

文章编号:1003-7837(2006)03-0155-05

锡铁矿选矿工艺的研究

管则皋¹, 苏志堃², 张 颀², 徐晓萍¹, 梁冬云¹, 喻连香¹, 董天颂¹

(1. 广州有色金属研究院广东省矿产资源开发和综合利用重点实验室, 广东 广州 510651;
2. 福建省第八地质大队, 福建 龙岩 364000)

摘 要:某锡铁矿主要的回收矿物为铁矿物和锡石,采用磁-重选工艺可有效地回收. 当原矿铁品位为31.10%、锡品位0.6%时,经二段磨矿、二段磁选选别,获得铁精矿品位63.45%,回收率74.66%的指标;选锡的给矿为磁选的尾矿,经二段摇床选别,获得锡精矿品位48.35%,回收率57.84%的指标.

关键词:磁铁矿; 锡石; 磁选; 重选

中图分类号:TD924.1

文献标识码:A

某锡铁矿矿石中主要回收的矿物为铁矿物和锡矿物. 铁矿物主要是磁铁矿和穆磁铁矿,其呈粗细不均匀嵌布;锡矿物主要是锡石. 本文采用磁-重选工艺流程回收磁铁矿和锡石.

表2 铁物相分析结果

Table 2 Analysis results of iron mineral phase $w/\%$

铁矿物	铁含量	占有率
磁性铁	25.36	81.47
赤褐铁矿	5.47	17.57
黄铁矿	0.30	0.96
合计	31.13	100.00

1 原矿性质

1.1 化学组成及物相分析

原矿的主要化学组成及物相分析结果分别列于表1、表2和表3.

表1 原矿主要元素化学分析结果

Table 1 Chemical analysis results of main elements in the crude ore

元素	Sn	Fe	Pb	Zn	WO ₃	Mo	Ag ¹⁾
含量 $w/\%$	0.57	31.23	0.13	0.19	0.008	0.004	16.97

注:1)单位 g/t.

由表1可知,可回收的矿物主要为磁铁矿和锡石. 由表2可知,可回收的磁性铁占81.47%. 由表3可知,可回收利用的锡石占81.67%.

表3 锡物相分析结果

Table 3 Analysis results of tin mineral phase $w/\%$

锡矿物	锡含量	占有率
锡石	0.49	81.67
硫化锡	0.072	12.00
胶态锡	0.038	6.33
合计	0.60	100.00

1.2 矿物组成及嵌布特性

锡铁矿矿石中的主要金属矿物有磁铁矿、穆磁铁矿和锡石,次要矿物有赤铁矿、钛铁矿,及少量的黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉钼矿及微量的辉铜矿和斑铜矿等. 主要脉石矿物有石英、长石、绿泥石和萤石,次要脉石矿物有黑云母、电气石和白云母等.

收稿日期:2006-03-09

作者简介:管则皋(1962-),男,广东梅县人,教授级高级工程师,硕士.

该矿石磁性铁矿物主要为磁铁矿和穆磁铁矿,磁铁矿呈粒状和团块状嵌布,穆磁铁矿呈片状嵌布.由于风化溶蚀作用,使部分磁铁矿呈蜂窝状溶蚀孔洞,磁铁矿的蜂窝状孔洞被脉石充填交代,造成磁铁矿与脉石紧密连生.磁铁矿和穆磁铁矿的嵌布粒度一般为0.04~2mm.磁铁矿单矿物化学分析表明,磁铁矿中含Fe 66.44%,Sn 0.088%.

锡石呈自形晶或它形晶嵌布在脉石或磁铁矿中,锡石的嵌布粒度一般为0.02~0.6mm,嵌布于

磁铁矿中的锡石粒度略细,嵌布于脉石中的锡石粒度较粗.

1.3 解离度测定

原矿磨矿细度为60.45% -0.074mm时,筛析结果及铁矿物单体解离度测定结果分别列于表4和表5.

由表4可知,+0.125 mm 粒级含锡品位较低,当磨矿细度为60.45% -0.074mm时,锡石有过磨的可能.

表4 磨矿细度筛析结果

Table 4 Screen analysis results of grinding fineness $w/\%$

粒度/mm	产率	锡品位	锡占有率	铁品位	铁占有率
+0.2	5.22	0.1	0.91	25.90	4.33
-0.2+0.125	6.28	0.11	1.20	23.32	4.69
-0.125+0.074	28.05	0.31	15.08	28.57	25.66
-0.074+0.043	21.55	0.88	32.89	33.92	23.41
-0.043	38.90	0.74	49.92	33.64	41.91
合计	100.00	0.58	100.00	31.23	100.00

表5 铁矿物单体解离度的测定结果

Table 5 Determination results of the liberation rate of iron mineral monomers

粒度/mm	产率 $w/\%$	单体解离度 $w/\%$
+0.2	5.22	75.18
-0.2+0.125	6.28	77.75
-0.125+0.074	28.05	88.87
-0.074+0.043	21.55	93.96
-0.043	38.99	98.63
合计	100.00	93.04

2 试验结果与讨论

考虑到锡石易过粉碎,而铁矿物量相对较多,为了减少铁矿物对重选锡的影响,先用弱磁选选出磁性铁矿物,然后用重选选出锡石.

2.1 磨矿细度试验

由于锡石的嵌布粒度细,为了减少锡石过粉碎,分别对原矿进行磨矿细度试验.试验结果分别列于表6和表7.

由表6可知,当磁场强度相同时,随着磨矿细度提高,铁精矿回收率提高;当磨矿细度相同时,随着

磁场强度的提高,铁精矿回收率提高.由表7可知,当磨矿细度为44.47% -0.074mm时,精矿锡的作业回收率为55.54%,品位为52.79%,中矿锡的产率为25.62%,品位为2.95%.当磨矿细度为60.45% -0.074mm时,精矿锡的作业回收率为55.46%,品位为48.42%,中矿锡的产率为11.47%,品位为1.26%.综合考虑回收铁和锡,选择原矿磨矿细度为44.47% -0.074mm较为合理.

2.2 精选试验

当原矿磨矿细度为60.46% -0.074mm时,对磁选粗精矿进行精选试验.磁选粗精矿经过精选,精矿品位为59.80%,仍然达不到63%以上的要求.这是由于铁矿物仍没有完全地单体解离.因此,需对磁选粗精矿进行再磨再选试验.在原矿磨矿细度为44.47% -0.074mm的条件下,进行了磁粗精矿再磨再选试验,试验流程见图1,试验结果列于表8.

由表8可知,铁精矿品位随再磨细度的增加而提高,当再磨细度提高到96.95% -0.074mm时,铁精矿品位达到63%以上,回收率为74.69%.这是由于纯磁铁矿单体铁品位仅有66.44%,因此要得到高品位的铁精矿难度很大.

表6 磨矿细度对铁精矿品位和回收率的影响结果

Table 6 Effect of grinding fineness on the grade and recovery of iron concentrate

磨矿细度 $w(-0.074\text{mm})/\%$	产品	作业产率 /%	铁品位/%	作业回收率 /%	磁场强度/T
44.47	铁精矿	37.85	57.56	71.08	0.08
	尾矿	62.15	14.26	28.92	
	给矿	100.00	30.65	100.00	
60.45	铁精矿	43.10	57.15	79.10	0.08
	尾矿	56.90	11.44	20.90	
	给矿	100.00	31.14	100.00	
44.47	铁精矿	42.51	57.69	78.23	0.15
	尾矿	57.49	11.87	21.77	
	给矿	100.00	30.60	100.00	

表7 磁选尾矿重选回收锡试验结果

Table 7 Test result of recovery tin from the magnetic separation tailing by gravity concentration

磨矿细度 $w(-0.074\text{mm})/\%$	产品	作业产率/%	锡品位%	作业回收率%
44.47	锡精矿	0.833	52.79	55.54
	中矿	6.929	2.95	25.82
	尾矿	92.238	0.16	18.64
	给矿	100.00	0.79	100.00
60.46	锡精矿	0.863	48.42	55.46
	中矿	6.857	1.26	11.47
	尾矿	92.280	0.27	33.07
	给矿	100.00	0.75	100.00

表8 磁选粗精矿再磨再选试验结果

Table 8 Test result of magnetic rougher concentrate by regrinding and recleaning

再磨细度 $w(-0.074\text{mm})/\%$	产品	产率/%	铁品位/%	铁回收率/%	备注
73.71	铁精矿	38.36	61.82	75.72	粗选和精选 场强 0.15T
	中矿1	4.13	18.81	2.48	
	尾矿	57.51	11.87	21.80	
	给矿	100.00	31.32	100.00	
96.95	铁精矿	36.59	63.45	74.69	粗选和精选 场强 0.15T
	中矿1	6.34	15.15	3.09	
	尾矿	56.98	12.12	22.22	
	给矿	100.00	31.08	100.00	

2.3 锡的选别

铁粗选的尾矿与铁精选的尾矿合并作为选锡给矿,采用一段摇床选别、中矿再选的选别工艺流程进行试验,试验结果列于表9。

由表9可知,用摇床选别,获得锡精矿品位48.35%、回收率57.84%的选别指标。

2.4 全流程试验结果

先用弱磁选选出磁性铁矿物,然后磁性粗精矿再磨再精选,两段磁选的尾矿合并进入重选,回收锡石,全流程试验的数质量流程如图2所示。经磁-重工艺流程选别,最终获得品位63.45%、回收率74.65%的铁精矿,品位48.35%、回收率57.84%的锡精矿。

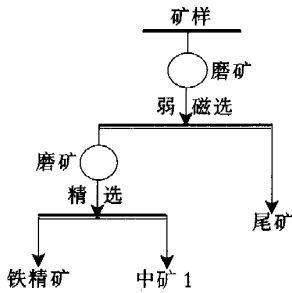


图1 磁选粗精矿再磨再选流程图

Fig. 1 Flowchart for reconcentration of magnetic separated rougher concentrate

表9 锡摇床选别结果

Table 9 Result of Tin by table separation

产品	产率/%	品位/%	回收率/%
锡精矿	0.72	48.35	57.84
锡中矿	0.18	6.46	1.95
尾矿	62.51	0.3	31.62
给矿	100.00	0.60	100.00

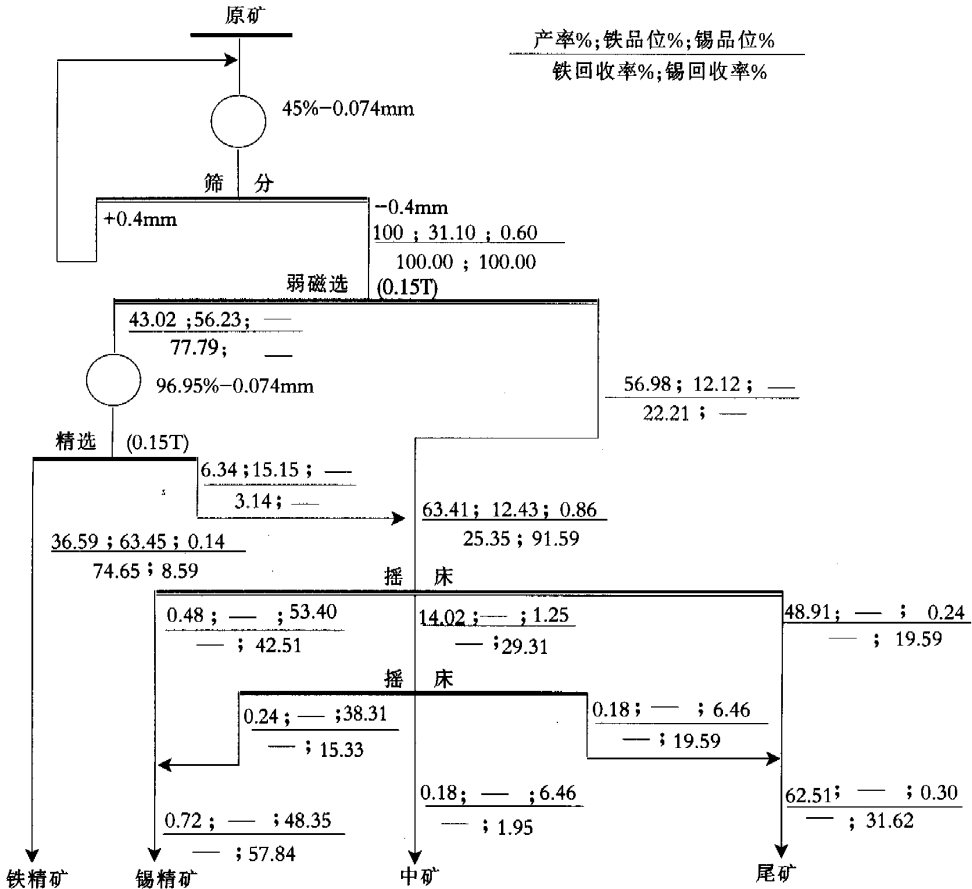


图2 全流程试验数的质量流程图

Fig. 2 Mass flowsheet of the whole process test

3 结 语

纯磁铁矿物的单体铁品位仅有 66.44%，获得

品位 64% 以上的铁精矿较难。采用磁-重工艺流程进行选别，当原矿铁品位为 31.10%、锡品位为 0.6% 时，铁矿物经过二段磨矿、二段磁选选别，获得

铁精矿品位 63.45%、回收率 74.66% 的选别指标; 精矿品位 48.35%、回收率 57.84% 的选别指标,从选锡的给矿为磁选尾矿,其经二段摇床重选,获得锡而有效地回收了矿石中的磁铁矿和锡石。

Study on the mineral separation technique for recovering iron and tin minerals

GUAN Ze-gao¹, SU Zhi-kun², ZHANG Yi², XU Xiao-ping¹, LIANG Dong-yun¹, YU Lian-xiang¹, DONG Tian-song¹
(1. *The Key Laboratory for Mineral Resources R&D and Comprehensive Utilization of Guangdong, Guangzhou Research Institute of Non-ferrous Metals, Guangzhou 510651, China*; 2. *No. 8 Geological Party of Fujian Province, Longyan 364000, China*)

Abstract: The mainly recovered minerals in the tin and iron ore are magnetite and cassiterite. According to the ore property, magnetite and cassiterite are recovered by uses of magnetic separation and gravity concentration process. Under the conditions that the grades of the crude ore are Fe 31.10%, Sn 0.6%, and when two stage grindings and two stage magnetic separations are used in the recovery of iron minerals, the result is obtained that the iron concentrate grade of Fe is 63.45%, with the recovery of 74.66%. The magnetic separation tail is the feed of recovery tin. The result is obtained that the tin concentrate grade of Sn is 48.35%, with the recovery of 57.84% by two stage table separations.

Key words: magnetite; cassiterite; magnetic separation; gravity concentration