

反浮选—冷结晶法生产氯化钾浮选法除钙研究

牛桂然, 唐宏学

(青海省化工设计研究院, 青海 西宁 810008)

摘要: 研究了青海察尔汗盐湖光卤石矿生产氯化钾工艺中浮选除钙的方法。实验结果表明, 分级浮选法除钙率平均达 88.16%, 接近原矿的理论可除钙离子量 91.58%。

关键词: 浮选; 氯化钾; 硫酸钙/石膏; 光卤石

中图分类号: TQ443.4

文献标识码: A

文章编号: 1008-858X(2006)01-0014-03

0 引言

目前, 利用青海察尔汗盐湖钾资源大规模生产氯化钾的反浮选—冷结晶工艺基本达到国际先进水平, 已建成 20×10^4 t/a, 10×10^4 t/a, 100×10^4 t/a 三套工业化装置。但是, 由于察尔汗盐湖光卤石原料矿中含有 1% 左右的硫酸钙和少量碳酸钙杂质, 而现行的反浮选—冷结晶法生产氯化钾工艺缺少有效的脱除硫酸钙技术, 使生产的氯化钾产品中含有 1%~2% 左右的钙盐杂质, 在一定程度上影响了氯化钾产品

质量和产品市场竞争力, 制约着氯化钾产品应用领域的拓宽和附加值的提升, 因此, 除钙成为生产氯化钾工艺过程中一个亟待解决的问题。本文对除钙采取浮选的方法进行了研究, 取得较好的效果。

1 实验部分

1.1 实验材料

1.1.1 光卤石原矿

本实验用光卤石矿为青海盐湖公司提供水采原样, 主要化学组成见表 1。

表 1 光卤石原矿主要化学组成

Table 1 Main contents of the camallite raw material

成份	Ca ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	主要成份折算含量/%			
含量/%	0.32	8.47	5.03	7.31	36.74	0.62	CaSO ₄ 1.09	KCl 16.15	NaCl 12.78	MgCl ₂ 28.64

浮选用卤水取自察尔汗盐湖, 主要化学组成见表 2。

表 2 卤水主要化学组成

Table 2 Main contents of the brine

成份	Ca ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	主要成份折算含量/%			
含量/%	0.16	0.53	0.49	7.37	22.74	0.07	CaSO ₄ 0.54	KCl 1.02	NaCl 1.25	MgCl ₂ 28.87

收稿日期: 2005-06-19

基金项目: 青海省重大科技攻关项目(编号: 2004-G-105-03)

作者简介: 牛桂然(1954-), 男, 高级工程师, 主要从事有机化工和无机化工项目开发和应用程序。

1.1.2 浮选药剂

- a. QHS—3 钠、钙复合型浮选剂, 自制;
b. A 型钙浮选剂自制。

1.2 实验条件

1.2.1 光卤石原矿性质

原矿中主要含钙矿物经工艺矿物学研究(中南大学)为石膏和方解石,其含量分别为 1.04%和 0.18%,钙离子含量为 0.32%。原矿的理论可除钙离子量为 91.58%。

1.2.2 浮选条件

浮选机型: XFD 型单槽式; 转速: 2100r/min。浮选温度: 室温

浮选液固比: 3:1

浮选药剂加入方式及浮选时间:

a. QHS—3 型和 A 型同时加入, 浮选时间 15 min

b. QHS—3 型和 A 型分开加入, 浮选时间 16 min(8 min+8 min)

1.2.3 浮选分析方法

在浮选评价试验中, 采用 GB6549—1996 测定钙含量的方法。浮选产品的组成均以 $MgCl_2$

计, 经扣除吸附卤水后的纯固相计。计算分析结果时, 将钙离子含量全部折算成硫酸钙, 钾离子全部折算成氯化钾, 镁离子全部折算成氯化镁, 用差减法计算出氯化钠。

2 结果与讨论

在以往用钙浮选剂对光卤石矿中硫酸钙进行浮选效果、药剂用量、加入方式的浮选探索试验及考察与 QHS—3 型浮选剂配伍性能的基础上, 采用 QHS—3 型浮选剂, A 型钙浮选剂同时加入和分开加入的方式, 进行了从光卤石矿中浮选分离硫酸钙的实验。

2.1 同时加入 QHS—3 型浮选剂、A 型钙浮选剂的浮选结果

从表 3 中看到, 将适量的 QHS—3 型和 A 型浮选剂同时加入时, 对硫酸钙、氯化钠有良好的选别效果。除钙率平均达到 81.91%, 除钠率平均达到 89.23%, 精光卤石平均产率达 79.43%。

表 3 同时加入的浮选结果

Table 3 Flotation results by simultaneous addition of the flotation reagents

批号	产品名称	产率/%	品位/%			相对回收率/%		
			CaSO ₄	NaCl	KCl	CaSO ₄	NaCl	KCl
1	精光卤石	81.15	0.26	2.68	25.78	16.60	12.19	97.65
	盐渣	18.85	5.57	83.96	2.66	83.40	87.81	2.35
2	精光卤石	81.85	0.25	2.08	26.10	17.81	10.16	97.78
	盐渣	18.15	5.17	82.96	2.67	82.19	89.84	2.22
3	精光卤石	76.68	0.29	2.47	26.05	18.60	9.63	97.46
	盐渣	21.32	4.67	85.50	2.51	81.40	90.37	2.54
4	精光卤石	78.02	0.32	2.82	26.12	19.34	11.11	95.92
	盐渣	21.98	4.67	80.13	3.95	80.66	88.89	4.08
平均	精光卤石	79.43	0.28	2.51	26.01	18.09	10.77	97.20
	盐渣	20.57	5.04	83.14	2.95	81.91	89.23	2.80

2.2 分开加入 QHS—3 型浮选剂、A 型钙浮选剂的浮选结果

表 4 中数据表明, 采用先加入适量的 QHS—3 型浮选剂作业 8min 之后, 在设备连续运行过程

中继续加入适量的 A 型钙浮选剂浮选 8min 的分级浮选方法, 可获得更好的硫酸钙、氯化钠选别效果。除钙率平均达到 88.16%, 接近原矿的理论可除钙离子量(91.58%), 除钠率平均达到 88.78%, 精光卤石产率平均达 78.38%。

表 4 分开加入的浮选结果

Table 4 Flotation results by successive addition of the flotation reagents

批号	产品名称	产率/ %	品位/ %			相对回收率/ %		
			CaSO ₄	NaCl	KCl	CaSO ₄	NaCl	KCl
1	精光卤石	79.68	0.22	2.765	26.07	15.83	12.70	94.81
	盐渣	20.32	4.61	74.40	5.60	84.17	87.30	5.19
2	精光卤石	78.42	0.11	1.34	26.49	8.29	6.23	94.25
	盐渣	21.58	4.43	73.12	5.87	91.71	93.77	5.75
3	精光卤石	77.36	0.15	2.21	26.31	11.32	10.11	91.95
	盐渣	22.64	4.05	67.09	7.88	88.68	89.89	8.05
4	精光卤石	79.18	0.14	2.93	25.86	10.09	14.02	92.95
	盐渣	20.82	4.67	68.30	7.46	89.91	85.98	7.05
5	精光卤石	76.38	0.17	2.25	26.03	11.96	10.97	91.03
	盐渣	23.62	3.99	59.04	8.29	88.04	89.03	8.97
6	精光卤石	79.28	0.17	2.75	26.13	13.55	13.27	93.09
	盐渣	20.72	4.14	68.85	7.41	86.45	86.73	6.91
平均	精光卤石	78.38	0.16	2.37	26.15	11.84	11.22	93.01
	盐渣	21.62	4.32	68.47	7.09	88.16	88.78	6.99

3 结 语

a. 针对察尔汗盐湖水采光卤石矿, 采取同原工艺相适的浮选分级法除钙, 产品氯化钾中硫酸钙含量可降至 0.5% 以下, 方法可行。

b. 针对察尔汗盐湖水采光卤石矿, 直接采取本方法, 不能取得较好结果, 须经做进一步适用性研究。

参考文献:

- [1] 王宝才, 等. 从光卤石矿中浮选硫酸钙杂质的初步研究[J]. 化工矿物与加工, 2000, (8): 10-11.

Study on Separating Calcium Sulfate by Flotation in Reverse Flotation-cold Crystallization Production of KCl

NIU Gui-ran, TANG Hong-xue

(Qinghai Design and Research Institute for Chemical Industry, Xining, Qinghai 810008, China)

Abstract: The separation of calcium sulfate from water-mining carnallite by flotation for the production of KCl from Chaerhan Salt Lake was studied. Experimental results showed that an average rejection of 88.16% calcium sulfate could be achieved by a two-stage flotation operation, approaching the theoretical removal ratio of 91.58% from crude carnallite.

Key words: Flotation; Potassium chloride; Gypsum; Carnallite