

科学研究动态监测快报

2014 年 8 月 15 日 第 16 期（总第 190 期）

地球科学专辑

- ◇ 国际社会持续关注当前物种灭绝问题
- ◇ 白宫科学和技术政策办公室发布新的民用地球观测计划
- ◇ BGS 开展东非大裂谷研究计划
- ◇ 海底样品分析否定西北太平洋地区的大地震风险
- ◇ NRC：21 世纪应全方位发挥野外台站的价值
- ◇ API 发布非常规油气领域从业标准
- ◇ *Nature Geoscience*：南极冰盖对大规模远源地震的响应
- ◇ *Nature*：锆石揭示地壳的岩浆通量
- ◇ *Anthropocene*：人类留下的地质印记
- ◇ 基于文献计量的国际稀土资源基础研究产出对比

中国科学院前沿科学与教育局
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

地质科学

国际社会持续关注当前物种灭绝问题.....	1
-----------------------	---

战略规划与政策

白宫科学和技术政策办公室发布新的民用地球观测计划.....	3
BGS 开展东非大裂谷研究计划.....	4

地震与火山学

海底样品分析否定西北太平洋地区的大地震风险.....	6
----------------------------	---

海洋科学

NRC: 21 世纪应全方位发挥野外台站的价值	7
-------------------------------	---

能源地球科学

API 发布非常规油气领域从业标准	8
-------------------------	---

前沿研究动态

<i>Nature Geoscience</i> : 南极冰盖对大规模远源地震的响应	8
<i>Nature</i> : 锆石揭示地壳的岩浆通量.....	9
<i>Anthropocene</i> : 人类留下的地质印记	10

科学计量评价

基于文献计量的国际稀土资源基础研究产出对比.....	11
----------------------------	----

国际社会持续关注当前物种灭绝问题

编者按：受到栖息地破坏、外来物种入侵、环境污染、人口增长和过度开发等人类活动的强烈干扰，近年来，地球上的物种灭绝现象日益严峻。2009 年，来自环境和地球系统研究领域的 28 位国际专家在 *Ecology and Society* 上撰文，将“物种灭绝”列为地球正面临的 9 大危机之一。2014 年 5 月和 7 月，*Science* 连续刊发多篇文章指出当前地球生物进入第六次大灭绝期。据此，本文基于近期国际机构和科学家发布的研究成果，对物种灭绝的现状、影响和国际应对举措等进行系统分析，以供参考。

1 当前物种灭绝现状

2011 年 3 月，*Nature* 发文指出近 500 年来 5570 种哺乳动物中至少有 80 种已经灭绝，由此得出人类正在经历一场将延续千百年的生物集群灭绝，并且它最快将在 3 个世纪内爆发。根据英国伦敦动物学会（ZSL）2012 年的一份报告，全世界 1/5 的无脊椎动物物种正面临着绝灭的危险。2014 年 6 月 12 日，世界自然保护联盟（IUCN）发布《2014 年濒危物种红色名录》指出有 22103 个物种受到灭绝威胁，其中包括 79% 的温带杓兰属兰花和 94% 的狐猴。2014 年 5 月 30 日，*Science* 发文指出动植物物种当前的灭绝速度至少是人类出现之前的 1000 倍。7 月 25 日 *Science* 再次发文指出自 1500 年以来，320 种陆地脊椎动物已经灭亡，余下的脊椎动物在物种丰度上平均减少 25%。过去 35 年间，甲虫、蝴蝶等无脊椎动物数量减少了 45%。地球可能正在进入新一轮物种大灭绝的早期阶段。

2012 年，世界自然保护联盟法国委员会发布《法国濒危物种红色名录》，研究人员对法国本土 1000 多种稀有植物进行调查后发现，至少有 512 种植物面临灭绝危险。2014 年 2 月，英国野生动物保护专家指出 1814 年到现在共 200 年间英国已消失 421 个物种，包括哺乳类动物、鸟类和植物类。2014 年 6 月，由日本国立环境研究所和日本九州大学等组成的研究小组预测称，如果日本的种子植物和蕨类植物以现在的速度持续减少，100 年后日本将有超过 300 种植物灭绝。

中国的生物多样性居世界第 8 位，与此同时中国又是生物多样性受到最严重威胁的国家之一。高等植物中有 4000 ~5000 种受到威胁，占总种数的 15%~20%。在《濒危野生动植物种国际贸易公约》列出的 640 个世界性濒危物种中，中国占 156 种，约占其总数的 1/4，形势非常严峻。

2 当前物种灭绝与历史物种大灭绝对比

地球历史上发生过数次物种灭绝事件，其中最著名的 5 次生物大灭绝事件发生

在以下时期：奥陶纪末（85%物种绝灭）、泥盆纪（70%物种绝灭）、二叠纪末（超过 95%的物种绝灭）、三叠纪（76%物种绝灭）和白垩纪末（75%~80%的物种灭绝，恐龙灭绝）。历史上的物种大灭绝的原因主要有陨石撞击、气候变化、火山活动、小行星撞击、大陆漂移等。而自人类出现以后，特别是工业革命以后，人类进行的先进技术活动或改变了全球气候的变化，影响了生态环境的变化，或大肆捕杀和生态环境污染，造成了当前的物种灭绝。

2000 年，大气化学家、诺贝尔奖得主 P. J. Crutzen 与生态学家 E. F. Stoermer 在 *IGBP Newsletter* 上撰文，认为自 1784 年瓦特发明蒸汽机以来，人类的作用越来越成为一个重要的地质营力；并据此提出全新世已经结束，当今的地球已进入一个人类主导的新的地球地质时代——人类世。此后，越来越多的科学家将“物种灭绝”列为人类世标志性事件之一。

3 当前物种灭绝的可能影响

每一种物种对地球生态和人类生存都发挥着无可替代的作用。例如无脊椎动物可以为农作物和野生植物授粉，在欧盟国家，大约 84%农作物和 80%的野生植物花卉都要依靠昆虫授粉，它们对全球经济的贡献据估计约达 1530 亿欧元，相当于约 9%的农业产值。甲虫、蜘蛛等是一些农业害虫的主要天敌，被视为重要的天然杀虫剂，对维持健康的农业系统有着显著的贡献。据美国加州大学的一项研究估计，生物控制中引进害虫天敌所花的费用，通过防止农作物产量和质量下降，减少害虫防治成本，获得的经济效益高达 2500%。

广泛的物种灭绝将对人类和生态系统产生严重的影响。据估计，世界上有一半以上的药物依靠模仿天然植物合成，更有 1/4 的药物直接从植物中提取或以植物为原料制成。农业也会由于新的食物链和生态系统活力的消失而受到影响。据联合国“生态系统与生物多样性的经济学”（TEEB）项目计算，每年森林资源的丧失就价值（2~5）万亿美元。

2007 年，加州大学的科学家在 *PNAS* 上发文，总结了世界各地 44 个模拟植物物种灭绝实验的结果，发现具有更少物种的生态系统与拥有更多的“自然”水平生物多样性的生态系统相比，植物生物量的生产水平下降了 50%以上。

昆虫的多样物种性对于植物授粉、动物尸体分解以及土壤处理都扮演着一个重要角色，它们是生态食物链中必不可少的一个环节。2005 年，美国北卡罗来纳大学的昆虫学家 Robert R. Dunn 在 *Conservation Biology* 上撰文，指出过去 600 年中，全球灭绝了 4.4 万种昆虫。而世界 1/3 的农作物依据野生昆虫授粉，如果生态系统中没有这些野生昆虫的授粉，全球农业将损失 1170 亿美元。

4 国际应对当前物种灭绝的举措

为保护濒临灭绝的动植物，最大限度地保护地球上的生物多样性，国际社会和很多国家都在采取行动。主要有以下措施：

(1) 通过立法加强生物多样性保护。世界许多国家都制定了有关生物多样性保护的**法律**，如美国《国家野生动物庇护体系管理法》、《濒危物种法》和《海岸带管理法》等，印度《国家野生物种保护行动计划》和《生物多样性保护法》，欧盟《关于共同体生物多样性战略》和《关于保护野鸟的指令》等。其中美国《濒危物种保护法》是世界范围内最富效力的物种保护法律之一，其效力主要源自其濒危物种优先的先进立法理念、对部长和政府部门的有力规范、切实可行的公众参与制度、公众诉讼制度及其法律规定的明确、细致和可操作性。

(2) 建立自然保护区实行就地保护。就地保护就是以各种类型的自然保护区的方式将有价值的自然生态系统和野生生物保护起来。美国黄石国家公园是世界上第一座以保护自然生态和自然景观为目的而建立的国家公园。

(3) 对珍稀濒危物种实施迁地保护。通过建立动物园、植物园、树木园、种子库、基因库等手段对珍稀濒危物种进行迁地保护。如挪威的世界末日种子库和英国的基因银行等。

(刘学撰写)

主要参考文献：

- [1] Pimm S. L, Jenkins C. N., Abell R, et al. 2014. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science*, 344(6187), DOI: 10.1126/science.1246752
- [2] Rodolfo Dirzo, Hillary S. Young, Mauro Galetti, et al. 2014. Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345 (6195): 401-406
- [3] Crutzen P J, Stoermer E F. 2000. The “Anthropocene”. *IGBP Newsletter*, 41: 17-18.
- [4] Barnosky A D, Matzke N, Tomiya S, et al. 2011. Has the Earth’s sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471:51-57.

战略规划与政策

白宫科学和技术政策办公室发布新的民用地球观测计划

美国拥有世界上最多的环境和地球系统领域的相关数据。来自于地球观测系统的这些数据构成了保护人类、经济与国家安全的有效保障，同时也为促进科学进步提供了支撑。随着国家的地球观测能力的提升以及相关数据的日益增长，有效管理地球观测系统和充分利用所获得的数据则面临挑战。通常情况下地球观测以及相关数据都是为了某一特定的产品和服务或是满足某一特定研究需求，而扩大观测及其数据的利用则可以使美国地球观测系统的投资收益得以最大化。

2010 年 10 月，美国国会指定白宫科学和技术政策办公室（OSTP）通过建立和更新地球观测的战略规划以应对这一挑战。对此，2011 年 2 月，OSTP 组建了全国地球观测特别小组（NEOTF），该小组于 2013 年 4 月发布了《民用地球观测的国家战略》（*National Strategy for Civil Earth Observations*）。此外，NEOTF 还对联邦地球观测系统进行了首次评估（EOA）。

2014 年 7 月 18 日，OSTP 发布了《民用地球观测的国家计划》（*National Plan for Civil Earth Observations*），该计划结合了 EOA 中确认的优先事项，为寻求一种平衡的组合方式来管理民用地球观测提供了战略指导。按照联邦法律的要求，该计划每 3 年更新一次，为联邦民用地球观测系统提供更大的协调。

OSTP 按照观测时间 7 年为界将民用地球观测系统分为两大类：永久性观测系统和试验性观测系统。永久性观测系统一般持续监测 7 年或以上，这些观测结果可以用于公众服务或基于公众利益的地球系统研究；试验性观测系统持续监测的周期一般不超过 7 年，这些观测结果可以用来增进人类知识发现、探索技术创新以及完善服务。

永久性观测系统又细分为两个亚类，第一类是 EOA 中确认的对绝大多数社会受益领域具有非常重要影响的观测系统组合，而第二类则是剩余的比较重要的系统。第一类中观测系统组合的优先顺序如下：①天气和季节性气候的监测与预测；②地表系统的动态监测与表征；③高程与地理位置监测；④水位与流量监测。

基于上述分类和 EOA 中确认的优先事项，计划列出了如下排序的优先事项：①为公众服务的持续永久性观测；②为地球系统研究的持续永久性观测；③实验性观测的持续投资；④持续有计划的改进以维持所有观测类型的观测网络和调查；⑤有序改进严格的评估程序和优先排序过程。

对应上述优先事项，计划还列出了如下排序的配套支撑行动，以确保国家地球观测的利益最大化：①协调和整合观测系统；②提高数据存储、管理和互操作性；③提高效率和节约成本；④提升观测密度和采样技术；⑤维护并支持基础设施建设；⑥探索商业解决方案；⑦维持并加强国际合作；⑧开展利益相关者为导向的创新。

此外，国家计划还为观测系统与平台的相关联邦机构划定了角色和职责。

（刘学编译）

原文题目：NATIONAL PLAN FOR CIVIL EARTH OBSERVATIONS

来源：http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/2014_national_plan_for_civil_earth_observations.pdf

BGS 开展东非大裂谷研究计划

2014 年 8 月 7 日，英国地质调查局（BGS）绘制了埃塞俄比亚北部、被誉为是地球上最热地方的阿法尔沙漠地质情况地图。BGS 针对埃塞俄比亚的火山过去的喷

发、当前的活动以及对生命和人类的未来威胁，开展了新的资助“RiftVolc”项目。该项目由自然环境研究（NERC）资助，为期 5 年，共 370 万英镑，且于 2014 年 9 月开始实施。该项目将建立在先前的成功研究基础之上，并与亚的斯亚贝巴大学和埃塞俄比亚地质调查合作。RiftVolc 项目将集中在主要人口稠密的埃塞俄比亚裂谷火山。本文主要围绕以下几个方面进行简单介绍：

（1）“RiftVolc”项目的目标。该项目主要针对埃塞俄比亚裂谷火山，旨在研究未来火山活动的潜在威胁。BGS 等多学科团队的研究人员将在未来 5 年内花费数月在埃塞俄比亚采集样本进行分析、描绘以前火山喷发程度和绘制火山喷发地图，并部署相关的地球物理仪器。这些数据将被分析以建立绘制先前喷发的地质记录地图、部署地球物理仪器分析数据和创建喷发历史、当前不稳定状态，以及建立计算未来爆发可能性的模型。该团队将紧密合作沟通的火山喷发的潜在威胁和支持完成研究计划，以减轻未来的喷发带来的影响。

（2）火山团队根据东非大裂谷的威胁采取措施。探索非洲鲜为人知的火山，以了解它们对生命、人类和景观的威胁。研究人员将评估在很大程度上未知的东非大裂谷火山。该地区的火山数量超过 100 个，且大多数火山最后喷发的日期是未知的，很少有探测器能检测出火山早期活动的迹象。研究人员的目的是了解过去火山的行为，搜索当前活动的迹象，对该地区的远程喷发进行预测。最近世界银行的一份报告显示，65 座埃塞俄比亚火山中有 49 个列于风险不确定性的最高级。该团队也将通过最佳途径向有关部门和研究团体交流他们的研究成果。

（3）评估过去、现在和未来裂谷火山活动。目前了解的火山灾害在很大程度上源于有关火山弧和海洋板内火山的知识和活动。大陆裂谷火山的大规模喷发和裂谷相关的危害，特别是在东非大裂谷存在的威胁，也有可能被明显低估。这一地区城镇和城市正在迅速发展，很少或没有考虑所造成的长期风险。东非大裂谷（EAR）具有种类繁多的火山类型，过去火山喷发的类型、频率和幅度有很大的差异。

（4）RiftVolc 项目需要解决的根本问题。该研究计划建立在 NERC 以前资助的项目基础之上，包括埃塞俄比亚的阿法尔地球科学实验岩石圈（EAGLE）、阿法尔裂谷联盟（ARC）和在阿法尔和埃塞俄比亚裂谷火山机载研究与调查机构（ARSF）的数据采集。这些项目集中在 EAR 的岩浆作用和断裂。RiftVolc 项目将集中在火山和火山管道系统，以解决的根本问题包括：①是什么驱使地质时间尺度的喷发？②是什么控制着主要的岩浆系统和火山的不稳定性？③未来火山活动的潜在威胁是什么？BGS 研究指出，应对未来的火山活动的潜在威胁，需要对关键火山中心制定火山灾害危险性评估概率，开发火山灾害区域分析方法。

（王立伟 编译）

原文题目：Rift volcanism

来源：<http://www.bgs.ac.uk/research/highlights/2014/RiftVolc.html>

海底样品分析否定西北太平洋地区的大地震风险

长期以来，科学家们一直在警告，北美的西北海岸将有一场大地震发生，但是这场地震却迟迟没有发生。最近的一项研究表明，该地区发生破坏性地震的可能性比较小，但是，更为频繁的小规模地震不可避免。

西北太平洋地区（Pacific Northwest）的大多数地震活动集中在卡斯卡迪亚断层，胡安·德富卡板块在那里缓慢地向北美大陆板块下方俯冲。有时，这一俯冲会推挤北美大陆沿大型逆冲地震的断层线向上隆升，与此同时，其也会在海底峡谷触发水下滑坡。

2012 年，美国地质调查局（USGS）的一份报告认为，该地区所面临的大地震风险远高于之前的估计。通过分析从大陆坡的海底峡谷钻取的沉积物岩心，研究人员发现，来自好几个海底峡谷的岩心中的滑坡沉积物的层系是相互匹配的，这说明过去曾经震动整个断层线的大型逆冲地震在 9 级左右。

从最近的冰期开始，也就是近 1 万年以来，研究人员一共发现了 19 个全长度破裂（full-length rupture），说明该地区平均每隔 500 年就会发生一次大地震。相比之下，能量不是那么强大但仍然危险的 8 级地震局限于断层南段（大约在俄勒冈州附近），大约每隔 240 年发生一次。总体而言，研究小组认为，卡斯卡迪亚地区未来 50 年发生大地震的概率大约为 40%。

但是，就职于华盛顿州西雅图市的美国地质调查局的地质学家最近对 20 世纪 60 年代中期钻取的一组岩心进行研究后发现，取自断层北段样品中的浊积岩远远少于断层南段。这使得研究人员很难确定到底有多少次地震真正袭击了华盛顿州的北部。该研究最终认为，曾被认为使整个卡斯卡迪亚断层发生破裂的几次地震很可能仅发生在断层南段。

古地震的发生频率常被用于灾害评估，以及为相关管理提供信息支撑，如建筑标准。但是，华盛顿大学的一位没有参与该项研究的地球物理学家却表示，对相关数据的解释还存在其他可能性。由此可见，对于过去该地区的地震活动性情况还需要进一步地探索和讨论。

（赵纪东 编译）

原文题目：Seabed samples cast doubt on earthquake risk for Pacific Northwest

来源：<http://www.nature.com/news/seabed-samples-cast-doubt-on-earthquake-risk-for-pacific-northwest-1.15655>

NRC：21 世纪应全方位发挥野外台站的价值

2014 年 7 月，美国国家研究理事会（National Research Council, NRC）发布《21 世纪应加强野外台站和海洋实验室的价值和可持续性》（*Enhancing the Value and Sustainability of Field Stations and Marine Laboratories in the 21st Century*）的报告。报告对全球和美国的野外台站和海洋实验室状况进行了分析。该报告旨在根据以往报告总结野外台站的科学、教育及其他外围价值；阐述面向未来研究的策略；探索野外台站更广泛联网的方式；评估野外台站对教育、创新和研究的贡献；建议长期的财政战略以支持野外台站的目标。

该报告聚焦于野外台站面向当今及未来的社会需求的能力建设。从以下几个方面进行了阐述：

（1）面向不可预知世界的科学：野外台站领导者应当确定和支持科学和教育设施的发展，这承载了野外台站面向当地、区域、国家和全球挑战的功能。野外台站可以将多学科的科学家聚集在一起。

（2）为下一代科学家做好准备：大学和其他负责机构应当扩展野外台站的机遇，以进行独立性的和合作性的研究和主动学习，从而提高科学、技术、工程和数学方面的兴趣。

（3）鼓励向公众拓展：野外台站应当持续开发各种方法，以鼓励公众参与科研。但要选择和引导他们采用正确合理的方式在野外台站进行研究活动。基于经验积累的科学交流和非传统的教育方式应当被采用，以促进公众理解科学研究。野外台站应积极参与和组织公民科学项目。

（4）探索和创新的网络化：野外台站应积极寻找机会，建立科学、教育和商业意识的网络化。美国 NSF 和其他基金组织可以鼓励多种野外台站的网络化。

（5）网络时代的野外台站新架构：由于野外台站广泛而多种的用途和规模，每个野外台站应当评估和确定其自身的相应架构需求。互联网连接和光纤设备应该被纳入到野外台站架构管理规划中，以促使野外台站更好地参与到多学科的研究中。

（6）财政安全和野外台站新架构：野外台站应当积极开发商业计划，以建立多渠道的可靠资金来源。这要求台站领导者不仅具有科研能力，还要具有领导力、管理能力和企业思维。

（7）野外台站的评估：野外台站有很广泛的价值，但是从未被定量或半定量的数据评估。野外台站应当共同开发一种通用的方法以评估其自身的表现和影响力。新的机制需要收集、整合野外台站的各种数据，然后将这些数据转化为可度量台站价值的度量和信息。

（王金平 编译）

原文题目：Enhancing the Value and Sustainability of Field Stations and Marine Laboratories in the 21st Century

来源：http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=18806

API 发布非常规油气领域从业标准

经过与诸多利益相关主体（生产者、社区领导、各州监管机构、物业业主等）长达 3 年的会议和讨论，美国石油协会（American Petroleum Institute, API）在 2014 年 7 月初发布了全球首份非常规油气从业标准，这为油气运营商利用水平井钻井技术和水力压裂技术开采能源提供了路线图。

一般而言，油气开发分为 5 个阶段：进入、勘探、开发、运营/生产、退出。该标准为每个阶段设定了详细要求，以便生产者帮助当地领导和居民为能源勘探和开采做好准备，同时减少对社区的影响。

（1）进入阶段：公司需要确定油气开采潜力，提出安全承诺和运营目标，并为当地雇员和承包商设定专业标准。

（2）勘探阶段：勘探钻井一旦开始，就要与利益相关者进行公开、透明的对话，以便他们了解相关进展，并在一些情况下调整预期。同时，针对工作机会的培训，还需要召开社区会议进行讨论。

（3）开发阶段：为最大程度挖掘资源潜力，开采活动不断扩展，此时公司需与当地应急响应人员一起应对潜在的风险，同时，也应与地方当局沟通，发展与资源所有者的良好关系，以最佳实践实现安全生产和环境保护。

（4）运营阶段：运营开始之后，尽管随着对油井的持续开采，其产量将逐渐下降，但是，长期的维护标准和交通安全应该得到保障，同时，公众特别是当地居民与公司代表之间的沟通机制也应保持。

（5）退出阶段：在数十年的成功生产之后，公司可能要终止或转移在当地的的所有权。此时，还要和社区讨论与受影响土地复垦和恢复有关的计划，以及所有权的过渡。

（赵纪东 编译）

原文题目：Community Engagement Guidelines

来源：http://www.api.org/~media/Files/Policy/Exploration/100-3_e1.pdf

前沿研究动态

Nature Geoscience：南极冰盖对大规模远源地震的响应

2014 年 8 月 10 日，美国佐治亚理工学院地球与大气科学学院研究小组在 *Nature Geoscience* 上发表题为《2010 年智利马乌莱地震引发南极冰震》的最新研究成果率先证实南极大陆对大规模远源地震的响应作用。

尽管地震事件在南极并不罕见，南极地区因每小时经历数百次微地震而导致冰层变形，但在 2010 年 3 月南极冰盖发生的冰震超乎寻常，其同远在 3000 英里之外的智利所发生的 8.8 级大地震之间的关联性令科学家关注。为研究此次地震对南极大陆的影响，研究人员对地震前后 6 小时 42 个地震监测站点的地震数据予以解析：去除地震所产生的长周期信号，专门对来自震源的地震高频信号进行甄别和分析，结果发现有近 30% 的站点的监测数据显示地震高频信号即地震面波到达了南极。研究表明，大多数冰震均发生在此次地震主震所产生的长周期波通过之后或通过时。研究人员称，该冰震事件与通常由发生在其他构造活跃带的大型地震所产生的勒夫波和雷利波所导致的微地震不同，其微妙差别在于：微地震同时对远源地震的剪切和垂直变形作用进行响应，而冰震仅仅对垂直变形作用予以响应。同时，研究结果显示该地震所引发的冰震持续时间为 1~10 秒，分布于南极大陆的不同区域，包括沿海地带和南极附近。研究人员同时指出，由于目前全球地震监测网还没有扩展至南极地区，所以冰震源位置尚难以确定。该研究不仅首次发现大规模远源地震对一般的微地震和冰震的触发机制的不同，而且证实了冰冻圈系统对大规模远源地震的敏感性。

参考资料：

[1] GT.2010 Chilean earthquake causes icequakes in Antarctica.

<http://www.news.gatech.edu/2014/08/11/2010-chilean-earthquake-causes-icequakes-antarctica>.

[2] Antarctic icequakes triggered by the 2010 Maule earthquake in Chile. *Nature Geoscience*, 2014, DOI: 10.1038/ngeo2212.

（张树良 编译）

Nature：锆石揭示地壳的岩浆通量

7 月 23 日，*Nature* 杂志发表了题为《锆石揭示地壳的岩浆通量》（Zircons reveal magma fluxes in the Earth's crust）的文章。该文指出，由 3 位日内瓦大学（UNIGE）的模型学家、锆石专家和火山学家组成的研究团队最新开发了一种模型，可以建立冷却的岩浆房中结晶锆石的年龄与注入岩浆的流速和岩浆房规模之间的关系，并以此估算构成岩浆房所需岩浆的体积和通量，从而更加准确地预测未来火山喷发，同时，其也可以识别出地球上哪些地区富含熔岩相关的自然资源。

岩浆通量控制着地球的热平衡、大陆生长及火山喷发的频率和规模，决定着岩浆矿床的规模和成因。然而，地球产出的大部分岩浆并不喷出地表，因此难以测定岩浆通量，也无法建立全球热传递与大尺度地质过程之间的联系。

研究表明，锆石通常赋存在地壳的岩浆岩中，含有熔岩在冷凝前注入岩浆房的重要信息。锆石含有放射性元素，可以据此测定其年龄，结合热力模型，为恢复岩浆通量提供了一种精确的方法。研究人员将从天然样品和数值模拟收集到的数据进行比对，发现新方法的计算结果与单独测定岩浆通量和大量岩浆体系的结果相一致，

而且，分析得到的锆石现存年龄数据集表明，斑岩体、深成岩体以及大型火山喷发所需的岩浆都来自不同时间尺度、具有不同特征的平均通量。

新方法的精度极高，可以确定岩浆的年龄、体积以及深层地壳下聚积的岩浆的注入速度。据此，研究人员建立了地壳、火山爆发以及较明确的不同条件下矿藏的形成过程。更为重要的是，使用一小块已固结的熔岩样本便可以确定锆石家族的年龄，结合最新研发的数学模型的计算结果，就能获知整个岩浆房的大小，以及岩浆房的生长速度，这意味着研究人员能够判断一定规模的爆炸性火山喷发的可能性，而且，新模型在工业还能识别出地球上哪些新的区域大量赋存铜、金等自然资源。

（赵纪东 王艳茹 编译）

来源：Luca Caricchi, Guy Simpson, Urs Schaltegger. Zircon reveals magma fluxes in the Earth's crust. *Nature*, 2014; 511 (7510): 457 DOI: 10.1038/nature13532

Anthropocene：人类留下的地质印记

人类通过钻井、开矿、核弹试验等方式扰动着地下深处，留下的地质印记将持续数亿年。7月13日，*Anthropocene* 发表最新报告称，人类正以独特的方式改变着地球岩石，这在地球 46 亿年的历史上绝无仅有的。

人为扰动的范围从简单的个体结构到几公里深的复杂网络（相比于几厘米到几米深的动物洞穴），而从地下开采材料将会导致地形沉降或塌陷，同时还会引起地貌变化。地质变换包括选择性开采固体物质（如固体烃类、金属矿）、流体（天然气、液态烃、水）、局部物质替换（固体废物、钻井泥浆）、与地下水位扰动的氧化还原条件和 pH 值条件有关的地球化学和矿物学变化以及局部冲击变质的熔岩核（如地下核试验）。人类如此大规模的改变地球，说明地球已经进入一个全新的、独特的历史阶段——“人类世”。

人类对地球的影响历史可追溯至早/中全新世的青铜时代和新石器时代，最初人类开采浅层金属矿和燧石矿。1760 年左右随着工业革命的开展，全球对矿物和煤的需求快速增长。矿山的开采变得更深更广，到 1863 年伦敦建成了世界上第一条地铁。人类活动彻底改变了岩石的组构，同时也引入了一些地质记录中从未有过的人造材料。从 20 世纪中叶开始，人类探索深部岩石的步伐加速，足迹从陆地延伸至海洋。人们通过挖掘深洞来储存危险废物，核弹试验可使地下 1.5 公里处的岩石断裂、熔化。目前全世界油田钻孔的总长预计已达 5000 万公里，大约相当于地球与火星间的距离，或全球铁路的总长。世界上最深的钻孔，俄罗斯的科拉超深钻深入地壳达 12 公里。

研究人员认为，人为造成地表的大规模变化最终将形成一套极其独特的地表岩层。但随着时间推移，这种变化将受气候和侵蚀作用的影响逐渐减小，但深部岩石的印记却远远超出了侵蚀过程的范围，因此这些印记是无法磨灭的。如果未来文明

的地质学家足够幸运，他们将发现一个奇特的地表，下部纵横交错达数公里。几何学上，这些现象贯穿早期地层。地质学上，它们可以被视为人类世在地表年代地层记录中的地下展现。这些地下的现象极具长期保存的潜力。

(刘学 王艳茹 编译)

来源: Jan Zalasiewicz, Colin N. Waters, Mark Williams. Human bioturbation, and the subterranean landscape of the Anthropocene. *Anthropocene*, 2014; DOI: 10.1016/j.ancene.2014.07.002

科学计量评价

基于文献计量的国际稀土资源基础研究产出对比

自 1969 年著名情报学家 Alan Pritchard 正式提出文献计量学 (Bibliometrics) 一词以来，文献计量学得到了快速的发展，其理论、方法、手段日臻完善。近年来随着计算机、网络 and 信息技术的高速发展，文献计量学方法理论已越来越多地被用于描述、评价和预测科学技术的现状与发展趋势。本文拟通过文献计量的方法对全球稀土资源基础研究的主要力量分布和研究水平作一对比，以供相关机构了解。

在 SCIE 数据库中，以检索式 TS=(“Rare earth*” or “rare-earth*” or lanthanum or cerium or praseodymium or neodymium or promethium or samarium or europium or gadolinium or terbium or dysprosium or holmium or erbium or thulium or ytterbium or lutetium or scandium or yttrium or monazite or bastnaesite or xenotime) same (explorat* or survey* or prospect* or exploit* or mining or excavat* or extract*) 获得 2008—2012 年间与稀土研究 (侧重于勘探和开采) 相关的论文 (文献类型包括研究论文 (Article)、研究综述 (Review) 和学术会议论文 (Proceeding paper))。利用汤森路透集团开发的专业数据分析软件 TDA (Thomson Data Analyzer) 对相关数据进行清洗和分析。

1 科研力量分布

按第一作者各自所属国家的分析表明 (表 1)，全球开展稀土研究较多的国家主要有中国、美国、德国、日本等。中国和美国在该领域占有绝对优势。从论文数量的变化情况看来，尽管印度的论文总量远低于中国，但其年均增长率最高，超过了 24%，说明印度近年对稀土的关注度很高。与此同时，虽然中国的年均增长率低于印度，但却高于其他国家，表明中国对稀土的关注依然很高。此外，还可发现，稀土资源相对贫乏的欧洲国家，如英国、意大利、法国等，其论文增长率也比较高，说明他们对该领域亦十分关注。

表 1 2008—2012 年开展稀土矿基础研究的主要国家

排序	国家	论文量/篇	占全部论文的比例/%	年均增长率/%
1	中国	547	15.74	15.86

2	美国	543	15.62	8.56
3	德国	243	6.99	8.02
4	日本	223	6.42	6.07
5	印度	192	5.52	24.26
6	法国	171	4.92	11.80
7	英国	164	4.72	15.83
8	意大利	142	4.09	14.13
9	俄罗斯	138	3.97	10.21
10	加拿大	90	2.59	3.13

第一著者所属研究机构的分析表明（表 2），发文量排前 10 位的机构中有 3 个属于中国，2 个属于德国，其余 5 个分别属于俄罗斯、印度、捷克、英国和美国。具体来看，在这 10 个机构中，只有中国科学院的发文量超过 100 篇，占全部论文的比例超过 3%，其余机构均低于此数。

从论文的年均增长率来看，清华大学最高，但其论文总量较低。从论文量较高的前三个机构来看，印度巴巴原子研究中心的年均增长率最高，其次是俄罗斯科学院，最后是中国科学院。这从侧面表明了印度近年来对稀土的高度关注。

表 2 2008—2012 年开展稀土矿基础研究的主要机构

排序	机构	所属国家	论文量/篇	占全部论文的比例/%	年均增长率/%
1	中国科学院	中国	112	3.22	2.79
2	俄罗斯科学院	俄罗斯	76	2.19	13.01
3	巴巴原子研究中心	印度	41	1.18	15.60
4	西波希米亚大学	捷克	24	0.69	12.44
5	吉林大学	中国	19	0.55	-18.89
6	清华大学	中国	17	0.49	122.50
7	耶拿大学	德国	16	0.46	-12.50
8	慕尼黑大学	德国	15	0.43	6.25
9	南安普敦大学	英国	15	0.43	33.33
10	西北大学	美国	15	0.43	-54.17

2 科研力量比较

从国家层面来看（图 1），虽然中国和美国的发文量相差不多，但是美国被投射在第一象限，而中国却被投射在第 4 象限，这形成了巨大反差，由此表明中国的整体研究水平还有很大提升空间。与此同时，来自欧洲的国家，如德国、英国、法国、意大利等均被投射在第 2 象限，说明其普遍重视研究的质量；而拥有较丰富稀土资

源的国家，如印度、俄罗斯等则被投射在第 3 象限，说明这些国家在稀土研究方面开展了一些相关工作。

从机构层面来看（图 2），虽然德国、捷克、美国的主要机构的发文量不高，但其均具有较高的研究水平，因此被投射在第 2 象限。与此同时，中国的主要研究机构，如吉林大学、清华大学和中国科学院，则分别被投射在第 3 和第 4 象限，说明其研究水平与其他机构还有较大差距，影响力仍有待提高。

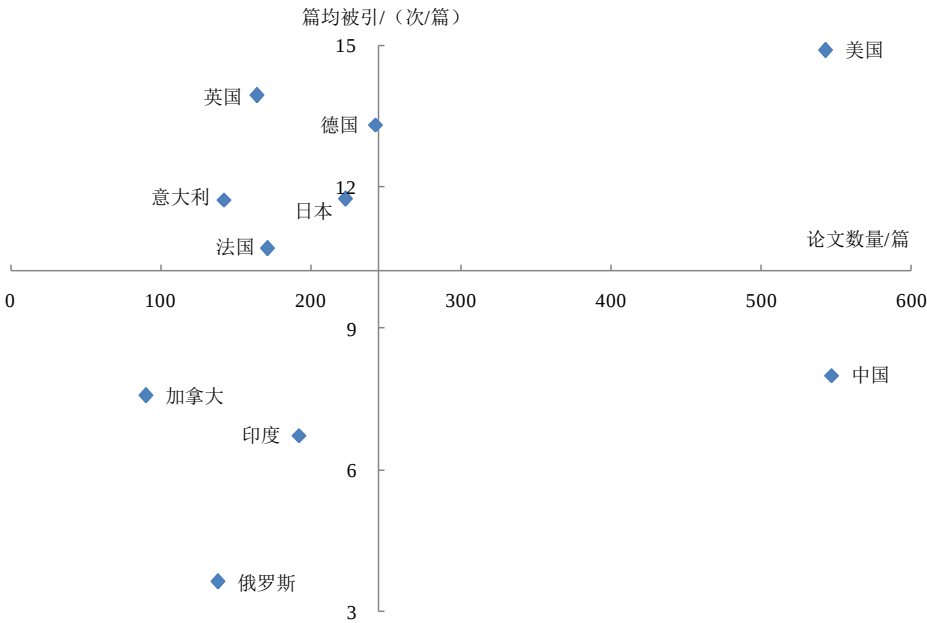


图 1 2008—2012 年开展稀土矿基础研究的主要国家研究力量比较

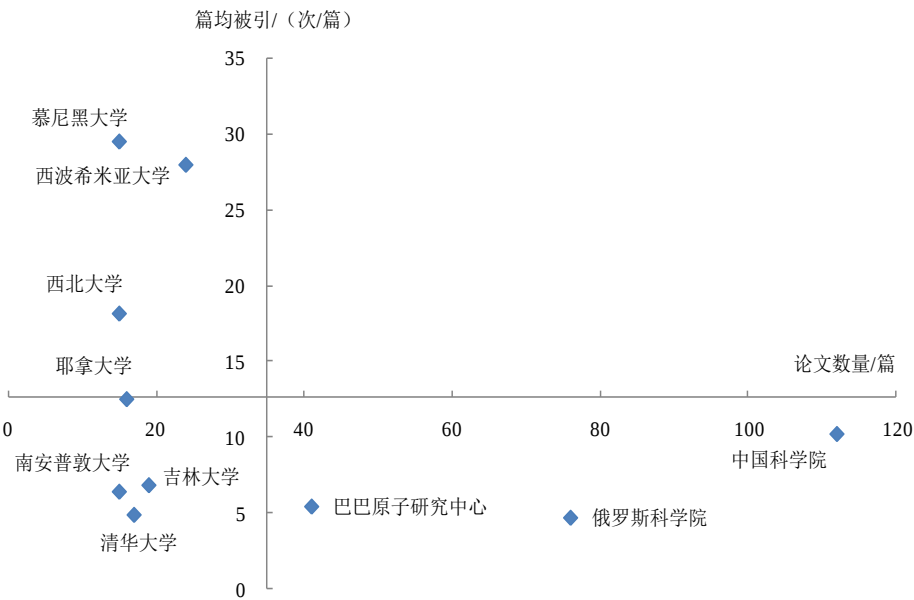


图 2 2008—2012 年开展稀土矿基础研究的主要机构研究力量比较

（赵纪东 撰写）

版权及合理使用声明

《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不同科技领域分工承担编辑的科技信息综合报道类系列信息快报（半月报）。

中国科学院文献情报中心网站发布所有专辑的《快报》，中国科学院兰州文献情报中心、成都文献情报中心和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网站上发布各自承担编辑的相关专辑的《快报》。

《科学研究动态监测快报》（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。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，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专辑《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专辑《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，并与编辑单位签订协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

《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承担编辑的科技信息综合报道类系列信息快报(半月报),由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支持。系列《快报》于2004年12月正式启动,每月1日、15日编辑发送。2006年10月,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,根据中国科学院的主要科技创新研究领域,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》现分以下专辑,分别为由中国科学院文献情报中心承担编辑的《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》;由兰州文献情报中心承担编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都文献情报中心承担编辑的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉文献情报中心承担编辑的《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承担编辑的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院文献情报中心

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:

编辑出版:中国科学院兰州文献情报中心(资源环境科学信息中心)

联系地址:兰州市天水中心8号(730000)

联系人:郑军卫 赵纪东 张树良 刘学 王立伟

电 话:(0931) 8271552、8270063

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