

煤泥水处理药剂的探索与实践

王佳雁, 龚 伦

(重庆能源投资集团 松藻煤电公司金鸡岩洗选厂, 重庆 401446)

摘要: 介绍了金鸡岩洗选厂工艺流程。通过对原煤性质的分析,说明入洗煤质极度恶化,为煤泥水处理带来困难。通过对煤泥水处理药剂的实验室及工业试验研究,确定了适合煤质现状的药剂组合,使高灰细粒煤泥得到快速有效沉降,达到了降低药剂用量和提高煤泥回收率的目的。

关键词: 煤质恶化; 絮凝剂; 凝聚剂; 煤泥水

中图分类号: TD946.2⁺1

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2011)01-0022-03

重庆能源投资集团金鸡岩洗选厂是一座设计能力为 105 万 t/a 的动力煤洗选厂,主要承担打通一矿原煤的洗选,采用筛-洗联合、洗水全闭路循环工艺,图 1 为金鸡岩洗选厂工艺流程。近年来随着打通一矿采掘机械化程度的提高和地质构造中断层的增多,导致原煤中高灰细粒矿物含量增加,而细粒矿物遇水极易泥化,引起煤泥水系统中-0.5 mm 粒级煤泥循环聚集、难以沉降,影响正常洗煤、洗水闭路循环,增加了煤泥回收时间。

表 1 为一矿煤层煤样煤质分析,表 2 为 2007 年—2010 年煤质对比统计。

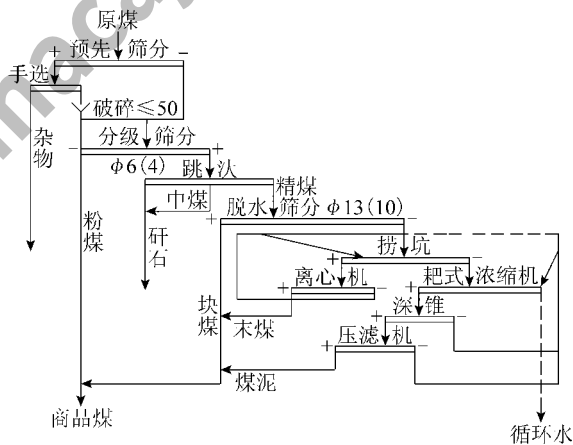


图 1 金鸡岩洗选厂工艺流程

1 原煤性质

1.1 煤质分析

近年来,打通一矿综采机的全面推广,加大了对薄煤层顶板、底板的采割,原煤煤质逐年恶化。

表 1 一矿煤层煤样煤质分析

项目	煤层厚度/m	控制采高/m	实际采高/m	煤样测试		顶研测试	
				$A_d / \%$	$S_{t,d} / \%$	$A_d / \%$	$S_{t,d} / \%$
S1821 煤层	2.32 ~ 2.58/2.47	2.00	2.73	20.55	3.82	73.74	9.86
W2703 煤层	0.70 ~ 1.40/1.25	1.05	1.00	33.79	3.64	57.68	3.81
W2604 煤层	0.26 ~ 1.08/0.77	1.05	1.26	26.21	6.57	76.68	7.87
E2702 煤层	0.93 ~ 1.20	1.05	1.13	32.31	3.96		
W2703 煤层	0.94 ~ 1.29	1.05	1.21	30.42	3.00		

收稿日期: 2010-10-12

作者简介: 王佳雁(1978—),男,甘肃张掖人,煤化学工程师,现任松藻煤电公司金鸡岩洗选厂生产部主管,主要从事煤质管理和洗煤工艺指标检测、控制等工作。

%

项目	2007 年		2008 年		2009 年		2010 年	
	A_d	$S_{t,d}$	A_d	$S_{t,d}$	A_d	$S_{t,d}$	A_d	$S_{t,d}$
入厂原煤	30.23	3.39	32.67	4.25	35.49	4.36	37.49	4.58
筛下粉煤	25.77	2.89	27.23	3.45	31.84	3.67	30.94	3.78
入洗原煤	33.97	4.00	34.45	4.50	39.09	5.09	38.12	5.32
跳汰溢流	16.97	2.3	17.18	2.68	18.38	2.66	20.65	2.73

1.2 粒度组成

表3 为压滤机入料筛分。其中 -0.045 mm 的产率高达 68.32% ，灰分达到 44.91% ，硫的质量分数为 2.19% ； $+0.5\text{ mm}$ 的产率为 1.92% ，灰分为 17.11% ，硫的质量分数为 1.93% 。说明煤泥水中不但含有大量的细泥，而且存在泥化现象，导致煤泥水系统无法闭路，跳汰机分选精度降低，药剂消耗增大，煤泥回收效率下降。

表3 压滤机入料筛分结果

粒级/mm	产率/%	累计产率/%	A_d /%	S_{isd} /%
+0.5	1.92	1.92	17.11	1.93
0.5~0.25	1.02	2.94	15.66	1.93
0.25~0.125	3.64	6.58	14.67	1.77
0.125~0.075	14.50	21.08	13.75	1.64
0.075~0.045	10.60	31.68	19.47	2.03
-0.045	68.32	100.00	44.91	2.19
合计	100.00		35.76	2.07

2 入料沉降试验

金鸡岩洗选厂一直采用明矾与聚丙烯酰胺 (PAM) 组合的多点加药方式。在煤质较好的情况下, 该种药剂组合能够满足洗水闭路一级要求, 但对于高灰细粒、泥化严重的煤泥水, 该组合已不能满足煤泥水处理的需要, 煤泥回收率大大降低。因此必须选择合适的药剂, 才可以解决高灰煤泥水难以处理的问题。

2.1 凝聚剂和絮凝剂的作用机理

凝聚是电解质克服微粒间的静电斥力后,由范德华力引起微粒相互聚结变大的过程;絮凝是用高分子化合物在微粒间“架桥”连接而引起微粒的聚结变大。凝聚剂先使胶体颗粒脱稳并形成细小凝聚体,这些凝聚体的电性较小,容易参与絮凝剂的架桥作用,颗粒间的斥力越小形成的絮团就越紧

实,凝聚剂和絮凝剂配合使用,可以提高药剂的作用效果,降低药剂成本^[1-2]。

2.2 药剂添加流程

试验选用的凝聚剂为质量分数为 1% 的 8013P, 质量分数为 5% 的明矾; 絮凝剂为质量分数为 0.1% 的 PAM 和 83384。

图2 为金鸡岩洗选厂煤泥水处理药剂添加流程。

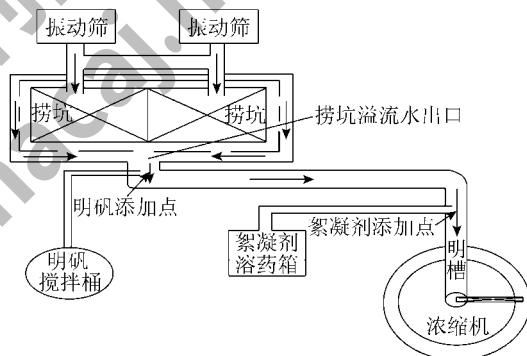


图2 金鸡岩洗选厂煤泥水处理药剂添加流程

2.3 试验结果

针对金鸡岩洗选厂煤泥水处理药剂的现状,选取4种药剂组合方式,分别为8103P+PAM,明矾+PAM,8103P+83384,明矾+83384。在煤泥质量浓度为25.4 g/L的条件下,对上述药剂组合进行了煤泥沉降速度和透光度的试验研究^[9]。表4为药剂用量对比。

表 4 凝聚剂与絮凝剂用量对比

药剂组合	凝聚剂用量/mL	絮凝剂用量/mL
8103P + PAM	1	2
明矾 + PAM	1.5	2
8103P + 83384	1	1
明矾 + 83384	1.5	1

由表 4 可知,选用 83384 作为絮凝剂时,药剂用量最小。但 83384 成本较高,故选用 PAM 作为试验

用絮凝剂; 8013P 用量较小, 选其作为试验用凝聚剂。故单从药剂用量方面考虑, 8013P + PAM 成本量低, 效果最好。图 3 为组合药剂对煤泥沉降速度的影响, 图 4 为组合药剂对透光度的影响。

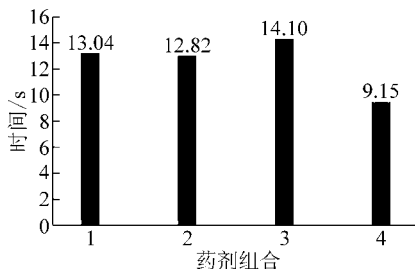


图 3 组合药剂对煤泥沉降速度的影响

1—8013P + PAM; 2—明矾 + PAM;
3—8013P + 83384; 4—明矾 + 83384

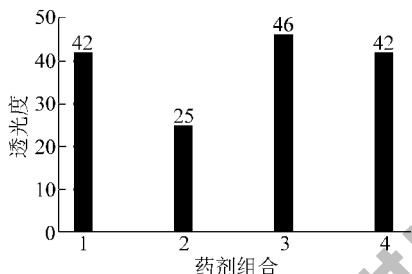


图 4 组合药剂对透光度的影响

1—8013P + PAM; 2—明矾 + PAM;
3—8013P + 83384; 4—明矾 + 83384

由图 3、图 4 可知, 在相同条件下, 煤泥水沉降速度由大到小依次为: $4 > 2 > 1 > 3$, 由于 83384 成本较高, 因此只考虑组合 1, 2; 药剂组合 3 的透光度最高为 46, 其次为组合 1 和 4, 均为 42, 组合 2 透光度最低为 25。因此选用组合 1 为最优药剂组合。

综合考虑药剂用量、煤泥沉降速度和透光度, 选用 8013P + PAM 作为金鸡岩洗选厂煤泥水处理药剂。

3 工业试验

为了进一步确定以上最优药剂组合, 选用 PAM 作为试验用絮凝剂, 8013P 和明矾作为凝聚剂, 对比 2 种凝聚剂对工业试验的影响, 结果见表 5、表 6、表 7。

表 5 药剂用量对比

凝聚剂	絮凝剂用量	凝聚剂用量
8013P	39.063	18.5
明矾	47.656	275

表 6 压滤机效果对比

凝聚剂	压滤机入料质量 浓度/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	耙子入料质量 浓度/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	压滤时间 /min	压滤板 数/板
8013P	524.54	48.26	77.11	14
明矾	511.59	50	119.69	13

表 7 经济效益对比

凝聚剂	絮凝剂成本/ ($\text{元} \cdot \text{t}^{-1}$)	用量/ ($\text{kg} \cdot \text{t}^{-1}$)	凝聚剂成本/ ($\text{元} \cdot \text{t}^{-1}$)	药剂总成本/ ($\text{元} \cdot \text{t}^{-1}$)
8013P	3.38	0.06	1.67	5.05
明矾	3.64	0.85	1.53	5.17

由表 5, 6, 7 可知, 与明矾相比, 8013P 作为凝聚剂时, 每天节省絮凝剂用量 8.593 kg, 每天节省凝聚剂用量 256.5 kg; 单循环压滤时间缩短 42.58 min, 单循环多处理 1 板物料; 节约药剂成本 0.12 元/t。

PAM 价格为 14.50 元/kg, 8013P 价格为 27.8 元/kg, 明矾的价格为 1.794 元/kg。由表 5 可知, 当选用 8013P 作凝聚剂时, 药剂总成本为: $14.50 \text{ 元/kg} \times 39.063 \text{ kg/d} + 27.8 \text{ 元/kg} \times 18.5 \text{ kg/d} = 1080.706 \text{ 元/d}$; 当使用明矾做凝聚剂时, 药剂总成本为: $14.50 \text{ 元/kg} \times 47.656 \text{ kg/d} + 1.794 \text{ 元/kg} \times 275 \text{ kg/d} = 1184.366 \text{ 元/d}$ 。则使用 8013P 作凝聚剂时, 可节约药剂成本 $1184.366 \text{ 元/d} - 1080.706 \text{ 元/d} = 103.66 \text{ 元/d}$, 全年累计节约成本 $360 \text{ d} \times 103.66 \text{ 元/d} = 3.73 \text{ 万元}$ 。

4 结 语

随着重庆能投集团松藻煤电公司产能升级和规模拓展, 能否寻求一种快速、有效的煤泥水处理药剂, 决定了选煤厂能否适应一矿煤质的恶化, 是选煤厂寻求新的经济增长点和实现洗水循环利用的关键所在。

参考文献:

- [1] 姚重华. 混凝剂与絮凝剂 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1991.
- [2] 徐晓军. 化学絮凝剂作用原理 [M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [3] 周振英, 刘炯天. 选煤工艺试验研究方法 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1991.

[20] 刘志光, 龚华俊, 余黎明. 我国煤制天然气发展的探讨 [J]. 煤化工, 2009 (2): 1 - 8, 13.

[21] 唐宏青. 现代煤化工新技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2009: 240 - 250.

[22] 李大尚. 煤制合成天然气竞争力分析 [J]. 煤化工, 2007, 35 (6): 1 - 3, 7.

[23] 汪家铭. 煤制天然气发展概况与市场前景 [J]. 化工管理, 2009 (8): 32 - 37.

Development of synthetic technique of substitute natural gas (SNG) from coal

QIAN Wei¹, HUANG Yu-yi^{1,2}, ZHANG Qing-wei¹, DU Ming-hua², XIE Qiang¹

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

2. China Shenhua Coal Liquefaction Co., Ltd., Beijing 100011, China)

Abstract: According to the comprehensive analysis on synthetic technique of SNG at home and abroad, the process flowsheets and characteristics of these processes are analyzed and compared. Provide some suggestions on development and applications of SNG technologies based on production and consumption features of China's coal.

Key words: SNG; gasifier; methanation

(上接第 24 页)

Study on flocculation chemicals of coal slime

WANG Jia-yan, GONG Lun

(Jinjiyan Coal Washery, Chongqing Energy Investment Group Co., Ltd., Chongqing 401446, China)

Abstract: Introduce disposing process of coal slime in Jinjiyan coal washery, find that bad quality of coal slime make it hard for flocculating. After laboratory and practical research of flocculation chemicals of coal slime, confirm the best flocculating combination which apply to current coal slime quality. This chemicals combination could quickly dispose high-ash fine coal slime. The results show that with less flocculating can get higher recovery efficiency.

Key words: bad coal quality; flocculant; coagulant; coal slime

(上接第 26 页)

Medium consumption management of Xinzhi coal preparation plant

SHI Hong-jie

(Xinzhi Coal Preparation Plant, Shanxi Coking Coal Huozhou Coal Electricity Group Co., Ltd., Huozhou 031412, China)

Abstract: Introduce the methods of cutdowning the medium consumption both at technical and administrative management. According to updating the technology of de-medium and medium recovery, establish the management methods. At the same time, severely carry out the feed back system and effectively control the medium consumption, all these methods can provide good economic efficiency for coal preparation plant.

Key words: dense medium; consumption-reducing technology; consumption-reducing management; product with medium