

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2009年12月15日 第23期（总第110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

决策参考

IEA分析全球清洁能源技术投资差距	1
石油峰值之争	3
充电式混合动力汽车前景并不乐观.....	4
美国能源效率前景.....	5

项目计划

美国能源部 30 亿美元资助燃煤电厂CCS项目	6
ARPA-E开始第二轮 1 亿美元转型能源研究项目征集.....	7
欧盟委员会投资 15 亿欧元于近海风能和碳封存项目	8
英国预算前报告支持绿色经济增长.....	8
英国提出智能电网部署规划.....	9

能源装备

麻省理工学院研究新型天然气发电系统.....	10
阿尔斯通为世界最大燃煤电站安装最新自控系统.....	11

科研前沿

莫纳什大学研究染料敏化太阳电池新方法	12
英国公司推出车用高性能电池技术.....	13
美科学家首次发现氩储氢技术.....	14

本期概要：

哥本哈根气候大会在乱哄哄中开场，也将会无果而终，眼光最终还是要放在实事上。国际能源署为大会准备的《全球清洁能源研发与示范的差距》报告从气候目标反推公共投入，让人们看到了发达国家能源技术 RD&D 开支的巨大差距。

美国国家科学院新公布了两份报告，一份对受到热捧的 PLUG-IN 电动汽车前景提出了怀疑；另一份则对能源效率技术的作用给出了乐观的估计，指出即使如美国这样一个能效已经很高的国家在建筑、工业和交通领域仍存在着巨大的潜力，到 2020 年可以降低美国能源消耗总量的 17-20%，到 2030 可以降低 25-31%。

美国能源部先进研究计划署启动了第二轮 1 亿美元转型性能源研究项目征集，主题集中在 CO₂ 转化液体燃料、碳捕获材料与工艺以及电动汽车电池。

国际能源署已连续公布了低碳革命、碳封存、光伏、风能、电动汽车等系列能源技术路线图，我们正在将已发布和将发布的路线图的核心内容进行加工编译，作为特辑，敬请关注。

决策参考

IEA 分析全球清洁能源技术投资差距

12 月 14 日，国际能源署（IEA）发布了题为《全球清洁能源研发与示范差距》（Global Gaps in Clean Energy Research, Development, and Demonstration）的报告，首先从先进交通工具技术、生物质能、碳捕获利用与封存、建筑能效、工业能效、高效率和低排放煤炭技术、智能电网、太阳能和风能等方面详细介绍了目前的 RD&D 开支情况和优先发展领域，实现 2050 年气候目标存在的差距，以及今后的 RD&D 投资需求，最后得出下一步需要开展的措施。

表 1 中显示了主要经济体论坛（Major Economies Forum, MEF）¹国家在上述技术领域年均 RD&D 公共投资为 52.42 亿美元²。相比之下，实现 2050 年气候目标所需要的投资水平估计为 320-690 亿美元，其中至少有一半来自于公共资金。

表 1 全球清洁能源 RD&D 差距分析结论

实现 2050 目标所需 RDD&D 资金	实现 2050 目标所需 MEF 国家年均	MEF 国家当前年均 RD&D 公共投	资金差距
-----------------------	-----------------------	---------------------	------

¹ MEF 国家主要包括 17 个经济大国或地区：澳大利亚、巴西、加拿大、中国、欧盟、法国、德国、印度、印度尼西亚、意大利、日本、韩国、墨西哥、俄罗斯、南非、英国和美国。

² 报告中的 2050 蓝图情景中没有提到建筑能效，表 1 的数据中没有包括该领域的年均投资需要或开支。此外，该数据中不包括 MEF 国家在其他能源技术领域的 RD&D 开支，也没有包括关于与经济恢复开支有关的过去的投资。

	(10 亿美元)	RD&D 投资 (百 万 美元)	资 (百万美元)	
先进交通工具	7500-9100	16 600-33 200	1543	15 057-31657
生物能源	210-250	460-920	590	-130-330
CCS	2500-3000	5500-11 000	884	4 617-10 117
能源效率	2000-2500	4500-9000	411	4089-8589
高效煤炭	700-800	1500-3000	544	956-2456
智能电网	2550-3000	5560-11 100	664	5140-10 680
太阳能	750-890	1640-3280	664	976-2616
风能	600-700	1300-2600	186	1114-2414
总计	16 810-20240	37 060-74 100	5242	31 818-68 858

从下图显示的公共稳态 RD&D 投资以及投资差距分析可以看出，MEF 国家 RD&D 开支需要增加，但是各个技术领域的增加程度各有不同。其中先进交通工具和智能电网差距较大。IEA 估计所有技术领域公共稳态 RD&D 开支(假设占总 RD&D 开支的 50%) 差距为 140 亿美元，相当于目前水平的 3 倍，而且可能会达到 320 亿美元，相当于目前水平的 6 倍。

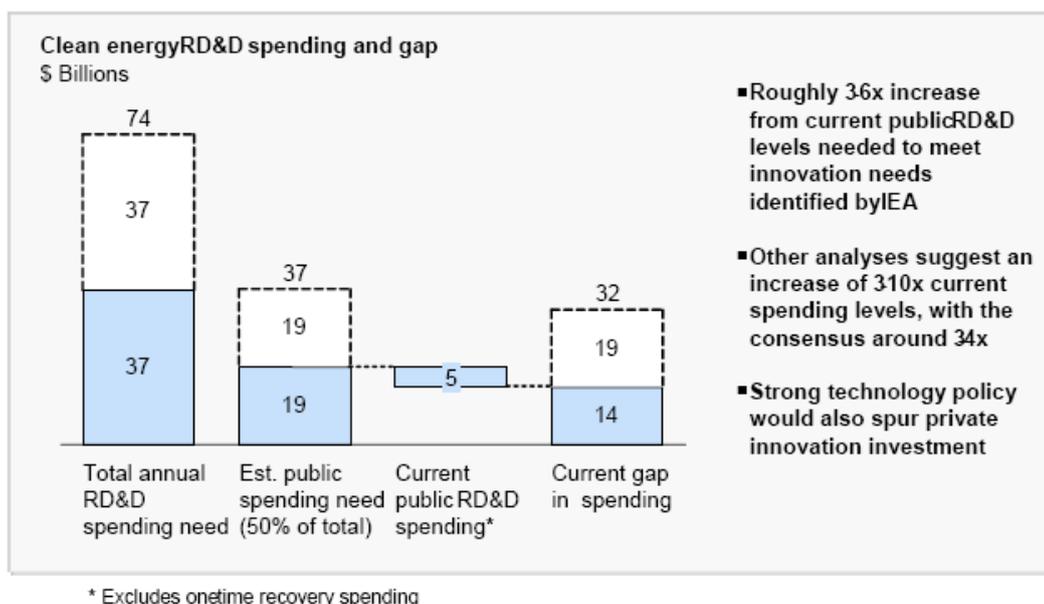


图 清洁能源 RD&D 开支及差距

研究表明，尽管由于“绿色”激励投资，全球公共 RD&D 投资已经有所增长，但如果要实现全球气候变化目标，政府 RD&D 投资将需要从目前的开支水平增加 3-10 倍。此外，有必要努力为公共和私营部门提供完善的能源技术 RD&D 数据，结合政策分析和透明度，进而加快全球低碳能源技术的应用，以便作为应对全球气候变化风险的重要战略之一。报告最后还提出今后需要进一步加强的措施，包括通过增加公共部门投资、扩展国际技术合作、加强对技术的差距分析，以及提高公共和私营部门 RD&D 数据的质量和透明度。

李桂菊 摘译自：http://www.iea.org/index_info.asp?id=994；[http://www](http://www.iea.org/papers/2009/global_gaps.pdf)

www.iea.org/papers/2009/global_gaps.pdf

检索日期：2009 年 12 月 18 日

石油峰值之争

国际能源署首席经济学家 Fatih Birol 在 12 月 10 日出版的《经济学家》杂志发表题为《石油峰值之争：2020 前景》一文，认为如果没有新的大发现、原油需求增长照常的话，传统原油的产量将会在 2020 年达到峰值。这一观点引起了广泛关注。已经有很多地质学家和石油行业人士认为全球正面临着日益迫近的石油短缺问题，他们的言论可能还不那么引人注意，但来自于国际能源署的警告就非常引人关注了。

尽管近年来国际能源署对全球 2030 年原油供应的预测每年都在向下调，但该机构到目前为止还没有给出关于原油供应到底何时会停止增长的确切预测。在其上个月刚刚发布的年度能源展望报告中仅表示传统原油预计将在 2030 年前的某个时候达到顶峰。

Birol 承认传统原油供应可能会在十年内达到峰值的意愿表明了决策者在对待石油峰值争论问题上态度的微妙转变。这一争论不是关于原油供应这一有限资源是否会在某一天停止增长。恰恰相反，这取决于全球原油产量增长终止的时限，以及接下来会发生什么。最悲观的石油峰值论者认为，全球原油供应已经或将要达到峰值。考虑到未来需求会进一步增长，他们担心会发生经济浩劫。

相比之下，如剑桥能源研究协会（CERA）等乐观主义者则认为高油价会引发技术升级，从而使得石油公司能够找到新的油田；并且在更困难的地质条件下能够经济可行地开采原油或利用煤炭或天然气制油；此外，能够从现有油田再次开采从而提高原油产量。他们认为，这样的话起码在二十年内能够满足需求。CERA 还估计，供应可能会尽量地满足需求，但可能会呈现出一种波动的曲线而不是一个剧烈的高峰。到目前为止，国际能源署的官方预计更接近于像 CERA 这样乐观者的观点。

理由不难发现。在 2008 年分析了 800 个油田的历史产量趋势后，能源署得出结论：相比于油田的产量全盛时期，到 2030 年油田年产量的平均降幅将为 8.6%。即

使原油需求保持不变，全球仍将需要寻找新增产量超过每天 4 千万桶的油田（相当于 4 个新的沙特阿拉伯）才能够抵消掉下降趋势。

这是一个令人气馁的任务。石油峰值论者指出，新油田发现的平均规模自 20 世纪 60 年代中期以来有所缩小。在 1960-1989 年间，全球发现的油田储量是该时期内产量的两倍以上；而 1990-2006 年间这一比值则仅约为一半。而反对者争辩道，长时期的相对较低油价削弱了对开采的激励。他们认为，持续的高油价时期将会使得新油田发现有所增加，并指出在 2009 年上半年已有 100 亿桶的新发现，高于 2000 年以来的任一年份。悲观者则反驳道，近来的发现仍是不够的。

国际能源署期望非传统原油资源能够起到很大的补充，因为日益高涨的油价使得这些非传统资源变得经济可行。但这些资源相比于传统原油资源要更加“肮脏”，需要耗费大量的能源来进行开发，这也不利于减缓气候变化的工作。

气候变化的谈判与石油峰值争论有重大关系。国际能源署估计，采取协调行动将全球温度升高幅度控制在 2°C 以内，到 2030 年将会把全球石油需求限制到每天 8900 万桶；如果不采取行动，这一数字将会是每天 1.05 亿桶。因此，Biroi 先生表示，（采取行动）将会使得原油生产峰值推后来临，因为生产未经开发的低成本原油将维持更长的时间。采取应对气候变化的行动甚至还能挽救地球于早早出现的供应短缺时刻。

陈伟 摘译自：http://www.economist.com/businessfinance/displaystory.cfm?story_id=15065719&fsrc=rss

检索日期：2009 年 12 月 12 日

充电式混合动力汽车前景并不乐观

美国国家研究委员会（National Research Council, NRC）12 月 14 日公布了题为《向替代交通技术转型----充电式混合动力汽车》（Transitions to Alternative Transportation Technologies -- Plug-in Hybrid Electric Vehicles）的研究报告，认为充电式混合动力汽车的成本将持续高企，主要是由于锂离子电池价格在未来一段时期内不会大幅降低。2010 年充电式混合动力汽车的制造成本估计要比同类传统汽车高 18 000 美元以上。尽管按每英里消耗的成本计算，电力驱动比汽油驱动的成本要低，但由于前期成本高，其节省的燃料可能需要几十年才能收回成本。

这项研究由美国能源部资助。报告指出，如果充电式混合动力汽车要大规模进入美国汽车市场，未来数十年间需要数千亿美元补贴。即使如此，在 2030 年前预计不会对石油消费或碳排放产生重大影响。

报告考察的充电式混合动力汽车可以电力行驶 10-40 英里。PHEV-10 类似于丰田的 Prius 但电池容量较大，PHEV-40 类似于雪佛兰 Volt，电机和电池比 PHEV-10

更大。锂离子电池是决定汽车成本和功率范围的主要因素。

虽然电池技术发展迅速，但在未来的几十年成本不会大幅度下降。第一代产品中，PHEV-10 电池组的成本约为 3300 美元，PHEV-40 电池组约为 14 000 美元。电池技术需要实现根本性突破，以降低成本，才会使插入式混合动力电动汽车在将来可被广泛负担得起，但目前还不可预见。

报告认为，长期内美国需要采用组合方案来减少对石油的依赖，包括提高传统车辆燃油效率并积极开展替代战略的研发和示范，包括生物燃料、电动汽车、氢燃料电池汽车等。

报告全文详见：http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12826

金波 编译自：<http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=12826>

检索时间：2009 年 12 月 15 日

美国能源效率前景

美国国家研究委员会（National Research Council, NRC）12 月 9 日公布了题为《美国能源效率前景》（Real Prospects for Energy Efficiency in the United States）研究报告，指出目前已经存在的或不久的将来可能会发展起来的能效技术可节约大量开支和能源，如果完全采用这些技术，预计到 2020 年可以降低美国能源消耗总量的 17-20%，到 2030 可以降低 25-31%。

实现这些能效技术的全面部署将部分取决于高能源价格及旨在提高能源效率的公共政策等。美国近 70% 的电力消费产生在建筑物，报告指出，仅实现全面部署低成本建筑节能技术，到 2030 年将无需再增加新的发电厂就可满足需求。新的发电设施将只需要解决地区能源供应的不平衡，更换老旧设施，或引入更环保的电力来源。

报告指出，许多符合成本效益的建筑物节能投资是可能的，例如，更换设备，如空调、冰箱、冷冻箱、高温炉以及更有效的热水器，可减少 30% 的能源消耗。

工业和交通运输行业同样也存在大量的节能机会。例如，工业能源效率技术的应用到 2020 年可以减少制造业 14-22% 的能耗。大部分将发生在能源密集型工业，如化学制造业、石油加工、纸浆和造纸、钢铁以及水泥。

能源效率技术的广泛采用虽然还有很大的潜力，但仍存在许多障碍。报告指出，这类技术的前期成本很高，尽管长期来看可节约成本，但也阻碍了投资的可能性。能源价格波动可能会导致买家推迟购买更高效的技术，他们对投资回报缺乏信心。此外，消费者所希望了解的替代能效技术相对性能和成本效益的信息缺乏可信的来源。投资能效基础设施尤其重要，因为这些可以确定数十年的能源使用模式。

克服这些障碍将需要大量公共和私营部门的支持和持续的努力。许多能源效率

措施已取得了成功，例如美国能源部和美国环境保护署的“能源之星”标识项目。加利福尼亚和纽约已采取了许多措施并取得了很好的成效，为国家、州及地方政策决策者提供了宝贵的经验。

报告全文详见：http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12621

金波 编译自：<http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=12621>

检索时间：2009年12月10日

项目计划

美国能源部 30 亿美元资助燃煤电厂 CCS 项目

12月4日，美国能源部长朱棣文宣布将拨款 31.8 亿美元资助三个新的碳捕获与封存（CCS）项目，以加快发展商业规模的结合碳捕获与封存的洁净煤技术。拨款包括来自美国《经济恢复与再投资法案》的 9.79 亿美元以及 22 亿美元私营部门资金，这是美国能源部洁净煤发电计划（CCPI）第三轮投资的一部分。

这些项目将示范先进的煤基技术，以捕获和封存 CO₂ 或以其他途径加以利用。示范技术包括以下几个方面：

- CO₂ 捕获效率达到 90%；
- CCS 的目标是增加的成本不超过气化系统发电成本的 10%，不超过燃烧与氧燃烧系统的 35%；
- 按照 CCPI 计划要求，每年捕获和封存或得到其他有效利用的 CO₂ 排放量最少要超过 30 万吨。

CCPI 第三轮计划于 2005 年开始，目的是加快低排放煤炭技术的商业利用。这些项目是第三轮计划的第二次实施项目，第一次实施项目于今年 7 月投资 4.08 亿美元开展。这三个洁净煤发电项目详情见下表：

项目名称	承担企业	研发重点	资助金额	工期
Mountaineer CO ₂ 捕获与封存示范	American Electric Power Company, Inc.	设计和使用的冷氨工艺，预期可捕获 1300MW 阿巴拉契亚电力公司（APCo）Mountaineer 发电厂 235MW 废气流中 90% 的 CO ₂ （每年 150 万吨），经过处理压缩后通过管道运送到附近地下 1.5 英里的两处含盐构造中。	3.34 亿	10 年
南方公用事业公司碳捕	Southern Company	改造阿拉巴马州一座燃煤发电厂 160MW 废气流的 CO ₂ 捕获装置。捕获的 CO ₂ 经过	2.95 亿	11 年

获与封存示范	Services, Inc.	压缩,通过管道运送并封存到深部含盐构造中(每年 100 万吨)。		
德克萨斯洁净能源项目(TCEP)	Summit Texas Clean Energy, LLC	将西门子气化和发电技术与碳捕获技术集成,有效捕获 Midland-Odessa 附近一座 400MW 的发电厂 90%的 CO ₂ (每年 270 万吨)。捕获的 CO ₂ 经过处理、压缩并通过管道运输到 Permian 盆地的油田,用来提高石油采收率。	3.5 亿	8 年

李桂菊 摘译自: <http://www.energy.gov/news2009/8356.htm>

检索日期: 2009 年 12 月 18 日

ARPA-E 开始第二轮 1 亿美元转型能源研究项目征集

继 10 月 26 日公布了第一轮 37 个转型能源研究项目后, 12 月 7 日, 美国能源部长朱棣文宣布启动先进能源研究计划署(ARPA-E)第二轮转型能源研究项目征集, 项目资金总计 1 亿美元, 从《美国经济恢复与再投资法案》中拨付。

第二轮项目主要围绕以下三个研究领域:

1. Electrofuels

ARPA-E 寻求利用微生物吸收化学能或电能将 CO₂ 转化为液体交通燃料的新方法。现有的方法绝大多数是围绕着生物质或废弃物的转化, 或者是利用光合作用直接从阳光或 CO₂ 中制取液体燃料。光合路线虽然有潜力, 但效率较低, ARPA-E 希望通过代谢工程和合成生物学方法的利用实现 CO₂ 高效转化为液体燃料的创新方案, 特别是开发能够从氢、金属离子、氧化还原活性物种或直接从电流中释放能量的有机物。理论上这种方案的效率比现有的光合-生物质方案高 10 倍以上。

2. 先进碳捕获技术创新材料与工艺

资助可从燃煤电厂捕获 CO₂ 的革命性技术, 包括低成本催化剂、抗降解耐用材料以及先进捕集工艺, 是对能源部化石能源局和国家能源技术实验室主导碳捕获研究工作的补充, 旨在加速碳捕获从基础研究到大规模示范直至最终商业化的过程。

3. 电动汽车电池

开发供充电式混合动力汽车和纯电动汽车使用的新一代极高能量密度、低成本电池技术。项目的目标大部分基于美国汽车电池联盟(由能源部与部分美国汽车企业发起组织)设定的长期目标。

张军 编译自: <http://arpa-e.energy.gov/public/PR-120809.pdf>

检索日期: 2009 年 12 月 8 日

欧盟委员会投资 15 亿欧元于近海风能和碳封存项目

12 月 9 日，欧盟委员会批准拨款 15 亿欧元资助一系列近海风能项目以及碳捕获与封存（CCS）项目，资金来自欧盟经济恢复基金。

得到资助的碳捕获与封存项目共 6 个，是从 12 个申请项目中挑选的，其中德国 Vattenfall Jaenswalde 发电厂、西班牙 Endesa Compostilla 发电厂、荷兰 Maasvlakte 发电厂、英国 Hatfield 发电厂、波兰 Belchatow 发电厂分别获得 1.8 亿欧元的拨款，意大利 Enel Porto-Tolle 发电厂获得 1 亿欧元的拨款。

近海风能项目共 9 个，是从 29 个申请项目中挑选的，总拨款 5.65 亿欧元。

欧盟负责能源事务的委员 Andris Piebalgs 表示，遴选过程考虑了项目的成熟度对经济恢复的支撑作用，合同将于本月开始签署，资金将视项目开发阶段于 2010-2012 年间陆续到位。

这次批准的 CCS 项目仅仅是欧洲在碳捕获与封存项目方向投资的开始，欧盟委员会希望到 2015 年左右将总共开展 10-12 个 CCS 项目，目标是到 2020 年使 CCS 技术具备商业可行性。

背景：欧盟于今年 5 月制定了 40 亿欧元的能源投资项目以支持经济复苏（本快报曾作报道），主要投资于近海风能、CCS 和能源基础设施，这次批准的项目是第一批，基础设施投资项目仍然在审议中。

李桂菊 摘译自：<http://www.euractiv.com/en/energy/eu-clears-extra-funds-carbon-storage-offshore-wind/article-188185>
检索日期：2009 年 12 月 18 日

英国预算前报告支持绿色经济增长

12 月 10 日，英国财政大臣达林公布了预算前报告（Pre-Budget Report）。报告中提出了一系列支持英国绿色经济复苏的新措施，包括：

- 承诺支持建立 4 个商业规模的燃煤电厂 CCS 技术示范项目。
- 建立“英国基础设施”机构（Infrastructure UK）来协调对低碳能源项目的进一步投资。
- 提高公共部门能效，将这部分费用支出削减至少 10%，碳排放减少 400 万吨以上。
- 在 2010 年 4 月 1 日至 2014 年 3 月 31 日期间为官方批准的近海风电场每 MWh 电量提供 2 张可再生能源义务证书，并通过在 2011 年 4 月开始设定可再生能源义务时提供 10% 的浮动空间以为投资者提供更强烈的确定性。
- 能源与气候变化部和财政部协同工作，以寻求确保电力市场结构能够为

消费者和国家长期所需要的低碳投资进行最高效的公平分配，初步结论将在2010年预算案中予以体现。

- 为家庭自用小规模可再生能源发电从固定上网电价中提供所得税减免，以降低其安装使用成本。
- 为位于诺森伯兰郡的新能源与可再生能源中心（NaREC）提供1500万英镑以发展风机叶片测试能力。
- 从2011年4月1日开始，将签订了气候变化协议的企业气候税减少幅度从80%降低到65%，并将塑料行业和工业洗衣业纳入到方案中来，由此每年可削减25万吨CO₂排放。
- 提供1.5亿英镑支持低碳技术开发，其中5000万英镑用于近海风电制造和测试设施的发展。

陈伟 编译自：<http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/news/pn148/pn148.aspx>

检索时间：2009年12月15日

英国提出智能电网部署规划

12月1日，英国能源与气候变化部（DECC）发布《智能电网：机遇》报告，宣布为了构筑低碳未来，政府决定将开始智能能源系统的部署，首次提出要大力推进智能电网的建设。明年初还将出台详细的智能电网建设计划。

英国政府计划首先从智能电表入手。据英国能源和气候变化部透露，2020年前，英国家庭正在使用的4700万个普通电表将被智能电表全面替代，这一升级工程预计耗资86亿英镑。

智能电表能够为消费者提供实时的用电和用气信息，使用者可随时了解能源的消耗量，从而主动节约能源，电力公司也可免去入户抄表的成本。而这些信息也将为智能电网提供不可或缺的数据支持，电力运营商可根据这些数据全面掌控英国的能源供需情况，及时做出调整，避免不必要的电力浪费。

英国还组建了智能电网示范基金，将在未来5年为智能电表技术投入600万英镑科研资金。在此期间，英国煤气电力市场办公室（Ofgem）还将提供5000万英镑协助相关机构开展智能电网试点工作。智能电网将由政府全权负责，智能电表则按市场化经营，但所有供应商必须取得政府颁发的营业执照。

由能源与气候变化部和煤气电力市场办公室共同领导、包括各利益相关方代表在内的政策咨询机构——电网战略小组（ENSG）同期发布了智能电网愿景报告，愿景揭示了智能电网如何能直接或间接地维持或增强电力供应的质量和可靠性；促进新的从工业规模到家用规模的低碳或零碳发电厂联网；使得创新的需求侧技术与战

略成为可能；推动新的系列能源产品和关税制度实现以降低消费者的能源消耗和碳排放；形成整体通信系统以使整个电力系统协调运行等。

此外，GE 英国公司成立了智能电网中心，以提供智能电表和智能电网相关产品。

《智能电网：机遇》报告和愿景报告下载地址：http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/what_we_do/uk_supply/network/smart_grid/smart_grid.aspx

陈伟 编译自：<http://www.renewableenergyfocus.com/view/5691/uk-r>

[olls-out-smart-meters-and-smart-grids/](#)

检索时间：2009年12月10日

能源装备

麻省理工学院研究新型天然气发电系统

麻省理工学院的研究人员提出了一种通过固态氧化物燃料电池（SOFC）将天然气转化成电力的新型天然气发电系统，此系统可以实现CO₂的零排放。此成果由 Thomas Adams, Paul I. Barton以及Lammot du Pont提出并发表在*Journal of Power Sources*杂志上³。

研究指出，天然气储量丰富，储存、运输技术成熟，且与煤、石油相比对环境更加友好。（天然气电厂每 MWh 电力生产会排放 1135 磅 CO₂，是煤炭发电厂的 1/3 至 1/2。）在美国，天然气发电已经占到电力生产总量的 22%，如果未来几年碳税政策实施，这个比例还会继续上升。在这种情况下，这种零温室气体排放且有成本优势的发电系统将成为常规化石燃料电厂最有竞争力的替代者。

这种新型天然气发电系统产生的是高纯度 CO₂ 气流，很容易利用 CCS 技术进行处理。此系统的另外一个优势在于，传统安装 CCS 设备的天然气电厂需要消耗大量的水，而燃料电池天然气发电系统则会产生清洁的水，只需经过简单处理就可以用于生产饮用水，从而带来附加效益。

此发电系统的基本原理已经在一系列小型的发电厂得到验证，其中包括一个 250kW 的发电设备，而一台 500MW 的设备也计划在 2012 年左右完成。与传统的涡轮发电机不同，此系统的规模可以通过使用数百或数千个小型燃料电池并联运行来扩大。

该研究还利用计算机模拟分析了这套新系统的相对成本和运行效果，并与目前安装有 CCS 的天然气或煤发电厂进行了比较。

天然气联合循环电厂是目前最高效的化石燃料电厂，通过安装碳捕获系统，可

³ High-efficiency power production from natural gas with carbon capture. *Journal of Power Sources*, Volume 195, Issue 7, 2 April 2010, Pages 1971-1983

以减少 90%的温室气体排放量。而麻省理工学院的发电系统几乎可以完全消除温室气体，而且成本相当，效率更高（按同量燃料的发电量计算）。

如果不实行碳税，最便宜的发电燃料将永远是煤。今年 7 月，美国众议院通过了《美国清洁能源和安全法案》，其中提出了“碳总量管制和交易”的新规则，这将导致碳税定价机制很快到位，只要价格超过 15 美元/吨，此系统的发电成本将会成为目前所有电力生产系统中最低的。

在“碳总量管制和交易”新规则下，由于找不到价格相当的清洁能源去替代化石燃料，所以 CCS 将成为减少 CO₂ 排放最有效的途径。CCS 技术是先从工厂排放的废气中分离出 CO₂，然后将其注入到地层深处（如枯竭的油井）。但是目前大多数捕获方法是使用化学溶剂吸收混合气体中的 CO₂，这种方法的效率很低，大大增加了电力生产的成本，而这种新系统则不存在分离 CO₂ 的步骤。

目前针对新系统批评较多的是实现该技术的初始成本较高，但是新的研究发现，碳税一旦实施，即使燃料电池的初始成本再增加一倍以上，固体氧化物燃料电池发电系统也将会是最便宜的选择。而事实上，由于该系统的效率很高，如果碳税没有施行，燃料电池发电系统的生命周期成本仍然比天然气联合循环电厂低。如果碳税施行，即使在 5-10 美元/吨的低水平上，这项技术将会比燃煤发电的成本还要低。

赵晏强 编译自：<http://web.mit.edu/newsoffice/2009/natural-gas.html>

检索时间：2009 年 12 月 15 日

阿尔斯通为世界最大燃煤电站安装最新自控系统

最近，阿尔斯通和南非 Eskom 电力公司签署了一项额度 1 亿欧元的合同，为世界上最大的燃煤电站—南非 Medupi 电站提供设备和自动控制系统。合同确认了阿尔斯通是受许可的、为大型电站提供大型自动控制系统的主导方。同时，阿尔斯通也要为 Eskom 公司提供特权，以附加额度 1 亿欧元的资金为 Medupi 的另一家电站 Kusile 安装同样的系统。

目前仍在建设中的 Medupi 和 Kusile 两座电站是世界上最大的干冷式燃煤电站，每座电站的输出功率都达到 4800MW，由阿尔斯通 6 台 790MW 的涡轮机和发电机驱动，将极大提高南非的能源供应能力。Eskom 电力公司已经启动了一项庞大的投资计划以应对该国未来 10 年电力成倍增长的局面。

根据合同条款，阿尔斯通将负责设计、供应和安装其最新工艺水平的集散控制系统（DCS）—ALSPA 系列 6 和有关仪器。阿尔斯通 ALSPA 系列 6 系统是一个开放式、IT 安全平台，其优化的运行成本，给操作员者提供一个安全的用户友好工具。该控制系统将确保电站关键设备进行安全、高效监控的同时，也会减轻 Medupi 和 Eskom 电力公司现有电站一体化的阻力。

ALSPA 系列 6 集散控制系统是阿尔斯通和微软公司合作的第一个主打产品，可以应对新的“智能电网”的挑战。并且，阿尔斯通的能源管理监控方法有助于能源生产者在新能源环境中优化资产。

魏凤 摘译自：[http://www.alstom.com/pr_corp_v2/2009/corp/62175.EN.php?](http://www.alstom.com/pr_corp_v2/2009/corp/62175.EN.php?languageId=EN&dir=/pr_corp_v2/2009/corp/&idRubriqueCourante=23132)

[languageId=EN&dir=/pr_corp_v2/2009/corp/&idRubriqueCourante=23132](http://www.alstom.com/pr_corp_v2/2009/corp/&idRubriqueCourante=23132)

检索时间：2009 年 12 月 10 日

科研前沿

莫纳什大学研究染料敏化太阳能电池新方法

由莫纳什大学Udo Bach博士领导的一个国际研究团队开发了一种新型方法，以提高新一代染料敏化太阳能电池的输出功率。这项研究发表在*Nature materials*上⁴。

Udo Bach 博士和澳大利亚伍伦贡大学、德国乌尔姆大学同行合作，开发出一种串联的染料敏化太阳能电池。与以前报告的串联染料敏化太阳能电池相比，他们研制的这种太阳能电池能量转化效率提高了 3 倍。

Udo Bach 博士认为，这项研究的突破性在于找到了一种新的高效染料，使得染料敏化太阳能电池的逆向运行更加有效。并且对提高电池的能量产出性能、使它们具有挑战传统硅太阳能电池的可行性、竞争优势等有着重要意义。

研究团队比较了 2 种染料敏化太阳能电池：可逆向运行的和传统电池。当这 2 种太阳能电池被简单地堆叠时，它们在第一时间都能产生出超过单体电池效率的串联太阳能电池。采取将许多太阳能电池堆叠起来的串联方法已经成功地用于传统的光伏设备中，以取得能量产出的最大化，但是在染料敏化电池中采用这种串联方法还存在一些困难，因为还没有任何方法能开发出一种逆向系统，使得在太阳光辐照下，染料分子能够有效地穿过正极到达半导体。因此，逆向染料敏化太阳能电池是生产染料敏化串联太阳能电池的关键，面临的挑战就是要找到一种方法使它们更加有效的运行。那么，通过开发这种使逆向染料敏化太阳能电池有效运行的方法，就能找到一种实现染料敏化串联太阳能电池商业化运营的途径。

多年以来，由于制造工艺相对简单，染料敏化太阳能电池一直是研究的热点问题，但是它们的有效性却一直无法和高性能的硅太阳能电池相提并论。

魏凤 摘译自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/12/091201100553.htm>

检索时间：2009 年 12 月 10 日

⁴ Highly efficient photocathodes for dye-sensitized tandem solar cells. *Nature Materials* 9, 31-35

英国公司推出车用高性能电池技术

英国 Ricardo 公司和 QinetiQ 公司经过两年的合作，联合推出了一种用于电混合动力汽车的全新的低成本的锂离子电池和配套的电池管理系统。

这项研究属于英国节能基金会的“红狮”项目(RED-LION)，并获得英国交通部支持，目的是开发一种用于混合动力汽车的新型锂离子电池和电池管理系统。该项目完成后，两公司宣布，全新用于全混合动力版的汽车的新电池采用了 QinetiQ 公司创新的硫化铁基锂离子电池和 Ricardo 公司先进的电池管理系统，这款新技术在成本和重量方面都有显著的降低。

该项目的目的是使用一种在循环寿命、容量、比能量，倍率性能以及安全性方面均优越的新材料电池来代替目前 Efficient-C 计划混合动力车用电池。新的电池兼具了这几个优点，并且 Ricardo 为硫化铁基电池开发的新电池管理系统也全部取代了以前的电池管理系统。

电池由 QinetiQ 公司设计和制造，深度放电条件下，循环寿命可以达到 1000 次以上，并且充放电倍率高，这些特点更适合用于混合动力汽车（HEVs）和插电式混合动力车电动汽车（PHEVs）。与 Efficient-C 混合动力车的原型电池相比，新电池的重量降低了 20%（按照 1 瓦/千克计算）。与目前的商品化的锂离子电池相比，QinetiQ 公司研制的这款新电池原材料价格更低，性能更好，为此 QinetiQ 公司正在申请专利。

红狮项目的另一个主要创新点是新的电池管理系统。此系统由 Ricardo 开发，完全适应的硫化铁基电池的化学反应和电池构造。Ricardo 已将自己的系统完全集成到含有 QinetiQ 公司新电池的的电池组中。

QinetiQ 公司能源和环境主任马克-罗伯茨指出，该技术最令人兴奋之处在于高功率和高容量锂离子电池提供了出色的动力性能，不仅可以通过降低电池的尺寸和重量来提升混合动力汽车的性能，而且也使全电动汽车的可靠性得到提升。由于硫化铁基的锂离子电池相对传统的钴基电池生产成本更低，在未来完全可以作为全电动汽车和混合动力汽车的动力电源。

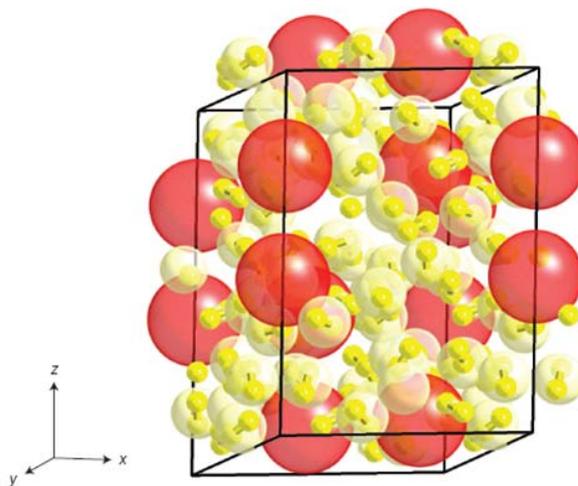
赵晏强 编译自：<http://www.renewableenergyfocus.com/view/5901/>

[ricardo-qinetiq-unveil-highperformance-battery-technology-for-hybrid-and-electric-vehicles/](http://www.renewableenergyfocus.com/view/5901/ricardo-qinetiq-unveil-highperformance-battery-technology-for-hybrid-and-electric-vehicles/)

检索时间：2009 年 12 月 15 日

美科学家首次发现氙储氢技术

美国卡内基科学研究院的科学家首次发现惰性气体氙与氢气在高压的条件下反应可以得到一种独特的储氢材料。这是第一次发现由这两种元素结合形成稳定的化合物。这一发现将对生成此系列的材料提供重要基础，从而将推动新储氢技术的发展。该成果发表在 2009 年 11 月 22 日在线出版的 *Nature Chemistry* 杂志上⁵。右图为 $\text{Xe}(\text{H}_2)_7$ 的结构模型，氙原子（红色）被呈哑铃状的 H_2 分子包围（黄色）。



文章的第一作者 Maddury Somayazulu 解释，将原子置于一定的压力下，它们的内部结构就会发生变化。当将氙气和氢气的混合气体注入到金刚石材料的腔中，在 41000 个大气压下，氢和氙原子会排列形成晶格生成一种新物质，氙原子占据晶格的主导位置，呈哑铃状的氢气分子点缀在氙原子的周围。

研究人员对不同压力下生成的化合物进行了 X-射线衍射、红外及拉曼光谱测试。通过测试发现，氙原子和氢分子之间的相互作用是形成稳定固体化合物的主要原因，当压力从 41000 到 255000 个大气压之间进行调整时，氙原子之间的距离会随之发生变化。

为了研究生成的物质稳定存在的原因，研究人员利用单晶衍射观察在不同压力下电子密度的变化情况。结果表明电子云从氙原子向周围扩散，从而使这种化合物得以稳定存在。

研究人员指出由于氙的原子量较大并且很昂贵，目前还不能在实际生产中用于储氢，不过了解了氙储氢的原理，科学家就能找出原子量更小的物质来代替氙。

氙储氢的发现，不仅仅是得到了一种单分子的储氢化合物，而且这种压力-诱导化学反应为合成新的储氢化合物以及其他的活性材料提供了一种新的方法，这个发现也将为储氢新技术的发展提供了重要基础。

赵晏强 编译自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/11/091122161751.htm>

检索时间：2009 年 12 月 15 日

⁵ Pressure-induced bonding and compound formation in xenon-hydrogen solids. *Nature Chemistry*, 2010, 2(1), 50-53.

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》(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,由中国科学院规划战略局、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》的重点服务对象首先是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;其次是包括研究所领导在内的科学家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好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》现有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《交叉与重大前沿专辑》、《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 朱相丽

电话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; zhuxl@mail.las.ac.cn;

先进能源科技专辑

联系人:李桂菊 陈伟

电话:027-87199180

电子邮件:jiance@mail.whlib.ac.cn