

公路工程施工中沥青混凝土施工控制

杨晓波 彭 瑶

陕西交通控股集团有限公司西禹分公司 陕西 渭南 710018

摘 要：在交通运输体系持续升级的当下，公路工程作为关键一环，其重要性愈发凸显。本文聚焦公路工程施工中的沥青混凝土施工控制，系统阐述施工控制的重要性，详细分析施工准备、混合料拌和、运输、摊铺及碾压等各阶段控制要点。深入探讨路面离析、压实度不达标、裂缝、泛油、平整度不佳等常见质量问题，并针对性提出防治与解决措施，旨在为公路工程沥青混凝土施工提供科学、有效的质量控制方法，提升公路工程施工质量与使用寿命，保障公路交通的安全性与舒适性。

关键词：公路工程；施工；沥青混凝土；施工控制

引言：随着我国交通基础设施建设的持续推进，公路工程规模不断扩大。沥青混凝土路面凭借良好的平整度、抗滑性和行车舒适性，在公路建设中广泛应用。然而，沥青混凝土施工工艺复杂，施工过程中的微小偏差都可能引发质量问题，影响公路使用寿命与行车安全。因此，加强沥青混凝土施工控制意义重大。本文通过分析施工控制要点、探讨常见问题及解决措施，为提升公路工程沥青混凝土施工质量提供参考，助力公路建设行业高质量发展。

1 沥青混凝土施工控制的重要性

1.1 对公路工程质量的影响

沥青混凝土施工控制直接关系到公路工程的质量。如果施工控制不当，可能会出现路面平整度差、裂缝、坑槽等病害。例如，在摊铺过程中，如果摊铺速度不均匀或摊铺厚度不一致，会导致路面出现波浪、鼓包等现象，影响行车的舒适性和安全性。

1.2 对公路使用寿命的影响

良好的施工控制能够提高沥青混凝土路面的密实性和稳定性，从而延长公路的使用寿命。合理的原材料选择、科学的混合料配比和规范的施工工艺能够保证沥青混凝土路面的强度和耐久性。严格的压实控制能够提高路面的密实度，防止水分渗透，保护路基，从而延长公路的使用寿命。

1.3 对行车安全的影响

沥青混凝土路面的平整度、抗滑性能等直接影响行车安全。施工控制良好的路面能够提供平稳的行驶环境，减少车辆的颠簸和震动，降低驾驶员的疲劳程度。同时，良好的抗滑性能能够增加轮胎与路面的摩擦力，提高车辆的制动性能，减少交通事故的发生^[1]。

2 沥青混凝土施工控制要点

2.1 施工准备阶段控制要点

2.1.1 材料检验与存储

材料质量是沥青混凝土施工质量的基础。在施工准备阶段，需对沥青、集料、矿粉等原材料进行严格检验。沥青要检测针入度、延度、软化点等指标，确保其黏结性、耐久性符合设计要求；集料的级配、压碎值、含泥量等关乎混合料强度，必须精准把控；矿粉则要关注其亲水系数、粒度范围。检验合格后，材料存储也不容忽视。沥青应采用专用储存罐密封保存，控制温度防止老化；集料需按规格分类堆放，设置防雨棚与隔离墙，避免混料与受潮；矿粉要存放在干燥库房，防止结块。规范的材料检验与存储，能从源头保障沥青混凝土的性能稳定。

2.1.2 机械设备调试与人员培训

施工前，需对拌和设备、摊铺机、压路机等进行全面调试。拌和设备要校准计量系统，保证混合料配合比精准；摊铺机需调试摊铺宽度、厚度调节器及振捣装置，确保摊铺均匀；压路机则要检查碾压轮、振动系统，保障压实效果。同时，对施工人员开展专业培训同样关键。培训内容涵盖施工工艺标准、设备操作规程、质量控制要点等，通过理论讲解与实操演练，让技术人员掌握摊铺速度、碾压温度等关键参数控制，使施工人员熟悉作业流程与安全规范，打造技术过硬的施工团队，为沥青混凝土施工顺利开展筑牢根基。

2.2 混合料拌和控制要点

2.2.1 配合比设计与优化

沥青混合料配合比是决定其路用性能的关键因素。设计时，需根据工程所在地区气候条件、交通荷载等级，结合原材料特性，通过目标配合比、生产配合比和生产配合比验证三个阶段确定最佳配比。目标配合比阶

段,依据规范要求进行马歇尔试验,确定沥青用量、矿料级配的初步范围;生产配合比阶段,对拌和楼热料仓的材料进行筛分,调整冷料仓供料比例,确保实际生产的混合料符合设计要求;生产配合比验证阶段,通过试拌试铺,检验混合料的高温稳定性、低温抗裂性和水稳定性等性能,并进行优化调整。

2.2.2 拌和温度与时间控制

拌和温度和时间直接影响沥青混合料的均匀性和质量。温度过高,沥青会发生老化,降低黏结性能,导致混合料变硬变脆;温度过低,则沥青与集料裹覆不充分,影响混合料强度。因此,需严格控制集料加热温度、沥青加热温度及混合料出厂温度,如普通沥青混合料集料加热温度宜控制在160-170℃,沥青加热温度在150-160℃,混合料出厂温度控制在145-165℃。拌和时间也至关重要,过短会使混合料拌和不匀,过长则会导致沥青老化。一般干拌时间宜为5-10s,湿拌时间为30-45s,确保集料与沥青充分裹覆、矿粉均匀分散,从而生产出质量合格的沥青混合料。

2.3 混合料运输控制要点

2.3.1 运输车辆选择与管理

在车辆选择上,应选用吨位合适、车厢底板平整光滑且带有紧密苫布覆盖装置的自卸汽车,一般载重量不小于15吨,以减少运输过程中的颠簸离析。车厢底板需涂刷隔离剂(如油水混合液,比例为1:3),防止混合料黏结。同时,做好车辆的日常维护与检修,确保运输过程中车辆性能稳定,避免因故障导致混合料等待时间过长而影响质量。在车辆管理方面,合理规划运输路线与调度安排,根据拌和站与施工现场的距离、交通状况,确定车辆数量,保证混合料及时、连续供应,减少摊铺机停机待料情况,维持施工的连续性与高效性。

2.3.2 运输过程中的保温与防离析措施

沥青混合料在运输过程中需做好保温与防离析工作。保温方面,运输车辆必须覆盖紧密的双层苫布,在低温环境下还可在车厢外侧加设保温层,减少热量散失,确保混合料到场温度满足摊铺要求。防离析措施上,装料时应按照前、后、中的顺序分三次装料,减少大粒径集料在车厢底部与两侧的堆积;运输途中保持匀速行驶,避免急刹车和急转弯,减少混合料因颠簸产生离析;卸料时,运输车应与摊铺机紧密配合,保持适当距离,缓慢卸料,防止混合料在摊铺机受料斗内产生离析。通过这些措施,有效保障沥青混合料在运输过程中的质量稳定。

2.4 摊铺作业控制要点

2.4.1 摊铺机参数设置与调整

施工前,需根据路面宽度、摊铺厚度等要求,精确设定摊铺机的摊铺宽度、振捣频率和夯锤行程。摊铺宽度应略大于路面设计宽度,避免出现摊铺盲区;振捣频率和夯锤行程需依据混合料类型和摊铺厚度进行调整,一般来说,较厚的摊铺层需提高振捣频率和增大夯锤行程,以增强预压实效果。同时,还要调整螺旋布料器的高度和转速,保证混合料均匀、连续地向两侧布料,避免出现离析现象。在摊铺过程中,根据实际摊铺情况,实时监测并微调摊铺机的各项参数,如发现摊铺面出现波浪或不平整,及时调整熨平板的仰角和拱度,确保摊铺质量稳定。

2.4.2 摊铺速度与厚度控制

摊铺速度和厚度直接影响沥青路面的平整度和压实度。摊铺速度应保持均匀、连续,不宜过快或过慢。速度过快会导致混合料供应不足,出现摊铺不连续、表面拉沟等问题;速度过慢则会使摊铺机频繁停机,影响平整度,还可能造成混合料温度下降,影响压实效果。一般情况下,摊铺速度宜控制在2-6m/min,并根据拌和能力、运输能力和摊铺宽度进行合理调整。摊铺厚度控制方面,在摊铺前通过设置基准线或采用非接触式平衡梁等方式确定摊铺厚度,摊铺过程中,利用摊铺机上的厚度传感器实时监测摊铺厚度,每摊铺一段距离进行人工检测复核,发现偏差及时调整熨平板高度,确保摊铺厚度符合设计要求,为后续的碾压工序奠定良好基础。

2.5 碾压施工控制要点

2.5.1 碾压设备组合与碾压遍数确定

合理的碾压设备组合和精准的碾压遍数是保证沥青混凝土压实度的关键。碾压设备通常采用初压、复压、终压相结合的方式。初压宜选用钢轮压路机,利用其较高的线压力,在混合料高温状态下迅速稳定摊铺层,一般碾压2遍,起到初步压实和稳定作用;复压是提高压实度的关键阶段,常选用轮胎压路机或振动压路机,轮胎压路机通过揉搓作用增强沥青与集料的黏附性,振动压路机则利用振动能量压实混合料内部结构,两者配合可有效提升压实效果,复压遍数一般为4-6遍;终压采用双钢轮压路机静压1-2遍,消除轮迹,使路面表面平整光滑。

2.5.2 碾压温度与碾压顺序控制

碾压温度和顺序对沥青混凝土路面的压实质量影响显著。碾压温度过高,混合料易推移、拥包;温度过低,混合料难以压实,易产生裂缝。初压温度一般控制在130-145℃,复压温度不低于120℃,终压温度不低于80℃,施工中需使用红外测温仪实时监测。碾压顺序遵

循“先轻后重、先慢后快、先边缘后中间”的原则。初压时从外侧向中心碾压，相邻碾压带重叠 $1/3-1/2$ 轮宽，以减少摊铺层边缘的推移；复压紧跟初压进行，确保在较高温度下完成；终压同样从外侧向中心碾压，且碾压方向保持直线，避免突然转向或刹车，保证路面平整度和压实质量^[2]。

3 沥青混凝土施工常见问题及解决措施

3.1 常见质量问题分析

3.1.1 路面离析现象

路面离析表现为摊铺后的沥青混合料中集料与沥青分布不均匀，局部出现粗、细集料集中的情况。产生原因主要有：混合料拌和时配合比控制不当，导致颗粒级配不合理；运输过程中卸料方式不规范、车辆颠簸，造成大粒径集料下沉；摊铺机布料不均匀，螺旋布料器转速不稳或高度设置不当，使混合料在摊铺过程中发生离析，严重影响路面强度与平整度。

3.1.2 压实度不达标

压实度不达标指沥青混凝土路面压实后的密实程度未达到设计要求。其诱因包括：碾压设备选择或组合不合理，无法提供足够的压实功；碾压温度控制不当，温度过高混合料易推移，温度过低则难以压实；摊铺厚度不均匀，局部过厚区域无法有效压实；施工过程中碾压遍数不足、碾压速度过快，致使混合料内部空隙未充分消除，降低路面承载能力与使用寿命。

3.1.3 裂缝问题

裂缝是沥青混凝土路面常见病害，分为横向裂缝、纵向裂缝和网状裂缝等。低温环境下，沥青混合料收缩产生温度应力，当应力超过材料抗拉强度时形成温度裂缝；车辆荷载反复作用，路面结构疲劳，导致疲劳裂缝产生；基层质量不佳，如基层开裂、强度不足，会反射至沥青面层形成反射裂缝。

3.2 针对性解决措施探讨

3.2.1 防治路面离析的措施

防治路面离析需贯穿施工全过程。拌和时严格控制配合比，优化搅拌时间与工艺，确保混合料均匀；运输环节采用合理装料顺序（前、中、后三次装料），减少离析，运输车辆匀速行驶，避免急刹；摊铺时调整摊铺机螺旋布料器高度与转速，保证布料均匀，同时保持连

续、匀速摊铺，避免频繁启动和变速。

3.2.2 提高压实度的方法

提高压实度应从设备、温度、工艺三方面着手。合理配置碾压设备，采用初压、复压、终压组合方式，确保压实功充足；严格控制碾压温度，根据不同阶段设定合适温度范围，利用红外测温仪实时监测；优化碾压工艺，控制碾压速度，避免过快，保证足够碾压遍数，且遵循“先轻后重、先慢后快、先边缘后中间”原则，同时确保摊铺厚度均匀，对过厚区域提前处理。

3.2.3 裂缝预防与处理措施

预防裂缝需从材料、施工、环境多方面考虑。选用低温性能好的沥青，优化混合料配合比，增强抗裂性；施工时保证基层质量，控制压实度与平整度，减少反射裂缝；严格把控摊铺、碾压温度与工艺，避免因施工不当产生裂缝；在低温季节施工时，采取保温措施。

3.2.4 泛油问题的应对策略

应对泛油问题，需精准控制沥青用量与施工温度。设计阶段合理确定沥青混合料配合比，避免沥青含量过高；施工中严格控制沥青加热温度和混合料出厂温度，防止沥青老化或黏度降低。对于轻微泛油路段，可撒布适量较粗粒径集料并碾压；中度泛油路段，先清除多余沥青，再添加合适的混合料重新压实；严重泛油路段，则需铣刨重铺，确保路面恢复正常使用性能^[3]。

结束语

综上所述，沥青混凝土施工控制是保障公路工程质量的关键环节。从施工准备阶段的材料把控、设备调试，到拌和、运输、摊铺、碾压等各工序的精细化管理，每个步骤都对最终路面质量有着重要影响。针对施工中常见的离析、压实度不足、裂缝、泛油等问题，通过采取相应的预防和处理措施，能够有效提升施工质量。

参考文献

- [1]孙昌会,孙义.市政道路沥青混凝土路面施工质量控制分析[J].中国设备工程,2021(14):225-226.
- [2]赵德东.市政道路沥青混凝土路面施工工艺及质量控制研究[J].绿色环保建材,2021(3):108-109.
- [3]史磊.基于市政道路施工应用沥青混凝土道路施工分析[J].建筑技术开发,2021,48(06):117-118.