

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2022.12.020

以上海临港顶尖科学家社区项目为例浅谈 综合杆设计要点

刘 健

[上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 上海市 200092]

摘 要: 随着上海市城区综合杆整治工程的推进,临港新片区也迎来了综合杆建设的浪潮。现以临港顶尖科学家社区项目为例,综合阐述了综合杆设计的总体原则和设计中需要注意的诸多要点。重点探讨了综合杆件点位和交通监控设备的点位的设置,以及综合杆的主杆、副杆、横臂和综合管道的设计中的要点,最后提出了关于供电、接地等方面的意见和建议。其成果可以供类似综合杆项目设计及施工参考。

关键词: 城市道路;综合杆;临港;顶尖科学家社区;设计要点

中图分类号: U998.9

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)12-0074-04

0 引 言

2019 年 10 月 29 日,上海第二届世界顶尖科学家论坛在上海临港新片区滴水湖畔成功举办。习近平总书记向论坛致贺信:“依托世界顶尖科学家论坛等平台,推动中外科学家思想智慧和研究成果转化为经济社会发展的强大动力。”上海将全力支持论坛发展,努力把世界顶尖科学家论坛打造成为具有国际影响力的科技创新合作交流平台。在论坛上,世界顶尖科学家协会上海中心和世界顶尖科学家国际联合实验室基地揭牌成立,并正式公开了世界顶尖科学家社区的项目方案。

为保障项目顺利推进,建设完善的服务配套体系,临港新片区世界顶尖科学家社区市政道路及配套工程是必然需要。综合杆作为市政设施的重要载体,集成了路灯、交通标志牌、监控设备、信号灯等设施,对于保障新城内用户正常的生活秩序,创造舒适、安全、方便、优美的生活环境,促进新城的可持续发展具有极为重要的作用。

1 综合杆设计的总体原则

1.1 综合杆合并原则

道路上设置的主要杆件包括:道路照明灯杆、交通标志标牌杆、信号灯杆、监控杆、路名牌杆、公共服

务设施指示标志牌杆、公交站牌杆、停车诱导指示牌杆等。

在满足业务功能要求和结构安全的前提下,各类杆件应按照“能合则合”的原则进行合杆。应合杆设施如下:道路照明、交通标志标牌、信号灯、监控、路名牌、公共服务设施指示标志牌等,见表 1 所列^[1]。

表 1 常规设施合杆表

序号	杆件名称	应合杆设施
1	道路照明灯杆	道路照明
2	交通标志标牌杆	指路标志
		分道指示标志
		指示、禁令、警告、作业区、辅助、告示、旅游区标志
3	信号灯杆	机动车、非机动车、行人信号灯
4	监控杆	交通、治安监控
5	路名牌杆	路名牌
6	公共服务设施指示标志牌杆	车站、地铁指示牌等

1.2 综合杆分层原则

综合杆的布设必须满足点位控制、整体布局、功能齐全、景观协调的总体原则,设施搭载应符合分层分仓要求^[2]:

综合杆分层设计:根据搭载对象对应高度的不同,综合杆分为四层。

第一层:高度 0.5~2.5 m,适用检修门、仓内设备等设施。

第二层:高度 2.5~5.5 m,适用路名牌、小型标志

收稿日期:2022-02-22

作者简介:刘健(1989—),男,硕士,工程师,从事市政工程设计工作。

标牌、人行信号灯、人脸识别等设施。

第三层:高度5.5~8 m,适用机动车信号灯、监控、指路标志牌、分道指示标志牌、小型标志标牌等设施。

第四层:高度8 m以上,适用照明灯具、5G通信设备等设施。

综合杆各分层布置如图1所示。



图1 综合杆分层布置图

2 顶尖科学家社区项目中的设计要点

2.1 杆件布置位置设计要点

(1)综合杆的布设应按照先路口布设区域、再路段布设区域的顺序整体设计。综合杆布设应以设置要求严格的市政设施点位(如交通信号灯和电子警察等)为控制点,将要求整合的其他杆件设施移至控制点进行合杆,同时调整上下游杆件间距,整体布局^[3]。

(2)综合杆在路口区域的平面布置设计应注意:路口斑马线中点连线所合围的区域应避免设置综合杆,以减少对行车及行人的视野影响。

(3)综合杆布置在人行道时,应设置在人行横道两端外沿线的延长线,杆中心距路缘石内边线宜为0.4 m;布置在机非隔离带时,宜设置在机非隔离带缘头切点向后2 m以内;布置在中央隔离带时,宜设置在中央隔离带缘头切点靠近人行横道处。

(4)在满足道路照明和搭载设施需求的情况下,主(次)干路综合杆的平均间距不宜小于35 m,支路综合杆的平均间距不宜小于30 m。

2.2 监控点位设计要点

(1)与浦东交警部门对接监控点位需求时,交警部门提出需要在每个路口进口第2根杆处设置4套高清复合视频检测器(俗称电子警察);路口第1根杆处设置2套交通监控云台,对角设置。

(2)与浦东公安部门对接监控点位需求时,公安部门提出每个路口进口第1根杆位置应设置4套固定式治安监控摄像机;其中任一杆上还应设置1个云台式治安监控摄像机。

(3)在公交车站处或重要出入口处设置固定式治

安监控摄像机。

路口处监控点位布置如图2所示。

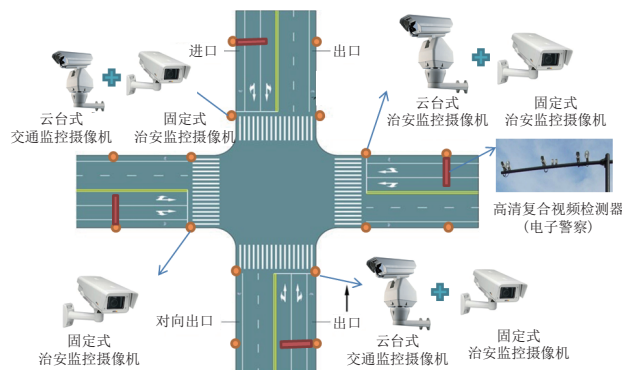


图2 监控点位布置图

2.3 杆件设计要点

2.3.1 主杆的设计要点

(1)综合杆杆体样式为十二棱杆,主杆宜采用Q355B及以上高强度钢;杆体2.5 m以下部分应进行防粘贴处理,防粘贴层宜采用无色透明材料。

(2)搭载设施安装在主杆上时,应使用卡槽搭载,设置下沿距离地面不宜小于2.5 m,设施上沿距离顶部不宜小于0.5 m。卡槽宜采用铝合金、碳素结构钢或满足要求的其他材料。

(3)主杆内应分隔走线舱,分舱数量不小于5个。分隔材质宜采用内壁光滑的钢或其他材料,分舱材料的使用年限不小于50 a。

(4)主检修门朝向应与道路平行,朝向行车方向,以便检修人员作业时可随时观察车辆状况,保证自身安全。

基于《综合杆设施技术标准》(DG/TJ 08-2362—2021)表A.4.2-1的基础上,表1增列了各类主杆推荐适用场景,可供相关设计人员参考。

2.3.2 副杆的设计要点

(1)副杆宜采用T6铝合金材质及以上材质。

(2)照明灯具搭载在副杆上时,应使用抱箍搭载。通信基站搭载在副杆时,应使用顶部法兰搭载。

2.3.3 横臂的设计要点

(1)横臂宜采用Q355B及以上高强度钢。

(2)交通信号灯和面积大于2 m²的标志牌应使用抱箍搭载。其他设备和面积小于2 m²的标志牌宜使用卡槽搭载。

(3)搭载设施布置在横臂上时,设施距离主杆宜大于0.5 m,距离横臂末端不宜大于0.5 m。

2.4 综合管道设计要点

(1)沿道路纵向综合管道容量应不少于6孔 $\phi 100$ mm,宜采用3列*2行的方式埋设。建议采用

表 1 综合杆各类型主杆应用场景推荐表

名称	下口径/mm	上口径/mm	额定可承受荷载(同时满足)		高度/m	推荐适用场景
			弯矩/(kN·m)	扭矩/(kN·m)		
主杆 1	160	160	14	1.0	3.5、4.5、5.5、6.5	微型杆
主杆 2	240	240	50	1.0	2.5、3.5、6.5	无横臂杆
主杆 3	240	240	70	30	6.5	臂长小于 4 m 的单横臂杆
主杆 4	280	240	100	50	5.75	双斜臂杆
主杆 5	280	240	100	50	6.5	臂长 4~8 m 的单横臂杆
主杆 6	300	240	110	70	6.5、7.0	臂长 8~12 m 的单横臂杆
主杆 7	320	280	200	105	7.0、8.0	双横臂和三横臂杆
主杆 8	320	280	150	105	6.5	臂长 12~16 m 的单横臂杆

UPVC100 塑料管,UPVC 管应满足以下要求:外径/壁厚(mm):110/5;密度(g/cm^3) ≤ 1.45 ;环刚度(kPa) ≥ 32 ;强电和弱电至少各为 2 孔,剩余 2 孔根据各段实际情况进行分配,强弱电缆不得共管敷设;其中 2 孔管内穿 PE 塑料管($\Phi 32 \times 4$)作为子管,子管应采用不同颜色。

(2)环路口综合管道容量宜不少于 8 孔 $\phi 100\text{ mm}$,宜采用 4 列 *2 行的方式埋设。建议使用热镀锌钢管,且应满足以下要求:公称直径/壁厚(mm):94/4;镀锌层最小平均厚度 $\geq 70\text{ }\mu\text{m}$ 。

(3)路段中横向综合管道容量宜不少于 4 孔 $\phi 100\text{ mm}$,宜采用 2 列 *2 行的方式埋设。

(4)综合管道与用户通信管道、公用信息管道及其它管道的连通宜不少于 4 孔 $\phi 100\text{ mm}$ 。

(5)在人行道、绿化带、分隔带和非机动车道的宜采用塑料电缆导管敷设,在机动车道的宜采用热镀锌钢管敷设。综合管道埋设深度:塑料管人行道下不小于 0.7 m,机动车道下不小于 0.8 m;钢管人行道下不小于 0.5 m,机动车道下不小于 0.6 m。

2.5 供配电设计要点

(1)综合电源箱内一般应配置 12 个出线回路,其中 4 路道路照明出线回路,4 路财政付费综合机箱电源出线回路,2 路信号灯出线回路及 2 路非财政付费综合机箱电源出线回路。出线回路配置可根据工程项目的实际需求适当调整^[4]。

(2)道路照明电源控制舱应至少配置 4 路道路照明出线回路。每个出线回路配置一个单独的三相刀熔开关,额定电流 20A~40A(根据工程实际需要选取)。

(3)综合电源箱配电舱中的财政付费部分应至少提供 6 路出线。其中 4 个出线回路配置三相断路器,额定电流 25 A;另外 2 个出线回路配置单独的单

相断路器,额定电流 25 A。

(4)综合电源箱配电舱中的非财政付费部分应至少提供 2 路出线,每个出线回路配置一个单独的三相断路器,额定电流 25 A。

便于简单直观地展示以上各回路的关系,整理为表 2 所列。

2.6 接地系统设计要点

(1)综合电源箱进线侧应配置满足 I 类试验要求的电涌保护器(SPD)。电涌保护器 SPD 在 10/350 μs 雷电波形下通流能力不低于 20 kA,持续运行电压 255 V,限制电压不高于 2.5 kV。

(2)综合杆装配完成后应实现杆体电气贯通,任意两点间的连接电阻应不大于 0.1 Ω 。

(3)综合设备箱箱体的金属部分应互连并接至接地排,任意两点间的连接电阻应不大于 0.1 Ω 。箱内所有接地连线应采用外护套黄绿相间的铜芯导线,铜芯截面积应不小于 16 mm^2 。

(4)综合电源箱箱体的金属部分应互连并接至接地排,任意两点间的连接电阻应不大于 0.1 Ω 。综合电源箱及其线路设备应作保护等电位连接,所有接地线不小于 25 mm^2 。

(5)接地系统推荐采用 TN-S 制,综合杆、综合设备箱、综合电源箱及搭载的电子信息设备的电气保护接地、防雷接地和工作接地共用接地装置,采用 40*4 热镀锌扁钢的专用线,将同一综合电源控制箱配电范围内的各新建综合杆及综合箱实施等电位联结,接地电阻应不大于 4 Ω 。

3 结 语

自 2018 年上海启动道路合杆整治以来,经过不断论证和项目经验总结,综合杆的设计日趋合理,但

表 2 综合电源箱供电回路表					
编号	应用	线缆	开关	上级开关	计量
回路 1	道路照明 1	YJV-0.6/1 kV-5×25	20~40A 三相刀熔开关	100A 三相断路器	财政付费计量回路
回路 2	道路照明 2	YJV-0.6/1 kV-5×25	20~40A 三相刀熔开关		
回路 3	道路照明 3	YJV-0.6/1 kV-5×25	20~40A 三相刀熔开关		
回路 4	道路照明 4	YJV-0.6/1 kV-5×25	20~40A 三相刀熔开关		
回路 5	综合设备箱 1(财政付费)	YJV-0.6/1 kV-5×25	25A 三相断路器	100A 三相断路器	
回路 6	综合设备箱 2(财政付费)	YJV-0.6/1 kV-5×25	25A 三相断路器		
回路 7	综合设备箱 3(财政付费)	YJV-0.6/1 kV-5×25	25A 三相断路器		
回路 8	综合设备箱 4(财政付费)	YJV-0.6/1 kV-5×25	25A 三相断路器		
回路 9	交通信号灯 1	YJV-0.6/1 kV-3×16	25A 单相断路器	100A 三相断路器	
回路 10	交通信号灯 2	YJV-0.6/1 kV-3×16	25A 单相断路器		
回路 11	综合设备箱 1(非财政付费)	YJV-0.6/1 kV-5×25	25A 三相断路器	100A 三相断路器	非财政付费计量回路
回路 12	综合设备箱 2(非财政付费)	YJV-0.6/1 kV-5×25	25A 三相断路器		

随着城市管理精细化和智能化需求的不断提高,尤其是无人驾驶对于路侧设备的要求,必将不断推进综合杆的技术进一步综合和完善。

参考文献:

[1] 上海市城市综合管理事务中心. 综合杆设施技术标准[M].上海:同济大学出版社,2021.

[2] 刘博,孙语聪. 上海多杆合一设计与建设标准化研究[J]. 第 16 届中国标准化论坛论文集,2019:1323-1331.
[3] 王磊.上海市道路合杆整治工程创新实践[J].城市道桥与防洪,2020(3):110-113.
[4] 井立阳.上海市道路合杆工程技术规程编制研究[J].光源与照明,2019(4):35-41.

(上接第 73 页)

3 结 语

(1)库区公路常见的病害主要有库区塌岸、路基滑塌、路基沉降、挡土墙倾覆变形及损毁、挖方边坡滑塌。
(2)库区公路病害产生的原因主要有路线选线不合理、防护工程设置不当或缺失、排水设施不完备、库岸及路基遭受水的破坏、地质条件不良、施工不当等。
(3)库区公路病害的预防及治理应重视勘察设计工作及水文调查与水力计算,完善截排水设施及边坡防护工程,对于大型的不良地质体应尽量进行绕

避,以减少不利地质因素对公路安全的影响。
参考文献:
[1] 蒋焕章.公路水文勘测设计与水毁防治[M]. 北京:人民交通出版社,2001.
[2] 肖盛燮,凌天清,陈世民,等.公路与桥梁抗洪分析[M]. 北京:人民交通出版社,1999.
[3] 王国清.公路工程质量问题及防治措施[M]. 北京:人民交通出版社,2002.
[4] 陆培毅.工程地质[M]. 北京:天津大学出版社,2003.
[5] JTG D30—2015,公路路基设计规范[S].北京:人民交通出版社,2015.
[6] GB 50707—2011,河道整治设计规范[S].北京:中国计划出版社,2011.