

# 烟草生产线在线监视与测量技术实践探讨

费 镇

江西中烟工业有限责任公司南昌卷烟厂 江西 南昌 330000

**摘要：**烟草生产线工序繁杂、工艺参数敏感度高，生产过程的动态波动易影响成品品质与生产稳定性。在线监视与测量技术是烟草智能制造体系的核心支撑，可实现生产全流程状态感知、参数校验与异常预判。本文结合烟草制丝、卷接、包装核心生产工序特性，梳理在线监视与测量技术的应用逻辑，分析当前技术落地的实践难点，从设备适配、技术融合、运维体系等方面提出优化路径，为烟草生产线精准化、智能化质量管控提供实践参考，助力行业生产提质增效。

**关键词：**烟草生产线；在线监视；在线测量；工艺管控；智能制造

烟草生产属于连续性流水线作业，各工序工艺衔接紧密，物料状态、设备运行、环境参数的细微偏差都会传导至后续环节，造成产品质量波动。传统烟草生产管控多依赖离线抽检与人工巡检，存在检测滞后、覆盖范围有限、人为误差较大等问题，难以适配现代化精准生产需求。随着烟草行业智能制造转型推进，在线监视与测量技术逐步替代传统管控模式，实现生产过程实时、连续、全域监测。现阶段该技术在落地应用中仍存在设备适配性不足、数据利用不充分、工序协同监测薄弱等问题。本文基于烟草生产线实际工况，探究在线监视与测量技术的实践应用要点与优化策略。

## 一、烟草生产线在线监视与测量技术应用核心价值

### （一）实现生产过程实时管控

传统离线检测仅能抽取阶段性样品完成质量核验，无法捕捉生产过程中的瞬时参数波动，易出现批量质量隐患。在线监视与测量系统可全天候同步采集生产线设备运行参数、物料物理指标、生产环境参数等核心信息，实时反馈生产状态。技术体系可精准捕捉工序运行偏差，改变传统事后整改的管控模式，实现问题前置预判与即时干预，保障生产过程的稳定性与可控性。

### （二）提升产品质量一致性

烟草产品品质对工艺参数稳定性要求极高，烟丝含水率、填充值、卷接圆周、包装密封性等指标的细微偏差，都会影响产品品质统一度。在线测量技术可对各类核心工艺指标进行连续精准检测，严格把控各工序生产标准，规避人工操作与设备波动带来的质量差异，有效降低次品率，保障批次产品质量的均匀性与稳定性。

### （三）推动生产精益化升级

在线监视与测量技术可全面积累生产过程原始数据，为工艺优化、设备运维、流程调整提供客观数据支撑。生产管理人员可依托实时监测数据梳理工艺短板、排查设备隐患、优化生产节奏，精简冗余管控环节，降低物料损耗与设备故障停机概率，推动烟草生产线从经验化生产向数据化、精益化生产转型。

## **二、在线监视与测量技术在烟草生产线的实践应用**

### **（一）制丝工序应用**

制丝工序是烟草生产的基础环节，涵盖叶片预处理、切丝、烘丝、掺配等多个子工序，核心管控重点为物料含水率、温度、流量、掺配均匀度等指标。该环节主要依托高精度传感监测技术实现在线管控，通过温湿度传感器、流量监测组件、物料检测模块，实时采集烘丝温度、烟丝含水率、物料输送流量等关键参数。系统可同步完成参数比对，一旦监测数据偏离工艺标准，自动触发预警信号，辅助工作人员快速调整设备运行状态，规避烟丝干湿不均、掺配失衡等问题，保障制丝工序工艺达标。

### **（二）卷接工序应用**

卷接工序决定烟支核心品质，管控重点包含烟支圆周、长度、重量、吸阻、空头率等关键指标，对检测精度要求极高。该工序多采用机器视觉、高精度在线检测技术，替代传统人工抽检模式。在线监测设备可实时捕捉烟支外观缺陷、尺寸偏差，同步完成物理参数的动态测量，精准筛选残次品。同时系统可关联卷接设备运行状态，排查设备高速运行中的机械偏差，保障烟支卷接精度与生产稳定性。

### **（三）包装工序应用**

包装工序聚焦产品外观完整性与包装规范性，管控重点为包装对齐度、密封完整性、标识清晰度、缺包漏包等问题。现阶段主要依托智能视觉监视技术开展在线检测，通过高清图像采集与智能算法分析，实时识别包装过程中的各类缺陷。针对包装机设备运行异响、转速异常、耗材供给不足等状态，在线监视系统可同步完成全程监控，及时发现设备异常工况，保障包装成品的外观质量与包装规整度。

## **三、烟草生产线在线监视与测量技术实践现存问题**

目前在线监视与测量技术已广泛应用于烟草生产各工序，但受生产工况复杂、设备迭代差异、技术适配性等因素影响，实际应用中仍存在诸多短板，制约管控效能提升。

### **（一）多工序监测协同性不足**

烟草生产线各工序紧密联动，但现阶段多数在线监测系统为单工序独立部署，各系统数据端口不互通、监测标准不统一。制丝、卷接、包装环节的监测数据相互割裂，无法形成全

流程联动分析体系。单一工序的参数波动无法关联上下游工序溯源，难以实现全链条质量追溯，影响整体管控效果。

## （二）复杂工况下检测精度受限

烟草生产车间存在粉尘、温湿度波动、设备振动等复杂工况，恶劣环境会干扰传感设备、视觉检测设备的运行精度。部分在线测量设备长期运行后易出现参数漂移，且流水线高速作业状态下，瞬时性、间歇性的细微缺陷难以被精准捕捉，导致部分隐性质量问题无法及时发现。

## （三）设备运维与技术适配体系不完善

部分烟草生产线存在新旧设备混用情况，老旧设备与新型在线监测系统适配性较差，易出现数据采集延迟、监测失灵等问题。同时，在线监视与测量设备的常态化运维机制不够完善，设备校准、故障排查多依赖定期检修，缺乏动态运维管控。一线操作人员对智能监测系统的实操能力不足，无法充分发挥技术设备的监测效能。

# 四、烟草生产线在线监视与测量技术优化实践策略

## （一）构建全流程协同监测体系

统一各工序在线监测设备的数据采集标准与接口规范，搭建一体化数据监测平台，打通制丝、卷接、包装各环节的数据壁垒。整合全流程监测数据，建立工序联动分析机制，实现上下游工艺参数、设备状态、质量指标的关联溯源。依托全域数据构建质量追溯模型，精准定位质量波动成因，实现从单点监测到全链管控的升级。

## （二）强化复杂工况技术适配能力

针对生产车间粉尘、振动、温湿度干扰等工况特点，对在线监测设备进行防护改造，加装防尘、防震、恒温防护组件，提升设备环境适配性。优化智能检测算法，强化对细微缺陷、瞬时波动的识别能力，降低环境干扰带来的检测误差。建立设备动态校准机制，根据生产线运行时长与工况变化，定期完成精度校准，保障长期检测稳定性。

## （三）完善设备运维与人才保障体系

逐步淘汰老旧落后生产设备，完成生产线设备与智能监测系统的适配升级，保障软硬件协同运行。建立常态化设备运维机制，细化设备日常巡检、校准、故障修复流程，实现监测设备全生命周期管控。开展针对性的技术培训，提升一线操作人员、运维人员的设备操作、数据研判、故障处理能力，最大化发挥在线监测技术的应用价值。

## 结语

在线监视与测量技术是烟草行业智能制造转型的核心抓手,能够有效解决传统生产管控滞后、精度不足、管控片面的问题,对提升烟草生产质量、优化生产效率、降低生产成本具有重要意义。当前技术应用仍存在协同性不足、工况适配薄弱、运维体系不完善等实践问题。后续需立足烟草生产线实际工况,通过搭建协同监测体系、优化技术适配性能、完善运维人才体系,持续深化技术落地应用,推动烟草生产管控向智能化、精准化、全链化方向发展,助力行业高质量发展。

#### 参考文献:

- [1] 刘赐德,刘顺,叶丽琴,等.烟草制丝线香精料喷嘴雾化效果在线监测装置的研究应用[J].机械管理开发,2024,39(8):221-223.
- [2] 桂腾跃,邵坚铭,万中海,等.烟草生产线皮带运输机滚筒制动装置异常故障诊断方法研究[J].机械传动,2026(4):165-171.
- [3] 尤祥宇,杨子仪,刘承钧,等.双效静电除杂技术在烟草生产线中的工艺适用方案研究[J].全面腐蚀控制,2025,39(3):164-166.