

公路工程施工中沥青混凝土施工技术实践分析

刘进兰

薛城区公路事业发展中心

摘要：随着交通基础设施的迅速发展，对道路建设材料的性能要求不断提高，其中沥青混凝土因其出色的性能特点而成为首选材料。沥青混凝土不仅具有良好的耐磨性和防水性，还具备优异的弹性和可塑性，使其在各种气候条件下都能保持良好的道路性能。当前沥青混凝土的施工技术日渐成熟，从材料选择到施工过程的每个环节都有明确的技术标准和操作规程。该文旨在通过分析沥青混凝土的优势、施工技术要点以及实践应用，为公路工程提供有效的施工技术指导和参考。

关键词：公路工程；施工；沥青混凝土；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.07.053

引言：

在众多道路建设材料中，沥青混凝土因其优良的物理和机械性能，成为公路工程施工的主要材料之一。沥青混凝土不仅具有较高的承载能力，还能适应各种环境条件，确保道路的平稳与安全。然而，随着环境保护意识的提高和工程技术的进步，传统的沥青混凝土施工技术面临着新的挑战和要求。因此，提高沥青混凝土的性能，延长道路寿命，减少维护成本，已经成为公路工程研究的重要方向。

一、沥青混凝土施工原则

沥青混凝土施工是一项精细且复杂的工程活动，其成功关键在于遵循严格的施工原则。在施工过程中，确保材料质量是基础，这包括沥青和骨料的选择与配比，以保证最终混凝土的稳定性和耐久性。同时，温度控制至关重要，无论是沥青的加热温度还是混合料的铺设温度，都需要精确控制以避免材料性能的降低。施工过程中的压实也是一个重要环节，适当的压实能够确保混凝土层的均匀密实，从而提高道路的承载能力和延长使用寿命。此外，施工环境的控制同样重要，如天气状况、地面条件，这些因素都会对施工效果产生重要影响。施工团队还需确保施工设备的适宜性和操作的准确性，高效的设备与熟练的操作是高质量完成项目的保障。最终，严格遵守安全规范和环境保护措施是整个施工过程中不可忽视的重要部分，确保施工过程中的人员安全和对环境的最小影响。

二、公路工程施工中沥青混凝土施工技术优势

（一）耐久性和弹性

在公路工程施工中，沥青混凝土的耐久性和弹性是其最突出的技术优势之一。这种材料能够有效承受长期的重载交通压力，同时具备极佳的抗裂性能。沥青混凝土的独特组成使其在各种气候条件下都能保持稳定，尤

其是在温度变化较大的环境中，它能自然适应温度的升降，减少因热胀冷缩而产生的道路损伤。这种材料的弹性特性有助于分散车辆行驶产生的压力，减少道路表面的裂缝和坑洼，从而延长道路的使用寿命。沥青混凝土还能够在遭受轻微损害时容易进行修补，这一特点进一步提高了其整体的耐用性。此外，由于其良好的弹性，沥青混凝土能够提供更加平稳舒适的驾驶体验，降低车辆的磨损和维护成本^[1]。

（二）施工快速高效

沥青混凝土施工技术在公路工程中的一大优势是其施工的快速性和高效率。这种材料的铺设和压实过程相对简便，可以在较短的时间内完成大面积的道路铺设。沥青混凝土一旦铺设完成，它的冷却速度相对较快，这意味着新铺设的道路可以在短时间内对交通开放，极大地减少了对交通流的影响和施工期间的交通拥堵。这种快速施工的特性尤其适用于交通繁忙的城市地区或需要迅速修复的路段，有效缩短了道路封闭的时间，减轻了施工对周围环境和日常生活的干扰。同时，沥青混凝土的施工过程对施工条件的适应性较强，无论是在温暖还是寒冷的天气条件下，都能保持相对稳定的施工效率。这种快速和高效的施工特性，不仅提高了施工团队的工作效率，还有助于降低工程成本，提高公路建设项目的经济性。沥青混凝土的这些特性确保了它在公路工程施工中的广泛应用，特别是在那些需要快速恢复交通和减少对公众影响的项目中。

（三）经济效益高

沥青混凝土施工技术在公路工程中显著的经济效益源于多方面的优势。首先，沥青作为主要原料，在市场上的广泛可用性和相对较低的成本使得初期投资减少。这种材料不仅在购买时成本效益高，而且在施工过程中由于其快速铺设和简易处理特性，可以显著缩短工期，进而降低劳动力和管理成本^[2]。此外，沥青混凝土路面在使用过程中的维护成本较低。由于其良好的耐久性和修补容易性，沥青路面通常只需要较少的维护和修复工作，这大大减少了长期维护的费用。同时，沥青混凝土的再生能力也是其经济效益的一个重要方面。旧沥青混凝土可以通过回收和再加工再次使用，这不仅减少了新材料的需求，还降低了废物处理和环境影响，从而在环境保护和资源节约方面提供经济效益。

（四）环保可回收

沥青混凝土施工技术在公路工程中的环保和可回收性是其显著优势之一。沥青本身是一种可持续的材料，因为在道路铺设和维护过程中产生的废旧沥青混凝土可

以被收集、加工并重新利用，这大大减少了新原材料的需求和废弃物的产生。这种循环再利用不仅降低了公路建设的整体成本，还对减少环境影响具有重要意义。通过使用回收材料，沥青混凝土施工减少了对天然资源的依赖，同时减少了废物的填埋，有助于实现可持续发展目标。在施工过程中，沥青混凝土的生产和铺设过程也被不断优化，以减少能源消耗和减少温室气体排放。例如，采用温拌沥青技术可以在较低的温度下生产和铺设沥青混凝土，从而降低能耗并减少空气污染。此外，沥青混凝土路面的耐久性和维护简便性也有助于减少长期的资源消耗和环境影响。这些特性共同使得沥青混凝土在公路工程施工中成为一种既环保又经济的选择，符合当前对环境保护和可持续发展的全球趋势。

三、公路工程施工中沥青混凝土施工技术要点分析

（一）做好前期准备工作

1. 图纸会审

在公路工程施工中，沥青混凝土施工的一个关键技术要点是做好前期准备工作，尤其是图纸会审。图纸会审是整个工程顺利进行的基础，它涉及工程设计图纸的详细审查，确保设计方案的可行性和合理性。在会审过程中，工程师和施工团队集中讨论图纸的每一个细节，包括沥青混凝土的厚度、级配，以及铺设的具体方法等，确保施工方案符合技术规范和安全标准。此外，会审还包括对施工现场的条件进行详细分析，比如地形、地质状况以及周围环境，这有助于预先识别可能的施工难点和风险。通过充分的讨论和沟通，可以确保所有参与方对工程有共同的理解和预期，减少施工过程中的误解和错误。图纸会审不仅是技术准备的重要环节，同时也是项目管理的关键部分，它有助于提前规划资源配置，安排施工进度，以及预算控制，确保工程顺利进行^[3]。

2. 检查机械设备

在公路工程施工中，沥青混凝土施工的有效实施很大程度上依赖于机械设备的性能和状态。所以做好前期准备工作中的一个关键步骤是彻底检查机械设备。这包括对所有将要使用的设备，如铺路机、压路机、搅拌车和运输车辆进行全面的检查和维护。目的是确保这些机械在施工过程中能够稳定运行，防止由于设备故障导致的工程延误或质量问题。特别是，要检查设备的关键部件是否运作正常，比如液压系统、输送带、刮板等，确保它们的性能达到最佳状态。此外，还需要验证设备的校准和设置是否符合即将施工的具体要求，如温度控制、混凝土的铺设厚度和均匀度等。对设备进行适当的预热和试运行也是检查过程的一部分，以保证它们在实际施工中能够顺利作业。这种细致的检查和准备工作不仅有助于提升施工效率，减少故障停机时间，而且对于确保施工质量和工程安全至关重要。

3. 检查施工材料

在公路工程施工的前期准备中，检查施工材料是确保沥青混凝土施工质量的关键步骤。这一过程涉及对所有将要使用的材料，包括沥青、骨料和添加剂进行全面的检验。这些材料的质量直接影响到混凝土的最终性能，如耐久性、稳定性和抗裂性。对沥青的检查包括其黏度、软化点和渗透度等关键指标，以确保沥青的品质符合规范要求。骨料作为构成混凝土的基础材料，其粒径分布、洁净度和强度也需严格检验，以保证混凝土的压实性和结构稳定^[4]。添加剂，如稳定化剂或抗氧化剂，也需按照规定比例准确添加，以改善混凝土的性能。在材料检查过程中，确保每批材料的一致性和质量稳定性是至关重要的。此外，对储存和搬运条件的检查也不容忽视，以防材料在施工前受到污染或损坏。通过这些细致入微的检查，施工团队能够确保所使用的材料能够满足工程的技术要求，为后续的施工过程打下坚实的基础，从而保证公路工程的高标准和长期性能。

（二）透层施工技术要点

透层施工是公路工程中沥青混凝土施工的一个关键环节，它涉及在已有路面上施加一层薄薄的沥青混合料，以改善路面的性能和延长其使用寿命。透层施工的技术要点包括精确的材料选择、合适的施工时机、严格的施工工艺控制和高效的质量管理。在材料选择方面，透层施工所用的沥青和骨料必须符合特定的质量标准，以确保足够的黏合力和耐磨性。选择适合的沥青类型和骨料级配对于确保透层的持久性和有效性至关重要。施工时机的选择也非常关键，透层施工通常需要在干燥的天气条件下进行，以确保沥青混合料能够正确固化和黏附在原有路面上。温度也是一个重要因素，适宜的施工温度有助于沥青混合料的有效铺设和压实。在施工工艺方面，均匀的铺设和有效的压实是确保透层质量的关键。铺设时要确保沥青混合料的均匀分布，避免厚薄不一或漏铺。压实工作需要混合料温度适宜时进行，以确保沥青混合料与原有路面形成良好的黏结。质量管理是透层施工中不可忽视的部分，它涉及整个施工过程的监控和检验，包括材料的质量检测、施工过程的监督和最终成果的检验。通过有效的质量管理，可以确保透层施工达到既定的技术标准，有效提升路面的使用性能。

（三）黏层施工技术要点

黏层施工是公路工程中沥青混凝土施工的一个关键环节，主要作用是增强新铺设的沥青层与原有路面之间的黏接力。这个过程需要精确的技术控制和严格的施工管理，以确保施工质量和道路的长期耐用性。在黏层施工过程中，首先要选择合适的黏合材料。通常使用特定类型的沥青乳液，这种材料能够在沥青层与原有路面之间形成坚固的粘接。材料的选择应基于路面类型、交通负载以及气候条件等因素，以确保最佳的粘接效果和耐久性。施工时的材料温度和环境条件控制也是关键。黏合材料应在特定温度下施用，以保证其流动性和粘接

性。此外,适宜的环境温度和干燥的天气条件有助于材料的固化和粘接。材料的均匀铺设和施工速度控制也至关重要。施工设备需要精确调校,以确保黏合材料能够均匀覆盖整个待铺设区域。施工速度应适当控制,避免过快导致材料覆盖不均或过慢导致材料在空气中过度暴露。施工后的质量检查不可忽视。完成黏层施工后,需要对覆盖的均匀性、粘接强度进行检查,确保施工达到预期效果。任何发现的问题都应立即纠正,以避免影响新铺沥青层的性能。

(四) 封层施工技术要点

1. 防水层材料性能要求

防水层材料需要具备优越的防水性和黏附性,以有效防止水分渗透到道路基层,从而减少水损伤的风险。这些材料通常包括特定类型的沥青乳液或改性沥青,其性能必须能够抵御极端天气条件,如高温、低温和雨水侵蚀。材料的老化抗性也非常重要,以确保防水层能够在长期使用中保持其性能,不受紫外线或化学物质影响而退化。此外,防水层材料应具有良好的柔韧性和伸展性,使其能够适应路面随温度变化产生的微小变形,保持完整无裂缝。这些特性确保防水层能够有效地为路面提供保护,减少维护需求,提高道路的整体性能和耐久性。因此,在选择和应用防水层材料时,必须确保其满足这些高标准性能要求,以确保封层施工的成功和道路工程的长期稳定性^[5]。

2. 清理下承层

在公路工程的封层施工中,清理下承层是一个至关重要的技术环节,它直接影响到封层材料的粘接效果和最终的施工质量。这个步骤涉及彻底清除即将铺设封层的路面上的所有杂质,包括灰尘、泥土、油污和其他可能妨碍新材料黏附的物质。清理工作需要细致而全面,通常采用机械扫路机、高压水枪或空气吹扫等方法,以确保下承层的表面达到干净、干燥且均匀的状态。此外,对于存在裂缝或破损的旧路面,还需要进行必要的修补和平整处理,确保新封层材料能均匀铺设。这种严格的清理过程有助于提高新铺设材料的黏附力,减少未来出现脱层或裂缝的风险。下承层的良好准备是确保封层施工成功的基础,对延长道路使用寿命和降低后期维护成本具有重要意义。

3. 改性沥青洒布作业

改性沥青,作为一种经过特殊处理以提高性能的沥青,其在洒布时需要特别注意温度控制和均匀分布。正确的温度是保证改性沥青流动性和黏附性的关键,通常需要在特定的温度范围内进行洒布,以确保沥青能够有效地铺展和黏附在路面上。此外,均匀的洒布是确保道路表面质量的另一个重要因素。使用专业的洒布设备,能够保证改性沥青在整个待处理区域内均匀分布,避免出现沥青聚集或漏洒的问题。这不仅影响到封层的外观,更重要的是影响到路面的使用性能和耐久性。在洒

布过程中,还需细心监控作业速度和压力,确保改性沥青能够在整个施工区域形成连续且一致的覆盖层。这样的精准控制和细致操作有助于提升封层的整体质量,确保道路具有更好的防水性、耐磨性和抗裂性,从而延长道路的使用寿命并减少未来的维护需求。

(五) 表层接缝处理技术

在公路工程施工中,沥青混凝土表层接缝处理是确保道路质量和延长使用寿命的重要技术环节。接缝是不同铺设时段或不同施工区域之间的交界处,其处理的好坏直接关系到路面的整体平整性和耐久性。表层接缝处理的核心在于确保新旧沥青混凝土之间形成牢固、密实的连接。这要求在接缝处采用适当的沥青材料,以增强粘接力^[6]。处理前,首先需要清理接缝区域,除去任何杂物或松散材料,保证接缝处的清洁干燥。接着,可能需要施加专用的粘接剂或沥青乳液,以提高新旧材料之间的黏结力。在铺设新的沥青层时,应确保沥青混凝土的边缘与已有路面紧密对接,避免留下空隙。这通常涉及精确的施工设备操作和经验丰富的工人操作。在铺设和压实过程中,特别注意沿接缝区域的压实度,确保新旧材料间没有高低不平的现象。接缝处理后的密实度和结合质量是评估工作成功与否的关键。一般会采用特定的检测方法,如密实度测试和视觉检查,以确保接缝处理达到了预期的标准。良好处理的接缝不仅外观上无缝隙,而且在结构上与周围材料形成统一的整体。正确的表层接缝处理技术能显著提升道路的整体性能,减少水损伤和裂缝产生的风险,延长路面的使用寿命。

总结:

综上所述,通过对公路工程施工中沥青混凝土施工技术的全面分析,可以看到沥青混凝土在道路建设中的重要作用。其施工技术的优化不仅提高了道路质量,还显著提升了工程效率和经济效益。然而,面对不断变化的工程需求和环境挑战,沥青混凝土施工技术仍需要不断创新和改进。未来的研究和实践应着重于提高材料性能、优化施工工艺、强化质量控制和提升环境可持续性。

参考文献

- [1] 范士新. 公路工程施工中沥青混凝土施工技术实践分析[J]. 中国储运, 2023(11): 199-200.
- [2] 王波. 公路工程施工中沥青混凝土施工技术应用策略[J]. 运输经理世界, 2023(26): 55-57.
- [3] 许爱兰, 王启勇. 公路工程施工中的沥青混凝土施工技术分析[J]. 运输经理世界, 2023(26): 58-60.
- [4] 张建鹏. 公路工程施工中沥青混凝土公路施工技术应用[J]. 运输经理世界, 2023(15): 8-10.
- [5] 刘菲. 公路工程施工中的沥青混凝土施工技术研究[J]. 运输经理世界, 2023(01): 152-154.
- [6] 陈小雨. 论沥青混凝土施工技术在公路工程施工中的应用[J]. 海峡科技与产业, 2018(12): 41-42.