

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012年8月15日 第16期（总第174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

日本出台能源环境战略候选方案 2

决策参考

美国家研究理事会建议制定国家光子学计划 5

美能源部发布《风能技术市场报告 2011》 6

美能源部发布燃料电池汽车和氢能基础设施项目评估报告 8

英国开展主要低碳技术创新需求评价 9

项目计划

美先进能源研究计划署 4300 万美元资助储能研发项目 10

美能源部资助研发更轻更强的车辆材料 11

美发展低成本固体氧化物燃料电池技术 12

美投资 4100 万美元支持生物燃料和生物基产品研究 13

科研前沿

美研究人员开发更清洁廉价的甲烷燃烧催化剂 14

借鉴向日葵开发高效太阳能发电系统 15

南加州大学开发新型铁-空气电池 15

纳米多孔金催化活性研究取得新进展 16

能源资源

EIA: 2010 年美国油气探明储量双增长 17

本期概要

日本出台能源环境战略候选方案：提出了电源构成的三种方案：（1）弃核，采用以可再生能源为中心的电源构成，在 2030 年总发电量中核电所占比例降为零；（2）降低核电依赖度，最大限度推进扩大可再生能源的利用，2030 年的核电比例为 15% 左右；（3）降低核电依赖度，但有意识地在中长期内保持一定比例，2030 年核电比例达到 20% ~ 25%。日本政府的主要观点是：（1）优先发展领域转向清洁能源，确保绿色增长，包括可再生能源、氢能、储能系统以及最大限度挖掘节能潜力。（2）由需求侧主导改革能源体系，向新型分布式能源系统转变，民众可作为消费者或生产者自主选择能源来源，将能源/电力系统改革作为优先事项。（3）开展多层次能源和环境领域国际合作，将日本促进核安全和处置核事故以及清洁能源与节能转型的经验作为范例，与他国分享。

美国家研究理事会在《光学与光子学：本国不可或缺的技术》报告中建议联邦政府制定“国家光子学计划”：汇集产学研力量，指导联邦研发资助及相关活动。主要讨论了光学与光子学在以下八个领域的技术应用情况：通信、信息处理、数据存储；国防和国家安全；能源；健康与医药；先进制造；先进光子量测与应用；战略性光学材料；显示。在能源领域主要涉及到供应侧的太阳能和需求侧的固态照明。关键建议包括：能源部应制定一份太阳能发电电网平价计划，使得到 2020 年前美国各地区太阳能发电无需补贴即能达到电网平价目标。应强力支持发展高效 LED 多用途照明及其他应用，使得发光效率远超过 150 lm/W，显色指数远超过 90，色温约为 2800 K。

美国能源部《风能技术市场报告 2011》指出美国仍是世界上风电增长规模最大、速度最快的市场之一：2011 年约有 6800 MW 新增风电并入电网，同比增长 31%。截至 2011 年底，风电总装机量达到了 47 000 MW，自 2000 年以来增长了 18 倍多。全美已有 6 个州风力发电占比超过 10%，风力发电能够满足美国约 3.3% 的电力需求。2011 年美国风电新增装机量占到电力新增装机总量的 32%，投资额达到了 140 亿美元。美国国内制造商生产的风力发电设备所占比例已从 2005 年的 35% 提高到了 2011 年的近 70%，美国风电机组出口额也从 2007 年的 1500 万美元提高到 2011 年的 1.49 亿美元。美国已有 10 个海上风电项目共计 3800 MW 正处于开发过程，其中两个项目已签订了电力购买协议。但由于目前实施的激励可再生能源发展的生产税收减免（PTC）政策将于 2012 年底到期，加上持续低迷的天然气价格、缓慢的电力需求增长以及现有各州政策的滞后，将会严重影响到 2013 年及之后美国风电市场的发展。

美国能源信息署（EIA）统计显示，2010 年美国石油和天然气探明储量增长情况是 EIA 过去 35 年统计期间增长最多的一次：归因于钻井开采技术的进步（如水平钻井和水力压裂技术）以及石油和天然气资源高价格的驱动。2010 年美国原油（包括原油和伴生气凝析油）已探明储量同比增长 12.8% 至 252 亿桶，标志着自 1977 年以来的最大增长，自 1991 年以来达到最大探明储量值。2010 年原油的探明储量净增加 29 亿桶，比 2009 年净增量 18 亿桶多 63%。2010 年天然气探明储量（“湿气”，包括天然气凝析液）同比增长 11.9% 至 317.6 万亿立方英尺，连续第十二年增长，首次超过 300 万亿立方英尺。2010 年天然气探明储量净增 33.8 万亿立方英尺，比 2009 年净增量多 5 万亿立方英尺。

日本出台能源环境战略候选方案

福岛第一核电站事故后，日本政府开始重新审视能源和环境发展战略。自去年6月日本国家战略室下负责战略拟定的“能源环境会议”成立以来，针对2030年的电源构成、核燃料回收利用政策以及地球气候变暖对策等问题持续开展研讨。由内阁成员组成的“能源环境会议”在去年7月底的中期报告基础上¹，于今年6月29日出台了日本能源和环境战略的候选方案，关键之处在于提出了电源构成的三种方案：（1）弃核，采用以可再生能源为中心的电源构成，在2030年总发电量中核电所占比例降为零；（2）降低核电依赖度，最大限度推进扩大可再生能源的利用，2030年的核电比例为15%左右；（3）降低核电依赖度，但有意识地在中长期内保持一定比例，2030年核电比例达到20%~25%（表1）。候选方案在7-8月份进行公开意见征集，并在日本14个城市举办现场听证会，以最大限度地汇聚民间意见，到今年年底前将制定新的战略能源计划、核能发展政策、全球变暖应对政策和绿色发展政策框架。今后还将根据实际发展情况进行持续评估更新。

表1 日本2030年电源构成方案

	2010年	2030年				(参照) 2010年日本战略能源计划
		0%方案		15%方案	20%~25%方案	
		采取额外措施前	采取额外措施后			
核电占比	26%	0% (-25%)	0% (-25%)	15% (-10%)	20%~25% (-5%~-1%)	45%
可再生能源发电占比	10%	30% (+20%)	35% (+25%)	30% (+20%)	30%~25% (+20%~+15%)	20%
化石燃料发电占比	63%	70% (+5%)	65% (目前水平)	55% (-10%)	50% (-15%)	35%
非化石燃料发电占比	37%	30% (-5%)	35% (目前水平)	45% (+10%)	50% (+15%)	65%
发电量(万亿kWh)	1.1	~1 (-10%)	~1 (-10%)	~1 (-10%)	~1 (-10%)	~1.2
终端能源消耗(kl原油)	3.9亿	3.1亿 (-7200万)	3亿 (-8500万)	3.1亿 (-7200万)	3.1亿 (-7200万)	3.4亿
温室气体减排(相比于1990年)	-0.3%	-16%	-23% (-21%)	-23% (-22%)	-25% (-25%)	(约-30%)

¹ 参见本快报2011年第19期报道。

在发展方案的选择上，日本政府要求必须满足下列前提：保障核安全，降低未来风险；加强能源安全；有助于解决全球变暖问题；控制成本，预防产业空洞化。但无论选择哪种方案，均需要对日本能源结构做出重大调整，日本政府的主要观点是：（1）优先发展领域转向清洁能源，确保绿色增长，包括可再生能源、氢能、储能系统以及最大限度挖掘节能潜力。（2）由需求侧主导改革能源体系，向新型分布式能源系统转变，民众可作为消费者或生产者自主选择能源来源，将能源/电力系统改革作为优先事项。（3）开展多层次能源和环境领域国际合作，将日本促进核安全和处置核事故以及清洁能源与节能转型的经验作为范例，与他国分享。

1 核电 0% 方案

到 2030 年前，尽早实现核电占比为零，相应的采用乏燃料直接处置的核燃料循环政策。可再生能源发电占比从目前的约 10% 提高到约 30%，但由于弃用核电，化石燃料发电将从目前的 65% 左右增加到约 70%。因此，非化石能源发电占比将从目前的约 37% 降至 30%。

温室气体排放将在 1990 年的基础上削减约 16%，这一减排比例小于 15% 方案中的 23% 和 20%-25% 方案中的 25%。化石燃料进口额将维持在与目前相同的水平，约 17 万亿日元，高于另两种方案中的 16 万亿日元和 15 万亿日元。

由此可见，这就要求开展能源系统进一步的深入改革，将可再生能源发电占比提高到约 35%。但无论如何，这一能源结构（化石燃料 65%，非化石能源 35%）也只与目前水平相当。因此，为了减少对化石燃料的依赖和改善 CO₂ 排放情况，该方案要求的监管力度（包括限制/禁止销售节能性能不佳的产品）要比其他两个方案更加严格，并且应用范围更广，该方案下的节能减排措施也会带来更重的经济负担。此外，还需要实施利用天然气的转型。因此，在采取额外措施后，0% 方案化石燃料进口额将降至约 16 万亿日元，温室气体减排 23%，与 15% 方案相近。

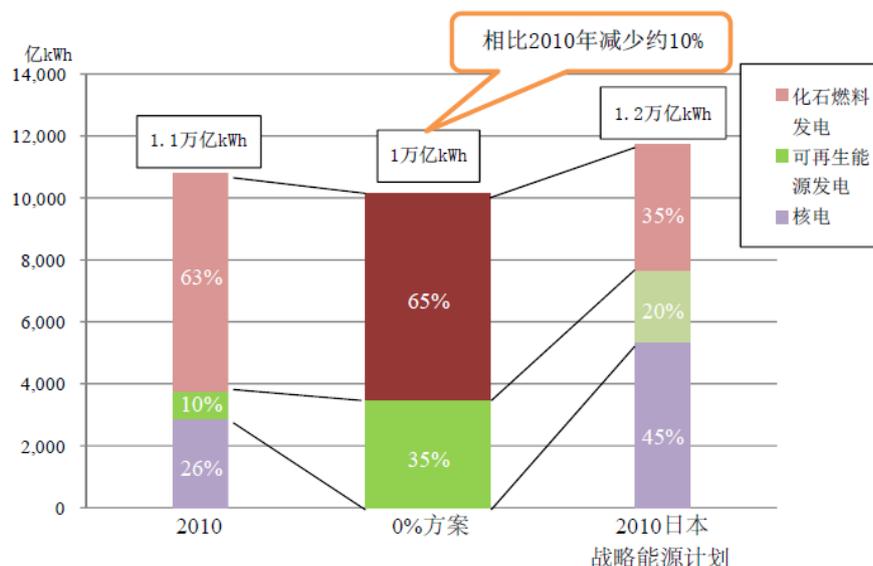


图 1 核电占比 0% 方案电力结构变化

2 核电 15% 方案

这一方案虽然将核电占比逐步降低，但能够较平稳地实现减少对化石燃料的依赖和 CO₂ 减排目标。综合利用核电、可再生能源和化石燃料，灵活响应不同环境变化，包括能源状况改变、国际社会对全球环境的关切以及技术创新等方面。

到 2030 年核电占比降至约 15%，相应的采用乏燃料再处理和/或直接处置作为核燃料循环政策。

将可再生能源占比提高到约 30%，相比目前水平增长 20%。

化石燃料占比将降至 55% 左右，相比目前水平降低约 10%。到 2030 年化石燃料进口额将减至 16 万亿日元。

非化石能源发电占比将提高约 10 个百分点，达到 45% 左右。

2030 年温室气体排放相比于 1990 年水平减少约 23%。

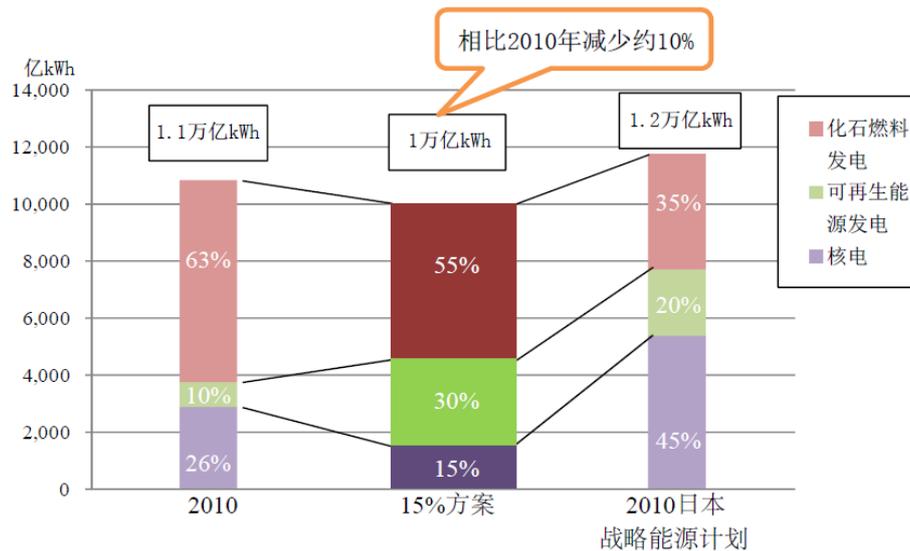


图 2 核电占比 15% 方案电力结构变化

3 核电 20%~25% 方案

该方案能够从更经济的角度减少对化石燃料的依赖和 CO₂ 减排，但前提是需要有强烈的公众拥核信心以及强有力的监管。

核电占比将缓慢降至 20%~25%，需要新建核电站并替代现有电站，相应的采用乏燃料再处理和/或直接处置作为核燃料循环政策。

将可再生能源发电占比提高至约 25%~30%。

化石燃料占比降至约 50%，较目前减少约 15 个百分点。到 2030 年化石燃料进口额降至约 15 万亿日元。

非化石能源占比提高至约 50%，较目前增加约 15 个百分点。

2030 年温室气体排放相比于 1990 年水平减少约 25%。

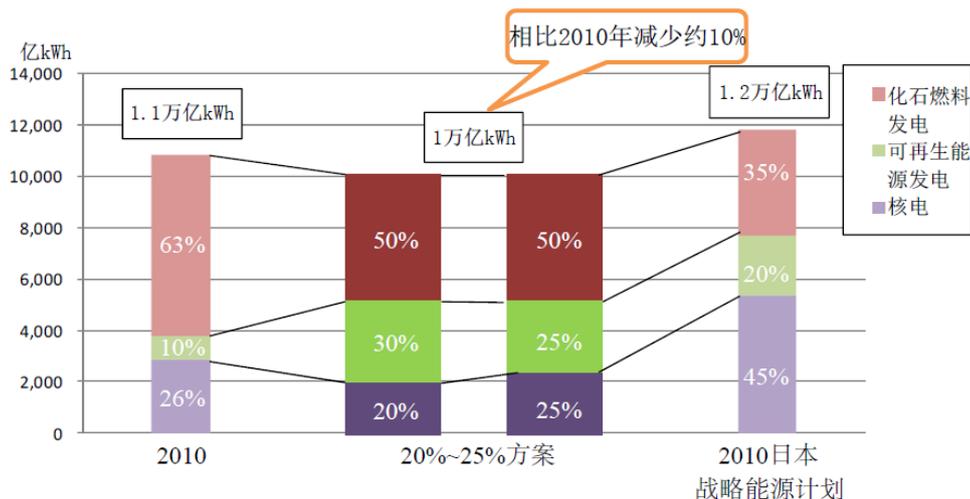


图3 核电占比 20%~25%方案电力结构变化

报告参见: http://www.npu.go.jp/policy/policy09/pdf/20120720/20120720_en.pdf。

陈伟 编译自: http://www.npu.go.jp/policy/policy09/pdf/20120720/20120720_en.pdf;

https://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/sentakushi01/public/pdf/Outline_English.pdf

检索时间: 2012年8月14日

决策参考

美国家研究理事会建议制定国家光子学计划

8月13日,美国国家研究理事会(NRC)发布《光学与光子学:本国不可或缺的技术》报告,确定了该领域的研究优先事项以及面临的重要挑战,并建议联邦政府制定“国家光子学计划”,汇集产学研力量,指导联邦研发资助及相关活动。报告主要讨论了光学与光子学在以下八个领域的技术应用情况:通信、信息处理、数据存储;国防和国家安全;能源;健康与医药;先进制造;先进光子量测与应用;战略性光学材料;显示。在能源领域主要涉及到供应侧的太阳能和需求侧的固态照明,报告提出的关键建议如下:

- 能源部应制定一份太阳能发电电网平价计划,使得到2020年前美国各地区太阳能发电无需补贴即能达到电网平价目标,同时要保持美国在开发和制造太阳能产品上的重要地位,有助于发展经济可行的可再生能源,并创造充分的工作岗位。
- 能源部应全力支持发展高效LED多用途照明及其他应用,使得发光效率远

超过 150 lm/W，显色指数远超过 90，色温约为 2800 K。美国需要开发固态照明的专业知识，尽早实现技术成熟和商业化。

报告提出的能源领域应用其他建议包括：

- 能源部应支持开发高温太阳电池，可与太阳能热发电系统配合使用。太阳电池适中的光电转换效率加上热发电，可将整体效率提高到 50% 以上。
- 能源部应支持开发同时适用于低聚光度和高聚光度的更高效、廉价的聚光方法。
- 能源部应支持开发降低 LED 成本的方法，如 LEDs 在硅上生长、增大 SiC 晶片尺寸或其他降低 LED 衬底成本的方法。
- 能源部应支持开发高效绿光 LEDs，以支持合格的三原色 LED 显色性。
- 政府土地利用规划部门应考量太阳能发电占用土地显著增加带来的潜在影响。
- 能源部和电力事业单位应评估电力在不同时区之间流动的电网状况，并评估是否应作出改变以在太阳能发电实现电网平价的这段时间内提供支持。

报告参见：http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13491。

陈伟 综合编译

检索时间：2012 年 8 月 14 日

美能源部发布《风能技术市场报告 2011》

8 月 14 日，美国能源部发布了《风能技术市场报告 2011》，指出 2011 年美国仍是世界上风电增长规模最大、速度最快的市场之一，约有 6800 MW 新增风电并入电网，同比增长 31%。截至 2011 年底，风电总装机量达到了 47 000 MW，自 2000 年以来增长了 18 倍多（图 1）。全美已有 6 个州风力发电占比超过 10%，风力发电能够满足美国约 3.3% 的电力需求。2011 年美国风电新增装机量占到电力新增装机总量的 32%（图 2），投资额达到了 140 亿美元。已有越来越多的风力发电设备（包括风力涡轮机、塔架、叶片、齿轮箱、发电机等）来自美国国内制造商，所占比例从 2005 年的 35% 提高到了 2011 年的近 70%，美国风电机组出口额也从 2007 年的 1500 万美元提高到 2011 年的 1.49 亿美元。同时，风电产业的成长也直接为美国带来了更多的就业岗位，根据工业界估计，风电行业产业链共雇佣了 7.5 万美国人。美国目前虽然还没有海上风电投入运行，但相关项目和政策仍在持续推进。已有 10 个项目共计 3800 MW 正处于开发过程，其中两个项目已签订了电力购买协议。

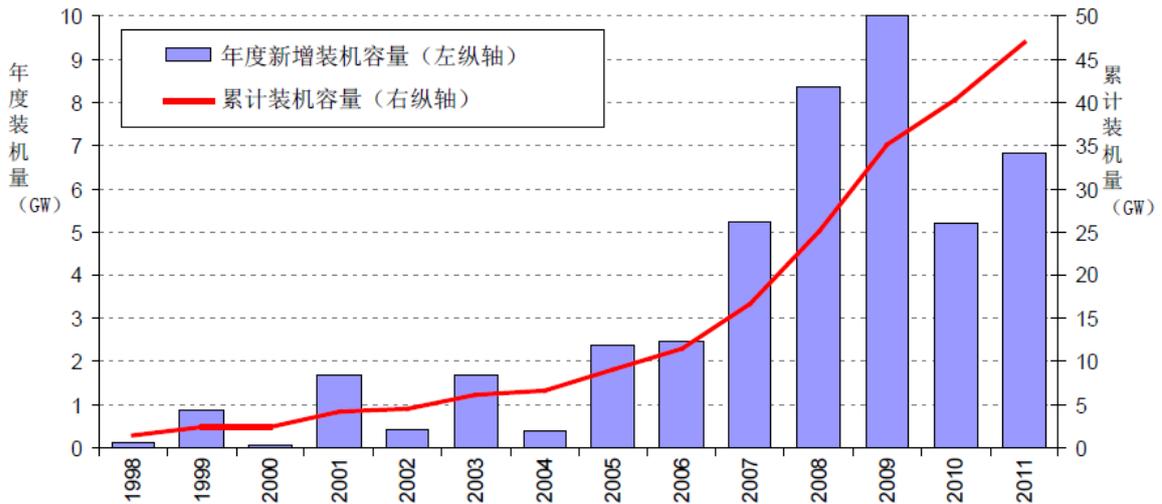


图1 美国风电装机容量增长态势

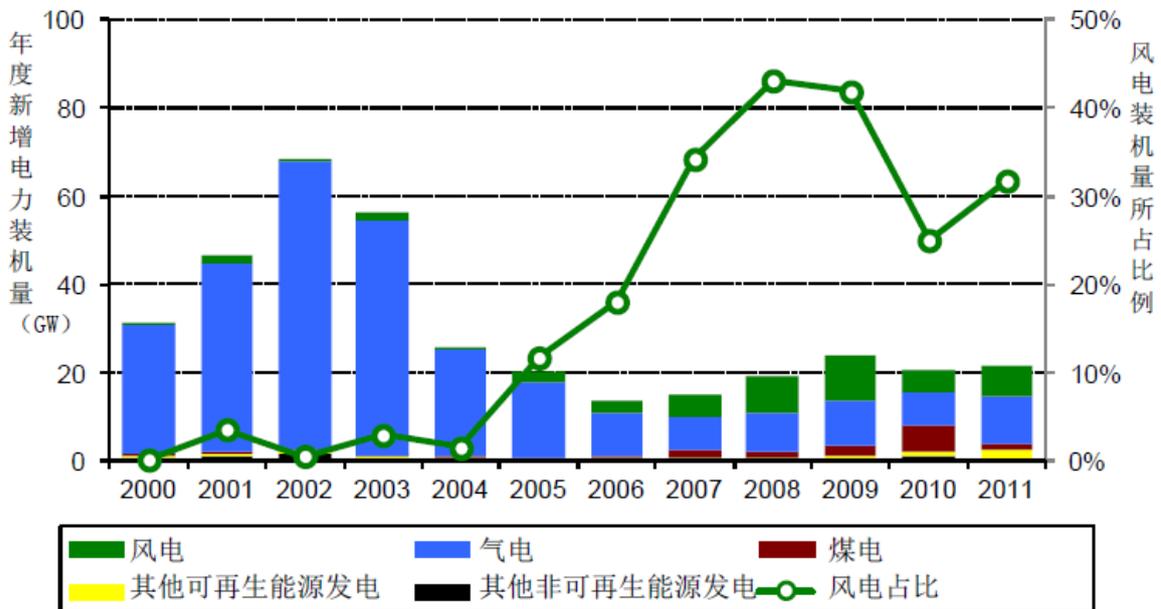


图2 美国年度电力装机量构成变化态势

尽管不断有新厂商进入到美国风力涡轮机市场，但占据主要份额的仍是通用电气（GE）、维斯塔斯（Vestas）和西门子三大巨头，2011年这三家制造商分别占到29%、29%和18%（以装机容量计）。在美国风电市场供应超过1 MW风力涡轮机的制造商数量从2005年仅有5家增加到2011年的20家。

2011年美国安装的风力涡轮机平均功率为1.97 MW，自1998-99年度以来已提高了174%。轮毂平均高度和转子直径也分别增加到81 m和89 m。这些增长在很大程度上受到用于低风速地区新型风机设计的驱动。工业界预计风机规模近期还将进一步扩大，特别是转子直径。

随着风机制造商的竞争加剧，2011年风力涡轮机价格持续下降，许多合约价格

在 1150-1350 美元/kW 之间，而近期一些合约价格已下探至 900-1270 美元/kW。结合技术进步和设备购买商更优惠的条件，长期来看会对项目成本和风电价格带来下行影响。

由于目前实施的激励可再生能源发展的生产税收减免（PTC）政策将于 2012 年底到期，开发商预计将会赶在年底之前完工，2012 年风电装机量预计将超过 2011 年的水平，有可能达到 2009 年的高峰。但另一方面，尽管存在成本不断降低、性能不断提高等有利因素，但激励政策的不确定性、持续低迷的天然气价格、缓慢的电力需求增长以及现有各州政策的滞后，将会严重影响到 2013 年及之后美国风电市场的发展。

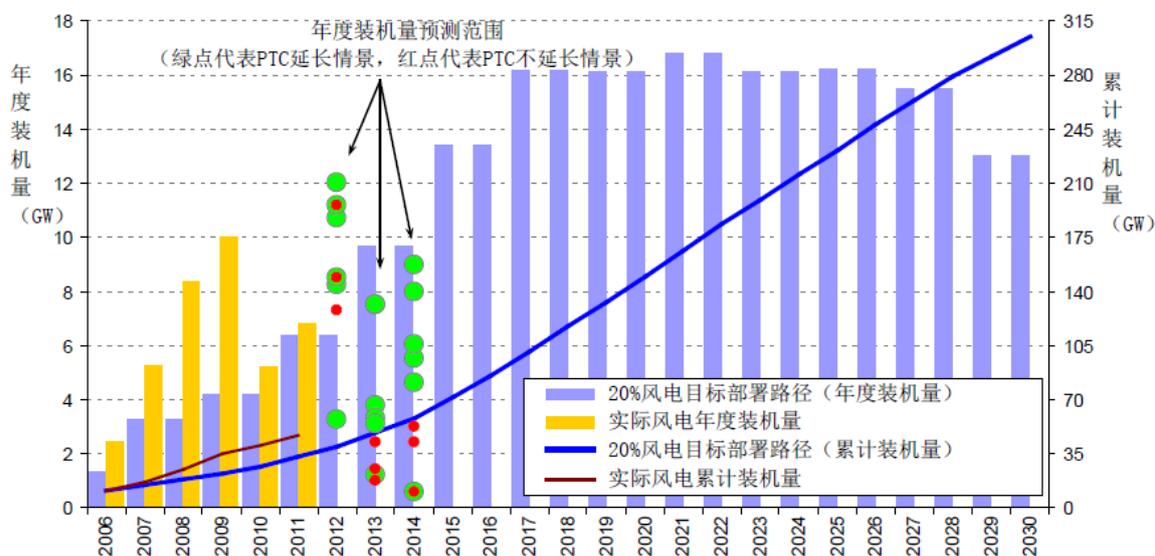


图 3 美国风电发展预测

报告参见: http://www1.eere.energy.gov/wind/pdfs/2011_wind_technologies_market_report.pdf。

陈伟 编译自:

<http://energy.gov/articles/energy-report-us-wind-energy-production-and-manufacturing-surges-supporting-jobs-and>; http://www1.eere.energy.gov/wind/pdfs/2011_wind_technologies_market_report.pdf

检索时间: 2012 年 8 月 15 日

美能源部发布燃料电池汽车和氢能基础设施项目评估报告

美国能源部国家可再生能源实验室 (NREL) 最近完成了一项关于氢燃料电池汽车 (FCEVs) 和氢燃料基础设施示范项目的论证和评估，基于超过 50 万辆私人汽车行程超过 360 万英里以及 152 000 kg 氢气制取和分配的相关数据发布了《国家燃料电池汽车经验示范项目最终报告》，论述了在扩展汽车行驶范围和提高燃料电池耐用

性方面的进展情况，并讨论了示范项目的主要研究结果。这项工作由能源效率与可再生能源局提供支持。该项目开始于 2004 年，主要有 4 个主要汽车制造商（通用、戴姆勒、现代-起亚、福特）和能源合作伙伴（壳牌、BP、雪佛龙）为 NREL 提供分析数据。项目成本由企业和能源部分摊。另外，由空气产品与化学品公司负责加利福尼亚州氢基础设施项目，并负责提供加氢站数据。

2003 年，能源部制定了到 2009 年燃料电池汽车和氢燃料基础设施临时性的高水平技术指标，目标包括：250 英里的行驶里程；燃料电池耐用 2000 小时；制氢成本相当于每加仑汽油 3 美元。

技术结论表明，4 个企业团队中至少有一个超过了行驶范围和燃料电池耐用性目标，有一个团队达到了 254 英里的行驶范围，另一个团队预计的平均燃料电池堆耐用性达到 2521 小时。这份报告还评估了一个独立的燃料电池汽车，续航里程可达到 430 英里。

通过这个项目发现，目前还难以证明制氢成本较低，因为目前的加氢站不能按照全商业规模设计、建造和使用。虽然这个项目并没有达到美国能源部的制氢成本目标，但是作为一次独立的工作全面检查了制氢成本问题，同时确定了和加油站规模相比，商业规模加氢站至少通过一种途径（天然气制氢）能够实现制氢成本目标。由于低成本天然气供应量的增加，天然气制氢的成本可以进一步降低。

研究报告参见： www.nrel.gov/hydrogen/pdfs/54860.pdf。

李桂菊 编译自：<http://www.nrel.gov/news/press/2012/1975.html>；

<http://www.nrel.gov/hydrogen/pdfs/54860.pdf>

检索时间：2012 年 8 月 13 日

英国开展主要低碳技术创新需求评价

8 月份，负责开展主要低碳技术创新需求评价（TINAs）研究的英国低碳创新工作协调组（LCICG）发布了海上风电、海洋能、电力部门碳捕集与封存（CCS）以及电网与储能的评估报告。该协调组是由不同机构组成，其中包括能源和气候变化部（DECC），商业、创新和技能部（BIS），碳基金（Carbon Trust），能源技术研究所（ETI），技术战略委员会（TSB），苏格兰政府，苏格兰工商委员会，工程和自然科学研究理事会（EPSRC）以及其他组织。

对每项低碳技术的技术创新需求评价包括：分析在英国能源系统中的技术潜力；评估通过创新降低技术成本后对英国产生的价值；从出口角度评估对英国绿色增长机会的价值；评价英国公共部门干预创新的案例；确定潜在的创新优先次序，以确保这些技术充分发挥其潜力。主要研究结论如下：

海上风电：海上风电有潜力替代即将退役的发电厂，减少对进口天然气的依赖，

并满足温室气体排放和可再生能源目标。创新对于海上风电部署及降低成本是至关重要的，估计到 2050 年可为能源系统节约 180-890 亿英镑。创新还可以帮助促进英国企业的发展，估计到 2050 年可贡献 GDP 约 70-350 亿英镑。

碳捕集与封存 (CCS): CCS 整个技术链的创新能够使英国至 2050 年能源系统成本减少 100-450 亿英镑，同时技术创新可以确保 CO₂ 长期存储安全性，这对 CCS 可行性至关重要。尽管碳捕集、运输和注入等主要的技术环节已经在商业规模得到示范，但是技术环节的成本和效率损失仍然存在很大的不确定性，同时还有待解决完全整合的相关挑战。创新还能够帮助英国工业发展，至 2050 年贡献 30-160 亿英镑的经济价值。

电网与储能: 先进的电网与储能技术有潜力应对电力系统可能面临的新的压力，同时可能比通过传统电网扩容和化石燃料供电系统容量平衡的方法更具有成本效益。电网与储能技术能够在未来的能源系统中发挥重要的作用，支持可再生能源发电、可再生能源供热、电动汽车以及其他低碳技术。电网与储能技术创新可以使英国至 2050 年节约 40-190 亿英镑，同时可以帮助英国增加就业机会，预计到 2050 年可贡献 GDP 达 60-340 亿英镑。

海洋能: 英国海洋能源丰富，大约到 2025 年左右可在英国能源结构中发挥重要的作用。到 2025 年开发海洋能源与其他技术相竞争，海洋能源发电成本将达到 100 英镑每兆瓦时。如果发展成功，那么海洋能源创新能够为能源系统大约节约 30-80 亿英镑，同时到 2050 年能够帮助英国产业贡献 GDP 达 10-40 亿英镑。

英国低碳创新工作协调组还将在未来几个月内发布其他技术领域研究报告，包括生物能源、工业节能、供热、住宅建筑、非住宅建筑、核裂变能以及氢能。

研究报告参见: http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/funding/funding_ops/innovation/tinas/tinas.aspx。

李桂菊 编译自: http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/news/pn12_096/pn12_096.aspx;

http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/funding/funding_ops/innovation/tinas/tinas.aspx

检索时间: 2012 年 8 月 15 日

项目计划

美先进能源研究计划署 4300 万美元资助储能研发项目

8 月 2 日，美国能源部先进能源研究计划署 (ARPA-E) 宣布将向 19 个项目资助 4300 万美元用于突破性储能技术开发。资金将通过新设立的两个主题计划予以拨付: 储能设备先进管理与保护计划 (AMPED) 和小企业创新研究计划 (SBIR)。

AMPED 计划将为 12 个研究项目提供 3000 万美元资金，旨在开发先进的传感和控制技术，能够大幅改善并提供在安全性、性能和寿命方面均有创新的电网规模和电动汽车用电池，如巴特尔研究所将开发一种能够实时监测锂离子电池内部环境的光学传感器。与能源部其他关注于电池化学前沿研究不同，AMPED 主要关注于将现有电池化学潜力最大化。

SBIR 计划将为 7 个项目提供 1300 万美元资金，主要推动小企业技术创新，作为能源部小企业创新研究/小企业技术转移（SBIR/STTR）计划的一部分。这些项目将开发创新的电池化学和电池设计，如波特兰储能系统公司将利用先进的电池设计和由低成本铁构成的电解质材料，来建造电网规模储能应用的液流电池，成本将低于 100 美元/kWh。

资助项目详情参见： <http://arpa-e.energy.gov/Portals/0/Documents/Projects/AMPED-SBIR-Project%20Descriptions-FINAL-8%201%2012.pdf>。

陈伟 编译自：

<http://energy.gov/articles/arpa-e-announces-43-million-transformational-energy-storage-projects-advance-electric>

检索时间：2012 年 8 月 10 日

美能源部资助研发更轻更强的车辆材料

8 月 13 日，美国能源部宣布资助 7 个项目，为下一代美国汽车和卡车加快研发和部署更强更轻的材料，本年度将投资 800 万美元，并已申请下一年度 1375 万美元资金来支持这些项目未来 2-4 年的发展。这些项目包括建模工具的开发和验证，以提供更高性能的碳纤维复合材料和先进的钢铁材料，还有研究节能汽车和卡车发动机使用的轻质高强度合金。

先进材料的发展对于促进汽车和卡车的燃油经济性是必不可少的，同时要保持和提高安全性和性能。利用轻质材料（包括先进的高强度钢、镁、铝和碳纤维复合材料）替代铸铁和传统钢构件，允许车辆制造商在无需增加汽车重量的情况下，集成电子系统和汽车上的排放控制设备，包括额外的安全装置。使用更轻的材料也可以降低车辆的燃油消耗。减少 10% 的车辆重量，就可以提高 6% 至 8% 的燃油经济性。这些项目的材料创新主要集中在两个关键领域：

通过计算设计改善碳纤维复合材料及先进钢铁材料

美国能源部将资助 2 个项目来验证现有的建模工具，以优化车身、底盘和内饰用途的碳纤维和其他专业复合材料的性能和成本效益。如西北太平洋国家实验室将获得 100 万美元的资助，开展碳纤维复合材料模型验证研究。位于底特律的美国汽车材料合伙组织（United States Automotive Materials Partnership）将获得能源部 600

万美元投资开发新的建模工具，促进第三代高强度钢开发；其还将匹配 250 万美元私人投资，以帮助创建用来部署客运车辆高强度钢的建模工具。

发展汽车和重型卡车发动机采用的高级合金

4 个项目将开发用于汽车以及重型卡车发动机缸体和缸盖的轻质高强度合金。如位于伊利诺斯州 Peoria 附近的 Caterpillar 公司将利用能源部 340 万美元拨款，加上 150 万美元的私人投资匹配，开发高强度铁基合金以提高汽缸压力和提高发动机的效率。

资助项目详情参见：<http://www.eere.energy.gov/pdfs/vtp-materials-selection.pdf>。

李桂菊 编译自：<http://energy.gov/articles/energy-department-investments-develop-lighter-stronger-materials-greater-vehicle-fuel>

检索日期：2012 年 8 月 14 日

美发展低成本固体氧化物燃料电池技术

美国能源部国家能源技术实验室（NETL）于 7 月 27 日宣布将开展 7 个项目来帮助开发低成本的固体氧化物燃料电池（SOFC）技术。NETL 计划筹集 4 391 570 美元的资金，其中能源部拨款 3 499 250 美元，其余费用由申请者匹配。选定的项目中有 4 个将促进电池阴极性能的改进，使电池的效率更高，系统成本更低；其他 3 个项目将研究商业部署中当阴极材料接触到不同级别的湿度和污染物时的稳定性和耐用性。这些项目的具体情况如下表所示。

表 1 美国能源部国家能源技术实验室资助的固体氧化物燃料电池项目

承担单位	研发重点	投资额		项目周期
		拨款经费	自筹经费	
主题 1：电化学性能增强活动				
波士顿大学	和基准电池性能相比，采用先进的材料使电池的最大功率密度提高 50%。项目采用新的阴极和电催化剂材料以及各种实验和计算工具来实现这些目标。	\$499 999	\$132 355	24 个月
斯坦福大学	评估由两种传统电极材料组成的异质结构阴极。项目通过直接修改纳米氧还原活性表面的化学和结构来大大提高阴极的活性。	\$500 000	\$125 000	36 个月
威斯康辛大学	通过增强氧还原活性，发展钙钛矿为主的 SOFC 阴极。项目的完成可以使 SOFC 在更低的温度下高功率密度运行，减少 SOFC 的退化和成本。	\$499 926	\$125 236	36 个月
西弗吉尼亚大学	发展高活性和稳定性的中温 SOFC 阴极。	\$499 953	\$134 886	36 个月

主题 2: 阴极材料的耐久性

佐治亚技术研究公司	为合理设计新材料和电极结构建立科学依据, 以减少在实际 SOFC 使用过程中由污染物(湿度、二氧化碳、铬和来自其他电池成分的污染物)引起的稳定问题。	\$500 000	\$125 000	36 个月
康涅狄格大学	通过试验和计算机模拟评估和分析 SOFC 系统运行期间暴露在实际空气大气条件下镧锰基阴极电极的退化现象。	\$499 372	\$124 843	24 个月
马里兰大学学院公园	形成一套整体理论来解释由于水分、二氧化碳、铬蒸气以及微粒对阴极耐久性的机械影响, 阴极的微观结构和成分性能退化机制。	\$500 000	\$125 000	36 个月

李桂菊 编译自:

http://www.fossil.energy.gov/news/techlines/2012/12034-DOE_Selects_Fuel_Cell_Projects.html

检索日期: 2012 年 7 月 30 日

美投资 4100 万美元支持生物燃料和生物基产品研究

7 月 25 日, 美国农业部和能源部联合宣布将投资 4100 万美元资助开发更高效的生物燃料和生物基产品, 包括生物质研发计划投资和生物能源植物原料基因组研究计划投资。

生物质研究开发计划投资 3110 万美元资助 5 个项目, 开发经济和环境友好的可再生生物质原料来源, 增加可再生燃料和生物基产品的可用性。生物能源植物原料基因组研究计划投资 1000 万美元资助 8 个项目, 通过分析和探寻最优化原料基因特性、研究原料对各种环境应力的耐受性以及分析原料用于能源生产的潜力等基因图谱手段来促进生物燃料可持续生产。

陈伟 编译自: <http://energy.gov/articles/agriculture-and-energy-departments-announce-new-investments-drive-innovations-biofuels-and>

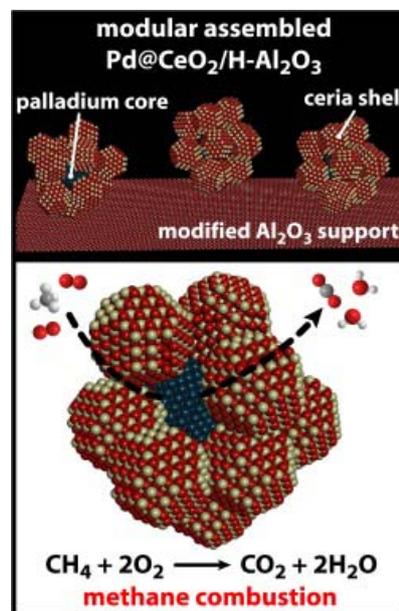
检索时间: 2012 年 7 月 28 日

美研究人员开发更清洁廉价的甲烷燃烧催化剂

甲烷作为一种温室气体，温室效应比二氧化碳强 20 倍以上。目前使用的甲烷燃烧催化剂并不完善，会使未燃烧的甲烷气体逃逸到大气中，加剧气候变化。此外，这些传统催化剂温度要求高达 600-700℃。但是，在如此高温下燃烧时催化剂本身往往会失效。甲烷通过燃气轮机生产能量过程中也会产生额外的环境危害。在这个过程中，甲烷通常是在非常高的温度下燃烧（超过 800℃），当温度增加至 1300℃ 甚至更高时，该反应会产生有害的副产品，包括氮氧化物、硫氧化物和一氧化碳。

美国宾夕法尼亚大学的研究人员与来自意大利和西班牙的学者合作，研发出一种新的催化剂材料，和目前可用的催化剂相比，可使甲烷燃烧效率增强 30 倍。相关成果发表在《Science》上²。

常规甲烷燃烧使用的催化剂由金属纳米粒子组成（尤其是金属钯<Pd>），沉积在如氧化铈（CeO₂）等氧化物上。研究人员尝试用纳米粒子自组装来改善方法。他们首先制作钯颗粒（直径只有 1.8 nm），然后将他们围在由氧化铈组成的保护型多孔质壳上，集成一种金属芯球状结构。由于颗粒微小，加热时可更好地聚集在一起，这样可降低催化剂的活性，研究人员将它们沉积在由氧化铝组成的疏水性表面上，以确保它们均匀分布。材料活性测试显示，研究人员开发的这种“核-壳”纳米结构在使用同量的金属情况下使用性能比目前可用的催化剂强 30 倍，甲烷在 400℃ 下可完全燃烧。研究人员计划进一步研究新的催化剂结构，以达到更好的效果。



氧化铝表面沉积“核-壳”结构金属纳米粒子的催化剂示意图

李桂菊 编译自：

<http://www.upenn.edu/pennnews/news/penn-researchers-and-colleagues-create-cheaper-cleaner-more-efficient-catalyst-burning-methane>

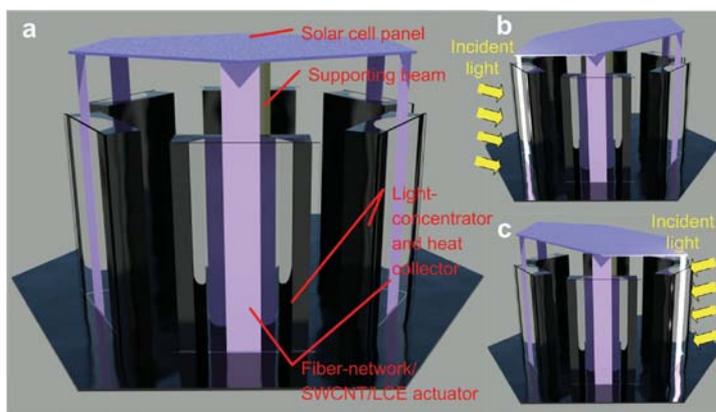
检索日期：2012 年 8 月 13 日

² M. Carnello, J. J. Delgado Jaén, J. C. Hernández Garrido, K. Bakhmutsky, T. Montini, J. J. Calvino Gámez, R. J. Gorte, P. Fornasiero. Exceptional Activity for Methane Combustion over Modular Pd@CeO₂ Subunits on Functionalized Al₂O₃. *Science*, 2012, 337(6095): 713-717.

借鉴向日葵开发高效太阳能发电系统

目前的一些太阳能电池板能够通过追踪太阳位置获得更高的效率，但基本都是采取GPS定位、发动机驱动等主动追踪模式，虽然可以获得更多的能量，但其本身也需要消耗能量。美国威斯康星大学麦迪逊分校研究人员借鉴向日葵的被动向日性特征，结合液晶弹性体（LCE）和碳纳米管材料，无须发动机和电路等额外的能源消耗，使太阳能电池板能够被动地跟踪阳光直射的方向，从而提高太阳能发电系统效率。相关研究成果发表在《*Advanced Functional Materials*》上³，并被《*Nature*》作为研究亮点报道。

LCE 在受热时通过相变会收缩，而碳纳米管可以吸收大范围波长的光线。研究人员在太阳能电池板上安装了多个由一个 LCE 和多个碳纳米管构成的驱动器，碳纳米管围绕在 LCE 周围。碳纳米管吸收光线而逐渐升温，进而使 LCE 收缩，整个装置随之朝向光照最强的方向弯曲。随着太阳的移动，这个驱动器会逐渐冷却并重新扩张，而其他驱动器会随着光线的聚焦而收缩，导致装置再度向最强光的方向弯曲，使得太阳能电池板跟随光照而转动。在初步测试中，这种方法能使太阳能电池板效率提高 10%。研究人员正在努力提高材料性能，使之能够驱动更大的太阳能电池板。



陈伟 编译自：<http://www.news.wisc.edu/releases/17495>

检索时间：2012年8月15日

南加州大学开发新型铁-空气电池

南加利福尼亚大学文理学院 Sri Narayan 教授研究组开发了一种新型的铁-空气电池，该电池利用的是暴露在空气中的铁板氧化所产生的化学能（类似铁生锈的过程）。便宜的铁原料和免费的空气使得这种电池成本低廉，而且环保可充电。

尽管对铁-空气电池的研究已有很长时间，但始终面临效率低下的难题，即电池内部产生氢气的激烈水解过程会消耗 50% 左右的电池能量。Sri Narayan 研究组在电池中添加了少量的硫化铋，能有效地遏制产氢过程中能量的浪费。使这种铁-空气电

³ Chensha Li, Ye Liu, Xuezhen Huang, Hongrui Jiang. Direct Sun-Driven Artificial Heliotropism for Solar Energy Harvesting Based on a Photo-Thermomechanical Liquid-Crystal Elastomer Nanocomposite. *Advanced Functional Materials*, 2012, Published online 1 August 2012, DOI: 10.1002/adfm.201202038.

池效率比以前的同类电池提高约 10 倍。相关研究成果发表在《*Journal of The Electrochemical Society*》上⁴。

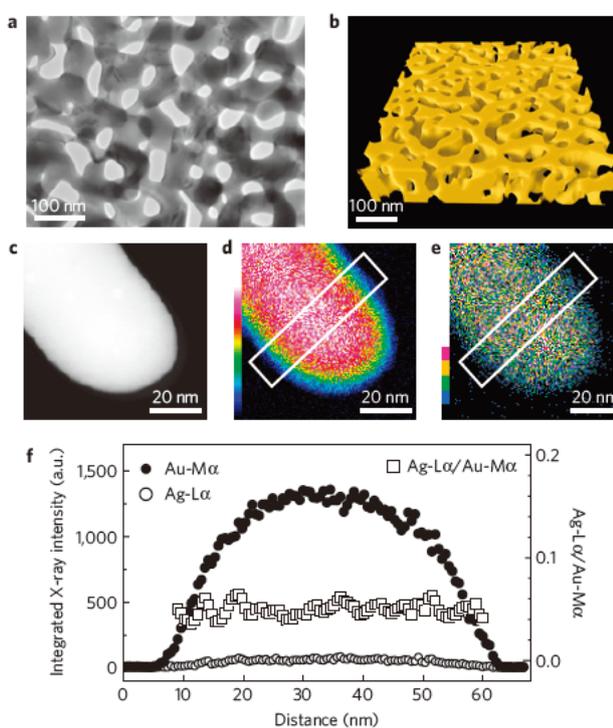
王桂芳 编译自：

<http://news.usc.edu/#!/article/38568/breaking-the-barriers-for-low-cost-energy-storage/>

检索时间：2012 年 8 月 14 日

纳米多孔金催化活性研究取得新进展

一支国际研究小组发现，纳米多孔金（NPG）的催化活性源于其复杂的三维结构内部高浓度的表面缺陷。纳米多孔金对氧化反应具有较高的催化活性，对于发展具有高性能和长寿命的催化剂非常有吸引力，在提高催化转换器和燃料电池的高效率和持久性方面也具有发展潜力。这项研究工作更深入地了解纳米多孔金的催化机理，揭示了金催化的机制。该研究组成员包括来自日本东北大学WPI材料研究高级研究所、日本名古屋大学异位科学研究所、美国约翰·霍普金斯大学材料科学与工程学院、英国约克大学和上海交通大学材料科学与工程学院的研究人员。相关研究成果发表在《*Nature Materials*》上⁵。这项研究得到了日本JST-PRESTO、JST-CREST和积水研究基金的资助。



冯瑞华 编译自：<http://www.york.ac.uk/news-and-events/news/2012/research/gold-discovery/>

检索时间：2012 年 8 月 14 日

⁴ Aswin K. Manohar, Souradip Malkhandi, Bo Yang, Chenguang Yang, G. K. Surya Prakash, S. R. Narayanan. A High-Performance Rechargeable Iron Electrode for Large-Scale Battery-Based Energy Storage. *Journal of The Electrochemical Society*, 2012, 159(8): A1209-A1214.

⁵ Takeshi Fujita, Pengfei Guan, Keith McKenna, Xingyou Lang, Akihiko Hirata, Ling Zhang, Tomoharu Tokunaga, Shigeo Arai, Yuta Yamamoto, Nobuo Tanaka, Yoshifumi Ishikawa, Naoki Asao, Yoshinori Yamamoto, Jonah Erlebacher, Mingwei Chen. Atomic origins of the high catalytic activity of nanoporous gold. *Nature Materials*, 2012, 11(9): 775-780.

EIA：2010 年美国油气探明储量双增长

8 月 1 日，美国能源信息署（EIA）公布了美国 2010 年石油和天然气已探明储量统计报告摘要。报告显示，2010 年石油和天然气探明储量增长情况是 EIA 过去 35 年统计期间增长最多的一次。这主要是由于钻井技术的进步以及石油和天然气资源高价格的驱动。针对页岩及其他致密（超低渗）储层的水平钻井和水力压裂技术的广泛应用起到了关键的作用。

2010 年美国原油（包括原油和伴生气凝析油，下同）已探明储量同比增长 12.8% 至 252 亿桶，标志着自 1977 年以来的最大增长，自 1991 年以来达到最大探明储量值。2010 年原油的探明储量净增加 29 亿桶，比 2009 年净增量 18 亿桶多 63%。2009-2010 年期间原油及伴生气凝析油探明储量增加主要在五个地区，其中北达科他州和德克萨斯州占 2010 年美国原油探明储量总净增量的近 60%。其中，德克萨斯增幅最大为 8.6 亿桶，主要集中在这个州西部和中南部地区的二叠纪和西部海湾盆地。北达科他州其次，增加 8.29 亿桶，主要是 Williston 盆地地区。

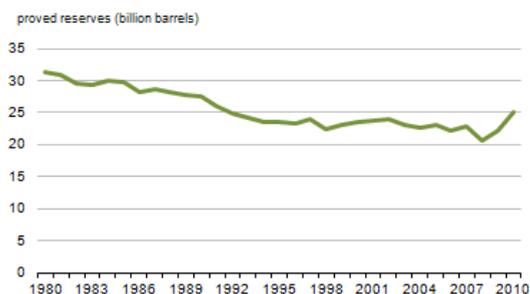


图 1 美国原油和伴生气凝析油探明储量

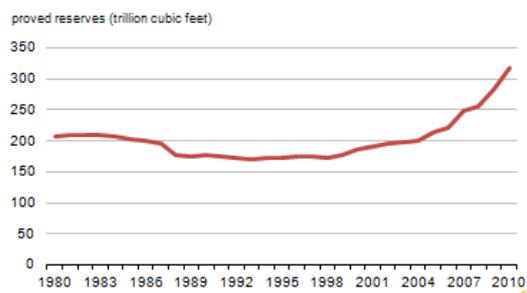


图 2 美国天然气探明储量

2010 年天然气探明储量（“湿气”，包括天然气凝析液，下同）同比增长 11.9% 至 317.6 万亿立方英尺，连续第十二年增长，首次超过 300 万亿立方英尺。2010 年天然气探明储量净增 33.8 万亿立方英尺，比 2009 年净增量多 5 万亿立方英尺。美国五大天然气产地（德克萨斯州、路易斯安那州、俄克拉荷马州、宾夕法尼亚州和科罗拉多州）的探明储量增加，其中路易斯安那州和德克萨斯州合计增加 17.8 万亿立方英尺，占全美总净增量的一半以上。宾夕法尼亚州已探明天然气储量在 2010 年增加了一倍以上，约占总增量的五分之一。最引人注目的是宾夕法尼亚州 Marcellus 阿巴拉契亚盆地地区页岩气开采发展迅速，带动 2009 年和 2010 年整体增长。

李桂菊 编译自：<http://www.eia.gov/naturalgas/crudeoilreserves/>;

<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=7370>

检索时间：2012 年 8 月 5 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