

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2012年6月1日 第11期（总第169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

IEA评估至2035年全球非常规天然气发展..... 2

## 决策参考

马普学会化学研究所计算重大核事故发生可能性..... 5  
 美国联邦审计署建议改进核电厂风险评估方法..... 6  
 Solarbuzz: 下半年全球光伏市场将主要由北美亚太地区驱动..... 7  
 IEA: 2010年全球太阳能集热器装机容量 196 GW<sub>th</sub>..... 8  
 奥巴马呼吁延长美国风电税收抵免政策..... 9  
 美国或将难以完成其生物燃料任务..... 10  
 印度太阳能市场快速扩张..... 11

## 中国研究

Worldwatch: 中国驱动全球风能增长..... 12

## 项目计划

美能源部将投入1.2亿美元建设关键材料创新中心..... 13  
 美国陆空军联合启动可再生能源计划..... 13  
 澳大利亚将成立100亿澳元清洁能源融资机构..... 14  
 加拿大3800万美元启动低碳车辆测试计划..... 14

## 能源装备

Delphi公司研发汽油直喷压缩点火发动机技术..... 15

## 科研前沿

美掺杂石墨烯太阳能电池创8.6%转换效率纪录..... 16  
 美研究人员开发出小型高效固体氧化物燃料电池..... 17  
 新材料降低碳捕集成本..... 17  
 更经济的清洁高热值天然气生产方式..... 18

## 能源资源

GEA报告: 全球并网地热发电装机容量超过11 GW..... 19

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: 金 波

出版日期: 2012年6月1日

## 本期概要

**国际能源署评估至 2035 年全球非常规天然气发展:** 认为天然气即将进入一个黄金发展时期, 但这一未来的关键在于对世界上巨大的非常规天然气资源进行成功开发。IEA 提出了一套“黄金规则”建议, 实现完全透明、对环境影响进行测量和监测、与当地社区进行接洽是解决非常规天然气开发过程中公众关切的关键所在。在黄金规则模式中, 以页岩气为主的非常规天然气产量到 2035 年时会达到 1.6 万亿立方米, 占到这一期间天然气供应增量的近三分之二, 非常规天然气在总天然气产量中的份额会从如今的 14% 上升到 2035 年的 32%。在预测期内, 非常规天然气最大的生产国是美国和中国。中国非常规天然气产量预计从 2010 年的 120 亿立方米高速增长到 2020 年的 1100 亿立方米, 到 2035 年则达到 3900 亿立方米。总产气量从 2010 年的 1000 亿立方米上升到 2035 年的近 4750 亿立方米, 届时非常规天然气占总产气量的 83%。2035 年各种非常规天然气产量所占份额分别为: 页岩气 (56%), 煤层气 (38%), 致密气 (6%)。

**德国马普学会化学研究所计算重大核事故发生可能性:** 研究表明, 西欧是全球因核事故导致的放射性污染风险程度最高的地区。在西欧这种核反应堆密度很高的地区, 每 50 年可能发生水平在  $40 \text{ Bq/m}^2$  以上的放射性污染。研究者通过大气模型计算还发现, 一旦发生这类事故, 一半的放射性铯-137 的散布范围将达 1000 千米。研究者据此提出, 需对核电站的风险进行深度分析和再评估。

**Solarbuzz 公司预测 2012 年下半年光伏市场需求将主要由北美和亚太地区带动:** 这对光伏产业来说是一次重要的变化, 表明欧洲国家长期刺激全球光伏需求的趋势将改变, 欧洲份额将下降。虽然期间全球需求的 50% 将来自德国和意大利, 但到最后一个季度 54% 的需求将来自中国、印度、日本和美国。

**2010 年全球太阳能集热器的装机容量达到 196 GWth:** IEA 发布的全球太阳能供热和制冷统计数据显示, 2010 年, 世界绝大多数太阳能集热器装机量位于中国和欧洲: 中国 117.6 GWth, 欧洲 36.0 GWth, 两者合计占到装机总量的 78.5%。全球安装的集热器类型当中, 78% 是真空集热管, 18% 是平板集热器, 4% 是无透明盖板集热器。

**美国能源部将在未来五年投入 1.2 亿美元建设关键材料创新中心:** 旨在减轻美国对关键材料的依赖程度, 确保国内能源技术的发展不再受制于未来材料供应短缺的掣肘。该中心将通过跨学科、持续性的努力, 从选矿、加工、有效使用到循环等, 甄别出每一种关键材料生命周期中的重要问题并找到解决方案。通过开展研究工作, 使稀土以及其他关键材料的供应得到保证, 并找到可减少用量的替代方案, 进而提升美国在能源制造领域 (如电动汽车、风力涡轮机、高效照明等) 的领先地位。

**美掺杂石墨烯太阳能电池创 8.6% 转换效率纪录:** 美国佛罗里达大学研究人员在石墨烯中掺杂一种有机物——三氟甲烷磺酰胺 (TFSA), 制成掺杂石墨烯太阳能电池。有机物的掺杂使石墨烯薄膜的导电性和电池的电势增加, 更有效地将太阳能转换成电能, 转化效率达到 8.6%, 是该类型太阳能电池目前为止获得的最高转换效率。

## IEA 评估至 2035 年全球非常规天然气发展

5 月 29 日，国际能源署（IEA）在伦敦发布了非常规天然气特别报告《天然气黄金时代的黄金规则》（Golden Rules for a Golden Age of Gas），认为天然气即将进入一个黄金发展时期，但这一未来的关键在于对世界上巨大的非常规天然气资源进行成功开发。北美有成功经验，非常规天然气、特别是页岩气，可以进行经济利用。但一些国家政府还在犹豫，甚至积极反对，因为生产可能涉及不可接受的环境和社会危害。

报告主要描述了非常规天然气资源和对其进行开发利用涉及到的工作；识别了关键的环境和社会风险，以及如何解决这些风险；提出了必要的黄金规则建议，以实现经济和能源安全的利益，同时满足公众的关切。

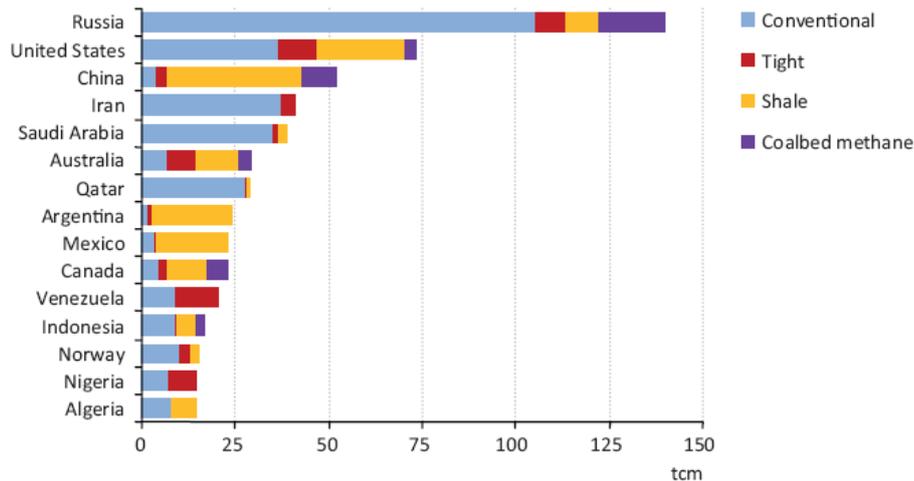


图 1 剩余可采天然气资源前 15 位国家（截至 2011 年底，单位：万亿立方米）

由于上游技术的进步，近年来，北美的非常规天然气获得了井喷式的发展，给北美产量的进一步增加带来了希望，也为世界上其他已知存在可观资源的地方非常规天然气的大规模涌现描绘了前景。然而，非常规天然气光明的未来还远未得到保证：有无数的障碍需要克服，还有与其开采相关的社会和环境担忧。

生产非常规天然气是一种集约化工业过程，一般会对环境造成比常规天然气开发更大的影响。往往需要更多口井，通常还需要采用水力压裂等技术提高气体流量。发展的规模可对当地社区、土地使用和水资源产生重大影响。必须成功解决严重的危害，包括潜在的空气污染、地表水和地下水的污染。在生产点和整个天然气供应链中都必须尽量减少温室气体排放量。如果处理不当，这些问题就会造成威胁，即便不会停止也会遏制非常规资源的发展。

现在具备以令人满意的方式应对这些挑战来生产非常规天然气的技术和专有知识，但是，如果要维持或赢得公众信心，就需要政府和业界的持续推动。各国政府需要根据良好的科学依据和高质量数据设计合适的监管体制，并配备充足的合规监管人员，尽管还有一系列其他因素会影响非常规天然气资源的开发，不同国家的情况有所不同，但 IEA 认为，政府和业界应对这些社会和环境挑战的方式与非常规天然气生产前景之间存在重要联系。

IEA 已经提出了一套“黄金规则”建议，能够让政策制定者、监管机构、运营商和其他单位解决这些环境和社会影响。

黄金规则强调，实现完全透明、对环境影响进行测量和监测、与当地社区进行接洽是解决公众关切的关键所在。对钻探地点进行精心选择，可以减少地面的影响，最有效的针对生产地区，同时最大限度地减少地震或地层之间流体传递的任何风险。可以通过高标准的设计、施工和完整性测试防止从气井到含水层的泄漏。对（页岩气和致密气）水质要求、（煤层气）生产水的品质和所有类型非常规天然气生产产生的废水进行严格的评估和监测，可以确保对水的处理和处置做出知情、严格的决定。与生产有关的本地污染物排放和温室气体排放可以通过投资来减少，以在完井阶段消除排气和燃烧。

在黄金规则模式中，以页岩气为主的非常规天然气产量到 2035 年时会达到 1.6 万亿立方米，占到这一期间天然气供应增量的近三分之二，非常规天然气在总天然气产量中的份额会从如今的 14% 上升到 2035 年的 32%。在预测期内，非常规天然气最大的生产国是美国和中国，美国领先俄罗斯成为全球最大的天然气生产国。

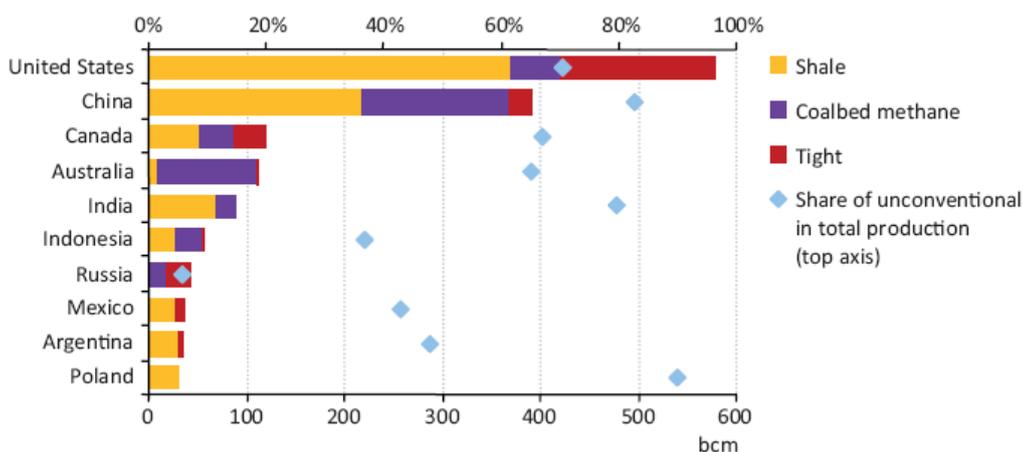


图 2 2035 年非常规天然气生产前 10 位国家（黄金规则模式下，单位：十亿立方米）

报告最后对主要国家和地区非常规天然气的发展做出了展望，中国部分摘译如下：

中国非常规天然气资源的规模评估仍在早期阶段，但无疑是巨大的。截至 2011 年底，中国剩余可采非常规天然气资源达到近 50 万亿立方米，包括 36 万亿立方米

页岩气，9 万亿立方米煤层气和 3 万亿立方米致密气。这大约是中国剩余可采常规天然气资源的 13 倍。中国的页岩气资源遍布全国的几大盆地，最有潜力的是四川盆地、塔里木盆地等。在鄂尔多斯盆地、四川盆地和准噶尔盆地发现了主要的煤层气资源。

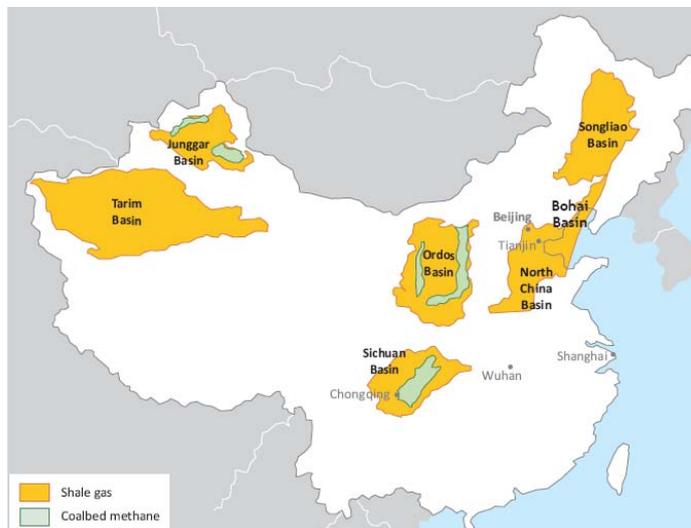
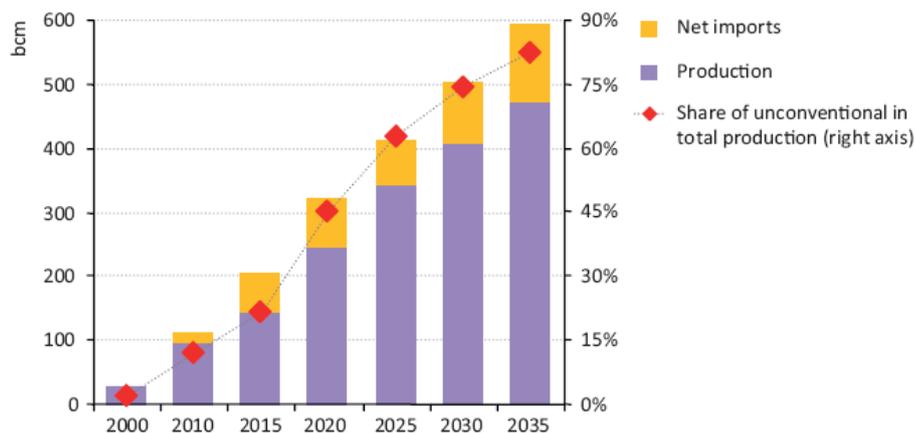


图 3 中国主要的非常规天然气资源

目前，煤层气是中国商业化生产非常规天然气的主要来源，2010 年产量 100 亿立方米，大部分来自中国石油和中联煤层气公司。近年来，在政府主导的计划下，页岩气的勘探活动不断增加，以评估资源基础。截至 2012 年初，估计中国公司已钻探了 20 口页岩气井。基于中国地质，页岩气资源可能比北美的开发更加困难和昂贵。



\* The sum of production and net imports represents total demand.

图 4 中国天然气产需平衡（黄金规则模式下，单位：十亿立方米）

中国政府为推动非常规天然气的勘探和生产出台了雄心勃勃的计划，到 2015 年煤层气生产超过 300 亿立方米，页岩气生产超过 65 亿立方米；2020 年的目标是：页岩气产量 600-1000 亿立方米。中国计划在未来四年完成全国页岩气资源评估及在四川盆地建立 19 个勘探和开发基地。

黄金规则模式下，中国非常规天然气产量预计从 2010 年的 120 亿立方米高速增长到 2020 年的 1100 亿立方米，到 2035 年则达到 3900 亿立方米。总产气量从 2010 年的 1000 亿立方米上升到 2035 年的近 4750 亿立方米，届时非常规天然气占总产气量的 83%。2035 年各种非常规天然气产量所占份额分别为：页岩气（56%），煤层气（38%），致密气（6%）。

报告参见：<http://www.worldenergyoutlook.org/media/weoweb site/2012/goldenrules/WE02012-GoldenRulesReport.pdf>。

金波 编译自：<http://www.worldenergyoutlook.org/media/weoweb site/2012/goldenrules/WE02012-GoldenRulesReport.pdf>

检索时间：2012 年 5 月 31 日

## 决策参考

### 马普学会化学研究所计算重大核事故发生可能性

根据德国马普学会化学研究所所长 Jos Lelieveld 主持的一项研究表明，西欧是全球因核事故导致的放射性污染风险程度最高的地区。诸如切尔诺贝利和福岛核电站堆芯融化造成的灾难性后果发生的可能性比以前的假设要高了很多。相关研究工作发表在《*Atmospheric Chemistry and Physics*》上<sup>1</sup>。

根据所有民用核反应堆的运行时数以及已发生的核事故，研究者计算了每 10 年至 20 年堆芯融化事件发生的可能性（基于现有核反应堆数量），其结果是较以前增加了约 200 倍。研究者通过大气模型计算还发现，一旦发生这类事故，一半的放射性铯-137 的散布范围将达 1000 千米。根据计算，西欧约在 50 年内将受到程度为 40 Bq/m<sup>2</sup> 的铯-137 污染。国际能源署将此以上的数值确定为辐射污染。因此，研究者提出应对核电站的风险进行深度分析和再评估。

目前，全球共有 440 座核反应堆正在运行，60 余座计划在建。福岛核事故表明全球范围内发生这类事故的风险比以往预计的要高得多，从而引发了对核能的争议以及德国的弃核。

研究方法：研究者应用了一种简单的计算方法，将世界上所有民用核反应堆的运行时数（从开始服役到现在）除以实际发生的堆芯融化数。得出的总运行时数为 14500 年，堆芯融化数为 4（切尔诺贝利一座，福岛三座）。根据国际核事件分级标准（INES），这样的重大事故发生率为每 3625 年一次。尽管这一数字低于每 5000

<sup>1</sup> J. Lelieveld, D. Kunkel, M. G. Lawrence. Global risk of radioactive fallout after major nuclear reactor accidents. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2012; 12(9): 4245-4258.

年发生一次重大事故，但仍比美国核监管委员会 1990 年就灾难性、不可控堆芯融化事件所做的预测结果高出 200 倍。研究者没有区分核反应堆服役年龄和类型，也没有考虑其所处的高风险区域如地震高发区。

研究者还利用地球大气模型研究了放射性气体和颗粒的地理分布。该模型计算了气象条件和大气流动以及大气中的化学反应，并能够计算痕量气体的全球分布，模拟放射性气体和颗粒的扩散状况。研究者计算了核事故的主要放射性元素铯-137 是如何在大气中传播并沉积于地球表面的，铯-137 的半衰期为 30 年。

计算模拟结果表明，铯-137 平均只有 8% 沉积在核事故现场 50 千米的范围内，约 50% 散布于 1000 千米范围内，而约 25% 会扩散至 2000 千米以外。这些结果揭示出核反应堆事故造成的放射性污染很可能超出国界。

放射性元素扩散计算结果与核反应堆融化可能性以及全球核反应堆密度结合起来，就可以计算出全世界当前面临的放射性污染风险。在西欧这种核反应堆密度很高的地区，每 50 年可能发生水平在  $40 \text{ Bq/m}^2$  以上的放射性污染。德国人口密集的西南部是全世界放射性污染风险程度最高的地区，那里与法国、比利时交界一带核电站数量众多，且风向主要朝西。

如果西欧发生核反应堆融化事故，约 2800 万人将受到  $40 \text{ Bq/m}^2$  以上的放射性污染，在南亚地区则超过 3400 万人，美国东部和东亚大约为 1400-2100 万人。

张 军 编译自：[http://www.mpg.de/5809418/reactor\\_accidents](http://www.mpg.de/5809418/reactor_accidents)

检索时间：2012 年 5 月 29 日

## 美国联邦审计署建议改进核电厂风险评估方法

美国联邦审计署（简称 GAO，是美国国会下属调查机构）发布报告，建议美国核监管委员会（NRC）改进自然灾害对核电厂影响的评估方法，增加“或然率风险评估”（probabilistic risk assessment, PRA）。PRA 是一种可以广泛评估可能产生的问题、问题发生的几率及其影响的方法，可用于深度发现核电站反应堆设计和运行中存在的优势和缺陷，分析风险水平。

美国联邦审计署调查发现，美国 104 座核反应堆主要采用决定性评估方法（deterministic risk assessment, DRA）来预防自然灾害。

美国加州魔鬼谷核电厂 1988 年曾运用或然率技术评估地震风险和排查隐患，该厂经理认为，PRA 是一种非常有价值的工具，特别是在检修期内对特定的安全设备进行风险分析。鉴于日本福岛核事故的教训，该厂于 2011 年开始更新评估标准，在新的精密研究结果得出之前，该厂将停止申请运营许可延期。

专家认为，PRA 是一种综合性更强的评估方法，能够使核电厂更好地评估各类自然灾害的威胁，特别是那些发生可能性低而潜在影响大的极端自然灾害。

美国核监管委员会对报告做出回应，认为 PRA 方法具有其优点，并将考虑提出这方面的要求。

研究方法：这份报告是在日本核事故之后，美国联邦审计署应两名参议员提出对核电厂风险评估方法进行调查的要求而撰写的。调查组成员走访了五座核电厂，咨询了 15 位专家意见。报告利用历史经验和专家意见，提出了一系列核电厂可能发生的潜在事故，以及当事故发生时运营者应当采取的应对步骤。

报告参见：<http://www.gao.gov/assets/600/590431.pdf>。

张军 编译自：<http://www.gao.gov/products/GAO-12-465>

检索时间：2012 年 5 月 31 日

## Solarbuzz：下半年全球光伏市场将主要由北美亚太地区驱动

根据 NPD Solarbuzz 公司光伏市场季度报告，2012 年下半年光伏的需求将主要由北美和亚太地区带动。这对光伏产业来说是一次重要的变化，表明欧洲国家长期刺激全球光伏需求的趋势将改变，欧洲份额将下降。虽然期间全球需求的 50% 将来自德国和意大利，但到最后一个季度 54% 的需求将来自中国、印度、日本和美国。

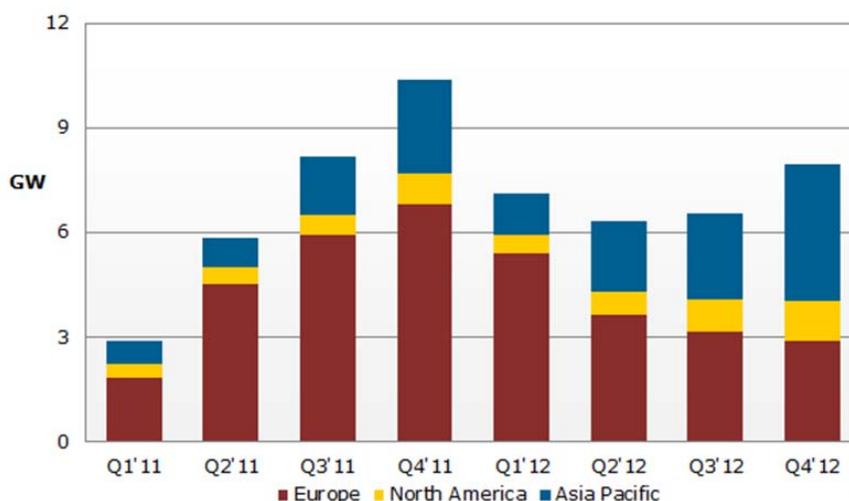


图 1 2011 和 2012 年各季度主要光伏市场地区的光伏需求

2012 年下半年，北美和亚太地区公用事业规模的项目将加快光伏增长，这些地区的需求占 57%。为了在预算范围内按时实现项目目标，项目开发商的作用将越来越重要，尤其是在获得资金和协调必要的许可以及工程、采购和施工（EPC）供应。提供监测、履行担保或项目维修以确保电力输送质量的下游企业将从这个增长的市场中受益。

2012 年下半年中国和印度的大型地面安装项目 (>5 MW) 预计将主导亚太地区的需求。2012 年第四季度预计完成超过 2.2 GW，比政策安排期提前。日本市场以

前是由很多小的当地光伏安装公司提供住宅服务，不过 7 月将引入新的固定上网电价 (FIT)，为设计、建造和/或资助大型光伏系统的系统集成公司和项目开发商提供机会。能够带来成本竞争力产品或服务的大型光伏系统的海外公司也将受益。下半年日本光伏需求预计超过 1.1 GW，和 2011 年下半年相比增长 74%。

2012 年对于美国市场来说，联邦现金补助期满是一个大的变化。2012 年第一季度仍能够带动项目来达到 2011 年底的安排。对下游渠道来说现金补助最卓有成效的是光伏住宅租赁增加。虽然现金补助的影响会有所下降，但是由于加州和其他州针对可再生能源配额标准 (RPS) 的公用项目的驱动以及住宅租赁扩张到东海岸，2012 年美国超过 60% 的需求将发生在下半年。

2012 年，欧洲主要市场由于严重紧缩的激励政策和融资限制将继续受到影响。德国市场由于 4 月大幅削减上网电价受到影响，意大利正在筹划一个新的筹资计划 (Conto Energia V) 来有效限制下半年的资金状况。不过，德国和意大利市场很可能会从已有的成果和过渡阶段中获益。

2012 年下半年法国市场的下降将反映出 2011 年实施的资金限制。其他市场也会有所下降，包括西班牙、比利时和保加利亚。基于目前的激励政策，在未来 1-2 年内市场增长最快的将是奥地利、保加利亚、捷克共和国、以色列、罗马尼亚、塞尔维亚和斯洛伐克。此外，欧洲市场开始寻找更多不依赖于保费奖励或公共资金的项目开发活动。

2012 年第一季度到第二季度，欧洲市场主要的变化包括：地面安装份额从 28% 上升至 33%，住宅份额从 19% 上升到 22%，建筑安装份额从 53% 下降到 44%。不过，2012 年下半年由于政策重点的转变，地面安装份额将减少，特别是在较为成熟的市场。

李桂菊 编译自：<http://www.solarbuzz.com/our-research/recent-findings/pv-revenue-growth-2h%E2%80%9912-stimulated-us-and-asia-pacific-pipelines>

检索日期：2012 年 5 月 30 日

## IEA：2010 年全球太阳能集热器装机容量 196 GW<sub>th</sub>

5 月 21 日，国际能源署太阳能供热和制冷委员会 (IEA-SHC) 发布了全球太阳能供热和制冷统计报告《全球太阳能供热 2012》，指出尽管全球经济危机，2010 年仍然增长了 14%，太阳能集热器的装机容量达到 196 GW<sub>th</sub>。

该报告提供的数据来自 55 个国家，占世界人口 60% 以上，超过 90% 的全球太阳能热利用市场。数据显示，2010 年，世界绝大多数太阳能集热器装机量位于中国和欧洲：中国 117.6 GW<sub>th</sub>，欧洲 36.0 GW<sub>th</sub>，两者合计占到装机总量的 78.5%。

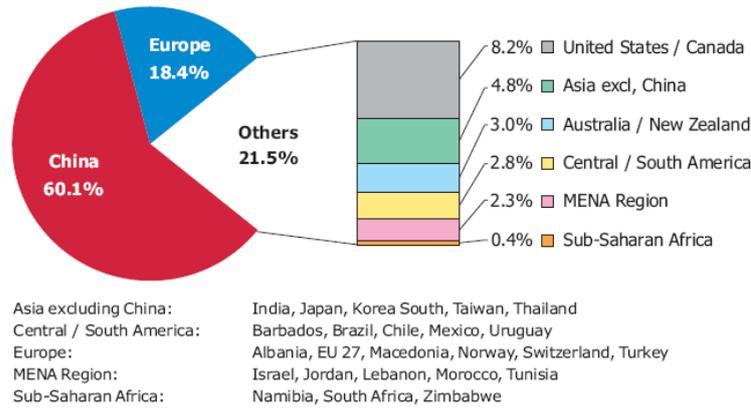


图 1 2010 年全球太阳能集热器装机量分布

大多数（95%）现有的太阳能供热系统是用于提供生活热水。报告指出，在一些国家，太阳能供热采暖综合系统（combisystems）（还包括空间取暖需求的一部分）成为了主要的应用。工业应用中，集中供热和空调也全部增长。综合系统和除生活热水以外的其他应用新安装的系统占比在 2010 年达到 10%。

报告显示，与仅占 11% 的强制循环系统相比，热虹吸（自然流动）系统是明显的市场主导者，占 2010 年新增装机容量的 89%。全球安装的集热器类型当中，78% 是真空集热管，18% 是平板集热器，4% 是无透明盖板集热器。

**报告参见：** [http://www.iea-shc.org/publications/downloads/Solar\\_Heat\\_Worldwide-2012.pdf](http://www.iea-shc.org/publications/downloads/Solar_Heat_Worldwide-2012.pdf)。

金波 编译自：

<http://www.renewableenergyfocus.com/view/25977/iea-shc-programme-publishes-its-latest-statistics/>

检索时间：2012 年 5 月 25 日

## 奥巴马呼吁延长美国风电税收抵免政策

美国风力发电税收抵免政策（Wind Energy Production Tax Credit, PTC），即公用规模风力发电的第一个 10 年每千瓦时电力抵免 2.2 美分所得税，将在今年年底到期。美国总统奥巴马敦促国会延长风力发电部门的税收优惠。奥巴马认为，如果国会不采取行动，一些大的风力涡轮机供应商将会受到冲击而导致大批工人失业。

根据美国风电协会（AWEA）统计，美国有近 500 个新的生产设施和 30 000 名工人从事风能供应链和 2013 年的订单业务。由于风力发电项目一般有 18 到 24 个月的开发周期，PTC 已经到期，现在迫切需要进行延长。国会研究服务部提到，生产税收抵免延长 10 年，美国财政估计将为此花费 41 亿美元。

李桂菊 编译自：[http://www.upi.com/Business\\_News/Energy-Resources/2012/05/25/Obama-pushes-for-wind-power-tax-credit/UPI-66661337962296/](http://www.upi.com/Business_News/Energy-Resources/2012/05/25/Obama-pushes-for-wind-power-tax-credit/UPI-66661337962296/)

检索日期：2012 年 5 月 26 日

## 美国或将难以完成其生物燃料任务

根据 2007 年出台的可再生燃料标准 (RFS)，美国国家环境保护局 (EPA) 规定，汽油和柴油炼油厂必须掺混一定数额的“可再生燃料”，否则将面临处罚。

现在生产的生物燃料绝大多数是玉米乙醇，RFS 规定了到 2015 年达到 150 亿加仑的上限。为了完成联邦政府的任务，2022 年需要 360 亿加仑的生物燃料，美国生物燃料行业将生产大量其他类型的生物燃料，尤其是纤维素乙醇，可以从木屑和草生产。

但从目前发展来看，美国国会在 2007 年显然大大高估了政府创建一个纤维素生物燃料市场的能力，这比玉米乙醇生产更加昂贵。2010 年及 2011 年，仍然没有商业化生产的纤维素燃料，而 RFS 制定的这两年目标分别为 1 亿加仑和 2.5 亿加仑，这个要求随后降低到每年 650 万加仑。图 1 显示了生物燃料的实际生产情况及与今后任务的对比。

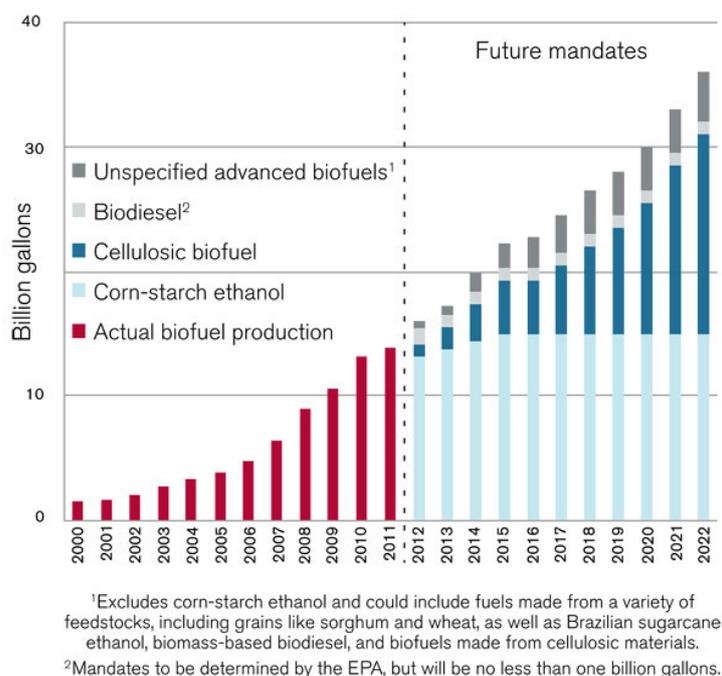


图 1 美国生物燃料生产情况及以后的任务

2012 年，EPA 预计将有能力生产近 1050 万加仑纤维素生物燃料（图 2），但先前制定的目标是 5 亿加仑。除图 2 中的生产厂外，2013 年还将有数家工厂开始商业化生产，但很难相信该行业将达到国会制定的 10 亿加仑的目标。2022 年 360 亿加仑的任务，其中包括 160 亿加仑纤维素生物燃料，看起来似乎更加难以实现。

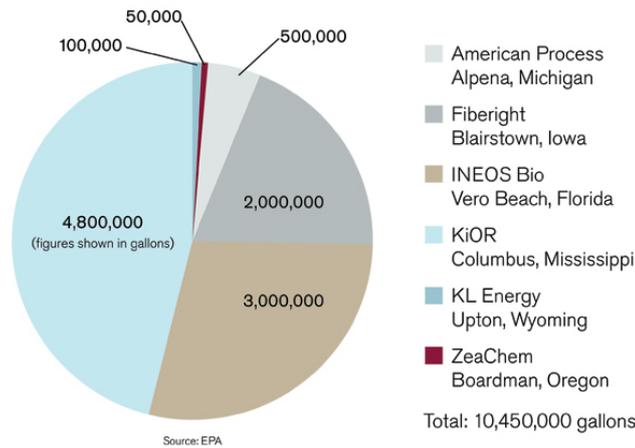


图 2 EPA 预计 2012 年美国纤维素生物燃料生产情况

金波 编译自：

<http://www.technologyreview.com/news/427874/us-will-be-hard-pressed-to-meet-its-biofuel/>

检索时间：2012 年 5 月 24 日

## 印度太阳能市场快速扩张

印度的上网电价（feed-in-tariff）是根据不同邦和区的政策管理。根据国家太阳能计划和古吉拉特邦（Gujarat）太阳能政策的项目分配，印度太阳能装机量迅速提升，从 2011 年 1 月的 22 MW 增长到 2012 年 5 月的 974.56 MW。

### 285 MW 最近分配给卡纳塔克邦、奥里萨邦和中央邦

国家太阳能计划的项目分配遵循竞争力、反向招标机制，以达到其项目尽可能低的关税。所有邦的政策，除古吉拉特邦，遵循类似的国家太阳能计划反向竞价机制。古吉拉特邦基于项目开发者技术和财政评估由政府委员会固定上网电价分配项目。最近已分配项目：卡纳塔克邦（60 MW），奥里萨邦（25 MW）和中央邦（200 MW）。

### 400 MW 即将分配给拉贾斯坦邦

拉贾斯坦邦有望成为未来装机容量的领导者，它一直是国家太阳能计划项目的首选地点。在国家太阳能计划第一阶段电力购买协议（PPAs）485 MW 太阳能光伏发电容量中，有 400 MW 即将分配给拉贾斯坦邦。

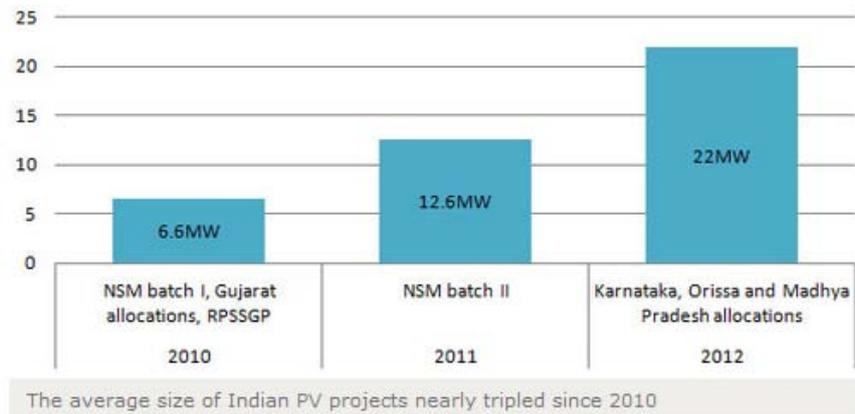


图 1 印度太阳能光伏项目平均规模（单位：MW）

金波 编译自：

<http://www.solarserver.com/solar-magazine/solar-report/solar-report/the-indian-market-offers-large-scale-pv-projects-rapid-ramp-up-of-solar-power-has-put-india-on-the-global-solar-stage.html>

检索时间：2012 年 5 月 31 日

## 中国研究

### Worldwatch: 中国驱动全球风能增长

世界观察研究所（Worldwatch Institute）5 月 30 日发布名为《中国驱动全球风能增长》研究报告指出，2011 年全球风电新增容量的 43% 来自中国，美国占 17%，印度近 7%，德国 5%。全球累计装机容量中国占比 26%，其后是美国、德国、西班牙和印度。2011 年风力发电投资总额 750 亿美元，比 2010 年减少 22%。

报告认为，尽管中国风电装机容量大幅增加，但由于并网及其他一些问题的挑战，总装机容量和风力实际提供的电力之间仍然存在很大差距。中国几个省份，包括内蒙古、甘肃，虽然装机容量增长很快，但因为技术问题实际上很大部分并没有实现并网发电。

在未来五年，中国计划投资超过 4000 亿美元，以改善其电网，到 2015 年将使其风电装机容量能够全面并网。另外，中国仍在努力使用国产风力发电机生产电力。

金波 编译自：<http://www.worldwatch.org/china-leads-growth-global-wind-power-capacity-0>;

<http://vitalsigns.worldwatch.org/vs-trend/china-drives-global-wind-growth>

检索时间：2012 年 5 月 31 日

## 项目计划

### 美能源部将投入 1.2 亿美元建设关键材料创新中心

5 月 31 日，美国能源部长朱棣文宣布，将在未来五年投入 1.2 亿美元建设一个新的能源创新中心（Energy Innovation Hub）——关键材料创新中心，通过跨学科、持续性的努力，甄别出关键材料生命周期中的重要问题并找到解决方案。

2012 财年，该中心将获得 2000 万美元的资助，通过开展研究工作，使稀土以及其他关键材料的供应得到保证，并找到可减少用量的替代方案，进而提升美国在能源制造领域（如电动汽车、风力涡轮机、高效照明等）的领先地位。

关键材料创新中心，旨在减轻美国对关键材料的依赖程度，确保国内能源技术的发展不再受制于未来材料供应短缺的掣肘。该中心将会对每一种关键材料从选矿、加工、有效使用到循环等，阐述贯穿全寿命周期的各种挑战。该中心依据的是能源部在 2011 年 12 月发布的《关键材料战略》<sup>2</sup>，该报告阐述了稀土及其他关键材料在清洁能源器件、产品、工艺上的应用。

背景：美国能源部建设能源创新中心的目的是组建科学家和工程师团队来加快能源技术的科学发现和缩短从实验室创新到技术开发和商业部署的路径。系列能源创新中心是美国政府清洁能源研究战略（旨在通过国内创新来加快重要能源技术的突破，以促进清洁能源经济和创造新的清洁能源就业岗位）的一部分。

关键材料创新中心是能源部自 2010 年以来成立的第 5 个能源创新中心。已经成立的中心包括：（1）轻水反应堆高级仿真联盟，研究重点是基于先进的计算机建模与仿真来改进核反应堆<sup>3</sup>；（2）人工光合作用联合中心，研究重点是直接利用太阳光来发展燃料<sup>4</sup>；（3）大费城节能建筑创新集群，研究重点是在节能建筑设计方面实现重大突破<sup>5</sup>。另，美国能源部 2 月 7 日宣布将成立电池与储能创新中心，正在进行依托单位招标<sup>6</sup>。关于这些中心的详细信息，可参考能源创新中心网站：

<http://energy.gov/hubs>。

万 勇 编译自：<http://energy.gov/articles/energy-department-announces-launch-energy-innovation-hub-critical-materials-research-0>

检索日期：2012 年 5 月 31 日

<sup>2</sup> 该报告是能源部在 2010 年 12 月发布的《关键材料战略》的修订版。有关这两份报告的内容简介，可参阅《先进制造与新材料科学研究动态监测快报》2010 年第 24 期和 2012 年第 1 期报道。

<sup>3</sup> 参见本快报 2010 年第 11 期报道。

<sup>4</sup> 参见本快报 2010 年第 15 期报道。

<sup>5</sup> 参见本快报 2010 年第 17 期报道。

<sup>6</sup> 参见本快报今年第 4 期报道。

## 美国陆空军联合启动可再生能源计划

5月22日,美国陆军和空军部队宣布联合启动一项可再生能源计划,预期到2025年军队的可再生能源装机容量将达到10亿瓦,相当于能够为25万居民提供电力。增加可再生能源(比如太阳能发电)的使用可以使军队在当地电网出现问题的情况下不受影响。

传统国家电网老化和易受干扰,因此需要发展分布式电网作为补充。陆军工程部将与陆空部门合作,评估土地和资源,并确定能源传输能力。可再生能源的利用将包括在军事基地建筑和车辆车库安装太阳能电池板。空军部队将加强生物燃料的利用。生物燃料不会产生常规原油衍生燃料产生的烟尘,发动机运行环境干净,从而降低了金属疲劳,延长发动机寿命。如果发动机燃烧室的温度能够降低100摄氏度,那么发动机组成部件使用寿命可延长10000小时甚至更长。另外,军队的维护成本将大幅下降。利用这些燃料发动机运行时间更长,空军的总体成本将下降。陆空军部队计划利用的清洁能源形式多样,包括太阳能、风能、生物质能以及地热能等。

李桂菊 编译自: <http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=116458>

检索日期: 2012年5月25日

## 澳大利亚将成立100亿澳元清洁能源融资机构

澳大利亚政府在4月份宣布计划成立一个100亿澳元(103亿美元)的清洁能源机构来为可再生能源、低排放以及能源效率项目提供融资。

清洁能源融资公司(Clean Energy Finance Corporation, CEFC)的商业定位是关注于支持大规模项目的开展,使项目投资产生积极作用。接受了CEFC融资的项目也可以从私营部门获取资金。CEFC的目标是鼓励私营投资和帮助克服融资困难来促进清洁能源技术的商业化,并在澳大利亚进行部署。根据政府文件,CEFC将在短期通过立法来成立,预计将从2013年7月1日起开展投资业务。

李桂菊 编译自: [http://www.photon-magazine.com/news\\_archiv/details.aspx?cat=News\\_PI&sub=australia&pub=4&parent=4233](http://www.photon-magazine.com/news_archiv/details.aspx?cat=News_PI&sub=australia&pub=4&parent=4233)

检索日期: 2012年5月26日

## 加拿大3800万美元启动低碳车辆测试计划

加拿大政府启动了一项3800万美元的低碳车辆测试计划,目的是评估新的汽车技术的安全性和环保性能,以确保创新技术可以在加拿大安全和及时推出。

政府表示，这些技术测试，将允许政府制定安全和环保法规以及行业规范和标准。涉及测试的技术将包括车辆替代燃料，如电力、液化天然气和氢气；混合动力技术；卡车和拖车的空气动力学改进等。

加拿大已设立了减排目标，到 2020 年温室气体排放量比 2005 年的水平减少 17%。正因为如此，他们将实施轻型和重型车辆的温室气体的排放法规。这将要求制造商在未来几年引进新技术，以改善其车辆效率。

金波 编译自：<http://www.ecoseed.org/politics/13624-canada-pledges-38-million-for-low-carbon-vehicle-testing-program>

检索时间：2012 年 5 月 28 日

## 能源装备

### Delphi 公司研发汽油直喷压缩点火发动机技术

汽车制造零件供应商 Delphi 公司目前正在开发一种发动机技术，能够将汽油车的燃料效率提高 50%，有潜力和混合动力汽车相媲美，同时花费更少。这项技术的测试基础跟高效的柴油发动机类似，只是使用的燃料是汽油。

该公司已经对这项技术在广泛操作条件下单活塞测试发动机进行了示范，然后对中型汽车采用这种多缸发动机的运行进行了模拟测试。结果表明，基于该技术的发动机可能远比柴油发动机更高效。

柴油发动机使用燃料驱动汽车的效率是 40%-45%，汽油发动机效率大约为 30%。但是，柴油发动机污染更严重，需要昂贵的废气处理技术以满足排放标准。几十年来，研究人员一直尝试根据柴油发动机的驱动原理来驱动汽油发动机，以实现高效率 and 低排放。这类发动机可能比混合动力技术更便宜，因为它们不需要大量的电池和电动马达。

传统汽油发动机是火花点燃燃料和空气混合物。柴油发动机则是通过压缩空气致热使燃料直喷燃烧室快速点燃。一些研究人员已经尝试使用汽油来进行压缩点火，但是控制这类发动机还存在挑战，特别是在汽车空转、加速和在不同速度下循环的负载条件下。

Delphi 的方法是汽油直喷压缩点火 (gasoline-direct-injection compression ignition)，目的是通过利用先进的燃油直喷以及进气和排气控制来克服问题，其中许多技术已经应用到目前的先进发动机中。例如，研究人员发现，如果在三个精确的定时爆燃下直喷汽油，就能避免过快燃烧（一些先前的实验发动机因此噪音大），在

同一时间内，可以比传统汽油发动机更快地燃烧燃料，这对于获得最大的燃料效率非常必要。研究人员还利用其他策略来改善极端负载下发动机的运行状况。比如，当发动机刚刚启动，或者是在非常低的速度下运行，燃烧室的温度太低而不能实现点火燃烧。在这些条件下，研究人员将废气导入燃烧室加热来促进燃烧。

李桂菊 编译自：<http://www.technologyreview.com/energy/40422/>

检索日期：2012年5月19日

## 科研前沿

### 美掺杂石墨烯太阳电池创 8.6% 转换效率纪录

以往的石墨烯太阳电池采用的是只有单个原子厚的碳原子蜂窝型晶格，光电转换效率仅 2.9%。美国佛罗里达大学研究人员在石墨烯中掺杂一种有机物——三氟甲烷磺酰胺（TFSA），并制成掺杂石墨烯太阳电池。有机物的掺杂使石墨烯薄膜的导电性和电池的电势增加，更有效地将太阳能转换成电能，转化效率达到 8.6%，是该类型太阳电池目前为止获得的最高转换效率。相关研究成果发表在《*Nano Letters*》上<sup>7</sup>。

新太阳电池中，掺杂的单层石墨烯置于硅片上，用作肖特基结，当太阳光线照射时，电子沿一定方向流动形成直流电。如果石墨烯太阳电池能够达到 10% 的转换效率，生产成本能进一步降低，未来应用大有希望。

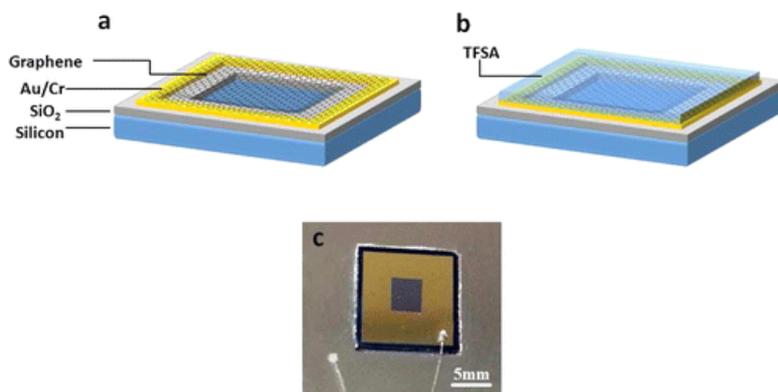


图 1 石墨烯基肖特基结太阳电池：(a) 无掺杂，(b) 有掺杂，(c) 图中有掺杂的太阳电池显示接触器和接触导线。

冯瑞华 编译自：<http://news.ufl.edu/2012/05/24/solar-efficiency/>

检索日期：2012年5月28日

<sup>7</sup> Xiaochang Miao, Sefaattin Tongay, Maureen K. Petterson, et al. High Efficiency Graphene Solar Cells by Chemical Doping. *Nano Letters*, 2012, 12(6): 2745–2750.

## 美研究人员开发出小型高效固体氧化物燃料电池

美国能源部西北太平洋国家实验室 (PNNL) 开发出了一种效率高达 57% 的小型固体氧化物燃料电池系统 (SOFC)，显著高于传统 SOFC 30%-50% 的效率。该系统使用沼气作为燃料。研究人员采用了 PNNL 开发的微通道技术，结合外部蒸汽重整和燃料循环技术，精简了整个系统使之更为高效和小巧。PNNL 开发的这一系统包含一种早期开发的燃料电池堆栈，

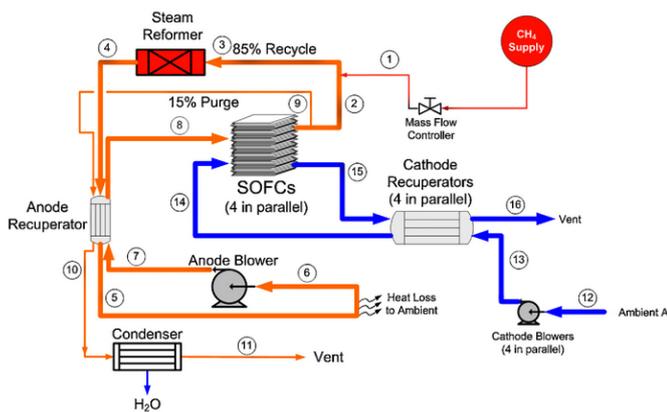
后者曾获得能源部固态能源转换联盟的支持。相关研究成果发表在《*Journal of Power Sources*》上<sup>8</sup>。

该项目的首席工程师 Vincent Sprenkle 指出，目前多数研究人员都专注于开发较大的能够产生兆瓦以上电力的 SOFC，取代传统发电厂，而他们开发的 SOFC 发电量介于 1 kW 至 100 kW 之间，这对于进行高效的区域性发电是一个可行选择。

在研究之初，研究人员就设想进行社区规模的发电。他们制造出的试验系统能够产生 2 kW 电力，相当于一个典型的美国家庭的耗电量。PNNL 研究组设计的这一系统可以放大到 100-250 kW 之间，为 50-100 个美国家庭供电。

姜山 编译自：<http://www.pnnl.gov/news/release.aspx?id=926>

检索日期：2012 年 5 月 30 日



## 新材料降低碳捕集成本

美国莱斯大学、加州大学伯克利分校、劳伦斯伯克利实验室和电力科学研究院的研究人员研究显示，一种普通的工业原料——沸石能大幅提高碳捕集技术的能源效率。该研究得到了能源部国家能源技术实验室 (NETL)、能源部科学局、先进能源研究计划署 (ARPA-E) 的资助，相关研究成果已经发表在《*Nature Materials*》上<sup>9</sup>。

发电产生的烟道气通过一个充满氨类化合物的漏斗，然后煮沸氨水释放被封存的 CO<sub>2</sub>，这里就需要附加能量来压缩 CO<sub>2</sub> 以将其排入地下。就目前的技术来说，附加能量消耗较高（约 1/3 用来发电的蒸汽被用来煮沸氨水并压缩液化 CO<sub>2</sub>）。由于沸

<sup>8</sup> Mike Powell, Kerry Meinhardt, Vince Sprenkle, et al. Demonstration of a highly efficient solid oxide fuel cell power system using adiabatic steam reforming and anode gas recirculation. *Journal of Power Sources*, 2012, 205: 377-384.

<sup>9</sup> Li-Chiang Lin, Adam H. Berger, Richard L. Martin, et al. In silico screening of carbon-capture materials. *Nature Materials*, Published online 27 May 2012, doi:10.1038/nmat3336.

石能够使用较少的能源将CO<sub>2</sub>从烟道气中滤除，因此成为了研究人员的研究目标。

自 2007 年起研究人员使用计算机模拟了数以百万计的沸石结构，通过不断的研究完善，目前数据库内包含了约 400 万种沸石结构。由于需要各种不同结构的沸石碳捕集能力进行计算模拟，计算量太大（以标准中央处理单元的计算能力计，约需要 5 年），因此研究人员另辟蹊径采用了图像处理单元（即计算机显示处理器）来进行计算分析，成功地将计算时间缩短至一个月，使得该研究计划成为可能。最后的研究结果显示，大约有几十种不同结构的沸石能够消耗比氨水喷淋法更少的能源将 CO<sub>2</sub> 从烟道气中分离。

黄 健 编译自：<http://newscenter.berkeley.edu/2012/05/27/computer-model-pinpoints-prime-materials-for-efficient-carbon-capture/>;

<http://www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/full/nmat3336.html>

检索日期：2012 年 5 月 31 日

## 更经济的清洁高热值天然气生产方式

人们可能没有意识到，直接从天然气井出来的天然气可能被二氧化碳（CO<sub>2</sub>）或其他气体污染。弗吉尼亚联邦大学El-Kaderi研究组开发了一种称为苯并咪唑联聚合物（BILPs）的纯有机聚合物筛子，能有效纯化天然气。这种筛子具有纳米化的微型空室状小孔，非常适合去除天然气中的CO<sub>2</sub>。当处于天然气气流中的时候，这些小孔能吸收捕获CO<sub>2</sub>，当所有的孔都装满CO<sub>2</sub>的时候，可以通过一个低压处理过程去除吸附的CO<sub>2</sub>，并重新使用聚合物筛子。这种技术有望减少CO<sub>2</sub>的运输与存储成本，提供更经济的天然气。得到的天然气热值比现有的主要燃料高，而且所占用的管道、铁路油槽车、储藏空间能比现有燃料少 40%左右。这种天然气有望作为更好的氢源用于燃料电池汽车。研究人员已在 3 月 26 日的美国化学会全国大会上宣布了这一研究成果。

王桂芳 编译自：[http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=PP\\_ARTICLEMAIN&node\\_id=222&content\\_id=CNBP\\_029649&use\\_sec=true&sec\\_url\\_var=region1&\\_\\_uuid=e36c547c-62a7-489d-a3b8-12a31c627fa4](http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?_nfpb=true&_pageLabel=PP_ARTICLEMAIN&node_id=222&content_id=CNBP_029649&use_sec=true&sec_url_var=region1&__uuid=e36c547c-62a7-489d-a3b8-12a31c627fa4)

6c547c-62a7-489d-a3b8-12a31c627fa4

检索日期：2012 年 5 月 31 日

### GEA 报告：全球并网地热发电装机容量超过 11 GW

美国地热能源协会（GEA）最新发布的国际市场纵览报告指出，全球已并网的地热发电装机容量约 11 224 MW。GEA 指出，2010 年全球地热发电容量是太阳能的两倍，美国从 20 世纪 60 年代开始逐步发展有效规模的地热能源，目前其装机容量约 3187 MW，保持世界领先地位，2011 年和 2012 年初之间，美国新增并网容量约 91 MW。但全球市场增长幅度明显超过美国。

土耳其、肯尼亚和印度尼西亚等国家持续发展地热能。土耳其潜在的地热能为 2000 MW。根据土耳其地热协会估计，到 2015 年，并网装机容量将从目前的 100 MW 左右提高到 500 MW。地热在肯尼亚的经济增长计划中也发挥了作用。据估计，肯尼亚有至少 7000 MW 的地热潜力，其中已开发的有 202 MW。该国已确定发展至少 14 个地热发电厂。印尼的地热潜力高达 27 510 MW，目前已设定目标，到 2025 年其装机容量增加至 5000 MW。报告还强调了中美洲、加勒比和南美地区等具有地热潜力的地区。

根据 GEA 报告，全球地热增长可以归因于许多因素，包括经济增长、低收入家庭和农村社区电气化、新技术、能源安全的担忧和有利的国家政策。尼加拉瓜和印尼都得益于有利的政策，成为强大的地热市场。美国由于不可预知的政府政策导致增长放缓，但联邦机构，如美国贸易发展署（USTDA）、美国国际开发署（USAID）和美国进出口银行（EXIM）已创建了一些方案，以促进国内外地热增长。

**报告参见：** [http://www.geo-energy.org/pdf/reports/2012-GEA-International\\_Overview.pdf](http://www.geo-energy.org/pdf/reports/2012-GEA-International_Overview.pdf)。

潘 懿 编译自：<http://www.cleandedge.com/resources/news/More-Than-11-GW-of-Geothermal-Capacity-Online-Globally-According-to-GEA-Report>

检索日期：2012 年 5 月 30 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