

文章编号: 1003-7837(2001)01-0009-04

GF 组合药剂浮选 柿竹园多金属矿萤石的研究

林 日 孝

(广州有色金属研究院选矿工程研究所, 广东 广州 510651)

摘 要: 针对柿竹园矿矿石性质复杂, 萤石品位低, 嵌布粒度细, 共生关系复杂, 研制出能有效分散泥化絮团和强烈抑制易浮微细粒脉石的组合药剂 GF, 采用粗精矿再磨、中矿集中再选及强磁脱硅工艺, 从浮钨尾矿回收萤石, 获萤石精矿品位 98.47%, 回收率 71.19%。

关键词: GF 抑制剂; 萤石; 浮选; 细磨

中图分类号: TD923.1

文献标识码: A

柿竹园多金属矿矿石性质复杂, 萤石嵌布粒度细, 与其它矿物致密共生, 部分形成包裹体。因此, 要提高萤石精矿质量, 必须经过细磨。但细磨后微细粒含量增加, 细粒萤石和脉石容易形成絮团, 增加了萤石浮选难度^[1]。针对这一技术难题, 研制出 GF 组合抑制剂, 该药剂不但有很好的分散作用, 大大减少萤石和其它脉石的团聚作用, 而且对方解石和含硅矿物有很强的抑制能力。

1 矿石性质

柿竹园多金属矿为云英矽卡岩多金属矿床, 伴生丰富的萤石资源。萤石嵌布粒度细, 与其它矿物致密共生, 部分萤石包裹微细粒的磁铁矿、绿泥石、白云母、绿帘石、石英等矿物, 呈星点状分布。试验试料为钨混合浮选的尾矿。其矿物组成见表 1, 多元素分析见表 2, 筛析结果和萤石单体解离度见表 3。

表 1 萤石浮选给矿矿物组成
Table 1 Mineral composition of fluorite flotation feed

矿物名称	萤石	石英	石榴子石	磁铁矿	绿泥石	绿帘石	角闪石	透闪石	长石	白云母
含量 w/%	16.51	35.27	27.44	5.85	4.16	1.33	1.22	1.02	1.81	2.55
矿物名称	方解石	赤铁矿	褐铁矿	黄铁矿	绢云母	黑钨矿	白钨矿	辉钼矿	辉铋矿	其它
含量 w/%	0.40	0.10	0.25	0.32	0.05	0.09	0.03	0.05	0.34	1.21

收稿日期: 2000 08-04

作者简介: 林日孝 (1961-), 男, 海南文昌县人, 高级工程师。

表 2 萤石浮选给矿多元素分析

Table 2 Multi-element analysis of fluorite flotation feed

元素	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TFe	CaF ₂	CaCO ₃	MgO	WO ₃	Mo	Bi	K ₂ O	Na ₂ O	S
含量 w/%	53.38	8.46	7.96	16.58	1.21	1.21	0.14	0.021	0.042	1.96	1.01	0.30

表 3 给矿筛析结果和萤石的单体解离度

Table 3 Sieve analysis of feed and the dissociation degree of fluorite (质量分数,%)

粒级/mm	产率	品位(CaF ₂)	CaF ₂ 分布率	萤石单体解离度
+0.074	16.85	6.39	6.57	60.88
-0.074+0.04	30.74	14.44	27.10	70.01
-0.04+0.03	8.48	16.41	8.50	88.49
-0.03+0.02	20.94	22.09	28.25	91.99
-0.02+0.01	10.73	21.26	13.93	97.96
-0.01	12.26	20.90	15.65	99.71
合计	100.00	16.38	100.00	

从表 3 可见,萤石-0.074 mm 粒级产率占 83.15%,萤石分布率占 93.43%,但+0.04 mm 粒级单体解离度仅为 66.78%,而-0.04 mm 粒级单体解离度平均为 94.45%。因此,要获得优质萤石精矿,必须细磨。

2 萤石浮选的研究

2.1 GF 组合药剂浮选试验

2.1.1 萤石粗选

柿竹园多金属矿钨混 浮的尾矿作为浮选萤石的给矿,含 CaF₂20%。粗选萤石采用不脱泥、不脱药、不浓缩,选钨尾矿直接入选的方式。733 法浮钨尾矿的浓度一般 20%左右,pH12。浮钨时由于加入大量的烧碱和水玻璃,矿浆中的微细粒易团聚,并沉降板结。故粗选萤石时加硫酸调整 pH 至 9,并加入新研制的抑制剂 GF₆。GF₆ 是由水玻璃和其它无机盐及有机物组合而成,能有效地分散矿浆,同时抑制硅酸盐类脉石,提高粗精矿品位。图 1 是在萤石粗选作业中,抑制剂选别结果的比较。从图 1 可见,GF₆ 比水玻璃的抑制效果佳。萤石粗选泡沫经过一次空白精选,丢弃夹杂在萤石泡沫中较粗的脉石,然后进入萤石精选作业。

2.1.2 萤石精选

萤石粗精矿经过一次空白精选后,获得品位 80.29%的萤石粗精矿。从矿石性质分析知

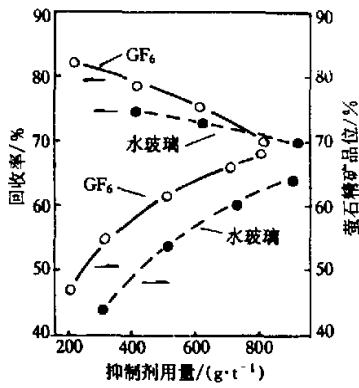


图 1 萤石粗选中抑制剂分选结果的比较
Fig. 1 Comparison of separation results with different depressants in fluorite roughing

道,部分萤石仍与一些矿物连生,或者包裹磁铁矿、石英、绿泥石等矿物.要提高萤石精矿品位,粗精矿必须经过再磨,增加新生表面^[4]和提高萤石单体解离度.粗精矿再磨后,在萤石精选作业进行了多种抑制剂试验,试验结果见表 4.从表 4 可知,GF₃ 的选别效果最佳.GF₃ 不仅能有效地抑制细粒的含硅钙脉石,而且能有效地分散泥化絮团.

表 4 萤石精选中抑制剂试验结果的比较

Table 4 Comparison of separation results with different depressants in fluorite cleaning

(质量分数,%)

药剂名称	药剂用量 (g·t ⁻¹)	精矿产率	精矿品位		回收率
			CaF ₂	SiO ₂	
Na ₂ SiO ₃ 和 Na ₂ CO ₃	950	11.46	94.85	2.45	64.70
GF ₃	800	10.90	95.86	1.84	62.21
Na ₂ SiO ₃ 和 H ₂ SO ₄	400	9.59	96.12	1.65	54.85
GF ₁	400	11.57	96.22	1.32	66.26

2.1.3 小型试验结果

在粗选萤石段采用 GF₆ 作抑制剂,精选段采用 GF₃ 作抑制剂.为增加萤石单体解离度,萤石粗精矿需进行再磨.为了降低硅含量,获得优质萤石精矿,萤石浮选精矿进行强磁脱硅,磁感应强度为 9500 T.萤石选矿工艺流程见图 2.闭路试验结果见表 5.

2.2 萤石分流工业试验

分流工业试验在柿竹园多金属矿 380 厂进行,规模 20t/d.萤石浮选给矿直接从现场浮钨尾矿连续分流出来.用硫酸调 pH 至 9,采用 GF₆ 作抑制剂,油酸作捕收剂,获得萤石粗精矿,粗精矿再磨后,用 GF₃ 萤石精矿作分散剂和抑制剂进行 9 次精选,获得优质萤石精矿.分流工业试验结果见表 6.

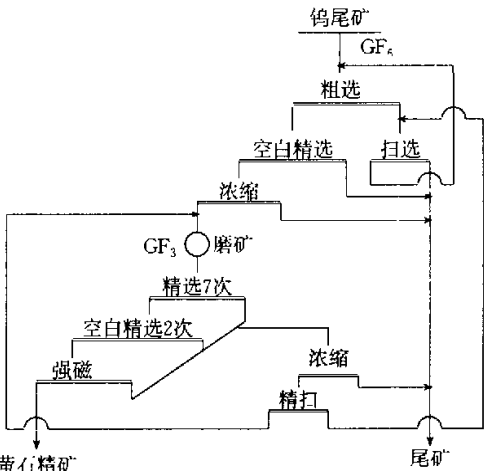


图 2 萤石选矿工艺流程

Fig. 2 Process chart of fluorite dressing

表 5 小型闭路试验结果

Table 5 Results of small-scale closed circuit test

(质量分数,%)

产品名称	品位		回收率
	CaF ₂	SiO ₂	
萤石浮选精矿	96.52	1.27	80.85
萤石最终精矿	98.47	0.68	71.19
萤石给矿	16.51		100.00

表 6 分流工业试验结果

Table 6 Results of split-flow industrial test

(质量分数,%)

产品名称	品位		回收率
	CaF ₂	SiO ₂	
萤石浮选精矿	97.02	1.16	77.19
萤石最终精矿	98.31	0.64	68.91
萤石给矿	19.88		100.00

3 结 论

针对柿竹园多金属矿石性质研制出来的组合药剂 GF, 在萤石浮选过程中, 能很好地分散泥化絮团, 强烈抑制硅酸盐类脉石. GF 组合药剂是浮选柿竹园萤石的良好分散剂和抑制剂. GF 组合药剂由常规药剂组合而成, 价格便宜, 来源广泛, 成本低. 采用 GF 抑制剂、粗精矿再磨、中矿集中再选及强磁脱硅的工艺选萤石, 获得萤石精矿品位 98.47%, 回收率 71.19% 的试验指标.

参考文献:

- [1] ZHANG Xian-hua, ZHANG Zhong-han. Study on the Recovery of Fluorite from Wolfram Flotation Tailings in Shizhuyuan Concentrator[A]. Proceedings of 4th International Symposium on East Asian Resources Recycling Technology[C]. Beijing: International Academic Publishers, 1997. 336-341.
- [2] 周维志. 柿竹园多金属矿伴生萤石的研究[J]. 广东有色金属学报, 1993, 3(2): 81-87.

Study on the flotation of fluorite in Shizhuyuan Polymetallic Mine with GF mixed reagent

LIN Ri-xiao

(Department of mineral Processing Engineering under Guangzhou Research Institute of Non-ferrous Metals, Guangzhou 510651, China)

Abstract: In the light of the fact that in Shizhuyuan Mine, the complicated-in-property ore contains a low grade of fluorite which has fine dissemination sizes and complicated associations with other minerals, a mixed reagent, GF, which can effectively disperse the sliming flocks and strongly depress floatable fine gangue, was developed. A process together with GF was adopted in which the rough concentrate was reground, then the middlings were collected before refloatation, and silicon was eliminated by powerful magnetic concentration. Fluorite was recovered from tungsten flotation tailings by this process, with the grade of fluorite concentrate being 98.47% and the recovery 71.19%.

Key words: GF depressant; fluorite; flotation; fine grinding