

合同能源管理在煤粉工业锅炉岛市场化中的应用

纪任山^{1 2 3}

(1. 煤炭科学研究总院,北京 100013; 2. 煤炭资源高效开采与洁净利用国家重点实验室,北京 100013;
3. 国家能源煤炭高效利用与节能减排技术装备重点实验室,北京 100013)

摘要:为探索煤粉工业锅炉岛的合理经营模式,介绍了合同能源管理(EPC)的基本理论,并以案例从节能效果、其他实际应用效果(减员效果、节能减排效果)、项目经济性及节能效益、风险分析与控制等各方面分析了 EPC 模式在高效煤粉锅炉中的具体应用和 EPC 模式为高效煤粉锅炉带来的市场优势。结果表明,EPC 模式是适合高效煤粉锅炉市场化推广的有效模式,也为其他高科技节能产品的商业化、产业化提供了成功的案例。组建合同能源管理联盟,为项目参与各方的发展提供良好的交流平台,也是未来的趋势。

关键词:合同能源管理;煤粉工业锅炉;节能服务企业;节能设备

中图分类号:TD849;TK175 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-6772(2014)04-0094-04

Energy performance contracting in marketization of industrial pulverized coal boiler

Ji Renshan^{1 2 3}

(1. China Coal Research Institute Beijing 100013, China; 2. National Energy Technology and Equipment Laboratory of Coal Utilization and Emission Control(China Coal Research Institute) Beijing 100013, China;
3. State Key Laboratory of High Efficient Mining and Clean Utilization of Coal Resources(China Coal Research Institute) Beijing 100013, China)

Abstract: In order to explore the reasonable management mode of pulverized coal fired industrial boiler island, introduce the profiles of industrial boilers and the new technology system of pulverized coal industrial boilers island and the basic theory of energy performance contracting(EPC). At the same time, the energy saving effects, other practical application effects, economic projects, risk analysis and control of contract in pulverized coal fired boiler in the specific application and EPC model bring to the market advantages of efficient pulverized coal fired boiler were analyzed by cases. The results show that the EPC model is suitable, effective mode for the popularization of efficient pulverized coal boiler, which provides a successful case for the commercialized and industrialized of other high-tech energy-saving products. Building an energy performance contracting alliances, which provides a good exchange platform for the development of the parties involved in a project, and it is the future trend.

Key words: energy performance contracting; pulverized coal industrial boiler; energy service company; energy saving equipment

0 引 言

工业锅炉是工业企业内广泛存在的重要热工设备,也是工厂最主要的耗能设备。工业锅炉的容量一般在 2~100 蒸 t/h。中国是世界上拥有工业锅炉数量最多的国家,目前的注册登记保有量约为 60.8 万台,年自然更换和新增合计为 3 万台左右,绝大多数以原煤为燃料,年耗煤量达 4 亿多 t。粗略测算,

全部燃煤工业锅炉每年向大气排放 400 万 t SO₂, 100 万 t 烟尘, 2.5 亿 t 碳(折合 9.2 亿 t CO₂), 年产生固体废弃物近 1 亿 t。中国燃煤工业锅炉的现状是行业发展滞后,与社会发展需求不相适应,综合生产力水平远低于其他门类的工业部门。主要表现为高能耗(效率低),高污染(烟尘、SO₂等污染物排放达不到国家或地方标准),总体污染仅次于电站锅炉。分析认为,中国燃煤工业锅炉热效率低和污染

收稿日期:2014-05-21;责任编辑:孙淑君 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.2014.04.027

基金项目:国家国际科技合作专项资助项目(2012DFA60860)

作者简介:纪任山(1977—),男,内蒙古呼伦贝尔人,高级工程师,从事煤炭洁净利用方面的研究和实践工作。E-mail:rg_jrsh@163.com

引用格式:纪任山.合同能源管理在煤粉工业锅炉岛市场化中的应用[J].洁净煤技术,2014,20(4):94-97.

Ji Renshan. Energy performance contracting in marketization of industrial pulverized coal boiler[J]. Clean Coal Technology, 2014, 20(4): 94-97.

严重的根源,应涉及燃料煤质量差(或适应性差)、技术装备水平低、管理不到位及能源服务机制不健全等多方面。煤粉工业锅炉岛^[1]的热效率可达90%以上,且大气污染物排放优于国家和地方标准,是技术密集型复杂系统,由于工程建设投资高、运行管理专业化程度要求也高,更需要供应品质稳定的清洁燃料,所以与传统简单经营模式存在着诸多不适应,体现在建设资金筹措乏力、运行管理不专业、燃料品质不稳定导致燃烧系统不稳定等。煤粉工业锅炉岛要较快地规模化、市场化,需依托好的运营平台,即与其特征相适应的新机制——新的商业化经营模式。合同能源管理就是这样一种模式^[2]。

1 合同能源管理的概念

节能融资(EMC——Energy Mechanism Conservation)是目前发达国家通用的一种先进的市场化节能机制。基于这种机制的合同能源管理(EPC——Energy Performance Contracting)商业模式早在10多年前就在国际上获得成功运用^[3]。具有中国特色的合同能源管理模式在一些燃料供应公司或大的热力公司也有初步运用。合同能源管理的实质就是以节约的能源费用来支付节能项目的全部成本。这种投资方式允许节能服务公司用未来的节能收益为用户的工厂及设备更新换代,以降低当前的运行成本;节能服务公司也可以用节能项目的节能效益、或承包整体能源费用的方式,为用户提供节能服务。由于能源管理合同直接在实施节能项目的企业(用户)与节能服务公司之间签订,所以有助于推动节能项目的顺利实施,其主要精神在于用户未来能将精力完全集中于核心内容,如自身的产品、自身的加工制造工艺,而不必考虑重要但又不擅长的非核心生产任务。依照具体的业务方式,合同能源管理可以分为承诺型业务、分享型业务和能源费用托管型业务等^[4]。

合同能源管理的内容包括能源服务公司为用户提供节能项目策划、能源效率审计、项目设计、项目融资、培训、设备及零部件(材料)的采购、施工、工程验收、运营、节能量监测、系统维护等一整套服务^[5],有时也可根据用户的需求和愿望,提供整套业务中的一部分服务。总之,合同能源管理的目标是通过多种灵活的运营方式,与用户分享项目投产而产生的节能效益,来收回投资成本并获得利润。

合同期满后,设备的所有权和节能效益一般归

用户所有。合同能源管理专家的任务就是通过对能源的优化管理达到增强用户竞争力,保证其行业地位的目的。实施节能融资模式的能源服务公司通称为EMC公司,需要在诚信、质量、技术、管理、融资功能等方面有一定的实力,并通过资格认证^[6]。

总之,合同能源管理商业操作模式对国内煤粉工业锅炉岛的市场推广具有较好的借鉴作用^[7-8]。将以实际应用案例对煤炭科学研究总院煤粉工业锅炉系统采用合同能源管理推广中的节能效果、其他实际应用效果、项目经济性、风险及控制进行分析。

2 案例节能效果分析

在采用合同能源管理模式推广煤粉工业锅炉的案例中一般由技术方(如煤炭科学研究总院)负责筹措项目的初期投资,以此条件吸引更多的用户。在EPC的合同期内(一般为5a),用户不拥有煤粉锅炉系统的所有权,同时由煤炭科学研究总院负责运行高效煤粉锅炉系统,为用户提供热水或蒸汽,用户在合同期内将节约的能源费用中的大部分(合同中规定50%~80%)作为节能设备使用费用交予煤炭科学研究总院(一般按月结算),用户享有剩余的节能效益。同时,用户将蒸汽的销售收益的一大部分(在合同中事先规定,为50%~80%)交予煤炭科学研究总院。合同期结束后,煤炭科学研究总院负责培训客户,并将设备所有权、运行权移交客户,此后的全部节能效益和蒸汽销售收益全部由用户所有。以上模式可称为投资加节能服务模式。

煤炭科学研究总院作为煤粉工业锅炉知识产权的所有者,最初仅作为节能设备制造商的角色出现。但随着煤粉工业锅炉在市场推广中的日趋成熟,煤炭科学研究总院逐渐开始尝试承担EMC企业的角色,在某企业的应用案例中,实质上已经以能源服务公司的身份出现。这样没有了第三方分享收益,煤炭科学研究总院可以获得丰厚的利润;避免煤炭科学研究总院在产品销售渠道方面受制于其他EMC公司;还能确保自身知识产权的安全。

在某大型煤炭企业的实际应用案例中,用户共需要冬季采暖用煤粉工业锅炉系统16套(6座锅炉房),以单套系统规模20蒸t/h计算总装机容量约为320蒸t/h。煤粉锅炉采用先进的燃烧技术和膜式壁本体结构,无耐火浇注料,可长期保持较高的热效率,经当地锅炉检验所测试热工效率均达到90%以上。与传统工业锅炉相比,链条锅炉采用原煤散

烧方式,锅炉本体需浇注耐火材料辅助燃烧,使用寿命短,需经常修缮,使用一两年后锅炉运行热效率大幅降低。通过往年链条锅炉运行数据分析,6座煤粉锅炉房比链条锅炉房节省燃料费用1152万元/a(原煤价格为320元/t),此举既符合国家节能政策,又为企业降低了生产成本。

根据测算,当产能相同时上述锅炉房采用传统燃煤链条锅炉年煤炭消耗量为10.1万t,如采用煤粉锅炉年煤粉消耗量为5.71万t,折合原煤为6.50万t,因此年节省原煤3.6万t,节煤率达到36%,节能效果显著。

3 项目其他应用效果

3.1 减员效果

上述案例项目中煤粉锅炉房为矿区集中采暖与供热,每座锅炉房设备自动化集中控制水平得到较大提高,减少运行人员数量。与布置分散、操控落后的链条锅炉房相比较,目前6座锅炉房可减少运行人员155人,减员率达到67%,人员管理难度显著降低,具体见表1。

表1 煤粉锅炉项目效益分析

项目	煤粉锅炉	链条锅炉	减员节能减排量	减员节能减排比例
人员/人	76	231	155	67%
热效率/%	90	60		
煤耗/万t	6.50	10.1	3.6(标煤2.8)	36%
烟尘排放/t	11	356	345	97%
SO ₂ 排放/t	109	990	881	89%
NO _x 排放/t	164	1386	1222	88%

3.2 节能减排效果

煤粉锅炉采用清洁燃烧技术,污染物减排效果显著,可有效改善企业周边冬季生产、生活环境,经测算6座煤粉锅炉房每年可向大气减少97%的烟尘排放量,折算总减排量为345t;煤粉锅炉排放烟气中酸性氧化物含量较链条锅炉大幅降低,SO₂和NO_x的减排率分别达到89%和88%,折算总减排量分别为881和1222t。煤粉锅炉燃烧效率高,节能效果明显,大量减少CO₂排放量。

4 项目经济性和节能效益

合作项目本身的资金来源于自有资金。因为资金量相对较少未进行融资,规避了融资风险,但对于

很多刚刚起步的EMC公司,初期的融资困难本身就是巨大的挑战。另外,该案例项目属于分享型合同能源管理^[9]。

4.1 单台20t/h煤粉锅炉EMC项目经济性分析

以虚拟单套20t/h煤粉工业锅炉系统采用合同能源管理服务形式为例对项目做简单财务分析^[5-6]如下:锅炉房装机容量:20t/h;锅炉年运行时间:工业用汽,6000h(80%出力);原料煤粉价格:1200元/t;水价:4元/t;电价:0.8元/kWh;人工费:8人,4.5万元/(a·人);维修及维护费:20万元/a;蒸汽销售价格:200元/t;建设周期为1a,服务周期为5a。

主要经济数据如下:

总投资/万元	1035.00
固定资产投资/万元	940.00
营业收入(年平均)/万元	2400.00
营业税金及附加(年平均)/万元	-4.38
总成本费用(年平均)/万元	2203.30
利润总额(年平均)/万元	140.14
所得税(年平均)/万元	9.68
税后利润(年平均)/万元	130.47

财务评价指标如下:

销售利润率/%	5.84
投资利润率/%	13.54
财务内部收益率/%	40.69
财务净现值/万元	678.01
投资回收期/a	3.06

财务内部收益率40.69%,高于行业平均水平13%。项目盈利能力强,经济效益好。

对项目进行敏感性分析结果见表2^[10-11]。

表2 敏感性分析 %

变化因素/变化率	基准折线率	产品产量(生产负荷)	产品价格	原材料价格	建设投资(不含建息)
-15.00	13.00	-10.42	-1.39	73.64	50.70
-10.00	13.00	9.18	14.14	62.94	47.04
-5.00	13.00	25.67	27.90	51.99	43.72
0.00	13.00	40.69	40.69	40.69	40.69
5.00	13.00	54.85	52.86	28.85	37.90
10.00	13.00	68.50	64.62	16.20	35.33
15.00	13.00	81.80	76.10	2.18	32.96

由表2可知,蒸汽产量(最高81.80%)及销售价格(最高76.10%)是影响项目经济性的最敏感因素。

综上所述,此项目具有较强的盈利能力和抗风险能力。

4.2 节能分享及政府补贴

投资加节能运行服务模式实质是合同能源管理的简化模式,如能以节能服务公司得到国家认证,按照技术标准执行项目,则可以同时分享节能效果和国家补贴。实际上,尽管EMC模式使用户的初期投资降低,但其今后的实际运行成本并没有显著降低,因此国家的补贴和税收优惠也是节能效益的重要组成部分。

以上述锅炉房为例,采用煤粉锅炉系统后年节约原煤超过1万t,按当地680元/t的价格节能效益超过680万元,同时国家对东部地区节能超过1万tce/a的项目奖励每吨煤250元^[12],因此可获得国家奖励250万元,总计实现节能效益930万元。

5 项目风险分析及控制

5.1 重油、天然气与煤粉燃料的价格差距缩小

从原材料价格波动的角度来看,基于中国富煤、缺油、少气的资源现状分析,短期内有价差缩小的可能,但长期分析,价差应该是逐步拉大的趋势,煤粉燃料的竞争优势会越来越大^[13]。

5.2 地方限制

在中国一些少数重要城市出台了禁煤令^[14],限制了燃煤锅炉的使用,但这并不是科学、合理的做法。鉴于中国的能源结构形式,中国的能源消费形式必将在相当一段时期内以煤为主。同时,煤粉工业锅炉符合中国能源结构特点,具备节能环保优势,符合国家政策要求,也必将会引起重视^[15]。

5.3 用能企业蒸汽用量减少或停止用汽

能量需求的确定性也是项目风险的来源之一。随行业经济状况的波动,企业产能或随之变动,因而对蒸汽的需求量会不稳定,因此需要在合同中明确规定企业的最低用能限制,低于此限制值时统一按照此值结算^[16]。

5.4 应收账款到账问题

在设备销售模式下,节能设备在货款未全部付清的情况下,就已将标的物的所有权和使用权移交用户手中,设备销售企业对客户的约束性小,应收账款回收比较困难。在EPC模式下,因为合同执行期内节能设备的所有权、使用权为节能公司所有,一旦客户发生款项拖欠,节能公司可以立刻停止运行锅炉设备,客户的节能收益也随之消失。EMC企业对客户的约束性较大,不易发生拖欠款项的现象。

6 结 语

EPC模式在煤粉工业锅炉岛市场推广中的成功应用,为其他高科技节能产品的商业化、产业化提供了成功的案例。但合同能源管理在国内仍处于初期和不断成熟的阶段,面临很多挑战和机遇。合同能源管理将是一个涉及多产业的复杂商业模式。组建合同能源管理联盟,为项目参与各方的发展提供良好的交流平台,也是未来的趋势。这一联盟应包括节能材料供应商、节能设备制造商、金融保险机构、工程安装公司、检测机构、工程设计公司、招标公司、律师事务所等合同能源管理价值链的所有主体。同时,需要从宏观环境、产业环境和企业环境不断完善节能服务模式,才能使这一极具潜力的商业模式更快速更健康地发展。

参考文献:

- [1] 纪任山,王乃继,肖翠微,等. 高效煤粉工业锅炉技术现状及应用[J]. 洁净煤技术, 2009, 15(5): 52-56.
- [2] 康军,高青宇. 节能与合同能源管理[J]. 西部煤化工, 2012(1): 74-78.
- [3] 刘娟,李大元. 合同能源管理: 低碳时代的节能选择[J]. 商场现代化, 2010(27): 21-22.
- [4] 曹好. 浅析合同能源管理(EPC)模式在高效锅炉系统市场推广中的应用[J]. 煤炭经济研究, 2010(9): 102-104.
- [5] 叶倩. 合同能源管理在节能改造中的应用[J]. 上海节能, 2010(6): 19-20.
- [6] 杨振宇,赵剑锋,王书保. 合同能源管理在中国的发展及待解决的问题[J]. 节能与环保, 2004(12): 10-12.
- [7] 侯建朝,谭忠富,王绵斌. 提高我国电力产业能效的系统规划方法研究[J]. 华北电力大学学报: 社会科学版, 2008(4): 1-5.
- [8] 春华. 合同能源管理推动节能改造[J]. 城市住宅, 2008(1): 76-77.
- [9] 许超,龚延风. 合同能源管理中节能量计算方法的研究[J]. 暖通空调, 2009, 39(4): 122-125.
- [10] 尹桂凤. 合同能源管理模式下的节能量保证支付型企业会计核算[J]. 税务与经济, 2010(4): 53-55.
- [11] 荆新. 财务管理学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2009: 258-289.
- [12] 国务院办公厅. 关于加快推行合同能源管理促进节能服务产业发展的意见[N]. 人民日报, 2010-04-07(10).
- [13] 陈攀峰. 合同能源管理项目投资风险分析[J]. 河北科技师范学院学报, 2010(1): 77-80.
- [14] 王树茂. 合同能源管理在我国的发展和存在的问题[J]. 中国能源, 2008, 30(2): 21-23.
- [15] 范玮. 煤粉工业锅炉产业发展现状及投资分析[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(4): 4-6.
- [16] 王婷,胡珀. 合同能源管理项目的运作机制及风险分析[J]. 电力技术经济, 2007, 19(6): 44-47.