

矿山生产设备的维修管理与成本控制策略

胡军华

中稀(凉山)稀土有限公司, 四川 凉山彝族自治州 615601

[摘要]通过科学规划和系统化管理, 矿山生产设备的维修管理与成本控制得以优化。采用预防性维修与状态监测相结合的策略, 提高设备运行可靠性和利用率。通过引入现代化管理工具和信息化技术, 实现维修数据的实时监控与分析, 确保维修计划的高效执行。优化维修流程, 合理配置资源, 有效降低设备故障率和停机时间, 从而减少运营成本。强化人员培训和安全, 提升维修团队的专业能力和执行力。通过以上措施, 不仅延长设备使用寿命, 还显著提高生产效率和经济效益, 为矿山企业的可持续发展提供有力支撑。

[关键词]设备维修管理; 成本控制; 预防性维修; 状态监测; 信息化技术

DOI: 10.33142/ec.v8i1.15028

中图分类号: F273

文献标识码: A

Maintenance Management and Cost Control Strategies for Mining Production Equipment

HU Junhua

Zhongxi (Liangshan) Rare Earth Co., Ltd., Liangshan Yi Autonomous Prefecture, Sichuan, 615601, China

Abstract: Through scientific planning and systematic management, the maintenance management and cost control of mining production equipment can be optimized. Adopting a strategy that combines preventive maintenance with condition monitoring to improve the reliability and utilization of equipment operation. By introducing modern management tools and information technology, real-time monitoring and analysis of maintenance data can be achieved to ensure efficient execution of maintenance plans. Optimize maintenance processes, allocate resources reasonably, effectively reduce equipment failure rates and downtime, thereby reducing operating costs. Strengthen personnel training and safety management, enhance the professional ability and execution of the maintenance team. Through the above measures, not only can the service life of equipment be extended, but production efficiency and economic benefits can also be significantly improved, providing strong support for the sustainable development of mining enterprises.

Keywords: equipment maintenance management; cost control; preventive maintenance; status monitoring; information technology

引言

矿山生产设备是保障生产效率和安全运行的核心要素, 但设备长期处于高强度工作环境中, 难免会出现磨损和故障, 导致运营成本增加和生产效率下降。传统维修模式多以事后维修为主, 存在响应滞后和资源浪费的问题。随着技术进步和管理理念的更新, 预防性维修、状态监测和信息化管理等新兴方法逐渐成为设备管理的主流方向。这些策略不仅可以降低设备故障率, 还能够有效延长设备寿命和控制维修成本, 为矿山企业在竞争中占据优势奠定基础。在现代矿山管理中, 如何高效实施这些技术和方法, 成为提升生产效益与实现可持续发展的关键所在。

1 矿山生产设备维修管理现状分析

1.1 传统维修模式及其局限性

在矿山生产过程中, 设备往往承载高强度、高负荷的运行任务。传统的维修管理模式以事后维修为主, 即设备发生故障后再进行维修或更换。这种模式虽然可以解决设备的突发问题, 但其缺陷十分明显。一方面, 设备故障通常伴随着生产停滞, 直接影响矿山的生产效率和经济效益; 另一方面, 事后维修需要消耗大量的人力、物力和时间,

维修成本较高。此外, 频繁的设备停机和不稳定运行, 还可能导致安全隐患的增加, 给矿山企业带来更大的风险。

1.2 现代维修管理方法的应用与发展

随着技术的进步, 矿山企业逐渐引入现代维修管理理念, 例如预防性维修和状态监测技术。这些方法能够在设备故障发生之前通过定期检测和实时监控, 发现潜在问题并及时处理, 避免故障扩大化。相比传统模式, 这种主动维修模式大幅减少了停机时间, 提高了设备利用率。同时, 结合信息化手段, 可以实现维修记录和数据的数字化管理, 为维修决策提供科学依据。然而, 现代维修管理方法的推广仍面临诸多挑战, 例如技术应用的成本较高、专业人才短缺以及企业对新模式的接受程度较低。

1.3 当前维修管理中存在的主要问题

尽管矿山企业的维修管理正在向现代化方向转变, 但仍面临许多亟待解决的挑战。首先, 许多矿山企业在维修管理上缺乏系统性规划和长远布局, 往往停留在应急处理的阶段, 导致维修工作缺乏科学的预见性和计划性。其次, 设备的日常维护和监测机制仍不完善, 许多企业依赖维修人员的经验进行故障判断, 而非通过先进的监测技术或数

据分析来进行精确预测和预防。这样，潜在问题可能未能及时发现，导致故障发生时损失较大。再者，维修资源的分配和管理效率较低，很多企业未能做到合理的资源调度和优化配置，维修工作经常陷入过度维修或资源不足的困境。由于对维修成本控制的重视程度不够，往往导致高昂的维修费用和资源浪费，进而影响企业的整体经济效益。

2 预防性维修与状态监测技术在设备管理中的应用

2.1 预防性维修的概念与应用原理

预防性维修是一种通过定期检查和保养，防止设备发生故障并确保设备始终处于最佳工作状态的管理策略。与传统的事后维修相比，预防性维修强调提前发现潜在问题，进行及时处理，从而减少设备突发故障的概率。具体应用中，矿山企业会根据设备的运行状况、使用年限和环境因素，设定定期检查、保养和更换零部件的时间表。这种做法不仅能延长设备的使用寿命，还能有效提高设备的可靠性和生产稳定性，从而减少停机时间和维修成本。预防性维修通过优化维修周期和内容，减少了不必要的检修和资源浪费。

2.2 状态监测技术的引入与发展

状态监测技术通过实时收集和分析设备运行数据，监控设备的健康状态，从而判断是否需要进行维修或调整。常见的监测方法包括振动分析、温度监测、油液分析、电流分析等，这些技术可以实时检测设备的运行状态，提前识别潜在故障或异常。与传统的定期检查方法不同，状态监测可以在设备运行过程中，实时反馈设备的性能和健康状况，具有更高的精确性和响应速度。随着传感器技术、数据采集系统及人工智能技术的不断发展，状态监测技术在矿山设备管理中的应用前景愈加广阔。

2.3 预防性维修与状态监测的结合

将预防性维修与状态监测技术结合，是提升矿山设备管理效率的有效途径。预防性维修提供了维护计划的框架和时间表，而状态监测则能够为该框架提供实时的数据支持和调整依据。通过实时监测设备的健康状态，维修人员能够精确判断设备的维护周期，避免过度维修或延迟维修的情况发生。此外，状态监测技术可以帮助识别潜在的故障，提前进行维修，防止小故障变成大问题。通过这种结合，不仅提高了维修的精准度和时效性，还大大降低了生产过程中因设备故障导致的停机时间和额外成本。

2.4 应用中的挑战与未来发展

尽管预防性维修与状态监测技术在矿山设备管理中具有显著优势，但其应用仍面临一定的挑战。首先，技术成本较高是许多矿山企业难以跨越的障碍，尤其是对于设备较为陈旧的小型矿山企业，投资回报周期较长，难以承担高昂的初期投入。其次，设备的数据收集和分析依赖于高精度的传感器和数据分析平台，而这些技术的普及和应

用需要一定的技术支持和人员培训。此外，状态监测的准确性和数据解读的专业性也要求维修人员具备更高的技术水平。随着物联网、人工智能和大数据技术的发展，未来矿山企业可以通过更加智能化、自动化的管理系统进一步优化设备管理，提升维修效率和成本控制能力。

3 信息化技术在矿山设备维修成本控制中的作用

3.1 信息化技术概述与矿山设备管理的结合

信息化技术是指利用计算机、网络、数据采集与处理技术，将设备管理的各个环节进行数字化、网络化和智能化的管理方式。在矿山生产设备管理中，信息化技术的应用使得设备维修不再依赖传统的纸质记录和人工判断，而是通过实时数据采集、分析和决策支持系统，全面提升设备管理的效率和准确性。通过集成设备运行数据、维修记录、故障历史等信息，矿山企业能够全面掌握设备的健康状况、维修需求及费用，进而优化维修计划和资源配置。信息化技术不仅改变了传统的管理方式，还为成本控制提供了新的手段。

3.2 数据采集与实时监控提高维修决策效率

在信息化技术的支持下，矿山设备的运行数据可以通过传感器、智能设备和物联网技术实时采集。这些数据包括设备的运行温度、振动、负荷、耗电量等关键参数。通过实时监控平台，管理人员可以随时查看设备状态，发现潜在问题，并采取相应措施。借助数据分析，管理人员能够更精准地预测设备故障，提前做好维修安排，减少设备因故障停机而带来的生产损失。实时监控和数据分析的结合，提高了维修决策的及时性和有效性，从而降低了不必要的维修支出和设备停机时间，最终实现了设备维修成本的控制。

3.3 维修管理系统助力成本精细化控制

基于信息化技术的维修管理系统能够实现维修全过程的数字化管理，从故障诊断、维修计划制定、维修执行到后期的维修效果评估，都可以通过系统进行记录和追踪。通过集中管理系统，矿山企业能够实时了解每项维修工作的具体费用和资源消耗，确保维修活动的透明度和可控性。此外，信息化系统能够自动生成故障诊断报告、设备维修历史和成本分析报告，为企业管理者提供科学决策支持，帮助企业在维修预算内完成维修任务，避免过度维修和资源浪费。长期使用该系统能够为企业提供精准的数据，优化维修策略，形成闭环管理，不仅降低了维修费用，还提升了资源配置效率。

3.4 整合与优化资源配置，提升整体效益

信息化技术的应用使得矿山企业能够实现设备维修资源的优化配置。在传统管理方式下，设备维修往往受到人力、物力、资金等资源的制约，导致维修效率低下和成本偏高。通过信息化平台，企业可以实时掌握各类维修资源的使用情况，合理安排维修人员的任务，优化

备件采购和库存管理。例如，利用大数据分析，可以预测设备的维修周期和备件需求，从而避免备件过剩或缺现象的发生。与此同时，信息化技术还能够通过与供应链管理系统的整合，提升维修备件的采购效率，降低库存成本。通过资源的整合与优化，矿山企业能够最大限度地提高生产效率，减少不必要的成本支出，进而提升整体经济效益。

4 优化维修流程与资源配置的策略及其经济效益

4.1 精细化维修流程的设计与优化

优化矿山设备的维修流程首先从精细化管理入手，制定科学的维修工作规范和标准操作程序。精细化流程包括设备故障的及时诊断、维修计划的合理安排、维修作业的规范执行以及质量检查和效果评估的跟踪反馈。通过系统化、标准化的流程设计，避免了维修工作中的随意性和不规范现象，提高了工作效率和维修质量。此外，合理的流程安排能够确保各项维修任务按时、高质量完成，减少了由于流程不畅导致的重复劳动和资源浪费。优化后的流程不仅能提升维修人员的工作效率，还能有效减少设备停机时间，从而避免生产损失，提升矿山企业的整体生产能力和竞争力。

4.2 资源配置的合理化与优化

设备维修资源的合理配置是降低维修成本的关键因素之一。通过信息化管理系统，企业能够实时掌握设备、人员、备件等各类资源的使用情况，避免资源的过度消耗和浪费。在人员配置方面，优化维修人员的技能培训，确保他们能够高效、专业地完成各项维修任务，同时，合理调配维修团队的工作量和岗位，避免劳动力的冗余和短缺。在备件管理方面，运用数据分析预测各类设备的备件需求，减少过度采购和库存积压，优化备件采购周期和库存水平。此外，设备和工具的配置也要根据实际需求进行动态调整，以提高维修效率和减少资源闲置。通过合理配置各类资源，矿山企业能够在保障设备维修质量的前提下，降低不必要的资源浪费和管理成本。

4.3 整体成本控制与效益提升

优化维修流程与资源配置直接带来的是矿山企业整体成本的有效控制。通过科学的维修计划和精确的资源调配，企业能够最大限度地减少设备停机时间和维修过程中产生的额外费用。此外，减少无效维修和过度维修能够降低人力成本和物资消耗，确保维修预算的精准控制。与此同时，通过优化维修流程，还能提高设备的使用效率和生产稳定性，减少生产停滞和生产线间的协调成本。这种高效的资源配置与成本控制策略，有助于提升矿山企业的经

济效益，使其能够在市场竞争中处于更加有利的地位。长期来看，这些优化措施能够实现设备的可持续运行，降低整个企业的运营风险，进一步提高矿山企业的整体利润水平。

4.4 优化策略的长期经济效益

长期来看，优化维修流程与资源配置不仅能带来直接的成本节约，还能促进矿山企业整体管理水平的提升。通过信息化平台对设备管理的全程监控，矿山企业可以基于历史数据和运营状况不断优化维修策略，形成系统化、精细化的管理体系。此外，设备的高效运作和低故障率还能够提升矿山企业的市场信誉和品牌形象，进一步提高产品质量和客户满意度。这些无形的效益，将在企业的长期发展中转化为更大的经济回报。随着技术的不断进步，优化维修流程与资源配置将成为矿山企业降本增效、提升竞争力的关键手段，推动企业实现可持续发展，确保其在日益激烈的市场竞争中稳步前行。

5 结束语

矿山生产设备的维修管理与成本控制是提高企业生产效率、降低运营风险的重要环节。通过引入预防性维修与状态监测技术，矿山企业能够在设备故障发生之前进行干预，显著提高设备的运行稳定性和生产效益。信息化技术的应用，使得设备管理更加精确、透明，有效促进了维修决策的科学化和资源配置的优化。进一步优化维修流程和合理配置资源，不仅能够控制成本，还能提升企业的综合效益和市场竞争能力。面对日益复杂的矿山生产环境，采用系统化、智能化的设备管理模式将成为矿山企业可持续发展的核心动力。综上所述，设备维修管理的创新与优化，不仅是降低成本、提升效益的有效手段，也是矿山企业保持长期竞争力、实现高质量发展的关键所在。

[参考文献]

- [1]肖湘,王荣祥,张晶晶.降低矿山设备维修成本的有效途径[J].矿业装备,2014(12):110-112.
- [2]张聪.基于绿色矿山体系的设备管控系统应用[J].中国资源综合利用,2023,41(1):27-30.
- [3]张岁庚.矿山企业生产设备管理[J].冶金管理,2022(18):30-35.
- [4]焦斌,王佩.矿山电气机械设备使用维修及故障的诊断处理[J].世界有色金属,2019(6):52-55.
- [5]华来健.关于矿山机械设备保养与维修的策略分析[J].质量与市场,2021(8):169-170.

作者简介：胡军华（1985.9—），男，现就职于中稀（凉山）稀土有限公司，设备工程师，长期从事设备管理工作。