当智慧灯杆高度超过15m(含)时，应设置避雷针，避雷针应用圆钢或钢管制成，其直径不应小于下列数值：圆钢25mm，钢管40mm，壁厚不应小于2.75mm；应确保所有挂载设备均在避雷针的保护范围内；避雷针与引下线之间应采用螺栓连接，避雷针与引下线及接地装置的紧固件均应使用热浸镀锌制品；金属智慧灯杆的杆体可作为避雷针的引下线。

4.6.4 接地保护

4.6.4.1 为保证人身安全和电网可靠运行，智慧灯杆的接地保护应符合《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955和《低压配电设计规范》GB50054中的相关规定。

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

4.6.4.3 智慧灯杆应设置用电警示标志。

5 挂载设备

5.1 总体要求

5.1.1 智慧灯杆应支持多种设备的挂载，挂载设备可包括但不限于本规范所提及的设备类型。挂载设备应满足相应的国家和江西省有关标准要求。

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

5.1.3 智慧灯杆的功能配置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5.1.3-1及表5.1.3-2：

表 5.1.3-1 新建智慧灯杆应用场景及可配置功能

典型场景	杆体高度	配置功能
------	------	------

	6米	10米	14米	智能照明	视频采集	移动通信	交通标志	交通信号灯	交通流检测	交通执法	环境监测	气象监测	一键呼叫	信息发布屏	公共广播	多媒体交互终端	公共WLAN	充电桩
商业步行街	●	—	—	●	○	●	○	—	—	—	○	○	●	●	○	●	●	—
风景区	●	—	—	●	○	●	○	—	—	—	○	○	●	●	○	●	●	○
大流量道路	—	●	—	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	—	○	○	—
一般道路	—	●	—	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	—	○	○	●
高、快速路	—	—	●	●	○	●	○	—	○	●	○	○	—	—	—	—	—	—
交叉路口	—	—	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	—	—	—	—	—	—
注：● 宜配置； ○ 可选配置； — 宜不配置。																		

表5. 1. 3-2 改造智慧灯杆应用场景及可配置功能

典型场景	配置功能									
	智能照明	视频采集	移动通信	交通标志	交通流检测	交通执法	环境监测	气象监测	信息发布屏	公共广播
商业步行街	●	○	●	○	—	—	○	○	○	○
风景区	●	○	●	○	—	—	○	○	○	○
大流量道路	●	●	●	○	○	○	○	○	○	—
一般道路	●	○	●	○	○	○	○	○	○	—
高、快速路	●	○	●	○	○	○	○	○	—	—
交叉路口	●	●	●	○	○	○	○	○	—	—
注：● 宜配置； ○ 可选配置； — 宜不配置。										

5. 1. 4 改造智慧灯杆前应按照本规范6. 1中规定的相应内容进行评估。

5. 2 设备功能及指标

5. 2. 1 智能照明

5. 2. 1. 1 智能照明包括照明设备与智能管理，能够实现远程集中管理、控制，并支持照明运行状态监测、照明用电监测，以及便捷的查询、定位等功能。
5. 2. 1. 2 智能照明子系统的设计及装置选择应符合《城市道路照明设计标准》CJJ 45、《城市照明自动控制系统技术规范》CJJ/T 227中相关要求。
5. 2. 1. 3 性能应符合《道路与街路照明灯具性能要求》GB/T 24827、《灯具性能 第1部分：一般要求》GB/T 31897. 1、《灯具性能 第2-1部分：LED灯具特殊要求》GB/T 31897. 201中相关要求。

5.2.1.4 安全性应符合《灯具 第1部分：一般要求与试验》GB 7000.1、《灯具 第2-3部分：特殊要求 道路与街路照明灯具》GB 7000.203的相关要求。

5.2.1.5 电磁兼容性应符合《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$)》GB 17625.1、《电磁兼容 限值 对每相额定电流 $\leq 16\text{A}$ 且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制》GB 17625.2、《电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法》GB/T 17743、《一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求》GB/T 18595、《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的相关要求。

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

5.2.1.7 灯具选型、光源及附属装置选择宜保持全段一致；光源功率大小及灯具配光曲线选择应进行照明计算分析后，根据《城市道路照明设计标准》CJJ 45第7节确定。

5.2.1.8 LED照明灯具宜采用与道路环境协调的功能性和装饰性相结合的灯具，LED灯配光分类应根据《LED城市道路照明应用技术要求》GB/T 31832表2,表3确定；为控制灯具炫光，其上射光通比不应大于 25% ，眩光控制值应符合《城市道路照明设计标准》CJJ 45的相关要求。

5.2.1.9 智慧灯杆所使用的智能照明控制系统软硬件通讯协议应符合《公共照明智能系统接口应用层通信协议》CSA-018、《路灯控制管理系统》GB/T 34923.1~6 中相关技术要求，设备厂家须提供相应的数据接口。

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

5.2.1.11 照明的供电线应与其他设备的供电线路分开。

5.2.2 视频采集

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

5.2.2.2 智慧灯杆网络接口应满足至少两路高清摄像头的带宽要求。

5.2.2.3 视频采集设备应符合《音频、视频及类似电子设备 安全要求》GB 8898、《视频安防监控数字录像设备》GB 20815、《公共安全视频监控联网信息安全技术要求》GB 35114、《公共安全视频监控数字视音频编解码技术要求》GB 25724中相关要求。

5.2.3 移动通信

5.2.3.1 智慧灯杆须能满足搭载4G、5G移动通信微基站的要求。

5.2.3.2 移动通信功能模块的加载包括通过杆体预留的挂载空间、预留线槽口实现移动通信基站设备（包括室外一体化天线、RRU、BBU和基站电源等）的安装。

5.2.3.3 移动通信设备主要技术参数：

- 1) 穿线管槽直径应不小于30mm。
- 2) 智慧灯杆杆体顶部宜预留单模块微基站的安装空间不小于20L，3个扇区安装空间不小于60L。
- 3) 智慧灯杆应具备安装RRU、BBU、室外一体化天线和基站电源的条件，杆体底部宜预留不少于4U的安装空间，预留设备安装空间围护壁上部应预留防水自然排风散热栅孔，底部应有排水孔。
- 4) 移动通信设备其他参数参考表5.2.3.4。

表 5.2.3.4 移动通信设备参数参考

杆体高度 (m)	预计挂高 (m)	设备数	承重需求(Kg)	用电		杆体基本要求			断路器需求
				典型功率 (W)	空开需求	杆体直径 (顶部-底部) (mm)	材质	壁厚	
14	13	3	120	1200	输入容量 16A，输出 2*6A	180-385	Q235、 Q345、 Q420、高 强铝合 金材料	≥ 5mm	32A/2P*5
12	11	3	120	1200		160-300			
8	7	3	120	1200		120-220			

5.2.4 交通标志

5.2.4.1 设置于智慧灯杆的交通标志应符合《道路交通标志和标线 第1部分：总则》GB5768.1、《道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志》GB5768.2、《城市道路交通标志和标线设置规范》GB51038中相关要求，并应经过相关主管部门批准。

5.2.4.2 交通标志版面应结合道路等级及行车速度计算，并符合《道路交通标志和标线 第1部分：总则》GB5768.1、《道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志》GB5768.2、《城市道路交通标志和标线设置规范》GB51038中相关要求。

5.2.4.3 各类标志版面尺寸和字符大小应根据设计速度按表5.2.4.3-1选取。也可根据路段的运行速度(V85)进行调整，应符合下列规定：

1 指路标志的版面尺寸应与字符数量、图形符号、其他文字和版面美化等因素相协调；版面设计时，其他文字与汉字高度关系宜符合表5.2.4.3-2要求；

2 高度不同的两个设计要素相邻，可按低的高度值选择间距和行距；

3 隧道内或桥下因建筑限界、结构承载能力限制等特殊情况，当需缩小标志版面尺寸时，可适当减小文字高度，但最小高度不应小于一般值的0.8倍，或采用高宽比为1:0.75的窄字体，但不得改变版面各要素之间的相互关系；

4 设置在城市狭窄道路、分隔带内等处的警告、禁令、指示标志，当采用柱式标志支撑结构设置空间受限制时，可采用最小值。三角形警告标志的最小边长不应小于0.6m；圆形禁令标志的最小直径不应小于0.5m；三角形禁令标志的最小边长不应小于0.6m；八角形禁令标志对角线长度不应小于0.5m；指示标志的最小直径(或短边边长)不应小于0.5m。

表5.2.4.3-1 标志版面尺寸、文字高度与设计速度的关系

设计速度 km/h		100	80	60、50、40	30、20
警告标志	三角形边长 (m)	1.30	1.10	0.90	0.70
	叉形标志宽度 (m)	/	/	1.20	0.90
禁令标志	圆形标志外径 (m)	1.20	1.00	0.80	0.60
	三角形标志边长(减速让行)(m)	—	—	0.90	0.70
	八角形标志外径(停车让行)(m)	—	—	0.80	0.60
	长方形标志边长(区域限制、解除) (m×m)	—	—	1.20×1.70	0.90×1.30
指示标志	圆形标志外径 (m)	1.20	1.00	0.80	0.60
	正方形标志边长 (m)	1.20	1.00	0.80	0.60
	长方形标志边长 (m×m)	1.90×1.40	1.60×1.20	1.40×1.00	—
	单行线标志边长 (m×m)	1.20×60	1.00×50	0.80×0.40	0.60×0.30
	会车先行标志边长 (m×m)	—	—	0.80	0.60
指路标志	汉字高度 (m)	0.65、0.60	0.60、0.55、0.50	0.50、0.45、0.40、0.35	0.30、0.25
	道路编号标志中的字母标识符、数字及出口编号标识中的数字高度 (m)	0.45、0.40	0.40、0.35	0.30、0.25	0.20、0.15

表5.2.4.3-2 其他文字与汉字高度的关系

其 他 文 字		与汉字高度 (h) 的关系
英文、拼音或少数民族文字高	大写	1/2h
	小写	1/3h
阿拉伯数字	字高	h
	字宽	1/2 h~4/5 h
	笔画粗	1/6 h~1/5 h
公里符号高	k	1/2 h
	m	2/5 h

5.2.5 交通信号灯

5.2.5.1 配置交通信号灯的智慧灯杆需优先满足交通信号灯的可视性，再考虑挂载其他设备。设置于智慧灯杆的交通信号灯的设置应符合《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、《道路交通信号控制机》GB 25280规定。

5.2.5.2 交通信号灯不宜与大功率的射频设备共杆。

5.2.5.3 交通信号灯的尺寸应符合《道路交通信号灯》GB 14887要求，单个灯箱尺寸不宜大于1000mm*500mm*250mm，合计迎风面积不应大于0.5m²。

5.2.6 交通流检测

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

5.2.6.2 交通流检测设备应符合交通部门的相关要求。

5.2.7 交通执法

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

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

5.2.7.3 智慧灯杆的布设及设备安装须满足执法视角和监控区域范围。

5.2.7.4 交通执法设备应符合交通部门的相关要求。

5.2.8 环境监测

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

5.2.8.2 环境监测设备应符合《环境监测质量管理技术导则》HJ 630、《环境监测信息传输技术规范》HJ 660中相关规定。

5.2.9 气象监测

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

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

5.2.9.3 传感器应符合《传感器通用术语》GB/T 7665、《微波和被动红外复合入侵探测器》GB 10408.6、《信息技术 传感器网络 第701部分：传感器接口：信号接口》GB/T 30269.701、《压力传感器性能试验方法》GB/T 15478、《电容式湿敏元件与湿度传感器总规范》GB/T 15768中相关规定。

5.2.9.4 公路气象监测设备的技术要求（包括测量性能要求、采集频率、设备安装等）应符合《公路交通气象监测设施技术要求》GB/T 33697中相关规定。

5.2.9.5 积涝监测设备应符合《水文监测数据通信规约》SL 651、《水文自动测报系统技术规范》SL 61中相关规定。

5.2.10 一键呼叫

5.2.10.1 通过在智慧灯杆上安装一键呼叫按钮模块、一键呼叫处理模块和可视对讲模块，实现应急呼叫及应答，利用智慧灯杆预留的安装插口灵活安装，一键呼叫设备应能远程集中管理、控制。

5.2.10.2 一键呼叫设备应符合相关要求。

5.2.11 信息发布屏

5.2.11.1 通过在智慧灯杆上安装信息发布屏模块，可显示政府公告、交通信息、气象监测信息及预警、发布广播信息等，信息发布屏展示功能应通过远程集中管理、控制，满足显示屏设备运行状态的监测、查询及定位等功能。

5.2.11.2 信息发布屏应符合《发光二极管(LED)显示屏通用规范》SJ/T 11141的要求。

5.2.11.3 安全性应符合《音频、视频及类似电子设备 安全要求》GB 8898、《信息技术设备 安全 第1部分：通用要求》GB 4943.1、《远程视频监控系统的安全技术要求》YD/T 1666中相关要求。

5.2.11.4 电磁兼容应符合《声音和电视广播接收机及有关设备 无线电骚扰特性 限值和测量方法》GB 13837、《信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法》国家标准第1号修改单GB 9254-2008/XG1中相关要求。

5.2.11.5 性能应符合《彩色显示器色度测量方法》GB/T 15609、《发光二极管(LED)显示屏测试方法》SJ/T 11281中相关要求。

5.2.11.6 广播功能应符合《公共广播系统工程技术规范》GB 50526和《音频、视频及类似电子设备 安全要求》GB 8898中相关规定。

5.2.11.7 广告类播放内容应符合《城市户外广告设施技术规范》CJJ 149、《江西省户外广告管理条例》中相关规定，并应通过所属辖区相关管理部门批准。

5.2.12 公共广播

5.2.12.1 利用智慧灯杆（智慧灯杆）上预留的安装插口（以太网口）灵活实现广播喇叭的便捷安装，远程集中管理、控制。

5.2.12.2 为便于部署，宜采用IP广播，公共广播设备性能及安装要求应符合《公共广播系统工程技术规范》GB 50526和《音频、视频及类似电子设备 安全要求》GB 8898中相关规定，广播内容应通过所属辖区相关管理部门批准。

5.2.13 多媒体交互终端

5.2.13.1 通过在智慧灯杆上安装多媒体交互终端设备可传播文字、声音、图像等方面的信息，通过传感器实现人机之间的交互沟通。

5.2.13.2 多媒体交互终端应符合《发光二极管(LED)显示屏通用规范》SJ/T 11141中相关要求。

5.2.13.3 安全方面应符合《音频、视频及类似电子设备 安全要求》GB 8898、《信息技术设备 安全 第1部分：通用要求》GB 4943.1中相关要求。

5.2.13.4 电磁兼容方面应符合《声音和电视广播接收机及有关设备 无线电骚扰特性 限值和测量方法》GB 13837、《信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法》国家标准第1号修改单GB 9254-2008/XG1-2013中相关要求。

5.2.13.5 性能方面应符合《彩色显示器色度测量方法》GB/T 15609、《发光二极管(LED)显示屏测试方法》SJ/T 11281中相关要求。

5.2.14 公共 WLAN

- 5.2.14.1 公共WLAN功能应能便捷加载，通过智慧灯杆预留的安装插口实现无线AP的便捷安装。
- 5.2.14.2 无线AP设备以及WLAN功能应可通过远程集中管理、控制，满足AP设备运行状态、WLAN网络运行状态的监测，以及便捷的AP设备查询、定位等功能。
- 5.2.14.3 公共WLAN应符合《信息技术设备 安全 第1部分：通用要求》GB 4943.1中相关规定。

5.2.15 充电桩

- 5.2.15.1 通过在智慧灯杆底座内置安装充电模块，可实现智慧灯杆与充电桩一体化设计。
- 5.2.15.2 充电桩系统应符合《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、《电动汽车交流充电桩技术条件》NB/T 33002中的相关要求。
- 5.2.15.3 充电桩的设计应外形美观，整体安全可靠。
- 5.2.15.4 充电桩的设置应满足城市交通的建设要求，宜设置在杆体周围有专用充电停车位或停车位周转率较低的路段或区域。

6 附属配套

6.1 供电系统

6.1.1 结合智慧灯杆应统一沿线道路照明、监控、交通等多种杆和机箱设施以及其他用电设施的供电需求，设置综合机箱向设施供电，满足近期和远期各类设施用电需求。

6.1.2 智慧灯杆和综合机箱设施用电负荷为三级负荷，城市中的重要道路、交通枢纽及人流集中的广场等区段的照明可为二级负荷。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。

6.1.3 智能照明模块、移动通信模块与智慧灯杆挂载的其他设施电源应采用不同回路供电，分开计量，电源设备统一布设在综合机箱内；移动通信模块宜采用直流供电。

6.1.4 配电系统设计时应重新核算用电容量，配电电源点应布设在用电负荷集中区域。

6.1.5 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。

6.1.6 配电系统中保护开关、配电线缆选择应满足《低压配电设计规范》GB 50054 的规定。

6.1.7 设备应采用多个分路空气开关，空气开关宜设置在杆体底座设备检修门处，维修相关设备时只需断开相应的空气开关，不用断电影响其他设备运行。空气开关应根据设备安装需求数量配置，对于后期可能加装的设备应预留空气开关或导轨，满足一定的可拓展需求。

6.2 配套管道

6.2.1 强电、弱电走线应独立设计、互不干扰；宜具备保护开关，并具有漏电监测和告警功能。

6.2.2 电缆线路应采用穿管敷设方式，电缆保护管连接应牢固，密封良好；强电、弱电管线应分别单独穿管敷设，强电与弱电管线之间敷设净距不应小于0.25米。

6.2.3 防电磁干扰应符合下列要求：

- 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。

6.2.4 应充分结合建设方要求，预留通信配套传输管道。

6.2.5 管线敷设量应不少于6 根 $\Phi 100\text{mm}$ 镀锌钢管，其中2 根为强电管道，4根为弱电管道。

6.2.6 管线连接及管线埋设示意图见图6.2.6-1、图6.2.6-2。

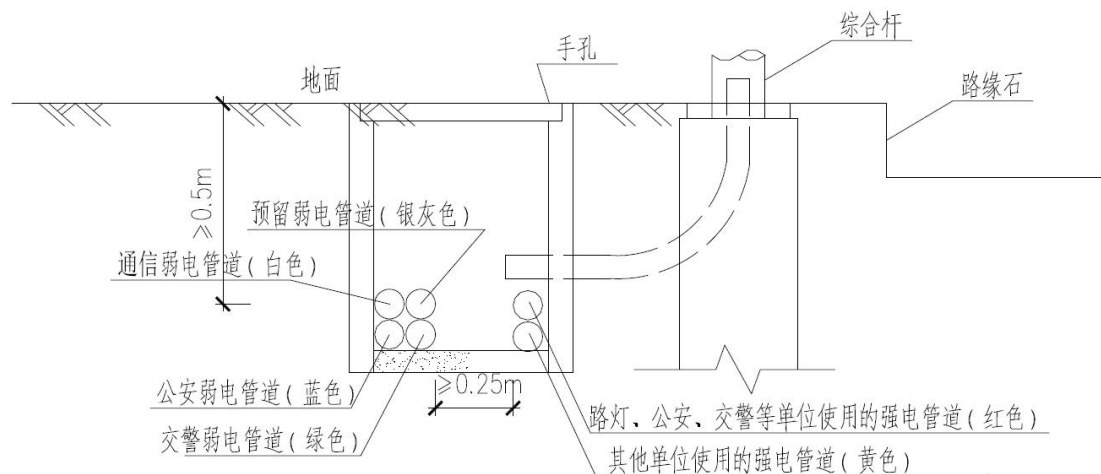


图6.2.6-1 新建智慧灯杆管线连接示意图

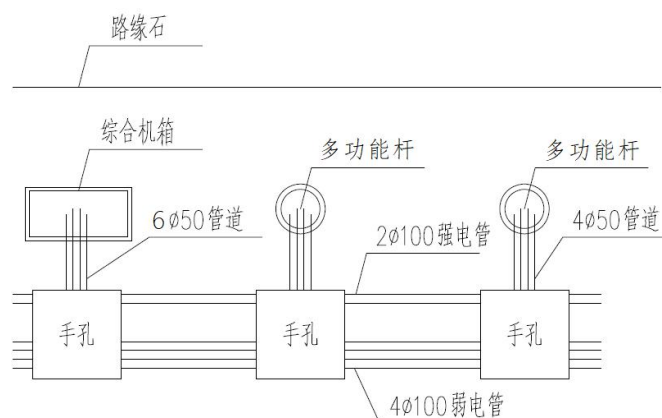


图6.2.6-2 管道埋设示意图

6.3 综合机箱

6.3.1 综合机箱应与智慧灯杆配套设置，各功能模块不应单独设置室外机箱，应采用多合一箱体，统筹各行业规划需求，在满足功能性的前提下进行整合共享，减少城市户外箱体数量及体量。

6.3.2 综合机箱的箱体设计应采用分仓设计，同时考虑智慧城市发展需求，预留相应功能的位置空间。

6.3.3 综合机箱的规格应结合业务需求和城市地形地貌进行确定，颜色应符合城市道路交通和景观要求。

- 6.3.4 综合机箱的安装位置应综合考虑地理位置、管线资源、网络布局、光缆传输衰耗等因素，并确保箱体安全，不影响道路交通，且维护方便。
- 6.3.5 综合机箱应设置在不易积水处。当设置在地势低洼处，应抬高基础并应采取防水、排水措施。
- 6.3.6 综合机箱布设区域：街头公共绿地、道路公共空间、人行道侧石处、机非隔离带；综合机箱宜设置在主要路口或以500m为间隔设置。
- 6.3.7 综合机箱引电容量不宜小于30KW，电缆导体结构和性能参数应符合现行国家标准《电工铜圆线》GB/T 3953、《电工圆铝线》GB/T 3955、《电缆的导体》GB/T 3956、《电缆导体用铝合金线》GB/T 30552 等的规定。
- 6.3.8 综合机箱安装时宜设置混凝土基座，基座采用下沉式设置，基座高出道路水平基准线5cm，基座高度30-50cm为宜。
- 6.3.9 综合机箱及相关金属构件应接地，接地电阻不应大于 4Ω 。
- 6.3.10 综合机箱宜配备智能监管系统，实时监测箱体运行状态。
- 6.3.11 综合机箱宜安装智能门锁，锁具应安全可靠、简单易用。
- 6.3.12 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。

7 建设要求

7.1 总体要求

- 7.1.1 在新建和改建智慧灯杆时，应与道路管线工程“同步规划、同步设计、同步施工、同步验收”。
- 7.1.2 智慧灯杆的基础杆和管槽在建设时应一步到位。
- 7.1.3 智慧城市所需挂载设备应按需配置，应用场景和推荐配置可参考5.1设置。

7.2 改造要求

- 7.2.1 改造智慧灯杆前必须经过有资质的单位进行评估鉴定；原有杆体评估不合格的，应选择改建智慧灯杆；原有杆体评估合格的，应根据评估结果加装重量较轻、用电负荷不高的设备。对评估

合格的杆体，可在杆体合适高度处通过抱箍的方式安装设备，抱箍应符合《架空通信线路铁件 抱箍类》YD/T206.27中相关要求；或将机架单元固定在杆件上，通过增加背板安装设备，设备安装必须满足安全要求。

7.2.2 对用电复核不满足的杆体，则可进行电路改造；原杆件改造安全评估风险较大时，应选择改建智慧灯杆。

7.2.3 改造智慧灯杆评估鉴定的内容包括但不限于：

- 1) 设施老旧，不能承受外加荷载，杆体强度和稳定性无法保证，存在安全隐患；
- 2) 地下线缆均运行多年，存在着不同程度的绝缘损耗及老化，存在用电隐患；
- 3) 原杆体无光纤传输网管道，路面开挖回填难度大，建设周期性长，不适合规模上量；
- 4) 用电时间呈周期性（如路灯杆），现成的电力线路无法满足其他信息化设备24小时运行需求；
- 5) 原电源点、供电线路的设计并未考虑新增负荷因素，新增设施的用电将超出原设计的容量。

对于已建的各类城市杆件设施可进行利旧改造，减少路面开挖、重新敷设传输线路的现象，充分利用现有资源，实现资源共享。

7.2.4 改建和改造智慧灯杆应符合本规范4.6安全设计要求。

7.3 杆体规划

7.3.1 智慧灯杆布设时应充分考虑各功能模块的有效覆盖范围，结合用户和业务的分布情况，合理选择杆体布设方式；杆件应尽可能平均分布，并与周边环境基本保持一致。

7.3.2 智慧灯杆布设应考虑建设维护方便，选择安全、卫生、无强干扰的点位。

7.3.3 智慧灯杆应设在设施带、绿化带或安全有效区域，杆件、设备等不得侵入道路建筑界限。

7.3.4 智慧灯杆布设应符合安全性要求，应远离树林、高压线；必须设在高压线附近时，与高压线之间的距离不应低于100m；站址设置在公共基础设施附近时，应满足与公共基础设施的最小安全距离。

智慧灯杆布设间距应根据《城市道路照明设计标准》CJJ 45-2015及《LED城市道路照明应用技术要求》GB/T31832-2015相关规范确定。智慧灯杆挂载设备安装间距可参考表7.2.6。

表 7.2.6 智慧灯杆的布设场景及间距参照表

典型场景	建议安装间距（m）														
	智能照明	视频采集	移动通信	交通标志	交通信号灯	交通流检测	交通执法	环境监测	气象监测	一键呼叫	信息发布屏	公共广播	多媒体交互终端	公共WLAN	充电桩
商业步行街	20~30	200	40~60	根据实际需求情况确定				300~400	300~400	20~30	20~30	100~200	20~30	50~100	—
风景区	20~30	300~500	40~60					300~400	300~400	20~30	20~30	100~200	20~30	50~100	根据停车位确定
大流量道路	30~50	300~500	40~60					400~500	400~500	30~50	30~50	—	30~50	50~100	—
一般道路	30~50	500~800	50~70					400~500	400~500	30~50	30~50	—	30~50	50~100	根据停车位确定
高、快速路	50~100	800~1000	50~70					400~500	400~500	—	—	—	—	—	—
交叉路口	20~30	100	40~60					400~500	400~500	—	—	—	—	—	—

7.3.5 具备智能照明功能的智慧灯杆可有以下几种布设方式：

- 1) 单侧布置：单侧杆体的功能覆盖半径较小，主要适用于简单场景，如城市支路、小区等区位，所覆盖道路宽度 ≤ 10 米，且道路无中央隔离带的情况；
- 2) 双侧交叉布置：双侧杆体的功能覆盖半径适中，主要适用于城市主要的一般场景，如城市次干路、小区等区位，所覆盖道路宽度 ≤ 20 米，且道路无中央隔离带的情况；
- 3) 双侧对称布置：双侧杆体的功能覆盖半径较大，主要适用于宽阔道路及场地较大的区域周边，如城市高快速路或具有坐标性的城市主干路，所覆盖路幅宽度范围为 ≥ 20 米，满足道路中央有绿化等实体隔离的情况；
- 4) 中心对称布置：主要适用于道路两边不具备承载设备的条件，或可能导致不稳定性情况的特殊的道路条件下，如高架、桥梁、立交等，可将智慧灯杆安装在道路中央实体隔离带上；
- 5) 横向悬索布置：主要适用于行道树多、遮光严重的道路或楼群区，以及难以安装柱式智慧灯杆的狭窄街道。

7.3.6 智慧灯杆基础施工前，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）、通信电缆（电信、移动、联通、铁通、国防光缆、广电网络）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，且通过当地规划批准。

7.3.7 根据不同管线敷设特点，地下金属管线主要用地下管线探测仪探明，非金属管线主要用探地雷达辅助以调查进行，有条件的地方用钎探法探明，局部疑难地区辅以开挖验证、利用原有资料等方法进行。

7.4 杆体施工

7.4.1 智慧灯杆的施工应符合设计要求。

7.4.2 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案，掌握电气安全操作流程，做好安装调试工作。

7.4.3 模板工程应符合以下要求：

- a) 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；
- b) 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。

7.4.4 设备安装调试应按国家现行有关标准执行，全部安装设备的功能和性能应符合设计要求。

7.4.5 现场安装调试和试运行等过程应有书面记录。

- 7.4.6 应办理停电手续，进行挂载设备安装时，应手动将电源停电并断开跌落保险。
- 7.4.7 应对已停电的电源进行验电，并应在确认无电压后进行工作。
- 7.4.8 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。
- 7.4.9 进入工地应戴安全帽，2米及以上的高空施工应系安全带，登塔时应穿防滑胶底鞋，不得与地面人员抛送施工工具和材料。
- 7.4.10 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。

7.5 设备安装

- 7.5.1 挂载设备应符合现有相关标准中关于安全要求的规定。
- 7.5.2 开工前应对工程使用的设备、材料和器件的规格型号及数量进行清点和外观检查。
- 7.5.3 设备、材料和器件的规格型号及数量的检查应符合以下要求：
- 1) 设备规格型号应符合工程设计要求，无受潮、破损和变形现象；
 - 2) 材料的规格型号应符合工程设计要求，不得使用不合格的材料；
 - 3) 器件的电气性能应进行抽样测试，其性能指标应符合技术要求；
 - 4) 工程建设不得使用不合格的设备和器材。当器材型号不符合原工程设计要求而需作较大改变时，必须征得设计和建设单位的同意并办理设计变更手续；
 - 5) 不符合要求的设备和器件应由建设单位、供货单位和施工单位共同鉴定，并作好记录，由相关责任单位及时解决。
- 7.5.4 所有设备应具备厂家出厂检验合格记录及相应部门颁发的许可证。
- 7.5.5 挂载设备应安装在设计预留位置，走线应采用内走线方式。
- 7.5.6 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。
- 7.5.7 设备功耗小于电源的载荷容量，符合安全用电要求。
- 7.5.8 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。
- 7.5.9 挂载设备布局必须避免设备之间相互影响，保证各设备正常运行以及数据采集、传输的准确度。
- 7.5.10 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。

7.5.11 安装完成后杆体及设备稳固无异常，杆体在常规风速下最高点的位移挠度值不应大于杆体总高度的1/40。

7.6 配套施工

7.6.1 管线敷设

7.6.1.1 智慧灯杆的缆线管廊宜进行统一规划、统一设计、统一建设和管理，缆线综合管廊应符合《电力工程电缆设计标准》GB 50217、《城市工程管线综合规划规范》GB 50289、《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838中的相关规定。

7.6.1.2 新建道路的线缆应入地敷设。

7.6.1.3 现有电力、通信等架空线缆具备入地敷设条件的，应入地敷设；不具备线缆入地敷设条件的，应对各线缆种类、管理单位及责任人等信息进行标识。

7.6.1.4 人行道配套管线埋深应不小于0.5m，强弱电管线净间距应不小于0.25m。可采用不同管道色彩区分不同权属单位。

7.6.1.5 智慧灯杆电力系统传输线路的敷设应符合以下要求：

- 1) 电缆采用穿电缆保护管敷设方式，电缆管连接应牢固，密封良好；
- 2) 智慧灯杆旁应设置接线手孔井，电缆分支接线在接线井内实施完成；
- 3) 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0.25m；
- 4) 电压损失：正常运行下的智慧灯杆杆端电压应为额定电压的90%以上；
- 5) 线缆要求：配电系统宜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。

7.6.2 综合机箱设置

7.6.2.1 电器安装应符合以下规定：

- 1) 型号、规格应符合设计要求，外观完整，附件齐全，排列整齐，固定牢固；
- 2) 各电器应能单独拆装更换，不影响其他电器和导线束的固定；
- 3) 发热元件应安装在散热良好的地方；两个发热元件之间的连线应采用耐热导线或裸铜线套瓷管；

- 4) 信号灯、电铃、故障报警等信号装置工作可靠；各种仪器仪表显示准确，应急照明设施完好；
- 5) 柜面装有电气仪表设备或其他有接地要求的电器其外壳应可靠接地；柜内应设置零（N）排、接地保护（PE）排，并应有明显标识符号；
- 6) 熔断器的规格、自动开关的整定值应符合设计要求。

7.6.2.2 引入箱内缆线应符合以下规定：

- 1) 引入箱（柜、屏）内的电缆应排列整齐、避免交叉、固定牢靠，电缆回路编号清晰；
- 2) 铠装电缆在进入箱（柜、屏）后，应将钢带切断，切断处的端部应扎紧，并应将钢带接地；
- 3) 橡胶绝缘芯线应采用外套绝缘管保护；
- 4) 箱（柜、屏）内的电缆芯线应按横平竖直有规律地排列，不得任意歪斜交叉连接；
- 5) 备用芯线长度应有余量。

7.6.2.3 电源系统工程使用的器件及材料安装环境应保持干燥、少尘、通风，不应出现渗水、滴漏、结露现象。

8 验收要求

8.0.1 智慧灯杆智能系统验收应符合《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、《通信局（站）防雷与接地工程验收规范》GB 51120和《安全防范系统验收规则》GA 308及其他智慧灯杆相关的国家或行业标准要求。

8.0.2 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。

8.0.3 智慧灯杆工程竣工后，施工单位应组织有关人员进行自检。

8.0.4 智慧灯杆工程的竣工验收应在自检合格后组织。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。

8.0.5 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、挂载设备运营等单位共同进行工程验收，验收人员现场检验或查验工程记录，对附录E.1涉及项目现场情况如实记录，符合要求的予以通过，对于影响使用的项目提出整改意见。

8.0.6 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) 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) 挂载设备工程预验收记录；
- 7) 客户或竣工验收要求提交的其它资料。

8.0.7 检查设备的数量、型号、生产厂家、安装位置，应与工程合同、设计文件、设备清单相符合，设备清单及安装位置变更后应有更改审核单。

附 录 A
(资料性附录)
智慧灯杆设计方案

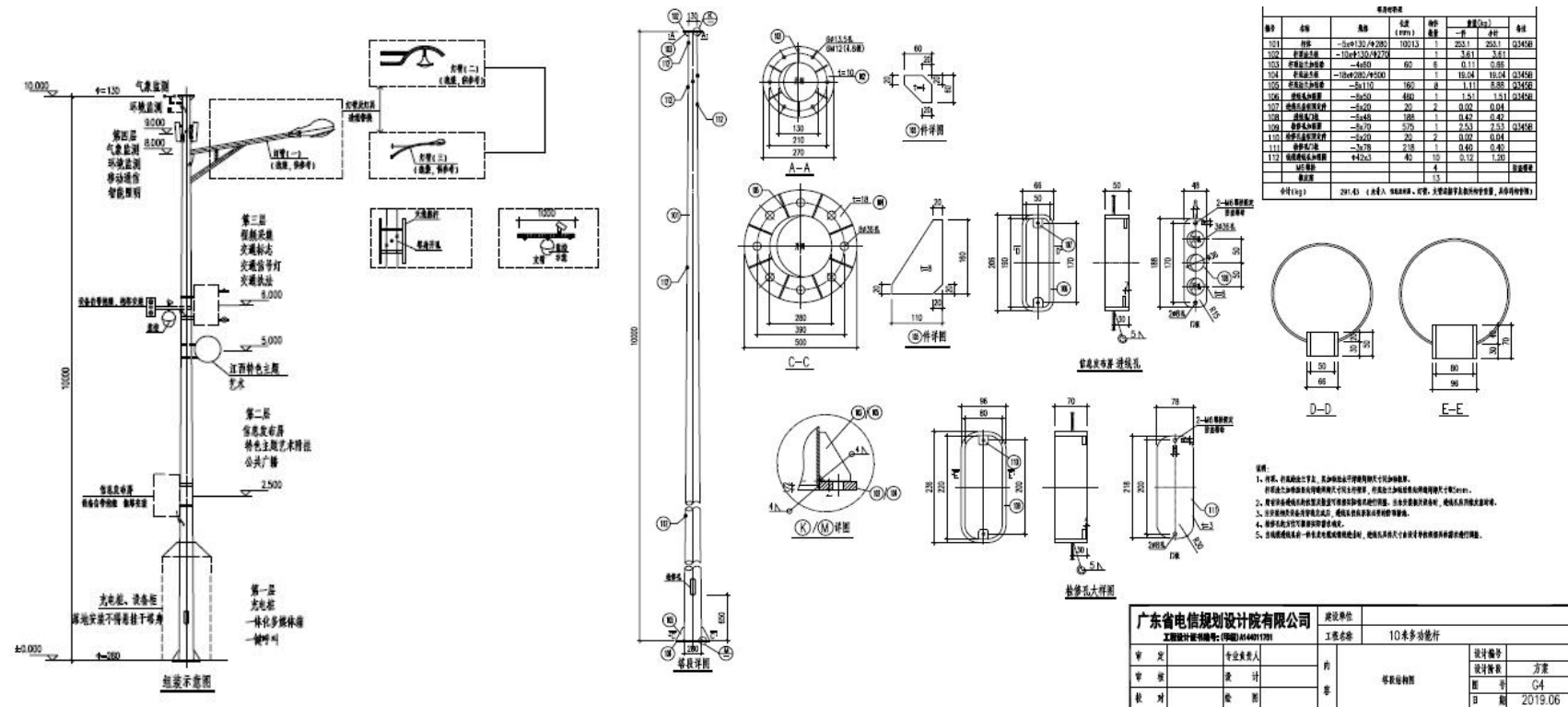


图 A1 6 米智慧灯杆设计方案

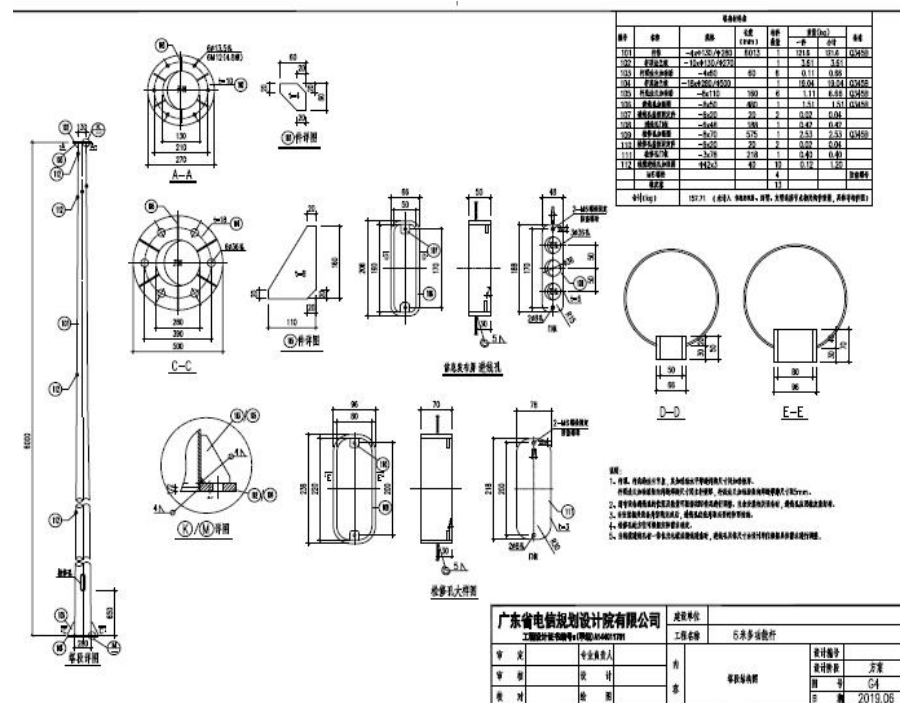
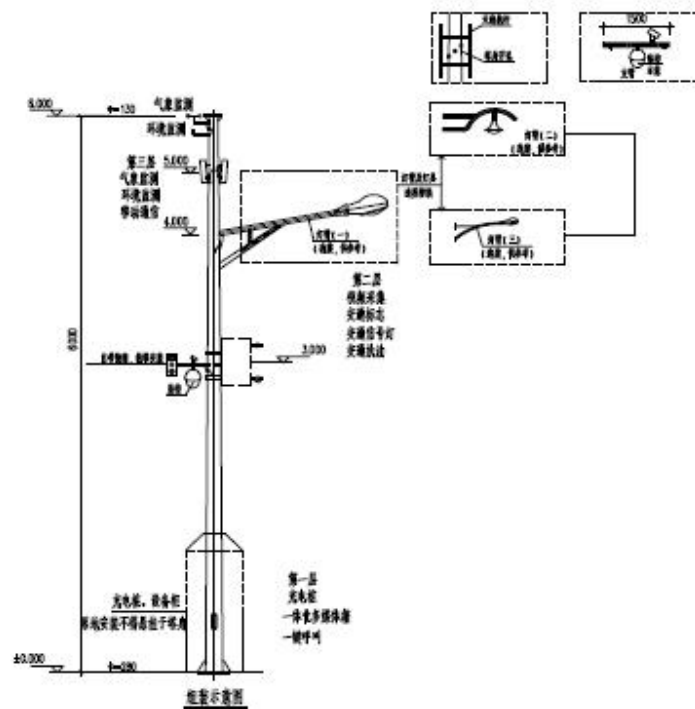
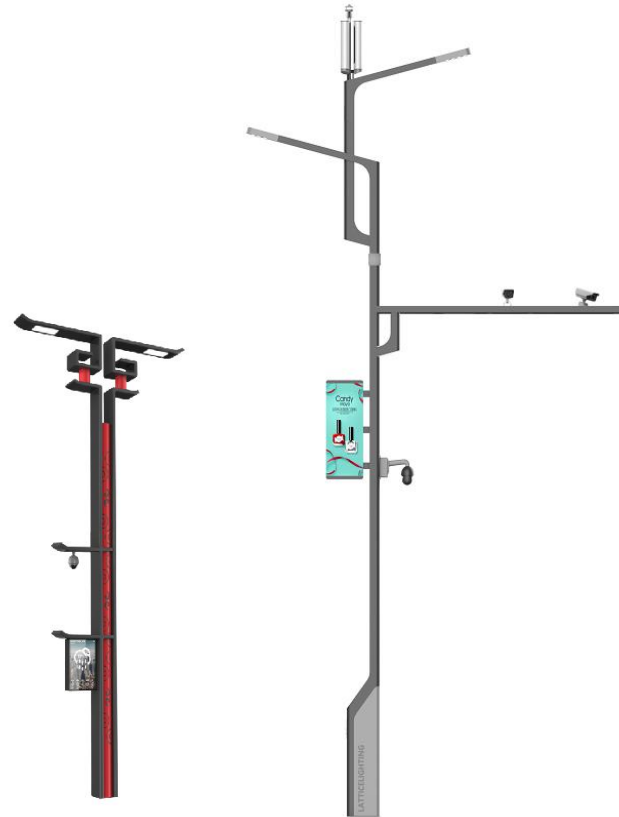


图 A3 14 米智慧灯杆设计方案

附录 B
(资料性附录)
智慧灯杆设计造型示例



a) 红色系列：红色基因文化



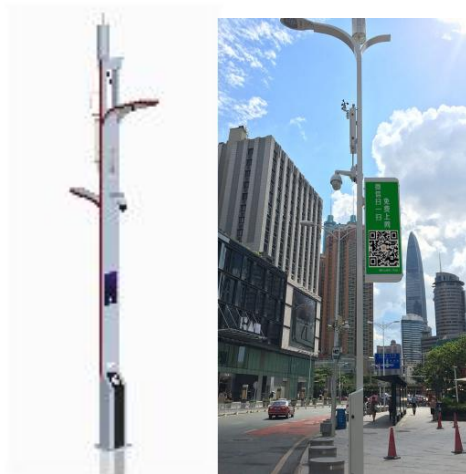
b) 绿色系列：生态环保特征



c) 青色系列：陶瓷文化特征

图 B 智慧灯杆设计造型示例

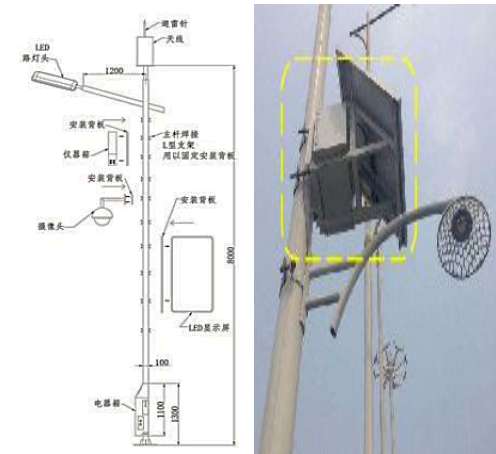
附录 C
(资料性附录)
智慧灯杆结构类型示例



a) 固定式



b) 滑槽式



c) 机架式

图 C 智慧灯杆结构类型示例

附 录 D
(规范性附录)

智慧灯杆挂载设备要求

为保证智慧灯杆的安全和稳定，挂载设备需考虑美观、安全因素，保持设备的整体合一，挂载设备的重量宜符合表 D 的规定。

表 D 挂载设备要求

挂载设备	参考功率	最大重量 kg
智能照明	200W	60
视频采集	25W	15
移动通信	1000-1500W	30
交通信号灯	36W	150
环境监测	0.5W	5
气象监测	30W	10
一键呼叫	15W	5
信息发布屏	900-1200W/m ²	70
公共广播	40W	10
多媒体交互屏	36W	2
公共WLAN	30W	10
充电桩	30-120KW	35

附 录 E
(资料性附录)
验收表格

表 E.1 隐蔽工程随工验收单

工程名称: _____				
建设单位 / 总包单位		设计, 施工单位		监理单位
隐蔽 工程 内容 与检 查	检查结果			
	检查内容 (共6项)	安装质量	楼层 (部位)	图号
验收 意见				
建设单位 / 总包单位		设计, 施工单位		监理单位
验收人:		验收人:		验收人:
日期:		日期:		日期:
盖章:		盖章:		盖章:
注: 1、检查内容包括: (1) 管道排列, 走向, 弯曲处理, 固定方式; (2) 管道连接, 管道搭铁, 接地; (3) 管口安放护圈标识; (4) 接线盒及桥架因盖; (5) 线缆对管道及线间绝缘电阻; (6) 线缆接头处理等. 2、检查结果的安装质量栏内, 按检查内容序号, 合格的打 "√", 基本合格的打 "X", 并对应的楼层 (部位), 图号. 3、综合安装质量的检查结果, 在验收意见栏内填写验收意见并扼要说明情况.				

表 E.2 更改审核单

系统（工程）名称：_____			
更改情况	更改原因	原为	更改为
申请： 日期：		分 发 单 位	
审核： 日期：			
批准： 日期：			
更改实施日期：			

表 E.3 设备安装质量检查表

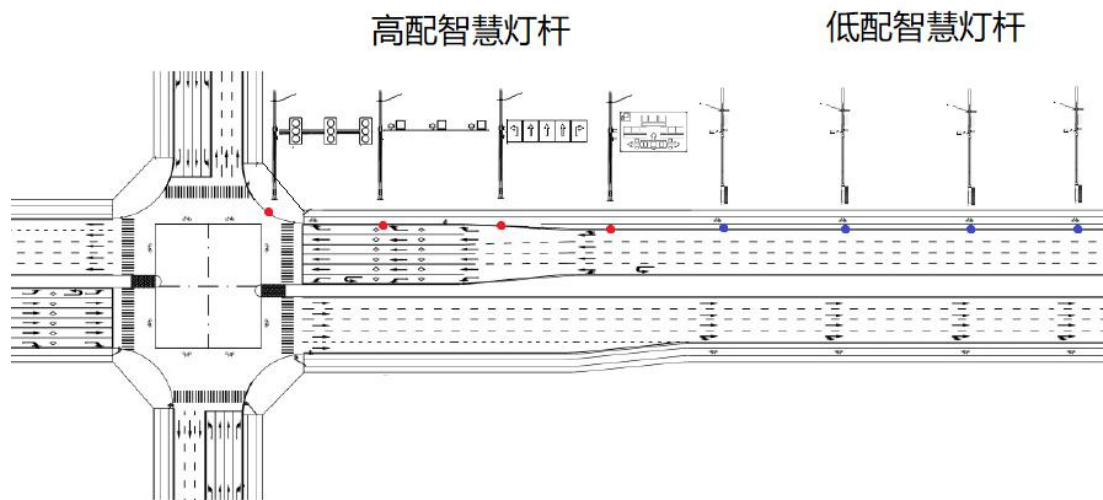
系统（工程）名称 _____				设计、安装单位 _____						
	项 目	要 求	方 法	检 结 结 果						抽查百分数
杆 体	1 安装位置（方向）	合理，有效	现场抽查观察	正确		基本正确		不正确		5 % ~ 1 0 % (10 台以下至少 验收 3 台)
	2 安装质量（工艺）	牢固、整洁、美观、规范	现场抽查观察	良好		基本良好		不好		
	3 线缆连接	视频电缆一线到位，接插件可靠，电源线与信号线、控制线分开，走向顺直，无扭绞	复核、抽查或对照图纸资料	符合要求		基本符合要求		不符合要求		
	4 通电	工作正常	现场通电检查	正常		基本正常		不正常		100%
终 端 设 备	5 操作台、机架	安装平稳、合理	现场观察体会	合理		基本合理		不合理		100%
	6 控制设备安装	操作方便、安全	现场观察体会	合理		基本合理		不合理		
	7 开关、按钮	灵活、安全	现场观察询问	良好		基本良好		不好		
	8 机柜、设备接地	符合 GB50057 等电位接地要求	现场观察询问	符合		基本符合		不符合		
	9 接地电阻	符合 GB50198 规定	对照表 2 并按 4.6.4 要求	合格				不合格		
	10 机架电缆线扎及标识	整齐，有明显编号、标识	现场观察	整齐、有标识		基本整齐、有标识		不整齐或无标识		
	11 电源引入线缆标识	引入线端标识明显、牢靠	现场观察	有，牢靠		基本符合要求		不符合要求		
	12 通电	工作正常	现场通电检查	正常		基本正常		不正常		
检查结果统计：KS （合格率）		安装质量检查结论								
施工验收组人员签名：				验收日期：						
注 1：在检查结果栏，按实际情况在相应的空格内打“√”（左列打“√”，视为合格；中列打“√”，视为基本合格；又列打“√”，视为不合格）。 注 2：检查结果统计：KS （合格率）= [合格数 + 基本合格数 × 0.6] / 项目审查数 (项目审查数如无要求或实际缺乏未检查的，不计在内)。 注 3：检查结论：KS （合格率）≥ 0.8，判为通过；0.8 > KS ≥ 0.6，判为基本通过；KS < 0.6，判为不通过；必要时作简要说明。										

表 E. 4 资料审查表

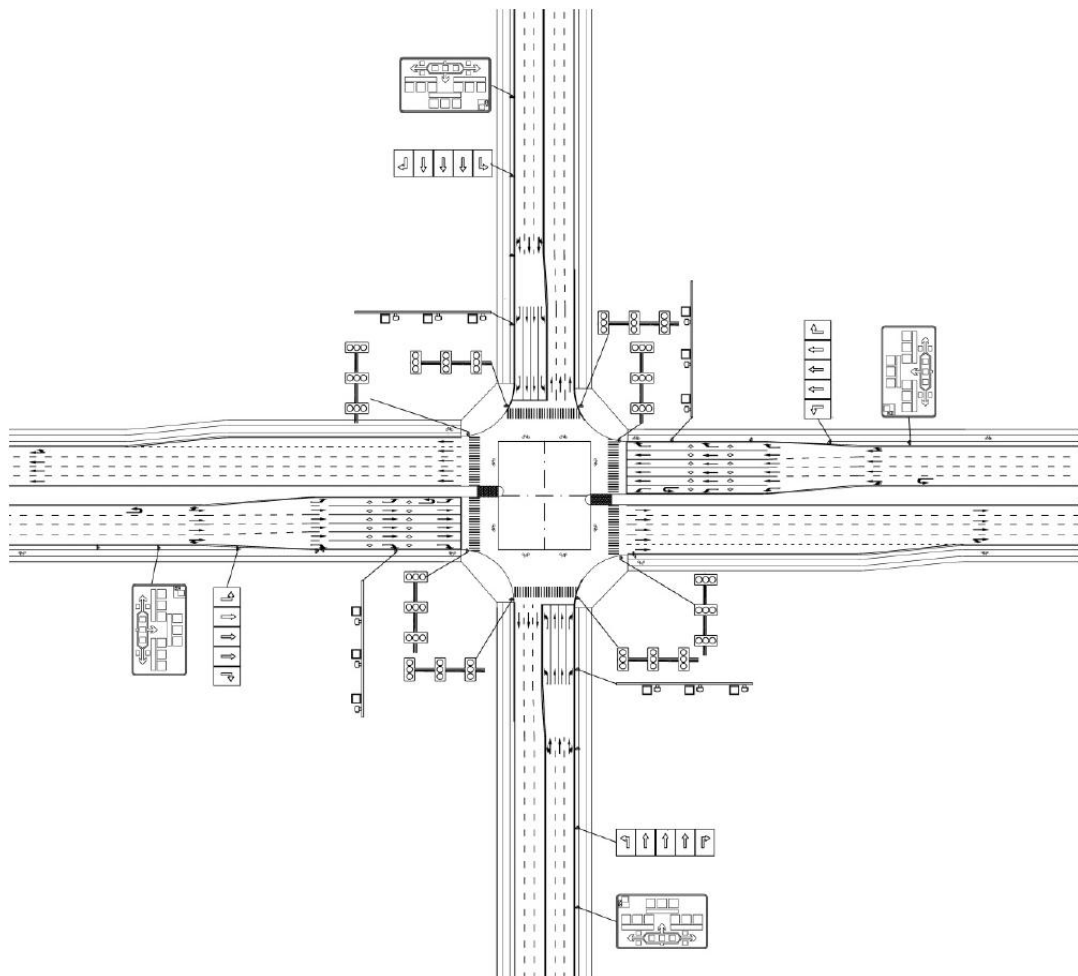
系统名称：							
序号	审查内容	审查结果					
		完整性			准确性		
		完整 (或 有)	基本 完整	不完整 (或 无)	合格	基本 合格	不合格
1	设计任务书						
2	合同(或协议书)						
3	初步设计方案论证意见(含评审机构组成人员名单)						
4	通过初步设计方案论证的整改落实意见						
5	正式设计方案河相关图纸						
6	系统试运行报告						
7	竣工报告						
8	初验报告(含隐蔽工程随工验收单)						
9	工程决算报告						
10	相关图纸绘制规范要求	规范		基本 规范		不规范	
审 查 结 果 统 计：KZ (合格率)		审 查 结 论					
审查人员签名：_____ 日期：_____							
注 1 在检查结果栏，按实际情况在相应的空格内打“√”(左列打“√”，视为合格；中列打“√”，视为基本合格；右列打“√”，视为不合格)。 2 审查结果统计： $K_z(\text{合格率}) = [\text{合格数} + \text{基本合格数} \times 0.6] / \text{项目审查数}$ (项目审查数如不作为要求的，不计在内)。 3 审查结论： $K_z(\text{合格率}) \geq 0.8$ ，判为通过； $0.8 > K_z \geq 0.6$ ，判为基本通过； $K_z < 0.6$ ，判为不通过。							

附录 F
(规范性附录)
杆件布设场景示意

F.1 典型道路场景杆件布设示例

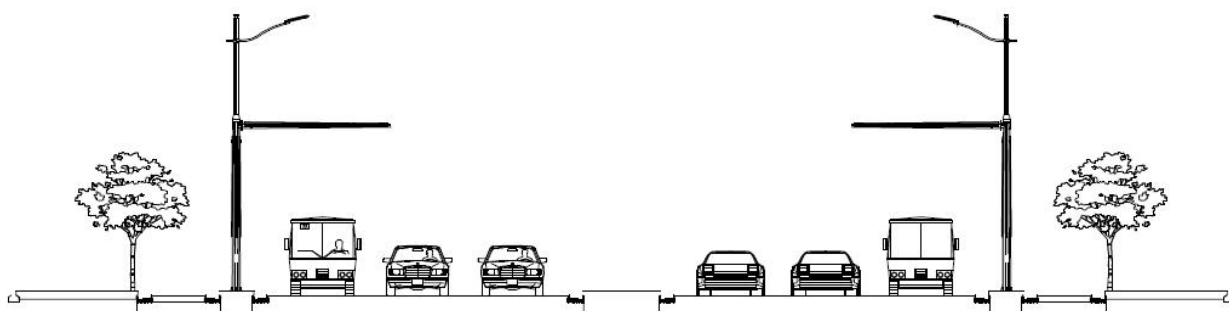


A.2 典型路口布设区域杆件布设示例

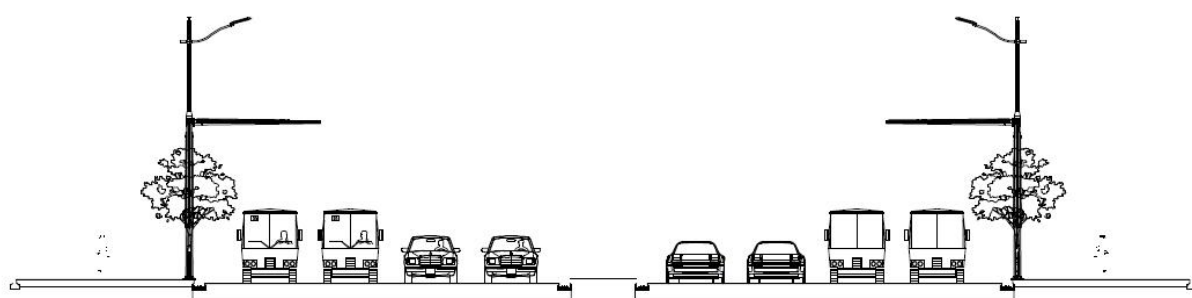


F.3 典型横断面杆件布设示例

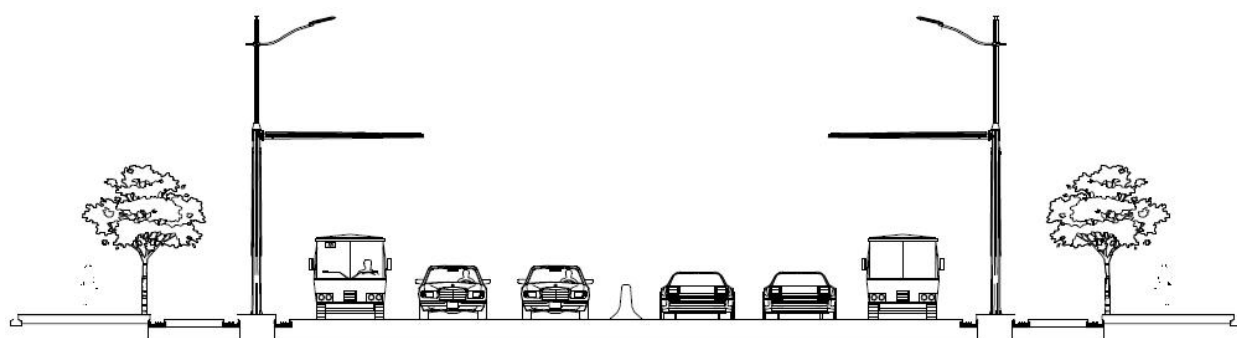
(1) 有中分带和机非分隔带



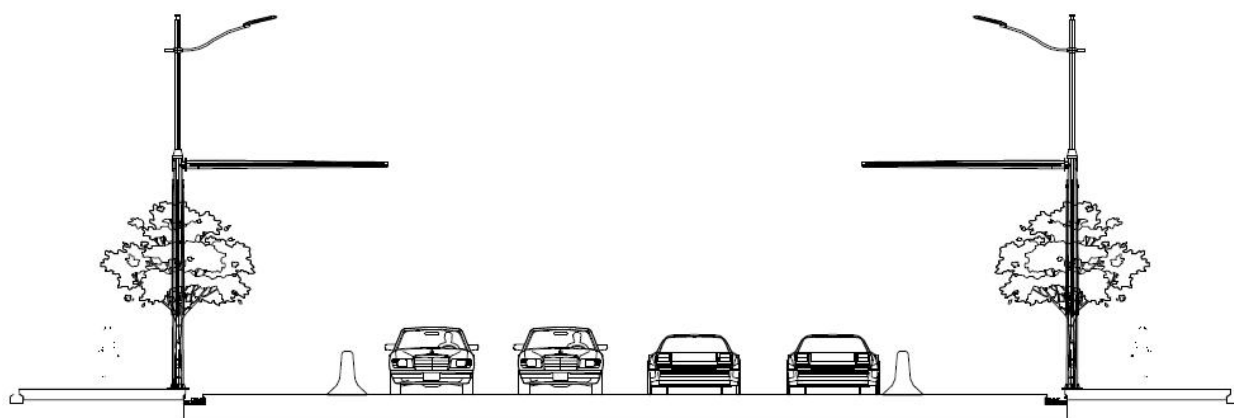
(2) 有中分带，无机非分隔带



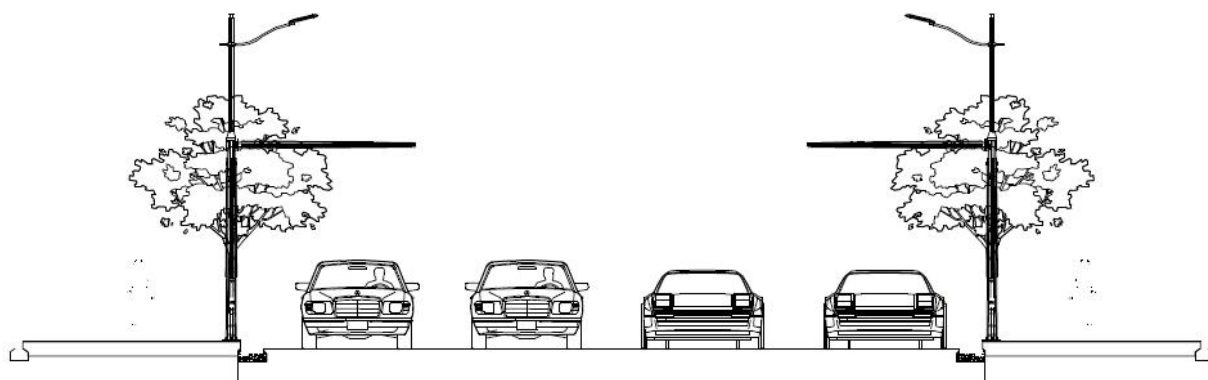
(3) 无中分带，有机非分隔带



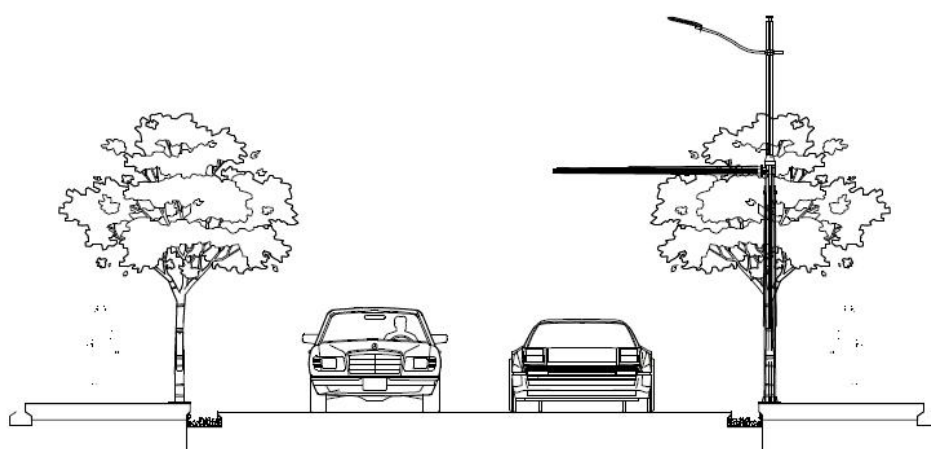
(2) 防撞护栏的机非分隔带



(3) 双侧路灯无分隔带



(4) 单侧路灯无分隔带



附 录 G
(规范性附录)
江西省主要城市风压基本值

省市名	城市名	海拔高度 (m)	10 年一遇风压 (KN/m ²)	50 年一遇风压 (KN/m ²)	100 年一年遇风压 (KN/m ²)
江西	南昌市	46.7	0.30	0.45	0.55
	修水	146.8	0.20	0.30	0.35
	宜春市	131.3	0.20	0.30	0.35
	吉安	76.4	0.25	0.30	0.35
	宁冈	263.1	0.20	0.30	0.35
	送川	126.1	0.20	0.30	0.35
	韩州市	123.8	0.20	0.30	0.35
	九江	36.1	0.25	0.35	0.40
	庐山	1164.5	0.40	0.55	0.60
	波阳	40.1	0.25	0.40	0.45
	景德镇市	61.5	0.25	0.35	0.40
	棒树市	30.4	0.20	0.30	0.35
	贵溪	51.2	0.20	0.30	0.35
	玉山	116.3	0.20	0.30	0.35
	南城	80.8	0.25	0.30	0.35
	广昌	143.8	0.20	0.30	0.35
	寻乌	303.9	0.25	0.30	0.35

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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 本标准中指明应按其他有关标准、标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

- 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《钢结构设计规范》GB 50017
- 《高耸结构设计规范》GB 50135
- 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068
- 《电力设施抗震设计规范》GB 50260
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289
- 《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689
- 《通信局（站）防雷与接地工程验收规范》GB 51120
- 《电力工程电缆设计规范》GB 50217
- 《工业安装工程质量检验评定统一标准》GB/T 50252
- 《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
- 《电磁环境控制限值》GB 8702
- 《低压配电设计规范》GB 50054
- 《音视频及类似电子设备的安全》GB 8898
- 《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
- 《视频安防监控数字录像设备》GB 20815

《城市户外广告设施技术规范》CJJ 149

《安全防范系统验收规则》GA 308

《公共广播系统工程技术规范》GB 50526

《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038

《小型无线系统的防雷接地技术要求》YDT3007

《通信局(站)在用防雷系统的技术要求和检测方法》YD/T 1429

《电动汽车交流充电桩技术条件》NB/T 33002

《电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求》GB/T 18487.1

《电动汽车传导充电系统 第2部分：非车载传导供电设备电磁兼容要求》GB/T 18487.2

《电动车辆传导充电系统 电动车辆交流/直流充电机(站)》GB/T 18487.3

《中国智慧杆塔白皮书》