

确定炼焦煤硫转化率方法的研究

余柏林,段春明

(湖北新化能科技有限公司,湖北 黄石 435001)

摘要:根据焦炭中硫为各单种煤中所含硫转化为焦炭中总硫的原理,通过给定的单种煤的硫含量和配煤方案以及焦炭干基全硫的测定值,计算出单种煤的硫转化率,进而用来预测生产焦炭的硫含量。

关键词:煤;焦炭;硫转化率

中图分类号:TQ533.1;TQ520.62

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2010)06-0064-03

湖北新化能科技有限公司炼焦煤来源及配煤方案相对较稳定,一般根据配煤硫质量分数的85%转化到焦炭中,来预测焦炭中的硫含量,该方法预测焦炭的硫含量比较稳定。但近年来由于炼焦煤的短缺,来煤不稳定,来煤硫及灰分含量波动范围较大。作为钢铁企业的配套单位,需要根据各加工单位对煤气需求量的变化对配煤比进行调整,所以配煤的成焦率也在67%~73%之间波动,各种因素的综合影响使配煤

方案变化较大。再按原方法预测焦炭的硫含量就与实测数据有较大差别,不能满足焦炭质量要求。究其原因,不同煤在稳定的炼焦过程中硫的转化率不同。如果采用小焦炉单种煤炼焦实验测定硫的转化率,工作量非常繁琐。通过数理分析的方法计算不同煤的硫转化率显得尤为重要。

湖北新化能科技有限公司目前所用部分单种煤的全硫含量见表1。

表1 单种煤硫含量

单煤代号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
$S_{t,d}/\%$	0.55	0.54	1.4	0.8	0.69	0.6	0.58	0.5	0.57	0.59	0.68	0.57	0.44	1.98	0.94	1.72	1.07	0.63

1 硫转化率的数理分析

同一发货站的来煤因其来源不同而有所区别,故直接按发货地煤样固定的分析结果指导配煤会导致焦炭硫含量不稳定。必须按每批次的来煤分析结果进行具体计算才能有准确的指导意义。

如果配合煤硫转化到焦炭的硫可以看成各单种煤转化到焦炭中硫的加和,根据公司配合煤最多只用6种煤,则有

$$S_{jt} = S_a \times a\% \times Az + S_b \times b\% \times Bz + S_c \times c\% \times Cz + S_d \times d\% \times Dz + S_e \times e\% \times Ez + S_f \times f\% \times Fz \quad (1)$$

式中: S_{jt} —代表焦炭的 $S_{t,d}$,%;

$S_a, S_b, S_c, S_d, S_e, S_f$ —A、B、C、D、E、F 6种炼焦煤的 $S_{t,d}$,%;

$a\%, b\%, c\%, d\%, e\%, f\%$ —6种煤的配比;

Az, Bz, Cz, Dz, Ez, Fz —配合煤硫的转化率, %。

式(1)中,单种煤的干基全硫为测定值,配煤比为给定值,只要有足够多配煤方案就可以解出单种煤的硫转化率。表2为配煤方案和焦炭干基全硫。

收稿日期:2010-10-18

作者简介:余柏林(1961—),男,湖北大冶人,高级工程师,主要从事煤化工的相关技术工作。

表2 配煤方案和焦炭干基全硫

配煤方案	单种煤种类代号																		焦炭 $S_{t,d}/\%$
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	15	20			20					10						25		10	0.69
2	15	20				20				5						30		10	0.69
3			20				13	20		20		15					12	12	0.70
4	10		20			20	20			20	10								0.64
5				25			15	10	20							20	10		0.70
6	10	10			22					15			25	18					0.73
7						30				22					15	10	13	10	0.67
8	10									15	30				20	15		10	0.69
9				15	28		20					20				10		7	0.62
10			20			30	10		20								15	5	0.71
11		15	10						25	20						10	10	10	0.67
12		15		10		20				17		10			20	8			0.66
13	10									30	30			10	10			10	0.66
14			15		10			30		25							15	5	0.69
15	10						20		15			20				30		5	0.68
16				10	25					30	10						20	5	0.64
17		22	20		18					25						10		5	0.74
18	12			15				30		23						20			0.65
19	10								7	25			30	18				10	0.70
20								30				25				20	15	10	0.69
21	10									12	20			30	18			10	0.70
22	10									30			30	20		5		5	0.74

为了简化计算过程,通过40 kg小焦炉多次平行试验,测得部分煤种的硫转化率分别为 $A_z = 0.93$, $J_z = 0.80$, $P_z = 0.68$, $R_z = 0.87$ 。将相应数值

代入式(1)中,通过解系列方程式得到各种煤的硫转化率见表3。

表3 单种煤在炼焦过程中的干基全硫转化率

单煤代号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
硫转化率/%	0.93	0.80	0.94	0.83	0.96	0.78	0.76	0.96	0.78	0.80	0.83	0.84	1.1	0.83	0.93	0.68	0.88	0.87

2 结果与讨论

2.1 单种煤的干基全硫转化率的重现性

单种煤炼焦过程中硫转化率重现性的高低直接关系到配合煤硫转化率预测的稳定性和准确性。

采用单种煤A、J、P、R分别进行40 kg小焦炉实验,检测焦炭干基全硫,结果见表4。

从表4中数据可以看出,单种煤在炼焦过程中硫的转化率很稳定。干基全硫转化率的极差最大只有2%。

表4 单种煤炼焦煤转化率数值

煤种	实验次数	煤 $S_{t,d}/\%$	焦炭 $S_{t,d}/\%$	硫转化率/ $\%$	硫转化率平均值/ $\%$	极差/ $\%$
A	1	0.55	0.51	93	93	2
	2	0.55	0.51	93		
	3	0.56	0.51	91		
	4	0.54	0.51	94		
	5	0.55	0.52	94		
J	1	0.59	0.47	80	80	2
	2	0.60	0.47	78		
	3	0.59	0.48	81		
	4	0.59	0.48	81		
	5	0.60	0.48	80		
P	1	1.72	1.17	68	68	1
	2	1.71	1.17	68		
	3	1.72	1.18	69		
	4	1.70	1.16	68		
	5	1.73	1.18	68		
R	1	0.63	0.55	87	87	2
	2	0.64	0.55	86		
	3	0.63	0.56	89		
	4	0.62	0.54	87		
	5	0.65	0.56	86		

2.2 结果验证

利用单种煤的干基全硫及其计算出来的转化率,通过公式(1)预测生产焦炭的干基全硫,将此结果与生产焦炭干基全硫的实测值进行了对比,结果见表5,对预测值和实测值进行线性回归分析,如图1所示。从可信度($R=0.97$)可以看出该方法计算得到各单种煤的干基全硫转化率的结果可靠,可以用来预测焦炭的硫含量。

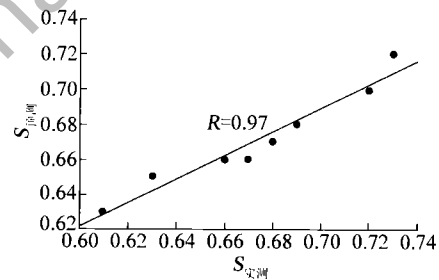


图1 预测值和实测值的线性回归分析

表5 生产焦炭干基全硫的预测值和实测值

配煤方案	1	2	3	4	5	6	7	8
预测焦炭 $S_{t,d}/\%$	0.68	0.66	0.65	0.70	0.67	0.63	0.66	0.72
实测焦炭 $S_{t,d}/\%$	0.69	0.66	0.63	0.72	0.68	0.61	0.67	0.73
误差	-0.01	0	+0.02	-0.02	-0.01	+0.02	-0.01	-0.01

3 结 论

- (1) 不同单种煤在炼焦过程中硫转化率不同;
- (2) 同一单种煤在炼焦过程中硫转化率重现性很高,且与配煤比无关;
- (3) 实验方法得到各单种煤的硫转化率,可以用来预测焦炭的干基全硫,误差均在0.02范围内。

参考文献:

- [1] 牛娅丽. 炼焦煤中硫分转化率的研究[J]. 燃料与化工, 2009, 40(2): 30-31.
- [2] 张伟林. 炼焦煤与焦炭含硫转化关系的研究[J]. 煤炭科学技术, 2008, 36(8): 103-105.

(下转第73页)

高大秦铁路沿线和隧道中的扬尘削减率,减轻煤粉扬尘对环境的污染;通过喷洒扬尘覆盖剂的方法,山西金海洋能源集团煤的平均损失率降到 0.30% 以内,中煤顺通煤业公司平均损失率可降低到 0.20% 以下。以山西金海洋能源集团有限公司为例,通过喷洒扬尘覆盖剂,每年可为企业增加收入 0.27 亿元。可见采用喷洒扬尘覆盖剂的方法不仅有效减轻了大秦线的煤扬尘污染,而且有效减少运输过程中煤炭的损失,节约了大量的能源,为企业增加了可观的收入。

参考文献:

- [1] 董波,蔡觉先,李颖泉. 煤炭运输专用抑尘剂的合成与应用研究[J]. 洁净煤技术,2010,16(5):88-91.
- [2] 李伟,朱红,刘风月. 铁路煤炭运输抑尘剂的制备、评价和应用[J]. 铁道学报,2008,30(4):125-128.
- [3] 曹晓锋,高俊,邹书慧,等. 固尘剂的研究[J]. 内蒙古石油化工,2008,(20):3-4.
- [4] 杨静,管嵩,谭允祯,等. JFC-煤尘体系吸附性能的研究[J]. 山东科技大学学报,2008,27(5):37-41.
- [5] 张玉磊,任福民,朱红. 铁路煤扬尘抑尘试验研究[J]. 环境科学与管理,2007,32(12):88-90.

Study on the dust covering agent dedicated to coal railway transport

CAI Jue-xian, DONG Bo, LI Ying-quan

(Environmental and Municipal Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: In order to solve the problem of dust pollution in coal railway transport and reduce the coal waste, a new special dust covering agent dedicated to coal railway transport was developed. By comparing the coal dust quantity along the line and the coal loss rate before and after spraying the dust covering agent in Daqin Railway, the results show that the dust covering agent have a good effect and observably reduce the loss in coal railway transport.

Key words: coal railway transport; dust; covering agen; coal dust loss rate

(上接第 66 页)

Study on the determination method of sulfur conversion rate of coking coal

YU Bo-lin, DUAN Chun-ming

(HuBei CPSS New Chemical Energy Resources Co., Ltd., Huangshi 435001, China)

Abstract: Based on the principle that sulfur existed in different kinds of coals transforming into total sulfur in coking coal, with sulfur content of single coal, coal blend ways, measured value of coke dry basis sulfur get the sulfur conversion rate of single coal. Taking advantage of the rate can appreciate the sulfur content of coke.

Key words: coal; coke; sulfur conversion rate

《洁净煤技术》被收录为中国科技核心期刊