

# 设备维修管理流程优化与实践

张鹏飞

三门峡戴卡轮毂制造有限公司 河南 三门峡 472000

**摘要:** 工业生产规模化、设备智能化发展下,设备维修管理是保障生产连续、降低运营成本的核心,其流程科学与否直接影响企业竞争力。当下多数企业设备维修管理存在流程繁琐、响应慢、资源配置不合理、效率低等问题,难以满足现代化生产需求。本文结合相关理论,分析现有流程问题及成因,提出优化方案,如简化节点、完善响应机制等,并以热工车间为实践案例验证可行性与有效性,为企业设备管理提升提供参考。

**关键词:** 设备维修管理; 流程优化; 数字化管理; 实践应用

引言:制造业向智能化、自动化转型,生产设备愈发复杂精密,作用关键,设备维修管理成为企业生产管理重要部分。高效设备维修管理可及时排查故障、延长设备寿命、减少停机损失,保障生产有序。但许多企业沿用传统模式,维修流程缺乏标准规范,存在报修响应不及时、流程冗余、责任不明、资源浪费等问题,增加运营成本、制约生产效率。在此背景下,开展流程优化研究,探索路径方法,对提升管理效能、增强竞争力意义重大。

## 1 设备维修管理相关理论基础

### 1.1 设备维修管理核心概念

设备维修管理是企业为保障设备正常运行,对设备全生命周期开展的计划、组织、实施等一系列管理活动。其核心是在控制成本前提下,提升设备可靠性与可用性,减少停机时间。现代化设备维修管理注重流程标准化、手段数字化,向“主动预防、预测性维修”转型。据我国设备管理协会行业调研数据显示,采用该模式的企业,设备故障发生率可降超50%,维修成本能节约20%-30%。

### 1.2 设备维修管理主要模式

企业常用四种设备维修管理模式。事后维修在设备故障后维修,适用于简易设备,但停机损失大、成本不可控,据行业统计平均停机10.5小时/次。预防性维修提前制定计划,能减少故障,但可能过度维修,增加15%-20%不必要的维护成本。预测性维修借助技术预测故障,适用于精密关键设备,但对技术投入要求高,目前国内小型企业普及率不足10%。全员生产维护强调全员参与,需完善责任与培训体系,中国质量协会数据显示,国内仅35%规模以上企业系统推行。

### 1.3 流程优化核心理论

流程优化是梳理分析现有流程,识别冗余、瓶颈与不合理处,通过删除、合并等方式重构流程,提升效率、

降低成本、改善服务。设备维修管理流程优化以此为指导,聚焦关键环节,优化结构、明确分工、完善协同,实现标准化高效化。其核心原则是以客户需求为导向、效率提升为目标等,强调贴合实际、避免形式化,确保落地执行。且流程优化是持续过程,需结合企业与设备发展不断调整,提升管理水平<sup>[1]</sup>。

## 2 设备维修管理流程存在的核心问题

### 2.1 流程节点冗余,效率偏低

现有设备维修管理流程中,部分环节存在冗余、繁琐的问题,导致维修流程周期过长,维修效率偏低。以本次调研的3家制造企业为例,故障报修环节需要经过多个部门审批,从一线操作人员上报故障,到维修部门接收报修、制定维修计划、派单给维修人员,整个过程平均耗时2.8小时,尤其是对于紧急故障,无法及时响应,导致设备停机时间延长,造成生产损失。

### 2.2 故障响应机制不完善

多数企业未建立完善的故障响应机制,缺乏对故障等级的分类与处置标准,导致所有故障采用统一的响应流程,无法区分紧急故障与一般故障。对于设备停机、影响生产的紧急故障,无法快速调度维修人员与资源,响应滞后;对于不影响生产的一般故障,又占用过多维修资源,造成资源浪费。同时,报修渠道单一,仅依靠人工上报,缺乏线上报修渠道,导致故障信息传递不及时、不准确,进一步影响维修响应效率。调研显示,人工上报故障因信息遗漏或表述不清导致的误差率达18%。

### 2.3 资源配置不合理

设备维修管理中的资源配置不合理主要体现在两个方面:一是维修人员配置不合理,维修人员的专业技能与设备类型不匹配,部分维修人员缺乏对精密设备、智能化设备的维修能力,导致维修质量不达标、维修周期延长;同时,维修人员分工不明确,存在推诿扯皮现象,影

响维修效率。二是备件管理混乱，备件采购、储存、领用缺乏标准化流程，部分备件储备过多，造成资金占用与资源浪费，部分企业备件库存积压资金高达数十万元至上百万元。

#### 2.4 维修记录不规范，缺乏数据分析

多数企业的设备维修记录缺乏标准化规范，维修人员记录的内容过于简单，仅记录故障现象与维修结果，未详细记录故障原因、维修过程、所用备件、维修时长等关键信息。调研显示，规范记录完整维修信息的企业占比不足30%，导致维修记录无法为后续设备维护、故障预测提供有效参考<sup>[2]</sup>。同时，企业未建立完善的维修数据分析机制，无法对维修记录进行系统分析，难以识别设备故障的规律与趋势，无法实现从“被动维修”向“主动预防”转型，导致同类故障反复出现。调研显示，同类故障重复发生率达45%，增加维修成本。

#### 2.5 责任分工不明确，监督机制缺失

现有维修管理流程中，各环节的责任分工不明确，未明确维修部门、生产部门、备件管理部门及相关人员的具体责任，导致出现故障后，各部门相互推诿，无法及时落实维修工作。同时，缺乏有效的监督机制，对维修流程的执行情况、维修质量、维修效率缺乏常态化监督，维修人员工作积极性不高，部分维修人员存在敷衍了事、违规操作等现象，导致维修质量不达标。

### 3 设备维修管理流程优化方案设计

#### 3.1 简化流程节点，提升流程效率

针对流程节点冗余问题，对现有维修流程精简优化：简化故障报修环节，取消不必要审批，建立“一线操作人员→维修部门”直接报修渠道，开通微信小程序、企业APP线上报修平台，操作人员可直接上传故障信息及现场照片，维修部门实时接收，将报修耗时从2.8小时缩短至0.5小时内；合并维修派单与维修计划环节，维修部门接收报修后，按故障类型和维修人员专业技能直接派单，派单耗时从1.2小时缩短至0.3小时内；简化验收环节，明确维修部门与生产部门为验收主体，取消重复验收，验收耗时从1.2小时缩短至0.4小时内。优化后，维修流程总耗时从8.5小时缩短至4.2小时，效率提升50.6%。

#### 3.2 完善故障响应机制，实现分级处置

建立完善的故障分级响应机制，将设备故障分为三级：一级（紧急故障）为设备停机、影响生产需立即处理的故障，如生产线核心设备、安全设备故障；二级（一般故障）为设备运行异常但不影响生产、可在生产间隙处理的故障；三级（轻微故障）为不影响设备运行与生产、可延后处理的小故障。针对不同等级制定对应响应

流程与时限：一级故障维修人员30分钟内到场、2小时内完成维修；二级故障2小时内到场、4小时内完成；三级故障24小时内完成。同时建立监督机制，对未按时响应、完成维修的情况进行考核，保障机制落地<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 优化资源配置，提升资源利用效率

优化资源配置主要从两方面开展：一是优化维修人员配置，按设备类型划分维修小组，明确职责分工，每年组织不少于4次专业技能培训，提升人员专业适配率，目标从40%提升至85%以上；建立绩效考核机制，将维修效率、质量、客户满意度纳入考核，激发工作积极性。二是优化备件管理流程，建立标准化采购、储存、领用体系，通过数据分析预测需求、合理储备，目标将备件库存积压资金从85万元降至60万元以内；建立领用登记制度，避免浪费，与优质供应商建立长期合作，确保关键备件及时供应，目标将短缺率降至5%以下。

#### 3.4 规范维修记录，建立数据分析机制

制定标准化维修记录模板，明确需包含设备编号、故障发生时间、现象、原因、维修人员、过程、备件、时长、结果及验收情况等内容，要求维修人员维修完成后1小时内填写，安排专人审核，保障记录真实完整。同时引入数字化维修管理系统，录入维修记录并建立数据分析模型，定期统计分析数据，识别故障规律与趋势，预测故障发生概率，提前制定预防性维修计划，实现从“被动维修”向“主动预防”转型，目标将同类故障重复发生率从45%降至18%以下。

#### 3.5 明确责任分工，建立监督考核机制

明确各部门及人员责任：生产部门负责设备日常巡检、故障上报，确保信息及时准确；维修部门负责故障维修、计划制定、记录填写及人员管理，保障维修高效高质量；备件管理部门负责备件采购、储存、领用，确保及时供应；管理人员负责流程监督、绩效考核与制度完善。建立常态化监督机制，专人日常监督，每周专项检查、每月综合评估；完善考核机制，将维修效率、质量、响应及时性等纳入考核，结果与薪酬、评优挂钩，奖惩分明，确保优化方案落地执行。

### 4 设备维修管理流程优化实践验证

#### 4.1 实践车间概况

选本单位热工车间作流程优化实践对象。该车间负责铝合金轮毂压铸及热处理，是生产核心环节，设备稳定性影响产品质量与交付。车间有员工110人，设备120台，其中关键精密设备38台、通用设备82台。因设备长期高温高负荷运行，故障风险高。优化前采用传统被动维修模式，依赖纸质报修单等，存在响应滞后等问题。

数据显示,优化前设备平均故障响应时间5.6小时,单次故障平均停机时长6.2小时,维修成本占设备运行总成本28%,同类故障重复发生率42%,干扰生产与质量,急需优化流程提升效能。

#### 4.2 优化方案实施过程

2024年3月,热工车间启动设备维修管理流程优化,分三阶段推进。第一阶段(3月)准备与培训,组织相关人员专项培训,讲解新流程要求,引入数字化模块并对接MES系统,开通手机端报修。第二阶段(4-5月)试运行与磨合,推行新流程,监控关键节点,建立日跟踪、周通报机制,解决运行问题。第三阶段(6-8月)完善与固化,根据试运行数据反馈细化标准、调整分工、优化

清单,将流程固化为制度并纳入考核<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 实践效果分析

经过6个月的实践运行,该车间设备维修管理流程优化成效显著,各项关键指标均实现稳步改善,具体效果如下表所示。从表中数据可以看出,优化后设备故障响应时间从5.6小时缩短至2.8小时,缩短50.0%;设备停机时间从6.2小时/次降至3.9小时/次,减少37.1%;维修成本占设备运行总成本的比例从28%降至19.5%,降低30.4%;同类故障重复发生率从42%降至20%,下降52.4%;保全人员专业适配率从40%提升至88%,提升120.0%;关键备件短缺率从28%降至5.5%,降低80.4%;设备故障返修率从21%降至8%,降低61.9%。

设备维修管理流程优化前后效果对比表

评价指标	优化前	优化后	变化幅度
设备故障响应时间(小时)	5.6	2.8	缩短50.0%
设备停机时间(小时/次)	6.2	3.9	减少37.1%
维修成本占设备运行总成本比例(%)	28.0	19.5	降低30.4%
同类故障重复发生率(%)	42.0	20.0	下降52.4%
保全人员专业适配率(%)	40.0	88.0	提升120.0%
关键备件短缺率(%)	28.0	5.5	降低80.4%
设备故障返修率(%)	21.0	8.0	降低61.9%

另外,优化后的维修管理流程规范各环节操作,明确三方责任边界,减少推诿扯皮,保全人员主动性增强,设备运行更稳。车间整体生产效率提升11.5%,设备故障停机损失减少约三分之一,验证了方案可行有效。

#### 结束语

设备维修管理流程优化是企业提升生产效能、降低运营成本的关键之举。通过对流程节点的简化、响应机制的完善、资源配置的优化、记录的规范以及责任分工的明确等一系列举措,机械加工企业的实践验证了优化方案切实可行且成效显著。这不仅有效解决了传统维修管理模式下的诸多问题,还为企业带来了可观的经济与

管理效益,为其他企业开展设备维修管理流程优化提供了宝贵的实践范例与参考。

#### 参考文献

- [1]朱珍.大修装置设备管理流程规范化探索[J].设备管理与维修,2025(20):1-3.
- [2]龙见熙.精益管理理念在冶金设备日常维护与维修成本控制中的应用[J].冶金设备管理与维修,2025,43(6):86-88.
- [3]王永容,王显刚,胡桥福,等.基于全流程管理的大型医疗设备维保策略探析[J].中国医疗设备,2024,39(11):112-119.
- [4]胡艳芳.农机设备维修与管理探究[J].农业开发与装备,2025(12):202-204.