

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2009年01月15日 第1期（总第88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

美科学家开展能源利用影响比较性评估	1
国际能源署发布生物燃料技术报告	3
日本重现地热资源开发热潮	6

项目计划

斯坦福大学筹资 1 亿美元建立能源研究所	6
英国能源技术研究所启动四个可再生能源项目	7
美国能源部发布新一轮风能资助招标公告	8

科研前沿

有机太阳能电池基础研究取得进展	8
美国研制出世界上最小的燃料电池	9
研究人员提出稳定风电输出的方法	10

本期提要:

美国科学家通过对 11 种能源为纯电动车等三种新能源汽车提供能量开展了能源利用影响评估，比较了它们解决全球变暖、空气污染、死亡率和能源安全等问题能力的强弱，该报告引起了较大的反响。

国际能源署发布了生物燃料技术报告，阐述第一代生物燃料的发展现状、制约因素以及第二代生物燃料所面临的技术挑战，评估了它们的成本及审查了目前支持其发展和部署的相关政策。

新成立的英国能源技术研究所启动了首批四个可再生能源项目，需要注意的不是他们选择了哪些项目，而是这些项目是如何选择的。

决策参考

美科学家开展能源利用影响比较性评估

一项根据美国国内能源使用的影响为未来能源排序的研究发现，生物燃料是最糟糕的选项。根据这项分析，使用乙醇导致了最多的气候破坏、空气污染、陆地和野生生物的破坏，以及化学废物。

该研究的作者、美国斯坦福大学大气/能源项目的负责人 Mark Jacobson 表示，这是“首次对已经提出的应对全球变暖、空气污染和能源安全的大规模解决方案的全面比较性评估”。研究考虑了利用 11 种不同的能源（9 种电力来源和 2 种液体燃料）为三种新能源汽车提供能量的影响。9 种电力来源包括太阳能光伏发电、聚光型太阳能热发电（CSP）、风电、地热发电、水电、波浪能发电、潮汐能发电、核电以及结合了碳捕获与封存（CCS）的燃煤发电；液体燃料包括玉米乙醇（E85）和纤维素乙醇 E85。三种新能源汽车为纯电动车（BEVs）、氢燃料电池车（HFCVs）和可使用 E85 乙醇的灵活燃料车。

文章比较了它们解决全球变暖、空气污染、死亡率和能源安全等问题的能力强弱，此外，还考虑了对于水资源供应、陆地使用、野生生物和资源可用性、热污染、水体化学污染核扩散和营养不良的影响。

该研究发现，为电池汽车提供能源的风力发电的表现最佳，风电为燃料电池汽车提供能源的组合稍逊于前者。

居于第二层次的是利用光伏发电或聚光太阳能热发电以及地热、潮汐和波浪发电提供电力的电池汽车。第三层次包括利用氢能源、核能、使用碳捕获与封存技术的煤电厂提供电力的电池汽车。

两个液体燃料选项——玉米乙醇 E85 和纤维素乙醇 E85——排在最后。

研究总结果见下表所示：

	权重 (%)	风电 -BEV	风电 -HCFV	光伏 -BEV	CSP-BEV	地热 -BEV	水电 -BEV	波浪能 -BEV	潮汐能 -BEV	核电 -BEV	煤电 -CCS-BEV	玉米乙醇 E85	纤维素乙醇 E85
资源丰富度	10	2	3	1	4	7	10	6	5	9	8	11	12
温室气体排放	22	1	3	5	2	4	8	7	6	9	10	12	11
致死率	22	1	3	5	2	4	8	7	6	10	9	11	12
覆盖区域	12	1	2	8	9	5	10	4	3	6	7	11	12
所需空间	3	8	9	5	6	2	10	7	1	4	3	11	12
水耗	10	1	6	5	9	4	11	1	1	7	7	12	10
对野生动植物影响	6	1	3	5	2	4	8	7	6	9	10	11	12
热污染	1	1	2	4	8	3	7	6	5	12	11	10	9
水体化学污染/放射性废物	3	1	3	5	2	4	8	7	6	10	9	12	11
能源供应中断	3	3	4	2	6	7	11	5	1	12	8	9	9
日常运行可靠性	8	10	1	10	5	6	2	10	9	7	8	3	3
加权平均值		2.09	3.22	5.26	4.28	4.6	8.4	6.11	4.97	8.5	8.47	10.6	10.7
总体排名		1	2	6	3	4	8	7	5	9(并列)	9(并列)	11	12

但同时也有人对该项研究提出了不同的意见：

约旦原子能委员会的燃料循环委员 Ned Xoubi 指出，“发展中国家急需能源。可持续、廉价、清洁的能源的最佳选择是核能。”、“它是全世界最有竞争力的能源之一，比风电成本更低，需要的土地更少。”

埃及开罗国立研究中心的生物技术专家 Magdi Tawfik Abdelhamid 表示，没有科学理由把生物燃料放在最糟糕的能源选项的清单上。发展中国家利用海藻生产生物燃料可以被认为是一种廉价、环境友好的能源，它不会危及粮食安全。

该项研究结果发表在 12 月 1 日出版的《能源和环境科学》杂志上¹。

陈伟 编译自：http://www.rsc.org/delivery/_ArticleLinking/DisplayHTMLArticleforfree.cfm?JournalCode=EE&Year=2009&ManuscriptID=b809990c&Iss=Advance_Article；http://www.scidev.net/zh/news/zh-133455.html?utm_source=link&utm_medium=rss&utm_campaign=zh_news

检索时间：2008 年 01 月 09 日

国际能源署发布生物燃料技术报告

国际能源署（IEA）日前发布了其最新的生物燃料技术报告：《第一代至第二代生物燃料技术：目前工业、研发及示范项目综述》。该报告概述了第一代生物燃料的发展现状及其制约因素；第二代生物燃料所面临的技术挑战，评估了它们的成本及审查了目前支持其发展和部署的相关政策。

报告就生产更多先进生物燃料的潜力进行了讨论。该报告是基于这样的认识：虽然生物燃料不断取得显著进展，克服了技术和经济挑战，但第二代生物燃料仍然面临重大商业部署方面的制约因素。所给出的政策建议是考虑到如何在未来克服这些制约因素。

一、第一代生物燃料

第一代生物燃料的生产，如巴西的甘蔗乙醇、美国的玉米乙醇、德国的油菜籽生物柴油、马来西亚的棕榈油生物柴油，已具备了成熟的商业化市场和技术。

报告指出，从 2000 年到 2007 年，全球液体生物燃料的需求增加了三倍多，未来的目标及投资计划表明近期仍将会有强劲的增长。生物燃料目前占全球运输燃料的 1.5 % 以上（约 34 Mtoe，2007 年）。

虽然大多数的分析继续表明第一代生物燃料有益于减少温室气体（GHG）排放及能量平衡等，但其发展仍有许多限制因素：

- 与粮争地导致粮价上涨

¹ http://www.rsc.org/delivery/_ArticleLinking/DisplayHTMLArticleforfree.cfm?JournalCode=EE&Year=2009&ManuscriptID=b809990c&Iss=Advance_Article

- 如不考虑政府支持政策与补贴，生产成本仍然较高
- 有限的温室气体减排效益（甘蔗乙醇除外，图 1）
- 不符合所要求的环境效益，因为生物质原料不一定能保持生产的可持续性
- 正在加速森林滥伐
- 对生物多样性可能会有负面影响
- 在某些地区竞争稀少的水资源

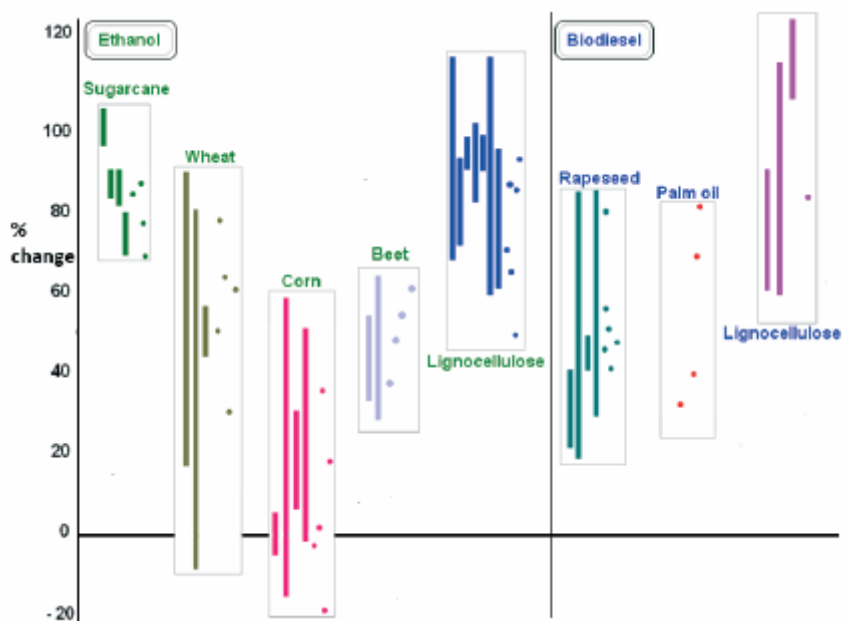


图 1 第一代和第二代生物燃料“从井到轮”排放量变化
(与汽油和柴油相比，不包括土地利用的变化)

二、第二代生物燃料

第二代生物燃料可以解决许多第一代生物燃料的相关问题。第二代生物燃料以农林废弃物和非粮作物为原料，不仅可以缓解对粮食的压力，还可以通过提高替代燃料汽车中的乙醇浓度，从而更大程度地减少温室气体的排放。

但目前从全球范围内来看，第二代生物燃料仍不成熟，尚处于起步阶段，仍面临技术、成本、收集、运输等多个瓶颈。目前仅有少数企业开始尝试使用该技术，多数企业还在观望。短期之内，第二代生物燃料暂时应难以取代第一代以粮食原料为主的生物燃料。

因此，第一代生物燃料，特别是甘蔗乙醇，仍将不断发展并继续发挥作用以满足未来生物燃料的需求。第一代生物燃料过渡到第二代生物燃料可能会延续到今后十年至二十年间。

以木质纤维素为原料生产生物燃料可以通过两条截然不同的工艺路线：

- 生物化学途径：酶和其他微生物转换原料中的纤维素和半纤维素成分为糖，

再发酵来生产乙醇

- 热化学途径：热解/气化技术生产合成气（CO+H₂），再转化生产长碳链的生物燃料如合成柴油或航空燃料等。

目前还没有明确生物化学途径和热化学途径之间的商业或技术优势，这两套技术仍未经完全商业化检验，目前正在不断发展和评价，并产生重大的技术和环境障碍有待克服。

表 1 第二代生物燃料工厂的典型经营规模（以能源作物木质纤维素为原料）

Type of plant	Plant capacity ranges, and assumed annual hours of operation.	Biomass fuel required. (oven dry tonnes / year)	Truck vehicle movements for delivery to the plant.	Land area required to produce the biomass. (% of total land within a given radius).
Small pilot	15 000-25 000 l/yr 2000 hr	40-60	3 - 5 / yr	1 - 3% within 1 km radius
Demonstration	40000-500 000 l/yr 3000 hr	100-1200	10 - 140 / yr	5 - 10% within 2 km radius
Pre-commercial	1-4 ML/yr 4000 hr	2000-10 000	25 - 100 / month	1 - 3% within 10km radius
Commercial	25-50 ML/yr 5000 hr	60,000-120,000	10 - 20 / day	5 - 10% within 20 km radius
Large commercial	150-250 ML/yr 7000 hr	350,000-600,000	100 - 200 / day and night	1-2% within 100km radius

表 2 生物化学途径和热化学途径生物燃料产量对比（/干吨原料）

Process	Biofuel yield (litres/ dry t)		Energy content (MJ/l)	Energy yields (GJ/t)	
	Low	High	Low heat value	Low	High
Biochemical Enzymatic hydrolysis ethanol	110	300	21.1	2.3	6.3
Thermo-chemical Syngas-to-Fischer Tropsch diesel	75	200	34.4	2.6	6.9
Syngas-to- ethanol	120	160	21.1	2.5	3.4

两条工艺路线生产生物燃料的总成本仍不确定，他们之间的比较在工业界存在很大的争议。IEA 对商业化的第二代生物燃料成本进行了预测（表 3）：

表 3 IEA 对第二代生物燃料的成本预测（2010、2030、2050 年）

Lignocellulosic conversion technology	Assumptions	Production cost- By 2010		
		USD /lge	By 2030 USD /lge	By 2050 USD /lge
Bio-chemical ethanol	Optimistic	0.80	0.55	0.55
	Pessimistic	0.90	0.65	0.60
BTL diesel	Optimistic	1.00	0.60	0.55
	Pessimistic	1.20	0.70	0.65

成功地开发第二代生物燃料需要在一系列领域取得重大技术突破，IEA 建议从以下几个方面着手：

- 更好地了解原料，降低原料成本和发展能源作物；
- 改进生物化学技术途径：原料前处理、酶、提高效率和降低成本；
- 改进热化学技术途径：原料前处理、气化、提高效率和降低成本；
- 副产品开发和工艺集成。

金波 编译自：http://www.iea.org/textbase/papers/2008/2nd_Biofuel_Gen_Exec_Sum.pdf;

http://www.iea.org/textbase/papers/2008/2nd_Biofuel_Gen.pdf

检索时间：2008 年 01 月 08 日

日本重现地热资源开发热潮

日本分布着许多活火山，开发地热能的潜力很大。今年日本数家能源公司将建设数个地热电站项目，《日经新闻》报道称这是 20 年来的地热再次受到关注。政府也将加大对地热电站建设的支持。

三菱矿业和 J-Power 计划投资 4.339 亿美元，在日本北部的汤泽建设一座地热电站，把热水和蒸汽从地面下 2000 米抽到地面，装机容量为 6 万 kW，公司计划最早投运时间为 2016 年。

日本经济、贸易和工业部已经决定成立由工业专家和学者组成的研究小组，最迟在 4 月底汇集资料以支持地热电站建设，包括提供财政支持初期投资。

70 年代第一次石油危机触发日本一系列热电项目开发，但许多核电项目相继上马，石油价格回落，地热电建设高潮消退。

日本目前有 18 座地热电站运行，但其总装机容量约 50 万 kW，占日本发电量 0.2% 左右。

金波 编译自：[http://www.powermag.com/POWERnews/Japan-Cou](http://www.powermag.com/POWERnews/Japan-Could-See-Geothermal-Power-Resurgence_1653.html)

[ld-See-Geothermal-Power-Resurgence_1653.html](http://www.powermag.com/POWERnews/Japan-Could-See-Geothermal-Power-Resurgence_1653.html)

检索时间：2008 年 01 月 07 日

项目计划

斯坦福大学筹资 1 亿美元建立能源研究所

美国斯坦福大学 1 月 12 日宣布，它已筹得 1 亿美元资金用于建立一个新的能源研究所，以重点研究如何提高太阳能利用效率、开发可再生能源以及降低大气中温室气体水平等课题。

这 1 亿美元来自斯坦福大学校友们的慷慨捐赠，其中曾在多家能源企业担任总

裁等职务的 Jay Precourt 个人捐款 5000 万美元，新研究所将以他的姓名命名。另外，同为斯坦福校友的 Thomas Steyer 和 Kat Taylor 夫妇也捐赠了 4000 万美元，以建立一个 TomKat 可持续能源研究中心作为研究所的组成部分之一。研究所的其他组成机构还包括斯坦福大学 2002 年发起的全球气候与能源项目以及已创建 2 年的 Precourt 能效中心等。新研究所将建在“Jerry Yang 与 Akiko Yamazaki 环境和能源大楼”（Y2E2），这座绿色建筑的能耗仅为大学内普通实验室大楼的一半，水耗仅为十分之一。

斯坦福大学校长 John Hennessy 指出，当今世界面临着许多经济、环境、政策等重大挑战，能源问题无疑是核心内容。像斯坦福这样的高校，应该集中力量以解决能源问题。他还表示，应对能源挑战需要对广泛的问题进行研究，比如说提高效率、开发利用可再生能源以及减少化石燃料对环境的影响等。

斯坦福大学目前每年在能源研究上平均投入 3000 多万美元，新研究所的设立将使该校能够增设新的能源教学和科研岗位，通过奖学金方式在世界范围内吸引优秀的研究生和博士后，以及资助创新性项目，从而在能源研究领域保持前沿水平。

陈伟 摘译自：<http://news-service.stanford.edu/news/2009/january14/pie-011409.html>

检索时间：2008 年 01 月 07 日

英国能源技术研究所启动四个可再生能源项目

英国能源技术研究所正式启动了三个离岸风能和一个海洋能项目，以探索这个岛国的可再生能源潜力。

三个离岸风能项目包括 Blue H 联盟开发的低成本、混凝土结构的浮动、深水 5MW 风机，用线缆与海床连接，并在离岸 60 英里和 60 米深度环境下进行试验。该联盟由 BAE 系统公司和 EDF 能源公司组成。

Helm 风能项目由 E.ON、BP、Rolls-Royce 和 Strathclyde 大学共同开发，主要目标是从头开始研制一种低成本和低维护风机。

NOVA（系指新型离岸垂直轴）项目由 QinetiQ 等公司开展，旨在利用空间和海洋工程设计 5-10 MW 离岸风机。

这三个离岸风能项目已经过了为期 18 个月的研究与开发阶段，并具备了在英国制造风机的能力，已接近于预期在北海海岸部署实施的目标。

ReDAPT（潮汐可靠性数据获取平台）是由 Rolls-Royce、E.ON、EDF 和潮汐发电与欧洲海洋能理事会（EMEC）共同进行的海洋能项目，在苏格兰奥克尼群岛试验一种新型 1 MW 潮汐发电装置，其主要特点是低成本维护性。

ETI 的首席执行官 David Clarke 称将在半年里启动更多的离岸风能和海洋能项目。

英国能源技术研究所是一个私营性质的有限责任公司，由 BP、Shell、Rolls-Royce、E.ON、Caterpillar、EDF 共同参与，并集合私营和公共领域以及科研学术机构的力量开发和部署可商业化的能源技术。每家公司将在十年内投入 5 千万英镑，英国政府也将提供匹配资金，使其总经费达到 11 亿英镑。

张军 摘译自：<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/story?id=54492&src=rss>

检索时间 2009 年 1 月 15 日

美国能源部发布新一轮风能资助招标公告

1 月 14 日，美国能源部公布了 2009-2010 财年风能资助招标公告，总额为 600 万美元，旨在解决风能开发中面临的技术挑战和市场接受障碍。

本次资助方向划分为六个主题，包括风机研究、开发和测试；分布式风电技术；市场接受行动；环境研究和适应战略；输电分析；规划和评估以及劳动力开发。

2008 年 5 月，能源部提出了到 2030 年使美国电力总需求的 20% 来自于风力发电的目标，但也提出了以下需要克服的主要挑战和需要采取的行动：

(1) 加大输电方面的投入，以使中西部地区产生的风电能够远距离输送到主要城市；

(2) 大面积电力负荷均衡地域与区域规划和互补发电和储能相结合，以使风电更好地纳入公用电网。

(3) 通过技术进步和提高制造能力持续降低风机资金成本；

(4) 提高风机效能，通过提高可靠性减少运行和维护成本；

(5) 解决与风力发电相关的选址、野生生物和环境等方面的问题；

(6) 培养充足和高技能劳动力以满足不断增长的可再生能源工业需求。

项目申请截止日期为 3 月 9 日，能源部将于 4 月底前公布评审结果，9 月底前发放资助。

张军 摘译自：<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/story?id=54490&src=rss>

检索时间 2009 年 1 月 15 日

科研前沿

有机太阳能电池基础研究取得进展

在未来，可以预见价格低廉的有机太阳能电池的潜在应用市场包括有能够极大改进医学成像技术和应用到更轻、更柔软的电视显示屏中。

近来多伦多大学化学院的 Greg Scholes 和 Elisabetta Collini 所开展的实验朝着上

述目标又迈进了一步，这需要归功于研究人员从新的视角来分析分子吸收和转移能量的过程。该研究成果将发表在1月16日出版的《科学》杂志上²。研究受加拿大自然科学基金与工程研究理事会资助。

研究团队致力于研究在分子水平光线如何启动物理过程以及人类如何能更好地利用这一现象。研究对象主要是共轭高分子材料，该材料被认为是最有希望成为高效有机太阳能电池的制造材料之一。共轭高分子材料拥有非常长的有机分子，具有某些半导体的特性，因此可用来制造晶体管和LEDs。当这些导电的高分子材料吸收了光线，光能在转化为电荷之前将沿着高分子链进行传导。

在实验中，科学家利用超短激光脉冲使共轭高分子材料处于一种量子态，借此材料可同时处于基态（常态）和能够吸收光线的状态。这被称为叠加态或量子相干性。随后研究人员采用尖端方法包括更短的激光脉冲来观测这一量子态是否能沿着高分子链或在分子链之间迁移。结果显示量子态只能沿着高分子链迁移。Scholes认为，组成分子链的化学结构是使得量子相干能量迁移的关键要素。这也意味着应用量子相干性，化学特性（结构）可被用来引导能量的超快速转移。

Collini指出，有机太阳能电池所面临的最大障碍之一是很难控制其吸收光线后会发生何事：是否是传送能量、储存信息或发射光线。他们所开展的实验表明利用量子效应有可能达到可以控制的目的，即使是在相对正常的状态下。

Scholes进一步解释道，他们发现的能量在分子间超快速转移这一现象，即使在室温下也符合量子力学机理，并不是随机发生的。这一发现非常特别，有可能会极大地影响这一领域未来的研究工作，因为所有人都认为这些量子效应只会在超低温的复杂系统中才会发生。

Scholes和Collini的这一发现为设计能够更高效地捕获光线和转移能量的有机太阳能电池和传感器开辟了道路。并且该发现还将对量子计算机的开发有着重大影响，因为这一发现表明量子信息保存的时间可能要比人们之前认为的要长得多。

陈伟 摘译自：<http://www.news.utoronto.ca/science-and-technology/u-of-t-chemistry-discovery-brings-organic-solar-cells-a-step-closer-1.html>

检索时间：2008年01月15日

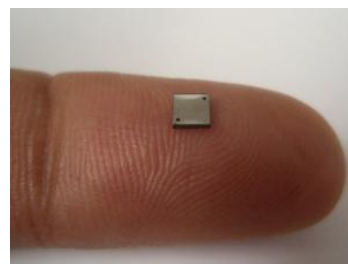
美国研制出世界上最小的燃料电池

近日，美国伊利诺斯州立大学化学工程师研制出世界上最小的燃料电池，只有3毫米大小。研究人员称这种微型氢燃料电池有望代替目前便携式产品中的电池。

伊利诺斯州立大学研究人员Saeed Moghaddam提到，一些微型燃料电池可以用来

² Elisabetta Collini, Gregory D. Coherent Intrachain Energy Migration in a Conjugated Polymer at Room Temperature. Scholes Science 16 January 2009: Vol. 323. no. 5912, pp. 369 - 373

驱动小型泵机、压力传感器和其他小器件等，但是这些电池本身耗费的电力比产出的电力还高。Moghaddam和同事Mark Shannon一起设计了一种微型燃料电池能够在发电同时本身不耗费电量。这种新电池有四部分组成。一层薄膜将顶部蓄水池与底部含有金属氢化物的室隔开。在金属氢化物室下面有一个电极组。作为蒸汽水分子通过薄膜上的微孔进入下面的室后与金属氢化物发生反应生成氢气，氢气充满整个室后使薄膜向上来阻止水流。氢气会逐渐耗尽，不过达到室底部的电极组后会产生电流。同时当氢气压力下降，更多的水进入来保持反应的继续。



由于装置只有 $3 \times 3 \times 1$ mm 大，表面张力极小，因此可以控制整个系统内的水流。这就意味着即使电池运行时移动或旋转，都完全可以保持好的性能。

Moghaddam 提到，首次设计在燃料耗尽前 30 小时内产生 0.7 伏和 0.1 毫安的电流，不过最新的设计可以在相似的电压下生产 1 毫安的电流。这还不足手机使用的电量，但足够简单的电子系统或微型机器人等使用。

法国里尔大学微燃料电池专家 Steve Arscott 认为，这种燃料电池只有 9 mm^3 ，没有足够的电量来得到实际使用。他最新设计的燃料电池使用甲醇（而不是金属氢化物）作为氢源，电池的大小是三倍，功率密度是 12.5 mW/cm^2 ，超过小燃料电池 10 倍之多³。

但 Shannon 指出，这两种设备不能直接比较。大多数燃料电池需要外部燃料供应，而这种新设备则只需要其内部燃料。大量的燃料要占据大部分的空间，因此功率密度也跟着降低。不过他强调，从容量来测量，这种新燃料电池的功率密度大约为 100 W/L 。

李桂菊 编译自：<http://www.newscientist.com/article/dn16370-worlds-smallest-fuel-cell-promises-greener-gadgets.html>

检索时间：2008 年 01 月 09 日

研究人员提出稳定风电输出的方法

根据《国际电力电子学期刊》最近刊登的一份研究报告，有一种方法可以使风力发电更稳定、更有效，通过开发风轮机转子惯性能够帮助解决风速变化的问题。

风电作为洁净和永无止尽的能源受到全球吹捧，但由于风力的间歇性，因此风场发电也不稳定。通常平衡这些电力波动的措施包括安装电池或电容单元在好的天气储存电力在无风天气释放能量，或者在风速太高的时候保持系统的稳定性。由于

³ Ai Kamitani, Satoshi Morishita et al., Miniaturized microDMFC using silicon microsystems techniques: performances at low fuel flow rates, 18 No 12 (December 2008) 125019 (9pp).

安全开关的存在，这些稳定风电供应和防止中断的技术在电力频繁不稳时显得很重要。

尽管风电存在这些缺点，但美国能源部的报告建议到 2030 年的风能发电装机容量达到 3000GW 来满足美国 1/5 的电力需求。

美国威斯康辛大学密尔瓦基校区电力电子及电机驱动实验室电子工程与计算机科学系 Asghar Abedin、Goran Mandic 和 Adel Nasiri 已经设计了一种方案来解决风速变化时对电网的影响。这种新型控制方法是利用风轮机转子的惯性来作为一种能量储存组件来减少电力波动。他们已经设计了一套制动控制法则来调节转子速度，以便当输出风电高于平均电力时，可以允许转子高速转动来储存多余的能量，而不是发电。然后储存的能量在风电低于平均水平时再释放出来。

研究人员解释，这种方法不需要增加如电容器等额外的蓄能设备和另外的基础设施以及需要承担的工程。他们的方法也可以更有效地捕获风能，因此可以提高风场整体效率，还有潜力减少需要的风轮机数量。

李桂菊 编译自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/01/090107092724.htm>

检索时间：2008 年 01 月 10 日

为了更好地发挥科学研究动态监测快报的作用并方便读者及时进行意见反馈，我们特别设立了意见反馈和订阅网页。

意见反馈请登陆 <http://www.whlib.ac.cn/fwjs/qbyj/yjfk.htm>

快报订阅请登陆 <http://www.whlib.ac.cn/fwjs/qbyj/dy.htm>

真诚地希望您能提出宝贵意见，以便我们为您提供更好的情报服务！也欢迎推荐相关领域专家订阅我们的快报！非常感谢您的信赖与支持！

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