

# CMEA

团 体 标 准

T/CMEA 15-2020

P

---

## 多功能灯杆应用技术标准

Technical standard for the application of  
multifunctional lamp pole

2022-12-22 发布

2021-02-01 实施

---

中 国 市 政 工 程 协 会 发 布

## 前 言

根据中国市政工程协会关于团体标准《多功能灯杆技术规范》编制立项批复，为提升城市道路基础设施综合利用水平，规范和指导城市道路多功能灯杆设计、建设、运维和管理。本标准按照《工程建设标准编写规定》的规则编制。

本标准的主要内容：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 设置要求；5 灯杆设计；6 供配电系统；7 施工及验收；8 运维管理。

本标准由中国市政工程协会负责管理，由中国市政工程协会城市照明专业委员会负责具体内容解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国市政工程协会城市照明专业委员会（地址：北京市丰台区方庄路2号，邮编：100078）。

本标准主编单位：常州市城市照明管理处

北京市城市照明管理中心

宏力照明集团有限公司

厦门市智联信通物联网科技有限公司

龙腾照明集团有限公司

四川华体照明科技股份有限公司

四川省德阳市恒达灯具制造有限公司

上海三思电子工程有限公司

广东正力通用电气有限公司

常州格林照明股份有限公司

立安德森(青岛)电气工程科技有限公司

上海林龙电力工程有限公司

本标准参编单位：南京市路灯管理处

重庆市城市照明中心

天津市路灯管理处

上海五盛同信息科技有限公司

上海市区电力照明工程有限公司

本标准主要起草人员：代玉坤 白 鹭 隋文波 毛远森 倪 磊

张 训 陈壬贤 程宗庆 吕国峰 张长坤

戴 新 李代雄 代明生 廖志梅 沈宝新

孙 毅 庞锋军 李达超 刘 聪 陈春光

刘 涛 夏 禹 许 敏 邓云塘 王 强

陈建文 金承璋 胡协春 仇兴生

本标准参编人员：吕文卿 向德祥 蔡滨锋 李红双 邱永红

孙 晓 蔡卫华 刘俊彦 孙 蓓

本标准主要审查人员：雷丽英 张 汎 韩 光 张 华 胡 彦

吴 军 孙元鹏 刘磊实 刘雪松 秦洪淘

# 目 次

1 总则.....	5
2 术语.....	7
3 基本规定.....	8
4 设置要求.....	10
4.1 一般要求.....	10
4.2 杆体设置.....	10
4.3 综合箱设置.....	11
4.4 工作井设置.....	11
4.5 管线敷设.....	12
4.6 搭载设备设置.....	12
5 灯杆设计.....	14
5.1 一般规定.....	14
5.2 杆体技术要求.....	15
5.3 杆体基础.....	17
5.4 设备舱.....	18
5.5 综合箱.....	18
5.6 防腐处理.....	19
5.7 防护要求.....	19
6 供配电系统.....	21
7 施工及验收.....	23
7.1 施工.....	23
7.2 验收.....	24
8 运维管理.....	27
本标准用词说明.....	29
引用标准名录.....	30
附：条文说明.....	32

# Contents

1	General.....	5
2	Terminology.....	7
3	The basic rules.....	8
4	Setting requirements.....	10
	4.1 Modest intent.....	10
	4.2 Lamp pole setting.....	10
	4.3 Integrated cabinet setting.....	11
	4.4 Maintenance well setting.....	11
	4.5 Pipeline laying.....	12
	4.6 Setting of carrying equipment.....	12
5	Lamp pole design.....	14
	5.1 General provisions.....	14
	5.2 Technical requirements of lamp post.....	15
	5.3 Light pole foundation.....	17
	5.4 Equipment cabin.....	18
	5.5 Integrated cabinet.....	18
	5.6 Anti Corrosive treatment.....	19
	5.7 Protection requirement.....	19
6	Distribution system.....	21
7	Construction and acceptance.....	23
	7.1 Construction.....	23
	7.2 Acceptance.....	24
8	Operation and maintenance management.....	27
	Explanation of terms in this standard.....	29
	Reference Standard Directory.....	30
	Appendix: explanation of the provisions.....	32

# 1 总 则

1.0.1 为有效整合城市道路各类相关基础设施资源，在满足照明功能基础上，多功能灯杆可作为扩展各种功能设施载体，优化城市环境，实现资源共享，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于城市道路及相关场所新建、扩建和改建多功能灯杆的设计、施工及验收和运维管理。

1.0.3 多功能灯杆应在满足道路照明的基础上，按综合统筹、安全可靠、技术先进、节能环保、维修方便和可扩展的原则设置各种功能。

1.0.4 多功能灯杆的设计、施工、验收、运维管理除应符合本标准规定外，还应符合国家现行相关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 多功能灯杆 multifunctional lamp pole

路灯灯杆杆体上安装除道路照明设备外多种设施,实现道路照明、视频监控、移动通信、环境监测、气象监测等各种功能的道路路灯综合性灯杆。

### 2.0.2 杆体设备舱 pole device cabinet

位于多功能灯杆下部,与多功能灯杆一体式设计的,为安装搭载设备相关配件和接线的箱体。

### 2.0.3 搭载设备 mounted devices

利用道路照明灯杆为载体,用于实现进行集约化整合设置的其它各种设备:智能交通设施、交通标志、视频监控、移动通信、环境监测、气象监测、应急求助、信息交互和充电桩等设备。

### 2.0.4 共享设备 shared devices

安装在多功能灯杆上,其产生的数据无保密要求或允许数据共享的设备。

### 2.0.5 非共享设备 non-shared devices

安装在多功能灯杆上,其产生的数据有保密要求,需要接入指定网络或其他特殊要求的设备。

### 2.0.6 综合箱 integrated multifunctional distribution cabinet

独立安装的多功能灯杆配套装置,为搭载设备和通信提供配套设备安装空间和条件的箱体。

### 3 基本规定

3.0.1 多功能灯杆是可作为整合交通指示、视频监控、移动通信、环境监测和路牌等功能装置的载体。

3.0.2 多功能灯杆的应用，除搭载设备外，应包含为实现设备功能而配套实施的杆件、箱体、配套管线、工作井等设施。以上设施应按集约化、共建共享和互联互通的原则进行建设。

3.0.3 多功能灯杆应用应结合道路总体规划要求，新建的多功能灯杆宜与道路同步设计、施工和交付使用。扩建的多功能灯杆宜与前期的多功能灯杆相协调。

3.0.4 多功能灯杆的布设应符合道路断面形式及各相关搭载设备的安装要求，并宜预留搭载其他功能的接口。

3.0.5 多功能灯杆配套箱体宜采用综合箱的形式，综合箱应满足箱体内各类设备的安装和使用条件。

3.0.6 设备舱、综合箱和管线设置时应满足延伸性的需求，应合理预留一定的荷载、接口、箱体舱位和管孔等。

3.0.7 搭载设备与多功能灯杆的连接应具有足够强度，应符合设施的安全性和安装、调试和日常维护便捷性的要求。

3.0.8 多功能灯杆应用宜设置管理平台，可对杆体和所有搭载设备进行集中管理，应具有下列主要功能：

- 1 多功能灯杆及搭载设备信息管理功能；
- 2 道路照明监控功能；
- 3 杆体载荷余量统计功能；



4 配电系统漏电监测功能；

5 对杆体和搭载设备运行状态的监测、查询和定位，包括杆倾斜状态监测；

6 支持对杆体搭载位置的统一分配功能，根据不同杆件的标准搭载位设计，为将来其它设备搭载和光纤资源提供统一管理和分配功能。

## 4 设置要求

### 4.1 一般要求

4.1.1 多功能灯杆的位置选择应合理，按先交叉路口设置、后路段的设置顺序整体设计。

4.1.2 多功能灯杆设置应满足城市道路照明设计要求，交叉路口的多功能灯杆应根据交通设施要求设置点位。

4.1.3 多功能灯杆宜采用设备舱底座与杆体组合设计，并应满足杆体整体荷载的要求。当杆体设备舱不能满足搭载设备的功能容量时，应单独设置综合箱。

4.1.4 新增搭载设备时，应对多功能灯杆强度进行复核，当强度不符合要求时，应重新设计多功能灯杆或采取增加强度措施。

4.1.5 杆体搭载设备与架空线路、树木及影响杆体设备维护的建筑物等的安全距离应符合现行行业标准《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 的相关规定。

### 4.2 杆体设置

4.2.1 多功能灯杆设置应符合现行行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ 45 的规定。搭载交通信号灯等设备的多功能灯杆，应符合现行国家标准《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886 的相关规定。搭载设备不得影响照明设施的正常工作。

4.2.2 多功能灯杆不宜设置在含有腐蚀性物质或剧烈振动的地段，并

应避开地下管线等市政基础设施。

**4.2.3** 多功能灯杆设置应综合考虑周边环境、净空高度、应用功能的需求及设备安装高度。

### **4.3 综合箱设置**

**4.3.1** 综合箱设置应满足安全性、功能性和景观性的要求。箱体内空间尺寸应与杆体上安装设备构成相匹配，并应预留相应备用空间。

**4.3.2** 综合箱设置应避开化学腐蚀及剧烈振动等潜在危险的环境，必要时应采取防腐措施，通风应良好。

**4.3.3** 综合箱严禁设置在容易积水或排水不畅处。

**4.3.4** 综合箱设置地点周围应留有足够的维护空间，并应避开地下管线等市政基础设施。

### **4.4 工作井设置**

**4.4.1** 当管线穿越道路的两端、或直线段超过 50m 时，应设置工作井，杆体旁宜采用一杆一井。

**4.4.2** 工作井井盖应有防盗措施，且应满足车行道或人行道相应的承重标准。

**4.4.3** 工作井井深不宜小于 1m，并应有渗水孔。井内宽度可根据管线规格、数量设置，但净宽不宜小于 0.7m。

**4.4.4** 保护管进入工作井后应超出井壁 30mm~50mm，管口应长短一致、排列平整，不应翘曲。

4.4.5 工作井应根据杆体搭载设备情况设置保护管数量，并应预留备用保护管。

## 4.5 管线敷设

4.5.1 管线埋设深度不应小于 0.7m，且应敷设在冻土层以下，强、弱电管线净间距不应小于 0.25m。

4.5.2 管线敷设应根据杆体搭载设备实际需求，应预设不少于 4 根  $\phi$  50mm 的 PE 管，并应适当预留。

4.5.3 管线材质、数量应按需选择，管线应采用不同色彩以区分用途。管线色彩应符合表 4.5.3 的规定。

表 4.5.3 管线色彩表

用途	照明	交警	公安	弱电	其他
颜色	白	红	绿	黄	黑

4.5.4 道路照明管线敷设应符合现行行业标准《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 的相关要求。通信线路敷设应符合现行国家标准《通信线路工程验收规范》GB 51171 相关规定。

## 4.6 搭载设备设置

4.6.1 搭载设备设置应综合考虑区域配备功能的需求、工作环境、安装空间、整体安全性和稳定性等因素，不应影响多功能灯杆的运行安全。

4.6.2 搭载设备线缆应根据设施安装位置合理布线，杆体外部的线缆应固定牢固，严禁随意敷设。

- 4.6.3 搭载设备与杆体连接宜采用结构件固定安装，并应满足安全、牢固、防盗和耐腐蚀等要求。
- 4.6.4 搭载设备可单独设立系统箱，系统箱应小型化和标准化，安装方式、防护等级等均应满足国家相关标准的要求，且不应影响多功能灯杆的运行安全。
- 4.6.5 搭载设备应采用标准的主流通信协议，宜具有支持加密功能和设备远程在线升级功能。
- 4.6.6 通信网络应设置共享专网和非共享专网，相互之间应采用物理隔离，并应相互独立工作。。
- 4.6.7 当采用光纤传输时，宜采用光纤环网组网。光纤应配置足够的芯数。
- 4.6.8 智能网关应满足工业级温湿度环境要求，应具备通信接口转换和通信状态监控的功能。其防护等级不应低于 IP54。

## 5 灯杆设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 杆体材料宜选用高强度钢。当采用碳素结构钢、低合金结构钢或不锈钢时，钢材性能应符合现行国家标准《优质碳素结构钢》GB/T 699、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591、《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》GB/T 20878 和《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T 4237 等相关规定。

5.1.2 采用碳素结构钢、低合金结构钢或不锈钢杆体强度应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的要求。采用高强度铝合金型材的杆体强度应符合现行国家标准《铝合金结构设计规范》GB 50429 的相关要求。

5.1.3 杆体钢结构焊接质量应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 的要求。高强度铝合金焊接质量应符合现行行业标准《铝及铝合金焊接技术规程》HG/T 20222 的规定。杆体焊缝探伤要求应符合现行国家标准《焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定》GB/T 11345 中的相关评定标准。

5.1.4 杆体搭载设备宜按设备功能需求按表 5.1.4 进行分层设计，宜采用四个层次。

表 5.1.4 搭载设备分层

层次	适宜高度	适宜搭载设备
底层	0~3m (含)	一键呼叫、多媒体交互设备、充电桩等
中层	3~5.5m (含)	人行信号灯、视频采集设备 (公安)、信息发布屏、路名牌、小型标志标牌等设施
上层	5.5~8m (含)	机动车信号灯、视频采集设备 (交通)、道路交通标志等设施
顶层	8m 以上	城市照明、移动通信基站等设施

5.1.5 杆体设计应有完整的结构设计图纸及强度、挠度计算书，并列  
出搭载设备的名称、数量、重量、设备的迎风面积，留有扩展安装位  
置。当搭载设备对偏转角有要求时，应进行风力引起的最大偏转角验  
算。

## 5.2 杆体技术要求

5.2.1 杆体宜采用圆形、方形、圆锥形或多棱形等形式，设计使用年  
限应为 25 年以上。提供搭载设备与多功能灯杆的安装接口宜采用固  
定式、滑槽式、机架式或抱箍式等形式，并满足扩展的需求。

5.2.2 杆体与设备舱组合设计时，设备舱检修门的强度应符合现行国  
家标准《高耸结构设计标准》GB 50135 的相关要求。

5.2.3 杆体抗震设计应符合现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标  
准》GB 50223 中标准设防类的要求，同时应根据《建筑抗震设计规  
范》GB 50011 中第 13 章非结构构件的规定，满足灯杆使用当地抗震  
设防烈度的相关要求。

5.2.4 多功能灯杆杆体连接可采用法兰连接或插接，并应符合下列规  
定：

- 1 当采用法兰连接时，杆体底部法兰连接宜采用非加强筋的结构

设计。采用的紧固件宜为不低于 8.8 级的热浸锌螺栓或不锈钢螺栓。

2 当采用插接时，插接深度不应小于外管大端口径的 1.5 倍。插接横截面为圆形时，应具有防旋转定位装置。

**5.2.5** 杆体应为搭载设备预留接线孔，孔的直径不应小于 30mm。预留孔应光滑、无毛刺，并应具备有防水橡胶塞。

**5.2.6** 杆体内强、弱电线路敷设应符合下列规定：

1 杆体内壁应光滑无毛刺，并预留穿线空间；

2 道路照明线路及其他设备强电、弱电线路应独立敷设、互不干扰；

3 应考虑扩容的需求和安装的便利性。

**5.2.7** 杆体强度设计应符合《高耸结构设计标准》GB 50135 的规定，并根据灯杆使用当地城市的风压值进行设计及计算，强度设计应满足以下要求：

1 灯杆的强度设计应符合规定的恒载和风载要求；

2 采用法兰连接和插接等连接工艺的灯杆，不应降低杆体强度；

3 对于异形灯杆应根据其自身结构进行强度设计，应通过计算分析或试验确认强度；

4 灯杆在设计和改造时，除了对灯杆自身结构进行强度计算外，还应对基础的大小及其它各搭载设备的安装结构进行强度计算。

**5.2.8** 多功能灯杆内部线路应具有具备漏电监测和漏电报警的措施。

**5.2.9** 设计高度小于 20m 的杆体应符合城镇建设行业标准《道路照明灯杆技术条件》CJ/T 527 的相关规定。高度等于或大于 20m 的杆体



应符合城镇建设行业标准《高杆照明设施技术条件》CJ/T 457 中的相关要求。

### 5.3 杆体基础

5.3.1 杆体基础的设计应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和《高耸结构设计标准》GB 50135 的相关规定，并考虑其所在位置的地质条件、杆高、载重量、使用要求和与邻近建筑物的相互影响。

5.3.2 基础预埋钢筋和固定杆体的地脚螺栓应力计算应符合现行国家标准《高耸结构设计标准》GB 50135 的要求，埋入混凝土的地脚螺栓长度应大于其直径的 20 倍，并应与基础主筋焊接牢固，强度符合设计要求。露出混凝土的螺栓应可安装双螺母及垫片等标准件。

5.3.3 进入杆体基础的预埋保护管应根据搭载设备需求设置。

5.3.4 基础坑深度的允许偏差应为 $-50\text{mm}$ 、 $+100\text{mm}$ 。当基础坑深与设计坑深超挖在 $+100\text{mm}\sim 300\text{mm}$ 时，应采用铺石灌浆处理。当超挖在 $+300\text{mm}$ 以上时，宜采用填土或砂石回填分层夯实，然后再铺石灌浆处理。

5.3.5 当杆体高度大于 15m 时，防雷接地装置应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 的相关规定，接地电阻不应大于  $10\Omega$ 。基础与防雷接地装置应同时施工。

## 5.4 设备舱

5.4.1 设备舱应根据搭载设备需求，舱体内应分舱设计，强、弱电电缆分开敷设，并应预留搭载设备扩展配件接口的安装空间。

5.4.2 设备舱体离地高度宜为 1.5m，检修门下沿离地面距离宜为 0.5m。

5.4.3 设备舱门应具备防水、防尘、防盗功能，门锁应采用智能电控门锁、开关触发远程告警装置。设备舱防护等级不应小于 IP55。

5.4.4 设备舱内应设置告警及漏电保护装置，应设置集中接地端子排，接地端子排截面应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》 GB 50057 的要求。

## 5.5 综合箱

5.5.1 综合箱应采用分舱设计，箱体宜小型化、模块化、便于操作，应具有照明设备。箱内各分舱门应各自独立开启，以防止误开，宜采用电子门锁。

5.5.2 综合箱宜设置远程监测系统，应包括箱门锁远程开启管理，门磁状态监测、温湿度监测等功能。

5.5.3 综合箱基础或设备舱底部应具有防浸水措施。当设置在地势低洼处时，应抬高基础并应采取防水、排水措施。

5.5.4 综合箱箱顶应有坡度，不应有积水沟槽，箱门、壁板、顶盖宜为双层结构，层间应敷设保温隔热材料。

5.5.5 综合箱应具采取防止水、小动物进入的措施，防护等级应不低

于 IP65。

## 5.6 防腐处理

**5.6.1** 杆体的黑色金属部件应采用热浸镀锌或热浸镀铝进行防腐处理。热浸镀锌应符合现行国家标准《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。热浸镀铝应符合现行国家标准《金属覆盖层钢铁制品热浸镀铝技术条件》GB/T 18592 中的相关规定。

**5.6.2** 杆体表面处理应进行喷漆或喷塑处理，喷漆应符合现行行业标准《灯具油漆涂层》QB/T 1551 要求，喷塑应符合现行行业标准《钢门窗粉末静电喷涂涂层技术条件》JG/T 495 要求。

**5.6.3** 基础预埋件外露螺栓部分宜采用热浸锌防锈蚀。热浸镀锌应满足现行国家标准《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 要求。

**5.6.4** 杆体表面涂层材质应具有抗紫外线功能，涂层平均厚度不应低于 70  $\mu\text{m}$ 。

**5.6.5** 杆体表面涂层附着力应符合现行国家标准《色漆和清漆 漆膜的划格试验》GB/T 9286 规定的 3 级以上要求。抗冲击力应符合现行国家标准《漆膜耐冲击性测定法》GB/T 1732 要求。

## 5.7 防护要求

**5.7.1** 综合箱箱体和杆体在地面至 2.5m 高度宜具有防粘贴功能。防粘贴材料应符合现行国家标准《建筑用外墙涂料中有害物质限量》GB 24408 和现行行业标准《建筑用防涂鸦抗粘贴涂料》JG/T304 的要求。

**5.7.2** 位于交叉路口、停车场、车辆行人汇集等经常触碰或有浸水可能地段的杆体，在地面至 2.5m 高度范围内应采取阻燃绝缘防护措施。

## 6 供配电系统

6.0.1 多功能灯杆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应可为二级负荷。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。

6.0.2 配电系统的负荷容量设计宜三相平衡，最大相负荷不宜超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷不宜小于三相负荷平均值的 85%。并应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的相关规定，应预留供电容量。

6.0.3 配电系统的接地形式应采用 TN-S 系统或 TT 系统，三相交流供电系统配电系统中性线截面不应小于相线截面，且应满足系统各功能模块对不平衡电流及谐波电流的要求。

6.0.4 采交流供电时，配电系统宜采用两路供电方式。城市道路照明与搭载设备宜分开供电，并应分别设置计量装置。

6.0.5 采用直流供电时（不含汽车充电设备），应符合下列规定：

- 1 搭载设备宜采用 DC48V、DC24V、DC12V 等规格的直流工作电源；
- 2 直流集中供电宜采用 HVDC（DC200V~DC380V）供电方式，应具有避免交流电干扰的措施；
- 3 直流供电应符合现行行业标准《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T 5044 中的相关规定。

6.0.6 配电系统应设置短路保护、过负荷保护、接地故障保护和防浪涌保护，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。

**6.0.7** 城市道路照明和搭载设备应设单独设置保护装置。当采用剩余电流保护装置时，应符合现行国家标准《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB 13955 的相关要求。

**6.0.8** 多功能灯杆及搭载设备的外露可导电部分应接地，与接地端子之间的连接电阻不应大于  $50\text{m}\Omega$ 。

**6.0.9** 当综合箱与多功能灯杆配电系统共用同一接地装置时，接地电阻不应小于  $1\Omega$ ，并应符合现行国家标准《民用建筑电气设计规范》GB 51348 的相关规定。

**6.0.10** TN 系统宜重复接地，TT 系统应重复接地，宜采用单独敷设 PE 线与多功能灯杆、配电箱、综合箱等金属设备连接成网的方式，任一点接地电阻不应大于  $4\Omega$ 。

**6.0.11** 当多功能灯杆高度超过 15m 时，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定配置避雷装置。

**6.0.12** 综合箱应设置防浪涌装置，防浪涌装置的选择和设置应符合现行国家标准《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 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 选择和使用导则》GB/T 18802.22 的规定。

## 7 施工及验收

### 7.1 施 工

7.1.1 多功能灯杆施工应符合现行国家标准《建设工程施工现场供用电安全规程》GB 50194、行业标准《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 等对施工的相关要求。

7.1.2 施工应按审查合格的设计文件和施工图进行施工，变更设计应按相关程序报审、签证认定后实施。

7.1.3 施工单位开工前应建立健全专业施工管理协调和监督检查机制，施工过程中应符合下列要求：

1 施工前应进行书面技术交底，技术交底应形成会议纪要，交底的内容应形成交底文件归档；

2 施工前应进行施工现场检查，施工场地、安装环境、安全用电、施工机械等方面应符合要求；

3 材料进场应进行检验，材料数量、型号和性能符合要求时才能安装使用；

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

5 在施工过程中和工程移交前，应做好设备、材料及装置的有效防护。

## 7.2 验收

7.2.1 多功能灯杆工程监理单位应组织各专业监理工程师对工程进行竣工预验收。验收中发现的施工质量问题应整改完毕，并连续 48h 运行合格后，由施工单位向建设单位提交竣工报告，申请工程竣工验收。

7.2.2 多功能灯杆所采用的设备和器材均应符合国家现行标准的相关规定。多功能灯杆安装工程交接验收时应符合现行行业标准《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 要求和下列规定：

- 1 多功能灯杆的形式、型号、规格和数量应符合设计要求；
- 2 多功能灯杆杆位合理，杆高、悬挑长度、仰角和连接方式应符合设计文件和本标准第 5.1.5 条要求，各部位螺栓紧固牢靠；
- 3 多功能灯杆杆体上开孔应符合设计文件和本标准第 5.2.5 条的要求；
- 4 多功能灯杆的防腐层、防护层不应有损坏；
- 5 多功能灯杆内部接线应符合设计文件和本标准第 4.6.2、第 5.2.6 条的要求；
- 6 各搭载设备电源接线准确无误，接地电阻应分别符合本标准第 6.0.8、第 6.0.9 和第 6.0.10 条要求。

7.2.3 隐蔽工程施工记录、监理验收报告等资料应符合设计文件和工程合同的要求。隐蔽工程杆体、综合箱混凝土基础、接地装置、管线敷设、工作井等施工质量应符合现行行业标准《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 要求和下列规定：



- 1 接地装置规格正确，连接可靠，防腐层应完好；
- 2 接地电阻应符合本标准第 6.0.8、第 6.0.9 和第 6.0.10 条要求；
- 3 基础螺栓应符合本标准第 5.3.2 条要求；
- 4 进入工作井的保护管应符合本标准第 4.4.4 条要求。

#### 7.2.4 设备舱、综合箱安装工程交接查验时应符合下列规定。

- 1 设备舱及其检修门设置高度、方式符合本标准第 5.4.2 条和设计要求；
- 2 设备舱、综合箱内所装电器元件应齐全完好，绝缘合格，安装位置正确、牢固；
- 3 设备舱防护等级应符合本标准第 5.4.3 要求，综合箱防护等级应符合 5.5.5 要求；
- 4 综合箱功能齐全，应符合设计文件和本标准第 5.5.2 条、第 5.5.3 条、第 5.5.4 条、第 5.5.4 条的要求。

7.2.5 交、直流供配电系统负荷容量、接地保护、防浪涌保护等电气安全应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054、《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 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 选择和使用导则》GB/T 18802.22，以及现行行业标准《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T 5044 的要求。

7.2.6 通信网络采用的通信方式、通信质量、网络安全等应符合现行国家标准《通信线路工程验收规范》GB51171、《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239、《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/T28181 和《信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》GB/T 37025 要求。

**7.2.7** 竣工验收的设备和系统的功能和技术性能应达到设计要求。搭载设备的技术性能、施工质量应按现行国家相关标准、规范与多功能灯杆同步验收。

**7.2.8** 验收过程中，宜由具备相应资质的第三方机构提供测评服务，进行产品或系统的测试或现场抽检。

**7.2.9** 多功能灯杆工程移交验收资料应包含下列主要内容：

- 1 工程设计文件、图纸；
- 2 工程竣工报告及竣工图；
- 3 工程设计变更文件；
- 4 工程监理报告；
- 5 隐蔽工程施工记录及验收资料；
- 6 多功能灯杆强度、挠度计算书；
- 7 主要设备、材料说明书及质保书；
- 8 主要设备、材料的检验试验报告；
- 9 试运行记录及运行报告；
- 10 管理平台用户操作手册；
- 11 备品备件移交清单。

## 8 运维管理

8.0.1 多功能灯杆管理单位应制定运行维护管理制度，建立搭载设备的专业维护协调机制，配备专人负责多功能灯杆运行维护管理工作。

8.0.2 多功能灯杆的运行维护可分为两类：

1 公共部分，设施包括杆体、系统平台及设备、供电配套、通信管线等，由多功能灯杆管理主体单位进行统一维护；

2 杆体搭载设备部分，可由搭载设备归属单位维护。

8.0.3 多功能灯杆运行维护管理应符合以下规定：

1 应建立多功能灯杆、搭载设备技术资料档案库，档案应包括各项设备技术资料、投入年限、拆除、迁移、维护保养时间等内容的文档资料；

2 应制定多功能灯杆应急处置预案，对紧急故障发现、响应、处置和恢复进行全过程管控，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；

3 应建立健全多功能灯杆日常巡查制度，禁止单位或个人擅自搭载、拆除、迁移、改动设备或作业；

4 新增搭载设备应用需求应优先使用已有的或已规划的多功能灯杆。

8.0.4 多功能灯杆维护和故障修复作业中替换的备品、备件的技术参数应符合设计要求。

8.0.5 多功能灯杆运行维护的周期性检测应包括以下主要内容：

1 每季度对浪涌保护装置进行一次漏电保护测试，漏电保护动作

应正常；

2 每半年检查一次多功能灯杆连接件，连接装置应牢固、无松动；

3 每半年对综合箱进行一次检查，箱体应完整，不渗水，箱内无积灰，外壳无脱漆、锈蚀等现象；

4 每年雷雨季节前必须检查与测试各类接地装置的接地电阻，定期检查防雷装置的完好性与有效性，并应符合设计要求。

## 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：

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，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

5) 条文中指明应按其它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

- 1 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
- 2 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 3 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 4 《供配电系统设计规范》 GB 50052
- 5 《低压配电设计规范》 GB 50054
- 6 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 7 《高耸结构设计标准》 GB 50135
- 8 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 GB 50169
- 9 《建设工程施工现场供用电安全规程》 GB 50194
- 10 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB 50223
- 11 《铝合金结构设计规范》 GB 50429
- 12 《钢结构焊接规范》 GB 50661
- 13 《通信线路工程验收规范》 GB 51171
- 14 《道路交通信号灯设置与安装规范》 GB 14886
- 15 《建筑用外墙涂料中有害物质限量》 GB 24408
- 16 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348
- 17 《优质碳素结构钢》 GB/T 699
- 18 《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
- 19 《漆膜耐冲击性测定法》 GB/T 1732
- 20 《不锈钢和耐热钢牌号及化学成分》 GB/T 20878
- 21 《不锈钢热轧钢板和钢带》 GB/T 4237
- 22 《色漆和清漆 漆膜的划格试验》 GB/T 9286
- 23 《焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定》 GB/T 11345

- 24《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
- 25《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955
- 26《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
- 27《低压电涌保护器 第22部分：电信和信号网络的电涌保护器 选择和使用导则》GB/T 18802.22
- 28《金属覆盖层 钢铁制品热浸镀铝技术条件》GB/T 18592
- 29《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239
- 30《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/T28181
- 31《信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》GB/T 37025
- 32《铝及铝合金焊接技术规程》HG/T 20222
- 33《城市道路照明设计标准》CJJ 45
- 34《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89
- 35《高杆照明设施技术条件》CJ/T 457
- 36《道路照明灯杆技术条件》CJ/T 527
- 37《建筑用防涂鸦抗粘贴涂料》JG/T304
- 38《钢门窗粉末静电喷涂涂层技术条件》JG/T 495
- 39《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T 5044
- 40《灯具油漆涂层》QB/T 1551
- 41《通信建设工程安全生户操作规范》YD 5201
- 42《移动通信工程钢塔桅结构验收规范》YD/T 5132

中国市政工程协会团体标准

# 多功能灯杆应用技术标准

T/CMEA 15-2020

条文说明



# 目次

1 总则.....	34
3 基本规定.....	35
4 设置要求.....	36
4.1 一般要求.....	36
4.2 杆件设置.....	36
4.3 综合箱设置.....	36
4.4 工作井设置.....	37
4.5 管线敷设.....	37
4.6 搭载设备设置.....	37
5 灯杆设计.....	39
5.1 一般规定.....	39
5.2 杆体技术要求.....	39
5.3 杆体基础.....	40
5.4 设备舱.....	41
5.5 综合箱.....	41
5.6 防腐处理.....	42
5.7 防护要求.....	42
6 供配电系统.....	43
7 施工及验收.....	44
7.1 施工.....	44
7.2 验收.....	44
8 运维和管理.....	46

## 1 总 则

1.0.1 明确了本标准制定目的。本标准的制定可以有效规范城市道路多功能灯杆建设，规范和指导全国城市照明行业内以城市道路照明灯杆多功能综合应用，有效整合城市道路各类基础设施，构建和谐美观的城市环境。

1.0.2 明确了本标准的适用范围，其中道路相关场所包括但不限于城市居住区道路、公园道路、桥梁、广场、城市隧道、停车场等。

1.0.3 明确了多功能灯杆设计原则。

### 3 基本规定

- 3.0.1 明确多功能灯杆建设过程，即城市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，其它设施是搭载到路灯杆上的。
- 3.0.2 明确了多功能灯杆应作为一个系统来考虑，系统中包含了杆体以及其它为使多功能灯杆正常实现各种功能而设置的必须的设施。
- 3.0.3 规定了新（改）、扩建的多功能灯杆建设原则。
- 3.0.4 明确了多功能灯杆布设原则及对其扩展性的要求。
- 3.0.5 明确多功能灯杆在建设过程中配套箱体应采用的形式。综合箱的使用可以减少道路沿线各种箱体的设置数量。
- 3.0.6 设备舱、综合箱等应满足延伸性需求和未来使用需要。
- 3.0.7 明确了多功能灯杆与搭载设备的整体性、维护方便性原则。
- 3.0.8 多功能灯杆配套的管理平台主要是对多功能灯杆及其配套设施进行管理的系统，应包含照明的监控功能，同时针对多功能灯杆安全、可扩展性和运营状态进行监测。

## 4 设置要求

### 4.1 一般要求

- 4.1.1 规定了多功能灯杆的布设要求和顺序。
- 4.1.2 规定在交叉口应首先满足交通设施的布点要求，同时考虑道路照明的设计。通常路段应以道路照明为先，兼顾其它设施的安装要求。
- 4.1.3 明确了多功能灯杆设备舱和综合箱的设置原则。
- 4.1.4 明确了多功能灯杆新增搭载设备时，应严格控制灯杆的强度，避免因多功能灯杆杆体过载导致的安全事故发生。
- 4.1.5 规定多功能灯杆和搭载设备，以及综合箱箱体的布设位置、高度以及与其它设施安全距离的要求。

### 4.2 杆件设置

- 4.2.1 规定了多功能灯杆布设在道路交叉路口及道路直线段不同位置时应优先执行的标准规范要求。
- 4.2.2、4.2.3 明确了多功能灯杆位置设置原则。

### 4.3 综合箱设置

- 4.3.1、4.3.2 规定了综合箱布设要求及位置选择的要求，综合箱在布设时应尽量避开道路支路出入口和人行道，避免影响行人的出行和城市景观。
- 4.3.3、4.3.4 规定了严禁设置综合箱的位置要求。

## 4.4 工作井设置

4.4.1 规定了工作井设置位置的要求。

4.4.2 规定了工作井防盗和承重的要求。

4.4.3、4.4.5 规定了工作井的深度与净宽尺寸；明确了工作井内保护管露出管口长度及排列要求；考虑日后搭载设备的功能扩展应在井内预留适当数量的备用管。

## 4.5 管线敷设

4.5.1 规定了多功能灯杆配套管线埋深的要求，管线应与多功能灯杆尽量保持在一条直线上，为后续维护和改造提供便利。

4.5.2、4.5.3 规定了多功能灯杆管线敷设时，为满足多功能灯杆搭载设备后续功能扩展需要，在不影响基础的安全性的前提下，应尽可能多地预敷设保护管。同时规定了不同业务部门所敷设管线的色别，以便于设备日后维护管理。

4.5.4 分别规定了多功能灯杆工程管线敷设和通信线路敷设施工及验收的执行标准。

## 4.6 搭载设备设置

4.6.1 明确了多功能灯杆搭载设备的设置原则。

4.6.3 规定了搭载设备安装支架的形式和防护要求。若安装支架直接固定在多功能灯杆上，会破坏灯杆的涂层和镀锌层，影响灯杆的使用

寿命。

**4.6.4** 规定了综合箱的使用和单独设置箱体时的要求。综合箱的设置  
在直线段原则上各搭载设备可以单独设置箱体，但箱体的形式、色彩  
应该与整体的形式、色彩一致。

**4.6.5** 规定了通信网络的传输方式要求。

**4.6.6** 明确了共享专网和非共享专网之间应采取隔离方式，保证不同  
专网的信号传输安全性。

**4.6.7** 规定了有线传输采用光纤传输时的要求。

**4.6.8** 规定了多功能灯杆配套使用的智能网关的各项技术指标应符合  
的标准和防护等级，满足多功能灯杆与搭载设备通信环境的要求。

## 5 灯杆设计

### 5.1 一般规定

5.1.1、5.1.2 规定了多功能灯杆杆体采用材质和设计强度的要求。

5.1.3 多功能灯杆搭载设备较多，挑臂较长，明确了多功能灯杆杆体焊接的技术指标和相关要求。

5.1.4 明确了多功能灯杆搭载设备宜采用分层设计的形式。

5.1.5 规定了多功能灯杆设计资料和设计内容的要求。

### 5.2 杆体技术要求

5.2.1 规定了多功能灯杆杆体的形式以及固定搭载设备的固定形式。

各种搭载设备安装方式特点如下：

1 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。

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搭载设备。

4 抱箍式：通过抱箍将搭载设备固定在杆体上。

5.2.2 规定了多功能灯杆设备舱检修门的设计强度要求。

5.2.4 明确了多功能灯杆杆体连接可采用法兰连接或插接的方式。节点法兰厚度最薄不应小于 8mm；节点管径大于 60mm 小于或等于 80mm 的，法兰厚度不小于 12mm；节点管径大于 80mm 小于或等于 120mm 的，

法兰厚度不小于 16mm；节点管径大于 120mm 小于或等于 160mm 的，法兰厚度不小于 18mm；节点管径大于 160mm 小于或等于 240mm 的，法兰厚度不小于 20mm；节点管径大于 240mm 的，法兰厚度不宜小于 25mm。法兰加强筋厚度不低于节点管壁厚且最小厚度不小于 4mm。多功能灯杆连接节点采用插接的，内管壁厚不小于 4mm，外径小于或等于 200mm 的径厚比不小于 2.5%，外径小于或等于 500mm 的径厚比不小于 1.5%且最小壁厚不低于 5mm，外径大于 500mm 的径厚比不小于 1.2%且最小壁厚不低于 7.5mm。

**5.2.5** 规定了杆体预留接线孔的要求。接线孔作为搭载设备就近与强、弱电线电缆连接的通道，在线缆敷设前后均应做好防水处理，避免杆体内部进水。

**5.2.6** 规定了多功能灯杆杆体内照明线路及其他强、弱电线路的敷设要求。

**5.2.7** 杆体结构设计应按非线性分析，本条根据现行国家标准《高耸结构设计规范》GB 50135 和现行国家标准《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》YD/T 5131 中对单管塔的水平位移限制的取值进行确定。

### 5.3 杆体基础

**5.3.1** 规定了多功能灯杆杆体基础的设计要求。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。

**5.3.2** 规定了多功能灯杆基础预埋钢筋和固定杆体的地脚螺栓设计要求。地脚锚栓露出基础部分宜采用热浸镀锌法进行防锈处理，并应



采用 C20 细石混凝土进行包封，外包高度应覆盖锚栓顶。

5.3.4 规定了基础坑深度的允许偏差，以及出现偏差时应采取的处理办法。

5.3.5 规定了多功能灯杆杆体高度大于 15m 时，应采取防雷措施，以及多功能灯杆杆体接地电阻的要求。

## 5.4 设备舱

5.4.1 规定了设备舱分舱设计的要求。

5.4.2 规定了设备舱体及检修门下沿离地面的高度要求。

5.4.3、5.4.4 规定了设备舱和检修门的功能设置。明确了多功能灯杆应设置集中接地排，方便搭载设备接地要求。

## 5.5 综合箱

5.5.1 综合箱是针对多功能灯杆下部设备舱无法满足使用需求时扩展设置的，是多功能灯杆配套设施。为保证道路空间景观效果，综合箱应按小型化、模块化设计，并设置远程化配套的管理手段。综合箱是不同专业业务部门共同使用的，考虑到维护和管理的需求，应采用分舱设计。

5.5.2 规定了综合箱宜具有远程监测的功能，同时满足不同业务部门分别使用的管理要求。

5.5.3、5.5.4 明确了综合箱安装位置和结构要求。考虑到户外使用条件的特殊性，综合箱应具备阻隔阳光辐射热的效果。

5.5.5 规定了综合箱的防护等级。综合箱内部安装的是搭载设备和通信网络重要的配件，配件的正常运行直接关系到搭载设备和通信网络的正常工作能力，综合箱防护等级应满足内部所有设备的使用要求。

## 5.6 防腐处理

5.6.1、5.6.2 明确了不同材质的多功能灯杆杆体及表面应采用的防腐处理方式，并应符合相关的标准的要求。

5.6.3 基础预埋件外露螺栓部分是多功能灯杆最容易锈蚀的部位，应对此部分进行防腐处理，以保证多功能灯杆的正常、安全的运行。

5.6.4、5.6.5 规定了多功能灯杆杆体表面涂层材质、厚度、附着力和抗冲击力的要求，涂层厚度应在同一水平线上选取 10 点及以上进行测量，并取平均值。

## 5.7 防护要求

5.7.1 为防止张贴小广告等“牛皮癣”问题，多功能灯杆和综合箱在人可触及的范围内应涂置防粘贴涂料。

5.7.2 处在容易积水或常年比较潮湿地段的多功能灯杆和综合箱易发生漏电，为保护行人的安全，在行人可触及的部位应采用阻燃绝缘措施进行二次防护。

## 6 供配电系统

- 6.0.1 明确了多功能灯杆配电系统电力负荷等级划分的标准。
- 6.0.2 明确了多功能灯杆配电系统供电三相平衡的要求。
- 6.0.3 明确了多功能灯杆配电系统的接地形式。
- 6.0.4 交流供电时,照明线路与其它需要 24h 供电的设备应分回路设置,保证用电的安全性。为满足后续管理需求,多功能灯杆配电系统不同回路或设备宜单独计量。
- 6.0.5 当采用直流供电时,为保证选用配套元件的通用性,直流电压应控制在 200-380V 范围内。
- 6.0.6 规定了多功能灯杆配电系统故障保护类型和标准要求。
- 6.0.9、6.0.10 规定了多功能灯杆系统的接地电阻值标准。
- 6.0.11 多功能灯杆高度超过 15m 时,受直接雷击的可能性增加,应配置避雷装置。
- 6.0.12 综合箱是多功能灯杆和搭载设备的电源输入点,为保证供电质量应设置防浪涌装置。

## 7 施工及验收

### 7.1 施工

7.1.1 明确了多功能灯杆施工应满足的标准要求。

7.1.2 各专业施工执行的图纸应该是受控的，且是有效的。设计变更应符合流程和要求。

7.1.3 明确了多功能灯杆施工现场应受控的内容和节点。

### 7.2 验收

7.2.1 验收前应试运行，若验收存在施工质量问题要整改后重新验收。

7.2.2 多功能灯杆项目验收时，应重点对项目中的使用的灯杆、综合箱、管线、光缆进行检查，保证使用的设备和材料符合国家或行业标准和设计的要求。

7.2.3、7.2.4 多功能灯杆项目中，应重点检查地基、基础、杆体工程、管线、设备舱和综合箱在施工过程的相关记录，确保在施工作业过程符合规范。

7.2.5 配电系统是多功能灯杆和搭载设备正常运行的重要条件，也是多功能灯杆安全方面重要组成，在验收过程中，应重点检查。

7.2.7 多功能灯杆项目中的搭载设备应同步验收，保证工程顺利竣工。

7.2.8 验收过程中，对于需要量化或重点部位，建议选择具备相应资质的第三方机构提供测评服务，保证验收过程中判断的准确性、公正性。

**7.2.9** 规定了多功能灯杆工程移交过程中应包含工程完整的资料,为后续多功能灯杆运维管理提供书面资料的依据。

## 8 运维管理

8.0.1 针对目前国内各城市多功能灯杆建设和管理现状,明确了多功能灯杆运行维护的总体要求,以及多功能灯杆运行维护必须具备基本管理制度和一般工作流程。

8.0.2 介绍了目前国内采用的多功能灯杆运维管理形式。

8.0.3 规定了多功能灯杆运维管理的内容基本要求。

8.0.5 规定了多功能灯杆运维周期性检测的主要项目。

1 漏电保护是防止触电事故发生的重要手段,漏电保护器应正常可靠运行,每季度对漏电功能的检测是确保漏电保护器正常的重要手段;

2 连接件是确保多功能灯杆安全重要部件,特别是安装在有震动环境的杆件,应加大对连接件的检查频次;

4 接地电阻是单相接地保护中重要的指标之一,多功能灯杆的日常维护中应加强对接地电阻的检测。在汛期或重大节庆日之前,应增加接地电阻检测的范围和频次。