

电厂电气运行常见故障及其应对措施研究

袁 驰

贵州金元茶园发电有限责任公司 贵州毕节 551800

摘要: 在电厂的电气运行中,常见的故障类型可以包括电气接地故障、发电机故障、开关设备故障等方面,除了这些列举的故障类型,还有其他因素可能引起的故障,如恶劣天气导致的闪电击穿、设备老化导致的老化故障等。电厂通常会采取预防性维护、检修和监测措施来减少故障的发生,并建立应急响应机制来快速应对故障事件以确保设备的安全和可靠运行。基于此,本文从分析电厂电气运行常见故障着手,对其相关应对措施研究。

关键词: 电厂; 电气运行; 故障类型; 措施

一、电厂电气运行常见故障

1. 电气接地故障

电气接地故障是指电力系统中的设备或线路出现电气接地的异常情况。在正常情况下,电力设备和线路应该具有良好的绝缘性能,使电流只能流经预定的电路,而不会流入接地或大地。然而,当绝缘损坏或故障发生时,导致电流通过设备或线路的金属外壳、框架或地电极等接地。电气接地故障可能导致以下问题:接地故障可能导致电器设备产生高电压,对人员造成触电危险,如果人体成为电流的回路,可能引发电击事故,造成伤害甚至死亡;接地故障会导致电流异常增大,产生电弧或过电流,可能导致设备的损坏、烧毁或失效,这对电力系统的正常运行和设备的寿命都会带来不利影响;接地故障会引起电路中的电流失控,可能导致电压波动、不稳定或电压下降等电力质量问题,这可能对电力用户的用电设备、生产设备或计算机系统等产生负面影响。

2. 发电机故障

发电机是电厂的核心设备,负责将机械能转化为电能。然而,发电机也会遭遇各种故障,可能导致停电、失效或损坏。以下是一些常见的发电机故障:①绝缘损坏,发电机的绝缘用于隔离电流和保护内部部件,但长期使用或环境因素可能导致绝缘材料老化、磨损或损坏,绝缘损坏会导致电流绕过预期路径,可能引发短路故障或导致发电机停电。②转子短路,发电机的转子是通过导电的绕组产生电磁场,当转子绕组发生短路时,电流会畸变或绕过预期路径,导致发电机失效,转子短路通常由绝缘损坏、导线磨损、介质沉积物等因素引起。③励磁系统故障,发电机的励磁系统负责提供

旋转磁场,维持电压稳定,如果励磁系统故障,将导致发电机输出电压异常或完全失去励磁,最终导致停电或发电机损坏。④轴承故障,发电机的转子和定子之间的轴承用于支撑转子旋转,长时间运行或轴承润滑不足可能导致轴承磨损、疲劳或故障。轴承故障将引发异常振动、噪音或导致转子与定子接触,进而导致发电机停机。⑤磁极失效,发电机的磁极产生电磁场,如果磁极粘结不良、脱落或损坏,将影响发电机输出电压和功率。磁极失效可能由制造缺陷、恶劣运行条件或外力作用等原因引起。2.4 变压器故障:变压器是电能传输和分配的关键设备,可能发生的故障包括绝缘破损、油泄漏、过载等,可能导致供电中断或设备烧毁。

3. 控制系统故障

电厂的自动化控制系统包括DCS(分散控制系统)、PLC(可编程逻辑控制器)等,故障可能包括通信故障、计算机故障、传感器故障等,可能导致设备无法正常控制和监测。

二、电气设备运行故障应对措施

1. 电气接地故障措施

第一,接地系统的设计和安装,确保设备和电力系统的接地系统符合电气安全标准和规范,包括合适的接地电阻或接地导体;使用适当的接地材料和规范正确的接地方法,并确保接地系统的可靠性和连通性。第二,定期维护和检查,进行定期的接地系统检查和测试,以确保接地电阻符合规范并没有松动或生锈的接地导线;检查设备和导线是否有损坏、腐蚀或断裂,并及时修复或更换;定期清除接地系统周围的杂物和污垢,确保接地系统的良好导电性。第三,使用

漏电保护器（RCD），在适当的地方安装漏电保护器，例如住宅、商业建筑和工业设施；漏电保护器可以及时检测到电流流向非预期路径，从而迅速切断电路，减少触电风险。

第四，故障电流路径的隔离和识别，

在电力系统中使用保护设备，例如熔断器、断路器和接地保护装置，以隔离故障电流并防止其进一步蔓延。使用电流检测设备和故障指示装置来迅速识别故障位置，从而减少故障恢复时间。第五，培训和意识提高，培训电力系统操作人员和维护人员，使其熟悉电气接地故障的风险和处理方法，同时还要提高员工的安全意识，教育这些人员在发现电气接地故障或异常情况时应采取的措施。所以，电气接地故障是一种严重的安全问题，应由经过适当培训和资质认证的专业人员来处理，在遇到电气接地故障时，最重要的是确保人员安全，并寻求专业人员的帮助和指导来解决问题。

2. 发电机故障措施

首先，对于绝缘损坏的故障，定期进行绝缘测试和检查是非常重要的。绝缘测试可以通过测量设备的绝缘电阻来评估绝缘状态，定期进行这些测试可以帮助及早发现绝缘问题，例如绝缘材料的老化、破损或损坏。当发现损坏或老化的绝缘材料时，应及时进行更换，破损或老化的绝缘材料可能导致绝缘能力下降，增加设备发生故障的风险。定期维护计划中应包括绝缘材料的检查和更换，以确保设备的安全运行。其次，转子短路是常见的发电机故障，定期检查转子绕组的绝缘状态是防止该故障发生的关键措施。绕组中的导线和绝缘材料如果受到损坏或老化，可能导致转子短路，定期检查可以包括视觉检查、绝缘电阻测试以及局部放电检测等方法，以确保导线和绕组的完好。另外，励磁系统是发电机的重要组成部分，励磁系统故障可能导致发电机输出电压不稳定或无法正常工作。为了防止这种故障发生，应进行定期的励磁系统检查和维修，这包括检查励磁设备的状态、调整励磁电流和电压参数，以确保励磁设备正常运行。

3. 变压器故障措施

第一，绕组故障。绕组是电力设备中非常重要的组成部分，如变压器、发电机和电动机等，绕组通过绝缘材料进行绝缘，以防止电流在绕组之间或绕组与地之间发生短路或电击等故障。定期进行绝缘测试是评估绕组绝缘性能的关键步骤，这通常涉及使用绝缘电阻测试仪或绝缘强度测试仪检测绕组的绝缘电阻和耐压能力，绝缘电阻测试可以测量绕组

的绝缘电阻值，这反映了绕组绝缘的状态，绝缘强度测试则通过施加高电压来检查绕组的耐压能力。这些测试能够检测绕组是否存在绝缘损伤、老化、污秽或潮湿等问题，从而判断绕组的绝缘状态是否正常。而局部放电检测是另一种重要的监测方法，用于检测绕组中的局部放电现象。这种是指在绝缘材料中发生的小范围电击放电，可能由于绝缘材料的损伤、缺陷或污秽引起。通过使用局部放电检测设备，可以实时监测和记录绕组中的局部放电信号，以帮助发现潜在的问题区域。早期发现局部放电现象可以防止电气设备进一步损坏，并采取适当的措施修复或更换绕组，保证设备的正常运行。第二，冷却系统故障。冷却系统是变压器等电力设备的重要组成部分，可以有效地控制设备的温度并保持正常的运行条件。为了确保冷却系统正常工作，应定期监测变压器的温度和油位，温度监测可以通过使用温度传感器实时监测设备的温度，并设置适当的报警值来预防过热情况。油位监测可以通过油位传感器或观察油位计来确保冷却油的充足程度，定期检查这些参数可以帮助及早发现冷却系统故障或异常，并采取相应的维修措施。第三，油污染。油污染是变压器运行过程中常见的问题之一，这种问题可能导致绝缘能力下降、设备性能下降甚至故障发生。为了防止油污染对设备产生负面影响，应定期进行变压器油的质量检查和绝缘性能测试，质量检查包括检查油的外观、气体含量和含水量等参数，以评估油的污染程度。绝缘性能测试可以通过测量油的介电强度和介质损耗因子来评估油的绝缘能力，如果发现油污染问题，应及时进行油的处理或更换，以确保变压器的可靠运行。

4. 开关设备故障措施

首先是触头接触不良，触头接触不良是导致电气设备故障的常见原因之一。这种故障可能导致电流流动不畅或产生过热现象，增加设备故障和火灾的风险，为了确保电流正常流动，定期检查和清洁触头是必要的措施。以下是一些关于检查和清洁触头的建议：①定期检查，定期检查设备的触头状况是非常重要的，可以根据设备使用频率和环境要求，制定相应的检查计划，对于高频率使用的设备，建议进行更加频繁的检查。②断电操作，在进行触头检查和清洁之前，务必先切断设备的电源，确保安全操作，并避免触电的风险。③触头磨削，如果触头表面有明显的氧化或损坏，可以考虑进行磨削，使用适当的磨砂纸或研磨工具，对触头表面进行

轻微的磨削，恢复其光滑的金属表面。④触头紧固，检查触头紧固螺丝的状态，并确保其正确固定，松动的触头紧固螺丝可能导致接触不良，应及时检查。⑤测试和验证，在清洁和维护触头后，应进行测试和验证，使用合适的测试工具，检查电流流动情况、接触电阻和其他相关参数，确保触头的正常工作。其次是绝缘故障，使用绝缘电阻测试仪，定期对设备进行绝缘电阻测试，这可以评估绝缘的质量，并检测是否存在损坏或破损的绝缘材料；如果在测试中发现破损的绝缘材料，应及时更换，这可以避免绝缘故障的进一步加剧。另外是断路器操作问题，按照设备制造商的建议，定期对断路器进行维护和测试，这包括检查和清洁断路器，确保机械部件的正常运行，并进行必要的润滑；进行定期的动作速度测试来验证断路器的动作速度是否在设定的范围内；在维护过程中，记下断路器的操作情况和测试结果，有助于建立维护记录并跟踪断路器的性能和健康状况。

5. 建立健全电气设备检修制度

建立健全的电气设备检修制度对于确保电气设备的安全运行非常重要。①定期检修计划，制定一份定期检修计划，明确电气设备的检修频率和内容，这可以根据设备的特性、运行环境和使用情况来确定，不同类型的设备可能需要不同的检修频率和方法。②检修程序和指导方针，制定详细的检修程序和指导方针，包括检修步骤、所需工具和设备、安全注意事项等，这可以确保检修工作按照标准化的程序进行，提高工作效率和减少人为错误。③人员培训和授权，确保负

责执行检修工作的人员接受适当的培训，并授权其执行相关操作，培训内容可以包括安全操作、设备知识、检修技术等方面。④检修记录和报告，建立完善的检修记录和报告系统，记录每次检修的细节和操作结果。这有助于跟踪设备状况的变化，并提供参考资料用于未来的检修工作和故障分析。⑤风险评估和安全措施，在检修制度中包含风险评估和相应的安全措施，这可以帮助识别潜在的危险和风险，采取适当的措施来确保工作的安全进行。⑥定期审查和改进，定期审查检修制度的执行情况，并根据实际情况进行改进，而随着技术的更新和设备的变化，可能需要对检修计划和程序进行调整和更新。

三、结束语

总之，定期维护和检查电厂的电气设备是保障设备安全可靠运行的重要手段，其有助于发现潜在故障和问题，并及时采取措施修复或更换设备，以确保电力系统的稳定性和可靠性。

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.