

# 关于高速公路沥青混凝土路面施工中的技术分析

柳正军<sup>1</sup> 冯远<sup>2</sup>

1. 榆林市公路局第三路桥工程处; 2. 榆林科创新城产业发展集团有限公司

**摘要:** 本文对高速公路沥青混凝土路面施工中的关键技术进行了分析和探讨。首先,介绍了沥青混凝土路面施工的背景和重要性。其次,详细阐述了施工过程中的关键技术,包括基础处理、材料选用、施工工艺以及质量控制等方面。然后,结合实际案例,分析了不同技术选择对路面性能和使用寿命的影响。最后,提出了未来高速公路沥青混凝土路面施工技术发展的建议和展望。

**关键词:** 高速公路; 沥青混凝土; 路面施工; 技术分析; 质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.19.042

## 引言

随着交通运输需求的不断增长,高速公路作为重要的交通干线之一,其路面质量和使用寿命日益受到关注。而沥青混凝土作为高速公路路面的主要材料之一,其施工质量直接影响着路面的平整度、耐久性和安全性。因此,对高速公路沥青混凝土路面施工中的关键技术进行深入分析和研究,对于提升路面质量、延长使用寿命具有重要意义。本文旨在通过对该领域的技术分析,为相关工程实践提供参考和指导,促进高速公路建设的可持续发展。

## 一、沥青混凝土路面施工技术概述

### 1. 沥青混凝土路面概述

沥青混凝土(Asphalt Concrete, AC)是由沥青、骨料和填料等按一定比例配制而成的道路铺面材料,被广泛应用于各类道路,特别是高速公路。其主要特点包括耐久性强、抗水性好、施工周期短、维护成本低等。沥青混凝土路面具有较好的柔性,能够承受来自交通车辆的荷载,并且能够迅速恢复形状,降低了车辆行驶时的颠簸感,提高了行车的舒适性。沥青混凝土的骨料一般采用石料,如碎石、砂石等,以及一定比例的矿渣、煤渣等。而沥青则是通过加热处理石油炼制而成的道路铺面材料,具有良好的黏结性和黏性,能够有效将骨料黏结在一起,形成坚实的路面。此外,填料主要用于填充骨料之间的空隙,提高沥青混凝土的密实性和抗水性。沥青混凝土路面的性能取决于其材料的选择、配合比的设计以及施工工艺的控制等多个因素,因此在施工过程中需要严格控制各个环节,以确保路面质量达到设计要求<sup>[1]</sup>。

### 2. 施工过程概述

沥青混凝土路面施工过程包括路基准备、基层处理、沥青混凝土摊铺、压实和养护等多个步骤。其主要流程如下。路基准备,在进行沥青混凝土路面施工之

前,需要对路基进行准备工作,包括清理路面、修复路基病害、调整路面坡度等,以确保路面平整、干燥和清洁。基层处理,基层处理是为了提高路面的承载能力和稳定性。根据具体情况,可以采用碎石、砂石、石灰土等材料进行基层填筑和加固,以增加路面的支撑力和抗变形能力。

沥青混凝土摊铺,在基层处理完成后,进行沥青混凝土的摊铺工作。首先是将预先配制好的沥青混凝土均匀地铺在路面上,然后通过振动压路机或者平板压路机进行压实,使其达到设计要求的密实度和平整度。养护,沥青混凝土摊铺完成后,需要进行一定的养护工作,以确保路面质量。养护工作包括喷洒抗裂剂、进行密封处理、设置交通标志等,同时还要避免过度的车辆和行人通行,以免影响沥青混凝土的凝固和硬化过程。沥青混凝土路面施工是一个复杂的工程过程,需要严格控制各个环节,确保施工质量和路面性能达到设计要求<sup>[2]</sup>。

## 二、关键技术分析

### 1. 基础处理技术

#### (1) 基层处理

基层处理是沥青混凝土路面施工的关键所在。它的主要作用是确保道路基座的平稳和坚固,以便沥青混凝土能够顺畅铺设。基础处理包括多个重要步骤,如开挖路面基础、铺设路面材料、对路面结构进行夯实和优化等。施工过程中必须严格按照设计要求和地质条件选择合适的填充料。填充料的选择应考虑其密实性、抗压强度等因素,以确保基层的稳固性。在选择填充料的同时,还应严格控制填充层的厚度和均匀性,以保障路基结构的完整性。在铺设路面材料时,需要确保路面的平整度和均匀性。铺设过程中应注意控制材料的厚度和坡度,以确保路面的水平和纵向坡度符合设计要求,从而提高路面的舒适性和安全性。

在对路面结构进行夯实和优化时,务必注重对路基进行适当的压实和调整。通过采用夯实设备对路基进行适当的振实,可以提高路基的承载能力和抗变形能力,延长路面的使用寿命。基层处理是沥青混凝土路面施工中不可或缺的一环。只有确保基层的稳固和坚固,才能为后续的路面铺设提供良好的基础,保障道路的安全和舒适通行。

#### (2) 路基加固

增强路面结构稳固性,特别是在松软地基或不稳固土层地带,需要开展适当的加固措施。土壤岩石加固,地基巩固,梁板结构加强<sup>[3]</sup>。通过添加合适的填充物

质，提升道路基层的承载力与稳定性，此为路基加固之道。对地基进行加固处理，主要是通过在其底部加入如石子和碎石等强化材料，这样做的目的是为了增强地基的承载力以及减少其发生沉降的可能性。增强路基的结构需要通过在基层上设置加固板或梁，这样做是为了增强路基的坚固性和稳定性。

## 2. 材料选用与配合比设计

### (1) 沥青混合料选用

在挑选沥青混合料时，需要综合考虑多个因素以确保路面质量和耐久性。首先，抗压强度是评价沥青混合料品质的重要指标之一。优质的沥青混合料应具有良好的抗压性能，能够承受车辆和交通运输带来的压力，保持路面的稳定性。抗变形能力也是至关重要的。沥青混合料在长期交通负荷下应具有较高的抗变形能力，能够有效减少路面的变形和沉降，延长路面的使用寿命。耐久性评价沥青混合料性能的关键因素之一。优质的沥青混合料应具有良好的耐水性、耐磨性和耐化学腐蚀性，能够在各种恶劣环境下保持稳定性和持久性。

除了性能指标，成本效益和材料获取难易程度也是选择沥青混合料时需要考虑的因素。需要在保证质量的前提下，选择成本合理、易获取的沥青混合料，以确保施工的经济性和可持续性。常见的沥青混合料种类包括石英砂、玄武岩、石灰石等，其中以玄武岩和石灰石为主要骨料的混合料在性能上表现突出。在选择沥青时，需特别关注其黏性、软化程度和流动特性，确保其能够与骨料紧密黏合且稳定不流失，从而提高路面的耐久性和使用寿命。挑选沥青混合料应综合考虑抗压强度、抗变形能力、耐久性、成本效益和材料获取难易程度等因素，以确保路面质量和施工的经济性和可持续性。

### (2) 骨料选用与粒径分布

骨料的挑选及其粒径的分布对沥青混凝土的特性起着决定性的影响。精心挑选骨料可以提升沥青混凝土的抗压能力、耐久度和稳定性，同时还能减少路面变形和裂缝的出现。

常见骨料如碎石、砂石及石子，必须符合施工规范，保证其直径符合设计要求，并且表面要清洗干净，不得含有尘埃、泥土等杂质。另外，骨料的粒径分配必须满足特定标准，一般通过分级设计来实现，确保沥青混凝土的致密与一致性。

## 3. 施工工艺

### (1) 摊铺与压实

在沥青混凝土铺设作业中，摊铺与压实两环节极为关键。务必使沥青混凝土铺设平整密实，避免出现积存和遗漏材料的现象。施工过程中必须遵守设计要求，精确控制各层的厚度，并选择恰当的施工速度和设备，以保障工程品质。

通过振动或使用平板压路机逐层紧压，沥青混凝土实现了其所需的致密与平整度，确保了路面达到预设的密度和平面要求。在进行压路作业时，要精心控制振动

频率和行进速度，确保路面的平整和坚实。

### (2) 温度控制

沥青混凝土的质量把控，核心在于精确控制施工温度。施工时的温度是影响沥青混凝土黏弹性和流动性的关键因素。施工温度偏差过大，不利施工进度和路面质量。

施工过程中，须按季节更替调整沥青混凝土铺设与压实温度，严把作业进度关，以保障工程品质及道路性能。

### (3) 平整度控制

施工过程中的均匀性和压实后路面的平整度。在铺设沥青混凝土的过程中，要确保其均匀性，避免出现局部堆积或漏铺的现象。必须精确控制摊铺机的行进速度和振动频率，确保材料的均匀分布。压路完成后，利用特殊设备对路面的平坦度进行检测，并根据检测数据，立即对压路设备和施工方法进行调整，以保证路面最终符合既定的平整要求。

## 4. 质量控制

### (1) 施工质量检测

在沥青混凝土施工过程中，确保工程质量的严格审查是不可或缺的核心环节。这种评价有利于立刻发现并解决施工中的问题，保障工程质量和道路的性能达到预定的标准。常见质量检测项目包括厚度、平整度、密实度等。这类检测工作离不开专业的检测设备和技能，必须由专业技术人员亲自动手进行和解读结果，确保数据的准确性与可靠性。

### (2) 质量管理与监控

在沥青混凝土施工过程中，严格把控质量与实行高效监管至关重要。通过建立健全的质量管理体系和监管机制，我们保障了工程质量，同时提高了工作效率。施工全程的质量监管，包括原材料的选择、工程布局、操作技术等关键环节。通过定期巡查、评估和数据分析，监控系统能及时发现问题并处理施工中的质量问题，保障工程质量和路面状况达到预定要求。路面铺设的优质与否及其性能，关键在于对地基的处理技术、材料的精心挑选与合理配比、施工的技术方法以及质量控制的精密度。为了打造既安全又持久的道路，每个建设环节都需严格把关，确保工程质量和道路状况达到既定规划的要求。

## 三、技术选择与影响分析

### 1. 实例分析

#### (1) 不同技术选择的实际应用案例

在具体施工过程中，采用何种沥青混凝土路面施工技术，将直接影响路面的质量和使用寿命，导致明显的不同效果。以下是一些实际应用案例的分析：

#### 案例一：基础处理技术选择

针对某项工程，检测到高速公路地基不够坚固，需实施必要的加固作业。针对不同路段的地质特性，工程团队精心选择了适合的方案来加固路基。通过施加混凝

土板和加固土壤的方法，成功提升了铺设于薄弱地基上路面的承重与稳定性；原文提及的道路部分，地基较为牢固，因此实施加固策略，通过在路基底层加入石子等增强材料，以提升其承载力。现场作业表明，路基加固技术的应用对路面的稳固性和使用年限有着决定性影响，它是保障道路安全与耐用的核心。

### 案例二：材料选用与配合比设计

在城市道路翻新项目中，施工团队在浇筑沥青混凝土路面过程中，精心挑选并优化了材料的种类和比例。通过精选优质沥青和优质骨料，并对配比进行精心调试，大幅提升了沥青混凝土的抗压力和耐久性。实践充分证明，经过技术提升的沥青混凝土路面，在抗压强度与耐久性方面均表现出优异性能，极大延长了道路的使用寿命。

### 2. 路面性能影响

#### (1) 平整度

路面平整度直接影响行车安全与乘坐舒适。施工粗糙，路面坑洼，车辆经过，颠簸剧烈，安全隐患。因此，精确选择施工工艺并加大对施工质量的监管力度，能显著提升路面的平整度，进而提高行车的舒适度和安全性。

#### (2) 抗压强度

路基的好坏，取决于沥青混凝土的抗压性能。卓越的抗压力性能，能有效对抗交通负荷和环境因素的侵蚀，极大提升路面的使用寿命。选择优质的建筑材料并精确控制配比，可以显著提升沥青混凝土路面的抗压能力，确保其在长期使用中不易出现裂缝或变形。

#### (3) 耐久性

道路的持久性关键在于沥青混凝土的抗老化能力。出色的耐久性能确保了路面无论在何种气候条件和交通压力下都能保持稳定性和安全性。采用高品质建材、精心设计的配比和严谨的施工步骤，能够提升沥青混凝土路面的耐久性，从而延长其寿命，减少维护成本和潜在的交通危险。

### 3. 使用寿命影响

沥青混凝土路面的耐用性受多因素影响，包括施工技术、原材料选择、行车载重以及气候条件等。精心挑选技术和严格把控质量，能大幅提升沥青混凝土路面的使用寿命，降低养护成本，同时提升道路的运输效率。施工现场的技术运用和材料的优劣直接决定了沥青混凝土路面品质与耐久性。因而，施工期间需仔细选择恰当的施工技术和建材，确保路面建设质量及使用功能达到预设要求。

## 四、技术发展展望与建议

### 1. 当前挑战与机遇

挑战是资源短缺：当前，沥青混凝土施工遭遇了沥青、骨料等原材料供应吃紧的难题，这给工程成本控制和进度安排带来了不小的考验。环境污染：在通常的沥青混凝土路面施工过程中，会不可避免地释放大量的有毒

成分，对周边环境造成负面影响。施工效率低下：原施工方法存在严重的施工周期过长和工序复杂的问题，这直接阻碍了施工效率的提高。

如今，随着科技的迅猛进步，采用再生沥青、先进材料以及智能化施工等创新技术，为我们开拓了应对各种挑战的新途径。政府积极推动，通过增加财政支持和政策支持，促进沥青混凝土技术发展，满足市场需求。

### 2. 技术发展趋势

促进环保型路面材料的革新，着重发展沥青的循环利用工艺，保障道路铺设遵循绿色环保与节能减排的原则。推广绿色建筑理念，倡导环保施工方法，努力减少建筑行业的碳排放和污染问题。利用先进智能施工技术和自动化装备，显著提高了工程建设的效率和质量。借助信息技术与大数据技术，对建筑施工流程实施数字化监管与控制，从而提升管理质量与决策效率。开发耐久性强、可抵御恶劣气候的新型建筑材料，用其改良沥青混凝土路面，提升其功能与耐久性。探索前沿技术，开发创新建设手段，如实施混凝土叠层道路、铺设纤维增强型沥青混凝土等，以提升道路构造品质，巩固路基承载能力和稳定性。

### 3. 建议与未来方向

加强技术创新，重点增强资源回收利用、智能化发展、高性能建材等领域的研发能力，推动沥青混凝土技术的改进与发展。深化标准化研究，打造完善的沥青混凝土技术规范框架，细化施工技术与质量准则，旨在提升施工品质和材料性能。激发政策动能，出台相关指引，鼓励企业积极参与沥青混凝土技术研发与应用，助力技术革新与产业发展。加强监管和培训，提高建筑企业的监控和教学水平，以保证沥青混凝土道路施工质量和安全性。加强产学研合作，促进科研成果的转化和应用，推动沥青混凝土技术的推广和应用，助力产业升级和可持续发展。

### 结语：

在众多挑战并存之下，沥青混凝土路面施工技术的发展，亦为我们带来庞大的利益。持续探索与创新是克服当前困难、确保沥青混凝土技术向前发展的关键。在科技不断进步和工业变革的大背景下，沥青混凝土路面将在未来变得更为智能化、环保，并提升其性能，从而保障交通的安全、便捷和持久耐用。我们携手共进，助力沥青混凝土技术的提升，共同打造优质的交通基础设施。

### 参考文献

- [1] 王玉财. 高速公路SBS改性沥青混凝土路面施工技术分析[J]. 运输经理世界, 2023, (06): 37-39.
- [2] 王瑞涛. 高速公路工程项目SBS改性沥青混凝土路面施工技术分析[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(07): 73-74.
- [3] 苏亮. 针对高速公路SMA改性沥青混凝土路面施工技术分析[J]. 四川水泥, 2018, (06): 135.