

难浮煤泥浮选工艺研究

牛 勇,王怀法

(太原理工大学 矿业工程学院,山西 太原 030024)

摘要:阐述了难浮煤泥的特点及改善浮选效果的主要方法。以庞庞塔5号煤泥为浮选试样,研究了一次浮选、精煤再选、分支浮选3种不同浮选流程对难浮煤泥浮选效果的影响,从而找到了适合难浮煤泥浮选的工艺流程。结果表明,分支浮选流程可以在满足精煤灰分的要求下,提高精煤产率。

关键词:浮选;难浮煤泥;工艺流程;精煤灰分;分选效率

中图分类号:TD943

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2011)03-0006-03

浮游选煤是处理细粒级煤泥的有效方法^[1]。

随着采煤机械化程度的提高,原煤中煤泥含量日益增加,入浮比例相应增大。随着煤质的不断变差,氧化煤、风化煤增多,浮选入料的可浮性逐渐变差。高灰难选细粒煤具有“细、杂、贫”的特点^[2],而用户和社会各方面要求进一步提高精煤质量,改善煤泥水处理方法,减轻环境污染,降低浮选药剂消耗^[3]。因此,难浮煤的浮选效果成为影响煤泥分选加工的重要因素。

改善细粒难浮煤浮选效果的方法主要有:①添加浮选药剂^[4-5];②改进浮选机的性能,新研制的微泡浮选柱具有明显的脱硫降灰能力,而且对微米级的极细粒煤特别有效^[6-7];③改变浮选工艺。

隶属于山西霍州煤电集团的吕梁方山选煤厂是一座处理量为300万t/a的大型选煤厂,方山选煤厂处理的庞庞塔5号煤泥原煤灰分高,选择性差,精煤产率低。因此,通过优选浮选工艺流程和药剂制度解决难浮煤分选现状具有重要的现实意义。

1 原煤性质

选用庞庞塔5号煤泥作为实验煤样,表1为实验煤样-0.5mm煤泥筛分结果。

表1 庞庞塔5号煤样-0.5mm煤泥筛分结果

| 粒级/mm | 产率/% | 灰分/% | 累计产率/% | 累计灰分/% |
|-------------|--------|-------|--------|--------|
| 0.5~0.25 | 18.49 | 28.41 | 18.49 | 28.41 |
| 0.25~0.125 | 34.14 | 31.28 | 52.63 | 30.27 |
| 0.125~0.074 | 16.94 | 30.32 | 69.57 | 30.28 |
| 0.074~0.045 | 9.40 | 32.90 | 78.97 | 30.59 |
| -0.045 | 21.03 | 36.34 | 100.00 | 31.80 |
| 合计 | 100.00 | 31.80 | | |

注:原煤灰分为30.46%。

由表1可知,-0.5mm煤泥中,随着煤泥粒度的降低,除0.125~0.074mm灰分有波动,其他粒级灰分逐渐增加。-0.25mm和-0.5mm煤泥灰分差别小,不能通过改变浮选入料粒度上限来降低浮选入料灰分。由于现场对+0.25mm煤样通过重选的方法来处理,因此实验中选用浮选入料粒度上限为0.25mm。

2 实验条件

2.1 实验仪器和设备

实验室浮选机,AUY120电子天平(精度为 10^{-4} g),25 μ L和50 μ L微量取样器各2支,过滤机,烘箱,马弗炉。

收稿日期:2011-01-20

作者简介:牛 勇(1986—),男,山西晋中人,硕士研究生,现就读于太原理工大学矿物加工工程专业。通讯作者:王怀法(1963—),男,教授,博导,研究方向为选煤理论、工艺与设备。E-mail:tyu01@126.com

2.2 实验流程设计

研究不同浮选流程对难浮煤浮选效果的影响,各浮选流程如图 1~图 3 所示。

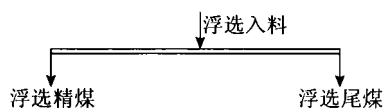


图 1 一次浮选流程

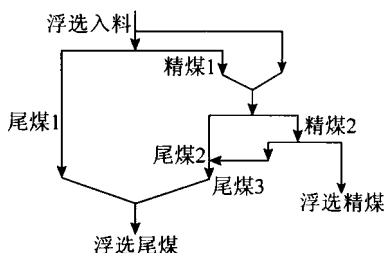


图 2 精煤再选流程

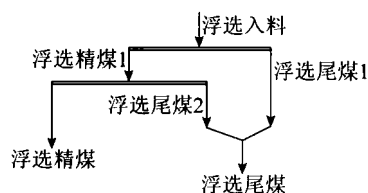


图 3 分支浮选流程

3 浮选实验

入料质量浓度为 60 g/L,分别选用纳尔科和仲辛醇作为捕收剂和起泡剂;浮选机转速为 1600 r/min,充气量为 0.25 m³/(m²·min)。

3.1 一次浮选流程

表 2 为庞庞塔 5 号煤样-0.25 mm 煤泥一次浮选流程实验结果。由表 2 可知,随着起泡剂用量的降低,精煤产率有波动,精煤灰分基本不变,均保持在 17.00% 左右,远远超出了精煤灰分 10.50% 的要求。

表 2 -0.25 mm 煤泥一次浮选流程实验结果

| 药剂用量/(g·t ⁻¹) | | 精煤/% | | 尾煤/% | |
|---------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| 纳尔科 | 仲辛醇 | 产率 | 灰分 | 产率 | 灰分 |
| 300 | 45 | 45.16 | 17.91 | 54.84 | 41.99 |
| 300 | 40 | 49.49 | 17.17 | 50.51 | 44.59 |
| 300 | 30 | 42.37 | 16.92 | 57.63 | 41.11 |

3.2 精煤再选流程

表 3 为庞庞塔 5 号煤样-0.25 mm 煤泥精煤再选流程实验结果。由表 3 可知,捕收剂和起泡剂用量分别为 300 g/t,30 g/t,二次加仲辛醇 32.00 g/t 时,浮选效果最好,精煤灰分为 10.49%,精煤产率为 21.36%,尾煤灰分为 36.39%。

3.3 分支浮选流程

庞庞塔 5 号煤样-0.25 mm 煤泥分支浮选流程的实验条件和实验结果分别见表 4、表 5。由表 5 可知:药剂制度为实验 7 时,浮选效果相对最好,此时精煤灰分为 10.77%,精煤产率为 38.78%,尾煤灰分为 43.66%。

表 3 -0.25 mm 煤泥精煤再选流程实验结果

| 药剂用量/(g·t ⁻¹) | | | 精煤/% | | 尾煤 2/% | | 尾煤 1/% | | 尾煤灰分 |
|---------------------------|-----|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
| 纳尔科 | 仲辛醇 | 仲辛醇 2 | 产率 | 灰分 | 产率 | 灰分 | 产率 | 灰分 | 合计/% |
| 300 | 45 | 30.08 | 30.22 | 11.75 | 14.94 | 30.39 | 54.84 | 41.99 | 39.51 |
| 300 | 45 | 14.13 | 27.87 | 10.73 | 20.51 | 25.72 | 51.62 | 44.21 | 38.95 |
| 300 | 40 | 13.84 | 29.11 | 11.01 | 20.38 | 25.97 | 50.51 | 44.59 | 39.24 |
| 300 | 30 | 32.00 | 21.36 | 10.49 | 21.01 | 23.46 | 57.63 | 41.11 | 36.39 |

注:仲辛醇 2 表示精煤再选中加入仲辛醇的量。

表 4 -0.25 mm 煤泥分支浮选流程实验条件

g/t

| 实验 编号 | 一次浮选 | | 补加原煤/g | 二次浮选 | | 三次精选 | |
|----------|------|-----|--------|------|-----|------|------|
| | 纳尔科 | 仲辛醇 | | 纳尔科 | 仲辛醇 | 纳尔科 | 仲辛醇 |
| 1 | 300 | 45 | 30 | 100 | 20 | 59.0 | 29.5 |
| 2 | 400 | 45 | 30 | 200 | 30 | 94.1 | 18.8 |
| 3 | 450 | 45 | 30 | 300 | 30 | 52.6 | 17.5 |
| 4 | 400 | 45 | 25 | 250 | 40 | 0 | 17.3 |
| 5 | 400 | 45 | 25 | 250 | 25 | 78.7 | 22.5 |
| 6 | 400 | 45 | 30 | 250 | 30 | 43.8 | 21.9 |
| 7 | 400 | 45 | 30 | 300 | 30 | 19.3 | 19.3 |
| 8 | 400 | 45 | 30 | 250 | 25 | 17.7 | 8.8 |
| 9 | 400 | 45 | 25 | 250 | 35 | 0 | 8.9 |

表5 -0.25 mm 煤泥分支浮选流程实验结果

%

| 实验 编号 | 精煤 | | 尾煤3 | | 尾煤2 | | 尾煤1 | | 尾煤灰 分合计 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| | 产率 | 灰分 | 产率 | 灰分 | 产率 | 灰分 | 产率 | 灰分 | |
| 1 | 15.54 | 8.87 | 14.98 | 18.60 | 35.70 | 32.53 | 33.78 | 45.32 | 35.17 |
| 2 | 43.23 | 12.23 | 4.74 | 38.00 | 24.94 | 43.75 | 27.09 | 48.63 | 45.60 |
| 3 | 42.91 | 11.60 | 8.45 | 31.20 | 20.04 | 47.37 | 28.60 | 48.67 | 45.63 |
| 4 | 41.51 | 11.18 | 13.88 | 27.00 | 14.59 | 53.89 | 30.02 | 49.56 | 45.29 |
| 5 | 35.83 | 10.77 | 6.55 | 31.36 | 25.95 | 37.83 | 31.67 | 48.43 | 42.40 |
| 6 | 36.58 | 10.81 | 4.76 | 32.92 | 28.09 | 39.11 | 30.57 | 47.20 | 42.54 |
| 7 | 38.78 | 10.77 | 7.89 | 28.29 | 22.44 | 44.38 | 30.89 | 47.07 | 43.66 |
| 8 | 35.43 | 10.06 | 15.25 | 23.37 | 21.41 | 44.59 | 27.91 | 49.89 | 41.87 |
| 9 | 44.50 | 11.28 | 9.45 | 30.15 | 16.03 | 50.32 | 30.02 | 48.28 | 45.78 |

通过一次浮选流程,精煤灰分基本保持在17.00%,很难达到精煤灰分10.50%的要求;精煤再选流程中,当精煤灰分为10.49%时,精煤产率为21.36%,浮选效果有一定的提高;分支浮选流程中,当精煤灰分为10.77%时,精煤产率为38.78%。分支浮选流程可以在保证精煤灰分的要求下,提高精煤产率。

4 结 语

对原煤灰分较高的难浮煤可以通过改变浮选流程来提高分选效率;难浮煤浮选流程的分选效果排序为:分支浮选>精煤再选>一次浮选;对于一次浮选、精煤再选、分支浮选3种不同的浮选流程,随着煤质的变差,可根据煤质变化考虑选用精煤再选和分支浮选流程来改善分选效果。

参考文献:

- [1] 王怀法. 近三年来浮选技术的进展[J]. 选煤技术, 2006(5):33-38,39.
- [2] 侯彤,陶秀祥,吕则鹏,等. 高灰难选细粒煤泥降灰技术进展[J]. 洁净煤技术,2008,14(5):18-20.
- [3] 卢枫. 煤炭浮选中存在的问题与解决的技术措施[J]. 科技资讯,2007(10):14.
- [4] 谢广元,欧泽深,高敏,等. FCMC-1500型旋流微泡浮选柱在煤泥浮选中的应用研究[J]. 煤炭科学技术, 1997,25(11):26-28.
- [5] 张秀梅,郭德. 难浮煤浮选促进剂的研究[J]. 煤炭工程,2005(1):47-48.
- [6] 张孝钧. 难浮煤泥浮选新工艺[J]. 选煤技术,1998(4):21-23.
- [7] 石春辉. 浅析浮选选煤技术发展形势[J]. 洁净煤技术,2007,13(2):30-33,41.

Research on flotation process of difficult-to-float coal

NIU Yong, WANG Huai-fa

(College of Mining Technology, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, China)

Abstract: Introduce the characteristics of difficult-to-float coal and the main methods to improve the flotation effect. Take Pangpangta NO. 5 coal as flotation sample, research the flotation effect of difficult-to-float using three different flotation processes which are one step flotation, clean coal reconcentration and branching flotation process in order to find the best process. The results show that branching flotation process can improve the clean coal yield, and at the same time, control effectively clean coal ash content.

Key words: flotation; difficult-to-float coal; technological process; clean coal ash; flotation efficiency

欢迎订阅《洁净煤技术》杂志,电话 010-84262927,
QQ 客服:1356453819