

征求意见联系人：郭燕萍 13609559964  
邮箱：578312767@qq.com

# 福建省工程建设地方标准 **DB**

工程建设地方标准编号：DBJ/T13-\*\*\*-2020

住房和城乡建设部备案号：J\*\*\*\*\*-2020

## 福建省智慧杆建设技术标准

### Technical Regulations for the Construction of Smart Pole in Fujian

(征求意见稿)

2020-\*\*-\*\*发布

2021-\*\*-\*\*实施



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

福建省住房和城乡建设厅 发布

福建省工程建设地方标准

福建省智慧杆建设技术标准

Technical Regulations for the Construction  
of Smart Pole in Fujian

DBJ/T13-\*\*\*-2020

J\*\*\*\*\*-2020

主编单位：福州市规划设计研究院集团有限公司

批准部门：福建省住房和城乡建设厅

实施日期：2021年\*\*月\*\*日



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

## 前 言

根据福建省住房和城乡建设厅《福建省住房和城乡建设厅办公室关于公布全省住房与城乡建设行业 2020 年第一批科学技术计划项目的通知》(闽建办科[2020]3 号)的要求,编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考国家、行业标准,制定本规程。

本规程共分 6 章,主要技术内容有:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.设计;5.施工与验收;6.养护与管理。

本规程由福建省住房和城乡建设厅负责管理,福州市规划设计研究院集团有限公司负责具体技术内容的解释。本规程在执行中如有意见和建议,请寄送福建省住房和城乡建设厅建筑节能与科学技术处(地址:福州市北大路 242 号,邮编:350001)或福州市规划设计研究院集团有限公司(地址:福建省福州市高新大道 1 号,邮编:350108),供今后修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主编单位:福州市规划设计研究院集团有限公司

参编单位:

主要起草人:

主要审查人员:



扫码加好友,获取更多智慧灯杆免费资料:  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

# 目录

1 总则 .....	1
2 术语 .....	2
3 基本规定 .....	7
4 设计 .....	8
4.1 一般规定.....	8
4.2 系统构成.....	8
4.3 杆体.....	9
4.4 挂载设备.....	14
4.5 综合变配电箱与综合机箱 .....	18
4.6 供配电系统.....	19
4.7 通讯.....	22
4.8 管线.....	25
4.9 平台.....	25
5 施工与验收 .....	29
5.1 一般规定.....	29
5.2 施工.....	29
5.3 验收.....	31
6 养护与管理 .....	34
6.1 一般规定.....	34
6.2 设备的养护与管理 .....	35
6.3 基础设施的养护与管理 .....	36
6.4 平台的养护与管理 .....	36
附录 A 福建省各地风压表 .....	38
附录 B 挂载设备荷载及设备容量参考表 .....	40
本规程用词说明 .....	41
引用标准名录 .....	42
条文说明 .....	46



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

# Contents

1 General Provisions.....	1
2 Terms.....	2
3 Basic Requirements.....	7
4 Design.....	8
4.1 General Requirements.....	8
4.2 System Configuration.....	8
4.3 Pole.....	9
4.4 Mounted Equipments.....	14
4.5 Integrated Distribution Substation and Integrated Cabinet.....	18
4.6 Power Supply and Distribution System.....	19
4.7 Telecommunication.....	22
4.8 Pipeline.....	25
4.9 Platform.....	25
5 Construction and Acceptance.....	29
5.1 General Requirements.....	29
5.2 Construction.....	29
5.3 Acceptance.....	31
6 Maintenance and Management.....	34
6.1 General Requirements.....	34
6.2 Maintenance and Management for Devices.....	35
6.3 Maintenance and Management for Infrastructure.....	36
6.4 Maintenance and Management for Platform.....	36
Appendix A A Wind Pressure Value Table of Each City in Fujian Province.....	38
Appendix B Reference Table of Load and Consumption of Mounted Equipments.....	40
Explanation of Word in This Specification.....	41
List of Quoted Standards.....	42



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

巨擘科技智慧路灯杆  
www.gtrung.com  
15396275802



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

# 1 总则

**1.0.1** 为提高市政基础设施的智能化，加快推进新基建、新城建的建设，规范智慧杆的建设和管理，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建、改建的城市道路、公园。街区、广场等可参照执行。

**1.0.3** 智慧杆的建设应融合共享、技术先进、安全可靠、经济合理。

**1.0.4** 智慧杆的设计、施工与验收、养护与管理除应符合本规程规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准、规范的规定。



## 2 术语

### 2.0.1 智慧杆系统 smart pole system

系统由杆体及挂载设备、供配电系统、通信系统、配套管道、平台等设施组成。

杆上设备可通过有线或无线通讯技术，与管理平台联网，实现照明监控、交通管理、信息发布与交互、充电服务管理等两种或两种以上功能。

### 2.0.2 智慧杆 smart pole

以杆为载体，通过智能管理平台远程监控、管理杆体上的搭载设备，实现智能照明、环境感知、移动通讯、交通监控、信息交互、充电服务中两种或两种以上功能。

### 2.0.3 挂载设备 mounted equipment

设置在杆体上，包括照明、移动通讯基站、公共 Wi-Fi、安防视频监控、交通监控、交通指示、信息屏、公共广播、紧急报警、环境检测、充电桩等设备。

### 2.0.4 智能照明 intelligent lighting

智能照明是对公共照明系统进行精细化、智能化管控，通过网络通讯技术、计算机技术、自动控制技术，组成的集中式或分布式照明控制系统，实现开关灯与调光等照明控制、运行状态监测、数据分析与管理。



### 2.0.5 移动通讯基站 mobile base station

安装移动通信无线收发信设备的通信站。

### 2.0.6 公共 WLAN public WLAN

使用高速宽带无线接入技术提供无线接入网络。

### 2.0.7 交通监控 traffic surveillance and control

采集、发布道路交通信息。

### 2.0.8 视频监控 video monitoring

利用视频手段对目标进行监视和信息记录。具有视频摄像、图像捕捉等视频数据采集功能，可远程控制查看现场情况、存储视频数据供事后回溯。

### 2.0.9 交通指示 traffic instructions

交通指示标志、指路标志、路牌、停车信息指示牌。

### 2.0.10 信息发布屏 information display

显示屏，用于远程发布公益广告、环境信息。

### 2.0.11 公共广播 public broadcasting

远程控制进行音频广播，可播放音乐、政府公告、应急指挥信息。

### 2.0.12 环境检测 environmental monitoring

通过气体、声音、气象传感器检测环境参数，如 PM2.5、二氧化碳、二氧化硫、噪声、扬尘、臭氧、温湿度、风向风速、降雨量、气压、能见度、紫外辐射、温度、积涝等信息。



### 2.0.13 交流充电桩 AC charging piles

采用传导方式为具备车载充电机的电动汽车提供交流电能的专用装置。

### 2.0.14 一键报警 one-click emergency call

安装于智慧杆上的一键紧急按键设备，传递报警信息。

### 2.0.15 杆体 Pole

杆体由杆柱、悬臂、基础等部分组成，作为挂载设备的安装载体。

### 2.0.16 设备仓 equipment cabin

设置在杆底部，为杆上挂载设备提供供电、供网，安装配电保护开关、智能网关、光缆终端盒等一种或多种配套设备的仓室。

### 2.0.17 配电区块 power distribution block

配电区块是由一个变压器供电范围内所有智慧杆形成的单元，对挂载设备、综合机箱进行供配电及供网服务。

### 2.0.18 综合管道 integrated pipeline

敷设照明、交通、通讯等设备配电及通讯线缆的管道。

### 2.0.19 综合机箱 integrated cabinet

综合机箱为智慧杆所挂载的交通指示、交通和安防监控、微基站传输设备提供供电和供网，是布放综合配电和综合配网设备的空间。

### 2.0.20 综合变配电箱 integrated distribution substation

综合变配电箱是集中放置供电、变电、配电设备的箱柜，为供电



范围内的综合机箱、智慧杆挂载设备提供供配电，并且具备供配电系统保护、监测、管理的能力。

### **2.0.21 北向接口 northbound interface**

提供给其他厂家或运营商进行接入和管理的接口，即向上提供的接口。

### **2.0.22 南向接口 southbound interface**

管理其他厂家网管或设备的接口，即向下提供的接口。

### **2.0.23 网关 gateway**

核心数据交换设备，是具备以太网/无线等北向通信接口，RS232/RS485/以太网/CAN/无线等南向通信接口的通信设备，集光端机、路由器、交换机、协议栈、安全芯片等功能，具备边缘计算、协议转换的能力，实现挂载设备与平台的通信。

### **2.0.24 三层网络架构 three layer network architecture**

使用电力载波、射频无线或 LoRa 通讯方式，使用网关与平台、挂载设备进行通讯的网络结构；

### **2.0.25 两层网络架构 two layer network architecture**

平台与挂载设备的 NB-IoT、4G 等通讯模块直接通讯的网络结构。

### **2.0.26 城市信息模型 city information modeling (CIM)**

以建筑信息模型 (BIM)、地理信息系统 (GIS)、物联网 (IoT) 等技术为基础，整合城市地上地下、室内室外、历史现状未来多维、



多尺度信息模型数据和城市感知数据，构建起三维数字空间的城市信息有机综合体。

### **2.0.27 CIM 基础平台 basic platform of city information modeling**

CIM 基础平台是在城市基础地理信息的基础上，建立建筑物、基础设施等三维数字模型，表达和管理城市三维空间的基础平台，是城市规划、建设、管理、运行工作的基础性操作平台，是智慧城市的基础性、关键性和实体性信息基础设施。

### **2.0.28 管理平台 management platform**

智慧杆的软件管理系统，对杆体、箱体及挂载设备进行监测、控制、管理、数据收集与分析、运维管理。智慧杆管理平台应实现与 CIM 基础平台对接或集成整合。



## 3 基本规定

**3.0.1** 应根据城乡基础设施建设专项规划、主管部门建设计划，确定智慧杆挂载设备。

**3.0.2** 智慧杆系统管理平台应对挂载设备进行集中监控、管理和运维。系统的建设应具有前瞻性、科学性、经济性。

**3.0.3** 杆体、箱体、管道等设施应整合设置，宜为未来增加挂载设备预留资源，实现基础设施的共建、共享、共治。

**3.0.4** 智慧杆布置方式应保障道路照明质量及交通设施的功能需求。

**3.0.5** 智慧杆应简洁美观、结构安全，保证足够的强度、刚度和稳定性。与道路环境景观协调，同一片区、区域的智慧杆样式及色彩宜统一。

**3.0.6** 杆挂载设备应符合国家、行业、地方相关标准的规定。



## 4 设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 智慧灯杆系统的设计应满足电气安全、信息安全、结构安全的要求。

4.1.2 应采用新技术、新材料、新工艺，提高设施的安全性及安装、维护 and 管理的便捷性。

### 4.2 系统构成

4.2.1 智慧杆系统以配电区块为基本单元，可根据市政道路、公园园路分布情况确定配电区块。智慧杆系统组成示意图 4.2.1。

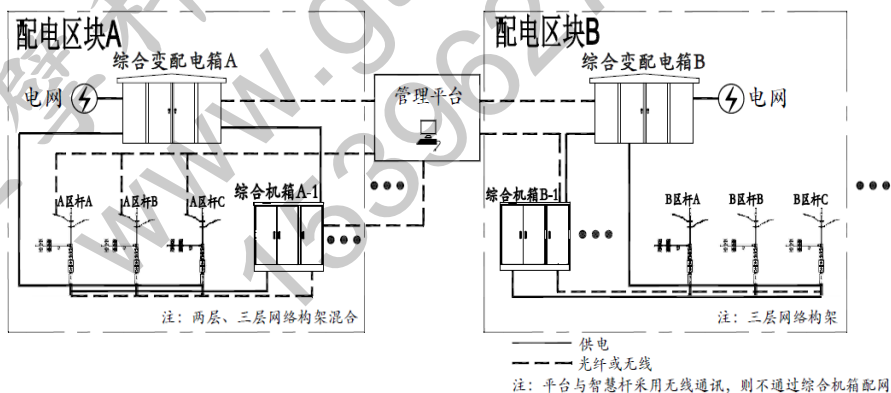


图 4.2.1 智慧杆系统示意图

4.2.2 智慧杆系统网络架构，包括设备层、网络层、平台层、应用层，



纵向分层架构示意图见图 4.2.2。平台及通讯传输系统应满足信息安全要求。

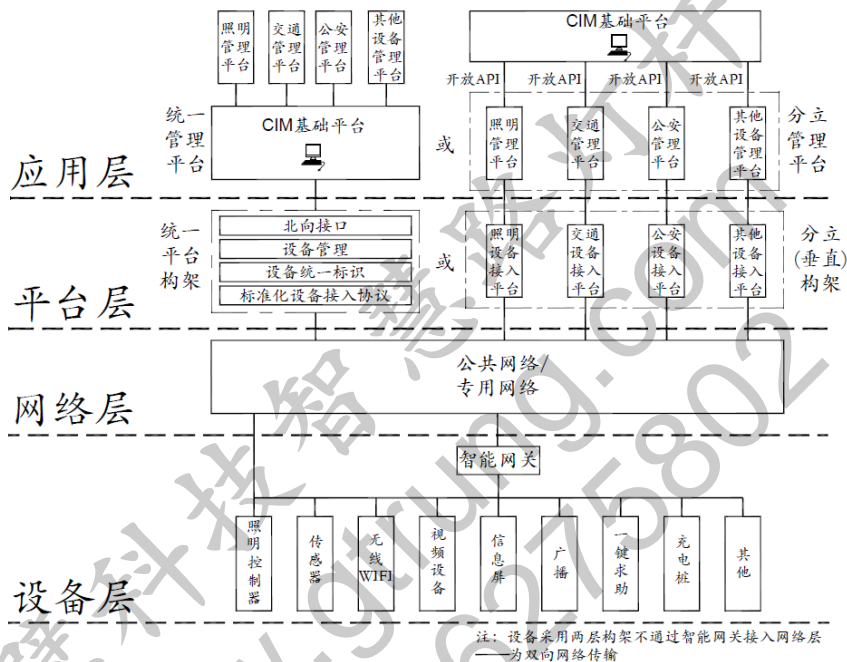


图 4.2.2 智慧杆系统网络架构示意图

### 4.3 杆体

4.3.1 杆位布设应符合下列要求：

- 1 应按照“先路口，后路段”的顺序进行；
- 2 在路口区域，应以交通设施点位为控制点；
- 3 在路段区域，应以道路照明设施点位为控制点；



**4.3.2** 挂载视频采集设备、道路交通标志、道路交通信号灯的杆体布设应避免被树木、桥墩、柱等物体遮挡。

**4.3.3** 杆体设计应满足结构安全和功能要求,外型简洁美观、标准化、模块化、可工业化批量生产。

**4.3.4** 杆体由主杆、副杆、横臂、灯臂、设备仓组成,各组成部分之间宜采用螺栓连接,安装完成的智慧杆应满足使用场景的建筑限界要求。杆体组成示意图 4.3.4。

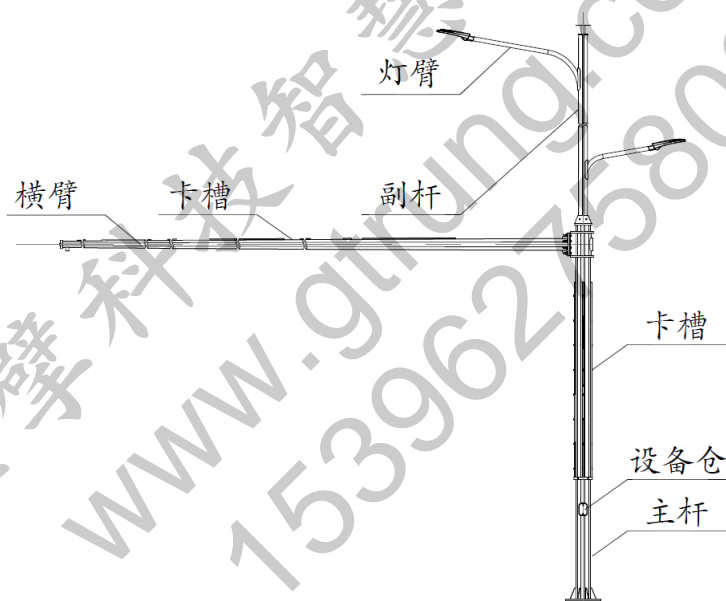


图 4.3.4 杆体组成示意图

**4.3.5** 主杆及横臂等主要受力构件宜采用 Q355 高强度碳素结构钢,在基本风压大于  $0.7 \text{ KN/m}^2$  的区域,可采用 Q390、Q420 等强度更高



的结构钢，钢材性能应符合《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定。公园智慧杆在满足设计、结构、安全及使用年限要求的前提下，也可采用铝合金或不锈钢等材料，其材质性能应符合《铝合金结构设计规范》GB50429、《不锈钢结构技术规范》CECS410 的相关规定。

#### 4.3.6 杆体设计应符合下列要求：

1 杆体结构的设计应符合《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068、《钢结构设计标准》GB 50017、《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》YD/T 5131、《道路照明灯杆技术条件》CJJ/T 527 的规定，设计基准期 50 年，使用年限 25 年，安全等级达到二级标准；

2 结构计算采用的基本风压取值应符合《建筑结构荷载规范》GB 50009、《福建建筑结构基本风压规程》DBJ/T13-141 的规定，且不得小于  $0.35\text{KN}/\text{m}^2$ ；

3 杆体安装必须保证结构稳定，在当地基本风压作用下，杆体最高点的位移扰度值不应大于杆体总高度的  $1/33$ ；

4 抗震性能应符合《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的规定，抗震设防类别为标准设防类；

5 杆体基础应进行地基承载力、抗倾覆及抗滑移的验算，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、《建筑桩基技术规范》JGJ 94 的相关规定；

6 杆体与基础应采用地脚锚栓连接，地脚锚栓宜采用 Q235 及以上强度的低合金高强度结构钢，锚栓不得焊接。杆体安装完成后，应用



细石混凝土将锚栓外露部分进行包封。

#### 4.3.7 杆体防腐性能应符合下列要求：

1 碳素结构钢杆体应进行热浸锌或热浸铝防腐处理，根据需求进行表面喷塑或喷漆处理，工艺应满足：

① 热浸锌要求：钢材厚度 $\geq 6\text{mm}$  时，镀锌层局部厚度不应小于 $70\mu\text{m}$ 、平均厚度不应小于 $85\mu\text{m}$ ；钢材厚度 $< 6\text{mm}$  时，镀锌层局部厚度不应小于 $65\mu\text{m}$ 、平均厚度不应小于 $70\mu\text{m}$ ，工艺符合《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》GB/T13912 的规定。

② 热浸铝要求：热浸镀铝层厚度不应小于 $80\mu\text{m}$ ，工艺应符合《金属覆盖层钢铁制品热浸镀铝技术条件》GB/T18592 的规定。

③ 喷塑要求：喷塑涂层厚度平均厚度不应小于 $60\mu\text{m}$ ，且最薄处不应小于 $40\mu\text{m}$ ，在沿海或重盐污染区域环境，涂层厚度不应小于 $80\mu\text{m}$ ，工艺应符合《钢门窗粉末静电喷涂涂层技术条件》JG/T495 的规定。

④ 喷漆要求：喷漆应符合《灯具油漆涂层》QB1551 的规定。

2 铝合金结构钢杆体采用阳极氧化、氟碳喷涂、喷漆或喷塑等处理方式；

3 杆体应能在盐雾浓度不大于 $5\%\text{NaCl}$ 的环境下可靠工作。

4.3.8 杆体应能在气候极端条件下正常工作，防护等级不低于 IP55。

4.3.9 综合使用场景、挂载设备安装高度需求确定智慧杆杆高。杆体宜分层布设，布置示意图见图 4.3.9：



**第一层 (底部):** 适用充电桩、多媒体交互、一键报警、检修门、设备仓等设施, 适宜高度约 2.5m 以下;

**第二层 (中部):** 适用人行信号灯、路名牌、小型标志标牌、安防视频监控、公共广播、信息发布屏等设施, 适宜高度约 2.5m ~ 5.5m;

**第三层 (上部):** 适用机动车信号灯、交通视频监控、交通标志标志牌、公共 WLAN 等设施, 适宜高度约高度 5.5m ~ 8m;

**第四层 (顶部):** 适用气象监测、环境监测、微基站、智能照明等设施, 高度 8m 以上。

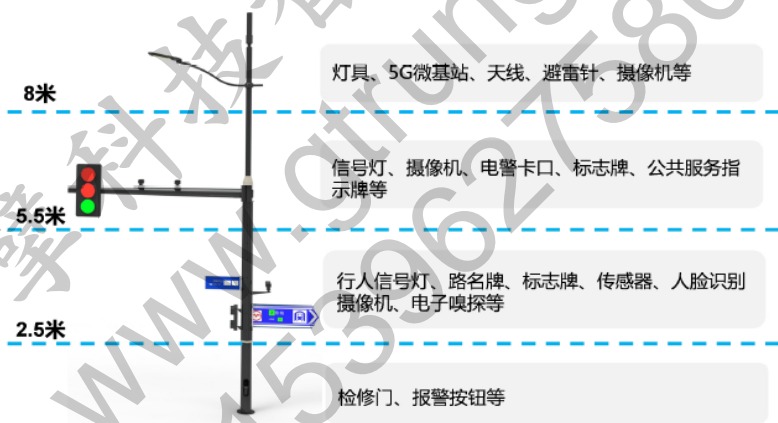


图 4.3.9 杆体布置示意图

**4.3.10** 杆体应考虑挂载设备的安装空间和安装方式。挂载设备安装可采用抱箍式、固定式、滑槽式、机架式。

**4.3.11** 微基站宜安装在杆体顶部, 通过法兰盘结构与杆体连接, 杆



体设计应考虑杆顶基站设备承受风荷载的影响。

**4.3.12** 杆体设计应考虑后期功能的可拓展性，荷载设计应考虑冗余，杆体内部空间应满足线缆安装的要求。

**4.3.13** 杆体及横臂应为挂载设备预留接线孔，接线孔宜为圆形，孔直径不应小于 2cm；孔口应打磨光滑，无毛刺、无锐边，并应进行防水密封处理。

**4.3.14** 杆体底部应设置设备仓，设备仓应符合下列要求：

1 仓数量、大小应与智慧杆挂载设备相匹配，宜根据设备管理需求采用强弱电分仓或功能分仓设计；

2 仓门应符合《道路照明灯杆技术条件》CJ/T527 的相关规定，应具备防盗功能，防护等级不低于 IP55、底部宜高于地面 50cm，开门方向应便于维护。

**4.3.15** 杆体 2.5 米以下宜采取防粘贴处理，防粘贴层应采用无色透明、永久性涂料。

**4.3.16** 杆体宜采用姿态监测技术，实时监控和管理杆体倾斜、被撞击状态。

## 4.4 挂载设备

**4.4.1** 挂载设备应根据城乡基础设施建设专项规划，并征求主管部门意见，分场景配置。

**4.4.2** 应综合应用场景、功能需求及建设成本等因素按需配置挂载设



备，不同场景配置可参考表 4.4.2。

**4.4.3** 挂载设备技术性能、安全性能应符合相应产品标准要求，挂载设备与杆体的颜色宜保持一致。

**4.4.4** 挂载设备数据采集及传输应满足准确性和安全性要求。

**4.4.5** 挂载设备通过连接件与杆体连接，连接方式应满足结构牢固、安装便利的要求，宜采用滑槽式连接。

**4.4.6** 照明质量、布置方式、安装高度、间距、灯具选择应符合《城市道路照明设计标准》CJJ 45、《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163、《城市道路 LED 照明设计标准》DBJ/T13-169、《福建省 LED 夜景照明工程安装与质量验收规程》DBJ/T13-85 的相关规定。

**4.4.7** 智能照明应通过有线或无线传输方式，实现照明配电系统远程集中监控与管理。可根据管理需求设置单灯控制系统，实现单灯状态查询、调光等功能。

**4.4.8** 视频监控可采用球形或枪型摄像机等视频采集设备，性能应符合《安全防范高清视频监控系统技术要求》GA/T1211 的规定。

**4.4.9** 交通指挥管理设备包括交通标志、停车诱导牌、交通信号灯、交通流量检测器等设备。交通标志、停车诱导牌的设置应符合《城市道路交通标志和标线设置规范》GB51038、《道路交通标志和标线》GB5768 的相关规定；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 的相关规定；交通流量检测应符合《城市交通流信息采集与存储》GB/T29192 的相关规定。



**4.4.10** 微基站布设应满足无线网络通讯信号的覆盖需求，结合业务分布及宏基站布设情况，合理确定微基站的布设位置，实现目标区域移动通信网络的有效覆盖。

**4.4.11** 充电桩设于杆体底部，内置集成充电模块；充电桩的设计应符合《福建省电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ13-278-2017的规定，具有远程控制和计费管理、状态监测、故障报警等功能。



表 4.4.2 不同场景挂载设备参考配置

场景	照明设备	通信微基站	视频设备	交通标志	交通信号灯	信息发布屏(交通)	信息发布屏(广告)	充电桩	公共广播	一键报警	公共WLAN	传感器
快速路	●	●	●	●	○	●	X	X	X	X	X	○
主干路	●	●	●	●	●	●	X	X	X	X	X	○
次干路	●	●	●	●	●	●	X	X	X	X	X	○
支路	●	●	●	●	●	○	X	X	X	○	X	○



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

场景	照明设备	通信 微基站	视频设备	交通标志	交通信号灯	信息发布屏(交通)	信息发布屏(广告)	充电桩	公共广播	一键报警	公共WLAN	传感器
街区	●	●	●	○	X	X	○	○	○	○	○	○
公园	●	●	●	○	X	X	○	○	●	●	●	○

备注：●宜配置，○可选配置 X 不配置



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

## 4.5 综合变配电箱与综合机箱

**4.5.1** 按照路网分布、低压配电保护要求设置综合变配电箱，道路交叉口临近区域设置综合机箱。

**4.5.2** 综合变配电箱和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。

**4.5.3** 综合变配电箱和综合机箱的设置应符合下列规定：

- 1 应设置在负荷中心；
- 2 应避开具有火灾、爆炸、化学腐蚀等潜在危险的环境，通风良好；
- 3 应设置在不易积水处，当设置在地势低洼处，应抬高基础并采取防水、排水措施；
- 4 宜设置在公共设施带、绿化带、不应设置于人行道，对景观要求较高或用地紧张的地段变配电箱可采用地埋式。

**4.5.4** 箱体设计应符合下列要求：

- 1 防护等级应不低于 IP54，使用年限应不小于 20 年；
- 2 箱体材料应满足机械强度要求，外壳宜进行防粘贴处理，防粘贴层应采用无色透明材料；
- 3 箱体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，保障设备配电、通讯环境安全；
- 4 箱门应安装门禁设备，实现门锁状态监测、违规开关触发报警



功能，并上传箱门状态信息到管理平台。

**4.5.5** 变配电系统设计应满足智慧杆挂载设备的用电需求，不同功能的配电回路宜相对独立。

**4.5.6** 综合变配电箱内的照明控制设备应与智慧照明管理平台进行通信。

**4.5.7** 综合机箱内设备应统一规划，宜采用分仓设计，满足设备管理要求。

**4.5.8** 综合机箱采用一路进线，不同功能用电可根据管理需求分项计量。由箱内电源仓进行电源的引入、分配、保护、分合、接插（插座或端子）等。

## 4.6 供配电系统

**4.6.1** 智慧杆系统供电线路应统筹考虑、共建共享，负荷容量应满足近、远期各类设施用电需求。

**4.6.2** 交通信号及视频监控设备应按二级负荷供电，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，其余用电设备按三级负荷供电。

**4.6.3** 不同负荷等级的供电系统应符合《供配电系统设计规范》GB50052的规定，并符合下列要求：

**1** 宜采用UPS蓄电池作为交通信号及视频监控设备的紧急备用电源；



2 二级负荷的照明用电，宜采用两回路供电电源。

**4.6.4** 变配电系统的设计应符合《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053、《低压配电设计规范》GB 50054、《城市道路照明设计标准》CJJ45 的相关规定，并满足下列要求：

1 以配电区块作为变配电单元设置变配电箱，配电系统设计宜使三相负荷平衡；

2 低压配电线缆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；

3 正常运行情况下，智慧杆照明设备端电压应维持在额定电压的 90%~105%，其他设备端电压应维持在额定电压的 95%~105%；

4 接地形式应采用 TT 系统或 TN-S 系统。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/T13955 的相关规定。

**4.6.5** 综合变配电箱至综合机箱的配电系统可采用放射式或树干式接线，综合变配电箱至智慧杆的配电方式可采用链式或树干式接线。

**4.6.6** 智慧杆宜采用多路配电，分别为道路照明、交通信号及监控、微基站及其他设施配电。杆上各挂载设备配置独立保护装置。

**4.6.7** 变配电箱及综合机箱应配置电涌保护装置 (SPD)。电涌保护装置的选择和配置应按《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 (SPD) 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/T18802.22 执行。

**4.6.8** 防雷与接地应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057、《建筑物电子信息系统防雷设计规范》GB50343、《城市道路照明设计标准》CJJ45、《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89 的相关规定。

**4.6.9** 杆体各部件之间、杆体与基础之间应连接稳固形成良好的电气通路，智慧杆系统工作接地、保护接地、弱电接地应共用接地装置，接地电阻不应大于  $4\Omega$ 。在灯杆及综合机箱处做重复接地并形成联网，其重复接地电阻不应大于  $10\Omega$ 。

**4.6.10** 综合变配电箱和综合机箱内应设置等电位联结排，并实现等电位联结。

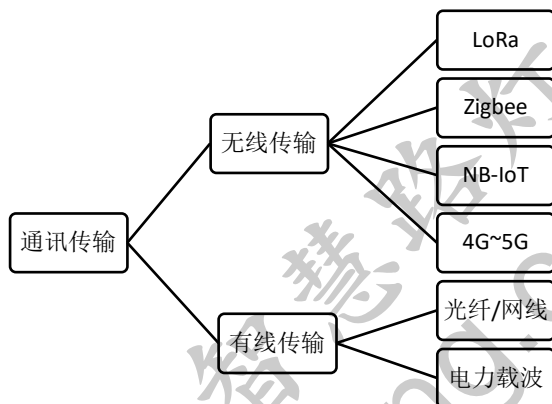
**4.6.11** 金属灯杆、电力电缆的金属铠装和保护管、I类灯具的金属外壳、配电装置的外露可导电部分、因绝缘破坏可能使其带电的外露金属构件等均应进行保护接地。

**4.6.12** 杆高 15 米及以上的智慧杆，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的规定配置避雷装置。



## 4.7 通讯

**4.7.1** 通讯传输方式分为有线传输和无线传输，传输方式如图 4.7.1



如图 4.7.1 通讯传输方式

**4.7.2** 采用光纤传输时，应符合以下要求：

- 1 宜采用光纤环网，提高系统可靠性，保密需求高时采用独立光纤；
- 2 光纤规格和线缆管道数量应满足近、远期使用需求，并与强电管道分开铺设。

**4.7.3** 根据传输数据流量及可靠性要求，视频采集设备、交通监测、信息发布、微基站等挂载设备与平台通讯方式宜采用有线传输；照明、环境监测、充电桩等挂载设备与平台通讯方式可采用有线或无线传输。

**4.7.4** 智能网关应根据管理模式、传输数据需求确定布置方式。两



个及以上挂载设备需要进行信息交互时，宜配置智能网关。

**4.7.5** 智能网关应同时具备以太网 WAN 口或 NB-IoT/4G/5G 无线模块，通过有线光纤、无线 NB-IoT/4G/5G 上联至管理平台。智能网关组网示意图如图 4.7.5。

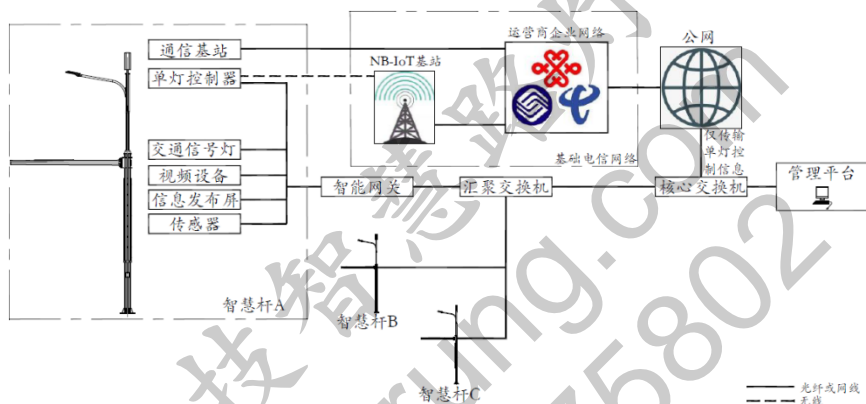


图 4.7.5 智能网关组网示意图

**4.7.6** 为方便与不同接口类型的挂载设备接入，智能网关应同时具备多路以千兆以太网光口、RS-485/232、USB 串口、RJ45 网口，可支持 LoRa、Zigbee、AI/AO 接口、DI/DO 接口、PWM、USB 接口、CAN 总线接口等，通过有线传输方式与挂载设备进行网络或串行通信。主要挂载设备的通信传输接口类型及传输方式可参考表 4.7.6。

设备名称	接口类型	传输方式
移动通信基站	光口	有线
智能照明	网口或串口	无线或有线



传感器	网口或串口	无线或有线
电动充电桩	网口或串口	无线或有线
视频采集设备	网口或串口	有线
道路交通信号灯	网口或串口	有线
信息屏	网口或 VGA/HDMI 视频接口、USB	有线
公共广播	网口或串口	有线
一键报警	网口或串口	有线

表 4.7.6 主要挂载设备的接口类型及传输方式

**4.7.7** 智能网关应支持对接入设备进行在线配置、编程、调试、升级等能力，应具备监控挂载设备的业务数据、杆体状态等信息。

**4.7.8** 智能网关防护等级不低于 IP54，应满足工业级温湿度环境要求，盐雾防护等级应满足《人造气氛腐蚀试验盐雾试验》GB/T10125 的规定。

**4.7.9** 智能网关电磁兼容性应符合《电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验》GB/T 17626.2、《电磁兼容试验和测量技术浪涌(冲击)抗扰度试验》GB/T 17626.5、《电磁兼容试验和测量技术射频场感应的传导骚扰抗扰度》GB/T 17626.6 中 3 级指标的规定。

**4.7.10** 智能网关是智慧杆的核心数据交换设备，集路由、交换及协议栈等功能于一体，具有良好的协议兼容性，北向接口支持 TCP/UDP、HTTP、MQTT、SOAP 等主流协议，南向接口支持 Modbus、PLC、



HTTP、MQTT 等主流协议。

**4.7.11** 智能网关应满足二级网络安全等级的要求。

## 4.8 管线

**4.8.1** 电力、通信线缆宜采用保护管地敷，敷设要求应符合《城市工程管线综合规划规范》GB50289、《电力工程电缆设计标准》GB 50217、《通信管道和通道工程设计标准》GB 50373、《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89 的相关规定。

**4.8.2** 管道设计应符合以下规定：

- 1 强、弱电管线应分别设置管道；
- 2 照明、交通、其他电力电缆应分别设置管道。
- 3 应预留备用管道。

**4.8.3** 穿越机动车通行的地段时应采用满足承压强度的保护管。

**4.8.4** 智慧杆旁宜设置手孔井，电缆和光纤的分支接线在设备仓或手孔井内实施，设于手孔井内的分支接头防护等级不低于 IP68。

**4.8.5** 手孔井井盖应设置需使用专用工具开启的闭锁防盗装置，宜设置防盗防开启报警装置。

## 4.9 平台

**4.9.1** 管理平台至少包含智慧照明管理功能和杆体、箱体及挂载设备



运维服务管理功能。

**4.9.2** 管理平台应具备手机端、PC 端，支持云服务的平台架构，支持云端和本地两种方式部署。

**4.9.3** 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，不得从采集源头直接获取。

**4.9.4** 管理平台通信协议和接口应符合《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的相关规定。

**4.9.5** 平台搭建可采用分级模式，总平台统一数据的南向、北向接口和数据库结构，以便向外提供数据及下级平台接口上报。子平台可根据管理要求各系统自行搭建，所有非保密数据可汇合到一个平台；

**4.9.6** 智能照明管理平台功能：

- 1 管理平台应对照明进行集中管理和控制；
- 2 应具备基础数据采集和处理能力，能支持多种通信协议和接入方式，如 NB-IoT、LoRa、WLAN、Zigbee、PLC 等，可实现单控、组控、群控、地图区域控制或条件控制等多种控制方式；
- 3 应具备平台扩展和升级功能，提供可开放共享的接口，支持与其他管理平台和应用子系统之间的数据交换、数据汇聚；
- 4 具备配电保护的数据采集、管理、控制功能，及电能采集功能；



5 智慧照明管理应基于统一的地理信息系统展现，展现内容包括城市照明设施（综合变配电箱、综合机箱、配电线路、灯具等）、业务数据。

#### 4.9.7 杆体及挂载设备管理服务功能：

- 1 具有杆体和挂载设备安装状态的监测、查询、定位等功能；
- 2 实时显示杆件和设备的关键数据信息，数据图表及实时故障信息；
- 3 应根据设备荷载和挂载位置，判断杆体结构荷载安全性，对杆上设备挂载进行统一的管理和分配；
- 4 宜具备电子地图管理功能，结合 GIS（地理信息系统）将所有杆件位置信息载入管理平台，形成站点地图，实现对智慧杆的资产统计、精准定位及追溯。

#### 4.9.8 箱体管理服务功能：

- 1 具有箱体环境参数及运行状态的监测及记录功能；
- 2 具有门锁状态监测、远程开关门、开关门记录追踪等功能；

#### 4.9.9 平台管理功能：

- 1 可通过调用运维服务管理平台对相关设备进行控制及运行维护监管。
- 2 支持全生命周期管理，包括资产管理、故障定界、工单管理、日常巡检任务、预测性维护、在线客服等；
- 3 应具备事件记录保存和管理功能，记录所有事件并保存事件相



关联的视音频信息。

**4.9.10** 管理平台的信息安全应符合《信息安全技术 信息系统安全管理要求》GB/T 20269、《信息安全技术 信息系统安全工程管理要求》GB/T 20282、《信息安全技术 网络基础安全技术要求》GB/T 20270 的相关要求。

**4.9.11** 管理平台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。

**4.9.12** 管理平台应作为CIM基础平台的应用子系统。



## 5 施工与验收

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 智慧杆的施工与验收应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《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》CJJ89 及《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81 的相关规定。

**5.1.2** 施工单位应按批准的设计文件进行施工，变更时应按照相应程序报审，经相关部门批准后方可实施。

**5.1.3** 应做好智慧杆设备的安装调试及系统软件功能测试，调试后的功能应满足设计要求。

**5.1.4** 施工中应做好施工、检验、调试、试运行和变更设计等相关记录。

### 5.2 施工

**5.2.1** 施工前应做好材料报验和设备复验。

**5.2.2** 杆体应有型式试验报告。报告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。

**5.2.3** 产品出厂前应进行预拼装，运输过程中产品包装应牢固、避免



涂层损坏、外观形变。产品到场后，外观目测检查、尺寸规格和壁厚等抽样检查。

**5.2.4** 基础施工应符合《建筑地基基础工程施工规范》GB51004 的有关规定，并符合下列要求：

- 1 土方开挖时，应做好防水、排水措施，并确保支护结构安全；施工完毕后，应进行土方回填，控制回填土的含水量，分层夯实；
- 2 基础施工应做好隐蔽工程施工记录、混凝土抗压强度试验报告、基础混凝土工程施工记录、土建基础复测记录。

**5.2.5** 杆体及挂载设备安装应符合下列要求：

- 1 挂载设备必须安装稳固，并具有防止设备坠落的防护措施；
- 2 露出基础顶面的地脚锚栓在杆体安装前应做防腐处理，并妥善保护，防止螺栓锈蚀与损伤。

**5.2.6** 保护管及线缆施工应符合下列要求：

- 1 每根保护管宜穿 1 根电力电缆，保护管内不得有接头；
- 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，管口应无毛刺和尖锐棱角，应满足机械强度和耐久性要求；
- 3 电缆敷设前应测试绝缘电阻，测试结果应符合《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB50150 的有关规定；
- 4 电缆分支、接头、过街、管路方向改变、保护管材变化、直线段超过 50 米时，应设置手孔井；
- 5 手孔井进出管孔应进行密封处理，封堵材料宜采用阻燃材料；



**6 杆体内强、弱电线电缆应避免互相干扰；**

**7 线缆在手孔井、灯杆内应设置标志牌，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。**

### 5.3 验收

**5.3.1 智慧杆系统竣工后，施工单位应进行设备自检和系统试运行，并委托有资质的检测机构对工程技术文件规定的项目进行检测。**

**5.3.2 检测及试运行合格后，总监理工程师组织进行竣工预验收。存在施工质量问题时，施工单位整改完毕后，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。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。**

**5.3.3 验收应符合标准如下：**

**1 供配电系统电气装置安装工程的施工与验收应符合《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》GB50254、《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171 的规定。**

**2 供配电系统接地的施工与验收应符合设计及《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89、《福建省城市道路 LED 照明工程施工及验收规程》DBJ/T13-266 的规定。**

**3 杆体的材料、规格、防腐、焊接等应符合设计及《道路照明灯杆技术条件》CJ/T527 的规定。**

**4 所有挂载设备应具备厂家检验合格证和相关部门颁发的许可证、**



器件的电气和控制性能指标符合技术要求。杆体挂载设备的施工及验收应符合设计和相应的施工验收规范的要求，并应按要求进行分部分项验收。

**5 照明系统施工与验收时应符合《城市道路照明施工与验收规程》CJJ89、《福建省城市道路 LED 照明工程施工与验收规程》DBJ/T13-266 的规定。**

**6 运营管理平台功能应符合设计文件的要求，验收时应对运营管理平台的各项功能及安全性予以验证。**

#### **5.3.4 验收检查内容：**

- 1 检查杆体的材质、规格、焊缝、防腐涂层厚度等质量检测报告；**
- 2 检查挂载设备和附属设施的型号、数量、生产厂家；**
- 3 检查线缆型号、规格、数量；**
- 4 检查杆体安装、基础施工、设备安装、管线敷设的工程质量；**
- 5 检查系统接地电阻、重复接地电阻检测报告；**
- 6 检查照明质量检测报告；**
- 7 检查智能照明、交通管理、公共广播、环境监测等系统平台运行情况。**

#### **5.3.5 验收资料应包含但不限于以下内容：**

- 1 竣工报告**
- 2 施工图会审纪要、设计变更文件、竣工图纸；**
- 3 主要设备材料、材料合格证和检测报告等；**



- 4 隐蔽工程施工及验收记录；
- 5 现场安装调试记录、平台试运行记录；
- 6 系统检测报告；
- 7 用户平台操作手册。

**5.3.6** 工程验收时应进行验收资料检查、现场施工质量和观感检查、检测项目抽检。

**5.3.7** 验收过程中发现不合格的项目，应由责任单位限期整改至合格；整改后仍无法满足使用要求的，不得通过工程验收。



## 6 养护与管理

### 6.1 一般规定

- 6.1.1** 智慧杆的运维养护和管理分为公共设施部分和挂载设施部分。公共设施部分包括供配电、杆体、管道、设施管理平台等，宜统一运维管养。挂载设施部分包括挂载设备及其配套的综合机箱，宜由各设备权属部门负责运维或委托专业运维团队统一管养。
- 6.1.2** 应组建专业的运营管理团队，维护人员应经过专业培训并经过考核持证上岗。
- 6.1.3** 应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。
- 6.1.4** 应制定维护计划，按计划周期巡视、检查设备、设施、系统的完好性和功能状态，并形成巡视报表和检查报告。
- 6.1.5** 应建立运维管理平台和关联系统联动机制。具有定期检测功能，确保设备设施的安全有效运行。
- 6.1.6** 建立应急响应机制，制定应急响应预案，定期演练并重新评估，完善应急响应机制。对应急事件发现、响应、处置、恢复全过程根据预案进行快速处置并有详细记录归档。



## 6.2 设备的养护与管理

**6.2.1** 应定期检查供配电及通讯系统、杆体及其挂载设备的运行状态。

**6.2.2** 各权属部门使用公共设施部分应有审批和报备制，并符合下列规定：

1 智慧杆上新增、变更挂载设备，需向智慧杆管理单位提出申请，经审批后方可实施。

2 在智慧杆上从事运维工作应向智慧杆管理单位报备。

3 禁止未经审批、报备，擅自新增、变更、拆除挂载设备。

4 因道路改扩建需拆除或迁移智慧杆，应由道路建设单位向智慧杆管理单位提出申请，经审批后方可实施。

**6.2.3** 定期进行抽验和检测，有检测报告要求的项目应由有专业资质的检测机构完成。

1 每月开展一次安全生产例行检查，随机抽取易孳生安全隐患的重点区域、部位。

2 定期对供配电线缆进行绝缘电阻测试。

3 定期进行杆体受力、抗风力及锈蚀程度检测。

**6.2.4** 通过运营管理平台实时监控智慧杆的运行状况，对于收到的各类故障报警，应及时予以处置。



### 6.3 基础设施的养护与管理

- 6.3.1** 箱体、杆体及金属管道应接地可靠，定期进行接地电阻测试。
- 6.3.2** 台风季应做好检查和检修工作，雷雨季节前必须检查测试接地电阻。
- 6.3.3** 地下管线应保持设计的管道、线径和路由，各权属管线不得破坏、占用、更改其它权属部门的管线。

### 6.4 平台的养护与管理

- 6.4.1** 管理平台的运行维护包括软件平台和硬件设备的运行维护。
- 6.4.2** 平台的管理应符合《信息安全技术 信息系统安全管理要求》GB/T 20269、《信息安全技术 信息系统安全工程管理要求》GB/T 20282、《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 的相关规定。
- 6.4.3** 管理平台维护应符合以下要求：
  - 1** 管理平台应定期更换系统密码，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** 管理平台应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** 管理平台应加强配置文件管理，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** 管理平台应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** 管理平台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。

**6.4.4** 管理平台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。



## 附录 A 福建省各地风压表

该表为福建省各市县的 50 年一遇的基本风压

市县名	基本风压 (kN / m <sup>2</sup> )	市县名	基本风压 (kN / m <sup>2</sup> )	市县名	基本风压 (kN / m <sup>2</sup> )
福州	0.70	龙海	0.70	永安	0.40
平潭	1.30	漳浦	0.75	尤溪	0.35
福清	0.80	云霄	0.70	大田	0.35
长乐	0.80	诏安	0.75	南平	0.35
闽侯	0.60	东山	1.25	浦城	0.30
连江	0.80	华安	0.40	松溪	0.30
永泰	0.50	长泰	0.55	政和	0.35
罗源	0.80	南靖	0.45	武夷山	0.35
闽清	0.45	平和	0.50	光泽	0.35
厦门	0.80	龙岩	0.35	邵武	0.30



同安	0.70	长汀	0.35	建阳	0.35
泉州	0.70	连城	0.35	建瓯	0.35
晋江	0.75	武平	0.30	顺昌	0.35
石狮	0.80	上杭	0.30	七仙山	0.70
南安	0.65	漳平	0.35	宁德	0.75
惠安	0.75	永定	0.35	寿宁	0.40
德化	0.40	三明	0.40	周宁	0.45
永春	0.45	建宁	0.30	福鼎	0.70
安溪	0.50	泰宁	0.30	柘荣	0.60
崇武	0.85	将乐	0.35	福安	0.60
九仙山	0.80	宁化	0.35	霞浦	0.80
莆田	0.70	清流	0.35	屏南	0.30
仙游	0.55	明溪	0.35	古田	0.40
漳州	0.60	沙县	0.35	台山	1.00



## 附录 B 挂载设备荷载及设备容量参考表

挂载设备	荷载	用电负荷
照明设备	7kg	20W-300W
通信微基站	15kg	1kW-1.5kW
视频设备	15kg	20W-60W
交通标志	5.5-125kg	无
信息屏	8.5kg	900-1200W/m <sup>2</sup>
充电桩	35-45kg	7kW (交流)
公共广播	10kg	30-40W
一键报警	5kg	15W
公共 WLAN	5kg	20W
环境监测	5kg	15W
气象监测	10kg	30W



## 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：

正面词采用“可”；反面词采用“不可”。

2 本规程中指明应按其他有关标准、规范执行的，写法为“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。



## 引用标准名录

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。

不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

《钢结构设计标准》GB 50017

《建筑结构荷载规范》GB 50009

《建筑地基基础设计规范》GB 50007

《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

《建筑抗震设计规范》GB 50011

《建筑桩基技术规范》JGJ 94

《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ 81

《低合金高强度结构钢》GB/T 1591

《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886

《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

《供配电系统设计规范》GB 50052

《低压配电设计规范》GB 50054

《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053

《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



《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

《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239

《通信线路工程设计规范》GB 51158

《通信管道与通道工程设计标准》GB 50373

《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

《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163

《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89

《城市道路 LED 照明设计标准》DBJ/T13-169

《福建省城市道路 LED 照明工程施工及验收规程》DBJ/T13-266

《道路照明灯杆技术条件》CJ/T 527

《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955

《移动通信工程钢塔桅结构设计标准》YD/T 5131

《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

《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

巨擘科技智慧路灯杆  
www.gtrung.com  
15396275802



福建省工程建设地方标准

# 福建省智慧杆建设技术规程

Technical Regulations for the Construction  
of Smart Pole in Fujian

工程建设地方标准编号 DBJ/T13-\*\*\*-2020

住房和城乡建设部备案号： J\*\*\*\*\*-2020



## 条文说明

巨擘科技智慧路灯杆  
www.gtrung.com  
15396275802



## 制订说明

《福建省智慧杆系统建设技术规程》DBJ/T\*\*-2020，经福建省住房和城乡建设厅\*\*\*年\*\*月\*\*日以省厅第\*号文批准、发布，并经住房和城乡建设部备案，备案号为\*\*\*。

为便于广大咨询、设计、施工、管理与养护等有关单位人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《福建省智慧杆建设技术规程》编制组按章、节、条顺序，编制了本规程条文说明，对条文规定的目的、依据以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规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程的参考。



# 目次

1 总则 .....	49
2 术语 .....	50
3 基本规定 .....	53
4 设计 .....	54
4.2 系统.....	54
4.3 杆体.....	55
4.4 挂载设备.....	58
4.5 变配电箱与综合机箱 .....	59
4.6 供配电系统.....	60
4.7 通讯.....	61
4.8 管线.....	63
4.9 平台.....	64
5 施工与验收 .....	66
5.1 一般规定.....	66
5.2 施工.....	66
5.3 验收.....	66
6 养护与管理 .....	68
6.1 一般规定.....	68



# 1 总则

**1.0.1** 《住房和城乡建设部 中央网信办 科技部 工业和信息化部 人力资源社会保障部 商务部 银保监会关于加快推进新型城市基础设施建设的指导意见》(建改发〔2020〕73号):为加快推进基于信息化、数字化、智能化的新型城市基础设施建设(简称“新城建”),以“新城建”对接新型基础设施建设(简称“新基建”),引领城市转型升级,推进城市现代化,实施智能化市政基础设施建设和改造势在必行。其中,智慧杆建设为实施智能化市政基础设施建设和改造重要举措。

《福建省人民政府办公厅关于进一步支持5G网络建设和产业发展若干措施的通知》(闽政办发明电〔2020〕21号):为加快新时代新福建建设,整合利用路灯杆、信号杆、监控杆、电力杆、通信杆等各类杆塔资源,统筹推进“一杆多用”智慧杆建设。新建、改扩建道路要统一规划和建设智慧杆,支持相关单位按需将现有道路各类存量杆塔逐步改造为智慧杆。

据此,为加快推进并规范福建省智慧杆建设,制定本规程。

**1.0.2** 慢行交通和行人通行的街区、人流密集的广场,其区域建设智慧杆有利于提高城市景观风貌和提供智慧城市环境。

**1.0.3** 智慧杆的建设应综合考虑功能性、景观性,杆体资源共享,挂载设备共建、共治、共享。



## 2 术语

**2.0.1** 从城市道路杆体现状、技术发展、建设管理模式看，多功能杆建设有以下两种类型：

1) 合杆：杆体上搭载设备，各个设备、管理平台都是分立的，具有或不具有智能照明功能。

2) 智慧杆：杆体具有智能照明功能，搭载非照明功能设备。部分设备受管理模式、政策限制，管理平台分立，其余设备接入统一管理平台，联动智能管理。各个系统管理平台信息互联互通，实现智能化管理与服务。

二者相比，智慧杆系统更侧重于数据应用和智能监控，是智慧城市的重要组成部分。

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。

**2.0.2** 目前各地对挂载设备杆件的称呼包括：多杆合一、合杆、一杆多用、多功能杆、综合杆、智慧杆、智慧灯杆。其中多杆合一、合杆、一杆多用、多功能杆、综合杆是指多个挂载设备共享同一杆件，是物理层面的共杆，供配电系统和管理平台各自独立、不包含互联互通，减少了灯杆林立，有助于提高城市景观风貌，是多功能智慧杆的初级阶段产品。智能杆、智慧灯杆、多功能智慧杆即指本规程所述的智慧杆。

**2.0.4** 道路照明主要通讯方式：电力载波 PLC、ZigBee 无线通信、NB-IoT、GPRS/4G/5G、LoRa 等。



**2.0.5** 移动通讯基站是网络的核心设备，提供无线覆盖，实现有线通信网络与无线终端之间的无线信号传输，基站分为宏基站与微基站。宏基站体积和功率较大，覆盖区域较广；微基站体积和功率较小，覆盖区域较小，一般不超过 200m。宏基站独立设置，微基站设置于智慧杆。

**2.0.7** 交通监控设施包括交通信息采集和发布设施。信息采集设施主要由交通参数检测器、摄像机等构成，实时检测道路通行状态、交通流量、车速、违法抓拍、交通视频监控。信息发布设施主要由可变信息标志、可变限速标志、交通信号设施等构成。

**2.0.8** 包括交通视频监控、安防视频监控。

**2.0.17** 根据供电系统的要求，以一个变压器供电范围内的所有智慧杆形成一个配电区块，变压器设于综合变配电箱内，一个变压器可能配电多个综合机箱。

**2.0.19** 综合机箱是集中存放为交通指示灯及视频设备、微基站传输设备供电与供网的专用设备机箱。

**2.0.26** CIM 将物理城市映射到数据空间，构建城市级物理信息系统（CPS）。在空间的角度，CIM 不仅按照 GIS 思路考虑大范围的场景，还考虑周全各类场景，不只是宏观、微观的，还有室内、室外、地上、地下等等，都融合在一起。

BIM 是 CIM 的细胞，CIM 概念是对 BIM 相似概念的延展，是将 BIM 的作用对象从建筑物（Building）扩大到了城市（City），即



CIM 就是将 BIM 的应用从建筑上扩展开，到达了市政、城市规划和道桥等建筑业全领域，将模型的规模从单个建筑或者一个项目群放大了到了整个城市。

GIS 作为数据融合的功能性平台，提供二维和三维一体化的基础底图和统一坐标系统的能力、各个 BIM 单体之间连接网络管理能力（如道路、地下管廊与管线等）、管理和空间分析能力、大规模建筑群的 BIM 数据管理能力。

BIM 和 GIS 在 CIM 技术中发挥着各自的功用，BIM 是 GIS 的微观补充，GIS 是 BIM 的宏观框架。

IoT 物联网技术的应用，实现城市设施的感知。

**2.0.27** CIM 基础平台是智慧城市建设的数字化模型，支撑城市建设、城市管理、城市体检、城市安全、交通等领域的应用，涵盖“规建管”全过程，有效地避免了城市发展管理过程中的重复建设、数据孤岛、缺乏顶层规划等一系列问题。

城市级 CIM 基础平台应利用城市现有政务信息化基础设施资源，横向应保证城市相关部门间的互联，纵向与省部级 CIM 平台的互联互通，同时考虑数据更新、服务扩展和智慧城市应用延伸的要求，为将来发展提供良好的框架和拓展空间。

**2.0.28** 受部门管理限制和信息保密需求，目前我省道路智慧杆的交通系统管理平台分立，智慧杆管理平台至少应包含道路智能照明、杆



体及挂载设备的运维管理。智慧杆管理平台是 CIM 基础平台子系统。

### 3 基本规定

**3.0.1** 智慧杆涉及规划、住建、城管、交通、公安、通信、供电等多个政府职能部门和使用单位，相关各方应进行充分的沟通与交流，确保智慧杆系统设计满足智慧城市规划的要求。

**3.0.2** 智慧杆系统管理平台对挂载设备进行集中监控、管理和运维，因此杆挂载设备应可直接或通过集中控制器与管理平台通讯。

**3.0.3** 智慧杆的建设应兼顾技术先进性、科学性、经济性，依据规划、需求，确定杆体挂载设备并具有可扩展性。

**3.0.4** 智慧杆挂载的交通设施包括交通监控及交通指示设施，杆体的布设应保障交通设施的可视性需求。

**3.0.5** 同一区域杆的风格、造型、色彩应统一协调。杆体设计应考虑杆体的美观度及搭载设备的协调性。

**3.0.6** 包括挂载设备功能、安全性、电磁兼容等要求。



## 4 设计

### 4.2 系统

**4.2.1** 综合变配电箱具有变电、配电功能，可向多个综合机箱配电。为了道路沿线箱体集约化，综合机箱融合沿线交通、公安设施配电、交通、公安设施和微基站等挂载设备的配网功能。

照明灯具采用无线通讯方式时，单灯控制器与平台直接通讯，即采用两层网络架构；采用有线方式时，单灯控制器采用光纤（或电缆、控制线）与集中控制器连接，集中控制器可设于综合变配电箱或综合机箱，集中控制器与平台采用有线或无线方式通讯，形成三层网络架构。

**4.2.2** 智慧城市的架构体系分为四层：设备感知层、网络传输层、平台数据处理层和应用层，CIM 平台就是利用物联网技术将 CIM 模型和城市连接起来形成一个可更新的数据库，同时利用云计算和大数据等形成一个可实现信息共享与传递的工作平台，以支持城市建设和管理的各项应用。

根据传输方式不同，采用两层或三层网络架构。交通、公安视频传输信息量大、实时要求高、保密性强，应采用有线传输方式。



## 4.3 杆体

**4.3.1** 依据《城市道路照明设计标准》CJJ 45、《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定确定杆布置方式，路口段应以交通设施点位为控制点适当调整杆位，最后于杆体上挂载其他设备。

**4.3.5** 智慧杆的材质主要采用碳素结构钢和低合金结构钢。根据选用的不同杆体材质，综合考虑杆体高度、挂载设备、杆体造型、型材断面结构、整体荷载等因素，进行负载模拟测算，确定杆体厚度。为提高杆体整体协调性，主杆底径（边长）宜小于 350mm。

城市道路上的杆体考虑到杆体较高、挂载设备多，迎风面大，主杆、横臂等主要受力部分应采用结构钢，副杆等部分可根据造型需求采用铝合金等材质。

**4.3.6** 应根据《钢结构设计标准》GB 50017 进行受力及稳定性分析计算，核定横臂、杆体根部及地脚螺栓等危险部位的安全性、可靠性；根据当地城市的最低风压值计算杆体基本风压，杆体及挂载设备的抗风能力不应低于 12 级台风。

**4.3.7** 碳素结构钢杆体优先考虑热浸锌工艺，在处理前应对杆体的焊缝进行修磨或补焊，补焊应与原焊缝间保持圆滑过渡。喷涂作业前应进行表面打磨处理，避免滴流现象出现。

铝合金结构钢杆体阳极氧化表面处理工艺防腐性能要远远优于其他几种喷涂工艺，推荐使用阳极氧化工艺，不但防腐性能强、金属质



感很好、表面光泽均匀。

**4.3.8** 杆体内应无积水积灰，为强弱电线电缆、配电保护开关、网关等安装在杆体内的设备提供良好的工作环境。

**4.3.9** 根据《城市道路照明设计标准》CJJ45、《城市夜景照明设计规划》JGJ/T163 各级道路路面亮度及照度标准值、园路的照度标准值，综合灯杆配光类型，确定标准段智慧杆布置方式、间距，杆高可参考表 1。

表 1 不同场景智慧杆高度

道路场景	杆高 (m)
快速路与主干路	8-15
次干路	8-12
支路	6-8
园路及居住区道路	3~6

**4.3.10** 各种挂载设备安装方式说明如下：

**1 固定式：**将各种设备一次性安装在杆体的指定位置，可通过杆体预留接口扩展安装设备，建设完成后设备位置不能改变。杆体造型美观简洁、安装便利，适用于建设智慧杆、景观要求高的场所。

**2 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。

**3 机架式：**通过标准机架单元和背板在杆体上安装挂载设备，易于安装维护，但美观度差，适用于工业区等对美观要求低的场所。



4 抱箍式：通过抱箍将挂载设备固定在杆体上，适用于旧有杆体加装挂载设备、对造型要求不高的场所。

4.3.12 为满足杆体挂载设备的拓展性，杆体结构设计应冗余荷载计算，为后期功能扩展预留承载空间。杆体内部应预留穿线空间，满足强、弱电缆分离、固定和扩展要求，走线应无交叉、层次分明、整齐美观。杆体内壁应光滑无尖刺，避免损伤线缆。

4.3.13 横杆预留穿线孔应设置在杆件下方，利于防水。

4.3.14 强弱电分仓，建议设置两个检修门，仓体左右分设，高度错开。功能分仓建议在同一位置上下分仓，并设置总仓门。仓门宜采用左翻方式合页。仓体布置示意图见图 1。

《道路照明灯杆技术条件》CJ/T527 规定：检修门下缘应离地 50cm 以上。

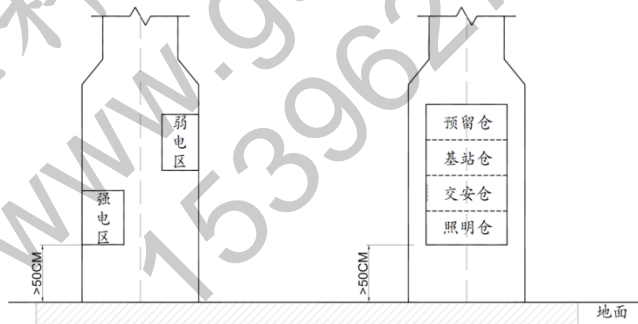


图 1 仓体布置示意图



**4.3.16** 智慧杆为单悬臂结构，对水平位移产生的二次效应反应比较敏感，部分杆体带有挑臂，受力更加复杂。为便于精细管养维护，实时排除安全隐患，具备条件的情况下可采用。

#### 4.4 挂载设备

**4.4.3** 挂载设备与平台通讯应采用标准的主流通信协议，有保密要求的传输数据宜支持加密功能。

**4.4.7** 单灯控制指在灯杆照明设备上安装单灯控制器，实现对应路灯的远程开关、亮度调节、故障报警、状态查询等功能。

**4.4.8、4.4.9** 交通、公安监控对视频采集设备性能、挂载高度、布设位置的要求不同，应按照要求结合杆位布置摄像机部署。交通视频采集和交通指挥管理设备实时采集交通状态和车辆违章信息、进行交通通行指示、违章数据和交通流量的采集。

**4.4.10** 结合电信企业需求设置宏基站或微基站，当宏基站不满足无线网络通讯信号覆盖需求时，于智慧杆顶设置微基站。

移动通信基站应选择技术领先的主流产品，根据产品规格确定荷载及用电容量，作为杆体结构计算、供配电设计的依据。

**4.4.11** 充电桩功耗大，长距离配电时，为减少线路压降，需配置多个电控箱，增加道路箱体设施，不利于景观。且在道路场景下配置充电桩容易造成交通拥堵，因此快速路、主干路、次干路、支路等道路



场景下暂不考虑配置充电桩，广场、景区、园区、工业区等场景可结合其实际需求进行配置。

#### 4.5 变配电箱与综合机箱

**4.5.1** 一个配电区间设置一个综合变配电箱、若干个综合机箱。为提高道路景观，减少箱体数量，综合机箱兼具配电、控制、配网功能，内部配置示意图见图 2。

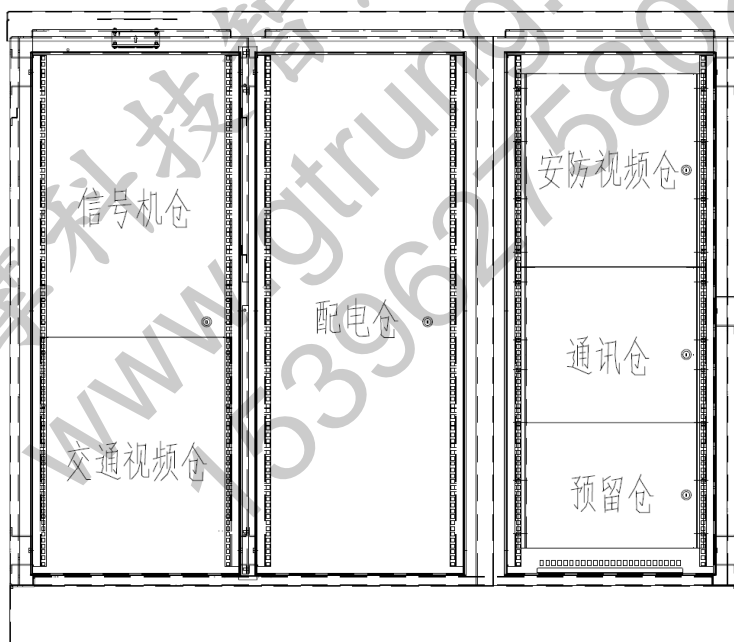


图 2 内部配置示意图



**4.5.3** 地埋式变配电箱为全密封防水结构，防护等级 IP68；

**4.5.7** 根据设备管理需求，综合机箱宜采用分仓设计，机箱内设置配电仓、信号机仓、交通视频仓、安防视频仓、通讯仓等。

## 4.6 供配电系统

**4.6.2** 《城市道路照明设计标准》(CJJ 45-2015) 规定：城市道路照明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照明可为二级负荷。

《城市道路交通设施设计规范》(GB 50688-2011) 规定：交通监控的外场设备宜按三级负荷设计，对重要道路可采用高于三级负荷设计。

《通信局(站)电源系统总技术要求》(YD/T 1051—2010) 规定：移动通信基站为三级用电负荷。

据此规定综合杆不同设备用电负荷等级。

**4.6.4** 供配电系统设计应按照路网分布情况，分区块设置综合变配电箱。

低压配电系统应设置过载、短路、间接接地故障保护。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，应采用剩余电流保护器进行防护，且 PE 线不得接入剩余电流保护器。

**4.6.6** 应根据管理要求确定箱变至智慧杆各类挂载设备的配电形式：



鉴于目前城市管理模式，变配电箱至道路沿线杆上同一功能挂载设备宜采用一个配电回路配电，不同部门使用设备的配电回路宜于变配电箱设置独立电能计量表。

各末端设备单独设置保护装置，避免故障波及面放大。

**4.6.9** 《公安交通管理外场设备基础设施施工通用要求》GA/T 652 规定：杆件保护地线、设备机箱的专用接地铜排应与接地装置有效连接，接地电阻应不小于  $4\Omega$ 。

《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89 规定：道路照明配电系统中，采用 TN 或 TT 系统接零和接地保护，PE 线与灯杆、配电箱等金属设备连接成网，在任一地点的接地电阻不应大于  $4\Omega$ ；在配电线路的分支、末端及中间适当位置做重复接地并形成联网，其重复接地电阻不应大于  $10\Omega$ ，系统接地电阻不应大于  $4\Omega$ 。

故此规定智慧杆低压配电系统接地电阻和重复接地接地电阻阻值。

## 4.7 通讯

**4.7.1** 电力载波通过电力电缆进行传输。

Zigbee 指短距离 RF 通信协议，LoRa 指低功耗广域网通信协议，需要使用网关设备。

采用 NB-IoT 或 2G/3G/4G/5G 作为通信方式时，不需要网关设备。

**4.7.2** 应根据不同挂载设备的管理需求、敏感程度和保密要求不



同，布设光纤。

具有保密要求的系统，通过隔离技术将不同种类的业务在物理层相互隔离或采用独立光纤，确保保密业务免受外部病毒和黑客的攻击，提高数据网络安全性。

远期扩展设备时，增加光纤汇聚设备，可利用已有光纤扩大通信网络的容量和业务种类，节省主干光纤根数，保证多种业务在同一根光纤中传输，互不干扰。

**4.7.3** 5G 基站回传所需带宽 10GE 以上，同时网络传输时延达到毫秒级的低时延，因此 5G 基站不宜接入智能网关，应独立设置光纤接入通讯网络；

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、4G 等，通过 NB-IoT 基站、LoRa 网关、4G 基站进行传输；

道路交通信号灯、视频采集设备、信息发布屏、传感器等其它挂载设备可统一或分别通过智能网关、交换机接入到管理平台，其中交通信号灯、视频信号宜采用独立光纤传输。

**4.7.4** 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。

智慧杆应支持共享设备和非共享设备的挂载，共享设备是指无保密要求或允许数据共享的设备；非共享设备是指有保密要求、需要接入指定网络或其他特殊要求不允许数据共享的设备。

共享设备可直接或通过智能网关中转，与管理平台通讯；非共享设备宜单独通过独立的网络传输和智能网关，汇聚到独立的管理平台。

**4.7.6** 挂载设备通过串口、网口、光口等方式接入智能网关，智能网关具有接收挂载设备不同接口传输信息的功能。

**4.7.7** 智能网关应对挂载设备进行业务数据传输和监控，确定杆体和挂载设备安装状态等。

**4.7.10** 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）。

**4.7.11** 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239规定二级网络安全：应能够保护免受来自外部小型组织的，拥有少量资源的威胁源发起的恶意攻击、一般的自然灾害，以及其他相当危害程度的威胁所造成的重要资源损害，能够发现重要的安全漏洞和处置安全事件，在自身遭到损害后，能够在一段时间内恢复部分功能。

## 4.8 管线

**4.8.1** 电力、通讯线缆应优先采用电缆穿管埋地敷设。对老旧城区实



施有难度，采用架空线路时，宜采用架空绝缘配电线路。

**4.8.2** 结合智慧杆各子系统配电及信号传输需求，建议道路照明配置 1 根强电管道，微基站和交通管理各配置 1 根强电管道，其余智能化系统配置 1 根强电管道，弱电光纤管道 1 根，预留一根备用管道。根据智慧杆上设备搭载情况配置，应预置不少于 4 根  $\phi 50\text{mm}$  保护管与手孔井连通，弯管弯曲半径不小于 0.5m。

**4.8.4** 应根据智慧杆上设备挂载情况配置手孔井，路灯、公安、交警及通信等单位应共用手孔井，推荐于设备仓内进行分支接线。

## 4.9 平台

**4.9.1** 城市道路杆上挂载设备的管理权属不同、部分挂载设备因涉密原因不能对外开放，故此本标准仅涉及市政部门统一管理的照明和杆体管理平台内容。

杆挂载设备所属权限一般为不同运营管理部门所有，智慧杆体运维管理平台仅监控杆上照明以外挂载设备的安装、杆体的结构安全性，不涉及设备的运维。

**4.9.9** 当通信发生中断，应能够通过各种方式通知相关的设备负责人，通知方式可包括：手机 APP 推送、短信通知、邮件通知等；通信恢复后应能将通信中断期间的数据上报，并保存主要告警数据；

**4.9.12** 传统的城市管理理论体系倾向于从不同的角度出发来解析城市管理体系，通常分为：城市规划管理、城市基础设施管理、城市经济管



理、城市社会管理、城市环境管理和城市危机(应急)管理六个方面,实际这些管理业务又分配给多个不同的职权部门。由于各个部门管理的业务差异,在建设智慧城市的子项目期间往往会发生项目发展水平差别大、信息孤岛和重复建设的情况,存在功能的割裂和分散、分区不清晰、功能不明确以及功能覆盖不全面等问题。

为建设互联互通、融合集成的智慧城市建设模式,应建设 CIM 基础平台, CIM 平台建设的过程中,贯彻规划智慧化——建设智慧化——管理智慧化的三步走策略,最终 CIM 平台的建设将呈现一种树状的发展模式,支持智慧交通、智慧城管、智慧安防、智慧管廊、智慧规划等应用。



## 5 施工与验收

### 5.1 一般规定

**5.1.2** 道路照明、交通管理系统应经过相关主管部门审批后施工。

### 5.2 施工

**5.2.2** 报告应委托具有相应资质的第三方检测机构出具。

### 5.3 验收

**5.3.2** 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 的要求；

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 的要求；

交通信息标志应符合《LED 主动发光道路交通标志》GB/T 31446、《道路交通标志板及支撑件》GB/T23827、《道路交通信息服务 通过可变情报板发布的交通信息》GB/T29103 和《LED 道路交通诱导可变信息标志》GA/T 484 的有关规定；

照明验收时应进行道路照明质量检测，照明质量和功率密度指标应符合《城市道路照明设计标准》CJJ45、《城市道路 LED 照明设计标



准》DBJ/T13-169 的规定。

巨擘科技智慧路灯杆  
www.gtrung.com  
15396275802



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

## 6 养护与管理

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 城市照明管理部门负责杆件、综合变配电箱、管线等公共设施和照明灯具、照明管理平台的运行和维护；挂载设备的归属部门负责各自挂载设备的运行和维护，设备归属部门如没有足够的专业能力进行维护，可委托维护。

**6.1.3** 相关的责任部门和单位应当按照职责分工，建立健全规章制度，加强设施监管、故障处理、监督检查和应急响应，应提供7×24h报修电话，保证杆、设施完好和正常运行，预防和减少突发事件造成的损害。

