

ISSN 0001-5733

CN 11-2074/P

<http://www.geophy.cn>

地球物理学报

第六十六卷

第五期

二〇二三年五月

科学出版社



# CHINESE JOURNAL OF GEOPHYSICS

(Acta Geophysica Sinica)

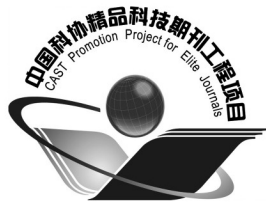
# 地球物理学报



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66卷  
Vol.66 No.5  
第5期

万方数据



# 地球物理学报 (月刊)

(DIQIU WULI XUEBAO)

2023年5月 第66卷 第5期

## 目次



### 综述

- 1771 上地幔电导率-温度关系及在大地电磁测深法中应用综述 ..... 雷璐璐, 金胜, 魏文博, 张乐天, 董浩, 叶高峰, 盛跃

### 空间物理学·大气物理学

- 1796 等离子体层嘶声对槽区电子的弹跳共振散射效应 ..... 曹兴, 陆鹏, 朱琪, 马新, 倪彬彬
- 1807 联合半参数和长短期记忆神经网络的全球电离层 TEC 短期预报 ..... 罗小敏, 曹光胤, 潘雄, 边少锋, 李扬, 张旭焱
- 1820 有限元方法研究精细地-电离层波导 VLF 波传播特性 ..... 刘兵, 王茂琰, 张世田, 徐彤, 李海龙, 吴健
- 1829 日侧伴随电子加速的离子上行事件的分布特征 ..... 余尧, 胡泽骏, 蔡红涛
- 1847 基于行星际磁场阿尔芬特性的星载磁通门磁强计在轨标定新方法 ..... 孟立飞, 王国强
- 1856 天和核心舱高能质子南大西洋异常区方向分布差异分析 ..... 王春琴, 常峥, 张焕新, 张坤毅, 孙莹, 侯东辉
- 1864 火星  $O_2(a^1\Delta_g)$  气辉高光谱分辨辐射传输特性研究 ... 武魁军, 吴传航, 胡向瑞, 王后茂, 熊远辉, 李娟, 何微微
- 1876 海口中层大气温度变化特性的 Rayleigh 激光雷达观测研究 ..... 龚少华, 杨洁, 杨国韬, 徐寄遥, 李发泉, 丁宗华, 王钰茹, 陈伟鹏, 彭鸿雁, 符运良, 曲侠, 刘汉军, 沈振江, 孙书娟, 吴伟, 羊大立, 程学武
- 1888 边界层参数化对海南岛山地环流结构和湍流特征模拟的影响 ..... 吴冰雪, 苗峻峰, 杨薇

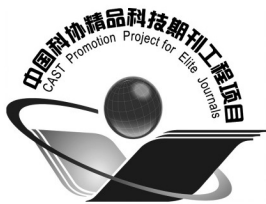
- 1911 百米级气象数值模拟研究进展与展望 ..... 马小娇, 陈敏, 黄向宇, 苗世光, 李玉焕

### 测量学·地震学·地热学

- 1931 利用重力多尺度分析方法反演月球雨海地区三维月壳与上月幔结构 ..... 余杭涛, 许闯, 黎晋博, 简光煜
- 1945 低低跟踪重力卫星高精度微波测距系统数据预处理与分析 ..... 李浩思, 邓琼, 徐鹏, 强丽娥, 王长青, 肖云, 鲁宝亮, 韦禹肖, 陈道雨
- 1960 华北克拉通中西部地壳 S 波速度结构及其地质意义 ... 侯爵, 潘佳铁, 李永华, 武振波, 俞贵平, 徐涛
- 1976 2022 年四川泸定  $M_s6.8$  地震余震序列的自动构建与地震活动性分析 ..... 刘泽民, 李俊, 苏金蓉, 于子叶, 黄春梅, 祁玉萍, 陈依妮, 王伟涛
- 1991 2021 年 6 月 10 日云南双柏地震序列发震构造分析 ..... 樊文杰, 左可桢, 赵翠萍, 王光明
- 2007 新生代华南及邻区上地幔各向异性深部动力学机制的数值模拟 ... 郑群凡, 张怀, 王勤, 张振, 石耀霖
- 2019 滞弹性衰减特征及其损伤的累积效应 ..... 席道瑛, 席军, 宛新林
- 2039 渤海湾盆地新生代拉张中心迁移的热-流变机制 ..... 焉力文, 刘琼颖, 何丽娟, 武金辉, 陈超强
- 2051 改进的特征量方法及其在震源动力学模拟中的应用 ..... 董森, 于湘伟, 章文波
- 2069 软土层地区地震仪安装效果比对研究 ..... 许卫卫, 袁松湧, 徐善辉, 刘政一, 徐天龙, 宋丽莉, 董传杰

## 应用地球物理学

- 2082 基于小振幅波方程的起伏海面构建及其对地震波场传播特性的影响 ..... 韩复兴, 常志邈, 孙章庆, 高正辉, 王雪秋
- 2095 三参数小波变换自适应阈值压制地震数据高频随机噪声 ..... 周东红, 周建科, 夏同星, 王建立
- 2112 VTI 介质 SH-SH 波地震反演方法研究 .....  
..... 王波, 张峰, 代福材, 李向阳
- 2123 基于常分数阶拉普拉斯算子的黏声方程重建速度与衰减参数的全波形反演方法 .....  
..... 胡博涛, 黄超, 董良国, 张建明
- 2138 相位编码多次波逆时偏移成像 .....  
..... 张延保, 刘伊克, 易佳
- 2151 背景为各向异性的含裂缝岩石频散和衰减计算方法研究 ..... 徐登辉, 韩同城, 符力耘
- 2167 水平层状介质孔中张量瞬变电磁响应的解析分析 ... 杨海燕, 肖占山, 刘志新, 岳建华, 胡海涛, 苏本玉, 李哲
- 2181 基于第三类边界条件的大地电磁三维矢量有限元任意各向异性正演 .....  
..... 余益敏, 黄松, 肖调杰, 徐亚
- 2201 基于非结构网格有限元的三维井地电阻率法任意各向异性正演模拟 .....  
..... 熊治涛, 唐新功, 李丹丹



Contents

Review

- 1771 A review of the conductivity-temperature relationship of the upper mantle and its application in the magnetotellurics ..... LEI LuLu, JIN Sheng, WEI WenBo, ZHANG LeTian, DONG Hao, YE GaoFeng, SHENG Yue

Space physics · Atmospheric physics

- 1796 Bounce resonance scattering of slot region electrons by plasmaspheric hiss ..... CAO Xing, LU Peng, ZHU Qi, MA Xin, NI BinBin
- 1807 Global ionospheric TEC short-term prediction by combing semiparametric and long-short term memory networks method ..... LUO XiaoMin, CAO GuangYin, PAN Xiong, BIAN ShaoFeng, LI Yang, ZHANG XuYan
- 1820 Research on propagation characteristics of VLF waves in the fine earth-ionosphere waveguide using the Finite Element Method ..... LIU Bing, WANG MaoYan, ZHANG ShiTian, XU Tong, LI HaiLong, WU Jian
- 1829 The characteristics of the dayside ion upflows associated with electron acceleration ..... YU Yao, HU ZeJun, CAI HongTao
- 1847 A new method for in-flight calibration of spaceborne fluxgate magnetometers based on Alfvénic nature of the interplanetary magnetic field ..... MENG LiFei, WANG GuoQiang
- 1856 Differential analysis of proton direction distribution in SAA based on Tianhe Core Module observations ..... WANG ChunQin, CHANG Zheng, ZHANG HuanXin, ZHANG ShenYi, SUN Ying, HOU DongHui
- 1864 Hyperspectral-resolved radiative transmission theory of

- $O_2(a^1\Delta_g)$  dayglow on Mars ..... WU KuiJun, WU ChuanHang, HU XiangRui, WANG HouMao, XIONG YuanHui, LI Juan, HE WeiWei
- 1876 Temperature variation characteristics in the middle atmosphere studied with Rayleigh lidar at Haikou (19.9°N, 110.3°E) ..... GONG ShaoHua, YANG Jie, YANG GuoTao, XU JiYao, LI FaQuan, DING ZongHua, WANG YuRu, CHEN WeiPeng, PENG HongYan, FU YunLiang, QU Yi, LIU HanJun, SHEN ZhenJiang, SUN ShuJuan, WU Wei, YANG DaLi, CHENG XueWu
- 1888 Impact of planetary boundary layer parameterizations on simulated mountain circulation structure and turbulence characteristics over the Hainan Island ..... WU BingXue, MIAO JunFeng, YANG Wei
- 1911 Hectometer scale meteorological numerical simulation: a systematic literature review and future development trends ..... MA XiaoJiao, CHEN Min, HUANG XiangYu, MIAO ShiGuang, LI YuHuan

Geodesy · Seismology · Geothermics

- 1931 Inversion of three-dimensional lunar crustal and upper-mantle structure in the Mare Imbrium using gravity multi-scale analysis method ..... YU HangTao, XU Chuang, LI JinBo, JIAN GuangYu
- 1945 Data preprocessing and analysis of high-precision microwave ranging system for low-low satellite-to-satellite tracking mission ..... LI HaoSi, DENG Qiong, XU Peng, QIANG LiE, WANG ChangQing, XIAO Yun, LU BaoLiang, WEI YuXiao, CHEN DaoYu
- 1960 Crustal S-wave velocity structure in the western and central North China Craton and its geological significance ..... HOU Jue, PAN JiaTie, LI YongHua, WU ZhenBo, YU GuiPing, XU Tao

- 1976 **Auto-building of aftershock sequence and seismicity analysis for the 2022 Luding, Sichuan,  $M_s$ 6.8 earthquake** ...  
 ..... LIU ZeMin, LI Jun, SU JinRong, YU ZiYe,  
 HUANG ChunMei, QI YuPing, CHEN YiNi,  
 WANG WeiTao
- 1991 **Analysis of seismogenic structure of Yunnan Shuangbai earthquake sequence on June 10, 2021** .....  
 ..... FAN WenJie, ZUO KeZhen, ZHAO CuiPing,  
 WANG GuangMing
- 2007 **Upper mantle anisotropy and dynamics beneath Cenozoic South China and its surroundings: insights from numerical simulation** ..... ZHENG QunFan, ZHANG Huai,  
 WANG Qin, ZHANG Zhen, SHI YaoLin
- 2019 **Attenuation characteristics of anelasticity and cumulative effect of damage** ... XI DaoYing, XI Jun, WAN XinLin
- 2039 **Thermal-rheological mechanism of stretching centers migration in Bohai Bay Basin in Cenozoic** .....  
 ..... YAN LiWen, LIU QiongYing, HE LiJuan,  
 WU JinHui, CHEN ChaoQiang
- 2051 **Modified Characteristic Variable Method and its application to seismic source dynamics** ..... DONG Sen,  
 YU XiangWei, ZHANG WenBo
- 2069 **Comparisons between different installations of seismographs at soft soil site** ..... XU WeiWei, YUAN SongYong,  
 XU ShanHui, LIU ZhengYi, XU TianLong,  
 SONG LiLi, DONG ChuanJie
- CHANG ZhiMiao, SUN ZhangQing, GAO ZhengHui,  
 WANG XueQiu
- 2095 **Suppression of high frequency random noise in seismic data by self-adaptive threshold of three parameter wavelet transform** ..... ZHOU DongHong, ZHOU JianKe,  
 XIA TongXing, WANG JianLi
- 2112 **Study on seismic inversion method of SH-SH wave in VTI media** ..... WANG Bo, ZHANG Feng,  
 DAI FuCai, LI XiangYang
- 2123 **A constant fractional Laplacian operator based viscoacoustic full waveform inversion for velocity and attenuation estimation** ..... HU BoTao, HUANG Chao,  
 DONG LiangGuo, ZHANG JianMing
- 2138 **Phase-encoding-based reverse time migration of multiples**  
 ..... ZHANG YanBao, LIU YiKe, YI Jia
- 2151 **Calculation method of dispersion and attenuation in the fractured rock with anisotropic background** .....  
 ... XU DengHui, HAN TongCheng, FU LiYun
- 2167 **Analytical analysis of tensor response for borehole transient electromagnetic method in a horizontal-layered medium**  
 ... YANG HaiYan, XIAO ZhanShan, LIU ZhiXin,  
 YUE JianHua, HU HaiTao, SU BenYu, LI Zhe
- 2181 **3D vector finite element modeling of magnetotelluric in general anisotropic media with the third type boundary condition** ..... YU YiMin, HUANG Song,  
 XIAO TiaoJie, XU Ya
- 2201 **Arbitrarily anisotropic forward modeling of the 3D borehole-to-surface resistivity method based on unstructured grid finite element** ..... XIONG ZhiTao,  
 TANG XinGong, LI DanDan

## Applied geophysics

- 2082 **Construction of undulating sea surface based on small amplitude wave equation and its impact on seismic wave field propagation characteristics** ..... HAN FuXing,

# 《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66卷 第5期 2023年5月10日

(Monthly, Started in 1948)  
Vol. 66 No. 5 May 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  
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

