



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106977009 B

(45)授权公告日 2019.03.01

(21)申请号 201710234445.X

(22)申请日 2017.04.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106977009 A

(43)申请公布日 2017.07.25

(73)专利权人 中国地质科学院矿产综合利用研究所

地址 610000 四川省成都市二环路南三段
五号人南大厦

(72)发明人 程仁举 李成秀 廖祥文 王昌良
刘星 张海峰

(74)专利代理机构 成都玖和知识产权代理事务
所(普通合伙) 51238

代理人 黎志红

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C02F 103/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 102432234 A,2012.05.02,

CN 202924882 U,2013.05.08,

审查员 卢士燕

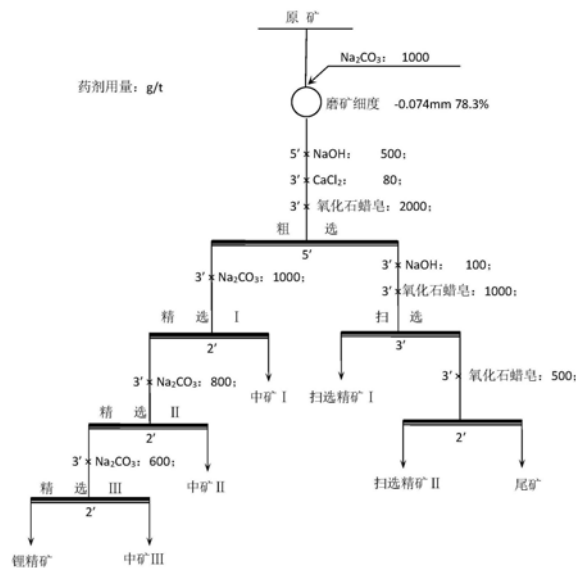
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种锂辉石浮选尾矿水的快速处理回用方法

(57)摘要

本发明公开了一种锂辉石浮选尾矿水的快速处理回用方法,包括如下步骤:(1)将尾矿浆采用锥体旋流器组分离,得到沉砂和溢流尾矿水;(2)将溢流尾矿水转入pH调节池,加酸调节pH值至8.0-9.0,得到弱碱性尾矿水;(3)将弱碱性尾矿水转入快速沉降池I,加入助凝剂I,搅拌后静置10-15min,得到上清液与沉渣;(4)将上清液转入快速沉降池II,加入助凝剂II,搅拌后静置10-15min,得到回水与沉渣,将所得回水直接用于锂辉石浮选选矿。本发明的尾水回用方法能够快速、高效地实现锂辉石浮选尾水的回用,回用处理过程中的药剂成本低、沉降速度快,且无需使用吸附剂吸附,很好地消除了吸附剂对浮选作业的影响。



CN 106977009 B

1. 一种锂辉石浮选尾矿水的快速处理回用方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 将浮选产生的尾矿浆采用锥体旋流器组分离,得到沉砂和溢流尾矿水;所述的锥体旋流器组由大角度锥体旋流器与小角度锥体旋流器串联而成;

(2) 将步骤(1)所得溢流尾矿水转入pH调节池,向其中加酸,调节pH值至8.0-9.0,搅拌2-3min,得到弱碱性尾矿水;

(3) 将步骤(2)所得弱碱性尾矿水转入快速沉降池I,加入助凝剂I,所述助凝剂I为七水硫酸亚铁,搅拌后静置10-15min,然后固液分离,得到上清液与沉渣;

(4) 将步骤(3)所得上清液转入快速沉降池II,加入助凝剂II,所述助凝剂II为聚合硫酸铁和次氯酸钠的混合物,搅拌后静置10-15min,然后固液分离,得到回水与沉渣,所得回水可直接用于锂辉石浮选选矿;

所述助凝剂中七水硫酸亚铁、聚合硫酸铁和次氯酸钠的投入比,按重量份计为:七水硫酸亚铁:聚合硫酸铁:次氯酸钠=70:20:10,所述助凝剂的总用量为100-200g/m³尾水。

2. 根据权利要求1所述的锂辉石浮选尾矿水的快速处理回用方法,其特征在于,步骤(2)中调节pH值所用的酸为盐酸或硫酸。

一种锂辉石浮选尾矿水的快速处理回用方法

技术领域

[0001] 本发明属于选矿废水回用技术领域,具体涉及一种锂辉石浮选尾矿水的快速处理回用方法,尤其适用于环境脆弱、水资源紧缺地区的矿山生产。

背景技术

[0002] 选矿废水主要包括选矿工艺排水、尾矿池溢流水和矿场排水等。选矿工艺排水一般是与尾矿浆一起输送到尾矿池,统称为尾矿水,因此选矿废水处理也称为尾矿水处理。选矿废水中的污染物主要有悬浮物、酸碱、重金属离子和砷、氟、选矿药剂、化学耗氧物质以及其他的一些污染物如油类、酚、铵、磷等等。其中,对于锂辉石选矿,其尾水中主要污染物有悬浮物、碱、选矿药剂、化学耗氧物,若将尾矿水直接排放,将会给当地环境带来巨大灾难。

[0003] 随着矿山开发量的不断增长,环保工作的不断加强,选矿尾水的治理作为矿山环境工程的一部分已引起各方面的重视。其中2016年6月四川省国土资源厅发布了四川省矿产资源总体规划(2016-2020),规划中明确指出:研发尾水回用技术,实现多金属矿的综合利用及尾水零排放(具体参见规划九、重大工程)。相关的矿山企业也开始积极开展选矿尾水的处理、回用研究工作。

[0004] 可可托海稀有公司下属的锂矿矿业公司,多年来,其选矿尾水一直经尾矿坝内自然沉降后直接排入河道,尾矿中的固体悬浮物超标,影响了公司的环保工作,矿业公司利用自身力量,积极开展了尾水处理研究工作;四川天齐盛和锂业有限公司也已开展了相关的锂辉石选矿尾水的研究工作,并已取得了一定的效果。

[0005] 目前,矿山选矿尾水的处理技术有自然净化法,化学沉淀法,絮凝沉淀法,生化氧化法,离子交换法,生物吸附法以及人工湿地技术等。对于锂辉石选矿,常用的浮选药剂包括氢氧化钠和碳酸钠做调整剂,环烷酸皂和氧化石蜡皂做捕收剂,矿浆中的碳酸根离子、氢氧根离子和钙离子含量对锂辉石浮选指标有重要作用,若不能加以回收利用,将造成资源的浪费。针对锂辉石矿浮选尾矿水,如何进行处理回用,需要解决的关键问题就是快速沉降和无害化利用,即去除尾水中的悬浮物和有害离子。

[0006] 对于锂辉石选矿尾水的回收利用,已有专利文献报道。四川天齐盛和锂业有限公司公开的专利(CN 103979719A),即采用絮凝沉淀和吸附结合的方法,先将悬浮物沉降下去,得到澄清液,然后加入吸附剂,吸附尾水中的浮选药剂,最后向上清液中加入酸,中和得到pH值7左右的回水。然而该专利中的方法存在絮凝和吸附的时间较长,絮凝过程至少需要放置1小时,加入吸附剂后,也至少需要放置1小时,且吸附剂的用量较大,吸附剂需要再生后才能使用。另一方面,该方法中用到的吸附剂为钙盐类吸附剂,容易在回水中引入有害的钙离子,若去除不干净也会影响浮选作业;而采用活性炭作为吸附剂,吸附后在回水中很难将其去除干净,其返回后对原浮选系统的药剂产生吸附,影响矿物分选,因而在锂辉石矿的回水处理中受到限制。

发明内容

[0007] 本发明的目的就是为了一种提供锂辉石浮选尾矿水的快速处理回用方法,能够快速、高效地实现锂辉石浮选尾矿水的回用。回用处理过程中的药剂成本更低、沉降速度更快,且无需使用吸附剂吸附,避免吸附剂对浮选作业的影响。

[0008] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案:一种锂辉石浮选尾矿水的快速处理回用方法,包括如下步骤:

[0009] (1) 将浮选产生的尾矿浆采用锥体旋流器组分离,得到沉砂和溢流尾矿水;所述的锥体旋流器组由大角度锥体旋流器与小角度锥体旋流器串联而成;

[0010] (2) 将步骤(1)所得溢流尾矿水转入pH调节池,向其中加酸,调节pH值至8.0-9.0,搅拌2-3min,得到弱碱性尾矿水;

[0011] (3) 将步骤(2)所得弱碱性尾矿水转入快速沉降池I,加入助凝剂I,所述助凝剂I为七水硫酸亚铁,搅拌后静置10-15min,然后固液分离,得到上清液与沉渣;

[0012] (4) 将步骤(3)得上清液转入快速沉降池II,加入助凝剂II,所述助凝剂II为聚合硫酸铁和次氯酸钠的混合物,搅拌后静置10-15min,然后固液分离,得到回水与沉渣,所得回水可直接用于锂辉石浮选选矿。

[0013] 为了实现尾矿水的快速回收利用,首先将尾矿浆中的沉砂进行脱除处理是很有必要的,该处理能够缩短后续沉降过程所花费的时间。本专利采用锥体旋流器组对尾矿浆进行处理,能够很好脱除尾矿浆中的沉砂,相对于常用的真空压滤或陶瓷过滤机处理尾矿浆,旋流器处理量更大,且成本也更低。另外大角度锥体旋流器适合处理矿浆浓度高、矿物颗粒粒度大的矿浆,而小角度锥体旋流器适合处理矿浆浓度低、矿物颗粒粒度小的矿浆,本发明将大角度锥体旋流器和小角度锥体旋流器进行串联使用,能够最大程度发挥旋流器脱除尾矿沉砂的作用,得到基本不含泥砂或含泥砂较少的溢流尾矿水。

[0014] 经旋流器组处理后的溢流尾矿水呈碱性,其pH值大于主要组成矿物的等电点,尾矿水中残余的细粒级矿物表面带负电荷,因此,矿物颗粒间存在静电排斥力,从而导致固体颗粒难以团聚沉降。为此,首先采用加酸调节矿浆pH值,随着pH值的降低,矿物颗粒表面的动电位绝对值降低,静电排斥力减小,颗粒间的凝聚增强,有利于微细粒的沉降。

[0015] 单一调节矿浆pH值,无法实现尾水的快速沉降,其原因是微细粒的锂辉石矿物与脉石矿物沉降速度较慢,为此,在合适的矿浆pH值范围内(pH值8.0-9.0),添加了助凝剂I七水硫酸亚铁(此时铁离子不会被溶液中的氢氧根离子沉淀)。助凝剂I水溶后的 Fe^{2+} (含部分 Fe^{3+})可以通过“架桥”方式将矿浆中的两个或更多的微粒联在一起,使颗粒长大,从而实现快速沉降,采用本发明的助凝剂I处理后静置10-15min,微细粒的锂辉石矿物和脉石矿物已大部分发生沉降,此时经固液分离可得到上清液。本发明选择的硫酸亚铁除了助凝作用外,还具有脱色的功能,价格也相对更低廉。

[0016] 由于浮选过程中需要添加大量的浮选药剂,这些药剂除了一部分和矿物发生作用外,其余都残留在选矿废水中,随着废水的不断循环利用,导致选矿废水中COD含量较高,无法直接进行回用。本发明通过添加氧化剂次氯酸钠,可以将残余的有机药剂转化成易于分离的形态,达到降低废水COD、BOD及毒性的目的。本发明在步骤(4)中将次氯酸钠与聚合硫酸铁混合使用,不仅能达到分解残余药剂,降低步骤(3)中COD的作用,还能够进一步沉降澄清液中细颗粒的效果,提高回水的质量,沉降时间只需10-15min,即可得到能直接回用的选

矿回水。

[0017] 本发明的助凝剂添加顺序不能随意改变,否则助凝剂中的 Fe^{3+} 很容易在弱碱性条件下生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀,影响沉降效果,且无法达到彻底沉降废水中微细矿物颗粒的目的。

[0018] 进一步的,所述助凝剂中七水硫酸亚铁、聚合硫酸铁和次氯酸钠的投入比,按重量份计为:七水硫酸亚铁:聚合硫酸铁:次氯酸钠=70:20:10。

[0019] 进一步的,所述助凝剂的总用量为 $100\text{--}200\text{g}/\text{m}^3$ 尾水。

[0020] 进一步的,步骤(2)中调节pH值所用的酸为盐酸或硫酸。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0022] (1)对锂辉石的尾水处理快速、高效,药剂成本低廉;

[0023] (2)沉降速度快,尾水处理效果好,回水可直接满足锂辉石的浮选用水,实现了尾水的零排放;

[0024] (3)无需使用吸附剂,对浮选作业无影响。

附图说明

[0025] 图1为应用例中采用的锂辉石选矿工艺流程图;其中各药剂的用量单位均为克/吨·矿。

具体实施方式

[0026] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例对本发明进行具体描述,有必要指出的是,以下实施例仅仅用于对本发明进行解释和说明,并不用于限定本发明。本领域技术人员根据上述发明内容所做出的一些非本质的改进和调整,仍属于本发明的保护范围。

[0027] 实施例1

[0028] 一种锂辉石浮选尾矿水的快速处理回用方法,按照以下步骤进行:

[0029] (1)将浮选产生的尾矿浆采用锥体旋流器组分离,得到沉砂和溢流尾矿水;所述锥体旋流器组由大角度锥体旋流器与小角度锥体旋流器串联而成;

[0030] (2)将步骤(1)所得溢流尾矿水转入pH调节池,向其中加入硫酸,调节矿浆pH值至8.5,搅拌2min,得到弱碱性尾矿水;

[0031] (3)将步骤(2)所得弱碱性尾矿水转入快速沉降池I,加入助凝剂I七水硫酸亚铁(用量为 $105\text{g}/\text{m}^3$ 尾水),搅拌后静置12min,然后固液分离,得到上清液与沉渣;

[0032] (4)将步骤(3)所得上清液转入快速沉降池II,加入助凝剂II聚合硫酸铁和次氯酸钠的混合物(聚合硫酸铁 $30\text{g}/\text{m}^3$ 尾水+次氯酸钠 $15\text{g}/\text{m}^3$ 尾水),搅拌后静置15min,然后固液分离,得到回水与沉渣。

[0033] 实施例2

[0034] 一种锂辉石浮选尾矿水的快速处理回用方法,按照以下步骤进行:

[0035] (1)将浮选产生的尾矿浆采用锥体旋流器组分离,得到沉砂和溢流尾矿水;所述锥体旋流器组由大角度锥体旋流器与小角度锥体旋流器串联而成;

[0036] (2)将步骤(1)所得溢流尾矿水转入pH调节池,向其中加入盐酸,调节矿浆pH值至8.0,搅拌3min,得到弱碱性尾矿水;

[0037] (3) 将步骤(2)所得弱碱性尾矿水转入快速沉降池I,加入助凝剂I七水硫酸亚铁(用量 $140\text{g}/\text{m}^3$ 尾水),搅拌后静置 10min ,然后固液分离,得到上清液与沉渣;

[0038] (4) 将步骤(3)所得上清液转入快速沉降池II,加入助凝剂II聚合硫酸铁和次氯酸钠的混合物(聚合硫酸铁 $40\text{g}/\text{m}^3$ 尾水+次氯酸钠 $20\text{g}/\text{m}^3$ 尾水),搅拌后静置 12min ,然后固液分离,得到回水与沉渣。

[0039] 实施例3

[0040] 一种锂辉石浮选尾矿水的快速处理回用方法,按照以下步骤进行:

[0041] (1) 将浮选产生的尾矿浆采用锥体旋流器组分离,得到沉砂和溢流尾矿水;所述锥体旋流器组由大角度锥体旋流器与小角度锥体旋流器串联而成;

[0042] (2) 将步骤(1)所得溢流尾矿水转入pH调节池,向其中加入硫酸,调节矿浆pH值至 9.0 ,搅拌 2min ,得到弱碱性尾矿水;

[0043] (3) 将步骤(2)所得弱碱性尾矿水转入快速沉降池I,加入助凝剂I七水硫酸亚铁(用量为 $70\text{g}/\text{m}^3$ 尾水),搅拌后静置 15min ,然后固液分离,得到上清液与沉渣;

[0044] (4) 将步骤(3)所得上清液转入快速沉降池II,加入助凝剂II聚合硫酸铁和次氯酸钠的混合物(聚合硫酸铁 $20\text{g}/\text{m}^3$ 尾水+次氯酸钠 $10\text{g}/\text{m}^3$ 尾水),搅拌后静置 15min ,然后固液分离,得到回水与沉渣。

[0045] 应用例

[0046] 取实施例1-3中处理后所得回水分别进行锂辉石的选矿试验,选矿工艺及药剂制度如图1所示,浮选温度 $18-20^\circ\text{C}$ 。并将新水和未处理的选矿尾水作为对照,分析所得精矿的品位和回收率如表1所示:

[0047] 表1

试验用水	产品名称	产率 (%)	Li_2O 品位 (%)	Li_2O 回收率 (%)
[0048] 新水	锂精矿	13.18	5.52	62.01
	中矿 III	1.99	2.89	4.90
	中矿 II	2.70	2.36	5.43
	中矿 I	5.16	0.94	4.13
	扫选精矿 I	3.65	2.44	7.59
	扫选精矿 II	1.66	1.77	2.50
	尾矿	71.66	0.22	13.44
	原矿	100.00	1.17	100.00

[0049]	未处理的选矿尾水		锂精矿	5.89	4.95	24.46		
			中矿 III	0.94	2.72	2.15		
			中矿 II	1.27	1.68	1.79		
			中矿 I	2.13	0.45	0.80		
			扫选精矿 I	1.84	2.77	4.28		
			扫选精矿 II	0.81	2.16	1.47		
			尾矿	87.12	0.89	65.05		
			原矿	100.00	1.19	100.00		
	回水		实施例 1		锂精矿	13.01	5.42	60.01
					中矿 III	2.19	3.48	6.48
					中矿 II	2.81	2.58	6.17
					中矿 I	5.56	1.06	5.02
					扫选精矿 I	3.90	2.39	7.93
					扫选精矿 II	1.10	2.38	2.23
					尾矿	71.43	0.20	12.16
					原矿	100.00	1.18	100.00
	回水		实施例 2		锂精矿	13.56	5.40	61.94
					中矿 III	2.23	3.33	6.28
					中矿 II	2.79	2.48	5.85
					中矿 I	5.29	0.92	4.12
					扫选精矿 I	3.34	2.71	7.66
					扫选精矿 II	1.65	2.38	3.32
					尾矿	71.14	0.18	10.83
					原矿	100.00	1.18	100.00
	回水		实施例 3		锂精矿	13.36	5.41	61.08
中矿 III					2.15	3.35	6.09	
中矿 II					2.85	2.52	6.07	
中矿 I					5.37	0.95	4.31	
扫选精矿 I					3.52	2.74	8.15	
扫选精矿 II					1.43	2.36	2.85	
尾矿					71.32	0.19	11.45	
原矿					100.00	1.18	100.00	

[0050] 从表1可以看出,本发明的尾水处理方法具备尾水处理效果好,回水可直接满足锂辉石的浮选用水,浮选指标与新水相当。

[0051] 对比实施例1

[0052] 参照实施例1的方法对锂辉石浮选尾水进行回用处理,区别在于:步骤(1)中锥体旋流器组由多个大角度锥体旋流器串联而成;步骤(2)中调节矿浆pH值至7.5,最终得到回水与沉渣,经过对回水进行检测,其无法达到实施例1中所得回水的标准,步骤(3)和(4)的总处理时间需要延长至1个小时才能达到实施例1中的处理效果。

[0053] 对比实施例2

[0054] 参照实施例2的方法对锂辉石浮选尾水进行回用处理,区别在于:步骤(3)中的助凝剂I采用硫酸铝进行替换(用量 $140\text{g}/\text{m}^3$ 尾水);步骤(4)中的助凝剂II采用聚合氯化铝和次氯酸钠的混合物(聚合氯化铝 $40\text{g}/\text{m}^3$ 尾水+次氯酸钠 $20\text{g}/\text{m}^3$ 尾水),最终得到回水与沉渣,经过对回水进行检测,其无法达到实施例2中所得回水的标准,沉降总处理时间需要延长至50min以上才能达到实施例2中的处理效果。

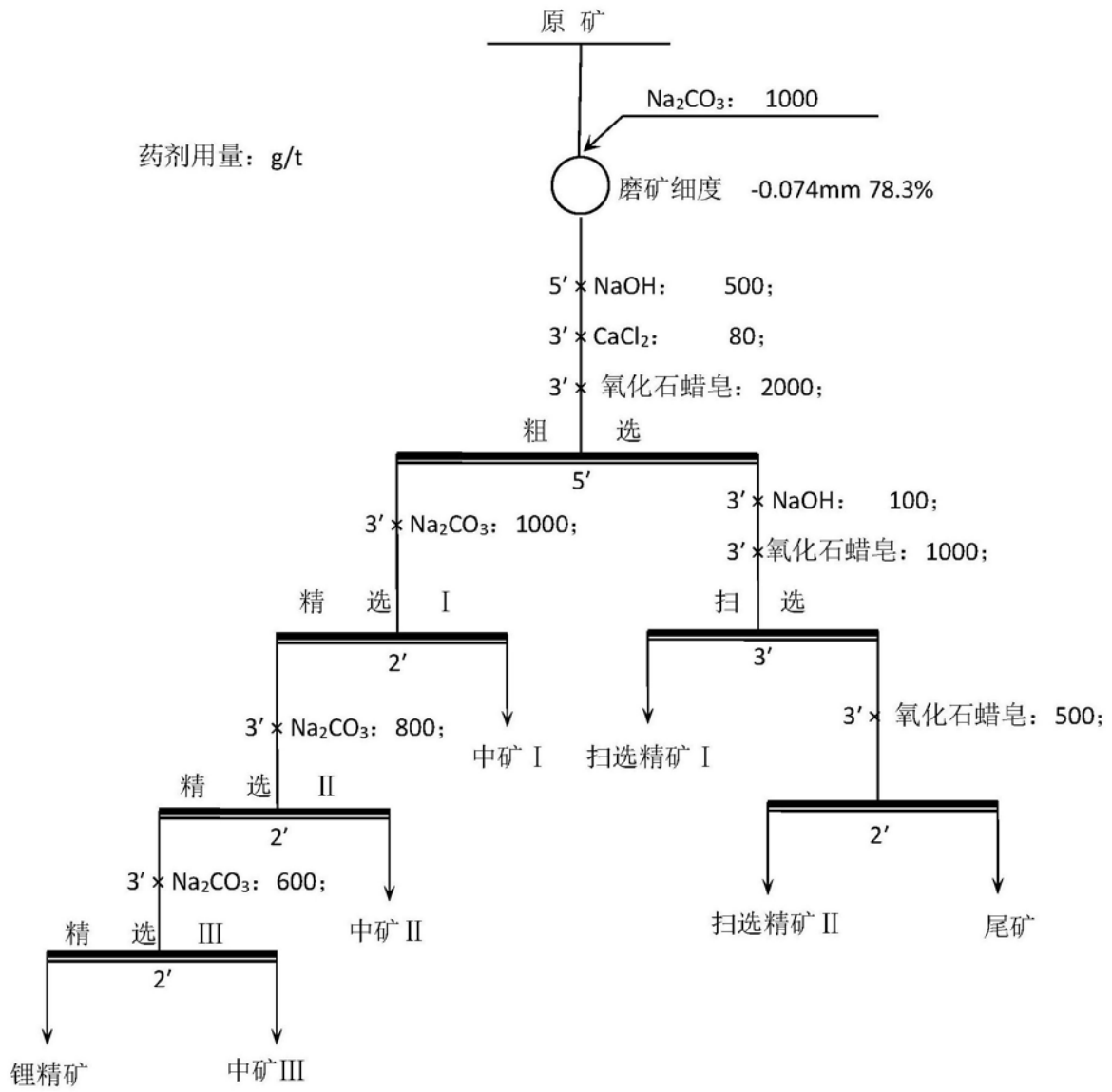


图1