

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

2013年2月1日 第3期（总第185期）

## 先进能源科技专辑

### 本期重点

- IRENA 路线图：2030 年实现可再生能源份额翻番
- 欧盟实施清洁燃料战略
- 欧洲路线图提出 2050 年示范聚变能并网发电
- IRENA 报告指出可再生能源发电成本竞争力日益加强
- 中国的煤炭消费量近乎占全球煤炭消费量的一半
- 三菱重工开始测试大型液压传动风电系统
- 俄亥俄州立大学成功完成煤直接化学链燃烧技术测试

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

# 目 录

## 特 稿

国际可再生能源机构路线图：2030年实现可再生能源份额翻番 … 2

## 决策参考

- 欧盟实施清洁燃料战略…………… 4  
欧洲路线图提出 2050 年示范聚变能并网发电 ……………… 6  
IRENA 报告指出可再生能源发电成本竞争力日益加强…………… 8  
太阳能发电用作车用动力比生物燃料更有竞争力…………… 9

## 中国研究

中国煤炭消费量近乎占全球煤炭消费量的一半…………… 10

## 项目计划

- 美国能源部近期太阳能项目投资动向…………… 11  
美国能源部 1000 万美元支持藻类生物燃料的发展…………… 12  
日本建设世界最大的海上风电场…………… 12  
德国加拿大合作开展可持续能源技术研究…………… 12  
英国开展人工光合研究项目…………… 13

## 能源装备

三菱重工开始测试大型液压传动风电系统…………… 13

## 科研前沿

- 俄亥俄州立大学成功完成煤直接化学链燃烧技术测试…………… 14  
瑞士 CIGS 薄膜太阳电池转换效率达到 20.4% ……………… 15  
瑞典隆德大学纳米线太阳电池转换效率达到 13.8% ……………… 15  
橡树岭国家实验室开发纳米多孔结构固态电解质锂电池…………… 16

## 能源资源

页岩气将推动美国制造业蓬勃发展…………… 16

专辑主编：张军

意见反馈：jiance@mail.whlib.ac.cn

本期责编：李桂菊

出版日期：2013年2月1日

## 本期概要

**国际可再生能源机构（IRENA）路线图旨在实现联合国提出的 2030 年可再生能源份额翻番目标：**联合国推出 SE4ALL 倡议，目的是到 2030 年实现全球相互关联的三大能源政策目标：(1) 确保普遍获得现代能源服务；(2) 全球能源效率改善提高一倍；(3) 在全球能源结构中可再生能源的份额增加一倍。IRENA 根据第三点能源政策目标开展至 2030 年的全球可再生能源路线图（REMAP2030）计划，主要通过三个步骤来进行，包括：探索与 SE4ALL 可再生能源目标有关挑战水平的可行性研究；评估国家可再生能源计划和 2030 年预期以及 SE4ALL 目标之间的差距分析；开展大量的部门-区域分析，以确定、评估和优选区域特定的和区域间的部门行动。

**欧盟委员会宣布实施清洁燃料战略：**确保在全欧范围内建立替代燃料站点，具有通用的设计和使用标准，包括充电站、加氢站和加气站，以解决运输领域清洁燃料应用的瓶颈问题。主要提议的内容包括：(1) 欧委会提议成员国部署通用充电站最低数量总计达到 79.5 万个，欧盟范围内将使用“Type 2”型通用充电接口；(2) 提议现有加氢站连接形成具有通用标准的网络，适用于目前已有氢气网络的 14 个成员国；(3) 生物燃料已占据市场份额的近 5%，作为掺混燃料不需要特定的基础设施，关键挑战之一是确保其可持续性；(4) 液化天然气（LNG）用于海上和内陆水域运输，欧盟委员会提议到 2020 年前，在“泛欧核心网络”公路沿线每隔 400 km 就修建一个 LNG 加注站；(5) 压缩天然气（CNG）主要用于汽车，欧盟委员会提议到 2020 年前，全欧范围内最多不超过 150 km 就有一个公众可用的具有通用标准的 CNG 加注站。

**欧洲聚变发展协议组织（EFDA）在《聚变能发电路线图》中提出到 2050 年示范聚变能并网发电的三阶段路线：**(1) “地平线 2020”(2014-2020 年)，在日程和成本范围内完成国际热核聚变试验堆(ITER)及相关建设项目，确保 ITER 成功运行，为建设聚变发电示范电站（DEMO）奠定基础；(2) 第二阶段(2021-2030 年)，最大限度发挥 ITER 性能，准备 DEMO 的建设工作；(3) 第三阶段(2031-2050 年)，完成 ITER 工作，建设和运行 DEMO。EFDA 在路线图中提出了八大任务，分别是：等离子体运行机制研究、热负荷系统、抗中子辐射材料、氚增殖、聚变固有安全性、DEMO 综合设计与系统开发、聚变发电成本的竞争力和仿星器。该路线图将根据物理学研究、技术进展、资金预算的情况定期更新。

**IRENA 报告指出可再生能源发电成本竞争力日益加强：**对 8000 个中等规模到大规模的可再生能源发电项目进行了分析，显示可再生能源发电近期和未来预计不断大幅下滑的成本将使其在世界范围内与化石燃料的竞争力进一步加强，并将在越来越多的市场成为成本最低的发电选择。关键结论包括：可再生能源占到新增电力装机容量的近一半，且成本在持续下降；太阳能和风能发电的快速增长共同推动了电力成本的下滑。生物质发电、地热发电和水电等成熟技术在资源禀赋良好地区的发电成本非常具有竞争力；未来设备成本削减有望持续到 2020 年，将降低可再生能源的平准化电力成本；可再生能源发电技术成本的快速下滑意味着需要利用最新的数据来评估可再生能源的支持政策，还需要进行可再生能源成本的动态分析以决定政策支持力度。

## 国际可再生能源机构路线图：2030 年实现可再生能源份额翻番

联合国在 2012 年推出了“人人享有可持续能源国际年”(International Year for Sustainable Energy for All, SE4ALL) 倡议，旨在到 2030 年实现全球相互关联的三大能源政策目标：(1) 确保普遍获得现代能源服务；(2) 全球能源效率提高一倍；(3) 在全球能源结构中可再生能源的份额增加一倍。

国际可再生能源机构 (IRENA) 应成员国的要求探索实现上述可再生能源发展目标的途径，设计了一套透明、包容和开放性的方式来制定全球可再生能源路线图 (REMAP 2030)，并且每年将对该路线图进行更新，以作为支持成员国可再生能源计划和国际合作活动的基础，也方便在 SE4ALL 倡议下协调和整合全球可再生能源活动。2012 年 IRENA 已经开展初步研究，得到初步研究结果。在 2013 年，IRENA 将继续推进路线图的制定，包括通过发展和扩展工具来评估面临挑战程度，评估 SE4ALL 目标和国家可再生能源计划之间的差距，并优先考虑部门行动项目以实现第三个 SE4ALL 目标（到 2030 年可再生能源在全球能源中的份额增加一倍）。

REMAP 2030 是按照所有成员国的参与情况通过三个步骤来进行，包括：探索应对与 SE4ALL 可再生能源目标有关挑战的可行性研究；评估国家可再生能源计划和 2030 年预期以及与 SE4ALL 目标之间的差距分析；开展大量的部门-区域分析，以确定、评估和优选特定区域和区域间的部门行动。

### 1 可行性研究

基于目前的发展趋势预测 2030 年的需求，这项研究有三个主要的目标，分别为：(1) 探讨 SE4ALL 目标相比现有的 2030 年发展情景所面临的挑战水平；(2) 评估全球可再生能源份额翻番对区域的影响；(3) 评估可再生能源目标与其他两个 SE4ALL 能源效率改进和普及现代能源服务目标之间的相互作用。初步的研究结果建议，同时考虑普及利用和能源效率目标的话，现有的可再生能源计划和 30% 的目标之间仍有 9% 的差距，如果可再生能源的份额增加一倍则差距增加到 15%。要求通过可再生能源发电和可再生能源终端利用来弥补这一差距，同时在世界各地实施。所有部门和地区将需要加强并共同努力以实现 SE4ALL 目标。

### 2 差距分析

REMAP 制定的第二步是对第三个 SE4ALL 目标与现有国家可再生能源计划和预测之间的不同进行评估。可以从现有的文献中获取这些计划的数据，但它们缺乏一致性和统一性。为了启动数据收集工作，IRENA 邀请每个地区最大的经济体提供

本国可再生能源计划和预测数据。通过分析不同地区可再生能源目标和国家关心问题之间的差别，为全球分析提供基础。

2013 年所有参与的国家将提供至 2030 年的整体能源供应和需求预测，包括正在采用或考虑当中的可再生能源政策和目标。这些数据将包括能源资产负债表和关键技术选项清单，包括至 2030 年的预期。这些信息将帮助验证和完善现有文献中的估计，同时为各国制定、审查或更新本国的可再生能源计划提供有用的资源。

### 3 部门-区域分析

REMAP 制定的第三个步骤是重点放在可再生能源技术的优先选择方面，以弥补实现 SE4ALL 目标与国家可再生能源计划和预期之间的差距。初步结论认为，从全球来看，可再生能源潜力的差距大约有一半需要由电力部门来弥补，其他一半是在终端消费部门（建筑、交通和工业）。全球分析建议，根据全球能源需求确定目前和 2030 年之间能够实现甚至超越 SE4ALL 可再生能源目标的全面技术实施方案。

为了确定不同地区各部门内的优先行动项目，需要进行区域水平的技术方案评估。终端消费部门可再生能源发电和可再生能源应用的潜力在各地区甚至各国家有很大的不同。区域优先方案需要考虑很多特殊的区域条件，包括经济和社会问题，以及在优先选择过程中跟成员国可再生能源专家的合作是至关重要的。

从全球角度来看，IRENA 的初步部门方案已经确定了以下初步行动领域：

- 目前，生物质大约占所有可再生能源消费量的近 80%。提高生物质传统利用的效率和可持续发展将释放出生物质资源以用于其他方式的可持续利用。同时，这也会减少可再生能源在能源结构中的份额。随着生物质基础的可再生能源在终端消费部门（如交通、建筑和工业等）的扩张，生物质的作用将不断加强，各地区应认真考虑生物质的潜在作用和成本。

- 可再生能源在电力部门中所占的份额将加倍，以实现 SE4ALL 目标。此外，增加可再生能源在电力部门的份额也将创造机会增加可再生能源在终端消费部门（如工业过程和交通电气化）的利用，同时世界上越来越多的家庭正在使用电子设备。电力部门转型需要对旧的电网系统进行升级和现代化扩展，同时，要为实施新的创新解决方案（如储能系统、智能电网、能流监控和统一监管）提供机会。

- 有必要加强可再生能源供热在建筑和工业部门的应用。在这两个终端消费部门的热力需求占全球能源消费的三分之一。在水泥、钢铁和石油化工行业的潜力很大，同时在非能源消费行业实施可再生能源解决方案有所滞后。建筑行业供热和制冷领域可再生能源潜力巨大，很多可再生能源技术（如太阳能热水器，沼气和地热、空气和热水泵）可提供负担得起的和可靠的热能。这对选择所有可再生能源供热选择来说是至关重要的，以实现 SE4ALL 目标。

这三个初步行动领域的结果表明，长期的目标和及时实施对实现 SE4ALL 目标

至关重要。由于可再生能源技术依赖于全球的化石燃料发展趋势、可再生能源技术发展和它们的发展速度，因此可再生能源的前景和成本仍不明朗。及时采取行动可以促进可再生能源选择方案的发展，同时形成长期的竞争优势，虽然早期逐步淘汰现有的资本存量需要明智的前瞻性决策和卓有远见的投资政策。一些有前景的应用实例包括：高速列车、区域间电力或生物贸易、区域供热和制冷系统、面朝太阳的屋顶表面以及在可再生资源附近的工业商品生产设施等。

REMAP 2030 中强调全球参与也非常迫切，因为资本存量的积累及其对能源系统的影响之间的长期性意味着目前的能源决策将在很大程度上决定 2030 年的能源结构。

**报告参见：**<http://irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA REMAP 2030 working paper.pdf>。

李桂菊 综合编译

检索日期：2013 年 1 月 30 日

## 决策参考

### 欧盟实施清洁燃料战略

1 月 24 日，欧盟委员会宣布实施清洁燃料战略一系列措施，确保在全欧范围内建立替代燃料站点，具有通用的设计和使用标准，包括充电站、加氢站和加气站，以解决运输领域清洁燃料应用的瓶颈问题。主要提议如下：

**充电站：** 目前欧盟各成员国的充电站部署差异较大，领先国家包括德国、法国、荷兰、西班牙和英国。欧盟委员会提议每个成员国部署通用的充电站最低数量见表 1。这一措施旨在使汽车生产企业大规模生产价格合理的电动汽车无后顾之忧。欧盟范围内将使用“Type 2”型通用充电接口。

表 1 欧盟成员国部署通用的充电站最低数量

成员国	截至 2011 年基础设施 (充电站) 数量	预计 2020 年公众可用 数量	成员国计划到 2020 年 电动汽车数量
奥地利	489	12 000	250 000
比利时	188	21 000	-
保加利 亚	1	7 000	-
塞浦路 斯	-	2 000	-
捷克	23	13 000	-
德国	1 937	150 000	1 000 000

丹麦	280	5 000	200 000
爱沙尼 亚	2	1 000	-
希腊	3	13 000	-
芬兰	1	7 000	-
法国	1 600	97 000	2 000 000
匈牙利	7	7 000	-
爱尔兰	640	2 000	350 000
意大利	1 350	125 000	130 000
			(到 2015 年)
立陶宛	-	4 000	-
卢森堡	7	1 000	40 000
拉脱维 亚	1	2 000	-
马耳他	-	1 000	-
荷兰	1 700	32 000	200 000
波兰	27	46 000	-
葡萄牙	1 350	12 000	200 000
罗马尼 亚	1	10 000	-
西班牙	1 356	82 000	2 500 000
斯洛伐 克	3	4 000	-
斯洛文 尼亚	80	3 000	14 000
瑞典	-	14 000	600 000
英国	703	122 000	1 550 000
<b>总计</b>	<b>11 749</b>	<b>795 000</b>	<b>9 034 000</b>

**加氢站:** 德国、意大利和丹麦已建有相当数量的加氢站，尽管其中一些并没有开放给公众使用。如燃料管等关键部件需要采用通用标准。提议现有加氢站连接形成具有通用标准的网络，适用于目前已有氢气网络的 14 个成员国。

**生物燃料:** 已占据市场份额的近 5%，作为掺混燃料不需要特定的基础设施，关键挑战之一是确保其可持续性。

**液化天然气 (LNG):** 用于海上和内陆水域的水运。用于船舶加燃料的 LNG 基础设施还处于早期阶段，仅瑞典拥有用于海上船舶的小规模 LNG 储存设施，其他一些成员国也有建设计划。欧盟委员会提议到 2020 年和 2025 年前，在“泛欧核心网络”(Trans European Core Network) 涵盖的所有 139 个海口和内陆码头修建 LNG 加注站点，覆盖欧盟所有主要码头。这些站点不是大型天然气终端，而是固定式或移动式燃料加注站。LNG 还用于卡车，但欧盟仅有 38 个加注站。欧盟委员会提议到

2020 年前，在“泛欧核心网络”公路沿线每隔 400 km 就修建一个 LNG 加注站。

**压缩天然气 (CNG)**: 主要用于汽车。欧盟目前拥有 100 万辆 CNG 汽车，仅占总量的 0.5%，该行业希望到 2020 年 CNG 汽车数量能够增长 10 倍。欧盟委员会提议到 2020 年前，全欧范围内最多不超过 150 km 就有一个公众可用的具有通用标准的 CNG 加注站。

**液化石油气 (LPG)**: 预计没有跟 LPG 相关的行动，核心基础设施已建成。

欧盟委员会建议各成员国出台政策鼓励民间投资和行动，从而减少公共资金的开销，欧盟层面也将利用 TEN-T 基金和凝聚与结构基金给予支持。

陈伟 编译自: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-40\\_en.htm#PR\\_metaPressRelease\\_bottom](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-40_en.htm#PR_metaPressRelease_bottom)

检索时间：2013 年 1 月 26 日

## 欧洲路线图提出 2050 年示范聚变能并网发电

1 月 16 日，欧洲聚变发展协议组织 (EFDA) 在新发布的《聚变能发电路线图》中提出了到 2050 年示范聚变能并网发电的三阶段路线：(1) “地平线 2020” (2014-2020 年)，在日程和成本范围内完成国际热核聚变试验堆 (ITER) 及相关建设项目，确保 ITER 成功运行，为建设聚变发电示范电站 (DEMO) 奠定基础；(2) 第二阶段 (2021-2030 年)，最大限度发挥 ITER 性能，准备 DEMO 的建设工作；(3) 第三阶段 (2031-2050 年)，完成 ITER 工作，建设和运行 DEMO。在欧洲战略中，DEMO 是 ITER 与商业化聚变电站之间的唯一关键步骤，目标是电功率达到数百兆瓦，氚增殖量能够满足闭合燃料循环，并且示范建造一个商业化聚变电站所需的全部技术。为实现商业化的聚变发电，在 DEMO 设计建造中需要工业界的直接参与。

探索可行的聚变能发电面临着巨大的科学和工程挑战，EFDA 在路线图中提出了八大任务，分别是：等离子体运行机制研究、热负荷系统、抗中子辐射材料、氚增殖、聚变固有安全性、DEMO 综合设计与系统开发、聚变发电成本的竞争力和仿星器 (图 1)。该路线图将根据物理学研究、技术进展、资金预算的情况定期更新。

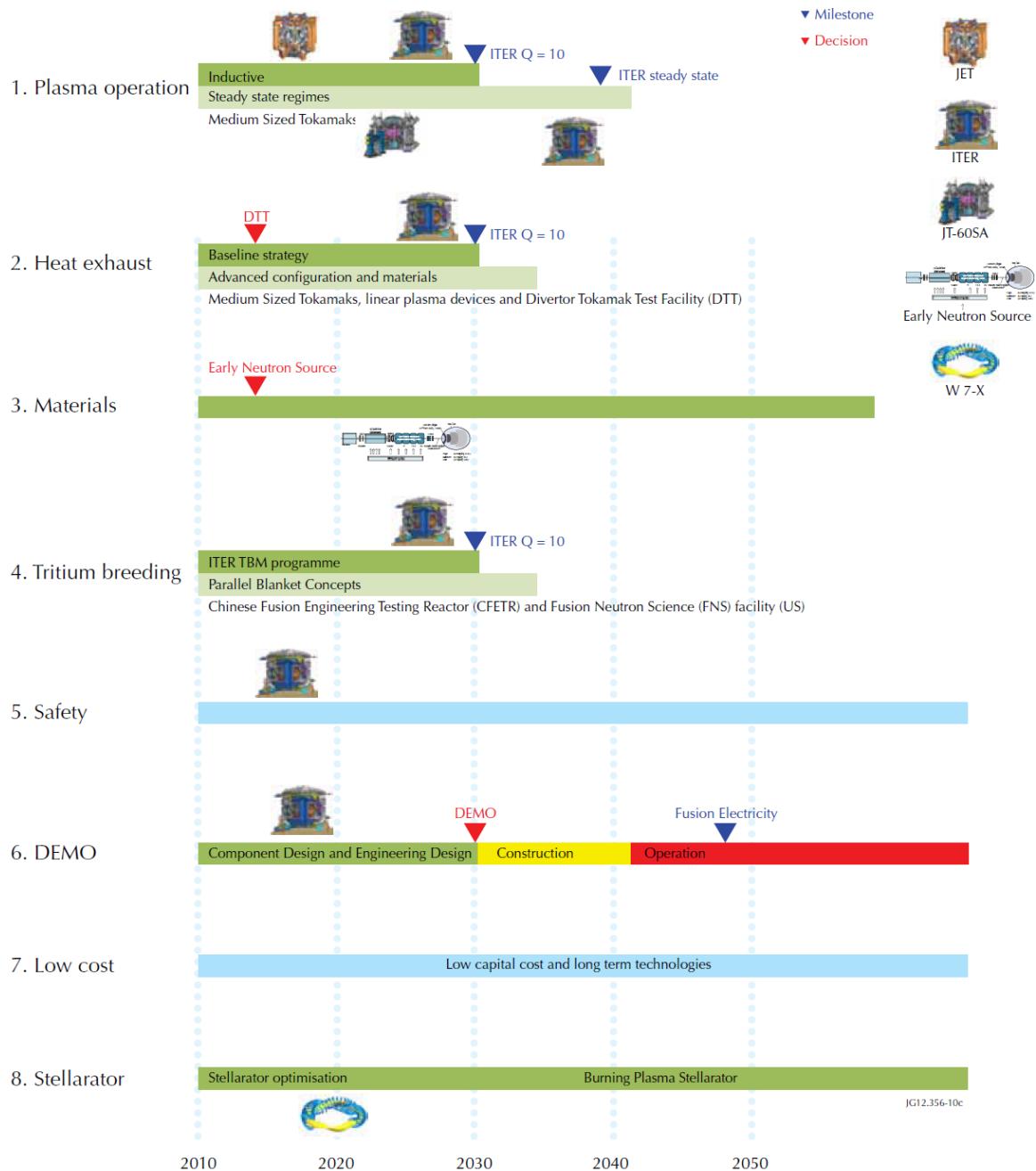


图 1 欧洲聚变能发电路线图八大任务

路线图参见: <http://www.efda.org/wpcms/wp-content/uploads/2013/01/JG12.356-web.pdf?91a98e>。

陈伟 编译自: <http://www.efda.org/2013/01/bringing-fusion-electricity-to-the-grid/>;  
<http://www.efda.org/wpcms/wp-content/uploads/2013/01/JG12.356-web.pdf?91a98e>

检索时间: 2013 年 1 月 22 日

## Irena 报告指出可再生能源发电成本竞争力日益加强

1月15日，国际可再生能源机构（IRENA）发布了《可再生能源发电成本 2012》报告，对8000个中等规模到大规模的可再生能源发电项目进行了分析，显示可再生能源发电近期和未来预计不断大幅下滑的成本将使其在世界范围内与化石燃料的竞争进一步加强，并将在越来越多的市场成为成本最低的发电选择。报告的关键结论包括：

可再生能源占到新增电力装机容量的近一半，且成本在持续下降。可再生能源的快速部署连同学习曲线效应，有助于可再生能源革命的发生。2011年的新增可再生能源电力装机容量包括：风电 41 GW、光伏发电 30 GW、水电 25 GW、生物质发电 6 GW、太阳能热发电 0.5 GW、地热发电 0.1 GW。

风电、光伏发电、太阳能热发电和部分生物质发电技术的电力平准化成本（LCOE）在不断下降；而在条件适宜的地区，水电和地热发电是最廉价的电力生产方式。在越来越多的国家和地区，可再生能源技术已成为新增电力装机最经济的选择。在那些燃油发电为主力电源的地区（如岛屿、离网和部分国家），通常都存在更低成本的可再生能源解决方案。随着成本的下降，可再生能源的经济用途将更加广泛。

太阳能和风能发电的快速增长共同推动了电力成本的下滑。生物质发电、地热发电和水电等成熟技术在资源禀赋良好地区的发电成本非常具有竞争力。

未来设备成本削减有望持续到2020年，将降低可再生能源的平准化电力成本。光伏发电成本到2020年的降幅可能将小于近几年，但风电和太阳能热发电成本将加速下滑；而水电、地热发电和大部分生物质燃烧技术已成熟，成本降低潜力有限。

可再生能源发电技术成本的快速下滑意味着需要利用最新的数据来评估可再生能源的支持政策，还需要进行可再生能源成本的动态分析以决定政策支持力度。目前还没有为决策者提供足够的公开数据使其做出正确的决策。IRENA 建立的可再生能源成本数据库将有助于解决这一问题。

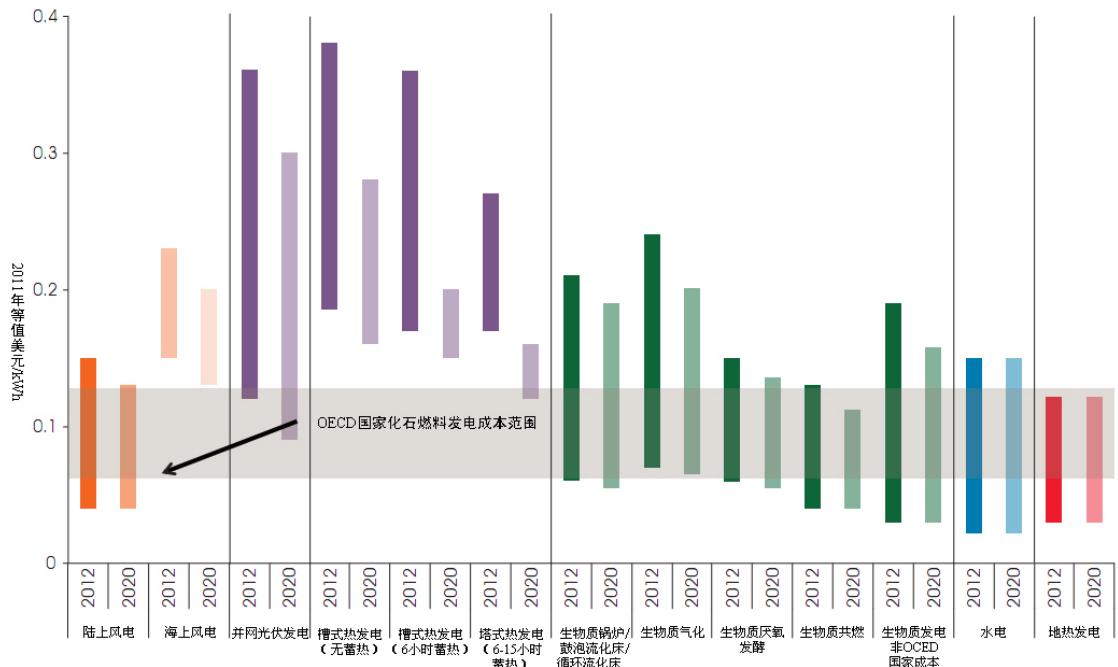


图 1 2012 和 2020 年可再生能源发电技术平准化电力成本对比

报告参见：<http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Renewable%20Generation%20Costs%202012.pdf>。

陈伟 编译自：[http://www.irena.org/DocumentDownloads/factsheet/costing\\_factsheet.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/factsheet/costing_factsheet.pdf)

检索时间：2013 年 1 月 25 日

## 太阳能发电用作车用动力比生物燃料更有竞争力

最新生命周期研究表明，太阳能发电不仅在能效、土地利用和控制温室气体排放等方面有优势以外，在成本上也有相当的竞争力。

生物燃料的能量来源是阳光，而太阳能发电的能量来源也是阳光，哪一种能量转换方式最好呢？为了弄清这个问题，加州大学圣巴巴拉分校和挪威科技大学的研究人员合作测试了在一定的光照条件下两种能量转换形式的相对效率，相关研究成果发表于《Environmental Science & Technology》杂志<sup>1</sup>。研究人员指出，生物质不是吸收阳光的最好方法，这并不是因为技术的不成熟，而是因为一个基本的物理限制——光合作用的效率低下。

研究结果表明在将太阳能转化为汽车动能方面，太阳能发电在能效方面远优于生物燃料。在特定的作物和光照条件下，太阳能发电效率是生物燃料的 30、50 甚至 200 倍以上。

<sup>1</sup> Roland Geyer, David Stoms, James Kallaos. Spatially-Explicit Life Cycle Assessment of Sun-to-Wheels Transportation Pathways in the U.S.. *Environmental Science & Technology*, 2013, 47 (2): 1170–1176.

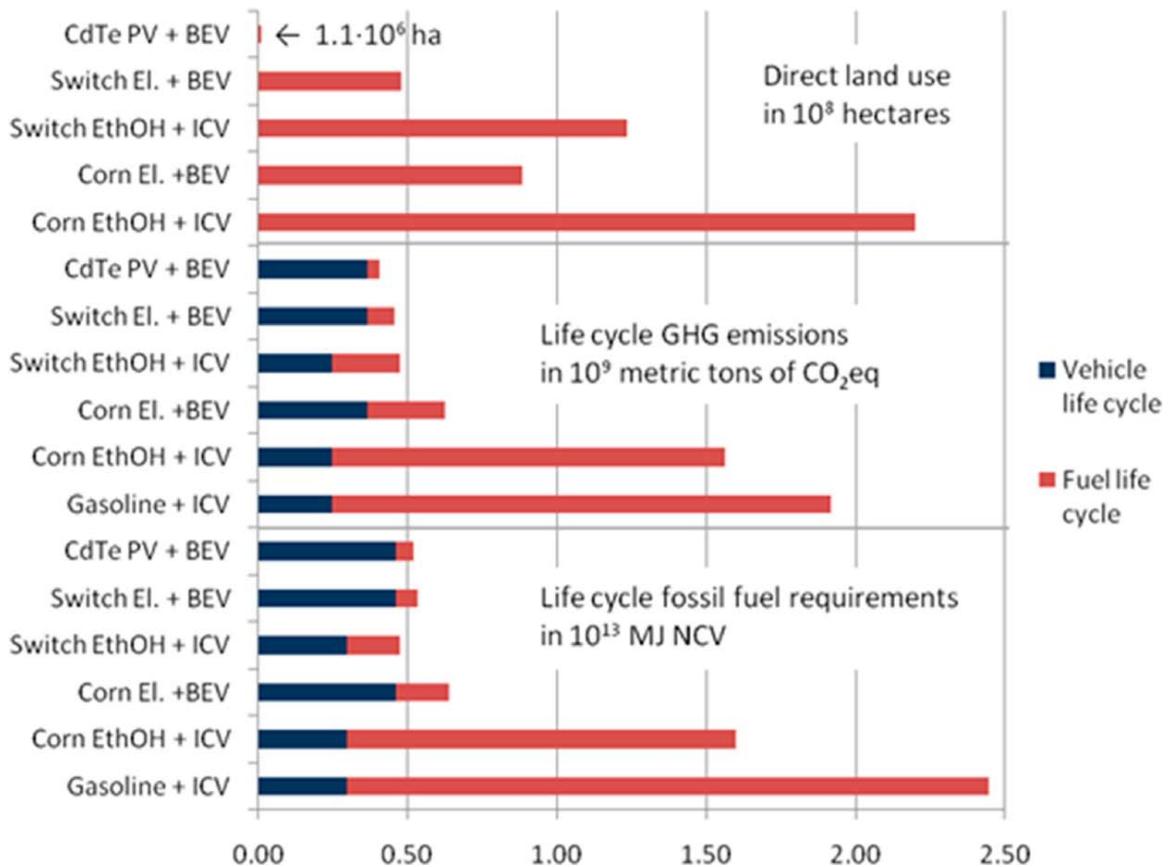


图 1 不同车用燃料动力直接土地利用、生命周期排放和化石燃料需求对比

程用超 编译自：[http://www.bren.ucsb.edu/news/geyer\\_pv\\_biofuels.htm](http://www.bren.ucsb.edu/news/geyer_pv_biofuels.htm)

检索时间：2013 年 1 月 30 日

## 中国研究

### 中国煤炭消费量近乎占全球煤炭消费量的一半

根据美国信息署 (EIA) 1 月 29 日发布的数据，2011 年中国的煤炭消费量同比增长超过 9%，保持连续 12 年持续上升的趋势。2011 年，中国煤炭消费增长 3.25 亿吨，占全球煤炭消费增长 3.74 亿吨的 87%。自 2000 年以来，全球煤炭需求增长 29 亿吨，中国就占了 82% (23 亿吨)。中国目前的煤炭消费占全球煤炭消费的 47%，几乎和其他所有国家的消费一样多。

中国发电燃料以煤炭为主，由于自 2000 年以来发电量增长 200%，煤炭需求快速增长。从 2000 年到 2010 年，中国煤炭需求的年均增长率为 9%，是全球年均增长率 4% 的两倍多，如果不包括中国在内，全球的年均增长率只有 1%。

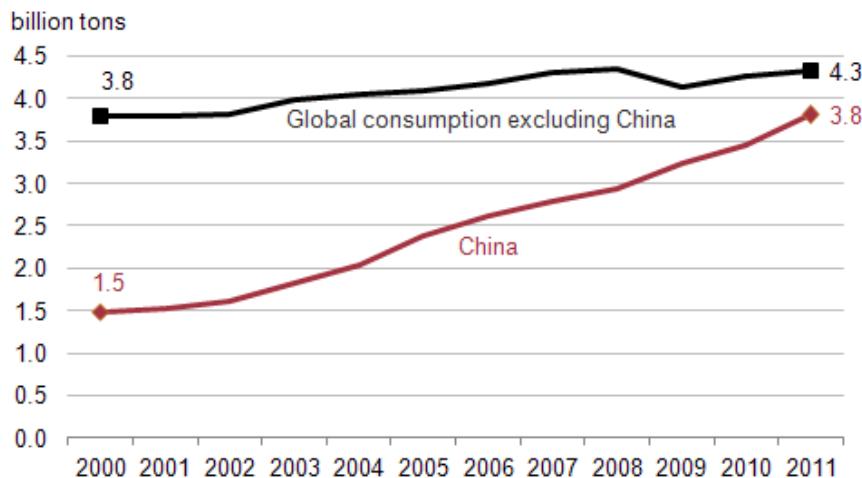


图 1 中国自 2000 年以来的煤炭消费量

李桂菊 编译自: <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=9751>  
检索日期: 2013 年 1 月 30 日

## 项目计划

### 美国能源部近期太阳能项目投资动向

美国能源部 (DOE) 1 月 16 日宣布在 Sunshot 计划框架下斥资 1200 万美元，用来加快太阳能技术创新向商业化发展，降低美国家庭、企业和公共单位的太阳能设备制造和安装成本，分为太阳能硬件开发部署项目和软性成本削减项目。前者包括：50 万美元资助概念验证技术加快转型到早期功能样机阶段，100 万美元资助从早期功能样机到可大规模生产的全规模原型加速转型，400 万美元资助开发高效的从全规模原型到中试规模生产的工艺和设备。后者包括：50 万美元资助概念验证商业计划或早期客户使用解决方案的加快转型，200 万美元资助推动降低太阳能部署软性成本的创新技术全面商业化。

1 月 25 日，DOE 宣布在 Sunshot 计划框架下斥资 1200 万美元开发创新超高效太阳能光伏设备，缩小实际产品效率与理论转换效率之间的差距。该项投资寻求国家实验室、大学和企业研究人员合作，开发材料模型系统和组装原型设备，包括硅基光伏和薄膜光伏，最大限度接近 Shockley-Queisser 极限。

1 月 30 日，DOE 宣布在 Sunshot 计划框架下斥资 900 万美元用于 7 个数据分析计算工具开发项目，利用大数据来解决太阳能行业的大问题。其中 700 万美元用于公私合作，分析太阳能部署项目数据，创新商业模式，降低融资和部署成本；200

万美元用于分析数十年来的科技文献、专利和成本与生产数据，以获得美国太阳能行业的完整图景，加速技术突破和排除成本削减障碍。

陈伟 程用超 编译自：[http://apps1.eere.energy.gov/news/progress\\_alerts.cfm/pa\\_id=827](http://apps1.eere.energy.gov/news/progress_alerts.cfm/pa_id=827);  
[http://apps1.eere.energy.gov/news/progress\\_alerts.cfm/pa\\_id=830](http://apps1.eere.energy.gov/news/progress_alerts.cfm/pa_id=830);  
<http://energy.gov/articles/energy-department-announces-new-sunshot-projects-harness-power-big-data>

检索时间：2013年1月31日

## 美国能源部1000万美元支持藻类生物燃料的发展

美国能源部于1月底宣布将投资1000万美元支持开发藻类生物燃料的潜力。这些资金将用来支持旨在开发藻类养殖增产系统，以及示范节能、高效、低成本的藻类收获和处理技术，如离心分离和提取等。

这些研究项目的开展将最大限度地提高海藻产量，并改进生物燃料中间体的生产，中间体是藻类养殖和前处理的产物，能够降低生物燃料的成本（包括运营成本），同时提高藻类生物燃料的可持续性，利用一切可以利用的原料和能源，以及减少对水资源的需求。在很大程度上，这些技术可以指导生产，加快具有成本竞争力的藻类生物燃料商业化进度。

程用超 编译自：[http://apps1.eere.energy.gov/news/progress\\_alerts.cfm/pa\\_id=828](http://apps1.eere.energy.gov/news/progress_alerts.cfm/pa_id=828)

检索时间：2013年1月30日

## 日本建设世界最大的海上风电场

日本在1月份宣布计划在离福岛海岸10英里远的海域建设世界最大的海上风电场，预计安装143台海上风力发电机，总装机容量将达到1GW，超过目前最大的英国Greater Gabbard海上风电场（504MW）。在这一海上风电场中，日本计划利用浮动式风机设计。受到“3·11”核事故重创，日本福岛县希望利用海上风电替代部分核电，该县还计划建设全国最大的太阳能发电场。福岛海上风电场预计将在2020年前完工，项目开发商表示将对风电场设计进行充分的试验，以保证不受到地震、海啸和台风的损害。

陈伟 编译自：<http://phys.org/news/2013-01-japan-nuclear-world-largest-farm.html>

检索时间：2013年1月23日

## 德国加拿大合作开展可持续能源技术研究

从化石燃料转型到可持续和可再生的能源概念是各工业国家迟早要面临的一大挑战。应对这项艰巨的任务需要掌握新的技术。德国弗劳恩霍夫协会和加拿大不列

颠哥伦比亚大学就此开展合作，并于 2012 年 12 月 21 日签署框架协议。双方资助总计 400 万欧元来支持这项合作。

利用风能或太阳能发电厂的剩余电力来制氢是一种可能的储能选择。合作将研究用于质子交换膜电解槽的创新电极和电解质电池，目标是提高性能和效率水平。还将调研太阳电池生产中所使用氢的回收利用。双方已经开发了一种全球唯一的燃料电池空间解析度表征（spatially-resolved characterization）方法，可以对电池运行过程进行监测，从而揭示优化潜力。基于这次的合作发展来继续努力以显着提高燃料电池的效率和可靠性。

合作也将探讨目前未充分利用的生物质原料的各种高效转化。调研将集中在创新净化方法，以控制和显著减少木材和木材废料气化过程排气中的焦油含量。然后净化过的气体可以很容易地提供给燃烧系统进行热量和能量的联合生产。

风能是未来能源结构中的一个重要组成部分。合作还将研究从生产工艺角度来检查风力发电机组。借助创新生产工艺来探索生产更有效机组。

李桂菊 编译自：<http://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2013/january/partnership-for-sustainable-energy-technologies.html>  
检索日期：2013 年 1 月 17 日

## 英国开展人工光合研究项目

英国东安格利亚大学、利兹大学和剑桥大学的科学家在英国生物技术与生物科学研究院的资助下，将合作开展人工光合研究项目。项目投资额约为 80 万英镑，希望通过人工光合作用过程，将太阳光转化产生的能量用来制氢，最终为电动汽车提供零排放燃料或转换成电能。据估计，这种太阳能利用效率将远高于太阳能电池。  
程用超 编译自：<http://www.uea.ac.uk/mac/comm/media/press/2013/January/photosynthesis-project>  
检索时间：2013 年 1 月 31 日

## 能源装备

### 三菱重工开始测试大型液压传动风电系统

日本三菱重工业株式会社（MHI）于 2012 年 12 月开始在横滨试运行采用液压传动的大型风电系统，这标志着世界上第一台采用三菱重工数位移®传输技术（Digital Displacement® Transmission technology）的大型液压传动式风力发电系统的运行。利用这项测试结果，三菱重工计划本年度内在英国的 Hunterston 安装和运行

7 MW 级的海上风力发电系统，目标是到 2015 年启动推入市场的批量生产商业模式。

在日本横滨启动的系统是基于现有的“MWT100”齿轮传动式风力发电系统改装成了新的液压传动系统。改装涉及增速转动齿轮的替换，通过数位移变速器液压传动系统，这作为动力传输系统运作来加快转子的旋转速度（10 rpm）以达到发电机的旋转速度（1000 rpm）。



图 1 三菱重工的液压传动系统型风力发电系统（机舱）

李桂菊 编译自：<http://www.mhi.co.jp/en/news/story/1301241616.html>

检索日期：2013 年 1 月 26 日

## 科研前沿

### 俄亥俄州立大学成功完成煤直接化学链燃烧技术测试

美国俄亥俄州立大学（OSU）教授 Liang-Shih Fan 领导的研究团队已经成功完成了煤直接化学链燃烧（Coal-Direct Chemical Looping, CDCL）专利技术 200 多个小时的连续运行，CDCL 技术是一种发电同时得到高纯度二氧化碳的工艺。

这项测试工作是在美国能源部碳捕集项目资助下的俄亥俄州立大学 25 kWt 的 CDCL 燃烧小试单元进行的。碳捕集项目由化石能源局国家能源技术实验室管理，目标是开发创新的 CO<sub>2</sub> 捕集和压缩技术，以降低资本成本，并且当新的或现有的燃煤发电厂集成 CCS 技术时 CO<sub>2</sub> 捕集的能量损耗减少一半以上（相当于 CO<sub>2</sub> 捕集成本每吨不超过 40 美元）。

测试过程中使用的原料是冶金焦炭和次烟煤以及褐煤，充分体现其新颖的移动床设计和非机械阀操作特点。使用这些综合设计导致近 100% 的固体燃料转换率和超过 99% 的纯 CO<sub>2</sub> 气流，CO<sub>2</sub> 适用于提高石油的采收率。

俄亥俄州立大学的项目是通过确定氧载体和化学链工艺控制多种污染物的潜力（包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和 CO<sub>2</sub> 等），研究目的是找出潜在的障碍，并优化 CDCL 技术，并为未来的技术和经济分析提供真实的数据。

李桂菊 编译自: [http://www.fossil.energy.gov/news/techlines/2013/13005-OSU\\_Researchers\\_Advance\\_Chemical\\_L.html](http://www.fossil.energy.gov/news/techlines/2013/13005-OSU_Researchers_Advance_Chemical_L.html)  
检索日期: 2013年1月30日

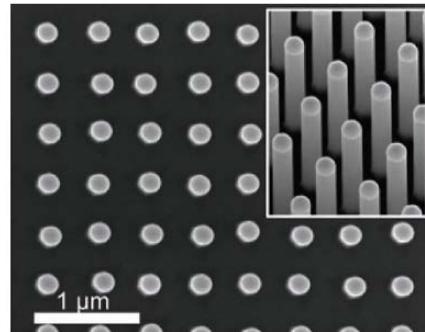
## 瑞士 CIGS 薄膜太阳电池转换效率达到 20.4%

为了使太阳能发电技术大规模利用, 全球科学家和工程师们一直在努力开发一种可批量制造的低成本、高效率太阳电池。瑞士联邦材料科学与技术实验室(Empa)的科学家们多年来一直在努力提高太阳电池的转换效率, 从1999年的12.8%, 到2005年的14.1%, 再到2011年的18.7%。目前, 他们研制的柔性高分子CIGS薄膜太阳电池转换效率已提高到20.4%, 目前正准备大规模的工业应用。

程用超 编译自: <http://www.empa.ch/plugin/template/empa/3/131438/---/l=2>  
检索时间: 2013年1月31日

## 瑞典隆德大学纳米线太阳电池转换效率达到 13.8%

近年来, 纳米线太阳电池的研究在全球范围内迅速展开, 不过其光电效率一直未能突破10%。纳米线由半导体材料磷化铟(InP)组成, 类似天线一样通过吸收太阳光来发电。按每平方毫米一根纳米线计算, 一间房子可以组装400万根纳米线。按每活性面积的产出来看, 纳米线太阳电池比目前的硅基电池要强好几倍。由于纳米线太阳电池尺寸小, 由相类材料组合, 因此可以低成本提供更效率, 并且过程也不复杂。瑞典隆德大学的研究人员最新一项研究成果展示了如何运用纳米线制造出更高效而且更便宜的太阳电池, 并将光电转换效率提高到13.8%。相关研究成果发表于《Science》杂志<sup>2</sup>。

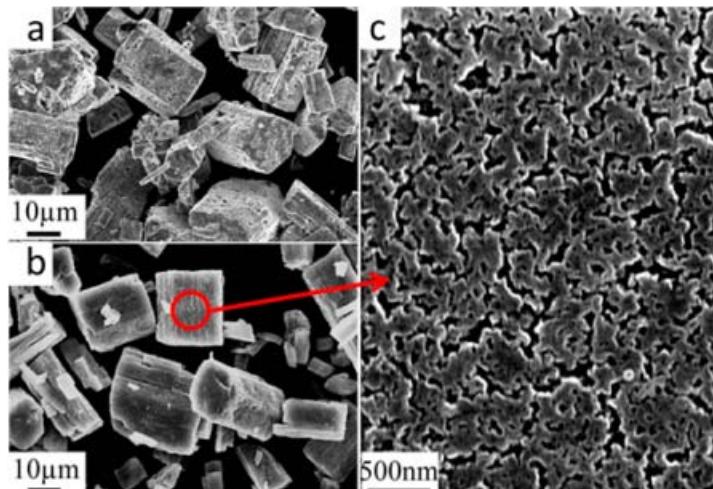


程用超 编译自: [http://www.lunduniversity.lu.se/o.o.i.s?id=24890&news\\_item=5993](http://www.lunduniversity.lu.se/o.o.i.s?id=24890&news_item=5993)  
检索时间: 2013年2月1日

<sup>2</sup> Jesper Wallentin, Nicklas Anttu, Damir Asoli, et al. InP Nanowire Array Solar Cells Achieving 13.8% Efficiency by Exceeding the Ray Optics Limit. *Science*, Published Online January 17 2013, DOI: 10.1126/science.1230969.

## 橡树岭国家实验室开发纳米多孔结构固态电解质锂电池

美国橡树岭国家实验室开发出纳米多孔结构固态电解质用于高能量密度锂离子电池，有望解决电池安全问题和尺寸限制。研究人员采用纳米构建化学处理方法，改变了锂硫代磷酸盐（lithium thiophosphate）材料的结构，其离子传导能力是自然块状材料的 1000 倍。为了避免固态电解质的导电性不如液态电解质，研究人员还将其做得极薄，来弥补差距。研究人员指出，使用固体电解质和锂金属阳极材料，相比于碳基阳极储能量高出 5 到 10 倍，而且由于采用了室温溶液基化学反应处理工艺，易于实现这种固体电解质规模化生产。目前，研究人员只制造出半英寸大小的小型测试电池。而固态电解质与锂硫电池的兼容性测试结果也尚未公布。相关研究成果发表在《Journal of the American Chemical Society》上<sup>3</sup>。



陈伟 编译自：[http://www.ornl.gov/info/press\\_releases/get\\_press\\_release.cfm?ReleaseNumber=mr20130123-00](http://www.ornl.gov/info/press_releases/get_press_release.cfm?ReleaseNumber=mr20130123-00)

检索时间：2013 年 1 月 26 日

## 能源资源

### 页岩气将推动美国制造业蓬勃发展

天然气通常可用来生产大量的产品（包括轮胎、地毯、防冻液、润滑油、布和许多类型的塑料）。随着美国天然气价格的下跌，这可能会给美国的主要产业带来机遇。就在五年前，由于天然气价格高昂迫使一些化学品制造商关闭了在美国的业务。现在随着美国页岩气的开采（通过水力压裂和水平钻井技术等）和利用，美国天然气价格比其他国家要低。

<sup>3</sup> Zengcai Liu, Wujun Fu, E. Andrew Payzant, et al. Anomalous High Ionic Conductivity of Nanoporous  $\beta$ -Li<sub>3</sub>PS4. *Journal of the American Chemical Society*, 2013, 135 (3): 975–978.

在过去的 18 个月内，天然气价格走低促使企业计划在美国建设一些新的化工厂来生产乙烯、合成氨、化肥和柴油燃料。例如，陶氏化学公司计划斥资 40 亿美元来扩大其在美国的化学品生产，包括在德克萨斯州自由港的一座新工厂，计划在 2017 年开工。该工厂将利用很多天然气源中的乙烷来生产乙烯。

这种化工复苏对市值 1480 亿美元的乙烯市场影响最强烈，乙烯是世界上产量最高的化学品，是许多其他行业的基础，包括用于奶瓶、玩具、衣服、窗、管道、地毯、轮胎和许多其他产品的生产。由于乙烯长距离运输的成本非常昂贵，通常乙烯工厂会集成一种设备，把它转换成聚乙烯来生产塑料袋或乙二醇来生产防冻液。

在美国，目前乙烯的成本从几年前的每吨 1000 美元下降到目前的 300 美元。根据普华永道事务所的分析，目前在亚洲的成本为每吨 1717 美元，主要是利用高价格的石油来代替天然气，在沙特阿拉伯的成本为每吨 455 美元，是使用乙烷和丁烷的组合。卡塔尔也在兴建乙烯厂，跟美国一样有非常廉价的天然气。

在过去的两年中，制造商已宣布到 2019 年美国的乙烯产能计划增加 1000 万吨。这些计划可使全球乙烯产能增加 10%，同时几乎占所有国家扩展计划产能的一半。

廉价天然气对制造业的影响可能会超出各种化学品的生产。使用天然气作为能量来源，而不是作为化学原料，能够显着降低制造商的能耗成本，例如钢铁制造商。钢铁行业正蓬勃发展，也跟天然气价格下降有关，天然气由管道供应商提供。更重要的是，天然气价格低廉，使得货运燃料从石油基向天然气基转变。最后，即使是柴油卡车使用的燃料也可由天然气制取。南非 Sasol 公司计划在路易斯安那州耗资 140 亿美元建造一座大型的工厂将天然气转化成柴油，这会潜在地降低传统汽车的燃料成本。

总体来说，化学品价格、钢材价格以及运输成本都会走低，这些都使得美国很多行业的竞争力得到加强。

目前尚不清楚美国低廉的天然气价格究竟会持续多久。对于资本投资的回报而言，分析家认为，在未来几年内石油价格持续高企，而天然气价格低迷。这意味着化工制造商仍然可能改变他们的计划。例如，Sasol 公司将在 2014 年破土动工前重新评估其天然气制取柴油计划工厂的经济性。

李桂菊 编译自：<http://www.technologyreview.com/news/509291/shale-gas-will-fuel-a-us-manufacturing-boom/>

检索日期：2013 年 1 月 16 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能力建设局、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、中科院专业局能力建设局领导及相关管理人员；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最新的进展与发展动态。

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