

东庞煤矿高硫煤配煤炼焦的研究与应用

武晨晓

(冀中能源股份有限公司 选煤煤质部 河北 邢台 054021)

摘要: 东庞煤矿9号煤资源丰富,为高硫气肥煤和肥煤,黏结性很好,适当降硫就可用于炼焦配煤,此品种在周边用户群中有一定的需求。通过对东庞矿区的2号煤和9号煤进行配煤、煤质分析、40 kg 焦炉炼焦实验等,研究配煤指标变化和成焦性能。镜质组最大反射率实验结果表明:配煤具有煤种的单一性,其工业性质及黏结性等指标具有近似的数学加权性,通过配煤入洗可以实现高低硫资源煤质指标互补。将研究成果用于指导实际生产,改造东庞矿洗煤工艺,新建东庞矿西庞井选煤厂,实现高硫煤的全部配煤入洗,生产出满足市场需求的中高硫气肥煤品种,扩大了炼焦资源和高硫煤用途,提高了企业经济效益。2011年生产高硫精煤111万t,直接增加收入1.5亿元。

关键词: 配煤;高硫煤;40 kg 焦炉炼焦实验;洗选

中图分类号:TD94

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2013)01-0061-04

Preparation of blended raw high-sulphur coal in Dongpang coal mine

WU Chen-xiao

(Preparation and Coal Quality Test Department Jizhong Energy Resources Co., Ltd. Xingtai 054021 China)

Abstract: There are abundant No. 9 coal resources in Dongpang coal mine, most are high-sulphur gas-fat coal and fat coal, the caking property is excellent, so just reduce sulphur content, the blended raw coal can be used to coking. Investigate the coking properties of No. 2 and No. 9 coal resources according to coal blending test, coal quality analysis and 40 kg sample coke oven test. The maximum reflectance of vitrinite test show that, the blended coal retain some part of raw coal characteristics, its industrial natures and caking property can be solved for weighting function. The blended coal for cleaning can comprehensively utilize high and low sulphur coal resources. The newly-built Xipangjing coal preparation plant adopts the research achievement for practical production guidance, the middle and high sulphur gas-fat coal products meet the market demand, that means the benefits increase. The high sulphur clean coal yield is 1.11×10^6 tons, increase 1.5×10^8 yuan in 2011.

Key words: blended coal; high-sulphur coal; 40 kg sample coke oven test; preparation

收稿日期:2012-11-29 责任编辑:孙淑君

作者简介:武晨晓(1965—)男,河北新河人,高级工程师,1985年毕业于中国矿业学院煤综合利用专业,主要从事选煤煤质管理和煤化工项目前期工作。

引用格式:武晨晓.东庞煤矿高硫煤配煤炼焦的研究与应用[J].洁净煤技术,2013,19(1):61-64.

1 冀中股份矿井生产现状

冀中能源股份有限公司(以下简称“冀中股份”)是中国第二大炼焦煤生产基地,其邢台矿区现分别有矿、矿井、选煤厂6,11,7个,原煤生产能力和洗煤能力均达到1300万t/a,基本实现原煤全部入选。可生产炼焦精煤、高炉喷吹用煤、烧结用煤、化肥生产用块煤、动力用煤等品种。

随着矿井服务年限的增加,作为主采煤层的2号煤(低硫、低灰、较好黏结性的1/3焦煤和气煤)资源逐渐枯竭,矿井逐步进入衰老期。为了延长矿井的寿命,东庞、邢台等各矿都把视线放在井田下部的9号高硫、高黏结性的肥煤资源上,但因其硫分高,应用受到限制。为扩大其用途,提高企业经济效益,于2009年启动了9号煤的加工利用技术研究,从资源特点和市场需求出发,探索合理开发利用途径。

2 研究方案设计

取东庞煤矿有代表性的2号煤和9号煤样,分别进行煤质分析和配煤、炼焦实验等,用实验结果

指导煤炭生产和经营。

2.1 配煤方案

根据市场需求及东庞煤矿的资源特点,利用高低硫精煤按比例配出不同硫分含量的精煤产品,进行煤质分析,并进行40kg小焦炉炼焦实验,对焦炭质量进行分析鉴定。

目前在公司供货范围内的用户,对硫分在1.5%和2.0%左右、高黏结性的冶炼精煤,尤其是肥煤或气肥煤,有一定的市场需求。东庞煤矿目前生产格局为一矿四井,矿本部和升达井主采2号煤资源,西庞井和西风井开采9号煤。2号煤硫分在0.4%左右,9号煤硫分在3.5%左右。现有东庞选煤厂(450万t/a)和新建西庞选煤厂(150万t/a)。

为了进行对比,分别取东庞煤矿的2号煤和9号煤制成2个单一煤样,再按硫分进行配比,以 $\omega(2号煤):\omega(9号煤)$ 为2:1和1:1的比例配出硫分约为1.5%和2.0%的2个煤种,编为配煤1和配煤2。

3 分析实验结果

3.1 东庞煤矿煤质分析

东庞煤矿炼焦煤煤质分析结果见表1。

表1 东庞煤矿炼焦煤煤质分析

煤样	牌号	工业分析/%			$S_{td}/\%$	ω (形态硫)/%			$P_d/\%$	G	煤岩组成/%				
		M_{ad}	A_d	V_{daf}		硫酸铁	硫化铁	有机硫			V	I	E	M	MMR
2号煤	QM45	2.92	8.55	37.91	0.43	0.01	0.06	0.36	0.020	79	58.9	30.1	8.2	2.8	0.694
配煤1	QM45	2.48	8.2	37.71	1.42	0.01	0.16	1.25	0.022	84	61.9	29.3	6.1	2.7	0.732
配煤2	QM45	2.00	8.18	37.52	1.94	0.01	0.20	1.73	0.025	87	65.0	28.5	4.5	2.0	0.750
9号煤	QF	1.37	7.42	37.14	3.59	0.01	0.34	3.24	0.030	95	71.7	24.2	2.6	1.5	0.831

胶质层厚度		吉泽勒流动度					奥阿膨胀度					格金干馏				
X/mm	Y/mm	T_1	T_2	T_3	ΔT	MF	T_1	T_2	T_3	ΔT	a/%	b/%	焦型	CR/%	Tar/%	Water/%
34.5	15.5	390	433	470	80	2240	345	406	448	103	25.8	23.3	G6	72.7	15.2	5.1
33.0	17.5	385	433	472	87	10890	332	399	450	118	26.3	73.1	G7	74.6	14.1	4.5
31.0	19.5	378	432	475	97	15434	331	398	453	122	28	105.7	G7	75.5	13.8	3.9
28.0	26.0	367	436	482	115	32590	316	388	455	139	28.6	174.6	G9	75.9	13.5	2.8

由表1可见,2号煤的特点是特低硫,但黏结性较差,是气煤;9号煤的硫分高,但黏结性也好,属于气肥煤。2号煤和9号煤的硫分均以有机硫为主,经过洗选难以有效去除。配煤的各项指标均介于两者之间,说明这些指标具有近似的数学加权性,

尤其是配煤的硫分和黏结性等指标,通过配煤可以调节^[1]。吉式流动度测试结果显示,2号煤的仅为2240,而9号煤达到30000以上,二者有明显的差别,同样的差别也表现在其他黏结性指标上。从煤岩成分来看,2号煤和9号煤的镜质组含量差别较大,9

号煤镜质组含量更高些 表现为具有更好的黏结性。

图1为东庞2号煤、东庞9号煤、配煤1和配煤2镜质组反射率分布。由图1可见,配煤的测试结果显示为单一峰值,只是范围略宽些,表现为单一煤种的特点,有利于炼焦配煤应用。

综上所述,东庞2号煤和9号精煤均具有低灰、

低磷的优点,但2号煤的硫含量更低,9号煤的黏结性能更强。配煤1和配煤2,从配合效果来看十分理想,两种配合煤不仅具有了低灰、低磷的传统优势,而且黏结性较2号煤更强,硫含量较9号煤有了大幅度的降低,两者的镜质组反射率分布没有留下配合的痕迹,可作为单煤销售。

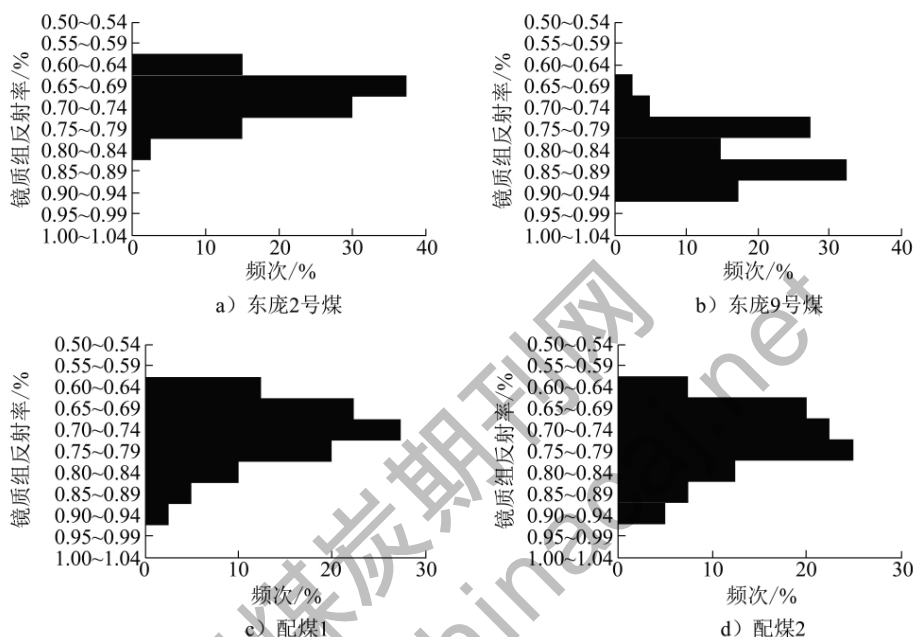


图1 东庞2号煤、东庞9号煤、配煤1和配煤2镜质组反射率分布

3.2 40 kg 小焦炉炼焦实验及分析

将东庞2号煤、9号煤和2种配煤分别进行40 kg 实验焦炉单煤炼焦实验,对所得焦炭进行全面

的质量分析,其中包括焦炭的工业分析、磷、硫、形态硫、反应性及反应后强度(CRI,CSR)、冷态转鼓强度等,见表2。

表2 焦炭质量分析

煤 样	焦 率	工业分析			$S_{t,d}$	形态硫			P_d	机械强度	
		M_{ad}	A_d	V_{daf}		硫酸铁	硫化铁	有机硫		M_{40}	M_{10}
2号煤	66.07	1.12	11.98	1.06	0.37	0.01	0.12	0.24	0.029	68.5	10.8
配煤1	66.54	1.74	11.68	0.85	1.09	0.01	0.17	0.91	0.030	66.7	12.0
配煤2	66.89	1.56	11.62	0.98	1.39	0.0	0.18	1.21	0.033	66.2	12.9
9号煤	67.12	1.08	10.95	1.02	2.75	0.0	0.11	2.64	0.041	65.1	15.3

粒度组成						CRI	CSR
>80 mm	60~80 mm	40~60 mm	20~40 mm	10~20 mm	<10 mm		
49.44	28.81	15.61	3.72	0.56	1.86	46.0	33.4
47.05	27.42	17.98	4.39	0.88	2.28	40.1	37.2
45.71	27.14	19.11	4.83	0.89	2.32	37.7	40.6
41.25	26.73	21.95	5.78	1.32	2.97	28.1	52.5

由表2可见,4种煤均可单独炼焦,成焦率67%左右;焦炭的全硫有明显降低^[2],原煤中的硫分有52%左右转移到焦炭中,并且以有机硫为主^[3];从焦炭的性能指标看,9号煤优于2号煤,配煤居中。4种煤所得焦炭机械强度均一般,都未达到三级冶金焦的质量要求,这与炼焦煤的变质程度较低、挥发分偏高以及顶装装煤等因素有关^[4-5]。焦炭的CRI值越低越好,CSR值越高越好。由表2看出,9号焦炭反应性和反应后强度较理想,分别达到或接近一级冶金焦炭;2号焦炭的热反应性和反应后强度较差,配合煤炼焦所得焦炭的反应性及反应后强度比2号煤的焦炭有明显提高。说明4种煤仅适合于配煤炼焦,在配煤时应注意硫分。

4 现场实际应用

河北省南部地区及周边200 km范围内,分布着许多焦化和钢铁企业,是炼焦煤的北方消费中心。合计炼焦能力约4580万t/a,需要炼焦精煤约6100万t/a,本地的炼焦用煤主要是1/3焦煤,缺少高黏结性的肥煤等^[6]。有些用户为了提高炼焦配煤的黏结性,同时降低成本,就需要一定量不同硫分的肥煤、气肥煤等。如新兴铸管、天铁、邯钢 S_1 为1.5%左右的肥煤,安钢、济钢、旭阳、建滔等 S_1 为2%左右的肥煤。

为了将上述研究成果加以应用,实现科学配煤入洗,在研究了配煤洗选特性的基础上^[7-8],2009年对东庞选煤厂旧重介系统进行改造,使之与主厂房新重介系统完全分开,以旧重介系统配洗高硫煤。

新建西庞选煤厂2011年4月投产,采用配洗工艺,流程示意如图2所示。

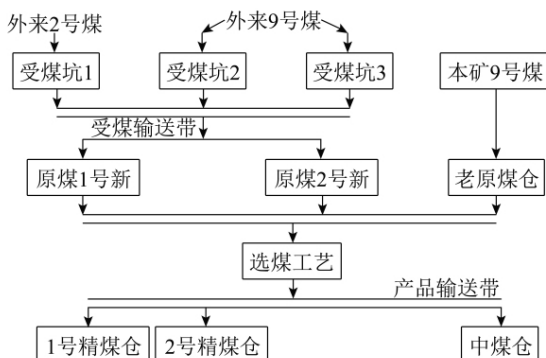


图2 西庞选煤厂配洗工艺

经过1 a多的运行,高低硫精煤配煤入洗系统运转正常,精煤质量指标得到灵活、有效的控制,生产出适合用户需求的中、高硫精煤,扩大了高硫、肥煤、气肥煤等稀缺资源的应用途径,为企业创造了巨大的经济效益。2009年共配洗9号煤47.5万t,生产高硫精煤34.8万t,增加效益5160万元。2010年生产高硫精煤71.3万t,增加效益1亿元以上。2011年生产高硫精煤111万t,增加效益1.5亿元以上。

5 结 语

东庞矿高硫煤与低硫煤配煤,在指标上认定为单一煤种,炼焦实验结果表明:配煤可以适当调节煤的黏结性,焦炭的冷热强度及各项指标均能符合行业的规范要求。这一研究结果在理论上支持配煤入洗,保证了高硫肥煤成功推向市场,迅速成为一种适销对路的精煤新品种,实现了“有限资源效益最大化”,该结果对邢台煤矿高硫煤的开发利用具有积极示范作用,为邢台矿区高硫煤合理加工利用开拓了一条新路,同时也扩大了炼焦煤的适用资源范围,有利于促进炼焦行业可持续发展。

参考文献:

- [1] 王开明,蔡斌.煤质分析在配煤检测中的应用[J].煤炭加工与综合利用,2010(3):28-29.
- [2] 朱银惠,张现林,李文红,等.煤在炼焦过程中热解脱硫降低焦炭中硫含量[J].洁净煤技术,2008,14(4):76-78.
- [3] 高梅杉,张建民,罗鸣.煤在还原气氛下热解硫的析出机理研究进展[J].洁净煤技术,2005,11(1):34-37.
- [4] 王岩,王利斌,裴贤丰,等.焦炭热性能影响因素研究[J].洁净煤技术,2011,17(5):40-43.
- [5] 孟敏.炼焦配煤及煤炭质量预测研究现状[J].煤炭加工与综合利用,2011(1):40-43.
- [6] 申明新.河北炼焦煤资源分布与利用[J].洁净煤技术,2006,12(3):10-13.
- [7] 聂其英.选煤厂配煤自动化[J].洁净煤技术,2006,12(4):19-21.
- [8] 刘武.新建洗煤厂配煤入洗的研究[J].煤炭加工与综合利用,2007(4):12-14.