

公路施工中水稳基层裂缝防治技术研究

郎 森

江苏路通路桥工程集团有限公司, 江苏 徐州 221600

[摘要]城市化建设背景下, 公路工程建设数量日益增多、规模日益增大, 对我国的交通事业产生了良好的影响, 使得大众的出行生活变得更为丰富。但目前看来, 水稳基层裂缝仍然是困扰公路工程建设的重要因素, 对公路行车的安全性、舒适度造成负面影响。基于此, 本篇文章研究水稳基层裂缝防治技术, 主要分析了裂缝的类型与成因, 从施工材料、摊铺工序、材料运输、工程验收、工程养护等角度出发, 列举裂缝防治策略, 旨在为公路工程建设提供参考, 以优化公路工程质量。

[关键词] 施工; 水稳基层; 裂缝防治; 技术

DOI: 10.33142/ec.v6i8.9100

中图分类号: U418

文献标识码: A

Research on Prevention and Control Technology of Cracks in Water Stabilized Base Course during Highway Construction

LANG Sen

Jiangsu Road and Bridge Engineering Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221600, China

Abstract: In the context of urbanization construction, the number and scale of highway engineering construction are increasing day by day, which has had a good impact on Chinese transportation industry and made the public's travel life more diverse. However, currently, cracks in the water stabilized base are still an important factor that troubles highway engineering construction, and have a negative impact on the safety and comfort of highway driving. Based on this, this article studies the crack prevention and control technology for water stabilized base layers, mainly analyzing the types and causes of cracks. Starting from the perspectives of construction materials, paving processes, material transportation, engineering acceptance, and maintenance, it lists crack prevention and control strategies, aiming to provide reference for highway engineering construction and optimize the quality of highway engineering.

Keywords: construction; water stabilized base; crack prevention and control; technology

引言

水稳基层裂缝的出现, 同公路施工的种种因素有关, 这些裂缝一旦形成, 就会严重影响行车的舒适度与安全性。基于此, 防治水稳基层裂缝, 对于提升公路工程施工质量而言至关重要, 实际工作中, 施工单位可通过采取科学有效的技术手段、管理措施, 如加强原材料控制、优化施工工艺等, 降低裂缝的形成几率, 保障公路工程的质量安全, 延长公路的使用寿命, 减少维护成本, 满足人们对于高质量出行生活的需求^[1]。

1 水稳基层裂缝的分类及形成原因

水稳基层裂缝是公路施工常见问题之一, 一旦出现, 就会为道路的使用、维护带来很大的困扰, 为有效地防治水稳基层裂缝, 首先需要了解它的分类和形成原因:

1.1 分类

对水稳基层裂缝的分类, 可基于多种因素来进行, 如裂缝的形状、位置、成因等。根据裂缝的形状, 可将水稳基层裂缝分为线状裂缝、网状裂缝和块状裂缝, 其中线状裂缝是一条条的细长裂缝, 通常沿着道路的纵向、横向延伸, 网状裂缝呈现出交织的网状图案, 通常由多个线状裂缝交汇形成, 块状裂缝是较大的裂缝, 通常以块状、板状形式存在; 此外, 也可根据裂缝的位置, 将水稳基层裂缝

分为道路表面裂缝、基层内部裂缝等。道路表面裂缝出现在水稳基层的表面, 而基层内部裂缝发生在水稳基层的深部; 除此之外, 也可结合裂缝的成因, 分类水稳基层裂缝, 如荷载裂缝、温度裂缝、干缩裂缝等等, 其中荷载裂缝的出现会导致基层底部开裂, 在施工阶段, 这些裂缝多是由施工车辆引起。温度裂缝的形成通常与气温变化有关, 温度降低会导致基层材料体积收缩, 在基层薄弱处形成裂缝。干缩裂缝的形成与蒸发作用有关, 一般出现于施工完成的1020d内^[1]。

1.2 成因

水稳基层裂缝的成因是多方面的, 首先, 温度变化是导致水稳基层裂缝形成的主要原因, 随着温度的升高或降低, 水稳基层会发生相应的体积膨胀或收缩, 从而导致内部应力变化, 最终形成裂缝; 其次, 水稳基层的荷载作用也会导致裂缝形成, 公路工程在施工、运营中, 承受着车辆的荷载, 这些荷载会通过基层传递开来, 并导致基层内部应力集中, 从而引起裂缝; 最后, 材料的变质、施工质量不合格、水稳基层厚度不足、基层材料之间的界面黏结不良等因素, 也会对水稳基层裂缝的形成起到促进作用。

2 水稳基层裂缝对公路工程的影响

首先, 水稳基层裂缝会对路面行驶的舒适性造成明显

影响。当车辆行驶在存在裂缝的道路上时,裂缝会使路面变得不平整,引起车辆的颠簸和震动,这不仅会为驾驶员、乘客带来不适,还可能导致车辆零部件的损坏,如悬挂系统和减震器等^[2]。此外,裂缝还会增加路面噪音,给周边居民带来噪音污染问题;其次,水稳基层裂缝对交通安全产生重要影响。裂缝会破坏道路的平整度和稳定性,增加车辆行驶时的摩擦阻力,影响车辆的制动性能和操控稳定性。尤其是在雨天或结冰路面上,水稳基层裂缝中积水或结冰的情况,相较于公路的其他部位更加严重,这会大大增加车辆打滑和失控的风险,提升交通事故的发生概率;再次,裂缝还可能导致车辆轮胎与道路之间的胎纹不匹配,降低车辆的抓地力,影响行车安全;最后,水稳基层裂缝还会缩短公路的使用寿命。裂缝破坏了水稳基层的完整性和稳定性,使得水稳基层无法有效承载荷载并分散荷载,导致基层出现进一步的破坏和沉降。随着裂缝的扩大和数量的增加,道路结构的强度和稳定性逐渐降低,最终导致公路失效,这将使得公路的维护成本大幅增加,同时也会为交通运输带来不便和经济损失。

3 公路施工中水稳基层裂缝的防治技术

本文以某高速公路工程为例,探讨对水稳基层裂缝的防治。该工程全长 48.6km,双向 6 车道,路基宽为 34.5m,设计时速为 120km/h。该工程采用沥青混凝土路面结构形式进行建设,基层为水泥稳定碎石基层。

该公路工程于 2018 年 2 月开工,至 11 月,路面主体结构施工完毕,鉴于冬季无法进行沥青面层施工,已施工完毕的基层经历一个冬季后出现裂缝,次年 3 月,施工队伍对工程实施质量检查,发现有水稳基层裂缝出现。

施工人员使用专业技术,针对裂缝位置给予钻芯取样,调查裂缝的结构层次、严重程度,取得裂缝芯样呈现出粘连状,观察裂缝发展状况,认为该裂缝的出现,与施工材料、施工环境温度等多种因素有关。基于此,本文拟定如下裂缝防治策略,以供参考:

3.1 强化对原材料的质量控制

为降低水稳基层裂缝出现几率、提升公路的施工质量和可靠性,强化对原材料的控制,是一项重要策略。本文认为施工团队可采取如下措施进行控制:首先,合理选择、使用原材料。对于水稳基层的材料选择,应仔细依照当地气候、土壤条件、交通荷载等因素,进行综合考虑。例如,选择具有良好抗压性能、抗水膨胀性能的骨料,以确保基层稳定性、耐久性。此外,对沥青的选择也至关重要,应选择具有良好的粘结性能和耐久性的沥青,以确保水稳基层的黏结性和抗裂性;其次,针对原材料加工过程做好控制,确保原材料的质量、性能得到充分发挥。例如,在骨料加工过程中,应注意控制骨料的颗粒形状、颗粒分布和含水率,以确保骨料的均匀性、稳定性。在沥青生产、搅拌过程中,应严格控制温度、时间和搅拌速度等因素,以

确保沥青的均匀性和稳定性;最后,对原材料实施质量监控、检测,也是关键的一步,通过严格的质量监控和检测,可以及时发现、纠正原材料的质量问题,以确保基层材料的稳定性。例如,可以进行骨料的颗粒分析、沥青的黏度测试和渗透性测试等,以评估原材料的性能是否符合要求。如果发现质量问题,应及时调整或更换原材料,以确保水稳基层的质量。

3.2 控制混合料的含水量

控制混合料的含水量,对提升基层压实度有利,能够降低水稳基层裂缝的出现几率。实践证明,在公路工程施工中,不论是混合料的运输、摊铺还是碾压工序,都会引发一定的水分散失情况,这种现象在夏季尤为严重,因此施工过程中,施工单位必须重视对混合料的含水量做好控制,一般来讲应高于最佳含水量 1%~2%,以免出现碾压沾轮、压实度不够的问题,从而降低水稳基层裂缝出现几率^[3]。

3.3 提升摊铺碾压质量

首先,选择合适的施工设备和工艺。摊铺过程中,应选择适合的摊铺机、压路机,确保其性能、质量符合要求。摊铺机应具备均匀送料、调节的能力,以确保骨料、沥青的均匀分布,压路机应具备合适的压实力和振动频率,以确保水稳基层的均匀密实^[4]。此外,应根据施工要求,合理选择摊铺宽度和压实次数,确保每一次摊铺碾压的效果达到要求;其次,控制摊铺厚度和均匀性。摊铺厚度应根据设计要求进行控制,避免过厚或过薄,过厚的摊铺层会导致沥青流动不畅,从而产生裂缝,过薄的摊铺层无法承担荷载,容易损坏。此外,应注意控制摊铺层的均匀性,避免出现局部高低差,影响基层的平整度和稳定性;再次,加强碾压过程质量控制。碾压是确保水稳基层密实性的重要环节。在碾压过程中,应控制碾压速度、压实力和振动频率等参数,以确保基层均匀密实。过快的碾压速度会导致碾压不均匀,影响基层密实性,过大的压实力容易损坏基层结构。此外,对振动频率的选择,也应根据基层的特性进行调整,以达到最佳的碾压效果;最后,应关注摊铺碾压过程中的环境因素。温度和湿度等环境因素,对摊铺和压实的影响是极为显著的,温度过高会使沥青软化,导致粘附力下降,温度过低会使沥青变脆,影响摊铺质量。此外对湿度的控制也很重要,过高的湿度会影响沥青的黏附性和干燥速度,因此,在施工过程中应根据环境条件合理调整施工参数,确保摊铺和压实的质量。

4 重视摊铺机与运料机配合

在水稳基层摊铺作业中,材料运输对施工质量有着重要的影响作用,如果缺乏合适的运输措施,或者摊铺作业与材料运输之间难以有效衔接,都会导致质量问题的出现,一旦出现这种情况,摊铺机在履带前行的过程中,会因设备的晃动,而导致大量混合料洒落,此时,必须采取合理的处理措施,否则会影响摊铺机的正常行走,使得最终的

路面平整度无法满足设计要求。

为了解决此类问题,施工单位需要立足于工程实际情况,为施工现场配备具有专业素质、岗位责任心的专员,在专员的指导下,相关工作者应合理调度运料车,避免与摊铺机发生碰撞,在摊铺作业与运料车之间做好衔接。在进行摊铺作业之前,有必要做好准备工作,彻底清理掉缝隙中残留的各种杂物,确保砂浆与基层有效结合,确保整体稳定性,这不仅能够提升施工效率,还能控制裂缝的产生。

5 做好基层养护工作

做好基层养护工作,是降低水稳基层裂缝出现几率的重要策略之一,主要能够提高基层的稳定性、抗裂性能,减少裂缝的形成。

本文认为施工单位可采取如下措施来养护:首先,定期检查、维修基层。定期检查可以及时发现基层的损坏和裂缝,以便及时采取维修措施,检查时,工作人员应重点关注基层的平整度、密实性和稳定性等指标,如果发现裂缝或损坏,应及时进行维修,修复裂缝并加固基层。这一环节中,常用的维修方法包括补充加铺、渗透修补剂等,可以填补裂缝、提高基层的稳定性和抗裂性能;其次,为基层增设保护措施,这能够防止外部因素对基层造成侵害,减少裂缝的形成。常见的保护措施包括对基层实施表面密封处理、设置防水膜等等,表面密封处理可以有效防止水分渗入基层,减少水稳基层的水膨胀和腐蚀,对防水层的设置可提高基层的防水性能,减少水稳基层受水分影响而产生的变形和裂缝;最后,强化基层的排水措施。水稳基层的排水性能,对于减少裂缝的形成至关重要,如基层排水不畅,水分会在基层内积聚,导致基层软化、变形,从而增加裂缝的风险,因此,应合理设计、设置基层的排水系统,确保水分迅速排出。常用的排水措施包括设置排水沟、改善基层斜坡坡度等,这些措施可增强基层的排水性能,降低水稳基层裂缝的出现几率。

6 依照要求开展验收工作

施工单位应严格依照施工技术规范、施工方案的要求,完成施工任务。针对基层、沥青层的施工,一般宜在同一年内完成,这能够减少路面开裂,提升施工质量^[5]。实践证明,在完成基层施工后,若不能及时实施沥青铺装工序,降温后,会有温度裂缝、干缩裂缝在基层上出现,影响施工质量。基于此,对公路工程基层的施工必须严格依照技术规范来进行,尽可能在同一年内完成施工任务,各项验

收工作应当严格依照施工标准来进行,在填筑施工便道等特殊路基时,有必要针对细节部位做好处理,尤其应当做好碾压工作,有效预防裂缝的形成。

7 针对裂缝做好处理

首先,对于宽度在5mm以内的温度裂缝与干缩裂缝,可使用乳化沥青来处理,对于大于5mm的裂缝,可通过灌缝的方式来处理。受到路基沉降问题的影响,对于宽度在10mm以上的裂缝,有必要做好清理工作,强度合格后方可再次铺设基层。对于因填筑不规范、施工工艺不到位造成的裂缝,有必要通过灌注水泥浆的方式来处理。

8 结语

在公路工程施工中,对水稳基层裂缝的防治,是一个至关重要的问题,不仅关乎施工单位的经济效益、社会效益,以及公路工程的长期运行,还直接关系到人民群众的出行、生活质量。基于此,我们必须高度重视这一问题,加强科学研究,通过实践工作总结经验,不断改进防治措施。相关单位要加强对施工队伍的培训,提高施工质量和效率,只有经过专业的施工操作和科学管理,才能真正预防水稳基层裂缝的产生,确保公路工程的长期稳定和安全运行,促进城市化建设的稳步发展,推动我国交通事业实现创新发展,为大众营造更为安全、舒适的出行环境。

[参考文献]

- [1]徐杰,徐慧.公路路面工程水稳基层施工技术[J].运输经理世界,2020(6):52-54.
 - [2]李治华.农村公路施工中水稳基层裂缝的防治措施研究[J].智能城市,2021,7(24):98-99.
 - [3]张红梅.公路工程施工中水稳基层裂缝的防治[J].四川建材,2023,49(3):132-133.
 - [4]徐杰,徐慧.公路路面工程水稳基层施工技术[J].运输经理世界,2020(6):52-54.
 - [5]肖旭.分析公路施工中水稳基层裂缝的防治措施[J].黑龙江交通科技,2021,44(3):46-47.
 - [6]张洋.公路施工中水稳基层裂缝防治技术[J].科技视界,2021(30):117-118.
 - [7]李军华.公路施工中水稳基层裂缝防治技术研究[J].四川建材,2022,48(6):168-169.
- 作者简介:郎森(1988.10—),男,大连理工大学;土木工程(道桥方向),江苏路通路桥工程集团有限公司,项目经理,工程师。