

## 四川某钒钛磁铁矿选铁试验研究

杨永涛, 张渊, 张俊辉

(中国地质科学院矿产综合利用研究所, 四川 成都 610041)

**摘要:**对四川某钒钛磁铁矿进行了粗粒抛尾、阶段磨选、一段磨选三种磁选选铁工艺流程的对比试验,结果表明:选取阶段磨选工艺作为该矿石选别流程,最终可获得 TFe 品位 57.60%、含  $\text{TiO}_2$  12.66%、铁金属回收率 61.62% 的铁精矿。

**关键词:**钒钛磁铁矿; 阶段磨选; 钛磁铁矿; 钛铁矿

**中图分类号:**TD951 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2009)04-0003-03

四川会理某钒钛磁铁矿位于攀西地区红格北矿区,原矿铁金属含量 29.58%,钛金属含量 13.23%,属于高钛型钒钛磁铁矿矿石。为合理高效利用该资源,笔者根据矿石性质,通过不同选铁工艺流程的对比试验研究,探索适合该矿石的选矿方法,为现场开

发提供一定的技术依据。

### 1 矿石性质

该矿石化学多项分析结果见表 1,矿物组成见表 2,主要矿物含量见表 3。

表 1 试验矿样的化学多项分析结果/%

TFe	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{TiO}_2$	$\text{V}_2\text{O}_5$	Cu	Co	Ni	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	CaO	MgO	S	P
29.58	23.62	13.23	0.250	0.014	0.016	0.026	21.10	6.94	4.66	5.59	0.327	0.156

表 2 矿石的主要矿物组成

矿物组成	氧化矿	金属矿物 硫化矿	脉石矿物
主要	钛磁铁矿、钛铁矿	磁黄铁矿	辉石、斜长石、橄榄石、绿泥石
次要	磁赤铁矿、褐铁矿	黄铁矿、黄铜矿、镍黄铁矿	角闪石、黑云母、镁铝尖晶石、蛇纹石、伊丁石、绢云母、高岭石
微量	赤铁矿、磁铁矿	闪锌矿、方铅矿、铜蓝、白铁矿	磷灰石、葡萄石、金云母、白云母、楣石、次闪石

表 3 主要矿物含量/%

钛磁铁矿*	钛铁矿	硫化物	脉石
33.80	17.10	0.60	48.50

\* 钛磁铁矿还包括少量的磁赤铁矿、钛赤铁矿。

从分析结果可知,该矿石主要有用组分为铁、钛,主要金属矿物为钛磁铁矿和钛铁矿,其含量分别为 33.80% 和 17.10%,硫化矿石含量甚微。

## 2 选矿试验研究

根据原矿性质,主要进行了磁选选铁工艺的粗粒抛尾、阶段磨选、一段磨选三种流程对比试验。

### 2.1 粗粒抛尾试验

本着提高设备处理能力,降低生产成本原则,对该矿进行了磁选粗粒抛尾试验。试验时对 -75 ~ 0mm、-25 ~ 0mm 两种粒级(分别对应选矿生产中碎、细碎作业粒度)的物料分组进行,其结果见表 4。

试验结果表明,对两种粒级物料经过磁滑轮粗粒抛尾,抛出的尾矿铁、钛金属含量均较高,尤其是

表 4 粗粒抛尾流程试验结果

物料名称	磁场强度/ $\text{kA} \cdot \text{m}^{-1}$	产品名称	产率/%	品位/%		回收率/%	
				TFe	TiO <sub>2</sub>	TFe	TiO <sub>2</sub>
-75 ~0mm 原矿	96	精矿	76.20	32.14	13.63	82.82	77.22
		尾矿	23.80	21.34	12.87	17.18	22.78
	104	精矿	83.13	31.58	13.35	88.60	83.65
		尾矿	16.87	20.02	12.86	11.40	16.35
	112	精矿	87.39	31.03	13.31	91.80	87.66
		尾矿	12.61	19.21	12.98	8.20	12.34
-25 ~0mm 原矿	96	精矿	77.80	32.52	13.57	85.50	78.71
		尾矿	22.20	19.32	12.86	14.50	21.29
	104	精矿	82.92	31.83	13.33	89.08	83.33
		尾矿	17.08	18.95	12.95	10.92	16.67
	112	精矿	85.36	31.36	13.31	90.77	85.67
		尾矿	14.64	18.59	12.98	9.23	14.33

注:矿石含水率  $1.5\% \pm$ , 带速  $2.04\text{m/s}$ , 处理量  $60\text{t/h}$ 。

钛金属含量与原矿基本相当。这说明采用粗粒抛尾磁选流程, 分选效果不好, 资源浪费严重, 因此不适合用于此矿石的选矿作业。

## 2.2 阶段磨选试验

对原矿分别进行第一段和第二段的磨矿细度试验和磁场强度试验, 最终确定该流程试验条件为: 一段磨矿细度 -200 目含量  $45\%$ , 磁场强度  $100\text{kA/m}$ ; 二段磨矿细度 -200 目含量  $85\%$ , 磁场强度  $100\text{kA/m}$ 。其试验流程见图 1, 试验结果见表 5。

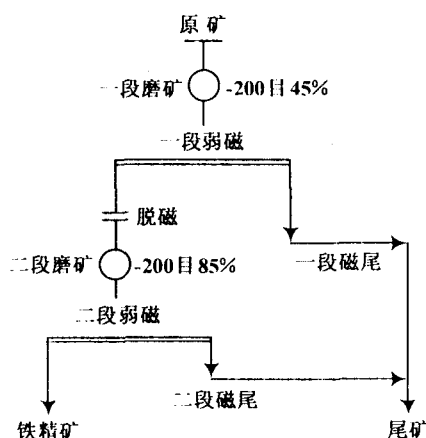


图 1 阶段磨选工艺流程

表 5 阶段磨选流程试验结果

产品名称	产率/%	品位/%		回收率/%	
		TFe	TiO <sub>2</sub>	TFe	TiO <sub>2</sub>
铁精矿	31.64	57.60	12.66	61.62	30.03
尾矿	68.36	16.61	13.65	38.38	69.97
原矿	100.00	29.58	13.34	100.00	100.00

从表 5 可知, 在原矿含铁  $29.58\%$  的情况下, 采用该选矿工艺流程最终可获得产率  $31.64\%$ 、TFe 品位  $57.60\%$ 、含  $\text{TiO}_2$   $12.66\%$ 、铁金属回收率  $61.62\%$  的铁精矿, 钛随铁精矿的流失量为  $30.03\%$ 。

## 2.3 一段磨选试验

在阶段磨选工艺基础上, 选取磁场强度为  $100\text{kA/m}$ , 对不同细度物料进行一段磨选试验, 其结果见表 6。

表 6 一段磨选试验结果

磨矿细度/ -200 目%	产品名称	产率/%	品位/%		回收率/%	
			TFe	TiO <sub>2</sub>	TFe	TiO <sub>2</sub>
60	精矿	33.79	54.41	14.06	63.11	35.74
	尾矿	66.21	16.23	12.90	36.89	64.26
69.78	精矿	35.48	54.23	14.02	66.16	37.61
	尾矿	64.52	15.25	12.79	33.84	62.39
75	精矿	35.06	54.73	13.91	65.39	36.11
	尾矿	64.94	15.64	13.29	34.61	63.89
80	精矿	34.65	55.47	13.98	65.41	36.30
	尾矿	65.35	15.55	13.01	34.59	63.70
84.36	精矿	34.06	55.65	13.73	64.10	35.09
	尾矿	65.94	16.10	13.12	35.90	64.91
89.62	精矿	34.05	55.33	13.52	64.43	34.44
	尾矿	65.95	15.77	13.29	35.57	65.56

由表 6 可知, 当磨矿细度逐渐变细, 甚至达到  $90\%$  左右时, 其铁精矿的 TFe 品位仅达到  $55.33\%$ , 且  $\text{TiO}_2$  含量还有  $13.52\%$ ,  $\text{TiO}_2$  在铁精矿中的损失率为  $34.44\%$ 。这说明该矿石中, 钛磁铁矿、钛铁矿的硬度较脉石矿物大, 尽管磨矿细度 -200 目含量高达  $90\%$  左右, 但钛磁铁矿、钛铁矿还未完全解离, 这是铁精矿 TFe 品位不高, 且  $\text{TiO}_2$  在铁精矿中的损失率大的真正原因。因此, 一段磨选工艺流程也不适合该矿石的选矿生产。

## 2.4 讨论与分析

经过三种流程对比试验, 粗粒抛尾工艺流程选别效果差, 资源浪费严重; 一段磨选工艺流程得到的铁精矿铁金属品位较低, 且钛金属损失也较多。因此, 这两种工艺流程不适合该矿石选矿生产。而阶段磨选工艺流程得到的精矿质量较好, 钛金属含量较低, 而且有效地降低了磨矿阶段生产成本。因此, 处理该矿石, 采用阶段磨选流程较为合适。

## 3 结 语

1. 该矿石主要金属矿物有钛磁铁矿、钛铁矿, 少

# 新疆阿舍勒铜矿选矿工艺技术改造与实践

沈卫卫, 汪庭成, 万道河, 焦江涛

(新疆阿舍勒铜业股份有限公司, 新疆 哈巴河 836700)

**摘要:**针对新疆阿舍勒铜矿选矿工艺存在的问题进行了优先选铜、搅拌脱药、中矿再磨等工艺流程的技术改造和药剂制度、浓度、细度的优化,实现了高效回收铜、锌资源。生产实践表明,改造后工艺指标可达到铜精矿品位22.20%、回收率93.25%,锌精矿品位53.62%、回收率50.76%。

**关键词:**优先选铜; 搅拌脱药; 中矿再磨; 药剂制度

**中图分类号:**TD952 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2009)04-0005-07

新疆阿舍勒铜矿是一座大型高硫铜锌多金属矿山,矿石中主要的金属矿物为黄铜矿、闪锌矿、黄铁矿、砷黝铜矿和少量的方铅矿、辉铜矿、斑铜矿、银金矿等。主要的脉石矿物为石英与绢云母,其次为方解石、重晶石、绿泥石、白云石等。主要金属矿物嵌布粒度细、嵌布关系复杂,并以微细粒它型结构的致

量磁黄铁矿、磁赤铁矿、黄铁矿、黄铜矿、镍黄铁矿,以及微量赤铁矿、磁铁矿、褐铁矿、闪锌矿、方铅矿、铜蓝等。脉石矿物主要有辉石、长石、橄榄石,以及少量黝帘石、绿泥石、云母、角闪石、蛇纹石、高岭石等。原矿 TFe 品位 29.58%,  $\text{TiO}_2$  含量 13.23%。

2. 粗粒抛尾、阶段磨选、一段磨选三种流程对比试验结果表明,阶段磨选工艺流程得到的精矿质量较好,钛金属含量较低,而且有效地降低了磨矿阶段

密块状、浸染状为主,且金属硫化矿物可浮性差异小,矿物之间分离困难。

该矿于2004年9月投产试车,但选矿技术指标并不理想,各个浮选分离作业都存在较大问题,直接影响了企业的经济效益。期间,公司内技术人员和国内多家研究所针对阿舍勒铜矿选矿工艺存在的问

生产成本。因此,采用阶段磨选工艺流程是处理该矿石较为合适的选矿方法。

3. 采用阶段磨选工艺,在一段磨矿细度为-200目含量45%,磁场强度100kA/m;二段磨矿细度为-200目含量85%,磁场强度100kA/m的条件下,可从含铁29.58%的原矿获得TFe品位57.60%、含 $\text{TiO}_2$ 12.66%、铁金属回收率61.62%的铁精矿。

## Experimental Research on Separating Iron from a Vanadous Titanomagnetite Ore in Sichuan

YANG Yong-tao, ZHANG Yuan, ZHANG Jun-hui

(Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, CAGS, Chengdu, Sichuan, China)

**Abstract:** The experimental research on separating iron from a vanadous titanomagnetite ore in sichuan was carried out. Comparison tests of three technological flowsheets of discarding the tailings at coarser size, stage grinding - stage separating, and one - stage grinding and separating for magnetic separation of iron were performed. The results showed that when the technology of stage - grinding and stage - separating is selected as a mineral processing flow-sheet for separating iron from the vanadous titanomagnetite ore, an iron concentrate of 57.60% TFe (containing 12.66%  $\text{TiO}_2$ ) can be obtained with a recovery of 61.62%.

**Key words:** Vanadous titanomagnetite; Stage - grinding and stage - separating; Titanomagnetite; Ilmenite

收稿日期:2008-12-25

作者简介:沈卫卫(1986-),男,技术员,主要从事选矿厂工艺技术管理工作。