

1. 一种用铜精矿直接制取硫酸铜和阴极铜的方法，该方法包括下述顺序工艺步骤：

(a) 硫酸化焙烧，将含硫 28%、粒度为 78%—0.074mm、品位 13% 左右的铜精矿用水浆化并搅拌均匀，送到沸腾炉内在 400~900℃ 温度、-30~0 Pa 炉顶压力范围内进行硫酸化焙烧 1~5h，再将焙烧产出的含尘 SO₂ 烟气经除尘设备收尘后进行制酸，制得副产品硫酸；

(b) 水浸，将焙烧产出的焙砂及收尘所收集的烟尘一起送至水浸槽在 40~95℃ 温度范围内进行水浸 0.2~4h；

(c) 过滤，将水浸矿浆进行过滤，再将过滤出的高铜浸出液依次进行除铁、浓缩结晶、离心过滤，制得产品硫酸铜；

(d) 酸浸，将水浸渣经铜萃余液浆化，在 45~95℃ 温度范围内进行酸浸 0.2~4h；

(e) 过滤洗涤，加水将酸浸矿浆进行过滤洗涤，再将过滤洗涤出的以氧化铁为主的酸浸渣进行铁红制备，制得副产品铁红和废渣；

(f) 萃取，将过滤洗涤出的低浓度硫酸铜溶液和离心过滤出的部分母液用铜萃取剂进行萃取；

(g) 反萃，将萃取的负载有机相用硫酸进行反萃，使硫酸铜得到富集、净化，再将反萃后的负载有机相返回萃取工序；

(h) 电积，将反萃后的富铜液进行电积，制得产品阴极铜。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用铜精矿直接制取硫酸铜和阴极铜的方法，该方法进一步包括下述顺序工艺步骤：

(a) 硫酸化焙烧，将含硫 28%、粒度为 78%—0.074mm、品位 13%左右的铜精矿用水浆化并搅拌均匀，送到沸腾炉内在 500~700℃ 温度、-20~0 Pa 炉顶压力范围内进行硫酸化焙烧 1~3h，再将焙烧产出的含尘 SO₂ 烟气经除尘设备收尘后进行制酸，制得副产品硫酸；

(b) 水浸，将焙烧产出的焙砂及收尘所收集的烟尘一起送至水浸槽在 60~90℃ 温度范围内进行水浸 0.5~2.5h；

(c) 过滤，将水浸矿浆进行过滤，再将过滤出的高铜浸出液依次进行除铁、浓缩结晶、离心过滤，制得产品硫酸铜；

(d) 酸浸，将水浸渣经铜萃余液浆化，在 65~95℃ 温度范围内进行酸浸 0.5~2.5h；

(e) 过滤洗涤，加水将酸浸矿浆进行过滤洗涤，再将过滤洗涤出的以氧化铁为主的酸浸渣进行铁红制备，制得副产品铁红和废渣；

(f) 萃取，将过滤洗涤出的低浓度硫酸铜溶液和离心过滤出的部分母液用铜萃取剂进行萃取；

(g) 反萃，将萃取的负载有机相用硫酸进行反萃，使硫酸铜得到富集、净化，再将反萃后的负载有机相返回萃取工序；

(h) 电积，将反萃后的富铜液进行电积，制得产品阴极铜；

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种用铜精矿直接制取硫酸铜和阴极铜的方法，该方法进一步包括下述循环工艺步骤：

(a) 将离心过滤后的母液一部分返回浓缩结晶工序，另一部分

返回萃取工序，再进行循环利用；

(b) 将萃取后的萃余液一部分返回酸浸工序，再进行循环利用，另一部分可进行水处理后排放；

(c) 将电积后的废电积液返回反萃工序，再进行循环利用。

一种用铜精矿直接制取硫酸铜和阴极铜的方法

一. 技术领域

本发明涉及一种用铜精矿直接制取硫酸铜和阴极铜的方法，适于低品位铜矿开采应用。

二. 背景技术

以铜精矿为原料生产铜产品，主要有三种方法：

第一种方法是火法冶炼生产产品阴极铜及副产品硫酸铜，一般包括焙烧、熔炼、吹炼、精炼等工序，适于品位 20~30% 的铜精矿应用，此法存在一次性投资大、工艺流程长、技术要求高、火法贫化过程能耗高及废气污染等明显不足，且随着铜矿的大量开采，富矿越来越少，能满足高品位火法炼铜要求的精矿来源越来越少，阻碍了火法炼铜的发展。

第二种方法是湿法冶炼生产阴极铜，主要有铜精矿硫酸化焙烧—常压酸浸—净液—电积流程、焙烧—氨浸—萃取—电积流程、催化预氧化浸出—萃取—电积流程等，一般适应较低品位的铜精矿，且这些工艺均存在铜的回收率较低，一般为90%左右，最高为94%，生产率和金属回收率低，造成生产成本较高。

第三种方法是胆铜法，胆铜的生产过程包括两个方面：一是酸浸铜，二是浓缩、结晶硫酸铜和沉积铜。其中科研工作者做了大量的试

验研究工作，在浸铜工艺及净化工艺进行了不断完善，但仍存在一定的问题：1. 无论是预焙烧浸提法还是直接浸提法，基本采用稀硫酸浸出，浸出液酸度及杂质含量较高，直接结晶难以获得合格产品，若采用中和工艺净化除铁等杂质，则成本较高、损失的铜难以洗涤回收、工艺复杂。2. 由于浸出液铜浓度较高，造成浸出渣洗涤流程较长，而这部分洗涤水中的铜再返回浸出流程致使浸出液铜浓度极大降低，使硫酸铜蒸发结晶的设备投资大、能耗高、劳动强度大、运转费用多。3. 由于浓缩结晶制备硫酸铜母液长期循环，造成杂质积累严重，为解决这一问题，多采用电积脱铜生产黑铜或者铁粉置换法生产海绵铜，由于这些产物为半成品，造成产品附加值低，资金周转慢等问题，也制约了企业的发展。

总之，比较铜精矿生产铜产品的不同工艺，前两种工艺适应范围有局限性：火法冶炼不适应小规模生产和低品位的铜精矿；湿法冶炼生产阴极铜，铜的回收率低，不适应较高品位的铜精矿。最后一种胆铜法虽适应较高品位的铜精矿，但又存在设备投资及劳动强度大，运行费用多，产品附加值低等诸多问题。

三. 发明内容

本发明的目的在于提供一种生产成本较低、原料适应性强、劳动效率高、投资少、操作简单、铜利用率高、产品多元化、易工业化实施的一种用铜精矿直接制取硫酸铜和阴极铜的方法。

为实现以上目的，发明一种用铜精矿直接制取硫酸铜和阴极铜的方法，该方法包括下述顺序工艺步骤：

(a) 硫酸化焙烧, 将含硫 28%、粒度为 78%—0.074mm、品位 13%左右的铜精矿用水浆化并搅拌均匀, 送到沸腾炉内在 400~900℃温度范围内进行硫酸化焙烧 1~5h, 再将焙烧产出的含尘 SO₂烟气经除尘设备收尘后进行制酸, 制得副产品硫酸;

(b) 水浸, 将焙烧产出的焙砂及收尘所收集的烟尘一起送至水浸槽在 40~95℃温度范围内进行水浸 0.2~4h;

(c) 过滤, 将水浸矿浆进行过滤, 再将过滤出的高铜浸出液依次进行除铁、浓缩结晶、离心过滤, 制得产品硫酸铜;

(d) 酸浸, 将水浸渣经铜萃余液浆化, 在 45~95℃温度范围内进行酸浸 0.2~4h;

(e) 过滤洗涤, 加水将酸浸矿浆进行过滤洗涤, 再将过滤洗涤出的以氧化铁为主的酸浸渣进行铁红制备, 制得副产品铁红和废渣;

(f) 萃取, 将过滤洗涤出的低浓度硫酸铜溶液和离心过滤出的部分母液用铜萃取剂进行萃取;

(g) 反萃, 将萃取的负载有机相用硫酸进行反萃, 使硫酸铜得到富集、净化, 再将反萃后的负载有机相返回萃取工序;

(h) 电积, 将反萃后的富铜液进行电积, 制得产品阴极铜。

本发明的方法进一步包括下述循环工艺步骤:

(a) 将离心过滤后的母液一部分返回浓缩结晶工序, 另一部分返回萃取工序, 再进行循环利用;

(b) 将萃取后的萃余液一部分返回酸浸工序, 再进行循环利用, 另一部分可进行水处理后排放;

(c) 将电积后的废电积液返回反萃工序，再进行循环利用。

本发明的优点：

1. 通过铜精矿硫酸化焙烧所产焙砂和烟尘采用水浸工艺，可获得高铜浓度硫酸铜溶液，且铜浸出液酸度及杂质较低，为溶液净化创造极为有力条件。

2. 水浸渣经过酸浸产出较低浓度的硫酸铜溶液，确保了铜的浸出效果，且简化了铜洗涤流程。

3. 高铜浓度硫酸铜溶液浓缩结晶硫酸铜工艺和高酸度、多杂质的低浓度硫酸铜萃取电积工艺回收铜工艺，克服了公知铜精矿生产硫酸铜工艺中存在的投资大、成本运行高和铜精矿生产电积铜回收率低等问题，在获得高纯硫酸铜、电解铜产品的同时还产出硫酸、铁红和废渣副产品，实现了产品多元化，极大的提高了铜的回收率、资源利用率，该方法具有投资少、风险小、效益好、前景广阔等特点。

四. 附图说明

发明的具体方法由以下附图给出。

图 1 是根据本发明提出的一种用铜精矿直接制取硫酸铜和阴极铜的方法的工艺流程图。

以下结合附图对本发明作进一步地详细描述。

五. 具体实施方式

实施例一：如图 1 所示，一种用铜精矿直接制取硫酸铜和阴极铜的方法，该方法包括下述顺序工艺步骤：

(a) 硫酸化焙烧，将含硫 28%、粒度为 78%—0.074mm、品位

13%左右的铜精矿用水浆化并搅拌均匀,送到沸腾炉内在400~900℃温度、-30~0 Pa 范围内进行硫酸化焙烧1~5h,再将焙烧产出的含尘SO₂烟气经除尘设备收尘后进行制酸,制得副产品硫酸;

(b) 水浸,将焙烧产出的焙砂及收尘所收集的烟尘一起送至水浸槽在40~95℃温度范围内进行水浸0.2~4h;

(c) 过滤,将水浸矿浆进行过滤,再将过滤出的高铜浸出液依次进行除铁、浓缩结晶、离心过滤,制得产品硫酸铜;

(d) 酸浸,将水浸渣经铜萃余液浆化,在45~95℃温度范围内进行酸浸0.2~4h;

(e) 过滤洗涤,加水将酸浸矿浆进行过滤洗涤,再将过滤洗涤出的以氧化铁为主的酸浸渣进行铁红制备,制得副产品铁红和废渣;

(f) 萃取,将过滤洗涤出的低浓度硫酸铜溶液和离心过滤出的部分母液用铜萃取剂进行萃取;

(g) 反萃,将萃取的负载有机相用硫酸进行反萃,使硫酸铜得到富集、净化,再将反萃后的负载有机相返回萃取工序;

(h) 电积,将反萃后的富铜液进行电积,制得产品阴极铜。

实施例二:参照图1,该方法进一步包括下述顺序工艺步骤:

(a) 硫酸化焙烧,将含硫28%、粒度为78%-0.074mm、品位13%左右的铜精矿用水浆化并搅拌均匀,送到沸腾炉内在500~700℃温度、-20~0 Pa 范围内进行硫酸化焙烧1~3h,再将焙烧产出的含尘SO₂烟气经除尘设备收尘后进行制酸,制得副产品硫酸;

(b) 水浸,将焙烧产出的焙砂及收尘所收集的烟尘一起送至水

浸槽在 60~90℃温度范围内进行水浸 0.5~2.5h;

(c) 过滤, 将水浸矿浆进行过滤, 再将过滤出的高铜浸出液依次进行除铁、浓缩结晶、离心过滤, 制得产品硫酸铜;

(d) 酸浸, 将水浸渣经铜萃余液浆化, 在65~95℃温度范围内进行酸浸0.5~2.5h;

(e) 过滤洗涤, 加水将酸浸矿浆进行过滤洗涤, 再将过滤洗涤出的以氧化铁为主的酸浸渣进行铁红制备, 制得副产品铁红和废渣;

(f) 萃取, 将过滤洗涤出的低浓度硫酸铜溶液和离心过滤出的部分母液用铜萃取剂进行萃取;

(g) 反萃, 将萃取的负载有机相用硫酸进行反萃, 使硫酸铜得到富集、净化, 再将反萃后的负载有机相返回萃取工序;

(h) 电积, 将反萃后的富铜液进行电积, 制得产品阴极铜。

该方法进一步包括虚线所指的下述循环工艺步骤:

(a) 将离心过滤后的母液一部分返回浓缩结晶工序, 另一部分返回萃取工序, 再进行循环利用;

(b) 将萃取后的萃余液一部分返回酸浸工序, 再进行循环利用, 另一部分可进行水处理后排放;

(c) 将电积后的废电积液返回反萃工序, 再进行循环利用。

用本发明的方法从低品位精铜矿直接制取硫酸铜和阴极铜, 经有关部门检测, 各项技术指标如下表:

铜的 浸出率	铜的 结晶率	铜的 萃取率	铜的 电积率	铜的 回收率	硫酸铜 质量	阴极铜 质量
97.58	70.00	99.20	99.50	96.32	国标 1 级	国标 1 [#]

从上表可见，铜综合回收率达到 96%以上。

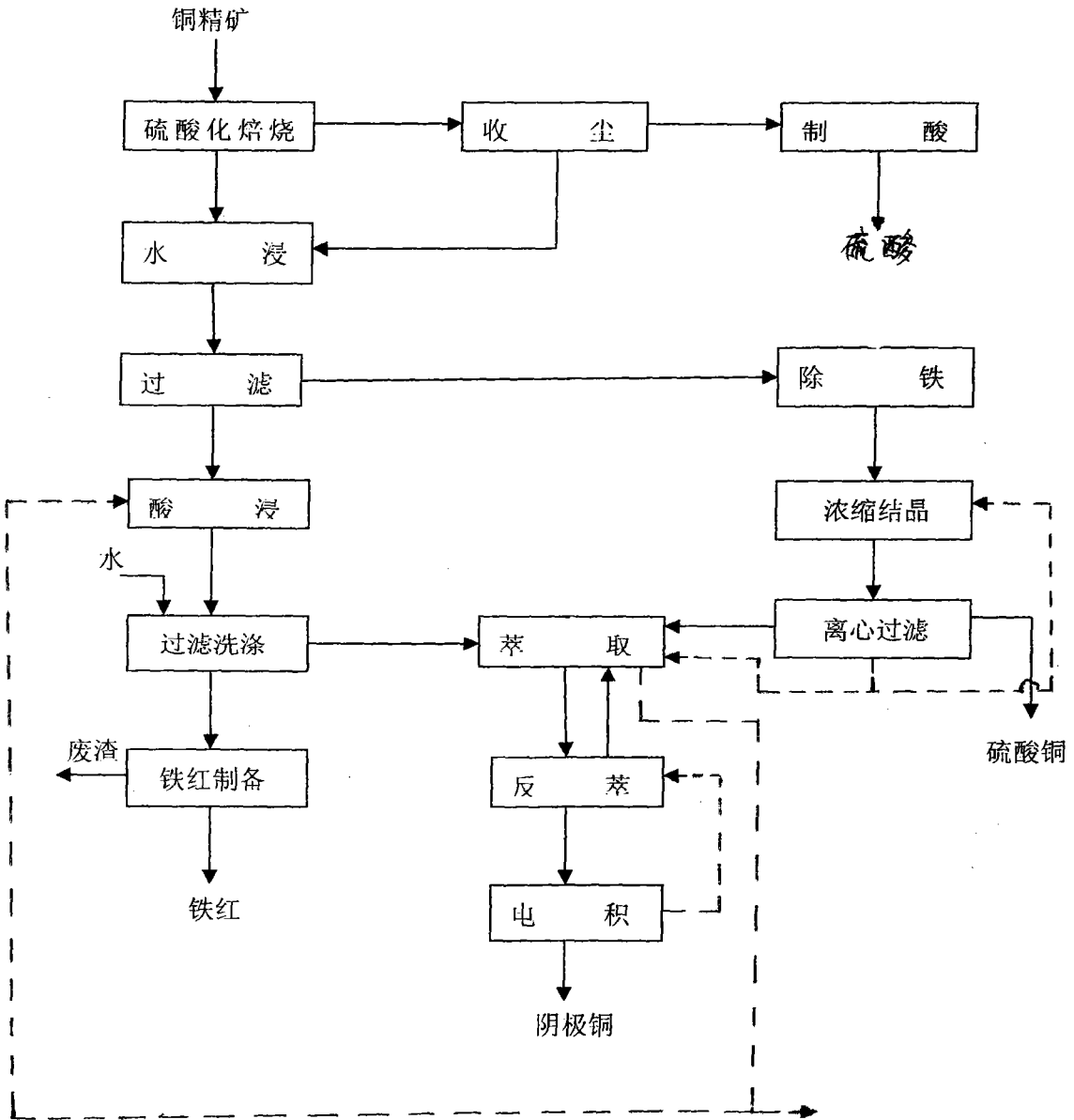


图 1