

# 火电厂电气设备常见故障及处理

李俊戈<sup>1</sup> 王启明<sup>2</sup> 耿莹<sup>3</sup> 张鹏<sup>4</sup>

1. 沈阳国新环保新能源有限公司 辽宁 沈阳 110000
2. 沈阳新北热电有限责任公司 辽宁 沈阳 110000
3. 联美智慧能源科技(沈阳)有限公司 辽宁 沈阳 110000
4. 辽宁邮电规划设计院有限公司 辽宁 沈阳 110000

**摘要:** 本文旨在探讨火电厂电气设备在运行过程中常见的故障类型、原因及其处理措施。随着电力需求的不断增加,火电厂作为主要的电力供应源,其电气设备的稳定运行对于保障电网安全和电力供应具有重要意义。通过分析常见故障及其原因,本文提出了相应的处理措施,以期之火电厂电气设备的维护和管理提供参考。

**关键词:** 火电厂; 电气设备; 常见故障; 故障原因; 处理措施

引言: 火电厂作为我国电力供应的重要组成部分,其电气设备的正常运行直接关系到电力生产的稳定性和安全性。然而,在长期的运行过程中,电气设备难免会出现各种故障,如主励磁故障、绝缘故障、电气接触不良、发电机过热等。这些故障不仅会影响发电效率,还可能引发安全事故,对火电厂的安全生产和经济效益造成严重影响。因此,研究火电厂电气设备常见故障及处理措施具有重要意义。

## 1 火电厂电气设备常见故障及处理措施的重要意义

### 1.1 保障电力供应的稳定性

火电厂作为电力生产的主力军,其电气设备的稳定运行直接关系到电网的安全与稳定。电力是现代社会的血液,无论是工业生产、居民生活还是公共服务,都离不开稳定可靠的电力供应。一旦火电厂的电气设备出现故障,将直接导致发电量下降,严重时甚至可能引发停电事故,给社会经济活动和民众日常生活带来巨大不便。因此及时发现并处理电气设备故障,是确保电力供应连续稳定、满足社会用电需求的关键所在。

### 1.2 维护安全生产

电气设备故障往往伴随着安全风险,如短路、漏电、火灾等,这些都可能对火电厂的运行人员和设备本身造成严重威胁<sup>[1]</sup>。一旦发生安全事故,不仅会导致人员伤亡和财产损失,还会影响火电厂的正常生产秩序,进而对电力供应造成进一步冲击。所以加强电气设备的日常维护和故障处理,是预防安全事故、保障火电厂安全生产的重要举措。通过定期检查、及时维修和更换老化设备,可以有效降低故障发生的概率,提高设备的安全性和可靠性。

### 1.3 提升经济效益

电气设备故障不仅会影响发电效率,增加维修成本,还可能因为停机维修导致发电量减少,进而影响火电厂的经济效益。特别是在当前电力市场竞争日益激烈的背景下,提高发电效率、降低运行成本已经成为火电厂提升竞争力的关键。因此通过优化电气设备的维护和故障处理流程,提高故障处理的及时性和准确性,可以最大限度地减少故障对发电效率的影响,降低维修成本,提高火电厂的经济效益。同时,这也为火电厂的可持续发展提供了有力保障。

## 2 火电厂电气设备常见故障类型

火电厂作为电力生产的核心设施,其电气设备的运行状态直接关系到整个电力系统的安全与稳定。但在长期的运行过程中,电气设备难免会遭遇各种故障,这些故障不仅影响发电效率,还可能对设备本身和人员安全构成威胁。

### 2.1 主励磁故障

主励磁系统是发电机的重要组成部分,负责提供稳定的励磁电流以维持发电机的正常运行。然而,当发电机出现无励磁电流或励磁电流过大的情况时,便会导致主励磁故障。无励磁电流会使发电机无法建立磁场,从而无法发电;而励磁电流过大则可能引发电机过热,甚至损坏发电机绕组。这类故障会直接导致发电机的停运,对电力供应造成直接影响,同时也可能引发连锁反应,加剧电网的不稳定。

### 2.2 绝缘故障

绝缘故障是电气设备维护中不容忽视的重大隐患。长期运行与恶劣环境双重作用下,绝缘材料的性能会逐渐衰退,成为安全隐患的温床<sup>[2]</sup>。一旦发生绝缘击穿,不仅设备功能丧失,还可能引发连锁反应,如短路、漏

电,甚至火灾,后果不堪设想。因此建立健全绝缘性能监测机制至关重要。通过定期的专业检测,及时发现绝缘老化迹象,并采取有效措施,如更换合格绝缘材料、优化运行环境等,是防范绝缘故障、保障电气系统安全稳定运行的关键。此举不仅保护了设备免受损害,更确保了人员安全及生产环境的和谐稳定。

### 2.3 电气接触不良

电气接触不良,作为电气系统的隐形杀手,其潜在危害不容小觑。接线端子的松动与腐蚀,如同血管中的血栓,阻塞了电流的顺畅流动,导致额外能耗与热量积聚,不仅加剧设备磨损,更可能触发电气火花,成为火灾的导火索。此外接触不良还会干扰信号传输,降低控制精度,影响设备整体性能。为防患于未然,我们应高度重视电气连接的维护,定期实施细致检查,确保接线端子紧固无虞,及时清除腐蚀痕迹。这一举措,不仅是设备健康运行的保障,更是安全生产的坚实防线。

### 2.4 发电机过热

发电机过热是火电厂电气设备中常见的故障之一,其主要原因包括负荷过大、冷却系统故障等。发电机在运行时会产生大量的热量,如果冷却系统不能有效散热,就会导致发电机温度过高。过高的温度会加速发电机绝缘材料的老化,降低发电机的使用寿命;同时还会影响发电机绕组的电阻和电感,导致发电机性能下降。在极端情况下,发电机过热还可能引发火灾等安全事故。因此保持冷却系统的正常运行,定期检查并清理冷却器、风扇等散热元件,是预防发电机过热的重要措施。

### 2.5 其他故障

除了以上几种常见故障外,火电厂电气设备还可能遭遇其他类型的故障,如电压波动、电气接地问题、备用电源切换故障等。电压波动可能导致电气设备工作不稳定,甚至损坏;电气接地问题可能引发漏电和触电事故;备用电源切换故障则可能导致在主电源故障时无法及时切换至备用电源,影响电力供应的连续性。这些故障虽然发生频率可能较低,但其潜在的风险和后果同样不容忽视。因此在电气设备的日常管理和维护中,应全面考虑各种可能的故障类型,制定相应的预防措施和应急预案。

## 3 火电厂电气设备常见故障原因

火电厂作为电力供应的重要基石,其电气设备的稳定运行直接关系到电力系统的整体效能与安全。然而在实际运行过程中,电气设备不可避免地会遇到各种故障,这些故障的发生往往由多种复杂因素交织而成。

### 3.1 设备老化

随着火电厂运行年限的增长,电气设备中的绝缘材料、机械部件等会逐渐老化,这是导致故障频发的主要原因之一。绝缘材料的老化会导致其绝缘性能下降,容易引发短路、漏电等电气故障;而机械部件的磨损则可能导致接触不良、松动甚至断裂,影响设备的正常运行。此外,长期运行的电气设备还会受到温度、湿度等环境因素的影响,进一步加速老化过程。因此定期的设备检查与维护,以及适时的更新换代,是减少因设备老化导致故障的有效手段。

### 3.2 设计缺陷

设备的设计缺陷也是导致故障的重要原因。这包括在设计阶段未能充分考虑实际运行环境、负荷变化、材料选择不当等因素<sup>[3]</sup>。设计缺陷可能导致设备在运行时出现性能不稳定、易损坏等问题,进而影响火电厂的整体运行效率。为了避免设计缺陷带来的故障,火电厂在采购设备时应严格把关,选择质量可靠、设计合理的产品;并且对于已投入使用的设备,应密切关注其运行情况,及时发现并反馈设计缺陷,以便厂家进行改进。

### 3.3 运行环境

火力发电厂,作为能源转换的重要枢纽,其内部运行环境极为复杂且严苛。高温、高湿与灰尘交织,对电气设备构成了严峻考验。高温环境如同无形的催化剂,加速设备材料老化,削弱绝缘屏障;高湿则如同隐形的渗透者,悄然侵入设备内部,增加短路风险;而灰尘,作为无处不在的微小敌人,累积之下阻碍散热,埋下故障隐患。为应对这些挑战,火电厂需采取综合措施,积极改善运行环境。强化通风系统,引入冷空气降低温度,减缓老化进程;精确调控湿度,保持设备干燥,预防短路发生;定期实施深度清洁,清除灰尘,确保设备散热无阻。通过这些努力,有效降低环境因素对电气设备的负面影响,为火电厂的安全稳定运行筑起坚固防线。

### 3.4 外部因素

外部因素也是导致火电厂电气设备故障不可忽视的原因。如雷击、动物触碰等自然现象和人为因素都可能对电气设备造成损害。雷击可能直接击穿设备绝缘层,引发短路;而动物如鸟类、鼠类等则可能进入设备内部,咬断电线或造成短路。为了防范外部因素的干扰,火电厂应安装防雷设施、设置防护网等物理屏障,并加强日常巡检,及时发现并排除潜在的安全隐患。

### 3.5 操作不当

操作人员的失误或维护不及时也是导致电气设备故障的重要原因。操作不当可能包括错误的操作指令、违规操作等行为,这些行为都可能对设备造成损害;而维

护不及时则可能导致设备故障得不到及时处理,进而引发更严重的后果。因此火电厂应加强对操作人员的培训和管理,提高其专业技能和安全意识;并且建立完善的设备维护制度,确保设备得到及时、有效的维护。

#### 4 火电厂电气设备常见故障处理措施

火电厂作为电力供应的核心,其电气设备的稳定运行直接关系到整个电力系统的安全与效率。面对电气设备在运行过程中可能出现的各种故障,采取科学、有效的处理措施至关重要。

##### 4.1 定期检查与维护

定期检查与维护是预防电气设备故障的首要措施。火电厂应制定详细的设备维护计划,明确检查周期、检查内容以及维护标准。在检查过程中,应重点关注电气设备的绝缘性能、接线状况、温度分布等关键指标。绝缘测试可以及时发现绝缘材料的老化或破损,防止短路或漏电事故的发生;接线检查则能确保电气连接的稳固可靠,避免因接触不良导致的故障;而温度测试则有助于评估设备的散热性能,防止因过热而引发的故障。此外,还应定期对设备进行清洁,去除积尘和油污,保持设备的良好运行状态。

##### 4.2 设备升级与改造

针对设计缺陷和老化问题,火电厂应及时对电气设备进行升级和改造。随着科技的进步和新技术的应用,许多老旧设备已经难以满足现代火电厂的运行需求<sup>[4]</sup>。通过引入新技术、新材料和新工艺,对设备进行升级改造,可以显著提升设备的性能和可靠性。如采用更耐高温、耐磨损的绝缘材料,可以提高设备的绝缘性能和使用寿命;采用智能化控制技术,可以实现对设备的远程监控和自动调节,减少人为操作失误。同时对于存在设计缺陷的设备,应与设计单位和生产厂家积极沟通,共同寻求解决方案,避免类似问题的重复发生。

##### 4.3 加强冷却系统

火力发电厂内部的高温环境对电气设备构成了严峻挑战。为了确保设备在高温下仍能稳定运行,必须加强冷却系统的建设和管理。首先,应选用高效、可靠的冷却设备,确保设备在满负荷运行时仍能保持适宜的温度。其次,应定期对冷却系统进行维护和保养,清理冷却管道中的污垢和杂质,保证冷却介质的畅通无阻。另外还应建立完善的温度监测体系,实时监测设备的温度

变化情况,一旦发现异常情况立即采取措施进行处理。

##### 4.4 防雷与接地保护

雷击是火电厂电气设备面临的重大威胁之一。为了防止雷击对设备造成损害,必须采取有效的防雷措施。首先,应在厂区周围设置避雷针、避雷带等防雷装置,将雷电引入地下并消散。其次,应建立完善的电气接地系统,确保设备在遭受雷击时能够迅速将雷电流导入大地。并且还应对防雷装置和接地系统进行检查和维护,确保其处于良好的工作状态。此外,还应加强对操作人员的防雷知识培训,提高其防雷意识和应对能力。

##### 4.5 应急预案与培训

面对突发故障和紧急情况,火电厂应建立完善的应急预案体系。应急预案应明确故障类型、处理流程、责任分工以及所需资源等内容,确保在故障发生时能够迅速、有序地进行处置。还应定期组织应急演练活动,检验应急预案的可行性和有效性,提高操作人员的应急处置能力。此外,还应加强对操作人员的培训和教育,提高其专业技能和安全意识。培训内容应包括电气设备的结构原理、操作规程、故障处理方法以及安全注意事项等方面内容。通过培训和教育活动,使操作人员能够熟练掌握电气设备的操作技能和安全知识,为设备的稳定运行提供有力保障。

#### 结语

火电厂电气设备的稳定运行对于保障电力供应和安全生产具有重要意义。通过深入分析电气设备常见故障及其原因,并采取有效的处理措施,可以显著提高电气设备的可靠性和稳定性,降低故障发生率,为火电厂的安全生产和高效运行提供有力保障。未来,随着技术的不断进步和创新,相信火电厂电气设备的维护和管理水平将进一步提升。

#### 参考文献

- [1]樊永平.火电厂电气设备运行常见故障和处理措施分析[J].电气技术与经济,2021(1):65-67.
- [2]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,2021(6):73-75.
- [3]栾红光.火电厂电气设备常见故障及处理措施研究[J].科技传播,2020(18):185-186.
- [4]孙勇.火电厂电气运行的安全管理以及故障排除处理探析[J].决策探索(中),2020(11):7-8.