

# 公路工程路基防护工程施工技术

韩新峰<sup>1</sup> 冀永乐<sup>2</sup>

1. 商洛市交投项目建设有限责任公司 陕西 商洛 726000

2. 商洛道路工程公司 陕西 商洛 726000

**摘要:** 本文全面探讨了公路工程中路基防护工程的重要性、常见问题以及施工技术与质量控制措施。详细分析了坡面防护、冲刷防护以及支挡工程等关键施工技术,并提出了相应的质量控制措施,包括施工前的图纸审查、原材料检验和现场勘察,施工过程中的工艺控制和现场监控,以及施工后的质量检测与评估。旨在为提高公路工程路基防护工程施工质量和技术水平提供理论支持和实践指导。

**关键词:** 公路工程;路基防护;施工技术;质量控制

## 1 公路工程路基防护工程概述

公路工程路基防护工程是确保公路安全稳定、提供持续耐久运行的重要保障,它涉及到地质、材料、施工工艺等多个方面的专业知识与实践。路基防护工程的主要目标是减少自然因素(如雨水、风力、温度变化等)对路基的侵害,从而保障公路的正常使用寿命和行车安全。在路基防护工程中,常见的防护类型包括坡面防护、冲刷防护以及支挡工程。坡面防护主要用于防止边坡的侵蚀和风化,常见的施工技术有植被护坡、圪工防护和土工合成材料防护等。冲刷防护则主要应对水流对路基的冲刷作用,采用抛石、砌石或混凝土等防护措施。支挡工程主要用于防止路基边坡的滑动和坍塌,常见的支挡结构有挡土墙、抗滑桩和锚杆(索)等<sup>[1]</sup>。随着公路交通的快速发展,路基防护工程的技术也呈现出不断创新和完善的趋势。新型防护材料的出现,如高性能土工合成材料、自修复混凝土等,为路基防护工程提供了更多的选择和可能性。同时,现代施工工艺和设备的不断进步,也为路基防护工程施工提供了更高的效率和质量保障。

## 2 路基防护工程的重要性

路基防护工程在公路工程中具有举足轻重的地位,其重要性不容忽视。第一,路基是公路的支撑结构,承受着来自路面的车辆荷载以及自然环境因素如降雨、温度变化等的影响。若没有有效的防护措施,路基容易受到侵蚀、冲刷和变形等损害,进而影响公路的整体稳定性和安全性。第二,路基防护工程对于保护公路周边环境也具有重要意义。公路建设往往涉及到对自然环境的改造和利用,而路基防护工程能够在保障公路安全的同时,尽量减少对环境的破坏。例如,植被护坡不仅能够防止边坡侵蚀,还能促进生态环境的恢复和改善。第

三,路基防护工程对于提高公路使用寿命和经济效益也具有重要作用。通过采取科学合理的防护措施,能够有效延长公路的使用寿命,减少维护和修复的频率和成本,从而降低公路建设的总体投入。同时,稳定的公路交通网络对于促进地区经济发展、提高人民生活水平也具有重要意义。

## 3 公路工程路基防护工程中常见问题

### 3.1 设计不合理

在设计阶段,如果没有对地质条件、气候条件、环境因素以及交通量等因素进行充分考虑,那么所设计的防护结构可能无法有效应对各种外界力的作用。例如,在某些地质条件下,边坡可能受到较大的水平力或垂直力,而设计过程中如果没有对这些力进行准确的分析和预测,可能会导致所设计的防护结构受力不均。这不仅会影响防护结构的稳定性和耐久性,还可能引发安全隐患,如边坡失稳、滑坡等问题。

### 3.2 材料质量不达标

如果使用低质、不合格的材料,那么防护结构的性能将受到严重影响。例如,使用了强度不足的石材,可能导致防护结构在受到外力作用时发生破坏;使用了不符合要求的土工合成材料,可能会影响结构的整体稳定性和耐久性。此外,劣质材料还可能引发其他问题,如排水不畅、植被生长不良等,从而进一步降低防护工程的效果<sup>[2]</sup>。

### 3.3 施工工艺不规范

施工工艺的不规范行为是导致防护工程质量不佳的重要原因。如果在施工过程中没有严格按照设计要求进行施工,或者存在偷工减料、未进行必要检测等行为,那么防护工程的质量和效果将大打折扣。这不仅会影响公路的安全和稳定性,还会增加后期的维护和修复

成本。例如，未按照设计要求进行边坡的开挖和支护，可能导致边坡失稳；偷工减料则可能降低防护结构的强度，使其无法有效承受外力作用。因此，在施工过程中必须严格遵守施工规范，确保施工质量和效果。

#### 3.4 维护不足

防护工程需要定期的维护和保养，以防止自然因素和交通荷载的影响。如果缺乏必要的维护措施，那么防护结构的性能可能会逐渐降低，甚至发生失效。例如，排水系统如果不及时清理，可能会导致堵塞，从而影响排水效果；植被护坡如果不进行定期修剪和维护，可能会导致植被生长不良，进而降低护坡的稳定性。此外，缺乏维护还可能引发其他问题，如结构腐蚀、损坏等。因此，为了确保防护工程能够长期有效地发挥作用，必须加强对其的维护和保养工作。这包括定期检查、清理、维修等措施，以及及时处理出现的问题和隐患。

#### 4 常见路基防护工程施工技术分析

路基防护工程是确保公路安全稳定的重要环节，其中坡面防护、冲刷防护和支挡工程是三种关键的施工技术。这些技术的合理应用直接关系到公路的使用寿命和社会经济效益。

##### 4.1 坡面防护工程施工技术

坡面防护工程施工技术的核心目的是增强边坡的稳定性，防止土壤侵蚀和风化，维护公路的安全。在实际的工程中，根据地形、地质和气候条件的不同，可以选择不同的坡面防护方法。例如，对于坡度较缓、土壤较为稳定的边坡，植被护坡是一个经济且环保的选择。植被不仅能够固定土壤，减少水土流失，还能美化环境，提高公路的整体景观效果。然而，植被护坡需要定期养护和管理，以确保植被的正常生长。在地质条件较为复杂或土壤稳定性较差的地区，圪工防护和土工合成材料防护可能更为适用。圪工防护通过构建坚固的石砌或混凝土结构，能够抵御风雨和流水的侵蚀；而土工合成材料则利用其良好的拉伸性能和耐久性，增强土壤的整体稳定性。

##### 4.2 冲刷防护工程施工技术

冲刷防护工程施工技术的主要任务是防止水流对路基的冲刷作用，维护公路的完整性和稳定性。水流冲刷是导致路基损坏的重要原因之一，特别是在雨季和河流附近地区。为了有效应对水流冲刷，可以采取直接防护和间接防护的措施。直接防护通过在路基边坡上构建坚固的防护结构，如砌石护脚、混凝土护坡等，直接承受水流的冲刷。这些结构的设计需要充分考虑水流的速度和方向，确保能够有效地分散和抵挡水流的冲击力。间

接防护则通过改变水流的方向或降低水流的速度来减少冲刷作用<sup>[3]</sup>。例如，通过设置导流槽或植草沟，引导水流绕过路基，或者通过种植植被来减缓水流速度，降低冲刷力。这些措施的选择和实施需要综合考虑地形、水流条件和环境保护等因素。

##### 4.3 支挡工程施工技术

支挡工程施工技术主要用于支撑和固定路基边坡，防止其发生滑坡、坍塌等现象。支挡工程是确保公路边坡稳定性的重要手段之一。在实际工程中，根据边坡的高度、地质条件和稳定性要求等因素，可以选择不同的支挡结构形式。重力式挡土墙是一种常用的支挡结构，它利用墙体自身的重量来抵抗土压力，保持边坡的稳定。这种结构形式简单、施工方便，适用于各种地质条件。然而，它需要大量的建筑材料，并且对地基的要求较高。悬臂式挡土墙和锚杆挡土墙则通过利用锚杆或悬臂结构的特性，将土压力传递给深层稳定地层或岩石，从而提高边坡的稳定性。这些结构形式具有节省材料、减少对周围环境的干扰等优点，但在设计和施工过程中需要充分考虑地质条件和施工技术的要求。

#### 5 公路工程路基防护工程施工质量控制

在公路工程中，路基防护工程是确保公路安全、稳定和延长使用寿命的关键环节。施工质量控制作为路基防护工程中的重要组成部分，对于确保工程质量、提高工程效益具有至关重要的意义。

##### 5.1 施工前的质量控制

施工前的质量控制工作是整个路基防护工程的重要环节，它直接关系到后续施工过程的顺利与否以及最终工程质量的保障。因此，在这一阶段，必须做到全面、细致、严格。第一，施工图纸的审查是至关重要的一步。图纸是施工的指导文件，其设计的合理性和可行性直接关系到施工的质量与效率。因此，必须组织专业的技术团队对施工图纸进行详细的审查。审查内容包括结构设计的合理性、材料选用的适用性、施工方法的可行性等。对于发现的问题和不足，要及时与设计单位沟通，确保在设计阶段就进行修正和优化。第二，原材料和构配件的质量控制也是施工前的关键工作。原材料和构配件的质量直接影响着工程质量，因此必须对其进行严格的检验。这包括对原材料的外观检查、性能测试、化学成分分析等，确保其符合设计要求和质量标准。对于购进的构配件，如锚杆、挡土墙预制块等，也要进行质量检验，确保其质量符合设计要求<sup>[4]</sup>。第三，施工现场的实地勘察也是施工前质量控制的重要环节。通过实地勘察，可以了解地质情况、气候条件、周边环境等信

息,为施工方案和技术措施的制定提供依据。例如,对于地质条件复杂的地区,可能需要采取特殊的施工方法和技术措施来确保工程质量。在人员方面,对施工队伍进行技术交底和安全培训是确保施工质量的重要措施。技术交底可以使施工人员明确施工要求、掌握施工技术,从而确保施工过程的顺利进行。而安全培训则可以提高施工人员的安全意识,减少施工过程中的安全事故,保障施工质量和进度。

### 5.2 施工过程中的质量控制

施工过程中的质量控制是整个路基防护工程的核心环节,它直接关系到工程质量的形成和工程实体的安全性、耐久性。因此,在这一阶段,质量控制措施的执行必须严格、细致,确保每道工序、每个环节都符合规范要求。(1)严格按照施工图纸和施工方案进行施工是确保工程质量的前提。施工人员必须熟悉施工图纸,理解设计意图,按照施工方案的要求进行施工。同时,管理人员要加强现场监管,确保施工按照既定的工艺流程和规范进行,防止随意更改施工方案或偷工减料现象的发生。(2)加强对原材料和构配件的抽检力度是保障工程质量的重要手段。在施工过程中,要定期对进入施工现场的原材料和构配件进行抽检,确保其质量符合设计要求和质量标准。对于不合格的材料和构配件,要及时予以退货或更换,坚决杜绝使用不合格材料的现象。(3)加强对施工现场的监控也是施工过程中质量控制的关键措施。管理人员要定期巡查施工现场,及时发现和处理施工中的质量问题。对于出现的质量问题,要深入分析原因,制定针对性的整改措施,确保问题得到根本解决。同时,要加强与施工队伍的沟通协调,共同推动施工质量的提升。(4)建立健全质量管理体系和质量责任制是确保施工过程中质量控制措施得到有效执行的重要保障。要明确各级管理人员和施工人员的质量责任,建立质量奖惩机制,激发施工人员对质量的重视。同时,要加强质量教育和培训,提高施工人员的质量意识和技能水平。

### 5.3 施工后的质量检测与评估

施工后的质量检测与评估是路基防护工程质量控制过程的最后一环,它是对整个工程质量的全面检验与总结。通过这一阶段的检测与评估,可以全面了解施工质量的达标情况,发现潜在的问题,并为后续的维护和管

理提供重要依据。在施工完成后,首先应对工程进行全面的外观质量检测。这包括对防护结构的表面状况、颜色、纹理等进行仔细的观察和检查。确保没有明显的裂缝、变形、剥落等缺陷,保证工程外观的整洁美观。对工程的尺寸偏差进行检测。这包括长度、宽度、高度等关键尺寸的测量,以确保施工结果与施工图纸和设计要求的相符合。如果发现超出允许范围的偏差,应及时进行整改,确保结构的稳定性和安全性;材料性能的检测也是不可或缺的一环。对于不同类型的防护结构,需对其使用的原材料、混凝土强度、钢筋的拉伸强度等进行相应的测试。通过科学的检测方法和手段,可以准确地了解材料的性能指标,从而评估工程的质量和可靠性;在检测过程中,务必严格遵守相关标准和规范,确保检测结果的准确性和可靠性。任何不符合标准要求的部分都应及时记录并上报,以便制定针对性的整改措施和改进方案;对检测结果进行全面的分析评估。这包括对检测数据的整理、对比、分析,从而找出施工中存在的问题和不足。同时,要建立健全质量评估体系,对工程质量进行综合评价,为今后的施工提供参考和借鉴。

### 结束语

通过对公路工程路基防护工程施工技术的深入研究和质量控制措施的探讨,可以清晰地认识到其在确保公路安全稳定、延长使用寿命以及提高社会效益方面的重要作用。在未来的公路建设中,应继续加强路基防护工程的技术创新和质量管控,不断提升施工效率和工程质量,为公路交通的持续稳定发展贡献力量。同时,随着环境保护理念的深入人心,未来的路基防护工程还需要更加注重生态友好性和可持续发展,实现公路工程与自然环境的和谐共生。

### 参考文献

- [1]王勇.浅谈公路工程施工中填石路基施工技术的要求及应用[J].砖瓦,2021(11):171-172.
- [2]康喜东.软土路基处理技术在公路工程施工中的探索与应用[J].中国设备工程,2021(20):254-256.
- [3]孙凤喜.公路工程路基防护工程施工技术分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(06):195-196.
- [4]张泽丰,祝玉波,谢桥,张耀来,汤小辉.软土路基处理技术在公路工程施工中的应用[J].工程技术研究,2020,5(02):85-86.