

关于澳洲 GoLden Grove 金精矿磨样方法的研究

张艳峰 高正宝 潘玉喜 姜泉

(山东恒邦冶炼股份有限公司, 山东 烟台 264109)

摘 要 金精矿样品的粒度,直接影响金精矿中金含量测定的精密度和稳定性,通过对 GoLden Grove 金精矿采用不同的磨样工具和磨样时间,得到不同粒度的样品,对不同样品进行了金含量的测定,并对测定结果的精密度进行了分析。其中磨样方式:滚筒磨样机,磨样时间为 5 h,磨样粒度为 0.040 mm (360 目)95% 以上的 B 样品,测定精密度最好;C 样品测定精密度相对较差,反映出振动粉碎机磨样均匀度相对较差。实验结果说明,棒磨机磨制的样品粒度更加符合分析要求。

关键词 金精矿;磨样方式;滚筒磨样机;振动粉碎机

中图分类号:O65

文献标志码:A

文章编号:2095-1035(2020)06-0001-03

Study on Grinding Method of Australia GoLden Grove Gold Concentrate

ZHANG Yanfeng, GAO Zhengbao, PAN Yuxi, JIANG Quan

(Shandong Humon Smelting Co., Ltd., Yantai, Shandong 264109, China)

Abstract The particle size of gold concentrate sample directly affects the precision and stability of the determination of gold content in gold concentrate. In this paper, samples of different particle size were obtained by using different grinding tools and with different length of grinding time for Golden Grove gold concentrate, gold content of different samples was tested, and the precision of the results was analyzed. Measurement precision of B sample is the best, the grind method is with drum grinding machine, sample grinding time of 5 h and particle size of grinding sample of 0.040 mm (360 mesh) above 95%. The precision of C sample determination is relatively poor, which indicates that the uniformity of the grinding sample is relatively poor. The experimental results show that the particle size of the sample grinded by the bar mill is more in line with the analytical requirements.

Keywords gold concentrate; grinding pattern; drum grinding machine; vibrating mill

前言

矿粉中的金一般以自然金存在,分布极不均匀。由于金的延展性好,给磨样带来了困难。在加工的

过程中,金颗粒能否被破碎而均匀地分布在样品中^[1],这是取、制样和测试人员最关注的问题。含金试料要全部破碎至 0.074 mm,然后再进行测试。据资料报道:在圆盘细磨机上,含金试料多次反复磨

收稿日期:2020-01-14 修回日期:2020-04-18

作者简介:张艳峰,女,高级工程师,主要从事质量管理及取、制样方法研究。E-mail:zhangyanfeng2012@163.com

本文引用格式:张艳峰,高正宝,潘玉喜,等. 关于澳洲 GoLden Grove 金精矿磨样方法的研究[J]. 中国无机分析化学, 2020, 10(6): 1-3.

ZHANG Yanfeng, GAO Zhengbao, PAN Yuxi, et al. Study on Grinding Method of Australia GoLden Grove Gold Concentrate[J]. Chinese Journal of Inorganic Analytical Chemistry, 2020, 10(6): 1-3.

制 0.074 mm, 拌匀, 金颗粒就能均匀分布在试料中。如果使用棒磨机, 装入 500 g 试料于棒磨筒中, 磨 2 h 也能达到同样的目的。为了使误差在允许范围内, 要称取大量的试样进行分析, 火试金法测试金含量时, 称样量一般为 15 g。称样量与单矿物颗粒直径的立方成正比^[1]。所以在称样量一定的情况下, 较粗大的贵金属颗粒磨得越细越好。

澳洲 GoLden Grove 矿粉中含有颗粒金, 分析数据极差较大。为了比较不同的制样方法和样品粒度对实验结果是否存在显著差异, 根据行业标准^[2]的制样方案, 采用不同的磨样方式、磨样时间, 分别进行实验, 并对实验数据对比分析。

1 实验部分

1.1 仪器及设备

滚筒磨样机: 磨样钵为可拆卸的独立钢管钵体, 其中钢管钵体尺寸为 $\Phi 158 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$, 内部装有 $\Phi 25 \text{ mm} \times 230 \text{ mm}$ 钢棒 5 根, 电机功率 2.2 kW, 轴承的转速固定为 350 r/min, 钢管钵转速为 150 r/min。

振动磨样机: 江西通用实验制样设备有限公司生产的密封式液压压紧实验制样粉碎机, 规格 GJE500-1, 电机功率 1.5 kW。

1.2 实验样品及处理

A 样品: 用甲实验室自制的滚筒磨样机, 磨样时间 3 h, 制备粒度 0.074 mm (200 目)^[3] 样品 20 个。

B 样品: 用甲实验室自制的滚筒磨样机, 磨样时间 5 h, 制备粒度 0.040 mm (360 目 95% 以上) 样品 20 个。

C 样品: 用江西通用实验制样设备有限公司生产的密封式液压压紧实验制样粉碎机, 磨样时间 50 s, 制备粒度 0.074 mm (200 目) 样品 20 个。

Ba 样品: 将 B 样品钵内粘附的样品清理干净, 分

别加入 900 g 不含金的二氧化硅砂子, 继续磨样 1 h, 将粉末全部倒入一个塑料袋内混匀, 份样缩分法均匀采取 20 个份样, 得到的样品命名为 Ba 样品。

2 结果与讨论

对上述得到的四个样品 (A 样品、B 样品、C 样品和 Ba 样品), 根据《GB/T 7739—2007 金精矿化学分析方法 第 1 部分: 金量和银量的测定》进行测定。

2.1 样品的平均值、相对标准偏差

通过对测定数据进行分析, 得到样品细度越细, 测定稳定性越好。具体数据见表 1。

A 样品 (滚筒 3 h) 共测定 40 组 398 个实验数据, 用格拉布斯检验有 1 个离群值。

B 样品 (滚筒 5 h) 共测定 40 组 399 个实验数据, 用格拉布斯检验均无离群值。

C 样品 (振动 50 s) 共测定 40 组 400 个实验数据, 用格拉布斯检验有 9 个离群值。

2.2 两个实验室之间对比

两个独立实验室的实验数据根据 ISO13292: 2006 标准进行测定 (表 2), 测定结果表明, 针对此批金精矿, 滚筒磨样机磨制的样品测定稳定性好, 按照一般实验室的测定次数, 即可达到理想效果。用振动粉碎机磨制样品, 测定波动大, 如果测定次数少, 则无法保证达到理想效果。

2.3 涮钵砂样品结果分析

表 3 是 Ba 涮钵砂测定结果。结果稳定, 说明只是清洗钵内残留的矿粉余样带入了砂中, 不存在粘附的游离金。

表 4 说明, 磨样过程中有矿粉损失。但通过对涮钵砂的分析来看, 磨样过程中样品的损失, 有一部分跟随未清理干净的矿粉进入到涮钵砂中了。另外一部分是在磨样过程中, 粘在了磨样工具上。

表 1 三个样品最大、最小相对标准偏差

Table 1 Maximum and minimum relative standard deviations of three samples

样品	测定值/(g · t ⁻¹)									平均值	RSD/%
A 样品	43.43	41.76	40.28	38.27	41.37	45.39	46.76	46.98	47.82	47.27	3.4
	44.78	45.01	44.28	44.96	47.80	44.87	44.54	45.83	44.70	45.38	1.1
B 样品	42.96	44.41	44.80	45.00	43.14	42.90	43.95	44.40	45.84	44.15	1.0
	43.60	45.40	45.10	44.80	44.90	43.80	43.80	45.10	45.50	44.67	0.73
C 样品	57.33	77.47	81.45	96.99	54.17	61.10	44.76	39.27	44.14	61.85	19.6
	41.46	43.15	43.29	45.37	43.44	44.18	43.82	43.01	43.11	43.43	1.0

表 2 甲、乙两个实验室制样实验品质对比(室温 30 ℃)
Table 2 Comparison of experimental quality of samples prepared
by the two laboratories (Room temperature:30 ℃)

条件	甲实验室 Au	乙实验室 Au	品质差异 Au/(g·t ⁻¹)
A(滚筒 3 h)、温度 40.3 ℃、0.074 mm	45.1	45.1	0.00
B(滚筒 5 h)、温度 40.2 ℃、0.040 mm 95%	44.33	44.5	0.17
C(振动 50 s)、温度 54.0 ℃、0.074 mm	44.3	44.74	0.44
Ba 涮钵砂 900 g、(滚筒 1 h)	0.64	0.67	0.03

表 3 涮钵砂样品甲实验室测定结果
Table 3 Laboratory determination results of shabu bowl sand sample a

编号	Ba1	Ba2	Ba3	Ba4	Ba5	Ba6	Ba7	Ba8	Ba9	Ba10
平均值/(g·t ⁻¹)	0.7	0.6	0.7	0.6	1.1	0.9	0.6	0.6	0.5	0.7
相对标准偏差 RSD/%	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4 涮钵砂的对比分析
Table 4 Comparative analysis of shabu bowl sand

项目	进样量/g	出样量/g	残留样量/g	B 样测定平均金品位/(g·t ⁻¹)	残留金属量/g	残留金影响 Ba 样品金品位/(g·t ⁻¹)	Ba 样测定平均金品位/(g·t ⁻¹)
钵 1	902.6	870.6	32.0	44.42	0.001 3	1.53	0.66
钵 2	904.7	890.0	14.7	44.42	0.000 7	0.71	0.66
钵 3	904.6	872.0	32.6	44.42	0.001 4	1.55	0.66
钵 4	915.8	900.1	15.7	44.42	0.000 7	0.76	0.66
钵 5	919.6	896.5	23.1	44.42	0.001 0	1.11	0.66
平均	909.5	885.8	23.6	44.42	0.001 0	1.14	0.66

3 结论

1)样品粒度虽然不是造成样品实验偏差大的唯一因素,但是样品均匀性好才能保证实验数据的稳定性,为双方公平交易奠定良好基础。金的化学分析方法中,也对样品粒度做了明确的要求。

2)从 Ba 样品测定结果的数据可见,残留在筒中的矿粉使涮钵砂带有一定的金。实际测得结果低于理论计算结果,表明有部分矿粉在操作过程中损失。Ba 样品数据无异常波动,证明滚筒内不存在残留游离金。

3)制样过程中测定滚筒磨样机温度没有明显上升,减少矿物氧化的可能。

4)滚筒磨样机磨样 5 h 的样品均匀性最佳,数据最稳定。在实际操作过程中,可以根据矿物性质以及实验过筛通过率,来确定磨样时间。

5)滚筒磨样机工作中钢钵横放,在旋转过程中钵内样品也随之旋转,加之充足的磨样时间,使得样品更加充分击碎,保证样品细度。同时,样品在常温下均匀受力,使其能够充分混匀。又因滚筒转速慢,依靠旋转钢棒之间凸面的撞击和剪切力,不仅能够碾压金属颗粒,还能利用剪切力将大颗粒剪切成小颗粒,清理过程简单方便。

6)滚筒磨样机可以充分解决金粒分布不均匀、

浮选包裹金薄膜硬度大、样品均匀性不好等问题。滚筒磨样是一种安全、高效、稳定的磨样方法,最大限度地保证精矿原料在加工过程中不发生变化。能够为实验工序提供稳定、均匀的样品,确保得到最真实、最科学、最有效的数据。另外,设备结构简单,维修方便、成本低、适用性好。

参考文献

[1] 成都印钞有限公司. 现代金银分析[M]. 北京:冶金工业出版社,2006:198-202.
Chengdu Banknote Printing Co., Ltd. Monographs. Modern monographs on gold and silver analysis[M]. Beijing:Metallurgical Industry Press,2006:198-202.

[2] 中华人民共和国工业和信息化部. 浮选金精矿取样、制样方法:YS/T 3005—2011[S]. 北京:中国标准出版社,2012.
Ministry of Industry and Information Technology, PRC. Methods of sampling and sample preparation of flotation gold concentrates: YS/T 3005—2011 [S]. Beijing:China Standard Press,2012.

[3] 刘珍,黄沛成,于世林,等. 化验员读本[M]. 北京:化学工业出版社,2003:69-70.
LIU Zhen, HUANG Peicheng, YU Shilin, et al. The laboratory technician reads this textbook[M]. Beijing: Chemical Industry Press,2003:69-70.