

文章编号:1674-2869(2011)02-0017-03

湖北某胶磷矿粗选工艺的优化

黄齐茂¹,黄晶晶¹,王 巍¹,蔡 坤¹,潘志权^{1*},罗惠华²

(1. 武汉工程大学化工与制药学院,省部共建绿色化工过程教育部重点实验室,湖北 武汉 430074;
2. 武汉工程大学环境与城市建设学院,湖北 武汉 430074)

摘 要:介绍了磷资源的重要性和我国磷资源现状,并以 HQ-J-R 作捕收剂,碳酸钠作调整剂,水玻璃和六偏磷酸钠作抑制剂、分散剂,对湖北某低品位(17.09%)硅钙质磷矿石进行了初步浮选,确定了最佳粗选工艺参数,为其进一步有效富集打下基础。
关键词:胶磷矿;浮选;抑制剂;调整剂
中图分类号:TQ126 **文献标识码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1674-2869.2011.02.004

0 引 言

磷矿是我国重要的战略资源,它既是制取磷肥和生产黄磷、磷酸及其他多种磷制品的重要化工矿物原料,也是保障食品安全的重要物质,又是精细磷化工的物质基础,具有基础化工原料和支农原料双重属性,是经济社会可持续发展的重要物质保障,是我国快速发展的巨大支撑力量^[1-3]。我国磷矿资源丰富,储量居世界第二位,但该储量包含了大量无法直接用于工业生产的低品位矿石,除少数富矿可直接用于生产外,大部分矿石必须经过较复杂的选矿加工流程富集后,才能供加工使用^[4-5]。浮选是最重要的选矿方法之一,是较复杂的矿石处理过程,它受磨矿细度、浮选时间、药剂制度等因素的影响^[6]。实践中,需根据矿石性质,通过试验研究,正确地选择上述工艺参数,以获得最优的技术经济指标。本实验根据湖北某胶磷矿的特点,初步确定了其最佳磨矿细度、浮选时间、抑制剂调整剂用量,对该矿进一步经济有效地开发利用具有重要意义^[7]。

1 实验部分

1.1 试剂和仪器

主要试验设备:RK/ZBM 智能棒磨机;XFDⅢ变频调速调温单槽浮选机;XSHF2-3 型湿式分样机。
主要试验试剂:碳酸钠(工业纯);水玻璃(模数为 3.0);六偏磷酸钠(工业纯);浮选捕收剂 HQ-

J-R 自制。
1.2 实验方法

原矿含 P₂O₅ 体积分数为 17.09%,SiO₂ 体积分数为 25.8%,CaO 体积分数为 35.4%,MgO 体积分数为 5.29%。采用开路粗选流程对该矿进行单因素试验,试验所用碳酸钠质量分数为 10%,硅酸钠质量分数为 5%,六偏磷酸钠质量分数为 1%,捕收剂 HQ-J-R 质量分数为 2%,浮选在 0.5 L 浮选槽中进行,控制浮选温度 30℃,叶轮转速 2 100 r/min。具体试验流程见图 1。

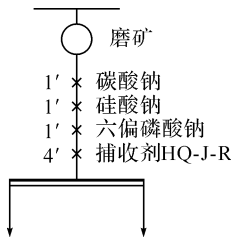


图 1 粗选流程图

Fig. 1 The flow chart of roughing

2 结果与讨论

2.1 磨矿细度的影响

浮选技术指标的高低,在很大程度上决定于磨矿时矿石单体的解离程度。选矿要求矿石中的有用矿物粒子和脉石矿物粒子达到完全单体解离。粒度不同的矿粒,浮选效果不同,粒度过大和极细浮选效果都不好。为了改善浮选过程和提高

收稿日期:2010-12-23
基金项目:湖北省自然科学基金重大项目(2008CDA031);国家支撑计划项目(2007BAB08B08)资助;国家自然科学基金重点项(50834006);教育部创新团队项目(IRT0974)
作者简介:黄齐茂(1974-),男,湖北汉川人,副教授,博士。研究方向:浮选药剂合成。
通信联系人:潘志权,教授,博士。研究方向:磷化工。

浮选指标,必须确定最适宜的磨矿细度. 试验在保持碳酸钠 4.0 kg/t、硅酸钠 4.0 kg/t、六偏磷酸钠 0.15 kg/t、捕收剂 HQ-J-R 0.8 kg/t,浮选时间 5 min条件下,确定最佳磨矿细度. 试验结果见表 1.

表 1 磨矿细度对浮选效果的影响

Table 1 The effect of floatation from fineness of grinding

磨矿时间/ min	磨矿细度 -0.074mm/%	精矿品位/ %	精矿回收率/ %	选矿效率/ %
11	95.52	22.06	71.05	13.06
12	96.52	22.46	76.06	13.11
13	98.24	21.38	81.75	15.05
14	98.99	20.74	84.42	14.40
15	99.67	21.01	87.86	15.09

由表 1 知,随着磨矿时间的延长,矿粒 -0.074 mm 含量不断增多,P₂O₅ 品位先升高再下降,最后又上升,回收率不断地升高,选矿效率则先增高再下降,最后上升. 13 min 和 15 min 的浮选综合指标都较好,但因 15 min 时的磨矿时间较长,能耗大,故确定最佳磨矿时间为 13 min,此时的细度为 -0.074 mm 98.24%. 这是因为矿物粒度大,重量就大,易从气泡上脱落,回收率低;粒度过细,增加能耗,还可能使矿粒表面活性增大,吸附大量的药剂和无选择性的粘着在其它矿粒表面上,影响浮选效果.

2.2 浮选时间的影响

浮选时间也是影响浮选指标的一个重要因素. 在其它条件相同时,浮选效果由浮选时间决定. 对于每种矿石都有其适宜的浮选时间,时间太短则回收率低,时间太长不仅降低精矿质量,而且也不经济. 试验在保持磨矿细度 -0.074 mm 98.24%、碳酸钠 4.0 kg/t、硅酸钠 4.0 kg/t、六偏磷酸钠 0.15 kg/t、捕收剂 HQ-J-R0.8 kg/t 条件下,研究了浮选时间对浮选效果的影响. 试验结果见表 2.

表 2 浮选时间对浮选效果的影响

Table 2 The effect of floatation from floatation time

浮选时间/min	精矿品位/%	精矿回收率/%	选矿效率/%
1	24.39	27.20	8.14
2	22.68	50.37	12.42
3	21.41	71.96	14.5
4	20.78	84.11	14.92
5	20.39	90.96	14.71

由表 2 知,随着浮选时间的延长,回收率增大,而精矿质量降低,选矿效率则先升高后降低,浮选时间为 4 min 时,选矿效率最高为 14.92%.

2.3 碳酸钠用量的影响

碳酸钠是一种强碱弱酸盐,可用作碱性调整剂,水质软化剂,分散剂. 其在矿浆中水解后得到

的 OH⁻、HCO₃⁻、和 CO₃²⁻ 等离子,可使 pH 保持在 8~10 之间,使矿浆中的铁、钙、铜等有害离子成为难溶性的沉淀,消除其有害影响,减少捕收剂用量;同时碳酸钠可防止矿浆中细泥的团聚,提高浮选过程的选择性. 试验在保持磨矿细度 -0.074 mm 98.24%、硅酸钠 3.0 kg/t、六偏磷酸钠 0.1 kg/t、捕收剂 HQ-J-R1.4 kg/t,浮选时间 4 min条件下,研究了碳酸钠用量对浮选效果的影响. 试验结果见图 2.

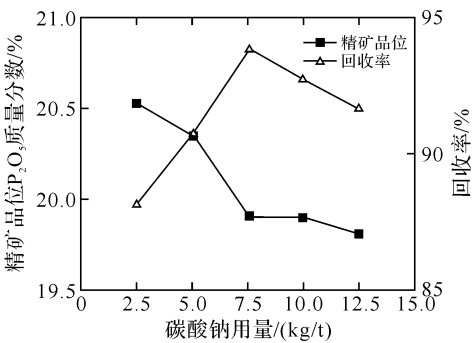


图 2 碳酸钠用量对浮选效果的影响

Fig. 2 The effect of floatation from sodium carbonate dosage

由表 3 知,随着碳酸钠用量的增大,精矿 P₂O₅ 品位一直下降,回收率先升高后下降,碳酸钠用量为 5.0 kg/t 时,浮选综合指标最好,确定其为最佳用量值.

2.4 水玻璃用量的影响

水玻璃是一种含有各种硅酸钠的无机胶体,由碱与石英砂共同融熔而制成. 试验所用矿样来自湖北某磷矿,其 SiO₂ 质量分数为 25.8%,硅酸盐矿物含量高,采用水玻璃抑制石英、硅酸盐、铝硅酸盐类矿物;同时水玻璃用作矿泥分散剂,减弱矿泥对浮选有害影响. 试验在保持磨矿细度 -0.074 mm 98.24%、碳酸 5.0 kg/t、六偏磷酸钠 0.1 kg/t、捕收剂 HQ-J-R1.0 kg/t,浮选时间 4 min条件下,研究了硅酸钠用量对浮选效果的影响. 试验结果见图 3.

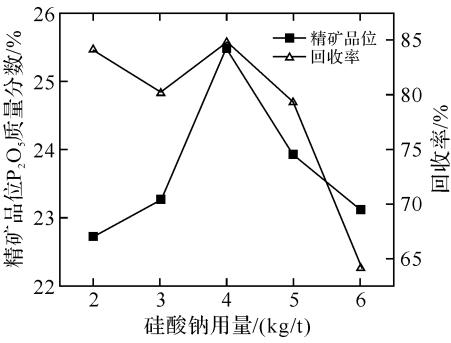


图 3 水玻璃用量对浮选效果的影响

Fig. 3 The effect of floatation from soluble glass dosage

由图 4 知,随着水玻璃用量的增加,精矿 P_2O_5 品位先升高后降低,回收率则先降低,再上升,最后降低,且最佳用量为 4 kg/t. 这是因为少量水玻璃,提高了有用矿物的浮选活性,抑制了硅酸盐类矿物的浮选,过量的水玻璃使其选择性降低,增加了磷灰石在尾矿中的流失.

2.5 六偏磷酸钠用量的影响

六偏磷酸钠能够和 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 及其他多价金属离子生成络合物,可抑制含这些离子的矿物;同时,它能分散矿泥,消除 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 离子的影响;且在低质量分数时可较好的改善浮选选择性. 试验在保持磨矿细度—0.074 mm 98.24%、碳酸钠 5.0 kg/t、硅酸钠 3.0 kg/t、捕收剂 HQ-J-R 1.0 kg/t,浮选时间 4 min 条件下,研究了六偏磷酸钠用量对浮选效果的影响. 试验结果见图 4.

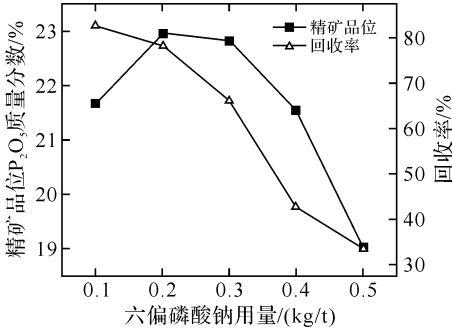


图 4 六偏磷酸钠用量对浮选效果的影响

Fig. 4 The effect of floatation from sodium hexametaphosphate dosage

由图 4 知,随着六偏磷酸钠用量的增加,精矿 P_2O_5 品位先升高后降低,回收率则一直下降,其最

佳用量为 0.18 kg/t.

3 结 语

本试验采用开路粗选流程对湖北某胶磷矿进行了单因素浮选试验,在保持浮选温度 30℃,叶轮转速 2 100 r/min 条件下,初步确定其最优粗选工艺为磨矿细度—0.074 mm 98.24%、浮选时间 4 min、碳酸钠用量 5.0 kg/t、硅酸钠用量 4.0 kg/t、六偏磷酸钠用量 0.18 kg/t,有利于该矿闭路浮选工艺的研究确定.

参考文献:

[1] 柏中能.对云南磷矿资源及其开发利用的建议[J].磷肥与复肥,2005,20(3):9-11.

[2] 李成秀,文书明.我国磷矿选矿现状及其进展[J].矿产综合利用,2010(2):22-25.

[3] 孙华峰,牛福生.磷矿石分选工艺的研究[J].中国矿业,2010,19(1):68-19.

[4] 李松清,魏明安,任爱军.磨矿细度对某硅钙质胶磷矿浮选的影响[J].化工矿物与加工,2010(3):4-11.

[5] 黄齐茂,向平,罗惠华,等.新型复合捕收剂常温浮选某胶磷矿试验研究[J].化工矿物与加工,2010(4):1-4.

[6] 黄齐茂,马雄伟,肖碧鹏,等. α -氨基酸型磷矿低温浮选捕收剂的合成与应用[J].化工矿物与加工,2009(7):1-4.

[7] 黄齐茂,邓成斌,潘志权,等.新型 α -取代脂肪酸衍生物类磷矿浮选捕收剂(I)[J].武汉工程大学学报,2008,30(2):15-17.

Optimization of roughing technics for a certain collophanite from Hubei

HUANG Jing-jing¹, HUANG Qi-mao¹, WAN Wei¹, CAI Kun¹, PAN Zhi-quan¹, LUO Hui-hua²

(1. Key Laboratory for Green Chemical Process of Ministry of Education, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China;

2. School of Environmental and Civil Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: The significance of phosphor resources and the estatus quo of phosphor resources in our country are introduced. Meanwhile, the roughing technics for a certain collophanite from Hubei is preliminarily ascertained, which laid basis for further concentration.

Key words: collophanite; floatation; depressor; modifying agent

本文编辑:张瑞