

市政道路施工中水稳基层裂缝防治技术

刘 涛

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着我国城市交通发展的需求不断提高,市政道路工程的运营能力也变得越来越重要。控制水稳层裂缝病害已成为提升道路质量的关键。文中主要研究市政道路水稳层裂缝防治技术,分析其应用价值。旨在通过优化裂缝防治技术,提升市政道路施工的整体质量,延长道路使用寿命,降低后期养护成本,为城市交通的可持续发展提供保障。

[关键词]市政道路施工;水稳基层;裂缝防治;防治技术

DOI: 10.33142/ec.v8i4.16337

中图分类号: U415

文献标识码: A

Prevention and Control Technology for Water Stable Base Cracks in Municipal Road Construction

LIU Tao

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

Abstract: With the increasing demand for urban transportation development in China, the operational capacity of municipal road engineering has become increasingly important. Controlling the cracks and diseases in the water stable layer has become the key to improving road quality. The article mainly studies the prevention and control technology of cracks in the water stable layer of municipal roads, and analyzes its application value, so as to improve the overall quality of municipal road construction, extend the service life of roads, reduce maintenance costs in the later stage, and provide guarantees for the sustainable development of urban transportation by optimizing crack prevention technology.

Keywords: municipal road construction; water stable grassroots; crack prevention and control; prevention and control technology

引言

市政道路作为城市基础设施的重要组成部分,直接影响着城市交通的流畅性与安全性。而水稳基层,作为市政道路结构中的关键环节,承担着提供道路承载力、稳定性及耐久性的责任。然而,在实际施工及使用过程中,水稳基层常常受到多种因素的影响,诸如荷载变化、温湿度波动以及施工质量不达标等,从而导致基层裂缝的产生。这些裂缝不仅影响道路的外观,还可能引起水分渗透、结构疲劳和基层强度的下降,甚至埋下交通安全隐患。水稳基层裂缝问题的有效防治,已成为市政道路建设中的一项重要任务。针对基层裂缝的产生,采取一系列防治技术显得尤为重要。水稳基层裂缝防治技术的研究,不仅能够延长道路的使用寿命,还能够显著减少道路的维修及养护成本。常见的防治措施包括结构加固、注浆、开槽填补、表面修复以及混凝土置换等。根据具体情况,每种技术均具有不同的适用性与优势。合理选择与应用这些技术,有助于预防与修复基层裂缝,进而提高基层的承载能力与整体稳定性,从而确保市政道路的安全与畅通。水稳基层裂缝的成因与防治方法的深入研究,对于市政道路工程建设与维护,无疑具有重要的实践价值与现实意义。

1 市政道路施工中水稳基层裂缝防治的重要性

1.1 提升道路整体美观

市政道路施工中,水稳基层裂缝的防治在提升道路整体美观方面,具有至关重要的作用。作为城市基础设施的

核心部分,道路的外观质量不仅直接影响城市形象,也与市民的出行体验息息相关。当水稳基层出现裂缝时,路面不仅会形成不规则的裂纹,影响视觉效果,还可能导致裂缝的扩展,进而造成路面破损、坑洼及沉降等问题,致使道路外观变得破旧,进而降低城市整体美感。此外,裂缝的存在还会导致路面表面积水,进而加速道路结构的老化,导致更为严重的损坏,进一步破坏道路的整洁性与协调性。为了保障市政道路的美观,必须采取有效的裂缝防治措施,重视材料选择、施工工艺及质量控制等方面。确保水稳基层施工质量达到标准,是确保路面平整、均匀且无裂缝的前提。通过提升水稳基层的质量,市政道路的外观能够有效得到改善,城市环境也随之得到优化,为市民提供更加舒适与安全的出行条件。

1.2 提高道路承载力

一旦水稳基层裂缝形成,市政道路的路基承载力将降低,进而影响道路的使用寿命,并增加维修和养护的施工成本。为了提高市政道路的承载力并延长其使用寿命,在实际施工中,应采取合理的防治措施,防止裂缝问题的出现^[1]。通过提升水稳基层施工质量,增强道路结构的承载力,可以有效确保市政道路的施工质量,从而保障道路的长期稳定与安全运行。

2 市政道路施工中水稳基层裂缝类型

市政道路施工中,水稳基层裂缝的类型繁多,主要包括温缩裂缝、干缩裂缝、荷载裂缝以及施工裂缝等。温缩

裂缝, 通常是由于昼夜温差或季节性温度变化所引起的。当水稳基层在低温环境下收缩时, 无法适应这种变化的内部约束力, 裂缝便因此产生。干缩裂缝则与材料水分蒸发密切相关。在施工过程中, 若水稳基层的材料含水率过高, 后期水分的挥发会导致体积缩小, 从而在表面形成干缩裂缝。荷载裂缝通常出现在基层受力不均的情况下, 尤其是在重载交通频繁的路段。长期受到荷载作用时, 基层容易产生疲劳裂缝或剪切裂缝, 这会影响道路结构的稳定性。此外, 施工裂缝通常与施工过程中质量控制得不严密有关。例如, 摊铺厚度不均、碾压不充分或接缝处理不当等问题, 可能导致基层内部应力的集中, 进而形成裂缝, 严重时甚至会影响道路的使用寿命与结构安全。

3 水稳基层材料与裂缝成因分析

水稳基层材料的性能与裂缝的形成密切相关, 其裂缝的产生受材料组成、外部环境条件以及施工工艺等多个因素的影响。水稳基层通常由水泥、石料、粉煤灰、外加剂及水等组成。不同材料的配比及其物理力学特性, 决定了基层的抗裂性能。若水泥含量过高, 虽然基层的刚度会增强, 但其延展性会降低, 脆性开裂便容易在受力或温湿度变化时发生; 相反, 水泥含量过低, 则可能导致基层在早期强度不足, 无法有效抵抗荷载, 进而产生结构性裂缝。此外, 石料的级配不合理或骨料粒径分布单一, 也会导致基层密实度的不足, 从而集中收缩应力, 加剧裂缝的发生。外部环境因素同样对裂缝的产生有着不容忽视的影响。例如, 温度的急剧变化可能引起温缩裂缝, 而过低的空气湿度或不当的养护方法则可能导致水分迅速蒸发, 形成干缩裂缝^[2]。施工过程中, 若混合料拌和不均, 局部区域的强度分布也可能出现不均; 此外, 摊铺与碾压工艺控制不当, 导致基层内部应力过大或分布不均, 也同样会引发裂缝的产生。

4 市政道路工程施工中水稳基层裂缝防治技术

4.1 结构补强技术

在市政道路施工中, 结构补强技术作为一种有效的水稳基层裂缝防治措施, 通过提升基层的抗裂性能、整体强度和耐久性, 能够延长道路使用寿命, 并确保结构的稳定性。水稳基层裂缝的形成, 通常受到多种因素的共同作用, 如材料特性、荷载作用、温度波动以及施工工艺等。结构补强技术, 针对这些因素采取有效措施, 能够减少裂缝的形成与扩展。具体应用中, 结构补强技术通常包括添加抗裂纤维(如聚丙烯纤维、玻璃纤维等), 以提高基层的延展性与抗拉强度, 从而帮助基层在温度、湿度变化或荷载作用下有效分散和吸收应力, 减少因温缩或干缩引发的裂缝。通过加入改性材料或调整骨料配比, 基层的体积稳定性得到改善, 进而增强其抗裂能力。例如, 掺入矿物掺合料(如粉煤灰或矿渣)能够有效减少基层的收缩性, 降低裂缝发生的概率。同时, 土工格栅、钢筋网或玻璃纤维网等加筋材料的应用, 能够提高基层的抗剪切能力和整体刚

度, 尤其是在高交通量或重载区域, 裂缝的产生能被有效缓解。此外, 设计双层水稳结构或复合结构, 优化基层的层次和功能, 减少层间应力的集中, 进而增强整体稳定性, 从而延缓裂缝的出现。

4.2 注浆技术

注浆技术在市政道路水稳基层裂缝防治中, 起着至关重要的作用, 特别是在修复裂缝、加固基层结构以及提高道路耐久性方面, 展现了显著的优势。水稳基层裂缝的形成, 通常与荷载作用、温度变化、施工工艺以及材料特性等因素密切相关。裂缝一旦出现, 若未能及时处理, 将对基层的稳定性、承载能力以及道路的长期使用寿命带来不利影响。通过注浆技术, 将特定的浆液(如水泥浆、化学浆液或聚氨酯等)注入基层裂缝、空隙或孔洞中, 裂缝可以有效填补, 并通过浆液的固化, 整体强度得到提升。当注浆液渗透至裂缝深处后, 经过化学反应或物理固化, 裂缝得以封闭, 水分进一步渗透与裂缝扩展被有效防止。同时, 基层的密实性提高, 减少了温度变化或荷载作用引起的裂缝扩展。为了确保注浆效果, 施工控制必须非常精确, 裂缝清理尤为关键。裂缝内的杂物、灰尘及水分必须去除, 以确保浆液能够顺利渗透并固化。常见的注浆方法有压力注浆与重力注浆。压力注浆适用于较深或较大裂缝, 通过高压设备, 浆液被强制注入裂缝, 确保浆液完全充填裂缝并固化, 形成稳固的加固层。与传统的修复方法相比, 注浆技术能够深入基层深层, 修复效果持久且具有很强的针对性。注浆材料的选择也至关重要, 不同种类的浆液具有不同的性能^[3]。水泥浆通常用于普通裂缝的修复, 化学浆液适用于更复杂的环境或较深裂缝的修复, 而聚氨酯浆液, 则因其良好的弹性, 特别适合于需吸收一定变形的区域。

4.3 开槽填补技术

开槽填补技术在市政道路水稳基层裂缝防治中, 作为一种有效的修复手段, 主要通过裂缝或受损区域开设槽口, 去除破损或不稳定的基层材料, 并填充高强度且具弹性的修复材料, 以恢复基层的结构稳定性。这项技术, 尤其适用于裂缝较大、损坏较严重或基层明显沉降的情况。在操作过程中, 需使用机械设备精确开挖裂缝区域, 确保槽口的深度和宽度适合清除破损材料, 并为新材料的填充提供足够的空间与接触面。在开槽时, 必须小心, 以避免损坏周围未受影响的基层, 从而防止进一步破坏道路结构。裂缝及损坏区域清理后, 槽口应进行彻底清洗, 灰尘、杂物及松散物质必须去除, 确保修复材料能够良好黏接和固化。常用的修补材料包括高强度水泥砂浆、聚合物水泥砂浆、环氧树脂或其他具备良好黏结力与弹性的材料。这些材料不仅能有效填充裂缝, 还能提供比原基层更高的抗压强度与耐久性。填补后的槽口需要一定时间的养护, 以确保修补材料完全固化, 并达到稳定效果。开槽填补技术的优势, 在于能够针对较大或较深的裂缝进行有效修复, 恢

复基层的承载力与稳定性,避免局部裂缝扩展而导致整体基层结构失效。通过精准的施工控制与合理的材料选用,开槽填补技术不仅提升了道路的抗裂能力,也延长了道路的使用寿命,减少了长期养护与维修的成本。

4.4 表面修补技术

表面修补技术在市政道路水稳基层裂缝防治中,作为一种常见且高效的修复手段,主要用于修复基层表面出现的裂缝、坑洞或剥离现象。通过局部修补水稳基层表面,该技术能够恢复其平整性与强度,从而有效防止裂缝的扩展及进一步破坏。表面修补的关键在于精确处理裂缝区域,去除松散的基层材料,并填充高强度修补材料,确保基层结构的稳定性与完整性。在实施过程中,首先需要清除裂缝或损坏区域的所有杂质,包括松动材料、污物和灰尘,以确保修补材料能够与基层良好黏结。清理后的区域,通常会进行加湿或涂覆界面剂,以增强修补材料的附着力。接下来,选择合适的修补材料,如改性水泥砂浆、环氧树脂砂浆或聚合物修补料,裂缝或损坏处被填充。具备良好黏结力与抗压强度的这些材料,能够有效恢复基层的性能和功能。表面修补技术,尤其适用于较小、较浅的裂缝修复,通常不涉及深层加固,施工过程简便且周期较短。通过表面修补,不仅能有效阻止水分渗透到基层,防止裂缝进一步扩展,还能够改善路面的外观及舒适度,提升道路的使用体验^[4]。在日常养护中,表面修补技术占据着重要地位,尤其对轻度裂缝或表面损坏的修复,起到了关键作用。通过局部修补,延长了道路的使用寿命,并有效降低了大规模修复或重建的后续成本。

4.5 混凝土置换技术

混凝土置换技术,在市政道路水稳基层裂缝防治中,作为一种有效的方法,旨在通过替换损坏或劣化的基层材料,恢复道路的整体结构强度和稳定性。这项技术适用于基层出现大范围损坏或裂缝已严重影响其承载力和稳定性,尤其在传统修复方法难以解决问题时,提供了一个彻底的解决方案。实施这一技术时,首先需要对损坏区域进行准确定位,裂缝及其周围的劣化材料需通过机械手段清除。此过程要求精确操作,以免破坏周围未受损部分,避免进一步的结构损害。清理后的基层表面,必须进行适当处理,包括去除灰尘、松散物和油污等,以确保新混凝土

与原有基层之间能够良好黏结。在准备工作完成后,合适的修复混凝土材料的选择至关重要。这些材料应具备高强度、良好的流动性及优异的抗裂性能,以确保其在长期使用中的稳定性和耐久性。新混凝土的浇筑,必须与原水稳基层充分结合,保证结构的连续性和力学性能的有效传递。施工过程中,混凝土的搅拌、浇筑与养护工序必须严格控制,避免空洞或裂缝的产生,确保修复效果持久稳定。混凝土置换技术,不仅能有效消除由裂缝引起的结构隐患,还能显著提高道路的承载能力,尤其在重载交通或恶劣环境下使用时,对于增强道路的耐久性起到了关键作用。

5 结语

通过对市政道路水稳基层裂缝防治技术的研究,可以发现,水稳基层裂缝问题在市政道路建设中,具有显著影响,直接关系到道路的承载能力、稳定性以及使用寿命。裂缝的出现,不仅会影响道路的安全性,还可能增加后期的维修与养护成本。为了解决这一问题,本文介绍了多种有效的防治技术,如密封胶封缝、填灌沥青胶、表面修补及压力注浆修补等方法,这些技术能够有效阻止裂缝的进一步扩展,同时修复已形成的裂缝,从而增强道路的结构强度与耐久性。然而,随着市政道路建设规模的不断扩大以及施工条件日益复杂,现有的裂缝防治技术,仍需要进一步优化和完善,以适应不同施工环境与实际需求。未来的研究与实践,应更加注重技术创新与施工管理,结合具体工程情况,采取更加科学合理的防治措施,确保市政道路的质量与安全,推动城市交通的顺畅运行与可持续发展。

【参考文献】

- [1]柳文斌.市政道路施工中水稳基层裂缝防治技术[J].建材发展导向,2024,22(15):22-24.
 - [2]熊盼盼.市政白改黑路面工程反射裂缝防治分析[J].中外建筑,2019(9):180-182.
 - [3]王超,沈忱.市政道路水稳层裂缝成因分析及防治措施探讨[J].中国水运(下半月),2019,19(12):199-200.
 - [4]赵勇.水稳基层裂缝产生原因分析及防治措施[J].四川水利,2024,45(2):75-78.
- 作者简介:刘涛(1987.9—),毕业院校:西安建筑科技大学,所学专业: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:中级。