

高速公路沥青路面施工及质量控制要点研究

颜长磊

江苏东交智控科技集团股份有限公司, 江苏 无锡 214031

[摘要] 文章深入剖析了高速公路上沥青路面的施工过程, 并详尽阐述了质量控制的诸多关键环节。在高速公路建设中被广泛应用。然而, 施工过程中存在诸多因素可能影响路面的整体质量, 包括沥青材料的选择、施工工艺的实施、环境因素的影响等。沥青路面是高速公路施工的一个关键环节, 涉及材料配比、摊铺工艺和压实质量控制等方面, 文章将这些环节作为研究对象, 总结出了一系列有效的质量控制措施。研究数据说明, 对于高速公路使用沥青材料铺设的路面, 其表现和持久性, 依赖于一个完备的质量监控框架与精细的建设监督。

[关键词] 高速公路; 沥青路面; 施工; 质量控制

DOI: 10.33142/sca.v7i12.14740

中图分类号: U213.1

文献标识码: A

Research on Key Points of Asphalt Pavement Construction and Quality Control on Highways

YAN Changlei

Jiangsu Easttrans Intelligent Control Technology Group Co., Ltd., Wuxi, Jiangsu, 214031, China

Abstract: The article deeply analyzes the construction process of asphalt pavement on highways and elaborates on many key aspects of quality control. Widely used in highway construction. However, there are many factors during the construction process that may affect the overall quality of the road surface, including the selection of asphalt materials, the implementation of construction techniques, and the impact of environmental factors. Asphalt pavement is a key link in highway construction, involving material ratio, paving technology, and compaction quality control. This article takes these links as research objects and summarizes a series of effective quality control measures. Research data shows that the performance and durability of asphalt pavement on highways rely on a comprehensive quality monitoring framework and meticulous construction supervision.

Keywords: highways; asphalt pavement; construction; quality control

引言

现代交通系统中, 高速公路扮演着关键角色, 其施工质量对行车安全与经济利益具有决定性影响。在高速公路建设中, 应用最为广泛的路面是沥青路面, 这主要归功于其显著的优越性能。伴随着交通流量的持续上升, 对沥青路面的施工过程及其质量监管标准也随之提高。沥青路面的施工过程, 涵盖了物料的精心挑选与配比, 以及施工技术的过程执行和对施工环境的实时监管^[1]。因此, 系统地研究和分析沥青路面施工中的质量控制要点显得尤为重要。此外, 在高速公路的建设和保养过程中, 这些要素不仅关系到施工的安全性, 也对提高整体施工质量起到了积极作用。

1 高速公路沥青路面的特性与应用

高速公路沥青路面因其卓越的性能和适用性, 成为现代交通系统中最常用的路面类型之一。沥青路面具有良好的抗滑性和舒适的行车性能, 能够有效减少车辆在行驶过程中的打滑现象, 确保行车安全。此外, 沥青路面在抗疲劳、抗压和抵御温度变化方面表现出色, 能够适应高速公路所承受的高强度交通负荷和气候变化。这种路面材料的优点还体现在其良好的噪声控制性能上, 能有效降低交通噪声, 提高驾乘舒适性。沥青路面的施工过程相对简便,

工期短, 且在后期维护上也相对经济, 适合大规模的高速公路建设^[2]。

沥青路面材料因具备可再生特性, 在环境保护方面展现出环保优势, 旧沥青得以回收利用, 这样便能减少资源的浪费及环境的污染问题。此外, 沥青路面因其独特的柔性特征, 能够有效地应对由基础沉降与温度变化等因素所导致的路面形变问题, 从而确保了路面的平整与稳定状态。科技进步带动了改性沥青材料的创新与应用, 从而为沥青路面的性能优化提供了条件。改性沥青和聚合物改性沥青等材料, 对沥青路面进行了改良, 从而提升了其持久的使用寿命和防止裂缝的能力, 同时, 它们也优化了路面对高温和低温的适应性。

2 沥青路面施工的关键环节

沥青路面的施工是一项系统性工程, 涉及多个关键环节, 每一个环节都对最终路面的质量和性能有着至关重要的影响。沥青材料的种类、等级以及混合料级配直接影响路面的物理性能和抗车辙能力。在选择沥青材料时, 必须考虑到其适应的气候条件、交通荷载以及施工环境, 确保所用材料符合国家和行业的相关标准。此外, 骨料的选择也同样重要, 合理的骨料粒径和级配能够提高路面的强度和稳定性, 减少路面的变形和开裂风险。因此, 在施

工前,应进行充分的材料试验,以确定最佳的配比方案^[3]。

沥青混合料的拌和及其在摊铺作业中的均匀摊铺,是道路施工中的关键环节。在制备沥青混合料时,必须精确操控温度与拌和时长,以维护混合料的均一性与稳定性。在路面施工的摊铺阶段,决定性因素在于摊铺机的精确选择与应用技术,这直接影响到路面的平整度和厚度。此外,在摊铺作业中,必须挑选适宜的摊铺机械,并根据现场施工的具体环境,对摊铺速度与厚度进行精确调节,以保证混合料的均匀分布,减少甚至避免高低差异的出现。对于已铺设的沥青材料,必须迅速执行压紧碾压原则:紧跟、慢压、高频、低幅,目的是排除混合料中的空气,从而增强其结构的致密性。

在整个施工过程中,必须建立完善的质量监控体系,确保每个环节都有专人负责,及时发现和纠正施工过程中的问题。沥青材料的性质、摊铺过程和压实质量,应由施工单位跟踪进行检查,以满足设计规范的要求。同时,在路面施工过程中,应对每项作业的具体数据参数进行详尽记录,这包括混合料厂温度、摊铺温度、碾压温度、松铺厚度等关键参数,以及各阶段所用材料的用量和准确配比,这些信息对保证工程质量及后续评估至关重要。在进行摊铺作业时,对作业人员的人身安全给予充分保障,需重视实施严格的安全规章制度,同时提供相应的防护设备,以防不测发生。在高速公路建设的每个细节中,精细化的管理及严格的控制是必不可少的,这保证了沥青路面的施工品质,进而提升了道路的使用性能与安全性,最终达成了工程建设的目标。科技的进步带动了现代化施工技术和设备的广泛采用,这为沥青路面的施工增加了多重保障,进而显著提升了施工的效率与质量,并为中国高速公路网络的构建及发展打下了坚实的基础^[4]。

3 质量控制要点

3.1 摊铺工艺控制

摊铺工艺控制是沥青路面施工中至关重要的环节,其质量直接关系到路面最终的平整度、承载能力和耐久性。摊铺机的型号和性能对沥青混合料的铺设质量有着显著影响。选择合适的摊铺机不仅要考虑施工现场的实际情况,还需考虑混合料的特性。在沥青路面施工中,通常选用具有一定宽度和厚度调节功能的摊铺机,以适应不同施工要求。此外,摊铺机的性能应具备稳定的摊铺速度和均匀的料斗供料能力,以确保在铺设过程中混合料的均匀性和一致性。同时,在设备的调试过程中,需要对摊铺机的各个部件进行检查和调整,确保其处于最佳工作状态,避免因设备故障影响施工质量。

在高温条件下,沥青混合料展现出良好的流动性与黏结特性,这有助于其有效地填充骨料空隙,从而增进路面的密实性和强度。在施工过程中,应对混合料的温度进行定期检测,以保持合适范围内,同时合理调节摊铺速度

和厚度,防止因温度过低而影响摊铺质量。沥青混合料的铺设作业中,注意摊铺设备与物料运输间的协调,保持物料供应的连续性,避免铺设时产生裂缝或空洞。沥青路面施工作业人员需依据混合材料的性质与施工标准,妥善设定摊铺速率与松铺厚度。在进行路面铺设作业时,控制沥青混合料铺设的速率至关重要,过快的速度会导致层间结合不均,进而引起路面气泡及裂纹等缺陷。在进行路面摊铺作业时,作业人员需持续监视摊铺成效,并快速进行摊铺机的摊铺速率与松铺厚度调控,以保证路面的平整度和层厚达到既定标准^[5]。

3.2 压实质量控制

压实质量控制是沥青路面施工中至关重要的环节,它直接影响路面的承载能力、耐久性和使用寿命。有效的压实控制不仅能够提高路面的密实度和强度,还能减少路面变形和开裂的风险,从而提高道路的安全性与舒适性。首先,压实设备的选择和调试是保证压实质量的基础。合理的压实次数、压实速度和压实时间对沥青混合料的密实度有显著影响。通常,压实次数应根据不同的路面结构进行调整,且每次压实的重叠率应达到30%至50%。根据研究显示,压实次数的增加可使路面密实度提高约2%至4%。然而,过度的压实可能导致沥青路面泛油、光面等,从而影响最终的压实效果。

为了进一步提高压实质量,施工单位还应注重施工环境的管理。沥青混合料的性能会受到诸如气温、湿度和降雨等因素的影响,低温环境下,混合物的流动性会降低,这可能会导致压实效果不尽如人意。为解决此问题,采取提升混合料加热温度、重新安排施工时间等策略,以维持混合料温度在合适区间内。恶劣天气条件下,为了保障施工进度的顺利进行以及混合料压实的稳定性,施工单位需配备相应的防雨设施,对压实后的路面进行周期性评估,以确定其压实度与厚度等关键指标,以便及时识别并解决潜在问题。采用核子密度仪和静态压实测试仪等先进检测工具,对路面密实度进行实时监控,以保证其达到设计规范要求,密实度是衡量沥青路面质量的关键指标,其值需超过设计要求方可保障路面的安全与持久^[6]。

3.3 施工现场管理与监控

在高速公路进行沥青路面的施工过程中,对施工现场的严格管理与监督,是保障沥青路面工程质量的关键环节。施工现场的管理涉及对所有施工行为的综合部署,以保证施工流程的无缝对接,同时需制订清晰的施工方案与进度管理策略。在此环节中,负责现场的管理人员需与施工队伍、物资提供方以及工程监管机构保持交互,以便于及时处理施工阶段所暴露出的各种疑难。在施工现场,对物料进行严格管理是极其关键的,此过程需遵循设计规范与施工标准,对材料进行细致的验收、妥善的存放以及合理的应用,确保材料质量符合标准,以免对路面施工的质量造

成不利影响。

监控方面，应建立健全的监测系统，实时监测施工过程中沥青的温度、摊铺厚度和密实度等关键指标，以确保其符合设计标准。同时，监控设备的选择和布局也要科学合理，确保能够覆盖施工的每个环节。此外，施工人员的技术培训和安全教育也是现场管理的重要组成部分，通过提升工人的操作技能和安全意识，降低施工过程中的安全隐患和质量风险。应定期进行质量检查和评估，对发现的问题及时进行整改，以确保整个施工过程的高效和质量的稳定^[7]。

表 1 管理与监控表格

管理与监控要点	具体内容
施工计划	制定详细的施工计划与进度控制措施
现场沟通	保持与施工队、材料供应商、监理单位的有效沟通
物料管理	严格材料验收、存放和使用，确保材料质量符合要求
监测系统	建立监测系统，实时监测沥青温度、摊铺厚度和密实度等关键指标
设备选择与布局	选择科学合理的监控设备，并合理布局以覆盖施工的每个环节
人员培训与安全教育	定期进行技术培训和安全教育，提升工人操作技能和安全意识
质量检查	定期检查和评估施工质量，及时整改发现的问题

4 质量控制的优化措施

沥青路面施工质量的优化措施应从多方面入手，包括施工过程的实时监测、智能化设备的应用、施工人员的技能提升以及科学的施工管理，以确保路面质量的长期稳定性和耐久性。实时监测和反馈机制在质量控制中起到关键作用，通过温度监测、压实度和平整度检测等技术手段，在施工过程中即时获取数据并进行反馈，从而及时调整施工参数，确保每一施工阶段的质量符合标准。在高速公路沥青路面施工中，智能化设备的引入成为提升施工精度和效率的重要手段，尤其在面对大规模、复杂的路面工程项目时，其优势愈加明显。智能摊铺设备通过先进的传感器、控制系统和自动调节技术，实现了沥青混合料的精确摊铺。这类设备能够根据事先设定的铺筑厚度、宽度和坡度，结合实时监测的数据进行动态调整，使得摊铺过程更为均匀、稳定，减少了因人为操作产生的偏差和误差。例如，通过在摊铺设备中引入激光和超声波传感器，智能摊铺机可以自动感知路面高度和坡度的微小变化，并快速作出调整，确保路面平整度的高度一致性。这样的技术在沥青路面的摊铺环节尤为重要，因为均匀的摊铺是确保路面抗滑性、耐久性和行车舒适性的关键因素。传统压实过程中，施工人员依靠经验判断碾压次数和压实程度，可能导致局部压

实不均或过度压实，进而影响路面质量和使用寿命。

施工人员的培训和技术管理是优化质量控制的重要保障。定期组织技术培训，提高施工人员对设备操作、材料特性和施工规范的理解能力，能够确保施工团队在复杂环境中依然保持高水平的操作技能。同时，加强施工过程中的科学管理，制定详细的施工计划和标准操作规程，确保各个环节严格执行质量控制措施。项目管理者应根据现场情况灵活调整资源配置，以最大限度地降低天气、交通流量等外部因素对施工质量的影响。在质量检测环节，通过对路面平整度、抗滑性和耐久性等指标的检测，持续评价路面施工效果并积累数据，为后续工程提供参考。此外，在沥青路面施工中逐步推广新材料和新工艺，如抗老化沥青添加剂、纤维增强材料、排水性沥青路面等，有助于提高路面整体性能，增强抗疲劳能力并延长使用寿命。通过多层次、多手段的质量控制优化措施，高速公路沥青路面施工能够更好地应对复杂施工环境和日益增加的交通负荷，实现更高的施工质量和更长的使用周期。

5 结语

综上所述，高速公路沥青路面施工及质量控制是一个系统工程，需要施工单位、监理机构和各相关方的密切合作与协调。通过科学的管理、精湛的技术和严格的质量控制，能够有效提升高速公路沥青路面的施工质量，确保其在使用过程中的安全性和稳定性，从而为社会交通的畅通和经济发展提供有力保障。

[参考文献]

- [1]侯大伟. 高速公路沥青路面施工工艺与质量控制措施[J]. 运输经理世界, 2024 (25): 31-33.
 - [2]王强. 高速公路沥青路面施工工艺与质量控制措施[J]. 交通世界, 2023 (35): 116-118.
 - [3]劳春江. 高速公路沥青路面施工质量控制与检测方法[J]. 工程技术研究, 2023, 8 (20): 219-221.
 - [4]魏伟. 高速公路沥青路面养护施工技术 with 质量控制分析[J]. 运输经理世界, 2023 (27): 19-21.
 - [5]杨磊. 高速公路沥青混凝土路面施工技术控制要点研究[J]. 交通科技与管理, 2023, 4 (3): 162-164.
 - [6]汪洁文. 高速公路 SMA 沥青路面施工质量控制研究[J]. 居业, 2022 (7): 67-69.
 - [7]周雷, 杨龙华, 陶妹. 高速公路沥青混凝土路面施工质量控制分析[J]. 工程建设与设计, 2021 (14): 180-182.
- 作者简介：颜长磊（1991.11—），单位名称：江苏东交智控科技股份有限公司，毕业学校和专业：南京工业大学、专业：工程管理。