

ISSN 1005-2321

CN 11-3370 / P

CODEN DQIIA7



QK1955493

# 地质前沿

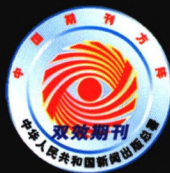
EARTH SCIENCE FRONTIERS

2019<sup>4</sup>

主 办

中国地质大学(北京)  
北京大学

2019年 第26卷 第4期



万方数据

特约主编致读者

罗建民, 张 旗

地质大数据综述

- 1 地质大数据特点及其合理开发利用 赵鹏大  
6 大数据开创地学研究新途径: 查明相关关系, 增强研究可行性 罗建民, 张 旗

岩石大数据研究

- 13 全球新生代苦橄岩时空分布特征及意义 袁方林, 张 旗, 张成立  
22 基于卷积神经网络和火山岩大数据的构造源区判别 葛 桑, 汪方跃, 顾海欧, 管怀峰, 李修钰, 袁 峰  
33 三类构造背景辉长岩单斜辉石主量元素和微量元素的数据分析研究 章宝月, 孙建鹏, 罗 熊, 金维浚, 王 龙, 杜雪亮, 陈万峰, 杜 君, 张 旗, 朱月琴  
45 基于机器学习的洋岛玄武岩主量元素预测稀土元素 洪 瑾, 甘成势, 刘 洁  
55 岩石三维微观结构定量研究方案与应用实例 王 威, 蔡雨娜, 刘 洁

矿床大数据研究

- 67 勘查地球化学数据挖掘与弱异常识别 左仁广  
76 地质大数据方法在区域找矿靶区定量优选中的应用 罗建民, 王晓伟, 张 琪, 宋秉田, 杨忠明, 赵彦庆  
84 基于勘查数据的胶东大尹格庄金矿床控矿地质因素定量分析 毛先成, 王迷军, 刘占坤, 陈 进, 邓 浩  
94 甘肃北山和金川与铜镍矿床有关的超基性岩与全球板内环境超基性岩的对比: 大数据研究的初步结果 王怀涛, 杨 婧, 杜 君, 王金荣, 燕洲泉, 王玉玺, 任文秀  
109 基于样本数据的红土型铝土矿定量遥感建模与反演研究 成 功, 钟超岭, 袁海明, 任 明, 许文文, 王冬军  
117 基于改进遗传算法-神经网络的玄武岩构造环境判别及对比实验 任秋兵, 李明超, 韩 帅

大数据算法研究

- 125 关联规则算法在粤西庞西垌地区元素异常组合研究中的应用 刘心怡, 周永章  
131 推荐系统算法在钦杭成矿带南段文地幅矿床预测中的应用 王堃屹, 周永章, 王 俊, 张奥多, 余晓彤, 焦守涛, 刘心怡

主 编: 王成善 本期特约主编: 罗建民 张 旗  
副主编: 张立飞 金振民 金之钧 万 力 张培震 王小龙(常务)  
本期责任编辑: 王小龙 白兰云 马 丽 胡伟武 李学军 编务: 杨丽英  
本期英文审校: 沈 合 潘道均 排版: 北京晨皓轩图文设计有限公司  
期刊基本参数: CN 11-3370/P\*1994\*b\*A4\*314\*zh\*P\*¥50.00\*1 000\*32\*2019-07

|     |                                 |                                        |
|-----|---------------------------------|----------------------------------------|
| 138 | 耦合 PCA-SVM 算法的金矿矿床规模预测分析研究      | 刘承照, 韩 帅, 李明超, 朱月琴                     |
| 146 | 基于 VR 技术的多尺度地质数据 3D 沉浸式可视化与交互方法 | 郭艳军, 张进江, 陈 斌, 崔 莹, 熊文涛, 李 梅, 张志诚, 秦 善 |

地学前沿探索

|     |                   |                                             |
|-----|-------------------|---------------------------------------------|
| 159 | 量子纠缠技术在地质学上应用的可能性 | 张 旗, 焦守涛, 李明超, 朱月琴, 韩 帅, 刘学龙, 金维浚, 陈万峰, 刘欣雨 |
|-----|-------------------|---------------------------------------------|

非主题来稿选登

|     |                                      |                                                  |
|-----|--------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 170 | 基于原地应力实测数据探讨华北典型强震区断裂活动危险性及其对雄安新区的影响 | 丰成君, 戚帮申, 王晓山, 张 鹏, 孙明乾, 孟 静, 谭成轩, 陈群策           |
| 191 | 东昆仑古特提斯后碰撞阶段伸展作用: 来自晚三叠世岩浆岩的证据       | 陈国超, 裴先治, 李瑞保, 李佐臣, 裴 磊, 刘成军, 陈有炘, 王 盟, 高 峰, 李小兵 |
| 209 | 云南个旧似长石正长岩类及其岩石成因                    | 王宇菲, 董国臣, 陈 薇, 苏 麟, 殷国栋, 朱红运, 李华伟                |
| 221 | 胶东水系沉积物金地球化学异常分布规律及其意义               | 李瑞红, 王学求, 迟清华, 张必敏, 柳青青, 刘汉粮                     |
| 231 | 东北漠河盆地甲烷碳氢稳定同位素异常及形成机制               | 赵省民, 邓 坚, 饶 竹, 易 立, 陆 程, 李 松                     |
| 238 | 柴达木盆地切 12 区沉积层序及对油气富集的控制作用           | 刘占国, 宫清顺, 朱 超, 王 鹏, 李积永, 伍 劲, 丁学成, 庞 旭           |
| 250 | 涠西南凹陷陡坡带流一段上亚段异重流沉积新发现               | 金杰华, 操应长, 王 健, 杨 田, 刘 娟, 王心怿, 王淑萍                |
| 259 | 内蒙古河套盆地晚更新世地层划分、环境演变及黄河的贯通           | 聂宗笙                                              |
| 273 | 云南压实黏土层对油类污染物的防渗性能实验研究               | 刘玉龙, 吴维洋, 范俊欣, 陈鸿汉                               |
| 279 | 不同形态洛美沙星在高岭土上的吸附特性                   | 卞馨怡, 毕二平                                         |
| 287 | 天然黑钨矿可见光催化活性的实验研究                    | 李灵慧, 李 艳, 黎晏彰, 鲁安怀, 丁竑瑞                          |
| 295 | 共存重金属离子对针铁矿活化过硫酸盐去除水中磺胺吡啶的影响         | 周景尧, 李 哲, 陈家玮                                    |
| 301 | 基于模糊综合优化模型的地下水质量评价                   | 方运海, 郑西来, 彭 辉, 王 欢, 辛 佳, 张 博                     |
| 307 | 超高效液相色谱串联质谱法快速测定地下水和含水层介质中 16 种全氟烷基酸 | 刘明睿, 汪伶俐, 陈 亮                                    |

|                                                                                                                                                                                                        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Characteristics and rational utilization of geological big data                                                                                                                                        |  |
| ZHAO Pengda(1)                                                                                                                                                                                         |  |
| Big data pioneers new ways of geoscience research: identifying relevant relationships to enhance research feasibility                                                                                  |  |
| LUO Jianmin, ZHANG Qi(6)                                                                                                                                                                               |  |
| Characteristics of the temporal-spatial distribution of global Cenozoic picrite and their significance                                                                                                 |  |
| YUAN Fanglin, ZHANG Qi, ZHANG Chengli(13)                                                                                                                                                              |  |
| Tectonic discrimination based on convolution neural network and big data of volcanic rocks                                                                                                             |  |
| GE Can, WANG Fangyue, GU Hai'ou, GUAN Huaifeng, LI Xiuyu, YUAN Feng(22)                                                                                                                                |  |
| Data analysis of major and trace element of gabbro clinopyroxene from different tectonic setting                                                                                                       |  |
| ZHANG Baoyue, SUN Jiankun, LUO Xiong, JIN Weijun, WANG Long, DU Xueliang, CHEN Wanfeng, DU Jun, ZHANG Qi, ZHU Yueqin(33)                                                                               |  |
| Prediction of REEs in OIB by major elements based on machine learning                                                                                                                                  |  |
| HONG Jin, GAN Chengshi, LIU Jie(45)                                                                                                                                                                    |  |
| Quantitative analysis of 3D microtomographic data of rocks and its applications in geosciences                                                                                                         |  |
| WANG Wei, CAI Yuna, LIU Jie(55)                                                                                                                                                                        |  |
| Exploration geochemical data mining and weak geochemical anomalies identification                                                                                                                      |  |
| ZUO Renguang(67)                                                                                                                                                                                       |  |
| Application of geological big data to quantitative target area optimization for regional mineral prospecting in China                                                                                  |  |
| LUO Jianmin, WANG Xiaowei, ZHANG Qi, SONG Bingtian, YANG Zhongming, ZHAO Yanqing(76)                                                                                                                   |  |
| Quantitative analysis of ore-controlling factors based on exploration data of the Dayingezhuang gold deposit in the Jiaodong Peninsula                                                                 |  |
| MAO Xiancheng, WANG Mijun, LIU Zhankun, CHEN Jin, DENG Hao(84)                                                                                                                                         |  |
| Comparison of the ultrabasic rocks associated with Cu-Ni deposits in Beishan and Jinchuan, Gansu Province and those associated with within-plate environment: preliminary results of big data research |  |
| WANG Huaitao, YANG Jing, DU Jun, WANG Jinrong, YAN Zhouquan, WANG Yuxi, REN Wenxiu(94)                                                                                                                 |  |
| Quantitative remote sensing modeling and inversion of laterite type bauxite based on sample data                                                                                                       |  |
| CHENG Gong, ZHONG Chaoling, YUAN Haiming, REN Ming, XU Wenwen, WANG Dongjun(109)                                                                                                                       |  |
| Discrimination and comparison experiments of basalt tectonic setting based on improved genetic algorithm-optimized neural network                                                                      |  |
| REN Qiubing, LI Mingchao, HAN Shuai(117)                                                                                                                                                               |  |
| Application of association rule algorithm in studying abnormal elemental associations in the Pangxidong area in western Guangdong Province, China                                                      |  |
| LIU Xinyi, ZHOU Yongzhang(125)                                                                                                                                                                         |  |
| Recommendation system algorithm and its application in ore deposits forecast at Wendi district of the southern Qinzhou-Hangzhou metallogenic belt, South China                                         |  |
| WANG Kunyi, ZHOU Yongzhang, WANG Jun, ZHANG Aoduo, YU Xiaotong, JIAO Shoutao, LIU Xinyi(131)                                                                                                           |  |

**Prediction and analysis of gold deposit sizes based on coupled PCA-SVM algorithm**

LIU Chengzhao, HAN Shuai, LI Mingchao, ZHU Yueqin(138)

**Method development of 3D immersive visualization and interaction of multi-scale geological data based on VR technology**

GUO Yanjun, ZHANG Jinjiang, CHEN Bin, CUI Ying, XIONG Wentao, LI Mei, ZHANG Zhicheng, QIN Shan(146)

**Applicability of quantum entanglement technology in geology**

ZHANG Qi, JIAO Shoutao, LI Mingchao, ZHU Yueqin, HAN Shuai, LIU Xuelong, JIN Weijun, CHEN Wanfeng, LIU Xinyu(159)

\* \* \* \* \*

**Study of fault activity risk in typical strong seismic regions in northern China by in-situ stress measurements and the influence on the Xiong'an New Area**

FENG Chengjun, QI Bangshen, WANG Xiaoshan, ZHANG Peng, SUN Mingqian, MENG Jing, TAN Chengxuan, CHEN Qunce(170)

**Lithospheric extension of the post-collision stage of the Paleo-Tethys oceanic system in the East Kunlun Orogenic Belt: insights from Late Triassic plutons**

CHEN Guochao, PEI Xianzhi, LI Ruibao, LI Zuochen, PEI Lei, LIU Chengjun, CHEN Youxin, WANG Meng, GAO Feng, LI Xiaobing(191)

**Characteristics and petrogenesis of feldspathoid syenite in Gejiu, Yunnan**

WANG Yufei, DONG Guochen, CHEN Wei, SU Lin, YIN Guodong, ZHU Hongyun, LI Huawei(209)

**Distribution of geochemical anomaly of gold in drainage sediment in the Jiaodong Peninsula, China and its significance**

LI Ruihong, WANG Xueqiu, CHI Qinghua, ZHANG Bimin, LIU Qingqing, LIU Hanliang(221)

**Abnormalities of stable carbon and hydrogen isotopes of methane in the Mohe Basin, Northeast China and mechanisms of isotopic change**

ZHAO Xingmin, DENG Jian, RAO Zhu, YI Li, LU Cheng, LI Song(231)

**Sedimentary sequence and its controlling effect on hydrocarbon enrichment in Qie12 block of Qaidam Basin**

LIU Zhanguo, GONG Qingshun, ZHU Chao, WANG Peng, LI Jiyong, WU Jin, DING Xuecheng, PANG Xu(238)

**New discovery of hyperpycnal flow deposits in the E1<sub>1</sub><sup>+</sup> section of the steep slope belt in the Weixinan sag**

JIN Jiehua, CAO Yingchang, WANG Jian, YANG Tian, LIU Juan, WANG Xinyi, WANG Shuping(250)

**Stratigraphic division of the Upper Pleistocene, environmental change and formation of the Yellow River in the Hetao Basin, Inner Mongolia**

NIE Zongsheng(259)

**Anti-seepage performance for oily pollutants in compacted clay layer of Yunnan Province, China**

LIU Yulong, WU Weiyang, FAN Junxin, CHEN Honghan(273)

**Sorption characteristics of different forms of lomefloxacin on kaolinite**

BIAN Xinyi, BI Erping(279)

**Experimental study on the photocatalytic activity of natural wolframite under natural light**

LI Linghui, LI Yan, LI Yanzhang, LU Anhuai, DING Hongrui(287)

**Effect of coexisting heavy metal ions on the activation of persulfate by goethite for the removal of sulfapyridine from aqueous solutions**

ZHOU Jingyao, LI Zhe, CHEN Jiawei(295)

**Groundwater quality assessment based on optimization of fuzzy synthetic evaluation**

FANG Yunhai, ZHENG Xilai, PENG Hui, WANG Huan, XIN Jia, ZHANG Bo(301)

**Quick analysis of sixteen PFAAs in groundwater and aquifer by ultra-performance liquid chromatography–triple quadrupole mass spectrometry**

LIU Mingrui, WANG Lingli, CHEN Liang(307)

中国科技核心期刊  
中国科技论文统计源期刊  
中文核心期刊  
EI 收录期刊

ISSN 1005-2321  
CN 11-3370 / P

## 《地学前缘》出版改革重要通知

为了推进《地学前缘》数字化、网络化转型升级,快速发表作者的研究成果,《地学前缘》编辑部将利用和依托中国知网(CNKI)研发并经国家批准的快速传播平台——CAJ-NP。《地学前缘》编辑部已签约加入了此传播平台的《中国学术期刊网络版》(CAJ-N)。CAJ-N作为学术期刊网络版的正式出版物,与以往没有正式刊号的优先数字出版不同,因已经解决了论文网络首发规范性问题,可以得到国家出版管理部门、科研及其管理部门的认可。《中国学术期刊网络版》(CAJ-N)有①录用定稿、②排版定稿、③整期汇编定稿三种模式,而其核心是第①种录用定稿。录用定稿是以网络首发方式发表单篇论文(作者可及时上网下载获得该单篇论文的出版证书),这是出版学术期刊网络版的实质意义,对确认作者研究成果首发权、学术竞争力和影响力作用重大,同时也保证了读者获取科研情报与知识的及时性。

最需要注意的是,《地学前缘》的单篇论文录用定稿一经CAJ-N首发,那么作者在《地学前缘》后续的出版过程中不得修改自己论文的题目、作者、机构名称和学术内容(如数据等等)(如需修改必须刊发网络勘误声明),只可基于编辑规范进行少量文字的修改。我们会进一步与作者联系解释有关事宜。

### 地学前缘 (DIXUE QIANYUAN)

(双月刊) (1994年创刊)

2019年7月 第26卷 第4期 (总第138期)

主管单位:教育部

主办单位:中国地质大学(北京);北京大学

主 编:王成善

社 长:施光海

编辑出版:中国地质大学(北京)《地学前缘》编辑部  
(100083 北京市海淀区学院路29号)

电话 010-82322973

传真 010-82321904

E-mail: frontier@cugb.edu.cn

网址 <http://www.earthsciencefrontiers.net.cn>

<http://www.cugb.edu.cn>

印制单位:北京地大彩印有限公司

### Earth Science Frontiers

(Bi-monthly) (Started in 1994)

Vol.26 No.4 July 2019

Responsible Institution: Ministry of Education, P.R.C.

Sponsored by China University of Geosciences(Beijing)

Peking University

Editor-in-Chief: WANG Chengshan

President: SHI Guanghai

Edited and Published by

Editorial Office of *Earth Science Frontiers*

(No. 29 Xueyuan Road, Haidian District, Beijing 100083, China;

Tel: 0086-10-82322973; Fax: 0086-10-82321904;

E-mail: frontier@cugb.edu.cn;

<http://www.earthsciencefrontiers.net.cn>;

<http://www.cugb.edu.cn>)

Printed by Dida Colored Printing Co., Ltd., Beijing

封面设计:汪 忆

本期定价:50元

ISSN 1005-2321



9 771005 232192