

矿山机械电气设备故障分析与检修

Fault Analysis and Maintenance of Electrical Equipment of Mining Machinery

范志刚

Zhigang Fan

国能准能集团设备维修中心 中国·内蒙古鄂尔多斯 010300

Guoneng Zhunneng Group Equipment Maintenance Center, Ordos, Inner Mongolia, 010300, China

摘要: 论文主要研究了矿山机械电气设备的故障分析和检修技术以及维护管理。故障分析方面, 论文总结了常见的机械和电气故障类型及其原因, 并提出了故障排除和维修措施。检修技术方面, 论文介绍了机械和电气设备的检修流程、工具和技术, 以及检修后的测试和验证。维护管理方面, 论文讨论了维护计划和记录、设备保养和维护的注意事项, 以及故障的预防和提前排查。通过论文的研究, 矿山企业可以有效地解决设备故障问题, 提高生产效率和安全性。

Abstract: This paper mainly studies the fault analysis, maintenance technology and maintenance management of electrical equipment of mining machinery. In the aspect of fault analysis, this paper summarizes the common mechanical and electrical fault types and their causes, and puts forward the troubleshooting and maintenance measures. In terms of maintenance technology, this paper introduces the maintenance process, tools and technology of mechanical and electrical equipment, as well as the test and verification after maintenance. In terms of maintenance management, this paper discusses the maintenance plan and records, equipment maintenance and precautions, as well as fault prevention and early investigation. Through the research of this paper, mining enterprises can effectively solve the problem of equipment failure and improve production efficiency and safety.

关键词: 矿山机械电气设备; 故障分析; 检修技术; 维护管理

Keywords: electrical equipment of mining machinery; fault analysis; maintenance technology; maintenance management

DOI: 10.12346/etr.v5i2.7697

1 引言

故障排除和设备检修是矿山企业必须面对的难题。论文旨在通过研究和总结, 提出有效的故障分析和检修技术, 帮助企业快速解决设备故障问题, 提高生产效率和安全性。同时, 论文还探讨了设备的维护管理, 为企业提供了有效的管理方法和手段。论文内容涵盖了矿山机械电气设备的多个方面, 具有一定的实用性和指导意义。

2 故障分析的基本流程和方法

故障分析是指对设备故障进行系统分析和排除的过程。矿山机械电气设备故障分析的基本流程和方法包括收集故障信息: 在发现设备故障时, 首先要及时记录和收集相关的信息, 包括故障现象、故障发生的时间、环境条件、设备运行情况等。确定故障类型: 根据故障现象和收集的信息, 初步判断故障的类型, 是机械故障还是电气故障, 以及具体的故障表现和原因^[1]。

正确的故障分析和排除可以帮助企业快速恢复设备运行, 降低设备维护成本, 提高生产效率和安全性。

3 矿山机械电气设备故障分析

3.1 常见的机械故障类型及其原因

①轴承故障。轴承是机械设备中用于支撑和减小摩擦的部件, 常常会出现以下故障类型: 磨损故障: 由于使用不当、润滑不良等原因导致轴承表面磨损, 会引起轴承内圈和外圈接触不良, 加剧磨损, 最终导致轴承失效。轴承疲劳故障: 由于轴承长时间受到重载、高速转动等因素的影响, 会引起轴承内部疲劳, 出现裂纹, 最终导致轴承失效。过载故障: 由于超负荷工作或过载工作, 会使轴承受到过大的负荷, 导致轴承承载能力下降, 最终导致轴承失效。

②齿轮故障。齿轮是机械设备中常见的传动部件之一, 常常会出现以下故障类型: 磨损故障: 由于齿轮经常在高速、高负荷、高温等条件下工作, 齿面与齿面之间产生的摩擦和

【作者简介】范志刚(1990-), 男, 中国内蒙古鄂尔多斯人, 本科, 助理工程师, 从事矿山机电电气工程研究。

磨损会导致齿轮表面磨损,加剧磨损,最终导致齿轮失效。
 断齿故障:由于齿轮设计、材料、加工等方面的缺陷或过载、疲劳等原因,齿轮齿面可能会断裂或掉齿,最终导致齿轮失效。
 过载故障:由于超负荷工作或过载工作,会使齿轮受到过大的负荷,导致齿轮表面应力过大,最终导致齿轮失效。

③传动带故障。传动带是机械设备中经常用于传递动力的部件之一,常常会出现以下故障类型:裂纹故障是传动带常见的故障类型之一,由于传动带在工作过程中长时间受到拉伸和弯曲等力的作用,会导致传动带表面出现裂纹,加剧裂纹会导致传动带破裂,最终导致传动带失效。传动带裂纹故障的原因可能是传动带材料质量不良、使用环境恶劣、使用寿命过长等因素,为了预防和避免传动带裂纹故障的发生^[2]。

3.2 常见的电气故障类型及其原因

①电机故障。电机是电气设备中常见的部件之一,常常会出现绝缘老化故障:由于电机长时间受到高压电的作用,绝缘材料会逐渐老化,导致绝缘性能下降,最终导致电机失效。轴承磨损故障:电机的转子与轴承摩擦会导致轴承磨损,加剧磨损会导致电机振动加剧,最终导致电机失效。

②电缆故障。电缆是电气设备中传递电力的重要部件之一,常常会出现磨损故障:由于电缆长时间受到拉伸、弯曲等作用,会导致电缆表面磨损,最终导致电缆失效。绝缘老化故障:由于电缆长时间受到高压电的作用,绝缘材料会逐渐老化,导致绝缘性能下降,最终导致电缆失效。

③控制器故障。控制器是电气设备中用于控制设备运行的部件之一,常常会出现元器件老化故障:由于电子元器件的老化,如晶体管、电容等,导致控制器失效。程序错误故障:由于编程错误或软件故障,导致控制器失效或产生错误操作。

④传感器故障。传感器是电气设备中用于检测环境信息的部件之一,常常会出现损坏故障:由于传感器长时间受到冲击、振动等因素的作用,会导致传感器损坏,最终导致传感器失效。误差故障:由于传感器内部元器件的老化或校准不良,导致传感器测量结果出现误差。

⑤电力系统故障。电力系统是电气设备中用于供电的部件之一,会出现电压不稳定故障:由于供电电压不稳定或变化过大,导致电气设备不能正常工作。电流过载故障是电力系统常见的故障类型之一,由于电气设备受到过大的电流,导致电气设备电路过载,电气设备受损或失效。电流过载故障的原因可能是电气设备使用寿命过长、设备散热不良、电路设计不合理等因素。

4 矿山机械电气设备检修技术

4.1 检修工具和设备

矿山机械电气设备检修需要使用专业的工具和设备,以确保检修的有效性和安全性。常用的工具和设备包括:

①检修车间或检修维修设施:矿山机械电气设备检修需要一个干净、明亮、安全的工作场所,检修车间或检修维修设施必须配备必要的维修工具、测量设备、清洁工具等。

②手持工具:常用的手持工具包括扳手、螺丝刀、钳子、扳钳、榔头等。这些工具可以用于拆卸设备、更换零部件、调整设备等。

③电动工具:常用的电动工具包括电钻、电动扳手、电磨机等。这些工具可以大大提高工作效率,并且更容易进行操作。

④测量设备:常用的测量设备包括千斤顶、高度计、温度计、压力表等。这些设备可以用于测量设备的各种参数,以确保设备能够正常工作。

⑤清洁设备:常用的清洁设备包括高压水枪、吸尘器、清洗剂等。这些设备可以用于清洁设备表面和内部的零部件,以确保设备干净整洁,不会受到灰尘、污垢等因素的影响。

⑥安全设备:矿山机械电气设备检修需要保证工作人员的安全。常用的安全设备包括防护眼镜、手套、防护鞋、防护帽等。这些设备可以保护工作人员不受到设备故障和危险因素的影响^[3]。

4.2 机械设备的检修技术

机械设备检修技术包括:

拆卸:根据设备的拆卸流程和维修手册的要求,采用适当的工具和方法拆卸设备,避免设备损坏和人员受伤。

清洗:清洗设备表面和内部零部件,去除油污、尘埃等,以便于检查和维修。

检查:对设备的零部件进行检查,发现损坏、磨损、裂纹等问题,确保设备能够正常运行。

更换:对检查出的损坏或磨损的零部件进行更换,确保设备能够正常运行。

装配:根据设备的装配流程和维修手册的要求,采用适当的工具和方法对设备进行装配,避免设备损坏和人员受伤。

4.3 电气设备的检修技术

电气设备检修技术包括但不限于以下方面:

绝缘检查:检查电气设备的绝缘状态,以避免电气设备发生绝缘故障。常用的检查方法包括绝缘电阻测量、绝缘波形分析等。

清洁:清洁电气设备的表面和内部,避免灰尘、污垢等污染导致电气设备故障。清洁设备时要避免使用尖锐的物品刮擦设备表面,以免损伤设备。

检查:对电气设备的元器件进行检查,发现故障或老化的元器件进行更换,确保电气设备能够正常工作。常用的检查方法包括目视检查、测量设备参数等。

更换:对检查出的故障或老化的元器件进行更换,确保电气设备能够正常工作。更换元器件时要使用符合规范的原装元器件。

接线:按照电气设备接线图进行接线,确保接线正确可靠,避免电气设备因接线错误导致故障。接线时要注意接线的牢固性和正确性。

调试:对电气设备进行调试,确保电气设备能够正常运

行。调试时要按照设备调试方案进行，确保设备参数正常。

4.4 检修后的测试和验证

通过对设备全面的测试和验证，可以发现并及时解决设备存在的问题，保证设备的安全性和可靠性。以下是具体的测试和验证方法：

机械设备的测试：对机械设备进行负载试运行、空载试运行等测试，以确保机械设备能够正常工作。在测试过程中，要注意观察设备运行状态和噪声等指标，确保设备运行平稳、噪音低。

电气设备的测试：对电气设备进行绝缘测试、电路测试等测试，以确保电气设备能够正常工作。在测试过程中，要使用专业的测试仪器和设备，检查电气设备的各项指标，确保电气设备的安全可靠。

系统测试：对机械设备和电气设备进行整体测试，以确保机械设备和电气设备的协同工作正常。在测试过程中，要对整个系统进行全面的测试和验证，确保设备能够正常运行和协同工作。

在进行测试和验证时，需要根据设备的实际情况选择合适的测试方法和测试仪器，并按照相关规范和标准进行测试和验证。如果发现设备存在问题，需要及时采取措施进行修复和处理，以确保设备的安全性和可靠性。

5 矿山机械电气设备维护管理

5.1 维护计划和记录

维护计划和记录的作用是保障设备的正常运行、延长设备的使用寿命和提高设备的可靠性。维护计划和记录应该包括以下内容：

维护计划的制定：根据设备的实际情况，制定合理的维护计划，包括定期维护、预防性维护、故障维修等内容。维护计划应该考虑设备的使用时间、工作环境、工作强度、使用频率等因素，制定合理的维护周期和维护任务清单。

维护任务的执行：按照制定的维护计划和任务清单，及时安排维护任务的执行。对于定期维护和预防性维护，应该在规定的时间内对设备进行检查、清洁、润滑等工作；对于故障维修，应该及时排查故障原因，对设备进行维修和更换故障部件。

维护记录的管理：对维护任务的执行情况进行记录和管理。记录应该包括维护时间、维护内容、维护人员等信息，以便进行维护效果评估和统计分析。同时，应该建立设备档案，对设备的基本信息、维护记录、故障记录等信息进行归档管理。

通过制定合理的维护计划和及时记录设备的维护情况，可以有效地延长设备的使用寿命、提高设备的可靠性和稳定性，同时也可以降低设备的维修成本和停机时间，提高矿山机械电气设备的生产效率和经济效益。

5.2 设备保养和维护的注意事项

矿山机械电气设备的保养和维护需要注意以下事项：

定期清洁设备：保持设备清洁，避免灰尘、污垢等杂质进入设备内部，影响设备的正常工作。

定期更换易损件：对设备易损件进行定期更换，避免因易损件老化或损坏导致设备故障。

定期润滑设备：对设备进行定期润滑，以减少设备的磨损和摩擦，保证设备正常工作。

注意设备运行状态：对设备的运行状态进行观察和检查，发现异常情况及时处理，避免因小问题引起大的故障。

遵循操作规程：在操作设备时，要遵循操作规程，严格按照设备操作程序进行操作，避免因操作不当导致设备故障。**安全操作：**在进行设备保养和维护时，要注意安全操作，佩戴必要的防护设备，确保人员和设备的安全。

定期检查：定期检查设备的各项指标和参数，确保设备的正常工作和安全运行。

定期校准：对设备的测量设备进行定期校准，以确保测量结果的准确性。

设备存储：对于长期不使用的设备，应该进行防潮、防尘、防腐等措施，以避免设备的损坏。

保养记录：对设备保养的记录需要详细、完整、准确，便于后续的维护和维修，同时也便于进行统计分析和管理。

5.3 故障的预防和提前排查

为避免设备故障的发生，需要采取预防措施，提前排查可能存在的问题。

定期检查设备：对设备进行定期检查，发现问题及时处理，避免设备故障的发生。**做好设备维护：**对设备进行定期维护，及时更换易损件，保证设备的正常工作^[4]。采用优质备件：采用优质备件，避免因备件质量问题导致设备故障。**加强培训：**对设备操作人员进行培训，提高操作人员的技术水平。

6 结语

在矿山生产过程中，机械设备和电气设备的正常运行是保证生产效率和安全的重要保障。因此，矿山机械电气设备的故障分析、检修技术、维护管理等方面的研究和实践都具有重要意义。论文主要从故障分析的基本流程和方法、矿山机械电气设备故障分析、矿山机械电气设备检修技术、矿山机械电气设备维护管理等方面进行了论述，旨在为矿山机械电气设备的安全稳定运行提供有益的参考和指导。

参考文献

- [1] 于跃东.矿山机械电气设备故障分析与检修[J].科技视界,2022(27):75-77.
- [2] 韩明坤.矿山机械电气设备故障分析与检修[J].世界有色金属,2020(23):23-24.
- [3] 高丽新,刘金钊,孙宝庆.矿山机械电气设备故障分析与检修[J].世界有色金属,2020(21):32-33.
- [4] 李高清.矿山机械电气设备故障分析与检修[J].世界有色金属,2020(13):46-47.