

燃气锅炉除氧器排汽的经济性分析

汤明峰, 吴敏杰
(杭州华电下沙热电有限公司, 杭州 310018)

摘要:为提高燃气锅炉除氧器运行的经济性,通过调整除氧器进汽加热方式及其调节机制,从而有效降低了除氧器的排汽损失,极大地节约了运行成本。优化后,除氧器排汽损失降低,一年可节约天然气成本 73 万元左右。
关键词:燃气锅炉;除氧器;排汽损失;经济性
中图分类号:TK 325 **文献标志码:**B **文章编号:**1674 - 1951(2017)04 - 0042 - 02

0 引言

除氧器的主要作用是除去锅炉给水中的氧气和其他不凝结气体,以保证给水的品质。若给水中溶解氧气,就会使与水接触的金属腐蚀;同时若热交换器中有气体聚积,传热热阻增加,就会降低设备的传热效果。因此,水中溶解有任何气体都是不利的,尤其是氧气,它将直接威胁设备的安全运行^[1]。

除去水中溶解氧的主要方法有热力除氧和化学除氧^[2-4]。热力除氧是将除氧器内的水散播成微细的水柱或微薄的水膜,同时将高温蒸汽引入除氧器。高温蒸汽与水接触,将水加热到饱和温度,使水中溶解的氧逸出。由于水流细小,形成的表面积大,氧气易于逸出,达到充分除氧的目的^[5]。

1 原因分析

杭州华电下沙热电有限公司(以下简称下沙公司)的燃气锅炉除氧器采用热力除氧法,由于除氧器为常压运行,进水为室温,温升较大,因此通过顶部与底部两种方式对进汽加热,其运行流程如图 1 所示。通常情况下,底部进汽保持一定开度不变,热负荷变化时,进水质量流量同步改变以维持水位稳定;进汽质量流量随着进水质量流量的变化相应改变以维持溶解氧的质量浓度合格。当溶解氧的质量浓度超标时,顶部进汽质量流量增加,如溶解氧的质量浓度仍然没有下降趋势,则顶部进汽质量流量会进一步增加,直到溶解氧的质量浓度下降至要求范围内,顶部进汽质量流量才会逐渐减少。

除氧器排汽损失的经验值为其出力的 0.100%~0.300%,即每产生 1 t 热水对应的排汽质量流量在 1~3 kg/h^[6]。下沙电厂除氧器稳定工况下运行的平均排汽损失在 2.500% 左右,与经验值

相差极大。因此,下沙电厂对其原因进行了相应分析,排汽损失原因如图 2 所示。

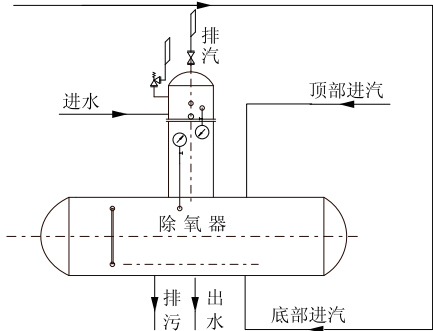


图 1 除氧器系统

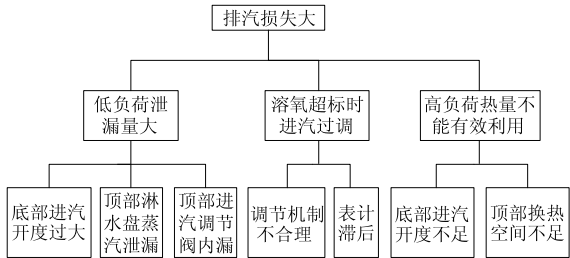


图 2 原因分析

2 具体措施

顶部进汽方式存在诸多弊端,而底部进汽方式则可实现蒸汽的二次换热,换热空间和时间更充足,换热效率更高,同时还能提升设备运行的安全性。因此,下沙公司采取了相应措施以减少排汽损失,具体措施如图 3 所示。

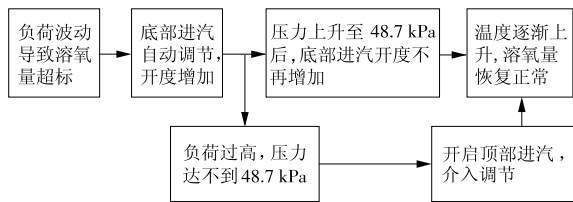


图 3 具体措施

3 效果检查

优化前后的燃气锅炉的除氧器排汽平均损失对比见表 1,燃气锅炉优化前后的气热比见表 2。

表 1 优化前后的排汽平均损失 %

优化前的平均排汽损失	优化后的平均排汽损失
2. 535	0. 286

表 2 优化前后的气热比 m³/GJ(标态)

月份	2015 年的气热比 (优化前)	2016 年的气热比 (优化后)
6	26. 580	26. 214
7	27. 680	27. 262
9	27. 460	27. 186
11	28. 230	27. 880

注:8 月、10 月均由机组抽汽供热代替燃气锅炉,故没有数据。

由表 2 可知,2016 年较 2015 年相同月份下,燃气锅炉的气热比平均下降 0. 352 m³/GJ(标态)。

按 1 年供热 900 TJ,气价 2. 31 元/m³ 计算,则天然气节约成本计算如下:

天然气年节约成本 = 年供热量 × 气热比的同比平均下降值 × 气价 = 731 808 元。

因此,优化后下沙电厂一年可节约天然气成本 73 万元左右。

4 结束语

结合现场数据的调查分析,通过调整除氧器进汽加热方式及其调节机制,使得除氧器排汽损失由 2. 535% 降至 0. 286%,从而有效降低除氧器的排汽

(上接第 41 页)辅助风和周界风风门开度不得小于 30%,以防喷燃器缺氧燃烧严重,使燃烧空间拉长,导致再热器管壁超温和飞灰含碳量、炉渣含碳量升高。磨煤机停运后对应喷燃器辅助风风门关至 5%,周界风风门关至 10%,要避免周界风开度过小造成喷燃器烧损。高、低燃尽风应根据二次风箱与炉膛压差以及选择性催化还原(SCR)脱硝装置入口 NO_x 浓度进行调整,以免环保考核不达标,燃烧调整时不宜通过开大高、低燃尽风门来提高炉膛出口氧量。

4 结束语

为确保锅炉掺烧低质煤时安全、稳定、经济运行,本文分析了 660 MW 超超临界机组在掺烧低质煤时的掺配原则以及制粉系统和配风系统的调整原则,总结了超超临界机组掺烧低质煤的技术措施和

损失,极大地提高了电厂运行的经济性。本文根据下沙电厂排汽损失大的原因,进行了具体分析,并给出了相应的改造措施,改造后,下沙公司一年可节约天然气成本 73 万元左右。本文总结的经验可为相似机组除氧器的经济性改造提供一定的借鉴。

参考文献:

[1]刘星,李平洋,姜成仁. STORK 型与淋水盘式除氧器性能比较[J]. 核动力工程, 2009,30(z2):15-18,74.
[2]王滨,王兰林,吴涛,等. 除氧器启动初期振动现象的分析及消除[J]. 华电技术,2014,36(1):52-53.
[3]除氧器启动初期振动现象的分析及消除[J]. 华电技术, 2014,36(1):52-53.
[4]王东雷. 热泵技术及其在火电厂节能中的应用[J]. 华电技术,2012,34(3):70-74.
[5]李力. 除氧器液位控制策略技术研究[J]. 华电技术, 2016,38(3):10-13.
[6]闫瑞阳. 热力除氧器的典型型式与应用[J]. 科技信息, 2012(1):253.
[7]庞凤阁,明申金,贾辉,等. 热力除氧器运行特性实验研究[J]. 核动力工程,2002,23(4):66-70.

(本文责编:刘炳锋)

作者简介:

汤明峰(1977—),男,浙江杭州人,助理工程师,从事发电厂运行方面的工作(E-mail:103591602@qq.com)。
吴敏杰(1990—),男,浙江绍兴人,助理工程师,从事发电厂运行方面的工作(E-mail:zjsxwmj470@126.com)。

相关注意事项,为大容量火电厂降低燃料成本提供参考。

参考文献:

[1]汪中宏,孔国振. 电厂锅炉低质煤掺烧可行性分析[J]. 中国电力(技术版),2011(11):52-55.
(本文责编:齐琳)

作者简介:

匡政(1988—),男,安徽六安人,助理工程师,从事集控运行生产方面的工作(E-mail:kuangzhengfd@126.com)。
孔凡续(1975—),男,山东菏泽人,工程师,从事锅炉运行管理方面的工作(E-mail:1009141785@qq.com)。
郭以永(1975—),男,山东枣庄人,高级工程师,从事发电厂运行管理方面的工作。