



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113245069 A

(43) 申请公布日 2021.08.13

(21) 申请号 202110785198.9

(22) 申请日 2021.07.12

(71) 申请人 昆明理工大学

地址 650093 云南省昆明市五华区学府路
253号

(72) 发明人 张悦 章晓林 刘殿文 常田仓
方建军 申培伦 刘瑞增 宁帅

(74) 专利代理机构 昆明同聚专利代理有限公司
53214

代理人 谢丹丹

(51) Int. Cl.

B03D 1/018 (2006.01)

B03D 101/06 (2006.01)

B03D 103/02 (2006.01)

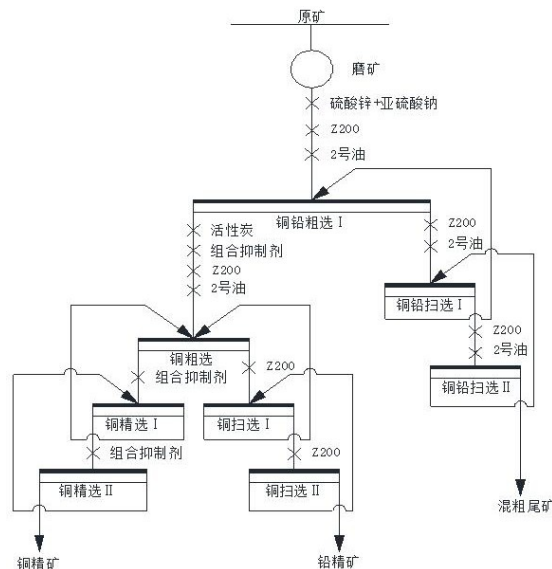
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂及应用

(57) 摘要

本发明公开了一种铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂及应用,本发明的组合抑制剂包括卡拉胶和过硫酸钠,本组合抑制剂作为方铅矿的抑制剂用于铜铅浮选分离,将原矿进行破碎、磨矿后调浆,得到待浮选矿浆,先进行铜铅混合浮选作业,得到铜铅混合精矿和铜铅尾矿,再向铜铅混合精矿中先加入活性炭,以脱除矿物表面残留的混浮药剂,再调整矿浆pH后加入组合抑制剂卡拉胶和过硫酸钠、捕收剂、起泡剂进行铜铅分离浮选作业,得到铜精矿和铅精矿,本发明的组合捕收剂由卡拉胶和过硫酸钠组成,有助于发挥不同药剂间的协同作用,过硫酸钠强化卡拉胶在方铅矿表面发生的吸附,加强方铅矿的抑制效果,铜铅硫化矿分离效果好。



CN 113245069 A

1. 一种铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂,其特征在于,所述组合抑制剂包括过硫酸钠和卡拉胶。

2. 根据权利要求1所述的铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂,其特征在于:所述组合抑制剂作为方铅矿的抑制剂用于铜铅浮选分离。

3. 根据权利要求1所述的铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂,其特征在于:所述组合抑制剂中过硫酸钠和卡拉胶的质量比为1:(1~4)。

4. 一种如权利要求1所述的铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂的应用,其特征在于,具体步骤如下:

将原矿进行破碎、磨矿后调浆,得到待浮选矿浆;

向待浮选矿浆中加入抑制剂硫酸锌和亚硫酸钠,捕收剂Z200,起泡剂2号油,进行铜铅混合浮选作业,得到铜铅混合精矿和铜铅尾矿;

向步骤(2)的铜铅混合精矿中先加入活性炭,以脱除矿物表面残留的药剂,再依次加入组合抑制剂、捕收剂Z200、起泡剂2号油进行铜铅分离浮选作业,得到铜精矿和铅精矿;

将步骤(2)的铜铅尾矿进行两次扫选作业,得到混粗尾矿。

5. 根据权利要求4所述的铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂的应用,其特征在于:步骤(1)磨矿至颗粒细度为-0.074mm占70%~85%。

6. 根据权利要求4所述的铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂的应用,其特征在于:步骤(2)中硫酸锌添加量为500~1000 g/t,亚硫酸钠添加量为500~1000 g/t,捕收剂Z200添加量为50~100 g/t,起泡剂2号油添加量为20~80 g/t。

7. 根据权利要求4所述的铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂的应用,其特征在于:步骤(3)中铜铅分离浮选作业包括一次铜粗选、2次铜精选和2次铜扫选,其中一次铜粗选中活性炭添加量为50~100g/t,组合抑制剂添加量为1000~3000g/t,且添加组合抑制剂时先加入卡拉胶,间隔1~6min 后再加入过硫酸钠,捕收剂为Z200添加量为50~100g/t,起泡剂2号油添加量为20~80g/t,铜精选只加入组合抑制剂,每次铜精选组合抑制剂的添加量依次减半,铜扫选只加入捕收剂Z200,且每次铜扫选捕收剂Z200的添加量依次减半,铜精选、铜扫选的中矿依次返回上一级,形成闭路循环。

8. 根据权利要求4所述的铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂的应用,其特征在于:步骤(4)中铜铅尾矿的两次扫选作业分别加入捕收剂Z200、起泡剂2号油,且用量依次减半,两次扫选中矿依次返回上一级,形成闭路循环。

9. 根据权利要求4所述的铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂的应用,其特征在于:原矿中若含有锌,则将混粗尾矿进行锌浮选作业,得到锌精矿和尾矿,锌浮选作业包括一次锌粗选、2次锌精选和2次锌扫选,其中一次锌粗选加入硫酸铜60 g/t、丁黄200 g/t、2号油50 g/t,2次锌精选均不加药剂,第一次锌扫选加入硫酸铜60 g/t、丁黄100 g/t、2号油25 g/t,第二次锌扫选只加入丁黄50 g/t,锌精选、锌扫选中矿依次返回上一级,形成闭路循环。

一种铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂及应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂及应用,属于选矿药剂技术领域。

背景技术

[0002] 铜、铅是关系国计民生的重要有色金属,被广泛应用于国防、航天、汽车、建筑以及电子等诸多领域。随着经济社会的发展,铜铅消耗大大攀升,矿产资源的大规模开采导致易选富矿越来越少,取而代之的则是难选贫矿越来越多。铅锌金属矿中伴生铜资源的综合回收一直是选矿界的热门话题和难题。

[0003] 黄铜矿和方铅矿具有相似的天然可浮性,矿物之间致密共生,相互交代和包裹,在矿石“贫、细、杂”化日趋严重的大形势下,造成铜铅分离难度大。开发新型抑制剂或现有的抑制剂组合使用,来代替传统的重铬酸钾、氰化物等有毒抑制剂,实现伴生铜资源的回收利用,不仅能够提高经济效益,还能保护自然环境,因此开发新型环保高效的铜铅分离抑制剂势在必行。

发明内容

[0004] 本发明的目的之一在于提供一种铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂,本组合捕收剂对方铅矿的抑制效果好,无毒环保、适用性强。

[0005] 本发明的组合抑制剂包括卡拉胶和过硫酸钠,且组合抑制剂中过硫酸钠和卡拉胶的质量比为1:(1~4)。本组合抑制剂作为方铅矿的抑制剂用于铜铅浮选分离。

[0006] 本发明的目的之二在于提供一种铜铅硫化矿浮选分离的组合抑制剂的应用,具体步骤如下:

(1) 将原矿进行破碎、磨矿后调浆,得到待浮选矿浆,其中磨矿至颗粒细度为-0.074mm占70%~85%;

(2) 向待浮选矿浆中加入抑制剂硫酸锌(500~1000 g/t)+亚硫酸钠(500~1000 g/t),捕收剂Z200(50~100 g/t),起泡剂2号油(20~80 g/t),进行铜铅混合浮选作业,得到铜铅混合精矿和铜铅尾矿;

(3) 向步骤(2)的铜铅混合精矿中先加入活性炭(50~100g/t),以脱除矿物表面残留的药剂,再依次加入组合抑制剂、捕收剂Z200、起泡剂2号油进行铜铅分离浮选作业,得到铜精矿和铅精矿,铜铅分离浮选作业包括一次铜粗选、2次铜精选和2次铜扫选,其中一次铜粗选中活性炭添加量为50~100g/t,组合抑制剂添加量为1000~3000g/t,且添加组合抑制剂时先加入卡拉胶,间隔1~6min 后再加入过硫酸钠,捕收剂为Z200添加量为50~100g/t,起泡剂2号油添加量为20~80g/t,铜精选只加入组合抑制剂,每次铜精选组合抑制剂的添加量依次减半,铜扫选只加入捕收剂Z200,且每次铜扫选捕收剂Z200的添加量依次减半,铜精选、铜扫选的中矿依次返回上一级,形成闭路循环;

(4) 将步骤(2)的铜铅尾矿进行两次扫选作业,得到混粗尾矿,其中铜铅尾矿的两

次扫选作业分别加入捕收剂Z200、起泡剂2号油,且用量依次减半,两次扫选中矿依次返回上一级,形成闭路循环。

[0007] 原矿中若含有锌,则将混粗尾矿进行锌浮选作业,得到锌精矿和尾矿,锌浮选作业包括一次锌粗选、2次锌精选和2次锌扫选,其中一次锌粗选加入硫酸铜60 g/t、丁黄200 g/t、2号油50 g/t,2次锌精选均不加药剂,第一次锌扫选加入硫酸铜60 g/t、丁黄100 g/t、2号油25 g/t,第二次锌扫选只加入丁黄50 g/t,锌精选、锌扫选中矿依次返回上一级,形成闭路循环。

[0008] 本发明的特点是:卡拉胶与过硫酸钠按照一定比例组合使用,可以充分发挥药剂之间的协同作用,卡拉胶在方铅矿表面发生吸附,但作用力不强,而过硫酸钠的加入,轻微氧化方铅矿表面,强化卡拉胶的作用效果,生成硫酸铅等亲水性物质,加强方铅矿的抑制效果。该组合抑制剂选择性抑制方铅矿,对硫化铜矿物几乎没有抑制作用,达到铜铅分离的目的。

[0009] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

(1)本发明的组合抑制剂由卡拉胶和过硫酸钠组成,有助于发挥不同药剂间的协同作用,过硫酸钠强化卡拉胶在方铅矿表面发生的吸附,加强方铅矿的抑制效果,铜铅硫化矿分离效果好。

[0010] (2)本发明所述的组合抑制剂中卡拉胶和过硫酸钠均无毒,无公害,有效避免了传统方铅矿抑制剂重铬酸盐有剧毒、对环境和人体的危害极大的问题。

[0011] (3)本发明的组合抑制剂能与选矿废水中的重金属离子发生络合作用,能有效降低废水回用的难度和处理成本。

附图说明

[0012] 图1为本发明实施例1的工艺流程示意图;

图2为本发明实施例2的工艺流程示意图。

具体实施方式

[0013] 下面通过附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0014] 实施例1:本实施例对云南某铜铅硫化矿进行浮选分离试验研究,原矿中含Cu 2.80%,含Pb 5.10%。矿石中的铜主要以黄铜矿的形式存在,铅主要以方铅矿的形式存在。矿石中含有少量石英、长石等脉石矿物。

[0015] 本实施例中组合捕收剂包括过硫酸钠和卡拉胶,二者的质量比是1:2。

[0016] 采用该组合捕收剂进行铜铅硫化矿的浮选分离,如图1所示,具体步骤如下:

(1)将原矿进行破碎、磨矿至颗粒细度为-0.074mm占75%后调浆,得到待浮选矿浆;

(2)向待浮选矿浆中加入抑制剂硫酸锌和亚硫酸钠,添加量均为600 g/t,捕收剂Z200用量为100 g/t,起泡剂2号油60 g/t进行铜铅粗选I,得到铜铅混合精矿和铜铅尾矿;

(3)向步骤(2)的铜铅混合精矿中先加入活性炭50 g/t,以脱除矿物表面残留的混浮药剂,再加入组合抑制剂1500g/t,且添加组合抑制剂时先加入卡拉胶,间隔1min 后再加入过硫酸钠,然后再加入100g/t的捕收剂Z-200、50g/t的起泡剂2号油,药剂作用时间均为3min,进行铜粗选,得到粗精矿和粗尾矿,向粗精矿中加入750g/t的组合抑制剂并搅拌3min

进行铜精选I,然后在向铜精选I的精矿中加入375g/t的组合抑制剂并搅拌3min进行铜精选II,浮选时间为1min,最终得到铜精矿,且铜精选I、铜精选II的中矿分别返回铜粗选、铜精选I中,形成闭路循环;向铜粗选的粗尾矿中加入50g/t的捕收剂Z-200,搅拌3min,浮选1.5min进行铜扫选I,再向铜扫选I的尾矿中加入25g/t的捕收剂Z-200进行铜扫选II,药剂搅拌3min,浮选1min,得到铜扫选II尾矿,铜扫选II尾矿即为铅精矿,铜扫选I、铜扫选II的精矿依次返回铜粗选、铜扫选I中,形成闭路循环;

将步骤(2)的铜铅尾矿进行两次铜铅扫选作业,其中向铜铅扫选I加入50g/t的捕收剂Z200、30g/t的起泡剂2号油,铜铅扫选II中加入25g/t的捕收剂Z200、15g/t的起泡剂2号油,两次扫选的精矿依次返回上一级,形成闭路循环,得到最终尾矿。本实施例的试验结果见表1,通过表1数据说明,卡拉胶+过硫酸钠作为组合抑制剂对铜铅多金属硫化矿分选效率高、且具有无毒环保、适用性强的特点。

[0017] 表1 实施例1试验结果表

产品	产率/%	品位/%		回收率/%	
		Cu	Pb	Cu	Pb
铜精矿	8.43	28.05	1.26	84.39	2.08
铅精矿	8.13	1.07	52.69	3.10	84.01
混浮尾矿	83.44	0.42	0.85	12.51	13.91
原矿	100.00	2.80	5.10	100.00	100.00

实施例2:四川某金属矿,原矿含铜1.09%,含铅4.05%,含锌5.84%。原矿中的铜主要以硫化铜形式存在,铅主要以方铅矿的形式存在,锌主要为硫化锌;脉石矿物主要为石英,云母,方解石,少量绿泥石等。云母类矿物在磨矿过程中易泥化,同时由于次生硫化铜含量较高,溶解产生的铜离子活化方铅矿和闪锌矿,使铜铅锌分离的难度加大。

[0018] 本实施例中组合捕收剂包括过硫酸钠和卡拉胶,二者的质量比是1:4。

[0019] 采用该组合捕收剂进行铜铅硫化矿的浮选分离,如图2所示,具体步骤如下:

(1) 将原矿进行破碎、磨矿至颗粒细度为-0.074mm占70%后调浆,得到待浮选矿浆;

(2) 向待浮选矿浆中加入抑制剂硫酸锌和亚硫酸钠,添加量均为1000 g/t,捕收剂Z200 60 g/t,起泡剂2号油80 g/t进行铜铅粗选I,得到铜铅混合精矿和铜铅尾矿;

(3) 向步骤(2)的铜铅混合精矿中先加入活性炭60 g/t,以脱除矿物表面残留的混浮药剂,再加入组合抑制剂1000g/t,且添加组合抑制剂时先加入卡拉胶,间隔3min 后再加入过硫酸钠,然后再加入60g/t的捕收剂Z-200、80g/t的起泡剂2号油,药剂作用时间均为3min,进行铜粗选,得到粗精矿和粗尾矿,向粗精矿中加入500g/t的组合抑制剂并搅拌3min进行铜精选I,然后在向铜精选I的精矿中加入250g/t的组合抑制剂并搅拌3min进行铜精选II,浮选时间为1min,最终得到铜精矿,且铜精选I、铜精选II的中矿分别返回铜粗选、铜精选I中,形成闭路循环;向铜粗选的粗尾矿中加入30g/t的捕收剂Z-200,搅拌3min,浮选1.5min进行铜扫选I,再向铜扫选I的尾矿中加入15g/t的捕收剂Z-200进行铜扫选II,药剂搅拌3min,浮选1min,得到铜扫选II尾矿,铜扫选II尾矿即为铅精矿,铜扫选I、铜扫选II的

精矿依次返回铜粗选、铜扫选I中,形成闭路循环;

将步骤(2)的铜铅尾矿进行两次铜铅扫选作业,其中向铜铅扫选I加入30g/t的捕收剂Z200、40g/t的起泡剂2号油,铜铅扫选II中加入15g/t的捕收剂Z200、20g/t的起泡剂2号油,两次扫选的精矿依次返回上一级,形成闭路循环,向铜铅扫选II的混粗尾矿中加入硫酸铜60 g/t、丁黄200 g/t、2号油50 g/t进行锌粗选,再将锌粗选精矿进行2次锌精选,得到锌精矿,其中2次锌精选均不加药剂,将锌粗选尾矿进行两次锌扫选,第一次锌扫选加入硫酸铜60 g/t、丁黄100 g/t、2号油25 g/t,第二次锌扫选只加入丁黄50 g/t,锌精选、锌扫选中矿依次返回上一级,形成闭路循环。本实施例的试验结果见表2,通过表2数据说明卡拉胶+过硫酸钠作为组合抑制剂对铜铅锌多金属硫化矿分选亦有较好的分选效果,具有较强适用性。

[0020] 表2实施例2试验结果表

产品	产率/%	品位/%			回收率/%		
		Cu	Pb	Zn	Cu	Pb	Zn
铜精矿	4.13	21.16	1.76	4.16	80.18	1.79	2.94
铅精矿	6.92	1.11	50.21	3.59	7.05	85.79	4.25
锌精矿	11.14	0.48	1.58	45.15	4.91	4.35	86.14
混浮尾矿	81.06	0.11	0.40	0.48	7.87	8.07	6.66
原矿	100.00	1.09	4.05	5.84	100.00	100.00	100.00

实施例3:本实施例对西双版纳某铜铅硫化矿进行浮选分离试验研究,原矿中含Cu 2.15%,含Pb 3.62%。矿石中的铜主要以黄铜矿的形式存在,铅主要以方铅矿的形式存在。矿石中含有少量石英、云母、长石等脉石矿物。

[0021] 本实施例中组合捕收剂包括过硫酸钠和卡拉胶,二者的质量比是1:1。

[0022] 采用该组合捕收剂进行铜铅硫化矿的浮选分离,如图1所示,具体步骤如下:

(1) 将原矿进行破碎、磨矿至颗粒细度为-0.074mm占85%后调浆,得到待浮选矿浆;

(2) 向待浮选矿浆中加入抑制剂硫酸锌和亚硫酸钠,添加量均为500 g/t,捕收剂Z200用量为50g/t,起泡剂2号油20 g/t进行铜铅粗选I,得到铜铅混合精矿和铜铅尾矿;

(3) 向步骤(2)的铜铅混合精矿中先加入活性炭100 g/t,以脱除矿物表面残留的混浮药剂,再加入组合抑制剂3000g/t,且添加组合抑制剂时先加入卡拉胶,间隔6min 后再加入过硫酸钠,然后再加入50g/t的捕收剂Z-200、20g/t的起泡剂2号油,药剂作用时间均为3min,进行铜粗选,得到粗精矿和粗尾矿,向粗精矿中加入1500g/t的组合抑制剂并搅拌3min进行铜精选I,然后在向铜精选I的精矿中加入750g/t的组合抑制剂并搅拌3min进行铜精选II,浮选时间为1min,最终得到铜精矿,且铜精选I、铜精选II的中矿分别返回铜粗选、铜精选I中,形成闭路循环;向铜粗选的粗尾矿中加入25g/t的捕收剂Z-200,搅拌3min,浮选1.5min进行铜扫选I,再向铜扫选I的尾矿中加入12.5g/t的捕收剂Z-200进行铜扫选II,药剂搅拌3min,浮选1min,得到铜扫选II尾矿,铜扫选II尾矿即为铅精矿,铜扫选I、铜扫选II的精矿依次返回铜粗选、铜扫选I中,形成闭路循环;

(4) 将步骤(2)的铜铅尾矿进行两次铜铅扫选作业,其中向铜铅扫选I加入25g/t的捕收剂Z200、10g/t的起泡剂2号油,铜铅扫选II中加入12.5g/t的捕收剂Z200、5g/t的起泡剂2号油,两次扫选的精矿依次返回上一级,形成闭路循环,得到最终尾矿。本实施例的试验

结果见表3,通过表3数据说明卡拉胶+过硫酸钠组合时产生了较好的协同作用,卡拉胶+过硫酸钠是优质的方铅矿抑制剂。

产品	产率/%	品位		回收率	
		Cu	Pb	Cu	Pb
铜精矿	7.48	24.28	1.19	84.47	2.46
铅精矿	6.94	1.11	46.62	3.58	89.38
混浮尾矿	82.85	0.31	0.36	11.95	8.16
原矿	100.00	2.15	3.62	100.00	100.00

[0023] 上面结合附图对本发明的具体实施方式作了详细说明,本发明的保护范围并不局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,应视为本发明的保护范围。

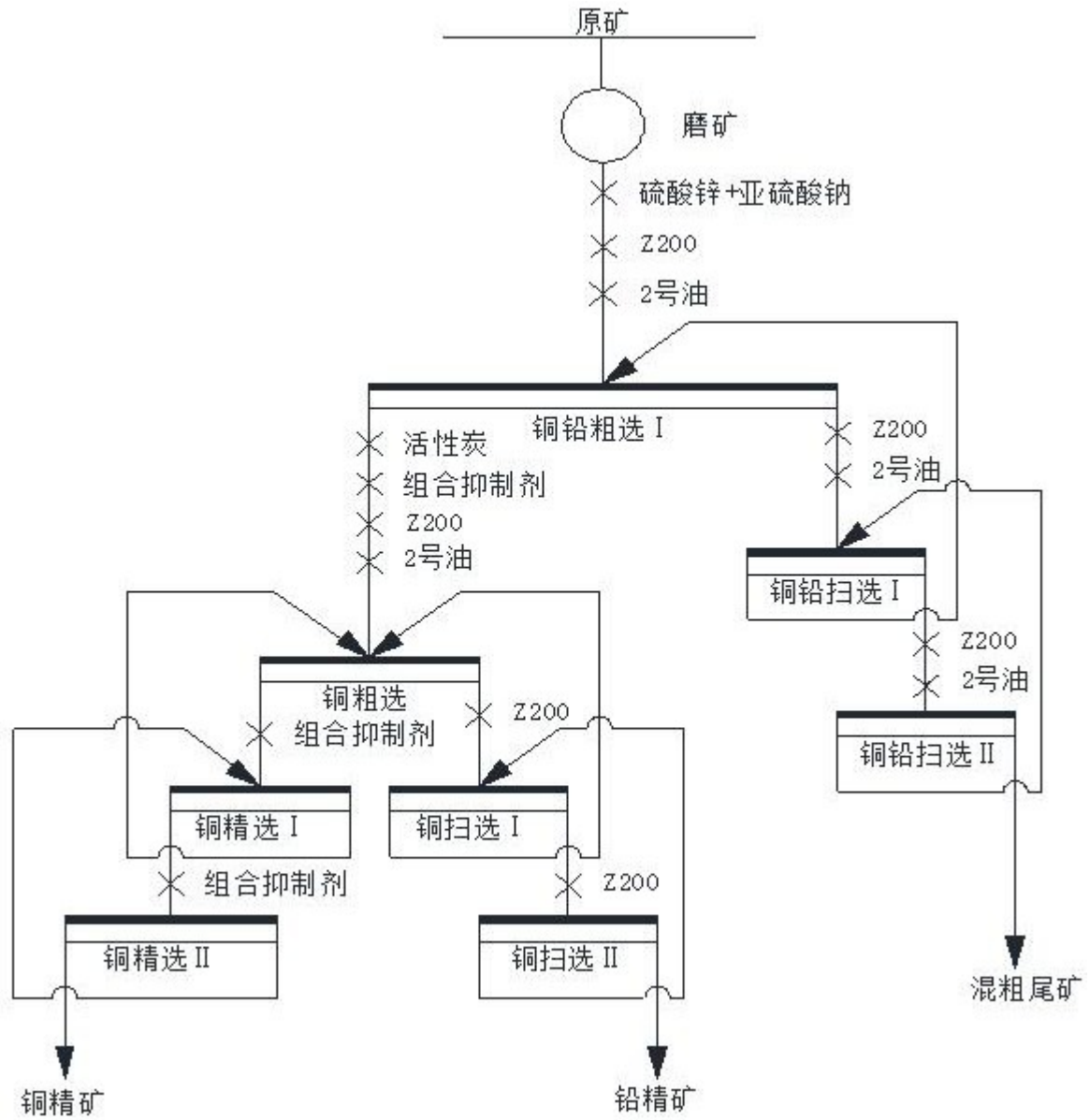


图1

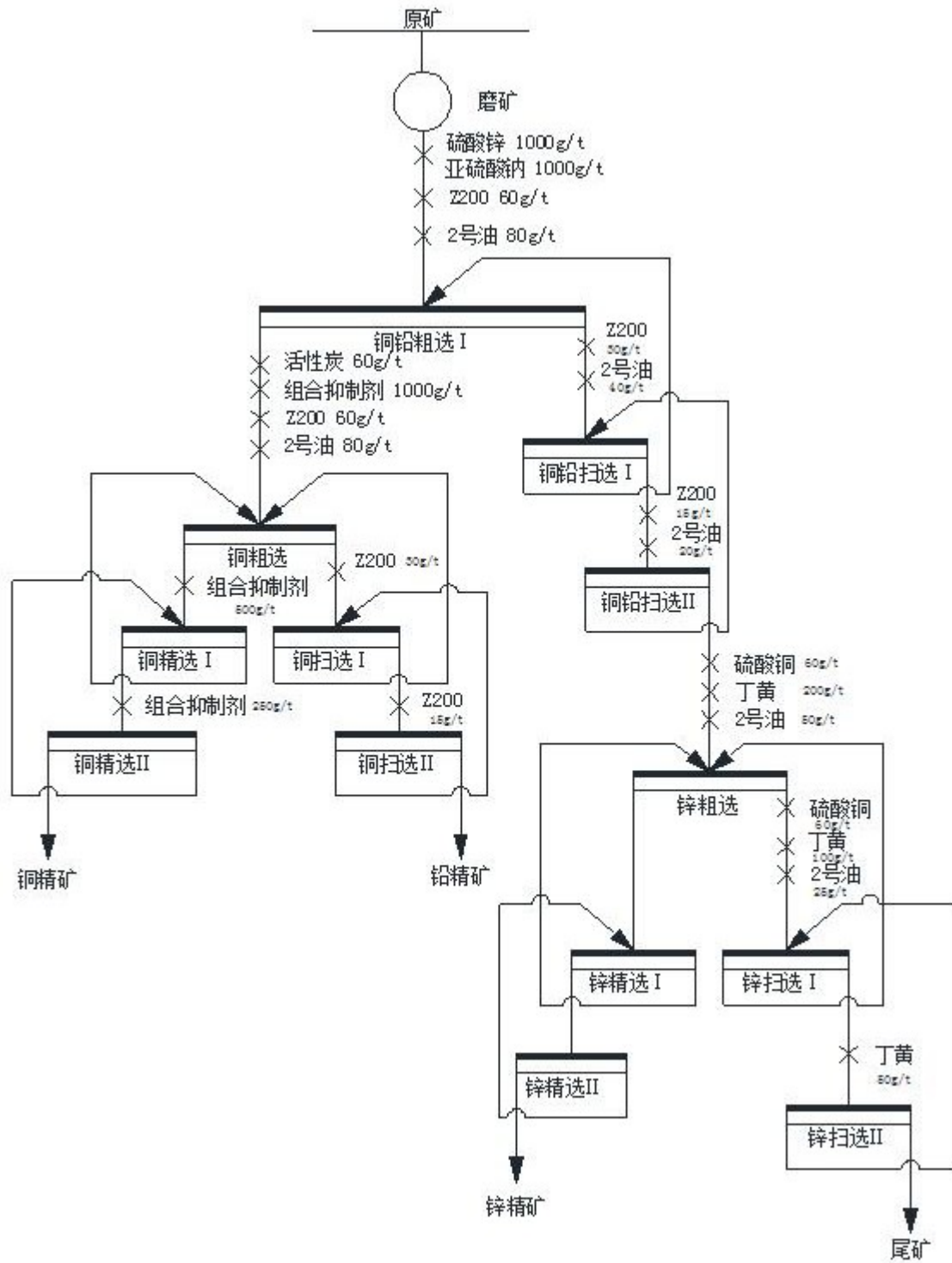


图2