

科学研究动态监测快报

2017年2月1日 第3期（总第249期）

地球科学专辑

- ◇ 美国《国家近地天体防范战略》提出7大防范目标
- ◇ 美国政府发布促进政府资助项目科学数据开放共享的基本原则
- ◇ NRC：油气田返排液和废水处理创新机遇与挑战
- ◇ OSTP 分析联邦海洋酸化研究和监测战略计划的实施
- ◇ 欧盟注资1550万欧元打造综合北极观测系统
- ◇ 美科学家宣布大气电离层研究取得突破性进展
- ◇ *Nature Geoscience* 文章指出月球是地球多次连续碰撞的产物
- ◇ 岩浆体积与活动持续时间是斑岩铜矿床形成的决定因素
- ◇ 新研究发现1000年北欧地区火山灰云爆发周期为44年

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

- 美国《国家近地天体防范战略》提出 7 大防范目标..... 1
美国政府发布促进政府资助项目科学数据开放共享的基本原则 3

能源地球科学

- NRC: 油气田返排液和废水处理创新机遇与挑战..... 4

海洋科学

- OSTP 分析联邦海洋酸化研究和监测战略计划的实施..... 6
欧盟注资 1550 万欧元打造综合北极观测系统..... 9

大气科学

- 美科学家宣布大气电离层研究取得突破性进展 10

前沿研究动态

- Nature Geoscience* 文章指出月球是地球多次连续碰撞的产物..... 11
岩浆体积与活动持续时间是斑岩铜矿床形成的决定因素 11
新研究发现 1000 年北欧地区火山灰云爆发周期为 44 年 12

美国《国家近地天体防范战略》提出 7 大防范目标

2016 年 12 月，美国监测缓解地球近地天体影响机构间工作组（DAMIEN IWG）发布报告《国家近地天体防范战略》（*National Near-Earth Object Preparedness Strategy*）。其分别介绍了近地天体防范战略的机构组织、执行过程以及其规划的 7 大具体目标。本文对该报告的主要内容进行整理，以期对我国相关工作提供参考。

1 防范战略的必要性

近地天体（NEO）是一些靠近日心轨道或者接近地球轨道的小行星或彗星。他们规格大小不一，小的只有几米，大的有几公里宽。小型的 NEO 在进入地球大气层之后会被燃烧殆尽，常常不易被发现。在美国国防部最近公布的数据中，1994—2013 年，约有 556 次火流星事件被观测到。然而，即使很小的 NEO 也都有很大的破坏作用。2013 年 2 月 15 日，俄罗斯一个直径约 20 m 的小行星坠落，释放了约 500 吨 TNT 炸药的能量。据预测，目前尚有约 1000 万个直径大于 20 m 可能对地球造成威胁的 NEO 仍未被发现。一旦类似的事件发生在大都市，将会造成严重的灾害。美国国会要求 NASA 对大小超过 140 m 的 90% 的 NEO 进行调查，经过 20 年的观测，仅发现了约 28%。除了大小之外，NEO 的组成、形状、孔隙度和冲击速度都会影响其坠落后对地球的影响。NEO 灾害并不像其他的自然灾害和空间天气事件，它是可以被提前多年预测的。NEO 是一个全球性风险，可能对环境、经济和地缘政治产生诸多影响。因此，美国致力于协调国际合作，进行 NEO 的相关防范工作，领导协调建立一个全球化的监测、跟踪、描述、防范的体系，帮助国际社会减少 NEO 带来的可能影响。美国这套防范战略的目标的三个关键领域是：风险和威胁的评估、决策制定以及响应。

2 防范战略的框架法案基础

为了解决来自 NEO 的风险，美国国家科学技术委员会（NSTC）在 2016 年成立了监测缓解地球近地天体影响机构间工作组（DAMIEN IWG）。DAMIEN IWG 随即发布了本战略，并将寻找新的行动来增强对 NEO 的风险防范。这一战略还将努力确保 NEO 影响的防范的完全集成，并且与几个政府框架法案一致，包括：总统政策指令（PPD-4）、国家太空政策（PPD-8）、国家防备（PPD-21）、关键基础设施安全性和弹性、美国宇航局 2005 法案 321 节、NASA 授权法案 804 节、OSTP 的 2010 国会响应。这些框架法案明确了包括 NASA、美国国土安全部（DHS）等机构关于 NEO 风险方案的指导性方向。

3 防范战略的执行计划

防范战略的行动计划将在战略之后发布，将详细介绍政府开展这一计划，实现七个高层次目标，包括交付时间和考核指标等。虽然该战略承认为这些概率事件的发生进行计划和准备的挑战较小，但是灾难性的后果以及高的不确定性威胁使得这一工作具有重要意义。因此，必须确认战略的优先性。总统执行办公室将协调推动相关计划的执行，将在3年内根据需要重新评估并更新测量和行动计划。全面实施这一战略需要一个全球政府网络的支持，包括美国政府机构、政府间组织和非政府间组织、学术界、媒体、非营利组织和行业。必须建立强有力的合作网络，进行研究，改善预测模型，计划和执行复杂任务并提供必须的服务来保障生命和财产安全。

4 防范战略的七大目标

(1) 增强 NEO 的监测、跟踪和描述能力。①开发一个功能路线图，告知包括美国和其他国家监测、跟踪和描述的综合战略；②提高对大量 NEO 的快速观测能力；③更新现有天文台，提高 NEO 特征评估能力。

(2) 开发应对 NEO 偏转和破坏的研究方法。①提升侦查和描述的快速响应能力；②开展对不同 NEO 的尺寸、重量、组成、偏转和破坏的预警时间研究；③发展研究偏转和破坏防御所需技术。

(3) 提高建模、预测和信息基础。①确保每个局部区域所需的建模能力，尤其对 NEO 轨迹的建模，从而减少轨道不确定性及其影响；②确定监测预测信息的服务用户；③建立一个组织，以协调发展和传播模型结果。

(4) 对 NEO 影响情景开发紧急应对程序。①提升国家间的合作方式来防御、减轻、应对并且快速减轻 NEO 产生的影响；②制定连贯的国家和国际通信战略来促进新的应对 NEO 影响的准备工作。

(5) 建立 NEO 影响响应和恢复程序。①建立国家和国际协议来有效应对 NEO 影响，无论其在深海、沿海地区或者陆地之上；②促进国际合作和计划，促进从 NEO 影响中的及时复苏。

(6) 利用和支持国际合作。①建立确实能够支持和解决大型 NEO 带来的潜在全球挑战的国际协调和认可能力；②培养磋商、协调和合作渠道，为缓解和应对 NEO 影响做出努力；③增加与国际机构在基础观测设施、数据共享、数值模拟和科学研究领域的沟通与合作；④加强针对 NEO 数据的国际协调和合作；⑤促进建立 NEO 事件防范的过节合作新思路。

(7) 建立行动的协调、通信协议和阈值。①协调美国政府内部以及其他的政府、媒体和公众之间对 NEO 威胁认识的沟通；②开发一组阈值来帮助政府决定是否实现偏转或中断任务，来避免 NEO 对美国领土或美国以外领土的影响；③根据危险基准

和决策阈值，开发一套处理 NEO 威胁情景的决策流程；④建立关于美国领土以外 NEO 影响的国际交互协议。

(刘文浩 编译)

原文题目：National Near-Earth Object Preparedness Strategy

来源：https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/national_neo_preparedness_strategy_final.pdf

美国政府发布促进政府资助项目科学数据 开放共享的基本原则

科学数据的开放获取与共享越发成为促进国际合作以及科学研究与创新进步的驱动要素。2016年12月，美国政府发布由美国国家科学与技术理事会（NSTC）负责制定的《通过国际科技合作促进政府资助项目科学数据开放共享的原则》（*Principles for Promoting Access to Federal Government-Supported Scientific Data and Research Findings Through International Scientific Cooperation*），确立了关于推动政府资助项目科学数据开放共享的国家政策框架，从而为未来美国全面实现科学数据的开放获取与共享奠定了基础。

原则 1：尽早并持续开展有关科学数据的产生、描述、处理、维护、校验，确保其可发现性、可获取性以及发布的管理战略的制定工作

实现科学数据开放获取的前提是对科学数据及研究成果进行合理管理，而这种管理必须要以有效的制度作为保障。在正式研究周期一开始，开展国际科技合作各方就必须就有关促进科学数据的管理、保存及共享的政策与战略达成一致。越早开展科学数据管理相关战略的制定就越有利于从科学研究活动中受益。

原则 2：必须在遵照法律以及隐私、保密、安全及其他适当的限制性规定（如承认财产权益、商业秘密和知识产权等）的前提下确保科学数据的开放获取

美国联邦政府机构应当在维护个人隐私、商业秘密和国家安全以及重视财产权益、知识产权等的基础上，尽可能保证实现最大限度的科学数据的开放获取。美国政府的开放数据政策不仅鼓励政府机构对政府数据的科学开发与管理，同时也提倡政府机构最大限度地开放政府资助研究所形成的科学数据。

原则 3：必须保证政府资助研究的科学数据的无偿获取

依照美国政府《关于扩大政府资助研究成果获取备忘录》和《开放政府指令》等相关规定，政府机构应当尽可能地在在线公布政府资助研究的科学数据并实施免费获取政策，即使对于不适用于免费获取的科学数据，其费用总体上也不应超过发布数据所需的成本。同时，按照法律规定，开放数据的格式也必须是非专属性的、可公开获取的，对于数据使用也必须遵从“最低必要限制”原则。

原则 4：开展国际科技合作的各方必须在项目初始阶段就制定科学数据管理方案，

并且该方案必须覆盖科学数据的整个生命周期

联邦政府机构必须同国际合作伙伴共同致力于整个生命周期的科学数据的有效管理，包括数据产生/收集、处理、发布、使用、存储以及处置，同时涉及确定哪些科学数据应当被保存并实施开放获取以及确保科学数据被充分描述。此外，对于政府资助研究的科学数据，政府机构必须确保研究人员制定相应的数据管理方案，说明数据如何被共享与保存或提供数据不能共享或保存的正当理由。

原则 5：政府机构应当鼓励实现科学数据具有技术和法律的互操作性，以促进政府资助研究的科学数据（以可兼容的、开放获取的、开源的格式）的国际共享

技术互操作性使用户可以更好地发现数据、比较数据、整合不同来源的数据，从而提升数据的价值；法律互操作性使得不同数据集和不同来源的数据能够以没有任何限制和附加权限的方式被合法地使用、合并和强化。政府机构可以通过明确指定科学数据的开放获取遵从全球公共域专属权以及开放许可授权（如果科学数据存在任何财产利益或知识产权关系）等机制的形式来推动科学数据的国际共享。

原则 6：政府资助研究科学数据及其出版物应当尽早实施开放获取，应当明确规定数据的发布时间以及所有涉及数据专属的期限

政府机构应当确定数据集的最佳开放获取时间，同时应对允许数据有合理的专属阶段。数据专属期限结束之后就应当根据相关法律及限制性规定确保其开放获取。政府机构应当鼓励国际合作各方就上述规定达成一致。

原则 7：政府机构应当同国际科技合作方共同致力于推动科研合作数据开放共享的政策和数据标准的实施

科学最终将从最优且国际化的数据、信息和知识交流中受益，科学研究与创新的进步离不开旨在促进透明、开放管理的政策的支持。对于特定数据共享需求而言，不同的国家和科学团体存在差异，因此政府机构不仅应当重视美国数据共享政策，还应关注八国集团、经济合作与发展组织（OECD）、地球观测系统组织以及“开发政府合作伙伴”组织等国际组织和团体的数据共享政策。政府机构应当促进这些开放科学数据共享政策在国际科研合作中的应用。

（张树良 编译）

原文题目：Principles for Promoting Access to Federal Government-Supported Scientific Data and Research Findings Through International Scientific Cooperation

来源：https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/iwgodsp_principles.pdf

能源地球科学

NRC：油气田返排液和废水处理创新机遇与挑战

2016年12月，美国国家研究理事会（NRC）针对油气开采的返排液和采油废水问题发布题为《创新机遇与挑战：研讨会论文集》（*Opportunities and Challenges*

for Innovation: Proceedings of a Workshop) 报告。该报告主要从水能关系角度、行业角度对返排液和采油废水管理方法、整治、监管和运输方面进行了分析, 本文针对主要的核心内容进行简要介绍, 以期对我国的相关工作给予借鉴。

1 研讨会主要内容

研讨会邀请了专家分组讨论和进行相关实验活动进行了为期两天的公开研讨, 从对非常规油气发展有益用途角度讨论了管理采油废水和返排液的机遇和挑战, 主要内容如下: ①总结了返排液和水资源管理的生命周期及包括技术管理与治理在内的非常规油气开发; ②采油废水和返排液的质量和数量; ③有效治理采油废水和返排液的机遇与挑战; ④研究返排液和采油废水技术创新的机遇。

2 解决返排液和采油废水问题的障碍

(1) 在许多油气开采过程中, 在使用采出水之前必须除去盐, 而从采油废水中提炼盐的技术成本高昂。此外, 水的特征致使无论以何种方式运输都会增加能源消耗和运输成本。

(2) 采油废水导致的对饮用水安全问题的担忧。事实表明, 无论是学者、国家实验室都有必要开展相关工作。而涉及到水利权利与责任的政策壁垒更是已讨论了大约十年之久。每个州都有能力制定自己的水权法律法规, 水权持有人可能并不关心采油废水被认为是垃圾产品这一事实。

3 解决返排液和采油废水问题的建议

在研讨会上, 专家基于返排液和采油废水问题, 针对具体的案例进行了研究讨论, 并提出了相关的建议。

(1) 强调了进行案例研究与社区工作相互协调的重要性。案例研究中存在的普遍问题是做研究的时间长度是否可得到某种结果。某些有利案例在模拟研究中被观测, 例如使用盐水灌溉。

(2) 识别基础设施对于返排液和采油废水的承载力。基础交通设施能否共享也是有待商榷的, 相关评论皆认为共享基础交通设施是可以现实的。

(3) 加强时间序列研究的重要性。一个有价值的案例研究可以了解水的数量和质量, 并能发现不同地质类型地区的不同资源。

(4) 加强对传统油田和非传统油田领域由于水油可变性所产生问题的了解。美国大部分的老油田在干旱、半干旱地区, 如俄克拉何马州西部的二叠纪盆地。

(5) 识别和收集总溶解固体 (TDS) 和硬度较低的水的信息。加强了解油气行业在水源处的实验活动, 增强保护当地地下水的意识。

(王立伟 王曲梅 编译)

原文题目: Opportunities and Challenges for Innovation: Proceedings of a Workshop

来源: <https://www.nap.edu/download/24620#>

OSTP 分析美国海洋酸化研究和监测战略计划的实施

2016 年 12 月，基于 2014 年美国国家科学技术委员会（NSTC）发布的美国联邦海洋酸化研究和监测战略计划（简称“战略研究计划”）——作为联邦政府 2009 年联邦海洋酸化研究和监测法案（FOARAM 法案）实施的一部分，美国白宫科技政策办公室（OSTP）针对该战略计划的实施进行了分析。该报告在海洋酸化确定的 7 个研究主题基础之上，对美国联邦主要机构的海洋酸化研究的举措进行了评估，本文对该计划核心内容予以简要介绍。

1 主要目标

该战略研究计划由 NSTC 海洋科学和技术小组委员下属的海洋酸化机构间工作组（IWG-OA）编写的，提出了联邦政府应当开展哪些研究和信息传播工作，以指导其对海洋酸化（OA）的响应。IWG-OA 的联邦机构成员致力使机构活动与战略研究计划中概述的研究活动相一致，并实现机构之间的互补性，目的是实现战略研究计划的所有目标。该报告对战略研究计划的实施提出了 3 个主要目标：

- （1）确定联邦机构目前正在解决的战略研究计划中描述的需求和活动。
- （2）协调基于战略研究计划的目标指导未来联邦活动。
- （3）向公众宣传关于海洋酸化的联邦行动。

战略研究计划的实施将是一个持续的、长期的、反复的过程，以确保联邦海洋酸化活动实现战略研究计划中提出的目标。IWG-OA 将密切关注目前确定没有解决的战略研究计划的研究工作。

2 满足战略研究计划优先研究主题的主要联邦机构行动

IWG-OA 没有权力控制个别机构的优先研究主题或海洋酸化议程。IWG-OA 跟踪联邦在“战略研究计划”中提出的目标的进展情况，由于特定机构的使命和行政当局而无法帮助将联邦海洋酸化活动集中在单一机构。每个 IWG-OA 成员机构的双年度报告将提供过去两年在实现战略研究计划目标方面取得的进展的最新情况，并传达近期计划。此外，根据“FOARAM 法案”的要求，IWG-OA 将完成一份联邦海洋酸化活动的两年期总结报告，将提交给国会并可公开访问。IWG-OA 定期举行会议，分享有关战略研究计划的 7 个主题领域的活动信息：①研究对海洋酸化响应的认识；②海洋化学和生物影响的监测；③建模以预测海洋碳循环的变化及对海洋生态系统和生物体的影响；④技术开发和测量标准化；⑤评估保护海洋生物和生态系统的社会经济影响和开发战略；⑥海洋酸化的教育、服务范围 and 参与战略；⑦数据

管理和集成。

联邦机构正在积极研究联邦战略研究计划中提出的 7 个主题领域。目前，对主题 1（研究对海洋酸化响应的认识）和主题 2（海洋化学和生物影响的监测）联邦机构具有最高的参与水平，主题 6 仍未得到解决，大多数未解决的行动与数据集成和管理相关。以下对联邦机构的海洋酸化活动研究进展分别进行介绍。

2.1 海洋能源管理局

海洋能源管理局（BOEM）通过沿西海岸、阿拉斯加和墨西哥湾进行的研究活动促进海洋酸化知识的了解。这项研究包括海洋酸化的主题，特别是，增加对海洋酸化诱发的生物地球化学变化的理解，使得 BOEM 的累积影响分析成为国家环境政策法案的一部分。

（1）近期未来与海洋酸化相关的活动（计划在未来 2 年内）。在墨西哥湾，BOEM 正在与壳牌、NOAA 和德克萨斯农工大学合作，努力建立一个海洋酸化珊瑚监测点，包括检测系泊和样本验证程序。这项研究最终帮助了解区域海洋酸化相关研究变化的影响。

（2）远期未来与海洋酸化有关的活动（计划在未来 3~5 年内）。BOEM 太平洋区域办事处提出了一项名为“利用长期生态数据预测和检测气候变化和海洋酸化的影响”的研究，利用内政部的长期监测计划，预测全球气候变化和海洋酸化将如何改变南加州的岩石珊瑚礁生态系统，并检测已经进行的影响，这项研究的资金尚未分配。

2.2 美国环境保护署

美国环境保护署（EPA）的使命是保护人类健康和环境，包括确定由于海洋酸化对国家沿海水域的影响。EPA 和“清洁水法”规定的国家计划以以下两种方式发挥作用：①酸化可能影响沿海水域支持各国适用的水质标准的能力；②这些计划有助于国家确定和解决由科学界认为沿海酸化的重要驱动力的陆源污染（例如营养物质）。

（1）近期未来与海洋酸化相关的活动（计划在未来 2 年内）。从 2016 年开始，启动的关于营养增强的沿海酸化和缺氧的研究，重点是有助于确定河口沿海酸化和对河口生物影响的当地来源，针对该研究制定了新的实验、实地和建模研究计划。这些包括对沿海酸化的实地研究和碳酸盐化学研究（包括底栖过程对 pH 和碱度的影响），以及现有生态系统和水质模型中增加新的实地测量研究。实验室研究还将确定敏感的沿海物种，并建立酸化和缺氧的不利影响阈值。

（2）远期未来与海洋酸化有关的活动（计划在未来 3~5 年内）。EPA 的远期研究规划时间表正在制定中。与海洋和沿海酸化具体相关的活动将在稍后确定。

2.3 美国国家航空航天局

美国国家航空航天局 (NASA), 自 2007 年以来, 已经大约每年一次有针对性的对海洋酸化研究进行支持, 这些细节包括在 IWG-OA 每两年向国会提交的报告中。资助研究包括利用 NASA 的卫星遥感观测以及原位观测和模拟。NASA 的海洋酸化研究还可以提高包括在“FOARAM 法案”中的其他机构的业务和管理责任, 例如制定适应战略以保护易受海洋酸化影响的水生生态系统。

(1) 近期未来与海洋酸化相关的活动 (计划在未来 2 年内)。2014 财年和 2015 财年, NASA 与美国农业部和能源部以及 NOAA 联合提出碳循环科学调查建议。根据与海洋酸化研究相关的招标, 由 NASA 资助将在未来三年内进行。一些计划研究包括将卫星、自主水下航行器和基于船舶的测量。

(2) 远期未来与海洋酸化有关的活动 (计划在未来 3~5 年内)。每年 NASA 重新制定和发布空间和地球科学研究机遇 (ROSES) 综合征集。NASA 在建立在最新的前沿研究和最新的地球科学研究结果的基础上综合征求每年 ROSES。NASA 接受各种主题的提案, 并将继续与研究界和机构合作伙伴合作, 确定研究主题和合作机会的优先级。

2.4 美国国家海洋与大气管理局

了解海洋酸化和开发海洋酸化将如何影响海洋生物资源的可靠预测驱动了美国国家海洋与大气管理局 (NOAA) 的海洋酸化研究。NOAA 的海洋酸化计划 (OAP) 根据“渔业法”, 监督和协调与战略研究计划相一致的海洋酸化研究。迄今为止, OAP 为研究海洋酸化对生态系统和人类社会经济学的影响的研究项目提供了资助。

(1) 近期未来与海洋酸化相关的活动 (计划在未来 2 年内)。NOAA 近期海洋酸化活动被分类为可能在现行一级的官方发展资助下的活动, 以及可能在较高资助水平下进行的新研究活动。在更高的资助水平下, NOAA 将提高对沿海和海洋环境中海洋酸化进程的理解以及海洋酸化对海洋资源的影响研究, 并将为资源管理者、受影响的行业和利益相关者开发工具和制定适应性战略。

(2) 远期未来与海洋酸化有关的活动 (计划在未来 3~5 年内)。NOAA 远期海洋酸化活动被分类为可能在 OAP 资助下在当前水平的研究活动, 以及可能在较高资助水平下发生的新研究活动。

2.5 美国国家科学基金会

美国国家科学基金会 (NSF) 支持关于海洋酸化对过去、现在和未来的海洋环境的性质、程度和影响的基础研究。NSF 致力于对以下几方面的研究: ①海洋酸化的化学和物理性质; ②海洋酸化与生物有机体的相互作用; ③地球系统历史如何告知海洋酸化对海洋现在和未来的影响。从 2010 年度开始, NSF 启动针对海洋酸化研究的定向招标。在这五年期间, 这些定向招标活跃, NSF 投资超过 5000 万美元支持海洋酸化的基础研究。在这些 NSF 范围的活动中, 没有其他针对性的海洋酸化招标。

(1) NSF 海洋时间序列站和长期生态研究 (LTER) 站点。以下海洋时间序列

站和沿海 LTER 站点进行了海洋酸化相关研究：夏威夷海洋时间序列、百慕大大西洋时间序列、圣巴巴拉海岸 LTER、格鲁吉亚沿海生态系统、加利福尼亚州当前生态系统 LTER、普拉姆岛生态系统、帕尔默南极 LTER 和莫雷阿岛珊瑚礁 LTER。

(2) NSF 对技术、基础设施、设备和研究平台的支持。主要包括：①海洋科学处的海洋学技术和跨学科协调方案支持广泛的研究和技术开发活动；②开发和改进生物场站和海洋实验室的设施；③主要研究仪器计划旨在增加美国高等教育机构和非营利博物馆、科学中心和科学与工程研究组织的研究和培训共享的科学和工程仪器的利用；④海洋科学处负责支持海洋学设施和设备综合项目。

(王立伟 编译)

原文题目：Implementation Of The Strategic Plan For Federal Research And Monitoring Of Ocean Acidification

来源：https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/implementation_plan_of_the_strategic_plan_for_federal_research_and_monitoring_for_ocean_acidification.pdf

欧盟注资 1550 万欧元打造综合北极观测系统

2017 年 1 月 11 日和 12 日，在挪威卑尔根市举行的来自 19 个国家 48 个组织机构参加的研讨会上，欧盟正式启动新的“地平线 2020”计划 (Horizon 2020) 项目“综合北极观测系统” (INTAROS, Integrated Arctic Observation System)，旨在开发一个综合的北极观测系统，以改善和整合现有的北极不同地区的观测体系，项目为期 5 年，投资 1550 万欧元。

由于气候变暖、冰量减少、冻土融化等多种因素，北极已成为特别敏感和快速变化的地区。尽管如此，北极地区的相关数据仍然没有被广泛获得。INTAROS 旨在改善这种情况。欧洲、北美和亚洲多个机构提供了大气、海洋、冰冻圈和陆地科学的数据整合，使得 INTAROS 具有非常强的学科交叉性。由于全球气候和环境观测数据逐年增长，卫星对地观测数据在观测系统中发挥着越来越重要的作用。现场观测体系更多的局限于后勤保障和成本限制。因此现场观测数据稀少是整个综合观测系统最大的缺口。INTAROS 将评估现有观测体系的优势和劣势，这将有助于为填补现场观测体系关键性的缺口寻求创新性的解决方案。INTAROS 将开发一个平台——iAOS，以访问和存取来自分布式数据库的数据。

一个可持续的北极观测系统需要现有的欧洲和国际的基础设施、模型构建者和相关利益群体之间的协调、动员与合作。一个综合的北极观测系统将对一些关键行业起到更好的决策的作用，包括航运、旅游、渔业等，有助于加强北极地区的社会经济地位，更好的支持欧盟的北极战略和相关的海洋和环境政策。

(刘学 编译)

原文题目：INTAROS

来源：http://cordis.europa.eu/project/rcn/205992_en.html

美科学家宣布大气电离层研究取得突破性进展

由美国国家航空航天局（NASA）戈达德太空飞行中心领衔的研究小组日前在美国地球物理联合会秋季会议（2016年12月14—16日）上宣布大气电离层研究取得突破，首次展示了关于大气电离层热与能量运移方式及其表现形式的新认识。

在上层大气，无数的粒子由于受到太阳强烈的紫外线辐射而分裂为正负离子，从而形成离子层，它是地球与太空的分界面。离子层由于同时受到来自大气以下波以及太空环境的双重影响，从而导致极光、通讯信号中断以及卫星故障等现象的发生，而这些现象具体的形成机理至今尚没有明确的认识。该最新研究成果首次揭示了电离层和大气热层之间的相互作用以及电离层以外的能量的转移过程，为太空气象所产生的能量如何向电离层转移提供了科学解释。

电离层的变化主要由太阳活动所驱动。日冕物质抛射使得地磁层受到挤压，甚至导致地磁层重组。通过这种重组太空能量转移至地球大气系统，地球电磁场转变的连锁反应使得近地粒子向各个方向飞散，从而形成极光现象。但与此同时，这种能量转移过程也会产生不利影响：它能加热上层大气使得大气膨胀而产生“卫星曳力”效应，破坏近地卫星轨道，影响卫星的正常运行。以上是对于地磁风暴效应的基本认识，但该新研究成果表明，上述认识并非完全正确：事实上，太阳风暴的能量还会触发一种化学反应，在上层大气形成一氧化氮，一氧化氮的显著增加会产生“过冷却”现象，从而导致大气急速释放来自地磁风暴的能量，就如同上层大气热层突然被置于冷却模式。快速的能量损失抵消了先前的大气膨胀，从而导致上层大气“塌陷”，使得卫星所经过区域的大气密度比预想的还要低。基于该新研究，科学家首次对各种能够导致大气过冷却和上层大气“塌陷”的风暴类型进行了分类，从而实现了对太空能量向地球大气系统运移模式的准确识别。

此外，新研究成果还揭示出太阳风暴能量转移过程是局部的、偶发的，并且部分依赖于电离层本身的状态。传统观点认为，能量从地磁层和大气层的运移取决于太阳风所输送的粒子和磁场的特征，但新的全球铱星系统的数据表明，上述能量运移方式更多地取决于地磁圈和电离层相互作用机制。该能量转移过程同地球雷暴过程中闪电的形成非常类似，太阳风在侵袭地磁层时会在电离层和地磁层之间的不同区域形成电势差，电流随之在这些区域之间形成，从而开辟了电能向电离层释放所需的传导路径。地球闪电持续仅数毫秒时间，而地磁圈和电离层之间的“闪电”会持续数小时，且所传输的能量也比地球闪电高数百只数千倍。

科学家表示，上述成果标志着有关大气电离层的研究取得了新的突破，或将带来有关地球大气系统认识的革命，但相关问题仍需深入研究，为此，2017年NASA

将启动对电离层—地磁层动态区域的卫星观测任务：通过发射 ICON 和 GOLD 卫星，对电离层中带电粒子和大气层中的中性粒子的特征展开分析，以获得有关电离层变化的全球性认识。

（张树良 编译）

原文题目：Revolutions in understanding the ionosphere, Earth's interface to space

来源：<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/revolutions-in-understanding-the-ionosphere-earth-s-interface-to-space/>

前沿研究动态

Nature Geoscience 文章指出月球是地球多次连续碰撞的产物

2017 年 1 月 9 日，《自然-地球科学》(*Nature Geoscience*) 发表题为《月球起源于多次碰撞》(A multiple-impact origin for the Moon) 文章指出，数值模拟表明月球可能是地球多次连续碰撞的产物，而非一次巨大的碰撞。这一模型解释了月球为什么主要是由类似地球的物质组成的，而不是地球和其他行星物质的混合。

原始地球与一个火星大小的天体发生巨大碰撞是解释地月系统成因的主要候选理论。在能解释月球组成的大碰撞假说中，要么形成月球的物质大部分来自地球（而非撞击地球的天体），要么撞击地球的天体与地球组成相近。然而，这两种情况虽然都有可能，但可能性都并不大。

研究人员对大型（非巨型）行星体撞击原始地球进行了数值模拟，在模拟中，撞击产生了碎屑盘，其中许多主要由地球物质，而非撞击天体组成。每次撞击后，碎屑盘吸积形成了一颗小卫星。研究认为，这些小卫星最终向外漂移，并与日益增大的月球合并。研究发现，要“组装”成月球，需要 20 次能形成小卫星的撞击过程。

（王立伟 编译）

原文题目：A multiple-impact origin for the Moon

来源：<http://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo2866.html>

岩浆体积与活动持续时间是斑岩铜矿床形成的决定因素

铜是社会经济发展的一个重要组成部分，主要应用于电力和电子领域。大约 70% 的铜产自几百万年前位于俯冲带上地壳岩浆脱气作用形成的矿床中。尽管成矿过程类似，但在不同地区这类矿床的量级存在较大差异，而主要原因仍不清楚。2017 年 1 月 12 日，来自瑞士日内瓦大学和法国里昂大学的研究团队在 *Scientific Reports* 发表文章《岩浆脱气过程的速度与斑岩铜矿的形成》(Tempo of magma degassing and the genesis of porphyry copper deposits)，研究人员利用热模拟和统计模拟以量化来自冷却岩浆系统中的流体的速度与化学组成，指出岩浆体积与活动的持续时间控制着斑岩铜矿床中的铜总量。

俯冲带上形成的岩浆中含有水，这些水在火山喷发、上涌岩浆冷凝过程以及在深部凝固时将被排出。在地下数千米的岩浆结晶过程中逃逸出的水中夹带了岩浆中最初溶解的绝大部分的铜。以这种方式，在岩浆冷却的表面和岩石的缝隙中形成了巨大的金属矿床，如沿安第斯山脉开发利用的矿床。

通过模拟岩浆脱气过程，研究人员可以重现形成金属矿床的流体的化学成分。通过比较模型计算结果与已知矿床的数据，研究人员将岩浆侵位、脱气作用、岩浆体积和矿床规模之间建立了时间尺度上的联系。科学家们还提出了一种基于高精度年代学的评估矿床规模的新方法。该技术可以在漫长而昂贵的矿产勘探中较早的确定其潜力。该计算方法还可以为火山喷发中岩浆脱气所起的作用提供重要见解。

(刘学 编译)

原文题目: Tempo of magma degassing and the genesis of porphyry copper deposits

来源: <http://www.nature.com/articles/srep40566#author-information>

新研究发现 1000 年北欧地区火山灰云爆发周期为 44 年

2017 年 1 月 15 日,《地球与行星科学通讯》(*Earth and Planetary Science Letters*) 刊发文章《北欧火山灰云频率的估算》(*Estimating the frequency of volcanic ash clouds over northern Europe*) 称,来自利兹大学(University of Leeds)的研究人员发现,北欧地区在过去 1000 年以来,每间隔 44 年就会受到火山灰云的影响。

火山爆发形成的火山灰云对航空飞行带来了严重的威胁,例如冰岛南部的艾雅法拉火山 2010 年的两次爆发导致超过 1000 万的航空旅客被困,使得欧洲经济损失约 40 亿英镑。准确的掌握火山灰事件的频率将帮助航空公司、保险公司以及公众大大减少由其带来的经济损失和破坏。北欧地区位于冰岛下游地区,是世界上最活跃的火山区之一,受到火山灰云的影响风险极大。但公众十分关注的是,在未来几年内类似于 2010 年冰岛火山爆发形成的火山灰云带来的影响是否会继续发生。

为此,研究人员选择了北欧、英国、爱尔兰和法罗群岛地区的泥炭地和湖床进行了沉积样品采集,结合早期在北欧其他地方采集的样品,进行了综合分析。在一个长达 7 m 的岩心样品中,研究人员采用电子显微镜和化学分析的方法发现了其良好的保存的火山灰碎片,从而肯定了当时大范围蔓延的火山灰云。此外,研究人员还将样品数据与历史记录或其他地质数据进行了耦合匹配,发现了在过去 7000 年中保存下来的 84 处火山灰云证据。在对过去 1000 年的分析中研究人员发现,这一时期更加完整的沉积记录显示,北欧地区约每隔 44 年就会发生火山灰云事件。此外,研究人员还模拟估算了火山灰云的喷发强度,并提出北欧可能在每个 10 年周期内都有 20% 的可能受到火山灰云的影响。研究人员称,如果可以早期预测、计算火山爆发及火山灰云的影响,将对北欧及周边地区各国提前着手预警提供关键决策支持。

(刘文浩 编译)

原文题目: Estimating the frequency of volcanic ash clouds over northern Europe

来源: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012821X16306884>

《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