

# 烟草机械自动控制技术发展研究

姚成猛

江西中烟工业有限责任公司南昌卷烟厂 江西南昌 330000

**摘要:** 我国是烟草的生产及消费大国, 得益于经济的飞速发展, 烟草行业占据着我国经济结构中相当重要的地位, 是我国的经济巨头行业。随着市场竞争体制的不断成熟, 全球化贸易进程的加速让我国的烟草行业面临着巨大的挑战, 为了进一步打开烟草市场, 提升我国烟草行业的综合竞争力, 紧跟时代的发展脚步, 对烟草生产过程进行机械自动化的技术升级迫在眉睫。

**关键词:** 烟草生产; 自动化技术; 机械控制; 发展研究

## 引言:

近几年我国电子智能化科学技术的发展体系愈加成熟先进, 高效便捷的生产优势让各大生产工业提高了对工业自动化技术的重视, 尤其是电控技术以及网络信息技术越来越普遍地被使用在烟草机械自动控制技术当中。应用先进的技术处理, 深入烟草行业生产过程的机械化和自动化, 不但能显著提升烟草行业的生产效率, 提高烟草原料及生产零件的使用率, 同时有效提高烟草的生产质量, 增加烟草行业在市场的核心竞争力。

## 一、烟草机械自动控制技术现状

### (一) 自动控制技术概述

机械自动化技术的实质是利用电控技术及信息技术, 将传统生产流程中的生产、测量、控制、分配等人力环节自动化, 采用自动识别技术和集成控制系统控制生产过程中所有数据, 减少人力环节的参与, 用精确智能的机器完成整个生产流程的开展。机械自动化程度是工业现代化的象征, 其囊括了控制系统、模糊控制系统、学习系统等各自独立同时相互连接的技术, 通过工业化和信息化的技术结合, 如今的工业自动化完成从早期的局部自动化到现在综合自动化的过渡, 细化完整的生产程序编译, 整体优化自动生产过程, 实现对加工对象的连续生产, 提高了生产投入物的加工变换及流动速度。

自动化机械的运行规则完全按照编订的程序进行, 在具体的生产作业中实时监控各生产分部的数据实况, 统一发送控制指令, 确保各机组共同协作作业, 克服了传统生产模式人力对生产的束缚, 将人从繁重枯燥的重复作业中摆脱出来, 实现远程控制。

### (二) 自动控制技术的特点

(1) 灵活性: 鉴于自动控制机组的运行规则严格按照程序的编译数码来进行, 因此购入的自动控制机组在

使用时可以根据不同的生产要求, 进行生产程序的调整控制, 灵活适应于不同生产部门的应用。数据系统采用模块化设计, 同一群控的系统功能覆盖面大, 可裁剪性强, 根据不同的生产流程特点, 自动对设备信息及材料信息进行动态调整。自动控制机组在运行时闭环作业, 在程序编译时又呈现出极大的开放性, 实现对电子技术自动控制功能的最大化发挥。

(2) 可靠性: 采用自动控制技术可大大降低生产流程中人工操作的参与, 系统具备高效的自动化, 能连续主动处理生产对象。操作人员的减少不仅降低生产成本的支出, 同时规避由人力操作带来的生产缺陷。相较于操作人员, 自动控制机组无论是设备还是运行状态都呈现更高的精确度, 简化操作方式, 提高生产效率, 有效提高生产流程的可靠性。

(3) 高效性: 自动化控制的数据监控系统能全面把握生产过程中的全部数据, 包括温度、速度、相位、流量、压力等物理量, 对这些数据进行采集汇总能够帮助自动控制系统建立起控制性能更好、自动化程度更高的数字控制系统, 使工业生产流程具备控制和管理的双重过程控制功能, 保证在生产环节中出现任何故障都能得到及时有效的处理。通过科学的数据设定及监控, 保障生产流程的流水线工作状态, 实现生产的数量及质量的双提升。

### (三) 烟草机械自动化现状

我国烟草机械自动化进程开始于20世纪80年代初期, 那时期我国烟草行业无论从设备的专业性或生产线的科学性来说, 都远不及国外的生产水平, 于是烟草行业开始引进国外的先进设备, 积极学习优秀的生产经验, 不断加强自动化的技术研究。经过漫长而不懈的努力后, 通过对新型自动控制技术的采用和研发, 我国的机械自动化产

业终于探索出一条从数据采集、跟踪检测到对问题定位及处理等多方面实现机械自动控制的发展道路。

在烟草机械自动化发展的初期,行业先后采用过继电器逻辑控制、PLC控制到集中监控,在不懈努力地学习和经验积累中实现自动化技术的不断升级发展,目前烟草业的自动控制技术已更新至工业现场总线控制技术和管控一体化的控制系统,对烟草生产线的设计进行大胆地改进,新增了高精度进口加工中心,和多功能高精度的测高仪等测量工具。生产设备的热处理技术也得到了显著的提高,设定严格的国产配套外购标准,对烟机产品的关键部位使用进口的标准件,从而延长机组零件的使用寿命,提高整体生产设备的稳定性和可靠性。

## 二、烟草自动化控制技术的生产应用

### (一) 机器视觉技术

工业生产流程具备生产任务量大、生产步骤重复枯燥,同时生产标准要求高的特点,传统生产大多采用人工操作的生产模式,工人面对重复单一的机械作业容易对产品的判断、检测等工作出现疲劳性差错,导致产品质量和生产效率受到影响,这也是人力操作不可避免的问题。采用机器视觉技术,结合图像后处理系统、照明系统及摄像头等自动化技术,有效弥补人眼检测的缺陷,提高生产作业的准确度。机器视觉技术采用光谱响应机制,利用红外线对生产中的物理量进行长时间的定点观测,极大地增加视觉范围,实现作业设施对处于生产环节中材料不用直接接触也能进行检测,让产品的质检作业对生产进度不产生任何干扰和损害。

机器系统不同于人力操作,进行单一重复的工作时不会感到疲劳枯燥,使用机器视觉技术不仅能节约人力成本,还能进行长时间的分析、测量、识别工作,既提高烟草产品的生产质量,也保证了烟草业的生产效率。

### (二) 现场总线技术

现场总线设计采用数字通信技术,通过对现场的微机设备实施串联控制,达到生产中信号传输地高效运行目的。在烟草生产中,现场总线设计针对烟丝处理、卷烟处理等环节,细化生产的模块化控制,如复烤、碎片干燥和烘焙等工艺进行分布线的控制,便于收集把控生产参数,从而精确控制关键工艺的运作,辅助进行电机启停、伺服阀的平滑控制等工作。

现场总线设计需要将传感器、执行器、驱动装置等现场设备,用一根共同的电缆与控制系统连接起来,从而实现运行中各设备独立作业的同时,又能集中地受控制系统的掌握,实现设备之间的数据通讯及信息交互,

避免因信息流的闭环输送,造成信息孤岛的现象。

现场总线设计具备规范严格的设计秩序,控制层被科学划分成三个功能模块层,分别为:生产管理层、集中控制层及设备控制层。三个功能层所负责的任务各不相同,在生产流程中的重要性也高低有致,用我们人体的器官来形容各个功能层的作用的话,生产管理层相当于整个控制系统的大脑,在烟草生产中负责信息的记录和收集,并将收集来的信息数据进行汇总整理,以建立相应的信息表格和数据库,便于持续的生产参考。集中控制层相当于控制系统的眼,负责生产流程的监管工作,在运行中结合数字计算机,针对不同的生产流程设定相应的参数标准,对生产设备的运行状态及故障诊断进行实时监测监管,一旦任一流程出现问题,及时进行问题定位并发出警报,引导技术人员进行安全处理,保证生产流水线的稳定作业。设备控制层则像是控制系统的四肢,根据上层系统设定的运行程序以及发出的作业指令,进行设备的生产操作,如电机的启停、伺服阀的控住等,直接影响生产进度的开展。

现场总线设计利用不同的功能分层,完成从上层设计到具体的设备运作整个生产系统的控制,从设计模式上保证生产流程的科学性和安全性,相比过去使用的控制系统,现场总线设计降低了生产系统的成本维护和安装等费用支出,增加了产业的经济效益和生产效率,深化烟草业的自动化水平,有益于行业的持续发展。

### (三) 仓库自动立体化技术

传统产业对仓库的重视大部分体现在货物的堆积和储存功能上,自动化程度较低,无法发挥仓库的全部效用,现代烟草业将自动化技术也带入了对仓库的管理中,深入有机的结合电气、信息、机械等多门技术,建立专门的信息储存系统,增加仓库物品的信息识别程序,优化货物储存状态的查询检索功能,方便仓库管理人员对仓库的储存量、货物种类及储存位置等信息的整体了解。

自动立体化的仓库使用PLC控制、变频调速和条形码检验等手段,自动化货物的堆放和传送,与传统仓库管理模式相比,省去了叉车、电梯等辅助传送设施,有效提高了仓库的土地面积利用率;减少仓库所需的物流人员规模,降低物流成本同时提高物流传输效率,优化仓库的储存布局,综合提升仓库自动化、网络化、智能化等物流效用。

### (四) 伺服自动技术

伺服自动控制在烟草业中的实际应用主要表现在产品的传送包装、滤棒成型等环节。随着市场质体

制的不断完善成熟,为保证消费群体的合法权益,保障品牌在市场的公信力和竞争力,烟草行业对产品的防伪要求也越来越严格,技术创新的需求不断强烈,于是伺服自动技术应运而生。其设计模式为运用伺服电机和控制器、触屏器等多种电子设备,提供烟草的彩膜定位包装等服务,使得烟草的产品包装具有防伪性,提高产品的质量。伺服自动控制技术中的编译器可以帮助系统在运行中检测包装的色标信息,并与系统中的预设值进行对比,完善整体包装信息反馈机制。

伺服自动控制系统可以将香烟准确的投送至输送带,完成彩膜包装生产时需要电机具备黑高精度的测量功能,因此对伺服电机的跟踪及测量服务都有很高的精度要求,需具有良好的机械特性和刚度,以保证伺服系统高响应速度的生产效能。

### 三、烟草机械自动控制技术发展方向

#### (一) 自动控制技术的智能化

对烟草的机械自动控制技术的智能化是提升烟草业自动化的重要举措,如果不能智能化烟草产品的生产包装程序,就无法贯彻推进烟草行业整体的自动化进程。烟草产品的从原料处理到打包输送,整个生产系统流程繁琐复杂,各控制子系统的操作任务重,对实时性的要求很高,完全简单依靠通讯网络技术无法完成生产信息的集中控制。生产系统的实际操作包括给中控系统传送生产的控制参数、生产设备的作业状态、问题报警信息等,既需要其可以独立完成生产任务,同时具备预警提示、故障定位提示、辅助决策等功能,因此对烟草机械自动控制技术实施智能化升级具备相当的现实性。

通过完善对生产控制器、检测设备、传送机组的智能化要求,烟草的生产控制系统才能真正实现集散控制,使控制系统有效接收了解子系统的状态,同时保证技术人员对生产机组的调度设定、维护保养等工作,配设表达清晰、操作简便友好的人机接口,降低设施的操作难度,有效提升生产自动控制技术的智能化。

#### (二) 自动控制技术的网络化

烟草的生产工序繁多,包括烟叶的打碎、除杂、筛分、烘烤等几十上百道程序,每一个流程所需的设备也不同,解开烟把并使之松散需用烟用解把机械、将烟片与烟梗分离需用烟用叶梗分离机械、对已经分离后的烟叶、烟梗进行干燥回潮等处理需用烟用烘烤机械等,仅完成一条工业自动化生产线都需要数量浩大的工业机械,对于开展整

体生产流程的控制工作而言,控制对象数量多且呈分散性,因此必须将这些自动化的生产线划分成模块化的子系统,使得这些子系统进行作业时既不互相干扰,同时完成协调合作、集中监控的管理工作,也就是将网络化自动生产系统。在生产系统中建立集中控制的顶层系统,通过网络进行联系,优化资源配置布局,实现生产流程的远程监控管理,提高烟草生产的总体质量。

#### (二) 自动控制技术的数字化

烟草生产自动控制技术的数字化程度对产品的生产效率和质量都有很重要的影响,传统烟草生产的数字化水平较低,导致操作系统的抗干扰能力低下,生产流程易被打断,生产系统的回路准确度难以保证,大大降低烟草生产的质量。对烟草业进行自动控制技术的数字化升级,采用检测器、传感器和控制器等精密设备完成对工业生产中控制变量的收集处理,实现对烟草机械自动生产的精确控制和科学分析。烟草机械自动控制技术的智能化会增加系统的信息处理量,应用数字化处理能有效降低人力资源的浪费,减少烟草的制作成本,提高控制系统的灵活性与便捷性,有利于生产工艺的不同调整需求。

结语:在烟草机械自动控制技术20多年里的发展中,烟草行业不断追求技术的卓越以保证烟草产品优秀的质量,通过不断引进研发制丝生产、打叶复烤、卷接包等工艺和设备,目前我国烟草自动化程度达到较高水平,实现自动控制技术、物流技术和信息技术的综合发展。未来的自动控制技术仍会朝着智能化、网络化、数字化的方向前进,对工业自动化的重视能有效引导我国烟草生产制造紧跟时代的发展,及时完成对生产流程的升级改进,降低人力资源和原材料的浪费,有效提高烟草生产的效率和质量,是对国家可持续发展号召的相应,为烟草业的和谐健康发展营造积极的行业生态环境。

#### 参考文献:

- [1]李庆连.烟草机械自动控制技术的发展历程及发展方向[J].中国新技术新产品,2011(7):1.
- [2]常腾腾,王业鹏,王爱霞.烟草机械自动控制技术的发展历程及发展方向[J].工业C:00022-00022.
- [3]孙岩.烟草机械自动控制技术的发展历程及发展方向[J].中国电子商务,2013.
- [4]魏海锋.烟草机械自动控制技术的发展历程及发展方向[J].百科论坛电子杂志,2019,000(004):748.