

# 创新合同能源管理模式,降低吨钢综合能耗

陈 飏,侯卫军,杨云凤,杜东平,蔡新豹

(济钢集团有限公司,山东 济南 250101)

**摘 要:**济钢通过创新EMC流程、整合优化资源,建立了新型合同能源管理模式。2010年,济钢通过实施新型EMC模式,外销各类蒸汽12.4万t,富余焦炉煤气538.4万m<sup>3</sup>,总价值达1 661.2万元,吨钢综合能耗下降2.1 kg标煤。

**关键词:**合同能源管理;节能项目;吨钢综合能耗

中图分类号:F206

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2012)01-0055-02

## 1 前 言

合同能源管理(Energy Management Contract,简称EMC)是一种新型的市场化节能机制,其实质就是以减少的能源费用来支付节能项目全部成本的节能业务方式。即专业公司与企业签订节能服务合同,从企业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。在合同期内,节能改造所使用的设备及获得的大部分节能收益归专业公司所有;合同结束后,节能设备的所有权和使用权移交给企业。企业不需要承担节能实施的资金、技术及风险,并可以更快地降低能源成本。EMC项目的节能效率较高,节能率一般在10%~40%,最高可达50%。

受全球金融危机的影响,2008年四季度以来,钢铁企业面临着严重的资金困难,一些成熟的节能技术项目也因资金紧张无法组织实施,在一定程度上影响了济钢节能降耗降成本的进程。为此,提出了“创新EMC合同能源管理模式,降低吨钢综合能耗”的项目,设定目标是通过实施EMC模式,降低吨钢综合能耗2 kg标准煤。

## 2 项目实施

经对国内钢铁行业开展合同能源管理较好的企业进行调研和对济钢周边企业考察,发现济钢部分能源(如焦炉煤气、余热蒸汽等)受季节和生产设备检修影响,存在阶段富余现象,而周边企业对这部分富余能源存有刚性需求。如何实现企业间的资源共享、利益共赢,亟需一种新型合作模式。为此,建立了具有济钢特色的合同能源管理模式。

### 2.1 签订经济合同

首先进行蒸汽、煤气等能源介质的系统平衡,

收稿日期:2011-07-26

作者简介:陈飏,男,1962年生,1990年毕业于北京科技大学工业电气化自动化专业。现为济钢能源环保部能源科高级工程师,从事能源技术管理工作。

在优先满足济钢用能的基础上,寻找直接放散或低效运行的能源作为双方合作的切入点,优先选取可快速见效益的合作项目。本着互信、互利、共创、共赢的原则,济钢先后与多家用能公司签订了“蒸汽购销合同”、“焦炉煤气购销合同”、“余热蒸汽回收利用合作协议”等经济合同。合同中约定:合同签署后,双方须及时展开管道、计量等设施施工,并就施工中存在的问题经常沟通和协调,尽快具备供能条件;项目先由用能方负责所有投资及施工;施工完毕后,双方以交割点为界,按照山东省建筑安装工程预算定额等有关规定进行竣工决算,各自承担相应的投资费用;供能方的投资费用由其所供能源介质抵款,双方同时开具发票。

按照上述合同约定,济钢先后组织完成了外供富余蒸汽、焦炉煤气等相关管道施工、计量仪表安装、辅助设施配套、安全及管理辦法制定等工作,在极短的时间内实现了富余能源外供。

### 2.2 过程优化改进

在项目实施的过程中发现:将某些富余能源介质直接外供周边其他用户比企业自身将该介质用于发电会带来更好的经济效益,能够使企业更好地服务于社会。经研究后,决定对济钢部分能源介质系统进行局部优化改造,并组织富余能源介质的直接外供。如在2010年10月15日组织实施了干熄焦发电蒸汽(流量70 t/h、压力1.4 MPa)向某化肥厂外供。该项目通过将蒸汽发电改为直接外供,效益不但增加了1倍以上,同时也降低了干熄焦发电机组的检修维护费用。

### 2.3 与一般合同能源管理的比较

一般合同能源管理与创新后的合同能源管理相同点:1)企业为零的初期投资,使企业更容易信任项目节能效果。2)采用分期付款的模式,解决了中小企业一次性投资过大,难以承担的问题。企业每月负担的能源费用较原来也有所减少。3)开创了合作多赢的局面,对节能设备生产企业,开拓了

其产品市场,增加了销售额,提高了竞争力;企业享有高科技节能产品,节省了其支出的能源费用。4)如果项目效果达不到合同节能要求,企业可随时终止履行合同,企业投资失败或达不到预期收益风险将减小。5)遵循利益最大化原则。6)为了促进合同能源管理的发展,财政部、国家发改委专门制定了《合同能源管理项目财政奖励资金管理暂行办法》,符合国家政策导向的发展模式,可以获得各地政府的大力支持。7)节能减排,降低企业单位产品能耗。其不同点见表1<sup>[1]</sup>。

表1 一般合同能源管理与创新后的合同能源管理对比

项目	一般合同能源管理	创新后的合同能源管理
企业信任		企业对自己的工艺技术更熟悉、更有选择性。
改善企业的现金流		供用能企业双方现金流都得到改善。
合作多赢	专业公司与企业签订节能服务合同,并获得双赢。	企业与周边能源用户直接合作并获得双赢。
企业风险低	企业可随时终止向专业公司支付款项。	供能企业可随时终止向用能企业供能并按合同规定追缴货款。
应收账款的回收状况	因为合同执行期内节能设备的所有权、使用权为专业公司所有,一旦企业发生款项拖欠,专业公司可以立刻停止运行供能设备,企业的节能收益也将随之消失。专业公司对企业的约束性较大,不容易发生款项拖欠的现象。	用能企业须向供能企业先付款再用能。
其他收益	提高了专业公司知名度。	提升了企业竞争力。

## 2.4 项目特点

1)创新EMC流程。简化了传统EMC流程,省去了专业节能服务公司,进而节省了以往用能单位以节能效益支付专业节能服务公司投入及其合理利润部分的费用。

2)整合优化资源。经双方确定后的EMC业务,为合作双方提供集成化的节能服务和完整的节能解决方案,实施“交钥匙工程”;简化后的EMC的最大价值在于双方可以自主实施节能项目,优化各种资源集成的工程设施及其良好的运行服务,以实现双方约定的节能量或节能效益。

3)防范风险、实现共赢。为了有效规避风险性,对节能项目的各种风险预先进行了分析和管理的。在合同文本中规定了双方的权力与义务,供应能源的数量以供能方仪表计量数据为准;尤其是用能企业每月3日前应向供能企业交付几万到几十万元预付款,并实时补充货款以保持预付款金额大于实际用能货款金额。

4)更利于供能企业效益的最大化。特别是钢铁企业,其高能耗的特点导致许多能源的大量浪

费、低效。为改变这种状况,近年来许多企业都实施了余热、余能发电项目以降成本,但和直接外卖富余能源相比,在效益上仍有很大差距。创新合同能源管理模式为钢铁企业搭建了广阔的能源产业平台,吸引着更多的公司参与钢铁企业余热、余能的开发利用。

## 2.5 项目措施固化

为开发更多的合同能源管理项目,济钢不断完善能源管理体系,体系中明确规定了济钢各部门(包括能源环保部、发展规划部、装备部、绩效管理部和财务部等)的具体职责,使得项目开发、立项、进度监控及项目投用后的绩效管理程序运行更加畅通。对于目前已开发的合同能源管理项目,济钢能源环保主管部门制定了相应的管理制度。①以“蒸汽购销合同”、“焦炉煤气购销合同”和“余热蒸汽回收利用合作协议”等形式,将项目管理内容固化。②为规范移动能源车外供蒸汽工作,新建了“移动能源车外供蒸汽管理办法”。

## 3 项目实施效果

项目实施后,济钢不用资金投入,即可完成节能技术改造;节能工程施工完毕,济钢就可分享项目的部分节能效益;节能设备和全部节能效益陆续归济钢。实践表明,基于市场的合同能源管理机制适合济钢现实情况。该模式不仅受广大耗能企业的欢迎,还引起其他机构如节能服务机构、能源企业、节能设备生产与销售企业、节能技术研发机构、部分投资机构的兴趣,为济钢“十二五”期间采用EMC模式开展节能挖潜、技术改造打下坚实基础。

2010年,济钢通过实施EMC模式,外销各类蒸汽12.4万t,焦炉煤气538.4万m<sup>3</sup>,总价值达1661.2万元。按照过热蒸汽0.12 kgce/kg、饱和蒸汽0.1 kgce/kg、焦炉煤气0.586 kgce/m<sup>3</sup>、全年钢产量完成800万t计算,2010年全年通过EMC合同能源管理模式外销能源年折标煤1.64万t,使吨钢综合能耗下降2.1 kg标煤,完成了降低吨钢综合能耗2 kg标煤的目标。

通过创新EMC合同能源管理模式,不但钢铁企业本身取得了较好的经济效益、降低了吨钢综合能耗,而且通过与钢铁企业周边能源用户的合作,取得了良好的共创、共赢的社会效果,为推进创建资源节约型、环境友好型企业做出了有益的探索。

### 参考文献:

- [1] 曹好.浅析合同能源管理(EPC)模式在高效煤粉工业锅炉系统市场推广中的应用[J].煤炭经济研究,2010(9):104.

(下转第58页)

坯壳厚度。2)二冷采用弱冷技术,保证了铸坯出冷床有较高的温度。

#### 1.4 DHCR管理技术

1)组建了跨部门的“DHCR团队”,形成产销一体化、产销互动机制。销售订单结构按照“宽断面:中间断面:窄断面”的最佳匹配来组织;优先按照DHCR方式进行生产运作,实现敏捷制造,承诺重点客户的紧急订单交货周期控制在5 d以内。在DHCR应用前,订单平均交货周期为15 d, DHCR实施之后,订单的平均交货周期缩短到10 d以内。

2)以“火车时刻表”的方式,确定炼钢浇次计划和轧制单位。根据订单的交期,结合设备状况,制定轧制计划,确定每个轧制单位第1块板坯的入炉时间及轧制进度。围绕轧制计划,对轧制进度及炼钢板坯产出时机进行预判,编制炼钢日生产作业计划,尽可能做到轧制进度与炼钢板坯产出时机相匹配,按照DHCR的要求,提出相应的炼钢炉订号并注明标识。现场排程人员依据轧制计划,结合炼钢生产实际,判断是否具备DHCR的条件。具备条件后,确定DHCR的开始时间并下达DHCR排程,同时将排程指令通知各个相关岗位人员做好DHCR准备。出现异况时,现场排程人员立即组织协调,并尽快恢复正常。

3)加强连铸板坯在线质检,依据DHCR的计划板坯号与实际板坯号进行核对,确保入炉板坯信息无误。实施钢卷在线质量检测,及时反馈质量信息,防止出现批量性的质量事故。

## 2 节能减排效果分析

宁钢连铸坯热装热送达到了较好水平。2010

年2月, DHCR率达到了61.6%,热装率76.8%。板坯月平均DHCR率达55%,入炉平均温度为699 ℃;板坯月平均HCR率达75%,入炉平均温度为650 ℃。

2010年3月3座加热炉投入使用,在DHCR生产情况下,煤气耗用比插入冷坯调节(CCR)大幅度减少。DHCR时,每座加热炉耗用煤气5 600 m<sup>3</sup>/h; CCR时,每座加热炉耗用煤气达35 000 m<sup>3</sup>/h。2009年4月~2010年3月,宁钢实行DHCR、HCR共节约标煤27 600.63 t。通过节约煤气消耗减少CO<sub>2</sub>排放7.452万t。

2009年4月~2010年3月, DHCR板坯121 805块、重约199.294 3万t,板坯库天车的功率是180 kW(不包括主钩、副钩电机),按照吊运1块板坯上下平均用时10 min、平均功率50 kW计算,总计可节省行车运行电耗101.50万kW·h,相当于降低CO<sub>2</sub>排放量0.10万t。降低金属烧损共计25 035.20 t。

## 3 问题与建议

1)缓冷坑的使用效率较低。建议进一步加强缓冷坑的管理,使下线热坯的入炉温度进一步提高。2)板坯的输送辊道是开放式的,在板坯输送过程中温度下降较快,特别是在热轧出现短时间故障时,为了降低天车的作业率,板坯在辊道等待过程中,温度下降较快。建议在输送辊道上增加保温罩,以实现板坯保温输送,整体提高板坯的入炉温度。3)进一步优化ERP系统的动态排程功能,实现更快更高效的动态调整,减少人工干预的次数。4)加热炉自动燃料烧嘴的功能未能很好地利用,影响了热装热送的节能效果。建议后续加强对加热炉加热工艺的管理,使热装热送达到预期的节能效果。

### Hot-charging and Hot Direct Charging Practice of Continuously Casting Slabs in Ningbo Steel

CHEN Hong-yu, YU Chang-chun, ZHANG Jian-fang

(Ningbo Iron and Steel Co., Ltd., Ningbo 315807, China)

**Abstract:** Based on the information management technique of ERP system, Ningbo Steel realized the slab production of high temperature and no defects. The no defect rate of the slab stabilized at 99% above. Through strengthening management, the average hot direct charging rate of the slabs reached 55%, average charging temperature was 699 ℃; hot charge rolling rate reached 75% and average charging temperature was 650 ℃. The hot-charging and hot direct charging technology shortened production cycle and reduced the metal loss.

**Key words:** continuously casting slab; hot-charging and hot direct charging; no defects slab

(上接第56页)

### Innovating EMC Mode to Reduce Comprehensive Energy Consumption of Ton Steel

CHEN Biao, HOU Wei-jun, YANG Yun-feng, DU Dong-ping, CAI Xin-bao

(Jinan Iron and Steel Group Corporation, Jinan 250101, China)

**Abstract:** Jinan Steel established new type energy management contract mode by innovation EMC process and optimizing resource. Through used of new type EMC mode in 2010, Jinan Steel sold various steam 124 thousand ton, remain coke oven gas 5.384 million m<sup>3</sup>, and total value 16.612 million Yuan. Comprehensive energy consumption of per ton steel was decreased by 2.1 kg standard coal.

**Key words:** energy management contract; energy saving program; comprehensive energy consumption