

电厂电气运行常见故障

刘子荃¹ 李宛瞳² 杜忠丰³

1.3. 华能营口仙人岛热电有限责任公司 辽宁 营口 115009

2. 华能国际电力股份有限公司营口电厂 辽宁 营口 115007

摘要: 电厂电气运行中常见故障涉及多个方面,如设备老化、设计缺陷、操作失误等。这些故障可能导致系统停机、性能下降或安全隐患。为确保电厂的稳定运行,需对常见故障进行定期分析和总结,识别根本原因并制定有效的预防与应对措施。通过加强设备维护、优化系统设计、提升操作人员技能等措施,可降低故障发生率,提高电厂的可靠性和安全性。

关键词: 电厂电气; 运行; 故障

引言: 在电厂电气运行过程中,各种故障难免会发生,这些故障不仅可能影响电厂的正常运行,还可能对设备安全和人员安全构成威胁。因此,深入了解电厂电气运行的常见故障,对于保障电厂的稳定运行、提高经济效益具有重要意义。本文将探讨电厂电气运行中的常见故障类型、原因及相应的处理措施,旨在为电厂电气系统的运行维护和故障预防提供参考和借鉴。

1 电厂电气运行的重要性

电厂电气运行关系到电力供应的稳定性、安全性和可持续性,对经济发展、社会进步以及人民生活水平提升具有至关重要的作用。第一,电厂电气运行是电力供应的核心。在现代社会,电力已成为推动经济发展的重要动力,无论是工业生产、商业运营还是居民生活,都离不开电力的支持。电厂作为电力生产的主要场所,其电气运行的稳定性和可靠性直接关系到电力供应的连续性和质量。一旦电厂电气运行出现故障,将直接导致电力供应中断,给社会生产和人民生活带来严重影响。第二,电厂电气运行的安全性至关重要。电力生产具有高压、高温、高速等特点,一旦发生安全事故,后果将不堪设想。电厂电气运行的安全性不仅关系到电厂自身的安全,更关系到整个电力系统的安全。因此,电厂必须高度重视电气运行的安全性,采取各种措施确保电气设备和系统的安全运行。第三,电厂电气运行的可持续性对于环境保护具有重要意义^[1]。随着全球气候变化和环境问题的日益严重,可持续发展已成为全球共识。电厂作为能源消耗和排放的主要源头之一,其电气运行的可持续性对于环境保护具有重要意义。通过采用先进的电气技术和设备,优化电气运行过程,降低能源消耗和排放,可以实现电厂电气运行的绿色、低碳和可持续发展。第四,电厂电气运行的高效性对于提高经济效益具

有重要意义。电厂电气运行的高效性不仅可以减少能源浪费和降低运行成本,还可以提高电力生产的效率和质量。通过优化电气运行过程、提高设备利用率和降低故障率等措施,可以实现电厂电气运行的高效化、智能化和自动化。电厂电气运行对于现代社会的重要性不言而喻。只有确保电厂电气运行的稳定性、安全性、可持续性和高效性,才能满足社会对于电力的需求,推动经济的持续发展,提升人民的生活水平。

2 电厂电气运行常见故障

2.1 设备过载

在电厂的复杂电气系统中,设备过载往往由多种因素引发,对设备的正常运行和电厂的整体效率产生严重影响。随着电力需求的不断增长,电厂设备需要承担的负荷也在不断增加。如果设备的额定容量无法满足实际负荷的需求,就会导致设备过载。此外,设备老化、磨损或设计缺陷也可能使其在实际运行中难以承受正常负荷,进而发生过载。过载会导致设备内部的温度升高,从而加速设备的老化过程,缩短设备的使用寿命,过高的温度还可能引发设备的热故障,如短路、断路等,严重威胁设备的安全运行,还可能对电网的稳定性和可靠性产生不利影响,导致电压波动、频率偏差等问题,影响电力供应的质量。

2.2 设备绝缘故障

设备绝缘故障是电厂电气运行中一个常见且关键的问题,其可能引发设备损坏、电力中断甚至安全事故,因此必须予以高度重视。设备绝缘故障主要是指电气设备的绝缘性能下降或失效,导致设备在正常工作电压下出现异常电流或放电现象。这种故障可能由多种因素引起,如设备老化、环境因素(如潮湿、污染等)、操作不当或设计缺陷等。设备绝缘故障对电厂电气运行的

影响十分严重。首先，绝缘故障可能导致设备局部放电或短路，进而损坏设备或引发火灾。其次，绝缘故障会降低设备的运行效率和可靠性，增加维护成本和停机时间。此外，如果绝缘故障发生在关键设备或系统中，还可能对电网的稳定性和安全性产生不利影响，甚至引发电力事故。

2.3 设备短路

设备短路是电厂电气运行中极为常见的一种故障，它不仅可能导致设备损坏，还可能引发火灾、爆炸等严重安全事故，因此必须引起足够的重视。设备短路通常指的是在电气系统中，两个不同电位的导体之间发生不正常的低阻抗连接，导致电流绕过正常的电气路径而直接流通。这种异常电流流通往往远超过设备的额定电流，从而造成设备过热、损坏甚至引发火灾。设备短路的原因多种多样，可能包括设备内部元件的损坏、线路老化、外界物体（如金属工具、树枝等）的意外接触、设计或安装错误等。在电厂复杂的电气环境中，任何一个小问题都可能成为引发短路的隐患。设备短路对电厂电气运行的影响是极其严重的^[2]。短路会导致设备内部电流急剧增大，使得设备温度迅速升高，从而加速设备的老化过程，缩短设备的使用寿命，短路产生的异常电流可能引发火灾或爆炸，对电厂的设备和人员安全构成严重威胁，还可能对电网的稳定性和可靠性产生不利影响，导致电压波动、频率偏差等问题，影响电力供应的质量。

3 电厂电气运行常见故障处理措施

3.1 故障预防与监测

在电厂电气运行中，故障预防与监测是确保系统稳定、高效运行的关键措施。为了深入实施这些措施，需要从多个层面进行详细规划和执行。在设备选型阶段，应充分考虑设备的性能、可靠性、耐用性等因素，选择符合电厂实际需求的优质设备。在设计阶段，应优化电气系统结构，降低设备间的相互干扰，提高系统的整体性能。在安装阶段，应确保设备按照设计要求进行安装，避免安装错误导致的故障隐患。在维护阶段，应制定详细的维护计划，定期对设备进行检查、保养和维修，确保设备处于良好的运行状态。在故障监测方面，我们需要借助先进的监测技术和工具。例如，可以安装传感器和监测设备来实时监测电气系统的运行状态和参数。这些监测设备可以收集电压、电流、温度、湿度等关键数据，并通过数据分析来识别潜在的故障隐患。此外，还可以利用远程监控和故障诊断系统来实时监测电气系统的运行情况，并在发现异常时及时发出警报。为

了提高故障监测的准确性和效率，需要对监测数据进行深入分析和处理。这包括利用大数据、人工智能等先进技术对监测数据进行挖掘和分析，以发现潜在的故障模式和规律^[3]。同时，还需要建立故障数据库，将历史故障数据进行整理和分类，以便后续分析和改进。除了技术和工具的支持外，故障预防与监测还需要建立完善的管理制度和流程。例如，可以制定详细的巡检计划和操作规程，确保员工按照要求进行巡检和操作。同时，还需要建立故障报告和反馈机制，及时收集和员工的故障报告和建议，以便及时发现和解决问题。

3.2 故障快速响应与定位

在电厂电气运行中，故障的快速响应与准确定位对于保障系统的稳定运行、减少停机时间和降低经济损失至关重要。（1）建立健全的故障快速响应机制。这包括制定详细的故障处理流程和应急预案，明确各级人员的职责和协作方式。当故障发生时，能够迅速启动应急程序，组织相关人员进行故障排查和处理。同时，还需要建立故障报告和反馈机制，确保故障信息能够及时、准确地传达给相关人员，以便他们能够快速响应并采取有效措施。（2）提高故障定位的准确性。为了实现这一目标，我们需要借助先进的故障诊断技术和工具。例如，可以利用红外测温仪、振动分析仪等设备对电气设备和系统进行实时监测和诊断，及时发现异常现象并定位故障源。此外，还可以利用智能化故障诊断系统对监测数据进行深入分析和处理，以更准确地判断故障类型和位置。（3）在故障定位过程中，我们还需要注重细节和经验的积累。通过对历史故障数据的整理和分析，可以总结出一些常见的故障模式和规律，为后续的故障定位提供参考。同时，还可以定期组织故障分析和经验交流会，分享故障处理经验和技巧，提高整个团队的故障定位能力。为了进一步提高故障快速响应与定位的效率，我们还可以采取一些辅助措施。例如，加强设备的预防性维护和巡检工作，及时发现并处理潜在的故障隐患；优化电气系统的设计和布局，降低故障发生的概率；加强员工的培训和教育，提高他们的故障处理能力和安全意识。

3.3 故障修复与恢复

在电厂电气运行管理中，故障修复与恢复是确保电力系统稳定、高效运行的重要环节。一是故障修复必须迅速而准确。当故障被准确定位后，修复工作应立即展开。修复过程中，应确保使用正确的工具和备件，严格按照操作规程进行作业。对于复杂的故障，可能需要多部门、多专业的协同合作，此时应建立明确的沟通机制

和责任分工,确保修复工作的高效进行。二是故障修复过程中应注重安全措施的实施。电力系统涉及高电压、大电流等危险因素,因此在修复过程中必须严格遵守安全操作规程,佩戴必要的防护用品,确保人员和设备的安全。此外,对于可能存在安全隐患的故障点,应制定详细的安全防范措施,防止故障扩大或引发二次事故。三是在故障修复完成后,恢复工作同样重要。恢复工作不仅包括对修复设备的测试和运行验证,还包括对整个电气系统的全面检查和调整。通过测试和验证,可以确保修复的设备能够正常运行,并满足系统的性能要求^[4]。同时,对整个电气系统的全面检查和调整可以确保系统恢复到最佳的运行状态,提高系统的稳定性和可靠性。为了提高故障修复与恢复的效率和质量,还可以采取一些辅助措施。例如,建立完善的故障修复与恢复记录制度,对每次故障的修复过程、修复方法和修复效果进行详细记录,以便后续分析和改进。同时,加强员工的培训和教育,提高他们的故障修复和恢复能力,确保他们能够迅速、准确地应对各种电气故障。通过注重安全措施的落实、全面的恢复工作以及辅助措施的采取,可以有效地提高故障处理的效率和质量,确保电厂电气系统的稳定、高效运行。

3.4 故障分析与改进

在电厂电气运行中,故障分析与改进是一个紧密相连、不可分割的过程。这一过程的深度处理对于提高电气系统的稳定性和可靠性至关重要。一方面,故障分析的深度处理。故障分析不仅仅是找出故障的直接原因,更是要深入探究其背后的根本原因和影响因素。首先,需要收集详尽的故障数据,包括设备日志、运行记录、监控数据等。这些数据为分析提供了基础。接下来,进行故障的根本原因分析。这要求分析人员具备深厚的专业知识和丰富的实践经验,能够从多个角度、多个层面进行深入剖析。例如,分析设备的设计是否合理、制造工艺是否存在缺陷、运行环境是否适宜、人员操作是否规范等。同时,还需要考虑故障发生的频率、影响范围、持续时间等因素,以全面评估故障的严重性和影响程度。在故障分析过程中,还需要运用各种分析工具和

方法,如故障树分析、因果图分析、统计分析等。这些工具和方法有助于系统地梳理故障信息、找出关键因素、提出改进措施。另一方面,改进的针对性实施。基于故障分析的结果,制定针对性的改进措施是关键。这些措施应该直接针对根本原因和影响因素,以消除潜在的故障点。例如,如果故障是由于设备设计不合理导致的,就需要对设备进行重新设计或改造;如果是由于运行环境不佳导致的,就需要改善运行环境或采取防护措施。同时,改进措施还需要考虑实施的可行性和效果。在制定措施时,需要充分考虑资源、时间、成本等因素的限制,确保措施能够顺利实施并取得预期效果。在改进措施实施过程中,还需要加强监控和评估^[5]。通过定期检查和评估改进措施的实施情况,及时发现并解决问题,确保改进措施的有效性和可持续性。故障分析与改进是一个深入、系统的过程。通过深度处理故障分析、制定针对性的改进措施并加强监控和评估,可以不断提高电厂电气运行的稳定性和可靠性。

结语

总结而言,电厂电气运行中的常见故障是不可避免的,但通过深入分析其原因、采取科学有效的处理措施,可以大大降低故障对电厂运行的影响。未来,随着技术的不断进步和管理的不断完善,我们有理由相信电厂电气运行的稳定性和安全性将得到进一步提升。因此,电厂运维人员应持续学习和掌握新知识,以应对日益复杂的电气故障挑战,确保电厂的安全、高效运行。

参考文献

- [1]王娟.电厂电气运行常见故障及其应对措施研究[J].石化技术,2020(1):112-112,84.
- [2]王毛,吴志强.发电厂电气设备运行中常见故障及应对措施[J].经济技术协作信息,2021(26):0143-0144.
- [3]陈逸群.电厂电气运行中常见故障分析及应对措施[J].经济技术协作信息,2021(27):0125-0126.
- [4]王旭星.火力发电厂继电保护装置故障检测及处理方法分析[J].智能城市,2021,7(11):87-88.
- [5]吴开汉.电厂电气运行常见故障及其应对对策研究[J].江西建材,2021(01):197-198.