

中国地震局地震预测研究所
INSTITUTE OF EARTHQUAKE FORECASTING, CEA

SCIENCE AND
TECHNOLOGY SERVICE

科技服务

产品手册

中国地震局地震预测研究所
INSTITUTE OF EARTHQUAKE FORECASTING, CEA

单位地址：北京市海淀区复兴路 63 号

联系电话：010-88015399

邮政编码：100036

www.ief.ac.cn





目录

CONTENTS

一、单位简介	01
二、科技服务事项	09
(一)地震安评及活断层探测	09
01 地震安全性评价	09
02 活断层填图	13
03 活断层探查	17
04 地下空间快速探查	21
(二)遥感与灾害评估	25
05 高分遥感数据加工处理技术	25
06 高分遥感地震灾害评估技术	27
07 高分遥感承灾体智能更新技术	29
08 多源遥感长时间序列滑坡灾害变形识别技术	31
09 无人机防震减灾技术	33
10 地震灾害风险暴露度时空分布技术	35
11 多尺度地震灾害风险评估技术	37
(三)地震智能监测	39
12 AI地震实时监测预测技术	39

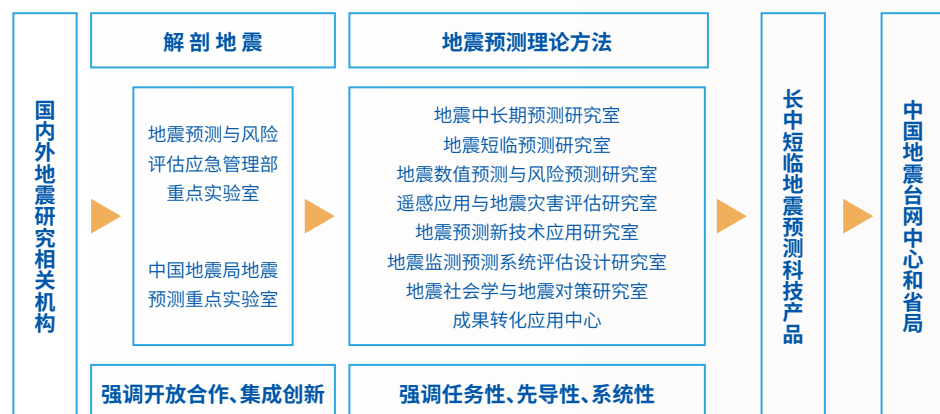
13 地震前兆异常智能监测分析研判系统技术	43
14 地震宏观异常智能监测系统	45
15 能源开采区地震智能监测与风险管控	49
(四)地球物理与地球化学观测	53
16 岩石物理模拟技术	53
17 地球物理探测与分析	57
18 流体地球化学监测和勘察技术	59
19 地表气体观测技术	63
(五)仪器设备	67
20 深井观测技术	67
21 高精度测温技术	71
22 主动式伺服速度传感器定制研发服务	73
23 地电专业设备及技术服务	75
(六)结构健康监测及减隔震技术	79
24 结构健康监测	79
25 结构减隔震技术	83
(七)数据库建设	87
26 地震数据库建设	87
27 地震数据集构建	91

三、合作单位	95
---------------	----

单位简介

Company Profile

中国地震局地震预测研究所(以下简称预测所)成立于1980年,其前身是国家地震局分析预报中心,2004年中国地震局直属科研机构改革后变更为现名,是我国唯一以地震预测理论方法为研究对象的国家级研究所,是国家防震减灾科技创新的战略力量和国家创新体系的重要组成部分。



科研力量

现有职工**212**人

中国科学院院士**1**人,正高级职称**42**人,副高级职称**88**人,具有博士学位**136**人

国家自然科学基金委员会杰出青年科学基金获得者**1**人,享受国务院政府特殊津贴专家**10**人

入选中国地震局优秀人才百人计划**11**人,人才库领军人才**5**人,骨干人才**4**人,青年人才**8**人,创新团队**5**个

国际学术机构任职**13**人,国际大地测量与地球物理联合会(IUGG)首批会士**1**名,亚太经合组织地震科学合作项目副主席**1**名

中国地震局地震预测研究所建有应急管理部地震预测与风险评估重点实验室、中国地震局地震预测重点实验室,与中国工程物理研究院共建“高压物理与地震科技联合实验室”,与中国科学院大学、南方科技大学共建“地震数值预测联合实验室”,与中国地震局地球物理研究所、亚美尼亚地球物理与工程地震学研究所共建“地震观测与模拟国际联合实验室”。

● 地震预测与风险评估应急管理部重点实验室

依托单位为中国地震局地震预测研究所、南方科技大学、北京工业大学。实验室以落实总书记“大震之问”为使命,坚持“四个面向”,解决国家防震减灾重大战略需求和减轻地震灾害风险,核心科学目标是大陆强震孕育发生机理与危险性预测、大陆强震致灾机理与风险评估。实验室为地震监测预报、地震和地质灾害救援、科技和信息化、国际合作等提供支撑。

● 实验室学术委员会

主任:陈晓非

副主任:杜修力、张捷、宋彦云

成员:高孟潭、黄清华、李小军、李营、路德春、邵志刚、温瑞智、张怀、张会平、周仕勇



单位简介

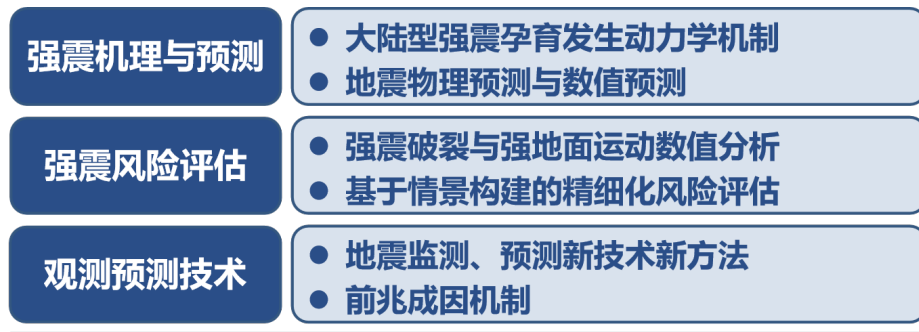
Company Profile

实验室职责

大陆型强震孕育发生机理与预测方法, 大陆型强震成灾机理与风险评估技术。



实验室牌匾



地震灾害防御和应急管理

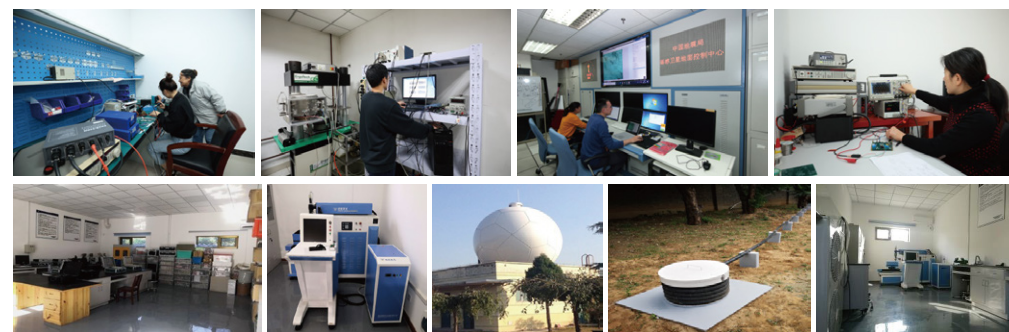
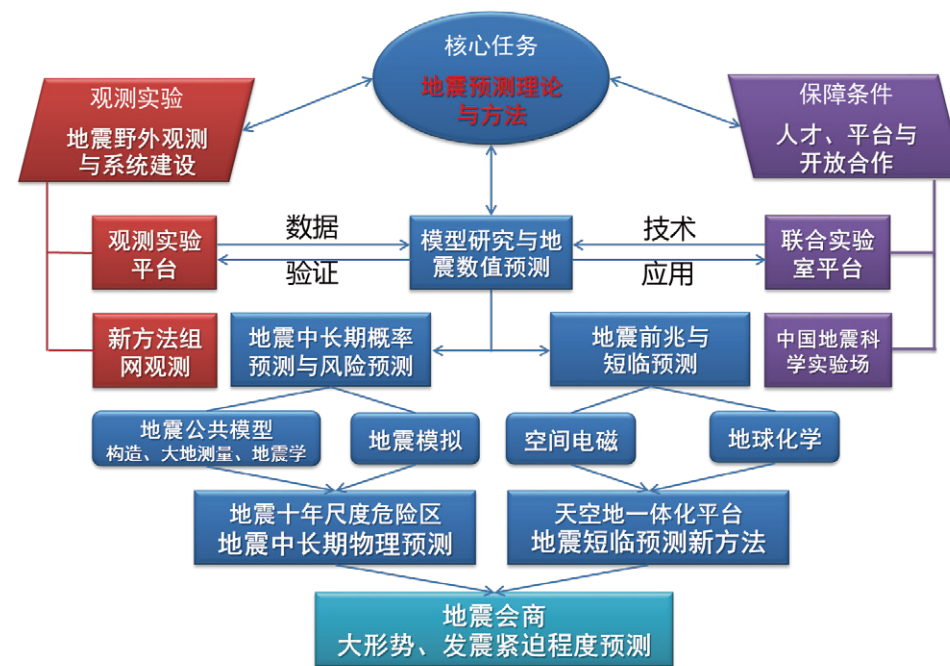
实验室重点任务分布图



实验室照片

中国地震局重点实验室

实验室总体定位面向最大限度解决地震预测基础科学问题, 开展地震预测科学研究, 发挥对外开放和集成创新的平台作用, 推进地震物理预测和数值预测。实验室围绕地震预测理论方法研究和地震监测预报业务科技支撑的目标, 通过立体观测和实验获取孕震过程的多学科参数、研究地震前兆机理, 发展我国大陆强震预测理论、模型和方法, 开展地震数值预测的模拟实验, 推动由经验预测向数值预测发展, 不断提升地震预测技术成熟度水平, 达到减轻地震灾害风险的目的。



实验室照片

单位简介

Company Profile

预测所在防震减灾事业相关研究领域取得了丰硕成果，自成立以来主持或参与完成的科研成果获得国家级和省部级奖励115项。其中，国家科学技术进步奖一等奖1项、二等奖2项、三等奖3项、国家自然科学基金二等奖1项。

● 国家级奖项：



● 省部级奖项：



● 学会奖项：



● 牵头中长期预报业务

中国地震局地震预测研究所是全国中长期预报业务的牵头单位，主要牵头负责全国地震重点监视防御区的确定与动态跟踪任务、全国十年尺度长期地震重点危险区确定、紧迫程度判定任务和地震大形势跟踪研判任务。这些任务共同构成了我国地震中长期预报的核心业务链条，在减轻地震灾害风险、服务国家重大战略与区域发展规划中发挥着关键的决策支撑作用。

● 全国重点监视防御区确定

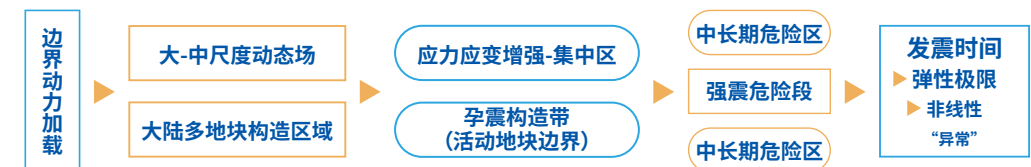
第一版重防区(1996-2005年)，发生在中国大陆有监测能力地区的10次强震中，有8次发生在1996-2005年重防区内及其临近地区，其经济和生命损失分别占同期损失的67%和92%；

第二版重防区(2006-2020年)，中国大陆及边缘共发生15次浅源强震，其中有11次地震发生在2006-2020年危险区内或边缘，其经济和生命损失分别占同期损失的93%和96%；2021年以来，中国大陆共发生6.5级以上地震5次，其中3次地震发生在2021-2030年危险区内，地震造成的人员损失68%在重防区内。

“中国大陆地震重点监视防御区及应用”获得中国地震局2025年防震减灾科研成果一等奖。

● 地震大形势跟踪研判

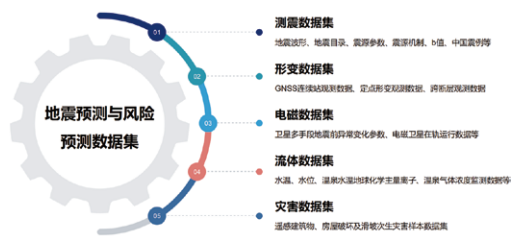
对未来一段时间内中国大陆强震趋势以及强震主体活动区开展预测。主要思路是践行“场源结合”，针对重点构造区，将多学科、多尺度动态资料与构造背景结合，以源观场的工作思路则聚焦重点断层段，基于断层运动、断层应力、震源异常等研判强震紧迫程度。相关研究工作在地震预测中取得了较好实效，例如2016年11月25日新疆阿克陶6.7级、2017年8月8日九寨沟7.0级、2022年1月8日青海门源6.9级、2022年9月5日四川泸定6.8级、2024年1月23日新疆乌什7.1级等地震都发生在地震大形势研判的紧迫程度高的危险区内，2021年5月22日青海玛多7.4级地震的大形势判定工作受到各级领导的认可。



全国地震大形势跟踪研究工作思路

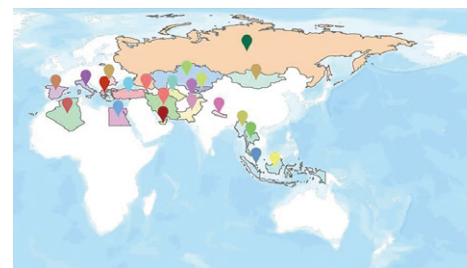
● 牵头防震减灾领域人工智能规划实施

2023年10月13日中国地震局正式印发《防震减灾领域人工智能发展研究专项规划(2023-2035年)》。《规划》由预测所牵头编写和实施。《规划》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,坚持“四个面向”,坚持地震科技创新在防震减灾事业现代化建设中的核心地位。以国家地震安全战略需求为导向,集聚力量进行原创性引领性地震科技攻关,增强地震科技自主创新能力。加强人工智能在地震科技和业务中的应用,突破防震减灾事业关键领域核心技术瓶颈,为我国成为世界地震科技强国做出应有贡献。



● 牵头“一带一路”国家地震科考联盟建设

预测所牵头“一带一路”国家科考联盟建设,21世纪以来,已进行汶川、土耳其等20余次国内外地震科考工作,出版全球首部《地震科学考察指南》,地震科考已经纳入中国地震局应急响应工作清单。



建立地震行业唯一的高分遥感地震行业数据中心及综合服务平台

预测所具有地震烈度遥感定量评估技术、地震损失遥感评估技术与构建天、空、地的震害遥感协同评估技术,并建立地震行业迄今唯一的高分遥感地震行业数据中心及综合服务平台。

- EarthX
- 地震自动编目系统
- 多种卫星数据进行训练
- 地震检测模型全球评测
- 积石山地震发震构造探测
- 页岩气开采区地震监测
- 地震异常智能识别
- 土耳其地震灾害遥感评估

高分遥感地震行业中心卫星数据资源

2023年2月6日土耳其7.8级地震震后遥感评估图

科技服务事项

Science and technology service matters

(一)地震安评及活断层探测

01/地震安全性评价



工程场地地震安全性评价简称“地震安评”，是通过对工程场址及其周边区域的地震地质条件、地震活动规律及场地工程地质条件进行综合调查与分析，确定性与概率地震危险性分析计算，场地地震动参数确定，来科学评估未来地震对工程场地可能产生的影响，并为建设工程提供合理的抗震设防参数。

Evaluation of seismic safety

核心技术

依据 GB 17741-2025《工程场地地震安全性评价》的法定技术规范和技术指标开展相关工作。

(1) 地震活动性与构造评价

通过区域地震活动性调查和断层活动性鉴定，分析工程场址的地震危险性。采用概率分析方法评估不同场景下的地震强度分布，为后续参数确定提供基础数据。

(2) 场地地震工程地质条件勘测

进行详细的地质勘查，包括土壤特性、地下水位、岩土分布等，评估场地对地震波的反射、折射特性，为地震动参数计算提供现场数据。

(3) 地震动参数确定

采用经验公式(如经验Green函数法)或数值模拟，结合目标谱(如均匀hazard spectrum)和场景参数(震级、距离)，计算场地特定频率下的地震动加速度或位移响应。

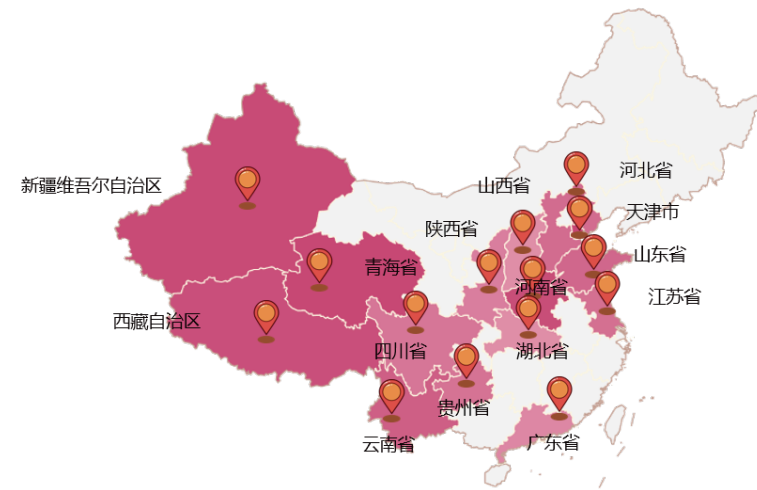
(4) 地震危险性分析

通过概率统计方法(如危险性指数法)评估场地在不同地震强度下的危险概率，结合工程重要性确定地震动参数或烈度要求。

(5) 地震地质灾害评价

识别场地潜在的地震引发的地质灾害(如滑坡、地面开裂)，评估其对工程结构的影响，并提出防护措施建议。

主要业绩和防灾实效



预测所已在全国15个省、直辖市、20余个城市开展工程场地地震安全性评价项目，覆盖范围广泛，具备承接国内外安评项目的实力。

项目类别	项目名称
水电工程	三峡水运新通道和葛洲坝航运扩能工程场地地震安全性评价
水电工程	青海德令哈抽水蓄能电站工程场地地震安全性评价
水电工程	西藏察雅吉塘抽水蓄能电站工程场地地震安全性评价
管网工程	鲁宁线综合治理工程(江苏境内)地震安全性评价
管网工程	连云港至仪征原油管道工程淮安至仪征段地震安全性评价技术咨询
铁路工程	改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程地震安全性评价
铁路工程	宜常高速铁路(湖北段)地震安全性评价
铁路工程	唐包铁路张家口南至孔家庄扩能工程场地地震安全性评价
铁路工程	深圳地铁19号线一期工程场地地震安全性评价
区域性	定襄经济技术开发区区域性地震安全性评价服务项目
区域性	范县产业集聚区地震安全性区域评估项目
区域性	燕山石化区域性地震安全性评价项目

● 经典案例

叶尔羌河米斯克尼水电站工程场地地震安全性评价

委托方:中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司

项目目标:通过区域与近场区地震活动性与地震构造评价、场址附近范围断层活动性评价、工程场地地震工程地质条件勘测、地震动预测方程确定、确定性与概率地震危险性分析、场地地震动参数确定、场地地震地质灾害评价等工作,给出大坝和厂房的基岩和地表地震动参数



完成时间:2024年6月

○ 卓越成效

安全提升:

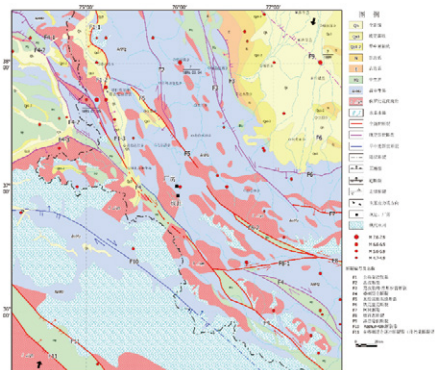
确定了坝址及厂房附近不存在活动断层,给出了大坝和厂房不同超越概率下的基岩和地表地震动参数;为米斯克尼水电站大坝和厂房等建构筑物抗震设防提供了技术支撑。

经济效益:

作为大坝抗震设计方面重要的专题之一,预测所承担的叶尔羌河水电站地震安全性评价为大坝和厂房提供了重要的设计地震动参数,保障了叶尔羌河米斯克尼水电站可行性研究报告顺利通过。作为叶尔羌河干流中游梯级开发的龙头水库,项目将助力新疆能源供应和生态保护,同时推动塔县经济发展。

○ 项目核心成果

相关研究成果已获得中国地震局评技术审查和批文,成果报告应用于叶尔羌河米斯克尼水电站可行性研究报告。



主要联系人:

吕晓健 联系方式:13911401970

李文巧 联系方式:13718567475

熊仁伟 联系方式:13720092191



委托方:中铁工程设计咨询集团有限公司

项目目标:分析区域及近场区地震活动性、查明区域及近场区主要断裂构造及其活动性、完成车站和停车场等重点场地的设计地震动参数确定和地铁线路地震动参数区划,在此基础上对工程场地地震地质灾害进行初步评价

完成时间:2025年2月8日

○ 卓越成效

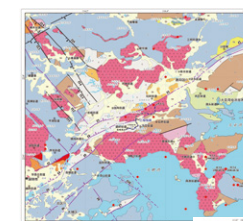
安全提升:

本项目工作成果得到了地震主管部门的行政许可批复,为深圳地铁19号线一期工程的抗震设防参数提供了依据,提升了地震安全保障。

经济效益:

高质量完成的地震安全性评价工作作为设计单位提供了有效支撑,提高了设计方案的质量和批复速度,加速了本项目的建设开工,提升了经济社会效益。

○ 项目核心成果



近场区地震构造图



地铁沿线地表

地震动参数区划

● 团队介绍

人员结构:地震安全性评价现有专业技术人员15人,包括正高级2人、副高级8人,具有博士学位的14人,研究生导师5人。承担国家重点研发项目、自然科学基金项目、地震行业专项10余项,科技成果转化类项目100余项。



吕晓健
地震活动性、地震危险性分析



李文巧
地质调查、地震构造分析



熊仁伟
地质调查、地震构造分析



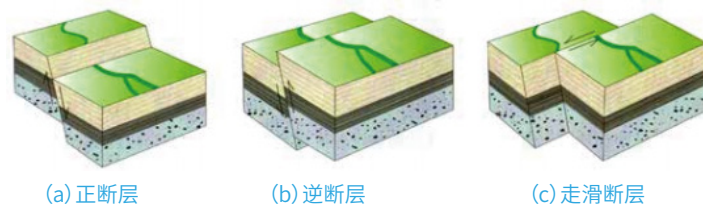
米素婷
地震危险性分析
场地设计地震动



张斌
地震危险性
与危害性评价

02/活动断层填图

活动断层填图是在已有地质工作的基础上,结合现代遥感技术等,按照一定的比例尺和统一的技术要求,将活动断层与有关的地质、地貌标绘于地理底图上的工作。适用于地震危险性评估、城市规划、灾害预警、重大工程建设等领域,通过可视化手段展示活动断层分布及潜在风险。



Active Fault Mapping

核心技术

地表构造变形分析技术:获取地表地貌变形的差分GPS、地质雷达、无人机测绘、地貌提取分析等技术。

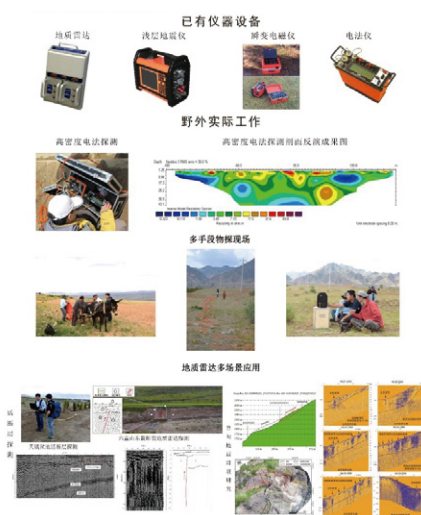
地下断层探测技术:获取地下断层浅层结构的浅层人工地震勘探、钻孔勘察和大型地质探槽密集台阵等技术。

深部构造环境探查技术:获取断层深部构造环境与震源参数的深反射地震勘探、台阵观测、大地电磁、小震精定位等技术。

断层危险性分析和危害性评价技术:评价断层危险性和危害性的有限元、最大地震发生概率模型、潜在最大地震强震动预测等技术。

数据库建设和大比例尺图件:基于ARCGIS的数据库建设和制图技术等。

主要设备



主要业绩和防灾实效

地区	断层	填图成果与防灾建议
川滇地区	昔格达断裂1:5万地质地貌填图	为全新世活动断层,晚更新世中期以来5次古地震事件,复发周期 $9.75 \pm 1.8ka$ 。最新一次事件发生在390aBP-250aBP之间。昔格达断裂全新世早期以来水平滑动速率为 $1.5 \sim 2.1mm/a$,垂直滑动速率为 $0.3 \sim 0.5mm/a$,按填图成果开展断层沿线避让与抗震设防。
	龙蟠-乔后断裂1:5万地质地貌填图	为全新世活动断层,全新世以来发生了3次 $M > 6.5$ 的地震,发生时间分别为1751年、 $6230 \pm 130a$ B.P.和 $10737 \pm 468a$ B.P.,其重复间隔约为5300a。按填图成果开展断层沿线避让与抗震设防。
	宁浪断裂1:5万地质地貌填图	为全新世活动断层,在4ka发生位错0.6m的古地震事件,地震震级应在6.5级左右。断裂的发震周期大于4ka。按填图成果开展断层沿线避让与抗震设防。
甘青川地区	塔藏断裂1:5万活动断层填图	为全新世活动断层,右旋滑动速率 $6 \sim 10mm/a$,垂直滑动速率约 $0.1mm/a$ 。全新世以来有过地表破裂,最近一次破裂造成左旋位移 $3.7 \sim 6m$ 的强震事件,破裂长度约50km,离逝时间不大于1000年。根据区域地层资料对比,地震复发间隔约1000~2000a,按填图成果开展断层沿线避让与抗震设防。
	白龙江断裂1:5万活动断层填图	白龙江断裂晚第四纪以来有过明显活动,最新活动的离逝时间为1300年左右,中西段属于全新世活动断裂;东段活动性明显减弱,没有发现断错全新世地层的证据,属于晚更新世断裂。按填图成果开展断层沿线避让与抗震设防。
华北地区	蔚广盆地南缘断裂1:5万活动断层填图	为全新世活动断层,1.6万年以来至少发生2次古地震事件,复发间隔约为 $2.7 \sim 7.5ka$ 。单次古地震事件的位错量约为3.5m,地震震级估计为7.9级左右。按填图成果开展断层沿线避让与抗震设防。

03/活动断层探查



利用地质与地球物理方法综合活动断层位置和产状,获取晚第四纪活动性质、幅度、时代、滑动速率及大地震复发间隔等参数地技术过程。(活动断层探测包括活动断层探查、鉴定、定位、地震危险性评价和数据库建设等内容)。精细地开展城市活断层探查,在居民区、重要设施建设时有效避开活断层,是减轻地震灾害风险地最直接和有效手段。

Active Fault Exploration

● 核心技术

地表构造变形分析技术:

获取地表地貌变形的差分GPS、地质雷达、无人机测绘、地貌提取分析等技术。

地下断层探测技术:

获取地下断层浅层结构的浅层人工地震勘探、钻孔勘察和大型地质探槽密集台阵等技术。

深部构造环境探查技术:

获取断层深部构造环境与震源参数的深反射地震勘探、台阵观测、大地电磁、小震精定位等技术。

断层危险性分析和危害性评价技术:

评价断层危险性和危害性的有限元、最大地震发生概率模型、潜在最大地震强地震动预测等技术。

数据库建设和大比例尺图件:

基于ARCGIS的数据库建设和制图技术等。

● 经典案例

宜宾1:1万活断层探测项目

委托方:宜宾市地震监测中心

项目目标:野外地震地质调查填图、构造地貌测量、探槽古地震研究、变形河流阶地测年与地貌面提取分析、浅层人工地震和钻孔勘察、小震精定位分析、深浅构造耦合分析、目标区断层危险性和危害性评价等工作,建立了宜宾市区地震构造模型,评价了宜宾活断层目标区地震危险性



完成时间:2024年6月

● 主要业绩和防灾实效

近5年来,预测所先后承担了西宁、拉萨、伽师、宜宾、延吉、郑州等关键城市的活动断层探查项目,足迹遍布全国多地,积累了丰富的城市活断层探测经验,为全国各地城市规划建设及重大工程选址提供了坚实的科学依据。

地区	城市	城市防灾建议
青藏高原	西宁城市活断层探查	市区不存在全新世活动断层,注意晚更新世活动断层的避让;城区最大地震发震能力6.5级,按区划图和探测成果开展城市抗震设防。
	拉萨城市活断层探查	市区不存在全新世活动断层,注意晚更新世活动断层的避让;城区最大地震发震能力6.5级,按区划图和探测成果开展城市抗震设防。
天山地区	伽师城市活断层探测	市区不存在活动断层;伽师及周缘地区曾发生多次6级左右地震,按区划图和探测成果开展城市抗震设防。
川东南地区	宜宾市活断层探查	市区不存在活动断层;城区最大地震发震能力6.5级,按区划图和探测成果开展城市抗震设防。
东北地区	延吉市活断层探查	市区不存在活动断层;城区最大地震发震能力5.5级,按区划图和探测成果开展城市抗震设防。
华北地区	郑州活断层探查	市区不存在全新世活动断层,注意晚更新世活动断层的避让;城区最大地震发震能力6.5级,按区划图和探测成果开展城市抗震设防。

卓越成效

安全提升:

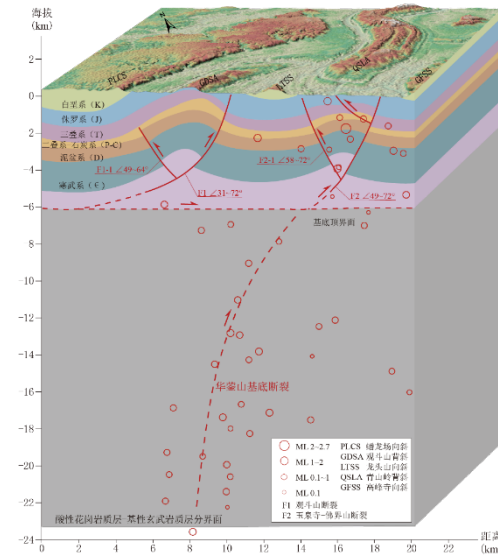
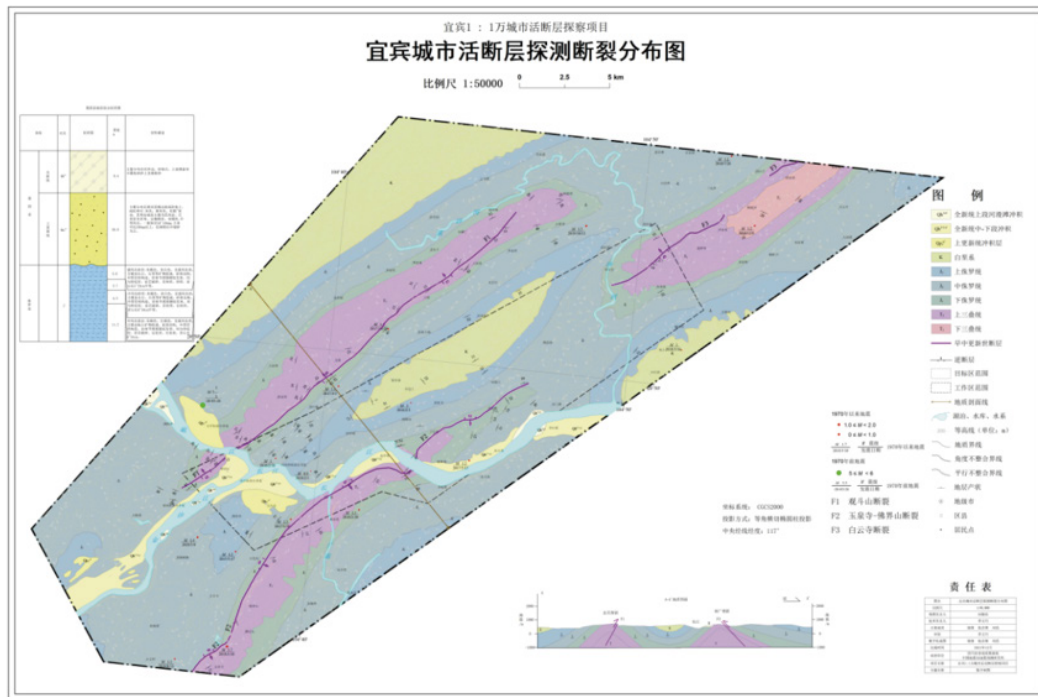
确定了断层的展布与活动性,明确了宜宾市区最大地震发震能力6.5级;为城市规划和建筑物抗震设防提供了依据。

经济效益:

为页岩气开采提供了基础地质、构造数据;保障页岩气有序、安全生产。

项目核心成果

相关研究成果已获得中国地震局评审通过,应用于宜宾市城市规划和防震减灾,应用于中国新一代(第六代)区划图编制和潜源划分为构造弱活动地区断层活动性和危险性研究提供参考。相关内容发表核心论文1篇,资助完成硕士研究生论文1篇。



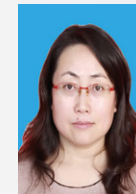
宜宾活断层探查目标区深浅构造组合样式及地震构造模型

团队介绍

人员结构:活断层探查现有专业技术人员15人,包括正高级2人、副高级8人,具有博士学位的14人,研究生导师5人。承担国家重点研发项目、自然科学基金项目、地震行业专项10余项,科技成果转化类项目100余项。



李文巧
地质调查、地震构造分析



吕晓健
地震活动性、地震危险性分析



徐岳仁
地震灾害分析、灾害风险评估



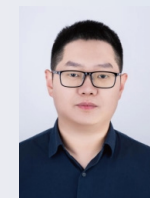
熊仁伟
地质调查、地震构造分析



杨攀新
地质调查、地震构造分析



张斌
地震危险性分析与危害性评价



梁朋
构造地貌分析、数据库建设

主要联系人:

李文巧 联系方式:13718567475 (同微信)

徐岳仁 联系方式:13466644189 (同微信)

熊仁伟 联系方式:13720092191 (同微信)

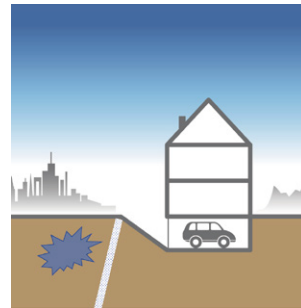
科技服务事项

Science and technology service matters

(一)地震安评及活断层探测

04/地下空间快速探查技术

通过分布式光纤传感和节点地震仪联合的主被动源探测,快速获得浅层地下空间结构,识别地下隐伏断裂、地下空洞等潜在地质灾害风险;或连续跟踪其时变特征,评估地下介质失稳概率。



Rapid Underground Space Exploration Technology

核心技术

高密度采集装置:线缆式勘探地震仪、单点式三分量节点地震仪和分布式振动传感调制解调器(DAS)构建密集振动采集系统;使用分布式光纤应变传感(DSS)调制解调器构建地表或地下微变形采集系统;使用探地雷达进行近地表探查。

主动源成像技术:通过锤击、落锤震源车或扫频震源车激发体波和面波,利用地震波的走时、波形或衰减等信息,进行反射地震成像、折射成像或面波成像获得地下的P波、S波的速度和衰减结构。

被动源成像技术:通过环境或人文背景噪声源,利用噪声互相关或自相关计算,提取地震波的经验格林函数,主要用于反演地下的S波速度结构。

时移监测技术:利用地表节点地震仪、地表或井下光纤的DAS或DSS连续或定期重复观测,获得地下或地表精细的变形动态或地下波速变化,进一步进行地下介质稳定风险评估。

主要装置



落锤震源车



落锤震源三分量节点地震仪



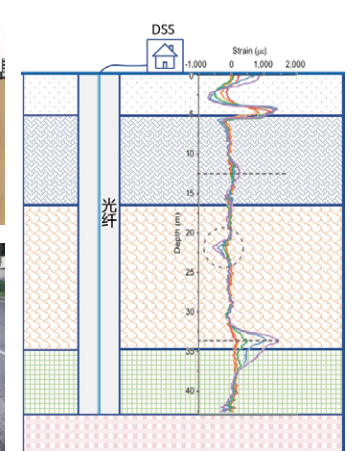
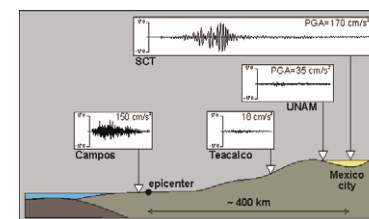
进口DAS调制解调器
最大解调距离50km



国产DAS调制解调器
最大解调距离50km

主要应用和研究领域

典型应用场景	解决方案	成果产出
活断层探测	三分量节点地脉动勘察; 主动源反射地震勘探(详勘)	共振频率和放大系数, 地下波阻抗界面、断层几何形态等信息
城市小区划	二维三分量节点地脉动勘察+节点台阵或DAS观测、地震动数值模拟	三维近地表S波速度结构、场地响应空间特征
道路监测	DAS连续观测、DSS连续观测; 探地雷达扫描	地下水位变化、地下空洞发育趋势; 道路变形空间分布和道路地质安全评估
地面沉降监测	InSAR和井下DSS监测	沉降中心定位、沉降层位厘定
矿区修复改造监测	节点地震仪、DAS组网监测; 地表和井下DSS监测	改造评估、塌陷定位、沉降监测
水库大坝堤岸安全评估	节点、DAS、DSS和探地雷达联合探查、大坝地震动数值模拟	渗流、空洞, 地震动影响评估



科技服务事项 Science and technology service matters

(二) 遥感与灾害评估

05/高分遥感数据加工处理技术服务

提供国产高分1号、高分2号、高分6号以及高分7号数据的加工处理, 包括数据的质检、DOM数据处理、DSM数据提取以及修正等关键技术内容, 生产获得米级/亚米级DOM数据或米级DSM数据。

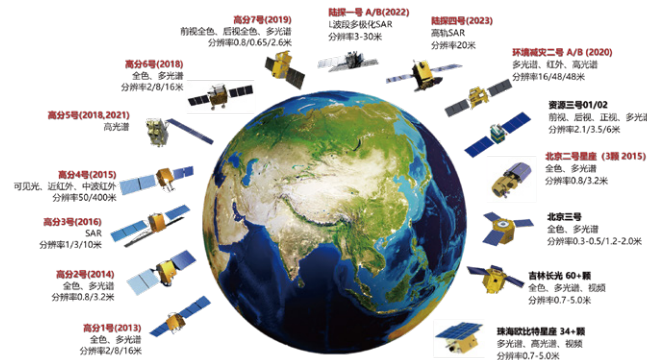
High-Resolution Remote Sensing Data Processing and Technical Services

数据情况

提供全国范围高分一号至七号卫星影像数据

现有数据近6万景, 其中:

- ◆ GF1, 共计【5275】景
- ◆ GF2, 共计【20898】景
- ◆ GF6, 共计【2602】景
- ◆ GF7, 共计【29895】景

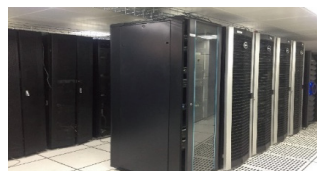


核心软硬件

具备高性能集群计算能力

现有硬件建设包括:

- ◆ 资源调度超融合系统
- ◆ 8节点GPU集群计算系统
- ◆ PB级分布式存储系统
- ◆ 虚拟云平台



核心机房



高分中心综合服务平台



高性能服务器



影像集群处理系统

遥感数据从接入-处理-分析-服务完整业务体系

主要产品



正射融合遥感影像 数字高程模型 立体透视影像

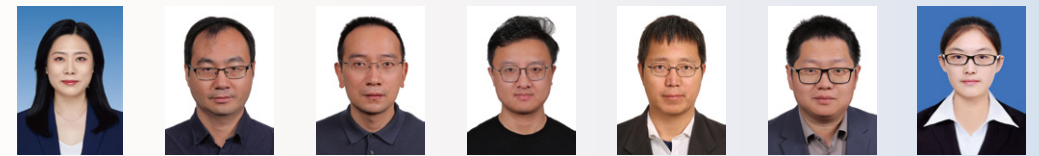
典型应用场景

应用场景	具体工作	推荐数据
活断层探查与活动性评估	通过高精度遥感数据捕捉活断层沿线地表特征, 结合多期数据对比, 分析断层活动速率、滑动趋势, 明确断层潜在破裂范围, 为划分地震风险区、规划断层带建筑选址提供数据支撑。	高分7号 高分2号 高分6号 高分1号
区域建筑基础数据更新	通过高分辨率遥感正射影像与 DSM 数据, 精准提取区域内建筑的位置、轮廓、高程等空间信息, 结合多期数据对比, 更新建筑存续状态、层数估算、占地面积等核心属性, 明确建筑空间分布格局与密度特征, 为区域灾害风险评估、城市规划调整及防灾减灾工程部署提供精准数据支撑。	高分7号 高分2号

主要联系人: 梁泽毓 联系方式: 18911326990 (同微信)

团队介绍

人员结构: 遥感与灾害评估方向现有专业技术人员14人, 包括正高级3人, 副高级6人, 具有博士学位的14人, 长期从事高分卫星遥感、无人机航测、人工智能等技术在承灾体数据治理与更新、震后灾害评估、地震灾害风险评估、形变监测等方面的关键技术研发与实践应用, 具有丰富的遥感数据处理、人工智能模型构建、遥感相关软件与产品研发经验。主持高国家高分重大专项课题、国家自然科学基金、科技部科技支撑、国家重点研发课题等多项项目, 完成行业标准5部, 获授权国家发明专利13项, 获得省部级二等奖3项。



窦爱霞 震害遥感评估 灾害风险评估
 袁小祥 无人机航测 震害仿真模拟
 王书民 承灾体及其灾害智能提取
 梁泽毓 遥感大数据智能处理与软件开发
 徐岳仁 地震地质灾害成灾机理
 梁朋 地震地质灾害遥感监测
 闫怡秋 INSAR形变监测、地质灾害风险评估



苏鹏 结构抗震 减震
 孙浩鼎 结构抗震 减震
 王继鑫 浅地表结构噪声成像、强地面运动模拟
 欧阳芳 震源破裂、强地面运动模拟
 洪顺英 INSAR形变监测、地震危险性分析
 董彦芳 INSAR形变监测、地震危险性分析
 陈立泽 地震地表形变遥感监测

06/高分遥感地震灾害评估技术

地震应急响应面临调查范围广、时间紧迫、灾情搜集任务重等问题，本技术充分利用遥感技术高时空分辨率、覆盖范围广等特点，利用人工智能技术，形成了建筑物震害调查及公路交通生命线评估、震后地表破裂与同震滑坡解译以及沙土液化、堰塞湖调查等遥感震害评估方法，并在国内外重特大地震应急响应灾情评估与科学考察工作中提供技术支撑。

Remote Sensing Technology for Seismic Disaster Assessment

核心技术

灾情要素智能识别技术:研发了房屋建筑破坏、道路桥梁生命线破坏及次生灾害等多灾种多模态遥感震害智能化评估深度学习模型，突破了不同类型灾害样本不均衡及小样本限制、基于震例的震害智能推演模型的跨空间分辨率等限制，在灾后复杂场景中具有较好的泛化性能。

震害遥感定量评估技术:将震后建筑物震害遥感资料处理结果和震后遥感对比科学考察结果对比分析，提出了遥感手段确定震害指数、地震损失和地震烈度快速估计的方法，建立了多传感器、多分辨率的定量评估模型，实现了遥感科学与地震学的重要结合。

空天地一体化地震灾害协同评估方法:形成了基于遥感评估震害指数、地震现场抽样调查评估震害指数和地面强震观测台网记录的地震动加速度峰值概率密度分布的地震烈度加权概率综合评估方法。

主要成果



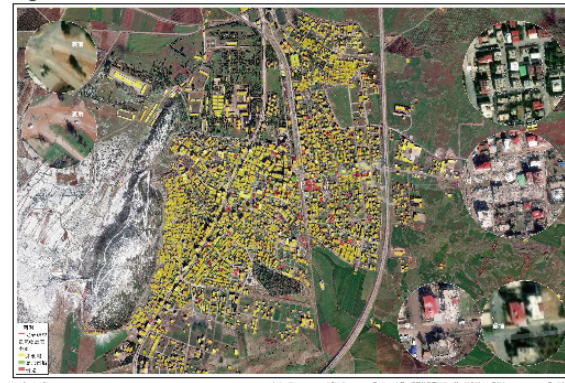
汶川地震建筑物震害遥感解译图集



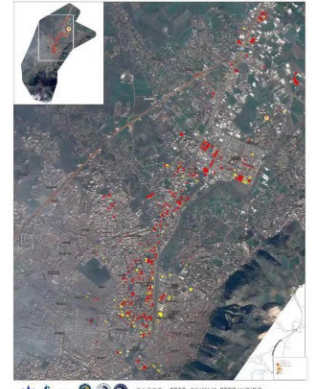
重特大地震地质灾害应急响应示范平台

经典案例

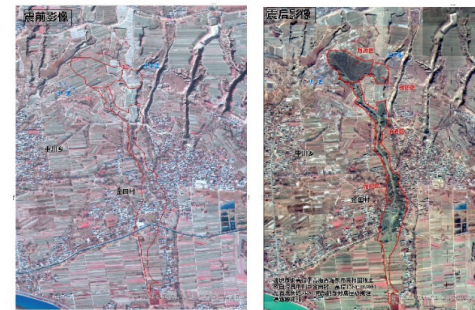
2023年2月6日土耳其7.8级地震震后遥感评估图



土耳其强震中国救援队ANTAKYA搜救目标区

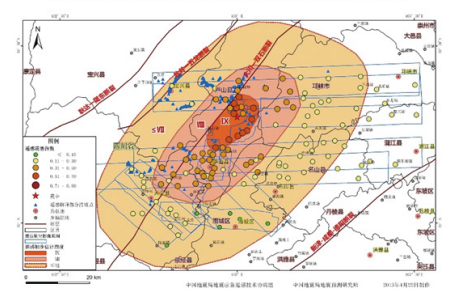


2023年2月6日土耳其7.8级地震应急建筑物震害提取



2023年12月18日甘肃积石山6.2级地震金田村泥石流灾害遥感提取结果

四川雅安芦山县7.0级地震震害指数与地震烈度遥感初评估结果图



2013年4月20日四川芦山7.0级地震遥感评估烈度图

服务内容

- ◆ 遥感地震应急灾害评估服务
- ◆ 遥感灾情提取与评估技术、系统研发
- ◆ 标准规范编制



主要联系人：梁泽毓 18911326990

07/高分遥感承灾体智能更新技术

利用卫星、航空、地面调查等空地结合技术,实现基于多源多模态时空大数据和人工智能的大范围建筑物、生命线工程设施、重大工程设施等的精准识别和分区分类时空变化预测,为震后快速评估、年度危险区预评估、地震灾害风险评估、全国重点监视防御区判定等关键基础数据制作与更新服务。

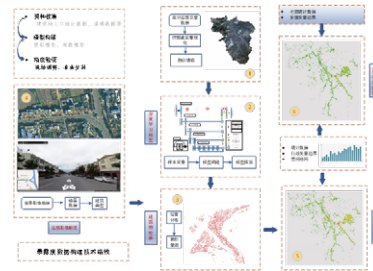
Intelligent Update Technology for Hazard-Affected Bodies with High-Resolution Remote Sensing

核心技术

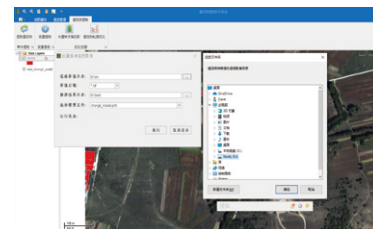
多源自主样本数据集:考虑到区域房屋建筑的差异,构建了分区域房屋建筑样本数据集,同时还构建了道路等承灾体样本数据集;基于历史震例灾情遥感数据,构建了房屋震害、道路损毁及滑坡等灾害样本数据集。

多模态深度学习模型:利用高分遥感改进了Unet、TransUnet、YOLO等深度学习模型,可实现大范围遥感影像上建筑物空间位置、边缘轮廓、占地面积等信息高精度快速提取。模型准确率高、泛化能力强,可适用于不同地区、不同时相的高分二号卫星数据,以及相近分辨率的高分七号、北京二号卫星、谷歌图像;并且在高分一号、高分六号2m分辨率影像上也得到较好的应用效果。

智能提取软件:软件支持单文件,多文件批处理,处理效率高,具有250G以上单幅大影像文件的建筑物分布产品生产能力,具有较好的推广应用前景。



承灾体智能更新技术路线



高分承灾体智能化提取业务化应用

应用领域:

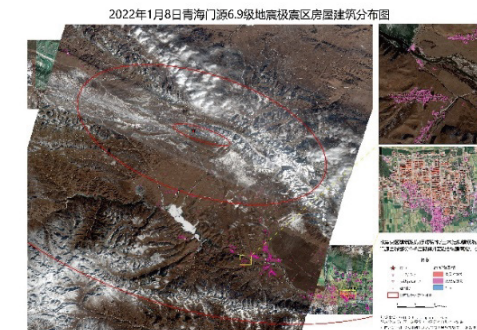
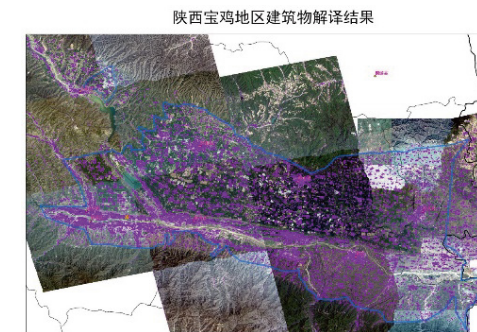
地震灾害风险普查与风险、地震应急救援与损失评估、韧性城乡建设、国土资源调查、城市规划管理等领域。

典型应用场景:

建筑物解译总体精度达 97.2%, 召回率 90.9%, F1分数 0.939, 远超合同要求的90%;系统可单机处理近100 GB级影像, 70 GB影像处理耗时仅4小时35分钟;成果直接应用于宝鸡地区地震灾害风险普查与农村住房安全评估, 显著降低人工成本, 提升工作效率10倍以上;

已在震前地震灾害风险普查与评估、地震灾害损失预评估, 震后灾害调查与评估等工作中, 助力地震灾害承灾体调查, 极大地提高掌握风险底数的工作效率。

经典案例



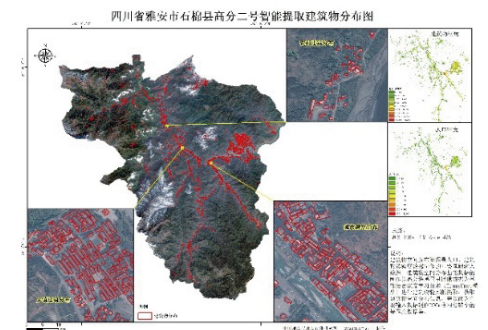
门源地震应急应用

宝鸡农居遥感智能采集

委托方:陕西省地震局

项目目标:宝鸡市2624 km²平原区农居建筑进行全覆盖解译, 支撑陕西省地震局开展农村房屋抗震能力评估

完成时间:2022年1月30日



石棉县灾害风险评估承灾体数据更新

主要联系人: 王书民 13811572633

08/多源遥感长时间序列滑坡灾害变形识别技术

滑坡灾害变形的持续监测是地震地质灾害风险评估的基础。利用高分辨率光学遥感、无人机LiDAR、InSAR、地面调查等空-天-地多维综合对地观测技术，开展滑坡灾害识别和变形监测，采用多波段SAR卫星协同观测的模式，利用SAR卫星数据实现大范围周期性监测，实现了从广域筛查到精准监测的全过程覆盖。为重大工程规划和重点城镇建设提供有效的数据支撑。

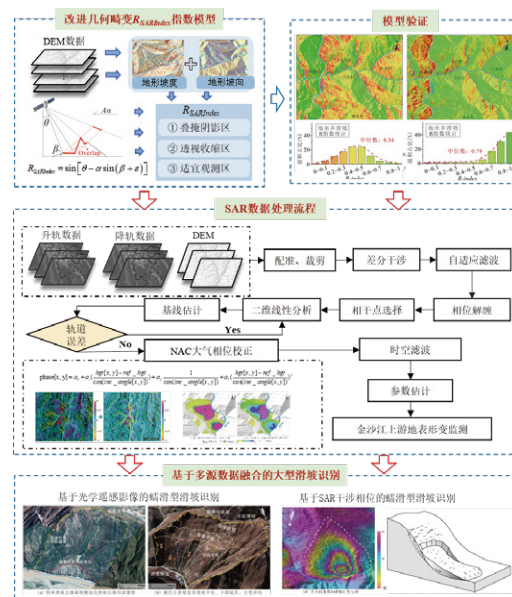
Long-time series landslide deformation identification technology based on multi-source remote sensing

核心技术

InSAR地表形变监测技术：时间序列InSAR技术通过对重复轨道观测获取的多时相雷达数据，集中提取到具有稳定散射体特性的高相干点目标上的时序相位进行分析，反演研究地表形变平均速率和时间序列形变信息，可获得厘米级甚至毫米级别形变测量精度。

滑坡灾害识别技术：基于多种InSAR时序解算方法，进行灾害体形变特征的早期识别与成灾前兆信息的快速捕捉，突破快速识别、变形分析等关键技术，进行重点疑似区域的灾害点详细分析，初步在Stacking中确定灾害点(疑似灾害体)位置；结合SBAS、PS时序方法进一步确认地质灾害隐患边界、规模、形成机制、形变特征、演化阶段、威胁范围等信息，实现精准定位。

基于多源遥感滑坡灾害变形识别

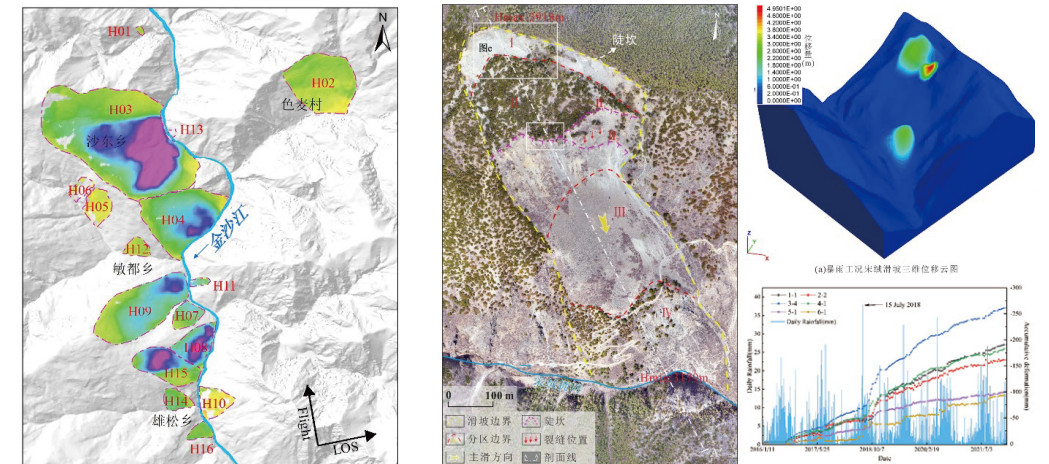


经典案例

研究案例：

采用Sentinel-1、ALOS-2等多源SAR卫星数据获取地表长时间形变序列，开展金沙江上游大型滑坡变形时空演变分析，用于大型滑坡早期识别与防灾预警分析；

基于多源遥感、无人机LiDAR、InSAR变形监测与数值模拟分析，开展典型滑坡高位变形趋势与灾害链演化效应研究，用于开展大型滑坡风险评价。



金沙江上游雄巴-色拉段大型滑坡变形识别

四川省得荣县宋绒滩在高位滑坡变形与降雨滞后性研究

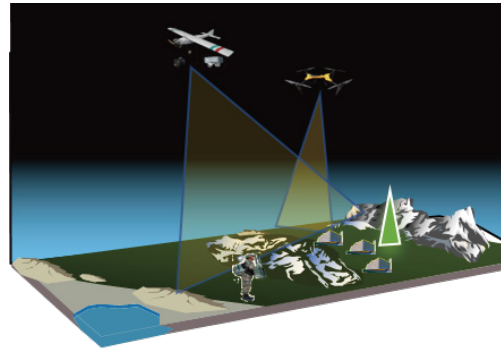
主要成果产出

相关内容发表SCI/EI论文20余篇，获授软件著作权2件，撰写专报1份，被四川省自然资源厅采纳应用。



主要联系人: 闫怡秋 联系方式: 18810075356 (同微信)

09/无人机防震减灾技术



基于先进的无人机遥感技术,进行低空影像预处理,通过多尺度高精度影像获取与提取技术,制备高分辨率承载体无人机影像,快速提取承载体和灾害空间信息,实现承载体震害仿真、灾害识别和风险评估,为防震减灾提供信息支撑。

UAV Technology for Earthquake Prevention and Disaster Mitigation

核心技术

高分辨率影像获取:通过正射相机、倾斜相机、LiDAR和SAR不同传感器和不同飞行平台获取测区低空高分辨率无人机影像。

数据处理:对获取的高分辨遥感影像,进行渐晕校正、去云雾等预处理,通过空中三角测量,形成测区的正射影像、倾斜影像、高精度地形产品以及SAR图像。

承载体信息提取及分析:通过人工智能方法,对承载体专题信息进行提取,对灾害信息进行识别,获取承载体和灾害的空间位置、大小、轮廓和属性等信息,对建筑物承载体进行震害仿真和风险分析,形成承载体空间矢量或栅格数据集,对区域进行地震风险分析结果。

无人机震防技术培训:提供基于无人机的预评估数据获取技术、地震现场灾害获取技术,地震烈度比武等技术培训。

联系人:袁小祥 联系方式:13426051280(同微信)

主要设备



长航时固定翼



倾斜摄影固定翼



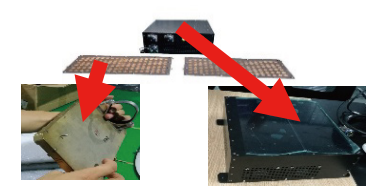
轻便固定翼



长航时垂直起降



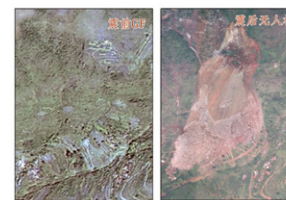
多功能旋翼



miniSAR载荷

主要应用和研究领域

典型应用场景	载荷	产品
预评估	正射相机, 倾斜相机	DOM, 模型
灾情获取	正射相机, 倾斜相机, LiDAR	DOM, 灾害分析报告
大面积承载体更新	正射相机, 倾斜相机, LiDAR	DOM, DSM, 专题信息
抗震能力分析	正射相机, LiDAR	震害仿真, 专题报告
无人机能力提升	正射相机	技术咨询, 培训方案
科学研究	LiDAR, miniSAR	DSM, SAR, 科学报告



灾害识别



承载体更新



倾斜影像分析



震害获取



震害识别



专题SAR成像

10/地震灾害风险暴露度时空分布技术

面向地震灾害风险评估、灾害损失预评估、震后快速评估等需求，以灾害风险普查数据、人口抽样调查数据、公开统计年鉴数据、多时序土地利用数据及遥感数据等为基础，本技术构建了遥感与统计数据相结合的人口、房屋建筑等风险暴露时空增长预测方法、精细化空间分布方法，发展了基于计算机模拟技术的全国、区域格网暴露度数据集制作技术，为灾害风险评估提供重要数据支撑。

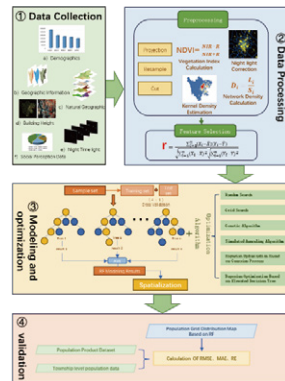
Decadal-scale Prediction and Spatial Modeling of Disaster-Bearing Body Exposure

核心技术

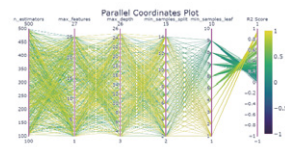
广域居民地精细化方法：发展的基于高分辨率影像城镇居民地再分类，解决了土地利用数据居民地“不进城”问题，提出的GIS辅助数据的居民地面积修正方法，一定程度上解决了零星居民地丢失、部分居民地识别面积偏小等问题，建立的居民地时空增长模型和城乡、农村居民地空间扩展方法，显著提高了居民地识别精度和识别效率。

建筑物、人口时空变化模型：针对人口发展新模态需求，综合考虑生育、死亡、迁移等核心人口变量，建立了自上而下总量控制与自下而上细化结构以及空间分解作为桥梁的综合策略，形成了全国、省、市、县四级一致、科学合理且具有高可信度的人口预测技术；形成了考虑不同年代变化特性的建筑物总面积时空预测方法，基于增长率比例变化模型的建筑物分结构类型、年代、楼层高度的预测模型，为中长期尺度地震灾害风险评估、区域发展规划提供扎实的数据支撑。

多因素综合影响的建筑、人口、GDP格网化方法：提出了基于遥感的建筑物非均匀性分布多因素影响因素和建筑物空间分布模型，改进了多因素综合影响的人口空间分布模型，发展了基于多因素影响的房屋建筑、人口格网化方法、社会经济空间离散化模型等多种暴露度空间精细化方法模型。

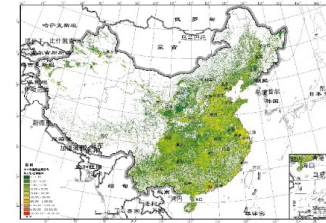


暴露度空间预测技术流程

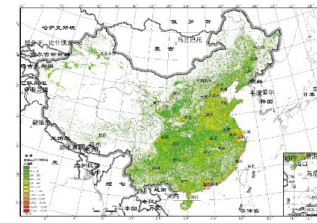


模型优化

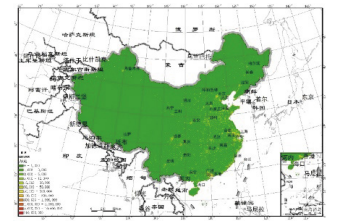
代表性成果



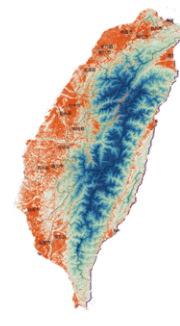
2030年建筑物空间分布



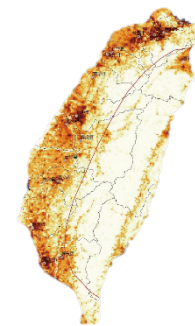
2030年人口空间分布



2030年GDP空间分布



建筑物分布



人口空间分布



成果获奖

经典案例

- ◆ 2016-2025、2021-2030年全国重点监视防御区确定、中期评估及更新；
- ◆ 省级重点监视防御区判定(新疆建设兵团等)；
- ◆ 青藏、台湾等年度危险区预评估；
- ◆ 震后地震灾害损失快速评估。

服务内容

- ◆ 房屋建筑物、人口及社会经济等暴露度数据精细化建模型、数据集制作等。

主要联系人:王书民 13811572633

11/多尺度地震灾害风险评估技术

本技术融合活动断层精细探测与深浅速度结构高分辨率反演,实现了从震源到场地全过程的强地面运动模拟。该核心模拟能力为以下关键应用提供了核心支撑:震后灾害快速评估、年度地震危险区预评估、十年尺度重点防御区预测、精细化灾害评估,从而有效服务于关键基础设施的抗震韧性提升与巨灾保险模型研发。



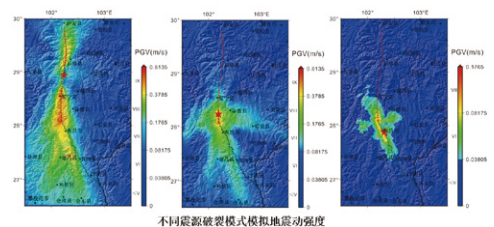
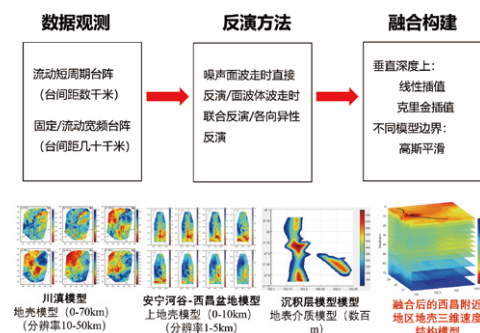
Multi-scale Seismic Hazard Risk Assessment Technology

核心技术

基于数值模拟的强震地表响应预测:

提出了基于不同空间分辨率速度模型的多尺度融合技术,构建了深浅层精细介质模型。

提出了复杂地形复杂介质的高效强地面运动模拟技术。

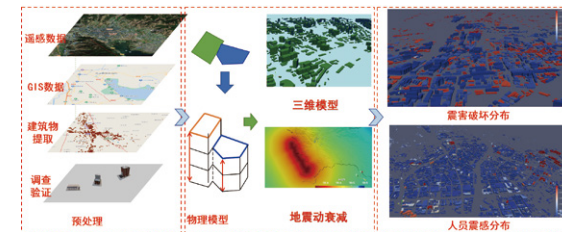


十年尺度地震灾害损失综合预测:

面向十年尺度全国地震重点监视防御区确定与跟踪评估需求,基于概率地震危险性、地震滑坡风险及房屋、人口、生命线工程等暴露度与其易损性结果,先后完成2016-2025、2021-2030等多版全国地震生命与经济损失预测,为重防区防御区中期评估与更新提供技术支撑。

地震灾害精细化评估:

发展了基于三维实景的地震灾害物理仿真方法,并在西昌市、河西走廊、新疆建设兵团重点断层开展应用。



数据输入及预处理 三维实景模型构建 地震灾害仿真

主要应用和研究领域

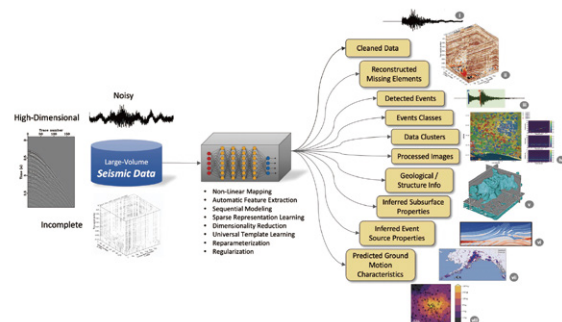
基于情景构建的西昌市地震灾害精细化评估:

2022年9月5日泸定6.8地震震后震害仿真评估实例:

主要联系人: 窦爱霞 联系方式: 13811882003 (同微信)

12/AI地震实时监测预测技术

通过采用先进的AI技术，研发了地震实时检测、定位、震源机制求解、地震分类、报告产出等一套地震数据智能处理系统，突破20多项关键技术，显著提升了数据处理效率和产品丰富度，在10多家单位得到推广应用。经专家论证，AIRES系统的核心技术与综合性能达到国际先进水平，被多家媒体报道。



AI Earthquake Monitoring and Forecasting

核心技术

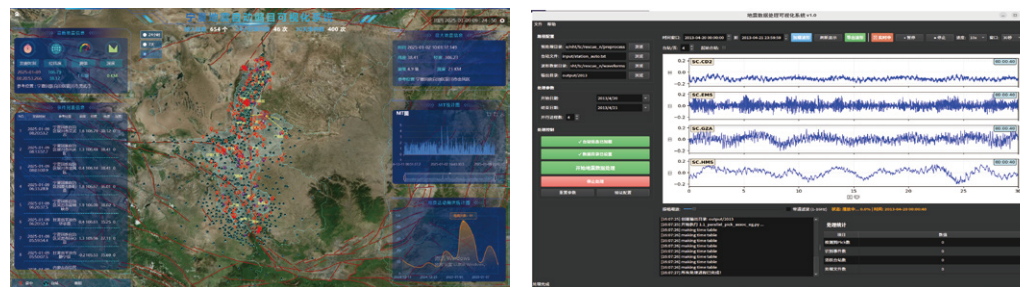
实时地震监测系统:基于AI技术，具备震相拾取、震相拾取、震相关联、震级计算、绝对定位、相对定位的实时地震监测系统，实时产出地震高精度目录和震相报告，为后续地震学研究提供基础框架。系统具有高灵活性和可移植性，可满足多场景的地震监测需求。

地震分类:基于CNN构建三支地震、爆破和塌陷的地震分类模型，并可接入实时地震监测系统，用于实时产出地震分类的目录，更好地分析天然地震和非天然地震的特征。

地震震源机制解反演:基于AI技术开发地震震源机制解反演模型，并可接入实时地震监测系统，用于实时产出地震震源机制解，用于震后发震断层的快速判定、震源破裂过程和应力场的快速求解。

震源参数反演:利用深度神经网络，同时分析波形、振幅、震中距、台站信息等多模态数据，提升精度，可在0.1s内自动测定地震的地震矩、拐角频率、应力降等震源参数。

主要产品



AI地震实时监测系统 (AIRES)

主要应用和研究领域

核心技术和产品	典型应用场景	服务内容
AI实时地震监测系统	各省市地震局、应急管理局；石油、煤矿、水利、电网等部门	实现地震信号秒级识别、地震三要素（震中、震级、深度）和震相报告的快速产出
AI地震类型识别技术	各省市地震局、应急管理局；石油、煤矿、水利、电网等部门	实现构造地震、爆破、塌陷等不同类型地震的自动识别
AI震源参数反演	各省市地震局、应急管理局；石油、煤矿、水利、电网等部门	可产出P波初动极性、震源机制、地震矩、拐角频率、应力降等参数
AI介质结构成像	各省市地震局；石油、煤矿、水利、电网等部门	基于AI技术进行地下三维速度结构高分辨率成像



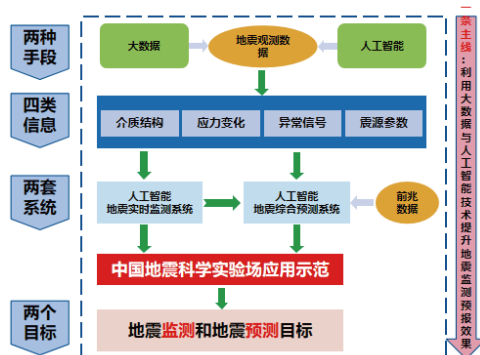
● 经典案例

人工智能地震监测预测

委托方:国家重点研发计划“基于大数据和人工智能的地震监测预测技术研究”项目

项目目标:基于人工智能技术,开展地震实时监测、地震序列监测、震源参数与应力变化提取、介质结构成像等,提升中国地震科学试验场地震监测水平和地震预测准确率

完成时间:2024年11月31日



○ 卓越成效

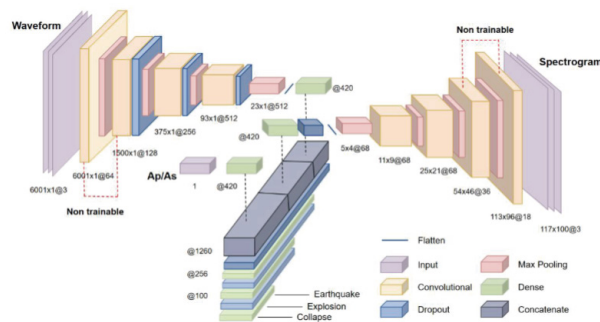
安全提升:

通过地震类型识别可区分不同震害风险,为针对性制定应急避险方案、优化建筑抗震设计提供支撑,最大程度降低人员伤亡与财产损失。

经济效益:

减少因误判导致的过度应急停产、工程停工等损失,同时为诱发地震相关的资源开发提供安全开发依据,保障产业稳定收益。

○ 项目核心成果



三支模型在大范围的中国大陆数据集“谛听”2.0上获得了单台0.90的Macro-F1分数,台网0.95的Macro-F1分数,台网地震、爆破、塌陷分类精确率分别达到97.0%,94.2%,92.3%,在大范围研究区以及结合迁移学习后的小范围研究区泛化的分类任务中都获得了成功。

● 团队介绍

人员结构:现有专业技术人员20余人,博士、硕士研究生等10余人,其中正高级8人、副高级11人、中级9人,具有博士学位的20余人。现有中国地震科学实验场国家重大科技基础设施首席及副首席科学家各1人。承担国家级项目10余项。



房立华
人工智能地震学



张晓东
AI地震监测
AI地震预测



周连庆
AI地震监测
AI地震预测



崔仁胜
监测中心设计
软件开发



郑现
介质结构成像
诱发地震机理



罗钧
震源机制反演
地下应力场反演



王洵
观测台网设计
台站运维



段梦乔
AI地震监测
介质结构成像



李晨玉
AI地震监测
应力触发



李子怡
AI地震监测
AI地震成像

● 产出的主要成果

- ◆ 相关内容发表SCI论文50余篇,如Geology, Geophysical Journal International, Seismological Research Letters, Tectonophysics, Scientific Reports, Bulletin of the Seismological Society of America等。
- ◆ 团队主持国家自然科学基金、国家重点研发计划等项目20余项。牵头完成“十四五”国家重点研发计划“基于大数据和人工智能的地震监测预测技术研究”项目,高分通过科技部验收并被推荐为代表性成果。

主要联系人:周连庆 联系方式:18910279198(同微信)

13/地震前兆异常智能监测分析研判系统技术

面对严峻的城市震情形势，传统地震监测分析模式在数据处理、响应速度和决策科学性上已遭遇瓶颈。为破解当前困局，致力于提供以人工智能与大数据为核心的下一代地震监测与风险评估解决方案，旨在将AI技术深度融入地震监测、评估、决策的全链条，实现从“人防+技防”到“智慧预警”的范式革命，全面提升城市防震减灾工作的智能化、精准化与科学化水平。

Technology of Intelligent Monitoring and Analysis System for Abnormal Precursors of Seismic

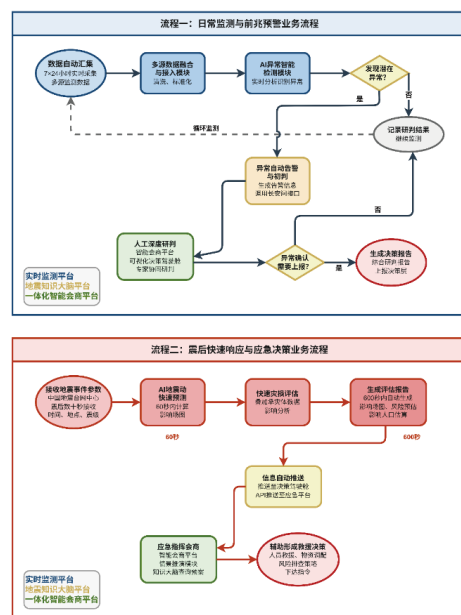
核心技术

实时智能监测平台：整个智能体系的“千里眼”和“感知神经末梢”。平台7x24小时不间断融合多源异构数据，利用先进AI模型进行时空关联分析，实现对微弱地震前兆异常的自动化、智能化识别与分级告警，完成从“被动看报”到“主动预警”的转变。

地震知识大脑平台：整个防震减灾体系的“超级大脑”和“知识中枢”。平台依托国家超算中心，整合地震科学知识库、历史震例与监测数据，构建权威动态的本地化地震知识大脑。通过自然语言交互，为复杂问题提供精准、可溯源的智能应答。

一体化智能会商平台：体系能力的“指挥中枢”。平台无缝集成实时监测、知识问答与快速评估能力。内置AI驱动预测模型，震后数十秒内即可生成高分辨率致灾评估图，通过可视化决策驾驶舱，辅助专家聚焦综合分析研判，颠覆传统会商模式。

业务流程

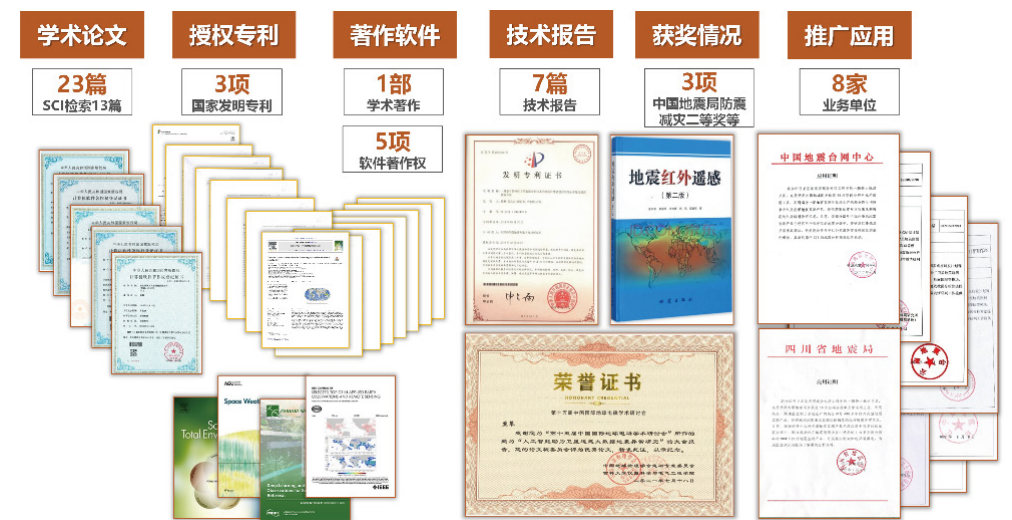


主要应用和研究领域

用户类型	典型应用场景	推荐核心平台
技术与科研人员（地震监测预报中心专业人员、地震学家、数据分析师等）	7x24小时全天候智能监测、潜在前兆异常自动发现与溯源、历史震例与地质构造知识智能检索、科研模型开发与验证	实时智能监测平台、地震知识大脑平台
决策与指挥人员	城市地震安全态势宏观掌握、震情趋势会商研判、突发地震快速影响评估与情景推演、应急指挥与科学决策支持	一体化智能会商平台
重大基础设施运维单位（精密制造企业、文物管理单位等）	厂区微小振动智能监测与预警、重要文物古建筑健康诊断、城市生命线工程风险评估与感知	实时智能监测平台

产出的主要成果

- 发表学术论文23篇，SCI检索13篇
- 获得中国地震局防震减灾二等奖4项
- 产出技术报告7篇；出版学术专著1部
- 授权发明专利3项，软件著作权5项



主要联系人：熊攀 联系方式：13488739518 (同微信)

14/地震宏观异常智能监测系统

地震宏观观测是地震监测体系的重要组成部分。大量震例研究表明,大震乃至中强震发生前常伴随动物习性改变、地下水突变等宏观异常现象。为此,基于人工智能技术,对典型异常特征进行智能识别与分析,可大幅提升异常信息的捕捉能力与处理效率,推动地震宏观观测向智能化、现代化方向发展。



Intelligent Monitoring System for Macro Seismic Anomalies

核心技术

地震宏观AI摄像机:该设备是与行业顶尖硬件制造商深度合作的一款专为地震宏观异常监测场景设计的智能感知终端。它不仅是高清摄像机,更是一个集成了强大AI算力的“前端大脑”。结合计算机视觉与深度学习技术,能够精准捕捉并识别传统监控难以发现的异常信息,将纷繁复杂的视频流转化为有价值的异常事件信号。

智能犬吠异频监测仪:基于先进的深度学习与声纹识别技术自主研发,能够从复杂的环境噪声中有效分离并精准识别出犬吠音频,并自动完成数据计算,为犬类宏观异常判断提供可靠数据支撑。

流体综合观测仪:该仪器用于水库、龙潭、泉和观测井等水体多项关键物理参数(色度、流量、水温、水位)等进行自动化、连续性和高精度的观测,捕捉地震前可能出现的“宏观异常”,如水体色度与流量改变、水温骤升骤降、水位剧变等。能有效弥补微观观测的不足,对地震短临预测、核实群众异常报告、提升群测群防能力具有重要意义。

主要设备



主要应用领域

观测项目	核心技术	典型应用场景	识别宏观异常特征
鱼群异动	人工智能	鱼塘、水库	成群漂浮、跳跃
家畜越厩	人工智能	圈养式养猪场	猪只越厩
犬吠异频	人工智能	养殖场、农户	狂吠不休
色度	传感器	水库、龙潭、观测井	水体发浑、变色
流量	传感器	泉	增大/减小
水温	传感器	水库、龙潭、观测井	骤升/骤降
压力水位	传感器	水库、龙潭、观测井	骤升/骤降
雷达水位	传感器	水库、龙潭、泉	骤升/骤降



● 经典案例

西安市地震宏观AI监测

委托方: 西安市地震局

项目名称: 西安市地震宏观AI监测系统项目

项目目标: 基于人工智能技术部署地震宏观AI监测系统, 通过大量数据样本采集构建多元动态检测模型, 训练多因素的地震宏观监测场景化AI算法, 部署实时可视化监控平台, 实现宏观异常图像的快速识别和自动告警

完成时间: 2025年8月21日



○ 卓越成效

自承担中国地震局2023年度科技创新支撑新时代防震减灾事业现代化建设任务以来, 预测所研发的地震宏观异常智能监测技术已在四川、云南、福建、陕西、山东等多省份成功部署, 先后建成6个地震宏观智能化监测中心及20余个监测站点。

2025年8月, 完成西安市地震宏观AI监测系统试点建设, 一期建成3个监测站点及西安市地震宏观智能化监测中心。

项目运行以来, 实验验证了鱼群异动、家畜越厩等宏观异常的快速识别与自动告警, 识别准确率与响应速度均达到实用化标准。

○ 项目核心成果

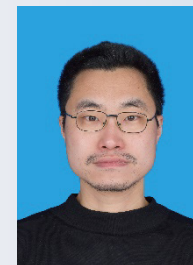


● 团队介绍

人员结构: 地震宏观智能化监测技术现有专业技术人员2人, 包括副高级1人, 中级1人。承担中国地震局任务类项目3项、科研类项目2项, 研究所科研类项目4项, 科技成果转化类项目3项。



吴利军
地震宏观智能化监测



李函谷
地震宏观智能化监测

● 产出的主要成果

- ◆ 发表科技论文10余篇。
- ◆ 获授国家发明专利1项、外观设计专利2项。
- ◆ 获授软件著作权14件。



论文



专利



软件著作权

主要联系人: 吴利军 联系方式: 13641023800 (同微信)

15/能源开采区地震智能监测与风险管控

建设能源开采区地震监测台网、高效稳定的库区地震实时智能监测系统；获取库区高分辨率的地震目录、震源机制解、应力场、震源参数、流体超压和三维介质模型等；为能源开采地震风险管控提供保障。



核心技术

实时地震监测系统：基于AI技术建立集地震去噪、震相拾取、震相关联、震级计算、绝对定位、相对定位的实时地震监测系统，实时产出地震高精度目录和震相报告，为后续地震学研究提供基础框架，同时可提供个性化设计，具有高灵活性和扩展性。

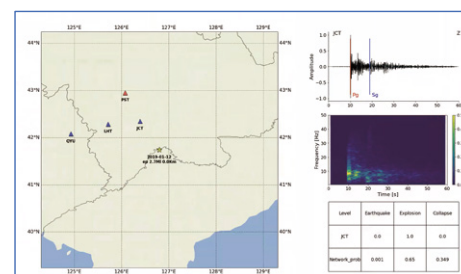
工业注采区地震震源机制解：利用AI拾取P波出动极性，结合HASH方法反演震源机制解，勾画断层几何形态，为后续发震机理研究奠定基础。

工业注采区地震流体超压：根据震源机制解计算地震流体超压，反映流体在地震发生中的作用。

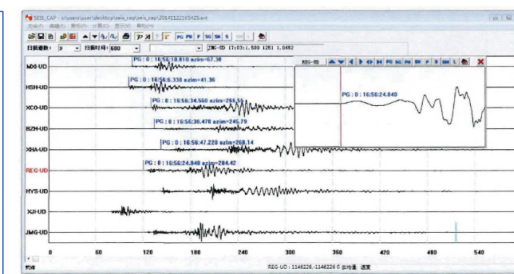
工业注采区地震震源参数：利用经验格林函数方法计算地震拐角频率和应力降等震源参数，分析震源参数时空分布图像，揭示流体在地震发生中的作用。

工业注采区地震成因与危险性分析：综合多种技术，研判地震成因，分析库区地震危险性，优化水库蓄放水策略降低库区地震风险。

软件系统



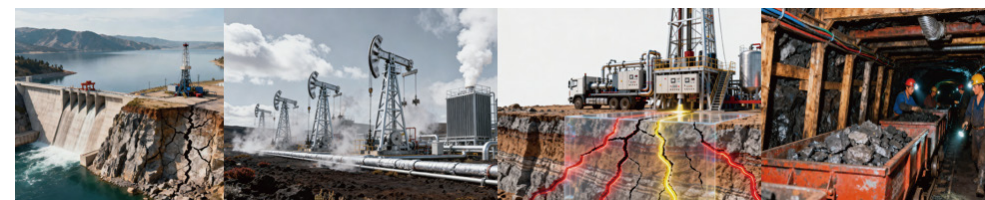
AI地震分类系统 (EQTypeNet)



震源机制求解系统 (SeisCAP)

主要应用和研究领域

核心技术和产品	典型应用场景	服务内容
工业注采区速报、实时地震监测系统	各能源开采部门	地震速报；实时地震绝对定位、相对定位产出；实时地震b值时空图像；实时地震震相报告产出；实时地震波形、地震时空分布可视化。
工业注采区地震震源机制解和应力场	各能源开采部门	产出高精度地震震源机制解目录和应力场空间分布图像。
工业注采区地震震源参数	各能源开采部门	产出高精度震源参数时空分布图像
工业注采区地震地震成因与危险性分析	各能源开采部门	工业注采区地震发生机理模型和地震危险性趋势分析



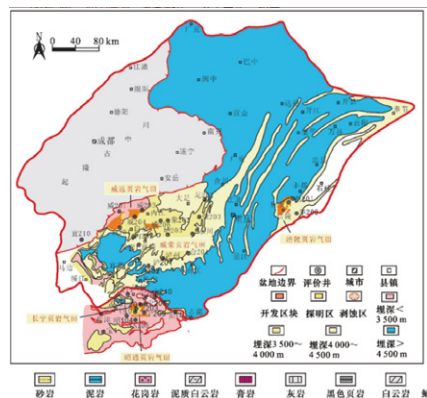
● 经典案例

长宁页岩气区诱发地震监测研究

依托项目:应急管理部重点科技计划“典型工业注采区地震智能识别与预测关键技术研发与示范应用”项目

项目目标:开展地震精确定位、高分辨率介质结构成像、震源机制解反演、有限元模拟等研究,实现工业注采区诱发地震智能识别与最大震级预测,并在川东南地区开展示范应用

完成时间:2027年12月31日



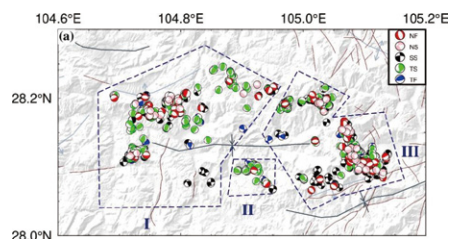
○ 卓越成效

安全提升:

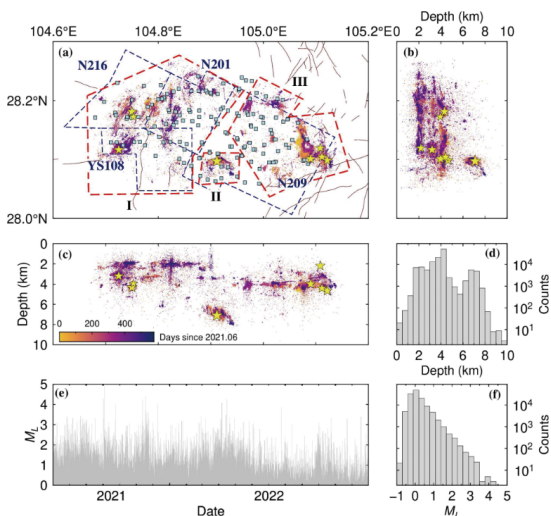
探索页岩气注采区地震形成机制及规律,减轻或避免水力压裂诱发地震对人类造成的危害。

经济效益:

国家能源战略安全和国家重大工程提供地震安全保障的重要环节,服务和支撑实验场中短临地震预报等科学目标。



○ 项目核心成果



● 团队介绍

人员结构:现有专业技术人员20余人,博士、硕士研究生等10余人,其中正高级8人、副高级11人、中级9人,具有博士学位的20余人。现有中国地震科学实验场国家重大科技基础设施首席及副首席科学家各1人。承担国家级项目10余项。



周连庆
人工智能地震学
非天然地震研究



张晓东
AI地震监测
AI地震预测



崔仁胜
监测中心设计
软件开发



郑现
介质结构成像
诱发地震机理



罗钧
震源机制反演
地下应力场反演



王洵
观测台网设计
台站运维



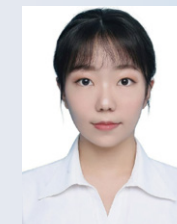
段梦乔
AI地震监测
介质结构成像



李晨玉
AI地震监测
应力触发



王子韬
有限元模拟
库伦应力模拟



李子怡
AI地震监测
AI地震成像

● 产出的主要成果

- ◆ 相关内容发表SCI论文20余篇,如Geophysical Journal International, Tectonophysics, Scientific Reports, Bulletin of the Seismological Society of America等。
- ◆ 团队主持国家自然科学基金、国家重点研发计划等项目10余项。2025年度牵头应急管理部重点科技计划项目——典型工业注采区地震智能识别与预测关键技术研发与示范应用。

主要联系人:周连庆 联系方式:18910279198(同微信)

16/岩石物理模拟技术

通过先进的室内高温高压实验和计算模拟技术,揭示地球深部条件下岩石介质的应力应变、相态转变等过程及其伴随的各类物理和化学过程,为地震成因、资源勘探和工程应用等领域提供理论基础。

Geophysical Exploration and Analysis

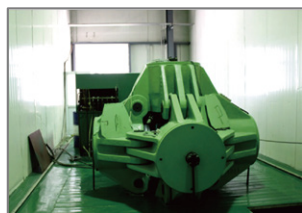
核心技术

高温高压实验:使用高温高压的试验装置和原位测试技术揭示地球内部的各种物理化学行为。实验装置分为动高压装置和静高压装置,主要包括大腔体多面顶压机、活塞圆筒压机、金刚石压腔、冲击波和激光加压装置等。

激光拉曼光谱:拉曼光谱分析法是基于拉曼散射效应,对与入射光频率不同的散射光谱进行分析以得到分子振动、转动方面信息,并应用于分子结构研究的一种分析方法。目前该分析方法可应用于分子结构鉴定、晶体性质分析、原位无损检测和医疗诊断应用等方面和领域。

分子动力学模拟计算:应用基于量子力学的第一性原理分子动力学模拟方法,研究地球内部岩石、矿物及流体等物质在深部高温高压环境中的赋存状态、物理化学特征及力学特征的变化规律,探索地震孕育机理及油气成矿成藏机制。

主要装置/软件



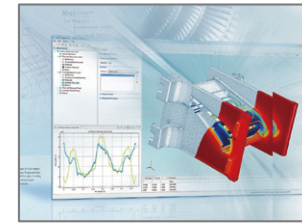
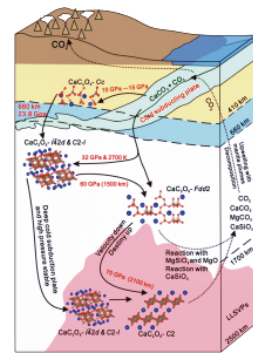
铰链式六面顶压机



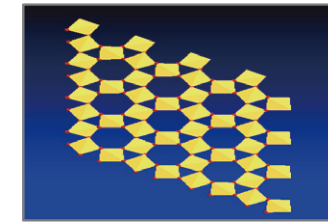
活塞圆筒压机



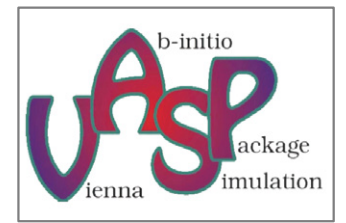
激光拉曼光谱测试系统



VASP 分子动力学模拟软件

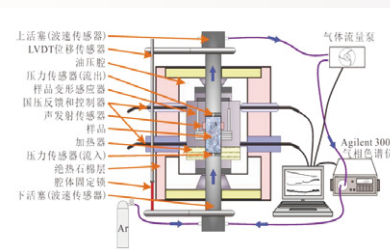


Materials studio 第一性原理模拟软件

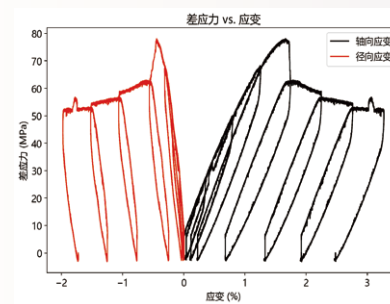


COMSOL Multiphysics 有限元软件

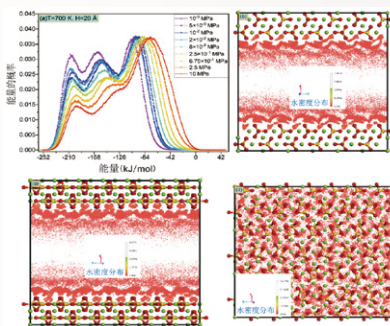
主要应用和研究领域



地震孕育与前兆机理研究:依托高温高压实验技术和微观—介观—宏观多尺度模拟系统研究地球内部物质在高温高压下的结构和物理化学变化,探究地球内部岩石(孕震介质)在地震孕育和发生过程中多尺度物理、化学演化特征,各种地球物理与地球化学前兆形成机理及其相互关系。



超深储层岩石物性原位试验:通过超深储层主要岩性的高温高压原位加载试验,揭示岩石全应力应变过程中弹性变形过程及其伴随的多物理化学参量的同步变化特征,结合区域测井及地质相关研究资料,建立超深环境下储层破裂压力预测技术,探索超深层油气藏储量可开发性及经济价值的评估方法。



地球深部流体动态演化研究:采用高温高压实验及分子动力学模拟方法,研究CO₂、CH₄、He、H₂等深部流体在地球内部常见矿物、岩石和孔隙中的赋存、运移及聚集释放特征和影响控制因素,探索不同流体在地球深部的演化特征及其在地球内部动力学过程中发挥的作用,应用于地震异常成因研究和油气成藏成矿过程和动力学背景研究。

● 经典案例

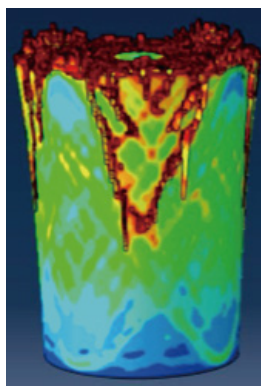
深部强塑性煤储层地质力学建模

委托方: 中国石油股份有限公司石油勘探开发研究院

依托项目: 强塑性煤岩储层地质力学原理与应力表征

项目目标: 通过实验手段揭示储层煤岩岩石力学性质变化规律,用于支撑建立强塑性煤岩热流固多场耦合本构力学关系,支撑深部强塑性煤储层地质力学建模技术的建立

完成时间: 2025年12月30日



○ 卓越成效

突破对深层煤岩力学性质的认知:

深层煤岩力学性质: 通过常温-100°C高温和15-120MPa围压下岩石真三轴模拟实验,揭示了原位状态下不同煤阶煤岩和顶底板基本力学性质及其差异;

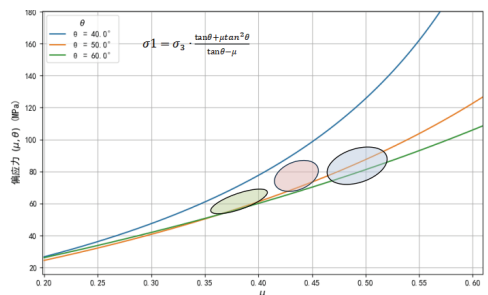
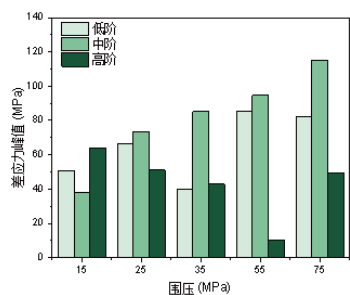
煤岩脆塑性转换评价办法: 通过高温高压条件下不同阶煤岩力学模拟实验,揭示了煤岩在多场耦合及动态变化过程中的应力应变、弹性模量、泊松比、声发射和微结构变化等,综合煤岩脆塑性变形特征,建立了基于多参量的煤岩脆塑性转换评价方法;

优势煤岩储层的分析: 通过不同煤阶抗压强度、破裂模式、残余强度规律及机制分析,理清了不同阶煤岩的深部力学行为、变形特征及破裂过程。

经济效益:

为攻关煤岩岩石力学性质与不同测井系列和地震属性体间内在联系,建立地震-测井综合力学性质预测技术提供科学依据。

○ 项目核心成果



● 团队介绍

人员结构: 岩石物理模拟技术现有专家8人,其中专业技术人员7人,包括正高级3人、副高级3人,具有博士学位的78人,研究生导师6人。现有中国地震局骨干人才1人、青年人才2人,中国地震局创新团队1个。承担国家自然科学基金及重点研发项目10余项,科技成果转化类项目20余项,为地震孕育理论与新方法、能源勘探与开发和工程地质等领域提供了重要的科学支撑。



李莹
高温高压
模拟实验



刘雷
高温高压
计算模拟



陈志
地球深部
岩石力学



易丽
实验地球化学



刘红
深部流体
模拟实验



徐超文
矿物岩石
物理实验



孙凤霞
地球深部
岩石物理

● 产出的主要成果

- ◆ 相关内容发表SCI/EI顶级论文百余篇,其中多篇发表于中科院top期刊,如 Nature Communications、Geochimica et Cosmochimica Acta、Geophysical Research Letters等国际顶刊。
- ◆ 出版了《高压地球科学》、《矿物岩石高温高压实验与理论研究》和《从原子到地球》等专著。
- ◆ 获得中国地震局防震减灾科技成果奖2项。



SCI顶刊

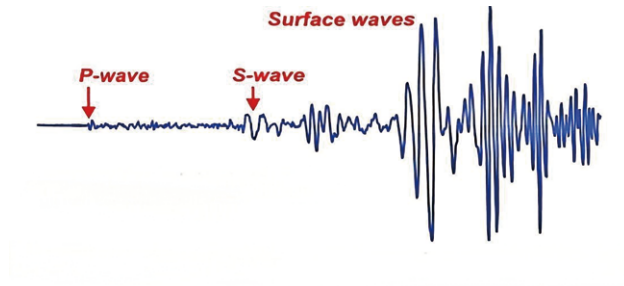


高温高压专著

主要联系人: 陈志 联系方式: 13811444208 (同微信)

17/地球物理探测与分析

微动成像探测犹如对探测区域实施的一次无损“CT扫描”，使原本不可见的地下空间实现“可视化”，为深部矿产、油气、地下水等资源的勘查，以及保障地质安全提供了可靠支撑。

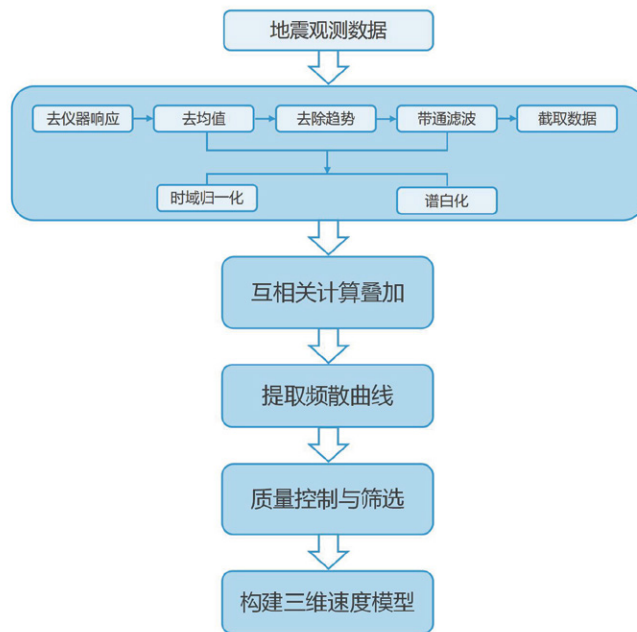


Geophysical Exploration and Analysis

技术手段

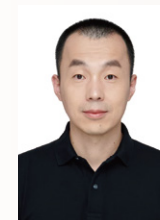
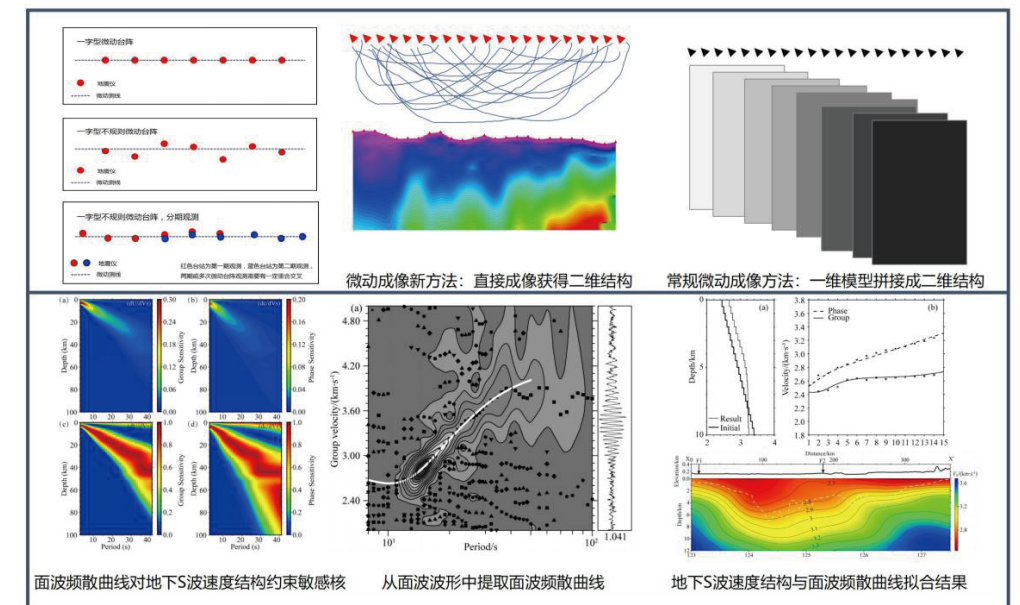
微动成像方法以地震背景噪声微动数据为基础，从微动数据中提取地震面波的频散曲线数据，并依据地震面波频散曲线与地下剪切波速度结构之间的关联，运用反演理论与方法求解，进而获取地下结构信息。本质上讲，微动成像方法属于地震面波成像方法的一种，遵循面波成像的基本原理，通过剖析面波信号的频散信息，反演得到地下剪切波速度结构。

技术流程



微动探测的主要应用和技术优势

目前在地球物理探测中，3-15 km 的“第三空间”仍缺乏精细探测。“第三空间”的开发利用关系到资源勘查与地下空间安全。微动探测为“第三空间”提供精细探测手段。微动探测以地球天然微弱振动为信号源，该技术不受城市电磁和人文工业噪声干扰，无需主动震源、对环境友好，且适用范围广，已在地质调查、城市活断层探测、地基与地铁工程勘察、煤矿构造探测、地热勘探等方面得到应用。



石玉涛
地球物理探测

主要联系人:石玉涛 联系方式:18201563860(同微信)

18/流体地球化学监测和勘察技术

温泉流体的地球化学变化是揭示地震孕育与发生过程的重要窗口,对地震短临预测、能源资源勘查及生态环境安全具有关键意义。为支撑国家防震减灾、“双碳”与新能源战略,中国地震局地震预测研究所地震地球化学实验室依托先进的观测与分析体系,构建了面向地震监测、资源探测与环境评估的综合科技服务平台,致力于提供从现场观测、机理研究到成果转化的全链条技术解决方案。

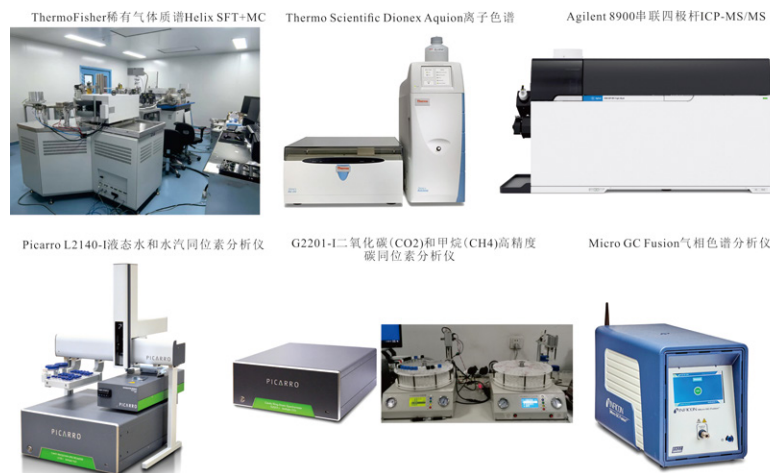
Fluid geochemical monitoring and exploration technology

核心技术装备

稀有气体分析系统:由Thermo Scientific Helix MC Plus+SFT多接收器惰性气体质谱仪组成,配套高效分离纯化系统(冷阱、钛炉、吸附剂柱),实现He、Ne、Ar、Kr、Xe等惰性气体的高纯提取与同位素精密测定。

稳定同位素分析系统:Picarro L2140-i与G2201-i同位素分析仪可实时测量 $\delta^{18}O$ 、 δD 及 $\delta^{13}C$ 等指标,用于解析流体来源、混合过程及碳循环异常。

离子与微量元素分析系统:Thermo Scientific Dionex Aquion离子色谱仪与Agilent 8900 ICP-MS/MS可实现主量离子与微量元素的高精度定量分析,支持温泉与地下水的连续监测和动态对比。



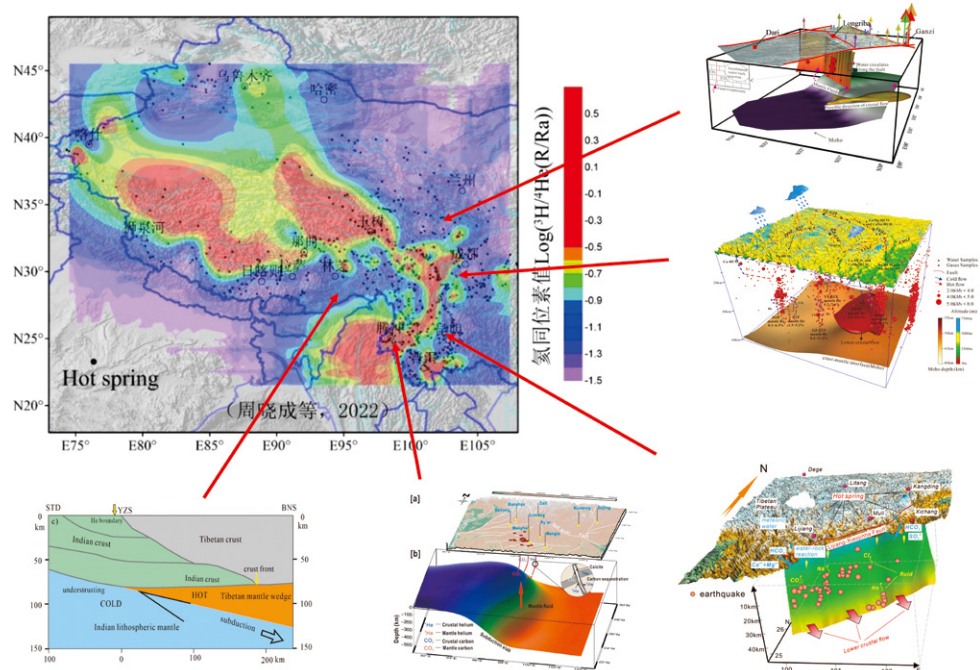
测试项目

类型	测试项目	分析仪器
水样	主量元素: Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^-	Thermo Scientific Dionex Aquion离子色谱分析系统
水样	氢氧同位素: δD 、 $\delta^{18}O$	Picarro L2140-i 液态水同位素分析仪
水样	微量元素 (共48种) : Li、B、Fe、Sn、Sr、Ti、Mn、Al、As、Ba、Be、Ca、Cd、Co、Cr、Cu、Ga、Ge、Hf、Hg、In、K、La、Mo、Na、Nb、Ni、Pb、Rb、Re、Sb、Sc、Se、Si、Ta、Te、Th、Tl、U、V、W、Y、Zn、Zr、Au、Ag、Bi、Cs、P、Mg、Mn、Fe、Cu、Zn、Pb等	Agilent 8900三重四极杆 ICP-MS/MS
水样	水中溶解碳的同位素	Picarro G2201-i CO_2 和 CH_4 碳同位素分析仪
水样	水中的二氧化硅	DR1900便携式分光光度计
水样	水中溶解氧	便携式微量溶氧仪 HQ1130
气样	主要气体组分: He、 H_2 、 CH_4 、 CO_2 、 H_2S 、 O_2 、 N_2 ; 有机气体: C_2H_6 、 C_3H_8 、 C_4H_{10} 、 C_5H_{12} ; 稀有气体浓度: He、Ne、Ar、Kr、Xe	Inficon Fusion GC 气相色谱仪、HPR-20R&D气体质谱仪
气样	气体中 CO_2 和 CH_4 的碳同位素	Picarro G2201-i CO_2 和 CH_4 碳同位素分析仪
气样	气体中的He、Ne、Ar、Kr、Xe的浓度和同位素组成 ($^3He/^4He$ 、 $^{20}Ne/^22Ne$ 、 $^{21}Ne/^22Ne$ 、 $^{84}Kr/^86Kr$ 、 $^{136}Xe/^130Xe$ 等)	Thermo Scientific Helix MC Plus+SFT多接收器惰性气体质谱仪

● 经典案例

团队依托流体地球化学分析平台, 取得多项成果:

- ◆ 揭示了川西及东南沿海温泉流体循环机制;
- ◆ 首次发现安宁河—则木河断裂带温泉对地震的异常响应, 并提出动力模型;
- ◆ 解析了黄沙洞、神灶地热区流体循环过程;
- ◆ 总结了温泉气体在构造地质与地热资源中的应用方向;
- ◆ 识别出西藏不同裂谷带的构造分异特征;
- ◆ 研究还指出大数据与机器学习将推动温泉地震预测研究。



青藏高原及其周缘温泉气体中氮同位素和地下壳流的关系模型

● 团队介绍

人员结构: 围绕流体地球化学与地震预测研究, 团队在温泉流体地球化学、断裂带土壤气地球化学以及高温高压岩石地球化学等方向开展了系统的工作, 涵盖流体循环与地震响应机制、深-浅耦合气体运移路径、以及高温高压下岩石-流体相互作用等前沿领域。通过长期的观测、流动采样、高温高压实验与多学科交叉研究, 形成了一支专业扎实、梯队合理的科研队伍。目前实验室拥有正高级职称人员5人、副高级职称4人、中级职称8人。



周晓成
实验室总负责人
负责仪器:
ThermoFisher稀有
气体质谱Helix
SFT+MC



天娇
负责仪器:
Agilent 8900串联
四极杆ICP-MS/MS



何苗
负责仪器:
Picarro L2140-i
与G2201-i同位素
分析仪



李静超
负责仪器:
Thermo Scientific
Dionex Aquion离子
色谱



董金元
负责仪器:
Micro GC
Fusion气相色谱
分析仪

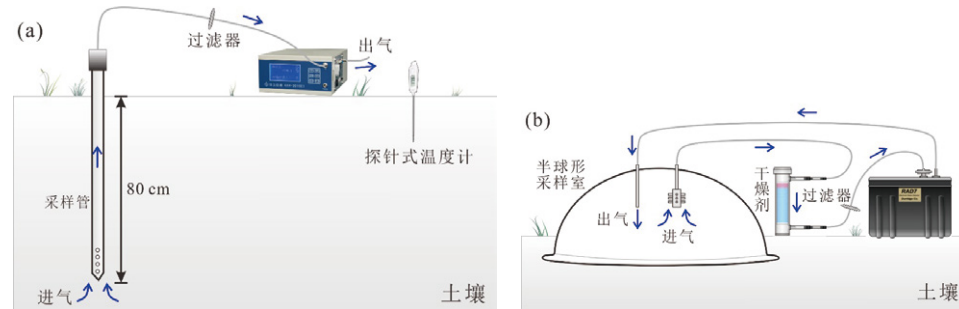
● 产出的主要成果

- ◆ 相关成果已在领域内高水平期刊发表SCI论文13篇, 其中JCR-Q1区论文12篇, 包括Gondwana Research (IF:8.4)、Renewable Energy (IF:9.0)、Journal of Hazardous Materials (IF:12.2)、Water Resources Research (IF:5.4) 及Science of The Total Environment (IF:9.8) 等, 最高影响因子达12.2。



主要联系人: 周晓成 联系方式: 13552868187 (同微信)

19/地表气体观测技术



Surface Gas Monitoring Technology

主要装置



ATG-300H H₂分析仪



Metrex3 H₂分析仪



RA-915M Hg分析仪



Picarro G4301 CH₄和CO₂分析仪



GXH-3010E CO₂分析仪



GXH-3011A1 CO分析仪



RTM2200 Rn分析仪



DR1900 便携式分光光度计



Laser One CH₄分析仪



ATG-H80 He分析仪



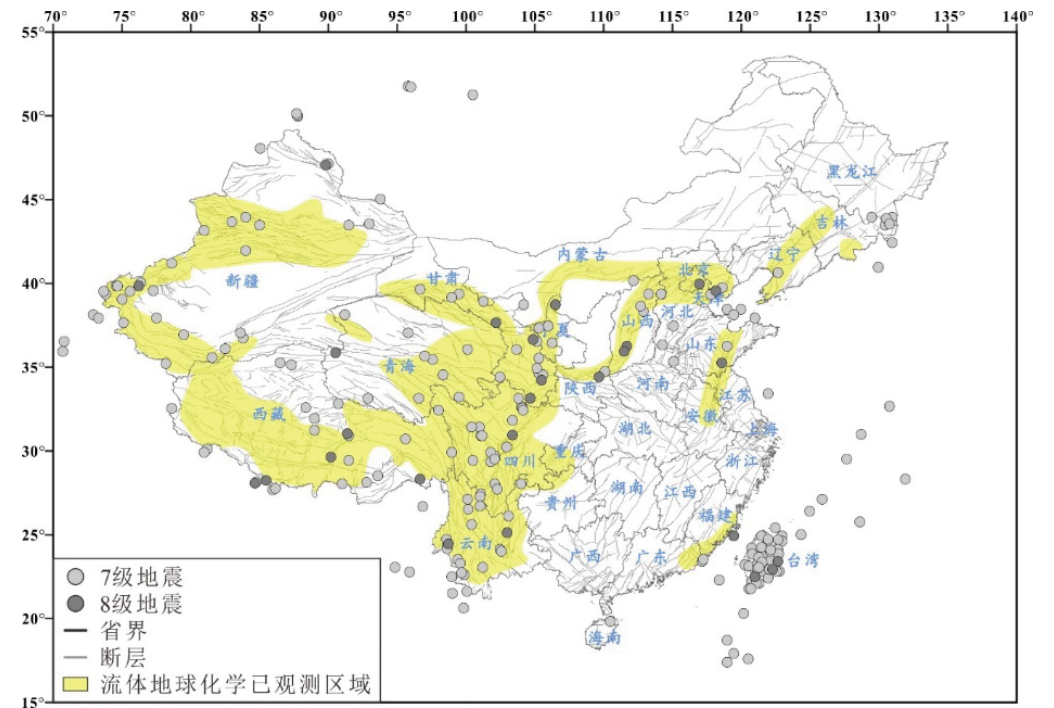
RAD7 Rn分析仪



HQ1130 便携式微量溶解氧分析仪

主要应用和研究领域

应用和研究领域	案例
天然氢气勘探	辽河盆地、松辽盆地及三水盆地
地震活动监测	我国主要活动构造带
固体矿产勘探	深穿透方法
活动断裂探测	四川泸隐伏断裂探测
环境监测和评估	唐山、海源地区CO ₂ 释放评估、太原盆地高氟地下水评估
流体地球化学成因机理	针对地下流体(水、气)的成因机理研究



经典案例

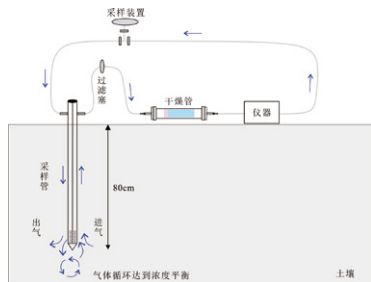
松辽盆地及辽河拗陷天然氢气初探

委托方: 中国石油天然气有限公司勘探研究院西北分院

依托项目: 天然氢成因机制研究及我国勘探有利区优选

项目目标: 基于遥感、航磁、地震剖面结果,对潜在勘探区的气体渗漏进行检测和监测,改进观测方法同时,通过同位素及伴生气体组分,对天然氢成因进行解析

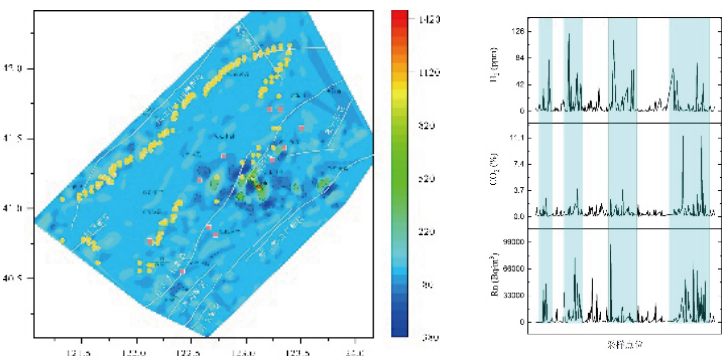
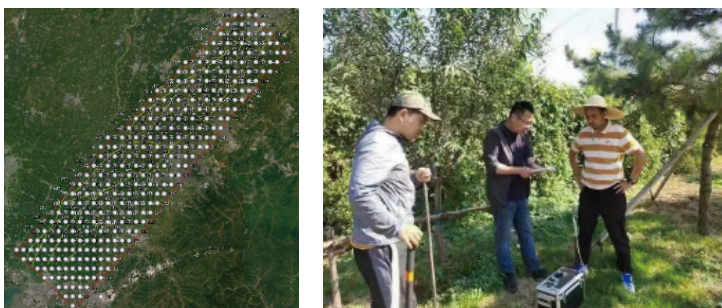
完成时间: 2024年8月



卓越成效

本项目聚焦松辽盆地和辽河拗陷潜在天然氢成藏区域,采用等间距高密度地表氢气测量方法,系统获取了研究区地表氢气浓度及稀有气体同位素组成数据,有力推动了天然氢地表测量技术在氢气勘探领域的应用实践。对部署天然氢井位提供了有力依据。

项目核心成果



团队介绍

人员结构: 中国地震局地球化学创新团队现有专家18人,正高级6人、副高级5人,具有博士学位的18人,研究生导师110人。现有中国地震局领军人才2人、骨干人才1人。近五年,承担国家级项目20余项,科技成果转化类项目10余项。



李莹
地球化学创新团队带头人



刘畅
流体地球化学观测和成因分析



陈志
观测技术和成因分析



周晓成
室内实验分析技术



刘兆飞
野外观测及仪器设备管理

产出的主要成果

相关内容发表SCI/EI顶级论文106篇,其中23篇发表于JRC-1期刊,如Nature Communications, Chemical Geology, Journal of Geophysical Research: Solid Earth等期刊。是国内具有特色的流体观测技术和研究团队。



Origin and resource potential of hydrothermal H₂ and CH₄ degassing along the Xianshuhe strike-slip fault, eastern Tibetan Plateau: Insights from H₂-H₂O-CH₄-CO₂ isotope geochemistry
Jiao Tian^{1,2,3,*}, Yinlei Hao¹, Yingchun Wang⁴, Dawei Liao¹, Lantian Xing¹, Chunhui Cao¹, Ying Li^{1,2,3}, Xiaocheng Zhou^{1,2,3,4}, Zhonghe Pang^{1,2,3}

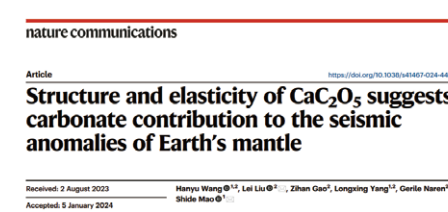


Geochemical features and seismic imaging of the tectonic zone between the Tibetan Plateau and Ordos Block, central northern China
Ying Li¹, Zhi Chen^{1,2}, Anhui Sun¹, Zhaofei Liu¹, Antonio Caracausi¹, Giovanni Martinelli¹, Chang Lu¹

¹Key Laboratory of Earthquake Prediction (Institute of Earthquake Forecasting, China Earthquake Administration, Beijing 100029), China
²School of Earth and Resources, China University of Geosciences, Beijing 100083, China
³2023 National Institute of Geophysics and Volcanology Post-Doctoral Station, Italy



CH₄ and CO₂ Emissions From Mud Volcanoes on the Southern Margin of the Junggar Basin, NW China: Origin, Output, and Relation to Regional Tectonics
Zhi Chen¹, Ying Li¹, Zhaofei Liu¹, Guodong Zheng¹, Wang Xu¹, Wei Yan¹, and Li Yi¹
¹China Key Laboratory of Earthquake Prediction (Institute of Earthquake Forecasting), China Earthquake Administration, Beijing, China; ²Key Laboratory of Petroleum Resources, China Province/Key Laboratory of Petroleum Resources Research, Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou, China; ³Yarlungkang Administration of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, China



Structure and elasticity of CaC₂O₅ suggests carbonate contribution to the seismic anomalies of Earth's mantle
Received: 2 August 2023
Accepted: 5 January 2024
Henry Wang^{1,2}, Lei Liu^{1,2}, Zihan Gao¹, Longqing Yang^{1,3}, Genle Naren¹ & Shide Mao^{1,2}

主要联系人: 刘畅 联系方式: 15901252713 (同微信)

20/深井观测设备

深井观测能够避开气候变化和人为活动所引起的近地表干扰,有利于采集高质量的观测数据,获得更为可靠地反映深部应力应变变化的信息,提高地壳深部微弱变化的观测能力。一般来说,深井可以进行-1、-2级微小地震监测,在地震迁移及成核研究中更有优势。预测所致力于深井综合观测设备研发,提高地壳深部微弱变化的观测能力。

Deep Well Monitoring Equipment

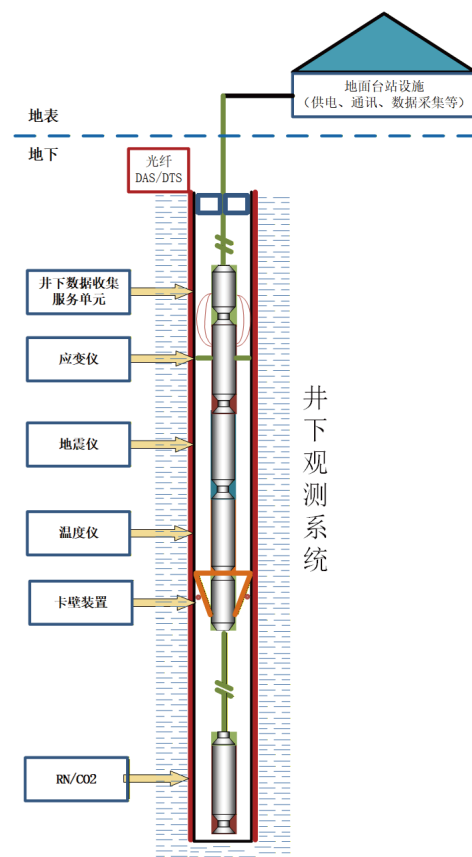
核心技术及产品

已经成功研发深井综合观测系统,主要包括井下测震、应变和温度三种测项传感设备、数据采集设备和数据通信设备,以及地表数据收集服务设备、数据通信设备、供电设备和避雷系统,井下设备通过卡壁装置安装于成井套管内,具备井下设备可回收维护、多层位自由组合等功能特点,可实现井下1000米多层位地震综合观测。

主要应用场景

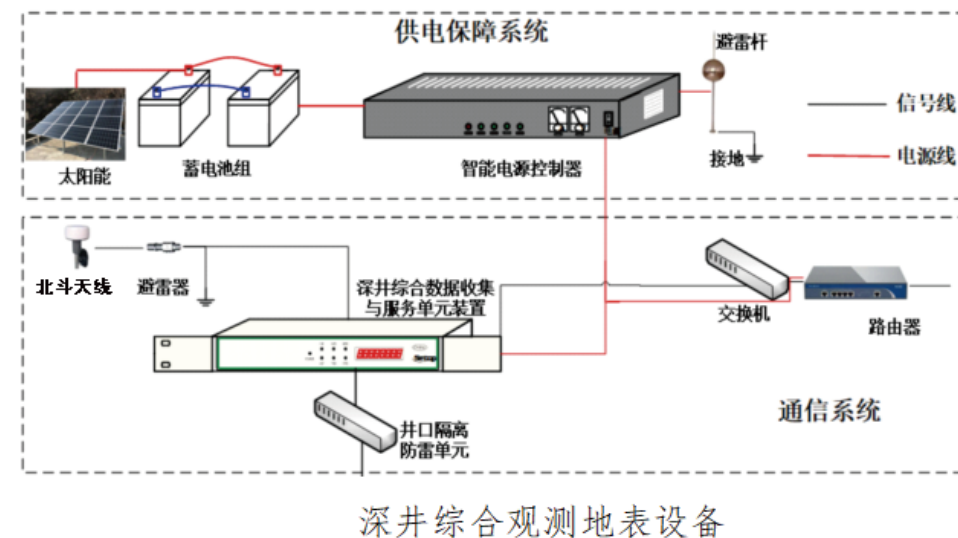
获取区域深部微破裂地震活动性
获取断层亚失稳应力变化
慢滑移
获取断层错动在不同层位的异常信息
捕获不同深度异常信息之间的时空耦合规律

主要装置



经典案例

在中国地震科学实验场建设了14口300米~1000米的深井综合观测台站,深井地震综合观测台站采用无人值守有人看护的方案建设。深井综合观测系统主要包含井下多测项综合观测设备、井口避雷和隔离单元、井口数据采集、供电和通信系统。井下多测项综合观测设备为针对井孔安装所研发的由宽频带地震、分量应变、温度三种传感器和信号隔离供电单元组成的观测仪器。井口避雷和隔离单元则是专门为提高可靠性研发的避雷和信号隔离装置(可更换),将防雷措施安装在井口以保护井下的专业仪器。



根据深井综合观测系统的采样率、数据量,结合光纤宽带通信的带宽,保证数据稳定传输,确定通讯及授时信号传输:上行数据传输带宽不小于640kbit/s,下行控制传输带宽不小于32kbit/s;授时信号传输误差不大于1ms。宽频带地震观测应满足频带范围频带120s-50Hz;长周期噪声不高于 $5 \times 10^{-9} \text{ms}^{-2}/\sqrt{\text{Hz}}$ (0.01Hz);自噪声40s~10Hz低于NLNM;动态范围>140dB(0.01~0.05Hz), >160dB(1.0~10Hz), 外径 $\leq 75\text{mm}$;应变观测应满足:支持可自动伸缩测量臂卡壁式测量和水泥固结仪器密封筒内径变化测量两种方式,观测频带0.0001~1Hz,应变观测噪声不高于 1×10^{-10} 应变,应变观测日漂移: $\leq 1 \times 10^{-8}$ /日应变;地温观测应满足分辨率优于 0.0001°C ,日漂移小于 $0.0005^\circ\text{C}/\text{d}$;年漂移小于 $0.01^\circ\text{C}/\text{a}$ 。

● 经典案例

- ◆ 承担科技部重点研发课题以及中国地震科学实验场深井综合观测任务。
- ◆ 相关内容发表多篇高水平科研论文。

● 主要论文

- ◆ 张兵,朱小毅,张晓峰等. 高精度钻孔温度仪及井下集成技术研究[J]. 地震, 2022, 42(2):63-73
- ◆ 李江, 薛兵, 孙汉荣, 等. 钻孔体变仪高采样对比观测实验研究[J]. 大地测量与地球动力学, 2022, 42(2): 211-216.

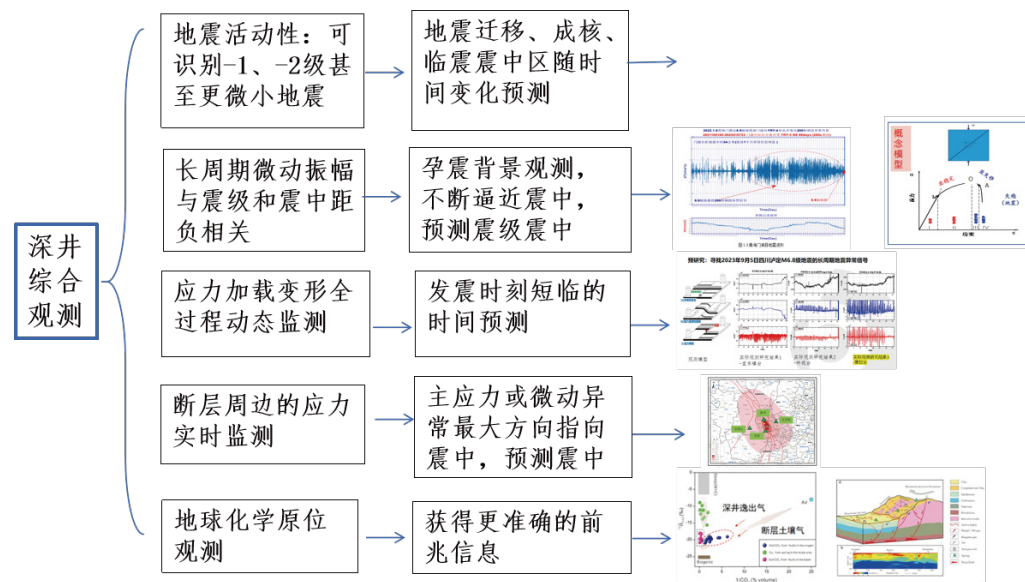
● 发明专利

- ◆ 互联装置、互联组件及井下地震仪 ZL201910769216.7, 2023年授权
- ◆ 一种井下数据处理装置及系统 ZL202110062681.4, 2023年授权
- ◆ 一种基于单芯电缆的深井供电与数据传输方法及系统 ZL202311020061.X, 2024年授权
- ◆ 一种级联装置及井下测量仪器 ZL201910769221.8, 2024年授权



深井综合观测井下设备

● 技术可行性



● 团队介绍

人员结构: 现有专家5人, 其中专业技术人员5人, 包括正高级3人、副高级2人, 具有博士学位的2人, 研究生导师4人。现有中国地震局创新团队1个。



张兵
地震观测仪器研发、地震观测技术和物联网技术研究



朱小毅
测震观测前沿技术研究和地震观测仪器自主创新



薛兵
地震观测技术



李江
地震观测技术、地震预警技术、高分辨采集技术



高尚华
地震观测技术

主要联系人: 张兵 联系方式: 18515230072 (同微信)

21/高精度测温系统

预测所致力于高精度温度采集技术研发,为地震观测、深井热测应力监测、芯片制造和计量等各领域提供定制化的高精度温度测量传感器产品。

High-precision temperature measurement system

● 核心技术与产品

已经成功研发多通道低噪声高精度温度测量系统实现uK级高精度温度测量,将星载温度测量精度提升2-3个数量级。

● 主要应用场景

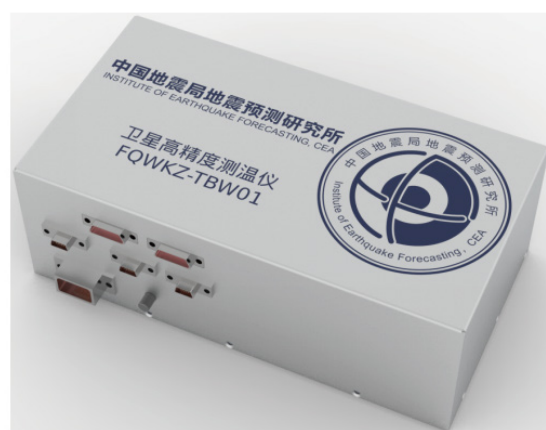
深井热测应力监测
芯片制造和计量

● 支撑材料

承担科技部重点研发课题以及中国计量科学研究院的定制研发合同。

相关内容发表多篇高水平科研论文。

● 主要装置



卫星高精度测温仪

● 经典案例

在NTC电阻测温电桥中应用交流驱动技术、和基于DFT变换的信号提取技术,设计多通道低噪声高精度温度测量电路,包括测量电桥及交流驱动源、低噪声放大与ADC、高精度振幅相位测量和基于标准电阻的校准电路,克服连接导线的热电偶效应和测量电路零点漂移的影响,实现uK级高精度温度测量。

● 团队介绍



张兵
地震观测仪器研发、
地震观测技术和物
联网技术研究



朱小毅
测震观测前沿技
术研究和地震观
测仪器自主创新



薛兵
地震观测
技术



王晓蕾
地震观测设备测试
和地震观测数据应
用与质量评价

● 主要论文

- ◆ Bing Zhang, Xiaoyi Zhu*, Xiaofeng Zhang*, Bing Xue, Hong Liang, Jiang Li and Peng Su, A temperature measurement system with high resolution and low noise: International Journal of Modern Physics A, Vol. 36, Nos. 11 & 12 (2021) 2140024 (10 pages)
- ◆ 张兵,朱小毅,张晓峰等. 高精度钻孔温度仪及井下集成技术研究[J]. 地震, 2022, 42 (2): 63-73

● 发明专利

- ◆ 高分辨率温度测量装置及多通道测温系统ZL202110304192.5, 2022年授权
- ◆ 一种测温系统的噪声水平检测方法及装置ZL202311604300.6, 2024年授权

主要联系人:张兵 联系方式:18515230072(同微信)

22/主动式伺服速度传感器定制研发服务

预测所致力于微小振动信号采集技术研发,为地震观测、精密测量和精密机械制造等各领域提供定制化的宽频带、高精度、高灵敏度的微小振动信号采集传感器产品。

Custom Development Service for Active Servo Speed Sensors

● 核心技术与产品

已经成功研发针对星载振动测量的微振动速度测量仪器。产品具备星载环境下的抗冲击能力,无需调平即可实现水平和垂直方向正交测量,电容位移换能,力平衡电子反馈,无需开锁摆机构,具有自动零位监测、自动调零和信号遥测等功能。

工作温度范围 $-25^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$, 观测频带为 $120\text{s} \sim 100\text{Hz}$, 自噪声水平 $\leq -120\text{dB} \sim -140\text{dB}(0.01 \sim 30\text{Hz})$, 结构紧凑小巧,易于安装。

● 主要应用场景

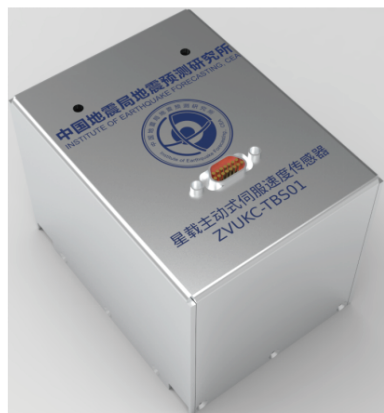
微重力环境下航空航天星载装备
引力波探测装备
月振仪等的振动测量
常规地表振动测量
重力仪减振平台

● 支撑材料

与中科院上海技术物理研究所签订了技术研发合同,并提供了定制研发的产品。

相关内容发表多篇高水平科研论文。

● 主要装置



主动式伺服速度传感器

● 经典案例

基于悬臂梁结构的摆体,采用电磁力平衡重力偏置效应,运用标准的速度型宽频带地震计反馈技术进行系统设计,针对星载激光器主动隔振平台前馈和反馈控制的振动信号采集需求,研发了星载主动式伺服速度传感器,用于微振动测量,具备速度信号输出功能,同时满足空间环境使用条件。卫星轨道: $10000\text{km} \sim 35786\text{km}$ 倾角同步轨道,倾角 19.6° 。有效载荷产品需要在卫星到达初始轨道、过渡轨道和最终轨道期间,按工作模式完成相应的实验任务,兼容地面和失重条件下的工作模式,工作温度: $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, 存储温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$, 满足《中高轨量子科学实验卫星星上产品环境试验条件》和《中高轨量子科学实验卫星电磁兼容性要求》。

● 主要论文

- ◆ 张兵,李珍,朱小毅,薛兵,苏鹏,吴旭,黄诗,力平衡反馈式地震计反馈力系数动态测试研究,地震,2022年第4期:175-183
- ◆ 薛兵.关于地震观测系统中滤波器的讨论[J].地震,2021,41(1):40-50.
- ◆ 刘明辉,李江,林湛,等.地铁电磁场对甚宽频带地震计观测的影响评估[J].大地测量与地球动力学,2021,41(10):1080-1084.
- ◆ 王洪体,崔仁胜,王宏远,等.对齐误差对测试地震计自噪声的影响[J].地震,2020,40(3):153-166.
- ◆ 林湛,崔仁胜.用叠加正弦信号标定地震计的方法[J].中国地震,2015,31(4):738-748.
- ◆ 林湛,薛兵,朱小毅,等.地震计的改进型伪随机二进制标定方法[J].地球物理学进展,2015,30(3):1151-1158.
- ◆ 林湛;薛兵;朱小毅;陈阳;李江;彭朝勇;刘洋君.地震计灵敏度的对比测量法[J].地震,2013,33(01):22-28.

● 发明专利

- ◆ 水平向摆体的开锁摆系统: ZL201610132946.2, 2018年授权
- ◆ 宽频带地震计的大行程调零系统: ZL201610077076.3, 2019年授权
- ◆ 无需调节水平的地震计摆体 ZL201711177860.2, 2023年授权, 第18届北京发明创新大赛优秀奖
- ◆ 由四个测量单元组成的高可靠地震仪 ZL201711178031.6, 2023年授权, 第18届北京发明创新大赛铜奖

● 团队介绍



张兵
地震观测仪器
研发、地震观测
技术和物联网
技术研究

朱小毅
测震观测前沿
技术研究和地
震观测仪器自
主创新

薛兵
地震观测
技术

主要联系人:张兵 联系方式:18515230072(同微信)

23/地电专业设备及技术服务

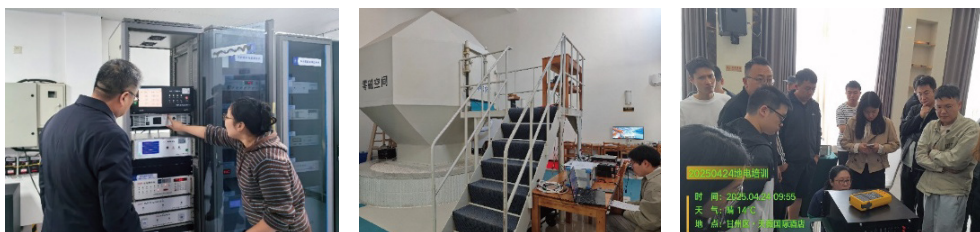
为推动地电观测技术研究和发 展,预测所提供包括地电观测勘选、设备研发、新方法新技术研究以及标准化制定等技术服务。



Professional equipment and technical services for geoelectric field

● 行业服务

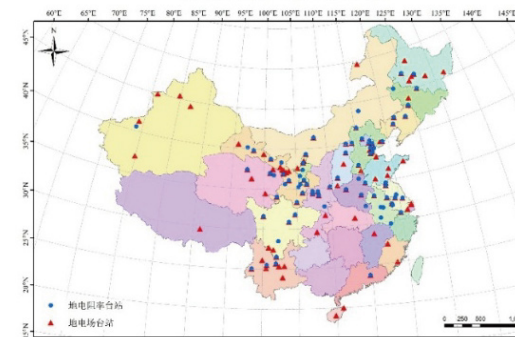
- ◆ 地电观测场地勘选测试
- ◆ 地电观测系统设计
- ◆ 台站仪器更新改造
- ◆ 协助异常落实和干扰源排查
- ◆ 地电观测技术培训
- ◆ 全国地电台网技术支持
- ◆ 地电新技术研发
- ◆ 地电仪器检测



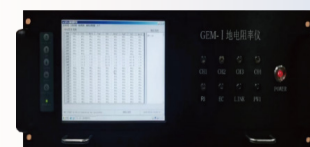
● 主要应用和研究领域

应用项目:

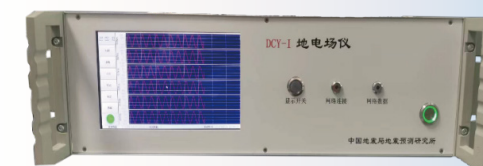
- ◆ 中国地震科学实验场项目
- ◆ 巨灾防范工程项目
- ◆ 地球物理台网专用设备更新升级项目
- ◆ 子午工程升级改造项目



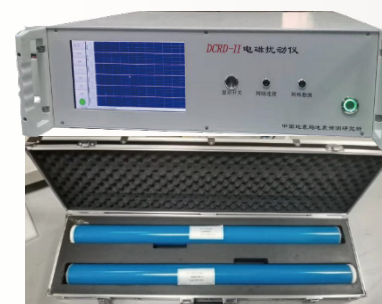
全国地电台网站点分布



GEM-I地电阻率测量系统是新一代地电阻率测量专用仪器,由中国地震局定型设备,具有准确度高、动态范围大、抗干扰能力强、长期稳定性好的优点。



DCY-I型地电场仪也是中国地震局定型设备。该设备基于ARM+ FPGA架构实现逻辑接口与数字滤波,完成6通道各自独立且同步并行采集。与上一代ZD9系列地电场仪相比,在观测精度、频带控制、阻抗以及通道独立性等方面有了显著提高。



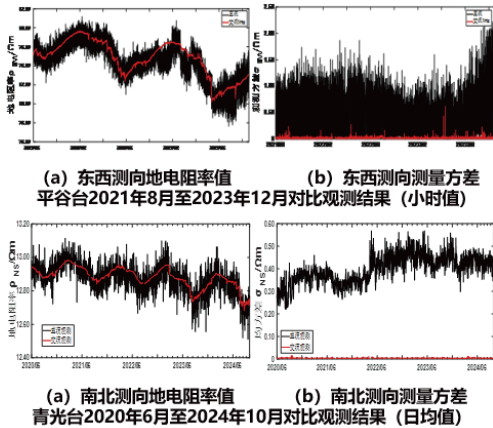
DCRD-II型电磁扰动仪包括数据采集主机和感应式磁传感器两部分。前端采用32位AD实现了6通道高速同步采集,原始数据吐出率为100Hz,各通道之间互相隔离,最多可支持3路磁场测量与3路电场测量。感应式磁传感器在0.1Hz—20Hz频带范围内,灵敏度>2mV/nT。

● 地电观测新技术新方法研究

○ 地电阻率交流观测技术

针对目前台站应用的地电阻率观测仪器存在的受近直流干扰问题,采用单一频率的交流信号进行观测,抑制电磁干扰。解决了共模干扰抑制、降采样技术、线性度误差校正、耦合效应影响和高精度稳流源等关键技术问题,研制GEMA-I型交流观测系统。

该项成果授权发明专利2项,获2025年防震减灾优秀成果三等奖,目前在十多个台站开展应用观测。



GEMA-I 地电阻率交流观测系统



○ 地电阻率井下观测技术

牵头编制《井下地电阻率观测技术指导意见(试行)》,2021年发布实施。

应用情况:指导高邮临泽、通渭台、山丹、中国实验场、沈北新区、菏泽台等井下地电阻率观测装置建设。

中国地震台网中心

关于发布《井下地电阻率观测技术指导意见(试行)》的通知

2021年11月15日

应用证明

中国地震台网中心... 2021年11月15日

应用证明

井下地电阻率观测技术指导意见(试行)...

● 团队介绍

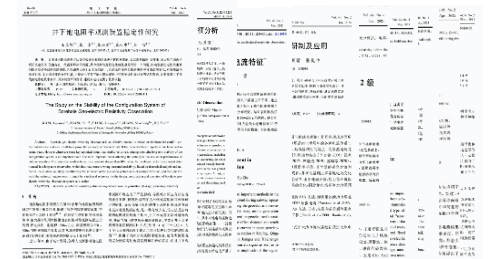
人员结构:地电观测技术研发团队专业技术人员6人,其中,包括正高级1人、副高级4人,具有博士学位的1人,研究生导师1人,2人具有注册计量师资质。



王兰炜 地电观测技术 | 张宇 地电观测技术 | 张兴国 地电观测技术 | 张世中 地电观测技术 | 胡哲 地电观测技术 | 柯浩楠 地电观测技术

● 产出的主要成果

- ◆ 近五年获授发明专利4项、软件著作权3件,发表学术论文十余篇。
- ◆ 获2025年防震减灾优秀成果三等奖1项。
- ◆ 研发的地电专用设备广泛应用于地电网,在巨灾防范工程转化400余台套。



论文



软著



专利

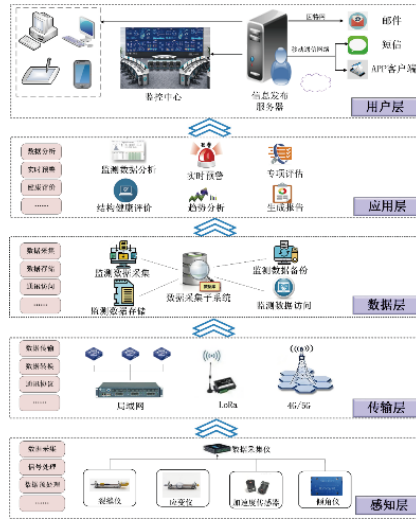
主要联系人:张宇 联系方式:13810953505

科技服务事项 Science and technology service matters

(六)结构健康监测及减隔震技术

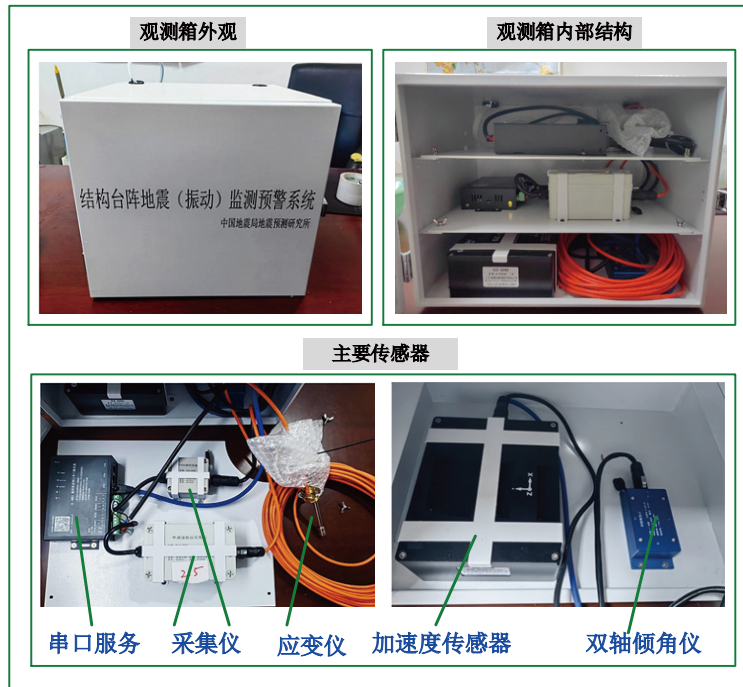
24/结构健康监测

通过布置轻量化监测传感器，对工程结构进行强震损伤预测、实时动态监测、智能感知、健康评估与风险预警，实现工程结构与防震减灾信息共享，提升工程结构地震灾害风险防御能力。



Structural Health Monitoring

● 主要装置



● 核心技术

硬件设备:轻量化、智能化结构监测传感器，如加速度传感器、应变仪、倾角仪、裂缝仪、静力水准仪等。多通道数据采集仪可实现多源异构数据的实时动态采集，数据传输采用异构网络融合技术通过TCP/IP协议进行网络直连或4G/5G移动通信等多模式传输通道。

软件系统:结构台阵地震(振动)监测预警系统可实现数据的分析处理、数据可靠性、可视化显示、存储管理等处理过程。依托自动化数据库与软件平台，开展多维度高级分析。同时，将结构监测数据处理结果存入数据库，供操作人员对项目、数据维护、报告查询等相关操作，最终依托警情分析模型，实现警源追溯、警兆辨识与警情分级的三级预警机制，通过自动化预警平台及时发布损伤评估报告。

● 主要应用和研究领域

结构类型	典型应用场景
建筑结构	老旧小区、超高层、大跨度空间结构、工业厂房等
生命线工程	大型桥梁、输电塔线、燃气管道、供水管道等
重要基础设施	海上钻井平台、海上风机、水库大坝、隧道等
特殊结构	文物、古建筑、火箭发射平台等



● 经典案例

结构台阵地震(振动)监测 预警系统

项目目标:实现多源异构传感器数据的实时监测、实时分析,结构损伤的自动识别,结构状态的智能评估及安全预警

完成时间:2024年12月30日



○ 卓越成效

安全提升:

实现结构响应数据的实时监测,进而获取结构的实时状态;
对结构实时进行损伤检测,对损伤进行其定性、定位和定量分析,防患于未然;
在结构遇到突发事件之后对结构状态进行评估,确认是否满足正常使用;
对老旧建筑结构进行长期观测,评价剩下寿命,出现结构安全问题及时预警。

经济效益:

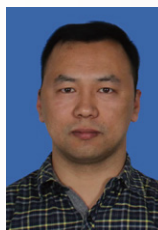
对工程结构进行健康监测有利于降低维护成本、预防事故损失、延长使用寿命和提升运营效率。

○ 项目核心成果



● 团队介绍

人员结构:健康监测、结构抗震减震技术现有专家5人,其中专业技术人员5人,包括正高级2人、中级3人,具有博士学位的5人,研究生导师2人。主持国家自然科学基金、科技部科技支撑专题、国家高分重大专项课题、地震行业专项等多项项目。发表核心以上论文30余篇,完成地震行业标准5部,获得授权国家发明专利10项,获得省部级二等奖3项。



苏鹏
健康监测、
结构抗震减震



窦爱霞
地震灾害风险
评估



何浩祥
结构抗震减震、
健康监测



孙浩鼎
结构抗震减震、
振动控制



王继鑫
浅地表结构噪声
成像与场地
地震波动模拟

● 团队的主要成果

- ◆ 发表相关SCI/EI论文十余篇。
- ◆ 申请相关软件著作权3项。



软件著作权

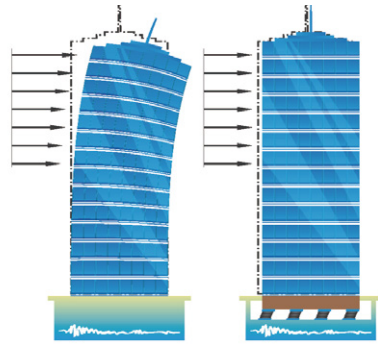


论文

主要联系人:苏 鹏 联系方式:18500101028(微信同步)

25/结构减隔震技术

通过先进的减隔震技术,有效抑制强烈地震或强风等灾害造成的结构振动与变形,显著提升结构在地震、风荷载等动力作用下的安全性、舒适性与灾害防御能力,保障生命财产安全。



Structural Damping and Isolation Technology

● 主要装置



● 核心技术

主动控制装置:通过传感器监测结构振动,反馈给作动器驱动控制装置来抵消结构振动,如主动质量阻尼器(AMD)、主动调谐液体阻尼器(ATLD)等,并配套提供先进的控制算法设计(包括人工智能算法、滑模控制、PID、LQR、模糊控制等)。

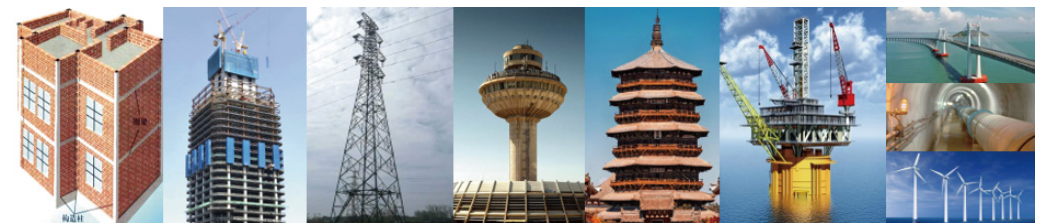
调谐减震装置:通过设计阻尼器的调节频率与结构的自振频率相同,从而达到减震控制的效果,包括调谐质量阻尼器(TMD)、新型调谐液体阻尼器(TLD)、新型悬吊质量摆(STMD)、调谐质量惯容阻尼器(TMID)、调谐液体惯容阻尼器(TLID)等。

耗能减震装置:通过粘滞流体(通常是硅油)在通过小孔或间隙时产生的阻尼力,来耗散地震、风振等荷载对结构产生的动能,如粘滞阻尼器、颗粒阻尼器、颗粒惯容阻尼器等。

隔震装置:安装在建筑上部结构与基础之间(或层间),来实现建筑与地面之间的隔离,如各类隔震支座等。

● 主要应用和研究领域

结构类型	典型应用场景	推荐减隔震装置
砌体结构	民居、多层住宅等	隔震支座、耗能减震装置
钢筋混凝土结构	多高层办公楼、住宅楼等	调谐减震装置、耗能减震装置
钢结构	大跨度体育场馆、工业厂房等	调谐减震装置、粘滞阻尼器
钢-混凝土组合结构	超高层建筑、重载工业建筑等	主动控制装置、粘滞阻尼器
木结构	古建筑修缮、低层木住宅等	轻型、小尺寸粘滞阻尼器、隔震支座
高耸结构	电视塔、输电塔、风力发电机塔架等	主动控制装置、调谐减震装置
海洋工程结构	海上平台、海上风力发电机等	调谐液体阻尼器、粘滞阻尼器
重大基础设施	生命线管网、大型桥梁、隧道等	隔震支座、粘滞阻尼器、调谐减震装置



● 经典案例

500米超高层结构施工平台风振控制

委托方: 中铁建设集团有限公司

依托项目: “超高层建筑施工顶模装备风振控制试验研究”项目及相关示范工程

项目目标: 实现施工过程中及竣工后超高层结构与结构施工平台双控、提升结构安全性能、降低减振成本

完成时间: 2022年6月30日



○ 卓越成效

安全提升:

新型调谐液体阻尼器: 抗风减振率达40%~50%, 地震减震率达30%~40%, 减震效率提升15%以上;

调谐液体惯容阻尼器: 抗风减振率达50%~60%, 地震减震率达40%~50%, 减震效率提升25%以上;

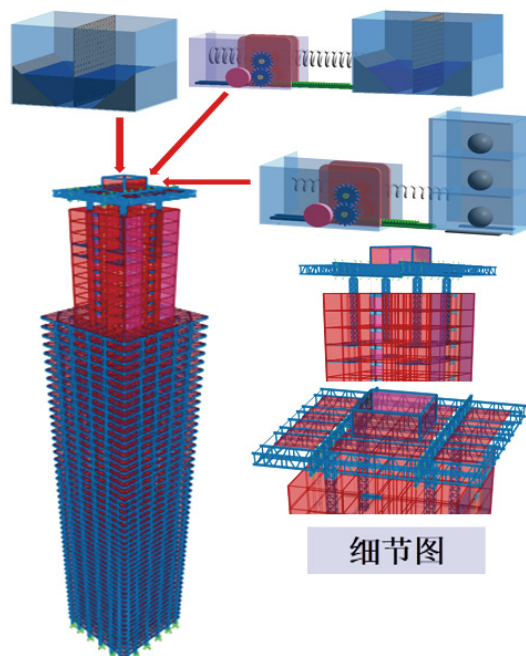
新型惯容颗粒阻尼器: 抗风减振率为45%~55%, 地震减震率为40%~50%;

主动调谐液体阻尼器: 理论上可实现70%~80%的抗风减振率与地震减震率, 为项目提供全生命周期安全保障。

经济效益:

新型调谐液体阻尼器与调谐液体惯容阻尼器成本降低约10%, 且安装便捷, 不影响工期。

○ 项目核心成果



细节图

● 团队介绍

人员结构: 结构抗震减震、健康监测技术现有专家5人, 其中专业技术人员5人, 包括正高级2人、中级3人, 具有博士学位的5人, 研究生导师2人。主持国家自然科学基金、科技部科技支撑专题、国家高分重大专项课题、地震行业专项等多项项目。发表核心以上论文30余篇, 完成地震行业标准5部, 获得授权国家发明专利10余项, 获得省部级二等奖3项。



孙浩鼎
结构抗震减震、
振动控制



苏鹏
健康监测、
结构抗震减震



何浩祥
结构抗震减震、
健康监测



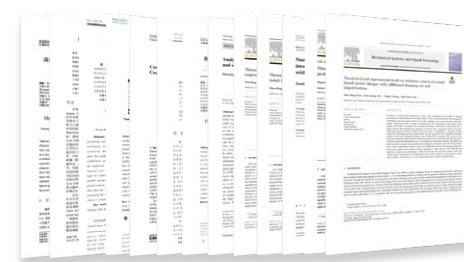
窦爱霞
地震灾害风险
评估



王继鑫
浅地表结构噪声
成像与场地
地震波动模拟

● 产出的主要成果

- ◆ 相关内容发表SCI/EI顶级论文20余篇, 其中多篇发表于中科院top期刊, 如Mechanical Systems and Signal Processing、Earthquake Engineering & Structural Dynamics、Journal of Building Engineering等, 最高影响因子8.4。
- ◆ 获授中国发明专利6项、美国、南非发明专利各1项, 软件著作权1件。



论文



专利

主要联系人: 孙浩鼎 联系方式: 18010039982 (同微信)

26/地震数据库

基于全国基础资源库, 汇聚地震领域的专业数据, 包括基础地理数据、不同比例尺地质图数据、高分辨率遥感数据、地球物理场数据、活动断裂带数据、地震目录数据等, 并在不同的数据源之间建立关联, 提供地震数据的查询、共享、互访和应用, 广泛应用于地震监测、地震预测、震害防御、应急救援等工作。

Earthquake Database

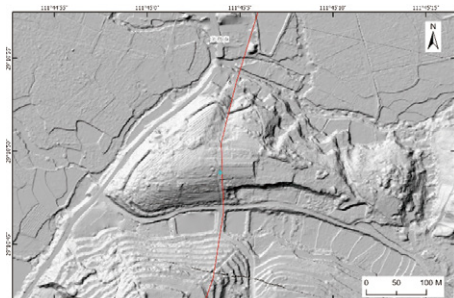
● 核心技术与产品

ArcGIS: ArcGIS是面向专业人员和组织的综合地理空间平台, 通过地理环境整合和连接数据, 它为创建、管理、分析、映射和共享所有类型的数据提供了全新的功能。ArcGIS采用用户驱动的创新技术, 提供出色的工具和功能。用户可以有效维护空间数据; 生成令人惊叹的 2D、3D 和 4D 可视化效果; 并进行高级制图和数据分析。

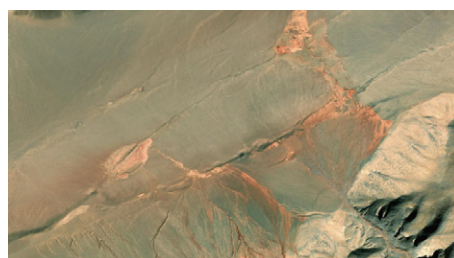
QGIS: QGIS是一个开源的地理信息系统, 支持Windows、macOS、Linux、Android 和 iOS 平台。它为用户提供了创建、编辑和可视化地理数据的平台。QGIS 提供了多种由开发团队和爱好者开发维护的插件, 是每个发行版的自动组成部分, 为不同领域的用户提供了强大的分析功能。

Python开发: Python是在OSI开源许可下开发的语言, 可以自由使用和分发。

● 已有基础



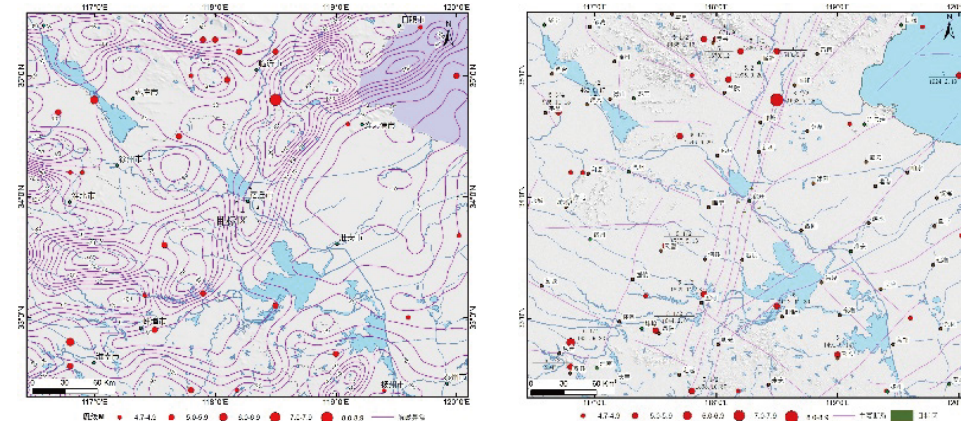
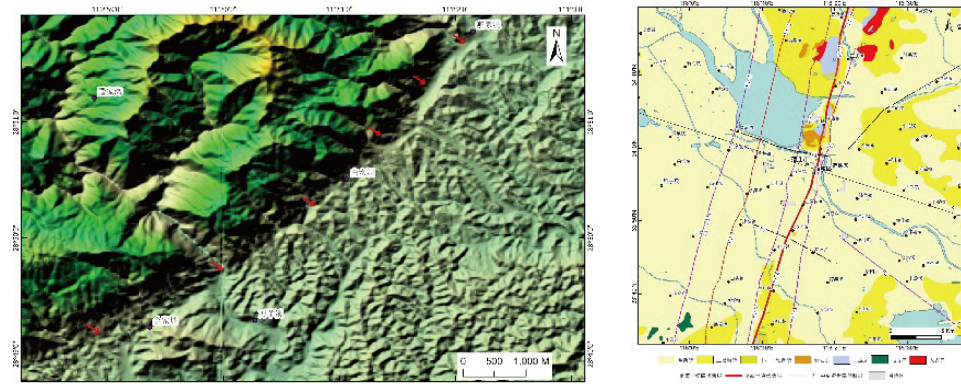
基于Python的ArcGIS建库及开发经验



基于Python的QGIS建库及开发经验

● 经典案例

细分领域	应用场景
遥感解译	数据库集成有遥感数据, 并添加多个在线遥感数据源, 用于断裂解译、地层解译、建筑物解译、灾害解译等。
地质构造	快速生成地质构造图, 数据要素包含基础地理数据、地层、断裂、褶皱等。
地震构造	快速生成地震构造图, 数据要素包含基础地理数据、地层、活动断裂、地震震中等。
地球物理背景场	快速生成重力异常图、航磁异常图、地壳厚度图、GPS形变场图。
震源机制	快速生成震源机制解图, 并给出统计数据。
地震活动性	快速生成地震震中分布图, 并给出统计数据和相关图件。
应急救援	基础数据和地震专业数据查询, 灾害快速评估。
地震监测	基础数据、台站数据和地震专业数据查询。



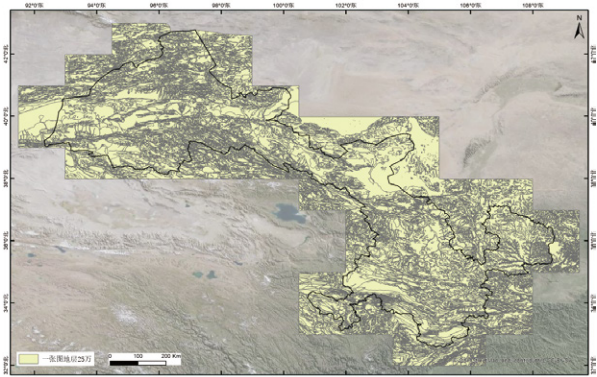
● 经典案例

甘肃省震灾防御基础数据库

委托方: 甘肃省地震局

项目目标: 通过收集数据和矢量化数据,形成基本数据,经过数据清洗、数据一致化和数据质检,生成符合要求的入库数据,利用QGIS平台和Python语言,开发集成为GPKG格式的震灾防御基础数据库

完成时间: 2024年12月5日



○ 甘肃省震灾防御数据库建设内容

序号	货物名称	数量	规格型号
1	基础地理数据加工处理入库	1	2023年
2	地质图数据加工处理入库	1	1: 100万、1: 25万、1: 20万、1: 5万
3	重力数据加工处理入库	1	1:10万—1:100万
4	航磁数据加工处理入库	1	1:10万—1:100万
5	石油物探资料加工处理入库	1	甘肃省及附近地区范围内
6	国土空间数据加工处理入库	1	2023年
7	地壳厚度数据加工处理入库	1	1: 100万
8	数据库建设	1	ArcGIS、QGIS

● 团队介绍

人员结构: 遥感及地理信息系统技术现有专家6人,其中专业技术人员6人,包括正高级2人、副高级3人,具有博士学位的4人,研究生导师4人。



孙珂
遥感应用



窦爱霞
遥感应用



陈正位
地理信息系统



王书民
Python开发



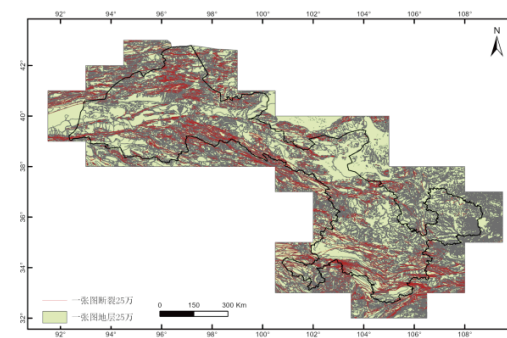
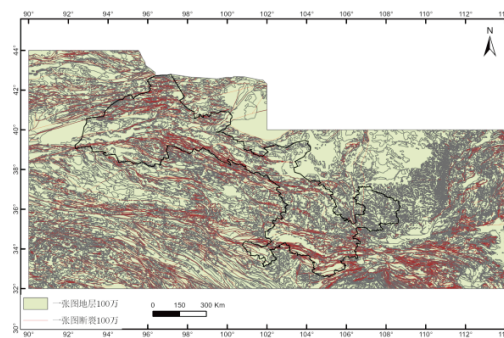
袁小祥
Python开发



宋倩
数据库集成

● 产出的主要成果

◆ 甘肃省1:20万地质图合成一张图,甘肃省1:25万地质图合成一张图、甘肃省1:100万地质图合成一张图、甘肃省航磁异常图、甘肃省重力异常图。



主要联系人:孙珂 联系方式:13439980441(同微信)

科技服务事项

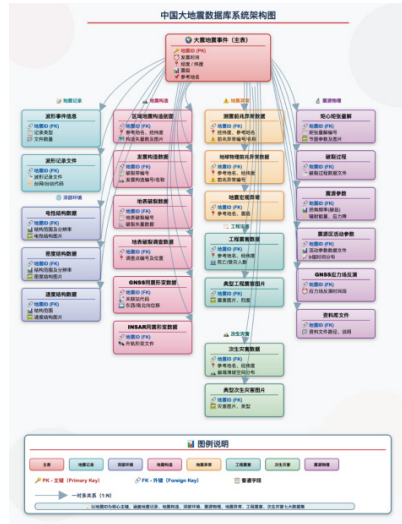
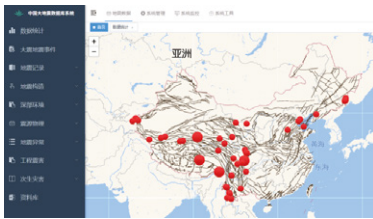
Science and technology service matters

(七)数据库建设

27/地震数据集构建

多维度数据系统建设

多维度数据系统可提供全面的地质空间数据管理解决方案,涵盖数据存储、可视化展示与在线编辑服务,旨在显著提升研究人员在数据查询、空间分析与团队协作方面的工作效率。



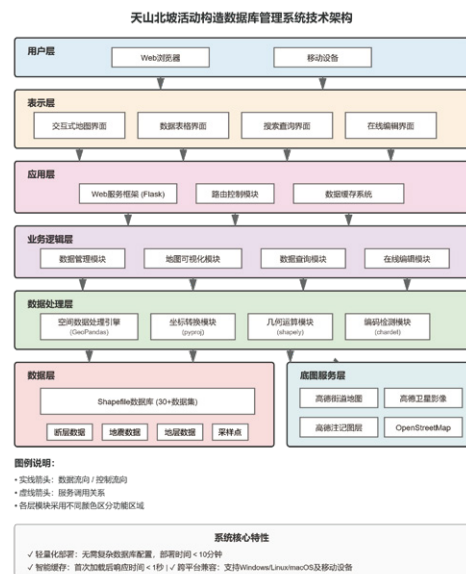
经典案例

委托方:新疆维吾尔自治区地震局

依托项目:天山北坡活动构造数据的集成及数据集建立

项目目标:提供全面的地质空间数据管理解决方案,涵盖数据存储、可视化展示与在线编辑服务

完成时间:2024年10月30日

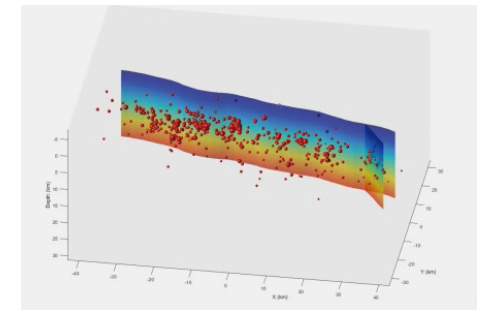
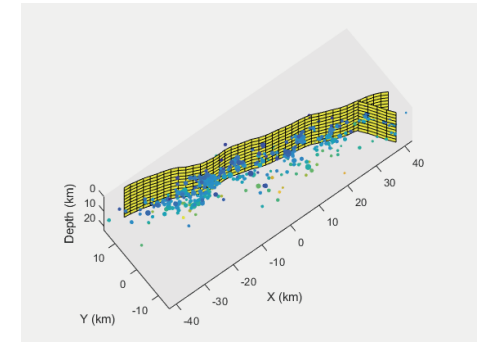


地震相关定制化软件开发

深度匹配业务需求:定制化软件能完全契合特定流程和管理方式。

提升工作效率与资源优化:个性化配置能消除冗余环节,更高效地利用人力和计算资源。

增强数据安全性与系统稳定性:针对敏感信息设计专属保护机制,定制软件提供更可靠的数据安全保障。专门的开发还能确保系统兼容性和长期稳定性,降低故障风险和维护成本。



地震相关定制化软件开发

- ◆ 相关内容发表SCI/EI论文多篇。
- ◆ 获授中国发明专利2项、软件著作权20余件。
- ◆ 获得防震减灾科研成果奖、测绘科技进步奖、地理信息科技进步奖。

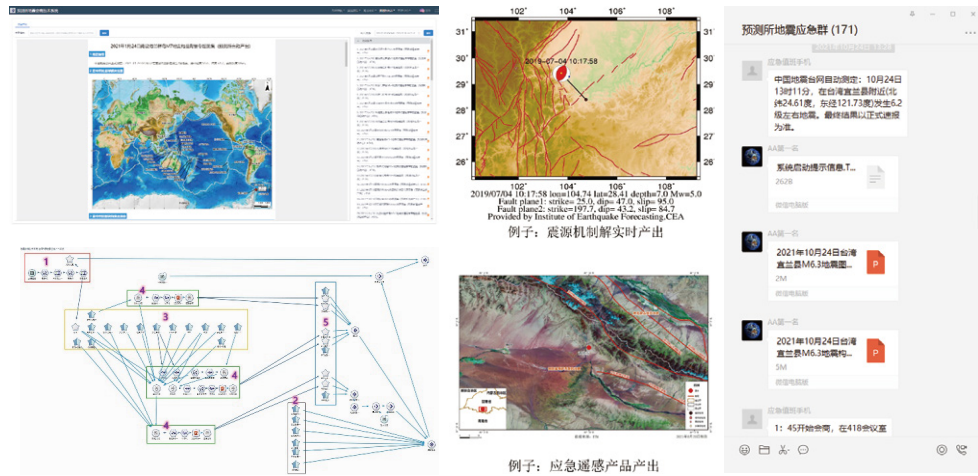


专利与软著

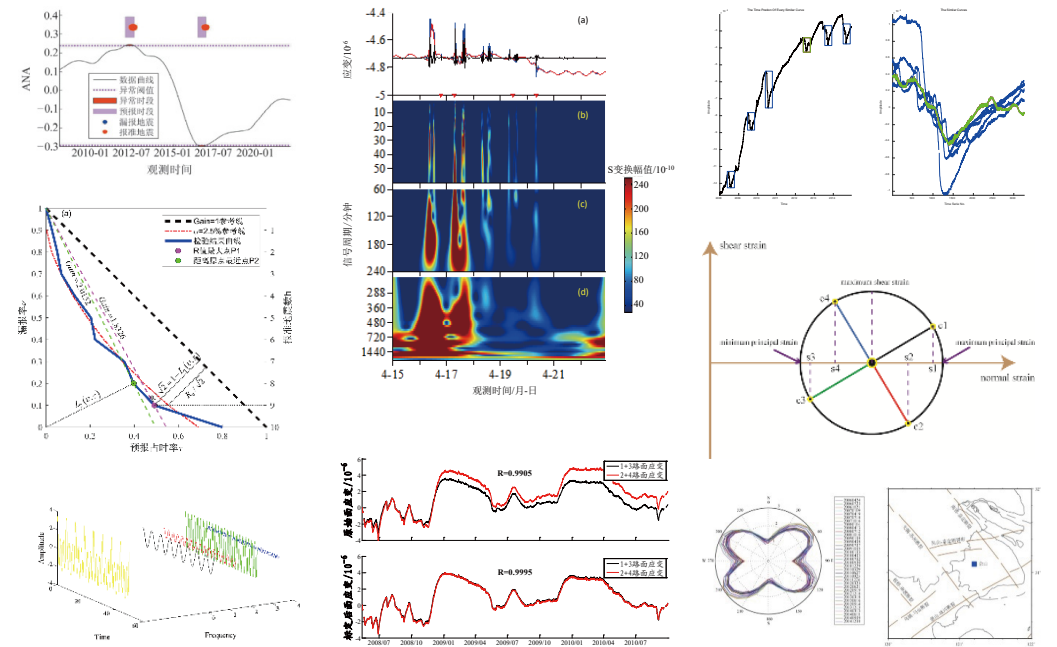


获奖

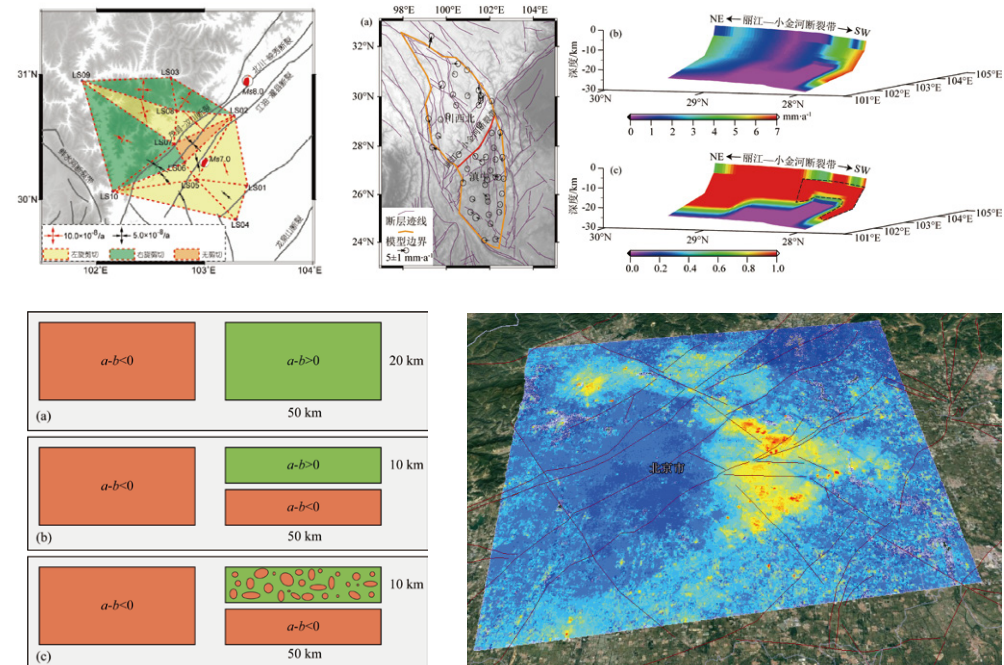
● 自动化业务流搭建



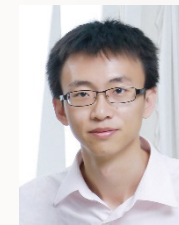
● 定点形变观测资料综合处理分析系统



○ GNSS与InSAR数据智能分析



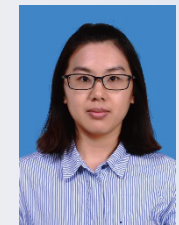
● 技术专家介绍



冯 蔚
软件定制化与
数据库建设



刘 琦
业务流自动化、
定点形变处理分析



刘晓霞
地壳形变监测
与智能化应用

主要联系人:冯 蔚 联系方式:13683573868(同微信)

合作单位

Cooperative Unit

预测所与国家石油天然气管网集团有限公司等大型央企, 中铁工程设计咨询集团有限公司、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司等大型央企设计院, 中国石油天然气股份有限公司勘探开发研究院、中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院等央企研究机构, 中国电力建设集团旗下多家勘测设计研究院(如成都、贵阳、中南勘测设计研究院等), 长江勘测规划设计研究有限责任公司等国家级设计单位, 中国电子科技集团公司第二十二研究所等军工研究所, 中国地震局各省、自治区、直辖市地震局(如北京市地震局、广东省地震局、云南省地震局、西藏自治区地震局、地球物理研究所、地质研究所等)及相关政府事业单位, 以及中国科学院下属研究所(如地质与地球物理研究所、空天信息创新研究院、微小卫星创新研究院等), 武汉大学、中山大学等“双一流”高校, 开展了广泛而深入的合作, 共同致力于推动科技成果的转化与应用。