

烟草企业机械设备维修管理问题研究

姜 瑞, 范玮匀, 张玉彬

红塔烟草(集团)有限责任公司玉溪卷烟厂, 云南 玉溪

收稿日期: 2025年11月26日; 录用日期: 2025年12月17日; 发布日期: 2025年12月29日

摘 要

我国烟草企业发展快速, 已经进入了全机械设备生产管理时代, 其中大量智能化、高端化技术内容日渐丰富。针对烟草企业中的机械设备维修管理也要采用先进智能化、信息化技术方法。本文介绍了烟草企业机械设备维修管理工作的现实意义, 然后深入探讨企业机械设备维修管理的关键问题。最后, 结合关键问题研究企业的机械设备维修管理策略。

关键词

机械设备维修管理, 现实意义, 关键问题, 管理策略, 大数据分析, 预测性维护平台

Research on the Issues of Mechanical Equipment Maintenance Management in Tobacco Enterprises

Rui Jiang, Weiyun Fan, Yubin Zhang

Yuxi Cigarette Factory, Hongta Tobacco (Group) Co., Ltd., Yuxi Yunnan

Received: November 26, 2025; accepted: December 17, 2025; published: December 29, 2025

Abstract

China's tobacco enterprises have witnessed rapid development and entered the era of full-mechanized production management, with the increasing enrichment of a large number of intelligent and high-end technical elements. Correspondingly, advanced intelligent and information-based technical methods should be adopted for the maintenance management of mechanical equipment in tobacco enterprises. This paper first expounds on the practical significance of mechanical equipment maintenance management in tobacco enterprises, then conducts an in-depth analysis of the key issues in the maintenance management of enterprise mechanical equipment. Finally, it formulates

the maintenance management strategies for enterprise mechanical equipment based on these key issues.

Keywords

Mechanical Equipment Maintenance Management, Practical Significance, Key Issues, Management Strategies, Big Data Analysis, Predictive Maintenance Platform

Copyright © 2026 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. 前言

在烟草企业中，机械设备维修管理工作非常重要，它关乎烟草产品的生产质量以及生产效率，为企业稳定运行提供了重要保障。在烟草企业中，有关机械设备维修管理的现存问题较多，所能够匹配的技术内容也比较丰富。为此，首先要明确烟草企业机械设备维修管理工作的现实价值意义。

2. 我国烟草企业机械设备维修管理工作实施的现实意义

在国内烟草企业中，机械设备类型总体分为两类，分别是通用机械设备、专用机械设备。前者主要包括了烟草生产车间中较为常见的设备，包括电动机、离心风机、皮带运输生产线等。这些设备的整体结构表现简单，针对它们的相关测试与检查工作并不困难，一般采用振动检修测量方式，检测诊断频率相对较高。例如，针对离心泵设备的检测工作主要利用冲击波，对泵内水环真空设备进行检测调整即可。另外还有专用机械设备，该类设备中的代表包括切丝机、卷扬机、压汞设备等。该类设备的诊断与检修难度相对较高，而且由于设备之间紧密衔接，使用过程中会受到信号相互干扰影响，所以维修难度相对较大[1]。

可以见得，当代烟草企业中机械设备的维修管理工作难度相对偏大，需要把握设备机械设备维修管理关键问题，考量设备机械特征，做到检查、维护等管理工作环节优化，提出丰富多样的维修管理方法，提高设备综合生产效益。

3. 我国烟草企业机械设备维修管理工作实施的关键问题

在我国，烟草企业机械设备的维修管理工作实施关键问题较多，下文分别来谈：

3.1. 设备精密复杂问题

烟草生产机械设备精密复杂虽然可以生产出高质量的烟草产品，但是同时带来了机械设备维修管理难题。以包装机、卷接机为例，它们都属于烟草生产过程中的核心设备，这些设备生产精度高且速度快，可以做到每分钟生产卷烟 1000 支以上，设备内部结构相当复杂，而且两大核心设备具有极强的联动性。一旦发生设备部件故障问题，就会导致设备整线停机，综合看来设备维修难度相对较大，对设备维修管理提出了严苛要求，也需要维修管理人员具有深厚的理论知识与实践经验作为支撑[2]。

3.2. 设备停机成本问题

烟草生产设备一旦停机将损失巨大，整个生产线每分钟都要承担较高的生产损失值。考虑到设备结构复杂、联动性较强，所以如果单个部件发生故障，会导致整个生产线中止生产。究其原因，烟草生产

企业必须高度连续化运行,以求满足稳定的产品市场供应需求。如果生产线停机意味着订单交付与企业效益都会受到影响,对烟草生产企业长期可持续稳定运行极为不利。

3.3. 设备备件管理问题

客观讲,我国烟草生产企业设备中大量依靠进口,这就导致烟草产品生产成本居高不下,生产周期相对漫长。设备中的某些核心部件如传感器、伺服系统、刀具等均来自于国外进口,采购成本偏高而且供货周期也相对较长。

3.4. 设备维修管理模式问题

目前,烟草生产企业的设备维修管理模式也存在诸多问题有待解决。例如过度依赖事后维修,始终秉持“不坏不修”的基本原则,这就容易导致非计划设备停机情况增多,造成许多意外的生产损失问题。另一点是预防性维修成果表现不佳,某些维修工作内容不充分,流于形式,如仅仅对设备进行清洁润滑维修处理,无法从深层次消除安全隐患问题。亦或者在过度保养过程中导致维修资源严重浪费,也是不健康的设备维修管理模式。可以看出,烟草企业的预测性维修应用是严重不足的,缺乏行之有效的设备运行数据作为技术依托,在针对设备振动、电流、工艺参数等方面的状态监测以及故障预测能力方面表现不佳,所制定的维修策略缺乏科学性[3]。

3.5. 设备维修管理信息化问题

烟草生产企业中的设备维修管理信息化问题比较严重,经常会出现信息孤岛情况。究其原因,由于生产设备管理系统、备件管理系统相互独立,所以数据互通共享水平并不高。另外就是数据利用程度不高。设备运行、维修历史数据未被充分挖掘也是导致维修策略与备件管理安全问题发生的主要诱因。而且,由于没有引入信息化管理机制,所以也导致设备的报修、审批、维修等记录环节脱节,数据治理意识严重不足。

4. 我国烟草企业机械设备维修管理工作实施的有效策略

如上文所述,我国烟草企业机械设备维修管理工作实施面临诸多问题,如设备备件问题、维修成本问题、信息化管理问题等等。所以针对这些机械设备的维修管理工作实施存在一定难度,但同时创新发展空间也相对较大,下文结合多点探讨我国烟草企业机械设备的维修管理实施有效策略。

4.1. 升级转型维修管理工作策略、解决设备精密复杂问题

首先,烟草企业需要强化预防性维修,针对生产设备展开 FMEA 分析,挖掘并整理历史数据,制定科学有效的优化保养维修管理计划,形成对设备维修管理的润滑、点检、校准、更换全新标准,确保所执行维修管理工作策略到位,并持续改进。

历史数据在机械设备维修决策中的应用相当重要,它的主要工作流程参考如下[4]:

采集并整合数据。采用多源数据融合,配合 EAM 设备资产管理、MES 制造维修执行系统以及大量集成运行参数(如温湿度、振动参数)分析设备故障,撰写故障日志,计算并记录机械设备的备件消耗数据。

第二,PHM 故障预测与健康管理。建立威布尔分布模型,对机械设备运行参数进行采集与计算,建立故障率模型。该模型可以有效预测设备剩余寿命,提高设备故障预测与健康管理水平。

第三,应用智能算法。采用 FAHP 模糊层次分析法,计算卷烟机生产设备的综合故障权重,识别设备生产劣化趋势,并规范维修管理周期。

第四,优化维修管理决策。采用动态阈值设定机制,分析历史故障数据的斜率变化。如采用三次样

条插值法计算设备维修触发阈值,避免对设备过度维修。建立一套设备的成本、效益分析机制,对设备故障统计次数与故障问题进行汇总,针对性加强点检工作,将设备生产停机率最大控制在 20%左右。

上述历史数据内容丰富,可以有效维修并解决烟草机械设备的精密复杂问题,提出有针对性决策开展维修管理工作。进一步大力开展预测性维修工作也是可行的。例如部署状态监测系统,专门在设备上安装振动、温湿度、电流传感模块。这些传感模块可以用于采集数据,更能构建一套预测性维护平台。在平台上,则会利用到 IoT、大数据以及 AI/ML 分析技术,确保设备健康模型有效建立起来,进而实现对故障的早期预警与设备剩余寿命预测评估[5]。

目前,某些烟草企业的机械设备状态检修机制相对成熟,而且有所进化,已经从传统的定期修转化为按需修,后者属于状态维修,可以实现对设备的最大化利用,减少非计划停机问题发生。所以按需维修项目体系的构建也能实现对烟草企业事后维修管理工作流程的优化,更有利于企业建立针对设备故障的快速响应机制,实现对故障诊断流程的优化,提升设备故障的一次修复率。

FMEA 与历史数据的融合也很到位,某些烟草企业的设备预测性维护闭环系统就基于这两点技术建立。通过 FMEA 可以实现对机械设备的风险预警,例如在加料环节就直接应用 FMEA 识别机制,如识别烟草香料的流量偏差风险。然后,再建立一套实时数据训练模型——KD-WaveNet 模型,新模型的故障预测准确率高达 92%以上。FMEA 指导下的健康状态综合评价机制比较健全,主要基于三维度指标库分析烟草企业生产线的机械设备振动值状态,分析设备备件运维成本以及 OEE 效能指标,从多个维度构建一套健康评价雷达图,对烟草企业生产线上的短板设备故障状态问题进行定位。就目前的烟草企业生产实际状况看来,FMEA 分析中的风险优先级 RPN 评估标准相当先进,具体的 RPN 区间以及风险等级、应对措施参考如下[6]:

如果 RPN 区间为 100~200,则表示风险等级极高。具体的应对措施为即刻停机改造、解决设计冗余问题。例如,机械设备中加料机喷嘴堵塞,导致烟草生产批次产品报废。

如果 RPN 区间为 50~99,则表示风险等级高。具体的应对措施为开展月度专项检查,备件预置。例如,真空回潮机械设备密封失效。

如果 RPN 区间为 20~49,则表示风险等级中。具体的应对措施为优化季度并设计维护计划。例如,输送带轴承温升导致设备异常事故。

如果 RPN 区间<20,则表示风险等级低。具体的应对措施为辅助电机、轻微振动处理。例如,辅助电气发生轻微振动,调整辅助电机的生产状态。

提升设备备件管理精益化水平、加强供应链协同需求预测体系建设。

烟草设备生产追求精细化管理,所以相关的管理备件必须进行提前分类。如采用 ABC 分类法,从设备备件关键属性、价值属性、采购周期三大方面展开分析,制定差异化的备件库存策略比较有效。这一精细化管理策略专门针对某些长周期的 A 类卷烟生产设备,所提供的保障机制内容比较丰富[7]。

另一方面,就是加强需求预测以及与供应链的协同作用,基于设备维护计划以及历史消耗数据分析预测烟草生产设备状态,全方位提高备件需求预测准确性。这一操作可以保证烟草企业选择与优质供应商建立良好的战略合作关系,共同探索包括烟草产品寄售、VMI 等前卫的销售模式。在烟草企业中,针对机械设备的状态维修主要采用 FEMA 框架,展开系统性风险识别,大量依托历史数据建模,实现对故障问题的准确预判,目前在国内许多著名烟草企业中均采用这一技术,建立烟草企业机械设备的风险优先级 RPN 评估标准机制。新机制可以最大限度减少机械设备故障停机风险(降低 30%~40%停机发生概率),维护成本也能降低 20%左右。在未来,相关的技术发展方向主要是数字孪生技术,新技术所构建的是分析、预测、决策的联锁全链路智能运维技术体系。

除上述两点外,烟草企业还应当大力推进机械设备备件的标准化与国产化,确保在质量以及性能均

满足要求生产要求的大前提下,积极评估并推进设备备件选型改造,实现备件标准化。企业也可以考虑加入数字化工具做辅助,建立一套集成化的备件管理系统,实现对库存的可视化、智能化补货操作,全生命周期跟踪烟草产品的生产管理以及销售过程[8]。

4.2. 加速机械设备维修管理数字化转型、广泛应用各种先进技术

烟草企业需要大力建设或者升级 EAM 系统,确保企业机械设备的核心功能可以覆盖卷烟生产工单管理全部内容,并且有效建立预防性维护计划,保证备件管理、设备台账以及绩效分析工作全面实施到位,以求打破生产过程中的信息孤岛,真正将 EAM 系统与 MES、ERP、SCM 等系统深度集成,确保数据流畅通。而利用数据驱动决策则可以做到对烟草生产机械设备的深度分析,建立备用运行数据技术体系,将维修数据、备件消耗数据全部集中,保证相关设备的维修策略优化到位。同时,兼顾对机械设备的备件库存、设备选型以及绩效考核等诸多工作。在推广移动应用方面,烟草企业希望实现对移动终端的报修、接单以及查看图纸手册管理,全面记录机械设备的维修过程,做好领料处理工作,提高现场生产效率。

4.3. 革新机械设备管理理念、优化组织协同机制

在革新机械设备管理理念上,主要通过优化组织协同机制树立全员生产维护理念,大力推广 TPM 思想,明确生产操作与设备维护,树立第一责任人,专门负责机械设备的基础保养、隐藏报告、日常点检等工作。在全面强化跨部门协作机制基础上,建立一套适合于烟草企业的机械设备生产、工艺、质量以及采购机制,并设立管理委员会,对定期会议机制内容进行分析,共同解决设备关键问题。在共同解决设备问题时,主要通过优化绩效考核体系建立机械设备生产卷烟产品的综合性设备管理 KPI 体系,平衡设备综合生产应用效率。例如,要减少由于备件库存周转率不足所导致的维修执行率预防性水平偏低问题,同时打造预测性维修覆盖率分析与应用机制。最后,就是大力推行设备全生命周期管理体系,确保设备选型、采购、安装、运行以及维护改造到位,从始至终监管综合考量可靠性、可维护性以及运行成本分析机制。

5. 总结

在烟草企业中,机械设备维修管理工作非常重要,它属于复杂的系统性工程,因此文中从策略、技术、管理以及信息化技术等多方面展开讨论,确保从被动响应到主动维护、预测管理来打造高效率的机械设备维修管理制度。这一套制度可以满足烟草企业的顶层生产机制与方法优化,为持续发展提高烟草企业生产效率水平创造利好契机。

参考文献

- [1] 韩辉 王俊鹏. 烟草包装机械设备维修管理问题及对策研究[J]. 今日自动化, 2024(3): 173-175.
- [2] 赵凯. 新时代烟草企业人力资源管理面临的问题及其完善策略[J]. 财经界, 2024(5): 153-155.
- [3] 渠皓. 新时期烟草企业安全管理存在的问题及解决对策[J]. 管理学家, 2024(8): 22-24.
- [4] 张智峰, 张国华, 李晓东. 烟草商业企业物流设备管理工作考核评价体系浅析[J]. 中国物流与采购, 2025(2): 113-114.
- [5] 江国强, 吴潇, 廖敏. 烟草行业基于知识图谱技术构建设备管理应用体系的研究[J]. 企业科技与发展, 2024(2): 58-61.
- [6] 苗敏敏. 新常态下烟草商业企业客户关系管理探究[J]. 经济与社会发展研究, 2024(7): 0093-0095.
- [7] 武玲玉. 基于精细成本管理的烟草企业经济运行质量提升策略[J]. 管理学家, 2024(10): 58-60.
- [8] 秦永成 李谦. 烟草卷烟机械设备的维修路径探究[J]. 今日自动化, 2024(2): 67-69.