

建院二十周年暨第六届学术年会

论文选集

广州有色金属研究院

一九九一年七月

编 审 广州有色金属研究院学术委员会

责任编辑 周昌言

编辑组 周昌言 刘雪均 黄 欢 张泽光 庞 智

建院二十周年暨第六届学术年会论文选集

广州有色金属研究院文集编辑组

编 辑

责任编辑 周昌言

电 脑 杂 志 社

出 版

(广州华南师范大学内)

开本: 787×1092/16 印张: 60 字数: 720 千字 插页: 8 页

1991 年 11 月印刷

印数: 1500 册

准印证号: 91 粤印准字第 746 号

内部发行

前 言

《建院二十周年暨第六届学术年会》征文来稿，经院学术委员会审定，本文集编入论文 263 篇，其中全文 68 篇，摘要 195 篇。这些论文反映了 1986 年第五届学术年会以来，我院在国家重点科技攻关项目、中国有色金属工业总公司和省、市下达的重点科研项目、高技术项目、新产品开发、应用基础理论以及科技情报和管理等方面的研究概况及其成果。我们希望《论文集》能成为科技成果和信息的“载体”而广泛地交流；以活跃学术气氛，激励科研人员在不断总结经验的基础上提高学术水平，推动科技工作的进一步发展。

文集编辑过程中，得到全院各基层学术小组，特别是稀有金属冶金研究室、科技情报研究室和机械设备研究室等单位的大力支持，特此致谢。

由于编辑时间仓促加之编者学识水平有限，书中不妥之处在所难免，祈请读者不吝赐教指正。

建院二十周年暨第六届学术年会
《论文集》 编辑组

一九九一年九月

目 录

一 选矿工程及选冶药剂

提高车河选厂选矿指标的研究	董天颂 (1)
海滨砂矿筛选——螺旋选矿新工艺研究与实践	刘承宗 (6)
海南省海滨砂矿民采新工艺——船采浮船移动式选厂的研究及生产实践	向延松 叶志平 高玉德 (12)
攀枝花圆锥选矿机选钛全工艺流程研究	靳玉荣 (15)
硫磺山银铅矿选矿工艺流程的研究和工业实践	马天民 张先华 (20)
铜录山矿强磁尾矿综合回收铜、金、银和铁及无尾矿工艺的研究	徐桂荣 程德明 (26)
筛板式电选机的理论研究与分析	赖国新 (32)
浮选小型试验到工业试验因素对指标的影响及其对策	陈文跃 (36)
河南省小秦岭地区金银选冶工艺流程的研究和生产实践	王焕贤 胡 真 管则皋 钟茂山 (43)
从天马山含金的高硫砷矿石中综合回收金、硫的选矿工艺研究	胡应斌 郭庆华 张永乾 陈淑娟 张再云 关 通 (50)
“H”系列复合剂浮选萤石新工艺的研究与实践	周维志 (54)
“CP”合剂在工业上的应用及对方铅矿抑制作用机理的研究	顾 愚 (60)
两种烷基水杨醛胍溶剂萃取铜的行为	王洁珠 陈志武 (66)
铝型材长效碱蚀添加剂—GYE-1 的研制与应用	何钜棠 (72)
YZ—901 农用增效（展着）剂在农业上的应用	梁泰然 宋文才 李树权 (76)
糖厂蒸发罐酸法清洗助剂的研究与应用	叶富华 施昌锡 (82)

二 冶 金

直径 750 毫米无筛板流化床的冷模试验研究	钟法宝 王升贵 黄权英 刘雪均 温旺光 谢进强 (87)
攀矿钛渣无筛板沸腾氯化炉（直径 1200 毫米）制取 $TiCl_4$ 的工业试验	钟法宝 黄权英 刘雪均 (95)
论还原蒸馏 5 吨 / 炉联合设备的工艺改进	黄森麟 李玉华 曹雪芬 邹天隆 (100)
氯化物硫酸盐混合体系电积金属镍中涂层钛阳极的研究	张招贤 李海涛 黄 斌 (105)

铜箔钝化处理用活性钛阳极的研究.....	袁令仪 王新民 张帆 (109)
活性涂层钛阳极过程动力学研究.....	张招贤 黄斌 李海涛 (113)
论水冶锌厂的技改新工艺及其机理.....	周令治 (117)
电解法从含 Ga、Ge 的铁中提取镓和锗	林奋生 周令治 (120)
铈精炼 ALP 法除硒新工艺研究	陈少纯 (125)
还原熔炼法回收 ISP 炉渣中的镓	陆朝明 (129)
选择性电溶法回收废“YG”型硬质合金的研究	戴恩忠 (132)
从海南钴硫精矿中提钴的扩大试验研究	刘勇 梁惠珠 (137)
萃取色层法分离钐、铈、钕的研究	邹东 林衍洲 潘大明 (142)
钙热还原法制取金属钕	肖方明 曹福康 余春先 (147)

三 材料科学与工程

低压等离子喷涂 WC—Co 合金涂层的研究

.....	周克崧 杨大君 曾爱群 戚培毅 (151)
-------	-----------------------

直流等离子射流 CVD 法合成金钻石膜

.....	周克崧 王德政 王健 韩培刚 冯碧沈 (154)
-------	--------------------------

真空阴极电弧镀法沉积氮化钛膜的 X 射线研究

.....	刘兴诚 袁振海 戴达煌 罗广南 谢致薇 (156)
-------	---------------------------

真空阴极电弧沉积 TiN 装饰膜工艺与应用研究

.....	袁振海 戴达煌 罗广南 谢致薇 (162)
-------	-----------------------

离子处理中涂覆屏蔽技术的研究.....

.....	侯惠君 谢红希 张中兴 胡佑树 (167)
-------	-----------------------

氧含量和晶粒度对粉冶铝管旋压温度的影响及其控制

.....	梁淑贤 吴凤照 张津芳 (170)
-------	-------------------

垂直磁记录介质氧化铝膜的研究

.....	张琳 李似聪 (173)
-------	--------------

磁性氧化膜垂直磁记录介质的磁化翻转行为的研究

.....	李似聪 (177)
-------	-----------

磁记录用金属磁粉的研究

.....	方正伟 杨凯珍 李华 韦海明 (179)
-------	----------------------

非水溶液电镀铝工艺以及镀层结构的研究.....

.....	谢诗芳 李似聪 刘军 (185)
-------	------------------

浅论电镀添加剂的作用机理和研究方法

.....	郭粤湘 (187)
-------	-----------

粉末冶金内碟轮毂的研制.....

.....	陈军 蔡一湘 时民 (191)
-------	-----------------

新型高铬铸铁磨球的研制与应用

.....	耐磨材料研究开发中心 (195)
-------	------------------

含钨过共晶高铬铸铁的研究

.....	李榛泉 林怀涛 陈和兴 (199)
-------	-------------------

有色金属矿山湿式球磨机磨球的磨损失效分析

.....	陆金才 赵四勇 曾耀东 林怀涛 常哲传 (205)
-------	---------------------------

火电厂球磨机磨球衬板的选用

.....	赵四勇 (208)
-------	-----------

稀散金属铟对 Cu—Al—In 合金的腐蚀行为的影响

.....	刘光伟 周令治 邹家炎 戴达煌 (211)
-------	-----------------------

.....	苏跃珍 刘世霄 何健全 (214)
-------	-------------------

.....	何健全 苏跃珍 刘世霄 (218)
-------	-------------------

低银钎料的研究	唐国保 (224)
---------------	-----------

四 机电设备及自动化

旋压机的阿基米德螺线凸轮机头解析设计	邵百成 (229)
YQ3-1007 型高频振动细筛的研制及应用	王宝华 叶子平 (234)
动态轨道衡微机系统的研制和应用	黎国生 徐 飞 (240)
一种微机温控系统的控制策略	雷沛功 刘 燕 (245)
PC-1500 用于函数记录仪坐标值检测	熊思远 聂章龙 (249)
超小型场效应管式脉冲弧焊逆变器的研制	屈 波 黄石生 (252)
薄板 TIG 焊熔透信号的分析处理	谢云剑 (255)

五 物理、化学测试

N_{1923} 分离富集钽铌	石毓英 秦光荣 (259)
新螯合滴定剂的研制与应用——二、三乙四胺六乙酸直接络合滴定锌	刘锦昌 肖本毅 (263)
新型硫化氢吸收显色剂 (S-XYX) 及其测定方法的研究	谢玉祥 (267)
萃取色层分离测定钐钕钆铽	黄济博 陈志祥 (271)
铝材着色槽液中磺基水杨酸的差示分光光度法的测定	陈发传 (276)

六 科技情报及管理

我国稀土资源的开发利用现状分析及管理对策研究	陈昭夏 蔡 挺 (281)
我国有色冶金情报系统调研工作的现状分析	陈昭夏 蔡 挺 张泽光 (286)
广东矿山节能技改方向的几点设想	安 洪 (292)
加强电算化管理 提高财务管理水平	贾淼旺 (298)
管理会计参与企业经营管理的决策	崔慧琴 (304)
论现场技术口译技巧	梅 叶 (309)

摘要部分

1 选矿工程及选冶药剂

用重选法从乐昌铅锌矿铅锌浮选尾矿中回收黄铁矿的研究及生产实践.....	张先华 (313)
韶关精选厂提高钨回收率的研究及生产实践.....	张先华 (314)
低品位钨中矿铜铋钼综合回收研究.....	吴武藩 (315)
从铜离析——浮选尾矿中回收铁的研究.....	陈从志 (315)
锆英石矿的深度精选.....	马天民 (316)
采用浮选工艺从海滨砂矿中回收锆英石、独居石的研究.....	石桂珍 (317)
硫酸亚铁取代硫酸选别凡口黄铁矿的研究.....	肖飞燕 (318)
采用联合选矿工艺从攀枝花磁选尾矿中回收钛铁矿的研究.....	石桂珍 (319)
海滨砂矿精选新工艺的研究.....	向延松 (320)
凡口矿磨矿回路及控制系统的动态模拟.....	林举尧 (321)
台浮新工艺研究及在车河选矿厂的应用.....	刘占宝 (321)
攀枝花钒钛磁铁矿选矿新工艺研究.....	王国生 (322)
大厂车河选矿厂硫化矿分离浮选研究.....	石桂珍 (323)
连山风化类型石墨矿合理选矿工艺流程的研究.....	陈淑娟 张再云 (324)
提高大冶铁矿金银铜钴回收率的研究及工业试验 ...	王煥賢 张永乾 胡 真 (325)
从含金砂锡矿中回收金锡的研究与实践.....	王正平 (325)
提高厚缘锡矿银铅回收率的途径及生产实践.....	王正平 (326)
论辉铋矿与黄铁矿的浮选分离.....	郭庆华 陈淑娟 胡应斌 (327)
从含银黄铁矿精矿中回收银的研究.....	郭庆华 陈淑娟 张再云 (328)
用重选法从浮选尾矿中回收黄铁矿.....	郭庆华 张永乾 胡应斌 (329)
浮铋降砷的选矿试验研究.....	胡应斌 钟茂山 (329)
廉江银矿选冶工艺流程的研究.....	陈志忠 (330)
提高灵宝县金矿金总回收率的途径及生产调试	王煥賢 胡 真 管则皋 钟茂山 (331)
浦城银厂铅锌选矿工艺特点.....	王正平 张永乾 (332)
氧化铋矿选冶工艺研究及选矿工业应用.....	陈志忠 (333)
铁帽型金矿的提金试验与工业生产实践.....	胡应斌 王正平 (334)
高岭土的漂白及其强化效果.....	徐淑谦 (335)
圆锥选矿机内部结构及参数的探讨.....	叶志平 (336)
立环式强磁选机在海滨砂矿钛铁矿精选中的应用.....	高玉德 (337)
高频振动细筛在海滨砂矿粗选中的应用.....	高玉德 (338)

新型螺旋选矿机的研究.....	王永堂 董天颂 吴诚材	(338)
重选新设备 GL—600 螺旋选矿机的研制及选别实践	向延松 刘承宗 叶志平 向 红	(339)
GL—2B 型直径 600mm 螺旋选矿机在攀枝花 5 万吨选钛厂的应用研究	吴诚材 王永堂	(340)
海南岛海滨砂矿中难选中矿钛元素赋存状态及综合回收途径.....	李素贤	(341)
磁黄铁矿晶体结构与选矿工艺特性.....	李素贤	(342)
广东省茂名上洞高岭土矿工艺矿物学研究.....	张继梅	(342)
攀枝花钛精矿中钙镁元素存在状态研究.....	梁冬云	(343)
广东台山粘土矿工艺矿物学研究.....	阴月英	(344)
南京铅锌锰矿银工艺矿物学研究.....	许志华	(344)
铅阳极泥提银的工艺矿物学研究.....	罗绍宏	(345)
锡石捕收剂—水杨氧肟酸.....	陈竞清 赖景陀 叶少岐 朱 军	(346)
铝用高分子絮凝剂聚丙烯酸钠的研究.....	陈维洪 陈云祥	(347)
整合型捕收剂和 P ₈₆ 浮选氧化锌矿的研究.....	雷一峰	(348)
用 S——捕收剂取代肥皂浮选锆英石、独居石的试验研究	常祝春	(348)
氢氧化铝助滤剂 YZ—T37 的研究及实践.....	李树权 宋文才 梁泰然	(350)
苯特丁基氧化锡的研制.....	余家平	(351)
尿囊素的合成和应用.....	陈小珉	(351)
调整剂对烷基水杨醛胍萃取行为的影响.....	吕文东 陈志武	(352)
凡口矿井下水用于选矿的研究.....	张会文 邱显杨	(353)
选矿工艺研究专家系统工具 FBEXPERT	鲁 建 程德明	(354)
从煤灰中回收精煤的研究.....	周维志 谭芳红	(355)
某些选矿新技术措施在地方铜矿中的应用	高德芳 赵廉奇	(355)
我国海滨砂矿采选现状及发展意见.....	高玉德 刘承宗	(356)
国内外超细粉碎发展现状.....	何国伟	(356)
萤石浮选现状及发展趋势.....	谭芳红	(357)

2 冶 金

含铜高硫金精矿氰化提金合理工艺流程的研究.....	胡 真	(359)
从镍电解阳极液中萃取除铜.....	谢丽娜	(360)
铈的萃取分离.....	谢丽娜	(360)
从冰铜渣中综合回收有价金属的研究.....	马 雪	(361)

大顶铁精矿金属化球团及脱除锡锌的研究.....	黎耀邦 (362)
从废镍催化剂中综合回收镍钼铝的研究.....	李淑珍 (363)
氯化浸出硫化铅锌矿制取红丹和氧化锌.....	钟 晨 李志生 (363)
次氯酸钠发生器非铌涂层电极的研究.....	张 帆 李海涛 (364)
氯碱工业用钉钛涂层钛阳极.....	张招贤 王新民 (365)
硫酸盐法浸出渣中降低 Li_2O 含量的研究	李 阳 杜 媛 李明乾 (366)
宜春锂云母硫酸盐法制取碳酸锂模拟试验研究	汪剑岭 王继明 朱建春 周金云 顾 珩 (367)
从废感光材料中回收银的工艺研究.....	梁惠珠 (368)
加压氧化—富氧氯化法从广东河台含铜、金精矿中回收金铜的研究	洪景明 陈念慈 施惠英 (368)
中间合金法还原制取金属镨.....	曹福康 肖方明 余春先 (369)
直径 500mm 色层柱分离铽、镨工艺研究	邹 东 林衍洲 潘太明 闵 德 (370)
独居石中铈钍铁和稀土氧化物萃取分离研究.....	邹 东 (370)
萃取法回收镨新工艺.....	陈兴龙 田润苍 李淑珍 (371)
稀散元素对仿金合金性能影响初探.....	周 蓉 (372)
镍铜精矿氯化浸出的热力学分析.....	黄 梅 李海涛 (372)
装饰镀金用阳极材料的动力学研究.....	侯郁东 李金洋 李海涛 (373)
等离子体分解锆英石的产物显微结构及其组成的研究	程明兴 (375)
应用于铜电解液除杂的液膜体系的研制.....	郑爱勤 戴恩忠 (376)
$(\text{TbxNd}_{1-x})_2\text{F}_{14}\text{B}$ 各向异性和内禀矫顽力的研究	肖方明 (376)
计算机在萃取分离稀土上的应用——三出口萃取工艺研究	邹 东 潘太明 (377)
高硅锡中矿的合理利用.....	黎耀邦 (378)
发展广东有色金属工业的建议.....	邹家炎 周令治 (379)
综合回收稀散金属的进展.....	周令治 邹家炎 (379)
中国纯硅工业的发展.....	罗绍周 (380)
热法炼镁的发展.....	罗绍周 (381)
国外镍冶金新技术及其应用.....	陈昭夏 梅 叶 (382)
液膜技术概况及其在冶金工业中的应用.....	陈昭夏 (383)

3 材料科学与工程

高 TC YBaCuO 超导涂层的制备及性能

.....	戚培毅 周克崧 梁振铎 杨大君 曾爱群 王德政 (384)
-------	-------------------------------

低压等离子喷涂 Ti-Ni 合金涂层工艺的研究	王德政 周克崧 杨大君 曾爱群 王述荣 施洪波 (384)
Ti-Ni 合金涂层性能的研究	周克崧 王德政 冯碧洸 杨大君 曾爱群 戚培毅 (385)
等离子体增强化学气相沉积超硬膜的初步研究	代明江 戴达煌 谢红希 侯惠君 (385)
钛材离子氮化工艺对其组织结构和性能的影响	胡佑埭 戴达煌 吕帝康 董燕玲 黎文宪 (386)
高压防硫采气井口用新型平板阀的研制与应用	胡佑埭 戴达煌 吕帝康 董燕玲 黎文宪 王泰晋 (387)
人造金刚石聚晶拉丝模粉末冶金镶套的研制	齐新庆 (387)
新型粉末冶金钛球阀的研制	丁健 张锋 (388)
用组合钢模芯冷等静压成型制取钛截止阀异形件的探讨	丁健 张锋 (389)
铁基粉末冶金中心齿轮公法线长度 lg 的线切割修正设计	陆冠华 (390)
汽车用无石棉碳基摩擦材料的研制	张锋 杨志雄 (390)
液相烧结添加 (锰-铁) 的钨-镍-铜合金的研究	刘福平 (391)
等离子脱氢法制取钛粉工艺研究	陈平 赵峰 曾爱群 韦海明 (392)
松装烧结多孔钛板	曾剑波 吴诚萍 邱培民 黄水旺 (392)
新型射流喷咀的研制及其应用	邱培民 吴诚萍 曾剑波 黄水旺 (393)
钛球顶高音扬声器振膜	郑健红 (394)
Co-Ni 合金丝材试制	郝健 (395)
钛铝合金多孔阳极的电容特性	蔡一湘 时民 钟国飞 (396)
Ti-Al-Nb 系金属间化合物基合金的抗氧化性能研究	周星 陈国良 孙祖庆 (396)
合金成份及热处理工艺对粉末冶金 Cu-Zn-Al	
形状记忆合金相变点的影响	杨志雄 林炳 (397)
添加元素改善铜铝镍记忆合金韧性的研究	谢诗芳 刘锦文 (398)
新型仿金铅黄铜的试制	葛怀安 (398)
薄壁钼管生产新工艺研究	黄静 张淳芳 梁淑贤 吴凤照 张忠诚 (399)
复印机感光鼓用铝鼓基制取工艺研究	张忠诚 吴凤照 张淳芳 梁淑贤 黄静 (400)
钼板表面缺陷的研究	黄维德 钱绍真 (400)
急冷工艺参数对 Cu-Ni-Sn-P 合金成型及性能的影响	刘自敬 (401)
铜钛合金形变时效过程强化机理的研究	蔡烈松 刘兴诚 董鲁仲 (402)
型材挤压模模拟实验设计	任堃亮 (403)

铝板气泡的预防	黄欢 邓伟东	(404)
新型 801 [#] 铜基钎料的研究	黄维德 刘荣湘 林义才 张正育	(404)
Ag-Cu-Zn 钎焊料研制工艺	王振显	(405)
硬质合金钎焊脱钎的研究	黄维德 钱绍真	(406)
18-5 双相不锈钢衬里塞焊工艺可行性研究	卫国强 刘世霄	(407)
锡基耐热软钎料的研制	谷兆彭 胡泳珍	(408)
钎缝组织宏观分层现象分析	谷兆彭 胡泳珍 杨锦茵	(408)
电镀添加剂的并存吸附状态	郭粤湘	(409)
有机溶液镀铝	郭粤湘	(410)
电镀添加剂的整平机理	郭粤湘	(410)
高温形变热处理强化效果遗传性的研究	陈军 许伯藩 詹方海	(411)
AISI310 不锈钢转炉高温燃气腐蚀分析	何洁玲 施洪波 冯碧洸	(411)
中碳钢高温形变热处理强化机理探讨	陈军 许伯藩 詹方海	(412)
CeAl ₄ 和 Ce ₃ Si ₃ 晶体价键结构及铈在高导电铝的微观作用机理	吴尚才	(413)
溶液氢还原盐类金属过程的动力学方程初探	刘福平	(414)
氢化钛真空脱氢过程的机理初探	刘福平	(415)
苏联的钛粉末冶金	梁振锋 蔡一湘	(416)
国外钛粉末冶金产品和应用	蔡一湘	(416)
国内钛粉末冶金制品应用现状及展望	赵锋	(417)
高密度垂直记录氧化铝磁盘新工艺的研究概况	李棣泉	(418)
铁硅粉末软磁材料的研究现状	陈军 蔡一湘 钟国飞	(419)
我国锆粉的研制及其应用概况	刘福平 陈平	(420)
无石棉有机摩擦材料的发展现状	杨志雄 张锋	(420)
二硼化钛基陶瓷材料	陈平 梁振锋	(421)
汽车粉末冶金零件未来的发展和我们的对策	林文松	(422)
气热软线喷涂新技术	陈昭夏	(423)
急冷法生产合金带	刘自敬	(423)

4 机电设备及自动化

海滨砂矿移动式采选联合设备初探	移动采选设备研制组	(425)
广东凡口矿选矿工艺中的智能仪表及控制系统	周刚	(426)
海滨砂矿乌场采选工艺自动控制的研究	张瑛 谢红	(426)
形态分析法与物元分析法求解设计方案	邵百成	(427)
颇有特色的多路可控硅过零触发调功电路	雷沛功 刘燕 林颖	(428)

PCB 打印软件在 24 针打印机上的移值与扩充	聂章龙 (429)
KGBS100-8 压力钎焊机可控硅中频电源的研制应用	秦 黎 (429)
可编程控制器 (PC) 在油库消防系统中的应用	许 玲 (430)
SPC-2A 焊锡丝生产线电器电控维护研究报告	戚跃华 (430)
焊锡丝生产线剥皮工序的 PC 控制系统	聂章龙 (431)
轴瓦冷却油温度自动检测装置的研制	张 瑛 谢 红 (432)
引进美国 Delta 公司铝带纵剪机及其实践	张 鸣 陈 岳 (432)

5 物理、化学测试

熔点标样的精确测量和统计检验	李书文 (434)
介绍两种显示金相组织的新方法	高中福 (435)
粉末冶金铜基六角导向套的无损检验	邓小梅 (435)
ICP-AES 法测定锆英石精矿及氧化锆中的铪	陈志祥 张坚镛 (436)
ICP-AES 法测定选矿产品中铈钨钼锡的研究	张坚镛 陈志祥 孙淑芳 (437)
纯铋中微量杂质的金属粉末光谱法测定	李树梓 (437)
砷、铈、铈的光谱测定	李树梓 (438)
纯锡中杂质元素的光谱定量分析	王桃珍 (438)
氧化锆中稀土、非稀土杂质的发射光谱测定	施 平 王桃珍 (438)
新型砷化氢吸收显色剂 (As-XYX) 研究	谢玉祥 (439)
硫化铜矿中氧化铜测定新方法	吴三保 (439)
氟离子选择电极、Gran 氏作图法测定锂云母中的氟	戴凤英 宋小彪 (440)
氧化银、溴化银与金属银的分离测定	杨秋霞 (441)
锆英石精矿中磷的测定—乙酸丁酯萃取磷钼蓝光度法	卢 健 肖建梅 (441)
3,5-diBr-PADAP 分光光度法测定微量锆	刘锦昌 周奇展 (442)
苯萃取铜试剂银法测定金属铈中微量砷	陈正坤 (443)
草酸盐重量法测定稀土氧化物的几个问题	任善武 黄齐博 (444)
三溴偶氮胂分光光度法测定矿石中微量铈	卢 健 彭晓文 (444)
N ₁₉₂₃ 萃取锆性质的研究及其应用	石毓英 李成文 秦光荣 (445)
用 CS-444 测定金属中碳和硫若干问题的讨论	叶信火 汪永静 陈蔼舒 (445)
对氟偶氮胂与钼显色反应的研究及分析应用	程 俐 (446)
还原熔炼法测定铜中氧的现状	叶信火 (446)
铈分离与测定的现状	沈 坚 (447)
食具消毒效果及评价	邹建立 谢玉祥 (447)

次氯酸钠浓度及稳定性试验.....	谢五祥	邹建立 (448)
环境监测中样品处理的一些问题.....	张翰清	(449)
测试中的误差及控制.....	茅鼎祥	(449)
稀土农用的安全与环保问题述评.....	茅鼎祥	胡华汉 (451)
重视分析测试仪器的环境条件.....	吴坤堂	(451)
研究铈在金属中显微分布的涂敷法自射线照相术	霍成章 韩其勇 钟伟珍	李宝山 (452)
镓的光度分析方法.....	邵永添	(452)

6 科技情报及管理

设立新技术创业投资是发展我省高技术产业的好办法

.....	张荣国 李金亮 赵 斌 王毓林	(454)
增强情报工作活力 促进科研生产经营一体化.....	邹建立 袁苏宜 罗锐平	(455)
保持科研后劲浅析.....	邓伟东	(455)
发挥情报多种功能 为科研生产服务.....	陈昭夏	(456)
开展多层次情报工作 为科研承包服务.....	陈昭夏	(456)
开展国际科技合作交流 促进科研生产的发展.....	沈文荣 区淑芬	(457)
为中小型企业引进项目开展多方位科技翻译服务的体会.....	陈昭夏	(458)
对我省能源工作的建议.....	安 洪	(459)
浅论美国化学文摘的查找要点及作用.....	陈竞清	(459)
认识联机检索搞好联机检索.....	蔡 挺	(460)
浅谈管理者的有效性与如何发挥人的长处.....	颜国荣	(461)

图版附后 (I ~ VIII)

提高车河选厂选矿指标的研究

董天颂

大厂是以锡为主的新兴有色金属基地，其锡的储量约占全国的三分之一。除锡之外，还含有铅、锑、锌、硫、砷、银、铟等多种有用金属，资源得天独厚。

车河选厂一期工程于1979年建成两个系列，每天处理细脉带矿石2200t。1985年按“广州流程”建设了二期工程，即改造原第二系列处理91号富矿，同时把原一系列改造成处理细脉带矿石2200吨/日的流程，这样可以节省基建投资1000万元（和新建选厂处理91号富矿相比），工期缩短一年。车河选厂的改扩建工程于1987年完成，一系列已正常生产，二系列经几次改造后，于1991年投入生产。

由于细脉带矿石改变采矿方法，采矿量大量减少，同时，富矿的出矿能力也达不到设计要求，故从1987年起车河选厂一系列一直是处理细脉带矿石和91号富矿的混合矿。这样就增加了选矿的难度。

车河选厂锡的回收率仅37%，锌的回收率仅23.2%，选矿指标低，除管理因素外，技术上存在急待解决的问题，因此采用新技术、新工艺来提高选矿指标是势在必行。

在五年科技攻关中，我们主要在选矿新工艺、新设备和新药剂方面进行了研究，并应用于生产，使生产指标有了较大幅度的提高。锡的回收率由37%提高到69.34%，锌的回收率由23.2%提高到45.56%，1990年的8-10月份，锡、锌的回收率分别达到了75.16%和53.30%，分别比1985年提高38%和30%，达到了攻关合同的要求，并通过了国家级验收。以1989年的实际生产指标计算，与1985年相比，由于回收率的提高，一年可净增经济效益2377万元，经济效益十分显著。

1 矿石性质和攻关前的流程及其问题

1.1 矿石性质

细脉带矿石和91号富矿是大厂矿田的两个主要矿体，都属于锡石多金属硫化矿类型，矿石中除锡石外，还含有脆硫锑铅矿、铁闪锌矿、黄铁矿、磁黄铁矿、毒砂等有用矿物。富矿含锡较高，为1.2-1.5%，细脉带矿石含锡较低，为0.5-0.7%，此外，矿石还具有如下特点：

(1) 两种矿石中硫化物含量比较高，特别是91号富矿，硫化物量高达33%。

(2) 两种矿石中的锡石嵌布粒度都属粗细不均匀嵌布，磨至-1.5mm后就有40-60%的锡石已单体解离。

(3) 硫化矿的嵌布粒度较细，一般为-0.2mm。

1.2 攻关前的选矿流程

选矿工艺流程为重介质—重选—浮选—重选流程，见图1。

从1983年投产以来，回收率低的主要原因之一是磨矿粒度的确定不合理，锡石是呈粗细不均匀嵌布，由图2可见，在粗粒情况下锡石是容易回收的。矿石中含有大量的硫化矿，它是综合回收的对象。其比重介于锡石和脉石之间，采用重选法很难将锡石与硫化矿分开。若用浮选法脱除硫化矿，重选回收锡就容易多了，脱硫愈彻底，锡的回收率愈高。

大于 0.25mm 的硫化矿脱除效率很低, 仅为 15-30%, 因此粗磨对浮选硫化矿是不利的。

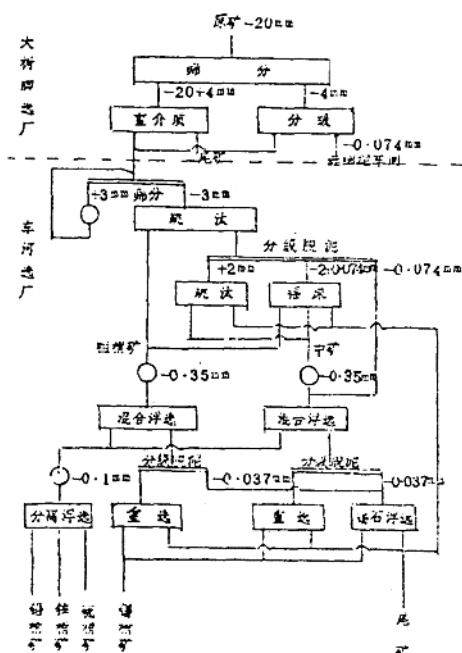


图 1 攻关前的 1985 年一系列原则流程

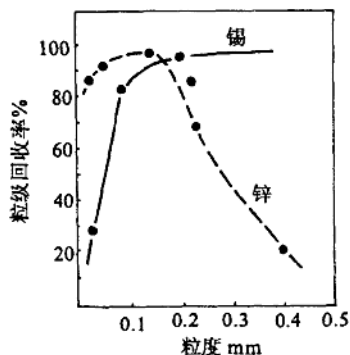


图2 重选回收锡及浮选回收锌的回收率与粒度的关系

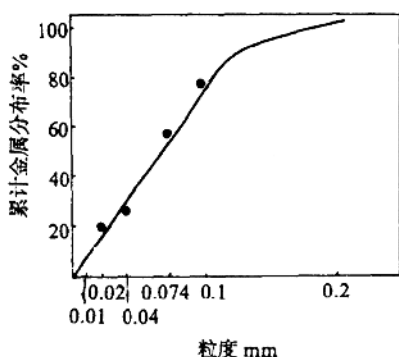


图3 -0.35 磨矿时锡石的粒度分布

原流程中的锡硫分选粒度确定为-0.35mm，这个粒度对锡来说是过细了，而对硫化矿来说又是过粗了，这一矛盾只能在寻求新工艺中才能得到解决。

当矿石磨到-1.5mm 时,就有 40~60%的锡石单体解离,又通过再磨至-0.35mm 锡石才得以回收,这样,锡石将产生 25.2%的-37 μ 的细泥,见图 3。这部分细泥在摇床选别中的粒级回收率很低,细泥用浮选法回收虽有效,但由于细泥归队率仅 46%,浮锡之前又脱除-10 μ 部分(金属量占细泥给矿的 34%),所以锡石浮选精矿对总细泥来说回收率仅有 27.3%。根据磨至-0.35mm 再回收锡石的工艺推算,锡石泥化损失对原矿的回收率占 7.25%~9.07%,这是锡和锑回收率低的根本原因所在。

其次原选矿工艺中的前重选段采用跳汰和摇床丢弃尾矿，这些设备存在着耗水量大，占地面积大、效率低等问题。

此外,车河选厂进入锡细泥浮选系统的金属量占12~15%,采用苄基胂酸作捕收剂,可以获得占原矿回收率5~6%的浮锡精矿,但该药剂毒性大,在药剂的制造过程和使用中对人体的危害较大,同时也污染了环境,为此寻找新药剂是重要的任务。

2 “七五”期间的主要攻关工作

2.1 改造前重选段

为使处理量提高到 2200 吨/日，在流程试验和圆锥选矿机单机工业试验的基础上，进行了流程改造。主要措施是采用跳汰和圆锥选矿机联合丢尾矿，尾矿产率由 35% 提高到 45-50%。

原矿中的 -1.5mm 物料入圆锥选别，经一次粗选一次扫选，可以丢掉 50% 的尾矿，作业回收率达 88% 以上，选别结果是令人满意的。

圆锥选矿机具有处理能力大，省水、省电的特点，一台圆锥选矿机的处理能力相当于 6 台跳汰机或 40 台摇床的处理能力，而用水量仅是摇床的 1/5，跳汰的 1/8，因此生产费用是低的。

由于采用了高效设备，也就提高了处理能力，即在浮选段和后重选段没有采用新增设备的情况下，处理能力也由过去的 1100 吨/日提高到 1500 吨/日，同时也提高了分选效率，使得全厂锡的回收率由改造前的 61.18% 提高到 63.01%。

改造后整个选厂的水电、原材料的消耗都有所下降，见表 1：

表 1 1986 年前重改造前后可比选矿成本

时 间	药 费 (元/t)	电 耗		水 耗		钢球、棒		合 计 (元/t)
		单耗(kwh/t)	价值(元/t)	单耗(t/t)	价值(元/t)	单耗(kg/t)	价值(元/t)	
改造前 1-4 月	8.02	82.98	7.05	46.87	4.68	0.84	1.43	21.18
改造后 6-12 月	5.62	64.77	5.50	38.70	3.87	0.74	1.26	16.25
差 额	2.4	18.21	1.55	8.17	0.81	0.10	0.17	4.93

由表 1 可知，改造后处理原矿的选矿成本降低了 4.93 元/吨，按全年处理 30 万吨矿石计算则节省 147 万元，加上回收率的提高，每年可净增产值 255 万元。

2.2 实现锡石的粗磨早收工艺

处理混合矿时，-1.5mm 磨矿后就有大量单体锡石出现，要想把这些单体锡石与硫化矿分开最优化的方法就是使用台浮法。

从 1983 年起，我院就进行了台浮工艺的研究，经小型试验、工业试验，直到工业生产。车河选厂用台浮来处理圆锥选矿机的粗精矿，见图 4，其中锡的金属量占原矿的 33~43%，有 65~81% 单体锡石，经台浮后可直接得到粗粒锡精矿，其金属量占原矿的 13-18%，该精矿中大部分为粗粒锡石，-1.5+0.2mm 部分占了 74.79%，由于这部分粗粒锡精矿不需再磨再选，可使全厂回收率提高 4~5%，每年增加产值 480-620 万元。

在台浮中，使用了丁基铵黑药作捕收剂，臭味较小，台浮中不加煤油、柴油等，从而减轻了对下一步浮选作业的干扰。

2.3 用新型螺旋选矿机作精选设备

台浮摇床的给矿是圆锥精矿经重选精选后得到的锡石与硫化矿的混合精矿。1987 年至 1988 年该作业是用摇床进行的。1988 年 11 月使用了一台直径 2m 螺旋溜和二台广州有色院研制的直径 600mm 新型螺旋选矿机。

工业试验表明，螺旋选矿机精矿富集比大于 2，作业回收率可达 78-82%，其指标高于摇床和直径 2m 螺旋溜。见表 2。用螺旋选矿机代替原来的 8 台摇床后，可节省占地面积 200m²、厂房及设备费 11 万元，生产成本每年可节省 2.86 万元。

表2 直径600mm螺旋选矿机与摇床及直径2m螺旋溜槽对比结果

设 备	产 品	产 率 %	品 位 sn%	回 收 率 %	给 矿 量 t/台·小时	富 集 比 (倍)
直径 600mm 螺旋选矿机	精矿	28.63	7.02	79.64	4.00	2.52
	尾矿	71.37	0.72	20.36		
	给矿	100.00	2.52	100.00		
直径 2m 螺旋溜槽	精矿	27.05	5.89	68.38	7.2	2.52
	尾矿	72.95	1.01	31.62		
	给矿	100.00	2.33	100.00		
摇 床	精矿	17.62	9.9	49.19	0.69	2.78
	尾矿	82.38	2.17	50.81		
	给矿	100.00	3.55	100.00		

螺旋选矿机的作业回收率比摇床高 20% 以上, 使台浮精矿回收率由过去的 12-13% 提高到 17-18%, 每年可净增产值 136-228 万元。

2.4 采用锡石浮选新药剂处理锡细泥

1982 年以来, 车河选厂的锡石浮选一直用苄基胂酸作捕收剂, 基于它具有前述的缺点, 我们从 1986 年起就研究用新药剂水杨氧胂酸和 P_{86} 的组合捕收剂来浮选大厂锡细泥。

1987 年在车河选厂进行了工业试验, 经过 66 个班的试验, 结果为: 浮锡精矿品位达 25.17%, 作业回收率 90.42%, 和苄基胂酸相比, 浮锡精矿对原矿的回收率提高了 1.12%, 每年可多获得 28t 锡金属。每浮选一吨锡细泥药剂成本降低 3 元, 调浆电耗节省 3/4, 每年可净增产值 65.8 万元。

水杨氧胂酸和 P_{86} 其毒性分别为苄基胂酸的 1/16 和 1/26, 使用该组合药剂具有重要的社会意义, 且选矿指标稳定、可靠。该项技术达到了国内外先进水平。

2.5 降低二段磨矿粒度, 严格控制药剂添加, 提高浮选效率

如前所述, 当前重选段已回收了粗粒单体锡石之后, 降低浮选物料的粒度是合理的。

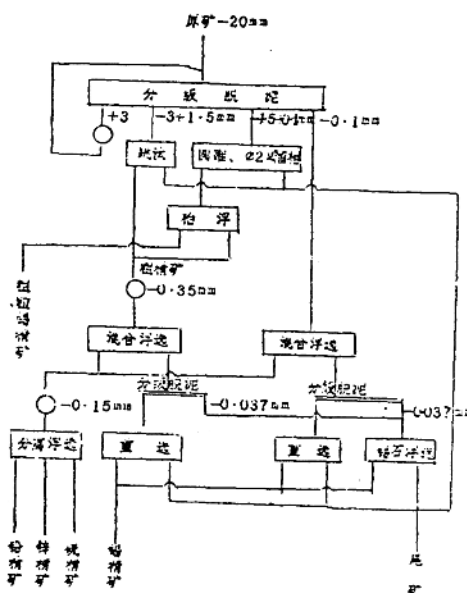


图4 1987~1990年一系列原则流程