

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2013年9月15日 第18期（总第215期）

资源环境科学专辑

- ◇ 兰州市近30年空气质量变化趋势分析与防治对策
- ◇ 风险地图——地下水砷污染防治的有效工具
- ◇ USGS：矿区流域污染物负荷的不确定性评估
- ◇ 海上钻井平台并非海洋重金属污染源
- ◇ WRI指出中国煤电开发加剧水资源紧张
- ◇ PNAS 文章揭示国家的原材料足迹
- ◇ OECD 报告呼吁各国政府须应对日益严峻的水资源风险
- ◇ 新的海洋预报技术可提前6个月预测鱼类栖息地
- ◇ ASBMB 发布科研经费紧缩影响调查报告
- ◇ *Nature Climate Change*: 农作物病虫害蔓延威胁全球粮食安全
- ◇ PNAS: 黑碳可能导致19世纪中叶阿尔卑斯山冰川退缩
- ◇ *Environmental Science & Technology* 文章为中国快速减缓污染献策

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：0931-8270063

甘肃省兰州市天水中路8号
<http://www.llas.ac.cn>

目 录

环境科学

- 兰州市近30年空气质量变化趋势分析与防治对策 1
- 风险地图——地下水砷污染防治的有效工具 4
- USGS: 矿区流域污染物负荷的不确定性评估 6
- 海上钻井平台并非海洋重金属污染源 7

资源科学

- WRI 指出中国煤电开发加剧水资源紧张 8
- PNAS 文章揭示国家的原材料足迹 9

水文与水资源科学

- OECD 报告呼吁各国政府须应对日益严峻的水资源风险 10

海洋科学

- 新的海洋预报技术可提前6个月预测鱼类栖息地 10

科技规划与政策

- ASBMB 发布科研经费紧缩影响调查报告 11

前沿研究动态

- Nature Climate Change*: 农作物病虫害蔓延威胁全球粮食安全 12
- PNAS: 黑碳可能导致19世纪中叶阿尔卑斯山冰川退缩 13
- Environmental Science & Technology* 文章为中国快速减缓污染献策 14

编者按：兰州市曾被列为世界上污染最严重的城市之一，虽然由于各方面环保力度的加强，空气质量恶化的趋势得到一定的遏制，但与国内其他城市相比，其颗粒物污染状况仍然十分严重。为了说明兰州市近几十年的环境空气质量状况及演变趋势，本文基于兰州市主要空气污染物的定点监测资料，分析了兰州市 1986—2012 年主要空气污染物的变化特征，并针对现有的污染治理措施，提出了进一步治理兰州市空气污染的对策建议，以供决策参考。

兰州市近 30 年空气质量变化趋势分析与防治对策

1 主要空气污染物的年际变化特征

1.1 颗粒物年际变化特征

1986—2012 年，兰州市 TSP 年均浓度值范围为 0.39~1.27 mg/m³（2002 年以后，实际监测的项目为 PM₁₀）¹。TSP 年均浓度最大值出现在 1987 年，1987—1993 年逐年下降至 0.53 mg/m³，但 1994 年之后有所回升，1994—2001 年基本维持在 0.6~0.8 mg/m³ 之间。2001—2012 年 TSP 年均浓度值总体呈下降趋势，低于 2001 年之前的年均浓度值。Spearman 秩相关系数表明，近 30 年中，TSP 年均浓度值总体呈极显著下降趋势（ $P < 0.01$ ）。与国家空气质量二级标准（0.2 mg/m³）相比，TSP 年均浓度值每年均远高于标准，表明兰州市颗粒物浓度变化虽有下降趋势，但历年颗粒物污染仍然严重。

1.2 SO₂ 年际变化特征

1986—2012 年，兰州市 SO₂ 年均浓度值变化范围为 0.041~0.116 mg/m³，其中，SO₂ 年均浓度值在 1994 年最高（0.116 mg/m³），1986 年次之（0.115 mg/m³）。1986—1989 年，SO₂ 年均浓度值显著下降，1990 年之后有所回升，1994 年达到最高值后呈逐渐降低趋势。从 Spearman 秩相关系数来看，尽管 SO₂ 年平均浓度值在 1986—1994 年间的变化趋势不明显，但近 30 年来总体上呈极显著下降趋势（ $P < 0.01$ ）。与国家空气质量二级标准（0.06 mg/m³）相比，仅有 2006 年和 2009—2012 年的 SO₂ 年平均浓度值未超过标准，其余年份均超过标准。

1.3 NO_x 年际变化特征

1986—2012 年，兰州市 NO_x 年均浓度范围值为 0.043~0.112 mg/m³（2000 年以后，实际监测的 NO_x 只包括 NO₂）。NO_x 年平均浓度值在 1987—1990 年间不断上升，1990 年出现最大值，1990 年以后呈现下降趋势。2001—2012 年，NO_x 年均浓度值不断出现波动，年际变化不明显，且多数年份处于 0.04~0.05 mg/m³ 之间。总体来看，

¹ 文中相关的图表均已省略。

1986—1996 年的 NO_x 年均浓度值显著高于 1997—2012 年的年均浓度值。Spearman 秩相关系数表明, NO_x 年平均浓度值的年际变化总体呈极显著下降趋势 ($P<0.01$)。1986 年和 1988—1996 年, NO_x 年平均浓度值高于国家空气质量二级标准 (0.08 mg/m^3), 其余年份均未超标。

1.4 空气综合污染指数年际变化趋势

近 30 年来, 兰州市空气综合污染指数总体上呈极显著下降趋势 ($P<0.01$), 但历年均较高。说明虽然空气质量状况总体趋向好转, 但空气污染仍较严重, 且局部时段污染加重的现象亦时有发生。根据主要空气污染物的污染负荷系数可知, 兰州市近 30 年的主要污染物指数排列顺序为: 颗粒物 $>$ SO₂ $>$ NO_x, 表明颗粒物一直是兰州市空气污染的首要污染物。近 10 年来, 颗粒物污染负荷系数呈明显下降趋势, 而 SO₂ 和 NO_x 的污染负荷系数呈上升趋势, 说明兰州市酸雨污染和机动车尾气污染已日趋严重。兰州市大气污染类型已呈工业、煤烟、扬尘及机动车尾气混合型污染的特征。

2 2012—2013 年主要空气污染物的月度变化特征

总的来看, 兰州市 2012 年主要空气污染物的浓度具有明显的季节性特征, 冬季采暖期污染显著高于非采暖期, 各月均以 PM₁₀ 为首要污染物。2013 年 1~6 月的 PM₁₀ 和 NO₂ 浓度变化不稳定, 与 2012 年同期相比, PM₁₀ 污染略有加重之势。

2.1 PM₁₀ 月度变化特征

兰州市 2012 年 PM₁₀ 的浓度在 1~4 月和 10~12 月较高, 且具有双峰的特征, 其中最高值出现在 11 月 (0.192 mg/m^3), 次高值出现在 3 月 (0.172 mg/m^3), 而最低值出现在 8 月 (0.093 mg/m^3)。说明兰州市 PM₁₀ 浓度在“冬季采暖期”和“春季沙尘期”高于“夏秋季节”, 具有明显的季节性变化特征。2012 年 1、3、4 和 11 月的 PM₁₀ 浓度高于国家空气质量二级标准 (GB3095—2012) 规定的日均浓度限值。2013 年 1~6 月 PM₁₀ 的浓度变化波动较大, 且较 2012 年同期有所反弹。由于受 2013 年 3 月中旬兰州市连续几日出现的严重雾霾天气影响, 3 月的 PM₁₀ 浓度出现了“异常”高峰, 达到 0.297 mg/m^3 。

2.2 SO₂ 月度变化特征

2012 年 SO₂ 的浓度在 1~8 月逐渐降低, 之后又逐渐增加, 具有“两峰一谷”的特征。最高值出现在 11 月 (0.091 mg/m^3), 次高值出现在 1 月 (0.084 mg/m^3), 最低值出现在 8 月 (0.009 mg/m^3)。说明兰州市 SO₂ 浓度在冬季采暖期显著高于非采暖期, 仍具有明显的季节性变化特征。2013 年 1~6 月 SO₂ 的浓度变化趋势与 2012 年 1~6 月一致, 但 2013 年各月的 SO₂ 浓度均低于 2012 年同期 (除 6 月略高外), 说明兰州市采取的一些 SO₂ 污染控制措施取得了良好的效果。

2.3 NO₂ 月度变化特征

2012 年 NO₂ 的浓度变化趋势与 SO₂ 基本一致，即均呈“先降后升”趋势。NO₂ 最高值出现在 11 月（0.069 mg/m³），次高值出现在 12 月（0.061 mg/m³），而最低值出现在 6 月（0.022 mg/m³）。冬季采暖期的浓度仍高于非采暖期，季节性变化特征明显。2013 年 1~6 月 NO₂ 的浓度变化趋势不如 2012 年同期明显，呈波动下降的特征，且各月的浓度与 2012 年同期相比忽高忽低。

3 进一步治理空气污染的对策建议

为进一步改善兰州城市环境空气质量，本文针对兰州城市空气污染现状及现有的政策措施（图 1），提出以下几条具体的治理对策建议，以供相关部门在制定今后的空气污染治理措施中参考。

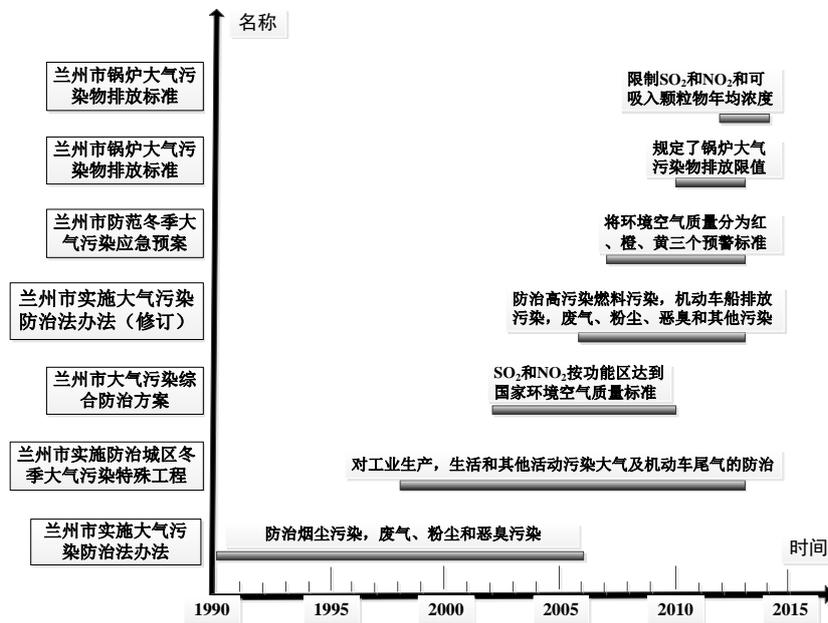


图 1 兰州市治理空气污染的政策措施

(1) 严格控制城市人口密集区的空气污染源，限制市区严重污染性生产活动。严格执行正在推行的各项环境保护法规与规划，政府相关部门要统一有关环境与发展矛盾的科学认识，要建立科学、协调、可持续发展理念；积极引导建议全社会积极参与环境污染防治的舆论形势，正面引导公众参与；全面杜绝人口密集城区的污染性生产和生活设施及相关活动，严格控制城区燃煤锅炉、商贩和家用炊饮燃煤设备使用，推进高效清洁的燃气和电力燃具更新，全面实现城区能源转型；加大工程建设活动的防尘降噪执法力度，落实防尘技术。

(2) 推动兰州经济发展转型，建设西部总部经济中心。将兰州城市区域的污染性工业企业彻底搬出城区，城市区域重点建设成为商住区，发展低污染和无污染的第三产业；禁止在主城区建设工业项目特别是高污染型工业项目，结合兰州市地形

和气象特点，科学优化兰州市发展规划，结合新区建设，将石化、有色冶金、材料等污染排放企业向远离城市、有利于工业排放逸散的区域迁移，打造环境与发展相协调的新的工业增长区；结合工业企业的搬迁和异地重建工作，推进清洁生产技术的应用和产业结构的转型升级，以壮士断腕的勇气坚决淘汰落后产能。

(3) 将兰州建成为自行车交通为特色的自行车城市。近年来，兰州市机动车保有量大幅增加，汽车尾气污染逐渐凸显。而且由于城市空间狭小，道路几十年没有太多增加且无增加的空间，不仅汽车尾气污染日益严重，交通也拥堵不堪、车辆停车困难，仅靠限行等一些简单的措施不能减少尾气污染物的排放和交通拥堵难题。兰州市中心城市区域面积不大，而且为一河谷型城市，必须未雨绸缪，大力建设和发展自行车交通。建议借鉴国外一些城市自行车道及配套设施的建设经验，以及杭州等国内城市的公共自行车租用设施建设措施，结合林荫道和绿地建设工作，加快兰州市自行车道的设计和恢复/扩建工作，推行自行车租借系统建设，打造西部地区现代化的绿色发展城市典范。

(4) 强化空气质量的实时监测和报告机制，支持污染防治的监督和执法工作。要制定相对其他地区更为严格的标准，加强对空气质量的实时监测，特别是对危害严重的PM_{2.5}的实时监测；要进一步明确政府大气污染防治的管理体制和管理机制，强化执法力度，健全监管体系，加强法律责任追究，加大空气污染的处罚力度，以保证相关的防治措施得以全面彻底实施；还需要根据大气污染防治的形势变化和人民群众对健康空气质量的要求，进一步完善相关的法规制度体系，及时对现有的治理措施进行调整和完善，并进一步出台其他必须的有效治理政策措施。

主要参考文献：

- [1]甘肃省环境保护厅.环境状况公报.<http://www.gsep.gansu.gov.cn/jgzc/nsjg/hjjcc/hjzkgb/index.html>
- [2]甘肃省环境保护厅.环境质量月报.<http://www.gsep.gansu.gov.cn/jgzc/zsdw/hjjcz/hjzlk/hjzlyb/index.html>
- [3]张镭，陈长和，李淑霞，等.兰州城市大气污染和可能的技术控制措施[J].环境科学研究, 2000, 4(13):18-21.
- [4]陶燕.兰州市大气颗粒物理化特性及其对人群健康的影响[D].兰州大学, 2009.

(廖琴，张志强，曲建升 供稿)

风险地图——地下水砷污染防治的有效工具

地下水砷污染是全球饮用水的主要威胁之一，据2010年Fendorf研究认为目前全世界有超过一亿人存在着饮用砷污染地下水问题，其中受高砷地下水影响的国家主要有美国、德国、中国、印度、孟加拉、墨西哥等。如果长时间摄入砷，即便是低浓度也可对人体健康造成危害，引起皮肤色素沉着、手掌和足底角化过度、肝病、损害心血管和肾功能，多种内脏癌症高发。

我国地方性砷中毒的形势也很严峻。1980年首次在新疆奎屯地区发现砷中毒病例。随后几年内，内蒙古、山西等地也陆续发现饮水型砷中毒病例，贵州发现燃煤型砷中毒病例。1992年中国卫生部正式将砷中毒认定为新的地方病，并开展了大规模筛检行动。2001—2005年开展的调查发现，在测试的44.5万口井中有超过2万口的砷浓度高于50微克/升，全国约有600万人饮用水中的砷含量超过50微克/升，大概1500万人接触的砷浓度超过世界卫生组织（WHO）推荐的10微克/升的安全阈值。

2013年8月23日，《科学》杂志发表由瑞士联邦水科学与科技研究所和中国医科大学孙贵范等联合撰写的文章，指出中国近2000万人口由于地质成因导致的砷中毒机率非常高，涉及面积多达58万 km^2 ，并绘制了我国饮水型砷中毒风险地图。对该文的要点进行了整理，以供参考：

1 地下水砷污染的成因

天然存在的砷以无机化合物的形式广泛分布在土壤、岩石矿物中，最常见的含砷矿物包括毒砂、雄黄和雌黄等²，含砷矿物经过风化、河流的沉积等作用形成了富含砷的地带。干旱地区地表强碱性水的渗透作用增加砷的溶解度，加之地下水的还原环境，砷从非游离状态转化为游离状态，并在不同pH及Eh（氧化还原电位）条件下以无机形态存在于地下水中，造成地下水的砷污染。

2 对我国地下水砷污染治理的启示

文章指出，根据模型预测我国约有1958万人生活在高风险地区，主要在新疆、内蒙、河南、山东及江苏等省，在华北平原各省及四川省的中部地区也发现了新的高风险地域。今后我国地下水砷污染治理工作，应重点关注以下几个方面：

（1）实地筛检准确定位。尽管模型预测全国地下水砷污染省时省力，但它并不能代替传统的地下水筛检方法。砷浓度在短距离内空间差异很大，而预测模型只有1 km^2 的空间分辨率。在局部尺度上实施筛检方法仍然是必要的。

（2）优先测试标本兼治。对我国高风险砷污染地区的地下水进行优先测试，及时开展超标水井改造工程，从源头上降低砷中毒的可能性。

（3）加强监测提前预防。传统上仅在砷中毒症状被诊断之后才会检测到所饮用的地下水砷污染，该文章提出的预测模型将确认砷污染高风险地区并预先采取行动。

3 关于未来地下水污染预测

目前，对于公共开发的各类污染物地图而言，预测模型是一种独具前景的技术，将节省大量的时间与资金，并凸显污染物效应的空间特征。该预测模型可以依据污

²自然介质中砷含量的本底值大致为：地壳砷含量为2~5 mg/kg ，土壤中的砷5~10 mg/kg ，空气中砷0.005~0.1 $\mu\text{g/m}^3$ ，地面水中砷一般<0.01 mg/L ，食物砷<0.1 mg/kg 。

染物类型、污染源分布、污染物浓度、污染物扩散范围在空间上的变化等绘制实际地下水污染风险地图，为及时采取防治污染的措施提供科学依据。我国的管理部门和科研界应该高度重视地下水污染风险地图的开发与应用，并将其作为一个快速和跨学科的地下水污染预测工具，在水污染控制、风险预防、防控政策制定等方面提供多种可视化情景方案。

主要参考文献：

- [1] Luis Rodríguez-Lado, Guifan Sun, *et al.*. Groundwater Arsenic Contamination Throughout China. *Science*, 2013, 341(6148): 866-868.
- [2] Scott Fendorf, Holly A. Michael, Alexander van Geen. Spatial and Temporal Variations of Groundwater Arsenic in South and Southeast Asia. *Science*, 2010, 328(5982): 1123-1127.
- [3] 孙贵范. 我国地方性砷中毒研究进展. 环境与健康杂志, 2009, 26(12): 1025-1036.
- [4] 罗婷, 景传勇. 地下水砷污染形成机制研究进展. 环境化学, 2011, 30(1): 77-83.
- [5] Holly A. Michael. An Arsenic Forecast for China. *Science*, 2013, 341(6148): 852-853.

(唐霞, 曲建升 供稿)

USGS：矿区流域污染物负荷的不确定性评估

2013年7月16日，美国地质调查局（USGS）发布了其科学家开发出一种改良的方法，用以确定受酸性矿山废水影响的溪流中污染物的主要来源。这种新方法可以推定由以下因素造成的污染物负荷的不确定性：①污染物浓度日循环造成的自然变化；②污染物成分实验室分析和示踪剂浓度存在的误差；③野外采样带来的误差。通过在一天内不同时间段沿受影响流域关键点重复采集水质样本，可以进行不确定性分析。该方法可以使负责清理采矿污染物的人员在制定决策时评估科学不确定性的影响。

USGS的科学家应用这种重复采样的方法，确定了科罗拉多 Peru Creek 流域内的主要污染源。分析结果表明，在低流量条件下，污染物负荷来自宾夕法尼亚州矿区污水为主，来自相邻湿地和支流小溪的污染物相对较少。鉴于此评估结果，目前科罗拉多州和美国环境保护署（EPA）正在考虑采取修复行动，减少来自宾夕法尼亚州矿区平碛污水的金属沉积。

美国西部的许多流域受到以往和目前的硬岩采矿活动的影响，这些采矿活动会向周围环境排出金属和酸性物质。这种新方法将有助于水资源管理人员、监管机构和专业清理人员，在存在由污染物日变化、来源差异以及采样和分析误差带来的变异和不确定性的情况下，对流域内的各种污染源进行定量和分级，从而可以更明确地针对危害最大的污染源采取修复行动。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Estimating the Uncertainty of Contaminant Loads in Mined Watersheds

来源：http://toxics.usgs.gov/highlights/rep_sampling.html

海上钻井平台并非海洋重金属污染源

2013年8月29日, *Bulletin of Marine Science* 发表了题目为《钻井平台海域和自然海域鱼类重金属含量区别不大》(Little Difference Between Heavy Metal Pollutants in Fish at Oil Platforms and Natural Sites) 的文章。该文章分析了美国5个海上石油、天然气钻井平台海域与10个自然海域的196种鱼类, 63种重金属元素含量的差别, 发现除42种金属元素在所有鱼类中含量过低无法进行定量分析而不进行统计外, 其他可定量测量的21种元素, 在两类海域的鱼类中也无显著区别。但在太平洋副棘鲷 (Pacific sanddab) 中的铜、硒、钛、钒四种元素含量却表现异常: 在小型个体中, 这四种元素含量无显著区别, 而在大型个体中, 钻井平台附近的鱼类重金属含量显著高于自然海域。

人们通常认为, 钻井平台是海洋重金属污染的主要来源。本研究通过调研美国不同海域中钻井平台和自然海域鱼类重金属含量的比较研究, 发现情况并非完全如此, 钻井平台附近和自然海洋鱼类不同部位重金属含量除了铜、硒、钛、钒四个元素有区别外, 其他元素几乎无差别。该研究对比了圣巴巴拉海峡至长滩海域以及 Cruz、Anacapa 和 Catalina 三个离岸海岛的5个海上钻井平台和10个自然海域中19个采样点196种鱼类全身重金属含量的区别, 其中鱼类具体物种为18种藻鲈鱼、80种海带石斑鱼和98种太平洋副棘鲷。研究者检测了鱼类不同部位63种金属元素的含量, 其中42种因含量过低无法定量检测、或因不太可能在生物体内累计毒性而排出统计, 另外21种金属元素在海上平台海域和自然海域的鱼体中没有显著差别, 但在一种太平洋副棘鲷中, 海上石油平台的鱼体铜、硒、钛、钒浓度在成年个体中高于自然海域的鱼体中, 但却在幼鱼中无明显差别。对于这种异常情况, 目前研究者也无法做出合理解释, 仅推测其可能与不同时期鱼体的食性有关。另外, 该研究的5个海上平台是在27个现役平台和7个退役平台中选择的, 这弥补了退役平台对海洋的污染的研究, 也客观上证实彻底清除退役海上平台可能不是必要的。该文章暂时证明了海上平台为重金属污染的主要来源可能不成立, 但确切的证实还要进行更多海域更多物种的取样调查。

(王宝, 郑文江 编译)

原文题目: UCSB Researchers Find Little Difference in Heavy Metal Pollutant Levels Between Fishes Living Around Southern California Oil Platforms and Natural Sites

来源: <http://www.ia.ucsb.edu/pa/display.aspx?pkey=3097>

WRI 指出中国煤电开发加剧水资源紧张

2013 年 8 月 26 日，世界资源研究所（WRI）发表了题为《中国拟兴建燃煤电厂多数位于水资源短缺地区》（*Majority of China's Proposed Coal-Fired Power Plants Located in Water-Stressed Regions*）的报告指出，计划兴建的燃煤电厂超过半数以上将建在水资源紧缺指数较高或极高的地区，如果建造这些电厂，会进一步加剧短缺资源的缺乏，对中国农田、其他产业以及居民的水安全构成威胁。

为了保持经济增长和供养庞大的人口，中国必须协调好两种强劲的、正在融合的趋势：能源需求和资源短缺。这一紧张态势主要体现在国家的煤炭使用和水供给方面。截至 2012 年 7 月，中国政府在全国各地已经规划建造了 363 座燃煤电厂，这些电厂的发电容量总和将超过 5.57 亿千瓦（供参考，2012 年底装机容量为 7.58 亿千瓦）。这相当于燃煤电厂的发电容量提高了近 75%。中国已成为世界最大的煤炭消费国，几乎占全球煤炭使用量的 50%。

利用 WRI 的《渡槽水风险地图集》（*Aqueduct Water Risk Atlas*），在中国的水资源紧缺地图上列出了这些拟建的燃煤电厂的位置，结果发现中国的新燃煤电厂有 51% 将建在水资源紧缺指数较高或极高的地区。这一发现格外令人担忧的原因在于，采矿、煤化工和发电等煤炭相关产业非常耗水。如果拟建的电厂全部建成，到 2015 年，包括采矿、化工和发电在内的煤炭行业每年可能要抽取多达 100 亿 m^3 的水。这比每年从黄河抽取水量的四分之一还要多。

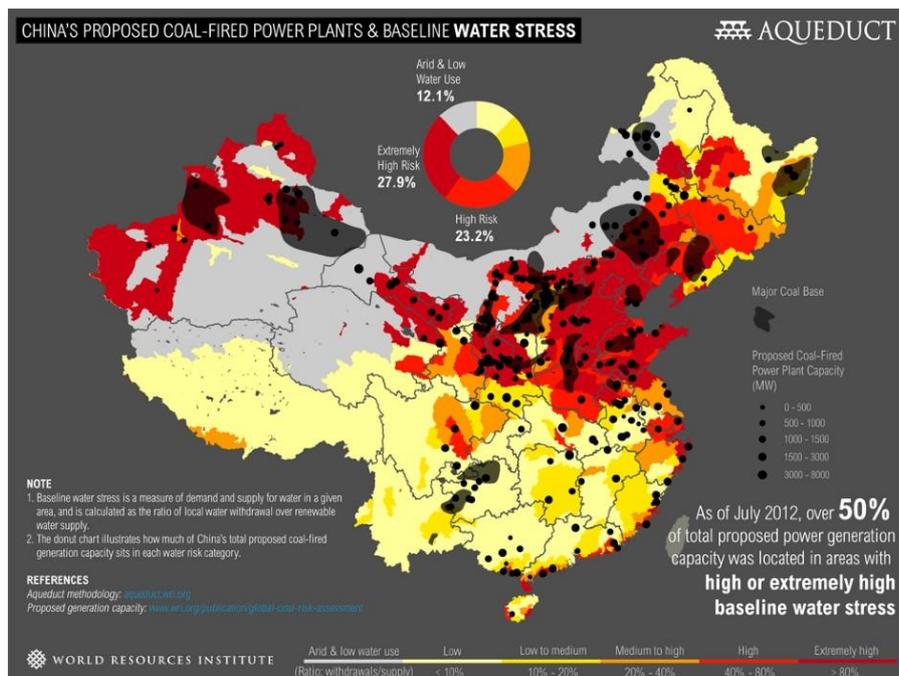


图 1 中国的拟建燃煤电厂与水压力基线图

中国政府设立了水资源管理的三大目标，即到 2030 年，将全国年用水总量控制在 7000 亿 m³ 以内；万元工业增加值用水量降低到 40 m³ 以下，灌溉水有效利用率提高到 60% 以上；主要污染物入河湖总量控制在水功能区纳污能力范围之内，水功能区水质达标率提高到 95% 以上，保护水质以最大限度促进可持续发展。

取得水资源和能源的平衡是中国煤炭开发的核心问题。上述数量、效率和质量目标是迈向解决这一问题的第一步。要达到控制用水量的目标，中国需要放慢煤炭开发速度，将大幅节水和提高效率的项目引入煤炭行业。

(王宝 编译)

原文题目: Majority of China's Proposed Coal-Fired Power Plants Located in Water-Stressed Regions

来源: <http://insights.wri.org/news/2013/08/majority-china's-proposed-coal-fired-power-plants-located-water-stressed-regions>

PNAS 文章揭示国家的原材料足迹

2013 年 9 月 3 日，PNAS 在线发表了来自新南威尔士大学、澳大利亚联邦科学与工业研究组织 (CSIRO)、悉尼大学、加利福尼亚大学圣芭芭拉分校的联合研究成果《国家的原材料足迹》(The material footprint of nations)。文章指出，经济增长对自然资源的解耦被夸大了，随着富裕程度的增加，原材料所承受的压力没有下降，因此，政策制定者需要去考虑新的能够更加准确的跟踪资源消费的方法。

澳大利亚这项新的研究发现，维持发达国家经济所需原材料的数量，明显要高于目前所使用的指标。研究者采用了一个新的模型工具和综合指标，以前所未有的精度绘制出了 20 年间 186 个国家间的原材料足迹。2008 年，全球总的原材料数量是 700 亿吨，其中的 100 亿吨是实际交易。然而，结果表明 290 亿吨原材料只是被用来材料的加工和出口。研究者认为，那些资源从来没有离开它们的国家，利用现有的方法，不能够被完全捕获。他们使用了一个被称为“原料足迹”的新指标，更加准确地解释了那些“失去的”资源，并且发展了工具，辅助政策制定者决策。

原材料提取量、国内利用量和实际交易量这些指标，暗示了在富裕国家资源利用增长速率低于经济增长速率，一些国家被认为是相对解耦，而另一些国家在过去 20 年中，它们的实际消费降低，被认为完全解耦。原材料使用与经济增长的解耦，被认为是实现可持续发展和低碳经济的一个主要途径。但研究人员表示，当他们把“原料足迹”指标纳入成果中时，解耦的要比报道的少，或者往往不存在。

(李建豹 编译)

原文题目: The true raw material footprint of nations

来源: <http://phys.org/news/2013-09-true-raw-material-footprint-nations.html>

水文与水资源科学

OECD 报告呼吁各国政府须应对日益严峻的水资源风险

2013 年 9 月 2 日，经济合作与发展组织（OECD）发表了题为《为了美好的水安全》（*Water Security for Better Lives*）报告，指出由于水资源需求增加、水污染等因素的影响，未来十年中与水相关的灾害将逐渐增加，呼吁各国政府努力提高水资源管理效率以应对新的挑战。预计到 2050 年全球人口将达 90 亿，其中超过 40% 的全球人口会面临用水短缺，而接近 20% 的人口会遭受洪水侵袭，约合价值 45 万亿美元资产将面临洪水的威胁。

该报告阐述了实现水安全的目标，必须从四个维度开展风险评估研究：水资源短缺（包括干旱）、水资源过剩（包括洪水）、水质不达标、具有弹性的淡水系统。水安全的解决方案是基于风险方法确定水资源风险的可接受范围，且该范围能随实际情况调整，制定政策过程中水资源管理部门要与其他部门间权衡管理措施。此外，采取与危机风险程度相当的应对措施也必不可少。

报告敦促各国政府积极制定目标以应对水资源风险，完善风险管理政策。OECD 强调，除对水危机做出迅速反应之外，各国还需通过制定具体、更加严格的措施以积极主动地防止水资源风险的发生，如独特及有价值湿地的保护、饮用水资源的保护、设定特别保护区等。

（唐霞 编译）

原文题目：Water Security for Better Lives

来源：http://www.oecd-ilibrary.org/environment/water-security_9789264202405-en

海洋科学

新的海洋预报技术可提前 6 个月预测鱼类栖息地

2013 年 8 月 30 日，华盛顿大学公布了大气与海洋研究联合机构（Joint Institute for the Study of the Atmosphere and Ocean, JISAO）华盛顿大学中心 Samantha Siedlecki 等的最新研究成果：JISAO 沿海海洋生态系统的季节性预测系统（JISAO Seasonal Coastal Ocean Prediction of the Ecosystem, J-SCOPE）。该系统通过模拟计算可提前 6 个月预测海洋生态系统的浮游植物的生长情况、海洋温度、低氧事件等鱼群影响因素，从而对渔业管理产生重要作用。该系统为全球第一个长期预测西北太平洋渔场因素的工具，这将对海洋预测模拟的科学研究和海洋管理的实践应用产生重要影响。

系统的研发者 Samantha Siedlecki 表示，该系统成功将全球气候模式模拟应用于局部海域，并成功建立了气候学与海洋化学、海洋生物学的联系，实现了海洋气候条件的季节性预报和海洋生态的季节性预测。目前，该系统已于 1 月份成功预测了

2013年7月份华盛顿海岸的低氧事件，且预测显示该低氧状况在未来几个月还将继续恶化。

该项目是由国家海洋与大气管理局（NOAA）资助，J-SCOPE 工具的开发将有效预测海洋生态系统的未来发展变化，并有效支持了不同变化下的海洋渔业管理，使得海洋捕捞能维持在一个可持续发展的水平。

目前 J-SCOPE 仍处于测试验证阶段，未来 J-SCOPE 将继续整合全球气候预测模型、区域沿海海洋开发模型、UW 氧模型（海流海洋化学对海洋生物的影响），利用太平洋渔业管理委员会和海洋观测系统网络数据不断优化模型，从而达到能提前6个月预测全球海洋和区域海洋尤其是华盛顿州和俄勒冈州海域的海面温度、不同深度的含氧量、酸度、叶绿素含量以及大多数鱼饵类海洋植物的含量等，从而绘制出半年后的鱼类栖息地地图。目前 J-SCOPE 已绘制了2013年秋季沙丁鱼栖息地地图，并将进一步预测其他种类如金枪鱼和鲑鱼等的鱼类栖息地地图。如果今年的沙丁鱼栖息地地图被证实是成功的，该系统将被海洋鱼类的监管机构、渔业管理组织以及太平洋渔业管理委员会应用于具体的海洋渔业管理之中。

（王宝，郑文江 编译）

原文题目：New ocean forecast could help predict fish habitat six months in advance

来源：<http://www.washington.edu/news/2013/08/30/new-ocean-forecast-could-help-predict-fish-habitat-six-months-in-advance/>

科技规划与政策

ASBMB 发布科研经费紧缩影响调查报告

2013年8月30日，美国生物化学和分子生物学学会（ASBMB）在线发表题为《无限的潜力，正在消失的机遇》（*Unlimited Potential, Vanishing Opportunity*）的调查报告，在这个报告里 ASBMB 联合了其他15个美国科学学会，向超过3700名科学家主要调查了美国联邦政府科研投入日益减少的现状，以及对科研工作与科学家的影响。

美国联邦政府科研资金的投入一直支撑着美国的重大科技创新，如智能手机、全球定位系统、卫星电视和磁共振成像等，联邦政府通过美国国家科学基金会（NSF）、美国国家航空与航天局（NASA）、美国国立卫生研究院（NIH）和美国国防高级研究计划局（DARPA）等机构投入科研基金，给予科学家和工程师所需要的条件去自由研究重大的科学问题。

但是，过去十年来联邦的科研投入却一直停滞不前，赶不上通货膨胀的增长，科研基金的扣押和预算缩减严重影响了科研工作。具体地，2002—2010年间，虽然联邦科研投入稳步增长，但是这个增长被通货膨胀抵消了，自2010年联邦科研投入

开始减少，经通货膨胀调整，在这三年里联邦科研投入的实际购买力下降了 20%。同时其他国家的科研投入在增加，自 2011 年以来中国和印度在科研投入已达到了 GDP 总量的 0.1%，而美国却减少至约 GDP 的 0.04%。

该项调查将联邦科研投入减少的影响分为四个方面，分别是基金投入的收益、对下一代科学家的影响、联邦投入的损失和美国的全球科技领导者地位。

首先，80%的受访者表示他们比 2010 年要花费更多的时间来申请基金，67%的人获得的资助少于 2010 年，而仅有 2%的人从科研单位获得了科研基金损失的弥补。基金的缺乏明显阻碍了科学实验室的发展，调查显示受损最严重的科研领域包括：科技与药物、癌症、气候变化和替代能源等。

其次，联邦科研投入的减少会影响培养下一代科学家。其中 68%的受调查者表示他们没有资金去扩展研究，探索新的问题，53%的人表示他们不得不拒绝优秀的年轻研究者。

再次，由于很难获得联邦科研资金，46%的受访者表示他们正在被解雇或者即将被解雇，55%的人表示他们有一位同事正在被解雇或者即将被解雇。科研人员被解雇使之前的投入受到损失。

最后，当美国联邦减少科研投入时，其他国家的投入则不断在增加。85%的受访者认为这会使美国的竞争者赶上甚至超过美国的科研实力；18%的受访者表示正在考虑去其他国家进行他们的科研事业。

该调查报告认为优秀的人才组成的科研单位再加上强力的可持续的联邦科研投入使美国成为科技进步的全球领导者，但是科研预算的缩减将会明显束缚和阻碍科学家进行重大问题的科学研究，也损害了美国的科研环境，因此这个趋势必须要扭转。而 ASBMB 试图通过这样一个调查，联合各个领域的科学研究者影响联邦的政策制定者，从而改变科研基金减少的现状。

(韦博洋 编译)

原文题目：Unlimited Potential, Vanishing Opportunity

来源：<http://www.asbmb.org/Advocacy/advocacy.aspx?id=22422>

前沿研究动态

Nature Climate Change：农作物病虫害蔓延威胁全球粮食安全

2013 年 9 月 1 日，*Nature Climate Change* 杂志在线发表题为《全球变暖使作物害虫和病菌向两极转移》(Crop pests and pathogens move polewards in a warming world) 的文章，指出全球温度的升高与作物害虫栖息地的扩张密切相关。研究分析了 612 种作物害虫在过去 50 年间的分布数据，结果发现，为了适应温暖的气候，害虫正以每年近 3 km 的速度向南北两极迁移，开辟新的栖息地。

目前，全球农作物生产因真菌、细菌、病毒、线虫、类病毒和卵菌等作物害虫损失 10%~16%，害虫的种类还在继续增加，不断进化出新的菌株，仅由真菌及类真菌微生物造成的产量损失就足够养活全球 9% 的人口。研究表明如果气温持续升高，这一数据还会继续上升。

害虫依靠人类活动及自然过程传播，而国际货物运输则是最主要传播途径。研究表明，温暖的气候使得害虫更能适应新环境。升温可以导致高纬度食草昆虫数量增加，如山松甲虫（*Dendroctonus ponderosae*）的爆发曾导致美国太平洋西北岸的大面积的松树林遭到破坏。此外肆虐全球 80 多个国家的稻瘟菌也严重影响了农业经济和生态系统，新的病菌现在开始攻击小麦，致使巴西小麦大量减产。

Bebber 博士表示，如果气温持续升高，农作物害虫会继续向南北两极扩散，但因害虫造成的农作物的损失也会继续上升，从而危及全球粮食安全。Sarah 教授认为，面对全球气候变化，如果我们想要在气候变化的条件下抑制害虫对农作物的破坏，那么我们需要加大对农作物害虫传播的监控以及对地区间迁移的控制。

（王 宝，王艳茹 编译）

原文题目：Crop pests and pathogens move polewards in a warming world

来源：Nature Climate Change, 2013, doi: 10.1038/nclimate1990

PNAS：黑碳可能导致 19 世纪中叶阿尔卑斯山冰川退缩

2013 年 9 月 3 日，PNAS 在线发表题为《工业黑碳迫使阿尔卑斯山小冰期结束》（End of the Little Ice Age in the Alps forced by industrial black carbon）的文章指出，美国国家航空与航天局（NASA）位于加利福尼亚州 Pasadena 的喷气推进实验室（Jet Propulsion Laboratory）的科学家发现，欧洲快速的工业化致使大量黑碳排放进入空气，可能造成欧洲阿尔卑斯山冰川快速退缩。该研究可能有助于解释有关在 19 世纪 60 年代（全球气温开始上升）之前阿尔卑斯山冰川退缩的争论。

由于 16 世纪欧洲中部的阿尔卑斯山冰川与气候记录之间的不匹配，引起了科学家的质疑。研究发现，19 世纪 50 年代后的几十年里，欧洲正处于工业化快速发展期，喷涌到大气中的黑碳和其他黑色颗粒的数量巨大。当黑碳颗粒落在雪上，使其表面变暗，融化的速度加快。

为了确定大气和雪层中有多少黑碳导致阿尔卑斯山的冰川开始退缩，研究人员分析了欧洲几条山岳冰川的冰芯，测量了被困在冰核层的碳粒子和观测现代分布在阿尔卑斯山的污染物，估计了沉积在较低海拔冰川表面的黑碳，且较低海拔冰川表面黑碳量往往最高。研究人员随后进行了冰川行为的计算机模型，开始记录天气条件，并加入低海拔的黑碳影响。研究结果显示，尽管这段时间气温凉爽，但模拟的冰川物质损失和时间与冰川退缩的历史记录是一致的。

（王立伟 编译）

原文题目：End of the Little Ice Age in the Alps forced by industrial black carbon

来源：PNAS, 2013, DOI: 10.1073/pnas.1302570110

Environmental Science & Technology 文章为中国快速减缓污染 献策

2013年8月9日, *Environmental Science & Technology* 在线发表题为《中国快速污染减缓的比较优势战略》(Comparative Advantage Strategy for Rapid Pollution Mitigation in China) 文章指出, 通过监测燃煤电厂对 SO₂ 排放减缓和风能开发对 CO₂ 排放的减缓, 提出了一种克服高壁垒的快速污染减缓的比较优势战略。

由于其庞大的规模和增长趋势, 没有其他国家比中国正在减少其污染物排放量面临更为严峻的挑战。一个关键但没有完全解决的问题是, 中国如何快速实现污染减缓。比较优势理论起源于大卫·李嘉图对国际贸易发展所进行的研究。在国际贸易中的比较优势理论涉及国家间和国家内部两个方面, 而本文中基于理论所建立的比较优势战略重点强调国家内部的实施。在初始阶段, 虽然来自各方面污染治理的壁垒可能较高, 但其中有些方面应该相对较低, 这将成为比较优势最初实现突破和取得进展的方面。

文章指出, 在需求方面, 中国可以在部署更多污染防治设施方面先取得进展, 然后再改善其运行性能。由此产生的低技术市场准入壁垒也将有助于建立足够的工业产能, 以满足巨大的需求与价格受控。在目前的实践中, 战略还有待于继续完善, 这不仅可以帮助建立一个庞大的供应行业, 而且也能确保其他国家更加迅速地实现污染减缓。

(王 宝 编译)

原文题目: Comparative Advantage Strategy for Rapid Pollution Mitigation in China

来源: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es4010152>

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

资源环境科学专辑

联系人:高峰 熊永兰 王金平 王宝 唐霞 李建豹 韦博洋

电话:(0931)8270322、8270207、8271552、8270063

电子邮件:gofeng@las.ac.cn; xingyl@las.ac.cn; wangjp@las.ac.cn; wangbo@las.ac.cn; tangxia@las.ac.cn; lijiao@las.ac.cn; weiboyang@las.ac.cn