

提高坪坎选厂多矿点铅锌矿石浮选指标的研究^{*}

郭月琴, 张安朴

(西北有色地质研究院, 西安, 710054)

摘要:坪坎铅锌选厂入选矿石主要为银洞梁、峰崖、关门沟等不同矿点、不同性质的铅锌矿石。单独处理峰崖、银洞梁矿石不经济。通过试验为选厂提供了合适的配矿方案、工艺流程及药剂制度。根据年出矿量, 关门沟、峰崖与银洞梁矿石按5:3:2配比入选并应用于生产。经过生产运用, 铅回收率比选厂2003年度指标提高了3%以上, 锌回收率提高了2%以上, 选厂取得了显著的效益。

关键词:铅锌矿石; 矿点; 配矿方案; 工艺流程; 药剂制度; 回收率

中图分类号:TD921⁺.6; TD952.2; TD952.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0076(2008)05-0031-04

A Study on Flotation Indexes Improvement for Lead-Zinc Ores from Several Fields in Pingkan Ore Dressing Plant

GUO Yue-qin, ZHANG An-pu

(Northwest Non-Ferrous Geological Research Institute, Xi'an 710054, China)

Abstract: The raw ore in Pingkan Ore Dressing Plant are mainly from three ore fields, Yindongliang, Fengya and Guanmengou. These lead-zinc ores are different in their characteristics. It is uneconomic for processing Fengya or Yindongliang ores respectively. By this experiment, an appropriate ore blending proportion, technological flowsheet and reagent scheme were obtained. Based on the gross concentrate yield per year, a proportion of 5:3:2 among Guanmengou, Fengya and Yindongliang was put into production. Comparing with 2003, an evident benefit was obtained, and its lead and zinc recovery of the three fields were improved by over 3% and 2% respectively.

Key words: lead-zinc ore; ore field; ore blending scheme; technological flowsheet; reagent scheme; recovery

陕西某选厂是有色717总队2002年筹建搬迁的新选厂, 处理量250 t/d左右, 2003年正式投产试车, 试产阶段浮选指标很不理想。分析原因, 该选矿厂矿石来自三个不同的采矿分队(关门沟、银洞梁、峰崖), 存在三种矿石性质差异较大、盲目配比入选、选矿工艺流程及药剂制度也只是仿照原二里河

铅锌选厂等问题。针对这些问题, 通过试验, 合理地调整了配矿比例、选矿工艺流程及药剂配方, 经过一年的生产实践, 坪坎选厂的生产指标、质量有了明显的提高。

1 矿产性质

^{*} 收稿日期: 2008-07-11

作者简介: 郭月琴(1964-), 女, 陕西蒲城人, 学士学位, 选矿高级工程师, 现主要从事选矿工艺研究。

1.1 矿石多元素分析

三种矿石原矿主要多元素分析结果如表 1 所示。

表 1 三矿点原矿主要多元素分析(%)

元素	峰崖	银洞梁	关门沟	元素	峰崖	银洞梁	关门沟
Zn	4.05	4.30	10.45	S	2.68	2.89	6.16
Pb	0.67	0.49	3.02	TC	4.49	4.92	4.06
Cu	0.02	0.02	0.022	SiO ₂	52.33	45.67	45.67
Ag	7.64	6.98	37.56	Al ₂ O ₃	1.18	3.00	1.02
Au	0.05	0.05	0.03	CaO	6.94	3.87	9.44
Cd	0.017	0.017	0.023	MgO	1.57	2.03	1.60
TFe	11.03	14.87	3.77				

注: Au、Ag 含量单位为 g/t。

由表 1 可知: Pb、Zn 为需要回收的主要有用元素, Ag、Cd 可供综合回收。银洞梁矿点含 Fe、C 较其它两矿点高。

1.2 矿石组成

三种矿石矿物含量列于表 2。

表 2 矿石矿物组成(%)

矿物	峰崖		关门沟		银洞梁	
	一般	平均	一般	平均	一般	平均
闪锌矿	5~8	6	10~15	15	5~15	7
方铅矿	0.5~2	0.8	2~5	3.5	0.5~1.5	0.7
白铅矿	<0.1*		<0.1		<0.1*	
黄铁矿	0.5		0.5		0.5~1.0	
黄铜矿			0~1.5	0.07	0~0.5	
菱铁矿	5~15		5		8~30	
黝铜矿			<0.1		<0.1	
方黄铜矿			<0.1			
磁黄铁矿			0~2			
白铁矿			<0.1		痕	
褐铁矿					<0.1	
石英	45~60	52	20~50	46	50~55	55
铁白云石	5~40	15			10	
白云石			10		5~10	
方解石	0~10		5~20		0~10	
绢云母	<0.1		3		5	
磷灰石			<0.1			
炭质	3~8	5				
石墨			5		5	

* 峰崖和银洞梁矿白铅矿+菱铁矿含量为 <0.1%。

由表 2 知: 关门沟矿石所含有用矿物闪锌矿和

方铅矿均高, 峰崖和银洞梁较低。关门沟矿石含方解石较其它两矿点高, 银洞梁矿石含菱铁矿较其它两矿点高, 峰崖矿石含铁白云石较其它两矿点高。

1.3 三种矿石主要有用矿物含量、粒度及主要嵌布关系

三种矿石主要有用矿物均为闪锌矿、方铅矿。关门沟矿石有用矿物闪锌矿、方铅矿含量较其它两矿点均高, 且闪锌矿、方铅矿的嵌布粒度较其它两矿点粗; 三矿点闪锌矿的嵌布粒度较方铅矿粗。银洞梁矿点方铅矿的嵌布粒度更细, 粒径 <0.005~0.01 mm 占 15%~20%, 多数呈包裹状不能解离回收。

1.3.1 关门沟矿石主要有用矿物含量、粒度及嵌布关系

关门沟矿石中闪锌矿含量 0~30%, 一般为 10%~15%, 平均 15%; 矿物粒度 0.2~4 mm, 常见 0.2~1.5 mm; 闪锌矿以自连晶和互连晶为主, 晶体内部常包裹方铅矿、黄铁矿、石英、菱铁矿等, 并普遍分布有固溶体乳滴状微粒方铅矿与黄铜矿, 易解离与回收。

方铅矿含量 0~10%, 一般为 2%~5%, 平均 3.5%; 矿物粒度 0.6~1.2 mm 占 10%, 0.03~0.5 mm 占 80%, <0.005~0.02 mm 占 10%; 方铅矿结晶较其它两矿点粗, 以毗连晶为主, 但以微晶稠密浸染状相嵌或包裹于菱铁矿聚晶体中者广而多见, 部分能解离与回收, 有呈乳滴状嵌于闪锌矿主晶中, 也有少数不能解离。

1.3.2 银洞梁矿石主要有用矿物含量、粒度及嵌布关系

银洞梁矿石闪锌矿含量 5%~15%, 一般为 5%~7%, 平均 6.5%; 矿物粒度 0.2~1 mm 占 95%, 0.05~0.005 mm 占 5%; 闪锌矿以自连晶堆积为主, 并与方铅矿、石英、菱铁矿等毗连不均匀分布。少数粗晶内镶嵌乳滴状方铅矿、黄铜矿和黝铜矿。绝大部分能解离回收; 少数不能解离回收。

方铅矿含量 0~5%, 一般为 0.5%~1.5%, 平均 0.6%; 矿物粒度 0.05~0.5 mm 占 80%, <0.005~0.01 mm 占 15%~20%; 方铅矿中粗粒者最常与闪锌矿、石英、菱铁矿构成连晶体集合体, 可解离与回收; 结晶微细者呈微粒浸染状和蛛网状嵌布于菱铁矿颗粒间及解离、裂隙内, 多数不能解离与回收。

1.3.3 峰崖矿石主要有用矿物含量、粒度及嵌布关系

闪锌矿含量0.5%~15%,一般为5%~8%,平均6%;矿物粒度0.9~3 mm占15%,0.03~0.8 mm占80%,<0.005~0.02 mm占5%;闪锌矿以中细粒级为主,常呈自连晶与方铅矿、脉石矿物相毗连,极大部分易解离与分选;少数微粒者呈星点状嵌于石英、铁白云石、菱铁矿晶体内,一般较难解离。

方铅矿含量0~5%,一般为0.5%~2%,平均0.8%;矿物粒度0.6~1.5 mm占10%,0.02~0.5 mm占80%,<0.005~0.01 mm占10%;方铅矿以中细粒级为主,常与闪锌矿、菱铁矿、石英、铁白云石、方解石等相连生,多数易解离与分选;少数微粒级者呈星点状浸染于菱铁矿晶体内,一般不易解离,并伴随菱铁矿进入尾矿中。

2 选矿试验

石分别进行浮选试验。在此基础上,再进行三种矿石不同配比浮选试验,才能为坪坎铅锌选矿厂提供合理、准确的三种矿石的配比方案、工艺流程及药剂制度。

对三种铅锌矿石,分别进行选矿试验,确定其原则流程均为铅—锌依次优先浮选工艺。

对三种铅锌矿石分别进行浮选药剂种类的探讨试验,对调整剂进行了碳酸钠、石灰等对比试验。发现石灰对峰崖、银洞梁矿石效果较好,对关门沟矿石效果不好。对捕收剂进行了单加丁基黄药、乙基黄药、丁胺黑药和乙硫氮的对比试验。发现乙基黄药、丁胺黑药对铅的捕收能力很弱,乙硫氮对铅的捕收能力较强,但对铅锌的选择性较差,丁基黄药对铅的捕收能力较弱,但对铅锌的选择性较好。所以对峰崖、银洞梁矿石铅浮选调整剂定为石灰,抑制剂为硫酸锌,捕收剂为丁基黄药与乙硫氮按2:1配合使用,起泡剂为2号油;锌浮选调整剂为石灰,活化剂为硫酸铜,捕收剂为丁基黄药,起泡剂为2号油;对关门沟矿石除整个流程不加石灰外,其它药剂同峰崖、银洞梁矿石。

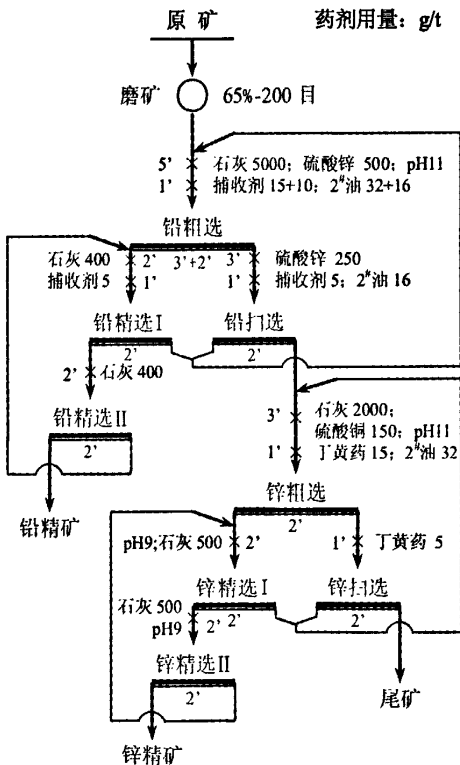


图1 峰崖、银洞梁矿石浮选闭路试验流程

通过对峰崖、银洞梁、关门沟三种矿石性质研究,发现三种矿石性质差异较大,必须对每种铅锌矿

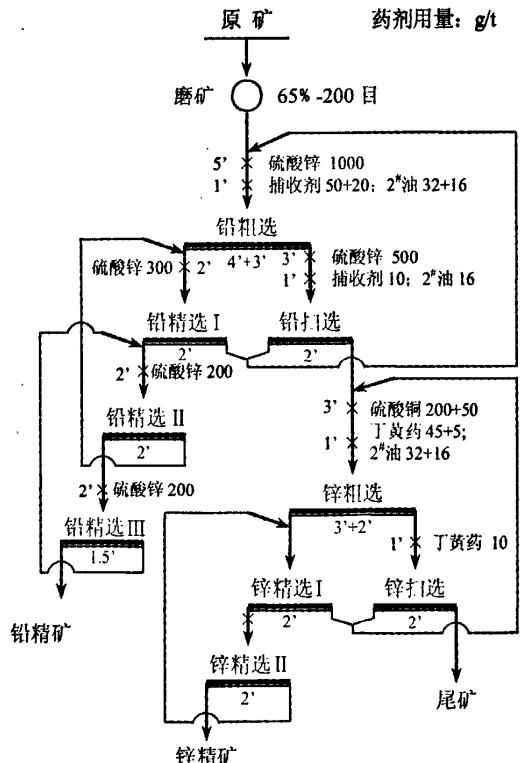


图2 关门沟矿石浮选闭路试验流程

表3 三种矿石单独及各配比矿样浮选闭路试验结果(%)

矿点及 配比样	产品 名称	产率	品位		回收率	
			Pb	Zn	Pb	Zn
峰崖	铅精矿	1.00	56.89	1.52	85.20	0.38
	锌精矿	6.90	0.15	56.27	1.56	95.98
	尾矿	92.10	0.096	0.16	13.24	3.64
	原矿	100.00	0.67	4.05	100.00	100.00
银洞梁	铅精矿	0.50	58.00	2.18	59.05	0.26
	锌精矿	7.10	0.23	55.92	3.32	92.23
	尾矿	92.40	0.20	0.35	37.63	7.51
	原矿	100.00	0.49	4.30	100.00	100.00
关门沟	铅精矿	4.23	65.23	5.37	91.36	2.17
	锌精矿	17.10	0.56	59.10	3.17	96.70
	尾矿	78.67	0.21	0.15	5.47	1.13
	原矿	100.00	3.02	10.45	100.00	100.00
关:峰 =1:1	铅精矿	2.33	59.03	6.59	88.94	2.51
	锌精矿	10.72	0.38	56.42	2.63	95.43
	尾矿	86.95	0.15	0.15	8.43	2.06
	原矿	100.00	1.55	6.34	100.00	100.00
关:峰 =1:2	铅精矿	2.70	55.53	6.13	87.98	2.28
	锌精矿	11.59	0.51	59.84	3.47	95.71
	尾矿	85.71	0.17	0.17	8.55	3.02
	原矿	100.00	1.70	7.25	100.00	100.00
关:峰:银 =3:3:2	铅精矿	1.91	57.11	6.96	84.45	2.10
	锌精矿	10.54	0.41	56.80	3.35	94.71
	尾矿	87.55	0.18	0.23	12.20	3.19
	原矿	100.00	1.29	6.32	100.00	100.00
关:峰:银 =5:3:2	铅精矿	2.54	65.92	5.75	90.34	1.97
	锌精矿	12.18	0.42	57.93	2.76	95.15
	尾矿	85.28	0.15	0.25	6.90	2.88
	原矿	100.00	1.85	7.42	100.00	100.00

峰崖、银洞梁矿石工艺流程及条件见图1,关门沟矿石浮选工艺流程及条件见图2;峰崖:关门沟=2:1、峰崖:关门沟=1:1、关门沟:峰崖:银洞梁=3:3:2、关门沟:峰崖:银洞梁=5:3:2配矿样浮选工艺流程同图2,其中粗选前捕收剂用量改

为40+20 g/t,2[#]油用量改为48+16 g/t,锌粗选前丁黄药用量改为30+5 g/t,2[#]油用量改为32+16 g/t,其它条件同图2。几种流程闭路试验指标见表3。

由表3可知:三种矿石单独浮选,关门沟矿石指标最高,峰崖次之,银洞梁较差。关门沟、峰崖及银洞梁矿石按5:3:2配比铅精矿的回收率90.34%,锌精矿的回收率95.15%,指标较好。

3 结果与认识

(1)通过对三种矿石单独的选矿试验,发现关门沟矿石原矿品位较高(Pb 3.02%、Zn 10.45%),易选、精矿指标好;峰崖矿石原矿品位低(Pb 0.67%、Zn 4.05%),较易选;银洞梁原矿品位低(Pb 0.49%、Zn 4.30%),较难选,尤其是铅精矿回收率低(59.05%)。

由于峰崖、银洞梁矿石原矿Pb、Zn品位低,尤其是铅精矿回收率低(<90%),所以,单独处理两种矿石不经济。峰崖、银洞梁矿石与关门沟矿石配比后处理,根据年出矿量,关门沟:峰崖:银洞梁=5:3:2(左右)较好。尽量少配银洞梁矿石,多配关门沟矿石,峰崖矿石次之,配比试验也证实了这点。

(2)在选矿试验中发现:石灰用的加入对三种矿石铅的选别指标影响很大。关门沟矿石不能加石灰,峰崖、银洞梁必须加石灰,当关门沟矿石配的多时,不加石灰也可得到铅的合格产品,这一点对环保有利。

参考文献:

- [1] 胡熙康. 有色金属硫化矿选矿[M]. 北京:冶金工业出版社,1987.
- [2] 胡为柏. 浮选[M]. 北京:冶金工业出版社,1983.