

# 科学研究动态监测快报

---

2017年2月15日 第4期（总第250期）

## 地球科学专辑

- ◇ 2016年国际地球科学领域发展态势概览
- ◇ 2017年NASA重要研究任务概览
- ◇ OSTP发布美国关键基础设施的安全性和恢复力研发计划实施路线图
- ◇ 美国发布《海洋和沿海绘图集成法案2014—2016实施进展》
- ◇ *Nature Communication*: 地幔深部碳含量不均匀
- ◇ 大气条件变化将引起更强的南极海洋波动
- ◇ *Science Advances*: 地核热量可能是板块构造的动力
- ◇ *Nature*: 人类世命名是一种“科学化”的错误尝试?

中国科学院兰州文献情报中心  
中国科学院资源环境科学信息中心

## 目 录

### 战略规划与政策

- 2016 年国际地球科学领域发展态势概览 ..... 1
- 2017 年 NASA 重要研究任务概览 ..... 5
- OSTP 发布美国关键基础设施的安全性和恢复力研发计划实施路线图 ..... 6
- 美国发布《海洋和沿海绘图集成法案 2014—2016 实施进展》 ..... 8

### 地质科学

- Nature Communication*: 地幔深部碳含量不均匀 ..... 11

### 海洋科学

- 大气条件变化将引起更强的南极海洋波动 ..... 12

### 前沿研究动态

- Science Advances*: 地核热量可能是板块构造的动力 ..... 12
- Nature*: 人类世命名是一种“科学化”的错误尝试? ..... 13

### 2016 年国际地球科学领域发展态势概览

编者按：地球科学是与自然环境演化和社会经济发展密切相关的一门历史悠久的自然学科，其在人类认识、利用和管理我们赖以生存的这个星球（地球）方面发挥了不可替代的作用。随着人类经济社会以及地球科学本身不断发展，地球科学的研究方向和关注热点也在缓慢发生着改变。与历年类似，本文主要基于对 2016 年国际地球科学领域的重要科学战略规划、重要科技进展和重要科技文献等反映的科学研究发展动态的系统监测和整理（参见《科学研究动态监测快报——地球科学专辑》2016 年 1-24 期），遴选并总结了 2016 年国际地球科学领域的主要科学前沿问题和科技发展态势，以供读者参阅。

#### 1 固体地球科学发展态势

##### 1.1 地球深部研究取得新发现

地球深部研究一直是国际地球科学研究的重点和难点。2015 年 12 月，澳大利亚国立大学研究小组宣布成功获得地球地幔底部的完整图像，将为有关深部地幔的动力学特征和地核的地磁发生机制研究产生重要的推动作用。2016 年 4 月，美国卡内基科学研究所研究人员公布了地核中高压条件下与铁的化学组成有关的一些出人意料的研究发现，并据此推断碳和氢并不是地核中主要的轻元素。9 月，美国哥伦比亚大学对取自南太平洋岛屿和印度洋岛屿的玄武岩橄榄石斑晶的一项联合研究表明，玄武岩来自深部地幔含碳质橄榄岩，提出了地幔组分来源的新机理——富含碳酸岩的洋壳与地幔相互作用并被储存于深部地幔，颠覆了学术界现有对壳幔循环的认识。

##### 1.2 地球板块演化研究获得重要认识

有关地壳的形成和板块的演化是地球科学长期研究的基础科学问题。2015 年底由澳大利亚、挪威和美国研究人员组成的联合研究小组宣布成功开发出迄今为止最为精确、时间尺度最长的古大陆演化分析系统，这不仅将推动板块构造及地球形成与演化、地球生命起源与演化以及地外生命探索等研究的进展，而且将大大推动矿物资源特别是油气资源勘探的进步。2016 年 5 月，英国、加拿大科学家的联合模拟研究表明，古板块边界可能深藏在目前地球板块内部，远离当前所认识的板块边界，颠覆了以往认为大多数板块构造活动发生在板块边界的传统认识，其将导致对现行板块构造理论的重大修订。

##### 1.3 地震预警实践得到持续推进

有关地震预警的研究和实践得到重视。2016 年初，美国加州大学伯克利分校

领衔的研究团队基于安卓平台开发出一款名为 MyShake 的手机软件，通过采集并分析由智能手机的加速度计提供的数据，实现了对地震所引发震动的识别，有望用于 5 级以上地震的预警。2 月，白宫地震恢复峰会宣布，ShakeAlert 系统已经有能力在美国加州的某些地区为一些测试用户提供服务。8 月，美国地质调查局（USGS）宣布向 6 所大学提供资助，共同改进美国西海岸 ShakeAlert 系统的传感器和遥测设施外，同时还将实时 GPS 监测数据整合入 ShakeAlert 系统，以更快地监测破坏性地震，并更彻底地对自身系统进行测试。

## **2 资源科技发展态势**

### **2.1 全球新一轮的矿产资源勘探部署业已展开**

矿产资源依然是当前经济社会发展的重要物质基础，一些矿业大国依旧重视对矿产资源的勘探开发。2016 年 3 月，澳大利亚政府为了提升其资源产业的生产力和竞争力，提出将资助 1 亿澳元用以在澳南部和北部进行矿产、能源和地下水潜力的测绘。6 月，英国国家海洋研究中心执行了深海矿产勘探新技术测试任务，对一些用于勘探深海矿床以及评估矿物成分的创新技术进行了测试。此外，加拿大矿业协会、加拿大勘探开发者协会等在内的多家加拿大机构发挥各自优势，积极为该国矿业繁荣发展建言。

### **2.2 水力压裂带来的环境风险得到更多关注**

与非常规油气开发相关的环境风险研究一直受到各方重视，但各国对水力压裂的态度仍存在分歧。2016 年 1 月，美科学家评估非常规油气开发会给水质和水量带来风险后指出，不同开发阶段带来的风险不同，溢出和泄漏数据缺失是影响风险评估的重要障碍。同月，德国科学家发布综合研究报告全面评估了德国的页岩油气潜力，以及与勘探和开发相关的不利影响，特别是环境问题。2 月，德国专家对与压裂流体有关的所有已知数据和信息调查分析后认为，目前研究对压裂流体的潜在风险仍存不确定性，相关潜在风险的综合评估需要全面披露压裂流体的成分。6 月，德国议会通过了有关水力压裂的管理法规，禁止对页岩气和页岩油的水力压裂开发。10 月，英国政府则批准了一项位于英格兰北部兰开夏郡的页岩气水力压裂开采项目。

### **2.3 能源矿产资源勘探开发技术得到重视**

新型技术在提升矿产资源开发利用和回收方面发挥着重要作用，新技术研发得到普遍重视。2016 年 3 月，哈佛大学科学家开发出一种对环境无害的利用细菌分离稀土的新方法，可以利用细菌表面化学性质的不同来分离和回收有用金属。6 月，芬兰拉普兰塔理工大学科学家开发出了从天然卤水中提取锂的新方法，不仅提高了锂的回收率，并且将锂溶液的纯度从 95% 提高至 99.9%，这是传统方法难以实现的。2016 年 5 月，美国能源部国家能源技术实验室（NETL）宣布投资 2000 万美元，建立一个新的化石能源研究高校联盟，将从联盟高校成员中召集一个多学科的研究小

组，致力于攻克阻碍化石能源技术进步的存在于基础研究中的种种挑战。6月，美国能源部（DOE）宣布确定新一批能源研发项目，专门支持小企业开展化石能源研究及技术转移，以推动美国在更大范围内高效利用化石能源资源。

### 3 大气与海洋科学发展态势

#### 3.1 成云机理及气溶胶作用研究获得新认识

准确描述气溶胶粒子与云滴形成机制之间的联系是当前大气科学研究的热点和难点。2016年2月，法国科学研究中心（CNRS）牵头的一项研究表明，可挥发性有机物在云滴中凝结形成气、液、固混合相的二次有机气溶胶（SOA）粒子，该研究首次证实云滴影响大气有机气溶胶粒子形成过程。3月，美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室利用压缩膜模型，阐释了微观层面云滴形成的新机理——有机分子促进大水滴的形成。6月，美国NASA的联合研究揭示，大气气溶胶会延长风暴生命周期，促进产生更多极端风暴。

#### 3.2 大气环流及其影响研究取得新进展

大气环流研究是极端气候事件、长期气候预测的重要基础，对提升预测水平具有重要影响。2016年9月，美国国家大气研究中心（NCAR）推出高分辨率的气候模型，其能精确捕捉到“大气河流”过去100年的登陆频率、位置及相关的风暴等活动情况，并预计未来与大气河流相关的降水强度将增强。同月，英国牛津大学研究发现2016年最规律的气候循环——准两年振荡（QBO）被中断，其将对天气和气候产生深远影响。德国波茨坦气候影响研究所通过对北半球极端天气事件的分析，提出北半球中纬度地区极端天气事件与行星波的停滞有关，并结合其他研究指出行星波活动引发了北半球极端天气。

#### 3.3 国际大气科学研究未来优先领域布局

2016年3月，美国发布《下一代地球系统预测：次季节至季节性预报战略》，制定地球系统“次季节至季节性预报”研究战略，将聚焦：①用户参与预报产品开发过程；②提升次季节至季节性预报质量；③提升灾害天气和极端事件的预测能力；④提升全耦合地球系统模式预报能力。8月，美国国家科学院（NAS）未来大气化学研究委员会发布《大气化学研究的未来：铭记昨天、了解今天、期待明天》报告，总结未来十年大气化学研究优先领域：①提升大气气体与气溶胶的分布、反应和周期的预测；②定量分析大气气体与气溶胶的排放与沉降；③改进大气化学在气候模式中的集成；④理解威胁人类健康的气体及过程；⑤理解大气化学与生物地球化学之间的反馈。

#### 3.4 气候变暖引发的海洋升温、海平面上升、生态影响等后果受到高度关注

2016年7月，韩国浦项科技大学研究人员首次对过去60年里印-太暖池（IPWP）变暖及其扩张进行了定量归因判断，分别分析了人类影响及自然的贡献，指出暖池

变化的 82% 以上是由受人类影响的温室气体造成。8 月，美国国家大气研究中心（NCAR）人员发文指出，未来 10 年全球海平面上升的速度将明显加快。9 月，世界自然保护联盟（IUCN）发布《海洋变暖解析：原因、尺度、影响和后果》报告，分海洋变暖的背景、从物种到生态系统再到服务的传递效应、海洋变暖对物种和生态系统的意义、暖海区商品及服务的重要性、结论及建议 5 个方面对海洋变暖原因及其影响进行了分析。10 月，美国伍兹霍尔海洋研究所首次发现海洋温度变化对海洋浮游植物关键物种的影响巨大。

### **3.5 新的海洋研究技术手段得到应用**

2016 年 6 月，美国综合大洋观测系统（IOOS）宣布提供超过 3100 万美元的资助，用于美国周边海域、加勒比海和太平洋的观测。7 月，美国大气海洋管理局（NOAA）宣布将采用新的动力核心—数值气象预报模型引擎，开发一个最先进的全球型天气预报模型，以取代美国全球预报系统（GFS）。8 月，“热带太平洋观测系统 2020”（TPOS）项目发布《TPOS 2020 初次报告》，旨在加强和重新设计热带太平洋的观测系统，重点分析了热带太平洋观测系统的需求并提出建议。10 月，英国最大规模的海洋机器人科考队伍在苏格兰西北部成功地完成了一项为期两周的水下作业任务，部署了 7 个深水滑翔机和 3 个表面波浪滑翔机。

### **3.6 主要国家和国际组织加强对海洋污染和环境保护的关注**

2016 年 6 月，美国国家科学院（NAS）等宣布 1000 万美金的资助项目，加强墨西哥湾地区沿海弹性社区的科学与实践基金项目建设。7 月，美国国家科学院（NAS）再次发布报告，提出了一套监测和评价生态修复的行动，旨在进一步提高修复效果。同月，联合国环境规划署（UNEP）等发布《海洋垃圾重要图示》报告，详细阐明了海洋垃圾的定义及种类、海洋垃圾的影响、处理海洋垃圾的成本以及减少海洋垃圾的措施等。9 月，美国总统奥巴马在第三届“我们的海洋”会议上宣布，将在大西洋建立美国第一个国家海洋保护区。10 月，联合国环境规划署（UNEP）在线发表题为《海洋垃圾立法：政策制定者的工具包》报告指出，海洋垃圾造成的污染已经严重危害到海洋的生态系统健康与海洋经济的可持续发展，并且对沿海生态系统造成了极大威胁。

## **4 研究基础平台设施建设**

### **4.1 大型监测网络推进地球系统科学深入研究**

2016 年 1 月，美国大气海洋管理局（NOAA）、美国国家航空航天局（NASA）和欧联（EU）合作成功发射了 Jason-3 卫星，可以收集海洋变化数据，预测飓风强度。同月，美国大气研究中心（NCAR）启动南大洋航空观测计划 ORCAS，以推进对南大洋吸收二氧化碳的能力的研究。5 月，美国行星资源公司完成首轮融资，打造由 10 颗近地轨道卫星组成并配有第一个商用红外和高光谱传感器的 Ceres 地球观

测系统，以便用于地球资源勘探与分析。

#### 4.2 新设备使难监测目标的研究取得突破

2016年4月，麻省理工学院研究人员利用回旋震荡管开发出的一种新技术，其利用毫米级射频波穿透坚硬的岩石并可使岩石融化、蒸发，该技术将不仅加深对地壳钻探的深度，还可对岩石成分进行分析，对于地球深部资源的勘探和开发具有重要意义。11月，美国国家航空航天局（NASA）宣布美国军方基于使用远程监测空气的技术制作出了一个全新的仪器——生命探测激光雷达仪（BILI），将实现对太阳系中火星生命目标的探测。

（郑军卫 赵纪东 张树良 王金平 安培浚 刘学 王立伟 刘文浩 刘燕飞 供稿）

## 2017年NASA重要研究任务概览

从夏威夷火山到科罗拉多山顶，再到太平洋西部群岛，美国国家航空航天局（NASA）一直在调查分析与行星地球和人类密切相关的一系列关键科学问题。2017年，NASA将开展或继续进行的一些主要工作如下：

（1）高光谱红外成像仪（Hyperspectral Infrared Imager, HypIRI）任务，从夏威夷群岛上空采集珊瑚礁健康数据和火山喷发或爆发信息，以更好地研究生态系统，为自然灾害研究提供信息支撑。

（2）浮游生物、气溶胶、云和海洋生态系统（PACE）任务，监测太平洋的浮游植物和微生物类有机体（microscopic plant-like organisms）的多样性，以及他们对海洋碳循环的影响。

（3）SnowEx监测项目，对科罗拉多冰雪覆盖区的森林进行航空测量，以确定被冰雪覆盖的陆地区域所储存的水资源量。

（4）大气层析成像（Atmospheric Tomography, ATom），在全球范围内测量从海洋表面到7英里高度这一空间范围的200多种气体、气溶胶等，以更好地认识短时停留的温室气体（如甲烷）等的来源、运移和转化。

（5）北极海冰测量，2017年将在北极进行3次海冰测量任务，3月份将在格陵兰岛的边缘对冰川高度和海岸带海洋情况进行航空测量，这些活动将为冰川和海洋的年际变化提供综合观测支持。

（6）冰桥计划（IceBridge），3月在北极对格陵兰冰盖的海拔和海冰范围的变化进行第9次测量，9月份在南极洲对陆地和海冰进行年度测量。

（7）北极北部脆弱性实验（Arctic Boreal Vulnerability Experiment, ABoVE），继续2016年开始的为期10年的阿拉斯加和加拿大北部生态变化空间测量工作，同时，运用各种仪器调查该地区的永冻层、碳循、植被和水体，为卫星观测提供基础

支撑。

(8) 在太平洋区域进行两项实验。珊瑚礁空中监测实验 (Coral Reef Airborne Laboratory, CORAL), 在夏威夷群岛继续空中和水下调查任务, 以评估受威胁的珊瑚礁生态系统的情况。10 月份, 第二次盐分过程 (Salinity Processes) 实验将回收部署在热带太平洋东部区域的仪器, 以分析控制盐分变化的大气和海洋过程。

(9) 此外, 在大西洋区域也将进行两项实验。气溶胶上部云层及其相互作用 (Observations of Clouds above Aerosols and their Interactions, ORACLES) 将研究大西洋东南部上空云层之间的相互作用对降雨和气候的影响。大西洋北部气溶胶和海洋生态系统研究 (North Atlantic Aerosols and Marine Ecosystems Study, NAAMES) 将从海洋和大气中采集数据来分析浮游植物使大气中有机小颗粒物增加的相关机理。

(赵纪东 编译)

原文题目: NASA Plans Another Busy Year for Earth Science Fieldwork

来源: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-plans-another-busy-year-for-earth-science-fieldwork>

## OSTP 发布美国关键基础设施的安全性和恢复力研发计划

### 实施路线图

美国是最早意识到关键基础设施重要性的国家, 拥有相对完整和体系化的关键基础设施保护策略。2013 年 2 月, 奥巴马签署第 21 号总统令《提高关键基础设施的安全性和恢复力》, 这更是直接将促进政府部门之间以及与关键基础设施所有者和运营者之间的有效信息交换作为三大措施之一。2016 年 12 月, 美国白宫科技政策办公室 (OSTP) 发布的《国家关键基础设施安全和恢复力研发计划实施路线图》 (*Implementation Roadmap For The National Critical Infrastructure Security And Resilience Research And Development Plan*) 报告, 提出该实施路线图确定了研发的优先研究领域和 5 个挑战领域的具体的短期、中期和长期具体研发活动。本文对优先研究领域和挑战领域, 以及其具体的目标进行了简要介绍, 以期对我国的相关工作提供借鉴。

### 1 优先研究领域

该计划建立在 16 类关键基础设施部门过去和现在的关键基础设施的安全性和恢复力 (CISR) 研发活动的基础上, 还确定了 5 个国家优先研究领域, 旨在告知研发投资和指导关键基础设施社区的研究。国家 CISR 研发优先研究领域包括以下几个方面:

(1) 建立对关键基础设施系统和系统动态的基础认识。



- (2) 开发综合和可扩展的风险评估和管理方法。
- (3) 开发综合的和前瞻性的能力、技术和支持安全和具有恢复力的基础设施的方法。
- (4) 利用科学数据，创建统一的、综合的情境意识以了解行动的结果。
- (5) 建立 CISR 研发交叉文化的合作。

## 2 实施路线图的主要挑战

为了帮助确定实施路线图的范围并确定明确的短期（1~3 年）、中期（3~10 年）和长期（10 年或更长）的研发活动，CISR 小组委员确定了与 5 个国家优先领域相一致的 CISR 研发挑战，并针对 5 个挑战提出了未来发展愿景和具体的目标。

### **挑战 1：了解基础设施中的相互依赖性以改进决策的脆弱性**

(1) 愿景：利用数据丰富的存储库，定量模型和可视化来支持国家关键基础设施的整体风险管理和资源分配流程的改进，从而增强相互依赖的基础设施的弹性和安全性。

(2) 目标：旨在支持相互依赖的基础设施的安全性和恢复力。①关键基础设施的模型对生命线功能相互依赖关系；②支持预测模型和决策的数据；③有效和高效的资源分配决策过程。

### **挑战 2：定位、导航和定时（PNT）支持功能**

(1) 愿景：通过开发强大的 PNT 服务和设备，确保重要服务的连续性和完整性，增强关键的 PNT 相关系统的安全性和灵活性。

(2) 目标：旨在创建更加健康和安全的 PNT 服务：①强化 PNT 接收器的技术；②实现更安全和更具弹性的 PNT 服务的技术；③加强当前和未来 PNT 系统安全的技术。

### **挑战 3：具有弹性、安全的现代化供水和污水基础设施系统能力与遗留系统的集成**

(1) 愿景：通过开发新技术并将其整合到现有系统中，创建可靠、安全和灵活的城市水基础设施系统。

(2) 目标：旨在支持提高水资源和废水基础设施的恢复力和安全性：①弹性水资源和废水基础设施；②应对灾害响应的方法和策略；③用于水资源恢复力和安全性的智能水系统。

### **挑战 4：交通基础设施系统的下一代建筑材料和应用**

(1) 愿景：构建弹性、可持续、适应性强和耐用的智能交通基础设施，包括高性能材料、优化的结构设计、先进的传感器系统，以及满足移动性和宜居性挑战的建造和施工流程。

(2) 目标：联邦政府旨在实现关键交通基础设施的 CISR 研发：①现代化的关

键交通基础设施；②承受极端事件的交通基础设施；③更快速、高效和具有成本效益的交通基础设施建设和维修；④用于评估基础设施的性能和状况的诊断功能。

### 挑战 5：具有安全性和恢复力的能源交付系统

(1) 愿景：开发技术、模型和分析工具，使能源所有者和运营商能够设计、实施、操作和维护安全和灵活的能源交付系统，并能够在破坏性事件期间和之后维持关键功能。

(2) 目标：联邦研发旨在实现能源交付系统的安全性和恢复力：①恢复力系统设计；②准备和减缓措施；③系统响应和恢复；④能源相互依赖性的表征和管理；⑤能够承受高冲击、低频事件的能源系统；⑥下一代网络物理安全功能。

(王立伟 编译)

原文题目：Implementation Roadmap For The National Critical Infrastructure Security And Resilience Research And Development Plan

来源：[https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/cisr\\_rd\\_implementation\\_roadmap\\_final.pdf](https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/cisr_rd_implementation_roadmap_final.pdf)

## 美国发布《海洋和沿海绘图集成法案 2014—2016 实施进展》

2016 年 12 月，美国国家科学技术委员会（NSTC）下属的海洋科技委员会（Subcommittee on Ocean Science and Technology，SOST）发布报告《海洋和沿海绘图集成法案 2014—2016 实施进展》（*Progress Made In Implementing the Ocean and Coastal Mapping Integration Act 2014–2016*），系统记录了 SOST 在 2014—2016 年期间在美国海洋和沿海的地图绘制活动，介绍了《2009 海洋和沿海地图集成法案》（*The Ocean and Coastal Mapping Integration Act of 2009*）的执行情况。本文将介绍该报告的主要成果内容，以为我国相关工作提供参考。

### 1 建立了海洋和沿海地图绘制数据清单

2009 年海洋和沿海地图绘制机构间工作组（IWG-OCM）在会议提出了一些必要的地图数据需求，以支持海洋和沿海地区的研究和管理规划工作。具体包括：用于水下方和上方关键框架的数据集；描述表面特征的图像数据，如土地覆盖、建筑面积和海底栖息地；地球物理数据，如描述海底表面和地下的地震和海岸线数据。在项目实施期间，美国国家海洋和大气管理局（NOAA）开发维护了一个在线数据中心（[www.data.noaa.gov](http://www.data.noaa.gov)），包括一份海洋和沿海地图数据集的精选清单，并提供其他相关信息。IWG-OCM 的长期愿景是优化 [Adta.gov](http://Adta.gov) 中的工具，为海洋社区提供元数据，同时使用国家地理平台市场作为主要的调查规划工具。NOAA、美国地质调查局（USGS）、美国联邦应急管理局（FEMA）和美国陆军工程兵团（USACE）等机构共同维护了美国机构间海拔数据库（USIEL，<https://coast.noaa.gov/inventory/>），该库是一个全面的全国性已知高精度的地形数据列表，包括光探测和激光雷达、干

涉合成孔径雷达和水深数据。USIEI 的数据集来自 IWG-OCM 机构、州、学术界和其他合作伙伴。每个高程数据集的信息包括垂直精度、点间距和数据收集日期的属性。

## 2 划定了优先调查区

IWG-OCM 着力促进了海洋和沿海地图测绘机构间的协调规划，确定了优先调查区，从而最大限度的利用有限的资源，完成可以用于多种目的的数据采集工作。为了确定优先调查领域，IWG-OCM 成员机构经常进行研讨会和会议，并积极与各个利益相关方进行互动，使用工具进行机构间的规划。各个机构定期从内部和外部利益相关方处收集优先测绘的要求，完善补充其规划过程。自从成功开始协调东海岸热带气旋桑迪的数据采集以来，美国地图测绘协调站已经逐渐演变为解决整个国家全年地图测绘协调的重要单元，而非仅仅在应急响应和恢复时期发挥作用。协调点可以分享有关收购计划和数据需求的信，并确定在共同兴趣领域结合，协调网络还可以供所有感性的各方使用，包括政府机构、大学和地方政府。IWG-OCM 的目标是确保根据工作组“一次绘图，多次使用”的目标，有效和高效率的手机海洋和沿海地图数据。2014—2016 年的具体有限调查领域包括北极地区、桑迪影响地区、切萨皮克湾、西海岸河口以及普吉特湾。USACE 和 NOAA、USGS 以及其他利益相关方、确定了作为激光雷达调查的高级优先区域，但不包括在国家沿海地图计划（NCMP）中。NCMP 主要旨在提高美国沿海沙滩、外海岸的高分辨率影像，以支持 USACE 导航项目的区域沉积物管理。

## 3 集成了绘图资源和需求

历史上，美国可以根据具体的要求、任务和可用资金来规划和开展海洋和沿海地图测绘行动。直至近年，IWG-OCM 才认识到需要集成整个政府的地图需求和拥有资源。用地图数据的标准、规格来使得数据的采集和多用途的使用相一致。此外，可以通过若干数据中心向公众提供海洋和沿海地图数据。NOAA、USGS 等机构分别建设了包括数字海岸数据库（[www.coast.noaa.gov/dataviewer](http://www.coast.noaa.gov/dataviewer)）、国家环境信息中心（NCEI，<https://www.ncei.noaa.gov/>）、地球探索数据库（Earth Explorer，<http://earthexplorer.usgs.gov/>）、国家地图数据中心（<http://nationalmap.gov/>）、沿海变化灾害中心（<http://marine.usgs.gov/coastalchangehazardportal/>）、海洋地籍数据中心（[www.MarineCadastre.gov](http://www.MarineCadastre.gov)）等向公众提供专题性的数据检索服务，从而集成了测绘成果资源与公众数据需求。

## 4 集成了测绘项目和结果

许多优秀的海洋和沿海地图是通过机构间协调产生的。该报告列举了一些联合

地图项目，用于生产综合地图产品的优秀例子，如 USGS 国家海岸带变化危害评估、USACE 后热带气旋沙滩体积变化分析、NOAA 更新的航海图，多机构努力绘制的查尔斯顿港基本栖息地图、FEMA 洪水风险图以及 NOAA 领导的美国延伸大陆架项目等。通过公开门户网站向公众发布这些项目的产品，从而有助于提高公众对海洋和海岸的了解，并在监管决策中发挥了重要作用。事实上，USACE、NOAA 和 USGS 的测绘结果不仅能够支持他们自己的相关任务，也能通过相互协作，生产一些集成产品。例如，基于 USACE 和 USGS 的数据集，NOAA 更新了航海图，以便进行安全导航和 DEM 开发，以帮助未来沿海抗灾能力。这种形式很好的集成了各个项目与其产品，从而发挥了测绘成果的最大作用。

## 5 统一了对数据和文档的要求

IWG-OCM 支持“统一海洋”的思路来利用有限的资源管理和制定各计划和机构的通用地图要求。综合海洋和沿海地图的测绘应满足以下要求：①获取和处理多种用途的数据；②生产符合不同要求的产品；③以实现集成的方式传送数据，派生产品和支持元数据；④将数据转化为基于生态系统的决策的相关信息。现代数据管理和有效的长期管理能够实现 IWG-OCM 的“一次绘图，多次使用”的目标，有助于减少地图绘制工作的重复，促进合作性的绘图行动，提高数据的可访问性。此外，IWG-OCM 还向国家海洋局数据和信息工作组提供了更新元数据和词汇的指导文件。元数据指导的目标是促进机构间的数据标准化来改进数据的发现和访问性。

## 6 未来计划

IWG-OCM 将继续致力于推进海洋和沿海地图集成法案 (OCMIA) 的相关目标，合作伙伴也将通过多种途径扩大机构间的协调，包括使用基于网络的规划工具、数据采集规划以及共享数据采集和简化合同等方面开展合作。未来的优先事项则包括推进海洋和沿海地图绘制的最佳做法和标准的制度，并促进将数据转移到国家档案部门。IWG-OCM 还将继续与如 3DEP 工作组等国家和地区规划机构在地图数据采集特别是激光雷达和声学数据采集中建立更强的联系。IWG-OCM 还将利用“国家海岸地图绘制战略”(NCMS) 作为外联工具来鼓励在国家、州政府、学术界和其他非政府组织之间遵守一套既定标准和伙伴关系。NCMS 的后续成果还将包括扩展目前对拓扑激光雷达的应用范围，包括其他类型的海岸地理空间数据，如水文测量的采集。预期这些行以及其他 OCMIA 的任务进组情况将在 2018 年 IWG-OCM 将向国会的报告中呈现。

(刘文浩 编译)

原文题目: Progress Made In Implementing The Ocean And Coastal Mapping Integration Act2014-2016  
来源: [https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/ocean\\_and\\_coastal\\_mapping\\_report\\_on\\_progress2014-2016\\_final.pdf](https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/ocean_and_coastal_mapping_report_on_progress2014-2016_final.pdf)

### *Nature Communication*:地幔深部碳含量不均匀

2017年1月13日, *Nature Communication* 杂志刊发文章《二氧化碳欠饱和玄武岩揭示的地幔碳含量异质性》(Heterogeneity in mantle carbon content from CO<sub>2</sub>-undersaturated basalts)称, 来自美国马里兰大学的研究人员基于对大西洋洋脊玄武岩包裹体样品的分析, 发现地幔深部碳含量具有明显不均性, 且与地幔深度关系密切。

“碳”虽然是地球上最丰富的元素之一, 但是其地表以下含量特征很难确定。发生在地壳以下的碳化学过程目前也没有研究清晰, 特别是地幔中的碳含量问题, 近年来已经成为研究界热烈争论的主题。这个研究是十分必要的, 因为地幔中存在的碳支撑着地球的地质过程, 包括触发火山活动和维持生物圈。它也影响着大气成分, 尤其是当二氧化碳气体通过火山爆发的释放过程。火山爆发在史前气候变化中发挥了重要作用。但是, 准确估算测量地表以下的碳含量难度很大。科学家只有通过研究地幔熔化之后形成的火成岩浆喷发、冷却硬化形成的玄武岩来进行研究。然而, 在这一系列过程中, 岩浆几乎释放了所有的二氧化碳气体, 使得玄武岩并不能完全表示其形成时的原始岩浆中的碳含量。

来自马里兰大学和罗德岛大学的研究人员分析发现了来自赤道中部大西洋洋脊的一些玄武岩样品中的小岩浆包裹体, 这些小的包裹体是完整陷入岩浆的固体晶体, 保护岩浆不会在上升和喷发过程中脱气。分析结果显示, 这些包裹体在形成之前捕获了原始碳含量。研究人员表示, 这是第二次发现和有机会分析含有地幔原始碳含量的岩浆样品, 也使得对该地区碳化学的认识进一步增强。在2002年, 布朗大学研究人员发现了第一批含有原始碳的样品, 这些采自太平洋海底。通过对这两个样品的分析比较显示, 地幔碳含量比科学家早先预期的要少很多, 而且地幔深部碳含量呈现严重的不均性, 在不同地区变化多达两个数量级。此外, 该研究还利用二氧化碳和包裹体的微量元素的相关性定义了地幔平均碳丰度。研究人员称, 地幔碳分布的特征比之前认识的更加复杂, 会由于不同位置的地幔过程而出现差异。上地幔碳含量呈现出高度异质性, 而且这种异质性和地幔深度紧密关联。

(刘文浩 编译)

原文题目: Heterogeneity in mantle carbon content from CO<sub>2</sub>-undersaturated basalts

来源: <http://www.nature.com/articles/ncomms14062>

### 大气条件变化将引起更强的南极海洋波动

2017年1月12日，美国科罗拉多州立大学（Colorado State University）的研究人员在 *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 上发表题为《根据南极半岛二十年微震观测得到大气、海洋和冰冻圈之间的联系》（Links Between Atmosphere, Ocean, and Cryosphere from Two Decades of Microseism Observations on the Antarctic Peninsula）的文章，通过分析南极环状模（Southern Annular Mode, SAM）对南极半岛周围风暴活动和海冰范围的影响，表明南极环状模的正位相可能导致冰架被削弱，发生潜在的崩溃事件。大气条件变化将引起更强的南极海洋波动。

南极低压和  $50^{\circ}\text{S}\sim 65^{\circ}\text{S}$  间强烈的环状西风带，是产生南大洋猛烈风暴波动的条件，南极半岛成为地球上高振幅波动活动及其微震（Microseism）最显著的地区。海冰范围可以在波浪到达海岸线之前削弱波浪的强度，从而保护南极半岛冰架免受海洋风暴的影响。因此，该研究分析了南极半岛西岸帕尔玛观测站（Palmer Station）以及南大洋东福克兰岛（East Falkland Island）1993—2005年共23年的微震观测数据，利用时空相关分析方法，探究海冰分布对季节性微震能量功率的影响。观测记录提供了南大洋波动振幅的空间综合观测，也是海洋波动和固体地球之间相互作用的空间综合观测。

通过分析初级（波动和海岸地区的相互作用）和次级（相互作用的波列产生的海底强迫）微震功率的特征发现，与次级微震能量相比，初级微震能量对海冰变化更加敏感，更加容易在洋盆之间传播。在南极环状模的正位相，别林斯高晋海（Bellingshausen Sea）海冰减少，德雷克海峡（Drake Passage）的风暴活动增加，因此使微震功率的级别大幅增加。该研究表明，通过以下三个过程：①南极半岛的空气温度升高，增加冰架表面的融化；②海冰消退，使海洋波动直接影响冰架；③更强烈的波动事件产生；南极环状模的正位相可能导致冰架被削弱，发生潜在的崩溃事件。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Links Between Atmosphere, Ocean, and Cryosphere from Two Decades of Microseism Observations on the Antarctic Peninsula

来源：<http://onlinelibrary.wiley.com/resolve/doi?DOI=10.1002/2016JF004098>

## 前沿研究动态

### *Science Advances*：地核热量可能是板块运动的动力

几十年来，很多科学家在理论上认为，地球板块构造运动主要受地球内部冷却

所产生的负浮力驱动。近日，由芝加哥大学的地球物理学家领衔的一项研究发现，地核内部热量带来的额外作用力可能是板块运动的主要驱动力。同时，该研究也对水下山脉（洋中脊）是运动板块之间的被动边缘这一理论提出了挑战，研究发现东太平洋隆起（East Pacific Rise）这一全球最主要的大洋中脊受热量传递影响处于动态变化之中。2016年12月底，相关研究成果在线发表于 *Science Advances*。

通过对东太平洋隆起的观测和模拟分析，研究者发现深部地幔为太平洋地区的板块动力提供了大部分热量。这些热量来自地幔的底部，对地幔中的热流强度产生了很大影响，进而影响了与其密切相关的板块运动。研究者估测，板块运动的动力中有 50% 受来自地核的热量驱动，地核和地幔之间的热流最大可达 20 太瓦（terawatt）。

和其他大多数洋中脊不同，即使东太平洋隆起的部分发生了非对称性的扩散，但其作为一个整体，在过去的 5000~8000 万年间没有发生过东西向运动。因此，其动力学机制难以简单地从俯冲分析角度给出解释。研究者认为，东太平洋隆起保持稳定状态的原因是来自地幔的上升流体所产生的浮力，其稳定性与地幔上涌（mantle upwelling）或者地核热量通过地幔向地表的释放直接相关，并受其控制。

德国地学研究中心的专家看到该研究后表示，该项研究成果对工作在地球动力学领域的科学家（比如板块构造、地震活动和火山作用的研究者）非常重要，其发现了板块运动的另一种动力来源，对于认识地球的形成具有重要意义，对分析地球的热平衡也具有重要影响。

（赵纪东 编译）

原文题目：Kinematics and dynamics of the East Pacific Rise linked to a stable, deep-mantle upwelling  
来源：<http://advances.sciencemag.org/content/2/12/e1601107>

## *Nature*：人类世命名是一种“科学化”的错误尝试？

2017年1月18日，Jan Zalasiewicz 等与 Noel Castree 分别在 *Nature* 上的读者来信 (Correspondence) 栏目发文“Anthropocene: its stratigraphic basis”和“Anthropocene: social science misconstrued”，就2016年12月7日 Erle Ellis 等 *Nature* 文章《将社会学家纳入人类世定义研究》(Involve social scientists in defining the Anthropocene) 进行评论。

Ellis 等提出人类世工作组 (Anthropocene Working Group, AWG) 将人类世的起始时间确定为 1950 年有失偏颇，并指出造成该偏颇的原因可能是由于人类世工作组除自然科学研究者之外，鲜有记者、律师和历史科学家等来自社会科学领域的研究

人员，并提出应建立更加正规系统化的国际人类世研究组织。

Jan Zalasiewicz 等指出，人类世工作组的权利并没有 Ellis 等人想象的那么大，人类世工作组的作用仅仅是提供咨询，用来评价人类世是否可以作为正式的地质时间单位。在获得国际地质科学联合会（IUGS）执行委员会批准之前，提案必须经过 AWG、第四纪地层专门委员会（SQS）和国际地层委员会（ICS）审查。人类世的定义并不是起于人类对地球造成了影响，而是这些影响是否在地层中留下了明显的标记。这些标记必须符合唯一性、全球性、保存完整性和同步性。假定的人类世地质单元是隶属于显生宙新生代第四纪。地层中无数个同步的地质信号标志着人类世起始于 20 世纪中叶，即由于全球人口、工业活动和能源使用的激增造成的大加速时代。Ellis 等的“人类的”时代是不同的，它掩盖了地球系统和地层的变化。整个人类对地球的影响跨越千年，人类世则应从更新世和全新世延伸至现在，这种时间上的重叠使得它作为地质时间尺度毫无意义。AWG 是跨学科的，成员包括来自地质学、考古学、历史、土壤科学、生态学、海洋学、极地科学、大气化学和国际法的代表，并与物理科学家、社会科学家、人文主义者和艺术家合作。AWG 通过公开会议和同行评议的方式以宣传其活动并征求反馈信息。

Noel Castree 认为增加更广泛的社会学知识并不会有利于人类世作为正式的地质时间单位。作者们希望除了地层学和人类世工作组外，增加社会学领域的贡献，但是他们错误的以为有一个跨越金钉子和标准地层年代之上的可以商定的标准，允许新的国际机构来决定何时以及如何确定一个正式的地质时间单位。社会学表明，人类对环境和社会的变化的感知和反应是变化的，但也不是偶然的。它可以阐明人们做绝大多数事情的价值判断。通过研究可以确定人类活动改变地球的原因、方式和程度。但是 Noel Castree 认为很难相信有一个客观的方式来定义一个新的人类时代。什么算是划时代的变化是一个观点的问题，并且可以从量变向质变转化之时算起。社会科学的解释和关键部分可以帮助我们认识到，人类世的形式化是一种“科学化”的错误尝试。

资料来源：

[1] Involve social scientists in defining the Anthropocene,

<http://www.nature.com/news/involve-social-scientists-in-defining-the-anthropocene-1.21090>

[2] Anthropocene: its stratigraphic basis,

<http://www.nature.com/nature/journal/v541/n7637/full/541289b.html>

[3] Anthropocene: social science misconstrued,

<http://www.nature.com/nature/journal/v541/n7637/full/541289c.html>

（刘学 编译）



## 《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称《监测快报》)是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心分别编辑的主要科学创新研究领域的科学前沿研究进展动态监测报道类信息快报。按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路,《监测快报》的不同专门学科领域专辑,分别聚焦特定的专门科学创新研究领域,介绍特定专门科学创新研究领域的前沿研究进展动态。《监测快报》的内容主要聚焦于报道各相应专门科学研究领域的科学前沿研究进展、科学研究热点方向、科学研究重大发现与突破等,以及相应专门科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、重大研发布局、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。《监测快报》的重点服务对象,一是相应专门科学创新研究领域的科学家;二是相应专门科学创新研究领域的主要学科战略研究专家;三是关注相关科学创新研究领域前沿进展动态的科研管理与决策者。

《监测快报》主要有以下专门性科学领域专辑,分别为由中国科学院文献情报中心编辑的《空间光电科技专辑》等;由中国科学院兰州文献情报中心编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由中国科学院成都文献情报中心编辑的《信息技术专辑》、《生物科技专辑》;由中科院武汉文献情报中心编辑的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由中国科学院上海生命科学信息中心编辑的《BioInsight》等。

《监测快报》是内部资料,不公开出版发行;除了其所报道的专题分析报告代表相应署名作者的观点外,其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

## 版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称《监测快报》）是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心按照主要科学研究领域分工编辑的科学研究进展动态监测报道类信息快报。

《监测快报》遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法利益，并要求参阅人员及研究人员遵守中国版权法的有关规定，严禁将《监测快报》用于任何商业或其他营利性用途。读者在个人学习、研究目的中使用信息报道稿件，应注明版权信息和信息来源。未经编辑单位允许，有关单位和用户不能以任何方式全辑转载、链接或发布相关科学领域专辑《监测快报》内容。有关用户单位要链接、整期发布或转载相关学科领域专辑《监测快报》内容，应向具体编辑单位发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与具体编辑单位签订服务协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

### 地球科学专辑：

编辑出版：中国科学院兰州文献情报中心（中国科学院资源环境科学信息中心）

联系地址：兰州市天水中路8号（730000）

联系人：赵纪东 张树良 刘学 王立伟 刘文浩

电话：（0931）8271552、8270063

电子邮件：zhaojd@llas.ac.cn; zhangsl@llas.ac.cn; liuxue@llas.ac.cn; wanglw@llas.ac.cn; liuw@llas.ac.cn