

市政道路工程路基路面设计探讨

李永强

烟台开发区新城道路建设工程有限公司 山东 烟台 264000

摘要: 市政道路工程作为城市基础设施建设的重要组成部分,其设计和施工质量直接关系到城市的交通状况、居民出行便利性和城市形象。路基路面设计作为道路工程的核心环节,其科学性和合理性对于保证道路的使用性能和使用寿命具有重要意义。本文将从路基路面设计的原则、设计要点、常见问题及解决方案等方面进行深入探讨。

关键词: 市政道路工程;路基设计;路面设计;设计原则;设计要点

引言

随着城市化进程的加快,市政道路工程的建设规模不断扩大,对道路设计的要求也越来越高。路基路面设计作为道路工程的重要组成部分,其质量直接影响到道路的整体性能和使用寿命。因此,深入探讨市政道路工程路基路面设计的相关问题,对于提高道路工程的设计和施工水平具有重要意义。

1 市政道路工程路基路面设计原则

1.1 整体性原则

路基路面设计必须全面考虑道路系统的整体性,确保路基、路面、排水设施、边坡防护等各部分相互协调,形成一个稳固且连续的整体结构。设计时应分析道路各组成部分的相互作用,确保它们在承受交通荷载时能够协同工作,避免局部破坏导致整体失稳。

1.2 安全性原则

安全性是道路设计的首要考量。设计应确保路面具备足够的抗滑能力,特别是在湿滑和恶劣天气条件下。同时,要考虑路面的抗水损害性能,防止水分侵入导致路面结构破坏,从而保障行车安全,减少交通事故的发生。

1.3 耐久性原则

考虑到市政道路的长期使用需求,设计应选用耐久性强、性能稳定的材料和结构形式。需对道路使用环境进行细致分析,包括交通流量、车辆类型、气候条件等,以确保道路在长期使用过程中能够保持稳定的性能,减少维修和重建的频率。

1.4 经济性原则

在保证道路使用性能和安全性能的基础上,设计应追求经济效益的最大化。通过优化设计方案、合理选用材料、降低施工难度等方式,有效控制工程造价,提高道路建设的经济性。

2 市政道路工程路基设计要点

2.1 路基强度与稳定性

路基作为道路的支撑结构,必须能够承受来自交通荷载的持续压力,同时抵御自然环境如雨水、风力、温度变化等带来的侵蚀和破坏。因此,在设计阶段,必须对路基的强度与稳定性进行充分的评估与规划。首先,要深入了解路基所在区域的土质条件。不同的土壤类型具有不同的承载力和抗变形能力。对于软土、淤泥质土等承载力较低的地层,需要采取特殊的处理措施,如换填、压实、加固等,以提高路基的强度和稳定性。其次,地下水位也是影响路基稳定性的重要因素。高地下水位可能导致路基土壤软化、承载力下降,甚至引发路基沉降和塌陷。因此,在设计时,应充分考虑地下水的影响,采取排水措施或设置隔水层,确保路基处于干燥稳定的状态^[1]。此外,路基的设计还需考虑交通荷载的特点。对于交通流量大、重载车辆多的道路,路基的强度要求更高。设计时应根据交通荷载的实际情况,选择合适的路基材料和结构形式,确保路基能够承受长期、高强度的交通荷载而不发生破坏。

2.2 路基排水系统

路基排水系统作为市政道路工程中不可或缺的一部分,对于维护路基的稳定性和耐久性具有至关重要的作用。合理而有效的排水设计能够确保路面积水和地下水得到及时排除,从而保持路基的干燥状态,延长道路的使用寿命。在设计路基排水系统时,应首先进行详细的现场勘察,了解道路沿线的地形地貌、水文地质条件以及降雨量等自然因素。基于这些信息,设计师可以合理规划排水沟、渗沟等排水设施的位置和布局。排水沟通常设置在道路两侧或中央,用于收集并引导路面积水向指定的排水口或水体。而渗沟则主要用于处理地下水,通过渗透作用将地下水引导至安全区域,避免其对路基造成侵蚀和破坏。除了位置和布局外,排水设施的材料选择也至关重要。排水沟和渗沟应选用耐腐蚀、抗冲刷且具有一定强度的材料,以确保其能够长期承受水

流冲击和自然环境的影响。同时,排水系统的施工质量和维护管理也是影响其性能的关键因素。在施工过程中,应严格按照设计要求进行开挖、铺设和回填等操作,确保排水设施的完整性和有效性。而在道路使用过程中,应定期对排水系统进行检查和维护,及时清理堵塞物,保持排水畅通。

2.3 特殊路基处理

在市政道路工程中,特殊路基的处理是确保道路稳定性和承载能力的重要环节。针对软土路基、膨胀土路基等特殊地质条件,设计师需采取一系列针对性的处理措施,以确保路基的坚固与可靠。对于软土路基,由于其承载力低、压缩性高,容易导致路基沉降和不稳定。因此,在设计时,可以考虑采用换填法,将软土层替换为承载力较高的砂土、碎石等材料,以提高路基的强度和稳定性。此外,还可以采用加固处理,如设置土工格栅、土工布等加筋材料,或者采用注浆、桩基等加固技术,进一步增强路基的承载能力。膨胀土路基则因其具有显著的胀缩性,易导致路面开裂、变形等病害^[2]。针对这一问题,设计时应注重排水设计,通过设置排水沟、渗沟等排水设施,降低路基内的含水量,减少膨胀土的胀缩变形。同时,可以采用化学改良方法,如加入石灰、水泥等稳定剂,改善膨胀土的性质,提高其稳定性和耐久性。在处理特殊路基时,还需充分考虑地质勘察结果和施工条件。根据地质勘察数据,准确判断路基的地质特征和潜在问题,为处理措施的选择提供科学依据。同时,结合施工条件和技术水平,制定合理的施工方案,确保处理措施的有效实施。

3 市政道路工程路面设计要点

3.1 路面结构层组合

在市政道路工程的路面设计中,路面结构层的合理组合是确保道路性能和使用寿命的关键。设计这一组合时,需全面考虑交通量、轴载组成、气候条件等多重因素,以确保路面能够适应各种使用场景和环境条件。交通量是决定路面结构层厚度和材料选择的重要因素。对于交通流量大、重载车辆多的道路,需要采用更厚的路面结构层和更高强度的材料,以承受更大的荷载和磨损。相反,对于交通量较小的道路,可以适当减少路面结构层的厚度,选择经济性更好的材料。轴载组成也是影响路面结构层组合的重要因素。不同类型的车辆对路面的破坏程度不同,重载车辆对路面的破坏更为严重。因此,在设计时,需要充分考虑道路上各类车辆的轴载情况,选择合适的路面结构和材料,以确保路面能够承受各种轴载的反复作用而不发生破坏。气候条件对路面

性能和使用寿命同样具有重要影响。在寒冷地区,路面易受冻融循环的影响而产生裂缝和剥落;在炎热地区,路面则易受高温和紫外线的影响而老化。因此,在设计时,需要根据当地的气候条件,选择适应性强、耐久性好的路面材料和结构形式,以确保路面在各种气候条件下都能保持良好的性能。

3.2 路面材料选择

在市政道路工程的路面设计中,材料的选择是至关重要的一环。为确保路面的力学性能、耐久性和经济性,设计师需对各类材料进行细致的分析与比较,以选出最适合的路面材料。对于沥青混凝土路面,沥青种类和集料类型的选择尤为关键。沥青作为粘结剂,其性能直接影响路面的耐久性和抗老化能力。在选择沥青时,需考虑其针入度、软化点、延度等性能指标,以确保沥青在高温下不易软化,在低温下不易脆裂。同时,集料作为路面的骨架,其类型、粒径和级配也直接影响路面的力学性能和耐久性。设计师应根据交通量、轴载组成和气候条件等因素,选择硬度适中、耐磨性好的集料,并合理确定其粒径和级配,以确保路面具有足够的承载能力和抗磨损性能。对于水泥混凝土路面,混凝土配合比和施工工艺的选择同样重要。混凝土配合比直接影响路面的强度和耐久性。设计师应根据道路的使用要求和环境条件,通过试验确定最佳的混凝土配合比,确保混凝土具有足够的抗压、抗折强度,并具有良好的耐久性和抗渗性^[3]。同时,施工工艺的选择也直接影响路面的质量和性能。在选择施工工艺时,需考虑施工效率、成本以及施工质量等因素,选择适合当地气候和地理条件的施工方法,以确保路面的平整度和密实度,从而提高路面的使用寿命。

3.3 路面排水设计

在市政道路工程中,路面排水设计是保障道路使用性能和安全性能的关键环节。合理而有效的排水设计能够迅速排除路面积水,防止水分对路面结构的侵蚀和破坏,从而延长道路的使用寿命并提升行车安全。为实现这一目标,设计时应精心规划路缘石和排水沟等排水设施。路缘石作为路面与路肩之间的边界,不仅具有引导车辆行驶的作用,还能在一定程度上阻挡路面积水向路肩扩散。因此,在选择路缘石时,需考虑其高度、形状和材质,以确保其既能满足交通功能需求,又能有效阻挡和引导路面排水。排水沟则是路面排水系统的核心组成部分。它通常设置在道路两侧或中央,用于收集并引导路面积水流向指定的排水口或水体。在设计排水沟时,需充分考虑其位置、宽度、深度和坡度等因素,以

确保排水沟能够迅速而有效地排除路面积水。同时,排水沟的材料选择也至关重要,应选用耐腐蚀、抗冲刷且易于维护的材料,以确保其长期稳定运行。除了路缘石和排水沟外,还可以考虑采用其他排水设施,如雨水篦子、渗水井等,以进一步增强路面的排水能力。这些设施能够迅速收集并渗透路面雨水,减少路面积水的积聚,从而降低水损害的风险。

4 常见问题及解决方案

在市政道路工程的实施与运营过程中,常会遇到一系列问题,这些问题若不及时解决,将严重影响道路的使用性能、安全性能以及使用寿命。

4.1 路基沉降问题及解决方案

路基沉降是市政道路工程中一个不容忽视的常见问题,它主要由地质条件不佳、路基处理不当或施工质量不过关等因素引起。沉降不仅会导致路面不平整,影响行车舒适性和安全性,还可能引发更严重的道路病害。为解决路基沉降问题,设计阶段应充分进行地质勘察,详细了解地基的土质条件、地下水位、土层分布及力学性质等,为选择合适的路基处理方案提供科学依据。对于软土、淤泥质土等承载力较低的地层,可采用换填、压实、加固等处理措施,提高路基的强度和稳定性。同时,在施工过程中,应严格控制压实度、含水量等关键指标,确保路基的密实度和均匀性。此外,还可考虑设置沉降观测点,定期对路基进行沉降监测,及时发现并处理沉降问题。

4.2 路面裂缝问题及解决方案

路面裂缝是影响道路使用性能和安全性能的重要因素之一。裂缝不仅影响路面的美观性,还可能导致水分渗入路面结构内部,加速路面的老化与破坏。为减少路面裂缝的产生,设计时应充分考虑材料的抗裂性能。对于沥青混凝土路面,可选择具有较好抗裂性能的沥青种类和集料类型,并合理控制沥青混合料的配合比和施工工艺。对于水泥混凝土路面,可通过优化混凝土配合比、提高混凝土的抗折强度等措施来增强其抗裂性能^[4]。

同时,在施工过程中,应严格控制混凝土的浇筑、振捣、养护等关键环节,确保路面的平整度和密实度。此外,还可采用裂缝修补技术,如灌缝、贴缝等,对已经出现的裂缝进行及时处理,防止裂缝的进一步扩展。

4.3 路面水损害问题及解决方案

路面水损害是导致道路使用寿命缩短的主要原因之一。水损害主要由路面积水、地下水渗入或排水不畅等因素引起,它会导致路面结构内部的水分积聚,加速路面的老化与破坏。为解决路面水损害问题,设计时应合理设置路面排水系统。这包括合理规划排水沟、渗沟等排水设施的位置和布局,确保路面积水和地下水能够得到及时排除。同时,应选用耐腐蚀、抗冲刷且易于维护的排水材料,确保排水系统的长期稳定运行。在施工过程中,应严格按照设计要求进行排水设施的施工和回填,确保排水系统的完整性和有效性。此外,还应定期对排水系统进行检查和维护,及时清理堵塞物,保持排水畅通。对于已经出现的水损害问题,可采用注浆、加固等处理技术进行修复,以恢复路面的使用性能。

结语

市政道路工程路基路面设计是一个复杂而系统的工程,需要综合考虑多种因素。通过遵循整体性原则、安全性原则、耐久性原则和经济性原则,合理设计路基和路面结构,可以有效提高道路的使用性能和使用寿命。同时,针对常见问题采取针对性的解决方案,可以进一步保障道路工程的质量和安全性。

参考文献

- [1]吴祥.市政道路工程路基路面设计探讨[J].科技创新与应用,2020,(33):78-79.
- [2]马腾云.市政道路工程路基路面设计要点[J].居业,2018,(02):66-67.
- [3]张竟.市政道路工程路基路面规划设计研究[J].工程建设与设计,2023,(02):87-89.
- [4]高峰,郭中强.市政道路路基路面设计方法及要点研究[J].工程技术研究,2022,7(24):165-167.