

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2013 年 9 月 1 日 第 17 期（总第 167 期）

地球科学专辑

- ◇ 美国国家大地测量局未来 10 年战略规划（2013—2023）
- ◇ 英国发布《英国东部海岸及海域海洋规划（草案）》
- ◇ NRC 发布美国政府地球科学领域教育与培训项目调查报告
- ◇ 研究揭示幸存物种对生物大灭绝事件响应的新的进化轨迹
- ◇ 全球大气二氧化碳含量季节性变化幅度持续增加
- ◇ *Science*: 从慢地震中解读破坏性地震发生的信号
- ◇ *Scientific Reports*: 地球深部导热性对压力的依赖低于预期
- ◇ *Geology*: 具高喷发性的富硅岩浆可在上地壳中长期存留

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

中国科学院资源环境科学信息中心

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆
邮编: 730000 电话: 0931-8271552

甘肃省兰州市天水中路 8 号
<http://www.llas.ac.cn>

目 录

战略规划与政策

美国国家大地测量局未来 10 年战略规划 (2013—2023)	1
英国发布《英国东部海岸及海域海洋规划 (草案)》	4

人才队伍建设

NRC 发布美国政府地球科学领域教育与培训项目调查报告	6
-----------------------------------	---

地质科学

研究揭示幸存物种对生物大灭绝事件响应的新的进化轨迹	9
---------------------------------	---

大气科学

全球大气二氧化碳含量季节性变化幅度持续增加	10
-----------------------------	----

前沿研究动态

<i>Science</i> : 从慢地震中解读破坏性地震发生的信号	11
<i>Scientific Reports</i> : 地球深部导热性对压力的依赖低于预期	11
<i>Geology</i> : 具高喷发性的富硅岩浆可在上地壳中长期存留	12

战略规划与政策

编者按：为应对新的发展形势及不同用户的新需求，美国国家大地测量局（NGS）在对其2008—2018年战略规划进行全面修订的基础上重新发布新一轮发展战略规划即《美国国家大地测量局10年战略规划（2013—2023）：定位未来美国》。新的规划将全面提升美国现行大地测量标准并升级美国国家空间参照系统及国家地理空间信息数据库，实现国家空间参照系统应用与服务的新拓展。

美国国家大地测量局未来 10 年战略规划（2013—2023）

1 使命及愿景

使命：为满足国家经济、社会和环境事业需求，界定、维护国家空间参照系统（NGRS）并提供 NGRS 的接入服务（国家空间参照系统是指用以确定国家地理空间大地坐标系的国家官方参照系统）。

愿景：借助 NGRS 实现包括科学家和平民在内的任何人在任何时间任何地点都能确定自身及其相关事物所处的精确地理位置。

2 战略目标

2.1 目标 1：为国家空间参照系统用户提供支持

旨在借助运行产品和相关举措维持 NGS 的良好工作状态。这些产品可能尚不完备，可能正处于开发阶段，也可能是非操作性的、尚未被纳入该目标之列。

（1）制定蓝皮书和数据手册

维持 NGS 在获取、分析和存储内部及外部调查数据并将其以有用信息形式反馈给公众的能力。

（2）确定海岸线

维持 NGS 国家海岸线的确定与年度发布工作，为更新航海图、确定国土边界以及管理国家沿海资源提供关键基准数据。

（3）航空测量

航空测量项目不仅为 NGS 履行相关任务所必需的遥感及现场运行技术的掌握提供保证，而且也将提供有关航空站点特征的关键信息。

（4）现场作业

由于运营方式的变化，NGS 大地测量任务需要更多的现场作业人员，因此 NGS 必须清楚并全面了解相关的现场操作程序。

（5）在线工具

最新的大地坐标信息的生成有赖于活跃控制站点或持续运营参考站点，而对这

些站点数据的利用则离不开 NGS 配套开发的诸多相关软件工具（如在线定位用户服务），维护并改进这些工具也是维持 NGS 基础职能所必需的。

2.2 目标 2：升级并改进国家空间参照系统

聚焦 NGS 新的任务计划，改进未来工作，包括开展新业务、改进现有工作以及废止过时项目。

（1）替换 83 版北美水平基准数据

目前所使用的 83 版大地测量北美水平基准数据无论在其界定还是服务方面都需要改进，计划到 2022 年，将大地测量参考体系的所有界定性及有关数据获取的误差降至 1cm（以 15 分钟 GNSS 数据使用为标准），形成真正的地心坐标参考体系。

（2）替换 88 版北美高程基准数据

到 2022 年，将大地重力参考体系垂直高程的所有界定性及有关数据获取的误差降至 2cm（以 15 分钟 GNSS 数据使用为标准）。

（3）制定新的蓝皮书

到 2018 年，实现所有调查数据处理结果的征集、验收、处理、存储及报告的效率及精度，并保证高的质量标准。扩展被动控制网络的时代即将终结，NGS 未来计划创建的工具将实现用户自主掌握任意给定位点的所有相关信息（包括历史的和现实的）。

（4）工具维护

2013—2016 年，继续增加商业软件的使用，提升 NGS 所有产品及服务的有效性以及 NGS 软件与商业软件之间的互操作性。未来 NGS 产品及服务将在精度、速度以及有关大地测量控制元数据提供方面得到进一步提升和扩展。

（5）改进大地测量

提升地理空间数据收集方法的效率和精度。未来 NGS 将致力于创建新的大地测量标准而非仅仅发布相关工作指南。

2.3 目标 3：通过合作、教育和宣传扩大国家空间参照系统的受益方

旨在通过培训和教育扩大国家空间参照系统的受益群体，并借助外部专家的参与提升 NGS 履行使命的能力。

（1）实时参考网络接入认可

到 2015 年，面向实时参考网络（RTNs）提供 NSRS 接入服务并制定正式的实时参考网络接入认可机制使之符合 NSRS 及 NGS 可接受的标准。

（2）扩大受益方

为避免数据被滥用和误解，NGS 力图通过相关的教育和培训扩大其产品和服务的受益方，以使增进公众对大地测量学的认识 and 了解。

（3）加强与高校的合作

面向未来相关研究，加强 NGS 与高校之间的合作，鼓励 NGS 人员在高校进修或在高校任教。

（4）提升网络活跃度

关注在线形式的对外宣传，促进网络用户的参与并改进 NGS 的在线响应机制。

（5）增加教育投入

到 2017 年，实现在线教育业务的开展。首先是完善并向公众提供 NGS 实地操作手册，最终将相关教育扩展至从高校到初级教育的各个层面。

（6）海洋及其海岸带综合绘图项目

促进 NOAA 海洋及其海岸带综合绘图项目（IOCM）数据成果的使用和数据用户的扩增。

2.4 目标 4：发展和培养人才队伍

面向长期任务需求，关注当前及未来人才队伍建设，重视对 NGS 现有人员的培训和素质提升，确保 NGS 拥有最合格的员工，吸纳众多领域的专家。

（1）人员培训

为满足 NGS 对拥有更为精深的地理空间专业知识的人才的迫切需求，NGS 将通过开设职员为导向的教育课程、开展长期培训以及举办特约讲座等多种形式提升机构整体的大地测量知识水平。

（2）人才招聘

由于在人才系统配置方面存在问题，致使 NGS 即将面临严重的人才短缺，为此 NGS 计划在未来 3 年内，在政策允许的情况下，调动一切可能的手段来吸纳和招募人才，以确保各个环节新人的及时补充。具体措施包括：短期招聘与长期聘用相结合、招聘合同制研究人员、提供实习岗位、保留长期有效的招聘职位、加大面向高校的宣传，专门面向高校学生设立测绘学、航空工程学、电子工程学等相关专业学位项目、设立地理信息系统专业培训项目等。

（3）机构知识

为保证机构知识的完整性和传承性，NGS 将出台相关政策，强制性要求所有 NGS 成员将其工作程序及相关文件进行存档。相关计划将于 2014 年制定完毕，并部署其永久执行。

2.5 目标 5：改进组织及管理职能

上述目标的实现必须以有效的机构运营管理为保障。

（1）项目管理

项目管理对于各种项目的合理规划、预算、执行以及评估至关重要，NGS 计划到 2016 年全面将项目管理纳入机构运营的各个环节。

（2）信息技术支持

为保证正常运营，NGS 将评估机构的信息技术需求并完善运营所必需的信息技术设施。

（3）社会经济意识

为保证服务的改进和经费的有效使用，将以 10 年为周期对 NGS 的产品及服务的社会经济效益进行分析，以更新和改进机构项目评估的基础依据。

（4）档案管理

改进 NGS 档案管理以更为严格地履行政府及 NOAA 有关专门记录与档案保存的规定，并进而保证 NGS 组织得力、运行有效。

（5）区域顾问项目

鉴于目前以州为单位设立 NGS 顾问组的计划的实施效果和地方预算缩减的现实，将现有顾问项目改为区域顾问项目，由规模更小、人员配备精良、机动性更强的顾问小组负责多个州的事务。项目将由 NGS 单独资助，并计划于 2016 年部署完毕。

（张树良 编译）

原文题目：The National Geodetic Survey Ten-Year Strategic Plan (2013-2023): Positioning America for the Future

来源：http://www.ngs.noaa.gov/web/news/Ten_Year_Plan_2013-2023.pdf

英国发布《英国东部海岸及海域海洋规划（草案）》

2013 年 7 月 19 日，英国海洋管理组织 (MMO) 公布英国首部海洋规划草案——《英国东部海岸及海域海洋规划草案》(Draft East Inshore and East Offshore marine plans)。该草案旨在形成指导国家海洋资源及产业的可持续发展并进而支撑国家经济、社会及环境事业可持续发展的战略方针，是英国即将正式确定的 10 个海洋区域规划之一，该规划的出台对英国海洋全面综合管理具有里程碑意义。

1 规划制定背景与基础

1.1 规划所涉及的区域

该海洋规划所涉及的区域为英国东部海岸规划区域，即北至弗兰伯勒角 (Flamborough Head) 南至费利克斯托 (Felixstowe) 的距英国海岸线 12 海里范围内的海域范围及其沿海内陆地段，总面积 6000km²；东部离岸海域即英国东部专属经济区海域。这 2 个海域面积占英国整个国土面积的 40% 左右，同时也是英国最繁华、涉及利益方最多、海洋情况最复杂的海域。

1.2 规划制定背景

2009 年颁布的英国《海洋及海岸带使用法》(The Marine and Coastal Access Act) 提出了“清洁、健康、安全、有效益以及具有生物多样性的海洋”的发展愿景。作为延续，2011 年英国环境、食品及农村事务部 (DEFRA) 确定了英国海洋规划的 10

个海域的划分，并委托海洋管理组织负责相关规划制定，该规划即是其中之一。

1.3 规划的总体目标

该海洋规划的目标是维持目标海洋区域的可持续发展，在保护海洋生态系统安全的前提下，确保海洋经济的可持续增长，满足当地发展需求。该规划将协调离岸风能、渔业、运输业、输电线路布局等经济活动与海洋生物栖息地及海洋生物多样性之间的关系。

2 2033 年英国东部海岸及海域发展愿景

(1) 到2033年，东部沿海地区将建成海洋离岸风电生产基地；海洋经济持续发展；海洋环境得以保护；实现海洋资源的可持续、有效和高效利用。

(2) 计划区域离岸风能达到《欧盟可再生能源指令》(EU Renewable Energy Directive) 和《气候变化法案》(Climate Change Act) 中规定的目标，并同时保证海洋基础设施和海上风电产业不危及海上通航和海洋环境。

(3) 实现海洋渔业、海洋农业和捕捞业的可持续发展，海洋基础设施进一步完善，为东部经济发展提供新的增长点并实现可持续发展。

(4) 实现海岸和离岸区域新技术的不断发展、海洋动能的综合利用、天然气开采技术的升级以及石油天然气开发更为环保。

(5) 发挥海洋旅游及娱乐业对促进海洋经济健康发展和社会福祉的重大作用。

3 规划的具体目标

为实现2033年愿景，规划相应制定了以下11个具体目标：

(1) 合理考虑和规划海洋计划中重要行动的海洋空间需求，促进经济生产的可持续发展。

(2) 合理考虑海洋计划中相关行动的空间及其他需求，促进所有技能水平范围的就业，给当地居民带来福祉。

(3) 实现可再生能源产业的可持续发展，尤其是离岸风能发展目标。这是未来20年东部海洋发展规划中最重要的经济结构变革，是英国实现能源安全和碳减排目标的重要推力。

(4) 改善当地医疗健康和社会福利，减少贫困，促进充满活力、可持续发展的社区建设。

(5) 保护文物遗产，确保海洋计划的每一个决策均考虑当地的历史和自然景观。

(6) 建设健康并且具有很强适应力与恢复力的海洋生态系统，兼顾人和野生动物的可持续发展。

(7) 保护、保存生物多样性，并在适宜情况下恢复该区域原有海洋生物多样性。

(8) 支持海洋保护区建设，保持其生态系统的独立性并使之成为连续生态网络

的组成部分。

(9) 推动气候变化适应及减缓行动的进程。

(10) 确保计划中关键行动与其他计划的协调，促进东部海洋与邻近地区的整合，减少利益冲突，扩大利益方之间的相互包容。

(11) 继续寻求支持制定、审核及评估东部海洋发展规划的证据基础。

上述11个目标兼顾了国家和地方以及各相关利益方的利益，特别是海上风能产业和气候变化减缓目标。另外，计划草案还针对各个目标详细进行了相应的政策分解，提出了38个不同的政策。

4 规划的落实、监督及审查

为确保规划的有效实施，海洋管理组织还将同政府和各利益方合作，确定计划的实施机制、促进计划落实的具体措施以及评估计划进展的指标。至少每3年发布一次海洋规划进展审查报告，并至少每6年向政府提出规划修订或新规划制定建议。

草案同时对东部沿海不同区域，不同海洋经济的侧重点进行了阐述和分析，并详细介绍了东部海洋资源分布及海洋经济功能区域的划分。

目前，该规划草案已进入意见征询阶段，英国海洋管理组织和英国政府根据各方反馈意见对规划进行进一步修订和完善。

英国是全球率先制定全面海洋活动计划的国家之一，该草案的发布巩固了英国海洋强国的地位。英国自然环境部部长发表声明表示：环英格兰海域对英国的发展有着极其重要的意义，英国年均海洋经济生产总值高达470亿英镑（约合4467.6亿人民币），并正在逐年增长。海洋关系着英国全体公民和野生生物的利益，海洋规划的出台将更好地指导相关海洋使用者和监管机构；在兼顾人类社会发展和海洋环境保护的基础上，高效利用海洋资源，为沿海经济提供新的发展机遇，实现海洋产业的可持续发展。

（郑文江 张树良 编译）

原文题目：Draft East Inshore and East Offshore marine plans

来源：http://www.marinemanagement.org.uk/marineplanning/areas/documents/east_draftplans.pdf

人才队伍建设

NRC 发布美国政府地球科学领域教育与培训项目调查报告

2013年8月9日，美国国家研究理事会（NRC）正式发布受其委托并由美国联邦政府地球科学教育和劳动力发展趋势与机遇委员会和美国国家科学院地球与生命研究部地球科学与资源委员会联合完成的美国政府地球科学领域教育与培训项目调查报告《下一代地球科学家储备：联邦政府教育与培训项目调查》。本文对报告要点进行介绍以供参考。

1 概述

地球科学在国家福祉建设方面发挥着重要作用,随着地球科学领域相关问题(包括油气、矿产及水资源、环境保护、地质灾害等)重要性的日益提升,有必要发展和建立一支完整的地球科学研究人才队伍,美国联邦政府教育项目则是吸引和保留地球科学人才的有效途径。为此,美国国家研究理事会(NRC)成立专门委员会展开研究,解决未来地球科学人才储备问题。报告对有权设立地球科学教育与培训项目的美国主要政府机构下设的 25 个地球科学教育与培训项目展开系统调研,并将其统一纳入由专门委员会所提出的地球科学人才培养框架,从而形成平衡政府教育资源、吸引多样化人才的地球科学人才教育培养体系。

2 美国政府地球科学教育与培训项目

目前,在“美国自然科学、技术、工程学及数学教育法案”框架下,美国政府主要机构所设立的地球科学人才教育与培训项目如表 1 所列。

表 1 美国政府机构地球科学教育与培训项目

机构名称	下设的教育与培训项目
美国地质调查局	国家合作地质绘图项目 (EdMap)
	合作暑期实地培训项目
	青年实习项目
	水文技术人员实习项目
美国国家科学基金会	大学生地球科学研究实践项目 (REU)
	提升地球科学人才多样性机遇项目 (OEDG)
	地球科学博士后奖学金项目
	地球科学教育项目 (GeoEd)
	全球环境受益学习与观察项目 (GLOBE)
美国能源部	地球科学教师培训项目 (GEO-Teach)
	自然科学大学毕业生奖学金项目 (SCGF)
	暑期应用地球物理学实践项目 (SAGE)
	自然科学大学生实验室实习项目 (SULI)
美国国家航空航天局	社区高校实习项目 (CCI)
	重力恢复与气候实验项目 (GRACE)
	4-H 环境教育/地球科学项目
美国农业部	农业及粮食研究行动计划 (AFRI)
	AFRI 国家粮食与农业研究所奖学金项目
	更大研究机遇 (GRO) 大学生奖学金项目
美国环境保护署	科学成果实现 (STAR) 大学毕业生奖学金项目
	教育合作项目 (EPP)
美国国家公园管理局	“地球科学家在公园”项目
	“地球科学教师在公园”项目
	“国家化石日”项目
美国史密森尼学会	自然科学教育改革指导与援助 (LASER) 项目

由于上述美国政府机构职权范围不同，因而其设立地球科学教育与培训项目的目的及目标不同，项目规模各异（每年接受教育与培训人数从几十到几千不等）。

3 统一的地球科学人才培养框架

为整合现有政府地球科学教育资源，报告提出了一个一体化的地球科学人才教育培养框架（图 1）。该框架将整个地球科学人才培养分为从下至上的 3 个阶段：①地球科学研究意识培养阶段；②专业知识学习阶段；③从事地球科学研究职业准备阶段。针对不同的教育层次和培养目的，每一阶段均有相应的课程设计及教育与培训项目。不同教育培训项目之间存在重叠，一些项目具有多目标及跨阶段性质。整个框架及其各组成单元以三角形表示的含义在于：就每一阶段及最终目标实现而言，只有一部分人希望实现或能够达到教育与培训要求。举例而言，可能更多的人接受教育的目的仅仅是培养自己地球科学方面的兴趣，并非真正想要最终从事该领域研究。

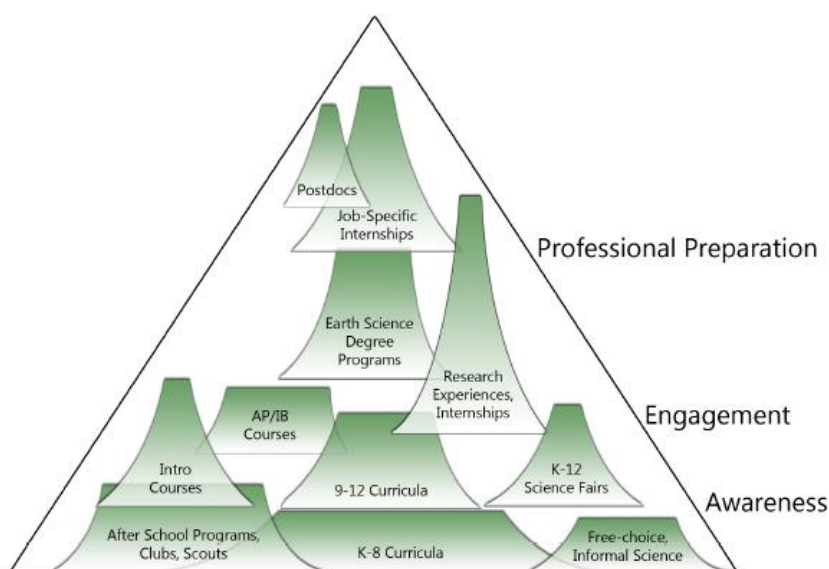


图 1 地球科学人才教育培养框架

在提出上述统一的地球科学人才培养框架的基础上，根据项目的性质与目标，专门委员会将调研目标机构的全部 25 个教育与培训项目纳入该框架中，形成了系统的政府地球科学教育与培训体系（图 2）。尽管这些政府项目通常是独立设置和运营的，但是将其纳入该框架形成一个体系不仅能服务于机构发展需求，同时也将满足国家对地球科学领域科研力量的需求。该人才培养框架不仅为对地球科学感兴趣的学生和民众提供了从事地球科学研究、投身地球科学事业的多重路径选择，而且有助于政府部门通过剔重补漏、平衡项目目标来确定地球科学人才培养的重点。

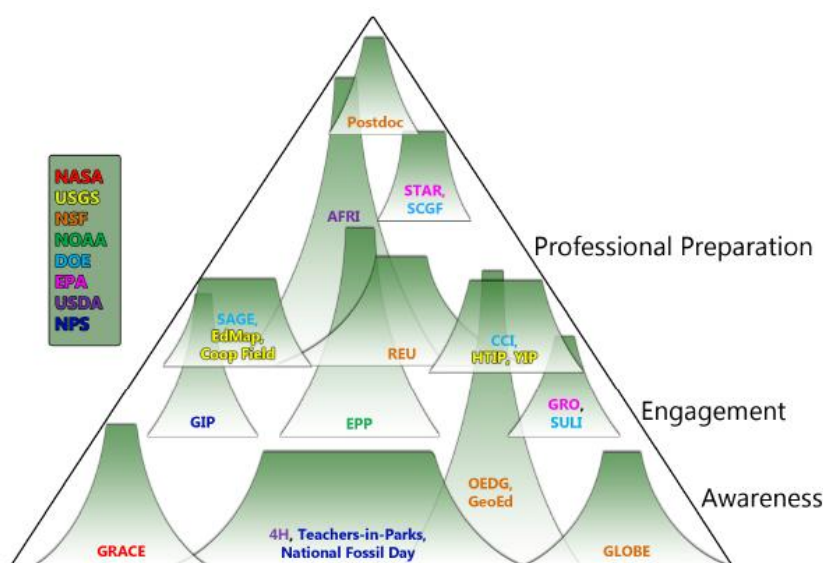


图 2 美国政府地球科学教育培训体系
(即将美国政府项目纳入图 1 所示的统一框架)

报告指出，基于该框架，将政府项目和高校及专业组织的其他项目同雇佣方联系起来将有助于应对不断变化的地球科学领域劳动力需求。同时，该框架对于吸引和保留来自于非代表性群体（如女性和少数民族群体）的学生具体特别重要的意义。

此外，报告还就基于该框架实现从事地球科学研究事业的路径、影响路径选择的关键事件以及在该框架下的项目评估进行了分析。

(张树良 郭 艳 编译)

原文题目: Preparing the Next Generation of Earth Scientists: An Examination of Federal Education and Training Programs

来源: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=18369

地质科学

研究揭示幸存物种对生物大灭绝事件响应的新的进化轨迹

2013 年 8 月 15 日,《英国皇家学会学报 B 辑》(*Proceedings of the Royal Society B*)发表有关生物进化的联合研究成果,该研究由英国自然环境研究理事会、德国科学基金会、德国洪堡基金会和德国教育与研究部联合资助。研究表明:在地球历史上最大的生物大灭绝后,哺乳动物的远古近亲 *anomodont* 并未进化出任何重要的新特征,这表明在大灭绝中其所经历的进化瓶颈制约它们在复苏过程中的进化。

该研究的结果无疑具有颠覆性,因为迄今为止的大量研究表明,生物大灭绝的幸存者通常会获得新的进化机遇,因为大灭绝时损失的物种为其进化提供了空间。但根据该研究结果:并非所有的幸存者都以此种方式予以响应,有些物种可能无法充分利用大灭绝后的新机遇。

研究小组研究了 *anomodont* 在二叠纪末(约 252 百万年前,当时多达 90%的海

洋物种和 70% 的陆地物种灭绝) 生物大灭绝后的响应。二叠纪末, 大量体型各异、生态适应性不一的 *anomodont* 物种幸存下来, 包括以陆生植物为食的植食类动物、类河马的两栖动物、特定的挖洞动物和树栖形式的物种。在上颌部长有犬科动物獠牙、有龟状喙的物种是其中最成功的种群, 也是当时最重要的陆地食草动物。

在二叠纪增加的 *anomodont* 物种数量在二叠纪末的灭绝事件中锐减, 并随后在三叠纪中期(约 240 百万年前) 反弹, 在三叠纪末期最终灭绝。研究显示, *anomodont* 物种的解剖学多样性在其进化过程中却呈稳步下降之势。即使在大灭绝后, 当其获得更多的生态空间时, 也没有进化出任何重要的新特征。大灭绝时经历的遗传学瓶颈制约了其之后的进化。

研究动植物对生物大灭绝事件的响应有助于科学家了解大规模生物灭绝危机发生之后生态系统重建的形式及其多样性状况。该研究强调, 物种大灭绝后的复苏是不可预知的, 这一发现对当今世界正在经历的由人类活动所造成的物种灭绝具有重要的启示意义: 我们不能只是乐观地假设生命演化会重归到其受干扰前的轨道。

(宁宝英 译 张树良 校)

原文题目: Ancient mammal relatives cast light on recovery after mass extinction

来源: Proceedings of the Royal Society B, 2013, DOI: 10.1098/rspb.2013.1071

大气科学

全球大气二氧化碳含量季节性变化幅度持续增加

美国斯克里普斯海洋研究所(SIO)新近在 *Science* 发表的研究结果显示: 受人类活动的影响, 大气二氧化碳含量的波动范围已经扩大。这为陆生生物圈对大气二氧化碳季节性变化的幅度有重大影响的结论提供了证据。

该研究结论基于对美国 HIPPO 计划(HIAPER 极点至极点温室气体观测计划)多年大气化学航测数据的研究得出。高度在 3~6km 的飞行器观测到的大气二氧化碳含量表明二氧化碳浓度的季节变化在过去 50 年有实质性改变。与 20 世纪 50、60 年代相比, 在纬度 45° 以北的高纬度地区, 振幅变化大致超过了 50%。这意味着在北半球, 植物在春夏存储了较多的二氧化碳, 而在冬季释放的二氧化碳也相对较多。目前对于二氧化碳季节性增加的具体幅度尚不清楚, 但这在北半球的生态系统中是很明确的信号。

大气二氧化碳含量观测对于揭示大区域生态系统变化的综合效应至关重要。研究表明受二氧化碳浓度上升、气候变暖以及土地管理的变化的影响, 生态系统的实质性改变已经显现, 如众多地区森林的扩展以及生态系统向两极的迁移。

利用美国国家科学基金会(NSF)长期高空监测能力, HIPPO 项目对全球对流

层进行快速测定，以期对温室气体的分布做出解释并且建立相应的模型。最近的观测数据来源于 HIPPO 项目从 2009 年到 2011 年的监测数据以及 NOAA 的定期监测数据。已有 2 个地面观测站发现自 1960 年开始的二氧化碳浓度增长幅度的变化。高空测量数据显示北半球高纬度大范围地区大气二氧化碳浓度变化幅度从 60 年代开始迅速上升。北纬 30°地区自 60 年代二氧化碳浓度上升了 23%，温度升高了 1℃。尽管二氧化碳浓度增加以及气温升高可以增强植物活性，但过去 50 年二氧化碳浓度变化的幅度已经大大超出预期。从本质上讲，同过去 50 年相比，北半球的生态系统已经改变。

(鲁景亮 译 张树良 校)

原文题目: Enhanced Seasonal Exchange of CO₂ by Northern Ecosystems Since 1960

来源: Science, 2013, DOI: 10.1126/science.1239207

前沿研究动态

Science: 从慢地震中解读破坏性地震发生的信号

2013 年 8 月 15 日, *Science* 发表的有关慢地震的最新研究成果表明, 对慢地震集中发生的构造断裂带进行更高分辨率的弹性变形研究可能有助于寻找可靠的地震前兆。

目前尚无法实现地壳移动的远程监控, 而破坏性地震的发生通常是由于慢地震的累积效应所致, 因而了解慢地震断裂带物理学属性可以确定地震前兆变化, 并成为监测地震越来越重要的目标。研究人员通过对慢地震区的蛇纹石样品进行剪切应力实验, 证实了导致破坏性地震发生的摩擦粘滑失稳机制的存在。研究表明, 随着断层滑动速率的增大, 摩擦由不稳定转为稳定, 从而限制了慢地震发生的速度。同时, 实验还观测到了运动所产生的最初的弹性波和二次剪切波并证实在粘滑事件发生之前所形成的活跃剪切运移区域纵波速度的衰减。研究人员表示, 尽管目前无法预测断裂带弹性波的运动, 但如果采用适当的仪器, 更好地认识地震发生前断层的粘滑运移机制, 即慢地震产生机理就可能发现地震信号。

(王立伟 张树良 编译)

原文题目: Slow Earthquakes, Preseismic Velocity Changes, and the Origin of Slow Frictional Stick-Slip

来源: <http://www.sciencemag.org/content/early/2013/08/14/science.1239577.full>

Scientific Reports: 地球深部导热性对压力的依赖低于预期

2013 年 8 月 9 日, *Scientific Reports* 发表有关地球深部下地幔热传导机制的研究成果, 证实地球深部的导热性对压力条件的依赖比预期的低。

地球下地幔热传导机制是认识地球演化的关键所在。研究人员采用最新的“时域热反射”技术首次检测了在模拟下地幔区域(地表下深约 660~2900km 区域)压

力（60GPa）条件下地幔物质氧化镁（MgO）的导热率，结果表明该区域的热传导性低于之前所有的预测值，其对压力条件的依赖程度也低于预期。

研究人员对此做出解释：地核之上的下地幔压力是海平面压力的 23 万~130 万倍，主要成分是镁、硅和钙的氧化物。而高导热性材料的热传递比导热性低的材料的发生速度更快，因此，对于地球下地幔这种低导热率的氧化物而言，表现出其相对的绝热性。主要地幔物质的原子呈固溶体状态，且排列无序，从而影响了传热方式。到目前为止，这种无序传热方式的影响只能在低压实验中被评估。该研究将真正推动其他有关深部地球的研究，并进一步揭示了地球的演化机制以及极端环境下物质行为属性。

（王立伟 译 张树良 校）

原文题目：Effect of mass disorder on the lattice thermal conductivity of MgO periclase under pressure

来源：Scientific Reports, 2013, DOI:10.1038/srep02400

Geology：具高喷发性的富硅岩浆可在上地壳中长期存留

Geology 日前发表美国华盛顿大学负责的关于岩浆储源形成过程的模拟研究项目成果：导致最剧烈火山喷发的岩浆类型富硅岩浆房能在上地壳留存数十万年而不喷发。

此前新的模拟研究表明富含二氧化硅的大型岩浆储源（或熔岩），在上层地壳形成和存在的时间并不长，估计有数万年左右，科学家认为岩浆注入地壳时需要有一个较大的速度才能形成一定的体积和压力，并进而导致喷发。但华盛顿大学通过将上地壳富硅岩浆的结晶作用与温度相关的热传导过程相结合对模型予以改进并展开新的模拟研究，结果显示：与之前预计相比，岩浆积累速度更慢、保持熔融状态的时间更长。这意味着熔融状态的岩浆在地壳岩浆储源中能够存在更长的时间，可以通过二氧化硅含量来判断岩浆在地壳内时受到怎样的影响。当岩浆从地球深部上升至地壳时，开始结晶，岩浆运动加速时，晶体会脱离出来，剩余熔岩中的二氧化硅含量就会升高。

研究认为，即使在爆发之前熔融的岩浆已开始凝固，但这也需要经历漫长的过程。随着岩浆冷却，更多的晶体使岩石形成较均一的糊状，它仍然是熔融状态并能够爆发，但其表现异于岩浆：更热、晶体更少。上述过程发生的时间尺度为数十万年，甚至高达上百万年。该研究不仅为地壳上部具高喷发性的富硅岩浆的长期存在提供了有力证据，而且进一步证实了火山喷发与深部岩浆岩系统之间的联系。

（宁宝英 译 张树良 校）

原文题目：On the longevity of large upper crustal silicic magma reservoirs

来源：Geology, 2013, 41(7): 759-762

版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》（简称《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权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。未经中科院国家科学图书馆同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中科院国家科学图书馆允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中科院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站上发布各相关专题的《快报》。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与国家科学图书馆联系。

欢迎对中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》提出意见与建议。

中国科学院国家科学图书馆

National Science Library of Chinese Academy of Sciences

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称系列《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中国科学院上海生命科学信息中心分别承担编辑的科技信息综合报道类半月系列信息快报,由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支持,于2004年12月正式启动,每月1日、15日编辑发送。2006年10月,国家科学图书馆按照“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,按照中国科学院的主要科技创新领域,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象,一是中国科学院领导、中国科学院业务局和相关职能局的领导和相关管理人员;二是中国科学院所属研究所领导及相关科技战略研究专家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科技战略研究专家。系列《快报》内容力图兼顾科技决策和管理者、科技战略专家和领域科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大科技研发与应用、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。系列《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。

系列《快报》现分13个专辑,分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的《基础科学专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州分馆承担的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都分馆承担的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉分馆承担的《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承担的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100190)

联系人:冷伏海 王俊

电话:(010) 62538705、62539101

电子邮件: lengfh@mail.las.ac.cn; wangj@mail.las.ac.cn

地球科学专辑:

联系人:郑军卫 安培浚 赵纪东 张树良 刘学 王立伟

电话:(0931) 8271552、8270063

电子邮件: zhengjw@las.ac.cn; anpj@las.ac.cn; zhaojd@las.ac.cn; zhangsl@las.ac.cn; liuxue@las.ac.cn; wanglw@las.ac.cn