

智能控制系统在沥青拌合工艺中的实践与推广价值研究

陈阳剑

浙江省金华市磐安县磐安成业建设工程有限公司 浙江 金华 322300

【摘要】：随着道路建设行业发展，沥青拌合工艺对质量与效率要求不断提升。智能控制系统凭借先进技术手段，在沥青拌合领域展现出巨大潜力。阐述沥青拌合工艺现存问题，分析智能控制系统在精准控制、资源优化、质量保障等方面优势，探讨其在实际生产中的应用效果及推广价值。研究表明，智能控制系统能有效提升沥青拌合质量与生产效率，降低能耗与成本，对推动道路建设行业智能化发展意义重大。

【关键词】：智能控制系统；沥青拌合工艺；精准控制；质量提升；推广价值

DOI:10.12417/2811-0536.25.10.040

1 引言

道路建设作为基础设施建设关键部分，沥青路面以良好性能广泛应用。传统沥青拌合工艺存在温度控制偏差、材料配比不精准、能耗高等问题，难以满足高质量道路建设需求。智能控制系统融合自动化、信息化技术，为沥青拌合工艺优化升级提供新方向。探索其在沥青拌合工艺中的实践与推广价值，对提升道路建设水平、推动行业可持续发展具有重要现实意义。

2 工艺现存问题

2.1 复杂流程下的协同困境

沥青拌合工艺如同精密运转的工业交响乐，涵盖原材料预处理、加热烘干、精确配料、强力搅拌、成品储存等多个环节，各环节需紧密衔接、协同配合。在传统工艺模式中，人工操作的局限性致使协同效率大打折扣。操作人员既要关注原材料的输送节奏，又要把控加热温度与搅拌时长，多任务处理极易导致顾此失彼。不同操作人员对工序节奏的理解与把握存在差异，使得各环节衔接不畅，生产流程时常出现卡顿，严重影响整体生产效率。

2.2 人工经验主导的质量隐患

传统沥青拌合依赖操作人员多年积累的经验判断，这种方式存在明显弊端。温度控制方面，操作人员仅凭经验观察火焰大小、物料色泽来调节加热设备，无法精准捕捉温度细微变化。当外界环境温度波动或设备性能下降时，人工调节的滞后性暴露无遗，极易造成沥青过度加热老化，丧失黏结性能，或混合料加热不足，影响强度与耐久性。材料配比环节，人工称量与投放不仅效率低下，且受操作人员情绪、疲劳程度等因素影响，难以保证每批次混合料的配比完全一致，导致产品质量参差不齐。

2.3 能源与设备管理的双重短板

传统沥青拌合工艺在能源利用与设备管理上问题

突出。能源消耗方面，由于缺乏精确的温度与时间控制，设备常常处于过度运行状态，大量热能与电能被无端浪费。设备运行状态监测主要依靠人工巡检，而巡检频次与覆盖范围有限，无法及时发现设备潜在故障。一旦关键设备突发故障，不仅中断生产进程，造成直接经济损失，还可能因抢修延误工期，影响道路建设项目进度。频繁的设备故障加速零部件损耗，增加维修成本，形成恶性循环。

3 系统技术优势

3.1 多技术融合的感知中枢

智能控制系统宛如沥青拌合生产线上的“智慧大脑”，深度融合传感器技术、自动化控制算法与信息化管理平台。高精度传感器如同敏锐的神经末梢，遍布生产流程各个关键节点，实时感知温度、压力、物料流量等关键参数。这些传感器具备极高的灵敏度与稳定性，能将生产过程中的细微变化转化为精确的电信号或数字信号，即时传输至控制系统。无论外界环境如何变化，都能确保数据采集的准确性与及时性，为精准控制奠定坚实基础。

3.2 智能算法驱动的精准确控

基于采集到的海量数据，智能控制系统内置的自动化控制算法发挥核心作用。通过复杂的数学模型与机器学习算法，系统能够快速分析数据间的关联与变化趋势，自动生成最优控制指令。在加热环节，算法根据物料特性与设定温度目标，动态调整加热设备功率与时长，实现温度的精准调控；配料过程中，依据配方要求，精确控制各原材料的投放量与投放顺序，确保配比误差极小。即使生产条件发生波动，系统也能迅速响应、自动调整，维持生产过程的稳定运行，保障产品质量始终如一。

3.3 数据赋能的管理升级

信息化管理平台是智能控制系统的“智慧中枢”，

承担着数据处理与决策支持的重要使命。它将生产过程中产生的各类数据进行集中存储、深度分析，以直观的图表、报表形式呈现生产动态与关键指标。管理人员通过平台可实时查看生产进度、设备运行状态、产品质量参数等信息，及时发现生产过程中的异常情况。借助数据分析功能，还能挖掘生产数据背后的潜在规律，为优化生产工艺、调整生产计划提供科学依据，实现从经验管理向数据驱动管理的跨越，大幅提升生产管理的精细化与科学化水平。

4 实践应用效果

4.1 质量提升的显著成效

在实际生产场景中，智能控制系统为沥青拌合工艺质量提升带来革命性变化。温度控制领域，系统凭借高精度传感器与智能算法，将温度波动范围严格控制在极小区间内。相较于传统工艺，沥青混合料在加热过程中受热更加均匀，有效避免了局部过热或过冷现象。这使得沥青的化学性能得以稳定保持，混合料的级配更加合理，成品的强度、柔韧性与耐久性显著提高。每一批次的沥青混合料都能达到高标准要求，为道路铺设提供了优质可靠的基础材料，从源头上保障了道路工程的质量。

4.2 生产效率的全面飞跃

智能控制系统对生产效率的提升作用十分明显。材料配比自动化精准控制，彻底摆脱了人工称量的繁琐与误差，大幅缩短了配料时间，提高了生产节奏。设备运行状态的实时监测与故障预警功能，让维修人员能够提前准备、主动维护，将设备故障扼杀在萌芽状态，极大减少了因故障导致的停机时间。生产流程在系统的优化调度下更加顺畅高效，各环节紧密配合、无缝衔接，生产连续性显著增强。企业能够在相同时间内生产出更多优质产品，满足市场日益增长的需求，提升市场竞争力。

4.3 成本控制的有效突破

成本控制是企业生存与发展的关键，智能控制系统在这方面发挥了重要作用。通过优化生产流程与精准控制能源消耗，企业能源成本大幅降低。系统根据生产需求动态调整设备运行参数，避免了能源浪费，实现了节能减排。设备故障率的降低减少了维修费用与零部件更换成本，延长了设备使用寿命。产品合格率的提高减少了次品带来的原材料浪费与返工成本。综合来看，智能控制系统有效降低了企业的生产成本，提高了经济效益，为企业创造了更大的利润空间，增强了企业的可持续发展能力。

5 推广关键因素

5.1 技术适配与易用性保障

智能控制系统在推广进程中，技术层面的适配性与易用性恰似坚实基础，支撑着整个系统的稳定运行与高效应用。首要任务是搭建起系统与企业现有生产设备、管理系统之间的“桥梁”，确保彼此能够无缝对接、协同运作。这就好比为不同型号的齿轮精准配对，只有各部件相互契合，才能避免因系统冲突导致的运行紊乱、效率低下等问题。系统架构需具备如同海绵般的弹性，拥有良好的扩展性。随着企业规模不断壮大、技术水平持续提升，能够轻松实现功能升级与模块添加，就像为房屋不断加盖楼层，既不影响原有结构，又能满足日益增长的需求。在易用性方面，简化操作界面与流程势在必行。摒弃繁杂冗余的设计，打造直观易懂的人机交互界面，如同为用户点亮一盏明灯，让操作路径清晰可见。配合图文并茂、步骤详尽的操作手册，以及深入浅出的培训教程，为操作人员提供全方位的学习支持。

5.2 经济可行性的平衡之道

经济因素犹如一柄关键钥匙，直接决定着企业是否愿意开启智能控制系统应用的大门。智能控制系统设备的采购成本往往令人望而生畏，高昂的价格成为企业决策时的一大顾虑。企业需要像精明的财务师一般，对投资回报周期进行全面、细致的评估。这不仅关乎眼前的资金投入，更着眼于未来的收益增长。从供应商角度来看，应秉持诚信经营、合作共赢的理念，合理制定产品价格，提供高性价比的产品与服务。既要保证自身的合理利润，也要充分考虑企业的承受能力，为企业提供物有所值的解决方案。而企业自身则要深挖智能控制系统的潜力，将其优势转化为实实在在的经济效益。系统投入使用后，通过精准控制生产流程，减少原材料的浪费，就像堵住了资源流失的漏洞；优化能源利用，降低能源消耗，实现绿色节能生产；提升产品质量，增强市场竞争力；提高生产效率，缩短生产周期，这些优势相互作用，加速资金回笼，有效缩短投资回报周期。

5.3 政策引导与行业推动

政府政策如同强劲的东风，能够为智能控制系统的推广注入强大动力。政府通过出台税收优惠、财政补贴等扶持政策，犹如为企业送上一份“温暖礼包”，降低企业应用新技术的成本与风险，极大地激发企业采用智能控制系统的积极性。当企业感受到政策的支持与鼓励，就会更有信心和勇气迈出智能化升级的步

伐。制定完善的行业标准与规范至关重要。这就像为行业发展划定清晰的赛道，让企业在智能化升级过程中有章可循。统一的标准不仅有助于推动智能控制系统的标准化与规范化发展，还能促进企业间的技术交流与合作，避免因标准不一导致的混乱与内耗。行业协会在这一过程中也扮演着不可或缺的角色。通过组织技术培训、经验分享会等丰富多样的活动，搭建起企业间沟通交流的平台。在技术培训中，专家们倾囊相授，为企业答疑解惑；经验分享会上，企业代表们畅所欲言，分享成功经验与失败教训。

6 行业发展影响

6.1 产业升级的强劲动力

智能控制系统的广泛应用如同为沥青拌合行业注入一剂强心针，成为产业升级进程中无可替代的核心驱动力。在传统模式下，沥青拌合生产高度依赖人力，生产流程粗犷随意，不仅效率低下，还难以保障产品质量的稳定性。而智能控制系统的出现，恰似一把开启转型之门的金钥匙，推动行业逐步摆脱劳动密集型、粗放式的旧有桎梏，向着智能化、自动化的全新境界迈进。当企业引入智能控制系统后，整个生产体系迎来脱胎换骨的改变。生产设备告别以往的“笨拙迟缓”，以更加智能、高效的姿态运转；管理水平也从传统的“经验驱动”跃升至“智慧引领”。生产效率如同插上翅膀，产品质量更是稳步提升，市场竞争力显著增强。这种技术革新带来的示范效应，促使行业内企业纷纷加大研发投入，积极开展技术创新，形成你追我赶、竞相突破的良好局面，进而推动整个行业技术水平不断迈向新高度。

6.2 管理模式的深刻变革

智能控制系统的应用，犹如一场风暴，在沥青拌合企业生产管理领域掀起了一场深刻变革。曾经，经验式、粗放式的管理模式在沥青拌合行业盛行，面对智能化生产的新要求，这种模式逐渐显得力不从心、难以适应。如今，一种全新的数据驱动、精细化管理模式应运而生，彻底改写了企业管理的“剧本”。借

助信息化管理平台，企业管理人员仿佛拥有了一双“透视眼”，能够实时获取全面、准确的生产数据。从原材料的投入，到生产环节的每一道工序，再到成品的产出，整个生产过程都被纳入实时监控的范围，实现了全程透明化、可视化管理。在决策过程中，不再是“拍脑袋”式的主观判断，而是依托数据分析的科学力量，每一项决策都有详实的数据作为支撑，大大提高了决策的科学性与准确性。无论是生产计划的制定，还是资源的合理调配，亦或是质量管控等关键管理环节，都在新的管理模式变得更加高效有序。

6.3 绿色发展与经济增长双引擎

智能控制系统在沥青拌合行业的应用，堪称实现绿色发展与推动经济增长的“双引擎”。在绿色发展方面，它积极响应可持续发展理念，成为助力行业实现绿色生产目标的得力助手。在生产过程中，智能控制系统就像一位技艺精湛的“指挥家”，精准把控能源消耗，巧妙减少原材料浪费。通过对生产环节的精细调节，有效降低了能源消耗，大幅减少污染物排放，极大地减轻了对环境的压力，让沥青拌合行业在发展的也能守护好绿水青山。在经济增长层面，智能控制系统的应用如同投入平静湖面的巨石，激起层层涟漪，带动了一系列相关产业的蓬勃发展。从传感器制造的精密技术，到软件开发的智慧创意，再到系统集成的完美融合，众多产业在其带动下迎来发展新机遇，形成一个个充满活力的新经济增长点。不仅如此，智能控制系统还如同一条坚韧的纽带，将沥青拌合行业与上下游产业紧密相连，推动各产业协同发展，共同构建起完整的产业链生态链。

7 结语

智能控制系统在沥青拌合工艺中的实践取得良好效果，有效解决传统工艺弊端，提升生产质量与效率，具备显著推广价值。未来，随着技术不断进步，智能控制系统将更加智能化、集成化，与物联网、大数据等技术深度融合。在政策支持与市场需求推动下，有望在沥青拌合行业全面普及，为道路建设行业智能化、绿色化发展注入新动力。

参考文献:

- [1] 王晓明.沥青搅拌设备智能化控制技术研究[J].筑路机械与施工机械化,2020,37(08):102-106.
- [2] 李勇.智能控制系统在沥青混凝土搅拌站中的应用[J].交通世界,2021(31):128-129.
- [3] 陈刚.沥青拌合站智能控制系统设计与应用[J].中国高新科技,2022(11):104-106.
- [4] 赵强.沥青混合料搅拌设备智能控制技术的发展[J].工程机械与维修,2023(03):118-120.
- [5] 孙伟.智能控制技术在沥青拌合设备中的应用与展望[J].科技创新与应用,2024(05):154-157.