

电力系统电气设备故障诊断与检修问题研究

Research on Fault Diagnosis and Maintenance of Electrical Equipment in Power System

努尔博兰·努尔江

Nuerbolan·Nuerjiang

中国石油独山子石化热电厂 中国·新疆 克拉玛依 833699

China Petroleum Dushanzi Petrochemical Thermal Power Plant, Karamay, Xinjiang, 833699, China

摘要: 作为社会经济发展的重点,电力系统要满足不同行业的发展要求,必须保证基本能源供给的稳定。站在电力能源供应的角度,要确保优质能源应用到各个环节,需要对电力系统的能源供应结构和分配形式进行持续优化。但随着运行强度持续上升,给电气设备运行造成严重影响,其出现各种安全故障问题,导致电力系统出现失效问题,给整个区域供电造成严重的供电问题。基于此,论文通过阐述电力系统中电气设备常见故障类型,构建电力系统电气设备故障诊断模型,积极引进各种好先进技术,优化电气设备检修技术,提高检修效果。

Abstract: As the focus of social and economic development, power system must ensure the stability of basic energy supply in order to meet the development requirements of different industries. From the perspective of power energy supply, it is necessary to continuously optimize the energy supply structure and distribution form of power system to ensure that high-quality energy is applied to all links. However, with the continuous increase of operation intensity, it has a serious impact on the operation of electrical equipment, and various safety failures have occurred, which has led to the failure of the power system and caused serious power supply problems for the whole area. Based on this, this paper expounds the common fault types of electrical equipment in power system, constructs the fault diagnosis model of electrical equipment in power system, actively introduces various advanced technologies, optimizes the maintenance technology of electrical equipment, and improves the maintenance effect.

关键词: 电力系统; 电气设备; 故障诊断; 检修

Keywords: power system; electrical equipment; fault diagnosis; overhaul

DOI: 10.12346/peti.v5i4.8829

1 引言

随着社会经济快速发展,人们对能源需求量全面提高,而石油作为日常生活中最常见的不可再生能源,被全面普及到人们日常生活工作方面。因此,为满足石油行业自备电厂电路实际要求,工作人员要提高对石油行业自备电厂电路的重视程度,根据现场实际情况来制定定期设备维修措施,且保证自备电厂电路生产设备和运输设备能顺利进行,从而给石油行业自备电厂日常工作打下坚实基础。但从目前电厂实际情况来看,仍然存在很多方面的问题,工作人员只有妥善处理上述这些问题,才能确保自备电厂电路的正常运行。为了能适应技术快速发展要求,电厂电路要创新电网运行模

式,提高电气设备日常维护 and 安全管理,创新传统电气设备管理维护方法,从而解决电厂设备管理中存在的安全隐患。基于此,论文通过阐述电力系统中电气设备常见故障类型,构建电力系统电气设备故障诊断模型,积极引进各种好先进技术,优化电气设备检修技术,提高检修效果^[1]。

2 电气设备故障分析

2.1 机械故障

机械故障通常出现在维护方面,维修人员并未定期维护电气设备,导致设备机械部件长时间在工作状态,严重磨损部分机械设备零部件,加强机械设备疲劳程度,导致其出现

【作者简介】努尔博兰·努尔江(1993-),男,哈萨克族,中国新疆乌苏人,本科,工程师,从事电厂电网控制及生产管理研究。

各种异常问题，甚至产生机械设备安全故障现象。根据研究人员研究发现，电气设备电机均在独立运行状态，影响到工作人员判断，很难及时发现故障问题，制定解决措施，阻碍安全故障顺利排查。因此，维修人员在排查机械故障时，不仅要积累丰富的工作经验，还要应用先进的检测仪器，确定故障具体位置，有效解决故障问题（如图1所示）。



图1 机械模拟故障

2.2 绝缘性故障

在电气设备运行时，绝缘故障是最常见的故障问题，部分高压电气机组运行时间过长，受到各种外在因素影响，如强电场、高压电等因素影响，降低设备表面绝缘体质量，导致设备时常出现各种安全问题。在检修绝缘性设备时，如果维修人员不能及时查看故障问题，很难制定针对性解决措施，妥善解决故障问题，很容易恶化故障问题，演变成大型电气设备问题。经过实践证明，绝缘器是由交流互感器、变压器等环节组成，在绝缘器上故障点数量较多，加上设备组件局限性较强，降低其密封性，一旦受到外部条件影响，易产生侵蚀、腐化等问题，造成电气设备表面出现绝缘故障问题。另外，如果外界材料密封性出现问题，也会产生绝缘性故障。

2.3 发热故障

在电气设备运行中会传输能量和热能，传递过程会产生放热现象。如果在热能传递出现问题，如故障短路问题，即是在电气设备运行中线路短电流快速上升，热量大幅度增加，甚至温度急速升高问题，会影响到电气设备各组件运行，电气设备组件产生严重的安全故障，阻碍电气设备正常运行。对于线路组件温度，能在巡检中被发现，检修人员发现故障问题后，要第一时间制定解决方案，对其进行妥善处理^[2]。

3 电气设备故障诊断和检修对策

3.1 电容性设备

首先，介损检测技术。该技术注重分析设备运行中的介电特征，检测其在不同影响因素下的确定性，将其作为对比实际应用功能的主要形式。同时，在电气设备运行时，能分

析各种驱动参数和电容性能产生的变化数据，结合电气设备实际运行情况，科学处理变化幅度较高的数据点。通过参数形式，将设备绝缘能力进行科学处理，如果设备绝缘性能下降，该种信息数据表现出介损值持续增加，再结合实际应用情况，准确判断设备运行环节中安全隐患的具体位置，发现绝缘故障问题要点。其次，油色谱分析技术。是合理利用电学和热学作用，检测电气设施中是否出现变量问题。站在电气设备组成和材料结构角度来看，当有机绝缘存在老化问题时，绝缘材料中产生大量烃类气体。这种气体是判断设备是否老化分解的关键指标，主要原因是任何设备在使用中有生命周期现象，如果其长期超负荷运行，有效缩短材料生命周期，从而出现提前老化问题。通过气相色谱分析技术可以对气体进行检测，判断设备是否受损。为了进行准确的检测工作，检测人员需要结合设备的实际检测数据，并使用专业的设备分析系统来操作问题进行比较。在对不同元件下相同设备的参数差异进行综合分析后，可以作为后期电气设备故障诊断的主要依据^[3]。

3.2 高压断路器设备

第一，故障检测系统，基于人工智能技术。该技术将计算机系统与人脑思维相结合，利用软件实现对事物的类似大脑处理的方式。通过监测基础数据值的变化，有效地解决了内外因素耦合问题，并建立了完善的应对机制，提高检测精确度。第二，是建立失效信息库。由于高压断路器在运行过程中可能会产生各种故障信息，这些信息呈现多样化的趋势。因此，科学地匹配不同功能点的数据，加强对数据验证的基准性是必要的。为此，我们建立了失效信息库，以便更好地分析和处理这些信息。在库中存储了大量的故障数据，可以帮助我们更准确地诊断断路器的问题。同时，整合各种故障问题，按照预期解决方案，将其应用到数据解析和故障判断方面，辅助工作人员全面分析电力系统哪个环节出现驱动故障。另外，在整个实施过程中，要按照行业要求和数据架构要求，规范故障信息库和判定处理流程，确保指标参数和功能能达到预期标准，避免问题形式化，加强检测实际效果。

3.3 变压器设备

电压器设备作为电力系统的关键点，其通过转换各种电力能源，加强供电系统运行的稳定性。在分析该种故障问题时，要处理各种变压器组件的实际工作情况，从终端故障点分析其出现原因，通过主体驱动机制检测故障终端的具体位置，加强电气设备检测效果。①检测变压器局部放电。要检测变压器内部组件是否存在老化问题，确保在绝缘体功能下不会产生击穿风险。同时，在采集局部放电数据时，要精细化对比不同放电数据值，结合电磁辐射、超声波技术，依次对比变压器各种组件信息，检测变压器设备是否存在差异问题。②检测变压器绝缘状态。对于任何电气设备，一旦其在运行中出现任何问题，都有可能损坏设备组件和电气系统

(如图2所示)。因此,工作人员要设置高质量绝缘系统,补充基础供电机制,检测变压器绝缘状态,分析系统运行中可能出现的隐性故障问题。如分析电流数据变化规律,检测其不同绝缘电阻下的差异性,帮助工作人员确定故障点,制定合理解决方案,有效解决故障问题。

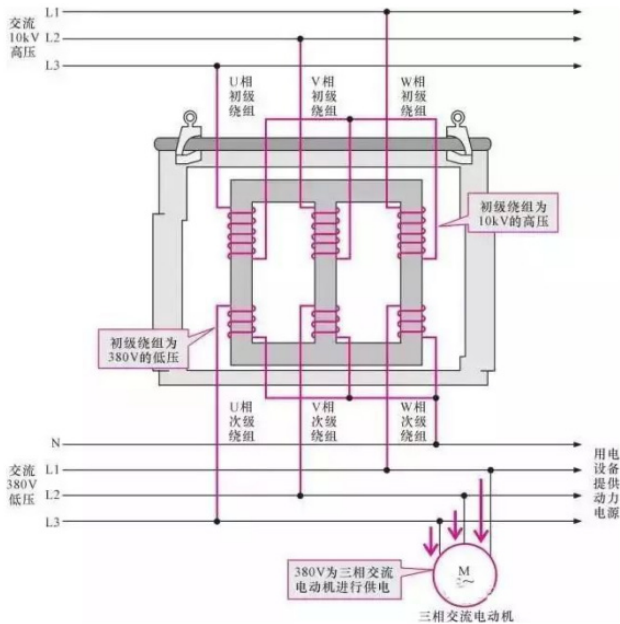


图2 变压器设备结构图

4 电气设备故障诊断和检修技术

4.1 故障诊断技术

电气设备故障主要包括偶发故障和电厂设备运行过程中的趋势恶化两种情况。其中趋势恶化是指随着使用寿命的不断增长,电气设备在长期应用中出现老化问题,正常部件磨损严重。这类故障问题很容易被检修人员发现,工作人员通过电压数据、基础电流等环节对元器件的外观进行分析,并对运行中的各种数据信息规律进行分析,从而实现部件检修的效果。针对这种故障问题,工作人员要提高观察的严谨性,很多故障问题的发展过程太慢,不会影响到发展中的整个运行状态,因此工作人员除了对电气设备的使用年限进行记录外,还要对其进行定期的检测和检验。对于没有任何先兆、危害程度不稳定的偶发性故障问题,它的偶然性很强。因此,工作人员要提高对其的重视程度,在处理偶发性故障中要积极应用信息技术,建设智能识别技术,实时监督电气设备中各种电子元器件运行情况,工作人员要将电气设备中各种物理参数应用到计算机系统,让系统能全面掌握每个电子元器件工作参数,准确识别每个元器件运行状态。另外,计算机系统要科学分类中心号,根据数据类型进行对比分析,能提高检测结果的准确性。在应用计算机信息技术时,由于电气

设备会产生各种电子干扰,所以要预处理信号收集,拓展有价值信号,过滤掉干扰信号,才能充分发挥有价值信号作用,提高计算机系统确定故障类型。

4.2 经验法检修技术

工作人员运用体验法对电厂设备进行电气设备的检修和维护,对出现的故障问题及诱发的故障原因,利用自身的检修经验进行了准确的判断。一是按压活动区域。检修时对活动部位进行反复按压,可使活动环节接触面摩擦受力状况增大,从而对部件有无接触不良的毛病进行鉴别。二是敲击法。敲击线路板要轻、慢,如果线路板可以用敲击的方式来通电,那就说明线材可能会出现接触不良的问题,这种检修方式的特点就是操作性强,操作简单,效率高。

4.3 状态检修技术

在新建电厂设备上应用状态检修技术时,工作人员要等到技术完全承受后,才能将先进的诊断设备和监控设备安装到其他电厂设备上,并进行全面普及。由于考虑到电厂设备运行成本,对故障发生率较高的区域,应尽量安装高效率、易操作的监控、诊断设备进行实时监控。为了能适应技术发展要求,电厂电路要创新电网运行模式,提高电气设备日常维护和安全管理的,创新传统电气设备管理维护方法,从而解决电厂设备管理中存在的安全隐患。同时,积极研发在线监测技术,当出现安全故障前,故障设备及零部件的运行数据信息出现异常时,可对可能出现故障问题的零部件进行在线监测,使设备受损概率得到有效控制。工作人员在现代维护过程中,以联网监控技术为核心,以联网监控技术覆盖面积和横向面积控制状态维护深度^[3]。

5 结语

综上所述,随着社会经济快速发展,政府部门要加快实施电力系统建设工作,能有效提高电能供应的稳定性,促进电力系统实现可持续发展。但随着市场竞争力愈发激烈,人们对电力系统的电气设备质量提出更高要求,为了确保该系统能正常运行,要全面分析电气设备实际运行情况,制定完整的设备管理体系,创新诊断故障方法,提高电力企业经济效益。

参考文献

- [1] 张宝全,马雅丽,关睿,等.一种能给出充油电气设备油色谱故障诊断可靠性的神经网络方法[J].科学技术与工程,2021,21(5):1857-1864.
- [2] 张桂林,李杰.浅谈电气设备的状态检测与故障诊断技术在鄂钢炼铁厂的应用[J].中国金属通报,2022(21):73-75.
- [3] 李星迪.基于C5F100分解组分的电气设备局部过热故障诊断[D].西安:西安理工大学,2022.