

探析道路改扩建工程沥青混合料热再生技术性能

谈晓春

中铁一局集团有限公司第三工程分公司 陕西宝鸡 721000

摘要: 随着城市化进程的不断加速,道路作为城市基础设施的重要组成部分,其改扩建工程对于提升交通效率和满足日益增长的交通需求至关重要。在这一过程中,如何有效利用现有资源、减少环境影响并降低工程成本成为了当前研究和实践的重要课题。沥青混合料作为一种广泛使用的路面材料,在道路改扩建过程中经常面临更换和修复的问题。本文系统性探讨了道路改扩建工程中沥青混合料的热再生技术性能及其应用。

关键词: 道路改扩建; 沥青混合料; 热再生技术; 性能

伴随着交通基础设施的快速发展,道路改扩建工程日益增多,如何在保障工程质量的同时实现资源的高效利用与环境保护成为业界关注的焦点。沥青混合料作为一种广泛使用的路面材料,在改扩建过程中产生大量废旧材料,其再利用问题亟待解决。热再生技术因其能显著提升旧材料的使用价值而受到重视。该技术不仅减少了对新原材料的依赖,降低了工程成本,而且有利于生态环境保护。因此,深入探析热再生技术在道路改扩建工程中的应用性能,对于促进绿色施工技术的发展、提升道路建设质量具有重要意义。

一、沥青混合料热再生技术的基本原理

沥青混合料热再生技术主要基于旧沥青材料的回收与再利用,其核心原理是通过高温将旧有的沥青混合料加热软化,使之恢复到可塑状态,随后根据需要添加新沥青、新集料或再生剂进行拌合,形成性能得到改善的新混合料。在高温作用下,旧沥青中的老化沥青组份能与新加入的沥青融合,实现沥青的化学性质和物理性质的调整与优化。这一过程不仅能有效恢复沥青的黏附性和延展性,还能通过精确的配比调整,达到理想的级配曲线,确保混合料具备良好的稳定性和耐久性。

二、道路改扩建工程沥青混合料热再生技术性能

1. 原材料性能分析

原材料性能的分析在沥青混合料热再生技术中占有至关重要的位置。改扩建工程中,再生材料主要来源于旧有的路面,这些材料的性能直接影响到热再生混合料的质量与工程的最终性能。原材料性能分析通常涉及对旧沥青混合料的老化程度、集料状况以及沥青的胶结性质进行评估。老化的沥青材料会表现出脆化和硬化的特

点,其黏附性和柔韧性下降,这会影响到新混合料的整体性能。通过对回收材料的级配、沥青含量以及关键性能指标如马歇尔稳定性、流值等进行测试,工程师可以对原材料的实际使用价值进行准确评估^[1]。

2. 热再生沥青混合料的性能指标

这些指标涵盖了混合料的机械性能、耐久性以及工作性。机械性能通常通过马歇尔稳定性测试、间接抗拉强度测试和动态模量测试来评价,这些测试可以反映混合料的承载能力和抗变形能力。耐久性的评估则包括了对混合料的水稳性、冰冻融化循环后的强度以及抗老化性能的测试。工作性能主要考量的是混合料的易施工性,例如其摊铺和压实的难易程度。这些性能指标不仅关系到道路的使用寿命,还直接影响道路在服役期间的维护成本和用户体验。

3. 热再生工艺对沥青混合料性能的影响

热再生工艺参数的选择对沥青混合料的性能有着显著影响。这些参数包括热再生的温度、旧材料的加热速率以及新旧材料的混合效率等。温度控制是热再生工艺中的关键,适宜的加热温度可以确保旧沥青充分软化并与新沥青良好结合,而不恰当的高温可能导致沥青过度老化,降低混合料的性能。加热速率影响到旧料中的水分去除和有害气体的挥发,慢速加热有可能导致材料性能的非均匀性。

4. 热再生沥青混合料的路用性能

热再生沥青混合料的路用性能是评价其是否适用于改扩建工程的关键。路用性能包括了混合料的抗滑性能、疲劳寿命、温度敏感性和维护成本等。抗滑性能保证了道路在湿滑条件下的安全性;疲劳寿命反映了道路在重

复荷载作用下的耐久性；温度敏感性低的混合料在不同气候条件下都能保持良好的性能。此外，道路的维护成本也是评价路用性能的重要经济指标，优质的热再生混合料应能减少日常维护需求，延长道路的使用寿命。实际上，热再生沥青混合料的路用性能与其原材料质量、设计配比以及施工工艺密切相关，需要综合考虑这些因素来进行合理评估^[2]。

三、道路改扩建工程沥青混合料热再生技术分析

1. 工厂热再生技术

工厂热再生技术是道路改扩建工程中一种高效的沥青混合料再利用方法。这种方法涉及将回收的旧沥青路面材料（RAP）运至固定的工厂，通过先进的设备进行加热、搅拌和处理。在工厂中，RAP会与新沥青和集料按一定比例混合，通过精确控制的高温条件确保彻底融合，从而制出性能稳定、质量可靠的再生沥青混合料。此技术的优势在于可以高度控制生产质量和配合比，缺陷则是运输成本较高，对设备和技术水平要求严格。工厂热再生适用于大型项目和质量要求极高的工程，能够实现资源的有效再利用，减少环境影响。

2. 现场热再生技术

现场热再生技术，在道路改扩建工程中提供了一种高效且灵活的解决方案。这项技术允许施工团队在道路原位对旧有的沥青混合料进行再生处理，无需将材料运输到固定工厂。通过使用专门的移动式热再生设备，就地完成材料的加热、翻松、搅拌和压实过程。这样不仅大大减少了材料的运输成本，还缩短了工程周期，减少了对交通的影响。现场热再生技术特别适用于需要快速完成的维护或中小范围的改扩建项目。

3. 热拌再生技术

热拌再生技术，它是通过固定式的搅拌站来完成沥青混合料的再生过程。在搅拌站内，回收的沥青路面材料（RAP）与新添加的沥青和集料在高温条件下进行混合，以调整和优化混合物的性能。这种再生方式的关键在于精确的配比和均匀的混合，确保所有组分充分反应，达到理想的性能标准。热拌再生技术能够在室内环境中提供更加稳定的质量控制，同时减少天气等外界因素的影响。此技术适用于大规模的道路建设和重建项目，尤其是那些需要长时间维持交通的场合。

4. 红外热再生技术

红外热再生技术是一种现代化的道路维修和再生手段，它利用红外线的加热特性来修复和再生道路上的局部破损或整段路面。这种技术具有显著的加热效率和节能特点，因为红外线能穿透材料深处，快速将热量传递到沥青内部，而不是仅仅加热表面。经红外线加热后的沥青材料更易于处理和重塑，从而实现快速施工和即时修补的效果。红外热再生技术在施工过程中几乎不产生有害物质，对环境友好。其适用于面积较小、需要迅速完成和维护的路段，如城市街道或小区道路的养护^[3]。

5. 热压再生技术

热压再生技术在道路改扩建工程中提供了一种高效且经济的解决方案，特别是在资源有限或环保要求高的项目中的应用尤为突出。这种技术通过高温和压力作用下，直接在现场对老化的沥青材料进行再生和重塑，既保留了原有路面的材料结构，又恢复了其性能。热压再生的过程不仅提高了旧材料的利用率，减少了对新材料的需求，还因为其低温操作而大幅降低了有害气体排放，对环境的影响小。

结语

综上所述，热再生技术为道路改扩建工程提供了一种经济高效且环境友好的材料再利用方法。通过对原材料性能的严格评估、合理选择热再生工艺参数以及对热再生沥青混合料路用性能的精确控制，可以大幅提升旧沥青材料的使用效率，并延长道路的使用寿命。未来研究应进一步探索热再生技术在不同条件下的适应性和改进方法，以实现其在更广范围道路工程中的高效应用，推动道路建设行业的可持续发展。

参考文献

- [1] 韩晓宇. 道路改扩建工程沥青混合料热再生技术性能研究[J]. 黑龙江交通科技, 2022, 45(03): 30-33.
- [2] 郑晓艺. 沥青路面现场热再生技术适用性研究[J]. 现代盐化工, 2021, 48(04): 100-101.
- [3] 张伦超. 道路工程中厂拌热再生沥青混合料应用前景分析[J]. 九江学院学报(自然科学版), 2018, 33(02): 26-30.