

# 煤矿机电设备电气故障检测诊断探讨

周建峰

国能神东煤炭有限公司设备管理中心 陕西 榆林 719315

**摘要:** 文主要探讨了电气故障检测诊断的方法和技术,包括传统的感官诊断和现代的基于传感器数据的诊断方式。传统方法虽然具有一定的实用性,但存在局限性。现代的基于传感器数据的诊断方法能够实时监测设备的运行状态,通过数据分析进行故障检测和诊断,具有更高的准确性和效率。

**关键词:** 煤矿机电设备; 电气故障检测; 诊断方法

## 1 煤矿机电设备的重要性

随着科技的不断进步,煤矿机电设备在煤炭生产中的应用越来越广泛,成为了提高生产效率、保障安全生产、降低能耗的关键因素。第一,煤矿机电设备的应用提高了煤炭生产的效率。传统的煤炭生产方式效率低下,而现代的煤矿机电设备具备高效、自动化、智能化的特点,可以大幅度提高煤炭生产的效率。例如,采煤机、掘进机、运输机等设备的应用,使得煤炭开采、运输等环节实现了机械化、自动化,减少了人工参与,降低了劳动强度,同时也提高了生产效率。第二,煤矿机电设备的应用保障了煤炭生产的安全<sup>[1]</sup>。在煤炭生产过程中,矿井下面环境复杂,存在各种安全隐患。而煤矿机电设备的应用可以通过技术手段提高矿井下的安全系数,降低事故发生的概率。例如,各种安全监测监控设备的安装,可以实时监测矿井下的环境参数,及时发现安全隐患,为预防事故提供有力支持。第三,煤矿机电设备的应用降低了煤炭生产的能耗。随着国家对节能减排的重视程度不断提高,煤炭生产的能耗问题也备受关注。煤矿机电设备在提高生产效率的同时,也能够有效地降低能耗。例如,高效的采煤机、掘进机等设备的应用,可以大幅度降低煤炭生产的能耗,为企业的可持续发展做出贡献。

## 2 电气故障对煤矿生产的影响

电气故障对煤矿生产的影响是深远且严重的。在煤矿生产中,电气系统是维持正常生产和安全的重要基础设施。在现代煤矿生产中,各种机电设备高度依赖电力供应。一旦电力供应出现故障,设备将无法正常运行,采煤、运输、通风等各个环节都将受到影响,从而造成生产的中断。这不仅会带来直接的经济损失,更可能打乱生产计划,影响长期效益。矿井下的环境复杂多变,电气故障可能导致电火花、过热等问题,引发瓦斯爆炸、火灾等重大事故。这些事故不仅会造成人员伤亡和

财产损失,更可能对矿工的身心健康造成长期影响。电气故障还可能对环境造成影响。煤矿生产过程中产生的废水、废气、废渣等污染物,如果处理不当,不仅会污染环境,更可能对周边居民的健康造成威胁。而电气故障可能导致这些污染物无法得到有效处理,从而加剧环境污染问题。

## 3 煤矿机电设备电气故障的检测

### 3.1 故障检测的意义与要求

煤矿机电设备电气故障的检测,是确保煤矿生产安全、稳定、高效运行的关键环节。故障检测的意义在于,它能够提前发现电气设备的潜在问题,防止突发故障导致的生产中断和安全事故。同时,故障检测还可以为设备的维修和更换提供准确依据,避免不必要的浪费和损失。通过定期的故障检测,煤矿企业可以全面掌握电气设备的运行状况,合理安排维修计划,延长设备的使用寿命,提高设备的利用率。在进行煤矿机电设备电气故障检测时,需要满足以下要求:检测人员应具备专业的知识和技能,能够准确判断电气设备的运行状态和故障原因;检测工具和设备应齐全、先进,能够满足各种复杂环境下的检测需求;检测过程应严格按照相关标准和规范进行,确保检测结果的准确性和可靠性。因此,煤矿企业应高度重视故障检测工作,加强检测人员的培训和管理,提高检测水平和效率,为煤矿生产的顺利进行提供有力保障<sup>[2]</sup>。

### 3.2 电气故障的检测方法与技术

电气故障的检测方法与技术是保障煤矿机电设备正常运行的关键。针对不同的故障类型和情况,需要采取不同的检测方法和技术,以确保准确快速地定位和解决问题。常用的电气故障检测方法包括:观察法、测量法、替换法等。观察法是通过观察电气设备的外观、气味、声音等来判断是否存在故障。例如,观察电线是否松动、绝缘层是否破损等。测量法则是使用各种测量工

具,如万用表、示波器等,对电气设备的电压、电流、电阻等进行测量,以判断其是否正常。替换法则是通过替换可能存在故障的元件或部件,来判断故障是否排除。在检测技术方面,常用的有在线监测和离线检测两种。在线监测是通过安装在电气设备上的传感器,实时监测设备的运行状态和参数,通过数据分析和处理,及时发现异常并报警。离线检测则是在设备停机时,对电气设备进行全面的检查和测试,以发现潜在的故障和隐患。随着科技的发展,现代的电气故障检测技术越来越智能化和自动化。例如,基于人工智能和大数据分析的故障预测和诊断技术,可以通过对大量历史数据的分析,预测设备可能出现的故障,并提供相应的解决方案。此外,一些新型的检测技术如红外成像、超声检测等也逐渐应用于电气故障的检测中。

### 3.3 现代技术在电气故障检测中的应用

随着科技的飞速发展,现代技术在电气故障检测中的应用越来越广泛。这些技术的应用,不仅提高了故障检测的准确性和效率,还为煤矿生产的安全和稳定提供了有力保障。人工智能和大数据分析技术在电气故障检测中发挥着越来越重要的作用。通过对大量历史数据和实时数据的采集、存储和分析,可以发现电气设备运行中的异常和规律,预测设备可能出现的故障,并提供相应的解决方案。这种技术可以大幅提高故障检测的预见性和准确性,减少突发故障的发生。通过在电气设备上安装各种传感器,可以实时监测设备的温度、压力、振动等参数,并将数据传输到远程监控系统。这样,管理人员可以在第一时间了解设备的运行状况,及时发现潜在的故障和问题<sup>[3]</sup>。这种技术可以减少人工巡检的频率,提高故障检测的效率和准确性。红外成像、超声检测等新型检测技术也逐渐应用于电气故障检测中。这些技术能够快速、准确地定位故障部位和原因,为维修人员提供详细的指导。例如,红外成像技术可以通过热成像的方式,发现电气设备内部的热异常;超声检测技术则可以利用超声波的反射和折射原理,检测设备内部的裂纹和气孔等缺陷。

## 4 电气故障检测与诊断方法

### 4.1 传统方法

电气故障检测与诊断方法在煤矿生产中具有至关重要的作用。传统方法通常基于人的感官和经验,通过观察、听诊和触诊等方式来检测和诊断电气故障,观察法是最常用的传统方法。它主要是通过观察电气设备的外表、颜色、气味等变化,判断是否存在故障。例如,如果发现电线绝缘层破损、连接松动或异常变色,则可能

存在电气故障。观察电气设备运行时的声音和振动情况也是判断故障的一种方式。经验丰富的技术人员可以通过听电气设备的声音来判断是否存在异响、杂音或不正常的工作声音,从而定位故障部位。触诊法是通过触摸电气设备来感知温度、振动等参数,判断设备是否正常工作。虽然传统方法在电气故障检测与诊断中具有一定的实用性,但它们也存在一些局限性。例如,对于一些隐蔽或深层的故障,单纯依靠人的感官和经验可能难以准确判断。此外,传统方法对技术人员的经验和技能要求较高,不同人员之间的判断可能存在差异。

### 4.2 基于传感器数据的故障检测方法

基于传感器数据的故障检测方法是一种现代化的电气故障检测技术,它通过安装在电气设备上的传感器采集运行过程中的各种数据,再利用相关算法和数据分析技术来检测和诊断故障。这种方法的优势在于能够实时监测电气设备的运行状态,收集包括温度、压力、电流、电压、振动等在内的多种参数。通过将这些数据传输到上位机或数据中心进行进一步处理,可以更全面地了解设备的运行状况,及时发现异常情况。基于传感器数据的故障检测方法通常包括以下几个步骤:数据采集、数据预处理、特征提取、故障检测与诊断。首先,安装在设备上的传感器会采集各种数据,这些数据可能受到噪声、干扰等因素的影响,需要进行预处理,如滤波、去噪等,以提高数据的准确性和可靠性。然后,利用信号处理和特征提取技术,从预处理后的数据中提取出与设备状态相关的特征信息。这些特征可以包括时域、频域和时频域的统计量、波形等。一旦提取到有效的特征,就可以利用模式识别、人工智能等技术进行故障检测与诊断。常见的算法包括支持向量机、神经网络、决策树等。

## 5 煤矿机电设备电气故障预防与维护措施探讨

### 5.1 加强设备巡检和日常维护保养的重要性

煤矿机电设备电气故障预防与维护措施对于保障煤矿生产的稳定和安全至关重要。为了降低电气故障的发生概率,必须采取一系列有效的预防和维护措施。

加强设备的巡检是预防电气故障的重要手段。通过定期对机电设备进行巡视和检查,可以及时发现设备的异常情况,如电线老化、绝缘层破损、连接松动等。一旦发现这些问题,可以及时进行处理,避免故障的进一步扩大<sup>[4]</sup>。因此,制定合理的巡检计划,确保设备得到充分检查,是预防电气故障的关键。日常维护保养也是预防电气故障的重要措施。机电设备在使用过程中,会受到各种因素的影响,如灰尘、潮湿、振动等。这些因素

可能导致设备性能下降,增加电气故障的风险。通过定期对设备进行清洁、润滑和紧固等保养工作,可以保持设备的良好状态,延长其使用寿命,降低故障发生的概率。提高操作人员的技能水平也是预防电气故障的重要环节。操作人员是直接与机电设备接触的人,他们的技能水平和操作经验直接影响到设备的运行状况,通过定期对操作人员进行培训和考核,确保他们熟练掌握设备的操作技巧和维修方法,可以减少因误操作导致的电气故障。

### 5.2 提高操作人员的技能水平和安全意识

提高操作人员的技能水平和安全意识是预防煤矿机电设备电气故障的重要措施。操作人员是直接与机电设备接触的人,他们的技能水平和安全意识直接影响到设备的运行状况和生产安全。因此,必须采取有效措施提高操作人员的技能水平和安全意识。加强技能培训是提高操作人员技能水平的关键措施。煤矿企业应该定期组织技能培训,针对机电设备的操作、维护和故障排除等方面进行系统性的培训。通过理论学习和实际操作相结合的方式,使操作人员熟练掌握设备的原理、操作技巧和维修方法。同时,对于新入职的操作人员,应该进行岗前培训,确保他们具备基本的技能水平,能够安全、有效地操作设备。提高安全意识是预防电气故障的重要环节。煤矿企业应该加强安全宣传教育,使操作人员充分认识到电气故障的危害性和预防电气故障的重要性。通过开展安全知识培训、张贴安全标语、组织安全演练等方式,提高操作人员的安全意识和应对突发情况的能力。同时,建立健全的安全管理制度,明确操作人员的安全职责和操作规程,确保他们在实际工作中严格遵守安全规定,减少电气故障的发生。加强考核和激励机制也是提高操作人员技能水平和安全意识的重要手段。煤矿企业应该定期对操作人员进行技能考核和安全评估,对于表现优秀的员工给予适当的奖励和晋升机会。通过建立完善的考核和激励机制,激发操作人员的学习和工作积极性,促使他们不断提高自身的技能水平和安全意识。

### 5.3 建立健全的电气故障预防与应急处理机制

建立健全的电气故障预防与应急处理机制是保障煤

矿机电设备稳定运行的关键措施。为了有效预防和处理电气故障,必须建立一套完善的预防与应急处理机制,首先,制定电气故障预防措施是至关重要的。这包括定期检查电气设备的运行状况,确保设备处于良好的工作状态;加强设备的维护和保养,防止因长期使用造成的磨损和老化;对设备进行定期的预防性试验,及时发现潜在的电气故障隐患;建立设备维修档案,记录设备的维修和保养历史,方便对设备进行跟踪和管理。其次,建立应急处理机制也是至关重要的。对于已经发生的电气故障,必须迅速、准确地定位故障原因,采取有效的应急措施,防止故障扩大或造成更严重的后果。煤矿企业应该制定电气故障应急预案,明确应急处理流程 and 责任人;建立快速响应的抢修队伍,确保在故障发生时能够迅速到达现场进行抢修;对应急预案进行定期演练,提高抢修队伍的应急处理能力和实战经验。此外,加强与外部专业机构的合作与交流也是建立健全的电气故障预防与应急处理机制的重要环节。煤矿企业可以与电气设备生产商、专业维修公司等建立合作关系,共同研究和解决电气故障问题;借鉴和引进外部先进的故障预防和应急处理技术,提高自身的技术水平和处理能力。

### 结束语

煤矿机电设备电气故障检测与诊断是一个重要的研究领域,对于保障煤矿生产的稳定和安全具有重要意义。通过不断改进检测与诊断技术、加强操作人员的培训和教育以及建立完善的预防与应急处理机制,可以有效地减少电气故障的发生,提高煤矿生产的效率和安全性。

### 参考文献

- [1]李强.张英丽.煤矿机电设备电气故障检测及诊断技术研究[J].黑龙江科技信息.2021(4):113-114.
- [2]张德祥.贾廷伟.煤矿机电设备电气故障诊断及处理措施分析[J].中国高新科技.2021(3):67-68.
- [3]李世凡.探究煤矿机电设备中电气断路故障的检测与维修[J].建材发展导向.2021.19(2):34-35.
- [4]胡志伟.煤矿机电设备电气故障综合检测与故障预警方法分析[J].内蒙古煤炭经济.2021(5):192-194.