

交通公路拌合厂生产施工中的质量控制关键技术

张伟

南京昊天路桥工程有限公司, 江苏南京, 210000;

摘要: 随着交通基础设施建设的快速发展, 拌合厂在公路施工中扮演着重要角色。基于此, 本文从保障路面结构性能、控制工程长期成本这两个层面探究了交通公路拌合厂生产施工中质量控制的必要性, 并从集料级配智能控制技术、沥青温度精准调控技术、拌合过程动态监控技术和成品料质量追溯技术这四个层面探讨了交通公路拌合厂生产施工中的质量控制关键技术, 致力于为相关人员提供一些借鉴, 从而更好地促进交通公路拌合厂生产施工质量控制效率的提升。

关键词: 交通公路; 拌合厂生产施工; 质量控制; 关键技术

DOI: 10.69979/3029-2727.26.03.004

引言

拌合厂是公路工程建设中最为常见的工程机械, 主要用于沥青混合料的搅拌与配置, 为工程建设提供充足的沥青材料。拌合厂工作的主要流程就是把各种铺路材料按一定比例进行混合搅拌, 比如沥青、石子、混凝土, 把它们进行合理的加工, 在拌合时要提高拌合温度以使它们达到质量要求, 如果原材料质量不过关, 里面融入各种各样的杂质, 这在公路施工时会破坏沥青公路的质量, 使其失去牢固性。伴随科技不断发展和施工技术革新, 交通公路拌合厂在生产施工阶段面临着更高的质量要求, 传统的施工方法及质量控制手段已难以满足现代工程建设需求。探究并应用先进的质量控制关键技术, 对提高交通公路拌合厂生产施工水平、保证工程质量意义十分重要。

1 交通公路拌合厂生产施工的现状分析

随着我国交通基础设施建设的快速发展, 交通公路建设规模不断拓展, 拌合厂作为公路施工中关键的一部分, 在工程建设中起到关键的作用。但当下交通公路拌合厂生产施工依旧面临不少难题和挑战。

从生产的管理角度来看, 一些拌合厂的生产设备老化, 自动化程度不高, 生产效率低, 质量波动大; 一些小规模的拌合厂受资金和技术条件限制, 难以配备先进生产设备和质量监控体系, 在生产过程中靠人为的经验进行质量管理, 缺乏科学准确性。同时拌合厂原材料供给也较不稳定, 如集料级配达不到设计标准、沥青质量存在一定差异等问题都会影响到混凝土及沥青混合料的质量, 从而影响到公路施工质量和寿命。

同时拌合厂生产的施工协调工作不到位, 在整个施工过程中拌合厂的生产施工以及现场的施工联系不够

密切。由于缺乏及时的信息沟通, 施工现场提出的要求不能够及时解决, 往往发生工程进度的延迟现象; 复杂的施工环境也影响着拌合厂生产施工, 例如遇到恶劣气候, 拌合设备的工作效率降低, 材料储存及运输受限, 加剧了管控难度^[1]。

2 交通公路拌合厂生产施工中质量控制的必要性

2.1 保障路面结构性能

原材料的质量为首要基础。集料的级配表现、沥青的黏滞程度、水泥的强度等原材料特性, 直接影响到混合料的力学性能水平。若原材料质量达不到标准, 即便后续施工工艺十分精细, 依然无法保证路面结构的性能。例如集料级配不恰当可能造成混合料密实度不够, 进而影响路面的抗压强度与抗疲劳性能, 若沥青黏度不够, 路面可能在高温下出现车辙, 在低温的环境中出现裂缝。

沥青混合料的生产配合比应贯穿整个施工的过程, 因此配合比与生产配合比的科学衔接才能对施工生产起重要的指导作用, 不合理的生产配合比将导致不合格的沥青混凝土, 最终影响沥青混凝土路面的使用寿命与沥青混凝土路面的造价。相关人员应依据当地气候条件、交通流量等因素优化沥青混合料的配合比, 以让路面在高温、低温、高湿度等复杂环境下始终保持良好的性能。若配合比设计调配不合理, 大概会导致路面过早出现损坏, 影响其使用的寿命。

拌合的均匀性是重要保障, 唯有在拌合过程中保证原材料充分交融, 才能让混合料的性能均匀又一致。不均匀的混合料有概率导致路面局部强度不够, 产生薄弱地带, 进而对整个路面结构稳定性形成影响。拌合厂在生产活动中必须严格调控拌合时间、温度等参数, 保障

混合料的品质。

2.2 控制工程长期成本

交通公路建设不仅要顾及初期建设成本,更要留意工程的长期运营成本支出。拌合厂生产施工的质量控制对控制工程长期成本意义重大,高质量的工程建设能有效延长公路使用寿命,减少后期修护和养护的频率及费用,由此实现工程全生命周期成本的优化^[2]。

从初期建设的成本角度看,虽然实施严格的质量控制也许会增加部分检测和管理成本,但依靠优化原材料采购、合理安排配合比等手段,能够切实减少材料浪费以及施工返工的风险系数,从而在一定程度上约束建设成本的投入。通过精准把控原材料的用量与质量,能杜绝因材料质量不合格或者用量短缺造成的施工质量问题,减少因返工这一情况产生的额外花费。

从长远维护成本来看,优质路基能够显著提高道路使用寿命。在合理的质量保障范围内,提升了道路的稳定性和持久度,可以在较长时间内保持良好的使用状态,降低由于道路破损带来的交通压力以及安全隐患;同时优质路基还能够降低因不断进行修补和维护造成的交通阻塞和资源消耗,降低养护费用,如通过对沥青混合料的温拌制及拌合时间的控制,可以提高混合料抗老化性能,延长路面使用寿命,减少后期维修费用。

3 交通公路拌合厂生产施工中的质量控制关键技术分析

3.1 集料级配智能控制技术

传统的人工控制集料级配往往依靠个人经验,采用定时抽样、筛分试验的方法进行配合比的调整,费时费力,同时易受到人为干扰导致级配波动较大。集料级配智能控制技术则是通过引入先进的传感技术和自动控制技术,实现了对集料级配的实时监控及有效控制。

在拌合厂内,系统于集料送入拌合机前,会利用高精度传感器及时采集集料的级配情况,传感器可以对集料颗粒进行实时分析,并将结果传输至中心控制室,根据目标级配曲线并结合实时采集到的集料级配状态,利用复杂的算法得出需要调整的配合比,并能对各集料仓下的料速进行自动控制,保证集料级配满足设计要求。

另外,智能控制系统具有一定的自我学习功能。在产品生产过程中不断采集、处理生产数据,并根据实际情况对控制参数进行修正,以达到更高的控制精度;该系统的自我学习功能使得集料级配智能控制技术能够适应不同集料及不同生产工艺条件下的级配控制需求,保证混凝土的质量始终处于最优状态^[3]。

3.2 沥青温度精准调控技术

在交通公路拌合厂生产施工的过程中,沥青温度精准调控技术是保障施工质量的关键要点之一。有效控制沥青温度对混合料性能和施工效果意义重大,若温度太高,沥青大概会出现老化局面,导致其黏度降低,进而对混合料稳定性及耐久性造成影响。如果温度太低,会引起沥青混合料可操作性变差的情况,难以达成理想的摊铺、压实效果,进而对路面平整度与使用寿命产生影响。

为了实现对沥青温度的精确调节把控,拌合厂可以借助先进的温度监测装置与自动化控制手段,这些设备能够实时对沥青在加热、储存及混合过程中的温度变动进行监测,从而将数据反馈至控制系统,控制系统按照预先给定的温度参数,自动更改加热设备的功率与加热的时长,保证沥青始终维持在最适宜的温度范围。例如在对沥青进行加热的阶段,凭借精确操控加热炉的燃烧强度与热风流量,可以实现对沥青温度快速平稳地调节。

拌合厂也可以根据不同的沥青类别和施工要求,制定相应的温度控制要求。不同品类的沥青,诸如基质沥青、改性沥青这些,其适宜的施工温度范围有所差别,在进入生产施工阶段前,技术人员需要针对所用沥青进行全面的物理性能检测,找出该沥青适宜的施工温度区间,并把该结果作为温度调控的目标参数。在工程施工阶段,仍需要按照环境温度、风速等因素的变化态势,及时调整沥青温度的管控办法。

3.3 拌合过程动态监控技术

拌合过程是公路施工时把各类原材料依照既定比例混合,并生成均匀一致混合料的关键阶段。若在拌合过程中出现任何问题,诸如材料配比出现偏差、搅拌时间不够或过长的情形,都可能会引发混合料的质量问题,进而对公路使用年限以及行车安全产生不利作用。利用动态监控手段,可以实时对拌合流程中的各个参数进行监测检查,快速找出并处理潜在问题,借此能切实提升混合料的质量稳定性。

3.3.1 原材料监控

在开始拌合前,实施对原材料质量的严格检测是动态监控的基础。采用传感器和自动化检测技术,可以实时对原材料的湿度、温度、颗粒级配等关键参数实时监测。就砂石材料来说,可以借助激光粒度分析仪实时检测其颗粒分布态势,保障其与设计要求相符,一旦探查原材料质量未达标准,系统会马上自动发出报警信号,立即暂停拌合作业,防止不合格原料进入之后的生产阶

段^[4]。

3.3.2 配比监控

在进行拌合的阶段，精准掌握各类原材料的比例是保障混合料质量的核心内容。动态监控系统借助高精度称重传感器，可以实时监测各类材料的投放数量，并和预设好的配比参数作对照。若发现实际投放量与设计配比出现偏差，系统可以自行对投放速度进行调整，或暂停投放，同时告知操作人员进行检查与调整事宜。此实时反馈机制能有效杜绝由人为操作失误与设备故障带来的配比偏差，保障混合料达成均匀度与稳定性要求。

3.3.3 搅拌过程监控

搅拌的时间、速度以及方式与混合料的均匀性直接相关，动态监控系统可以实时监测搅拌设备运行的状态，涉及搅拌速度、搅拌时间和搅拌叶片的磨损情形等。依靠安装在搅拌设备上的传感器，系统可以将这些数据收集，并和预设好的最佳搅拌参数加以对比。若发觉搅拌时间不足或搅拌速度太快，系统会自动设置搅拌设备的运行参数，保证混合料实现最佳搅拌效果。经由监控搅拌叶片的磨损状态，还能够及时发现设备潜在故障隐患，提前实施维护与替换，杜绝设备故障引起的生产中断与混合料质量的相关问题。

3.4 成品料质量追溯技术

在交通公路拌合厂生产施工的进程中，成品料质量追溯技术是保障工程质量的关键步骤。采用成品料质量追溯技术，可以对拌合厂产出的成品料（从原材料采购开始，经生产加工，到最终使用的各个环节）进行全程监控并记录。若出现质量方面的问题，可以迅速精准地找出问题根源，采取合理有效的解决方式，从而把质量事故对公路工程质量的影响降到最低。

在原材料的采购阶段，质量追溯技术要求把每一批次原材料的供应商信息、种类、规格、数量以及采购时间等进行详细登记，把原材料的检验报告、合格证等质量证明相关文件存档，有利于在后续生产环节追溯原材料质量。在原材料进场阶段，需要严格依照质量标准开展抽样检验，把检验结果存录在质量追溯系统中，只有经过检验合格的原材料才可以进入生产环节。

在生产加工期间，质量追溯技术借助在拌合设备上安装传感器、监控摄像头等装置，对生产过程中的各类

参数开展实时监测与记录，能对混凝土配合比、搅拌时间、温度之类的参数进行监测，保证生产过程完全依照设计要求开展，并对每一批次成品料的生产时间、生产人员以及设备编号等信息进行记录，当出现问题时，可以借此追溯到具体的生产环节和责任人。

处于成品料出厂的阶段，质量追溯技术要求对成品料质量进行再一次检验，并把检验结果录入质量追溯系统中，把成品料的运输车辆、运输路线、运输时间等信息记录好，保障成品料在运输过程中不出现污染或破坏的问题。成品料到达施工现场时，施工单位需要对成品料开展二次检验，把检验结果与拌合厂所提供的质量追溯信息做比对，保证成品料质量合乎要求。

4 结语

要想控制好拌合厂的生产质量，需要从多方面进行考虑，既要选择好原材料，又要对其进行合理的配比、加工；既要从时间、温度、设备多方面进行拌合过程的控制，也要知晓拌合机器常见的故障以及解决方案。应用集料级配智能控制技术、沥青温度精准调控技术、拌合过程动态监控技术和成品料质量追溯技术等关键技术，为拌合厂生产施工提供了坚实的技术后盾，这些技术不但能提高施工效率，还可以使施工成本降低，降低潜在的质量风险隐患。随着后续技术的不断发展与创新，交通公路拌合厂生产施工的质量把控将更向智能化、精细化迈进，我们期盼这些技术可以在更多的工程项目中得到运用，为我国交通基础设施建设的高质量发展起到更大助力。

参考文献

- [1] 刘俊. 浅谈沥青拌合站安全运行及生产质量控制[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2024(003):000.
- [2] 陈美宏, 陈昭. 高速公路拌合站项目对环境的影响及保护措施[J]. 中国资源综合利用, 2024, 42(12): 157-159.
- [3] 虞文琪. 沥青拌合站安全运行及生产质量控制管理研究[J]. 科海故事博览, 2025(3): 73-75.
- [4] 张庆军. 拌合站自动化管理系统应用于公路工程中的作用[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2024(003):000.