

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2013年2月1日 第3期（总第153期）

地球科学专辑

- ◇ 地球深部探测：澳大利亚地球科学勘探远景
- ◇ NOAA 地球系统科学计划 2013 年研究重点介绍
- ◇ 美国海洋酸化研究与监测计划评述
- ◇ NASA 准备发射新一代地球观测卫星
- ◇ NASA 偏振仪定标实验将为未来大气科学研究打开新局面
- ◇ *Nature Geoscience*: 人类世将有助于人类理解在地球历史中的位置
- ◇ *Geology*: 新的南极地质时间表有助于未来海平面预测
- ◇ *PNAS*: 极性反转期间地磁场最小值引起中纬度降温
- ◇ *Science*: 地核的形成需要更强的氧化条件
- ◇ 人类世地貌学会议
- ◇ CMS 会议启动 2013 年国际行星数学计划

中国科学院资源环境科学与技术局

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

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

地质科学

地球深部探测：澳大利亚地球科学勘探远景 1

地球系统科学

NOAA 地球系统科学计划 2013 年研究重点介绍 4

海洋科学

美国海洋酸化研究与监测计划评述 5

地学仪器设备与技术

NASA 准备发射新一代地球观测卫星 8

NASA 偏振仪定标实验将为未来大气科学研究打开新局面 9

前沿研究动态

Nature Geoscience: 人类世将有助于人类理解在地球历史中的位置 10

Geology: 新的南极地质时间表有助于未来海平面预测 10

PNAS: 极性反转期间地磁场最小值引起中纬度降温 11

Science: 地核的形成需要更强的氧化条件 11

学术会议

人类世地貌学会议 12

CMS 会议启动 2013 年国际行星数学计划 13

地球深部探测：澳大利亚地球科学勘探远景

2010年，澳大利亚科学院 Theo Murphy 高级智囊团发布报告“*Searching the deep earth: the future of Australian resource discovery and utilisation*”，提出一个非常严重的全国性问题，即勘探成功率降低（因为目前澳大利亚已几乎将易发现的露天或近地表资源开采殆尽，而需要勘探另外 80% 由风化层和沉积盆地覆盖的大陆深部区域）。智囊团提出了将来改进矿产勘探成功率的相关建议和深部探测路线图，以确保澳大利亚发现更多的矿产资源。随后，在 2011—2012 年期间，UNCOVER 实施委员会召开数次会议，就采用该智囊团的建议制定相关实施步骤。2012 年 4 月该委员会发布草案，经广泛咨询后，于 2012 年 8 月 8 日，在 34 届国际地质大会的国际资源部长论坛上，澳大利亚资源与能源部长马丁·福格森（The Hon Martin Ferguson AM MP）公布了《地球深部探测：澳大利亚地球科学勘探远景》报告（*Searching the Deep Earth: A vision for exploration geoscience in Australia*），该报告号召澳大利亚科学家在一个创新的、结构化的和全国协调的战略联盟中开展合作，为澳大利亚矿产勘探创造竞争优势，并提出建立一个新的勘探地球科学领域的研究网络（UNCOVER）和 4 项重要举措。

1 建立勘探地球科学研究网络——UNCOVER

UNCOVER 将探索集合和协调澳大利亚的世界一流勘探地球科学领域专家，形成跨机构和跨地域的研究网络，以实现澳大利亚矿产勘探的全国战略远景。即确保地质调查数据采集和资源服务领域，更重要的是，在矿产勘探方面，澳大利亚依然是世界级的研究中心。

1.1 召开会议

UNCOVER 将召开一系列的工作研讨会和类似于戈登会议的会议，参会的研究人员和业界代表将进一步理解澳大利亚面临的勘探机遇与挑战。会议将制定长期战略，明确大型国际项目的开采活动，在至 2020 年或更长的时期内提升澳大利亚勘探成功率。

1.2 教育与技术转让

UNCOVER 的一个关键作用是提供在企业、政府机构和科研界之间的快速技术转让机制。这种技术转让可以帮助科学家关注到矿产业的关键问题所在。在企业不断推出技术成果时，该研究的价值才会得以体现，并且在勘探实践中会得到有效地使用。该网络将采用 2 种措施促进这种思想和研究成果的快速转化：全国嵌入式研究与交流计划；早中期的职业指导、培训和研讨。

2 揭示澳大利亚大陆盖层

2.1 背景和远景

在澳大利亚 80% 由沉积盆地和风化层覆盖的区域，了解盖层的厚度、物理、矿物学和化学特征以及其形成和演变的过程，将有助于提高发现资源的潜力。

2.2 关键科学挑战和机遇

(1) 盖层深度：由于四维地形的动态演化，利用原地保留的与搬运的风化层的厚度以及三维或四维尺度的沉积盆地厚度等参数，可以推算盖层的深度。在勘探过程中，原地风化层是非常有用的样品来源，但是区分原地风化层和受搬运的风化层之间的界限确是难题，这需要新的测井仪器和工具。

(2) 盖层年龄：盖层的年龄限制了不同目标区域的盖层和基底的组成，并且在一定地质环境和背景下，可以揭示矿床运移的规律。这些盖层的测年需要地形演化的时序和速率，包括高分辨率的地质构造的隆升、侵蚀、沉积和风化层形成等。

(3) 盖层特征：盖层的特征与发现埋藏的矿产系统息息相关，包括地球物理透明度、矿物持久性、化学迁移、扩散和运移、地貌、含水层和植被、盆地沉积的几何特征和地球动力学等。

(4) 数据集成、分析和校正：一个重大的挑战就是 UNCOVER 建立与运用新的学科来融合大量的数据，并可通过超级计算机进行模拟和处理大量的多尺度的数据集。目前对深部评价的直接依据是钻井和钻孔记录，限制了对目标区深度的校正，钻穿盖层的区域地层钻探计划将对校对地球物理数据解译继续发挥重要作用。

3 调查澳大利亚岩石圈结构

3.1 背景和远景

要发现盖层下新的有经济效益的矿床，全球的矿产勘探业需要对整个岩石圈的结构有更深入地理解，重点是形成大型矿床或矿富集区的岩浆和流体等。深部构造可能决定着岩石圈的地球化学特性和成矿体系的相变。我们的目标是开展一系列开创性的科学研究项目，对澳大利亚从岩石圈至地壳尺度的结构和组成进行绘图和空间表达。

3.2 关键科学挑战和机遇

完成该远景最大的挑战就是，从二维区域岩石圈的平面分析转换为对三维岩石圈的组成和几何学特征等的立体分析。理解澳大利亚岩石圈的三维结构和组成，需要进行大范围的合作，例如：

(1) 地质、地球化学和地球物理之间的密切关系：随着一系列定量方法的不断发展，模拟适合岩石圈的三维地质模型需要引入地震、重力、磁场和电磁数据以及温压条件等参数。

(2) 开展多个计划收集所需的地球物理数据：①继续获取特定位置或横切面的相对高分辨率数据；②采集宽范围的相对低分辨率数据。

(3) 表征岩石圈结构：需要开发新的用于三维展示现代澳大利亚大陆岩石圈的产品，其能够空间表达岩石圈的物理特性、结构和化学组成、重要的界面、主要边界之间的结构、性质和时序；能被研究人员和产业界轻松操作；能及时更新等。

4 分析澳大利亚四维地球动力学和成矿演化过程

4.1 背景和远景

在勘探过程中尽早评估目标区的成矿潜力非常关键，目前对于大型矿床的预测能力依然有限。我们的目标就是通过研究项目之间的合作，分析澳大利亚四维地球动力学和成矿演化过程，获取从单一形式转化为四维的数据，以帮助预测全国各个尺度下的矿化岩石的分布。澳大利亚将是第一个具有这种能力的国家，将为我们带来竞争优势，促使我们在勘探地球科学领域处于世界领先地位。

4.2 关键科学挑战和机遇

- (1) 增加对澳大利亚大陆的四维地球动力学演化的理解。
- (2) 提升对多尺度的成矿系统的认识（从单个矿体到整个岩石圈）。
- (3) 利用计算机解释庞大的数据集，并模拟多尺度地球动力学和成矿过程。

5 追踪和监测矿床的运移足迹

5.1 背景和远景

有效的勘探需要清楚矿床和整个矿化系统的空间信息、利用相关产品和工具监测矿化系统的基础数据和区域地质背景信息等。我们的目标是整合整个澳大利亚大陆所有矿床类型的矿床特征和运移足迹，建立矿床系统的足迹。

5.2 关键科学挑战和机遇

- (1) 清楚多尺度成矿系统的原始足迹，特别是辨别盖层下的运移。
- (2) 理解成矿系统的再次运移和多次运移。
- (3) 降低对背景信号的错误判断。
- (4) 监测多尺度成矿过程中地球物理数据的替代指标。
- (5) 多方位描述矿体特征。

(刘学 编译)

原文题目：Searching the Deep Earth: A vision for exploration geoscience in Australia

来源：<http://www.science.org.au/policy/documents/uncover-report.pdf>

NOAA 地球系统科学计划 2013 年研究重点介绍

美国国家海洋与大气管理局 (NOAA) 地球系统科学 (Earth System Science, ESS) 计划旨在通过观测、模拟、研究、分析和实地调研加强关于气候系统过程的认识, 从而支持改进气候模型与预测的发展。在 2013 年, ESS 计划将主要开展以下 3 个领域的研究工作:

1 通过对热带大气季节内振荡动力学 (DYNAMO) 研究, 了解和提高对热带对流的预测

DYNAMO 是一个国际研究主题, 主要涉及 2 个突出问题: ①当前关于热带大气季节内振荡 (Madden-Julian Oscillation, MJO) 的预测技术是非常有限的, 而且该技术对印度洋上空 MJO 的研究还处于最低的初级阶段; ②最先进的全球模型的缺陷降低了对年际间季节性变化的预测, 也降低了人们对其预测未来气候能力的信心。

DYNAMO 的目标是加快对 MJO 重要进程的认识, 特别是在印度洋地区。DYNAMO 由 4 个集成的部分组成: 野外观测、数据分析、模拟和预测。随着美国成为 2011 年合作项目印度洋季节性变化试验研究的参与国之一, DYNAMO 研究计划成为关注重点。

DYNAMO 观测过程有待加强: 浅对流湿度、对流层适度敏感性、低层和上层大气的非绝热加热、大规模湿度平流输送和辐合输送、表面蒸发、海洋障碍层、海洋上层混合层。更好地理解这些过程是提高数值模型中模拟与预测的重要一步。

2 大西洋径向翻转环流 (AMOC) 机制与年代际的可预测性

海洋科学与技术联合小组委员会 (JSOST) 确定将 AMOC 波动背后机制的提高作为海洋研究优先计划 (Ocean Research Priorities Plan) 的一个近期优先事项。同时, 在海洋研究优先计划中明确的主要目标已经取得了很大的进展。然而, 在理解 AMOC 变异机制和模型方面需要更多的努力, 特别是在检验这些机制如何影响年代际的可预测性方面。

在 2013 年, ESS 计划开展多模型分析和实验, 力求更好地理解在不同模型中 AMOC 变异性和可预测性的机制, 为 IPCC 第 5 次评估报告模型的开发提供参考。

3 大气化学、碳循环和气候 (AC4)

在认识到将温室气体、气溶胶和气候联系起来研究的重要性后, ESS 正在将这些领域以前的工作整合到大气化学和碳循环的研究中, 形成一个更加全面的方法。在 2013 年, AC4 将关注 3 个重点领域, 这些研究重点领域不是孤立的, 相互联系, 相互影响:

3.1 温室气体排放的观测

温室气体和气溶胶前体物气体排放量的准确估算是气候强迫计算的核心。然而，人为和自然排放的估算仍有很大的不确定性。陆地排放量的估算，特别是生物气溶胶前体物和农业氨、一氧化二氮和甲烷的排放量估算，将从其他观测和近期与未来 NOAA 的野外测量的分析中获得。美国 and 国外特大城市及其他大城市地区的排放量预计未来数十年将会增长，他们的预计需要有针对性的测量、多类型和同位素数据集的分析。在 2013 年，需要征集针对陆地来源、都市地区和油气开采排放量估算、观测、限制的研究。

3.2 碳追踪系统 (CarbonTracker) 的改进

决策者、产业界、科学家和公众需要精确的二氧化碳通量信息，从而做出与大气温室气体水平相关的决策。碳追踪系统是估算北美和世界其他地区大气碳吸收和释放量化的一个系统，这与大气中二氧化碳的观测类型是一致的。在 2013 年，需要关注陆地、大气、海洋观测和过程分析与模拟的研究，包含在碳追踪系统分析框架中大气运输和表面二氧化碳交换的可替代的模型。

3.3 氮循环的改进认识

人类活动极大地困扰了氮循环，这已经导致了气候相关大气组成的排放和沉积。虽然一氧化二氮是一种主要的温室气体和臭氧消耗物质，但是其他含氮物质有助于臭氧的生产和气溶胶的形成，并有不确定的正面和负面辐射强迫的混合影响。广泛的测量已经在多种含氮物质开展，包括气溶胶和气溶胶前体物。在 2013 年，将采用多个 NOAA 数据集来关注与平流层臭氧和气候相关的氮循环的元素，包括在氮和碳循环之间的相互作用。

(郭艳 编译)

原文题目: Earth System Science (ESS) FY2013 Information Sheet

来源: [http://www.cpo.noaa.gov/opportunities/2013/ESS_FY13Information_Sheet_\(final\).pdf](http://www.cpo.noaa.gov/opportunities/2013/ESS_FY13Information_Sheet_(final).pdf)

海洋科学

美国海洋酸化研究与监测计划评述

近年来，大气二氧化碳水平接近 395 ppm，这比工业化前的水平高出了 40%，并且超出了近 80 万年以来的二氧化碳水平。也许最引人注目的是二氧化碳浓度的增长速率，在地球这 5 500 万年来的发展历史上，此增长速率是前所未有的。在二氧化碳水平的控制方面，海洋起着至关重要的作用。海洋可以大量吸收各种人类活动产生的二氧化碳，降低温室气体水平，减缓人类因素驱动的气候变化。由于海洋吸收了大量的二氧化碳致使自身的 pH 值下降，带来了“海洋酸化”问题。海水酸性的增加，将改变海水化学的种种平衡，使依赖于化学环境稳定性的多种海洋生物乃

至生态系统面临巨大威胁。

在 2009 年，美国国会通过了《联邦海洋酸化研究与监测（FOARAM）法案》，在法案中明确指出“海洋酸化跨部门工作小组（IWGOA）”总体设计一个“国家海洋酸化计划”。该计划执行 4 年后，美国国家研究理事会（NRC）2013 年 1 月发布了《美国海洋酸化研究与监测计划评述》（*Review of the Federal Ocean Acidification Research and Monitoring Plan*）报告，对该战略计划 7 个主题开展的研究工作进行了评述：

主题 1：监测海洋化学与生物学影响

理解海洋酸化有可能会导致的后果，在海洋化学与生物过程中监测并追踪与海洋酸化相关的变化。除此之外，明确描述可以实现的化学监测参数，必须考虑确保最有效的新方法能融入到监测项目中来。随着人们对生物过程所产生影响的认识的增长，对生物参数的监测也得到了同步发展。在监测目标中不仅应该重新评估生物测量值的详细信息，也应该包括社会经济学信息，并需要解决与海洋酸化相关的社会挑战。

主题 2：对海洋酸化响应的研究

研究目标包括：①确保研究能够填补关键的知识空白；②调研生理环境适应性的潜力并检查适应性进化机体，以便维持或增强生态系统的快速恢复能力；③研究海洋酸化过程的影响与其他压力来源是如何相互作用的；④调查有机体水平的变化，以及这种变化将如何改变生态系统的结构与功能。这些目标将很有可能通过生理学模型和生态系统模型来推进实验与观测结果的完美结合。

在物种特异的生理反应部分，有关钙化的讨论以及其他生理学过程会通过一个多重复杂的生理学过程更客观公平地展现。这种生理学过程可以受到酸化的影响。因此需要开展海洋酸化中的影响以及有机体性能及其关键的生理基础结构的研究，而不是过分强调研究其钙化过程。

主题 3：利用模型预测海洋碳循环变化，以及对海洋生态系统和有机体的影响

主要包括建模、预测海洋碳循环变化，涉及二氧化碳和大气引起的温度变化、海洋环流、生物地球化学、生态系统与陆地的输入，以及决定海洋生态系统和对个别海洋生物影响的模拟。海洋过程（如，碳酸盐生产和溶解、氮循环、碳同化）和生物过程（如生命演化）作为一个海水碳酸盐化学的功能与其他研究主题有明确的关联性。因此，需要更好地集成与其他主题相关的研究。

计划需要更加强调模型研究与其它研究行为之间的结合（如观测与监测），也将有助于更有效地开展相关研究项目。此外该研究主题还需要扩展，具体包括以下内容：讨论与模拟相关的挑战；模拟结果的局限性与不确定性；以及与模拟技能相关的关键问题。

主题 4：技术的发展与测量的标准化

战略计划中的目标如何实现及其通过什么人来执行，这些问题将通过战略计划中的主题 4 得以实现。在这个主题中最主要的突破口表现在以下问题中：度量的具体目的（测量什么？为什么要测量它？测量的精准度能达到多少？）；优先考虑的事（哪些目标是最重要的？哪些目标是次级主要的？）；估算成本（成本大概有多少？通过适当的优先考虑以及相关机构与国际力量之间的合作，如何实现适当的资助基金与目标相匹配？）。此外问题的关注点也在战略计划中涉及到了，并在其中着重强调了化学与生物监测技术的新发展。指出对海洋化学过程的时间、空间与深度方面进行监测时，原探测传感器发展的重要性。目前仍然需要追踪生物探测器的实际效率，此项技术远远落后于化学传感器的发展。新的工具和技术可能需要在整个系统、细胞、亚细胞水平下测量正在变化的 pH 值。

主题 5：保护海洋生物及生态系统对社会经济产生影响的评估

基础自然科学和社会科学以及交叉学科之间存在相互依赖性和时限性。在战略计划中有一个明确的陈述，就是需要解释社会科学研究只有在自然科学研究基础上才能得到发展。社会科学的数据来源于自然科学研究，它可以有助于国家更好地为海洋酸化研究影响做准备。海洋酸化方面的社会科学研究议程需要进一步扩展，并强调社会科学研究的重要性及其起到的关键性作用，不但需要测度影响程度，而且需要评估减缓与适应的政策法规。相关学科领域研究的贡献（例如，保护生物学、在不确定方面的决策）需要并入这个主题进行更广泛地分析。

主题 6：海洋酸化方面的教育、扩展研究及策略

NRC 推荐 IWGOA 去协助教育和扩展研究，将其作为战略计划的一个单独主题，要求 IWGOA 能够在海洋酸化教育需求与目标之间进行客观公正地探讨。NRC 提出应削减以下两部分研究内容：①通过媒体对研究工作的扩展进行宣传；②运行公共水族馆、博物馆、动物园的方式。

主题 7：数据管理与集成

管理各种类型数据的数据库需要作为一个工作目标和挑战。新的或者富有创造性的程序将最有可能在这些数据的表现形式方面实行管理和传播。任何新的海洋酸化研究项目就数据提交方面需要严格的执行规则。因为有关海洋酸化更大范围的国际研究工作、项目都是关于数据获取、管理及分配的，这些工作需要打破地域与国家的界限。确保数据集以最佳方式利用起来显得尤为重要，尤其是对于在自然科学与社会经济学中的元分析（Meta-analysis）方法，将来会显得更加重要。国际间的共同努力会促进有效地实施海洋酸化数据的获取与分配制度。

结论

由于这些议题的跨度（如某现象的覆盖范围、海水无机化学、各种类型的生物

效应、以及潜在的、大量的社会经济后果),需要有效地适应国家项目匹配重点需求,来促进自然与社会科学中研究海洋酸化的独立学科发展。不同研究领域的集成将允许跨学科知识间的相互渗透,更有助于确保自然科学(化学、海洋学和生物学)的发现来服务于社会科学家的需求,这些社会科学家们致力于酸化带来的经济后果的研究,同时也将服务于政策制定者,有助于他们在减缓与适应相关项目方面的计划制定。相反地,社会科学家们需要主要类型的信息进行有效地研究,同时政策的形成也需要构想与指导,比如说在自然科学方面的适应与努力、多学科之间的交流与集成。

各种形式的科学研究都需要海洋酸化研究的效果与综合成果,需要建立不同研究的优先次序。通过对战略计划的分析,在海洋酸化国家项目的范围内建立一个国家项目办公室是非常有必要的,贯彻并执行在战略计划中所制定的目标。

(李娜 编译 王金平 校对)

原文题目: Review of the Federal Ocean Acidification Research and Monitoring Plan

来源: <http://dels.nas.edu/Report/Review-Federal-Ocean-Acidification/17018>

地学仪器设备与技术

NASA 准备发射新一代地球观测卫星

美国国家航空航天局(NASA)预计于2013年2月11日在加利福尼亚州的范登堡空军基地(Vandenberg Air Force Base)发射“陆地卫星数据连续性任务”(LDCM)卫星。作为NASA和美国地质调查局(USGS)的联合任务,LDCM卫星将打破对地观测持续时间最长的数据记录。全球陆地观测的任务将延长40年以上,这对能源和水资源管理、森林资源监测、人类和环境的健康、城市规划、灾难恢复和农业等多领域都非常重要。

几十年来,地球资源观测卫星(Landsat)在美国NASA的任务中发挥了重要作用,推动了地球系统科学的进步。LDCM承诺延长和扩展这种能力。美国USGS的免费公开Landsat在过去40年所收集的极其重要的资料记录的政策,将继续帮助美国 and 全球研究界更好地了解我们这个星球上发生的变化。

发射后LDCM卫星会进入极地轨道,在438英里(705 km)的高空每天环绕地球约14圈,每隔16天完整观测地球表面一次。在发射和初始检验阶段后,美国USGS将会操控卫星,LDCM将被更名为“Landsat8号”。数据将下行至美国阿拉斯加州Gilmore Creek站、挪威斯瓦尔巴(Svalbard)站和南达科他州苏福尔斯(Sioux Falls)站。这些数据将由USGS地球资源观测和科学中心存档并免费提供给用户。

LDCM卫星会提供地球陆地和极地地区中等分辨率的可见光、近红外、短波红外和热红外数据。航天器上配备有热红外传感器(TIRS)和运行性陆地成像仪(OLI)

2 种仪器。OLI 和 TIRS 都采用了更为先进的技术，将增强观测卫星对于地形差异和地表随时间所发生变化的敏感度。在传感器收集资料的质量和数量方面，LDCM 卫星是已发射的 Landsat 系列中最为出色的，仪器的性能和可靠性都比以前的 Landsat 传感器有所提高。目前在轨道上运行的 Landsat 7 号正在收集电磁波谱范围内的可见光、近红外线和短波红外线波段的观测数据。OLI 不仅可以收集这 3 个波段的观测数据，而且能够在另外 2 个波段进行观测，从而观测高空卷云以及湖泊和沿海的水质以及气溶胶。以前的 Landsat 只收集地球表面发射的热辐射的一个波段，TIRS 将以 2 个热辐射波段进行收集。

（裴惠娟 编译）

原文题目：NASA Prepares for Launch of Next Earth Observation Satellite

来源：http://www.nasa.gov/home/hqnews/2013/jan/HQ_13-015_Landsat.html

NASA 偏振仪定标实验将为未来大气科学研究打开新局面

2013 年 1 月 16 日，3 台偏振仪仪器组搭载基地位于加州帕姆代尔市（Palmdale）美国国家航空航天局（NASA）德莱顿航空器运转中心（Dryden Aircraft Operations Facility）的高空飞行器 ER-2 起飞，此后的 3 周内仪器组将随 ER-2 飞行 7 次并收集数据。NASA 的科学家和工程师正在致力于为气溶胶-云-生态系统（ACE）任务打下基础，为了检测如何优化卫星的设计并将数据转化为有用的研究信息，来自纽约 NASA 戈达德空间飞行中心（Goddard Space Flight Center）、加利福尼亚州帕萨迪纳市的 NASA 喷气推进实验室（Jet Propulsion Laboratory）和马里兰大学巴尔的摩郡分校（University of Maryland Baltimore County）的 3 个研究团队各自研制了一种偏振仪原型机，用于此次在加利福尼亚州南部偏振仪定标实验（Polarimeter Definition Experiment, PODEX）的测试。

PODEX 实验旨在推动 ACE 向前发展，使完成 ACE 任务的仪器设计具有最高的性价比。该实验将为推动现有的偏振仪设计更加成熟奠定基础，收集的数据会极大地促进算法的开发，使科学家能够得出地球物理相关的气溶胶和云的特性，这是测量的真正价值所在。在减少空间气溶胶和云的观测误差和不确定性方面，这项工作朝新技术迈进了一大步。卫星的任务之一是无需人的干预就能够快速处理大量的数据。在目标实现以后，可以用产生的数据来解决航天器偏振仪设计中的一些关键问题。传统辐射计测量的是特定波长范围内的辐射强度，最终将辐射强度转化为关于地球表面、云和气溶胶的图像。偏振仪是检测光的偏振度的一种传感器，它的工作方式类似于辐射计，但能够提供关于颗粒形状和大小之类的更多信息。

（裴惠娟 编译）

原文题目：PODEX Experiment to Reshape Future of Atmospheric Science

来源：<http://www.nasa.gov/topics/earth/features/qa-starr.html>

前沿研究动态

Nature Geoscience: 人类世将有助于人类理解在地球历史中的位置

2012年12月21日, *Nature Geoscience* 在线发表题为《人类新纪元》文章(The epoch of humans), 该文指出自2000年 Paul J Crutzen 提出当今的地球已进入人类世后, 该概念得到迅速传播, 在科技论文中更是广泛出现。在不久的将来至少会出现3个有关人类世科学的期刊。对人类世的研究目前主要集中在其存在的印记, 这个纪元是否真的存在, 人类是否真的进入新的地质时间尺度单元。对地质学家而言, 人类世不只是历史, 而是存在于岩层中。可以设想正在变化的景观: 新兴建起的城市是由“城市层”(urban strata)组成, 即大量耐用的砖、混凝土、玻璃和金属等。人类在捕鱼的同时, 已扰乱了大陆架的绝大部分沉积物和生物, 这部分扰乱的沉积物也是人类世地层的一部分。更长时间的岩石记录将有助于我们了解人类在地球历史中的位置。目前人类世概念还不正式。但不管正式与否, 其影响的范围已不只是局限于地质领域。它也进入了国际法的讨论范围, 因为在不断变化的世界中, 其对人权和责任的划分非常重要。

(刘学 编译)

来源: Jan Zalasiewicz, The epoch of humans. *Nature Geoscience*, (2013)6,8-9 doi:10.1038/ngeo1674

Geology: 新的南极地质时间表有助于未来海平面预测

英国南极调查局(BAS)与极地海洋研究所(AWI)的研究人员提出了关于西南极洲阿蒙森海地区的冰体消融和冰川退缩的时间表, 并将研究成果发表在*Geology*杂志上。文章指出, 南极洲的海底沉积物中发现的微小海洋动物化石的放射性碳定年为近期南极洲西部大冰原冰的迅速损失提供了新的线索, 帮助科学家更好地预测未来海平面上升。冰封的大陆区域被认为是气候变暖、海洋环流变化脆弱的地区。

研究小组得出结论, 过去20年卫星观测到的松岛和斯韦茨冰川变化比预期更快, 是在过去1万年的3倍或4倍以上。过去20年的卫星数据显示, 自1992年以来的松岛和斯韦茨的冰川经历了显著的减薄, 流动加速, 并且其接地线迅速向陆地后退, 其中松岛冰川已退缩了25 km。研究显示, 在最近的几十年里观测到的冰川快速退缩, 类似情况在过去1万年很少发生。对卫星监测到的冰川快速退缩获得更好的理解十分重要。科学家选择了3个位于比较浅的海底山脊作为取芯的目标, 其接地线(grounding-line)目前在110 km内, 并在过去冰盖前进过程中侧面深冰谷进入到海床。这些位置为收集微小的碳酸钙质动物骨骼和外壳提供了最好的机会。研究人员使用放射性碳测年技术来确定沉积物年龄。研究首先要确定取芯位置和现代

接地线之间的距离。然后测定沉积在开放海域取芯点的沉积物的种类，随着时间的推移可以计算冰川退缩的平均速率。这项新研究将用于提高预测未来西南极冰盖阿蒙森海地区冰损失及其对全球海平面上升贡献的计算机模型精度。最近的研究表明，持续的融化使得全球海平面每年将升高 0.3 mm。

(王立伟 编译)

来源: C.-D. Hillenbrand, G. Kuhn, J. A. Smith, K. Gohl, A. G. C. Graham, R. D. Larter, J. P. Klages, R. Downey, S. G. Moreton, M. Forwick, D. G. Vaughan. Grounding-line retreat of the West Antarctic Ice Sheet from inner Pine Island Bay. *Geology*, 2013, 41 (1): 35-38.

***PNAS*: 极性反转期间地磁场最小值引起中纬度降温**

《美国国家科学院院刊》(*PNAS*) 在 2013 年 1 月 7 日发表了题为《极性反转期间地磁场最小值引起中纬度降温》(Midlatitude cooling caused by geomagnetic field minimum during polarity reversal) 的文章，文中指出了有关磁场强度的变化能够改变气候研究的最新进展。最近，由银河宇宙射线诱导所形成云的气候效应，已成为一个备受关注的话题。宇宙射线诱导所形成云的新研究线索，暗示着通过调节宇宙射线流，磁场强度的变化能够改变气候。然而，这一假设没有得到可靠的地质证据证明。硅藻、硫、碳和有机碳同位素分析表明，6 个海洋层中每个海洋层的沉积开始于冰后期的海平面上升，结束于冰期的海平面下降。冷却发生时，磁场强度降到现在值的 40% 以下，估计在宇宙射线流增加时，磁场强度会增加到现在值的 40% 以上。气候迅速变暖时，磁场强度迅速恢复。经研究表明，通过调制宇宙射线流，磁场强度能够影响全球气候。

(李建豹 编译)

来源: Ikuko Kitaba, Masayuki Hyodo, Shigehiro Katoh, David L. Dettman, and Hiroshi Sato. Midlatitude cooling caused by geomagnetic field minimum during polarity reversal. *PNAS*, 2013, 110(4): 1215-1220

***Science*: 地核的形成需要更强的氧化条件**

2013 年 1 月 10 日 *Science* 发表题为《氧化条件下的地球吸积》(Terrestrial Accretion Under Oxidizing Conditions) 的文章。文章指出，美国劳伦斯·利弗莫尔国家实验室 (Lawrence Livermore National Laboratory) 研究人员近日发现，地核的形成比之前认为的需要更强的氧化条件。

这项新的研究确定各种材料在早期太阳系中的分布和搬运。通过在高压 (35 万~70 万个大气压的压力) 和高温 (5120~7460 华氏度) 条件下对金刚石砧进行的一系列激光加热实验，该研究团队发现，地核元素需要在氧化性更强的条件下才可以形成。

科学家们认为，地球通过吸积一些混合的陨石物质增大生长，但是没有一种简

单的方法来确定这些不同物质的比例。了解地球核心形成的过程使研究人员能够将形成地球的物质限制在一定的范围内，并确定这些物质的成分是否会随时间而发生变化。研究人员发现，行星的“成长方式”与最常见的陨石的形成很相似，需要强氧化条件的介入。陨石是行星形成的原材料，行星核的形成是导致地球化学分异的过程。但是，陨石形成和行星核的形成是不同的过程，它们受不同的热源和不同的压力和温度驱动。

研究指出，地球相对氧化模型通过逐渐减小的氧转移到形成金属地核，并能够调整地核所需要的轻元素和硅酸盐地幔亲铁元素的浓度，这表明氧是地核的一个重要组成部分。目前对于氧化条件下对亲铁元素的处理能力，可以从较为常见的氧化陨石材料（如碳质和普通球粒陨石）中吸积地球。模拟实验证明，在地核形成过程中，钒（V）和铬（Cr）出现略微减少的状况，镍（Ni）出现适度消耗，而钴（Co）在这一过程中产生，使得氧在这一进程中发挥了更大的作用。

（王立伟 编译）

来源：Julien Siebert, James Badro, Daniele Antonangeli, and Frederick J. Ryerson. Terrestrial Accretion Under Oxidizing Conditions. *Science*, 10 January 2013 DOI:10.1126/science.1227923

学术会议

人类世地貌学会议

一直以来，人类活动是如何影响地球的？当人类活动对地球的影响超越地球上其他生物和自然系统时，地球学家如何来测量人类活动的影响？一个不断深化的科学认识是人类已经成为地球表面最重要的变化因素，2012年11月召开的人类世地貌学（Geomorphology of the Anthropocene）会议从各个方面重点讨论和介绍了这些问题。人类世（Anthropocene）是一个相当新的科学术语，现在已经应用到最新的地球环境和人类活动主导的地球科学研究中。这个“世”或“纪元”是否已经跨越尚不能确定，但到目前为止，在研究短时间尺度上（在地质学术语），可能已经标志着全新世的结束。

GSA大会的组织者已经收集了主要的关于处理人类活动和地球系统之间互相影响的报告。该研究跨越的时间和空间范围很广，此外调查了多种多样的影响，如土著文化、大坝和城市的影响等。研究的一个起因是由“现在几乎很难发现没有人影响过的地方，哪怕那里多么原始”所引发的。她引用了美国国家研究理事会（NRC）2010年发表的《景观的边缘：地表研究新的纪元》一文，来说明地表是如何逐渐形成人类统的。科学家、决策者、媒体和大众等对于人类世的争论和时间如何划分的争论非常激烈。会议的另一个主题是解决争论，达成更广泛的科学共识。

GSA的第四纪地质和地貌分会、GSA地质和社会科学分会，以及GSA考古学地

质分会共同发起本次会议，并设立了一个从多学科的角度思考问题的研究课题，包括的子课题有：更早的人类世模拟——玛雅古人对地表的影响、从陆地景观排除溪流——城市景观中的暗河研究和人类对海岸线变化率的影响等研究。本次会议的论文被汇编成一本特殊的名为《人类世》的论文集，其是一种新的科技期刊，将由Elsevier在2013年出版。

（马瀚青 编译）

原文题目：T24. Geomorphology of the Anthropocene: The Surficial Legacy of Past and Present Human Activities

来源：Charlotte Convention Center 207A, 4 November 2012

CMS 会议启动 2013 年国际行星数学计划

随着人口增加（已超过 70 亿），保护地球及其资源成为人类面临的一个共同挑战。人们需要食品、住房、纯净水和能源，然而地球的系统 and 动力是不可预知的，资源是有限的，这就需要了解我们的行为对环境造成的影响以及环境是如何适应这些行为以减轻我们的影响，最终达到预测和应对灾难事件的能力，适应未来的变化。数学科学在解决这个多学科的问题中发挥了重要的作用。2012年12月7日在加拿大数学协会（CMS）冬季会议上启动了 2013 年国际行星数学计划（International Mathematics of Planet Earth）。

利用科学和科技多层面的行动推进可持续发展，主要集中在自然和社会之间的动态作用机制上。这些活动是复杂的，需要在了解地球物理和生物过程的基础上进一步考虑人类的政治和经济过程。数学模型可以让我们洞察这些复杂的相互作用，如何监测和衡量我们地球的健康，分析和解释所收集的大量数据工具，减轻和控制人类影响。人类活动的增加影响了全球气候，影响了地球表面动植物生存，对系统的稳定性构成了威胁。我们需要了解地球系统间的相互作用：人类活动怎样影响气候，气候影响农业，农业影响水质，食物和水的可利用性如何影响人类健康和迁徙，人口迁徙和发展如何影响动物的迁徙，这些都是相互关联的，是复杂的适应系统。2013 年国际行星数学计划有助于建立、扩大和加深对地球问题的了解，加强多学科的联系，加拿大乃至世界各个地区的数学研究所、研究网络都将致力于这些问题的研究。

（翟海燕 编译）

原文题目：Special Program: Mathematics of Planet Earth 2013+: Overview

来源：<http://mpe2013.org/mpe2013-overview/>

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》)是由中科院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中科院基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术研究与发展局、规划战略局等中科院专业局、职能局或科技创新基地支持和指导,于2004年12月正式启动,每月1日或15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、整体集成的思路,按照中科院1+10科技创新基地,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科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;二是中科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》内容力图恰当地兼顾好科技决策管理者与战略科学家的信息需求,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、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

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《信息技术专辑》、《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(100080)

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

电话:(0931)8271552、8270063

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