



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112575190 A

(43) 申请公布日 2021. 03. 30

(21) 申请号 202011326073.1

(22) 申请日 2020.11.24

(71) 申请人 金川集团股份有限公司
地址 737103 甘肃省金昌市金川路98号

(72) 发明人 谢杰 李阳 马忠鑫 李建博
张柳一 丁良忠

(74) 专利代理机构 中国有色金属工业专利中心
11028

代理人 范威

(51) Int. Cl.

G22B 3/44 (2006.01)

G22B 3/22 (2006.01)

G22B 15/00 (2006.01)

G22B 23/00 (2006.01)

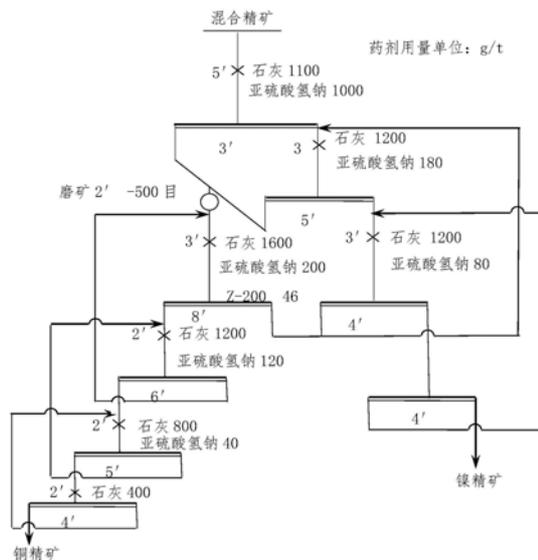
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法

(57) 摘要

本发明公开了一种复杂难选镍铜精矿的铜镍分离的选矿方法,包括混合精矿浓缩脱药、加药搅拌、铜镍分离、两次粗选、粗精矿再磨、铜精选、铜扫选等步骤。本发明针高品位、高铜镍比的铜镍混合精矿分离困难、现有的分离方法药剂制度及流程复杂的问题,开发了高品位、高铜镍比的铜镍混合精矿高效的铜镍分离方法,提高铜镍矿物的分离效果,得到合格的单一铜精矿和镍精矿;同时,能够显著改善铜矿物与镍矿物的分选效率及精度,降低铜镍互含量;为后续的冶炼作业成本降低创造了条件。



1. 一种复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:
 - (1) 将镍铜精矿的矿浆进行浓缩脱药,得到浓缩脱药后的镍铜混合精矿和溢流水;
 - (2) 将浓缩脱药后的镍铜混合精矿加水调浆并加药,得到第一矿浆;加药的药剂为石灰与亚硫酸氢钠;石灰、亚硫酸氢钠、浓缩脱药后的镍铜混合精矿的质量比为(11-12):(1-1.2):1000;
 - (3) 将第一矿浆进行第一次铜镍分离粗选,得到第一铜粗精矿与第一铜粗选尾矿;
 - (4) 将第一铜粗选尾矿通过第一搅拌槽搅拌加药,得到第二矿浆;加药的药剂为石灰与亚硫酸氢钠;
 - (5) 将第二矿浆进行第二次铜镍分离粗选,得到第二铜粗精矿和第二铜粗选尾矿;
 - (6) 将第一铜粗精矿与第二铜粗精矿进行磨矿,得到磨矿产品;
 - (7) 将磨矿产品进行四次铜精选,得到最终铜精矿;
 - (8) 将第二铜粗选尾矿通过第二搅拌槽进行搅拌加药,得到第三矿浆;加药的药剂为石灰与亚硫酸氢钠;
 - (9) 将第三矿浆进行两次铜扫选,第一次铜扫选得到的铜中矿返回第一搅拌槽,第二次铜扫选得到的铜中矿返回第二搅拌槽;第二次铜扫选得到的尾矿为最终镍精矿。
2. 根据权利要求1所述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(1)中镍铜精矿的矿浆进行浓缩前的矿浆浓度为15%-18%、浓缩脱药后的镍铜混合精矿的浓度为42%-55%;溢流水排入回水处理系统。
3. 根据权利要求1所述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(2)将浓缩脱药后的镍铜混合精矿加水调浆后与石灰、亚硫酸氢钠作用3min-5min。
4. 根据权利要求1所述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(3)中第一矿浆进行第一次铜镍分离粗选的工艺条件为:浮选浓度为20%-24%、浮选时间为8min-15min、pH为12-12.5。
5. 根据权利要求1所述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(4)中石灰与第一铜粗选尾矿的质量比为(0.96-1.44):1000,亚硫酸氢钠与第一铜粗选尾矿的质量比为(0.154-0.23):1000;将第一铜粗选尾矿通过第一搅拌槽搅拌后与石灰、亚硫酸氢钠作用3min-5min。
6. 根据权利要求1所述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(5)中第二矿浆进行第二次铜镍分离粗选的工艺条件为:浮选浓度为15%-16%、浮选时间为5min-7min、pH为12-12.5。
7. 根据权利要求1所述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(6)中磨矿产品粒度为-500目含量大于90%。
8. 根据权利要求1所述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(7)中四次铜精选设置有选前搅拌槽,第一次铜精选的工艺条件为:向每吨磨矿产品中添加石灰1280g-1920g、亚硫酸氢钠160g-240g、Z-200捕收剂36g-56g后作用3-5min、浮选时间为8min-12min;第二次铜精选的工艺条件为:向每吨第一次铜精选后的磨矿产品中添加石灰960g-1440g、亚硫酸氢钠96g-144g后作用2min-4min、浮选时间为6min-8min;第三次铜精选的工艺条件为:向第二次铜精选后的磨矿产品中添加石灰640g-960g、亚硫酸氢钠32g-48g后作用2min-4min、浮选时间为5min-7min;第四次铜精选的工艺条件为:向第三次铜精选后

的磨矿产品中添加石灰320g-480g后作用2min-4min、浮选时间为4min-6min;四次铜精选作业的pH值均为11-12;第一次铜精选得到的铜中矿返回第一搅拌槽,第二次至第四次铜精选得到的铜中矿顺序返回上次铜精选作业。

9.根据权利要求1所述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(8)中石灰与第二铜粗选尾矿的质量比为(0.96-1.44):1000,亚硫酸氢钠与第二铜粗选尾矿的质量比为(0.064-0.096):1000;将第二铜粗选尾矿通过第二搅拌槽搅拌后与石灰、亚硫酸氢钠作用3min-5min。

10.根据权利要求1所述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(9)中第一次铜扫选与第二次铜扫选的扫选时间均为4min-6min,第一次铜扫选与第二次铜扫选的pH均为11.5-12;复杂难选镍铜精矿含镍的质量百分含量为9%-12%、含铜的质量百分含量为5%-10%。

一种复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有色金属矿物选矿技术领域,尤其涉及一种复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法。

背景技术

[0002] 国内铜镍矿山企业中,大部分矿山都属于高镍低铜矿石,原矿中铜品位偏低,原矿及浮选后得到的铜镍混合精矿中的铜镍比均小于1:2;多数采用原矿浮选得到铜镍混合精矿,混合精矿再进行铜镍分离的技术路线。针对高品位、铜镍比大于1:2的混合精矿目前没有较成熟的选矿铜镍分离方法。使用现有的技术进行铜镍分离不能得到单一的、铜镍互含较低的铜精矿和镍精矿;同时,影响影响铜、镍精矿的质量和回收率。

[0003] 随着矿山开采深度的增加,原矿铜品位有升高趋势,选矿精矿中铜品位也随之升高,原矿及铜镍混合精矿的铜镍比不断升高接近1:1。没有高效可靠的选矿铜镍分离技术,将会对后续冶炼处理工艺产生不良的影响。因此实现矿产资源综合利用,提高企业经济效益,又减少污染、保护环境、促进矿山企业的可持续性发展,成为亟待解决的问题。

[0004] 中国发明专利“一种铜镍矿选矿方法”,专利号CN 101972705 A公开了一种铜镍矿选矿及铜镍分离的方法,其流程复杂,不能产出单一的铜、镍精矿;同时,该铜镍分离方法无法适用高品位、高铜镍比的混合精矿的铜镍浮选分离。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术的上述缺陷,提供一种经济适用、简单高效,可实现复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,最终得到高品质、铜镍互含低的单一铜、镍精矿。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

[0008] (1) 将镍铜精矿的矿浆进行浓缩脱药,得到浓缩脱药后的镍铜混合精矿和溢流水;

[0009] (2) 将浓缩脱药后的镍铜混合精矿加水调浆并加药,得到第一矿浆;加药的药剂为石灰与亚硫酸氢钠;石灰、亚硫酸氢钠、浓缩脱药后的镍铜混合精矿的质量比为(11-12):(1-1.2):1000;

[0010] (3) 将第一矿浆进行第一次铜镍分离粗选,得到第一铜粗精矿与第一铜粗选尾矿;

[0011] (4) 将第一铜粗选尾矿通过第一搅拌槽搅拌加药,得到第二矿浆;加药的药剂为石灰与亚硫酸氢钠;

[0012] (5) 将第二矿浆进行第二次铜镍分离粗选,得到第二铜粗精矿和第二铜粗选尾矿;

[0013] (6) 将第一铜粗精矿与第二铜粗精矿进行磨矿,得到磨矿产品;

[0014] (7) 将磨矿产品进行四次铜精选,得到最终铜精矿;

[0015] (8) 将第二铜粗选尾矿通过第二搅拌槽进行搅拌加药,得到第三矿浆;加药的药剂为石灰与亚硫酸氢钠;

[0016] (9)将第三矿浆进行两次铜扫选,第一次铜扫选得到的铜中矿返回第一搅拌槽,第二次铜扫选得到的铜中矿返回第二搅拌槽;第二次铜扫选得到的尾矿为最终镍精矿。

[0017] 根据上述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(1)中镍铜精矿的矿浆进行浓缩前的矿浆浓度为15%-18%、浓缩脱药后的镍铜混合精矿的浓度为42%-55%;溢流水排入回水处理系统。

[0018] 根据上述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(2)将浓缩脱药后的镍铜混合精矿加水调浆后与石灰、亚硫酸氢钠作用3min-5min。

[0019] 根据上述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(3)中第一矿浆进行第一次铜镍分离粗选的工艺条件为:浮选浓度为20%-24%、浮选时间为8min-15min、pH为12-12.5。

[0020] 根据上述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(4)中石灰与第一铜粗选尾矿的质量比为(0.96-1.44):1000,亚硫酸氢钠与第一铜粗选尾矿的质量比为(0.154-0.23):1000;将第一铜粗选尾矿通过第一搅拌槽搅拌后与石灰、亚硫酸氢钠作用3min-5min。

[0021] 根据上述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(5)中第二矿浆进行第二次铜镍分离粗选的工艺条件为:浮选浓度为15%-16%、浮选时间为5min-7min、pH为12-12.5。

[0022] 根据上述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(6)中磨矿产品粒度为-500目含量大于90%。

[0023] 根据上述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(7)中四次铜精选设置有选前搅拌槽,第一次铜精选的工艺条件为:向每吨磨矿产品中添加石灰1280g-1920g、亚硫酸氢钠160g-240g、Z-200捕收剂36g-56g后作用3-5min、浮选时间为8min-12min;第二次铜精选的工艺条件为:向每吨第一次铜精选后的磨矿产品中添加石灰960g-1440g、亚硫酸氢钠96g-144g后作用2min-4min、浮选时间为6min-8min;第三次铜精选的工艺条件为:向第二次铜精选后的磨矿产品中添加石灰640g-960g、亚硫酸氢钠32g-48g后作用2min-4min、浮选时间为5min-7min;第四次铜精选的工艺条件为:向第三次铜精选后的磨矿产品中添加石灰320g-480g后作用2min-4min、浮选时间为4min-6min;四次铜精选作业的pH值均为11-12;第一次铜精选得到的铜中矿返回第一搅拌槽,第二次至第四次铜精选得到的铜中矿顺序返回上次铜精选作业。

[0024] 根据上述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(8)中石灰与第二铜粗选尾矿的质量比为(0.96-1.44):1000,亚硫酸氢钠与第二铜粗选尾矿的质量比为(0.064-0.096):1000;将第二铜粗选尾矿通过第二搅拌槽搅拌后与石灰、亚硫酸氢钠作用3min-5min。

[0025] 根据上述的复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法,其特征在于,步骤(9)中第一次铜扫选与第二次铜扫选的扫选时间均为4min-6min,第一次铜扫选与第二次铜扫选的pH均为11.5-12;复杂难选镍铜精矿含镍的质量百分含量为9%-12%、含铜的质量百分含量为5%-10%。

[0026] 本发明的有益技术效果:(1)针对高品位、高铜镍比混合精矿导致铜、镍互含严重、影响精矿质量的问题,本发明开发了铜镍混合精矿粗精矿再磨的铜镍分离选矿方法,将得

到的粗精矿中的铜矿物的连生体及部分易浮的镍矿物进行了充分的单体解离与浮选抑制；提高铜镍矿物的分离效果，得到合格的单一铜精矿和镍精矿，能够显著改善铜矿物与镍矿物的分选效率及精度。(2) 围绕混合精矿高铜镍比导致浮选铜镍分离困难、铜镍分离流程复杂的问题，本发明开发了多点搅拌加药强化药剂作用效果的药剂制度，同时开发了简单高效、适合工业化生产的工艺流程。

附图说明

[0027] 图1为本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0028] 参见图1，本发明的一种复杂难选镍铜精矿铜镍分离的选矿方法，包括以下步骤：

[0029] (1) 铜镍混合精矿矿浆浓缩脱药：将镍铜精矿的矿浆进行浓缩脱药，得到浓缩脱药后的镍铜混合精矿和溢流水，溢流水是含有脱药剂活性炭等成分的水，将溢流水排入回水处理系统；镍铜精矿的矿浆进行浓缩前的矿浆浓度为15%-18%、浓缩脱药后的镍铜混合精矿的浓度为42%-55%。复杂难选镍铜物料的镍矿物与铜矿物共生关系密切，嵌布粒度细，分离较为困难；复杂难选镍铜精矿含镍的质量百分含量为9%-12%、含铜的质量百分含量为5%-10%。

[0030] (2) 第一次粗选搅拌调浆加药：将浓缩脱药后的镍铜混合精矿进行加水调浆与加药，得到第一矿浆；加药的药剂为pH调整剂石灰与抑制剂亚硫酸氢钠，pH调整剂石灰与浓缩脱药后的镍铜混合精矿的质量比为(11-12):1000，抑制剂亚硫酸氢钠与浓缩脱药后的镍铜混合精矿的质量比为(1-1.2):1000；将浓缩脱药后的镍铜混合精矿进行加水调浆后与pH调整剂石灰、抑制剂亚硫酸氢钠作用3min-5min。

[0031] (3) 第一次铜镍分离粗选：将第一矿浆进行第一次铜镍分离粗选，得到第一铜粗精矿与第一铜粗选尾矿；第一矿浆进行第一次铜镍分离粗选的工艺条件为：浮选浓度为20%-24%、浮选时间为8min-15min、pH为12-12.5。

[0032] (4) 第二次粗选搅拌加药：将第一铜粗选尾矿通过第一搅拌槽搅拌加药，得到第二矿浆；加药的药剂为pH调整剂石灰与抑制剂亚硫酸氢钠，pH调整剂石灰与第一铜粗选尾矿的质量比为(0.96-1.44):1000，抑制剂亚硫酸氢钠与第一铜粗选尾矿的质量比为(0.154-0.23):1000；将第一铜粗选尾矿通过第一搅拌槽搅拌后与pH调整剂石灰、抑制剂亚硫酸氢钠作用3min-5min。

[0033] (5) 第二次铜镍分离粗选：将第二矿浆进行第二次铜镍分离粗选，得到第二铜粗精矿和第二铜粗选尾矿；第二矿浆进行第二次铜镍分离粗选的工艺条件为：浮选浓度为15%-16%、浮选时间为5min-7min、pH为12-12.5。

[0034] (6) 粗精矿再磨：将第一铜粗精矿与第二铜粗精矿进行磨矿，得到磨矿产品；磨矿产品粒度为-500目含量大于90%。

[0035] (7) 铜精选：将磨矿产品进行四次铜精选，第一次铜精选得到的铜中矿返回第一搅拌槽，第二次铜精选至第四次铜精选得到的铜中矿顺序返回上次铜精选作业，四次铜精选后得到的精矿为最终铜精矿；四次铜精选设置有选前搅拌槽，第一次铜精选的工艺条件为：向每吨磨矿产品中添加pH调整剂石灰1280g-1920g、抑制剂亚硫酸氢钠160g-240g、Z-200捕

收剂36g-56g后作用3-5min、浮选时间为8min-12min;第二次铜精选的工艺条件为:向每吨第一次铜精选后的磨矿产品中添加pH调整剂石灰960g-1440g、抑制剂亚硫酸氢钠96g-144g后作用2min-4min、浮选时间为6min-8min;第三次铜精选的工艺条件为:向第二次铜精选后的磨矿产品中添加pH调整剂石灰640g-960g、抑制剂亚硫酸氢钠32g-48g后作用2min-4min、浮选时间为5min-7min;第四次铜精选的工艺条件为:向第三次铜精选后的磨矿产品中添加pH调整剂石灰320g-480g后作用2min-4min、浮选时间为4min-6min;四次铜精选作业的pH值均为11-12。

[0036] (8) 扫选加药搅拌:将第二铜粗选尾矿通过第二搅拌槽进行搅拌加药,得到第三矿浆;加药的药剂为pH调整剂石灰与抑制剂亚硫酸氢钠,pH调整剂石灰与第二铜粗选尾矿的质量比为(0.96-1.44):1000,抑制剂亚硫酸氢钠与第二铜粗选尾矿的质量比为(0.064-0.096):1000;将第二铜粗选尾矿通过第二搅拌槽搅拌后与pH调整剂石灰、抑制剂亚硫酸氢钠作用3min-5min。

[0037] (9) 铜扫选:将第三矿浆进行两次铜扫选,第一次铜扫选得到的铜中矿返回第一搅拌槽,第二次铜扫选得到的铜中矿返回第二搅拌槽;第二次铜扫选得到的尾矿为最终镍精矿;第一次铜扫选与第二次铜扫选的扫选时间均为4min-6min,第一次铜扫选与第二次铜扫选的pH均为11.5-12。

[0038] 实施例1

[0039] 本实施例中复杂难选镍铜精矿含镍的质量百分含量为11.82%、含铜的质量百分含量为10.62%。

[0040] (1) 铜镍混合精矿矿浆浓缩脱药:将镍铜精矿的矿浆进行浓缩脱药,得到浓缩脱药后的镍铜混合精矿和溢流水,将溢流水排入回水处理系统;镍铜精矿的矿浆进行浓缩前的矿浆浓度为15%、浓缩脱药后的镍铜混合精矿的浓度为42%。

[0041] (2) 第一次粗选搅拌调浆加药:将浓缩脱药后的镍铜混合精矿进行加水调浆后加入pH调整剂石灰与抑制剂亚硫酸氢钠作用3min,得到第一矿浆,每吨浓缩脱药后的镍铜混合精矿中加入pH调整剂石灰11kg、加入抑制剂亚硫酸氢钠1000g。

[0042] (3) 第一次铜镍分离粗选:将第一矿浆进行第一次铜镍分离粗选,得到第一铜粗精矿与第一铜粗选尾矿;第一矿浆进行第一次铜镍分离粗选的工艺条件为:浮选浓度为20%、浮选时间为8min、pH为12。

[0043] (4) 第二次粗选搅拌加药:将第一铜粗选尾矿通过第一搅拌槽搅拌后加入pH调整剂石灰与抑制剂亚硫酸氢钠作用3min,得到第二矿浆。每吨第一铜粗选尾矿中加入pH调整剂石灰960g、加入抑制剂亚硫酸氢钠154g。

[0044] (5) 第二次铜镍分离粗选:将第二矿浆进行第二次铜镍分离粗选,得到第二铜粗精矿和第二铜粗选尾矿;第二矿浆进行第二次铜镍分离粗选的工艺条件为:浮选浓度为15%、浮选时间为5min、pH为12。

[0045] (6) 粗精矿再磨:将第一铜粗精矿与第二铜粗精矿进行磨矿,得到磨矿产品;磨矿产品粒度为-500目含量为90.05%。

[0046] (7) 铜精选:将磨矿产品进行四次铜精选,第一次铜精选得到的铜中矿返回第一搅拌槽,第二次铜精选至第四次铜精选得到的铜中矿顺序返回上次铜精选作业,四次铜精选后得到的精矿为最终铜精矿;四次铜精选设置有选前搅拌槽,第一次铜精选的工艺条件为:

向每吨磨矿产品中添加pH调整剂石灰1300g、抑制剂亚硫酸氢钠160g、Z-200捕收剂36g后作用3min、浮选时间为8min；第二次铜精选的工艺条件为：向每吨第一次铜精选后的磨矿产品中添加pH调整剂石灰960g、抑制剂亚硫酸氢钠96g后作用2min、浮选时间为6min；第三次铜精选的工艺条件为：向第二次铜精选后的磨矿产品中添加pH调整剂石灰640g、抑制剂亚硫酸氢钠32g后作用2min、浮选时间为5min；第四次铜精选的工艺条件为：向第三次铜精选后的磨矿产品中添加pH调整剂石灰320g后作用2min、浮选时间为4min；四次铜精选作业的pH值均为11。

[0047] (8) 扫选加药搅拌：将第二铜粗选尾矿通过第二搅拌槽进行搅拌后加入pH调整剂石灰与抑制剂亚硫酸氢钠后作用3min，得到第三矿浆。每吨第二铜粗选尾矿中加入pH调整剂石灰1000g、加入抑制剂亚硫酸氢钠70g。

[0048] (9) 铜扫选：将第三矿浆进行两次铜扫选，第一次铜扫选得到的铜中矿返回第一搅拌槽，第二次铜扫选得到的铜中矿返回第二搅拌槽；第二次铜扫选得到的尾矿为最终镍精矿；第一次铜扫选与第二次铜扫选的扫选时间均为4min，第一次铜扫选与第二次铜扫选的pH均为11.5。

[0049] 选矿试验结果如下表所示：

[0050] 表1浮选试验指标

产品名称	产率 (%)	品位 (%)		回收率 (%)		总互含
		Ni	Cu	Ni	Cu	
[0051] 铜精矿	39.15	1.93	24.84	6.38	91.54	3.41
镍精矿	60.85	18.18	1.48	93.62	8.46	
给矿	100.00	11.82	10.62	100.00	100.00	

[0052] 实施例2

[0053] 本实施例中复杂难选镍铜精矿含镍的质量百分含量为9.65%、含铜的质量百分含量为7.48%。

[0054] (1) 铜镍混合精矿矿浆浓缩脱药：将镍铜精矿的矿浆进行浓缩脱药，得到浓缩脱药后的镍铜混合精矿和溢流水，将溢流水排入回水处理系统；镍铜精矿的矿浆进行浓缩前的矿浆浓度为18%、浓缩脱药后的镍铜混合精矿的浓度为55%。

[0055] (2) 第一次粗选搅拌调浆加药：将浓缩脱药后的镍铜混合精矿进行加水调浆后加入pH调整剂石灰与抑制剂亚硫酸氢钠作用5min，得到第一矿浆，每吨浓缩脱药后的镍铜混合精矿中加入pH调整剂石灰12kg、加入抑制剂亚硫酸氢钠1200g。

[0056] (3) 第一次铜镍分离粗选：将第一矿浆进行第一次铜镍分离粗选，得到第一铜粗精矿与第一铜粗选尾矿；第一矿浆进行第一次铜镍分离粗选的工艺条件为：浮选浓度为24%、浮选时间为15min、pH为12.5。

[0057] (4) 第二次粗选搅拌加药：将第一铜粗选尾矿通过第一搅拌槽搅拌后加入pH调整剂石灰与抑制剂亚硫酸氢钠作用5min，得到第二矿浆。每吨第一铜粗选尾矿中加入pH调整剂石灰1400g、加入抑制剂亚硫酸氢钠240g。

[0058] (5) 第二次铜镍分离粗选：将第二矿浆进行第二次铜镍分离粗选，得到第二铜粗精矿和第二铜粗选尾矿；第二矿浆进行第二次铜镍分离粗选的工艺条件为：浮选浓度为16%、浮选时间为7min、pH为12.5。

[0059] (6) 粗精矿再磨:将第一铜粗精矿与第二铜粗精矿进行磨矿,得到磨矿产品;磨矿产品粒度为-500目含量为95.05%。

[0060] (7) 铜精选:将磨矿产品进行四次铜精选,第一次铜精选得到的铜中矿返回第一搅拌槽,第二次铜精选至第四次铜精选得到的铜中矿顺序返回上次铜精选作业,四次铜精选后得到的精矿为最终铜精矿;四次铜精选设置有选前搅拌槽,第一次铜精选的工艺条件为:向每吨磨矿产品中添加pH调整剂石灰1920g、抑制剂亚硫酸氢钠240g、Z-200捕收剂56g后作用5min、浮选时间为12min;第二次铜精选的工艺条件为:向每吨第一次铜精选后的磨矿产品中添加pH调整剂石灰1440g、抑制剂亚硫酸氢钠144g后作用4min、浮选时间为8min;第三次铜精选的工艺条件为:向第二次铜精选后的磨矿产品中添加pH调整剂石灰960g、抑制剂亚硫酸氢钠48g后作用4min、浮选时间为7min;第四次铜精选的工艺条件为:向第三次铜精选后的磨矿产品中添加pH调整剂石灰480g后作用4min、浮选时间为6min;四次铜精选作业的pH值均为12。

[0061] (8) 扫选加药搅拌:将第二铜粗选尾矿通过第二搅拌槽进行搅拌后加入pH调整剂石灰与抑制剂亚硫酸氢钠后作用5min,得到第三矿浆。每吨第二铜粗选尾矿中加入pH调整剂石灰1440g、加入抑制剂亚硫酸氢钠96g。

[0062] (9) 铜扫选:将第三矿浆进行两次铜扫选,第一次铜扫选得到的铜中矿返回第一搅拌槽,第二次铜扫选得到的铜中矿返回第二搅拌槽;第二次铜扫选得到的尾矿为最终镍精矿;第一次铜扫选与第二次铜扫选的扫选时间均为6min,第一次铜扫选与第二次铜扫选的pH均为12。

[0063] 选矿试验结果如下表所示:

[0064] 表2浮选试验指标

产品名称	产率 (%)	品位 (%)		回收率 (%)		总互含
		Ni	Cu	Ni	Cu	
[0065] 铜精矿	25.43	2.07	25.85	5.46	87.84	3.29
镍精矿	74.57	12.23	1.22	94.54	12.16	
给矿	100.00	9.65	7.48	100.00	100.00	

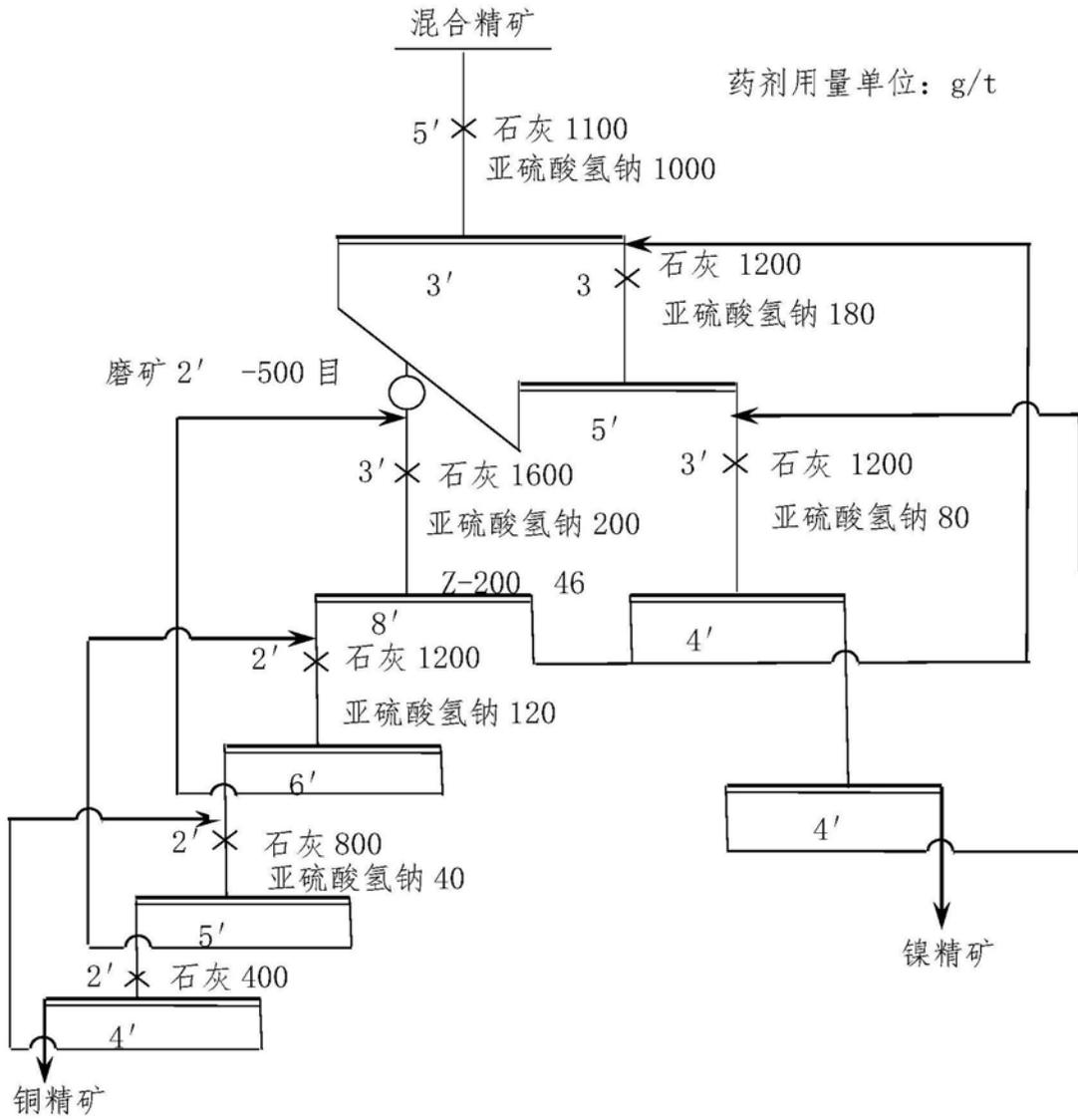


图1