

论水泥混凝土公路路面施工质量管理及裂缝防治

冀伟伟 郭雨龙 徐建明

内蒙古通旺玮建筑有限公司 内蒙古呼和浩特 010010

摘要: 本文针对水泥混凝土公路路面施工中的质量管理与裂缝防治问题进行了深入探讨。通过分析混凝土路面裂缝的成因,提出了相应的预防和修复措施,并强调了建立完善的质量管理体系在控制施工质量和防止裂缝发生中的重要性。文中还讨论了当前施工质量管理存在的挑战以及未来的发展方向。

关键词: 水泥混凝土;公路路面;施工质量管理;裂缝防治

随着交通运输业的迅速发展,水泥混凝土公路的建设和维护日益受到重视。然而,公路在使用过程中出现的裂缝问题不仅影响道路美观,更会缩短其使用寿命,甚至危及行车安全。因此,提高水泥混凝土公路路面的施工质量,尤其是制定有效的裂缝防治措施,已成为公路建设与维护领域的关键课题。

1. 水泥混凝土路面裂缝成因分析

1.1 荷载型裂缝

荷载型裂缝是由于超过路面设计承载能力的车辆载荷反复作用在路表,导致路面应力状态超过混凝土的抗拉强度或抗剪强度而引起的。这类裂缝通常起源于行车道,尤其是轮迹附近,呈规则或不规则的纵向分布。重载交通、交通量的增长以及车轮的静态和动态冲击都可能导致路面结构层内部产生过应力,进而引发裂缝。

1.2 非荷载型裂缝

非荷载型裂缝是指不是由交通荷载直接引起的裂缝,主要与混凝土材料自身特性、环境温度变化以及湿度变化有关。例如,混凝土收缩引起的裂缝包括干燥收缩、塑性收缩和碳化收缩。在水泥水化过程中,水分的蒸发会导致毛细孔中水分减少,产生毛细收缩应力,当这种应力超过混凝土抗拉强度时即产生裂缝。

1.3 其他影响因素

除了上述两种主要成因外,还有其他一些因素可能影响水泥混凝土路面产生裂缝。例如,原材料质量不佳,如使用了过期或劣质水泥、骨料级配不良;混凝土配合比设计不当,如水灰比过大或拌合不均匀;施工过程中的操作不当,如振捣不足造成蜂窝、麻面,过度振捣导致分层离析;养护条件不佳,如养护期内水分蒸发过快或受冻等。

2. 水泥混凝土公路路面施工质量管理措施

2.1 质量管理体系构建

构建一个全面的质量管理体系是确保水泥混凝土公路路面施工质量的基础。这个体系应基于国家和行业标准,结合工程项目的具体特点进行定制。首先需要确立明确的质量政策、目标和责任分工,制定切实可行的质量管理程序和流程。其中,应包含原材料采购、混凝土生产、施工操作及成品检验等各个环节的质量标准与验收标准。同时,还需要建立监督机制和信息反馈机制,以便实时监控项目质量状况,并针对问题及时调整管理策略。

2.2 质量控制的实施

在施工过程中,质量控制必须严格执行,以确保每个工序都符合质量要求。这包括对原材料如水泥、骨料、水和添加剂等的质量进行严格把控,以及对混凝土拌合、运输、浇筑、养护等环节的精确控制。施工人员必须按照规程操作,使用恰当的施工设备和技术。此外,施工现场的环境条件(如温度、湿度)也应进行适当控制^[1]。

2.3 质量问题的处理与纠正措施

当出现质量问题时,应及时进行处理并采取有效纠正措施,以防止问题扩大或再次发生。处理措施包括对问题进行详细记录、评估影响程度、找出根本原因并制定解决方案。对于轻微的质量问题,可能只需局部修补或重新施工;而对于严重的质量问题,则可能需要重新设计或更换材料。纠正措施应包括改进工艺流程、提升员工技能培训、优化资源配置等方面。

3. 水泥混凝土公路路面施工裂缝防治技术与方法

3.1 预防措施

3.1.1 合理设计混凝土配比

在水泥混凝土公路路面施工中,合理的混凝土配比

设计是确保结构强度、耐久性及防止裂缝产生的关键。一个合理的配比应保证混凝土的工作性、强度与耐久性满足设计要求，同时尽量减少由于水化热引起的温度应力。设计时需考虑原材料的特性，如水泥的品种与强度等级、骨料的粒径与级配、掺合料的种类与比例。此外，应采用适宜的砂率和骨料级配来增加混凝土的密实度，减少收缩。通过科学的配比设计，可以在源头上降低裂缝生成的风险。

3.1.2 控制水灰比与水泥用量

水灰比对混凝土的性能有着决定性的影响。较低的水灰比有助于提高混凝土的强度和密实度，但过小的水灰比会增加拌合难度，导致工作性差。因此，应根据工程实际需求优化水灰比，并严格控制水泥用量。过多的水泥不仅增加了成本，还会因为较高的水化热增加温度收缩裂缝的风险。控制水泥用量的同时，应结合使用适量的掺合料如粉煤灰或矿渣，以降低水泥用量，减少热量的产生，从而有效控制裂缝的形成^[2]。

3.1.3 使用合适的添加剂与掺合料

为改善混凝土的性能，使用合适的添加剂与掺合料至关重要。减水剂可以在不增加用水量的情况下提高混凝土的工作性，使混凝土更易于浇筑和压实，从而减少蜂窝和孔洞等缺陷。缓凝剂可以延长混凝土的凝结时间，有助于热量的分散和减少温度裂缝。另外，矿物掺合料如硅灰、粉煤灰等能改善混凝土的长期性能，减少干燥收缩和塑性收缩裂缝的发生。

3.1.4 施工过程中的温度与湿度控制

施工过程中的温度与湿度直接影响混凝土的水化反应和硬化过程。高温环境下，水化反应加快，容易产生较多的水化热，引起温度裂缝。因此，应在低温时段进行混凝土浇筑，避免炎热天气施工。同时，应注意保湿养护，以防止水分过早蒸发导致的干燥收缩。施工现场应准备遮阳、喷雾等设施以调节温度和湿度，确保混凝土在适宜的环境中养护。此外，还应实时监控环境变化，采取相应的防护措施，如覆盖土工布或采用蒸养等方法，以保持混凝土表面的温度和湿度，防止裂缝的产生。

3.2 修复技术

3.2.1 表面处理法

表面处理法是针对混凝土路面裂缝的表层修补技术，主要应用于裂缝宽度较小且没有对结构承载能力造成影

响的情况。这种方法包括清理裂缝内的杂物和水，然后使用树脂类胶粘剂、沥青材料或特殊的混凝土修补剂填充封闭裂缝。表面处理法的目的是恢复路面的防水性能和外观，同时防止裂缝因外界因素进一步扩展。

3.2.2 填充法

填充法适用于中等宽度的裂缝修复，这类裂缝虽然对路面整体结构的影响较小，但是已经不能简单用表面处理来解决问题。此方法通常包括以下几个步骤：首先是对裂缝进行扩宽和清洁，然后在裂缝内填充高粘结强度的材料如环氧树脂、聚合物混凝土等。填充后需确保填充材料与原有路面紧密结合，形成一个整体，最后对表面进行平整处理以恢复道路的使用功能。填充法能够有效地恢复路面的结构完整性和延长其使用寿命^[3]。

3.2.3 整体翻修法

当裂缝问题严重，影响到道路的整体承载能力和安全性时，需要进行更为彻底的整体翻修。这种方法通常涉及到将损坏的混凝土路面部分或全部拆除，然后用新的混凝土重新铺设。在翻修过程中，还需要检查路基的状况并进行必要的加固处理。此方法成本较高，施工周期长，但对恢复路面性能效果显著，可以彻底解决裂缝引起的问题。整体翻修法适用于路面损伤严重或者存在多种病害复合作用的情况。

结语

总结而言，水泥混凝土公路路面施工质量管理与裂缝防治是一项系统工程，需要从材料选择、设计配比、施工操作到后期养护等多方面进行综合把控。通过构建科学的质量管理体系、采取精准的质量控制措施以及执行严格的质量监督，可以显著提升工程质量，减少裂缝的发生。此外，对于已经出现的裂缝，应根据具体情况选择合适的修复方法，确保修复效果。

参考文献

- [1] 饶章辉. 浅论水泥混凝土公路路面施工质量管理及裂缝防治[J]. 中国标准化, 2018, (08): 183-184.
- [2] 卫丽艳. 沥青公路路面施工中的裂缝防治技术[J]. 山西建筑, 2017, 43(17): 121-122.
- [3] 朱卫国. 公路路面施工中的裂缝防治措施[J]. 科技创新与应用, 2014, (32): 233.