

磁化对煤油水三元煤浆性质的影响

刘勇晶, 郭延红, 王 俏

(延安大学 化学与化工学院 陕西省化学反应工程省级重点实验室 陕西 延安 716000)

摘要: 为了改变目前煤油水三元煤浆难以储存和运输的现状, 选择对煤浆进行磁化。在磁感应强度为 0.1 ~ 0.5 T, 磁化时间为 0 ~ 12 min 的条件下, 研究了磁化对神木煤和大同煤三元煤浆性能的影响。结果表明: 在研究的磁场强度范围内, 磁化时间为 0 ~ 10 min 时, 神木煤煤浆和大同煤煤浆的粘度逐渐降低, 流动性得到改善, 三元煤浆稳定性得以提高。随着磁化时间的延长, 在 10 ~ 12 min 时, 煤浆的粘度开始升高。研究还发现, 实验开始后的 48 h, 随着磁场强度的增大, 2 种三元煤浆的析水率总体呈下降趋势。研究表明, 适当的磁化时间和磁场强度可以提高煤浆的稳定性, 从而有利于煤浆的储存和输送。

关键词: 磁化; 三元煤浆; 粘度; 流动性

中图分类号: TQ517.4; TD928.7

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2012)01-0072-03

Study on influence of magnetization on property of coal-oil-water slurry

LIU Yong-jing, GUO Yan-hong, WANG Qiao

(Shaanxi Province Provincial Key Laboratory of Chemical Reaction Engineering,
College of Chemistry and Chemical Engineering, Yanan University, Yanan 716000, China)

Abstract: The coal-oil-water slurry is hard to store and transport. In order to change this situation, the tricomponent slurry was magnetized. The influence of magnetization on property of Datong and Shenmu tricomponent slurry were investigated under the magnetic induction of 0.1 ~ 0.5 T, the magnetization time of 0 ~ 12 minutes. The results show that the magnetization time ranges from 0 to 10 minutes, the viscosity of the two slurry both gradually decrease, fluidity and stability has been improved, while the magnetization time ranges from 10 minutes to 12 minutes, the viscosity begin to increase. The study also find that 48 hours after the experiment started, with the increasing of magnetic induction, the syneresis of those two slurry totally decrease. The results show that the proper magnetization time and magnetic induction can improve the stability of tricomponent slurry, which is favorable for storing and transporting of slurry.

Key words: magnetization; coal-oil-water slurry; viscosity; fluidity

煤油水三元煤浆(COW)的性能取决于组成煤浆的煤、油、水的性质和乳化剂的类型。W A 威施特利用立方体煤样测定了煤的抗磁性磁化率, 指出大部分煤均具有抗磁性, 煤的芳香性与抗磁性磁化率有

关^[1]。另外煤油水三元煤浆在磁场中结构可能发生变化, 对油、水磁化对三元煤浆性能的影响已有研究^[2]。笔者就神木煤和大同煤制成的三元煤浆在磁场作用下性能的改变进行研究, 以寻求提高煤油

收稿日期: 2011-06-08 责任编辑: 宫在芹

基金项目: 陕西省教育厅资助项目(2010JK916)

作者简介: 刘勇晶(1988—), 女, 陕西蒲城人, 延安大学硕士研究生, 主要从事洁净煤技术的研究。通讯作者: 郭延红。

水三元煤浆性能的新方法,为煤浆储存和运输方式的改变创造条件。

1 实验部分

1.1 原料

神木煤;大同煤;重油取自延安炼油厂;TS-11型复合乳化剂,即两性离子型表面活性剂咪唑啉与

非离子型表面活性剂复合使用。原料煤煤质分析结果见表1。

1.2 实验方法及仪器

1.2.1 磁化装置

采用自制的永磁磁化器对煤油水三元煤浆进行磁化。磁化装置为一根上面均匀缠绕着 n 匝线圈的长直螺线管。利用不同的电流强度来产生不同强

表1 煤的工业分析及元素分析

%

煤样	工业分析				元素分析				
	M_{ad}	A_{ad}	V_{ad}	FC_{ad}	$\omega(C_{ad})$	$\omega(H_{ad})$	$\omega(O_{ad})$	$\omega(N_{ad})$	$\omega(S_{ad})$
神木煤	7.78	4.81	30.97	56.44	80.93	5.12	12.53	1.10	0.32
大同煤	5.62	7.32	27.82	59.20	73.59	4.42	7.72	0.63	0.66

度的磁场,在不同磁场强度下,将煤浆放入磁场中磁化一定时间。

1.2.2 煤浆的制备

在适当的温度下,将一定量的细煤粉加入到一定比例的油、水及1%的乳化剂组成的乳状液中,搅拌均匀,制成一定煤浓度的煤油水三元煤浆。

1.2.3 煤浆测定

粘度: NXS-11型旋转粘度计测定体系在剪切速度下的粘度,实验温度为常温20℃。

测定条件: B转子,剪切速率 15.89 s^{-1} 下测得。

煤浆浓度: 以干煤占整个煤浆质量分数计。根据之前的研究确定神木煤煤浆浓度为53%,大同煤煤浆浓度为57%。

流动性: 用直径为6mm、长为30cm、质量为50g的玻璃棒测定静止放置3d的煤浆,测定其垂直下落到停止下落的时间。

析水率: 析水率是用直尺量取试管中三元煤浆析水高度和总高度,两者的比值即为析水率。

2 结果与讨论

2.1 磁化对煤浆粘度的影响

在磁化强度为0.1~0.5T的条件下,对神木煤制得的三元煤浆进行磁化,磁化时间0~12min,不同磁场强度下磁化时间对神木煤煤浆粘度的影响如图1所示。

由图1可以看出,磁化时间从0~12min,无论磁场强度如何,三元煤浆的粘度均是先减小,在10min时降至最低,而后又增大。磁场强度在0.1~0.5T范围内,各种磁场对神木煤煤浆粘度的影响情况相同。由图1还可以看出,当磁场强度为0.1T

时对神木煤煤浆的粘度影响不大,当磁场强度增加到0.3T后,煤浆粘度下降幅度增大,磁场强度为0.4T时煤浆粘度下降最大。

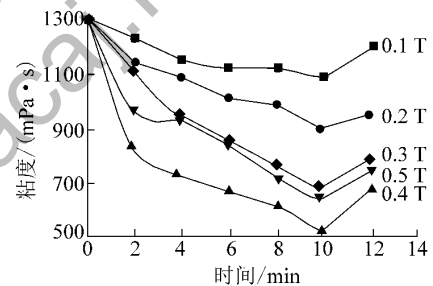


图1 煤浆磁化时间及磁场强度对神木煤煤浆粘度的影响

在磁场强度为0.1~0.5T的条件下,对大同煤制得的三元煤浆进行磁化,磁化时间0~12min,不同磁场强度下磁化时间对大同煤煤浆粘度的影响如图2所示。

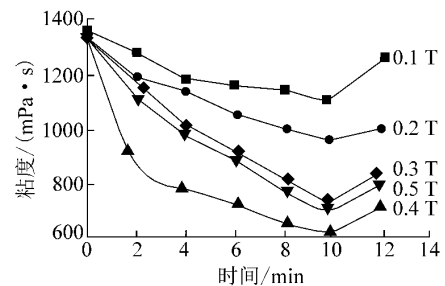


图2 煤浆磁化时间及磁场强度对大同煤浆粘度的影响

由图2可以看出,磁化时间0~12min、磁场强度0.1~0.5T范围内,磁场对大同煤煤浆粘度的影响和对神木煤煤浆粘度的影响规律相似,即在不同磁场强度下,随磁化时间的延长,煤浆粘度先降低,当磁化时间为10min时,粘度降至最低,而后粘度

又增大。当磁场强度为 0.4 T 时,对大同煤煤浆粘度影响幅度最大。

2.2 磁化对煤浆稳定性的影响

由 2.1 的实验可以得出,无论磁场强度如何,磁化时间为 10 min 时 2 种煤的煤浆粘度均达到最小值,故接下来的研究中,磁化时间均取 10 min。磁场强度对煤浆稳定性的影响见表 2、表 3。

表 2 磁场强度对神木煤煤浆稳定性的影响

磁场强度/T	流动性/s	析水率/%
0	56.8	16.7
0.1	48.2	15.4
0.2	39.3	15.2
0.3	26.1	14.5
0.4	18.4	14.0
0.5	27.7	14.8

注:析水率为实验开始后 48 h 时的测定值。

表 3 磁场强度对大同煤煤浆稳定性的影响

磁场强度/T	流动性/s	析水率/%
0	43.8	10.5
0.1	38.6	8.1
0.2	32.5	7.6
0.3	25.8	6.9
0.4	14.9	6.3
0.5	24.6	7.0

注:析水率为实验开始后 48 h 时的测定值。

由表 2、表 3 可以看出,磁场强度为 0.1 T 时,神木煤煤浆的流动性为 48.2 s,大同煤为 38.6 s;当磁场强度增加到 0.4 T 时,神木煤煤浆流动性减少为 18.4 s,大同煤减少为 14.9 s,即随磁场强度的增加,煤浆的流动性逐渐变好;当磁场强度增大到 0.5 T 时,神木煤流动性为 27.7 s,大同煤为 24.6 s,这一结论和图 1、图 2 得出的结论是一致的。从表 2、表 3 还可以看出,经过磁化 2 种三元煤浆的析水率均有一定的变化,但变化幅度不大。磁场强度从 0.1 T 增加至 0.5 T 时,2 种煤浆的析水率均有减少的趋势,稳定性逐渐变好。经过对一定磁场强度磁化的

神木煤三元煤浆及大同煤三元煤浆的研究可以看出,一定的磁场强度及合适的磁化时间,可以降低煤浆粘度,提高煤浆流动性,使煤浆的稳定性在一定程度上得到增强,为煤浆的输送创造条件。

磁场之所以可以改变煤油水三元煤浆的性能,是因为煤分子具有抗磁性,因为无规则的热运动,煤分子磁矩在空间的排列是杂乱无章的。当进入磁场时,分子的磁矩就会定向排列,从而使煤分子结构发生改变。当离开磁场时,由于同性相斥,分子间距离变大,导致粘度减小,流动性提高^[3]。而水经过磁化后被离子化,变成单个水分子,单个水分子有回复原始水的能力,而赋予水以更高的渗透力,可使水迅速渗到煤粒表面^[4],从而使煤浆性质发生变化。

3 结 论

(1) 磁场可以改变煤油水三元煤浆的性能。

(2) 不同磁场强度及磁化时间对煤油水三元煤浆性能的影响不同。当磁场强度为 0.4 T 时,磁场对三元煤浆的粘度影响较大,煤浆粘度最小;随磁化时间增加,磁场对神木煤、大同煤制浆粘度的影响呈先下降后上升的趋势,在磁化时间为 10 min 时,三元煤浆粘度最小。

(3) 磁化在降低煤浆粘度,改善煤浆流动性的同时,有利于提高煤浆稳定性,适宜煤浆的储存和运输。

参考文献:

- [1] 徐革联, 祖东伟, 张荣曾. 煤浆磁化对水煤浆性质的影响研究[J]. 洁净煤技术, 2006, 12(1): 38-41.
- [2] 郭延红, 王俏, 赵峭梅. 油、水磁化对煤油水三元煤浆性能的影响[J]. 洁净煤技术, 2008, 14(1): 36-38.
- [3] 汤永新, 李寒旭, 葛琦. 永恒磁场对水煤浆性能影响的初步研究[J]. 淮南工业学院学报, 1999, 19(4): 63.
- [4] 启明. 通过磁场处理获取磁化水[J]. 工业材料, 2004, 52(12): 32.

欢迎订阅 2012 年《洁净煤技术》杂志,另有少量过刊供您选择。

电话: 010-84262927 邮箱: jjmjs@263.net