

某选厂氰渣选铜工艺技术改造与生产实践

牛桂强, 衣成玉, 黄发波, 杨玉洁, 李瑾, 柳晓明
(山东黄金矿业股份有限公司焦家金矿, 山东 莱州 261441)

摘要:分析了该氰渣选铜工艺存在的问题, 并对该工艺进行了技术改造。生产实践表明, 经过技术改造后, 既提高了生产指标, 又取得了明显的经济效益。

关键词:氰渣; 浮选; 铜精矿; 氰根

中图分类号:TD982 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2008)03-0038-03

1 引言

福建某银矿是以采金、银为主的民营企业, 整个矿床的储量为金 13t, 银 1766t, 铜 9.48 万 t, 金平均品位 6~8g/t, 银平均品位 157.90g/t, 铜平均品位 0.86%, 具有极大的开采价值, 建矿以来已取得了巨大的经济效益。目前, 采、选、冶综合生产能力为 700t/d, 选矿工艺为浮选-氰化-冶炼。在生产过程中发现, 该矿氰渣中含有大量的有价金属, 其中含金 1.40g/t、银 450g/t、铜 3%、铅 1.50%、锌 2.50%、硫 25%~32%。为了充分利用国家宝贵的矿产资源, 减少环境污染, 同时增加企业的经济效益, 2003 年该矿投资几百万元, 新建氰渣选铜厂, 回收铜及银等有价金属。但由于生产工艺流程存在问题, 生产指标一直不够理想。主要的问题是: 一方面铜精矿品位提不上去, 另一方面选铜尾矿中氰根含量超标。

为了改变该矿氰渣选铜的生产现状, 笔者进行了大量的试验研究, 对生产工艺流程、设备等进行了改造。工艺流程改造后, 铜精矿品位由 10% 左右提高到 16% 以上, 铜回收率由 70% 左右提高到 80% 以上。选铜尾矿中的含氰量达到了国家标准, 取得了明显的经济效益和社会效益。

2 原生产工艺流程及存在的问题

2.1 原生产工艺流程

改造前生产工艺流程见图 1。

2.2 存在问题

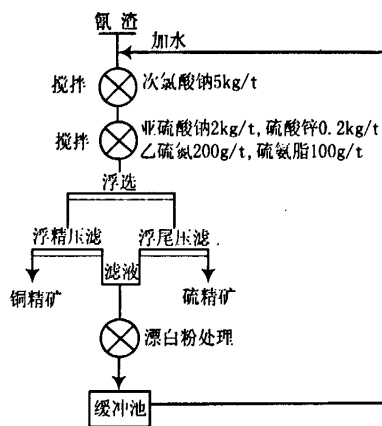


图 1 原生产工艺流程

(1) 浮选泡沫过于丰富, 跑槽现象严重。生产发现浮选泡沫太多, 经常发生跑槽事故, 即使在充气量很小的情况下, 也不易控制, 而且刮出的泡沫发粘, 不易破碎、不易流动。

(2) 铜精矿品位低、回收率低。生产中铜精矿品位在 10% 左右, 回收率通常在 70% 以下, 后期虽然采取了一些改进措施, 如加碳粉, 减少抑制剂添加量等, 但都没有取得明显的效果。

(3) 浮选尾矿中含氰太高, 达不到环保要求。浮选原矿即氰渣在矿区经过了数月的堆存, 因自然风化等因素的影响, 总氰含量已降至 500mg/t 左右。由于浮选前加次氯酸钠处理氰根, 总氰量又大大降低。但浮选后压滤滤液水和尾矿滤饼中的氰根仍然

收稿日期: 2007-12-19

作者简介: 牛桂强 (1979-), 男, 工程硕士在读生, 工程师, 主要从事选矿工艺技术的研究。

偏高,特别是滤液水中的含量,由于不外排,一直在工艺中循环使用,越积越高。生产一个月后,水中的氰根从0.7mg/L上升到100mg/L以上,尾矿滤饼中的氰根从0.5mg/t上升到300mg/t以上。通过在尾矿中加亚硫酸钠等进行处理,虽然含量有一定的降低,但还是不达标。

(4)矿浆搅拌不均匀。该氰渣选铜厂设计生产能力为50t/d。仅有两个搅拌槽,而且1.5m×1.5m的搅拌槽功率偏小,仅为11kW,加矿方式为人工加矿,不但搅拌不均匀,还很容易造成矿沉槽底。

(5)设备配置不合理。该氰渣选铜厂精矿和尾矿都采用压滤机压滤,精矿压滤配用的2PN胶泵功率为17kW,尾矿压滤配用的2PN胶泵功率为11kW。由于在生产中精矿量大大少于尾矿量,且精矿压滤机过滤面积小于尾矿压滤机过滤面积,显然胶泵的配置存在问题。

3 工艺技术改造与生产实践

3.1 改造后生产工艺流程

改造后生产工艺流程见图2。

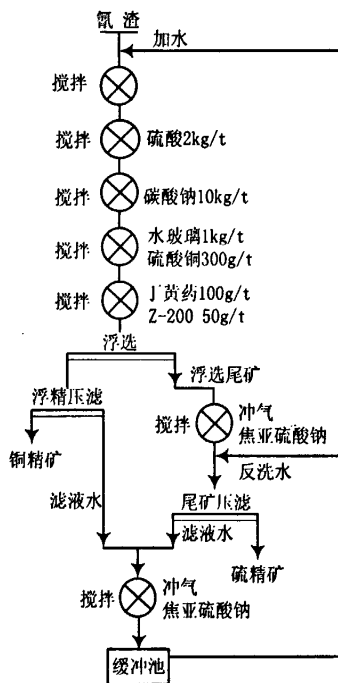


图2 改造后生产工艺流程

3.2 工艺技术改造措施

3.2.1 增加搅拌槽和矿浆搅拌强度

氰化作业中,在矿物表面会生成大量的过氧化钙薄膜,导致捕收剂等对矿物失去选择性,同时还会有其他一些薄膜如氢氧化铁等覆盖在可选矿物表面,改变矿物表面性质,因此必须进行强烈的搅拌擦洗,以消除这些薄膜的影响。从图2可以看到,改造后增加了三个搅拌槽。另外,将搅拌槽的电机功率从11kW提高到15kW。其中,增加的第一个槽为简易混凝土搅拌槽,用来将氰渣与水充分混合后再给入后面的普通搅拌槽。改造后由于对矿浆进行了长时间强力搅拌,保证了矿浆充分搅拌均匀,矿浆流更加稳定,也解决了氰渣沉槽底的问题。

3.2.2 将精矿泵与尾矿泵更换,实现合理利用

将17kW的精矿2PN胶泵与11kW的尾矿2PN胶泵进行相互更换,以达到合理利用的目的。更换后,尾矿压滤作业时间减少,并延长了工艺的缓冲时间。

3.2.3 增加尾矿压滤前除氰处理与压滤机反洗作业

为了解决尾矿中的氰根超标问题,改造后工艺中增加了尾矿压滤前的除氰处理与压滤机反洗作业。生产实践表明,采用焦亚硫酸钠冲气来除氰,浮选尾矿含氰量大大降低,符合国家相关标准。尾矿压滤后滤液与精矿压滤后滤液一起再用焦亚硫酸钠冲气处理,以保证水的循环利用。

3.2.4 对浮选作业的药剂进行重新配置,以改进浮选效果

3.2.4.1 解决泡沫量大的问题

浮选泡沫丰富、不易控制的原因有以下几方面:

(1)细磨产生的矿泥导致。

(2)氰化法提金,通常使用石灰做为“保护碱”,矿浆中含有大量钙离子,与硅酸盐等结合使矿浆粘性增加。

(3)其他因素。

通过大量的小型试验证明,浮选前在2#搅拌槽中加入硫酸,然后在3#槽中加碳酸钠调pH=9~10,可使浮选泡沫得到有效控制。

3.2.4.2 解决铜精矿品位低、回收率低的问题

铜精矿品位低、回收率低主要是以下原因引起的:

(1)氰化法提金会在矿粒表面生成亲水性的过氧化钙薄膜,过氧化钙薄膜的形成,使捕收剂失去了

对各种矿物捕收的选择性,同时此薄膜也阻碍捕收剂与矿粒表面的吸附。

(2) 氰化矿浆是强碱性矿浆, $\text{pH} = 11$ 左右,而且常往矿浆中充气,甚至是纯氧气,这对于氰化尾矿中可回收的硫化矿而言,是一个漫长的强氧化过程,足以使其表面氧化,从而使可浮性下降。有时浮选回收黄铁矿都有困难,这是因为黄铁矿表面部分硫在高碱富氧条件下游离进入矿浆,进一步氧化生成碱式硫酸盐,最后生成氢氧化铁薄膜覆盖于黄铁矿粒表面所致。

(3) 氰化尾矿中残留的氰化物是硫化矿浮选的特效抑制剂。众所周知,石灰加氰化物是硫化矿浮选的特效抑制剂,常用来抑制黄铁矿、黄铜矿等,用量几克到几十克,而氰化浸金氰化物用量少则几百克/吨,多则公斤级,如此条件,足以抑制所有硫化矿。

(4) 氰化尾矿中的氰化盐类是硫化矿浮选的抑制剂。在氰化过程中,金银矿伴生的矿物也会与氰化物反应,生成金属氰化盐类,而这些氰络盐恰恰是硫化矿浮选时强有力的抑制剂。

通过大量的小型试验证明,加入水玻璃作为分散剂,再加入硫酸铜作活化剂,采用选择性好的捕收剂 Z-200 等,可以有效地提高精矿品位,并且铜浮选的回收率达到 80% 以上。

3.3 改造后生产结果

生产实践表明,经过工艺改造后,浮选铜精矿品

位由改造前的 10% 左右提高到 16% 以上,铜回收率由改造前的 70% 提高到 80% 以上,银品位由改造前的 2300g/t 左右提高到 3000g/t 以上,银回收率由改造前的 43% 提高到 49% 以上。

4 结 语

1. 对该氰渣厂进行技术改造后,主要浮选矿物铜的品位由 10% 左右提高到 16% 以上,铜回收率由 70% 左右提高到 80% 以上,另外银品位由改造前的 2300g/t 左右提高到 3000g/t 以上,银回收率由改造前的 43% 提高到 49% 以上。不但提高了铜精矿价格,增加了回收金属量,还节省了运输成本。

2. 改造过程中用焦亚硫酸钠冲气来除氰,收到理想的效果。对尾矿用焦亚硫酸钠处理后,含氰量达到国家标准,符合硫精矿运输要求。

3. 氰化尾矿综合回收浮选的技术要点是清除矿粒表面的各种薄膜,或使用活化剂对其活化,以达到浮选要求。

4. 由于氰化尾矿粒度偏细,矿泥多,在氰化尾矿浮选过程中,分散剂的使用是不可缺少的,但用量一定要严格控制。

5. 该厂生产实践证明,氰化尾矿综合回收不仅技术上可行,而且每年可获利润 300 余万元,还可以安置 30 余名职工上岗,其经济效益和社会效益十分显著。

Technological Transformation and Production Practice for Separating Copper from Cyanide Leaching Sludge in a Concentrator

NIU Gui-qiang, YI Cheng-yu, HUANG Fa-bo, YANG Yu-jie, LI Jin, LIU Xiao-ming
(Jaojia Gold Mine, Shandong Gold Mining Co., Ltd, Laizhou, Shandong, China)

Abstract: Some important problems existing in the technology used for separating copper from cyanide leaching sludge were analyzed in this paper. The technological transformation of separation process has been carried out. The production practice indicated that after technological transformation, the enterprise can not only increase production indexes, but the economic gain was also obviously increased.

Key words: Cyanide leaching sludge; Flotation; Copper concentrate; Cyanide radical