

火电厂电气设备运行常见故障和处理措施分析

刘瑞

国网能源新疆准东煤电有限公司 新疆 昌吉 831800

[摘要]近年来,科学技术的发展迅速,当前我国普遍利用火力发电,在供电过程中火电厂发挥着重要的作用,为了合理配合电力资源,火电厂需要相互配合不同的系统,电气设备主要包括开关和导线以及变压器等部分,每个部分发挥着独特的作用,在实际工作中,各个设备之间有紧密的联系,因此电气设备发生故障之后将会影响到整个系统运行的稳定性,如果发生故障,将会影响到供用电的正常性,无法满足社会发展需求。火电厂为了提高自身竞争力,需要注重电气设备安全管理和运维管理工作,保障电气设备运行的稳定性,及时处理火电厂电气设备运行中出现的故障,在最大程度上降低故障的负面影响。

[关键词]火电厂电气设备运行; 常见故障; 处理措施分析

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.11.428

引言

为了提升接地故障分析和处理效率,从故障分析和处理两方面设计并优化了火电厂电气运行中的接地故障处理方法。实验结果表明,所设计的火电厂电气运行中的接地故障分析及处理方法在故障分析和故障处理的时间方面都具有明显优势,值得进一步推广和应用。

1. 重要性

我国工业技术快速发展,相对应的生产装置也呈现出大型、高效以及自动化趋势发展。在现实应用中相关用户对设备要求也在不断提升,在保证设备高效节能的同时,还需要保证设备在正常运行中减少故障产生,但由于大多数电气设备都是高科技产品,在实际运用中难以避免出现故障问题。诊断技术一般是在设备正常运行状态下,寻找出运行出现异常的地方,并根据故障数据判定相对应的解决对策,以此完成诊断。诊断的目的是在保证人员安全的同时,尽量减少因故障产生的影响,也是为了保障设备的基本安全,延长其使用寿命,从根本上提升设备生产效率,获取出最大化的经济效益。

2. 火电厂电气设备运行常见故障

2.1 电气接地不合理

电气接地不合理将会引发电力系统短路,导致电气设备出现严重的故障。在火电厂运行过程中,主要划分电气接地为直流系统接地和交流系统接地。确定电阻之后,需要利用电流协调二者,如果电流比较高,将会威胁到人们的生命安全。在直流系统接地阶段,如果没有显示出电气系统短路问题,电气系统将会持续运行,增加了潜在的安全隐患,工作人员很难发现设备故障,在实际工作中将会引发电流误伤问题。此外在交流电接地阶段,电气设备还会发生老化问题。交流电接地节点,电机绕组将会触碰电气设备外壳,因此绝缘区域的老化,影响到设备使用寿命。

2.2 发电机严重发热

在发电机运行过程中经常会发生发热情况,同时很难彻底消除这一问题。发电机在实际运行阶段,很多因素都会引发发热问题,主要是因为发电机运行中,内部部件相互磨

损,再加上铁耗和铜耗等现象,持续性增加了电流,同时会加剧电流损耗,经过多个工序可以转化电流损耗为热能,并且向四周挥发。此外电机温度较高可能是因为机械升温 and 轴承缺油等因素。

2.3 导线故障

火电厂电气设备运行中,导线故障也是常见故障,可以进一步划分导线故障为电气设备绝缘层短路故障和导线温度升高故障。在火电厂运行阶段,导线负责连接火电厂电气设备。火电厂工作环境非常复杂,如果导线发生受潮和磨损等问题,将会脱落导线的绝缘层,直接暴露导线,引发混线问题,最终造成短路故障。如果发生导线短路问题,将会影响到火电厂供电的正常性。电气化设备规格比较小,将会引发导线温度升高故障,因为电气设备承受过大的负荷,极大地提高导线温度,引发电气设备故障,导致火电厂运行受到影响。如果导线温度比较高,还会引发火电厂火灾问题,威胁到工作人员的生命财产安全。火电厂电气设备在运行阶段突然发生故障,将会引发断电和失电问题,火电厂通常选用备用电源,保障发电系统运行的稳定性。火电厂备用电源主要包括柴油发电机和蓄电池以及外界电网等,不同的备用电源发挥着不同的作用,例如发生全厂失电事故,利用柴油发电机可以快速启动给汽轮机顶轴油泵、润滑油泵、密封油泵等重要辅机设备快速供电,从而保障汽轮机的安全停运和其他重要辅机的安全运行,提高了机组运行的稳定性。利用蓄电池可以实现紧急供电。但是切换电源的过程中将会影响到发电机组的安全性。

3. 火电厂电气运行中接地故障处理方法设计

3.1 建立火电厂配电网拓扑结构模型

火电厂的拓扑结构模型种类较多,环形拓扑是较常选取的拓扑结构,可靠性较高,识别速度较快。各种电源和负载(如AC系统,AC和DC负载,新能源发电厂和能量存储设备)通过不同类型的适配器连接到该级别的配电网,具体取决于每个电源的需要。将各种电源产生的电能通过逆变器转换后,变为相应电压的DC电源,DC电源通过分支布线分配到每个负载端子。转换器可以根据实时需要灵活地切换其在各种

储能装置快速充放电的过程,以达到双向能量流动的效果。构建的火电厂配电网拓扑结构模型必须根据原有电网的运行状态配置,原有的交流配电网电压的有效值可以根据配电网的极间电压计算,大部分火电厂均采用三相三线制,可将现有的运行方式利用中性线分隔开,考虑实际金属接地的情况设计火电厂配电网拓扑模型。本方法在综合设置火电厂电压和线路后,分析火电厂供电能力,并结合电压实际稳定性进行载流量分析,即首先进行线路传输制约分析,对比不同状态下的供电容量变化,结合线路的实际功率进行线路绝缘强度计算。计算结果表明,在电压等级不变的情况下,双极双线制的传输功率较高,在接地时很容易出现电压损失问题,此时可以进行配电网换流功率计算,分析线路损耗,测试标准状态下火电厂的配电传输效率。火电厂配电线路额定电压与负载系数具有重要的联系,因此在传输功率发生变化时,线路的功率也会发生相应的改变,一旦线路末端的电压值与线路的额定电压相拟合,则需要改变线路电阻和配电网线路长度,计算此时的功率系数,保证线路损耗分析的有效性,对后续的火电厂接地故障处理具有一定的帮助。

3.2 消除火电厂电气运行中的不平衡电压

电力系统的不对称故障包括配电网中的AC不对称故障和DC单极接地故障,配电网中的DC电压都是不平衡的,即正极和负极的绝对值均不等于地面绝对值。换流变压器的接地方法与击穿后不平衡电压的消除密切相关,本部分对不平衡电压的形成和消除过程进行了理论分析,为单极接地的分析提供了良好的基础和渠道。如果换流变压器采用指定的连接方法,则由于消除了不对称误差之后,直流等效电路中没有回路,因此受控直流电源的电压保持不变,不平衡电压也不会改变,在这种情况下需要消除火电厂电气运行过程中的不平衡电压,保证火电厂电气运行的稳定性。根据火电厂的实际运行状态设置正极对地电位和负极对地电位,根据配电网的实际运行状态进行不平衡电压转换,设置VSC对地函数,并将函数的初始参数设置为0,此时换流器交流侧存在出口电位。为了提高不平衡电压的消除效果,处理过程中可以进行受控交直流电源划分,根据交流源的基波有效值设计等值电路,划分等效电感,在实际处理过程中换流变压器可能会产生不对称故障,需要消除等值电路中的回路,保证电源电压的稳定性,全面消除误差因子。在不平衡电压的消除过程中,应用最多的是换流变压器。已知在火电厂电路发生故障时,其零序电流分量会发生重要改变,因此为消除零序电流的重要影响,需要设置调制阻断电路。在保证电力系统实际传递路径的基础上将故障消除,对此时发生的单极接地故障进行瞬态处理,选取正确的RL负载,降低不平衡电压的处理难度。一旦发生正极接地故障,需要立刻将火电厂内部配电网

进行等值化处理,结合故障线路内部的电感数值进行正极接地平衡。根据电容的二阶参数可以计算故障点的实际位置,若故障点与换流站距离较近,则此时的二阶参数数值较高,故障电路回流接地电阻下降,振幅降低,放电电流也会随之降低,反之故障点与换流站距离较远时,二阶参数数值较小,故障电路回流接地电阻上升,振幅增加,放电电流也随之增加。

3.3 实现火电厂电气运行中的接地故障处理

在火电厂电器运行的故障处理中,需要注意变压器中性电阻的影响,在直流侧中点选择大电阻接地。在改变转换器中性点电阻值的前提下,对金属单极接地故障的发生进行了许多模拟。对仿真结果的分析表明,在单极接地故障的情况下,当中性点电阻为特殊值时,双视图仿真系统具有相对较好的工作条件。此时,即使发生击穿故障,电压也能保持稳定,这种现象有利于向负载连续供电。中性点电阻器的故障电流是理想的,并且不会干扰周围的通信线路,既不影响继电器保护,又能满足个人设备的安全要求,并且故障电极电流也很小,可以很好地保护一些对过电流敏感的设备。消除接地故障后,电容器的充电电流也变得理想化,对于快速去除正负电容器上的不平衡电压并恢复对称性非常有效。在火电厂接地故障的实际处理过程中,经常会出现由于故障电流数值超标导致的欠阻尼放电现象,严重影响了线路的稳定性。可以利用直流电压的暂降过程,降低整机电容器的电流和电压,保证火电厂运行过程中的充放电稳定性。在控制系统工作的过程中,火电厂的额定工作电压可能随时发生变化,为了避免电压变化带来的火电厂接地故障,可以设置RLC二阶回路阻尼交换,根据换流器允许的最大值设置故障电流回路,并保持该数值始终不变,从而消除不平衡电压。

结语

电气设备在火电厂运行中发挥着重要的作用,因此火电厂需要重视火电厂电气设备运行常见故障,分析故障发生的原因,提出针对性的处理措施,保障火电厂电气设备运行状态,提高火电厂综合效益。

参考文献

- [1] 马成. 火电厂电气设备节能管理的典型技术路线[J]. 上海节能, 2021(6): 613-618.
- [2] 李天鹏. 火电厂电机接地故障引发全厂停电实例分析及措施[J]. 电力设备管理, 2021(1): 86-88.
- [3] 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): 5-6.
- [4] 柳丽岷. 关于火电厂电气设备的常见问题及解决策略研究[J]. 科技风, 2020(1): 180.