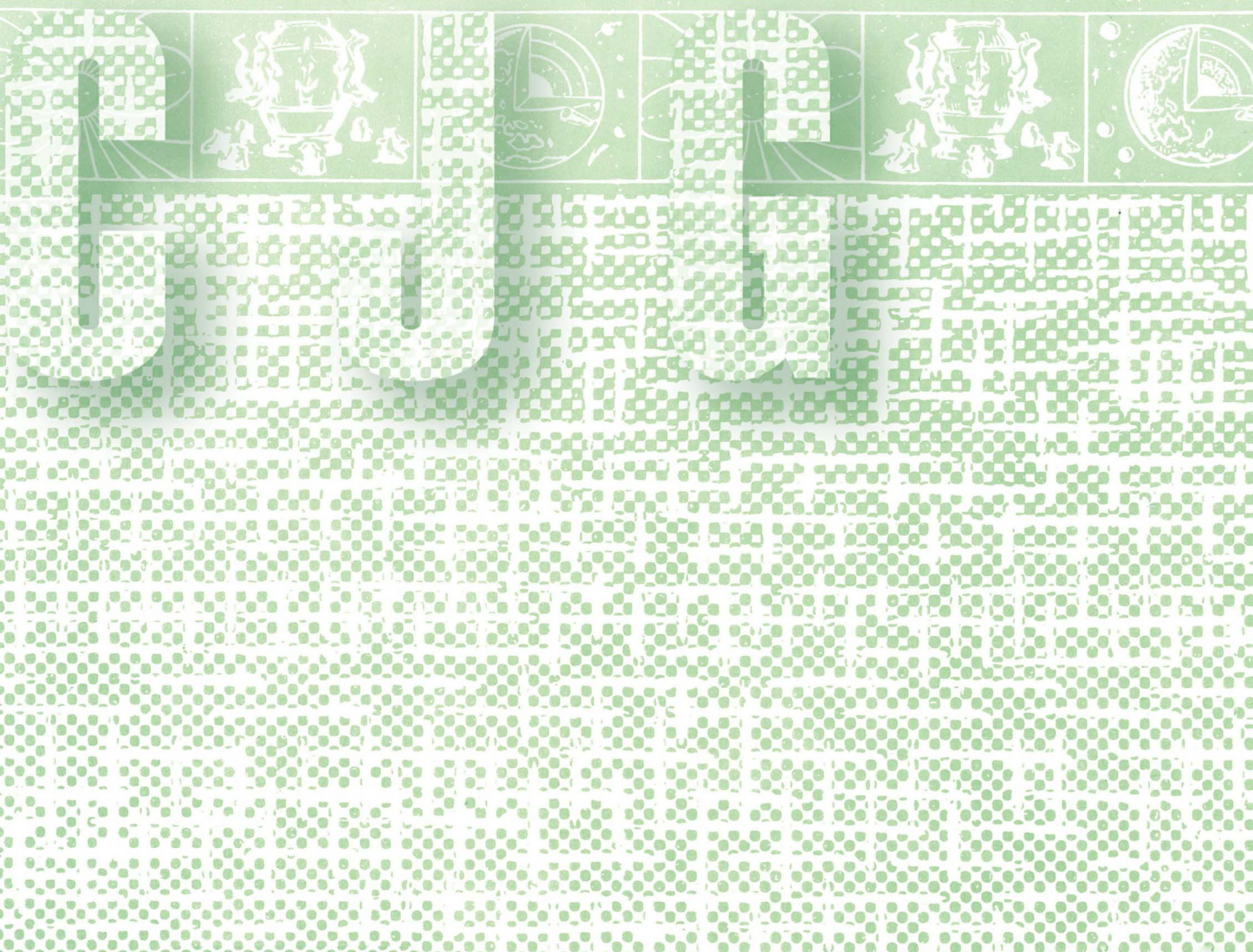


ISSN 0001-5733  
 CN 11-2074/P  
<http://www.geophy>

# CHINESE JOURNAL OF GEOPHYSICS

(Acta Geophysica Sinica)

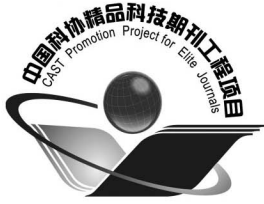
# 地球物理学报



万方数据

中国科学院地质与地球物理研究所 主办  
 中国地球物理学会  
 科学出版社 出版

**2022** 第90卷  
 Vol.65 No.9  
**第9期**



# 地球物理学报 (月刊)

(DIQIU WULI XUEBAO)

2022年9月 第65卷 第9期

## 目次



### 地球动力学·地震学·地磁学

- 3229 青藏高原东北缘构造应力场及动力学特征  
… 孟文, 郭祥云, 李永华, 韩立波, 张重远
- 3252 云南及邻区地壳应力场研究 ……  
… 盛书中, 胡晓辉, 王晓山, 万永革,  
李红星, 李振月, 田宵, 王向腾, 张苏祥
- 3268 华南块体中部上地壳剪切波分裂特征 ……  
… 石玉涛, 高原
- 3280 利用接收函数研究郟庐断裂带鲁苏皖段及邻  
区地壳结构特征 …… 顾勤平, 李大虎,  
丁志峰, 康清清, 于悦颖, 王俊菲,  
孟科, 杨浩, 张浩, 吕运富
- 3297 基于机器学习和短周期密集台阵资料研究北流  
地震余震特征 …… 文玺翔, 沈旭章, 周启明
- 3309 松原地区地震发震机制与迁移特点研究 …  
… 阮庆丰, 刘俊清, 田有, 刘财, 张宇, 蔡宏雷
- 3322 2020年伽师  $M_s 6.4$  地震前震活动研究 ……  
… 邓世广, 蒋海昆
- 3335 联合空基与地基观测数据揭示2017年新疆  
精河  $M_w 6.3$  地震震前多参数时空关联及可  
能的物理机制 … 吴玮莹, 单新建, 屈春燕,  
李新艳, 朱治国, 姜卫平
- 3351 利用时序 InSAR 技术反演邯郸平原区地表形变  
与含水层参数 … 白林, 李振洪, 宋莎, 刘东
- 3363 顾及抗差性的 GNSS 多尺度地壳运动场构建  
方法 …… 苏小宁, 朱庆, 孟国杰,  
孙海丽, 闫浩文
- 3374 球对称有限水体气泡振荡模型及其对陆地水体气  
枪研究的意义 …… 徐逸鹤, 王宝善, 王伟涛
- 3386 地震动强度参数估计的可解释性与不确定度

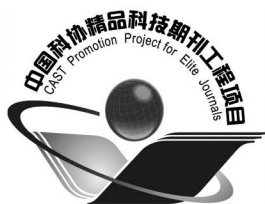
机器学习模型 …… 陈蒙, 王华

- 3405 延庆盆地大地热流异常及其构造背景 ……  
… 雷晓东, 李晨, 王立发, 赵玉,  
尤志鑫, 唐显春, 关伟, 李娟
- 3419 滇西北构造地热特征及对地震活动的影响  
…… 王博, 周永胜, 钟骏, 王月,  
解孟雨, 王云, 胡小静, 张翔
- 3434 龙门山断裂带南段地壳电性特征: 来自速度  
结构约束下大地电磁反演的证据  
…… 许乐红, 谭捍东, 吴萍萍,  
彭森, 王帅军, 姜枚
- 3451 四川威远—荣县工业开采区地壳电性结构  
研究 …… 郭颖星, 朱涛
- 3464 张北地震区三维深部电性结构与孕震环境  
…… 彭远黔, 孙翔宇, 詹艳, 赵凌强,  
刘雪华, 冉志杰, 王莉森
- 3481 印支地块中生代构造演化的古地磁制约研究  
…… 贾舒斐, 黄宝春, 闫永刚, 赵千, 李能韬
- 3502 西秦岭东段对青藏高原东向扩展过程构造响  
应的古地磁制约 ……  
… 陶帅, 王彬, 李玮, 段亮
- 3521 菲律宾海板块与南海协同构造演化探讨 …  
… 刘伟, 赵西西, 林间, 赵明辉, 刘青松

### 应用地球物理学

- 3540 水平层状 VTI 介质高效射线追踪计算方法  
…… 蒋星达, 张伟, 陈晓非
- 3554 盆地沉积结构对地震波初至走时的影响 …  
… 李佳欣, 王赞, 杨春
- 3569 时空域同步挤压小波变换联合面波压制方法  
…… 林浩然, 邢磊, 刘怀山, 李倩倩, 张洪茂

- 3584 基于应变率的分布式光纤声波传感全波形反演研究 ..... 刘辉, 李静, 迟本鑫
- 3599 基于孪生网络的人工震源分布式光纤传感数据噪声压制 ... 邵婕, 王一博, 梁兴, 薛清峰, 梁恩茂, 史树有
- 3610 基于一维卷积神经网络的高分辨率 Radon 变换反演方法研究 ... 薛亚茹, 郭蒙军, 冯璐瑜, 马继涛, 陈小宏
- 3623 基于  $l_1$ - $l_2$  范数的高分辨率时频分析方法及应用 ..... 邢文军, 曹思远, 陈思远, 马敏瑶
- 3634 基于多源地球物理数据的机器学习方法在地质体分类中的应用——以黑龙江多宝山矿集区为例 ..... 李希元, 崔健, 胡望水, 李成立
- 3650 瞬变电磁长短时记忆网络深度学习实时反演方法 ... 范涛, 薛国强, 李萍, 燕斌, 鲍亮, 宋金秋, 任笑, 李泽林
- 3664 深水拖曳式大功率时频发射与多链缆多分量电磁探测系统..... 王猛, 邓明, 余平, 殷长春, 陈凯, 罗贤虎
- 3674 海底滑坡对天然气水合物和游离气分布及富集的影响 ... 周吉林, 王秀娟, 朱振宇, 靳佳澎, 宋海斌, 苏丕波, 钱进, 张广旭



Contents

Geodynamics · Seismology · Geomagnetism

- 3229 Tectonic stress field and dynamic characteristics in the northeastern margin of the Tibetan Plateau ..... MENG Wen, GUO XiangYun, LI YongHua, HAN LiBo, ZHANG ChongYuan
- 3252 Study on the crustal stress field of Yunnan and its adjacent areas ..... SHENG ShuZhong, HU XiaoHui, WANG XiaoShan, WAN YongGe, LI HongXing, LI ZhenYue, TIAN Xiao, WANG XiangTeng, ZHANG SuXiang
- 3268 Spatial distribution of shear wave splitting of the upper crust in the central South China block ..... SHI YuTao, GAO Yuan
- 3280 Crustal structure characteristics beneath the Shandong-Jiangsu-Anhui segment of the Tan-Lu fault zone and its adjacent regions using receiver functions ..... GU QinPing, LI DaHu, DING ZhiFeng, KANG QingQing, YU YueYing, WANG JunFei, MENG Ke, YANG Hao, ZHANG Hao, LÜ YunFu
- 3297 Study on the characters of the aftershocks of Beiliu 5. 2 earthquake using machine learning method and dense nodal seismic array ..... WEN XiXiang, SHEN XuZhang, ZHOU QiMing
- 3309 Research on seismogenic mechanism and migration characteristics of the earthquakes in the Songyuan area ... RUAN QingFeng, LIU JunQing, TIAN You, LIU Cai, ZHANG Yu, CAI HongLei
- 3322 Investigation of the foreshock activity of the 2020  $M_s$ 6. 4 Jiashi earthquake ... DENG ShiGuang, JIANG HaiKun
- 3335 Integrating space-based and ground-based observations to reveal spatial-temporal correlations and possible physical

- mechanism of multiple parameters anomaly variations before the 2017 Xinjiang Jinghe  $M_w$ 6. 3 earthquake ..... WU WeiYing, SHAN XinJian, QU ChunYan, LI XinYan, ZHU ZhiGuo, JIANG WeiPing
- 3351 Estimation of the land deformation and aquifer parameters in the Handan plain using multi-temporal InSAR technology ... BAI Lin, LI ZhenHong, SONG Sha, LIU Dong
- 3363 Construction method of GNSS multi-scale crustal movement field considering robust estimation ..... SU XiaoNing, ZHU Qing, MENG GuoJie, SUN HaiLi, YAN HaoWen
- 3374 A spherically symmetric model of bubble oscillation in finite water bodies and its implications for air gun studies in onshore water bodies ..... XU YiHe, WANG BaoShan, WANG WeiTao
- 3386 Explainable machine learning model for prediction of ground motion parameters with uncertainty quantification ..... CHEN Meng, WANG Hua
- 3405 Genesis of the heat flow anomaly in Yanqing basin, NW Beijing ..... LEI XiaoDong, LI Chen, WANG LiFa, ZHAO Yu, YOU ZhiXin, TANG XianChun, GUAN Wei, LI Juan
- 3419 Tectonic geothermal feature of Northwest Yunnan and the influence on seismic activity ..... WANG Bo, ZHOU YongSheng, ZHONG Jun, WANG Yue, XIE MengYu, WANG Yun, HU XiaoJing, ZHANG Xiang
- 3434 Electrical characteristics of the crust in the south part of Longmenshan fault zone; Evidence from magnetotelluric inversion with velocity structure constraints ..... XU LeHong, TAN HanDong, WU PingPing, PENG Miao, WANG ShuaiJun, JIANG Mei
- 3451 Crustal electrical structure beneath the Weiyuan-Rongxian

- industrial mining area, Sichuan province  
 ..... GUO YingXing, ZHU Tao
- 3464 3D deep electrical structure and seismogenic environment in Zhangbei earthquake region ..... PENG YuanQian, SUN XiangYu, ZHAN Yan, ZHAO LingQiang, LIU XueHua, RAN ZhiJie, WANG LiSen
- 3481 Paleomagnetic study on the Mesozoic tectonic evolution of the Indochina Block ..... JIA ShuFei, HUANG BaoChun, YAN YongGang, ZHAO Qian, LI NengTao
- 3502 Paleomagnetic constraints on the tectonic response of the eastern part of the West Qinling to the eastward spreading process of the Tibetan Plateau ..... TAO Shuai, WANG Bin, LI Wei, DUAN Liang
- 3521 Discussion on the co-evolution of the Philippine Sea Plate and the South China Sea ..... LIU Wei, ZHAO XiXi, LIN Jian, ZHAO MingHui, LIU QingSong
- inversion based on strain rate ..... LIU Hui, LI Jing, CHI BenXin
- 3599 Siamese network based noise elimination of artificial seismic data recorded by distributed fiber-optic acoustic sensing ... SHAO Jie, WANG YiBo, LIANG Xing, XUE QingFeng, LIANG EnMao, SHI ShuYou
- 3610 High resolution Radon transform inversion based on one dimensional convolutional neural network ..... XUE YaRu, GUO MengJun, FENG LuYu, MA JiTao, CHEN XiaoHong
- 3623 High-resolution time-frequency analysis based on  $l_1-l_2$  norm and its application ..... XING WenJun, CAO SiYuan, CHEN SiYuan, MA MinYao
- 3634 Application of machine learning method based on multi-source geophysical data to geological body classification—A case study of Duobaoshan ore concentration area (Heilongjiang, China) ..... LI XiYuan, CUI Jian, HU WangShui, LI ChengLi
- 3650 TEM real-time inversion based on long-short term memory network ..... FAN Tao, XUE GuoQiang, LI Ping, YAN Bin, BAO Liang, SONG JinQiu, REN Xiao, LI ZeLin
- 3664 High-power time-frequency transmission and multi-chain cable multi-component electromagnetic system for deep-water exploration ..... WANG Meng, DENG Ming, YU Ping, YIN ChangChun, CHEN Kai, LUO XianHu
- 3674 The influence of submarine landslides on the distribution and enrichment of gas hydrate and free gas ..... ZHOU JiLin, WANG XiuJuan, ZHU ZhenYu, JIN JiaPeng, SONG HaiBin, SU PiBo, QIAN Jin, ZHANG GuangXu

## Applied geophysics

- 3540 High-efficient raytracing method in 1D horizontal layered VTI medium ..... JIANG XingDa, ZHANG Wei, CHEN XiaoFei
- 3554 Influence of the basin sedimentary structure on first-arrival travelttime for seismic wave ..... LI JiaXin, WANG Yun, YANG Chun
- 3569 Ground roll suppression with synchrosqueezing wavelet transform in time-spatial domain ..... LIN HaoRan, XING Lei, LIU HuaiShan, LI QianQian, ZHANG HongMao
- 3584 Study of distributed acoustic sensing data waveform

# 《地球物理学报》编辑委员会

## Editorial Committee of Chinese Journal of Geophysics

主 编 (Editor-in-Chief) 潘永信 PAN YongXin

副主编 (Deputy Editors-in-Chief)

陈 凌 CHEN Ling 黄清华 HUANG QingHua 丘学林 QIU XueLin 王一博 WANG YiBo  
汪毓明 WANG YuMing 徐天河 XU TianHe

编 委 (Editorial Board Members)

曹晋滨 CAO JinBin	戴 磊 DAI Lei	邓成龙 DENG ChengLong	底青云 DI QingYun
冯 伟 FENG Wei	符力耘 FU LiYun	高静怀 GAO JingHuai	高 翔 GAO Xiang
郝天珧 HAO TianYao	何丽娟 HE LiJuan	胡祥云 HU XiangYun	黄宝春 HUANG BaoChun
孔大力 KONG DaLi	冷 伟 LENG Wei	李春峰 LI ChunFeng	李 斐 LI Fei
李 杨 LI Yang	李泽峰 LI ZeFeng	李正祥 LI ZhengXiang	李志伟 LI ZhiWei
李忠海 LI ZhongHai	林 间 LIN Jian	林玉峰 LIN YuFeng	刘代志 LIU DaiZhi
刘立波 LIU LiBo	倪彬彬 NI BinBin	倪四道 NI SiDao	史全岐 SHI QuanQi
宋海斌 SONG HaiBin	苏振鹏 SU ZhenPeng	孙道远 SUN DaoYuan	孙建国 SUN JianGuo
孙建奇 SUN JianQi	田 晖 TIAN Hui	王克林 WANG KeLin	王 勤 WANG Qin
王伟涛 WANG WeiTao	王 新 WANG Xin	王绪本 WANG XuBen	吴玉新 WU YuXin
吴忠良 WU ZhongLiang	吴忠庆 WU ZhongQing	徐 敏 XU Min	徐培亮 XU PeiLiang
徐 昇 XU Sheng	薛国强 XUE GuoQiang	杨顶辉 YANG DingHui	姚 刚 YAO Gang
袁怀玉 YUAN HuaiYu	乐新安 YUE XinAn	张 怀 ZHANG Huai	张剑锋 ZHANG JianFeng
张 伟 ZHANG Wei	张小红 ZHANG XiaoHong	张可可 ZHANG KeKe	钟时杰 ZHONG ShiJie
邹长春 ZOU ChangChun	左志燕 ZUO ZhiYan		

# 地球物理学报

## CHINESE JOURNAL OF GEOPHYSICS

DIQIU WULI XUEBAO(月刊 1948年创刊)

第 65 卷 第 9 期 2022 年 9 月 10 日

(Monthly, Started in 1948)

Vol. 65 No. 9 September 10, 2022

主管单位 中国科学院  
主 办 中国科学院地质与地球物理研究所  
中国地球物理学会  
编 辑 地球物理学报编辑委员会  
地址:北京 9825 信箱 邮政编码:100029  
电话:010-82998105  
网址:http://www.geophy.cn  
E-mail:actageop@mail.igcas.ac.cn

主 编 潘 永 信  
出 版 科 学 出 版 社  
印刷装订 北京科信印刷有限公司  
总 发 行 科 学 出 版 社  
地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717  
电话:010-64017032  
E-mail:journal@mail.sciencep.com

国外发行 中国国际图书贸易总公司  
地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044

Superintended by Chinese Academy of Sciences  
Sponsored by Institute of Geology and Geophysics, CAS  
Chinese Geophysical Society  
Edited by Editorial Board of Chinese  
Journal of Geophysics  
Add:P. O. Box 9825, Beijing 100029, China  
Tel:010-82998105  
Web:http://www.geophy.cn  
E-mail:actageop@mail.igcas.ac.cn

Editor-in-Chief PAN YongXin  
Published by Science Press  
Printed by Beijing Kexin Printing Co., Ltd  
Distributed by Science Press  
Add:16 Donghuangchenggen North Street,  
Beijing 100717, China  
Tel:010-64017032  
E-mail:journal@mail.sciencep.com

Foreign China International Book Trading Corporation  
Add:P. O. Box 399, Beijing 100044, China

国内统一刊号:CN 11-2074/P 国内邮发代号:2-571 国外发行代号:BM 76 定价:120.00 元

国内外公开发行

ISSN 0001-5733



9 770001 573223