

煤泥水 pH 值对絮凝沉降效果的影响

张景¹, 王泽南², 宋树磊³

(1. 中国矿业大学(北京) 化学与环境工程学院, 北京 100083;
2. 山西潞安环保能源开发股份有限公司 常村煤矿, 山西 长治 046102;
3. 中国矿业大学 化工学院, 江苏 徐州 221116)

摘要: 针对选煤厂循环水浓度高, 煤泥水难沉降的特点, 研究了煤泥水 pH 值对絮凝沉降效果的影响。结果表明, 煤泥水絮凝沉降应选择中性或偏酸性的环境; 非离子型 PAM、阳离子型 PAM 和阴离子型 PAM 在不同 pH 值的煤泥水中絮凝沉降效果不同。非离子型 PAM 在 pH 值为 9, 阳离子型 PAM 和阴离子型 PAM 在 pH 值为 5 时絮凝沉降效果较好。

关键词: pH 值; Zeta 电位; PAM; 絮凝沉降; 吸光度

中图分类号: TD946.2⁺1

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2011)05-0016-03

煤泥水系统是选煤厂实现洗水闭路循环, 确保清水洗煤的关键环节。煤泥水是由悬浮液、电解质和胶体组成的混合物, 组成和特性比较复杂。了解煤泥水特性, 选择合适的絮凝剂, 对煤泥水的净化处理具有重要意义^[1-2]。目前选煤厂大多采用聚丙烯酰胺(PAM)作为絮凝剂, PAM 按其侧链所带官能团的不同可分为非离子型 PAM、阳离子型 PAM 和阴离子型 PAM^[3]。

影响煤泥水絮凝沉降的因素较多^[4], 煤泥水的 pH 值是其中一个重要因素, 通过影响煤泥表面性质, 进而影响絮凝过程和各种药剂的作用^[5]。笔者针对潞安集团常村矿选煤厂循环水浓度高, 煤泥水难沉降的特点, 研究了煤泥水 pH 值对絮凝沉降效果的影响。

1 试验方案

试验采用 pH 值为 7.82 的自来水, 通过添加 HCl 或 NaOH 调整自来水 pH 值分别为 4, 5, 6, 7.82, 9 和 10。用已经调整好 pH 值的自来水配制质量浓度为 100 g/L 的煤泥水, 再加入 2 mL 质量分数为 0.1% 的有机高分子絮凝剂进行絮凝沉降试验。絮凝剂采用非离子型 PAM、阳离子型 PAM 和阴离子型 PAM 3 种类型。

煤泥水体系的 Zeta 电位采用微电泳仪测定, 煤泥水澄清液澄清程度采用分光光度计测量。

2 煤泥水 pH 值对 Zeta 电位的影响

Zeta 电位是表征胶体分散系稳定性的重要指标, 是颗粒之间相互排斥或吸引强度的度量。

图 1 为利用微电泳仪测定不同 pH 值煤泥水体系的 Zeta 电位。

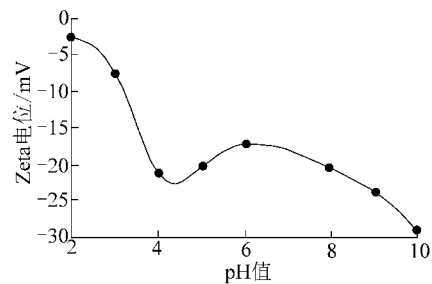


图 1 pH 值对 Zeta 电位的影响

由图 1 可知, 煤泥水在酸性环境中 Zeta 电位的绝对值较小, 在碱性环境中绝对值较大, 在碱性环境中随着 pH 值的增加, Zeta 负电势呈升高趋势。这是由于煤泥颗粒表面带有负电荷, 在较小的 pH 值下, H^+ 可部分中和其表面的负离子, 减小颗粒之间的排斥力; 随着 pH 值的增加, 煤泥水体系中的 H^+ 含量减少, OH^- 含量增加, 颗粒之间的排斥力较大, 颗粒表面的 Zeta 电位随之增大。所以碱性条件下不宜进行煤泥水絮凝沉降, 应选择中性或偏酸性的环境。

3 煤泥水 pH 值对絮凝沉降的影响

3.1 pH 值对非离子型 PAM 絮凝效果的影响

图 2 为在不同 pH 值的煤泥水中添加非离子型 PAM 絮凝剂,前 30 s 内煤泥水澄清界面下降速度及

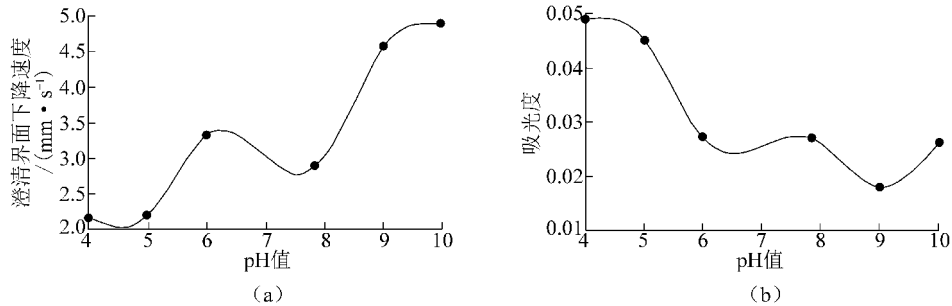


图 2 pH 值对非离子型 PAM 沉降速度和澄清液吸光度影响

综合考虑煤泥水澄清界面下降速度和澄清液吸光度,当非离子型 PAM 在 pH 值为 9 时,煤泥水澄清液的吸光度为 0.02,澄清界面下降速度为 4.6 mm/s,絮凝沉降效果较好。

3.2 pH 值对阳离子型 PAM 絮凝效果的影响

图 3 为在不同 pH 值的煤泥水中添加阳离子型

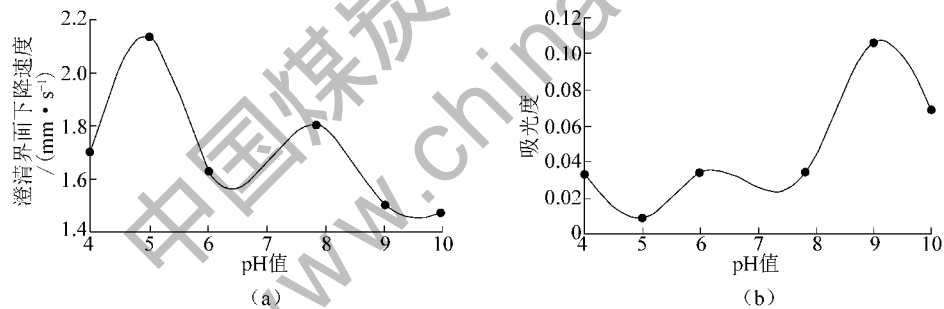


图 3 pH 值对阳离子型 PAM 沉降速度和澄清液吸光度影响

综合考虑煤泥水澄清界面下降速度和澄清液吸光度,当阳离子型 PAM 在 pH 值为 5 时,煤泥水澄清液的吸光度为 0.01,澄清界面下降速度为 2.15 mm/s,絮凝沉降效果较好。

3.3 pH 值对阴离子型 PAM 絮凝效果的影响

图 4 为在不同 pH 值的煤泥水中添加阴离子型

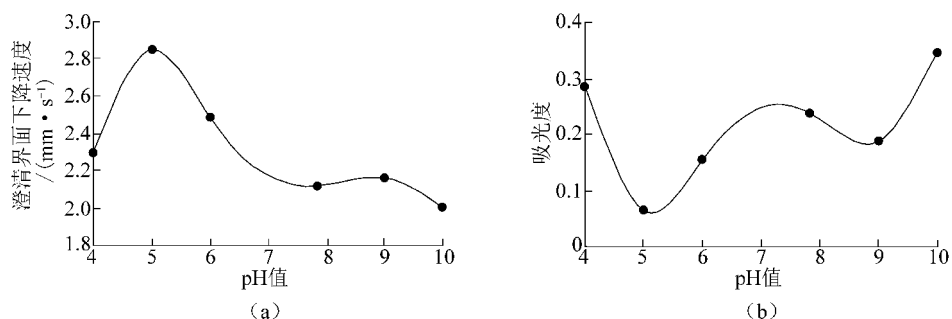


图 4 pH 值对阴离子型 PAM 沉降速度和澄清液吸光度影响

煤泥水澄清液的吸光度与 pH 值的关系。由图 2 (a) 可知,随着 pH 值的增大,煤泥水澄清界面下降速度波动较大,但总体增大。由图 2(b) 可知,随着 pH 值的增大,煤泥水澄清液的吸光度总体逐渐减小。

综合考虑煤泥水澄清界面下降速度和澄清液吸光度,当阳离子型 PAM 在 pH 值为 5 时,煤泥水澄清液的吸光度为 0.01,澄清界面下降速度为 2.15 mm/s,絮凝沉降效果较好。由图 3 (a) 可知,随着 pH 值的增大,煤泥水澄清界面下降速度波动较大,但总体逐渐减小。由图 3(b) 可知,随着 pH 值的增大,煤泥水澄清液的吸光度也波动较大,但总体逐渐增大。

综合考虑煤泥水澄清界面下降速度和澄清液吸光度,当阴离子型 PAM 在 pH 值为 9 时,煤泥水澄清液的吸光度为 0.02,澄清界面下降速度为 4.6 mm/s,絮凝沉降效果较好。由图 4 (a) 可知,随着 pH 值的增大,煤泥水澄清界面下降速度总体逐渐减小。由图 4(b) 可知,随着 pH 值的增大,煤泥水澄清液的吸光度总体逐渐增大。

综合考虑煤泥水澄清界面下降速度和澄清液吸

光度,当阴离子型 PAM 在 pH 值为 5 时,煤泥水澄清液的吸光度为 0.05,澄清界面下降速度为 2.6 mm/s,絮凝沉降效果较好。

4 结 论

(1) 煤泥水体系的 Zeta 电位随 pH 值的增大而减小,说明煤泥水絮凝沉降应选择中性或偏酸性环境。

(2) 在添加高分子絮凝剂沉降时,不同类型的 PAM 在不同 pH 值的煤泥水中絮凝沉降效果不同。非离子型 PAM 在 pH 值为 9 时絮凝沉降效果较好,阴、阳离子型 PAM 在 pH 值为 5 时絮凝沉降效果均较好。

参考文献:

- [1] 程宏志,常秀芳,顾欣.我国选煤厂煤泥水处理技术现状与发展方向[J].选煤技术,2003(6):55-58.
- [2] 康健雄,白云山.水处理絮凝剂的开发与应用[J].华中科技大学学报(城市科学版),2004,21(2):23-26.
- [3] 陆柱,蔡兰坤,陈中兴,等.水处理药剂[M].北京:化学工业出版社,2002.
- [4] 冯莉,刘炯天,张明青,等.煤泥水沉降特性的影响因素分析[J].中国矿业大学学报,2010,39(5):671-675.
- [5] 温雪峰,李昌平,关嘉华,等.浮选尾煤煤泥水特性及沉降药剂的选择性研究[J].煤炭工程,2004(2):55-57.

Influence of pH on flocculation and sedimentation of coal slurry

ZHANG Jing¹, WANG Ze-nan², SONG Shu-lei³

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

2. Changcun Coal Mine Lu'an Environmental Energy Development Co. Ltd., Changzhi 046102, China;

3. School of Chemical Engineering and Technology, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China)

Abstract: In order to resolve the problems of high concentrations of circulating water and difficult settlement of coal slurry in coal preparation plant, research the influence of pH on flocculation and sedimentation of coal slurry. The results show that neutral or acidic environment help to get better flocculation and sedimentation effect. Nonionic PAM, cationic PAM and anionic PAM get different flocculation and sedimentation effect in coal slurry with different pH. The effect is the best when pH is 9 for nonionic PAM, 5 for cationic PAM and anionic PAM.

Key words: pH; Zeta potential; PAM; flocculation and sedimentation; absorbance

(上接第 13 页)

Coal slurry drying system reformation in coal preparation plant

ZHANG Chun-ling, ZHANG Xue-guang, MA Jin-liang, DING Lei

(Daxing Coal Preparation Plant, Tiejia Mining Group Co. Ltd., Diaobingshan 112700, China)

Abstract: In order to resolve the problems existed in coal slurry drying system in Daxing coal preparation plant, the technical reformation were undertaken from six aspects which are filter press system, 905 coal slurry transshipment belt conveyor, drum dryer, outlet scraper and motor of drum dryer, 925 pulverized coal conveyor belt. After reformation, the technic index meets the requirement of design, drying system runs smoothly, maintenance and the accident rate are decreased, the revenue is increasing by 7.6505 million.

Key words: coal slurry; drying; pulverized coal; processing capacity