

# 科学研究动态监测快报

---

2015年6月1日 第11期（总第256期）

## 资源环境科学专辑

- ◇ 兰德公司为美国降低对关键材料的进口依赖建言
- ◇ 气候影响全球铜矿的分布
- ◇ *Science* 文章发现微小海洋植物在磷循环中发挥重要作用
- ◇ *Toxicological Sciences*: 新技术可快速高效地检测 PAHs 污染物的致癌风险
- ◇ McKinsey: 从经济学角度审视全球转变的趋势
- ◇ UNEP 报告称绿色投资是亚太地区可持续增长的关键
- ◇ NOAA 报告研究改善干旱情报服务的策略
- ◇ *Science* 文章指出人类活动通过影响土壤资源威胁着人类安全
- ◇ 探测发现南极深部拥有巨大的含水层和微生物栖息地
- ◇ PNAS 文章称贸易依赖加剧全球粮食安全风险
- ◇ *Nature*: 中国南海内波的生命周期及影响

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

## 资源科学

- 兰德公司为美国降低对关键材料的进口依赖建言 ..... 1  
气候影响全球铜矿的分布 ..... 3

## 海洋科学

- Science* 文章发现微小海洋植物在磷循环中发挥重要作用 ..... 4

## 环境科学

- Toxicological Sciences*: 新技术可快速高效地检测 PAHs 污染物的致癌风险 ..... 4

## 可持续发展

- McKinsey: 从经济学角度审视全球转变的趋势 ..... 5  
UNEP 报告称绿色投资是亚太地区可持续增长的关键 ..... 7

## 灾害与防治

- NOAA 报告研究改善干旱情报服务的策略 ..... 7

## 生态科学

- Science* 文章指出人类活动通过影响土壤资源威胁着人类安全 ..... 9  
探测发现南极深部拥有巨大的含水层和微生物栖息地 ..... 10

## 前沿研究动态

- PNAS 文章称贸易依赖加剧全球粮食安全风险 ..... 11  
*Nature*: 中国南海内波的生命周期及影响 ..... 12

专辑主编: 高峰

E-mail: gaofeng@llas.ac.cn

本期责编: 熊永兰

E-mail: xiongyi@llas.ac.cn

## 兰德公司为美国降低对关键材料的进口依赖建言

编者按:5月12日,在美国参议院能源和自然资源委员会(U.S. Senate Energy and Natural Resources Committee)的听证会上,兰德公司 Richard Silbergliitt 作了《美国对关键材料的进口依赖与行动建议》(*Critical Materials, U.S. Import Dependence, and Recommended Actions*)的证词报告。报告分析了全球关键材料的市场集中程度和当前美国制造业面临的问题,并提出了多项行动建议,本文对该报告的主要内容进行简要梳理,以供参考。

### 1 全球关键材料市场集中程度高,美国关键材料存在供应风险

虽然美国拥有丰富的矿产资源,也是全球领先的材料生产国,但是对制造业非常重要的许多材料依然依赖进口,其中众所周知的为稀土元素,此外还包括一些半导体材料、锑和钨等。

赫芬达尔-赫希曼指数(the Herfindahl-Hirschman Index, HHI)是一种测量产业集中度的综合指数,该指数是计算某一市场上50家最大企业每家企业市场占有份额的平方之和。HHI越大,表示市场集中程度越高,垄断程度越高。根据美国联邦贸易委员会的相关文件,HHI超过0.25可以被视为是高度集中的市场。按此规定,即某单一企业占市场份额超过50%,即可认为该市场高度集中。如果用HHI来测度全球关键材料市场的集中度,即单一国家的某种关键材料产量占全球总产量的份额超过50%,则表示该国已主导了该关键材料全球市场。根据美国地质调查局的资料,中国有11种材料占全球份额超过50%,包括锑、重晶石、萤石、镓、锗、石墨、铟、菱镁矿、镁、稀土和钨。图1显示,1990-2010年的20年间中国的多种原材料生产持续稳定增长,这些原材料产量占全球产量的份额即将或已超过50%。

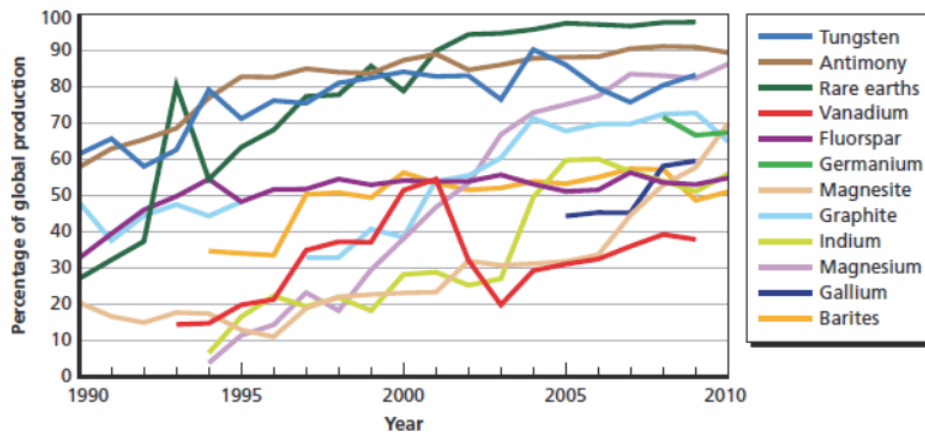


图1 1990-2010年中国多种原材料产量占全球产量的份额变化情况

## 2 当前美国制造业面临的问题——以钨材料为例

中国是全球钨储量最多的国家，多年来中国也是产钨最多的国家。由于中国的钨产量不断提升，其他拥有较多钨资源的国家已停止或降低了钨的开采，其中包括美国。近年来由于中国国内需求增加，同时全球钨的出口量保持相对不变，则造成全球钨的供应有所吃紧。美国制造业同样在长期合同谈判中面临困境，并且将生产厂迁至中国也会受阻。为应对这一紧张的供应形势，未来数年中国以外的矿山生产可能会增加。美国通过对废旧材料的加工生产，将钨的进口比例从 2010 年的 60% 降至 2011 年的 40%。

钨的供应形势代表了美国制造业所面临的问题，即如果关键材料的主导生产国将其生产的关键材料更多地用于发展其自身制造业的情况。在此背景下，其他国家的产量预计会增加，但是投产的周期会比较长，而且由于主导生产国的未来举措对关键材料价格影响的不确定性将导致大型开发计划的融资受阻。世界贸易组织（WTO）对解决和消除出口配额的裁定似乎非常受到欢迎，但是他们是否会消除价格以及美国制造商工厂搬至中国的压力还有待观察。

## 3 行动建议

**(1) 应对供应中断或市场扭曲的第一道防线就是防止某种材料的主导生产国进一步扩大其市场份额。**例如，中国曾试图收购 Lynas 公司的控股权，而该公司是澳大利亚 Mount Weld 稀土矿项目的拥有者，一旦收购成功，中国的稀土占全球的份额将进一步扩大至 98%，最终该收购未被澳洲外国投资委员会（Australia's Foreign Investment Review Board）批准，而使中国不得不放弃该收购计划。

**(2) 对限制供应中断或市场扭曲而言，多国之间的协调与相互牵制有时是必要的。**例如全球钨市场中，中国是主导生产国，但同时中国也是全球最大的钨矿石和精矿的进口国，这种各国之间的协调努力降低了中国在钨资源供应链中的控制程度。

**(3) 增强市场弹性的最有效的方法还是鼓励多源生产，力图开发不同国家的矿山。**在上述列举的钨资源案例中，这种多源化生产已经开始出现。但是由于市场的高度集中产生的不确定性却是一个障碍，这种障碍必须通过地区的、国家的、区域的以及全球层面采取行动来创造一个有利和可持续的投资环境，并且这种多源化供应实施到位还需要时间。

**(4) 长期以来，增加市场弹性的举措还包括研发与开发、加工和制造相关的新方法，以提升材料的使用效率；增强废旧材料的回收；研发替代材料以及降低材料需求的新的产品设计。**

**(5) 全球许多组织都在收集和报告原材料的生产、加工和贸易数据。**例如，我们可以利用美国地质调查局、英国地质调查局、国际钨工业协会和联合国贸易商品

统计数据库 (UN Comtrade) 开发一个全面了解全球钨的供应形势图。然而, 由一个或数个生产国控制的矿业市场有关的早期预警需要了解生产国和企业的动机与意图, 同时还要跟踪和监测国际条约和生产国与消费国之间的活动。

(6) 在市场扭曲造成损害前, 我们需要判断出一个正在发展的势头, 例如增强市场集中度、提升的出口限制和价格波动等。此时, 我们可以通过国际协调和多样化的商品市场的杠杆管理提供一个指南。例如根据美国司法部 (Department of Justice) 对交易的标准, HHI 变化 0.02 则被认为增强了在高度集中的市场中的市场支配力。即假定 5 个国家各自拥有 20% 的市场份额, 则 HHI 指数为 0.2, 市场集中度适合。但是一旦某个国家从其他国家额外获得了 10% 的市场份额, 那么 HHI 指数从 0.2 增至 0.22, 这就达到美国司法部定义的市场支配力的门槛值。当出现这种情况时, 国际间的协调与合作可以防止市场集中度达到某种水平, 例如之前美国、欧盟和日本将中国诉至 WTO, 这种协调与合作的目标也是纠正市场扭曲, 同时允许生产国的经济自然发展。

(刘学 编译)

原文题目: Critical Materials, U.S. Import Dependence, and Recommended Actions

来源: [http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/testimonies/CT400/CT432/RAND\\_CT432.pdf](http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/testimonies/CT400/CT432/RAND_CT432.pdf)

## 气候影响全球铜矿的分布

2015 年 5 月, 爱达荷大学和密歇根大学研究人员的一项研究结果表明, 气候驱动的地表侵蚀过程影响铜矿在全球的分布。全球 3/4 的铜产量来自地表约 1.2 英里的地方, 地表这层的铜矿一般俗称为斑岩铜矿。在过去数年中, 直接开采的铜矿多半来自于地表部分, 多半为斑岩铜矿。

科研人员通过比较斑岩铜矿的形成年龄和储存数量发现: 年轻的沉积物主要分布在热带地区, 因为它们受到很严重的侵蚀, 年老的沉积物多半分布在干旱地区, 而干旱地区侵蚀的程度较轻。他们进一步分析其年龄和储存数量后发现, 在侵蚀速度很快的热带地区储量较少, 而在低侵蚀地区储量较大。

密歇根大学的科研人员表示, 气候对于山脉侵蚀速率和全球铜矿资源的分布有很强的影响, 并且这种影响将会持续很长时间。而且根据斑岩铜矿的数量可以判断一个地区的历史岩石受到侵蚀的程度和演变轨迹。从岩石被侵蚀到呈现到地表可以判断其在一定历史阶段的气候状况。

(李恒吉 编译)

原文题目: A climate signal in the global distribution of copper deposits

来源: <http://ns.umich.edu/new/releases/22883-a-climate-signal-in-the-global-distribution-of-copper-deposits>

## 海洋科学

### *Science* 文章发现微小海洋植物在磷循环中发挥重要作用

2015年5月15日 *Science* 杂志发表的题为《海洋磷循环中缺失的联系?》(The missing link in oceanic phosphorus cycling?) 的文章指出, 微小海洋植物在磷循环中发挥着重要的作用。

尽管磷在自然界普遍存在, 生物体也很依赖它, 但对于磷在海洋环境中的循环却知之甚少。科学家们已经知道, 植物和动物腐烂死亡后会以磷酸盐的形式将磷释放到海水中, 但越来越多的研究表明, 微生物在改变磷循环的方式上存在很多谜团。陆地上, 磷可以促进植物的生长; 海洋中, 磷也可以促进微生物和微小海洋植物的生长, 从而影响食物链的基础。但浮游植物如何利用海洋中的磷酸盐以及磷酸酯的形式长久以来并未被人类理解。磷酸酯是什么东西? 它们是由微生物产生和消耗的, 还是一直在海洋里存在?

为了弄清楚磷酸酯以及微生物如何代谢它们, 伍兹霍尔海洋所 (WHOI) 和哥伦比亚大学的研究人员进行了一系列的现场海水实验。它们将磷酸盐添加到样本中, 利用离子色谱仪分析, 可以观察到微生物在添加了标记磷酸盐的海水中的行为。样品中添加了放射性磷酸盐, 然后分析磷酸酯的放射性。同位素技术可以快速追踪到标记磷酸盐是否转化为了磷酸酯。研究发现, 浅水区大约 5% 的磷酸盐被微生物转化成了磷酸酯, 在更深一点 (40m-150m) 的水样中, 大约 15-20% 的磷酸盐转化为了磷酸酯。虽然对磷酸酯的循环问题已经讨论了数十年, 但是这是第一次有直接证据表明磷循环, 而且这一切发生得很快。

理解海洋中的磷循环非常重要, 它直接影响了海洋食物网, 也会影响到海洋吸收大气中二氧化碳的能力。了解磷酸酯为理解海洋微生物的代谢以及细胞的生理作用提供了基础, 这一切都为了更好地认识海洋磷循环过程。

(鲁景亮 编译)

原文题目: Revealing the ocean's hidden fertilizer: Tiny marine plants play major role in phosphorus cycle

来源: [http://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=135149&org=NSF&from=news](http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=135149&org=NSF&from=news)

## 环境科学

### *Toxicological Sciences*: 新技术可快速高效地检测 PAHs 污染物的致癌风险

2015年5月, 《毒理科学》(*Toxicological Sciences*) 杂志发布题为《基于多环芳

烃混合物分类预测潜在的致癌机理》(Mechanism-Based Classification of PAH Mixtures to Predict Carcinogenic Potential) 的文章指出, 一种新技术可以快速且高效准确地评估某些多环芳烃 (PAHs) 混合物的致癌风险。

来自俄勒冈州立大学的研究人员以 PAHs 类环境污染物为研究对象, 通过分析暴露小鼠皮肤细胞所产生的即时遗传反应, 并运用统计学方法来确定这些细胞是否最终会发生癌变。PAHs 是有机物和化石燃料燃烧产生的一类污染物, 广泛存在于空气、水和土壤环境中。PAHs 种类繁多, 有些种类是已知的致癌物质, 但很多种类还没有经过测试。

该研究对煤焦油、汽车尾气和吸烟烟雾三种常存在于空气中的 PAH 混合物进行了评估。结果发现, 每一种物质都会触发小鼠皮肤细胞发生一系列生化级联反应及代谢改变。这种反应相当于基因改变的特殊“指纹”一样, 而这只有当细胞对暴露在环境中的化合物产生反应时才会出现。随着细胞开始癌变同时匹配这些已知的基因变化模式, 研究人员发现某些细胞反应可以作为癌症发生的早期指示器。同时他们还发现, 检测致癌物质的标准方法低估了一些混合物的致癌风险和高估了不同混合物结合起来引发的风险。

该研究首次基于 PAH 混合物的单一组分进行了致癌风险评估, 同时开发出了一种准确的技术, 将混合物作为一个整体来分析其对机体的风险。研究人员希望通过引入这种技术或可在未来快速分析出环境污染物对机体的致癌风险, 这对于开发有效预防癌症的方法提供了一定基础和线索。

(廖琴 编译)

原文题目: Mechanism-Based Classification of PAH Mixtures to Predict Carcinogenic Potential

来源: <http://toxsci.oxfordjournals.org/content/early/2015/05/14/toxsci.kfv080>

## 可持续发展

### McKinsey: 从经济学角度审视全球转变的趋势

2015年5月12日, 美国公共事务出版社 (Public Affairs) 出版题为《大颠覆: 四大全球力量打破所有趋势》(No Ordinary Disruption: The Four Global Forces Breaking All the Trends) 的专著指出, 当今世界正在经历着由四种合理的颠覆力量所带来的一个更为剧烈的转变, 并提出在全球经济的运行系统正在被改写背景下, 必须认识重塑世界的趋势和适应新的现实。

#### (1) 城市化时代

全球经济活动和活力正在向新兴市场以及新兴市场各大城市转移, 特别是中国。新兴市场国家正在同时经历英国在 18 世纪和当代发达国家在 19 世纪所经历过的工业化和城市化革命。2009 年, 新兴市场对全球经济增长的贡献在过去 200 多年来首

次超过了发达市场。2025 年，在新兴市场成为世界主要增长引擎 15 年之际，中国将超越美国或者欧洲，成为更多大公司的根据地，届时财富世界 500 强企业中将有近一半的大型国际性企业（营业收入额超过 10 亿美元）来自新兴市场——而 2000 年才不到 5%。也许同样重要的是，经济活动的中心也正转向这些市场。

### （2）不断加速的技术变革

技术的范围、规模和经济影响正在加速。从工业革命的机械化到如今正经历的计算机革命，技术创新始终是颠覆现状的巨大力量。随着运算能力增强、售价下降、设备增殖和 IT 渗透率提高，超级计算能力将以惊人速度飙升：据估算，2008 年全球新增约 500 万兆次运算能力（成本约为 8000 亿美元），2012 年超过 2000 万兆次（成本仅不到 1 万亿美元），而 2014 年正迈向 4000 万兆次大关。这些容量、功率和速度的非凡进步正加速人工智能的崛起，重塑全球制造业，加速推动互联网的进步。

### （3）全球老龄化加剧

生育率正在下降，全球人口快速进入迟暮之年。老龄化在发达国家不是新问题，日本和俄罗斯的人口在过去几年里不断下降。人口赤字目前正蔓延至中国，并很快将席卷拉丁美洲。世界大部分地区的人口增长会进入稳定期，而且韩国、意大利和德国等国家的人口在减少，这在人类历史上当属首次。30 年前，只有少数几个国家的生育率显著低于取代上一代人所需达到的生育水平（大约每位妇女生育 2.1 个子女），而这些国家的人口只占全球总人口的一小部分。但到 2013 年，全球已约有 60% 的人居住在这些国家。这些趋势已经产生了深远的影响。如果不提升生产率的话，劳动人口的减少将意味着消费的下降，从而限制经济增长速度。

### （4）贸易、人口、金融以及数据的全球大联系

通过贸易和资本、人口和信息（数据和通信）流形成了联系更为紧密的世界。贸易和金融长期以来一直是全球化的一部分，但在最近几十年，已经发生了显著转变。取而代之的是一系列联系欧洲和北美的主要贸易枢纽线，全球贸易体系已经扩展成为一个复合、错综复杂、庞大的网络。亚洲正在成为世界上最大的贸易地区。新兴市场之间的“南-南”流已经在过去十年的全球贸易份额中翻了一番。中国和非洲之间的贸易额从 2000 年的 90 亿美元增加到 2012 年的 2110 亿美元。全球资本流动在 1980 年到 2007 年间扩大了 25 倍。2009 年全球出国达到 10 亿人次，这是 1980 年的 5 倍。这三种类型的联系都在 2008 年的全球经济衰退后开始放缓。但是，通过技术建立的联系继续提速，迎来了全球化的充满活力的新阶段，创造了无可比拟的机会，带来了意想不到的变革。

（王 宝 编译）

原文题目：The four global forces breaking all the trends

来源：[http://www.mckinsey.com/insights/strategy/the\\_four\\_global\\_forces\\_breaking\\_all\\_the\\_trends](http://www.mckinsey.com/insights/strategy/the_four_global_forces_breaking_all_the_trends)



## UNEP 报告称绿色投资是亚太地区可持续增长的关键

2015 年 5 月联合国环境规划署 (UNEP) 发布题为《融合亚太地区金融系统和可持续发展》(*Aligning the Financial Systems in the Asia Pacific Region to Sustainable Development*) 的报告指出, 减少污染和资源消耗严重的项目, 努力投资高效、清洁和包容性经济项目是未来亚太地区可持续增长和发展的关键。

报告指出, 为保护自然环境, 提高能源效率并应对气候变化, 亚太地区每年需要投资 2.5 万亿美元, 占到该地区公民 2012 年储蓄资金 (8.4 亿美元) 的 1/3。亚太地区的金融和资本市场的发展为创新金融和资本市场的政策、法规和标准提供了一个特别的机遇, 即让私人资本流入可持续发展的融资需求。

该报告和 UNEP 可持续金融项目的其他研究发现, 亚太地区基于金融体系的可持续发展存在着大量的创新机遇。银行和资本市场正在采用全新的绿色金融制度, 银行监管机构正在引入绿色信贷体系, 证券市场正在建立可持续性指标和标准, 信用评级机构已经开始把气候风险纳入到他们的偿付能力分析之中。小额贷款创新, 包括手机钱包, 也正在缩短融资的差距。此外, 中国、印尼和日本等国正在展现其在利用系统方法开发并将绿色金融原则纳入到金融体系之中的领导力。

(李恒吉 编译)

原文题目: Redirecting Financial Flows Worth \$2.5 Trillion Annually towards Green Investment  
Crucial to Sustainable Growth in Asia Pacific - New UN Report

来源: [http://www.unep.org/inquiry/Portals/50215/Documents/Unep-Inquiry\\_Asia\\_Finance\\_Final.pdf](http://www.unep.org/inquiry/Portals/50215/Documents/Unep-Inquiry_Asia_Finance_Final.pdf)

## 灾害与防治

### NOAA 报告研究改善干旱情报服务的策略

2015 年 5 月 6 日, 美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 发布题为《加利福尼亚干旱: 2014 年服务评估》(*California Drought: 2014 Service Assessment*) 的报告, 通过征求 NOAA 从事相关领域研究的专家和 100 多名利益相关者 (包括技术专家、州政府领导、学者、行业代表、非政府利益相关者和媒体成员) 的意见, 确定可以用来改善 NOAA 为加利福尼亚州 (以下简称加州) 干旱提供决策服务的科学数据和工具。

报告指出, 加州干旱自 2011 年爆发以来, 已经对该地区的经济和自然环境造成严重破坏。据先前一项研究预测, 2014 年的干旱造成的经济损失为 22 亿美元, 导致 17100 个季节性和兼职工作岗位的损失。该州的农业、渔业和海岸生态系统以及水资源等领域受到的影响尤为严重。报告的重要发现及未来发展建议包括:

(1) **提高季度预测的可信度。**许多利益相关者认为需要改善对加州和科罗拉多

盆地凉爽季节山区降水季度预测的能力，并加强厄尔尼诺/南方涛动（ENSO）的月度讨论。目前针对这些地区的降水预测技术水平和可信度较低，大多数受访的决策者认为这些信息几乎不起作用。建议：第一，NOAA 应该承认凉爽季节降水对加州和美国西部地区提供水资源的重要作用，NOAA 下属的海洋与大气研究办公室（OAR）应该调研凉爽季节山区降水的可预测性研究现状，并调查和支持与社区水资源管理有关的业务预测能力。第二，气候预测中心（CPC）应该与一线办公室开展更紧密的合作，改善对地方使用季度预测的理解，并研究如何更有效地对外公布预测信息。

**（2）建立“完整的天然径流”（Full Natural Flow, FNF）水资源模型。**水资源相关的许多决策都要求构建水资源系统环境的整体视图（包括物理和生物要素）。建议：NOAA 需要构建基于科学的建模和预测能力，将地表水和地下水联系起来，支持和优化水资源管理。可靠的 FNF 建模和预测系统需要在联邦和多个重要的州政府机构之间开展合作，包括美国地质调查局（USGS）、美国垦务局（Bureau of Reclamation）和加州水资源部（CA/DWR），而 NOAA 应该在合作中起到领导作用。

**（3）继续应用并扩展成功案例。**NOAA “栖息地蓝图”（Habitat Blueprint）和“水文气象试验台”（Hydrometeorological Testbed, HMT）项目是 NOAA 开展机构内外合作和参与社区研究的成功实例。NOAA 可以应用这些成功的跨部门合作框架，提高应对干旱和其他自然变动的能力。建议：NOAA 应该扩大 HMT 的范围，与水资源机构和其他科学组织合作，促进基于预测的水库调度，调查和开发所需的预测方法，开发相关的决策支持模型，不断提高加州减轻干旱潜在影响的能力。

**（4）提高制图和分析能力。**NOAA 为受干旱影响的利益相关者提供图形材料，这些材料通常专门由天气预报办公室（WFO）的气象学专业工作人员或本身制图和分析能力更强的国家中心完成。为满足日益增长的视觉传媒的需求，WFO 需要提高制图和分析能力。建议：第一，WFO 和国家气象局（NWS）都应该配备现代化的图形和分析支撑软件和设备。员工应该定期得到培训，确保其具备最新的数据可视化能力。第二，西部地区的 NWS 在其决策支持服务工具包中包含有一些制图软件和在线培训，NWS 应该考虑将这些元素推广至其他地区。

**（5）优化所属情报分析机构的环境。**WFO 和国家以及地区其他的天气预测中心员工减少和员工技能降低，损害了其深度有效地利用 NOAA 的预测、数据和科学知识，为受干旱影响的决策者提供服务的能力。建议：从长远来看，随着机遇和资金增加，WFO 尤其应该更好地优化其结构，提供 NOAA 授权的全套环境情报。这些优化可能包括人员结构、办公地点和辅助性区域结构的改变。

**（6）促进 NOAA 内部干旱服务的协调。**大多数利益相关者通过 NWS 当地办事处访问 NOAA 的旱灾情报服务。NWS 办事处通常依赖国家研究中心、实验室和单位以外的合作伙伴，合作提供包括数据、季度预测和研究能力在内的产品和服务。

建议：进一步体现 NOAA 干旱服务的价值，需要继续并加强 NWS 当地办事处和这些服务实体之间的合作。

(7) 在次区域或特定流域尺度上设计环境监测项目。目前 NOAA 的区域项目通常是针对特定行业，提供不同时空尺度的数据和信息，并限制管理使用的申请。建议：NOAA 需要继续开发项目，提高对环境变化（特别在流域尺度）的理解。

(裴惠娟 编译)

原文题目：California Drought: 2014 Service Assessment

来源：[http://www.nws.noaa.gov/om/assessments/pdfs/drought\\_ca14.pdf](http://www.nws.noaa.gov/om/assessments/pdfs/drought_ca14.pdf)

## 生态科学

### *Science* 文章指出人类活动通过影响土壤资源威胁着人类安全

2015 年 5 月 8 日，*Science* 发表题为《21 世纪土壤与人类安全》(Soil and Human Security in the 21st Century) 的文章指出，未来人类活动将通过直接和间接地影响土壤资源而对人类的生存与发展产生巨大的影响，并针对目前土壤资源管理面临的挑战提出建议。

#### (1) 人类的土壤足迹

农业实践活动改变了生物群落的演替方向，导致农田生物多样性趋于单一，土壤的物理性质遭到破坏，农业生产能力降低。末次盛冰期时，冰雪覆盖与未覆盖的土地面积相当，如今，约 12% 的无冰土地被用于发展种植业，约 38% 用于种养业。较之冰原对土壤的冲击速度和幅度，农业有过之而无不及。自工业革命以来，不断扩大的城市和不断增长的人口要求通过扩展耕地面积来满足不断增长的食品需求。这是导致土壤中的碳循环失衡，土壤侵蚀加速的主要原因之一。并且，在日益温暖潮湿的气候条件下，土壤中的关键植物营养素——有效磷含量不足和分布不均的问题也日益突出。

#### (2) 土壤和气候安全

人类活动通过改变大气中的温室气体浓度，对全球气候造成了直接或间接的影响，进而打破了微生物主导的土壤碳循环和磷循环的平衡。最初几十年，土壤碳库中约 50% 的有机碳被氧化以 CO<sub>2</sub> 的形式释放了出来。大部分历史碳损失来自森林和草原，然而，今天土地变更的轨迹已经转移到了赤道附近，高达 10% 的全球人为 CO<sub>2</sub> 排放量都来自湿润和半湿润热带地区的生物质燃烧和农业实践。文章建议通过改变农业管理方式或撂荒来减少土壤的 CO<sub>2</sub> 排放量。

#### (3) 土壤和粮食安全

在 20 世纪末和 21 世纪初的工业化国家中，食品价格屡创新低。全球需求增加、

气候变化、非农业用途土地竞争（如生物燃料或城市化）等多种因素相互作用可能扭转这一趋势。20 世纪后期世界人口增长导致工业化肥（如 N、P、K、Ca 等）的使用量剧增。工业化肥在提高农作物产量的同时，作为最具破坏性的人类扰动，引发了不可逆的农业土壤侵蚀问题。并且，化肥的工业化生产导致相关矿石逐渐消耗殆尽，进一步引发了矿石成本的剧增，例如，美国的磷矿石将在未来 20 年耗尽，所以，未来，美国不得不依赖进口维持其工农业的相关需求。该文章建议启动人类和动物废弃物回收程序，既减少其对环境的破坏，又能显著降低对进口营养素和其他资源的依赖。

#### （4）21 世纪的挑战

21 世纪，土壤的可持续发展与人类安全正面临着以下 3 方面挑战：①如何恢复土壤有机碳平衡。②如何在最大限度地减少土壤侵蚀的前提下提高土地生产力。③如何控制营养成分的释放和流失。

#### （5）建议

土壤的可持续发展需要有效的解决方案，文章提出了以下两方面建议：①设置高度跨学科的国际研究机构开展相关研究。②创建决策者和公共机构的对话平台，并赋予该平台基于知识创新承担大型社会变革最终“决策者”的责任。

（董利莘 编译）

原文题目：Soil and Human Security in the 21st Century

来源：<http://www.sciencemag.org/content/348/6235/1261071.full>

## 探测发现南极深部拥有巨大的含水层和微生物栖息地

2015 年 4 月 28 日，《自然-通讯》（*Nature Communications*）上发表的一项研究称，南极洲的麦克默多干河谷（McMurdo Dry Valleys）下面存在大型咸水含水层，这个含水层可能是一个未知的微生物生态系统。

科学家利用安装在直升机上的航空电磁传感器（SkyTEM），发现了冰川下面形成的由卤水和盐水组成的湖泊和永久冻土。卤水可能在南极干河谷生物繁衍的过程中发挥了重要作用。这些证据表明过去在这片区域中存在地表生态系统，尽管是在极端的环境条件下，这片区域仍旧为微生物提供了深层次的栖息地。科研人员利用水下可视化设备不仅可以发现隐藏在地下的微生物栖息地，也可以为研究冰川动力学和南极洲对气候变化的响应提供参考。

在数十亿年间的进化过程中，微生物已经适应了地球上几乎所有的地表和近地表环境。此次发现除了对未知生物对极端生态系统的适应性提供研究帮助以外，还可以帮助科学家了解类似环境下生物的生存和演化状况，例如在太阳系其他地方，尤其火星表面和干河谷区域很有相似性。

研究发现，在该区域卤水的流动对南极洲海岸线的海洋生物生产能力产生影响，

这些微生物分化产生的养分影响了海岸附近的渔业生产，具体影响力有多大，目前不得而知。

(李恒吉 编译)

原文题目: Discovered deep under Antarctic surface: Extensive, salty aquifer and potentially vast microbial habitat

来源: [http://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=134837&org=NSF&from=news](http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=134837&org=NSF&from=news)

## 前沿研究动态

### PNAS 文章称贸易依赖加剧全球粮食安全风险

2015 年 5 月 10 日,PNAS 期刊在线发表的题为《全球粮食安全的弹性和恢复力》(Resilience and reactivity of global food security) 的文章指出,在过去的 25 年中,粮食进口国的粮食安全风险与其粮食进口量成正比。并且,随着国际粮食贸易的扩大,一些国家对国际粮食市场的依赖程度日益加深,致使全球粮食系统失去弹性,越发不稳定,更易受到经济和外部冲击的影响进而引发粮食危机。

由美国弗吉尼亚大学(University of Virginia)、意大利帕多瓦大学(University of Padova)和瑞士洛桑联邦理工学院(École Polytechnique Fédérale Lausanne)、美国马里兰大学(University of Maryland)组成的国际联合研究小组,通过分析 140 多个国家及地区的粮食生产和贸易统计数据,构建了 1986—2011 年间的全球粮食贸易网络模型,耦合了人口动态变化与粮食的供应关系。首先,该研究将全球 140 多个国家按照国内粮食生产和国际粮食贸易对该国粮食供应的限制因素分为 4 大类:净出口型、净进口型、贸易对粮食供应无影响型、粮食匮乏型(空间分布情况见图 1)。然后,评估了各国粮食系统的稳定性以及面对外部波动的反应。研究结果表明,人口与粮食供需关系的抗冲击能力和稳定性日益下降,严重依赖粮食进口的国家比粮食出口型国家更易受到偶尔发生的粮食危机的影响。该研究结果与高度依赖粮食贸易的国家近年来出现的粮食不安全的实际状况相符合。

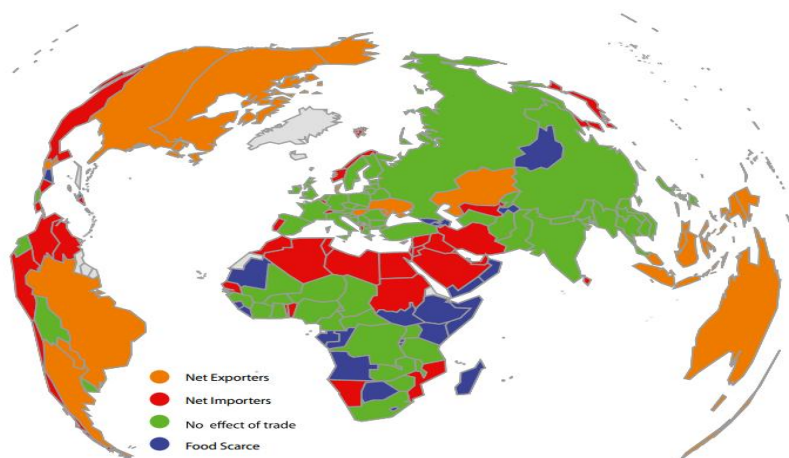


图 1 全球粮食贸易对粮食安全影响的空间分布图

过去几十年间，国际粮食贸易增长，依赖粮食进口的国家在不断增多。我们日常消费的食物平均约有 1/4 是通过国际粮食贸易输送而来的。这种国际化可能导致地区粮食生产波动带来的影响向全球蔓延。此前的研究发现，人口与粮食之间的互动关系越来越不平衡，贸易依赖加剧了粮食安全的风险。新的研究则进一步证明世界人口与粮食供应的平衡关系变得越发不稳定，且在过去 20 年里加速发展。

(唐霞 编译)

原文题目: Resilience and reactivity of global food security

来源: <http://www.pnas.org/content/suppl/2015/05/07/1507366112.DCSupplemental>

## *Nature*: 中国南海内波的生命周期及影响

内波在海底下传播虽可在海面上看到些许波纹，但海洋内部却是巨大能量的传播与搅动。潜水艇在水下航行若遇海洋内波就有可能突然“掉深”，5至10分钟内会被内波向下拉100米至200米。海上钻油平台因内波剪力及共振影响，也会产生结构性安全问题。

南海内波究竟蕴藏多少能量，一直是全球科学家研究的焦点。台湾和美国科学家从2000年开始研究南海内波，至今已有15年之久。2015年5月7日，《自然》(*Nature*)杂志发表了由来自加州大学圣地亚哥分校、华盛顿大学和麻省理工学院等机构科学家组成的国际研究团队撰写的文章《南海内波的形成与归宿》(*The formation and fate of internal waves in the South China Sea*)。文章总结了过去十年南海内波的重要研究，其中包括数十次的观测和模拟研究。文章分析了南海内波的产生机制、传播过程与能量消散等，其成果有助于海洋相关的热传播、碳循环、全球暖化、潜航安全、生态系统等方面的研究。

研究指出，南海拥有全世界最大的内波，蕴藏巨大的未知能量。南海内波东西向宽约1km，延伸长度可达200km，水下波高约150-200m。南海内波起源于台湾和菲律宾之间的吕宋海峡，因潮流与海底山脊作用产生扰动，形成内潮汐(*internal tide*)，并向西沿着温跃层传入南海，因海水密度环境及非线性作用，波形逐渐变陡，演化成孤立内波(*internal soliton*)，当内波受陆棚浅化效应影响时，再演化成内波群，在东沙海域，一群内波可包含十几个内孤立波。这些孤立波在通过东沙岛时发生绕射，之后在东沙环礁西方会合，继续向西北偏西传播并逐渐消散。从能量传输的角度看，通过海底潮流能有一半转变为内波，这是南海的一大特征。南海内波产生的垂直波动可以把低温高营养的海水传输的次表层，促进光合作用及生物的生长。南海内波可以保护珊瑚礁免受全球变化的影响。

(王金平, 季婉婧 编译)

原文题目: The formation and fate of internal waves in the South China Sea

来源: <http://www.nature.com/nature/journal/v521/n7550/full/nature14399.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》、《先进工业生物科技专辑》;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《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。

### 资源环境科学专辑：

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：高峰 熊永兰 王金平 王宝 唐霞 李恒吉

电话：（0931）8270322、8270207、8271552

电子邮件：[gaofeng@llas.ac.cn](mailto:gaofeng@llas.ac.cn); [xiongyi@llas.ac.cn](mailto:xiongyi@llas.ac.cn); [wangjp@llas.ac.cn](mailto:wangjp@llas.ac.cn);

[wangbao@llas.ac.cn](mailto:wangbao@llas.ac.cn); [tangxia@llas.ac.cn](mailto:tangxia@llas.ac.cn); [lihengji@llas.ac.cn](mailto:lihengji@llas.ac.cn)