

主任寄语

2018年是中国改革开放40周年，中国取得了飞速发展和辉煌成就，令世界瞩目和敬佩，令国人自豪和幸福。海底科学与探测技术教育部重点实验室（以下简称实验室）经过3年努力，2018年也是实验室改革方案得到学校正式批复、实施相对独立运行改革的第一年。实验室成为学校第三个独立运行试点改革的教育部重点实验室，进入新时代，步入新征程，我们豪迈地开启海底科学与探测技术发展的新篇章。

2018年度作为中国海洋大学科研基地布局的进一步拓展，实验室综合改革稳步推进，综合改革工作全面启动，将着力构建海底科学与探测模拟技术创新平台和高层次人才培养基地。实验室遵照学校批复的改革方案，与学院实行紧密耦合，共同发展。

实验室在全体同仁的努力下，成功实行了实验室、学院人员遴选，49位教授和副教授成为双方固定双聘人员，13位为双方流动双聘人员，13位人员的人事关系转入实验室。实验室改革迈出了关键一步。实验室组织机构得到完善，采用新的体制机制，进一步优化了各项办事规则，制定了一系列规章制度，全面更新了实验室网页，新网页自公布以来的2个月内浏览量超过7000次，对外窗口显示度显著提升，宣传效应显现。

2018年实验室首次获得学校经费300万元支持，队伍建设、科学研究、学科建设等方面取得重大进展、效果凸显：

（1）人才引进：筑峰工程人才二层次引进国家杰出青年基金获得者邢会林教授、筑峰工程人才三层次刘永江教授，李玺瑶作为英才第三层次人才引进，曹现志、刘琳作为学校首批海外英才人才计划（全校共4位），钟世华、宫伟为师资博士后加盟，此外，还有4位绿卡教授加盟。2018年是近10年来人才引进力度最大的一年，研究队伍得到充实，体现了学校着力强化和拓展地球科学的发展理念。

（2）省部级奖项：共5项，其中省部级一等奖2项，二等奖2项，是近5年来实验室获奖最多、级别最高的一年；1部专著获得国家海洋科学技术出版奖，也是实验室首次突破。

（3）高端学术出版：2018年在Nature子刊（2篇）、Science子刊（1篇）、PNAS（1篇）三大顶尖期刊发表的4篇论文是继2014年首次突破以来的再次突破；其他高质量文章还发表于Earth-Science Reviews（6篇）、Geology（1篇）、EPSL（1篇）、Quaternary Science Reviews（1篇）、Gondwana Research（3篇）、Geophysical Research Letters（2篇）、Precambrian Research（6篇）、GSA Bulletin（1篇）、Chemical Geology（2篇）等一区顶尖刊物（学校分级标准）26篇；连同Journal of Geophysical Research（2篇）、Marine Geology（3篇）、Tectonics（2篇）等二区权威刊物（学校分级标准）25篇，累计JCR一区、二区51篇，其增长量是实验室前5年发表高端文章总和的400%，占本年度102篇SCI的一半，充分体现了高质量发展的态势；在科学出版社出版专著5部。

（4）学科与平台建设：地质学一级博士点建设获得批复，开启全面建设，成为学校强力发展地球科学的重要内容。实验室成员参与了教育部的海洋科学一级学科规划。实验室平台建设与海洋高等研究院紧密耦合，负责建设了规模宏大的海洋样品库、现代化的构造物理模拟实验室等。

（5）国家基金资助：共获批12项国家自然科学基金资助，特别是2018年正式启动资助的“西太平洋地球系统多圈层相互作用”重大计划中，实验室成员获批1项重点资助（本年度全国共15项）、1项培育资助（本年度全国共5项），获得“特提斯地球动力系统”重大计划资助的重点项目1项。

2019年，实验室将进一步完善管理制度、着力大力引进海内外高端人才、开启新的高端科研平台建设、发力组织国家级大项目论证与申请、凝练科学研究成果以获得国家级奖项、鼓励出国访学和交流、邀请海内外名家前来讲学、营造良好学术氛围、激发员工干事创业热情，使实验室发展事业步入良性发展轨道，支撑中国海洋大学“双一流”建设。



2019-01-18



目录介绍

Directory Introduction

主任寄语	01
实验室简介	05
亮点聚焦	09
亮点成果	09
重点合作	10
重大项目	10
国际合作	10
人才引进	11
科研项目	15
项目经费统计	15
新上重大项目简介	15
科研进展	19
海洋沉积与工程环境	20
洋底动力过程及资源灾害效应	33
海底能源探测与信息技术	45
学术成果	62
著作	62
论文	63
奖励	76
专利与软件著作权	77
交流合作	79
项目合作	79
科学会议	79
学术交流	81

平台建设与开放	83
平台开放	83
平台建设	85
科普教育	91
科学考察	95
寻找消失的特提斯洋	95
渤海精准油气勘探	96
南海蛟龙深潜	97
三沙永乐蓝洞考察	97
太平洋IODP航次考察	99
海斗深渊考察	100
南海水合物环境调查	101
雅浦海沟海域调查	103
印度洋硫化物调查航次考察	104
海底电磁设备海试	105
海洋大数据构建	106
海洋智能勘探	110
人员与机构	111
固定人员	111
流动人员	113
技术管理人员	114
管理委员会	115
学术委员会	116
人才培养	119



实验室简介

海底科学与探测技术教育部重点实验室

(下简称实验室) 获准成立于2002年, 2007年通过教育部建设验收, 2009年、2015年连续获得优良的教育部评估结果。遵循习近平总书记多次强调的“三个第一”: 发展是第一要务、人才是第一资源、创新是第一动力, 2018年实验室实施改革, 相对海洋地球科学学院独立运行, 有序、高效、健康发展, 服务国际一流学术和学科发展、新时代国家急需、创新驱动、国民经济主战场、“一带一路”建设, 担当科技创新、动能转换等前所未有的历史重任, 实验室聚焦海底科学与探测技术的基础性和系统性科学理论研究、关键性和集成性核心技术研发, 开展资源、环境、灾害和工程领域的前瞻性探索与数字化、智能化、产业化应用。

实验室以国家发展战略需求和研究领域前沿为导向, 以海底科学与探测技术为总体研究方向, 整合优势科技资源, 建成国内外一流、设施优良、符合国际规范技术标准的科技平台, 争取成为海洋科学与技术国家实验室创新体系的标志

性实体之一, 国内外有一定影响的海底科学与探测技术学科群, 以及国际学术交流中心、高层次创新人才汇聚中心和满足海洋强国、21世纪海上丝绸之路建设等国家急需和高端创新人才培养的重要基地, 同时, 服务山东省新旧动能转换、海洋强省急需, 催生新技术、新业态、新产业、新模式。

实验室依托较完善的科研条件, 通过科研人员的努力, 2002-2018年间, 平台建设多次实现跨越式发展, 海洋装备研发技术取得重大突破, 在海底可视化电视抓斗、海洋大地电磁探测系统研发领域填补了多项国内技术空白, 围绕西太平洋、印度洋和中国边缘海“两洋一海”的基础科学问题取得了有国际国内影响的研究成果, 为国际国内同行大量引用和应用, 不仅提高我国海洋地质领域的研究水平, 而且也为国家的海底科学与探测提供新技术和新理论支持。部分成果和专利不仅已成功应用于解决生产实际难题, 成果转化效益超过1244亿元, 推动了社会经济发展, 而且在国家能源安全、海洋国土安全、海洋国防安全维护中起到了重要作用。

实验室以地球系统科学理念为指导, 长期坚持的主要研究领域涉及: 1) 海洋沉积与工程环境, 2) 洋底动力过程与资源灾害效应, 3) 海底能源探测与信息技术。进入新世纪以来, 实验室平台建设取得重点突破, 如PPP模式联合建造了2600吨级“海大号”地球物理调查船等, 与学校新建设的东方红3号和早期建设的东方红2号、天使号调查船, 共同构成了从近海向深远海的全海深调查平台, 购置或研发了重、磁、电、震、温、盐、密、深、流等全套海上调查设备, 解决了平台建设瓶颈, 综合海底科学调查能力全国领先; 在智能勘探、精准勘探、海洋大数据、地球虚拟现实等新技术快速发展的今天, 实验室构筑了一系列新平台, 包括: 海上综合调查平台、海底年代成分平台、海底结构探测平台、海底物性分析平台、海底过程监测平台、海底动力模拟平台、海底信息处理平台、海底样品库与共享平台, 并与中国海洋大学海洋高等研究院共同打造了海底过程与资源研究部, 成立了海底科学与工程计算国际中心, 未来还将发展海底环境与灾害评估中心、海底资源与能源科学中心。

实验室通过长期努力, 取得了一些具有国际影响力的理论成果。近10年来作为重要单位参与获得国家自然科学二等奖和国家科技进步二等奖共2项、教育部等省部级自然科学一等奖3项、二等奖8项, 实验室人员在Nature子刊、Science子刊、PNAS、Earth-Science Reviews、Quaternary Science Reviews、Geology、Earth and Planetary Science Letters、Geophysical Research Letters、Journal of Geophysical Research、Precambrian Research、Gondwana Research、Marine Geology、Tectonics等国际权威刊物共发表论文150多篇, 近10年SCI论文总计1000多篇。1人入选2015~2016年度ESI全球高被引学者名录, 1人多次入选ESI全球TOP 1%学者名录。实验室成员多在国际和国内地学领域重要机构和多个权威期刊担任副主编、执行主编、客座主编等重要职务, 产生了重要学术影响, 彰显了在海底科学与探测模拟技术领域的国际国内学术地位。

实验室完成了多项国家重大任务，如独立承担单项1.6亿元国家重大专项1项，近5年累计科研经费近5亿元，体现了综合服务国家重大需求的能力和实力。在人类活动记录与全球变化、“源-汇”效应与沉积记录、海底沉积过程与工程安全、海洋工程地质与环境评价、陆架-边缘海盆地动力学与成藏、洋-陆过渡带壳幔过程与海底灾害、洋底动力过程与微板块构造、海底资源环境调查-采样-监测-数值模拟技术、海洋地球物理勘探与智能化信息处理技术、海岸带工程地球物理等方向在国内同行中具有显著优势。

实验室聚天下英才而用之，大力构筑人才高地，吸引并重组了一批勇于担当、拥抱机遇、奋力攻坚、向海图强的青年才俊，新培养和新引进了3位国家杰出青年、2位国家级百千万人才、3位泰山学者等，先后聘请了3位中国科学院院士和1位中国工程院院士、5位外籍教授等领军学术带头人，形成了一支既有战略前瞻指导，又有融合创新生态的力量，激活了创新、创业、创造的正能量。



张国伟 Guowei ZHANG

中国科学院院士 教授、博士生导师

西北大学造山带地质研究所所长 中国海洋大学洋底动力学研究所所长

曾任教育部地球科学教学指导委员会主任委员和地质与地球物理专业教学分委员会主任委员等

科研领域：构造地质、前寒武纪地质学

主要成就：著名构造地质学家。提出秦岭造山带不同发展阶段不同构造体制的形成演化、三板块二缝合带及其从点、线接触到全面碰撞的造山细节过程、壳幔非耦合三维结构与造山动力学特征、盆山转换耦合关系等观点。长期研究华北地块南部早期地壳形成与演化，总结出复杂深变质变形小型绿岩系和早期两类构造单元复合演化的独特特征。综合对比了秦岭等中央造山系与国内外主要代表性造山带，提出中国大陆与造山带的多块体中小洋陆板块构造体制与动力学特征。获得国家自然科学二等奖、教育部、地质矿产部科技进步一等奖和二等奖共8项，获首届全国教书育人楷模称号，得到习近平主席接见。



李庆忠 Qingzhong LI

中国工程院院士 物理地震学奠基人 教授、博士生导师

中国石油天然气集团公司石油

地球物理勘探局副总工程师

中国海洋大学海洋地球科学学院名誉院长

科研领域：地震勘探

主要成就：著名石油勘探专家。长期从事地震勘探研究工作。提出两步法偏移技术，研制了“绕射波扫描叠加偏移”技术得到广泛应用，作为主要完成者的科研成果“数字地震勘探技术的应用与发展”获国家科技进步一等奖。提出的“陆相沉积地震地层学的若干问题”是对现代地震地层学的一个重要补充。提出包括“地震子波零相位化方法”、“用剔除拟合法求取纵波正波入射剖面”等理论和方法，对石油物探技术的发展有很深远的影响，对克拉玛依、胜利、华北等油田的发现以及新疆塔里木盆地的勘探起到了重要作用。曾得到江泽民主席接见。



翟世奎 Shikui ZHAI

国家杰出青年基金获得者 国家百千万人才工程一、二层次入选者

国务院特殊津贴获得者 教授、博士生导师

科研领域：海底岩石与海底成矿作用

主要成就：长期从事海底岩石学、海洋地球化学与海底成矿作用的研究。围绕海底岩浆岩岩石学、现代和对热液活动及其成矿作用等开展研究。将海洋地球化学的理论和方法引入海底油气资源勘探，为我国南海油气资源的勘探开发提供了新的思路和技术方法。参与起草制定了国家“863计划”，为深海大洋勘探调查技术的发展作出了贡献。



李三忠 Sanzhong LI

全球ESI地球科学领域高被引学者

国家杰出青年基金获得者

国家百千万人才工程入选者

国务院特殊津贴获得者

泰山学者特聘教授

教授、博士生导师

科研领域：洋底动力学

主要成就：长期从事洋底动力学、大陆动力学和前寒武纪地球动力学研究。围绕东亚洋陆过渡带含油气盆地-边缘海成因、西太平洋-印度洋洋底构造-岩浆过程、华北克拉通形成、中国中央造山带碰撞构造开展研究，在前寒武纪构造地质学、洋陆过渡带海底构造系统、微板块构造方面取得系统理论成果。



王厚杰 Houjie WANG

国家杰出青年基金获得者 教授、博士生导师

海洋地球科学学院 院长

海洋试点国家实验室海洋地质过程与环境效应功能实验室 副主任

兼任中国环境学会沉积物环境专业委员会 副主任委员等

科研领域：海洋沉积动力学

主要成就：长期从事海岸带陆海相互作用和海洋沉积动力学研究，在河流沉积物通量变化、海洋沉积动力过程和三角洲演变及其对气候变化和人类活动响应的综合研究方面取得系统成果。



邢会林 Huilin XING

国家杰出青年基金获得者 教授、博士生导师

中国自然科学基金海外杰青获得者 亚太地震仿真合作组织澳方负责人

澳大利亚计算地球系统国家研究设施 计算地壳动力学负责人

科研领域：超级计算地学及其地质与资源工程应用

主要成就：结合地球数字化发展趋势，将数值模拟、超级计算与固体地球科学、地质及资源工程应用相结合；发展了多尺度多相/多组分多物理场(THMC含生化)非线性耦合计算理论(多尺度：孔隙到全球; M3-Multiscale Multiphase Multiophysical Geocomputing)，自主研发了相关的PANDAS软件。



亮点聚焦

亮点成果

1、科研学术水平显著提升：褚忠信教授科研团队，揭示了更新世黄河支流柴汶河袭夺事件后突变的流域地貌，成果以Article形式发表在国际著名学术期刊《Nature Communications》上；刘鑫副教授与合作者阐明了2011年日本俯冲带大地震的成核及破裂过程和机制，成果发表于国际著名刊物《Science Advances》上；姜兆霞副教授与合作者通过古地磁手段阐明了亚洲内陆干旱化与青藏高原隆升之间的关系以及地磁场的倒转速率和过程，相应成果发表在国际著名刊物《Nature Communications》和《PNAS》上此外，她2018年以第一作者在《Geology》上提出了磁性矿物转化新模型；李三忠教授科研团队系统总结了5种构造环境下的微地块特征，并据此首次进行了成因分类和系统界定，成果发表在国际著名刊物《Earth Science Reviews》上，是其2017-2018年3篇第一作者《Earth Science Reviews》论文之一。刘喜停副教授基于XRF岩心扫描获得的元素组成恢复了东非地区末次盛冰期以来气候演化历史，揭示Rufiji流域内降水的变化，成果发表在地球科学知名期刊《Quaternary Science Reviews》。

2、团队科研素质不断提升：李三忠教授团队完成的成果“胶辽吉带古元古代构造-热演化与早前寒武纪构造体制巨变”获教育部自然科学一等奖；王厚杰教授团队完成的成果“黄河入海沉积物的‘源—汇’过程及其沉积效应”获教育部自然科学二等奖；刘永江教授和李三忠教授等共同完成的研究成果“柴达木盆地与周缘地质构造演化重大研究进展与油气勘查应用”荣获自然资源部国土资源科学技术二等奖；刘永江教授作为第一完成人的研究成果“东北陆块聚合过程与油气勘探新层系研究”荣获吉林省科学技术奖自然科学奖一等奖。

3、科研反哺教学再上新台阶：李三忠教授和实验室洋底动力学研究所团队成员索艳慧副教授、郭玲莉副教授编著的《海底构造原理》获得2018年度海洋优秀科技图书奖；戴黎明副教授指导的2014级地质学本科生崔幸以第一作者在《Geological Journal》期刊发表论文，是实验室首位本科生以第一作者发表SCI论文。

重点合作

依托实验室，中国海洋大学与青岛市地震局联合建设长期观测地震台站和测量台站，本年度就建设方案进行研讨。该台站建设的科学目标主要是开展地震灾害监测 - 预警，揭示地球深部结构构造，监测地壳运动，探索地球内部应力 - 应变分布，具有重要的科学意义和社会效益。

重大项目

姜效典教授获国家基金委重大研究计划“西太平洋地球系统多圈层相互作用”的重点项目资助，项目名称：基于流体地球物理表征的新几内亚-所罗门弧俯冲起始动力学机制，项目经费：253万。该项目拟在新几内亚-所罗门弧开展对俯冲体系的立体组合地球物理探测，综合地球化学、岩浆岩石学、古地磁学等多学科认识，揭示新几内亚-所罗门弧俯冲起始的动力学机制。

王厚杰教授主持的国家重点研究计划“大型水库对河流-河口系统生物地球化学过程和物质运输的影响机制”，2018年获得科技部延续支持，项目经费：2800万元，起止时间：2016-2021年。项目以受大型水库调控影响最为显著的长江、黄河及其河口为研究对象，开展大型水库对河流-河口系统生物地球化学过程和物质运输影响机制的系统研究。

刘永江教授获得国家基金委重大计划“特提斯地球动力系统”的重点项目资助。项目名称：原特提斯洋和古特提斯洋重建—东阿尔卑斯基底杂岩研究 (91755212)，直接费用：246.00万元，项目起止时间：2018年01月至2021年12月。项目通过对东阿尔卑斯中部重要的前阿尔卑斯期基底杂岩的系统野外地质调查、地球化学和高精度的同位素年代学研究，确定主要地质体及蛇绿混杂岩的形成时代和构造环境，识别可能的岛弧体系和微陆块，探讨东阿尔卑斯中部造山带构造演化和重建原特提斯和古特提斯大洋的演化过程。

国际合作

2018年11月2日至3日，由中国海洋大学和青岛海洋科学与技术试点国家实验室主办的第49期鳌山论坛“河口泥质海岸沉积动力研讨会”在青岛举行。会议由王厚杰教授、澳大利亚新南威尔士大学王小华教授共同担任执行主席，来自国内外39所高校和科研单位的200余位专家学者参加。会议设置6个专题，49个口头报告，对加强河口海岸研究、增强多学科交叉、壮大河口海岸研究群体有重要意义。

人才引进

本年度人才引进工作再创新高。新引进地球动力学专家、筑峰二层次特聘教授1人（邢会林教授），构造地质学专家、筑峰三层次特聘教授1人（刘永江教授），岩石学博士、英才三层次岗位1人（李玺瑶副教授），大地测量学权威、中国海洋大学“绿卡人才工程”客座教授1人（李振洪教授），海洋大地电磁学权威、中国海洋大学“绿卡人才工程”客座教授1人（杜志俊教授）及其他2位“绿卡人才工程”客座教授，进站师资博士后3名（宫伟、钟世华、束远明）、创新博士后2名（王晋、张文超）、科研博士后3名（张少同、李孜晔、关庆彬），2位博士依托实验室申报“青年英才海外培育计划”（刘琳、曹现志）。

筑峰教授刘永江

从吉林大学地球科学学院引进筑峰三层次特聘教授刘永江。刘永江博士毕业于奥地利萨尔茨堡大学，曾任吉林大学地球科学学院构造地质学学科带头人，国土资源部东北亚矿产资源评价重点实验室副主任。自1989年以来，始终围绕板块构造及其动力学机制基本科学问题开展研究，主持科研项目30余项，共发表论著130余篇，获得省部级科技进步一等奖2项、二等奖6项。近年来围绕东北地区大陆构造演化和华北地台大陆岩石圈流变等方面开展了大量研究，取得了以下几点新认识：1. 查明了东北地区多陆块的聚合过程；2. 提出东北地区上古生界具有巨大油气资源潜力的新认识；3. 确定了古亚洲洋构造体制向太平洋构造体制转变的时限；4. 提出黑龙江东部“大三江”泛盆地的新认识；5. 初步建立了大陆地壳不同层次岩石的流变模型。目前任中国地质学会构造地质学专业委员会常委、前寒武纪地质专业委员会常委和中国第四纪科学研究会构造与气候专业委员会副主任，《GSABulletin》、《Geological Journal》、《Geoscience Frontiers》、《地质前缘》、《地质科学》、《吉林大学学报—地球科学版》、《中国地质》等多个国内外期刊编委。

筑峰教授邢会林

从澳大利亚昆士兰大学地学计算中心引进筑峰二层次特聘教授邢会林。邢会林教授是2007年中国国家自然科学基金海外杰出青年基金获得者，现任亚太地震仿真合作组织澳方负责人，澳大利亚计算地球系统国家研究设施计算地壳动力学负责人。他承担或参与了澳大利亚及国际项目16项，发表SCI及会议论文100余篇，研发了具有自主知识产权的多尺度多物理场耦合的大型构造数值模拟软件PANDAS。当前研究工作结合地球数字化发展趋势，将数值模拟、超级计算与固体地球科学、地质及资源工程应用相结合，开展多尺度多相/多组分多物理场非线性耦合计算理论研究。





英才教授李玺瑶

新引进的英才三层次岗位李玺瑶副教授，博士毕业于中国地质大学（武汉），2015年入站为中国海洋大学海洋科学博士后。他通过岩石学、地球化学等研究手段，系统开展俯冲系统岩浆-构造作用时空演变与动力学、板缘岩浆-构造活动的研究。选取早古生代北祁连山古俯冲-造山系统、中-新生代古太平洋-太平洋与东亚大陆边缘俯冲系统，研究俯冲过程中岩浆作用的时间-空间特征、成因与深部作用及动力学过程；选取典型的洋中脊和俯冲带岩浆-成矿系统开展工作，重点研究西南印度洋洋中脊及海底热液区和西太平洋与东亚大陆边缘中-新生代巨量岩浆作用成因与成矿大爆发。近5年主持国家自然科学基金青年基金1项，在《Gondwana Research》、《Lithos》、《Journal of Asian Earth Sciences》、《International Geology Review》等杂志发表第一作者SCI论文9篇。

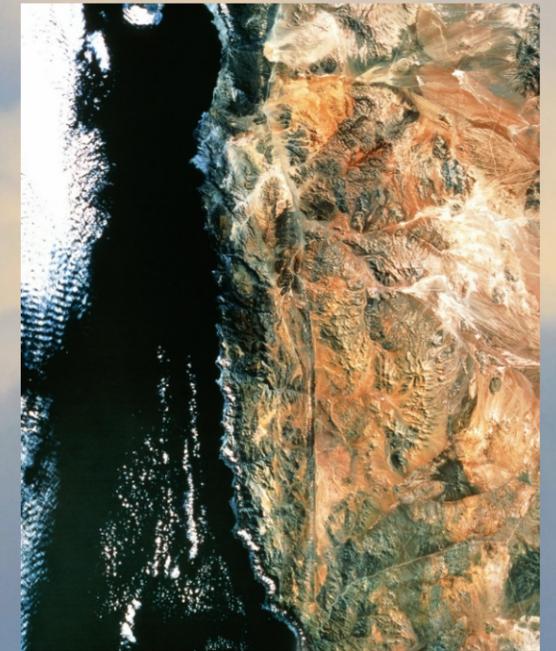
特聘教授李振洪

新引进的中国海洋大学“绿卡人才工程”客座教授李振洪教授，现任英国纽卡斯尔大学教授，长期从事卫星大地测量与遥感技术及其在地质灾害和环境变化监测应用方面的研究，独立开发了具有自主知识产权的高精度InSAR 时序分析软件。在活动断层应变累积与释放、滑坡、地表沉降、基础设施稳定性、环境变化（水位变化、海岸带侵蚀、洪水测图）、精准农业等方面开展前沿性工作。近5年，主持英国科学技术设施理事会（STFC）重大项目、环境研究委员会（NERC）重大项目、英国经济与社会研究委员会（ESRC）重大项目、牛顿研究基金项目（Newton Fund）、国家自然科学基金委员会与英国爱丁堡皇家学会（NSFC - RSE）联合基金项目等20余项，在《Nature》、《Geology》、《EPSL》、《GRL》、《JGR》、《RSE》等地质学顶尖杂志发表论文50余篇。



项目经费

2018年12月实验室姜效典教授获“西太平洋地球系统多圈层相互作用”国家重大研究计划资助，项目名称：基于流体地球物理表征的新几内亚-所罗门弧俯冲起始动力学机制，经费：253万。该项目拟在新几内亚-所罗门弧开展对俯冲体系的立体组合地球物理探测，搞清其深部结构和板片俯冲形态；探索用地球物理信息表征流体在各圈层富集的参数反演，研究俯冲体系流体展布特征；对俯冲动力过程约束数值模拟，再现俯冲构造活动和流体时空变化；通过剖析当下板内俯冲动力环境、对比印度板块北部陆-陆俯冲和东部洋-洋俯冲，综合地球化学、岩浆岩石学、古地磁学等多学科认识，揭示新几内亚-所罗门弧俯冲起始的动力学机制。



项目经费统计

2018年实验室新上国家科技重大专项及子课题、国家自然科学基金、国家重点研发计划子课题等各类项目和课题104项（主持），合同额4108.7万元，各类新上科研项目实际到账经费1709.6万元。所有科研项目总经费实际到账9742.2万元。承担的项目以纵向项目为主。

项目分类项目	数量项目	合同金额（万）	项目到校金额(万)
2018新上项目	104	4108.7	1709.6
2018在研项目	123	11761.8	8032.6
合计	227	15870.5	9742.2

新上重大项目简介

1、国家自然科学基金重大研究计划资助重点项目：“基于流体地球物理表征的新几内亚-所罗门弧俯冲起始动力学机制”



2. 国家自然科学基金重大研究计划资助重点项目：“原特提斯洋和古特提斯洋重建-东阿尔卑斯基底杂岩研究”



项目批准号：91755212，项目名称：原特提斯洋和古特提斯洋重建—东阿尔卑斯基底杂岩研究，经费246万元，2018年01月至2021年12月，负责人刘永江教授。。

著名的阿尔卑斯造山带是诸多地质理论的摇篮，东阿尔卑斯造山带作为巨型特提斯造山带的一个重要组成部分，在新特提斯大洋演化、造山作用研究方面取得了令人瞩目的研究成果。但是，对前阿尔卑斯期的构造演化研究相对薄弱，尤其是东阿尔卑斯中部地区，多数前二叠纪基底杂岩的形成时代、变质-变形改造历史和起源等尚不十分清楚。本项目针对这一问题，通过对东

阿尔卑斯中部重要的前阿尔卑斯期基底杂岩的系统野外地质调查、地球化学和高精度的同位素年代学研究，确定主要地质体及蛇绿混杂岩的形成时代和构造环境，识别可能的岛弧体系和微陆块，同时，通过与伊朗和中国境内的特提斯构造带已有资料的综合对比分析，查明这些基底块体在全球板块构造格架中的可能起源位置及其漂移史，最终探讨东阿尔卑斯中部造山带构造演化和重建原特提斯和古特提斯大洋的演化过程。

3. 国家重点研究计划项目：“大型水库对河流-河口系统生物地球化学过程和物质运输的影响机制”

王厚杰教授主持的国家重点研究计划“大型水库对河流-河口系统生物地球化学过程和物质运输的影响机制”，2018年获得科技部延续支持，项目经费2800万元，起止时间2016-2021年。项目以受大型水库调控影响最为显著的长江、黄河及其河口为研究对象，开展大型水库对河流-河口系统生物地球化学过程和物质运输影响机制的系统研究。



党的十八大作出了建设海洋强国的重大部署。实施这一重大部署，对推动经济持续健康发展，对维护国家主权、安全、发展利益，对实现全面建成小康社会目标、进而实现中华民族伟大复兴都具有重大而深远的意义。要进一步关心海洋、认识海洋、经略海洋，推动我国海洋强国建设不断取得新成就。

刘永江

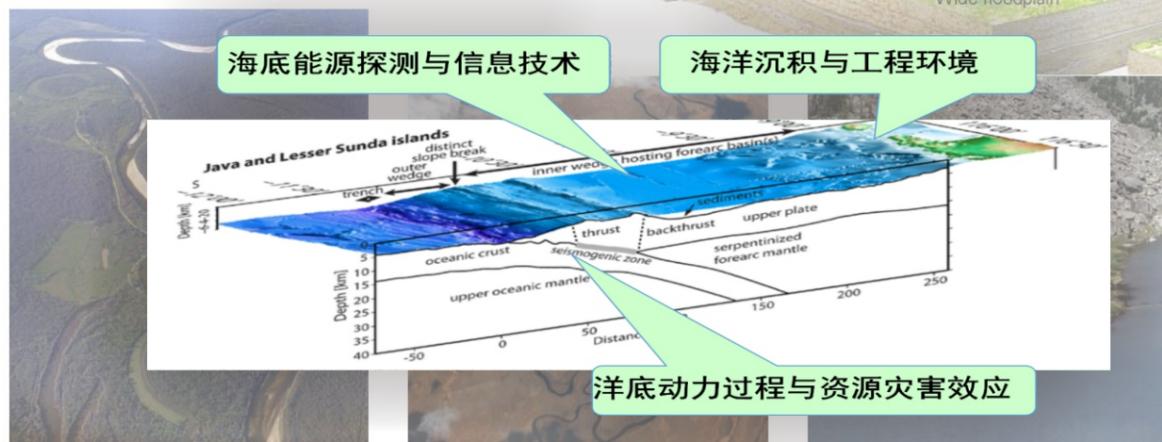
2013年7月30日



科研进展

海底中发生的各种自然过程，在不同程度上同大气圈、水圈、岩石圈和生物圈都有耦合关系，并且同全球构造运动以及某些天文因素密切相关，这些自然过程本身也相互制约，彼此间通过各种形式的物质和能量循环结合在一起，构成一个具有全球规模的、多层次的海洋自然系统——大气-海洋-壳幔系统。海洋中发生的各种自然过程，在不同程度上同大气圈、岩石圈和生物圈都有耦合关系，并且同全球构造运动以及某些天文因素密切相关，这些自然过程本身也相互制约，彼此间通过各种形式的物质和能量循环结合在一起，构成一个具有全球规模的、多层次的海洋自然系统——大气-海洋-壳幔系统。

实验室建成协同创新、优势发展的科研体系，开展重大科技任务攻关。聚焦国家长远目标和重大需求，以开展基础前沿研究为目标，以不断突破世界前沿的重大科学问题为牵引，重点汇聚国内优秀科学家优先发展下图所示3个研究方向。以国家战略需求、国际一流学术、创新驱动战略为导向，结合海底科学战略性前沿技术体系构建与自主装备研制及产业化为目标，汇聚国内优势力量。围绕瞄准国际科技前沿、率先形成先发优势的目标，利用国家、山东、青岛和学校各种人才引进政策，广纳贤才和科学大师，引领开展颠覆性理论和技术创新。



19 Point bars forming on inner curves.

Meanders, abandoned meanders, and cutoffs. A small delta in a mountain lake.



海洋沉积与工程环境

围绕地球表层系统过程和效应，从事从水体到海底边界的海洋沉积过程、全球变化与区域响应、海洋地质灾害、海底探测技术和海底工程安全保障技术研究。主要研究内容为：

01

沉积物“源-汇”效应与沉积记录：围绕海洋沉积物“源-汇”效应、海洋沉积记录与环境演变开展工作，未来突破方向：

- 1) 河口海岸与陆架边缘海颗粒物传输、沉积和再分配的过程与机制；
- 2) 陆架海颗粒物相关的生源要素和污染物的“源-汇”过程及环境效应；
- 3) 海底沉积记录与海洋环境演化及其对全球气候变化的响应。

02

海底沉积过程与工程安全：围绕海底沉积环境与沉积过程、海底工程探测与安全评价开展研究工作，未来突破方向：

- 1) 与我国深海能源开发结合，加快南海海底沉积环境与工程环境制图研究；
- 2) 海底灾害地质体形成演化的机制和复杂海底工程探测图谱的编制；
- 3) 海洋工程安全保障探测技术的推广和海底管道状态探测自动识别系统的研制；
- 4) 逐步完善油田海底工程数字化系统，成为我国海底工程数字化的示范。

03

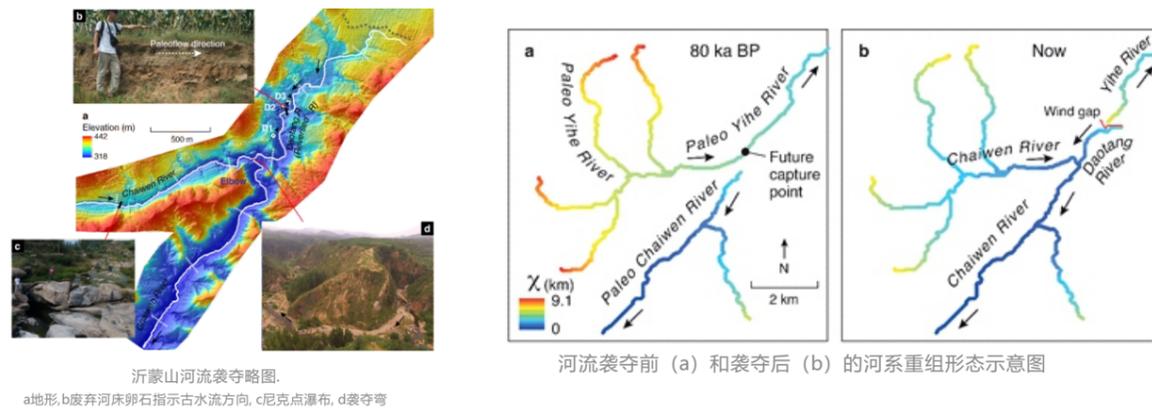
海洋工程地质与环境评价：围绕海底土动力学、海洋工程地质调查与评价开展研究工作，未来突破方向包括：

- 1) 浪、流、潮联合作用下海底土动态响应机理研究；
- 2) 海洋地质灾害发生机理及其对海底工程影响评价；
- 3) 海底工程安全评价软件系统开发。

01 地貌动力学取得重要进展

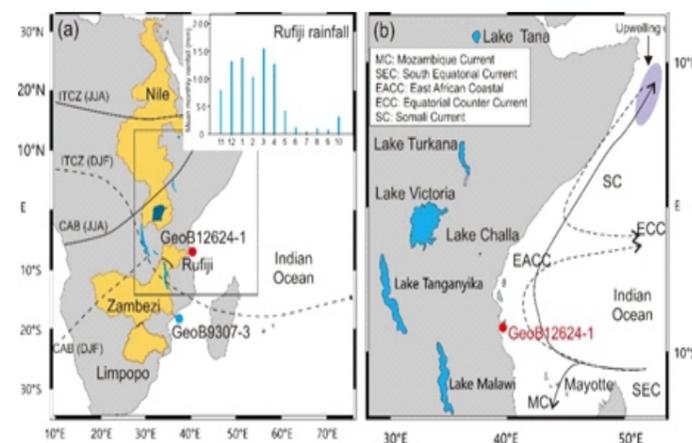
通过现场考察，结合大地测量、无人机遥感、声呐探测、光释光与碳-14测年、沉积地质等技术，揭示了黄河支流柴汶河不断溯源侵蚀，于约8万年前切穿了与淮河支流沂河的分水岭，袭夺了沂河上游的河段，促使河系重组，形成了袭夺河（柴汶河）、被夺河（沂河）、倒流河、袭夺弯、风口等典型河流袭夺地貌形态，并在袭夺弯上游基岩河床下切出壮丽的峡谷与瀑布。展示了一个证据确凿、定年准确、现场地貌保存完整的山区河流袭夺典型案例，为河流袭夺的地貌演化与机制研究提供了极好的天然范例与观测数据；借助该案例，在世界上首次测试了Willett等（2014）在Science杂志上提出的广受争议的有关河流水平衡理论的有效性。该成果由褚忠信教授科研团队完成，以Article形式发表在国际著名学术SCI期刊《自然-通讯》（Nature Communications, 2018）上。

研究通过在坦桑尼亚大陆斜坡水深655米处获得的6米的沉积物岩心GeoB12624-1 (8°14.05'S; 39°45.16'E); 利用XRF岩心扫描获得的元素组成恢复东非地区末次盛冰期以来气候演化历史。结果表明陆源和海源元素的比值 (Fe/Ca和Ti/Ca) 可以指示陆源输入强度，进而揭示Rufiji流域内降水的变化。



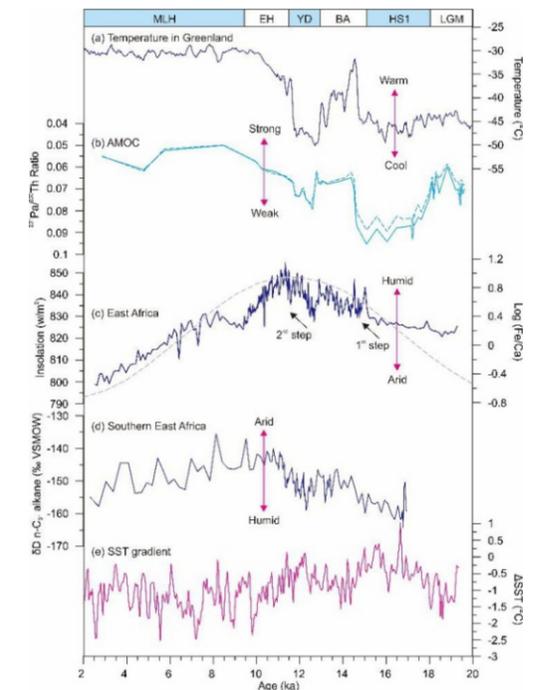
02 末次盛冰期以来东非古气候演化机制方面取得重要进展

伴随着全球暖化，东非地区的极端气候（干旱和洪水）越来越严重，加剧了该地区生存条件的恶化。由于该地区的气候变化受到印度洋和大西洋的影响，并且与太平洋的厄尔尼诺现象有关，该地区气候的预测显得非常复杂（右图a）。目前，该地区的古气候记录主要来自湖泊沉积物（右图b）。但是湖相沉积物由于其沉积的不连续性，以及定年的不确定性，导致该地区的气候记录表现出区域的差异。



东非的气候和海洋背景
气候主要受到热带辐合带 (ITCZ) 的控制，沉积物岩心GeoB12624-1用红色实心表示。

末次盛冰期以来，东非气候的演化主要受到岁差周期的影响，经历了从干旱的末次盛冰期到湿润的早全新世的转变。早全新世的东非湿润期除了得益于印度洋水汽输入的增加，还与大西洋水汽的增加有关。末次冰消期内干旱到湿润的气候转变被HS1和YD两次冷事件打断（右图）。在这两次冷事件中，热带辐合带 (ITCZ) 向南迁移，给东非南部区域带来丰沛的降水，但是研究区 (8°S) 以北的东非经历了严重的干旱。结合区域内的其它古气候记录，以及前人的气候模拟成果，研究推测ITCZ的南移与北半球大西洋经向翻转流 (AMOC) 的减弱有关。此外，此次研究还初步评估了印度洋偶极子 (IOD) 和太平洋厄尔尼诺-南方涛动 (ENSO) 在该时间尺度上对东非气候的影响，显示IOD和ENSO不是控制东非气候长期演化的主要因子。



东非气候演化的驱动机制

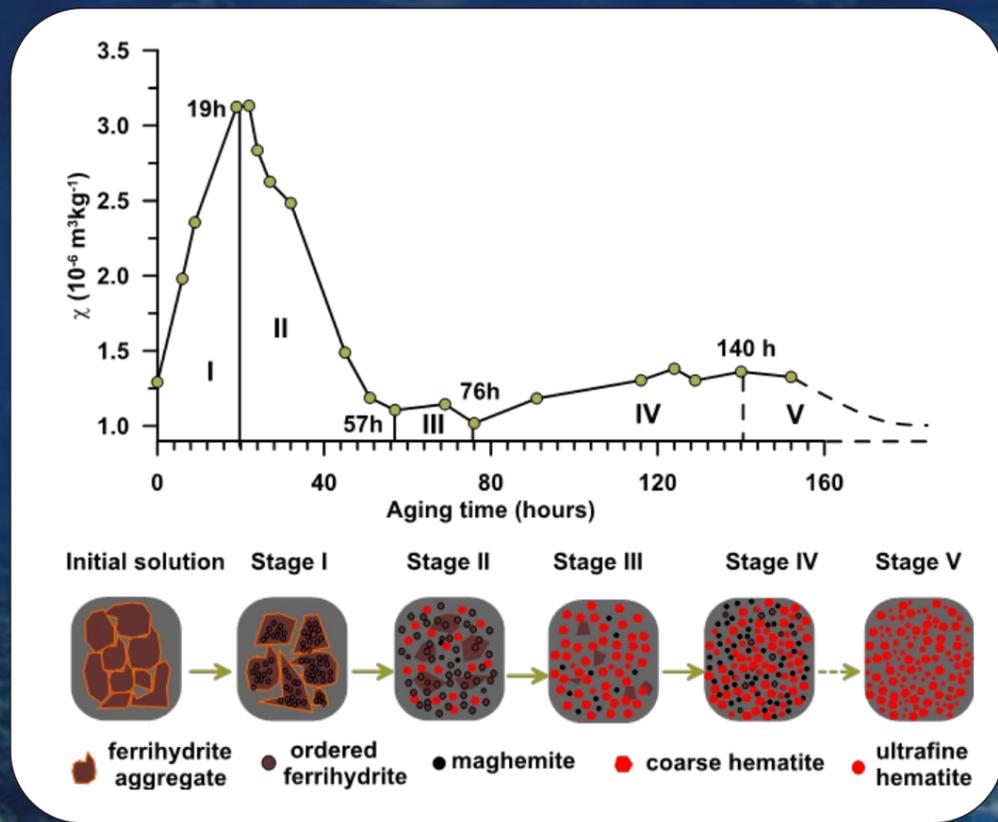
- a. 格陵兰温度; b. 大西洋经向翻转流 (AMOC);
- c. 东非陆源输入 (实线) 与日照 (虚线);
- d. 东非南部陆源输入; e. 印度洋海水温度梯度。

除了经典的北半球的控制因素，南半球的影响需要进一步探讨。最近的研究表明南极冰盖的消退可以通过影响南半球西风带的位置而影响东非，特别是东非南部的气候变化。随着国家“一带一路”倡议的实施，中国走向世界的步伐加快，为进一步研究相关区域内的古气候演化提供新的契机，这将有助于全球变暖背景下预测未来气候的演化模式。该研究成果由刘喜停副教授以第一作者发表在地球科学知名期刊《Quaternary Science Reviews》杂志上

03 矿物学研究取得重要进展

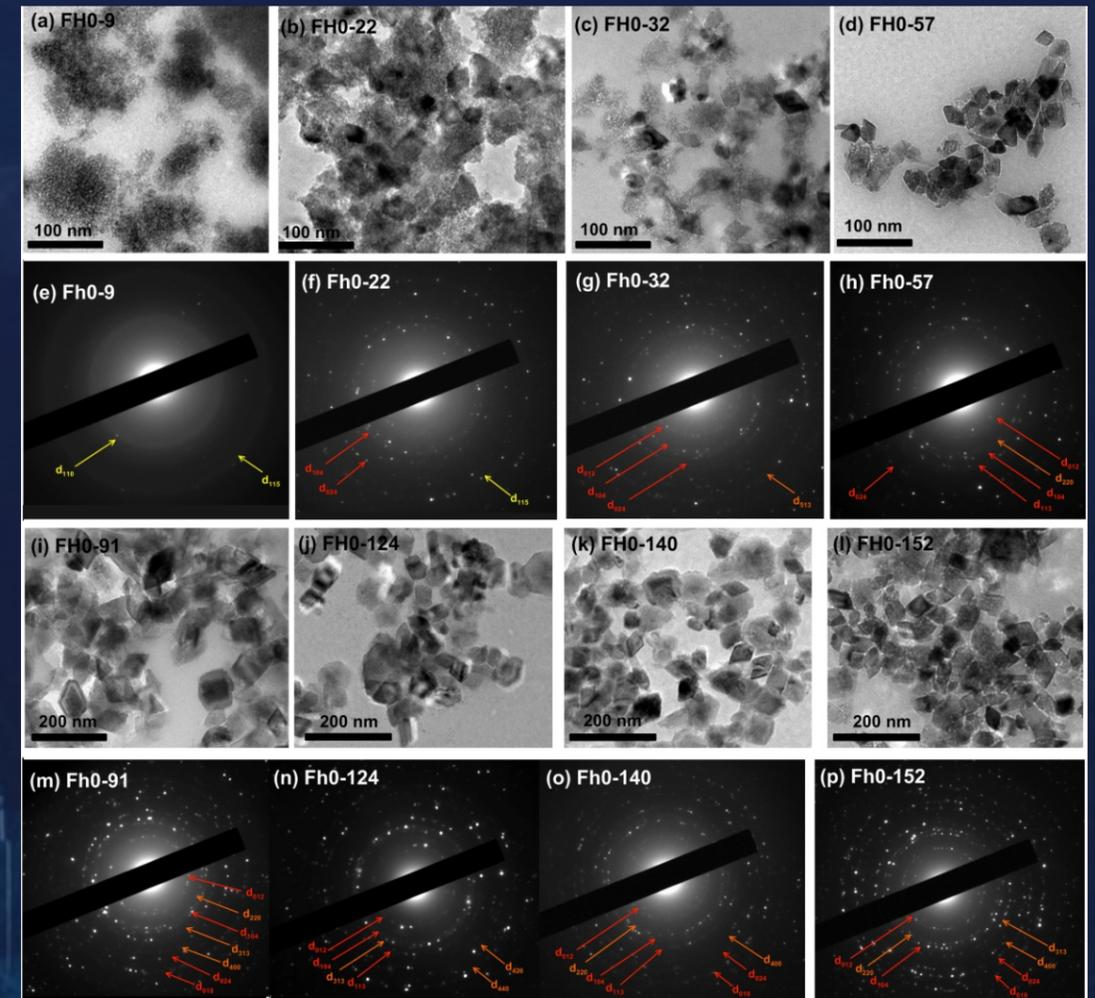
提出磁性矿物转化新模型

古地磁场演化机制和全球环境气候变化是地球系统科学研究的重要前沿课题。可以利用自然介质中（如海相和陆相沉积物）磁性矿物的性质变化来研究相应的气候变化。弱磁性的水铁矿向强磁性矿物的转化是自然界土壤或沉积物磁性增强的一个主要原因。关于水铁矿-赤铁矿转化过程，前人提出了一个经典三阶段模型，水铁矿→类磁赤铁矿→赤铁矿，其中，中间产物类磁赤铁矿是土壤或沉积物中磁性增强的重要因素，主要发生在模型的第一阶段。在该模型的基础上，前人认为类磁赤铁矿和赤铁矿的相对含量受气候因素控制。因此，这两种矿物含量可以作为气候和环境指标。



然而，本实验室的姜兆霞副教授等学者的研究发现，该转化过程并不是简单的三阶段模型，而存在更为复杂的过程。他们基于多次重复的模拟实验，发现了前期模型中未考虑的另外两个反应阶段（左图），从根本上改变了传统模型的解释。透射电镜结果给出了更直观的五阶段矿物转化过程（下图）。同时，他们认为磁赤铁矿主要形成于第四阶段，而不是前人认为的第二阶段，

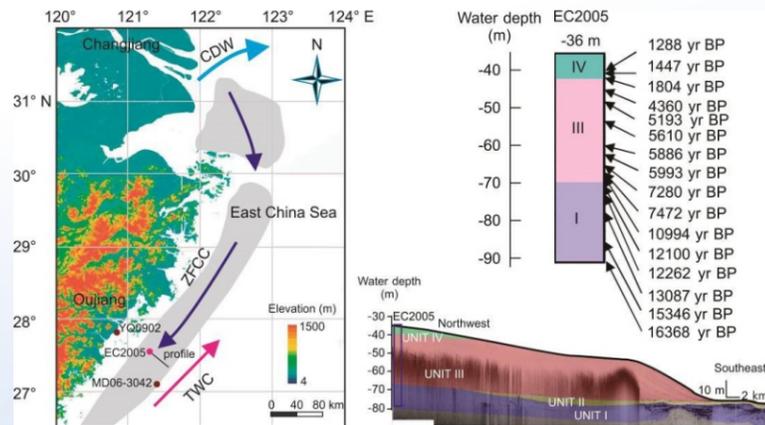
这对于讨论沉积物中磁性增强机制具有重要的指示意义。同时为利用磁性矿物含量进行古气候演化探讨提供了新的模型。另外，赤铁矿和磁赤铁矿是火星土壤的主要致色矿物，该转化机制为火星的古气候研究提供了新思路。该成果姜兆霞副教授作为第一作者于2018年发表在国际知名SCI刊物《Geology》上。



五阶段样品的透射电镜结果

其中黄色、红色和橙色箭头分别指示水铁矿、赤铁矿和磁赤铁矿晶环

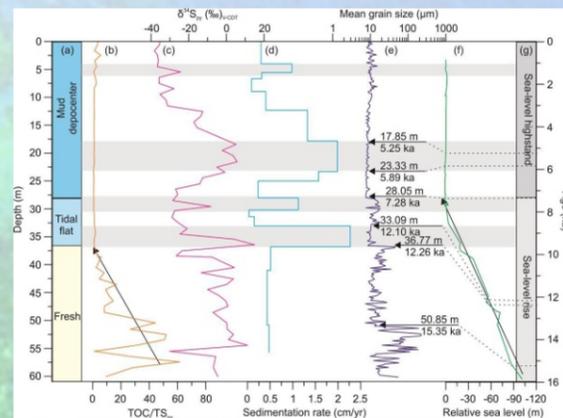
04 东海泥质区自生黄铁矿研究取得重要进展



东海内陆架泥质区沉积环境及EC2005钻孔位置

硫化物和硫酸盐的硫同位素组成已被广泛用于重建地质历史时期的海水化学演化；然而，这些信号可能受到局部沉积环境的影响。利用多种指标，系统研究东海内陆架泥质沉积中心的自生黄铁矿（左图），揭示沉积环境，特别是沉积速率对黄铁矿硫形成及其硫同位素的控制作用。

EC2005钻孔（60米）的研究结果表明：16.5 ka以来自生黄铁矿 $\delta^{34}\text{S}$ 值范围为-38.2‰至15.0‰，变化区间达到53.2‰（右图）。在12.3 ka之前的淡水沉积沉积环境，黄铁矿丰度很低，并且其 $\delta^{34}\text{S}$ 值位于典型淡水环境的范围内。在12.3 ka之后，海平面到达研究区，黄铁矿 $\delta^{34}\text{S}$ 值与沉积速率（ $r = 0.78$, $p < 0.01$ ）显著相关。具体而言，低SR倾向于形成开放的成岩系统，持续的海水供应可防止孔隙水硫酸盐因为微生物硫酸盐还原（MSR）反应的进行而变得富含 ^{34}S 。相反，高SR有利于形成相对封闭的成岩系统，孔隙水中的硫酸盐随着MSR的进行而得不到有效补充，进而富集 ^{34}S ，所以形成的黄铁矿也富集 ^{34}S ，掩盖了MSR过程中生物分馏的程度。



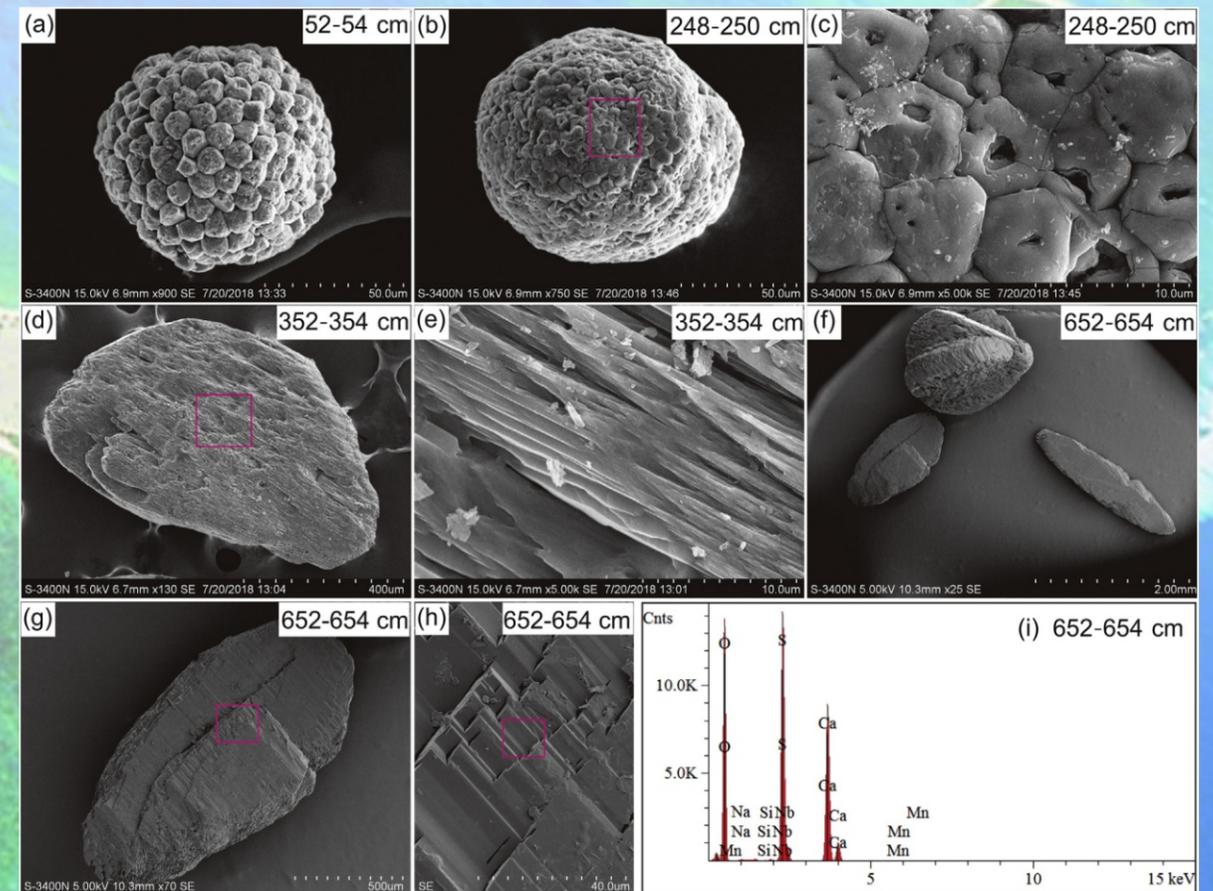
EC2005钻孔自生黄铁矿硫同位素和沉积环境

上述结果说明自生黄铁矿的硫同位素受到沉积速率的影响，为解释地层记录中硫化物的硫同位信号提供了新的思路，对研究现代和地质历史时期中的C-S-Fe生物地球化学循环具有重要意义。该研究成果在地质学知名期刊《Chemical Geology》发表（刘喜停等，2018）。

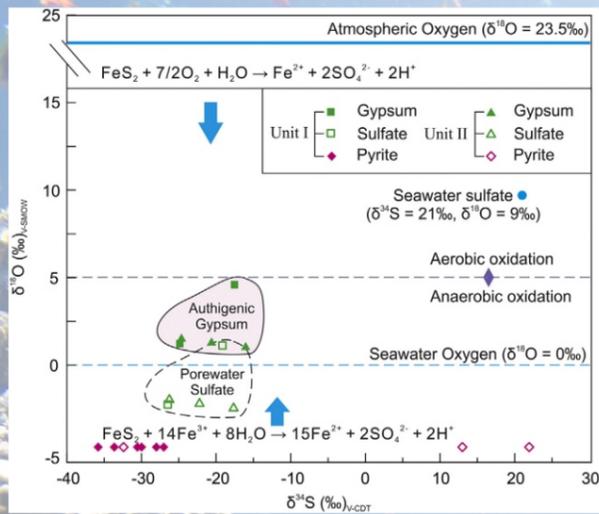
05 东海内陆架泥质区内首次报道发现自生石膏矿物

石膏是重要的蒸发岩矿物，通常形成在蒸发环境。在沉积记录中，石膏的硫同位素通常认为代表其形成时期的海水硫酸根离子硫同位素组成，经常用来恢复地质历史时期中海水化学的演化。近些年来，在天然气水合物背景下，发现大量自生石膏，认为是相同层位自生黄铁矿再氧化的产物。目前，正常海洋沉积物中报道的自生石

膏还很罕见，东海内陆架泥质沉积区自生石膏出现在钻孔沉积物最上面的十米，呈现出典型的石膏晶体形貌，并且其组成也是典型的石膏（下图d-h）。在相同层位也同时发育大量自生黄铁矿，并且在某些层位的自生黄铁矿晶体表面出现麻坑（下图c），可能与自生黄铁矿的再氧化有关。



(a-c) 自生黄铁矿; (d-h) 自生石膏; (i) 石膏的EDS图谱

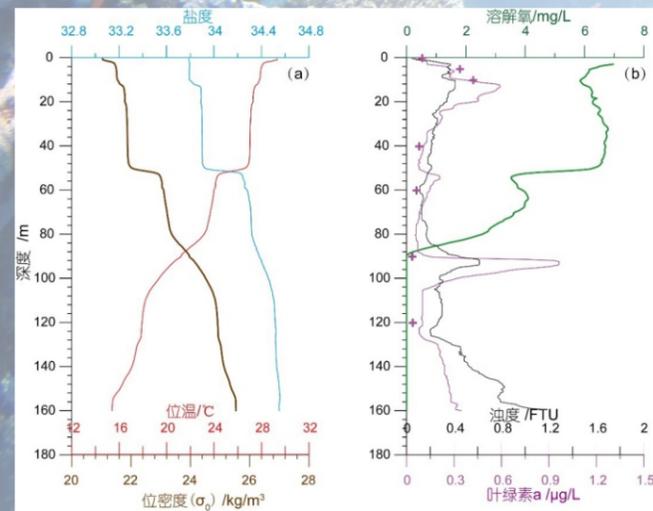


自生石膏硫氧同位素特征

通过重矿物分离的方法在显微镜下手挑出自生石膏后，分别测试其硫和氧同位素（左图）。自生石膏的硫同位素明显负偏，代表其来源于自生黄铁矿（微生物硫酸盐还原的产物）的氧化。通过端元计算，显示大约70%的硫来自自生黄铁矿。氧同位素的结果也是明显负偏，证明该自生石膏是原位生成的，不是在后期沉积物保存过程中形成的，而是形成在沉积物中的厌氧氧化阶段。因此，东海内陆架泥质区EC2005钻孔内首次报道自生石膏不仅有助于进一步理解生石膏的成因还有助于更好的了解地质历史过程中的硫循环以及相关的碳循环。该成果在地学知名期刊《Marine Chemistry》（刘喜停等，2018）发表。

06 南海三沙永乐龙洞关键水体环境要素研究取得首次突破

海洋蓝洞（Marine blue hole）是一种水下海洋洞穴，一般认为其为水下碳酸盐岩喀斯特系统，水平方向规模较大，世界各大洋海域均有发现。我国南海三沙永乐龙洞是迄今为止发现的最深的海洋蓝洞，位于西沙群岛永乐环礁，深度可达300 m左右，受到国内外学者和媒体的广泛关注。然而诸如其是否与外海有水交换、如何交换，其内部水文、生物地球化学要素的分布特征如何等关键科学问题尚无科学报道。



南海三沙永乐龙洞关键水文要素垂向分布特征



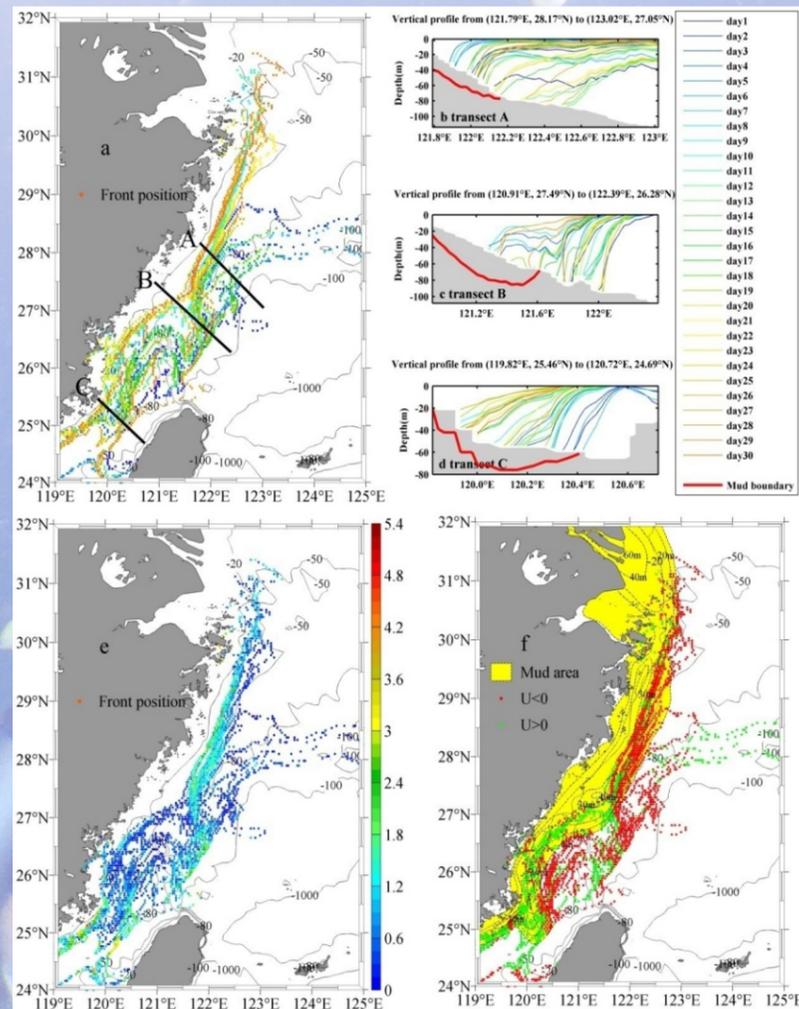
实验室研究人员的研究结果显示，永乐龙洞在水深10 m以下区域与外海无大规模连通；水体温、盐、密度存在多个跃层，其中以50 m水深附近跃层最强，155 m以下区域水文要素几无变化。叶绿素a垂向分布表现为多峰特征，在水深90 m附近叶绿素a浓度达到最大值。溶解氧浓度垂向分布较为复杂，在温、盐和密度跃层水深附近浓度快速降低，并在水深90 m附近降为0，即无氧状态。龙洞80 m以上和其下水体性质差异显著，来源不同。80 m以上水体温、盐跃层主要为日变和季节性跃层，80-110m为永久性跃层。跃层处密度的显著差异，导致水体垂向对流受限并富集悬浮颗粒物，是导致溶氧浓度快速降低的主控因素。80 m以下水体与其上水体几无交换，加之有机颗粒物的氧化与分解，形成无氧状态。该成果被《科学通报》期刊优先发表（毕乃双等，《科学通报》，2018）。

07 东海内陆架海洋锋面及其对泥质区发育贡献

海洋锋面在海洋生态环境中起重要作用，冬季东海陆架海流切变锋形成于浙闽沿岸流与台湾暖流的反向切变，是该海域重要的水动力现象。通过同步观测海流数据分析与数值模拟实验对比，系统地研究了冬季浙闽近岸海流切变锋特征及其时空演化规律，揭示出锋面的沉积效应及其对东海内陆架泥质带发育的贡献。研究表明海流切变锋面由底往表向海方向倾斜，底层锋面更靠近陆地，风速、风向、温度和盐度可显著影响锋面的空间结构、切变强度以及海陆位置，地形的非均匀变化导致锋面的向海弯曲，大小潮周期影响了锋面海陆位置的周期性变化。首次从水动力角度甄别出跨陆架输运通道，由于地形的非均匀变化导致锋面向海弯曲的海域易发生跨锋面输运，是近岸水体携带悬浮体跨陆架输运的潜在通道。

冬季，东海内陆架海流切变锋的海陆位置变化、垂向结构变化以及切变强度能够影响近岸水体及其携带悬浮体的分布与输送。锋面对沿岸水体向海方向的运动起屏障作用，是影响泥质区形成的重要的水动力要素。受潮周期影响，锋面位置在经向的周期性变化，耦合风、地形对锋面空间结构的作用，是影响内陆架泥质区空间分布和厚度的主要水动力因素。

该成果由乔璐璐教授科研团队完成，发表于《Journal of Geophysical Research: Oceans》(Liu et al., 2018, 123(11), 8264-8283)

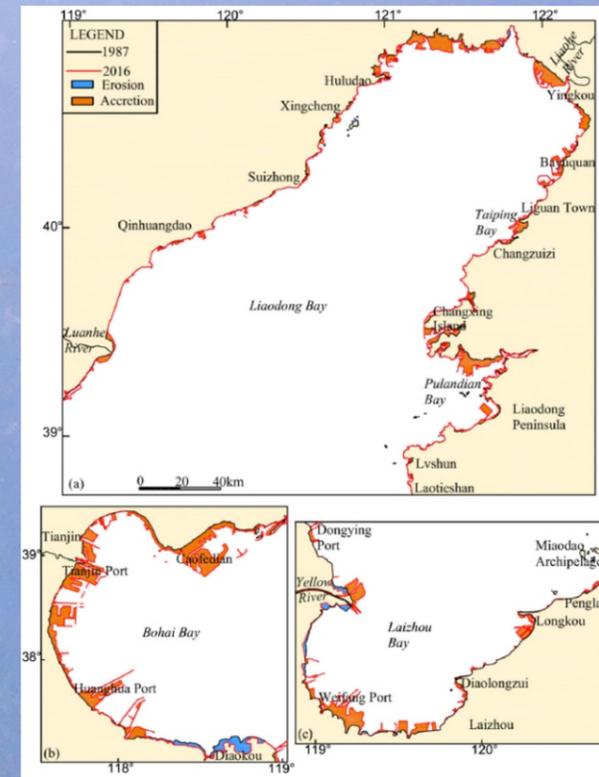


冬季东海月内海流切变锋的位置变化 (气候态状况)

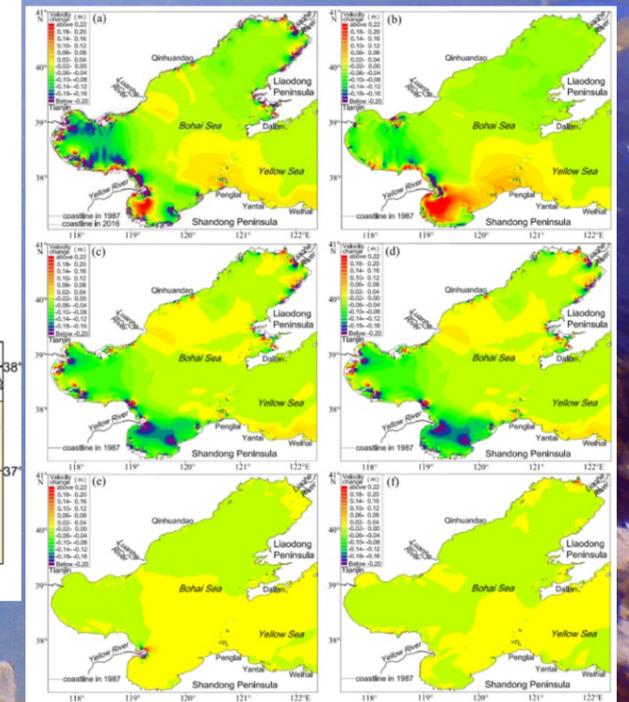
a, e和f为底层锋面位置、切变强度和跨锋面位置的水平分布，
b-d为三个典型断面的切变锋面剖面分布

08 渤海水动力环境长期演变研究进展

近30年，由于围填海工程导致渤海的水动力和泥沙输运环境发生了重大变化。基于MIKE3建立渤海三维水动力数值模型，揭示了岸线、水深、地形、围填海、黄河入海水沙、海岸侵蚀等变化影响下渤海潮汐系统、潮位、潮流、余流以及潮通量的长期演变特征。研究结果显示，半日分潮的变化要比全日潮显著。近30年来M2, S2, K1, 和 O1四个主要分潮的潮汐振幅变化受岸线变化影响占27.76-99.07%，而岸线变化主要由于围填海所导致。围填海还导致了垂直平均最大流速的减小。因此严格控制围填海是减缓水体交换能力变小及生态环境恶化趋势的重要措施。成果发表在《Ocean Dynamics》(Zhu et al., 2018)。



1987-2016渤海各海湾岸线变化

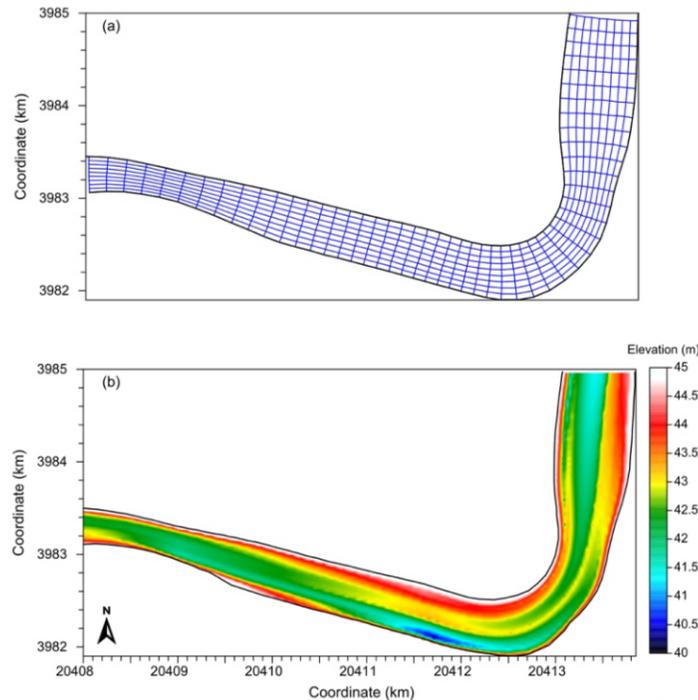


垂直平均最大流速变化

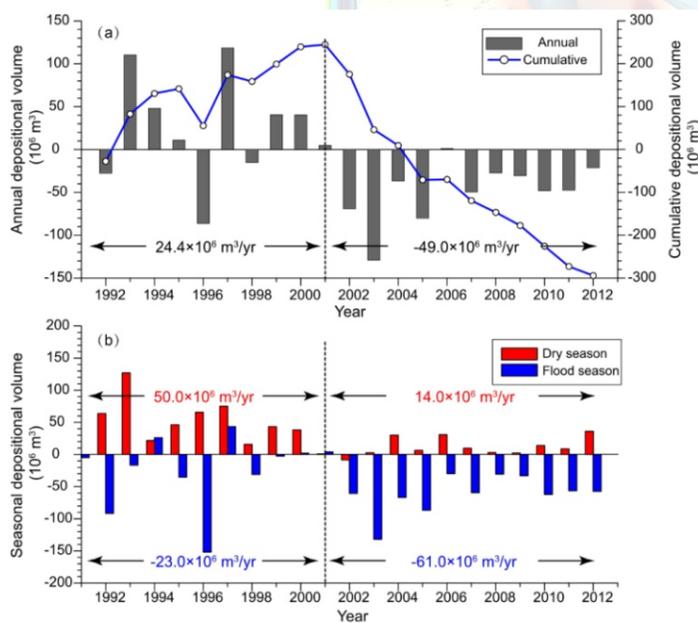
a. 1987-2016年总变化, b. 水深变化导致流速变化
c. 岸线变化导致流速变化, d. 围填海导致流速变化
e. 黄河入海水沙变化导致流速变化, f. 海岸侵蚀导致变化

09 黄河下游河道不同时间尺度冲淤变化及其机制的揭示

首次建立基于曲线正交网格的黄河河道数字高程模型 (DEM)，计算了1992-2012年黄河下游河道高村-清7河段年际和季节性冲淤变化，结果表明在年际尺度上，河道冲淤模式由2002年之前的显著淤积转变为之后的快速侵蚀，并呈现2005年以后侵蚀速率减缓的趋势。在季节尺度上，总体表现为洪季侵蚀枯季淤积的特征，但2002年以后洪季的侵蚀速率增加而枯季的淤积速率减缓。在空间上，2002年以前下游河床全线淤积，2002年以后全线冲刷。受控于黄河调水调沙工程，改变了河流水沙条件，包括来沙系数降低、洪峰沙峰分离、耗水量降低等，是下游河道冲淤变化的主控因素。下游悬沙粒径洪细枯粗的特征，以及耗水量枯季高于洪季是导致枯季持续淤积的主要因素。由于下游河床持续冲刷在河床表层形成粗颗粒沉积物保护层，导致黄河下游河道2005年以来侵蚀通量显著降低。黄河调水调沙以来研究区河道持续冲刷为黄河提供了约41%的粗颗粒泥沙，是黄河入海泥沙的重要物源，其中利津以下河段的贡献可达5%，不容忽视。该成果发表在国际权威期刊《Journal of Hydrology》(Bi et al., 2019)和《中国海洋大学学报》(孙中强, 毕乃双等, 2018)。



基于曲线正交网格的数字高程模型



高村-清7河段年际、季节性冲淤变化

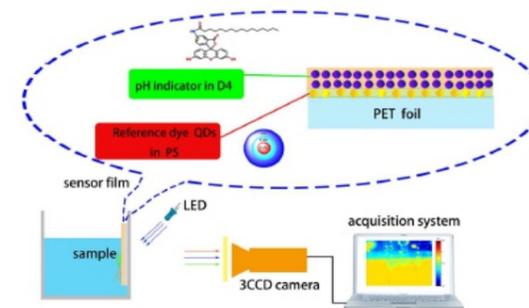
10 沉积物-水界面原位监测传感系统研究开发

围绕着现场获取沉积物-水界面生物地球化学的异质性变化资料所面临的难题，以溶解氧、pH值检测为切入点，开展了沉积物-海水界面微观尺度的两维分布定量原位观测系统研究，为获取沉积物-水界面复杂梯度动态提供准确数据资料建立了新技术新方法，取得了如下的进展：

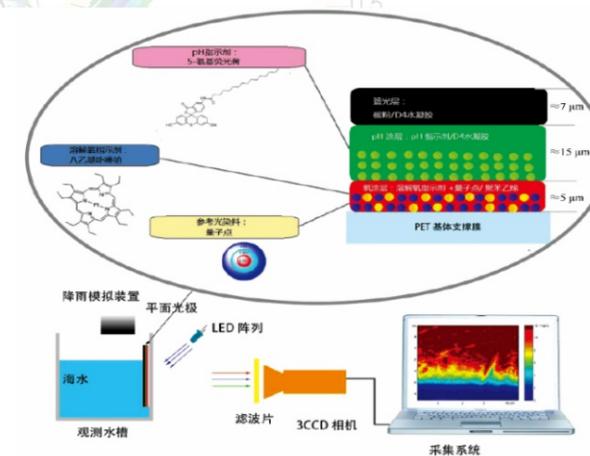
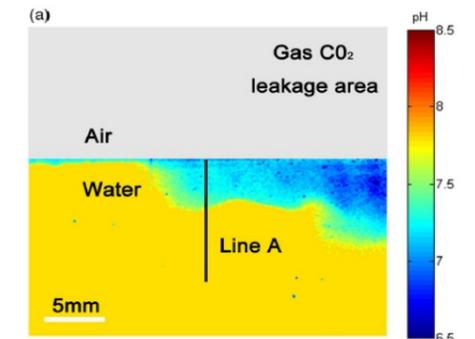
(1) 建立了基于比率法的高时空分辨率溶解氧、pH值两维实时测量光学传感系统原型，实现了空间分辨率可达微米级、时间分辨率为20秒的两维测量体系；

(4) 建立了平面光极化学传感器校准平台与分析系统，并应用于沉积物-水界面氧交换及传输机制的观测与分析研究，为新型平面光极传感器的构建提供了理论与技术依据。

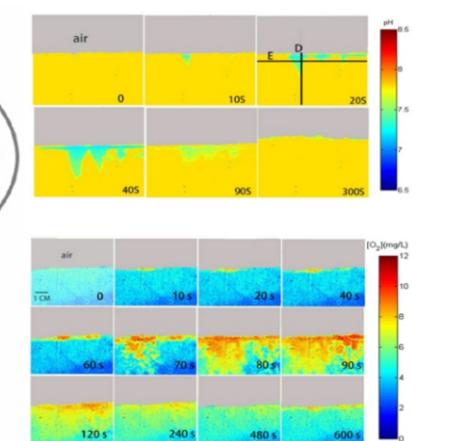
(3) 探索了多组分直接同步测量的新方法，实现了复杂海水中溶解氧、pH值双参数同时测量传感膜与定量分析方法，为水下两维多参数同步时空变化观测提供了新思路；

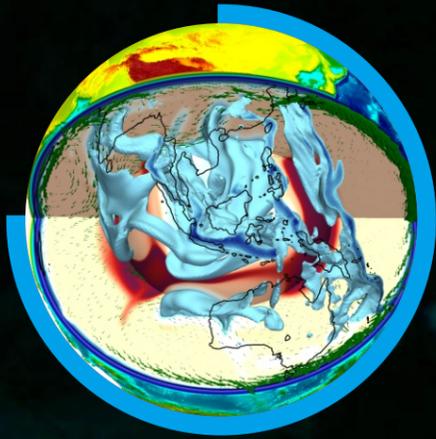


低干扰二维pH值分布传感系统的研发



双参数pH/DO同步检测的平面光极观测系统开发





洋底动力过程及资源灾害效应

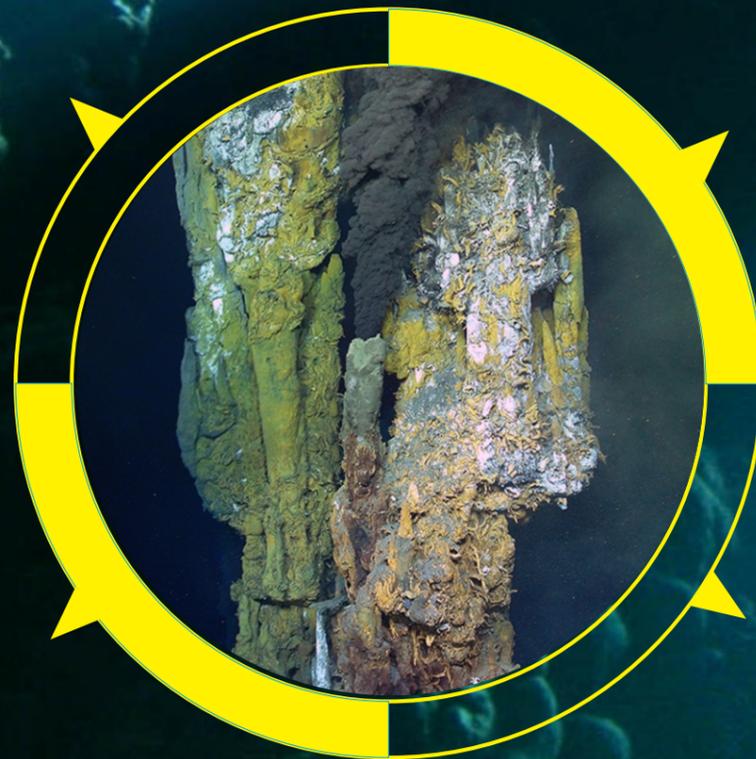
围绕深部壳幔动力系统，主要从事海底边界层至海底固体圈层的大陆边缘构造、洋底动力过程、海洋地球化特征、海底成矿-成藏-成灾作用和海底资源环境调查-采样-监测-模拟技术研究工作。

01 海底物质组成、演化与成矿：

建立海洋地球化学实验分析方法体系，重点应用于现代海底热液活动、海底岩石地球化学、同位素地球化学和海洋沉积地球化学等方面的研究。从海底成矿系统的角度研究海底富钴结壳、多金属结核、热液硫化物等矿产资源的分布规律、赋存状态、成矿环境与成矿机制，并突出进行海陆成矿作用等对比。以印度洋洋中脊为重点研究对象，研究洋中脊差异扩张过程与深部动力学、洋脊分段过程与动力学、脊-柱相互作用与复杂洋底构造演化、海洋核杂岩与洋底构造样式的多样性，以揭示印度洋中脊的构造-岩浆过程、动力学及其对成矿过程的制约。同时关注西北太平洋大火成岩省、海山群、海山链的研究，揭示海底石化热液喷口与成矿规律，通过多学科交叉，创新重建古太平洋洋盆演化，乃至古环流格局，探索海底边界层成矿规律。

02 陆架-边缘海盆地动力学与成藏：

重点研究渤海、黄海、东海和南海陆架海盆结构构造、成盆动力学与油-气-水合物成藏机理；重建南海、菲律宾海、日本海等边缘海盆地的形成过程，分析陆缘后撤与地幔楔过程对其形成演化的关联；剖析冲绳海槽、马里亚纳海槽结构构造与成盆过程，揭示弧后盆地形成的深浅部动力学关联，建立浅部海底热液过程与深部物质-能量循环关联。



03 洋-陆过渡带壳幔过程与灾害：

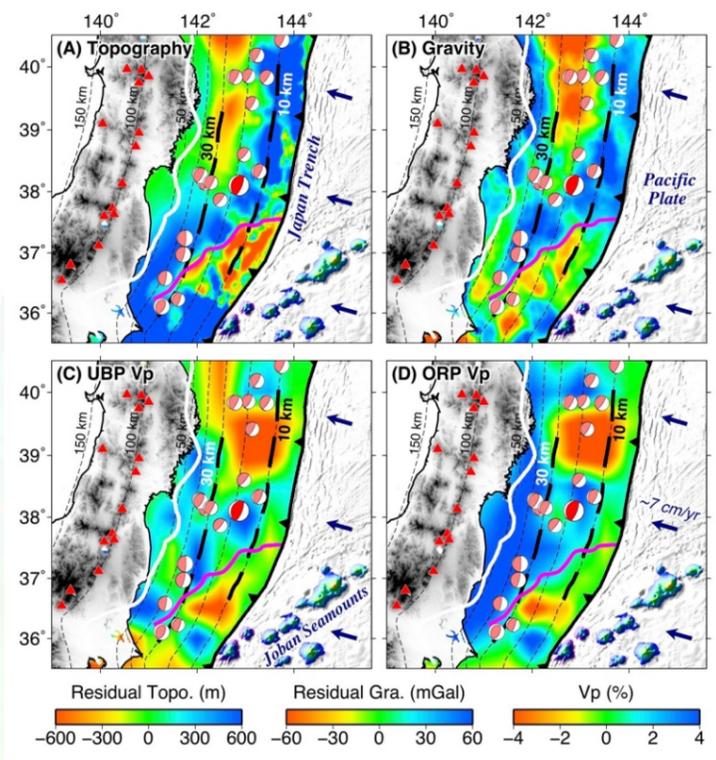
重建不同时空的洋-陆格局，从全球和区域、盆地三个尺度重建三维大地构造格局和深部结构，以深化发展板块构造，创新大洋内部构造格局的重建技术与方法，建立古大陆边缘与古洋盆演化关联；重点开展西太平洋和南海板块动力学重建，揭示中国东部大陆边缘俯冲动力学及类型时期陆架-边缘海盆地动力学过程；并以此为基础，探讨洋底多圈层间的相互作用。建立西太平洋海底灾害监测预警网络，研究西太平洋板块和欧亚大陆板块间的交接转换关系，揭示“俯冲工厂”中水、碳等循环、能量集中与华北克拉通破坏、华南大陆再造等时空关联过程；探讨洋-陆间不同的交接转换类型及各自特征，重点研究双俯冲系统的俯冲消减过程和地幔楔-地表效应的复杂性；开展南海北部等洋-陆转换带结构构造调查与研究。最终，服务地震、地震海啸、水合物稳定性、海底滑坡和沉积动力灾害等海洋灾害效应研究。

04 海底资源环境调查-采样-监测-模拟技术：

针对近年来我国大洋资源环境调查的技术需求，研发系列深海底质样品采样技术，特别是深海热液极端环境下的成矿作用与生物基因资源的探测与研究，要求发展能够针对深海极端环境下的各类样品按需求实施快速、便捷、高效地保真（保温、保压、保气、防污染等）采样技术。针对大洋矿产资源（热液硫化物资源、天然气水合物资源）地球化学探测的薄弱环节，研究针对深海极端环境下多相态化学成分的非接触式原位化学传感器技术，如，深海原位激光拉曼光谱技术；建立完善实验室的海底成矿作用实验模拟技术，为深化海底成矿系统研究搭建研究平台。发明相关物理模拟设备，开发自主知识产权的模拟软件，利用数值模拟和物理模拟方法，开展多方位、多尺度的“四维地球”模拟工作，探讨地球不同时期不同类型的动力学演化过程及其资源、环境和灾害效应。

01 俯冲带相关地震成因的揭示

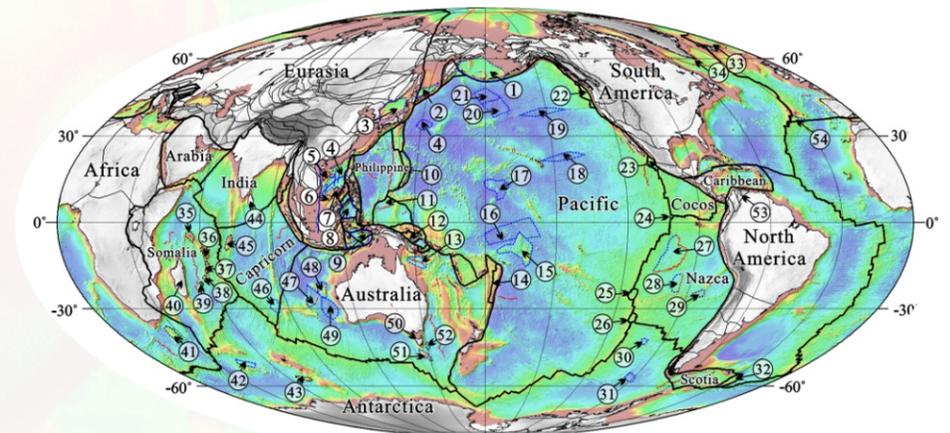
2011年3月11日发生在东北日本前弧海域中的九级大地震 (Mw 9.0), 是人类迄今为止获得相关科学观测数据最为详尽的俯冲带大地震, 然而, 其发震机制仍不清晰。本实验室刘鑫副教授与日本东北大学 (Tohoku University) 赵大鹏教授合作, 综合利用地震层析成像、剩余地形和剩余重力异常数据对东北日本前弧的三维精细构造特征进行了详细研究。揭示出由于上覆及俯冲板块中结构和成分的差异, 导致了弧前巨大逆冲断层带中存在明显的构造不均匀性, 从而控制了俯冲带大地震的成核及破裂过程。该成果由刘鑫副教授作为第一作者发表于国际著名SCI刊物《科学进展》(Science Advances, 2018) 上。



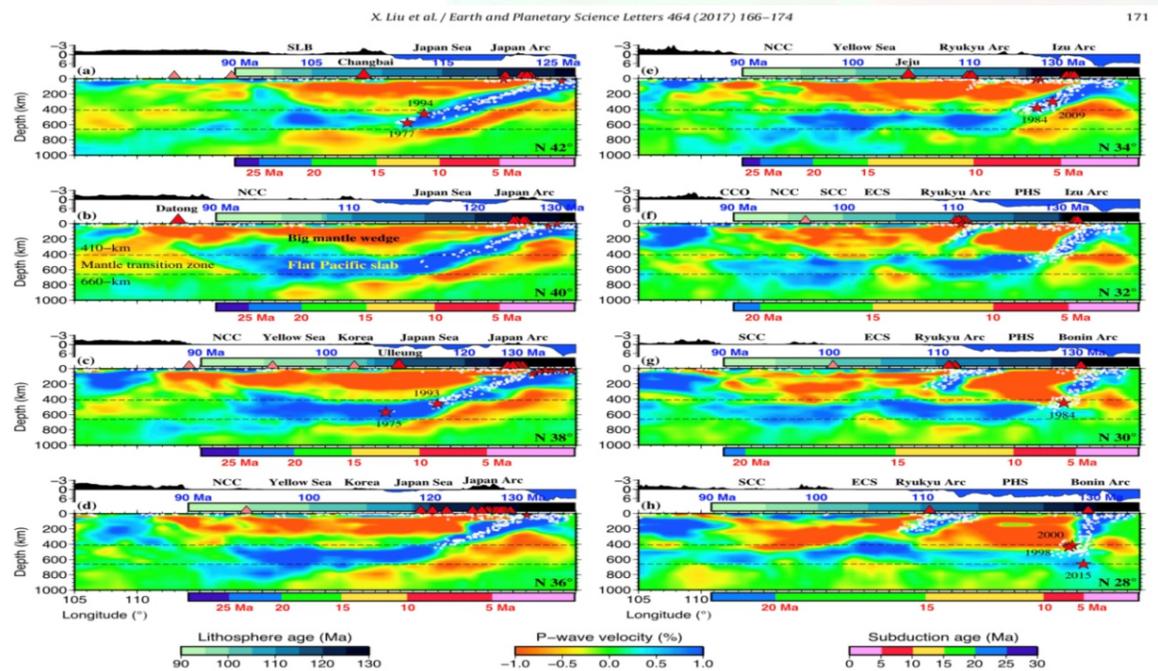
日本俯冲带弧前构造特征

02 微板块构造理论的提出

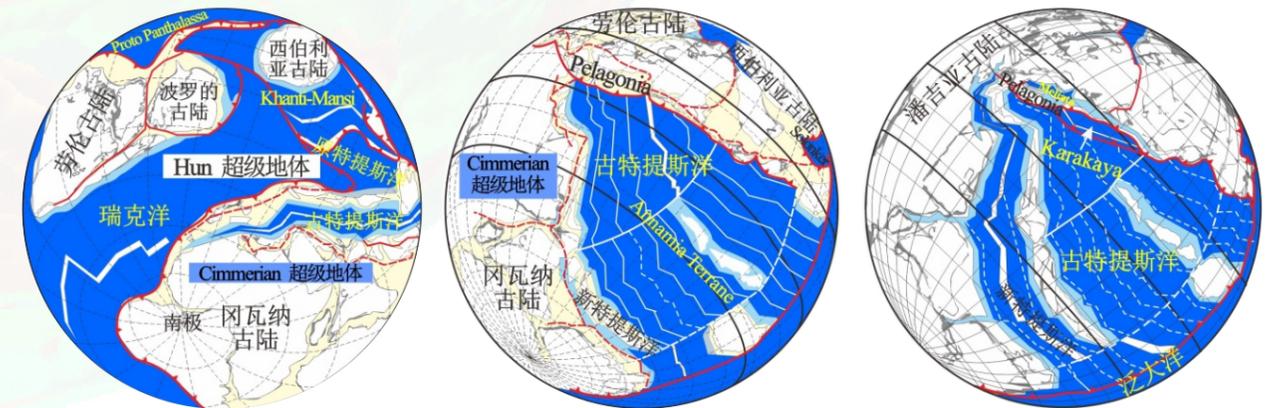
任何板块都存在一个由小长大的过程。微地块有时是大板块的前身, 微地块的起源、生长、夭折、消亡和残留过程对研究板块构造具有重要意义。中国海洋大学海底科学与探测技术教育部重点实验室李三忠教授科研团队据其组成, 微地块可划分为微陆块、微洋块、微幔块。实验室李三忠教授等以太平洋、印度洋和大西洋中的微地块为例, 系统总结了洋脊增生系统、俯冲消减系统、深海板内系统、伸展裂解系统、碰撞造山系统5种构造环境下的微地块特征, 并据此首次进行了成因分类, 提出拆离微地块、裂生微地块、转换微地块、延生微地块、跃生微地块、残生微地块、增生微地块、碰生微地块和拆沉微幔块9种类型。对不同类型微地块边界进行了系统界定, 对其成因进行了系统讨论。这些微地块边界类型, 包括活动的或死亡的拆离断层、俯冲带、洋中脊、转换断层、破碎带、切割岩石圈的断裂、假断层、洋内汇聚带、叠接扩张中心、非叠接扩张中心、洋脊断错等, 其成因的关键研究在于对三节点稳定性进行分析。这些洋内或洋缘微地块, 不仅对解释大陆内部一些微地块成因具有启发性, 而且还可以丰富大陆造山带、陆内、板内、幔内和陆缘构造的研究内容, 使得造山带演化、板内变形和地幔过程研究更为精细化, 甚至推广到早前寒武纪的前板块构造机制研究; 也可对开拓深海大洋精细化构造重建工作提供参考。该成果发表在国际知名SCI刊物 Earth-Science Reviews (2018) 上。



已知微板块的全球分布



东亚洋陆过渡带地震层析剖面 (Liu et al., 2017, EPSL)



(a) 早志留世 (435Ma)

(b) 石炭纪-二叠纪 (290Ma)

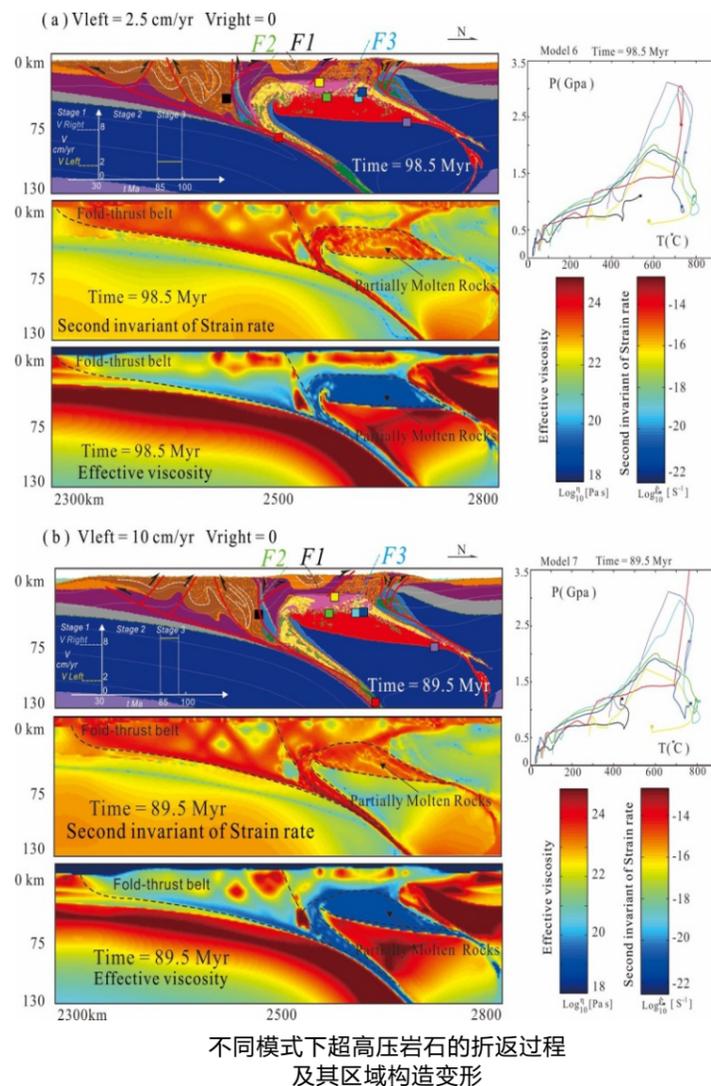
(c) 二叠纪-三叠纪 (248Ma)

特提斯洋重建微板块的分布

03 双俯冲背景下造山带内超高压岩石整体折返过程的构建

造山带形成与演化的动力学机制一直都是国际地学研究的热点问题，特别是造山带中高压-超高压岩石的折返过程以及区域构造变形过程方面始终留有大量疑问和争论。而以往关于造山带超高压岩石折返机制及其构造变形的研究一直都停留在单俯冲碰撞系统的背景之上，没有探讨多重俯冲背景下不同碰撞缝合带之间的相互作用关系及其对超高压岩石折返过程的影响。西大别山造山带位于我国中央造山带的中部，剥离了全世界最多量的超高压岩石，根据最新的研究成果显示，其可能是介于两条俯冲带之间的微陆块与华南和华北两大陆块碰撞拼贴的产物，那么对于两条俯冲带是如何相互作用的，并由此导致大量高压/超高压折返的，目前还存在疑问。

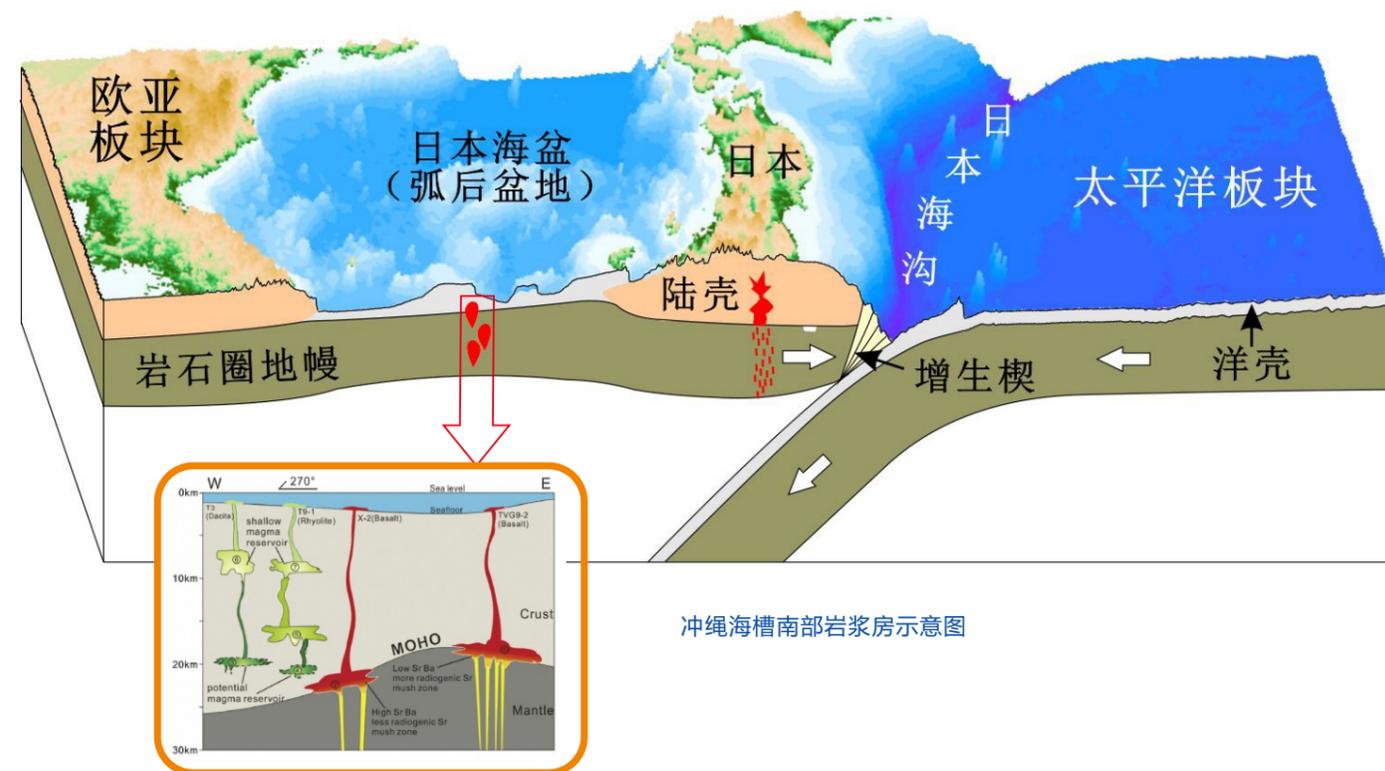
本实验室戴黎明副教授利用高分辨率数值模拟方法，恢复了在双俯冲背景下造山带内超高压岩石的整个折返过程，该模拟结果与西大别造山带实际地质资料具有很好的对应性，并得到以下两点认识：（1）由于受黏度差异的影响，部分熔融的超高压岩石折返范围被围限于两条碰撞缝合带之间，并由此导致了造山带内部复杂的构造变形行为；（2）高压/超高压岩石的两阶段折返过程，不但受控于低黏度/低密度物质在正浮力作用下沿俯冲渠道的折返，还与俯冲板块撕裂后的回跳过程密切相关。该成果发表在国际知名SCI刊物Earth-Science Reviews (2018) 上。



04 冲绳海槽与俯冲作用相关的岩浆起源研究进展

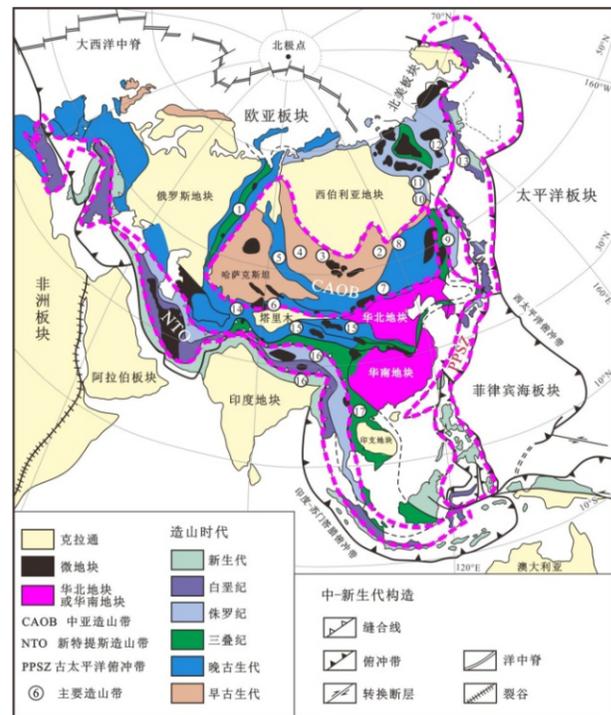
冲绳海槽是揭示弧后盆地发生、发展、地幔源区熔融、岩浆起源及洋陆转换等地球内部动力学过程不可多得的“窗口”。火山岩中的斜长石是地球岩石圈主要的造岩矿物之一，岩浆从高温到低温的结晶分异演化阶段都有斜长石的结晶。斜长石具有很低的CaAl-NaSi扩散体系，而且其成分对岩浆的化学组成和物理条件，包括温度、压力和含水量的改变非常敏感，因此常用来研究岩浆作用的特征。本实验室翟世奎教授科研团队，通过研究分析冲绳海槽南部4个站位火山岩（包括2个站位玄武岩、1个站位英安岩和1个站位流纹岩）中斜长石斑晶的主量、微量元素及Sr同位素组成确定，冲绳海槽南部2个站位玄武岩中斜长石结晶自莫霍面附近的岩浆房，结晶温度为 $1218-1239 \pm 36 \text{ } ^\circ\text{C}$ 。斜长石的Sr同位素比

值(0.704015-0.704360; 0.704686-0.704863)、Sr和Ba含量表现出明显的不同，这与不同板片俯冲组分的加入有关。中酸性岩斜长石An值表现出很大的变化范围(35-89)，Sr同位素比值(0.705748-0.707520)大于玄武岩中斜长石，结晶深度为6.6-17.8 km。中酸性岩中高An值斜长石的Sr同位素明显高于玄武岩，说明它们之间没有相同的物质来源，这个认识不同于冲绳海槽中部。本文提出了一个多层岩浆房模式来解释冲绳海槽南部火山岩中斜长石的组成。研究认为，玄武质岩浆的产生与板块俯冲有关，而中酸性岩浆与海槽下地壳物质的部分熔融作用有关。该成果发表在国际SCI刊物《Chemical Geology》上。



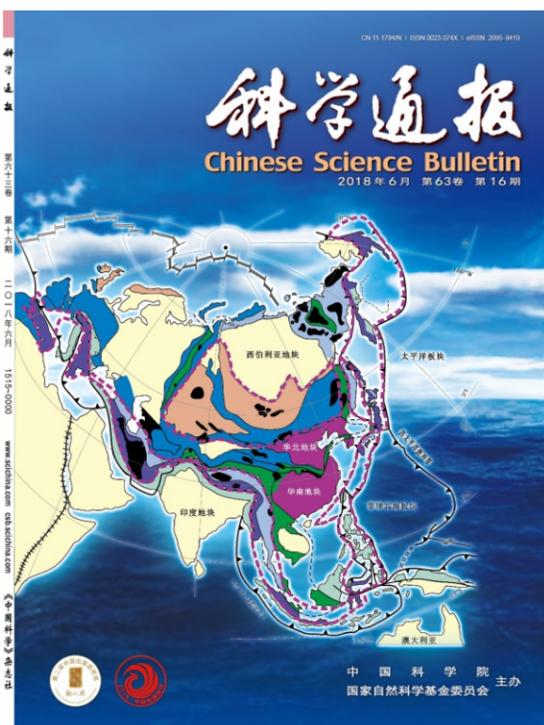
05 西太平洋洋陆过渡带中生代构造-岩浆响应的综合分析

华北、华南地块先后经历了北部古亚洲洋、南部特提斯洋和东部西太平洋三大动力系统的作用，特别是华北与华南地块沿秦岭-大别-苏鲁造山带的印支期拼合、中生代期间古太平洋板块的俯冲影响，导致两者构造、岩浆、成矿、地貌演化既具有一些共性，但也存在显著的深、浅部构造-岩浆演化差异。燕山期以来华北、华南地块处于全球汇聚的核心区域，经历了深部过程到浅部效应的深刻变迁，新生代以来印度-澳大利亚板块与欧亚板块碰撞再次导致中国东、西部岩石圈、水圈、大气圈、生物圈巨变，跨圈、跨层、跨界、跨带、跨相态、跨时长、跨海陆多圈层间存在复杂而激烈的相互作用，因而东亚洋陆过渡带这个统一的壳幔-海洋-大气巨系统是当前地球系统科学研究的关键对象，蕴含健康地球、资源地球、动态地球的前沿科学问题，备受科学界关注。



亚洲构造格局及大汇聚背景

本实验室李三忠教授等将浅部构造变形规律、岩浆岩年龄分带和迁移、地形巨大反转，与深部过程紧密结合，提出：华北克拉通破坏过程总体受深部岩石圈早幕向西的分层回卷拆沉、减薄制约，导致早期构造、岩浆作用伴随西迁，中幕多向拆沉，晚幕拆沉向东回撤；同时，北部鄂霍茨克洋闭合与南部班公湖-怒江俯冲系统的同期联合作用使得东亚洋陆过渡带总体处于挤压背景下，且深部上涌的软流圈不断向东跃迁，带动岩石圈不断向东、幕式、交替性伸展和挤压。华南深部早期则经历了向西平板俯冲，导致变形和岩浆作用西迁；后期发生两幕拆沉，导致构造-岩浆作用向东跃迁。总之，华北与华南构造-岩浆差异的内因是深部过程，外因是东亚大汇聚的差异所致。该成果由李三忠教授作为封面成果发表在EI刊物《科学通报》(2018)上。



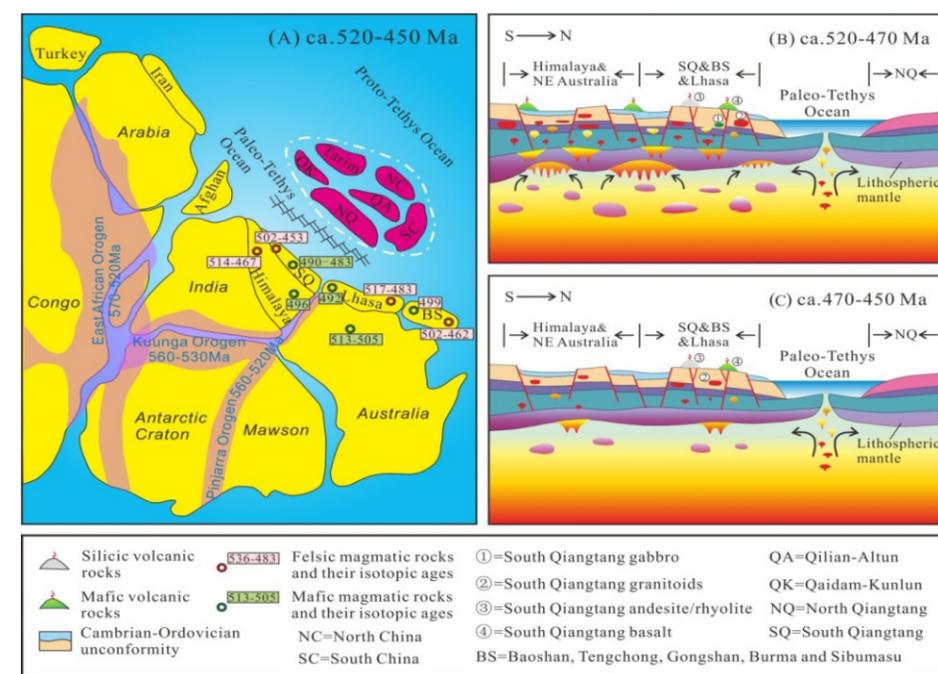
《科学通报》(EI收录)的李三忠等(2018)封面成果

06 岩石圈拆沉导致的冈瓦纳大陆北缘裂解研究进展

青藏高原中南部是早古生代冈瓦纳大陆北部的重要组成部分。本实验室博士后刘一鸣等以青藏高原中部都古尔地区早古生代岩浆岩为研究对象，对其进行详细的岩石学、锆石U-Pb年代学、Lu-Hf同位素和全岩地球化学研究，以期对冈瓦纳大陆北缘大地构造演化提供制约。研究结果表明一件花岗片麻岩样品获得的锆石U-Pb谐和年龄为 453 ± 2 Ma，具有负的 $\epsilon_{Hf}(t)$ 值(-7.1~-3.8)。三件安山岩样品获得的锆石U-Pb年龄为475 Ma，玄武岩和辉长岩获得的年龄分别为 483 ± 3 Ma和 490 ± 9 Ma。安山岩和基性岩获得的 $\epsilon_{Hf}(t)$ 值分别为-6.6~-2.2和-9.2~-1.2。全岩地球化学特征显示，花岗片麻岩为高钾钙碱性和钾玄岩系列铝质A型花岗岩。安山岩样品可见轻微的Eu、Nb和Ta的亏损。而基性岩样品未见Nb和Ta的亏损，具有E-MORB特征。花岗片麻岩起源于古老地壳物质的部分熔融并伴有少量幔源岩浆的混染以及分离结晶作用。

基性岩和安山岩起源于富集型地幔(石榴橄榄岩)的部分熔融，并受到了少量下地壳物质的混染。安山岩和基性岩可能分别代表了高-低程度分离结晶的产物。由现今的喜马拉雅造山带可知挤压与伸展二者是相辅相成的。泛非造山运动标志着东冈瓦纳和西冈瓦纳大陆的最终汇聚拼合。这期造山运动会在平行于造山带的方向形成伸展，并伴随有岩石圈的伸展和减薄(拆沉)。因此本文晚寒武世-晚奥陶世的岩浆岩代表了岩石圈拆沉的产物。岩石圈的减薄和造山带的垮塌促进了伸展断陷盆地的开启，并形成了寒武系和奥陶系之间的不整合。岩石圈拆沉事件很可能造成了冈瓦纳大陆北缘的初始裂解。该成果发表在国际知名SCI刊物《Geological Society of America Bulletin》上。

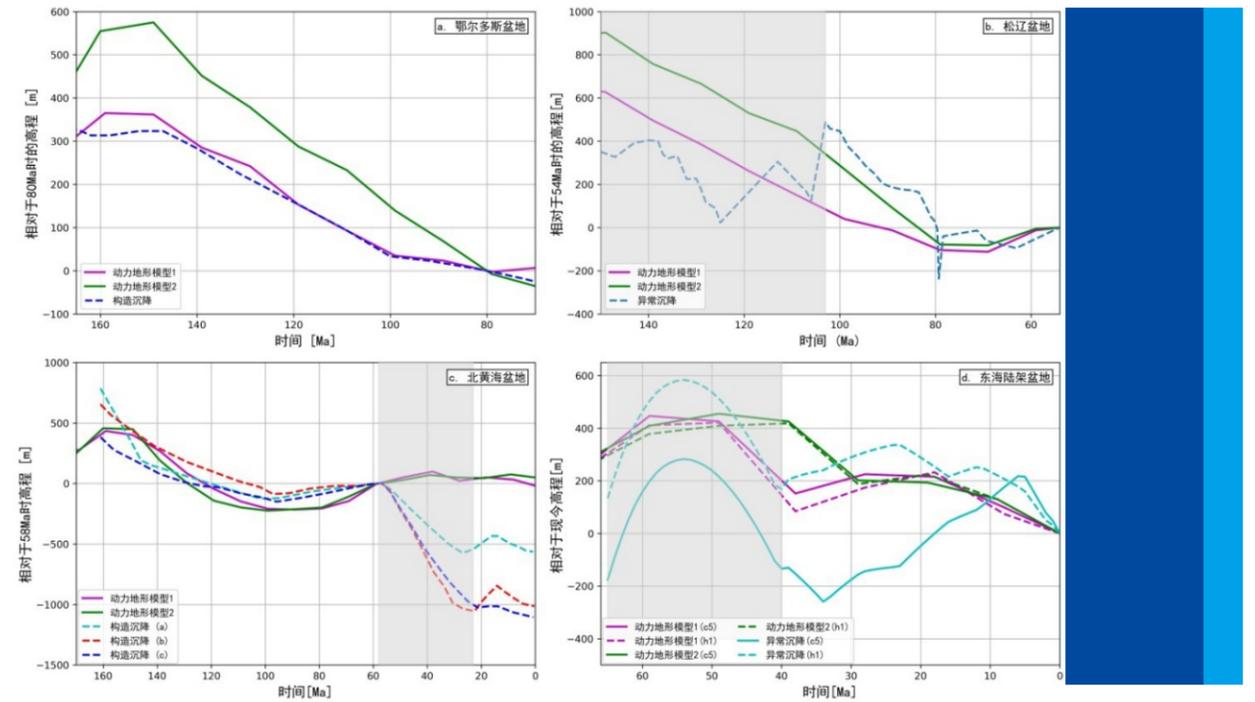
(2018, <https://doi.org/10.1130/B31958.1>)



冈瓦纳大陆北缘古地理复原和早古生代冈瓦纳大陆北缘格局

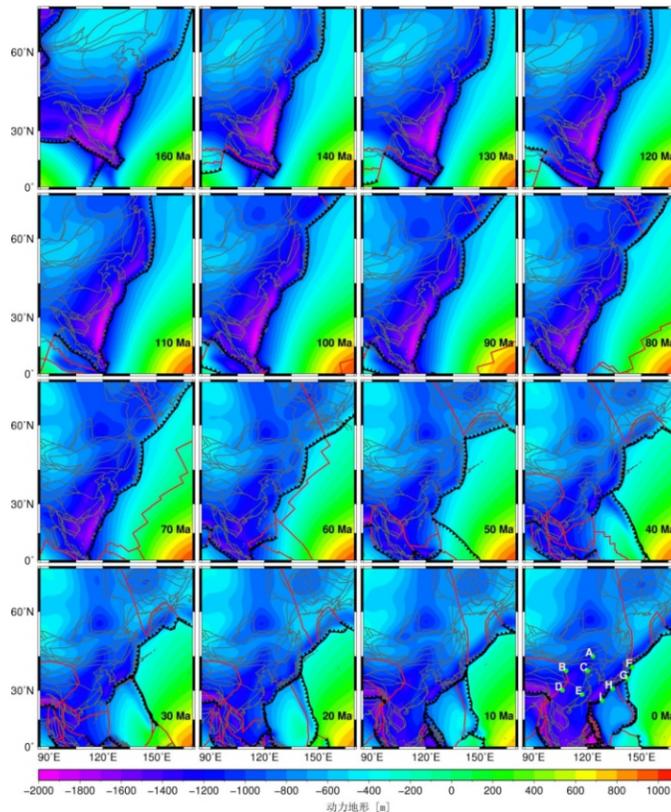
07 中国东部动力地形的厘定

中国东部侏罗纪末期以来经历的一些大尺度地形变化无法用岩石圈变形来解释，尤其是在没有发生强烈构造变形的克拉通地区。已有的古地理研究表明，在侏罗纪晚期华北东部地形整体向南倾斜，这与现今地形东高西低不同。另外对构造较稳定的鄂尔多斯盆地地区的沉降历史研究表明，该盆地经历了侏罗纪末-早白垩世的快速沉降，以及晚白垩世的相对缓慢沉降，这说明除了岩石圈变形之外，还有其他过程对华北地块地形存在影响。本实验室博士后曹现志等通过分析全球地幔对流模型来探讨地幔对流驱动的长波长地形对于塑造中国东部的表面地形地貌的作用。动力地形模型显示在160-150Ma中国东部动力地形向南倾斜（下图），随后经历快速沉降并伴随地形逐渐向东南倾斜，这与鄂尔多斯盆地构造沉降相吻合（左上图）。



动力地形演化与中国东部盆地沉降历史对比

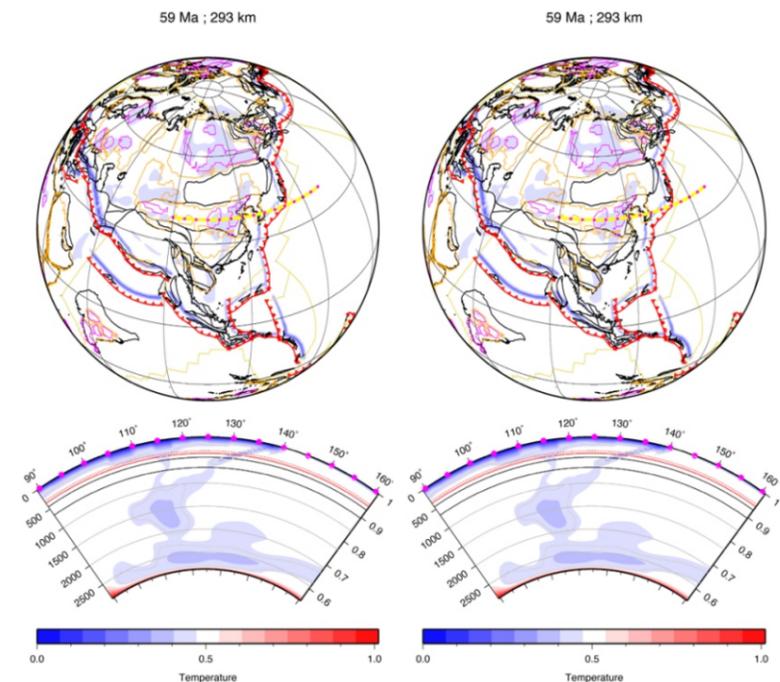
(a)鄂尔多斯盆地, (b)松辽盆地, (c)北黄海盆地, (d)东海陆架盆地。
灰色阴影代表断陷期。由于断陷期构造活动强烈，因此只对比拗陷期



中国东部动力地形演化

北黄海盆地早白垩世、松辽盆地晚白垩世以及东海陆架盆地拗陷期的异常沉降也反映了地幔对流的影响（右图）。太行山磷灰石裂变迹研究揭示了四个演化阶段：晚侏罗世快速隆升剥蚀、白垩纪慢速剥蚀、早新生代快速剥蚀和晚新生代缓慢剥蚀。而动力地形则经历了晚侏罗世的动力抬升、白垩纪的动力沉降、新生代的动力隆升和晚新生代的动力沉降四个阶段，因此太行山的地形演化很可能也受到地幔对流

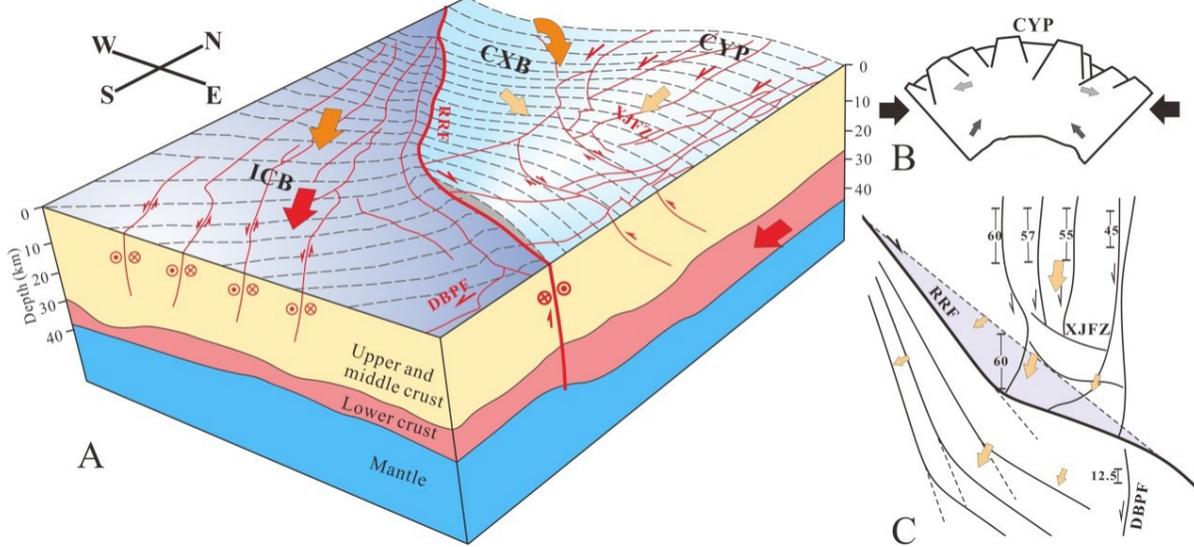
另外华南地块北部经历80-60Ma的快速抬升和之后慢速的剥蚀与动力地形演化同样吻合。地幔对流模型计算的动态地形演化与盆地沉降及山脉隆升在时间和空间上的吻合表明，地幔对流对塑造中国东部的表面地形地貌有显著影响。该成果由李三忠教授的博士生曹现志作为第一作者发表在国际知名SCI刊物Tectonics上。（2018, 37, DOI:10.1029/2017TC004830）



东亚陆缘板块重建与深部动力学模拟结果

08 红河断裂带中南段上新世以来地表抬升及成因

区域地形数据分析表明，上新世以来红河断裂带与小江断裂带的交汇区（滇中高原）发生异常地表抬升。构造应力分析和人工地震测深剖面分析显示，川滇板块中上地壳和下地壳解耦，下地壳流自北向南进入滇中高原，诱发区域地壳增厚。中上地壳在红河断裂带和小江断裂带的控制下，SE向运动且顺时针旋转，在NS和WE向双重作用力下，两大断裂系的走滑断距部分转化为该地区逆冲褶皱增厚。均衡抬升、中上地壳和下地壳增厚分别贡献了区域地表抬升的29%、17-37%和34-54%。就局部而言，中上地壳变形增厚在青藏高原东南缘地表抬升的过程中仍然扮演着重要的角色。相关研究结果由姜效典教授科研团队发表在《Geological Journal》上。



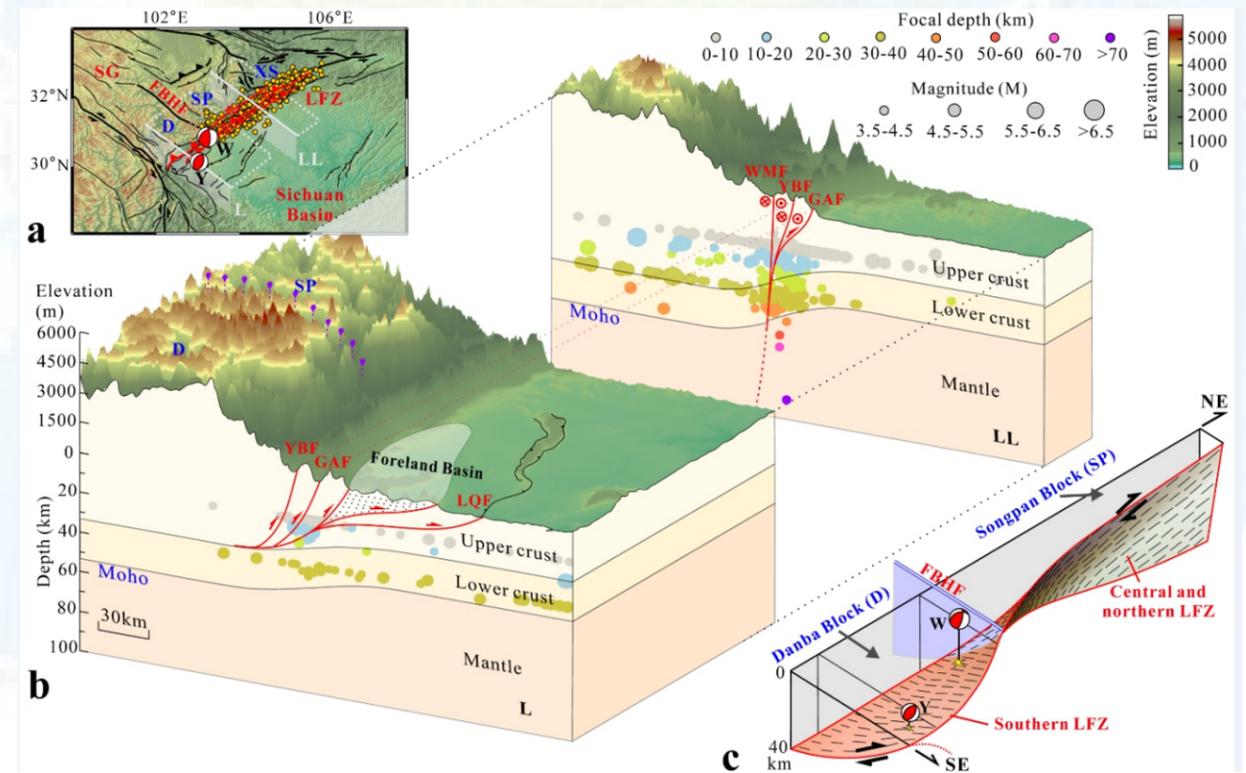
云南地区三维地壳变形机制图



09 龙门山断裂带重力研究进展

龙门山断裂带作为青藏高原与四川盆地的构造边界，其构造属性、演变历史对于理解“世界第三极”的隆升、板块边界大震（如2008年5月12日M7.9汶川地震）的形成机制有着非常重要的启示。为此基于野外新采集的三条横跨龙门山断裂带的重力数据剖面，理定岩石圈的挠曲形变特征，并结合已有的地震勘测资料及震源机制数据，解析龙门山断裂带的构造属性。研究发现龙门山断裂带南段呈现出壳内低角度逆冲断层的性

质，而中北段则为岩石圈尺度的断裂，并表现出强烈的右旋挤压的运动特征，即断裂带性质表现出强烈的空间差异性。综合四川盆地新生代沉积记录及区域动力分析，可知岩石圈尺度的龙门山断裂带于40 Ma前既已开始活动，通过地壳逆冲、加厚的形式，逐渐成为青藏高原NE向挤出逃逸的外部边界。相关研究结果由姜效典教授科研团队发表在《Tectonics》上。



龙门山断裂带南段、中北段构造特征对比。

(a) 青藏高原东部构造块体分布。W、Y分别为M7.9汶川地震、M6.7雅安地震震源机制，橙色圆形符号表示汶川地震余震空间分布；

(b) 龙门山断裂带3D构造模型，圆形符号表示垂直两剖面100km范围内的震中投影（1933.08-2015.04，M>3.5）；

(c) 龙门山断裂带“扭曲”断层面示意图，FBHF，抚边河断裂



海底能源探测与信息技术

围绕全方位探测海底的技术开展研发，探索以海洋地球物理勘探与信息技术、海岸带工程地球物理、计算地球物理和大型处理解释软件研发为主要研究内容。主要研究内容有：

01 海洋地球物理勘探与信息技术：

以解决当前海洋地球物理勘探与信息技术的重大技术难题为研究目标，以研究和开发地震勘探和数据处理的新方法、新技术为特色，注重于将科技成果转化为生产力的技术开发工作，现主要进行基于模型的地震信息处理软件系统的研制与开发、复杂油气田物探方法研究、滩浅海复杂地表条件下的检波器藕合研究和海底天然气水合物的识别与预测等方面的研究。

02 海岸带工程地球物理：

以解决海岸带工程勘查中地球物理理论和方法技术的难题为研究目标，对工程探测的数据采集方法、数据处理、介质成像和地质解释等进行了系统研究，在地质雷达探测、浅层工程地震勘探和相应的数据处理等方面形成了自己的研究特色。

03 计算地球物理：

计算地球物理是本学科长期从事科研工作培养和培养研究生以来形成的研究方向。本研究方向涉及重、磁、测井、地震、大地测量、数学地质模型等多个方面，侧重于地球物理数据的各种正演及反演方法研究和实际应用，已在井间地震与井间电磁的联合反演技术和地震波动方程正演模拟方面形成了自己研究特色。

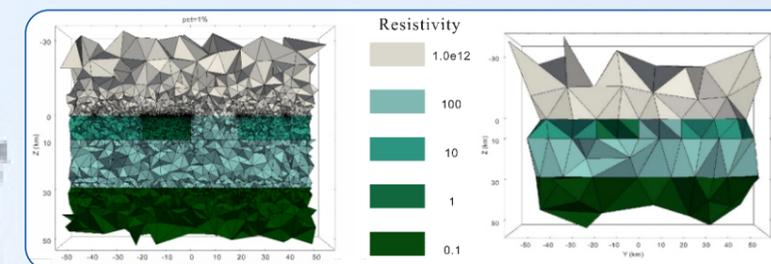


01 各向异性海洋可控源电磁探测方法研究进展

据估计，世界上大约30%的油气资源赋存于岩性裂隙地层和泥砂岩薄互层中，而这两种地层的宏观电阻率常常表现为各向异性。在解释海洋CSEM资料时，常常假定海底介质的电阻率是各向同性的，而海底岩性裂隙地层和海底层状沉积序列可能形成宏观电阻率各向异性。

研究表明，在解释海洋电磁资料时，电阻率各向异性的影响不应该被忽略，否则可能会得到错误的海底地电模型。我们提出了一种适用于三维任意各向异性介质中MT正演问题的自适应有限元算法。它可以基于四面体网格模拟任意的水深和形状结构边界，其结果与Mackie的3-D FD代码进行了比较。无论介质是各向同性的还是各向异性的，在没有倾斜地形/测深的情况下建模结构，我们的自适应有限元代码可以给出相同的结果。但是，3-D FD代码不适用于边界复杂的模型。因为它只支持正交网格，不能严格适用于倾斜的水深和复杂的边界。

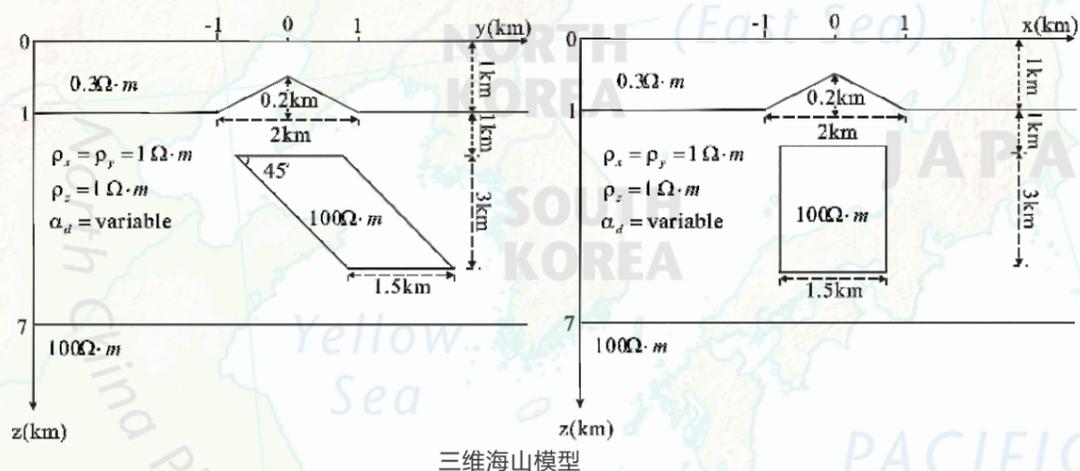
自适应有限元方法可以自动细化网格，然后获得精度结果。基于COMEMI 3D-2模型，讨论了的不同百分比的细化网格、半径边缘比和四面体的二面角的网格离散化的影响。网格细化的3%和5%在界面和接收点处都相对合理，并且具有更好的重构。半径边缘比和二面角对自适应有限元算法的计算结果影响很小。对海山模型进行了模拟，发现MT响应明显受到三维海山和海底沉积物对应的倾斜各向异性的影响。



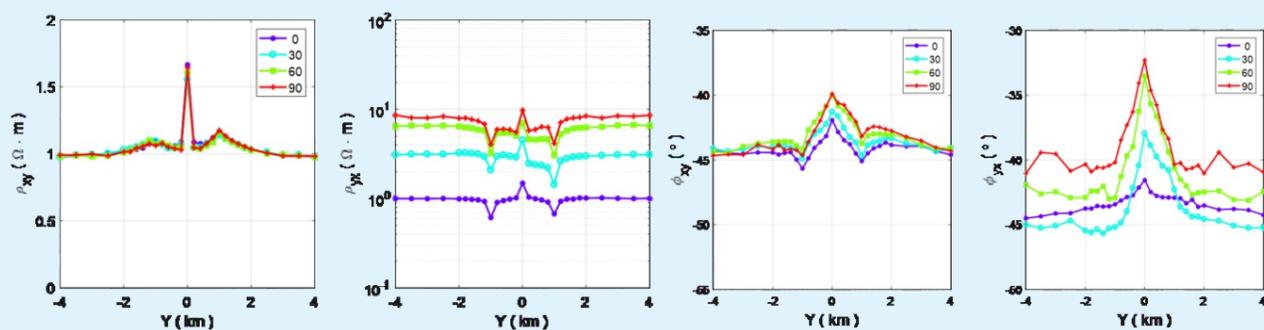
初始网格和细化网格。

显示了不同细化比例对比计算过程中的模型初始网格和经过10次迭代后形成网格的中间部分(主要细化部分)

研究了倾斜界面和倾斜各向异性海底对大地电磁响应的影响。对于海山模型，其海底有一座小山和一个倾斜的坡。海水层厚1千米，电阻率为 $0.3\Omega\cdot m$ 。在海底的中心，有一个金字塔形山，宽度和长度为2公里，高度为0.2千米。在海底下方，有一个6千米厚的各向异性层，并且有一个电阻率为 $100\Omega\cdot m$ 的各向同性倾斜板。各向同性块长1.5km，宽1.5km，高3km，倾角为 45° 。各向异性层的水平和垂直电阻率分别为1和10。各向异性层的倾角是变化的，这用于验证倾斜各向异性对MT场的影响。



从周期为10s处不同各向异性倾斜角对应的视电阻率和相位（下图）可以看出，MT响应明显受到三维海山的影响。在海山的边缘，视电阻率 ρ_{xy} 表现出小的高值异常，而视电阻率 ρ_{yx} 表现出巨大的低值异常。在山顶位置，两种模式的视电阻率都表现出高值异常，而两种模式的相位都达到最小值。由于倾斜板的影响， 0α 和 90α 对应的MT响应相对于轴 $y = 0$ 略微不对称。海底沉积物的倾斜各向异性对 yx -响应具有相当大的影响，而它对 xy -响应的影响很小。



海山模型在周期为10s处计算的视电阻率和相位

02地震数据逆时偏移处理技术进展

逆时偏移(RTM)是一种利用记录地震波来反映地下界面反射率的地震成像方法。勘探地震学在长期的实践中建立了地震成像的双重方法:利用速度建模建立长波长参考速度模型，利用地震偏移绘制短波长反射率结构。在各种不同情况下的地震偏移方法中，RTM是唯一一种能够使用所有可以数值计算的地震波类型的方法。RTM从20世纪80年代初开始，在时间反转波形数据的外推与基于估计速度模型和源参数的预测之间，寻找一幅地下反射率的图像作为图像空间中的最佳匹配。在形成图像的同一空间中判断图像质量比建模和反演方法更有优势，后者在模型空间中寻找解，而在数据空间中判断其是否合适。考虑到当今大多数地震偏移应用仍然使用一次反射作为唯一的信号，RTM使用所有可计算波类型的能力是独特的，有助于减少由于误将非一次波作为一次反射而造成的成像伪影。因此，本实验室周华伟教授等将仅使用一次反射的RTM算法称为第一代RTM方法，而充分利用一次反射、多次反射等非一次波形数据的RTM算法称为第二代RTM方法。本文回顾了RTM的发展历史、主要挑战、当前的解决方案和未来的展望。该成果由实验室千人学者周华伟教授和邹志辉副教授等联合发表在国际知名SCI刊物《Earth-ScienceReviews》(2018)上。

03 高分辨率地震处理技术研究进展

01 实现了三维稀疏τ-p变换技术

2014年，CGG公司研发出了快速稀疏Tau-P变换技术，该技术很快成为许多高精度处理技术的研发引擎。近年来，CGG公司基于该技术研发出了新的地震数据噪声剔除和数据规则化模块，并在工业应用中取得了效果。到目前为止，CGG没有对外公开和销售与三维稀疏Tau-P变换有关的模块，只作为专有技术为自己的项目服务。地球探测与软件技术实验室借助GPU加速技术解决了大规模稀疏矩阵求解难题，实现了快速稀疏Tau-P变换，为进一步研发宽频数据的高精度处理技术奠定了基础。

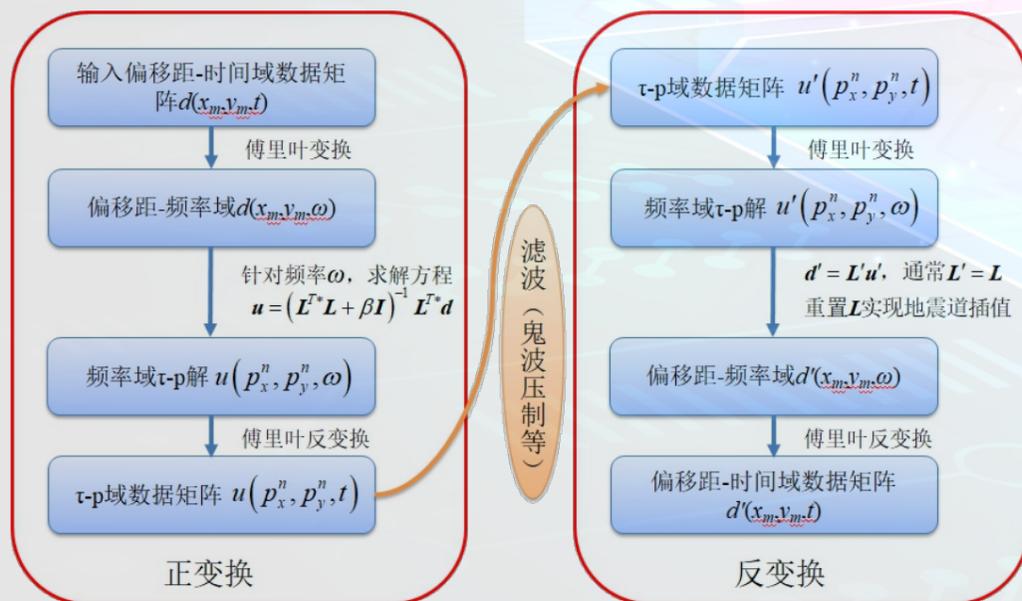
三维离散空间—时间域d(x,y,t)的τ-p正变换u(px,py,τ)可写为：

$$u(p_x, p_y, \tau) = \sum_x \sum_y d(x, y, t = \tau + 2p_x x + 2p_y y) \quad (1)$$

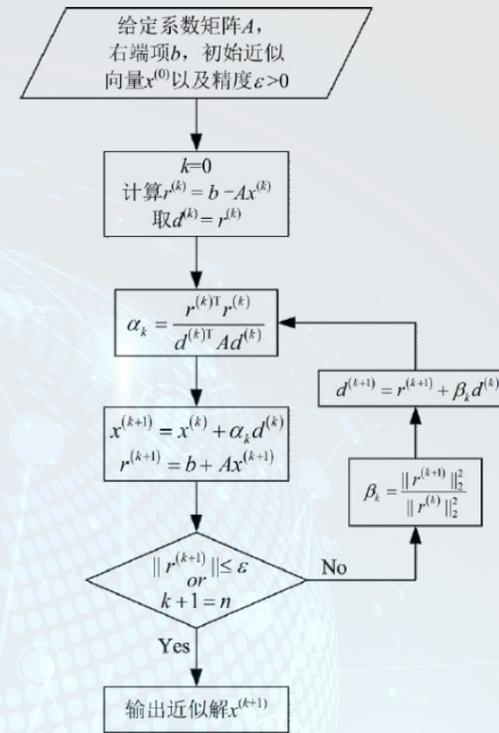
相应的离散空间—时间域的三维τ-p反变换公式为：

$$d'(x, y, t) = \sum_{p_x} \sum_{p_y} u(p_x, p_y, \tau = t - 2p_x x - 2p_y y) \quad (2)$$

其中，t为双程旅行时，t为双程零偏移距旅行时；x、y分别为x、y方向的半炮检距；px、py分别为x、y方向的曲率（斜率）。



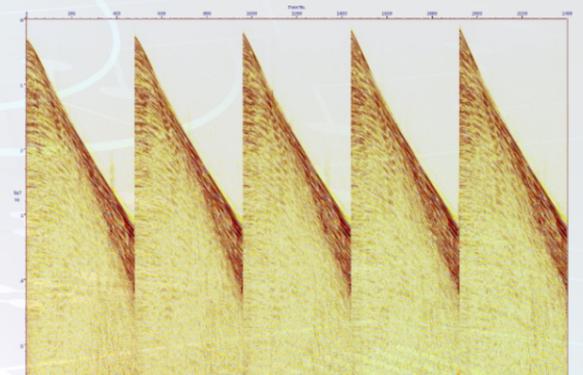
三维最小平方τ-p变换的流程



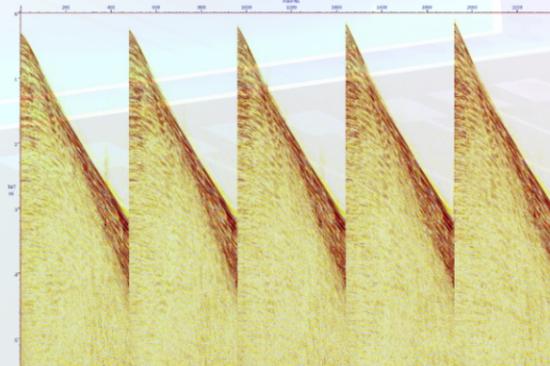
共轭梯度法的流程

地球探测与软件技术实验室成功设计了三维最小平方τ-p变换的计算流程（见左图），并在系统分析共轭梯度方法（CG）、稳定双共轭梯度法（BiCGSTAB）、广义最小残量方法（GMRES、DGMRES）等算法的基础上，最终选择并应用共轭梯度方法（见下图）成功实现了基于GPU集群的三维稀疏τ-p变换的大规模稀疏矩阵求解。

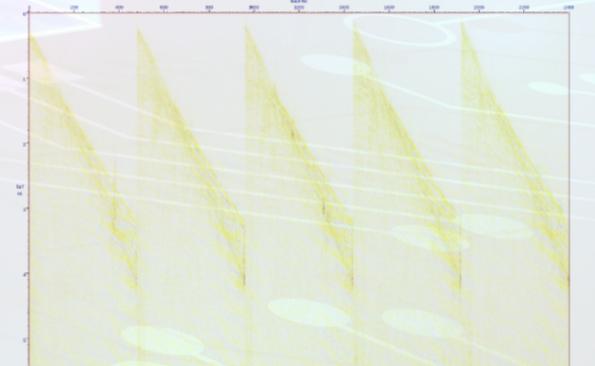
利用上述参数对预处理后的炮记录进行三维稀疏τ-p变换处理，如下图所示。通过对比可知，τ-p变换前与反变换后的记录差别较小；变换前后炮集记录的差值的幅值远小于输入数据，从而说明所研发模块具有较高的精度。



(a) τ-p变换前的炮记录（1~5缆）



(b) τ-p反变换后的炮记录（1~5缆）



(c) τ-p变换前与反变换后炮记录的差值（1~5缆）

02 实现了基于射线追踪的三维时空域鬼波压制

对于单道地震数据而言，深度 z 处的检波器接收的总波场 $p(x,z,t)$ 可视为海底及其下部波阻抗界面发生反射的上行波场 $u(x,z,t)$ 和上行波场经海面反射的下行波场 $d(x,z,t)$ 之和，即有：

$$p(x,z,t) = u(x,z,t) + d(x,z,t) \quad (3)$$

对式(4.4.8)中旅行时 t 做傅里叶变换，得到上述波场在频率—空间域的关系式：

$$P(x,z,f) = U(x,z,f) + D(x,z,f) \quad (4)$$

其中，下行波场即鬼波 $d(x,z,t)$ 可视为上行波场 $u(x,z,t)$ 经海面下行反射而到达检波器处的波场，通常认为海面反射系数 R 为 -1 ，则可得 $f-x$ 域中上述波场的关系式：

$$D(x,z,f) = R \cdot U(x,z,f) \cdot e^{-j2\pi f \Delta t} \quad (5)$$

其中， Δt 为鬼波与其对应一次波的时差延迟量， z 为检波的深度， v_w 为海水速度。在地震波垂直入射到海面的情况下，可认为鬼波延迟时 $2wz/v\Delta$ 。但在实际情况下， Δt 受检波器深度、出射角、海水速度等多个因素影响，因此需要通过射线追踪过程求出较为精确的值。

$$P(x,z,f) = U(x,z,f) \cdot G(x,z,f) \quad (6)$$

其中 $G(f) = 1 + R \cdot e^{-i2\pi f \Delta t}$ 称其为鬼波算子。可利用鬼波形成的反过程即反滤波来实现鬼波的去，该过程可表示为下式结合式(4)和式(5)可得总波场与上行波场之间的关系：

$$U = \frac{P}{G} = G^{-1}P \quad (7)$$

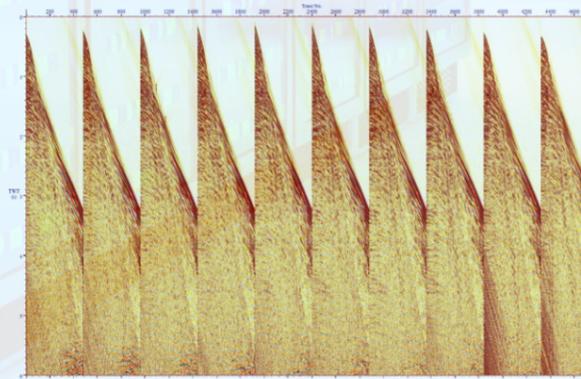
其中 G^{-1} 为反滤波器。在实际处理中，式(4.4.12)中的分母 G 在陷波频率处为零，会导致该频率的求解波场 U 不稳定。可对式(4.4.12)进行改进，即在分母上增加阻尼因子 ε ，以保证求解过程的稳定。

即结合式(4)和式(5)可得总波场与上行波场之间的关系：

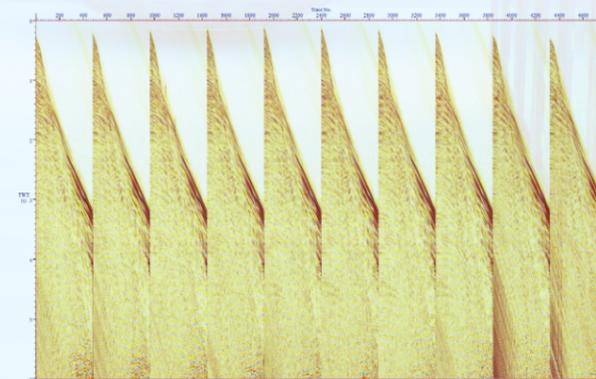
$$G^{-1} = \frac{1}{G} \approx \frac{G^*}{G^*G + \varepsilon} \Rightarrow U = \frac{G^*}{G^*G + \varepsilon} P \quad (8)$$

其中， G^* 为 G 的复共轭， U 为压制鬼波后的结果。

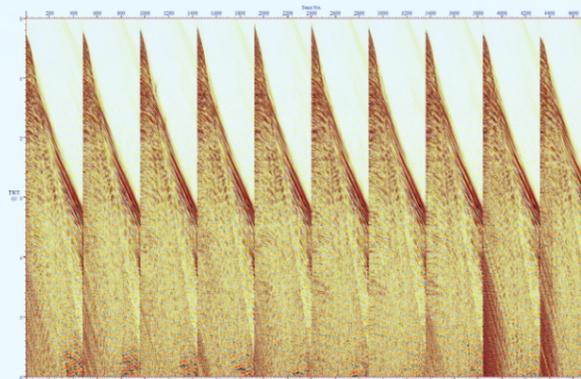
鬼波压制前、后的炮记录见下图 a , b ，而减去的鬼波干扰如下图 c 所示。综合比较压制鬼波前、后的炮记录以及去除的鬼波干扰记录可知，原始炮记录中的鬼波受到明显压制，输入炮记录中紧随一次波同相轴后的鬼波同相轴已被完全去除，地震数据的信噪比和分辨率均得到显著提升。



(a) 压制鬼波前的炮集记录示例



(b) 压制鬼波后的炮集记录示例

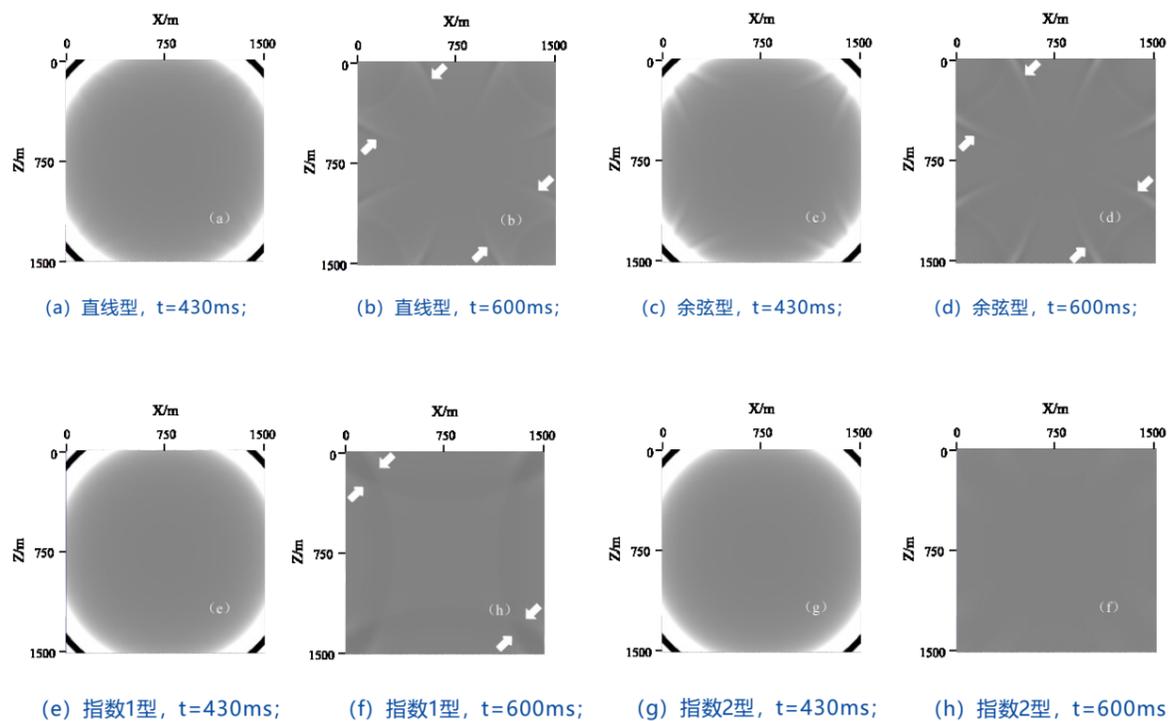


(c) 去除的鬼波干扰

03 地震波正演模拟边界条件的改进

地球探测软件技术实验室深入分析了多种混合方式对于混合吸收边界吸收效果的影响，并综合考虑过渡区域内、外边界的边界反射强弱情况，提出了一种余弦型的优化加权混合方式。同时推导了一种适合于GPU加速的二阶Higdon吸收边界条件及其角点方程的差分格式，并在声波方程正演模拟中基于该差分格式构建了适合于GPU加速的二阶Higdon混合吸收边界。

数值实验表明：与其它混合加权方式相比，提出的余弦型混合加权方式可获得更优的吸收效果；同时基于新差分格式的二阶Higdon混合吸收边界可有效提高GPU加速比，其更适合于基于GPU加速的大规模波场模拟计算。



多种混合方式混合吸收边界的波前快照 (层厚为30)

- (a) 直线型, t=430ms; (b) 直线型, t=600ms; (c) 余弦型, t=430ms;
 (d) 余弦型, t=600ms; (e) 指数1型, t=430ms; (f) 指数1型, t=600ms;
 (g) 指数2型, t=430ms; (h) 指数2型, t=600ms

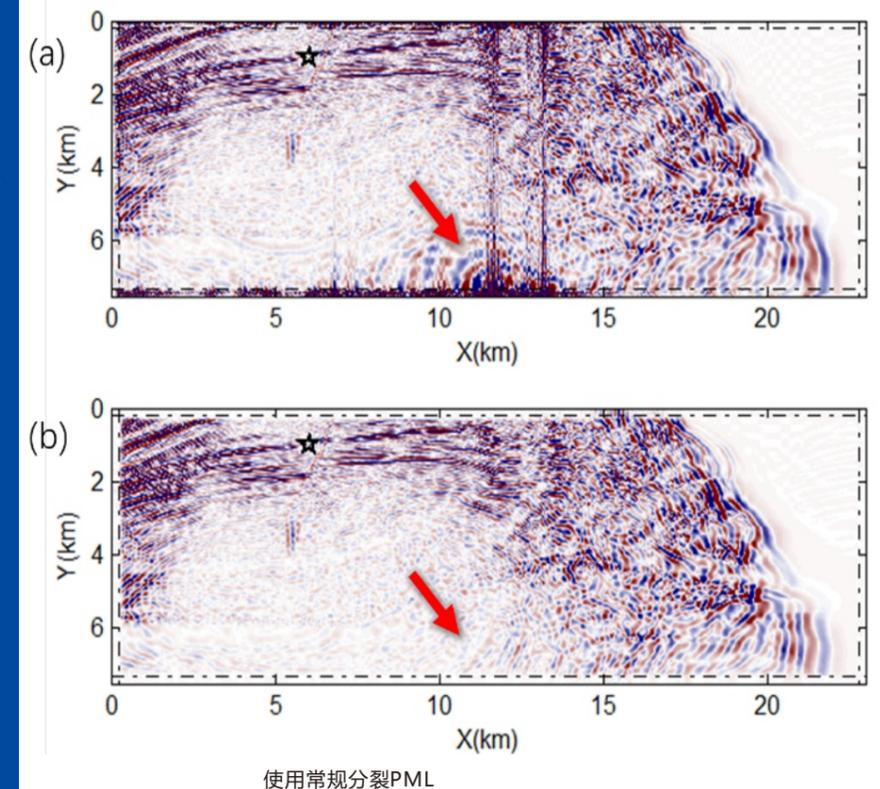
表1为基于两种差分格式的混合吸收边界 (层厚为30) 在不同运算环境下计算时间的对比 (本实验应用CPU的型号为Intel E5-2609, GPU的型号为Tesla K40c)。

表1 均匀介质模型两种混合吸收边界 (层厚为30) 的计算时间

混合边界类型	CPU	GPU	加速比
基于常规差分格式	51.56s	2.57s	20.1
基于新差分格式	46.78s	0.56s	83.5

由表1可知，采用新差分格式的混合吸收边界其基于GPU的计算效率约为基于CPU的83.5倍，而采用常规差分格式的情况下，其GPU加速比约为20.1倍，即在GPU运算环境下，新差分格式混合吸收边界的计算效率约为常规方法的4.6倍，其更适合于大规模波场模拟的GPU并行加速。

针对弹性波数值模拟中分裂格式的完全匹配层吸收边界 (SPML)因吸收不完全而产生数值噪声的问题，将SPML边界条件与海绵吸收边界条件组合构成边界的内外层，提出了一种基于物理组合的复合吸收边界条件，实现了对与边界接近平行传播地震波的有效吸收，形成了高精度的弹性波数值模拟方法，用于立体探测系统地震波传播规律研究和波形反演中的地震波场数值计算。数值测试显示，复合吸收边界对地震波的吸收效果优于常规SPML的效果，且不会产生明显数值噪声 (右图)。由于不涉及复杂的数学变换，该方法易于推广到有限差分、有限元等格式的地震波数值模拟方法中。



(a) 和复合边界

(b) 的弹性波正演模拟所获得的波场快照比较。箭头所指位置表明，分裂PML所产生的噪声不会出现在复合边界的波场快照中

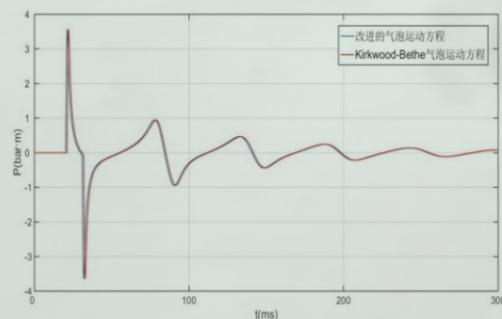
04 气泡运动方程的改进及基于范氏气体子波模型的气枪震源子波模拟

以球坐标系下的线性声波方程为基础，推导了一种形式更为简单的改进自由气泡运动方程。同时，将改进的气泡运动方程与准静态开放式热力学系统方程和范德瓦尔斯气体方程相结合，考虑了实际高压情况、震源气泡内部与外界海水的能量交换、枪口处气流的变化等因素，发展了一种基于改进气泡运动方程的范德瓦尔斯气体子波模型，解决了理想气体子波模型模拟精度较低的问题。

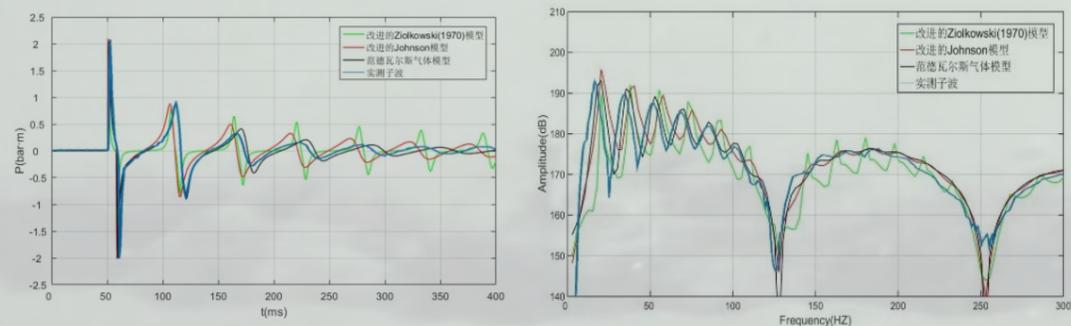
远场子波的模拟结果对比表明，改进气泡运动方程在模拟精度上与经典气泡运动方程相同，但公式更为简练，计算效率更高，模拟时间可减少7.3%。

范氏气体子波模型数值模拟结果表明，范氏气体模型能够模拟出更接近于实测子波的远场子波。与实测子波相比，在气泡周期和主脉冲的参数值上，范氏气体模型子波与实测子波的误差为0.72%，改进的Ziolkowski模型的误差分别为4.95%和8.17%，改进的Johnson模型的误差分别为6.45%和1.15%。与理想气体模型相比，范氏气体模型在远场子波形态和频谱曲线形态上都更加接近于实测子波，并且主脉冲和第一个气泡脉冲基本上与实测子波完全重合，可用于实际勘探。同时，范德瓦尔斯子波模型在求解过程中可以直接根据气枪的真实参数设置进行模拟，实用性上优于理想气体模型。

基于相关研究成果，实现了软件“基于范德瓦尔斯气体模型的立体震源子波模拟系统V1.0”的编写。



改进的气泡运动方程与Kirkwood-Bethe气泡方程模拟远场子波对比



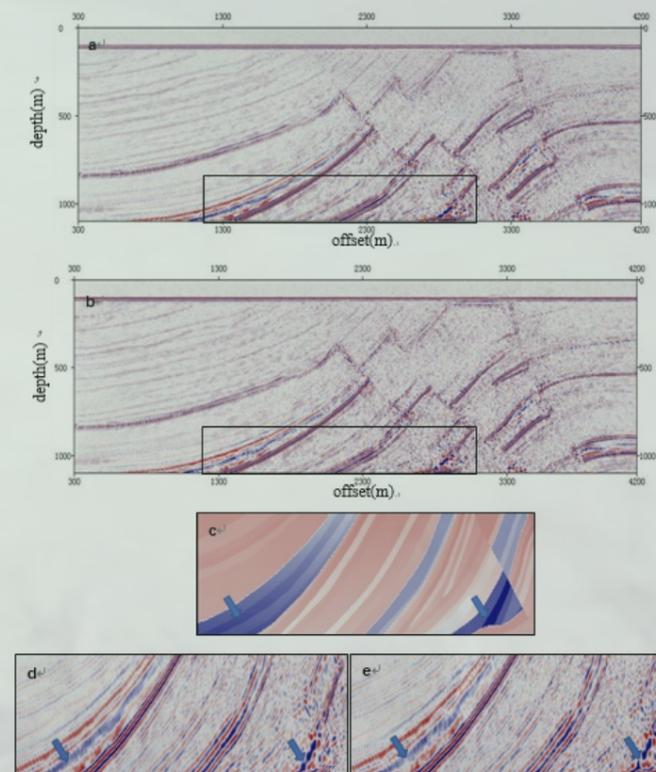
不同模型远场子波与实测子波波形和频谱对比图



气枪阵列模拟软件主界面示例

05 基于密度约束的转换S波逆时偏移成像技术研究

常规偏移不考虑密度变量，会在一定的误差，特别转换是横波密度对偏移质量影响较大，该研究者进行转换S波逆时偏移时，引入了密度参量，成像质量得到很好提高。相关研究结果“Reverse-time migration of converted S-wave if density variations included”在2018.12.11日的第100届AGU年会展示。



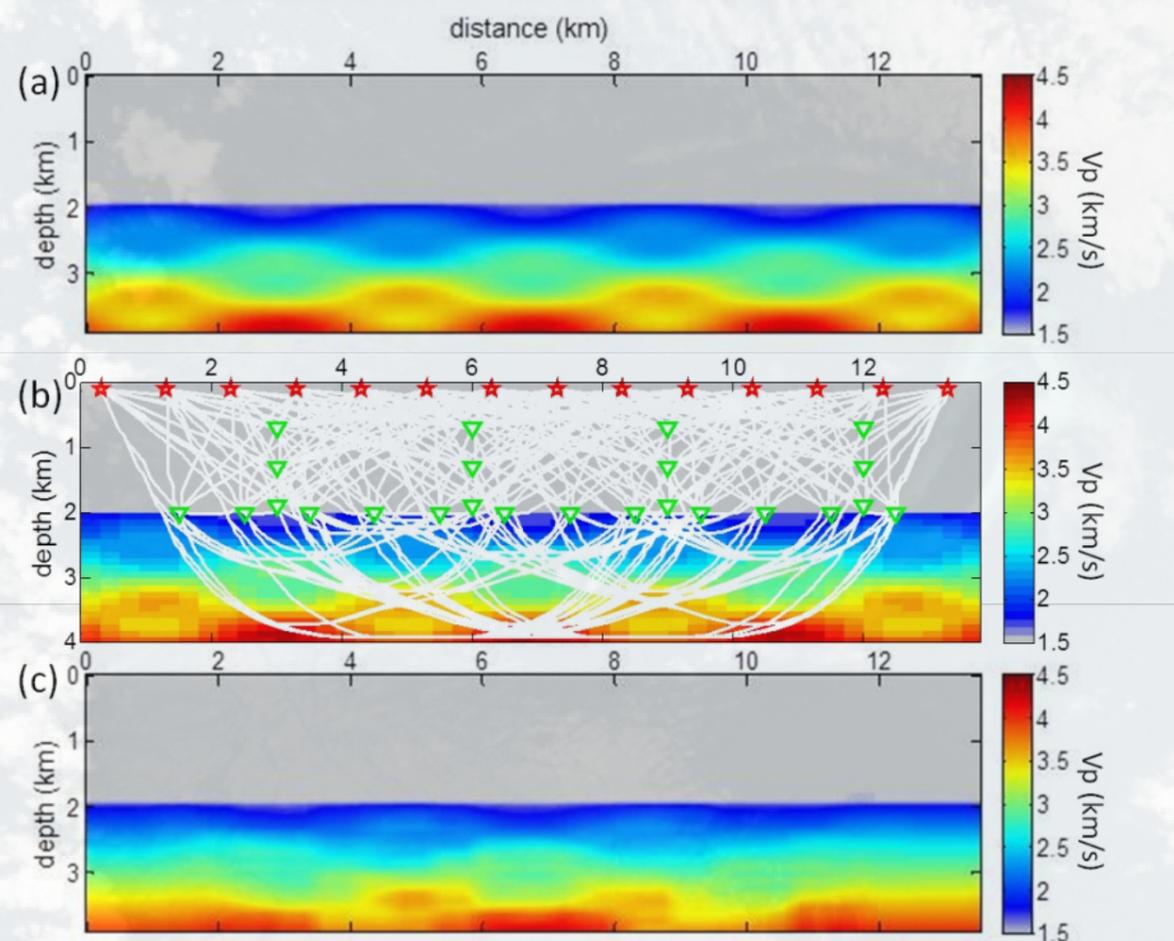
P-SV migration:

- a) CD-RTMCS,
- b) VD-RTMCS,
- c) geophysical velocity model,
- d) detail part of VD-RTMCS,
- e) detail part of CD-RTMCS

04 高分辨率地震属性检测与反演研究进展

01 针对立体探测系统的多尺度层析成像建模方法

针对立体探测系统比海水表层拖缆增加了垂直缆和OBS检波器，详细测试对比了立体探测系统、表层拖缆和OBS三种探测条件下对海底顶层进行波速建模射线层析成像的效果。图40显示了立体探测系统在深海洋底进行地壳速度结构建模的结果，表明联合了OBS和垂直缆的探测系统能够对洋底形成较好的射线覆盖，达到较好的成像准确度。该成果发表在2018年12月《Journal of Earth Science》期刊。



在2千米深海条件下海洋立体探测系统层析成像对洋底速度结构的恢复效果模拟检验。
 (a)理论模型;
 (b)探测系统和射线分布,五星和三角分别表示地震和检波器位置;
 (c)多尺度层析反演结果

02 利用OBS分析神狐地区P波和S波对天然气水合物的敏感度

相较于拖缆，海底地震仪(OBS)能够得到横波数据和丰富的波场信息。采用偏振极化法对南海神狐地区OBS数据进行波场分离，通过对P波和S波变化的比较以及该区地质因素的综合分析，能够分析和描述研究区域内天然气水合物的存储情况。研究表明，当天然气水合物存在于地层中时，P波速度增加，而S波速度几乎保持不变，因为S波只能通过岩石骨架传播。因此，在频谱分析剖面中，P波的底部模拟反射(BSR)响应优于S波。在广角剖面中，当使用P波分量时，水合物层的折射波是明显的，但是用S波分量很难识别。文章采用的速度模型表明了P波和S波分量对气体水合物的敏感性。这种极化方法的使用和分析结果为神狐地区水合物矿床和

其他地质特征的研究提供了技术和理论支持。相关研究结果“Sensitivity Analysis of P-Waves and S-Waves to Gas Hydrate in the Shenhu Area Using OBS”发表在《Journal of Ocean University of China》上。BS检波器，详细测试对比了立体探测系统、表层拖缆和OBS三种探测条件下对海底顶层进行波速建模射线层析成像的效果。下图显示了立体探测系统在深海洋底进行地壳速度结构建模的结果，表明联合了OBS和垂直缆的探测系统能够对洋底形成较好的射线覆盖，达到较好的成像准确度。该成果发表在2018年12月《Journal of Earth Science》期刊。

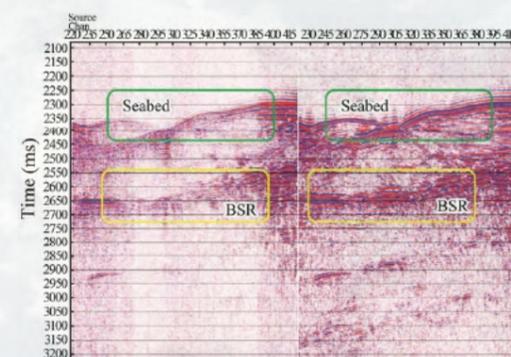


Fig.7 Local contrast maps of PS-wave and P-wave analysis (left PS-wave, right P-wave).

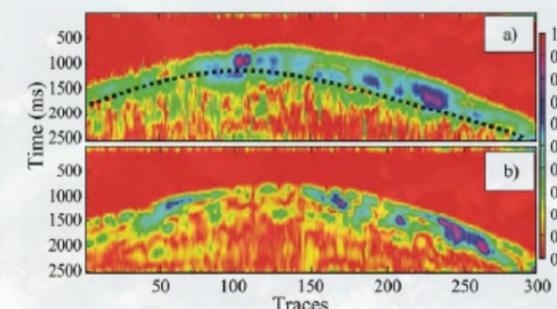
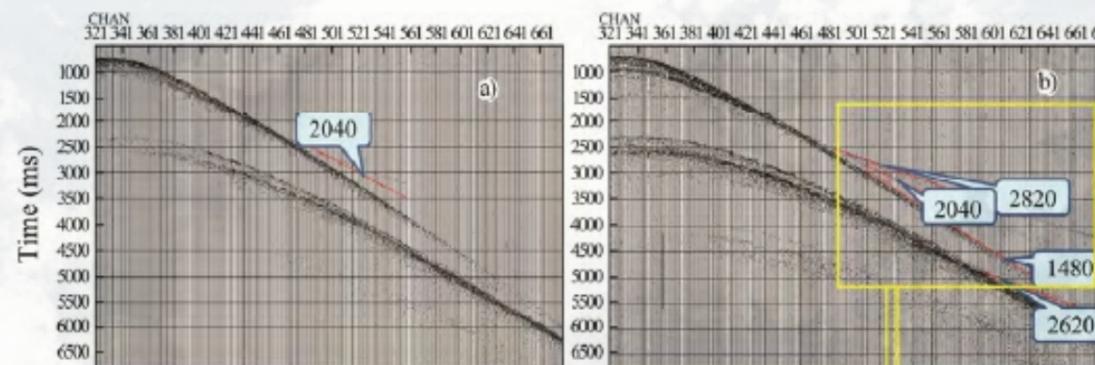


Fig.9 Spectral analysis of seabed OBS data at a common receiver point: a) P-wave; b) S-wave.



天然气水合物探测的频谱和波形特征

03 地震干涉偏移在浅层地震高精度数据理解释中的应用

海底地质结构的稳定性对海上工程的建设与资源开发有着重要作用，而当前最有效的检测技术就是海洋地震勘探的方法，因此提高浅层地质结构的成像精度和分辨率是研究的焦点。通过建立复杂模型，对浅层地震结构成像的可行性进行评估，进而分析、讨论地震干涉成像方法与传统成像方法的差异。研究表明，虽然干涉成像方法产生的相干噪音影响了数据的信噪比，但模型浅层的成像效果明显优于深层的成像效果。可见地震干涉方法对浅海底地层的地质结构成像具有一定的优势，即具有水平同相轴连续，分辨率高，断层清晰以及结构边界明显等特性。应用神狐地区实际资料的效果充分说明了该方法的优势，足以见得，此方法可以为浅海海底地层成像提供新的借鉴和参考。相关研究结果“Application of Seismic Interferometric Migration for Shallow Seismic High Precision Data Processing: A Case Study in the Shenhu Area”发表在《Journal of Ocean University of China》上。

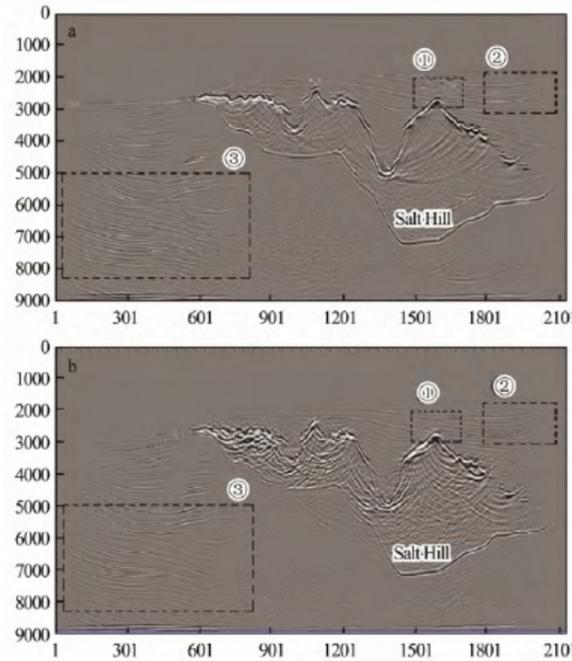


Fig.7 Comparison of the migration imaging of the two data types. (a) Original data image; and (b) quasi-primary data image.

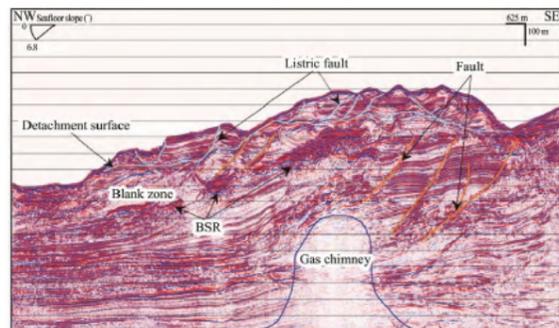


Fig.11 Identification of a seabed landslide and the BSR on line A.

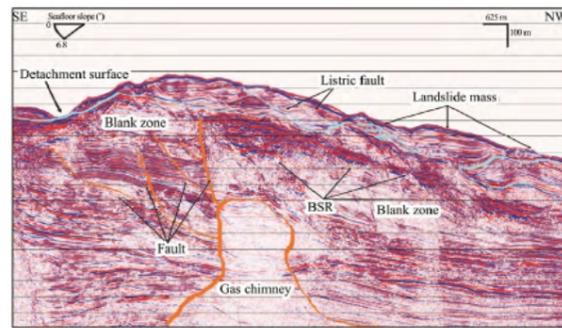


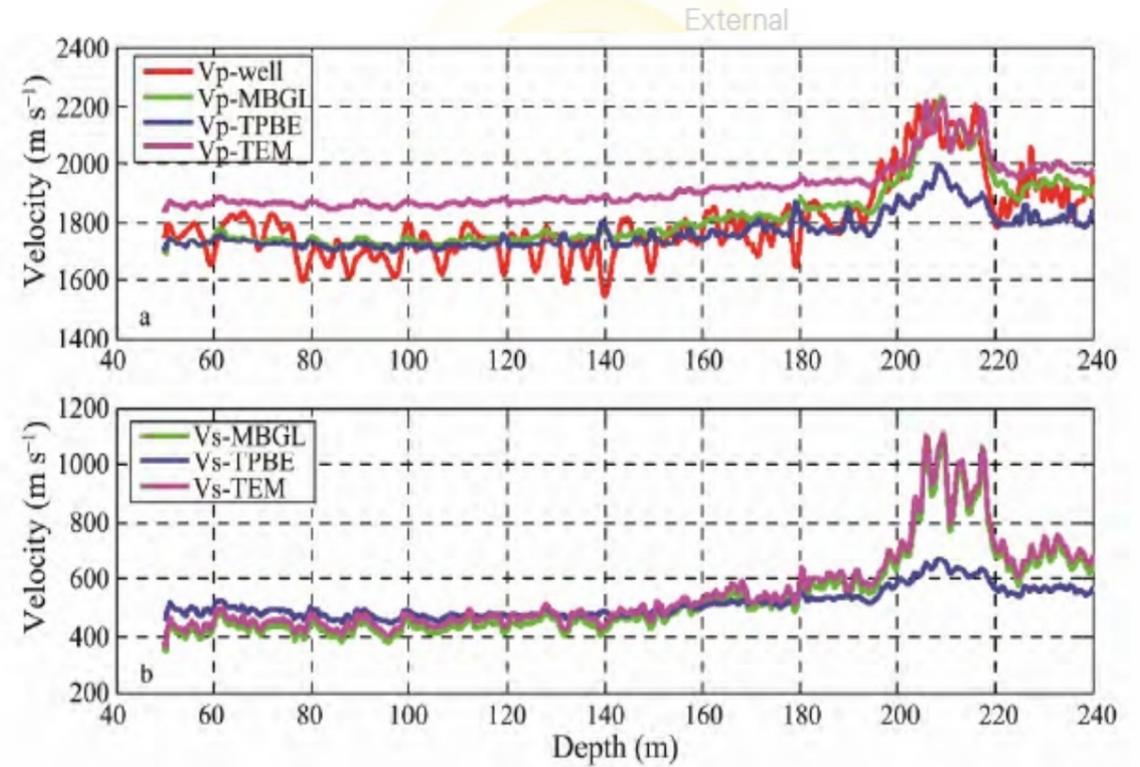
Fig.12 Identification of a seabed landslide and the BSR on line B.

地震干涉偏移在海底浅层成像中的测试和应用效果

04 南海北部神狐地区天然气水合物储层横波速度估算

目前利用测井资料进行横波速度估算主要应用于砂岩、泥岩和含油、气储层，而在水合物储层中的应用则较为少见。提出了一种以纵波速度和密度为约束条件，通过多次迭代来估算水合物储层的横波速度的岩石物理方法，同时应用于等效模型(MBGL)、三相模型(TPBE)和热弹性模型(TEM)三种模型。研究表明，MBGL模型可以有效地描述岩石各组分之间的内部关系，估算的纵波速度与实测数据吻合良好(误差2.8%);而在TPBE模型中，固、液、气被看作是相互独立的，其估算结果与实测数据吻合度较低(46.6%的误差);

TEM模型主要基于天然气水合物对温度和压力的敏感性，其估算结果的准确性相对较高(误差3.6%)。这些方法和结果为进一步研究神狐地区水合物及其他地质特征提供了新的数据和技术支持。相关研究结果“Estimation of S-wave Velocity for Gas Hydrate Reservoir in the Shenhu Area, North South China Sea”发表在Journal of Ocean University of China上。



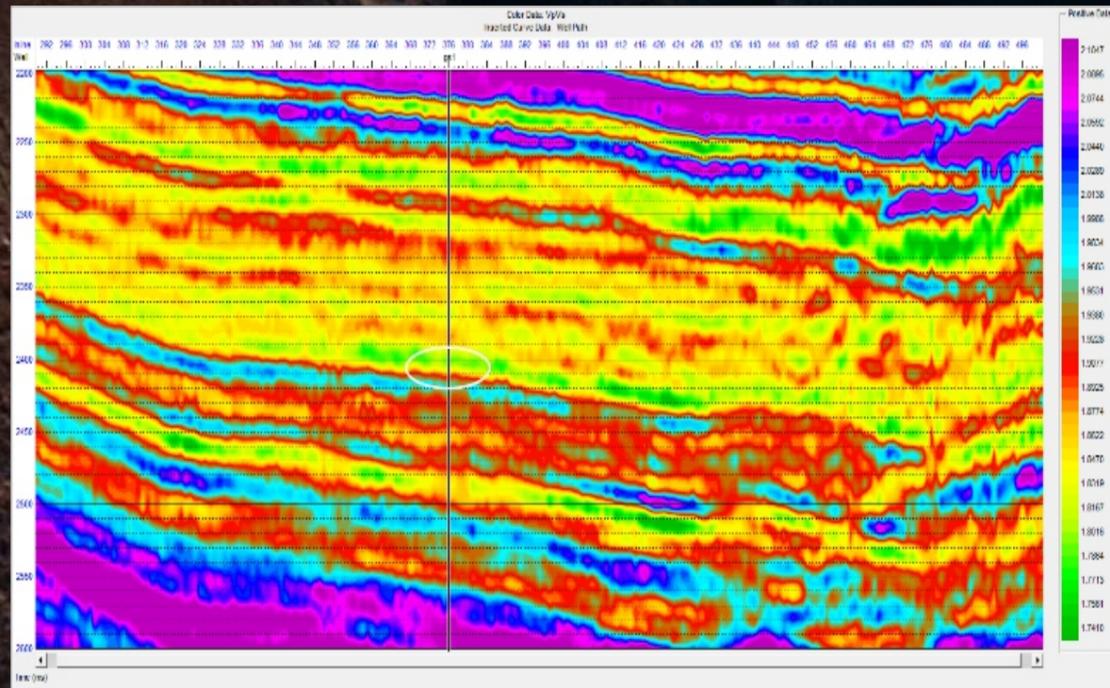
天然气水合物纵横波速度分析结果

学术成果

05 基于粒子群算法的叠前AVA同步反演方法

提出了基于粒子群算法 (PSO) 的叠前AVA同步反演方法, 可以从反射纵波波资料中同步反演p波和s波阻抗等弹性参数, 进而实现岩性和流体的识别和预测。与常规线性的叠前AVA同步反演方法相比, 该方法不依赖于初始模型, 能达到全局最小。为了增加反演过程的稳定性, 施加了低频阻抗模型和背景 I_s/I_p 模型等约束条件。

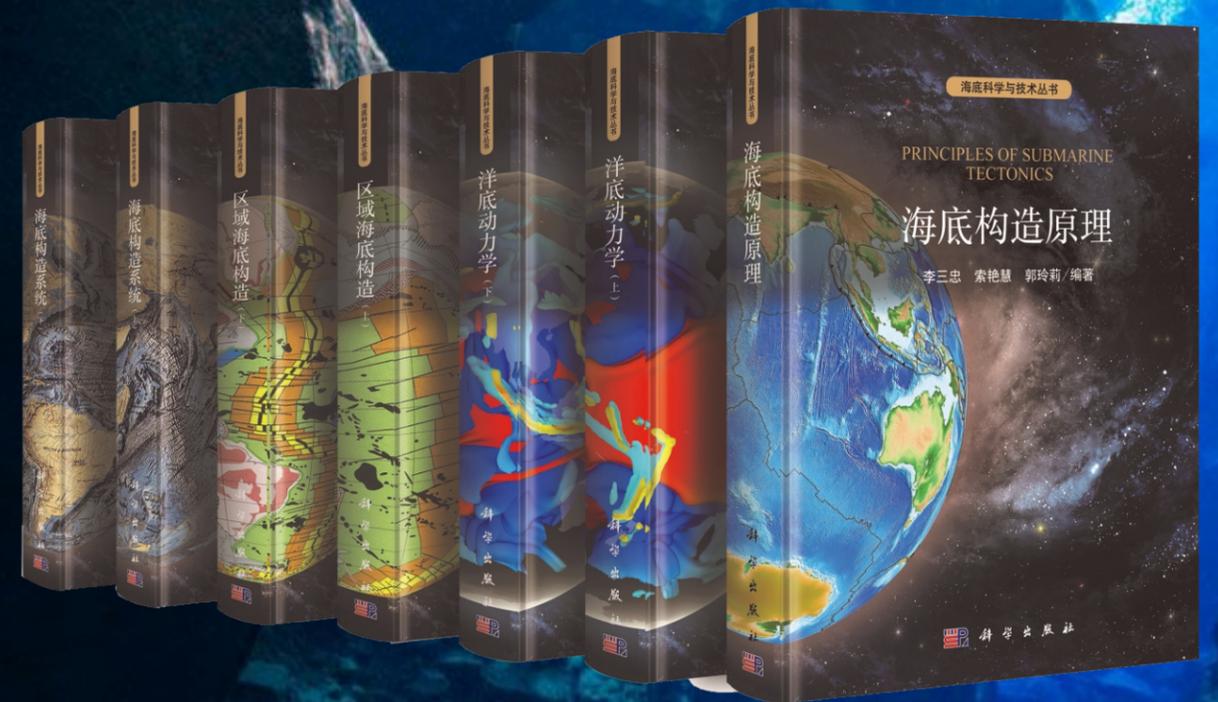
反演方法成功的应用于合成数据和野外实际数据, 用于储层的岩性和流体识别, 且精度可以与同频带的测井数据相比。相关研究结果“AVA Simultaneous Inversion of Prestack Seismic Data Using Particle Swarm Optimization.”发表在2018年12月《Journal of Earth Science》上。



反演得到的 V_p/V_s 剖面, 图中椭圆所标示的含油储层与钻井结果吻合很好

著作

为了提升海底科学与探测技术教育部重点实验室(以下简称实验室)的学术地位和学术水平, 扩大实验室的影响力, 结合实验室目前的实际情况, 特设立海底科学与探测技术教育部重点实验室(中国海洋大学)出版基金。本基金支持两类著作的出版: 1. 具有创造性的基础理论和应用理论研究类的学术专著; 2. “海底科学与技术”教材。



1. 海底构造原理 /李三忠, 索艳慧, 郭玲莉编著.—北京: 科学出版社, 2017.9
2. 海底构造系统.上册 /李三忠, 索艳慧, 刘博编著.—北京: 科学出版社, 2018.8
3. 海底构造系统.下册 /李三忠, 索艳慧, 刘博编著.—北京: 科学出版社, 2018.8
4. 海洋地质学./翟世奎编著.—青岛: 中国海洋大学出版社, 2018.3
5. 海洋矿产产业发展现状与前景研究./韩宗珠, 艾丽娜编著.—广州: 广东经济出版社, 2018.5

论文

SCI 收录论文目录

1. Fan, N.N., Chu, Z.X., Jiang, L.G., Hassan, M.A., Lamb, M.P., Liu, X.N.. Abrupt drainage basin reorganization following a Pleistocene river capture. **Nature Communications**, 2018, 9: 3756.
2. Li, J.X., Yue, L.P., Roberts, A.P., Hirt, A.M., Pan, F., Guo, L., Xu, Y., Xi, R.G., Guo, L., Qiang, X.K., Gai, C.C., Jiang Z.X., Liu, Q. Global cooling and enhanced Eocene Asian mid-latitude interior aridity. **Nature Communications** 9, 3026, doi: 3010. 1038/s41467-41018-05415-x.
3. Liu, X., Zhao, D.P.. Upper and lower plate controls on the great 2011 Tohoku-oki earthquake. **Science Advances**, 2018, 4: eaat4396.
4. Chou, Y.M., Jiang, X., Liu, Q., Hu, H.M., Wu, C.C., Liu, J., Jiang ZX, Lee, T.Q., Wang, C.C., Song, Y.F., Chiang, C.C., Tan, L., Lone, M.A., Pan, Y., Zhu, R., He, Y., Chou, Y.C., Tan, A.-H., Roberts, A.P., Zhao, X., Shen, C.C. Multidecadally resolved polarity oscillations during a geomagnetic excursion. **Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America**, 10.1073/pnas.1720404115.
5. Dai, L.M., Li, S.Z., Li, Z.H., Somerville, I., Suo, Y.H., Liu, X.C., Gerya, T., Santosh, M.. Dynamics of exhumation and deformation of HP-UHP orogens in double subduction-collision systems: Numerical modeling and implications for the Western Dabie Orogen. **Earth-Science Reviews**, 2018, 182:68-84.
6. Li, S.Z., Suo, Y.H., Li, X.Y., Liu, B., Dai, L.M., Wang, G.Z., Zhou, J., Li, Y., Liu, Y.M., Cao, X.Z., Somerville, I., Mu, D.L., S.J., Liu, J.P., Meng, F., Zhen, L.B., Zhao, L.T., Zhu, J.J., Yu, S.Y., Liu, Y.J., Zhang, G.W.. Microplate tectonics: new insights from micro-blocks in the global oceans, continental margins and deep mantle. **Earth-Science Reviews**, 2018, 185:1029-1064.
7. Li, S.Z., Zhao S.J., Liu, X., Cao, H.H., Yu, S., Li, X.Y., Somerville, I., Yu, S.Y., Suo, Y.H.. Closure of the Proto-Tethys Ocean and Early Paleozoic amalgamation of microcontinental blocks in East Asia. **Earth-Science Reviews**, 2018, 186: 37-75.
8. Zhao, G.C., Wang, Y.J., Huang B.C., Dong Y.P., Li, S.Z., Zhang, G.W., Yu, S.. Geological reconstructions of the East Asian blocks: From the breakup of Rodinia to the assembly of Pangea. **Earth-Science Reviews**, 2018, 186: 262-286.
9. Zhou, H.W., Hu, H., Zou, Z.H., Wo, Y.K., Youn, O.. Reverse time migration: A prospect of seismic imaging methodology. **Earth Science Reviews**, 2018, 179.
10. Li, T., Santosh, M.. Neoproterozoic terrane assembly and Wilson cycle in the North China Craton: an overview from the central segment of the Trans-North China Orogen. **Earth-Science Reviews**.. 2018, 182: 1-27.
11. Liu, X.T., Rendle, R., Henrich, R.. High-and low-latitude forcing of the East African climate since the LGM: Inferred from the elemental composition of marine sediments off Tanzania. **Quaternary Science Reviews**, 2018, 196.
12. Jiang, Z.X., Liu, Q.S., Roberts, A.P., Barron, V., Torrent, J., Zhang, Q.. A new model for transformation of ferrihydrite to hematite in soils and sediments. **Geology**, 2018, 46: 987-990.
13. Yu, S.Y., Li, S.Z., Zhang, J.X., Sun, D.Y.. Linking high pressure mafic granulite, TTG-like leucosome and pluton, and crustal growth during continental collision. Geological Society of American Bulletin. **GSA Bulletin**, 2018, Doi:doi.org/10/1130/B31822.
14. Zhao, D.P., Liu, X., Hua, Y.Y.. Tottori earthquakes and Daisen volcano: Effects of fluids, slab melting and hot mantle upwelling. **Earth and Planetary Science Letters**, 2018, 485:121-129.
15. Feng, Z.Q., Liu, Y.J., Wu, P., Jin, W., Li, W.M., Wen, Q.B., Zhao, Y.L., Zhou, J.P.. Silurian magmatism on the eastern margin of the Erguna Block, NE China: Evolution of the northern Great Xing'an Range. **Gondwana Research**, 2018, 61:46-62.
16. Li, X.Y., Li, S.Z., Yu, S.Y., Santosh, M., Zhao, S.J., Guo, X.Y., Cao, H.H., Wang, Y.M., Huang, Z.B.. Early Paleozoic arc-back-arc system in the southeastern margin of the North Qilian Orogen, China: Constraints from geochronology, and whole-rock elemental and Sr-Nd-Pb-Hf isotopic geochemistry of volcanic suites. **Gondwana Research**, 2018, 59: 9-26.
17. Mu, D.L., Li, S.Z., Wang, Q., Somerville, I., Wang, Y.H., Zhao, S.J., Li, X.Y., Yu, S.Y., Suo, Y.H.. Early Paleozoic Orocline in the Central China Orogen. **Gondwana Research**, 2018, 63: 85-104.
18. Hua, Y.Y., Zhao, D.P., Xu, Y.X., Liu, X.. Age of the subducting Philippine Sea slab and mechanism of low-frequency earthquakes. **Geophysical Research Letters**, 2018, 45:2303-2310.
19. Feng, W., Samsonov, S., Almeida, R., Yassaghi, A., Li, J., Qiu, Q., Li, P., Zheng, W.. Geodetic Constraints of the 2017 Mw7.3 Sarpol Zahab, Iran Earthquake, and Its Implications on the Structure and Mechanics of the Northwest Zagros Thrust-Fold Belt. **Geophysical Research Letters**, 2018, 45,14,6853.
20. Feng, Z.Q., Liu, Y.J., Li, L., She, H.Q., Jiang, L.W., Du, B.Y., Liu, Y.W., Li, W.M., Wen, Q.B., Liang, C.Y.. Subduction, accretion, and collision during the Neoproterozoic-Cambrian orogeny in the Great Xing'an Range, NE China: Insights from geochemistry and geochronology of the Ali River ophiolitic mélange and arc-type granodiorites. **Precambrian Research**, 2018, 311: 117-135.
21. Zhao, Y.Y., Zhao, M.Y., Li, S.Z.. Evidences of hydrothermal fluids recorded in microfacies of the Ediacaran cap dolostone: Geochemical implications in South China. **Precambrian Research**, 2018, 306:1-21.
22. Cai, Z.H., Xu, Z.Q., Yu, S.Y., Li, S.Z., He, B.Z.. 2018. Neoproterozoic magmatism and implications for crustal growth and evolution of the Kuluketage region, northeastern Tarim Craton. **Precambrian Research**, 2018, 304:156-170.

23. Liu, X.G., Li, S.Z., Li, X.Y., Zhao, S.J., Wang, T.S., Yu, S.Y., Dai, L.M., Zhou, Z.Z., Guo, R.H.. Detrital zircon U-Pb geochronology and provenance of the Sanxiatian Formation (Huade Group) in the North China Craton: Implications for the breakup of the Columbia supercontinent. **Precambrian Research**, 2018, 310:305-319.
24. Yu, S.Y., Li, S.Z., Zhang, J.X., Liu, Y.J., Peng, Y.B., Li, Y.S.. Grenvillian orogeny in the Oulongbuluke Block, NW China: Constraints from an ~1.1 Ga Andean-type arc magmatism and metamorphism. **Precambrian Research**, 2019, 320:424-437.
25. Jiang, S.H., Cao, W., Li, S.Z.. Tectonic units of the Early Precambrian basement within the North China Craton: Constraints from gravitational and magnetic anomalies. **Precambrian Research**, 2018, 318: 122-132.
26. Bi, D.J., Zhai, S.K., Zhang, D.J., Liu, X.F., Liu, X.Y., Jiang, L.J., Zhang, A.B.. Constraints of fluid inclusions and C, O isotopic compositions on the origin of the dolomites in the Xisha Islands, South China Sea. **Chemical Geology**, 493: 504-517.
27. Guo, K., Zhai, S.K., Wang, X.Y., Yu, Z.H., Lai, Z.Q., Chen, S., Song, Z.J., Ma, Y., Chen, Z.X., Li, X.H., Zeng, Z.G.. The dynamics of the southern Okinawa Trough magmatic system: New insights from the microanalysis of the An contents, trace element concentrations and Sr isotopic compositions of plagioclase hosted in basalts and silicic rocks. **Chemical Geology**, 2018, 497:146-161.
28. Liu, X.T., Fike, D., Li, A.C., Dong, J., Xu, F.J., Zhuang, G.C., Rendle-Bühring, R., Wan, S.M.. Pyrite sulfur isotopes constrained by sedimentation rates: Evidence from sediments on the East China Sea inner shelf since the late Pleistocene. **Chemical Geology**, 2019, 505.
29. Cao, X.Z., Flament, N., Müller, D., Li, S.Z.. The Dynamic Topography of Eastern China Since the Latest Jurassic Period. **Tectonics**, 2018, 37: 1274-1291.
30. Jiang, X., Li, Z.X., Li, C., Gong, W. A gravity study of the Longmenshan Fault Zone: New insights into the nature and evolution of the fault zone and extrusion-style growth of the Tibetan Plateau since 40 Ma. **Tectonics**, 2019, 38: 176-189. <https://doi.org/10.1029/2018TC005272>
31. Liu, S.D., Qiao, L.L., Li, G.X., Shi, J.H., Huang, L.L., Yao, Z.G., Gao, F., Wang, Z., Min, J.X.. Variation in the Current Shear Front and its Potential Effect on Sediment Transport Over the Inner Shelf of the East China Sea in Winter. **Journal of Geophysical Research: Oceans** 10.1029/2018JC014241.
32. Roberts, A.P., Tauxe, L., Heslop, D., Zhao, X., Jiang Z.X. A critical appraisal of the "Day" diagram. **Journal of Geophysical Research**, 2018, 123, 2618-2644.
33. Hui, G.G., Li, S.Z., Wang, P.C., Zhu, J.J., Guo, L.L., Wang, Q., Somerville, I.D.. Neotectonic implications and regional stress field constraints on mud volcanoes in offshore southwestern Taiwan. **Marine Geology**, 2018, 403:109-122.
34. Zhang, X.D., Yang, Z.S., Zhang, Y.X., Ji, Y.. Spatial and temporal shoreline changes of the southern Yellow River (Huanghe) Delta in 1976-2016. **Marine Geology**, 2018, 395:188-197.
35. Zhang, X.D., Lu, Z.Y., Jiang, S.H., Chi, W.Q., Zhu, L.H., Wang, H.M., Lv, K., Wang, B.Y., Yang, Z.S.. The progradation and retrogradation of two newborn Huanghe (Yellow River) Deltalobes and its influencing factors. **Marine Geology**, 2018, 400: 38-48.
36. Liu, X.T., Li, A.C., Dong, J., Zhuang, G.C., Xu, F.J., Wan, S.M.. Nonevaporative origin for gypsum in mud sediments from the East China Sea shelf. **Marine Chemistry**, 2018, 205.
37. Bi, N.S., Sun, Z.Q., Wang, H.J., Wu, X.. Response of channel scouring and deposition to the regulation of large reservoirs: A case study of the lower reaches of the Yellow River (Huanghe). **Journal of Hydrology**, 2019, 568: 972-984.
38. Jin, C.K., Zhang, J.Z.. Stereotomography of seismic data acquired on undulant topography. **Geophysics**, 2018, 83(4):35-41.
39. Han, B., Li, Y.G., Li, G.. 3D forward modeling of magnetotelluric fields in general anisotropic media and its numerical implementation in Julia. **Geophysics**, 83(4): 29-40.
40. Dong, J., Li, A.C., Liu, X.T., Wan, S.M., Feng, X.G., Lu, J., Pei, W.Q., Wang, H.L.. Sea-level oscillations in the East China Sea and their implications for global seawater redistribution during 14.0-10.0 kyr BP. **Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology**, 2018, 511.
41. Xu, F.J., Hu, B.Q., Dou, Y.G., Song, Z.J., Liu, X.T., Yuan S.Q., Sun, Z.L., Li, A.C., Yin, X.B.. Prehistoric heavy metal pollution on the continental shelf off Hainan Island, South China Sea: From natural to anthropogenic impacts around 4.0 kyr BP. **The Holocene**, 2018, 28:455-463.
42. Zhang, Z.P., Chu, Z.X.. Modern variations in clay minerals in mud deposits of the Yellow and East China Seas and their geological significance. **The Holocene**, 2018, 28(3): 386-395.
43. Zhang, X.D., Zhang, Y.X., Zhu, L.H., Chi, W.Q., Yang, Z.S., Wang, B.Y., Lv, K., Wang, H.M., Lu, Z.Y.. Spatial-temporal evolution of the eastern Nanhui mudflat in the Changjiang (Yangtze River) Estuary under intensified human activities. **Geomorphology**, 2018, 309: 38-50.
44. Zhong, S.H., Feng, C.Y., Seltmann, R., Li, D.X., Qu, H.Y.. Can magmatic zircon be distinguished from hydrothermal zircon by trace element composition? The effect of mineral inclusions on zircon trace element composition. **Lithos**, 2018, 314-315: 646-657.
45. Zhou, J., Li, S.Z., Wang, G.H., Santosh, M., Zhang, L., Yu, S.Y., Liu, Y.M., Li, X.Y.. Petrogenesis of Eocene mineralized porphyry in Bijiaoshan, eastern margin of Tibet Plateau: Constraints from geochronology, geochemistry and Hf isotopes. **Lithos**, 2018, 316-317:1-18.
46. Feng, Z.Q., Liu, Y.J., Li, L., Jin, W., Jiang, L.W., Li, W.M., Wen, Q.B., Zhao, Y.L.. Geochemical and geochronological constraints on the tectonic setting of the Xinlin ophiolite, northern Great Xing'an Range, NE China. **Lithos**, 2018.
47. Li, Y.S., Zhang, J.X., Khan M.G.M., Wang, Y.B., Yu, S.Y.. Petrogenesis of carbonatites in the Luliangshan region, North Qaidam, north Tibet, China: Evidence for recycling of sedimentary carbonate and mantle metasomatism within a subduction zone. **Lithos**, 2018, 322:148-165.

48. Li, X.Y., Li, S.Z., Suo, Y.H., Dai, L.M., Guo, L.L., Ge, F.J., Lin, P.J.. Late Cretaceous basalts and rhyolites from Shimaoshan Group in eastern Fujian Province, SE China: age, petrogenesis, and tectonic implications. **International Geology Review**, 2018, 60(11-14):1721-1743.
49. Guo, K., Zhai, S.K., Yu, Z.H., Wang, S.J., Zhang, X., Wang, X.Y.. Geochemical and Sr-Nd-Pb-Li isotopic characteristics of volcanic rocks from the Okinawa Trough: Implications for the influence of subduction components and the contamination of crustal materials. **Journal of Marine Systems**, 2018, 180:140-151.
50. Zhu, L.H., Hu, R.J., Zhu, H.J., Jiang, S.H., Xu, Y.C., Wang, N.. Modeling studies of tidal dynamics and the associated responses to coastline changes in the Bohai Sea, China. **Ocean Dynamics**, 2018, 68(12):1625-1648.
51. Li, G., Li, Y.G., Han, B., Liu, Z.. Application of the perfectly matched layer in 3-D marine controlled-source electromagnetic modelling. *Geophysical Journal International*, 2018, 212.
52. Cui, X., Dai, L.M., Li, S.Z., Guo, L.L., Suo, Y.H.. Control of strike-slip and pull-apart processes to tectonic transition of the southern East China Sea Shelf Basin. *Geological Journal*, 2018, 1-12.
53. Sun, X.S., Fan, D.J., Liu, M., Tian, Y., Pang, Y., Liao, H.J.. Source identification, geochemical normalization and influence factors of heavy metals in Yangtze River Estuary sediment. *Environmental Pollution*, 2018, 241: 938-949.
54. Pang, Y., Fan, D.J., Hu, Z.Z., Tian, Y., Sun, X.X., Yang, Z.S.. The properties and spatial distributions of floes adjacent to the Yangtze Estuary. *Continental Shelf Research*, 2018, 167: 87-98.
55. Gong, W., Jiang, X.D., Zhou, H.T., Xing, J.H., Li, C.Y., Yang, K.. Varied thermo-rheological structure, mechanical anisotropy and lithospheric deformation of the southeastern Tibetan Plateau. *Journal of Asian Earth Sciences*, 2018, 163:108-130.
56. Hu, L.S., Du, Y.S., Xu, Y.J., Wang, Z.W.. New Zircon U-Pb Age of Late Devonian Tuff in Guangxi, South China and the Significance for the Paleo-Tethys Branch Ocean. *Acta Geologica Sinica (English Edition)*, 2018, 92(1): 402-403.
57. Li, S.Z., Suo, Y.H., Yu, S.Y., Li, R.X., Yang, G.X., Somerville, I.. Central China Orogen along the Silk Road (Part 2): Mineral deposits, hydrocarbons, geohazards, and environments. *Geological Journal*, 2018, 53(S1):4-7.
58. Hui, G.G., Li, S.Z., Wang, P.C., Suo, Y.H., Wang, Q., Somerville, I.D.. Linkage between reactivation of the sinistral strike-slip faults and 28 September 2018 Mw 7.5 Palu earthquake, Indonesia. *Science Bulletin*, 2018, 63: 1635-1640.
59. Kong, X.C., Li, S.Z., Wang, Y.M., Suo, Y.H., Dai, L.M., Géli, L., Zhang, Y., Guo, L.L., Wang, P.C.. Causes of earthquake spatial distribution beneath the Izu-Bonin-Mariana Arc. *Journal of Asian Earth Sciences*, 2018, 151:90-100.
60. Liudmila V.D., Wang, P.C., LI, S.Z., Cao, X.Z., Somerville, I., Zhou, Z.Z., Hu, M.Y., Suo, Y.H., Guo, L.L., Wang, Y.M., LI, X.Y., Liu, X., Yu, S.Y., Zhu, J.J.. Meso-Cenozoic Evolution of Earth Surface System under the East Asian Tectonic Superconvergence. *Acta Geologica Sinica (English Edition)*, 2018, 92(2): 814-849.
61. Hu, M.Y., Li, S.Z., Dai, L.M., Suo, Y.H., Guo, L.L., Somerville, I., Liu, Z., Ma, F.F.. Dynamic mechanism of tectonic inversion and implications for oil-gas accumulation in the Xihu Sag, East China Sea Shelf Basin: Insights from numerical modelling. *Geological Journal*. 2018, 53(S1):225-239.
62. Li, X.Y., Li, S.Z., Suo, Y.H., Somerville, I.D., Huang, F., Liu, X., Wang, P.C., Han, Z.X., Jin, L.J.. Early Cretaceous diabases, lamprophyres and andesites-dacites in western Shandong, North China Craton: Implications for local delamination and Paleo-Pacific slab rollback. *Journal of Asian Earth Sciences*, 2018, 160:426-444.
63. Liu, X.T., Li, A.C., Dong, J., Lu, J., Huang, J., Wan, S.M.. Provenance discrimination of sediments in the Zhejiang-Fujian mud belt, East China Sea: Implications for the development of the mud depocenter. *Journal of Asian Earth Sciences*, 2018, 151.
64. Ma, Y.F., Liu, Y.J., Wang, Y., Qian, C., Si, Q.L., Tang, Z., Qin, T.. Geochronology, petrogenesis, and tectonic implications of Permian felsic rocks of the Central Great Xing'an Range, NE China. *International Journal of Earth Sciences*, 2018.
65. Ma, Y.F., Liu, Y.J., Wang, Y., Tang, Z., Qian, C., Qin, T., Feng, Z.Q., Sun, W., Zang, Y.Q.. Geochronology and geochemistry of the Carboniferous felsic rocks in the central Great Xing'an Range, NE China: Implications for the amalgamation history of Xing'an and Songliao-Xilinhot blocks. *Geological Journal*, 2018.
66. Zhang, X., Zhai, S.K., Yu, Z.H.. Subduction contribution to the magma source of the Okinawa Trough-Evidence from boron isotopes. *Geological Journal*, 1-9.
67. Bi, D.J., Zhai, S.K., Yu, Z.H.. Seawater $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ values recorded by reef carbonates from the Xisha Islands (South China Sea) since the Neogene and its response to the uplift of Qinghai-Tibetan Plateau. *Geological Journal*.
68. Guo, K., Zhai, S.K., Yu, Z.H., Zeng, Z.G., Wang, X.Y., Yin, X.B.. Geochemical characteristics of major and trace elements in the Okinawa Trough basaltic glass. *Acta Oceanologica Sinica*, 2018, 37(2):14-24.
69. Dong, A.G., Zhai, S.K., Louchouart, P., Izon, G., Zhang, H.J., Jiang, X.L.. The distribution and accumulation of mercury and methylmercury in surface sediments beneath the East China Sea. *Environmental Science and Pollution Research*. *Geological Journal*.
70. Zhu, J.J., Xu, H.L., Qiu, X.L., Ye, C.M., Li, S.Z.. Crustal structure and rifting of the northern South China Sea margin: Evidence from shoreline-crossing seismic investigations. *Geological Journal*, 2018, 53(5): 2065-2083.
71. Zhang, W., Yu, X.S., Zhang, J., Wang, Y.Y.. Study of oil-particle-aggregation by digital inline holography. *Geosciences Journal*, 2018, 22(94):1-9.
72. Jiang, Z.K., Li, X.F., Jin, W.W., Yu, X.S., Zhou, Z.H.. Planar optode observation method for the effect of raindrop on dissolved oxygen and pH diffusion of air-water interface. *Experiments in Fluids*, 2018, 59(11):175-184.
73. Jiang, Z.K., Chen, J.T., Du, J.W., Liu, T.S., Li, X.F., Yu, H.B., Zhang, Q., Hu, Y.M., Liu, F.C., Yu, X.S., Zhou, Z.H.. Ratiometric optical sensor for high-resolution imaging of pH with low cross-talk. *Applied Optics*, 2018, 57(34):9922-9928.
74. Shi, C.W., He, B.S.. Multiscale full-waveform inversion based on shot subsampling. *Applied geophysics*, 2018, 15(2).

75. Li, C.Y., Jiang, X.D., Gong, W., Li, D.Y., Li, C.Y.. Surface uplift of the Central Yunnan Plateau since the Pliocene. *Geological Journal*, 2018, 53: 386-396.
76. Wu, X.Y., Xing, J.H., Li, C.Y., Liu, X.Z., Yang, K., Chen, H.Y., Gong, W.. Application of geoid anomalies interpretation in tectonic research of the East Asian continental margin. *Journal of Ocean University of China*. *Journal of Ocean University of China*, 2018, 17(4): 811-822.
77. Gong, W., Xing, J.H., Jiang, X.D.. Heterogeneous subduction structure within the Pacific plate beneath the Izu-Bonin arc. *Journal of Geodynamics*, 2018, 116:1-12.
78. Cai, J., Tezkan, B., Li, Y.G.. Effects of the sea floor topography on the 1D inversion of time-domain marine controlled-source electromagnetic data. *Geophysical Prospecting*, 66.
79. Yang, Y.X., Li, Y.G., Li, G.. 3-D Adaptive Finite-Element Modeling of Marine Controlled-Source Electromagnetics with Seafloor Topography Based on Secondary Potentials. *Pure and Applied Geophysics*.
80. Wang, Y.F., Liu, H.S.. Potentials of low permeability gas in intracratonic basin: Insights from sedimentary facies of the Shan1 member in the Su6-Zhao42 area of the Sulige gas field, Ordos Basin. *Geological Journal*, 2018, 53(S1): 201-211.
81. Liu, X.Q., Liu, H.S.. Seismic Low-Frequency Shadow Beneath Gas Hydrate in The Shenhu Area Based on the Stereoscopic Observation System. *Journal of Earth Science*, 2018, 29(3): 669-678.
82. Wei, J., Li, H.S.. Application of Seismic Interferometric Migration for Shallow Seismic High precision Data Processing: A Case Study in the Shenhu Area. *Journal of Ocean University of China*, 2018, 17(1):46-52.
83. Zhang, H.Y., Liu, H.S.. Pre-drilling prediction techniques on the High Temperature High Pressure hydrocarbon reservoirs offshore Hainan Island, China. *Journal of Ocean University of China*, 2018, 17(1):72-82.
84. Liu, Y., Xu, Z.H., Li, Y.G.. Adaptive finite element modelling of three-dimensional magnetotelluric fields in general anisotropic media. *Journal of Applied Geophysics*, 2018, 151.
85. Tong, S.Y., Sun, C.X., Li, L.W., Xu, D.Z., Wang, J.. Using Mirror Migration of OBS Data to Image the Deepwater Area of South China Sea. *Journal of Earth Science*, 2018, 29(3): 662-668.
86. Xing, L., Liu, X.Q., Zhang, J., Liu, H.S., Zhang, J., Li, Z.C., Wang, J.H.. Sensitivity Analysis of P-Waves and S-Waves to Gas Hydrate in the Shenhu Area Using OBS. *Journal of Ocean University of China*, 2018, 17(1): 139-146.
87. Liu, X.Q., Xing, L., Liu, H.S.. Estimation of S-wave Velocity for Gas Hydrate Reservoir in the Shenhu Area, North South China Sea. *Journal of Ocean University of China*, 2018, 17(5):1091-1102.
88. Wei, J., Liu, H.S., Xing, L., Du, D.. Application of Seismic Interferometric Migration for Shallow Seismic High Precision Data Processing: A Case Study in the Shenhu Area. *Journal of Ocean University of China*, 2018, 17(1):46-52.
89. Yang, H.C., Wang, J., Shi, T.K., Zhang, J.Z.. Frequency-domain multi-scale early-arrival waveform tomography with a time-domain wave field modeling engine. *Journal of Earth Science*, 2018, 29(3):679-688.
90. Zhang, J., Shen, P., Zhao, W.N., Guo, X.B., Wang, X., Chen, S., Xu, X.G.. AVA Simultaneous Inversion of Prestack Seismic Data Using Particle Swarm Optimization. *Journal of Earth Science*, 2018, 29(6): 1390-1397.
91. Zou, Z.H., Zhou, H.W., Bian, A.H., Gurrola, H., Huang, Z.L., Zhang, J.Z.. Impact and solutions of seawater heterogeneity on wide-angle tomographic inversion of crustal velocities in deep marine environments- numerical studies. *Journal of Earth Science*, 2018, 29,6.
92. Liu, X., Liu, J., Feng, X.L.. Inversion and Prediction of Consolidation Settlement Characteristics of the Fluvial Sediments Based on Void Ratio Variation in the Northern Modern Yellow River Subaqueous Delta, China. *Journal of Ocean University of China (Oceanic and Coastal Sea Research)*, 2018, 17(3): 545-554.
93. Song, S., Feng, X.L., Li, G.G., Liu, X., Xiao, X., Feng, X.L.. Change in Sediment Provenance Near the Current Estuary of Yellow River Since the Holocene Transgression. *Journal of Ocean University of China (Oceanic and Coastal Sea Research)*, 2018, 17(3):535-544.
94. Zhang, Y., Li, G.X., Liu, Y., Wang, H.Y., Xu, J.S., Ding, D., Qiao, L.L., Ma, Y.Y., Wang, L.Y., Li, Q.. The sedimentary characteristics of the second marine layer in Southern Yellow Sea and its response to the East Asian Monsoon. *Journal of Ocean University of China*, 2018, 17(5):1103-1113.
95. Yang, J.C., Li, G.X., Liu, Y., Dada, O.A., Zhao, M.W., Ma, Y.Y., Wen, L.J.. Evolution of sedimentary mode since Pleistocene in the central South Yellow Sea, China, based on seismic stratigraphy analysis. *Quaternary International*, 2018, 482:157-170.
96. Dada, O.A., Li, G.X., Qiao, L.L., Asiwaju-Bello, Y.A., Anifowose, A.Y.B.. Recent Niger Delta shoreline response to Niger River hydrology: Conflict between forces of Nature and Humans. *Journal of African Earth Sciences*, 2018, 139:222-231.
97. Sun, X.S., Fan, D.J., Liu, M., Liao, H.J., Tian, Y.. Persistent impact of human activities on trace metals in the Yangtze River Estuary and the East China Sea: evidence from sedimentary records of the last 60 years. *Science of the Total Environment*, 2018, 878-889.
98. 牟墩玲,李三忠,王倩,赵淑娟,李玺瑶,周在征,刘晓光.柴达木盆地东缘早古生代弯山构造. *岩石学报*, 2018, 34(12):3721-3738.
99. 牟墩玲,李三忠,王倩,李玺瑶,王鹏程,于胜尧,周在征,刘晓光.塔里木盆地东南缘早古生代弯山构造. *岩石学报*, 2018, 34(12): 3739-3757.
100. 刘博,李三忠,王鹏程,刘鑫,李玺瑶,赵淑娟.长江中下游深部构造及其中生代成矿动力学模式. *岩石学报*, 2018, 34(3):799-812.
101. 马永非,刘永江,秦涛,藏延庆.大兴安岭中段扎赉特旗地区石炭纪花岗岩的岩石成因,构造背景及对增生造山作用的指示. *岩石学报*, 2018, 34(10):2931-2955.
102. 杨春,张会星,王赞.煤层中流体地震可探测性的模拟分析. *地球物理学报*, 2018, 61(4):1605-1614.

EI 收录论文目录

1. Zhang, J., Wang, Y., Xu, B., Zhen, Q., Wu, Y.J.. Elastic Impedance Inversion Based on Improved Particle. Journal of Physics: Conference Series, 2018, 1069:293-298.
2. 李三忠,索艳慧,李玺瑶,王永明,曹现志,王鹏程,郭玲莉,于胜尧,兰浩圆,李少俊,赵淑娟,周在征,张臻,张国伟. 西太平洋中生代板块俯冲过程与东亚洋陆过渡带构造-岩浆响应. 科学通报 2018,63(16):1550-1593.
3. 李三忠,索艳慧,刘博,刘永江,李玺瑶,赵淑娟,朱俊江,王光增,张国伟. 微板块构造理论:全球洋内与陆缘微地块研究的启示. 地学前缘,2018,25(5):323-356.
4. 王淑杰,翟世奎,于增慧,国坤,张侠. 关于现代海底热液活动系统模式的思考. 地球科学, 2018, 43(3): 835-850.
5. 李凯瑞,何兵寿,胡楠. 基于一阶速度-张缩-旋转方程的多分量联合逆时偏移. 煤炭学报, 2018, 43(4).
6. 史才旺,何兵寿. 基于主成分分析和梯度重构的全波形反演. 石油地球物理勘探, 2018, 53(1).
7. 丁学振,李予国,刘颖. 激电效应对海洋可控源电磁响应的影响. 石油地球物理勘探, 2018,53(6):1341-1350.
8. 徐震寰,李予国,罗鸣. 船舶轴频电磁场信号的海底测量及其特性分析. 哈尔滨工程大学学报,2018, 39(4).
9. 李盼,李予国. 合成源MCSEM高阻薄层识别. 石油地球物理勘探, 2018, (3).
10. 张宝强,裴建新,王启. 基于构造系统函数的大地电磁时间序列模拟方法. 石油地球物理勘探, 2018, 53(2).
11. 李同宇,张建中. 地震射线追踪的线性走时扰动插值法. 石油地球物理勘探, 2018, 53(6): 1165-1174.
12. 毕乃双,傅亮,陈洪举. 南海三沙永乐龙洞关键水体环境要素特征及其影响因素. 科学通报, 2018, 63(21):2184-2194.
13. 李振洪,李鹏,丁咚,王厚杰. 全球高分辨率数字高程模型研究进展与展望. 武汉大学学报.信息科学版, 2018, 43, 12.
14. 李鹏. 宽幅InSAR观测阿尔金断裂带西段震间应变累积的研究. 测绘学报, 2018, 47, 12.

核心期刊收录论文目录

1. 彭银彪,于胜尧,张建新,李三忠. 北阿尔金地区早古生代洋壳俯冲时限:来自斜长花岗岩和花岗闪长岩的证据. 中国地质,45(2):334-350.
2. 朱龙海,张自豪,刘志杰,徐永臣,王楠,苗晓明. 山东半岛东部海域表层沉积物微量元素分布及物源指示意义. 海洋科学,2018,(05): 1-11.
3. 苗晓明,朱龙海,刘志杰,胡日军,姜胜辉,张自豪. 山东半岛东北部表层沉积物微量元素分布及其对物源的指示. 中国海洋大学学报(自然科学版),2018,(S1): 82-92.
4. 张盼,胡日军,朱龙海,张伟,金玉休,岳娜娜. 莱州湾7000年以来沉积地球化学记录及其地质意义. 中国海洋大学学报(自然科学版),2018,(10): 71-81.
5. 靳卫卫,于新生,裴建新,栗宝鹃,邱照宇. 基于Chan-Vese模型的海面油膜分割应用. 船海工程,2018,47(2).
6. 潘林冬,李予国,赵慧. 电导率连续变化二维海洋大地电磁场自适应有限元正演研究. 物探化探计算技术,2018, 40(1):54-63.
7. 刘涛,张宏兵,许自强,但志伟,吴其林,宋鹏. 断裂作为油气运移优势通道的条件分析——以珠一西地区为例. 中国海洋大学学报, 2018,48(2):73-78.
8. 晏红艳,尹成,丘斌煌,赵明,宋鹏,常坤,刘超. 复小波框架联合多模型自适应减法在莺歌海盆地地震数据多次波剔除中的应用. 中国海洋大学学报, 2018, 48(12):79-86.
9. 常青,徐秀刚,孙道朋. 基于反馈迭代和独立分量分析的多次波压制技术研究. 中国海洋大学学报, 2018,48(10):65-70.
10. 马锐,邹志辉,芮拥军,贾东顺. 基于PML和海绵吸收边界的伪谱法弹性波模拟复合吸收边界. 石油物探, 2018, 57, 1.
11. 王丽艳,李广雪,纪风颖,丁咚,乔璐璐,徐继尚,李倩. 普里兹湾海洋环境季节性变化及其影响因素研究. 中国海洋大学学报(自然科学版),2018,48(10): 47-59.
12. 安振振,李广雪,丁咚,徐继尚,马妍妍,闵建雄,王丽艳,张剑. 台湾东北部古海湾沉积特征. 海洋地质与第四纪地质,2018,38(2):38-51.
13. 刘世东,乔璐璐,李广雪,高飞,姚志刚,王震,韩雪双. 东海内陆架悬浮体输运,通量及季节变化. 海洋与湖沼, 2018,49(1):24-39.
14. 孙晓霞,傅亮,杨作升,毕乃双,范德江,姚鹏,刘光兴,陈洪举,田元,刘瑞志. 南海三沙永乐龙洞悬浮体组分及其来源. 《海洋与湖沼》, 2018, 49(4): 779-792.

其他期刊收录论文目录

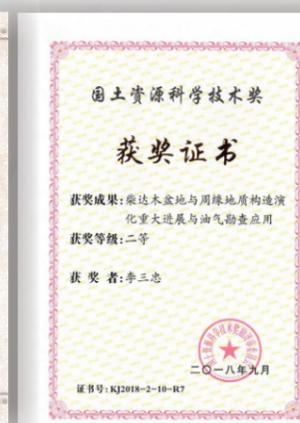
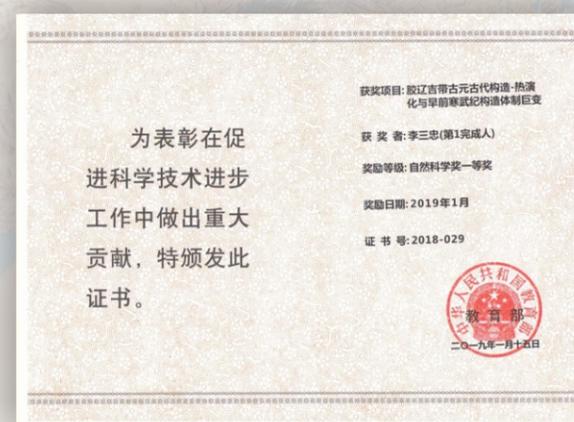
1. 白冰, 何兵寿, 李凯瑞, 唐怀古, 杨佳佳. Numerical simulation of seismic wavefields in TTI media using the rotated staggered-grid compact finite-difference scheme. Earthquake Science, 2018, 31(2).
2. 范德江, 田元, 傅亮, 罗珂, 孙晓霞, 毕乃双, 姚鹏, 刘光兴, 陈洪举, 杨作升. 南海西沙永乐龙洞沉积物组成、来源及其沉积作用. 海洋与湖沼, 2018, 49: 1203-1210.
3. 韩宗珠, 刘涵, 李敏, 孙晓霞, 来志庆, 边宇, 林学辉. 东太平洋海隆赤道区玄武岩岩石地球化学与地幔源区特征. 中国海洋大学学报, 2018, 48(1): 63-75.
4. 强萧萧, 韩宗珠. 中国东部海域表层沉积物磁化率空间特征. 中国海洋大学学报, 2018, 48(4): 94-103.
5. 马晓红, 韩宗珠. 中国渤黄海的沉积物源及输运路径研究. 中国海洋大学学报, 2018, 48(6): 96-101.
6. 孙宣艳, 韩宗珠. 青岛崂山劈石口深源脉岩岩浆起源于演化-矿物学与锆石年代学证据. 中国海洋大学学报, 2018, 48(8): 94-106.
7. 孙宣艳, 韩宗珠. 胶莱盆地中部及西南缘中生代火山岩岩石地球化学特征及成因研究. 中国海洋大学学报, 2018, 48(7): 93-105.
8. 刘希青, 韩宗珠. 渤海中部BZ01与B62孔岩芯黏土矿物组成和稀土元素地球化学特征对物源的指示意义. 中国海洋大学学报, 2018, 48(7): 106-114.
9. 张尧, 韩宗珠. 黄海全新世泥质体表层沉积物重矿物特征及其指示意义. 中国海洋大学学报, 2018, 48(11): 108-118.
10. 张连杰, 胡日军, 朱龙海, 张盼. 文登近岸海域重矿物组合分布及对沉积动力环境的指示. 海洋地质与第四纪地质, 2018, 38(01): 127-138.
11. 刘成, 胡日军, 朱龙海, 袁晓东. 庙岛群岛海域沉积动力环境分区及沉积物输运趋势. 海洋地质前沿, 2018, 34(08): 24-33.
12. 袁晓东, 胡日军, 朱龙海, 刘成, 冷星. 夏季庙岛海峡海域悬浮泥沙浓度时空变化及其对潮流的响应. 海洋地质前沿, 2018, 34(06): 19-27.
13. 姜龙杰, 孙志鹏, 翟世奎, 刘新宇, 尤丽, 曹佳琪, 张爱滨, 毕东杰, 张婉. 琼东南盆地深水区钻井岩屑稀土元素地球化学特征及其对沉积物源和环境的指示. 海洋科学, 2018, 42(4): 89-100.
14. 张侠, 翟世奎, 于增慧, 王淑杰, 蔡宗伟. 岩浆作用对海底热液系统物质的贡献. 海洋科学, 2018, 42(4): 153-161.
15. 刘晓锋, 孙志鹏, 刘新宇, 刘东生, 翟世奎, 龙海燕, 姜龙杰, 毕东杰. 南海北部深水LS33a钻井微体古生物年代地层格架. 沉积学报, 2018, 36(5): 890-902.
16. 修淳, 翟世奎, 霍素霞, 刘新宇, 刘晓锋, 陈奎. 琼东南盆地陵南低凸起崖城组沉积物源的地球化学与碎屑锆石U-Pb年龄记录. 矿物岩石地球化学通报, 2018.7.24网络发表.
17. 向亚武, 王永红. 海岛岬湾海滩稳定性分析. 海洋地质前沿, 2018, 34(8): 7-18.
18. 王永红. 2017地理课程标准中海洋内容的设置和海洋意识的培养. 地理教学, 2018, 8: 4-7.
19. 姜子可, 于新生, 靳卫卫. 雨滴对水-气界面溶解氧与pH扩散影响的平面光极观测方法. 海洋学报, 2018, 40(7): 134-142.
20. 李志鹏, 何兵寿, 杨佳佳, 李凯瑞. 基于粗糙海面的最小二乘残差法变深度缆接收点鬼波压制技术. 中国海上油气, 2018, 30(5).
21. 王元媛, 姜素华, 王忆非. 地震储层预测技术在Z2地区的应用研究. 中国海洋大学学报, 2018, 48(4): 104-110.
22. 张珂, 姜素华, 岳家彤, 王元媛, 王忆非. 高尚堡油田沙三段二、三亚段微相特征研究. 中国海洋大学学报, 2018, 48(5): 86-94.
23. 王忆非, 刘怀山. 南堡凹陷高北斜坡带沙三2+3亚段断裂构造特征及其油气地质意义. 中国海洋大学学报, 2018, 48(7): 73-79.
24. 张茗, 刘怀山. 长平井田三维勘探精细构造解释. 海洋地质前沿, 2018, 34(2): 61-68.
25. 张茗, 刘怀山. 基于干涉成像条件的弹性波震源逆时定位研究. 地球物理学进展, 2018, 33(5): 2070-2075.
26. 郑洪浩, 童思友, 吴志强, 王杰. 拖缆式浅地层剖面采集系统改进方法. 海洋地质前沿, 2018, (1): 65-70.
27. 韩同刚, 童思友, 陈江欣, 徐华宁, 杨力, 王忠成. 海底羽状流探测方法分析. 地球物理学进展, 2018, 33(5): 2113-2125.
28. 邢磊, 吕博然, 吴卫华. 二维地震勘探在新疆和什托洛盖煤田莫合台西普查中的应用. 中国科技论文在线.
29. 吕博然, 刘雪芹, 邢磊等. 莫湖台西煤田高分辨率地震勘探研究. 工程地球物理学报, 2018, 15(05): 598-604.
30. 刘洪卫, 刘怀山, 邢磊. 浅水环境下多次反射折射波条带范围的研究. 海洋地质前沿, 2018, 34(12): 14-21.
31. 崔丽苹, 张会星. 弹性波方程正演混合吸收边界的改进. 中国海洋大学学报, 2018, 48(12): 87-92.
32. 李佳珂, 张会星, 白冰, 张建敏. TTI介质纯准P波一阶压力-速度方程及求解方法. 中国煤炭地质, 2018, 30(7): 72-78.
33. 赵玲芝, 冯许魁, 祖云飞, 张建中, 金守利. 复杂地表区叠前深度偏移近地表速度应用技术研究.

- 34.张进,郭绪兵,王兴,申鹏,陈松,王尧,吴怡洁,甄晴. 叠前地震属性技术在胜利油田郭局子洼陷沙二段储层预测中的应用.《资源,环境与地球物理》,西安:西安地图出版社,2018,10:313-317.
- 35.安振芳,张进,张建中. 海洋三维VC观测系统优化设计.吉林大学学报(地球科学版),2018,48(1):271-284.
- 36.申鹏,张进,胡亚洲,王兴,郭绪兵.基于Parsimony准则同态反褶积在工程地震中的应用.《资源,环境与地球物理》,西安:西安地图出版社,2018,10,pp.349-354.
- 37.孙中强,谷硕,王厚杰,杨作升,毕乃双.一种基于断面高程数据的河道冲淤计算方法—曲线正交网格地形法.中国海洋大学学报,2018,48(9):90-99.
- 38.刘琳,毕乃双,王厚杰,范勇勇,张勇.现代废黄河口表层沉积物的年代际空间分布与主控因素.海洋地质前沿,2018,10:23-31.
- 39.刘猛,毕乃双,纪金龙,王厚杰,张勇.现行黄河三角洲叶瓣蚀积演化对动力环境的影响.海洋地质前沿,2018,6:8-18.
- 40.刘晓瑜,冯秀丽,陈义兰,唐秋华,刘乐军,路波,焦鹏飞.北黄海海底麻坑群形态的定量研究及控制因素.海洋学报,2018,40(3):36-49.
- 41.宋涅,冯秀丽,李国刚,王晓明,滕珊.全新世海侵以来现行黄河口区域沉积层序及古气候演化.中国海洋大学学报,2018,48(9):80-89.
- 42.肖晓,冯秀丽,石要红,徐元芹.广西沿岸海域表层沉积物粒度分布与输运特征.中国海洋大学学报,2018,48(7):65-72.
- 43.滕珊,冯秀丽,田动会,姜波,王晓明,姜建新.山东半岛泥质区沉积物敏感粒级分析及其环境意义.中国海洋大学学报,2018,48(增刊1):071-081.
- 44.姜波,冯秀丽,田动会,王晓明,姜建新,滕珊.埕北海域工程地质分区及模糊数学稳定性评价.海洋科学,2018,42(4):18-27.
- 45.姜建新,丁喜桂,冯秀丽,姜波,滕珊,田动会,王晓明.辽河三角洲沉积物工程地质特征分析.海洋科学,2018,42(3):1-10.
- 46.冯利,冯秀丽,宋涅,肖晓,田动会.莱州湾表层沉积物粒度和黏土矿物分布特征与运移趋势分析.海洋科学,2018,42(2):1-9.
- 47.安振振,李广雪,马妍妍,徐继尚,丁咚,张洋,闵建雄,王丽艳.珊瑚礁地质稳定性研究现状.海洋科学,2018,42(3):113-120.

奖励

序号	年份	项目名称	奖励类型	完成人名单
1	2018	胶辽吉带古元古代构造-热演化与早前寒武纪构造体制巨变	教育部自然科学一等奖	李三忠、赵国春、孙敏、周喜文
2	2018	黄河入海沉积物的“源—汇”过程及其沉积效应	教育部自然科学二等奖	王厚杰、毕乃双、胡利民、杨作升、吴晓
3	2018	柴达木盆地与周缘地质构造演化重大进展与油气勘查应用	自然资源部国土资源科学技术二等奖	刘永江、任收麦、葛肖虹、尹成明、李伟民、王亚东、李三忠、袁四化、孙知明、裴军令
4	2018	东北陆块聚合过程与油气勘探新层系研究*	吉林省科学技术奖一等奖	刘永江、李伟民、温泉波、梁琛岳、赵英利、刘兵

*中国海洋大学为第二单位



专利与软件著作权

专利

1. 朱龙海,实用新型专利:一种批量分层取样器
2. 李予国,发明专利:用于海洋通信的电力线载波通信装置 (201510695741.0)
3. 李予国,发明专利:一种水下变压器 (2017110275233.6)
4. 裴建新,发明专利:用于海洋通信的电力线载波通信装置 (201510695741.0)
5. 裴建新,发明专利:一种水下变压器 (2017110275233.6)
6. 裴建新,实用新型专利:一种承压舱 (201720415443.6)
7. 宋鹏,发明专利:一种基于模型平滑算法的全波形反演梯度预处理方法
8. 王修田,发明专利:一种基于拟空间域弹性波方程的有限差分计算方法
9. 邢磊,实用新型专利:一种可自动调节的海洋地震勘探拖缆绞车
10. 邢磊,实用新型专利:一种海洋地震勘探拖缆绞车仓
11. 徐继尚,发明专利:一种时间序列多通道水下释放取水装置
12. 徐继尚,发明专利:一种弹簧式取水器
13. 于新生,发明专利:测量悬浮物颗粒沉速的双数字全息成像装置

软件著作权

1. 朱龙海, AutoCAD图坐标投影变换软件 V1.0
2. 朱龙海,坐标批量转换软件 V1.0
3. 朱龙海, AutoCAD自动绘制工程地质剖面图软件 V1.0
4. 刘颖,海洋可控源电磁一维正反演软件1.0
5. 罗鸣,一维垂直各向异性介质海洋可控源电磁正演软件
6. 罗鸣,一维垂直各向异性介质海洋可控源电磁反演软件
7. 童思友,广角地震资料折射波信噪比提高软件 V1.0
8. 童思友,海底节点地震资料上下行波数值模拟软件V1.0
9. 童思友,压缩感知重构地震数据软件V1.0
10. 童思友,基于剪切波变换的叠后资料拓频软件V1.0
11. 童思友,地震资料现场处理软件V1.0
12. 童思友,无动校正速度分析及自动拾取软件V1.0
13. 童思友,海底节点地震资料纵横波数值模拟软件V1.0
14. 童思友,地震属性提取软件V1.0
15. 童思友,调用SU模块的图形用户界面软件V1.0
16. 童思友,海洋气枪震源子波模拟软件V1.0
17. 童思友,基于遗传算法的OBN二次定位软件1.0
18. 童思友,相关法地震资料信噪比计算软件V1.0
19. 童思友,海洋地震拖缆资料检波点定深软件1.0
20. 王林飞,钻柱信号传输系统V1.0
21. 徐秀刚,基于插值法的地震速度建模软件V1.0
22. 张会星,基于范德瓦尔斯气体模型的立体震源子波模拟系统V1.0
23. 张建中,基于井震资料的天然气水合物饱和度评价软件系统/2018SR488940
24. 张建中,基于频率域波形匹配的反射系数估算软件/2018SR488906
25. 张建中,基于井旁地震道最小平方子波提取软件/2018SR488895
26. 张建中,微地震资料逆时成像定位软件/2018SR601802
27. 张建中,微震偏移成像震源定位系统/2018SR614576
28. 冯秀丽,海洋地质要素绘图软件V1.0.0
29. 何兵寿,三维多波多分量地震资料逆时偏移软件V1.0
30. 何兵寿,基于MPI+CUDA的三维声波逆时偏移软件V1.0

交流合作

实验室成员成功举办《鳌山论坛-河口泥质海岸沉积动力研讨会》，来自国内外39家高校和科研单位，共200多位专家学者参加会议。研讨会共设置了六个专题，包括泥质海岸河口现场观测与卫星遥感、沉积物对生物地球化学过程的影响、海洋微塑料输运与模拟、沉积过程数值模拟、浮泥输运以及蓝色海湾整治行动与海岸修复等。会议安排了49个口头报告（包括12个特邀报告）以及61个展板报告。研讨会对促进中国泥质海岸和河口沉积动力学的多学科交叉集成研究具有重要意义。

李三忠教授于2018年10月13-14日举办“深时数字地球：大地构造组研讨会”，来自国内10家高

校和科研单位，共70位专家学者参加会议。实验室有十余名科研人员参与到国际地科联大科学计划 Deep-time Digital Earth (DDE)中。本次会议通过特邀报告及学术讨论的形式，围绕“板块构造重建如何服务于古地理重建：独立的构造变形和板块构造重建如何进行”，“原始数据如何转变为 Gplates可用的解释性数据，并服务于古地理重建”等主题展开。整理了关于大地构造大数据的基本数据类型、原始数据和解释性数据等，继续推进深时数字地球与古地理再造计划工作组的工作方案、任务分配与技术路线。

项目合作

依托实验室，中国海洋大学与青岛市地震局将共建的“五子顶洞体地震观测站”已经进入勘测设计阶段，并于2018年12月进行了实地踏勘，计划于2019年动工建设。地震观测站建成后将成为面向全国中小学生的地震科普基地，具有全国示范性。该项目的建设将促进学校地球物理和地质等相关学科的发展。

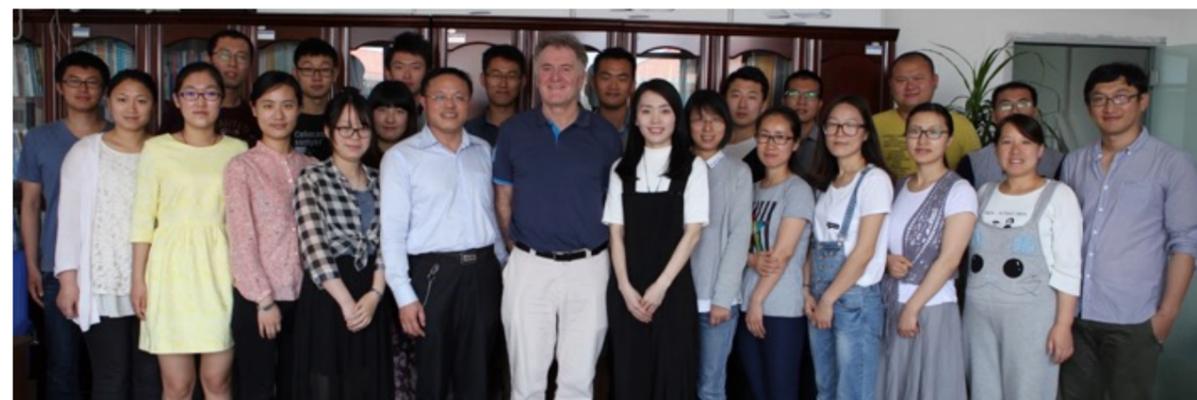
实验室刘永江教授目前正在就基金委特提斯动力学重大计划的重点项目（原特提斯洋和古特提斯洋重建-东阿尔卑斯基底杂岩研究）与奥地利Salzburg大学Franz Neubauer教授科研团队开展合作研究。该项目由国家基金委支持，实验室刘永江教授主持，执行周期为2018-2021年，重点开展奥地利东阿尔卑斯山地区有关原特提斯和古特提斯大洋演化方面的研究。该项目合作充分展示了实验室科研人员走出国门在境外开展科学研究的实力，大大提高了实验室的国际知名度。



科学会议

2018年实验室举办了两次重要的学术会议，参会人数合计约270人，提高了实验室的影响力。

序号	姓名	主持举办国内学术会议名称	参会人数	地点	时间
1	李三忠	深时数字地球：大地构造组研讨会	70人	青岛	2018年10月13-14日
2	王厚杰	鳌山论坛-河口泥质海岸沉积动力研讨会	208人	青岛	2018年11月2-3日



学术交流

2018年实验室还大量邀请国内外著名研究学者来我实验室访问交流。充分借助学校和学院的平台优势，邀请了实验室邀请曼彻斯特大学的Neil Charles Mitchell教授、澳大利亚阿德莱德大学M. Santosh教授、美国伊利诺伊大学香槟分校刘丽军教授、美国华盛顿大学的David A. Fike教授、美国密苏里科技大学的高尚行教授、英国纽卡斯尔大学的李振洪教授、挪威石油地质地球物理服务公司 (PGS) 杜志俊研究员等著名学者前来海大作报告和交流。

实验室12人次参与了一系列国内外学术会议并做学术报告，主要的国际会议参会情况列表如下：

会议名称	报告人	地点
喀尔巴阡-巴尔干半岛的地质2018年会 (CBGA)	于胜尧	奥地利
喀尔巴阡-巴尔干半岛的地质2018年会 (CBGA)	刘永江	奥地利
美国地球物理秋季年会 (AGU)	朱俊江	美国华盛顿
Deep-2018	朱俊江	中国北京
第十二届全国第四纪学术大会	朱龙海	青岛海情大酒店
24 EMIW (国际电磁感应大会)	李予国	丹麦
2018年国际电磁感应会议	罗鸣	丹麦赫尔辛格
24 EMIW (国际电磁感应大会)	裴建新	丹麦
第100届AGU年会	童思友	美国华盛顿
100th AGU Fall Meeting	王林飞	美国华盛顿特区
参加第88届美国SEG年会	徐秀刚	美国阿纳海姆
Ocean Science Meeting	毕乃双	美国波特兰
INCISE 2018	毕乃双	中国深圳



平台建设

平台开放

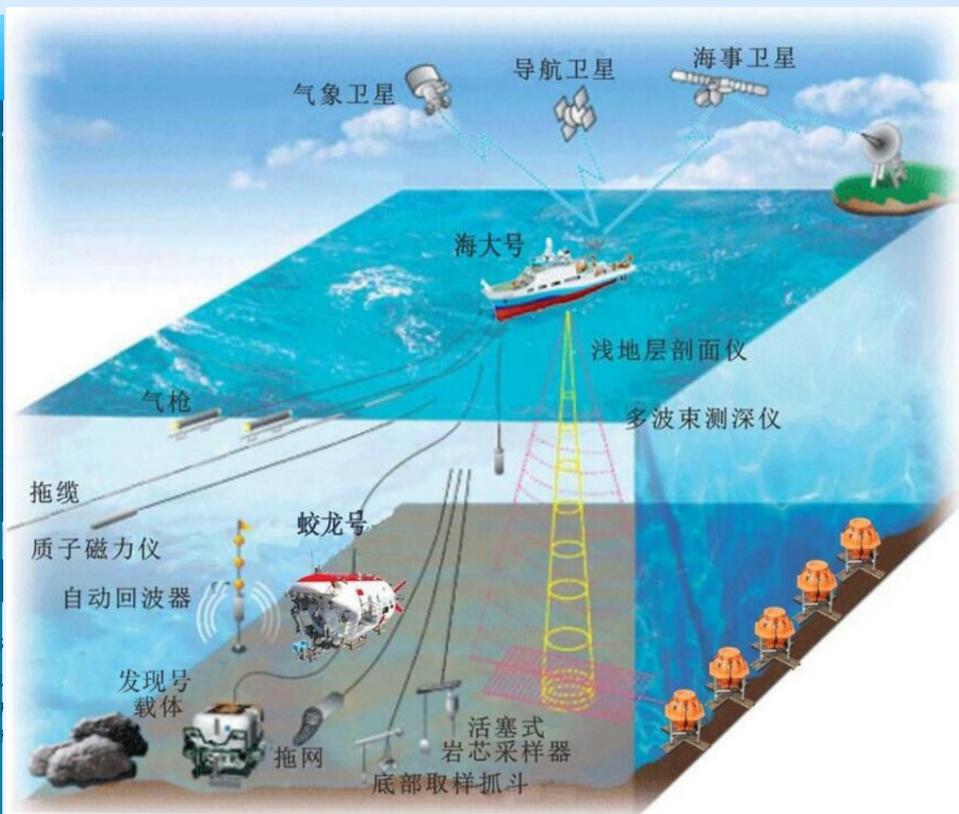
截至2018年12月，实验室在用50万元以上大型仪器24件，使用率在80%以上，所有仪器设备均对校内外开放共享。

序号	设备名称	厂家及型号	启用月	原值 (万元)	使用率 (%)	开放共享机时数	
						校内	校外
1	等离子体发射光谱仪(ICP AES)	美国PE公司Optima4300DC	2003.3	132	100		
2	等离子质谱仪 (ICP MS)	美国安捷伦公司Agilent 7500C	2004.12	165	100		
3	台式偏振X射线荧光光谱仪	德国斯派克分析仪器公司 XEPOS	2008.7	57.6	100		
4	电子探针显微分析仪	日本技术株式会社JXA-8230	2013.1	302.4	100		80天
5	全数字旁扫声纳系统	美国KLEIN公司KLEIN2000	2001.3	79	85		
6	声纳式多波束系统	英国GeoAcoustics公司 Geoswath Plus	2007.6	121.9	100		
7	数字地层剖面仪	英国GeoAcoustics公司 Chirp II	2007.6	62	100		
8	高分辨率海洋地震仪	美国Hydroscience公司24道	2010.1	229.5	100		
9	等离子体震源	浙江大学 20KJ	2012.8	120	100		
10	电火花震源	法国SIG公司SIG 5Mille	2013.8	102	100		
11	全数字侧扫声纳系统	美国Klein公司Klein3000	2013.8	65.1	100		
12	声学多普勒流速剖面仪	美国劳雷公司WHLR75	2013.9	66.6	100		
13	海洋地震仪	美国HydroScience公司 NTRS2	2013.10	396.7	100		

序号	设备名称	厂家及型号	启用月	原值 (万元)	使用率 (%)	开放共享机时数	
						校内	校外
14	微型地震记录仪	美国reftec公司125A-03	2014.4	214.2	100		
15	多波束侧扫声纳系统	美国Klein公司Klein5000V2	2013.11	169.4	82.5		
16	地震剖面系统	荷兰欧柏集团有限公司Geo-spark2000	2014.6	81.5	83.8		
17	多波束测深系统 (2套)	丹麦RESON公司Seabat 7125-sv2	2014.11	217.5	93.7		
18	PC机群系统	美国SUN公司Fire V208	2005.12	195	100		
19	专用服务器 (PC集群)	美国SUN公司V20Z 1U	2005.12	183	100		
20	专用服务器 (PC集群)	美国SUN公司V40Z 1U/AMD250	2005.12	89	100		
21	GPU计算集群系统	北京曙光有限公司Tc4000	2012.1	83	100		
22	集群工作站系统	戴尔 PEC6100	2011.4	85.4	100		
23	集群系统	戴尔	2012.4	204.5	100		
24	高性能计算集群	北京曙光有限公司	2013.6	66.1	100		
25	姿态导航测量系统	加拿大劳雷工业有限公司	2013.10	91.1	100		
26	浅地层剖面仪	美国劳雷工业有限公司	2013.10	63	100		
27	多波束测深系统	丹麦RESON公司	2014.10	108.8	100		
28	虚拟现实系统	美国DP (中国) 有限公司	2015.10	58.7	100		
29	超短基线水声定位平台	英国Sonardyne公司	2016.6	78.9	100		
30	发射承压舱	中国船舶重工集团公司	2017.11	117.6	100		
31	发射拖拽体	第七0二研究所	2017.11	98.7	100		
32	海洋地震仪	中国船舶重工集团公司第七0二研究所	2017.12	65.3	100		
33	自升式三脚架海底边界层观测系统	美国Hydroscience公司	2018.11	95	100		
34	无人机倾斜摄影系统	加拿大Subc Imaging公司	2018.11	74	100		
35	三维激光扫描仪	哈瓦国际航空技术(深圳)有限公司美国天宝公司	2018.12	98.3	100		

平台建设

实验平台 Platform Facilities	
海上综合调查平台 Marine Surveying Platform	
海底年代成分平台 Submarine Geochronology and Geochemistry Platform	
海底结构探测平台 Exploration Platform for Submarine Structure	
海底物性分析平台 Submarine Petrophysics Platform	
海底过程监测平台 Monitoring Platform for Submarine Process	
海底动力模拟平台 Simulation Platform for Submarine Geodynamics	
海底信息处理平台 Information Processing Platform for Submarine Science	
海底样品库与共享平台 Submarine Sample Repository and Booking System	



自2010年起，李予国教授团队研制了1000A级海洋可控源电磁发射机样机，到2014年底，1000A级大功率逆变系统已完成水下发射测试，4000米级海底电磁采集站样机在我国南部海域成功完成4000米级海底大地电磁数据采集试验，填补了我国在这一方面的空白，标志着我国海洋电磁探测技术与装备研制取得重大突破性进展，达到国际先进水平。2017年3月21日该课题组又使用所研发设备完成了我国首条深海可控源电磁探测剖面，填补了我国在这一方面的空白。于5月份成功实现了我国首次在西太平洋超4000米水深海域的海洋电磁观测，用该技术探究了研究区域的地壳及上地幔电性结构。海试成功标志着我国电磁探测技术具备了向深蓝海挺进的能力。并且，海试系统已实现了关键部件国产化，表明该探测系统自主研制水平已位列国际前沿。

自2013年起，刘怀山教授团队开发了一整套具有自主知识产权的海底能源地球物理立体探测系统及相关配套技术，并在天然气水合物的地球物理立体探测、随钻地震信号处理、地震海洋学近海海洋水体特性研究等方面取得了技术突破。到2014年底，已成功研制一套海洋小多道高分辨率地震拖缆采集系统和二条试验性海洋垂直缆，并开展了实际应用。该套设备于2017年春季在我国南海某海域完成第二次海试，分别在1200米和2250米水深处对海洋地震垂直缆进行了工作性能、仪器指标和重复性测试，共完成试验测线400余千米，获得了丰富的海洋地震垂直缆原始资料。

2014年建成2600吨级海大号地球物理调查船，并下水作业，大大增强了实验室海上综合调查能力。2015-2016年两批次在学校985支持下，累计购买海底地震仪33台，并在2015-2016年的马里亚纳万米深海调查中发挥了重要作用，提升了深海大洋研究能力。

实验室成员参与了学校新建“东方红3号”综合调查船设计，目前已经建成下水，其与2650吨“海大号”海洋地质地球物理调查船和原有调查船组成了自近岸、近海至深远海并辐射到极地的海上综合流动实验室，初步形成了国内一流的系统化的现场观测能力，大大提升了承担和实施重大项目的的能力。985三期建设支持下，添置完善了调查-测试-处理-模拟系列设备，5年投入5000多万元；科研仪器设备累计资产已达2亿多元。

2018年度作为中国海洋大学科研基地布局的进一步拓展，实验室综合改革稳步推进，综合改革工作全面启动。中国海洋大学校长办公会于2018年5月31日下发了“关于印发《海底科学与

探测技术教育部重点实验室改革方案》的通知”（海大办字【2018】13号），正式审议通过了实验室改革方案。

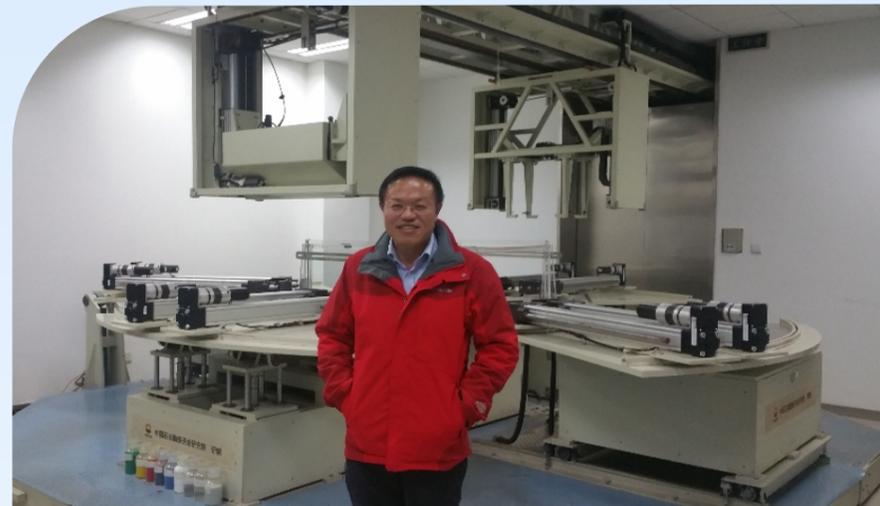
实验室在全体同仁的努力下，成功实行了实验室人员遴选，50位教授和副教授成为实验室和学院双聘固定人员，13位讲师、博士后为双聘流动人员，13位人员的人事关系转入实验室。实验室改革迈出了关键一步。在实验室室务委员会的领导下，实验室组织机构得到完善，进一步优化了各项办事规则，制定了一系列规章制度。2018年11月实验室新版网站正式上线，截止12月底浏览量超过7000次，对外窗口显示度显著提升，宣传效应显现。

实验室作为海洋高等研究院的重要组成部分，负责建设海洋科技大楼负二层实验室样品库、样品处理和岩芯扫描等实验室的建设。其中样品库包括低温海底岩芯样品库和常温样品库。2018年12月底已基本建设完成，预计2019年上半年投入使用。



实验室已购置激光剥蚀电感耦合等离子体质谱 (LA-ICP-MS) 和多接收等离子体质谱(MC-ICP-MS), 相关实验空间正在有序建设中。预计2019年暑假前完成基本建设, 相关实验室投入运行。

未来, 实验室着力构建8大平台, 满足走向深海大洋、探索海底科学的急需 (详见<http://geolab.ouc.edu.cn/sypt/list.htm>)。



◀ 海底过程监测平台

构造地貌学是近十几年来快速发展的新兴交叉学科, 研究海底构造, 海底环流和极端气候作用在海底边界层上的互馈作用。海底构造运动是塑造海底地形地貌的主要原动力和内动力, 海底新构造是最新地质历史时期在现代海底地貌的形成中起着重要的作用的构造。

▲ 海底物性分析平台

经过多年的工作积累, 已新建或改造成一批大型土力学、岩石力学、岩石物理实验及相关结构等测试设备, 其中包括高温高压及热水条件下的断层的滑动本构实验系统; 复杂结构大样品多物理量/多通道岩石变形、复杂结构断层滑动实验系统; 固体介质3GP超高压三轴实验系统; 高温高压岩石物理(弹性波速、电导率) 实验系统; 超低渗透率测量系统等代表性设备及配套测试系统, 初步满足了室内结构探测、岩石物理实验研究的需求。



◀ 海上综合调查平台

目前实验室依托学校调查船队, 拥有科研考察船“东方红2”船、“天使1”号和2018年底正式投入使用的“东方红3”船, 以及通过PPP模式建造的“海大号”地质地球物理综合调查船, 已具备从近岸、近海至深海大洋并辐射到极地的综合科学考察实习能力。通过一流科考船队建设, 提高国家海底科学研究水平、高端人才培养水平、海底综合观测调查能力, 并成为国际国内同行在海底科教领域开展交流与合作的重要窗口。

海底结构探测平台 ▶

海底结构探测平台素以重力、海底地磁、多道反射地震、层析成像、海洋大地电磁、海底热流等科学手段, 一直坚持以海底多尺度结构探测和研究为主要方向, 围绕海底科学前沿科学问题, 技术上不断进步的同时不断研发改进先进设备, 以适应新海底探测研究需求, 积淀了具有自身独特技术优势、海洋地球物理学特色的学术文化传统、科学背景知识及相应工作平台, 到目前为止在继承与发展的道路上保持了良好的状态。自主研发了一套先进海洋大地电磁设备, 海底电视抓斗填补了国内空白, 研发了多种类型的传感器, 建立了全球完整的世界三大洋地球物理数据库。



海底信息处理平台

地震资料处理解释中心是本重点实验室基础性实验研究平台之一，为实验室“复杂油气藏地球物理勘探理论与方法”及“油气藏地质建模和数值模拟”等研究方向提供技术支撑。

平台拥有自主研发的MBP2.0地震资料处理系统、自主研发的PANDAS多尺度多物理场耦合的地球动力学模拟软件等，建有高性能的计算系统，与青岛海洋科学与技术国家实验室耦合，可使用其E级超算中心。也建成了虚拟现实实验室等。



海底年代成分平台

该平台致力于建设一个具有国际先进仪器设备和实验室功能，具备国际一流服务能力及测试水平的高端共享服务平台，为海洋科学多学科研究领域对各种稳定同位素及不同地质年代时间尺度所需放射性同位素的分析测试和研究提供服务和技术引领，进而提高我国海洋科学研究水平。



海底样品库与共享平台

实验室海底样品库隶属于中国海洋大学高等研究院，负责管理我校在全球海底区域活动中所获取的实物样品及相关事务，是我校“区域”活动的重要支撑平台。海底样品库的主要职能是负责样品的造册登记、收集保存、属性数据提取和使用分配，同时兼具展览和科普教育功能。



海底动力模拟平台

沉积动力和洋底动力计算模拟实验室以这些高性能计算机为手段开展大规模的科学计算研究，探索海底多圈层相互作用、物质和能量交换、物质组成及其物理化学性质变化，地表系统与深部过程耦合机制，为认识海底相关的地球内外部动力学过程提供基本参数和理论依据。



科普教育

实验室2018年开展了丰富多彩、形式多样的科学普及活动。

公众科学普及

实验室李三忠教授针对海底资源能源勘探，在山东省电视台做专场访谈，面向大众，展示了海底科学领域利用海洋大数据和超级计算模拟的趋势，提出了未来“精准勘探”领域的发展前景。



大学生专业推介

实验室李三忠教授积极参与了中国海洋大学夏令营科普活动，给来自全国各地的大学生介绍了海底科学与技术研究前景，特别介绍了海底科学在国民经济主战场领域的应用，激发了大学生来中国海洋大学攻读研究生的热情，很多学生树立了奉献“海洋强国”的创业创新志向，并已入学中国海洋大学。



中学生科学兴趣培养

为了鼓励优秀高中生走进大学校园、了解大学专业，加强同学们对海洋及地球科学的了解和兴趣，同样也是为了更好地培养海洋及地球科学研究的后备人才，继续加强对外开放和科普宣传力度，重点实验室在本年度继续通过开放实验设备和科普展示等形式，吸引同学们参加到科研活动中，使同学们从实践活动中得到科学启迪，借此全方位了解地球科学，提前规划人生道路。

2018年7月23日-7月26日，重点实验室韩宗珠教授、范德江教授、童思友教授、曹花花副教授、胡丽莎副教授和刘明、邵雪娇博士对20名来自青岛二中的高中生开展了地球科学特色课程暑期营活动。通过开展《矿物物理性质观察实习》课程培训、参观电子探针显微分析等实验室、赴即墨马山开展以莱阳组沉积地层和安山玢岩柱状节理构造为主题的野外地质考察等形式多样的科普宣传和实践教学方式，极大地增进了同学们对海洋科学及地球科学的了解，进一步激发了同学们对海洋及地球科学的兴趣。同时，重点实验室老师们也积极鼓励同学们投身海洋事业，为我国早日实现海洋强国的目标而积极进取、努力学习，为我国的海洋事业建设献己之力，同学们也展现了想要进一步学习海洋科学和地球科学的决心。

实验室

韩宗珠教授带领教学团队与青岛市最著名的中学——青岛市第二中学开展联合科普活动，利用长期科学研究和教学实践资源，带领中学生领略了山东省的海岸带地质特色，认识地球，认识自然，认识山东，取得良好效果。



小学生游学活动

实验室褚忠信教授利用长期的研究成果，创新开发了“野帝游学”科普品牌，吸引了大量小学生前来报名参与，为推动山东省新旧动能转换开拓了一个新方向。宣传了美丽山东，展示了山东特色的地质资源，向小学生展示了诸城恐龙遗迹、泰山世界地质公园、山东省黄河口国家湿地公园、山东省人文地理特色，投身大自然，领悟大历史，认识孔孟文化的自然起源，给小学生心灵注入了人与自然和谐发展理念。



摄影：褚忠信

科学考察

为了鼓励科技人员永攀学术高峰，自本年度报告开始，打破“四唯”局限，体现实验室科学家默默献身科学的精神，特此增加科学考察活动栏目，充分体现科学成就的来之不易，报道科学家参加国家大科学计划、大科学工程的野外活动和海上调查活动。

寻找消失的特提斯洋

2017年，中国海洋大学海底科学与探测技术教育部重点实验室于胜尧教授团队在“燕山期多板块汇聚与陆缘构造过程”国家重点研发计划项目课题的支持下，对青藏高原中部班公湖-怒江缝合带进行了系统的科学考察。团队中大部分成员为首次攀登高原，在极端的气候和交通条件下，勇于克服高原反应，围绕“特提斯动力系统”主题，对班公湖-怒江缝合带进行了详细的构造解析，为限定新特提斯洋分支的班公湖-怒江特提斯洋闭合时限、方式和过程提供制约，服务特提斯构造域大型金属矿产勘查。2018年，项目组成员在松多地区，继续发扬团队“无畏艰险，勇攀高峰”的精神，克服高寒、雪山、悬崖、急流等艰难险阻，对松多特提斯洋进行了详细的构造解析，为其俯冲闭合历程以及高压变质带的折返机制提供新的认识和制约。



实验室刘一鸣博士后青藏考察



实验室刘一鸣博士后与冰川



实验室李三忠教授（左二）、于胜尧教授（右二）带领团队青藏考察

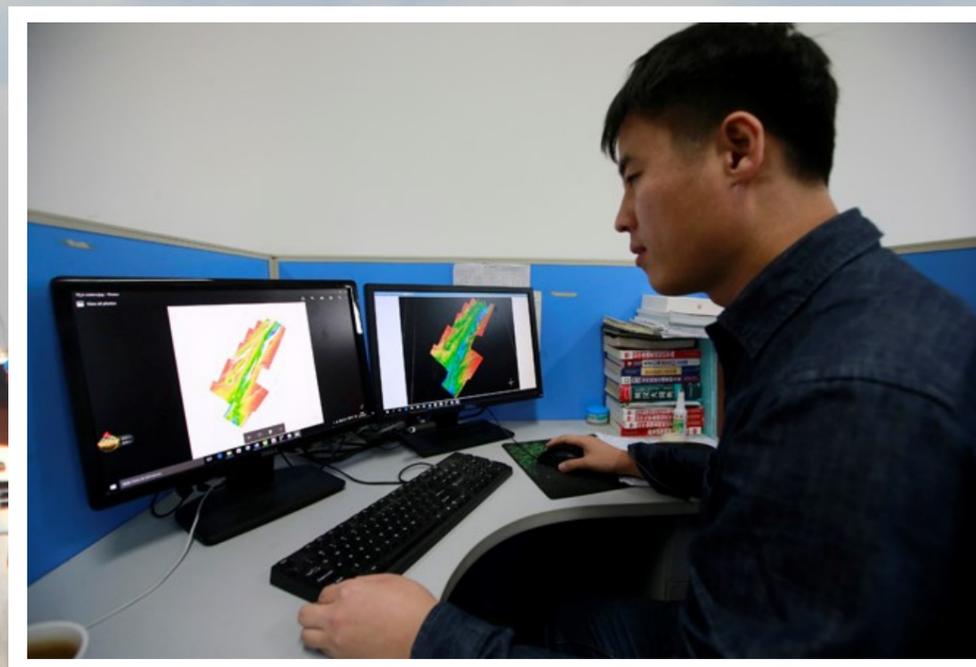
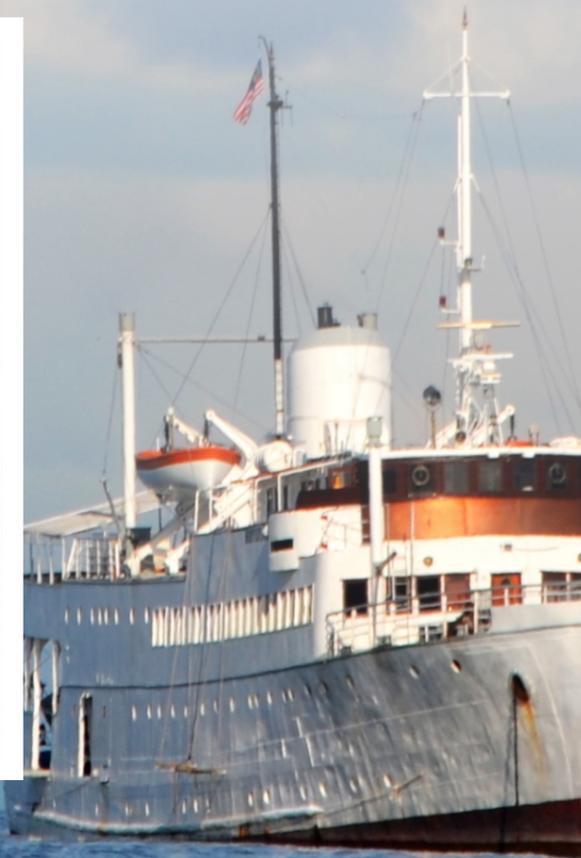


实验室刘一鸣博士后青藏考察过雪山

渤海精准油气勘探

走滑派生构造是指走滑断裂平移过程中，其尾端、弯曲或叠接部位因断块局部汇聚或离散而派成的各类扭性构造。受控于欧亚板块与其周缘板块的相互作用，东亚洋陆过渡带发育了大量的NNE向走滑断裂。郯庐断裂作为其中研究程度最高的走滑断裂，在新生代张扭过程中也发育了大量的走滑派生构造，这些构造明显控制了渤海湾盆地浅层油气的富集与分布，该区已发现多个亿

吨级油田。李三忠教授和刘永江教授团队基于渤海油田丰富的三维地震数据对郯庐断裂渤海段发育的走滑派生构造成因类型及其发育展布规律进行了研究，并综合各类石油地化成果明确了不同类型派生构造对油气成藏的影响。对西太平洋洋陆过渡带发育的众多张扭性盆地的油气勘探具有很高的指导价值。



王光增博士后做地震资料解译

南海蛟龙深潜

2017年4-5月在青岛海洋科学与技术国家实验室鳌山创新计划项目的支持下，中国海洋大学海底科学与探测技术教育部重点实验室的赵彦彦教授和毕乃双副教授等参加“大洋38航次”第二航段科学考察，在南海多个海山区和南海北部陆坡开展多个下潜航次调查和常规调查，并执行相关的下潜作业任务。科学家利用“蛟龙”号特有的高精度近底侧扫声纳测量和精准取样等技术手段，在作业区获取了近底高精度地形地貌资料、大量高清视频、照片等影像资料，采集了近底海水和多个沉积物短柱样品。此外，实验室李三忠教授参与了航次总体设计工作。



参加深潜活动的毕乃双副教授（左）、赵彦彦教授（右）



赵彦彦教授与蛟龙号

三沙永乐蓝洞考察

海洋蓝洞是地球罕见的自然地理现象，从海面上看蓝洞呈现出与周边水域不同的深蓝色，并在海底形成巨大的深洞，被科学家誉为“地球给人类保留宇宙秘密的最后遗产”。此前世界上已探明海洋蓝洞深度排名为：巴哈马长岛迪恩斯蓝洞（202米）、埃及哈达布蓝洞（130米）、洪都拉斯伯利兹大蓝洞（123米）、马耳他戈佐蓝洞（60米），西沙永乐蓝洞深度大幅刷新世界海洋蓝洞新纪录。

经过探查，西沙永乐蓝洞基本为垂直洞穴，蓝洞口径为130米，洞底直径约36米，尚未观测到蓝洞内与外海联通，洞内水体无明显流动。通过目测，洞内上层发现与周边海域相似的20多种鱼类和其他海洋生物。

我实验室毕乃双副教授等参与这项考察，获得珍贵资料，并于2018年发表系列文章



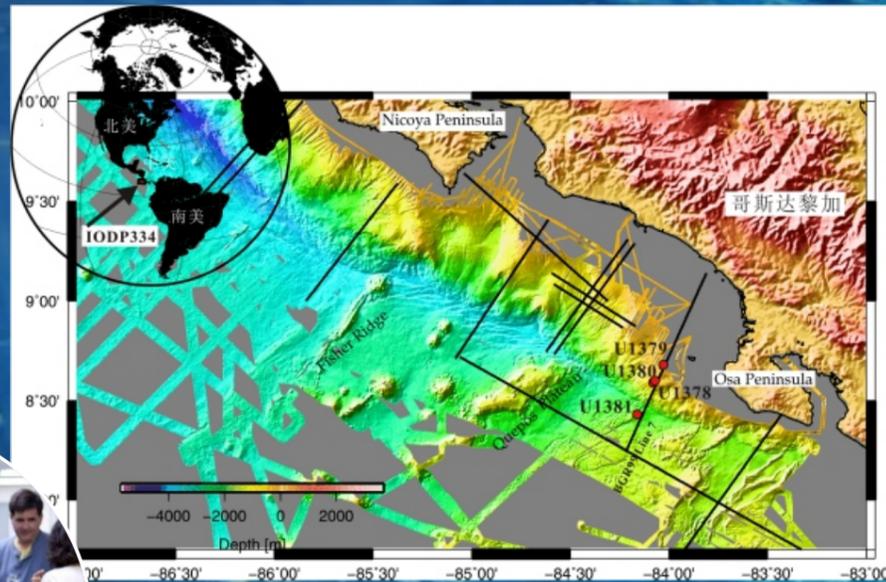
水呈蓝黑色，深不见底，
渔民称为龙坑

太平洋IODP航次考察

中国海洋大学海底探测与技术教育部重点实验室李三忠教授、朱俊江教授先后分别参加了IODP在西太平洋、东太平洋等海域的大洋钻探计划IODP航次。他们研究了西太平洋沙茨基海隆成因、东太平洋中美洲哥斯达黎加俯冲带构造演化等。其中，东太平洋中美洲哥斯达黎加俯冲带航次的主要科学目标就是研究俯冲剥蚀控制的俯冲带大地震的聚集和破裂过程，在有限的钻探时间内总共在4个井位，8个钻孔中获得了1492.88米的岩芯，获得了许多中新世到现代的火山灰层，确定了上覆板块内沉积物和基底的岩性变化以及俯冲可可洋脊玄武岩基底的特征；

西太平洋沙茨基海隆航次的主要科学目标就是研究太平洋最大的火成岩省是起源于地幔柱还是洋中脊，在有超强台风春望的影响下，2个月的钻探时间内总共在5个井位，5个钻孔中获得了中生代火山岩岩芯，确定了上覆板块内沉积物和基底的岩性变化以及洋中脊-地幔柱相互作用模式，成果发表在国际刊物MarineGeology等刊物。

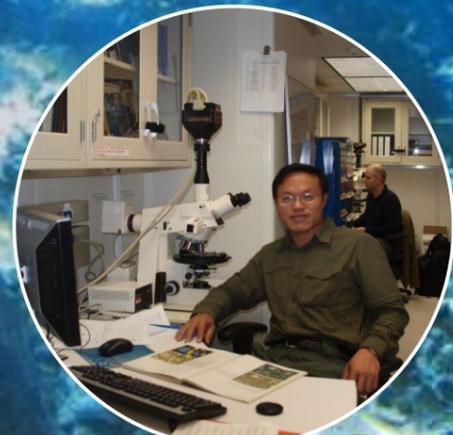
实验室成员许淑梅副教授也申请成功2019年的IODP航次，这将有利推动中国大洋钻探事业的发展。



IODP334航次站位图



朱俊江教授在船上工作照



李三忠教授船上工作照

海斗深渊考察

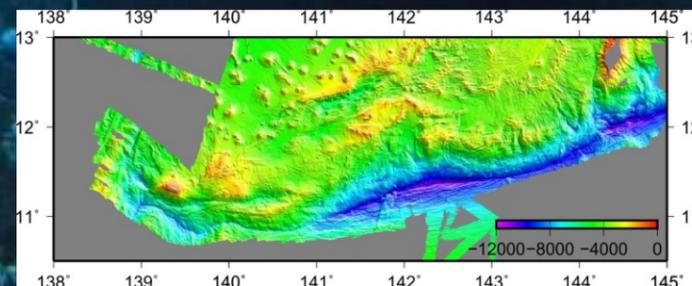
冲出第一岛链，走向第二岛链的深海大洋，是国家需求。位于第二岛链东侧的马里亚纳海沟是地球最深处，也誉为海斗深渊，与青藏高原的珠穆朗玛峰最高处之间落差达20千米，是太阳系落差最大的地形。挑战地球最深处，揭示地球最深处的秘密，是科学家的梦想之一。自2015年以来，实验室李三忠课题组搭载东方红2号科考船和海大号科考船的四个航次，对马里亚纳海沟及其邻近区域进行了天然地震观测调查和多波束地形调查工作。

2015年秋季航次及2017年春季航次，课题组沿着143°E和142°E共布放12台OBS，用以观测马里亚纳弧后盆地区域天然地震资料。2016年秋季航次和2019年春季航次完成所有OBS回收工作，取得了大量的天然地震连续观测数据（下图）。

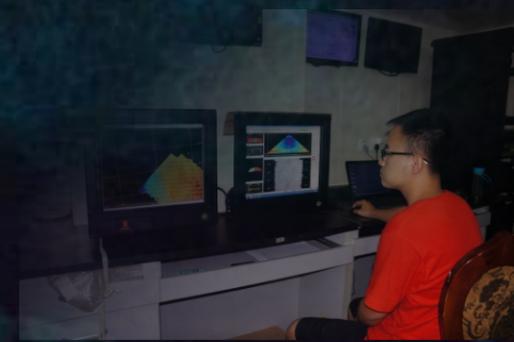


OBS布放过程中的甲板准备工作和脱钩布放工作
OBS回收过程中的甲板单元释放和OBS出水姿态

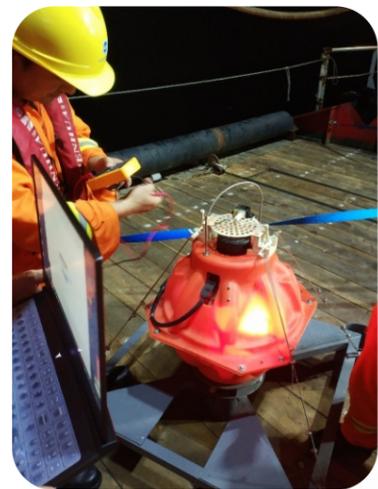
对于马里亚纳海沟调查的另外一项工作为多波束地形调查，采用挪威KONGSBERG公司的EM122型船载全水深多波束系统（下图）。通过多个航次的多个航次的多波束地形调查，综合前人对于该区域的地形调查工作，课题组得到了马里亚纳海沟及西马里亚纳海岭区域的精细地形数据（下图），为今后深入研究奠定了基础。



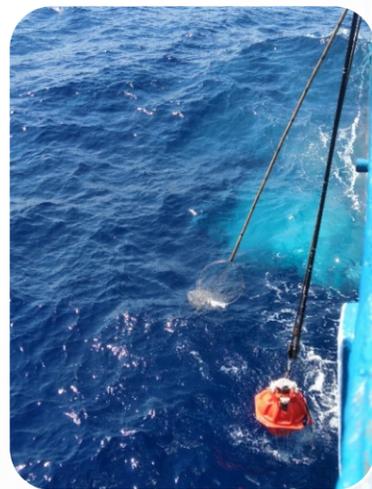
多波束地形调查现场值班和马里亚纳海沟区域多波束地形资料



南海水合物环境调查



OBS投放前检查与设置



OBS回收



箱式取样抽上浮水



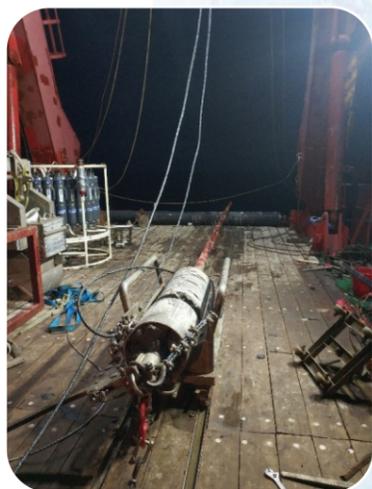
箱式取样插管与分层取样



重力活塞样品抽取孔隙水

2019年2月到3月，在李三忠教授主持的水合物环境调查项目支持下，由实验室朱俊江教授的带领，物理海洋、海洋地质、沉积学、微生物学、海洋化学等多学科科学家组成的一行8人考察团队，搭载海洋四号科考船，在南海神狐海域展开了为期21天的海上调查。此次海上调查主要进行了OBS布放与回收，海燕滑翔机布放与十个站位的箱式取样、重力活塞取样、CTD取水等工作。

本次海上调查取得了较好的地震探测数据、滑翔机探测数据以及大量的水、沉积物样品，用以进行对研究区的综合分析。其中水样进行了详细的化学测试、生物滤膜取样，箱式取样进行了插管与分层取样，重力活塞取样采取10cm间隔抽取孔隙水。



重力活塞取样准备



重力活塞取样样品分割



CTD取水

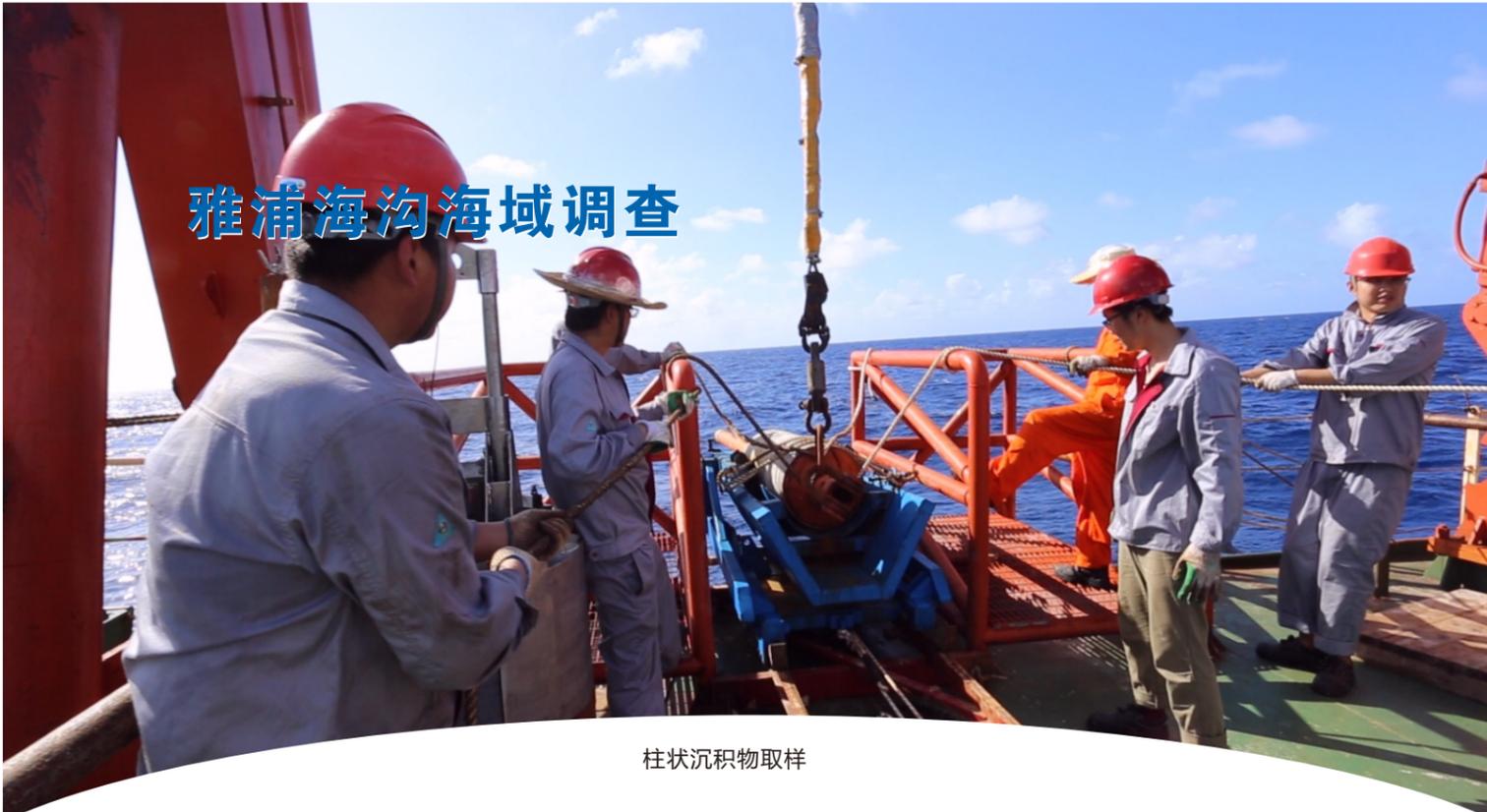


滑翔机投放



工作合照

雅浦海沟海域调查



柱状沉积物取样

实验室成员徐继尚作为首席科学家带领的科考团队圆满完成国家“全球变化与海气相互作用”专项西太平洋海底底质和底栖生物调查任务。本航次由2017年4月30日到2017年6月27日，历时58天，航程1.5万千米，最大作业水深8000m，展示了本实验室深远海科学考察的能力。

调查区块位于太平洋板块、菲律宾板块和加洛林板块的交界，是西太平洋暖池的核心区域。由于其位置的特殊性，该海域是全球气候变化、深海生命系统、全球碳循环、地球深部动力系统等重点问题的研究靶区。科考队员克服了当地气象多变、海况恶劣、高温高湿等困难，在工作中不断改进调查设备和工作方法，经过近两个月昼夜不停、连续不断的作业，顺利完成了调查任务。

本航次调查任务共获得了127站位的海底表层沉积物样品，12站位的柱状样样品，36站位的悬浮体样品与激光粒度仪现场观测数据，23站位小型底栖生物样品，14站位大型底栖生物样品，1站位时间序列沉积物捕获样品，并进行了1站位生物拖网作业。本航次采集的大量样品和观测资料，为认识调查区底质、悬浮体、底栖生物分布特征和演变规律，以及进一步研究全球古气候环境变化、全球碳循环、古生物生产力演化、深海生物多样性等重点问题提供第一手资料。



拖网获得的样品



表层沉积物取样



调查队员合影

印度洋硫化物调查航次考察

李三忠教授团队的索艳慧副教授、李玺瑶副教授先后参加国家海洋局2013-2014年的大洋30航次第一航段、2016年的大洋39航次第三航段在西南印度洋合同区展科考作业。该航段的主要任务是通过热液异常探测、电视抓斗等手段，获取地质、生物、环境和地球物理基础数据，寻找新的热液活动区或热液异常区。该航段电视抓斗采样点9个，样品

主要为灰黑色玄武岩、蚀变玄武岩等，可见海底样品获得的珍贵，开展海底岩石学研究之难。当然，这些岩石样品均显示作业区具有或经历过明显的热液活动，为下一步开展资源调查提供了新的线索和依据。目前团队主要工作侧重在印度洋洋脊的海底重磁与构造研究。



李玺瑶副教授通过电视抓斗采样



李玺瑶副教授船上工作照 104

海底电磁设备海试

经过多年研发，实验室李予国教授团队自主研发的海底电磁采集站（OBEM）在我国南部海域成功完成4000米级海底大地电磁数据采集试验，标志着中国海洋大学海洋电磁探测技术与装备研制取得重大突破性进展，填补了我国在这一方面的空白，预示着我国海洋电磁装备研制达到国际先进水平。

在短短6个月内，中国海洋大学海底电磁采集站研制完成了从1000米到4000米水深试验的重大跨越，填补了国内这一方面的空白，使我国成为继美国、德国和日本之后，第四个有能力在水深超过3000米以上海域进行海洋电磁场测量和研究的国家。



投放现场

学校所研制的海底电磁采集站既可以观测天然场源产生的海洋电磁场，也可以观测人工源产生的海洋电磁场，它可用于海底地球结构和动力学研究以及海洋油气资源和天然气水合物探测。海底采集站由电磁数据记录仪、电场传感器、磁场传感器、信标、释放器、方位与CTD记录仪、浮球、锚系和框架等组成，该采集站用于同时测量海

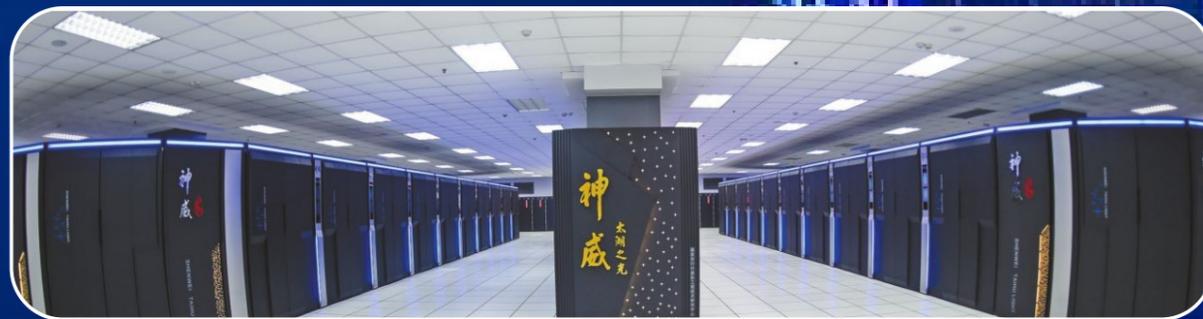


成功回收

底大地电磁场三个电场分量和两个磁场分量，它可以在4000米水深的海底工作。数据采集记录仪、框架设计、释放机构、回收信标均具有自主知识产权，其中记录仪部分采用针对弱信号的低噪声、低频、宽带高增益放大器模块和高精度时钟模块，具有大数据量高速存储、低功耗、接收信号频率范围大、本底噪声低、可满足微弱信号探测等技术特点。

海洋大数据构建

实验室李广雪教授在20多年的不断积累和努力下，2017-2018年构建了全球海洋大数据。在张国伟院士等推动下，与青岛市政府合作，实现了军民融合，成立了蓝色海洋大数据科技有限公司。该公司落户黄岛军民融合区，是一家海洋大数据服务提供商，为协助国家和政府发展海洋大数据事业而成立，基于海洋科学大数据库的建设，探索互联网+海洋大数据产业化新模式，从而推动海洋经济发展。



01 建模技术应用与虚拟现实



小型VR场景



中型、大型VR场景

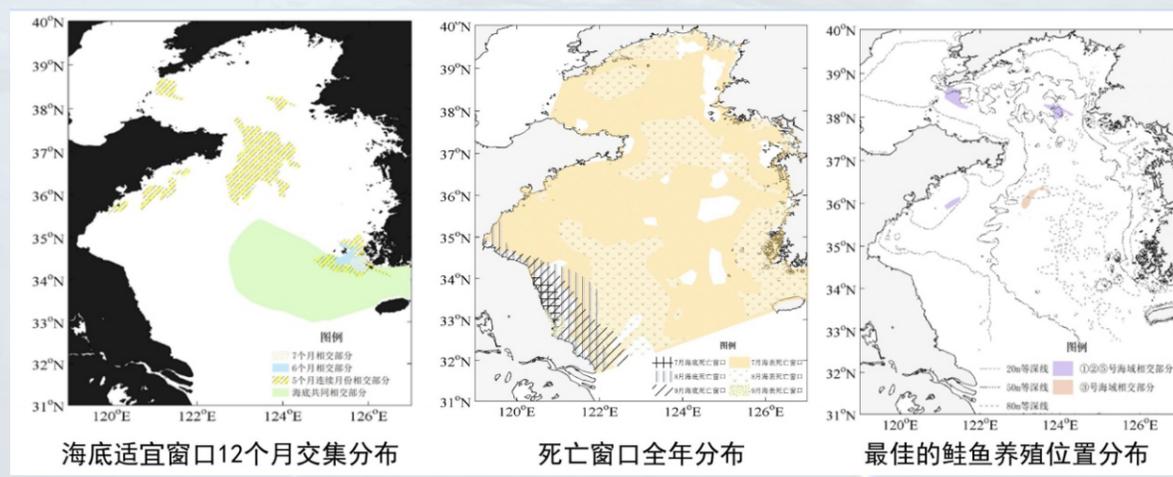
使用无人机摄影与激光扫描采集数据，经建模、精细话美工处理，搭建用于VR体验的真实场景

02 建模、建模技术应用与工程设计



工程仿真

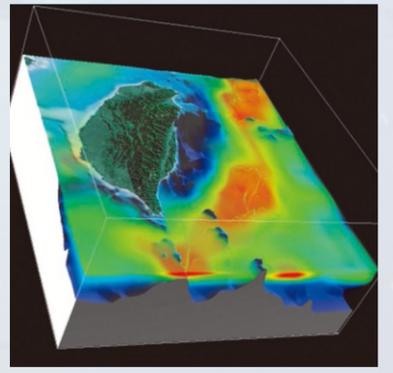
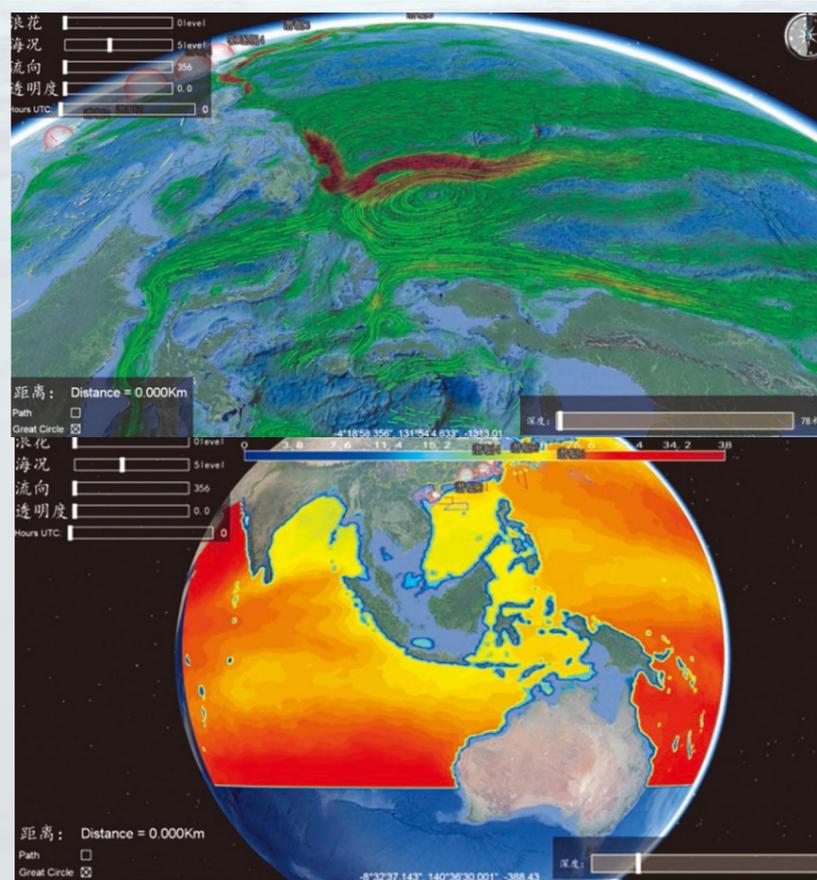
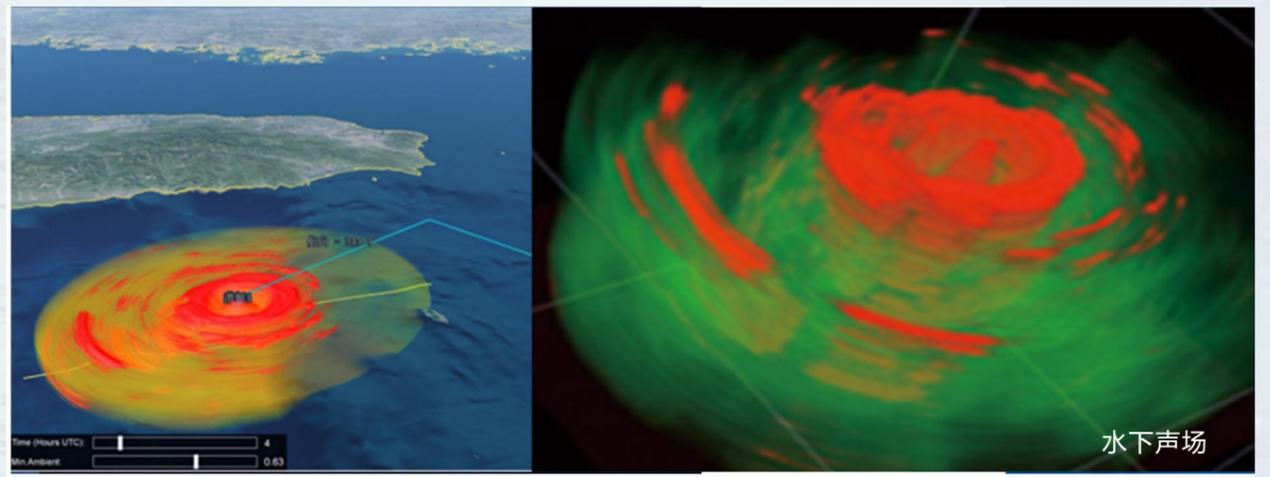
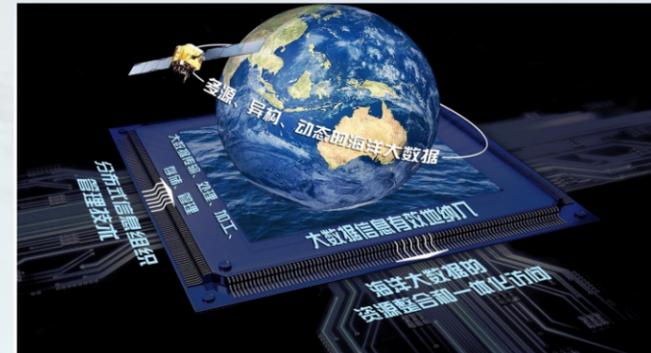
03 遥感技术应用与海洋牧场规划



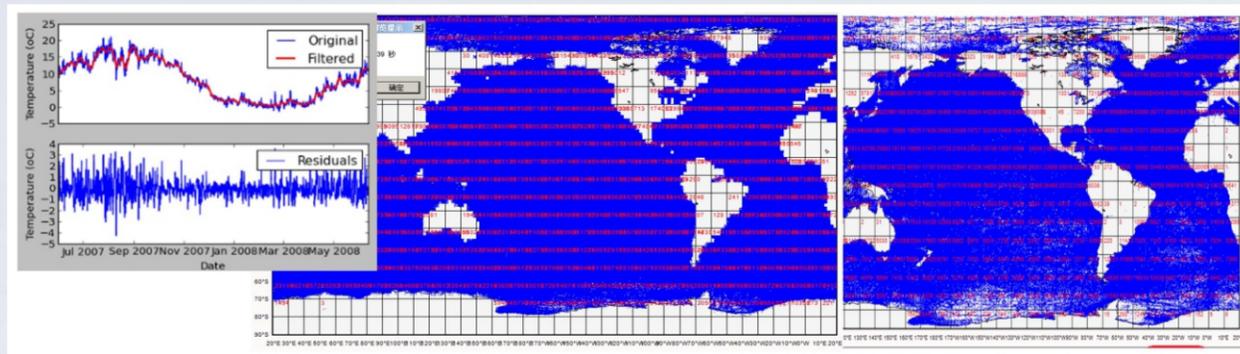
鲑鱼属于冷水性鱼，其生长对水温条件极为敏感，生存的上限水温一般不超过20°C。利用遥感反演的海表温度结果，分析了2017年9月到2018年8月鲑鱼生长的适宜温度窗口、休眠温度和死亡窗口，结合黄海海底冷水团的年际变化，发现了黄海提供的鲑鱼顺利度夏的天然场所。

04 海洋可视化平台

可实现海洋环境信息时空多维建模、海洋环境三维可视化及交互式分析。实现水下温度场、盐度场、密度场和流场等各类环境场以及各类锋、涡、内波等海洋中度现象的实时可视化。



海洋数据可视化分析



全海洋气象、波浪数据库

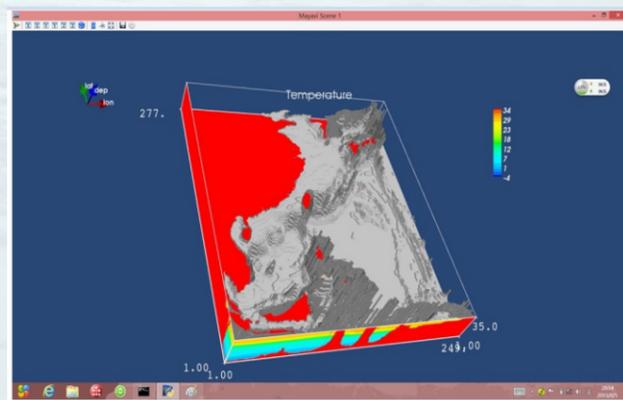
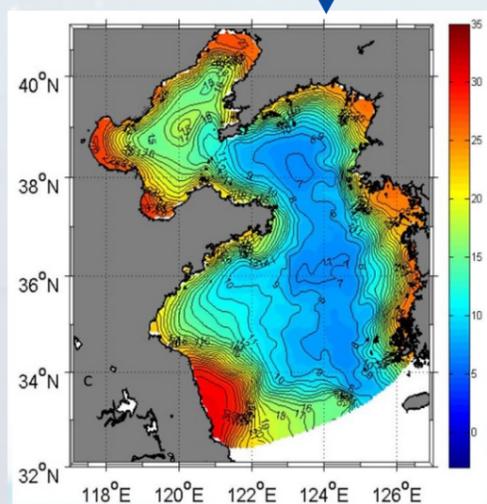
全海洋温盐度数据库



拥有先进的数据探测、采集、处理设备深海观测站、单波束测深仪、多波束测深仪、前地层剖面仪、单道地震系统、多道地震系统、三维激光扫描系统、无人机倾斜摄影系统无人机多光谱系统、数值模拟服务器等。可对陆地、海表、海底、海岸带实行全方位监测、探测。

05 “互联网+” 平台产品

- 交互式网络实时制图系统
- 全海洋可视化信息系统
- 海洋天地图
- 滨海旅游服务平台



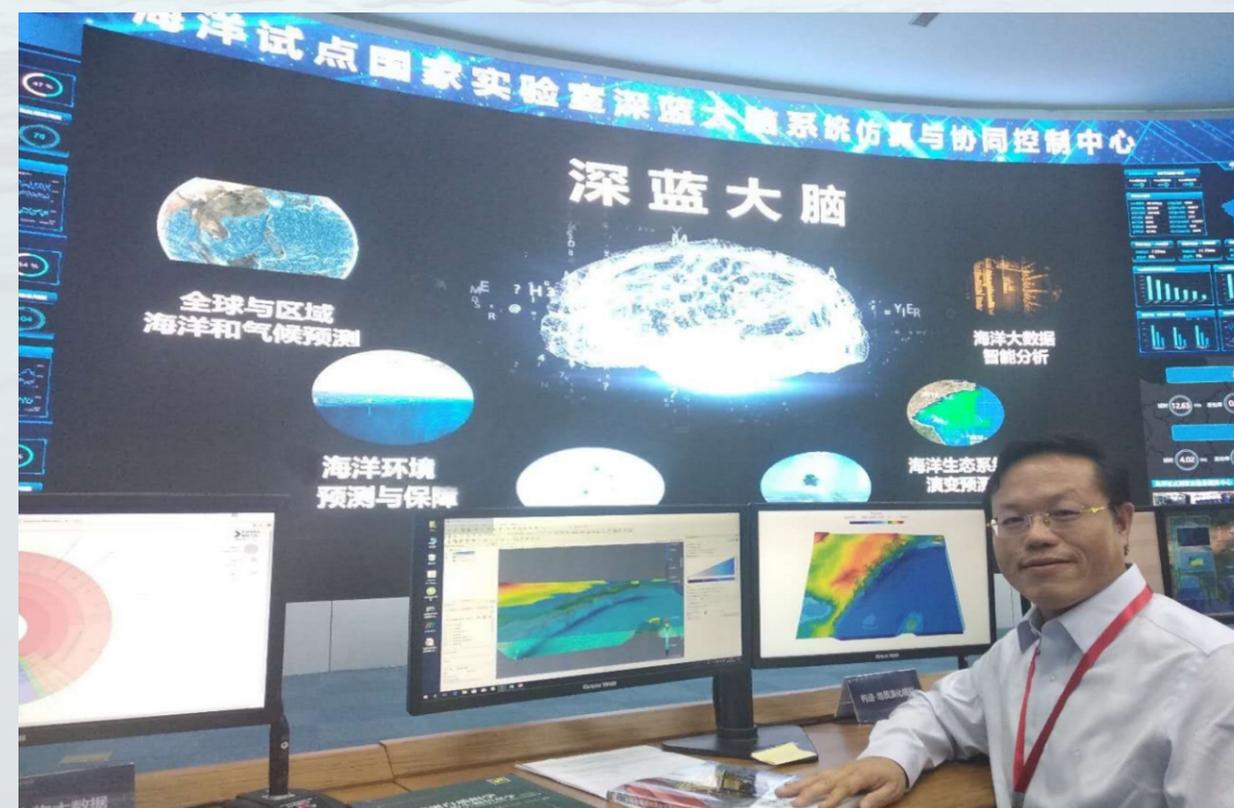
06 专题服务

- 海洋工程勘察、设计、环评、仿真等
- 海洋牧场（冷水养殖、暖水养殖、底播养殖、人工鱼礁、海外和远洋牧场等）的选址、安装和监测服务
- 针对用户需要，定制开发区域性专题数据库

海洋智能勘探

2018年6月12日，习近平总书记考察了青岛海洋科学与技术试点国家实验室，正如他2016年5月30日在“为建设世界科技强国而奋斗——在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话”中所言，“从理论上讲，地球内部可利用的成矿空间分布在从地表到地下1万米，目前世界先进水平勘探开采深度已达2500米至4000米，而我国大多小于500米，向地球深部进军是我们必须解决的战略科技问题。……深海蕴藏着地球上远未认知和开发的宝藏，但要得到这些宝藏，就必须在深海进入、深海探测、深海开发方面掌握关键技术。……这样的领域还有很多。党中央已经确定了我国科技面向2030年的长远战略，决定实施一批重大科技项目和工程，要加快推进，围绕国家重大战略需求，着力攻破关键核心技术，抢占事关长远和全局的科技战略制高点。”

响应习近平总书记号召，青岛海洋科学与技术试点国家实验室已经启动了“PEZY”计划，即运行一代P级（千万亿次）超算，研制一代E级（百亿亿次）超算，预演一代Z级（运行速度比E级快一千倍）超算，规划一代Y级（运行速度比Z级快一千倍）超算。未来，在超算支撑下，“透明海洋”计划将通过大量的海洋观测网和数字模拟分析、数据处理，做到“看得清、查得明、报得准”。刚刚启动的“穿越地球时空”计划将不仅通过超算平台模拟地球过去十万年的演变过程，追踪时空演变“细节”，从而提高对未来地球海洋、气候变化的预报精度，对强台风等灾害性天气预报得更准；而且可以实现4维层序地层模拟，实现中国东部陆架海域的精细层序结构和盆地动力学模拟，从而服务精准勘探。



李三忠教授展示4维层序模拟结果



人员与机构

固定人员

姓名	性别	出生年份	学位	技术职务	研究方向	最后学位训练地
翟世奎	男	1958	博士	教授/博导	海底成矿	中科院海洋所
李巍然	男	1960	博士	教授/博导	海洋沉积	中国海洋大学
王修田	男	1961	博士	教授/博导	应用地球物理	英国伦敦大学
姜效典	女	1961	博士	教授/博导	海洋地球物理	德国汉堡大学
李广雪	男	1962	博士	教授/博导	海洋沉积与环境	中国海洋大学
刘怀山	男	1962	博士	教授/博导	应用地球物理	中国海洋大学
冯秀丽	女	1962	博士	教授/博导	海洋工程地质	中国海洋大学
张建中	男	1963	博士	教授/博导	海洋地球物理	成都理工大学
赵广涛	男	1964	博士	教授/博导	岩石地球化学	中国海洋大学
刘永江	男	1964	博士	教授/博导	构造地质	Salzburg大学
范德江	男	1965	博士	教授/博导	海洋沉积学	中国海洋大学
李子国	男	1965	博士	教授/博导	海洋电磁	德国哥廷根大学
邢会林	男	1965	博士	教授/博导	超级计算地学	哈尔滨工业大学
李三忠	男	1968	博士	教授/博导	洋底动力学	吉林大学
王永红	女	1969	博士	教授/博导	海洋动力地貌	华东师范大学
王厚杰	男	1972	博士	教授/博导	海洋沉积动力	中国海洋大学
何兵寿	男	1973	博士	教授/博导	地震勘探	中国石油大学(北京)
于胜尧	男	1982	博士	教授/博导	构造地质学	中国地质科学院

姓名	性别	出生年份	学位	技术职务	研究方向	最后学位训练地
乔璐璐	女	1981	博士	教授/博导	海洋沉积动力	中国海洋大学
童思友	男	1969	博士	教授/博导	海洋地球物理	中国海洋大学
于新生	男	1960	博士	研究员	海洋探测技术	英国剑桥大学
曹立华	男	1964	硕士	教授	海底探测技术	中国海洋大学
韩宗珠	男	1964	硕士	教授	岩石学	中科院地化所
褚忠信	男	1976	博士	教授	海洋地质	中国海洋大学
赵彦彦	女	1978	博士	教授/博导	沉积地球化学	中国科技大学
朱俊江	男	1976	博士	教授	海洋地球物理	德国基尔大学亥姆霍兹基尔海洋研究中心
毕乃双	男	1980	博士	教授	海洋地质	中国海洋大学
朱龙海	男	1979	博士	教授级高工	海洋地质	中国海洋大学
姜素华	女	1963	博士	副教授	石油地质	中国石油大学(北京)
许淑梅	女	1970	博士	副教授	沉积学与地层学	中国海洋大学
张晓东	男	1971	博士	副教授	计算机应用	中国海洋大学
李安龙	男	1972	博士	副教授	海洋探测技术	中国海洋大学
于增慧	女	1973	博士	副教授	海洋地球化学	中科院海洋所
王林飞	男	1980	博士	副教授	地震勘探	中国海洋大学
徐继尚	男	1981	博士	副教授	海洋地质	中国海洋大学
戴黎明	男	1981	博士	副教授	构造地质	中国海洋大学
邹志辉	男	1982	博士	副教授	海洋地球物理	美国德州理工大学
徐秀刚	男	1982	博士	副教授	地球探测信息技术	中国石油大学
邢磊	男	1984	博士	副教授	海洋地球物理	中国海洋大学
胡日军	男	1980	博士	副教授	海洋地质	中国海洋大学
丁咚	男	1982	博士	副教授	海洋测绘	中国海洋大学
刘鑫	男	1985	博士	副教授	层析成像	中国海洋大学
索艳慧	女	1986	博士	副教授	海洋地质	中国海洋大学
邢军辉	男	1983	博士	副教授	海洋地球物理	德国不来梅大学
曹花花	女	1986	博士	副教授	岩石地球化学	吉林大学
胡丽沙	女	1987	博士	副教授	沉积学	中国地质大学(武汉)
刘喜停	男	1983	博士	副教授	海洋地质	德国不来梅大学
姜兆霞	女	1987	博士	副教授	固体地球物理	中国科学院地质与地球物理研究所
李玺瑶	男	1987	博士	副教授	海洋地质	中国地质大学(武汉)
郭玲莉	女	1985	博士	副教授	构造物理模拟	中国地震局地质研究所

流动人员 兼职/客座教授

姓名	性别	技术职位	工作单位	研究方向	最后学位训练地
Dietmar Mueller	男	教授	悉尼大学	板块重建	美国Scripps海洋研究所
杜志俊	男	教授	挪威石油地质地球物理服务公司(PGS)	海洋地球物理	英国Durham大学
廖香俊	男	教授级高工	海南省地质局	地质矿产、海洋地质	
吴能友	男	研究员	青岛海洋地质研究所	油气和天然气水合物	中国科学院广州地球化学研究所
李正祥	男	教授	科廷大学	地质学	澳大利亚Curtin大学
李振洪	男	教授	英国纽卡斯尔大学	影像大地测量学	英国University College London



博士后研究人员

姓名	性别	学位	技术职务	研究方向	最后学位训练地
官伟	男	博士	师资博士后	海洋地质	中国海洋大学
钟世华	男	博士	师资博士后	海洋地质	中国海洋大学
束远明	男	博士	师资博士后	海洋测绘	武汉大学
张文超	女	博士	创新博士后	第四纪地质学	中国科学院地球环境研究所
王晋	男	博士	创新博士后	摄影测量与遥感学	中国海洋大学
王光增	男	博士	博士后	海洋地质	中国石油大学
李阳	男	博士	博士后	海洋地质	西北大学
周洁	女	博士	博士后	海洋地质	中国地质大学(北京)
刘一鸣	男	博士	博士后	海洋地质	吉林大学
王鹏程	男	博士	博士后	海洋地质	中国海洋大学
王誉桦	女	博士	博士后	海洋地质	北京大学
关庆彬	男	博士	博士后	海洋地质	吉林大学
李孜晔	女	博士	博士后	海洋地质	中国海洋大学
张少同	男	博士	博士后	海洋地质	中国海洋大学
李园洁	男	博士	博士后	海洋地质	中国科学院大学
韩波	男	博士	博士后	海洋地质	中国地质大学(武汉)

其他双聘人员

姓名	性别	学位	技术职务	研究方向	最后学位训练地
李德勇	男	博士	讲师	石油地质	中国海洋大学
李鹏	男	博士	讲师	大地测量	武汉大学
赵淑娟	女	博士	讲师	海洋地质	中国海洋大学
吴晓	男	博士	讲师	沉积动力学	中国海洋大学

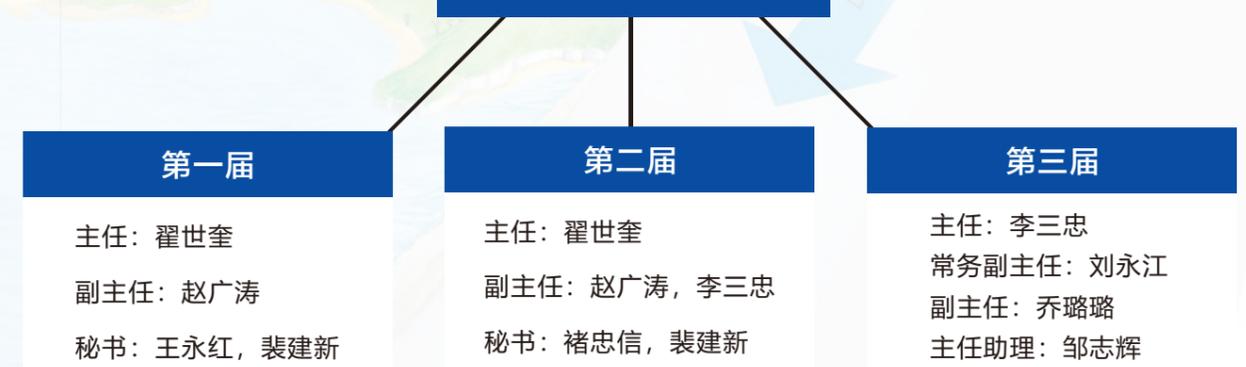
技术管理人员

姓名	性别	学位	技术职务	实验室管理	最后专业训练地
张怀静	女	硕士	工程师	基础分析实验室	中国海洋大学
刘博	女	博士	实验师	海洋样品库与预处理室	中国海洋大学
王楠	男	博士	工程师	沉积动力数值模拟实验室	中国海洋大学

管理委员会

海底科学与探测技术教育部重点实验室隶属中国海洋大学，属二级独立机构单位，具有相对独立的人事权、财务权、建设权，与中国海洋大学海洋地球科学学院密切耦合，设立了实验室校学术分委员会、发展协调委员会、管理委员会、临时工作委员会、实验室办公室。

实验室历任领导



海底科学与探测技术教育部重点实验室历届管理委员会成员

第三届管理委员会成员



主任：李三忠



常务副主任：刘永江



副主任：乔璐璐



主任助理：邹志辉



委员：李广雪



委员：童思友



委员：王厚杰



委员：吴军



委员：于胜尧



委员：张建中



委员：朱俊江



秘书：唐长燕



秘书：王宏飞



秘书：韩东庆



秘书：张新元

学术委员会

第一届学术委员会组成名单（共17人）

姓名	职务	技术职务	工作单位	研究方向
刘光鼎	主任	院士	中国科学院地质地球物理所	海洋地球物理
秦蕴珊	副主任	院士	中国科学院海洋研究所	海洋地质
李庆忠	副主任	院士	中国海洋大学	地球物理勘探
张国伟	委员	院士	西北大学	构造地质
金翔龙	委员	院士	国家海洋局第二海洋研究所	海洋地球物理
李阳	委员	教授、博导	中石化油田勘探开发事业部	石油地质
张国华	委员	教授级高工	中海石油有限公司上海公司	海洋地质
张洪涛	委员	教授、博导	中国地质调查局	海底矿产
刘保华	委员	教授、博导	国家海洋局第一海洋研究所	海洋地球物理
张训华	委员	研究员、博导	青岛海洋地质研究所	海洋地球物理
杨胜雄	委员	研究员、博导	广州海洋地质调查局	海洋地质
高抒	委员	教授、博导	南京大学	海岸海洋
翦知泯	委员	教授、博导	同济大学	古海洋学
苏新	委员	教授、博导	中国地质大学	古海洋学
杨作升	委员	教授、博导	中国海洋大学	海洋地质
翟世奎	委员	教授、博导	中国海洋大学	海洋地质
李广雪	委员	教授、博导	中国海洋大学	海洋地质



1 刘光鼎 院士



2 秦蕴珊 院士



3 李庆忠 院士



4 张国伟 院士



5 金翔龙 院士

第二届学术委员会组成名单 (共17人)

姓名	职务	技术职务	工作单位	研究方向
刘光鼎	主任	院士	中国科学院地质地球物理所	海洋地球物理
秦蕴珊	副主任	院士	中国科学院海洋研究所	海洋地质地
李庆忠	副主任	院士	中国海洋大学	球物理勘探
张国伟	委员	院士	西北大学	构造地质
金翔龙	委员	院士	国家海洋局第二海洋研究所	海洋地球物理
李阳	委员	教授、博导	中石化油田勘探开发事业部	石油地质
张国华	委员	教授级高工	中海石油有限公司上海公司	海洋地质
张洪涛	委员	教授、博导	中国地质调查局	海底矿产
刘保华	委员	教授、博导	国家海洋局第一海洋研究所	海洋地球物理
张海啟	委员	研究员	中国地质调查局	海洋地质
张训华	委员	研究员、博导	青岛海洋地质研究所	海洋地球物理
杨胜雄	委员	研究员、博导	广州海洋地质调查局	海洋地质
李铁刚	委员	研究员、博导	中国科学院海洋研究所	海洋地质
翦知湜	委员	教授、博导	同济大学	古海洋学
方念乔	委员	教授、博导	中国地质大学	沉积学
李广雪	委员	教授、博导	中国海洋大学	海洋地质
翟世奎	委员	教授、博导	中国海洋大学	海洋地质



1 刘光鼎 院士 2 秦蕴珊 院士 3 李庆忠 院士 4 张国伟 院士 5 金翔龙 院士

第三届学术委员会组成名单 (共17人)

姓名	职务	技术职务	工作单位	研究方向
张国伟	主任	院士	西北大学	构造地质
李家彪	副主任	院士	国家海洋局第二海洋研究所	海洋地球物理与大陆边缘构造
朱日祥	副主任	院士	中国科学院地质与地球物理研究所	海洋磁学与地球动力学
王成善	委员	院士	中国地质大学	海洋沉积学
郝天珧	委员	研究员、博导	中国科学院地质与地球物理研究所	海洋地球物理学
林 间	委员	研究员、博导、副所长	中国科学院南海海洋研究所	海洋地球物理学
吴能友	委员	研究员、博导、所长	青岛海洋地质研究所	海洋地质学
李铁刚	委员	研究员、博导、所长	国家海洋局第一海洋研究所	海洋沉积学
曾志刚	委员	研究员、博导、主任	中国科学院海洋研究所	海底矿产
刘宝明	委员	教授级高工、主任	中国地质调查局油气中心	海洋地质学
张光学	委员	教授级高工、局长	广州海洋地质调查局	海洋天然气水合物地质
陈永顺	委员	教授、博导、院长	南方科技大学	海洋地球物理
郭玉贵	委员	研究员、局长	青岛地震局	地震学
李广雪	委员	教授、博导、院长	中国海洋大学	海洋沉积
李三忠	委员	教授、博导、主任	中国海洋大学	海底构造
张建中	委员	研究员、博导	中国海洋大学	海洋地球物理
王厚杰	委员	教授、博导、院长	中国海洋大学	海洋沉积动力学



张国伟 院士 朱日祥 院士 王成善 院士 李家彪 院士



人才培养

研究生培养：



来自俄罗斯的柳德米拉 (LIUDMILA)

在中国海洋大学2018届研究生毕业典礼暨学位授予仪式上，实验室海洋地质2014级博士研究生，来自俄罗斯的柳德米拉 (LIUDMILA) 代表国际研究生作毕业演讲。她说，感谢中国政府和海洋大学，创造了优秀的留学环境让我有机会来这里攻读博士学位；感谢我的团队和导师张国伟院士、李三忠教授对我学术上的帮助和生活上的照顾。她表示，毕业后会留在中国，与大家一起建设这个美丽的国家。

实验室固定人员和客座人员承担研究生教学工作，共担任研究生课程74门，累计2880个学时。指导研究生毕业论文90人，其中，博士研究生26人，硕士研究生64人。同时为研究生开展相关的专业思想和教育讲座。



王永红教授带领学生在砾石滩观察海岸带地貌

实验室学生在新西兰地质与核科学研究所与教授交谈



实验室固定人员承担本科生教学工作，共担任本科生教学课程和实习108门，累计3630个学时，所有实习课程超过33周。指导本科毕业生129名。实验室成员多次受邀为本科生“成长讲堂”教育讲座嘉宾。
(根据海洋地球科学学院教师统计数据)

本科生培养：

2018年7月14日至7月25日，王永红教授带领7名2016级本科生赴新西兰进行了为期12天的海洋地质实习。实习期间，团队师生进行了火山地貌勘探、玄武岩柱和砾石滩观察、地层和海岸地貌观察、河流生态和河流地貌观察、地热现象观察等多条线路的新西兰北岛地区地质野外科学考察，完成了多类标本的采集工作。团队师生还与新西兰地质学会主席进行了交流，并在新西兰地质与核科学研究所进行了一天的课程体验和实验室考察活动。同时，还参观了奥克兰大学、怀卡托大学以及怀卡托理工大学等著名学府，参加了跨文化交流以及新西兰高等教育的课程培训。最后在新西兰进行了实习总结答辩，回国后完成了英文实习报告。



在砾石滩观察岩石

2018在读研究生名单

	招生(姓名,总人数)	毕业(姓名,总人数)	目前在校(姓名,总人数)
硕士生	86人	64人	237人
	崔妍 孙思婷 李珏 涂德耀 熊梓翔 杨国明 杨宏达 孙健 常茂祥 徐婕 李法坤 王宇 崔恩苹 刘焘 檀 夏伟 唐怀能 占华旺 谢伟明 祝琳 毛居东 孙永朝 杨茜 袁忠鹏 陈皓 王世雄 李燕妮 刘浩 段旻良 祝嵘祺 王一冰 王新毓 白晓霞 徐良佳 陈唯 舒鹏程 解航 杨雅迪 米智 苏君君 陈竟博 戚丽丽 熊伟 马晓歌 陆蕾蕾 姜衍封 常青 吕鲁元 张倩锋 安隆 韩明亮 何万里 邵祥奇 孙公毅 孙思亮 王金龙 吴学锋 余文斌 侯江飞 王嘉 郭啟民 程少杰 范帅 李晓东 王绍文 徐德卫 张联海 唐常锐 王冲鹏 吉芙蓉 朱宇启 李佳林 费成鹏 郭席君 马志军 沈昆明 王长盛 付雅晴 刘晓凤 池鑫琪 师玉帅 伊兆晗 周尚 唐智能 李育 贾明辉 倪志伟	林智恒 伊天宇 常青 崔丽苹 丁西凯 葛林 苡 李立平 刘锐 王文强 吴晓阳 杨凯 赵东昌 肖龙英 刘东启 胡楠 史才旺 张茗 刘建国 杨求亮 张旭 徐杨 杨 向亚武 黄玲玲 刘希青 付建军 胡梦颖 胡治洲 姜建新 兰浩圆 刘成 张剑 舒东阁 张尧 李少俊 李青峰 张页心 陈昌翔 郭润华 贾琦 姜波 冷星 刘猛 刘泽 孙宣艳 王明霄 王晓明 袁晓东 刘琳 范尧 李聪颖 马晓红 姜龙杰 文 郑洪浩 单锐 滕珊 宋龙 李盼 张宝强 康宇璇 袁翔 张文强	段海钦 钟伟 葛学胜 张建国 曾志毅 黄军 李同宇 白冰 陈泓燕 陈明 陈召健 高航 郭绪兵 韩同刚 李佳珂 李凯瑞 李志鹏 刘聪 刘心哲 申鹏 唐朋威 王杰 王兴 吴树梁 徐孟康 杨涛 吕纪轩 杨彦兴 牟秀娟 于兰芳 杜佳 李通通 张蕾 薛文静 张雅淇 罗珂 皇甫雪睿 唐荣 张自豪 周春 李梦君 马芳芳 苗晓明 田举 王飞飞 吴珊 杨远东 宁泽 李舒豪 纪金龙 陶建丽 杨刚 常继强 冯智泉 刘晓航 齐富康 赵盖博 曹伟 刘波 孙文亮 吴卫华 郭峰松 李瑞丰 万丽 朱德祥 葛佳琦 韩耀东 孔玲芝 李海培 梁丹 刘张聚 任凯 汪元 王凯 王向坤 王尧 徐晓宇 张超 张浩 张洪洋 张雯 甄晴 彭树聪 彭峻 王雷 靳双双 高福建 刘明珠 曹军 张锐琦 朱心宇 但孝鹏 李佩华 厉梦琪 刘金平 李光霄 孟繁 杨云帆 刘兴民 齐泽坤 王宏敏 郑谦 朱亚美 甄立冰 李卓凡 姜瑾斐 廖辉杰 朱文新 李嘉音 柳智萱 董昊 李庆余 徐信辉 赵乐 孙家高 姜悦 孟令鹏 王晓宇 王佳佳 高丽萍 王海燕 王杰青 王正祎 梁泽浩 郭俊杰 吴佳庆 孙苑 高祁 路杨 秦浩森 杨俊 姚勇 乐灿 李妍 马力 陈康 卢泰安 刘鹏 刘洪卫 顾洋 侯啸林 吴怡洁 滕雨辰 许莎莎 卢志勇 吕凯 刘弦 季祥坤 魏浩天 刘鑫仓 吕博然 崔妍 孙思婷 李珏 涂德耀 熊梓翔 杨国明 杨宏达 孙健 常茂祥 徐婕 李法坤 王宇 崔恩苹 刘焘 檀 夏伟 唐怀能 占华旺 谢伟明 祝琳 毛居东 孙永朝 杨茜 袁忠鹏 陈皓 王世雄 李燕妮 刘浩 段旻良 祝嵘祺 王一冰 王新毓 白晓霞 徐良佳 陈唯 舒鹏程 解航 杨雅迪 米智 苏君君 陈竟博 戚丽丽 熊伟 马晓歌 陆蕾蕾 姜衍封 常青 吕鲁元 张倩锋 安隆 韩明亮 何万里 邵祥奇 孙公毅 孙思亮 王金龙 吴学锋 余文斌 侯江飞 王嘉 郭啟民 程少杰 范帅 李晓东 王绍文 徐德卫 张联海 唐常锐 王冲鹏 吉芙蓉 朱宇启 李佳林 费成鹏 郭席君 马志军 沈昆明 王长盛 付雅晴 刘晓凤 池鑫琪 师玉帅 伊兆晗 周尚 唐智能 李育 贾明辉 倪志伟

	招生(姓名,总人数)	毕业(姓名,总人数)	目前在校(姓名,总人数)
博士生	29人	26人	87人
	刘琳 何岩雨 袁晓东 刘雪蓝天宇 闫凯 李灵波 董传奇 王轲 彭银彪 兰浩圆 郭润华 刘泽 吕沛 赵浩 黄聿晓 郑桂青 张尧 李盼 伊天宇 丛帅 刘爽 叶文星 丁学振 陈松 解闯 张汉羽 陈家林 宋振杰	于凯本 郑红霞 姜胜辉 曹现志 李孜 晔 郑世雯 任宝宏 官伟 冉伟民 张一鸣 尉佳 张晓华 赵斐宇 刘晓光 王倩 肖晓 张连杰 冯怀伟 刘雪芹 李朝阳 DMITRIENKO LIUDMILA 尹维翰 丁春晓 束芳芳 李沅衡 徐震寰	白亚之 张俊 刘亚楠 张栋 曲中党 安振芳 邵贵航 杨冠雨 逢悦 权永峥 肖春晖 刘晓峰 武向峰 张宇蛟 董振 高小惠 惠格格 张臻 周在征 艾丽娜 刘洁 毕东杰 段海钦 钟伟 冯利 牛建伟 孙学诗 王丽艳 王兴周 孙兴全 杨治峰 仲毅 王修齐 夏成龙 赵林涛 马飞潘 林冬 郑志超 朱文博 李倩 汪志文 王程浩 朱颖涛 张侠 丁大林 牟墩玲 汪刚 王忠成 吴云具 徐冲 杨华臣 杨晶 张宇生 刘琳 何岩雨 袁晓东 刘雪蓝天宇 闫凯 李灵波 董传奇 王轲 彭银彪 兰浩圆 郭润华 刘泽 吕沛 赵浩 黄聿晓 郑桂青 张尧 李盼 伊天宇 丛帅 刘爽 叶文星 丁学振 陈松 解闯 张汉羽 陈家林 宋振杰 Bukhari Syed Wajid Hanif Pervez Rashid Ali Ahmad Jialei Lemenkova Polina Leduc Cuong



姓名	博士毕业论文题目	指导教师
张连杰	渤海湾现代沉积特征及5000年以来沉积环境演化	赵广涛
冯怀伟	柴北缘东段红山、霍布逊凹陷侏罗纪层序地层及盆-山相互作用	曹志敏
刘雪芹	基于立体观测数据的神狐海域天然气水合物地震属性分析	刘怀山
李朝阳	柴达木盆地新生代构造演化及其成因	姜效典
DMITRIENKO LIUDMILA	东亚洋陆过渡带中新世代东亚大汇聚过程与宏观地貌演变	张国伟
尹维翰	岸滩溢油监测评价技术研究	曹志敏
丁春晓	人工合成天然气水合物储运天然气条件的研究	姚德
束芳芳	强潮海岸砾石修复海滩动力地貌研究	蔡锋
李沅衡	高斯束方法在地震数据处理中的应用研究	王修田
徐震寰	海洋可控源电磁数据处理方法研究及应用	李予国
赵玲芝	复杂构造叠前深度偏移速度建模关键技术研究	张建中
王忆非	高北斜坡带沙三2+3亚段构造沉积演化及成藏条件	刘怀山

姓名	硕士毕业论文题目	指导教师
袁翔	共中心点域海洋CSEM法探测天然气水合物的分辨能力研究	裴建新
林智恒	海水运动感应磁场数值模拟研究	李予国
伊天宇	海底冷泉气泡数值模拟研究	孟凡顺
常青	基于逆时偏移的多次波成像技术研究	徐秀刚
崔丽苹	基于多卡GPU的粘弹介质地震波数值模拟研究	张会星
丁西凯	立体延迟气枪震源子波模拟与优化设计	刘怀山
葛林苒	南黄海OBS广角信息识别与应用研究	童思友
李立平	宽频多分量地震资料逆时偏移中高精度延拓方法研究	何兵寿
刘锐	基于压缩感知的随机采样地震数据重构	童思友
王文强	基于机器学习的地震道编辑研究	孟凡顺
吴晓阳	卫星重力反演大地水准面算法研究	姜效典
杨凯	重力异常密度反演算法分析	姜效典
赵东昌	一种三维初至走时反演静校正方法研究	张建中
肖龙英	电阻率各向异性大地电磁的等值性分析	李予国
刘东启	地震海洋学水体温盐特性及弱信号保护技术研究	刘怀山

姓名	硕士毕业论文题目	指导教师
胡楠	海洋立体气枪震源子波模拟技术研究与应用	何兵寿
史才旺	二维混合域弹性波全波形反演研究	何兵寿
张茗	高精度微震震源逆时定位波形载入方法与成像条件研究	刘怀山
刘建国	基于复倒谱的海洋立体子波特性估计	刘怀山
杨求亮	面向海底附近靶区的垂直缆观测方法研究	王林飞
张旭	大庆油田南一区套管损坏原因及预测方法研究	孟凡顺
徐杨杨	山东半岛北部海岛砾石海滩沉积地貌及质量评价	王永红
向亚武	山东基岩海岛岬湾海滩动力地貌特征	王永红
黄玲玲	春末夏初东海陆架悬浮体分布	乔璐璐
刘希青	山东半岛东部BS4孔岩芯沉积记录及物源、沉积环境探究	韩宗珠
付建军	埕岛海域海底管道安全埋设标准的研究	曹立华
胡梦颖	西湖凹陷中北部构造反转及沉积演化过程的数值模拟	李三忠
胡治洲	西太平洋边缘海夏季表层悬浮体颗粒矿物学研究	范德江
姜建新	临海油气管道振动与海底土体相互作用机理研究	冯秀丽
兰浩圆	华北东部及东北早中生代变形特征与构造演化	张国伟
刘成	庙岛群岛海域表层沉积物输运及其沉积动力特征	胡日军
张剑	华北东部燕山期构造变形-以鲁西地区为例	李三忠
舒东阁	柴北缘红山、霍布逊凹陷侏罗系物源分析-兼论盆山格局	许淑梅
张尧	黄海中部MIS3a以来碎屑矿物学特征及环境和物源分析	韩宗珠
李少俊	华北东部新生代断裂体系活动性对太平洋俯冲板块响应：以鲁西地块为例	李三忠
李青峰	基于逆时成像的微震定位及速度反演方法研究	张建中
张页心	长江口南汇潮滩1975-2016年海岸线的变化及其影响因素	张晓东
陈昌翔	海南东方岸外沙波沙脊区底形演化对海底管线铺设的影响	曹立华
郭润华	羌塘地块与拉萨地块碰撞：班公湖-怒江缝合带构造解析的启示	张国伟
贾琦	西南印度洋中脊热液活动区表层沉积物非碳酸盐组分的矿物学及地球化学研究	范德江
姜波	低围压下埕北海域粉土动力特性研究	冯秀丽
冷星	山东半岛东部海域泥沙分布特征及输运机制	朱龙海
刘猛	黄河现行三角洲叶瓣蚀积演化的动力机制研究	毕乃双
刘泽	深部动力过程对地球表层系统的影响-以东海陆架盆地南部中生代盆地演化为例	戴黎明

姓名	硕士毕业论文题目	指导教师
孙宣艳	西南印度洋中脊玄武岩成因机理研究	韩宗珠
王明霄	东海内陆架泥质区高分辨率沉积记录及其对东亚季风的响应	范德江
王晓明	近3万年来南海西北陆坡沉积物地球化学特征及物源分析	冯秀丽
袁晓东	渤海海峡南部海域悬浮泥沙浓度分布及输运研究	胡日军
刘琳	黄河三角洲表层沉积物的时空分布与主控因素	毕乃双
范尧	南黄海中部泥质区沉积记录对1855年黄河改道事件的响应	范德江
李聪颖	陵水凹陷陵水组层序地层和沉积体系演化	姜效典
马晓红	浙闽泥质区矿物组分特征及其物源判别	韩宗珠
姜龙杰	琼东南盆地中东部深水区沉积环境与物源分析及其油气资源意义	翟世奎
王玥铭	末次冰消期以来冲绳海槽陆源输入与古环境演化的沉积记录	徐景平
张珂	苏里格气田S6~Z42加密区山1段储层构型研究	姜素华
唐子文	柴北缘东段红山凹陷、霍布逊凹陷中、新生代盆地性质研究	许淑梅
郑洪浩	可控震源滑动扫描谐波干扰的识别与压制	童思友
单锐	日照北部沙滩近期演化过程及未来发展研究	李广雪
滕珊	山东半岛东南部BS2岩芯现代沉积特征及物源研究	冯秀丽
宋龙龙	地震数据初至波增强与到时自动拾取研究	邹志辉
李盼	合成源海洋可控源电磁法高阻薄层识别能力探讨	李予国
张宝强	基于小波分析的海洋MT资料海浪感应电磁噪声压制方法研究	裴建新
康宇璇	海洋地震垂直缆数据格式转换及其数据分析--以南海神狐地区为例	刘怀山
张文强	西南印度洋49.6°E热液区表层沉积物矿物学和地球化学特征及其物源分析	范德江

探海河底 蓄地未藏