

公路沥青混凝土施工离析现象的控制

文 / 胡新梅 蚌埠市公路管理服务中心五河分中心

摘要：沥青混凝土是公路工程重要结构，具有平整度高、稳定性强等特征。在沥青混凝土拌和不充分、材料性能存在较大差异的情况下，会出现混凝土离析现象，直接影响道路使用寿命。因此为从根本上提升道路桥梁工程沥青路面施工水平，需优化沥青混凝土拌合方案，完善质量检测流程。对此，本文首先阐述公路沥青混凝土离析概念、离析分析出现原因。结合混凝土拌合管理、混凝土材料检测工作开展情况，制定沥青混凝土施工离析现象控制对策。

关键词：公路工程；沥青混凝土施工；离析现象；控制措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.12.055

引言

随着社会发展速度不断加快，公路工程建设规模日渐扩大。沥青混凝土作为公路施工重要材料，在施工过程中会受材料因素、环境因素、技术因素影响出现离析情况。因此在沥青混凝土施工环节需积极积累施工经验，不断探索高效施工方式，合理设置沥青混凝土施工方案，确保沥青混凝土拌合、摊铺、压实等工作始终处于高效实施状态。

一、沥青混凝土离析概念、离析问题出现原因

（一）沥青混凝土离析概念

沥青混凝土材料离析包括级配离析、温度离析两种类型。其中，级配离析可进一步分为纵向离析、横向离析、竖向离析。产生级配离析问题的原因主要就是沥青混凝土材料生产、运输、摊铺环节的操作不当。在混合料骨料重度不同、受外力作用影响的情况下，重量较大、重量较轻的骨料会分别聚集在一起。在粗骨料聚集的情况下，沥青路面结构也容易出现开裂、坑洞情况，导致沥青路面使用寿命缩短。

（二）沥青混凝土离析问题出现原因

第一，纵向离析问题产生原因。纵向离析多产生在摊铺机行进方向。摊铺机就是将混合料从中间的送料槽向两边输送。在材料输送过程中也会受两边固定支撑的约束，导致输送环节出现不连续或者混合料的流动阻力增加情况。在沥青混合料粗细骨料相互分离，会形成多条纵向离析带；

第二，横向离析问题产生原因。横向离析方向与摊铺机行进方向相互垂直。横向离析问题产生原因多为操作不当引起，与摊铺机的性能无直接关系。离析问题多由贮料仓中向拌合站贮料时形成的锥装堆料形成、贮料仓向卡车卸料时产生、摊铺机料斗中，卡车向料斗中卸料形成；

第三，竖向离析产生原因。竖向离析就是指粗料在下、细料在上的离析的情况。产生竖向离析问题的原因多为大颗粒材料在摊铺过程中直接滚落，导致大径粒材料沉淀与摊铺在下层。在螺旋挡板的离地间隙较大或卸料口、挡板之间的间隙较大时，也会导致大径粒料在摊铺过程中出现提前滚落等情况。

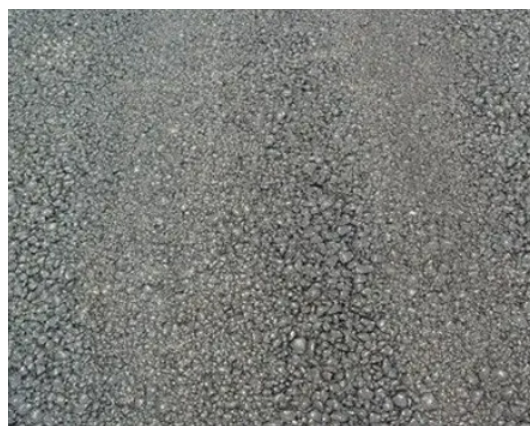


图1 沥青混凝土路面横向离析

二、公路工程沥青混凝土拌合管理要点及优化对策

（一）沥青混凝土拌合管理要点

1. 原材料管理

要求沥青混凝土拌和时应用到的原材料均匀，材料规格符合规定，使混合料质量符合相关要求。不同规格的集料场地应分别堆放，防止集料交叉。细骨料应着重防雨淋，使用人工堆料的方式将材料堆入冷料斗。细骨料受潮的情况下，材料颗粒的凝聚性增强，供料量减少，混合料颗粒的变异程度增加。

2. 冷料级配管理

在沥青混凝土配比设计前应合理调整出初级配比，明确冷料仓皮带转速、流量间的内部关联。依照沥青混凝土设置要求调节冷料仓电机运转速度与上料的流量值，调整初级配料，生产出质量合格的成本料。分析沥青混凝土拌合转速与流量之间的关系，确保沥青混凝土拌合工作与路面级配要求相符。

注意在降雨量较多的情况下结合设计要求、施工经验等，合理调整沥青混凝土的流量值。依照目标配比设定产量，调整各料仓上料速度。混合料含水量会受砂石流量影响，如混合料中的含水量增加，混合料的流量也会大幅度下降。使用干拌筛分方式，依照试验室筛分要求调整混合料配合比。要求沥青混凝土拌和工作匀速开展，尽量在拌和过程中减少停机次数。因混合料上料时的初期材料构成

稳定性不足，在机组停机顺序不一致的情况下会导致配比失调。在材料变化的情况下，混合料筛分结果会超出配比值，因此在级配控制过程中应确定各粒径石料的分布范围，对沥青混凝土级配误差进行纠正处理。

3. 温度管理

混合料的出料温度也会一定程度影响到沥青路面施工质量，在拌和温度较低的情况下会出现不均匀的问题，后期摊铺碾压难度大；如拌和度较高的情况下，沥青混凝土会出现老化、结焦等问题，因此需结合不同施工要求、天气情况设置合理出料温度。

第一车摊铺机内温度较低，拌和温度应高出正常温度 20℃；运行到中午的摊铺机拌和温度可适当降低 5~10℃；粗粒径混合料拌和温度应适当高于中粒径混合料拌和温度 8~10℃。雨季因材料内含水量较大，应着重控制拌和料温度，避免混合料质量受不利影响。

(二) 公路工程沥青混凝土拌和优化措施

公路工程沥青混凝土拌和水平与路面质量息息相关。沥青混凝土拌和前需明确材料来源，检测材料各项性能。依照材料供应要求合理安排材料堆放与存储现场。沥青路面施工前也应检验沥青及其他硅矿料的物理性质、级配度等，优化拌和施工流程，加大拌和管控制度。

1. 区分集料粗细存储仓

沥青混凝土需堆放在经过硬化处理后的地面，防止泥土混入到集料中，导致材料被浪费。在施工现场需设置多个储料仓，分别存放不同材料，避免在材料拌和前出现掺混问题。在储料仓的仓顶盖上遮挡布，避免灰尘或雨水对混合料造成污染。

在沥青集料进入存储仓前需进行筛分处理。因沥青集料的批量较大，规格规范化管理难度高，需首先对粗细集料展开筛分，依照施工要求将粗细集料分为 2-3 种粒径。经过筛分处理后的粒径应对照级配方案，在筛分不合格的情况下需重新处理，确保集料中的粉尘与土块能够被彻底去除。

2. 控制冷料斗中的集料数量

在混合料拌和环节，向冷料斗装料不得出现空斗、装载过满等问题。在空斗的情况下，运送冷料的比例会失衡；装载过满的情况下，各类集料混载，后期喂送冷料时的难度增大。输入烘干机时的各集料比例应严格控制，保障沥青混凝土拌和水平。

3. 做好集料烘干控制工作

严格管控集料烘干加热速率与质量，有效降低工程施工成本，进一步提升工程建设经济效益。结合沥青路面施工要点控制集料中的含水量，确保集料的烘干程度符合要求。加热燃油过程中，为避免产生的物质污染集料，应使用鼓风机等增加空气含量，确保燃油能够充分燃烧。

4. 控制沥青混凝土拌和温度

沥青路面施工水平也会受到沥青集料温度影响。如集料拌和温度较低，实际拌和难度增大。在集料加热温度过高时，沥青混凝土容易老化变质，影响后续路面摊铺与碾压效果。注意在沥青混凝土拌和过程中安装温度监测仪，时刻监测沥青混凝土拌和环节的温度变化，提升混合料拌和水平。

5. 检查热集料筛分装置

在沥青混凝土拌和与停拌后，检查各级筛网是否存在堵塞或破损等问题，避免热料仓中掺入的集料较多，使混合料配比以及拌和程度符合设计要求。拌和停止后需及时清理沥青称量装置，避免在沥青冷凝后堵塞管道。

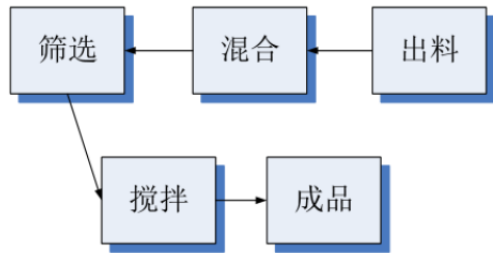


图 2 混合料拌和流程

三、公路工程沥青混凝土检测流程及技术手段

(一) 公路工程沥青拌和料检测流程

1. 检测准备

做好试验前准备工作，包括检查设备与环境，熟知检测方法、技术标准、准备好试剂与消耗品。检测人员依照规定检验方法及项目参数要求开展专项检验活动，确保采集的数据清晰、准确。使用自动化检测方式，注明检测期间出现的异常情况或意外情况。由质量人员监督检测全过程，做好质量监督记录工作，及时纠正，不规范操作行为。

2. 检测内容

在检测期间，接样员依据日常检测要求填写检测通知书，通知书上包括待检工程名称、地点、客户名称、检测项目、联系人、具体时间及受理人签名等。由试验室负责人安排并实施检测项目、检测方法相关规定。依照检测日期要求到达检测现场，检测工作所使用的仪器、材料应符合现场要求。如环境监测显示现场环境条件不满足检测要求，应停止检测活动，在检测条件达标后还可继续。检测工作应遵照规定检测方式，检测频率、检测程序开展，准确、清晰、完整地填写原始记录，检测完毕后由见证人签名确定。如委托人有特殊要求，应由其在委托书上备注说明原因。

为保障公路工程检测工作顺利开展，确保检测结果能够更好反映施工现场实际情况，提升工程整体施工质量及进度，需检测土工、沥青集料、水泥、混凝土等材料，

注意评估路基路面及混凝土结构强度等级。

（二）检测关键技术

第一，强度检测技术。在强度检测过程中也应获取公路弯沉值，将检测梁放置在测量车轮隙中间，测量梁应与轮胎保持适量距离，不得发生接触。在检测梁端安装检测百分表，记录下百分表数值变化情况。如公路弯曲直下降，车辆行驶速度也会随之下降。注意百分比读数应在车辆停稳后读取；

第二，厚度检测技术。公路工程沥青拌合料厚度有明确技术标准，检测环节可使用雷达检测方式，获得的检测数据种类较多，检测结果的偏差较大。在沥青混凝土拌合过程中，面层雷达系数较为稳定，可借助电介质常数、波数分析方式获得路面真实厚度值；

第三，压实度检测技术。在公路工程施工结束后应进行压实度检测，检测过程中多使用钻芯取样方式。结合现场实际情况选定取样位置，对路面结构造成一定程度破坏。部分工程选择使用核子密度检测仪检测路面压实度，在进一步提升检测精准度的同时，还能够节省检测后养护环节。

第四，沥青耐久性检测。为避免施工现场含水过多导致沥青矿料表面剥落，使表面松散或出现坑槽，沥青混凝土也需具备良好的水稳性能。水稳定性与空隙率存在密切关联，在孔隙率较大、沥青与矿料黏度性能较差的情况下，饱水后的石料、沥青面附着力降低，容易出现剥落问题，导致路面强度降低。沥青混凝土在水浸条件下，因沥青与混合料的黏附性下降，降低混合料水稳性。检测沥青混凝土的耐久性可以使用浸水马歇尔试验、浸水劈裂强度试验、浸水车辙试验等方式，为保障试验工作有序开展，应严格检验试件冲击次数，控制沥青混凝土的空隙率。浸水马歇尔试验的流程简单，可分析不同沥青混凝土等级及材料的水稳性。

四、公路沥青混凝土施工离析控制对策

（一）纵向离析控制对策

选择性能良好、规格适宜的摊铺机稳定开展沥青混凝土材料摊铺工作。配合使用刮板输料器、螺旋布料器等，确保混合，确保混凝土材料始终沿着熨平板宽度方向均匀布料，增强纵向离析控制水平。

调整料位器，确保沥青混凝土材料不得少于送料器的2/3高度，使料位器能够均匀从中间向两边移动，避免粗集料在输送过程中滑落，导致粗细集料出现分离情况。

调整料槽前后尺寸，进一步增大料槽内混合料搅拌空间与体积。在螺旋分离器的中间或两端安装反向叶片，确保混合料能够充分拌合。

（二）横向离析控制对策

沥青混合料需要采用吨位大、车况良好的自卸车辆

运输。在拌和机储料罐向运料车卸料时，可以分三层放料。每卸一斗沥青混合料后，汽车就向前移动。在一层放完后再逐层放置第二层、第三层。

在储料仓卸料环节，不得每次将卸料仓的材料都卸光。由于贮料仓卸料后会形成同心圆离析，剩下的一部分料大部分为粗骨料。

施工环节的摊铺机运料车后卸料，确保摊铺沥青混合料运输车的运量能够满足摊铺速度要求。

（三）竖向沥青控制

使用沥青混合料满埋螺旋设计开展摊铺施工工作，避免料槽在缺料、螺旋与前挡板之间产生的粒料滚落。借助铲运机、推土机及自卸汽车等运送涂料，整平每层填土，在填土中心线到两边还需设置横向坡度。检测填涂层的松铺度、平整度、含水值，结合现场实际条件进行压实试验。在压实检验合格后才可进入后续施工环节，不合格处应进行补压检验。

结语

总而言之，沥青混凝土离析现象会使道路结构发生较大改变。为避免沥青层强度被破坏，延长路面使用寿命，还需在工程实施环节优化施工流程，严格防范沥青离析问题。由于沥青混凝土结构会受具体施工环节影响，还需做好沥青混凝土拌合工作，对拌合完毕后的沥青混凝土材料进行严格试验检测，增强沥青混凝土结构各项性能。

参考文献

- [1] 李子国. 公路工程沥青混凝土施工技术应用[J]. 中国科技信息, 2025, (04): 40-42.
- [2] 王书强. 基于公路工程建设的沥青混凝土路面施工技术研究[J]. 中华建设, 2025, (02): 172-174.
- [3] 刘波. 公路工程施工中混凝土裂缝影响因素及优化措施探究[J]. 中国水泥, 2025, (02): 120-122.
- [4] 董春生. 公路桥梁施工中的混凝土裂缝控制技术[J]. 汽车周刊, 2025, (02): 249-251.
- [5] 王孔友. 市政公路沥青混凝土路面施工技术探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (01): 118-120.
- [6] 侯艳艳. 混凝土施工技术在公路工程路桥施工中的应用[J]. 汽车画刊, 2024, (12): 135-137.
- [7] 李开军, 许强, 陈阳奇. 新工艺条件下提高袁冲暗涵混凝土施工质量的研究[J]. 水利建设与管理, 2021, 41(05): 78-83.
- [8] 王方立, 阮坤, 李伟雄. 基于三维探地雷达的沥青路面混合料施工均匀性评价研究[J]. 路基工程, 2020, (04): 163-169.
- [9] 陈俊峰. 沥青混凝土路面施工离析产生原因和预防处理措施[J]. 科技创新导报, 2020, 17(18): 27-28.