

火电厂电气设备运行常见故障和处理措施分析

王燕龙¹ 孙宁莹²

1. 北方联合电力有限责任公司达拉特发电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

2. 东北电力大学 吉林 吉林 132011

摘要: 火电厂电气设备运行中, 开路故障、电气接触不良等常见问题频发, 威胁发电稳定与安全。针对此, 火电厂应采取多重处理策略, 如定期检查维护、提升设备运行环境、增强人员技能与技术更新, 并重视设备长期维护与紧急处理预案的制定。本文深入剖析这些故障及其应对措施, 并结合实际案例, 展示措施的有效性。预防和应急处理的结合, 对于确保火电厂电气设备的稳定运行至关重要, 也为电力行业的持续发展提供有力保障。

关键词: 火电厂; 电气设备; 常见故障; 处理措施

1 火电厂电气设备在发电运行中的重要性

火电厂电气设备在发电运行中扮演着举足轻重的角色, 其重要性不言而喻。第一, 火电厂电气设备是保障发电过程连续稳定的关键, 这些设备包括发电机、变压器、断路器、开关等, 它们共同协作, 确保电能从生产到输送的每一个环节都畅通无阻。一旦电气设备出现故障, 不仅会导致发电中断, 还可能引发连锁反应, 影响整个电网的稳定运行。第二, 火电厂电气设备对于提高发电效率具有重要意义, 随着科技的进步, 现代电气设备在节能降耗、提高能效方面取得了显著成果。通过采用先进的电气设备和技术手段, 火电厂可以更有效地利用能源, 减少不必要的损失, 从而提高发电效率, 降低运营成本。第三, 火电厂电气设备还对于保障电力供应的安全性至关重要, 在电力输送过程中, 电气设备需要承受高电压、大电流等极端条件, 必须具备高度的可靠性和安全性。通过严格的设备选型、安装、调试和维护, 可以确保电气设备在恶劣环境下稳定运行, 为电力供应提供坚实保障。

2 火电厂电气设备常见故障分析

2.1 过热故障

火电厂电气设备在运行过程中, 过热故障是一种常见的故障类型, 其发生往往伴随着一系列复杂的因素。过热故障通常是由于设备长时间高负荷运行导致的, 火电厂电气设备在运行过程中, 需要承受巨大的电流和电压, 特别是在高峰时段, 设备往往处于满负荷甚至超负荷状态^[1]。长时间的高负荷运行会使设备内部温度升高, 散热不良, 从而引发过热故障。设备设计缺陷或制造质量问题也是导致过热故障的常见原因, 如果设备在设计 and 制造过程中存在缺陷, 如散热结构不合理、材料选用不当等, 都可能影响设备的散热性能, 使其在正常运行

条件下就容易出现过热现象。环境因素也是引发过热故障不可忽视的因素, 火电厂通常位于环境较为恶劣的地区, 如高温、高湿、灰尘多等。这些恶劣的环境条件不仅会影响设备的散热效果, 还可能导致设备内部积尘、结垢, 进一步加剧过热故障的发生。维护不当也是导致过热故障的一个重要原因, 如果设备在运行过程中没有得到及时的维护和保养, 如清理灰尘、更换润滑油等, 就可能导致设备散热性能下降, 从而引发过热故障。

2.2 短路故障

火电厂电气设备在运行过程中, 短路故障是一种常见的故障类型, 其发生可能导致严重的后果, 甚至威胁到整个电力系统的稳定运行。短路故障的原因多种多样, 可能是由于设备本身的设计或制造缺陷, 如绝缘材料选择不当、绝缘层厚度不足或存在制造过程中的损伤等, 这些都可能使设备在运行过程中发生短路。环境因素也是导致短路故障的重要原因。火电厂的电气设备往往处于高温、高湿、多尘等恶劣环境中, 这些环境因素可能加速设备的老化, 使绝缘性能下降, 从而增加短路的风险。操作和维护不当也是导致短路故障的常见原因, 例如, 在设备运行过程中, 如果操作人员未按照规程进行操作, 可能导致设备受到机械损伤或电气冲击, 进而引发短路。如果设备的维护不及时或维护方法不当, 也可能导致设备的绝缘性能下降, 增加短路的可能性。短路故障一旦发生, 其后果往往十分严重, 短路电流会迅速增大, 可能导致设备烧毁、电缆熔断等严重后果。短路还可能引发火灾、爆炸等安全事故, 对人员和财产造成巨大威胁。

2.3 开路故障

火电厂电气设备在运行过程中, 开路故障是一种常见的电气故障, 其发生会严重影响设备的正常运行和

电力供应的稳定性。开路故障的原因多种多样,一方面,可能是由于设备自身的问题,如线路老化、绝缘破损、接触不良等,这些问题都可能导致电路中的某一部分出现开路。另一方面,环境因素也可能对设备的正常运行造成影响,如恶劣的天气条件、外力损伤等都可能引起线路断裂或接触不良,从而引发开路故障。人为因素也是导致开路故障不可忽视的原因,例如,在设备的安装、调试或维护过程中,如果操作不当或疏忽大意,可能导致线路连接不牢固或接线错误,进而引发开路故障。开路故障一旦发生,其后果不容忽视。开路故障会导致设备无法正常工作,影响火电厂的发电效率和电力供应的稳定性。开路故障还可能引发其他电气故障,如过流、过热等,对设备造成进一步的损害。更为严重的是,如果开路故障发生在关键设备上,还可能对整个电力系统的安全运行构成威胁^[2]。

2.4 电气接触不良故障

火电厂电气设备在运行过程中,电气接触不良故障是一种常见的故障类型,其发生往往会对设备的正常运行和电力供应的稳定性造成严重影响。电气接触不良故障的原因多种多样。可能是由于安装或维护不当导致的,在安装电气设备时,如果连接部位没有紧固到位或连接方法不正确,就可能导致接触不良。在设备维护过程中,如果未能及时清理连接部位的氧化物或污垢,也可能导致接触不良的发生。环境因素也是导致电气接触不良故障的重要原因,火电厂通常位于环境较为恶劣的地区,如高温、高湿、多尘等。这些恶劣的环境条件会加速连接部位的腐蚀和老化,使得电气接触性能下降。电气接触不良故障还可能与电气材料的选择有关,如果使用的电气材料质量不佳或不适合工作环境,就可能导致连接部位出现松动、断裂等问题,进而引发接触不良故障。电气接触不良故障一旦发生,其后果往往比较严重。它可能导致设备性能下降,如电流传输不稳定、电压波动等,从而影响火电厂的发电效率和电力供应质量。接触不良还可能引发其他电气故障,如短路、过热等,对设备造成进一步的损害。更为严重的是,如果接触不良发生在关键设备上,还可能对整个电力系统的安全运行构成威胁。

3 火电厂电气设备故障的处理措施

3.1 定期检查和维护

火电厂电气设备的定期检查和维护是预防故障发生的关键措施。定期检查能够及时发现设备存在的潜在问题,从而在故障发生前进行修复,避免故障对发电运行造成不良影响。在维护过程中,工作人员应对设备的各

项性能参数进行检测,如绝缘性能、接触电阻等,确保设备处于良好的工作状态。对于易损件和关键部件,应定期更换,以减少故障发生的可能性。火电厂还应建立完善的维护记录和管理制度,对每次维护的情况进行详细记录,以便后续分析和改进。通过定期检查和维护,不仅可以提高设备的可靠性和稳定性,还能延长设备的使用寿命,降低运营成本。在实际操作中,火电厂应制定详细的检查和维修计划,明确各项任务的责任人和完成时间。加强对维护工作的监督和考核,确保计划得到有效执行。火电厂还应加强与设备制造商的沟通合作,获取专业的技术支持和维护指导,提高维护工作的专业性和有效性。

3.2 提高设备运行环境

火电厂应优化设备的布局 and 安装位置,确保设备处于通风良好、温度适宜的环境中。对于高温、高湿等恶劣环境,应采取相应的防护措施,如安装空调、除湿机等设备,以改善运行环境。火电厂应加强对设备运行环境的监测和管理,通过安装温度传感器、湿度传感器等监测设备,实时掌握环境参数的变化情况,及时发现并处理环境问题。火电厂还应定期对运行环境进行清理和整治,消除灰尘、污垢等可能对设备造成影响的因素^[3]。火电厂还应关注设备运行过程中的电磁干扰问题,电磁干扰可能导致设备性能下降或出现故障,因此应采取有效的屏蔽和滤波措施,降低电磁干扰对设备的影响。在提高设备运行环境方面,火电厂应注重科技创新和技术应用,通过引进先进的环境监测系统和自动化控制设备,实现对运行环境的精准控制和优化。

3.3 加强人员培训和技术更新

人员培训和技术更新是保障火电厂电气设备稳定运行的重要措施。火电厂应加强对操作人员的培训和教育,提高他们的专业技能和安全意识,通过定期组织培训课程、技能竞赛等活动,使操作人员熟悉设备的性能特点、操作规范和安全要求,掌握正确的故障处理方法和维护技能。火电厂应关注电气技术的最新发展动态,及时引进新技术、新工艺和新设备,通过技术更新和改造,提高设备的自动化水平和智能化程度,降低人为因素对设备运行的影响。加强与科研机构和高校的合作,开展技术创新和研发工作,推动火电厂电气设备技术的不断进步。火电厂还应建立完善的故障处理机制和应急预案,通过制定详细的故障处理流程和应急预案,明确各类故障的处理方法和责任人,确保在故障发生时能够迅速、准确地进行处理,减少故障对发电运行的影响。加强对故障数据的收集和分析,总结故障发生的规律和

原因,为后续的故障预防和处理提供有力支持。

3.4 加强设备的长期维护和管理

火电厂电气设备的长期维护和管理是确保其稳定运行的关键。火电厂应建立完善的设备维护管理制度,明确设备的维护周期、维护内容以及维护标准,确保维护工作有序进行。设立专门的维护团队,负责设备的日常维护和定期检查,确保设备始终处于良好的运行状态。火电厂应加强对设备维护工作的监督和考核,通过定期对维护工作的检查和评估,确保维护工作的质量和效果。对于发现的问题和不足,应及时进行整改和优化,不断提高设备维护的水平。火电厂还应加强设备的技术管理,通过对设备运行数据的收集和分析,了解设备的运行状况和性能变化,为维护工作提供科学依据。建立设备故障数据库,对故障案例进行总结和分析,为故障预防和处理提供经验借鉴。火电厂应注重设备的更新换代,随着技术的不断进步和设备的老化,火电厂应及时对设备进行更新换代,引入更加先进、高效、安全的设备,提高火电厂的发电效率和运行稳定性。

3.5 紧急处理措施的制定

火电厂应建立完善的故障应急响应机制,明确故障处理的流程和责任人,确保在故障发生时能够迅速响应并采取有效措施。针对不同类型的故障,火电厂应制定相应的紧急处理措施,例如,对于电气接触不良故障,应立即切断电源,检查并紧固松动的连接部位;对于过热故障,应首先降低设备的负荷,并采取散热措施,防止设备进一步损坏^[4]。火电厂应建立故障处理预案库,针对不同故障情况制定详细的处理步骤和注意事项,为故障处理提供指导。预案库应定期更新和完善,以适应设备和技术的发展变化。火电厂还应加强与其他电厂和专业技术机构的交流合作,共享故障处理经验和资源,提高紧急处理措施的针对性和有效性。

4 火电厂电气设备故障处理案例分析

在火电厂的实际运行中,电气设备故障处理是一项复杂且至关重要的任务。本案例将围绕一起典型的电气设备故障处理过程进行深入分析,并结合具体数据来展示处理措施的有效性和必要性。近期,某火电厂的一台关键电气设备出现严重的过热故障。该设备在运行过程中,温度异常升高,超过设备允许的最高温度范围,且

伴随着明显的异味和噪音。通过对该设备的监测数据进行分析,发现其温度曲线呈现持续上升趋势,且超出正常波动范围。针对这一故障,火电厂立即启动了紧急处理措施。切断故障设备的电源,防止故障进一步扩大,组织专业维护团队对设备进行全面检查。通过检查发现,设备内部的散热系统存在堵塞和老化问题,导致散热效率下降,进而引发过热故障。针对散热系统的问题,火电厂采取以下处理措施:(1)是对散热系统进行彻底清洗,清除堵塞物,恢复其正常散热功能;(2)是对老化的散热元件进行了更换,提升散热系统的性能。还加强设备的日常维护和监测,确保类似故障不再发生。经过处理后的设备重新投入运行,其温度曲线恢复正常波动范围,未再出现过热现象,通过对处理前后的数据进行对比,发现设备的运行效率也得到了显著提升,发电量明显增加。这一成功案例充分证明了火电厂电气设备故障处理措施的有效性和重要性。通过本案例的分析,可以得出以下结论:火电厂电气设备故障处理需要紧密结合实际情况,制定针对性的处理措施,加强设备的日常维护和监测,及时发现并处理潜在故障,是保障火电厂安全稳定运行的关键。

结束语

火电厂电气设备运行常见故障的处理是一个持续且关键的过程,需要火电厂从多个维度进行综合施策。通过加强设备的维护和管理,提高运行环境,以及不断提升人员的专业技能和应急处理能力,火电厂可以有效减少设备故障的发生,确保电力系统的安全稳定运行。未来,随着技术的不断进步和管理的日益完善,火电厂电气设备运行故障处理将更加高效、精准,为电力行业的可持续发展提供有力保障。

参考文献

- [1]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,2022,13(06):73-75.
- [2]贾超.火力发电厂电气运行中故障的原因及对策分析[J].中国金属通报,2021(10):243-244.
- [3]毛永刚.火力发电厂电气运行中故障原因分析及优化策略[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(16):39-40.
- [4]马成.火电厂电气设备节能管理的典型技术路线[J].上海节能,2021(6):613-618.