

热工仪表与自动控制对火电设备机组节煤降耗的影响分析

黄志强 高彤阳

辽宁华电铁岭发电有限公司 辽宁铁岭 112000

摘要: 现阶段,在火电厂运行中,必须采用行之有效的措施来改善火力发电厂的设备运行状况,以达到节煤降耗的目的。在对火电设备机组的现状进行分析后,我们可以看出,当前很多设备都存在着大量的用煤能耗问题,严重影响了电厂的发电效率。在此基础上,对电厂热工仪表与自动控制系统进行了深入的研究,并对其进行了优化,以保证该系统能有效地改善机组的工作状况,提升机组的整体性能和发电效率。本文就此进行了相关内容的探究。

关键词: 热工仪表;自动控制;火电设备机组;节煤降耗

引言

随着2030年低碳环保目标的确立,新能源发电设备迅速发展并投入运行,江苏电网进行了供给侧改革,火电机组的定位发生变化,主要承担电网的调频调峰。对于中小型火电机组来讲,在煤炭价格居高不下以及自身发电成本较高的双重因素作用下,如何降低成本、提高机组效率、保证机组安全运行成为电厂关注的重点,这其中自动控制系统起到了重要的作用。而电厂作为重要的发电供电场所,所用热工仪表直接影响着电厂运营效益及其安全性。为确保电厂逐步达成高质量发展目标,理应制定完善的热工仪表典型故障排查计划,联合高新技术指引相关人员及早知晓故障类型,从某种程度上规避经济损失,致使电厂始终在良好的环境下运营发展。

1 火电设备机组节煤降耗的影响因素

1.1 自动控制系统

1.1.1 协调控制系统

为建立江苏电力调频辅助服务市场化分担共享机制,发挥市场在调频资源优化配置中的决定性作用,激励发电企业提升调频服务供应质量,提升江苏电网安全、稳定、经济运行水平,于2019年实行《江苏电力辅助服务(调频)市场交易规则》(以下简称《规则》)。该《规则》将机组AGC性能与机组收益结合,通过市场优胜劣汰调节作用,倒逼电厂进行技术革新。根据《规则》要求,需要提高机组AGC调节速率及调节精度,同时要兼顾机组安全以及经济性。

1.1.2 汽轮机控制系统

将汽轮机本体及相关的控制系统统称为汽轮机系统。

对于汽轮机控制系统,主要从软件方面的优化来提高汽轮机系统的安全性及效率^[1]。从2个方面进行优化:①优化汽轮机高压调阀的重叠度,保证汽轮机流量曲线的基本线性,由此来保证汽轮机实际的节流损失在设计范围内;②优化真空系统,优化循环水泵变频控制,寻找机组不同负荷下的最佳真空,进而提高机组的经济性。对汽轮机常见的性能指标进行在线计算,提高机组的在线诊断能力,及时发现存在的问题。

1.2 热工仪表因素

1.2.1 流量测量仪表

电厂中所使用的热工仪表一旦发生典型故障,将严重影响正常的运行进度,若长期得不到妥善处理,还会造成电厂遭受经济损失,因而需立足典型故障实现早发现 and 早处理。其中较为常见的热工仪表通常以流量测量仪表为主。关于典型故障的分析,可以归纳为以下几项:其一,环境干扰下增大测量误差,仪表多处于零下40℃至85℃工作环境下发挥测量作用。若外界环境温度发生变化,如仪表安装在恶劣环境下,有热辐射或蒸汽一直对着仪表泄漏,将导致仪表长期处于高温环境下工作而引起损坏,进而难以获取准确的流量测量结果。其二,安装偏差引起故障,该仪表需要根据实际需求确定安装点位。比如将其安装于低压系统内,多以轴承远端部位为主,此时油压值多为0.6MPa。如若在相距2m高度处安装仪表,会造成测量时出现较大误差,又或是未及对接线路径及量程范围予以校对,也容易诱发典型故障。如量程不准引起流量测量出现偏差,若该流量用于三冲量调节,则可能导致调节失灵。

1.2.2 温度测量仪表

温度测量仪表在电厂运行阶段也属于常用仪表,根据相关研究,针对表中所述典型故障内容,可以对其具体成因展开分析。电厂使用热电阻测温仪时,具体根据热电阻与温度的相关性判定温度变化区间。在温度系数较大时电阻值较大,两种材质测定温度时,其量程分别为 -50°C 至 300°C 、 -200°C 至 500°C ,就此根据电厂实际需求予以选择。至于所述温度测量数据偏低、偏大以及显示负值、热电势输出值波动明显等故障,多考虑安装深度以及遭受腐蚀有关。或者因所处环境振动大出现接地故障或短路故障,造成无法准确测量指标,其安装接线故障较为典型。

1.2.3 压力测量仪表

压力测量仪表主要用于测量电厂运行期间各电气设备压力指标或者真空度。一般情况下,要求仪表安装于 -40°C 至 60°C 范围内的环境内,若安装环境不达标,将诱发误差增大故障。而且其故障表现也会与仪表类型产生关联。此外,在接线失误或是检验不到位等情况下同样会产生故障,导致仪表无法正常使用^[2]。因此,需切实围绕典型故障,根据故障反馈现象查找故障原因,之后对其予以妥善处理,确保处理后的仪表继续为电厂提供可靠的测量服务。

1.3 火电厂的设备机组

机组担负着电力生产的重任,要不断地进行工艺改进,提升其利用价值。当前,机组总体技术水平有了很大提高,但是;问题仍然存在。其中最普遍的问题是装置组的能量消耗相对较高,而生产能力偏低。我们都知道,火力发电厂能够正常运转,很大程度上是依靠着设备机组来完成的,而这些设备的能量就是煤炭。当前,燃煤造成大量的废弃物,从而增加了能源消耗。煤炭消耗受多种因素的影响,其中,煤炭消耗受设备性能和质的影响^[3]。所以,要想取得节煤的成效,就必须从提高装置的品质与性能入手,找出影响装置正常工作的主要因素;为提高设备利用率,采取了行之有效的措施。

2 火电设备机组节煤降耗的控制措施

2.1 热工仪表及自动控制系统的控制

热工仪表和自动控制系统能有效地改进传统的手工作业状况,不用过多的人工,或基本上不用人工,也能达到自动控制的目的。在整个工作过程中,通过对传感

器进行采集,从而能够对设备和单元的工作状况进行实时的判断。通过上位机对采集到的数据进行分析,并根据分析的结果对采集到的数据做相应的调整,从而达到在保证设备正常运转的前提下,减少能源消耗的目的^[4]。

2.2 DEH系统阀门控制

根据有关数据,当前国内很多电厂的设备和机组都采用了SEH,其优点在于操作简便;在此基础上,只需要控制顺序阀、单阀,就可以完成对全系统的控制。

2.3 负荷变化与燃煤质量

随着负荷的不断变化,火电设备机组极易发生故障或非正常状况。这是由于当负载改变时,装置单元的功率不稳定,能量消耗也会发生变化。

2.4 汽轮机温度

汽轮机是火力发电厂中最主要的设备,它的工作状况对机组的正常工作和安全有很大的影响。当汽轮机的温度太高时,将会对设备的安全、可靠运行造成很大的危害。因为温度太高,管线可能被损坏,造成意外。

结束语

总而言之,我国对节能降耗和环保工作十分重视,督促和监督各行业和企业采取有效的措施,实现节能环保。火力发电厂在生产中存在用煤问题,必须采取相应的控制措施。煤炭是国家的主要能源,如果产生了浪费,将对煤炭资源的开发产生一定的影响。火力发电厂应在合理利用煤炭资源的前提下,尽可能地提高煤的利用率。为了更好地实现节能减排,将热工仪器和自动化技术结合起来,提升机组的工作效率,提高电厂的经济效益,对电厂和社会的发展都具有十分重要的意义。

参考文献

- [1]张方明,张瑞明.火电机组电气节能降耗措施的研究[J].中国设备工程,2022,(09):128-130.
- [2]卢昱辰,樊岩.百万机组火电厂节能降耗的运行策略分析[J].中国金属通报,2021,(09):241-242.
- [3]胡为杰.浅谈火电厂循环水系统节能降耗对策[J].中国新技术新产品,2020,(07):85-86.
- [4]王伟,刘良.火电厂600MW机组热工自动化控制对节能降耗的影响分析[J].低碳世界,2019,9(10):82-83.