

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2012年5月15日 第10期（总第168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

EPIA: 2016 年全球光伏年装机量或超 75 GW ..... 2

## 决策参考

美国 NETL 煤制柴油经济和环境评估更新报告 ..... 5

OECD: 无缝交通驱动绿色增长 ..... 7

斯坦福大学研究人员指出美国清洁能源政策需进行改革 ..... 8

2011 年碳捕集与封存项目发展停滞 ..... 9

## 中国研究

世行发布中国低碳城市可持续发展报告 ..... 10

## 项目计划

美能源部 4700 万美元资助核能教育与研发 ..... 11

美日合作完成天然气水合物开采技术实地试验 ..... 12

美国地热-太阳能发电厂示范项目 ..... 13

德国建立可再生能源咨询平台 ..... 13

## 能源装备

美国 NSF 和 DOE 合作研发先进内燃机 ..... 14

## 科研前沿

美 NCCC 研发新催化剂提高 IGCC 发电厂整体效率 ..... 14

南加州大学开发出可印刷液体纳米晶太阳电池 ..... 15

美国科学家利用病毒开发微型压电设备 ..... 15

布鲁克海文实验室研制出电解水制氢镍钨氮催化剂 ..... 16

## 能源资源

美布鲁金斯学会发布美国液化天然气出口评估报告 ..... 17

专辑主编: 张 军

意见反馈: [jiance@mail.whlib.ac.cn](mailto:jiance@mail.whlib.ac.cn)

本期责编: 李桂菊

出版日期: 2012 年 5 月 15 日

## 本期概要

**欧洲光伏产业协会 (EPIA) 预测未来五年全球光伏市场发展前景:** 近期光伏市场的种种争端产生的不确定性使得其增长速度可能在短期内将放缓, 但从中长期尺度来看, 光伏市场增长前景仍然强劲。适中情景预测, 2016 年前欧洲之外的市场增长将无法弥补欧洲市场减缓发展造成的差距, 欧洲市场的年增量将降至 10 GW 以下, 至 2015 年前全球光伏市场年增量将无法达到 2011 年的水平。而政策驱动情景预测, 如果政府采取恰当的措施稳定光伏市场的波动性并促进其演进, 欧洲市场的年增量将在未来五年保持在 20 GW 左右, 欧洲以外的市场将得到迅速发展, 到 2016 年全球光伏市场年增量将超过 75 GW, 其中三分之二来自于欧洲以外的市场。取决于情景的不同, 全球光伏市场累计容量将在 2012 或 2013 年超过 100 GW 的里程碑, 到 2016 年超过 200 GW 或 300 GW。

**美国国家能源技术实验室 (NETL) 发布煤或煤与生物质混合制柴油的经济性和环境评估报告:** 选用煤种为烟煤和次烟煤, 生物质为柳枝稷。研究人员考虑了主要生产液体燃料的循环方案和燃料电力联产方案。两种方案下, 原油价格分别达到每桶 95 美元或 98 美元时, 煤制柴油技术在经济上是可行的; 不考虑生命周期评价方法的不同, 只要 CO<sub>2</sub> 产出就被捕集, 那么煤制柴油技术整个生命周期产生的温室气体排放量比石油基燃料要少; 掺入生物质共气化后, 经济性有所提高, 温室气体排放量更低。

**2011 年碳捕集与封存 (CCS) 项目发展停滞:** 2011 年大规模 CCS 项目资助金额变化不大, 几个主要国家和地区的政府拨款约为 235 亿美元。目前全球 17 个国家共有 75 个大规模全流程 CCS 项目处于不同的发展阶段, 这比 2010 年末少了 4 个项目。其中只有 8 个项目处于运行状态, 与 2009 年和 2010 年的数量相同。总体而言, 虽然总的封存容量有所增加, 但 2011 年已开展的和计划中的大规模 CCS 项目数量有所下降。

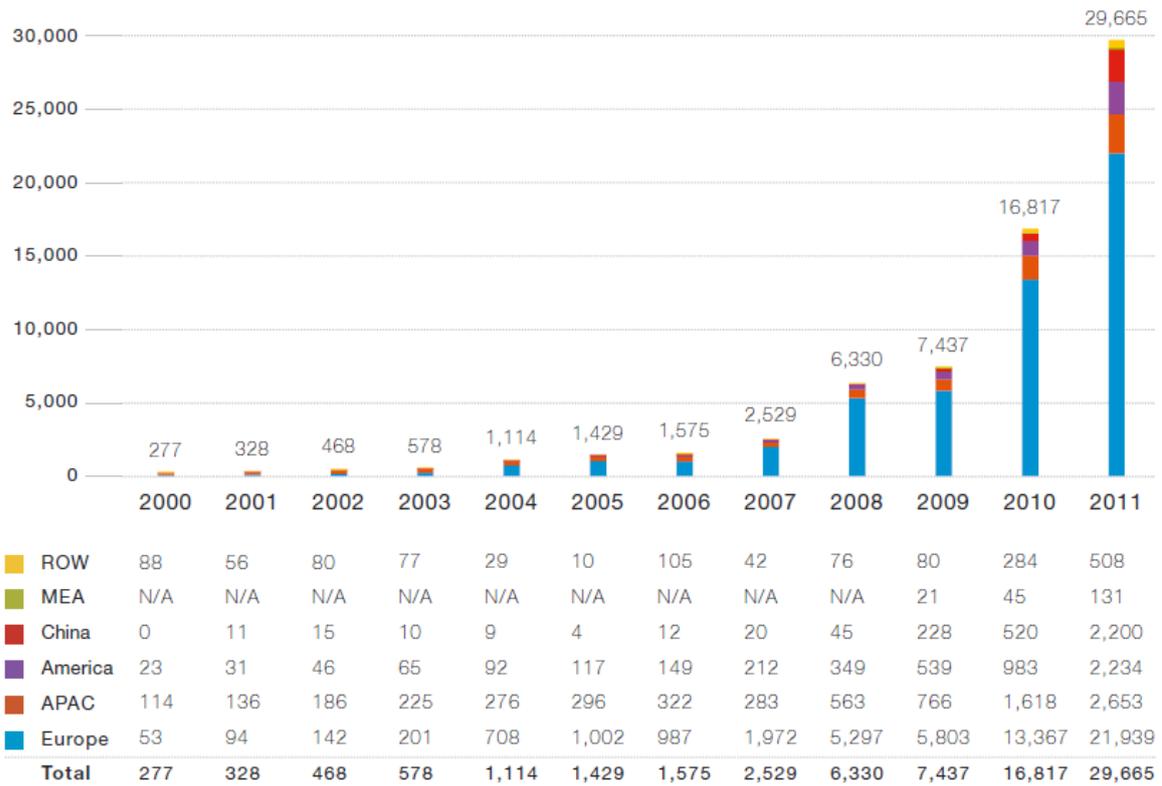
**世行发布中国低碳城市可持续发展报告:** 指出中国城市走低碳发展之路, 可以有助于实现国家降低单位 GDP 能源强度和碳强度的目标。工业和发电是中国城市碳足迹的主要来源, 据估计这两项各占城市碳排放量的 40%, 其余的 20% 则来自交通、建筑和废弃物。报告提出五项综合措施: 制定鼓励低碳增长的适当目标; 以市场化方式和手段辅助行政措施; 打破土地利用、财政和城市蔓延之间的现有联系; 鼓励加强跨部门、跨辖区的合作; 平衡减排与适应措施。

**美国布鲁金斯学会发布《美国液化天然气出口情况评估》研究报告:** 报告认为, 基于当前资源信息, 美国增加液化天然气出口在技术上是可行的。鉴于目前对全球供应和需求的预测, 一些美国的液化天然气出口商在全球市场可能极具竞争力。研究发现, 美国的液化天然气出口对国内价格可能有温和上扬的影响, 但对美国产业的竞争力和创造就业机会的影响有限。美国的液化天然气对美国国内生产总值 (GDP) 和贸易平衡具有积极贡献, 尽管贡献相对较小。此外, 美国液化天然气出口对全球温室气体排放的潜在正向影响也是最小的。报告进一步认为美国进入全球天然气市场具有潜在的积极外交政策影响, 不仅增加了战略天然气进口联盟的供应多样性, 并且作为一个积极因素, 能够削弱对能源供应商有利的与石油紧密相连的合同价格结构。

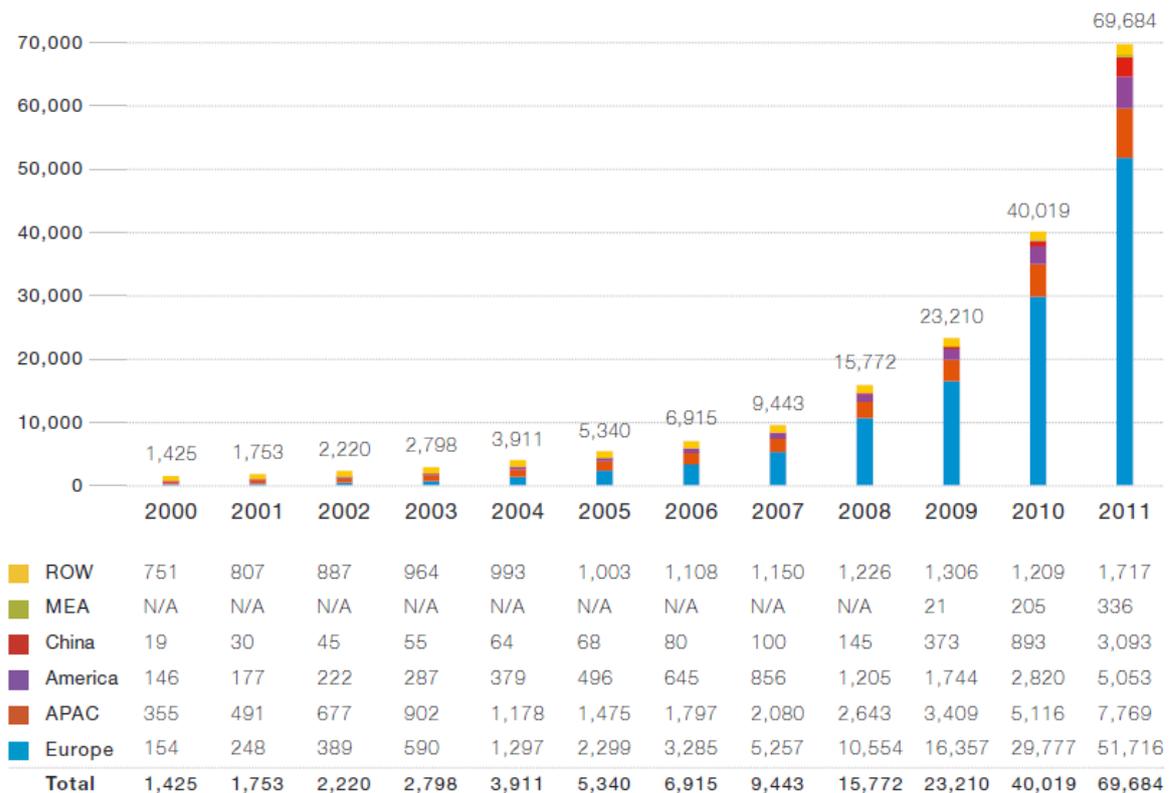
### EPIA：2016 年全球光伏年装机量或超 75 GW

5月9日，欧洲光伏产业协会发布《至2016年全球光伏市场展望》报告指出，尽管仍处于全球经济艰难复苏、光伏行业承受重组阵痛阶段，光伏市场在2011年仍维持了可观的增长势头，仍然是过去十年增长速度最快的电源技术。然而，近期光伏市场的种种争端产生的不确定性使得其增长速度可能在短期内将放缓，但从中长期尺度来看，EPIA仍然看好光伏市场强劲的增长前景。欧洲市场难以长期高速发展，未来十年中国、美国、印度等其他市场潜力将得到充分发掘。大起大落和频繁调整的支持政策（如上网电价FIT）将对投资者的信心产生影响，更合理的定期调整以反映市场发展的政策措施将有助于成本不断降低的光伏发电逐渐进入市场开放竞争阶段，政府支持可从单纯财政补贴发展到消除行政障碍、鼓励创新和确保电网准入等多种方式。

2011年全球有29.7GW光伏系统并入电网(图1-a)，而2010年这一数字为16.8GW，同比增长76.8%。截至2011年底，全球并网光伏累计装机容量已超过69GW(图1-b)，每年能够产生85TWh电力。从装机容量上来看，光伏已成为水电和风电之后的第三大可再生能源。欧洲仍占主导地位，其2011年新增并网容量为21.9GW，累计容量超过51GW，均占到全球市场的近75%，仅意大利(9.3GW)和德国(7.5GW)就占到近60%。欧盟光伏发电量已能够满足其2%的总体需求和4%的高峰需求。欧洲之外的市场2011年增幅超过100%，展现出了光伏市场发展不均衡状况有望扭转的趋势。中国是除欧洲外增长最快的市场，2011年光伏新增容量达2.2GW，累计达到3.1GW；其次是美国(新增1.9GW，累计4.4GW)。全球光伏新增容量超过1GW的市场已增至6个：意大利、德国、法国、中国、日本和美国。



a-年度装机容量

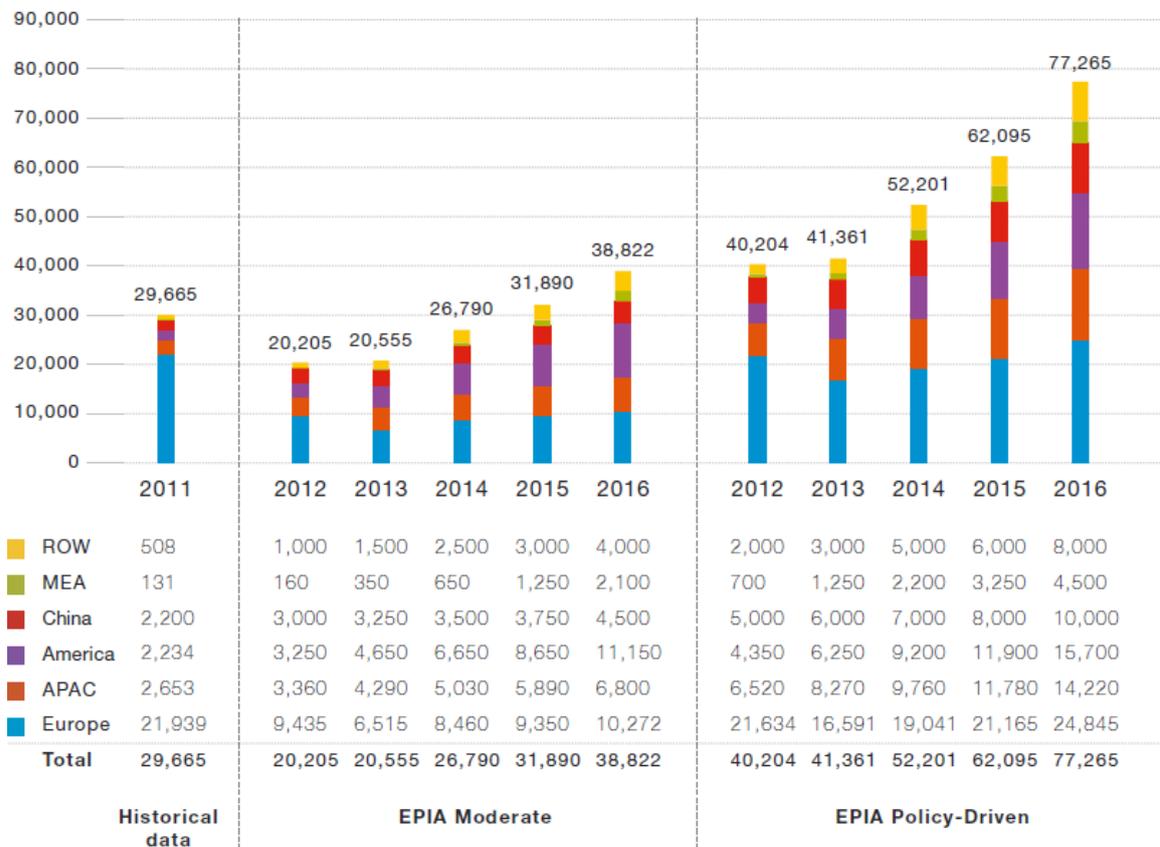


b-累计装机容量

图 1 2000-2011 年全球光伏市场发展情况 (单位: MW)

注: ROW-全球其他地区; MEA-中东和非洲地区; APAC-亚太地区

EPIA在报告中运用适中情景和政策驱动情景<sup>1</sup>两种模型对全球未来五年的光伏市场发展进行了预测，指出全球光伏市场目前处于发展的十字路口。适中情景预测，2016年前欧洲之外的市场增长将无法弥补欧洲市场减缓发展造成的差距，欧洲市场的年增量将降至10 GW以下，至2015年前全球光伏市场年增量将无法达到2011年的水平。而政策驱动情景预测，如果政府采取恰当的措施稳定光伏市场的波动性并促进其演进，欧洲市场的年增量将在未来五年保持在20 GW左右，欧洲以外的市场将得到迅速发展，到2016年全球光伏市场年增量将超过75 GW，其中三分之二来自于欧洲以外的市场。取决于情景的不同，全球光伏市场累计容量将在2012或2013年超过100 GW的里程碑，到2016年超过200 GW或300 GW。



a-年度装机容量

<sup>1</sup> 适中情景假设未来现有支持机制没有重大改进或大幅削减，政策驱动情景假设强有力的政策意愿将光伏发电作为未来的主要电源，出台足够的支持政策。



b-累计装机容量

图 2 至 2016 年全球光伏市场情景预测（单位：MW）

注：ROW-全球其他地区；MEA-中东和非洲地区；APAC-亚太地区

报告参见：<http://files.epia.org/files/Global-Market-Outlook-2016.pdf>。

陈伟 编译自：<http://files.epia.org/files/Global-Market-Outlook-2016.pdf>

检索时间：2012 年 5 月 14 日

## 决策参考

### 美国 NETL 煤制柴油经济和环境评估更新报告

5 月 15 日，美国能源部国家能源技术实验室（NETL）发布了题为《利用国内煤炭资源生产零硫排放柴油燃料：降低环境影响的选择方案》的报告，评估了利用美国国内煤炭和生物质资源，通过费托（FT）合成工艺来生产柴油燃料的经济可行性和环境影响，对 2009 年的报告进行了更新。研究人员选择低温费托合成工艺的原因有三：（1）FT 工艺生产柴油燃料的商业应用和经营经验；（2）配套技术的鲁棒性（利用煤或煤/生物质合成气生产）；（3）可生产超清洁柴油，能够利用目前的燃料基础设施。

与之前的报告相比，这份报告增加了新的研究情景，包括：其他煤种（次烟煤）的转换；生产柴油燃料的同时发电（占到产品构成的 12%）；利用不同冷却技术的耗

水量。报告中还基于经验教训和更新的性能/环境指标来完善生产厂的配置。用来衡量性能的研究指标包括：（1）所需燃料销售价格；（2）工艺经济可行时的原油价格；（3）柴油燃料井到轮（Well-to-Wheels, WTW）生命周期温室气体排放状况；（4）耗水情况。

烟煤和次烟煤占美国煤炭储量的 90%（分别占 53%和 37%）。选用柳枝稷作为生物质的代表，来评估煤炭及生物质混合制油（CBTL）设施。研究人员考虑了两种设计方案：一种设施主要用来生产液体燃料，通过一种“循环”配置，将其中未经转化的合成气通过 FT 反应器收回，从而提高燃料的转化率（以下简称为循环情景）；另外一种设计一种多联产设施，生产柴油燃料的同时将未经转化的合成气用于发电（以下简称为联产情景）。两种设施设计每天生产 50 000 桶 FT 液体燃料，其中包括 34 000 桶 FT 柴油（占到产品总量的 69%）。

这份研究报告的主要结论包括：

- 在循环情景和联产情景下，原油价格分别达到每桶 95 美元或 98 美元时，煤制柴油技术在经济上是可行的，相当于石油柴油价格每加仑在 2.7-2.8 美元之间。
- 如果不考虑不同的生命周期评价（LCA）方法，只要 CO<sub>2</sub> 产出就被捕集，那么煤制柴油技术整个生命周期产生的温室气体排放量比石油基燃料要少。在利用高甲烷含量的烟煤情况下，需要减少矿场的甲烷排放。
- 在联产情景下，取决于应用的 LCA 方法学不同，煤制柴油技术整个生命周期温室气体排放比石油燃料要么是明显减少要么是略微增加。因此，联产设施可能需要掺加适量的生物质（按重量比例少于 10%），或者需要采用更积极的碳捕集策略。
- 取决于采用的水资源管理策略不同，煤制柴油技术每生产 1 桶 FT 产品所需的耗水量在 1.6-7.4 桶之间。
- 如果使用适量的生物质与煤炭共气化来生产液体燃料，经济可行临界区间每桶增加 9-15 美元，大概在 104-115 美元之间，较纯煤炭情况燃料价格每加仑增加 0.26-0.46 美元之间。不过，如果 15%的原料是柳枝稷，不管采用何种配置方案或者是 LCA 方法学，生产燃料所产生的温室气体排放量均比石油基燃料要少。在这种生物质利用水平下，煤制柴油技术生命周期温室气体排放量比石油基柴油要减少 34%。
- 使用次烟煤工厂的整体效率要比使用烟煤高。这是由于使用烟煤发电量增加，而发电效率比燃料生产效率低，因此设备整体效率降低。而使用次烟煤的情况下，由于将原本可用于发电过程的部分蒸汽用来干燥含水量较高的次烟煤，因此减少了发电量。

- 按照每天 50 000 桶的设计要求，联产情景下比循环情景规模更大、成本更高。尽管联产情景下的燃料产出更低，但是如果保持煤炭的输入速率（也代表了合成气的产出速率）不变，两种情景下的规模大小和成本将相当。

报告参见：<http://www.netl.doe.gov/energy-analyses/pubs/CBTL052012.pdf>。

李桂菊 编译自：<http://www.greencarcongress.com/2012/05/netlctl-20120515.html>

检索日期：2012 年 5 月 15 日

## OECD：无缝交通驱动绿色增长

5 月 3 日，经济合作与发展组织（OECD）在第五届国际交通论坛上发布了《交通展望 2012》年度报告，指出无缝交通能够为经济发展注入活力的同时更好地保护环境。未来随着机动性的大幅增加，高效能源技术将是减少碳排放增加的关键。

该报告的主要结论包括：

**机动性将强劲增长，特别是在经合组织国家以外的地区：**

- 全球客运量到 2050 年可能增至目前的 2-2.5 倍。在经合组织国家以外，客运量可能上升 2.5-3.5 倍；经合组织国家的增长可能是 30% 左右。
- 全球货运运输量到 2050 年可能增至目前的 2-4 倍。经合组织国家内，货运量可能会增加一倍；经合组织国家以外，可能超过 5 倍。

**由于应用碳减排技术，二氧化碳排放量增长将小于机动性的增长：**

- 2010 年至 2050 年，交通部门二氧化碳排放量将增长 1.5-2.5 倍。
- 在发达经济体，得益于技术改进，客运的排放量将保持稳定。但是，货物运输的排放量仍然会上升，除非货物运输增速仅为国内生产总值（GDP）增速的一半。
- 新兴经济体和发展中国家，预计机动性增长更快，同时排放量也将强劲增加。这一预测假设部署了一些新的技术，包括燃效更高的车辆和混合动力汽车，但没有很多替代燃料的车辆。

**排放量的增长意味着能源技术将是关键：**

- 汽车的燃油经济性将至少翻一番，以稳定排放量：从 2008 年的百公里 8 升油耗到 2050 年降至不到 4 升。
- 更高效的内燃机，减小汽车尺寸，有助于大幅度降低能源强度。立即采取越来越严格的燃油经济性法规将有助于促进这种转变。
- 从长远来看，政策应激励替代能源的发展，实现交通能源的多样性，如电动汽车适合短途频繁出行。

报告下载地址：<http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/120>

## 斯坦福大学研究人员指出美国清洁能源政策需进行改革

斯坦福大学 Steyer-Taylor 能源政策和金融中心两位专家发表论文，指出美国支持清洁能源的做法需要进行改革。文中提到，试图加速过渡到低碳经济伴随着高成本和高风险。决策者需要认识到，政府资助的商业化项目实现转型将会置数亿纳税人的钱于危险境地。如果政府官员希望加快未来能源的过渡，他们将需要不同的策略，以发展产业使之能够生存而无需政府重大补贴，优先项之一是资助那些能与碳基能源实打实竞争的去碳化能源技术的商业化。

作者认为，在可再生能源发电方面，政府和投资者已经动用了大量的资金，许多可再生能源技术的成本得以削减并创造了就业机会。不过，目前可再生能源在全球能源结构中的比例仍然很小。作者指出，还有两种能源转型方式与可再生能源同样重要：一是化石燃料的清洁利用过程，它提供了世界大部分的能源；二是更有效地使用所有来源的能源。

美国最经济有效推行清洁能源方式的关键是利用全球化，而不是对抗。尽管与中国在风能和太阳能发电领域发生了贸易战，导致关系紧张，并还在升级，但作者认为，如果推动可再生能源发电的目标是一个更清洁、更多元化的能源供应，低成本的太阳能设备，不论是来自中国或是来自其他地方，都是一件好事。

清洁能源产业正在快速全球化，美国应该发挥工程、高附加值制造业、安装和金融优势。现在中国太阳能电池板制造厂使用的设备大部分是美国制造的。安装主要是针对国内，而且美国的金融体系允许业主无前期费用安装屋顶太阳能电池板。

然而，美国的可再生能源税收抵免政策需要改变。作者认为，当前的信贷政策导致可再生能源的发展效率低下、由繁荣到萧条。更高明的政策可以帮助技术创新并克服主要的金融障碍。要做到这一点，政治家和纳税人必须认识到政府帮助加快能源转型方面的工作需要大量的风险投资，像建设下一代核电站或新型的公用事业规模的太阳能热电厂项目可能需要数亿甚至数十亿美元。

新技术示范往往无法获得传统投资者的支持，由于风险/回报问题，第一个商业化项目对私人投资者没有吸引力。这些项目的所需投资比风险资本投资者的投资意愿要多，而且对于私募基金或企业来说这类初次项目失败的风险太大。

如果决策者决定把资助商业化作为优先事项，首先应将有限的公共资金用在一批有前途的新技术向下一阶段的转移环节。政府支持清洁能源技术不应该受限于刺

激支出和创造就业机会。政府所支持的缩小商业化差距的合理受益者应是那些有前景的、但未经证实的技术，没有稳定的资金收入流，它们有降价的潜力，但直到它们成功地跨越商业化“死亡之谷”之前本质上不太可能提高就业率。

在许多情况下，贷款担保不是资助推进成本和效率界限的最佳结构。相反，政府应该投资股本，当受益者成功时可按比例获利，从而建立持续资助的资金收入流。此外，资助机构应采取私营部门专业知识的优势，并保持独立于能源部。

金波 编译自：<http://news.stanford.edu/news/2012/may/scaling-clean-energy-050112.html>

检索时间：2012年5月14日

## 2011年碳捕集与封存项目发展停滞

根据世界观察研究所最新研究报告，2011年大规模碳捕集与封存（CCS）项目资助金额变化不大，几个主要国家和地区的政府拨款约为235亿美元（见图1）。截止2011年底，美国仍是资助大规模CCS项目最多的国家（74亿美元），已经拨款61亿美元开展项目，另外预留13亿用于未来项目。其次是欧盟已宣布将拨款56亿美元，但已落实的资金要次于加拿大，后者截止目前已拨款29亿美元。2011年3月英国决定不再征收CCS电力税收，而将一般税收资金用于国家CCS项目。

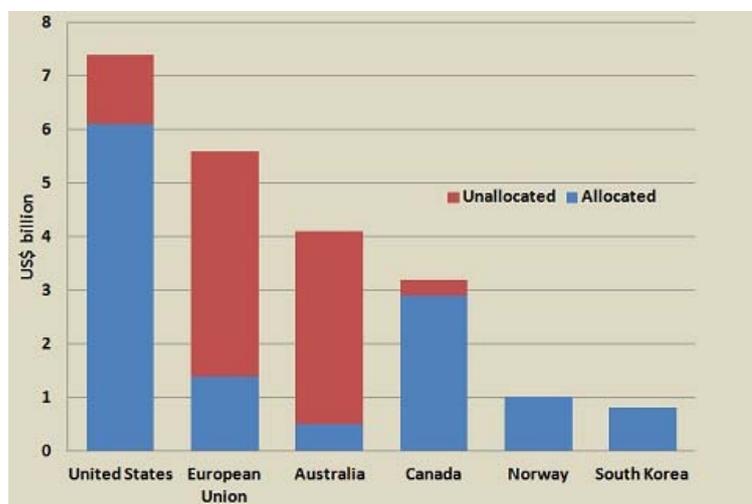


图1 2011年主要国家CCS公共拨款预算

截至2012年3月，澳大利亚全球CCS研究所确定在17个国家共有75个大规模全流程CCS项目处于不同的发展阶段，这比2010年末少了4个项目。其中只有8个项目处于运行状态，与2009年和2010年的数量相同。这8个项目年度二氧化碳封存总量为2318万吨，在运的封存容量自2010年后期以来增加了一倍多。总体而言，虽然总的封存容量有所增加，但2011年已开展的和计划中的大规模CCS项目数量有所下降。

报告中提到，CCS 技术未来发展和应用前景可能会受到多项因素的影响。去年 3 月，美国国家环境保护局规定了发电厂二氧化碳排放量法规，因此美国电力生产商将无法新建没有碳控能力（包括 CCS）的传统燃煤发电厂。CCS 技术将对电力生产商来说越来越重要。

报告中提到的其他重点包括：

- 目前有 7 个大型 CCS 工厂正在建设当中，加上在运厂，一年可封存二氧化碳排放量可达 3497 万吨。
- 根据国际能源署的预测，2010 年至 2050 年期间需要额外投资 2.5-3 万亿美元来将温室气体排放减半。
- 到 2020 年前，平均每年全球需要投资 50-65 亿美元来发展 CCS 技术。
- 全球用于大规模 CCS 的政府资助中，约 76% 用于发电项目。

李桂菊 编译自：<http://www.worldwatch.org/growth-carbon-capture-and-storage-stalled-2011-1>；  
<http://vitalsigns.worldwatch.org/vs-trend/carbon-capture-and-storage-experiences-limited-growth-2011>

检索日期：2012 年 5 月 10 日

## 中国研究

### 世行发布中国低碳城市可持续发展报告

5 月 3 日，世界银行发布《中国低碳城市可持续发展》报告指出，中国的城市走低碳发展之路，可以有助于实现国家降低单位 GDP 能源强度和碳强度的目标，同时更加宜居，效率更高，更有竞争力，最终实现可持续发展。据估计，城市产生的与能源有关的温室气体占总排放量的 70%。鉴于未来 20 年中国预计将增加 3.5 亿城市居民，因此立刻采取行动迫在眉睫。

报告指出，工业和发电是中国城市碳足迹的主要来源，据估计这两项各占城市碳排放量的 40%，其余的 20% 则来自交通、建筑和废弃物。

报告建议说，要实现低碳增长，城市需要多重措施同时行动。由于碳排放与城市的形态密切相关，因此影响土地利用和空间发展的措施是最重要的。空间发展还具有很强的“锁定”效应：城市一旦发展和确定了自身的形态，要想重新改造几乎是不可能的，因为建筑环境在很大程度上是不可逆转的，改造的成本高昂。此外，城市需要建设节能效率高的建筑物和工业，需要发展可以替代私家车的交通系统，需要建立对水、污水和固体废弃物的高效管理。而且，城市需要将应对气候变化的措施纳入规划、投资决策和应急预案中。

报告列举出构成低碳城市发展总体框架的五项主要的综合性措施，建议城市决

策者：

- 制定鼓励低碳增长的适当目标；
- 以市场化方式和手段辅助行政措施；
- 打破土地利用、财政和城市蔓延之间的现有联系；
- 鼓励加强跨部门、跨辖区的合作；
- 平衡减排与适应措施。

报告还强调，需要针对具体部门的具体问题采取措施，特别是针对能源、交通以及水资源、废弃物管理等市政服务采取具体措施。报告根据中国各城市和世行项目的经验，针对这些部门提出了具体的建议。

在能源方面，报告建议城市领导人应鼓励发展清洁能源，包括通过最大限度地使用可再生能源，加强能源需求管理中市场化方式的作用，比如定价要充分反映成本，坚持不懈地实施建筑物节能法规，在城市供热方面逐渐转向按实际用热量计价收费。

在城市交通方面，城市应鼓励步行和骑自行车出行，改善公共交通服务的质量，促进多方式公共交通服务一体化，通过收取税费改进对私家车的管理，在条件成熟的情况下增加电动汽车的使用。

在水资源管理方面，城市应考虑紧凑型城市发展模式，以达到基础设施需求与抽水成本的最小化。城市须重新评估其取水策略和污水处理方式，最大限度地减少能源使用，并通过适当的定价策略加强对需求的管理。在固体废弃物管理方面，城市须积极促进废弃物最小化、分类、堆肥和回收再利用，减少焚烧和填埋的需要。

报告参见：[http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/02/29/000333037\\_20120229230044/Rendered/PDF/672260PUB0EPI0067848B09780821389874.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/02/29/000333037_20120229230044/Rendered/PDF/672260PUB0EPI0067848B09780821389874.pdf)。

陈伟 编译自：[http://www.worldbank.org/en/news/2012/05/03/a\\_low\\_carbon\\_path\\_will\\_make\\_chinese\\_cities\\_more\\_sustainable\\_and\\_livable](http://www.worldbank.org/en/news/2012/05/03/a_low_carbon_path_will_make_chinese_cities_more_sustainable_and_livable)

检索时间：2012年5月9日

## 项目计划

### 美能源部 4700 万美元资助核能教育与研发

5月8日，美国能源部长朱棣文宣布投资超过4700万美元用于大学核能教育及研发，以培养下一代核能行业人才。

#### （1）培训和教育学生

通过综合性大学项目，能源部为核能相关理工科专业的39个本科生奖学金和

31 个研究生研究基金提供 500 万美元资助。

### (2) 改进大学研究堆性能

通过核能大学项目，能源部为 23 所高等院校提供 600 万美元资金，用于现有研究堆基础设施的升级改造。

### (3) 支持大学主导的研发项目

能源部提供 3620 万美元，支持 47 个大学主导的核能研发项目，分为以下领域：  
**燃料循环研发（1990 万美元）。**旨在开展先进核燃料及燃料循环技术研发，增强轻水反应堆的事故耐受度及安全可持续的燃料循环。

**反应堆概念研发示范（1080 万美元）。**旨在开发新的先进反应堆设计和技术，扩大反应堆的适用性，同时解决不同反应堆概念的技术、成本和安全可靠性问题。

**核能先进模拟与仿真（250 万美元）。**旨在开发先进的模拟仿真工具，使下一代反应堆更加安全高效，降低设计和工程成本。

**变革性研究（300 万美元）。**鼓励开发跨领域创新核能技术，包括先进反应堆和燃料循环概念。

陈伟 编译自：<http://energy.gov/articles/energy-department-announces-new-investments-train-next-generation-nuclear-energy-leaders>

检索时间：2012 年 5 月 11 日

## 美日合作完成天然气水合物开采技术实地试验

美国能源部（DOE）于 5 月 2 日宣布，已经在阿拉斯加北部陆坡完成一项可安全开采天然气水合物的技术测试。在这项最初的小规模试验基础上，能源部将启动一项新的研究工作，在北极地区开展长期的开采试验，同时采用另外的技术研究美国墨西哥湾地区天然气水合物大规模定位、表征及安全的开采。

DOE 已经与康菲石油公司以及日本石油、天然气与金属公司合作，采用由挪威 Bergen 大学和康菲通过实验合作开发的一种独特的生产工艺，开展了天然气水合物开采试验。这项概念试验工作始于 2012 年 2 月 15 日，并于 4 月 10 日结束。研究团队将一种二氧化碳和氮气混合物注入储层，同时证明这种混合物可以促进天然气的开采。研究人员还需要对现场获取的大量数据集进行持续分析，以确定储层中二氧化碳同步储存的效率。这是有史以来首次通过二氧化碳来取代天然气水合物结构中的甲烷分子以开采天然气水合物的试验。

这次测试将提供重要的信息，以促进 DOE 努力评估各种潜在的天然气水合物开采技术。DOE 下一阶段的研究工作部分将集中在评估天然气水合物时间较长的开采（比如通过降压法），最终目的是实现经济上可行的可持续开采。

DOE 还提出了今后开展天然气水合物研究的两项工作：

(1) 能源部计划在 2012 财年投资 650 万美元支持技术研究, 比如北极和美国墨西哥湾地区水合物的定位、表征及安全开采。具体来说, 项目将解决: ①通过直接取样和/或遥感方案进行深水天然气水合物的表征; ②监测、收集和分析数据的新工具和方法, 以确定与天然气水合物开采有关的储层反应和环境影响; ③明确天然气水合物在环境中的作用, 包括应对气候变暖。

(2) 作为美国政府 2013 财年预算提案的一部分, 能源部要求额外拨款 500 万美元, 进一步开展国内以及国际合作研究。目前在北部陆坡开展的天然气水合物开采试验估计持续到年底, 这类工作也需要与私营部门和国际伙伴合作。

李桂菊 编译自: <http://energy.gov/articles/us-and-japan-complete-successful-field-trial-methane-hydrate-production-technologies>

检索日期: 2012 年 5 月 7 日

## 美国地热-太阳能发电厂示范项目

世界上首个地热-太阳能联合电厂——美国内华达州 Stillwater 地热电厂在复苏法案 4000 万美元的税收支持下, 利用创新技术增加太阳能发电设施, 联合发电能力达到 59 MW。Enel 绿色电力北美公司 (EGP) 在临近 Stillwater 地热电厂的 240 英亩土地上安装了超过 89000 块多晶硅太阳能电池板, 将 26 MW 太阳能光伏发电与 33 MW 基荷地热发电相结合。国家可再生能源实验室 (NREL) 估计该项目将创造 75000 个工作岗位, 包括设计、建造业和制造业, 及 440 亿美元的经济产出。

金波 编译自: [http://apps1.eere.energy.gov/news/news\\_detail.cfm/news\\_id=18310](http://apps1.eere.energy.gov/news/news_detail.cfm/news_id=18310)

检索时间: 2012 年 5 月 14 日

## 德国建立可再生能源咨询平台

德国联邦环境部长 Norbert Röttgen 于 4 月底宣布建立一个可再生能源平台, 以将能源转型的所有利益相关方纳入进来, 目标是协调德国可再生能源的进一步发展, 包括市场一体化、与常规能源的相互作用, 及其与电网扩张计划的整合等。可再生能源平台仅就上述问题提出建议, 德国联邦政府部门拥有最终决策权。

加入该平台的利益相关方包括: 德国联邦政府、州、城市和地区的代表, 可再生能源部门、输电和电网系统运营商的代表, 来自环保组织、自然保护组织、消费者保护机构和常规能源协会的代表, 以及科学家和研究人员。该平台将首先关注电力部门, 已成立了三个工作组:

(1) 可再生能源市场和系统集成商

该工作组将就德国可再生能源法案 (EEG) 的概念发展提出建议, 关注焦点是

可再生能源在整个能源系统中所占份额越来越大意味着什么。

### (2) 电网发展和可再生能源扩张的相互作用

可再生能源扩张必须与输配电网络的扩张相协调。该工作组旨在与联邦经济部的电网平台紧密合作，寻求如何发展既有经济效率又有环境效益的解决方案。

### (3) 可再生能源、常规能源和需求之间的相互作用

该工作组将提出可再生能源和常规电厂的成本效益和安全供应的发展建议。

金波 编译自：[http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/germany-establishes-renewable-energy-platform\\_100006543#axzz1vPQtOqNt](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/germany-establishes-renewable-energy-platform_100006543#axzz1vPQtOqNt)

检索时间：2012年5月8日

## 能源装备

### 美国 NSF 和 DOE 合作研发先进内燃机

美国国家科学基金会（NSF）和能源部（DOE）就先进内燃机研发达成合作，以解决先进内燃机技术关键基础和应用研究的挑战。此次合作研究将在 DOE 车辆技术计划（VTP）先进内燃机研发项目下进行管理。合作性能目标是：轻型汽车（LDV）燃油经济性提高 25%-40%，重型汽车发动机制动热效率（BTE）提高 55%，2012-2014 财年拨款 1200 万美元。

金波 编译自：<http://www.greencarcongress.com/2012/05/nsfdoe-20120512.html>

检索时间：2012年5月14日

## 科研前沿

### 美 NCCC 研发新催化剂提高 IGCC 发电厂整体效率

IGCC 发电厂将煤炭转化成合成气，然后燃烧用来发电。合成气中含有易燃的  $H_2$  和  $CO$ ，还有水、 $N_2$  和  $CO_2$ 。为了捕集  $CO_2$ ，需要将合成气通过水煤气变换（WGS）反应来进行转化，通过催化作用将  $CO$  和水蒸气转化为  $CO_2$  和  $H_2$ 。大量的蒸汽确保  $CO_2$  的最大转换并抑制副反应，但同时也降低了 IGCC 发电站的整体效率。

NCCC 研究人员通过测试多种商用的 WGS 催化剂，大大降低蒸汽和一氧化碳的比例，同时还实现了无副反应下的  $CO$  的高转化率。比例的降低带来净输出功率的增加，同时结合碳捕集的电力成本仅小幅增加。具体来说，在一座 500 MW 的 IGCC 发电厂中，如果蒸汽和一氧化碳的比例减少 1.0，那么输出功率相应增加 40 MW。

在目前 IGCC 发电厂发电成本为 33 美元/MWh 的情况下，一座 30 年使用周期的发电厂可节约成本超过 2.75 亿美元。

研究人员拟在密西西比州 Kemper 郡在建的一座商业 IGCC 发电厂进一步测试新的商用 WGS 催化剂，该发电厂将采用 NCCC 开发的一项输运床煤气化技术。

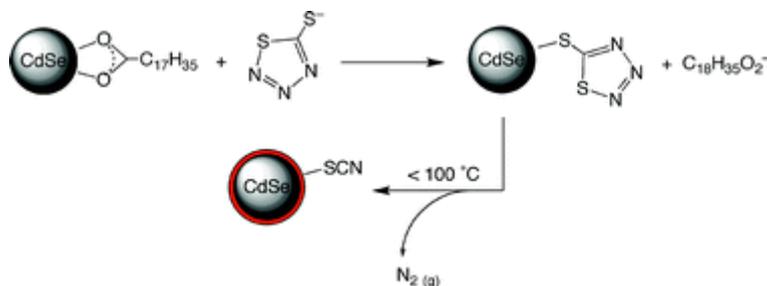
李桂菊 编译自：<http://www.fossil.energy.gov/news/techlines/2012/12>

019-Catalyst\_Tests\_Successful.html

检索日期：2012 年 5 月 11 日

## 南加州大学开发出可印刷液体纳米晶太阳能电池

南加州大学研究人员利用纳米晶开发出一种液体太阳电池，以油墨形式存在，能够涂刷或打印到透明表面。纳米晶颗粒大小约 4 nm，采用硒化镉制成。研究人员研制了一种人工合成的配体，不仅可以良好地稳定纳米晶体，而且可以形成微小的桥链，连接纳米晶体，促进传送电流。利用相对低温工艺，可将太阳电池印制在塑料上，从而扩大其应用范围。研究人员下一步将研究替代镉的材料，促进其商业化。相关研究成果发表在《Dalton Transactions》上<sup>2</sup>。

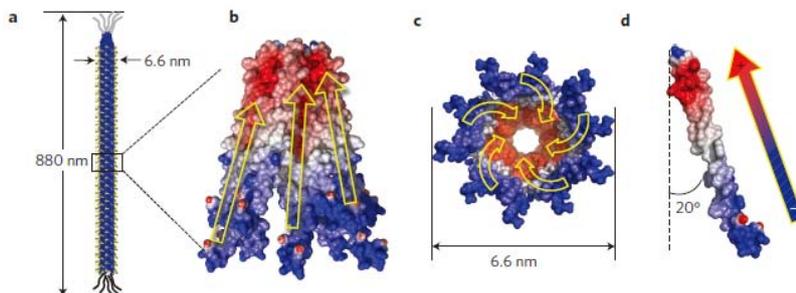


陈伟 编译自：[http://www.usc.edu/usnews/newsroom/news\\_release.php?id=2707](http://www.usc.edu/usnews/newsroom/news_release.php?id=2707)

检索时间：2012 年 5 月 2 日

## 美国科学家利用病毒开发微型压电设备

美国劳伦斯伯克利国家实验室和加州大学伯克利分校的研究人员开发出从病毒 M13 噬菌体中获得电能的方法。研究人员通过建立了一个能产生足够电流的发电机来操作液晶显示器，从而测试了这种方法的有效性。这种微型发电机通过在一个邮票大小的涂有特别设计的病毒的电极上不停地拍打，电极把拍打的能量转化成电能。M13 病毒只攻击细菌，对于人而言是良性的，



<sup>2</sup> David H. Webber, Richard L. Brutchey. Nanocrystal ligand exchange with 1,2,3,4-thiazole-5-thiolate and its facile in situ conversion to thiocyanate. *Dalton Transactions*, Published online 8 Mar 2012.

而且病毒能快速复制，保证了稳定的供应。新方法是发展从日常工作中获得电能的微型设备的第一步，使得人们有望生产能从日常活动如关门、爬楼梯等的振动中获得电能的微型个人发动机，在纳米器件中使用的驱动器，以及其它基于病毒电子设备。相关研究成果发表在《*Nature Nanotechnology*》上<sup>3</sup>。

王桂芳 编译自：<http://newscenter.lbl.gov/news-releases/2012/05/13/electricity-from-viruses/>

检索日期：2012年5月13日

## 布鲁克海文实验室研制出电解水制氢镍钼氮催化剂

传统的电解水制氢过程会产生大量CO<sub>2</sub>，并需要昂贵的化学物质如铂等。美国能源部布鲁克海文国家实验室科学家开发出一种具有纳米片状结构的镍钼氮化物催化剂，性能与铂相近，具有任何其他非贵金属复合物所无法比拟的电催化活性和稳定性。并且，新催化剂的生产工艺简单，能够实现规模化生产，满足工业应用需求。相关研究成果发表在《*Angewandte Chemie International Edition*》上<sup>4</sup>。

金属铂的水电解制氢催化效率很高，但价格昂贵。研究人员使用镍来代替铂，但是镍的电子密度无法与铂相比。因此，研究人员又加入金属钼作为互补元素，强化镍的反应能力，还加入第三种元素氮来改变镍-钼的电子态。研究人员原本认为氮元素的加入能够改变镍-钼结构，形成离散的球状纳米粒子。但在高温氨环境下向镍钼化合物注入氮后，意外将纳米粒子转换成了二维纳米薄片，使得这些纳米片状结构相比球状更具活性位置，其反应潜力也更大。通过高分辨率透射电镜以及X射线探测器，研究人员弄清了这种新材料的二维结构及电子排列，氮的加入扩大了镍钼合金的晶格，提高了电子密度，使这种合金的电子结构更接近于贵金属，并能够防止腐蚀。

姜山 编译自：[http://www.bnl.gov/bnlweb/pubaf/pr/PR\\_display.asp?prID=1414&template=Today](http://www.bnl.gov/bnlweb/pubaf/pr/PR_display.asp?prID=1414&template=Today)

检索日期：2012年5月10日

<sup>3</sup> Byung Yang Lee, Jinxing Zhang, Chris Zueger, Woo-Jae Chung, So Young Yoo, Eddie Wang, Joel Meyer, Ramamoorthy Ramesh, Seung-Wuk Lee. Virus-based piezoelectric energy generation. *Nature Nanotechnology*, Published online 13 May 2012.

<sup>4</sup> Wei-Fu Chen, Kotaro Sasaki, Chao Ma, Anatoly I. Frenkel, Nebojsa Marinkovic, James T. Muckerman, Yimei Zhu, Radoslav R. Adzic. Hydrogen-Evolution Catalysts Based on Non-Nobel Metal Nickel–Molybdenum Nitride Nanosheets. *Angewandte Chemie International Edition*. Published online 8 May 2012.

### 美布鲁金斯学会发布美国液化天然气出口评估报告

美国智库布鲁金斯学会能源安全研究组 5 月 2 日发布了一项最新研究报告《美国液化天然气出口情况评估》。这项花费研究人员一年多时间完成的研究成果，通过对液化天然气出口的可行性和可能产生的影响，评估了美国增加液化天然气出口的价值。报告认为，基于当前资源信息，美国增加液化天然气出口在技术上是可行的。虽然新政策可能有助于改变页岩气生产的经济性，但在目前情况下，液化天然气出口面临的挑战，包括物理能力、人力资源以及国内各竞争行业对天然气的需求，并非不可克服。报告还认为，鉴于目前对全球供应和需求的预测，一些美国的液化天然气出口商在全球市场可能极具竞争力。研究发现，美国的液化天然气出口对国内价格可能有温和上扬的影响，但对美国产业的竞争力和创造就业机会的影响有限。美国的液化天然气对美国国内生产总值（GDP）和贸易平衡具有积极贡献，尽管贡献相对较小。此外，美国液化天然气出口对全球温室气体排放的潜在正向影响也是最小的。报告进一步认为美国进入全球天然气市场具有潜在的积极外交政策影响，不仅增加了战略天然气进口联盟的供应多样性，并且作为一个积极因素，能够削弱对能源供应商有利的与石油紧密相连的合同价格结构。

研究报告建议，美国政策制定者应避免引入会促进或限制美国液化天然气额外出口的法律或法规。液化天然气部门的性质，包括与生产、加工、运输相关的成本以及在全球市场中的竞争，决定着最经济的液化天然气出口上限。决策者对市场的干预有可能导致补贴消费者而损害生产者的利益，并产生意想不到的后果。此外，也可能会削弱美国以商品和资本的自由流动为特征的全球贸易体系支持者的立场。

报告参见：[http://www.brookings.edu/~media/research/files/reports/2012/5/02%20lng%20exports%20ebinger/0502\\_lng\\_exports\\_ebinger.pdf](http://www.brookings.edu/~media/research/files/reports/2012/5/02%20lng%20exports%20ebinger/0502_lng_exports_ebinger.pdf)。

潘懿 编译自：[http://www.brookings.edu/research/reports/2012/05/02\\_lng\\_exports\\_ebinger](http://www.brookings.edu/research/reports/2012/05/02_lng_exports_ebinger)

检索日期：2012 年 5 月 9 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