

防爆柴油机无轨胶轮车大修工艺优化与质量控制研究

杨 乐

中国煤炭科工集团太原研究院有限公司 山西天地煤机装备有限公司 山西 太原 030006

摘 要：本文针对防爆柴油机无轨胶轮车的大修工艺优化与质量控制进行研究。通过分析现有大修工艺存在的问题，提出一系列优化措施，旨在提高维修效率、降低维修成本、确保维修质量。同时构建完善的质量控制体系，识别关键质量控制点，并探讨有效的质量控制方法与技术，为防爆柴油机无轨胶轮车的大修提供了科学依据和实践指导。

关键词：防爆柴油机；无轨胶轮车大修工艺；质量控制

引言：防爆柴油机无轨胶轮车作为煤矿等工业领域的重要运输设备，其性能和安全性直接关系到生产效率和人员安全。随着设备使用时间的增长，大修成为维持其正常运行的重要手段。然而传统的大修工艺存在效率低、成本高、质量不稳定等问题。因此对大修工艺进行优化，加强质量控制研究，对于提升设备性能、延长使用寿命、保障安全生产具有重要意义。

1 防爆柴油机无轨胶轮车概述

1.1 结构与工作原理

防爆柴油机无轨胶轮车是一种专为煤矿等井下环境设计的运输设备，其结构与工作原理均经过精心设计和优化，以确保在恶劣环境下的高效、安全运行。在结构上，防爆柴油机无轨胶轮车主要由车体、动力系统、传动系统、行驶系统、转向系统、制动系统等组成。车体部分通常采用型钢和钢板焊接而成，具有高强度和耐冲击性，能够承受较大的载荷。动力系统则主要由防爆柴油机、防爆离合器、变速箱、防发电机等组成。柴油机启动运转后，其动力分两路传递：一路经离合器、变速箱、链条传动到轮对，驱动车辆行驶；另一路则带动防发电机发电，为车上的用电设备提供电力。工作原理方面，防爆柴油机无轨胶轮车利用柴油在气缸内燃烧产生的热能，推动活塞运动，进而通过连杆、曲轴等机构将机械能传递给车轮，实现车辆的驱动，车辆还配备了先进的防爆系统和排气净化装置，以确保在井下等易燃易爆环境中的安全运行和环保要求。

1.2 在煤矿运输中的应用与重要性

在煤矿运输中，防爆柴油机无轨胶轮车发挥着举足轻重的作用。第一，其无轨化的设计突破了传统有轨车辆的局限性，实现车辆的灵活调度和快速运输。这不仅大大提高煤矿的运输效率，还显著降低运输成本。第二，防爆柴油机无轨胶轮车具有强大的承载能力和爬坡能力，能够适应井下复杂多变的地形条件。无论是运输

重型设备还是人员材料，都能够轻松应对，确保煤矿生产的顺利进行^[1]。第三，防爆柴油机无轨胶轮车还具备高度的安全性和可靠性。其配备的先进制动系统和防爆装置，能够在紧急情况下迅速停车并有效防止火灾和爆炸事故的发生。车辆还配备了完善的监测和报警系统，能够实时监测车辆的运行状态并及时发现潜在的安全隐患。

2 防爆柴油机无轨胶轮车大修现状分析

2.1 大修流程与工艺概述

防爆柴油机无轨胶轮车的大修是确保其长期稳定运行和安全作业的重要环节。大修流程通常包括多个关键步骤，旨在全面检查和修复车辆的各个系统，以恢复其原有性能或提升至更高水平。首先，大修前需对车辆进行全面的检查和评估，以确定需要维修或更换的部件。这一过程包括对车辆外观、车身结构、电气系统、底盘结构、动力系统、制动系统、轮胎以及润滑系统等的详细检查。随后，根据评估结果制定详细的大修计划，明确维修内容、所需材料和工具等。在大修过程中，工艺的选择和执行至关重要，对于发动机、变速箱、传动系统等关键部件，需采用专业的维修技术和工具进行拆解、清洗、检测和更换。例如，发动机大修可能涉及缸体、活塞、连杆、曲轴等部件的更换或修复，以及气门、喷油嘴等部件的调整和校验。同时对于车辆的电气系统、制动系统等进行全面检查和测试，确保其性能稳定可靠。另外大修过程中还需注重细节和质量控制。例如，在更换部件时，需确保新部件与原车匹配，并符合相关标准和规范；在组装过程中，需严格按照工艺要求进行，确保各部件连接紧固、运转灵活。

2.2 质量控制现状

在防爆柴油机无轨胶轮车的大修过程中，质量控制是确保维修质量和车辆性能的关键。目前，许多煤矿企业和维修厂家已经建立了一套完善的质量控制体系，以确保大修工作的顺利进行和维修质量的稳步提升。在维

修材料的选择上,严格控制材料的质量和来源。采用正规渠道采购的原厂配件或符合相关标准的替代品,确保维修材料的质量和可靠性。对采购的材料进行严格的检验和测试,确保其符合维修要求和车辆性能标准^[2]。在维修过程中,注重工艺规范和执行力度,维修人员需严格按照大修计划和工艺要求进行作业,确保每一步操作都符合规范和要求。加强对维修过程的监督和检查,及时发现和纠正不规范操作和质量问题。还建立了完善的维修记录和档案管理制度,对每辆车的维修过程、更换部件、测试数据等进行详细记录,并建立车辆维修档案。这不仅有助于跟踪车辆的维修历史和性能变化,还为后续维修和保养提供了重要参考。尽管目前的质量控制体系已经相对完善,但仍存在一些问题和挑战。例如,部分维修厂家可能因技术水平和设备条件的限制,难以达到高质量的大修标准;部分煤矿企业可能因管理不善或资金短缺等原因,忽视了大修工作的质量控制。因此需要进一步加强技术培训、设备投入和管理监督,以不断提升防爆柴油机无轨胶轮车大修的质量水平。

3 防爆柴油机无轨胶轮车大修工艺优化

3.1 工艺优化原则与目标

在防爆柴油机无轨胶轮车的大修工艺优化过程中,明确优化原则与目标至关重要。工艺优化应遵循以下原则:首先,安全性原则,确保在维修过程中不引发新的安全隐患,保障维修人员及车辆本身的安全;其次,效率性原则,通过优化工艺流程,减少不必要的步骤和等待时间,提高维修效率;另外,经济性原则,在保证维修质量的前提下,尽可能降低维修成本,包括材料成本、人力成本等;最后,环保性原则,采用环保材料和工艺,减少维修过程中对环境的影响。优化目标则主要体现在提升维修质量、缩短维修周期、降低维修成本以及提高车辆性能四个方面。通过工艺优化,使维修后的车辆达到或接近新车性能,延长车辆使用寿命;通过优化流程和提高效率,缩短车辆停机时间,减少生产损失;在成本控制方面,通过合理选材和优化工艺,降低不必要的开支;最终,通过全面检查和调试,确保车辆性能稳定可靠,提升运输效率和安全性。

3.2 关键工艺步骤优化

在防爆柴油机无轨胶轮车的大修过程中,存在多个关键工艺步骤,这些步骤的优化对于提升整体维修质量至关重要。(1) 发动机大修工艺优化。发动机是车辆的核心部件,其大修工艺的优化尤为关键。可以采用先进的检测手段,如内窥镜、无损检测等,对发动机内部进行精确检测,准确判断故障点。引入模块化维修理念,

将发动机拆分为多个模块进行单独维修,提高维修效率和精度。采用高性能的密封材料和润滑油脂,提升发动机的密封性和耐磨性。(2) 制动系统维修工艺优化。制动系统直接关系到车辆的安全性。在维修过程中,应对制动系统进行全面检查和测试,包括制动盘、制动片、制动管路等部件的磨损情况和性能参数。采用先进的制动盘修复技术,如表面淬火、激光熔覆等,延长制动盘使用寿命。优化制动系统调试工艺,确保制动性能稳定可靠。(3) 电气系统维修工艺优化。电气系统是现代车辆的重要组成部分。在维修过程中,应对电气线路进行全面梳理和检查,排除线路老化、接触不良等隐患。采用先进的故障诊断技术,如示波器、万用表等,对电气系统进行精确诊断。优化电气系统布局和接线方式,提高电气系统的可靠性和可维护性。(4) 车身结构修复工艺优化。车身结构修复涉及焊接、钣金等多个工序。在维修过程中,应采用先进的焊接技术和设备,确保焊接质量。对车身结构进行全面检测和评估,采用合理的修复方案,确保修复后的车身结构强度和刚度符合标准要求。

3.3 新技术应用

在防爆柴油机无轨胶轮车的大修工艺优化过程中,新技术的应用起到了重要的推动作用。一是智能制造技术的应用:通过引入智能制造技术,如自动化焊接、机器人加工等,提高维修的自动化程度和精度。同时利用物联网、大数据等技术手段,对维修过程进行实时监控和数据分析,及时发现和解决问题^[3]。二是新材料的应用:采用高性能的复合材料、陶瓷材料等新材料,替代传统的金属材料,提高车辆部件的耐磨性、耐腐蚀性和抗冲击性。例如,在发动机缸体、制动盘等部件上采用陶瓷涂层技术,提高其使用寿命和性能。三是故障诊断技术的应用:利用先进的故障诊断技术,如人工智能、机器学习等,对车辆故障进行精确诊断和预测。通过实时监测车辆运行状态和参数变化,提前发现潜在故障隐患,为维修提供有力支持。四是绿色维修技术的应用:在维修过程中,注重环保和可持续发展。采用环保材料和工艺,减少维修过程中对环境的影响。同时对废旧部件进行回收和再利用,降低资源浪费和环境污染。

4 防爆柴油机无轨胶轮车大修质量控制研究

4.1 质量控制体系构建

在防爆柴油机无轨胶轮车大修过程中,构建一个完善的质量控制体系是确保维修质量、提升车辆性能、保障安全生产的关键。质量控制体系的构建应涵盖大修的全过程,从维修前的准备、维修过程中的操作规范,到维修后的验收与试运行,每一个环节都需有明确的质量

标准和控制措施。首先,要制定详细的大修计划和工艺流程,明确维修内容、所需材料、工具设备以及维修步骤,为质量控制提供基础依据。建立维修人员的培训和管理制度,确保维修人员具备专业的技能和知识,能够严格按照工艺流程进行操作。其次,要建立健全的质量检验和验收制度,在大修过程中,对每一个维修环节都要进行质量检验,确保维修质量符合标准要求。维修完成后,要进行全面的验收,包括外观检查、性能测试、安全装置检查等,确保车辆恢复到良好的工作状态。另外,还要建立质量追溯和责任追究机制,对大修过程中的质量问题要进行记录和分析,找出原因并采取措施进行改进。对因质量问题造成的损失要追究相关人员的责任,以此强化质量意识,提高维修质量。

4.2 关键质量控制点识别

在防爆柴油机无轨胶轮车大修过程中,存在一些关键的质量控制点,这些点是影响维修质量的关键因素,必须加以严格控制。发动机是大修中的核心部件,其质量控制点主要包括缸体、活塞、连杆、曲轴等关键零件的磨损和损坏情况检查,以及装配过程中的配合间隙、紧固力矩等参数的控制。这些零件的质量和装配精度直接影响到发动机的性能和寿命。制动系统也是大修中的重要部分,其质量控制点主要包括制动盘、制动片、制动管路等部件的磨损和损坏情况检查,以及制动系统的调试和测试。制动系统的性能直接关系到车辆的安全性,因此必须确保其工作正常、制动效果良好。电气系统同样是大修中不可忽视的部分,其质量控制点主要包括线路老化、接触不良等问题的检查和处理,以及电气设备的性能测试和调试。电气系统的稳定性可靠性对车辆的正常运行至关重要。除了上述关键部件外,车身结构、轮胎、润滑系统等也是大修中的质量控制点。车身结构的强度和刚度要符合标准要求,轮胎的磨损和损坏情况要进行检查和更换,润滑系统的油质和油量要符合规定。

4.3 质量控制方法与技术

为了确保防爆柴油机无轨胶轮车大修的质量,需要

采用科学有效的质量控制方法和技术。加强过程控制,在大修过程中,要对每一个维修环节进行实时监控和记录,确保维修人员按照工艺流程进行操作,及时发现并纠正违规操作和质量问题。可以采用视频监控、数据记录等手段进行过程控制^[4]。运用先进的检测技术和设备,对大修中的关键部件和系统进行精确检测和测试,确保维修质量符合标准要求。例如,可以采用内窥镜检测发动机内部零件的磨损情况,采用无损检测技术检测车身结构的强度和刚度,采用专业的制动测试设备测试制动系统的性能等。还可以引入质量管理软件和系统,对大修过程中的质量数据进行统计和分析,找出质量问题的原因和规律,为质量改进提供依据。还可以建立质量信息反馈机制,及时收集用户和使用部门的意见和建议,不断改进大修质量和服务水平。在具体实施质量控制时,还可以采用PDCA(计划-执行-检查-处理)循环等质量管理工具和方法。通过制定计划、执行计划、检查执行结果和处理质量问题等步骤,不断循环改进大修质量。

结束语

本文通过对防爆柴油机无轨胶轮车大修工艺的优化与质量控制研究,提出了一系列切实可行的优化措施和质量控制方法。相信这些成果能够为实际的大修工作提供有力的理论支持和实践指导,有效提高大修效率,降低维修成本,确保维修质量。未来,将继续深入研究,不断完善大修工艺和质量控制体系,为防爆柴油机无轨胶轮车的安全、高效运行贡献更多力量。

参考文献

- [1]张迎伟.基于电控组合式单体泵的防爆柴油机系统研究[J].煤矿机械,2021,38(01):24-26.
- [2]陈博.柴油发动机性能试验平台软件系统的设计与开发[J].现代工业经济和信息化,2021,7(05):93-95.
- [3]成中华.矿用防爆无轨胶轮车安全保护监控系统设计[J].机电工程技术,2021,50(02):135-137.
- [4]王佃成.煤矿用无轨胶轮车防爆柴油机的废气净化措施[J].大众标准化,2020(23):52-53.