

分析市政照明工程中路灯的安装技术

郭 错

(北京市密云区市政工程管理处, 北京 密云 101500)

摘要: 随着我国道路管网系统的不断完善, 市政道路工程成为当前城市最普遍的市政基础配套项目。市政道路路灯作为市政道路的重要组成部分, 关系着道路夜间使用的安全性和便捷性。根据设计和使用规范, 路灯规格型号和安装形式有较明确的要求, 做好市政路灯工程施工安装技术要点的分析, 对完善市政道路使用功能具有十分重要的意义。

关键词: 市政; 路灯工程; 安装技术

中图分类号: TU113.666 **文献标志码:** A



随着城市功能的不断完善, 不夜城成为城市主流, 为了方便市民夜间出行, 市政道路路灯施工已成为必然配套设施, 越来越受到人们的关注。部分施工质量不能满足使用需求的市政道路路灯工程, 成为市民生活中反映最为强烈的问题, 直接关系到市民出行安全和使用效果。为了更好地规范市政道路路灯施工技术, 在满足人们生活使用需求的同时, 尽量实现节约投资成本、方便使用维护。因此, 需要不断加强市政道路路灯工程施工技术的分析和研究。

1 市政道路路灯工程技术

1.1 施工准备

市政道路路灯工程施工前, 需要做好各项准备工作, 如进行路灯选型、市场询价和施工技术交底培训等内容, 而这一切工作进行之前, 应做好市政道路路灯工程施工位置的现场踏勘、勘察和市政道路路灯工程施工图纸的设计工作。为了满足市民正常的使用需求, 控制施工的投入产出比, 必须经过现场实地统计做好市政道路路灯工程服务人流和时间分布情况, 根据相关人员的特点, 如是步行还是骑行为主, 是机动车、电动车还是货车为主, 以及各个阶段的车型、车流统计的基础数据, 确定设计的市政道路路灯工程灯型和亮度; 需要对路灯位置进行间隔性地质勘察, 确定路灯基础的形式, 开展详细的施工图纸设计, 做好市政道路路灯工程的经济性和安全性, 以及实用性和适用性研究。在完成设计图纸后, 确定了市政道路路灯工程灯型、位置和数量, 开展市场调研和询价认价工作, 确定路灯的电源形式, 做好电缆的穿管预埋或

者电池组地理的设置工作。

1.2 基础施工

市政道路路灯工程由于长期设置在道路内紧邻机动车道和人行道, 受到常年风力影响, 如果不能确保基础施工质量, 容易造成路灯灯杆倾斜、倒塌事故, 给市民出行埋下安全隐患。市政道路路灯工程基础施工常常涉及与道路工程施工交叉施工和相互配合的问题, 特别是受路面下方各种市政管线的影响较大, 需要合理规划市政道路路灯工程基础位置和形式, 规避电力井室、热力井室和燃气管道等各种随路市政管线设施, 做好管线综合。另外, 还需要处理好市政道路路灯工程线缆敷设和绿化的关系。市政道路路灯工程一般位于市政道路绿化带内部, 而且市政道路路灯工程完成后即开始进行绿化施工, 换填绿化土, 市政道路路灯工程的电源组件和输电线缆位于绿化带内, 应做好绿化施工和后期浇水养护之间的保护和协调^[1]。

1.3 材料采购

市政道路路灯工程采购材料需要特别重视安全和使用两个方面, 包括路灯灯杆的材料、壁厚和质量, 电线电缆的型号、绝缘形式和防腐耐压特性等, 还包括市政道路路灯灯具的规格、型号、亮度和穿透性等, 应确保满足设计和使用需求, 防止出现光污染或光亮度不足的情况。在此基础上做好与周边建筑和区域文化相匹配的造型和色系, 达到更好的协调和统一效果。市政道路路灯工程材料采购环节应注意节约和简约的要求, 在满足正常使用需求的前提下, 减少不必要的花样和标准, 减少建设期间的投资, 还需要考

虑后期运行维护的成本和费用,不能一味地为了提高档次、偏向领导想法而盲目提高市政道路路灯工程建设标准。应立足国家当前规范标准要求,综合考虑区域发展现状和趋势,量力而行开展市政道路路灯工程材料采购工作。

2 市政道路路灯工程施工安装的问题及措施

2.1 安装精度较差

市政道路路灯工程安装过程中,最主要的安装就是灯杆与预埋基础之间的螺栓连接,由于预埋位置、预埋标高、水平度和螺栓角度的问题,造成市政道路路灯工程路灯安装吊装到位困难,二次拆改或强行拧紧固定,为后期的路灯灯杆倾斜和倒塌留下隐患。因此,需要做好施工方案设计和组织,将市政道路路灯工程施工细节进行明确要求和统一规定,并组织施工人员做好入场的培训和演练,确保工人都掌握施工要点,并强化施工过程中的制度落实,加强基础完成后的验收工作,未满足精度要求不得进行后续的混凝土浇筑施工工序,多管齐下做好市政道路路灯工程路灯安装的精度控制。

2.2 材料选型不合适

为达到使用需求,应从设计阶段开始保留较大的设计余量。相关人员根据施工环境进行材料采购时,宁大勿小地采购灯具,从而造成市政道路路灯工程特别是居民区附近的光污染,造成夜间路灯开启和关闭之间的矛盾,不能同时满足周边居民正常休息和行人正常出行的要求,引发后续的二次改造费用并浪费了相关的电力配套设施。因此,应在设计阶段根据道路等级和周边环境,满足灯具形式和亮度的明确要求,在施工采购阶段进行精确采购,降低施工单位自由发挥的空间,提高市政道路路灯工程科学性和合理性,减少对环境的光污染和能源的浪费,降低项目初投资成本。

2.3 安装工序组织不合理

市政道路路灯工程施工过程中,特别是在路灯安装阶段,先完成路灯的基础固定,然后再进行穿线,最后完成灯具安装,具备电力供应条件后才进行调试,无形中增加了多次高空作业和吊装施工,浪费施工周期和费用,造成施工系统性和逻辑性差的情况。在后续施工过程中,市政道路路灯工程施工人员应在开工之前一定要做好流程规划,减少吊装环节施工,尽量在地面做好灯具安装、调试和线缆测试工作^[2]。

3 工程概况

某标段内市政照明(路灯)工程路线起点桩号为K6+600,终点桩号为K8+100,总里程为1.5 km。项目采用双向六车道,设计速度为80 km/h,路基标准宽度为50 m。路灯布置在侧分隔带内,灯杆标准间距按

30 m控制,局部间距视道路布置情况适当调整,以道路桩号为参考点。

工程新建路灯箱式变电站,路灯供电电源采用380/220 V三相五线制,设在道路桩号K7+300位置处。供配电系统的保护接地型式采用TN-S制,保护接地利用箱式变电站的接地极,用路灯电缆其中一芯线作为专用保护PE线。箱式变电站外壳必须可靠接地,变压器中性点直接接地,接地电阻要求不大于4 Ω。每隔一灯杆,PE线与路灯基础重复接地一次,要求接地电阻不大于10 Ω。

4 施工工艺流程

4.1 施工前准备

(1)详细勘察管道沿线实际情况,对施工现场情况进行摸底。(2)组织工程施工技术人员熟悉设计图纸和规范,了解施工特点和技术要求,对施工作业人员进行安全施工技术交底。(3)根据施工进度计划提前做好各种材料、设备、机具的准备,并做好进场前试验检测和验收工作,未经验收合格不进场使用。(4)提前做好砂浆、混凝土的配合比试验,严格按照配合比配置砂浆和混凝土。

4.2 施工顺序

案例工程的路灯基础和路灯电缆管道都位于侧分带内,侧分带宽度较窄(宽度为1~2 m),而路灯基础的开挖深度远大于电缆管道,为了保护电缆管道不被破坏,应先开挖施工路灯基础,后开挖施工电缆管道及电缆井。工程的施工顺序为路灯基础的施工→电缆井和路灯电缆管道的施工→路灯及电缆线的安装^[3]。

4.3 路灯基础的施工

路灯基础的施工包括箱式变电站基础的施工。路灯基础的开挖深度为2 m,平面尺寸为1 m×1 m,相应的施工顺序为测量放线→基础的开挖及清理→垫层施工→钢筋和模板的安装→混凝土的浇筑及养护→模板的拆除及土方的回填。

(1)测量放线。测量人员利用全站仪对基础的4个角点进行放样,做好标记,并计算开挖的深度,将点位、标高及开挖深度移交给施工管理人员。施工管理人员要做好测量点位的保护,必要时需设置保护桩。

(2)基础的开挖及清理。开挖前要认真调查了解地上障碍物及地下已有管线情况,如遇到无法避开的地上障碍物或地下管线,应及时上报监理和业主,以便业主及时与设计沟通协商解决方案。土方开挖采用机械开挖,开挖应符合设计的放坡要求以避免塌方,开挖后由人工清理底部的浮土。开挖后应及时施工垫层,避免基底被雨水浸泡。开挖过程中严禁超挖,以防扰动原状土地基,如挖深超过设计标高100 mm,

应填铺灰土或级配碎石并夯实。对有地下管线（电缆等）的地段应由人工开挖，避免已有管线遭到破坏。土方随挖随运，利用运输车及时运至弃土场。

（3）垫层施工。基坑验收合格后，及时进行10 cm厚的混凝土垫层施工，并应保证垫层的宽度、厚度及平整度。垫层施工前如果被雨水浸泡，必须重新进行地基处理，排水后换填20 cm的级配碎石，否则严禁施工垫层。

（4）钢筋和模板的安装。钢筋的合格证及试验检测报告应齐全，并经监理验收合格，否则不得进场使用。严格按照设计进行钢筋安装，钢筋的间距尺寸应符合设计要求，钢筋无污渍锈蚀，钢筋的连接应符合设计及规范的要求。应做好相应预埋件的安装，螺栓、防雷接地扁钢、电缆预埋管道等都不应遗漏，否则不得进入下一道工序。钢筋和预埋筋安装后，再进行模板的安装。模板安装时，应逐层安装、逐层固定；模板间应用U形卡、L形插销连接牢固，再由下向上拼装；模板四周应设支撑。模板的厚度应符合设计的要求，安装的模板应平整牢固，尺寸与设计偏差不得超过1 cm。

（5）混凝土的浇筑及养护。路灯基础采用C30混凝土，浇筑前应清除基坑内的垃圾杂物，对干燥的坑基应洒水湿润。为保证浇筑质量，不得在雨天进行混凝土的浇筑。混凝土应分层浇筑，分层振捣，并应充分均匀振捣，同一位置振捣时间为10~20 s，直到混凝土中有气泡逸出并且表面泛浆为止。振捣棒应尽量避免触碰接地脚螺栓和模板，上一层混凝土振捣时振捣棒应插入到下一层混凝土内3~5 cm深度。混凝土浇筑后应及时用湿润的土工布覆盖并洒水养护，养护时间不少于14 d。

（6）模板的拆除及土方的回填。混凝土达到规定的养护期后，可以进行模板拆除和土方回填。模板拆除后应分类堆放整齐，不得随意丢弃。模板拆除后，混凝土表面应平整、光滑、不露筋、无蜂窝麻面。土方应分层回填、分层压实；考虑到空间有限，应用打夯机等小型压实机械夯实；回填料应选用砂石料或者透水性较好的砂性土。

4.4 路灯及电缆线的安装

项目路灯及电缆线的安装由业主另外分包，这里简单介绍设计思路及要求。项目路灯采用双挑LED（发光二极管）灯，功率为240 W+100 W，悬臂长1.5 m，仰角15°，外喷塑钢灯杆，行车道一侧灯杆高为12 m，非机动车道一侧灯杆高为10 m。交叉口采用高为15 m的4×200 W LED中杆灯。照明灯具采用技术先进及节能的产品，在满足照度和均匀度的前提下增大灯杆的距离，达到以最经济的方式产生最高的

光效的目的。照明灯具采用防水防尘型灯，防护等级为IP65或以上。路灯灯杆壁厚4 mm，中杆灯灯杆壁厚5 mm，灯杆均采用热浸锌后进行喷塑防腐处理。路灯电源干线采用YJV-0.6/1 kV-4×25+1×16 mm²型电缆，路灯灯杆内支线采用BVV-500 V-3×2.5 mm²型铜芯塑料护套线。相线（A、B、C三相）分别采用黄、绿、红三色，零线N采用淡蓝色，保护线PE采用黄绿相间色。路灯按A、B、C三相顺序跳接安装，以保证三相基本供电平衡。

5 质量保障措施

（1）施工现场入口处设置“五牌一图”：工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌及施工现场总平面图齐全。

（2）严格按照经审批的施工方案的施工控制，如方案有局部调整，及时重新上报审批，按批准后的新方案进行施工质量控制。

（3）加强现场的监督管理，确保每道工序的质量均受到控制，每道工序自检合格后报监理验收，验收不合格不进入下一道工序。

（4）严格按照经审批的进度计划施工，不随意压缩工期。合理的施工进度也是保证工程质量的重要手段之一，对质量目标的实现起重要的作用。

（5）各类测量仪器及设备〔GPS（全球定位系统）、水准仪、全站仪及试验设备等〕按规定要求做好计量检定工作。如仪器在使用过程中可能出现影响结果的因素，需要重新检定后才能使用^[4]。

（6）及时完善各项工程资料，确保工程各项资料的准确性、及时性和完整性。

6 结束语

市政道路路灯工程作为人们身边的工程，其施工质量将直接影响后续的工程使用和维护，影响市民夜间出行的安全性和便捷性，因此需要从市政道路路灯工程施工的不同环节进行强化管理和优化设置，不断提高市政道路路灯工程施工安装技术水平。

参考文献

- [1] 陈志军.关于城市路灯设施规划与施工管理的探讨[J].电子世界, 2014(16): 490-491.
- [2] 郭成华.市政工程施工组织设计范例精选[M].北京:中国电力出版社, 2010.
- [3] 杨晓晴.路灯改造工程现场质量控制:以泰州市青年路为例[J].江苏科技信息, 2010(8): 45-46.
- [4] 王立佳.市政工程施工技术优化策略分析[J].住宅与房地产, 2017(35): 216.