

# 发电厂电气设备检修的技术要点

周 锦

(国能浙江舟山发电有限责任公司, 浙江 舟山 316012)

**摘要:** 发电厂的电气设备是电厂稳定供电、安全生产的重要保障。随着科技的不断进步,电气设备的检修技术逐渐向着先进化方向发展,社会对电厂的供电安全与可靠性的要求也与日俱增。电气设备作为发电厂的重要部分,在发电厂的建设过程中不可或缺,为此,要保障电气设备的安全稳定运行,就需要在检修与管理方面做好技术总结。基于此,本文将围绕发电厂电气设备检修的技术要点展开研究。

**关键词:** 发电厂; 电气设备; 维修; 技术

随着时代的进步,社会经济与人民生活都对电力的供应提出了更高的要求。发电厂电气设备运行的效率与运行的质量能够直接对电厂的运行产生影响,要确保电厂的电气设备稳定运行,需要对设备的维修与检修技术进行全面的掌握,对运营中可能产生的故障与设施及时进行处理并制定行之有效的解决方案。

## 一、发电厂电气设备检修的必要性分析

### (一) 电气设备检修的必要性

从当前发电厂的电气设备检修与管理的情况来看,多数的发电厂已有充足的实践经验,并逐渐制定了合适自身情况的检修技术与管理方案,在电厂的电气设备检修工作中,会涉及到较多技术要点,同时也对工作人员的能力与素质有一定的要求,所以进行设备维护与检修并总结技术要点、分析管理过程中需要注意的问题,具有重要的作用。具体来说,电力传输过程中,不同的电力企业对电气设备的需求差距较大,这就容易导致电力传输系统中出现问题,进而导致用电安全方面出现问题。因此,电力企业在电力传输的过程中,应当对电气设备的运行情况、应用情况进行充分的调查与分析,通过对技术的应用与升级,强化电力传输的效率,提升发电厂的管理与运营水平。在落实电力设备技术升级的基础上,合理控制电气设备的检修技术、科学应用并保障电力运用中的稳定性与安全性,有利于电气设备的控制、管理、维护工作的开展,能够充分利用检修技术,提高电厂运行的安全水平。所以,科学管理发电厂的电气设备、重视技术的升级与更新,加强对先进技术的应用,提升电厂机电维修的整体水平与质量,具有重要的意义。

### (二) 设备检修模式的优化必要性

当下大部分的发电厂运用的都是定期进行电气设备状态检修的模式,这种模式能够较大程度上预防安全事故与隐患。但随着新时期下对用电的需求不断发展变化,发电厂以往的检修模式逐渐不能够符合发电厂的运行与应用需求,在应用过程中逐渐出现了一些问题,还有可以进步的空间。电气设备的检修模式分为预防性定期检修、转改检修、改进型检修等几种类型,其中定期检修能够根据设备的磨损计算规律并总结经验,计算出检修周期,确定检修的工作内容、检修的类别、检修备件等,适合已知的有磨损的设备、难以随时停机维修的设备等。状态检修则是在预防性检修的基础之上的检修模式,能够根据对设备的日常检查、定期检查、故障诊断等信息,分析设备的具体工作状况与发展趋势,有计划的安排检修,提高设备的应用效率、降低检修成本。发电厂要对这类检修方案的优势进行分析与整合,学习新的检修模式,认知并改变传统检修模式的缺点,减少检修中不同电气设备的检修周期不同导致难以协调、多次停电、人力物力浪费等问题。电气设备检修方式的科学化能够提高设备的利用效率、明确检修的

目标,整体的耗费降低,为电气设备的安全稳定、高性能、全周期运行提供了技术与管理方面的保证。

## 二、发电厂电气设备检修的重要管理内容

由上文分析我们不难看出电气设备在发电厂工作过程中的关键作用,设备的运行状态关系到供电的安全。发电厂的电气设备在运行过程中常见的故障有短路、接地、放电、火灾等,这类安全事故发生的原因主要有电气设备的绝缘性较差等。在检修的过程中,要做好对电气设备的监督、管理,确保设备的安全运行,必要时及时采取相应的措施,具体可以从以下几方面进行管理改进:首先,在防止电气设备短路方面,发电厂要重视对短路故障的检查与排除,短路的问题是电气设备系统运行中的常见问题,在对检修的管理中可将其视为重点进行管理。在对电气设备的检修过程中,要对整体运行情况进行检查,对设备信息进行记录,重点关注绝缘、线路损坏等情况,保障运行的状态;随后对设备所处的环境进行检查,及时检查温度、湿度、静电、通风指标是否符合规定。其次,在电气设备接地的检修管理方面,要积极开展设备接地情况的检查,发电厂的电力设备承载的负荷较大,为保障设备的安全,需要做好关于设备接地情况的检修。在电气设备的故障中,接地故障会产生点位下降、电压不稳、保护拒动等问题,在检修过程中需要工作人员严格遵守规定进行作业,确保安全性。例如,在操作过程中最少两人进行,两人分工监护与检修,不能触碰接地导线等。再者,在防止放电故障方面,要重视放电故障带来的损害,做好设备的检修工作。在电气设备检修的过程中对电缆、接线柱、断路器等设备的触头与尖端等位置进行检修,防止电气设备的损坏、故障、对人身安全造成威胁。最后,在防火检修方面,要预防火灾事故的发生。火灾对电厂的影响巨大,难以控制且危害范围较广,为此,需要对电缆设置安全保护系统,减少运行过程中的不安全要素。

## 三、发电厂电气设备检修的技术要点与解决措施分析

### (一) 变压器设备的检修与维护

变压器设备在发电厂的电气设备维护过程中是需要重点关注的设备,在维修过程中有一定的难度且在发电厂的电气设备系统中具有重要的作用,关系着发电厂的稳定运行。在发电厂的技术不断进步过程中,逐渐修正对变压器的检修方案,实行对变压器的状态检修,在运行中全面、动态地对变压器的状况进行掌握,防止突发事件的发生、避免整体检修次数过多。这种方式对变压器的安全运行、使用寿命延长、利用效率提升具有重要的作用,在日常检修中,除去目测巡视、预防性试验,红外热成像仪器、电容型套管、放电超声波定位等装置均为变压器的转态评估提供了有力的支持。但在目前看来,还有需要完善的部分,对突发性故障的反应与检修还不够健全,需要更加新型的检修模式,评估

设备的状态、掌握实时的设备信息。首先,在对变压器的监测、检修过程中,要对生产运行、检修记录等数据进行综合分析,分析变压器的状态与参数,推测其运行状况。这就需要在检修导则中对状态与特征进行区分并制定对策。例如,状态正常的情况下,其主要特征是运行实验数据正常且较为稳定,个别参数会有所波动、不影响总体的稳定性,检修的方式是保持正常巡视。在状态不够良好的情况下,预防性的数据实验发现故障并能够确定故障的原因的情况下,需要做好停电检修的计划,准备好维修的方案。其次,在开展变压器的日常维护工作中,维修人员要清理变压器周围的环境,清除杂物与附着物等,对变压器进行紧固处理,减小对变压器运行的影响。例如,在检修过程中变压器停止运行时间过长的情况下,在二次运行前需要对整个设备系统进行绝缘测试防止出现不必要的损失;维护过程中,需要拆除接地片,测试过程中需要保障电阻参数大于 $5M\Omega$ ,二次测试要保障电阻参数能够达到 $100M\Omega$ ,如果测试中参数与实际数据出现较大差异,则需要对整个系统进行处理,监测变压设备的运行过程。

### (二) 发电机组设备的检修与维护

发电机组、变压器等是发电厂的核心电气设备,具有重要的作用,同时需要核心技术进行检修与维护。发电机状态的检修包含了对发电机的设备信息掌握、设计、使用等,为保障后续的设备系统稳定运行,需要做好检修预案,对管理人员进行分工,收集试验数据,确保发电机的各阶段运行细致化、科学化分析,加大对实验数据收集的重视程度,从而准确判断发电机组的设备运行状态。在维护与检修的过程中,状态检修较计划检修来说是较为先进的检修方式,在实际应用中,技术方面需要更加优化才能够实现完全依靠并实时预测检修,同时,应用诊断技术进行预测检修也是设备检修的发展方向。当前发电厂主要实施的是状态检修,是包含了预测检修与计划检修的综合检修方式,积极采取先进的监测技术、寿命评估技术与分析技术,实现检修方式的不断进步与优化,减少检修项目、缩短检修的时间。发电厂的发电机组设备检修的核心技术是状态检测技术、寿命评定技术与可靠性分析技术的综合应用,其中状态检测技术与分析技术是检修设备状态的核心技术之一,对发电厂的主设备状态监测有在线监测、离线监测、定期检查等几种方式,主要采用对设备状态的特征参数进行检查与显示进行分析,进而制定检修计划。其次,对发电厂的设备状态评定主要分为对安全性的分析与经济性的分析,安全性分析用于判断设备能否正常运行,分析故障可能发生的概率、判断故障的原因;经济性分析用于异常数据的识别与排除、按照不同的负荷与不同的环境温度因素进行考量。再者,发电厂的发电机组状态评估主要包括对发电机、汽轮机、轴瓦等主要设备的评价,需要对汽轮机的汽蚀程度进行评估、对发电机的空气间隙、结构变化、线棒振动等情况进行监测、对瓦温的变化趋势进行判断,确保不会对安全生产产生影响。同时,发电机组系统中,对发电机、励磁机、汽轮机、轴瓦等部件、发电机辅机系统等的检修过程中,需要注意的故障类型有无法向系统输送电力、停机、短路、失磁、接地、过流、瓦温升高等,主要的故障原因有绝缘老化、破损、碳刷磨损、维修不当、负荷过大等,需要根据不同的情况制定检修方案。例如,定期对碳刷进行检查、记录滑环的温度与碳刷磨损程度、监测瓦温确保及时发现轴承故障、定期全面检修绝缘设备、运用较为先进的设备对监测进行升级,留给维修人员足够的时间。

### (三) 电力线路与出线设备的检修

发电厂电气设备的检修还包括了对电力线路的检修,需要根据实际的运行状态与数据分析汇总,设计合适的电力线路检修方案,以事故的预防为主、减少事故隐患,保障用电的安全。随着技术的进步,对发电厂供电的可靠性要求越来越高,例如对断路器、互感器、避雷器等设备的预防性实验可能会影响、制约供电的安全性及可靠性。首先,对电力线路的检修过程中,需要考虑综合的影响因素,区分检修的重点难点,保障场地、工具、材料等,提升检修的效率,尤其在人员规范化操作方面,需要明确检修人员的分工、严格按照惯例条例展开检修,确保检修与管理工作的责任落实到人,制定完善的电厂电气设备运行与故障分享评估机制,借助实时监测系统获取电气设备的运行信息,排除电力线路中的故障。同时要做好对电气设备故障的应急处理方案,避免对整个电力系统运行产生影响,其次,在对出线设备的检修中,要注重对断路器的状态检修,通过实时状态检测可以有效提高设备的使用率、延长使用寿命,减少对人力物力的浪费。判断断路器是否需要检修的原因包括了对电气、机械、绝缘等方面,累积断开次数与灭弧能力、载流能力是状态检修的重要依据,需要开展实时监测并对数据报警的范围进行规划,确定检修方案。再者,现行的线路检修维护需要根据设备的状态、运行、质量、使用时间等方面综合考虑,不能盲目进行检修,降低供电的可靠性。电力线路的结构、材质、技术在不断地升级过程中,其要求也在不断提高,监测设备使用的过程中要通过科学预测、数据分析作为依据,做到预测性的检修,达到设备运行安全、可靠、经济的效果。

### (四) 电气设备检修技术的工作方法总结

在发电厂的电气设备检修中,应当落实状态检修方法,在检修过程中充分对电气设备的状态、运行、使用时长进行了解,在设计检修方案的同时注重检测的条件与设备的选择,保障质量符合相关规定,在检修过程中管理人员要灵活运用先进技术,借助数据分析系统针对发电机组、变压器等设备、消防安全等问题开展定期在线监测与预防性检测。同时,要对发电厂的检修技术及时进行更新,现代化监测设备与系统的维护、精准的数据采集与合理的数据分析有利于判断电气设备是否存在故障与隐患。如果存在故障,需要及时进行分析,查找原因,按照规定的方案进行检修,有利于提高电厂的电气设备运行安全,及时去除潜在的隐患。

总而言之,发电厂的生产过程中需要应用多种类型的电气设备,在运行过程中受到各方面的因素影响,容易发生故障,影响发电厂的供电能力与安全性。为此,要保障发电厂的供电安全与可靠,需要充分发挥电气设备的作用,做好检修工作,及时更新检修与检测技术、做好设备维修工作、遵守管理规范,及时对问题进行解决,提高发电厂的工作水平。

### 参考文献:

- [1] 郭雅峰,王东川,云红茹.发电厂电气设备检修方案及优化应用实践[J].中国战略新兴产业,2017(32):142.
- [2] 张永远.火力发电厂电气设备检修管理中存在的问题及解决措施[J].中外企业家,2013(25):113-114.
- [3] 朱玉璧.新技术在电气设备状态检修中的应用[C]//全国火电大机组(600MW级)竞赛第8届年会论文集.,2004:240-242.