

公路沥青路面施工工艺与质量控制措施

林 果

金华市天平交通工程试验检测咨询有限公司, 浙江 金华 321000

[摘要]近年来, 随着我国经济的持续增长与城市化进程的加速, 公路建设面临着前所未有的压力。高速公路、城市道路以及乡村道路的建设与改造任务愈加繁重, 而道路质量问题, 尤其是沥青路面的质量已成为制约道路功能发挥的关键因素。因优良的行车舒适性、防滑性、抗震性及经济性, 沥青路面被广泛应用于各类公路建设中。但实际使用中, 沥青路面常常受到交通荷载、气候变化以及材料老化等因素的影响, 从而导致车辙、裂缝、坑洞、沉降等质量问题的出现, 这些问题不仅危及驾驶安全, 还增加了养护与修复的经济负担。为此, 科学的施工工艺与严格的质量控制显得尤为重要。随着新材料与新技术的不断引入, 沥青路面施工的质量控制措施逐步得以完善, 推动了道路建设行业的可持续发展。

[关键词] 沥青路面; 施工工艺; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v7i12.14524

中图分类号: U416.217

文献标识码: A

Construction Technology and Quality Control Measures for Asphalt Pavement on Highways

LIN Guo

Jinhua Tianping Traffic Engineering Testing and Inspection Consulting Co., Ltd., Jinhua, Zhejiang, 321000, China

Abstract: In recent years, with the sustained growth of Chinese economy and the acceleration of urbanization, highway construction is facing unprecedented pressure. The construction and renovation tasks of highways, urban roads, and rural roads are becoming increasingly heavy, and road quality issues, especially the quality of asphalt pavement, have become a key factor restricting the performance of road functions. Due to its excellent driving comfort, slip resistance, earthquake resistance, and economy, asphalt pavement is widely used in various types of highway construction. However, in practical use, asphalt pavement is often affected by factors such as traffic loads, climate change, and material aging, leading to quality problems such as ruts, cracks, potholes, and settlement. These problems not only endanger driving safety but also increase the economic burden of maintenance and repair. Therefore, scientific construction techniques and strict quality control are particularly important. With the continuous introduction of new materials and technologies, the quality control measures for asphalt pavement construction have gradually been improved, promoting the sustainable development of the road construction industry.

Keywords: asphalt pavement; construction technology; quality control

引言

公路沥青路面是现代交通运输系统的重要组成部分, 施工质量直接影响道路的安全性、舒适性及耐久性。随着交通流量的增加及运输需求的多样化, 沥青路面在承受重型交通负荷、应对各种气候变化及长期使用过程中所展现出的性能, 已成为公路建设与维护中的关键问题。为了确保沥青路面能够在极端气候条件与高强度交通压力下保持良好的功能, 必须在设计、施工及质量控制等方面采取严格的管理措施。深入分析公路沥青路面的施工工艺及质量控制措施, 为相关从业人员提供理论支持与实践指导, 推动沥青路面质量管理水平的提升。

1 公路沥青路面质量控制的必要性

公路沥青路面的质量对道路的使用寿命、安全性及舒适性具有至关重要的影响。优质的沥青路面能够有效承受交通荷载, 保持路面平整与稳定减少后期的维护成本, 同时保障车辆行驶的平稳与安全。质量不达标的沥青路面易出现车辙、裂缝、沉降及松散等问题, 从而加速路面损坏

带来高额的修复费用。特别是在交通繁忙的高速公路或城市主干道, 路面的质量直接影响交通流畅性与驾驶体验。通过严格的质量控制措施, 公路的长期稳定运行不仅得到保证, 而且为社会经济发展提供了坚实的基础, 从而降低了潜在的安全隐患及经济损失。

2 公路沥青路面施工工艺

2.1 沥青混合料配比设计

沥青混合料的配比设计在公路沥青路面施工中占据着核心地位, 直接决定了路面的强度、耐久性以及使用寿命。设计的首要目标是确保沥青混合料能够满足工程性能要求, 并能够适应施工环境及交通荷载的变化, 关键的选择是合适的沥青与骨料类型。沥青的粘度、软化点及低温性能等技术指标, 需结合路面所在区域的气候条件与交通强度来确定, 骨料的级配则需要精准设计, 综合考虑路面的承载能力、抗压强度与抗滑性能等多方面因素。为了确保混合料的优异性能, 配比设计还需考虑沥青与骨料的最佳比例, 这一比例关系不仅直接影响路面的密实度, 还对

路面的抗水损性与抗裂性产生重要影响,通过试验,最佳沥青含量能够确定,确保材料强度的同时,避免沥青含量过高或过低所带来的负面影响,骨料的粒径、针片状含量与黏附性等特性,在设计过程中也占有重要地位。合理的骨料级配,能够提升混合料的密实性与稳定性。

2.2 摊铺工艺

摊铺工艺在公路沥青路面施工中占据着至关重要的地位,其质量直接影响到路面的平整度、密实度及整体性能,该工艺的主要目标是将沥青混合料均匀铺设至设计厚度,同时确保路面平整,为后续的碾压作业奠定基础。在摊铺过程中,摊铺温度的控制至关重要,它能够确保沥青混合料保持良好的流动性与粘结性,若温度过高或过低摊铺效果将受到严重影响,因此必须严格控制温度在适宜范围内。在摊铺过程中,摊铺机的运行速度、摊铺宽度以及摊铺厚度都需要精准控制,以确保沥青混合料的均匀铺设。刮板与料斗应保持清洁,以避免杂质或不均匀的材料影响路面的平整度,操作人员还需根据现场情况,灵活调整摊铺机的倾斜角度,从而确保摊铺层的平整度符合设计要求。摊铺工作完成后,沥青混合料应迅速进入碾压阶段。此时,必须保持适宜的温度,避免沥青过早冷却,以确保碾压过程中能够达到所需的密实度。通过精确控制摊铺工艺,结合合理的施工环境与设备调配能够有效提升路面质量,减少裂缝与波浪等问题,从而确保路面在长期使用过程中的稳定性与安全性。

2.3 碾压工艺

碾压工艺在公路沥青路面施工中占据着核心地位,其质量直接决定了路面的密实度、稳定性及使用寿命。通过压实沥青混合料,碾压的主要目标是确保其形成均匀紧密的结构,从而提高路面的承载力与抗裂性能。温度控制在这一过程中尤为关键,过高或过低的温度都会影响沥青的粘结性与压实效果,因此,必须保持在适宜的温度范围内以确保碾压效果最佳。在初压阶段,使用双钢轮压路机静压的方式,主要目的使沥青混合料平整稳定并实现路面初步密实。此时,碾压速度较慢,以确保混合料的初步密实度与平整度。进入复压阶段时,碾压速度逐渐提高,双钢轮压路机振动反复碾压或胶轮压路机揉搓反复碾压,进一步增加密实度。终压阶段,压路机以较高速度与适中压力进行碾压,确保路面平整无波浪或轮迹现象。在碾压过程中,操作人员需要根据现场实际情况,实时调整碾压机的行驶速度、碾压遍数及施加振动压力,以确保路面均匀密实,特别需要关注碾压接缝处与路面边缘的碾压效果,避免出现局部不均匀的压实。合理的碾压工艺不仅能有效提升路面强度与耐久性,还能减少因温差或交通荷载引起的裂缝与变形,从而确保路面在长期使用中的稳定性与安全性。

2.4 施工缝处理工艺

施工缝处理在公路沥青路面施工中发挥着至关重要

的作用。合理的施工缝处理不仅能提升路面的整体性能,还能有效延长其使用寿命,施工缝通常出现在不同摊铺段之间,若处理不当容易成为裂缝或渗水的源头。因此,合理的处理流程应从确保缝口清洁开始。在施工过程中,施工缝往往因温度变化或设备停工而形成,因此必须清除缝隙中的杂物、油污及旧沥青混合料的残留物,从而保证缝口干净并具有适当的粗糙度。清理完成后,接缝面需要进行适当的预处理,乳化沥青或专用粘结剂等材料常被用以增强新旧沥青层之间的粘结力,防止水分渗透。粘结材料的温度必须保持在适宜的范围内,确保良好的渗透性与粘附性。在随后的摊铺过程中,摊铺机应在施工缝的两侧进行精准控制,避免接缝出现不均现象,如过高或过低。施工缝的处理还应特别关注碾压过程,确保接缝处能够被充分压实,在碾压时应特别留意缝隙周围区域,通过多次碾压使施工缝与周围路面层紧密结合。这些精细的施工缝处理工艺不仅能有效避免施工缝成为路面老化、裂缝扩展的薄弱环节,还能显著增强路面的耐久性与稳定性。

3 公路沥青路面质量控制措施

3.1 工程材料的质量控制

工程材料的质量控制是保障公路沥青路面施工质量的基础环节。沥青材料与骨料的选择尤为关键,设计规范与标准必须严格遵循进行筛选。路面的耐久性与抗裂性,尤其在温差变化较大的地区直接受到沥青质量的影响,沥青的低温柔性与抗裂性显得尤为重要,除了选用符合技术要求的沥青类型外,沥青的粘度、针入度、软化点、延度等指标还需通过试验验证,以确保在使用中的稳定性。骨料的质量也应严格控制,必须选用符合设计级配要求的材料,骨料的粒径、针片状含量及黏附性等因素,都会影响混合料的密实度与稳定性。为增强骨料的抗压强度与抗磨损性,优先选择抗压性强、颗粒坚硬的骨料应为首选。在交通荷载较重的区域,骨料压碎值与磨光值的检测必须加强,以确保能够承受长期的交通冲击与摩擦。全面的工程质量控制应贯穿施工的每一个阶段,从材料进场验收到使用过程中的实时监测都必须严格执行,确保每批材料均符合设计要求。定期的材料抽检,及时处理与更换不合格材料,能够有效避免因材料质量问题造成的施工隐患。

3.2 沥青混合料温度与质量控制

沥青混合料的温度控制在公路沥青路面施工中起着至关重要的作用,施工质量及其长期使用性能直接受到其影响。在摊铺过程中,沥青混合料必须保持在合适的温度范围内,确保流动性与粘结性。一般而言,普通沥青混合料最佳的摊铺温度应维持在 135℃至 150℃之间,改性沥青混合料最佳的摊铺温度应维持在 160℃至 180℃之间,这样不仅能保证混合料的适当流动性,还能确保碾压过程中达到最佳密实度。当温度过低时,沥青混合料变得过于粘稠,摊铺过程中不均匀现象容易发生,压实效果差进而

导致路面强度不足,容易产生松散。反之,温度过高则使沥青粘度降低,甚至可能使沥青发生老化。为避免这些问题的发生,必须精确控制每一批混合料的生产温度,确保在运输及摊铺过程中,混合料的温度始终保持在合理范围内。温度控制不仅仅限于摊铺阶段,运输阶段同样需要密切监控,运输车辆必须具备良好的保温性能,以防止混合料在运输过程中温度快速下降,现场的温度监测设备应定期检查,确保其精确性与稳定性。

3.3 路面平整度与压实度控制

路面平整度与压实度是公路沥青路面质量评估的两个关键指标,它们直接关系到路面的使用性能与行车舒适性。平整度的控制要求确保路面表面平顺、均匀,避免出现波浪或明显的凹凸不平现象^[1]。为实现这一目标,摊铺过程中必须精准调整摊铺机的运行速度与摊铺厚度,通过调节摊铺机的高度与倾斜角度来保证路面平整性。操作人员还应特别关注温度变化,过高或过低的温度将影响沥青混合料的平整性与压实效果。压实度是另一个至关重要的质量指标,它直接决定了路面的密实性与承载力,不达标的压实度易导致沥青路面在使用过程中产生路面松散或沉降,进而影响路面的使用寿命与安全性。为确保压实度达标,摊铺完成后应立即进行碾压,且碾压过程应分为多个阶段:初压、复压与终压。初压阶段采用静压与较慢速度,以确保混合料的初步压实;复压阶段通过提高压路机振动频率或胶轮压路机的反复揉搓碾压来促进路面的均匀密实;终压阶段则要求在适当的速度与压力下,确保整个路面的均匀性与高密实度。为确保平整度与压实度达到高标准,施工团队与设备需紧密配合,施工人员应定期检查测量工具的精确性,确保每个施工阶段的质量控制到位。

3.4 沥青路面的防水性与耐久性控制

沥青路面的防水性与耐久性控制是确保路面长期稳定性并降低维修成本的关键措施。尽管沥青本身具有一定的防水特性,但防水效果需要通过精细的施工控制与科学设计的优化来进一步提升。为增强防水性能,必须选用适宜的沥青混合料,确保渗水系数能够符合设计要求。在施工过程中,混合料的摊铺温度、厚度及碾压压实度等因素对防水性能有着重要影响。如果混合料在高温摊铺后冷却不均匀容易产生微裂缝,从而削弱防水层的完整性^[2]。因此,温度控制必须严格,确保各层均匀密实,避免出现裂缝或空隙。在耐久性方面,沥青路面的设计与施工必须考虑温度变化、紫外线照射及雨水侵蚀等多种环境因素,沥青的抗老化性能与抗氧化性直接决定了耐久性。为提高耐久性,可选用改性沥青或添加抗老化剂,以增强其抗紫外线及抗高温的能力,合理设计排水系统同样至关重要,有助于确保雨水能够迅速排除,减少水分在路面上的滞留,

从而减少因水分侵蚀所造成的损害。通过科学的施工工艺与合理的材料选择,不仅能够有效降低水分、温度变化等因素对路面的破坏,还能显著提升路面的整体稳定性与长期使用效果,确保沥青路面的防水性与耐久性。

3.5 弱点部位的检测与修复

尽管沥青路面施工完成后通常已达到设计要求,某些区域可能仍存在薄弱环节。若这些问题未得到及时检测与修复,可能会对路面的使用寿命及行车安全产生影响。因此,在质量控制中,弱点部位的检测与修复占据着至关重要的位置。常见的弱点部位包括裂缝、沉降、离析及松散现象,通常出现在路面接缝、交界处或负荷较大的区域^[3]。施工完成后,全面检测路面质量是必须的,常用的检测手段包括目视检查、路面平整度仪、激光扫描技术及钻芯取样等,这些方法能够迅速发现路面表面细小的裂缝或潜在的结构问题。发现弱点部位后必须立即采取修复措施,常用的修复方法包括裂缝修补、局部加铺沥青层或对部分路面结构进行补强或更换。裂缝修补通常采用灌缝技术,使用专门的修补材料进行填充,避免水分渗入及裂缝进一步扩大。对于沉降、离析或松散部位,可通过铣刨处理去除松动的表层,重新摊铺新的沥青混合料。在高负荷区域,特别是在路面交汇处或交通繁忙的地段,这些弱点部位需得到特别关注,以确保修复后的区域具备足够的强度与稳定性。修复工作必须选用合适的材料,并严格控制施工工艺,确保修复后的路面质量与原路面一致。

4 结语

公路沥青路面的施工工艺及质量控制措施,是确保道路长期安全、舒适与高效运行的关键因素,通过应用科学的施工技术、加强质量管理,以及及时检测与修复弱点部位,路面的使用寿命能够有效提升,维护成本得以降低,道路的承载力及抗损耗能力也随之增强。随着交通需求的不断增长,公路沥青路面施工质量与管理水平的提高,已成为道路工程发展的重要方向。随着技术的不断进步与管理理念的创新,未来公路沥青路面的质量控制将变得更加精细化与系统化,从而为社会提供更加安全、经济及环保的交通基础设施。

[参考文献]

- [1]杨彦鹏. 沥青路面公路施工技术与质量控制措施[J]. 运输经理世界, 2023(22): 13-15.
 - [2]马临平. 沥青路面公路施工技术与质量控制措施分析[J]. 运输经理世界, 2022(9): 16-18.
 - [3]徐亚芳. 沥青路面公路施工技术与质量控制措施分析[J]. 居舍, 2021(5): 66-67.
- 作者简介: 林果(1992.3—), 男, 职称: 工程师, 籍贯: 浙江武义。