

公路工程沥青混凝土路面施工技术应用研究

王进冈

云南齐鹏建设工程有限公司, 云南 昆明 650000

DOI:10.61369/ERA.2026060004

摘 要： 沥青混凝土路面因其具备良好的耐久性、舒适性与经济性，已成为现代公路建设的重要结构形式。本文旨在深入研究公路工程沥青混凝土路面施工技术的应用，以提升工程施工质量。文章分析了原材料质量控制与混合料配合比设计对路面性能的决定性影响，明确了各环节的控制标准；探讨了施工准备阶段下承层处理、透层与粘层施工及机械设备配置等关键技术要点；重点阐述了沥青混合料在拌和、运输、摊铺及碾压四个核心工序中的施工工艺与质量控制措施，包括温度控制、速度设定及碾压组合等。严格把控各施工环节的技术参数与操作规范，是确保路面平整度、密实度及整体稳定性的关键，可为同类公路工程施工提供理论依据与技术参考。

关 键 词： 公路工程；沥青混凝土路面；施工技术；配合比设计

Research on the Application of Construction Technology for Asphalt Concrete Pavement in Highway Engineering

Wang Jingang

Yunnan Qipeng Construction Engineering Co., Ltd., Kunming, Yunnan 650000

Abstract： Asphalt concrete pavement has become an important structural form in modern highway construction due to its excellent durability, comfort, and economy. This paper aims to conduct an in-depth study on the application of construction technology for asphalt concrete pavement in highway engineering to enhance the quality of project construction. The article analyzes the decisive impact of raw material quality control and mix proportion design on pavement performance, clarifying control standards for each stage. It explores key technical points such as subgrade treatment, prime coat and tack coat construction, and mechanical equipment configuration during the construction preparation phase. The paper focuses on elaborating the construction techniques and quality control measures for asphalt mixtures in the four core processes of mixing, transportation, paving, and compaction, including temperature control, speed setting, and compaction combinations. Strictly controlling the technical parameters and operational specifications at each construction stage is crucial for ensuring pavement smoothness, compactness, and overall stability, providing theoretical basis and technical references for similar highway engineering projects.

Keywords： highway engineering; asphalt concrete pavement; construction technology; mix proportion design

引言

在公路路面结构中，沥青混凝土路面凭借其表面平整、行车舒适、抗滑性能优良、施工便捷且耐久性较强等突出优势，被广泛应用于高速公路、市政道路及乡村公路等各类公路工程中，成为现代公路建设的首选路面类型。随着城市化进程的加快和汽车保有量的大幅增长，公路交通量持续攀升，车辆荷载不断加大，加之极端天气（高温、暴雨、严寒等）的频繁影响，对沥青混凝土路面的使用性能和使用寿命提出了更高要求。当前，我国公路建设正朝着高质量、低损耗、长寿命的方向发展，如何优化沥青混凝土路面施工技术，提升施工质量，减少路面病害，延长路面使用寿命，成为公路工程领域亟待解决的重要课题。基于此，本文围绕公路工程沥青混凝土路面施工技术展开系统研究，重点分析施工原材料与配合比设计要点、施工准备阶段技术要求及核心施工工艺的应用，探讨各环节质量控制措施，以期在实际公路工程沥青混凝土路面施工提供理论参考和实践指导，推动我国公路建设事业的可持续发展。

一、沥青混凝土路面施工材料与配合比设计

（一）原材料质量控制

随着我国城市化建设的加快，公路建设需求增加，沥青混凝土路面是现代公路建设的重要路面结构，其具有较强的耐久性、舒适性以及经济性，是公路项目施工的重要技术手段^[1]。沥青混凝土路面施工质量的关键在于原材料控制，其性能直接决定混合料的强度、稳定性与耐久性，必须严格按规范把控。沥青作为核心胶结材料，需依据公路等级、使用要求及气候条件选用合适标号，保证针入度、延度、软化点等指标达标^[2]。进场前抽样检测，合格后方可使用，存放时做好防雨、防晒、防尘，防止老化离析，不同标号严禁混用^[3]。粗集料应坚硬、耐磨、颗粒均匀，满足压碎值、磨耗值、针片状含量等要求，进场后筛分清洗以保证级配合格。细集料需洁净干燥，严控含泥量与细度模数，避免影响强度与耐久性。填料常用石灰石矿粉，要求洁净干燥、亲水性好，细度与比表面积达标，不合格严禁使用。如需添加改性剂，应选用与沥青相容性佳的材料，精准控制掺量，确保改性沥青性能满足设计标准。

（二）沥青混合料配合比设计

沥青混合料配合比设计是沥青混凝土路面施工的关键，核心是合理搭配原材料比例，使混合料满足强度、稳定性等使用要求，需遵循目标配合比—生产配合比—生产配合比验证三步法^[4]。目标配合比阶段，根据设计要求和原材料性能确定混合料类型及级配范围，通过马歇尔试验确定最佳沥青用量和集料级配，形成目标配合比。生产配合比阶段，结合拌和设备实际情况，抽样筛分各料仓集料、调整供料比例，并重做马歇尔试验验证沥青用量，确定生产配合比。生产配合比验证阶段，抽取混合料试件进行试验，合格则确定为最终施工配合比，不合格需重新调整；施工中需根据原材料变化及时调整，保障混合料质量稳定。

（三）材料与配合比对施工质量的影响分析

原材料质量与配合比设计直接决定沥青混凝土路面的施工质量和使用性能，控制不当易引发各类路面病害^[5]。原材料方面，沥青性能不佳、集料质量差、细集料含泥量高、矿粉不合格，会分别导致路面松散开裂、抗车辙能力不足、粘结失效及水损害等问题。配合比方面，沥青用量不当会造成车辙泛油或松散渗水，集料级配不合理则会影响施工和易性、密实度与抗滑性能。因此，严控原材料质量、优化配合比设计，是保证沥青混凝土路面质量的关键。

二、沥青混凝土路面施工准备阶段技术要点

（一）下承层准备与检查

下承层作为沥青混凝土路面的承载基础，其平整度、强度、密实度等性能直接影响上层路面的施工质量，因此在施工准备阶段，需做好下承层的准备与检查工作^[6]。下承层通常为水泥稳定碎石基层或石灰土基层，在沥青混合料摊铺前，需对下承层进行全面清理，去除表面的杂物、浮土、积水等，确保下承层表面干

净、干燥。同时，需对下承层的各项性能指标进行检测，包括压实度、弯沉值、平整度、纵断高程、横坡等，检测结果需符合设计规范要求。若下承层压实度不足，需进行补压处理，直至达到设计标准；若下承层存在裂缝、坑槽等病害，需及时进行修补，避免病害延伸至上层路面；若下承层平整度不符合要求，需进行打磨、修整，确保表面平整，为沥青混合料摊铺创造良好的条件。此外，需在下承层表面喷洒透层油前，对其表面进行拉毛处理，增强透层油与下承层的粘结力。

（二）透层与粘层施工技术

透层与粘层是沥青混凝土路面施工的关键工序，主要作用是加强结构层间粘结、防止层间剥离、提高路面整体稳定性^[7]。透层用于下承层与沥青面层之间，施工前需保证下承层洁净干燥，过干时可少量洒水湿润；宜选用渗透性强的乳化沥青或煤沥青，控制喷洒量使其均匀渗入下承层，渗透深度一般不小于5mm，待完全破乳干燥后再摊铺上层混合料^[8]。粘层用于沥青面层各层之间及沥青面层与桥面、构造物界面，施工前需清理表面杂物浮尘；采用相容性良好的乳化沥青，按规范控制喷洒量，确保均匀无漏喷、多喷，桥面等部位可适当增加用量；喷洒后应在破乳前及时摊铺，防止粘层油失效。

（三）施工机械设备的配置与调试

沥青混凝土路面施工强度大、工艺高、连续性强，需配置齐全且性能良好的施工机械设备。设备配置需结合施工规模、工艺及设计要求，主要包括拌和、运输、摊铺、碾压及辅助设备^[9]。拌和设备优先选用间歇式沥青混合料拌和机，其拌和均匀、质量稳定，需配备温度控制、计量及除尘系统，保障混合料质量并减少污染。运输选用密封性好、载重量适中的自卸卡车，车厢涂隔离剂、运输时盖篷布，防止混合料粘结、降温或污染。摊铺采用带自动找平、调速功能的摊铺机，调整好摊铺宽度和速度，提前预热熨平板。碾压搭配钢轮与胶轮压路机，分别用于初压、终压和复压，保障压实效果。设备进场前需全面检查调试，施工中安排专业人员定期维护保养，避免设备故障影响施工进度和质量。

三、沥青混凝土路面核心施工技术应用

（一）沥青混合料的拌和技术

沥青混合料拌和质量直接决定路面强度与耐久性，需严格控制拌和温度、时间及配合比，保证拌和均匀、质量稳定^[10]。普通沥青混合料拌和温度为140℃~160℃，改性沥青为160℃~180℃，温度过高易使沥青老化，过低则拌和不均。拌和时先将集料干拌10~15s，再加沥青拌和30~45s，至色泽均匀、无花白料、无结团。需按生产配合比精准计量用料，定期校准计量设备；同时保证除尘系统正常运行，及时清理机内积料。拌和完成后应及时检测温度与质量，合格后方可出料。

（二）沥青混合料的运输技术

沥青混合料的运输过程中，需重点控制运输时间、运输温度和混合料的离析，确保混合料能够顺利运至摊铺现场，且质量符合要求。运输时间应尽量缩短，从拌和机出料到摊铺机摊铺的

时间，普通沥青混合料不宜超过2h，改性沥青混合料不宜超过1.5h，若运输距离较远，需采取保温措施，延长混合料的有效运输时间。运输过程中，需严格控制混合料的温度，普通沥青混合料的运输温度不宜低于130℃，改性沥青混合料的运输温度不宜低于150℃，车厢需用篷布严密覆盖，防止温度下降过快和雨水污染。运输车辆在装料时，应前后移动车辆，分三次装料，避免混合料在车厢内出现离析现象；卸料时，需缓慢卸料，避免混合料冲击摊铺机，导致摊铺不平整。运输车辆到达摊铺现场后，需检测混合料的温度，若温度不符合要求，需废弃处理，严禁使用。此外，运输车辆需有序停放，避免影响摊铺施工的连续性。

（三）沥青混合料的摊铺技术

沥青混合料摊铺是路面施工关键工序，直接影响路面平整度、厚度和压实度，施工中需严格控制核心参数并规范操作。摊铺前，需全面检查调试摊铺机，确保熨平板预热到位、找平系统正常，按设计要求调整摊铺宽度和厚度。摊铺温度需与混合料类型匹配，普通沥青不低于120℃，改性沥青不低于140℃，温度过高或过低均会影响施工质量。摊铺速度需均匀连续，控制在2~6m/min，避免混合料离析、摊铺不平整。摊铺时熨平板需保持平稳，摊铺厚度比设计厚5%~10%以预留碾压沉降量，专人观察摊铺表面，及时清除杂物、处理离析等问题。纵缝采用热接缝，相邻摊铺带重叠5~10cm，碾压后切除重叠部分；横缝采用平接缝，端部切割整齐、清除松散料并喷洒粘层油后再继续摊铺。

（四）沥青混合料的碾压技术

沥青混合料碾压是提高路面密实度、强度与稳定性的关键，需严格按初压—复压—终压流程施工，合理控制温度、速度、力度及遍数。碾压温度应随混合料类型调整：普通沥青初压不低于110℃、复压不低于90℃、终压不低于70℃；改性沥青初压

不低于130℃、复压不低于110℃、终压不低于90℃。温度过低难以压实，过高易出现推挤、泛油。初压用钢轮压路机，速度1.5 ~ 2km/h，碾压1 ~ 2遍，压实并稳定摊铺形态，驱动轮朝向摊铺机，由两侧向中心碾压，轮迹重叠 1/3 ~ 1/2。复压用胶轮压路机，速度2 ~ 3km/h，碾压4 ~ 6遍，提升密实度与平整度。终压用钢轮压路机，速度2 ~ 3km/h，碾压1 ~ 2遍，消除轮迹、保证平整。

碾压过程中压路机不得在未成型路面停留、转弯或掉头；终压后检测压实度，不达标需补压；路面温度降至50℃以下方可开放交通。

四、结束语

本文围绕公路工程沥青混凝土路面施工技术应用展开了全面且系统的研究，结合当前公路建设高质量发展需求，重点探讨了施工原材料质量控制、沥青混合料配合比设计、施工准备阶段技术要点，以及沥青混合料拌和、运输、摊铺、碾压四大核心施工工艺的应用规范与质量控制措施，明确了各施工环节的关键技术参数和注意事项，梳理了原材料、配合比、施工工艺等因素对路面质量的影响机制。本次研究结合现有施工技术规范 and 工程实践经验，为公路工程沥青混凝土路面施工提供了理论参考和实践指导，但随着公路建设技术的不断革新，新型材料、新型设备和新型施工工艺的应用日益广泛，未来还需结合实际工程案例，进一步深入研究沥青混凝土路面施工技术的优化路径，解决复杂工况下的施工难题，不断提升公路工程建设质量和综合效益，助力我国交通运输事业实现可持续发展。

参考文献

[1] 王金强. 山区高速公路沥青混凝土路面施工技术研究 [J]. 建筑机械化, 2025, 46(11): 134–136+148.
[2] 王恩泽. 多碎石沥青混凝土路面施工技术 & 性能研究 [J]. 工程机械与维修, 2025, (11): 32–34.
[3] 张明明. 市政道路工程沥青混凝土路面平整度施工技术 [J]. 中国高新科技, 2025, (21): 115–117.DOI: 10.13535/j.cnki.10-1507/n.2025.21.35.
[4] 张祥庆. 公路工程沥青混凝土路面施工技术研究 [J]. 汽车周刊, 2025, (12): 68–70.
[5] 刘青. 市政道路沥青混凝土路面施工技术探讨 [J]. 中国房地产业, 2025, (31): 198–201.
[6] 王琳. 城市道路新建工程项目中沥青混凝土路面施工技术研究 [J]. 运输经理世界, 2025, (31): 35–37.
[7] 黄丰丰. 市政道路沥青混凝土路面施工技术要点 [J]. 低碳世界, 2025, 15(10): 161–163.DOI: 10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2025.10.011.
[8] 周晓婵. 高速公路工程中沥青混凝土路面施工技术要点研究 [J]. 运输经理世界, 2025, (29): 50–52.
[9] 郑创辉. 市政沥青混凝土路面超薄磨耗层施工技术及质量控制 [J]. 中国水泥, 2025, (10): 122–124.
[10] 陆恺. 公路沥青混凝土路面施工技术研究 [J]. 现代工程科技, 2025, 4(18): 61–64.DOI: 10.26929/j.cnki.issn.2097-1672.2025.18.016.