

火电发电厂汽轮机调速系统控制策略

陈玉峰

国家能源集团内蒙呼贝电厂

[摘要] 由于火电厂汽轮机调速系统与发电机组的安全密切相关, 所以国家和有关部门一直十分关注火电厂汽轮机调速系统的控制。为了提高火电厂汽轮机的自动化水平, 我国现有的大型发电机组全部采用数字调速系统。火电厂数字调速系统主要依靠计算机技术来调节和火电厂汽轮机的转速来控制。

[关键词] 火电发电厂; 汽轮机; 调速系统

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.535

汽轮机是火电发电厂最关键的设备之一。由于电能不能在火电发电厂储存太久, 而人们对电量的需求量在不断变化。因此, 火电发电厂的汽轮机必须具备调速系统。汽轮机的调速系统的使用可以保障火电发电厂的发电安全。通常情况下, 汽轮机的调速系统可以实现火电发电厂功率和速度之间的自动调节。在紧急情况下, 汽轮机的调速系统可以降低火电发电厂安全事故的风险。火电发电厂汽轮机调速系统的质量和火电发电厂的发电安全有紧密联系。

一、火电厂汽轮机的工作原理

火电是传统的生产方式, 也是当前我国最主要的能源产出形式, 火电厂对技术要求非常高, 整个运行过程中, 需要各种设备相互配合, 才能形成有效的运行, 保证良好的供电用电质量。再经过一系列环节。同时, 假设将锅炉视为火电厂的基础设备, 那么, 根据蒸汽能量与机械能的转换值还可以划分为速度级机、冲动级机和反动级汽轮机。三者的工作原理都是通过蒸汽在喷嘴处膨胀来运行的, 需要对此加强关注度。

二、火电发电厂汽轮机调速系统的特性

火电发电厂汽轮机调速系统在正常运行中可以控制发电机组的运转速度。在汽轮机调速系统和发电系统连接在一起的时候, 汽轮机调速系统就要结合电网的运行特点和运行要求, 通过改变汽门的开放程度来改变火电发电厂发电机组的电能输出。在火电发电厂汽轮机调速系统运行的过程中, 发电机组的两次调频相互迭加, 形成合理的指令和要求。火电发电厂汽轮机调速系统执行发电机组下达的指令, 产生符合发电需求的汽门开度。但是, 在火电发电厂汽轮机调速系统运行中, 汽门的开度调整需要一定时间。因此, 火电发电厂的发电机组对电量频率的反应速度, 不仅和汽轮机调速系统的反映速度有关, 还和发电机组的能量压力有直接的关系。汽门的开度大小和火电发电厂的发电安全有很大的关系。因此, 火电发电厂要求汽轮机调速系统和发电锅炉共同运行, 保持一个平衡的运行状态。火电发电厂汽轮机调速系统的特性主要取决于系统中原件的特性。火电发电厂汽轮机调速系统的特性是可以进行计算分析的, 最终使汽轮机调速系统的特性符合发电机组的发电需求。如果火电发电厂汽轮机调速

系统的特性无法满足发电机组的发电需求, 就需要对汽轮机调速系统的特性进行调整。

三、火电厂汽轮机运行优化要点分析

1. 给水泵优化。社会经济的稳步提升有效地推动了火电厂的整体发展进程, 因此, 汽轮机的运行效率也受到了一定的重视, 在一定程度上优化给水泵也成为一项较为重要的环节。然而以往采取的对给水泵进行定速的方法来调节给水泵的运行效率, 相对来说从操作较为简单方便, 但是也存在着一一定的安全隐患, 汽轮机组由于操作不当会处于低负荷状态, 这种情况很容易发生事故, 进而对火电厂造成不必要的经济损失。因此将定速给水泵通过优化改进后变成变速给水泵, 能够有效地提升汽轮机的整体运行效率, 同时相比定速给水泵来说具有更好的节能效果。

2. 回热加热器优化。科学合理地对回热加热器进行有效的优化不仅能够提升各级抽气质量, 同时对汽轮机的整体运行效率也有了一定的提升。但是现如今我国的火电厂在应用回热加热器的过程中, 仍然还有一些问题有待解决, 因此, 对回热加热器进行相应的优化改进是非常有必要的一个发展历程, 要对不同种类多个级别的抽气质量进行相应的优化, 特别注意抽气在返回汽轮机的过程中形成的气压与功的比例值是否符合相应的标准, 对抽气的质量进行一定的优化能够很好地提升抽气做功情况, 进而推动了火电厂汽轮机的全方位的运行效率。

3. 油封系统优化。为了提升节能减排的效果, 实现环保的目标, 首先应该优化的系统就是油封系统。这是因为, 做好油封系统的相关优化工作, 有利于排除外部空气对汽轮机的干扰, 对提升汽轮机密闭性有积极作用, 增强汽轮机与蒸汽机的结合效果。这其中把轴端汽封也叫做汽轮机轴封, 这是因为在实际工作中, 轴端汽封不但可以起到降低泄漏蒸汽的发生概率, 还能降低内部高能位工作介质和低能位工作介质之间的流动, 防止发生混淆的现象。正是因为油封系统可以有效地防止汽轮机漏汽, 确保汽轮机稳定运行, 所以如何降低其损耗是优化工作的关键。近年来, 随着科学技术的不断提升, 油封系统也得到了很大程度上的优化, 这在一定程度上也提升了汽轮机的运行安全性, 提高了火电厂工作效

率,同时还能实现节能减排。

4.凝汽器真空抽气系统优化。对于火电厂而言,凝汽器真空抽气系统也是其重要组成部分之一。所以,要想提升火电厂的工作效率,就要进行凝汽器真空抽气系统的优化。在整个汽轮机系统中,凝汽器真空抽气系统可以建立一个稳定的低背压和凝汽器的真空环境,这对汽轮机的运行来讲是十分重要的,也直接影响了火电厂的发电工作。做好凝汽器真空抽气系统的优化工作不但可以避免汽轮机工作中的漏气现象,保持真空工作环境,还能提升热力循环效率。

四、火电发电厂汽轮机调速系统的控制原理

火电发电厂汽轮机调速系统主要是用来控制发电机组的运转速度。火电发电厂的发电机组在运行的过程中受到外界因素的影响,运转速度会被改变。汽轮机调速系统在接收到火电发电厂发电机组传来的信号以后,会通过调节汽轮机系统的汽门开度,来改变发电机组的运转速度,使发电机组达到平衡发电的状态。目前,我国汽轮机调速系统大多数是采用DEH。DEH主要依靠计算机技术来控制火电发电厂发电机组的运转速度,有很强的灵活性。火电发电厂汽轮机调速系统由四个部分组成:①感应机构;②放大机构;③执行机构;④反馈机构。DEH有多个控制方法,可以有效控制发电机组的发电速度。当火电发电厂发电机组受到外界因素干扰,运转速度就会出现变化。DEH就会产生提醒信号,这个信号在经过汽轮机调速系统调节器的时候,火电发电厂汽轮机调速系统就会自动对发电机组的运转速度进行调节。当火电发电厂发电机组的运转速度低于发电需求的时候,汽轮机调速系统就会帮助发电机组增加进气量,以提高火电发电厂发电机组的运转速度。我国火电发电厂大多数都是采用再热式的发电机组。再热式发电机组会形成发电功率的长期滞留,这对火电发电厂汽轮机调速系统的运行有很大的影响。火电发电厂发电功率的变化会引起汽轮机调速系统压力的变化,破坏汽轮机调速系统汽门开度比例。所以,火电发电厂的汽轮机调速系统中应该加入功率调节性能。

五、火电发电厂汽轮机调速系统的控制策略

在火电发电厂的发电机组低速运转的时候,发电厂的电压不会发生改变。火电发电厂为了避免发电功率超过发电机组允许的功率范围,可以使用汽轮机调速系统来调节发电机组的运行速度,限制电流。火电发电厂汽轮机调速系统可以通过两种方式来控制发电机的运转速度:①在火电发电厂的发电机组启动的时候,发电机要求发电设备的转矩大,并且还要保证发电机的功率不超过发电机组允许的范围。在这样的情况下,火电发电厂汽轮机调速系统就需要合理的调整导通角的开度。②在火电发电厂发电机组正常运转的过程中,汽轮机调速系统需要把导通角的开度调整到最小。汽轮机调速系统在火电发电厂发电机组低速运转的时候比较使用,

可以通过限制发电机的功率来调节发电机组的运行速度。火电发电厂汽轮机调速系统在运行的时候,汽门会随着压力的变化不断摆动,导致火电发电厂汽轮机调速系统震动幅度加大,影响火电发电厂汽轮机调速系统的正常运行。火电发电厂维护人员要定期对火电发电厂汽轮机调速系统中的抗燃油进行检查,补充抗燃油的时候要选用专业的机械设备,并且要保证抗燃油的质量。在确保火电发电厂抗燃油质量同时,火电发电厂维护人员需要更换过滤网。我国从1940年开始修建火电发电厂,火电发电厂内的设备早就不堪重负。虽然火电发电厂的技术人员也对发电厂内的设备进行过维修和更新。但是,火电发电厂中的汽轮机调速系统,在运行中还是存在很多问题。火电发电厂应该针对目前的情况积极采取相应对策,加强汽轮机调速系统的维护和管理,做好维修和保养记录,保证汽轮机调速系统的正常运行。当火电发电厂汽轮机调速系统中的凝汽器出现数值偏差的时候,维修人员就需要根据以往的检修报告来分析汽轮机调速系统出现故障的原因,并结合故障原因合理的选择维修方案。火电发电厂汽轮机调速系统发生故障是很正常的,可以通过定期更新系统零件和定期清洗零件等方式减少系统故障的发生。火电发电厂维修人员要尽可能使用先进技术对火电发电厂汽轮机调速系统进行维修和养护,并总结出火电发电厂汽轮机调速系统出现故障的原因,以便及时排除系统故障。火电发电厂要将专业人才和先进技术相结合,促进人才和技术的同步改造。目前,我国火电发电厂的发电机组都是大功率、大容量的单元机组,发电机组的特性和功能也越来越复杂。维护人员只有充分了解火电发电厂发电机组的特性,并合理的对发电机组进行控制,才能更好的保证发电机组的正常运行。火电发电厂应该加大维修人员培训方面的资金投入,提高维修人员的专业水平和综合素质。

总之,火电发电厂汽轮机调速系统是电网调节的主体,对发电机组的运行有着不可替代的作用。因此,国家必须重视火电发电厂汽轮机调速系统的调节和控制,建立相应的火电发电厂汽轮机调速系统模型库,方便维修人员对火电发电厂汽轮机调速系统的分析研究。火电发电厂的维修人员需要定期对汽轮机的调速系统进行保养和维护,保证火电发电厂汽轮机调速系统的正常运行。维修人员也需要充分了解火电发电厂汽轮机调速系统的性能,合理的控制火电发电厂汽轮机调速系统,实现火电发电厂汽轮机调速系统的价值。

参考文献

- [1]王珍珍.调速系统引发低频振荡的机理及抑制措施研究[D].华北电力大学,2014.
- [2]张乔.火电发电厂汽轮机调速系统控制策略[J].大科技,2015(21):54-55.