

文章编号:1674-2869(2011)03-0056-03

北方某低品位磷矿选矿试验

戴新宇¹,于克旭²,李红玲¹,董小骥¹

(1. 中国地质科学院矿产综合利用研究所,四川 成都 610041;
2. 鞍钢集团矿业公司设计院,辽宁 鞍山 114000)

摘 要:针对北方某低品位磷矿的性质特点,采用 Dy-P 新型磷捕收剂以及组合调整剂和抑制剂,在常温下对该磷矿进行了选矿试验,实验室闭路试验可获得磷精矿品位 P_2O_5 达 36.88%,回收率达 92.69%。结果表明:Dy-P 新型磷捕收剂对该磷矿具有较好的适应性,受温度影响较小,具有一定的应用前景。

关键词:低品位磷矿;浮选;Dy-P 磷捕收剂;调整剂;抑制剂

中图分类号:TD97 **文献标识码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1674-2869.2011.03.016

0 引 言

我国磷矿总资源量接近 500 亿 t,仅次于摩洛哥,居世界第二位。沉积磷矿占总储量的 87%,岩浆型磷矿占 13%^[1]。沉积磷矿资源虽然十分丰富,但分布过于集中,85%以上的矿石量分布于云南、四川、贵州、湖南、湖北等五省。在磷矿资源中富矿少,贫矿多,且矿石类型复杂,难选矿多,易选矿少,磷矿产地虽多,但质优规模大的产地很少^[2]。

中国岩浆型磷矿主要在缺磷的北方,为晶质磷灰石矿,一般易选,常伴有多种有益元素,可综合利用,矿体多为易开采的露天矿,但磷品位较低^[3]。

本研究的低品位磷矿是我国北方一个综合性大型矿床,含有磷、钒、铁、钛等,主要有用矿物为磷灰石、磁铁矿(钒钛磁铁矿)、钛铁矿、黄铁矿等。根据矿石性质,该磷矿蚀变程度较高,可浮性较差,选矿难度较大,套用以往的选别工艺流程不易得到满意的指标。本研究采用新型捕收剂及合理的药剂制度组合,严格控制操作条件,可以得到较好的选别指标^[4]。

1 矿石性质

1.1 原矿化学成分分析

原矿主要化学成分分析结果见表 1。

表 1 原矿主要化学成分分析结果

Table 1 The chemical analysis results of run-of-mine ore

w/%

P_2O_5	TiO_2	TFe	V_2O_5	S	Fe_2O_3	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	CO_2	K_2O	Na_2O	MnO
4.39	5.63	17.05	0.11	0.11	10.78	35.35	8.89	11.03	5.76	2.09	0.45	1.63	0.24

从表 1 可以看出,矿石中伴生的有用元素为铁、钛、钒等,在本试验研究中,根据矿石性质,可先浮磷,浮磷尾矿再综合回收铁、钛、钒(本试验只对磷的浮选进行研究)。

1.2 矿物组成

矿石中主要有用矿物为磷灰石、钛铁矿、含钒磁铁矿,还有微量的黄铁矿、磁黄铁矿、褐铁矿;脉石矿物主要有斜长石、普通辉石、紫苏辉石,蚀变后产生一定量的次生矿物,有黑云母、绿泥石、透闪石、阳起石、滑石、绢云母、黝帘石等。矿物成份及含量见表 2。

表 2 矿石矿物组成及含量

Table 2 Composition and relative content of mineral

有用矿物	w/%	脉石矿物	w/%
磷灰石	10.43	斜长石	21.00
钛铁矿	6.43	紫苏辉石	16.00
含钒磁铁矿	15.04	普通辉石	6.00
黄铁矿	微量	黝帘石、白云石	偶见
磁黄铁矿、 赤铁矿、 褐铁矿	偶见	黑云母、绿泥石、透闪石、 阳起石、滑石、普通角闪石、 绢云母、尖晶石等	25.10
合计	31.90	合计	68.10

1.3 矿石结构构造

磷灰石呈自形——半自形柱状,并具有六边形的横断面,大都呈它形粒状,单体或集合体与钛

收稿日期:2010-09-01

作者简介:戴新宇(1970-),女,辽宁凌源人,副研究员,大学本科。研究方向:选矿药剂、选矿工艺技术以及矿产资源的综合利用。

铁矿、磁铁矿(钕钛磁铁矿)和脉石矿物紧密连生.少数磷灰石呈包体于铁矿物中或嵌于辉石及残留于辉石、斜长石的蚀变矿物中,包于铁矿物中的磷灰石往往被溶蚀,棱角状的颗粒边缘变得圆滑.磷灰石的裂纹发育,部分颗粒在其边缘或裂纹中充填交代有细小磷片的黑云母、绿泥石、滑石等,这些矿物呈束状,垂直于磷灰石的颗粒边缘分布.由于这些蚀变矿物粒度非常细小,给磷灰石的完全解离造成困难,相应增加选矿难度.

2 选矿试验

工艺矿物研究表明:该磷矿蚀变程度较高,可浮性较差,选矿难度较大,套用以往的选别工艺流程不易得到满意的指标^[6].因此本试验采用新型磷捕收剂 Dy-P,合理药剂制度组合,严格控制操作条件,同时尽量选择不保温生产,以减少能耗.

2.1 磨矿细度试验

磨矿细度试验流程见图 1,试验结果见图 2.

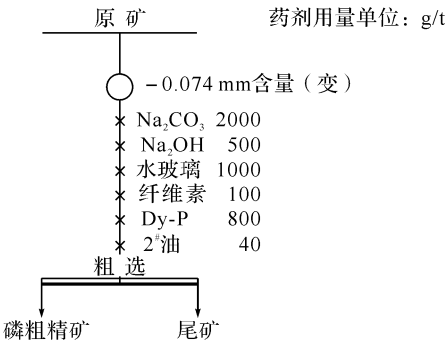


图 1 磨矿细度试验工艺流程

Fig. 1 The flow sheet of grinding fineness test

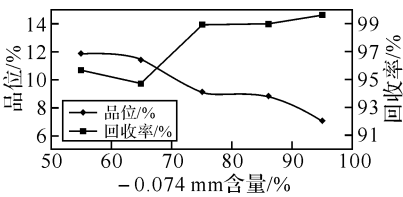


图 2 磨矿细度试验结果

Fig. 2 The results of grinding fineness

图 2 表明,随着磨矿细度的增加,磷粗精矿中 P₂O₅ 的品位逐渐降低,回收率呈增加趋势,当磨矿细度在-0.074 mm 75%以上时,回收率变化不明显,故确定磨矿细度-0.074 mm 为 75%.

2.2 调整剂用量试验

根据探索试验,采用 Na₂CO₃ 与 NaOH 联合用药,且二者的用量之比为 4:1 作为调整剂效果较好,其用量试验结果见图 3.

图 3 表明,随着调整剂用量增大,磷粗精矿中 P₂O₅ 品位有下降趋势,但回收率升高,调整剂用量再增大,回收率也有下降趋势,因此确定调整剂用

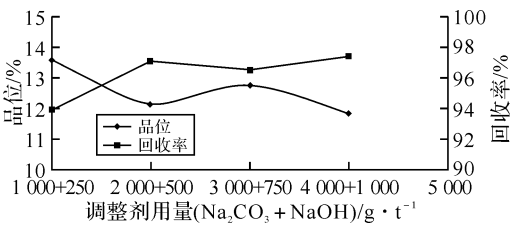


图 3 调整剂用量对磷粗精矿品位和回收率的影响结果

Fig. 3 The results of the regulators efficient on the phosphorus rougher grade and recovery

量为(Na₂CO₃+NaOH)为(2 000+500)g/t 为宜.

2.3 抑制剂用量试验

采用水玻璃与纤维素(用量之比为 10:1)作为联合抑制剂,其用量试验结果见图 4.

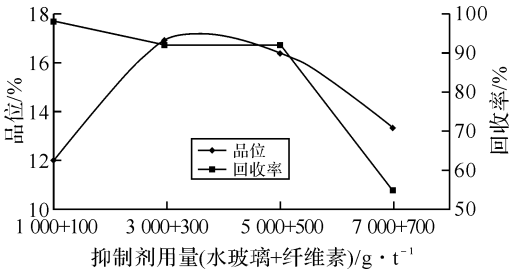


图 4 抑制剂用量对磷粗精矿品位和回收率的影响结果

Fig. 4 The results of the depressant efficient on the phosphorus rougher grade and recovery

图 4 表明,随着水玻璃及纤维素用量的增加,磷粗精矿中 P₂O₅ 品位有所提高,但回收率下降,故选择水玻璃及纤维素用量为(1 000+100)g/t.

2.4 捕收剂用量试验

磷矿常用捕收剂为脂肪酸(皂)类,辅助捕收剂为烃油类,有时采用二者联合用药,捕收效果会好些^[6].根据探索试验和矿石性质,该磷矿采用新型磷矿捕收剂 Dy-P 的效果比常规捕收剂效果要好,因此本试验研究采用 Dy-P 作为磷矿的捕收剂,其用量试验结果见图 5.图 5 表明,随着捕收剂用量的增加,磷粗精矿的品位和回收率变化并不明显,故确定捕收剂用量为 800 g/t 为宜.

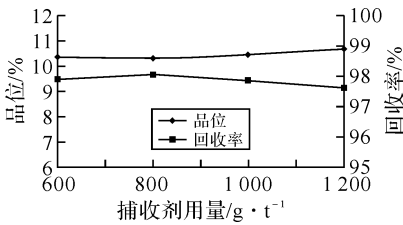


图 5 捕收剂用量对磷粗精矿品位和回收率的影响结果

Fig. 5 The results of the collectors efficient on the phosphorus rougher grade and recovery

2.5 温度试验

由于磷的浮选常常需要在温度 30 ℃ 时才能得到较好的试验指标^[7],而本试验研究在采用新

型磷捕收剂 Dy-P, 为此进行了浮选温度试验, 试验结果见图 6.

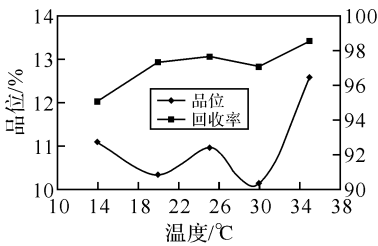


图 6 温度变化对磷粗精矿品位和回收率的影响结果
Fig.6 The results of the temperature efficient on the phosphorus rougher grade and recovery

图 6 表明, 随着温度的升高, 磷粗精矿的品位及回收率均有增加的趋势, 在室温 14℃ 时, 采用 Dy-P 为捕收剂, 磷粗精矿的回收率已经为 96% 左右, 故确定在常温下浮选.

2.6 闭路试验

在确定的较佳条件试验的基础上, 进行了闭路试验, 采用一粗一扫四精选矿工艺流程, Dy-P 作为磷的捕收剂, 常温浮选, 获得的闭路试验结果见表 3.

表 3 闭路试验结果

Table 3 The results of closed-circuit test

产品名称	产率/%	P ₂ O ₅ 品位/%	回收率/%
磷精矿	11.02	36.88	92.69
尾矿	88.98	0.36	7.31
原矿	100.00	4.38	100.00

3 结 语

a. 该低品位磷矿床是一个大型的综合性矿

床, 含有磷、钒、铁、钛等多种成份, 矿石的工艺矿物学研究表明, 该矿原生矿蚀变程度较高, 选矿难度较大, 根据矿石的矿物组成确定采用先浮磷, 浮磷尾矿再综合回收铁、钛的选矿工艺流程(本试验只研究磷的浮选).

b. 在磷的选矿作业中, 采用 Dy-P 为磷捕收剂, Na₂CO₃ 与 NaOH 作为调整剂, 水玻璃与纤维素作组合抑制剂, 经一粗一扫四精选别, 常温浮选, 实验室闭路试验可以得到含 P₂O₅ 品位 36.88%, 回收率为 92.69% 的磷精矿.

c. Dy-P 磷矿捕收剂水溶性强, 能与水以任意比例混合, 性质稳定, 低温试验结果表明, Dy-P 捕收剂受矿浆温度影响较小, 具有较好的应用前景.

参考文献:

[1] 余永富, 葛英勇, 潘昌林. 磷矿选矿进展及存在的问题[J]. 矿冶工程, 2008, 28(1): 29-33.

[2] 刘昌涛, 东野. 我国北方低品位晶质磷矿开发利用前景[J]. 中国地质, 1986(3): 12-13.

[3] 辽宁省地质局中心实验室. 低品位磷矿选矿[M]. 北京: 石油化学工业出版社, 1978.

[4] 戴新宇, 于克旭. Dy-P 磷捕收剂在北方某磷矿选矿试验研究中的应用[J]. 矿产综合利用, 2009(5): 14-16.

[5] 杨丽珍, 魏祥松. 北方低品位磷矿综合回收利用选矿及应用[J]. 化工矿产地质, 2007, 29(1): 27-30.

[6] 罗惠华, 柏中能, 钟康年, 等. 云南海口中低品位胶磷矿选矿工艺研究[J]. 武汉工程大学学报, 2008, 30(2): 12-14.

[7] 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): 22-15.

Experimental research on separating a phosphorus ore in North

DAI Xin-yu¹, YU Ke-xu², LI Hong-ling¹, DONG Xiao-ji¹

(1. Institute if Multipurpose Utilization of Mineral Resources, CAGS, Chengdu 610041, China;
2. Design Institute of Mining, Anshan Irion and Steel Group, Anshan 114000, China)

Abstract: According the properties and characteristic of the low grade phosphorus in the north, we made the test on the ore with adopting the Dy-P new phosphorus collector and unit regulators and depressants on normal temperature. In the closed circuit test phosphorus concentrate of 36.88% P₂O₅ was obtained with a recovery of 92.69%. The test results showed that Dy-P phosphorus collector had wide adaptability for the phosphorus ore, with little pulp temperature influence.

Key words: low grade phosphorus; flotation; Dy-P phosphorus collector; regulators; depressants
本文编辑: 龚晓宁