

烟厂智能化生产线改造与效率提升策略研究

马麒胜

吉林烟草工业有限责任公司长春卷烟厂 吉林 长春 130033

摘要：随着科技的迅猛发展，智能化已成为各行业革新的关键驱动力，烟厂亦身处其中。本文聚焦烟厂智能化生产线改造与效率提升展开研究。阐述了烟厂智能化生产线改造的必要性，深入剖析自动化控制、传感器、物联网、大数据与云计算、人工智能等关键技术。提出通过制定规划、设备升级、建设智能控制系统、人才培养引进、数据管理应用等实施路径推进改造。从优化生产流程、设备维护管理、生产调度智能化、人员培训激励等方面给出效率提升策略，旨在为烟厂智能化转型提供理论参考与实践指导，助力烟厂提高生产效率，增强市场竞争力。

关键词：烟厂智能化；生产线改造；效率提升；策略研究

引言：在当今科技飞速发展的时代，智能化已成为制造业转型升级的关键方向。烟厂作为传统制造业的重要组成部分，面临着市场竞争加剧、成本上升等诸多挑战。传统生产线在生产效率、质量控制等方面存在一定局限性，难以满足现代市场需求。因此，对烟厂智能化生产线进行改造，提升生产效率，实现智能化生产，成为烟厂可持续发展的必然选择。本文将深入探讨烟厂智能化生产线改造的必要性、关键技术、实施路径以及效率提升策略，以期为烟厂的智能化发展提供有益的思路和方法。

1 烟厂智能化生产线改造的必要性

在当今竞争激烈的市场环境下，烟厂进行智能化生产线改造具有至关重要的必要性。从市场竞争角度来看，随着全球经济一体化进程的加速，烟草行业面临着来自国内外同行的激烈角逐。智能化生产线能够使烟厂快速响应市场需求变化，灵活调整生产规模与产品种类，从而在竞争中抢占先机。（1）生产效率方面，传统生产线依赖大量人工操作，不仅生产速度受限，还容易因人为因素导致生产中断。智能化生产线凭借自动化设备与先进控制系统，能够实现连续、高效的生产作业，大幅缩短生产周期，提高单位时间内的产量。（2）产品质量保障上，人工操作的差异性使得产品质量难以保持高度一致。智能化生产线利用精准的传感器技术与自动化控制，可严格把控生产过程中的各项参数，确保产品质量的稳定性与均一性。（3）人力成本的不断攀升也是推动改造的重要因素。智能化生产线能显著减少对人工的依赖，降低人工成本支出，同时规避因人员流动带来的生产波动^[1]。

2 烟厂智能化生产线改造的关键技术

2.1 自动化控制技术

自动化控制技术是烟厂智能化生产线的核心支撑。它通过可编程逻辑控制器（PLC）、集散控制系统（DCS）等，实现对生产设备的精准操控。在烟丝生产环节，自动化控制系统能依据预设参数，精确调节切丝机的切割厚度、烘丝机的温度与时间，确保烟丝质量稳定。在卷包工序，可自动控制卷烟机的卷制速度、包装机的包装流程，提高生产效率与产品一致性。同时，该技术还能实时监测设备运行状态，一旦出现故障，迅速发出警报并启动应急处理程序，保障生产线不间断运行，减少人工干预，提升生产过程的稳定性与可靠性。

2.2 传感器技术

传感器技术宛如智能化生产线的“触角”。在烟厂中，温度传感器实时监测烘丝、储丝等环节的温度，保证烟丝处于最佳加工温度区间。湿度传感器精确把控车间湿度，避免因湿度异常影响烟丝品质。位置传感器用于设备部件的定位，确保卷烟机、包装机等设备的精准运行。重量传感器则在烟丝配料、成品包装等环节，严格控制物料重量。这些传感器将采集到的大量数据传输至控制系统，为生产过程的精准调控提供依据，从而提升产品质量，降低次品率，实现生产过程的精细化管理。

2.3 物联网技术

物联网技术搭建起烟厂设备与设备、设备与人之间沟通的桥梁。通过将各类生产设备、物流运输设备等接入物联网，实现设备的互联互通。管理人员可随时随地通过移动终端或监控中心，实时了解设备运行状态、生产进度、物料库存等信息。例如，物流配送车辆安装物联网设备后，能实时反馈运输位置与货物状态，便于合理安排配送路线。设备之间也能基于物联网实现协同工作，当烟丝生产完成后，自动触发下游卷包设备准备生产，提高生产流程的连贯性与协同效率，减少生产等待

时间,优化资源配置。

2.4 大数据与云计算技术

大数据与云计算技术为烟厂智能化生产提供强大的数据处理与存储能力。生产过程中产生的海量数据,如设备运行数据、产品质量数据、市场销售数据等,通过大数据技术进行收集、整理与分析。借助云计算的强大计算能力,可快速挖掘数据背后的规律,为生产决策提供支持。例如,通过分析设备运行数据,预测设备故障风险,提前安排维护保养,降低设备故障率。分析市场销售数据,洞察消费者偏好,指导产品研发与生产计划制定。同时,云计算的存储功能可实现数据的安全存储与便捷调用,提升数据的利用价值,助力烟厂智能化发展。

2.5 人工智能技术

人工智能技术赋予烟厂智能化生产线“智慧大脑”。在质量检测方面,利用图像识别、机器学习等人工智能算法,可对卷烟外观、烟支重量、吸阻等进行快速、精准检测,识别次品并及时剔除,提高产品质量检测效率与准确性。在生产调度中,人工智能能综合考虑订单需求、设备状态、物料供应等因素,优化生产计划与调度方案,实现资源的最优配置^[2]。

3 烟厂智能化生产线改造的实施路径

3.1 制定智能化改造规划

制定科学合理的智能化改造规划是烟厂智能化转型的首要任务。烟厂需结合自身发展战略、生产现状以及行业趋势,明确智能化改造的目标与方向。全面评估现有生产线的设备状况、工艺流程、信息化水平等,梳理出优势与不足。设定分阶段实施的具体目标,如短期内实现关键生产环节的自动化,中期构建初步的智能控制系统,长期达成全流程智能化生产。规划还应涵盖预算安排,精准预估设备采购、系统开发、人员培训等各项费用,确保资源合理分配。同时,制定详细的项目进度表,明确各阶段的任务与时间节点,保障改造工作有条不紊地推进,为智能化生产线改造奠定坚实基础。

3.2 设备升级与改造

设备升级与改造是智能化生产线建设的硬件支撑。对现有生产设备进行评估,对于仍具使用价值但不符合智能化要求的设备,进行针对性改造。例如,为传统切丝机、卷烟机加装智能传感器与自动化控制模块,使其能精准接收与执行指令,实现生产参数的自动调节。对于老化严重、技术落后的设备,则予以更新换代,引进先进的智能化生产设备,如高速、高精度的卷包设备,其具备更高的生产效率与质量稳定性。在设备选型过程中,充分考虑设备的兼容性、扩展性,确保新设备能与

现有系统无缝对接,形成高效的智能化生产设备集群,提升整体生产效能。

3.3 建设智能控制系统

智能控制系统是智能化生产线的“中枢神经”。搭建以工业互联网平台为基础的智能控制系统,整合生产过程中的各类数据与信息。采用先进的自动化控制技术,实现对生产设备的远程监控与集中管理,通过实时数据采集与分析,及时调整设备运行参数,优化生产流程。引入人工智能算法,实现智能故障诊断与预警,提前发现设备潜在问题并及时处理,减少设备停机时间。利用可视化技术,打造直观的生产监控界面,管理人员可清晰了解生产线各环节的运行状态,便于快速做出决策,保障生产线高效、稳定运行,提升生产过程的智能化管理水平。

3.4 人才培养与引进

人才是烟厂智能化改造成功的关键因素。一方面,加强内部员工培训,针对不同岗位制定个性化培训方案。组织技术人员参加自动化控制、物联网、大数据等技术培训课程,提升其对智能化设备与系统的操作、维护能力;为管理人员开展智能制造管理理念培训,使其掌握智能化生产管理方法。另一方面,积极引进外部专业人才,招聘具有智能制造、信息技术等相关专业背景的高层次人才,充实技术与管理团队。通过人才培养与引进双管齐下,打造一支既懂烟草生产工艺又掌握智能化技术的复合型人才队伍,为智能化生产线改造与运营提供有力的人才保障。

3.5 数据管理与应用

数据管理与应用是发挥智能化生产线优势的核心环节。建立完善的数据管理体系,规范数据采集流程,确保生产过程中各类数据的准确性、完整性与及时性。对设备运行数据、产品质量数据、生产能耗数据等进行深度挖掘与分析,通过数据建模与算法优化,为生产决策提供科学依据。例如,依据数据分析结果调整生产工艺参数,提高产品质量;利用能耗数据优化设备运行模式,降低能源消耗。同时,加强数据安全管控,采用加密技术、访问权限控制等手段,保障数据安全,充分发挥数据在智能化生产中的驱动作用,提升烟厂生产运营的精细化与智能化水平^[3]。

4 烟厂智能化生产线效率提升策略

4.1 优化生产流程

优化生产流程是提升烟厂智能化生产线效率的关键举措。首先,对现有的卷烟生产流程进行全面梳理,运用流程再造理念,去除繁琐、冗余的环节。例如,简

化烟丝调配过程中不必要的物料转运路径,减少中间等待时间,让生产流程更加紧凑高效。引入先进的精益生产理念,通过价值流分析,识别并消除不增值的活动,实现资源的最大化利用。利用智能化技术对生产流程进行实时监控与动态调整,依据订单需求、设备运行状况等因素,自动优化各工序的生产节奏。如在卷包环节,根据卷烟机的实际运行速度,自动调节包装机的包装速度,确保上下游工序无缝衔接,减少因流程不畅导致的效率损耗,整体提升生产线的流畅性与生产效率。

4.2 设备维护与管理优化

设备维护与管理的优化对提升生产线效率起着重要保障作用。借助智能化设备管理系统,利用传感器实时采集设备运行数据,通过数据分析与算法模型,对设备的运行状态进行精准监测与故障预测。例如,提前预测卷烟机关键部件的磨损情况,在设备即将出现故障前安排维护,避免突发故障导致的停机停产。制定科学的设备维护计划,变事后维修为预防性维护,根据设备的运行时长、使用频率等因素,合理安排日常保养、定期检修等维护工作。同时,加强设备备件管理,运用信息化手段实时掌握备件库存情况,确保在设备需要更换备件时能够及时供应,减少设备等待备件的时间。此外,引入先进的设备维护技术与工具,提升维护工作的效率与质量,保障设备持续稳定运行,从而提升生产线整体效率。

4.3 生产调度智能化

生产调度智能化为烟厂生产线效率提升注入强大动力。构建基于大数据与人工智能的智能生产调度系统,该系统能够实时收集订单信息、设备状态、物料库存等多源数据。利用智能算法对这些数据进行快速分析与处理,综合考虑生产任务优先级、设备产能、交货期等因素,制定出最优的生产调度方案。例如,当多个订单同时下达时,智能调度系统可根据设备的空闲时间、生产速度等,合理分配生产任务,使设备利用率达到最高。在生产过程中,系统还能根据实时变化的情况,如设备突发故障、物料供应延迟等,自动对调度方案进行动态调整,确保生产的连续性与高效性。通过智能化生产调

度,有效减少设备闲置时间、缩短生产周期,提升生产线应对复杂生产任务的能力,大幅提高生产效率。

4.4 人员培训与激励

人员培训与激励是提升烟厂智能化生产线效率的重要支撑。针对智能化生产线的特点与要求,开展全面、系统的员工培训。为操作人员提供智能化设备操作技能培训,使其熟练掌握新设备的操作方法与流程,减少因操作不当导致的生产延误。为技术人员组织自动化控制、智能系统维护等专业培训,提升其解决设备故障与系统问题的能力。同时,制定完善的员工激励机制,将员工绩效与生产效率、产品质量等指标紧密挂钩。设立生产效率优秀奖、质量标兵奖等多种奖项,对表现优秀的员工给予物质奖励与精神表彰。此外,为员工提供晋升渠道与职业发展规划,激发员工的工作积极性与主动性,使员工在智能化生产过程中充分发挥主观能动性,为提升生产线效率贡献力量^[4]。

结束语

综上所述,本研究深入剖析了烟厂智能化生产线改造与效率提升的关键要点。明确了智能化改造在顺应行业趋势、应对市场竞争等方面的必要性,详细阐述了自动化控制、物联网等关键技术,提出从制定规划到数据管理应用等一系列实施路径,以及优化流程、智能调度等效率提升策略。这些研究成果有望为烟厂智能化转型提供切实可行的指导,助力其在智能化浪潮中实现生产效率的飞跃、质量的提升以及成本的有效控制,推动烟草行业向智能化、高效化方向稳健迈进。

参考文献

- [1]王厚勇,张文佳,辛磊磊等.机器人与自动化技术在生产线智能化改造中的应用[J].汽车工艺师,2017,(03):124-127.
- [2]王可.立磨生产线的智能化发展与改造手段展望[J].水泥,2023,(10):160-161.
- [3]续伟,刁东镇,赵金成.机器人在生产线优化控制中的应用[J].电子技术,2023,52(06):180-181.
- [4]陆德利,陈梁,黄丹,等.基于自动化生产线的工艺优化[J].时代汽车,2023,(07):153-155.