

# 矿冶工程

KUANGYE GONGCHENG

双月刊 公开发行 1981年创刊  
第35卷 第5期(总第165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: 国家金属矿产资源综合利用工程技术研究中心  
编辑出版: 《矿冶工程》杂志编辑部

《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	朴东鹤	阳宁
何发钊	何继善	余永富	吴冲浒
张覃	张一敏	张国旺	张新明
李茂林	杜维吾	杨斌	杨应亮
肖可颂	邱冠周	陈雯	周廉
周克崧	金展鹏	胡岳华	桂卫华
翁宇庆	盛忠杰	黄伯云	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)  
Zhenqhe 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  
广 告: 温倩仪  
编 务: 梅 芝

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: 2015年10月

广告经营许可证: 4301002013000042

广告代理: 北京志诚广域信息咨询中心  
(010)57893016

国内定价: 10.00元

## 目 次

### 采 矿

- 充填体单轴压缩蠕变特性试验研究 ..... 林卫星, 柳小胜, 欧任泽(1)  
缓倾斜多层矿床条带法开采矿柱变形特征及开采强度模拟  
..... 施耀斌, 叶义成, 王其虎, 岳 哲, 鲁 方, 夏张琦(4)  
防止软岩巷道底鼓的水平锚杆支护参数确定方法  
..... 李和志, 贺建清, 赵永清, 蒋 鑫, 龚 杨(10)  
张庄铁矿充填尾砂流变特性实验研究 ... 谢德瑜, 张 华, 胡 滨, 孙贺然, 韩文亮(14)  
岩溶区路基下伏溶洞顶板稳定性分析及加固处理 ..... 王良川(17)  
顶底双软薄煤层沿空留巷支护技术 ..... 朱文胜, 简增元(22)  
全面采矿法底部结构及出矿方式的研究与应用 ..... 任卫东(25)  
李楼铁矿南部矿体采矿方法探讨与研究 ..... 石 磊(28)

### 选 矿

- 新型捕收剂 CY-12<sup>#</sup>常温反浮选提铁研究与工业实践  
..... 唐雪峰, 李文凤, 陈 雯, 郭灵敏(30)  
西藏某难选氧化铅矿浮选试验研究 ..... 张祥峰, 孙 伟, 刘润清, 穆迎迎(35)  
镜铁矿粉矿磁化焙烧-磁选试验研究 ... 马 浩, 陈铁军, 黄献宝, 苏 涛, 屈万刚(39)  
捕收剂 CSU-Y 在钼酸钙表面的吸附机理研究  
..... 刘建东, 王 振, 刘润清, 孙 伟, 胡岳华(42)  
四川某锂辉石矿浮选试验研究 ..... 梅 志, 孙 伟, 刘若华, 冯 木, 卜勇杰(46)  
陕西某钼矿难选细粒钼资源综合回收试验研究 ..... 王漪靖(49)  
鞍山式贫赤铁矿新型捕收剂的研究及应用 ..... 张丛香, 周惠文, 钟 刚(53)  
某铜转炉渣浮铜试验 ... 高玉德, 曹 苗, 卜 浩, 徐余林, 姚清贵, 徐继保, 凤元武(56)  
镜铁山式铁选矿工艺优化和创新实践 ..... 王永刚, 刘千帆, 高泽宾(60)  
含碳酸盐赤铁矿分步浮选工艺研究及生产实践 ..... 宋保莹, 袁立宾, 韦思明(63)

### 冶 金

- 高磷鲕状赤铁矿石深度还原探索性试验研究 ... 孙永升, 韩跃新, 高 鹏, 王 琴(68)  
提升焦炭反应性对高炉块状区域含铁炉料还原的影响  
..... 王建丽, 虞必阳, 胡洵璞, 刘竹林(72)  
高锰镍钴原料的还原氢浸工艺研究 ..... 吴江华, 宁顺明, 余宗华, 封志敏(76)  
利用脆硫锑铅矿制备合格锑白的新工艺研究  
..... 谢兆凤, 李 波, 刘万里, 李 环, 蒋朝金, 黄海飞(80)  
水淬铜渣中铁组分强化还原改性  
..... 赵 凯, 宫晓然, 张巧荣, 胡长庆, 李 杰, 程相利, 齐渊洪(85)  
锰及其化合物微波吸收性能研究 ... 苏秀娟, 莫秋红, 何春林, 马少健, 阙绍娟(90)  
复杂烟尘高效浸出铜的工艺研究  
..... 郭建辉, 刘 刚, 苏 涛, 张文宏, 魏 涛, 罗妹妹(95)  
褐铁矿微波还原焙烧-磁选单因素实验研究  
..... 李保卫, 韩 磊, 李 解, 王介良, 祖 刚, 杨仲禹(99)  
褐铁矿粉磁化焙烧的实验与模拟研究 ... 朱 超, 杨 彪, 龚志军, 李保卫, 武文斐(103)  
刚果(金)水钴矿高压酸浸实验研究 ..... 郭秋松, 朱 薇, 刘志强(107)  
硫化铜精矿氧化焙砂还原熔炼研究 ..... 徐亚飞, 李永刚, 吕希唐(110)

### 材 料

- 锂含量对富锂锰基正极材料  $Li[\text{Li}_4\text{Ni}_{0.13}\text{Co}_{0.13}\text{Mn}_{0.54}]_2\text{O}_2$  结构与电化学性能的影响  
..... 胡柳泉, 何 杜, 廖达前, 郭 忻, 周春仙, 周勤俭, 习小明(113)  
水热法合成纳米  $\text{LiFePO}_4$ /石墨烯复合材料的组织结构及其光学特性  
..... 苏玉长, 龚瑾瑜, 汤洪波, 张翔宇, 谭 江, 李 权, 席运泽(117)  
掺 Sr 制备高压实型 NCM523 正极材料 ... 龚 诚, 周友元, 黄承煊, 胡柳泉, 习小明(121)  
无添加剂纳米晶聚晶金刚石块体合成及表征  
... 张金强, 邹 芹, 柯雨蛟, 王晓磊, 王 良, 唐 虎, 李建敏, 赵玉成, 王明智(125)  
高抗折特种炭材料的研制  
..... 王 双, 夏金童, 赵海霞, 赵庆才, 赵敬利, 李允柱, 刘奉来(129)  
钢制车轮轮辐冲压翻边工艺参数的有限元模拟  
..... 吴 峰, 李 会, 刘海全, 何 琼, 许晓婷(132)  
钴酸锂湿法铝氧化物包覆工艺研究  
..... 李 林, 胡柳泉, 周友元, 周 耀, 李 厦, 匡远泉(136)

### 企业经济与管理

- 湖南省铅锌冶炼行业铅、砷、镉气相产/排污系数测算 ... 陈 灿, 刘 湛, 李二平(139)  
期刊基本参数: CN43-1104/TD \* 1981 \* b \* A4 \* 142 \* zh \* P \* ¥10.00 \* 4000 \* 37 \* 2015-10

# MINING AND METALLURGICAL ENGINEERING

(Bimonthly, Started in 1981)

Vol.35 No5 (Sum 165) October 2015

Sponsored by THE CHINESE  
SOCIETY FOR METALS,  
CHANGSHA RESEARCH  
INSTITUTE OF MINING  
AND METALLURGY CO.,LTD

Assisted by the NATIONAL  
ENGINEERING RESEARCH  
CENTRE FOR COMPREHENSIVE  
UTILIZATION MINERAL  
RESOURCES

Chief Editor: ZENG Wei-yong

Subeditor: LIU Hong-ping

Editor: HUANG Xiao-fang, ZHOU Yang

Art Editor: WEN Qian-yi

Editorial Assistant: MEI Zhi

Edited and Published by

Editorial Office of MINING  
AND METALLURGICAL  
ENGINEERING

Address: No966, Lushan South Road,

Changsha, Hunan 410012, China

Tel: (0731) 88657070, 88657176, 88657173

Fax: (0731) 88657186

Website: <http://www.kygc.net>

E-mail: [kuangyegongchengzz@163.com](mailto:kuangyegongchengzz@163.com)

Distributed by China International

Book Trading Corporation

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

Code No Q4212

Publication Code ISSN 0253-6099  
CN43-1104/TD

## CONTENTS

### MINING

- Uniaxial Compression Creep Test for Cemented Tailings Backfill  
..... LIN Wei-xing, LIU Xiao-sheng, OU Ren-ze(1)
- Pillar Deformation Characteristics for Multilayer Gently-dipping Deposits by Strip Mining and Mining Intensity Simulation ..... SHI Yao-bin, YE Yi-cheng, WANG Qi-hu, YUE Zhe, LU Fang, XIA Zhang-qi(4)
- Parameters Determination for Horizontal Anchor Support in Controlling Floor Heave in Soft-Rock Tunnel  
..... LI He-zhi, HE Jian-qing, ZHAO Yong-qing, JIANG Xin, GONG Yang(10)
- Experimental Study on Rheological Properties of Zhangzhuang Iron Mine Tailings  
..... XIE De-yu, ZHANG Hua, HU Bin, SUN He-ran, HAN Wen-liang(14)
- Stability Analysis and Reinforcement Measurement for Subgrade with Concealed Cave in Karst Region  
..... WANG Liang-chuan(17)
- Gob-side Entry Support Technique for Thin Coal Seam with Weak Roof and Floor  
..... ZHU Wen-sheng, LIN Zeng-yuan(22)
- Study on Bottom Structure and Drawing Method for Breast Stopping with Scraper Loader and the Application  
..... REN Wei-dong(25)
- Mining Method Discussion for the Southern Ore-body of Lilou Iron Mine ..... SHI Lei(28)

### MINERAL PROCESSING

- Research and Commercial Practice of New Collector CY-12<sup>#</sup> in Iron Recovering by Reverse Flotation at Normal Temperature ..... TANG Xue-feng, LI Wen-feng, CHEN Wen, GUO Ling-min(30)
- Beneficiation Test of Refractory Oxidized Lead Ore from Tibet  
..... ZHANG Xiang-feng, SUN Wei, LIU Run-qing, MU Ying-ying(35)
- Experimental Study on Magnetizing Roasting-Magnetic Separation of Fine Specularite  
..... MA Hao, CHEN Tie-jun, HUANG Xian-bao, SU Tao, QU Wan-gang(39)
- Adsorption Mechanism of Collector CSU-Y on Surface of Calcium Molybdate  
..... LIU Jian-dong, WANG Zhen, LIU Run-qing, SUN Wei, HU Yue-hua(42)
- Beneficiation Test on Some Spodumene Ore from Sichuan  
..... MEI Zhi, SUN Wei, LIU Ruo-hua, FENG Mu, BU Yong-jie(46)
- Comprehensive Recovery of Refractory Fine Molybdenum Resources from Molybdenum Mine in Shaanxi  
..... WANG Yi-jing(49)
- Development and Application of New Collector for Flotation of Anshan-type Lean Hematite  
..... ZHANG Cong-xiang, ZHOU Hui-wen, ZHONG Gang(53)
- Flotation Technology for Reclaiming Copper from Converter Slag  
..... CAO Yu-de, CAO Miao, BU Hao, XU Yu-lin, YAO Qing-gui, XU Ji-bao, FENG Yuan-wu(56)
- Flowsheet Optimization for Beneficiation of Jintieshan-type Iron Deposit  
..... WANG Yong-gang, LIU Qian-fan, GAO Ze-bin(60)
- Investigation on Stepped Flotation Process for Carbonate-containing Hematite and Its Production Practice  
..... SONG Bao-ying, YUAN Li-bin, WEI Si-ming(63)

### METALLURGY

- Exploratory Tests on Deep Reduction of High-phosphorus Oolitic Hematite Ore  
..... SUN Yong-sheng, HAN Yue-xin, GAO Peng, WANG Qin(68)
- Influence of Coke Reactivity Improvement on Reduction of Ferric Burden in Blast Furnace Block Zones  
..... WANG Jian-li, TUO Bi-yang, HU Xun-pu, LIU Zhu-lin(72)
- Reduction-Ammonia Leaching of High-manganese Ni-Co Hydroxide  
..... WU Jiang-hua, NING Shun-ming, SHE Zong-hua, FENG Zhi-min(76)
- A New Process for Preparation of Qualified Antimony White from Jamesonite  
..... XIE Zhao-feng, LI Bo, LIU Wan-li, LI Huan, JIANG Chao-jin, HUANG Hai-fei(80)
- Property Modification of Iron Component in Water-quenched Copper-containing Slag by Strengthening Reduction  
..... ZHAO Kai, GONG Xiao-ran, Zhang Qiao-rong, HU Chang-qing, LI Jie, CHENG Xiang-li, QI Yuan-hong(85)
- Microwave Absorption Characteristics of Manganese Compounds  
..... SU Xiu-juan, MO Qiu-hong, HE Chun-lin, MA Shao-jian, QUE Shao-juan(90)
- Processes for Leaching Indium Efficiently from Complex Dust  
..... WU Jian-hui, LIU Gang, SU Tao, ZHANG Wen-hong, WEI Tao, LUO Mei-mei(95)
- Single-factor Test for Reduction Roasting-Magnetic Separation of Limonite by Microwave Heating  
..... LI Bao-wei, HAN Lei, LI Jie, WANG Jie-liang, ZU Gang, YANG Zhong-yu(99)
- Experiment and Numerical Simulation of Magnetic Roasting of Limonite Powders  
..... ZHU Chao, YANG Biao, GONG Zhi-jun, LI Bao-wei, WU Wen-fei(103)
- Test of High-pressure Acid Leaching of Congo(Kinshasa) Heterogenite  
..... GUO Qiu-song, ZHU Wei, LIU Zhi-qiang(107)
- Reduction Smelting of Oxidized Calcine of Copper Sulphide Concentrate  
..... XU Ya-fei, LI Yong-gang, LU Xi-tang(110)

### MATERIALS

- Effect of Lithium Content on the Structure and Electrochemical Properties of Lithium-Rich Manganese-Based Cathode Material of Li[Li<sub>0.13</sub>Ni<sub>0.13</sub>Co<sub>0.13</sub>Mn<sub>0.54</sub>]O<sub>2</sub>  
..... HU Liu-quan, HE Du, LIAO Da-qian, GUO Xin, ZHOU Chun-xian, ZHOU Qin-jian, XI Xiao-ming(113)
- Structure and Optical Properties of LiFePO<sub>4</sub>/Graphene Composites Synthesized by Hydrothermal Method  
..... SU Yu-chang, GONG Jin-yu, TANG Hong-bo, ZHANG Xiang-yu, TAN Jiang, LI Quan, XI Yun-ze(117)
- Preparation of NCM523 Cathode Materials with High Compacted Density by Sr-doping  
..... GONG Cheng, ZHOU You-yuan, HUANG Cheng-huan, HU Liu-quan, XI Xiao-ming(121)
- Sintering and Characterization of Additive-free Nanopolycrystalline Diamond Block  
..... ZHANG Jin-qiang, ZOU Qin, KE Yu-jiao, WANG Xiao-lei, WANG Liang, TANG Hu, LI Jian-min, ZHAO Yu-cheng, WANG Ming-zhi(125)
- Study on Special Carbon Materials with High Flexural Strength  
..... WANG Shuang, XIA Jin-tong, ZHAO Hai-xia, ZHAO Qing-cai, ZHAO Jing-li, LI Yun-zhu, LIU Feng-lai(129)
- Finite Element Simulation of Flanging Process Parameters for Steel Spokes  
..... WU Feng, LI Hui, LIU Hai-quan, HE Qiong, XU Xiao-chang(132)
- Study on LiCo<sub>2</sub> Coated with Aluminum Oxide by a Wet Process  
..... LI Lin, HU Liu-quan, ZHOU You-yuan, ZHOU Yao, LI Xia, KUANG Yuan-quan(136)

### BUSINESS ECONOMY AND MANAGEMENT

- Calculation of Producing/Discharging Coefficients of Pb, As and Cd Pollutants in Pb-Zn Smelting Industry of Hunan Province ..... CHEN Can, LIU Zhan, LI Er-ping(139)