

Discussion on the Construction and Treatment Technology of Asphalt Pavement Joints in Highway Bridges

Ziming Ma

Pingdingshan Jiayang Road and Bridge Engineering Co., Ltd., Pingdingshan, Henan, 467000, China

Abstract

In highway and bridge engineering, the joints of asphalt pavement are the core components, and their construction quality will directly determine the performance and service life of the road. In the process of constructing asphalt pavement for highway bridges, joint treatment techniques mainly include hot joints, cold joints, and joint sealing methods. Each method has its unique usage background, advantages, and disadvantages, and choosing the appropriate joint technology is the key to ensuring engineering quality. Although research on asphalt pavement joint treatment technology has been conducted, with the continuous emergence of new materials and construction technologies, further in-depth exploration is needed on how to optimize the quality of joint construction, extend the service life of roads, and reduce maintenance costs. This study aims to systematically evaluate and analyze current joint treatment technologies to provide more scientific and practical engineering guidance, with the aim of improving the overall performance and performance of asphalt pavement on highway bridges.

Keywords

highway bridges; asphalt pavement; joint construction treatment technology

公路桥梁沥青路面接缝施工处理技术浅谈

马梓茗

平顶山市佳洋路桥工程有限公司, 中国·河南·平顶山 467000

摘要

在公路和桥梁工程中, 沥青路面的接缝是核心组成部分, 其施工质量将直接决定道路的使用性能和使用寿命。在进行公路桥梁的沥青路面建设过程中, 接缝处理技术主要包括热接缝、冷接缝以及接缝密封等方法。每种方法都有其独特的使用背景及其优势和缺点, 选择适当的接缝技术是确保工程质量的关键。虽然关于沥青路面接缝处理技术的研究已有展开, 但随着新型材料及施工技术的不断出现, 如何更进一步优化接缝施工的质量、延长道路的使用寿命以及降低维护成本等问题还需进行进一步的深化探讨。本研究旨在系统地评估和分析目前的接缝处理技术, 以提供更为科学和实用的工程指导, 旨在提高公路桥梁沥青路面的整体性能和表现。

关键词

公路桥梁; 沥青路面; 接缝施工处理技术

1 引言

随着交通量的日益增加和重载车辆的频繁通行, 公路桥梁的沥青路面接缝问题已逐渐成为对道路使用效能和行驶安全产生重大影响的核心问题。接缝部位的损坏不仅可能降低交通的舒适度, 还可能引发更严重的道路病害, 如坑槽、车辙等, 这将导致道路维护成本的增加以及道路使用寿命的缩减。

2 热接缝施工技术

热接缝施工技术是沥青路面施工中的一种重要技术,

【作者简介】马梓茗(1989-), 男, 中国河南平顶山人, 本科, 工程师, 从事道路与桥梁研究。

它主要应用于沥青混合料的接缝处理, 特别是在连续摊铺作业中, 用于确保路面接缝处的平整度和强度, 减少因接缝引起的早期损坏。热接缝技术的核心在于通过加热和压实, 使新旧沥青混合料之间形成良好的粘结, 从而达到无缝或近似无缝的效果^[1]。

2.1 施工原理

热接缝技术的施工原理基于沥青混合料的热塑性。当沥青混合料处于高温状态时, 其具有良好的可塑性和粘结性。在摊铺新沥青混合料时, 通过加热设备对已铺设的沥青混合料边缘进行加热, 使得该边缘区域的沥青软化, 然后将新铺设的热沥青混合料与之紧密接触并压实。新旧沥青混合料之间可以形成一个连续的、强度较高的整体, 有效避免了接缝处的应力集中和水损害。

2.2 工艺流程

热接缝的施工过程主要涉及几个关键步骤：①前期准备：在正式进入热接缝的施工阶段之前，有必要对施工区进行彻底清洁，清除表面积聚的灰尘、异物及积水，以保证该区域始终保持清洁和干燥。②对于旧的材料进行预热：采用加热工具，例如红外加热器和热风枪，以实现已经布置好的沥青混合材料边缘的均质加热。为了确保旧材料边缘能够充分地软化并且不被焦糊，通常控制在略高于沥青混合料的软化点，介于120℃~160℃。③铺设新的材料：当旧料正在加热时，新的沥青混合物也被运送到施工现场，并开始了预热程序，确保新旧料之间温度适中，这有助于进行粘合。在摊铺过程中，新材料应该与旧材料的边缘保持极佳的接触，以形成无缝的接合层。④碾压处理方式：一旦摊铺作业完毕，便迅速启动振动压路机来完成碾压工作。碾压过程应当从接缝的边界开始，并逐步向外侧扩展，确保在接缝位置的压强满足设计的预期标准。在碾压的过程当中，我们应当非常重视接缝位置的平整与压实程度，以确保不会发生接缝错位或产生任何空缺^[2]。⑤冷却和检查阶段：当碾压完成后，应让路面自然冷却至环境温度，以保证沥青混合物能够完整地固化。路面冷却之后，应对接缝进行全方位的质量检查，涵盖其平整性、紧固程度以及密封性能等方面，以确保接缝达到设定的质量要求。

2.3 适用条件

热接缝技术适用于连续摊铺作业，特别是在气温较高、施工条件良好的情况下效果最佳。它适用于长距离直线段和缓和曲线段的接缝处理，尤其适用于高速公路、机场跑道等对平整度和强度要求较高的工程。在低温或恶劣天气条件下，热接缝施工的难度会增加，因此需要采取额外的加热和保温措施。

2.4 优缺点分析

热接缝技术的优点在于能够形成强度较高、耐久性好的接缝，减少接缝处的早期损坏，延长道路使用寿命。此外，热接缝施工能够有效减少接缝处的噪声和振动，提高行车舒适性。由于接缝质量高，后期维护成本相对较低。然而，热接缝技术也存在一些缺点：首先，热接缝施工对设备和操作人员的技术要求较高，需要专业的加热和压实设备，以及经验丰富的施工队伍。其次，热接缝施工成本相对较高，特别是在能源消耗和设备折旧方面。最后，热接缝施工对环境温度有一定要求，低温条件下施工难度大，质量难以保证。

3 冷接缝施工技术

冷接缝施工技术是沥青路面施工中的一种重要技术，它主要应用于不能进行热接缝施工的场合，如气温较低、施工时间紧迫或设备条件限制等情况。冷接缝技术的核心在于通过物理和化学方法，增强新旧沥青混合料之间的粘结力，从而达到良好的接缝效果^[3]。

3.1 特点

冷接缝技术的主要特点在于其施工不受温度限制，可以在较宽的温度范围内进行，且施工速度快，适应性强。与热接缝相比，冷接缝施工不需要加热设备，因此能耗较低，成本相对较低。然而，由于冷接缝不涉及加热软化旧沥青混合料的过程，其接缝处的粘结强度通常低于热接缝，因此对材料和施工工艺的要求更为严格。

3.2 施工方法

冷接缝施工方法主要包括以下几个步骤：施工方法是确保冷接缝质量的关键环节，涉及多个步骤，每个步骤都需要精确的操作和严格的质量控制。以下是冷接缝施工方法的详细展开：①施工前准备：在开始冷接缝施工之前，必须对施工区域进行彻底的检查和准备。这包括清除旧沥青路面接缝处的松散材料、尘土、积水和其他杂物。确保接缝区域干净、干燥是至关重要的，因为任何残留物质都可能影响新旧沥青混合料之间的粘结效果。②切缝与清理：使用专用的切割设备沿旧沥青路面的边缘进行精确的切缝。切缝的目的是创造一个干净、整齐的接缝面，以便新旧沥青混合料能够更好地结合。切缝深度通常为新铺设沥青层厚度的1/3~1/2，以确保新旧料有足够的接触面积。切缝后，使用压缩空气或刷子彻底清理切缝内的灰尘和杂物，确保接缝处干净无污染。③涂刷粘结剂：在新旧沥青混合料接触面上均匀涂刷专用的冷接缝粘结剂是提高接缝强度的关键步骤。粘结剂的选择至关重要，它需要具备良好的粘结性能和耐久性，以确保新旧料之间的有效粘结。粘结剂的涂刷应均匀且适量，避免过量或不足。过量可能导致粘结剂溢出，影响新铺设沥青的粘附性；不足则可能导致接缝粘结力不足。④摊铺新料：新沥青混合料的摊铺是冷接缝施工的下一个重要步骤。摊铺前，应确保新材料的温度和类型与原有路面相匹配，以保证良好的结合。摊铺时，应使用摊铺机进行均匀、平整的铺设，确保新旧材料紧密接触。摊铺过程中，操作人员需要密切注意摊铺机的行进速度和方向，以避免出现离析或不平整现象。⑤碾压作业：摊铺完成后，立即使用振动压路机进行碾压作业。碾压应从接缝边缘开始，逐渐向外扩展，确保接缝处的压实度达到设计要求。碾压过程中，应特别注意接缝处的平整度和压实度，避免出现接缝错台或空隙。碾压顺序和次数应根据沥青混合料的类型和现场条件进行调整，以达到最佳压实效果。⑥冷却与检查：在完成碾压作业之后，路面需要自然降温到周围环境的温度，这样便于沥青混合物达到完全固定的状态。当路面降温后，需要对接缝的质量进行全面检查，包含其平坦度、压缩性及密封性等各方面，以确保接缝完全达到所设定的质量标准。在检查的时候，所有不满足规范的地方都需要尽快进行修正。按照上述流程的严格执行，冷接缝施工可以达到与热接缝相近的性能，特别是当热接缝无法实现时，冷接缝技术为我们提供了一个高效的选择。然而，冷接缝施工对操作人员的技术水平和施工管理要

求较高,这就要求施工团队拥有足够的专业知识和实践经验来确保工程质量。

3.3 材料要求

冷接缝施工对材料有特定的要求。首先,所使用的粘结剂必须具备良好的低温性能和耐久性,能够在较宽的温度范围内保持稳定的粘结力。其次,新铺设的沥青混合料应具有良好的工作性和压实性,以确保摊铺和压实作业的顺利进行。最后,为了提高接缝的耐久性,新旧沥青混合料的类型和性能应尽量保持一致。在冷接缝施工过程中,可能会遇到以下问题:一是由于冷接缝不涉及加热软化旧沥青混合料的过程,新旧料之间的粘结力可能不足,导致接缝强度低,容易出现早期损坏。二是在摊铺和碾压过程中,如果新旧沥青混合料的高程控制不当,可能会导致接缝处出现错台现象,影响行车舒适性和路面的使用寿命。三是如果接缝处的密封性不好,水分可能会渗透到接缝内部,导致水损害和路面损坏。四是施工质量控制难度大,冷接缝施工对操作人员的技术水平和施工管理要求较高,质量控制不当可能会导致接缝质量不达标。

4 接缝密封技术

接缝密封技术是确保沥青路面长期性能和耐久性的重要措施之一。通过在接缝处填充适当的密封材料,可以有效防止水分、杂物的侵入,减少接缝处的损坏,延长道路使用寿命。以下将详细探讨接缝密封材料的选择、密封工艺、效果评估及维护策略。

4.1 接缝密封材料的选择

选择合适的接缝密封材料是确保密封效果的关键。密封材料必须能够与沥青路面材料良好粘附,即使在温度变化和交通荷载作用下也不易脱落。粘附性是接缝密封材料的基本要求。密封材料必须能够与沥青路面材料形成牢固的粘结,即使在温度变化和交通荷载作用下也不易脱落。因此,选择的密封材料通常需要与沥青具有良好的化学相容性,以确保长期的粘附效果。柔韧性对于密封材料来说至关重要,因为它需要适应路面因温度变化而产生的膨胀和收缩。在寒冷的气候条件下,路面收缩可能导致接缝变宽,而高温可能导致路面膨胀,密封材料必须能够在这种动态变化中保持其完整性,避免开裂或断裂。耐老化性是评估密封材料性能的另一个重要指标。由于密封材料长期暴露在外界环境中,它必须能够抵抗紫外线、臭氧和各种化学物质的侵蚀。这要求密封材料具有稳定的化学结构和良好的抗氧化、抗紫外线能力。常见的接缝密封材料包括热塑性橡胶、硅酮密封剂、聚氨酯密封剂等。热塑性橡胶因其良好的柔韧性而被广泛使用。硅酮和聚氨酯密封剂则因其优异的耐老化而适用于特定

的环境条件。

4.2 密封工艺

接缝密封工艺包括以下几个主要步骤:①接缝准备:首先,需要对接缝进行彻底的清理,去除旧的密封材料、灰尘、杂物和积水。使用压缩空气、刷子或高压水枪清理接缝,确保接缝干净、干燥。②接缝开槽:根据接缝宽度和深度的要求,使用专用的开槽机对接缝进行开槽。开槽的目的是提供足够的空间容纳新的密封材料,并确保密封材料与接缝壁有足够的接触面积。③填充背衬材料:在接缝中填充背衬材料(如泡沫棒)可以防止密封材料在深度方向上被压缩,确保密封材料在接缝中均匀分布。④涂刷底漆:在填充密封材料之前,对接缝壁涂刷底漆可以增强密封材料与接缝壁的粘附力。底漆应选择与密封材料相容的类型。⑤填充密封材料:使用专用的密封枪将密封材料均匀地填充到接缝中。填充时应确保密封材料与接缝壁紧密接触,避免产生空隙。⑥表面处理:在密封材料固化之前,可以使用刮板或专用工具对密封材料表面进行修整,确保接缝表面平整、美观。

4.3 维护策略

在接缝密封后的维护策略中,我们主要考虑的是定期的检查以及及时的修复。通过定期的检查,能够及早识别接缝密封中存在的缺陷,包括密封材料的损伤或是其老化的迹象。在问题暴露之时,应该迅速进行修复或者重新将其封锁,以免问题进一步恶化。在修复的时候,需要完全清理原有的密封材料,并遵循前述的密封工艺方法,再次注入新材料。对于交通流较为繁忙的道路而言,可以思考采用更加耐磨和耐久的密封材料,或者增强这些密封材料的厚度,以确保接缝部分的持久性。在气候条件异常恶劣的区域,比如炎热、寒冷或紫外线强烈的地方,选择具有相应耐候性的密封材料显得至关重要。

5 结语

综述,对于公路桥梁的沥青路面接缝施工处理技术的浅层探讨是极具重要性的。对热接缝、冷接缝以及接缝密封的施工技术进行详细的分析,这不仅为公路桥梁工程提供了高度的安全和稳定保障,还为未来更多工程项目打下了坚实的基石。

参考文献

- [1] 高瑞.高速公路改性沥青路面施工工艺研究[J].运输经理世界,2024(13):22-24.
- [2] 蔡金龙,焦淑波.公路工程沥青路面施工技术与管理控制策略分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(35):156-158.
- [3] 丁文玲,王进.道路施工中沥青路面平整度影响因素及控制方法[J].天津建设科技,2023,33(4):35-37+40.