

一级公路沥青路面工程的施工工艺技术解析

徐嫔

(江西赣东路桥建设集团有限公司, 江西 抚州 344000)

【摘要】在现代基础设施建设中,一级公路作为国家和地区交通网络的重要组成部分,承载着重大的经济和社会发展职能。然而,由于技术标准的提高和环境要求的变化,公路沥青路面施工面临着多方面的挑战。鉴于此,本文通过对一级公路沥青路面工程施工技术的深入分析,提出了一系列创新策略,旨在优化施工流程和提升路面质量。通过实施这些策略,不仅可以有效解决当前施工中遇到的问题,还能确保公路工程的长期稳定性和使用寿命,进而支持区域交通网络的可持续发展。

【关键词】一级公路;沥青路面工程;施工工艺技术

引言:

一级公路沥青路面是指按照最高等级公路建设标准设计和铺设的沥青路面,通常用于承载高强度交通流量的国家或省际公路,这类路面不仅要求较高的承载能力,还需具备良好的行驶平稳性和长期耐用性。根据结构和使用的材料不同,一级公路沥青路面可分为多种类型,包括但不限于热拌沥青混合料路面、改性沥青路面和沥青混凝土复合路面等。各类路面具有各自的性能特点和适用条件,需要根据实际工程需求和环境因素进行恰当选择。深入掌握这些路面的施工工艺技术,对于确保工程质量和延长路面寿命具有重要意义。

一、一级公路沥青路面工程概述

(一)一级公路沥青路面的技术要求

一级公路沥青路面工程的技术要求严格,以确保道路的稳定性和耐用性能符合高速交通的需求。首要的技术标准是确保路面具有足够的承载能力,能够抵抗来自重型车辆的持续压力。这种承载能力的实现,依赖于精确计算的设计厚度和选用高质量的材料。沥青路面的均匀性和厚度必须通过严密的监控和控制达到设计标准,以避免因不均匀沉降或早期磨损导致的路面损坏。此外,防水性能也是一级公路沥青路面的核心技术要求之一,优良的防水设计能有效阻止水分渗透,减少冻融循环对路面结构的破坏。

在耐久性方面,一级公路沥青路面必须能够适应多变的气候条件,从酷热的夏季到严寒的冬季,保持材料的稳定性和抗裂性能。这要求路面材料不仅要有良好的高温稳定性,以防止在夏季高温下发生车辙,还需要有足够的低温柔性,以抵抗在寒冷气候下的裂

纹形成。沥青的抗氧化和抗紫外线能力也不容忽视,这关系到路面的使用寿命和维护成本。为此,选材时往往偏向于使用改性沥青和高性能添加剂,以增强路面的各项性能指标。在施工技术上,精细的施工管理和高效的施工技术是确保技术要求得以实现的关键。摊铺和压实工作必须在严格控制的温度和速度下进行,以确保沥青混合料的均匀密实和最终形成的路面结构的完整性。

(二)一级公路沥青路面施工的重要性

一级公路沥青路面施工的重要性体现在其对国家经济发展和区域连接的深远影响上。优质的沥青路面不仅为车辆提供了平稳的行驶环境,还显著降低了交通事故的发生率,增强了道路交通的安全性。此外,一级公路作为经济脉搏,其畅通无阻是保障物资和人员高效流动的关键。良好的路面条件可以减少运输时间,降低运输成本,从而提升整体经济效率。因此,确保沥青路面施工的高标准和高质量,直接关系到交通网络的可靠性和经济发展的活力。

沥青路面的耐用性和功能性还能极大地减少日后的维护需求,进而降低公共预算的长期财政压力。例如,使用寿命长的沥青路面可以抵御极端气候的侵袭,有效预防路面的损坏和变形,保持路面结构的完整性。这种持久的稳定性是通过精确的设计、严格的材料选择以及先进的施工技术实现的。正确的施工方法不仅提升了路面的即时使用性能,也延长了其经济寿命,使得投资回报最大化。在全球化和区域一体化日益加深的今天,一级公路沥青路面的施工与维护已成为评估一个国家基础设施建设水平的重要标准。这种路面的施工质量直接影响到交通网的效率和安全,

关系到国家形象和公民的生活质量。因此，从长远来看，投资于高质量的一级公路沥青路面施工，不仅能够带动地区经济的快速发展，还能在全球竞争中占据有利地位，提升国家的战略竞争力。

二、路基处理和基层施工工艺技术

（一）路基压实工艺

路基压实工艺是确保公路基础结构稳固与耐用的关键步骤，其质量直接影响到上层路面的承载能力和使用寿命。在施工过程中，正确的压实机械选择和科学地操作是实现理想压实效果的基石。根据土壤类型和工程规模的不同，选择合适的压实设备至关重要。例如，对于粘性土壤，通常选用静重式压路机，而对于砂质或碎石土壤，振动压路机则能更有效地完成压实任务。每种机械的选用都需基于土壤的特性和压实深度的要求，以确保施工质量。

分层压实工艺是路基压实中的一项精细作业，它要求将路基材料按设计要求分成若干层次进行逐层压实。每层的厚度和压实次数必须精确控制，以达到设计的压实度。这种方法有助于均匀传递载荷，预防路基在后期使用中产生不均匀沉降。在实际操作中，每一层的压实都需要监控其湿度和密度，确保每一层都达到最优压实效果。此外，使用现代传感技术和自动控制系统可以实时监测压实参数，如振动频率和滚动速度，从而在整个压实过程中保持高效和一致的工艺标准。

压实度控制是确保路基质量的关键环节，其目的是通过科学的测试和调整达到或超过设计规范的压实标准。实施中，经常采用原位密度测试和含水率测试来评估压实效果，确保每个段落的压实度满足工程要求。高精度的测量工具和方法，如核密度仪或沙漏法，常用于现场密度测定，提供精确的数据支持施工调整。合理的压实度不仅保证了路基的稳固性，也为防止未来的路面损坏提供了坚实的基础。

（二）基层材料选择与铺设工艺

基层材料的选择是公路建设中至关重要的一步，因其质量直接影响到路面的承载能力和耐用性。合适的材料能有效提升路基的整体性能和耐久性。在材料选择上，需严格按照技术规范和环境条件来确定最适用的材料类型。常用的基层材料包括稳定碎石、水泥稳定碎石及沥青稳定碎石等，这些材料都需满足高承载力和良好透水性的要求。选择过程中，还需考虑到材料的环境适应性，如抗冻性、抗压性和抗剪切强度，以确保在各种气候条件下的稳定表现。此外，为了实现更高的道路使用效率和更长的维护周期，采用改性

材料以提升基层的强度和延展性也是一种趋势。在材料铺设方面，使用现代化的摊铺机械设备是确保施工质量的关键。摊铺设备的选择需根据工程规模和材料类型进行匹配，确保设备能够均匀有效地铺设材料。高效的摊铺机械不仅提升了施工效率，还能保证材料铺设的均匀性和厚度控制，从而减少后期路面的养护工作。分层摊铺工艺则是确保基层厚度和压实度达到设计标准的重要手段。此工艺要求将基层材料分为若干层次，每一层都需严格控制材料的铺设和压实，确保每层材料都能达到最佳的密实度。

（三）基层振捣与养生工艺

基层振捣是公路施工中关键的一环，确保了基层材料的均匀性和密实度，从而大幅提升了路基的承载力和稳定性。在振捣设备的选择上，必须根据基层材料的种类和工程的具体要求来决定。通常，针对不同粒径和材料性质的基层，振动滚筒或板式夯实机是常用的选择。振动滚筒适用于较大粒径的碎石层振捣，而板式夯实机则适合于更细小粒径材料的压实。精选合适的振捣设备能有效提升基层材料的均匀性，避免因振捣不均而导致的路面不平整现象。

振捣工艺参数的设定同样重要，它直接关系到基层施工的质量。振捣频率、振幅以及行进速度都必须精心调整以适应不同类型的基层材料。高频率振捣有助于实现更高的密实度，但也需要根据材料特性和厚度来优化振幅和速度，以确保材料不被过度压实或分层。此外，多遍振捣通常是必须的，以确保每一层基层材料都达到理想的压实标准，这样可以显著减少后期路基沉降和变形的风险。基层养生工艺则是确保新施工的基层在强度和耐久性上能达到最佳表现的关键步骤。养生材料和方法的选择需根据基层材料的特性和环境条件进行。例如，对于水泥稳定材料，常采用湿润养生或覆盖塑料薄膜的方法来防止水分过快蒸发，确保水泥充分水化。而对于沥青稳定的基层，重点是保护其表面免受过重的交通负荷和环境影响。

三、沥青混合料制备及路面摊铺工艺

（一）沥青混合料配合比设计

沥青混合料的配合比设计是实现优质路面施工的科学基础，关系到路面的使用性能及寿命。配合比设计过程首先需要进行严格的材料试验与评价。通过对沥青及各种集料的物理和化学性质进行全面的测试，如粒径分布、粒形特征、抗压强度和黏附性能等，确保所选材料能够满足路面性能的基本需求。此外，沥青的黏度、软化点和延伸度等指标也需进行评价，

以确定其在不同温度和负荷条件下的表现。这些试验结果是配合比设计的科学依据，确保混合料的稳定性和耐久性。

在确保材料符合标准的基础上，配合比设计方法采用马歇尔设计法或超级铺路材料技术等先进技术，进行系统的设计和优化。设计过程中，需精确计算沥青与各种集料的最佳比例，以达到最优的工作性能和机械性能。设计的配合比需考虑到沥青的包覆能力、混合料的稠度、流动性及其抗变形能力。配合比的初步设计后，必须通过实验室模拟和试验道路的铺设来进行验证，确保实际施工中混合料的性能符合预期设计要求。在这一阶段，可能需要对配合比进行微调，以适应实际材料的性能波动或施工环境的变化。最后，配合比的调整与确认是确保施工质量的关键步骤。通过对铺设初期路段的观察和检测，评估混合料的铺展性、压实性和成型质量，从而做出科学的调整。

（二）沥青混合料拌和工艺

沥青混合料拌和工艺的精准执行是确保道路质量的基础。在拌和设备的选择上，必须根据沥青混合料的类型和生产量要求选择适合的拌和站。连续式和间歇式是两种常见的沥青拌和站，其中间歇式拌和站因其可以精确控制每批材料的配比，而广泛应用于要求更高精度的工程中。拌和设备必须具备高效的加热和搅拌系统，以保证沥青和集料能均匀混合，同时避免沥青过热造成老化。此外，设备的自动控制系统也须先进可靠，以实现材料加工过程的精细管理。

在拌和工艺参数控制方面，正确的搅拌顺序和充足的搅拌时间是关键因素。通常，先将干集料进行预热和干燥处理，然后加入沥青进行初步混合，之后按照特定的搅拌顺序逐步加入其他材料，如填料和再生剂。每种材料加入后都需进行足够的搅拌，以确保混合均匀。搅拌时间的长短直接影响材料的均匀性和性能，过短可能导致材料混合不充分，而过长则可能引起沥青的热老化。因此，控制搅拌工艺参数，确保每一批次沥青混合料的质量符合设计标准，是提升道路施工质量的关键。此外，拌和工艺的温度控制同样不容忽视。沥青的拌和温度需根据不同类型的沥青和使用环境精确设定，通常在 150℃ 到 190℃ 之间。正确的温度不仅能够保证沥青的流动性，更重要的是能够避免沥青在过高温度下发生老化或在过低温度下混合不均。

（三）沥青路面摊铺与压实工艺

沥青路面摊铺工艺的精确执行直接影响最终路

面的平整度与使用寿命。在摊铺机械与配置方面，选择适合的摊铺设备至关重要。通常，摊铺机的选择基于预计的道路宽度、交通量及摊铺速度的需求，确保机械可以平稳、均匀地铺设沥青混合料。高效的摊铺机不仅应具备自动平整系统，还应配备感应控制系统，通过自动调节摊铺厚度和宽度，确保路面的均匀性。此外，摊铺机的温度控制系统也非常关键，需保证沥青混合料在摊铺过程中的温度不低于最低工作温度，以避免沥青快速冷却而影响摊铺质量。

摊铺工艺参数的严格控制是确保路面质量的另一重要环节。摊铺速度、温度和层厚等参数必须根据施工标准精确设定，并严格监控。摊铺速度需与混合料的供应速度匹配，避免由于速度过快或过慢导致的沥青冷却不均或材料供应中断。摊铺过程中的温度管理同样重要，适当的温度不仅确保沥青的流动性，还影响其初期压实和结合效果。分层压实工艺是摊铺之后的关键步骤，它要求在沥青混合料铺设后立即进行，以利用材料的热态进行初压。每层的压实都必须使用适当的压路机，如钢轮压路机或胶轮压路机，根据沥青层的厚度和所需的最终密实度调整压实遍数和压实厚度。

结束语：

随着科技的不断进步和材料科学的发展，沥青路面工程将继续朝着更高效、更环保的方向发展。精细化的施工技术和创新的材料应用预计将进一步提升公路工程的质量和经济效益，确保道路网络在服务社会和经济发展中发挥更大的作用。

参考文献：

- [1] 柴锋. 公路工程沥青路面施工技术 [J]. 科技创新与应用, 2024, (11): 192-196.
- [2] 夏江波. 公路工程施工中沥青混凝土路面施工技术研究 [J]. 交通世界, 2024, (08): 98-100.
- [3] 张平. 公路工程沥青路面施工技术及质量控制要点研究 [J]. 运输经理世界, 2024, (06): 41-43.
- [4] 陶幸红. 公路工程沥青路面施工技术与质量控制策略 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (05): 156-158.
- [5] 杨杰. 高速公路沥青路面施工技术研究 [J]. 交通建设与管理, 2024, (01): 107-109.
- [6] 李晖. 高速公路沥青路面工程的施工技术工艺解析 [J]. 四川建材, 2022, (03): 168-169.