

稀释水对浮选入料的影响研究

朱金波,吕凯,周伟,吴超,费之奎

(安徽理工大学材料科学与工程学院,安徽淮南 232001)

摘要:针对兴隆庄选煤厂煤泥水系统处理能力不足,循环水浓度偏高等问题,分析了选煤厂浓缩机来料和溢流水性质,并以兴隆庄选煤厂循环水和蒸馏水作为浮选入料稀释水进行了浮选速度试验。结果表明,兴隆庄选煤厂循环水透射比维持在1.4%左右,循环水呈严重浑浊状态,说明循环水中含有大量细泥,循环水浓度偏高,一段浓缩处理效果不理想,无法满足生产需要。与蒸馏水相比,循环水作为浮选入料稀释水的精煤灰分和尾煤灰分分别提高了0.90%和3.58%,说明兴隆庄选煤厂循环水作浮选入料稀释水时,降低了浮选效率和浮选精煤质量。最后建议兴隆庄选煤厂煤泥水系统采用两段煤泥脱水回收工艺,精煤压滤机滤液和浮选尾矿去一段浓缩机浓缩沉淀,一段浓缩机底流滤液水去二段浓缩机,一段浓缩机溢流进入二段浓缩机浓缩,二段浓缩机溢流作为循环水使用。

关键词:稀释水;浮选入料;浓缩机;循环水

中图分类号:TD94

文献标志码:A

文章编号:1006-6772(2015)01-0029-03

Impact of dilution water on pulp flotation

ZHU Jinbo, LYU Kai, ZHOU Wei, WU Chao, FEI Zhikui

(School of Materials Science and Engineering, Anhui University of Science and Technology, Huainan 232001, China)

Abstract: In order to improve handing capacity of slime water processing system and reduce circulating water concentration in Xinglongzhuang coal preparation plant, the characteristics of material from thickener and overflow were analyzed. The circulating water and distilled water was used as the dilution water of pulp. The flotation rate test was carried out. The results showed that, the transmittance of circulating water maintained at about 1.4% and appeared turbid. High slime in circulating water indicated that the first stage thickening was failure. Taking circulating water as dilution water, compared with distilled water, the clean coal ash and tailings ash increased by 0.90% and 3.58%, which showed that the flotation efficiency and clean coal quality was lowered. At last, the paper gave some improvement suggestions. The slime water processing system adopted two-stage dehydration technology, the filtrate from clean coal pressure filter and flotation tailings were sent to the first stage thickener, the filtrate and overflow from the first stage thickener were sent to the second stage thickener, the overflow of the second stage thickener was used as circulating water.

Key words: dilution water; pulp; thickener; circulating water

0 引言

兴隆庄选煤厂是一座大型现代化矿井选煤厂。选煤厂生产能力为600 Mt/a,主导产品为1号精煤、2号精煤、优质动力煤、一般动力煤和块煤。选煤厂原煤系统采用动筛跳汰机排矸工艺,主选系统采用巴达克跳汰机粗选,煤泥采用水力分级旋流器分选,煤泥水采用浓缩机处理。兴隆庄选煤厂煤泥水处理系统采用一段浓缩系统,由

于兴隆庄选煤厂矿井开采年限长,煤质变化大,断层和夹矸泥较多,大规模机械化开采,造成细泥含量增多,浓缩机入料浓度较高,造成浓缩机处理量不足,循环水浓度偏高,不利于系统分选。而兴隆庄选煤厂采用循环水作为浮选入料的稀释水,直接影响浮选效果,造成浮选效果差,污染浮选精煤质量。针对浓缩机处理能力不足,循环水浓度偏高的问题国内学者进行了相关研究。建瑞革等^[1]针对一段煤泥水浓缩工艺处理能力低的问题,通

收稿日期:2014-11-25;责任编辑:白娅娜 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.2015.01.007

作者简介:朱金波(1963—),男,安徽长丰人,教授,博士,从事选矿理论方面的研究。E-mail:Jinbo_zhu@126.com

引用格式:朱金波,吕凯,周伟,等.稀释水对浮选入料的影响研究[J].洁净煤技术,2015,21(1):29-31,60.

ZHU Jinbo, LYU Kai, ZHOU Wei, et al. Impact of dilution water on pulp flotation[J]. Clean Coal Technology, 2015, 21(1): 29-31, 60.

过增加两段煤泥水浓缩工艺确保煤泥回收效果,循环水澄清度及精煤产品质量明显提高。李志勇等^[2]针对云南曲靖某选煤厂煤泥水一段浓缩后,循环水浓度高、能耗高、投资大等问题,建议采用二段浓缩系统,实践证明,改造后选煤厂循环水浓度降低,投资减少,实现节能降耗。笔者对兴隆庄选煤厂浓缩机来料性质进行检测,证实循环水浓度偏高,通过浮选入料的浮选速度试验,研究循环水作为浮选入料稀释水对煤泥浮选效果的影响,并提出工艺改造建议,以保证浮选精煤产品质量。

1 选煤厂煤泥水系统

兴隆庄选煤厂煤泥水系统如图1所示。

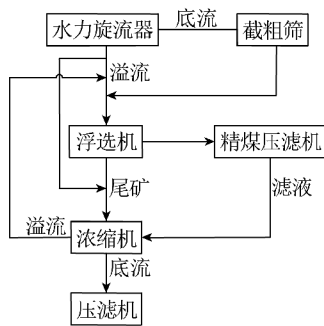


图1 兴隆庄选煤厂煤泥水系统

由图1可知,水力旋流器底流经截粗筛截粗与一部分溢流一起进入浮选机,浮选机精煤由精煤压滤机脱水处理,滤液水、浮选尾矿与其余部分水力旋流器溢流一起进入浓缩机。选煤厂浓缩机来料为部分水力旋流器组溢流和浮选尾矿,溢流作为循环水,部分循环水作为浮选入料的稀释水,底流由压滤机脱水处理。

2 浓缩机来料及溢流水性质

2.1 固体物含量

浓缩机底流、水力旋流器组溢流质量浓度分别为390、182.39 g/L,灰分分别为27.38%、32.41%。浓缩机底流质量浓度相对适中,浓缩效果较好。但浓缩机底流灰分低于水力旋流器组溢流灰分5.03%,说明浓缩机处理量无法满足生产要求,浓缩机溢流中含有大量细泥,该部分煤泥水作为浮选入料的稀释水,严重影响浮选效果^[3-4]。

2.2 固体物粒度

浓缩机底流、水力旋流器组溢流的粒度组成见表1、表2。

表1 浓缩机底流粒度组成

粒级/mm	产率/%	灰分/%	累计产率/%	平均灰分/%
>0.5	0.16	9.42	0.16	9.42
0.5~0.25	3.15	7.99	3.31	8.06
0.25~0.125	14.46	11.30	17.77	10.70
0.125~0.075	9.33	15.11	27.10	12.22
0.075~0.045	9.98	19.10	37.08	14.07
<0.045	62.92	35.23	100.00	27.38
合计	100.00			

由表1可知,小于0.045 mm粒级产率为62.92%,为主导粒级;随粒级增加,灰分逐渐上升,小于0.045 mm粒级灰分增加最多,为16.31%,说明浓缩机中煤泥沉降时有泥化现象,浓缩机处理能力不足,处理效果不理想。

表2 水力旋流器溢流粒度组成

粒级/mm	产率/%	灰分/%	累计产率/%	平均灰分/%
>0.5	2.07	6.27	2.07	6.27
0.5~0.25	3.38	8.71	5.45	7.78
0.25~0.125	3.50	12.26	8.95	9.53
0.125~0.075	2.70	9.62	11.65	9.55
0.075~0.045	4.99	7.56	16.64	8.96
<0.045	83.36	37.10	100.00	32.42
合计	100.00			

由表2可知,随粒级减小,产率、灰分总体增加。小于0.045 mm粒级产率为83.36%,为主导粒级,大于0.045 mm煤泥灰分为8.96%,符合浮选精煤灰分要求。但一部分溢流水流向浓缩机,造成精煤损失。

2.3 浓缩机溢流水性质

按照GB/T 26810—2011《可见光分光光度计》,在波长620 nm的条件下,以实验室用水为参考,对兴隆庄选煤厂循环水进行2组澄清度测试,结果见表3。

表3 循环水透射比试验

第1组透射比/%		第2组透射比/%	
蒸馏水	循环水	蒸馏水	循环水
100	1.5	100	1.4
100	1.4	100	1.4
100	1.4	100	1.4

由表3可知,兴隆庄选煤厂的循环水透射比维持在1.4%左右,循环水澄清度较实验室用水低很多,呈严重浑浊状态。循环水搅拌均匀取样后,剩余

循环水有明显分层现象,说明循环水中含有大量细泥,循环水浓度偏高,一段浓缩处理效果不理想,影响浮选分选效果。

3 浓缩机溢流作入料稀释水的浮选试验

按照 GB/T 4757—2001《煤粉(泥)实验室单元

浮选试验方法》对灰分 23.31% 的浮选入料分别用蒸馏水和兴隆庄选煤厂循环水进行浮选速度试验。捕收剂选取正十二烷,用量为 1 kg/t;起泡剂选取甲基异丁基甲醇,用量为 0.1 kg/t;按浮选间隔时间 0.25、0.25、0.5、1、1、2 min 分别收取精煤 1~精煤 6,剩余为尾煤^[5-9]。试验结果见表 4、表 5。

表 4 蒸馏水条件下浮选速度试验

产物	质量/g	产率/%	灰分/%	浮物累计/%		沉物累计/%	
				产率	灰分	产率	灰分
精煤 1	15.15	12.81	7.37	12.81	7.37	100.00	23.12
精煤 2	4.94	4.18	7.97	16.99	7.52	87.19	25.44
精煤 3	7.20	6.09	7.79	23.08	7.59	83.01	26.32
精煤 4	5.52	4.67	6.98	27.75	7.49	76.92	27.78
精煤 5	3.48	2.94	7.49	30.69	7.49	72.25	29.13
精煤 6	4.33	3.66	7.73	34.35	7.51	69.31	30.05
尾煤	77.61	65.65	31.29	100.00	23.12	65.65	31.29
合计	118.23	100.00					

表 5 兴隆庄选煤厂循环水条件下浮选速度试验

产物	质量/g	产率/%	灰分/%	浮物累计/%		沉物累计/%	
				产率	灰分	产率	灰分
精煤 1	17.22	13.78	7.96	13.78	7.96	100.00	25.88
精煤 2	5.46	4.37	8.00	18.15	7.97	86.22	28.75
精煤 3	7.63	6.10	7.85	24.25	7.94	81.85	29.85
精煤 4	7.31	5.85	8.36	30.1	8.02	75.75	31.63
精煤 5	2.93	2.34	9.09	32.44	8.10	69.9	33.57
精煤 6	1.91	1.53	15.01	33.97	8.41	67.56	34.42
尾煤	82.54	66.03	34.87	100.00	25.88	66.03	34.87
合计	125.00	100.00					

由表 4 可知,精煤 1~精煤 6 的累计产率为 34.35%,灰分均在 7%左右,尾煤产率 65.65%,灰分高达 31.29%,浮选入料计算灰分为 23.12%,低于浮选入料实际灰分 23.31%。原因可能是收集尾煤时,极少部分尾煤黏附在浮选机内壁上,造成浮选入料计算灰分降低。由表 5 可知,精煤 1~精煤 6 的累计产率为 33.97%,尾煤产率为 66.03%,浮选入料计算灰分为 25.88%,高于浮选入料实际灰分 23.31%,说明稀释水中含有大量高灰细泥,即浓缩机溢流中有大量细泥,一段浓缩系统处理效果差,浓缩机处理量不足,无法满足生产工艺的需求。在蒸馏水条件下的浮选精煤灰分为 7.51%,尾煤灰分为 31.29%;而兴隆庄选煤厂循环水作为浮选入料稀释水的浮选精煤灰分为 8.41%,尾煤灰分为 34.87%;循环水作为浮选入料稀释水的精煤灰分和尾煤灰分均有所提高,精煤灰分提高了 0.90%,尾煤灰分提

高了 3.58%。说明兴隆庄选煤厂循环水作浮选入料稀释水时,降低了浮选效率和浮选精煤质量。

4 改进方法及建议

为减少兴隆庄选煤厂煤泥水系统循环水中细颗粒含量,保证循环水的澄清度,提高浮选精煤质量,对兴隆庄选煤厂煤泥水系统进行改造,具体如图 2 所示。由图 2 可知,改进后煤泥水系统采用两段煤泥脱水回收工艺,新增 1 台浓缩机。结合现有沉降过滤式离心脱水机,精煤压滤机滤液和浮选尾矿去一段浓缩机进行浓缩和沉淀。一段浓缩机底流采用沉降过滤式离心机回收处理,滤液水去二段浓缩机。一段浓缩机溢流进入二段浓缩机浓缩,二段浓缩机底流采用压滤机脱水回收,其溢流水作为循环水使用^[10-12]。

(下转第 60 页)

和结构最适于纺丝,用来生产高级碳纤维材料的中间相沥青。随着萃取技术的发展,特别是煤直接液化残渣萃取高品质中间相沥青技术的突破和成熟,煤直接液化残渣将成为一种有价值的资源,煤直接液化残渣萃取技术的实用性和经济性将大幅提高。

参考文献:

- [1] 舒歌平,史士东,李克健.煤炭液化技术[M].北京:煤炭工业出版社,2003:179.
- [2] 盛英.煤液化残留物溶剂萃取及其萃取物的特性研究[D].北京:煤炭科学研究总院,2009:27-28.
- [3] 赖世耀,陈学连,盛英,等.一种用于从煤直接液化残渣分离沥青烯、前沥青烯和/或重质油的离子液复合萃取剂:中国,CN102041014A[P].2011-05-04.
- [4] 谷小会,周铭,史士东.神华煤直接液化残渣中重质油分的分子结构[J].煤炭学报,2006,31(1):76-80.
- [5] 谷小会,史士东,周铭.神华煤直接液化残渣中沥青烯组分的分子结构[J].煤炭学报,2006,31(6):785-789.
- [6] Katsumi Hirano, Kazuhito Kurachi, Mikiro Kato. Manufacture of raw materials for high-quality carbon fiber preparation: Japan, JP [平 2] 3496A [P]. 1990-01-09.
- [7] 罗米尼 H E, 罗杰斯 J A, 索塔德 W M, 等.用于中间相沥青的

溶剂化成分和溶剂体系:中国,CN1444639A[P].2003-09-24.

- [8] 张锁江,刘坤峰,张香平,等.一种基于离子液体复合溶液的油品氧化-萃取脱硫技术:中国,CN101260314A[P].2011-05-04.
- [9] 李克健,李文博,吴秀章,等.以煤液化残渣制备中间相沥青的方法:中国,CN101580729A[P].2009-11-18.
- [10] 朱伟平,岳国.一种利用煤直接液化残渣制备的沥青基碳纤维及其制备方法:中国,CN101591819A[P].2009-12-02.
- [11] 吴秀章,朱晓苏,李克健,等.从煤直接液化残渣中提取重质液化油和中间相沥青类物质的方法以及其应用:中国,CN101885976A[P].2010-11-17.
- [12] 吴秀章,李克健,张胜振,等.一种煤直接液化残渣的萃取方法以及萃取物的应用:中国,CN101962561A[P].2011-02-02.
- [13] 吴秀章,张胜振,李克健,等.一种煤直接液化残渣的萃取方法以及萃取物的应用:中国,CN101962560A[P].2011-02-02.
- [14] 钟金龙,李文博,史士东,等.煤炭直接液化残渣有机可溶物萃取研究[J].煤炭学报,2012,37(2):316-322.
- [15] 宫晓颐,张胜振,盛英,等.一种从煤直接液化残渣中分离芳烃树脂的多组分芳烃熔混剂:中国,CN103254921A[P].2013-08-21.
- [16] 张胜振,盛英,刘均庆,等.中间相沥青及其制备方法:中国,CN104004536A[P].2014-08-27.
- [17] 盛英,赖世耀,宫晓颐,等.一种电极沥青及其制备方法:中国,CN104031669A[P].2014-09-10.

(上接第31页)

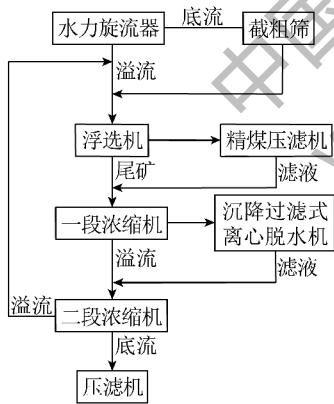


图2 兴隆庄选煤厂改进后煤泥水系统

5 结 语

传统煤泥水一段浓缩工艺处理能力不足,循环水质量得不到保障,无法满足现代生产工艺要求,严重影响选煤厂浮选精煤质量。通过研究兴隆庄选煤厂循环水作为浮选入料稀释水对浮选效果的影响,提出采用煤泥水两段浓缩系统,保障循环水质量,提高浮选效果,保证浮选精煤质量。

参考文献:

- [1] 建瑞革,戴华,叶慧峰,等.选煤厂煤泥脱水回收系统设备和工艺现状分析[J].煤炭加工与综合利用,2010(2):14-18.
- [2] 李志勇,曾志远.选煤厂新型煤泥水处理工艺及其应用[J].煤炭工程,2008(9):19-20.
- [3] 沈祖霖,朱长玉,田祥龙.良庄选煤厂循环水系统优化[J].山东煤炭科技,2004(5):17-19.
- [4] 吕宏广.大柳塔选煤厂循环水澄清技术分析及整改建议[J].内蒙古煤炭经济,2013(3):113-114.
- [5] 桂夏辉,刘炯天,陶秀祥,等.难浮煤泥浮选速率试验研究[J].煤炭学报,2011,36(11):1895-1900.
- [6] 吉登高,蔡阳辉,彭素琴,等.提高煤泥浮选捕收剂性能的试验研究[J].洁净煤技术,2012,18(2):6-9.
- [7] 桂夏辉,程敢,刘炯天,等.异质细泥在煤泥浮选中的过程特征[J].煤炭学报,2012,37(2):301-309.
- [8] 周开洪,程敢,王永田.粒度和密度组成对煤泥浮选的影响[J].矿山机械,2012,40(11):84-89.
- [9] 安茂燕,焦小莉,周璐,等.低阶煤可浮性及浮选速率模型研究[J].洁净煤技术,2012,18(1):9-12.
- [10] 范彬,刘炯天.水质硬度对选煤厂循环水澄清的影响[J].中国矿业大学学报,1999,28(3):1-7.
- [11] 邓明伟.水质硬度对煤泥浮选影响的分析[J].煤炭技术,2008,27(10):92-94.
- [12] 谷林.循环水质量对浮选效果的影响[J].中国科技博览,2010(34):138-139.