



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112657670 A

(43) 申请公布日 2021. 04. 16

(21) 申请号 202011400753.3

(22) 申请日 2020.12.04

(71) 申请人 东北大学

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路3号巷11号

(72) 发明人 杨洪英 佟琳琳 牛会群 陈桥 张勤

(74) 专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限公司 21109

代理人 梁焱

(51) Int. Cl.

B03B 9/00 (2006.01)

B03B 1/00 (2006.01)

B03B 1/04 (2006.01)

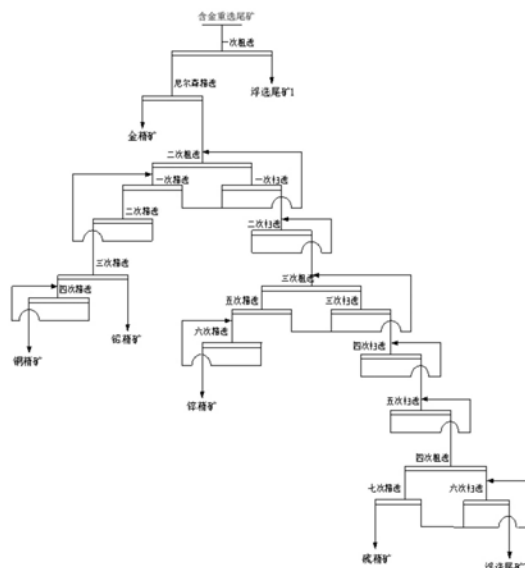
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法

(57) 摘要

一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法,包括以下步骤:(1)将含金重选尾矿制成矿浆;(2)加入水玻璃制成活化矿浆;(3)进行一次粗选;(4)一次粗选精矿制成二次矿浆,进行尼尔森精选;(5)尼尔森尾矿浓缩制成三次矿浆;进行二次粗选;(6)将二次粗选精矿进行两级精选和两级扫选,精矿为铜铅混合矿,尾矿为锌粗矿;(7)铜铅混合矿制成四次矿浆进行两级精选;尾矿铅精矿;精矿铜精矿;(8)锌粗矿制成五次矿浆;进行三次粗选;(9)三次粗选精矿进行两级精选,三次粗选尾矿进行三级扫选,精矿为锌精矿;尾矿作为硫粗矿;(10)向硫粗矿粗选后精矿进行一级精选。本发明的方法大幅度提高含金重选尾矿中有价金属的利用率,提高了多种有价金属的回收率。



CN 112657670 A

1. 一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法,其特征在于包括以下步骤:

(1) 将含金重选尾矿加水搅拌制成矿浆,矿浆质量浓度35~45%;所述的含金重选尾矿为含金铅锌矿经跳汰重选后获得的重选尾矿,其固体成分含Au 1.2~1.5g/t,按质量百分比含Pb12~18%、Cu 1.6~2.0%,Zn 2.3~2.7%,粒径 $\leq 0.074\text{mm}$ 的部分占总质量 $\geq 85\%$ ;

(2) 向矿浆中加入活化剂水玻璃,然后搅拌均匀制成活化矿浆;水玻璃的加入量按300~400g/t矿浆的固体成分;

(3) 将活化矿浆置于浮选机中,依次加入捕收剂和起泡剂,然后进行一次粗选,获得一次粗选精矿和一次粗选尾矿;所述的捕收剂为丁基黄药,加入量按100~200g/t矿浆中的固体成分;所述的起泡剂为11<sup>#</sup>油,加入量按30~50g/t矿浆中的固体成分;

(4) 将一次粗选精矿加水制成质量浓度30~50%的二次矿浆,将二次矿浆用尼尔森选矿机进行尼尔森精选,控制重力值40~80G,获得尼尔森精矿和尼尔森尾矿;尼尔森精矿作为金精矿;

(5) 用浓密机将尼尔森尾矿浓缩制成质量浓度30~35%的三次矿浆;将三次矿浆加石灰调节pH值为10~12,再加入抑制剂硫酸锌、捕收剂乙硫氮和起泡剂松醇油,然后进行二次粗选,获得二次粗选精矿和二次粗选尾矿;其中硫酸锌的加入量按300~400g/t三次矿浆的固体成分;乙硫氮加入量为400~600g/t三次矿浆的固体成分,松醇油的加入量为50~60g/t三次矿浆的固体成分;

(6) 将二次粗选精矿进行一次精选和二次精选,将二次粗选尾矿进行一次扫选和二次扫选,其中一次精选获得的一次精选精矿进行二次精选,二次精选获得的二次精选精矿作为铜铅混合矿;一次精选获得的一次精选尾矿与一次扫选获得的一次扫选精矿同时与三次矿浆混合共同进行二次粗选;一次扫选获得的一次扫选尾矿进行二次扫选,二次扫选获得的二次扫选精矿与一次扫选尾矿混合共同进行二次扫选,二次扫选获得的二次扫选尾矿作为锌粗矿;其中一次扫选加入捕收剂戊基黄药,加入量为50~100g/t二次粗选尾矿的固体成分;二次扫选加入捕收剂戊基黄药,加入量为50~100g/t一次扫选尾矿的固体成分;

(7) 用浓密机将铜铅混合矿浓缩制成质量浓度25~35%的四次矿浆;向四次矿浆中依次加入抑制剂、捕收剂和起泡剂,然后进行三次精选和四次精选;抑制剂为硫化钠,加入量为300~400g/t四次矿浆的固体成分;捕收剂为乙基黄药,加入量为100~200g/t四次矿浆的固体成分;起泡剂为松醇油,加入量为20~30g/t四次矿浆的固体成分;三次精选的尾矿作为铅精矿;三次精选获得的三次精选精矿进行四次精选,四次精选的获得的四次精选尾矿与三次精选获得的三次精选精矿混合进行四次精选;四次精选获得的四次精选精矿作为铜精矿;

(8) 用浓密机将锌粗矿浓缩制成质量浓度25~30%的五次矿浆;向五次矿浆中加入石灰调节pH值为10~12,并加入活化剂硫酸铜、捕收剂异丁基黄药和起泡剂松醇油,然后进行三次粗选,获得三次粗选精矿和三次粗选尾矿;其中硫酸铜的加入量为200~400g/t五次矿浆的固体成分,异丁基黄药的加入量为80~120g/t五次矿浆的固体成分,松醇油的加入量为20~40g/t五次矿浆的固体成分;

(9) 将三次粗选精矿进行五次精选和六次精选,将三次粗选尾矿进行三次扫选、四次扫选和五次扫选,其中五次精选获得的五次精选精矿进行六次精选,六次精选获得的六次精选精矿作为锌精矿;五次精选获得的五次精选尾矿与三次扫选获得的三次扫选精矿同时与

五次矿浆混合进行三次粗选；三次扫选获得的三次扫选尾矿进行四次扫选，四次扫选获得的四次扫选尾矿进行五次扫选，五次扫选获得的五次扫选尾矿作为硫粗矿；四次扫选获得的四次扫选精矿与三次扫选尾矿混合进行四次扫选，五次扫选获得的五次扫选精矿与四次扫选尾矿混合进行五次扫选；其中三次扫选时向三次粗选精矿中加入捕收剂异丁基黄药，加入量为30~50g/t三次粗选精矿的固体成分；

(10) 向硫粗矿中加入捕收剂丁基黄药，加入量为40~80g/t硫粗矿的固体成分，然后进行四次粗选，获得四次粗选精矿和四次粗选尾矿；将四次粗选尾矿进行六次扫选，将四次粗选精矿进行七次精选；七次精选获得的七次精选精矿作为硫精矿，七次精选获得的七次精选尾矿与四次粗选尾矿混合进行六次扫选。

2. 根据权利要求1所述的一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法，其特征在于步骤(4)中，金精矿含Au 7.2~7.7g/t；金精矿的产率为0.1~0.25%。

3. 根据权利要求1所述的一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法，其特征在于步骤(7)中，铜精矿按质量百分比含Cu 11~16%。

4. 根据权利要求1所述的一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法，其特征在于步骤(7)中，铅精矿按质量百分比含Pb 34~42%。

5. 根据权利要求1所述的一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法，其特征在于步骤(9)中，锌精矿按质量百分比含Zn 23~29%。

6. 根据权利要求1所述的一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法，其特征在于Au的回收率50.5~59%，Cu的回收率70~78.10%，Pb的回收率68~75%，Zn的回收率63~70%。

7. 根据权利要求1所述的一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法，其特征在于步骤(10)中，硫精矿按质量百分比含S 39~43%，S的回收率51.2~61.5%。

## 一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于选矿技术领域,具体涉及一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法。

### 背景技术

[0002] 目前,我国大多数的冶金企业都存在尾矿难处理的问题,尾矿的综合利用率低,而造成尾矿资源的严重浪费,同时也危害周边的环境安全。含金铅锌矿经过跳汰重选处理后,获得的重选尾矿中化学成分较为复杂,主要含有金、铜、锌、铅和铁等有价金属,对这些有价金属的有效回收,不仅可以提高尾矿的金属回收率和金属利用率,同时也可以提高冶金企业的经济效益;最重要的一点是可以有效地降低对周边环境的压力。重选尾矿中多种有价金属的回收方法主要采用尼尔森重选法、联合优先浮选法和中重选浮选相结合等相关工艺。而在矿产资源日益减少的背景下,对尾矿中多种有价金属的二次回收是现如今值得研究的方向。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法,以解决复杂尾矿中金属综合回收率和综合利用率低的问题。

[0004] 本发明的方法包括以下步骤:

[0005] 1、将含金重选尾矿加水搅拌制成矿浆,矿浆质量浓度35~45%;所述的含金重选尾矿为含金铅锌矿经跳汰重选后获得的重选尾矿,其固体成分含Au 1.2~1.5g/t,按质量百分比含Pb12~18%、Cu 1.6~2.0%,Zn 2.3~2.7%,粒径 $\leq 0.074\text{mm}$ 的部分占总质量 $\geq 85\%$ ;

[0006] 2、向矿浆中加入活化剂水玻璃,然后搅拌均匀制成活化矿浆;水玻璃的加入量按300~400g/t矿浆的固体成分;

[0007] 3、将活化矿浆置于浮选机中,依次加入捕收剂和起泡剂,然后进行一次粗选,获得一次粗选精矿和一次粗选尾矿;所述的捕收剂为丁基黄药,加入量按100~200g/t矿浆中的固体成分;所述的起泡剂为11<sup>#</sup>油,加入量按30~50g/t矿浆中的固体成分;

[0008] 4、将一次粗选精矿加水制成质量浓度30~50%的二次矿浆,将二次矿浆用尼尔森选矿机进行尼尔森精选,控制重力值40~80G,获得尼尔森精矿和尼尔森尾矿;尼尔森精矿作为金精矿;

[0009] 5、用浓密机将尼尔森尾矿浓缩制成质量浓度30~35%的三次矿浆;将三次矿浆加石灰调节pH值为10~12,再加入抑制剂硫酸锌、捕收剂乙硫氮和起泡剂松醇油,然后进行二次粗选,获得二次粗选精矿和二次粗选尾矿;其中硫酸锌的加入量按300~400g/t三次矿浆的固体成分;乙硫氮加入量为400~600g/t三次矿浆的固体成分,松醇油的加入量为50~60g/t三次矿浆的固体成分;

[0010] 6、将二次粗选精矿进行一次精选和二次精选,将二次粗选尾矿进行一次扫选和二

次扫选,其中一次精选获得的一次精选精矿进行二次精选,二次精选获得的二次精选精矿作为铜铅混合矿;一次精矿获得的一次精选尾矿与一次扫选获得的一次扫选精矿同时与三次矿浆混合共同进行二次粗选;一次扫选获得的一次扫选尾矿进行二次扫选,二次扫选获得的二次扫选精矿与一次扫选尾矿混合共同进行二次扫选,二次扫选获得的二次扫选尾矿作为锌粗矿;其中一次扫选加入捕收剂戊基黄药,加入量为50~100g/t二次粗选尾矿的固体成分;二次扫选加入捕收剂戊基黄药,加入量为50~100g/t一次扫选尾矿的固体成分;

[0011] 7、用浓密机将铜铅混合矿浓缩制成质量浓度25~35%的四次矿浆;向四次矿浆中依次加入抑制剂、捕收剂和起泡剂,然后进行三次精选和四次精选;抑制剂为硫化钠,加入量为300~400g/t四次矿浆的固体成分;捕收剂为乙基黄药,加入量为100~200g/t四次矿浆的固体成分;起泡剂为松醇油,加入量为20~30g/t四次矿浆的固体成分;三次精选的尾矿作为铅精矿;三次精选获得的三次精选精矿进行四次精选,四次精选的获得的四次精选尾矿与三次精选获得的三次精选精矿混合进行四次精选;四次精选获得的四次精选精矿作为铜精矿;

[0012] 8、用浓密机将锌粗矿浓缩制成质量浓度25~30%的五次矿浆;向五次矿浆中加入石灰调节pH为10~12,并加入活化剂硫酸铜、捕收剂异丁基黄药和起泡剂松醇油,然后进行三次粗选,获得三次粗选精矿和三次粗选尾矿;其中硫酸铜的加入量为200~400g/t五次矿浆的固体成分,异丁基黄药的加入量为80~120g/t五次矿浆的固体成分,松醇油的加入量为20~40g/t五次矿浆的固体成分;

[0013] 9、将三次粗选精矿进行五次精选和六次精选,将三次粗选尾矿进行三次扫选、四次扫选和五次扫选,其中五次精选获得的五次精选精矿进行六次精选,六次精选获得的六次精选精矿作为锌精矿;五次精选获得的五次精选尾矿与三次扫选获得的三次扫选精矿同时与五次矿浆混合进行三次粗选;三次扫选获得的三次扫选尾矿进行四次扫选,四次扫选获得的四次扫选尾矿进行五次扫选,五次扫选获得的五次扫选尾矿作为硫粗矿;四次扫选获得的四次扫选精矿与三次扫选尾矿混合进行四次扫选,五次扫选获得的五次扫选精矿与四次扫选尾矿混合进行五次扫选;其中三次扫选时向三次粗选精矿中加入捕收剂异丁基黄药,加入量为30~50g/t三次粗选精矿的固体成分;

[0014] 10、向硫粗矿中加入捕收剂丁基黄药,加入量为40~80g/t硫粗矿的固体成分,然后进行四次粗选,获得四次粗选精矿和四次粗选尾矿;将四次粗选尾矿进行六次扫选,将四次粗选精矿进行七次精选;七次精选获得的七次精选精矿作为硫精矿,七次精选获得的七次精选尾矿与四次粗选尾矿混合进行六次扫选。

[0015] 上述的步骤3中,一次粗选获得的一次粗选尾矿作为浮选尾矿1;步骤10中,六次扫选获得的六次扫选尾矿作为浮选尾矿2,;浮选尾矿1和浮选尾矿2作为总尾矿。

[0016] 上述的步骤4中,金精矿含Au 7.2~7.7g/t;金精矿的产率为0.1~0.25%。

[0017] 上述的步骤7中,铜精矿按质量百分比含Cu 11~16%。

[0018] 上述的步骤7中,铅精矿按质量百分比含Pb 34~42%。

[0019] 上述的步骤9中,锌精矿按质量百分比含Zn 23~29%。

[0020] 上述方法中,Au的回收率50.5~59%,Cu的回收率70~78.10%,Pb的回收率68~75%,Zn的回收率63~70%。

[0021] 上述的步骤10中,硫精矿按质量百分比含S 39~43%,S的回收率51.2~61.5%。

[0022] 含金重选尾矿按传统方法直接进入普通浮选阶段,会造成尾矿中大量有价金属的流失。本发明采用浮选与尼尔森重选组合的方式,先将对金进行大部分的回收,然后进行浮选组合,大幅度提高含金重选尾矿中有价金属的利用率,可获得较高品位的金精矿、铅精矿、锌精矿和铜精矿,同时也可以获得硫精矿。相对与原有技术来说,提高了含金重选尾矿中多种有价金属的回收率,具有巨大的经济效益;本发明的方法尾矿固弃物排放率低,符合国家的排放标准,可将对环境的污染降到最低。

## 附图说明

[0023] 图1为本发明实施例中的一种从含金重选尾矿中回收多金属的选矿方法流程图示意图。

## 具体实施方式

[0024] 本发明使用的含金重选尾矿为海南某选矿厂跳汰重选含金铅锌矿工艺产生的尾矿。

[0025] 本发明采用的所有浮选药剂均为市售产品。

[0026] 本发明实施例中采用的浓密机型号NSL-66。

[0027] 本发明实施例中尼尔森选矿机型号MD-3。

[0028] 实施例1

[0029] 流程如图1所示;

[0030] 将含金重选尾矿加水搅拌制成矿浆,矿浆质量浓度35%;所述的含金重选尾矿为含金铅锌矿经跳汰重选后获得的重选尾矿,其固体成分含Au 1.5g/t,按质量百分比含Pb 18%、Cu 2.0%、Zn 2.7%,粒径 $\leq 0.074\text{mm}$ 的部分占总质量85%;

[0031] 向矿浆中加入活化剂水玻璃,然后搅拌均匀制成活化矿浆;水玻璃的加入量按300g/t矿浆的固体成分;

[0032] 将活化矿浆置于浮选机中,依次加入捕收剂和起泡剂,然后进行一次粗选,获得一次粗选精矿和一次粗选尾矿;所述的捕收剂为丁基黄药,加入量按200g/t矿浆中的固体成分;所述的起泡剂为11<sup>#</sup>油,加入量按50g/t矿浆中的固体成分;

[0033] 将一次粗选精矿加水制成质量浓度30%的二次矿浆,将二次矿浆用尼尔森选矿机进行尼尔森精选,控制重力值80G,获得尼尔森精矿和尼尔森尾矿;尼尔森精矿作为金精矿;

[0034] 用浓密机将尼尔森尾矿浓缩制成质量浓度30%的三次矿浆;将三次矿浆加石灰调节pH值为12,再加入抑制剂硫酸锌、捕收剂乙硫氮和起泡剂松醇油,然后进行二次粗选,获得二次粗选精矿和二次粗选尾矿;其中硫酸锌的加入量按400g/t三次矿浆的固体成分;乙硫氮的加入量为600g/t三次矿浆的固体成分,松醇油的加入量为60g/t三次矿浆的固体成分;

[0035] 将二次粗选精矿进行一次精选和二次精选,将二次粗选尾矿进行一次扫选和二次扫选,其中一次精选获得的一次精选精矿进行二次精选,二次精选获得的二次精选精矿作为铜铅混合矿;一次精矿获得的一次精选尾矿与一次扫选获得的一次扫选精矿同时与三次矿浆混合共同进行二次粗选;一次扫选获得的一次扫选尾矿进行二次扫选,二次扫选获得的二次扫选精矿与一次扫选尾矿混合共同进行二次扫选,二次扫选获得的二次扫选尾矿作

为锌粗矿；其中一次扫选加入捕收剂戊基黄药，加入量为100g/t二次粗选尾矿的固体成分；二次扫选加入捕收剂戊基黄药，加入量为100g/t一次扫选尾矿的固体成分；

[0036] 用浓密机将铜铅混合矿浓缩制成质量浓度25%的四次矿浆；向四次矿浆中依次加入抑制剂、捕收剂和起泡剂，然后进行三次精选和四次精选；抑制剂为硫化钠，加入量为400g/t四次矿浆的固体成分；捕收剂为乙基黄药，加入量为200g/t四次矿浆的固体成分；起泡剂为松醇油，加入量为30g/t四次矿浆的固体成分；三次精选的尾矿作为铅精矿；三次精选获得的三次精选精矿进行四次精选，四次精选的获得的四次精选尾矿与三次精选获得的三次精选精矿混合进行四次精选；四次精选获得的四次精选精矿作为铜精矿；

[0037] 用浓密机将锌粗矿浓缩制成质量浓度30%的五次矿浆；向五次矿浆中加入石灰调节pH值为12，并加入活化剂硫酸铜、捕收剂异丁基黄药和起泡剂松醇油，然后进行三次粗选，获得三次粗选精矿和三次粗选尾矿；其中硫酸铜的加入量为400g/t五次矿浆的固体成分，异丁基黄药的加入量为120g/t五次矿浆的固体成分，松醇油的加入量为40g/t五次矿浆的固体成分；

[0038] 将三次粗选精矿进行五次精选和六次精选，将三次粗选尾矿进行三次扫选、四次扫选和五次扫选，其中五次精选获得的五次精选精矿进行六次精选，六次精选获得的六次精选精矿作为锌精矿；五次精选获得的五次精选尾矿与三次扫选获得的三次扫选精矿同时与五次矿浆混合进行三次粗选；三次扫选获得的三次扫选尾矿进行四次扫选，四次扫选获得的四次扫选尾矿进行五次扫选，五次扫选获得的五次扫选尾矿作为硫粗矿；四次扫选获得的四次扫选精矿与三次扫选尾矿混合进行四次扫选，五次扫选获得的五次扫选精矿与四次扫选尾矿混合进行五次扫选；其中三次扫选时向三次粗选精矿中加入捕收剂异丁基黄药，加入量为50g/t三次粗选精矿的固体成分；

[0039] 向硫粗矿中加入捕收剂丁基黄药，加入量为80g/t硫粗矿的固体成分，然后进行四次粗选，获得四次粗选精矿和四次粗选尾矿；将四次粗选尾矿进行六次扫选，将四次粗选精矿进行七次精选；七次精选获得的七次精选精矿作为硫精矿，七次精选获得的七次精选尾矿与四次粗选尾矿混合进行六次扫选；

[0040] 一次粗选获得的一次粗选尾矿作为浮选尾矿1，；六次扫选获得的六次扫选尾矿作为浮选尾矿2，；浮选尾矿1和浮选尾矿2作为总尾矿；

[0041] 金精矿含Au 7.7g/t；金精矿的产率为0.21%；铜精矿按质量百分比含Cu 16%；铅精矿按质量百分比含Pb 42%；锌精矿按质量百分比含Zn 29%；

[0042] Au的回收率57%，Cu的回收率78.1%，Pb的回收率75%，Zn的回收率70%；

[0043] 硫精矿按质量百分比含S 43%，S的回收率61.5%。

[0044] 实施例2

[0045] 方法同实施例1，不同点在于：

[0046] (1) 矿浆质量浓度40%；含金重选尾矿的固体成分含Au 1.3g/t，按质量百分比含Pb 15%、Cu 1.8%，Zn 2.5%，粒径 $\leq 0.074\text{mm}$ 的部分占总质量90%；

[0047] (2) 水玻璃的加入量按350g/t矿浆的固体成分；

[0048] (3) 丁基黄药的加入量按150g/t矿浆中的固体成分；11<sup>#</sup>油的加入量按40g/t矿浆中的固体成分；

[0049] (4) 二次矿浆的质量浓度40%，尼尔森精选重力值60G；

[0050] (5) 三次矿浆的质量浓度33%；三次矿浆加石灰调节pH值为11；硫酸锌的加入量按350g/t三次矿浆的固体成分；乙硫氮加入量为500g/t三次矿浆的固体成分，松醇油的加入量为55g/t三次矿浆的固体成分；

[0051] (6) 一次扫选戊基黄药的加入量为80g/t二次粗选尾矿的固体成分；二次扫选戊基黄药的加入量为80g/t一次扫选尾矿的固体成分；

[0052] (7) 四次矿浆的质量浓度30%；硫化钠的加入量为350g/t四次矿浆的固体成分；乙基黄药的加入量为150g/t四次矿浆的固体成分；松醇油的加入量为25g/t四次矿浆的固体成分；

[0053] (8) 五次矿浆的质量浓度28%；加入石灰调节pH值为11；硫酸铜的加入量为300g/t五次矿浆的固体成分，异丁基黄药的加入量为100g/t五次矿浆的固体成分，松醇油的加入量为30g/t五次矿浆的固体成分；

[0054] (9) 三次扫选时异丁基黄药的加入量为40g/t三次粗选精矿的固体成分；

[0055] (10) 硫粗矿中丁基黄药的加入量为60g/t硫粗矿的固体成分；

[0056] (11) 金精矿含Au 7.7g/t；金精矿的产率为0.25%；铜精矿按质量百分比含Cu 15%；铅精矿按质量百分比含Pb 39%；锌精矿按质量百分比含Zn 27%；

[0057] (12) Au的回收率59%，Cu的回收率76%，Pb的回收率73%，Zn的回收率69%；

[0058] (13) 硫精矿按质量百分比含S 40%，S的回收率53.7%。

[0059] 实施例3

[0060] 方法同实施例1，不同点在于：

[0061] (1) 矿浆质量浓度45%；含金重选尾矿的固体成分含Au 1.2g/t，按质量百分比含Pb 12%、Cu 1.6%，Zn 2.3%，粒径 $\leq 0.074\text{mm}$ 的部分占总质量95%；

[0062] (2) 水玻璃的加入量按300g/t矿浆的固体成分；

[0063] (3) 丁基黄药的加入量按100g/t矿浆中的固体成分；11<sup>#</sup>油的加入量按30g/t矿浆中的固体成分；

[0064] (4) 二次矿浆的质量浓度50%，尼尔森精选重力值40G；

[0065] (5) 三次矿浆的质量浓度35%；三次矿浆加石灰调节pH值为10；硫酸锌的加入量按300g/t三次矿浆的固体成分；乙硫氮加入量为400g/t三次矿浆的固体成分，松醇油的加入量为50g/t三次矿浆的固体成分；

[0066] (6) 一次扫选戊基黄药的加入量为50g/t二次粗选尾矿的固体成分；二次扫选戊基黄药的加入量为50g/t一次扫选尾矿的固体成分；

[0067] (7) 四次矿浆的质量浓度35%；硫化钠的加入量为300g/t四次矿浆的固体成分；乙基黄药的加入量为100g/t四次矿浆的固体成分；松醇油的加入量为20g/t四次矿浆的固体成分；

[0068] (8) 五次矿浆的质量浓度25%；加入石灰调节pH值为10；硫酸铜的加入量为200g/t五次矿浆的固体成分，异丁基黄药的加入量为80g/t五次矿浆的固体成分，松醇油的加入量为20g/t五次矿浆的固体成分；

[0069] (9) 三次扫选时异丁基黄药的加入量为30g/t三次粗选精矿的固体成分；

[0070] (10) 硫粗矿中丁基黄药的加入量为40g/t硫粗矿的固体成分；

[0071] (11) 金精矿含Au 7.4g/t；金精矿的产率为0.1%；铜精矿按质量百分比含Cu



11%；铅精矿按质量百分比含Pb 34%；锌精矿按质量百分比含Zn 23%；

[0072] (12) Au的回收率50.5%，Cu的回收率70%，Pb的回收率68%，Zn的回收率63%；

[0073] (13) 硫精矿按质量百分比含S 39%，S的回收率51.2%。

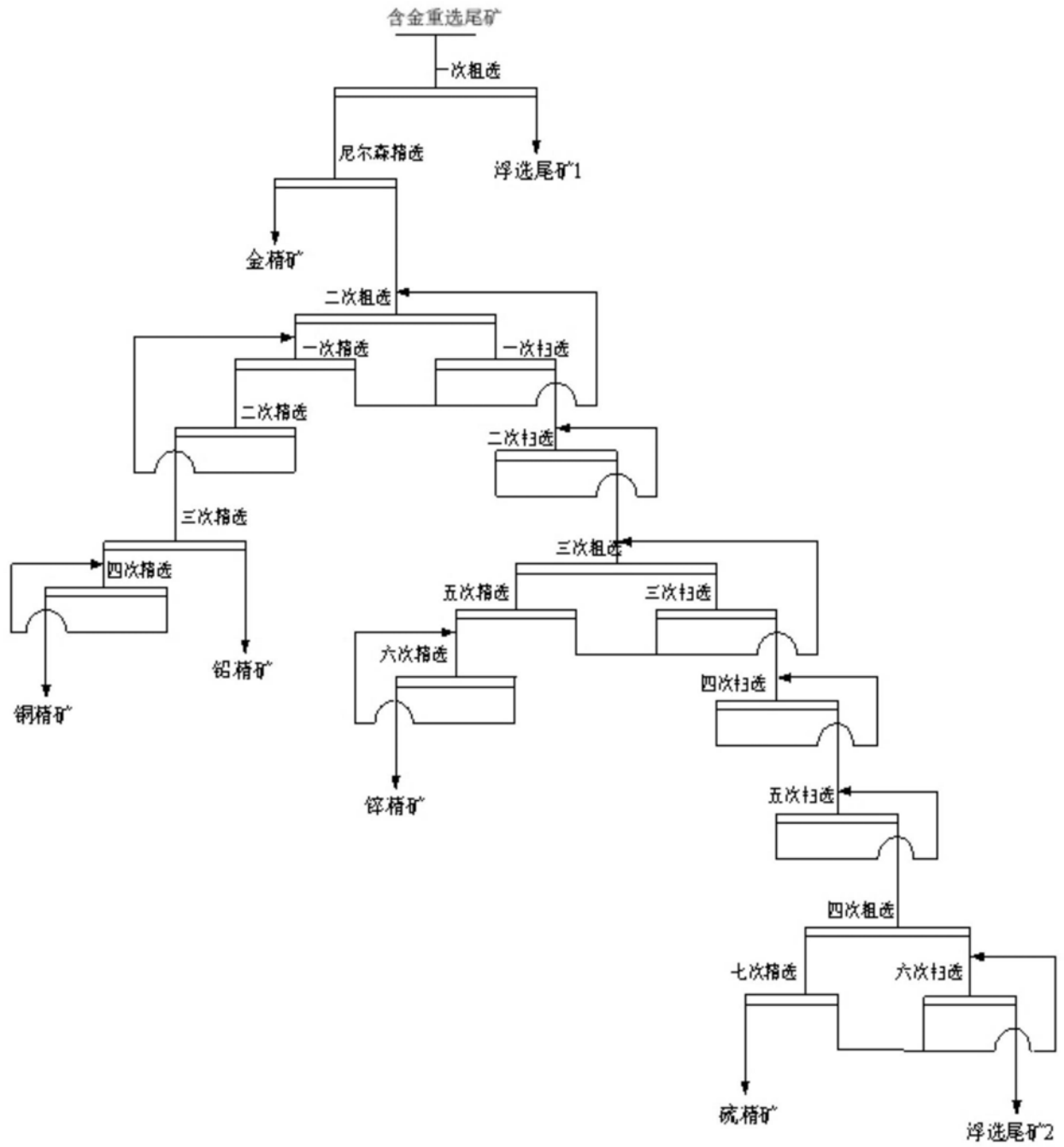


图1