

选煤厂浓缩机消泡试验研究

元 欣¹, 匡亚莉²

(1. 枣庄学院 化学化工与材料科学学院, 山东 枣庄 277160;

2. 中国矿业大学 化工学院, 江苏 徐州 221116)

摘要: 针对新巨龙选煤厂浓缩机泡沫聚集、不易消除的问题, 对煤质、浮选药剂制度、煤泥水工艺流程进行了分析和试验研究, 结果表明泡沫聚集的原因为浮选入料中含有的黏土矿物导致细泥夹带, 恶化了浮选效果; 不合理的浮选药剂制度和煤泥水工艺流程导致浓缩机内浮选药剂残留; 旋流器溢流带入的低灰煤样在浓缩机内残留浮选药剂的作用下发生了分选。针对以上问题提出解决方案: 在浮选柱前增加浮选煤浆预处理设备以提高浮选效率; 旋流器溢流进入浮选, 或单独沉降; 制定合理的浮选药剂制度以减少浮选药剂残留; 浓缩机增加泡沫挡板, 阻挡泡沫, 增加泡沫中细煤泥沉降时间。

关键词: 浓缩机; 泡沫; 煤泥水; 浮选

中图分类号: TD94

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2013)02-0001-03

Defoaming experiments of thickener

QI Xin¹, KUANG Ya-li²

(1. College of Chemistry Chemical Engineering and Material Science Zaozhuang University Zaozhuang 277160 China;

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

Abstract: There were often a great deal of foam in thickeners in Xinjulong coal preparation plant. To resolve this problem, the coal property, flotation reagent system and coal slurry treatment progress flow were researched. The results show that the clay minerals in flotation feed lead to fine mud entrainment and deteriorate the flotation, improper flotation reagent system and coal slurry treatment flow make the flotation reagent leave a residue in thickeners, the low-ash coal brought by hydrocyclones overflow is separated with the action of residual flotation reagent in thickeners. The solutions were provided, such as preprocessing slurry before flotation in order to improve the flotation efficiency, draining the hydrocyclones overflow to flotation or thickener, making proper reagent system, adding baffle in thickener to block foam and extend fine slime settling time.

Key words: thickener; foam; slime water; flotation

0 引言

新巨龙选煤厂是一座年设计入选能力 600 万 t 的大型炼焦煤选煤厂, 该厂煤泥水处理流程为两段 5 组 KHD 浮选机进行浮选, 无浮选煤浆预处理器。浮选精煤加压过滤回收, 浮选尾煤进入耙式浓缩机。中煤稀介质磁选后, 磁尾进入浓缩旋流器, 旋

流器底流进弧形筛和高频筛脱水, 旋流器溢流、弧形筛和高频筛筛下水也进入耙式浓缩机。现场存在问题为: 耙式浓缩机内泡沫量大, 不易消除, 消泡剂用量大且处理不及时, 严重影响煤泥水的循环利用。根据现场实际情况, 通过对该厂煤质和工艺环节进行全面分析和试验研究, 找出了泡沫聚集的原因, 并提出改进意见。

收稿日期: 2013-01-04 责任编辑: 白娅娜

作者简介: 元 欣(1985—)女, 山东莱芜人, 硕士, 助教, 研究方向为矿物洗选加工。E-mail: kdqixin@163.com

引用格式: 元 欣, 匡亚莉. 选煤厂浓缩机消泡试验研究[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(2): 1-3, 33.

元 欣等: 选煤厂浓缩机消泡试验研究

由煤泥水工艺流程可知,浓缩机入料主要包括浮选尾煤、旋流器溢流、少量的弧形筛和高频筛筛下中煤。分析浓缩机上层泡沫的成因,必须从煤质^[1]、药剂制度^[2-4]、工艺流程、设备^[5-7]等方面入手。

1 试验部分

1.1 原料及仪器

试验用煤泥水取自新巨龙选煤厂,试验用试剂有苯、四氯化碳、三溴甲烷、仲辛醇、柴油。

主要仪器:SPB200 标准振筛机、离心机、X 射线衍射仪、XFD1.5 单槽浮选机。

1.2 小筛分试验

取烘干后的煤样 100 g 放入泰勒筛,置于振筛机上进行机械筛分,筛分后逐级称量并测定灰分。

1.3 小浮沉试验

根据 GB/T 478—2008《煤炭浮沉试验方法》规定进行小浮沉试验。

1.4 X 射线衍射分析

取少量烘干后样品充分研磨至 0.045 mm 以下,采用日本理学公司生产的 D/Max-3B 型 X 射线衍射仪进行物质组成分析。测试条件为: Cu 靶, $K\alpha$ 辐射, 后置石墨弯晶单色器。X 射线管电压和电流分别为 35 kV 和 30 mA。连续扫描,扫描速度为 $3(^{\circ})/\text{min}$,采样间隔 0.02° 。

1.5 浮选试验

按照 GB/T 4754—2001《煤粉(泥)实验室单元浮选试验方法》规定进行浮选试验。

2 结果与讨论

2.1 浓缩机泡沫小筛分试验

浓缩机泡沫小筛分试验结果见表 1。

表 1 浓缩机泡沫小筛分试验结果

粒度/mm	产率/%	灰分/%
+0.500	1.73	7.89
0.500~0.250	4.22	8.35
0.250~0.125	13.93	8.13
0.125~0.074	7.52	6.93
0.074~0.045	6.30	6.97
-0.045	66.30	10.64
合计	100.00	9.63

表 1 结果显示,浓缩机泡沫灰分为 9.63%,粒度细, -0.500 mm 质量分数达 98.27%,可以作为精

煤。而试验测定浓缩机入料灰分为 48%,说明有一定的低灰物质进入浓缩机发生了浮选。

2.2 浓缩机入料筛分浮沉试验

1) 浮选尾煤小筛分试验

浮选尾煤是浓缩机主要入料,对浮选尾煤做小筛分试验,结果见表 2。

表 2 浮选尾煤小筛分试验结果

粒度/mm	产率/%	灰分/%
+0.500	15.31	66.86
0.500~0.250	26.33	74.32
0.250~0.125	46.17	78.20
0.125~0.074	6.70	75.17
0.074~0.045	2.22	69.99
-0.045	3.27	61.76
合计	100.00	74.52

由表 2 的筛分结果可以看出,浮选尾煤的粒度较粗, +0.500 mm 质量分数为 15.31%,各粒级灰分较高,均在 60% 以上,说明浮选尾煤可浮性较差,不存在二次浮选的可能性,但因其为浮选后物料,其中可能含有剩余的浮选药剂。

2) 旋流器溢流筛分浮沉试验

对旋流器溢流做小筛分试验,结果见表 3。

表 3 旋流器溢流小筛分试验结果

粒度/mm	产率/%	灰分/%
+0.500	0.99	15.98
0.500~0.250	1.65	10.44
0.250~0.125	10.33	9.34
0.125~0.074	10.99	11.04
0.074~0.045	10.33	14.62
-0.045	65.71	35.73
合计	100.00	27.50

由表 3 看出旋流器溢流细颗粒含量多, -0.045 mm 颗粒质量分数为 65.71%,灰分为 35.73%,其余粒级灰分都较低。0.500~0.074 mm 煤泥质量分数为 22.97%,灰分在 10% 左右,此部分物料有发生浮选的可能性。为进一步考察旋流器溢流的可浮性,对 -0.500 mm 物料进行小浮沉试验,结果见表 4。

由表 4 可知,旋流器溢流中 -1.50 kg/L 的物料累计灰分为 10.46%,产率为 32.09%,进一步说明这部分物料的可浮性。通过小筛分和小浮沉试验说明旋流器溢流中存在 30% 左右的低灰物料,当浓缩机中残存有浮选药剂时,这部分物料易在浓缩机中发生分选,产生泡沫。

表 4 旋流器溢流小浮沉试验结果

密度级/($\text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$)	质量/g	产率/%	灰分/%	浮物累计		沉物累计	
				产率/%	灰分/%	产率/%	灰分/%
-1.30	0.50	0.85	4.59	0.85	4.59	100.00	28.82
1.30~1.40	4.50	7.64	6.23	8.49	6.07	99.15	29.03
1.40~1.50	13.90	23.60	12.04	32.09	10.46	91.51	30.93
1.50~1.60	12.70	21.56	23.70	53.65	15.78	67.91	37.49
1.60~1.80	18.30	31.07	35.39	84.72	22.97	46.35	43.91
+1.80	9.00	15.28	61.24	100.00	28.82	15.28	61.24
合计	58.90	100.00	28.82				

2.3 浮选入料 X 射线衍射分析

对浮选入料做 X 射线衍射分析^[8],研究其矿物组成,结果如图 1 所示。

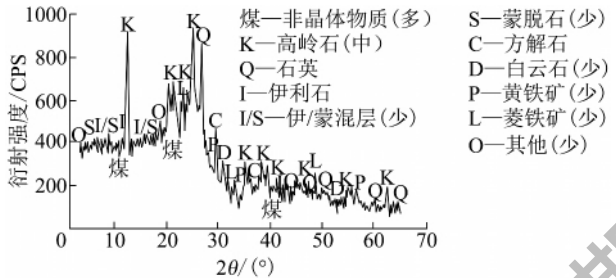


图 1 浮选入料的 XRD 图

从图 1 中可以看出煤样中主要杂质矿物为黏土类矿物高岭石,此外石英和伊利石含量居中。高岭石、伊利石属于黏土类矿物,本身粒度极细^[9-10],容

易导致浮选时泡沫夹带细泥,从而影响浮选效果。同时黏土矿物容易遇水泥化成细小颗粒,浮选中形成泡沫以后,这些颗粒有类似于黏合剂的作用使泡沫很容易稳定存在,难以消除。

2.4 浮选试验

使用现场捕收剂和起泡剂,入料浓度与现场一致。根据探索性试验,设计两因素三水平正交试验^[11],浮选结果见表 5。选煤厂要求精煤灰分为 9.50%~10.00%。由表 5 结果可见,达到要求的只有试验 5 和试验 6。对每吨干煤泥需要的合计加药量进行分析,合计加药量分别为 0.47 kg/t 和 0.50 kg/t。而现场药剂用量约为 1.50 kg/t,是试验药剂用量的 3 倍左右。现场药剂用量过大,容易导致药剂残留。

表 5 两因素三水平正交浮选试验结果

序号	捕收剂用量/ ($\text{kg} \cdot \text{t}^{-1}$)	起泡剂用量/ ($\text{kg} \cdot \text{t}^{-1}$)	精煤产 率/%	精煤灰 分/%	尾煤产 率/%	尾煤灰 分/%	计算入料 灰分/%	浮选完善 指标/%
1	0.25	0.13	66.75	7.86	33.25	42.08	19.24	48.89
2	0.25	0.16	76.75	8.24	23.25	54.47	18.99	53.64
3	0.25	0.19	80.61	9.06	19.39	61.03	19.14	52.50
4	0.31	0.13	66.16	7.93	33.84	40.85	19.07	47.75
5	0.31	0.16	84.80	9.76	15.20	71.33	19.12	51.32
6	0.31	0.19	84.60	9.76	15.40	70.86	19.17	51.38
7	0.38	0.13	65.96	8.16	34.04	40.42	19.14	46.81
8	0.38	0.16	75.82	8.43	24.18	52.88	19.17	52.59
9	0.38	0.19	72.15	8.26	27.85	47.45	19.18	50.81

2.5 工艺流程与设备分析

该厂浮选前无浮选煤浆预处理装置,导致了药剂与煤泥作用不充分,造成未发挥作用的浮选药剂随浮选尾煤进入浓缩机。

3 结 语

1) 浓缩机上方泡沫聚集的原因为残留的浮选药剂使得浓缩机内发生浮选。

2) 旋流器溢流为浓缩机中发生二次分选的可

浮物。

3) 煤泥中含有的黏土类矿物恶化浮选效果,增加药耗,同时增加了浓缩机泡沫稳定性。

4) 浮选试验表明,现场浮选药剂用量过多,导致浓缩机中浮选药剂残留。

5) 从工艺设备角度看,浮选前没有调浆设备,使浮选柱内药剂与煤泥作用不充分,导致浮选药剂的残留。

(下转第 33 页)

参考文献:

- [1] 邵波. 企业竞争与反竞争情报中的专利分析研究[J]. 情报科学 2006 24(2): 235-238.
- [2] 薛龙英, 张春风. 加压气化工艺技术的应用[J]. 内蒙古石油化工 2011(12): 107-108.
- [3] 徐振刚, 刘随芹. 型煤技术[M]. 北京: 煤炭工业出版社 2001.
- [4] 李海华, 徐志强. 我国型煤技术分析[J]. 煤炭加工与综合利用 2008(3): 30-32.
- [5] 张耀武. 曲边异孔双凹节能型煤: 中国, 00267662. 1 [P]. 2001-10-24.
- [6] 骆军. 易燃型煤: 中国, 94102433. 4 [P]. 1995-09-27.
- [7] 马安民. 可快速引燃和固硫的引火芯复合型煤: 中国, 99101546. 0 [P]. 2000-08-02.
- [8] 王庆臣. 植物纤维型上点火型煤及工艺方法: 中国, 87101203. 0 [P]. 1989-07-12.
- [9] 刘建兵. 论型煤民用[J]. 山西科技 2011 26(3): 142-144.
- [10] 雷威. 一种锅炉型煤: 中国, 201010565303. X [P]. 2012-05-30.
- [11] 刘一林, 刘志友, 侯文杰, 等. 防水型煤: 中国 91111665. 6 [P]. 1992-05-27.
- [12] 黄禄锋. 一种净化工业型煤的生产方法: 中国, 200810228317. 5 [P]. 2010-06-09.
- [13] 杜丽梅, 王宏宇. 型煤锅炉设备及运行费用分析[J]. 节能 2002(10): 45-46.
- [14] 路广军, 薛宝其, 杨凤玲, 等. 一种合成氨造气型煤及其制备方法: 中国 200910074436. 4 [P]. 2009-10-21.
- [15] 谢述新, 陈辉, 黄绍胜, 等. 用高挥发烟煤生产煤气发生炉用型煤及方法: 中国, 201010154079. 5 [P]. 2010-08-18.
- [16] 刘昌福, 徐秀峰, 赵再青. 水煤气发生炉用气化型煤: 中国 200510110558. 6 [P]. 2006-05-03.
- [17] 林诚, 刘芳, 林荣英. 以水葫芦与无烟粉煤制备生物质型煤: 中国 200810070807. 7 [P]. 2008-08-27.
- [18] 吴长明. 一种生物质型煤及制备方法: 中国, 200910072607. X [P]. 2010-01-20.
- [19] 靳民主, 张金龙, 张智慧. 无机型煤粘结剂及其制备方法: 中国 99124403. 6 [P]. 2000-05-10.
- [20] 王茂春. 一种型煤及其制造方法: 中国 200410030377. 8 [P]. 2005-01-12.
- [21] 金宝, 吴信慈, 徐志栋. 型煤复合粘结剂: 中国, 200510027429. 0 [P]. 2007-01-03.
- [22] 李子明, 王逐敏. 型煤立式混捏机: 中国 00245366. 5 [P]. 2001-06-27.
- [23] 周广宇. 工业型煤炉前成型机: 中国, 99246073. 5 [P]. 2000-08-02.
- [24] 孙静雷, 付崇华, 王禹龙, 等. 一种型煤烘干机: 中国, 201120434357. 2 [P]. 2012-07-04.
- [25] 王全福. 一种推进式型煤采暖锅炉: 中国, 201020515698. 8 [P]. 2011-04-27.
- [26] 米光明. 一种型煤常压锅炉: 中国, 201020532248. X [P]. 2011-03-16.

(上接第3页)

4 建 议

根据分析得出,要解决该厂浓缩机泡沫问题须从以下方面入手:一是旋流器溢流进入浮选,或单独沉降,不直接进入浓缩机,避免发生分选;二是制定合理的浮选药剂制度,提高药剂性能,避免出现浮选药剂的浪费;三是在浮选柱前增加浮选煤浆预处理设备,改善药剂与煤的作业效果。

参考文献:

- [1] 贾德毅, 李建光. 选煤厂新型浮选药剂试验及药剂制度优化[J]. 中国煤炭 2008 34(6): 74-81.
- [2] 王永成. 林西矿业有限公司选煤厂改进浮选药剂制度的实践[J]. 选煤技术 2011(1): 32-33.
- [3] 阮继政, 冯莉, 苟远诚, 等. 影响超声乳化柴油捕收剂稳定性的试验研究[J]. 煤炭科学技术 2011 39(2): 106-110.
- [4] 吕玉庭, 王劲草, 吕一波. 煤油捕收剂的乳化与浮选[J]. 煤炭科学技术 2004 32(8): 57-59.
- [5] 娄永强, 孙江. 尾煤浓缩机增设泡沫挡板的效果[J]. 煤炭加工与综合利用 2002(4): 26-27.
- [6] 刘永康. 选煤厂耙式浓缩机消泡系统的设计与实践[J]. 山西焦煤科技 2006(9): 45-46.
- [7] 田忠, 隋光武. 浮选入料预处理设备在望峰岗选煤厂的使用[J]. 洁净煤技术 2009 15(6): 29-32.
- [8] 林喆, 杨超, 沈正义, 等. 高泥化煤泥水的性质及其沉降特性[J]. 煤炭学报 2010 35(2): 312-315.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 沈正义, 卓金武, 匡亚莉, 等. 基于多目标正交试验的浮选药剂制度优化研究[J]. 选煤技术 2007(3): 1-3.