

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2013 年 12 月 15 日 第 24 期（总第 206 期）

先进能源科技专辑

本期重点

- 美国能源部发布电网储能报告
- 国际可再生能源机构发布有效部署智能电网指南
- 世界经济论坛发布全球能源架构绩效指数排名
- 世界银行评述印度国家太阳能发展计划
- 联合国环境规划署盘点中国绿色成就及问题
- 欧盟“地平线 2020”计划未来两年投资 150 亿欧元

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

美国能源部发布电网储能报告·····	2
国际可再生能源机构发布有效部署智能电网指南·····	2
世界经济论坛发布全球能源架构绩效指数排名·····	3
世界银行评述印度国家太阳能发展计划·····	4

中国研究

联合国环境规划署盘点中国绿色成就及问题·····	5
--------------------------	---

项目计划

欧盟“地平线 2020”计划未来两年投资 150 亿欧元·····	6
美国清洁能源制造计划新投资·····	7
美能源部为先进化石能源项目提供 80 亿美元贷款担保·····	8
美英投资核能研发·····	8

能源装备

轻量级风力涡轮机直驱轮毂发电机创新设计·····	9
--------------------------	---

科研前沿

英美科学家研究有机太阳能电池电荷分离机制·····	10
美研究人员首次揭示运行中锂离子电池电荷动力学·····	10
桑迪亚国家实验室实现金属有机框架材料导电性·····	11
利用二氧化碳来提高地热发电效率·····	12

能源资源

致密油开发或将改变石油供应局面·····	13
----------------------	----

专辑主编：张 军

本期责编：李桂菊

意见反馈：jiance@mail.whlib.ac.cn

出版日期：2013 年 12 月 15 日

本期概要

美国能源部（DOE）发布电网储能报告，阐述电网储能的益处，更广泛应用所需克服的挑战以及 DOE 与产业界和其他政府机构已开展的相关工作：由于易变性可再生能源发电并网的日益增多，以及电网向分布式能源系统转变和电动汽车更多地接入电网都对储能技术提出了要求。报告确定了必须要克服的四大挑战和相应的关键战略举措：实现具有成本竞争力的储能技术；验证储能技术的可靠性和安全性；建立公平的监管环境；确保产业界认可。

国际可再生能源机构（IRENA）《智能电网与可再生能源：有效部署指南》报告发现，智能电网技术目前已在许多部署案例中呈现出了经济效益，能够并入更多的可再生能源：需要尽快制定启动智能电网和可再生能源大规模部署的政策和监管措施。此份报告为电网监管方、公用事业单位和决策者就如何加速部署用于可再生能源的智能电网提供了指南，对可用于高比例易变可再生能源并网的智能电网技术进行了综述，并为决策者提供了一系列向更智能电网转型的战略举措。

世界经济论坛《2014 年全球能源架构绩效指数报告》根据经济增长、环境可持续发展和能源安全性能评估各地区和 124 个国家的能源架构绩效指数：在指数排名中，挪威居首，其次是新西兰和法国。除了哥斯达黎加和哥伦比亚，排名前十的国家主要是欧盟和经合组织国家。前十名国家的能源供应有 41%来自低碳能源，相比而言全球平均水平为 28%。中国是世界上最大的能源消费国，成功提高了人口的能源可获得性，但将继续面临能源进口增加和污染程度加重的问题，排名从上年度的 74 位滑落至 85 位。

世界银行认为印度 2010 年发起的国家太阳能发展计划第一阶段进展显著：这一计划实施三年以来，印度太阳能发电装机容量从约 30 MW 增长至超过 2000 MW，并且成本大幅下降，光伏发电成本降至约 0.12 美元/kWh，太阳能热发电成本降至 0.21 美元/kWh，使得印度成为全球太阳能并网发电成本最低的国家之一，印度正逐渐成长为全球太阳能行业的领导者。报告也指出了印度要实现到 2022 年装机量达到 20 GW 的目标仍需要克服的挑战，包括：缺乏低成本融资渠道、匮乏基础设施、缺少太阳能光伏制造商所需的原材料以及不完善的供应链导致高库存成本等。报告建议，印度需要开放太阳能项目商业银行的融资，吸引长期商业贷款确保长期发展能力；开发共享基础设施，包括输电设施、道路和供水等；发展印度制造业在供应链上的比较优势等。

联合国环境规划署（UNEP）发布《中国绿色长征：基于可再生能源、环保和水泥产业部门的研究》报告：盘点了中国在重工业、可再生能源以及环保产业领域的“绿色”成就以及存在的问题，并提出了相应的对策。报告指出，虽然中国在绿色经济方面取得了飞速发展，但还面临政策执行不到位、企业动力不足以及研发不力等多重问题，中国必须解决严重的环境和社会挑战，才能实现可持续发展目标。

欧盟“地平线 2020”计划未来两年投资 150 亿欧元：其中“具有竞争力的低碳能源”领域投资 3.95 亿欧元，要解决的挑战之一是下一代可再生能源与未来能源系统的集成。“能源效率”领域投资 0.98 亿欧元，关注工业和建筑节能。

美国能源部发布电网储能报告

美国能源部（DOE）12 月 12 日发布了提交给美国参议院能源与自然资源委员会的电网储能报告，阐述了电网储能的益处，更广泛应用所需克服的挑战以及 DOE 与产业界和其他政府机构已开展的相关工作。

目前美国电网中储能装机为 24.6 GW（约占总电力装机的 2.3%），其中 95%是抽水蓄能。由于易变性可再生能源发电并网的日益增多，电网迫切需要储能技术应用。此外，电网向分布式能源系统转变和电动汽车更多地接入电网也同样对储能技术提出了要求。报告确定了必须要克服四大挑战以及可以采取的一些关键战略举措：

实现具有成本竞争力的储能技术，通过材料、工艺等研究，解决经济和性能障碍，并创建分析工具用于设计、制造、创新与部署。

验证储能技术的可靠性和安全性，通过研发、建立标准测试程序、独立测试以及已安装系统性能归档记录等方式。

建立公平的监管环境，实施电网利益公私评估，探索用于有收益的电网服务的技术中立机制，并制定产业界和监管机构认可的选址、并网、采购和性能评估标准。

确保产业界认可，通过现场试验、示范和使用产业界认可的规划和运营工具将储能技术集成到电网中。

报告参见：<http://energy.gov/sites/prod/files/2013/12/f5/Grid%20Energy%20Storage%20December%202013.pdf>。

（陈 伟 编译）

原文题目：Energy Department Releases Grid Energy Storage Report

来源：<http://energy.gov/articles/energy-department-releases-grid-energy-storage-report>

国际可再生能源机构发布有效部署智能电网指南

国际可再生能源机构（IRENA）12 月 11 日发布了《智能电网与可再生能源：有效部署指南》报告，提供了为适应更大比例可再生能源发电接入而部署智能电网的技术概览，指出可再生能源的稳步增长和成本竞争力的日益提高要求更智能的电网管理。报告发现：

- 智能电网技术目前已在许多部署案例中呈现出了经济效益，能够并入更多的可再生能源。

- 需要尽快制定启动智能电网和可再生能源大规模部署的政策和监管措施。

此份报告为电网监管方、公用事业单位和决策者就如何加速部署用于可再生能源的智能电网提供了指南，对可用于高比例易变可再生能源并网的智能电网技术进行了综述，并为决策者提供了一系列向更智能电网转型的战略举措。

报告参见：http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/smart_grids.pdf。

（陈 伟 编译）

原文题目：Smart Grids and Renewables: A Guide for Effective Deployment

来源：<http://www.irena.org/menu/index.aspx?mnu=Subcat&PriMenuID=36&CatID=141&SubcatID=>

362

世界经济论坛发布全球能源架构绩效指数排名

为了支持全球向新的能源结构转型，世界经济论坛（WEF）于 12 月 11 日发布了《2014 年全球能源架构绩效指数报告》，帮助各国推动发展以创新方式应对能源挑战和机遇。WEF 根据经济增长、环境可持续发展和能源安全性能来评估各地区和 124 个国家的能源架构绩效指数，分析复杂的权衡关系和影响国家发展的依赖因素。

在指数排名中，挪威居首，其次是新西兰和法国。除了哥斯达黎加和哥伦比亚，排名前十的国家主要是欧盟和经合组织国家。前十名国家的能源供应有 41%来自低碳能源，相比而言全球平均水平为 28%。

欧盟和北欧国家排名靠前，强调服务业为经济主体，通过可再生能源和能源效率来优化低碳经济发展和应对气候变化方面的投资。推动可持续发展意味着在能源可负担性上有所取舍，欧洲公用事业和消费者之间关于能源定价的争论和不确定政策环境产生了政治争议。

金砖五国（巴西、俄罗斯、印度、中国和南非）的能源绩效受能源密集型和排放密集型工业的影响。巴西排名第 21，在该集群中表现最佳，单位能耗 GDP 比其他金砖国家的平均水平高出 50%以上。中国是世界上最大的能源消费国，成功提高了人口的能源可获得性，但将继续面临能源进口增加和污染程度加重的问题，排名从上年度的 74 位滑落至 85 位。

中东和北非地区（MENA）能源系统的特点是资源丰富，能源补贴流行以及能源低效影响消费和排放，是在能源安全方面表现最好的区域，但分析表明资源分布不均，17 个国家中有 3 个国家的能源净进口需求超过 90%。

东盟的表现强调在以化石燃料为主的地区资源配置不均。能源需求预计会上升，并有可能对能源系统带来更大的压力。通过东盟 2015 年一体化计划，实现天然气和电力系统的互联将在应对这些挑战上发挥关键作用。

北美的表现显示出一些反差，从加勒比地区的能源进口和化石燃料依赖，到加

拿大、美国和墨西哥的资源优势。哥斯达黎加是排名前 10 的两个中上等收入国家之一，政府战略推动其能源体系转型，目的是使该国成为世界上第一个碳中性国家，有 99% 的电力来自可再生能源。

撒哈拉以南非洲地区在能源可获得性方面存在挑战。该地区仅有平均 39% 的人口获得现代能源供应，而经合组织国家已经达到 100%。从 2000 年到 2010 年，南非已经成功地将农村电气化率从 37% 提高到了 67%，但电力生产以煤为主使得这个地区的发展面临着环保和利用多种能源目标之间的权衡问题。

该报告认为，许多发展中国家仍处在为国民提供基本的能源需求阶段，用上电力的人口占比还不到 50%。报告中强调了许多能源系统的过度依赖性，有 32% 的国家一半以上的能源需求依赖进口。不过，能源贸易对于进口国和出口国来说都有积极的影响，但是可能会造成经济和能源安全风险，尤其是依赖于极少数贸易合作国家。

报告参见： http://www3.weforum.org/docs/WEF_EN_NEA_Report_2014.pdf。

（李桂菊 编译）

原文题目： 124 Countries Ranked by Ability to Deliver Secure, Affordable and Sustainable Energy

来源：

<http://www.weforum.org/news/124-countries-ranked-ability-deliver-secure-affordable-and-sustainable-energy?news=page>

世界银行评述印度国家太阳能发展计划

世界银行 12 月 10 日发布针对印度 2010 年发起的国家太阳能发展计划第一阶段进展的评述报告。报告认为，这一计划实施三年以来，印度在履行其绿色增长议程上进步显著，太阳能发电装机容量从约 30 MW 增长至超过 2000 MW，并且成本大幅下降，光伏发电成本降至约 0.12 美元/kWh，太阳能热发电成本降至 0.21 美元/kWh，使得印度成为全球太阳能并网发电成本最低的国家之一，印度正逐渐成长为全球太阳能行业的领导者。

报告指出，太阳能发电能够削减印度对于进口石油和燃煤发电的依赖，降低温室气体排放，并且有助于能源安全，能够帮助印度实现到 2020 年单位 GDP 排放水平比 2005 年降低 20%-25% 的目标。

同时，报告也指出了印度要实现到 2022 年装机量达到 20 GW 的目标仍需要克服的挑战，包括：缺乏低成本融资渠道、匮乏基础设施、缺少太阳能光伏制造商所需的原材料以及不完善的供应链导致高库存成本等。

报告建议，印度需要开放太阳能项目商业银行的融资，吸引长期商业贷款确保长期发展能力；开发共享基础设施，包括输电设施、道路和供水等，如太阳能园区

等集群模式项目开发；发展印度制造业在供应链上的比较优势等。

报告参见：<http://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/ESMAP-World%20Bank%20Publication%20-%20Paving%20the%20Way%20for%20a%20Transformational%20Future%20-%20Lessons%20from%20JNNSM%20Phase%20I.pdf>。

（陈伟 编译）

原文题目：India Poised to be a Global Leader in the Development of Solar Power, Says New World

Bank Report

来源：<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2013/12/12/india-poised-to-be-a-global-leader-in-the-development-of-solar-power-says-new-world-bank-report>

中国研究

联合国环境规划署盘点中国绿色成就及问题

联合国环境规划署（UNEP）11月26日发布《中国绿色长征：基于可再生能源、环保和水泥产业部门的研究》报告，盘点了中国在重工业、可再生能源以及环保产业领域的“绿色”成就以及存在的问题，并提出了相应的对策。报告指出，虽然中国在绿色经济方面取得了飞速发展，但还面临政策执行不到位、企业动力不足以及研发不力等多重问题，中国必须解决严重的环境和社会挑战，才能实现可持续发展目标。

报告确认中国在可再生能源技术投资上居于全球领先地位，仅2012年投资总额就达到677亿美元，是2009年投资额的两倍。中国在工业能效方面的投资效果显著，2006年至2010年单位GDP能源强度下降了19%。水泥行业是主要的CO₂排放源，对水泥行业能效的投资使得这段时期生产每吨水泥的能源需求下降了41%。中国也将碳排放指标纳入到“十二五”规划中。

但是，重大的挑战依然存在：中国已成为世界上最大的温室气体排放国，2012年占全球总排放的27%。虽然GDP占全球输出的10%，但是消耗了全球60%的水泥、49%的钢铁和20%的能源。空气和水污染给中国的经济增长带来了巨大的压力。据估计，全国90%的城市水体遭到污染，室外空气污染每年造成120万人的过早死亡。

报告指出，随着不断加快的中国城市化进程，中国不仅需要开发更多的节能建筑，还需要创造更加绿色的供应链以减少产生的废物、水和材料的消耗以及能源的利用。目前，建筑行业占全球温室气体排放的1/3。因此，绿化建筑行业供应链将可能成为中国向绿色经济转型的一个重要契机。此外，需要对国家电网扩容进行充分

投资，保障能源远距离输送。中国政府还需要在研发方面鼓励更多的创新和投资，以解决中国面临的严峻环境挑战和确保中国的绿色行业可以在全球立足。

报告参见：http://www.unep.org/greenconomy/Portals/88/Research%20Products/China%20synthesis%20report_FINAL_low%20res_22nov.pdf。

(陈伟 编译)

原文题目：Stricter Regulations Required to Reap Benefits from China's Green Investments New report highlights country's leading role in renewable energy

来源：<http://www.unep.org/newscentre/Default.aspx?DocumentID=2755&ArticleID=9713&l=en>

项目计划

欧盟“地平线 2020”计划未来两年投资 150 亿欧元

欧盟委员会于 12 月 11 日公布了欧盟近 800 亿欧元的研究与创新框架计划“地平线 2020”的首轮招标，计划在未来两年内投资超过 150 亿欧元。这笔资金将帮助欧盟知识经济的发展，同时解决社会挑战来改变人们的生活。

2014 年预算约为 78 亿欧元，主要集中在三个主题：

- **卓越科学**：约 30 亿欧元，其中包括来自欧洲研究理事会针对顶尖科学家的 17 亿和针对年轻研究人员的玛丽-居里奖学金 8 亿欧元。

- **工业领导地位**：18 亿欧元用来支持欧盟在信息和通信技术、纳米技术、先进制造、机器人技术、生物技术和航天等领域取得领导地位。

- **社会挑战**：28 亿欧元用于创新项目，以解决“地平线 2020”提出的 7 大社会挑战：健康；农业、海洋和生物经济；能源；交通；气候行动、环境、资源利用效率和原材料；反思社会；安全。

目前已经公布了 2014 年在 12 个领域的投资情况：个性化医疗与护理（5.49 亿欧元）；可持续食物安全（1.38 亿欧元）；蓝色增长：海洋未开发潜力（1 亿欧元）；数字安全（0.47 亿欧元）；智能城市和社区（0.92 亿欧元）；具有竞争力的低碳能源（3.95 亿欧元）；能源效率（0.98 亿欧元）；交通（3.75 亿欧元）；废弃物：资源回收、再利用和回收原材料（0.73 亿欧元）；水资源创新：促进欧洲水资源价值（0.67 亿欧元）；克服危机：欧洲新的思路、战略和治理结构（0.35 亿欧元）；灾难恢复能力：保障社会安全，包括适应气候变化（0.72 亿欧元）。其中两个能源领域的具体情况为：

- **具有竞争力的低碳能源**：欧盟的目标是到 2020 年温室气体排放比 1990 年水平低 20%，到 2050 年进一步减少 80%-95%。“具有竞争力的低碳能源”目标是通过整个创新过程、广泛的技术准备水平、将研发与市场相结合以及应对非技术问题（标

准化、社会科学与人文科学、影响分析等）来支持能源转型。该领域本轮招标要解决的挑战之一是下一代可再生能源与未来能源系统的集成。“燃料电池与氢能”和“生物经济”公私合作计划将有助于目标的实现。

能源效率：欧盟建筑能耗和工业能耗分别占到终端能源消费的 40%和 25%。“能源效率”领域内的活动主要是围绕这两个部门的节能。本轮招标建议开展更多能效方案的研究和示范，比如建筑组件或高效的供热和制冷系统，同时促进政策实施和技能发展，以及为能效更高的产品、系统和服务的市场发展提供融资。

能源领域招标文件参见：http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/main/h2020-wp1415-energy_en.pdf。

背景：“地平线 2020”是接替 FP7 的欧盟最大规模的研究和创新框架计划，为期 7 年（2014-2020 年），预算近 800 亿欧元。大多数经费分配基于竞争性申请，但预算中也包括针对欧盟联合研究中心、欧盟委员会内部科学服务、欧洲理工学院和欧洲原子能共同体的研究经费。2014 年欧盟研究总经费（其中包括这些项目和行政支出）约有 93 亿欧元，2015 年增加到约 99 亿欧元。

（李桂菊 编译）

原文题目：Horizon 2020 launched with €15 billion over first two years

来源：http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-1232_en.htm；http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-1122_en.htm

美国清洁能源制造计划新投资

12 月 12 日，美国能源部宣布了一项超过 1.5 亿美元的清洁能源税收减免计划，以帮助美国在清洁能源制造领域建立优势，并创造数以千计的就业机会。2009 年启动的先进能源制造抵税计划（MTC）经美国经济复苏与再投资法案授权，该计划将为清洁能源设备制造商提供总额达 23 亿美元的税收减免。本次美国能源部清洁能源税收减免为 MTC 第二阶段，提供的 1.5 亿美元额度为 MTC 第一阶段结余部分。

同样，美国能源部于 12 月 11 日宣布将向五家企业投入逾 1300 万美元，以加强国内太阳能制造业，加速光伏及太阳能热发电技术的商业化。作为 SunShot 计划的一部分，此次资助将有助于降低太阳能发电成本、支持太阳能人力资源队伍扩充、提升美国在全球清洁能源市场的竞争力。来自私营部门的匹配资金将超过 1400 万美元。

（黄健 万勇 编译）

原文标题：Energy Department Announces \$150 Million in Tax Credits to Invest in U.S. Clean Energy Manufacturing; Energy Department Invests \$13 Million to Drive Innovative U.S. Solar

来源: <http://www.doe.gov/articles/energy-department-announces-150-million-tax-credits-invest-us-clean-energy-manufacturing>; <http://www.doe.gov/articles/energy-department-invests-13-million-drive-innovative-us-solar-manufacturing>

美能源部为先进化石能源项目提供 80 亿美元贷款担保

作为奥巴马总统气候行动计划的一部分，美国能源部于 12 月 12 日发布一份项目招标，计划为创新的先进化石能源项目提供 80 亿的贷款担保额度，以帮助提供关键的资金支持来发展新的或明显改善的化石能源项目（如先进资源开发，碳捕集，低碳电力系统和效率提高），从而减少二氧化碳、甲烷和其他温室气体的排放。

能源部已经于今年 7 月发布了一份征求意见草案¹，经过了长达 60 天的评议期。在此期间，能源部听取可能的申请人和其他利益相关者的意见，并将意见反馈到招标中。因此，招标包括旨在促进应用、确保快速审查和促进公私成功合作的新规定。

目前，能源部贷款项目办公室已为 30 多个项目提供了超过 300 亿美元的贷款担保。这些项目包括：世界上最大的风电场之一；几个世界上最大的太阳能发电和蓄热系统；美国国内近三十年首个核准建设的新核电站；一家电动汽车制造企业，提前还贷并正在发展出口市场；以及全国十多个新的或改建后的汽车制造厂。

（李桂菊 编译）

原文题目: Department of Energy Releases \$8 Billion Solicitation for Advanced Fossil Energy Projects

来源: <http://www.doe.gov/articles/department-energy-releases-8-billion-solicitation-advanced-fossil-energy-projects>

美英投资核能研发

美国能源部（DOE）12 月 12 日公布了在今年 3 月份发布的小型模块反应堆（SMR）项目招标计划²中标结果，通过五年成本共担协议，资助 NuScale 电力公司设计、认证和商业化创新 SMR，产业界至少匹配一半的项目成本，项目公共资金将从 DOE 为“小型模块化反应堆许可技术支持计划”申请的总共 4.52 亿美元经费中支出。DOE 将帮助中标企业在 2025 年左右获得核监管委员会的反应堆设计许可，从而投入商业运行。项目合作协议要求反应堆首先建造在国内，加强美国制造能力，并创造重要的出口机遇。DOE 之前已在 2012 年 11 月支持了 Babcock & Wilcox 公司

¹ 参见本快报今年第 14 期报道。

² 参见本快报 2013 年第 6 期报道。

领导的一项 SMR 设计、认证及商业化项目³。

英国在 12 月 9 日宣布与法国 EDF 电力集团签署协议，建设近 20 年来英国首座核电站。同时，英国技术战略委员会（TSB）、能源与气候变化部（DECC）和核退役监管局（NDA）将联合投资 1300 万英镑用于帮助加强英国核能供应链能力，关注于建造、制造、运营、维护和退役及废物处理等关键技术领域。这三家机构和英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）曾在 2012 年投资 1800 万英镑用于资助 35 个核能研究开发项目。

（陈 伟 编译）

原文题目：Energy Department Announces New Investment in Innovative Small Modular Reactor;

A nuclear future for UK business

来源：<http://energy.gov/articles/energy-department-announces-new-investment-innovative-small-modular-reactor>;

<https://www.innovateuk.org/documents/1524978/1866950/A%20nuclear%20future%20for%20UK%20business>

能源装备

轻量级风力涡轮机直驱轮毂发电机创新设计

未来风力涡轮机的发展目标是更有效、更具成本效益和维护更少。为了实现这一点，就需要改变传动系统，如无齿轮和直驱配置部件更少，这样核心部件不容易损坏。

德国弗劳恩霍夫协会风能与能源系统技术研究所（IWES）和萨尔理工与商业学院风能研究小组研发的“轻量级风力涡轮机直驱轮毂发电机”代表了一种未来风力涡轮机传动系统新的无齿轮概念。通过模块化和紧凑结构来减少材料和降低成本，同时加强风力涡轮机的鲁棒性和减少损害。新概念的核心部件是集成发电机建造。转子叶片直接连接到发电机，而不是连接到机舱前端的轮毂。轻量级的建造也会解决许多物流问题，比如重型风力涡轮机部件的运输和安装（尤其是在公海）非常复杂而且成本很高。此外，该项目也将开展其他创新方面，例如，全封闭或开放式发电机设计，减少部件数量和冷却系统，以降低成本和提高性能。目前正在开展研究来减少塔头重量和集成轻量化设计。项目的另一个重点是组件和接口的标准化以及一系列生产可能性。未来，轮毂发电机是用于输出功率在 3 MW 以上的直驱风力涡轮机。

³ 参见本快报 2012 年第 23 期报道。

该项目由德国联邦环境部资助。项目总预算为 155 万欧元，直至 2015 年 12 月 31 日结束。

(李桂菊 编译)

原文题目: Innovative design for direct drive and more efficient wind turbines

来源: http://www.iwes.fraunhofer.de/en/press_media/overview/2013/Innovative_design_for_direct_drive_and_more_efficient_wind_turbines.html

科研前沿

英美科学家研究有机太阳能电池电荷分离机制

理解有机太阳能电池的电荷分离机制能够优化其整体效率。英国剑桥大学和美国加州大学圣塔芭芭拉分校的联合研究小组报道了有机光伏模型系统给体-受体异质结间光生电子空穴对分离的时间依赖性。通过追踪由于电荷间产生电场调制的光学吸收, 研究人员测得在激发 40 飞秒时间内电子空穴分离产生了约 200 meV 的静电能, 相应的电荷分离距离至少为 4 nm。在这一分离过程中, 电荷间残余的库伦引力等于或低于热能, 因此电子和空穴可以自由分离。这一早期行为与在富勒烯受体材料有序区域中通过获得离域 π 电子态的电荷分离是一致的。相关研究成果 12 月 12 日提前发表在《Science》网站⁴。

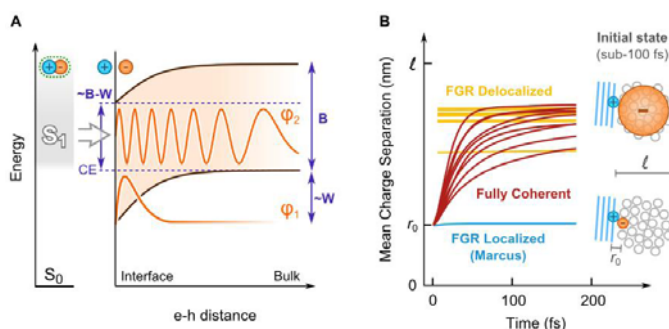
(陈伟 编译)

原文题目: Quantum waves at the heart of organic solar cells

来源: <http://www.cam.ac.uk/research/news/quantum-waves-at-the-heart-of-organic-solar-cells>

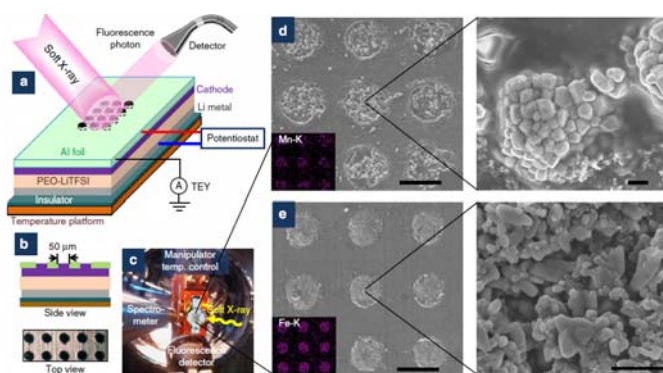
美研究人员首次揭示运行中锂离子电池电荷动力学

美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室研究人员利用先进光源开发的原位软 X 射线光谱技术, 首次研究了一个完整、运行中的电池电极离子和电子的迁移过程, 有助于更好地理解并改进高性能锂离子电池所需的材料。为克服软 X 射线穿透距离短



⁴ Simon Gélinas, Akshay Rao, Abhishek Kumar, et al. Ultrafast Long-Range Charge Separation in Organic Semiconductor Photovoltaic Diodes. *Science*, Published Online December 12 2013, DOI: 10.1126/science.1246249.

(约 100 nm) 的问题, 研究人员利用激光系统在电极金属箔表面蚀刻出一个特殊探测窗口, 使得软 X 射线能够穿透到电极中探测电子和离子迁移信息。研究人员研究了锂离子电池镍锰钴三元正极材料, 发现充电时电荷电化学状态在电极中均匀分布。而在对



另一种磷酸铁锂正极材料研究时, 发现首先在靠近集流体的地方发生相变, 随后经过数小时弛豫时间电极的电荷电化学状态才均匀分布。这一研究与传统观点相悖, 表明需要理论模拟和进一步实验来揭示这一现象。相关研究成果发表在《*Nature Communications*》⁵。

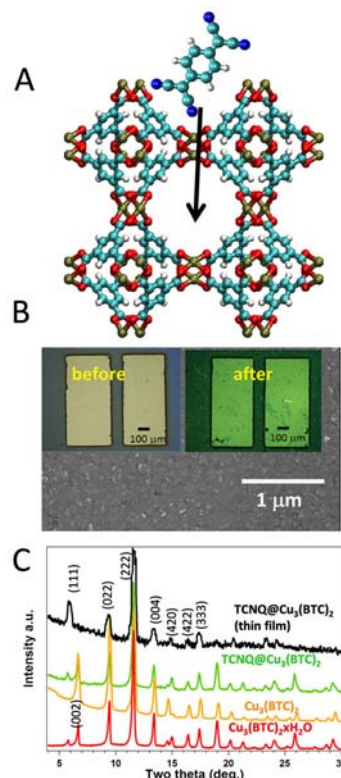
(陈伟 编译)

原文题目: New Spectroscopic Technique Could Accelerate the Push for Better Batteries

来源: <http://newscenter.lbl.gov/feature-stories/2013/12/04/better-batteries/>

桑迪亚国家实验室实现金属有机框架材料导电性

美国桑迪亚国家实验室研究人员发明了一种新的方式来实现金属有机框架 (MOF) 材料的导电性, 这种发展可能会对未来的电子、传感器、能量转换和储能产生深远的影响。研究人员认为利用架构内的开放空间填充客体分子, 这样使用孔隙可以使金属有机框架具有导电性。为证明其设想, 桑迪亚国家实验室以及国家标准技术研究院 (NIST) 的研究人员将被称为四氰基苯醌二甲烷 (TCNQ) 的分子添加到框架内。首先, 他们把表面有铂电极图案化的衬底涂覆到 MOF 薄膜表面。然后衬底浸在含有 TCNQ 分子的溶液中, TCNQ 分子会渗入 MOF 微小孔隙。含有 TCNQ 的 MOF 薄膜桥接电极连接点, 然后连接到电流计进行测量, 发现产生了导电性。研究人员重复实验数次, 通过优化实验室制造工艺来提高薄膜质量。相关研究成果 12 月 5 日提前发表在《*Science*》网站⁶。



⁵ Xiaosong Liu, Dongdong Wang, Gao Liu, et al. Distinct charge dynamics in battery electrodes revealed by in situ and operando soft X-ray spectroscopy. *Nature Communications*, 2013, 4: 2568, DOI: 10.1038/ncomms3568.

⁶ A. Alec Talin, Andrea Centrone, Alexandra C. Ford, et al. Tunable Electrical Conductivity in Metal-Organic

（李桂菊 编译）

原文题目：Pioneering path to electrical conductivity in ‘Tinkertoy’ materials to appear in Science

来源：https://share.sandia.gov/news/resources/news_releases/mof_materials/#.UrZj9WSaYl4

利用二氧化碳来提高地热发电效率

美国俄亥俄州立大学研究人员正在设计一种新型的地热发电站，可以将注入地下的二氧化碳作为一种工质流来促进地热发电，这种方法和现有的地热发电相比发电量至少提高了 10 倍。

典型地热发电站是用水作为工质流，而这种新的发电站是用二氧化碳或其他流体（或混合流体）来代替部分水。这种电站设计类似于典型地热发电站和大型强子对撞机结合：地下深处水平井有一系列的同心环。这些同心环内，二氧化碳、氮和水循环将热量从地下带到表面，然后用于驱动轮机并发电。

研究人员认为，二氧化碳萃取热量比水更有效。计算机模拟显示，位于地下 3 英里的 10 英里宽水平井同心环系统发电容量可高达 500 MW，这相当于一座中等规模的燃煤电厂，是美国地热发电站平均容量（38 MW）的 10 倍以上。模拟结果也显示，这种发电站每年封存的二氧化碳量高达 1500 万吨，这大约相当于 3 个中型燃煤发电厂在这期间的排放量。研究成果收录在美国地球物理联合会 2013 年秋季会议论文集集中⁷。

（李桂菊 编译）

原文题目：Can We Turn Unwanted Carbon Dioxide Into Electricity?

来源：<http://researchnews.osu.edu/archive/geothermal.htm>

Framework Thin-Film Devices. *Science*, Published Online December 5 2013, DOI: 10.1126/science.1246738.

⁷ T A Buscheck, J M Bielicki, J B Randolph, et al. Multi-Fluid Geothermal Energy Systems: Using CO₂ for Dispatchable Renewable Power Generation and Grid Stabilization. In proceeding of 2013 AGU Fall Meeting, at San Francisco, CA USA.

致密油开发或将改变石油供应局面

英国全球能源研究中心（CGES）11月25日发布的一项研究指出，从各大石油公司的大型项目进展来看，致密油成了目前新供应的主要来源。如果没有美国成千上万的致密油井的小规模投资（主要是由一些独立公司），那么非欧佩克国家目前的产量不会高过2009年的水平。致密油从根本上改变了上游投资的规模，使投资更为分散和更具竞争力。虽然每桶的资本投资比大型的深水或油砂项目高，但是致密油产能来自于更小的区块，这样就降低了新参与者的准入门槛并分散了风险。

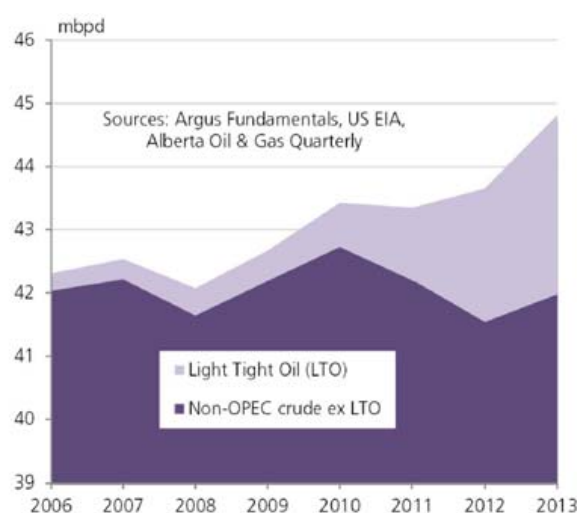


图1 致密油对非 OPEC 国家石油产量的贡献

一项大型石油项目一般耗资 100 亿美元并由少数主要的石油公司财团开展，在最终投资决定后五年或更长的时间内才能提供超过日均 10 万桶峰值的产能，但是同样的钱由大量规模较小的公司投资购买上千口井，并且可以在未来的几个月内开钻第一口井来提供供应。

这些变化同时在规模和边际石油供应价格反应方面也是非常深刻的。从整个行业的历史看，石油供应的周期性特点是，它既是大型的同时价格具有弹性，使得油价本身高度变化，需要某种形式的干预以避免繁荣和萧条周期。

如果通过降低创造新的供给所必需的投资规模和使该供应更具有价格弹性，致密油使石油行业变得更加具有“自我调整性”，欧佩克和沙特阿拉伯可能会发现致密油在将来更容易保持市场的平衡。

（李桂菊 编译）

原文题目：MORE FROM LESS: HOW TIGHT OIL CHANGES SUPPLY

来源：<http://www.cges.co.uk/news/1036-more-from-less-how-tight-oil-changes-supply>

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、武汉分馆以及中国科学院上海生命科学信息中心分别承担编辑的科技信息综合报道类半月系列信息快报,由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支撑,于2004年12月正式启动,每月1日、15日编辑发送。2006年10月,国家科学图书馆按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路,按照中国科学院的主要科技创新领域,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象,一是中国科学院领导、中国科学院业务局和相关职能局的领导和相关管理人员;二是中国科学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》内容力图兼顾科技决策和管理者、科技战略专家和领域科学家的信息需求,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、重大科技研发与应用、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。系列《快报》是内部资料,不公开出版发行;除了其所报道的专题分析报告代表相应作者的观点外,其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

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》;由中国科学院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; wangji@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