

经验交流：黑色路面施工整体解决方案岩土工程师考试 PDF
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/644/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c63_644172.htm 摘要：分析了我国沥青混凝土路面施工中存在的工艺问题。结合现场施工，介绍了沥青混合料转运车对改善沥青混合料温度和级配分布及路面施工质量的影响。根据沥青混凝土路面施工工艺及机械运行规律，提出了基于无线局域网的机群智能控制系统结构方案。到2005年，我国高速公路将仅次于美国，跃居世界第二位；2010年，“五纵七横”国道主干线将基本建成，到2020年，公路总里程将达到145万公里，其中高等级、次高级路面占公路总里程的50%以上。在已通车的高速公路中，刚性和半刚性基层沥青路面约占80%。与国外沥青路面相比较，我国沥青路面的整体质量不高，包括高速公路在内的绝大部分沥青路面在交付使用2~3年后就出现路面早期损坏，严重影响道路的使用率和通行率，同时带来巨大的经济损失。因此，提高沥青路面的施工质量，延长道路的使用寿命，已经成为我国公路行业发展的当务之急。

1、目前沥青路面施工中存在的问题传统的沥青路面铺筑施工工艺是将沥青混合料设备生产的沥青混合料由自卸卡车运输到施工现场，并卸至沥青摊铺机的料斗中，经摊铺机进行摊铺后，由压路机对路面进行最终压实。国内外的施工实践证明，用这种传统工艺铺筑成形的路面早期破损现象比较严重，致使道路的维修费用大大增加，寿命缩短，使用率降低。造成路面早期损坏的主要原因有如下三个方面：（1）自卸车在装料、运输及卸料过程中导致沥青混合料出现三次材料离析和温度离析。

(2) 因摊铺机料斗容量小、自卸卡车数量少等因素导致摊铺机停机待料，摊铺工作不能连续进行，造成路面结合处粘接力及其他力学性能的差异。(3) 自卸车卸料时对摊铺机进行碰撞和顶推，造成的路面的横向接缝(即纵向波)。影响沥青混凝土路面铺筑施工质量及施工成本的因素除施工工艺外，单机性能及机群协同性方面也有重要作用。国外在上世纪90年代就已开展了机群智能控制技术的研究。由欧盟Brite-EuRam III计划支持，法国、芬兰、德国、英国、瑞典五个国家的七家单位合作，历时两年(1997~1999)实施“计算机集成道路建设计划(The Computer Integrated Road Construction project)”，旨在为沥青路面施工提供全新的控制与监测工具。整个控制系统由地面子系统(GSS)、定位子系统(PSS)和机载子系统(OBSS)组成[1]。三一重工股份有限公司于2002年开始，在国家863计划“机群智能化工程机械”重大专项经费支持下，以追求最终产品质量最优为目标，分别从“沥青路面施工工艺”、“单机智能化”和“机群监控与优化调度”三个方面，研究生产过程中各要素的约束机制及影响产品质量的工艺因素，寻求生产线中各环节的最优匹配与协调及单机最优状态调整的控制策略，旨在为施工企业和业主提供沥青路面施工的整体解决方案。

2、沥青混合料转运车及转运-摊铺工艺

为了提高沥青路面面层的施工质量，欧美国家提出了转运摊铺的施工工艺。三一重工股份有限公司在国内率先倡导这种工艺，并开发了国内第一台沥青混合料转运车LHZ25。新工艺是在运料汽车与摊铺机之间增加转运车。转运车的二次搅拌使得在前面环节中造成的温度和级配离析的沥青混合料得到充分的拌合。同时，避免了运料汽车

对摊铺机的碰撞。转运车的供料速度不受其它因素的干扰，保证摊铺机上的混合料数量始终是恒定的，拌和机和运料汽车在供料方面的不均衡通过转运车的料斗储存量得以调节，确保了摊铺机匀速稳定的摊铺，使施工路面平整度得到明显提高。2002年9月三一重工路面机械公司研制了我国第一台沥青混合料转运车LHZ25.在此基础上于2003年9月推出了改进型的沥青混合料转运车LHZ25A（图1）。LHZ25A沥青混凝土转运车主要由机身、动力系统、液压系统、电气系统、行驶系统、物料储存系统、物料输送系统、物料搅拌系统和辅助系统等九大部分组成。机身用来联接行走系统并支撑动力系统及各工作系统，主要由机架和料仓构成。液压系统实现整机行走、入料、搅料、出料及辅助运动的传动及控制。电气系统主要功能有：保证转运车柴油机安全、可靠地启动；实现转运车各功能部件的单动及联动工作状态；实现转运车与沥青摊铺机的配套作业；实现转运车工作状况的监控、故障诊断及报警的功能。行驶系统采用了全液压驱动轮胎行走方案。2003年9月6日，LHZ25A参与长沙市市政工地联合摊铺施工，完成了长沙市劳动东路五十米沥青路面的摊铺。2003年9月下旬，浙江宁波交通建设集团公司租赁了LHZ25A样机参与杭州绕城高速公路的施工，完成了杭州绕城高速公路南线8标25公里沥青面层的摊铺。2003年12月中旬在南昌新余沪内高速公路昌京段，完成12公里的沥青路面摊铺。国内40多家施工企业技术负责人及行业协会和国家科技部863专家观摩了施工过程。LZH25A型沥青混合料转运车被科技部863计划“先进制造及自动化”领域推荐为2003年国家科技计划项目重大进展，2004年已正式推向市场。

3、转运车对沥青混合料温

度和级配分布的影响2003年12月17日至2003年12月24日长沙理工大学公路工程试验检测中心对LHZ25型沥青混合料转运车在新余沪内高速公路昌京段沥青路面施工中的应用情况进行了现场测试。施工中沥青混合料为AC25，两台摊铺机平行作业，一台使用转运车，一台没有使用转运车，以比较两台摊铺机的摊铺效果和差异（图2）。用红外摄像仪分别摄取了卡车内沥青混合料及未采用和采用转运车后的路面温度分布情况（图3）。从图中明显看出，有转运车时摊铺表面的温度分布非常均匀，随时间变化温度均匀、稳定，同一时刻沿不同的摊铺宽度温度也非常均匀，差异很小，基本消除了温度离析现象。

4、转运车对沥青路面级配离析的影响通过在沥青混合料转运车的前、后料斗的左、中、右三点取样，对其进行抽提和筛分，测定其级配，并与设计的标准级配进行比较。以了解运料汽车卸下的沥青混合料的离析情况，以及转运车的再次拌和对沥青混合料的级配离析的改善情况。分别在两台摊铺机后的左、中、右三点取样（摊铺后、压实前），取样时是用铁铲直接挖到该层的层底，即是沿整个厚度取样。然后进行抽提筛分，评定经摊铺机摊铺后的沥青混合料的离析情况。终压后采取铺砂法测定路表的构造深度，采用渗透系数仪测定路面结构的渗透系数。路表的构造深度，可以反映沥青混合料的粗、细骨料在路表的分布规律。因此可用于评定路表面的级配离析情况。渗透系数反映的是水在路面结构内部流动的快慢程度，反映路面结构内部的孔隙性及其连通性。因此，可以反映路面内部的级配离析情况。综合测试情况可得如下结论：（1）常规工艺条件下混合料最大的级配极差为19.88%；构造深度平均值为0.8698mm，标准

差为0.2238mm；渗透系数的标准差为55.81ml/min。（2）采用沥青混合料转运车后，混合料最大的级配极差为6.85%，构造深度平均值为0.6478mm，标准差为0.0571mm，渗透系数的标准差为3.21ml/min.与未采用转运车摊铺的路面结构相比最大的级配极差改善了13.03%，构造深度的均匀性提高了3.92倍，渗透系数的均匀性提高了17.39倍。图4的对比施工效果图也说明了这一点。

5、施工机群智能监控与调度系统影响沥青混凝土路面铺筑施工质量及施工成本的因素除施工工艺外，单机性能及机群协同性方面也有重要作用。

三一重工股份有限公司联合中南大学、长沙理工大学及北京机械工业自动化研究所研制了机群智能调度与监控系统。图5为该系统基本结构。整个系统由“调度与控制”、“机群定位”、“通信网络”、“状态监测”、“故障诊断与维护”五个功能模块组成。系统按空间位置布局由六个部分组成：中央控制室（管理与监控中心）、移动通信车（距离较远时）、摊铺机群（转运车、摊铺机、压路机）、搅拌站、自卸卡车车队、远程维护中心。

中央控制室：是整个智能化工程机械的中枢，与搅拌站毗邻，负责对整个系统中的各种机械进行统一管理、监控及调度。根据单机运行状态信息和单机工艺模型，在最优调度软件支持下产生单机调度信息，机群内各单机运行及施工状态均在控制中心大屏幕上显示。中央控制室与远程维护中心通过互联网相联。

来源：考试大 摊铺机群系统：主要包括摊铺机、压路机和转运车，它们之间的协作控制是整个智能化机群系统的重点。

物料运输车队：以GSM短信息形式与中央控制中心联系，按控制中心指令进行物料运输与调配。

通信网络系统：由无线局域网、数传电台、GSM和互联

网组成。摊铺机群因相互位置邻近，通过安装在摊铺机上的AP网桥形成局域网，局域网与控制中心通过无线数传电台联系，当距离较远时，需加移动通信车。远程维护中心：通过互联网接收机群控制中心的维护请求及发出维护指导意见。机群调度的优化目标决定了机群作业模式的总价值，取决于各种目标因素的综合考虑。考虑问题的复杂性，本系统采用定量与定性相结合的方式，综合考虑施工质量和施工成本双重因素。主要考虑路面密实度和平整度，在机群调度中通过对运输车辆的调度保证沥青混合料的连续均匀供料，不允许摊铺机出现停机待料和待摊铺材料的过多积压。通过对摊铺机与压路机工作状态的监测与协调，以最经济的方式达到路面密实度指标。

6、结论

采集者退散（1）在现有沥青混凝土路面铺筑工艺模式下，材料的级配离析与温度离析是制约沥青路面铺筑质量的不可控因素，在机群系统中增加具有二次搅拌功能的沥青混合料转运车是一种简便可行的解决途径，应引起有关管理部门和行业协会的重视。（2）在高等级路面施工项目中，由于施工机械品种及数量较多，各种机械的运行状态具有一定的随机性，施工机械的优化配置及机器状态的动态调节可为挖掘机器潜能提供技术手段。（3）利用网络、通信、GPS定位等技术，实现施工机群的智能调度和施工环节的全过程监控与管理，使沥青路面施工进入全新的数字化作业模式，将对我国公路建设和提高工程机械技术水平产生深远的影响。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com