



合同能源管理在电站锅炉引风机节能改造中的应用实践

薛泽海¹ 周义刚¹ 李曙光² 刘卫平¹

(1. 天津市电力公司电力科学研究院 天津 300384; 2. 天津国电津能热电有限公司 天津 300000)

摘 要:本文介绍了天津国电津能热电有限公司与某节能服务公司合作,基于合同能源管理模式实施了公司内#2机组引风机的变频改造工作;通过该服务公司对项目设计、融资、设备采购、工程施工、设备安装调试、节能量确认等一整套的节能服务工作,风机改造取得了成功,不仅降低了能耗成本,还获得了良好的社会效益,为完成天津市“十二五”节能减排指标奠定了坚实的基础。

关键词:合同能源管理(EMC);引风机;节能改造

1. 前言

“十二五”时期,我国仍处于可以大有作为的重要战略机遇期,随着工业化、城镇化进程加快和消费结构持续升级,能源需求呈刚性增长,节能减排形势依然严峻;为确保实现“十二五”规划《纲要》提出的节能减排约束性指标,国务院印发了《“十二五”节能减排综合性工作方案》,该方案明确了“十二五”节能减排的总体要求,强化了节能减排的目标责任;方案第四十三条还明确提出了“加快推行合同能源管理”的指导方针,鼓励专业化节能服务公司依此方式对用能单位的高耗能设备实施节能改造。

2. 合同能源管理简介

合同能源管理(Energy Management Contract国内简称EMC)是20世纪70年代在西方发达国家开始发展起来的一种基于市场运作的全新的节能新机制。合同能源管理是指“节能服务公司”通过与客户签订节能服务合同,为客户提供包括能源审计、项目设计、项目融资、设备采购、工程施工、设备安装调试、人员培训、节能量确认和保证等一整套的节能服务,并从客户在节能改造后获得的节能效益中收回投资和取得利润的一种商业运作模式。EMC公司服务的客户不需要承担节能实施的资金、技术及风险,并且可以更快地降低能源成本,获得实施节能后带来的收益,并可以获取EMC公司提供的设备。

天津国电津能热电有限公司(以下简称“国津热电”)与某EMC公司合作,签订能源管理合同,对#2机组引风机实行节能技术改造,节能效益根据年份采取了不同的收益比例,取得了良好的经济效益和社会效益。

3. 项目的论证及实施

3.1 设备简介

国津热电一期工程装有两台哈尔滨锅炉厂有限公司设计制造的HG-1102/17.5-YM33型亚临界参数、一次中间再热、单炉膛、自然循环汽包炉,配有烟气脱硝(SCR)设施,锅炉采用全烟气脱

硫、烟塔合一先进技术。脱硫系统不设置增压风机,其系统阻力由引风机克服;所配置的两台引风机为成都电力机械厂生产的YC35955型离心式双吸离心风机,并配置德国原装进口Type 1210SVNL 21-32型耦合器;风机的主要设计参数见表1所示:

表1: 引风机设计性能参数

项目	单位	设计煤种			校核煤种
		TB	BMCR	THA	BMCR
风机进口体积流量	m ³ /s	326	276	249	278
风机进口质量流量	kg/s	277	243	222	243
风机入口烟气温度	℃	140	121	117	126
风机出口烟气温度	℃	142	129	125	136
风机轴功率	kW	2491.2	2054.0	1768.5	2070.7

风机全压效率	%	82.8	84.0	85.1	83.9
风机转速	r/min	964	845	802	850
电机型号	/	YKK800-6W 鼠笼式异步电动机			
额定功率	kW	3250	额定电流	A	362 (378.4)
额定转速	r/min	980	额定效率	%	97.07
额定电压	V	6000	额定功率因数	-	0.89

3.2 改造的必要性分析

两台机组于2009年11月30日全部投入商业运行,经过一段时间的运行数据表明,引风机耗电率偏高,统计2010年1月至7月引风机平均耗电率高达1.38%(年累),相比同类型机组要高出0.5个百分点;而现场实际运行状况表明,100%THA运行工况下,即便入炉煤量超出设计值的40%,引风机液力耦合器的开度也只有60%左右,表明引风机裕度远远大于设计富裕度;加之耦合器回油温度偏高,接近保护动作值,虽经冷却水扩容改造,但作用不大,夏季不得不限负荷运行;因此,对引风机的变频节能改造势在必行。

3.3 项目的实施

3.3.1 节能量的核定

节能量的核定是合同能源管理项目的核心问题,节能服务公



司的所有效益实质上均来自节能收益,因此,准确核定节能收益,对确定分享的效益期以及分享比例有着非常重要的意义;节能服务公司依据电厂提供的引风机特性试验数据,并结合其经验公式,对引风机的节能量进行预测;

表2:采用液力耦合器和变频器调节的节能量比较

项 目		单位	330MW 工况		250MW 工况		170MW 工况	
引风机编号			A	B	A	B	A	B
液耦调节	风机设备效率	%	65.79	65.60	54.42	52.46	46.62	44.85
	输入功率	kW	2245.7	2257.7	1551.6	1487.6	1200.4	1172.9
变频调节	风机设备效率	%	76.29	75.87	79.57	74.52	77.71	72.24
	输入功率	kW	1936.6	1952.2	1061.0	1047.0	689.1	728.3
两种调节方式功率差		kW	309.1	305.5	490.6	440.6	511.3	443.6

表2的统计数据表明,风机采用变频器调节后,不仅其设备效率有了明显提高而且大幅度降低了风机耗功;根据电厂负荷率统计数据,并综和电网调峰、燃煤品质以及供热因素影响,引风机每年运行时间按7000h计,上述三个工况的运行时间各占1/3,预测两台引风机年节电量为583.5万 kWh,每kWh电价按0.385元计,则年节约资金为:0.385×583.5=224.65万元。

3.3.2 合约的签订

经过双方协商确定,利用机组的检修机会,实施对引风机的节能改造工作,并结合相关技术服务合同,确定了甲乙双方的义务及效益分享方式:

投资方面:甲方负责土建施工、电缆敷设以及DCS改造;乙方负责变频器生产、调试、质保、人员培训;

合同约定乙方的分享效益期为三年,期间的分享比例如下:第一年甲、乙双方的分享比例为2/8,第二年为3/7,第三年则为4/6;三年后设备的资产无偿转给甲方。

3.3.3 节能量的确认方法

节能量的计量方法可以在EMC公司与企业的节能合约中协商解决,也可以委托第三方权威机构检测与验证;本项目中甲乙双方协商认定采用变频改造前后,比较相同时段能源消耗量来确定节电效果。

3.4 节电效果分析

3.4.1 引风机变频改造后运行参数对比

选定50%、75%、100%THA三个典型工况,对引风机变频改造后的运行数据进行对比分析,见下表3运行数据汇总。

表3:风机变频改造前后不同工况下的参数对比

工况点	机组负荷(MW)	总风量(t/h)	空预器入口氧量(%)	#1引风机电流(A)	#2引风机电流(A)	#1引风机功率(kW)	#2引风机功率(kW)	引风机耗电率(%)	引风机单耗(kWh/t _标)
50%THA	170.14	731.42	4.98	152.46	153.13	1142.39	1169.92	1.3591	3.1614
	180.02	724.74	5.00	38.27	40.32	461.60	485.14	0.5259	1.3063
75%THA	250.43	941.02	3.49	185.16	182.25	1542.46	1521.05	1.2234	3.2553
	250.88	876.44	3.81	77.01	79.52	858.95	891.19	0.6976	2.1213
100%THA	329.71	1246.20	2.89	257.79	253.67	2343.36	2307.05	1.4104	3.7292
	328.37	1132.63	2.64	138.50	141.74	1680.01	1714.70	1.0340	2.9966

从表3的数据统计表明,引风机变频器改造后的耗电率以及单耗比改造前有了较为明显的下降,三个工况点的耗电率平均下降了0.58%,风机单耗平均下降了1.57kWh/t_(风)。

3.4.2 变频改造后的节能效益计算

按50%THA、75%THA、100%THA三个工况点负荷比率各占1/3,风机年运行时间7000h考虑,风机变频改造后节约电量为918.1万kWh,按上网电价0.385元计算,则产生的直接经济效益为353.5万元。

引风机的变频改造不仅给电厂带来了经济效益,还取得了广泛的社会效益:按供电煤耗340g/kWh计算,则年节约标煤3120t,减少二氧化碳排放5730t,减少粉尘排放284t(粉尘排放按20mg/Nm³计算),为完成天津市“十二五”节能减排目标奠定了基础。

4. 结论

以“合同能源管理”模式实施节能技术改造是一种实现各参与方共赢的节能投资机制,国津热电采用“合同能源管理”模式对企业高能耗设备进行节能技术改造取得了成功,不仅为企业节约了大量资金,还取得了广泛的社会效益,有利地推动了天津区域节能减排工作的开展。

参考文献:

- [1]《合同能源管理技术通则》GB/T24915-2010.[M].北京:中国电力出版社
- [2]《电力节能技术丛书》编委会,火力发电厂节能技术[M].北京:中国电力出版社,2008,152,159.

作者简介:

薛泽海(1967-),男,河北廊坊人,工程师,天津市电力公司电力科学研究院电源技术中心工作,主要从事电站锅炉技术监督工作。

EPC 合同能源管理 问与答



“十一五”期末,节能服务产业 取得了怎样的阶段性成果?

据EMCA统计,截止到2010年底,全国节能服务公司达782家,节能服务行业从业人员增长到17.5万人,节能服务产业的总产值达836亿元,合同能源管理项目投资达287亿元,合同能源管理项目形成的年节约标准煤能力增长到1064万吨。在“十一五”期间,节能服务产业拉动社会资本投资累计超过1800亿元。