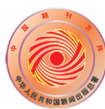


金属矿山

JINSHU KUANGSHAN

METAL MINE

ISSN 1001-1250
CN 34-1055/TD
CODEN JIKUFY



6

2023
(总第564期)

中国百强科技期刊 | 国家期刊奖百种重点期刊 | 中国期刊方阵双百期刊 | 中国精品科技期刊

美国CA、CSA收录期刊 | 全国中文核心期刊 | 中国科技核心期刊 | 日本JST收录期刊

主办单位：中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司

中国金属学会

编辑出版：《金属矿山》编辑部

广告



悍马

悍马牌磁性衬板

卓越品质 保障磨机稳定高效运行
至臻服务矿山用户30年

北京中矿金发科技有限公司

地址：北京市朝阳区胜古中路2号院11号楼

邮编：100029

电话：(8610) 64820752 64820735

传真：(8610) 64820786

ISSN 1001-1250



9 771001 125238

目 次

· 采矿工程 ·

节理尺寸对岩体非线性力学行为的影响研究	卿少帅	陈 新	马伯涛	(1)			
酸蚀作用下红砂岩的非线性蠕变损伤本构模型研究	胡 斌	陈怡昕	张 真	李 京	魏二剑	(13)	
基于体裂隙强度的岩体代表性单元体尺度确定方法				吴江伟	吴鹏程	(19)	
基于里氏硬度的岩石拉、压强度预测模型研究	管圣功	钟 杨	曹润青	南 虎	伍法权	(24)	
缓倾斜弹性薄板顶板力学模型分析	郭延华	刘保银	杜春雪	韩现刚	吕 岩	(33)	
丰山铜矿机械化盘区高效采矿方法优化	石大庆	王贻明	张纯锋	付 琛	张宏荣	(40)	
高阶段大跨度柱状采空区群低成本充填治理方案研究	杨建国	陈俊宇	周兴晖	李 帅	黄 淇	杨春刚	(45)
四方金矿崩落法转嗣后充填关键隔离层厚度研究	郭进平	卢皎旭	张文革	强 浩	罗才严	芦永利	(51)
金属矿中深孔微差爆破起爆延时精准识别与段别优化	王 瑜	董二虎	张旭飞	孟祥凯		(61)	
三山岛高应力腐蚀环境裂隙围岩支护技术与控制研究	王照亚	杨尚欢	郭奇峰	颜景暄		(71)	
含断层采场顶板膨胀型浆体注浆加固效果研究	张文豪	姚 国	叶义成	李鹏程		(79)	
松散尾砂充填体下小进路式充填回采顶柱工艺研究	薛田喜	闫至开	蒋 翔	冯 帆	王瑞星	景泮印	(85)

· 矿物工程 ·

铁矿石生物质流态化焙烧过程中物料临界流化特性研究	于天佑	孙永升	唐志东	韩跃新	(90)				
白云鄂博中贫氧化矿预富集—氢基矿相转化试验研究	郭 磊	陈宏超	高 鹏	祝昕冉	韩跃新	(96)			
半乳甘露聚糖对镜铁矿和石英可浮性的影响及机理研究		王亚琴	张鹏鹏	李明阳	(101)				
菱铁矿微波磁化焙烧磁选工艺及机理研究	周廷波	魏晓彤	孙永升	韩跃新	(107)				
低浓度含铜液中铜的富集提取及伴生锌铜的梯次回收									
.....	杨力衡	林涵雨	迟晓鹏	林泓富	翁 威	谭 文	袁水平	(113)	
艾砂磨机磨矿工艺参数对江西某冶炼厂金精矿粒度分布特性的影响	魏鸿全	韩跃新	李艳军	张小龙	吴为荣	(120)			
钽铌尾矿综合利用研究进展与展望	肖 志	何桂春	汪劲刚	赵红宇	石 岩	易 晨	段奕龙	张叙军	(127)

· 地质与测量 ·

四川轿顶山锰钴矿床含矿岩系岩石地球化学特征及成矿规律.....											
.....	徐云峰	秦宇龙	李名则	熊昌利	白宪洲	张彤	武文辉	詹涵钰	吴建亮	王显锋	(134)

· 机电与自动化 ·

超大型露天矿多源信息集成的 WebGIS 云平台构建 ...	胡美婷	叶会师	杨天鸿	李 华	荣 辉	邓文学	刘 洋	(145)
液压凿岩机凿岩控制系统设计研究及应用						牛振华	任 燕	(155)
地下金属矿铲运机自动驾驶系统设计	杜富瑞	陈国良	朱 铭	战 凯	张元生			(161)
基于内部流场特性的旋流器内溢流管长度优化	张彩娥	张铭宇	史济泓	潘程尧	陆帅帅			(167)
螺旋溢流管型旋流器分离性能试验研究	姜兰越	逮宇轩	刘培坤	张悦刊	伏文秀			(173)
高压辊磨过程的料仓重量自动控制研究	冷红菱	袁致涛	卢冀伟	张沐凡				(178)

· 安全与环保 ·

基覆面形式对堆积体边坡失效风险影响分析	孙良鑫	(184)
基于钻孔数据库和 RMR 法的露天矿非均匀性岩体质量参数表征及应用		
..... 王國文 丘永富 杨天鸿 邓文学 李 华 张紫瑞 刘 洋	(192)	
融合 Bishop 算法和 FLAC ^{3D} 的露天矿边坡安全系数敏感性分析	徐晓东 杜文秀	(200)
CTAC 改性对废弃尾矿边坡渗透及浅层稳定性影响研究	孙鸿昌 郝 喆 侯成恒	(207)
露天削坡对地下采场地压显现影响的数值模拟	闫佳钊 刘溪鸽 朱万成 秦瑞博	(213)
软岩细粒尾矿无土复垦植物修复的生态效应研究	夏令 刘 栋 宋少先 周 微 朱 江 胡 勇	(220)
巨菌草对黔西北土法炼锌废弃地的生态修复研究	梁景华 李法义 敖子强 熊珍贵 王京京 龙明忠 郭 云	(229)
凯氏拟小球藻除锰过程及机理分析	杨 帆 王 进 邓 锐 张 露 揣 新 张 凯 王绍平 岳正波	(237)
肠杆菌 CBY-9 的筛选鉴定及释硅条件优化	杨 玲 习彦花 林 勇 王馨芝 沈世明 程辉彩 边红杰	(245)
应用异相金属催化剂去除浮选废水中 TOC 试验	谢宝俊 李兴东 夏 楷	(255)

· 综合利用 ·

冶金废水-赤泥-矿渣三元地质聚合物注浆材料性能及机理研究	王进聪	张 哲	(262)
HK-SA 和水泥复掺固化铁尾矿砂的试验研究			
.....	梁文先	李瑞娟 张孟星 杨 林 吴尚择 王兴达 张乙飞 路 峰	(268)

CONTENTS

Study on Influence of Joint Size on Nonlinear Mechanical Behavior of Rock Masses with Discontinuous Joints	QING Shaoshuai CHEN Xin MA Botao (1)
Research on Nonlinear Creep Damage Constitutive Model of Red Sandstone under Acid Etching	HU Bin CHEN Yixin ZHANG Zhen LI Jing WEI Enjian (13)
The Method of Representative Elementary Volume of Fractured Rock Mass Based on Volume Fracture Degree ...	WU Jiangwei WU Pengcheng (19)
Research on Prediction Model of Uniaxial Compressive and Tensile Strength of Rock Based on Equotip Hardness	GUAN Shenggong ZHONG Yang CAO Runqing NAN Hu WU Faquan (24)
Analysis of Mechanical Model of Slow Inclined Elastic Sheet	GUO Yanhua LIU Baokun DU Chunxue HAN Xiangang LÜ Yan (33)
Optimization of Efficient Mining Method in Mechanized Pan Area of Fengshan Copper Mine	SHI Daqing WANG Yiming ZHANG Chunfeng FU Chen ZHANG Hongrong (40)
Low Cost Backfilling Treatment of High Stage and Long Span Columnar Goaf	YANG Jianguo CHEN Junyu ZHOU Xinghui LI Shuai HUANG Qi YANG Chungang (45)
Study on the Thickness of the Key Isolation Layer for the Mining Mode of Caving Followed by Filling of Sifang Gold Mine	GUO Jinping LU Jiaoxu ZHANG Wenge QIANG Hao LUO Caiyan LU Yongli (51)
Accurate Identification and Segmental Optimization of Detonation Delay in Mid-depth Hole Micro-differential Blasting in Metal Mining	WANG Yu DONG Erhu ZHANG Xufei MENG Xiangkai (61)
Study on Support Technology and Control of Fractured Surrounding Rock in Sanshandao High Stress Corrosion Environment	WANG Zhaoya YANG Shanghuan GUO Qifeng YAN Jingxuan (71)
Study on Reinforcement Effect of Expansive Slurry Grouting at the Fractured Roof Plate of the Mining Field	ZHANG Wenhao YAO Nan YE Yicheng LI Pengcheng (79)
Small Drift Filling for the Recovery of Roof Pillars under the Loose Tailing Filling Body	XUE Tianxi YAN Zhikai JIANG Xiang FENG Fan WANG Ruixing JING Panyin (85)
Study of Critical Fluidization Characteristics of Materials during Fluidized Roasting of Iron Ore Using Biomass	YU Tianyou SUN Yongsheng TANG Zhidong HAN Yuexin (90)
Study on Pre-concentration and Hydrogen-based Phase Transformation Technology for Medium-low Grade Oxidized Ore of Bayan Obo	GUO Lei CHEN Hongchao GAO Peng ZHU Xinran HAN Yuexin (96)
Effect of Galactomannan on the Floatability of Specularite and Quartz and Its Mechanism	WANG Yaqin ZHANG Pengpeng LI Mingyang (101)
Research on Process and Mechanism of Microwave Magnetization Roasting and Magnetic Separation for Siderite	ZHOU Tingbo WEI Xiaotong SUN Yongsheng HAN Yuexin (107)
Reclamation of Indium and Associated Copper and Zinc from Low-concentration Indium-containing Solution	YANG Liheng LIN Hanyu CHI Xiaopeng LIN Hongfu WENG Wei TAN Wen ZHONG Shuiping (113)
Influence of Grinding Process Parameters of ALC Mill on Particle Size Distribution of Gold Concentrate in a Smelter in Jiangxi	WEI Hongquan HAN Yuexin LI Yanjun ZHANG Xiaolong WU Weirong (120)
Progress and Prospect of Research on Comprehensive Utilization of Tantalum-niobium Tailings	XIAO Zhi HE Guichun WANG Jingang ZHAO Hongyu SHI Yan YI Chen DUAN Yilong ZHANG Xujun (127)
Petro-geochemical Characteristics and Metallogenic Regularity of Ore-bearing Rock Series of Jiadingshan Mn-Co Deposit, Sichuan Province ...	XU Yunfeng QIN Yulong LI Mingze XIONG Changli BAI Xianzhou ZHANG Tong WU Wenhui ZHAN Hanyu WU Jianliang WANG Xianfeng (134)
Construction of WebGIS Cloud Platform for Multi-source Information Integration of Super Large Open-pit Mine	HU Meiting YE Huishi YANG Tianhong LI Hua RONG Hui DENG Wenxue LIU Yang (145)
Design Research and Application of Rock Drilling Control System of Hydraulic Rock Drill	NIU Zhenhua REN Yan (155)
Design of Autonomous Driving System for Underground Metal Mine Scraper	DU Furui CHEN Guoliang ZHU Ming ZHAN Kai ZHANG Yuansheng (161)
Optimization of Vortex Finder Length in Hydrocyclone Based on Characteristics of Inner Flow Field	ZHANG Caie ZHANG Mingyu SHI Jihong PAN Chengyao LU Shuaishuai (167)
Experimental Study on Separation Performance of a Hydrocyclone with Spiral Vortex Finder	JIANG Lanyue LU Yuxuan LIU Peikun ZHANG Yuekan FU Wenxiu (173)
Research on Automatic Control of Silo Weight in High-Pressure Grinding Rolls Process	LENG Hongling YUAN Zhitao LU Jiwei ZHANG Mufan (178)
Analysis of the Influence of Foundation Covering Surface Form on the Failure Risk of Accumulation Slope	SUN Liangxin (184)
Characterization and Application of Non-uniform Rock Mass Quality Parameters in Open-pit Mine Based on Borehole Database and RMR Method	WANG Yuanwen QIU Yongfu YANG Tianhong DENG Wenxue LI Hua ZHANG Zirui LIU Yang (192)
Sensitivity Analysis of Open-pit Mine Slope Safety Factor Based on Bishop Algorithm and FLAC ^{3D}	XU Xiaodong DU Wenxiu (200)
Effect of CTAC Modification on Slope Permeability and Shallow Stability of Waste Tailings	SUN Hongchang HAO Zhe HOU Chengheng (207)
Numerical Simulation on Ground Pressure Appearance in Underground Stope Caused by Open-pit Slope Stripping	YAN Jiazhao LIU Xige ZHU Wancheng QIN Ruibo (213)
Study on the Ecological Effects of Soil-less Reclamation Phytoremediation of Fine Grained Tailings of Soft Rock	XIA Ling LIU Dong SONG Shaoxian ZHOU Wei ZHU Jiang HU Yong (220)
Study on the Ecological Restoration of <i>Pennisetum Giganteum</i> on the Abandoned Land of Zinc Smelting in Northwest Guizhou	LIANG Jinghua LI Fayi AO Ziqiang XIONG Zhengui WANG Jingjing LONG Mingzhong GUO Yun (229)
Study on the Process and Mechanism of Manganese Removal by <i>Parachlorella kessleri</i> MP1	YANG Fan WANG Jin DENG Rui ZHANG Lu CHUAI Xin ZHANG Kai WANG Shaoping YUE Zhengbo (237)
Screening and Identification of Silica-releasing Microorganism CBY-9 and Optimization of Silica-releasing Condition	YANG Ling XI Yanhua LIN Yong WANG Xinzhi SHEN Shiming CHENG Huicai BIAN Hongjie (245)
Study on Removal of TOC from Flotation Circulating Water by Heterogeneous Metal Catalyst	XIE Baojun LI Xingdong XIA Kai (255)
Study on Properties and Mechanism of Geopolymer Grouting Materials Prepared from Metallurgical Wastewater, Red Mud and Slag	WANG Jincong ZHANG Zhe (262)
Experimental Study on Solidification of Iron Tailings Sand with HK-SA and Cement	LIANG Wenxian LI Ruijuan ZHANG Mengxing YANG Lin WU Shangze WANG Xingda ZHANG Yifei LU Feng (268)

难选矿产资源 绿色高效利用的领跑者

● 公司简介

上海逢石科技有限公司（辽宁东大矿冶工程技术有限公司全资子公司），依托东北大学底蕴深厚、特色鲜明的矿冶学科优势及研发力量，专业致力于复杂难选矿产资源的绿色高效开发利用，成功研发了复杂难选铁矿资源“氢基矿相转化”（悬浮磁化焙烧）技术和装备，业务涵盖铁矿、锰矿、金矿、锂矿、红土镍矿、石煤钒矿、稀土矿等战略性矿产资源的绿色高效开发领域。

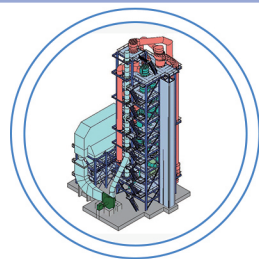
公司现有完备的氢基矿相转化实验室及中试基地、专业的工程设计团队及装备制造中心，可提供小试、中试、工程设计、设备制造及安装、调试和终身技术升级等一站式服务。

● 专利及获奖

该技术授权国际及国家发明专利50余项，获省部级科学技术发明一等奖2项，中国发明协会发明创业金奖2项，入选世界金属导报世界钢铁工业十大技术要闻，点评为“国际首创新技术”。

● 工程业绩

- 赞比亚60万吨/年铁锰矿项目，2020年12月顺利投产。
- 海南矿业200万吨/年氢基矿相转化项目，目前建设中。



上海逢石科技有限公司

电话：021-58342852

手机：158 0421 6467 刘先生

邮箱：Danny.liu@shmilestone.com

网站：www.shmilestone.com



微信公众号



市场总监

邮发代号：26-139 定价：30.00元
国内统一连续出版物号：CN 34-1055/ID
广告发布登记：马广登字[2019]0005号