

公路路基边坡防护技术应用研究

杨李竞雄

(保定天元交通设施有限公司,河北省保定市,071000)

摘要 边坡防护工程是公路工程中的重要组成部分,为减少路基边坡塌陷等病害的发生,需要采取必要的边坡防护施工技术。公路路基边坡防护常见的施工技术有植被防护、土工格室、土工格栅、锚杆、挡土墙、喷混植生、混凝土护坡、干砌片石护坡、浆砌片石护坡、石笼护坡技术等。只有根据现场的实际情况,选择合理的防护技术,才能有效确保公路路基的稳定性。

关键词 公路路基;边坡;防护;施工

中图分类号:U415 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2025)02-0062-02

边坡防护工程是一项复杂的系统工程,涉及多个学科与多个专业领域。随着科学技术的进步和社会经济的发展,在进行公路路基边坡防护施工时,要综合考虑边坡自身的稳定性和稳定性破坏因素、地质条件以及气候因素等,选择适合现有路基的边坡防护技术。

1 植被防护

植被防护是一种生态友好且具有多重效益的边坡防护方法,广泛应用于公路工程中。其优点在于通过植物根系固定土壤,显著提高抗侵蚀能力,有助于减少水土流失。此外,绿化的边坡不仅提升了景观效果,还能够降噪、吸附灰尘,并通过蒸腾作用调节微气候^[1]。然而,植被防护也存在一些限制。首先,植物生长需要一定时间,这可能导致短期内防护效果不明显,同时,气候条件对植被的成活和生长至关重要,极端天气可能导致不良后果。其次,植被需要定期维护,如浇水、施肥和修剪,以确保其持续的防护能力。此外,单纯依靠植被可能不适用于非常陡峭或不稳定的边坡,因此通常需要与其他工程措施结合使用。为实现最佳效果,项目实施前应根据当地气候、土壤和生态条件,选择合适的植物种类并制定合理的防护方案。总体来说,植

被防护是一种可持续发展的边坡防护策略,特别适合于生态环保要求较高的区域,但需注意综合考虑其应用条件和维护需求。

2 土工格室和土工格栅防护

土工格室和土工格栅是路基边坡防护中常用的材料,尤其在增强路基稳定性和边坡防护方面表现突出。土工格室通常由高密度聚乙烯制成,其蜂窝状结构能够有效分散荷载并增强土体强度,同时具有良好的透水性和适应地基不均匀沉降的能力。土工格栅由玻璃纤维、聚酯纤维或聚丙烯制成,具有高抗拉强度和耐化学腐蚀的特性,重量轻且易于运输和施工,可显著提高土体稳定性和承载能力^[2]。两者在改良土体性能、减少沉降和侵蚀方面效果显著,并且施工过程相对简单,只需严格按照要求操作即可保证工程质量和效果。

3 锚杆防护

路基边坡锚杆防护技术是一种用于提高边坡稳定性的工程措施,广泛应用于公路路基边坡防护中,具有稳定性强、适用于多种地质条件、结构设计灵活且高效经济等特点。施工过程中需经过现场勘查与设计、钻孔、锚杆安装、灌浆处理以及张拉锁定等步骤^[3]。然而,锚杆施工需要进行地质分析和精确的工艺控制,并且长期效果依赖于材料耐久性和灌浆质量。因此,锚杆防护施工后需要进行定期维护和监测,以确保其有效性和安全性。

4 挡土墙防护

挡土墙边坡防护技术用于支撑土体和防止滑坡,其设计多样,可选择重力式、悬臂式和扶壁式等不同类型,以适应各种地质条件和工程需求。挡土

作者简介:杨李竞雄(1985~),女,汉族,河北保定人,本科,助理工程师,研究方向:公路桥梁施工及养护。

墙通过使用钢筋混凝土、石材和砖砌等材料来抵抗侧向土压力,确保边坡和基坑的稳定。施工涉及场地准备、地基处理和墙体建设,并需设置排水系统。其优势在于提供强大支撑力和设计灵活性,但也面临设计和施工复杂性以及成本高等问题。

5 喷混植生防护

喷混植生技术在公路路基边坡防护中发挥着显著作用,它通过机械喷射将生长介质和草籽混合物覆盖于边坡,实现植被快速覆盖,增强土壤稳固性。这一技术适应性强,可以针对不同环境条件选择合适的种子和基质组合,达到快速绿化和改良土壤的目的。其主要优势在于施工便捷、成本效益高,并且兼具环保和景观美化功能。喷混植生技术使得边坡的抗侵蚀能力显著提高,有助于实现生态恢复和长期的防护效果,成为公路建设中重要的生态工程措施。

6 混凝土护坡

混凝土护坡是一种常用且有效的边坡防护措施,适用于需要快速见效和高耐久性的工程项目中^[4]。其施工工艺包括多个关键步骤:首先,通过现场勘查确定项目设计;然后,清理和整形坡面以确保其稳定性,并安装必要的模板;接下来,可先进行钢筋绑扎以增加结构强度,再进行混凝土浇筑和振捣以确保密实度;最后,对表面进行修整以实现平整效果,并进行必要的养护。

7 干砌片石和浆砌片石护坡

干砌片石防护适用于边坡高度不大的中小石质边坡。但当路基边坡高度较大,且石质坚硬,或在软弱地基上开挖的路堑高度较大时,采用干砌片石防护易产生不均匀沉降而导致边坡坍塌或滑坡。干砌片石采用分层铺筑、分层压实的方法进行施工。一般每层厚度为60cm左右。干砌片石砌筑时,应注意保持石块之间的结合紧密,避免出现空鼓、裂缝等现象,并保证砌体的牢固性和稳定性。干砌片石的接缝应顺水流方向,并与坡面垂直。干砌片石所用石料需要洁净、无风化、无泥沙、无裂碎等缺陷。

浆砌片石护坡是一种传统的边坡防护形式,这种护坡的设计施工比较简单,但是却非常实用,其主要原理是通过对岩石进行适当的破碎和切割,使

其内部具有一定的空隙,从而提高边坡的稳定性。在进行浆砌片石护坡施工时,需要根据实际的坡度和高度进行合理的设计和施工。在实际的施工中,一般采用预制块石料,然后再将其铺设到坡面上。在施工前还需要将边坡表面清理干净,然后采用1:2.5水泥砂浆进行填缝处理,最后再用土或细石混凝土等材料进行砌筑。

8 石笼护坡

石笼护坡是一种通过铁丝网或聚合物网将石块固定的结构,广泛应用于路基边坡防护中^[5]。石笼护坡施工工艺如下:①场地准备,清理施工现场并确保边坡表面平整稳定,为后续安装做好基础。接下来进行基础处理,必要时铺设无纺土工布,以提高地基的稳定性和防渗性能;②将石笼网片组装成型并正确定位,确保其牢固固定于设计位置。然后,向石笼内填充块石或卵石,确保石料均匀分布并自然稳固,以提高整体结构稳定性。③对施工完成的护坡进行全面检查,确保所有连接牢固,必要时进行调整,以确保安全可靠的防护功能。

9 结语

综上所述,公路路基边坡防护技术是一项综合性工程手段,旨在保障公路路基的安全性和长期使用。针对不同的地质条件和工程需求,这些技术提供了多样化的解决方案,包括植被护坡、土工合成材料、锚杆防护、挡土墙、石笼和格宾网箱、喷混植生以及混凝土护坡等。每种技术都有其独特的优势,如生态友好的植被护坡、增强结构稳定的锚杆和挡土墙,以及提供快速施工的喷混植生技术等。为了实现最佳防护效果,通常需要根据具体情况选择并组合使用多种技术。

参考文献

- [1] 任泳霖,杜林强,李松林.公路路基边坡防护与排水施工要点[J].中国新技术新产品,2020(16):75-76.
- [2] 魏海宝.高速公路路基边坡防护及支护施工技术[J].工程建设与设计,2022(15):184-186.
- [3] 王军.高速公路路基高边坡防护施工技术研究[J].运输经理世界,2024(28):47-49.
- [4] 陈汝先.公路路基设计中边坡防护技术的应用[J].交通世界,2022(8):14-15.
- [5] 郑永成.路基高边坡防护工程施工技术的分析[J].建材与装饰,2020(20):267-268.