

Discussion on State Maintenance Technology of Electrical Equipment in Thermal Power Plants

Jie Wang¹ Haichao Wu² He Zhu³

1. Guizhou Yuanda Flue Gas Treatment Co., Ltd., Zunyi, Guizhou, 563000, China

2. Jiangxi Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

3. Henan Jiulong Environmental Protection Co., Ltd. Xinxiang Branch, Xinxiang, Henan, 453000, China

Abstract

The state maintenance technology of electrical equipment in thermal power plant adopts a maintenance strategy dependent on the monitoring and fault diagnosis of equipment status. Its goal is to enhance the reliability of equipment and improve the work efficiency, and reduce the repair cost and shutdown duration. With the fierce market competition in the power industry and the continuously upgraded environmental protection standards, the state maintenance technology in thermal power plants has been widely adopted and applied. The reasonable application of these fault diagnosis technologies can effectively enhance the safety standards and lasting operation efficiency of electrical equipment in thermal power plants. This paper conducts an in-depth discussion of the state maintenance technology, covering its core theory, progress, core technology, and predicting its future progress and challenges it faces.

Keywords

thermal power plant; status of electrical equipment; maintenance technology

浅谈火电厂电气设备状态检修技术

王捷¹ 吴海朝² 朱贺³

1. 贵州远达烟气治理有限公司, 中国·贵州 遵义 563000

2. 江西远达环保有限公司, 中国·江西 南昌 邮编 330000

3. 河南九龙环保有限公司新乡分公司, 中国·河南 新乡 453000

摘 要

火电厂电气设备状态检修技术采用一种依赖于设备状态的监控和故障诊断的维护策略, 其目标在于增强设备的可靠度和提高工作效率, 并减少修理费用和停机持续时间。随着电力行业激烈的市场竞争和不断升级的环保标准, 火电厂中的状态检修技术得到了广泛的采纳与应用, 利用这些故障诊断技术的合理应用能有效地增强火电厂电气设备的安全标准和持久运营效率。论文对状态检修技术进行深入探讨, 涵盖其核心理论、进展、核心技术, 并针对其未来的进展和所面临的挑战进行预测。

关键词

火电厂; 电气设备状态; 检修技术

1 引言

火电厂电气设备状态检修技术在确保设备稳定工作和提升其可靠性方面都扮演着关键角色。在检修中, 通过全方位的检测与修复操作, 设备的故障得到及时排除, 从而延长了其使用年限。随着信息科学技术的进步, 智能化的检修系统和设备的广泛应用, 也为电气设备状态维护开创了全新的可能性。通过持续的改良和创新, 我们有可能进一步增强火

电厂电气设备的工作效能与表现, 这也会为电力产业的持久发展作出积极的贡献。

2 状态检修技术的概念和发展

状态检修是对设备进行实时监控、故障诊断与预报, 以保证设备的最优维护时间与计划, 使设备具有更高的可靠性与使用寿命。目前, 对故障诊断的研究主要集中在三个方面。

第一是常规周期检修, 该方式以固定的时间间隔为周期, 不能根据设备运行状况来进行最优, 存在着维护过多、维护不够等问题。

第二是基于故障诊断的检修, 该技术通过对设备的实时监控与故障分析, 判断出设备的运行状况, 并据此制订检

【作者简介】王捷(1981-), 男, 中国四川大竹人, 本科, 工程师, 从事电力工程系统自动化, 电力工程热能动力, 火电厂环保, 火电厂脱硫、脱硝、除尘设计管理、施工管理、工程安全质量监督及其技术管理等研究。

修计划。但是对监控设备的要求较高,对监控人员要求较高。

第三是基于预报的检修技术,该技术不但能够实现设备的在线监控与故障诊断,而且能够通过对以往的数据进行分析与模型化,实现对设备将来可能发生的失效与运行状况的预报,并据此制订检修计划^[1]。该方案能够有效地改善设备的工作性能,但仍需进行较为精密的数据处理与人工智能等方面的研究。

3 电气设备状态检修技术

3.1 检修方法

3.1.1 检修前准备工作

火电厂的电气设备状态检修是保证机组安全、提高机组使用年限的一项重要工作。在对电气设备进行检修前,必须做好一系列的前期工作。第一,要对该设备进行一次彻底的检测,包括电气线路、开关设备、绝缘件等,以查明该设备是否出现了问题,并对其进行检修。第二,要有充足的检修物资及设备,以保证检修工作的正常开展。同时也要做好检修现场的清洁工作,如拆除周边杂物、标示危险部位等,保证检修工人的人身安全。为保证检修工作的顺利进行,必须制订出一套具体的检修方案,从检修顺序、检修时间等方面进行全面的检查,以保证检修的工作效率,保证检修的质量。

做好各项前期工作,为电气设备状态检修过程提供了保障。在检修过程中,可以针对其自身的特点,采用定期检修和局部检修等多种检修方式。所谓“周期检修”,就是根据预定的检修方案,对生产过程中存在的隐患进行检修。通过对某一特定部件的故障诊断,实现了故障诊断。在此基础上,利用红外热像仪、超声波等先进的检测技术,对设备进行全面、准确的检测,从而提升设备检修的精度和工作效率。火电厂电气设备状态检修技术是一项非常复杂和关键的工作。只有做好充分的前期工作,采取正确的检修措施,才能确保机组在安全、高效、可靠地运转。

3.1.2 检修过程

当前,火电厂电气设备的状态检修是一项十分重要的研究课题。在对电气进行检修时,要先对其外表进行检验,主要是看其外表有没有破损或破损。接着要做的就是对电路的接线及绝缘情况进行检测,保证电路的接线是否正常,并且有足够的绝缘能力。另外,还要对其开关、保护设备等进行性能试验,确保其在使用中的可靠性和安全性。

在进行外观检测的同时,也必须对其进行内部检修。要对该设备中的电气元器件进行检测,其中包括电容器、电阻、继电器等。利用适当的仪器和仪器,可以对电气元器件的各项性能指标及工作状况进行监测,从而保证其安全可靠地工作。另外,还要对各种电气的接地情况进行检测,以保证其接地电阻满足规定。

在电气设备的状态检修中,也要对其进行周期性的检

测与监控。利用适当的仪表,既能检测设备的电流、电压、功率,又能检测设备的绝缘、接地电阻等。通过对其工作参数的周期性监控,能够对其出现的问题进行分析和处理。火电厂电气设备的状态检修是保证机组安全可靠地工作的关键。采用适当的检测与检测手段,能够对设备中出现的问题进行检测,从而确保设备的平稳运转,提高其工作寿命^[2]。火电厂电气设备状态检修步骤如图 1 所示。

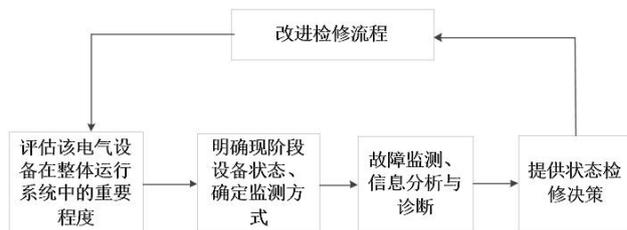


图 1 火电厂电气设备状态检修步骤

3.2 故障诊断技术

3.2.1 故障诊断方法

在火电厂电气设备的各种故障检测手段中,振动分析被普遍作为一种常见手段。振动分析能够通过观察设备的振动属性,准确地识别在设备运行过程中可能出现的故障,并据此提供准确的故障检测和诊断。此设备能够测定设备的震动频率、振幅及模式,并通过与其标准运行状态进行比较,以此决定是否设备有任何不正常之处。例如,当设备的轴承遭遇故障,那么轴承的震动次数和幅度可能会明显上涨。经过对设备进行振动分析,能够及时地识别并修复设备的缺陷,进而进行替换,防止设备进一步损坏并延长停机时间。除了进行振动测试外,火电厂的电气设备还可能应用其他故障检查技术。红外热成像方法是其中之一。通过应用红外热成像仪器,我们能够实时地观察设备表面温度的分布情况,并据此绘制相应的热成像。设备在操作过程中,可能会因为故障或非正常状况,而使其部分区域的温度上升。通过运用红外热成像的方法,我们可以迅速地探测到设备内部的温度异常位置,并利用颜色的改变来描述温度之间的差异。这将使得维护团队能够迅速地识别和定位设备的错误地方,并采取适当的检修措施,确保设备的稳定运行与可靠性。

3.2.2 故障诊断工具

在所有的工具中,电气设备状态检测无疑是不可或缺的一员,其具有检测电路电压、电流和电阻等关键参数的能力,这也帮助我们确认电路是否有故障。接下来,红外热像仪能通过分析电气设备表面温度变化来检测是否出现过热情况,以便提早识别可能的缺陷和问题。示波器能够根据电路信号的形状特征来确定电路是否有任何问题,从而为故障的诊断提供帮助。此外,这个故障录波仪能捕捉到电路中的电压、电流等信号的形态,进而给出有关故障发生时刻的翔实数据分析。综合来看,这类故障诊断工具在电气设备状态的检修技术中起到了关键性的地位,它们能够协助工程师迅

速和准确地判断电气设备的故障，并能够迅速地实施合适的修复方案。除了前面所提及的故障检测工具，还有其他的一些附属工具可以应用在火力厂电气设备状态检测中。例如，电磁兼容性测试设备能够用于评估电气器械与其他硬件设备的电磁兼容性，这样能够确保整个系统的稳固性和可信度。电气绝缘仪能够评估电气设备的绝缘能力，这有助于防范绝缘击穿及火灾的潜在危险。电缆故障预设定位仪能够精确地找到电缆中可能出现的故障位置，以便能够进行快速的修复和调整。除了前述的一些工具外，还存在一些专门的软件工具，如电气系统仿真和故障模拟两种，这些软件都能帮助我们模拟并分析电气系统的运行状况和可能的故障事件^[1]。通过采纳这套故障检测工具及应用软件，火力厂电气设备状态检测技术能够变得更为完善和高效，有助于增强设备的稳定性和工作效能。

3.3 维护性检修技术

3.3.1 预防性检修

在火力发电厂电气设备检测中，进行预防性的维护是一种关键的维护技术。预防性检修意味着在设备正常工作的时候，应定期对它们进行检修和维护操作，以避免出现各种故障并延长设备的使用寿命。这种检测技术能够提前识别可能出现的故障点并进行相应的修复，从而缩短由故障引发的设备停运时间和减少生产上的损失。定期的维护与检修有助于我们确保设备始终处于最佳的工作状况，从而增强其可靠性与运行稳定性。根据统计资料，采用预防性检修能够减少故障的频率、增强设备的运作效益，并因此降低能源使用和维护的费用。因而，在火力发电厂的电子设备维护中，采用预防性的维护方法显得尤为关键和高效。

首先，在进行预防性的维护时，要对设备进行周期性的检查和保养，以确保它们能够正常运作。这涉及对设备的外部 and 内部进行清洗，更换因老化或损伤的部分，并对电气连接和电缆连接状况进行检查。

其次，预防性维护还涵盖了进行润滑和绝缘的处理。对电气设备而言，润滑操作是确保其正常运作的至关重要环节。周期性地向设备中添入润滑油与润滑脂可以减少摩擦与磨损，从而增加设备的使用期限。此外，进行绝缘处理成为确保设备顺畅操作的关键环节。定时审查和保养设备的绝缘物质能够避免电气设备因绝缘损坏导致的突发事件。

最后，预防性的维护也包括了设备的校正及其调节任务。通过全面的设备参数检测和精确校准，能够确保该设备始终能够维持在最高的工作效率。比如，对电气设备的电压、电流和频率进行精确校准，有助于保证设备在电气属性保持稳定的状况下运行，从而提升了设备的工作效率和整体稳定性^[4]。

3.3.2 修复性检修

在火电厂的电气设备检修期间，有必要对其进行全方

位的检测和保养，以保障设备的稳定工作并延伸其使用时长。修复性的检修过程主要涉及故障的分析、解决故障的方法和相应的修复措施。我们要深入分析设备的可能故障，明确故障的详细原因及其可能影响的范围。接下来，基于故障的诊断结果，我们将实施特定措施以解决或修补设备中的问题。在完成必要的修缮过程时，要考虑替换受损的部分、调整设备的工作参数以及进行设备清洁等步骤。通过采用修复性的维护方式，能够增强设备的可靠性与稳定性，同时减轻设备故障对生产活动产生的负面效应。譬如，实施实时的修复检修策略有助于使设备的故障减少 10%，从而提高了设备的效率和生产能力。所以，火电厂电气设备状态的检修中，修复性检修扮演着至关重要的角色。在执行修复和检修任务时，我们应确保设备保持其高度的安全性和稳定状况。一是修复时的操作安全至关重要，确保工具和设备使用无误，要严格按照指导流程执行，防止突发事件的发生。二是我们需依据设备的独特性及需求来挑选恰当的备件和材料，确保检修工作的质量与稳健性得到保障。

火电厂电气设备的状态检修技术进展和应用，仍面临着不少的挑战和可能的机会。当前，随着新能源技术的不断进步和社会环保意识的逐渐加强，电力产业正在面对着需要进行产业转型和质量提升的严峻环境。进行电子设备的状态检修时，环保和节能标准是不可忽视的，需要采纳更为前沿和高效率的检修技巧和方法。随着信息科技的飞速进步，智能化的检修系统及其设备的广泛运用，为电气设备的状态保养创造了前所未有的机会。借助于物联网技术、大数据解析以及人工智能等先进工具，设备的在线检测和智能化的诊断功能能得到实现，从而显著优化检修的准确率和效率^[5]。

4 结语

火电厂电气设备状态检修技术是一种基于设备状态监测和故障诊断的维护方法。对状态检修技术的概念、发展、关键技术、应用等方面进行了分析，并提出了未来发展方向和挑战。

参考文献

- [1] 张振宇.火电厂设备状态检修管理模式的研究与探讨[J].能源研究与管理,2019(3):6-8+13.
- [2] 沙德生,吴国民,芮小虎.火电厂设备智能化故障预警与诊断系统研究[J].电气设备管理,2019(5):37-40.
- [3] 焦加洋.浅议火力发电厂状态检修的实施[J].国网技术学院学报,2019,22(1):51-53+61.
- [4] 张艺哲.智能化技术在电气工程自动化中的应用研究[J].光源与照明,2022(3):228-230.
- [5] 杨淑媛.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J].科技资讯,2022,20(6):16-18.