

电力系统变电一次设备状态检修技术

张启光 戴海琪

国网雄安新区供电公司

摘要: 随着科学技术的发展, 只有不断集成先进技术, 智能电网才能为电力用户提供安全、稳定、可靠的电力, 从而确保工业生产的顺利进行, 为工业企业带来经济效益。因此, 要对变电一次设备模型进行有效的检修和测试, 采用先进的技术最大限度地延长变电一次设备的使用寿命, 提高电力检修工作的效率。在变电一次设备安全稳定运行的前提下, 为工业企业提供安全、稳定、可靠的电力供应。基于此, 本文后续就电力系统变电一次设备状态检修技术展开相关探究, 希望为我国相关领域实现高质量发展提供更多参考。

关键词: 电力系统; 变电检修; 一次设备; 状态检修; 检修技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.076

引言

提高电力应用质量以确保其积极影响得到充分利用, 已成为相关从业者和社会广泛关注的问题。其中, 变电一次设备是整个电力系统的重要组成部分, 任何故障都会导致大量的安全事故。由于变电一次设备本身的复杂性很强, 包含了各种类型的组件和电路结构, 这将影响整个变电运行的效率和质量。为了实现智能电网建设的目标, 进一步优化电网运行模式, 要加强变电一次设备的检修工作, 定期进行电力设备故障检查, 然而, 从另一个视角来看, 这也对现有的变电状态诊断系统提出了更为苛刻的要求, 需要更加精细和高效的技术手段来应对。

一、状态检修技术内涵

状态检修是指利用设备运行加热、振动数据等各种监测方法, 结合设备调试、检修、测试等历史数据, 规划检修周期, 在一定时间内对设备运行状态的保证措施。经过多年的发展, 设备状态检修主要有三种模式:

(1) 设备风险评估检修, 起源于20世纪70年代, 是在社会效益、经济效益和成本风险中寻找效益最大、风险最小的目标。可靠性和风险有一个共同点, 是用来描述事物两面性的词汇。低风险表示高可靠性, 而高风险表示低可靠性^[1]。(2) 根据检修的全周期成本, 涉及设备的设计、选型、制造、调试、运行、能耗、检修等成本, 分为运营成本和制造成本。在设备检修中, 遵循全周期成本的概念可以使电力企业考虑系统故障和检测成本, 确定检修周期, 选择适当的检修方法, 降低成本, 延长设备的使用寿命, 提高设备的可靠性。(3) 基于可靠性的检修, 在规定时间内与条件内, 设备完成特定功能情况, 评价设备可用率、可靠度、平均寿命、故障率

等。

二、电力系统变电设备状态检修技术主要内容

1. 状态监测

变电设备状态监测是一种利用传感器和监测设备获取变电设备实时运行数据的先进技术, 涵盖电流、电压、温度、振动等各种参数, 对采集到的信息进行报警和一系列操作, 以实现变电设备的健康诊断和故障诊断。目前, 状态监测技术在电力系统中得到了广泛的应用, 不仅有效地提高了工作效率, 还降低了检修成本。通过实时监测和深入分析这些数据, 技术人员能够全面掌握设备的运行状态, 及时发现任何异常情况, 并采取相应的应对措施, 以确保设备的正常运行。

2. 故障诊断

随着科技水平的不断提高, 带动了电气设备的发展。并且, 随着经济的不断发展, 传统的诊断方法已经难以满足人类社会发展的基本要求。在智能化背景下, 随着电力系统变电一次设备状态检修技术的逐步进入市场, 它已成为一项与时俱进的新技术。通过科学合理地利用故障诊断技术, 可以减少电力系统中出现的问题, 使人类社会处于积极发展的状态。随着这项技术的逐步应用, 可以相应地开发复杂的电气设备, 提高工作效率, 并开发新产品。在诊断电气设备故障时, 这项技术可以有效地用于检修, 确保中国电气技术在发展中呈现良好的发展态势。企业生产阶段, 一次设备状态检修技术的逐步应用, 可以提高企业的经济效益, 面对激烈的竞争环境依旧保持着一定的发展优势。

3. 状态预测

通过对变电设备运行数据的深入分析和精确建模, 实现了对其未来运行状态和使用寿命的准确预测。状态

预测是实现变电设备健康管理的重要手段之一。随着电力技术的不断进步,各种变电设备的状态监测和故障诊断方法的研究已成为变电检修人员日益关注的焦点。在变电运行过程中,由于外部因素的影响和自身条件的限制,设备可能会发生一定程度的异常变化,从而导致电气设备出现一些异常现象或问题,严重时甚至可能引发安全事故。利用状态预测技术,技术人员能够提前预判设备可能出现的潜在故障和问题,并采取相应的预防措施,以确保设备不会出现突发故障和停机,从而提高设备的可靠性^[2]。

三、电力系统变电一次设备状态检修技术流程

(1) 合理收集变电一次设备的信息。在实际检修阶段,收集各种设备的数据和信息是必不可少的,这对实际工作的发展起到了推动作用。如果在使用相关设备之前没有及时获得各种参数、操作等方面的数据,势必会影响工作的整体进度。在具体的工作阶段,操作员在汇总数据和信息时,要采取合理的方法,然后将汇总的数据统一到数据库中。此时,相关部门可以在短时间内完成检修工作,并对实际运行情况做出准确判断。

(2) 评估变电一次设备的状态^[3]。通常,在评估变电一次设备时,所获得的最终数据可以为设备检修提供参考。同时,在开展相关工作时,只要按照国家相关规定和技术要求收集设备信息,就可以科学地检查设备的运行状态,做出综合判断,最终为设备当前的运行状态提供保障。(3) 为电力系统变电一次设备的安装、调试和检修制定完善的策略。在变电设备的安装、调试和检修过程中,应改进完善的检修策略,以提高检修水平。所以,专门制定出合理的检修对策,可以保证在评估时涵盖面更广。具体工作开展时,需要相关人员从成本控制、设备运行稳定性等多个角度进行考虑,从而在一定程度上提高一次设备状态检修策略的可行性,保证检修工作开展的质量得到全面提高。

四、电力系统变电一次设备状态检修技术应用

1. 变压器

变压器是确保整个电力系统稳定性的核心部件,主要通过转换输电线路中的电压电平来确保其稳健性的最大增强。如果变压器不能稳定运行,将导致电力系统不稳定甚至瘫痪,造成严重损失。在对变电设备进行检修过程时,必须综合考虑和分析。其中,重点包括评估变压器的油气健康状况、内部放电状况、机械组成和电

气连接位置,以便更客观、全面地了解变压器的综合运行性能。特别注意以下几点:(1) 处理温度异常故障问题。在实践中,工作人员可以采用电路绝缘特性测试和油简化测试等方法。同时,近期应及时关注变压器的实际运行情况。通过综合分析,确定变压器运行中是否存在过载和潜在短路,并应采取相应措施解决已发现的问题。(2) 变压器漏油情况。在处理变压器漏油问题时,工作人员需要首先检查变压器结构电气部件的焊接可靠性,然后检查每个部件的焊接电气连接稳定性。其中,在变压器的气密性测试中,如果发现任何电气部件出现问题,都需要及时更换。此外,当变压器出现漏油问题后,需工作人员能够及时针对变压器漏出油体做好清理,防止泄漏油体引发其他电气设备故障问题。

2. 断路器

断路器是电力系统中的重要控制设备,其状态检修主要包括检查断路器的机械和电气性能,检测断路器中是否有异常声音或振动。断路器的检修可以采用定期检修和在线监测相结合的方式。定期检修可以按规定的的时间间隔拆卸和检查断路器,以了解其内部磨损和腐蚀情况。在变电检修工作过程中,分析断路器设备故障的原因,便于后续准确的检修工作。一般情况下,当设备运行过程中电流或电压增加或减少时,会增加断路器设备故障的概率;因此,工作人员可根据设备故障原因,确定相应检修技术,实现设备故障高效处理,提升设备运行可靠性。

3. 隔离开关设备

隔离开关本身具有独特的设计,可能会导致载流接触面温度高、接触不良等问题,给隔离开关带来障碍。在相关部件的安装过程中,如果在检查接线基座时发现其质量不符合标准或存在螺母松动等问题,通常会导致开关接触位置的温度过高。如果安装质量不符合标准,还可能导致线路设备与接线基座接触不良,从而损害电力系统的稳定性和有效性。对于运行中出现故障或隐患的断路器,应定期进行检修维护,以确保其正常工作状态,防止异常情况造成事故。故障的发生是由于断路器的拒动和误动,共同导致了故障的发生。拒动是指断路器不能正确接通电源,即没有断开电路,这是断路器故障的常见形式。误操作是指由于接线老化、绝缘皮损坏、电线安装不当等多种因素,在分闸和跳闸动作中发生故障。如果这两种情况都没有得到足够的重视,就会

出现断路器工作不正常或动作不正确的现象,给电网运行带来安全隐患。因此,在分析和处理不同类型的断路器故障时,必须采用相应的策略和方法,以确保系统的稳定性和可靠性。冲击电流动作及延时型断路器冲击电流动作断路器主要用于对线路中产生较大过电压的设备进行保护。

4. 电流、电压互感器

电力设备中的电流互感器和电压互感器是非常重要的部件,正确选择、使用、检修对设备的正常运行至关重要。检修人员需要掌握电流互感器和电压互感器的工作原理和特性,了解其常见故障和解决方法。在使用过程中,要注意对变压器的温度、湿度、外观等方面进行查验检修,发现异常现象及时处理,确保设备的安全^[4]。此外,二次阻抗对电流互感器的负面影响会严重影响运行的质量和效率。因此,检修人员需要定期测试和校正二次阻抗,以确保数据的准确性和可靠性。变压器的检修和保养也是非常重要的,需要定期更换二次传感器的保险和绝缘材料等。在安装和使用互感器时,需要遵守相关安全规范和操作规程,以确保变电检修工作的安全性和可靠性。

5. 其他设备

在评估变电一次设备的状态时,要重点分析测试结果、监测结果以及过程中的危险因素和异常情况,以确定最佳的检修项目和时间。油路测试是一种非常传统的检修方法,可以判断故障的原因、特征和相关性,并在此基础上分析一次设备的油路状态。在进行状态评估时,应采用正确的评估方法,并根据状态评估过程中产生的数据总量来判断油路故障的综合原因。逐步采用油路的测试方法和状态评估方法。当进行状态检修操作时,要采用预防检修技术,对铁心接地、极化情况、吸收电阻、绝缘电阻等项点进行状态分析。

五、电力系统变电一次设备状态检修技术的应用策略

1. 运用先进的状态检修手段方法

电力系统变电一次设备的状态检修需要采用先进的方法和手段。(1)从理论上讲,应不断完善状态维修的评价体系。评价体系需要有检测方法、状态变量、评价方法、评价模型等,这些都需要不断整合和完善。要结合自身实际,参考多个行业的先进安全评价方法,采用多种状态评价方法相结合,实现状态检测评价的专

业化、规范化。(2)技术要不断创新。电力系统变电一次设备的状态检修应在技术上与各种新兴技术不断融合。技术发展日新月异,新兴技术也在不断更新。电气设备状态监测应朝着系统化、智能化的方向发展。电力系统变电一次设备的状态检修应与新技术相结合。如果与微电子技术、传感技术等相结合,并集成到状态检测中,可以提高状态检测的质量和效率。最后,利用先进的检测仪器。应该增加资金投入,使用先进的检测仪器进行检测。如超声波流量检测仪、综合分析专家系统、红外线点温计等。先进的检测仪器更适于动态化电气设备检测,其检测效率、效果以及检测质量更具有价值。

2. 提升人员综合素养

检修人员是负责电力系统变电一次设备运行状态和故障检修的主体,加强其综合素养至关重要。因此,在选择电力系统变电一次设备运行状态故障排除人员时,建议选择专业水平高、责任心强、思维能力强、主动创新的人员。同时,根据电力系统变电一次设备运行状态检修技术的发展,将组织对检修人员进行培训。以骨干人员为纽带,定期选派优秀维修人员,由优秀检修人员带动新入职检修人员更快地适应状态检修模式。

结束语

综上,为了保证电力系统百年点一次设备的安全、可靠、稳定运行,延长其使用寿命,从而提高电力企业的经济效益。要加强变电一次设备的检修保养工作,对变电一次设备进行科学有效的状态评估,及时发现设备的安全隐患,并提出有针对性的检修保养计划,从根本上提高设备的运行可靠性,实现电力企业的经济效益与社会效益的共同提升。

参考文献

- [1]童荣斌,黄华,肖荣洋.电力系统变电一次设备状态检修策略的探讨[J].中国新技术新产品,2019,(05):48-49.
- [2]罗仁浩.电力系统变电一次设备状态检修策略研究[J].通讯世界,2019,26(02):145-146.
- [3]何晨昊,何奎.电力系统变电一次设备状态检修分析[J].南方农机,2018,49(22):71.
- [4]金矿.电力系统变电一次设备状态检修[J].电子技术与软件工程,2018,(13):231.