

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

地球物理学报

第六十四卷

第五期

二〇二一年五月

科学出版社



CHINESE JOURNAL OF GEOPHYSICS

(Acta Geophysica Sinica)

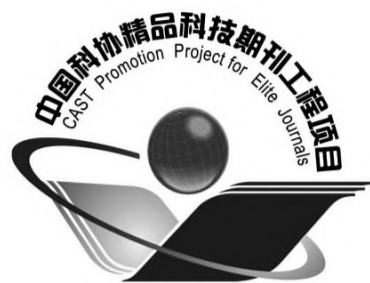
地球物理学报



科学出版社

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

2021 第64卷
 Vol.64 No.5
 第5期



地球物理学报 (月刊)

(DIQIU WULI XUEBAO)

2021年5月 第64卷 第5期

目次



空间物理学·大气物理学·测量学

- 1471 基于电磁卫星的闪电哨声波智能检测算法的研究进展 … 袁静, 王桥, 张学民, 杨德贺, 王志国, 张乐, 申旭辉, 泽仁志玛
- 1496 地球电子外辐射带的数据同化建模与分析 …… 朱佳楠, 郭建广, 倪彬彬, 曹兴, 项正, 付松, 顾旭东, 马新
- 1508 JJI 甚低频台站信号对太阳耀斑事件的响应特性 …… 顾旭东, 罗凡, 彭锐, 李光剑, 陈欢, 王市委, 易娟, 李志鹏, 倪彬彬, 赵正予, 王琛, 袁丁
- 1518 全球海温对太阳射电通量异常的响应及其对降水的影响 …… 周雅清, 宋燕, 肖子牛, 张红英
- 1531 辽宁开原龙卷强对流过程的扰动天气环境 …… 钱维宏, 艾阳, 陈笑晨
- 1542 基于 Slepian 方法和地面重力观测确定时变重力场模型: 以 2011—2013 年华北地区数据为例 …… 韩建成, 陈石, 卢红艳, 徐伟民

地震学·地球动力学·地磁学·地热学

- 1558 2020 年 $M_w 7.7$ 加勒比海地震: 反投影成像确定的一次超剪切事件 …… 曹博男, 盖增喜
- 1569 利用时移层析成像方法揭示与 2014 年云南鲁甸 $M_s 6.5$ 地震有关的 P 波速度变化 …… 曹颖, 黄江培, 钱佳威, 付虹
- 1585 利用背景噪声和接收函数研究华北克拉通地壳结构 …… 姜磊, 丁志峰, 高天扬, 黄翔
- 1597 松原前郭地震区孕震构造的地震层析成像研究 …… 李洪丽, 刘财, 田有, 吴兆营, 朱洪翔
- 1608 秦岭造山带上地幔各向异性及相关的壳幔耦

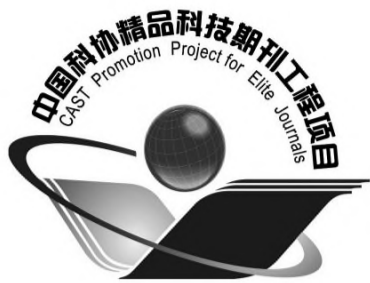
合型式 …… 吴逸影, 邓斯壮, 钮凤林, 贺巍, 吴汉宁

- 1620 基于钻孔应变地震波记录确定地震面波应变震级 …… 李富珍, 张怀, 唐磊, 石耀霖
- 1632 基于深度学习的接收函数自动挑选方法 …… 李志强, 田有, 赵鹏飞, 刘财, 李洪丽
- 1643 青藏高原东缘新生代早期古应力环境: 来自四川盆地西南缘磁组构的记录 …… 张帅, 田云涛, 田野, 刘一珉, 唐苑, 秦咏辉, 颜照坤, 李仕虎, 沈中山, 张增杰
- 1654 珠江口盆地白云凹陷新生代构造-热演化模拟 …… 胡杰, 龙祖烈, 黄玉平, 张林友, 胡迪, 王一波, 胡圣标
- 1666 底辟热流体上涌的数值模拟及其对早古生代青藏高原柴北缘祁连弧形成的启示 …… 原一哲, 胡才博, 魏东平

应用地球物理学

- 1683 基于 Marchenko 理论压制自由表面多次波方法研究 …… 王小卫, 王孝, 谢俊法, 曾华会, 赵玉合
- 1690 最小二乘 Kirchhoff 射线束叠前时间偏移 …… 刘俊成, 陈祥忠, 郭井学, 王瑞星, 惠梦琳, 黄申硕
- 1699 横向非均匀介质多道瑞雷波频散曲线正演 …… 胡书凡, 赵永辉, 吴健生, 葛双成
- 1710 面波频散谱多模式高分辨率成像的多道信号比较法 …… 易佳, 刘伊克, 胡昊, 张郁山, 杨宗奇
- 1721 偶应力理论框架下的弹性波数值模拟与分析 …… 王之洋, 李幼铭, 白文磊

- 1733 基于二维图像的数字岩心电导率计算方法研究 包宏帅, 韩同城, 符力耘
- 1745 致密砂岩气藏动态分类委员会机器测井流体识别方法 白洋, 谭茂金, 肖承文, 韩闯, 武宏亮, 罗伟平, 徐彬森
- 1759 无人机频率域半航空电磁法三维反演 王堃鹏, 罗威, 曹辉, 王绪本, 蓝星, 段长生
- 1774 基于逆重复 m 序列的岩矿石标本电性参数测量方法研究 ... 程辉, 崔峻卿, 付国红, 傅崧原
- 1785 基于曲波变换的航空电磁数据调平方法研究 高玲琦, 殷长春, 王宁, 刘云鹤, 苏扬, 熊彬
- 1797 单极源钻铤波传播机制的实验研究 2 王军, 聂成洋, 侯许佳, 关威, 张超
- 1811 环状刻槽钻铤中随钻方位电磁波响应的混合算法 ... 汪宏年, 于蕾, 王浩森, 杨守文, 殷长春



Contents

Space Physics • Atmospheric Physics • Geodesy

- 1471 Advances in the automatic detection algorithms for lightning whistlers recorded by electromagnetic satellite data
..... YUAN Jing, WANG Qiao, ZHANG XueMin,
YANG DeHe, WANG ZhiGuo, ZHANG Le,
SHEN XuHui, Zeren Zima
- 1496 Multi-dimensional data assimilation and analyses of Earth's outer electron radiation belt ... ZHU JiaNan,
GUO JianGuang, NI BinBin, CAO Xing, XIANG Zheng,
FU Song, GU XuDong, MA Xin
- 1508 Response characteristics of very low frequency signals from JJI transmitter to solar flare events
... GU XuDong, LUO Fan, PENG Rui, LI GuangJian,
CHEN Huan, WANG ShiWei, YI Juan, LI ZhiPeng,
NI BinBin, ZHAO ZhengYu, WANG Chen,
YUAN Ding
- 1518 Response of global sea temperature to solar radio flux anomaly and its influence on precipitation
..... ZHOU YaQing, SONG Yan, XIAO ZiNiu,
ZHANG HongYing
- 1531 Anomalous synoptic environments of a strong convective process with tornado in Kaiyuan City, Liaoning Province
..... QIAN WeiHong, AI Yang, CHEN XiaoChen
- 1542 Time-variable gravity field determination using Slepian functions and terrestrial measurements: A case study in North China with data from 2011 to 2013
... HAN JianCheng, CHEN Shi, LU HongYan,
XU WeiMin

Seismology • Geodynamics • Geomagnetism • Geothermics

- 1558 2020 M_w 7.7 Caribbean Sea earthquake: A supershear

- event revealed by teleseismic P wave back-projection method CAO BoNan, GE ZengXi
- 1569 Application of time-lapse seismic tomography based on double-difference tomography to reveal P wave velocity changes related to the 2014 Ludian M_s 6.5 earthquake
..... CAO Ying, HUANG JiangPei, QIAN JiaWei,
FU Hong
- 1585 Crustal structure beneath the North China Craton from joint inversion of ambient noise and receiver function
..... JIANG Lei, DING ZhiFeng, GAO TianYang,
HUANG Xiang
- 1597 Seismic tomography of the Songyuan area, Northeast China: constraints on seismogenic structure
..... LI HongLi, LIU Cai, TIAN You,
WU ZhaoYing, ZHU HongXiang
- 1608 Crust-mantle coupling mechanism beneath the Qinling Orogen Belt revealed by SKS-wave splitting
..... WU YiYing, DENG SiZhuang, NIU FengLin,
HE Wei, WU HanNing
- 1620 Determination of seismic surface wave strain magnitude based on borehole strain seismic wave records
... LI FuZhen, ZHANG Huai, TANG Lei, SHI YaoLin
- 1632 Receiver functions auto-picking method on the basis of deep learning LI ZhiQiang, TIAN You,
ZHAO PengFei, LIU Cai, LI HongLi
- 1643 Early Cenozoic paleo-stress field in the eastern margin of the Tibetan Plateau: Magnetic fabric records in the southwestern part of Sichuan Basin ZHANG Shuai,
TIAN YunTao, TIAN Ye, LIU YiMin, TANG Yuan,
QIN YongHui, YAN ZhaoKun, LI ShiHu,
SHEN ZhongShan, ZHANG ZengJie
- 1654 Tectono-thermal modelling of Baiyun Sag, Pearl River

Mouth Basin, since Cenozoic HU Jie, LONG ZuLie,
HUANG YuPing, ZHANG LinYou, HU Di,
WANG YiBo, HU ShengBiao

1666 Numerical simulation of diapir flow—Enlightenment on
formation of Qilian arc in northern Qaidam in the early
Paleozoic ... YUAN YiZhe, HU CaiBo, WEI DongPing

Applied Geophysics

1683 Research on suppressing free surface multiples based on
Marchenko theory WANG XiaoWei, WANG Xiao,
XIE JunFa, ZENG HuaHui, ZHAO YuHe

1690 Prestack time migration based on the least-squares Kirchhoff
beam LIU JunCheng, CHEN XiangZhong,
GUO JingXue, WANG RuiXing, HUI MengLin,
HUANG ShenShuo

1699 Forward modeling of multichannel Rayleigh wave dispersion
curve in laterally inhomogeneous media ... HU ShuFan,
ZHAO YongHui, WU JianSheng, GE ShuangCheng

1710 High-resolution multimode surface-wave dispersion spectrum
imaging with a multichannel signal comparison method
... YI Jia, LIU YiKe, HU Hao, ZHANG YuShan,
YANG ZongQi

1721 Numerical modelling and analysis for elastic wave equations
in the frame of the couple stress theory
..... WANG ZhiYang, LI YouMing, BAI WenLei

1733 Calculation method of digital rock electrical conductivity

based on two-dimensional images
... BAO HongShuai, HAN TongCheng, FU LiYun

1745 Dynamic classification committee machine-based fluid typing
method from wireline logs for tight sandstone gas reservoir
..... BAI Yang, TAN MaoJin, XIAO ChengWen,
HAN Chuang, WU HongLiang, LUO WeiPing,
XU BinSen

1759 3-D inversion of UAV semi-airborne electromagnetic
method in frequency domain WANG KunPeng,
LUO Wei, CAO Hui, WANG XuBen,
LAN Xing, DUAN ChangSheng

1774 Measurement method of rock and mineral specimens'
electrical parameters based on invert-repeated m -sequence
..... CHENG Hui, CUI JunQing, FU GuoHong,
FU SongYuan

1785 Leveling of airborne electromagnetic data based on curvelet
transform GAO LingQi, YIN ChangChun,
WANG Ning, LIU YunHe, SU Yang, XIONG Bin

1797 Experimental studies on the mechanism of monopole acoustic
collar wave 2 WANG Jun, NIE ChengYang,
HOU XuJia, GUAN Wei, ZHANG Chao

1811 A hybrid algorithm for LWD azimuthal electromagnetic
responses with annular grooved drill collar
..... WANG HongNian, YU Lei, WANG HaoSen,
YANG ShouWen, YIN ChangChun

《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
常务副主编 (Executive Deputy Editor-in-Chief) 刘 洪 LIU Hong
副主编 (Deputy Editors-in-Chief)
陈 颢 CHEN Yong 陈运泰 CHEN YunTai 黄清华 HUANG QingHua 郝天珧 HAO TianYao
汪毓明 WANG YuMing 杨元喜 YANG YuanXi 朱日祥 ZHU RiXiang
编 委 (Editorial Board Members)
艾印双 AI YinShuang 常 旭 CHANG Xu 陈棋福 CHEN QiFu 陈晓非 CHEN XiaoFei
底青云 DI QingYun 符力耘 FU LiYun 高静怀 GAO JingHuai 何丽娟 HE LiJuan
胡祥云 HU XiangYun 黄宝春 HUANG BaoChun 黄金水 HUANG JinShui 黄忠贤 HUANG ZhongXian
金振民 JIN ZhenMin 李 斐 LI Fei 李幼铭 LI YouMing 刘代志 LIU DaiZhi
刘立波 LIU LiBo 刘启元 LIU QiYuan 刘瑞源 LIU RuiYuan 刘树华 LIU ShuHua
吕达仁 LÜ DaRen 倪四道 NI SiDao 沈正康 SHEN ZhengKang 石耀霖 SHI YaoLin
孙和平 SUN HePing 孙建国 SUN JianGuo 王椿镛 WANG ChunYong 王家林 WANG JiaLin
王西文 WANG XiWen 王绪本 WANG XuBen 魏文博 WEI WenBo 吴忠良 WU ZhongLiang
徐继生 XU JiSheng 徐文耀 XU WenYao 杨宝俊 YANG BaoJun 杨长春 YANG ChangChun
杨文采 YANG WenCai 姚振兴 YAO ZhenXing 张剑锋 ZHANG JianFeng 郑天愉 ZHENG TianYu
Longsang CHAN(陈龙生) Henry Pollack Huawei ZHOU(周华伟) Ivan PSENCIK
Jerming CHIU(邱哲明) Kunhua CHEN(陈昆华) T. Yanovskaya Rushan WU(吴如山)
Xiaobi XIE(谢小碧) Yu ZHANG(张宇)

地球物理学报

CHINESE JOURNAL OF GEOPHYSICS

DIQIU WULI XUEBAO(月刊 1948年创刊)
第 64 卷 第 5 期 2021 年 5 月 10 日

(Monthly, Started in 1948)
Vol. 64 No. 5 May 10, 2021

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
国内外公开发行人

ISSN 0001-5733

