

# 660MW火电厂发电机组常见电气故障及其维修

张超 余跃 邢伟 安德明 丁怡晟 王光耀 韩胜 杨雪峰  
内蒙古和林发电有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 011508

**摘要:** 火电厂发电机组常见电气故障包括发电机定子绕组故障、转子绕组故障及控制系统故障等。这些故障可导致电气短路、设备损坏等后果,严重影响发电机的正常运行。为避免这些故障,需采取定期检查、维护等措施,由专业技术人员进行操作。在故障发生后,需根据故障类型采取相应的维修方法,如更换零部件、修复线路等,以恢复发电机的性能。

**关键词:** 火电厂; 发电机组; 故障; 维修

引言: 火电厂发电机组是电力系统的重要组成部分,其稳定运行对于保障电力供应具有重要意义。然而,在实际运行过程中,发电机组可能会出现各种电气故障,影响其正常运行和使用寿命。因此,对火电厂发电机组常见电气故障及其维修方法进行研究具有重要的现实意义。本文将对火电厂发电机组常见的电气故障进行分析,并探讨相应的维修措施,以期为火电厂的安全生产和设备维护提供参考。

## 1 火电厂发电机组的重要性

火电厂发电机组作为我国电力系统的重要组成部分,其安全稳定运行对于保障电力供应和社会经济发展具有举足轻重的作用。发电机组是将燃料能转化为电能的核心设备,主要由发电机、励磁系统、调速系统、冷却系统、控制系统等组成。火电厂发电机组在社会经济发展中具有不可替代的作用。电力是现代社会生产生活的重要能源,涉及到国民经济的各个领域。火电厂发电机组为社会提供了大量的电力,满足了工业、农业、民生等各个方面的需求,为国家的经济增长提供了有力保障。随着我国经济的快速发展,能源需求不断增长,传统能源结构已经难以满足社会发展的需求<sup>[1]</sup>。随着科技的进步,火电厂发电机组的技术也在不断更新,带来了更高的发电效率、更低的污染排放和更强的适应能力。因此,加强火电厂发电机组的运行维护和管理,提高运行人员的技术水平,对于确保电力系统的安全稳定运行具有十分重要的作用。在新时代背景下,我们应继续加大火电厂发电机组技术创新和设备升级的力度,为我国电力事业的发展贡献力量。

## 2 火电厂发电机组常见电气故障分类

### 2.1 发电机转子绕组故障

发电机转子绕组故障是电力系统中的一种常见故障,它可能导致电力系统的稳定性和可靠性降低,甚至

引发严重的电力事故。因此,对发电机转子绕组故障进行深入的研究和分析是非常必要的。发电机转子绕组故障通常是由于绝缘损坏、绕组短路、断路、松动等原因引起的。这些故障会导致发电机的效率降低,甚至无法正常运行。其中,绝缘损坏是最常见的故障之一,它通常是由于发电机长期运行、环境因素等作用导致绝缘材料老化、磨损、破裂等。绕组短路、断路和松动等故障也可能导致发电机的效率降低或者无法正常运行。

### 2.2 发电机定子绕组故障

发电机定子绕组故障是发电机运行中常见的故障之一。定子绕组是发电机的重要组成部分,它由多个线圈组成,每个线圈又由多个线棒组成。这些线棒在槽内嵌放,两端通过端部结构固定,并与冷却介质接触,以帮助散热。发电机定子绕组故障通常分为短路、断路和接地三种类型。其中,短路是最常见的故障,它通常发生在定子绕组的端部。当线棒或线圈的绝缘层受到损坏时,就会发生短路。这会导致电流从线棒或线圈中流出,并流到地面上,从而造成严重的电气故障。断路是另一种常见的定子绕组故障,它通常发生在定子绕组的内部。当线棒或线圈的连接处接触不良时,就会发生断路。这会导致电流无法流通,从而影响发电机的正常运行。接地故障通常发生在定子绕组的外部。当线棒或线圈的绝缘层受到严重损坏时,就会发生接地故障。这会导致电流直接流到地面上,从而造成严重的电气故障。

### 2.3 发电机漏水故障

发电机漏水故障是一种常见的设备问题,它可能会影响到发电机的正常运行和使用寿命。发电机漏水的原因有很多,包括机械故障、密封不良、冷却系统故障等。机械故障是导致发电机漏水的常见原因。例如,轴承磨损或损坏可能导致润滑油泄漏,从而引起发电机漏水。转子不平衡也可能导致发电机振动过大,进而引发

漏水问题。密封不良也是导致发电机漏水的原因之一。发电机内部有许多密封件,如油封、水封等。如果这些密封件老化或损坏,就会导致液体泄漏,从而引起漏水问题。冷却系统故障也可能导致发电机漏水。发电机在运行过程中会产生大量热量,需要通过冷却系统进行散热。如果冷却系统出现故障,如水泵失效、散热器堵塞等,就会导致冷却液无法正常循环,从而引起发电机过热和漏水问题。

#### 2.4 发电机振动故障

发电机振动故障是指发电机在运行过程中产生的异常振动现象,这种现象通常会对发电机的性能和可靠性产生严重影响,甚至可能导致发电机失效。发电机本身的结构设计不合理或者制造质量不过关,可能导致发电机在运行过程中产生振动。例如,发电机的转子与定子之间的间隙过大或者过小,转子上的不平衡质量过大或者分布不合理,都会导致发电机在运行过程中产生振动。发电机所承受的外力过大或者不稳定,也可能导致发电机振动故障。例如,在风电机组中,由于风速的变化和叶片挥舞,发电机可能承受不稳定的力和弯矩,从而导致振动故障。发电机的运行条件不佳也可能导致振动故障<sup>[2]</sup>。例如,发电机在高温、高压或者高湿度等恶劣条件下运行,可能导致发电机的材料性能下降,从而产生振动故障。

#### 2.5 发电机控制系统故障

发电机控制系统故障是指发电机控制系统的硬件或软件出现问题,导致发电机无法正常控制或操作。这种故障可能会对发电机的正常运行产生严重影响,甚至可能损坏发电机或造成其他系统故障。发电机控制系统的故障可能由多种原因引起,例如设备老化、硬件故障、软件故障、人为操作错误等。其中,设备老化是最常见的原因之一,随着设备使用时间的增长,其性能和可靠性会逐渐降低。硬件故障可能是由于设备本身的质量问题或使用过程中的损坏所导致,如传感器、执行器或其他控制设备的故障。软件故障可能是由于控制程序的错误或病毒攻击所导致,这可能会使发电机无法正常操作或出现其他问题。人为操作错误也可能导致控制系统故障,例如操作员误操作或维护不当等。

### 3 火电厂发电机组常见电气故障维修

#### 3.1 发电机转子绕组故障维修

发电机转子绕组故障维修是针对发电机转子绕组出现的故障进行修复的过程,主要包括故障诊断、拆卸清理、更换零部件、装配调试等步骤。需要对发电机转子绕组的故障进行诊断,确定故障的类型和位置。常见的

故障包括短路、断路、接地等。通过使用电气测试仪等设备对转子绕组进行测试,以确定故障点。在确定故障位置后,需要将发电机停机,并断开电源。然后,拆卸转子绕组的外壳和内部零件,清理故障部位的污染物和绝缘层。在清理过程中,需要小心操作,避免对其他部位造成损坏。如果故障部位涉及到转子绕组的零部件,如线棒、端部固定件等,需要进行更换。在更换时,需要注意选用与原设备相匹配的零部件,并按照正确的操作步骤进行装配。在更换完零部件后,需要进行装配和调试。在装配过程中,需要确保转子绕组的安装位置正确,固定牢固,避免出现松动或位移现象。在调试时,需要对发电机的各项性能指标进行检测,如电压、电流、频率等,以确保其正常运行并符合相关标准。需要注意的是,在进行发电机转子绕组故障维修时,由于发电机的结构和工作原理较为复杂,需要由专业的技术人员进行操作,以避免对设备造成更大的损坏或引发安全事故。同时,定期的维护和检查也是预防转子绕组故障的重要手段。

#### 3.2 发电机定子绕组故障维修

发电机定子绕组故障是发电机运行中常见的故障之一,主要包括绕组绝缘击穿、短路等。针对这些故障,需要进行及时的维修,以保证发电机的正常运行。绕组绝缘击穿是发电机定子绕组故障的主要原因。绕组绝缘击穿的原因有很多,如绕组本身缺陷或检修工艺不当、绕组过热、机械力、电磁力的冲击等。为了避免绕组绝缘击穿,按规定的绝缘等级选择绝缘材料,嵌装绕组及浸漆干燥等要严格按工艺要求进行。加强日常的巡视检查,防止发电机各部分发生过热而引起绕组绝缘击穿。绕组短路也是发电机定子绕组故障的常见原因。绕组短路通常是由于绕组绝缘损坏、接线错误、机械损伤等原因引起的。一旦发生绕组短路,应立即停机进行维修。维修时,确定短路的位置和原因,然后进行相应的修复。对于短路严重的绕组,需要更换绕组或重新绕制。发电机定子绕组故障维修过程中,还应注意一些细节问题。例如,维修前应做好安全措施,避免触电、坠落等事故的发生;维修过程中应严格按照操作规程进行,避免因操作不当而引起的二次损伤;维修后应进行严格的检查,确保维修质量。发电机定子绕组故障维修是一项十分重要的工作,需要具备一定的专业知识和技能。在进行维修时,应根据故障的具体原因和情况,采取相应的维修措施,确保发电机的正常运行。同时,还应注意安全问题和维修质量,以保证发电机的长期稳定运行。

#### 3.3 发电机漏水故障维修

发电机漏水故障维修，是一个需要专业技能和丰富经验的任务。要了解发电机的基本结构。发电机通常由转子和定子两部分组成。转子是旋转的部分，由磁场和导电材料组成。而定子则是固定的部分，通常由线圈和绝缘材料构成。当转子旋转时，磁场与线圈之间会产生电磁感应，从而产生电流。在发电机运行过程中，如果出现漏水故障，可能会导致设备过热、短路甚至火灾等严重后果。在进行维修前，务必切断发电机的电源，并挂上“禁止合闸，有人工作”的警示牌，以防他人误操作。查找漏水原因。漏水可能是由于发电机内部管道破损、螺丝松动、密封圈老化等原因导致。维修人员需要对发电机进行详细的检查，找出漏水部位。检查过程中，可以使用手电筒、放大镜等工具，以便更好地观察设备内部情况。找到漏水原因后，进行相应的维修。维修完成后，需要对发电机进行试运行。在试运行过程中，要密切关注漏水情况，确保故障已经得到解决。同时，要注意检查发电机的其他部件，如轴承、冷却系统等，确保其正常运行。

#### 3.4 发电机振动故障维修

发电机振动故障是一种常见的设备故障，如果不及及时进行维修，可能会导致设备损坏，影响电力供应。因此，对于发电机振动故障的维修，需要采取有效的措施，确保设备正常运行。针对发电机振动故障，需要进行详细的检查和分析。通过检查，可以确定故障的原因，例如轴承磨损、转子失衡等。同时，需要对发电机进行振动测试，以评估故障的程度和影响。根据检查和分析结果，需要制定有效的维修方案。对于轴承磨损导致的振动故障，可以采取更换轴承的措施；对于转子失衡导致的振动故障，可以采取平衡转子的措施。还可以对发电机进行维护保养，例如更换润滑油、清洁设备等，以延长设备使用寿命。在维修过程中，需要严格按照操作规程进行操作，确保安全和质量。需要对维修结果进行检测和验证，确保故障得到彻底解决，设备恢复正常运行。发电机振动故障的维修需要进行详细的检查和分析，制定有效的维修方案，并严格按照操作规程进行操作，以确保安全和质量。同时，还需要对维修结果进行检测和验证，确保故障得到彻底解决，设备恢复正常运行。

#### 3.5 发电机控制系统故障维修

发电机控制系统故障维修是一个复杂的过程，需要专业的技能和知识。在维修过程中，必须对故障进行仔细的分析 and 诊断，以便找到问题的根源并进行修复。必须对发电机控制系统进行全面检查，包括传感器、执行器和控制器等部件。这些部件的任何故障都可能导致整个系统的故障，因此必须仔细检查每个部件，确保它们正常工作<sup>[3]</sup>。如果发现故障，进行仔细的诊断，以确定故障的原因。这可能需要使用专业的测试设备，例如示波器、万用表和故障诊断仪等。通过这些设备，可以对发电机控制系统进行全面的测试和诊断，以便找到故障的根本原因。一旦确定了故障的原因，就需要采取相应的措施进行修复。这可能需要更换损坏的部件，例如传感器、执行器或控制器等。或者，可能需要对系统进行调整或校准，以确保它能够正常工作。在维修过程中，必须严格遵守安全规定和操作规程，以确保人身安全和设备安全。必须正确地连接和断开电源，使用正确的工具和设备，并确保工作环境清洁和整洁。在进行维修时，必须仔细分析和诊断故障，采取适当的措施进行修复，并严格遵守安全规定和操作规程。只有这样，才能确保发电机控制系统能够正常工作，为工业生产和生活提供可靠的电力供应。

#### 结束语

火电厂发电机组电气故障的维修是一个复杂而又重要的工作，需要技术人员全面掌握故障的原因和机理，采取合理的诊断和维修方法进行修复。同时，加强设备的日常维护和检查，预防故障的发生。对于火电厂而言，应建立完善的设备维护和故障排除制度，提高技术人员的专业素养和技能水平，确保发电机组的正常运行，为电力系统的稳定运行提供有力保障。

#### 参考文献

- [1]张剑峰.火电厂电气运行安全管理与故障处理策略[J].通信电源技术, 2019, 36(09): 137-138.
- [2]王岫, 姜晓晨.探析火电厂发电机组常见电气故障及维修[J].决策探索(中), 2019(07): 63.
- [3]刘运杰.火力发电厂常见电气故障处理与维护探析[J].中国设备工程, 2019(10): 47-49.