

doi:10.3969/j.issn.1671-9492.2020.01.007

新疆某伴生银硫化铅矿石选矿试验研究

王 强

(北京矿冶科技集团有限公司,北京 100160)

摘要:新疆某硫化铅矿石中铅品位为 13.35%、伴生银品位 473 g/t, 铅主要赋存在方铅矿中, 部分呈白铅矿、铅矾、磷氯铅矿形式存在。针对该矿石特点采用一次粗选、两次扫选、两次精选的闭路浮选试验, 得到的铅精矿品位为铅 66.12%、银 1 913 g/t; 铅精矿中铅、银回收率分别为: 铅 93.47%、银 76.63%。试验结果可以为合理开发该矿石资源提供依据。

关键词:硫化铅矿石; 浮选; 方铅矿**中图分类号:**TD952 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-9492(2020)01-0038-04

Experimental Research of Mineral Processing on Lead Sulphide with Associated Silver Ore from Xinjiang Province

WANG Qiang

(BGRIMM Technology Group, Beijing 100160, China)

Abstract: The lead grade of a certain lead sulfide ore in Xinjiang is 13.35% of lead, and the associated silver grade is 473 g/t. According to the characteristics of the ore, the closed-circuit flotation test of one roughing, two sweeping and two selecting was adopted, and the grade of lead concentrate obtained was 66.12% of lead and 1 913 g/t of silver. The recovery rates of lead and silver in lead concentrate are 93.47% and 76.63% respectively. The experimental results can provide a basis for the rational exploitation of the mineral resources.

Key words:lead sulfide ore; flotation; galena

我国具有丰富的铅锌矿产资源, 铅储量占世界比例的 16%, 锌储量占世界比例的 17%, 均为世界第二位^[1]。铅锌硫化矿石除含有较多的铅、锌矿物外, 还常伴生有金、银等贵金属, 具有较高的开发利用价值。这类矿石组成复杂, 矿物之间致密共生、互相嵌镶, 分离困难^[2]。新疆某硫化铅矿石中有用金属矿物除方铅矿外, 还有可回收伴生银矿物。为合理开发该矿产资源, 本试验对其进行了选矿工艺研究, 目标是在分选出铅精矿的同时, 尽可能地回收伴生银矿物。

表 1 矿石多组分分析结果

Table 1 Analysis of multi-compositions of the raw ore

组分	Pb	Ag ¹⁾	Au	Cu	Zn	Fe	Mn	Co	S	P	C	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	/%
含量	13.35	473	0.62	0.0832	0.076	8.05	0.65	0.0005	6.73	0.06	1.21	42.53	11.26	1.03	2.95	3.08	

1)单位为 g/t, 下同。

1 矿石性质

矿石中主要金属矿物有方铅矿、黄铁矿、磁铁矿, 少量的黄铜矿、闪锌矿和微量的磁黄铁矿、磁铁矿、菱铁矿、毒砂。脉石矿物主要有石英、长石、方解石, 少量的孔雀石、白(绢)云母、黑云母和绿泥石。主要金属矿物的嵌布粒度粗细不均, 方铅矿为 0.30~0.01 mm, 黄铁矿为 0.04~1 mm, 赤铁矿为 0.01~0.5 mm。

原矿多组分分析结果见表 1, 原矿铅、银物相分析结果分别见表 2、表 3。

从表1可以看出,能综合回收的主要有价元素为铅、银、金,平均品位为铅13.35%、银473 g/t;主要杂质金属元素为铜、铁、锰。

从表2可以看出,矿石中铅主要以方铅矿的形式存在,分布率为91.05%。

表2 铅物相分析结果

Table 2 Lead phase analysis of the raw ore /%

铅相态	含量	占有率
方铅矿	12.210	91.05
白铅矿	0.910	6.46
铅矾	0.210	2.20
与铁结合铅	0.018	0.29
总铅	13.350	100.0

表3 银物相分析结果

Table 3 Silver phase analysis of the raw ore

/(g·t⁻¹)

银相态	含量	占有率
自然银与辉银矿	331	73.60
方铅矿含银	113	19.81
闪锌矿含银	12	2.15
黄铁矿含银	9	2.38
石英与硅酸盐包裹银	8	2.06
总银	473	100.0

2 试验结果与讨论

硫化铅锌矿石的浮选原则流程主要有铅锌优先浮选流程、铅锌混合浮选流程和铅锌等可浮选流程。本矿石中锌矿物含量低,伴生金银矿物主要以单质形式和硫化物包裹形式存在,优先使用混合浮选原则流程^[3-5],在最大回收铅矿物的同时回收伴生金、银等矿物。

2.1 粗选条件试验

粗选条件试验流程如图1所示。

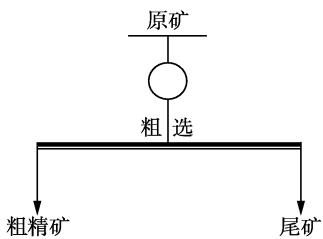


图1 粗选条件试验流程

Fig. 1 The flowsheet of rough condition tests

2.1.1 磨矿细度试验

在石灰用量为1500 g/t,捕收剂为乙硫氮160 g/t,松醇油为50 g/t条件下进行磨矿细度条件试验,结果见图2和图3。

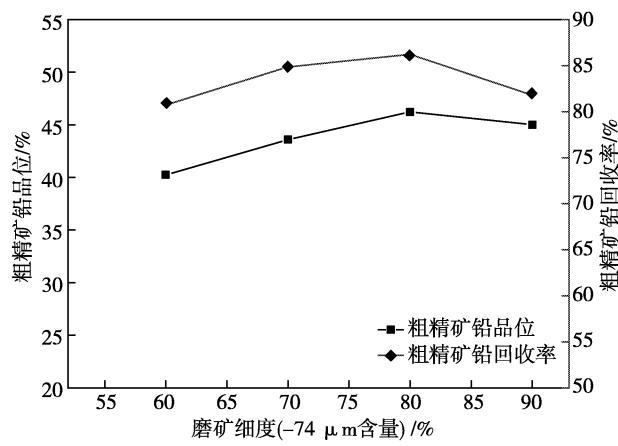


图2 磨矿细度对粗精矿铅回收的影响

Fig. 2 The effect on lead recovery in rough concentrate of grinding fineness

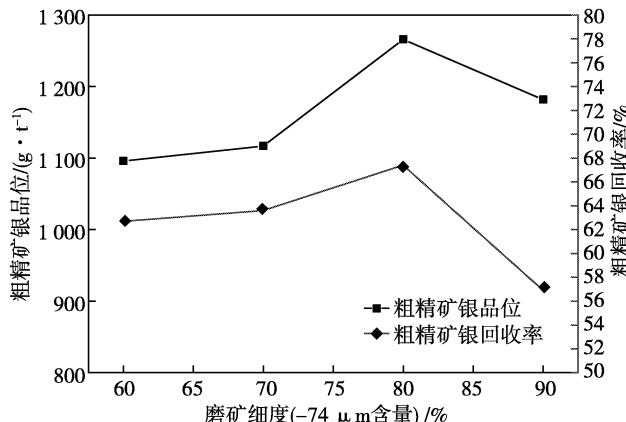


图3 磨矿细度对粗精矿银回收的影响

Fig. 3 The effect on silver recovery in rough concentrate of grinding fineness

从图2和3可以看出,随着磨矿细度的提高,粗精矿的铅和银回收率呈先升后降的上升趋势,铅、银品位也是这样的变化趋势。综合考虑,确定后续试验的磨矿细度为-74 μm占80%。

2.1.2 调整剂用量试验

在捕收剂为乙硫氮160 g/t,松醇油为50 g/t条件下进行调整剂用量条件试验,结果见图4和图5。

从图4和5可以看出,在石灰用量为3500 g/t时,粗精矿的铅和银回收率都较高,铅、银品位也较高。综合考虑,确定粗选石灰用量为3500 g/t。

2.1.3 捕收剂种类条件试验

在确定了磨矿细度(-74 μm 80%)和调整剂(石灰3.5 kg/t)后,开展了捕收剂种类条件试验。四种捕收剂分别是:乙硫氮、乙硫氮和乙基黄药组合、乙硫氮和丁基黄药组合、乙硫氮和丁基铵黑药组合。试验结果见表4。

从表6可以看出,少量石灰有益于提高铅和银的回收效果,但石灰量过多会对铅、银回收有负面影响。因此,选择石灰作为精选的调整剂,用量为400 g/t。

2.3 闭路试验

以条件试验和开路试验结果为基础拟定图7所

示的闭路试验流程,试验结果见表7。

由表7可见,采用图7所示的闭路流程处理该矿石,可获得铅精矿品位为:铅66.12%、银1913 g/t、金4.21 g/t;铅精矿中铅、银、金回收率分别为:铅93.47%、银76.63%、金90.8%。

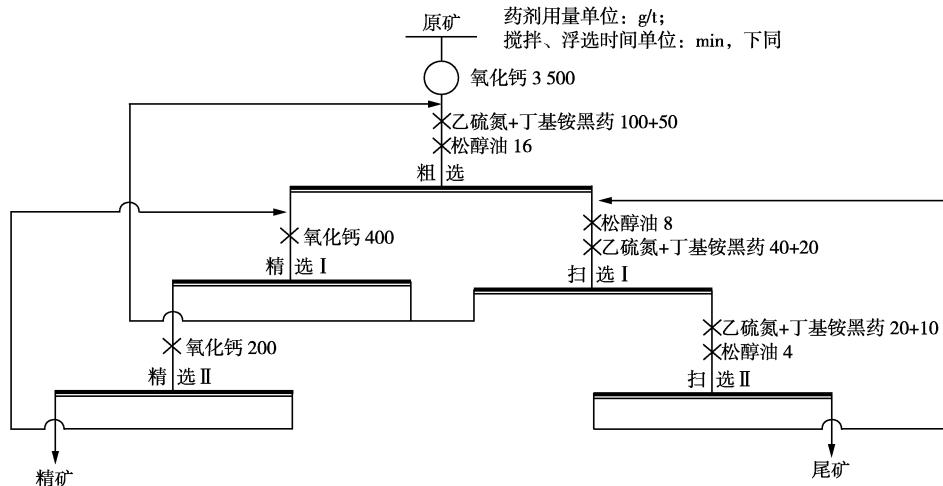


图7 闭路试验流程

Fig. 7 The flowsheet of closed-circuit test

表7

闭路流程试验指标

Table 7 The closed-circuit test results /%

产品名称	产率	品位		回收率	
		Pb	Ag ¹⁾	Pb	Ag
精矿	19.20	66.12	1 913	93.47	76.63
尾矿	80.80	1.07	138.02	6.53	23.97
原矿	100.0	13.35	473	100.0	100.0

3 结论

1)新疆某含银硫化铅矿石有价元素种类多,矿物嵌布粒度细、共生关系密切,矿石性质复杂,但原矿原矿中的铅品位和银品位很高,通过浮选可以达到较好的回收效果。

2)该矿石通过一粗两精两扫的混合浮选流程之后,精矿中的铅品位可以达到65%以上,银品位也达到1 800 g/t以上,流程简单,操作方便,可以得到较好的浮选指标。

参考文献

- [1]仇云华. 云锡某难选锡铁矿选矿工艺试验研究[J]. 有色金属(选矿部分),2015(1):31-35.
QIU Yunhua. Research and design institute of Yunnan Tin Group Co[J]. Nonferrous Metals(Mineral Processing Section),2015(1):31-35.

[2]余新阳,王浩林,王强强,等. 江西某伴生银难选铅锌矿浮选分离[J]. 有色金属工程,2016,6(5):49-54.

YU Xinyang, WANG Haolin, WANG Qiangqiang, et al. Flotation separation of a lead-zinc ore with associated silver from Jiangxi [J]. Nonferrous Metals Engineering, 2016,6(5):49-54.

[3]罗仙平,高莉,马鹏飞,等. 安徽某铜铅锌多金属硫化矿选矿工艺研究[J]. 有色金属(选矿部分),2014(5):11-16,34.

LUO Xianping, GAO Li, MA Pengfei, et al. Studies on beneficiation process for copper-lead-zinc polymetallic sulphide ore in Anhui [J]. Nonferrous Metals (Mineral Processing Section),2014(5):11-16,34.

[4]刘宝山,邱树敏,李国栋,等. 西北某难选混合铅锌矿浮选试验[J]. 有色金属(选矿部分),2014(6):17-20.

LIU Baoshan, QIU Shumin, LI Guodong, et al. Flotation experiment on a refractory lead-zinc sulfide and oxidized bulk ore of Northwest [J]. Nonferrous Metals (Mineral Processing Section),2014(6):17-20.

[5]陈桦,蓝卓越. 云南蒙自难选铅锌矿浮选试验研究[J]. 矿冶,2013,22(12):37-40.

CHEN Hua, LAN Zhuoyue. Experimental study on flotation of the refractory lead-zinc ore of Yunnan Mengzi Mine[J]. Mining and Metallurgy, 2013,22(12):37-40.