

# 科学研究动态监测快报

---

2016年10月15日 第20期（总第242期）

## 地球科学专辑

- ◇ CZEN 提出推进关键带科学实施的战略
- ◇ IEA: 全球能源投资正持续减少并转向清洁
- ◇ WWF 发布 15 个能源转型信号报告
- ◇ 英国政府批准一项页岩气水力压裂开采项目
- ◇ 小型环形激光仪将改善灾害预警
- ◇ 科学家利用新的工具有望揭示宇宙尘埃形成及影响机制
- ◇ NCAR 高分辨率模型预测大气河流的未来变化
- ◇ *Nature*: 最新同位素证据揭示月球形成全新机理

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

---

中国科学院兰州文献情报中心  
邮编: 730000 电话: 0931-8271552

地址: 甘肃兰州市天水中路 8 号  
网址: <http://www.llas.ac.cn>

## 目 录

### 战略规划与政策

- CZEN 提出推进关键带科学实施的战略..... 1  
IEA: 全球能源投资正持续减少并转向清洁..... 3

### 能源地球科学

- WWF 发布 15 个能源转型信号报告..... 5  
英国政府批准一项页岩气水力压裂开采项目..... 9

### 地震与火山学

- 小型环形激光仪将改善灾害预警..... 9

### 大气科学

- 科学家利用新的工具有望揭示宇宙尘埃形成及影响机制..... 10

### 前沿研究动态

- NCAR 高分辨率模型预测大气河流的未来变化..... 11  
*Nature*: 最新同位素证据揭示月球形成的全新机理..... 12

### CZEN 提出推进关键带科学实施的战略

2016年9月，关键带探索网络（CZEN）发布了2月在美国科罗拉多召开的关键带战略规划研讨会上制定的《推进关键带科学实施的战略》（*A Strategy for Advancing Critical Zone Science*）报告。本文针对关键带科学战略的使命、未来愿景，以及战略目标进行了梳理，以期对我国的相关工作给予借鉴。

#### 1 使命

（1）跨学科的合作。主要目的包括：①关键带科学需要来自多种学科的意见；②以跨学科、集成方法推动技术创新和变革；③在一个开放的社区，合作成果将大于部分工作相加的总和。

（2）“深层”科学。主要包括：①研究纵深时间是从瞬时到整个地质时间；②研究的结构为从树冠营养物质流动下降到基岩；③探究造成的深刻见解和影响之间的深层联系。

（3）预测知识。主要包括：①勘探和定量模型应齐头并进；②验证假设的普遍性，推进关键带科学领域研究；③生产和传播有利于人类的新知识。

#### 2 未来十年关键带科学愿景

（1）关键带科学被认为是一个重要的和开创性的新科学领域。

（2）将其作为一个充满活力和沿环境梯度的动态战略科学网络，优化推进关键带科学现状研究。

（3）与全球其他重要的网络和合作伙伴有紧密的联系。

（4）关键带科学有一系列研究指导的概念模型。

（5）关键带科学采用一组通用测量方法。

（6）关键带科学正在通过集成传感器系统采集实时数据——这些数据被收集和整理，并与每个人在平台上共享。

（7）在整个观测网络，从多尺度和时间序列上广泛采用模块化和集成模型与工具验证重要假设。

（8）CZEN 被视为研究人员和教育工作者一个开放、包容、合作的社区。

#### 3 战略目标

未来3年，关键带科学研究主要实现以下4个主要目标：

##### 目标 1：演示关键带科学的本质变革

（1）预期成果：①到2016年秋季，识别和广泛宣传关键带科学的3个变革的

想法：首先，通过所获得的观测数据首次揭示深层表面如何随着关键带景观变化而发生改变；其次，通过现在新的机理模型提供相对于地表地形的深层地表过程空间结构的定量预测；再次，通过获得的观测首次揭示地表能量输入，并转化为不同的水、矿物质和深部生物活动的差异。②宣传来自观测网络的关键带的研究发现。③创建一个综合的物理、化学和生物属性的关键带观测网络。④到 2018 年，使关键带日益增长的知识结构可用来解释水文分区。

(2) 主要战略：①参与更广泛关键带社区，将这些短期发现完成引人注目的宣言；②出版一系列关于关键带认识的研究论文；③启动一项倡议，利用关键带结构的网络知识解释水文分区，并共同资助博士后和两个研讨会，以支持该倡议。

### **目标 2：到 2018 年，实现关键带观测网络 (CZOs) 基础设施集成**

(1) 预期成果：①建立一套确定的关键带网络通用测量指标；②建立一组确定的通用关键带网络数据管理协议；③通过关键带网络使用选定的模型验证不同尺度的假设。

(2) 主要战略：①制定并开始使用一组确定的通用网络测量指标；②与其他数据平台，如 CUAHSI 开发数据管理协议；③确定/优先一套可以广泛地应用于网络的模型；④通过网络确定的模型、管理协议和测量指标实现一个高效、有效的培养人才的方法。

### **目标 3：作为一个开放和包容的社区，增加参与关键带科学网络活动的意识**

(1) 到 2019 年的预期成果：①到 2018 年，建立至少一个关键带网络与长期生态研究网络 (LTER) 之间实质性的合作活动；②增加 CZOs 资助之外的研究和教育机构的数量；③主持促进与更广泛的科学界合作的开放式关键带科学会议；④建立促进跨网络的教育和宣传资源共享和专业知识的机制；⑤公布新的关键带网络的使命、价值观和愿景。

(2) 主要战略：①利用国家办公室教育和推广人员，以支持这一目标领域的活动；②加强和参与网络教育和推广工作组工作，以促进资源和专业知识的跨网络共享；③提高 CZO 网站建设，强调提供更广泛的、越来越多的参与机会；④发布白皮书阐明 CZO / LTER 间的合作愿景；⑤完成 InTeGrate 课程修订，使该课程在 SERC 网站更易公开获取；⑥利用美国地球物理联合会 (AGU) 活动，探索参与的新途径，包括专题讲座以促进更多的科学家参与关键带研究。

### **目标 4：未来 CZOs 网络结构和愿景的阐释**

(1) 预期成果：①在 2016 年，向美国国家科学基金会 (NSF) 提交阐述未来关键带观测网络可替换模型的立场文件；②至 2017 年底，通过未来网络验证参与更广泛的社区活动而制定的一套关于关键带的假设；③至 2017 年底，参与更广泛的社区，为未来 CZOs 探索替代模式，并制定可推荐的最优结构。

(2) 主要战略：①发布现有的“常见问题文件”作为出发点，对将通过未来网络验证的有关关键带假设讨论；②制定未来网络验证的关键带假设的建议列表；③制定如何构建未来关键带科学网站的一组替代模型草案；④在 2017 年设计进行更广泛的社区专门研讨会，达成关键带网络假设和替代模型的协议；⑤向 NSF 提交基于 2017 年的社区研讨会报告。

(王立伟 编译)

原文题目：A Strategy for Advancing Critical Zone Science

来源：<http://www.czen.org/article-type/general-announcement>

## IEA：全球能源投资正持续减少并转向清洁

2016 年 9 月 14 日，国际能源署（IEA）发布了《2016 世界能源投资年度报告》（*World Energy Investment 2016*）。该份报告涵盖了 2015 年度世界各国在石油、天然气、煤炭、电力、可再生能源、节能等领域的投资情况。这也是 IEA 首次对全球能源投资进行的详细梳理。报告详细阐述了当今全球能源领域的投资状况，并指出，2015 年，全球能源投资总额为 1.8 万亿美元，较之 2014 年下降了 8%，主要是由于上游油气投资的急剧下降。报告显示，化石燃料在能源供应领域依旧占据主导地位，但是投资流向显示能源系统在重新定位。这背后反映的其实就是能源在转型。本文针对该报告的主要方面进行了整理，以期对我国的相关工作给予借鉴。

### 1 面临的机遇与挑战

报告指出，受原油和天然气价格下跌的影响，2015 年的能源投资总额比上一年减少 8%。与油气领域投资相反，可再生发电、核能、电网建设和节能的投资比例均有所增长。根据近期的趋势和报告分析，报告指出，全球能源系统和投资者需要面对以下三大挑战和机遇：

- (1) 宏观经济的不确定性和结构性改变将影响能源需求模式。
- (2) 能源技术领域的快速变革。
- (3) 走低的能源价格和日趋激烈的竞争将重塑能源投资格局。

### 2 领域的投资情况

(1) 石油天然气生产：石油和天然气上游产业已连续两年出现投资缩减，缩减甚至达到 50%，约 30 亿美元。根据报告的统计，石油和天然气仍占据世界能源投资的主导地位。但是受到油价低迷的影响，石油生产行业的投资已经严重缩减。由于可再生能源设备的生产成本持续下降，天然气发电也受到冲击，整个油气领域的投资比 2014 年下降了 25%。报告预测，2016 年该领域的投资会再减少 24%：这将是过去 30 年来首次出现连续两年投资下降。2017 年的油气投资则会趋向平稳。

(2) 煤炭：2015 年煤炭投资占比仅 4%，不过报告指出，这 4% 的煤炭投资却支撑起了 28% 的能源消费。从某种意义上这也反映了中国现在能源转型的难点所在。中国的经济转型和去产能、世界范围的环境气候政策都将影响煤炭领域的投资。但是煤炭仍是世界上第二大的一次能源。2015 年煤炭生产和运输的投资降至近 10 年的最低水平，只占总投资的 4%，但煤炭却满足了 28% 的一次能源需求。相比昂贵的天然气液化、运输设施和燃气电厂，煤电的供应链更为经济，这也是印度等国家仍然倾向煤炭的一个主要原因。

(3) 电力：2015 年电力行业投资达到了创纪录的 6900 亿美元，超过能源总投资的 37%。尽管全球能源需求增幅放缓，但随着电网和可再生能源的强势扩张，电力市场领域投资（包括电网建设、火力发电、可再生发电）占比增加至 38%，其中近半的资金投向了可再生发电行业。作为能源安全的支柱之一，电网建设的投资也颇为可观，达到 2600 亿美元。这其中 10% 用于整合间歇性的可再生电力。电网级别的电池储能技术投资在过去 6 年中增长了 10 倍，但仍然只占电网建设总投资的 0.4%。

(4) 可再生能源与核能：2015 年可再生能源投资为 3130 亿美元，占比增至 17%。2011 年至 2015 年，年度可再生能源的投资基本持平，但是 2015 年可再生能源的发电量却比 2011 年增加了 33%。也就是说，同样的投资可以产出更多的电量。这主要归功于风电、光伏发电的成本持续下降。值得注意的是，风电、光伏发电和水电的投资占据可再生能源投资的 92%，生物燃料和光热的比例仍占少数。

(5) 节能：2015 年节能领域的投资为 2210 亿美元。低迷的油价对车辆燃油效率的提升产生了负面作用：2015 年美国新增轻载车辆的燃油经济性的提升幅度比 2008 年下降了三分之二。但是受政府政策、能耗标准和资金激励等因素的影响，中国车辆的燃油经济性正在加速上升。世界范围内的电动汽车销量和充电设施的投资也仍然高速增长。加上节能电器和照明行业的提升，节能领域的总体投资比 2014 年提高了 6%。

### 3 世界各国的能源投资

(1) 中国：在 2015 年中国成为全球最大的能源投资国，中国能源领域总投资为 3150 亿美元，占全球能源总投资的 17%。主要原因是积极推进低碳能源、智能电网、能效提升等政策。2015 年，中国对电力行业的投资增长，美国对油气投资大幅下降，这使得中国超过美国，再次成为全球范围内能源投资最多的国家。在电力领域，中国是最大的可再生发电投资国，2015 年风电的投资也首次超过水电。在电网建设、核电、光热和电动汽车等领域，中国也是主要的投资国家。但是一个值得注意的现象是，2015 年世界煤炭生产和运输的投资持续下降，但由中国推动的燃煤发电投资却上升了近 1/4。2015 年中国对燃煤发电的投资占其发电领域总投资的近 1/3，新增的煤电装机达到 52GW，这一变化与全球的低碳转型趋势相悖。

(2) 美国：受到其国内页岩油气投资大幅缩减的影响，美国的能源投资回落至第二位，车辆燃油经济性的增幅和电动汽车销量均有下滑。与我国不同，美国 90% 的发电投资进入到可再生发电行业。美国、欧盟和印度也是主要的电网投资国家或地区。

(3) 其他国家和地区：与美国类似，欧盟对可再生发电的投资也超过了其发电总投资的 85%。过去两年，俄罗斯面临非常多挑战，包括能源价格的变化，以及一些其他非常关键的俄罗斯公司受到来自美国以及欧洲的制裁，但俄罗斯仍然对上游油气产业有大量投资。受到日益增长的电力需求和相对低廉的成本推动，印度则在煤炭领域投资势头强劲。

(王立伟 编译)

原文题目：World Energy Investment 2016

来源：<http://www.iea.org/investment/>

## 能源地球科学

### WWF 发布 15 个能源转型信号报告

2016 年 9 月，世界自然基金会 (WWF) 发布了题为《15 个能源正在转型信号》(15 Signals Evidence the Energy Transition Is Underway) 报告指出，全球能源转型无处不在：可再生能源的持续增长，市级气候行动的崛起，企业减排行动的高涨等。WWF 倡导公平、合理和可持续的能源转型。为实现将温升控制在 2 度以内的目标，政府、城市和企业都需要行动起来，共同加速能源转型。同时，关注转型过程中可能造成的负面影响，构建公平合理的能源体系，实现人类与自然和谐相处的美好未来。9 月举行的第 15 届国际能源论坛也呼吁加快能源转型，以新能源替代化石燃料和核燃料。因此，推动和了解全球能源转型进程，有利于催生全新的国际能源安全秩序。本文对能源转型的 15 个信号进行了梳理，以期对我国的相关工作给予借鉴。

#### 1 能源转型信号

(1) 可再生能源：2015 年，新增可再生能源发电量占全球新增发电量的 90%，而 2014 年仅增加了 50%。基于对 2015 年全球能源活动温室气体排放数据初步分析，国际能源署 (IEA) 发现，由于 2015 年可再生能源贡献了全球新增发电量的 90%，对降低能源活动 CO<sub>2</sub> 排放的贡献不断增长，且仅风能发电量就超过了 50%。近年来，可再生能源占新增发电量份额呈指数增长，自 2014 年的 50% 增加到目前的 90%。在巴黎气候大会 (COP21) 的减排路径下，可再生能源被称为是能源转型的一个重要转折点，各国需加快促进可再生能源发展，特别是以可再生能源发电替代传统化石能源发电。

(2) 太阳能技术成本下降：2009—2015 年，太阳能光伏技术的发电成本已经

下降了超过 80%。预计到 2025 年，降幅可达 59%，使太阳能光伏成为最便宜的发电形式。根据国际可再生能源机构（IRENA）的研究报告，太阳能光伏组件具有较高的学习率（18%~22%）和快速的累计装机容量——2012 年和 2013 年，全球增速为 40%，2014 年和 2015 年约为 30%。这导致太阳能光伏组件价格在 2009—2015 年下了 80%。光伏成本降低促进了买方市场的形成，在未来几年通过合理的政策措施可有效刺激推动光伏的发展。

（3）可再生能源领域投资飙升：2015 年，全球可再生能源发电投资再创新高，年投资额达 2860 亿美元，超过新增煤电和天然气发电投资额的两倍（1300 亿美元）。自 2013 年以来，全球可再生能源的新增装机容量已超过化石能源和核能新增装机容量的总和。据 21 世纪可再生能源政策网络（REN21）的研究，全球 2015 年可再生能源电力与燃料总投资额创造历史新高，相较于 2014 年增长了 5%，并超过了之前 2011 年的历史最高值 2790 亿美元。在各类投资项目中，太阳能技术投资额达 1610 亿美元，比 2014 年增长了 12%；风能投资额为 1090 亿美元，较于 2014 年增长了 4%。目前全球最大的可再生能源投资者包括中国、美国、日本、英国和印度。

（4）近 100%的可再生能源国家电力供应：2016 年 5 月 8 日，德国全国电力需求几乎全部均来自可再生能源供应，这成为“能源转型计划”中的重要里程碑。2015 年，德国可再生能源发电量占国内总耗电量的 32.6%，并计划在 2030 年将这一比例提高到超过 50%。多在可再生能源技术应用领域居于全球首位，而人均可再生能源发电容量居全球第二位。2016 年 5 月 8 日，得益于非常有利实现“负电价”的气象条件，德国可再生能源提供了全国 87.6%的电力消耗，这一里程碑式的时刻表明了德国正在向低碳可再生能源转型。葡萄牙、丹麦和哥斯达黎加等都曾实践过电力几乎 100%由可再生能源供应。根据葡萄牙可再生能源协会统计，2015 年，葡萄牙可再生能源为其提供了 48%的电力。

（5）可再生能源领域就业不断增长：2015 年可再生能源领域的就业创造了纪录，就业岗位达到 810 万个。根据 IRENA 数据显示，全 2015 年球可再生能源领域的就业人数比去年增加了 5%，达到 810 万。与其他陷入低迷的劳动力市场相反，全球可再生能源领域总就业人数持续上升。其中，全球太阳能光伏行业就业人数最多，提供了 280 万个就业岗位，其次是液体生物燃料和风能行业。全球 60%的可再生能源岗位在亚洲。就业排名前五位的国家和地区是中国、欧盟、巴西、美国和印度。

（6）中国是全球最大的可再生能源投资者国：根据 IRENA 的年度报告，中国可再生能源总装机容量居于全球首位。在投资领域，2015 年，中国可再生能源发电总投资约为 1030 亿美元，使它再次成为可再生能源领域的投资冠军。并且太阳能光伏、太阳能热水器、风能和地热投资均排在全球首位。中国提供了全球最多的可再

生能源就业岗位(350万),而人均可再生能源发电容量位列全球前五位的则是丹麦、德国、瑞典、西班牙和葡萄牙。然而,2015年,中国弃风电的量达到了339亿千瓦时,平均弃风率为15%。2016年上半年,弃风率高达21%,这表明当前中国的电力部门的管理机制和基础设施无法满足高速增长的可再生能源投资。

(7) 非洲是全球最大的离网太阳能电网产品市场:撒哈拉以南的非洲地区是全球最大的离网太阳能产品市场,2015年销售量达137万台。2015年,撒哈拉以南非洲地区创下了137万台离网太阳能产品的销售记录。尽管如此,获得清洁能源仍然是该地区2016年面临的主要挑战之一。目前,撒哈拉以南的非洲地区,仍有53%人口无电可用。与此同时,非洲可再生能源倡议(AREI)提出了非洲可再生能源装机容量在2020年和2030年分别达到10GW和300GW的目标。2014年底,在全球太阳能照明系统应用的排名中,4个撒哈拉以南的非洲国家进入前五位,分别为:坦桑尼亚、肯尼亚、埃塞俄比亚、乌干达。

(8) 绿色债券持续增长:绿色债券市场以令人瞩目的增长速度蓬勃发展,从2007年发行的第一支绿色债券到2016年中期达到1180亿美元。绿色债券结构简单明了,既能为投资者提供额外的信息披露和社会责任,也为绿色和可持续项目提供募集资金的渠道,例如可持续农业、高能效建筑、可持续工业和交通、水和废弃物,甚至生物多样性保护项目等。近期,中国为全球注入了强进的推力。2015年12月,中国的人民银行发布了的“绿色金融债券公告”,真是中国绿色债券的第一个标准文件,开放了中国绿色债券的巨大市场潜力。仅2016年第一季度,中国发行了82亿美元的绿色债券,占全球的新增发行量的一半。绿色债券前景广阔,有利于加速能源转型,以实现2°C目标,但仍需完善标体系来解决目前面临的挑战。

(9) 基于科学的设定引导企业走向2°C目标:全球超过170家大型企业(包括能源密集型企业),都将设置基于科学的减排目标。“科学目标倡议”,是由WWF、碳信息披露项目(CDP)、世界资源研究所(WRI)和联合国全球协议项目共同发起,旨在邀请企业设定2°C目标的科学减排目标。根基合作方预测,到2030年将有2000家企业设定基于科学的减排目标。截止到2016年8月1日,176大型企业已经做出承诺,其中18家企业所提出的目标已经经过评估和审核。该倡议致力于提高企业的雄心并帮助企业寻找更有力的气候解决方案。

(10) 中国的煤炭消费量或已达到峰值:根据统计数据显示,中国可能已经达到煤炭消费总量峰值。中国煤炭消费总量约占全球总量的一半,对煤炭的依赖也使中国成为全球最大的温室气体排放国。此外,煤炭消费导致了中国严重的空气污染和其他环境问题。伴随着中国经济增长放缓和中国政府产业结构调整积极努力,2014年中国的煤炭消费量已经开始下降,2015年下降了3.7%。

(11) 煤炭行业走向衰落退：煤炭行业面临价格下跌和成本上升的双重压力，导致一些煤炭企业破产。为了保持全球温度低于 2°C，全球已探明储量化石燃料的 2/3 必须留在地下。越来越多的迹象表明，对环境有害的燃料燃烧必须受到严格限制。自 2010 年以来，2/3 的煤炭电厂规划遭到搁置或放弃，最终只有 1/3 按计划建成。近年来，中国、欧洲和美国煤炭使用的减少使煤炭市场出现下滑迹象，这对全球温室气体排放产生巨大影响。2016 年，美国矿业巨头 Peabody 能源——曾经是世界最大的私人煤炭公司，申请破产。总体而言，2016 年以煤炭为主的美国公司的申请破产，使其失去了自 2010 年以来的 300 亿美元。2015 年，伍德 Mackenzie 的一份报告发现，澳大利亚昆士兰 33% 的煤矿处于亏损，其中包括 50% 动力煤煤矿。2016 年上半年，中国的煤炭产量大幅缩减了 9.7%。

(12) 全球能源活动 CO<sub>2</sub> 排放进入停滞：尽管 2015 年经济增长了 3%，但全球能源活动的 CO<sub>2</sub> 排放连续第 2 年停滞。根据 IEA 公布的最新全球能源活动 CO<sub>2</sub> 排放数据显示，2015 年全球能源活动 CO<sub>2</sub> 排放量为 321 亿吨，延续了去年增长停滞的趋势。全球经济与能源活动碳排放量增长之间的相关性正在减弱。能效提升、可再生能源发展和全球两大主要排放国煤炭消费量的下降，是导致这一趋势的主要驱动力。

(13) 能源强度正在下降：2010—2012 年，全球能源强度年下降幅度已经超过 1.7%，但仍需更快的下降速度以实现 2030 年可持续发展目标。能源效率提高和能源节约是能源转型的两个关键支柱。“能源强度”将经济发展和能源使用关联起来，可用于追踪和反映全球能源转型成效。根据“人人享有可持续能源”报告指出，2010—2012 年，一次能源强度每年下降 1.7%，该下降率不足以实现其所提出的每年下降 2.6% 的目标。

(14) 城市应对气候变化的挑战：城市处于气候行动的最前线。COP21 推动了数百个当地政府共同启动和加入了各种应对气候辩护的倡议和网络，如 C40 城市集团、市长盟约 (CoM) 或 (CCR)。联合国环境规划署 (UNEP) 报告称，城市、企业 and 非政府组织采取的减排行动将是政府减排努力的有力补充，预计到 2020 年，城市、企业 and 非政府组织将帮助实现 1.8 GtCO<sub>2</sub>e 的额外减排量。到 2020 年，城市将成为减缓气候变化的主力，市长盟约 (Covenant of Mayors)、C40 城市集团和碳气候注册 (Carbon Climate Registry, CCR) 这 3 项城市减排举措的实施可额外降低 1.08GtCO<sub>2</sub>e 排放量。目前的减排措施主要由政府倡导，未能兼顾到地方及企业的特异性，因此，建议地方行动者与企业做出气候承诺以遏制排放量升高。

(15) 预测和现实：超过预期的成果——对比各机构对可再生能源全球扩张去世的预测和现实状况表明，国际机构低估了这些技术的潜力。迄今，IEA 展望完全低估了对可再生能源的发展和扩张速度。迄今，IEA 展望完全低估了对可再生能源的发展和扩张速度。例如，IEA 的预测就错过了可再生能源几十年来的发展热潮，

只能够根据可再生能源实际发展调整其预测。绿色和平和全球风能协会（GWEC）对可再生能源的预测是目前唯一接近现实情况的。可再生能源被认为是具有颠覆性的创新变革，它有望完全取代当前市场乃至整个行业的现有产品。

（王立伟 编译）

原文题目：15SIGNALSEVIDENCE THE ENERGY TRANSITION IS UNDERWAY

来源：[http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/15\\_signals\\_for\\_energy\\_transition\\_report.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/15_signals_for_energy_transition_report.pdf)

## 英国政府批准一项页岩气水力压裂开采项目

2016年10月6日，英国地质调查局（BGS）提出英国政府批准一项页岩气水力压裂开采项目，被认为是英国页岩气产业政策方面的一项重要决定。英国社团与地方政府批准了一项位于英格兰北部兰开夏郡的页岩气开采项目，项目将有利于提高英国的页岩气产量——推翻了兰开夏郡当地政府拒绝的页岩气开采批准，意味着有可能进行页岩气的商业开采。但这项决定增加了人们对于当地环境污染和地震的担忧，环保主义者和当地活动组织对这一决定表示不满。

2012年，兰开夏郡当地政府由于担心对环境和交通等方面带来负面影响，拒绝同意包括该项目在内的两个页岩气开采项目，目前另一项目仍未放行。BGS在进行水力压裂之前，已经开始了对于英国西北地区地质条件的研究。通过环境基线监测（EBM），BGS和合作伙伴正在研究地下水、地震活动、空气质量，土壤气体氮的基准条件。EBM的目的是观测与水力压裂和任何开采过程中操作相关所引起的变化。BGS的另一项研究的已经计算了地下含水层之间的垂直间隔，为规划者、政策制定者和页岩气勘探公司提供了一系列含水层-页岩层地图。

BGS研究人员指出，所有页岩气开采法规都要基于科学，确保任何页岩气开发工程都不会发生泄漏，开发必须做到非常高水平的环境保证。现在所做的科学任务是将向监管机构和政府提供实现这一环境保证的证据。英国社团与地方政府表示，页岩气产业将支持数千个就业机会，并降低英国对能源进口的依赖。项目运营方认为，这一项目已经通过了环境影响评估，包括噪音、交通、水源和排放等。

（王立伟 编译）

原文题目：BGS position on the fracking decision in the UK

来源：<http://www.bgs.ac.uk/news/docs/BGSMediaStatementCuadrillaDecisionOctober2016.pdf>

## 地震与火山学

### 小型环形激光仪将改善灾害预警

2016年2月11日，美国激光干涉引力波天文台（Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory, LIGO）的两台孪生引力波探测器探测到了13亿光

年之外的两颗黑洞在合并最后阶段所产生的引力波，这在人类历史上尚属首次，从此为人类打开了认识宇宙的一扇新窗户。

美国物理学家 Albert Michelson 于 1881 年发明干涉仪，并于 1907 年获得诺贝尔物理学奖。20 世纪 60 年代，环形激光干涉仪 (ring laser interferometer) 发明成功。此后，航空界开始开发和部署小型的导航用环形激光仪 (ring laser)，以替代机械陀螺仪。

20 世纪 70 年代以来，美国国家海洋与大气管理局 (NOAA) 一直在研究是否能够通过次声 (频率低于 20Hz 的声音，人类难以感知) 来改善对灾害性天气事件的预警。近日，美国阿肯色州的亨德里克斯学院 (Hendrix College) 的研究人员发明了一种非常小型的环形激光仪，并尝试用其监测一些地球物理作用，比如来源于对流风暴的次声。

结果表明，新的仪器清晰地捕捉到了次声的频率变化。特别是，其在龙卷风漏斗 (tornado funnel) 抵达地面 30 分钟之前就监测到了次声。此外，研究还发现，来源于龙卷风的次声可以传播 1000 km 左右，这与之前 NOAA 的相关研究成果相一致。

研究者认为，30 分钟前通过次声监测到龙卷风，再加上多普勒雷达 (Doppler radar) 的帮助，将能够非常有效地改进龙卷风早期预警系统。此外，环形激光仪也能够监测地震波所导致的旋转效应，以及来源于飓风和火山的次声，因此也有望改善这些灾害的预警。

(赵纪东 编译)

原文题目: Detection of atmospheric infrasound with a ring laser interferometer

来源: <http://scitation.aip.org/content/aip/journal/jap/120/12/10.1063/1.4962455>

## 大气科学

### 科学家利用新的工具有望揭示宇宙尘埃形成及影响机制

2016 年 9 月 27 日，英国利兹大学研究人员宣布成功开发出研究宇宙尘埃颗粒的新手段，有望解密宇宙尘埃形成及其对地球影响的机理。该项最新研究成果发表于近期出版的美国物理学会学术期刊《科学仪器评论》(Review of Scientific Instruments)。

宇宙尘埃主要是由微流星体在进入地球大气层过程中部分或全部熔蚀而遗留下的金属原子和离子所形成。这些尘埃颗粒不仅蕴含着有关其他行星大气的关键信息，而且会对无线电通讯、气候产生影响，同时还可以作为海洋浮游植物养料的来源。因此，宇宙尘埃有重要的研究价值，它将为破解地球生命起源、探索地外生命以及寻求航空解决方案提供重要依据和支撑。

目前有关宇宙尘埃的研究存在诸多问题：现有流星熔蚀模型无法很好地解释宇

宙尘埃不同金属层的浓度分布；对宇宙尘埃以及进入地球大气层的流星总通量的估计值存在两个数量级的差异；有关上层大气中宇宙尘埃的蒸发量仍然依赖理论计算；关于微流星体在坠入地球大气层过程中，不同金属颗粒在何种高度熔蚀，雷达和光学探测的结果相互矛盾。

为了更好地解释上述问题并精确模拟上层大气金属层，研究人员开发了一个实验性的流星熔蚀模拟器（**Meteoritic Ablation Simulator, MASI**）。MASI 的开发是迄今为止首次成功开展的流星熔蚀实验，实验模拟了真实的行星际尘埃颗粒类似物在进入地球大气层的升温过程，它能够对流星体质量、速度以及特定温度条件下的进入角度进行精细模拟，并可同时跟踪最终形成的气相熔蚀残留物质，从而首次实现了对流星熔蚀差异的直接测量。MASI 是目前唯一能够模拟宇宙尘埃颗粒重要金属组分（铁、镁、钠、钙等）蒸发量的模型。

该研究成果对于认识行星际尘埃颗粒具有重要价值，它除了能够有效推动对地球上层大气及其金属层以及行星形成机理的研究之外，还具有广泛的工业应用前景。在工业应用方面的典型领域为：基于该研究所获得的微小颗粒物熔蚀机理，可以设计出抗尘埃喷气发动机，它将使飞机能够抵御火山灰云，从而能够避免如 2010 年冰岛火山喷发所造成的区域航空运输的全面中断。

参考资料：

[1] Cosmic dust demystified. <https://www.sciencedaily.com/releases/2016/09/160927111655.htm>

[2] A novel instrument to measure differential ablation of meteorite samples and proxies: The Meteoritic Ablation Simulator (MASI). *Review of Scientific Instruments*, 2016, DOI: 10.1063/1.4962751

（张树良 编译）

## 前沿研究动态

### NCAR 高分辨率模型预测大气河流的未来变化

2016 年 9 月 26 日，来自美国国家大气研究中心（NCAR）的研究人员发表《大气河流的登陆纬度在未来气候模拟中的变化》（**Atmospheric River Landfall-latitude Changes in Future Climate Simulations**）的文章，指出 NCAR 高分辨率的气候模型精确捕捉到了大气河流（**Atmospheric River, AR**）及其影响，并对未来北太平洋和北大西洋两大地区大气河流的变化趋势进行了预测。该研究成果被 *Geophysical Research Letters* 选为当期亮点文章。

大气河流是携带有大量水汽由热带地区向热带外地区延伸的狭长湿度带，当其登陆陆地时会释放产生大量降水，可能造成灾害性洪水。研究人员主要关注大气河流的频率、强度和路径变化，但以往标准分辨率的气候模型很难真实地模拟到大气河流及其影响。因此，研究人员利用共同体气候系统模式（**Community Climate System Model, CCSM4**）以常规分辨率的 2 倍进行模拟，并确定大气河流登陆纬度的变化

趋势。该研究分析了两大地区的大气河流：美国西岸的北太平洋大气河流和英国的北大西洋大气河流。

研究人员发现高分辨率的气候模式的效果很好，能够捕捉到大气河流过去一个世纪来的登陆频率、位置及相关的风暴。该研究发现，未来大气河流发生的变化大体上依赖于急流的变化。袭击美国西岸的大气河流受副热带急流变化的影响，研究预计未来北太平洋大气河流将向东移动。而袭击英国的大气河流受极锋急流的影响，并呈现季节性变化。另外，研究预计，与大气河流相关的降水强度将增强。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Atmospheric River Landfall-latitude Changes in Future Climate Simulations

来源：<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2016GL070470/abstract>

## *Nature*：最新同位素证据揭示月球形成的全新机理

2016年9月12日 *Nature* 刊发文章《基于钾同位素的月球起源高能大碰撞》（Potassium isotopic evidence for a high-energy giant impact origin of the Moon）称，来自哈佛大学的研究人员基于一种最新的、高精度的同位素地球化学方法提供了一种月球形成于高能碰撞并经历了汽化过程的全新解释。

多数的科学家都认为，月球形成于地球和其他外地行星史前大碰撞。因此，多年来月球被认为是这次大碰撞的残余部分，尤其2001年一些科学家发现月球岩石和地球上某些地球的三个稳定氧同位素有着几乎相同的水平之后，这种观点显得更加笃定。然而，这些结果与大质量、大尺寸的行星残块能够绕着地球旋转的假设有些不一致。一个撞击残块和地球有如此多的相同同位素的概率很小，甚至是不可能的。虽然，地球和月球的特点与大碰撞理论的相互匹配，但是对它们地球化学组成的认识是不准确的。

基于敏感方法检测钾同位素的浓度，研究人员发现在地球和月球岩石样品中的 $^{41}\text{K}$ 的含量均为0.4%。他们认为，这种钾同位素能够在月球岩石和地幔岩石中存在的原因是一种非常特殊的方式：即一种超强的碰撞力完全汽化了来自外地的碰撞体，甚至几乎汽化了整个地球。该研究成果支持了2015年的一个观点，即月球的形成过程是一个极端暴力的过程，汽化的地幔混合了撞击体的残存物，并且形成了一个比现在地球大500倍的大气云。月球是一个凝缩了的非常密集的蒸汽体，并且其得到了充分的混合，研究人员将其称为“超临界流体”：一种包含了液体和气体的物质，能够溶解其他材料，并且流经固体物质。正是这种高温过程分馏同位素从而导致 $^{41}\text{K}$ 在月球和地球的累积模式。 $^{41}\text{K}$ 是一种重同位素，它可以在超临界蒸汽中下降。据两位科学家计算，整个过程发生在一个比地球海平面气压大10倍的气压环境下。

（刘文浩 编译）

原文题目：Potassium isotopic evidence for a high-energy giant impact origin of the Moon

来源：<http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature19341.html>

## 《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