

# 浅析电气设备状态监测与故障诊断技术

史海月<sup>1</sup> 郝嘉良<sup>2</sup> 丁春鹏<sup>3</sup>

(1 中国疾病预防控制中心病毒病预防控制所 北京 102206; 2 北京国信天元质量测评认证有限公司 北京 100081; 3 北京房地天宇特种设备安装工程有限公司 北京 102308)

**摘要:** 随着经济不断发展,人们生活水平也得到了提升,社会生产与人们生活对电力资源的需求增加了,对电力资源的要求也增高了很多。当前我国城市化建设和工业化生产建设的规模正逐步扩大,电气设备安装工程也越来越多,电力事业发展的同时,也给电气设备状态监测和运行维护管理工作带来了很大的挑战。为了满足社会生产和人们生活的需要,确保供电系统运行的稳定,就需要加强电气设备的状态监测、运行维护和故障诊断工作的管理力度,提高变电运输的安全性和稳定性,使设备更好运行和发挥作用。

**关键词:** 电气设备; 状态监测; 故障诊断

## 0 引言

在社会各界对电力资源的极大需求下,为保证供电系统的正常,就要加强电气设备的状态监测与维护。根据相关的研究得出,目前电气行业在新时代科学技术影响下,相关故障诊断技术与电气设备的检测维护工作得到了很大的改善与创新,逐渐趋向于现代化和机械化,在提高电力系统工作效率与安全性、稳定性的同时,还能提高电力系统整体经济效益。

## 1 电气设备状态监测与故障诊断技术的现状

### 1.1 电气设备状态监测与故障诊断技术的概念

状态监测与故障诊断技术的工作内容大体一致,在工作过程中都需要进行在线监测和数据分析,主要的工作目标都是避免电气设备出现故障问题,保证电气设备的稳定与安全。但是在实际的工作中,状态监测与故障诊断的任务却大不相同。状态监测主要是对电气设备的运行工作状态进行记录、分析和处理、储存等,对数据结果进行评估,为电气设备的维护与保养提供重要的参数依据;故障诊断是当电气设备出现运行故障等问题时,根据故障的特点,对故障出现的部位和影响程度进行判断,同时,故障诊断也兼具预报的任务,在电气设备故障发生前,根据故障出现的预兆,对可能发生故障的时间、位置和程度进行一个综合的预判与评估,以此做出有效的应对方案和解决措施。状态监测与故障诊断是按照电气设备故障发生的时间和变化进行区别的,倘若相关技术人员在运行维护过程中,不能对故障发生的时间和位置进行预判,则不能成为

故障诊断,应当纳入到状态监测。

### 1.2 电气设备状态监测与故障诊断技术的基本情况

在电气行业中,电气设备状态监测与故障诊断作为整个工作的重要部分,其科学化与规范化是确保工作人员安全以及电力系统运行正常的核心,也是管理工作着重关注的地方。在开展电气设备状态监测与故障诊断工作中,要确保检测技术与诊断技术的科学规范,这不仅有利于促进电气设备在后面使用过程中整体运行水平的提高,在很大程度上也方便相关工作人员的日常维护与检修工作,以此更好地保证电气设备的运行质量和效率。在开展电气设备状态监测与故障诊断中,若与先进的科学技术相结合,还可以提高电气设备的整体运行质量与工作效率,从而提升电力系统供电能力与整体经济效益,满足人们的需求,确保社会的稳定发展。另外,由于国内生产的部分电气设备质量参差不齐,有时会通过引进国外的电气设备来保证电力系统供电的正常稳定运行。但国外的电气设备与国内的设备差距过大,其内部结构较为复杂,若出现故障,在短时间内很难解决,因此在运行维护过程中需要严格控制好故障诊断与维修技术,合理地选用维修与诊断技术,避免电气设备出现损坏。

其次,电气设备在安装完成以后,其管理与维护显得更为重要,这对检修与维护的工作人员提出了更高的要求。结合实际情况,只有做好电气设备的状态监测与故障诊断,确保运行维护工作的可靠性,加强创新与改善相关状态监测与故障诊断技术方法,才能确保电气设备安全稳定运行。在开展电气设备运行维护工作中,为确保该工作能够稳定进行,相关工作人员需要提高

专业技术水平与工作能力,相关的施工单位要做好电气设备运行维护的管理工作,并制定相应的管理措施。随着科学技术的不断发展,在新时代的影响下,电气设备逐渐趋向于机械化和现代化,相关工作人员在开展电气设备的运行维护工作过程中,要灵活采用电气设备检测方法与监测工艺,才能保障检修维护的可靠性。另外,在电气设备的安装工作完成后,需要对其进行相关的保养工作,若电气设备正处于正常运行的状态下,相关工作人员需要科学合理地使用电气设备维修资源,确保电气设备的检修与维护管理工作规范化,以此提高工作的稳定性、安全性和高效性。严格按照电气设备检修与维护管理方案,遵守工作的科学和规范,在一定程度上能提高电力系统整体经济效益,节约很多的资源,降低生产成本以及电气设备的运行成本。

## 2 影响电气设备可靠性的因素

### 2.1 人员因素

在开展电气设备故障诊断与检测过程中,其状态监测的可靠性容易受到各方面因素的影响,导致维护过后电气设备的整体质量和效率与实际要求存在偏差。其中一个影响因素就是相关人员的综合素质,部分的维修保养人员文化程度不高,没有相关的电气设备维护工作经验,或者缺乏专业的故障检测技术知识,在开展电气设备故障诊断与状态监测工作中,就会出现操作失误或操作不规范等影响状态监测可靠性的问题。其次工作人员安装的接地系统的可靠性和日常维护等,都会影响到设备的可靠性。对此,为了能够确保电气设备的工作质量与效率,在明确影响电气设备运行稳定的因素后,需要加强对电气设备的管理维护工作,以此保证电气设备的可靠性与安全性,使电气设备处于一个良好的工作状态。

### 2.2 环境因素

大多数电气设备内部的电气元件和电路比较脆弱,容易受到各方面因素的影响,导致电气设备的运行状态受到不良影响,比如雷击。当电气设备中的电气元件和电路受到雷击后,其外观及性能会遭到破坏,因此会导致电路出现短路的情况,进而造成电气火灾事故。其次,电气设备还会受到潮湿环境的影响,如果电气设备所处的环境比较潮湿,电气设备中的电气元件和电路的金属部分就会生锈,若没有定期对其进行维护与管理,在经过较长一段时间以后,便会进一步锈蚀,从而影响电气设备的整体性能与寿命。在恶劣的环境中,电气设备的各类元器件的绝缘性也会受到不同程

度的影响。在电气设备安装工程正式开展前,需要做好设备和元器件的保护工作,将安装设备及元器件放置对环境良好的地方,避免受到不良影响致使设备及元器件性能下降。

## 3 电气设备状态监测与故障诊断的技术

随着科学技术的进步,电气设备故障诊断和状态监测方面也取得了较大的成就,比如在断电器维护技术的基础上,研究人员开发出了在线监测技术,这种技术能够及时将可能影响到断路器正常稳定运行的相关因素和数据记录保存下来,对其进行处理和分析,技术人员可以根据这些信息数据及时了解电气设备存在的故障隐患,并在第一时间做出针对性的解决方案。当前电气设备检测与故障诊断正向着自动化和智能化方向发展。

### 3.1 发电机的状态监测与故障诊断技术

在早些时候,对于发电机的状态监测与故障诊断主要依靠技术人员肉眼去观察,大多数时候都是处于被动的状态,只能在故障发生的时候做出相应的措施,而在平常时候很难发现故障隐患的存在。随着科学技术的进步,电气设备状态监测与故障诊断方面的技术越来越成熟,国外在发电机状态监测方面,主要是采用发电机状态监视器、发电机光纤侧漏仪器等,国内也在逐渐加强对这类检测仪器设备的引进与研发。发电机状态监测与诊断系统,主要就是针对发电机在运行过程中产生的信息参数进行收集,并实时检测运行状态的特性,通过信息技术、计算机技术和数字化技术等建立一个完善的信息数据管理系统和处理系统,再对采集到的发电机运行状态信息进行整理,筛选出运行不稳定或出现异常情况的相关信息,然后根据发电机运行状态检测结果,对发电机故障进行预处理,随后采用计算机对故障进行诊断和发展程度分析,并做出合理、可行的解决方案及应对措施。发电机故障诊断系统,根据发电机运行状态与数据分析、检测和模拟的结果,进行无损探伤、电气绝缘性检查结果分析,系统性地开展故障诊断。

### 3.2 变压器的状态监测与故障诊断技术

结合当前变压器设备实际状态监测方法来看,国内市场普遍使用的都是超声波定位监测技术,这种技术主要采用的是反射式测距法,通过多边定位的方法确定故障的位置。系统由一个主测距器和若干接收器组成,主测距器可放置在待测目标上,接收器固定于室内环境中。定位时,向接收器发射同频率的信号,接收器接

收后又反射传输给主测距器,根据回波和发射波的时间差计算出距离,从而确定位置。由于射频信号传输速率接近光速,远高于射频速率,那么可以利用射频信号先激活电子标签而后使其接收超声波信号,利用时间差的方法测距。这种技术成本低,功耗小,精度高。另外,针对变压器的状态监测方法还有红外监测和局部放电监测技术等等。变压器不同所采用的状态监测方法也会有所差异,比如充油式变压器主要使用的是微水分析技术,变压器当中的高压套管是采用数字化技术的监测方法达到故障诊断的目的。

### 3.3 字典库诊断法

字典库诊断方法是将电气设备的某项特定测量特征值和故障,通过表格的形式整合在一起,而其中的具体联系主要是通过相关的验证得出来的,通过采用科学合理的方法,对电气设备的测量值与特征值进行对比分析,以此就可以准确地判断出电气设备运行故障。在对电气设备进行故障检测与诊断的过程中,采用字典库诊断法可以有效提高故障检测与诊断效率,节约了维护管理人员很多时间。但这种方法也存在许多不足,在对电气设备进行故障诊断与检测过程中,往往需要以有力的检测技术作为支撑,并且在开展故障检测与诊断之前,需要大量地收集电气设备运行状态特征量,并进行相关的验证,而这些工作具有一定的难度,在开展过程中还很容易受到各方面因素的影响,进而影响到最终检测结果的准确性和真实性,且这类方法还具有一定的局限性,对于故障类型的判断十分有限,不能对电气设备多种故障进行同时诊断。

## 4 电气设备状态监测与故障诊断技术发展趋势

故障检测与诊断技术,是当电气设备在运行过程中突发故障时,能够第一时间发出警报,并将故障信息和发生故障的部位传送至主控制室,相关的维护管理人员可以及时做出应对措施。加强对故障检测与诊断技术的研究与创新,提高电气设备的故障检测率,防止因系统发生故障而没有报警或者未发生故障而报警等现象出现,并且还要能够及时找到故障在电气设备

出现的部位,对故障的类型进行正确的判断,综合分析故障的大小与时间,对故障进行有效、合理的诊断,以此做出针对性的解决措施。电气设备状态监测与故障诊断技术未来的发展方向主要是智能化、现代化、信号处理等。智能技术已经在电气设备故障检测与诊断技术方面得到了推广与应用,而智能技术的核心是计算机系统程序,由传感器对电气设备的运行状态进行实时监控,将监测数据传输至计算机信息管理系统,筛选出有用的故障信息,根据提供的设备故障信息对发展程度做动态模拟,从而做出针对性的预防和解决措施。

## 5 结语

综合上述,随着科学技术的不断进步,各种监测技术和故障诊断方法越来越多,其功能也更加完善,应用也变得更加广泛。但电气设备状态监测与故障诊断技术仍然需要继续加强研究与开发,才能保证电气设备的运行稳定与安全,确保整个电力系统的运行效率。

### 参考文献:

- [1] 张洁,蔡然. 电力设备状态监测与故障诊断技术分析[J]. 电子技术,2021,50(12):274-275.
- [2] 白云会. 电气设备状态监测与故障诊断方法[J]. 电子技术与软件工程,2021(18):227-228.
- [3] 李政. 设备状态监测与故障诊断技术发展浅析[J]. 仪器仪表用户,2020,27(10):92-94.
- [4] 殷宏. 《设备状态监测与故障诊断技术》教改初探[J]. 冶金管理,2020(08):50-51.
- [5] 王继户. 电气设备管理状态检测及故障诊断技术[J]. 中国设备工程,2020(03):173-174.

**作者简介:** 史海月(1993.06-),女,满族,北京人,本科,研究方向:电气设备工程;郝嘉良(1993.03-),男,汉族,河南濮阳人,本科,研究方向:电气设备工程;丁春鹏(1995.05-),男,汉族,北京人,本科,研究方向:电气设备工程。