

市政道路工程路基路面设计探究

郭柄含

邯郸市华威公路设计咨询有限公司 河北 邯郸 056000

摘要：本文详细阐述了市政道路工程路基路面的施工要求与设计关键点。施工要求包括稳定性、承载力、填料选择和排水系统设计等方面，以确保路基在各种自然条件和交通荷载下保持良好性能。设计方面则注重科学性、经济性和实用性原则，采用数值模拟、现场试验和智能设计等方法提高设计精度和效率。同时，设计审查也是确保设计质量的重要环节，包括设计文件审查、设计计算审查和现场核查等内容。本文为市政道路工程路基路面的设计与施工提供了全面而深入的指导。

关键词：市政道路工程；路基；路面；设计探究

引言：市政道路工程作为城市基础设施的重要组成部分，其路基路面的设计与施工直接关系到道路的安全、舒适与耐久性。随着城市化进程的加速，对市政道路工程的要求也日益提高。本文旨在深入探讨市政道路工程路基路面的施工要求与设计关键点，从稳定性、承载力、填料选择、排水系统设计等多个方面进行分析。通过综合运用现代设计方法和技术工具，提高设计的精度和效率，确保路基路面在各种自然条件和交通荷载作用下保持良好的性能。同时，本文也强调了设计审查的重要性，以确保设计成果能够在实际施工中得到有效实施，为城市交通的顺畅与安全贡献力量。

1 市政道路路基工程的施工要求

市政道路路基工程的施工要求主要包括稳定性、承载力、填料选择和排水系统设计。这些要求是确保路基在各种自然条件和交通荷载作用下保持良好性能的基础。

1.1 稳定性要求

路基的稳定性是指路基在各种自然条件和交通荷载作用下保持其几何形状和力学性能的能力。（1）地基处理：对于软土地基，采用换填法、强夯法、深层搅拌法等技术进行处理，提高地基的承载力和稳定性。例如，换填法适用于浅层软土，通过挖除软土并回填强度较高的材料，如砂砾石或碎石，来改善地基条件。强夯法则通过重锤反复冲击地面，使土壤密实，提高地基的承载力^[1]。深层搅拌法则是通过将水泥浆液注入软土中，形成具有一定强度的固化体，从而提高地基的整体稳定性。（2）路堤填料选择：选用具有良好压实性能和稳定性的填料，如砂砾石、碎石等。填料的选择应考虑其物理性质，如颗粒级配、含水量和密度，以确保填料在压实后能够形成稳定的结构。（3）多场耦合作用：考虑温度、湿度、荷载等多种因素对路基的影响，采用数值模拟和

现场试验相结合的方法，优化路基设计。例如，温度变化会导致路基材料的膨胀和收缩，湿度变化会影响路基的含水量，而交通荷载则会对路基产生动态应力。通过数值模拟可以预测这些因素对路基的影响，从而采取相应的设计措施。

1.2 承载力要求

路基的承载力是指路基在交通荷载作用下不发生破坏的能力。（1）分层压实：采用分层压实的方法，确保每层填料达到最佳密实度。分层压实可以减少填料之间的空隙，提高填料的密实度和强度。在施工过程中，应严格按照设计要求进行分层填筑和压实，确保每一层填料都达到规定的密实度。（2）加固措施：对于软土地基，采用土工格栅、土工布等加固材料，提高路基的整体稳定性。土工格栅是一种高强度的土工合成材料，可以增加路基的抗剪强度，防止路基在荷载作用下发生滑移。土工布则可以起到过滤和排水的作用，防止细粒土进入排水系统，保持路基的干燥和稳定。（3）监测与反馈：在施工过程中，采用先进的监测技术，实时监控路基的变形情况，及时调整施工方案。例如，可以使用沉降监测仪、倾斜仪等设备，实时监测路基的沉降和倾斜情况，一旦发现异常，立即采取措施进行处理，确保路基的稳定性和安全性。

1.3 填料选择

填料的选择直接影响到路基的强度和耐久性。（1）物理性质：填料的颗粒级配、含水量、密度等物理性质应符合设计要求。例如，砂砾石的颗粒级配应均匀，含水量适中，密度较高，能够提供良好的压实效果。碎石的颗粒形状应接近圆形，以减少填料之间的摩擦，提高填料的密实度。（2）化学性质：填料的化学成分应稳定，不会与周围环境发生不良反应。例如，粉煤灰是一

种常用的填料,但其化学成分较为复杂,可能含有有害物质,因此在选择时应进行化学成分分析,确保其不会对周围环境造成污染。(3)经济性:填料的来源应广泛,价格合理,便于运输和施工。在选择填料时,应综合考虑其性能和经济性,选择性价比高的填料,以降低工程成本。

1.4 排水系统设计

排水系统的设计是确保路基不受水害影响的关键。

(1)地表排水:设置边沟、截水沟等设施,将地表水迅速排出路基范围。地表排水设施应根据地形和降雨情况进行合理布置,确保雨水能够迅速排出,防止积水对路基造成损害。(2)地下排水:设置盲沟、渗井等设施,排除地下水,防止路基受水浸泡^[2]。地下排水设施应根据地质条件和地下水位进行设计,确保地下水能够顺利排出,防止路基受水浸泡导致稳定性下降。(3)防渗措施:在路基底部铺设防渗层,防止地下水渗透到路基内部。防渗层可以采用防水土工膜、防渗混凝土等材料,确保路基内部保持干燥,提高路基的稳定性和耐久性。

2 市政道路工程路基设计

2.1 路基稳定性设计

路基稳定性设计的关键在于确保路基在各种自然条件和交通荷载作用下保持其几何形状和力学性能。(1)地基处理:对于软土地基,采用换填法、强夯法、深层搅拌法等技术进行处理,提高地基的承载力和稳定性。这些方法的具体应用应根据地质条件和工程要求进行选择,以确保地基处理的效果达到预期目标。(2)路堤填料选择:选用具有良好压实性能和稳定性的填料,如砂砾石、碎石等。填料的选择应考虑其物理性质和化学性质,确保填料在压实后能够形成稳定的结构,同时不会对周围环境造成不良影响。(3)多场耦合作用:考虑温度、湿度、荷载等多种因素对路基的影响,采用数值模拟和现场试验相结合的方法,优化路基设计^[3]。通过数值模拟可以预测路基在各种工况下的应力和变形情况,从而采取相应的设计措施,确保路基的稳定性和安全性。

2.2 路基材料选择

路基材料的选择直接影响到路基的强度和耐久性。常用的路基材料包括砂砾石、碎石、粉煤灰等。(1)物理性质:材料的颗粒级配、含水量、密度等物理性质应符合设计要求。例如,砂砾石的颗粒级配应均匀,含水量适中,密度较高,能够提供良好的压实效果。碎石的颗粒形状应接近圆形,以减少填料之间的摩擦,提高填料的密实度。(2)化学性质:材料的化学成分应稳定,不会与周围环境发生不良反应。例如,粉煤灰是一种常

用的填料,但其化学成分较为复杂,可能含有有害物质,因此在选择时应进行化学成分分析,确保其不会对周围环境造成污染。(3)经济性:材料的来源应广泛,价格合理,便于运输和施工。在选择材料时,应综合考虑其性能和经济性,选择性价比高的材料,以降低工程成本。

2.3 排水系统设计

排水系统的设计是确保路基不受水害影响的关键。

(1)地表排水:设置边沟、截水沟等设施,将地表水迅速排出路基范围。地表排水设施应根据地形和降雨情况进行合理布置,确保雨水能够迅速排出,防止积水对路基造成损害。(2)地下排水:设置盲沟、渗井等设施,排除地下水,防止路基受水浸泡。地下排水设施应根据地质条件和地下水位进行设计,确保地下水能够顺利排出,防止路基受水浸泡导致稳定性下降。(3)防渗措施:在路基底部铺设防渗层,防止地下水渗透到路基内部。防渗层可以采用防水土工膜、防渗混凝土等材料,确保路基内部保持干燥,提高路基的稳定性和耐久性。

3 市政道路工程路面设计

3.1 路面结构设计

路面结构设计的基本原则是确保路面在各种交通荷载作用下具有良好的承载能力和耐久性。常见的路面结构形式包括柔性路面和刚性路面。(1)交通荷载:根据道路等级和交通流量,确定路面结构的设计参数。例如,高速公路和城市主干道的交通荷载较大,应选择承载能力更强的路面结构形式。而次干道和支路的交通荷载较小,可以选择承载能力相对较低的路面结构形式。(2)气候条件:考虑温度、湿度等气候因素对路面材料的影响,选择合适的材料和结构形式。例如,在高温地区,应选择耐高温性能好的材料,以防止路面在高温下发生软化和变形^[4]。在寒冷地区,应选择耐低温性能好的材料,以防止路面在低温下发生脆裂。(3)经济性:在满足设计要求的前提下,尽量选择经济合理的材料和施工方法。例如,对于交通流量较小的道路,可以选择成本较低的柔性路面结构形式,以降低工程成本。

3.2 路面材料选择

路面材料的选择直接影响到路面的性能和使用寿命。常用的路面材料包括沥青混凝土、水泥混凝土等。(1)物理性质:材料的强度、弹性模量、抗疲劳性能等物理性质应符合设计要求。例如,沥青混凝土应具有良好的抗压强度和抗疲劳性能,以确保路面在长期使用中不易损坏。水泥混凝土应具有较高的抗压强度和耐久性,以确保路面在高交通荷载作用下能够保持良好的性

能。(2)化学性质:材料的化学成分应稳定,不会与周围环境发生不良反应。例如,沥青混凝土中的沥青应具有良好的化学稳定性,不会与路基材料发生不良反应。水泥混凝土中的水泥应具有良好的耐腐蚀性能,不会受到酸碱等化学物质的侵蚀。(3)经济性:材料的来源应广泛,价格合理,便于运输和施工。在选择材料时,应综合考虑其性能和经济性,选择性价比高的材料,以降低工程成本。

3.3 路面施工技术

路面施工的关键技术包括摊铺、压实、接缝处理等。(1)摊铺技术:采用先进的摊铺设备,确保摊铺均匀、平整。例如,使用自动找平摊铺机可以提高摊铺的精度和效率,确保路面表面平整度达到设计要求。(2)压实技术:采用分层压实的方法,确保每层材料达到最佳密实度。在施工过程中,应严格按照设计要求进行分层填筑和压实,确保每一层材料都达到规定的密实度,以提高路面的整体稳定性和耐久性。(3)接缝处理:采用专用设备和技术,确保接缝处的密实度和平整度。例如,使用专用的接缝处理设备可以确保接缝处的密实度和平整度,防止接缝处出现裂缝和松散现象,提高路面的整体性能。

4 市政道路工程路基路面设计的关键点

4.1 设计原则

路基路面设计应遵循科学性、经济性和实用性原则。科学性原则要求设计方法和技术手段科学合理,符合工程实际;经济性原则要求在满足设计要求的前提下,尽量选择经济合理的材料和施工方法;实用性原则要求设计成果具有实际应用价值,能够解决工程中的实际问题。

4.2 设计方法

现代路基路面设计方法和技术工具的应用,提高了设计的精度和效率。主要设计方法包括:(1)数值模拟。采用有限元法、离散元法等数值模拟方法,分析路基路面在各种荷载作用下的应力和变形情况。通过数值模拟可以预测路基路面在各种工况下的性能,从而采取相应的设计措施,确保路基路面的稳定性和安全性。(2)现场试验。通过现场试验,验证设计方法的有效性和可靠性^[5]。例如,可以在施工现场进行压实试验、强度试验等,验证设计参数的合理性,确保设计成果能够满足工程要求。(3)智能设计。利用计算机辅助设计(CAD)和建筑信息模型(BIM)等技术,提高设计的

智能化水平。通过智能设计可以实现设计过程的自动化和信息化,提高设计效率和质量。

4.3 设计审查

设计审查是确保设计质量的重要环节。设计审查的内容包括:(1)设计文件审查。检查设计文件是否齐全、规范,是否符合国家和行业标准。设计文件应包括设计图纸、计算书、施工说明等,确保设计文件的完整性和规范性。(2)设计计算审查。检查设计计算是否正确,是否考虑了各种不利因素的影响。设计计算应基于可靠的理论和方法,确保计算结果的准确性和可靠性。(3)现场核查。对施工现场进行实地核查,确保设计与实际情况相符。现场核查应包括地质条件、地形地貌、施工工艺等内容,确保设计成果能够在施工现场得到有效的实施。

结束语

综上所述,市政道路工程路基路面的设计与施工是一项复杂而系统的工程,其质量直接关系到道路的安全、舒适与耐久性。通过深入探讨路基的稳定性、承载力、填料选择以及排水系统设计等施工要求,我们深刻认识到每一个细节都至关重要。同时,路基路面设计需遵循科学性、经济性和实用性原则,充分利用现代设计方法和技术工具,如数值模拟、现场试验和智能设计等,以提高设计的精度和效率。设计审查作为确保设计质量的关键环节,同样不容忽视。在未来的市政道路建设中,我们应继续加强路基路面设计的研究与实践,不断优化设计方案,提升施工水平,为城市交通的顺畅与安全贡献力量。通过我们的共同努力,相信能够打造出更多优质、高效的市政道路工程,为城市的繁荣与发展奠定坚实的基础。

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]滕龙.市政道路工程路基路面的规划设计探究[J].建材与装饰.2020.(19):277-278.
- [3]费佳.市政道路工程路基路面的规划设计的关键点分析[J].低碳世界.2020.10(06):187-188.
- [4]郑景凡.道路改建项目中如何合理利用老路[J].道路与汽运.2021(3):67-68.103.
- [5]王建伟.基于路线布设与路基设计的思路与方法[J].交通世界.2022(9):50-52.