

# 机电设备电气故障检测方法浅析

孙建松

唐山曹妃甸盾石新型建材有限公司 河北 唐山 063200

**摘要:** 电气设备有很多的种类规格,设备的不同导致电气故障也各不相同。由于工作量大、电气线路比较复杂等多个因素,机电设备在运行过程中会出现故障,影响其稳定运行,这就要求工作人员充分重视电气故障检测以及检修方法,根据实际情况制定完善的方案,提高排除机电设备电气故障的准确性。

**关键词:** 机电设备; 电气故障; 检测方法

机电设备主要有电气和机械安全性能。在分析和评估机电设备的安全性时,最重要的指标就是电气安全。在我们国家相关规制中明确提出,在对例行试验认证产品的过程中,电气试验是必检项目。产品质量法中要求生产者将人身安全和健康作为产品质量的主要标准。

## 1 电气故障检测概述

电气故障检测是指利用先进的测试仪器和技术检查、判断电气设备运行过程中发生的故障,迅速找出故障原因并及时予以修复,保证设备的正常工作和延长其寿命的一种技术。它是电气工程技术领域中的一项基本技能,对于确保电气设备的安全、稳定的运行和避免可能的损失都起着至关重要的作用。电气故障检测的对象主要包括发电机、变压器、配电柜、电器设备、各种线缆以及各种电气设备等。电气故障检测方法可以分为传统检测和现代检测两大类。

### 1.1 传统的电气故障检测

传统的电气故障检测方法主要包括外观检查、测量检查和操作检查。这些方法不需要那么高级的检测设备和技术,通常是通过肉眼或简单的工具来检测电气设备的状态。外观检查是一种检查设备的表面和外观状态的方法,如设备有没有变色、变形、腐蚀、损伤等情况,以了解设备的状况以及是否存在故障<sup>[1]</sup>。测量检查则是通过测量设备的参数,如电压、电流、电阻等,来判断设备的工作性能,以及是否存在故障。操作检查则是通过对系统内的各个操作部位进行检查,以了解系统操作性能是否正常,如开关执行机构、保护装置、调节装置等。

### 1.2 现代的电气故障检测

现代的电气故障检测方法则主要包括红外热成像、超声波、振动分析、防雷维修等多种新型检测技术和方法。这些方法的检测精度高、速度快,能够检测出一些难以通过传统方法检测出的故障。其中,红外热成像技术可以通过对设备的热场分析来判断是否存在故障;超

声波技术可以通过测量设备所发出的声波来诊断设备故障;振动分析技术则可以通过测量设备的振动、频率等参数来判断设备故障。防雷维修技术则可以保证设备不受雷电等自然灾害影响而故障。电气故障检测是一项十分必要的工作,旨在保证电气设备的安全运行和使用寿命,以免工作与生产的影响。在进行检测时要注意保护和保护好被检测的设备,确保检测的准确性和可靠性。随着现代检测技术的不断发展,电气故障检测技术必将更加完善,发挥出更加重要的作用<sup>[2]</sup>。

## 2 机电设备电气线路畅通的重要性

机电设备的电气线路是设备运行和正常工作的重要保障。线路畅通等效于设备的血脉通畅,犹如人的血液循环,在不断的输送能源和信号的过程中,保证设备的正常运转和准确的运行状态。因此,为保障机电设备的正常运转,保证安全性和经济效益,保持电气线路的畅通至关重要。电气线路畅通的重要性表现在以下几个方面:(1) 保证设备的安全运行:电气线路的状态直接影响到机电设备的操作安全性。设备出现输电短路、接触不良,导致电线损坏、烧毁,不仅会损伤设备,甚至会对工人造成生命危险。始终保持电气线路的畅通,可以有效预防设备的故障和电气事故。(2) 确保设备的正常工作:电气线路的畅通不仅可以确保设备的安全,也可以保证设备的正常工作。电气线路的畅通可以保证设备的正常运转,获得稳定的信号和电源的供给,确保设备能够以正确的方式运作。如果线路不通,设备无法正常运转,造成操作失误,影响设备的正常生产和生产者的工作效率。(3) 提高设备的生产效率:电气线路畅通的另一个重要作用是提高设备的生产效率。设备在正常工作的时候,需要信号和电源的支持。线路畅通可以确保设备在获取必要支持时不会遇到故障,从而保证其生产效率。此外,线路畅通还可以提高设备的稳定性,在工作日常产生故障时,设备的快速修复也可以确保生产中

断的时间尽量短<sup>[3]</sup>。总之,机电设备的电气线路畅通是确保设备正常工作 and 经济效益的保障,是保证工人安全和设备稳定性的重要条件。因此,在设备维护和保养时,保持线路的畅通,及时进行检查和维护,完善线路的原理、规范和标准化,确保电气线路能够长期畅通,确保设备的正常运转和延长其寿命。

### 3 机电设备电气故障检测方法

#### 3.1 振动故障诊断技术

机电设备的正常运转依赖于电气线路、机械设备及其运行环境等多个因素的协同工作。在全面保障设备安全和运行时间的同时,提高机电设备的经济性和效率是现代企业生产工作中最为重要的制约因素之一。振动故障诊断技术是机电设备电气故障检测的一种高效、快速、准确而且易于使用的现代技术,主要应用于通用机电设备、电动机、轴承组等机电元器件的故障诊断及相关学科的研究工作。

振动故障诊断技术是根据机械元部分的振动特征分析,来判断故障机械元件所存在的一种现代故障诊断技术。主要的诊断手段是先把振动变量代入振动方程或相应的运动方程中,通过数学处理得到该故障的振动特征和故障部位。振动信号可以直接获取,不需要介入故障机器运行;处理和分析过程简单,易于实现;能够实时监测机械元部分的状态,判断机器的健康状态及时报警,保证持续稳定的运行。因为振动故障诊断技术具有无损检测、高效率、快速精准等特点,因此被广泛地应用于机电设备的故障检测中<sup>[4]</sup>。

第一步:获取振动信号:通过加速度传感器等不接触式测量装置,获取机械设备的振动信号。此外,在电机的鼠笼转子和串联电阻端部等部件也可以安装振动传感器,通过监测电机端部振动信号,可以有效地诊断电机的故障。第二步:信号处理:对振动信号进行预处理,提取振动信息和特征。目前,最常用的预处理方法是模态分析和快速傅里叶变换。第三步:特征分析:根据特征振动的能谱分析,找出故障源,确定故障的位置和性质。特征分析可以通过比较不同工况振动信号的差异,确定故障的位置和类型,如轴承、齿轮、齿轮箱等。通过特征分析,可以为后续处理提供准确的诊断依据。第四步:故障诊断:根据特征振动的频率、幅值及工作条件数据等信息,确定设备故障的种类和程度,并提供相关的故障修复方案。总之,振动故障诊断技术是一种高效的机电设备电气故障检测方法。其准确的诊断水平可以为设备的运行保证提供可靠的支持,可以在设备的故障识别、预警和健康监测方面发挥重要作用。通

过将振动故障诊断技术与机电设备电气故障检测相结合,可以实现机电设备故障的早期诊断、及时预警和快速修复<sup>[5]</sup>。

#### 3.2 射线扫描和红外探测

机电设备的电气故障检测是现代企业生产中必不可少的一项重要工作。目前,除了传统的手动检查、电气参数测量和通电检查外,越来越多的行业也开始采用射线扫描和红外探测等高科技手段来检测机电设备的电气故障。这两种电气故障检测方法具有高精度、高灵敏度、非破坏性等特点,在检测机电设备的电气故障中发挥着重要作用。(1)射线扫描:射线扫描是一种利用射线对物体进行扫描来获取物体内部结构信息的方法。在机电设备的电气故障检测中,射线扫描可以探测出设备内部难以被传统检测方法所发现的故障隐患,如内部元件的损伤、连线个别处断裂、元件老化等。射线扫描可以通过控制设备的电气参数,如电压、电流等,来识别出电气故障,并且操作简便,不会对设备及工作人员的身体造成危害。(2)红外探测:红外探测是一种利用红外探测器测量目标物体表面温度分布的方法,它可以快速、无接触、精准地评估机电设备内部的电气故障。在机电设备的电气故障检测中,红外探测可以探测到设备内部的高温区域,可以快速定位热障碍,比如喇叭嘴、接线盒、电器元器件等热量大的位置,识别出电气故障的具体位置和程度<sup>[6]</sup>。红外探测不仅可以对设备的电气故障进行检测,而且可以识别其他问题,如过载、短路、接线不良等情况。它不会影响设备的正常运行,因此可以在设备停机状态或正常生产状态下完成故障检测。射线扫描和红外探测是目前机电设备电气故障检测中采用的先进的检测方法,在检测设备的电气故障问题上具有非常重要的应用价值。尽管采用这些高科技手段检测设备的电气故障需要更高的设备和技术投入,但是在保障设备的安全运行和提高设备的正常工作效率方面具有不可替代的作用。

#### 3.3 V接地电阻测试

机电设备电气故障检测是保障设备运行和经济效益的重要工作。V接地电阻测试是机电设备电气故障检测的一种常用方法,它可以评估电器设备接地电阻的大小,判断接地情况是否正常,帮助工程师们找到设备的电气故障。接地电阻大的设备会导致安全隐患,比如设备漏电,轻则引起设备故障,重则危及工作人员的安全。V接地电阻测试可以检测到设备接地电阻大小及是否符合要求,及时发现故障的存在,在满足设备长期稳定运行的同时确保了工人的生命安全。V接地电阻的测试方法:

(1) 选择合适工具: 在测试前, 需要选择一台供电性能稳定的万用表, 这样才可以获得比较准确的测试结果。同时, 为了确保测试权威性, 需要使用厂家提供的标准测试线<sup>[1]</sup>。(2) 测试前准备: 测试前需要准备相关拆卸工具、电气绝缘工具、尺子、卡尺等测量用具, 对设备进行仔细的检查, 保证测试过程的完整和正确。检查设备是否发现可见的线路断裂、过载或接地故障。(3) 测试过程: 在测试过程中, 可选择一些电气环境较好的区域进行测试, 避免受到外部环境的干扰。测试过程中首先需要把设备的电源关闭, 使用标准测试线连接设备A端与接地电极, 并把测试线连接到测试线与试验引线接头上。启动测试, 记录测试数据, 进行反复测试, 以保证准确性。总之, V接地电阻测试是一种常见的机电设备电气故障检测方法, 它能够快速评估接地电阻大小, 判断接地情况是否正常。只有通过V接地电阻测试, 才能及时发现机电设备电气故障, 并进行及时处理, 确保设备长期稳定运行和工人的生命安全。所以, 在实际应用中, V接地电阻测试应成为机电设备电气故障检测的一个必选项, 以确保设备的正常运行。

#### 4 机电设备电气故障管理措施

机电设备是现代化生产过程中不可或缺的重要组成部分, 但是这些设备在运行过程中可能会出现各种电气故障。为了确保机电设备的正常运行, 采取一些电气故障管理措施。首先, 需要加强对机电设备的使用管理。在设备使用过程中, 严格按照设备使用说明书的要求操作, 避免违规操作和超负荷运行。同时, 要定期对设备进行维护和检查, 及时发现和排除潜在的故障隐患。其次, 开展电气故障预防性维修工作。通过对机电设备进行定期的预防性维修, 可以及时发现和解决设备存在的故障问题, 避免故障扩大和加重。同时, 要加强对设备的日常巡检和定期检测, 以及进行设备状态的监测和诊断, 及时发现和解决设备故障。此外, 加强对机电设备的维护和保养。在设备使用过程中, 需要定期对设备进

行清洁和维护, 确保设备的正常运行<sup>[2]</sup>。同时, 要定期更换易损件和润滑件, 以延长设备的寿命和使用效果最后, 需要加强对机电设备故障的分析和总结。在设备出现故障后, 需要及时对故障进行分析和总结, 找出故障的原因和解决办法。同时, 要加强对设备的监测和诊断, 以及进行设备状态的评估和预测, 预防类似故障再次发生。总之, 机电设备电气故障管理措施是确保机电设备稳定和安全运行的重要手段。通过加强对设备的使用管理、预防性维修、维护和保养, 以及分析和总结故障原因, 可以及时发现和解决设备故障问题, 延长设备的寿命和使用效果, 为生产过程的稳定和安全运行提供保障。

#### 结束语

机电设备对工程建设具有重要影响, 及时解决电气设备故障具有现实意义。要快速准确检测电气设备线路, 有效解决电气设备线路故障。提供机电设备电气故障处理方法, 线路检修人员要提高专业能力水平, 避免线路故障对机电设备运转影响。应重视物理网等新技术应用, 保证机电设备安全运行。

#### 参考文献

- [1]郭朝江.关于机电设备电气故障检测及检修方法的思考[J].设备管理与维修, 2020, {4}(22): 60-61.
- [2]范斌.机电设备电气线路的故障检测与改进措施[J].机械管理开发, 2019, 32(12):184-185.
- [3]范民敏.机电设备电气安装常见故障及策略探究[J].农业科技与信息, 2020(09):125-126.
- [4]郝奇峰.电气设备故障及维修策略的探讨[J].石化技术, 2020, 27(02):258-259.
- [5]李维.机电设备中的电气安全检测方法分析[J].集成电路应用, 2022, 39(02):136-137.
- [6]王文明.机电设备电气断路故障检测分析[J].中国设备工程, 2021(10): 158-159.