

神华煤热力改性提质及其对成浆性的影响

王国房

(煤炭科学研究总院 北京煤化工研究分院, 北京 100013)

摘要:对中国神华能源股份有限公司的2种煤样进行了煤质分析、热力改性试验、成浆性评价试验,结果表明:热力改性可显著改善神华煤的煤质指标与成浆性,并且2种煤均存在一个温度敏感区,在这个温度敏感区内水煤浆浓度的提高最为显著。神华1号煤与神华2号煤的温度敏感区分别为250~300℃和200~250℃。

关键词:神华煤;热力改性;温度敏感区;成浆性

中图分类号:TQ533

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2010)03-0036-03

神华煤大多为低阶煤,尤以长焰煤、不粘煤为主,其中有相当一部分煤具有低灰、低硫、高挥发分、高活性等煤质特征,但其全水和内水含量较高、氧含量高、易自燃、发热量较低。采用热力改性提质法可将大部分内水脱除,不但可明显提高其发热量,还可降低煤炭外销运输成本。若将改质的煤炭进一步制成水煤浆用于煤代油锅炉燃烧或化工合成气化工艺,则可极大地提高其利用的经济附加值。显然,采用热力改性技术处理的神华煤制成水煤浆产品,既可减少直接燃煤所造成的环境污染,又能提供市场所需的多种煤基产品,从而有效地提高神华集团的综合经济效益。

1 试验部分

1.1 制浆试验仪器与设备

(1)鄂式破碎机;(2)XMB- $\phi 240 \times 300$ 锥形球磨机;(3)JJ-2型电动搅拌器;(4)精密电子天平;(5)NXS-4C型水煤浆粘度计;(6)BT-2002型激光粒度分布仪。

1.2 制浆试验方法

通过双峰级配的干法成浆试验,确定制浆的最佳粒度级配。试验中粗磨选择棒磨,利用棒磨控制粗磨煤粉的粒度上限,并避免过细磨碎;细磨选用球磨,以提高磨矿效率。选用SHPF-1型添加剂作为成浆性试验用添加剂。

1.3 制浆原料煤的制备

(1)试验设备:MQH-II型立式管式炉;
(2)试验温度:煤样分别选定200℃、250℃、300℃、350℃进行热力改性处理;
(3)试验过程:称取3.5 kg试验煤样于管式炉内,安装完毕后开始程序控制温度加热,升温速率均为10℃/min,到达终温后保持一定的时间(200℃保温8 h,250℃保温7 h,300℃保温6 h,350℃保温5 h。),停止加热,待冷却至室温后取出密封,作为制浆原料煤。

2 试验结果与讨论

采用统一的粒度级配和添加剂,针对2种煤样的原煤及其改性后的煤质进行了成浆性研究,以探索不同改性温度对水煤浆成浆浓度、流变性及稳定性的影响。

原煤及改性煤性质分析见表1。

表1 原煤及改性煤性质分析

煤样	处理温度/℃	干基产率/%	工业分析/%			
			M_{ad}	A_d	V_{daf}	FC_d
神华1号煤	原煤	100	11.34	5.46	32.41	63.90
	200	81.50	8.06	5.59	32.31	63.91
	250	81.23	6.61	5.71	32.09	64.03
	300	79.59	5.60	5.83	30.12	65.81
	350	78.54	5.31	6.02	29.44	66.31

收稿日期:2010-03-24

作者简介:王国房(1979—),男,河北临城人,硕士,工程师,2004年毕业于中国矿业大学(北京),主要从事水煤浆技术的研究工作。

煤样	处理温度/℃	干基产率/%	工业分析/%			
			M_{ad}	A_d	V_{daf}	FC_d
神华 2 号煤	原煤	100	15.82	10.53	41.14	52.66
	200	82.55	8.16	10.55	39.22	54.37
	250	80.68	6.62	10.72	38.94	54.51
	300	79.73	4.87	10.86	38.28	55.02
	350	77.16	4.57	11.02	34.70	58.10

从表 1 可知,随着改性温度的升高,2 种煤样的内水含量、挥发分产率显著降低,固定碳含量显著升高。

2 种原煤及其改性煤作为制浆原料煤进行如下的成浆性试验。

2.1 不同改性温度对成浆浓度的影响

水煤浆的浓度是表征其质量的重要指标,其值与水煤浆的热值呈正相关关系,浓度越高,水煤浆的热值越高。但在高浓度范围内,水煤浆的粘度将随其浓度增大而显著增加。因此,在试验中重点考察了改性提质处理温度与最高成浆浓度的相关性。

在最佳分散剂用量条件下,将所有的制浆原料煤制成一系列不同浓度的水煤浆。观察随着处理温度的上升水煤浆的最高成浆浓度的变化情况。

如图 1 所示,随着处理温度的升高,神华 1 号煤最高成浆浓度显著提高。经 200 ℃、250 ℃、300 ℃、350 ℃ 的温度处理后,其成浆浓度分别比原煤提高 1.2%、1.8%、4.3% 和 4.7%,其中又以 250 ~ 300 ℃ 的处理温度对浓度提高作用最大。

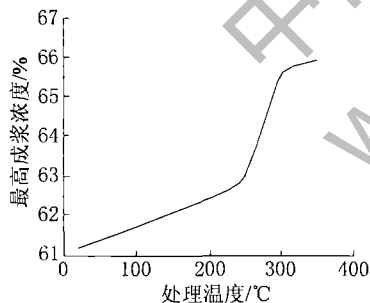


图 1 神华 1 号煤最高成浆浓度随温度变化规律

如图 2 所示,随着处理温度的升高,神华 2 号煤最高成浆浓度亦显著提高。在 200 ℃、250 ℃、300 ℃、350 ℃ 的温度处理后,其成浆浓度分别比原煤提高 1.4%、3.6%、4.8% 和 5.1%,其中 200 ~ 250 ℃ 的处理温度对浓度提高作用最大。

综上所述,通过热力改性可显著提高 2 种试验用煤的成浆浓度,并且随着处理温度的升高,所制水煤浆的浓度也随之增加;显然 2 种试验用煤均存

神华煤热力改性提质及其对成浆性的影响

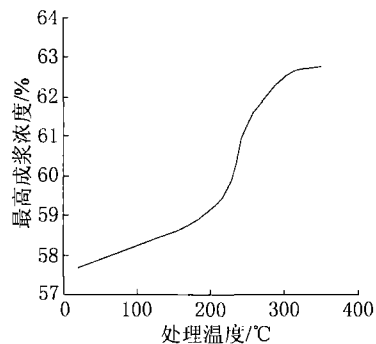


图 2 神华 2 号煤最高成浆浓度随处理变化规律

在一个热力改性温度敏感区。在此温度敏感区域,即神华 1 号煤 250 ~ 300 ℃,神华 2 号煤 200 ~ 250 ℃,水煤浆浓度的提高最为显著。

2.2 不同改性温度对流变特性的影响

水煤浆的流变特性是指受外力作用时浆体发生流动与变形的特性。此特性与水煤浆的储存、输送与雾化燃烧密切相关。良好的流变特性和流动特性是水煤浆的重要指标之一。

将 2 种试验用煤及其改性煤分别制成适宜浓度的水煤浆,然后用 NXS-4C 型水煤浆粘度计测定其粘度。将水煤浆的表观粘度随剪切速率变化的规律绘制成曲线,观察水煤浆的流变特性,如图 3、图 4 所示。

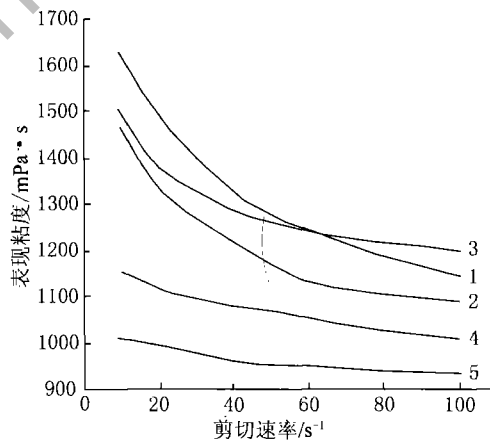


图 3 神华 1 号煤表观粘度随剪切速率变化规律

1—原煤 61%; 2—200 ℃ 62%; 3—250 ℃ 63%;
4—300 ℃ 65%; 5—350 ℃ 65%

由图 3、图 4 可知:①随剪切速率的增大,水煤浆的表观粘度随之降低,几种水煤浆均表现出一定的屈服假塑性;②随着处理温度的升高,水煤浆的屈服假塑性有降低的趋势。2 种试验用煤所制水煤浆均表现出上述特点。

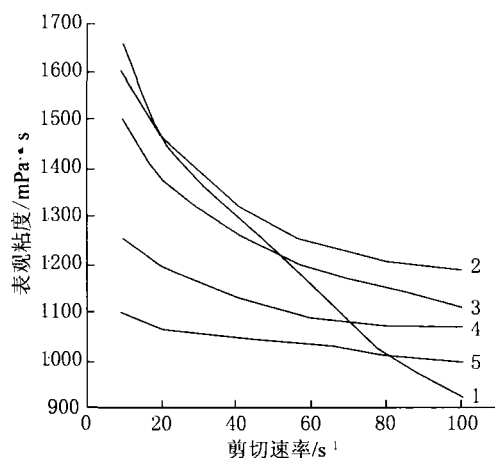


图4 神华2号煤表观粘度随剪切速率变化规律

1—原煤 57%; 2—200℃ 59%; 3—250℃ 61%;
4—300℃ 62%; 5—350℃ 62%

2.3 不同改性温度对稳定性的影响

水煤浆的稳定性是指水煤浆中固体煤炭颗粒保持均匀分散悬浮状态的性质。稳定性好的水煤浆在储存和运输过程中不发生沉淀。即使发生软沉淀时,沉淀物经搅拌即可恢复原态。为此,观察了试验用煤所制水煤浆的10 d稳定性。

将2种原煤及其不同温度的改性煤样分别制成大量的水煤浆浆样,存储于细长并且内壁光滑的密封容器内。采用插棒法来探测煤浆的沉淀状态,每天观察1次,以制得的浆体静置密封保存直至容器底部出现硬沉淀的存放天数为指标,结果见表2。

从表2中可以看出:

(1) 2种试验原煤所制水煤浆具有较好的稳定

性,在10 d内均不产生不可恢复的硬沉淀;

(2) 随着处理温度的升高,所制水煤浆的稳定性有降低的趋势,但并不明显。

表2 水煤浆稳定性检测表

煤样	浓度/%	添加剂用量/%	表观粘度/ mPa·s	流动性	稳定性/d
神华1号煤原煤	61.1	0.6	1145	A	>10
神华1号煤 200℃ 改性	62.2	0.6	1087	A	>10
神华1号煤 250℃ 改性	63.0	0.6	1204	A	8
神华1号煤 300℃ 改性	65.2	0.6	1012	A	8
神华1号煤 350℃ 改性	65.3	0.6	932	A	6
神华2号煤原煤	57.2	0.6	925	A	>10
神华2号煤 200℃ 改性	59.0	0.6	1186	A	>10
神华2号煤 250℃ 改性	61.3	0.6	1104	A	>10
神华2号煤 300℃ 改性	62.1	0.6	1069	A	8
神华2号煤 350℃ 改性	62.2	0.6	992	A	8

3 结 论

(1) 经热力改性提质工艺加工后的2种神华煤,其内水含量显著降低;

(2) 成浆性试验表明:热力改性后2种煤的成浆浓度较原煤明显提高。其中,神华1号煤在250~300℃温度区间浓度上升明显,神华2号煤在200~250℃温度区间浓度上升明显;

(3) 原煤及改性煤所制水煤浆均表现出一定的屈服假塑性,但改性后的煤所制水煤浆的屈服假塑性均有一定程度的降低,并且稳定性也有所下降。

Effect on slurryability of coal water slurry about thermal conversion Shenhua coal

WANG Guo-fang

(Beijing Research Institute of Coal Chemistry, China Coal Research Institute, Beijing 100013, China)

Abstract: The coal quality analysis, thermal treatment test and slurry ability were studied by using the two coal samples of Shenhua Energy Corporation. The results show that thermal conversion can obviously improve Shenhua coal quality and slurry ability. It also show that a temperature sensitive area is exist for the two coal samples and the slurry concentration enhancing obviously at this area. The temperature sensitive area is 250℃ to 300℃ and 200℃ to 250℃ respectively for the No1 and No2 of Shenhua coal.

Key words: Shenhua coal; thermal conversion; temperature sensitive area; slurry ability