

公路路基边坡防护措施分析

徐国仕

湖北省路桥集团有限公司 湖北 武汉 430056

摘要：公路路基边坡防护是确保公路安全稳定运行的关键环节。本文深入分析了公路路基边坡防护措施，包括植物防护、工程防护及挡土墙防护等多种手段。植物防护通过种植植被增强边坡稳定性，改善生态环境；工程防护采用结构措施提升边坡整体强度，防止滑坡和坍塌；挡土墙防护则通过构建稳定墙体，有效防止土体失稳。这些措施各具特点，需根据地质条件、边坡形态等因素合理选择。同时，强调防护措施的长效性和可持续性，需定期检查和维护，确保公路路基边坡的长期安全稳定。

关键词：公路路基；边坡防护；措施

引言：随着交通事业的快速发展，对公路路基边坡防护的要求也日益提高。文章旨在深入分析公路路基边坡防护的多种措施，探讨各种措施的原理、特点及应用场景。通过对植物防护、工程防护及挡土墙防护等措施的综合分析，旨在为公路建设和维护提供科学有效的边坡防护方案，确保公路路基边坡的安全稳定，为公路交通的安全畅通提供有力保障。

1 公路路基边坡防护的重要性

公路作为连接城市和乡村、促进地区间经济文化交流的重要通道，其安全性与稳定性至关重要。而路基边坡作为公路的重要组成部分，其防护工作的重要性不容忽视。第一，路基边坡防护直接关系到公路的安全运行。边坡是公路的重要组成部分，其稳定性直接关系到公路的畅通与安全。如果边坡防护不当，很容易发生滑坡、崩塌等自然灾害，不仅会对公路的正常通行造成严重影响，还可能危及过往车辆和行人的生命安全。因此，加强路基边坡防护，确保边坡稳定，是保障公路安全运行的重要措施。第二，路基边坡防护有助于减少水土流失，保护生态环境。在降雨等自然因素的作用下，裸露的边坡土壤很容易发生侵蚀和流失，这不仅会导致土地资源的浪费，还可能引发水患等环境问题。通过采取有效的边坡防护措施，如种植植被、设置挡土墙等，可以有效防止水土流失，保护生态环境。第三，路基边坡防护还有助于提升公路的景观效果。随着人们对生活质量要求的提高，对公路的景观效果也提出了更高的要求。通过合理的边坡防护设计，如选择适宜的植物种类、设置美观的防护结构等，可以使公路边坡与周边环境相协调，提升公路的景观效果，提高行车舒适度。第四，路基边坡防护也是降低公路维护成本的有效手段^[1]。如果边坡防护不到位，一旦发生边坡失稳等病害，就需

要投入大量的人力、物力和财力进行修复和维护。这不仅会增加公路的维护成本，还会影响公路的正常使用。因此，加强路基边坡防护，预防边坡病害的发生，是降低公路维护成本的重要途径。总之，公路路基边坡防护的重要性不容忽视。只有充分认识到其重要性，并采取有效的措施加强防护工作，才能确保公路的安全运行、保护生态环境、提升景观效果并降低维护成本。

2 公路路基边坡防护原则

2.1 安全稳定原则

在公路工程中，路基边坡防护的首要原则便是安全稳定原则。这一原则强调在设计和实施边坡防护措施时，必须确保边坡结构的稳固性和安全性，以预防边坡失稳、滑坡等潜在风险，从而保障公路的正常运行和行车安全。安全稳定原则的核心在于对边坡结构的全面考虑和精心设计。在设计阶段，需要对边坡的土质、地形、气候等条件进行详尽的调查和分析，以科学合理地确定边坡的坡度、高度和防护措施。同时，还需要充分考虑边坡在长期使用过程中可能遭受的自然因素（如降雨、风化）和人为因素（如重载交通、施工扰动）的影响，以确保边坡结构的长期稳定性。在实施阶段，安全稳定原则要求严格按照设计方案进行施工，确保防护措施的质量和效果。对于植物防护，需要选择根系发达、生长迅速的植物种类，并合理控制种植密度和养护管理，以提高边坡的固土能力^[2]。对于工程防护和挡土墙防护，则需要确保材料的质量、施工工艺的规范以及结构的稳定性，防止因施工不当导致的边坡失稳问题。除此之外，安全稳定原则还要求对边坡进行定期检查和维护。通过定期检查，可以及时发现边坡可能存在的安全隐患和问题，如裂缝、沉降等。针对这些问题，需要及时采取有效的措施进行修复和维护，以防止问题扩大

化,确保边坡的安全稳定。

2.2 经济合理原则

在公路路基边坡防护工程中,经济合理原则是一项至关重要的指导准则。这一原则强调在边坡防护的设计和施工过程中,需要综合考虑工程成本、材料选择、施工难度以及后期维护费用等多个方面,以实现经济效益和社会效益的最大化。(1)经济合理原则要求在进行边坡防护设计时,充分考虑工程成本。设计师需要根据边坡的地质条件、气候条件以及防护要求,选择性价比高的防护方案。同时,对于不同防护措施的造价进行充分比较,确保所选方案在满足防护要求的前提下,具有较低的成本。(2)材料选择也是经济合理原则的重要体现。在边坡防护工程中,材料成本往往占据较大比重。因此,在选择防护材料时,需要充分考虑材料的性能、价格以及来源等因素。优先选用性价比高、易于采购且符合环保要求的材料,以降低工程成本并减少对环境的影响。(3)施工难度和工期也是经济合理原则需要考虑的因素。在选择边坡防护措施时,需要充分考虑施工技术的可行性以及施工过程的复杂性。优先选择施工简便、工期短的方案,以减少人力、物力和时间的投入,提高工程的经济效益。(4)后期维护费用也是经济合理原则不可忽视的一环。边坡防护工程并非一劳永逸,需要定期进行维护和检修。因此,在选择防护措施时,需要充分考虑其耐久性和维护成本。优先选择维护成本低、耐久性好的方案,以降低后期维护费用并延长工程使用寿命。

2.3 景观协调原则

在公路路基边坡防护工程中,景观协调原则是一个不可忽视的重要方面。它要求我们在进行边坡防护设计时,必须充分考虑与周边环境的协调性和美观性,使公路与自然环境和谐共生,提升公路的整体景观效果。一方面,景观协调原则强调边坡防护工程应与自然环境相融合。在设计过程中,我们应尊重并保护原有的地形地貌、植被和水系等自然元素,避免对生态环境造成破坏。同时,我们还应根据边坡的实际情况,选择适当的防护措施,如采用与周围环境相匹配的植物种类,使边坡防护与自然环境相协调,形成一道美丽的风景线。另一方面,景观协调原则要求我们注重边坡防护工程的视觉效果。在设计时,我们应充分考虑边坡的形态、色彩和质感等因素,使防护措施在视觉上与周边环境相协调。例如,在植物防护中,我们可以选择具有观赏价值的植物种类,通过合理的种植布局和色彩搭配,使边坡呈现出丰富多彩的景观效果。同时,在工程防护和挡土

墙防护中,我们也可以注重材料的选择和结构的设计,使防护措施在形态和质感上与周边环境相协调。最后,景观协调原则还要求我们在边坡防护工程中注重文化元素的融入^[3]。公路作为连接不同地区的纽带,其景观效果也应体现出地域特色和文化内涵。因此,在边坡防护设计中,我们可以结合当地的历史文化、民俗风情等元素,通过适当的艺术处理和创意构思,使边坡防护工程成为展示地域文化的重要窗口。

3 公路路基边坡防护的措施

3.1 植物防护措施

植物防护措施是公路路基边坡防护中常用且效果显著的一种方法。它主要通过边坡上种植适宜的植被,利用植物的根系固定土壤、减少水土流失,并通过植物的生长覆盖,增强边坡的稳定性与美观性。一是植物防护措施的核心在于选择适宜的植物种类,在选择植物时,需要考虑边坡的土壤条件、气候条件以及防护要求等因素。通常,我们会选择根系发达、生长迅速且适应性强的植物种类,如草皮、灌木和乔木等。这些植物能够有效地固定土壤,防止边坡发生滑坡或坍塌。二是在植物防护措施的实施过程中,还需要注意合理的种植布局 and 养护管理,种植布局应根据边坡的坡度、高度和形状进行合理安排,确保植被能够均匀覆盖整个边坡。同时,还需要根据植物的生长习性,进行定期的浇水、修剪和施肥等养护管理工作,以促进植物的健康生长和发挥最佳的防护效果。三是植物防护措施不仅能够有效防止水土流失和边坡失稳,还能够改善公路周边的生态环境,植被的覆盖能够增加土壤的稳定性,减少雨水对边坡的冲刷作用,从而防止水土流失。同时,植物的生长还能够吸收空气中的二氧化碳,释放氧气,净化空气,改善公路周边的环境质量^[4]。四是植物防护措施还具有较好的经济效益和社会效益,相比于其他工程防护措施,植物防护措施的成本相对较低,且长期效益显著。它不仅能够减少后期维护费用,还能够提升公路的景观效果,增强行车者的视觉享受。通过合理选择植物种类、科学种植布局和精心养护管理,我们可以充分发挥植物防护措施的优势,确保公路路基边坡的安全稳定与美观。

3.2 工程防护措施

工程防护措施是公路路基边坡防护的重要手段之一,它通过采用一系列工程技术和结构措施,来增强边坡的稳定性和安全性。这种防护措施在地质条件复杂、自然环境恶劣或边坡高度较大的情况下尤为重要。挡土墙是其中最为常见的一种,它通过构建墙体来阻挡边坡土体的滑动和坍塌。挡土墙的设计和施工需要充分考

考虑墙体的稳定性、承载能力以及排水性能,以确保其长期有效地发挥作用。护坡则是通过在边坡表面铺设防护层,如石块、混凝土等,来增强边坡的抗冲刷和抗侵蚀能力。护坡的选择和施工应根据边坡的实际情况和防护要求来确定,确保防护效果与经济性之间的平衡。另外,抗滑桩是另一种重要的工程防护措施,它通过在边坡内部设置桩体,利用桩体与周围土体的摩擦力来抵抗边坡的滑动。抗滑桩的施工需要精准地确定桩位和桩长,以确保其能够有效地发挥抗滑作用。此外,为了提高边坡的稳定性,还可以采用注浆加固、锚杆支护等辅助措施,以增强边坡的整体强度和稳定性。

工程防护措施的实施需要专业的技术团队和严格的施工管理。在设计阶段,应对边坡进行详细的地质勘察和稳定性分析,以确定最合适的防护措施^[5]。在施工阶段,应严格按照设计方案进行施工,确保施工质量和安全。同时,还需要定期对工程防护措施进行检查和维护,及时发现并处理可能存在的问题,以确保其长期有效地发挥作用。通过采用合理的结构形式和施工技术,可以有效地增强边坡的稳定性和安全性,保障公路的正常运行和行车安全。

3.3 挡土墙防护措施

挡土墙防护措施是公路路基边坡防护中的重要手段,它通过构建稳定的墙体结构,有效地防止边坡土体的滑坡、坍塌等现象,确保公路的安全稳定。(1)挡土墙的设计是关键。在设计过程中,需综合考虑边坡的地质条件、高度、坡度以及土壤的物理力学性质等因素。通过精确的计算和分析,确定挡土墙的合理位置、高度、厚度以及墙体的材料,确保挡土墙具有足够的承载能力和稳定性。(2)挡土墙的施工需精细严谨。在施工过程中,应严格按照设计图纸和施工方案进行操作。对于墙体的基础处理,需确保地基的坚实和平整,防止因地基不稳导致的墙体变形或开裂。同时,墙体的砌筑或浇筑应保证质量,确保墙体的整体性和强度。此外,排水设施的设置也是挡土墙施工中的重要环节,它能有效防止水分对墙体的侵蚀,保持墙体的稳定。(3)挡土墙

防护措施的应用范围广泛,无论是土质边坡还是石质边坡,都可以根据实际情况选择适合的挡土墙类型进行防护。对于高度较大、稳定性较差的边坡,重力式挡土墙因其结构简单、施工方便而备受青睐;而对于地质条件复杂、对变形要求较高的边坡,悬臂式或扶壁式挡土墙则能更好地满足防护需求。(4)挡土墙防护措施不仅具有防护功能,还能在一定程度上提升公路的景观效果。通过合理的设计和施工,挡土墙可以与周边环境相协调,形成一道亮丽的风景线。然而,值得注意的是,挡土墙防护措施并非一劳永逸。在使用过程中,需定期对挡土墙进行检查和维护,及时发现并处理可能出现的裂缝、变形等问题,确保其长期有效地发挥作用。通过科学的设计、精细的施工以及定期的维护,挡土墙能够有效地防止边坡的失稳现象,保障公路的安全稳定。

结语

总的来说,公路路基边坡防护措施的合理选择和有效实施,对于保障公路安全稳定运行具有重要意义。通过植物防护、工程防护和挡土墙防护等多种措施的综合应用,我们可以有效增强边坡的稳定性,防止滑坡、坍塌等灾害的发生。然而,防护措施并非一劳永逸,其长效性和可持续性需要得到足够重视。未来,随着科技的进步和工程实践的不断积累,我们应继续深化对公路路基边坡防护措施的研究,不断创新和完善防护技术,为公路建设和维护提供更加科学、高效的解决方案。

参考文献

- [1]吕家云,吕焘.公路路基边坡破坏的形式及防护措施[J].价值工程,2020,39(4):158-159.
- [2]于维鑫.公路路基设计中的边坡防护问题分析[J].智能城市,2020,6(5):188-189.
- [3]聂金峰.公路路基高边坡锚杆防护施工技术分析[J].交通世界,2019(1):44-45.
- [4]钟子薇.分析公路路基高边坡锚杆防护技术[J].人民交通,2019(8):79-81.
- [5]韩碧进.解析公路路基高边坡锚杆防护施工技术管理[J].黑龙江交通科技,2019(5):18-19.