

300 MW 循环流化床机组设备技改与运行优化

陈建鑫

(云南华电巡检司发电有限公司, 云南 弥勒 652309)

摘要:面对国家电力绿色新能源的大力发展和电力市场化改革的推进,导致云南火电机组利用小时大幅降低,2015年以来各火力发电企业全面亏损。在严峻的市场竞争环境下,深挖云南华电巡检司发电有限公司 2×300 MW 循环流化床锅炉发电机组节能降耗潜力,认真做好“内控成本,降本增效”工作,确保机组重要生产经济指标在区域内领先,切实有效提高了火电企业的市场竞争力。

关键词:流化床机组;设备技改;运行优化;节能降耗

中图分类号:TK 227 **文献标志码:**B **文章编号:**1674 - 1951(2016)12 - 0050 - 03

0 引言

近年来,随着云南水电、风电、光伏等新能源产业的大力发展,以及电力市场化改革的迅速推进,导致云南火电机组利用小时逐年降低。在严峻的市场环境下,解决企业生存与发展问题,是所有火电企业的头等大事。为提高火电企业生存能力、竞争能力和盈利能力,云南华电巡检司发电有限公司(以下简称巡检司公司)首先做好“内控成本”文章,把节能降耗、降本增效作为重点工作,全员参与、细致研究、勤于探索,制定出多项举措,确保了机组重要指标在区域内领先。

巡检司公司从如何降低机组运行时的厂用电率和机组全停期间的耗电量两方面着手分析,制定措施,并产生了良好的经济效益。现将相关措施介绍如下。

1 优化机组运行方式,厂用电率大幅降低

厂用电率是经济运行的重要指标,它的高低直接影响生产成本,而风机变频出力是影响厂用电率的主要部分,直接影响公司的能耗指标。2台300 MW 循环流化床锅炉机组投产以来,直接厂用电率一直高于7.50%的设计厂用电率^[1]。同区域内指标控制最好的同类型机组锅炉的耗电率能达到4.26%,而巡检司公司的锅炉耗电率是5.36%,两者相差1.10%。经与同类先进单位学习、交流,结合巡检司公司实际情况,通过采取有效的运行整改措施,大幅降低锅炉运行中的主要辅助设备的风机耗电率,进而降低厂用电能耗指标,保证了巡检司公司300 MW 循环流化床锅炉机组安全经济长期

运行。

1.1 降低锅炉运行床压

对于循环流化床锅炉的床压,过高和过低都不经济。当床压高时,将影响锅炉流化,造成锅炉辅机耗电量增加;床压过低,将导致燃烧温度过高,可能造成锅炉结焦,威胁设备的安全^[2-4]。由于锅炉提高床压和降低床压都需要一定的时间,因此,在加减负荷前应提前调整锅炉床压。综上,结合巡检司公司实际情况,床压的合理运行区间为5~7 kPa。

降床压方案实施后,在70%负荷情况下,锅炉风机电流由515 A下降到446 A。

1.2 降低高压流化风机出口风压

合理调整配风,降低高压流化风机出口风压,将3运2备,改为3备2运。

运行方式调整前参数为:母管压力,50 kPa;回料阀风量,1.7 m³/h;外置床风量,5.0~6.0 m³/h。运行方式调整后参数为:母管压力,35 kPa;回料阀风量,1.0 m³/h;外置床风量,3.0~3.5 m³/h。

以前高流风机是3台运行,每台风机电流在80 A左右;调整后,只有2台运行,每台风机电流下降至65 A左右。

通过如上2项整改实施,锅炉耗电率降至4.20%,比同区域内指标控制最好的电厂锅炉耗电率还低,并且直接厂用电率也从8.16%降至7.45%,取得了较好的经济效益。

1.3 防范措施

1.3.1 床压过低时外循环超温

循环流化床锅炉受热面的传热方式主要以颗粒和气体的对流换热为主,炉内温度远远低于煤粉炉炉膛温度,所以辐射换热占的份额较小。流化床中传热系数与悬浮物密度的平方根成正比,悬浮段的固体物料浓度分布沿着床高按照指数形式衰减。因

为不同高度上的物料浓度不同,所以传热系数在不同炉膛高度上也不同。为保证锅炉正常燃烧与出力,这就要求运行中炉膛内必须有足够的循环物料量。但床压过低时,炉内床料过少,导致可燃有效物料燃烧放热温度增高,致使外循环超温。为解决这一问题,公司制定了相关预控措施以及考核制度,在分离器入口温度达到 900 ℃ 以上、偏差过大并且变化过快时,及时对给煤线插板扰动,加强对外循环超温的控制。

1.3.2 床温过高

为解决床温过高问题,巡检司公司制定了相关考核措施,督促值班员加强监视、调整。床温超过 870 ℃ 或者测温点偏差过大时,通过及时控制外置床的反料和合理的配风来控制床温在正常范围内。

1.3.3 掺烧劣质煤

机组设计煤种为褐煤。为降本增效,在机组负荷较低时掺烧发热量较低的煤种。由于劣质煤黏性较大,容易附着在煤斗壁内,需要加强对给煤系统的维护。针对这一问题,巡检司公司制定了相关制度,定期清理煤斗积煤,落实到班组,按班组定期对给煤线进行敲打疏通;阴雨天由部门组织人员进行清理疏通。

1.3.4 高压流化风机风压低

针对这一问题,巡检司公司运行部确立了相关规定,督促值班员加强对外置床和回料阀的监视调整,发现实际运行中的流化风不能满足燃烧流化时,及时将流化风压提高直至恢复正常。

2 改造与优化相结合,制定节水、节电措施

在电力市场化改革的新常态下,2016 年云南火电企业全面取消计划电量,巡检司公司 2016 年开年即进入 2 台机组全停状态。全停期间,设备备用及检修技改消耗电量,为满足生产、生活用水需要供水和制水,也要消耗电量。此 2 项用电在机组全停期间需从电网下网购买,增加巡检司公司成本。机组全停期间发电厂无收入,还要发生购电支出,因此做好机组全停期间“降本增效”工作尤为重要,减少机组全停期间的耗电量势在必行。

优化改造前,2014 年 7—10 月机组全停期间平均每月下网电量为 819.958 MW·h。通过综合分析,对标同类先进单位,按照全停期间平均每月耗电量 ≤ 550 MW·h,实施了以下措施。

2.1 优化制供水系统运行方式

对于检修、技改工作,要求施工人员工作结束后及时汇报值长停运工业水泵,其他时间如有特殊情况,视需要启动运行。生活水泵视生活区水塔水位

情况间断启动,启动时间尽量安排在常白班下班时间内,尽量避免生活区水塔溢水造成浪费。全停期间,复用水泵主要供绿化用水,原则上停用,按照绿化用水需求启动运行,启动期间,各相关部门统一安排进行绿化责任区绿化灌溉。^{#6, #7} 机生活水泵保持变频运行,尽量根据用水量调整出力供水。各部门负责的浮球式冲水箱公用卫生间,应安排人员定期巡视检查,按照水箱进水量,将水箱冲水间隔控制在 1 h 以上。

2.2 优化厂用变压器运行方式

对于本厂低压厂用(工作或公用)变压器,采取单台运行(即:合上母联,停运 1 台变压器备用,制定定期切换工作表)。检修变压器根据检修用电需求投、停。改造电源搭接方式,停运邻近变压器。以上措施共停运 13 台变压器,日节电量约 0.7 MW·h。

2.3 优化公用设备系统运行方式

在机组检修或技改施工时段,由于工业水用户只有输送空压机及仪用空压机,正常情况下,只运行 1 台空压机和 1 台工业水泵。在这期间,工业水泵可维持低电流、低压力运行,降低工业水泵耗电量。

在^{#6} 机组小修期间,关闭^{#7} 锅炉压缩空气总阀;^{#7} 机组小修期间,关闭^{#6} 锅炉压缩空气总阀。有特殊情况时按需要开启。

全停期间,调整输送空压机及仪用空压机运行方式,加装输送气与仪用气母管联通门。因输送空压机是 6 kV 设备,仪用空压机是 380 V 设备,且停机后用气较少,主要是检修用气,故可打开输送气与仪用气联通门,用 1 台仪用空压机供气,大大节省了耗电量。

调整工作场所及办公设施用电方式^[5]。坚持全员节约用电的原则,调整工作场所照明度,办公备人走断电,空调尽量不用,勤俭持厂,尽量降低购电成本。

2.4 进行供水系统及设备改造

机组全停期间江边补充水只用于新、老厂生活、消防用水,供水量约 300 t/h。为了节约用水和用电,拟对原中间升压的江边补充水系统进行降流量提扬程直供水节能改造,即对江边泵房^{#2} 补充水泵进行换型改造,减小水泵轴功率,适当增加水泵扬程,在机组全停期间,利用^{#2} 泵直供澄清池,减少中间升压环节,降低电耗。同时,对在^{#1} 补充水母管上,新增 1 条管路至老厂供水母管,实现新、老厂澄清池的直接供水目的。供水系统结构如图 1 所示。

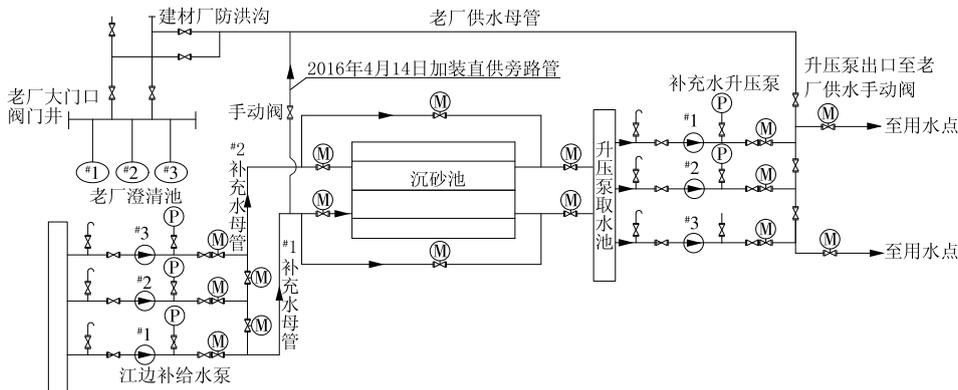


图 1 改造后供水系统

改造前后江边补充水泵参数对比见表 1。实施上述 4 条措施后,2015 年 7—10 月机组耗电量是 2048.836 MW·h,平均每月耗电 512.209 MW·h,比目标值 550 MW·h 减少 37.791 MW·h,取得了良好的经济效益。

表 1 改造前后江边补充水泵参数对比

项目	改造前		改造后选用水泵
	江边取水泵	升压水泵	
出口流量/(t·h ⁻¹)	922~1921	985~2053	350~450
设计扬程/m	29~48	20~34	70~85
设计转速/(r·min ⁻¹)	1480	1480	1480
轴功率/kW	189.5	143.7	143.0
选配电机型号	Y315L2-4	Y315L-4	YX3-315M-4
电机额定功率/kW	200	160	160

3 结束语

面对电力市场化竞争已趋于白热化的局面,云南各火力发电企业首先要解决的是“活下去”的问题。只有首先做好“内强管理、降本增效”这篇文章,通过不断地对标管理,以“提质增效”中心工作

(上接第 38 页)真,验证了此保护方案的正确性。该方案仅采样电流回路即可判断保护故障的方向性,但该方案还有待进一步验证完善,以便满足现场实际运行要求。

参考文献:

[1]李英明,郑拓夫,周水斌,等.一种智能变电站合并单元关键环节的实现方法[J].电力系统自动化,2013,37(11):93-98.

[2]蔡超,陆于平,黄涛,等.基于插值和时标变换的智能变电站保护数据重采样算法[J].电力系统自动化,2013,37(19):80-85.

[3]朱超,梅军,黄灿,等.测量用电子式互感器的延时补偿

为主线,强化成本意识,减少跑、冒、滴、漏,节约每一滴水、每一张纸、每一分钱。对机组进行技术改造和运行方式优化,不仅在经济上产生了效益,还保证了机组的安全、稳定运行。

参考文献:

[1]哈尔滨锅炉厂有限责任公司.300MW 循环流化床 HG-1025/17.5-L.HM37 型锅炉运行说明书[Z].哈尔滨锅炉厂有限责任公司,2005.

[2]贾堂刚,周文涛.CFB 机组高效燃烧技术应用研究[J].中国煤炭工业,2015(11):60-61.

[3]吕俊复.循环流化床锅炉运行与检修[M].北京水利水电出版社,2004.

[4]岑可法.循环流化床锅炉理论、设计与运行[M].北京中国电力出版社,1998.

[5]节能技术监督导则:DL/T 1052—2007[S].

(本文责编:刘炳锋)

作者简介:

陈建鑫(1976—),男,云南弥勒人,工程师,从事火电厂生产管理方面的工作(E-mail:cjx200006@163.com)。

设计[J].电力系统自动化,2013,37(21):184-189.

[4]黄灿,肖驰夫,方毅,等.智能变电站中采样值传输延时的处理[J].电网技术,2011,35(1):5-10.

(本文责编:刘炳锋)

作者简介:

朱重阳(1980—),男,江苏南京人,工程师,从事电力系统配网自动化软件设计与开发工作(E-mail:chongyang-zhu@sac-china.com)。

张华(1981—),男,江苏南京人,工程师,从事电力系统配网自动化硬件设计与开发工作(E-mail:hua-zhang@sac-china.com)。