

文章编号:1674-2869(2011)02-0081-04

晋宁磷矿脱泥—浮选工艺研究

杨贵华,张树洪

(云南磷化集团有限公司研发中心,云南 昆明 650113)

摘 要:脱泥—浮选工艺是针对矿石品位下降,矿物共生关系复杂,回收率低等一系列问题提出的一整套关于磨矿、浮选的有效解决手段,其特点是:合理利用流程设备,降低能耗及药耗. 晋宁中低品位胶磷矿通过该工艺,试验获得 P_2O_5 品位为 30.92%, MgO 为 0.18%, R_2O_3 含量为 1.73% 回收率为 69.16% 的优质磷精矿.

关键词:胶磷矿;脱泥;倍半氧化物

中图分类号:TD97 **文献标识码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1674-2869.2011.02.022

0 引 言

我国磷矿资源丰富,其中以中低品位胶磷矿(P_2O_5 含量 20% 左右)居多^[1-3]. 试验矿样属中低品位钙硅质磷块岩,如文献[4]分析一样,原矿含 P_2O_5 、 MgO 品位低, R_2O_3 (倍半氧化物)含量高,要获得高品质磷精矿,需脱除磷精矿中的硅酸盐杂质. 由于胶磷矿与白云石、石英、云母、粘土类和铁碳质等矿物共生关系复杂,呈微细粒相互充填胶结、包裹嵌布. 因此,选择脱泥—浮选工艺进行试验,对一次磨矿分级后的细粒矿石(有用矿物含量较低,杂质较多)直接抛尾,然后对抛尾剩余的粗粒矿石进行二次磨矿再选.

1 原矿性质

1.1 原矿成分

本实验矿样属于中低品位钙硅质磷块岩,主要有用矿物为胶磷矿,脉石矿物主要为白云石,石英和玉髓等. 原矿化学分析结果如表 1 所示.

表 1 原矿多元素化学分析结果

Table 1 Chemical composition of the ore %

组份	P_2O_5	MgO	SiO_2	CaO	Fe_2O_3
质量分数	19.74	1.31	36.21	29.18	1.68
组份	Al_2O_3	F	A·I	灼失	
质量分数	2.69	1.9	40.43	4.1	

从表 1 可知:试验矿样为低磷低镁高硅胶磷矿石, R_2O_3 含量较高(4.37%),其中 $CaO/P_2O_5=1.48$, $SiO_2/CaO=1.24$. 此类矿石不适于通过简单的直接浮选浮选获得合格磷精矿.

1.2 原矿筛析

为考察原矿中矿物分布情况,对-1 mm 原矿进行筛析试验,结果如表 2 所示.

从表 2 可知: R_2O_3 易向细粒级别(-0.038 mm)

富集,且细粒级别的产率较低, P_2O_5 的含量低,而杂质 MgO 、 SiO_2 和 Al_2O_3 的含量较高. 采用预先脱泥来处理原矿,可以提高入选矿石质量(如提高 P_2O_5 品位,降低杂质含量).

表 2 -1 mm 原矿筛析试验结果

Table 2 Results of particle size and chemical analysis of the ore (-1 mm)

粒级/mm	产率 /%	品位/%					
		P_2O_5	MgO	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2	CaO
0.25	41.24	21.23	1.32	1.23	1.76	35.11	31.68
+0.15~-0.25	17.53	22.21	0.99	1.23	2.22	35.01	32.15
+0.076~-0.15	14.43	23.23	0.7	1.16	1.49	34.81	34.01
+0.045~-0.076	8.25	21.14	0.76	1.54	2.82	36.64	30.93
+0.038~-0.045	4.12	17.18	1.07	1.68	3.15	45.16	26.06
-0.038	14.43	8.59	1.38	1.09	5.59	59.37	13.39
合计	100	19.69	1.12	1.24	2.5	39.09	29.17

2 实验工艺流程的选择

该胶磷矿风化程度高、有用矿物嵌布粒度细、含泥量大. 在以往的正-反、反-正、双反浮选工艺研究中,主要存在消泡难,药耗大等技术问题. 据此,试验采用脱泥-浮选流程,主要目的是先排出部分含杂质较高的细粒级矿石,以提高入选原矿的质量. 根据该胶磷矿石难浮硅质矿物所占比例大的特点,应采用“抑难浮易”的浮选工艺流程,先通过正浮选,抑制硅酸盐矿物,优先浮出磷矿物;然后通过酸性介质调整作用,浮出正浮精矿中的碳酸盐矿物,得到合格的优质磷精矿. 因此,试验方案选择脱泥、正一反浮工艺选流程进行试验.

3 脱泥—浮选试验

3.1 磨矿粒度试验

选矿厂选别指标在很大程度上取决于磨矿产

收稿日期:2010-12-01

作者简介:杨贵华(1955-),男,云南昭通人,工程师. 研究方向:磷矿物加工与利用.

品的质量,有用矿物解离度不够,则严重影响选别指标.未解离的有用矿物连生体进入精矿将降低精矿品位,进入尾矿将降低有用矿物回收率.另外,入浮原矿又不宜粉碎,过粉碎不仅增加电耗、钢耗,而且也会恶化选别过程,降低选别指标.

试验发现,随着磨矿时间增加,−0.038 mm 以下矿石中 P_2O_5 所占产率、品位和分配率逐渐增加,杂质(MgO、 Fe_2O_3 和 Al_2O_3)含量变化不大,分配率逐渐增加.当磨矿细度 −0.038 mm 占 21.84%时,−0.038 mm 以下矿石中杂质(Fe_2O_3 和 Al_2O_3)含量相对较高,而 P_2O_5 分配率仅 14.36%,较低.选择将这部分矿石直接抛尾,有利于提高入选矿石质量,且有用矿物损失较低.故选择磨矿细度为 −0.038 mm 产率为 21.84%时较为合适.

对一次磨矿分级后的粗粒级别(+0.038 mm 以上)矿石进行浮选试验,结果表明:即使在较高的浮选捕收剂用量下,磷矿物可浮性仍较差,精矿产量较低,尾矿产率和品位高,不利于有用矿物的回收利用,主要原因为有用矿石的解离度不高.针对以上分析,试验进行粗粒级二次磨矿,以增加有用矿物的解离度,提高浮选分离效果.

再磨试验表明,随着再磨矿细度的增加,精矿产率、回收率变化呈先增后减趋势,至峰值后又逐渐降低,选矿效率逐渐降低.当磨矿细度超过 −0.076 mm 占 98.57%(−0.038 mm 占 75.71%)时,精矿产率、回收率均逐渐降低,主要由于二次磨矿过程中产生的“矿泥”影响了浮选时矿物的分离分选效果,故选择磨矿细度 −0.038 mm 占 75.71%进行浮选试验.

3.2 选择性磨矿分级正反浮选闭路试验

在确定矿石浮选入选粒度后,进行药剂用量试验.试验结果表明最佳药剂用量为:正浮粗选: Na_2CO_3 : 3.8 kg/t, Na_2SiO_3 : 1.8 kg/t, YP_{2-1} : 2.0 kg/t,正浮精选: YP_{2-1} : 1.25 kg/t,正浮扫选: YP_{2-1} : 0.6 kg/t,反浮选时硫酸用量为 4.2 kg/t.完成开路试验及其验证试验后,进行闭路试验,数质量流程图如图 1 所示.

4 结 语

该中低品位钙硅质磷块岩试样,通过采用脱泥—浮选工艺流程,抛除一次磨矿后的细粒级

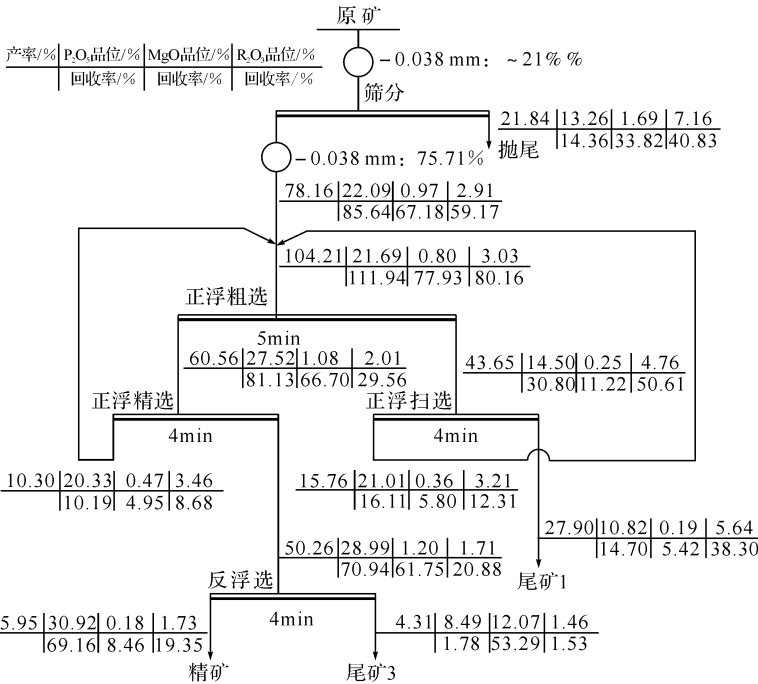


图 1 正反浮选闭路流程试验数字量流程图

Fig. 1 Flow diagram of quantity and quality on closed circuit test of direct-reverse flotation

(−0.038 mm 以下),对粗粒级进行磨矿浮选试验,获得如下指标:

a. 当原矿 P_2O_5 品位为 19.79%,MgO 含量为 1.22%, R_2O_3 含量为 4.28%时,通过磨矿抛尾后二次磨矿的细度为 −0.038 mm 占约 75%(−0.076 mm 占~98%),经正反浮选闭路流程选别后可获得 P_2O_5 品位为 30.92%,MgO 为 0.18%, R_2O_3 含量为 1.73%的优质磷精矿, P_2O_5 回收率为 69.16%,MgO 的排除率达 91.54%, R_2O_3 的排除率达 80.65%.

b. 该该矿样采用脱泥—浮选工艺,较其他工艺具有能耗小,药剂种类少,药剂用量小等特点,值得下一步开发中低品位胶磷矿资源借鉴研究.

参考文献:

[1] 潘长云. 云南磷矿资源及可持续利用对策研究[J]. 云南地质, 2003, 22(3): 336–342.
[2] 甘顺鹏. 难选胶磷矿新型高效复配脱铁捕收剂的研究[D]. 武汉理工大学, 2007: 3–4.
[3] 黄志良, 刘羽. 磷灰石矿物材料[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008: 64–65.
[4] 魏以和, 王姝娟, 李晓东, 等. 磷矿正反浮选产品品位分布与存在的问题分析(Ⅲ)——流程的发展与云南磷矿的浮选[J]. 化工矿物与加工, 2007, 36(10): 1–4.