

从金还原后液中回收铂钯工艺研究

赵祝鹏, 张善辉, 崔家友, 侯绍彬, 张 腾, 常海涛
(山东恒邦冶炼股份有限公司, 山东 烟台 264109)

摘要: 介绍了恒邦股份公司采用新工艺回收铜阳极泥生产过程中金还原后液中的铂钯。通过实验验证采用含硫沉淀剂处理含铂钯的金还原后液的工艺技术及生产实践, 对含硫沉淀剂加入量及温度进行了探讨。实践证明, 当含硫沉淀剂用量为 4 kg/m^3 , 反应温度为常温, 铂钯的回收率可以达到99.9%以上。采用含硫沉淀剂回收金还原后液中的铂钯, 具有铂钯回收率高, 处理成本低, 工艺简单易操作等优点, 具有较高的经济效益和社会效益。

关键词: 金还原后液; 铂; 钯; 回收

中图分类号: TF833, TF836 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0676(2018)S1-0161-03

Research on Recycling of Platinum and Palladium from Golden Reduced Solution

ZHAO Zhupeng, ZHANG Shanhui, CUI Jiayou, HOU Shaobin, ZHANG Teng, CHANG Haitao
(Shandong Humon Smelting Co. Ltd., Yantai 264109, Shandong, China)

Abstract: The new technology of recycling platinum and palladium from golden reduced solution in the production process of copper anode slime was introduced in Shandong Humon Smelting co. ltd. The production practice and technology was proved by the experimentation. The acidity of sulfur precipitant and temperature to the influence of recycling platinum and palladium were investigated. The practice has proved that the recovery of platinum and palladium reached 99.9% at the acidity of sulfur precipitant of 4 kg/m^3 and under the normal temperature. The technology of recycling platinum and palladium with sulfur precipitant from golden reduced solution has the following advantages the product with high yield, the operation was simple and the production cost was low, the new technology with high economic and social benefits.

Key words: golden reduced solution; platinum; palladium; recycling

山东恒邦冶炼厂在处理铜阳极泥的过程中, 会产生金还原后液, 该液中含有一定量的铂钯。铜阳极泥中铂钯回收传统的方法主要有^[1]: 1) 金还原后液调节 pH 后, 加入锌粉置换得到铂钯精矿; 2) 金还原后液调节 pH 至 1~2, 然后加入甲酸钠^[2]还原铂钯; 3) 对金还原后液使用萃取的方法^[3]富集铂钯, 反萃进行回收。以上 3 种方法都存在生产成本高等缺点。本公司目前采用第一种方法。本文探索了使用含硫沉淀剂对金还原后液中铂钯的处理效果, 沉

淀渣通过焙烧除杂-王水分金-铂钯共沉淀得到铂钯富矿, 然后对铂钯富矿进行提纯得到成品海绵铂和海绵钯^[4], 考察流程主要影响因素。

1 实验

1.1 实验原料

表 1 为冶炼厂金还原后液中铂、钯含量。

表 1 金还原后液中铂、钯含量

元素	Pt	Pd
金还原后液	53.96	107.55

1.2 实验方法

取一定量的金还原后液，按梯度加入含硫沉淀剂，在室温下搅拌反应 1.5~2 h，过滤。考察含硫沉淀剂添加量及反应温度对铂、钯沉淀率的影响。

2 结果与讨论

2.1 含硫沉淀剂添加量对铂钯沉淀率的影响

取一次还原后液 1.5 L，缓慢向还原后液中加入含硫沉淀剂，室温条件下搅拌 2 h(搅拌速率约 300 r/min)，反应结束后过滤，滤渣烘干制样检测，结果如表 2 所列。

表 2 含硫沉淀剂加入量对铂钯沉淀率的影响

Tab.2 Effect of sulfur precipitant dosage on preconcentration of platinum and palladium

沉淀剂加入量/g	物料	Cu/%	Pt		Pd	
			含量	沉淀率/%	含量	沉淀率/%
2	渣/(g/t)	3	853	97.9	1587	98.2
	液/(mg/L)	-	1.12	-	1.85	-
3	渣/(g/t)	6	965	98.4	1989	99.3
	液/(mg/L)	-	0.84	-	0.76	-
4	渣/(g/t)	8	1123	99.9	2432	99.9
	液/(mg/L)	-	0.02	-	0.05	-
5	渣/(g/t)	12	1012	99.9	2254	99.9
	液/(mg/L)	-	0.01	-	0.04	-
6	渣/(g/t)	17	892	99.9	1987	99.9
	液/(mg/L)	-	0.02	-	0.03	-

从表 2 可知，铂钯铜的富集率随着含硫沉淀剂用量的增加而增加。当含硫沉淀剂加入量为 4 g 时，沉淀渣中含铜 8% 左右，铂钯含量分别为 1123 g/t，2432 g/t，铂、钯沉淀率均为 99.9%。沉淀母液中铂钯含量可忽略不计，当继续增加含硫沉淀剂的量时，沉淀母液中铂钯含量变化很小，但沉淀渣中铜含量明显升高，由 8% 提高到 17%，鉴于生产实际情况，含硫沉淀剂的加入量以 4 g/L 为宜。

2.2 反应温度对铂钯沉淀率的影响

取 1 L 还原后液，加入含硫沉淀剂 4 g，然后升温至 50~70℃，然后将渣过滤，测定沉淀渣中铂钯品位及沉淀后液中铂钯含量。实验(表 3)表明，升温对含硫沉淀剂富集铂钯不利，分析原因为生产的铂钯硫化物沉淀，在升温的过程中形成了铂钯可溶的多硫化物，因此在生产过程中要控制好反应温度。

表 3 温度对铂钯沉淀率的影响

Tab.3 Effect of temperature on preconcentration of platinum and palladium

温度/℃	Pt/(mg/L)	Pt 沉淀率/%	Pd/(mg/L)	Pd 沉淀率/%
50	18.36	66.0	10.75	90.0
60	21.35	60.4	11.76	89.1
70	19.42	64.0	15.65	85.4

3 扩大试验

根据上述条件试验结果，进行扩大试验验证。还原后液 6 m³，加入含硫沉淀剂 25 kg，常温搅拌 2 h，搅拌速率以生产过程中减速机为准。得到的沉淀后液成分为 Pt 0.013 mg/L、Pd 0.02 mg/L；沉淀渣铂、钯含量分别为 1250、2653 g/t；铂、钯沉淀率均为 99.9%。从扩大试验结果可知，通过常温反应，加入含硫沉淀剂的量为 4 kg/m³，可有效回收还原后液中的铂钯。推荐的工艺流程如图 1 所示。

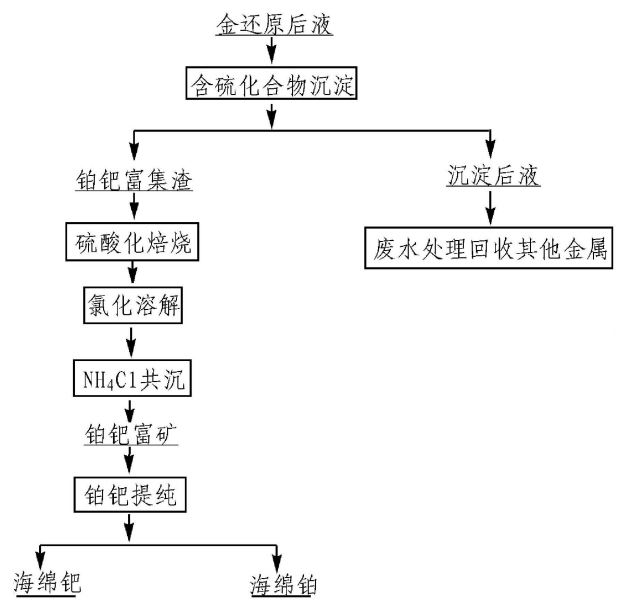


图 1 推荐工艺流程

Fig.1 Recommended process

得到的硫化物沉淀经硫酸化焙烧后，使用氯化法对富集的铂钯进行溶解，然后向含铂钯的氯化液中加入氯化铵可以得到铂钯氯化物沉淀^[5]，再经铂钯分离提纯工艺可以得到成品海绵铂和海绵钯。

4 结论

1) 使用含硫沉淀剂对铜阳极泥生产过程中铂钯富集是非常有效的，特别是在室温条件下，铂钯富集的效果更佳，铂、钯沉淀率均为 99.9%。

2) 对得到的铂钯富集渣，通过焙烧，将其中的杂质转化为氧化物，然后通过使用氯化法可有效浸出富集渣中的铂钯，对后续铂钯提纯提供有利条件。

参考文献：

- [1] 王爱荣, 李春侠. 从铂钯精矿中提取 Au、Pt、Pd[J]. 贵金属, 2005, 26(4): 14-17.
- [2] 胡建辉. 从金还原后液中置换铂钯的工艺优化研究[J]. 湿法冶金, 2000, 19(2): 22-25.
- [3] 傅崇说. 有色冶金原理[M]. 冶金工业出版社, 1993.
- [4] 陈帅, 刘龙辉, 程垚, 等. 报废汽车催化剂水氯化提取液中铂、钯、铑离子的锌粉置换[C]//稀有金属冶金学术委员会全体委员工作会议暨全国稀有金属学术交流会, 2013.
- [5] 张钦发, 龚竹青, 陈白珍. 从铂钯精矿中提取金铂钯的研究—铂钯精矿的预处理[J]. 矿冶工程, 2002, 22(2): 70-72.