

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012年4月15日 第8期（总第166期）

先进能源科技专辑

中国科学院高技术研究与发展局

中国科学院先进能源科技创新基地

中国科学院国家科学图书馆武汉分馆

中国科学院国家科学图书馆武汉分馆 武汉市武昌区小洪山西25号
邮编：430071 电话：027-87199180 电子邮件：jiance@mail.whlib.ac.cn

目 录

特 稿

2011 年中国清洁能源投资排名下滑 美国重回首位..... 2

决策参考

欧盟研究质疑传统生物燃料的可持续性..... 5

欧盟拟利用 GIS 评估抽水蓄能潜力..... 5

德国研究指出能源转型目标可按期实现..... 6

清洁能源发展的重要瓶颈: 稀土元素..... 7

项目计划

奥巴马政府宣布加强能源安全多项新举措..... 8

美国再次批准新建核电站..... 9

美国启动大数据研究与开发计划..... 9

美印联合投入 1.25 亿美元建设清洁能源研发中心..... 10

英国实施新一轮碳捕集与封存计划..... 11

英国投资 1500 万英镑激励民用核能研发创新..... 13

能源装备

PWR 公司开发新型低阶煤气化用高压干法给料泵..... 14

科研前沿

UCLA 研究人员开发出石墨烯基超级电容器..... 15

电力驱动微生物将二氧化碳转化为高级醇..... 15

科学家研发出高柔韧度超薄轻质有机太阳电池..... 16

美研究人员利用 CT 扫描仪改进二氧化碳驱油技术..... 17

能源资源

奥巴马政府宣布非常规油气研究跨部门合作..... 18

专辑主编: 张 军

意见反馈: jiance@mail.whlib.ac.cn

本期责编: 金 波

出版日期: 2012 年 4 月 15 日

本期概要

2011年中国清洁能源投资排名下滑 美国重回首位：根据美国皮尤慈善信托基金会和彭博新能源财经4月11日发布的清洁能源年度报告，2011年全球清洁能源公私投融资总额达到创纪录的2630亿美元，同比增长6.5%。美国成为全球吸引清洁能源投资最多的国家，投资额达481亿美元，比2010年增长了44%，主要得益于奥巴马政府在经济危机期间推出、于2011年底到期的刺激政策。中国清洁能源总体投资水平仅增长了1%，总计455亿美元，远远低于最近几年的快速增长速度，但仍然是全球清洁能源的制造和部署中心，吸引的风能投资和清洁能源新增装机容量居全球首位。

欧盟委员会新研究报告草案质疑传统生物燃料的可持续性：指出生物柴油等传统生物燃料会增加温室气体排放，而且造价昂贵，不适合作为替代燃料。该研究估计，不考虑间接影响，生物燃料的减排成本将达每吨二氧化碳100-300欧元。而当前二氧化碳的市场价格仅为6.14欧元/吨，这意味着使用生物燃料减排的代价相当于购买排放权的49倍。不仅如此，生物燃料还会带来毁灭森林、草地等间接影响，实际上增加了碳排放。

德国研究指出能源转型目标可按期实现：长期来看，可再生能源将比化石能源供应廉价得多。研究报告设定了未来能源发展的多个长期情景，到2020年所有情景下可再生能源在电力供应所占份额均将达到40%左右，这已高于德国政府设定的35%的目标，到2050年可再生能源所占份额将在85%-87%之间，可再生能源在交通部门和供热部门的目标也将达到或超出。从经济性来看，煤电和气电成本将不断上涨，到2030年超过9美分/kWh，而届时可再生能源发电成本将更具有经济效益，平均约为7.6美分/kWh。

美国加强能源安全实施多项新举措：(1) 军方建立新实验室和绿色车队开发下一代新能源作战车辆，在2025年前部署3GW可再生能源装机，实现满足25%能源需求的目标；(2) 4300万美元资助高风险、高回报储能技术开发；(3) 2月内颁发4座AP1000核反应堆的建设和运营联合许可证；(4) 联合启动“大数据研究与开发计划”，通过高级计算技术加速科学发现；(5) 能源部、环保局和内政部成立跨部门工作小组，协调国内非常规油气资源调查和科学研究。

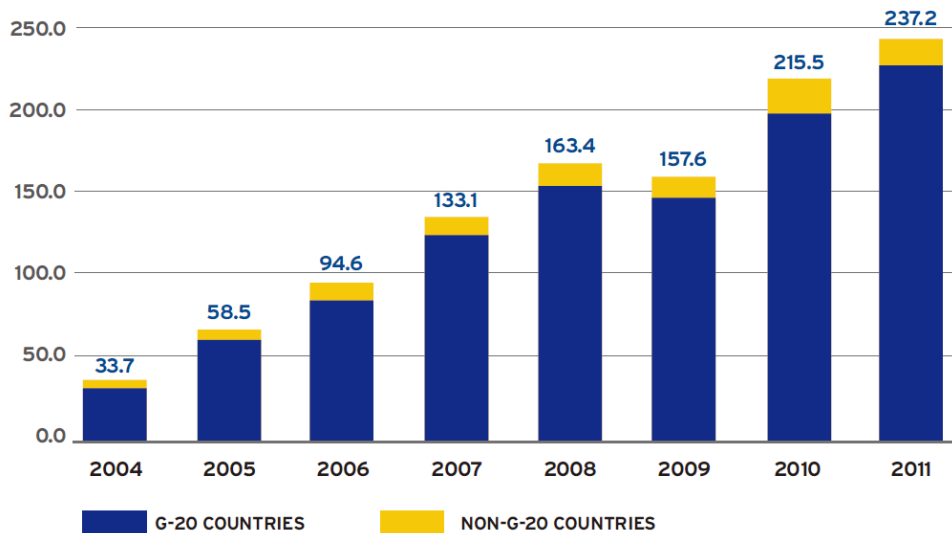
英国启动新一轮鼓励发展碳捕集与封存(CCS)计划：投入10亿英镑资金，为愿意发展大规模商业化CCS项目的企业提供支持，将以项目招标形式实施；投入1.25亿英镑支持相关技术的研发，包括建立一个“英国CCS技术研究中心”；在电力市场改革中为采用CCS技术的发电项目提供优惠政策等。同时还发布了其CCS商业化计划和路线图，展现了英国政府在21世纪20年代实现CCS商业化推广的前景展望。

美国PWR公司开发出新型低阶煤气化用高压干法给料泵：运行压力可达到1000磅每平方英寸(psi)，而目前商业化干法给料气化系统工作压力一般在约450psi。更高的压力可提供更高的系统效率，还可使用低阶煤炭资源。目前正在进行9-12个月的示范测试，以验证在不同原料类型、颗粒尺寸和压力范围下的工作情况，设计运行能力为600吨每天，运行压力最高将达到1200psi。开发单位期望利用该技术进入低阶煤资源丰富的印度、中国、澳大利亚等市场。

2011 年中国清洁能源投资排名下滑 美国重回首位

4月11日，美国皮尤慈善信托基金会（Pew Charitable Trusts）和彭博新能源财经（BNEF）发布其清洁能源年度报告《谁将在清洁能源竞争中胜出》，对G20成员国与清洁能源经济相关的金融、投资以及技术发展趋势进行了研究。报告主要关注了投资方面，因为投资是推动清洁能源技术创新、成果商业化、生产制造以及安装的主要驱动力。

2011年全球清洁能源私人融资和投资额达到创纪录的2630亿美元，同比增长6.5%。不计研发投入，2011年投资额较2004年增长了600%（图1）。G20成员国继续保持领先地位，在该领域吸纳的投资超过了全球投资总额的95%。各国均颁布了支持清洁能源发展的国家政策，这些政策的有效实施为清洁能源创造了一个稳定的市场。



注：图中统计不包括研发投入。

图1 全球及G20国家清洁能源投资统计（单位：十亿美元）

报告显示，2011年美国成为全球吸引清洁能源投资最多的国家，投资额达481亿美元，比2010年增长了42%，其中包括风险资本、私募基金和研发资金。美国清洁能源产业的快速发展得益于奥巴马政府在经济危机期间推出的刺激政策，但这一政策已于2011年底到期。

2011年中国的清洁能源总体投资水平仅增长了1%，总计455亿美元，远远低于最近几年的快速增长速度，三年以来第一次从G20国家榜首下滑至第二名。但中国仍然是全球清洁能源的制造和部署中心，吸引的风能投资以290亿美元排名榜首，清洁能源新增装机容量133GW（占全球总量的26%），同样居全球首位。

与中国相比，美国在风险投资及研发方面独占鳌头，而中国则维持在风能与太阳能制造领域的投资领先。美国与中国的不同之处在于其吸引投资的方式，中国的投资增长主要依靠其长期的绿色能源政策，投资者知道能从中获利。而美国投资的大幅度增长很大程度上源自税收优惠，投资者涌向美国，是希望利用其即将到期的税收政策。

2011年，欧盟地区清洁能源领域的投资金额达到993亿美元，同比增长了4%，尽管增长幅度较小，欧洲依旧是最具吸引力的地区之一。2011年德国的投融资达到306亿美元，排名第三，它曾在2010年通过加大对太阳能和风能的投资力度一跃升至第二位，但2011年的私人投资额比2010年下降了5%。紧跟其后的分别是意大利（280亿美元）、英国（94亿美元）。

在G20国家中，印度的投资增速最快，激增了54%，达到102亿美元。这主要是由印度政府启动的“国家太阳能计划”所推动，该计划的目标是在2020年之前将光伏装机量提升至20GW。日本在清洁能源领域的私人投资增长了23%，增至86亿美元，鉴于日本流露出远离核能的意图，其投资额还会进一步增长。澳大利亚对清洁能源的私人投资也增长了11%，达到49亿美元，其中40亿美元针对的是小型住宅太阳能项目。

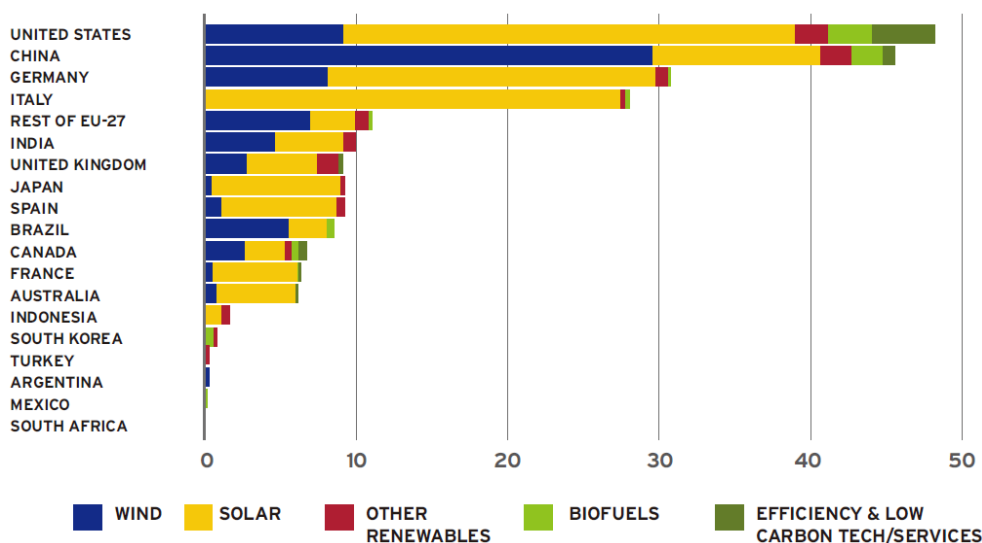


图 2 2011 年领先国家各清洁能源行业投资统计（单位：十亿美元）

从部门来看，2011年G20国家太阳能投资继续飙升，增长率达到了44%，总计1278亿美元，占G20国清洁能源技术总投资一半以上的份额（图3）。

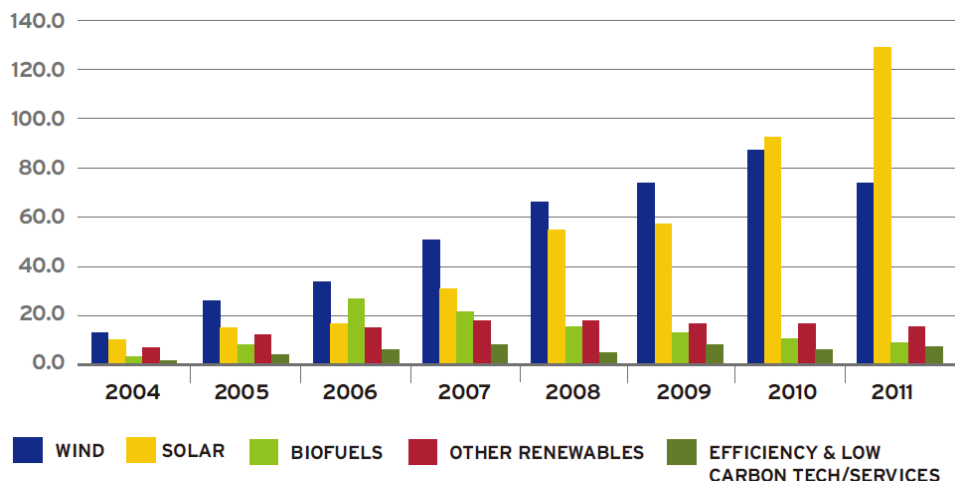


图 3 G20 国家各清洁能源行业投资统计（单位：十亿美元）

由于价格下降、资产融资以及小型分布式清洁能源项目投资增加，使得 2011 年全球新增清洁能源发电装机容量达到了历史最高位，总计 83.5 GW。2011 年，太阳能电池组件的价格下降了 50%，带动新增太阳能装机容量达到了 29.7 GW，是 2007 年的 10 倍。虽然 2011 年风能投资降至 720 亿美元，但是新增风能装机容量超过 43 GW，超过了 2010 年的安装水平。2011 年末，全球清洁能源发电装机容量中超过 565 GW 已经部署到位，较核能发电装机容量高出 50%。

为了应对 2008-2009 年的全球经济危机，各国政府经济刺激计划为清洁能源事业投入了超过 1940 亿美元。截至 2011 年末，近四分之三的资金（1420 亿美元）已被使用。2011 年已经支出 460 多亿美元，其中中美两国的支出超过了总支出的一半。在剩下的 530 亿美元中，预计 2012 年将支出其中的 67%（357 亿美元）。

报告下载地址：[http://www.pewenvironment.org/uploadedFiles/PEG/Publications/Report/FINAL-LORES-WhoIsWinningTheCleanEnergyRace-REPORT-2012\(1\).pdf](http://www.pewenvironment.org/uploadedFiles/PEG/Publications/Report/FINAL-LORES-WhoIsWinningTheCleanEnergyRace-REPORT-2012(1).pdf)。

金波 编译自：

<http://www.pewenvironment.org/news-room/press-releases/pew-report-global-clean-energy-investment-a-record-263-billion-in-2011-85899381067>

检索时间：2012 年 4 月 14 日

欧盟研究质疑传统生物燃料的可持续性

欧盟委员会一份名为《欧盟交通温室气体排放：到 2050 年路线》的新报告草案指出：生物柴油等传统生物燃料会增加温室气体排放，而且造价昂贵，不适合作为替代燃料。

该研究估计，不考虑间接影响，生物燃料的减排成本将达每吨二氧化碳 100-300 欧元。而当前二氧化碳的市场价格仅为 6.14 欧元/吨，这意味着使用生物燃料减排的代价相当于购买排放权的 49 倍。不仅如此，生物燃料还会带来毁灭森林、草地等间接影响，实际上增加了碳排放。

欧盟委员会生物燃料报告的主要作者，农业科学家 David Laborde 指出，欧盟和其他国家的决策者支持发展生物燃料并非出于环境原因，而是由于别的因素，支持生物燃料可以作为向农民补贴的依据，一些工业组织以能源安全为由宣传发展生物燃料。他们希望能源供应多元化，而不是从中东购买石油，即使替代供应来源效率不高甚至不环保。

2007 年，欧盟提出了到 2020 年生物燃料在交通运输业用能中占 10% 的目标，2009 年将其替换为可再生能源占 10%。但分析人士指出，生物燃料的比重仍将达到 8.8%，其中 92% 是生物柴油等传统生物燃料。

报告下载地址：<http://www.eutransportghg2050.eu/cms/assets/Uploads/Reports/EU-Transport-GHG-2050-II-Task-8-draftfinal14Feb12.pdf>。

金波 编译自：

<http://www.euractiv.com/climate-environment/eu-report-questions-conventional-biofuels-sustainability-news-512076>

检索时间：2012 年 4 月 13 日

欧盟拟利用 GIS 评估抽水蓄能潜力

欧盟联合研究中心（JRC）与爱尔兰 Cork 大学联合发布了一份新报告《抽水蓄能电站储能：从单一水坝转型的潜力》，报告基于两家机构开发的地理信息系统（GIS）和欧洲水库数据库，描述了开发新的方法，来评估抽水蓄能电站的储能潜力。

目前还没有欧洲范围内的抽水蓄能潜力评估，该报告描述了拟议的方法，并提供了克罗地亚和土耳其的案例研究。该方法表明，克罗地亚抽水蓄能潜力为 60 GWh，这比目前 20 GWh 的装机量高出三倍。土耳其的潜力估计为 3800 GWh，需要注意的

是土耳其还没有抽水蓄能电站运营。

抽水蓄能电站是目前唯一广泛应用的能为可再生能源发电提供大型储能需要的电力储存技术。更大的储能容量将促进非调度性可再生能源（如风力，不能按要求调度）广泛普及和电力系统的脱碳。非高峰电力需求期间，水库从低到高抽水转化成势能；在高需求时段，反过来重新转换为电力。大规模储能将有助于欧盟达到 2020 年 20% 的能源来自可再生能源的目标。

报告下载地址：<http://setis.ec.europa.eu/newsroom-items-folder/report-pumped-hydro-energy-storage-potential-for-transformation-from-single-dams>。

金波 编译自：

http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm?id=1410&obj_id=14710&dt_code=NWS&lang=en&ori=MOR

检索时间：2012 年 4 月 14 日

德国研究指出能源转型目标可按期实现

4 月 5 日，德国联邦经济部公布了一份由数家知名研究院所联合完成的能源研究报告《德国扩大可再生能源使用的长期情景与战略》，指出能源体系转型是可行且值得的，德国政府设定的关于可再生能源、节能和气候保护等中长期目标能够按期实现，长期来看，可再生能源将比化石能源供应廉价得多。承担研究的院所包括德国宇航中心（DLR）、弗劳恩霍夫风能与能源系统技术研究所（IWES）、新能源工程咨询机构（IfnE）。

研究报告设定了未来能源发展的多个长期情景，基于德国可再生能源法案（EEG），到 2020 年所有情景下可再生能源在电力供应所占份额均将达到 40% 左右，这已高于德国政府设定的 35% 的目标，而在 2011 年这一比例已达到 20%。到 2050 年三个主要情景预计，可再生能源所占份额将在 85%-87% 之间。可再生能源在交通部门和供热部门的目标也将达到或超出。

研究同时还调查了能源体系转型的经济性问题。目前可再生能源要比化石能源贵得多，但长期趋势是后者价格将不断攀升，而前者则将越来越具有经济效益。如果能够坚持能源目标，到 2030 年可再生能源发电成本平均约为 7.6 美分/kWh，而煤电和气电成本将上涨到超过 9 美分/kWh。

到 2010 年底，德国已投入 1500 亿欧元用于可再生能源电力和供热装机。为实现能源转型目标，在未来十年这一投资额需提高到 2000 亿欧元。此外，用于化石能源进口的支出也将大幅降低，而 2010 年这一数额约为 700 亿欧元。根据研究，由于可再生能源利用的增加，到 2030 年德国化石能源进口支出有望每年降低 300-350 亿欧元。

背景：自日本福岛核电站事故后，德国政府在 2011 年 6 月正式提出了能源转型计划¹，包括：（1）分步骤终止核电站运行，在 2022 年全部关闭境内所有核电站；（2）扩大可再生能源使用，到 2020 年可再生能源发电需占到总电量的 35%以上，到 2050 年占到 80%，减排目标是到 2020 年在 1990 年的基础上减排 40%，2050 年减排至少 80%；（3）新增现代化火电站，到 2013 年投入运营 10 GW 新型燃气和燃煤电站，到 2020 年还需要再新增相同容量；（4）升级扩大电网，尽快铺设覆盖全国的新的 110 千伏高压输电网络，规划和建设输电线路的时间将从 10 年缩短至 4 年，修订的《能源管理法》强化建立智能电网和储能系统的基础；（5）节能和提高能源效率，在 2020 年将建筑用电量削减 20%，到 2050 年实现建筑物“气候中性”目标，到 2050 年将一次能源需求量削减 50%；（6）推广电动汽车，到 2020 年至少有 100 万辆电动汽车上路行驶，到 2030 年上升到 600 万辆。

根据德国能源与水资源工业协会（BDEW）和德国太阳能行业协会的统计，2012 年 1-3 月，德国风力发电量达到 15682 GWh，同比增长 35%；太阳能发电量 3900 GWh，同比增长 40%。造就这一增长的最重要因素是装机容量的扩大：2011 年仅陆上风能即安装了 2000 MW 以上，还有 2 两个海上风电场投入运行；2011 年光伏装机 7500 MW，也达到了新的纪录，并且这一增长在 2012 年初还在继续。德国开始扩张电网也是一个重要贡献因素。此外，德国还在致力于发展储能技术，除实施一个 2 亿欧元的储能研究项目外，新修订了可再生能源法案和能源工业法案可免除新建储能设施的附加费和电网费用。

研究报告参见（德语）：<http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/leitstudie2011-bf.pdf>。

陈伟 编译自：http://www.bmu.de/english/current_press_releases/pm/48613.php；
http://www.bmu.de/english/current_press_releases/pm/48622.php

检索时间：2012 年 4 月 14 日

清洁能源发展的重要瓶颈：稀土元素

根据麻省理工学院（MIT）材料系统实验室一个研究小组的最新研究，一些主要清洁能源技术所需的某些稀土元素的供应可能是清洁能源未来发展的一个重要瓶颈。该项研究成果已经发表在《*Environmental Science & Technology*》上²。

这项研究主要关注 10 种稀土元素，都涉及到在低碳能源技术相关设备中的使用。研究表明：其中有 2 种在未来几年可能面临严重的供应挑战。最大的挑战是可

¹ 参见本快报 2011 年第 12 期报道。

² Elisa Alonso, Andrew M. Sherman, Timothy J. Wallington, Mark P. Everson, Frank R. Field, Richard Roth, Randolph E. Kirchain. Evaluating Rare Earth Element Availability: A Case with Revolutionary Demand from Clean Technologies. *Environmental Science & Technology*, 2012, 46 (6): 3406–3414.

能是镨：在未来 25 年内镨的需求可能会增加 2600%。此外，钕的需求可能会增加 700%。这两种材料具有优异的磁学性质，特别适合用于高效、轻质的电机和电池。

研究人员强调，该项研究不是仅仅表示满足需求会是一个问题，而是指出未来需要开展的重点工作，包括：调查和开发这些稀土元素新的来源，提高在设备中的使用效率，研究替代材料，以及发展材料循环使用的基础设施。

金波 编译自：<http://web.mit.edu/newsoffice/2012/rare-earth-alternative-energy-0409.html>

检索时间：2012 年 4 月 12 日

项目计划

奥巴马政府宣布加强能源安全多项新举措

陆军建立新实验室和绿色车队开发下一代作战车辆

4 月 11 日，美国陆军宣布将建立地面系统电力与能源实验室（GSPEL），将于学术界和产业界联合，开发用于下一代作战车辆的尖端能源技术，包括燃料电池、混合动力系统、电池技术以及替代燃料等。此外，陆军还将于 2013 年成立一个绿色作战车队，用于对 GSPEL 开发的技术进行路试。研究成果还可用于民用车辆。

国防部拟在 2025 年前部署 3 GW 可再生能源装机

这一举措扩大了奥巴马在国情咨文中宣布的到 2020 年海军可再生能源装机达到 1 GW 的目标，空军将在 2016 年达到 1 GW，而陆军的目标是在 2025 年前达到 1 GW，以支持美国国防部实现到 2025 年前可再生能源满足 25% 能源需求的目标。

能源部先进能源研究计划署资助 4300 万美元用于储能技术

先进能源研究计划署（ARPA-E）的资金将资助两个项目主题：（1）3000 万美元用于“储能设备先进管理和保护”（AMPED）项目，开发先进的传感和控制技术，以大幅提高储能系统的安全性、性能和寿命，涉及领域包括交通能源和电网等。（2）1300 万美元用于小企业创新研究（SBIR）/技术转移（STTR）项目，研究领域包括：开发低成本、电网规模储能技术，特别是用于配电系统，支持电动汽车的高普及率和快速充电需求；计量应用的低成本消费侧储能技术；新电池化学性质研究；新电池架构；电力储存系统创新设计。

陈伟 编译自：

<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2012/04/11/fact-sheet-obama-administration-announces-additional-steps-increase-ener>;

<http://arpa-e.energy.gov/media/news/tabid/83/vw/1/itemid/53/arpa-e-issues-%2443-million-for-transformational-energy-storage-research-projects.aspx>

检索时间：2012 年 4 月 14 日

美国再次批准新建核电站

继美国核监管委员会（NRC）于 2 月 9 日近 30 年首次批准新建核电站以来³，在 3 月 30 日，该机构再次批准南卡罗来纳州电力燃气公司（SCE&G）和 Santee Cooper 公司在南卡罗来纳州 Summer 核电站厂址建设和运营两座新的 AP1000 核反应堆。NRC 要求受许可方检测和测试非能动系统重要的组件爆破阀门，并加强极端自然灾害导致反应堆断电的应急响应策略，同时确保强化、可靠的乏燃料池仪器设备。

美国重启核电建设，一方面是基于自身是核电原创国、对核电技术的充分自信，另一方面也是源于对近十年来本国核电行业出色的安全和性能表现的信心。据 4 月 10 日世界核电运营商协会（WANO）和美国核能运营研究院（INPO）联合发布的核电安全性和运营数据报告指出，2011 年美国核电非计划停堆次数创十多年来的新低，仅有 62 次；核电运营可靠性和安全性能也表现出色，核电机组容量达到了 91.4%，连续十年在 91% 以上，设备利用率达到 89%，自 1990 年以来，美国在反应堆数量几乎没有增加的情况下，核电产量提高了近 40%，2011 年达到 7900 kWh；2011 年核电行业的事故率仅为 0.06 件/20 万工时，远低于 2015 年目标值 0.1 件，是美国最安全的工作环境之一。

陈伟 编译自：<http://pbdupws.nrc.gov/docs/ML1209/ML120900825.pdf>;
<http://www.nei.org/newsandevents/newsreleases/us-nuclear-industry-posted-strong-safety-performance-in-2011-wano-results-show/>
检索时间：2012 年 4 月 8 日

美国启动大数据研究与开发计划

3 月 29 日，美国总统奥巴马宣布启动“大数据研究与开发计划”，旨在提高从庞大而复杂的科学数据中提取知识的能力，从而加快科学与工程发现的步伐，以帮助解决包括医疗、能源、国防等在内的一些最紧迫的挑战。六个美国联邦机构宣布将共同投入超过 2 亿美元的资金，将之用于大幅度改进对海量数字资料的访问、组织与信息提取的工具和技术。这是联邦机构对该计划的首轮资助，包括以下项目：

美国国家科学基金会（NSF）与国立卫生研究院（NIH）：推进大数据科学与工程的核心技术和工艺

两机构联合招标的“促进大数据科学与工程的核心技术”项目将促进对大规模数据集进行管理、分析、可视化并从中抽取有用信息的核心科学技术的发展。NIH 尤其关注与医疗和疾病有关的数据集。

国防部（DOD）：数据到决策

³ 详见本快报今年第 4 期报道。

DOD 每年投资 2.5 亿美元（6000 万用于新的研究项目）资助开展数据到决策、自动化及人机系统研究。此外，美国国防部高级研究计划局（DARPA）开始启动“XDATA 项目”，拟在未来四年每年投资 2500 万美元，开发能够分析海量半结构化数据（如表格数据、关联数据、分类数据、元数据）和非结构化数据（如文本文档、消息流量等）的计算技术和软件工具。

国立卫生研究院（NIH）：开放千人基因组计划数据集

NIH 的千人基因组计划数据集将通过亚马孙网络服务（Amazon Web Services）免费对外开放。这些数据总量达到 200 TB，是世界上最大的人类基因变异数据集。

能源部（DOE）：通过高级计算技术加速科学发现

DOE 将提供 2500 万美元的资助，建立可扩展数据管理、分析和可视化（SDAV）研究所。SDAV 研究所由劳伦斯伯克利国家实验室领导，将汇集 6 大国家实验室和 7 所著名大学的专业知识和经验来开发新工具，帮助科学家对能源部超级计算机上的数据进行有效管理和可视化处理。此举将进一步简化和加速开发流程，使科学家们能够利用能源部的研究设施开展更加卓有成效的科学研究和发现。

地质调查局（USGS）：地球科学领域的大数据

USGS 的 John Wesley Powell 数据分析与集成中心启动了 8 个新的研究项目，将地球科学理论的大数据集转变为科学发现。这些大数据项目将增进对许多重要问题的认识，包括气候变化、地震发生率和未来的生态指标对于地球物种产生的影响。

金波 编译自：

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/big_data_press_release.pdf

检索时间：2012 年 4 月 2 日

美印联合投入 1.25 亿美元建设清洁能源研发中心

4 月 13 日，美国能源部（DOE）宣布了参与美国-印度清洁能源研发中心（JCERDC）⁴建设的三个联盟，分别由美国国家可再生能源实验室、佛罗里达大学以及劳伦斯伯克利国家实验室领导，将美国和印度两国国家实验室、大学、相关行业的专家汇集起来，用于对太阳能、先进生物燃料和建筑节能进行联合研发。美国三个领衔机构将与印度的三个领衔机构合作，包括印度班加罗尔科学院、印度海得拉巴化学技术研究所以及印度环境规划与技术大学（CEPT）。

作为五年期计划的一部分，美国能源部在 2012 财年将投资 500 万美元。能源部计划向国会提出额外申请，在未来四年拨款 2000 万美元，将用于支持美国研究机构和个人进行的工作。印度政府在未来 5 年也将拨款 2500 万美元，用于支持印度相关

⁴ 2009 年 11 月，美国总统奥巴马和印度总理辛格启动了美国-印度推动清洁能源合作伙伴关系，加快向高性能、低排放和能源安全的经济转型。联合清洁能源研发中心是该合作伙伴关系中的一部分。

机构和个人的工作。另外，美国和印度联盟成员已承诺投入超过 7500 万美元的配套经费，总资金额将达到 1.25 亿美元。

金波 编译自：

<http://energy.gov/articles/energy-department-announces-selections-us-india-joint-clean-energy-research-and-development>

检索时间：2012 年 4 月 14 日

英国实施新一轮碳捕集与封存计划

英国能源与气候变化部（DECC）4 月 3 日发布公告，宣布启动新一轮的碳捕集与封存（CCS）计划。政府制定了一系列关于鼓励发展 CCS 技术的新计划，其中包括：投入 10 亿英镑资金，为愿意发展大规模商业化 CCS 项目的企业提供支持，将以项目招标形式实施；投入 1.25 亿英镑支持相关技术的研发，包括建立一个“英国 CCS 技术研究中心”；在电力市场改革中为采用 CCS 技术的发电项目提供优惠政策等。同时还发布了其 CCS 商业化计划和路线图，展现了英国政府在 21 世纪 20 年代实现 CCS 商业化推广的前景展望。

英国 CCS 商业化计划：10 亿英镑投资重启示范项目

启动英国 CCS 商业化计划竞赛，旨在利用 10 亿英镑的资金来支持设计、建造和运作 CCS 的实践经验，其他支持通过碳差价合约和购买力来实现。目的是使私营电力公司投资建造具备 CCS 能力的化石燃料发电站，到 21 世纪 20 年代，即使没有政府的资金补贴，也可以形成与其他低碳发电技术竞争的电力价格。



图 1 英国 CCS 商业化计划时间表

政府方面表示，预计到 2020 年底，CCS 产业或将为英国每年带来大约 65 亿英镑的产值。届时，全英国将有装机总量为 20-30 GW 的电站采用 CCS 技术，推动此项技术的发展，还将可以提供约 10 万个工作岗位。首批示范电厂将可能于 2016 年至 2020 年间投入生产。

英国 CCS 技术路线图：1.25 亿英镑用于研发

英国政府为 CCS 技术的研发另外提供了 1.25 亿英镑的资金，并表示稍后将陆续公布对该技术发展的长期鼓励政策的细节。其中包括建立一个“英国 CCS 技术研究

中心”。英国能源与气候变化部和英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）将在未来五年内斥资 1300 万英镑用于中心建立新的设施来支持创新研究，其中前者投资 300 万英镑、后者投资 1000 万英镑。

CCS 技术研究中心将在英国爱丁堡大学的协同下，汇聚英国 100 多位世界级的 CCS 学术界人士，并成为 CCS 研究与开发的国家协调中心。将使英国科学家和工程师揭开碳捕集的复杂性，并与产业合作者以及中小企业合作开发改进的碳捕集技术。

表 1 英国 CCS 技术未来研究需求概述

研发主题	短期研发需要 (5-10 年)	中期研发需要 (7-15 年)	长期研发需要 (10-20 年以上)
整体系统	<ul style="list-style-type: none"> 调查 CO₂ 网络之间系统可操作性和电站相互作用 测试应对需求变化的可行性 	<ul style="list-style-type: none"> 进一步调查多种来源(捕集技术、工业来源) CO₂ 的复杂相互作用 	
捕集	<ul style="list-style-type: none"> 发展 CO₂ 测算 从示范项目获取经验 发展对环境影响的认知 确定改造需要 适应多种燃料类型技术 规定 CO₂ 标准 建立通用措施并监测 	<ul style="list-style-type: none"> 示范确认捕集技术 发展和示范第二代捕集剂和工艺 	<ul style="list-style-type: none"> 发展商业可用系统，针对所有燃料类型的捕集率超过 85% 发展包括 CO₂ 捕集在内的系统效率超过 45%
工业 CCS	<ul style="list-style-type: none"> 调查哪种 CCS 技术能够实现工业应用 	<ul style="list-style-type: none"> 结合充分的运行寿期来确定来源，包括相应升级的可行性 	
运输	<ul style="list-style-type: none"> 了解潜在的危害和风险来确定陆上管道线路的决策 发展缓解和补救渗漏的技术 发展船运选择技术 	<ul style="list-style-type: none"> 收集最佳的实践数据 确定新型管道材料以及密闭和连接技术 发展降低电耗和压缩成本的技术 	<ul style="list-style-type: none"> 建立 CO₂ 运输网络性能数据库来优化运输网络
封存	<ul style="list-style-type: none"> 提高对地质封隔完整性和地下 CO₂ 行为/流体的认知 评估英国 CO₂ 封存能力 发展和示范低成本、灵敏的 CO₂ 监测技术 制定最佳的建井、完井及补救实践指导方针 	<ul style="list-style-type: none"> 在多个场地大规模测试注入 调查耗水量 发展快速、详细的储层容量评估技术 改进监测技术 	<ul style="list-style-type: none"> 发展储层容量高效率利用技术

电力市场改革计划

英国政府为 CCS 电力项目的开发者提供了特殊的激励机制，主要包括：

- 为早期 CCS 电力项目提供前期资金支持，有效帮助这些项目克服额外的示

范风险。

- 排放绩效标准 (Emission Performance Standards), 为新建的燃煤发电站排放量设置上限, 安装有 CCS 设备的电厂无此限制。
- 碳价格下限 (Carbon Price Floor) 和欧盟排放交易系统也对化石燃料给予处罚, 但同样不适用于安装有 CCS 设备的电厂。
- 要求所有新的化石燃料发电站具备碳捕集能力, 以确保新建的化石燃料发电站符合 CCS 要求。

此次计划是英国第二次推动 CCS 相关计划。早在 2007 年, 当时英国政府也曾发起了一次竞赛, 旨在推动 CCS 技术在英国的发展。然而, 当时的 CCS 技术研发主要基于减少燃煤电厂的碳排放, 而英国从 2009 年开始就已经停止修建燃煤电厂, 转而开始大量建设天然气电厂。这导致了当时的 CCS 示范项目竞赛在 2011 年草草收场。此后, 英国对于 CCS 的热情大减, 曾经计划的诸多示范项目也纷纷被搁置。最后一个参与竞标的企业也在去年宣布退出, 理由是现有技术成本仍然太高, 无法大规模商业化, 难以达到获得政府资助的要求。目前 CCS 技术只有一些小型示范项目取得了成功。

英国碳捕集与封存商业化计划下载地址: <http://www.decc.gov.uk/assets/decc/11/cutting-emissions/carbon-capture-storage/4900-ccs-roadmap-ccs-commercialisation-programme.pdf>

英国碳捕集与封存路线图下载地址: http://103.2.208.131/download/351964/396386/3/pdf/110/146/1334286566510_146/4899-the-ccs-roadmap.pdf

金波 编译自: <http://www.epsr.ac.uk/newsevents/news/2012/Pages/newccscentre.aspx>;
http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/emissions/ccs/ukccscomm_prog/ukccscomm_prog.aspx

检索时间: 2012 年 4 月 14 日

英国投资 1500 万英镑激励民用核能研发创新

3 月 29 日, 英国技术战略委员会宣布将投资 1500 万英镑用于民用核能发电领域的研发和知识转移转化项目。其中, 1200 万英镑将支持工业界主导的联合研发项目, 200 万英镑用于可行性研究, 剩余 100 万英镑支持产研界的知识转移转化合作。支持领域涵盖可安全、经济用于核电站建造、服役、运营、维护、废物管理和退役等环节的新技术, 加强英国的核能供应链。资金由技术战略委员会、能源与气候变化部、核退役管理局以及工程与自然科学研究理事会共同提供。

陈伟 编译自:

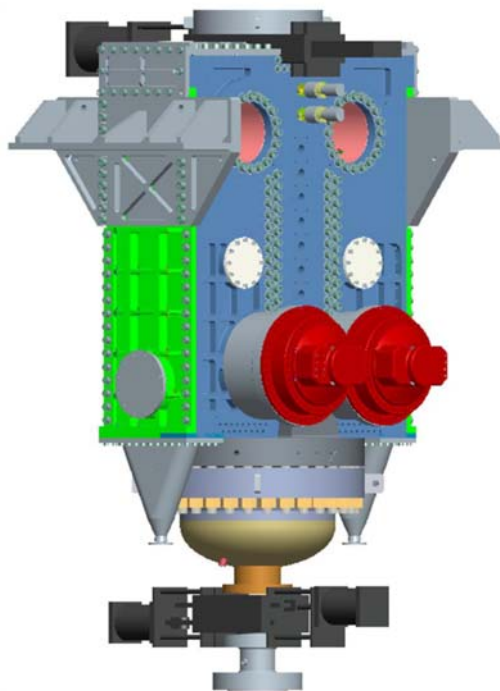
<http://www.innovateuk.org/content/news/funding-will-boost-civil-nuclear-power-innovation.ashx>

检索时间: 2012 年 4 月 5 日

PWR 公司开发新型低阶煤气化用高压干法给料泵

在美国能源部化石能源局的资助下，Pratt & Whitney Rocketdyne (PWR) 公司开发出一种高压干固体给料泵，能够通过提高气化效率及采用低阶煤炭资源增强气化技术的经济竞争力，并期望利用该技术进入低阶煤资源丰富的印度、中国、澳大利亚等市场。该项研发项目参与单位还包括国家能源技术实验室 (NETL)、埃克森美孚研究与工程公司、加拿大 Alberta Innovates 公司以及北达科他大学环境与工程研究中心。

PWR 公司开发的这种干法给料泵运行压力可达到 1000 磅每平方英寸 (psi)，而目前商业化干法给料气化系统工作压力一般在约 450 psi。更高的压力可提供更高的系统效率，还可使用烟煤、褐煤、石油焦以及煤与生物质混合物等更低阶的煤炭资源。首个原型设备于 4 月 10 日在北达科他大学环境与工程研究中心投入试运行，将进行 9-12 个月的示范测试，以验证在不同原料类型、颗粒尺寸和压力范围下的工作情况，设计运行能力为 600 吨每天，运行压力最高将达到 1200 psi，为下一阶段商业化开发提供必要数据。



陈伟 编译自：

http://www.fossil.energy.gov/news/techlines/2012/12011-Opening_New_Avenues_for_High-Effic.htm

l; <http://www.netl.doe.gov/publications/factsheets/project/FE42237-PWR.pdf>

检索时间：2012 年 4 月 14 日

UCLA 研究人员开发出石墨烯基超级电容器

电化学电容器（又称超级电容器）作为储能装置受到重视，它充电与放电的速度比电池快，但能量密度比电池低。具有高导电性能与高能量密度的新型超级电容器不仅能保持高导电性，也能比使用常规活性炭电极的常规电容器提供更高、更合适的表面积。加州大学洛杉矶分校（UCLA）的研究人员开发出高性能石墨烯基超级电容器，他们首先在 DVD 盘上附上一层石墨烯氧化物薄膜，然后在光刻 DVD 驱动器中用激光处理，以形成石墨烯电极。这种电极在不同的电解质中表现出很高的能量密度，同时具有优异的电性能和很高的表面积，有望用于高能、柔性电子产品中。相关研究成果发表在《Science》上⁵。

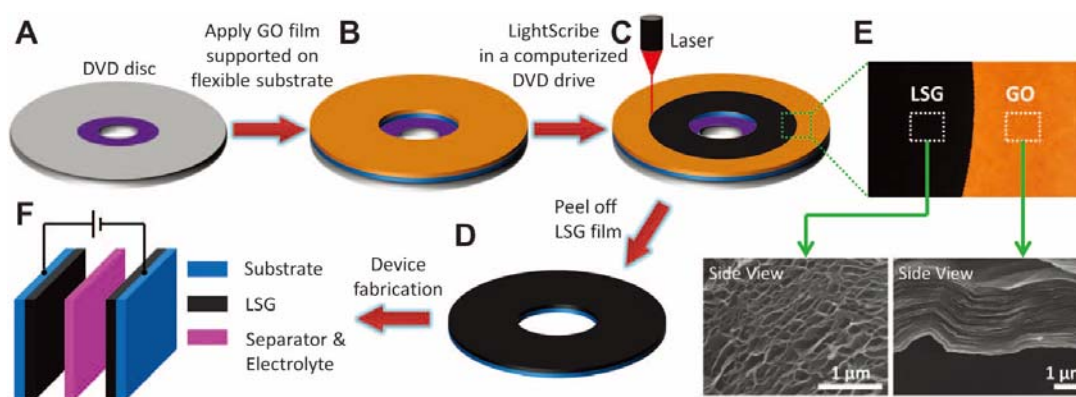


图 1 光刻石墨烯基电化学电容器制造示意图

王桂芳 编译自：

<http://www.newsroom.ucla.edu/portal/ucla/ucla-researchers-develop-new-graphene-230478.aspx>

检索日期：2012 年 4 月 15 日

电力驱动微生物将二氧化碳转化为高级醇

加州大学洛杉矶分校（UCLA）工程与应用科学学院的研究人员对一种名为真养产碱杆菌 H16 的无机氧化自养微生物进行了基因改造，可以在电生物反应器中利用二氧化碳作为唯一碳源、太阳能发电作为唯一能源输入来生产异丁醇和 3-甲基-1-丁醇。相关研究成果发表在《Science》上⁶。

⁵ Maher F. El-Kady, Veronica Strong, Sergey Dubin, Richard B. Kaner. Laser Scribing of High-Performance and Flexible Graphene-Based Electrochemical Capacitors. *Science*, 2012, 335 (6074): 1326-1330.

⁶ Han Li, Paul H. Opgenorth, David G. Wernick, Steve Rogers, Tung-Yun Wu, Wendy Higashide, Peter Malati, Yi-Xin Huo, Kwang Myung Cho, James C. Liao. Integrated Electromicrobial Conversion of CO₂ to Higher Alcohols. *Science*, 2012, 335 (6076): 1596.

理论上，利用太阳能电力生产的氢能够促使微生物中的二氧化碳转化，合成高能量密度的液态燃料。但是氢的低溶解度、低质量迁移率，以及相应的安全问题都限制了这一过程的效率和适用范围。而研究人员发现，甲酸是一种很好的替代品和高效的能量载体。在该研究中，研究人员利用太阳能电池板将阳光转化为电能，产生甲酸作为化学中间体，然后利用甲酸来固碳，在无光条件下生产异丁醇和高级醇。

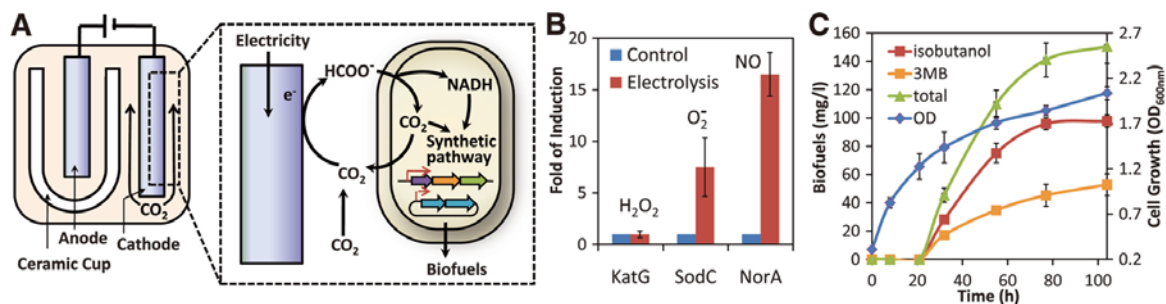


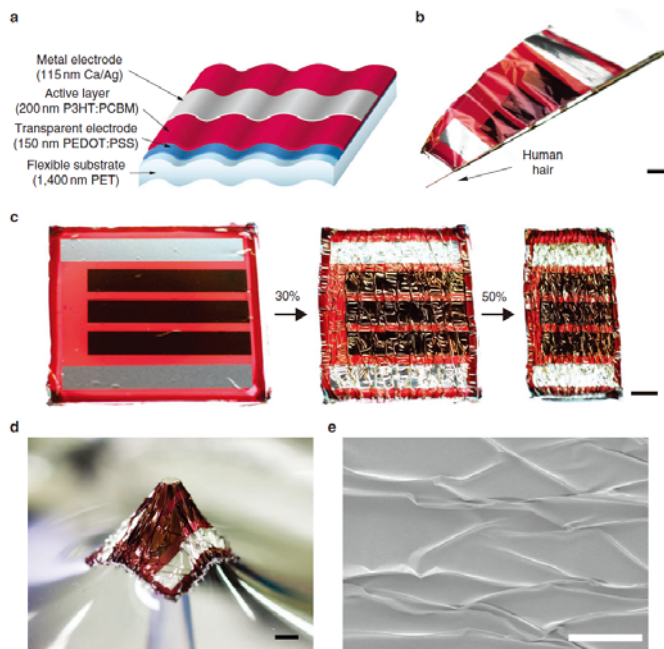
图 1 电力驱动微生物将 CO₂ 转化为高级醇过程

姜山 编译自: <http://newsroom.ucla.edu/portal/ucla/ucla-engineering-researchers-use-231103.aspx>

检索日期: 2012 年 4 月 14 日

科学家研发出高柔韧度超薄轻质有机太阳能电池

日本东京大学和奥地利 Johannes Kepler 大学的研究人员联合研发出厚度仅有约 1.9 μm 的薄膜有机聚合物太阳能电池，并且足够柔韧，可实现最大曲率半径为 35 μm 的弯曲，可缠绕在头发丝上。研究人员在 1.4 μm 厚的 PET 柔性衬底上依次丝网印制 150 nm 的有机导电材料 PEDOT:PSS 透明导电膜和 200 nm 的 P3HT:PCBM 半导体层，最后热蒸镀 115 nm 的 Ca/Ag 金属电极，成功研制出了超薄、超轻的有机太阳能电池，典型设备活性面积约为 0.1 cm^2 ，转换效率为 4.2%，输出功率为 10 W/g，在柔性支撑表面拉伸应变可超过 300%。相关研究成果发表在《Nature Communications》上⁷。研



⁷ Martin Kaltenbrunner, Matthew S. White, Eric D. Glowacki, Tsuyoshi Sekitani, Takao Someya, Niyazi Serdar Sariciftci, Siegfried Bauer. Ultrathin and lightweight organic solar cells with high flexibility. *Nature Communications*, Published 03 April 2012.

究人员指出，该太阳能电池可用于信息通信设备、医用设备、传感器等广泛用途，且生产无需复杂工序和昂贵生产设备，能够低成本大量生产。研究团队计划进一步改进活性层材料，提高转换效率，在 5 年内投入实际应用。

陈伟 编译自：<http://phys.org/news/2012-04-scientists-ultra-thin-solar-cells.html>;

http://www.t.u-tokyo.ac.jp/pdf/2012/120404_someya_solarcells.pdf

检索时间：2012 年 4 月 13 日

美研究人员利用 CT 扫描仪改进二氧化碳驱油技术

美国能源部国家能源技术实验室区域大学联盟 (NETL-RUA) 研究人员利用 CT 扫描仪和表面活性剂 (加到注入二氧化碳的流体以改变流动特性)，来优化二氧化碳的粘度，以改进二氧化碳气驱强化采油 (EOR) 技术。

NETL-RUA 研究团队对添加了表面活性剂的二氧化碳流体能够提高二氧化碳驱油的效率和效能方面进行了评估。表面活性剂会产生气泡，就好像水中的肥皂，可以提高二氧化碳流体的粘度。注入具有较高粘度的二氧化碳可以改善“波及系数” (sweep efficiency)，也就是表面活性剂会增加二氧化碳的粘度，以促使二氧化碳更均匀地通过储层，从而可以使更多的石油被采出。

研究人员借助 CT 扫描仪可以对整个岩芯样品中二氧化碳与表面活性剂的作用进行可视化研究；科学家可以研究整个流路，而不是简单的开始和结束。利用从 CT 扫描仪得到的数据，研究人员可以直接测量流体流动现象。此外，研究人员利用扫描仪的配套设备，可以按照储存自然压力条件展开试验，能够准确预测二氧化碳和表面活性剂在储层中如何作用。

李桂菊 编译自：http://www.fossil.energy.gov/news/techlines/2012/12010-Research_Scans_for_Improved_EOR_Te.html

检索日期：2012 年 4 月 15 日

奥巴马政府宣布非常规油气研究跨部门合作

4月13日，美国三个联邦政府机构宣布正式的合作关系，以协调所有与美国丰富的非常规油气资源相关的研究。以奥巴马总统当日发布的总统行政命令为基础，成立一个跨部门工作小组，支持非常规国内天然气资源的安全可靠发展。这个新合作关系将有助于协调美国能源部、环保局和内政部当前和未来调查和科学研究，更好地实现奥巴马政府确保继续安全负责的扩大天然气和石油生产，其中科学起着引导性和关键性作用。

奥巴马曾经明确表示，美国天然气和石油资源将继续在美国能源未来中起重要作用。诸如水力压裂法等技术进步，已经促使先前不经济的非常规石油和天然气资源得以开发利用。随着美国继续扩大国内天然气和石油生产，公众对此需要的安全和环境保护的信心问题也逐渐成为至关重要的因素，这也需要最佳科学指导。利用每个部门的核心竞争力并增强这些核心能力，将有助于探索最近几年能够利用水力压裂法和其他新技术的新能源发展机会，以协调和满足常识的方式，应对最优先的挑战。该项工作的首要目标是确定三个部门协作的研究主题，最有效地持续提供成果和技术，支持决策，确保能源谨慎发展，同时促进安全技术和人类健康。

潘懿 编译自：

<http://energy.gov/articles/obama-administration-announces-new-partnership-unconventional-natural-gas-and-oil-research>

检索日期：2012年4月15日

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利益，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、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中国科学院基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术研究与发展局、规划战略局等中科院职能局、专业局或科技创新基地支持和指导,于2004年12月正式启动。每月1日或15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、系统集成的思路,对应院1+10科技创新基地,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科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;二是中科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》内容力图恰当地兼顾好科技决策管理者与战略科学家的信息需求,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、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

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

先进能源科技专辑

联系人:陈伟 李桂菊

电话:(027) 87199180

电子邮件:jiance@mail.whlib.ac.cn