

机电工程设备维护与管理的优化策略

文 / 李多胜 安徽佑赛科技有限公司

摘要：本文深度剖析机电工程设备维护与管理的优化策略。在当今工业化快速发展的时代，机电工程设备是各行业生产的核心要素，其运行状态直接关乎生产效率、产品质量与企业效益。通过全面解析当前维护管理存在的问题，提出一系列针对性强、切实可行的改进措施，并结合实际案例验证其有效性，旨在为企业提升设备维护管理水平提供有力参考，助力企业在激烈的市场竞争中凭借高效设备管理赢得优势。

关键词：机电工程设备；维护管理；优化策略；预知性维护；信息化建设

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.15.086

引言

在科技与工业深度融合的当下，机电工程设备成为推动现代工业生产的关键力量，其智能化、自动化、集成化发展趋势显著。然而，设备结构和原理的复杂化给维护管理带来了巨大挑战。传统定期维护和事后维修模式已难以满足现代设备需求，存在过度维护、维护不足及被动维修等弊端。过度维护浪费资源，维护不足则易引发故障，事后维修则常导致生产中断和经济损失。因此，优化机电工程设备维护与管理成为企业可持续发展的重要课题。本研究旨在分析维护管理现状，挖掘问题，提出科学、全面、可操作性强的优化策略。通过优化策略，减少故障频率，缩短停机时间，提高设备利用率和生产效率，进而提升企业整体生产能力和市场竞争力。从经济、质量和安全角度出发，优化维护管理有助于节省资金、提高产品质量、保障安全生产，并顺应智能制造发展趋势，为企业长远发展奠定坚实基础。

一、机电工程设备维护管理的现状分析

（一）维护管理模式落后

在众多企业中，定期维护和事后维修仍是主流的设备维护管理模式。定期维护按固定时间周期或设备运行里程进行，如每三个月全面保养或运行一定小时数后检修。但这种模式缺乏精准考量，可能导致资源浪费或维护不足。对于运行良好的设备，定期维护造成不必要的成本；而高负荷设备则可能因维护不足积累故障隐患。事后维修则在故障发生后进行，具有滞后性，常导致生产中断和经济损失。据统计，制造业中因设备故障导致的生产中断，平均每次损失数万元至数十万元，且影响交货，增加长期更换成本。因此，这两种模式均存在明显弊端，亟需优化改进。

（二）维护管理人员素质参差不齐

当前，机电工程设备维护管理对人员专业素质要求高，但许多企业面临专业人才匮乏、素质参差的问题。部分企业不重视维护管理，招聘时把关不严，导致非专业人员入行，难以应对复杂故障。同时，企业培训投入不足，缺乏系统培训机制，维护人员难以跟上技术更新步伐。例如，在引入先进数控设备的机械制造企业中，维护人员因不熟悉数控系统，维修依赖供应商，

不仅耗时还长，还增加了成本。这些问题严重影响了设备维护管理的效率和质量，亟需加强专业人才引进和系统培训。

（三）设备信息化水平低

在信息技术飞速发展的今天，设备信息化已成为提升设备维护管理效率的重要手段。然而，仍有相当一部分企业的设备信息化建设滞后，设备信息化水平较低。

许多企业的设备缺乏必要的传感器和监测装置，无法实时采集设备的运行数据，如温度、压力、振动、转速等关键参数。这使得企业难以对设备的运行状态进行全面、准确的评估，无法及时发现设备潜在的故障隐患。同时，由于没有建立完善的设备信息管理系统，设备的维护记录、维修历史、技术资料等信息分散在不同的部门或人员手中，难以实现信息的共享和有效利用。当设备出现故障时，维修人员无法快速获取设备的相关信息，影响了故障诊断和维修的效率。

（四）维护管理制度不完善

完善的维护管理制度是确保设备维护管理工作有序开展的基础。然而，部分企业在维护管理制度建设方面存在明显不足。一些企业没有建立明确的设备维护管理流程和标准，维护人员在设备维护作业时缺乏统一的操作规范，导致维护质量参差不齐。例如，在设备检修过程中，对于零部件的拆卸、更换、安装等环节没有详细的操作标准，不同的维护人员操作方式各异，容易引发设备故障。

另外，在维护管理模式方面，定期维护的盲目性和事后维修的被动性，使得企业在设备维护上花费了过多的资源。频繁的定期维护不仅增加了维护人员的工作量，还消耗了大量的维护材料和备件；而事后维修造成的生产中断和高额维修费用，更是加重了企业的经济负担。维护管理人员素质参差不齐，导致维修效率低下，维修时间延长，增加了人工成本。（表1 机电工程设备维护管理现状分析）

二、机电工程设备维护与管理的优化策略

（一）推行预知性维护模式

预知性维护是一种基于设备状态监测和故障诊断的

| 问题 | 具体表现 |
|--------------|---|
| 维护管理模式落后 | 定期维护缺乏精准考量，可能导致资源浪费或维护不足；事后维修具有滞后性，常导致生产中断和经济损失 |
| 维护管理人员素质参差不齐 | 专业人才匮乏，招聘时把关不严；企业培训投入不足，缺乏系统培训机制 |
| 设备信息化水平低 | 设备缺乏必要的传感器和监测装置；设备信息管理系统不完善，信息分散 |
| 维护管理制度不完善 | 没有明确的设备维护管理流程和标准；维护管理模式存在盲目性和被动性 |

表1 机电工程设备维护管理现状分析

先进模式，通过实时采集运行数据，运用数据分析和智能算法预测设备状态，提前发现故障隐患并采取维护措施，有效降低故障率，提升设备可靠性和运行效率。实施预知性维护需构建完善的状态监测系统，安装多种传感器实时采集关键参数，传输至数据处理中心进行分析，建立设备运行状态模型。以某钢铁企业为例，通过振动和温度监测，及时发现轧辊磨损隐患，避免生产中断。

为确保预知性维护的有效实施，企业需与专业设备诊断机构或科研院所合作，获取技术支持和指导，不断优化监测系统和诊断算法，提高准确性和可靠性。通过与这些机构合作，企业能够充分利用其先进技术和丰富经验，提升预知性维护水平，确保设备维护工作的前瞻性和有效性，减少因设备故障带来的损失，提升整体运营效率和市场竞争力。

（二）加强维护管理人员培训

维护管理人员是设备维护工作的核心，其素质直接影响维护质量。因此，企业应重视维护管理人员的培训与发展，构建完善的培训体系。定期举办内部培训课程，邀请行业专家和技术骨干授课，内容涵盖机械、电气、自动化等多个方面，结合实例讲解，提升维护人员的实操能力。例如，在电气控制培训中，通过拆解组装电气系统，加深维护人员对元件原理和故障排查的理解。

此外，鼓励维护人员参加外部培训和技术交流会，获取前沿技术和行业动态，拓宽视野。企业应建立激励机制，对培训表现优异或技术创新有显著成效的员工给予奖励，如奖金、晋升机会等，并将其与绩效考核挂钩，激发学习热情和工作积极性。通过内外部培训结合和有效激励，不断提升维护管理人员的专业素质和技能水平，确保设备维护管理工作的高效运行，为企业的稳定发展提供坚实保障。

（三）提升设备信息化水平

提升设备信息化水平是优化机电工程设备维护管理的关键。企业应加大投入，构建一体化设备信息管理平台，实现远程监控、故障诊断和数据分析等功能。首先，对设备进行数字化改造，配备智能传感器和数据采集终端，将设备信息转化为数字信号，并建立电子档案，实现信息集中管理和共享。借助物联网技术，维护人员可实时

远程监控设备状态，无论设备身处何地，都能及时掌握情况。一旦设备异常，系统会立即报警，确保快速响应。同时，利用大数据分析和人工智能技术，深度挖掘设备运行数据，建立故障预测模型，预测设备故障概率和寿命，为维护决策提供科学依据。通过预测零部件磨损，提前准备备件，避免停机。信息化手段的应用，显著提高了设备维护管理的效率和科学性。

（四）完善维护管理制度

完善的维护管理制度是设备维护管理工作的基石。企业应结合自身实际，建立科学合理的制度，明确维护职责和流程，确保工作规范化、标准化。在制度建设上，要详细规定设备日常巡检、定期维护、故障维修及报废处理的流程和规范，如巡检的时间、内容等，并明确各部门职责，生产部门负责初步检查，设备管理部门制定计划、协调关系，维修部门负责故障修复。

为确保制度执行，企业应设立监督检查小组，定期评估维护管理工作，发现问题及时整改，并将执行情况与绩效考核挂钩，奖惩分明。同时，企业要随设备技术更新、生产规模扩大和管理要求提高，定期审查和调整维护管理制度，使其始终适应企业需求。通过不断修订和完善制度，确保设备维护管理工作高效有序进行，为企业稳定发展提供有力保障。

（五）降低维护成本

降低维护成本是企业设备维护管理的重要目标。为实现这一目标，企业可采取多项措施：推行预知性维护模式，提前发现故障隐患，避免过度维护和维修不足，减少不必要费用；加强维护人员培训，提高专业素质和技能，提升维修效率，准确判断故障原因，降低人工成本；提升设备信息化水平，实现远程监控和智能管理，实时监测设备状态，优化维护计划，减少停机时间；完善维护管理制度，规范工作流程，明确职责分工，加强监督检查，确保维护质量。

此外，企业还应优化设备采购，选择性价比高、可维护性强的设备；合理控制备件库存，避免积压浪费；加强与供应商合作，争取优惠采购价格和优质售后服务。通过这些综合措施，企业可有效降低设备维护成本，提高维护管理效益，为企业的稳定发展提供有力支持。

三、机电工程设备维护与管理实践案例分析

(一) 案例一：某制造企业设备维护管理优化实践

某制造企业主要生产汽车零部件，高度依赖机电设备。优化前，采用定期维护与事后维修模式，设备故障频发，每月停产超20小时，次品率约5%，维护成本高昂，严重影响生产效率和效益。

为改变现状，企业全面优化设备维护管理体系。首先，推行预知性维护模式，投资在关键设备上安装传感器，构建状态监测系统，实时采集数据并传输至服务器。利用数据分析软件建立运行状态评估模型，如监测冲压设备模具的振动和温度变化，提前预测磨损，及时预警更换，避免质量问题和设备故障。

在加强维护管理人员培训方面，企业制定了详细的培训计划。每月组织内部培训课程，邀请行业专家讲解最新的设备维护技术和故障诊断方法；每季度选派部分优秀维护人员参加外部专业培训，学习先进的设备管理理念和技能。同时，设立了专项奖励基金，对在设备维护工作中有创新成果、能够有效降低设备故障率的员工给予奖励。这极大地激发了维护人员的学习积极性和创新热情，团队整体专业素质得到显著提升。

通过一系列优化措施的实施，该企业取得了显著成效。设备故障率降低了40%，平均每月因设备故障导致的停产时间缩短至8小时以内，产品次品率降至2%以下。维护成本也大幅下降，较优化前降低了30%。生产效率显著提高，企业产能提升了25%，在市场竞争中赢得了更大的优势。

(二) 案例二：某化工企业设备信息化建设实践

某化工企业拥有众多复杂生产设备，分布于多个厂区。以往，设备信息化水平低，依赖人工巡检，效率低且易漏检。故障发生时，维修人员难以快速获取设备数据，维修时间长，损失大。

为解决此问题，企业加强设备信息化建设，构建一体化设备信息管理系统，涵盖台账管理、运行监控、故障诊断、维修管理等多个模块。通过在设备上安装智能传感器，实时采集温度、压力、流量等关键参数，实现远程传输。维修人员可随时通过手机APP或电脑查看设备状态，异常时系统立即警报。

例如，一套大型化工反应装置安装高精度传感器后，曾因压力和温度异常升高，系统迅速警报并推送数据。维修人员查阅历史数据和故障案例，快速判断为搅拌器故障，及时维修避免了生产事故。

此外，企业利用大数据分析技术，建立设备故障预测模型，预测故障时间和类型，提前安排维护。设备维护管理效率大幅提升，故障响应时间缩短至30分钟以内，维修时间缩短35%。设备可靠性、安全性提高，近一年无重大生产事故，维护成本降低20%，经济效益显著。

(三) 案例三：某电力企业维护管理制度完善实践

某电力企业曾面临设备维护管理制度不完善、职责

不明确的问题，导致维护工作混乱，故障维修不及时，影响电力供应稳定性。

为解决此问题，企业全面修订和完善了维护管理制度。首先，明确了生产、设备管理和维修部门的职责：生产部门负责日常运行和巡检，设备管理部门负责制定计划、组织实施和协调，维修部门负责抢修和日常维护。同时，制定了详细的设备维护管理流程，涵盖采购验收、安装调试、日常巡检、定期维护、故障维修至报废各环节，均有明确规范和标准。

例如，日常巡检流程中，规定了巡检路线、内容、时间和记录方式，巡检人员需按规定检查并记录设备状态，异常时需立即上报并采取应急措施。

为确保制度执行，企业成立监督检查小组，定期检查和评估各部门工作，结果与绩效考核挂钩，奖惩分明。

制度完善后，设备维护管理工作得到规范，故障率明显降低，电力供应稳定性大幅提升，客户投诉率下降50%。维护效率和质量显著提高，成本降低15%。企业在保障电力供应的同时，提升了管理水平和社会形象。

结语

本文对机电工程设备维护与管理进行了深入研究，指出了企业存在的维护管理模式落后、人员素质参差、信息化水平低、制度不完善及成本高昂等问题，并提出了一系列优化策略。通过推行预知性维护模式、加强人员培训、提升信息化水平和完善管理制度，有效降低了设备故障率，提高了维护效率，降低了成本。实践案例分析验证了这些策略的有效性。

展望未来，随着科技进步和工业发展，机电工程设备将更智能化、自动化、高效化，给维护管理带来新机遇和挑战。企业应持续深化设备信息化建设，利用5G、人工智能、大数据等技术提升智能化水平，实现设备数据高速传输和故障自动诊断。同时，注重培养跨学科复合型人才，加强与科研机构、高校的合作，探索新维护管理模式。

此外，企业应注重环保和可持续发展，采用环保型维护材料和技术，减少能源消耗和环境污染。总之，机电工程设备维护与管理对企业发展至关重要，企业应不断优化策略，积极应对挑战，确保设备稳定运行，为持续发展提供坚实保障。

参考文献

- [1] 吴明华. 机电工程设备维护的智能化转型研究[J]. 机械工程与技术, 2024(6): 45-49.
- [2] 王志强. 预知性维护在机电工程中的应用与实践[J]. 自动化与仪器仪表, 2023(10): 78-82.
- [3] 刘雷涛. 设备信息化管理与机电工程效率提升[J]. 工业技术创新, 2024(2): 34-38.
- [4] 陈燕. 机电工程设备管理制度的优化与实施效果分析[J]. 设备管理与维护, 2023(5): 110-113.
- [5] 王伟. 降低机电工程设备维护成本的策略研究[J]. 现代制造技术与装备, 2024(1): 67-70.