

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2014年2月1日 第3期（总第177期）

地球科学专辑

- ◇ 《美国能源部战略规划（2014—2018）（草案）》科学研究部分要点
- ◇ 美国启动强化能源基础设施行动计划——“国家能源审查”
- ◇ 美国“地球透镜计划”10年回顾
- ◇ NSF启动新一轮关键带研究计划
- ◇ WMO大气科学委员会确定大气科学未来6大挑战与机遇
- ◇ 基于专利数据的领域图谱绘制系统将有助于创新路径识别
- ◇ 荷兰莱顿大学研究人员成功绘制近30年科学演化图谱
- ◇ AGU与Wiley联合出版新期刊——《地球未来》
- ◇ NSF部署开展“西太平洋暖池”研究
- ◇ *Geology*: 地球大陆形成于27亿年前
- ◇ 研究显示北极大气氯分子含量达到创纪录水平
- ◇ *Nature*: 汞沉积与臭氧消耗同海冰动力学过程有直接关系
- ◇ ESA项目首次获得全球地表温度图像

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

《美国能源部战略规划(2014—2018)(草案)》

- 科学研究部分要点..... 1
美国启动强化能源基础设施行动计划——“国家能源审查”..... 4

科学研究计划

- 美国“地球透镜计划”10年回顾..... 4
NSF启动新一轮关键带研究计划..... 6

大气科学

- WMO大气科学委员会确定大气科学未来6大挑战与机遇..... 7

科学计量评价

- 基于专利数据的领域图谱绘制系统将有助于创新路径识别..... 9
荷兰莱顿大学研究人员成功绘制近30年科学演化图谱..... 9

地学期刊

- AGU与Wiley联合出版新期刊——《地球未来》..... 10

前沿研究动态

- NSF部署开展“西太平洋暖池”研究..... 10
Geology: 地球大陆形成于27亿年前..... 11
研究显示北极大气氯分子含量达到创纪录水平..... 12
Nature: 汞沉积与臭氧消耗同海冰动力学过程有直接关系..... 12

数据与图表

- ESA项目首次获得全球地表温度图像..... 13

战略规划与政策

编者按：为配合其新一轮组织管理机制改革，美国能源部于 2013 年全面启动新的 5 年即 2014—2018 年发展战略规划的制定工作，目前规划制定已进入最后的审核批准阶段。根据日前公布的战略规划草案，美国能源部未来 5 年战略规划的重点是加强能源相关基础研究、确保国家安全和提升机构运营管理能力。本专题特就战略规划的科学研究的科学研究相关内容要点予以介绍。

《美国能源部战略规划（2014—2018）（草案）》

科学研究部分要点

1 战略规划概述

美国能源部未来 5 年发展战略规划所确定的美国能源部的新使命是：借助变革性科学技术创新和市场化解决方案应对能源与环境挑战，以此强化国家安全并促进经济发展。战略规划设定了 3 大主体任务，共 12 项具体的战略目标，内容涉及科学研究、国家安全和结构运营管理。在科学研究方面，规划所聚焦的未来重点领域包括气候变化、物理学前沿领域、新一代计算技术和先进科学基础设施。

2 科学研究相关战略目标与举措

将进一步推动基础科学研究、能源相关应用研究和商业化活动的紧密结合，为未来清洁能源开发应用提供新的解决方案。

战略目标 1：通过支持相关能源资源的审慎开发、部署和有效利用，推动政府气候行动计划目标的实现

预计到 2020 年，美国能源部所推出的最佳能源解决方案将使美国温室气体排放总量下降约 17%（即降至 2005 年水平以下）。将加速高效清洁能源技术创新，并充分利用美国的竞争优势抢占全球清洁能源产业的市场先机。具体包括以下 6 项举措：

（1）提升能效，扩大能源产量。

美国将实现到 2030 年能源产量翻番以及基于新的能效标准削减碳排放 30 亿吨的宏伟目标。为此，将制定面向家用电器及其他电子设备的经济可行的能源最终利用标准，开发具有全球竞争优势的低成本节能技术，显著提升美国建筑及工业节能效率；重点支持能够提升美国制造业国际竞争力的技术和实践，借此提升美国制造企业的全球清洁能源市场份额。

（2）推动多能源资源电能转化与传输先进方案的实施。

根据美国政府最新的气候行动计划，2012 年至 2020 年，美国将实现风能、太阳能及地热能等可再生能源发电量翻番以及到 2020 年全国公共用地可再生能源发

电量达到 10000MW 的目标。为此，将通过降低技术成本与技术风险，以及降低选址、审批、安装、审查、维护以及用户获取等非硬件成本加速相关技术的开发与商业化。鼓励以先进水力发电为代表的可靠性高、成本低、零碳排放的可再生能源电力项目及工程的实施和建设。支持面向农村和经济落后地区的能源开发利用。

推动二氧化碳储存与利用技术的研发。预计到 21 世纪 20 年代中期，二次生成与转化碳捕获与封存（CCS）技术（或称碳释放利用技术）将实现商业化应用，这将为全球低碳经济转型铺平道路。与此同时，积极开发利用核电资源，支持小型模块化核反应装置研发以及淘汰和关闭落后核电设施。

（3）加大对私营机构投资清洁能源技术领域的支持力度。

能源部贷款担保项目在促进私营机构清洁能源领域投资和降低企业投资风险方面发挥了关键作用。能源部将利用联邦政府信贷权强化对私营机构在清洁能源技术、能源传输、能源传输相关能源存储技术以及替代燃料生产、先进汽车及其组件制造等领域的战略性支持。

（4）加速新交通系统技术的开发与部署。

到 2020 年，美国还将实现将净石油进口总量削减一半的目标。为此，能源部将联合产业界共同致力于推动先进材料、空气动力学以及发动机与动力传输技术的进步以提升汽车能效、减少燃料消耗。将继续鼓励新能源汽车研发并积极推动电动汽车的推广。寻求源自可再生资源的替代燃料研发，同时确保本土资源的可靠开发利用。

（5）支持环保性本土石油和天然气资源的开发利用。

将推出与之相关的研究开发、数据收集和信息传播项目促进美国本土非传统石油及天然气资源的环保性开发利用。改进天然气使用甲烷泄漏数据库并加大非传统油气资源生产最佳实践的支持力度。

（6）推动应对全球气候变化的国际行动。

积极开展同中国、印度及其他温室气体主要排放国的双边行动以及包括有关“联合国气候变化框架公约”等在内的国际谈判。为可再生及清洁能源项目提供咨询、分析工具及技术数据评估等支持，鼓励燃料转换、核能安全利用并开展清洁煤技术与项目的相关研发合作。

战略目标 2：支持适应性更强、更为有效和可靠的国家能源基础设施建设

美国低碳经济转型需要先进的能源基础设施的支撑，该能源基础设施将集成不同能源组合，能够对能源生产中断进行快速响应和恢复并可保证更为可靠、经济的能源供应。因此，支持实现对不同能源资源开发与综合利用的通信及控制技术对于发展低碳经济愈发关键。为此，能源部将通过以下 6 项措施提升国家能源基础设施的适应力：

(1) 为政府即将施行的“国家能源审查”提供支撑。

为确保美国政府能源政策适应不断变化的国家经济、环境及安全需求，美国政府将实施为期 4 年的国家能源审查。届时，能源部将为此提供能源信息与系统分析方面的支撑。

(2) 开发先进电网技术，提升电网的适应性并更好地整合不同可再生资源转化的电力资源。

(3) 强化应急响应能力。

将加强同产业界和各级政府部门的协同，为政府相关应急响应提供能源专家支持。将强化能源恢复与运行中心职能的发挥并提升其对能源基础设施风险预测模拟能力。

(4) 管理战略石油储备并预防原油市场供应短缺。

(5) 通过在形势评估和技术开发方面的开展有效的政府-企业合作强化能源基础设施计算机网络安全。

(6) 提升预防和适应能力。

将同各级政府合作开发适应战略以降低气候变化脆弱性并适应气候变化。将重点关注以基础设施相互依赖性日益增强为代表的国家能源基础设施脆弱性不断突显的问题。

战略目标 3: 推动能够变革对自然的认识 and 强化基础研究进展与技术创新之间联系的科学发现和重要科学工具的传播

能源部依托国家实验室开展广泛的基础研究，范围覆盖从宇宙起源到应对国家在能源、环境及安全方面的不断出现的新挑战。这为迅速响应在科学前沿的国家需求奠定了基础。实现该战略目标的主要举措包括：

(1) 通过同高校、国家实验室和产业界的合作加强基础研究，推动对物质、材料及其特性认识的进步。将聚焦以下领域：

①先进科学计算：用以分析、模拟和预测复杂现象，将发展百亿亿次水平的模拟及数据运算能力；②材料科学和化学：在原子及分子水平理解、预测和控制物质和能量，为新能源技术开发和减轻能源利用环境影响奠定基础；③生物学与环境科学：聚焦基因组使能生物学、气候变化驱动机制及其效应以及环境管理的决定性因素；④等离子体科学：扩展在极高温和极高密度条件下对物质的认识，并建立开发聚变能的科学基础；⑤高能物理学：阐述和回答关于自然力的统一性、暗能量和暗物质的特性及其来源以及宇宙起源等问题；⑥核物理学：创造、探测和描述宇宙中核物质的不同形式及其复杂性。

(2) 为研究人员提供世界一流的加速器、对撞机、超级计算机、光源、中子源以及其他相关研究基础设施。

(3) 加强旨在推动技术创新的应用导向性基础研究。

(张树良 编译整理)

参考资料: DOE. Strategic Plan(2014-2018). <http://energy.gov/sites/prod/files/2013/12/f5/Draft%20DOE%20Strategic%20Plan%2012-4-13%20for%20Public%20Comment%20FINAL.pdf>

美国启动强化能源基础设施行动计划——“国家能源审查”

为推动美国最新“气候行动计划”目标的实现以及确保美国政府能源政策符合新的国家经济、环境及安全战略目标,2014年1月9日,美国政府正式启动第一轮“4年国家能源审查(QER)”。在未来4年中即2014—2017年,QER将对能源形势不断变化背景下的美国能源政策进行全面审视。

QER是应当前美国所处新的能源形势而提出的:美国开发利用能源的方式正在发生变革,美国已经加入大幅削减二氧化碳排放的国家行列;2020年美国将实现可再生能源发电量较目前翻倍的目标;美国正在加大本土石油天然气开发力度,美国已经成为全球第一大天然气生产国,其国内石油产量已经超过石油进口量。与此同时,美国也正面临着气候变化所带来的前所未有的威胁:异常高温、暴雨、严重干旱等极端天气事件愈发频繁。为此,政府必须采取行动以减缓气候变化效应、为下一代创造更为清洁、更加稳定的生存环境。

此次美国政府首次启动的“国家能源审查”行动将重点审查美国现有所有能源传输、存储及配送基础设施。在为期4年的审查期内,QER将就美国如何实现其从能源生产、输送到消费的能源基础设施体系改革的最优化提出一系列详细而全面的建议。QER将为美国适应能源供应的新变化以及满足能源消费的新需求提供最前沿的信息和最先进的技术保障。

就此,美国政府部门的专家指出,由于美国能源体系的复杂性,实施全面的QER难度可想而知,需要上至美国政府及国会、下至民间团体乃至部落的协同与努力。尽管如此,QER将拉开美国能源体系全面改革的大幕并绘就美国新能源体系的蓝图。按照行动计划,第一阶段的审查工作将于2015年1月完成。

(张树良 编译)

原文题目: New Steps to Strengthen the Nation's Energy Infrastructure

来源: <http://www.whitehouse.gov/blog/2014/01/09/new-steps-strengthen-nation-s-energy-infrastructure>

科学研究计划

美国“地球透镜计划”10年回顾

2001年,美国国家科学基金会(NSF)、美国地质调查局(USGS)和美国国家航空与航天局(NASA)联合发起地球透镜(Earthscope)计划。2003年该计划获美国国会批准,该为期15年(2003—2018)的探测项目预计将投入200亿美元,其目

标是通过多学科、跨领域的研究与合作揭秘北美大陆的构造与演化。2014年1月，值此计划启动十年之际，《今日物理学》(*Physics Today*) 期刊刊登文章《北美大陆探测十年回顾》(Scoping out the North American continent, 10 years on)，对美国地球透镜计划在过去十年所取得的研究进展总体进行了概括，下面就该文主要内容做一简要介绍。

1 研究进展

地球透镜计划包括4个子计划，即圣安德烈斯断裂深部观测站(SAFOD)、美国地震台阵(USArray)、板块边界观测站(PBO)和合成孔径干涉雷达(InSAR)建设计划。过去10年，该项目获得的有关北美大陆结构、演化和动力学数据已超过115 TB，仅在刚刚过去的3年，就产出了超过330本相关出版物。

SAFOD的目的是打一口穿越圣安德烈斯断裂带的深钻孔，直接采集断裂带样品，测定断裂带的各种性质，监测深部蠕动和地震活动断裂带。最终该钻井选择在帕克菲尔德(Parkfield)，在那里断层蠕动速率为2.54cm/a，钻孔内安装的金属套管的变形则显示出蠕动发生的位置。USGS研究人员表示SAFOD最大的成果就是穿透了圣安德烈斯断裂带的蠕变部分并取得了在断层两侧岩石发生强烈变形的地带的岩芯，这也是人类首次钻至活动板块边界断层内孕震区深度。研究人员发现在断层下方断层泥的岩石中只含有蛇纹岩，并且正是蛇纹岩和围岩的化学作用生成了异常的含水粘土矿物，这也是导致断层在一个低的剪切力下保持连续缓慢滑动的原因。这就解释了为什么圣安德烈斯断裂带在加州中部的活动比周围地区弱这一长期困扰科学家的难题。对研究地震力学的科学家来讲，这些岩芯珍贵得就好比是月岩。然而，SAFOD的目标并未完全实现。原本打算在井中放入众多观测仪器以测量断层带的各种属性。但是设计用来测量地震信号、变形和电磁场的仪器由于地下深部恶劣的条件而宣告失败。过去5年该钻孔底部也仅是一个地震检波器在记录数据。

USArray最大的组成部分是移动台阵(Transportable Array)，利用400台便携式遥测地震仪组成阵列进行移动观测，以70km台间距布设巨型规则网，每个台站观测时间为2年，由西向东将全美大陆覆盖一次。当得知该移动台阵会将全美大陆整个覆盖，来自加州大学研究人员将每个台站配备了压力传感器，这样就可以记录每年数百次的大气层事件，包括煤矿爆炸、火箭发射等，他们甚至还记录到了去年的俄罗斯陨石事件。

由连续记录的遥感GPS接收器组成的中枢网络是PBO的主要部分。该GPS接收器可以追踪到至毫米级的地表变形，通过观察大地震发生后的数年甚至数十年变形速率的变化，就可以研究地壳和地幔的流变学。在美国西部正在利用400个GPS接收器的实时传输数据用作地震早期预警系统的关键部分。另有研究人员利用PBO数据得出植被、土壤水分和降雪等信息，并希望这些数据对水文学家、

气候科学家和水管理者有用。

2 未来展望

目前移动台阵正在往阿拉斯加州转移，在那里台间距会变得更宽，并且为了适应冻土环境，还需要一些更小的仪器。很多的地球科学团体越来越依赖地球透镜计划观测站的设施。随着移动台阵的使用，一些观测站将变为永久的固定观测站。自地球透镜计划启动后，欧洲和中国已建立了地震检波器网络，未来很有可能建立新的网络并连接全球现有的以扩大其覆盖范围。未来还可能沿美洲西海岸部署一个俯冲带观测站，但这需要国际合作以及开发出连接海底地震与海表的GPS接收器和陆地观测站的相关技术。SAFOD科学家希望可以在靠近小型地震的区域进行钻井，并且在钻井中可以放置更多的仪器。当然，美国地球科学家的愿望清单中还包括一颗用来高分辨测量变形的雷达卫星，这也是地球透镜计划当初设计中未实现的第四大块内容。

(刘学 编译)

来源：Toni Feder. Scoping out the North American continent, 10 years on. *Physics Today* 67(1), 19 (2014); doi: 10.1063/PT.3.2237

NSF 启动新一轮关键带研究计划

2014年1月15日，美国国家科学基金会（NSF）公布其新的关键带研究计划，将资助新建4个关键带观测站开展地表过程研究，建成后，美国专门用于关键带研究的观测站点将达到10个并形成首个地表过程系统观测站点网络。计划新建的4个观测站分别是位于南卡罗莱纳州皮德蒙特地区的卡尔霍恩关键带观测站（Calhoun CZO）、位于爱达荷州西南的雷诺兹河流域关键带观测站（Reynolds Creek CZO）、位于北加利福尼亚州的鳗鱼河流域关键带观测站（Eel River CZO）、位于伊利诺伊州、爱荷华州、明尼苏达州的集中管理景观关键带观测站（Intensively Managed Landscapes CZO）。此前NSF资助建立的6个关键带观测站分别是建于2007年的内华达山脉关键带观测站（Southern Sierra CZO）、博尔德溪关键带观测站（Boulder Creek CZO）、萨斯奎汉纳/西尔斯山地关键带观测站（Susquehanna Shale Hills CZO）和建于2009年的赫梅斯河流域—圣卡塔利娜山关键带观测站（Jemez River & Santa Catalina Mountains CZO）、克里斯蒂娜河流域关键带观测站（Christina River Basin CZO）、卢基约关键带观测站（Luquillo CZO）。

此次关键带研究计划获得资助的机构主要包括杜克大学、爱达荷州立大学、加州大学伯克利分校，以及伊利诺伊大学厄本那-香槟分校。目前，美国关键带观测网络（CZOs）已被纳入环境传感器网（Environmental Sensor Networks）、地球透镜计划（EarthScope）、国家生态观测网（National Ecological Observatory Network）和海洋观测网（Ocean Observatories Network）。

关键带提供了人类社会发展所必需的大部分生态系统服务，如清洁水、食物、养分、土壤和碳储存。通过关键带观测站点，研究人员正在调查研究关键带过去的演变与目前的状态，据此预测地表过程对未来人类活动与气候变化响应的演变。研究结果将为“人类如何实现最大尺度地减缓、适应与响应环境变化的突变与渐变”提供科学依据。

NSF 关键带研究的科学家们正在努力解决以下问题：

(1) 在人类时间尺度及千年尺度上，地貌景观如何演变以及该过程如何被水的存在和流动所影响？

(2) 土壤和风化的基岩如何向山坡下移动以及它们怎样与围绕山坡的沟谷演化耦合？

(3) 生物过程如何影响物理过程？

(4) 地貌景观的变化是否能够揭示过去的气候状况以及地貌景观如何响应气候变化？

近期 NSF 还资助了 2 项关键带相关研究工作：开展为期 5 年的“鳊鱼河流域关键带观测站：探索关键带如何协调流域与不断变化的环境生态系统响应的关系”研究，资助经费 95 万美元；开展为期 5 年的“卡尔霍恩关键带观测站：关键带动力学和演化的人类与自然驱动力”研究，资助经费 122 万美元。

参考文献：

- [1] NSF. NSF awards grants for four new critical zone observatories to study Earth surface processes. http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=130115&WT.mc_id=USNSF_51&WT.mc_ev=click
- [2] NSF. Human and Natural Forcings of Critical Zone Dynamics and Evolution at the Calhoun Critical Zone Observatory. http://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=1331846&HistoricalAwards=false
- [3] NSF. The Eel River Critical Zone Observatory: exploring how the critical zone will mediate watershed currencies and ecosystem response in a changing environment. http://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=1331940&HistoricalAwards=false

(安培浚 编译)

大气科学

WMO 大气科学委员会确定大气科学未来 6 大挑战与机遇

新近在土耳其安塔利亚召开的世界气象组织（WMO）大气科学委员会第 16 届会议专门就大气科学领域未来的重大问题展开专题研讨，并最终形成题为《未来 10 年展望：新挑战与机遇》的会议成果文件。

会议所提出的未来 10 年大气科学研究所面临的 6 大新挑战和机遇以及主要应对措施包括：

(1) 全球变化背景下高影响天气及其社会-经济影响。在气候变化背景下，未

来高影响天气所带来的社会和经济影响将愈发突显。必须进一步改进在各尺度及时间范围的高影响天气事件的预测；高分辨率、耦合模拟系统以及用户为导向评估体系对高影响天气及其影响预测至关重要；将启动聚焦数分钟至 2 周时间尺度天气过程的“高影响天气研究计划”。

(2) **水循环过程模拟与预测**。水循环是地球系统要素关键的联系路径，控制着整个天气及气候过程，水循环过程模拟与预测有助于改进天气及气候灾害风险减轻和资源管理体系。未来的相关研究将关注水循环与能量交换过程以及大气化学作用等之间的联系，并着重面向灾害风险减轻改进通信系统。

(3) **综合性温室气体信息系统**。温室气体减排的地区差异以及碳循环的复杂性等都决定了未来全球温室气体减排行动必须依靠独立的科学信息系统。支持建立全球尺度的、重点关注次大陆及政策相关区域的综合性的“温室气体信息系统(IGIS)”。该系统的建立需要高质量的观测系统网络、建模工具以及专门国际组织之间的相互协同。

(4) **大气气溶胶对空气质量、天气以及气候的影响**。大气气溶胶是酸化、富营养化和有毒化学物质的主要载体，对人体健康以及天气和气候有着重要影响。应当加强对大气气溶胶不同尺度范围的监测和模拟，建立和发展先进气溶胶观测网络；将气溶胶质谱仪等最新的检测手段用于大气气溶胶研究；将现场观测、地基观测和卫星观测等相结合开展对大气气溶胶的空间垂直观测；建议启动综合性的全球气溶胶观测系统的建设计划。

(5) **面向超大城市及大规模城市综合体的研究与服务**。全球城市化进程的加快引发了城市人口应对气候变化的敏感性与脆弱性的升高，并由此导致极端天气及大气事件、公众健康及经济问题频发。必须提升服务城市规划等的环境信息支持及跨界协同能力；支持开发面向超大城市及大型城市综合体的综合性的天气、气候、水以及相关环境服务体系的行动；应当尽快将城市服务纳入“全球气候服务框架”；建议建立有关超大城市与大型城市综合体问题的国际协调机构。

(6) **相关技术发展对科学及其应用的影响**。除新的气象技术、相关环境监测技术等之外，未来大气科学相关研究还特别需要用于超高分辨率建模的尖端数据同化技术和计算技术、实现大气组分近实时分析的自动检测平台、先进卫星观测站、地基遥感技术以及地球工程技术。

(张树良 编译)

参考资料：WMO. CAS SIXTEENTH SESSION.Expected Result 5: Agenda Item 9: A Ten-Year Future View: Emerging Challenges and Opportunities.
<https://docs.google.com/a/wmo.int/file/d/0B-qM81H4lhk-b1pnek90WUhMQkk/edit?pli=1>

科学计量评价

基于专利数据的领域图谱绘制系统将有助于创新路径识别

科技发展过程中下一个重要事件是什么？哪个领域将是最具创新前景的领域？国家和企业应该将投资瞄准哪个领域？企业将在哪一技术方向展开竞争？这些一直为研发人员和政策制定者所关注的热点问题将有望通过新的“专利领域图谱绘制系统”得到解答。

2014年1月14日，美国佐治亚理工学院宣布由其公共政策学院名誉退休教授 Alan Porter 领衔的研究小组成功开发出基于专利数据的领域图谱绘制系统。基于专利引证分析和数据挖掘技术，该系统能够全景展示特定技术领域的发展变迁以及不同技术领域之间的相互关系，从而有助于预测创新路径。对于企业而言，该系统能够帮助其发现其技术优势或劣势；对于国家而言，该系统能够辅助决策者确定重点支持的研发领域或发现具有发展前景的空白领域。该研究受美国国家科学基金会(NSF)资助，其目标是建立适应不同专利分类体系的新的全球专利领域图谱绘制方法。

(张树良 编译)

原文题目：New Patent Mapping System Helps Find Innovation Pathways

来源：<http://www.news.gatech.edu/2014/01/14/new-patent-mapping-system-helps-find-innovation-pathways>

荷兰莱顿大学研究人员成功绘制近 30 年科学演化图谱

日前，荷兰莱顿大学宣布由其计算机科学、信息科学研究人员及交互界面设计人员组成的研究小组成功绘制 1980—2010 年 30 年科学发展图谱。图谱绘制的数据来源为汤森路透 WoS 平台自然科学与社会科学学术论文数据。首先，根据论文引证关系，将全部论文分为 7 大领域：社会科学、卫生与医学、生物医学、生命及地球科学、化学、物理学与工程学以及数学与计算机科学。然后，将 30 年时段分为 4 个子时段，依据论文题名和摘要，利用专门算法对相应领域的论文进行特征词（限于名词和形容词）抽取，得到每一领域对应时段的词云，最终生成由 7 个领域共 28 个词云图组成的 1980—2010 年科学发展图谱，全景展示了过去 30 年不同科学领域研究主题的演变。

该成果参加了 2013 年第 9 届国际“位置与空间：绘图科学展览会”并最终入选本届展会图谱集。国际“位置与空间：绘图科学展览会”发起于 2005 年，每年举办一次，每届会议遴选 10 幅作品作为本届展会的代表图集。2013 年展会的主题为“展现趋势与动态的科学图谱”。

参考文献：

[1] CWTS. Science Map ‘30 Years of Scientific Development’ now online. <http://www.socialsciences>.

leiden.edu/cwts/news/scimap30yrs-20131202.html.

[2] Visualizing Trends and Dynamics: 30 Years of Scientific Development. http://scimaps.org/maps/map/visualizing_trends_a_155/.

[3] The Places & Spaces: Mapping Science exhibit. <http://scimaps.org/call12/>.

(张树良 编译)

地学期刊

AGU 与 Wiley 联合出版新期刊——《地球未来》

2013 年 7 月 11 日，美国地球物理协会（AGU）宣布将与 Wiley 共同推出新期刊——《地球未来》（*Earth's Future*），AGU 负责审稿，Wiley 负责出版。美国密歇根大学的地质学家 Ben van der Pluijm 出任主编。该期刊为全新的跨学科开放获取期刊，关注全球变化和可持续发展，致力于了解地球现状并预测其未来，目的在于帮助研究者、决策者和公众一起成功“驾驭”科学，投稿文章的研究时间范围为人类世（*Anthropocene*）。

理解和管理处于人类世的地球需要各个不同领域的研究。*Earth's Future* 将探讨和促进了解地球与环境科学、生态学、经济学、健康和社会科学、农业与人口研究等之间的相互关系。该期刊将发表以探讨地球和环境所面临的挑战为中心，连结生命科学、自然科学和社会科学的高质量论文、综述、评论等文章，涉及主题包括：资源评估与需求、环境保护与恢复、土地利用、海洋酸化、替代能源发展及其影响、全球及区域化学和材料通量的过去与未来的变化、地球工程、环境法规的后果、人类活动、生态系统和地质过程之间的动态与反馈、当前和未来的地球生物群落和景观、适应战略的成本效益分析、数据和观测需求等。

(刘 学 编译)

来源：Wiley. *Earth's Future*. [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)2328-4277](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)2328-4277)

前沿研究动态

NSF 部署开展“西太平洋暖池”研究

尽管热带西太平洋地区人迹罕至，但这片遥远的水域塑造着全球的气候和大气化学，影响着全球数十亿人。被称为“西太平洋暖池”的热带西太平洋地区是地球上最热的海洋区域，它像烟囱一样向大气中排放热量和水分，控制着整个地球环境和气候变化，因此对其研究具有重大科学与战略价值。2014 年 1 月 7 日，美国国家科学基金会（NSF）宣布将资助科学家开展对“西太平洋暖池”的研究，以更好地了解其对全球大气及气候的影响。

NSF 对此专门设立了研究项目 CONTRAST (Convective Transport of Active Species in the Tropics)，项目总部设在关岛，目的是得到垂直范围内跨越数万英尺的

太平洋气团详细视图。该项目与另外 2 个研究项目协调开展相关研究：其中一个项目 ATTREX，将使用全球鹰机器人飞行器研究上层大气中的水蒸汽是如何影响全球气候的；另一个项目 CAST 将部署一架 BAE146 飞机，研究重点在海洋表面附近的空气。另外，搭载了传感器的飞机将提供从海洋表面到平流层超过 60000 英尺的全面视图。

关岛周围海域是世界海表温度最高的开放海域，这片区域提供的热量和水分形成雷雨簇流动到对流层和对流层顶，然后再向上进入平流层。一旦进入空气处于水平流动的平流层，气体和颗粒将分散到世界各地，留存几年甚至几十年。其中的某些气体，如臭氧和水蒸汽，影响到达地球表面的太阳能量。

研究将有助于认识某些化学品对臭氧消耗的影响，比如含有氯和溴的物质，热带高浓度的颗粒在对流层顶部可能增加卤素对臭氧的消耗。这些气体在平流层中的含量对地球气候有非常重要的影响，化学物质如溴化合物具有破坏臭氧或以其他方式改变平流层的能力，有些由海洋生物体产生的气体也可以在平流层中被检测到。

CONTRAST 项目首席科学家 NSF 大气与地球空间科学部 Sylvia Edgerton 介绍称，目前有关这一重要区域的大气成分测量数据十分有限，希望能借此机会促进相关数据的收集。由于气候变化，大气环流不断演变、海洋表面温度进一步上升、太平洋的风暴群影响气候的方式也在不断变化，了解这些风暴的影响，有助于理解地面情况，预测未来的化学-气候模式。研究人员目前正利用 3 架飞机协同采集样品和数据，并利用最先进的大气化学模型，进行综合分析和模拟研究。

(鲁景亮 译 张树良 校)

原文题目：Scientists to study Pacific Ocean's "global chimney"

来源：http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=130068&org=NSF&from=news

Geology: 地球大陆形成于 27 亿年前

2013 年 12 月 12 日, *Geology* 发表的题为《新太古代海水中铪和钕同位素揭示大陆形成的风化作用过程》(Decoupled Hf-Nd isotopes in Neoproterozoic seawater reveal weathering of emerged continents) 的最新研究成果证实大陆在地球上已存在 27 亿年。

“地球大陆何时形成”一直是地学界争论的焦点。早期研究表明，已知最早的大陆岩石仅包含海水来源的化学元素。在此次研究中，研究人员首次通过分析来自 Temagami 沉积变质型铁矿中的高纯度化学沉积物以确定地球早期海水中的铪和钕同位素组成。铪和钕同位素是揭示地球表面风化过程的示踪元素。结果令人吃惊：在该沉积变质型铁矿形成的新太古代即 27 亿年前，海水中含有异常高丰度的放射性同位素铪 176 和丰度相对较低的放射性同位素钕 143。从而证实：早在 27 亿年前大陆就已形成。对此研究人员解释称，上述铪-钕同位素组成特征是发生地表风化作用的结果，如果新太古代大陆尚未出现则海水不会出现上述同位素组成特征。

(王立伟 译 张树良 校)

原文题目: Decoupled Hf-Nd isotopes in Neoproterozoic seawater reveal weathering of emerged continents

来源: <http://geology.gsapubs.org/content/early/2013/12/12/G35014.1>

研究显示北极大气氯分子含量达到创纪录水平

2014年1月12日, *Nature Geoscience* 在线发表题为《北极大气中高浓度的氯分子》(High Levels of Molecular Chlorine in the Arctic Atmosphere) 的文章指出, 巴罗、阿拉斯加北极大气中氯分子达到创纪录的水平。该研究受美国国家科学基金会(NSF)资助。

氯分子来自于融化的海冰释放的海盐, 与光反应生成氯自由基。氯自由基作为一种强氧化剂, 能氧化大气中的许多成分, 尤其是在极地地区。在大气中, 氯自由基加快甲烷和对流层臭氧的分解以及将汞氧化成毒性更强的形式。先前的北极研究已经证实, 巴罗和其他极地地区的氧化汞水平较高。北极地区的元素汞主要来源于世界各地的燃煤电厂。巴罗春季, 当氯和溴从融化的海冰释放到大气中时, 大气中的臭氧和汞元素经常就被耗尽。

研究人员利用化学电离质谱分析方法, 在2009年春季的6周内直接测量了巴罗、阿拉斯加北极海洋边界层氯分子的水平。结果发现, 氯分子的水平达到400 ppt (万亿分之一), 考虑到大气中的氯原子是一种短寿命物质, 因此该浓度水平已很高。浓度峰值出现在清晨和傍晚, 晚上则降至接近于零的水平。白天的氯分子平均含量与臭氧浓度有关, 表明氯分子的形成需要阳光和臭氧。使用时间依赖性盒模型(time-dependent box model), 研究人员估计氯分子光解产生的氯自由基氧化的甲烷平均比羟基自由基多, 从而增加了短寿命过氧自由基的丰度。而升高的氢过氧自由基反过来又促进了次溴酸的生成, 进而加速了汞的氧化和对流层臭氧的分解。据此, 研究认为氯分子对北极大气化学产生了重要的影响。

(廖琴 编译)

原文题目: High Levels of Molecular Chlorine in the Arctic Atmosphere

来源: <http://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo2046.html#affil-auth>

Nature: 汞沉积与臭氧消耗同海冰动力学过程有直接关系

2014年1月15日, *Nature* 发表的一项有关海冰动力学新研究成果表明, 北极脆弱的生态系统和汞在北极的沉积同北极海冰动力学之间存在联系。

海冰破裂形成的缝隙, 将温热的海水暴露在寒冷的极地空气中, 这产生一种泵效应。当季节性海冰变薄, 出现大裂缝, 会形成强烈的水汽混合, 它使大气高层中的汞沉积到地面冰雪层上, 这部分汞会通过冰雪消融过程进入到北极生态系统中。此前的研究已知光照引起的复杂的化学反应可以将空气表层中的汞沉降到地面, 但汞沉降完成后上述过程就结束了。该新成果表明海冰引起的大气混合使这些过程重

新开始并且维持这些反应。

研究人员观测到了近地面层汞浓度的增加，同时通过 NASA Terra 卫星观测海冰，并利用 NOAA 分析模型分析上风处汞的含量。最终将卫星数据与航空运输模型采集数据以及地表测量数据相结合，并综合考虑各种化学过程和汞来源，证实汞含量水平的提高是海冰破裂形成的泵效应所致。研究者认为这种泵效应发生在北极表面 400m 之上，海冰破裂形成的翻滚的水雾会导致高度的延伸。上述初步研究结果支持了在全球范围内遏制汞污染的行动，但未来的研究将需要建立在对整个北极海冰动力学改变臭氧消耗及其影响该区域汞沉积程度理解的基础之上。

(鲁景亮 译 张树良 校)

原文题目: Convective forcing of mercury and ozone in the Arctic boundary layer induced by leads in sea ice
来源: Nature, 2014, DOI: 10.1038/nature12924

数据与图表

ESA 项目首次获得全球地表温度图像

2014 年 1 月 13 日，欧洲航空航天局公布了其最新的“全球温度项目 (GlobTemperature)”首次合成的全球地表温度图像 (图 1)。图像是利用空载传感器将卫星地表温度探测数据融合而生成。地表温度信息作为研究地球系统的关键参数之一，对认识地球大气对流等物理过程以及地表气体向大气释放等化学过程至关重要。同时，地表温度的长时间序列数据对于气候变化研究也不可或缺。受诸多因素的干扰，准确全面获取地表温度数据是十分困难的，此次全球地表温度图像的获得无疑是一个重大突破。ESA 表示，未来还将获得更为全面的地表温度图像，它不仅将呈现白天和夜晚地表温度状况，还将提供晴天及多云天气条件下地表的温度信息。

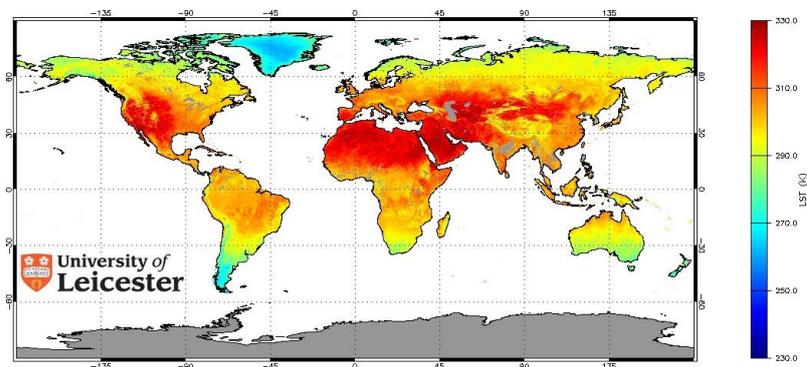


图 1 ESA GlobTemperature 项目生成的全球地表温度图像

(张树良 编译)

来源: ESA. Taking Earth's Temperature. http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Taking_Earth_s_temperature

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