

小柳沟风化型白钨矿选矿工艺流程改进

徐福德

(甘肃新洲矿业有限公司, 甘肃 酒泉 735000)

摘要:甘肃小柳沟钨矿的地表矿石受强烈的风化,产生大量的粘土矿泥,对白钨矿浮选产生很大干扰。原工艺流程虽然采用了脱泥后再浮选,但由于细泥含量波动大、细泥金属损失大及磨矿细度偏低等原因,钨的浮选回收率一直在57%以下,资源浪费严重。经流程考察和小型选矿试验研究,对生产过程中的磨矿细度和工艺流程进行了相应的调整和改进,采用泥砂分选的工艺流程,使白钨矿的浮选回收率提高8.4%,钨回收率达65%以上,使宝贵的钨资源得到了合理的利用。

关键词:白钨矿; 泥砂分选; 风化矿; 工艺改进

中图分类号:TD952 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2011)04-0049-04

1 矿石性质

试验厂处理的钨矿石属砂卡岩型白钨矿,矿石中的主要元素为钨,此外还含少量硫、铜、铋、钼等,钨是主要回收对象。

原矿多元素分析见表1,矿物组成见表2,钨物相化学分析结果见表3。

钨物相结果表明,原矿中含有一定比例的黑钨矿和钨华,黑钨矿在脂肪酸类捕收剂条件下,可浮性很差;钨华基本上不能回收。

表1 原矿石化学多元素分析结果/%

WO ₃	Cu	S	Bi	Zn	Mo	Pb	Sn	K ₂ O	Na ₂ O	MgO	CaO
0.93	0.033	0.82	0.016	0.039	<0.01	<0.01	<0.013	1.27	0.29	4.6	13.03
Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaF ₂	Fe	Mn	TiO ₂	F	P	Co	Au*	Ag*	
8.39	45.32	3.94	2.89	0.19	0.48	0.54	0.067	0.01	0.029	3.26	

* 单位为 g/t。

表2 小柳沟钨矿细泥矿石矿物含量分析结果

矿物名称	含量/%	矿物名称	含量/%
白钨矿	1.02	透闪石、阳起石、绿泥石	48.5
黄铜矿	0.10	白云母、绢云母	9.0
辉铋矿	0.023	方解石、白云石	15.8
辉钼矿	0.013	石榴石	1.2
黑钨矿	0.10	长石	2.15
钨华	0.14	萤石	4.76
黄铁矿、磁黄铁矿	1.2	石英	8.2
符山石、透辉石、绿帘石	5.85	毒砂、斑铜矿、辉铜矿、硅灰石、闪锌矿、自然铋、方铅矿、锡石	少量或微量

表3 原矿钨物相化学分析结果

相别	钨华	白钨	黑钨	合计
WO ₃ 含量/%	0.09	0.783	0.06	0.933
占有率/%	9.65	83.92	6.43	100.00

2 选矿试验

2.1 原生产工艺流程

甘肃新洲矿业有限公司200t/d选矿厂主要处理风化白钨矿石,由于原矿中矿泥含量高且不均匀,为此,对磨矿产品进行预先脱泥,即原矿磨矿后给人螺旋溜槽,得到精矿和中矿两个产品,中矿再进入水力旋流器进行脱泥,水力旋流器沉砂和螺旋溜槽精

收稿日期:2010-11-24

作者简介:徐福德(1972-),男,助理工程师,长期从事白钨矿及铜铅锌多金属矿选矿试验研究和生产工作。

矿混合为浮选给矿,水力旋流器溢流为尾矿丢弃。

白钨矿的浮选分为粗选段和精选段,粗选段常温浮选,精选段加温浮选^[1],浮选尾矿用摇床再回收钨矿物。由于细泥的影响,粗选段生产指标波动较大,工艺指标一直很不稳定。原粗选段生产工艺流程见图1。本次研究主要集中在粗选段常温浮选部分,把水力旋流器溢流原作为尾矿丢去改为单独浮选处理,使原损失在水力旋流器溢流中的白钨矿得到部分回收,有效在利用了宝贵的矿产资源。

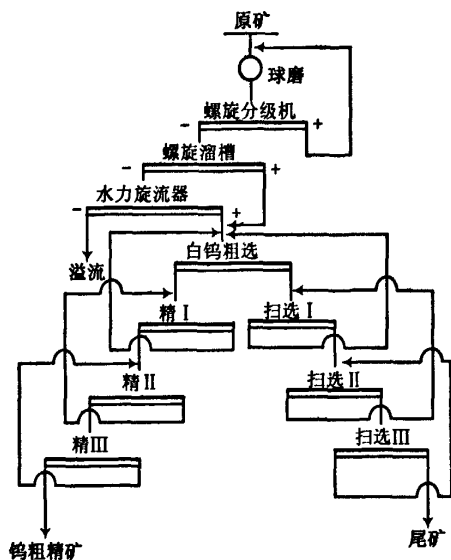


图1 200t/d选矿厂粗选生产工艺流程

2.2 流程考察

为进一步提高生产指标,充分回收矿产资源,对生产流程进行局部考察,结果见表4。

表4 生产流程考察结果

名称	产率/%	品位 WO ₃ /%	分布 WO ₃ /%	浓度 /%	细度 /-200目%
分级机溢流	100.00	0.93	100.00	30	70
螺旋溜槽粗砂	74.5	0.98	78.61	50	63
螺旋溜槽细泥	25.5	0.78	21.39	25	82
旋流器沉砂	11.21	0.87	10.53	39	58.4
旋流器溢流	14.29	0.75	10.86	14	100
进浮选矿浆	85.31	0.97	89.14	38.5	61

由表4可知,进入浮选的物料较粗,-200目仅占61%左右。经显微镜检查,有1/5左右的白钨矿与脉石呈连生体;此外,直接送至尾矿中的细泥中白钨矿损失达10.86%,有时损失高达15%以上。

2.3 小型试验

根据流程考察结果,在实验室进行了风化白钨矿浮选粗选段试验,试验矿样取自选矿厂车间螺旋溜槽精矿和水力旋流器沉砂混合矿浆(矿浆浓度38%~39%,细度-200目58%)。

2.3.1 磨矿细度试验

固定水玻璃和GYW捕收剂^[2](GYW为广州有色金属研究院研发的改性脂肪酸捕收剂)用量,在NaCO₃用量为2500g/t的条件下,进行磨矿细度试验,试验流程见图2,试验结果见图3。

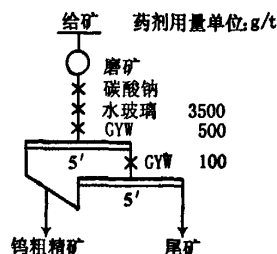


图2 试验工艺流程

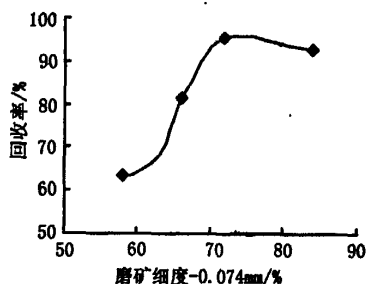


图3 磨矿细度与回收率的关系

由图3可知,当磨矿细度-0.074mm由58%提高到72%,作业回收率由63.65%提高到95.33%,进一步提高磨矿细度,回收率没有再提高。因此,选择适宜的磨矿细度为-0.074mm72%。

2.3.2 碳酸钠用量试验

在其他条件不变的情况下,固定磨矿细度为-0.074mm72%,进行碳酸钠用量试验。试验流程见图2,试验结果见图4。

由图4可知,碳酸钠用量在2000~3000g/t范围时,效果均较好。此时,矿浆pH值由8提高到9,粗精矿品位没有明显变化,试验确定的碳酸钠适宜用量为2500g/t。

2.4 生产工艺改进

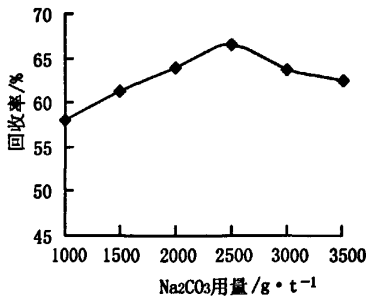


图4 碳酸钠用量与回收率的关系

根据试验结果,针对磨矿细度偏低的问题,试验选厂新增MQY0918球磨机一台,对螺旋溜槽精矿进行再磨以提高矿物解离度,增加再磨后对生产进行调试。

2.4.1 不脱泥调试

2010年1月份,进行了脱泥量调试,由减少脱泥量到完全不脱泥。在不脱泥的条件下,为保证浮选的矿浆浓度,分级机溢流浓度由 $30 \pm 1\%$ 调整到 $39 \pm 1\%$,进入浮选矿浆物料细度(-200目)由58%提高到63%左右。在原矿品位 $WO_3 0.912\%$ 完全不脱泥条件下,浮选精矿品位仅含 $WO_3 59.70\%$ (原指标精矿品位为 $WO_3 63.5\%$ 左右),浮选总回收率可达到58.71%,较2009年生产回收率 $WO_3 56.22\%$ 相比提高2.49个百分点。

2.4.2 脱泥调试

2010年3月份,在1、2月份调整的基础上,将分级机溢流浓度调整为 $35 \pm 1\%$,将脱泥量控制在15~20t/d,进浮选矿浆浓度为 $39 \pm 1\%$,磨矿细度(-200目)达到70%左右,经调试,浮选指标有明显提高,在原矿品位 $WO_3 0.95\%$ 的条件下,粗精矿 WO_3 品位由4.41%提高到4.77%,钨精矿品位保持在64%以上,浮选总回收率达到62.36%,较2010年1、2月份提高3.65个百分点。

2.4.3 脱出的细泥部分单独浮选

对调整后生产流程进行了流程考察,结果见表5。根据脱泥调整情况分析,在完全不脱泥的情况下,细泥中有部分有用金属可以得到回收。鉴于此,为进一步提高浮选回收率,充分回收钨矿资源,考虑对脱出的细泥部分进行单独浮选。浮选条件为:

(1) 药剂条件(用量为对脱出的细泥部给矿)。碳酸钠 2800g/t;水玻璃 5000g/t;731 氧化石蜡皂 + GYW1500g/t。

(2) 设备条件。新增加的设备3A浮选机10槽, $\Phi 1200\text{mm} \times 1200\text{mm}$ 搅拌槽1台。

(3) 工艺流程。最终确定的细泥浮选工艺流程见图5。

在此条件下所得到的细泥浮选生产指标见表6。

表5 调整后生产流程考察结果

名称	产率 / %	WO ₃ 品位 / %	金属 分布率 / %	浓度 / %	-200目 / %	
分级机溢流	100.00	0.93	100.00	35	69.60	
螺旋溜槽	精矿	42.00	1.17	52.71	45	52.30
	中矿	58.00	0.76	47.29	28	78.60
再磨排矿	42.00	1.15	52.71	45	62.00	
旋流器沉砂	溢流	11.00	0.74	8.78	22	89.80
	沉砂	47.00	0.76	38.51	32	76.00

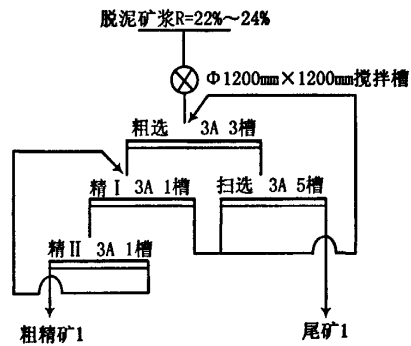


图5 细泥浮选工艺流程

表6 细泥浮选工艺生产指标

原矿品位 / %	脱泥部分 品位 / %	粗精矿 I 品位 / %	尾矿 I 品位 / %	回收率 / %	作业 对原矿
0.945	0.765	2.98	0.39	56.40	4.57

对脱泥部分进行单独浮选,产出的粗精矿与原流程的粗精矿合并给人 $\Phi 9\text{m}$ 浓密机,经浓缩后再进行加温浮选。经调试,精矿品位62%以上,浮选总回收率达65.84%,较脱泥调试生产提高3.48个百分点;重选回收率12.15%,较2009年降低1.43个百分点。浮选和重选总回收率(对原矿)达77.99%。

3 结 语

甘肃小柳沟钨矿风化白钨矿石矿泥含量高,矿石性质复杂,采用泥砂分选的工艺流程,及提高磨矿

细度,大幅度地提高了生产技术指标,获得的钨精矿品位达 62% 以上,回收率达 65.84%,浮选和重选总回收率(对原矿)达 77.99%,较 2009 年生产提高 9.62 个百分点,使钨资源得到了有效利用。

参考文献:

[1]张忠汉,张先华,叶志平,戴子林,童金堂,过建光. 柿竹

园多金属矿 GY 法浮钨新工艺[J]. 矿冶工程,1999, (4):22-25.

[2]张忠汉,刘进. GYW 捕收剂在白钨矿浮选中的应用[M]. 中国优势和特色矿产资源及二次资源综合利用学术会议研讨会论文集,昆明,65-69.

Improvement of Mineral Processing Technology for a Weathered Scheelite Ore in Xiaoliugou

XU Fu-de

(Gansu Xinzhou Mining and Mineral Co., Ltd., Jiuquan, Gansu, China)

Abstract:The surface ore of a scheelite ore in Xiaoliugou Ganxu province was weathered seriously and large quantity of clay slime was formed, which affected flotation of the scheelite ore. Originally, the technological flowsheet of desliming before flotation was adopted, but the recovery was below 57% because of great fluctuation of fine slime content, serious damage of slime metal and low grinding fineness, which results in serious waste of resource. On the basis of flowsheet examination and bench - scale test, the grinding fineness and technological flowsheet were adjusted and improved. When the technological flowsheet of slime separation was adopted, the recovery of the scheelite was improved 8.4% and the recovery of tungsten reached above 65%, which makes the precious tungsten be utilized reasonably.

Key words:Scheelite Ore; Slime separation; Weathered Ore; Technological improvement

国家正式批准攀钢西昌钒钛资源综合利用项目

据《四川矿业信息》报道,攀钢日前收到《国家发改委关于攀钢钒钛资源综合利用及产业结构调整规划核准的批复》(发改产业[2011]153号)。这标志着攀钢以西昌钒钛资源综合利用项目为代表的一系列重大战略项目正式获得国家批准,对攀钢产业结构调整,提升钒钛资源综合利用水平和增强企业核心竞争力,对国家西部大开发战略的实施、加快民族地区经济发展及社会稳定有着重要意义。

规划实施的地点为四川省攀枝花市、成都青白江区、西昌市。其主要产业规划及建设内容包括:矿山系统新增钒钛磁铁矿原矿 1000 万 t,铁精矿 284 万 t 生产能力;钛产业新增年产钛精矿 50 万 t、高钛渣 50 万 t、钛白粉 20 万 t、海绵钛 1.5 万 t;钒产业新增钒渣 22 万 t、三氧化二钒 2.22 万 t、中钒钛(含钒 50%)1.83 万 t、高钒铁(含钒 80%)0.4 万 t、钒氮合金 0.2 万 t;钢铁产业对攀钢钒焦炉、烧结、热轧实施技术改造,对攀长钢烧结、炼铁、炼钢及无缝管生产线进行升级改造,建设与西昌钒钛基地钒钛规划相适应的 400 万 t 炼铁、360 万 t 炼钢工程,1 套热连轧机组及公辅设施。规划实施后淘汰若干现有生产设施,规划总投资额 371.28 亿元,其中固定资产投资 331.07 亿元。

据介绍,《攀钢钒钛资源综合利用及产业结构调整规划》以建设西昌钒钛资源综合利用项目为主要内容,涵盖了攀钢矿产资源开发、钒钛资源综合利用、钢铁产业结构调整、循环经济和环境保护等关键领域,涉及白马铁矿二期工程、白马钛工程、1.5 万 t/年海绵钛项目、10 万 t 年氯化钛白粉项目、攀钢钒公司轧钢项目、攀成钢公司冶炼系统改造等一系列关系攀钢改革发展的重大战略技改工程项目。

《规划》正式获批和付诸实施,将为攀钢“十二五”发展规划的实施,对攀钢不断提升钒钛资源综合利用水平,增强企业核心竞争力,加快推进二次创业打下坚实基础。同时,对攀西地区钒钛资源的高水平综合开发利用,保障国家资源供给安全和钒钛产业科学发展,地国家西部大开发战略的实施、加快民族地区经济发展及社会稳定有着重要意义。