

市政路桥设计影响因素分析

彭佩华

(一方设计集团有限公司, 广东 阳江 529500)

摘要 在市政路桥设计工作中, 对其影响因素加以分析, 不仅可精准把控设计核心要点, 还能为方案制定提供科学依据, 降低施工返工率, 减少运营隐患, 从源头提升整体设计质量与工程适配性, 保证工程质量。基于此, 本文以某市政路桥工程基本情况作为切入点, 简要论述市政路桥设计的影响因素, 并对该工程进行平面设计、纵断面设计、横断面设计、路基设计以及路面设计, 旨在为市政路桥设计工作提供参考。

关键词 市政路桥设计; 使用年限; 交通安全; 技术条件; 城市美观

中图分类号: U412; U442

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.30.035

0 引言

市政路桥作为我国基础设施建设中的重要内容, 对交通运行和经济发展起到关键作用, 若存在设计质量问题, 不仅会影响交通安全, 还会带来较大的经济损失。路桥工程具有施工工期长、投资数额巨大、施工环境复杂等特点, 为了确保路桥工程的施工质量, 应对设计环节进行科学把控。市政路桥设计工作具有较多影响因素, 一旦缺乏合理设计, 将对路桥工程设计质量造成较大的影响。因此, 设计人员应做好市政路桥设计的影响因素分析工作, 为实际设计工作奠定基础。

1 工程概况

本工程为新建园区纵二路, 地处佛山市三水区白坭镇聚龙湾产业园 C 区, 该道路等级为次干路, 全长 0.622 km, 为双向 4 车道, 红线宽度为 24 m, 汽车行驶速度设置为 40 km/h。设计起点里程桩号为 K0+000, 设计终点里程桩号为 K0+634.303。该施工地点为低纬度区域, 受海洋陆地天气影响, 冬季干燥寒冷, 夏季温暖潮湿。

2 市政路桥设计的影响因素

2.1 使用年限

在市政路桥设计过程中, 使用年限是其中十分关键的影响因素之一。对市政路桥工程而言, 业主会对其使用年限具有特定要求, 但因在使用过程中存在较多影响因素, 如车辆行驶、周边环境等因素, 从而导致其使用年限存在不确定性。因此, 需要设计人员根据其使用年限目标进行分析, 并综合多种因素加以思考, 对市政路桥进行荷载分析, 从而合理选择建筑材料和施工工艺, 才能满足使用年限要求。

2.2 交通安全

在市政路桥设计工作中, 交通安全因素对其具有较大影响。对于市政路桥工程而言, 交通安全工作一直是其基本要求, 也是设计工作的核心考虑因素。因此, 设计人员应对路桥结构的强度进行重点分析, 考虑到路桥工程在使用过程中的各种安全问题, 才能合理进行市政路桥设计, 如施工材料的选择问题、路桥工程的后续维护问题等, 并进行技术上的反复模拟与分析, 验证其设计方案的合理性, 从而确保交通安全^[1]。

2.3 技术条件

技术条件作为市政路桥设计工作中的重要影响因素, 也是工程施工的重要保障, 设计人员应对其进行重点考虑。设计人员不仅需要对路桥工程的荷载系数进行准确计算, 还应对其施工工艺加以控制, 避免出现技术问题, 影响整个路桥工程的稳定性。此外, 设计人员还应对路桥工程的后续维护技术加以考量, 通过维护技术对车辆对路桥工程带来的破坏加以修复, 进而完成局部损坏的修补任务, 保证路桥工程的正常运行。

2.4 城市美观

路桥工程作为城市化建设中的重要组成部分, 其城市美观性对市政路桥设计工作具有较大影响。因此, 设计人员应对市政路桥工程的美观性加以考虑, 合理设计市政路桥工程的整体造型, 确保其与其周边建筑物和生态环境相协调, 能够符合大众的审美要求。设计人员还应对当地的地理环境和人文特点加以考量, 才能进行市政路桥工程的合理化设计, 合理选择市政路桥工程造型和施工材料, 进而完成市政路桥工程设计任务。

3 市政路桥设计分析

对本工程而言,在进行市政路桥设计工作时,设计人员应对工程基本情况加以了解,并全面考虑使用年限、交通安全、技术条件、城市美观等影响因素,从而对其进行设计,具体设计如下。

3.1 平面设计

在平面设计工作中,设计人员应根据《佛山市三水区SS-C-01-07编制单元(白坭镇聚龙湾片区C区)控制性详细规划》内容进行道路线位的设计,对K0+582.039~K0+620.175施工段而言,因其两侧具有一定的红线限制,其转弯半径不满足车速行驶要求,因此,设计人员应对该路段做好减速设计工作,将其车速降低至20 km/h,并在转弯位置设置警示标语,以警示司机小心行驶。对整个工程线路设计而言,设计人员可为其设置双向4车道,在其两侧设置非机动车道和人行道,并设计中央分隔带。其中,机动车道的宽度设计为3.5 m,非机动车道的宽度为2 m,人行道的宽度为2.75 m,中央分隔带的宽度为0.5 m^[2]。

3.2 纵断面设计

在进行纵断面设计时,设计人员应对当地的规划要求加以考虑,并满足《公路工程技术标准》相关要求和《城市道路设计规范》,当坡度代数差高于1%时,设计人员应设置竖曲线,并通过圆弧形曲线设计来确保交通视距合理。设计人员应做好相关数据的准备工作,明确聚龙湾产业园C区地块标高数据,并对地质勘察资料、地下管线资料、平面线形资料加以整合,合理设计地面线,并对里程桩号进行标注。与此同时,设计人员还应应对关键控制点加以标注,如桥梁具体定位、排水节点位置等,为后续施工提供支持。在实际设计工作中,设计人员应从本工程的实际情况出发,可在纵断面处设置2个变坡点,并将纵坡坡度控制在0.3%~0.421%之间。要求最小坡长度为122.54 m,设计凸形曲线的最小半径为9 000 m,设计凹形曲线的最小半径为9 000 m,设置竖形曲线的最小长度为64.949 m,确保所有参数均满足相关规定。在对纵坡进行优化时,设计人员可利用残余变坡法对横断面戴帽结果进行核查,从而进行纵坡的优化调整,使其达到最佳坡度熟知。在纵断面设计过程中,设计人员应注重与横断面设计工作的联动,保证桥隧界限段标高可以平顺进行过度。还应合理预留最小覆土厚度,避免管线综合设计中存在竖向冲突问题。

3.3 横断面设计

在横断面设计过程中,设计人员应遵循《城市道路设计规范》要求,合理设计车道数量和车道宽度,

不仅需要考虑到车辆的外廓尺寸,还应确保车辆之间的横向安全距离,避免出现车辆碰撞问题。在横断面设计工作开始前,设计人员仍然需要做好相关资料的整理与研究,并对桥梁墩柱的具体位置进行标注,明确排水沟渠控制点,并运用Civil 3D建模技术打造数字地面模型,可自动生成横断面模板,为横断面设计工作提供技术支持。在规划红线的范围内对其加以规划设计,不仅要满足基本的交通功能,还应确保其美观性。因此,设计人员可按照双向4车道的标准加以设计,确保红线宽度为24 m。设计人员可将机动车道宽度设计为350 cm,非机动车道宽度设计为200 cm,中央分隔带宽度设计为50 cm,人行道宽度设计为275 cm(包括树池),总共设计宽度为2 400 cm。在横断面设计时,设计人员还应对其路拱横坡加以设计,确保机动车道的坡度为1.5%,将非机动车道和人行道的坡度设置为-1.5%。因该工程的施工路段受到地面空间的限制,因此,设计人员将人行道宽度从2.75 m改成2.0 m,将非机动车道宽度从2 m改成1.75 m^[3]。

3.4 路基设计

在该工程进行路基设计时,设计人员应将工程质量、美观性融入其中,确保路基稳定,以免影响交通行驶安全。与此同时,还应将其与给排水系统衔接设计,确保路基设计满足整体性要求。对于填方路段而言,设计人员应保证路堤高度不超过8 m,边坡率按照1:1.5的比率加以设计,确保现就路基的填土高度控制在2 m以内。当填土高度超过2 m时,设计人员应为其阶梯性台阶,确保其方向坡度为3%。设计人员可将土作为路基填料,要求回填土中禁止出现有机杂质,且保证其粒径不超过50 mm,含水量满足压实需求。在路基压实施工设计时,应满足相关标准,如表1所示。

表1 路基压实施工标准

项目内容	填料最小强度(%)	路面地面以下深度(m)	压实度(%)
填方路基	6	0~0.3	≥94
	4	0.3~0.8	≥92
	3	0.8~1.5	≥92
	2	1.5以下	≥91
零填和挖方路基	6	0~0.8	≥94

在路基填筑设计工作中,为了提高其压实效果,设计人员可在路堤两侧进行超宽填筑50 cm,在填筑工作完成后,当其完全稳定时才能开展边坡清理工作。

在进行摊铺工艺设计时,应采用分层摊铺的方式进行施工。

在进行特殊路基设计时,设计人员应提前对地质勘测报告和柱状地质图进行观看,发现该工程存在淤泥层,软土深度在 10.1~38.0 m 之间,因此,应选择混凝土搅拌桩对其加以处理。

对于普通路基路段而言,设计人员可对软土部分打造复合型地基。设计人员应对施工技术条件、工程造价等因素进行考量,从而进行水泥搅拌桩的设计,要求其桩径为 50 cm,搅拌桩之间距离为 1.5 m,并按照等腰三角形的形状加以布设。在进行施工材料的选择时,主要选取砂石材料作为垫层,要求其垫层厚度为 0.5 m,砂石比例为 8:2。其中,砂材料为中粗砂,石粒径不超过 2 mm,并保证其含泥量控制在 3% 之内。此外,还应保证施工材料中无植物残体、垃圾等杂质,从而确保路基施工质量。在选择水泥材料时,应选取早强型硅酸盐水泥,并在其中添加防腐剂。水泥浆的水灰比应控制在 0.5~0.6 之间,水为饮用水。若使用非饮用水时,应对其标准加以控制。要求非饮用水中的硫酸盐含量不超过 2 700 mg/L,氯离子含量不超过 3 500 mg/L,可溶物含量不超过 1 000 mg/L,不溶物含量不超过 5 000 mg/L,碱含量不超过 1 500 mg/L,pH 值不低于 4.5。设计人员还应应对水泥含量加以控制,要求每米的水泥含量为 60 kg,在养护 28 d 后,要求桩身抗压强度不低于 1.5 MPa,单桩承载力设计数值不低于 125 kN,地基承载力设计值不低于 125 KPa^[4]。

3.5 路面设计

在路面设计过程中,设计人员应对相关影响因素加以考量,并根据工程特点和气象资讯以及水文地理条件的分析进行设计。在对路面进行分析时,设计人员应将行车安全作为第一考虑要素,同时,对其使用寿命和行车舒适性加以考虑,科学进行路面设计。在设计路面结构时,垫层厚度为 18 cm,使用材料为水泥稳定石屑,其强度为 2.0 MPa。底基层厚度为 18 cm,材料为水泥稳定级配碎石,其强度为 3.0 MPa。基层厚度为 18 cm,材料为水泥稳定级配碎石,其强度为 4.0 MPa。透层为乳化沥青材料,封层为 A 级 70 号沥青材料,下面层厚度为 6 cm,为中粒式沥青混凝土,粘层为 PCR 改性乳化沥青材料,其使用量为 0.3~0.6 L/m²。上面层厚度为 4 cm,为细粒式改性沥青混凝土材料。在人行道路面设计时,应使用透水砖作为施工材料,要求其规格为 30×30×60 cm,强度为 40 MPa。粗砂调平层为 3 cm,级配砂砾垫层为 15 cm,透水水泥混凝土基层为 15 cm。

在机动车路面设计时,使用沥青混凝土材料,其中,基质沥青材料为 70 号 A 级道路石油沥青,要求其针入度为 6~7 mm,软化点不低于 47 ℃,溶解度不低于 99.5%,闪点高于 260 ℃,蜡含量不超过 2.2%。机动车道上面层材料为改性沥青,其针入度为 4~6 mm,软化点不低于 60 ℃,溶解度不低于 99%,闪点高于 230 ℃,软化点不超过 2.5 ℃。在细集料的选择时,确保其视密度不小于 2.50 t/m³,固定不低于 12% (大于 0.3 mm 的部分),砂当量不低于 60%,含泥量不超过 3%,亚甲蓝值含量不超过 25 g/kg,棱角性不低于 30 s。在对水泥稳定级配碎石基层集料进行选择时,应使用骨架密实型混合料,要求水稳集料的水泥含量处于 4%~6% 之间。若水泥强度无法达到要求时,应做好级配调整工作。要求基层材料为水泥稳定级配碎石材料,其压实度不低于 97%,抗压强度不低于 4.0 MPa。底基层材料为水泥稳定级配碎石材料,其压实度不低于 97%,抗压强度不低于 3.0 MPa。垫层材料为水泥稳定石屑材料,其压实度不低于 96%,抗压强度不低于 2.0 MPa^[5]。

4 结束语

随着市政路桥工程建设规模不断扩大,人们更加重视工程质量的事前控制。路桥设计工作作为事前质量控制的关键环节,应对其影响因素进行研究,进而有效提高整体设计工作质量。对于市政路桥设计工作而言,使用年限、交通安全、技术条件、城市美观等因素对其设计效果具有较大影响,因此,设计人员应对工程基本情况加以了解,并参考其影响因素加以分析,从而做好平面设计、纵断面设计、横断面设计、路基设计以及路面设计工作,有效提高整体设计质量。

参考文献:

- [1] 张永锋.市政道路桥梁工程施工中地势气候土质影响因素分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(02):25-28.
- [2] 黄友圣.市政道路下穿铁路桥梁安全影响分析[J].铁道勘测与设计,2025(03):70-74.
- [3] 孙大泽.城市道路通行能力评估与市政路桥设计优化[J].智能建筑与智慧城市,2025(05):194-196.
- [4] 刘毅云,姚君,宋建涛.市政路桥施工中影响沥青路面平整度的因素及改善措施探究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(01):13-16.
- [5] 沈呈飞.浅谈影响市政路桥设计的因素分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2019(01):31.