

氰化工艺的综合管理与生产实践

陈 璟

(广东金鼎黄金有限公司, 广东 高要 526127)

摘要:介绍了广东金鼎黄金有限公司氰化生产流程的优化过程及多样化管理工艺。精矿通过增加的压滤机脱水, 按压矿车数可以计量浸出的原矿量, 减少进入流程的新水用量, 还可以按每车定量矿量更准确地加入添加剂; 增加浸出设备, 改善头尾槽的管路, 槽数可增可减, 可以灵活调节浸出时间; 采取不同的措施应对温度对浸出速度的影响; 另外还增加浸前预处理, 通过抑制大部份杂质有效提高浸出指标和降低处理成本。该工艺很好解决矿石性质差异及环境温度变化等引起的浸出指标变化较大的问题, 保证了整体浸出指标的稳定性及成本最低化, 取得了较好的经济效益。

关键词:氰化; 矿石性质差异; 温度变化; 流程优化; 多样化管理

中图分类号:TD925 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2012)05-0054-03

广东金鼎黄金有限公司氰化厂于1998年建成投产, 设计规模为100t/d, 设计浸出时间为24~32h, 实际生产规模为50~60t/d, 浸出时间48h。随着矿石开采点的不断扩大及采矿深度的不断增加, 加上氰化液体环境中杂质的不断积累及季节温度的变化, 生产过程中发现金精矿的浸出指标与药剂消耗有较大的波动。主要表现为金的浸出终点时间由16~72h不等, 氰化钠耗量由2.5~6.5kg/t, 氰化尾渣金品位由0.6~2.8g/t等等。金精矿在不同时期表现出难浸出与易浸出、耗氰化钠大小, 浸出速度快慢等不同特性。如此大的浸出差异若仅采用单一的氰化工艺流程势必出现工艺指标的波动及生产成本的增加。经过大量的工艺试验研究与现场工艺流程设备的改造, 采用了氰化工艺流程的多样化管理, 解决了矿石不同性质不同浸出环境引起的浸出指标变化较大的问题。采用综合管理及简便生产操作后, 各项工艺指标整体趋于稳定及不断提高的水平, 产生了较好的经济效益。

1 改造前原设计氰化浸出工艺流程

原设计流程为浮选金精矿经再磨后进入12m

浓缩机, 浓缩机底流经氰化贫液调浆后进入金的氰化浸出流程。浸出流程为二浸二洗, 一浸四槽, 二浸二槽, 槽大小均为4×4.5m; 一次浸出后矿浆进入12m浓缩机洗涤后底流再进入二次浸出, 溢流即贵液去锌粉置换金作业; 经二次浸后矿浆再经三层9m浓缩机洗涤后, 浓缩机底流经板框压滤后氰化尾渣进入浮铜作业。

2 氰化工艺设备及流程改造

2.1 浸出前增加压滤机, 稳定浸出给矿量, 降低污水处理量

投产初期金精矿经再磨浓缩后, 浓度为60%~70%的浓缩机底流排矿到调浆桶用贫液调浆至35%左右的浓度进入金氰化浸出流程。由于放矿底流及调浆浓度均由人工控制与测量, 误差较大, 直接导致浸出原矿计量和调浆后浓度的误差, 对浸出时各种药剂的添加与浓度控制有较大影响; 同时浓缩直接放矿给氰化流程带入较多的新清水, 使得流程水量不断增加, 流程水量不平衡, 管理难度较大; 氰化污水处理压力也较大, 需开二至三个班。为解决

收稿日期: 2011-12-06; 改回日期: 2012-01-13

作者简介: 陈璟(1974-), 女, 工程师, 从事黄金矿山选矿技术与管理工作。

此问题氰化厂于99年在精矿浓缩机后安装一台与氰尾渣压滤相同型号的板框压滤机,浓缩底流经压矿后再调浆进入氰化浸出,经压滤机压滤后的矿浆水份在20%左右,水分与矿量均相对稳定。既保证了氰化原矿计量的相对准确,氰化各药剂浓度也更易控制,水量的进出也得到了相对平衡。与改造前相比,氰化流程的新水减少了10%~20%,污水处理量也相应减少30%~40%,污水处理作业长期只开一个班就能够保持浸出环境杂质含量的稳定。

2.2 增加浸出槽数,适应难浸出矿石需要

从2001年底开始通过实践与试验发现矿石在不同时期及不同出矿点的矿石浸出指标有较大差异,主要表现在金精矿浸出速度的差异上。金精矿浸出速度较快时,浸出仅一槽8h左右氰化尾渣就可以降低在2g/t以下。由于第一次浸出后洗涤设在第四槽后,前面几槽中快速浸出的较高的液金品位会阻碍固金的进一步浸出,导致现场第三、四槽几乎无浸出;二浸洗涤后氰化尾渣在第五槽就降到0.8g/t左右,第六、七槽也几乎无浸出。也就是说,此时期出现浸出流程偏长现象。虽然没有影响到金的最终浸出指标,但根据长期实验及现场实际可知,在金浸出完后多余的时间仍在大量浸出其他的金属,包括铜、铁、铅等,增加了氰化钠的消耗,多余的浸出时间也造成电力成本的增加。金精矿浸出速度较慢时,实验室开路浸出72h氰化尾渣才降低在2g/t以下;现场第四个浸出槽金的品位在15g/t以上,现场流程浸出完毕时氰化尾渣仍在3g/t左右。通过与实验室的指标对比可知,现场金浸出流程浸出时间不足导致氰化尾渣金品位偏高。根据以上二种不同时期出现的情况,选冶公司分别于2001年2002年增加了两个同规模的浸出槽,增加浸出时间,同时也修改各槽的进出管路,便于根据矿石浸出所需时间不同及时调整流程所需槽数。

生产过程中,在尽量保证不同矿石性质集中处理的前提下,根据矿石性质的需要,灵活方便地更换流程结构与工艺参数,使工艺指标与生产成本均达到较佳状态。大部分矿石的浸出速度都较快,浸出时间现场在16~24h内浸渣金品位就能达到2g/t以下;矿石浸出速度较快时,金精矿的氰化钠耗量往

往随着浸出时间的增加而增加,此时流程相对偏长会产生浪费。此时期生产中则停止一浸1、2*槽,二浸8*槽的供料,即减少流程2~3个槽,这样既保证的较低的氰化尾渣品位,也可以节约氰化钠耗量1~2kg/t及浸出槽的电耗。矿石浸出速度较慢时,浸出槽全部用上,保证足够的浸出时间。

3 不同季节温度对浸出的影响

虽然广东金鼎黄金公司在南方,但不同季度温度的变化,还是明显影响到金精矿氰化时金的浸出速度与最终浸出指标。在天冷时期现场氰化表现为浸出速度大大降低,氰化钠的耗量也较低,现场浸出槽全部用上也不能保证足够的浸出时间,导致最终氰化尾渣金品位仍偏高。根据金的氰化浸出理论,在不影响金溶解作业的允许温度变化范围内,反应速度将随温度和扩散率的增加而增加,整体呈抛物线的线性关系。当然随着矿浆温度的升高,会增大氰化物溶解贱金属的速率,加速碱金属氰化物和氰化物的水解,造成氰化物消耗量的增加。典型的扩散控制过程中,金、银的分解活化能范围在8.37~20.93kJ(2~5千卡)/mol(分子)之间。本地最冷时约在4~8℃,最热达到35~40℃,虽然矿浆的温度差异没有室外温度变化大相差也在15℃以上。实际生产中发现冬季时氰化浸出速度特别是一浸的速度明显变慢,氰化尾渣金品位也会明显升高;与夏季相比在其它各项工艺参数相同的情况下,经过前四个槽一次浸出后浸渣金品位仍在15g/t左右,给金的二次浸出造成较大压力,生产中经常不能保证合格的浸出率。通过不断的试验研究与现场工业探索针对天冷时期采取了几种行之有效的工艺方案进行强化处理。首先是适当增加浸出时的氰化钠浓度与加大浸出时的搅拌强度,氰化钠浓度比天热时期增加30%左右,通过高药剂浓度加快浸出速度;其次是适当增加矿浆温度,采用充气管加热的方法,在矿浆鼓风时,把热量传递给矿浆,适当提高矿浆温度;此几项工艺的改变对温度引起的浸出速度缓慢有较明显的提速效果。

4 强化氰化前的预处理

浸出速度慢与氰化钠耗量大时可采用氰化浸出

前预氧化处理。通过大量的试验研究及现场生产实践发现金精矿在氰化浸出前不同条件下的预氧化处理可以很大程度提高金在低温时的浸出速度与降低高温时期及高杂质时期的氰化钠耗量。在低浸出速度时期经过氰化流程的各项强化工艺处理后氰化尾渣金品位可以从无强化常规工艺时的 3~4g/t 降到 1g/t 左右,很大程度上保证了低温时期金浸出率的稳定及高铜高铁矿样的较低氰化钠消耗。生产过程

中加强试验室跟踪试验工作,根据矿石性质与环境的变化及时开展实验研究,调整各药剂的浓度与用量,及时指导生产,保证金在氰化浸出时达到较高的回收率与较经济的成本生产。通过以上各项工作的落实管理,氰化尾渣品位与生产成本逐年降低,取得了显著的经济效益。氰化尾渣月平均最低品位 0.56g/t,氰化钠月平均最低单耗 2.04kg/t。历年的浸出指标见表 1。

表 1 历年金精矿氰化浸出生产指标

Table 1 Cynidation leaching index of gold concentrate in the past years

年份/年	处理量/ $\text{万 t} \cdot \text{y}^{-1}$	品位/ $\text{g} \cdot \text{t}^{-1}$		浸出率/%	NaCN 消耗/ $\text{kg} \cdot \text{t}^{-1}$	添加剂/ $\text{kg} \cdot \text{t}^{-1}$
		原料	尾渣			
1999	1.71	83	2.37	97.1	8.01	5.5
2000	1.77	78	1.77	97.7	4.45	5.4
2001	1.61	90	1.16	98.7	4.64	5.5
2002	1.83	80	1.12	98.5	4.56	5.5
2003	1.9	83	1	98.8	3.71	5.74
2004~2008	1.7	72	0.78	98.9	3.35	4.68
2009~2011	1.63	71	0.74	90.0	3.33	4.66

5 结 语

根据广东金鼎黄金有限公司的金精矿氰化浸出时受原矿性质与环境温度变化及液体杂质影响的特点,对氰化浸出工艺及流程进行不断的优化;应用灵活的流程,适应矿石不同性质的变化;同时加强试验

研究,优化工艺条件,确定合理的作业流程与工艺参数,保证了连续多年没有氰化指标异常现象,在指标和成本上都为企业创造了较大的经济效益。

参考文献:

- [1] 梁安. 氰化生产技术管理的几点经验[J]. 黄金(增刊), 2003(12): 80-82.

Integrated Management and Practice of Cyanidation Technology

CHEN Jing

(Guangdong Jinding Gold Co., Ltd., Gaoyao, Guangdong, China)

Abstract: The optimization process and diversity management technology of cyanidation production flowsheet in Guangdong Jinding Gold Co., Ltd. was introduced. Through the dehydration of the added filter press, the raw ore amount could be accounted, the water consumption stepped into the flowsheet could be reduced and the additives could be added according to the tramcar amount. Of course, such measures as increasing leaching equipment, improving the tail groove line, increasing or decreasing the amount of groove and flexibly adjusting the leaching could be adopted. Also, different measures could be taken to deal with the effects of temperature on leaching rate. In addition, the leaching pretreatment should be added and through the inhibition of most impurities effectively the leaching indexes would be improved and the cost would be reduced. This technology solved the problem that the leaching indexes are caused by the property difference and environmental temperature change. Meanwhile, the whole leaching indexes are stable and the cost is minimized. Good economic benefits are obtained.

Key words: Cyanidation; Ore property change; Temperature change; Process optimization; Diversity management