

Application analysis of asphalt concrete construction technology in highway engineering pavement construction

Tuerhong·Abula

Aksu Highway Development Center, Shaya Maintenance Institute, Kuche, Xinjiang, 842000, China

Abstract

In highway pavement construction, asphalt concrete has become one of the most widely used pavement materials because of its good mechanical properties, durability, skid resistance and construction convenience. The development and application of asphalt concrete construction technology is not only directly related to the performance and service life of road pavement, but also profoundly affects the construction cost, environmental protection and the safety and comfort of transportation. Based on this, the author combined with their own work experience and practice summary, the application of asphalt concrete construction technology in highway engineering is analyzed, hoping to be helpful and inspired to the relevant units.

Keywords

rolling; paving; asphalt concrete

沥青混凝土施工技术在公路工程路面施工中的应用分析

图尔洪·阿卜拉

阿克苏公路事业发展中心沙雅养护所, 中国·新疆 库车 842000

摘 要

在公路路面施工中, 沥青混凝土因其良好的力学性能、耐久性、抗滑性和施工便捷性等优点已成为最为广泛应用的路面材料之一。沥青混凝土施工技术的发展和运用不仅直接关系到公路路面的使用性能和使用寿命, 还深刻影响着施工成本、环境保护以及交通出行的安全性与舒适性。基于此, 笔者结合自身工作经验与实践总结, 对沥青混凝土施工技术在公路工程中的应用进行剖析, 希望对相关单位有所帮助和启发。

关键词

碾压; 摊铺; 沥青混凝土

1 工程概况

广西贺州作为连接华南与西南地区的重要交通枢纽, 近年来交通基础设施建设日新月异, 为进一步提升区域交通能力, 促进地方经济发展, 贺州市政府决定建设一条连接市区与周边重要经济节点的快速通道。该公路工程全长约36.8km, 设计时速为80km/h, 采用双向四车道标准, 路面宽度24.5m(含两侧路肩), 设计等级为一级公路。鉴于项目对路面平整度、耐久性及行车舒适性的要求, 项目团队决定采用沥青混凝土施工技术进行路面铺设。

2 沥青混凝土施工技术在公路工程路面施工中的应用

2.1 施工准备

施工准备阶段是确保路面工程质量的基础环节, 主要

包括材料和设备两大方面的细致筹划与部署。在材料准备方面, 材料质量优劣将直接影响到路面工程的最终品质, 因此, 保证各种规格的施工材料能够紧密、有效地协同工作至关重要。在施工准备阶段, 必须依据目标配合比和生产配合比等核心指标精确计算并合理配置矿料的比例和沥青的用量。同时, 所有施工材料在进场前都必须经过严格的检测程序, 一旦发现质量不合格的材料, 无论其来源或数量如何都一律不得允许进场使用, 对于已入场的材料要按照它们的种类和特性进行分类储存, 并安排专门人员进行管理和监督, 以确保材料不会因变质、受损或失窃而影响使用。在设备准备方面, 应根据沥青混凝土路面施工情况对机械设备进行科学配置, 应尽量选择那些故障率低、技术先进且经济合理的设备。在选择时, 还需充分考虑公路工程的具体等级与要求, 以此来确定所需设备的类型与规格, 例如, 对于强制性间歇设备, 应根据生产能力进行合理选择, 以确保其能够满足施工过程中的实际需求^[1]。

【作者简介】图尔洪·阿卜拉(1985-), 男, 维吾尔族, 本科, 工程师, 从事公路工程研究。

2.2 测量放样

在沥青混凝土路面施工的前期准备中,测量工作的精确性和完整性对于确保后续施工质量和路面性能至关重要,为此,应组建一支具备专业技能的测量团队并配备先进的测量设备与仪器。具体来说,测量团队必须根据施工的实际需求与设计规范对关键水准点实施加密布设,在浇筑作业中,所有水准点的高程数据需一次性精确测定,并经过严格校验后保证数据的准确无误。同时,在启用测量设备前,还需对其进行周密的标记与复查,确保设备处于最佳状态,满足施工精度要求。考虑到基层的平整度、横坡以及高程等参数对路面工程的质量有着至关重要的影响,因此,在摊铺作业开始之前,必须对基层进行全面的清检工作,主要包括对基层表面的杂物、尘土进行彻底清理,以及检查基层的平整度和横坡是否符合设计要求,以此为后续的摊铺作业提供一个良好的基层条件。此外,试验段的检测工作也必须高度重视,通常选取 150m 长度的路段作为试验段。通过在试验段的实际施工操作,可以测量出混合料的初压、复压、终压温度,以及摊铺和碾压的速度等一系列关键的数据参数,能够为后续的大面积施工提供有力的数据支持和参考依据^[2]。

2.3 混合料拌制

鉴于粗集料与细集料在物理特性和用途上存在显著差异,混合使用会直接影响最终混合料的性能,因此,对于粗集料与细集料必须采取严格的分类堆放措施进行存储与管理,确保它们各自独立存放,避免混杂。同时,两类集料的含泥量均需严格控制,确保低于 1% 的严格标准,任何质量不合格的集料都坚决不能用于混合料的拌制,这是工程质量控制的底线。在拌制过程中需要对所有集料进行烘干处理以去除其中的水分;根据具体的设计要求精确计算并配比沥青、集料和矿粉的比例,确保混合料的成分符合标准。在对沥青实施加施工序时应将温度精确调控在 140℃至 160℃的适宜范围内;石料的加热温度则要略高一些,即在 150℃到 170℃之间进行调整;混合料的出厂温度必须严格限定在 150℃至 160℃的范围内;鉴于改性混合料对性能有着更高要求,在加热过程中需要将温度适度上调,确保在 180℃到 185℃之间。混合料抵达施工现场时必须维持其温度在 160℃以上的状态;同时,还需对混合料进行严格的质量检查,一旦发现过热、含水量高、炭化、气泡等异常情况应立即停止使用,只有确保拌制好的混合料呈均匀状态,颗粒完全被沥青包裹且不存在离析、结块等问题才能投入施工使用^[3]。

2.4 混合料运输

完成混合料的拌制流程后,施工人员需精心挑选专用运输车辆,以迅速且稳妥的方式将刚拌好的材料运至施工现场。这一过程中,为了避免混合料在运输途中遭受外界环境的污染以及防止温度过快散失,施工人员会在装完料后立刻覆盖上一层特制的保温遮盖物,以此来有效地隔绝空气中的尘埃、水分等杂质,发挥良好的保温效果,确保混合料在运

输过程中温度稳定。在混合料从生产线上下来,直至送达工地并开始摊铺的整个过程中,其温度需始终维持在至少 145℃的高水平,为了确保这一标准的达成,运载力在 10 至 15 吨之间的车辆被视为最佳选择^[4]。

2.5 混合料摊铺

在沥青混凝土路面的摊铺施工过程中,热拌和沥青混合料的施工效果很大程度上依赖于所选用的摊铺机械及其操作方式,而这些选择往往会因公路等级的不同而有所差异。例如,在构建等级较高的高速公路时,通常会选用两台或两台以上的摊铺机协同作业,通过它们之间的紧密配合,实现高效、高质量的摊铺效果。在摊铺作业正式开始之前,一项关键的准备工作是对熨平板进行预热,预热时长一般维持在 15 到 20 分钟的合理范围内,旨在确保原路面接缝区域的温度提升至 65℃以上,为新旧路面的良好结合奠定基础。此外,施工人员还需根据路面工程的具体要求合理调整摊铺机械的振动频率及其振幅大小,确保沥青混凝土在完成摊铺作业之后能够达到较高的密实程度,这一指标通常被要求维持在 80% 或以上的水平^[5]。

2.6 混合料碾压

在该公路工程沥青混合料碾压阶段,初压温度应控制在 140℃~150℃之间,复压和终压温度则逐渐降低并高于 110℃~120℃,在此过程中,技术团队需要使用红外线测温仪对混合料温度进行实时监测。初压一般采用钢轮压路机进行微振压或静压,尽量控制机械速度在 2~3km/h 范围内,根据试验段确定的压实效果确定碾压遍数。复压目标在于提高混合料密实度,可以采用振动压路机(时速 3~5km)进行高频低幅振动压实;对于 SMA 等高性能沥青混凝土可以采用轮胎压路机进行揉搓压实。进入终压阶段后需要提升路面平整度与美观度,一般采用钢轮压路机(时速 5~7km)静压 1~2 遍。

3 沥青混凝土施工技术的发展前景

3.1 智能化与自动化

未来我国的公路工程将融入更多科技理念,而沥青混凝土施工技术的革新与发展也将以前所未有的速度推进,其核心将更加注重智能化、自动化元素的加入与提升,以应对日益增长的交通需求和对工程质量的高标准要求。例如:智能摊铺机、压路机以及无人运输车辆等高科技设备的应用将成为施工作业的主要力量,这些智能化设备在经过精密的程序设定后可以实现对施工过程的准确控制,大幅减少因人为因素产生的误差;还能够在长时间、高强度的作业环境下保持较高的施工效率与质量,为我国公路工程建设提供重要支持。

同时,物联网、大数据、人工智能等前沿技术的引入也将进一步推动公路工程沥青混凝土施工技术的智能化进程,在物联网技术的加持下,施工现场的各种设备、材料以

及环境参数可以被实时采集和传输并形成一个庞大的数据集。而大数据技术则能够对这些海量数据进行深度挖掘和分析,揭示出施工过程中的潜在规律和问题,为施工策略的优化提供科学依据。此外,人工智能技术的应用可以实现施工过程的智能决策和自动调节,并根据实时数据调整施工参数,确保施工过程的稳定性和可控性。

3.2 绿色化与环保化

随着全球环保意识的不断增强,公路工程施工领域也要积极响应这一趋势,注重对绿色施工技术的应用以最大限度降低施工作业对生态环境的影响。基于绿色化与环保化的沥青混凝土施工也将成为其主要发展方向,施工单位需要更加注重节能减排理念,致力于采用一系列低能耗、低排放的生产设备以及可回收、可降解的材料,力求从根本上降低施工活动对自然环境的负面影响。具体而言,在生产设备选择上要优先考虑那些具备高效能、低能耗特性的机械,比如更加先进的燃油喷射技术和尾气净化装置以减少有害气体的排放;优化设备使用计划,避免不必要的空转和过度使用以降低能源消耗。在材料使用上要推广使用可再生、可降解或易于回收的原材料,减少对传统资源的依赖,通过降低废弃物产生量的方式减轻对生态环境的压力。此外,温拌沥青、冷再生沥青等环保型沥青混凝土的应用正逐渐成为行业新趋势,温拌沥青技术通过添加特定的添加剂,能够在低温环境下实现沥青混合料的拌合与压实;相比传统热拌沥青,能够显著降低施工过程中的能耗和温室气体排放。而冷再生沥青技术则是利用废旧沥青混合料进行再生处理,通过特定的工艺和技术手段使废旧材料重新获得使用价值,降低新材料开采的基础上大幅减少废弃物填埋或焚烧所带来的环境污染,促进了循环经济的发展。

3.3 模块化与预制化

为了提高施工效率、降低成本并保障工程质量,公路工程领域正积极探索和应用模块化与预制化技术,这一趋势也预示未来的施工方式将产生重大变革。基于工厂预制化生

产的沥青混凝土板块或组件在施工现场进行快速组装,这种在建筑施工领域已较为成熟的技术手段在公路工程领域能够大幅缩短施工周期,而减少的现场作业量也能够实现更高效、更环保的建设目标。模块化与预制化技术的核心在于“工厂制造,现场组装”,在工厂环境中利用先进的生产设备和技术精准控制沥青混凝土板块的整个生产过程,确保每个单元的质量稳定且符合设计要求。这种生产方式不仅可以减少现场作业的复杂性和不确定性,还能够在一定程度上避免天气等自然因素对施工进度影响。在现场组装阶段,由于预制件已经完成大部分制造工作,施工人员只需通过简单的拼接和固定就能快速构建起整个工程结构,使得整个施工过程更加标准化、流程化。此外,模块化与预制化技术的应用还有助于减少施工现场的建筑垃圾和废弃物产生,预制件在工厂中制造时能够对材料用量进行精确计算,从而大幅降低材料浪费现象,而预制件在拆卸或改造时也更容易实现材料回收与再利用,符合循环经济和可持续发展的理念。

4 结语

综上所述,本文以具体工程为研究对象,对沥青混凝土的具体应用及发展前景进行分析与讨论,旨在为相关领域的理论研究与实践应用提供参考与借鉴。

参考文献

- [1] 冉玉莲.沥青混凝土施工技术在公路工程路面施工中的应用分析[J].运输经理世界,2024,(13):28-30.
- [2] 辛旭亮.沥青混凝土施工技术在公路工程路面施工中的应用[J].运输经理世界,2022,(22):38-40.
- [3] 胡永书.公路工程路面施工中的沥青混凝土施工技术应用[J].运输经理世界,2021,(36):31-33.
- [4] 刘宏.沥青混凝土施工技术在公路工程路面施工中的应用[J].黑龙江交通科技,2021,44(11):18-19.
- [5] 王旭东,薛斌.沥青混凝土施工技术在公路工程路面施工中应用的关键点分析[J].居舍,2021,(11):29-30.