

公路施工中路面垫层施工技术

孙启磊

乌兰察布市金桥公路工程有限责任公司 内蒙古 乌兰察布 012000

摘要: 通过深入探讨公路施工中路面垫层施工技术的关键环节。概述路面垫层在公路结构中的重要性, 详细分析垫层材料的选择原则与应用场景, 强调材料性能对施工质量的影响。详细阐述垫层施工前的准备工作、施工流程中的技术要点以及安全管理措施, 包括安全意识培养、安全规范执行与事故应急处理等方面。本文旨在通过系统总结路面垫层施工技术, 为公路工程建设提供科学指导, 促进施工质量的提升和工程安全的保障。

关键词: 公路; 路面垫层; 施工技术

1 公路施工中路面垫层的概述

公路施工中, 路面垫层作为路面结构的重要组成部分, 扮演着承上启下的关键角色。它位于路基顶面之上、路面基层之下, 是路面结构层次中的第一层。垫层的主要功能在于改善路基顶面的工作条件, 保护路基免受行车荷载及自然因素的直接作用, 如雨水渗透、温度变化等, 从而提高路面的整体稳定性和耐久性。垫层材料的选择依据工程所在地的地质条件、气候条件及交通量大小等因素综合考虑, 常见的有级配碎石、砂砾石、水泥稳定土等。这些材料需具备良好的透水性、足够的强度和稳定性, 以确保垫层能够有效排水, 防止路面积水渗入路基, 同时能够承受车辆荷载的反复作用而不产生过大变形。施工过程中, 垫层铺设需严格控制材料的级配、含泥量及压实度等质量指标, 通过机械摊铺、整平、碾压等工艺, 确保垫层平整密实, 与上下层结构紧密结合。此外, 还需注意垫层与路肩、边坡等衔接部位的处理, 以维护路面结构的整体性和稳定性。路面垫层在公路施工中至关重要, 它不仅影响着路面的使用性能和使用寿命, 还直接关系到行车安全和舒适度, 在公路建设中, 必须高度重视路面垫层的施工质量, 确保公路工程的整体质量达到设计要求。

2 路面垫层在公路工程中的重要性

路面垫层在公路工程中占据着举足轻重的地位, 其重要性不容忽视。作为路面结构的基石, 垫层直接位于路基之上, 不仅承载着来自车辆的全部荷载, 还作为排水层防止地下水上升侵蚀路基, 同时也能够均匀传递荷载至下层结构, 避免应力集中导致的损坏^[1]。第一、路面垫层能够有效分散并降低车辆行驶时产生的动荷载对路基的冲击, 保护路基免受直接破坏, 从而延长公路的使用寿命。其次, 垫层材料的选择和施工质量直接关系到路面的排水性能, 优秀的垫层设计能够迅速将路面积水

排出, 防止水分渗透至路基内部, 减少因水损害导致的路基沉降、翻浆等病害。第二、路面垫层还起着调节路面温度、防止反射裂缝等作用, 为公路的平稳运行提供有力保障。在公路工程设计中, 科学合理的垫层结构设计和严格的施工质量控制是确保公路整体性能和使用寿命的关键环节。路面垫层在公路工程中不仅是结构安全的重要屏障, 也是公路长期稳定运行的重要保障。在公路建设和维护过程中, 必须充分认识到路面垫层的重要性, 并采取相应的措施确保其质量和性能达到设计要求。

3 公路施工中路面垫层施工工艺及流程

3.1 路面垫层施工前的准备工作

在进行路面垫层施工之前, 充分的准备工作是确保施工质量的前提。首先, 需对施工现场进行详细的勘察, 了解地质条件、水文状况及周围环境, 为设计合理的垫层结构和选择适宜的材料提供依据。其次, 进行施工图的会审和技术交底, 明确施工要求、工艺流程及质量控制标准, 确保所有参与施工的人员对施工方案有清晰的理解。还需做好施工材料的采购与检验工作, 确保垫层材料的质量符合设计要求。同时还需对施工机械设备进行检查与调试, 确保其在施工过程中能够正常运行。最后, 设置好施工围挡、安全警示标志等, 保障施工现场的安全有序。

3.2 路面垫层施工的具体步骤

路面垫层施工的具体步骤主要包括几个环节: (1) 基底处理, 首先清理路基顶面的杂物、浮土等, 确保基底干净、平整。对于局部不平整或软弱的地段, 需进行换填或加固处理, 以满足垫层施工的要求。(2) 材料运输与摊铺, 将合格的垫层材料运输至施工现场, 并根据设计要求的厚度和宽度进行摊铺。摊铺过程中需严格控制材料的均匀性和平整度, 避免出现离析或堆积现象。(3) 初步整平与压实, 采用推土机或平地机对摊铺后的

材料进行初步整平,然后使用压路机进行初步压实,提高垫层的密实度和稳定性。(4)精平与终压,在初步压实的基础上,使用平地机进行精平处理,确保垫层表面平整、无凹凸。随后进行终压作业,进一步提高垫层的密实度和强度,满足设计要求。(5)接缝处理,对于分段施工的垫层,需对接缝处进行特殊处理,确保接缝紧密、平整,避免出现错台或开裂现象。(6)质量检测与验收,施工完成后,需对垫层进行质量检测,包括厚度、平整度、压实度等指标。检测合格后,方可进行下一道工序的施工。同时还需整理施工资料,进行工程验收工作。

4 路面垫层材料选择与应用

4.1 常见路面垫层材料种类介绍

在公路工程中,路面垫层作为路面结构的重要组成部分,其材料的选择直接影响到路面的整体性能和耐久性。常见的路面垫层材料种类繁多,各具特色,主要包括无机结合料稳定类材料、粒料类材料以及特殊功能材料三大类。第一、无机结合料稳定类材料;无机结合料稳定类材料主要通过将碎石、砂砾等粒料与水泥、石灰等无机结合料按一定比例混合并压实而成,具有较高的强度和稳定性。其中,水泥稳定土因其早期强度高、板体性好而被广泛应用于高等级公路的垫层施工中;石灰稳定土则因其成本低廉、易于施工而在部分低等级公路和乡村道路中有所应用^[2]。第二、粒料类材料;粒料类材料主要包括级配碎石、级配砾石等,它们具有良好的透水性、排水性和抗冻性,且易于就地取材,施工简便。级配碎石通过精心设计的级配组成,能够形成嵌锁紧密的结构,具有良好的抗剪强度和整体稳定性,是公路垫层施工中的常用材料之一。级配砾石则因其成本相对较低,在部分经济欠发达地区得到了一定程度的应用。第三、特殊功能材料;随着公路技术的不断发展,一些具有特殊功能的材料也逐渐被应用于路面垫层施工中。例如,排水性沥青混合料垫层通过特殊的设计和施工工艺,能够在保证路面强度的实现快速排水,减少水损害的发生;再生骨料垫层则是对废旧沥青混凝土等材料进行回收利用,经过破碎、筛分等工艺处理后得到的骨料,既节约了资源,又减少了环境污染。

4.2 不同材料的特点与适用场景

(1)水泥稳定土;特点:水泥稳定土具有较高的早期强度和板体性,能够有效分散并传递车辆荷载,提高路面的承载能力和耐久性。其水稳性也较好,能够抵抗雨水的侵蚀。适用场景:主要适用于高等级公路、城市道路等对路面性能要求较高的场合。(2)石灰稳定土;

特点:石灰稳定土成本相对较低,施工简便,且具有一定的强度和稳定性。但其早期强度较低,且长期强度增长有限。适用场景:主要适用于交通量较小、对路面性能要求不高的低等级公路和乡村道路。(3)级配碎石;特点:级配碎石具有良好的透水性、排水性和抗冻性,且能够形成嵌锁紧密的结构,具有较高的强度和稳定性。适用场景:广泛适用于各种等级的公路垫层施工,尤其是在多雨、潮湿地区以及寒冷地区。(4)排水性沥青混合料;特点:排水性沥青混合料垫层能够实现快速排水,减少水损害的发生,同时具有一定的强度和耐久性。适用场景:主要适用于多雨地区或需要快速排水的特殊路段。(5)再生骨料;特点:再生骨料具有节约资源、减少环境污染的优点,且经过处理后能够满足路面垫层施工的要求。适用场景:适用于对环境保护要求较高或资源匮乏的地区,同时也可作为传统材料的替代方案。

4.3 材料选择的考量因素

在选择路面垫层材料时,根据公路等级、交通量、设计速度等工程需求,选择具有相应承载能力和耐久性的材料。了解施工地点的地质条件,包括土壤类型、地下水位等,选择能够适应这些条件的材料。例如,在软土地基上,可能需要选择强度更高、稳定性更好的材料。考虑施工地点的气候条件,包括降雨量、温度等,选择具有良好水稳性和抗冻性的材料。在保证工程质量的前提下,考虑材料的成本、运输费用以及施工难度等因素,选择经济合理的材料。随着环保意识的提高,材料的环保性也成为选择的重要因素之一^[3]。应尽量选择可再生、可循环利用或对环境影响较小的材料。考虑施工现场的条件,包括施工机械、施工人员的技能水平等,选择易于施工、质量控制方便的材料。考虑材料在使用过程中可能出现的损坏情况以及维护和修复的难度和成本,选择易于维护和修复的材料。路面垫层材料的选择是一个综合考虑多种因素的过程。在实际工程中,应根据具体情况进行权衡和决策,以确保选择出最适合的材料来满足工程需求。

5 公路施工中路面垫层施工中的安全管理

5.1 安全管理意识的培养

在公路施工中,路面垫层施工的安全管理首先源于对安全管理意识的深刻认识和广泛培养。这不仅是项目管理者们的责任,也是每一位参与施工人员的必修课。

5.1.1 管理层的安全领导力

项目管理层应树立“安全第一,预防为主”的管理理念,将安全生产视为项目管理的核心任务之一。通过制定明确的安全管理目标和政策,为整个项目团队树立

安全生产的标杆。管理层还需通过定期的安全会议、安全检查等方式,不断强调安全的重要性,确保安全管理措施得到有效执行。

5.1.2 员工的安全教育与培训

所有参与路面垫层施工的员工,包括技术人员、操作人员及辅助人员,都应接受全面的安全教育与培训。培训内容应涵盖施工安全基础知识、岗位安全操作规程、事故案例分析、个人防护装备的正确使用等方面。通过培训,使员工充分认识到施工中潜在的安全风险,掌握必要的安全技能和知识,提高自我保护能力。

5.1.3 安全文化的营造

在施工现场营造浓厚的安全文化氛围,是提升全员安全管理意识的有效途径。通过悬挂安全标语、设置安全警示牌、举办安全知识竞赛等方式,让安全理念深入人心。鼓励员工积极参与安全管理和监督,形成人人讲安全、人人管安全的良好局面。

5.2 安全规范与操作流程

为确保路面垫层施工的安全进行,必须制定严格的安全规范和操作流程,并确保所有参与施工的人员严格遵守。

5.2.1 安全生产责任制

建立健全安全生产责任制,明确各级管理人员和岗位人员的安全职责。通过签订安全生产责任书、设立安全监督岗位等方式,将安全生产责任层层分解,落实到人。建立安全生产考核机制,对安全生产责任落实情况定期进行检查和考核。

5.2.2 安全技术措施

针对路面垫层施工的特点和潜在风险,制定详细的安全技术措施。例如,在摊铺作业时,应确保摊铺机械的稳定性和安全性;在压实作业时,应控制压路机的行驶速度和振动频率,避免对路基造成过大冲击;在材料运输和堆放时,应遵守相关规定,确保材料的安全和稳定。

5.2.3 标准化操作流程

制定标准化的操作流程,确保施工过程中的每一个环节都按照既定的程序和步骤进行。通过标准化操作,减少人为因素对施工质量和安全的影响,提高施工效率和稳定性。对操作流程进行定期评审和更新,以适应施工条件和技术的变化。

5.3 事故应急处理与安全预防

尽管采取了各种安全管理措施,但在施工过程中仍有可能发生意外事故。必须建立完善的事事故应急处理机

制和安全预防体系。

5.3.1 事故应急预案

根据施工现场的特点和潜在风险,制定详细的事故应急预案。预案应明确应急组织机构、救援队伍、应急物资、救援程序等内容,确保在事故发生时能够迅速、有序地开展救援工作,定期组织应急演练,提高员工的应急反应能力和协作能力^[4]。

5.3.2 安全隐患排查与整改

建立安全隐患排查与整改机制,定期对施工现场进行全面、细致的安全隐患排查。对发现的安全隐患进行记录、分析和评估,制定具体的整改措施和时间表,并跟踪整改进度。通过隐患排查与整改,及时消除潜在的安全风险,确保施工过程的安全性。

5.3.3 持续改进与提高

在安全管理过程中,应注重持续改进与提高。通过收集和分析施工过程中的安全数据、事故案例等信息,总结经验教训,不断完善安全管理措施和操作流程。鼓励员工提出安全改进建议和创新思路,推动安全管理水平的不断提升。公路施工中路面垫层施工的安全管理是一个系统工程,需要全体参与人员的共同努力和密切配合。通过培养安全管理意识、制定安全规范与操作流程、建立事故应急处理与安全预防机制等措施的实施,可以有效降低施工过程中的安全风险,保障施工人员的生命安全和身体健康,确保公路工程的顺利进行。

结束语

公路施工中路面垫层施工技术对于确保公路整体性能和安全性至关重要。通过科学选择垫层材料、精心组织施工流程并严格执行安全管理措施,可以有效提升垫层施工质量,为公路的长期使用奠定坚实基础。未来,随着技术的不断进步和创新,路面垫层施工技术将不断完善和发展,为公路工程建设提供更加高效、安全、环保的解决方案。

参考文献

- [1]杨晓磊.公路工程路面垫层施工技术研究[J].交通世界,2021(23):104-105.
- [2]齐天.高速公路工程路面垫层的施工技术[J].交通世界,2020(25):78-79.
- [3]董光平.公路工程路面垫层施工技术[J].城市住宅,2020(8):216-217.
- [4]刘慧.浅谈公路工程施工中关键部位的施工技术[J].工程建设与设计,2019(06):184-185.