

电力电气设备的状态检修技术研究

郑 阳

国网滑县供电公司 河南 安阳 456400

摘要: 为了提升电气设备日常检修的效果,创新相应的检修技术,研究电厂电气设备的状态检修技术十分有必要。因此,电厂要高度重视电气设备的检修工作,及时摒弃传统的理念方法,将状态检修方法与技术灵活运用到实际生产运行中,密切监测设备的运行状态,保障设备系统的安全平稳运行。文章详细探讨并深入分析了新时期火电厂电气设备的状态检修技术。

关键词: 电厂电气设备; 状态检修技术; 在线监测

引言

电力作为经济发展和基础设施建设的强力推手和关键指标,一直以来都备受关注。我国作为年轻的社会主义现代化国家,虽然经济发展和社会主义现代化建设成就喜人,电网覆盖率逐年提高,日趋饱和。然而与发达国家相比,我国电力运行不稳定、成本高的缺点长期存在,给人民生活和生产建设带来诸多的不良体验。随着我国人民生活水平的不断提高,打造优质体验的电力服务势在必行。保障电力系统稳定运行,做好电力电气设备的状态检修工作是基础。

1 电气设备检修技术的应用优势

现阶段我国电力行业快速发展,同时也处于改革的新时期,电气设备检修管理工作面临巨大挑战。为更好地满足社会需求,电气设备企业的运行方式发生较大转变,表现出市场化发展的特点,使得电气设备重要作用突显出来。首先,电力企业要求各种高压电气设备安全运行,将不发生安全事故作为检修管理目标。其次,电气设备的运行应符合经济性要求,与企业运用发展的追求保持一致。基于此,运用电气设备在线监测技术及状态检修技术,能使各种电气设备发生运行问题可能性大幅降低,同时在发生问题时,可自行有效排除设备故障,尽可能避免引发安全问题^[1]。

2 火电厂电气设备状态检修的影响因素

2.1 设备质量

在电气设备生产制造中,如果存在任何不合理、不合格问题,就会影响设备的质量。当其投入实际运行时,就会引发各种安全故障,影响设备系统的平稳运行^[2]。常见的设备质量问题有绝缘强度不足、发电机缺陷等。此外,在设备的运输、安装中,由于技术人员的失误、现场条件的限制、工艺技术的操作失误等,也会导致设备

存在质量问题,增加后期状态检修的难度。

2.2 运行条件

电气设备的运行条件也是影响状态检修的因素之一。当电气设备投入运行后,如果运行条件存在缺陷,就会引发设备故障,影响运行效率。如变压器的过电压运行和超负荷运行、发电机的氢气湿度与水质不合格、运行环境的温湿度不合理等,都会增加设备的故障率,不利于状态检修工作的开展。

2.3 维护方式

在设备停运或运行中,必须定期进行维护、保养、检修,以及工况的及时调整,否则将会影响设备的可靠运行。然而在实际维护中,由于未能定期进行维护、保养、检修,或者使用的维护技术、方法、工艺、材料不当,导致设备受到损坏。另外,如果未能及时调整设备的运行工况,可能导致设备运行效率低下^[3]。

2.4 工艺标准

工艺标准因素是指工作人员使用的技术方法、工艺标准不当,从而为状态检修工作埋下了隐患,具体体现在两个方面。一方面,检修工作人员的能力不足,经验缺失,对于检修工作不够重视,未能全身心投入检修工作。另一方面,检修工作人员对技术方法的掌握不足,对工艺标准的了解较少,因此使用的技术措施、材料工具不当,未能严格遵循相关标准展开检修工作,影响设备的正常运行,增加了故障发生的概率。

2.5 设备检修效率较低

周期式的预防检修工作的覆盖面积较为广泛,缺乏必要的针对性,以至于在开始相关工作的过程中极易出现人力、物力和财力等多方面资源浪费的现象,导致检修工作的效率十分不理想。其次,相关工作人员未明确电力电气设备检修的主次关系,导致部分存在安全隐患

问题的电力电气设备未得到相应的检修，而部分运行状态相对良好的设备却浪费了检修工作资源^[4]。

3 电力电气设备状态检修技术的应用

3.1 电气设备检修分级

通常情况下，在检修电厂电气设备的过程中，需要先对设备的运行阶级及执行结构进行预设分级。分级工作主要是对电路、设备及不同的电力装置进行阶段层级的划分，需要合理地调整运行参数及指标，并依据重要性排序。一般，分级参数可以设定为预估技术参数、量化参数、劣化参数及评估参数等。比照设定的标准，设定不同的结构层级，每一个层级均是相互独立的，具有一定的单一性。层级结构的应用需要目标的执行驱使，每一个层级结构会设立对应的指令目标，可以将电气设备依据相关的标准划分到不同的层级目标中。在状态检修环节，为了提高环节的针对性，可以先设定设备的具体电压。在完成接地片的拆卸以后，调整设备电路中的电阻，将其设定为15 M Ω ，并与首端的电源相关联，然后进行二次测验分级。当电路中的电压超过2 200 V时，电阻需要升级为150 M Ω ，此时电厂电气设备的分级仅分为可检修层级和劣化层级两个层级。需在可检修层级中进行电气设备检修分级，避免出现大范围的测定误差，为后续的状态检修奠定基础^[5]。

3.2 电力电气设备状态检测技术

电力电气设备状态监测的作用是采用科学的技术手段和方法，对运行状态下的电力电气设备的运行状态进行监测并诊断故障问题，结合实际情况明确故障诊断工作开展的目标和设备故障的模式，并在开展检测工作的过程中综合收集能够反映出电力电气设备运行特点的数据信息，合理规划检测工作开展时间的同时，进一步分析设备故障问题发生的程度。状态检测技术主要应用于电力企业，相对于周期式的检修工作，状态检修能够在设备运行的状态下开展，可以准确且真实地表现出电力电气设备的实际运行状况。

3.3 状态检修评估体系构建

传统的电力电气设备检修过程中，同常把变压器、电力线路、断路器等设备作为检修的核心内容。过程中，检修人员会做好准确的检修记录以便为下一次的设备维护提供数据参考。但是目前并没有建立规范化、科学化的检修评估体系。为了有效提高电力系统运营的效率和质量，有必要建立健全完成的检修评估系统，在设备维护检修时，形象详细的状态检修报告，建立数据库，为电力设备的维护提供经验数据，为电力系统的平

稳运营保驾护航^[6]。

3.4 高压断路器的在线监测技术

在高压电气系统运行过程中，高压断路器是电气设备的关键性装置如图，能起到管控系统中各种电气设备开关的作用。在高压电气系统运行突发故障，或者进行大型检修时，高压断路器能中断系统中电气设备的电能供应，需要运用对应的在线监测技术进行状态检测。高压断路器的在线监测技术主要检测两个方面：一是监测高压断路器的机械性能。若高压断路器发生故障问题，有很大可能会是机械故障问题。因此，应利用高压断路器的在线监测技术实时监测高压断路器的机械性能，通常能通过监测实际运行速度，对高压断路器有无发生故障问题进行正确判断。二是监测高压断路器的电接触情况。在每次使用高压断路器时，启动操作及关闭操作，都会造成一定程度的电气损耗，同时会给高压断路器带来相应的影响。高压电路器的电气损耗情况会持续积累，若超过规定范围，会引发高压断路器的故障问题。通过使用高压断路器在线监测技术，可实时检测此类故障问题，有效遏制故障问题不良影响的扩散。

3.5 发电机状态检修技术

在发电机状态检修中，需要针对发电机的常见故障，展开深入分析，然后制定相应的检修技术与方法。（1）定子故障及状态检修技术。发电机定子的常见故障较多，且危害与影响较大，因此要根据引发故障的原因，选择相应的状态检修技术与方法。在状态检修工作中，可以使用在线监测技术、退出运行期间的离线状态测量两种手段。在线监测技术能够密切监测发电机定子的振动、温度、压力变化情况，进行绝缘老化与局部放电的检定与分析，然后立即确定故障源与故障点，通知维修人员展开维修工作。退出运行期间的离线状态检测，主要包括定子设备的磨损、裂纹、材料缺陷、绝缘参数等的检测，非常精准与高效。（2）转子故障及状态检修技术。发电机转子常见故障包括转子横向弯曲振动、护环应力腐蚀、转子接地、匝间短路、超负荷运行等，都会影响发电机的正常平稳运行。在转子的状态检修中，常用的技术包括红色线监测技术、马达检测技术、油液分析等，需要用到智能传感器、数据统计软件、红外线测温仪、显微镜等设备系统，才能保障状态检修工作的高效开展。此外，要想保障状态检修工作取得成功，除使用先进的技术方法外，还必须建立状态检修计算机管理信息系统，进行各设备系统运行状态的密切跟踪、实时监控。然后通过数据的分析、处理，确定

设备系统的故障，确定相应的检修技术与方案，通知维修人员展开维修处理，并且将维修工作记录归档，为后续的检修工作提供参考依据。

4 结束语

在科学技术和电力行业不断发展的背景下，传统的周期式定期检修模式紧抓难以满足电力电气设备检修工作开展的实际需求，而状态检修技术的出现在一定程度上解决了传统检修技术存在的弊端，且能够更好地满足电力行业对供电效率和质量的要求。电力电气设备状态检修技术的应用能够有效提升电力电气设备运行的稳定性和可靠性，检修工作人员要重视这项检修技术的应用价值，为电力行业的健康长久发展奠定坚实的基础。

参考文献

- [1]黄朝.电力设备运维管理及安全运行策略研究[J].光源与照明,2020(9):45-46.
- [2]吕智嘉.电厂电气设备运行效率提高措施研究[J].新型工业化,2019,9(10):100-103.
- [3]李俊雄,龚庆武,贾逸伦.考虑故障风险和检修风险的设备检修决策[J].电力科学与技术学报,2017,32(01):109-116.
- [4]王庆东,邓长生.高压电气设备检修试验问题及其改善策略[J].现代制造技术与装备,2018(10):159-160.
- [5]郭荣,张强,陈荣泽,等.基于OSA-CBM体系的发电厂状态检修系统研究[J].仪器仪表用户,2020,27(12):82-86.
- [6]梅璐,裘嘉慧.电厂电气设备检修与维护技术要点探讨[J].光源与照明,2021(4):90-91.