



“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
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

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

2

2012
VOL.32

矿冶工程

KUANGYE GONGCHENG

双月刊 公开发行 1981 年创刊

第 32 卷 第 2 期(总第 144 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

高级顾问：翁宇庆 黄伯云

编委主任：朱希英

编委委员：(按姓氏笔划为序)

习小明 马福康 王晓梅 王淀佐

冯夏庭 古德生 左铁钢 刘业翔

刘宝琛 刘炯天 孙传尧 朱希英

朴东鹤 阳 宁 何继善 余永富

吴 锋 吴冲涛 张终生 张新明

李茂林 邵朝阳 陈清如 陈 要

周 康 周克松 胡岳华 钟志华

翁宇庆 黄伯云 曾维勇 蒋开喜

覃事彪 谢建国 雷平喜 薛生辉

《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

高 宏

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) 88657176, 88657186, 88657070

传真：(0731) 88657186

邮编：410012

网址：<http://kygc.net>

E-mail：kygc@2118.cn

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 期 间：2012 年 04 月

广 告 经 营 许 可 证：湘工商广字 142 号

广 告 代 理：北京志诚广域信息咨询中心
(010) 57892238, 57892239

国 内 定 价：10.00 元

目 次

采 矿

- 基于 TRIZ-FAHP 的采矿方法优选 周科平, 郭 旺, 邓红卫, 雷 涛 (1)
粗颗粒在复杂空间形态管道水力输送中运动形式的研究
..... 曹 斌, 夏建新, 黑鹏飞, 刘 鑫 (5)
乳胶基质水环输送的机理研究 杨 佳, 刘寿康 (11)
蒙库铁矿边坡稳定性分区研究 黄 磊, 彭 状, 熊传治 (15)
深部高应力软岩巷道开挖与支护围岩变形的 FLAC^{3D} 模拟
..... 郭子源, 赵国彦, 彭 康 (18)
NL 有机微球对乳化炸药的敏化研究 叶志文, 苏明阳 (23)
缓倾斜砷矿体原地爆破浸出探索性研究
..... 王小波, 李广悦, 钟永明, 黄 伟, 冯春林 (26)

选 矿

- 人工磁铁矿和天然磁铁矿磁性及磁选行为研究 黄晓燕, 郭珊杉, 李槐华, 沈慧庭 (30)
福建某高硫、低品位复杂多金属矿选矿试验研究
..... 陈 军, 刘苗华, 肖金雄, 刘忠荣, 石云良 (34)
巯基乙酸异辛酯与丁黄药混用浮选刁泉银铜矿 朱建光, 李占林 (39)
混合脂肪酸在白钨矿与萤石、方解石分离中的作用 江庆梅, 戴子林 (42)
石灰絮凝法去除矿坑废水中锰离子的研究 程建国, 林永树, 阳华玲, 李淮湘 (45)
某难选铜铅矿铜铅分离工艺试验研究与实践 王世辉 (49)
缅甸包德温铅锌矿旧尾矿开发利用 简 胜, 杨玉珠, 张旭东, 梁溢强 (52)
金属离子对红柱石与绢云母可浮性的影响 何小民, 邓海波, 朱海玲, 吴承桧 (55)
东川汤丹难选氧化铜矿浮选试验研究 文 姪, 方建军, 毛莹博 (58)
广东某多金属矿利用价值的工艺矿物学研究 钟 麒, 草娴瑟 (62)

冶 金

- 铁矿石烧结料层温度模拟模型 范晓慧, 彭坤乾, 陈许玲, 王 禅 (67)
热酸浸出锌浸渣中镓锗的研究 马喜红, 草文庆, 吴雪兰, 任测祎 (71)
酸浸-萃取法从炉渣中回收铜、锌的研究 刘缘缘, 黄自力, 秦庆伟 (76)
锑金精矿挥发特性及机理研究 杨永斌, 刘庆华, 李 蕈, 姜 涛, 郭宇峰 (80)
废铅酸蓄电池胶泥的低温熔盐还原固硫熔炼工艺研究
..... 黄 潮, 唐朝波, 唐謨堂, 杨建广, 陈永明, 杨声海, 何 静 (84)
氨-硫酸铵体系中某铜矿尾矿氧化氨浸工艺研究 刘志雄, 尹周润 (88)
微波碳热还原-磁选工艺自粗铌精矿中回收铁并富集铌
..... 陈 均, 张邦文, 李 解, 布林朝克 (92)
高铁锌精矿焙砂强化浸出过程中铁的行为走向研究
..... 戴兴征, 杨美彦, 曾 鹏, 陈国木, 黄孟阳, 李国峰, 王洪亮 (96)
湿法炼锌工艺过程除铁技术的发展 谢 冰 (100)

材 料

- 二次加碳中有机碳源对 LiFePO₄/C 性能的影响
..... 李 荐, 刘 凡, 周宏明, 方珍奇, 黄祖琼, 朱玉华, 刘雯雯 (103)
基于遗传算法的挤压模 CAO 系统的研发 刘 起, 王赫男, 何 剑, 王孟君 (108)
铁基镍铬合金膜电解工艺的研究 张胜全, 张恩玉, 赵文渊, 石伯承 (111)
动力型锂离子电池正极材料 LiFePO₄ 的产业化进展
..... 廖达前, 习小明, 周春仙, 胡常波, 王双才, 李 伟 (114)

- 石墨电摩擦材料电镀法镀铜研究
..... 张 艳, 夏金童, 杨 胜, 赵敬利, 赵庆才, 李允柱, 刘奉来 (118)

企业经济与管理

- 基于生态位理论的科技园区创业环境模糊综合评价 肖勇军, 崔晓云 (122)

期刊基本参数: CN43 - 1104/TD * 198 * b * A4 * 126 * zh * P * ¥ 10.00 * 4000 * 32 * 2012 - 04

MINING AND METALLURGICAL ENGINEERING

(Bimonthly, Started in 1981)

Vol. 32 No.2 (Sum 144) April 2012

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, GAO Hong
Art Editor: WEN Qian-ji
Assistant Editor: MEI Zhi

Edited and Published by
Editorial Office of MINING AND METALLURGICAL ENGINEERING

Address: No966, Lushan South Road,
Changsha, Hunan 410012, China
Tel: (0731) 88657176, 88657186, 88657070
Fax: (0731) 88657186
Website: <http://kygc.net>
E-mail: kygc@2118.cn
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

- Optimum Selection of Mining Methods Based on TRIZ-FAHP Theory ZHOU Ke-ping, GUO Wang, DENG Hong-wei, LEI Tao(1)
Study on the Movement State of Coarse-grain during Hydraulic Transportation in Pipeline of Complex Spatial Morphology CAO Bin, XIA Jian-xin, HEI Peng-fei, LIU Xin(5)
Study on Mechanism of Drag Reduction by Core-annular Flow in Transportation of Emulsion Matrix YANG Jia, LIU Shou-kang(11)
Analysis of Slope Stability by Subregions in Open Pit of Mengku Mine Iron HUANG Lei, PENG Zhuang, XIONG Chuan-zhi(15)
Study on Wallrock Deformation by FLAC^{3D} Simulation of Excavation and Support in Deep High-stress Soft-rock Roadway GUO Zi-yuan, ZHAO Guo-yan, PENG Kang(18)
Study on Sensitization of NI Organic Microspheres to Emulsion Explosive YE Zhi-wen, SU Ming yang(23)
Exploration on the In-situ Leaching of Uranium from Flat-dipping Ore Bodies after Stope Blasting WANG Xiao-bo, LI Guang-yue, ZHONG Yong-ming, HUANG Wei, FENG Chun-lin(26)

MINERAL PROCESSING

- Research on Magnetic Properties and Magnetic Separation Behavior of Natural and Artificial Magnetite HUANG Xiao-yan, GUO Shan-shan, LI Huai-hua, SHEN Hui-ting(30)
Experimental Study on Some Low-grade and High-sulfur Complex Polymetallic Ore in Fujian CHEN Jun, LIU Miao-hua, XIAO Jin-xiong, LIU Zhong-rong, SHI Yun-liang(34)
Flotation of Diaquan Silver-copper Rock with Isoctyl Thioglycolate and Butyl Xanthate as a Mixed Collector ZHU Jian-guang, LI Zhan-lin(39)
Performance of Mixed Fatty Acids in Separating Scheelite from Fluorite and Calcite JIANG Qing-me, DAI Zi-lin(42)
Removal of Mn Ions from Mine Wastewater by Lime Flocculation CHENG Jian-guo, LIN Yong-shu, YANG Hua-ling, LI Huai-xiang(45)
Study and Practice of Cu/Pb Separation Technology of Some Refractory Copper/Lead Mine WANG Shi-hui(49)
Beneficiation of Old Tailing from Bawdwin Lead-zinc Mine in Myanmar JIAN Sheng, YANG Yu-zhu, ZHANG Xu-dong, LIAO Yi-qiang(52)
Effect of Metal Ions on Floatability of Andalusite and Sericite HE Xiao-min, DENG Hai-bo, ZHU Hai-ling, WU Cheng-hui(55)
Experimental Research on Flotation of Refractory Copper Oxide Ore in Tangdan Mine WEN Ya, FANG Jian-jun, MAO Ying-bo(58)
Study on Process Mineralogy for Utilization Value of Skarn Polymetallic Ore from Guangdong ZHONG Biao, QIN Xian-se(62)

METALLURGY

- Simulation Model for Temperature of Iron Ore Sinter Bed FAN Xiao-hui, PENG Kun-qian, CHEN Xu-ling, WANG Yi(67)
Extracting Gallium and Germanium from Zinc-leaching Residues by Hot-acid Leaching Process MA Xi-hong, QIN Wen-qing, WU Xue-lan, REN Liu-yi(71)
Study on Recovering Copper and Zinc from Slag by Process of Acid Leaching and Solvent Extraction LIU Yuan-yuan, HUANG Zi-li, QIN Qing-Wei(76)
Research on Volatilization Performance and Mechanism of Gold-bearing Antimony Concentrates YANG Yong-bin, LIU Qing-hua, LI Qian, JIANG Tao, GUO Yu-feng(80)
Sulfur-fixing Reduction Smelting of Spent Lead-acid Battery Colloid Sludge in Fused Salt at Low Temperature HUANG Chao, TANG Chao-bo, TANG Mo-tang, YANG Jian-gang, CHEN Yong-nig, YANG Sheng-hai, HE Jing(84)
Study on Oxidative Ammonia Leaching of Copper Mine Tailings in Ammonia-Ammonium Sulphate Solution LIU Zhi-xiong, YIN Zhou-lan(88)
Iron Recovery and Niobium Enrichment from Rough Niobium Concentrate by Microwave Reduction-Magnetic Separation Process CHEN Jun, ZHANG Bang-wen, LI Jie, BULIN Chao-ke(92)
Study on Behavior and Control of Iron in Enhanced Leaching Process of High-Fe Zinc Concentrate Sand Calcined DAI Xing-zheng, YANG Mei-yan, ZENG Peng, CHEN Guo-mu, HUANG Meng-ying, LI Guo-feng, WANG Hong-liang(96)
Progress of Iron Removal Technologies in Hydrometallurgical Zinc Process XIE Bing(100)

MATERIALS

- Effects of Organic Carbon Source on Performance of LiFePO₄/C in Twice Carbon Coating LI Jian, LIU Fan, ZHOU Hong-ming, FANG Zhen-qi, HUANG Zu-qiong, ZHOU Yu-hua, LIU Wen-wen(103)
Research and Development of CAO System Based on Genetic Algorithm LIU Chao, WANG He-nan, HE Zhao, WANG Meng-jun(108)
Study on Membrane Electrolysis of Iron-base Nickel-chromium Alloy ZHANG Sheng-quan, ZHANG En-yu, ZHAO Wen-yuan, SHI Bo-cheng(111)
Progress in Industrialization of Cathode Material LiFePO₄ for Lithium Ion Power Batteries LIAO Da-qian, XI Xiao-ming, ZHOU Chun-xian, HU Chang-bo, WANG Shuang-cai, LI Wei(114)
Study of Copper Electroplating on Graphite Electro-friction Materials ZHANG Yan, XIA Jin-tong, YANG Sheng, ZHAO Jing-li, ZHAO Qing-cai, LI Yun-zhu, LIU Feng-lai(118)

BUSINESS ECONOMY AND MANAGEMENT

- Fuzzy Comprehensive Evaluation on Entrepreneurial Environment of Science & Technology Park Based on the Niche Theory XIAO Yong-jun, CUI Xiao-yun(122)