

高速公路改扩建工程中路基防护优化设计研究

谢 军

湖北交投京港澳高速公路改扩建项目管理有限公司 湖北 武汉 430100

摘要: 随着社会发展和交通需求的增加,高速公路改扩建工程成为一个重要的工程领域。而在这些工程中,路基防护的优化设计对于保护公路的稳定性和延长使用寿命至关重要。研究表明,通过优化设计可以提高路基的防护性能,降低施工和维护成本,并延长路基的使用寿命。

关键词: 高速公路; 改扩建; 路基防护; 优化设计

随着经济的发展和交通需求的增加,高速公路改扩建工程的规模逐渐扩大,对于公路的安全和可持续发展提出了更高的要求。路基作为高速公路结构的基础,其稳定性和耐久性对整个工程的运行和使用具有重要影响。因此,在高速公路改扩建工程中,合理的路基防护设计是保障工程质量和延长使用寿命的关键。

1 高速公路改扩建工程中路基防护的重要性

高速公路改扩建工程中路基防护的重要性不言而喻。路基是高速公路的基础,其稳定性和安全性直接关系到整个公路的使用寿命和交通安全。在改扩建工程中,由于原有公路已经存在一定的缺陷和不足,需要进行必要的防护措施,以确保新的路基能够满足安全、舒适、耐久的要求。首先,路基防护可以有效地防止水土流失和自然灾害的侵袭,保护高速公路的路基不受损害。在改扩建工程中,需要对原有公路的路基进行必要的加固和防护,以增强其稳定性和承载能力,保证改扩建后的高速公路能够安全、顺畅地运行。其次,路基防护可以有效地防止外部环境的干扰和影响。在公路建设中,经常需要经过各种不同的地质和环境条件,如山地、河流、软土地段等。在这些地区,路基容易受到自然因素(如风、雨、雪等)的侵蚀和破坏,而进行必要的路基防护措施可以有效地减少这些干扰和影响,保证高速公路的安全和稳定^[1]。最后,路基防护也是提高高速公路使用性能和使用寿命的重要手段。在高速公路改扩建工程中,通过采用先进的防护技术和材料,可以有效地提高路基的抗车辙、抗磨损、抗老化等性能,延长高速公路的使用寿命,减少维修和重建的频率和成本。

2 高速公路改扩建工程中路基防护类型及特点

在高速公路改扩建工程中,路基防护是至关重要的一环。路基防护主要是通过采用一系列的措施和手段,防止和减轻自然因素和人为活动对路基的破坏,从而保证公路的安全、稳定和耐久。常见的路基防护类型包括

重力式挡土墙、悬臂式挡土墙、扶壁式挡土墙、锚杆挡土墙等。这些防护类型各有其特点和应用范围。重力式挡土墙是一种依靠自身重量来抵抗土压力的防护措施,具有结构简单、施工方便、材料易得等优点,但同时也存在占地面积大、对地基承载能力要求高等缺点。悬臂式挡土墙是一种利用钢筋混凝土的悬臂结构来抵抗土压力的防护措施,具有结构轻盈、防护效果好等优点,但需要较高的施工技术和管理水平。扶壁式挡土墙是一种利用钢筋混凝土的扶壁结构来增强路基稳定性的防护措施,具有结构紧凑、防护效果好等优点,但需要较高的施工技术和管理水平。锚杆挡土墙是一种利用锚杆将路基与周围岩土体紧密连接起来,以提高路基稳定性的防护措施,具有防护效果好、占地面积小等优点,但需要较高的施工技术和管理水平^[2]。在高速公路改扩建工程中,还应根据不同的地质和环境条件,选择适合的防护类型和材料。例如,在山地地区,应选择抗滑性能好的防护类型;在河流地区,应选择防水性能好的防护类型;在软土地段,应选择加固性能好的防护类型等。

3 高速公路改扩建工程的路基防护技术

高速公路改扩建工程的路基防护技术是确保高速公路安全、稳定和耐久的重要措施之一。

3.1 挡土墙技术

挡土墙是用于防止土体坍塌、保持土体稳定的构筑物,主要分为重力式、悬臂式、扶壁式和锚杆式等多种类型。在高速公路改扩建工程中,应根据实际的地形、地质和水文条件,选择合适的挡土墙类型和材料。例如,在山地地区,应选择抗滑性能好的挡土墙类型;在河流地区,应选择防水性能好的挡土墙类型;在软土地段,应选择加固性能好的挡土墙类型等^[3]。

3.2 边坡防护技术

边坡是高速公路路基两侧的倾斜面,其稳定性直接关系到整个公路的安全。在改扩建工程中,应采取必要

的边坡防护措施,以防止水土流失和自然灾害的侵袭。常见的边坡防护措施包括植被防护、圪工防护和综合防护等。其中,植被防护是通过种植植物来覆盖边坡表面,减少水土流失和自然灾害的影响;圪工防护是通过采用砌石、水泥等材料来加固边坡表面;综合防护则是将植被防护和圪工防护结合起来,形成综合性的防护措施。

3.3 排水技术

排水是高速公路路基防护的重要措施之一,可以有效地防止水的侵蚀和破坏。在改扩建工程中,应建立完善的排水系统,包括地面排水、地下排水和路基排水等。地面排水可以通过修建排水沟、截水沟等措施来实现;地下排水可以通过设置盲沟、渗沟等措施来实现;路基排水则可以通过采用排水垫层、防水土工布等措施来实现^[4]。

3.4 支挡技术

支挡技术是用于防止路基侧滑、增强路基稳定性的措施。在改扩建工程中,应根据实际的地形、地质和水文条件,选择合适的支挡类型和材料。常见的支挡类型包括重力式挡土墙、锚杆挡土墙和预应力锚索挡土墙等。其中,重力式挡土墙是依靠自身重量来抵抗土压力的支挡结构;锚杆挡土墙是利用锚杆将路基与周围岩土体紧密连接起来,以提高路基稳定性的支挡结构;预应力锚索挡土墙则是利用预应力锚索对岩土体进行加固,以提高路基稳定性的支挡结构。

4 高速公路改扩建工程中路基防护设计中存在的问题

高速公路改扩建工程中路基防护设计中存在的问题主要包括以下几个方面:(1)缺乏全面的地质勘察:路基防护设计的前提是对地质条件的全面了解和勘察。然而,在实际设计中,往往存在对地质勘察不够全面、准确的情况,导致设计中的防护措施针对性不强,不能有效应对地质条件带来的问题。(2)缺乏对环境因素的考虑:路基防护设计不仅需要考虑地质条件,还需要考虑环境因素,如气候、植被等。然而,在实际设计中,往往存在对环境因素考虑不足的情况,导致防护效果不佳,甚至出现环境污染等问题^[1]。(3)缺乏对工程实践的考虑:路基防护设计需要结合工程实践进行考虑。然而,在实际设计中,往往存在对工程实践考虑不足的情况,导致设计过于理论化,难以满足实际施工和使用的要求。(4)缺乏创新性设计:在高速公路改扩建工程中路基防护设计中,传统的设计思路和方法往往占据主导地位,缺乏创新性的设计思维和方法。然而,随着科学技术的发展,新的材料、工艺和设计思路不断涌现,可以大大提高路基防护的效果和质量。(5)缺乏对成本效

益的考虑:路基防护设计需要考虑到成本效益。然而,在实际设计中,往往存在对成本效益考虑不足的情况,导致设计过于昂贵,不符合工程预算和实际需求。

5 高速公路改扩建工程中路基防护设计优化

5.1 数据收集与分析

高速公路改扩建工程中路基防护设计的优化需要基于充分的数据收集和分析。(1)数据收集:首先,进行全面、细致的数据收集工作。这包括对原有公路路基状况的调查,包括路基材料、结构、稳定性等各方面的数据;同时,也要收集相关的环境数据,如气候条件、地形地貌、植被情况等。还应收集相关的工程地质资料,如土质类型、地基承载力、地下水状况等^[2]。(2)数据分析:收集到数据后,需要进行深入的分析。首先,要对数据进行整理和归纳,形成清晰的数据库。然后,利用专业的分析工具对这些数据进行分析。这包括对路基状况的分析,如路基材料的强度、刚度、稳定性等;对环境因素的分析,如风速、雨量、气温等;对工程地质资料的分析,如土质类型、地基承载力、地下水状况等。通过这些分析,可以了解原有公路路基存在的问题,以及可能面临的自然灾害风险。(3)优化设计:在数据分析的基础上,可以进行路基防护设计的优化。例如,根据土质类型和地基承载力,可以确定合适的挡土墙类型和高度;根据气候条件和地形地貌,可以确定合适的边坡防护措施;根据地下水状况和水位变化,可以设计合理的排水系统。还可以考虑采用新型的路基防护材料和工艺,以提高防护效果和降低成本。(4)方案评估:优化后的路基防护设计方案需要进行全面的评估。这包括技术评估、经济评估和社会评估等多个方面。技术评估主要评估设计方案的技术可行性和效果;经济评估主要评估设计方案的成本效益;社会评估主要评估设计方案的社会影响和环保效果。通过这些评估,可以进一步完善和优化设计方案^[3]。

5.2 路基防护设计准则与标准

高速公路改扩建工程中路基防护设计的优化需要遵循一定的设计准则与标准。第一,安全性:路基防护设计应首先考虑安全性,确保公路在使用过程中不会受到自然因素和人为活动的破坏。设计时应根据公路等级、交通量、地形地貌、地质水文等条件,采取适当的防护措施,保证路基的稳定性和安全性。第二,耐久性:路基防护设计应考虑耐久性,确保防护设施能够长期有效地使用。设计时应根据公路的使用寿命、防护设施的使用环境、材料性能等因素,采取合理的防护措施,提高防护设施的使用寿命和耐久性。第三,经济性:路基防

护设计应考虑经济性,在保证安全性和耐久性的前提下,合理控制工程投资。设计时应根据实际情况,选择合适的材料、工艺和设计参数,降低工程造价和使用成本。第四,环保性:路基防护设计应考虑环保性,避免对环境造成不良影响。设计时应根据当地环境条件和公路特点,采取合理的防护措施,减少对自然环境的破坏和污染,实现公路建设的可持续发展。第五,可维护性:路基防护设计应考虑可维护性,确保防护设施在使用过程中能够方便地进行维护和管理。设计时应考虑维护和管理的要求,选择合适的材料、工艺和设计参数,提高防护设施的可维护性和管理效率^[4]。

5.3 路基防护材料与结构选择

在选择路基防护材料和结构时,还应考虑以下因素:材料性能是选择路基防护材料的重要因素之一。不同的材料性能需要不同的防护措施,如钢材具有较强的强度和刚度,适用于制作支撑和固定结构;混凝土具有较好的抗压和抗弯强度,适用于制作墙体和路面结构等。结构形式是选择路基防护结构的重要因素。不同的结构形式需要不同的防护措施,如重力式挡土墙适用于承载较大的土压力,轻型钢构挡土墙适用于承载较小的土压力,悬臂式挡土墙适用于承载垂直土压力等。施工工艺也是选择路基防护材料和结构的重要因素之一。不同的施工工艺需要不同的防护措施,如喷射混凝土、钢筋网等需要采用机械施工工艺,砂浆砌片石需要采用人工施工工艺等。

5.4 路基防护优化方法

高速公路改扩建工程中路基防护优化设计的方法包括:(1)针对不同的地质条件和环境因素,选择合适的路基防护材料和结构形式。例如,对于软土地基可以采用桩基、换填等措施;对于山区高速公路可以采用挡土墙、锚索等措施;对于沿海地区可以采用防腐、防洪等

措施。(2)根据交通量和车辆类型等因素,确定合适的路基防护等级和形式。例如,对于重型交通量可以采用较坚固的防护措施;对于轻型交通量可以采用较轻便的防护措施^[1]。(3)在施工条件方面,应考虑施工的可操作性和便捷性。例如,对于现场施工可以采用可拆卸的防护措施;对于不利于机械施工的地方可以采用人工施工的防护措施。(4)在综合性优化设计中,应考虑多种因素的综合作用。例如,可以通过优化材料性能和结构形式来提高防护设施的安全性和耐久性;同时,也可以通过采用生态护坡技术和减少弃渣等方法来保护环境。

结束语

高速公路改扩建工程中路基防护的优化设计是确保道路安全、稳定和经济的关键环节。本文通过对数据收集与分析、材料与结构选择、方案评价与优化等方面的研究,提出了一系列优化设计建议,为相关工程提供了一定的参考。但需要注意的是,实际工程中还需结合具体情况综合考虑,以实现最佳的路基防护效果。

参考文献

- [1]贾朝霞,王新,郭峰.高速公路改扩建工程路基防护与排水方案研究[J].公路交通科技(应用技术版),2021,17(01):5-7
- [2]王海涛,吕鹏,王雷.基于数值模拟的高速公路改扩建工程路基防护优化设计研究[J].公路交通科技(应用技术版),2021,17(03):6-8
- [3]张丽娟,王志强,王海明.基于人工智能的高速公路改扩建工程路基防护优化设计研究[J].公路交通科技(应用技术版),2021,17(05):4-6.
- [4]马超,王大勇,王志华.工程实例分析高速公路改扩建工程路基防护优化设计——以某高速公路为例[J].公路交通科技(应用技术版),2021,17(07):8-10.