

# 火力发电厂发电机励磁系统故障研究

张瑞建

(国电福建电力有限公司 福建省福州市 350014)

摘要: 文章基于火电厂中发电机励磁系统的作用和重要性, 分析其在火电机组运行中容易出现的故障现象以及原因, 并针对这些常见故障提出了相应的处理方法, 以供参考。

关键词: 火力发电厂; 发电机; 励磁系统; 故障

## 1 引言

在目前的社会快速发展的形势下, 电能是人们日常生产和生活中的作用越来越重要, 而确保电能供应的稳定性则成为电力企业的日常运营和管理工作重点。针对目前我国的主要的发电企业来说, 火电厂的发电原理就是通过锅炉来进行燃料的燃烧, 通过燃料燃烧将化学能转化为热能使得水变为水蒸汽推动汽轮机转动做功, 而发电机则在汽轮机的带动下实现将动能向电能的转换。而在火电厂中的发电机系统中, 励磁系统是向同步发电机提供电源的重要系统, 对于确保发电机乃至整个火电厂的发电系统可靠和安全运行起到关键作用。

## 2 火电厂发电机励磁系统的作用

火电厂发电机中的励磁系统主要由励磁功率单元和励磁调节器两部分组成, 其在火电厂中主要的作用就是向发电机提供直流电流, 而且在发电机中建立直流磁场。因此通过对励磁系统的有效控制则可以保证发电机的正常运行, 而且在发电机出现故障之后也可以通过励磁电流的调节来确保其安全运行。因此, 总结来说, 火电厂中发电机励磁系统的作用主要有以下几个方面: 首先就是电压控制。发电机励磁系统可以按照负荷情况的不同来对励磁电流进行调节, 保证和维持电压的给定水平, 实现对电压的有效控制以及保证系统的正常运行。其次就是无功分配。通过发电机励磁系统来合理分配发电机组中的无功功率, 起到对发电机组中的功率因数、电流以及无功功率参数的有效控制和调节作用。最后就是保证电力设备的安全运行。发电机励磁系统可以在发电系统短路时进行故障切断来维持电力系统中的电压, 提高电压恢复的速度, 实现发电系统动态稳定性和静态稳定性的提升。

## 3 火电厂大型汽轮发电机无刷励磁系统常见故障分析

### 3.1 发电机无法起压的故障

此故障在发电机励磁系统运行中比较常见, 这主要是由于过少的剩磁现象引起的。甚至会由于维修工作开展中导致接线错误的问题, 这就不会对设备启动时瞬间电流的传输造成干扰, 导致出现剩磁消失的问题。这就会导致发电机运行中出现无法完成电压建立的现象。

### 3.2 发电机失磁的故障

此故障现象在火电厂发电机运行中也比较常见, 而且主要是由于发电机运行中出现了校正器电流增大的原因, 而且在此现象的影响下会导致出现电子电压表指示异常的现象。如果上述异常现象表现出指针为零的现象, 就会导致汽轮转速频率的增加而影响发电机的正常转动情况, 从而会引起励磁系统故障并发生发电失磁的问题。

### 3.3 发电机转子两点接地的故障

发电机作为火电厂中的一次电气设备, 是将机械能向电能转换的重要设备。但是在长时间运行中发生积灰问题以及转子槽口位置的绝缘损坏问题, 就容易导致接地故障的出现。而通常其在出现一点接地时不会对正常运行造成影响, 但是一旦出现亮点接地, 就会对发电机的正常运行造成干扰。主要表现为发电机无功功率减小、励磁电流急剧增加以及仪表盘指示灯亮等现象, 不仅会影响电网的运行安全, 而且还会对电力用户的安全造成威胁。

### 3.4 自并励磁系统故障

此故障主要表现在发电励磁互感器中存在电流突变的现象, 而且还会使得励磁互感器在较短的时间内达到饱和状态, 同时在延迟40ms之后会出现差动保护动作。在10ms之后励磁开关会关闭并导

致跳机的问题。而在上述故障发生时通常会在B相回路的位置出现, 而且电流互感器中会出现短路电流, 在高压绕组和电流互感器的影响下导致故障的出现。此外, 在实际运行中会导致励磁变电动力的超出其系统稳定时的极限数值, 这就造成绝缘装置开裂以及高压绕组移位的问题。

## 4 火力发电厂发电机励磁系统故障处理措施

### 4.1 发电机无法起压故障的处理

当发电机运行中出现此故障时, 需要设备检修人员对励磁线路的连接状况进行检查, 判断励磁线路的故障情况尤其是故障位置。此外, 还要在线路检查之前切断回路电路, 防止由于已经发生了错误接线的问题而造成电流传输回路的现象并导致剩磁的消失。在故障检修结束并排除之后恢复回路电路。

### 4.2 发电机失磁故障的处理

由于在电网运行中出现电压快速降低和供电质量快速下降时会发生电网振荡问题的发生, 此时会造成大面积的停电故障并影响用户的用电安全。这就需要针对可能造成的用户用电安全现象来采取预防措施, 针对故障现象来进行处理。而且通过隔离停机的方法来保证发电机快速脱离发电机组, 便于发电机组检修和维护工作的开展。

### 4.3 发电机转子两点接地故障的处理

针对发电机转子两点接地故障所造成的严重危害, 为了预防此故障的发生或者降低此故障的发生概率, 就需要维护人员做好日常维护和巡检工作, 尤其针对接地故障, 在励磁回路中进行绝缘监测装置的设置, 在发现接地故障时及时进行处理来保证发电机的运行安全与稳定。此外, 还要有效检测励磁回路绝缘电阻和发电机转子的接地情况, 有效预防转子两点接地故障并提升发电机运行质量。

### 4.4 自并励磁系统故障的处理

在此故障发生时需要通过实验来对其故障进行检测以及对感应电压情况进行掌握。针对此问题, 不仅需要提高励磁变压器的质量控制效果, 并保证系统运行的稳定性。而且要做好对电流互感器的检查和重新安装, 对原有的浇筑式原理进行改变来实现系统整体运行效率和质量的提升。此外还要对电流互感器的布置现状进行分析, 保证各项维护工作的开展。并且要针对取消绝缘板的原因, 需要特殊分析环氧板的吸潮性能, 通过合理的安装位置的选择来充分发挥绝缘隔板的作用。

## 5 结语

励磁系统故障时火电厂发电机系统中比较容易出现的故障类型, 并且会对火电厂的正常用电和发电运行的安全与稳定造成较大的威胁。这就需要针对发电机励磁系统运行中容易出现的无法起压、失磁、转子两点接地以及自并励磁系统故障等类型来进行相应的预防和处理。通过有效的接线检测以及绝缘检测系统的合理设置来实现其故障概率的降低, 确保发电企业的安全和稳定运行。

## 参考文献:

- [1] 王伟. 火力发电厂发电机励磁系统常见故障分析[J]. 中国设备工程, 2018(12).
- [2] 薛庆彬. 火力发电厂发电机励磁系统常见故障分析[J]. 自动化应用, 2017(12):133-135.
- [3] 杜伟. 火力发电厂发电机励磁系统常见故障分析[J]. 科技风, 2018, 364(32):179.