

Y卷烟厂卷包车间质量管理提升研究

普 宁^{1,2}

¹红塔集团玉溪卷烟厂, 云南 玉溪

²云南大学工商管理及旅游管理学院, 云南 昆明

收稿日期: 2025年10月6日; 录用日期: 2025年10月28日; 发布日期: 2025年11月6日

摘 要

在烟草行业数字化转型背景下, 本研究聚焦Y卷烟厂卷包车间质量管理优化问题。通过问卷调查、数据分析及现场访谈, 诊断出四大核心问题: 员工数字化能力薄弱、设备管理滞后、原辅料适配性不足, 以及过程控制低效。针对性地提出优化方案: 构建分层级数字化培训体系; 利用问卷调研及访谈实现质量缺陷根因分析; 整合设备点检与MES系统提升预测性维护能力; 建立供应商协同平台强化辅料质量控制。实施后促成产品缺陷率降低, 设备停机时间减少, 为烟草制造业数字化转型提供实践范本。

关键词

数字化转型, 卷包车间, 质量管理优化, 烟草工业

Research on Quality Management Improvement in the Packaging Workshop of Y Cigarette Factory

Ning Pu^{1,2}

¹Yuxi Cigarette Factory, Hongta Group, Yuxi Yunnan

²School of Business Administration and Tourism Management, Yunnan University, Kunming Yunnan

Received: October 6, 2025; accepted: October 28, 2025; published: November 6, 2025

Abstract

In the context of digital transformation within the tobacco industry, this study focuses on optimizing quality management in the packaging workshop of Y Cigarette Factory. Through questionnaires, data analysis, and on-site interviews, four core problems were diagnosed: inadequate employee digital skills, outdated equipment management, insufficient adaptability of raw auxiliary materials, and

文章引用: 普宁. Y 卷烟厂卷包车间质量管理提升研究[J]. 服务科学和管理, 2025, 14(6): 754-759.

DOI: 10.12677/ssm.2025.146092

inefficient process control. Targeted optimization solutions are proposed: establishing a tiered digital training system; utilizing questionnaires and interviews to achieve root cause analysis of quality defects; integrating equipment inspection with the MES system to enhance predictive maintenance capabilities; and building a supplier collaboration platform to strengthen auxiliary material quality control. Implementation has facilitated a reduction in product defect rates and decreased equipment downtime, providing a practical model for the digital transformation of the tobacco manufacturing industry.

Keywords

Digital Transformation, Packaging Workshop, Quality Management Optimization, Tobacco Industry

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

烟草行业在我国国民经济中占有重要地位，贡献了巨额税收。然而，随着市场饱和、控烟力度加大以及新型烟草制品兴起，传统卷烟企业面临巨大压力。在此背景下，提升产品质量、降本增效成为企业生存与发展的关键。质量管理作为企业管理的核心环节，其重要性日益凸显。

近年来，大数据、人工智能、物联网等新一代信息技术蓬勃发展，数字化转型成为制造业升级的必然趋势。《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》等政策文件明确要求国有企业加快数字化转型步伐。对于烟草行业而言，数字化转型意味着将信息技术深度融合入生产、管理、销售全流程，以实现“提质增效”。

卷包车间是卷烟生产的最后一道工序，负责烟支卷制与包装，其产品质量直接面向消费者，是品牌形象的最直接体现。Y 卷烟厂作为国内重点骨干烟草企业，虽已建立较为完善的质量管理体系并推行数字化改造，但其卷包车间在产品包装卷制质量方面仍存在问题，距离“零缺陷”目标尚有差距。

本研究基于全面质量管理、数字化转型等理论，运用文献研究、问卷调查、访谈、数据分析等方法，深入分析 Y 卷烟厂卷包车间质量管理现状及存在问题，挖掘问题根源，并结合数字化转型背景，提出针对性的质量管理优化方案及实施保障措施，旨在为 Y 卷烟厂及同类企业提升质量管理水平提供理论参考与实践范例。

2. 相关概念与理论基础

2.1. 卷包车间质量管理范畴

卷烟产品质量涵盖感官质量、包装标识、包装卷制技术要求、主流烟气指标及质量综合判定等多个维度。卷包车间质量管理的核心在于通过系统性控制人、机、料、法、环、测(5M1E)各要素，确保产品从原材料到成品的每个环节均符合标准[1]。其管理范围包括原材料质量管理、生产过程质量控制、设备与工装管理、人员技能与培训、环境与卫生管理、成品检验与放行、质量追溯与改进等。

2.2. 数字化转型

数字化转型是指企业利用数字技术(如云计算、大数据、人工智能、物联网等)对业务模式、运营流程、

组织架构、客户体验等进行全面优化和重构的过程。其核心目标是提升效率、增强客户体验、创新商业模式、提高决策能力、增强竞争力。在质量管理领域，数字化转型意味着质量管理流程的数字化、数据驱动的质量决策、全面的质量管理体系覆盖以及敏捷的质量响应机制[2]。

2.3. 全面质量管理

全面质量管理是一种以质量为中心、以全员参与为基础的管理途径，旨在通过让顾客满意和本组织所有成员及社会受益而达到长期成功。其核心原则包括高层管理者的领导作用、全员参与、全过程控制、持续改进(PDCA 循环)以及以顾客为关注焦点[3]。在数字化背景下，TQM 与数字技术深度融合，通过数据驱动实现更高效、更精准的质量管理。

3. Y 卷烟厂卷包车间质量管理现状及问题分析

3.1. Y 卷烟厂及卷包车间概况

Y 卷烟厂隶属于 H 烟草集团，是行业重点骨干企业，拥有众多知名香烟品牌。卷包车间主要负责烟支卷制与包装，是生产的最后环节。近年来，Y 厂积极推进数字化转型，实施了制丝产线智能升级、物流运行智慧提升、卷包环节数字转型等项目，并搭建了智慧工艺平台，初步实现了生产数据实时监测和数字化质控辅助。

3.2. 质量管理现状与存在问题

尽管 Y 厂制定了严格的质量目标(如包装卷制监督检验得分 ≥ 99.8 分)，并建立了多级检验制度(厂级巡检、跟班质检员巡检、操作工自检)，但质量管理仍主要依赖传统人工方式，存在以下突出问题：

1. 质量缺陷频发：2022~2024 年数据表明，烟支空头、漏气、商标纸破损、小盒不洁等缺陷反复出现，虽经技改后缺陷总量下降，但轻微缺陷把控仍不到位。具体外观缺陷见图 1：

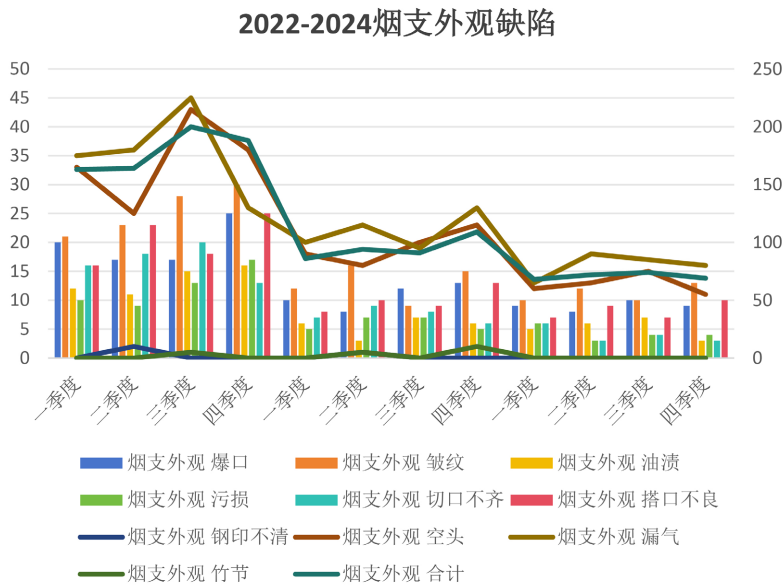


Figure 1. Trend of cigarette appearance defects
图 1. 烟支外观缺陷趋势

2. 员工数字化能力薄弱：问卷调查显示，大部分操作工和修理工对数字化仅“大致了解”，深度使

用数字化工具的比例低，缺乏数据采集、分析和利用能力。

3. 设备管理滞后：在线检测设备覆盖率和有效性不足，部分缺陷无法被检测或及时剔除；设备频繁停机(次数远超同类先进设备)，且维修不及时、不彻底。见图 2：

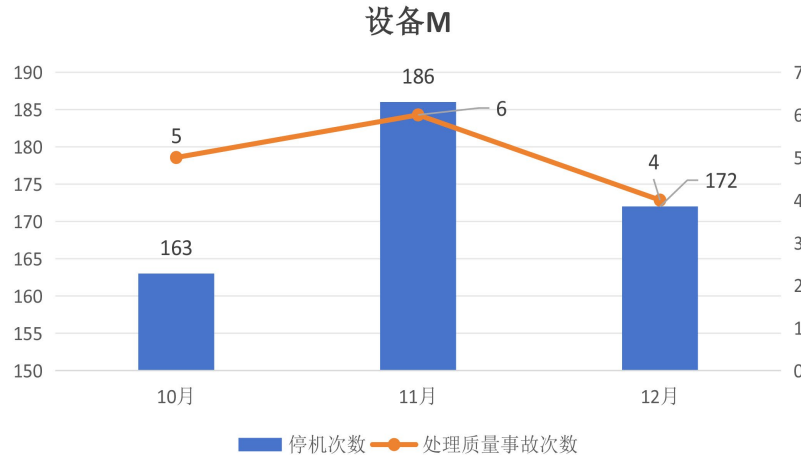


Figure 2. Relationship between equipment downtime and quality accidents
图 2. 设备停机次数与质量事故关系

4. 原辅料与设备不适配：辅料(如商标纸)上机适应性波动大，导致设备停机、产品缺陷，且缺乏有效的预判机制。

5. 过程质量控制不完善：生产数据利用不充分，缺乏深度分析；人工自检执行率低、流于形式，抽检频率不足且未电子化记录；员工全面质量管理意识和能力欠缺。

3.3. 原因分析

问卷调查

通过设计问卷调查分析频繁出现质量问题的原因，本次问卷调研针对设备操作人员(三班三运转)及质量管理人员、科室主管与分管领导(行政班)，于 2025 年 2 月 17 日至 21 日进行，共发放 450 份问卷，回收有效问卷 405 份。为确保数据真实客观，对操作工采取现场无记名方式发放，覆盖三个班次且无管理人员在场；对修理工进行全覆盖实地走访并结合手册记录信息；对管理人员则采用一对一交谈，避免干扰。所有问卷均由本人独立完成，过程科学、结果可靠，旨在为质量管理研究提供有效依据。

根据问卷结果深入分析表明，产生上述问题的根源在于：

人才机制层面：缺乏系统的数字化人才培养和激励机制，员工知识结构老化，学习新技能意愿不足。

设备管理层面：预防性维护不足，备件管理不善，维修标准执行不严，过度追求产量忽视设备保养。

供应链协同层面：辅料供应商质量控制标准与实际生产需求存在差异，缺乏有效的协同质量管控机制。

过程控制层面：质量文化氛围不足，考核激励机制不健全，导致员工对自检、抽检重视不够；数字化系统功能未能充分发挥效用。

4. 质量管理优化方案

针对上述问题及原因，本研究提出以下优化方案。

4.1. 建立数字化人才梯队资源池

1. 构建分层级培训体系：针对操作工、技术员、管理人员等不同岗位，设计差异化的数字化技能培训课程(如工业物联网认知、SPC 工具运用、大数据建模)，采用线上微课、AR 实操、虚拟仿真等多种形式。
2. 推动数字化应用与管理创新结合：搭建实践平台，开展“数据掘金”项目，激励员工提出数字化改善提案；建立云端知识库和“数字导师”机制。
3. 建立“持证上岗”与激励机制：设立数字化技能等级认证，并将其与薪酬、晋升挂钩，评选标杆人才。
4. 营造数字化转型氛围：举办技能大赛，设置数字化看板展示贡献值，组织跨界交流学习。

4.2. 保障设备高质量运行

1. 提升在线检测设备覆盖率及有效性：扩大检测点覆盖，引入更高精度的传感技术(如高分辨率视觉检测)；优化剔除装置响应速度和精度；评估并匹配生产线速度与检测系统处理能力；建立人工复检机制。
2. 利用数字化构建质量缺陷知识图谱[4]：构建质量缺陷知识图谱，整合来自多源的数据(包括缺陷记录、设备参数、环境及材料信息)，明确缺陷类型、设备、工艺等核心实体及其相互关系(例如“缺陷 A 由设备 B 引起”“参数 C 影响缺陷 D”“材料 E 与缺陷 F 相关”)，并借助图数据库实现知识网络的存储与动态更新；进一步采用聚类算法对缺陷数据进行分组分析(如聚类 1：空头烟支高发组——与卷烟机速度波动、烟丝含水率偏低相关；聚类 2：包装破损组——关联包装机压力异常及环境湿度过高)，挖掘设备状态、工艺参数和材料特性之间潜在的关联(如烟丝含水率对包装破损的间接影响)，结合关联规则分析不同工段之间的协同作用，从而实现缺陷根本原因的快速定位、工艺参数优化与预测性质量控制。最终通过融合设备维护策略与质量管控手段，系统提升质量管理水平。
3. 整合设备维护纳入 MES 系统：将设备点检、保养计划纳入 MES，实现计划自动推送、记录电子化；利用传感器和 AI 算法进行预测性维护；优化备件管理；建立故障案例库。

4.3. 提升原辅材料质量保障能力

1. 提升辅料上机适应性：建立辅料关键性能指标库，开展与设备参数的匹配性分析；制定材料切换标准化流程；联合设备厂商进行适应性改造。
2. 强化供应商协同与质量管控体系：与供应商明确技术协议和质量标准，实施供应商分级管理；完善来料检验流程，利用在线检测设备实时监控；通过 MES 系统实现全流程质量追溯。

4.4. 提升数字化全面质量管理能力

1. 构建数据闭环控制系统：建立全方位数据分析机制(班次对比、设备效能看板、5M1E 关联模型)；升级数字化系统功能(移动端报警、AI 根因分析、参数自动微调)；规范数据管理和知识沉淀。
2. 信息化自检系统并建立考核机制：安装智能终端强制规范自检流程(刷脸登录、定时提示、拍照上传、数据防篡改)，并将自检达标率与绩效考核严格挂钩；引入机器视觉 AI 检测系统进行全覆盖抽检，实现自动报警和缺陷隔离。
3. 提升员工全面质量管理意识：领导层示范重视质量，建立质量奖惩机制(质量问题一票否决、改进提案积分奖励)；开展分层实战培训(VR 模拟、工作坊、质量沙盘演练)；打造“全员参与、持续改进”的质量文化。

5. 方案实施与保障

为确保优化方案有效落地，需制定详细的实施步骤(全面准备 - 分步实施 - 巩固成果)并提供多方面保障：

组织保障：完善组织结构，设立专职质量监督部门或跨职能质量攻关小组；提升全员质量参与度，通过策划活动、宣传引导、建立激励闭环。

人员保障：提升管理人员素养，严把选拔关，定制培养计划；提高员工素质，强化质量意识宣贯和跨岗位技能培训，贯通晋升通道。

设备保障：保障设备稳定运行，规范操作保养，加强预防性维护和精准检修；提高生产效率，在保障质量前提下减少停机损耗。

制度保障：完善员工考评制度，融入质量指标、软性评价和创新激励；建立长效改进机制，将优秀成果纳入管理制度。

6. 结论与展望

6.1. 研究结论

本研究深入分析了数字化转型背景下 Y 卷烟厂卷包车间质量管理存在的问题，主要包括员工数字化能力薄弱、设备管理滞后、原辅料与设备不适配、过程质量控制不完善。其根本原因在于数字化人才培养机制缺失、设备维护不彻底、供应链协同不足以及质量文化与考核机制不健全。针对性地提出了从数字化人才建设、设备维护升级、供应链协同优化、数字化过程管控四个维度的优化方案，并制定了相应的实施保障措施，以期系统提升 Y 卷烟厂卷包车间的质量管理水平，助力其接近“零缺陷”战略目标。

6.2. 研究局限性与展望

本研究主要聚焦于卷包车间内部的包装卷制质量问题，未深入探讨上游制丝等环节可能带来的影响。同时，受限于工厂当前的数字化水平，部分优化措施的理想化程度较高。未来研究可进一步将供应链全流程质量协同、基于数字孪生的深度质量预测与控制、人工智能在质量缺陷自动判读与根因分析中的应用等作为方向，推动烟草行业质量管理向更高水平的智能化、智慧化迈进。

参考文献

- [1] 俞铭洲. A 卷烟厂生产质量管理体系优化研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海外国语大学, 2020.
- [2] 丁磊. 数字化全面质量管理的内涵及主要特征分析[J]. 标准科学, 2022, 58(1): 45-50.
- [3] 李全喜, 孙磐石, 金凤花. 质量管理与组织创新、组织绩效的关系——以我国制造类企业为例的实证研究[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(6): 88-93.
- [4] Santos, G., *et al.* (2021) New Needed Quality Management Skills for Quality Managers 4.0. *Sustainability*, **13**, Article 6149. <https://doi.org/10.3390/su13116149>