

火电厂电气一次设备故障检测与维修

靳 健

国能亿利能源有限责任公司电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘要：火电厂电气一次设备故障检测与维修是保证电力设备稳定运行的重要环节。本文从收集设备信息、评估设备状态、制定检修计划、实施检修工作、验收与总结等方面，介绍了火电厂电气一次设备状态检修的思路和步骤。同时，针对不同的故障类型和原因，提出了相应的检修方法和措施，旨在提高电气一次设备的可靠性和经济性，确保电力系统的稳定运行。

关键词：火电厂；电气一次设备；故障检测；维修

1 火电厂电气设备实施状态检修的意义

首先，状态检修能够提高设备运行的可靠性和稳定性，从而保障电力供应的连续性和安全性。相关数据显示，采用状态检修可以降低电气设备的故障率，避免因故障停机带来的损失。例如，某火电厂实施状态检修后，电气设备故障率降低了30%，从而提高了生产效益。其次，状态检修能够节约维护成本。传统的定期检修需要投入大量人力物力，而状态检修则通过对设备状态的实时监测和分析，对设备进行有针对性的维修和保养，从而减少了不必要的维护支出。例如，某火电厂实施状态检修后，维护成本降低了20%。此外，状态检修有助于提高设备的运行效率。通过对电气设备的状态监测，可以及时发现潜在的故障隐患，并进行及时处理，从而避免了故障停机带来的损失。同时，状态检修还可以通过通过对设备进行优化调整，提高设备的运行效率和可靠性^[1]。最后，状态检修对于环保和经济具有积极影响。实施状态检修可以减少因故障停机带来的能源浪费和环境污染，从而为保障能源供应和环境质量做出贡献。

综上所述，火电厂电气设备实施状态检修具有重要的意义。通过实施状态检修，可以提高设备运行的可靠性和稳定性，降低维护成本，提高设备运行效率，同时也有助于环保和经济的可持续发展。因此，建议火电厂应加强对电气设备状态监测和分析，采取有效的措施实施状态检修，为保障电力供应和环保做出贡献。

2 电气一次设备状态检修的基本原则

电气一次设备状态检修是指通过对电气一次设备的状态监测和分析，及时发现潜在的故障隐患，并根据设备状态进行有针对性的维修和保养，从而保障设备的可靠性和稳定性，降低故障率，节约维护成本。其基本原则如下：

2.1 绝缘性原则：电气一次设备状态检修的首要原则

是绝缘性原则。在进行检修过程中，必须选择具有良好绝缘性的设备，确保检修人员和设备的安全。

2.2 设备状态监测原则：对电气一次设备的状态进行实时监测和分析，是设备状态检修的核心。通过采用传感器、监测系统等手段，及时发现潜在的故障隐患，为设备的可靠运行提供保障^[2]。

2.3 针对性维修原则：根据设备监测结果，对设备进行有针对性的维修和保养。对于设备的故障部位进行精确维修，避免对正常部位进行不必要的维护，从而降低维护成本。

2.4 系统性原则：电气一次设备状态检修是一个系统性的过程。在检修过程中，需要综合考虑设备的运行状况、检修周期、维修成本等因素，制定合理的状态检修计划，确保设备的可靠性和经济性。

2.5 安全可靠原则：电气一次设备状态检修必须遵循安全可靠原则。在检修过程中，必须采取有效的安全措施，确保检修人员和设备的安全。同时，也必须提高设备运行的可靠性，降低故障率，避免因故障停机带来的损失。

2.6 经济性原则：电气一次设备状态检修还需要遵循经济性原则。在保证设备运行可靠性的前提下，尽量降低检修成本，提高设备运行效率。通过合理安排检修计划，控制维护成本，从而实现设备运行的经济性。

3 火电厂电气一次设备故障检测与维修探究

3.1 制定科学完善的检修制度

制定科学完善的检修制度是保障电气一次设备状态检修顺利进行的重要保障。以下是一些制定科学完善的检修制度的建议：（1）确定合理的检修周期：在制定检修制度时，需要根据设备的类型、运行条件、负荷等因素，确定合理的检修周期。同时，也需要考虑设备的运行状况、检修结果等因素，对检修周期进行合理的调

整。(2) 确定检修项目和内容: 需要根据设备的类型和运行状况, 确定合理的检修项目和内容。同时, 需要考虑设备的潜在故障隐患, 对检修项目和内容进行合理的调整和补充。(3) 制定检修计划: 在制定检修制度时, 需要制定详细的检修计划。需要根据设备的运行状况、检修周期等因素, 制定合理的检修计划, 并严格按照计划执行^[3]。(4) 采用先进的监测技术: 在制定检修制度时, 需要采用先进的监测技术, 对设备状态进行实时监测和分析。同时, 也需要对监测数据进行处理和分析, 及时发现潜在的故障隐患。(5) 建立设备档案: 在制定检修制度时, 需要建立完整的设备档案, 包括设备的铭牌、结构图纸、维护记录等。通过建立设备档案, 可以更好地了解设备的状况, 并为设备的维护和检修提供参考。(6) 建立专业的检修队伍: 在制定检修制度时, 需要建立专业的检修队伍, 确保检修人员具有丰富的经验和专业的技能。同时, 也需要对检修人员进行培训和考核, 提高检修人员的综合素质。

3.2 火电厂变压器的状态分析

火电厂变压器是一种重要的电气设备, 其运行状态直接影响着火电厂的电力供应。因此, 对火电厂变压器进行状态分析, 及时发现潜在的故障隐患, 对保障电力供应的连续性和安全性至关重要。首先, 火电厂变压器的运行状况需要监测。通过采用传感器、监测系统等手段, 对变压器油温、油位、负荷、声音等参数进行实时监测, 可以及时发现潜在的故障隐患。同时, 还需要监测变压器的绝缘状况, 定期进行绝缘电阻、介质损耗等测试, 及时发现绝缘缺陷。其次, 火电厂变压器的状态分析需要遵循一定的程序。通过对变压器进行定期的巡视和检查, 可以及早发现设备异常。同时, 通过对变压器的运行状况、检修记录、故障历史等信息进行分析, 可以了解变压器的潜在故障隐患, 并根据分析结果制定合理的检修计划。此外, 火电厂变压器的状态分析还需要考虑环境因素。例如, 变压器在运行过程中可能会受到雷电、风雨等天气因素的影响, 需要在状态分析中加以考虑^[4]。同时, 还需要考虑变压器的安装、运行方式等因素, 确保状态分析的准确性和完整性。对火电厂变压器进行状态分析具有重要的意义。通过对变压器进行实时监测和分析, 可以及时发现潜在的故障隐患, 避免因故障停机带来的损失。同时, 还可以降低维护成本, 提高设备运行效率, 保障电力供应的连续性和安全性。

3.3 避雷器状态检测

避雷器状态检测是一种重要的电气设备维护任务, 通过定期检查避雷器的运行状况, 可以及时发现潜在的故障

隐患。避雷器状态检测的具体内容包括以下几个方面:

- (1) 测量金属氧化锌避雷器及基座的绝缘电阻。
- (2) 测量金属氧化锌避雷器直流参考电压和0.75倍直流电压下的泄漏电流。
- (3) 检查放电计数器动作情况及电流表指示状态。
- (4) 进行工频放电电压试验。
- (5) 当避雷器瓷套表面严重污秽时, 必须及时清扫。
- (6) 检查避雷器有无异常振动、异常音响及异味。
- (7) 使用接地电阻导通测试仪检查避雷器接地引线是否良好, 有无烧伤痕迹和断股现象以及计数器是否完好无损。
- (8) 检查避雷器雷雨后计数器的动作情况, 并做好记录。

总之, 通过避雷器状态检测, 可以及时发现潜在的故障隐患, 避免因故障停机带来的损失。同时, 还可以降低维护成本, 提高设备运行效率, 保障电力供应的连续性和安全性。

3.4 人工神经网络

人工神经网络(Artificial Neural Network, 即ANN), 是20世纪80年代以来人工智能领域兴起的研究热点。它在数据处理方面把人脑神经元网络加以抽象, 形成了一个简单模型, 由不同的连接形式构成了不同的网络系统。在研究领域和学术界, 常直接简写为神经网络或类神经网络。神经网络的一个基本运算模块, 由大量的小节点(或称神经元)彼此互相连接而组成。每个节点都代表了一个特殊的输出函数, 叫做激励函数(activation function)。每两个节点之间的连结都有一个相对通过这个连结信息的权重值, 也叫做权重, 这就相当于对人工神经网络的记忆^[5]。网络的输出一般根据网络的结构形式, 权重值以及激励函数的不同而有所不同。而网络自身则一般可以是对自然界中一些方法和参数的逼近, 也可以是对某种逻辑方法的表达。

3.5 变压器故障检修方法

变压器故障检修方法如下:

- (1) 检测故障点: 根据变压器故障类型, 确定故障点。
- (2) 处理故障: 对检测出的故障进行相应的处理。
- (3) 吊罩后的检查: 在吊罩后检查变压器内部情况, 判断绕组是否发生变形或断股等。
- (4) 铁芯与夹件的检查: 检测铁芯与夹件的绝缘电阻, 判断铁芯是否受潮或油绝缘电阻下降。
- (5) 测量穿芯螺杆绝缘电阻, 检测绝缘电阻小于10兆欧时需要更换。

3.6 发电机故障检修方法

发电机不能完全按的设计要求工作的原因,如定子电流过大,铁损加大,负荷电流过大,定子电流铜损加大,频率太低,引起冷却风机速度减慢,使汽轮机的散热功率因数太低,使转子励磁电流增大,造成转子发热。应检查监视仪表的指示是否正常。如不正常,要进行必要的调节和处理,使发电机按照规定的技术条件运行。

发电机三相负荷与额定电流不平衡时,过载的一相绕组就会过热,若三相电流之差达到额定电流的百分之十以上,则构成了严重的三相电流不平衡。三相电流的不平衡会形成负序磁场,进而增大能量损耗,并导致地球磁极绕组和套箍等重要元件过热。因此应该调节三相负荷,使各相电流尽量平衡^[1]。

4 优化电气一次设备检修工作的措施

4.1 明确电气一次设备状态检修思路

(1) 收集设备信息:在检修前需要收集设备的各种信息,包括设备型号、运行记录、维护记录、故障记录等。这些信息可以帮助检修人员更好地了解设备的状况,制定合理的检修计划。

(2) 评估设备状态:根据收集到的设备信息,对设备的状态进行评估。评估的内容包括设备的健康状况、运行效率、可靠性等。通过评估,可以确定设备是否需要检修以及检修的内容和时间。

(3) 制定检修计划:根据评估结果,制定合理的检修计划。计划应包括检修内容、检修时间、检修人员等。需要注意的是,制定检修计划要充分考虑设备的运行情况和维护周期,避免过度检修或检修不足。

(4) 实施检修工作:按照检修计划实施检修工作。在检修过程中,需要注意安全、质量和效率等方面的问题,确保检修工作的顺利进行。

(5) 验收与总结:检修完成后,需要对检修结果进行验收和总结。验收内容包括检修质量、设备运行情况等。总结包括对检修过程中的经验和教训进行总结,为今后的检修工作提供参考和借鉴。

电气一次设备状态检修的思路是在收集设备信息的基础上,评估设备状态,制定合理的检修计划,实施检修工作,验收与总结。通过这些步骤,可以实现设备的状态监测和管理,提高设备的可靠性和经济性。

4.2 建立与健全评估机制

建立与健全电气一次设备状态检修的评估机制需要

从以下几个方面入手:(1) 确定评估标准:制定一套完善的评估标准,包括设备运行状况、设备性能指标、设备可靠性、设备维护成本等方面。这些标准应该能够客观、准确地反映设备的状态和检修的必要性。(2) 收集设备信息:建立设备信息收集系统,及时、准确地收集设备的各种信息,包括设备运行记录、维护记录、故障记录等。这些信息是评估设备状态的基础^[2]。(3) 评估设备状态:根据收集到的设备信息,运用适当的评估方法,对设备的状态进行评估。评估的结果应该能够准确地反映设备的健康状况和检修的必要性。(4) 制定检修计划:根据评估结果,制定合理的检修计划。计划应该包括检修内容、检修时间、检修人员等。需要注意的是,制定检修计划要充分考虑设备的运行情况和维护周期,避免过度检修或检修不足。(5) 实施检修工作:按照检修计划实施检修工作。在检修过程中,需要注意安全、质量和效率等方面的问题,确保检修工作的顺利进行。(6) 验收与总结:检修完成后,需要对检修结果进行验收和总结。验收内容包括检修质量、设备运行情况等。总结包括对检修过程中的经验和教训进行总结,为今后的检修工作提供参考和借鉴。

结束语

火电厂电气一次设备故障检测与维修是一项重要的技术工作。通过状态检修可以及时发现和解决设备故障,降低事故发生的概率,提高设备的可靠性和经济性。在实际工作中,需要根据具体情况选择合适的检修方法和措施,加强设备监测和管理,不断完善评估机制,提高检修水平,确保电力设备的稳定运行和电力系统的可持续发展。

参考文献

- [1]徐翔.电气一次设备状态检修的应用分析[J].电力设备管理,2021(08):87-88+102.
- [2]刘继伟.机器算法在电气设备故障预警及诊断中的运用研究[J].中国设备工程,2021(1):70-71.
- [3]李俊卿,陈雅婷,李斯璇.机器算法在电气设备故障预警及诊断中的应用[J].科学技术与工程,2020,20(9):3370-3377.
- [4]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(12):100-102.
- [5]徐翔.电气一次设备状态检修的应用分析[J].电力设备管理,2021(08):87-88+102.