

火力发电厂锅炉燃油用量大的原因及应对措施

王永乐

(徐州华润电力有限公司, 江苏 徐州 221000)

摘要:文中针对徐州华润电力有限公司六台机组的燃油消耗情况,通过对实际运行数据的分析,指出燃油用量大的原因,给出具体改进措施,取得了明显的节油效果和可观的经济效益。

关键词:燃油; 经济; 环境

0 引言

火力发电机组锅炉用油主要有:机组启停用油、低负荷稳燃用油和重大辅机故障处理用油。机组每次启动或遇有重要辅机故障都要消耗几十上百吨的燃油。所以,节约锅炉燃油消耗是火力发电厂节能工作的重点。通过对燃烧器优化、小油枪技术改造、磨煤机优化、增加省煤器受热面、逻辑优化等技术的应用为火力发电厂节约了大量燃油。

本文对徐州华润电力有限公司的用油情况进行了深入分析,并对减少燃油消耗作出的相应对策进行了论述,旨在将锅炉燃油消耗降低到最低限度,节约能源,保护环境。

1 锅炉油枪配置及燃油用量概况

本厂一二期 4 台 300MW 机组和三期 2 台 1000MW 机组均配置了小油枪。一期锅炉在 A 磨燃烧器喷口上配置了容量为 0.2t/h 的小油枪 4 支,二期锅炉在 B 磨燃烧器喷口配置了容量 0.2t/h 的小油枪 4 支,三期锅炉在 B 磨燃烧器喷口上配置了容量为 0.2t/h 的小油枪 8 支。

一二期锅炉均配置了 3 层大油枪,三期锅炉在每台磨的夹层布置有 6 层大油枪,每支大油枪的容量均为 1.2t/h。

根据本厂一二三期 6 台机组 2012 年全年燃油报表和各运行班组助燃油量的有关数据记录,整理成表 1 至表 3 所示的数据。

表 1 全年启停机用油统计 t

机组	#1 机	#2 机	#3 机	#4 机	#5 机	#6 机	合计
用油	252.4	120	241	148.5	67.2	109.8	938.9

表 2 全年重大故障处理用油统计 t

机组	#1 机	#2 机	#3 机	#4 机	#5 机	#6 机	合计
用油	76.5	43.0	63.9	33.7	437.2	0	654.3

表 3 全年机组稳燃用油统计 t

机组	#1 机	#2 机	#3 机	#4 机	#5 机	#6 机	合计
用油	77.7	70.4	65.9	151.1	34.5	1.0	400.6

由表 1 可以看出,全年机组启停用油共 938.9t,占全年用油(1993.8t)的 47.1%,其中#1-#4 机 300MW 机组启停用油 761.9t,占一二期全年用油(1344.1t)的 56.7%;#5、#6 机 1000MW 机组启停用油 177.0t,占三期全年用油(649.7t)的 27.2%。

由表 2 和表 3 得出,全年重大故障处理用油共 654.3t,占全年用油的 32.8%;稳燃用油共 400.6t,占全年用油的 20.1%。

2 燃油消耗量大的主要原因

根据对以上因素的分析,造成本厂燃油用量大的主要原因有以下几点:

2.1 小油枪不可靠,增加了大油枪投用次数

小油枪不可靠是机组启停期间用量大的主要原因,仅用小油枪支持煤粉燃烧时,当小油枪着火不稳定或部分跳出时若不及时投入大油枪磨组也会保护跳闸,从而引起锅炉灭火,这样就会大量增加燃油用量,因此,保证小油枪的可靠运行是解决机组启停期间用油过多的主要办法。

2.2 机组启动期间辅机故障,造成启机时间增长

通过对全年数据的分析,发现机组启动中用油比较多的原因除小油枪不可靠外,还有启动中出现重要设备故障。比如在一次启动过程中出现主机润滑油泵故障,正常平均用时 2 个班次的启动这次用

了 8 个班次, 用油 121t, 而正常情况下启动用油平均只有 24t。还有值得关注的是, 检修质量不过关, 机组启动后 24 小时内发生辅机故障的次数较多, 也是启动用油量大的一个主要原因。

2.3 断煤稳燃投油

全年磨煤机断煤 221 次, 其中早班 66 次、中班 90 次、夜班 65 次, 断煤稳燃用油量较大。

2.4 热控逻辑不当

通过数据统计发现, 二期两台 300MW 机组用油差别较大, 分析全年运行记录发现, #4 机 AB 层油枪断煤联投次数非常多, 造成助燃用油明显多于其它机组, 后查为逻辑值出现偏差。

2.5 节能措施不完善

节能措施不完善和节能措施落实不到位, 员工节油意识不强。

2.6 其它原因

个别设备故障率高、百万机组捞渣机故障等。

3 降低燃油用量的改进措施

为了减少燃油消耗, 有效控制生产成本, 2013 年徐州华润电力有限公司依托精益管理, 成立了降低燃油用量 SDA 小组, 开展了全方位的节能降耗工作。

3.1 技术改造

3.1.1 小油枪升级改造

针对小油枪着火不稳、火检不易监视等现象, 小油枪系统进行了如下几个方面的改造: (1) 由原来的机械雾化改造为空气介质雾化; (2) 小油枪由直插式改为侧插式; (3) 增加图像火检, 让小油枪的着火情况更加直观, 便于调整; (4) 增加套筒式的稳燃罩, 让小油枪燃烧的更加稳定。经过几次机组启动的验证, 小油枪的稳定性大幅提升, 减少了大油枪的投用次数和时间, 节约了燃油。

3.1.2 煤斗疏松装置改造

一二期磨煤机煤斗进行了旋转疏松装置的改造, 在原煤斗下方装设旋转煤斗疏松机, 可较好的解决湿泥煤结拱和堵煤现象, 有效减少了断煤的发生。

3.2 加强运行维护, 做好机组检修工作

检修人员加强设备检修质量, 完善设备运行性能, 提高设备适应燃料能力; 运行人员加强锅炉运行调整和监控工作, 保持锅炉运行稳定和正确应对

煤质变化调整; 同时加强相关调整试验和化验工作, 为适应煤种多变状况, 应针对锅炉燃烧和制粉系统影响较大的煤种编制掺烧专项优化调整方案或反措, 对运行人员进行培训和操作演练。

机组检修后, 都要进行检修设备的单独和带系统试转, 如何让检修后的设备从机组启动开始就能正常运行, 专业人员和运行人员的把关至关重要。为此, 特组建运行操作组, 专门为机组检修把好运行关。检修初期即从各班组抽调精兵强将组建操作组, 负责整个检修期间的运行调试和分步启动工作, 明确责任和分工, 在检修过程中不断去挑毛病, 持续跟踪, 这样就避免了各运行值衔接不好的弊端。另外, 新检修的设备要在电价比较低的时段(如夜班)进行长时间的考验, 检修人员在线跟踪处理缺陷, 这样检修后的设备可靠性会有很大程度的提升。

3.3 完善管理措施、建立奖惩制度

3.3.1 组建燃煤调度小组

组建燃煤调度小组, 及时做好煤质跟踪和掺配, 严把入炉煤质量关, 每班发送入炉煤质报表, 让运行人员掌握第一手信息, 做好燃烧预判。同时, 建立煤质异常考核机制, 当出现燃煤加仓数据出现较大偏差、燃烧不稳、频繁断煤等情况时, 就要考核相关专业人员和加仓掺配班组。

3.3.2 油耗连带机制

根据运行倒班特点, 这个班会用到上个班加的煤种, 若出现因煤质原因投油助燃, 则耗油会部分累计到加仓班组, 这样各班组都会认真、负责的进行燃煤掺配和加仓。

3.3.3 成立降低燃油用量 SDA 公关小组

跨部门协作, 在全厂范围内开展锅炉节油技术研讨会, 集思广益, 探索在机组启停、低负荷稳燃和辅机故障处理情况下最佳燃油用量, 结合小指标竞赛, 制定出不同工况下用油指标并细化到每个班组、每台机组, 把节油作为重要的小指标列入专项奖励, 使每个员工都树立每节约 1t 油, 就能节约 8000 元的节能意识, 提高全体员工自觉节约, 合理用油的意识, 力争把燃油消耗降到最低。

3.4 优化热控逻辑, 减少燃油的过量消耗

通过对全年数据的统计分析, 发现一二期 4 台 300MW 机组稳燃用油差别较大。筛选全年的运行记录, 发现#4 炉最底层油枪联投次数较多, 造成助燃用油明显多于其它 300MW 机组, 经梳理发现,

一引入逻辑的负压测点间断性跳变,造成油枪联投,若不经排查很难发现异常,经处理后该机组稳燃用油量大幅下降。

同时,经过数据分析得出,因负压波动到一定值联投油枪造成的用油量较多,原因是面对之前行业范围内的普遍煤炭紧张、煤质差,为解决锅炉稳燃问题,防止出现灭火事故,从而设置当负压波动到一定值时联投油枪。随着煤炭市场供需关系的平衡,煤质逐渐好转,因煤质差造成的燃烧不稳已经不经常出现,所以再用原来的逻辑定值必定会造成油耗量的增大。鉴于此,将负压定值降低后,联投油枪次数明显降低,用油量随之下降。

3.5 重点设备集中力量治理

值得注意的是,在统计数据中发现全年#1C磨故障9次,稳燃用油达39.1t,具体又以给煤机皮带打滑、皮带卡涩为主,还有#5机组捞渣机故障,一次用油以百吨计,所以,针对类似单一设备故障频发和一旦发生故障则用油量巨大的设备重点治理,组织力量去跟踪、维修、技改,直至解决问题。

4 经济效益分析

经过技术改造和各项技术措施的落实,2013年较上年减少用油655t,按每吨8000元单价计算,节约成本约524万元。同时,也要看到,2012年#5机组因一次捞渣机故障,用油达370t,2013年又发生两

次捞渣机故障,用油254t,虽单次和总量用油均大幅下降,但仍旧居高不下,捞渣机改造势在必行。还有重要辅助设备故障用油较上年减少约130t,但依然有很大改善空间。

5 结束语

随着世界能源紧张和国家对节能、环保要求的日益提高,降低燃煤发电机组能耗、减少燃油消耗势在必行。实践可以证明,通过技术改造、加强运行维护、完善管理措施和建立奖惩制度等手段,可以实现降低燃油消耗、节约能源的目的,具有显著的经济效益和环境效益。

参考文献:

- [1] 范从振.锅炉原理[M].北京:中国电力出版社,2005.
- [2] 胡荫平.电站锅炉手册[M].北京:中国电力出版社,2005.
- [3] 铜山华润电力有限公司,上海交通大学.锅炉设备与系统[Z].2010.
- [4] 西安热工研究院.铜山电厂百万机组节能诊断研究汇报[R].西安:西安热工研究院,2010.

作者简介:

王永乐(1981-),男,江苏徐州人,工程师,徐州华润电力有限公司发电部运行值长, E-mail: 121294851@qq.com。