

# 火电厂电气运行安全管理与故障处理

李银广 张秀英 李少龙

北方联合电力有限责任公司临河热电厂 内蒙古 呼和浩特 010010

**摘要:** 随着我国电力工业的不断壮大和发展,电气设备已成为当今时代火力发电厂运行的重要辅助设备,用电设备的安全性和稳定性直接受到电源的影响。火电厂供电的效率和质量在一定程度上影响着火电厂发展的整体效率。但是,在实际运行过程中,电厂的设备会出现很多故障,如果不及时有效地解决这些问题,势必导致供电不稳定,严重影响电厂的运行。在电厂管理系统中,安全管理和故障排除是非常重要的环节,也是影响火电厂能源管理质量的最重要的操作环节。本研究主要针对火电厂电气安全和故障管理进行简单分析,进一步加强火电厂电气安全管理和电气装置的稳定性。

**关键词:** 火电厂; 电气运行; 故障处理

火电厂日常生产运行中电气设备的安全运行直接影响火电厂生产的安全。要以电力行业安全管理为重点,全面履行安全管理职责,及时应对设备故障,维护电力设备正常运行,预防和改善电力安全事故,提高发电厂的发电能力。本文结合临河热电厂(临河热电厂QFSN-300-2-20B型采用机端自并激静态励磁系统的汽轮发电机,哈尔滨发电机制造厂生产,主变由天威保定变压器集团有限公司生产型号:SFP9-370000/220)对本课题进行了研究。

## 一、火电厂电气运行安全管理的重要性

### 1. 提供能源支持各行业发展

电力作为国民经济的重要分支,为社会经济的健康发展做出了贡献。如果不能确保电力安全,会给火电厂带来经济损失,对消费者造成严重伤害,并对社会产生负面影响。加强电力行业安全管理,提供充足电力,确保各行业安全生产。

### 2. 提高火电厂社会经济效益

近年来,电气行业发展迅速,火电厂装机容量不断

增加,电气设备的安全性越来越重要。电气故障会轻微影响电力传输,严重的情况下整个单元供电都会发生故障。相应地,提高了火电厂电气运行的可靠性,提高了火电厂的社会效益和经济效益。

## 二、导致火力发电厂电气运行中发生故障的原因

### 1. 发电机温度过高

为确保网络的安全运行,火电厂的容量与网络的负载相适应。当公用事业公司处于重负载状态时,工厂设备和发电机会在短时间内过载以提供足够的电力。火力发电厂是网络中负载最重的单元,通过大幅度调整电网负荷,可以保证用电设备系统的正常运行,但长期运行会导致用电设备高温运行,加速用电设备故障和老化,设备使用寿命降低,导致电厂运行不正常<sup>[1]</sup>。

### 2. 电气接地问题

电气接地作为一种有效的防触电保护手段,对于保障电厂电气设备的安全运行和设备操作人员的人身安全是必不可少的。随着火电工程的发展,热电联产电厂的电价逐步提高,供电电压水平不断提高,严重威胁电气装置和工人的人身安全。最常见的接地故障基本上有两种类型的问题,其中之一是直流电源故障,另一种是交流接地故障。如果直流系统在某个连接上出现问题,即使系统没有短路且保险丝没有熔断,也无法正常工作,系统可能会发生短路,系统可能会损坏。发电厂造成巨大的经济损失,交流接地,也称为着陆线圈。当线圈与电机外壳接触或线圈受潮时,会加速绝缘层的磨损,导致接地不良,危及系统安全运行或人员生命安全。

### 3. 发电机电压值不稳

火电厂电气设备在运行过程中电压不稳定或超过阈

## 作者简介:

名字: 李银广 民族: 汉 1970年2月,内蒙古呼和浩特市人,研究生,电气高级工程师,专业: 电力系统及其自动化,现任临河热电厂副厂长。

名字: 张秀英 民族: 汉 1969年12月,内蒙古呼和浩特市人,本科,热动高级工程师,专业: 电力系统及其自动化,任任呼和浩特热电厂生产部专工。

名字: 李少龙 民族: 汉 1988年4月,内蒙古巴彦淖尔市人,大学本科,助理工程师,专业: 热能与动力工程,现任临河热电厂生产部专工。

值是供电系统中常见的违规行为，将对能源消费者和电厂设备产生负面影响。例如，在制造过程/实际运行中，当发电机电压值超过设计值的5%时，发电机励磁继续增加，转子电流增加，转子绕组温度升高，绝缘迅速恶化。反之，当发电机电压低于标称值的5%时，发电机的发电机绕组长期处于非饱和运行状态，并受到振动，从而降低运行电流，对设备运行产生不利影响。

#### 4. 备用电源异常切换

通常，火力发电厂在运行期间安装备用电源，主要是自主柴油发电机，连接到外部电网的高压工厂备用电源。其中有柴油发电机的作用，自动启动柴油发电机，以确保在发电机出现故障和停机的情况下安全地关闭发电机。电源为内部电源，电池是工厂停电后为DCS系统提供备用电源的设备。虽然这种应急电源是为操作工厂用电设备而配置的，但应急电源的特性与原厂电源的特性还是有很大区别的。在更换有缺陷电机设备的发热体母线时，要及时接通应急电源。在此期间，工厂电气设备的运行相对缓慢。如果电压升高，发动机将无法快速调整，如果发电机的状态受到干扰，则会对发电机的运行产生不利影响。

### 三、火电厂电气运行安全管理与故障处理方法

#### 1. 厂内线路保护检修

先解决板块管理问题。在火力发电厂的现代化建设中，电缆是不同设备之间连接的关键。线路连接问题会导致电路出现故障或变得不稳定。因此，对压盘进行维护后，应仔细观察触发系统，保护检修厂内线路，以保证信号的稳定运行，保护嵌入式设备和智能终端。如果安全设备设置在服务位置，则可以从智能终端接收到相应的服务内容。同样，添加内置模拟在保护智能设备方面有所不同。因此，针对这种情况，可以引入设备聚合、智能终端服务安全等措施，提高系统的运维效率。最后，从差动保护槽中取出软压板。当今大多数火电厂都选择TA组作为线路和母线差动保护等级。因此，即使组合单元进入运行维护模式，总线的实际执行仍然受到保护，但接收到的信息不一致将无法激活相应的功能，整个系统都有可能受到安全威胁。在进行运维工作时，必须提前将塑料差速保护板从母线上取下，以免干扰运维系统的正常运行。

#### 2. 变压器的保护措施

在火力发电厂中，变压器的重要性等同于心脏。此外，由于与变压器相连的设备较多，因此在运行维护时需要对相关设备进行处理或保护，以保证火电厂其他设

备的安全。首先，变压器在运行维护过程中，需要切断其他三侧的电源，以方便维护工作。运维管理系统支持线路保护管理方式，区别在于熔断器、智能终端和主变压器保护之间的连接，而不是母线差动保护。因此，在检查和操作电力变压器装置时，实际上可以忽略母线差动保护的操作条件<sup>[2]</sup>。

我们还需要检查主变压器的保护。火电厂的运行和维护处于连续供电的状态，必须维护适当的保护和处理设施。因此，厂家实际上完成了相应的软压板。为避免维修时损坏，首先要检查母线差动保护装置是否已拆除。

最后是所有的关闭和维护问题。在火力发电厂运行和维护的情况下，变压器的主要部分在停电期间需要加以维护。如果无法卸下安全装置，需要注意不要插入维护压板。因此，有必要对有问题的设备进行仔细检查，以增加维护工作的安全性，并防止与人身安全有关的事。此外，当熔断器处于检测位置时，主变压器接收到保护信号时会出现不匹配，导致电流数据处理困难。因此，根据实际需要，正确选择软压板作为轮胎差速器保护是很有必要的。

#### 3. 短路故障

对于电气设备，短路故障是最常见且具有破坏性的故障，可能由接线错误或其他误操作引起，但在大多数情况下，设备的电气隔离被破坏。当短路电流较大时，会产生非常高的电压，使模块变形，温度缓慢升高，直至模块失效。短路不仅会干扰通信，还会威胁到人们的生命。通常，为了消除这些干扰，首先需要加强维护，以减少短路的发生。核反应堆阻抗可以有效防止短路电流，因此需要提高反应堆阻抗，增加使用优质反应堆。维护过程必须小心，因为短路电流越大，伸长造成的损坏越大，这也会影响其他电线。为了显著减少短路的发生，需要使用系统计算短路电流，选择最佳电气设备，使参数设置为标称值。此外，雷击也可能造成短路，因此必须安装防雷装置。出于人的原因，有必要确保标准化的操作和正确的接线。同时，要加强控制和管理。

#### 4. 母差保护的二次安全措施

在做好母差保护的二次安全措施时，应提前做好必要的准备工作。根据实际情况选择维护压板，保护母差故障装置，并与其他相关设备隔离。为保证轮胎故障维修作业的安全性和准确性，在维修和保护过程中必须立即取消燃油压力轮胎故障保护间隔。由于变电站主要使用光纤进行数据传输，这种处理方式明显不同于常规操作，在现实世界中，不会出现开路或传输问题。因此，

在实际维修过程中进行软板操作时，电位电压、反向电流等的影响可以忽略不计。

数字保护设备与传统设备不同之处在于它们会更改设置或需要重新启动相关设备，例如计量和控制设备，因此必须使用刚性板。虽然有些装置是数字装置，但这些功能和结构与常规保护方法相似，可以按照现有的10kV保护装置实施二次保护措施。

#### 5. 发电机故障

发电机在运行过程中可能会产生火花，然后燃烧并散发出燃烧的气味。这些损耗如此之大，以至于必须及时关闭发电机，从而降低速度和励磁。此外，必须关闭整个通风系统，打开消防系统，以防止火势蔓延。这种故障有三个原因：第一，碳刷滑落。如果碳刷滑动不顺畅或长时间不清洁，可能会引起火灾。对于这些重要的产品应定期更换或清洗。第二，流出物来自冷冻氢系统。泄漏的原因往往是高压冷却管放置不当，需要及时重新布置或自行更换密封圈。第三，定子绕组烧坏了隔离的连接。如果定子绕组绝缘比较易燃，应及时更换。

#### 6. 母线失压

如果人员在操作过程中违反规则，保护装置发生故障，可能导致母线电压下降。由这些故障引起的事件包括空载组件、保护故障和总线电压故障。在这种情况下，必须首先仔细检查输入开关。如果发生故障，必须通过手动停机或强制转移电源来纠正，重新启动发电机并重新安置。如果由于任何其他原因发生这种情况，则必须提供冗余总线，以确保整个供电过程不中断。如果双母线之一发生故障并且电压下降，则必须关闭断路器，然后将有故障的电缆变成无害的总线。当发生超频触发时，立即识别故障点并做出处理<sup>[1]</sup>。

#### 7. 锅炉设备检修维护

在电厂锅炉的实际运行中，工人必须遵守三个规则：一是锅炉发生故障时，要准确判断故障，设计科学的故障补救措施。二是在维修锅炉时要确保工人的人身安全。按照这个前提，保证电厂供电不中断，不给人们的生活和工作造成额外的不便。三是如果故障比较严重，应及时关闭并报告，以免造成无法挽回的损失。由于锅炉的运行条件变化很大，因此必须仔细控制日常检查的频率。独特的识别材料包括锅、木炭充电器、感应锅和除渣器，还应该检查主要组件的温度变化。目前有几个传感器可用于检测这些数据。检测过程应侧重于创建验证案例、审查数据，并生成一致性报告，以评估锅炉的功能状态。

#### 8. 备用电源故障

在发生突发紧急情况（例如大规模停电）时，通常需要备用电源。但是，当主电源关闭时，电气设备的运行速度会减慢。此时，当后备电源启动时，母线电压立即升高，确保安全。另外，初始行程时间过长，促使机器启动。因此，在日常运行过程中，要加强对电气设备的维护和检修。同时，维修人员需要丰富的经验和扎实的知识才能找出故障原因，并提出适当的解决方案。如果没有发现故障，应及时上报错误信息，将故障造成的损失降到最低。

#### 9. 跳闸故障以及处理方法

在运行火力发电厂时，跳闸也是一个常见的错误。在这种情况下，切不可盲目合闸，以免发生意外事故，需要一一检查，特别是从CT线路到初始位置，再检查开关，弧压线圈。对于电磁开关，应将电气安全开关的位置总结为检查区域，对于液压开关，应检查压力。需要注意，弹簧的能量存储没有不均匀性。如果所有这些测试都已完成并且没有问题，则可以继续进行有效的部署过程。此外，使用在线发现方法来管理安全性。在检测线路时，分离方法主要针对发电机。色谱分析法用于详细检测绝缘油中不同的气体含量，研究正常情况下因大量局部放电，而导致设备故障的问题。这会严重影响介电强度。因此，在对运行中的装置进行检查，确认局部泄漏已达到一定限度时，应及时更换装置，以免发生泄漏事故。

#### 10. 电气设备定子端部处紧固件绝缘磨损故障处理

火力发电厂的许多系统都使用电气装置，接线问题增加了火力发电厂供电的可靠性和稳定性。例如，汽轮发电机的定子端部的组成对保证汽轮发电机的稳定性有很大的影响。定子端部的固定位置出现问题会影响涡轮增压器的正常工作。由于火电厂设备使用寿命长，维修工作量大，定子端部失效快处紧固件绝缘磨损较严重，如不及时检测，将影响发电机的正常运行。因此，火电厂员工需要抱有“不怕不适、不劳累、不劳累”的工作态度，在长期工作中经常检查定子端绝缘、紧固件的磨损情况，务必定期检查。如果发现零件严重损坏，必须立即更换并登记。

#### 四、结语

综上所述，火力发电厂的布线非常复杂。如果电气设备在工作流程的任何阶段出现故障，都会影响所有电气设备的稳定运行，降低电能质量，甚至会威胁到员工的安全。因此，各方必须了解电气设备的运行状态，及时发现和预防问题，并对这些故障做出相应的响应，以

维护和管理良好的服务，确保未来电气设备的运行，保证火电厂的稳定运行。

#### 参考文献

[1]岳威.火电厂电气运行安全管理与故障处理[J].清洗世界,2021,37(1):87-88.

[2]甄商甬.火电厂电气运行安全管理与故障处理思考研究[J].国际援助,2021(18):31-32.

[3]陈锡佳.火电厂电气运行安全管理与故障处理分析[J].数字化用户,2017,23(38):145,147.