

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2011年4月15日 第8期（总第142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

国际能源署发布首份清洁能源进展报告1

观 点

绿色能源的再思考3

决策参考

国际能源署发布智能电网技术路线图4

欧盟委员会确定推动智能电网部署政策方向5

美国加州签署可再生能源法案6

英国发布重型汽车低碳路线图7

项目计划

美能源部斥资近 3 亿美元用于太阳能 SunShot 计划7

南非将投资 37 亿美元推动可再生能源与绿色经济9

能源装备

Vestas 推出 V164-7.0MW 海上风力发电机9

科研前沿

美研究人员开发光致磁效应利用太阳能新技术10

科学家发现控制甲烷燃烧产出不同产物的方法11

科学家展示新型离子液体电池12

美研发出大尺度薄膜固体氧化物燃料电池13

纳米晶体界面的分步催化13

能源资源

美能源信息署发布全球页岩气资源评估报告14

页岩气开采备受争议17

巴西获石油新发现18

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: 2011 年 4 月 15 日

本期概要：

发展清洁能源是实现能源结构转型的关键。国际能源署发布首份清洁能源发展报告，介绍了包括可再生能源、能源效率、电动汽车、核能、生物燃料以及二氧化碳捕集与封存等方面的全球主要政策制定情况，研究、发展、示范与部署方面的公共开支，以及全球部署现状。

在油气资源价格高企的今天，各国开始探寻开发非常规能源，其中页岩气成为开发的主要资源之一。美国能源信息署最近发布全球页岩气资源评估报告，对除美国之外的 14 个地区 32 个国家页岩气资源进行了定量评估，其中包括对我国最有前景的四川盆地/扬子地台和塔里木盆地的资源评估。但同时，页岩气的开发也引发了不少有关环境影响方面的争议。

发展智能电网是实现能源装备绿色发展的重要环节。目前，国际能源署发布了智能电网技术路线图报告，明确了到 2050 年智能电网的部署路径，技术发展、政策监管框架体制以及国际合作等方面必须采取的行动和达成目标。此外，欧盟委员会也发布通报文件，明确了推动未来欧洲电网部署的政策方向。

特稿

国际能源署发布首份清洁能源进展报告

国际能源署于 4 月 6 日发布了首份清洁能源进展报告，评价全球清洁能源技术部署，同时对清洁能源未来行动和投资提出建议。报告中对清洁能源技术（包括可再生能源、能源效率、电动汽车、核能、生物燃料以及二氧化碳捕集与封存）的主要政策制定情况，研究、发展、示范与部署方面的公共开支，以及全球部署现状进行了介绍。

尽管煤炭在能源供应中持续发挥着主要作用，但从过去 10 年的发展来看，由于政策支持，可再生能源发展已经取得了一些明显的进展。报告主要结论包括：

- 清洁能源技术在全球得到明显的发展，但化石燃料的发展更快。需要采取更加强有力的清洁能源政策，包括取消化石燃料补贴和实施透明、可预测和适当的清洁能源选择激励机制等。

- 由于政策支持，太阳能光伏和风电已经取得了强劲的增长。但是，实现可持续能源目标就需要到 2020 年左右使可再生能源利用加倍。已经有迹象表明，由于政府紧缩计划，一些清洁能源支持政策力度正在减弱，政府需要实施动态措施来响应技术市场。

- 过去十来年，煤炭是全球能源需求中增长最快的能源，满足 47% 的新的电力需求。广泛部署 CCS 技术对于实现气候变化目标十分关键：到 2020 年大约需要 100

个大规模的项目，但各国必须为大规模 CCS 示范项目加快政策和财政支持。

- 一些主要的能效产品（包括紧凑型荧光灯泡）市场转型已经取得进步。但是，在建筑和工业部门，由于一系列的市场财政、信息、机制和技术障碍，一些重大的投资还没有开展。需要实施更多的政策来抓住短期可获益的低成本节能机会。

- 生物燃料已经呈现稳定增长，但在全球交通燃料消费中仅占 3% 的比例。需要更加合理的政策框架来确保生物燃料可持续增长 10 倍以实现 2050 气候变化目标。尤其是先进、可持续生物燃料的商业化对实现目标十分关键，同时生产能力需要进一步扩大。

- 电动汽车已经开始起步发展。主要的经济发达国家已经宣布到 2020 年左右每年的销售量可达到 700 万辆。如果实现，考虑未来 9 年的所有销售，到 2020 年就有 2000 万辆上路，不过这也仅占全球轻型汽车数量的 2%。2020 年以后的持续强劲增长对于市场转型十分重要。常规轻型汽车的燃料经济性已经取得进步，但还需要继续改进来满足到 2030 年相对于 2005 年水平提高 50% 的全球目标。

- 过去十年期间核电容量几乎一直持平，全球目前正在建设 66 个核反应堆，到 2015 年将新增 60 万千瓦。然而，最近在日本发生的地震和造成的损害，导致很多国家重新审查核安全和投资。因此，核电扩张很可能比原计划要慢一些。

- 需要深入系统考虑将单个清洁能源技术并入能源系统的问题。更加重视在地区层面扩大智能电网试点项目和积累资源。

- 国际合作是确保这一发展势头和解决差距的关键。清洁能源部长级会议为加快政府和技术部署承诺和跟踪全球进展以实现全球共同目标提供了独特的机会。

此外，报告还提出了一些建议，包括：将清洁能源部长级会议作为一个国际性论坛，提供承担义务、采取行动和分享经验的平台；继续加大在技术创新方面的公共投资；充分挖掘能源效率的发展潜力；保持在可再生能源方面的创新动力；培育电动汽车市场引入；发展整合清洁能源系统。

李桂菊 编译自：http://www.iea.org/press/pressdetail.asp?PRESS_REL_ID=410;

http://www.iea.org/papers/2011/CEM_Progress_Report.pdf

检索日期：2011 年 4 月 14 日

绿色能源的再思考

在美国，“绿色”能源如风能、太阳能和生物质能加在一起仅占发电量的 3.6%。不过，倘若有人在林肯纪念堂前发表另一个“我有一个梦想”的演说，那毫无疑问是劝告我们在这片神赐之地上用可再生能源完全取代化石燃料和核能。

实现这个梦想要付出多大代价？能源专家 Vaclav Smil 根据前副总统戈尔提出的十年内达到这个目标的方案计算，将付出的建设成本和资产减值约为 4 万亿美元。时间放长一点可以稍许减少些代价，不过仅仅是建造所需的发电设备就要耗资 2.5 万亿美元。

假设就算我们能够承担，难道我们从来未曾见过这样的“绿色经济”吗？我们有过，在 13 世纪。

可再生能源与昨日的能源非常相似，很少有人意识到我们在几个世纪以前因为五个很好的理由而放弃了“绿色”能源。

首先，绿色能源是分散的，需要用大量的土地和原料来收获很少一点能量。据洛克菲勒大学人类环境项目负责人 Jesse Ausubel 的计算，要用风力发电提供纽约市所需的电力，就需要相当于康涅狄格州面积的风电场。

其次，绿色能源成本极其高昂。据美国能源信息署预测，到 2016 年陆上风电（绿色能源中最便宜的）成本仍比燃气联合循环发电高出 80%，还不包括为此需建设的数千亿美元的输电系统，因为风电和太阳能发电往往离消费中心很远。

第三，绿色能源是不可靠的。风不是总在吹的，太阳也不总是在需要的时候照耀。为此，我们需要大量的燃煤和天然气发电作为“预备”。顺便提一下，维持这种备份发电的成本也同样从未放在对绿色能源相关成本的预测中。不过，在一个化石能源成为过去式的世界，我们将和中世纪的农民一样，被迫依赖捉摸不定的天气。

第四，绿色能源是稀缺的。风和阳光显然不是稀有的，但这些能源赖以可靠持续运行的土地以及对消费者的经济实用性却是稀缺的。

最后，由于电池技术尚不成熟，太阳能和风能一旦产生电力就很难存储，必须立即使用或是放弃。

化石燃料则完全不是这样。约 1000 立方英尺天然气（成本约 4 美元）能产生与太阳能屋顶发电系统平均连续运行 131 天同样多的电力，既便宜又可靠，即需即得，资源丰富（电力部门中石油用量非常少），可以储存备用。

绿色能源的拥护者辩驳说政府既然能把人送上月球，就当然能使绿色能源具有经济吸引力。不过，政府把人送上月球不是赢利的，更多是去挑战。甚至在奥巴马

上台前，大约一半风能和太阳能生产成本就是在没有商业化的情况下由纳税人买单的。很难相信一个更坚实、长达几十年的承诺补贴会有什么不同的结果。上世纪 50 年代，联邦政府就曾许诺核能会“便宜到不计”，在投下 610 亿美元补贴和难以实行的价格控制之后，核能仍是电网中最贵的常规能源。

绿色能源的拥护者必须回答这个根本问题：如果绿色能源是如此不可逆转且需要如此巨大的投资，为什么我们还需要补贴？当可再生能源具有经济性，唯利是图的投资者将建起所需的一切，不用政府动一根指头。但如果不具有经济性，全世界的所有补贴加在一起都改变不了这个事实。

张 军 编译自：<http://www.forbes.com/2011/03/28/green-energy-economics-opinions-jerry-taylor-peter-van-doren.html>

检索日期：2011 年 4 月 10 日

决策参考

国际能源署发布智能电网技术路线图

4 月 4 日，国际能源署（IEA）发布了其技术路线图系列报告中的《智能电网技术路线图》，指出广泛部署智能电网对于确保一个安全、可持续发展的清洁能源未来至关重要，路线图显示了到 2050 年智能电网技术的部署路径，明确了技术发展、政策监管框架体制以及国际合作等方面必须采取的行动和达成目标。报告的关键结论包括：

- 智能电网能够提高需求响应和能源效率，使得更多的可再生能源和电动汽车充电设施并入电网，同时能够降低高峰需求并稳定电力系统。

- 电力系统的物理特性和体制复杂性使得不可能仅靠市场力量来部署所需规模的智能电网。包括政府、私营部门、消费者以及环保组织在内都必须联合工作，以明确电力系统需求并确定智能电网解决方案。

- 部分国家政府回避改革或发展电力系统新的监管规章、政策和技术所应取得的所有权和承担责任的趋势将妨碍到智能电网的快速扩张。这些趋势导致了政府与产业界之间的权责混淆，同时减少了技术开发和示范以及政策制定的整体支出，结果导致减缓了许多所需的地区性智能电网试点项目的进程。

- 电网的智能化已经开始显现，但这并不能一蹴而就。迫切需要开展大规模、系统级的示范工作，来确定能够以全规模部署、将全套智能电网技术与现有电力基础设施相整合的解决方案。

- 迫切需要在全球各地区开展大规模试点项目，来试验不同商业模式，并结合地区特点加以采用。各国各地区使用智能电网用途不同。新兴经济体可能直接建设

智能电力基础设施，而 OECD 国家已斥资持续改进现有电网，并开展小规模试点项目。

- 目前的监管和市场体系会妨碍智能电网的示范和部署。监管和市场模式（如处理系统投资、定价和消费者参与）必须随着技术发展而逐步改进，为智能电网长期持续部署提供新的选择。

- 监管方和消费者需要参与到系统示范和部署工作中，确保消费者可从智能电网中获得收益。鉴于公用能源事业单位和监管方在证明投资合理性方面起着关键作用，培养意识并就智能电网价值达成共识必须作为一项优先事项。

- 需要开展更多的国际合作来共享试点项目的经验，协调各国对技术开发的投资以及制定通用智能电网技术标准，可在降低所有利益相关方成本的同时，优化并加速技术开发和部署。

- 从 2010 年到 2050 年，全球各地区的高峰需求均有增加。智能电网的部署能够降低路线图所分析的四个地区（OECD 北美地区、OECD 欧洲地区、OECD 太平洋地区和中国）在这一时间段内的尖峰需求预计增加值的 13%-24%。

- 智能电网能够为发展中国家带来巨大利益。需要利用能力建设、导向分析和路线图（发达国家和发展中国家联合编制）来确定技术和监管方面的具体需求和解决方案。

智能电网路线图下载地址：http://www.iea.org/Papers/2011/SmartGrids_roadmap.pdf。

陈伟 编译自：http://www.iea.org/press/pressdetail.asp?PRESS_REL_ID=409；
http://www.iea.org/Papers/2011/SmartGrids_roadmap.pdf

检索时间：2011 年 4 月 6 日

欧盟委员会确定推动智能电网部署政策方向

4 月 12 日，欧盟委员会发布了一份通报文件《智能电网：从创新到部署》，确定了推动未来欧洲电网部署的政策方向。通报指出，将信息通信技术和电网发展的最新进展相结合，组建的智能电网能够为消费者带来实际利益。据测算，智能电网能够减少欧盟 9% 的 CO₂ 排放和 10% 的家庭年度能源消费量，相当于平均每年节约 60 欧元；同时有助于确保电力系统的可靠性，是一体化能源市场和并入更多可再生能源的关键使能技术。欧盟委员会指出，到 2012 年 9 月前，欧盟各成员国需要制定一份普及智能电表系统的执行计划和时间表。

在过去 10 年，欧洲地区开展了约 300 个智能电网项目，总投入超过 55 亿欧元，其中来自欧盟预算的约 3 亿欧元。欧盟仍处于智能电网实际部署的早期阶段，仅有约 10% 的欧盟家庭安装了一些类型的智能电表，且大部分还不能提供完整服务。欧

盟委员会将促进智能电网在欧洲和地区层面部署的协调工作。为推动智能电网从创新示范阶段转向部署阶段，欧盟委员会提议采取以下行动：

- 制定欧盟层面的通用技术标准，保证不同系统的兼容性：任何连接到电网的用户都可以交换和说明可用数据，以优化电力消费或/和生产。欧盟委员会已向欧洲标准化组织提出了一项指令，要求其制定并发布欧洲和国际市场快速发展智能电网所需的标准体系。首套智能电网标准体系应在 2012 年底前完成。

- 确保用户和电网运营商的数据受到最高级别的保护。

- 调整欧盟现有立法框架，目前的激励电网投资旨在提高能源效率和更好的服务质量。在电力指令中增加智能电表的目标之外，欧盟委员会还要求成员国制定旨在实施智能电网的行动计划。

- 保证零售市场的透明性和竞争力。欧盟委员会将监测一体化能源市场立法的执行情况。将通过能源服务指令引入对用户信息的最低限度需求的条款。将在 2011 年 6 月提出指令的修订提案。

- 促进进一步的技术创新。欧盟委员会将在 2011 年内提出新的大规模智能电网示范倡议。欧盟委员会还将在 6 月正式启动“智能城市与社区产业倡议”。

通报文件下载地址：http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/smartgrids/doc/20110412_act_en.pdf。

陈伟 编译自：http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/smartgrids/doc/20110412_press_summary.pdf

检索时间：2011 年 4 月 14 日

美国加州签署可再生能源法案

4 月 12 日，美国加利福尼亚州州长杰里·布朗签署一项法案，法案要求在 2020 年前确保全州三分之一的电力供应必须来自可再生能源，其中包括地热、太阳能、风能等。此举将使加州在发展新能源方面走在美国各州前列。这项名为“加州扩大可再生能源组合标准”（RPS）的 SB2X 法案，是在州参议院于 2009 年通过的 SB14 提案和州众议院于同年通过的 AB64 提案的基础上提出的。

美国能源部也宣布，为配合这项法案的实施推广，能源部将提供 12 亿美元贷款担保来支持 Sun Power 和 NRG Solar 公司在 San Luis Obispo 郡建造一座 250 MW 的加州谷太阳能牧场（CA Valley Solar Ranch）发电厂。此计划预计可创造 350 个就业机会，并生产足够 6000 户使用的电力。位于圣何塞的 SunPower 设计并制造用于住宅、商业以及公共事业单位的太阳电池和太阳能面板。

李桂菊 编译自：<http://www.physorg.com/news/2011-04-california-gov-brown-ambitious-renewable.html>

检索日期：2011 年 4 月 14 日

英国发布重型汽车低碳路线图

英国商务、创新和技能部（Department for Business, Innovation and Skills）于 4 月 11 日发布重型汽车（HGVs）低碳路线图，帮助商用车制造商和设备制造商提出解决方案，目标是向低碳解决方案转型。

路线图将有助于确定研究重点，以帮助汽车制造商和供应链商制定长远的商业计划。技术方面包括混合动力、更高效的动力系统以及替代燃料。

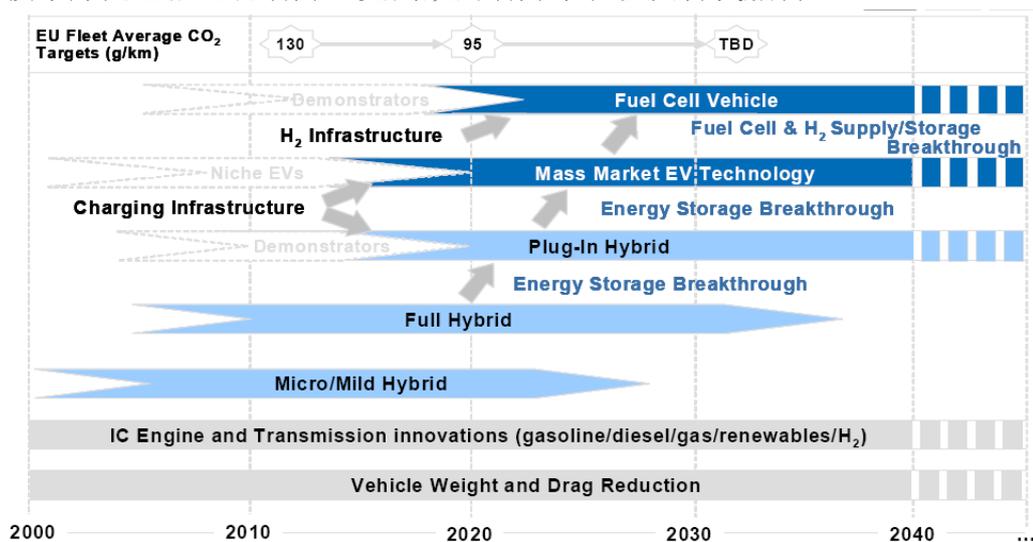


图 1 技术路线图

详细路线图请参见：<http://www.automotivecouncil.co.uk/>。

金波 编译自：<http://nds.coi.gov.uk/content/Detail.aspx?ReleaseID=419121&NewsAreaID=2>

检索时间：2011 年 4 月 13 日

项目计划

美能源部斥资近 3 亿美元用于太阳能 SunShot 计划

美国能源部部长朱棣文在 4 月 5 日和 8 日相继宣布了 SunShot 计划¹框架下分别投资 1.7 亿美元和 1.125 亿美元用于太阳能光伏技术开发和制造工艺领域。

技术开发领域

未来三年投资近 1.7 亿美元用于太阳能光伏技术的创新。此次研发投资将支持下列四个领域：太阳能电池效率及性能的改善，开发新的安装（或系统平衡部件）技术，促进太阳能并网，为太阳能光伏技术研发新材料和新工艺。

¹ Sunshot 计划由美国能源部于 2011 年 2 月 4 日发起，拟在 2020 年前将太阳能光伏系统总成本降低 75%，达到每瓦特约 1 美元（相当于每千瓦时 6 美分），以促进全国范围内太阳能系统的广泛部署。相见本快报今年第 4 期报道。

能源部希望能够通过对这四个领域的投资进一步提高光伏安装系统性能，同时降低其成本。项目招标主题包括：

1. 提高电池效率的基础项目（F-PACE）：美国能源部与美国国家科学基金会共同资助 3900 万美元，支持可改善太阳电池性能、降低电网级商用组件成本的太阳能设备物理学和光伏技术的研究开发工作。

2. 光伏系统平衡部件：6000 万美元资金将用于系统平衡部件的研究、开发及示范。这一主题内的项目包括新式建筑光伏一体化产品、新式支架与接线技术，以及制定新的建筑规则，能够在保证安全与稳定性的同时促进使用创新硬件设计。

3. 太阳能并网系统（SEGIS）先进概念：4000 万美元资金将用于开发可增强太阳能并网能力的技术，推进太阳能系统与智能电网技术之间的双向交流。所涉及的项目包括先进储能技术以及具有更佳系统功能性的项目。此外，SEGIS 先进概念主题支持的项目还将涵盖降低包括系统平衡部件安装成本在内的总安装成本的高压系统，以及如微型逆变器等可由光照中获得更多能源的技术开发项目。

4. 新一代光伏技术：3000 万美元资金将用于早期应用研究，示范并验证太阳能光伏组件开发所需的材料、工艺及设备设计等新概念。

制造工艺领域

未来五年向太阳能制造业拨款 1.125 亿美元，用于加利福尼亚州、佛罗里达州和纽约州的三个先进制造合作项目，旨在通过降低太阳能技术的生产成本提高大规模应用的竞争力，从而振兴美国的太阳能行业。尽管 SunShot 计划涵盖整个太阳能产业链，但该计划的目标还是在于促进企业间的合作，帮助他们共同解决技术瓶颈，提高商业生产效率。该计划还将增强大学、国家实验室与电池、原料、设备制造商之间的联系。项目包括：

1. 加州湾区光伏联盟（Bay Area PV Consortium, BAPVC）大学主导开发项目：2500 万美元用于美国斯坦福大学和加州大学伯克利分校共同负责的项目，将开发和测试创新材料、设备构造和组装工艺，以实现光伏组件具有成本效益的大批量生产。光伏企业代表将决定研发的主题，以保证该项目与产业和制造需求紧密结合。

2. SVTC Technologies 公司产业主导开发项目：2500 万美元将用于创建一个有偿服务的光伏制造开发设施（MDF），帮助创业企业、原材料供应商和其他创新型光伏企业使用，以减少前期投资和运营成本。这将缩短开发和进入市场的周期 12-15 个月。MDF 将侧重于硅基光伏制造工艺和技术的商业化。

3. 美国光伏制造业联盟（PVMC）产业主导开发项目：6250 万美元将用于协调一个产业驱动的研发计划，加速新一代铜铟镓硒（CIGS）薄膜光伏制造技术的开发、制造和商业化进程，减少成本和市场风险。PVMC 将与美国纽约州立大学的纳米科学与工程学院共同建设制造开发设施，用于光伏企业和研究人员开展产品原型设计、

示范和试生产，评估和验证 CIGS 薄膜光伏制造技术。PVMC 还将与中佛罗里达大学合作开发具有成本效益的在线测量和检查工具，增加光伏产量。此外，PVMC 还将开展多个项目，培育新的光伏技术和企业，开发光伏行业人力资源。提议的项目产业界将根据与能源部 1:1 甚至更高的比例投入匹配资金。

陈伟 编译自：<http://www.energy.gov/news/10256.htm>；<http://www.energy.gov/news/10260.htm>

检索时间：2011 年 4 月 10 日

南非将投资 37 亿美元推动可再生能源与绿色经济

南非经济发展部于 4 月 12 日表示将投资 250 亿兰特（约合 37 亿美元）以推动可再生能源与绿色经济。

因南非长期以来依靠煤炭资源而受到外界批判。今年南非将举办联合国气候大会，并在最近出台未来 20 年清洁能源生产倍增计划，其中新增能源供应的 42% 来自可再生能源。经济发展部表示，南非国有投资机构 IDC 将在未来 5 年里提供所需资金，这一计划也将会给私人投资创造巨大的市场空间。

经济发展部预计，如果加快建设完善的管理与投资环境，到 2020 年时绿色经济将会带来 30 万个就业岗位。南非目前的失业率高达 24%，绿色经济被认为是在未来 20 年创造 500 万就业岗位的驱动力之一。

金波 编译自：<http://www.physorg.com/news/2011-04-safrica-invest-bln-green-energy.html>

检索时间：2011 年 4 月 15 日

能源装备

Vestas 推出 V164-7.0MW 海上风力发电机

3 月 30 日，丹麦维斯塔斯风力系统有限公司（Vestas）公布了其下一代海上专用风机的详细信息。为确保最低的度电成本，维斯塔斯专门研制了 V164-7.0 MW 风机，这是一款完整的 7.0 MW 风机，风轮直径长达 164 m，其中风机叶片长达 80 m。

为条件严酷的北海海域度身设计

降低海上风电的度电成本对于风电行业来讲至关重要。而达成这一目标的主要途径是增加风机尺寸和持续提高风能捕捉效率，这就意味着需要为极具挑战的海上环境度身设计型号更大的风机。

根据潜在的市场规模，V164-7.0 MW 风机的项目应用将主要是欧洲市场，首先是北欧市场。根据市场需要，维斯塔斯同样准备好在合适的时间向全球其他区域推

出 V164-7.0 MW 风机。

结合创新和成熟技术确保可靠性

此风机的最大创新在于它具有超大的尺寸和基于成熟技术开发的中速传动系统解决方案，能在很大程度上持续提升风能的捕捉效率。

据悉，迄今为止，维斯塔斯已经在全球安装了 580 台海上风机，总装机容量超过 1400 MW，占全球已安装海上风机总量的 43%。首批 V164-7.0 MW 样机预计在 2012 年第 4 季度建造。批量生产计划于 2015 年第一季度启动，前提是届时有确认的订单可以到位，以支持巨大的生产投资。

金波 编译自：<http://www.vestas.com/en/media/news/news-display.aspx?action=3&NewsID=2624>

检索时间：2011 年 4 月 15 日

科研前沿

美研究人员开发光致磁效应利用太阳能新技术

据美国密歇根大学网站 4 月 13 日消息，该校研究人员发现光能够产生巨大的磁效应，有望开发出不以传统半导体为基础的光电池。该研究成果发表在今年第 6 期的《*Journal of Applied Physics*》上²，研究人员还就此正在进行专利申请。

光具有电性和磁性，但一直以来，科学家认为光的磁场效应非常弱，可以被忽略。但密歇根大学电气工程与计算机科学学院、物理与应用物理学院教授 Stephen Rand 和同事发现，当光以适当的强度通过一种绝缘材料时，光场所产生的磁效应比以前预期的要强一亿倍，在这种情况下，磁效应强度相当于一种强电场效应。

Rand 指出，在传统太阳电池中，光进入材料被吸收，产生热量分离电荷。而在其实验中，光不是被吸收，而是将能量存储在磁矩中，这将有望产生一种不需要半导体的新型太阳电池，热负荷很低。可采用强光产生很高的磁感应强度，最终提供一种类似电容器式的电源。

该方法的原理是此前未曾研究过的“光整流”（optical rectification）效应，研究人员 William Fisher 表示，在传统光整流效应中，光只能通过其电场效应将一些特殊的对称晶体材料中正负电荷分开形成电压；而新研究发现，在适当的条件下，光在其他材料中能通过磁场效应产生光整流效应。

Fisher 指出，这种磁场一开始就使电子弯曲，形成 C 形，每次前进一点点。这种 C 形电荷运动同时产生电偶极子和磁偶极子。如果将之在长纤维中排成一排，可

² W. M. Fisher, S. C. Rand. Optically-induced charge separation and terahertz emission in unbiased dielectrics. *J. Appl. Phys.*, 2011, 109(6): 064903.

产生并导出巨大电压，用它作为电源。

实验中，光照必须穿过一种绝缘材料，比如玻璃。而且光必须聚焦达到强度为 1000 千瓦每平方厘米。阳光本身没有这样强，但研究人员正在寻找新的材料，可工作在较低的强度。Fisher 在文章中指出，非相干光（incoherent light）如阳光，理论上可以像激光一样，有效产生电荷分离。

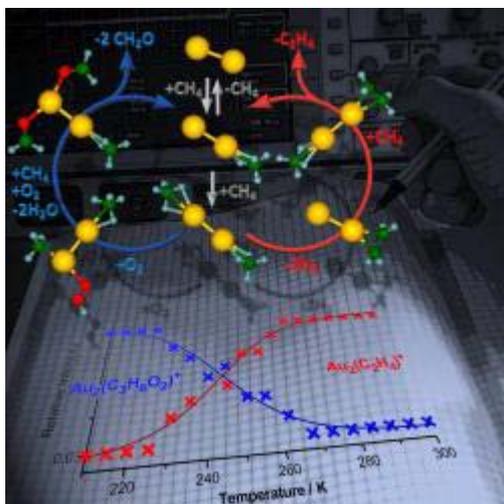
研究人员预计，使用改良材料可使太阳能转换效率达到 10%。今年夏天他们将利用激光开展研究，然后拓展到使用太阳光。

陈伟 摘译自：<http://ns.umich.edu/htdocs/releases/story.php?id=8368>

检索时间：2011 年 4 月 15 日

科学家发现控制甲烷燃烧产出不同产物的方法

美国佐治亚理工学院和德国乌尔姆大学的科学家研究发现，可以通过控制甲烷气相选择性催化燃烧，可以更好地在室温下进行反应生成乙烯，而在较低温度下可以生成甲醛。这一过程包括使用金阳离子二聚体（也就是带正电的原子金团簇）作为催化剂。能够在室温或低于室温条件下促进这些反应，这样可能会大大降低合成塑料、合成燃料和其他合成材料的成本。这项研究成果已经发表于 2011 年 4 月 14 日出版的《*The Journal of Physical Chemistry C*》³。



甲烷控制燃烧生成不同产物

图表显示两个金原子如何催化甲烷在室温下生成乙烯（红色）和较低温下生成甲醛（蓝色）。

甲烷和分子氧被吸附到金二聚体阳离子上。随后，水被释放，其余氧原子与甲烷分子结合，形成甲醛。如果在较高温度下进行，分子氧脱离金催化剂，吸附的甲烷分子

其实，早在去年，研究人员就曾在《*Angewandte Chemie International Edition*》上发表论文，提出利用金阳离子二聚体作为催化剂，可以使甲烷在室温下生成乙烯。这一次，该小组人员发现，通过使用相同的气相黄金阳离子二聚体催化剂，甲烷部分燃烧在低于 250 开尔文温度或-9 华氏度时生成甲醛。而且，在室温下反应生成乙烯。金二聚体催化剂在反应结束后仍保留，因此可重复再利用。

温度可调的甲烷催化部分燃烧过程包括激活甲烷中的碳氢键与分子氧发生反应。在反应过程中，第一步是在低温下甲

³ Sandra M. Lang, Thorsten M. Bernhardt, Robert N. Barnett, Uzi Landman. Temperature-Tunable Selective Methane Catalysis on Au₂⁺: From Cryogenic Partial Oxidation Yielding Formaldehyde to Cold Ethylene Production. *J. Phys. Chem. C*, 2011, 115 (14): 6788–6795.

分离出分子氢后生成乙烯。

在目前的这两项工作中（包括之前的工作），乌尔姆大学通过射频限制来开展试验，利用温控反应产品措施来模拟真实环境温度下的催化反应条件。佐治亚理工学院研究人员进行量子力学第一原理模拟，预测催化反应机理和相应的实验观测解释。在今后的工作中，两个研究小组计划探索在低温控制下催化生成合成燃料的多功能合金簇催化剂以及选择性部分燃烧反应。

李桂菊 编译自：<http://www.gatech.edu/newsroom/release.html?nid=65562>

检索日期：2011年4月14日

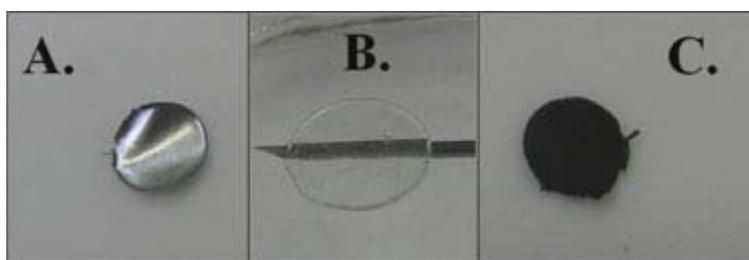
科学家展示新型离子液体电池

美国海军研究实验室（NRL）材料科技部门的科学家提供了确凿证据，表明采用新的方法可用以开发新型、轻便的储能装置。科学家摈弃了两个世纪以来的腐蚀性有害水性蓄电池单元，转而使用非挥发性、热稳定的离子液体，期望制成多种新型电池。不依赖于高度酸性的电解质，离子液体被用来制成一种固体聚合物电解质，其中包含离子液体和聚乙烯醇，从而开发出新型固态电池，放电电压范围高达 1.8 伏。

离子液体是室温的熔盐，它几乎没有蒸气压，具有非可燃性和缺乏反应活性，正是它的这种高度热和电化学稳定性，推动人们越来越多地关注离子液体在各种电化学加工方面的应用。

采用腐蚀性电解质所带来的局限性往往导致了对标准电池几何形状的严格限制，并且需要使用特殊耐腐蚀电池容器。采用活性离子液体，在非水溶液中可取代更有害的高碱性电解质。

电化学实验表明，这些活性离子液体不仅能在固态和液态电池中作为电解液/隔



从左至右依次为：(A) 锌阳极（直径 1 厘米），(B) EMIHSO₄-聚乙烯醇隔膜（置于一个注射器针头上，显示厚度和透明度），(C) 二氧化铅-碳阴极。

膜，而且也可以作为活性成分，用于电池单元的电化学构成。用非水性方法制备一次电源和二次电源，电池的设计就要采用标准的阴极和阳极材料。作为这项工作的主要重点，这种离子液体是 1-乙基-3-甲基咪唑硫酸氢(EMIHSO₄: 1-ethyl-3-methylimidazolium hydrogen sulphate)；不过，研究人员发现其他的离子液体，如那些基于硝酸盐和磷酸二氢阴离子也很适合这类电池的设计。

这些电解质的使用，说明可能会产生新型可充电系统，比如更换镍氢电池甚至标准铅酸蓄电池中的电解质。实验工作目前正在开发这样一种可充电的离子液体电源。

姜山 编译自：<http://www.nrl.navy.mil/media/news-releases/30-11r/>

检索日期：2011年4月14日

美研发出大尺度薄膜固体氧化物燃料电池

美国哈佛大学工程与应用科学学院和SiEnergy Systems公司公布了第一款大尺度薄膜固体氧化物燃料电池（SOFC）。该技术第一次按比例放大到实用体积，SOFC电池大小如手掌，在510摄氏度的条件下每平方厘米的功率密度为155毫瓦。研究成果发表于4月3日的《*Nature Nanotechnology*》在线版上⁴。

因为制造大尺度薄膜有一定困难，以往大多数薄膜SOFC大约只有100微米。研究人员利用类似纳米铁丝网的金属网络作为结构加强，制造出大约5毫米宽的薄膜片，而这种薄膜片可以植入手掌大小的SOFC芯片中。相关研究工作还包括非铂催化的薄膜固体氧化物燃料电池、甲烷燃料电池等，并把大尺度燃料电池技术纳入其中，以提高存储能力。

研究人员称该研究可使制备温度更低、成本更低，使得功率密度更高的SOFC商业化成为可能。哈佛大学和资本投资公司Allied Minds联合成立了SiEnergy Systems公司，将该科技成果商业化。该研究获得了美国国家科学基金会（NSF）的支持，并在NSF资助的国家纳米技术基础设施网络——哈佛大学纳米系统中心进行。

冯瑞华 编译自：<http://news.harvard.edu/gazette/story/2011/04/fuel-cell-breakthrough/>

检索日期：2011年4月15日

纳米晶体界面的分步催化

美国能源部（DOE）劳伦斯伯克利国家实验室Peidong Yang研究组制成了界面上有多个催化点的双层金属氧化物纳米晶体。这种晶体可同时进行多个催化反应，也可选择某些催化点连续进行催化反应。为了确定两种类型金属氧化物结合的界面能否产生多步反应的催化剂，Yang和他的合作者利用LB（Langmuir-Blodgett）膜组装技术在硅（二氧化硅）衬底上沉积单层纳米立方铂与氧化铈，每一层的厚度小于10纳米，一层堆在另一层的表面而产生两个不同的界面，即铂-硅界面与氧化铈-铂界面。

⁴ Masaru Tsuchiya, Bo-Kuai Lai, Shriram Ramanathan. Scalable nanostructured membranes for solid-oxide fuel cells. *Nature Nanotechnology*, Published online 03 April 2011.

近年来的研究表明，纳米晶体的大小和形状对催化剂的性质有巨大的影响，精确的选择与控制纳米晶体金属氧化物表面应该能够使催化剂产生更好的活性与选择性。Yang认为，这种双层金属氧化物纳米晶体代表着一种设计高效、多功能多步化学反应的纳米催化剂的新方法，是新一代能量转换和储存技术发展的核心。相关研究成果已经发表于《*Nature Chemistry*》上⁵。

王桂芳 编译自：[http://newscenter.lbl.gov/feature-stories/2011/0](http://newscenter.lbl.gov/feature-stories/2011/04/11/tandem-catalysis-in-nanocrystals/)

[4/11/tandem-catalysis-in-nanocrystals/](http://newscenter.lbl.gov/feature-stories/2011/04/11/tandem-catalysis-in-nanocrystals/)

检索日期：2011年4月13日

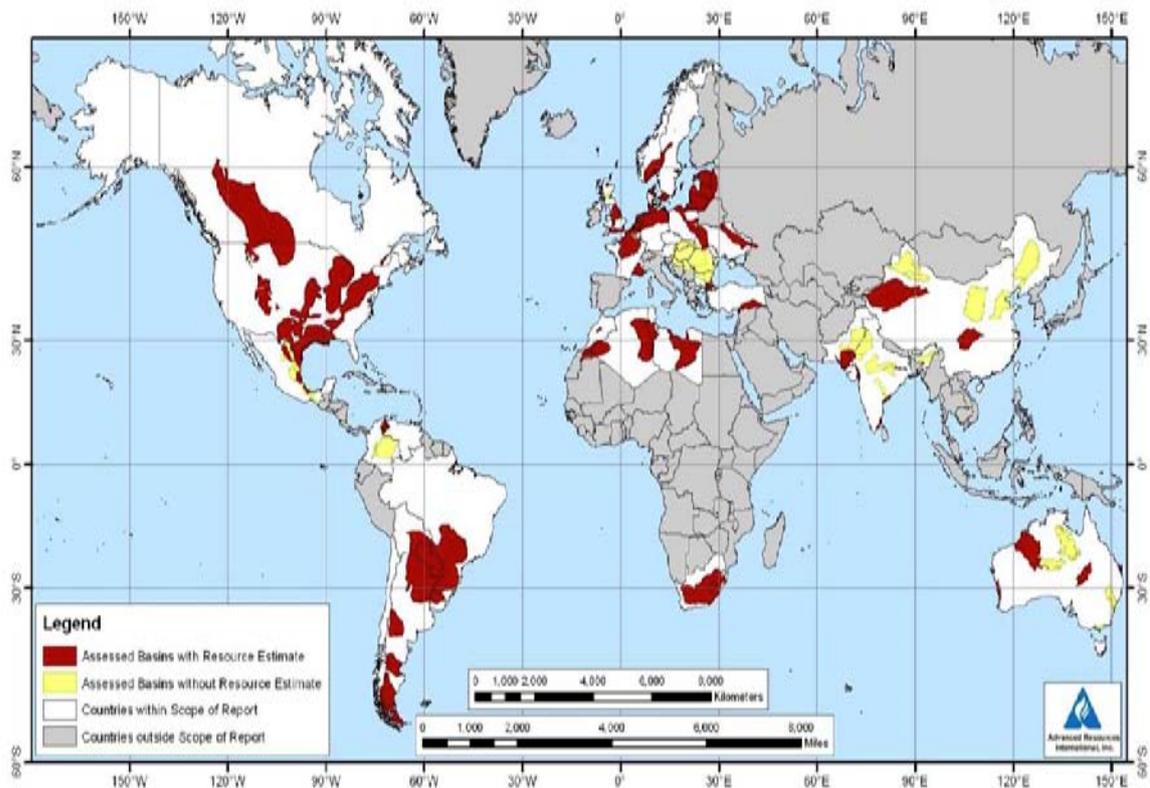
能源资源

美能源信息署发布全球页岩气资源评估报告

4月5日，美国能源信息署（EIA）发布了一份《全球页岩气资源初步评估》报告，对除美国之外的世界上14个地区的32个国家各自的页岩气资源进行了定量评估，研究对象涉及到位于这些国家48个盆地中的69处最有开发前景的页岩，而非全部（图1），因此数据偏于保守。报告由美国能源信息署委托美国国际先进资源公司（ARI）完成。

报告显示，根据目前可用数据，全世界页岩气资源基础巨大。32个国家的页岩气技术可采资源量为5760万亿立方英尺（约合163万亿立方米），加上美国的862万亿立方英尺（约合24.4万亿立方米），总计达6622万亿立方英尺（约合187.4万亿立方米）（表1），而截至2010年1月全球常规天然气探明储量为6609万亿立方英尺（约合187万亿立方米），技术可采资源量约为16000万亿立方英尺（约合452.8万亿立方米）。增加的页岩气资源量一举将全球天然气资源量提升了40%，达到22600万亿立方英尺（约合639.6万亿立方米）。

⁵ Yusuke Yamada, Chia-Kuang Tsung, Wenyu Huang, et al., Nanocrystal bilayer for tandem catalysis. *Nature Chemistry*, 2011, 3: 372–376.



注：红色区块代表进行了资源定量评估的盆地；黄色区块代表了仅作介绍、未进行资源定量评估的盆地。

图 1 报告研究区域

表 1 页岩气技术可采资源量预计值及与天然气商业市场的对比

	2009 年天然气市场 (万亿立方英尺, 干气)			常规天然气探明储量 (万亿立方英尺)	页岩气技术可 采资源量 (万 亿立方英尺)
	生产	消费	进口 (出口)		
欧洲					
法国	0.03	1.73	98%	0.2	180
德国	0.51	3.27	84%	6.2	8
荷兰	2.79	1.72	(62%)	49.0	17
挪威	3.65	0.16	(2156%)	72.0	83
英国	2.09	3.11	33%	9.0	20
丹麦	0.30	0.16	(91%)	2.1	23
瑞典	-	0.04	100%	-	41
波兰	0.21	0.58	64%	5.8	187
土耳其	0.03	1.24	98%	0.2	15
乌克兰	0.72	1.56	54%	39.0	42
立陶宛	-	0.10	100%	-	4
其他	0.48	0.95	50%	2.71	19
北美洲					
美国	20.6	22.8	10%	272.5	862
加拿大	5.63	3.01	(87%)	62.0	388

墨西哥	1.77	2.15	18%	12.0	681
亚洲					
中国	2.93	3.08	5%	107.0	1275
印度	1.43	1.87	24%	37.9	63
巴基斯坦	1.36	1.36	-	29.7	51
澳大利亚	1.67	1.09	(52%)	110.0	396
非洲					
南非	0.07	0.19	63%	-	485
利比亚	0.56	0.21	(165%)	54.7	290
突尼斯	0.13	0.17	26%	2.3	18
阿尔及利亚	2.88	1.02	(183%)	159.0	231
摩洛哥	0.00	0.02	90%	0.1	11
西撒哈拉	-	-		-	7
毛里塔尼亚	-			1.0	0
南美洲					
委内瑞拉	0.65	0.71	9%	178.9	11
哥伦比亚	0.37	0.31	(21%)	4.0	19
阿根廷	1.46	1.52	4%	13.4	774
巴西	0.36	0.66	45%	12.9	226
智利	0.05	0.10	52%	3.5	64
乌拉圭	-	0.00	100%	-	21
巴拉圭	-	-		-	62
玻利维亚	0.45	0.10	(346%)	26.5	48
上述地区之和	53.1	55.0	(3%)	1001	6622
全球	106.5	106.7	0%	6609	

报告的中国研究章节对两个最有前景的四川盆地/扬子地台和塔里木盆地从地质特点、页岩气资源和开发活动等方面进行了详细评估，给出了资源量预测数据：四川盆地技术可采资源量为 692 万亿立方英尺（约合 19.6 万亿立方米），塔里木盆地技术可采资源量为 583 万亿立方英尺（约合 16.5 万亿立方米），两者合计达到了 1275 万亿立方英尺（约合 36.1 万亿立方米）。报告还对另外 5 个前景稍逊的盆地（包括鄂尔多斯盆地、准噶尔盆地、华北盆地、吐哈盆地和松辽盆地）进行了介绍，但没有进行定量评估。

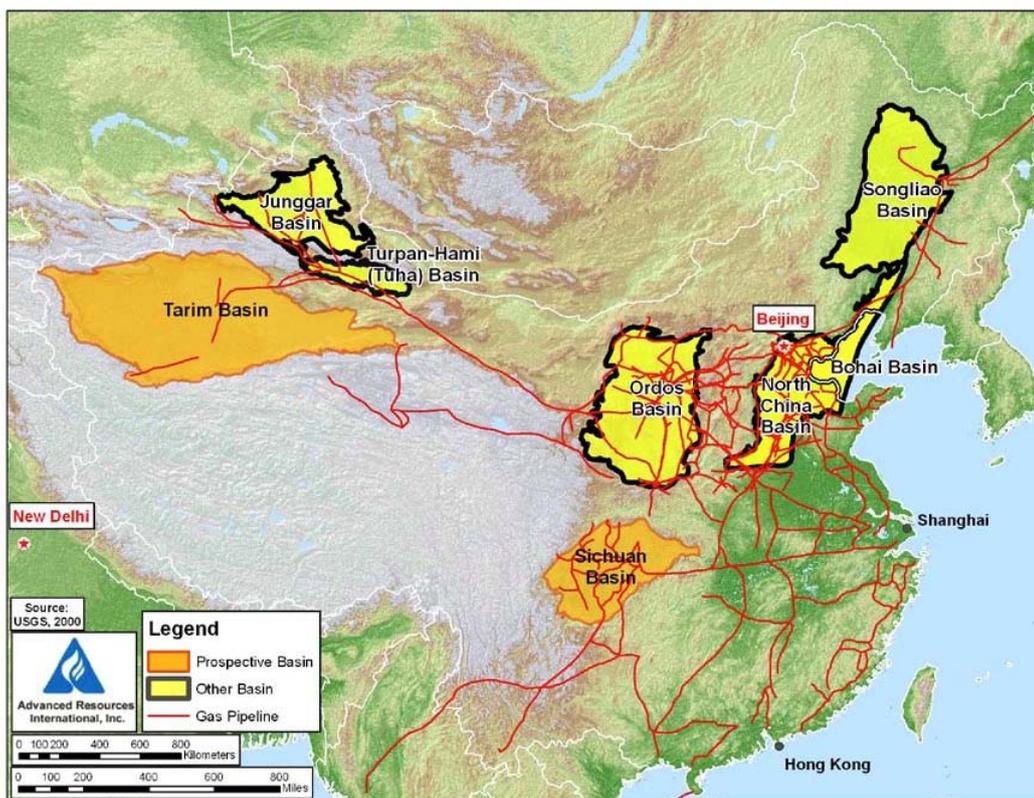


图 2 中国有前景的产页岩气盆地和现有天然气管道

报告下载地址: <http://www.eia.doe.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/fullreport.pdf>。

陈伟 摘译自: <http://www.eia.doe.gov/analysis/studies/worldshalegas/index.cfm#8>

检索时间: 2011 年 4 月 15 日

页岩气开采备受争议

根据美国康奈尔大学生态学家 Robert Howarth 最新研究表明, 从美国 Marcellus 页岩中提取天然气将比开采煤炭更加加剧全球气候变暖。相关研究论文发表于《Climatic Change》⁶。

天然气被列为清洁燃料, 燃烧产生的二氧化碳比煤少, 但 Robert Howarth 表示, 应当更加关注水力压裂过程中泄漏到大气中的甲烷。天然气主要成分是甲烷, 尤其是在短期内产生的变暖影响是 CO₂ 的 105 倍以上, 高达 8% 的甲烷在页岩气田水力压裂过程中泄漏到空气中, 是传统的天然气生产的两倍。

此外, 由于担心提取方法会对水质造成影响, 法国政府支持的一项法案草案将禁止在该国进行页岩气的钻探。蒙彼利埃大学水文科学中心的研究人员表示, 如果进行页岩气钻井活动, 在钻探过程中会从岩石中释放出包含天然放射性元素的有毒

⁶ Robert W. Howarth, Renee Santoro, Anthony Ingraffea. Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations. *Climatic Change*, DOI 10.1007/s10584-011-0061-5

气体，使蒙彼利埃接近钻探地区所有水源受到严重威胁。如果该法律获得通过，法国页岩气的开采将停止，但在欧洲其他国家仍在继续讨论是否开采页岩气。

潘懿 摘译自：<http://www.news.cornell.edu/stories/April11/GasDrillingDirtier.html>;

<http://www.euractiv.com/en/energy/shale-gas-drilling-banned-france-news-503999>

检索日期：2011年4月15日

巴西获石油新发现

英国天然气集团（BG Group）在巴西 Santos 盆地 Guara Norte 油田发现新的石油储量，估计可达日产 50000 桶石油当量，该井位于离圣保罗州 190 英里的海岸。BG 集团、巴西石油公司（Petrobras）和意大利能源公司雷普索尔石油公司（Repsol）分别持有该油田 30%、45% 和 25% 的股份。

另外，巴西油气公司（OGX）也在巴西 Campos 盆地内获得了石油发现。该公司是在 OGX-33 号井的 Aptian 地层中钻到含油层。该发现井位于 OGX 公司拥有 100% 开采利益的 BM-C-41 区块内。该 OGX-33 井位于离里约热内卢海岸 50 英里约 416 英尺水下。Campos 盆地地区目前每天生产约 169 万桶石油，新发现有望使产量增加至 180 万桶。

潘懿 摘译自：http://www.upi.com/Science_News/Resource-Wars/2011/04/12/BG-Group-find-s-more-oil-off-Brazils-coast/UPI-60471302616598/;

http://www.upi.com/Science_News/Resource-Wars/2011/04/14/Brazils-Santos-basin-yields-new-oil-deposits/UPI-97301302816555/

检索日期：2011年4月15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》(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