



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111519026 B

(45) 授权公告日 2022.01.18

(21) 申请号 202010364724.X

G22B 11/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.30

G01B 33/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111519026 A

(56) 对比文件

CN 111057865 A, 2020.04.24

CN 109517996 A, 2019.03.26

(43) 申请公布日 2020.08.11

CN 110306044 A, 2019.10.08

(73) 专利权人 西安建筑科技大学

CN 107541607 A, 2018.01.05

地址 710055 陕西省西安市碑林区雁塔路
13号

CN 103937989 A, 2014.07.23

审查员 郭芳芳

(72) 发明人 党晓娥 刘安全 李林波 刘佰龙

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 朱海临

(51) Int. Cl.

G22B 3/16 (2006.01)

G22B 11/08 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,首先将含赤铁矿的二次包裹金矿样与水混合,得到混合矿浆;在混合矿浆中加入草酸和草酸盐混合试剂,加入过程持续搅拌,得到浸出矿浆;对浸出矿浆进行搅拌浸出,过滤分离,得到浸出渣和浸出液;浸出渣即为除铁渣;本本发明提供了一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,通过在含赤铁矿的二次包裹金矿样中加入草酸和草酸盐混合溶液,利用 $C_2O_4^{2-}$ 对 Fe^{3+} 具有强的络合作用生成累积稳定常数大的 $Fe(C_2O_4)_3^{3-}$,络合浸出含赤铁矿二次包裹金矿样中的赤铁矿,浸铁速度快,铁浸出率高,铁浸出率高达95%以上,浸出过程能耗低,除铁过程设备简单,环境污染小,易于工业化。

1. 一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、将含赤铁矿的二次包裹金矿样与水混合,得到混合矿浆;

步骤2,在混合矿浆中加入草酸和草酸盐混合试剂,加入过程持续搅拌,得到浸出矿浆;

步骤3、对浸出矿浆进行搅拌浸出,过滤分离,得到浸出渣和浸出液,浸出渣即为除铁渣;

步骤1中,含赤铁矿的二次包裹金矿样为金焙砂、焙烧氰化尾渣及硫酸烧渣中的一种;

步骤1中,混合矿浆中,含赤铁矿的二次包裹金矿样与水的液固比为(4-6)mL/1g;

步骤2中,草酸和草酸盐混合试剂中草酸与草酸盐摩尔质量比为(0.98-1.05):(0.98-1.05);其中,草酸盐为 $K_2C_2O_4$ 或 $(NH_4)_2C_2O_4$, $C_2O_4^{2-}$ 的摩尔质量为含赤铁矿二次包裹金矿样中总铁摩尔质量的3.5-5.2倍;

步骤3中,搅拌浸出过程,浸出温度为80-95℃。

2. 根据权利要求1所述的一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,其特征在于,还包括步骤4,从除铁渣回收金和银。

3. 根据权利要求1所述的一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,其特征在于,步骤3中,搅拌浸出过程,搅拌浸出时间为60-90min,搅拌速率为400-600r/min。

4. 根据权利要求2所述的一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,其特征在于,步骤4中,对除铁渣采用氰化法或者非氰方法浸金,回收金和银,浸金残渣作为造渣熔剂在火法铜铅冶炼流程中回收残留的金和银,并综合利用其中的石英。

5. 根据权利要求2所述的一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,其特征在于,步骤4中,将除铁渣直接作为铜铅火法冶炼过程中的造渣熔剂,在火法铜铅冶炼流程中回收金和银,并综合利用其中石英。

一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及赤铁矿包裹型难处理金矿资源预处理除铁技术领域,特别涉及一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法。

背景技术

[0002] 目前,大宗含赤铁矿和金的工业废渣主要有黄金冶炼工业产出的焙烧氰化尾渣和合成硫酸工业产出的硫酸烧渣。黄金工业生产不同于其他金属生产的最大特征就是尾渣产率接近100%,而合成硫酸工业,每生产1t硫酸产出约0.8的硫酸烧渣。据统计,我国黄金冶炼企业年排放氰化尾渣约为2450万吨,合成硫酸工业年排放硫酸烧渣超过1000万t。

[0003] 由于金具有亲铁亲硫的地球化学性质,含金矿石中一般都含有黄铁矿和砷黄铁矿,大部分金被二者包裹。近年来,随着传统优质易处理金矿资源的日益枯竭,难处理金矿已成为黄金生产的主要原料,此类难处理金矿直接氰化浸金效果较差,要回收其中的金,工业上一般对其进行焙烧预处理:如对高砷金精矿和含铜金精矿分别进行二段焙烧和硫酸化焙烧处理,分别得到二段金焙砂和一段金焙砂,二段金焙砂水洗脱除硫酸盐后再氰化浸金、一段金焙砂硫酸脱铜后再氰化浸金,浸金残渣即为二段焙烧氰化尾渣和一段焙烧氰化尾渣(二段焙烧氰化尾渣和一段焙烧氰化尾渣统称焙烧氰化尾渣);合成硫酸工业对高品位黄铁矿进行沸腾焙烧处理脱硫,利用烟气中的 SO_2 来制硫酸,焙烧残渣即为硫酸烧渣。由于焙烧过程铁物相发生的熔融和二次结晶,导致部分金被致密赤铁矿包裹,焙烧氰化尾渣和硫酸烧渣一般氰化浸金率偏低,渣含金过高,焙烧氰化尾渣金品位一般为1~8g/t,部分二段焙烧氰化尾渣金品位高达10g/t以上。焙烧氰化尾渣除含金外,还含25%~35%的铁以及30~80g/的银,是一种重要的二次资源;硫酸烧渣一般含铁在30%~50%左右。另外,还含有一定量的金和银等元素,因此硫酸烧渣也是一种重要的含金二次资源。目前,没有有效的规模化方法处理这些含金和赤铁矿的工业废渣,所以大部分废渣露天堆放。因此开辟回收这类渣中的金以及综合利用其中高含量铁资源已迫在眉睫。

[0004] 大量研究表明,破坏包裹金的赤铁矿是提高这类渣中金浸出率最有效的途径。目前,从这些渣中除赤铁矿方法主要有硫酸浸出、盐酸浸出、铜粉还原强化硫酸浸出、硫酸熟化-水浸、高温还原-硫酸浸出、磁化焙烧-磁选分离金铁、磁化焙烧-氰化浸金、直接氯化焙烧法、氯化还原焙烧和熔融氯化等方法。无机酸法浸铁过程酸耗高,作业环境差,且浸出选择性较差、浸出液成分复杂,导致处理工艺复杂;磁化焙烧得到的铁精矿品位低,金铁难以有效分离;氯化焙烧虽可有效回收尾渣中的金和其他有价元素,但氯化温度高达1100℃,需要配套烟气处理系统,工艺流程长,生产投资大。目前大多数方法由于其自身的局限性或者还处理实验室研究阶段,均未得到大规模工业化应用或者没有应用。因此,如何高效经济的脱除这些渣中的铁、裸露被赤铁矿包裹的金,提高金回收率的清洁新技术研发优显重要。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的技术问题,本发明提供了一种浸出二次包裹金赤铁矿的方

法,以解决现有技术中含赤铁矿二次包裹金的矿样脱除铁效果较差,能耗较高以及工艺流程复杂等的技术问题。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0007] 本发明提供了一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤1、将含赤铁矿的二次包裹金矿样与水混合,得到混合矿浆;

[0009] 步骤2,在混合矿浆中加入草酸和草酸盐混合试剂,加入过程持续搅拌,得到浸出矿浆;

[0010] 步骤3、对浸出矿浆进行搅拌浸出,过滤分离,得到浸出渣和浸出液,浸出渣即为除铁渣。

[0011] 进一步的,还包括步骤4,采用除铁渣回收金和银。

[0012] 进一步的,步骤1中,含赤铁矿的二次包裹金矿样为金焙砂、焙烧氰化尾渣及硫酸烧渣中的一种。

[0013] 进一步的,步骤1中,混合矿浆中,含赤铁矿的二次包裹金矿样与水的液固比为(4-6)mL/1g。

[0014] 进一步的,步骤2中,草酸和草酸盐混合试剂中草酸与草酸盐按摩尔质量比为(0.98-1.05):(0.98-1.05);其中,草酸盐为 $K_2C_2O_4$ 或 $(NH_4)_2C_2O_4$, $C_2O_4^{2-}$ 的摩尔质量为含赤铁矿二次包裹金矿样中总铁摩尔质量的3.5-5.2倍。

[0015] 进一步的,步骤3中,搅拌浸出过程,浸出温度为80-95℃,搅拌浸出时间为60-90min,搅拌速率为400-600/min。

[0016] 进一步的,步骤4中,对除铁渣采用氰化法或者非氰方法浸金,回收金和银,浸金残渣作为造渣溶剂在火法铜铅冶炼流程中回收残留的金和银,并综合利用其中的石英。

[0017] 进一步的,步骤4中,将除铁渣直接作为铜火法冶炼过程中的造渣溶剂,在火法铜铅冶炼流程中回收金和银,并综合利用其中石英。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0019] 本发明提供了一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,通过采用在含赤铁矿的二次包裹金矿样中加入草酸和草酸盐混合溶液,利用 $C_2O_4^{2-}$ 对 Fe^{3+} 具有强的络合作用生成累积稳定常数大的 $Fe(C_2O_4)_3^{3-}$,络合浸出含赤铁矿二次包裹金矿样中的赤铁矿,浸铁速度快,铁浸出率高,铁浸出率高达95%以上,浸出过程能耗低,除铁过程设备简单,环境污染小,易于工业化。

[0020] 进一步的,含赤铁矿的二次包裹金矿样经除铁后,金、银及硅留于除铁渣中,实现赤铁矿包裹金的裸露;由于赤铁矿的脱除,除铁渣中贵金属金和银得到有效富集,除铁渣可用氰化法浸金或者非氰法浸金,得到的浸金残渣主要成分为石英,也有少量被石英包裹的金和残留的银,因而浸金残渣可作为造渣溶剂在火法铜铅冶炼流程中回收残留的金和银,并综合利用其中的石英;或将除铁渣不经湿法浸金,而是直接将其作为造渣溶剂,在火法铜铅冶炼流程中回收金和银,并综合利用石英。

[0021] 进一步的,本发明目的是除去包裹金的赤铁矿,裸露被赤铁矿包裹金,而包裹金的赤铁矿主要是黄铁矿和砷黄铁矿在高温氧化形成,所以该除铁方法不仅适合除去焙烧氰化尾渣中的赤铁矿,同样也适合除去二段金焙砂、一段金焙砂硫酸除铜浸渣以及硫酸烧渣中的赤铁矿。

[0022] 进一步的,将液固比控制在(4-6)mL/1g,在此液固比范围,水体积的改变对浸出pH值影响较小,浸出体系pH值的调整主要是通过调整 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 与 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 或着 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 与 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的摩尔比来实现。

[0023] 进一步的,本发明浸出剂为混合浸出剂,混合试剂中 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 或着 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 在浸出过程中起了两个作用:一是提供络合 Fe^{3+} 的 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 离子;二是调整浸出体系的pH值;因为 Fe^{3+} 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 可形成 $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)^+$ 、 $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_2^-$ 和 $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$ 三种配离子,三种配离子的累积稳定常数不同,其中 $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$ 的累积稳定常数最大。赤铁矿浸出的 Fe^{3+} 在浸出液中以哪种草酸铁配合物形式存在,取决于浸出体系的pH值;本发明中赤铁矿浸出的 Fe^{3+} 以累积稳定常数比较大的 $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$ 形式存在,赤铁矿浸出的 Fe^{3+} 只有以 $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$ 形式稳定存在于浸出液,铁的浸出率才能达到95%以上。

[0024] 进一步的,赤铁矿中浸出产生的1摩尔的 Fe^{3+} 在浸出液要完全形成 $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$,理论上至少需要3摩尔的 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$,即至少满足 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}/\text{Fe}^{3+}$ 摩尔质量比为3:1;浸出剂 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 摩尔质量越大,浸出液中 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 浓度越大,赤铁矿浸出推动力越大,浸出效果越好;且过量游离 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的存在可保证浸出液中的 Fe^{3+} 完全以 $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$ 形式存在,同时 $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$ 稳定存在的pH值范围变宽,这样浸出过程pH值更容易控制;同时,含金矿样中含有少量脉石成分如CaO和MgO,二者在浸出过程浸出的 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 也会消耗部分 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 形成 CaC_2O_4 和 MgC_2O_4 ,进入除铁渣中,所以浸出剂 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 摩尔质量一般大于 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 理论摩尔质量的3倍,因此将 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的摩尔质量为含赤铁矿包裹金矿物中总铁摩尔质量的3.5-5.2倍加入,有效提高了铁的浸出效果。

[0025] 本发明所述的一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,采用草酸+草酸盐混合试剂快速浸出焙烧氧化尾渣、金焙砂或硫酸烧渣中的赤铁矿,浸出后的除铁渣可用氰化法浸金或者非氰法浸金,得到浸金残渣,浸金残渣中主要成分为石英以及少量被石英包裹的金和未浸出的银,浸金残渣可作为火法铜冶炼流程中的造渣溶剂;除铁渣也可不经湿法浸金,而是直接将其作为造渣溶剂,在火法铜铅冶炼流程中回收其中的金和银,并综合利用石英。

具体实施方式

[0026] 为了使本发明所解决的技术问题,技术方案及有益效果更加清楚明白,以下实施例,对本发明进行进一步的详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0027] 本发明提供了一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,包括以下步骤:

[0028] 步骤1、将含赤铁矿的二次包裹金矿样与水按照液固比为(4-6):1的比例混合,搅拌,得到混合矿浆;其中,含赤铁矿的二次包裹金矿样采用金焙砂、焙烧氧化尾渣及硫酸烧渣中的一种;

[0029] 步骤2、在混合矿浆中加入草酸和草酸盐混合试剂,加入过程持续搅拌,得到浸出矿浆,草酸和草酸盐混合试剂中草酸与草酸盐按摩尔质量比为(0.98-1.05):(0.98-1.05)的比例混合得到;其中,草酸盐采用 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 或 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的摩尔质量为含赤铁矿的二次包裹金矿样中总铁摩尔质量的3.5-5.2倍;

[0030] 步骤3、对浸出矿浆在80-95℃条件下,搅拌浸出60-90min后,过滤分离,得到浸出渣和浸出液;浸出渣即为除铁渣,浸出液即为草酸铁配合物浸出液;

[0031] 步骤4、从除铁渣回收金和银,具体的,对除铁渣采用氰化法或者非氰方法浸金,得到浸金残渣,浸金残渣可作为造渣溶剂在火法铜铅冶炼流程中回收残留的金和银,并综合利用其中的石英;或将除铁渣不经浸金,而是直接将其作为造渣溶剂,在火法铜铅冶炼流程中回收金和银,并综合利用其中的石英。

[0032] 本发明所述的一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,通过在混合矿浆中加入草酸和草酸盐混合试剂,利用 $C_2O_4^{2-}$ 对 Fe^{3+} 强的络合作用生成 $Fe(C_2O_4)_3^{3-}$,络合浸出含赤铁矿的二次包裹金矿样的赤铁矿,浸铁速度快,铁浸出率高,铁的浸出率高达95%以上;浸出过程能耗低,除铁设备简单,环境污染小,易已于工业化。

[0033] 实施例1

[0034] 利用所述一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,对某二段焙烧氰化尾渣进行除铁,其中,该二段焙烧氰化尾矿渣中金含量高达13.03g/t,铁含量为30.60%,具体包括以下步骤:

[0035] 步骤1、取200g的上述二段焙砂氰化尾矿渣,将该二段焙砂氰化尾矿渣与水按照液固比为4mL/1g的比例加入到浸出槽中,得到混合矿浆;

[0036] 步骤2、将固体草酸与草酸钾按照摩尔质量比为1:1的比例加入到步骤1的浸出槽中;加入草酸和草酸盐过程进行搅拌,得到浸出矿浆;其中,浸出矿浆中 $C_2O_4^{2-}$ 的摩尔质量为该二段焙砂氰化尾矿渣中总铁摩尔质量的3.9倍;

[0037] 步骤3、浸出矿浆在95℃搅拌浸出60min后过滤分离,得到浸出渣和浸出液,浸出渣即为除铁渣,浸出过程搅拌速度为400r/min;

[0038] 步骤4、从除铁渣回收金和银,具体的,对除铁渣采用氰化法或非氰法浸金,得到浸金残渣,并将浸金残渣作为造渣溶剂在火法铜铅冶炼流程中回收残留的金和银,并综合利用其中的石英;或将除铁渣不经浸金,而是直接将其作为造渣溶剂,在火法铜铅冶炼流程中回收金和银,并综合利用其中的石英。

[0039] 对本实施例中除铁渣清洗干燥后称重分析,结果表明:该二段焙砂氰化尾矿渣的减重率为50.02%,除铁渣中铁含量为1.99%,除铁率高达96.30%;除铁渣再氰化浸金,金浸出率比未除铁前提高了52.4%。

[0040] 实施例2

[0041] 利用所述一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,对某焙烧氰化尾渣进行除铁,该焙烧氰化尾渣中金含量为4g/t,铁含量为38.00%,具体包括以下步骤:

[0042] 步骤1、称取200g的上述焙烧氰化尾渣,将该焙烧氰化尾渣与水按照液固比为6mL/1g的比例加入到浸出槽中;

[0043] 步骤2、将固体草酸与草酸铵按照摩尔质量比为0.98:1.05的比例加入到步骤1的浸出槽中,加入草酸与草酸铵过程进行搅拌,得到浸出矿浆,浸出矿浆中 $C_2O_4^{2-}$ 的摩尔质量为焙烧氰化尾渣中总铁摩尔质量的4.02倍;

[0044] 步骤3、浸出矿浆在90℃搅拌浸出60min后过滤分离,得到浸出渣和浸出液;浸出渣即为除铁渣,浸出液即为草酸铁配合物浸出液,浸出过程搅拌速率为500r/min;

[0045] 步骤4、从除铁渣回收金和银,具体的,对除铁渣采用氰化法或非氰法浸金,得到浸金残渣,并将浸金残渣作为造渣溶剂在火法铜铅冶炼流程中回收残留金和银,并综合利用其中的石英;或将除铁渣不经浸金,而是直接将其作为造渣溶剂,在火法铜铅冶炼流程中回

收金和银,并综合利用其中的石英。

[0046] 对本实施例中除铁渣清洗干燥后称重分析,结果表明:该焙砂氰化尾矿渣的减重率为64.35%,除铁渣中铁含量为1.45%,除铁率高达98.64%;除铁渣再氰化浸金,渣含金0.74g/t,金浸出率比未除铁前提高了98.64%。

[0047] 实施例3

[0048] 利用所述一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,对某硫酸烧渣进行除铁,该烧渣中金、银、铜、铅、锌及铁含量分别4g/t、110g/t、0.6%、1.0%、2.2%和57%,具体包括以下步骤:

[0049] 步骤1、取30g的上述硫酸烧渣,将该硫酸烧渣与水按照液固比为6mL/1g的比例加入到浸出槽中;

[0050] 步骤2、将固体草酸与草酸铵按摩尔质量比为1:1的比例加入到步骤1的浸出槽中,加入草酸与草酸铵过程进行搅拌,得到浸出矿浆,浸出矿浆中 $C_2O_4^{2-}$ 的摩尔质量为该硫酸烧渣中总铁摩尔质量的5.2倍;

[0051] 步骤3、浸出矿浆在80℃搅拌浸出,浸出90min后过滤分离,得到浸出渣和浸出液,浸出渣即为除铁渣,浸出液即为草酸铁配合物浸出液,浸出过程搅拌速率为400r/min;

[0052] 步骤4、从除铁渣中回收金和银,具体的,对除铁渣采用氰化法或非氰法浸金,得到浸金残渣,将浸金残渣作为造渣溶剂在火法铜铅冶炼流程中回收残留金和银,并综合利用其中的石英;或将除铁渣不经湿法浸金,而是直接将其作为造渣溶剂,在火法铜铅冶炼流程中回收金和银,并综合利用其中的石英。

[0053] 对本实施例中除铁渣清洗干燥后称重分析,结果表明:该硫酸烧渣的减重率为75.4%,除铁渣中铁含量为1.40%,除铁率高达99.40%。

[0054] 实施例4

[0055] 利用所述一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,对某二段焙砂氰化尾渣进行除铁,其中,该二段焙砂氰化尾渣中铁含量为32.60%,具体包括以下步骤:

[0056] 步骤1、取571g的上述二段焙砂氰化尾渣,将该二段焙砂氰化尾渣与水按照液固比为4mL/1g的比例混合,搅拌,得到混合矿浆;

[0057] 步骤2、将固体草酸与草酸铵按照摩尔质量比为0.98:1的比例,加入到步骤1的浸出槽中,加入草酸与草酸铵过程进行搅拌,得到浸出矿浆,浸出矿浆中 $C_2O_4^{2-}$ 的摩尔质量为该二段焙砂氰化尾渣中总铁摩尔质量的4.2倍;

[0058] 步骤3、浸出矿浆在90℃搅拌浸出60min后过滤分离,得到浸出渣和浸出液;浸出渣即为除铁渣,浸出液即为草酸铁配合物浸出液;其中搅拌速率为600r/min;

[0059] 步骤4、从除铁渣回收金和银,具体的,对除铁渣采用氰化法或非氰法浸金,得到浸金残渣,并将浸金残渣作为造渣溶剂在火法铜铅冶炼流程中回收残留金和银,并综合利用其中的石英;或采用将除铁渣不经湿法浸金,而是直接将其作为造渣溶剂,在火法铜铅冶炼流程中回收金和银,并综合利用其中的石英。

[0060] 对本实施例中除铁渣清洗干燥后称重分析,结果表明:该二段焙砂氰化尾渣的减重率为53.65%,除铁渣中铁含量为3.26%,除铁率高达95.36%。

[0061] 实施例5

[0062] 利用所述一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,对某二段焙砂氰化尾渣进行除铁,

其中,该某二段焙砂氰化尾渣中铁含量为30.10%,具体包括以下步骤:

[0063] 步骤1、取200g的上述二段焙砂氰化尾渣,将该二段焙砂氰化尾渣与水按照液固比为4mL/1g的比例混合,搅拌,得到混合矿浆;

[0064] 步骤2、将固体草酸与草酸铵按照摩尔质量比0.99:1.05的比例,加入到步骤1的浸出槽中,加入草酸与草酸铵过程进行搅拌,得到浸出矿浆,浸出矿浆中 $C_2O_4^{2-}$ 的摩尔质量为该二段焙砂氰化尾渣中铁的总摩尔质量的3.5倍;

[0065] 步骤3、将浸出矿浆在90℃搅拌浸出65min后过滤分离,得到浸出渣和浸出液;浸出渣即为除铁渣,浸出液即为草酸铁配合物浸出液,浸出过程搅拌速率为400r/min;

[0066] 步骤4、从除铁渣回收金和银,具体的,对除铁渣采用氰化法或非氰法浸金,得到浸金残渣,将浸金残渣作为造渣溶剂在火法铜铅冶炼流程中回收残留金和银,并综合利用其中的石英;或将除铁渣不经湿法浸金,而是直接将其作为造渣溶剂,在火法铜铅冶炼流程中回收金和银,并综合利用其中的石英。

[0067] 对本实施例中除铁渣清洗干燥后称重分析,结果表明:该两段焙砂氰化尾渣的减重率为50%,除铁渣中铁含量为1.99%,除铁率高达96.63%。

[0068] 实施例6

[0069] 利用所述一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,对某二段金焙砂进行除铁,其中,该二段金焙砂中金含量为57.50g/t,赤铁矿含量为25.12%。具体包括以下步骤:

[0070] 步骤1、取20g的上述二段金焙砂,将该二段金焙砂与水按照液固比为5mL/1g的比例混合,搅拌,得到混合矿浆;

[0071] 步骤2、将固体草酸与草酸铵按照摩尔质量比1:1的比例,加入到步骤1的浸出槽中,加入草酸与草酸铵过程进行搅拌,得到浸出矿浆;其中,浸出矿浆中 $C_2O_4^{2-}$ 的摩尔质量为该二段金焙砂中铁的总摩尔质量的3.5倍;

[0072] 步骤3、将浸出矿浆在90℃搅拌浸出60min后过滤分离,得到浸出渣和浸出液;浸出渣即为除铁渣,浸出液即为草酸铁配合物浸出液;其中搅拌速率为400r/min;

[0073] 步骤4、从除铁渣回收金和银,具体的,对除铁渣采用氰化法或非氰法浸金,得到浸金残渣,将浸金残渣作为造渣溶剂在火法铜铅冶炼流程中回收残留金和银,并综合利用其中的石英;或将除铁渣不经湿法浸金,而是直接将其作为造渣溶剂,在火法铜铅冶炼流程中回收金和银,并综合利用其中的石英。

[0074] 对本实施例中除铁渣清洗干燥后称重分析,结果表明:该二段金焙砂的减重率为49.2%,除铁渣中铁含量为2.40%,除铁率高达95.03%。

[0075] 本发明所述的一种浸出二次包裹金赤铁矿的方法,不但适合焙烧氰化尾渣预处理除赤铁矿,同样也适合金焙砂氰化浸出前预处理除赤铁矿或硫酸烧渣除赤铁矿,裸露被赤铁矿包裹的金,提高含赤铁矿金矿样中金的回收率;本发明中采用草酸+草酸盐混合试剂浸铁速度快,铁浸出率高,铁的浸出率高达95%以上,浸出过程能耗低,除铁设备简单,且除铁渣和浸出液综合处理工艺流程简单,浸出液可回收铁和再生草酸以及草酸盐,并可实现系统水的循环利用,易于工业化。

[0076] 以上所述仅表示本发明的优选实施方式,任何人在不脱离本发明的原理下而做出的结构变形、改进和润饰等,这些变形、改进和润饰等均视为在本发明的保护范围内。