



“中国期刊方阵”双效期刊  
中国科学引文数据库(CSCD)收录期刊  
全国中文核心期刊  
RCCSE中国核心学术期刊  
中国知网(CNKI)收录期刊  
万方数据(CHINAINFO)收录期刊  
维普资讯(VIP INFORMATION)收录期刊  
国外多家知名数据库收录期刊

ISSN 0253-6099  
CN43-1104/TD

2019 5  
VOL.39

# 矿冶工程

MINING AND METALLURGICAL ENGINEERING

主办单位：长沙矿冶研究院有限责任公司 中国金属学会



隆安福斯银投资有限公司成立于2016年，公司致力于矿物加工技术的研究，经过两年来对多个矿山选厂不同尾砂的研究，公司与广西高峰矿业有限责任公司联合研发了悬浮梯选法回收尾矿技术。目前，锌、银尾矿回收已研发成功，锡、钨、铜等浮选尾矿回收正在研究中。

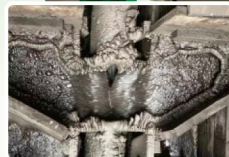
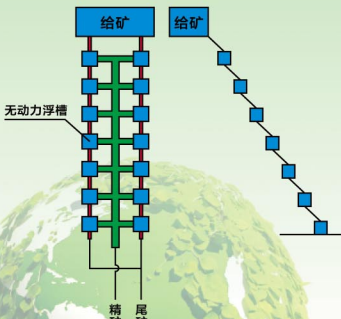
地址：广西壮族自治区南宁市隆安县古潭乡  
电话：0771-5825296  
手机：13877850772

## 浮选尾矿回收技术

**特点：**悬浮梯选法技术在选矿流程末端切入，成本低、回收率高、效益显著，是选厂节约资源增加收益的新技术。

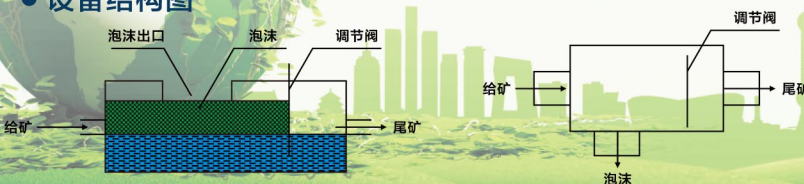
**原理：**矿浆自流冲击调节阀，形成内旋力，不断强化残余药剂与有用矿物的作用，从上端排出精矿泡沫，尾矿从底部排出。

### ● 工艺配置图



▲悬浮梯选法技术应用实景拍摄

### ● 设备结构图



### 技术工作流程：

1. 现场取样简单试验，初步判断是否适用于悬浮梯选法
2. 实验室试验，确定相关生产工艺参数
3. 根据参数进行设备制作、调试
4. 进行生产工艺流程设计
5. 进行现场生产设施配套设计

### 合作模式：

1. 我公司投资建设并负责生产，生产出的产品按比例分成；或按产品销售所得利润分成。
2. 共同出资成立公司投资建设（前期建设可由我公司垫资），我公司负责生产，产生的利润按投资比例分成，我方不计技术服务费。
3. 我公司负责投资和生产，根据每年排尾砂量和矿物品位，我公司支付固定承包费用。

# 矿冶工程

KUANGYE GONGCHENG

双月刊 公开发行 1981年创刊  
第39卷 第5期(总第189期)

主管单位: 长沙矿冶研究院有限责任公司  
主办单位: 长沙矿冶研究院有限责任公司  
中国金属学会  
协办单位: 国家金属矿产资源整合  
利用工程技术研究中心  
编辑出版: 矿冶工程杂志(长沙)有限公司

《矿冶工程》杂志编委会

编委主任: 李茂林

国内编委: (按姓氏笔画排序)

习小明	干勇	毛桂庭	王天义
冯夏庭	古德生	左铁镛	刘宝琛
刘炯天	孙传尧	孙伟	朴东鹤
阳宁	何发钰	何继善	余永富
吴冲浒	张覃	张一敏	张国旺
张新明	李茂林	杜继吾	杨斌
杨应亮	肖可颂	邱冠周	陈雯
周廉	周克崧	金展鹏	桂卫华
翁宇庆	盛忠杰	黄白云	黄健柏
黄晓燕	曾维勇	蒋开喜	覃事彪
谢建国	雷平喜	薛生晖	

国际编委: (按姓名字母排序)

Andy Fourie (澳大利亚)  
Dongke Zhang (澳大利亚)  
Jan Dean Miller (美国)  
Ugur Ozbay (美国)  
Zhenghe Xu (徐政和) (加拿大)

《矿冶工程》杂志编辑部

主 编: 曾维勇  
副 主 编: 刘洪萍  
编 辑: 黄小芳 周 杨

地址: 湖南省长沙市麓山南路966号  
电话: (0731)88657070, 88657176, 88657173  
传真: (0731)88657186  
邮编: 410012  
网址: <http://www.kygc.net>  
E-mail: [kuangyegongchengzz@163.com](mailto:kuangyegongchengzz@163.com)

印刷者: 湖南竭诚印务有限公司  
国内发行: 湖南省长沙市报刊发行局  
国内订购: 全国各地邮局  
国外发行: 中国国际图书贸易总公司  
(北京399信箱)

国内邮发代号: 42—58  
国外邮发代号: Q4212

刊 号: ISSN 0253-6099  
CN43-1104/TD

出版日期: 2019年10月  
广告经营许可证: 长广发登第007号  
国内定价: 20.00元

## 目 次

### 采 矿

- 预留光爆层水压爆破在大断面公路隧道施工中降低爆破危害的应用  
..... 李启月,边志伟,郑静,张建功,赵新浩,魏新傲(1)  
不同岩性对爆破振动效应影响研究 ..... 张袁娟,孔德增(6)  
充填料浆L型管自流输送偏移特性研究 ..... 张宗国,史秀志,吝学飞(9)  
河流下开采岩层移动及地表变形预测研究  
..... 丁飞,付俊,周罕,唐绍辉,黄英华(14)  
铜绿山矿中深孔掏槽爆破参数优化研究  
..... 霍晓锋,苟永刚,成涌,熊国雄,史秀志,柯武阳(17)  
金属矿垮塌区内注浆加固效果检测与评价 ..... 李衡锋,罗周全,张旭阳,谢承煜(22)  
中关铁矿水文地质条件研究及防治水技术实践 ..... 南晋武(27)

### 选 矿

- 复配捕收剂改善磷矿浮选效果的机理研究 ..... 耿超,刘志红,程伟,付凯(30)  
江西某钨矿选矿厂精确化磨矿研究 ..... 徐寒冰,刘瑜,曾志飞,黄光耀(34)  
浮选柱在微细粒锡石浮选中的应用研究 ..... 何名飞,高玉德,孟庆波,卜浩(38)  
方解石对白铅矿硫化浮选性能影响研究 ..... 冯胜雷(41)  
攀西某铜矿尾矿资源化利用研究 ..... 杨进忠,周家云,毛益林,陈晓青,刘小府(44)  
调浆过程能量输入对微细粒白钨浮选矿浆流变特性的影响研究 ..... 龙涛,陈伟(49)  
中亚某难处理金矿选冶工艺研究 ..... 李建政,王军强(53)  
鲕状赤铁矿提铁降钾钠试验研究 ..... 余洪,高王杰,蔡祥,周峰,谢蕾,张汉泉(56)  
轻便节能型磁选管研发 ..... 张志荣(60)  
立式搅拌磨机在焙烧云母矿剥片磨矿中的应用研究  
..... 龙渊,张国旺,肖骁,赵湘(63)

### 冶 金

- 甲基磺酸溶液萃取提铜过程中消除第三相及破乳的机理研究  
..... 李杨刚,何静,廖方文,柳涛,代杰,陈永明,杨声海(65)  
白云石电子结构及油酸钠在白云石(104)面吸附作用的分子模拟研究  
..... 付博,李龙江,张章,谢俊,王贤晨(69)  
EDTA/DTPA与柠檬酸混合连续淋洗土壤中镉铅及其对土壤肥力的影响  
..... 薛清华,黄凤莲,梁芳,郭朝晖(74)  
高硅含铁镍渣还原制备珠铁研究 ..... 李小明,李怡,汪衍军,邢相栋(79)  
复合添加剂对石煤中钒浸出率的影响  
..... 伍永国,颜文斌,蔡俊,高峰,华骏,李飞(84)  
磷尾矿充填中有害元素地下迁移规律研究 ..... 王昊,邱跃琴,龙文江,杨馨(87)  
鲕状赤铁矿微波碳热还原-磁选提铁脱磷实验研究  
..... 何文浩,陈雯,王鑫,雷鹰,李雨(92)  
四氧化三锰工业生产技术研究与发展历程 ..... 揭超,谢江洪,高文波,张牧天(95)  
含铈铁矿粉氢气选择性还原过程中硫行为的研究  
..... 陈义胜,石强,闫永旺,武锦,冯运来,李佳琦(100)  
铝灰制备聚合氯化铝的实验研究  
..... 石家力,叶子青,李胜,叶帅光,谭之江,令新科,黄自力(103)  
含铜氧化金矿氨氰选择性提金试验研究及工业应用 ..... 陈庆根(106)

### 材 料

- 特厚F690海工钢焊接接头的组织及腐蚀磨损研究  
..... 张兴,杜双明,张伟,陈树,张哲鹏,武萌瑶,刘二勇(111)  
硼掺杂金刚石微电极的制备及其多巴胺电化学检测应用  
..... 郭曜华,李灿,魏秋平,马莉,周科朝(114)  
V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>掺杂NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>材料的烧结动力学 ..... 杜金晶,周猛,王斌,李倩(119)  
La负载赤泥-粉煤灰基多孔陶瓷制备研究 ..... 王杰,邓伟超,麻永林,邢淑清(123)  
时效处理对7050锻造铝合金微观组织及性能的影响  
..... 陈焯,刘志义,赵娟刚,刘冠华(129)  
粉煤灰/二氧化锰复合材料对Pb(II)的吸附性能  
..... 易龙生,李晓慢,刘苗,刘涛,吴倩(133)

### 企业经济与管理

- 我国有色金属消费与经济增速的关系及预测的实证分析——以铝为例  
..... 李欢,陈建宏,杨珊,韩旭,张红(137)

### 书 评

- 基于STP战略的工矿企业国际市场营销分析——评《新时代中国煤炭企业管理面对面》 ..... 严莎(I)  
矿业工程英语特点与翻译——评《矿业工程技术词汇手册》 ..... 岳艳(II)  
油矿企业提升社会责任感的新机制探讨——评《油矿地质学》 ..... 李波(III)  
钙钛矿与层状钙钛矿结构微波介电陶瓷研究——评《陶瓷矿物原料与岩相分析》 ..... 邓举青(IV)  
矿区废弃地建设音乐场馆生态开发研究——评《矿区废弃地生态开发方法与案例》 ..... 赵楠(V)

期刊基本参数: CN43-1104/TD \* 1981 \* b \* A4 \* 143 \* zh \* P \* ¥ 20.00 \* 4000 \* 35 \* 2019-10

# MINING AND METALLURGICAL ENGINEERING

(Bimonthly, Started in 1981)

Vol.39 No5 (Sum 189) October 2019

Responsible by

Changsha Research Institute of  
Mining and Metallurgy Co Ltd

Sponsored by

Changsha Research Institute of  
Mining and Metallurgy Co Ltd,  
The Chinese Society for Metals

Assisted by

National Engineering Technology  
Research Centre for  
Multipurpose Utilization of  
Metallic Mineral Resources

Edited and Published by

Mining & Metallurgical Engineering  
Journal Publication (Changsha) Co Ltd

Chief Editor: ZENG Wei-yong

Deputy Editor: LIU Hong-ping

Editor: HUANG Xiao-fang, ZHOU Yang

Address: No966, Lushan South Road,

Changsha 410012, Hunan, PRC

Tel: (0731)88657070, 88657176, 88657173

Fax: (0731)88657186

Website: www.kygc.net

E-mail: kuangyegongchengzz@163.com

Distributed by China International

Book Trading Corporation

(P.O.Box 399, Beijing, PRC)

International Distribution Code: Q4212

Publication Code: ISSN 0253-6099  
CN43-1104/TD

万方数据

## CONTENTS

### MINING

- Application of Water Pressure Blasting with a Reserved Smooth Blasting Layer in the Construction of Large-section Highway Tunnel for Mitigating Blasting Impacts  
..... LI Qi-yue, BIAN Zhi-wei, ZHENG Jing, ZHANG Jian-qiu, ZHAO Xin-hao, WEI Xin-ao (1)
- Influence of Different Lithology on Blasting Vibration Effect ... ZHANG Yuan-juan, KONG De-zeng (6)
- Flow Characteristics of Slurry Backfill Transported by Gravity in a L-shaped Pipe  
..... ZHANG Zong-guo, SHI Xiu-zhi, LIN Xue-fei (9)
- Prediction of Strata Movement and Surface Deformation for Mining below Rivers  
..... DING Fei, FU Jun, ZHOU Han, TANG Shao-hui, HUANG Ying-hua (14)
- Parameters Optimization for Medium-Deep Hole Cutting Blasting in Tonglushan Mine  
... HUO Xiao-feng, GOU Yong-gang, CHENG Yong, XIONG Guo-xiong, SHI Xiu-zhi, KE Wu-yang (17)
- Inspection and Evaluation of Reinforcement Effect of Collapse Zone by Grouting in a Metal Mine  
..... LI Heng-feng, LUO Zhou-quan, ZHANG Xu-yang, XIE Cheng-yu (22)
- Hydrogeological Conditions and Prevention Technology for Water-related Disasters in Zhongguan Iron Mine  
..... NAN Jin-wu (27)

### MINERAL PROCESSING

- Mechanism of Compound Collector in Improving Flotation Efficiency of Phosphate Ore  
..... GENG Chao, LIU Zhi-hong, CHENG Wei, FU Kai (30)
- Precision Grinding-Classification Circuit Adopted by Tungsten Ore Dressing Plant in Jiangxi  
..... XU Han-bing, LIU Yu, ZENG Zhi-fei, HUANG Guang-yao (34)
- Application of Flotation Column in Fine Cassiterite Flotation  
..... HE Ming-fei, GAO Yu-de, MENG Qing-bo, BU Hao (38)
- Influence of Calcite on Sulphidizing Flotation Performance of Cerussite ..... FENG Sheng-lei (41)
- Resource Utilization of Copper Tailings from Panzihua-Xichang Region  
..... YANG Jin-zhong, ZHOU Jia-yun, MAO Yi-lin, CHEN Xiao-qing, LIU Xiao-fu (44)
- Effect of Energy Input in Pulp-conditioning Process on Rheological Properties of Fine Scheelite Flotation Pulp  
..... LONG Tao, CHEN Wei (49)
- A Combined Beneficiation-Metallurgical Processing Technique for Refractory Gold Ore from Central Asia  
..... LI Jian-zheng, WANG Jun-qiang (53)
- Beneficiation of Oolitic Hematite with High Content of Phosphorous and Potassium Sodium  
..... YU Hong, GAO Wang-jie, CAI Xiang, ZHOU Feng, XIE Lei, ZHANG Han-quan (56)
- Development of a Portable and Energy-Conservative Magnetic Tube ..... ZHANG Zhi-rong (60)
- Application of Vertical Stirring Mills in Grinding of Roasted Mica  
..... LONG Yuan, ZHANG Guo-wang, XIAO Xiao, ZHAO Xiang (63)

### METALLURGY

- Mechanism of Third Phase Elimination and Demulsification during Indium Extraction from Methanesulfonic Acid Solution ... LI Yang-gang, HE Jing, LIAO Fang-wen, LIU Tao, DAI Jie, CHEN Yong-ming, YANG Sheng-hai (65)
- Electronic Structure of Dolomite and Molecular Simulation for Adsorption of Sodium Oleate onto Dolomite (104) Surface ..... FU Bo, LI Long-jiang, ZHANG Qin, XIE Jun, WANG Xian-chen (69)
- Continuous Soil Washing with EDTA/DTPA Combined with Citric Acid for Removing Cd and Pb and Its Impact on Soil Fertility ..... XUE Qing-hua, HUANG Feng-lian, LIANG Fang, GUO Zhao-hui (74)
- Preparation of Iron Nuggets from Iron-Containing Nickel Slag by Direct Reduction  
..... LI Xiao-ming, LI Yi, WANG Yan-jun, XING Xiang-dong (79)
- Effect of Composite Additives on the Leaching Rate of Vanadium from Stone Coal  
..... WU Yong-guo, YAN Wen-bin, CAI Jun, GAO Feng, HUA Jun, LI Fei (84)
- Migration of Harmful Elements in Underground Filling with Phosphorus Tailings  
..... WANG Hao, QIU Yue-qin, LONG Wen-jiang, YANG Xin (87)
- Oolitic Hematite Processed with a Combination of Carbothermic Reduction by Microwave Heating and Magnetic Separation for Iron-Enrichment and Dephosphorization  
..... HE Wen-hao, CHEN Wen, WANG Xin, LEI Ying, LI Yu (92)
- Technical Development in Manganese Manganic Oxide Industry  
..... JIE Chao, XIE Jiang-hong, GAO Wen-bo, ZHANG Mu-tian (95)
- Sulfur Behavior during Selective Reduction of Neodymium-bearing Iron Ore Powder with Hydrogen  
..... CHEN Yi-sheng, SHI Qiang, YAN Yong-wang, WU Jin, FENG Yun-lai, LI Jia-qi (100)
- Experimental Study on Preparation of Polyaluminum Chloride from Aluminum Ash  
... SHI Jia-li, YE Zi-qing, LI Sheng, YE Shuai-guang, TAN Zhi-jiang, LING Xin-ke, HUANG Zi-li (103)
- Experimental Study on Selective Gold Extraction from Copper-Containing Gold Ore with Ammonia-Cyanide Leach System and Its Industrial Application ..... CHEN Qing-gen (106)

### MATERIALS

- Microstructure and Corrosion Wear Behavior of Welding Joint of Extra-thick F690 Marine Engineering Steel  
... ZHANG Xing, DU Shuang-ming, ZHANG Wei, CHEN Shu, ZHANG Zhe-peng, WU Meng-yao, LIU Er-yong (111)
- Preparation of Boron-doped Diamond Microelectrodes and Their Application in Electrochemical Detection of Dopamine ..... GUO Yao-hua, LI Can, WEI Qiu-ping, MA Li, ZHOU Ke-chao (114)
- Sintering Kinetics of V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-doped NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Materials ... DU Jin-jing, ZHOU Meng, WANG Bin, LI Qian (119)
- Preparation of La-loaded Red Mud-Fly Ash-based Porous Ceramics  
..... WANG Jie, DENG Wei-chao, MA Yong-lin, XING Shu-qing (123)
- Effects of Multi-Stage Aging on Microstructure and Properties of 7050 Forged Aluminum Alloys  
..... CHEN Ye, LIU Zhi-yi, ZHAO Juan-gang, LIU Guan-hua (129)
- Adsorption Property of the Composite of Coal Fly Ash/MnO<sub>2</sub> for Pb(II)  
..... YI Long-sheng, LI Xiao-man, LIU Miao, LIU Tao, WU Qian (133)

### BUSINESS ECONOMY AND MANAGEMENT

- An Empirical Analysis of Relationship Between Nonferrous Metals Consumption and Economic Growth and Forecast of Nonferrous Metals Consumption in China—With Aluminum as an Example  
..... LI Huan, CHEN Jian-hong, YANG Shan, HAN Xu, ZHANG Hong (137)