

# 世界核地质科学

SHIJIE HEDIZHI KEXUE  
WORLD NUCLEAR GEOSCIENCE

No. **1** 2023  
第40卷

高放废物地质处置地下实验室开挖及精细探测关键技术

陈亮, 王驹, 杨峰, 马洪素, 李二兵, 王贵宾, 王春萍, 赵星光,  
刘建锋, 王锡勇, 刘健, 孙永强, 乔旭, 成功, 李冬伟



ISSN 1672-0636



万方数据

主管 中国核工业集团有限公司  
主办 核工业北京地质研究院

# 世界核地质科学

第 40 卷 第 1 期

2023 年 3 月

## 《世界核地质科学》编辑委员会

主 编:李子颖

副主编:王 驹 秦明宽 陈 亮  
蔡煜琦 范 光

委 员:(以姓氏笔画为序)

于恒旭 万汉平 王 果  
王 贵 王登红 叶发旺  
权小辉 师志龙 朱西养  
刘文泉 刘汉彬 刘武生  
刘 祐 刘晓东 刘晓阳  
闫 峻 孙 晔 苏 锐  
杜喜臣 李怀渊 李胜祥  
李盛富 吴曲波 余水泉  
张兆山 张 松 张杰林  
张 珂 陈友良 陈国胜  
陈岳龙 范洪海 林锦荣  
周志超 单玄龙 赵英俊  
郝伟林 钟 军 聂江涛  
凌洪飞 高 飞 郭冬发  
郭庆银 郭 强 唐湘生  
黄宏业 康世虎 梁树红  
葛祥坤 蒋 宏 程纪星  
焦养泉 蔡建芳 潘 蔚

本期责任编辑:潘 燕

终 审:李子颖 蔡煜琦

英文审校:潘 蔚

## 目 次

### · 封面文章 ·

高放废物地质处置地下实验室开挖及精细探测关键技术 .....  
..... 陈亮,王驹,杨峰,马洪素,李二兵,王贵宾,王春萍,赵星光,  
刘建锋,王锡勇,刘健,孙永强,乔旭,成功,李冬伟(1)

### · 特邀论文 ·

锂循环产业链中锂分析方法进展 .....  
..... 汤书婷,郭冬发,李伯平,刘桂方,谭靖,  
曾远,李黎,王娅楠,谢胜凯(17)

### · 地质 ·

广西摩天岭北部高堤地区铀矿化特征 .....  
..... 章健,麻乾坤,蒋红安,朱小兵(35)  
基于随机森林算法的塔然高勒地区测井数据岩性识别 .....  
..... 马东来,蔡煜琦,孙远强(43)

### · 水文地质 ·

卡姆斯特地区水文地质条件与铀成矿关系 .....  
..... 李晓红,李盛富,任满船,唐湘飞(51)

### · 放射性废物处置 ·

高放废物处置缓冲材料砌块抗压强度特性试验研究 .....  
..... 曹胜飞,刘月妙,谢敬礼,张奇,杨明桃,高玉峰(58)

### · 遥感 ·

西昆仑铀成矿远景带多因子融合预测方法研究 .....  
..... 车永飞,张元涛,张明林,蔡煜琦,何德宝,潘蔚,夏宗强(68)  
基于深度学习的高分辨率遥感影像建筑物提取 .....  
..... 陈雪娇,田青林,伊丕源(81)  
矿区土壤重金属砷含量高光谱反演研究 .....  
..... 王颖,王志一,黄勇,张海龙(89)

### · 分析 ·

基于扫描电镜-能谱仪的矿物定量分析——以 AMICS 为例 .....  
..... 邓刘敏,葛祥坤,范光,李婷,于阿朋,王涛(98)  
门式辐射探测器增加用于核素识别小型探测器的模拟分析 .....  
..... 李自平,唐文偲,宗波,李多宏,陆宏,鲍家斌,韩叶良,李达(106)  
爆裂法测定矿物流体包裹体气体成分的主要影响因素探讨 .....  
..... 刘旺,欧光习(114)

### · 仪器 ·

基于塑料闪烁体的环境 X- $\gamma$  剂量率监测系统设计 .....  
..... 李婷,王玮,段金松,麻金龙,武旭东(126)

### · 简讯 ·

核工业北京地质研究院放射性核素检测 IAEA 能力验证再创佳绩,连续三年满意率 100% ..... (封三)  
《世界核地质科学》广告征集启事 ..... (封底)

[期刊基本参数]CN 11-4914/TL \* 1962 \* q \* A4 \* 132 \* zh \* P \* ¥30.00 \* 800 \* 13 \* 2023-3

# WORLD NUCLEAR GEOSCIENCE

Vol. 40 No. 1 Mar. 2023

## CONTENTS

### COVER PAPER

Excavation and Fine Detection Technology of the Underground Research Laboratory for Geological Disposal of High-Level Radioactive Waste ..... CHEN Liang, WANG Ju, YANG Feng, MA Hongsu, LI Erbing, WANG Guibin, WANG Chunping, ZHAO Xingguang, LIU Jianfeng, WANG Xiyong, LIU Jian, SUN Yongqiang, QIAO Xu, CHENG Gong, LI Dongwei(1)

### INVITED ARTICLE

A Review on Analytical Methods of Lithium in Lithium Industry Cycle ..... TANG Shuting, GUO Dongfa, LI Boping, LIU Guifang, TAN Jing, ZENG Yuan, LI Li, WANG Yanan, XIE Shengkai(17)

### GEOLOGY

Uranium Mineralization Characteristic of Gaodi Area in North Motianling of Guangxi Province ..... ZHANG Jian, MA Qiankun, JIANG Hongan, ZHU Xiaobing(35)  
Random Forest Algorithm Based Lithology Identification of Geophysical Logging Data in Tarangaole Area ..... MA Donglai, CAI Yuqi, SUN Yuanqiang(43)

### HYDROGEOLOGY

Relationship Between Hydrogeological Conditions and Uranium Mineralization in Kamusite Area ... LI Xiaohong, LI Shengfu, REN Manchuan, TANG Xiangfei(51)

### RADIOACTIVE WASTE DISPOSAL

Compressive Strength Characteristics of Compacted Buffer Blocks for High-Level Radioactive Waste Repository ..... CAO Shengfei, LIU Yuemiao, XIE Jingli, ZHANG Qi, YANG Mingtao, GAO Yufeng(58)

### REMOTE SENSING

Study on Multi Factor Fusion Prediction Method for Uranium Prospects in West Kunlun Mountains ..... CHE Yongfei, ZHANG Yuantao, ZHANG Minglin, CAI Yuqi, HE Debao, PAN Wei, XIA Zongqiang(68)  
Building Extraction From High-Resolution Remote Sensing Images with Deep Learning ..... CHEN Xuejiao, TIAN Qinglin, YI Piyan(81)  
Study on Hyperspectral Quantitative Inversion of Soil Arsenic Content in the Mine Area ..... WANG Ying, WANG Zhiyi, HUANG Yong, ZHANG Hailong(89)

### ANALYTICAL CHEMISTRY

Quantitative Analysis of Minerals Based on Scanning Electron Microscopy and Energy Dispersive Spectrometry—A Case Study of AMICS ..... DENG Liumin, GE Xiangkun, FAN Guang, LI Ting, YU Apeng, WANG Tao(98)  
Simulation and Analysis of Small Detector Added Radiation Portal Monitor for Nuclide Identification ..... LI Ziping, TANG Wencai, ZONG Bo, LI Duohong, LU Hong, BAO Jiabin, HAN Yeliang, LI Da(106)  
Discussion on the Main Factors Affecting the Composition Determination of Mineral Fluid Inclusions by Bursting Method ..... LIU Wang, OU Guangxi(114)

### EQUIPMENTS

Design of Environmental X-γ Dose Rate Monitoring System Based on Plastic Scintillation Crystal ..... LI Ting, WANG Wei, DUAN Jinsong, MA Jinlong, WU Xudong(126)

### 广告信息

北京中核北研科技发展股份有限公司  
北京核地环境工程技术有限公司  
M90 系列专用质谱仪  
T3-12 型水中氚电  
解富集仪  
国家核安保技术  
中心  
分布式智能实验信  
息管理系统

# 《世界核地质科学》广告征集启事

《世界核地质科学》是由中国核工业集团有限公司主管、核工业北京地质研究院主办的国内外公开发行的我国全面介绍世界各国核地质科学的学术性期刊，为中国科技核心期刊、中国地学领域高质量科技期刊分级目录（T2级）和美国化学文摘（CA）、EBSCO学术数据库（美国）收录期刊。季刊，版面大16开，内文100页以上/期，铜版纸精美印刷，发行量800册/期。

本刊主要报道世界各国核地质科学及相关领域的最新研究成果、学科前沿和学术动态，内容涉及到核地质、核燃料、铀资源、核废物处置、找矿新方法及技术（遥感、物化探、分析测试、GIS）核仪器、环境评价、新成果与应用、核技术应用与开发、铀生产、核电等方面，为推动我国核地质科学的发展，促进核地质科学国际间的交流，繁荣核地质科学事业服务。

《世界核地质科学》由邮局发行（代号：82-407）和编辑部自主发行，同时给核工业领域各单位、相关院校、重点实验室免费赠刊，在专业展会上免费派发。对刊登广告客户免费在本刊网站（<https://gwyd.cbpt.cnki.net/>）宣传客户相关产品研发最新进展，在有关展会发放样刊及客户宣传资料，择优发表客户科研创新和技术开发成果。其广告的受众为专业机构、与核地质专业相关的各大公司、工作在一线的专业技术人员、各大图书馆及有关专业人员，广告信息达到率很高，可减少作广告的盲目性，降低广告成本，达到事半功倍的效果。

欢迎刊登广告，具体合作事宜请与《世界核地质科学》编辑部联系，广告经营许可证号：京朝市监广登字20210001号。

电话：010-64965429 QQ：1751722922

邮箱：sjhdzcx@126.com

地址：北京市9818信箱 邮政编码：100029

《世界核地质科学》编辑部

## 世界核地质科学

SHIJIE HEDIZHI KEXUE

（季刊，1962年创刊）

第40卷 第1期（总第158期）

2023年3月

## WORLD NUCLEAR GEOSCIENCE

(Quarterly, Started in 1962)

Vol. 40 No. 1 (Total No. 158)

Mar. 2023

主管单位：中国核工业集团有限公司

主办单位：核工业北京地质研究院

协办单位：中国地质学会核地质专业委员会

主编：李子颖

编辑出版：《世界核地质科学》编辑部

北京市9818信箱，邮政编码：100029

电话：010-64965429

电子信箱：sjhdzcx@126.com

网址：<https://gwyd.cbpt.cnki.net/>（在线投稿）

印刷：北京博海升彩色印刷有限公司

广告经营许可证号：京朝市监广登字20210001号

国内发行：全国各地邮局

邮发代号：82-407

国外发行：中国国际图书贸易总公司（北京市399信箱，100044） 发行代号：Q1994

**Responsible Institution:** China National Nuclear Corporation

**Sponsored by:** Beijing Research Institute of Uranium Geology

**Co-organized by:** The Committee on Nuclear Geoscience, Geological Society of China (GSC)

**Editor in Chief:** LI Ziyang

**Edited & Published by:** Editorial Board of Journal of World Nuclear Geoscience

P. O. Box 9818, Beijing 100029, China

Tel: 86-10-64965429

E-mail: sjhdzcx@126.com

<https://gwyd.cbpt.cnki.net/> (on line submission)

**Printed by:** Beijing BOHS Colour Printing Co., Ltd

**Distributed Inland by:** Local Post Offices

Postal Issue No. 82-407

**Distributed abroad by:** China International Book Trading Corporation (P. O. Box 399, Beijing 100044, China) Issue No. Q1994

ISSN 1672-0636

CN 11-4914/TL

公开发行 定价：30元/册，120元/年

（如有印刷装订问题，本刊负责调换）