

火电厂电气设备状态的检修技术探究

王瑞健

国能江苏电力工程技术有限公司 江苏 镇江 212001

摘要：随着经济的飞速发展，火电厂也越来越受到人们的重视。但火电厂的电气设备因为受到多方面的影响，经常会出现各种各样的问题，而电气设备的运行状态在某些方面将直接影响着整个火电厂的经济运行，所以对电气设备进行定期的检查是保证电力系统运行的一项重要措施。

关键词：火电厂；电气设备状态；检修技术

1 火电厂电气设备状态检修概述

火电厂的电气设备是生产中最重要的一部分之一，它的稳定运行对于保证生产效率和环境安全方面发挥着至关重要的作用。为了保证电气设备的正常运转，提高设备的可靠性和安全性，状态检修作为目前广泛应用的方法之一，在电气设备的维护保养中发挥着重要的作用。状态检修是一种基于设备运行状态和故障信息的检修方法，通过实时监测设备运行状态、进行故障分析、诊断和预测等多方面策略，从而确定针对性检修方案，有效提高设备的准确性和可靠性。以下是状态检修的概述：（1）状态检修的基本原理：状态检修的基本原理是在正常运行或故障状态下，对设备施加冲击信号，并监测设备的响应信号，对响应信号进行处理和分析，从而实现设备故障预测、诊断和定位的目的。（2）状态检修的实践：状态检修的实践是具体的、全面的检修过程，它需要进行多个步骤。包括：设备监测、状态识别、故障诊断、方案确定和实施等过程。同时在实践中，状态检修也需要通过运用一系列的技术手段和设备进行，如热红外测温、霍尔效应、电流、电压等各种检测手段^[1]。（3）状态检修的优势：状态检修的优势主要显示在以下方面：避免了盲目检修，提高了检修效率。减少了设备的停机时间，提高了生产效率。预防性维修标准化，降低维修成本。提高了电气设备的可靠性和安全性，在一定程度上提高了厂房的生产效能。状态检修已经成为电气设备的维护保养中的一种重要方法，它具有多种检测手段和技术手段，能够更加全面细致地诊断和分析故障，提高设备的可靠性，保证电气设备的正常运作。在火电厂电气设备的管理和维护保养中，状态检修将会起到更重要的作用，需要加强其使用和研究，以更好地保障火电厂的生产安全和环保要求。

2 加强火电厂电气设备状态检修的必要性

2.1 提高电力生产的安全性

电气设备故障是火电厂生产最常见的问题之一。如果设备故障得不到及时的检修处理，会给火电厂的生产带来很大的负面影响。通过加强状态检修，可以提前对设备出现的问题进行预测和诊断，从源头上遏制设备故障的发生。及时的修复和维护，能够有效地保障设备的安全性，减少设备的停运时间和损毁率^[2]。

2.2 提高电力生产的稳定性

若电气设备出现运行故障，也就必然会降低设备的运行效率，甚至影响到电力生产的稳定性。使用状态检修技术，能够确保电气设备检修具有操作性且可管理，从而避免失误，提高设备的稳定性，保障电力生产的稳定可靠性。

2.3 提高电力生产的效率

设备故障的发生在一定程度上会导致设备的停机和生产效率降低。加强状态检修，能够预防设备的故障发生，提高设备的可靠性和运行效率，从而提高电力生产的效率。

2.4 降低设备维修成本

设备故障的维修费用相对较高，甚至需要进行设备更换。加强状态检修，能够抓住问题源头，提早预测和降低故障发生概率，从而减少设备维修成本和设备更换费用，实现生产成本的降低和企业收益的提高。

3 火电厂电气设备的常见故障

3.1 接地故障

火电厂电气设备的常见故障之一是接地故障。接地故障是指在火电厂的电气设备中，由于某种原因导致接地线断开或接触不良，导致设备外壳、支架或外壳等与地之间出现高阻抗，从而引发设备运行异常或损坏。接地故障可能会对设备和人身安全造成严重的威胁，因为它可能导致设备带电，从而造成触电事故，同时也会导致设备运行异常，影响电力生产的正常进行^[3]。

3.2 备用电源的切换故障

火电厂通常使用一备一用的电源方式，当电气设备突发故障时也能保证可靠、稳定地供电。火电厂中常用的备用电源通常是由柴油发电机、蓄电池、外接电网、高压厂等组成，在发电系统出现故障时，确保在规定时间内快速驱动蓄电池，实现紧急供电。但是切换电源时，会对发电机组造成巨大的威胁，降低电气设备的安全性。

3.3 高温隐患

除了接地故障，火电厂电气设备的另一个常见故障是高温隐患，这是由于电气设备运行过程中电流通过元件时产生的焦热，导致设备内部温度升高而引起的问题。高温隐患不仅会影响电气设备的寿命和可靠性，还容易引发减排设备的断电、低效等问题，因此它也是需要引起注意的常见故障之一。高温隐患主要包括以下情况：（1）电气设备密封不严或部分损坏，导致空气流通不畅，使得电气设备内部温度升高。（2）电气设备过载或短路，导致电气设备大量放热。（3）电气设备散热器损坏或阻塞，使得电气设备散热不足。（4）电气设备电缆接头松动或断裂，电缆底部过热^[4]。

3.4 跳闸故障

跳闸故障是火电厂电气设备运行过程中的频发现象，如果处理不妥当不仅不能解决故障威胁，还会对电气设备造成再次损伤。在故障检修中需明确故障具体产生原因，并依此确定合适的处理方法，要注意的是跳闸后不能强行送电，必须检查线路CT、出口位置没有问题后才能通电重启，否则会严重影响电气设备的运行性能，降低火电厂运输电力的效率和质量。

4 火电厂电气设备状态的检修技术应用要点分析

4.1 科学评估分析电气设备运行数据信息

对于火电厂电气设备状态的检修技术应用，科学评估分析电气设备运行数据信息是至关重要的一个环节。

（1）建立完整的电气设备运行数据信息档案：在检修过程中，我们需要建立完整的电气设备运行数据信息档案，该档案应包含设备的运行历史、维护保养记录以及设备使用过程中的故障情况等信息，以供后续的检索和分析。（2）应用现代化检修技术进行检修：现代化的检修技术能够大幅度提高电气设备的检修效率和维修质量，例如使用红外仪器对设备的关键部位进行热载荷检测，利用无损检测和运动分析等技术对设备进行检测，并及时对问题进行修复和维护^[5]。（3）实现在线监测：利用在线监测技术，定期对设备进行监控，并实时采集和记录设备的运行情况。通过连续监测设备运行数据，可以实时掌握设备的运行状态，预测设备运行故

障，从而提高设备的可靠性和安全性。（4）开展设备的冷备技术：现代化火电厂采用冷备技术，通过在设备关键部位安装传感器，实现对设备运行状况的实时监测和评估，防止设备因温度过高、过载等问题导致的损坏。

（5）加强人员技术培训：应加强对电气设备检修技术的人员技术培训，让专业的技术人员掌握现代化的检修技术，提升检修水平，确保设备的安全、稳定和可靠运行。

4.2 合理开展发电机状态检修

发电机是火电厂的一个核心设备，其状态的良好与否对整个发电单位的运作都有着至关重要的影响。因此，在火电厂电气设备状态的检修技术应用中，合理开展发电机状态检修是一项非常重要的任务。（1）定期进行绝缘电阻测试：发电机在运行过程中，其绝缘系统可能会受到不同程度的损坏或污染，从而导致其电绝缘性降低。定期进行绝缘电阻测试可以及时检测绝缘状态，提高发电机的安全性和可靠性。（2）定期对转子进行动平衡：由于受到工作时间、磨损以及机身松动等因素的影响，发电机的转子轴往往出现不平衡或失重等现象。定期进行动平衡，可以减少设备振动与噪音，提高发电运行效率，延长设备寿命。（3）对轴承进行定期检查和维修：轴承是发电机平衡运转的核心部件，如果发现轴承存在异常，必须立即修复，不能出现疏漏。定期检查和维修轴承，可以避免设备突然发生故障导致生产停滞。（4）定期检查测量发电机切割线圈绝缘电阻：发电机绕组是关键电气部件之一，其电绝缘性能的自然退化会导致绝缘损失和线圈表面起火。定期检查和保养绕组电气部件绝缘成分的性能和状态，能够有效延长发电机的使用寿命，提高工作效率^[6]。（5）开展在线监测和预警工作：借助先进的在线监测和预警系统，可以实时获取发电机运行数据，对设备的状况进行监控，帮助工作人员制订合理的维护计划，及时进行短期维护和损坏修理，防止发电机意外故障的发生。

4.3 合理开展变压器状态检修

变压器作为电力系统中不可或缺的一个组成部分，其运行状况直接影响到电力系统的正常运行。因此，在火电厂电气设备状态的检修技术应用中，合理开展变压器状态检修是一项非常重要的任务。以下是一些关键的要点分析：（1）定期对变压器进行油品与油纸检测：变压器油作为变压器中的重要润滑剂，其工作情况能够直接影响到变压器的运转状况。定期进行油品与油纸检测，可以监测变压器中油和浸渍纸的状态以及其是否存在污染和老化的现象，从而提高变压器的安全性和可靠性。（2）定期对变压器进行局部放电检测：局部放电是

变压器运行过程中的一个常见问题，这种放电可能会导致油污闪络、设备短路等问题。定期检测变压器中的局部放电情况，可以及时发现局部放电的情况，减少设备的损坏程度。（3）对变压器外观进行检查和维护：变压器的外观检查也是非常重要的，需要定期对变压器进行清洁和检查。变压器机壳和接线端子的松动和损伤等问题，则更需要仔细检查和维护。（4）定期测量变压器温度：变压器在运行中会产生温度，过高的温度可能会引起变压器设备的故障。定期测量变压器的温度并进行相应的调整，可以减少设备的过热现象，延长设备的使用寿命。（5）开展在线监测：利用在线监测技术，可以实时监测变压器的运行状态和参数，比如温度、油位、载荷水平等，以便工作人员知晓各项数据变化。如果数据出现异常，及时干预可以避免设备出现故障和损伤^[1]。

4.4 电气设备温度过高解决策略

电气设备温度过高是电力系统中遇到的一个常见问题，可能会引起设备的故障和损坏。通风不良是电气设备过热的一个常见原因。因此，在检修电气设备时，应检查设备的通风是否正常，检查设备的通风孔是否堵塞，从而保证设备能够正常散热。对于一些需要一定的散热流量的设备，升级设备的冷却系统，安装更为高效的散热设备，可提高设备的散热效率，降低设备的温度，缓解设备过热问题。电路不当或过于复杂也是电气设备过热的原因之一，因此可以升级设备的电路结构，改进电路设计，减少过电流和过热现象出现的可能性。设备的负载过大也是电气设备过热的一个主要原因。为了避免设备出现过热问题，应尽量在负载合适的情况下使用设备。特别是在高温环境下，负载需要特别注意。在保证设备正常运行的前提下，安装节能设备能够有效减少设备的功率消耗，缓解过热问题。

4.5 合理开展电力线路状态检修工作

电力线路是火电厂电气系统中的重要组成部分，其状态的良好与否对整个系统的安全和稳定运行都有着至关重要的影响。因此，在火电厂电气设备状态的检修技术应用中，合理开展电力线路状态检修工作是一项非常重要的任务。电力线路中的接地系统，可以有效防止雷击和其他电气故障，减少对线路设备的损坏和影响。对

接地系统进行定期检查和保养，确保其正常有效，从而避免设备电击和其他安全风险的发生。电力线路的绝缘子是起到电气隔离和支持线路导线的作用。由于长期暴露在空气中和受到灰尘和污染物的影响，绝缘子表面会被覆盖一层电阻性物质，影响绝缘性能^[2]。因此，定期检查并清洗绝缘子，能够保障电力系统的安全可靠运行。定期进行外观检查，可以及时发现线路设备损坏的情况，并进行及时的维护和修复，防止故障进一步发展，对电力供应造成影响。检查电力线路的跳线和附加设备，防止在运行过程中出现这些附加设备的松动或损坏，导致线路设备的损坏和故障发生。在线监测和预警系统可以实时监测电力线路的运行状态和异常，并及时发出警报，便于工作人员制订合理的维护计划，及时进行短期维护和损坏修理，防止电力线路设备故障的发生。

结束语

综上所述，在社会与经济全面飞速发展背景下，对电力能源的需求量越来越高，对电力能源的输送质量和效率也提出了更高的要求，若想满足当前的用电需要则必须重视对电气设备的运行管理，只有电气设备稳定了供电系统才会稳定。而从电气设备的实际运行过程来看，时常出现短路故障、变压器故障、发电机故障等威胁问题，干扰电气设备的正常运行，对此需提高对电气设备状态检修的重视。

参考文献

- [1]李曼.新时期火电厂电气设备的状态检修技术分析[J].光源与照明, 2021.
- [2]高建民.火电厂电气设备状态检修技术应用研究[J].能源与节能,2021.
- [3]张朝露.电厂电气设备维护与检修的技术要点分析[J].现代经济信息, 2020(12): 369.
- [4]魏志伦, 德湘.浅析电厂发电机组电气设备的故障与维护[J].南方农机, 2020, 49(11): 162.
- [5]樊永平.火电厂电气设备运行常见故障和处理措施分析[J].电气技术与经济, 2022(1): 65-67.
- [6]王沛然.火电厂电气运行中接地故障分析及处理方法[J].黑龙江科学, 2022(6): 73-75.