



IODP CHINA 第30卷第2期
NEWSLETTER 2018.11

中国
大洋发现计划
通讯

主办



中国大洋发现计划
专家咨询委员会



同济大学
海洋地质国家重点实验室

目 录

新闻动态

1. 第五届地球系统科学大会在上海召开..... 1
2. 第九届亚洲海洋地质大会在同济大学召开..... 4
3. IODP 论坛第 5 次会议在印度果阿召开..... 6
4. IODP 科学咨询机构 2018 年度工作会议召开..... 9
5. 中国大洋钻探二十年成就展成功举办..... 10
6. 中国 IODP 办公室在 2018 年中国地球科学联合年会上设展 11
7. “决心号”顺利完成 2018 财年 5 个航次 12
8. IODP 368X: “决心号” 将重返南海 U1503A 钻孔..... 13
9. 多名中国科学获邀参加 “决心号” 下一阶段的航次..... 14

航海日记

10. IODP 374: 罗斯海西南极冰盖演化历史..... 16
11. IODP 375: Hikurangi 俯冲带边缘..... 19
12. IODP 376: Brothers 火山弧航次报告..... 22

研究亮点

13. 《Nature Geoscience》发表 IODP367/368 航次最新研究成果 25
14. 《Nature Geoscience》发表 IODP342 航次最新研究成果..... 27

信息发布

15. IODP 389 航次召集船上科学家通知..... 30
16. 地球科学进展 IODP 研究专栏征稿启事 31
17. IODP 2018 年 10 月-2021 年 6 月航次安排 32

新闻动态

第五届地球系统科学大会在上海召开

1500 余名专家学者，来自国内 180 余家单位，34 个专题、逾千篇论文摘要、每天 9 个分会场同时开讲，不设主席台、不办开幕式，青年学者与院士平起平坐……7 月 2 日，为期 3 天的第五届“地球系统科学大会”在上海跨国采购会展中心拉开帷幕，会场内清新会风、浓郁学风扑面而来。

会议由中国大洋发现计划专家咨询委员会、国家自然科学基金委员会地球科学部和同济大学海洋地质国家重点实验室共同主办。中科院院士、全国人大常委会副委员长丁仲礼担任会议学术委员会主任，中科院院士、南京大学原校长陈骏，同济大学翦知潜教授，中国海洋石油总公司原总地质师朱伟林担任学术委员会副主任。



图 1. 第五届地球系统科学大会在上海跨国采购会展中心开幕

中科院院士、同济大学汪品先教授表示，环顾世界，地球科学正在整体进入转型期，从学科越分越细的现象描述，提升到集成整合、探索机理的系统科学新高度。其中，海洋科学的立足点正在从海岸、海面转入大洋深处，从海洋内部研究海洋。再看国内，我国的地球科学也面临着转型，从“原料输出型”向“深加工型”转变，转型的结果将决定今后至少数十年内我国地球科学的命运。希望第五届地球系统科学大会能够通过踏实的跨学科交流，推动我国地球科学的转型，加快向创新型国家迈进。

汪品先院士表示，地球系统科学作为学术上的新方向，已经从二十年前的星星火苗燃成燎

原之势，地球系统科学大会即可作证。2010年，“第一届深海研究与地球系统科学学术研讨会”由中国大洋钻探学术委员会发起，其目的在于促进跨学科交流，加强深海研究的辐射效应，冲破古今、海陆之间的界限，吸引更多科学家关注深海，扩大我国深海研究的学术队伍。自2014年更名为“地球系统科学大会”以来，不仅会议的学科范围和人员规模都有急剧增长，更重要的是会议性质的演变。大会正在从原来深海与陆地相结合的交流场所，拓展为研究地球各圈层相互作用的交流平台，成为一系列跨学科交流的专车，并已形成了自身的风格和传统。

地球系统科学大会是中国IODP专家咨询委员会着力打造的重要学术交流平台，两年一届，已连续举办五届，参会人员的规模和会议的学术影响力在不断扩大。大会的目标在于促进学科交叉，横跨圈层、穿越时空，推动海陆结合、古今结合、生命科学与地球科学结合、科学与技术的结合。在当前我国地球科学、尤其是海洋科学高速发展的背景下，大会的宗旨在于打造“陆地走向海洋、海洋结合陆地”的交流平台。

本届大会设有生物与环境演变、海洋与气候、生物地球化学循环、深部过程与行星循环、深海资源与地质灾害、科普和教育等六大主题，主题下分设34个专题，每天有9个分会场同时展开热烈的学术交流。大会邀请了地球科学领域知名科学家作大会特邀报告；还特别设置了“青年学者论坛”环节，邀请10位优秀青年学者在大会上作报告。



图2. 第五届地球系统科学大会专题报告

会议的形式也在不断创新。此次大会特别设置了“地球系统科学进课堂”、“海洋碳循环”等圆桌会议。大会与国家自然科学基金委重大研究计划“南海深海过程演变”合作，组织专题突出显示该研究计划执行八年来的学科交叉前沿成果。“地球系统科学进课堂”圆桌会上介绍了南京大学等高校的教学经验，重点讨论了汪品先院士的新编教材《地球系统与演变》。此书是汪品先院士等基于20年课堂与科研实践、历时三年编写而成。出版此书的目的之一就是正本清源，展示出“地球系统科学”是整合各种学科、探索地球圈层相互作用，将地球作为一个完整系统来研究的学问。



图 3. 地球系统科学讲课堂

信息量大一直是地球系统科学大会的特色。大会除举办白天的口头报告和展板报告外，还在晚上组织专门的信息发布会，邀请地球科学领域有关重大研究计划来发布信息。本届会议邀请了中科院院士、中国地质大学（北京）王成善教授介绍刚刚完钻的松辽盆地国际大陆钻探项目，中科院院士、中科院古脊椎动物与古人类研究所所长周忠和介绍国家自然科学基金委基础研究中心“克拉通破坏与陆地生物演化”，中国 IODP 专家咨询委员会副主任翦知潜教授介绍中国大洋发现计划最新进展和规划。此外，国家自然科学基金重大研究计划“南海深海过程演变”也在晚上组织集成讨论会，南海大计划进入全面冲刺阶段。

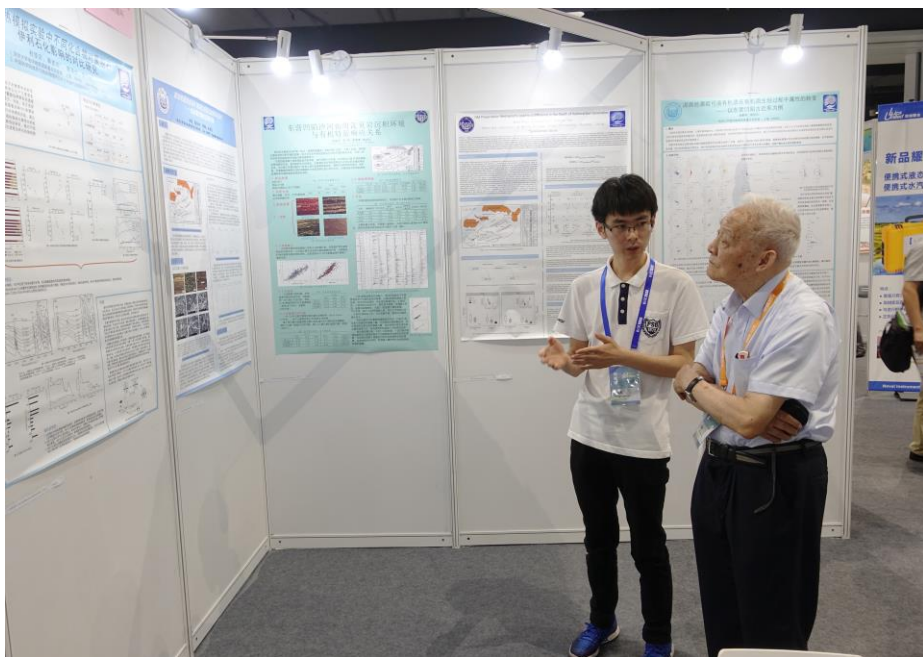


图 4. 袁道先院士与青年学生在展板区交流

2018 年正值国际大洋钻探五十年、中国大洋钻探二十年，也是国家自然科学基金委“南海

深部过程与演变”重大研究计划的收官之年，本届会议还特别开辟了专题展览，设置中国大洋钻探二十年成就展、国家自然科学基金委“南海深部过程演变”重大研究计划集成成果展、国家海底科学观测网、松辽盆地国际大陆科学钻探展等；今年5月刚刚结束的南海深部计划无人遥控深潜航次和西沙载人深潜航次的最新图片和影像也在会上展出；此外还有南海海底高分辨率地形展、海马冷泉等特色展览。

第九届亚洲海洋地质大会在同济大学召开

金秋十月，国际海洋地球科学领域一次重要的学术盛会——第九届亚洲海洋地质大会（9th International Conference on Asian Marine Geology, ICAMG-9）于10月10-12日在同济大学召开。来自25个国家和地区140多家海洋研究单位的670余名与会代表，齐聚秋色宜人的同济校园，开展学术交流和专题研讨。围绕海岸带与陆架海洋地质、古海洋与古环境变化、海洋构造和地球物理、海底资源与灾害、极地气候变化、大洋钻探等几大主题，会议设置30余个专题，邀请6位国际知名学者做大会特邀报告，共收到摘要582篇，其中安排专题口头报告298个，展板报告256个。



图5. 第九届亚洲海洋地质大会主现场

本届会议由海洋地质国家重点实验室（同济大学）、国际大洋发现计划（IODP）中国办公室和国家自然科学基金委共同主办。亚洲海洋地质大会于1988年由同济大学汪品先教授、现任日本海洋研究开发机构（JAMSTEC）理事长平朝彦教授和韩国首尔大学朴龙安教授共同发起。第一届亚洲海洋地质大会由同济大学主办，此后在日本东京、韩国济州岛、中国青岛、泰

国曼谷、日本高知、印度果阿、韩国济州岛等地相继举办，已成为国际海洋科学领域最重要的系列学术会议之一。



图 6. 第九届亚洲海洋地质大会特别贡献奖颁奖仪式

左起三位为亚洲海洋地质大会的创始人：同济大学汪品先院士，韩国首尔大学朴龙安教授和日本海洋研究开发机构（JAMSTEC）理事长平朝彦教授



图 7. 第九届亚洲海洋地质大会展板厅

时隔 30 年，亚洲海洋地质大会重返同济大学，意义深长。汪品先院士回忆说，1988 年的中国，海洋地质尚在起步阶段，但是对会议给了特殊的重视。首届亚洲海洋地质大会的开幕式，由原上海市长汪道涵致开幕词，原国际地质科学联合会主席赛博特教授做主题报告，为亚洲的

区域合作奠定了良好的开端。如今的亚洲已经今非昔比，与30年前相比，亚洲的海洋科学与技术研究有了长足的进步，国际大洋钻探计划的亚洲成员也从1个（日本）增加到4个（日、中、韩、印），成为国际深海探索的一支劲旅。此番全球学者汇聚沪上，将深入交流亚太地区以及全球海洋地学的最新研究成果，研讨国际前沿的科学问题。此次国际大会不仅对推动亚洲乃至全球海洋地学研究、深化国际合作具有重要意义，而且将提升我国在亚洲海洋地学领域的国际声誉和影响力。

会议期间还举办了亚洲海洋地质大会30周年纪念、中国大洋钻探二十年成就展和优秀学生海报颁奖等系列活动。

IODP 论坛第5次会议在印度果阿召开

IODP 论坛(IODP Forum)第5次会议于2018年9月19~21日在印度果阿召开，来自IODP各成员国资助机构、科学执行机构、科学咨询机构和成员国办公室的30余位代表出席，中国IODP办公室拓守廷参加了会议。会议由IODP论坛主席、美国德州大学奥斯汀分校James Austin教授主持，印度国家南极与海洋研究中心Dhanajai Pandey教授作为东道主承办了会议。为期3天的会议围绕IODP财政预算、科学执行、中期评估、2024年后大洋钻探和科普教育等多方面的问题展开了广泛的讨论，并达成了一些共识。

1. IODP 最新动态

会议首先听取了IODP各主要资助机构和执行机构的报告，来自美国国家科学基金会(NSF)、日本文部省(MEXT)、欧洲大洋钻探联盟管理机构(EMA)、“决心号”科学执行机构(JRSO)、日本深部地球探测中心(CDEX)和欧洲大洋钻探研究联盟科学执行机构(ESO)的代表分别报告了各自的最新动态。

NSF海洋科学处IODP计划项目主管Jamie Allan重点介绍NSF最近一年来的主要情况，包括2019年财政预算、“决心号”运行评估等事宜以及NSF对2024年后大洋钻探的初步设想等。与上次会议时明显不同，NSF对2024年后的大洋钻探表现得更加积极，预计将继续支持“决心号”的运行。同时已经成立一个专家指导委员会，由俄勒冈州立大学Anthony Koppers担任主席，在2019年3月在丹佛召开一个研讨会（约80位美国科学家，15位国际科学家），讨论2024年后美国如何参与大洋钻探，包括科学计划、组织管理等各方面的问题。报告中也提到，美国“决心号”已经运行40年，船舶和钻井技术都已陈旧，急需更新，美国可能在2024年之后再次改造“决心号”或其他船舶。具体措施将在明年三月丹佛会议上讨论并形成报告。

日本文部省IODP项目主管渡边达也报告了文部省IODP计划的最新进展，包括日本海洋研究开发机构(JAMSTEC)财政预算、后五年IODP计划评估等事项。据其报告，JAMSTEC

2019 财年的预算约为 350 亿日元，比上一年度稍有上涨，但长期来看，仍将保持下降的趋势。渡边达也的报告中强调，尽管财政预算不如人意，但日本仍将继续参与大洋钻探，努力实现更多“地球号”航次。

EMA 主任 Gilbert Camoin 报告了 ECORD 的最新情况，ECORD 现有 15 个成员，2019 年预算约为 1750 万美元，其中德、法、英三国贡献了 77% 的资金，其他国家缴纳会费几十万美元到百万美元不等，预计今后几年的财政预算将稳定在这一数字。ECORD 每年的财政收入中，需要向美国 NSF 缴纳 700 万美元，向日本 JAMSTEC 缴纳 100 万美元，作为参加“决心号”和“地球号”运行的会员费，除此之外，每年约有 1000 万美元用于 MSP 的航次运行以及其他科学和管理成本，基本上每 2 年可以执行一个航次。

“决心号”科学执行机构 (JRSO) 主任，德州农工大学 Brad Clement 报告了“决心号”航次执行情况。2018 财年，“决心号”在南大洋和南极岸外执行了 5 个航次，包括澳大利亚白垩纪气候和构造 (369) 航次、希库郎伊滑坡与天然气水合物 (372) 航次、罗斯海西南极冰盖演化历史 (374) 航次、希库郎伊俯冲带 (371) 航次和兄弟岛弧热液系统 (376) 航次，这是继 2017 财年之后再次实现全年 10 个月的航次运行，可谓来之不易。376 航次结束后，“决心号”按计划到菲律宾船厂进行维修保养工作，发现其中两个推进器损坏，需要更换。目前已联系中国厂家制造新的推进器，预计在 11 月初“决心号”到香港船厂更换新推进器。这就使得原计划在 2018 年 10 月执行的南太平洋古气候航次 (378) 被迫推迟，而“决心号”将于 2019 年 1 月开赴智利，准备执行南极阿蒙森海西南极冰盖历史 (379) 航次，因此 2018 年 11-12 月有一个时间段正好空出来。经过中国 IODP 办公室积极争取，JRSO 决定在香港装好推进器后再次到中国南海继续钻探 368 航次时未达成目标的 U1503 站，已安排为 368X 航次，定于 11 月 15-12 月 8 日执行。

日本深部地球探测中心主任 (CDEX) 仓本真一报告了“地球号”的最新情况。进入 IODP 新阶段以来，“地球号”的运行较为困难，4 年仅完成了 3 个航次，其中两个仍集中在日本南海海槽发震带计划项目 (2016 年完成的 365 航次和 2018 年执行的 380 航次)，一个为日本室户岸外的深部生物圈 (370) 航次。CDEX 目前也正在积极争取资金保证下一阶段“地球号”能执行更多航次，令人高兴的是目前已经排上日程的有 2018 年 10 月至 2019 年 3 月，执行时间长达 6 个月的 IODP 358 航次，计划在日本南海海槽发震带继续钻进，将目前的最大钻探深度从 3058 米推进至 5000 米，创造新的钻探纪录，同时结束南海海槽发震带计划。

来自英国地质调查局的 ESO 运行主管 Dave McNroy 介绍了 ESO 航次实施情况。2017 年 10-12 月，ESO 组织实施了希腊科廷斯裂谷的海上钻探工作，随后于 2018 年 2 月在德国不莱梅大学完成了该航次的岸上初步研究和采样工作。这是 ESO 近 5 年来完成的第 3 个航次，前两个分别是于 2015 年完成的亚特兰蒂斯海底过程 (357) 航次和 2016 年完成的墨西哥湾希克苏鲁伯陨石撞击坑钻探 (364) 航次。而原计划于 2018 年和 2019 年分别执行的南极和北极古气候航次已被推迟，主要原因还是经费不足。

2. 各成员国进展

哥伦比亚大学拉蒙特-多尔蒂地球观察所 Carl Brenner 报告了美国 IODP 科学支撑办公室自上一届论坛会议以来开展的主要工作,包括组织美国科学家参加航次、支持科学家组织学术研讨会,开展航次前和航次后相关研究的讨论。同时还承担“决心号”运行评估工作会的支撑工作,以及 IODP 在美国的教育和科普工作等。Brenner 的报告中提到,美国 IODP 办公室特别注意吸引和培养青年科学家参加大洋钻探,每个航次都有固定名额留给研究生,以便年轻一代可以尽快成长起来。

日本地球科学钻探联盟(J-DESC)IODP 主席,日本大阪城市大学教授益田晴惠报告了日本科学家参加 IODP 航次的情况。过去几年来,由于“地球号”执行的航次很少,因此日本科学家主要还是参与“决心号”的航次,根据 NSF 与 MEXT 的交换机制,日本科学家可以在“决心号”的每个航次中有 3 个上船名额。除了组织科学家参加航次及相关科学活动外, J-DESC 2018 年 3 月还主办了主题为未来科学钻探的国内研讨会,探讨日本参加未来大洋钻探的策略。同时,科普与教育工作也是 J-DESC 的一项重要内容。

中国 IODP 办公室拓守廷介绍了中国 IODP 一年来的主要进展,包括选派科学家参加 IODP 航次,组织学术研讨会和科普工作等各个方面。2018 年中国 IODP 派出 10 位科学家参加了“决心号”和“特定任务平台”的航次,其中河海大学等 4 家单位为首次有科学家入选,中国 IODP 的参与范围进一步扩大。此外,在 2019 年的航次中,中国已有 10 位科学家受邀参加航次。2018 年 7 月,中国 IODP 专家咨询委员会主办的第五届地球系统科学大会在上海召开,会议有来自国内外 180 多家单位的 1500 余名地球科学工作者与会。会议对于推动中国深海科学与技术的发展起到积极推动作用。此外,中国 IODP 办公室还组织了多次针对巽他陆架和花东海盆钻探建议书的研讨会,有望于 2018 年 10 月提交新的建议书。2018 年是中国加入大洋钻探二十周年,国际大洋钻探五十周年,中国 IODP 办公室在国内大型会议上设置展台开展科普与宣传工作,同时还组织科学家编写《大洋钻探五十年》一书,系统回顾和总结大洋钻探五十年来的组织管理经验和最新科学进展,该书预计将于 2018 年 11 月正式出版。中国 IODP 专家咨询委员将在 2018 年 11 月 8-9 日在北京举办中国大洋钻探二十年学术研讨会,邀请国内从事大洋钻探相关工作的科学家开展研讨,回顾总结中国大洋钻探二十年来的成就,同时讨论下一步的发展方向。

会上,澳大利亚、印度、巴西和韩国等国办公室代表也介绍了各自的进展情况。此次会议各国代表最为关注的问题就是 2024 年后的大洋钻探怎么办?从各方的反映来看,目前都比较积极,各自在国内筹备面向 2024 年大洋钻探的学术研讨会,提出今后的科学方向,讨论组织和运行的方式等,这些成果将汇集到下一次 IODP 论坛会议上,各国共同讨论 2024 年后大洋钻探科学计划的制定和组织运行的框架等。中国在这方面最为积极,中国 IODP 专家咨询委员会于 2014 年提出了三步走的发展计划:第一步是实现 2-3 个由中国科学家牵头的航次,2017 年已经顺利实现;第二步是学习欧洲,租船自主组织 IODP 航次,成为继美、日、欧之后的第 4 个平台提供者,目前正在积极推进;第三步是建造面向未来的第三代大洋钻探船,新一代大洋钻探船在船体上应保持适度规模,保证船的经济性,但在钻探技术上应有新的突破,克服“决

心号”和“地球号”的缺点，能够在硬岩石的钻探上取得新的突破，实现向地球深部进军的目标。会上，各方对中国提出的战略规划表示热烈欢迎，期待中国能为国际大洋钻探作出更大贡献。

3、其他事项

科普与教育一直是 IODP 的一项重要工作，进入新阶段以来，由于之前的 IODP-MI 已经撤销，IODP 不再有统一的部门负责教育与科普工作，各成员国负责本国的科普工作。会上，各成员国代表分别介绍了各自开展的科普活动，大家相互交换经验，学习和借鉴，对于共同提高起到很好的作用。

会议最后讨论了 2019 年第 6 次会议的举办时间和地点，最终决定下次会议将于 2019 年 9 月 11-14 日在日本大阪举办。另外，现任 IODP 论坛主席 Jamie Austin 的任期将于 2018 年 9 月 30 日结束，与会代表对 Austin 教授 3 年来对 IODP 的重要贡献以及其杰出的领导能力给予高度评价。英国爱丁堡大学 Dick Kroon 教授将担任新一届 IODP 论坛主席，任期 3 年。

（拓守廷 2018 年 9 月 25 日）

IODP 科学咨询机构 2018 年度工作会议召开

2018 年 6 月 26~28 日，IODP 科学评估工作组（SEP）2018 年度第 2 次建议书评审会议在波茨坦德国地学研究中心成功召开。来自 IODP 各成员国的评审委员从科学和站位两方面对新提交的 18 份建议书进行了认真评审，包括 5 份初始建议书、10 份完整建议书、2 份航次追加建议书（APL）及 1 份 ICDP-IODP 联合钻探建议书。这些建议书的主题涵盖了格陵兰冰盖、碳循环、深部生物圈、等深流、海底滑坡、海底扇、天然气水合物、洋中脊、俯冲带地震与岩浆、大洋转换断层等地学前沿问题。中方 3 名代表陈立辉、贾国东（代表刘志飞）、钟广法参加了此次会议。

（钟广法）

2018 年 9 月 4 日~6 日，IODP 2018 年度环境保护与安全评估（EPSP）会议在美国休斯顿大学城召开，来自 IODP 各成员国的 EPSP 工作组成员、联络员和观察员共 30 余人参加了会议，来自中国科学院南海海洋研究所的赵明辉研究员作为中国 EPSP 代表参加了此次会议，会议由 EPSP 委员会主席 Katz Barry 教授主持。为期三天的会议。紧张有序，先后听取了 13 位建议人对大洋钻探建议书的汇报，然后对每一份建议书中的所有钻探井位以及备选井位进行了环境保护与安全评估，对于钻探深度、最佳钻探时间、增加更多备选站位、速度剖面解释等方面给予了很好的建议。

（赵明辉）

中国大洋钻探二十年成就展成功举办

今年适逢国际大洋钻探五十周年和中国加入大洋钻探二十周年，中国 IODP 办公室主办了题为“中国大洋钻探二十年”的主题展览，展览为中英文双语，分别在第五届地球系统科学大会和第九届亚洲海洋地质大会上展出。展览共分为“历史”、“航次”、“成果”、“活动”和“规划”等五个篇章，系统展示了我国参加大洋钻探二十年来取得的成就。

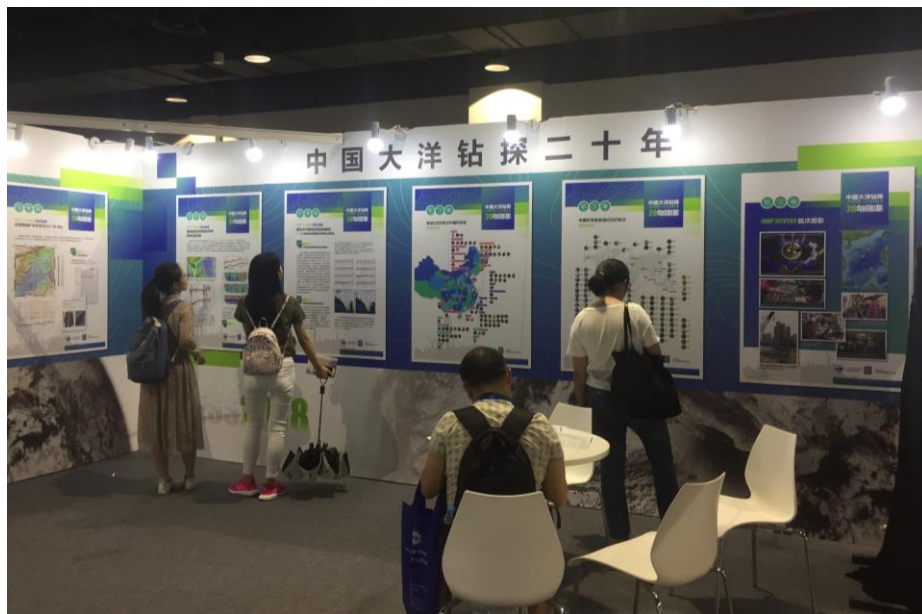


图 8. 中国大洋钻探二十年成就展中文版在第五届地球系统科学大会展出现场

展览通过历史图片回顾了我国于 1998 年以参与成员身份加入国际大洋钻探计划（ODP, 1983-2003）、2004 年加入综合大洋钻探计划（IODP, 2003-2013）以及 2014 年参加国际大洋发现计划（IODP, 2013-2023）的全过程。重点介绍了中国科学家设计、主导的四次南海大洋钻探航次（ODP 184、IODP 349、367、368），及在南海古海洋学、构造演化等方面取得的突出成果。



图 9. 中国大洋钻探二十年成就展英文版在第九届亚洲海洋地质大会展出现场

二十年来，我国科学家的科考足迹遍布全球各大洋，来自 34 多家单位的 130 余位科学家参加了大洋钻探航次，其中一大批中青年学者已经成长为我国深海科技研究的中坚力量。中国 IODP 举办的各类学术和科普活动为展览增色不少，例如已连续举办五届的地球系统科学大会、各类国际学术研讨会和培训班，南海大洋钻探航次期间的船——岸视频连线活动，以及分别在香港和上海组织社会公众上船参观“决心号”等。展览最后还介绍了中国 IODP 专家咨询委员会制定的中国 IODP“三步走”战略规划和执行情况，为中国大洋钻探今后的发展指明了方向。

展览吸引了大量参会代表关注，得到众多与会代表好评，纷纷表示参观展览后对我国参与大洋钻探以来的各方面工作有了更加深入的了解，并希望今后能有机会参与到其中来。

中国 IODP 办公室在 2018 年中国地球 科学联合年会上设展

为进一步扩大中国 IODP 的影响，吸引更多中国科学家了解和参与大洋钻探工作，中国 IODP 办公室在 2018 年 10 月 21 日~23 日举行的中国地球科学联合年会上设置了展位，向与会人员介绍了中国 IODP 的基本情况和最新进展。

此次展览用中英文宣传手册介绍了国际大洋发现计划及其前身的历史、运行机制、参与国家、现阶段的科学目标和钻探平台，中国参与大洋钻探的历史、组织和管理机构、中国科学家参与国际大洋钻探航次及航次相关研究获得的情况，同时还重点向科学家宣传介绍了如何申请大洋钻探样品、参加大洋钻探航次的详细信息。

展位上滚动播放了南海第三次大洋钻探期间的精彩视频以及航次后的科普专题片，用通俗的语言向观众介绍了大洋钻探航次期间工作的内容以及大洋钻探对于地球科学研究的重大意义等。在上海电视台制作的专题片中，IODP 368 航次首席科学家、同济大学翦知潜教授详细介绍了 IODP 367-368 航次的科学目标、执行情况和船上获得的最新科学认识等。该航次科普专员谢抒豪则站在公众的角度，描述了船上科学家的工作状态和大洋钻探对地球科学发展的意义等。

同时，此次展览还以展板的形式展示了中国加入大洋钻探以来的主要活动，中国科学家参与大洋钻探航次的足迹遍布全球各大洋，中国科学家设计和领导的四个南海航次所取得了丰硕成果，促进了我国深海科技人才队伍的快速成长，一大批中青年领军人才参与其中，引领我国的深海科学与技术进入深海研究的国际前沿。

中国 IODP 的展位吸引了众多国内外参会人员驻足观看，许多青年科学家及在读研究生详细咨询了申请参加航次的程序、航次资助以及获取 IODP 数据和样品等方面的问题，表现出了对 IODP 航次的浓厚的兴趣，也提出了依托这些航次采集的数据和样品进行合作研究的意愿。

通过这次展出，中国大洋发现计划的微信公众号关注人数增长了 136.1%，许多参会人员会后通过邮件、微信等方式表达了继续参与大洋钻探航次和航次后研究的愿望。

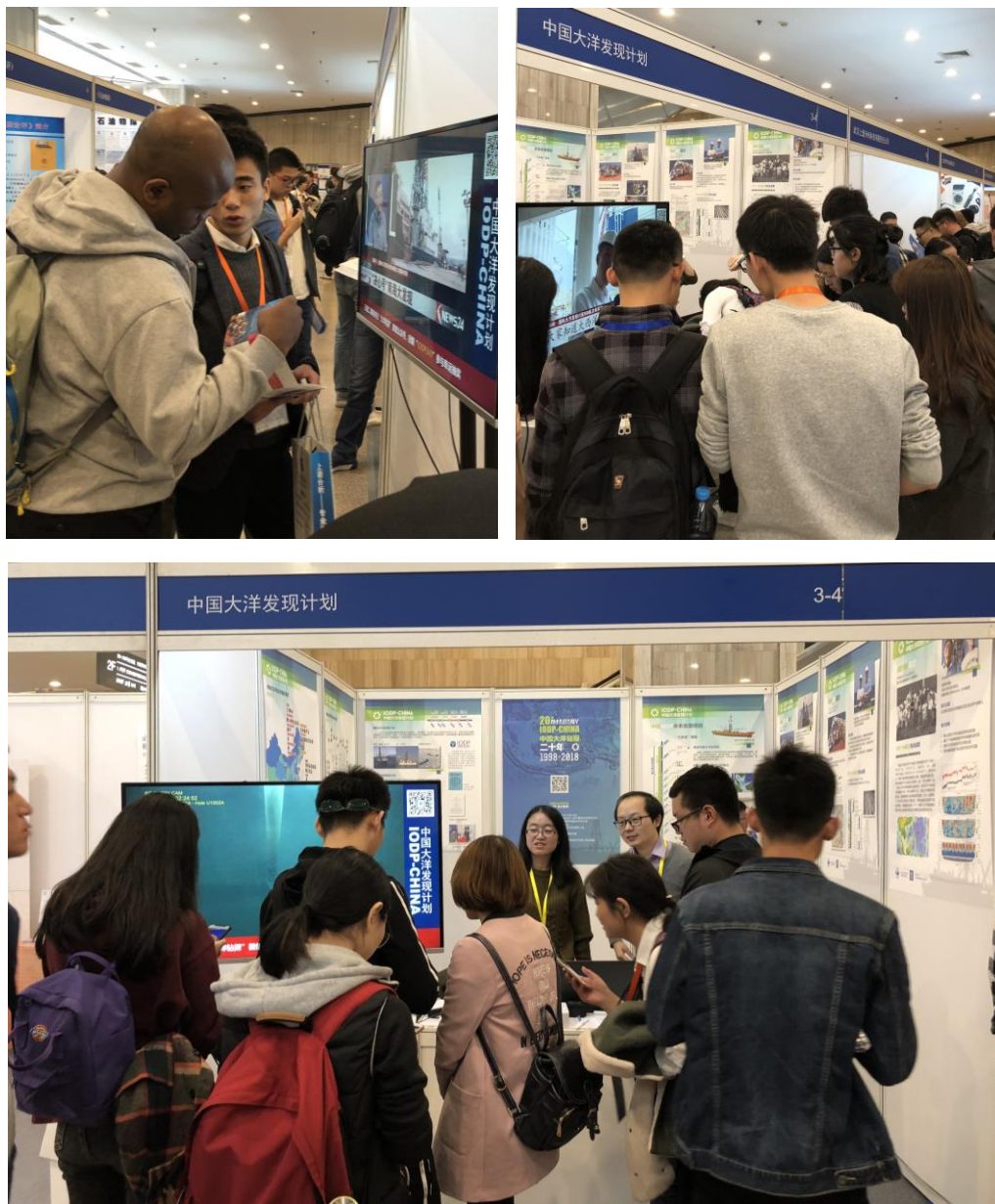


图 10. 中国大洋发现计划 2018 年地球科学联合会年会展出现场

“决心号”顺利完成 2018 财年 5 个航次

2018 年 7 月 5 日，“决心号”钻探船在新西兰奥克兰靠港，IODP 376 航次顺利结束，标志着“决心号”美国 2018 财政年度（2017 年 10 月 1 日至 2018 年 9 月 30 日）的 5 个航次全部完成，分别是：IODP 369 航次（澳大利亚白垩纪古气候与构造）、IODP 372 航次（天然气水合物与水下滑坡）；374 航次（西南极冰盖演化历史）；375 航次（Hikurangi 俯冲边缘）和 376 航

次 (Brothers 火山弧), 共有 12 位中国科学家上船参加了上述 5 个航次 (表 1), 其中青岛海洋地质研究所、上海海洋大学、河海大学和桂林理工大学都是首次有科学家入选。

表 1. “决心号” 2018 财年航次中国科学家名单

航次号	起止时间	姓名	单位	航次海区
369	2017.9-11	李永祥	南京大学	南大洋
		姜涛	中国地质大学 (武汉)	
		徐兆凯	中科院海洋研究所	
372	2017.11-2018.1	王秀娟	中科院海洋研究所	新西兰岸外
		胡高伟	青岛海洋地质研究所	
374	2018.1-3	熊志方	国家海洋局第一海洋研究所	南极
		肖文申	同济大学	
375	2018.3-5	罗敏	上海海洋大学	新西兰岸外
		王毛毛	河海大学	
		李学森	桂林理工大学	
376	2018.5-7	蔡元峰	南京大学	Brothers 火山弧
		蔡兰兰	厦门大学	

IODP 368X: “决心号” 将重返南海 U1503A 钻孔

据中国 IODP 办公室消息, 美国 “决心号” 计划于 2018 年 11 月 15 日-12 月 8 日重返南海, 继续钻进 2017 年 368 航次时钻探的 U1503A 孔, 该航次被安排为 IODP 368X 航次。

IODP 368 航次于 2017 年 4 月 9 日至 6 月 11 日在南海北部执行, U1503A 钻孔(18°8.6300'N, 116°18.8456'E)处水深 3868 m, 为该航次中水深最深的孔位, 原计划钻进至海底以下 1827 米但由于航次期间钻井设备故障, 钻进了 991.5 m 后就被迫停止了钻探, 未能完成原定目标, 成为 368 航次的一大遗憾。

2018 年 7 月 5 日, “决心号” 执行完 IODP 376 航次后, 在位于菲律宾的船厂进行常规维护和保养, 发现 “决心号” 的左舷和右舷推进器均出现裂痕, 需要更换, 目前已在中国船厂订购新的推进器并将于 10 月底在香港的船厂更换。为此, 原定于 2018 年 10 月至 12 月执行的 IODP378 航次被迫推迟到 2020 年。经过中国 IODP 办公室积极争取, “决心号” 在香港完成维修后将于 2018 年 11 月 15 日至 12 月 8 日重返 IODP 368 航次的 U1503A 钻孔, 继续完成该钻孔未完成的钻进工作。为保证航次工作的连续性, 紧急从原 367/368 航次上船科学家中召集了

9位科学家参加368X航次，其中中国科学家占5人，见表2。

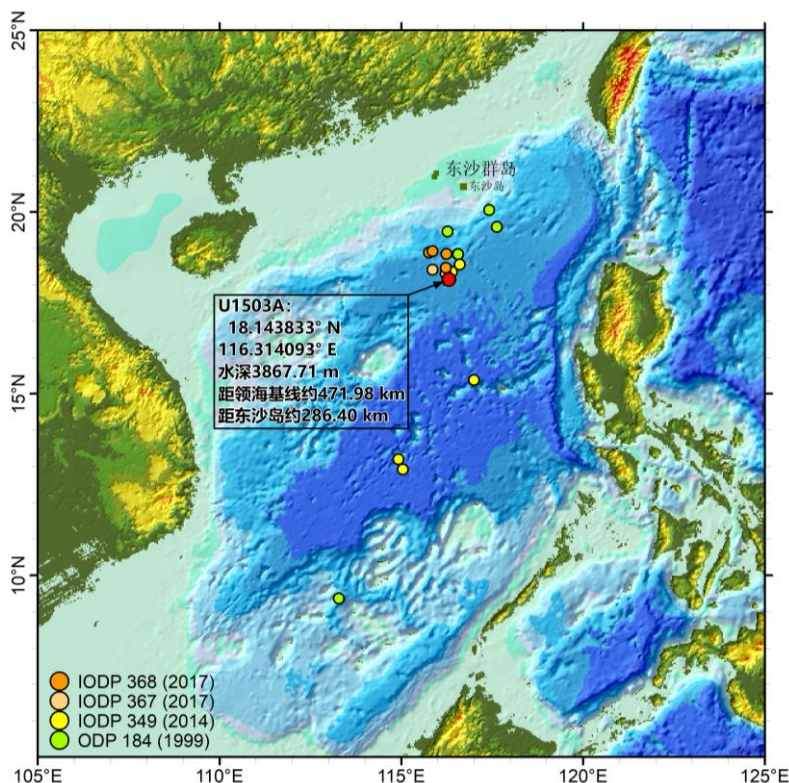


图 11. IODP 367/368 航次钻孔位置图

表 2. IODP 368X 航次中国科学家

姓名	单位	研究领域
孙珍	中科院南海海洋研究所	构造地质学家
丁巍伟	国家海洋局第二海洋研究所	构造地质学
易亮	同济大学	古地磁学
邱宁	中科院南海海洋研究所	岩芯物理性质
钟立锋	中山大学	岩石学

目前，中国 IODP 办公室正在积极向主管部门汇报，争取航次及时获得批准，确保航次顺利实施。

多位中国科学家获邀参加“决心号”下一阶段的航次

2019年1月-2020年3月，美国“决心号”钻探船将在南极岸外、加利福尼亚湾、南大洋等海域执行5个航次：379航次（阿蒙森海西南极冰盖历史）、382航次（南福兰克陆坡堆积

体)、383 航次(上新世—更新世环南极洋流)和 385 航次(瓜伊马斯盆地构造和深部生物圈)、IODP 378 航次(南太平洋古近纪气候)。

中国 IODP 办公室通过多种渠道发布航次申请信息后,收到国内众多科学家的申请,经中国 IODP 专家咨询委员会进一步遴选,推荐了 20 位科学家至 JRSO,各航次首席科学家根据船上岗位要求、各成员国名额平衡等因素组建船上科学家团队,目前已经确定 12 位中国科学家参加上述 5 个航次(表 3)。另外,经过中国 IODP 办公室积极争取,在 378 航次获得 1 个科普专员的岗位,经过公开申请,确定推荐上海自然博物馆科普工作人员余一鸣参加 378 航次,目前他已获得邀请,正在办理参加航次的相关手续,这也是中国 IODP 首次派出专业科普人员参加 IODP 航次。

表 3. 2019 和 2020 年即将参加 IODP 航次的中国科学家名单

航次号	起止时间	姓名	单位	航次海区
379	2019.1-3	高亮	中国地质大学(北京)	阿蒙森海
		武力	同济大学	
382	2019.3-5	郑旭峰	中科院南海海洋研究所	南极斯科舍海
		杜志恒	中科院西北生态环境资源研究院	
383	2019.5-7	罗立	中科院广州地球化学研究所	智利南部海域
		万随	中科院南海海洋研究所	
385	2019.9-11	颀伟	河海大学	瓜伊马斯盆地
		许淑梅	中国海洋大学	
		冉莉华	国家海洋局第二海洋研究所	
		姜仕军	暨南大学	
378	2020.1-3	张强	中科院南海海洋研究所	南太平洋
		袁伟	同济大学	
		余一鸣	上海自然博物馆	

航海日记

IODP 374：罗斯海西南极冰盖演化历史

一、航次背景、计划与目标

南极冰盖是地球最大的固态淡水库，南极冰盖的变化对全球地理格局、气候演化有重要的意义。其中，西南极冰盖大部分座落在海平面以下的陆架上，在威德尔海、罗斯海等地形成冰架，冰-海相互作用强烈，对海洋环境的变化非常敏感。现代观测显示，近年来南大洋变暖，南半球西风带南移，相对温暖的海水入侵到陆架，造成西南极冰盖大量垮塌和消融，最终可能导致海平面上升约5米。作为南极底层水的第二大发源地，罗斯海环境的变化，例如温度变化或融冰水的注入，对深层大洋环流产生重要的影响。地质记录发现，中新世以来，冰架发生过多次生长和消融的过程。例如地震探测资料显示罗斯海陆架的地层有数个不整合面，反映了西南极冰盖的多次扩张过程。而模拟结果显示，这些冰架过程受到海洋热量传输过程的控制。

在本次航次之前，罗斯海区域已进行了多次旨在研究南极冰盖演化的钻探工作。作为 IODP 的前身，DSDP 28 航次于 1973 年首次在南极海域实施钻探，在罗斯海内陆架进行了 4 个站位的钻探。此外在罗斯海靠近冰架的陆地上也曾进行了 DVDP、CIROS 和 CRP 等钻探计划。近年在罗斯冰架上实施的 ANDRILL 钻探计划，获得了冰架前缘高质量长时间尺度的环境记录，但关于西南极冰盖历次冰进期的最大扩张范围和时间界限的资料十分有限。

因此，IODP 374 航次在罗斯海外陆架和陆坡区域，设计了一系列的钻探站位，目的在于追踪气候和海洋环境变化对西南极冰盖演化的影响。基于此航次获得的实测数据，有助于对理解西南极冰盖对气候变化的敏感性，例如在气候比现在温暖的地质历史时期（如上新世和中中新世）是什么状态，并为气候-冰盖模拟提供实测数据，以预测未来冰盖变化对气候环境、海平面的影响。

本航次的科学目标主要为：

- 1) 评估西南极冰盖的演化对海平面的影响；
- 2) 重建冰盖前缘海区的大气和海洋环境的变化，检验极地气候放大效应，评估大气和海洋环境变化对冰盖变化的驱动和响应；
- 3) 评估海洋驱动（海平面和温度）对南极冰盖稳定性的作用；
- 4) 在不同气候边界条件下，南极冰盖对地球轨道参数的响应；
- 5) 重建罗斯海海底地形地貌的变化，检验海底地形、冰盖稳定性和全球气候的相关性。

二、航次执行情况

IODP 374 航次基于 IODP 751 号建议书，由新西兰惠灵顿维多利亚大学南极研究中心的

Robert M. McKay 和意大利国家海洋研究所的 Laura De Santis 担任首席科学家。本人（微体古生物）和来自国家海洋局第一海洋研究所的熊志方博士（地球化学）作为中国科学家参加 IODP 374 航次。“决心号”钻探船于 2018 年 1 月 8 日正式从新西兰基督城的利特尔顿港口出发，一路向南穿越“咆哮的西风带”，并在美国破冰船 Nathaniel B. Palmer 的引航下，穿越海冰区，到达罗斯海陆架区开始钻探。虽然罗斯海临近南极冰盖，但在夏季，罗斯海陆架海域是一个巨大的冰间湖。由于风和洋流的作用，海冰向外飘散，而在冰间湖里却鲜见海冰。决心号考察船并没有破冰能力，因此航次的连续实施也有赖于无冰的环境。本航次在陆架和陆坡区设计了 6 个站位，然而在最后阶段，考察船在南极冷水区作业出现了一些机械故障，不得不提前结束航次，最终只实施了 5 个站位的钻探（图 12），包括在陆架区的 U1521, U1522 和 U1523 站位，以及陆坡区的 U1524 和 U1525 站位。虽然未能完成所有设计站位的钻探工作，但航次的科学目标已基本达到。本航次共获得了近 1300 m，早中新世到晚第四纪近两千万年来的沉积记录。沉积物显示了多个开放水域到冰海沉积的沉积相旋回。沉积岩芯穿透了中新世以来数个不整合面，对了解中新世以来历次西南极冰盖扩张的历史有非常重要的意义。

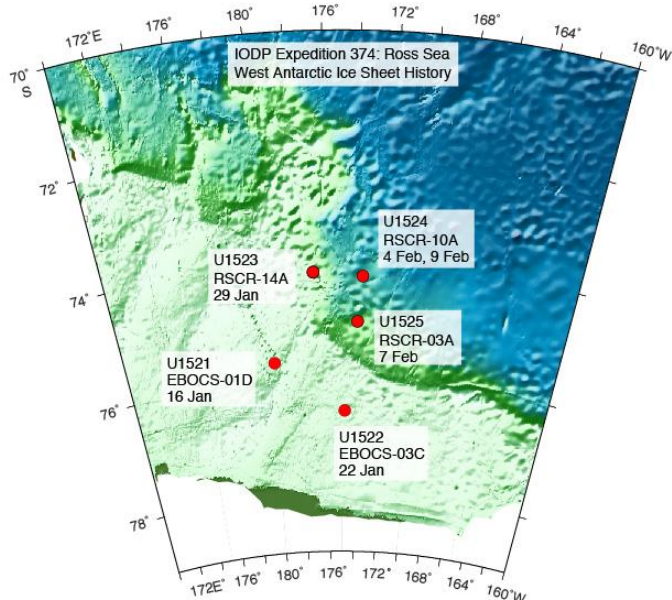


图 12. IODP 374 航次工作海域及站位图

船上的工作两班倒，中午 12 点到晚上 12 点属于日班，晚 12 点到中午 12 点属于夜班。不过由于在南极的夏天，天空始终是亮的，并没有明显的昼夜之分。船上科学家分为沉积组、古生物组、古地磁组、地球化学组、物理参数扫描组等。各个小组各司其职，紧密合作，从不同的侧面提供信息，而两位首席科学家将信息汇总，以指导航次进一步的实施。

本人（图 13）以古生物（硅藻）专家的身份参加航次，在船上的古生物组工作。古生物组有 8 人组成，包括 3 位硅藻专家、一位放射虫专家、两位勾鞭藻专家、一位有孔虫专家和一位钙质超微化石专家。我们工作组的主要任务，是观察各个门类的微体古生物化石，根据各个属种的出现和消失，提供沉积物的年代判断，此外还可以根据这些化石的保存情况、特定属种组合，提供地质历史时期沉积环境的一些初步信息。这项工作船上至关重要，是钻探是否到达目标地层的最重要的参考，并对后续的考察和航次后研究提供重要的依据。因此，我们古生物

质超微化石只在非常有限的层位出现，因此其地层指示意义受到限制，而更多的是提供特殊沉积环境的信息。类似的，勾鞭藻也在大部分地层中缺失。在冰海环境，硅质生物作为微体生物群落的主体，在沉积物中保存相对连续和完好，特别是硅藻，提供了地层年龄控制最重要的信息。然而在硅藻化石观察的过程中，也发现诸多困难。不同于开放大洋的情况，陆架由于冰川刨蚀，特别是多次的冰进冰退的过程，沉积物中存在大量的再沉积物质，几乎所有样品中都存在大量的老地层属种。因此对于地层的判断需要抽丝剥茧般的细心和耐心。这类情况也对基于生源组分的地球化学指标重建古海洋环境提出挑战。



图 13. 作者在“决心号”上工作

三、船上活动

IODP 374 航次是自 1973 年 DSDP 28 航次之后，45 年之后再次回到罗斯海。同时，也是大洋钻探计划（DSDP、ODP、IODP）实施 50 周年和南极科学委员会（SCAR）成立 60 周年纪念，为此我们也进行了相应的纪念和庆祝活动。



图 14. IODP 374 航次科学家庆祝 SCAR60 周年（左）和 IODP 50 周年（右）

考察期间恰逢农历新年，虽然不是外国人的习俗，大家也都很热心的营造了新年的气氛。大家从网上找了很多狗的照片，用大红色布置了实验室。夜班的同事还抽空用纸糊了一条龙，在中午交班的时候，一起排着长龙在餐厅给大家祝福新年快乐。情人节的时候，大家写下小愿望，一位“秘密朋友”会准备一份礼物帮助你实现这个小愿望。此外，还有乒乓赛，航次中段的“hump day party”，顶着刺骨的寒风，在海冰区穿着热带沙滩的着装的“beach party”。平时严肃严谨的科学家们，在玩乐面前也迸发出极大的热情和创造力。

虽然在罗斯海冰间湖并没有见到多少海冰，而惊喜来自数量众多的企鹅、海豹和鲸鱼。在陆地上笨拙的企鹅却是游泳健将，时不时的从水面跃出。海豹在钻探船的船舷游弋，身上整齐的伤痕，似乎是从渔网劫后余生。虽然只能看到背鳍和尾鳍，一大群鲸鱼在远处海面此起彼伏，海面像沸腾了一般。

回程已是南半球的盛夏。一系列巨大的冰山形态各异，海浪撞击在冰山上，激起巨大的浪花。夕阳下的冰山熠熠生辉。遥想前些年在新西兰附近海域甚至见到冰山，这是全球变暖造成的大量冰架垮塌，也对未来南极冰盖和冰架的变化产生忧虑。

（作者：肖文申，同济大学海洋地质国家重点实验室）

IODP 375: Hikurangi 俯冲带边缘航次报告

国际大洋发现计划（IODP）375 航次的钻探地点位于南太平洋 Hikurangi 俯冲带边缘（图 15）。执行本次航次的“决心号”从 2018 年 3 月 8 日从新西兰提马鲁港出发，至 5 月 5 日结束抵达新西兰奥克兰港上岸结束考察。本航次的首席科学家为美国宾州州立大学的 Demian Saffer 教授和新西兰地质与核科学研究所的（GNS）Laura Wallace 博士。本航次共有来自包括美国、中国、日本、新西兰、德国、英国、法国、意大利等 IODP 成员国的 32 位科学家，专业涵盖构造地质学，岩石物理，沉积学等。

本航次主要通过大洋钻探取芯的方法和俯冲带前缘和弧前安装循环观测回返装置（Circulation Obviation Retrofit Kit, CORK）来揭示 Hikurangi 俯冲带慢滑移事件（Slow Slip Events, SSE）的过程和机理。值得注意的是，这是首次在新西兰海域俯冲带上安装 CORK 来监视俯冲板块前缘和弧前部位在地震周期变形中的测地学、温度、压力、孔隙流体变化过程。

航次开始之前，共计划实施钻井位置 4 个，分别是 U1518、U1519、U1520、U1526（图 15）。这四口井分布位于俯冲带前缘断层、上覆大陆斜坡、海山前缘、海山顶部，涵盖了 Hikurangi 俯冲带边缘的关键构造位置。另外在 U1518 和 U1519 的钻探位置，还同时计划安装两个循环观测回返装置 CORK。本次航次圆满完成了以上全部计划钻探位置的取芯工作和 CORK 的安装任务。在航次即将结束的最后一个星期甚至获得了 IODP 批准的额外的钻井位置 U1527，一

个位于俯冲带最前缘逆冲断层的钻探位置。但由于恶劣天气原因，没有来得及赶赴 U1527 地点进行钻探。

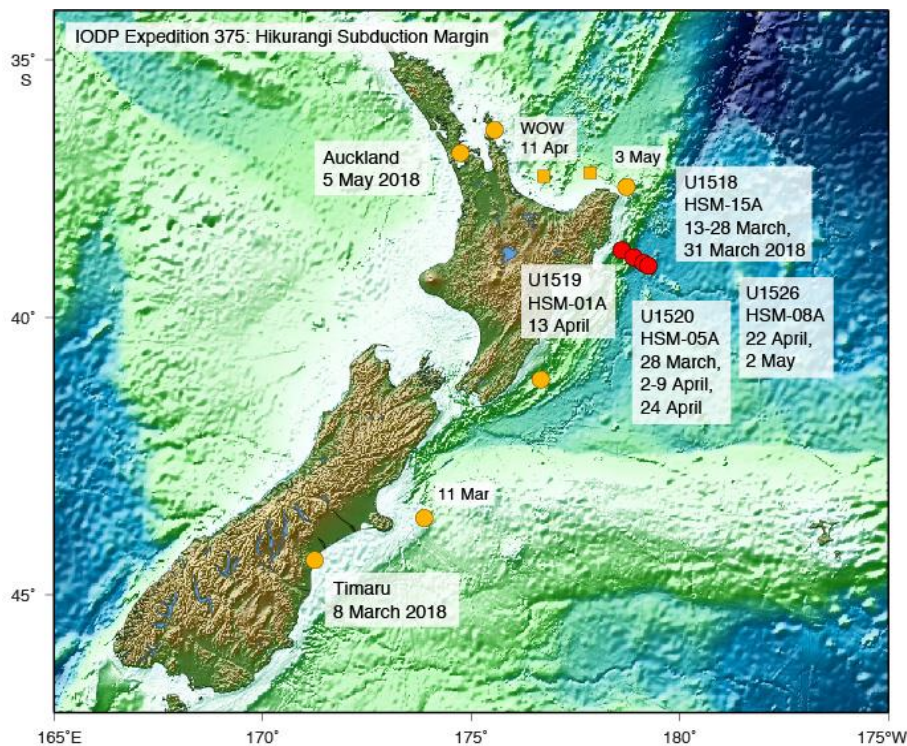


图 15. IODP 375 航次工作区域及站位图

U1518 钻探位置取芯工作包含 U1518E, U1518F 两口钻井, U1518G 为安装 CORK 而进行的前期观测钻探井。U1518 钻探最终深度为 494.9 mbsf, 钻穿了俯冲带前缘断层的上盘、逆冲断层带和下盘, 获取了连续而高质量的岩芯。U1519 钻探位置位于上部大陆斜坡之上, 钻探的主要目的是安装 CORK 用以监测慢滑移事件过程之中压力变化和温度变化。在此钻位同时利用 RCB 钻探取芯 (108–163.6, 250–288.4, and 520–640 mbsf) 和 APC 取芯 (从海底到 85.8 mbsf)。U1520 钻探地点位于即将俯冲的板块之上, 水深约 3520 米, 距俯冲带变形前缘约 16 公里。U1520 位于 Gisborne Knolls 海山前缘, 包含了太平洋板块全部的沉积剖面, 钻探获得了最深至 1054.1 mbsf 的岩芯。U1526 钻探地点位于海山顶部, 共实施了两口钻探井, U1526A 和 U1526B, 钻探深度分别为 83.6 和 31.56, 获取了玄武岩和上覆沉积层样品。

本人 (图 16) 在 375 航次主要担任构造地质学的分析工作, 与其他三位国际同行高质量的完成了本次航次所涉及的岩性构造描述工作。我们的工作揭示出在慢滑移事件发生区域俯冲前缘活动断层带内部的基本结构特征以及上盘和下盘构造变形的差异。在即将俯冲的海底高原之上, 发现了可能由差异压实或脱水作用引起的大规模非构造成因的正断层作用, 对后期俯冲过程中渗透率变化, 流体对断层的作用, 断层反转问题具有重要的启示。此外还发现了大量压溶作用现象, 对后期俯冲过程中蠕变或慢滑移的地震滑移行为具有潜在的研究价值。另外, 采集的样品将用于分析断层带显微构造和岩芯尺度构造, 为揭示可能发生慢滑移事件的断层带的结构特征与高速摩擦特性。



图 16. 作者与 Rice University 地质学家 Julia Morgan 讨论岩芯构造问题



图 17. 航次期间与河海大学海洋学院本科 16 和 17 级学生船-岸视频连线

我的航次后研究计划主要针对性的涉及三个方面：1) 主要利用岩芯扫描图像、岩石薄片来研究 Hikurangi 俯冲边缘各关键构造位置的显微-岩芯尺度构造，揭示 Hikurangi 俯冲带边缘各构造位置的微观结构特征以及其对俯冲构造的响应及意义；2) 用地震反射剖面、岩石物理数据、LWD 数据以及岩芯数据综合研究 Hikurangi 俯冲带边缘沉积剖面中的收缩构造的现象和机理，探讨差异压实作用和/或脱水现象的所导致的非构造成因的收缩构造作用现象，进一步探索脱水-收缩作用在俯冲前后过程中的重要意义；3) 利用采集的深海沉积物、断层带样品以及火山碎屑和玄武岩等样品开展 Hikurangi 俯冲带边缘前缘逆冲断层和输入物质的高速摩擦行为研究，并探讨其对地震滑移机制的控制机制。

(作者：王毛毛，河海大学)

IODP 376: Brothers 火山弧航次报告

我是南京大学地球科学与工程学院的蔡元峰，在中国 IODP 的资助下，本人参加了 IODP 376 航次工作，该航次由 2018 年 5 月 6 日开始，于 2018 年 7 月 6 日结束，为期两个月。该航次的工作地点为新西兰东北海域的 Brothers Arc Volcano（图 18）。

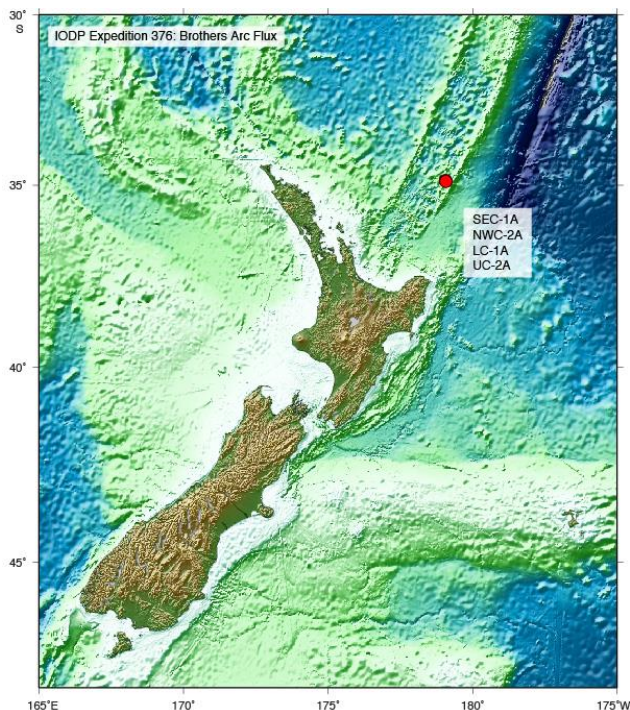


图 18. IODP 376 航次工作区域及站位图

一、376 航次的科学目标

航次的主要科学目的有如下几方面：1) 研究弧火山金属热液成矿系统的发生、发育历史和热液自岩浆房向海底的迁移路径；2) 表征水下潜火山的岩浆源的挥发份的相特征，是单气相还是卤水-气的二相特征；3) 定性分析水岩反应的反应程度和反应机制，金属或金属类化物相海洋中迁移的表现，以及岩浆源的碳、硫同位素体系；4) 评估极端条件下的生物多样性，以及生物在成矿热液系统中的异化对成矿体系的影响等。

经过十余年的前期研究后，de Ronde 和 Humphris 教授在太平洋板块向澳大利亚-新西兰板块俯冲带的火山弧中选取了富含贵金属成矿热液的、热液活动活跃的兄弟火山（为研究靶区，在水下深达 1300 多米的火山口中设计了 4 个钻孔，以期获得热液获得的不同阶段的成矿信息。

二、376 航次的执行情况

航次在首席科学家 Cornel de Ronde, Susan E Humphris 和 Tobias W Hoefig（航次项目经理）等的精心组织下，在来自 11 个国家共 28 名科学家和 2 位科普专员的共同全力参与下，顺利完

成航次的各项任务。

船上科学家一共分成了构造组、古地磁组、岩石物理性质组、岩石描述组、地球化学组、生物组和蚀变描述研究组等七个工作组。本人被分在了蚀变描述研究组并被委任为蚀变研究组的副组长，主要负责日常的岩芯描述工作的安排和 X 射线衍射数据的解译。在船上，我们研究组分为白班和晚班（负责人 Stephen），我负责白班的日常工作，工作主要包括岩芯描述、船上分析测试的 X 射线衍射分析取样、X 射线衍射结果的定性分析等等；在整个航次中，我们共进行了包括 U1527、U1528、U1529、U1530 和 U1531 等五个位置的钻探，其中 U1527、U1528 和 U1530 成功地钻探、获得了可观地岩芯样品，钻探总长度超过 800 米，岩芯的回收率约 30%；本人进行了 310 个 XRD 样品的取样和分析，为航次中的工作报告的撰写提供了重要的、基础的素材，做出了重要贡献。



图 19. 作者与 Stephen Roberts 教授在“决心号”上

三、航次后研究

在航次执行的过程中，全部科学家分别介绍了各自的研究方向和研究兴趣，经讨论后拟定了各自的研究题目和研究计划，既有分工更有合作。

本人针对自己关注的“水-岩”反应体系和机制、硫化物矿物演化序列对岩浆热液演化的约束等两个方向的研究，采集了 110 件岩芯样品、76 件 XRD 残余样和 18 件古地磁灼烧残余样。在讨论和交流中，密切了和国外科学家的联系。目前已经和英国的南安普顿大学的 Stephen Roberts 教授等 4 位科学家建立了稳定的科学合作。包括 1) Stephen 将于明年五月来我校访问并探讨课题的深入合作；2) 与德国不莱梅大学的 Lucy Schlicht 合作进行蚀变体系中的粘土矿物的相转变及同位素研究；3) 与日本 JAMSTEC 的 Nozaki Tatsuo 研究员开展硫化物相变过程中的同位素体系演变；此外，4) 将和新西兰海洋研究中心的 Fabio Caratori Tontini 开展“热灼

烧对岩芯磁化率改变的矿物学研究”的合作；由 Fabio 开展一系列升温过程中的磁化率测试和样品的制备，本人开展精细的矿物学研究，以期对磁转变的矿物学响应机制做出探索性研究。

四、航次后科普

2018年7月18-20，南京大学研究生夏令营在南京大学仙林校区举行，营员来自全国著名的地质院校如中国地质大学武汉、成都理工大学、西北大学、西南石油大学、中国石油大学、东北大学、合肥工业大学等，共57名大学生。在2018年7月19日晚，本人给研究生夏令营营员做一个“IODP 和国际重点地球科学问题”的科普和科学讲座。

（作者：蔡元峰，南京大学）

研究亮点

《Nature Geoscience》发表 IODP 367/368 航次 最新研究成果

2018年8月20日，国际著名地学杂志《Nature Geoscience》以“Rapid transition from continental breakup to igneous oceanic crust in the South China Sea”为题在线发表了国际大洋发现计划（International Ocean Discovery Program, IODP）367/368航次关于南海陆缘张裂形成洋壳的最新研究成果。

该研究分析了 IODP 367/368 航次在南海北部获得的钻探（图 20）和地震数据，发现在南海陆壳破裂过程中存在岩浆活动，即软流圈物质上涌造成岩石圈最终破裂，过程中伴随洋中脊玄武岩类型的岩浆活动，并最终形成狭窄的由陆壳向火成岩洋壳的过渡带。这一陆缘结构不同于在北大西洋发现的两种陆缘结构：1）没有任何富岩浆陆缘的特征，既没有巨厚（15-30 km）的火成岩洋壳，也没有如东格陵兰边缘般倾向海洋方向的大于 5 km 厚的反射体；2）岩石圈快速扩张过程中未伴随地幔折返现象，即没有少岩浆陆缘的特征。这一陆缘结构被认为是北大西洋两种陆缘结构之间“缺失的环节”，即超伸展的少岩浆陆缘结构（图 21）。这种中间状态的陆缘结构已在一些区域提出，如加利福尼亚湾和红海，但尚未通过钻探证实，此次研究证实了这种陆缘结构的存在，并可用来解释先期存在裂痕的薄弱岩石圈快速断裂的过程。

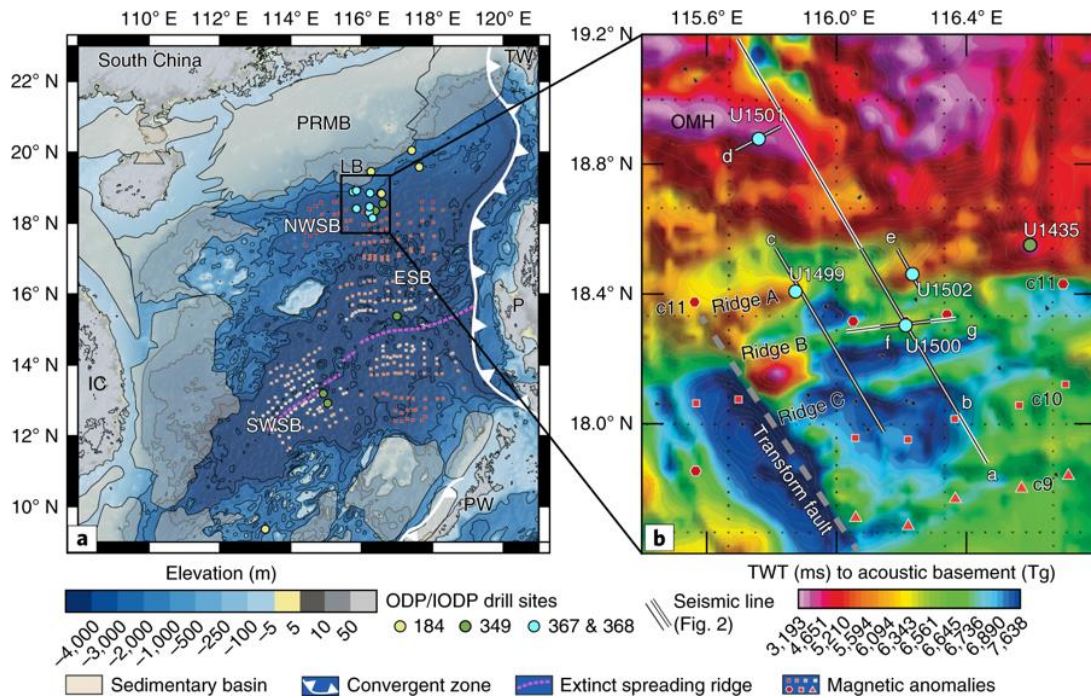


图 20. a, 南海地形、主要构造特征及 IODP/ODP 站位图; b, 声波基底深度

这项研究由 IODP 367/368 航次的全体船上科学家共同完成，文章的第一和共同通讯作者为同济大学海洋地质国家重点实验室 Hans Christian Larsen 教授。IODP 367/368 航次于 2017 年 2-6 月在我国南海北部海域执行，航次由中国科学家设计并主导，来自中、美、英、德、法、意等 14 个国家的 64 名科学家参加，其中中国科学家 26 人，来自国内 13 家单位。IODP 367/368 航次的执行得到中国科技部的匹配经费支持，每个航次资助 600 万美元。

国际大洋发现计划 (IODP, 2013-2023) 及其前身综合大洋钻探计划 (IODP, 2003-2013)、大洋钻探计划 (ODP, 1985-2003) 和深海钻探计划 (DSDP, 1968-1983)，是地球科学历史上规模最大、影响最深的国际合作研究计划。目前，共有 23 个国家参与其中，包括美国、日本、欧洲 14 国和加拿大、中国、巴西、印度、韩国、澳大利亚和新西兰等，年预算逾 1.5 亿美元。科技部代表我国参与 IODP 计划并协调相关部委共同领导中国 IODP 工作，同时在中国 IODP 办公室负责具体组织实施。

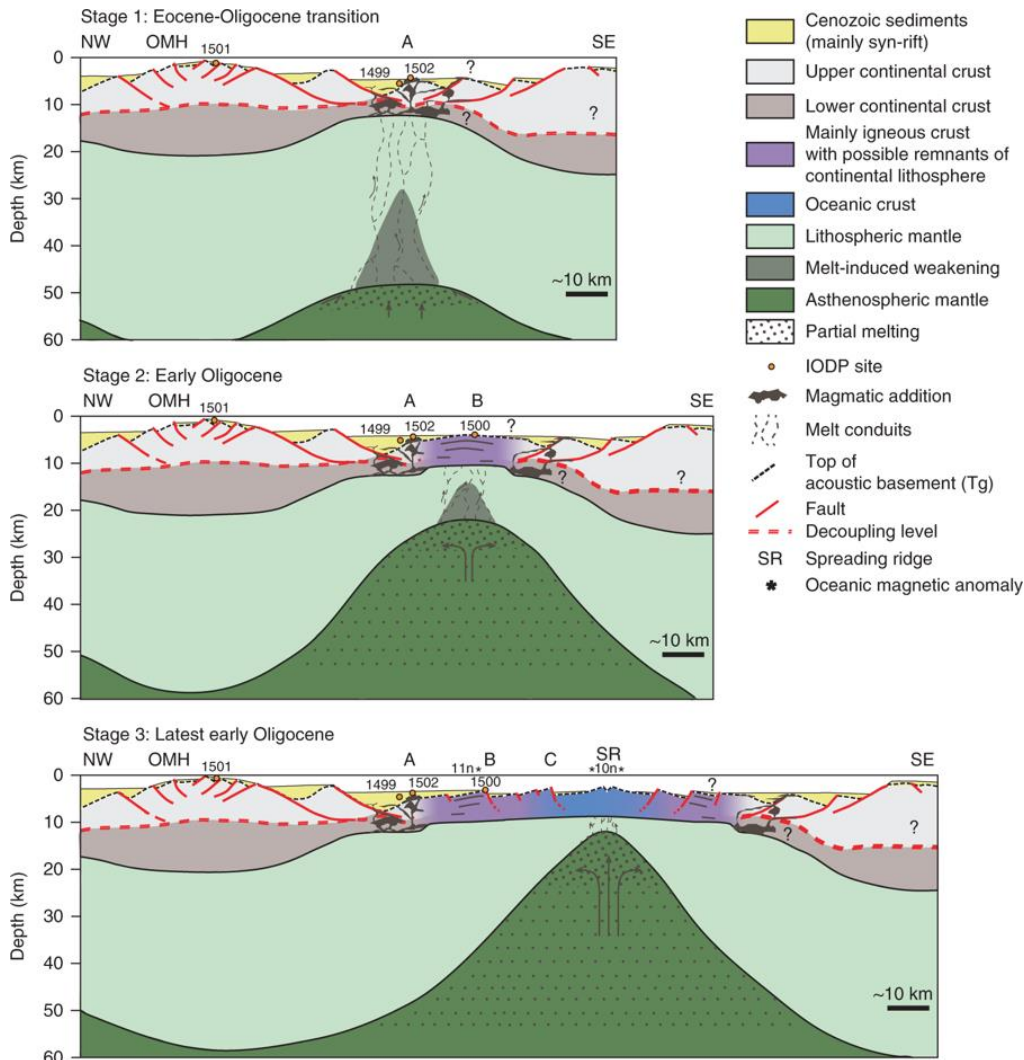


图 21. 基于钻探和地震数据建立的陆壳破裂过程的概念模型

原文链接: <https://www.nature.com/articles/s41561-018-0198-1>

《Nature Geoscience》发表 IODP 342 航次最新研究成果

国际著名地学杂志《Nature Geoscience》2018年9月期（7月16日在线）以“Transient temperature asymmetry between hemispheres in the Palaeogene Atlantic Ocean”为题发表了综合大洋钻探计划（Integrated Ocean Drilling Program, IODP）342航次关于晚古近纪北大西洋海表温度演化的最新研究成果。文章重建了从4300万年前到1800万年前北大西洋的海洋表面温度变化，结果显示3400万年前，在长达200万年的时间段里南北半球气候的差异性演化，从而进一步揭示了海洋环流变化对气候系统的巨大影响作用。

古近纪（6500万-2300万年前）是地球气候系统演化的重要时期。零星的温度记录显示此时期是地球气候历史上的炎热期。很长时间里，大陆上都没有永久冰川覆盖。而在大约3400万年前即著名的始新世——渐新世转折期，经过之前的缓慢全球降温，永久陆地冰川开始在南极洲形成（北半球格陵兰冰川直到300万年前才形成），大约同一时间，环南极洋流通道由于板块构造运动也开始打通，大致形成了现代意义上的海陆分布，海洋环流系统及海洋水体结构。海洋环流系统中，大西洋经向翻转环流，表现为海洋表层环流由南半球穿过赤道流向北半球而海洋底层环流流回南半球，在现代气候突变事件中起着重要的作用，包括亚洲的季风环流变化都认为和此密切相关。因此大西洋经向翻转环流变化的机制及预测是当今海洋学和气候变化研究的热点问题。迄今为止，对于北半球（北大西洋深层水的形成）还是南半球（环南极上升流的形成）控制翻转环流还存在着较大的争议。目前大西洋经向翻转环流的演化历史也并不清楚。而在始新世——渐新世转折期，由于南极冰川和环南极洋流通道刚开始形成，这为研究南半球在翻转环流中的作用提供了一个理想的检验场所。实际上，研究人员已经预测到由于南极冰川和环南极洋流通道的形成会引起大西洋经向翻转环流的增强，从而导致北半球升温而南半球降温的差异性温度演化。但是由于底部洋流的冲刷作用，此关键时段的海洋沉积物在北大西洋多数没有保存下来，因而此预测还停留在假设阶段，迄今为止还没有古气候记录验证了南北半球海表温度在始新世——渐新世转折期时的差异性发展。

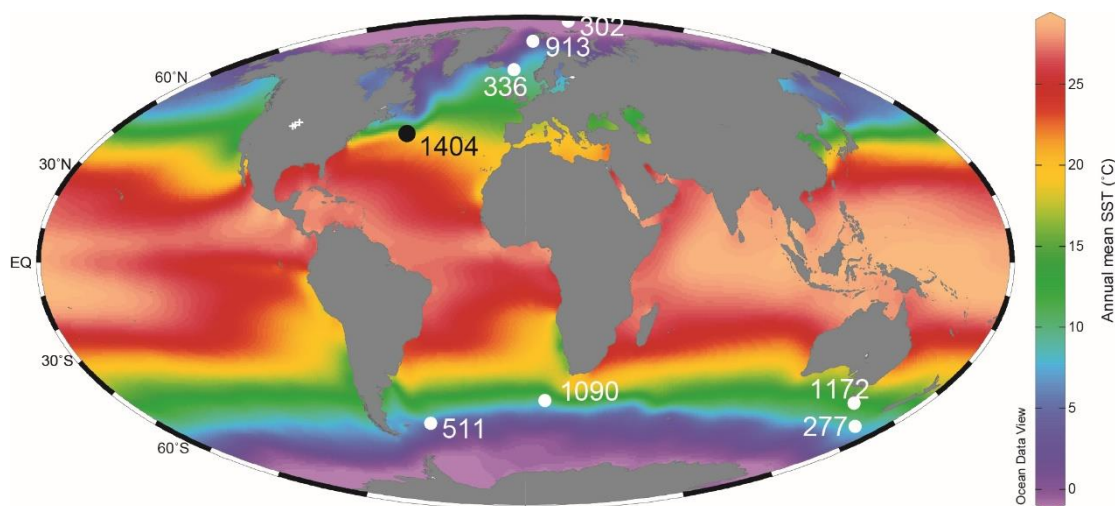


图 22: 此次研究的地点图，黑色显示，其它已存温度记录的地点由白色表示。

此次研究利用了综合大洋钻探计划2012年在加拿大纽芬兰海域获取的200米海洋沉积物，首次重建了2500万年长（4300万年前到1800万年前）的古近纪温度记录，并包含了关键的3400万年前的始新世——渐新世转折期的气候信息。记录证实了古近纪是地球气候历史上的炎热期。文章指出北大西洋的25度海温等温线在古近纪和当代相比向北移动了15个纬度（超过1500公里）。而在这2500万年间，此海表温度记录显示了在绝大多数时间（除了始新世——渐新世转折期）里和海洋底层温度呈现一致的变化，揭示了气候系统的协同变化。而在始新世——渐新世转折期的200万年间，北大西洋海温并没有随着南极冰川的形成而显著降温，而是呈现出极其缓慢降温的趋势。此次研究证实了南北半球温度在始新世——渐新世转折期的差异性演化，因此支持南半球对大西洋经向翻转环流具有更重要的控制作用，并进一步揭示了当气候边界条件（南极冰川和环南极洋流通道形成）显著改变时，气候系统需时（200万年）才达到新的平衡状态。

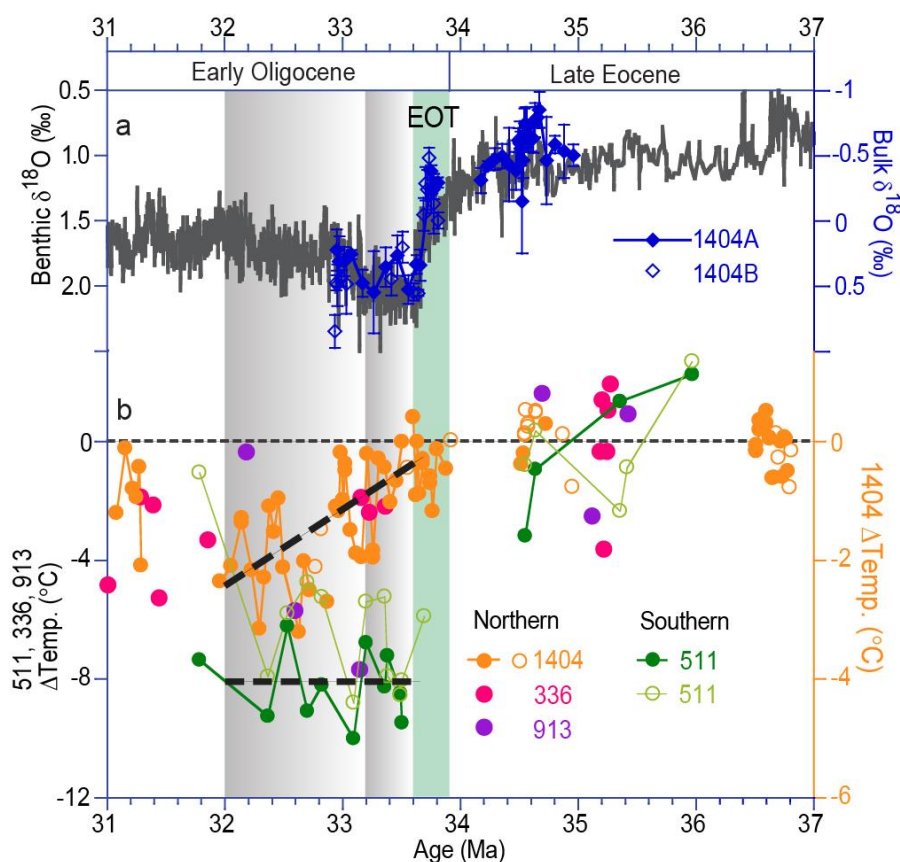


图 23: 南北半球的海温记录显示在 EOT 时期的不对称性演化，很大可能与当时大西洋经向翻转环流形成有关。

此项研究由香港大学柳中晖副教授领衔，联合中科院地球环境科学所，浙江大学和英国南安普顿大学的学者共同完成，柳中晖由中国 IODP 派出，于 2012 年参加了在加拿大纽芬兰海域执行的 IODP 342 航次。研究获得来自科技部、国家自然科学基金委、中国科学院、香港研究资助局、英国自然环境研究理事会及中国 IODP 办公室的共同资助。

国际大洋发现计划 (IODP, 2013-2023) 及其前身综合大洋钻探计划 (IODP, 2003-2013)、大洋钻探计划 (ODP, 1985-2003) 和深海钻探计划 (DSDP, 1968-1983)，是地球科学历史上

规模最大、影响最深的国际合作研究计划。目前，共有 23 个国家参与其中，包括美国、日本、欧洲 14 国和加拿大、中国、巴西、印度、韩国、澳大利亚和新西兰等，年预算逾 1.5 亿美元。科技部代表我国参与 IODP 计划并协调相关部委共同领导中国 IODP 工作，同时在同济大学设立中国 IODP 办公室负责具体组织实施。

原文链接：<https://www.nature.com/articles/s41561-018-0182-9>

信息发布

IODP 389 航次召集船上科学家通知

由 IODP 欧洲大洋钻探研究联盟 (ECORD) 组织实施的 IODP 389 航次目前开始向各成员国召集船上科学家。

IODP 389 航次基于 IODP 716 号建议书, 计划在夏威夷岛周边海域实施钻探, 航次首席科学家由澳大利亚悉尼大学 Jody Webster 和美国加州大学圣克鲁兹分校 Ana Christina Ravelo 担任。由于夏威夷岛快速下沉, 该海域保存了约 100-200 米厚的浅水珊瑚礁, 这些珊瑚礁记录了过去五到六个冰期的气候变化。本航次将在这些珊瑚礁中钻取岩芯, 研究过去 50 万年间海平面及相关的气候变化。有关航次建议书及更详细信息请访问: <http://www.ecord.org/expedition389/>。

本航次将包含海上项目和岸上项目两部分, 海上项目预计于 2019 年 9 月至 10 月 (具体时间待定) 执行, 总时长不超过 60 天, 任务包括钻探取芯及生物地层学、岩芯物理特征、初步的岩层学和井下测井等方面的研究; 岸上项目预计于 2020 年 1 月中下旬起在德国不莱梅大学进行, 为期不超过 4 个星期。由于科考船容量有限, 只有部分科学家团队成员可以参加海上工作, 全体船上科学家团队成员都将参加在不莱梅的岸上初步研究。

中国 IODP 鼓励中国科学家积极申请参加航次, 并提供参加航次及航次后研究的经费资助, 有意申请者请在截止日期前提交个人英文简历、航次后研究计划 (英文撰写) 和航次申请表 (可在中国 IODP 网站下载 www.iodp-china.org), 代表中国 IODP 参加过 IODP 航次的科学家还需提交一份航次后研究总结, 简述已参加航次的研究进展和成果等。

联系人: 郭桢, 电话: 021-6598 3441, Email: iodp_china@tongji.edu.cn;

截止日期: 2018 年 11 月 23 日 (星期五)

《地球科学进展》期刊“IODP 研究”专栏征稿启事

自 2014 年开始，我国将大幅提高对 IODP 的投入，每年支付 300 万美元，加入国际大洋发现计划，这是我国推动深海科学与技术发展的重要举措，对于我国地球科学研究早日整体上进入国际前沿、造就一批勇于承担推动地球科学发展重任的中国科学家来说，是一次难得的机遇。

为了推动我国在 IODP 研究中发挥更大的作用，展示国内学术界参与科学大洋钻探相关研究所取得的科学成果，中国 IODP 办公室与《地球科学进展》杂志社达成协议，合作开辟“IODP 研究”专栏，目前已刊出多篇相关论文。

该专栏由中国 IODP 办公室负责组稿，并组织专家审稿，论文通过审稿后将以最快速度在《地球科学进展》上刊载。同时，中国 IODP 办公室为专栏论文支付出版补贴（版面费）。

欢迎国内从事相关研究的广大科研人员踊跃投稿，来稿应具有科学性、创新性，与 ODP/IODP 相关的研究性论文和综述论文均可，请参照《地球科学进展》杂志格式要求撰写。

有关投稿事宜请联系中国 IODP 办公室，本启事长期有效。

联系人：郭桢（电话：021-6598 3441，Email: iodp_china@tongji.edu.cn）

地址：上海市四平路 1239 号同济大学海洋地质国家重点实验室，邮编：200092。

中国 IODP 办公室

2018 年 10 月 30 日

IODP 2018年10月-2021年6月航次安排

航次编号	航次主题	执行时间	钻探平台
358	发震带计划：板块边界深部隆起4	2018.10-2019.3	“地球号”
368X	重返南海 U1503A 钻孔	2018.11.15-12.8	“决心号”
379	南极西部阿蒙森海冰盖历史	2019.1-3	“决心号”
382	冰盖通道古海洋学与福克兰坡漂移	2019.3-5	“决心号”
383	太平洋环南极洋流动力学	2019.5-7	“决心号”
389	夏威夷沉没的珊瑚礁	2019.9-10	欧洲特定任务平台
385	瓜伊马斯盆地构造和生物	2019.9-11	“决心号”
378	南太平洋古气候	2020.1-3	“决心号”
387	亚马逊大陆边缘	2020.4-6	“决心号”
388	赤道大西洋通道	2020.6-8	“决心号”
390	南大西洋横断面#1	2020.10.12	“决心号”
391	沃尔维斯脊热点	2020.12-2021.2	“决心号”
392	阿古拉斯海台白垩纪气候	2021.2-4	“决心号”
393	南大西洋横断面#2	2021.4-6	“决心号”



编 辑	中国 IODP 办公室
地 址	同济大学海洋地质国家重点实验室
电 话	上海市四平路 1239 号, 200092
传 真	021-65983441
E-mail	021-65988808
website	iodp_china@tongji.edu.cn
	www.iodp-china.org