

# 高硫铝土矿碱浸脱硫试验研究

马福宝,王香莲,王秉安

(青海省核工业检测试验中心,青海 西宁 810016)

**摘要:**针对高硫铝土矿硫含量高、难利用的问题,研究了高硫铝土矿碱浸脱硫过程,考察了碱质量浓度、液固体积质量比、浸出温度及时间等参数对脱硫效果的影响,并分析了反应动力学。结果表明:在碱质量浓度 180 g/L、液固体积质量比 8 L/1 kg、浸出温度 160 °C、浸出时间 5 h 条件下进行铝土矿碱浸脱硫处理,脱硫后铝土矿中硫质量分数为 0.42%;反应过程符合缩核模型,脱硫过程受反应-内扩散共同控制,表观活化能为 18.23 kJ/mol。该方法能有效降低高硫铝土矿中的硫含量,有利于高硫铝土矿的广泛利用。

**关键词:**铝土矿;脱硫;碱浸;动力学

**中图分类号:**TF803.21 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-2617(2025)04-0555-06

**DOI:**10.13355/j.cnki.sfyj.2025.04.015

据《中国统计年鉴 2024》数据显示,2023 年我国氧化铝产量达 8 151.17 万 t,但目前国内铝土矿资源仍存在供需矛盾、对外依存度较高等问题,而贵州等地储量较大的高硫铝土矿尚未得到有效利用<sup>[1]</sup>。高硫铝土矿一般是指硫质量分数在 0.7% 以上的铝土矿<sup>[1]</sup>。在拜耳法溶出过程中,高硫铝土矿中的硫会进入溶出液,即铝酸钠溶液中,并与铁结合,导致铝酸钠溶液中铁含量升高,最终造成产品氧化铝中铁含量升高、产品质量下降<sup>[2-6]</sup>。拜耳法工艺通常要求铝土矿中硫质量分数低于 0.7%<sup>[7-8]</sup>,因此研究高硫铝土矿脱硫,确保硫含量达标,从而促进该类资源有效利用,以缓解我国铝土矿资源短缺形势具有重要意义。

高硫铝土矿脱硫方法主要有浮选法、焙烧法、电解法及生物法等<sup>[9-16]</sup>。但这些方法都存在一些缺点:浮选法效率受矿石成分影响较大,且精矿脱水困难;焙烧法需在高温下操作,生成的尾气也需进一步处理;电解法脱硫效率低,能耗高;生物法周期长。有研究表明,碱浸脱硫法具有反应条件温和等优点,已被用于难处理金矿的预处理<sup>[17]</sup>。在工业溶出铝土矿时,通常也需要进行碱

浸预处理,从而降低矿石中硅含量,提高铝土矿的铝硅比<sup>[18]</sup>,如能利用碱浸实现高硫铝土矿脱硫,则可将脱硫处理与拜耳法氧化铝生产工艺中的脱硅工序耦合衔接,有利于节约生产成本。因此,试验探索了高硫铝土矿碱浸脱硫的可行性,以期期为高硫铝土矿的广泛利用提供理论指导。

## 1 试验部分

### 1.1 原料、试剂及仪器

试验用铝土矿原料的化学组成见表 1。可以看出,主要组成为铝、硅、铁、钙、钛、硫等,其中硫质量分数为 4.25%,经计算可知,铝硅比为 2.90。其物相分析结果如图 1 所示。可以看出,铝土矿主要由一水硬铝石、黄铁矿、高岭石、锐钛矿、二氧化硅及铁钛矿组成。可见,硫主要以黄铁矿形式存在,因此针对该铝土矿脱硫主要是除去黄铁矿。

表 1 高硫铝土矿的主要化学组成  
Table 1 Main chemical composition of high sulfur bauxite

bauxite					%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>	S <sub>T</sub>
59.82	20.65	4.85	0.56	3.01	4.25

收稿日期:2025-02-19

第一作者简介:马福宝(1985—),男,本科,工程师,主要研究方向为化学分析、环境监测和矿物利用。

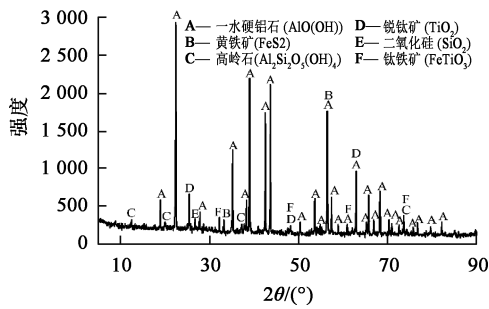


图 1 高硫铝土矿的物相分析结果

Fig. 1 Phase analysis result of high sulfur bauxite

主要试剂: 氢氧化钠、盐酸、硼酸钠, 分析纯; 碳酸钠, 优级纯。试验用水为纯水, 由纯水机自制。

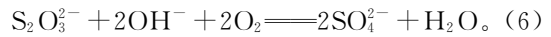
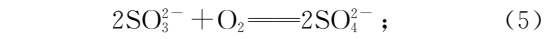
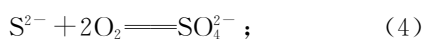
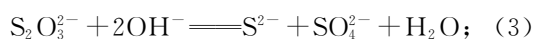
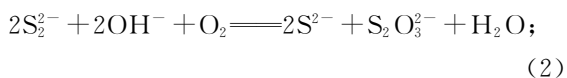
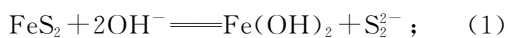
主要仪器及设备: X 射线衍射仪, 电感耦合等离子体发射光谱仪, 高频红外碳硫分析仪, 反应釜。

### 1.2 试验方法

称取一定质量高硫铝土矿加入反应釜中, 按不同液固体积质量比加入一定体积预先配制好的氢氧化钠溶液, 拧紧反应釜盖螺丝后开启搅拌, 依次打开通气阀门和空压机, 通入空气约 5 min 后, 依次关闭空压机和通气阀。打开加热按钮, 待釜内温度升至设定温度后反应一定时间。反应结束后, 关闭加热按钮, 打开循环冷却水冷却 30 min, 打开放气阀, 待压力表显示压力为零后, 开启反应釜, 取出反应后溶液, 过滤, 滤饼用热水洗涤 2 次后, 置于烘箱干燥, 之后进行组分分析。铝土矿中硫含量采用碳硫分析仪测定<sup>[19]</sup>。采用碳酸钠和硼酸钠混合试剂作为助熔剂对铝土矿及脱硫矿进行熔融处理, 然后利用盐酸溶液进行酸浸。酸浸液过滤、稀释、定容后, 采用电感耦合等离子体发射光谱仪进行元素分析。

### 1.3 试验原理

在碱浸过程中, 铝土矿中黄铁矿的氧化过程较为复杂。黄铁矿和碱反应, 可将硫转化为  $S^{2-}$  进入液相。随着空气通入及浸出进行,  $S^{2-}$  会被氧化为  $S_2O_3^{2-}$ 、 $SO_3^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$ , 且最终氧化产物为  $SO_4^{2-}$ 。碱浸过程可能发生的反应如下<sup>[3]</sup>:



脱硫率  $x$  计算公式如下:

$$x = \left(1 - \frac{m_t \omega_t}{m_0 \omega_0}\right) \times 100\%. \quad (7)$$

式中:  $m_0$ 、 $m_t$ —反应前、后铝土矿质量, g;  $\omega_0$ 、 $\omega_t$ —反应前、后铝土矿中硫质量分数, %。

## 2 试验结果与讨论

### 2.1 碱质量浓度对铝土矿脱硫效果的影响

在浸出温度 180 °C、液固体积质量比 8/1(L/kg, 下同)、浸出时间 6 h 条件下, 考察碱质量浓度对铝土矿脱硫效果的影响, 结果如图 2 所示。

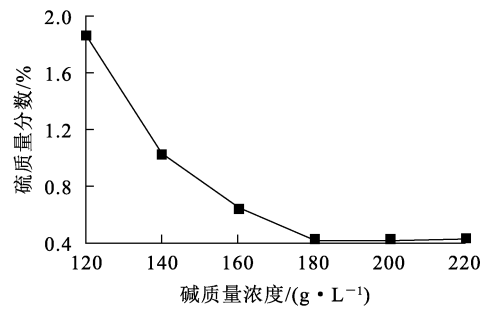


图 2 碱质量浓度对铝土矿中硫质量分数的影响  
Fig. 2 Effect of alkali mass concentration on mass fraction of sulfur in bauxite

由图 2 看出, 碱质量浓度对铝土矿中硫质量分数有较大影响: 碱质量浓度在 120~180 g/L 范围内, 硫质量分数随碱质量浓度升高逐渐降低; 碱质量浓度在 180~220 g/L 范围内, 碱硫质量分数变化不大。随碱质量浓度升高, 溶液中氢氧根离子浓度增大, 有利于反应式(1)~(3)向右进行, 从而提升脱硫效果。综合考虑, 确定碱浸脱硫的最佳碱质量浓度为 180 g/L。

### 2.2 浸出温度对铝土矿脱硫效果的影响

在碱质量浓度 180 g/L、液固体积质量比 8/1、反应时间 6 h 条件下, 考察浸出温度对铝土矿脱硫效果的影响, 结果如图 3 所示。可以看出, 温度升高有利于铝土矿脱硫: 当温度从 120 °C 升至 160 °C 时, 硫质量分数明显减小; 继续升温至 200 °C, 硫质量分数仅略微降低。这是因为温度升高可使反应体系黏度减小, 加速反应介质扩散速率, 有利于脱硫反应进行。但温度升高会增加

生产成本,同时还有可能在碱浸脱硫过程中溶出铝,造成铝损失。因此,综合考虑,确定最佳浸出温度为 160 ℃。

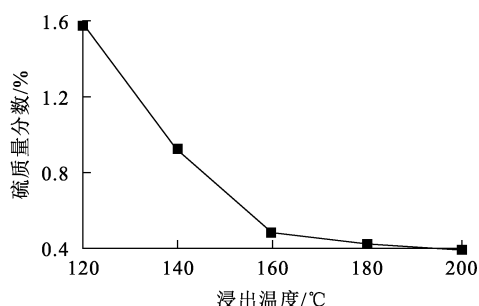


图 3 浸出温度对铝土矿中硫质量分数的影响

Fig. 3 Effect of leaching temperature on mass fraction of sulfur in bauxite

### 2.3 液固体积质量比对铝土矿脱硫效果的影响

在碱质量浓度 180 g/L、浸出温度 160 ℃、浸出时间 6 h 条件下,考察液固体积质量比对铝土矿脱硫效果的影响,结果如图 4 所示。

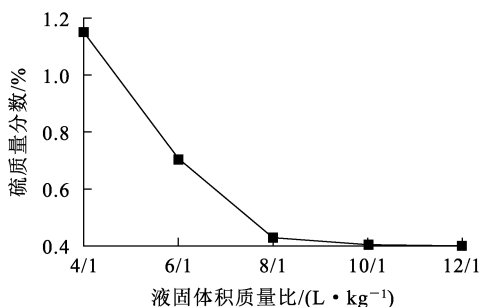


图 4 液固体积质量比对铝土矿硫质量分数的影响

Fig. 4 Effect of liquid volume to solid mass ratio on mass fraction of sulfur in bauxite

由图 4 看出,液固体积质量比增大,硫质量分数呈减小趋势:液固体积质量比从 4/1 增至 8/1 时,硫质量分数减小幅度较大;继续增大液固体积质量比至 12/1,硫质量分数仅有小幅减小,变化不大。这是因为随液固体积质量比增大,体系中中介质浓度降低,反应体系黏度减小,介质扩散速率加快,有利于脱硫反应进行。因此,确定最佳液固体积质量比为 8/1。

### 2.4 浸出时间对铝土矿脱硫效果的影响

在碱质量浓度 180 g/L、浸出温度 160 ℃、

液固体积质量比 8/1 条件下,考察浸出时间对铝土矿脱硫效果的影响,结果如图 5 所示。

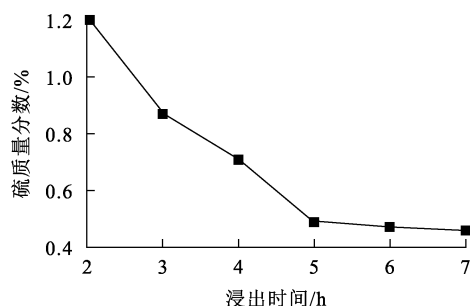


图 5 浸出时间对铝土矿硫质量分数的影响

Fig. 5 Effect of leaching time on mass fraction of sulfur in bauxite

由图 5 看出,随浸出时间延长,硫质量分数逐渐减小:浸出时间在 2~5 h 范围内,硫质量分数减小幅度较大,说明铝土矿中大部分黄铁矿在 5 h 内即可被氧化;浸出时间在 5~7 h 范围内,硫质量分数减小幅度较小。因此,确定最佳浸出时间为 5 h。

脱硫后铝土矿的化学组成见表 2。可以看出:硫质量分数为 0.42%,经计算可知,铝硅比为 5.84,能满足拜耳法氧化铝生产工艺要求。

表 2 脱硫后铝土矿的化学组成  
Table 2 Chemical composition of bauxite after desulphurization

desulphurization					%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>	S <sub>T</sub>
62.94	10.78	5.65	0.88	3.35	0.42

## 3 脱硫动力学分析

高硫铝土矿碱浸过程属于液固体系反应,因此试验采用缩核模型分析该反应过程的动力学。液固反应体系中,反应过程通常由外扩散、表面反应、内扩散或反应-内扩散共同控制。反应速率方程如式(8)~(11)所示<sup>[20-22]</sup>。外扩散对脱硫反应过程的影响在搅拌条件下通常可以忽略。不同温度下,脱硫率与浸出时间之间的关系如图 6 所示。根据式(9)~(11)对试验数据拟合,不同动力学模型的拟合参数见表 3。

外扩散控制模型:

$$x = k_0 t; \quad (8)$$

表面反应控制模型:

$$1 - (1-x)^{\frac{1}{3}} = k_1 t; \quad (9)$$

内扩散控制模型:

$$1 - 3(1-x)^{\frac{2}{3}} + 2(1-x) = k_2 t; \quad (10)$$

反应-内扩散共同控制模型:

$$1 - (1-x)^{\frac{1}{3}} - 1/3 \ln(1-x) = k_3 t. \quad (11)$$

式中:  $x$ —脱硫酸率, %;  $k_0, k_1, k_2, k_3$ —外扩散、表面反应、内扩散、反应-内扩散共同控制模型的化学反应速率常数,  $\text{min}^{-1}$ ;  $t$ —反应时间。

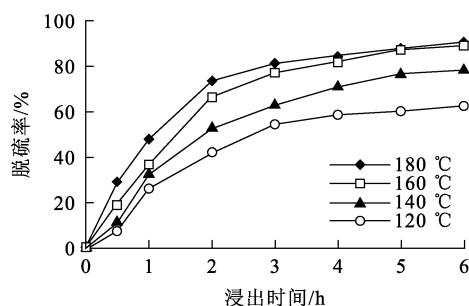


图 6 不同温度下脱硫酸率与浸出时间的关系  
Fig. 6 Relationship between desulfurization rate and leaching time at different temperatures

表 3 不同动力学模型的拟合参数

Table 3 Fitting parameters of different dynamic models

温度/°C	表面反应控制		内扩散控制		反应-内扩散共同控制	
	$k_1/\text{min}^{-1}$	$R_1^2$	$k_2/\text{min}^{-1}$	$R_2^2$	$k_3/\text{min}^{-1}$	$R_3^2$
120	0.056 6	0.959 5	0.035 6	0.983 7	0.121 9	0.963 7
140	0.078 4	0.977 1	0.063 2	0.994 3	0.175 6	0.983 7
160	0.098 9	0.963 4	0.091 7	0.984 6	0.230 0	0.973 0
180	0.106 5	0.947 4	0.102 3	0.978 2	0.251 2	0.960 3

根据 Arrhenius 方程, 反应速率常数  $k$  可表达为

$$k = A e^{\frac{-E_a}{RT}}, \quad (12)$$

两边取对数, 得到  $\ln k$  与  $1/T$  之间的关系式:

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}. \quad (13)$$

式中:  $A$ —指前因子,  $\text{min}^{-1}$ ;  $E_a$ —反应表观活化能,  $\text{kJ/mol}$ ;  $R$ —气体常数,  $8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ ;  $T$ —热力学温度,  $\text{K}$ 。

根据  $E_a$  可判断液-固反应过程的控制机制<sup>[21-23]</sup>: 反应过程受表面反应控制时,  $E_a$  一般大于  $40 \text{ kJ/mol}$ ; 反应过程受内扩散控制时,  $E_a$  一般为  $4 \sim 12 \text{ kJ/mol}$ ; 反应过程受反应-内扩散共同控制时,  $E_a$  一般为  $12 \sim 40 \text{ kJ/mol}$ 。

将表 3 中由不同反应控制模型拟合计算所得速率常数分别与温度进行拟合, 结果如图 7~9 所示。根据拟合曲线斜率计算得出反应表观活化能, 结果见表 4。

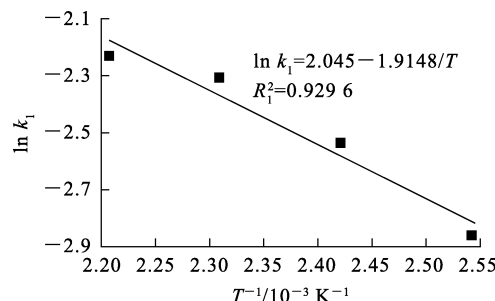


图 7 表面反应控制时  $\ln k_1 - 1/T$  拟合曲线  
Fig. 7 Fitting curve of  $\ln k_1$  and  $1/T$  under surface reaction control

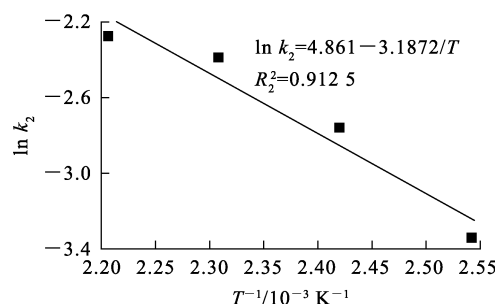


图 8 内扩散控制时  $\ln k_2 - 1/T$  拟合曲线  
Fig. 8 Fitting curve of  $\ln k_2$  and  $1/T$  under internal diffusion control

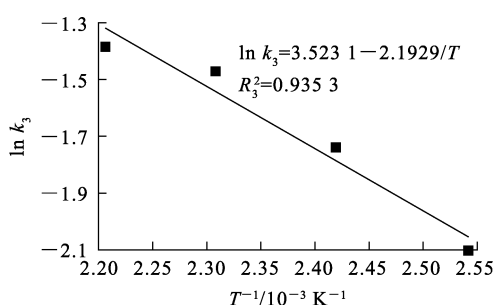


图 9 反应-内扩散共同控制时  $\ln k_3-1/T$  拟合曲线  
Fig. 9 Fitting curve of  $\ln k_3$  and  $1/T$  under reaction and internal diffusion

表 4 不同反应控制模型对应的活化能  
Table 4 Activation energy corresponding to different reaction control models

动力学模型	$E_a/(kJ \cdot mol^{-1})$
表面反应控制	26.50
内扩散控制	15.92
反应-内扩散共同控制	18.23

由表 4 看出:表面反应控制对应的表观活化能为 26.50 kJ/mol,小于 40 kJ/mol,说明高硫铝土矿脱硫过程不受表面反应控制<sup>[20]</sup>;内扩散控制对应的表观活化能为 15.92 kJ/mol,大于 12 kJ/mol,说明高硫铝土矿脱硫过程也不受内扩散控制<sup>[20]</sup>。而反应-内扩散共同控制对应的表观活化能为 18.23 kJ/mol,在 12~40 kJ/mol 范围内,说明高硫铝土矿脱硫过程受反应-内扩散共同控制<sup>[20,22]</sup>。

高硫铝土矿碱浸过程中,NaOH 与铝土矿中的  $FeS_2$  反应生成铁的氢氧化物,铁的氢氧化物与高硫铝土矿中其他未参与反应的组分共同构成惰性残留层即产物层。反应过程中,NaOH 需由高硫铝土矿颗粒表面通过产物层扩散至颗粒内部未反应核的表面发生化学反应。因此,高硫铝土矿脱硫反应过程受反应-内扩散共同控制。

#### 4 结论

采用碱浸法进行高硫铝土矿脱硫是可行的。在碱质量浓度 180 g/L、浸出温度 160 °C、液固体积质量比 8/1、浸出时间 5 h 条件下,高硫铝土矿经碱浸脱硫后硫质量分数降至 0.42%。高硫铝土矿的碱浸脱硫过程受反应-内扩散共同控制,反应表观活化能为 18.23 kJ/mol。该法可有效降低高硫铝土矿的硫质量分数,且可与拜耳法生产工艺中的脱硅工序进行耦合衔接,为高硫铝土矿

的广泛利用提供一条新途径。

#### 参考文献:

- [1] 李林松,金会心,刘文纪,等. 铝土矿资源状况及高硫铝土矿脱硫方法[J]. 广州化工,2021,49(17):18-22.  
LI Linsong, JIN Huixin, LIU Wenji, et al. Status of high sulfur bauxite resources and desulfurization methods[J]. Guangzhou Chemical Industry, 2021, 49(17): 18-22.
- [2] 高威,张强,李莎. 高硫高硅铝土矿的焙烧脱硫—碱浸脱硅[J]. 湿法冶金,2021,40(3):202-206.  
GAO Wei, ZHANG Qiang, LI Sha. Roasting desulfurization—alkaline leaching desilication of high-sulfur and high-silicon bauxite[J]. Hydrometallurgy of China, 2021, 40(3): 202-206.
- [3] 李小斌,李重洋,齐天贵,等. 拜耳法高温溶出条件下黄铁矿的反应行为[J]. 中国有色金属学报,2013,23(3):829-835.  
LI Xiaobin, LI Chongyang, QI Tianguai, et al. Reaction behavior of pyrite during Bayer digestion at high temperature[J]. The Chinese Journal of Nonferrous Metals, 2013, 23(3): 829-835.
- [4] 刘洪波,刘安荣,彭伟,等. 某高硫铝土矿选择性溶出氧化铝试验研究[J]. 湿法冶金,2020,39(1):7-11.  
LIU Hongbo, LIU Anrong, PENG Wei, et al. Selective dissolution of  $Al_2O_3$  from a high sulphur bauxite[J]. Hydrometallurgy of China, 2020, 39(1): 7-11.
- [5] 王鸿雁. 高硫铝土矿脱硫精矿拜耳法溶出氧化铝试验研究[J]. 湿法冶金,2019,38(4):263-266.  
WANG Hongyan. Dissolution of aluminium oxide from a high sulfur bauxite desulfurization concentrate by Bayer process[J]. Hydrometallurgy of China, 2019, 38(4): 263-266.
- [6] 谷立轩. 高硫铝土矿脱硫技术的研究现状[J]. 世界有色金属,2020,45(24):105-106.  
GU Lixuan. Research status of high sulfur bauxite desulfurization technology[J]. World Nonferrous Metals, 2020, 45(24): 105-106.
- [7] 杨黔,金会心,殷倩楠,等. 高硫铝土矿微波焙烧脱硫预处理及焙烧矿高压溶出性能[J]. 有色金属科学与工程,2021,12(5):39-45.  
YANG Qian, JIN Huixin, YIN Qiannan, et al. Microwave roasting desulfurization pretreatment of high-sulfur bauxite and high-pressure dissolution performance of roasted ore[J]. Nonferrous Metals Science and Engineering, 2021, 12(5): 39-45.
- [8] 刘喜军,陈延信,赵博,等. 高硫铝土矿焙烧脱硫试验研究[J]. 矿冶工程,2017,37(2):112-115.  
LIU Xijun, CHEN Yanxin, ZHAO Bo, et al. Experimental investigation on roasting desulfurization of high-sulfur bauxite[J]. Mining and Metallurgical Engineering, 2017, 37(2): 112-115.
- [9] 雷满奇,陈燕清,刘杰,等. 广西平果地区高硫沉积型铝土矿物特征及脱硫方案研究[J]. 矿冶工程,2024,44(6):1-6.  
LEI Manqi, CHEN Yanqing, LIU Jie, et al. Desulphurization technique for high-sulfur sedimentary bauxite from pingguo

- area of Guangxi based on characteristics of ore minerals[J]. Mining and Metallurgical Engineering, 2024, 44(6): 1-6.
- [10] 姚杰, 张建强, 刘中原, 等. 河南某高硫铝土矿浮选试验研究[J]. 世界有色金属, 2021, 46(18): 125-127.  
YAO Jie, ZHANG Jianqiang, LIU Zhongyuan, et al. Experimental study on flotation of a high sulfur bauxite from Henan[J]. World Nonferrous Metals, 2021, 46(18): 125-127.
- [11] 王振杰, 刘安荣, 刘洪波, 等. 贵州某高硫铝土矿浮选脱硫试验研究[J]. 矿冶工程, 2020, 40(5): 39-41.  
WANG Zhenjie, LIU Anrong, LIU Hongbo, et al. Flotation test for desulfurization of a high-sulfur bauxite ore from Guizhou[J]. Mining and Metallurgical Engineering, 2020, 40(5): 39-41.
- [12] 严峥. 一种新型组合捕收剂用于低品位高硫铝土矿同步脱硫脱硅的研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2021.
- [13] 姜振宁, 洪瑾, 冯晓东, 等. 一水硬铝石型高硫铝土矿硫酸焙烧试验研究[J]. 湿法冶金, 2014, 33(6): 460-462.  
LOU Zhenning, HONG Jin, FENG Xiaodong, et al. Experimental research on sulfation roasting of high-sulfur bauxite[J]. Hydrometallurgy of China, 2014, 33(6): 460-462.
- [14] 金会心, 吴复忠, 李军旗, 等. 高硫铝土矿微波焙烧脱除黄铁矿硫[J]. 中南大学学报(自然科学版), 2020, 51(10): 2707-2718.  
JIN Huixin, WU Fuzhong, LI Junqi, et al. Desulfurization of pyrite in high-sulfur bauxite with microwave roasting process[J]. Journal of Central South University: Science and Technology, 2020, 51(10): 2707-2718.
- [15] 胡英楠. 羟基自由基氧化黄铁矿及外场强化高硫铝土矿电解除硫机理[D]. 北京: 中国科学院大学, 2018.
- [16] 李寿朋, 霍强, 王瑞, 等. 铁硫氧化菌群共同脱除高硫铝土矿中的硫[J]. 矿冶工程, 2017, 37(3): 76-80.  
LI Shoupeng, HUO Qiang, WANG Rui, et al. Bio-desulfurization of high-sulfur bauxite by indigenous sulfur-and iron-oxidizing moderately thermophilic consortia[J]. Mining and Metallurgical Engineering, 2017, 37(3): 76-80.
- [17] 张磊, 郭学益, 田庆华, 等. 难处理金矿预处理方法研究进展及工业应用[J]. 黄金, 2021, 42(6): 60-68.  
ZHANG Lei, GUO Xueyi, TIAN Qinghua, et al. Research progress and industrial application of pretreatment methods for refractory gold ores[J]. Gold, 2021, 42(6): 60-68.
- [18] 夏飞龙. 高硫高硅铝土矿焙烧脱硫及溶出性能研究[D]. 贵阳: 贵州大学, 2019.
- [19] 费发源, 马兴娟, 范志平, 等. 高频燃烧红外吸收光谱法测定一水硬铝石型高硫铝土矿中的硫[J]. 湿法冶金, 2022, 41(6): 558-561.  
FEI Fayuan, MA Xingjuan, FAN Zhiping, et al. Determination of sulfur in diasporite bauxite containing sulfur by high frequency combustion-infrared absorption spectrometry[J]. Hydrometallurgy of China, 2022, 41(6): 558-561.
- [20] 蒋常菊, 范志平, 雷占昌, 等. 难处理金矿石焙烧中铁氧化物的硫酸溶解动力学[J]. 湿法冶金, 2022, 41(2): 104-107.  
JIANG Changju, FAN Zhiping, LEI Zhanchang, et al. Dissolution kinetics of iron oxide in roasted refractory gold ore using sulfuric acid[J]. Hydrometallurgy of China, 2022, 41(2): 104-107.
- [21] 王沙, 秦伟, 韩雪, 等. 粉煤灰中锂元素的浸出及动力学研究[J]. 湿法冶金, 2024, 43(6): 646-651.  
WANG Sha, QIN Wei, HAN Xue, et al. Leaching and kinetic of lithium element from waste coal fly ash[J]. Hydrometallurgy of China, 2024, 43(6): 646-651.
- [22] 孙盘石, 赵增武, 贾艳, 等. 用氢氟酸从白云鄂博矿中浸出铌及动力学研究[J]. 湿法冶金, 2024, 43(3): 236-241.  
SUN Panshi, ZHAO Zengwu, JIA Yan, et al. Leaching niobium from Bayan Obo ore with hydrofluoric acid and its kinetics[J]. Hydrometallurgy of China, 2024, 43(3): 236-241.

## Desulfurization of High Sulfur Bauxite by Alkali Leaching

MA Fubao, WANG Xianglian, WANG Bingan

(Testing Center of Qinghai Nuclear Industry Geological Bureau, Xining 810016, China)

**Abstract:** Aiming at the problems of high sulfur content and difficult utilization of high sulfur bauxite, the alkaline leaching desulfurization process of high sulfur bauxite was studied. The effects of alkali mass concentration, liquid volume to solid mass ratio, leaching temperature and time on the desulfurization effect were investigated, and the reaction kinetics were analyzed. The results show that under the conditions of base concentration of 180 g/L, liquid volume to solid mass ratio of 8 L/1 kg, leaching temperature of 160 °C and leaching time of 5 h, the bauxite sulfur mass fraction after desulfurization is 0.42%. The desulfurization process is controlled by reaction-internal diffusion, and the apparent activation energy is 18.23 kJ/mol. The method can effectively reduce the sulfur content in high sulfur bauxite and is beneficial to the wide utilization of high sulfur bauxite.

**Key words:** bauxite; desulfurization; alkali leaching; kinetics