



# 民生煤化炼焦用煤综合评价

叶付亮

(山东民生煤化有限公司, 山东 济宁 272000)

**摘要:**民生煤化针对炼焦用煤矿点多、煤种结构不合理等问题,对各矿点煤种的质量指标进行了测量分析和综合评价,采取了按需采购、分类存放、质量通报等稳定用煤质量的优化管理措施,满足了煤焦质量需求,达到了降低生产用煤成本的目的。

**关键词:**炼焦煤;黏结指数;结焦性;结构优化

中图分类号:TQ520.61

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2010)06-0014-02

## 1 前言

山东民生煤化有限公司(简称民生煤化)是山东省发展比较早的煤化工企业,现在已经形成集炼焦、化产回收、煤焦油加工、苯加工、萘加工及发电于一体的煤化工大型企业。目前企业将在济宁市化学工业经济技术开发区(金乡县胡集镇)建成投产年生产焦炭120万t及配套的新型煤化工项目。项目投产后,年需求煤炭180万t,其中焦煤需求36万t;1/3焦煤需求72万t;肥煤和气肥煤需求27万t;瘦煤和贫瘦煤需求45万t。由于煤源供应矿点多,为稳定焦炭质量,对炼焦用煤进行综合分析,以期优化配煤结构、降低焦炭成本提供理论依据。

## 2 民生煤化炼焦用煤概况

### 2.1 煤种结构

目前民生煤化煤源供应矿点多达20余家,主要分布于山东、山西、河南等省的6大矿务局及济宁地方矿。矿务局以火车发运为主,煤炭质量比较稳定。济宁地方矿的煤炭主要以汽车运输,煤炭质量不稳定。当这部分煤炭配煤炼焦时会直接影响配合煤的质量指标,这部分煤炭量虽然不大,但是不利于焦炭质量的稳定和提高。

### 2.2 煤炭硫分

硫在煤炭中以硫酸盐、黄铁矿和有机硫化物3种形态存在。煤炭在炼焦时,焦炭中的硫分约为配合煤硫分的85%~90%。为了除去硫,在高炉生产中需要增加石灰石和焦炭用量,导致高炉生产能力降低,焦炭比例升高。煤炭中的硫分能加速煤炭的风化和自燃,破坏煤炭的黏结性,由此降低焦炭的机械强度,因此炼焦配合煤要求硫分 $<1\%$ 。

### 2.3 煤炭灰分

煤炭灰分在炼焦生产中是一种无用的杂质,不仅容易破碎,造成炼焦煤料的细度不好,并且在炼焦时不熔融、不黏结、也不收缩,较大的颗粒在焦炭内形成裂纹中心,降低焦炭的机械强度。某些灰分的成分对焦炭的反应性和反应后强度也有一定的影响。配合煤的灰分在结焦过程中全部转入焦炭中,因此,配合煤的灰分就决定了焦炭的灰分。要降低焦炭灰分,重点降低配合煤中配比量较大的1/3焦煤和焦炭的灰分。1/3焦煤用量占配合煤的40%,如果1/3焦煤灰分增加1%,则配合煤灰分增加0.4%,焦炭灰分增加0.53%;焦煤配比量占配合煤的20%,如果焦煤灰分增加1%,则配合煤灰分增加0.2%,焦炭灰分增加0.27%。1/3焦煤和焦炭的灰分 $\geq 9.5\%$ ;气肥煤灰分控制在9.0%;贫瘦煤和瘦煤的灰分 $\geq 11\%$ 。进厂的煤炭按照煤种及灰分不同分别存放,现场做好状态标识,在使用上严格按照生产配煤比需求合理搭配各煤种使用。

同时,为充分利用洗煤装置优势,采购济宁当地煤矿的原煤自己洗选,控制采购原煤灰分 $\geq 25\%$ ,正常控制洗精煤灰分 $\geq 9.5\%$ 。按照存煤灰分情况,灵活控制洗精煤灰分指标,来满足炼焦对灰分的要求,保证洗精煤收率达标,同时洗出中煤和煤矸石用于发电。这样既节省了动力煤的用量,又降低了生产成本,起到综合利用的效果。

另外,制定合理的配煤方案,使配煤灰分 $\geq 10\%$ 。控制高挥发分煤炭的使用量,特别是气肥煤和气煤的用量严格控制在20%以下,配合煤干燥无灰基挥发分控制在27%~30%,使焦炭产率 $\leq 74\%$ 。通过配煤来稳定和降低焦炭灰分,提高焦炭质量。

## 3 各单种煤黏结性和结焦性分析

早在1996年民生煤化就与鞍山焦耐院联合开发了优化配煤系统,将各单种煤炭挥发分、黏结指数及灰分、硫分输入计算机,组建了煤炭数据库,输

收稿日期:2010-05-18

作者简介:叶付亮,男,1967年生,1996年毕业于山东省党校经济管理专业。现为山东民生煤化有限公司工程师,从事配煤及炼焦技术管理工作。

入配合煤的挥发分和黏结指数就能预测焦炭质量指标。各单种煤炭的质量指标见表1。

表1 民生煤化各单种煤的质量指标

序号	煤种	矿点	挥发分/%	黏结指数	灰分/%	硫分/%	
1	贫瘦煤和瘦煤	章村	11.0~14.0	5~20	9.0~11.0	<0.4	
2		王庄	11.0~14.0	5~20	9.0~11.0	<0.4	
3		五阳矿	11.0~14.0	5~20	9.0~11.0	<0.4	
4		十圪节	11.0~14.0	20~50	9.0~11.0	<0.4	
5		三给村	13.0~17.0	14~26	9.5~11.5	0.8~1.3	
6		河南鹤壁	12.0~15.0	20~50	9.0~10.5	<0.4	
7	焦煤	山西白壁关	18.0~21.0	70~80	9.0~10.5	1.5~1.8	
8		白壁关	18.0~21.0	75~85	9.0~10.5	1.8~2.3	
9		兑镇	20.0~24.0	77~86	8.5~10.0	1.9~2.4	
10	1/3焦煤	三河口	32.0~35.0	82~86	7.5~9.0	0.3~0.5	
11		七五	34.0~37.0	77~83	7.5~9.0	0.4~0.6	
12		岱庄	34.0~37.0	77~83	7.5~9.0	0.5~0.7	
13		金桥	32.0~35.0	81~85	<25	0.4~0.6	
14		鹿洼	33.0~36.0	80~84	8.0~9.5	0.5~0.7	
15		花园	33.0~36.0	80~90	<25	0.7~1.1	
16		赵楼	33.0~36.0	80~87	8.0~9.5	0.4~0.7	
17		石集	32.0~35.0	75~80	<25	0.3~0.6	
18		气肥煤	查庄	38.0~42.0	85~89	7.0~9.0	1.2~1.8
19			曹庄	38.0~42.0	85~88	7.0~9.0	1.5~2.0
20		气煤	国庄	38.0~42.0	85~95	7.0~9.0	2.0~2.4
21			阳城	37.0~40.0	70~75	7.0~9.0	0.5~0.7
22			济宁2号井	37.0~40.0	67~75	7.5~9.5	0.5~0.7

1) 贫瘦煤和瘦煤。表1中1~6号是贫瘦煤和瘦煤,挥发分低,变质程度较高,在加热时产生的胶质体的量少,熔融性和黏结性差、收缩小。4号、6号为瘦煤,并且质量稳定可加大采购量。如考虑成本因素可加大1号、2号、3号贫瘦煤采购量,作为配煤瘦化剂使用。5号煤质量波动较大,硫分高并且黏结指数不稳定,建议控制采购量。

2) 焦煤。表1中7~9号都是焦煤,焦煤具有中等挥发分与中等胶质层厚度,有较好的结焦性能。

3) 1/3焦煤。1/3焦煤黏结指数优于焦煤,结焦性能不如焦煤好,是介于肥煤和气肥煤之间的煤种。胶质层重大厚度<25.0。表1中10号、13号、16号都是比较优质的1/3焦煤,有较好的结焦性能;11号、12号、15号都是一般的1/3焦煤,结焦性能稍差。1/3焦煤是民生煤化炼焦使用的主要煤种,占配合煤用量的40%,又是济宁当地煤矿主产煤种,所以选择黏结指数>80,有较好结焦性能的优质1/3焦煤配煤炼焦,对稳定焦炭质量,充分利用济宁当地煤炭资源起到积极的作用。

4) 气肥煤。是一种挥发分和胶质层厚度很高的强黏结性的炼焦煤,其结焦性能高于气煤而低于肥煤,胶质体的黏稠度小,挥发分比较高。表1中18~20号都是气肥煤,变质程度低,结焦性能一般,且硫分高,所以配煤要控制使用量。

5) 气煤。是一种变质程度较低,挥发分较高的炼焦煤。表1中21号、22号都是济宁当地比较好的气煤,配煤结焦在有焦煤和肥煤的情况下,配入少部分气煤来代替一部分1/3焦煤结焦,可以降低配煤成本。

#### 4 稳定炼焦煤质量的优化管理措施

通过对炼焦煤煤质的全面分析,为进一步提高和稳定焦炭质量,优化现有煤炭品种配置,合理利用济宁当地资源优势,优化配煤,降低生产成本,采取了相应的措施。

1) 加强信息沟通,按照月度综合计划要求的煤炭数量和质量指标组织采购,增加生产配煤需要煤种的合理库存。目前已经形成“供应按照生产需求来组织采购、生产按照焦炭市场需求来组织生产”的良性发展的企业内部管理体制。

2) 改进、完善煤炭进厂存放管理方案,将煤场分区位管理,按照进厂煤炭种类、质量状况分别存放不同的区域,这样有利于就近使用,减少翻倒量。来煤分类打垛,标明名称和状态,避免掺煤、混煤现象。改进后的存煤区域分布为精煤西区、精煤东区、精煤北区、原煤区和副产品存放5个区域。

3) 实施来煤预报制度,每天通报来煤计划及煤种情况,按照来煤分区域安排卸车,同时检验来煤指标。对照煤炭质量控制标准,轻微不合格原料让步使用,严重不合格的退货。对连续3次出现严重不合格的同一家供货单位,取消供货资格。

4) 将1/3焦煤按照不同的结焦性能和煤质状况分类存放,将结焦性能优质的三河口、金桥、赵楼、鹿洼等存放西区,优先供应西区焦炉炼焦使用。其他1/3焦煤因为结焦性能一般,重点存放东区,西区作为补充使用。

5) 为了稳定焦炭的硫分,实行了预配煤制度。在每天上单种煤时,将7号、8号、9号和18号、19号、20号两种硫分较高的煤炭,在煤场按照比例预配合后装入单种煤仓。这样配合煤的硫分得到了很好的控制,保证了焦炭质量的稳定。

#### 5 结 语

民生煤化炼焦用煤整体性能较好,基本取消了通过中间商的采购,能从煤矿直接采购,各单种煤炭质量相应稳定,能满足现在生产Ⅱ级焦炭的质量需求,确保了焦炭质量的稳定。

生产中的几点建议:

1) 调整现有煤炭结构,采购结焦性能好的肥煤替代现在使用的气肥煤;用黏结指数(下转第18页)

解决的问题。

#### 参考文献:

[1] 敖进清,李楠,韩兵强.提高精炼钢包内衬的技术措施[J].钢铁钒钛,2006(9):38-43.

[2] 陈敏,王楠,于景坤.钢包工作衬用无碳预制块的研制与应用[J].东北大学学报(自然科学版),2006,27(11):1 244-1 246.

[3] 魏云峰,齐书祥,张丽丽.无碳钢包渣线耐火材料的研究[J].山西冶金,2008(4):6-8,16.

## Carbon Free New Technology Ladle and Its Application in Jinan Steel

DANG Jin-hai, SUN Feng-xiao, LI Chang-xin

(The Steelmaking Plant of Jinan Iron and Steel Co., Ltd., Jinan 250101, China)

**Abstract:** In order to meet the needs of new steel variety development and to reduce the refractory consumption, Jinan Steel adopted carbon free new technology ladle, that is, building the ladle wall by carbon free precast block, casting and ramming the ladle bottom entirely and making spray repair from four to six times in whole serving life. After spray repair, the new technology gunning refractory reacted and penetrated with the mineral phase of the ladle wall precast block affected layer each other, forming reaction layer with excellent properties that joined the affected layer and the gunning layer. The new lining with the same cycle time with the precast block was corrosion resistance and superior resistant to molten steel. The average serving life of the ladle reached 175 heats above.

**Key words:** carbon free new technology ladle; carbon free precast block; carbon free ladle lining; gunning

(上接第15页)>20的瘦煤替代贫瘦煤。这样配合煤的综合指标将得到改善,结焦性能提高,可进一步稳定焦炭质量。

2)由于同一煤矿的煤炭所采煤层不同,经常出现质量差异和波动。因此,应定期对所使用各大煤矿的煤炭质量指标进行监控分析,及时掌握煤矿质量信息,减少不合格煤炭的进厂,降低由于来煤质

量不稳定对焦炭质量的影响。

3)建立公司煤炭质量数据库,成立配煤专家组,充分发挥专业技术优势,在保证焦炭质量的前提下,降低配合煤成本。

4)在新建项目中实施煤炭预粉碎工艺,配型煤炼焦和配焦粉炼焦等工艺来改善配合煤的结焦性能,提高焦炭产率,稳定焦炭质量。

## Comprehensive Evaluation of Morningsun Coalification Coking Coal

YE Fu-liang

(Shandong Morningsun Coalification Co., Ltd., Jining 272000, China)

**Abstract:** In view of so many sorts of coking coal, reasonless coal rank structure and so on, Morningsun Coalification made measurement analysis and comprehensive evaluation for the quality indexes of every coal rank from different coalmine and took optimization management measures for stabilizing the quality of used coal such as purchasing on demand, storing by class and quality bulletins. Then the quality demand of the coal and coke was met and the aim of reducing used coal cost was reached.

**Key words:** coking coal; caking index; cokeability; structure optimization

信息园地

### 山钢集团超额完成“十一五”节能责任目标

有关部门统计数据显示,山东钢铁集团已整体超额完成“十一五”节能责任目标。其中,莱钢2010年前10个月已累计完成节能量9.45万t标煤,预计济钢2010年将实现节能14万t标煤,张钢全年预计节能6 000 t标煤。山钢集团传统的高耗能、高污染企业,正在向着低碳、绿色发展方向转型。

一次能源高效利用。莱钢通过建立水资源循环链,开发应用无水或少水工艺,建设分散污水处理设施,实现水的多次串级利用,形成了“三千多串零排放”的节水模式。他们开发的高炉煤气全干法除尘技术与湿法除尘相比,吨铁耗新水由500 kg下降到2 kg,同时减少用地50%,杜绝了水污染,实现了除尘灰闭路利用,同时固体废物综合利用效率提高到98.71%,高炉煤气放散率降到0.21%,基本实现“零放散”。

二次能源高效转化。济钢先后建成余热余能发电机组23套,发电总装机容量近700 MW,构建了冶金工艺过程分布式发电系统,使钢铁流程能源转化功能得到了有效开发,2010年1~10月发电量达到25.4亿kW·h,同比

增加6.81%。目前,济钢、莱钢自发电量均满足了自身一半以上的生产用电,效益可观。

废气能源循环利用。济钢现有低温余热资源折合标煤约170万t/a。济钢利用这些余热资源供应12 000多户宿舍区居民采暖。按采暖期4个月计算,折合年节约标煤约60万t,减少CO<sub>2</sub>排放160万t,减少SO<sub>2</sub>排放2.4万t,具有显著的经济、社会和环保效益。济钢还将工艺中富余的部分副产煤气、余热蒸汽、气体等资源,销售输送到周边6家企业,带来了可观的经济效益。

节能带来降本增效。张钢新区高炉自2010年初开炉后,相继配套富氧和喷煤工艺,其中仅喷煤一项每年可节约焦炭10万余吨,节约资金7 000余万元。高炉热风炉通过采用高效管式燃烧器,利用热风炉燃烧废气将助燃空气、煤气预热到相应温度,仅此一项可将热风炉风温提高30~50℃。轧钢加热炉采用蓄热式热回收和换向高温燃烧技术,可对空气和煤气进行双蓄热,提高预热温度,降低排烟温度,最大限度地回收烟气余热。

(徐大天)