

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

地球物理学报

第六十六卷

第六期

二〇二三年六月

科学出版社



# CHINESE JOURNAL OF GEOPHYSICS

(Acta Geophysica Sinica)

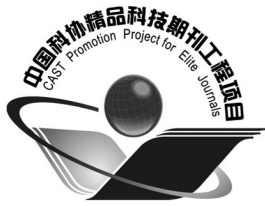
# 地球物理学报



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

**2023** 第03卷  
 Vol.66 No.6  
**第6期**

万方数据



# 地球物理学报 (月刊)

(DIQIU WULI XUEBAO)

2023年6月 第66卷 第6期

## 目次



### 空间物理学·大气物理学

- 2219 电离层电子密度剖面 and 特征参数对两次日食事件的响应研究 ..... 李振兴, 栾晓莉, 李娜, 党童
- 2236 水星内磁层等离子体带及电流体系 ..... 石振, 戎昭金, 魏勇
- 2252 风云 3C 对不同类型辐射带电子分布变化的观测: 2015 年 3 月 17 日磁暴事件分析 ..... 胡立凡, 项正, 顾旭东, 倪彬彬, 张效信, 郭建广, 张贤国, 朱昌波, 郭德宇, 付松, 刘阳希子, 董俊虎, 赵怡雯
- 2263 面向电离层反演的参数平滑迭代层析方法 ... 余接情, 王颖, 朱砚宇, 黄英麒, 吴立新
- 2275 卫星探测通道晴空大气吸收透过率快速计算研究进展 ... 马刚, 郭杨, 苏婧, 白文广, 张鹏
- 2292 黄土高原冬季湍流相干结构在地表能量平衡中的作用 ..... 赵建华, 张良, 王胜, 梁芸, 隆霄, 王涓力

### 测量学·地震学·海洋地球物理学

- 2306 2022 年泸定 6.8 级地震 GNSS 同震形变场及其约束反演的破裂滑动分布 ..... 吴伟伟, 孟国杰, 刘泰, 魏聪敏, 魏文薪
- 2322 利用 GOCE 和 GRACE 卫星观测数据确定静态重力场模型 ... 赵永奇, 李建成, 徐新禹, 苏勇, 踪华, 魏辉
- 2337 2022 年 1 月 8 日青海门源  $M_s6.9$  地震前重力场动态变化 ... 赵云峰, 祝意青, 隗寿春, 刘芳, 梁伟锋, 孙和平
- 2352 太原盆地地面沉降时序 InSAR 监测与季节性变形小波分析 ..... 唐伟, 赵祥君, 康彩琴, 杨凯钧, 毕刚, 王金洋, 戴华阳, 闫壮壮

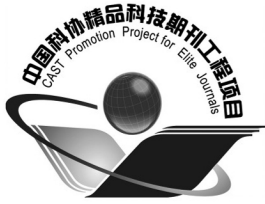
- 2370 西藏天摩沟冰川遥感监测及泥石流触发成因分析 ..... 徐浩栋, 李佳, 吴立新, 郭磊, 顾云杨, 钟文杰
- 2386 2021 年 9 月 16 日四川泸县  $M_s6.0$  地震震区三维 S 波精细速度结构 ..... 吴萍萍, 李大虎, 詹艳, 郭慧丽, 刘雪华, 徐微, 杨歧焱, 鲁来玉, 丁志峰
- 2404 联合多源数据反演郯庐断裂带南段地壳三维速度结构 ..... 张云鹏, 王伟涛, 杨微, 刘影
- 2420 2022 年 1 月 8 日青海门源  $M_s6.9$  地震的静态和动态震源参数测定 ..... 王子博, 刘瑞丰, 李赞, 胡岩松, 孔韩东
- 2431 东北亚边缘地区地幔过渡带内滞留太平洋板片上界面的三重震相研究 ..... 苏慧, 魏荣强, 周元泽, 崔清辉, 李国辉
- 2445 南海东北部洋陆过渡区域地震折射波衰减特征 ... 唐福贵, 刘宇涛, 李刚, 李春峰, 侯文爱
- 2461 海洋湿度函数的研究及应用进展 ..... 周生启, 朱明权, 王岩, 郭双喜, 黄鹏起, 鲁远征

- 2470 梯级水坝的地震触发级联效应: 以溪洛渡和向家坝水库为例 ..... 尹光耀, 张怀, 石耀霖
- 2489 台阵和噪声源分布对微动成像的影响及其在盐矿溶腔探测中的应用 ..... 高级, 张海江, 查华胜, 吴剑超, 吴冬冬, 徐有朝, 潘登, 古宁

### 应用地球物理学

- 2507 Gabor 框架下的各向异性介质扰动高斯波包模拟与成像方法 ..... 舒涛, 杨锴, 刘玉柱, 王华忠
- 2520 波场模拟有限差分参数优化选取 ..... 方修政, 姚刚, 钮凤林, 吴迪

- 2534 基于纵横波分离 FCT 弹性波正演频散压制  
…… 刘聪, 周熙焱, 常旭, 王一博, 程冰洁
- 2550 基于局部优化粒子群算法的背景噪声反演  
… 宫丰, 陈晓非, 凡友华, 刘雪峰, 唐海兵
- 2564 黏弹性 VTI 介质中敏感度核函数:地震波复  
走时关于弹性模量及  $Q$  值偏导数的计算 …  
…… 王迪, ZHOU Bing, 白超英, 李兴旺
- 2576 基于可变临界孔隙度模型的致密砂岩储层参  
数地震反演方法 …………… 巴晶, 方志坚,  
符力耘, 郭强
- 2592 深度 Transformer 迁移学习的页岩气储层核  
心参数预测案例 … 汪敏, 郭鑫平, 唐洪明,  
张少龙, 杨桃, 钟光海
- 2611 基于 White 层状模型的流度响应特征分析与反  
演方法 … 魏乐乐, 甘利灯, 丁骞, 杨志芳,  
王大兴, 张昕, 杨昊, 周晓越
- 2621 含裂缝页岩核磁共振横向弛豫响应正演模拟及  
 $T_2$  谱特征分析 … 赵吉儿, 葛新民, 肖玉峰,  
范宜仁, 胡法龙, 刘建宇, 沙钰桦
- 2631 瞬变电磁虚拟波场层状 Green 函数 Born 近似  
成像方法 … 马劫, 李貅, 戚志鹏, 樊亚楠,  
李梓源, 曹华科
- 2646 基于重启多项式 Krylov 子空间模型降阶的全  
波形瞬变电磁三维正演 …… 周建美, 景旭,  
鲁凯亮, 刘文韬, 李貅
- 2658 利用多源地球物理图像融合方法识别物性异  
常——以航空电磁和航磁数据为例 ……  
…………… 吕鹏飞, 薛国强, 武欣
- 2670 三维直流电阻率自然单元-无限元耦合数值  
模拟 …………… 谢静, 崔益安, 陈杭, 罗议建,  
郭友军, 柳建新



Contents


Space physics • Atmospheric physics

- 2219 Ionospheric electron density profiles and their characteristic parameters in response to two solar eclipse events .....  
..... LI ZhenXing, LUAN XiaoLi, LI Na, DANG Tong
- 2236 The plasma belt and the associated current systems in the inner magnetosphere of Mercury .....  
..... SHI Zhen, RONG ZhaoJin, WEI Yong
- 2252 Observations of different populations of radiation belt electrons by FengYun 3C: An analysis of the 17 March 2015 geomagnetic storm event .....  
..... HU LiFan, XIANG Zheng, GU XuDong, NI BinBin, ZHANG XiaoXin, GUO JianGuang, ZHANG XianGuo, ZHU ChangBo, GUO DeYu, FU Song, LIU YangXiZi, DONG JunHu, ZHAO YiWen
- 2263 Iterative tomography method for ionosphere inversion via parameters smoothing ..... YU JieQing, WANG Ying, ZHU YanYu, HUANG YingQi, WU LiXin
- 2275 An overview of fast calculation to clear atmospheric absorption transmittance of satellite channel .....  
..... MA Gang, GUO Yang, SU Jing, BAI WenGuang, ZHANG Peng
- 2292 The role of turbulent coherent structure on surface energy balance on Loess Plateau in Winter .....  
..... ZHAO JianHua, ZHANG Liang, WANG Sheng, LIANG Yun, LONG Xiao, WANG JuanLi

Geodesy • Seismology • Marine geophysics

- 2306 Coseismic displacement field and slip distribution of the 2022 Luding  $M_6.8$  earthquake derived from GNSS observations .....  
..... WU WeiWei, MENG GuoJie, LIU Tai, WEI CongMin, WEI WenXin

- 2322 Determination of static gravity field model by using satellite data of GOCE and GRACE .....  
..... ZHAO YongQi, LI JianCheng, XU XinYu, SU Yong, ZONG Hua, WEI Hui
- 2337 Dynamic gravity changes before the Menyuan, Qinghai  $M_s6.9$  earthquake on January 8, 2022 .....  
..... ZHAO YunFeng, ZHU YiQing, WEI ShouChun, LIU Fang, LIANG WeiFeng, SUN HePing
- 2352 Monitoring land subsidence by time series InSAR and wavelet analysis of seasonal deformation in Taiyuan Basin .....  
..... TANG Wei, ZHAO XiangJun, KANG CaiQin, YANG KaiJun, BI Gang, WANG JinYang, DAI HuaYang, YAN ZhuangZhuang
- 2370 Monitoring the glaciers with remote sensing techniques to investigate the triggering mechanism of debris flow in Tianmugully, Tibet ..... XU HaoDong, LI Jia, WU LiXin, GUO Lei, GU YunYang, ZHONG WenJie
- 2386 Three-dimensional fine S-wave velocity structure around the source area of the Sichuan Luxian  $M_s6.0$  earthquake on September 16, 2021 ..... WU PingPing, LI DaHu, ZHAN Yan, GUO HuiLi, LIU XueHua, XU Wei, YANG QiYan, LU LaiYu, DING ZhiFeng
- 2404 Three-dimensional crustal velocity structure beneath the southern segment of the Tan-Lu fault revealed by joint inversion from multi-source data ..... ZHANG YunPeng, WANG WeiTao, YANG Wei, LIU Ying
- 2420 Static and dynamic seismic source parameter analysis of the  $M_s6.9$  Qinghai Menyuan earthquake on January 8, 2022 ..... WANG ZiBo, LIU RuiFeng, LI Zan, HU YanSong, KONG HanDong
- 2431 Upper interface of the Pacific slab stagnant in the mantle transition zone beneath Northeast Asia edge derived from

- triplicated waveforms ..... SU Hui, WEI RongQiang,  
ZHOU YuanZe, CUI QingHui, LI GuoHui
- 2445 Attenuation characteristics of refracted seismic wave in the continent-ocean transition zone of the Northeastern South China Sea ..... TANG FuGui, LIU YuTao,  
LI Gang, LI ChunFeng, HOU WenAi
- 2461 Progress of exploration and application in spicity function ..... ZHOU ShengQi, ZHU MingQuan, WANG Yan,  
GUO ShuangXi, HUANG PengQi, LU YuanZheng
- 2470 Cascade effects of triggered earthquakes of cascade dams: Taking Xiluodu and Xiangjiaba reservoirs as examples ... YIN GuangYao, ZHANG Huai, SHI YaoLin
- 2489 The effect of different arrays and noise source distribution on microtremor imaging and its application in solute salt mine cavity detection ... GAO Ji, ZHANG HaiJiang,  
ZHA HuaSheng, WU JianChao, WU DongDong,  
XU YouChao, PAN Deng, GU Ning
- Applied geophysics
- 2507 Scattering Gaussian wave packet modeling and imaging method in anisotropic media based on Gabor function ..... SHU Tao, YANG Kai, LIU YuZhu,  
WANG HuaZhong
- 2520 Estimating optimal parameters of finite-difference scheme for wavefield modeling ... FANG XiuZheng, YAO Gang,  
NIU FengLin, WU Di
- 2534 Suppression of dispersion in elastic wavefield simulation by FCT of separated P- and S-waves ..... LIU Cong, ZHOU XiYan, CHANG Xu,  
WANG YiBo, CHENG BingJie
- 2550 Inversion of ambient seismic noise based on particle swarm optimization combined with local optimization ..... GONG Feng, CHEN XiaoFei, FAN YouHua,  
LIU XueFeng, TANG HaiBing
- 2564 Sensitive kernel of complex travelttime of seismic wave with respect to elastic moduli and  $Q$ -factors in viscoelastic VTI media ... WANG Di, ZHOU Bing, BAI ChaoYing,  
LI XingWang
- 2576 Seismic inversion method for tight sandstone reservoir properties based on a variable critical porosity model ..... BA Jing, FANG ZhiJian, FU LiYun, GUO Qiang
- 2592 Prediction case of core parameters of shale gas reservoirs through deep Transformer transfer learning ..... WANG Min, GUO XinPing, TANG HongMing,  
ZHANG ShaoLong, YANG Tao, ZHONG GuangHai
- 2611 Response characteristic analysis and inversion method of mobility based on White's layered patchy-saturated model ..... WEI LeLe, GAN LiDeng, DING Qian,  
YANG ZhiFang, WANG DaXing, ZHANG Xin,  
YANG Hao, ZHOU XiaoYue
- 2621 Forward simulation and characteristic analysis on the low field NMR transverse relaxation response of fractured shale reservoir ... ZHAO JiEr, GE XinMin, XIAO YuFeng,  
FAN YiRen, HU FaLong, LIU JianYu, SHA ZhengHua
- 2631 Layered Green function Born approximation imaging method for transient electromagnetic virtual wave fields ..... MA Jie, LI Xiu, QI ZhiPeng, FAN YaNan,  
LI ZiYuan, CAO HuaKe
- 2646 Three-dimensional full-time transient electromagnetic modeling using restarting polynomial Krylov subspace model order reduction method ..... ZHOU JianMei,  
JING Xu, LU KaiLiang, LIU WenTao, LI Xiu
- 2658 Multi-source geophysical image fusion method to identify physical anomaly: A case study of airborne electromagnetic and magnetic data ..... LÜ PengFei, XUE GuoQiang,  
WU Xin
- 2670 3D DC resistivity numerical modeling by natural-infinite element coupling method ..... XIE Jing, CUI YiAn,  
CHEN Hang, LUO YiJian, GUO YouJun,  
LIU JianXin

# 《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 丁巍伟 DING WeiWei 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 徐 亚 XU Ya 薛国强 XUE GuoQiang 杨迪琨 YANG DiKun 杨顶辉 YANG DingHui 杨宏峰 YANG HongFeng 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66卷 第6期 2023年6月10日

(Monthly, Started in 1948)

Vol. 66 No. 6 Jun., 10, 2023

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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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

国内外公开发行人



ISSN 0001-5733

