



T/CECS xxx-2023

中国工程建设标准化协会标准

# 城市道路综合杆一体化技术导则

Technical Guidelines for Integrated Urban Road Integrated Pole

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

XXX 出版社

中国工程建设协会标准

## 城市道路综合杆一体化技术导则

Technical Guidelines for Integrated Urban Road Integrated Pole

T/CECS ×××-202×

主编单位：中国建筑设计研究院有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：202×年××月××日

XXX 出版社

202× 北京

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2019年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2019〕第12号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分8章，主要内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.资料收集与分析；5.系统规划；6.设计；7.施工与验收；8.运行与维护等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区专业委员会归口管理，由中国建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国建筑设计研究院有限公司（地址：北京市西城区车公庄大街19号，邮编：100044）。

主编单位：中国建筑设计研究院有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

# 目 次

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 基本规定.....	3
4 资料收集与分析.....	4
4.1 项目周边环境调查.....	4
4.2 搭载设备的需求调研与分析.....	4
5 系统规划.....	5
5.1 一般规定.....	5
5.2 杆型分类.....	5
5.3 立杆布设.....	6
6 设 计.....	8
6.1 一般规定.....	8
6.2 杆件.....	8
6.3 搭载设施.....	12
6.4 基础.....	14
6.5 供配电.....	15
6.6 管道与线路.....	16
6.7 综合箱（柜）.....	18
6.8 防雷接地安全与漏电保护.....	20
7 施工与验收.....	22
7.1 一般规定.....	22
7.2 施工.....	22
7.3 验收.....	24
8 运行与维护.....	27
8.1 一般规定.....	27
8.2 设备的运行与管理.....	27
附录 A 杆件分类样式.....	28
附录 B 综合杆布设.....	32
附录 C 交叉口综合杆布设.....	34
用词说明.....	36
引用标准名录.....	37
附：条文说明.....	40

# Contents

1 General.....	1
2 Terms and definitions .....	2
3 Basic regulations .....	3
4 Data collection and analysis.....	4
4.1 Surrounding environment survey.....	4
4.2 Research and analysis of equipment requirements .....	4
5 Systematic planning .....	5
5.1 General .....	5
5.2 Pole classification .....	5
5.3 Pole layout .....	6
6 Design .....	8
6.1 General.....	8
6.2 Pole .....	8
6.3 Loading facility.....	12
6.4 Basics .....	14
6.5 Power supply and distribution .....	15
6.6 Pipelines and lines.....	16
6.7 Combination box.....	18
6.8 Grounding safety and leakage protection .....	20
7 Construction and acceptance.....	22
7.1 General.....	22
7.2 Construction.....	22
7.3 Acceptance .....	24
8 Operation and maintenance.....	27
8.1 General .....	27
8.2 Operation and management of equipment .....	27
Appendix A Classification style of pole .....	28
Appendix B Combination pole layout .....	32
Appendix C Combination pole at intersection layout.....	34
Explanation of wording in this specification .....	36
List of quoted standards .....	37
Addition: Explanation of provisions .....	40

# 1 总 则

**1.0.1** 为合理使用城市街道空间和加强运维管理，规范道路市政设施杆件设置，达到统筹城市基础设施建设，提升城市承载力，美化城市环境的目的，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于城区范围内各级城市街道的综合杆设施。

**1.0.3** 城市街道综合杆一体化的设计、施工与验收、运行与维护除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 街道综合杆 Street comprehensive pole

指街道空间中，通过挂载各类设备（传感器），提供智慧照明、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杆件。

### 2.0.2 街道综合杆系统 Street comprehensive pole system

由街道综合杆、挂载设备及综合配电箱、综合机箱、综合管道、管理平台等为相关设备提供服务保障的设施组成，是一种新型公共设施。

### 2.0.3 综合配电箱 Integrated distribution box

为街道综合杆杆体上各类搭载设施的配套设备，为综合配网箱和街道综合杆集成供配电及路灯控制功能而设置的箱体。具备供电监测和管理功能，并提供通信、供电、防雷接地和布线等功能。

### 2.0.4 区块配电箱 Block distribution box

是由一个配电箱供电范围内所有街道综合杆形成的单元，对挂载设备、综合配电箱进行供配电服务。

### 3 基本规定

- 3.0.1** 街道综合杆建设应符合城市总体规划、片区专项规划要求。
- 3.0.2** 遵循安全性原则，保证结构安全和交通安全。街道综合杆应具有足够的强度、刚度和稳定性，同时符合交通标准和规范的相关规定。
- 3.0.3** 遵循功能性原则，街道综合杆的设置应统筹用地、建筑、景观、道路空间等规划设计的管控要求，满足所在场景空间的服务功能需求。
- 3.0.4** 遵循可持续性原则，应选用绿色环保节能材料，符合国家、行业、地方相关标准及规范的规定，并取得相关产品认证。
- 3.0.5** 遵循可拓展性原则，挂载设备和配套设施应预留接口、箱体仓位、适度荷载和管孔，挂载设备接口应满足该设备接入相应管理平台的要求。
- 3.0.6** 遵循集约化原则，对各类具备条件的杆体、挂载设备及配套设施等进行整合，实现基础设施的共建、共治、共享。杆体、机箱及搭载设备宜采用新材料、新工艺、新技术以减小杆径尺寸和设备箱体体积。

条文说明：

- 3.0.6 街道综合杆以照明灯杆作为主体，其建设宜围绕道路照明工程开展。
- 3.0.7** 遵循景观化原则，街道综合杆的外观设计应与当地城市规划和所处场景相融合，符合城市规划中对城市街道风貌的规定。

条文说明：

- 3.0.7 外观指风格、造型、色彩等，应与道路环境相协调，与街道风貌相匹配，体现城市特色。
- 3.0.8** 街道综合杆的建设应具有前瞻性、科学性、经济性，宜与架空线入地、路面优化、景观提升等工程同步开展，避免后期重复投入。

条文说明：

- 3.0.8 街道综合杆的建设要兼顾产品的先进性、方案的科学性、工程的经济性，依托合适建设时机开展，最大化街道综合杆功能效应。
- 3.0.9** 街道综合杆设施的建设和养护应实现全生命周期管理、全过程覆盖。在工程设计、施工、验收与移交、运行与养护等各个环节之间应有机衔接，为搭载设施提供高质量服务。

## 4 资料收集与分析

### 4.1 项目周边环境调查

**4.1.1** 应充分调查项目所在街道周边环境要素，包括：沿线自然地理概况、工程地质概况、沿线道口和交叉口分布情况、沿线环境敏感点分布及对项目建设影响以及规划用电、地下管线等基础设施条件。

**4.1.2** 应充分掌握项目所在街道沿线情况，包含：沿线市政管线和构筑物的现状与规划、沿线乔木长势及对项目建设的影响等。

**4.1.3** 应充分掌握当地人文景观特色，收集当地文化资料。

**4.1.4** 改扩建项目应充分调查地上杆件、配电箱、控制箱及地下管线的分布情况。

### 4.2 搭载设备的需求调研与分析

**4.2.1** 应征集主管部门相关业务管理规定。

**4.2.2** 应征集各相关业务部门建设规划和业务应用需求，并预测 5~10 年的设备搭载需求。

**4.2.3** 应明确相交街道的衔接需求，包含交叉口综合杆件布设的一体化衔接，已建街道未合杆设施之间的衔接。

条文说明：

**4.2.1~4.2.3** 街道综合杆的建设项目应做好前期的资料收集与分析。

**1** 收集工程范围内的地质勘探资料，在建成街道上实施综合杆设施建设时，还应对地下设施进行物探和排摸，获取地下设施分布资料；

**2** 衔接规划部门的地下管线规划，获取综合管道规划资料，确定综合管道的规划安排；在建成街道上实施综合杆设施建设时，还应结合物探和排摸，协调好与建成管道、线缆以及地下构筑物等之间的交叉和冲突；

**3** 做好与街道综合杆件建设相关的其他设计之间的衔接。在新建、改扩建街道过程中，应衔接好街道工程总体设计，获取街道以及附属设施的设计资料，建立有效的衔接。在建成街道上结合架空线入地实施综合杆设施建设时，还应协调好架空线入地工程设计，在总体规划框架下做好协同设计工作，实现“一路一方案”；

**4** 做好街道综合杆件的搭载需求调查，获取设计中有关的搭载设施资料；在街道新建、改扩建过程中，应获取各类需要立杆设置的杆上设施设置资料；对建成街道上通过排摸和调研，获取需要整合的杆上、箱内搭载设施资料；在街道综合杆设施的设计中应同步完成上述设施的搭载设计；

**5** 做好对街道综合杆件上设施搭载用户近 5~10 年内搭载需求的调研，获取相应的设计或规划资料，协调好街道综合杆设施建设规模、预留空间与近期需求之间的关系；

**6** 做好与设计范围内相交街道及接入的已建街道、规划街道的调研，获取相关街道综合杆设施或其它照明、信号灯等的立杆、机箱、管线、供电资料，协调好与相交街道的接口界面和衔接方案。

## 5 系统规划

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 街道综合杆的布设应按照“先路口区域、后路段”的顺序进行整体布局设计。

条文说明：

**5.1.1** 街道综合杆的总体布局应主要考虑交通安全及需求。一般来说，交叉口交通安全要求高，因而设置的杆件数量较多，位置也有相关要求。街道综合杆布点首先应满足交叉口范围内的交通安全要求，再由点及线，同步配合调整路段上下游街道综合杆的间距。

**5.1.2** 街道综合杆在地上和地下的空间位置应与城市工程其它配套设施相互协调，并合理利用空间资源。

**5.1.3** 位于路侧的各种搭载设备边缘及杆体结构边缘至车行道路面边缘的侧向距离，应满足国家、行业、地方相关标准及规范的要求。

**5.1.4** 杆体和挂载设备不应侵入道路建筑限界。应避免被树木、桥墩、柱、箱柜等物体遮挡，影响视认。

条文说明：

**5.1.4** 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，现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37 对道路建筑限界规定做了具体要求，为保证道路和行人安全，街道综合杆挂载设备不得侵入道路建筑限界内。

**5.1.5** 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满足国家、行业、地方相关标准及规范的要求。

### 5.2 杆型分类

**5.2.1** 街道综合杆根据主要搭载设施分为 7 类，杆件分类样式应符合本标准附录 A 的规定，杆件的尺寸、结构需结合街道环境及尺度应经专业设计后确定。

条文说明：

**5.2.1** 街道综合杆搭载设备较多，不同的设备对杆件结构的要求也不尽相同，因此，在综合交通、照明等专业的需求，确定 7 种主要搭载设备，将杆件进行分类，并根据搭载设备的质量、面积等情况，确定杆件的样式。

**5.2.2** 杆件类型及搭载设备等应符合表 5.2.2 的规定，杆体和挑臂应预留搭载设备接口，其他可搭载设施可根据需要搭载。

表 5.2.2 杆件分类表

杆件类型		主要搭载设备	其他可搭载设施
交通设施类	A 类杆	交通信号灯	照明、路名牌、小型交通标志、公共设施指示牌、监控、通信等设施。
	B 类杆	电子警察、视频监控等	照明、小型交通标志、公共设施指示牌、监控、通信等设施。
	C 类杆	大型交通标志（分向行驶车道标志、指路标志	照明、小型交通标志、公共设施指示牌、监控、通信等设施。

		等)	
	D类杆	小型交通标志(警告、禁令、指路标志、路名牌等)	照明、公共设施指示牌、监控、通信等设施。
	E类杆	停车诱导屏、可变信息标志	照明、公共设施指示牌、监控、通信等设施。
	F类杆	路灯杆	照明、功能预留,可搭载小型设施设备。
人行空间类	G类杆	智慧灯杆	参照当地智慧灯杆标准。

## 5.3 立杆布设

**5.3.1** 街道综合杆的布设应满足点位控制、整体布局、功能齐全、景观协调的总体要求。

**5.3.2** 路口综合杆布设点位应优先满足交通信号灯、电子警察、交通标志牌等对位置有严格要求设施的需求,照明设施位置宜根据控制点位合理调整间距,整体布局。

条文说明:

**5.3.2** 街道综合杆的布设应首先考虑点位设置要求严格的挂载设备的布设要求,如交通信号灯、电子警察、交通标志牌等,以免妨碍其功能实现;其次考虑街道照明需求,包括灯杆布置方式、间距、位置等;最后考虑其他挂载设备的布设要求。

**5.3.3** 街道综合杆布置应结合不同断面形式进行布设,并保持中心对齐并应符合下列规定:

1 街道综合杆设置于分车带内时,杆体宜布设于分车带中线处;

2 街道综合杆设置于机非分隔带时,杆体宜布设在街道行车方向右侧的机非分隔带内;

3 当街道综合杆设置于人行道内时,杆体宜布设于距路缘石外边400mm~750mm处,应避让盲道等无障碍设施;

4 当街道综合杆设置于步行街时,杆体宜布设应适应街道宽度。若布设步行街两侧,杆体水平距离宽度不应小于4m,以满足消防车通道需求;街道宽度小于4m时,可单侧布设或双侧交错布设。应避让盲道等无障碍设施。

5 布设点位应符合本标准附录B的规定。

条文说明

**5.3.3** 街道的断面形式不同,对应综合杆的布设位置也不同。杆件中心对齐,一是为了美观,二是节约地下基础的纵向空间,为其他专业管线提供更多的敷设条件。

3 杆件布设应不影响交通,杆件基础应与缘石不冲突为准,杆件距离盲道、人行过街和无障碍设施的距离应满足相关规范要求。

**5.3.4** 交叉口综合杆布设应符合下列规定:

1 A类综合杆应设置于进口道停止线前,靠近人行横道处;出口道路缘线切点附近,靠近人行横道处;

2 B类综合杆应设置于进口道停止线上游25m~32m处;

3 C类综合杆应设置于进口道停止线上游60m~100m处;

- 4 当道路为支路时，D类杆应根据相关规范要求，设置在进出口道合适位置；
  - 5 E、F类杆应根据实际需求布设；
  - 6 G类杆应布置在文化或商业步行街，根据实际需求布设。
  - 7 布设点位应符合本标准附录C的规定
- 5.3.5** 路段综合杆的布设应满足下列要求：
- 1 在无其它功能需求时，路段宜采用F类杆，满足照明需求；
  - 2 当A、B、C、D、E类杆需在路段上布设时，具体点位应以相关部门意见为准。

## 6 设计

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 城市街道综合杆宜采用技术成熟的新材料、新工艺，优化城市道路综合杆杆体内部空间和机箱体积，提高设施的安全性及安装、维护和管理便捷性。

**6.1.2** 城市街道综合杆挂载设备的安全、性能、安装和电磁兼容等应满足对应行业规范的相关要求，同时应优化整体设计，实现小型化、减量化、接插件标准化，颜色协调统一。

**6.1.3** 城市街道综合杆设计应符合下列规定：

1 根据道路照明、交通、监控、通信、指示等功能设计方案进行统筹考虑，并综合考虑杆装设备的工作环境、安装空间、承重、整体安全性、稳定性及整体外观协调性等因素，技术参数指标应满足杆装设备正常工作需求；

2 杆体应统一颜色，宜选用深灰色，并统一样式，宜选用多棱形的锥形杆，有特殊要求的，应进行专项设计；

3 城市街道综合杆的高度与灯头形式应与道路的整体功能、城市风貌和周边环境相协调，并符合相关标准及技术规范。

**6.1.4** 城市街道综合杆系统的杆体、综合机箱、挂载设备、附属设施等的相关金属构件应可靠接地。

**6.1.5** 城市街道综合杆设计时应考虑整体杆件的节能技术评估，合理优化挂载设备的类型和数量。同时规范灯具光源和相关设备的节能标准和能效标准，尽可能选用节能产品。

**6.1.6** 城市道路综合杆系统的设计应满足电气安全、信息安全、结构安全的要求。

### 6.2 杆件

**6.2.1** 主杆的设计应满足下列要求：

1 主杆宜采用 Q355B 及以上材质，钢材符合现行国家标准《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 有关规定。在满足设计及结构安全要求的前提下可采用其他优质钢材。合杆结构设计应按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 等规范执行；

2 主杆类型选择八棱、十二棱；实施时可根据道路具体情况确定；

3 杆体高度应满足该区域路面平均照度和垂直照度标准值要求，同时需满足杆体搭载设备安装高度要求；

4 主杆钢板的壁厚应为 4 mm~6mm；

5 合杆的杆体内应分仓设计，分开走线，杆体内竖向仓位数不少于 4 仓，宜按路灯照明、杆顶通信设备、搭载设备供电、搭载设备信号功能分仓、并易于搭载设备扩展后的线缆敷设；

6 杆体设施搭载应采用卡槽形式，预留接口，接口型式应标准化，用于设施搭载，主杆卡槽设置高度宜为 2.5~5.5m；

7 杆体钢结构应进行热浸锌和喷塑处理，其中热镀锌厚度不应小于

0.8mm、喷塑厚不应小于 0.8mm，应符合现行国家标准《金属覆盖层钢铁制件热浸锌技术要求及试验方法》GB/T 13912 的规定，下部杆体应采用高强度合金钢材。杆体 2.5m 以下部分应进行防粘贴处理。

### 6.2.2 横臂的设计应满足下列要求：

1 主杆宜采用 Q355B 及以上材质，钢材应符合现行国家标准《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 有关规定。在满足设计及结构安全要求的前提下可采用其他优质钢材。合杆结构设计应按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 等规范执行；

2 横臂与主杆宜采用法兰连接，螺栓采用 8.8 级及以上高强热浸镀锌螺栓，螺栓应符合现行国家标准《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1、《紧固件机械性能螺母》GB/T 3098.2 的有关规定。

### 6.2.3 副杆的设计应满足下列要求：

1 副杆宜采用牌号 6063，状态 T6 铝合金材质，符合现行国家标准《铝及铝合金挤压棒材》GB/T 3191、《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190、《铸造铝合金热处理》GB/T 25745 的有关要求；

2 副杆类型应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 副杆类型

副杆及部件		材料	备注	类型
副杆 1	碳钢主杆	Q235B	(4mm 壁厚)	八角锥
	碳钢滑槽	Q235B	类似型材 (3mm 壁厚)	
	连接法兰盘	Q235B	类似型材 (16mm 壁厚)	
	装饰件	Q235B	类似型材 (3mm 壁厚)	
	内六角 紧钉螺钉	SS304/SS316 不锈钢	用于连接 灯臂锁紧	
副杆 2	带滑槽 铝合金主杆	6063 铝合金	铝合金 (6mm 壁厚)	带滑槽
	装饰件	ADC12 铝		

3 副杆与主杆宜采用法兰连接或满足安全和使用要求的其他形式，采用螺栓连接的螺栓采用 8.8 级及以上高强热浸镀锌螺栓，螺栓应符合现行国家标准《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1、《紧固件机械性能螺母》GB/T 3098.2 的有关规定。

### 6.2.4 卡槽的设计应满足下列要求：

1 材料：卡槽宜采用铝合金、碳素结构钢或满足要求的其他材料，应符合现行国家标准《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190 的有关规定；

2 卡槽与主杆连接宜采用不锈钢空心螺栓或拉铆螺栓连接，或采用其他符合要求的连接方式，符合现行国家标准《扩口式管接头空心螺栓》GB/T 5650 或《紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.6 的有关规定；

3 卡槽材质为铝合金的宜采用螺栓连接；卡槽材质为碳素结构钢的宜采用焊接。

**6.2.5 灯臂的设计应满足下列要求：**

1 灯臂宜采用牌号 6063，状态 T6 铝合金材质，壁厚 3mm，符合现行国家标准《铝及铝合金挤压棒材》GB/T 3191、《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190、《铸造铝合金热处理》GB/T 25745 的有关要求或能够满足结构安全使用要求的其他材料；

2 灯臂应采用构件与副杆连接（图 6.2.5-1）；中杆灯臂应采用螺栓与套筒连接，套筒采用顶紧螺栓与副杆连接（图 6.2.5-2）。

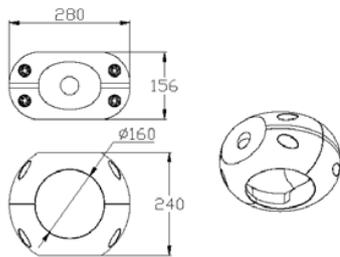


图 6.2.5-1 灯臂与副杆连接件

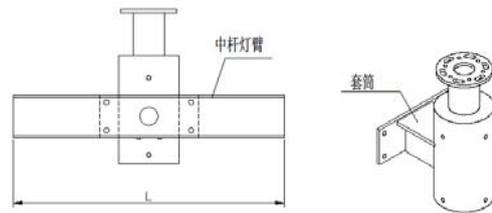


图 6.2.5-2 中杆灯臂连接件

**6.2.6 装饰的设计应满足下列要求：**

1 主杆和副杆连接处、主杆卡槽下口处应采用可拆卸装饰件美化。

2 装饰件宜采用铝合金或不锈钢，符合现行国家标准《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190、《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T 4237 的有关规定。

3 美化罩连接螺栓宜采用隐藏式螺栓固定。

**6.2.7 接口的设计应满足下列要求：**

1 卡槽安装于主杆和横臂上（图 6.2.7-1），适宜搭载交通信号灯、摄像机、交通标志等。

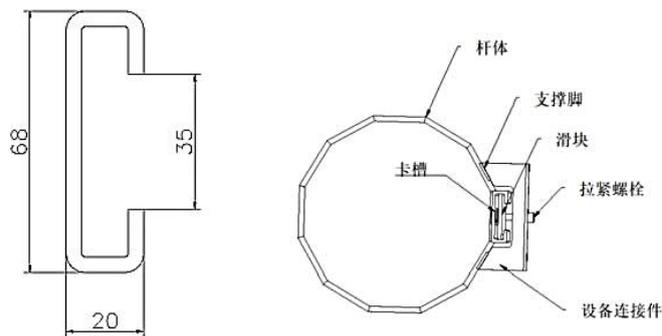


图 6.2.7-1 卡槽截面及设备连接件连接示意

2 主杆仓内应设有安装接线盒和接地的连接件（图 6.2.7-2、图 6.2.7-3、图 6.2.7-4）。分仓宜采用碳素钢或 UPVC 分仓走线，分仓材料的使用年限不应小于 20 年。

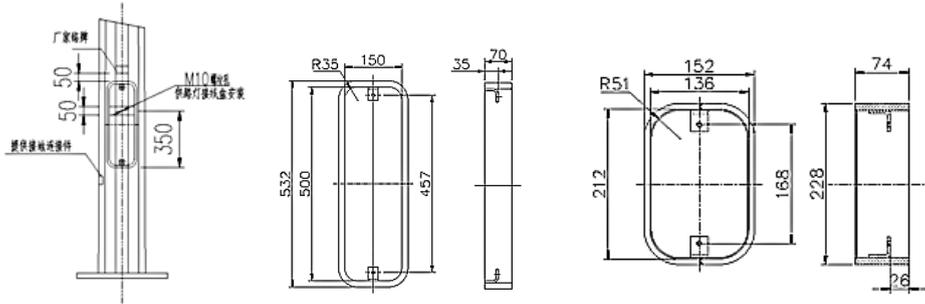


图 6.2.7-2 主检修门图

图 6.2.7-3 主副门框尺寸

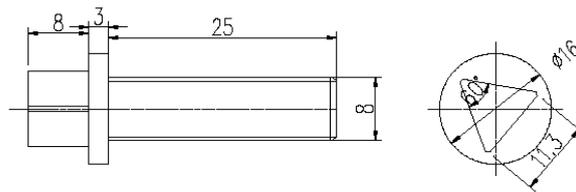


图 6.2.7-4 三角螺栓

3 副杆顶端应预留法兰接口（图 6.2.7-5）。

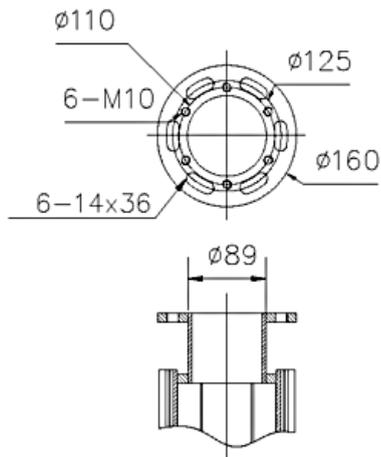


图 6.2.7-5 副杆顶部法兰

4 副杆应通过螺栓连接于主杆上（图 6.2.7-6）。如采用其他截面样式应满足预留卡槽的要求。

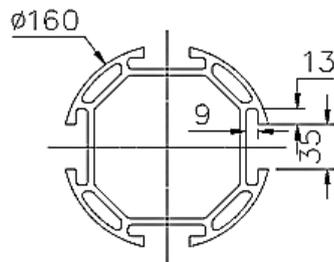


图 6.2.7-6 副杆截面

5 横臂卡槽材质为碳素结构钢，宜采焊接在横臂上；材质为铝合金，宜采用空心螺栓或拉铆螺栓连接。

6 照明接口可选用两种，一种是悬臂式接口（图 6.2.7-7），端部开有防坠落孔；另一种中杆灯套筒式接口，与副杆采用螺栓固定（图 6.2.7-6）。

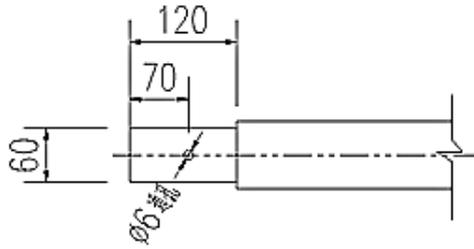


图 6.2.7-7 悬臂式接口

### 6.2.8 支撑方式应满足下列要求：

1 悬臂式标志板应安装于悬臂上。标志下缘离地面的高度应大于该道路规定的净空高度。悬臂式适用于以下情况：

- 1)智慧综合杆位置合理，杆高、挑臂、灯臂悬挑长度、仰角符合设计要求；
- 2)柱式安装有困难；
- 3)道路较宽、交通量较大、外侧车道大型车辆阻挡内侧车道小型车辆视线；
- 4)视距或视线受限制；
- 5)景观上有要求。

2 门架式标志应安装在门架上。标志下缘离地面的高度应大于该道路规定的净空高度。门架式标志适用于以下情况：

- 1)多车道道路(同向三车道以上)需要分别指示各车道去向；
- 2)交通流量大、外侧车道大型车辆阻挡内侧车道小型车辆视线；
- 3)交通流在较高运行速度下发生交织、分流和合流的路段；
- 4)受空间限制，柱式、悬臂式安装有困难；
- 5)出口匝道在行车方向的左侧；
- 6)景观上有要求。

3 附着式标志应安装在上跨桥和附近构造物上。按附着板面所处位置不同分车行道上方附着式、路侧附着式两种。附着式标志的安装高度应符合柱式和悬臂式的规定。

## 6.3 搭载设施

6.3.1 街道综合杆如使用本标准未提及的其他材料，应按该种材料的行业规范要求执行。

6.3.2 使用年限要求应符合现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 中的相关规定。

6.3.3 挂载设备在杆体上应按照纵向分层方式进行布局设计（图 6.3.4）：

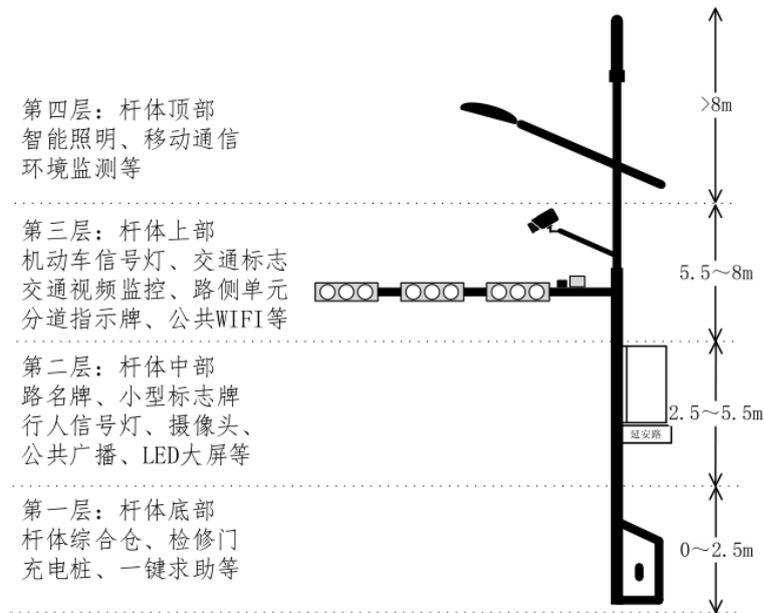


图 6.3.4 杆体分层设计示意图

- 1 第一层：高度 0m~2.5m，适用充电桩、多媒体交互、一键求助、检修门、配套设备等设施；
- 2 第二层：高度约 2.5m（含 2.5m）~5.5m，适用路名牌、小型标志牌、行人信号灯、摄像头、公共广播、LED 大屏等设施；
- 3 第三层：高度 5.5m（含 5.5m）~8m，适用机动车信号灯、交通视频监控、交通标志，路侧单元、分道指示标志牌、小型标志牌、公共 WLAN 等设施；
- 4 第四层：高度 8m（含 8m）以上，适用气象监测、环境监测、移动通信、智慧照明、物联网基站等设施。

**6.3.4** 挂载设备与杆件间的连接应稳固牢靠，可采用抱箍式、固定式、滑槽式及机架式等方式相连接。

条文说明：

**6.3.4** 该条款中提及的设备挂载方式说明如下：

- 1 抱箍式：挂在设备通过 U 型抱箍固定在杆体上，可按需安装，易于安装维护，适用于改造的杆体或对造型及功能要求不高的区域；
- 2 固定式：设备一次性安装在智慧灯杆的指定位置，可通过杆体预留接口扩展设备，建设完成后设备位置不能改变；该杆体结构造型简单，成本造价较低，适用于城市大面积新建布设、功能需求较明确的高速公路及市区主干道沿线等；
- 3 滑槽式：以铝制杆体为主，在杆体上设计多个滑槽，设备通过连接件安装在滑槽上，可灵活确定设备的安装位置；由于铝制材料强度偏低，应根据需求综合评估其安全性进行选用；
- 4 机架式：可按需通过标准机架单元和安装背板灵活安装多种设备，易于安装维护，造价低；机架式单元会影响杆件的美观度，适用于工业区等对功能模块有增减需求、造型要求不高的区域。

## 6.4 基础

6.4.1 基础的设计使用年限不应小于杆体的设计使用年限。

6.4.2 前期设计应进行岩土工程勘察，勘察应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的相关规定。

6.4.3 杆体基础应进行地基承载力、抗拔、抗倾覆及抗滑移的验算，设计应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《高耸结构设计规范》GB50135、《建筑桩基技术规范》JGJ 94 、《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219 的相关规定。

6.4.4 基础应满足杆体和机箱功能性、安全性要求，与杆体和机箱配套设置。基础应与杆体和机箱的各类预埋件相适应，预制的线缆保护管应与综合杆件和综合机箱的进线孔相匹配。

6.4.5 基础应充分考虑后续功能的可拓展性，为后续挂载设备和配套设置预留充足荷载。

6.4.6 根据地基不同情况，基础形式可采用扩展基础或桩基础。当地基的软弱土层较深厚，采用浅基础已不能满足多功能杆对地基承载力和变形的要求时，宜采用桩基础。

6.4.7 基础宜采用整体现浇方式或预制方式。整体现浇基础混凝土等级不应低于C25，预制混凝土强度等级不应低于C30。混凝土配合比和最小水泥用量应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

6.4.8 当基础处于沿海地区或地下水位以下时，应考虑地下水对基础及覆土的浮力作用，并应根据工程岩土勘察报告确定地下水对基础有无侵蚀性及进行相应的防腐蚀处理。

6.4.9 杆体与基础的连接，应根据杆体尺寸，选用地脚锚栓连接或法兰连接（图 6.4.9）。

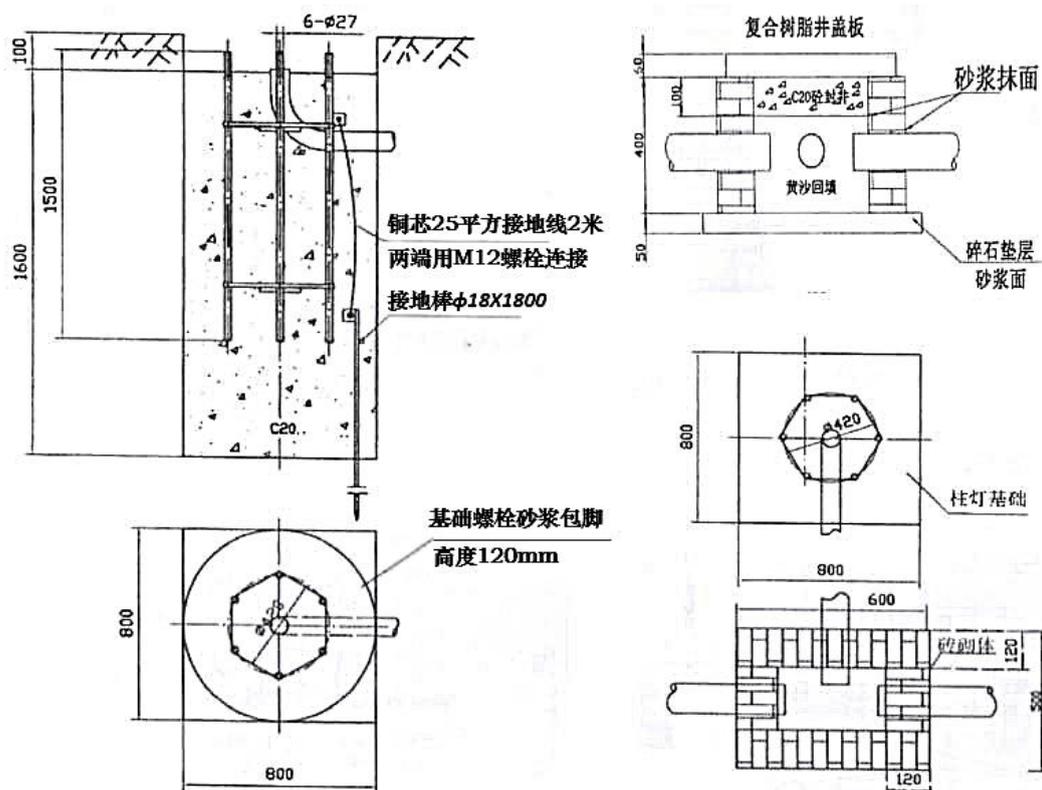


图 6.4.9 灯杆基础示意图

**6.4.10** 基础与杆件采用地脚锚栓连接时，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封装；地脚锚栓设计埋深应按受拉钢筋锚固长度计算，采用整材制作，双螺母防松；螺杆和螺母均应采用热浸锌法进行防腐处理。

**6.4.11** 基础与杆件采用法兰连接时，灯杆基础应按灯杆的法兰盘来决定基础笼的钢筋用材和对角尺寸，并按基础图纸进行挖方、倒混凝土施工，埋基础笼时宜保护好钢筋螺纹，以便灯杆安装时正常进行施工。基础承载埋深、尺寸根据具体工程灯杆应用场景宜参考表 6.4.11 设计计算。

表 6.4.11 基础尺寸要求

序号	灯杆高度	基础断面尺寸	基础深度	法兰厚度
1	14m	900mm×900mm	≥1800mm	≥20mm
2	12m	800mm×800mm	≥1600mm	≥18mm
3	10m	600mm×600mm	≥1200mm	≥16mm
4	8m	500mm×500mm	≥1100mm	≥14mm
5	3.5~6m	400mm×400mm	≥900mm	≥10mm

## 6.5 供配电

**6.5.1** 供配电系统符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052、《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 规定，一般道路的街道综合杆电力负荷应为三级负荷；重要道路、交通枢纽及人流集中的广场等区段应为二级负荷；中断供电将在经济上造成较大损失，或对公共交通、社会秩序造成较大影响的街道灯杆及设施，应按不低于二级负荷供电。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。

**6.5.2** 专用配电变压器或专用回路供电，变压器低压侧至用电设施间的配电级数不宜超过三级，交流变压器及配电箱的位置宜设在负荷中心。供配电系统应为电子信息系统的可扩展性预留备用容量。

**6.5.3** 机房应由由双路电源供电，并应设置备用电源。电子信息设备宜由不间断电源系统供电。

**6.5.4** 在街道综合杆上新增用电设备时，市政电力不能独立供应和市电正常供电中断的情况下，杆体挂载设备在容量允许的条件下宜采用蓄电池备用供电的设计作为设备电源的应急补充方式。当采用蓄电池供电时，应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的要求。当不具备双回路供电条件时，可采用 UPS 电源作为交通信号及视频监控设备的备用电源，其持续供电时间、旁路装置、主备电源自动切换功能的要求应满足交通信号及视频监控设备供电相关规范。

**6.5.5** 在已建城市道路中，街道综合杆系统的供电应优先采用既有满足设备供

电需求电源扩容方式。原有道路的外电容量能满足杆体设备要求，宜从原有道路供电柜取电，新增电表另外计费。

**6.5.6** 供配电系统接线方式宜采用放射式和树干式相结合的方式，区块配电箱至综合配电箱的配电系统采用树干式接线，综合配电箱至终端用电设备的配电系统采用放射式接线。

**6.5.7** 街道综合杆应具备为挂载设备提供统一供电服务的功能，通过在杆体综合仓内配置空气开关或即插即用的方式接电，每根街道综合杆宜配置远程可控安全用电模块，支持远程控制和断电保护，具备单路开关控制等功能。

**6.5.8** 采用交流供电时，应满足下列要求；

1 供电电压等级宜为 0.22 kV /0.38 kV；用电设备端电压应为标称电压的-10%~+5%；

2 用电设计宜使三相负荷平衡，三相配电干线的各相负荷宜分配平衡，最大相负荷不宜超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷不宜低于三相负荷平均值的 85%；

3 配电系统的接地型式宜采用 TT 或 TN-S 接地系统，中性线截面不应小于相线截面。

**6.5.9** 区块配电箱的服务范围应结合街道综合杆布置位置和杆上搭载设施需求确定，服务范围应结合区域供电规划确定，服务半径宜 400m 至 800m 之间。

**6.5.10** 供配电系统采用市政交流供电时，照明、灯杆专网、移动通信基站、充电桩、交通信号及监控设备等宜分别设置专用配电回路，分路敷设、独立计量，除照明以外的供电线路需 24 小时供电。当条件有限时，可合用供电干线，且不宜多于两类。

**6.5.11** 强、弱电缆线应分管敷设，不得敷设在同一根保护管内。

**6.5.12** 街道综合杆供电系统宜在综合配电箱进线处设置计量装置，并根据通信设施、公共安全、交通设施和智能照明的隶属单位进行分类分项计量。计量表、互感器的精度应符合供电部门计费要求或产权单位内部考核要求。

**6.5.13** 街道综合杆应设置用电安全警示标志，标志应符合现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 的规定。

## 6.6 管道与线路

**6.6.1** 街道综合杆系统的电力、通信线缆宜埋地敷设，敷设要求应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217、《通信管道与通道工程设计标准》GB 50373、《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 的有关规定。

**6.6.2** 线缆管(槽)的敷设应符合国家现行标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311、《建筑物防雷设计规范》GB 50057的有关规定，并结合电气连接、布线路由、施工工艺、防火阻燃、防雷接地等进行施工。

**6.6.3** 街道综合杆系统的供电和通信管线宜统一建设和管理，可采用综合管廊、电缆沟或穿管埋地的敷设方式。

**6.6.4** 新建道路的电力和通信管线应入地敷设，现有架空线缆具备入地敷设条件的，应入地敷设；管线不具备入地敷设条件的，应对各线缆种类、管理单位及责任人等信息进行标识。管线设计时应充分考虑预留，主干路、次干路管孔数量不宜少于 6 孔，新建管道宜采用不同管道色彩区分不同权属单位。

**6.6.5** 街道综合杆旁应设置接线手孔井，电缆、光纤分支接线在接线手孔井或灯杆的设备仓内实施完成。

**6.6.6** 线缆在灯杆出线孔处需做密封处理,灯杆出线孔至附着在路灯杆上的有源设备之间的线路不应有裸露，应采取保护管敷设。

**6.6.7** 管线设计时应符合以下原则：

- 1 电缆线与通信线应分别敷设管道；
- 2 照明电缆与其他电缆应分别敷设管道；
- 3 强弱电管线应分别敷设管道；
- 4 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，并进行防水处理。

**6.6.8** 综合配电箱处、过路管道两端或沿道路纵向超过50米时应设置手孔井，亦可根据街道综合杆件的位置和搭载的设施情况设置手孔井。手孔井的规格可参考现行行业标准《通信管道人孔和手孔图集》YD/T 5178的相关规定，井盖应符合现行国家标准《检查井盖》GB/T 23858的相关规定。

**6.6.9** 手孔井位置的设置应符合原则：

- 1 街道综合杆旁宜设置手孔。
- 2 综合配电箱、交流配电变压器旁应设置手孔。
- 3 连接管道两端应设置手孔。
- 4 综合管道转折处应设置手孔。
- 5 预留的杆、箱基础及管道末端应设置手孔。

**6.6.10** 供电系统应采用地下电缆线路供电，其供电电缆设计及选型应满足现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 及《电力工程电缆设计标准》GB 50217 的相关规定。

**6.6.11** 电力、通信线缆宜采用穿电缆保护管的敷设方式，保护管道连接应牢固，密封良好。管道穿越机动车通行的地段时应采用满足承压强度的保护管，且应预留备用管道。

**6.6.12** 通信管道的埋设深度(管顶至路面)不应低于表 6.6.12 的要求。当达不到要求时，应采用混凝土包封或钢管保护。电缆保护管敷设位置应与智慧综合杆处于同侧，两者间横向净距不宜大于 1 米。强弱电管线应分别单独穿管敷设,电缆管敷设净距不应小于 0.25 米，距排水沟底不宜小于 0.3 米。

表 6.6.12 路面至管顶的最小深度表

类别	人行道下	车行道下	与电车轨道交越 (从轨道底部算起)	与铁道交越 (从轨道底部算起)
水泥管、塑料管	0.7	0.8	1.0	1.5
钢管	0.5	0.6	0.8	1.2

**6.6.13** 街道综合杆基础应预置不少于 8 根 D32 毫米的弯管与配套手孔井连通。

**6.6.14** 街道综合杆应具备为挂载设备提供统一传输接入服务的能力，每根街道综合杆宜配置不少于 12 芯的光纤资源，满足安防监控、移动通信基站、智能网关等设备的裸纤传输接入需求。非裸纤传输接入的挂载设备可由智能网关统一提供传输接入服务。

## 6.7 综合箱（柜）

**6.7.1** 综合机箱（配电箱和配网箱）、机房宜布设在人行道设施带、路边绿化带和机非隔离带内，不应布设于路口人行道过街横线进出口、居住小区和商业设施等进出口处。

**6.7.2** 街道综合杆建设时应配置综合配电箱和综合配网箱，在建设条件允许的情况下，可考虑建设综合机柜，应充分考虑各种业务需求和设备安装维护要求，按照业务应用的不同功能区域进行设计，同时做好界面划分。

**6.7.2** 综合机箱（配电箱和配网箱）在设备布放时，配电、配网应隔离分区设计，宜配置消防灭火装置，应考虑到长远功能需求，预留相应的位置空间。机箱内的每个仓位应有接地、管道和安装支架等。

**6.7.3** 综合配电箱的设计应符合以下要求：

- 1 综合配电箱的设计应满足服务区块各类设备的用电需求；
- 2 综合配电箱的照明供电与其他设备供电应分别独立设计；
- 3 综合配电箱的智慧照明控制设备应统一接入智慧照明管理平台；
- 4 综合配电箱的设计应符合现行国家标准《低压成套开关设备和控制设备》GB 7251.1 和《城市电力规划规范》GB/T 50293 的要求；
- 5 综合配电箱应安装门禁设备，箱门开关时触发开关门报警，并上传报警信息到管理平台。

6 综合配电箱应设置远程监测系统。远程监测系统宜具备数据采集、电能计量、开关量控制、剩余电流检测、终端控制固件远程升级、支持多时段开关灯控制、多时段电压、电流限值报警、电源输出、智能门锁等功能。

7 箱内应能实现运行状态监测，包括输入电压、电流、箱内温度、风扇启闭状态、箱门状态、底部积水状态及用户仓的电压、电流、功率、温度等。可及时给出告警信息，可接受远程控制。

**6.7.5** 综合配电箱的布置位置设计应符合下列规定：

1 布置在道路两侧建筑场所内时，应选择尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈振动的场所；

2 布置在道路两侧绿地内时，应安置在绿地中靠侧后隐藏处，不得阻碍绿化以及主要景观的景观视线，并设置维护通道，预留维护空间。与绿化边界的距离宜不小于 1.5m，便于进行绿化遮挡与装饰。箱体颜色、外观宜与绿地景观相协调，装饰方案应专项设计；

3 布置在道路公共设施带内时，箱体边缘与人行道路缘石内侧齐平，与街道综合杆系距离宜不小于 1.5m；

4 当人行道宽度小于 2m、隔离带宽度小于 3m 时，不宜布置综合变配电箱；

5 路口停止线合围区域内不宜布置综合机箱、综合变配电箱；

6 应预留箱体日常使用及操作门开合空间和检修通道；

7 箱体开门方向应结合行人和车辆、保障安全维护便捷性而定；箱门外应设置用电安全警示标志。

**6.7.4** 综合配网箱的设计应符合以下要求：

1 综合配网箱在设计时应考虑共建共享，根据街道综合杆所承载的业务和设备型号、数量，确定建设网络容量，同时根据业务预测，做好远期规划和预留；

2 综合配网箱在设计时应符合现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD5003 及《通信局（站）机房环境条件要求与检测方法》YD/T1821 的有关规定。

**6.7.5** 综合配电箱、综合配网箱在设计时必须综合考虑节能环保、环境和谐、安全使用等因素，同时须满足设备集中布放、集中供电、信号线缆接入便利的要求。

**6.7.6** 综合配电箱、综合配网箱在设计时应充分考虑各种业务需求和设备安装维护要求，按照业务应用的不同功能区域进行设计，同时做好界面划分。

**6.7.7** 箱内挂载设备应进行抗震设计，并符合现行国家标准《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369 的相关规定。安装应牢固、有序，宜优先采用导轨式安装，也可采用壁挂或盘式安装。箱体底部应与基础上地脚螺栓连接固定，牢固可靠，不摇晃；连接固定点不得裸露在外；

**6.7.8** 综合配电箱、综合配网箱应配置消防灭火设备。可考虑与 6.7.10 合并

**6.7.9** 综合配电箱、综合配网箱基础及防水应满足以下要求：

1 采用砌体基础时，基土处于稍潮湿环境的，基础应采用 MU30 以上毛石或 MU15 普通砖，M5 水泥砂浆砌筑；基土处于很潮湿或含水饱和环境的，基础应采用 MU40 以上毛石或 MU20 普通砖，M10 水泥砂浆砌筑；

2 采用混凝土平板基础形式时，混凝土基础表面承重应符合设计要求。正常情况下，基础底板的混凝土强度等级不应低于 C25。

3 箱体材料宜采用不锈钢，确保机械强度和热力性能满足功能和技术要求。并应具备锁具防淋雨，门轴防锈蚀和进出线防划割、防进水措施，应考虑结构安全防护；防护等级不应低于 IP65，使用寿命应不小于 20 年。

4 综合机箱混凝土基础顶面应高出地面 30cm 并具有散水面；

5 机箱与外部的连接孔、通风孔等应设置防水、防潮、防小动物进入等措施，宜采用防水密封材料封堵。预留线缆进入的进线孔及密封圈。

## 6.8 防雷接地安全与漏电保护

### 6.8.1 防雷接地安全应符合以下规定：

1 街道综合杆系统的防雷与接地应符合现行国家标准《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 及现行行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ45、《通信局(站)在用防雷系统的技术要求和检测方法》YD/T1429 的相关要求。

2 防雷引下线附近应采取防接触电压和跨步电压的措施，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的相关规定。

3 接地系统应采用 TT 系统或 TN-S 系统，同一个配电系统内不得采用不同的接地形式。

4 街道综合杆系统接地和保护应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054 及现行行业标准《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89、《城市道路照明设计标准》CJJ45 等的要求。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，接地电阻不应大于  $4\Omega$ ，应利用杆体基础钢筋等作为自然接地体，如自然接地体无法满足接地电阻值要求，则应增加人工接地体。

5 街道综合杆、综合配电箱应设置电涌保护器（SPD）没有电子信息设施的综合杆件宜预留电涌保护装置安装空间。

6 电涌保护装置的选择和布设应按照现行国家标准《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/T18802.12 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（SPD）选择和使用导则》GB/T 18802.22 执行。

7 街道综合杆杆体高度超过 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。

8 街道综合杆系统配电线路应采用剩余电流保护器作接地故障保护，接地和保护应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054、现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 等的有关要求。

9 电击防护应符合现行国家标准《低压电气装置》XGB/T 16895.28 第 7-714 部分：特殊装置或场所的要求户外照明装置和现行行业标准 CJJ89 《城市道路照明工程施工及验收规程》的相关规定。

10 街道综合杆、综合配电箱、交流配电变压器内应配置接地端子排，端子数量根据需求确定。接地端子排宜采用具有防腐涂层的铜排，其截面积应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的相关规定。接地端子排应采用单独的保护导体与接地装置相连接。

11 街道综合杆应根据周边地理环境进行雷电风险评估，直击雷防护应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的相关规定。

### 6.8.2 电路保护应符合以下规定：

1 街道综合杆系统漏电保护装置的应用、选择和安装应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 和《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955 规定。

2 街道综合杆应配置远程漏电监测装置。

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。

- 4 漏电保护器标有负载侧和电源侧时，应该按规定安装接线，不得反接；漏电保护器负载侧的中性线不得与其他回路共用。
- 5 设备机使用的接地体宜与道路上其他接地体有效连通。
- 6 漏电保护器的选择和防护等级应与使用环境条件相适应，宜采用电磁式漏电保护器；选择漏电保护器的额定漏电动作电流值时，应充分考虑线路和设备可能发生的正常泄露电流值。
- 7 街道综合杆应安装感应式杆体漏电传感器，便于供电电源的管理及安全监测。
- 8 配电系统应具有短路保护、过负荷保护和间接接触防护，末端回路应设置漏电保护装置，各单相回路应单独进行控制和保护。并符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054、《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB 13955 等规范的相关要求。
- 9 为了保证多级保护的选择性，下一级额定漏电动作电流应小于上一级额定漏电动作电流，各级额定漏电动作电流应有 1.2~2.5 倍级差。
- 10 漏电保护器的选择和防护等级应与使用环境条件适应，宜采用电磁式漏电保护器，选择漏电保护器的额定漏电动作电流值时，应充分考虑线路设备可能发生的正常泄露电流值。

## 7 施工与验收

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 路灯、交通标志、智能交通、路名牌、导向牌等设施的施工建设应符合国家、行业及地方现行的有关规范要求，并应经过相关主管部门批准。

**7.1.2** 街道综合杆的施工应符合设计要求，并应做好安装调试工作。

**7.1.3** 街道综合杆的施工及设备安装调试应按国家现行有关标准执行，施工及调试人员应根据工程项目熟知产品的技术性能和安装调试方法，掌握电气安装操作流程。

**7.1.4** 街道综合杆位置应合理选择，在实际施工中如遇设计要求或现场条件约束，不能避免将街道综合杆安装在易受车辆碰撞区域时，应在街道综合杆周围加设防撞装置。

**7.1.5** 街道综合杆的现场安装调试和试运行等过程应有书面记录，安装调试后的设备及系统功能及性能应达到设计要求。

**7.1.6** 针对现有照明设施进行的街道综合杆改建工程施工，应符合以下规定：

- 1 施工过程导致街道照明功能暂停时，应架设临时街道照明设施；
- 2 街道综合杆施工应在确认无电后进行；
- 3 施工安装过程中应有专人安全监护，应符合国家相关安全及施工规范；
- 4 施工结束后，应及时修复施工过程中造成的建筑物破损。

### 7.2 施工

**7.2.1** 材料设备进场检查应符合以下规定：

1 街道综合杆进场前应完成定型试验，具有型式试验报告。型式试验报告应由具有相应资质的检测机构出具，检测内容包含但不限于外观检测、材质及性能检测、杆件的规格检测、焊缝检测、热浸镀锌层检测、喷塑检测等；

2 街道综合杆产品到货包装应符合以下要求：

- 1) 包装牢固，保证在运输过程中包捆不松动，避免部件之间、部件与包装物之间相互摩擦而损坏外涂层；
- 2) 金属突出部分，如法兰、节点板等，采用有弹性、牢固的包装物包装；
- 3) 包装前使用耐老化橡胶塞、耐老化塑料塞或其他有效方法封堵镀工艺孔；
- 4) 部件运输至现场后对在运输过程中发生的变形及时进行校正。

3 街道综合杆应在产品主体的明显位置作标记，标注产品的型号、规格、名称，主要技术参数、出厂编号、生产制造商名称；

4 街道综合杆送达现场后，应对产品进行复验，复验包括以下内容：

- 1) 对产品外观进行目视检查，表面无划伤、变形、凹坑、脱锌，脱漆等缺陷；
- 2) 产品的规格、型号、名称、主要技术参数、出厂日期、制造商名称等

内容明确；

- 3) 根据实际需要对产品焊缝质量、尺寸规格、镀锌层厚度等进行抽样检查和记录，并符合设计文件的要求；
- 4) 产品合格证、产品安装使用说明书、易损件图册、备件明细表、装箱单、产品安装指导手册等文件资料齐全。

5 街道综合杆到达现场后，外观检验主要以目测为主；对产品焊缝质量、尺寸规格、镀锌层厚度等项目进行的抽样检查一般需要专业器具，因此需要合理考虑实际需要；街道综合杆应采用现场无焊接拼装，安装说明为必要的文件资料。

#### 7.2.2 杆体应符合以下规定：

1 针对街道综合杆杆体以及一体化杆体综合仓的施工安装，基础及支撑面应满足以下要求：

- 1) 杆体安装前应根据招标技术资料复核各项数据，符合相关规定；
- 2) 柱脚底板（法兰）与基础间的空隙（为调整法兰、底板水平高差而预留的空隙），在安装校正后应用微膨胀细石混凝土浇筑密实；
- 3) 露出基础顶面的锚栓在街道综合杆施工安装前应涂防腐材料，并妥善保护，防止螺栓锈蚀与损伤。

2 街道综合杆不宜进行现场焊接工作，如确需进行现场焊接，所有现场的焊缝应按一级焊缝要求进行检测，检测合格后应对焊缝进行防锈处理。

#### 7.2.3 管道、管井与基础工程应符合以下规定：

1 电缆保护管不应有孔洞、裂缝和明显的凹凸不平，内壁应光滑无毛刺，保护管敷设应与路基施工同步进行，保护管安装位置应符合规范及设计图纸要求；

2 电缆保护管连接应牢固，密封良好，金属保护管宜采用套管连接的方式，套接的短套管或带螺纹的管接头长度不小于导管外径的 2.2 倍，管口应无毛刺和尖锐棱角，管口宜做成喇叭型并做沥青防腐处理，若采用插接连接方式，其插入深度宜为套管内径的 1.1~1.8 倍，在插接面上应涂以胶合剂粘牢密封；

3 街道综合杆旁侧处应设置接线手孔井，当过街管道两端、直线段超过 50m 时、管线有转弯变向时，应在转弯处设接线手孔井，接线手孔井不宜设置在交叉路口、建筑物门口、与其他管线交叉处；

4 工作井宜采用 M5 砂浆砖砌体，内壁粉刷应用 1:2.5 防水水泥砂浆抹面，井壁光滑、平整；井深不宜小于 1m，并应有渗水孔，井内壁净宽不宜小于 0.7m；

5 接线手孔井进出线孔应进行密封处理，防止水汽和小动物进入，封堵材料宜采用阻燃材料；

6 电缆保护管伸出接线手孔井壁 30mm~50mm，有多根电缆管时，管口应排列整齐，不应有上翘下坠现象；

7 街道综合杆基础施工时，需对基础范围内埋设于地下的给水、排水(雨水、污水、雨污合流)、燃气、电力(高压、低压、路灯、交通设施线)、运营移动通信电缆等方面地下管线进行探明普查；

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

## 7.3 验收

### 7.3.1 竣工验收应符合以下要求：

- 1 街道综合杆工程竣工后，施工单位应组织有关人员进行系统检测；
- 2 进行系统检测时，以下检测内容应符合设计文件和工程合同中的要求：
  - 1) 街道综合杆的数量、型号、生产厂家、安装位置等；
  - 2) 街道综合杆的各项功能及性能指标；
- 3 街道综合杆工程的竣工验收应在试运行合格并且完成系统检测后组织。由施工单位向建设单位提交验收资料，申请工程竣工验收；
- 4 街道综合杆工程质量应符合本标准和相关专业验收规范的要求，符合设计和工程合同等文件的要求，具备完整的施工技术资料。

### 7.3.2 杆体验收应符合以下要求：

- 1 查验街道综合杆的材质、规格、焊缝质量、防腐涂层厚度、接地电阻的检测报告时，检测对象以街道综合杆或被检装置为计数单位，最小抽样检测数量应符合表 7.3.2.1 的要求；

表 7.3.2.1 检验批最小检测抽样数量

检验批的容量	最小抽样数量	检验批的容量	最小抽样数量
2~15	2	151~280	13
16~25	3	281~500	20
26~90	5	501~1200	32
91~150	8	1201~3200	50

- 2 街道综合杆的材料、规格、防腐、焊接等应符合设计文件要求，挂载移动通信宏站设备的杆体应满足现行行业标准《移动通信工程钢塔桅结构验收规范》YD/T 5132 的要求，并以街道综合杆上挂载设备中对杆体的最高安全性要求为检验依据；

- 3 街道综合杆的接地电阻应符合设计要求和现行行业标准《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 的要求；

- 4 剩余电流保护装置的动作特性应符合设计要求和现行国家标准《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955 的要求；

- 5 街道综合杆的其他技术条件与验收要求应符合现行行业标准《道路照明灯杆技术条件》CJ/T 527、《移动通信工程钢塔桅结构验收规范》YD/T 5132 和《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 的要求。

### 7.3.3 挂载设备验收应符合以下要求：

- 1 街道综合杆挂载的交通信号灯及安装要求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、《道路交通信号灯》GB 14887 的要求；

- 2 街道综合杆挂载的交通信息监测记录设备及安装应符合现行行业标准《道路交通信息监测记录设备设置规范》GA/T 1047 的要求；

- 3 街道综合杆挂载的道路交通信息标志应符合现行国家标准《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/T 23827、《道路交通信息服务通过可变情报板发布的交通信息》GB/T 29103 和现行行业标准《LED 道路交通诱导可变信息标志》GA/T 484 的有关规定；

- 4 对杆体挂载的信息广播系统设备、信息发布系统设备进行系统权限、实时性、一致性的检测。验收时应查验相关的检测报告，检测数量以被检系统设

备的数量为计数单位；

5 其他挂载设备应符合相应的技术及验收规范的要求，并按相应的验收要求进行分部验收和试运行后的系统验收；

6 杆体上挂载设备的外露可导电金属部件应可靠接地，接地电阻值应符合设计要求和现行行业标准《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89的有关规定。若挂载设备的外露可导电金属部件是通过与杆体的连接实现接地，则两者之间应实现可靠的电气连接，且电气连接导通电阻应不大于  $0.2\Omega$ 。

**7.3.4** 本工程基础施工时应严格执行现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《钢结构工程施工规范》GB 50755、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205。

**7.3.5** 照明系统验收应符合以下要求：

1 街道综合杆照明系统验收时，应对照明系统的照明质量进行检测。检测数量宜根据不同的道路级别、灯具布置方式、灯具种类区分，同一类别的宜选取不少于 2 个测试段进行检测。相邻两灯杆之间作为一个测试段，且测试段宜选取直线段或近似直线段；

2 查验道路照度、亮度、照明功率密度等指标的检测报告，各指标应符合设计要求和现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37、《城市道路照明设计标准》CJJ 45、《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的要求，照明功率密度的检测数量、部位与道路照度的测试路段相同。

**7.3.6** 工程验收应符合以下要求：

1 工程验收应在有关系统检测完成后，并出具合格报告后进行，未进行规定的检测或检测不合格的工程不得进行工程验收。

2 工程验收应包含街道综合杆目视检查验收，目视检查应包含以下内容：

1) 街道综合杆位置合理，杆高、挑臂、灯臂悬挑长度、仰角符合设计要求；

2) 街道综合杆整体涂层不应有损坏；

3) 所抽检的街道综合杆设施的型号、规格应符合设计和合同要求。

3 街道综合杆工程验收技术文件应包括但不限于以下内容：

1) 施工图纸会审纪录、设计变更通知书；

2) 系统竣工报告及竣工图；

3) 系统设备清单及主要材料、设备出厂合格证明和进场检（试）验报告；

4) 隐蔽工程验收记录；

5) 现场安装调试及试运行记录；

6) 分部（挂载设备）工程预验收记录；

7) 用户操作手册、用户培训记录；

8) 其他竣工必须的资料。

4 工程验收应包括以下内容：

1) 工程验收文件资料检查；

2) 工程观感质量检查；

3) 系统检测项目的抽检和复核。

5 工程验收结论必须分为合格与不合格；

6 街道综合杆工程验收的技术文件齐全，观感质量符合要求且系统检测合格，则工程验收结论合格，否则为不合格；

**7** 工程验收结论为不合格的系统或子系统（挂载设备），应责成责任单位限期整改，直到重新验收合格，整改后仍无法满足使用要求的，不得通过工程验收。

## 8 运行与维护

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 街道综合杆的运行维护应建立管理制度，明确组织架构、管理职责、故障处理流程、应急处置预案、安全管理制度等。

**8.1.2** 街道综合杆的管理与维护分为公共部分和挂载设备部分，公共部分包括杆体、系统平台及设备、供电配套、通信管线配套等，其余为杆体挂载的设备。

**8.1.3** 街道综合杆的公共部分设施应由专业维护单位进行统一维护，对于挂载设备部分，可由挂载设备所归属部门进行维护。

**8.1.4** 街道综合杆的运行管理及维护应遵循以下规定：

**1** 街道综合杆的维护单位应配备经过相关专门培训并经考试合格的专人负责街道综合杆相关的管理、操作和维护，并如实填写系统运维记录；

**2** 街道综合杆的维护单位应定期检查杆体及系统相应设备的完整性和运行状态，每年台风季节，应做好检查和检修工作，每年进入雷雨季节前必须检查与测试系统各类接地器（极）接地电阻，并应定期检查防雷与防电涌保护器，确保其在线有效性；

**3** 街道综合杆的维护单位每季度至少应对系统平台进行一次功能检查，并打印整理系统的运行维护报告，应按国家规定或制造厂设定的检定周期对现场设备进行检定，并应按制造厂规定的产品设计寿命年限进行更换；

**4** 街道综合杆的维护单位应做好备品、备件的使用登记，确保备品、备件使用的技术参数符合相关设计要求；

**5** 街道综合杆的维护单位应定期对维护人员进行培训，对维护人员无法处理的复杂状况或产生较大影响时应及时与承建方或厂家进行联系，获取技术支持；

**6** 街道综合杆上接入设备的单位需向街道综合杆系统管理单位提出申请，审核通过后方可添加设备资源，禁止单位或个人擅自架设通讯线缆或者随意接入、拆除、迁移、改动设备。

### 8.2 设备的运行与管理

**8.2.1** 街道综合杆的维护要确保无倾斜、弯曲、安装埋设稳固、连接可靠、部件齐全、外观整洁、接地可靠有效。综合机柜、机柜箱体内外清洁、无破损，箱内无杂物，标志清晰、齐全，箱体内电器工作正常，导线连接可靠且排列整齐，接地可靠。应定期对综合机柜、综合配电箱和综合配网箱进行接地电阻测试。

**8.2.2** 街道综合杆系统除自身具备防护性能外，应根据需要对其采取必要的防水、防尘、防撞、防侵蚀等防护措施。

## 附录 A 杆件分类样式

**A.0.1** A 类杆样式示意（图 A.0.1）。



图 A.0.1 A 类杆样式

**A.0.2** B 类杆样式示意（图 A.0.2）。

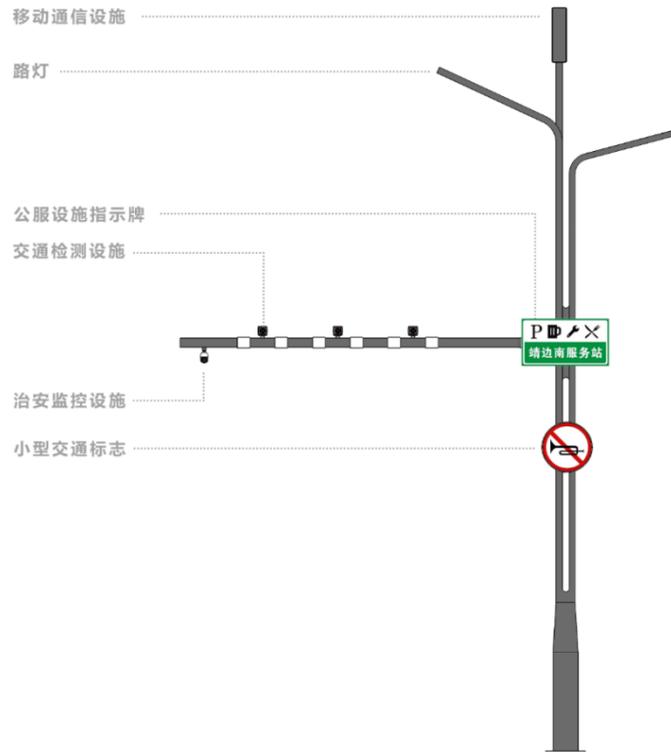


图 A.0.2 B 类杆样式

**A.0.3** C 类杆样式示意（图 A.0.3）。

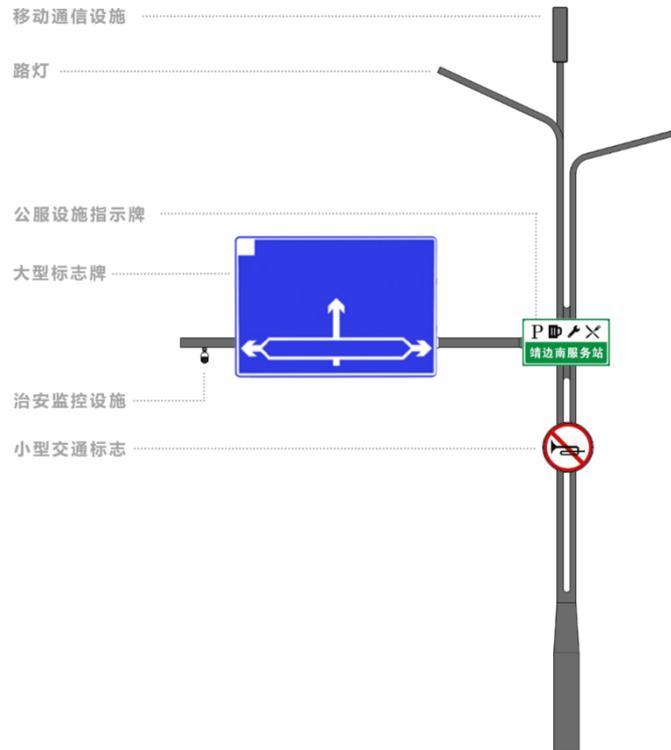


图 A.0.3 C 类杆样式

**A.0.4** D类杆样式示意（图 A.0.4）。

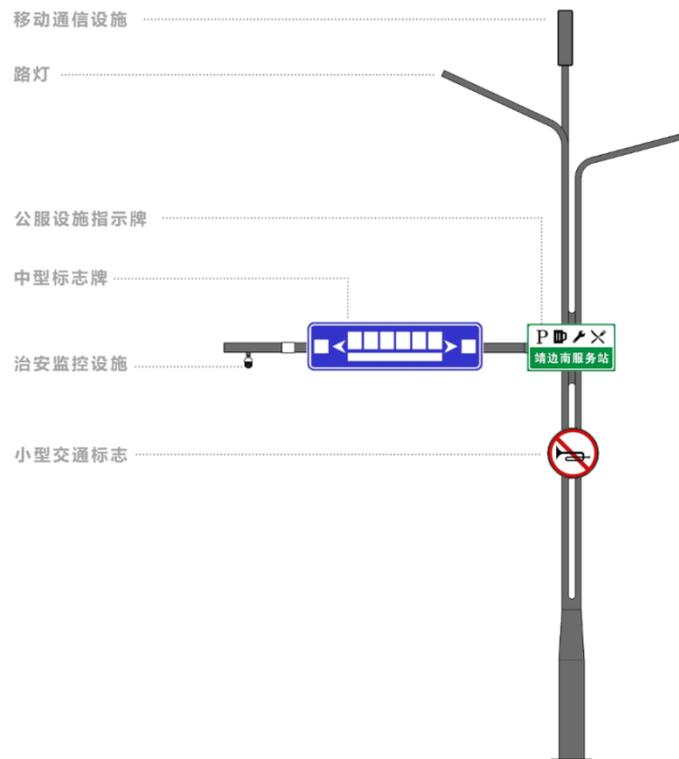


图 A.0.4 D类杆样式

**A.0.5** E类杆样式示意（图 A.0.5）。

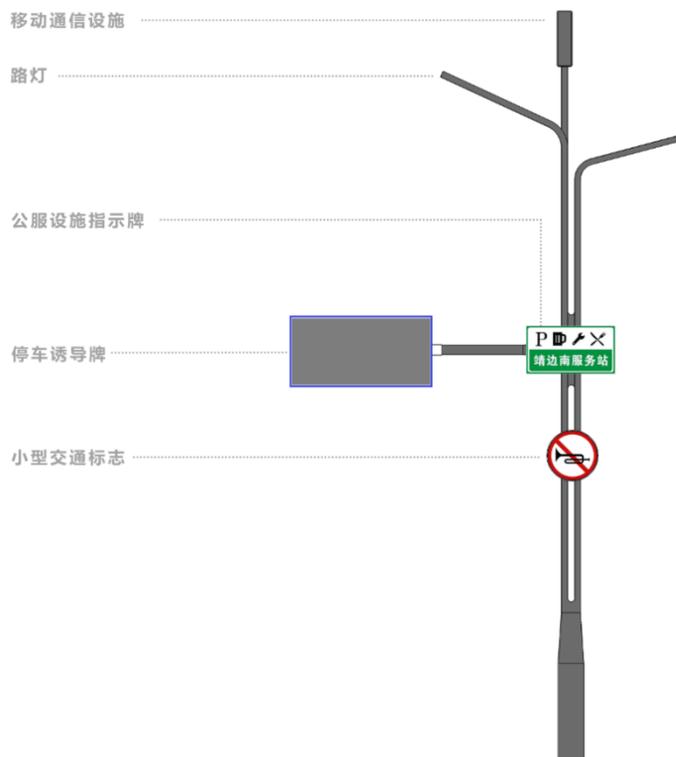


图 A.0.5 E类杆样式

**A.0.6** F类杆样式示意（图 A.0.6）。



图 A.0.6 F类杆样式

**A.0.7** G类杆样式示意（图 A.0.7）。



图 A.0.7 G类杆样式

## 附录 B 综合杆布设

**B.0.1** 有中央分隔带、有机非分隔带情况下综合杆布设（图 B.0.1）。



图 B.0.1 有中央分隔带、有机非分隔带

**B.0.2** 有中央分隔带、无机非分隔带情况下综合杆布设（图 B.0.2）。

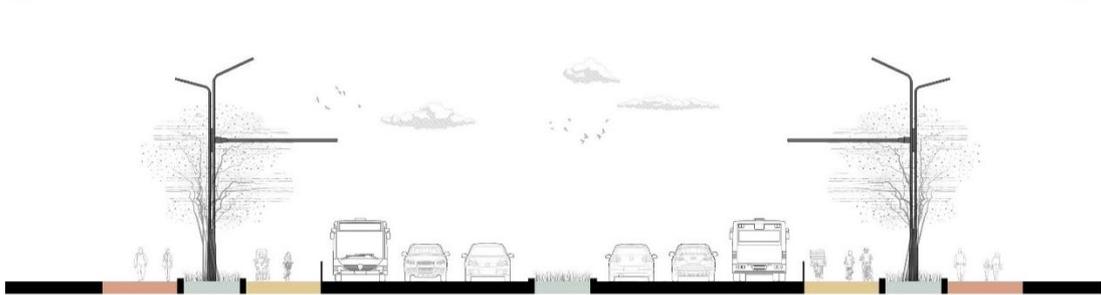


图 B.0.2 有中央分隔带、无机非分隔带

**B.0.3** 无中央分隔带、有机非分隔带情况下综合杆布设（图 B.0.3）。



图 B.0.3 无中央分隔带、有机非分隔带

**B.0.4** 无中央分隔带、有机非隔离护栏情况下综合杆布设（图 B.0.4）。



图 B.0.4 无中央分隔带、有机非隔离护栏

**B.0.5** 无分隔带、双侧路灯情况下综合杆布设（图 B.0.5）。



图 B.0.5 无分隔带、双侧路灯

**B.0.6** 无分隔带、单侧路灯情况下综合杆布设（图 B.0.6）。



图 B.0.6 无分隔带、单侧路灯

## 附录 C 交叉口综合杆布设

**C.0.1** 主干路进出口道（有中央分隔线）综合杆布设（图 C.0.1）。

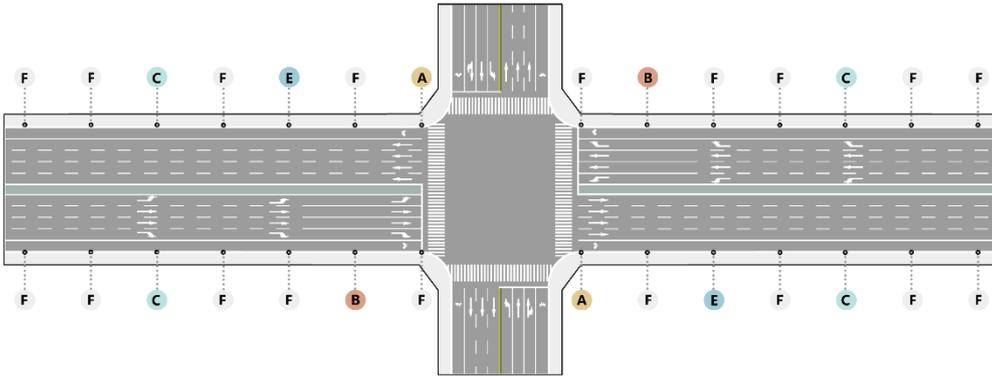


图 C.0.1 主干路进出口道（有中央分隔线）

**C.0.2** 主干路进出口道（无中央分隔线）综合杆布设（图 C.0.2）。

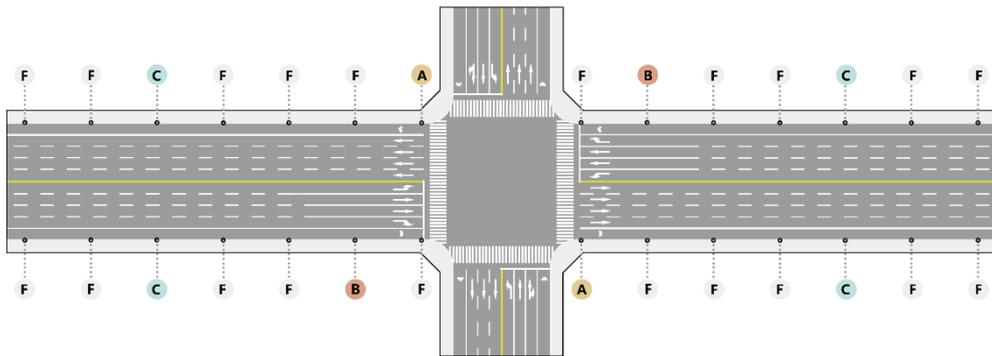


图 C.0.2 主干路进出口道（无中央分隔线）

**C.0.3** 次干路进出口道综合杆布设（图 C.0.3）。

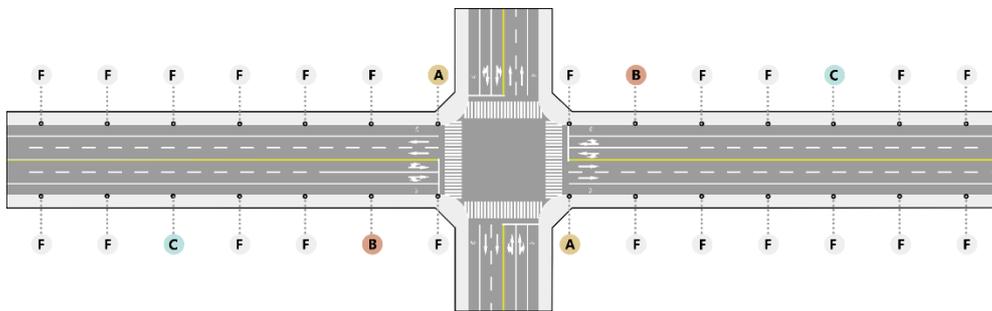


图 C.0.3 次干路进出口道

**C.0.4** 支路进出口道（有交通信号灯）综合杆布设（图 C.0.4）。

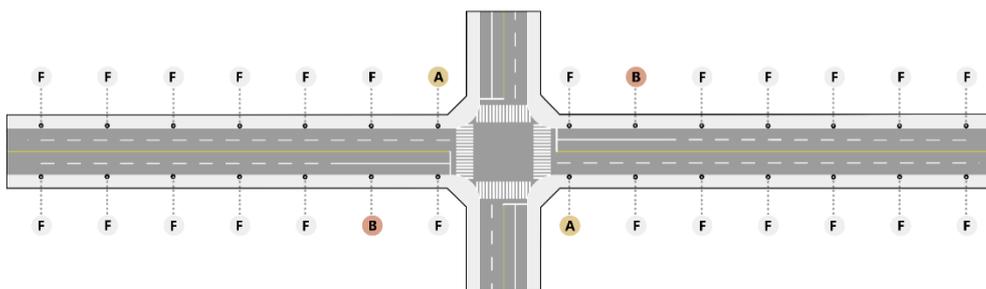


图 C.0.4 支路进出口道（有交通信号灯）

**C.0.5** 支路进出口道（无交通信号灯）综合杆布设（图 C.0.5）。

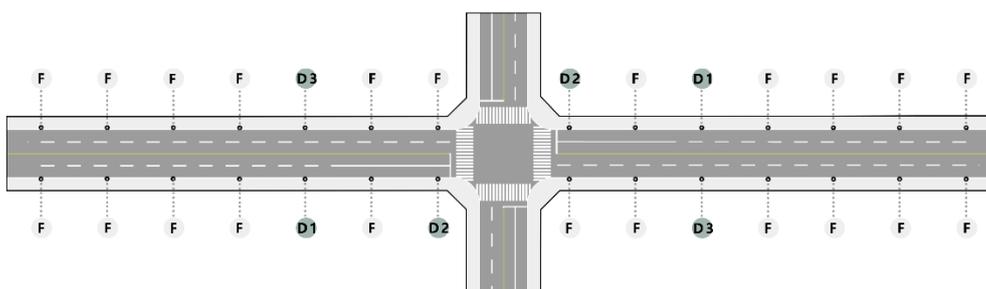


图 C.0.5 支路进出口道（无交通信号灯）

## 用词说明

为便于在执行本标准条款时区别对待，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：  
正面词采用“可”；

## 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  
《建筑抗震设计规范》 GB 50011  
《建筑设计防火规范》 GB 50016  
《钢结构设计标准》 GB 50017  
《岩土工程勘察规范》 GB 50021  
《建筑照明设计标准》 GB 50034  
《供配电系统设计规范》 GB 50052  
《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053  
《低压配电设计规范》 GB 50054  
《建筑物防雷设计规范》 GB 50057  
《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068  
《高耸结构设计规范》 GB 50135  
《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》 GB 50149  
《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 GB 50150  
《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》 GB 50171  
《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204  
《电力工程电缆设计标准》 GB 50217  
《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》 GB 50254  
《电力设施抗震设计规范》 GB 50260  
《城市工程管线综合规划规范》 GB 50289  
《城市电力规划规范》 GB/T 50293  
《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300  
《综合布线系统工程设计规范》 GB 50311  
《综合布线系统验收规范》 GB/T 50312  
《安全防范工程技术规范》 GB 50348  
《通信管道与通道工程设计标准》 GB 50373  
《数据中心基础设施施工及验收规范》 GB 50462  
《电子工程防静电设计规范》 GB 50611  
《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》 GB 50689  
《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》 GB 50689  
《建筑机电工程抗震设计规范》 GB 50981  
《建筑地基基础工程施工规范》 GB 51004  
《安全标志及其使用导则》 GB 2894  
《金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级》  
GB/T 6461  
《低压成套开关设备和控制设备》 GB 7251.1  
《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》 GB/T 10125  
《剩余电流动作保护装置安装和运行》 GB/T 13955  
《低压开关设备和控制设备第 2 部分:断路器》 GB 14048.2

《低压开关设备和控制设备第 3 部分:开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器》GB 14048.3

《低压开关设备和控制设备第 4 部分:交流接触器温升试验》GB 14048.4

《低压系统内设备的绝缘配合第 1 部分原理、要求和试验》GB 16935.1

《电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》GB/T 17626.2

《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验》GB/T 17626.5

《电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度》GB/T 17626.6

《低压电涌保护器第 12 部分:低压配电系统的电涌保护器选择和使用导则》GB 18802.12

《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 18802.22

《信息安全技术 信息系统安全管理要求》GB/T 20269

《信息安全技术 网络基础安全技术要求》GB/T 20270

《信息安全技术 信息系统安全工程管理要求》GB/T 20282

《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239

《城市道路工程设计规范》CJJ 37

《城市道路照明设计标准》CJJ 45

《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89

《道路照明灯杆技术条件》CJ/T 527

《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219

《民用建筑电气设计规范》JGJ 16

《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163

《建筑桩基技术规范》JGJ 94

《通信局(站)在用防雷系统的技术要求和检测方法》YD/T 1429

《通信局(站)机房环境条件要求与检测方法》YD/T 1821

《通信建筑工程设计规范》YD 5003

《移动通信工程钢塔桅结构验收规范》YD/T 5132

中国工程建设协会标准

# 城市道路综合杆一体化技术导则

Technical Guidelines for Integrated Urban Road Integrated Pole

T/CECS ×××-202×

条文说明

## 制定说明

《城市道路综合杆一体化技术导则》xxxx（标准号），经xxxxx以xxxx批准发布。

本标准制定过程中，编制组参考国家、行业标准，结合各省市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，《城市道路综合杆一体化技术导则》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。