

电气设备状态监测与故障诊断技术运用

李连锋

新疆伊犁河流域开发建设管理局

DOI:10.12238/hwr.v4i12.3493

[摘要] 近年来我国社会行业的不断发展,电气工程项目在我国各行各业都得到了较为广泛的用。在日常的电气设备维修中,大多都是每年制定维修计划,然后往下延伸制定月计划,最后根据计划逐步实施,这种计划性的维修看似涵盖了所有设备,其实存在着许多漏洞。随着电气设备的不断更新和飞速发展,各行各业的生产模式都逐步走向自动化阶段,一些高危和重体力岗位都逐渐被智能装备所代替,不仅极大的提高了企业的生产效率,而且也降低的生产成本。这样的趋势下,电气设备的维修工作就突显的更加重要了。本文就电气设备状态监测与故障诊断技术展开探讨。

[关键词] 电气设备; 状态监测; 故障诊断; 系统运行

中图分类号: X83 **文献标识码:** A

引言

电气设备状态监测与故障诊断技术作为保证电气设备运行正常的关键,结合其重要性剖析,对故障诊断技术具体应用进行详细研究,目的在于更有效地保证电气设备运行正常,提高电气设备的运行效率。电气设备状态监测与故障诊断技术的应用,直接影响电气系统运行情况。

1 电气设备在线监测与故障诊断的实现

总的来说,电气设备在线监测与故障诊断过程可分为运行信号检测、信号特征提取、运行状态识别、故障诊断结果几个部分。运行信号检测:根据所监测的电气设备和监测目的,选择相应的不同传感器,对电气设备的运行信号进行监测,同时将模拟信号转变为数字信号。提取信号特征:对信号中有用的部分进行保留或者增加,提取出与电气设备故障相关的一些信号,方便对其进行后续故障诊断。运行状态识别:建立电气设备故障识别分类模型,对获得的故障相关征兆进行识别与分类,从而识别确定电气设备的运行状态。故障诊断结果:根据上述部分可得到设备运行故障的判断结果,提出实用有效的针对性维修策略。

2 设备故障的概念

所谓设备故障,一般是指设备在外界或自身干扰下,原来的稳定状态被打破,此时由外界或自身干扰造成的损伤与自身抗损伤能量进行斗争,表现为设备的某些零部件在功能、形态和结构上的改变以及对环境的适应能力的下降,妨碍机器正常运行,并表现出一系列征兆,进而使机器功能、出力等受到影响,这就产生了故障。故障在实际使用时常常与异常、事故等词语混淆,设备管理人员必须把设备的异常状态和故障状态进行区分。事故也属于故障范畴,是基于安全环保与经济的考量。通常是指装备处于非安全状态或装备受到非正常损坏,失去性能和功能等。

3 电气设备状态监测与故障诊断技术运用

3.1 超声波的检测技术

振动在弹性介质内的传播称为“波”,频率在20Hz~20000Hz,能被人耳所听到的机械波称为“声波”;不超过20Hz的机械波被称为“次声波”;超过20000Hz的机械波,称为“超声波”。当声波以某一角度入射到第二介质(固体)的界面上的时候,除了有纵波的反射和折射之外,还会出现横波的反射和折射,如此产生表面波。各种波型均符合几何光学中的反射定律:

$$cL/\sin\alpha = cL_1/\sin\alpha_1 = cS_1/\sin\alpha_2 = cL_2/\sin\gamma = cS_2/\sin\beta$$

在这个公式中, α 为入射角; α_1 是纵波的反射角、 α_2 是横波的反射角; γ 、 β 为纵波与横波的折射角; cL 是入射介质的纵波速度; cL_1 是反射介质的纵波速度、 cS_1 是反射介质的横波速度、 cS_2 是折射介质内的横波速度。当电气设备产生局部放电的时候,会产生电荷中和作用,此时放电部位分子变化非常剧烈,同时释放热量,电气设备在这样的热环境中会产生局部膨胀。当放电结束后,膨胀区域恢复原状,在这个过程中改变了介质疏密,超声波随之产生。放电区域作为超声波的中心,以球面波的形式扩散。使用声电转换器就可以将声信号转变为电信号,使用仪器对信号捕捉并进行分析,就可以将放电的详细位置确定下来。

3.2 旋转设备故障诊断技术

(1) 旋转设备故障机理和诊断方法的研究。旋转设备故障机理和诊断方法研究的目的,主要是为了掌握旋转设备各种故障产生的原因和故障形成的机理,研究故障表征与故障信号之间的逻辑关系,通过对故障特征的深入研究,运用数学、物理、化学、机械动力学等基础学科的理论和方法,建立科学的故障模型。

这些是开展故障诊断技术的基础。(2) 旋转设备故障信号的提取与分析方法的研究。随着各学科基础理论和技术的发展, 旋转设备故障信号的提取与处理技术得到极大提升, 数据采集、信号处理技术手段日臻完善, 从前无法和难以解决的故障诊断问题变得可能和容易起来。可以利用旋转设备故障表征信号, 更精确地判断故障原因, 更可靠地对旋转设备或部件的寿命进行预测, 做到对旋转设备或部件进行全寿命周期运行的管理。旋转设备故障信号的提取和再处理是旋转设备故障诊断技术的基础, 对旋转设备故障信号的分析, 则是断定旋转设备故障源和故障类型及损坏程度的可靠工具。

3. 3射频相关检测技术

射频相关检测技术的应用原理是无线电接收器运行对空间电磁波信号接收, 应用扫频和选频检测方式就可以对电磁波信号的大小予以明确, 定位的时候还可以扩大范围, 针对选取的频率范围制作出图形, 明确是否为局部放电信号, 还要测量其大小。射频检测技术有2种应用模式, 即频谱分析模式和时间处理模式。其中, 频谱分析模式有很高的检测灵敏度, 在安装检测系统时, 操作简单, 在检测的过程中不会改变电气设备的运转方法。射频检测技术应用中也存在一定的缺陷, 即局放信号的分析能力不够, 对于

这种现象的解决能力也非常有限。西方国家采用实验模拟的方法对射频检测技术进行分析, 探讨变压器内部结构对于测定灵敏性所产生的影响, 比较一般的局放检测装置灵敏性与1GHz射频检测系统灵敏性的不同, 结果是射频系统有更高的灵敏性。中国研制出了平面等角螺旋天线, 其频带为2GHz~8GHz, 有很高的灵敏性, 将其作为定位传感器, 可以运行空间网格定位, 避免使用传统解析算法的时候导致的时延检测值偏差以及波速参数偏差的问题, 产生的定位结果相对比较大, 由此表明, 这一定位系统有很高的可靠性。

4 提高设备检修能力的方法和措施

(1) 做好设备日常的保养维护。减少设备故障和带病运行的频率是保证设备长久运行的有效手段。在日常生产过程中设备可以通过轮换运行和停机间隙对设备加注润滑油, 进行吹灰等一些清洁方面的工作, 减少设备发生的故障率, 提高设备的可靠性, 从而也会延长电气设备的使用寿命, 确保设备能够健康稳定持续的运行。(2) 优化和改进计划性检修方式。原有的计划性检修虽然无法满足设备维护和使用的需求, 但在实际工作中还是有必要进行的, 各种检修方法和技能虽然重要, 但是具体实施的还是我们基层的维修和操作人员, 如果人为的

偷懒和疏忽, 技能没有发挥到实处那么一切都是空谈。就这点而言我认为主要通过两个方面去改善, 一是做好培训教育, 提高维修人员相关技能、强化责任意识; 二是通过整体的计划实施年度、季度等大修工作进行查缺补漏。

5 结语

气设备检修, 可以使电气设备处于持续良性的运行状态。从当前的电气设备检测工作来看, 采用在线监测的方式, 根据监测的结果提出状态检修技术, 使检修工作更有针对性, 获得一定的成效。在具体的工作中, 要明确在线监测的功能, 按照有关的规则展开监测工作, 基于此探究状态检修技术, 对于相关问题提出相应的解决策略, 还要把握电气设备状态检修技术的未来发展趋势, 对于在线监测方法不断创新, 使状态检修技术具有更高的水平, 促进电力行业快速稳定的发展。

[参考文献]

- [1] 邓雷. 电气设备的绝缘在线监测与状态维修[J]. 自动化应用, 2018(2):104.
- [2] 李建伟. 高压电气设备在线监测及状态检修技术研究[J]. 房地产导刊, 2019(9):156.
- [3] 王森. 电气设备在线监测与状态检修技术[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(36):29-32.