

市政道路工程路面水稳层施工技术研究

高晓军

西安市西郊市政设施养护管理有限公司, 陕西 西安 710077

[摘要] 市政道路工程里, 路面水稳层为道路建设的关键组成部分, 它直接关乎着道路的承载能力和使用期限。伴随道路交通量的持续增长和环境要求变高, 水稳层施工质量以及技术创新显得极为重要。针对市政道路工程路面水稳层的构造特点、施工技术所存在的难点和应用策略等方面进行研究, 分析了当下常见的施工毛病, 提出了有效的技术改进办法, 又对未来的发展路径进行了展望。通过分析归纳, 旨在给水稳层施工提供更科学合理的解决办法, 保障市政道路建设长时间稳固又安全。

[关键词] 市政道路工程; 路面水稳层; 施工技术; 技术问题; 施工策略

DOI: 10.33142/ect.v3i4.16115

中图分类号: U416

文献标识码: A

Research on Construction Technology of Water Stable Layer for Municipal Road Engineering Pavement

GAO Xiaojun

Xi'an Xijiao Municipal Facilities Maintenance and Management Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710077, China

Abstract: In municipal road engineering, the pavement water stable layer is a key component of road construction, which directly affects the bearing capacity and service life of the road. With the continuous increase in road traffic volume and higher environmental requirements, the construction quality and technological innovation of water stable layers have become extremely important. Research was conducted on the structural characteristics, construction techniques, difficulties, and application strategies of the water stable layer in municipal road engineering pavement. Common construction problems were analyzed, effective technical improvement methods were proposed, and future development paths were also discussed. Through analysis and induction, the aim is to provide a more scientific and reasonable solution for the construction of water stable layers, ensuring the long-term stability and safety of municipal road construction.

Keywords: municipal road engineering; road surface water stable layer; construction technology; technical problems; construction strategy

引言

市政道路工程作为城市基础设施建设的主要组成, 其质量好坏直接影响着城市交通的安全与畅通。路面水稳层作为道路结构体系的核心组成, 发挥着分散荷载、提升路面稳定性与抗压强度的关键作用。随着道路交通相关条件不断变动, 水稳层施工技术一直碰到新的挑战。尤其是在水稳层开展施工的阶段, 怎样保障施工质量、提升施工效率、削减成本、处理复杂地质条件与气候变化, 成为施工单位迫切需要处理的问题。本文要从现阶段市政道路工程水稳层施工中常碰到的问题入手, 研究实用的技术改进手段和施工策略, 为推进市政道路工程质量上扬提供参考。

1 市政道路水稳层的构造要求

市政道路水稳层是道路结构体系里必不可少的关键部分, 其主要功能是为上层路面构建坚实的基础, 分散车辆的荷载、抵御变形并降低水分侵蚀。水稳层的质量对道路的整体稳定性、承载能力及使用寿命有直接影响。施工时必须严格依照相应的构造要求开展。

要结合路基土的强度、交通流量以及气候条件等因素合理确定水稳层厚度。一般情形中, 水稳层的设计厚度得根据交通荷载等级和地质条件开展优化计算。一般水稳层

用到的材料有水泥稳定碎石、石屑、碎石等, 水泥稳定碎石鉴于其较高的抗压强度和不错的稳定性, 频繁应用于市政道路建设中^[1]。

施工期间的操作要求有材料的配比、拌和、摊铺、碾压等流程, 各个环节都必须严格按规范实施。水泥与骨料的比例需精准把控, 以达到最优的强度跟稳定性, 若水泥用量过多, 会造成水稳层过于脆弱, 若用量过少, 就会影响其强度与耐久性。此外, 水稳层的摊铺施工必须均匀开展, 不应当出现较大的厚度波动, 摊铺之后要迅速把压实工作做好, 以达成层面平整且紧实, 防止出现空隙和不均现象。

2 施工中常见的问题

2.1 水稳层施工质量问题

道路承载能力和使用寿命直接受水稳层施工质量左右。在实际开展施工的时候, 实际施工时质量问题较常见, 主要体现是压实度未足够、材料配比有偏差、厚度不一致性、裂缝及松散等问题。若水稳层未达到规定的压实度要求, 路面在后期使用当中, 也许会出现沉降、开裂甚至结构毁坏。

要是摊铺厚度有偏差, 会引起部分区域的承载能力欠佳, 进而让路面的整体稳定性有所下降。此问题一般是因

为施工人员操作不规范、机械设备调整不合理,再加上施工过程中没有进行有效的测量与控制。裂缝出现有可能与材料收缩、施工出现差错以及环境改变相关,而松散问题有可能是鉴于水泥跟集料结合不稳固、碾压不充分或者施工后期养护工作没落实好所致。这些问题会让路面损坏加速,影响到道路的使用时长。水稳层施工质量问题主要是由施工工艺控制不严格、材料配比不合理以及施工后养护没做好等因素引起^[2]。

2.2 环境因素对施工的影响

水稳层施工受环境因素影响十分明显,尤其像温度、湿度、降水量以及季节变换等因素,都会在一定程度上影响施工质量与后期使用性能。要是温度过高了,水泥水化反应加速开展,施工操作时间明显缩短,容易导致材料拌和不充分。从而影响到整体的施工质量。面临高温环境之际,水分蒸发速度偏快,大概会让水稳层过早失水,由此影响强度的形成效果。

水稳层施工需要恰当的含水量,为保证拌和和压实有不错的效果。要是湿度过高,施工材料也许会出现离析情形,干扰水稳层的均匀性与密实度。湿度太大说不定会造成施工路段积水,影响到施工的进度与质量,湿度变得过低的时候,材料里的水分蒸发速度快,也许会引起水泥水化不充分,进而影响到水稳层的最终强度。处于降水的天气情形下,水稳层的施工易被雨水冲刷,引起混合料含水量变化,从而影响材料均匀性以及水稳层的整体质量。若在降雨的天气进行摊铺施工,大概会出现水稳层被稀释、路基软化这类现象,影响施工完毕后的耐久性。在雨季时段施工的时候,要对施工时间进行合理安排,且实施有效的排水手段,以减少降水对施工造成的不良后果。

季节变化对水稳层施工的影响主要体现在材料性能的波动和施工条件的变化上。例如,在夏日高温阶段,施工期间需增添养护手段,防止水分蒸发过猛,而到了冬季低温的环境里,就必须采取保温与防冻的相关措施,防止施工完的水稳层受冻出现开裂。因此,在不同季节开展施工之际,需依照具体的环境状况调整施工工艺,以此保障水稳层的稳定性和耐久性。环境因素对水稳层施工质量影响十分明显,施工单位需预先做好天气预判,恰当安排施工时段,并按照不同的环境格局采取相应的技术手段,以此减少环境因素对水稳层施工产生的负面作用^[3]。

2.3 施工技术的局限性

尽管水稳层施工技术近些年实现了较程度的发展,但依旧有一些技术上的短板,影响施工的质量以及效率。水稳层施工要采用专业的摊铺机、拌和机以及压实设备等,但在部分复杂地形或施工空间受限的区域。例如,常规设备大概难以进行有效作业,在狭窄道路区间或城市改造工程里,传统的大型施工设备也许无法顺利地实施施工,引起水稳层摊铺质量不均匀现象。此外,一部分设备的精度

不达标,很难达成对施工过程的精准掌控,由此影响到施工的质量。水稳层施工依旧采用传统的拌合、摊铺、碾压工艺,即便已有了既定的施工规范,但因施工现场情况复杂,实际施工之际往往没办法完全达到设计的要求。例如,材料配比的控制、摊铺厚度的一致性、碾压强度的把控等,皆需要实施更精细化管理,在实际进行施工操作的过程中,因人员操作水平、施工现场管理等因素受限,也许会引发施工质量出现偏差。

虽然现有的质量检测手段,像核密度仪、无损检测设备之类的,能对水稳层质量做一定程度的监测,但在实际施工地点,检测还是表现出滞后的特性,往往要等质量问题出现了才开始修正,而不是事先进行预防。此外,目前的检测途径难以对部分施工过程中的问题实时监测,诸如拌合是否均匀、材料含水率的动态变化等,要把检测手段进一步优化一下,增强施工质量把控的精准度。水稳层施工技术还是有一定的局限性,未来需进一步加强施工设备升级,提高施工工艺的细致化水平,而且改进并完善质量控制手段,以提高市政道路水稳层的施工质量与耐久性^[4]。

3 解决策略与技术改进

3.1 提高施工技术的精细化管理

在市政道路水稳层施工期间,精细化管理是提高施工质量与耐久性的关键点。由于施工工艺烦琐、影响因素繁杂,传统的粗放式管理模式无法适应现代市政道路建设的实际要求,故而需在施工技术管理的各个环节达成精细化控制,以此提高水稳层的施工质量。要依据施工地的气候条件、路基土质的实际情况以及道路荷载要求精准调整水稳层配合比。在实际开展施工的时候,以往的经验配比往往没法保证材料的均匀性与强度,必须采用科学的试验途径进行优化,能利用现代实验室的检测器械,诸如激光粒度分析仪、X射线衍射仪之类,对集料级配、水泥含量、含水率等实施精准测定,保证材料性能平稳。在水稳层实施摊铺期间,摊铺厚度均匀性和连续性的状况,直接关乎其最终强度和耐久性。为把摊铺质量提升上去,不妨采用先进的智能摊铺机,其自动找平系统可精准控制摊铺的厚度,减少施工差错。谈及碾压工艺方面,以往的施工方式常常凭借人工经验来明确碾压遍数与压力,而现代施工作业可采用智能碾压设备,其内部装设的传感器可实时监测压实度,然后依照数据反馈做动态调节,保障水稳层的密实度达到最佳情形^[5]。

信息化技术的发展使施工管理有条件实现全过程数字化监测。例如,采用BIM(建筑信息模型)技术,可于施工前创建完整的施工模型,对不同工况下水稳层的施工效果进行模拟,进而优化施工的方案。此外,处于施工进行阶段,能运用GPS定位技术、无人机航测技术对施工现场实施实时管控,保证施工按照既定计划实施,减少人为因素对施工质量产生的负面效应。施工后期的质量评估与

反馈机制也是精细化管理不可或缺的一部分。传统质量检测主要借助施工完成后的取样检测,而现代质量控制规定在施工进程中实施实时监测。例如,可借助FWD(落锤式弯沉仪)对施工结束后的水稳层进行强度测定,以检验其承载能力是否符合设计要求,施工单位需建设完备的质量反馈机制,及时归纳施工过程中发现的问题,并调整优化后续施工方案,以造就高效的质量闭环管理体系。

3.2 环境适应性施工措施

市政道路水稳层施工受环境因素的影响十分明显,如温度、湿度、降水等不利情况说不定会影响施工质量。因此,依照不同的环境情形,采取合适的施工手段是保障水稳层施工质量的核心^[6]。

高温环境下的施工措施主要针对水分蒸发过快、材料水化反应加快等问题。当遇到高温天气,水稳层材料的含水量易降低,由此影响碾压效果以及最终强度,在实际施工过程中,可采用以下办法:①合理加大搅拌用水的量,以补偿高温引起的蒸发损失,保证拌合物有充足的可塑性;②采用遮阳装置或进行夜间施工,缓和高温对材料性能造成的负面效应;③增多洒水养护的次数,预防水稳层过早失水对强度的形成有影响。低温环境下的施工措施需要应对水泥水化反应缓慢、施工周期延长这类问题,处于低温状态进行施工之际,可采取以下办法:①采用可加热的拌和设备,对水稳层材料做预先的加热,以保证材料温度契合施工规格;②提升水泥用量或运用早强水泥,为加快水化反应的进行,增进初期强度水平;③施工结束后实施保温养护手段,若覆盖防寒保温膜,预防水稳层在低温下开裂或强度达不到要求。

雨季施工的应对措施主要针对雨水冲刷导致的材料含水率变化、施工难度变高等问题,赶上雨季来进行施工的时候,可能采用以下做法:①在施工开始前提前查看天气预报,科学安排施工时段,错开降雨集中的时段;于施工现场布置排水系统,防止积水对水稳层的摊铺质量形成干扰;③施工的时候可采用速凝材料,减弱雨水对水泥水化反应的不利情形;④施工工作完成以后,及时把表面覆盖妥当,防止雨水冲刷侵蚀已铺设的水稳层。此外,复杂地形和特殊地质条件下的施工措施也需要特别关注。在山区、软土地基或者地下水位超出常规的区域,水稳层施工也许会面临不一样的技术挑战。例如,在软土地基上开展施工之际,先得对地基做处理,诸如换填、加固或预压,以此增强地基承载能力。在地下水位偏高的区域范围,可

采用排水举措,就像铺设渗水管、设置排水明沟,以此减轻地下水对水稳层稳定性的不利影响^[7]。

3.3 新材料与新技术的应用

伴随道路工程技术的进步,水稳层施工不断采用新材料与新技术,以此增强施工质量与道路耐久性,高性能水泥稳定材料的应用显著提高了水稳层的抗压强度和耐久性。例如,纳米硅粉掺合料可改善水稳层的微观构造,提升其抵御开裂的性能。采用完成改性的水泥,像硅灰水泥、粉煤灰水泥这两种,可实现水化反应过程的优化,提高水稳层的持久度和抗冻本质。

智能施工设备的应用使水稳层施工更加精准和高效。例如,智能摊铺机可达成自动找平,维持水稳层厚度的均匀性;智能碾压设备可实时对压实度进行监测,即刻自动进行调校,强化施工的精准水平。此外,施工质量监测可采用无人机巡检技术,及时找出施工中的失误并进行调节。

4 结语

市政道路工程中的水稳层施工技术面临着一系列的挑战,但通过对施工过程中的问题分析和改进措施的研究,能够有效提高施工质量。通过加强质量控制、合理调整施工工艺、创新材料应用等手段,可以提升水稳层的性能,确保市政道路工程的长期稳定与安全。

[参考文献]

- [1]高羚俸.市政道路工程水稳层施工技术及其质量控制措施研究[J].运输经理世界,2024(33):22-24.
 - [2]柳文斌.水稳层施工技术在市政道路工程中的应用研究[J].建材发展导向,2024,22(18):59-61.
 - [3]邵华.市政道路工程水稳层施工技术及其质量控制措施研究[J].中国住宅设施,2024(2):112-114.
 - [4]夏娟.水稳层施工技术在市政道路工程中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(19):190-192.
 - [5]石国雄.市政道路工程路面水稳层施工质量控制[J].中国建筑装饰装修,2022(3):173-174.
 - [6]袁新.市政道路工程水稳层施工技术及其质量控制措施研究[J].砖瓦,2020(12):204-205.
 - [7]侯伟辉.市政道路工程水稳层施工技术及其质量控制措施研究[J].工程建设与设计,2020(8):183-184.
- 作者简介:高晓军(1991.8—),毕业院校:西安科技大学高新学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:西安市西郊市政设施养护管理有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级工程师。