

火力发电厂电气设备安全运行管理及维护

彭婷婷 赵庆涛 王乃庆

华能鹤岗发电有限公司 黑龙江 佳木斯 154100

摘要: 火力发电厂电气设备的安全运行管理及维护对保障电力系统的稳定、高效和安全至关重要。通过加强设备巡检、预防性维护、安全管理及员工培训等措施,确保电气设备在良好的状态下运行,及时消除安全隐患,降低故障风险。维护过程中应注重细节,确保工作质量和安全,以延长设备使用寿命,提高发电效率,满足社会用电需求,实现火力发电厂的可持续发展。

关键词: 火力发电厂; 电气设备; 安全运行; 管理; 维护

引言

火力发电厂作为电力行业的核心,其电气设备的安全运行对于保障全球能源供应和社会经济稳定具有重要意义。然而,随着设备日益复杂和外部环境的变化,电气设备的安全运行管理及维护面临着一系列挑战。因此,我们需要深入探讨和研究这一问题,以确保火力发电厂的电气设备能够在安全、高效的状态下持续运行,满足不断增长的电力需求。

1 火力发电厂电气设备安全运行维护与管理的重要性

火力发电厂电气设备的安全运行维护与管理至关重要。这不仅关系到发电厂的正常运行和电力供应的稳定,更涉及到工作人员的生命安全和整个社会的经济发展。通过实施严格的安全管理措施,定期对设备进行维护检修,能够预防电气设备的潜在安全隐患,降低事故发生的概率。同时,有效的维护还能延长设备的使用寿命,提高发电效率,为火力发电厂带来更大的经济效益。因此,电气设备的安全运行维护与管理是火力发电厂运营中不可或缺的一环,必须得到足够的重视和投入。

2 火力发电厂电气设备常见故障

2.1 火力发电厂的变压器设备故障

火力发电厂的变压器设备是电力系统中不可或缺的关键组件,但在运行过程中,它也可能出现一些故障。其中,常见的变压器设备故障主要包括绝缘老化、绕组短路、冷却系统故障以及油温异常等。绝缘老化是变压器设备常见的故障之一。长时间运行和恶劣的工作环境都可能导致变压器绝缘材料性能下降,出现老化、开裂或变脆的情况。这不仅增加了变压器设备损坏的风险,还可能引发电气击穿等安全事故。绕组短路故障通常是由于绕组绝缘损坏或机械损伤引起的。短路发生时,电流会异常增大,导致绕组迅速加热,进而引发绕组烧毁、变压器故障等严重后果。此外,绕组短路还可能伴

随着强烈的电弧和放电现象,对变压器设备和其他电气设备的安全运行构成严重威胁。冷却系统故障也是变压器设备常见的故障之一。冷却系统的作用是保持变压器的温度在适宜范围内,一旦冷却系统出现故障,如冷却风扇失效、散热器堵塞等,将导致变压器温度升高,加速绝缘老化和其他电气元件的损坏。油温异常是变压器故障的另一个重要指标。变压器在正常运行过程中会产生一定的热量,但如果油温持续升高并超过允许范围,就意味着变压器内部可能出现了故障。油温异常可能是由于冷却系统故障、过载运行或绕组短路等原因引起的^[1]。

2.2 火力发电厂继电保护装置故障

(1) 电源故障。在火力发电厂中,电源故障通常表现为电压波动、频率不稳、电源中断等现象。这些故障可能由多种原因引起,如电源线路老化、电源开关故障、电源过载等。首先,电源线路老化是一个常见的问题。长时间使用和环境因素可能导致电源线路绝缘老化、导线松动等,从而增加电阻和导致电压波动。这可能会影响电气设备的正常运行,甚至引发电气火灾等安全事故。其次,电源开关故障也可能导致电源故障。例如,电源开关接触不良、触点磨损等都可能导致电源中断或电压波动。此外,电源开关的过载保护功能如果失效,可能导致设备过载而损坏。另外,电源过载也是一个重要的故障原因。当电气设备负荷过大时,电源可能无法提供足够的电流,导致电压下降或电源中断。这可能会对发电厂的设备运行产生严重影响,甚至损坏设备。(2) 静电影响。静电对火力发电厂的影响不容忽视。由于其无色、无形的特性,静电常常被忽视,但其潜在的危害却可能对发电厂的稳定运行构成严重威胁。静电在火力发电厂中的产生,通常是由于设备摩擦、流体流动或人员活动等原因。例如,当工作人员在特定环境下移动或处理某些材料时,就可能产生静电。这些静

电如果未能及时消散,积累到一定程度,就可能放电,产生电火花。这种静电放电对火力发电厂的影响是多方面的。首先,它可能引起爆炸危险,特别是在存在易燃或易爆物质的区域。其次,静电放电可能导致电气设备的误动作或损坏,影响发电厂的正常运行。此外,静电还可能吸附灰尘和其他微粒,影响设备的散热和性能。

(3) 干扰问题。电磁干扰会导继电保护装置的正常运行造成影响,尤其是现在的电磁环境越来越复杂。(4) 设备质量问题。设备质量问题是火力发电厂运营中需要重视的一个方面。首先,劣质的设备可能影响发电效率。如果设备的设计或制造存在缺陷,可能导致能量转换效率低下,从而影响发电量。这不仅降低了发电厂的产能,还可能导致供电不稳定。其次,设备故障率增加。质量差的设备更容易出现故障,这不仅增加了维修成本,也可能导致生产中断。频繁的设备故障还可能影响发电厂的安全运行。

此外,劣质设备可能存在安全隐患。例如,如果设备的材料或工艺不符合标准,可能在高温、高压的工作环境下出现开裂、泄漏等问题,引发安全事故。(5) 运行故障。火力发电厂的运行故障可能会对电力生产和供应产生严重影响。这些故障可能由多种因素引起,包括设备老化、操作不当、外部干扰等。常见的运行故障包括发电机故障、锅炉故障、涡轮机故障等。例如,发电机可能由于绝缘老化、绕组短路或冷却系统故障等原因导致运行异常,严重时可能引发机组停机。锅炉可能由于燃烧不稳定、传热管堵塞或水位控制不当等原因出现故障,影响蒸汽的产生和供应。涡轮机可能由于叶片损伤、轴承磨损或润滑系统故障等原因导致效率下降或停机。运行故障不仅会影响发电厂的产能和效率,还可能对设备和人员安全构成威胁。例如,故障可能导致设备损坏、泄漏或火灾等安全事故,给发电厂带来巨大的经济损失和人员伤亡^[2]。

3 实现安全运行管理和维护的主要措施

3.1 建立健全的技术管理机制

建立健全的技术管理机制对于火力发电厂而言,是确保其安全、稳定和高效运行的基础。

建立健全的技术管理机制的首要任务是明确技术规范 and 标准。火力发电厂涉及众多复杂的设备和系统,每一项操作都需要严格遵守技术规范,以确保电厂的安全和效率。因此,制定和执行明确、详尽的技术规范是管理机制的核心。这不仅为员工提供了明确的操作指南,也为管理决策提供了依据。其次,技术培训与交流也是该机制中的关键环节。随着技术的不断进步和设备的更

新,员工需要定期接受培训,以确保他们具备最新的知识和技能。此外,通过技术交流和分享,可以促进团队之间的合作和创新,共同应对技术挑战。实施定期的技术评估和审核有助于及时识别和解决潜在的技术问题。通过对设备的性能、维护记录和安全性能进行全面的评估,可以确保电厂始终运行在最佳状态。这种评估和审核还为管理层提供了关于设备状况、维护需求和技术发展趋势的重要信息,有助于做出科学决策。技术档案管理系统的建立则为电厂的长期稳定运行提供了有力支持。通过对设备的安装、调试、维护和更换等信息的详细记录,可以为设备的寿命预测、故障分析和性能优化提供宝贵的数据支持。此外,这些档案还为新员工提供了培训资料和技术参考,有助于他们更快地融入工作。另外,利用先进的技术手段和设备来增强技术管理机制是现代化的必然趋势。例如,物联网、大数据和人工智能等技术的应用可以实现设备的实时监测、预警和自动化控制,大大提高了电厂的运行效率和安全性。最后,建立健全的应急预案是应对潜在风险的关键环节。由于火力发电厂运行涉及众多高风险环节,因此必须为可能出现的设备故障、安全事故等紧急情况做好充分准备。通过制定详细的应急预案和响应机制,可以确保在紧急情况下迅速采取措施,减轻潜在的损失和影响。

3.2 实行百分制电气设备的状态检修维护方案

实行百分制电气设备的状态检修维护方案对于火力发电厂来说,是一项具有前瞻性和实用性的重要举措。这种方案不仅有助于保障发电厂设备的安全、稳定运行,更能提高检修维护的效率和效果,从而延长设备使用寿命和降低运营成本。首先,百分制电气设备状态检修维护方案强调对设备状态的实时监测和评估。通过引入先进的监测技术和设备,发电厂能够实时获取电气设备的运行状态数据,包括电压、电流、温度、振动等关键指标。这些数据为准确评估设备的健康状况提供了有力支持,有助于及时发现潜在的设备故障和隐患。其次,该方案采用百分制评分体系对设备状态进行量化评估。通过对设备各项指标进行打分和权重分配,发电厂能够直观地了解设备的运行状态和性能水平。这种量化评估方式不仅提高了状态检修的准确性和客观性,还为设备维护提供了明确的优先级和指导。再者,百分制电气设备状态检修维护方案强调预防性维护。通过对设备状态的持续监测和评估,发电厂能够在设备出现故障前进行预防性维护,包括定期更换易损件、清洗设备、调整参数等。这种预防性维护策略能够降低设备故障率,减少维修成本,并提高设备的可靠性和使用寿命。此

外，该方案还注重与历史数据和行业标准的对比分析。通过与历史数据和行业标准的对比，发电厂能够了解设备性能的变化趋势，识别设备的性能瓶颈和改进方向^[3]。这为设备的升级改造和技术更新提供了有力支持，有助于发电厂保持技术领先地位和竞争优势。同时，实行百分制电气设备状态检修维护方案还需要建立完善的信息化管理系统。通过引入信息化技术手段，发电厂能够实现对设备状态数据的实时采集、分析和存储，提高数据处理效率和准确性。此外，信息化管理系统还能够为发电厂提供设备状态的可视化展示和报警提示功能，帮助管理人员及时了解 and 应对设备故障和异常情况。最后，实行百分制电气设备状态检修维护方案需要发电厂具备专业的技术团队和充足的资源投入。发电厂应组建具备专业知识和技能的技术团队，负责设备的状态监测、评估和维护工作。同时，发电厂还需要投入足够的资源，包括资金、设备和时间，以确保状态检修维护方案的顺利实施^[4]。

3.3 加强设备的维护调试工作

加强设备的维护调试工作是火力发电厂保障设备稳定运行、延长使用寿命和降低运营成本的关键环节。为了确保设备的性能处于最佳状态，我们必须对维护调试工作给予足够的重视。设备的日常维护是预防故障的第一道防线。我们应定期检查设备的运行状态，包括外观、温度、声音等，确保没有异常。定期对设备进行清洁，去除积累的灰尘和污垢，保持设备的散热和通风性能。此外，定期紧固设备的螺丝和连接件，防止因松动导致的设备损坏。除了日常维护，定期的深度维护也是必不可少的。这包括对设备内部的检查和清理，更换磨损和老化的部件，确保设备的正常运行。深度维护的周期应根据设备的实际运行情况和频率来确定，以确保在设备出现问题前及时采取措施。调试工作是设备维护的重要组成部分。无论是新设备的投入使用，还是设备经过维修或更换部件后，都需要进行调试。调试的目

的是确保设备的运行参数符合设计要求，性能达到最佳状态。我们应使用专业的调试设备和工具，对设备的各项参数进行精确的测试和调整，确保设备在正常运行范围内。此外，加强设备的维护调试工作还需要建立完善的记录和档案管理系统。每次的维护和调试工作都应详细记录，包括工作内容、时间、人员等信息。这不仅有助于跟踪设备的运行状态和维护历史，还能为未来的维护和调试工作提供参考。为了进一步提高设备维护调试工作的效率和质量，我们还可以引入先进的技术手段和设备^[5]。例如，利用传感器和监测系统对设备进行实时监测，及时发现潜在的问题；使用无人机和机器人技术进行设备的检查和维修，提高工作的安全性和效率；应用大数据和人工智能技术对数据进行分析 and 预测，为设备维护提供决策支持。

结语

火力发电厂电气设备的安全运行管理及维护是一项长期而复杂的任务，需要全体员工的共同努力和持续关注。通过加强预防性维护、完善管理制度、提高员工安全意识以及应用先进技术，我们可以有效地保障电气设备的安全稳定运行，为火力发电厂的可持续发展提供有力支持。让我们继续努力，不断提升电气设备的安全运行水平，为电力行业的繁荣发展做出贡献。

参考文献

- [1]张春阳,徐刚,李世龙.龙滩水力发电厂长期安全稳定运行经验浅析[J].红水河,2012(3): 169-170.
- [2]薛海波.论火力发电厂安全生产与经济效益关系[J].中外企业家,2010(4):158-159.
- [3]胡国阳.火力发电厂电气设备安装技术优化研究[J].大科技,2020,9(16):182-183.
- [4]张治华.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].电力系统装备,2020,14(22):146-147.
- [5]陈伟.火力发电厂低压电气供配电和设备安全运行分析[J].数字化用户,2019,7(19):196-197.