

道路工程水稳基层施工技术及其质量控制分析

余海明

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 水稳基层施工技术在道路工程建设中起着至关重要的支撑作用, 因为其性能能够满足道路建设对路面质量的要求。然而, 由于水稳基层施工技术尚未完全成熟, 在实际的道路施工过程中, 采取的措施往往不够合理, 导致水稳基层的施工质量无法达到预期标准。文章分析了水稳基层施工过程中常见的注意事项和存在的问题, 并针对这些问题提出了可行的改进措施, 旨在满足道路工程对水稳基层的质量要求, 从而提升路面工程的整体质量。

[关键词] 道路工程; 水稳基层; 施工技术; 质量控制

DOI: 10.33142/aem.v7i3.15978

中图分类号: TU278

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology and Quality Control of Water Stable Base Course in Road Engineering

YU Haiming

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Water stable base construction technology plays a crucial supporting role in road engineering construction, as its performance can meet the requirements of road construction for pavement quality. However, due to the immature construction technology of water stable base layer, the measures taken in the actual road construction process are often not reasonable enough, resulting in the construction quality of water stable base layer not meeting the expected standards. The article analyzes the common precautions and problems in the construction process of water stable base layer, and proposes feasible improvement measures to meet the quality requirements of road engineering for water stable base layer, which improving the overall quality of pavement engineering.

Keywords: road engineering; water stable grassroots; construction technology; quality control

引言

随着城市化进程的加速, 城市道路交通需求的增加, 使得市政道路的建设与维护成为了城市基础设施建设中不可或缺的一部分。在道路施工中, 水稳基层作为路面结构的基础层, 承担着至关重要的作用。水稳基层由水泥、石料与水混合形成的稳定材料, 不仅有效提升了路面强度, 改善了路基的承载能力, 同时也延长了道路的使用寿命。水稳基层的施工技术与质量控制, 是确保道路工程整体质量与使用效能的关键环节。在实际施工中, 除了施工技术的精确性, 质量控制的严格性也不可忽视。施工工艺、材料选择、施工设备以及气候条件等因素, 都直接影响着水稳基层的施工质量。如何有效地控制这些影响因素, 确保施工过程中每一环节的质量, 已成为道路工程施工中的一大难题。通过对水稳基层施工技术的深入分析, 并结合现代质量控制方法, 常见的施工问题可以得到有效避免, 道路的整体性能能够得到提升, 同时后期的维护与修复成本也将得以减少。本文将重点分析水稳基层施工中的关键技术, 探讨质量控制措施, 并提出可行的改进建议, 旨在为道路工程施工人员提供理论依据与实践指导, 确保水稳基层质量的达标, 推动市政道路建设的可持续发展。

1 道路工程水稳基层施工技术及其质量控制的重要性

水稳基层施工技术及其质量控制在道路工程中的重要性, 不容忽视。作为道路结构的重要组成部分, 水稳基层直接影响道路的承载能力、稳定性与使用寿命。优质的水稳基层不仅能够有效分担交通荷载, 还能提升路面的抗压强度, 减少路面沉降与裂缝的发生, 从而延长道路的使用年限。水稳基层施工的质量控制涵盖了多个环节, 如原料选择、搅拌工艺、铺设厚度与压实度等。任何环节的疏忽, 都可能导致水稳基层质量的下降, 进而影响道路工程的整体质量与安全性。在不同的气候条件与复杂的地质环境下, 施工技术与质量控制的严格执行显得尤为重要。通过合理的技术措施的采用, 并严格实施质量控制, 基层材料的均匀性与稳定性得以确保, 从而提升其抗渗透性与耐久性, 进一步增强道路的综合性能。无论是新建道路的建设, 还是老旧道路的加固, 水稳基层施工的质量, 直接决定了道路的长期运行效果。有效的施工技术与质量控制措施, 不仅能提高道路工程的整体质量, 还能确保道路的安全性、舒适性与经济性。因此, 水稳基层施工质量的保证, 对道路工程的成功与可持续发展, 是至关重要的。

2 路面水稳基层的工程建设前期工作和措施

在路面水稳基层的工程建设中,前期准备工作与措施,是确保施工质量与工程顺利推进的基础。在项目启动之前,对施工区域进行详细的勘察与调查是必不可少的,掌握土壤类型、地下水位及环境气候等相关因素,这些信息为后续施工提供了科学依据。根据勘察结果,选择合适的水稳基层材料及配比,以确保其满足设计要求,并能够适应不同环境下的实际需求。随后,施工设计需进行详细规划,包括水稳层的厚度、压实度及铺设方法等内容,确保设计方案符合道路使用标准及安全要求。在开工前,施工队伍应接受技术培训,明确每一项施工要求,确保施工人员能够掌握相关技术与操作流程。同时,施工现场的准备工作也必须做好,包括材料的储备、设备检查与调试,确保施工工具与原材料能够按时到位,并符合质量标准^[1]。在前期工作中,还需制定详细的施工计划,合理安排进度,以避免气候、环境等外部因素对施工产生不利影响,从而保障工程的顺利推进与质量控制。

3 建设水稳基层的过程

水稳基层的建设过程是一个系统性且要求严格的工程,必须严格遵循施工技术标准与设计规范进行实施。在施工开始时,现场土壤需要进行改良与清理,以确保基层的稳定性与承载力。在清理工作中,杂物、松散土层及污染物需被去除,确保基层土壤结构处于良好状态。接下来,根据设计要求,选择合适的水稳材料,如水泥、石粉与砂等,按规定的配比进行搅拌,以确保混合料的均匀性与稳定性。搅拌过程中的水分控制至关重要,过多或过少的水分都会影响水稳基层的强度与耐久性。因此,水泥与水的比例,必须精准控制,严格按照设计要求操作。搅拌完成后,进入铺设阶段。施工人员应使用机械设备均匀地摊铺混合料,确保水稳基层的厚度符合设计要求,避免物料堆积或分布不均。在铺设过程中,地基的压实情况也必须注意,采用振动压路机分层进行压实,以确保基层具有足够的密实度与稳定性。压实度的监测应通过回弹仪、承载比等实时检测手段进行,确保达到设计标准。施工过程中,必须避免中断。如果由于天气或其他原因,施工暂停时间过长,接缝处应进行处理,以保证接缝的平整度与密实度,防止潜在的薄弱环节的形成。此外,周围环境的影响不可忽视,尤其是降雨或温度变化等外部因素。必要时,应采取临时防护措施,以避免这些因素对施工质量产生不利影响。最后,施工完成后,水稳基层应进行充分养护,以促进混合料的水化与固化过程,确保其达到设计强度^[2]。这一环节对于后续路面结构施工的顺利进行至关重要,为整个道路工程的质量奠定了坚实的基础。

4 控制路面水稳层工程建设的工具以及原料

4.1 控制原料质量

控制原料质量是确保水稳层工程质量的关键环节之

一。水稳层施工所需的原料,主要包括水泥、碎石、砂、矿粉与水等,这些材料的质量直接决定了水稳层的抗压强度、耐久性 & 稳定性。在施工过程中,原材料必须进行严格检验,以确保水泥的强度等级及稳定性符合标准要求。碎石的粒径与级配必须合理,且不得含有杂质,从而保证其具备良好的骨料特性。此外,砂与矿粉应提供符合设计要求粒径范围的材料,以确保水稳层达到所需强度。水的质量同样至关重要,清洁的水源必须使用,避免水中含有过多的盐分、杂质或有害物质,因为这些物质可能会影响水泥的化学反应及混合料的硬化过程。所有原材料,必须在施工前进行充分检查与验收,确保其符合质量标准,只有合格的材料才能投入使用。在施工过程中,对原料批次的有效追踪与管理是必不可少的,确保每一批次的原料都符合质量要求。通过这种方式,可以避免因原料问题导致施工质量不合格,确保水稳层的施工效果与道路工程的长期使用稳定性。

4.2 搅拌设备种类的选择

搅拌设备的选择,在路面水稳层工程施工中,占据着至关重要的位置。适宜的搅拌设备,能够确保原材料的充分混合,进而实现设计要求的水稳层强度与稳定性。在选择时,必须考虑混合料的特性,包括粒径、配比以及水泥与骨料的相对比例。常见的搅拌设备包括强制式搅拌机、轮碾搅拌机,以及与混合料运输车配套使用的搅拌机等。强制式搅拌机,适用于对混合精度要求较高的水稳层,能够提供均匀的混合效果,确保水泥与骨料的充分融合,适合大规模的工程施工。与之相比,轮碾搅拌机则更适用于需要大规模连续搅拌的场合,能够高效完成大面积摊铺与搅拌任务。除了设备类型的选择,还应考虑搅拌设备的工作能力、混合精度、操作便捷性及日常维护保养的便利性^[3]。在不同施工环境下,搅拌设备的选择,直接影响混合料的质量,进而影响水稳层的整体质量控制。合理的设备配置,能够保障施工过程中的质量稳定性,确保工程的顺利进行。

5 控制路面水稳层工程建设的质量

5.1 混合料中水的含量

在水稳层工程建设中,混合料中的水分含量,起着至关重要的作用,直接影响到路面水稳层的施工质量及其长期稳定性。水分,作为水泥水稳层中水泥水化反应的催化剂,适当的水分比例,确保水泥与骨料之间发生充分的反应,生成足够的水化产物,从而为水稳层提供必要的强度与结构稳定性。若水分过多,水泥浆体会变得过于稀薄,降低混合料的黏结力,使其在压实过程中难以达到预期的密实度,从而影响路面的强度与耐久性,甚至可能导致水稳层的早期损坏。而若水分不足,则会导致混合料干硬,混合不均,压实困难,最终使得路面出现不均匀的固结,甚至可能影响施工设备的操作性,进而降低施工效率与效

果。因此,混合料中的水分含量,必须精确控制,这是确保水稳层工程质量的关键。在实际施工中,需根据外部条件,如气候变化、材料湿度等因素,科学计算并调整所需的水量。通过专业设备对水量进行精确计量,可以有效避免因人为误差导致的水分超标或不足。施工过程中,混合料的水分含量,应定期检查与监控,确保每批次混合料的水分在设计规定的范围内。这样,不仅能确保水稳层的密度与强度,也有助于提高其长期耐久性,进而达到施工质量标准及使用要求。

5.2 水泥的剂量

在水稳层工程中,水泥的用量,对于最终路面质量至关重要。作为水稳层混合料的主要胶结材料,水泥的剂量,直接影响水稳层的强度、稳定性及耐久性。若水泥用量过多,混合料将变得过于黏稠,影响与骨料的均匀混合,增加施工难度,并可能导致过度硬化,从而影响水稳层的施工性能。相反,若水泥用量过少,则会导致混合料的黏结力不足,无法有效结合骨料,造成路面基层强度和耐久性的显著下降,增加路面早期破损的风险。因此,水泥的剂量,合理控制显得尤为重要。水泥的用量,应根据土壤类型、气候条件及设计要求进行科学计算,确保满足水稳层的强度需求,同时避免因过多水泥导致的施工问题。一般来说,水泥剂量,应在设计要求的范围内,过高或过低都会对路面质量产生不利影响。在施工过程中,借助精确的计量设备,确保水泥的用量准确,避免因人为误差或设备故障而导致剂量不准确。同时,针对不同施工阶段,现场的具体情况应进行适当调整,确保每批混合料都符合质量标准。此外,施工过程中,水泥的质量及剂量,应定期进行检测,确保其性能的稳定,以满足长期耐久性和强度要求,这对于保障水稳层工程质量,是至关重要的基础。

5.3 输送混合料

在水稳层工程中,混合料的输送质量,直接关系到路面施工的整体质量。混合料的输送,不仅影响水稳层的均匀性,还对施工效率和最终路面性能,起着决定性作用。在输送过程中,必须确保混合料保持良好的混合状态,避免出现分层或离析现象。为此,合适的输送设备,显得尤为重要。推荐使用混合料运输车、拖拉机或专用输送带系统,这些设备能够有效防止水分流失或颗粒分布不均,保持混合料的稳定性,避免外部环境因素如雨水或风沙的干扰。除设备选择外,混合料的温度,也是必须严格控制的因素。混合料温度过高或过低,都会影响水泥的水化反应,进而影响水稳层的强度和稳定性。在高温天气下,混合料容易提前硬化,导致铺设不均或接缝出现,影响质量;而在寒冷天气下,低温可能阻碍混合料的水化反应,导致水

稳层强度不足^[4]。为了避免这种情况,应在混合料的输送过程中,配备温控设施,或调整施工时间,以避免温度波动对质量产生不利影响。此外,混合料的输送时间,也需要控制在合理范围内。长时间暴露的混合料,容易流失水分,影响其拌合性能,从而影响后续施工效果。因此,运输时间,应尽量缩短,确保混合料尽快投入摊铺作业。同时,输送过程中,搅拌装置或翻拌装置,必须保持正常运作,确保混合料的均匀性,进一步提高施工质量。

5.4 设置水稳层的接缝

横向接缝和纵向接缝是常见的接缝形式。如果铺设机械宽度足够,则应避免出现纵向接缝;而在铺设机械宽度不足的情况下,可以通过同时使用两辆铺摊机械来减少纵向接缝的产生。这样,混合料的铺摊和碾压工作能够同步进行,有效降低纵向接缝出现的概率。在摊铺过程中,必须确保作业不间断。如果由于工作结束或因中断超过2小时,必须在适当位置设置横向接缝。

6 结语

在道路工程中,作为重要的基础层,水稳基层承担着关键的结构功能,其施工质量,对路面工程的稳定性与耐久性,起着至关重要的作用。通过对水稳基层施工技术与管理理念的深入探讨,可以发现,尽管施工技术不断发展,实际施工过程中,仍面临许多挑战,尤其是在原料选择、施工工艺、设备选型等环节的控制方面。为了确保道路工程的整体质量,必须严格控制每个施工细节,特别是水泥剂量、水分含量以及混合料输送等关键环节的管理。展望未来,结合现代施工技术与管理理念,不断优化施工流程,提升施工人员的技术能力与质量意识,将有助于提升水稳基层的施工质量。这样,延长道路的使用寿命,不仅能够实现,还能有效降低后期养护成本。随着技术不断进步与施工经验逐步积累,水稳基层施工技术的质量控制体系,必将逐步完善,为道路工程的安全性及可靠性,提供更加坚实的保障。

[参考文献]

- [1]陈东. 道路工程水稳基层施工技术及管理控制分析[J]. 运输经理世界, 2024(23): 52-54.
 - [2]姚瑞. 公路工程水稳基层施工技术及管理控制要点[J]. 运输经理世界, 2022(31): 7-9.
 - [3]叶莹. 道路工程路面水稳基层施工技术以及质量控制[J]. 住宅与房地产, 2019(9): 228.
 - [4]梁利东. 道路工程路面水稳基层施工技术以及质量控制[J]. 山西建筑, 2018, 44(1): 138-140.
- 作者简介: 余海明(1991.8—), 毕业院校: 重庆交通大学, 所学专业: 材料科学与工程/土木工程, 当前就职单位: 新疆北新路桥集团股份有限公司, 职称级别: 工程师。