

某菱镁矿反浮选试验研究

马金生 张成龙

(河北钢铁集团矿山设计有限公司)

摘要 辽宁某菱镁矿主要有用矿物为菱镁矿,其次为石英和白云石。对该菱镁矿进行反浮选脱硅试验,结果表明:在磨矿细度为-0.074 mm占100%、Na₂CO₃用量为1 500 g/t、十二胺用量为300 g/t、2[#]油用量为80 g/t时粗选指标最佳。在最佳试验条件下采用1粗1精反浮选工艺流程处理该矿石,获得了MgO品位为47.42%,SiO₂含量为0.24%的精矿。

关键词 菱镁矿 反浮选 脱硅 十二胺

菱镁矿是镁的碳酸盐矿物,化学式为MgCO₃。自然存在的菱镁矿多含有铁、钙、锰等杂质,其颜色可以从白色到略带黄、蓝、红、灰以至棕黑色^[1]。菱镁矿主要用于生产镁质耐火原料、提炼金属镁、冶金熔剂、建筑材料以及制取轻质碳酸镁、工业氧化镁等产品的原料^[2]。

我国已探明的菱镁矿保有储量为31.2 × 10⁸ t,居世界首位,约占世界菱镁矿总储量的25%~30%,主要分布在山东、河北、新疆、甘肃、四川、西藏等省区^[3-4]。我国菱镁矿矿石都含有不同程度的有害杂质SiO₂和CaO,在煅烧过程中形成CaSiO₃,冷却时易松离而使耐火材料崩溃,不能直接作为高档原料,因而价格低廉^[5]。目前国际市场对高档镁质材料的需求量逐年增多,所以应把深度加工镁质耐火材料,开发生产不定型耐火材料、高档镁砖、镁砂,成为镁质材料的重要发展方向之一^[6]。

1 试样性质

试验用菱镁矿取自辽宁某地。其颜色为白色,偶见灰白、黑色混杂,矿石结构以结晶质为主,较致密,但硬度低,易粉碎。原矿化学多元素分析结果见表1。

表1 原矿化学多元素分析结果 %

成分	MgO	SiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃
含量	45.70	2.24	1.18	0.47	0.21	0.18

对原矿进行X射线衍射分析,结果见图1。

由图1可知,原矿中主要成分为菱镁矿,其次为石英和白云石。

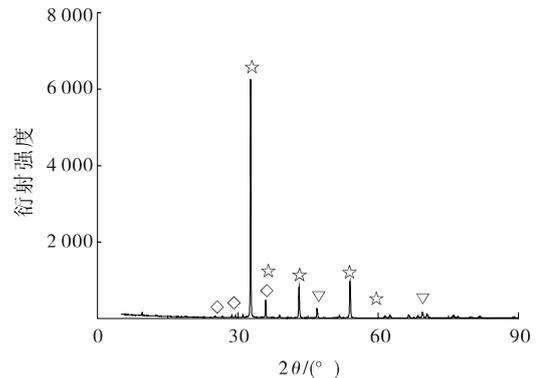


图1 原矿XRD分析结果

☆—菱镁矿;◇—石英;▽—白云石

2 试验结果及讨论

试验在1.5 L XFD型挂槽式浮选机中进行,主轴转速为2 500 r/min,条件试验流程见图2。

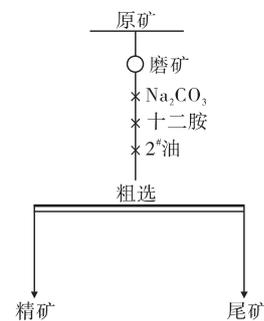


图2 粗选条件试验流程

2.1 磨矿细度试验

Na₂CO₃用量为1 000 g/t、十二胺用量为400 g/t、2[#]油用量为80 g/t,磨矿细度试验结果见图3。

从图3可以看出,随着磨矿细度的增加,精矿产率和精矿SiO₂含量逐渐降低。当磨矿细度达到-0.074 mm占100%时,精矿产率为72.59%、SiO₂含量降低到0.13%,除硅效果比较明显,此时,如再

马金生(1982—),男,工程师,063700 河北省唐山市滦县响墩镇。

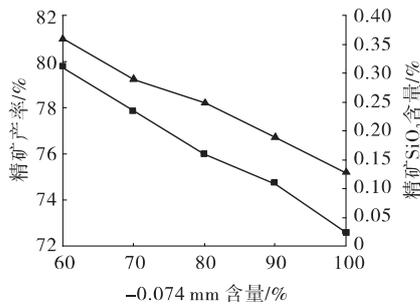


图 3 磨矿细度试验结果

■—精矿产率; ▲—精矿 SiO₂ 含量

增加磨矿时间则会形成矿泥,不利于浮选地进行。因此,确定磨矿细度为 -0.074 mm 占 100%。

2.2 Na₂CO₃ 用量试验

在磨矿细度为 -0.074 mm 占 100%、十二胺用量为 400 g/t、2[#]油用量为 80 g/t 条件下进行 Na₂CO₃ 用量条件试验,结果见图 4。

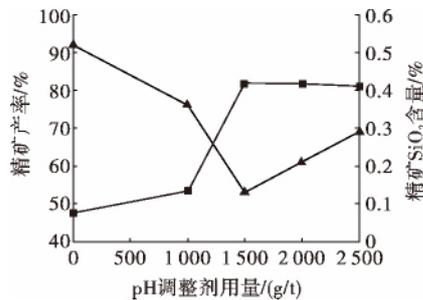


图 4 Na₂CO₃ 用量试验结果

■—精矿产率; ▲—精矿 SiO₂ 含量

由图 4 可知,随着 Na₂CO₃ 用量的增加,精矿产率先迅速升高,当 Na₂CO₃ 用量超过 1 500 g/t 时,随着 Na₂CO₃ 用量的增加,精矿产率缓慢降低;精矿 SiO₂ 含量先降低后又升高,在 Na₂CO₃ 用量为 1 500 g/t 时,精矿 SiO₂ 含量最低。综合考虑,确定 Na₂CO₃ 用量为 1 500 g/t。

2.3 十二胺用量试验

在磨矿细度为 -0.074 mm 占 100%、Na₂CO₃ 用量为 1 500 g/t、2[#]油用量为 80 g/t 条件下进行十二胺用量条件试验,结果见图 5。

由图 5 可知,随着十二胺用量的增加,精矿产率和 SiO₂ 含量均逐渐降低。综合考虑,确定十二胺用量为 300 g/t。

2.4 全流程试验

采用图 6 流程进行了 1 粗 1 精全流程试验,结果见表 2。

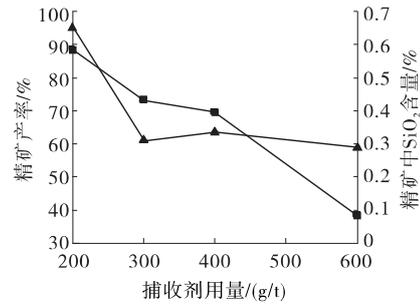


图 5 捕收剂十二胺用量试验结果

■—精矿产率; ▲—精矿 SiO₂ 含量

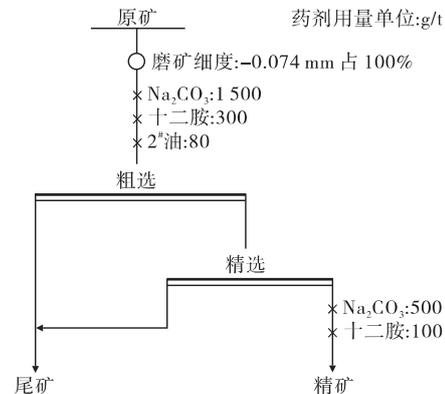


图 6 浮选脱硅试验流程

表 2 全流程试验结果

产品	产率	品位		回收率	
		SiO ₂	MgO	SiO ₂	MgO
精矿	82.15	0.24	47.42	8.80	85.24
尾矿	17.85	11.44	37.78	91.20	14.76
原矿	100.00	2.24	45.70	100.00	100.00

3 结 语

辽宁菱镁矿石主要有用矿物为菱镁矿,在磨矿细度为 -0.074 mm 占 100% 时以 Na₂CO₃ 为调整剂、十二胺为捕收剂、2[#]油为起泡剂经 1 粗 1 精反浮选试验,可以获得 MgO 含量为 47.42%、回收率为 85.24% 的精矿。

参 考 文 献

- [1] 姚书典. 非金属矿物加工与利用 [M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [2] 胡庆福. 镁化合物生产与应用 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [3] 王兆敏. 中国菱镁矿现状与发展趋势 [J]. 中国非金属矿工业导刊, 2005(5): 6-9.
- [4] 陈肇友, 李红霞. 镁资源的综合利用及镁质耐火材料的发展 [J]. 耐火材料, 2005, 39(1): 6-15.
- [5] 赵东甫, 冯本智. 非金属矿床 [M]. 北京: 地质出版社, 1986.
- [6] 吕 品, 程恩庆. 辽宁镁质材料行业发展趋势 [J]. 辽宁化工, 2004, 33(10): 591-604.

(收稿日期 2014-04-19)