

一种新型煤基燃料的制备

黄波, 赵玉凤, 公绪文, 吕佳亮, 胡云龙

(中国矿业大学(北京) 化学与环境工程学院, 北京 100083)

摘要:水煤浆是一种流体煤基燃料,不易长时间保存。将原料煤制备成低水分的粒(粉)状煤基燃料,能够解决普通水煤浆的运输成本高,安全性、稳定性差等问题。本文进行了商丘煤泥成浆性及其制备粒(粉)状煤基燃料的试验研究。结果表明:商丘煤泥成浆性很好,可制备浓度为73%,粘度为1066 mPa·s的水煤浆。制备好的普通水煤浆掺入已磨制好的干煤粉可制出含水量为11%~18%的粒(粉)状煤基燃料,含水量越高,恢复成浆浓度就越高。制备煤基燃料时,掺入干煤粉中含有少量分散剂的恢复成浆浓度比不含分散剂要高2%左右。掺入干煤粉中粗细煤粉含量不同时,恢复成浆的最高浓度也不同。

关键词:煤泥; 水煤浆; 煤基燃料

中图分类号:TD849; TQ536

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2011)06-0023-04

水煤浆是一种流体煤基燃料,含有约30%的水分,运输过程中需用专门的储运设备,储运成本高^[1]。水煤浆是一种粗分散体系,容易沉淀,不易长时间保存^[2],通常在制浆时需加入少量稳定剂,加入铁系稳定剂,会磨损输送管道和锅炉雾化设备,同时铁系物质会降低煤的灰熔点而导致结渣问题^[3],加入有机类稳定剂,将明显增加制浆成本。如果将原料煤制备成低水分的粒(粉)状煤基燃料,用户在使用前只需添加一定量的水搅拌制备成水煤浆即可就地使用,不需加入稳定剂,不但减少了

制浆成本和储运成本,还解决了长期储存的问题^[4-5]。此外,粒(粉)状煤基燃料还可用于高浓度有机废液的无害化处理,用途广泛。本文利用商丘煤泥制备了含水量为11%~18%的粒(粉)状煤基燃料,并对其恢复成浆试验。

1 煤质分析

试验煤样采自商丘选煤厂的浮选入料,将煤样掺匀、缩分,制备出试验用煤样,煤样的工业分析和元素分析见表1。

表1 煤样工业分析和元素分析

%

工业分析				元素分析				
M_{ad}	V_{ad}	A_{ad}	FC_{ad}	$\omega(C_{daf})$	$\omega(H_{daf})$	$\omega(O_{daf})$	$\omega(N_{daf})$	$\omega(S_{daf})$
1.07	6.75	23.42	69.83	69.45	2.56	26.33	1.01	0.65

2 试验方法

首先用磨机(XMB-70)将煤样磨制成粗细2

种样品并进行粒度分析,根据粒度分析结果,将粗细煤样按一定比例配合并添加少量分散剂制备成水煤浆,测定其浓度。将磨制好的干煤粉按照一定

收稿日期:2011-07-20 责任编辑:孙淑君

基金项目:中央高校基本科研业务资助(2009QH07)

作者简介:黄波(1969—),男,重庆人,副教授,从事洁净煤技术和矿物加工化学药剂的研究。

级配添加到普通水煤浆中,并充分混合制成粒(粉)状煤基燃料,将其放置一定时间后进行恢复成浆试验,测定水煤浆的粘度,获取恢复成浆的浓度与粘度的关系,从而确定最高恢复成浆浓度。

3 试验结果与讨论

3.1 煤样粒度分析

在一定的磨矿条件下,将煤样磨制成粗细2种干煤粉,采用LS-C型激光粒度仪对煤粉进行粒度分析,粒度特性曲线如图1所示,粒度分析特征见

表2。

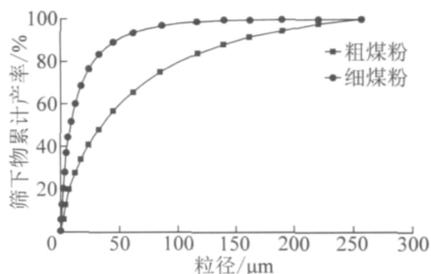


图1 粒度特性曲线

表2 粒度特征参数

样品	d_{10}	d_{50}	d_{90}	$d(4\ \beta)$	$d(3\ 2)$	d_e
粗煤粉	3.58	35.46	151.75	57.74	8.84	55.43
细煤粉	1.26	8.94	48.87	19.02	3.64	15.26

3.2 煤样的成浆试验

水煤浆制备过程中,粒度级配十分重要,只有在合适的粒度级配条件下才能得到较高的堆积效率,从而制备出高浓度的水煤浆。试验选用4组不同的粒度级配进行成浆试验,粗样与细样配比分别为55:45、58:42、60:40和65:35,分散剂为中国矿业大学(北京)配制的KY33,用量为0.4%。制得的水煤浆用NXS-11旋转粘度仪进行粘度测试,结果如图2所示。

由图2可知,商丘煤样的成浆性较好,可以制备浓度高达73%,粘度为1066 mPa·s的高浓度水煤浆。

图3为不同水煤浆浓度下,粗细煤粉不同配比时,剪切速率为100 s⁻¹时对应的表观粘度,由图3可知,粘度为1200 mPa·s时,粗细煤粉配比为6:4时制备的水煤浆浓度最高。因此,在制备粒(粉)状煤基燃料时,粗细煤粉配比为6:4。

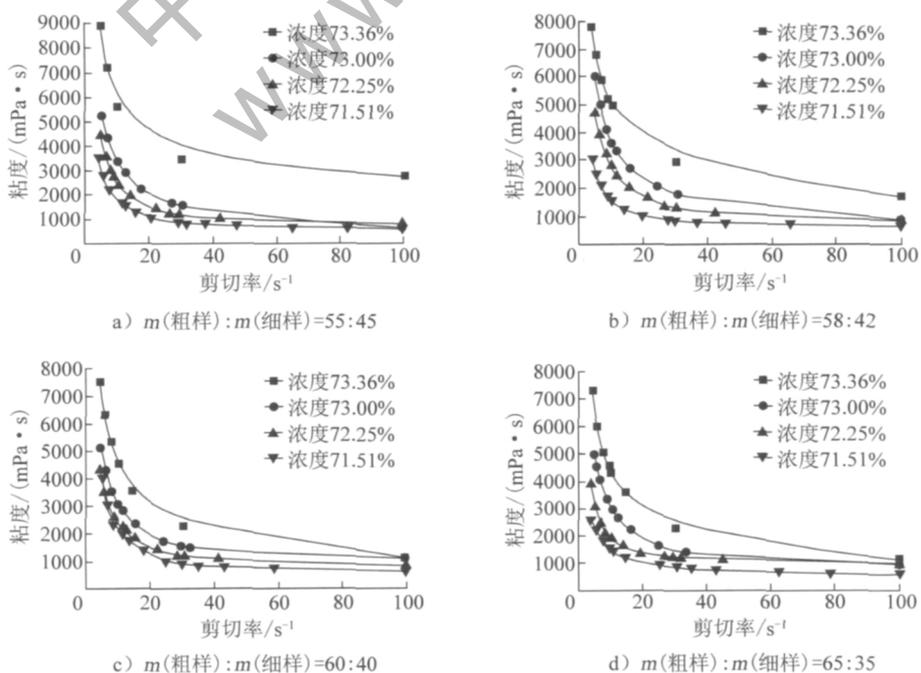


图2 不同粗细煤粉配比的水煤浆流变曲线

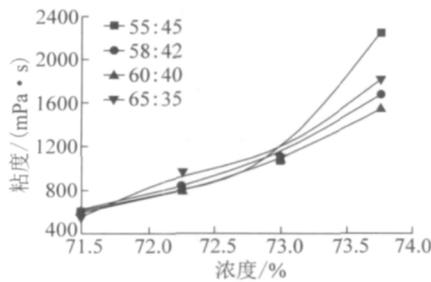


图3 剪切速率 100 s^{-1} 时水煤浆浓度与表观粘度的关系

3.3 粒(粉)状煤基燃料的制备

(1) 添加不含分散剂的干煤粉

在制备好的普通水煤浆中添加已磨制好的干煤粉,经过均匀搅拌成为粒(粉)状煤基燃料,其最终含水量分别为11%、12%、13%、15%和18%。添加的干煤粉中不含分散剂,将制备的粒(粉)状煤基燃料密封放置10 d,添加少量水进行恢复成浆,测试浆体的流变特性,确定其恢复成浆的最高浓度,试验结果见表3。

表3 干煤粉不含分散剂时不同含水量粒(粉)状煤基燃料恢复成浆试验结果

干煤粉粗细样 质量比	煤基燃料含 水量/%	剪切率 100 s^{-1} 时,恢复浓度所对应的表观粘度/($\text{mPa}\cdot\text{s}$)						
		65%	66%	67%	68%	69%	70%	71%
6:4	18	341	797	1199	3288	—	—	—
1:0	18	199	277	368	480	840	921	—
6:4	15	284	876	1206	3612	—	—	—
1:0	15	190	543	690	834	1129	1464	—
6:4	13	348	1093	1868	3437	—	—	—
1:0	13	159	871	990	1166	1658	—	—
6:4	12	575	723	1880	2570	—	—	—
1:0	12	367	473	1232	1665	—	—	—
6:4	11	524	998	1544	2382	—	—	—
1:0	11	293	454	1125	1705	1390	—	—

注:“—”表示无法成浆。

从表3可以看出:①煤基燃料含水量越高,其恢复成浆浓度就越高。含水量为18%时,最高恢复成浆浓度为70%,表观粘度为921 $\text{mPa}\cdot\text{s}$,含水量为11%时,最高恢复成浆浓度为67%,表观粘度为1125 $\text{mPa}\cdot\text{s}$;②制备相同含水量的粒(粉)状煤基燃料,掺入的干煤粉不同,其恢复成浆最高浓度也不同,只添加粗干煤粉的煤基燃料恢复成浆最高浓度要大一些。如煤基燃料含水量为18%,制备时只

掺入粗干煤粉,恢复成浆最高浓度可达70%,粗细煤粉按6:4配合掺入,恢复成浆最高浓度只有67%。

(2) 添加含分散剂的干煤粉

为提高粒(粉)状煤基燃料恢复成浆的浓度,制备煤基燃料时掺入一定量的分散剂。在制备好的水煤浆中添加磨制好的干煤粉,加入质量分数为0.4%的分散剂KY33,均匀搅拌制备成煤基燃料,密封放置10 d进行恢复成浆试验,结果见表4。

表4 干煤粉含分散剂时,不同含水量粒(粉)状煤基燃料恢复成浆试验结果

干煤粉粗细样 质量比	煤基燃料含 水量/%	剪切率为 100 s^{-1} 时,恢复浓度所对应的表观粘度/($\text{mPa}\cdot\text{s}$)				
		69%	70%	71%	72%	73%
6:4	18	293	489	800	1042	1776
1:0	18	476	619	888	1068	2032
6:4	15	458	603	716	865	—
1:0	15	482	586	898	1329	1918
6:4	13	492	594	694	888	—
1:0	13	490	576	714	1375	—
6:4	12	506	695	994	1815	—
1:0	12	804	1262	1789	—	—
6:4	11	726	3602	—	—	—
1:0	11	898	2770	—	—	—

注:“—”表示无法成浆。

从表 4 可以看出:在煤基燃料含水量和恢复成浆浓度相同的情况下,与只添加粗煤粉相比,掺入粗细配比为 6:4 的干煤粉时恢复浆体的表观粘度较低,流动性较好,恢复成浆的最高浓度要高一些。

比较表 3 和表 4 可以发现:制备粒(粉)状煤基燃料时,掺入干煤粉中含有分散剂时,在相同含水量条件下,煤基燃料的恢复成浆浓度比不加分散剂要高 2% 左右,有利于得到高浓度的水煤浆。

4 结果与讨论

(1) 商丘煤泥的成浆性较高,可制备出浓度高达 73% 粘度为 1066 mPa·s 的水煤浆。

(2) 在制备好普通水煤浆的基础上掺入已磨制好的干煤粉可制出含水量为 11%~18% 的粒(粉)煤基燃料。粒(粉)煤基燃料含水量越高,其恢复成浆最高浓度就越高。

(3) 制备煤基燃料时,掺入干煤粉中含有少量分散剂的恢复成浆浓度比不含分散剂要高 2% 左

右。掺入干煤粉中粗细煤粉配比不同时,其恢复成浆的最高浓度也不相同。干煤粉中不含分散剂时,只含粗煤粉时的恢复成浆浓度较高;干煤粉中含分散剂,粗细煤粉配比按 6:4 掺入时其恢复成浆浓度较高。

参考文献:

- [1] 陈良勇,段钰锋,王秋粉,等.高浓度水煤浆的流变特性和流动规律研究进展[J].锅炉技术,2007,38(1):59-63.
- [2] 任兰柱,崔风禄,赵金元,等.精细水煤浆制备及其流变性研究[J].辽宁工程技术大学学报,2006,25(S1):293-294.
- [3] 代淑兰,陈良勇,代少辉.水煤浆的流变特性研究进展[J].锅炉技术,2010,41(3):76-80.
- [4] 何秀院.利用煤泥和制浆造纸黑液废水制备经济环保型水煤浆[J].化工进展,2010,29(S1):428-430.
- [5] 马少莲,吴国光,杨泽坤.绿色能源要求下的水煤浆行业的发展[J].煤炭加工与综合利用,2008(2):45-47.

Preparation of a new type of coal-based fuel

HUANG Bo, ZHAO Yu-feng, GONG Xu-wen, LV Jia-liang, HU Yun-long

(School of Chemical and Environmental Engineering, China University of Mining and Technology, Beijing 100083, China)

Abstract: Coal water slurry is a kind of fluidized coal-based fuel, which can't be stored for a long time. The high transportation cost, lax security and instability issues of common coal water slurry can be solved by making raw coal into granular coal-based fuel which contains lower moisture. The results show that the slurry formation property of Shangqiu slime is better. It can be made into coal water slurry whose mass fraction is 73%, viscosity is 1066 mPa·s. Adding dry pulverized coal into prepared common coal water slurry can prepare granular coal-based fuel whose moisture is from 11 percent to 18 percent. The higher the moisture of coal-based fuel, the easier to restore slurry formation. The concentration of coal-based fuel when the dry pulverized coal is added a small amount of dispersant is 2 percent higher than that which is not added dispersant. Different additive amount of pulverized coal leads to the different highest concentration of coal-based fuel.

Key words: slime; coal water slurry; coal-based fuel

洁净煤科技发展明确五大方向

洁净煤科技发展“十二五”重点专项实施方案咨询论证会日前召开。会议确定了煤基清洁燃料、清洁发电、污染物减排、二氧化碳捕集利用封存和工业洁净利用五大方向。

会议指出,洁净煤科技重点专项目的是实现洁净煤技术产业化跨越发展,抢占世界洁净煤技术竞争制高点。

会议指出,该科技专项力争实现材料装备、关键技术和系统集成技术 3 项突破,开发出一批具有国际领先水平的新工艺、新技术,实现重大系统技术集成,为煤电、煤转化等重点示范工程和建设洁净煤技术战略性新兴产业提供技术支持,达到世界领先水平。