

东河矿选煤厂浮选药剂制度及工艺的优化研究

王立成

(太原煤气化多经恒东公司,山西 临汾 041000)

摘要:通过四因素三水平正交试验对浮选过程中药剂用量、入浮浓度及充气量进行优化研究,用精煤产率和灰分2个指标来分析各种浮选工艺试验条件,并用分步释放试验对分析确定的方案进行评价,找到了适于东河矿选煤厂煤泥浮选的最佳药剂制度。

关键词:正交试验;药剂制度;分步释放;精煤产率

中图分类号:TD443

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2010)01-0035-03

东河矿选煤厂是隶属于太原煤气化公司的年处理能力90万t炼焦煤选煤厂,主要工艺为跳汰——浮选联合流程,煤泥水处理系统由浓缩——压滤组成,实现洗水闭路循环。近年来,由于煤质的变化,采煤技术的改进,原煤中细粒级煤的比重越来越大,浮选在整个选煤过程中所起的作用也越来越突出,因此,改进浮选工艺、提高浮选效率、降低药剂用量对提高浮选精煤质量、改善煤泥水处理效率,降低环境污染具有重要意义。东河矿选煤厂使用的捕收剂和起泡剂分别为煤油和TF6,在生产中常根据经验确定药剂用量,难于保证药剂制度和工艺条件的最佳化。笔者旨在通过正交试验的方法探索适于东河矿选煤厂煤泥浮选的最佳工艺及药剂制度。

1 实验研究

1.1 试验设计

为选择最佳浮选条件,选取东河矿选煤厂现用的捕收剂和起泡剂作为正交因素以寻找合适的药剂用量,并结合对浮选效果有影响的人浮浓度、充气量2个因素进行考查,设计四因素三水平正交试验。正交因素及对应水平见表1。

表1 正交因素水平表

捕收剂用量 $/(kg \cdot t^{-1})$	起泡剂用量 $/(kg \cdot t^{-1})$	入浮浓度 $/(g \cdot L^{-1})$	充气量 $/(m^3 \cdot m^{-2} \cdot min^{-1})$
A1=0.8	B1=0.08	C1=60	D1=0.15
A2=1.0	B2=0.10	C2=80	D2=0.20
A3=1.2	B3=0.12	C3=100	D3=0.25

1.2 实验结果

按四因素三水平设计正交试验,试验结果记录在相应的位置中,最后得到的试验数据见表2。

表2 正交试验原始数据表

试验号	条件A	条件B	条件C	条件D	精煤产率 /%	精煤灰分 /%
1	A1	B1	C1	D1	66.33	10.54
2	A1	B2	C2	D2	69.32	11.41
3	A1	B3	C3	D3	66.94	12.09
4	A2	B1	C2	D3	68.30	11.87
5	A2	B2	C3	D1	73.40	12.92
6	A2	B3	C1	D2	68.26	13.22
7	A3	B1	C3	D2	68.45	13.50
8	A3	B2	C1	D3	72.88	15.64
9	A3	B3	C2	D1	71.31	14.11

收稿日期:2009-11-09

作者简介:王立成(1975-),男,河北泊头人,工程师,毕业于太原理工大学选矿工程专业,现在太原煤气化多经恒东公司从事东河矿选煤厂浮选系统的生产技术管理工作。

1.3 结果分析

1.3.1 精煤产率

在评价浮选效果时,因企业更关心精煤的产率,所以有必要根据精煤产率对正交试验的数据进行分析。根据表2的原始数据,计算各因素各水平的精煤产率均值,继而求各因素的极差,计算结果见表3。

表3 基于精煤产率的正交数据分析表

因素	第一水平均值	第二水平均值	第三水平均值	极差
A	67.530	69.987	70.880	3.350
B	67.693	71.867	69.643	4.174
C	69.157	69.643	69.597	0.486
D	70.347	68.677	69.373	1.670

通过极差对比知道,起泡剂的极差最大,这个因素对精煤产率的影响最大,是重要因素,因此在实际生产中应注意起泡剂的使用。其次,捕收剂的极差也较大,同样说明捕收剂的使用应给与关注。入浮浓度的极差最小说明它对精煤产率的影响最小。根据极差大小安排主次因素的顺序为:起泡剂、捕收剂、充气量、入浮浓度。

1.3.2 精煤灰分

根据精煤灰分对正交试验的数据进行分析。根据表2的原始数据,计算各因素各水平的精煤灰分均值,继而求各因素的极差,计算结果见表4。

表4 基于精煤灰分的正交数据分析

因素	第一水平均值	第二水平均值	第三水平均值	极差
A	11.347	12.670	14.417	3.070
B	11.970	13.323	13.140	1.353
C	13.133	12.463	12.837	0.670
D	12.523	12.710	13.200	0.677

通过极差对比知道,捕收剂的极差最大,这个因素对精煤灰分的影响最大,是重要因素,因此在实际生产中应注意捕收剂的使用。其次,起泡剂的极差也较大,同样说明起泡剂的使用应给与关注。入浮浓度的级差最小说明它对精煤灰分影响最小。根据极差大小安排主次因素的顺序为:捕收剂、起泡剂、充气量、入浮浓度。

由以上分析表可以看出,随着捕收剂的用量的增加,精煤灰分明显增加,而产率的增加并不显著,捕收剂用量太多,灰分增加到13%以上,不能满足东河矿选煤厂产品要求。而起泡剂用量增加后,产

率和灰分都有先增加后降低趋势,结合该选煤厂在满足灰分的条件下提高产率的要求,应选择两种药剂用量适中的组合。

由表2可以看出试验5浮选精煤产率最高为73.40%,同时它的灰分为12.92%,也不是很高,能满足东河矿选煤厂的产品要求,因此可以确定试验5为最佳工艺试验点,其参数组合为捕收剂用量为1.0kg/t,起泡剂的用量为0.1kg/t,矿浆浓度为100g/L,充气量为 $0.15\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ 。

2 分步释放试验

根据MT/T144-1997标准中给定的试验步骤,按确定的最佳工艺条件,将煤样进行分步释放试验,以此试验结果对选定工艺效果进行评价。分步释放浮选试验结果见表5。根据试验结果作出分步释放浮选曲线,如图1所示。

表5 分步释放浮选试验结果

产品	重量/g	产率/%	灰分/%	精煤累计/%		尾煤累计/%	
				累计产率	累计灰分	累计产率	累计灰分
精煤	86.0	58.4	6.2	58.4	6.2	100.0	30.1
尾煤1	6.4	4.3	21.9	62.7	7.3	41.6	63.7
尾煤2	3.9	2.7	35.5	65.4	8.5	37.3	68.5
尾煤3	3.7	2.5	49.3	67.9	10.0	34.6	71.1
尾煤4	8.3	5.6	67.8	73.5	14.4	32.1	72.8
尾煤5	39.0	26.5	73.8	100.0	30.1	26.5	73.8
合计	147.3	100.0	30.1				

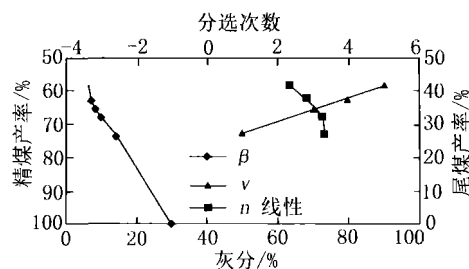


图1 分步释放浮选曲线

由分步释放结果看,如果浮选精煤灰分控制在10%,理论上可获得近70%的产率,满足生产要求。

3 结论

(1) 由正交试验的结果可以得出:浮选的起泡剂用量对精煤产率的影响最大,捕收剂用量对精煤灰分的影响最大,因此在实际生产中应注意浮选药剂的合理使用。

(2) 试验表明,随着捕收剂用量的增加,精煤灰分明显增加,而产率的增加并不显著,捕收剂用量太多,灰分增加到 13% 以上,不能满足该厂产品要求。而起泡剂用量增加后,产率和灰分都有先增加后降低趋势,结合该选煤厂在满足灰分的条件下提

高产率的要求,应选择两种药剂用量适中的组合。

(3) 用精煤产率和灰分两个指标来评价浮选效果,确定浮选最优工艺试验条件:捕收剂用量为 1.0kg/t,起泡剂的用量为 0.1kg/t,矿浆浓度为 100g/L,充气量为 $0.15\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ 。

The optimization of the reagent system and processing in Donghe coal preparation plant

WANG Li-cheng

(Taiyuan Coal Gasification Multilateral Hengdong Company, Linfen 041000, China)

Abstract: The optimization research was carried out on the reagent dosage, flotation concentrate, and the aerating amount during flotation employing orthogonal test with four factors and three levels. The flotation concentrate yield and ash content were used to analyze various processing conditions in flotation. Evaluated programme using the method of timed - release analysis. The optimist regime of agent was found good for Donghe coal preparation plant.

Keywords: orthogonal test; regime of agent; timed - release analysis; flotation concentrate yield

(上接第 85 页)

Research on measuring caking index using sand instead of standard anthracite

HUANG Shan-xiu, MA Ming-jie

(School of Materials Science and Engineering, Henan polytechnic University, Jiaozuo 454000, China)

Abstract: In order to seek a substitute of standard anthracite, do some research on the caking index of mixing coke which is mixed with quartz sand by the regulated ratio in standard (GB/T5447 - 1997), the results are so bad that need the new testing method. The testing results under different mixing ratio between quartz sand and mixing coke show that the coking index of mixing coke with quartz sand increases under the condition that the quantity of quartz sand in the mixture decreases, and that G_2' / G and mixing proportion act as good linear regressive relationship. Based on the regressive equation, the corresponding equation between G_2' and G is established. The further supplementary tests demonstrate that the coking index of mixing coke with standard anthracite firstly increases and subsequently reduces with the mixing proportion. When the mixing proportion is junior to 1:5, the coking index of mixing coke with standard anthracite is mostly equal to that of mixing coke. The comparison of approximate coking index of mixing coke with different supplements under different ratio indicate that the coking index of mixing coke with standard anthracite is senior to that of mixing coke with quartz sand and the gap enlarges with mixing proportion. A conclusion from nonlinear regression is drawn that G_{2a}' / G_{2s}' and mixing proportion have a excellent fitting relation.

Keywords: coking index; standard anthracite; quartz sand; corresponding equation