

路基、路面排水系统及防护工程设计探讨

李浩斌

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 路基、路面排水系统及防护工程设计在道路建设中起着至关重要的作用。本文首先分析了路基、路面的设计要点,包括选择合适的路基材料、确定路基宽度和坡度等。接着讨论了路面排水系统的设计要点,包括合理确定纵向和横向坡度、设置排水口和排水沟等。最后,对防护工程设计的经济性和可行性进行了分析,包括考虑投资成本、维护成本和长期效益等因素。

关键词: 路基; 路基路面; 排水系统; 施工质量; 控制

1 路基设计要点

1.1 路基结构概述

路基,指的是公路建设中用来承载行车荷载并将其传递到地基的支撑结构。它是公路工程中最基础也最重要的组成部分之一。路基结构的主要目的是保证公路的稳定性、平整性和安全性。路基结构通常由多个层次组成,包括路基层、基层和表层。路基层是路基的最下层,其主要作用是承受并分散车辆荷载,传递荷载到地基。基层则是位于路基层之上的一层,它的主要功能是提供坚实的支撑和承载能力,以保证公路的平整度和稳定性。最上层的表层则是为了提供良好的行车条件和减轻车辆对基层的磨损。在设计路基结构时,需要考虑多种因素,包括地质条件、交通荷载、气候条件以及排水和防护等方面,以确保路基的稳定和安全。因此,在进行路基结构设计时,需要进行充分的工程技术分析和综合评估,以确保公路工程的质量和可靠性^[1]。

1.2 路基设计要素分析

路基设计是道路工程中的重要环节,它直接关系到道路的安全性和稳定性。在路基设计中,需要考虑以下几个要素:(1)路基宽度:路基宽度是指道路两侧边坡之间的距离,通常根据道路交通量和设计速度确定。宽度不足会影响道路通行能力,而过宽的路基则浪费土地资源。(2)路基高度:路基高度是指道路路面与原始地的高度差。它决定了道路的坡度和横向坡度,直接影响到道路的排水和排泥能力,需要根据地形和地质条件进行合理调整。(3)路基土质:路基土质的稳定性是路基设计的重要考虑因素。不同的土壤有不同的承载能力和稳定性,需要根据土质特性选择合适的处理方法,如加固、加厚或更换土质。(4)排水系统:路基设计中要合理设置排水系统,确保路面上的积水迅速排除,避免积水对路面和路基的损坏。排水系统包括排水沟、排水

管网以及雨水收集和处理设施。(5)防护工程:路基设计还需要考虑防护工程,包括护坡、护坡材料和护坡结构等。防护工程的目的是保护路基土体不被水流冲刷、风蚀或侵蚀。

1.3 路基加固与处理方法探讨

路基加固与处理方法是在道路工程施工中的一项重要工作,其目的是提高路基的稳定性和承载能力,以适合同交通荷载的运行。在路基工程中,常用的加固与处理方法包括填土加固、地基加固和路面修复等。填土加固是一种常见的路基加固方法,通过在路基上加填土来增加路基的承载能力和稳定性。这种方法可以采用合适的填料或改良土壤来填充路基,以提高路基的密实度和抗沉降能力。填土加固方法适用于土质较松散、承载能力较低的路基,可以有效地提高其工程性能^[2]。地基加固是指采取一系列措施来加固和改良路基下的地基层,以提高路基的承载能力和稳定性。常用的地基加固方法包括混凝土桩基、灰渣加固和石灰土加固等。这些方法可以通过增加地基层的强度和稳定性来提高整体路基的承载能力和抗沉降性能。在路基工程中还涉及到路面修复的工作。路面修复是指对已经损坏或老化的路面进行修补和恢复工作,以保持道路的平整度和安全性。常见的路面修复方法包括补坑、补沉、铺设新的路面材料等。这些方法旨在修复路面病害,提高路面的耐久性和使用寿命。

2 路面排水系统设计

2.1 路面排水系统的作用和重要性

路面排水系统在道路工程中起着至关重要的作用。它的主要作用是及时将降雨、融雪、冰雪融化后形成的水流排离道路,保持路面的干燥,并确保行车安全。同时,它还能预防道路因水流积聚而导致的路面冲刷、滑动和坍塌等现象,减少道路的维修成本和维修频率。在城市道路中,路面排水系统的重要性更加突出。城市道

路通行量大，道路宽度有限，积水易造成交通拥堵甚至交通事故。通过合理设计和建设路面排水系统，可以快速将雨水排走，保持道路通行畅顺，有效提升城市交通运行效率。路面排水系统还对环境保护起着积极作用。通过合理设计，可以减少雨水的滞留和污染，防止道路上的垃圾、沙尘等物质被雨水冲刷进入水体，确保水体的质量和生态环境的保护^[3]。

2.2 路面排水系统的设计原则

路面排水系统的设计是为了保障道路的正常使用和交通安全，其设计原则主要包括以下几个方面。首先，排水系统的设计应考虑降低地表积水。道路表面的积水会给交通运行带来很大的隐患，因此排水系统应根据道路的坡度和水流情况，合理设置排水沟、雨水篦子、雨水口等设施，确保雨水迅速排除。其次，排水系统的设计应注重雨水的污水分离。为了保护环境和水体的水质，排水系统应设计合理的污水收集装置，将污水和雨水分离，以防止污染。另外，排水系统的设计应考虑设施的可维护性和安全性。排水设施应易于清理和维护，以保证其正常运行。排水设施也应注意安全性设计，避免对行车和行人造成危险。最后，排水系统的设计应综合考虑道路的使用寿命和成本效益。设计应考虑到道路使用寿命的长短，选择合适的排水设施和材料，以延长道路的使用寿命。同时，还应注意经济效益，选择合理的设计方案，提高工程的成本效益。

2.3 路面排水系统的常见设计方法

第一是横向排水设计。横向排水设计通过合理设置路侧排水沟以及路面横坡，将降雨或其他液体排放到路侧排水系统中，防止水流在道路上积聚，进而影响交通安全。根据道路的几何形状以及降雨情况，可以选择合适的横向坡度和排水沟尺寸，确保排水效果良好。第二是纵向排水设计。纵向排水设计主要是为了排除道路上因坡度不合理而产生的积水问题。通过合理设置路面纵坡和排水沟的位置，将水流引导至低洼区域或排水设施中，确保路面平坦，水流畅通^[4]。第三是路面排水系统的防护设计方法。防护工程包括设置雨水排放设施和水阻隔设施。雨水排放设施一般包括雨水篦和雨水口，用于收集和排放降雨水流。水阻隔设施则是采用不透水材料或隔离层来阻止水流进入路基，防止路基的破坏。还可以结合使用一些辅助设施来增强排水效果，如设置透水性路面材料、雨水收纳池等。透水性路面材料可以增加路面的透水性，降低雨水滞留的可能性。而雨水收纳池则可以用于暂时存储雨水，然后缓慢排放，减少对排水系统的冲击。

3 路基设计与排水系统

3.1 路基设计原理与要求

路基设计是道路工程中的重要环节，其目的是为了确道路在一定时间内能够稳定地承载交通荷载，并具有良好的排水性能。在路基设计中，排水系统的设计是至关重要的因素之一。良好的排水系统可以有效地引导和排除路面上的雨水，防止积水和泥浆对路基结构的损坏。首先，需要合理选择排水结构。常见的排水结构包括横向排水沟、纵向排水沟和管道排水系统。根据路段的具体情况和水流量估计，选择合适的排水结构来满足排水需求。其次，要确保排水系统的坡度适宜。坡度的选择应根据路面的纵、横坡情况来决定。一般来说纵坡应保证排水方向与路面横坡相一致，横坡则应保持在合理的范围内，以便水流能够顺利流动。此外，需要根据地质条件和周边环境确定排水材料的选择。在选择排水材料时，需要考虑其排水性能、耐久性和成本等因素。常见的排水材料包括砾石、排水管和排水板等。最后，还需要进行合理的施工和维护。排水系统施工时需要严格按照设计要求进行，确保排水设施的正常运行^[1]。

3.2 路基排水系统构建及设计要点

路基设计与排水系统是道路工程中非常重要的一部分。路基设计的目的是为了确道路的稳定性和安全性，而排水系统则是为了有效减少降雨对道路的影响，防止水毁和路面积水。因此，路基设计与排水系统的设计是紧密相关的。在路基设计中，首先要考虑的是路基的承载能力和稳定性。路基应能够承受车辆荷载，并抵抗土壤液化、沉降等问题。同时，要考虑路基的横向排水，使雨水能够快速排除，避免积水。在排水系统的设计中，需要考虑多种因素。首先是排水管道的选择和布置。根据道路的具体情况，选择适当的排水管道材料和直径，并合理布置排水口，使排水畅通，避免积水和泥泞。其次是路面的坡度设计。通过合理的路面坡度设计，确保水能够快速流向排水渠或排水口，防止积水和路面损坏。

4 路基、路面防护工程设计

4.1 防护工程的意义和目的

路基、路面防护工程的设计对于保障公路交通安全和延长路面使用寿命具有重要意义和目的。防护工程主要是为了解决路基和路面在运营过程中所面临的各种可能的灾害和损害，以保持路面结构的完整性和稳定性，并减少对车辆和行人的安全隐患。防护工程的目的是提供一种有效的保护措施，以阻止或减轻由外界因素引起的损害。在路基的设计中，要考虑到地质条件、气候因

素和交通量等因素对路基的影响,并采取相应的措施,如边坡护坡、降水排水等,来保持路基的稳定性和安全性^[2]。在路面的设计中,要考虑到交通流量、车辆类型、气候因素和道路状况等因素,采取相应的措施,如路面修补、防滑处理、防水层施工等,来保持路面的平整、耐久和安全性。

4.2 路基、路面防护工程设计要点

4.2.1 防护材料的选择和使用

在路基、路面防护工程的设计中,选择合适的防护材料是非常重要的一步。防护材料的选择必须考虑到其不同环境条件下的耐久性、抗压性、抗变形性以及成本等因素。首先,考虑到耐久性和抗压性,常见的防护材料包括混凝土、沥青、砂石等。混凝土是一种常用的路面防护材料,可通过控制其配合比和施工工艺来提高其抗压性和耐久性。沥青也是一种常见的防护材料,具有较好的柔性和抗压性,可适应路面的变形和承载力要求。而砂石则常用于路基的防护工程中,通过填充和加固路基,有效提高路基的稳定性和承载能力。其次,防护材料的抗变形性也是设计要素之一。在路面防护工程中,地基的变形会对路面的平整度和水平度产生影响。因此,需要选择能够减缓或抑制地基变形的防护材料,例如使用加筋混凝土、添加填料等方式来增强路面的稳定性和抗变形性。最后,成本也是在防护材料选择时需要考虑的因素之一。在设计中需要综合考虑材料的价格、施工难度和维护成本等因素,选择经济合理、性能稳定且维护方便的防护材料^[3]。

4.2.2 防护工程的施工技术

在路基和路面防护工程设计中,施工技术起着至关重要的作用。合理的施工技术可以保证防护工程的质量和效果,为道路的安全运行提供保障。施工前需要对地形、地质等情况进行充分的调查和分析,确定施工中可能遇到的问题,并采取相应的措施加以解决。同时,在施工前要对施工区域进行清理、平整,确保施工的顺利进行。施工过程中需要选择合适的施工方法和工艺,根据不同的防护工程类型进行相应的处理。对于路基防护工程,可以采用边坡修整、边坡加固、挡土墙等方法进行处理;对于路面防护工程,可以选择适当的路面材料和技术,如铺设沥青混凝

土、设置沟槽等,以增加路面的抗压、耐久性。施工过程中需要严格控制施工质量,确保防护工程的稳定性和耐久性。对于土方工程,需要做好土工材料的原材料选择、配合比设计、施工工艺等方面的控制,避免土方工程的不稳定导致防护工程的失效。最后,还应进行施工过程的监控和质量检测,及时发现和处理施工中的问题和缺陷,保证工程质量符合要求^[4]。

4.2.3 防护工程设计的经济性与可行性分析

防护工程设计的经济性与可行性分析是指在决策和设计阶段对工程方案进行评估和比较,以确定最经济和可行的方案。这一分析应包括以下几个方面:(1)投资成本分析:评估各种方案的建设投资,并比较其成本差异。考虑到材料、劳动力、设备、土地等因素。(2)维护和运营成本分析:估计各方案的维护和运营成本,包括路面维修、清洁、排水系统维护等方面。(3)效益分析:评估各方案的效益,包括减少车辆损坏、提高交通流量、改善交通安全等方面。(4)可行性分析:考虑社会、环境、政府政策等因素,评估方案的可行性,包括资源可用性、社会接受度、政府支持程度等。

结束语

路基、路面排水系统及防护工程设计对道路的正常使用和寿命起着重要的影响。在设计过程中,要考虑到路基和路面材料的稳定性和可持续性,选择合适的设计参数和施工工艺。同时,合理设计排水系统,确保道路在雨水天气或水域附近也能正常通行。此外,对于防护工程设计,必须进行经济性与可行性分析,综合考虑投资成本、维护成本和长期效益,以确保设计的经济性和可行性。

参考文献

- [1]张岸斌.高速公路路基路面排水系统的施工质量控制系统分析[J].价值工程,2021,40(2):189-190.
- [2]郑东.高速公路路基路面排水系统的施工质量控制[J].淮北职业技术学院学报,2021,11(3):104-105.
- [3]王国强.分析高速公路路基路面排水的施工技术[J].黑龙江科技信息,2020(13):198.
- [4]甘祖建.浅析公路公路排水施工技术[J].华东公路,2020(4):14-16.