

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

# CHINESE JOURNAL OF GEOPHYSICS

(Acta Geophysica Sinica)

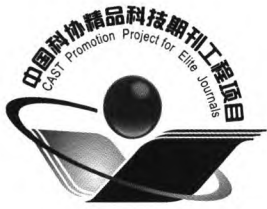
# 地球物理学报



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

**2019** 第62卷  
 Vol. 62 No. 6  
**第6期**





# 地球物理学报 (月刊)

(DIQIU WULI XUEBAO)

2019年6月 第62卷 第6期

## 目次



### 空间物理学·大气物理学

- 1991 基于贝叶斯方法的深层充电效应风险模型评估 ..... 李程, 陈东
- 2001 1901—2016年印太海域海表温度的偏差订正及数据集研制 ... 陈丽凡, 孙丞虎, 张冬斌, 曹丽娟, 李维京
- 2016 GRACE/GOCE 扩展重力场模型确定我国1985 高程基准重力位的精度分析 .....  
..... 赫林, 褚永海, 徐新禹, 张腾旭

### 地震学·地电学·重力学

- 2027 接收函数曲波变换去噪与偏移成像 .....  
... 陈一方, 陈九辉, 郭颺, 齐少华, 赵盼盼
- 2038 阿拉善左旗  $M_s 5.8$  地震前后地震活动性分析和重定位 ..... 王同利, 刘敏, 李红谊, 崔博闻, 钟世军
- 2048 2017 年米林 6.9 级地震震源区速度结构与余震重定位 ..... 王伟平, 杨建思, 王彦宾, 姜旭东, 郑钰
- 2059 2017 米林  $M6.9$  地震序列监测及南迦巴瓦地震活动性研究 ..... 韩佳东, 杨建思, 刘莎, 王伟平, 郑钰
- 2070 南海地区地震背景噪声成像与壳幔深部结构 ..... 赵建忠, 李志伟, 林建民, 郝天珧, 包丰, 谢军, 王嘹亮, 涂广红
- 2088 利用大地电磁技术揭示 2016 年 1 月 21 日青海门源  $M_s 6.4$  地震隐伏地震构造和孕震环境 ..... 赵凌强, 詹艳, 孙翔宇, 郝明, 祝意青, 陈小斌, 杨皓
- 2101 近地表密度估计的重力贝叶斯分析方法及在云南地区的应用 ... 牛源源, 郭良辉, 石磊, 陈石, 庄建仑

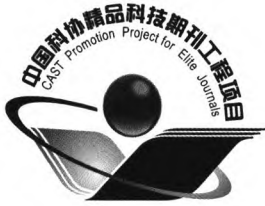
- 2115 基于 GRACE RL05 数据研究智利地震长期震后重力变化特征 ..... 严畅达, 徐亚

### 应用地球物理学

- 2128 我国深地资源电磁探测新技术研究进展 .....  
... 底青云, 朱日祥, 薛国强, 殷长春, 李貅
- 2139 大地电磁、重力、磁法和地震初至波走时的交叉梯度二维联合反演研究 ..... 张睿哲, 李桐林, 邓海, 邓馨卉, 石会彦, 王少博, 朴英哲
- 2150 基于非结构双网格的 2D RMT 双参数同步反演研究 ... 原源, 庞成, 汤井田, 任政勇, 周聪
- 2165 频率域海洋可控源电磁垂直各向异性三维反演 ..... 彭荣华, 胡祥云, 李建慧, 刘亚军
- 2176 多孔弹性波方程的多尺度波场模拟 .....  
..... 张文生, 郑晖
- 2188 基于一阶速度-应力方程的 VTI 介质最小二乘逆时偏移 ..... 郭旭, 黄建平, 李振春, 黄金强, 李庆洋, 朱峰, 刘梦丽
- 2203 最小二乘逆时偏移中黏弹性和各向异性的校正: 以渤海湾地区地震数据为例 ... 曲英铭, 李金丽, 王云超, 李振春, 孙文之, 孙军治
- 2217 一阶 Rytov 近似有限频走时层析 .....  
..... 冯波, 罗飞, 王华忠
- 2227 地表数据驱动的与层相关的层间多次波消除方法及应用 ..... 刘战, 刘洪, 孙军, 邓世广, 冯海新
- 2237 不同阶次自由表面相关多次波预测与成像方法 ..... 叶月明, 郭庆新, 庄锡进, 李立胜, 任浩然, 宋建勇
- 2249 射线类偏移成像中的模型平滑处理研究 .....

## 高铁地震学专栏

- ..... 韩复兴, 孙建国, 王雪秋
- 2258 含黏性流体孔隙介质分界面上反透射系数特征研究 ..... 印兴耀, 周东勇, 宗兆云, 陈本池, 卢莉
- 2267 基于压缩感知和宽带俞式低通整形滤波器的地震低频信息特征分析与补偿 .....  
..... 丁燕, 杜启振, 刘力辉, 张强
- 2276 一种缝洞型碳酸盐岩储层胶结指数  $m$  计算新方法 ..... 田瀚, 沈安江, 张建勇, 冯庆付, 王慧, 辛勇光, 李文正, 李昌, 田明智, 张豪
- 2286 软地层横波速度的偶极随钻测井反演 .....  
..... 张超, 胡恒山, 郑晓波
- 2294 多极子阵列声波测井数据的纵横波慢度联合反演方法 ..... 江灿, 庄春喜, 李盛清, 苏远大, 唐晓明
- 2303 移动线源的 Green 函数求解及辐射能量分析: 高铁地震信号简化建模 ..... 曹健, 陈景波
- 2313 大量高铁地震事件的属性体提取与特性分析 ..... 刘磊, 蒋一然
- 2321 高铁地震数据干涉成像技术初探 .....  
..... 张唤兰, 王保利, 宁杰远, 李幼铭
- 2328 高铁震源地震信号的挤压时频分析应用  
... 王晓凯, 陈文超, 温景充, 宁杰远, 李嘉琪
- 2336 高铁震源地震信号的稀疏化建模 .....  
..... 王晓凯, 陈建友, 陈文超, 蒋一然, 鲍铁钊, 宁杰远
- 2344 高铁地震震源子波时间函数及验证 .....  
..... 张固澜, 何承杰, 李勇, 段景, 王婷一, 詹熠宗, 杜皓, 罗帆



Contents

Space physics • Atmospheric physics

- 1991 Deep charging effect risk model assessment based on Bayesian methods ..... LI Cheng, CHEN Dong
- 2001 Bias correction and the dataset development of sea surface temperature over the Indian-Pacific Ocean from 1901 to 2016 ..... CHEN LiFan, SUN ChengHu, ZHANG DongBin, CAO LiJuan, LI WeiJing
- 2016 Evaluation of the GRACE/GOCE Global Geopotential Model on estimation of the geopotential value for the China vertical datum of 1985 ..... HE Lin, CHU YongHai, XU XinYu, ZHANG TengXu

Seismology • Geoelectricity • Gravity

- 2027 Denoising the receiver function through curvelet transforming and migration imaging ... CHEN YiFang, CHEN JiuHui, GUO Biao, QI ShaoHua, ZHAO PanPan
- 2038 Relocation of the aftershock sequence and activity of the  $M_s 5.8$  Alxa earthquake ..... WANG TongLi, LIU Min, LI HongYi, CUI BoWen, ZHONG ShiJun
- 2048 Imaging velocity structures and aftershock distributions in the source region of the 2017 Mainling  $M6.9$  earthquake ..... WANG WeiPing, YANG JianSi, WANG YanBin, JIANG XuDong, ZHENG Yu
- 2059 2017 Mainling  $M6.9$  earthquake sequences monitored and Namche Barwa seismicity analysis ..... HAN JiaDong, YANG JianSi, LIU Sha, WANG WeiPing, ZHENG Yu
- 2070 Ambient noise tomography and deep structure in the crust and mantle of the South China Sea ..... ZHAO JianZhong, LI ZhiWei, LIN JianMin, HAO TianYao, BAO Feng, XIE Jun, WANG LiaoLiang, TU GuangHong

- 2088 The hidden seismogenic structure and dynamic environment of the 21 January Menyuan, Qinghai,  $M_s 6.4$  earthquake derived from magnetotelluric imaging ..... ZHAO LingQiang, ZHAN Yan, SUN XiangYu, HAO Ming, ZHU YiQing, CHEN XiaoBin, YANG Hao
- 2101 Estimation of near-surface density based on gravity Bayesian analysis and its application in Yunnan area ..... NIU YuanYuan, GUO LiangHui, SHI Lei, CHEN Shi, ZHUANG JianCang
- 2115 Research of the long-term gravity change pattern related to Chile earthquake via GRACE RL05 data ..... YAN ChangDa, XU Ya

Applied geophysics

- 2128 New development of the Electromagnetic (EM) methods for deep exploration ... DI QingYun, ZHU RiXiang, XUE GuoQiang, YIN ChangChun, LI Xiu
- 2139 2D joint inversion of MT, gravity, magnetic and seismic first-arrival wave traveltimes with cross-gradient constraints ..... ZHANG RongZhe, LI TongLin, DENG Hai, DENG XinHui, SHI HuiYan, WANG ShaoBo, PAK YongChol
- 2150 Unstructured duple mesh based dual-parameters simultaneous inversion for 2D Radio-magnetotelluric data ..... YUAN Yuan, PANG Cheng, TANG JingTian, REN ZhengYong, ZHOU Cong
- 2165 3D inversion of frequency-domain marine CSEM data in VTI media ..... PENG RongHua, HU XiangYun, LI JianHui, LIU YaJun
- 2176 Wave simulation for the poroelastic wave equations by the multiscale method ..... ZHANG WenSheng, ZHENG Hui

2188 **Least-squares reverse time migration based on first-order velocity-stress wave equation in VTI media**  
 ..... GUO Xu, HUANG JianPing, LI ZhenChun,  
 HUANG JinQiang, LI QingYang, ZHU Feng,  
 LIU MengLi

2203 **Correction of viscoelasticity and anisotropy in least-squares reverse time migration: a Bohai Bay seismic case study** ..... QU YingMing, LI JinLi, WANG YunChao,  
 LI ZhenChun, SUN WenZhi, SUN JunZhi

2217 **Wave equation travelttime tomography using Rytov approximation** .....  
 ..... FENG Bo, LUO Fei, WANG HuaZhong

2227 **Surface-based layer-related inter-layer multiple elimination method and its application** ..... LIU Zhan, LIU Hong,  
 SUN Jun, DENG ShiGuang, FENG HaiXin

2237 **Prediction and migration of different order surface-related multiples** ..... YE YueMing, GUO QingXin,  
 ZHUANG XiJin, LI LiSheng, REN HaoRan,  
 SONG JianYong

2249 **Research on model smoothing in ray type migration imaging** ..... HAN FuXing, SUN JianGuo,  
 WANG XueQiu

2258 **The characteristics of reflection and transmission coefficients at the interface of porous media saturated with a viscous fluid**  
 ... YIN XingYao, ZHOU DongYong, ZONG ZhaoYun,  
 CHEN BenChi, LU Li

2267 **Feature analysis and compensation of seismic low-frequency based on compressed sensing and broad-band Yu-type low-passing shaping filter** ..... DING Yan,  
 DU QiZhen, LIU LiHui, ZHANG Qiang

2276 **New calculation method of cementation exponent  $m$  for crack-vuggy carbonate reservoirs** ..... TIAN Han,  
 SHEN AnJiang, ZHANG JianYong, FENG QingFu,

WANG Hui, XIN YongGuang, LI WenZheng,  
 LI Chang, TIAN MingZhi, ZHANG Hao

2286 **Inversion of shear wave velocity in slow formation by dipole Scholte wave during acoustic logging while drilling**  
 ... ZHANG Chao, HU HengShan, ZHENG XiaoBo

2294 **Joint inversion for compressional and shear wave slowness using multipole acoustic array logging data**  
 ... JIANG Can, ZHUANG ChunXi, LI ShengQing,  
 SU YuanDa, TANG XiaoMing

### Special Section on High-Speed Rail Seismology

2303 **Solution of Green function from a moving line source and the radiation energy analysis: A simplified modeling of seismic signal induced by high-speed train** .....  
 ..... CAO Jian, CHEN JingBo

2313 **Attribution extraction and feature analysis for large amount of high-speed-train seismic events** .....  
 ..... LIU Lei, JIANG YiRan

2321 **Interferometry imaging using high-speed-train induced seismic waves** ... ZHANG HuanLan, WANG BaoLi,  
 NING JieYuan, LI YouMing

2328 **The applications of synchrosqueezing time-frequency analysis in high-speed train induced seismic data processing**  
 ..... WANG XiaoKai, CHEN WenChao,  
 WEN JingChong, NING JieYuan, LI JiaQi

2336 **Sparse modeling of seismic signals produced by high-speed trains** ..... WANG XiaoKai, CHEN JianYou,  
 CHEN WenChao, JIANG YiRan, BAO TieZhao,  
 NING JieYuan

2344 **Wavelet time function of high-speed-train seismic source and verification** ..... ZHANG GuLan, HE ChengJie,  
 LI Yong, DUAN Jing, WANG TingYi, ZHAN YiZong,  
 DU Hao, LUO Fan

# 《地球物理学报》编辑委员会

## Editorial Committee of Chinese Journal of Geophysics

<p><b>主 编 (Editor-in-Chief)</b> 潘永信 PAN YongXin</p> <p><b>常务副主编 (Executive Deputy Editor-in-Chief)</b> 刘 洪 LIU Hong</p> <p><b>副主编 (Deputy Editors-in-Chief)</b></p> <p>陈 颢 CHEN Yong    陈运泰 CHEN YunTai    黄清华 HUANG QingHua    郝天珧 HAO TianYao</p> <p>汪毓明 WANG YuMing    杨元喜 YANG YuanXi    朱日祥 ZHU RiXiang</p> <p><b>编 委 (Editorial Board Members)</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">艾印双 AI YinShuang</td> <td style="width: 33%;">常 旭 CHANG Xu</td> <td style="width: 33%;">陈棋福 CHEN QiFu</td> <td style="width: 33%;">陈晓非 CHEN XiaoFei</td> </tr> <tr> <td>底青云 DI QingYun</td> <td>符力耘 FU LiYun</td> <td>高静怀 GAO JingHuai</td> <td>何丽娟 HE LiJuan</td> </tr> <tr> <td>胡祥云 HU XiangYun</td> <td>黄宝春 HUANG BaoChun</td> <td>黄金水 HUANG JinShui</td> <td>黄忠贤 HUANG ZhongXian</td> </tr> <tr> <td>金振民 JIN ZhenMin</td> <td>李 斐 LI Fei</td> <td>李幼铭 LI YouMing</td> <td>刘代志 LIU DaiZhi</td> </tr> <tr> <td>刘立波 LIU LiBo</td> <td>刘启元 LIU QiYuan</td> <td>刘瑞源 LIU RuiYuan</td> <td>刘树华 LIU ShuHua</td> </tr> <tr> <td>吕达仁 LÜ DaRen</td> <td>倪四道 NI SiDao</td> <td>沈正康 SHEN ZhengKang</td> <td>石耀霖 SHI YaoLin</td> </tr> <tr> <td>孙和平 SUN HePing</td> <td>孙建国 SUN JianGuo</td> <td>万卫星 WAN WeiXing</td> <td>王椿镛 WANG ChunYong</td> </tr> <tr> <td>王家林 WANG JiaLin</td> <td>王西文 WANG XiWen</td> <td>王绪本 WANG XuBen</td> <td>魏文博 WEI WenBo</td> </tr> <tr> <td>吴忠良 WU ZhongLiang</td> <td>徐继生 XU JiSheng</td> <td>徐文耀 XU WenYao</td> <td>杨宝俊 YANG BaoJun</td> </tr> <tr> <td>杨长春 YANG ChangChun</td> <td>杨文采 YANG WenCai</td> <td>姚振兴 YAO ZhenXing</td> <td>张剑锋 ZHANG JianFeng</td> </tr> <tr> <td>郑天愉 ZHENG TianYu</td> <td>Longsang CHAN(陈龙生)</td> <td>Henry Pollack</td> <td>Huawei ZHOU(周华伟)</td> </tr> <tr> <td>Ivan PSENCIK</td> <td>Jerming CHIU(邱哲明)</td> <td>Kunhua CHEN(陈昆华)</td> <td>T. Yanovskaya</td> </tr> <tr> <td>Rushan WU(吴如山)</td> <td>Xiaobi XIE(谢小碧)</td> <td>Yu ZHANG(张宇)</td> <td></td> </tr> </table>	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	万卫星 WAN WeiXing	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)		
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	万卫星 WAN WeiXing	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 62 卷    第 6 期    2019 年 6 月

(Monthly, Started in 1948)  
Vol. 62 No. 6 June, 2019

**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:100.00 元  
国内外公开发行

**ISSN 0001-5733**



9 770001 573193