

中国科学院国家科学图书馆

科学动态监测快报

2013年2月15日 第4期 (总第186期)

先进能源科技专辑

本期重点

- 欧盟太阳能热发电战略研究议程 2025
- 美电动汽车发展蓝图提出 2022 年发展目标
- EWEA: 2012 年欧盟海上风电新增装机超过 1 GW
- OECD 发布化石燃料补贴和税收减免报告
- 美智库建议实施 2030 年能源生产力翻番计划
- 丰田和宝马合作开展锂空电池技术研究
- 美国石油革命受限于物流和政策障碍

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

目 录

特 稿

欧盟太阳能热发电战略研究议程 2025 2

决策参考

美电动汽车发展蓝图提出 2022 年发展目标 6

EWEA: 2012 年欧盟海上风电新增装机超过 1 GW 8

OECD 发布化石燃料补贴和税收减免报告 11

美智库建议实施 2030 年能源生产力翻番计划 12

项目计划

欧盟 1300 万欧元资助抽水蓄能电站改造 13

美国 FutureGen 2.0 项目进入第二阶段 13

美国海军利用 SOFC 作为无人水下航行器动力源 14

丰田和宝马合作开展锂空电池技术研究 14

科研前沿

美利用强大 X 射线脉冲分析光合作用过程 15

国际研究团队示范量子点自组装工艺 16

Liox Power 首次示范锂空电池采用直链烷基酰胺电解液 16

麻省理工学院研究利用热晶体材料来控制热 17

能源资源

美国石油革命受限于物流和政策障碍 17

本期概要

欧洲太阳能热发电协会 (ESTELA) 《欧盟太阳能热发电战略研究议程 2025》设定了到 2025 年欧洲太阳能热发电的优先研究问题:以期实现三大目标:提高效率与降低成本、增强可调度性以及提高环境效应。战略研究议程讨论了四种主要的太阳能热发电技术:抛物槽式、塔式、线性菲涅尔式和碟式斯特林系统,关注于集热器、吸热器、反光镜、传热流体、转化循环和系统等,还包括相关的交叉问题,如蓄热、混合发电和国际化标准等。

美国能源部 (DOE) 《“电动汽车无所不在大挑战”蓝图》描述了插电式混合动力车 (PEV) 技术与部署障碍,并提出了 2022 年 PEV 技术与部署目标:蓝图技术目标集中在四大领域:电池研发、电力传动系统研发、车辆轻量化以及先进的气候变化控制技术。部分 2022 年的特定目标包括:将电池成本从目前的 500 美元/kWh 降至 125 美元/kWh;通过轻量化将汽车重量降低约 30%;将电力传动系统成本从 30 美元/kW 降至 8 美元/kW。

欧洲风能协会 (EWEA) 2012 年度欧盟海上风电统计报告显示海上风电仍在稳步增长:但风能行业仍受到了政策和监管不稳定、经济危机、更高的资本成本和财政紧缩的影响,政府需要为投资者提供更明确的政策环境,还要解决并网问题。2012 年度欧盟共有分布在 9 个海上风电场的 293 台海上风力发电机并入电网,总装机容量达到 1166 MW,投资额约为 34-46 亿欧元;此外,还有 3326 MW 在建的 14 个海上风电项目,1174 MW 海上风电项目的准备工作也已开展,预计到 2013 年将新增约 1400 MW、2014 年新增约 1900 MW 并网。截至 2012 年底,欧盟共有 1662 台海上风力发电机并入电网,装机总容量达到了 4995 MW,分布在 10 个欧洲国家的 55 个风力发电场,年均发电量可达 18 TWh,足以满足欧盟 0.5% 的电力需求,但海上风电的发展仍比欧盟成员国制定的国家可再生能源行动计划目标低 14% 以上。

经济合作与发展组织 (OECD) 通过提供广泛的证据来阐述如何改革化石燃料补贴和税收减免以及合理的燃油税,以帮助各国改善财政和满足绿色环保目标:《能源消费征税》报告首次系统比较分析了 34 个 OECD 成员国的能源税收结构和水平,分析显示这些国家之间的有效税率有很大的差别,这些差异表明目前国际上对减轻气候变化而做出的一些努力还是比较分散。《化石燃料预计预算支持和税收支出清单 2013》报告收集了 34 个 OECD 成员国 550 多项化石燃料支持措施,其中包括许多由国家和地方政府提供的支持。该报告还强调了近年来一些 OECD 国家在化石燃料支持改革上取得的进展和收益。

美国国家能效政策联盟委员会建议美国启动至 2030 年能源生产力翻番计划:需要开展的行动将涉及整个能源结构,包括建筑、交通运输、制造、发电以及天然气基础设施。“能源 2030”计划通过拓宽融资机会,改革税收和法规,促进创新,加强标准和提高消费者意识,以最大限度地提高能源效率。委员会还预计通过这项计划来树立美国在能源效率方面的全球领导地位。如果这项建议被采纳,那么到 2030 年将会实现:新增 130 万个就业岗位;平均每个家庭年度能源成本会减少 1000 美元;美国企业每年节约 1690 亿美元;GDP 增长 2%;每年减少 1000 亿美元的能源进口;二氧化碳排放量减少三分之一。

欧盟太阳能热发电战略研究议程 2025

2月5日，欧洲太阳能热发电协会（ESTELA）发布了首个战略研究议程，设定了到2025年欧洲太阳能热发电的优先研究问题，以期实现三大目标：提高效率与降低成本、增强可调度性以及提高环境效应。战略研究议程讨论了四种主要的太阳能热发电技术：抛物槽式、塔式、线性菲涅尔式和碟式斯特林系统，还包括相关的交叉问题，如蓄热、混合发电和国际化标准等。

到2012年中期，全球太阳能热发电装机容量达到2GW，还有3GW在建中。大部分电站建在西班牙和美国。其他地区也开也出台了始考虑热发电的应用，北非、印度、中国和南非等已启动了新的项目。到2015年太阳能热发电装机量有望达到10GW。

欧盟成员国在2010年制定的国家可再生能源行动计划中设定了到2020年太阳能热发电装机要达到的强制性目标（表1），总计超过7GW，其中仅西班牙装机目标就超过5GW。由于经济危机影响，目前欧洲各国的补贴形势不太明朗，国家层面正在采取新的措施来协调可再生能源项目的投资计划。取决于各国政策和电站参数，目前太阳能热发电的固定上网电价在0.3欧元/kWh左右。同时，太阳能热发电产业还创造了许多新的就业机会。如在西班牙，2008-2010年间相关工作岗位数量翻了一番多。

1 标准化

太阳能热发电的技术标准对于加速降低成本而言至关重要。在实现标准化方面已开展了很多工作，但仍需要更多的改进。太阳能聚光器的EN12975标准现已是ISO9806标准的一部分，目前正在修订。太阳能热发电标准工作组已于2011年成立，2012-2013年有望发布新的指导方针。需要加强在以下领域建立通用标准框架的工作：资格，认证，测试程序，组件和系统耐久性试验，调试程序，模拟结果和太阳能场建模。

2 目标1：提高效率，降低发电、运行与维护成本

战略研究议程中四种技术为满足目标1列出的优先研究主题如表1所示，交叉问题也共同列出。

表 1 欧洲太阳能热发电技术优先研究主题

技术种类	研发主题
抛物槽式	<p>集热器</p> <ul style="list-style-type: none"> - 规模化效应 - 更好的集热器设计和制造 - 更好的太阳能场控制 - 自主驱动单元和本机控制（无线） <p>吸热管</p> <ul style="list-style-type: none"> - 选择性涂层更好的优化稳定性 - 真空管设计，无焊接或无较低的透氢 <p>传热流体</p> <ul style="list-style-type: none"> - 利用压缩气体（CO₂、N₂、空气等） - 直接蒸汽发电 - 熔盐+辅助加热
塔式	<p>吸热器</p> <ul style="list-style-type: none"> - 先进高温吸热器（直接吸收） - 新工程化材料（陶瓷管） <p>传热流体</p> <ul style="list-style-type: none"> - 用于超临界蒸汽循环的熔盐 - 空气和 CO₂ 作为主要流体 - 直接过热蒸汽 - 粒子吸热器系统 <p>定日镜场</p> <ul style="list-style-type: none"> - 多重小塔式配置 - 可靠的无线定日镜控制系统 - 优化的定日镜场 - 改进驱动机制 - 自主驱动单元和本机控制（无线） <p>新的转化循环和系统</p> <ul style="list-style-type: none"> - 布雷顿循环 - 联合循环和超临界蒸汽循环 - 与生物质混合发电 - 二级聚光器
线性菲涅尔式	<p>控制和设计</p> <ul style="list-style-type: none"> - 更好的跟踪选项 - 塔式技术与菲涅尔技术的混合 <p>吸热器</p> <ul style="list-style-type: none"> - 真空管式吸热器 - 新一代非真空管式吸热器 <p>反光镜</p> <ul style="list-style-type: none"> - 二级聚光 - 弧形支持表面薄膜 <p>传热流体</p> <ul style="list-style-type: none"> - 过热直接蒸汽发电

	<ul style="list-style-type: none"> - 仅用熔盐 - 非真空吸热器中的加压 CO₂ 或空气
碟式	<p>燃气轮机</p> <ul style="list-style-type: none"> - 与天然气或生物气混合发电 - 碟式系统与压缩空气储能结合 <p>吸热器</p> <ul style="list-style-type: none"> - 应对更低热惰性的回热器 <p>系统部件</p> <ul style="list-style-type: none"> - 与汽车制造行业协同 - 改进跟踪系统 <p>斯特林发动机</p> <ul style="list-style-type: none"> - 联动式发动机（更低的组件错误率、更低的 H₂ 泄露、大规模生产） - 自由活塞式发动机（线性发电机更好的控制与设计） <p>可调度性</p> <ul style="list-style-type: none"> - 机电式存储和蓄热 - 吸热器中的替代能源来源（生物质）
交叉问题	<p>反射镜</p> <ul style="list-style-type: none"> - 轻反射表面 - 防污涂层 - 高反射率 <p>传热流体</p> <ul style="list-style-type: none"> - 低熔点混合物 - 加压气体 - 带有高压吸热管的直接蒸汽发电 - 高工作温度 <p>其他</p> <ul style="list-style-type: none"> - 具有更好光学特性的选择性涂层吸热器 - 新存储概念 - 改进控制、预测和运行工具

3 目标 2：增强可调度性

可调度性是增强太阳能热发电技术竞争力的重要特性，能够灵活响应电网需求的系统是实现潜力的关键。尽管许多电站已建设了蓄热系统，但仍需要开展更多的工作。

（1）综合系统

通过水预热方法或锅炉蒸汽/水循环能够实现将太阳热能集成到大型蒸汽厂。需要设计合适的锅炉以应对温度差异。如果锅炉集成已完成，还需要改进其设计与控制系统。

将太阳热能与燃气轮机或联合循环电站集成也是选择之一。与燃气轮机相结合时，在高温太阳能集热器中可将空气温度加热到高温，从而产生高转化效率。提高处理过渡相的能力需要改进设计控制系统。

将太阳热能与生物质集成更适用于小规模设施，可以作为全可再生能源电站。尽管不易与生物质燃烧相结合，但可以利用有机流体热工循环（ORC），能够简化运行同时提高整体效率。

（2）蓄热

取决于不同传热流体，具有不同的设计：

传热流体是热油：用具有良好温度分层的单个蓄热罐替代双罐配置可极大地简化蓄热。还可以通过换热器和蓄热材料的固态分离来优化单罐设计。

传热流体是熔盐：太阳能场和蓄热循环之间不需要交换器。需要研发具有低凝点和避免腐蚀问题的新熔盐混合物。

传热流体是蒸汽：在发电模块之前不需要交换器。需要调研用于饱和蒸汽的固态/液态相变材料。

传热流体是气体：超高温应用可行。挑战是如何设计高效传热系统和找寻合适的蓄热材料。

一般而言，需要改进热量积蓄与释放策略以最大化蓄热能力。还需要调研热化学储能系统概念。

（3）改进预测

良好的预测能力对于可靠估计给定地点电站的成本非常重要。可以设想许多解决方案，如详细预报超短期气象情况，开发电力预测系统软件监管电力生产，改进地面太阳直射辐射（DNI）测量方法，利用气象卫星结果，改进用于 DNI 预测的数值天气预报模型，分析太阳能与风能资源之间的年际变化情况和时间与空间关联。

4 目标 3：提高环境效应

传热流体因其对环境的潜在影响而成为实现本目标的关注点，合成油的污染是最令人担忧的影响之一。不同流体的环境和经济特性研究如图 1 所示。

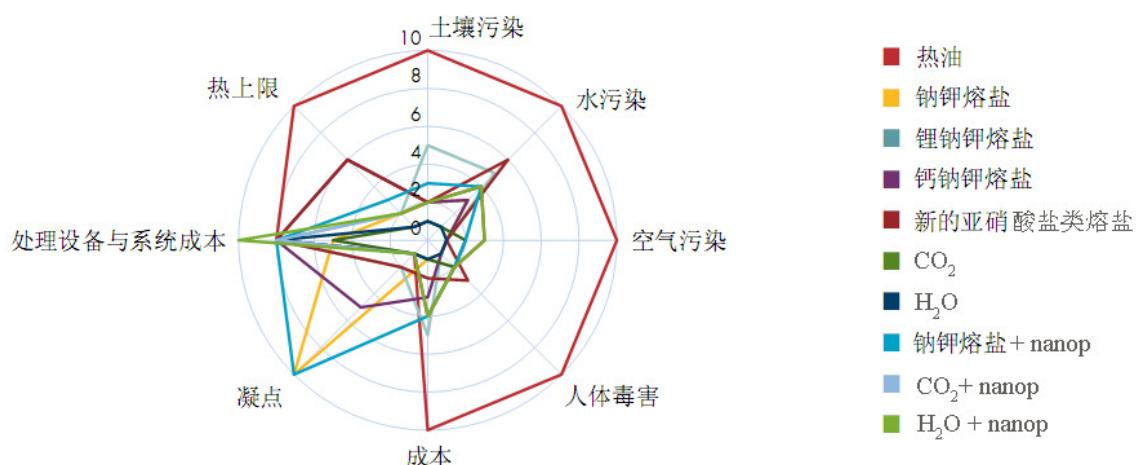


图 1 不同传热流体的技术、环境和经济特性比较

咸水淡化是太阳热能一种非常有前景的应用。淡化系统可以作为传统电力模块的冷端，因此需要研究优化集成冷却或联合冷却工艺。

战略研究议程摘要参见: http://www.estelasolar.eu/fileadmin/ESTELAdocs/documents/Publications/ESTELA-Strategic_Reseach-Agenda_2020-2025_Summary.pdf。

陈伟 编译自:

http://www.estelasolar.eu/fileadmin/ESTELAdocs/documents/Publications/ESTELA-Strategic_Reseach-Agenda_2020-2025_Summary.pdf

检索时间: 2013年2月7日

决策参考

美电动汽车发展蓝图提出2022年发展目标

1月31日，美国能源部(DOE)发布了《“电动汽车无所不在大挑战”蓝图》，描述了插电式混合动力车(PEV)技术与部署障碍，并提出了2022年PEV技术与部署目标，DOE将与私人企业和公众合作实现这些目标。

蓝图技术目标集中在四大领域：电池研发、电力传动系统研发、车辆轻量化以及先进的气候变化控制技术。部分2022年的特定目标包括：将电池成本从目前的500美元/kWh降至125美元/kWh；通过轻量化将汽车重量降低约30%；将电力传动系统成本从30美元/kW降至8美元/kW。

(1) 电池

在近期(2012-2017年)，DOE希望通过使用新的高容量阴极材料、更高电压电解质以及高容量硅基或锡基金属间化合物来替代石墨阳极，使电池组能量密度从100Wh/kg增加至250Wh/kg。在长期(2017-2027年)，如锂硫电池、镁离子电池、锌空电池和锂空电池等有潜力极大提高能量密度，但需要突破性创新以使这些新型电池技术进入PEV市场。

(2) 电力传动系统

开发能够大幅超越目前所用技术的先进电力电子技术、电机技术和牵引驱动系统技术，从系统层面强调加强燃料经济性和降低成本是满足“电动汽车无所不在大挑战”的关键。需要在以下几个领域开展研发工作，包括：永磁材料、非稀土金属磁铁、先进电容器、热封装和电气封装、宽禁带半导体以及电机层压。相关成本和性能目标如下：

电机：开发新型低成本、高效率电机设计，开发替代性磁铁材料以减少稀土金

属用量，改进电机制造方法。长期研发重点是非稀土金属电机架构，可降低电机成本和减轻稀土金属市场不确定性。

电力电子器件：开发平价宽禁带半导体设备、高温电容器、先进封装、高压运行和新的电路拓扑。随着制造工艺能够改进设备产量和性能，使用宽禁带半导体设备的设计将增加。此外，该领域研究还包括热管理的改进，如低成本热转移技术、热应力与可靠性以及热系统集成等。

牵引驱动系统：将电力电子技术、电机技术与牵引驱动控制策略、创新的集成系统设计和热管理相集成。

车载充电器：降低车载充电器成本，克服封装和热限制。

整体而言，DOE 希望从 2012-2022 年，电力传动系统成本降低 4 倍，尺寸减少 35%，重量减轻 40%，损耗减少 40%。这将使得 55 kW 系统成本从 1650 美元降至 440 美元，功率密度从 1.1 kW/kg 提升至 1.4 kW/kg。

(3) 车辆轻量化

DOE 希望到 2022 年将 PEV 主体结构重量降低 35%、底盘和悬挂重量降低 25%、车内部件重量降低 5%。为实现上述目标，轻量化金属和复合材料前景光明。必须改进材料与车辆结构相关的机械性能、碰撞响应和耐久性。预测材料行为的技术必须与设计方法相集成以降低成本，如最小化材料用量或减少循环时间。

轻量化材料体系包括碳纤维复合材料、镁合金、先进高强度钢、铝合金，利用经济合理的材料焊接技术也是研发关键之一。

(4) 气候变化控制技术

将关注于下列特定研究领域：

能量负荷降低和能量管理策略可通过减少热负荷最小化能源消耗。先进的玻璃和窗户、车身面漆、先进绝热、减少热损以及通风和座椅技术能更好地控制车内与外部环境之间的热转移，必须最小化加热、通风和空调系统的热负荷以保证舒适性。

先进的加热、通风和空调系统，如先进热泵或新型加热/冷却子系统能够减少辅助负荷。创新的加热和制冷概念，如红外设备、热电设备和相变材料等也能够降低能耗。

当电动汽车连接到电网时，车内预调节能够减少车辆初始启动升高或降低车内温度的电池耗能。另一种车内预调节途径是利用电池和/或充电时充电电路产生的废热。

报告参见：http://www1.eere.energy.gov/vehiclesandfuels/electric_vehicles/pdfs/everywhere_blueprint.pdf。

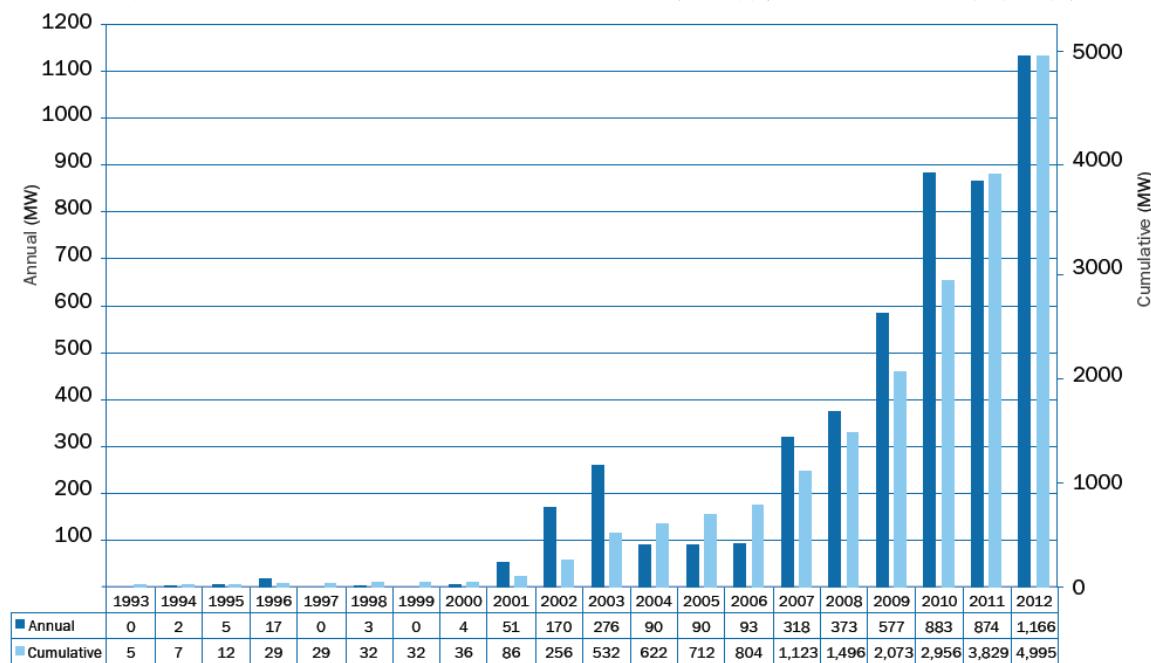
陈伟 编译自：<http://www.greencarcongress.com/2013/02/evew-20130201.html>

检索时间：2013 年 2 月 5 日

EWEA: 2012 年欧盟海上风电新增装机超过 1 GW

1月28日，欧洲风能协会（EWEA）公布了2012年度欧盟海上风电统计报告，显示海上风电仍在稳步增长，但风能行业仍受到了政策和监管不稳定、经济危机、更高的资本成本和财政紧缩的影响，政府需要为投资者提供更明确的政策环境，还要解决并网问题。

2012年度欧盟共有分布在9个海上风电场的293台海上风力发电机并入电网，总装机容量达到1166 MW，投资额约为34-46亿欧元；此外，还有3326 MW在建的14个海上风电项目，1174 MW海上风电项目的准备工作也已开展，预计到2013年将新增约1400 MW、2014年新增约1900 MW并网。截至2012年底，欧盟共有1662台海上风力发电机并入电网，装机总容量达到了4995 MW（图1-a），分布在10个欧洲国家的55个风力发电场，年均发电量可达18 TWh，足以满足欧盟0.5%的电力需求，但海上风电的发展仍比欧盟成员国制定的国家可再生能源行动计划目标低14%以上。2012年新并网的海上风机大部分位于英国海域（约73%，854 MW），另有约16%位于比利时（185 MW）、7%位于德国（80 MW）和4%位于丹麦（46.8 MW）。截至2012年底，欧盟国家中以英国和丹麦的海上风电发展最为迅速，装机容量和风机数量遥遥领先于其他国家（图1-b、图1-c）；西门子和丹麦 Vestas 是风力涡轮机制造商中的领先者，两者累计所占份额之和达到了86%（图1-d、图1-e）。以装机容量计，在2012年西门子公司供应了74%的海上风机（860 MW，239台），其次是REpower（19%，225 MW/38台）和BARD（7%，80 MW/16台）。德国DONG公司、挪威Statoil公司和Statkraft公司是2012年最活跃的海上风电场开发商。



a-年度发展情况

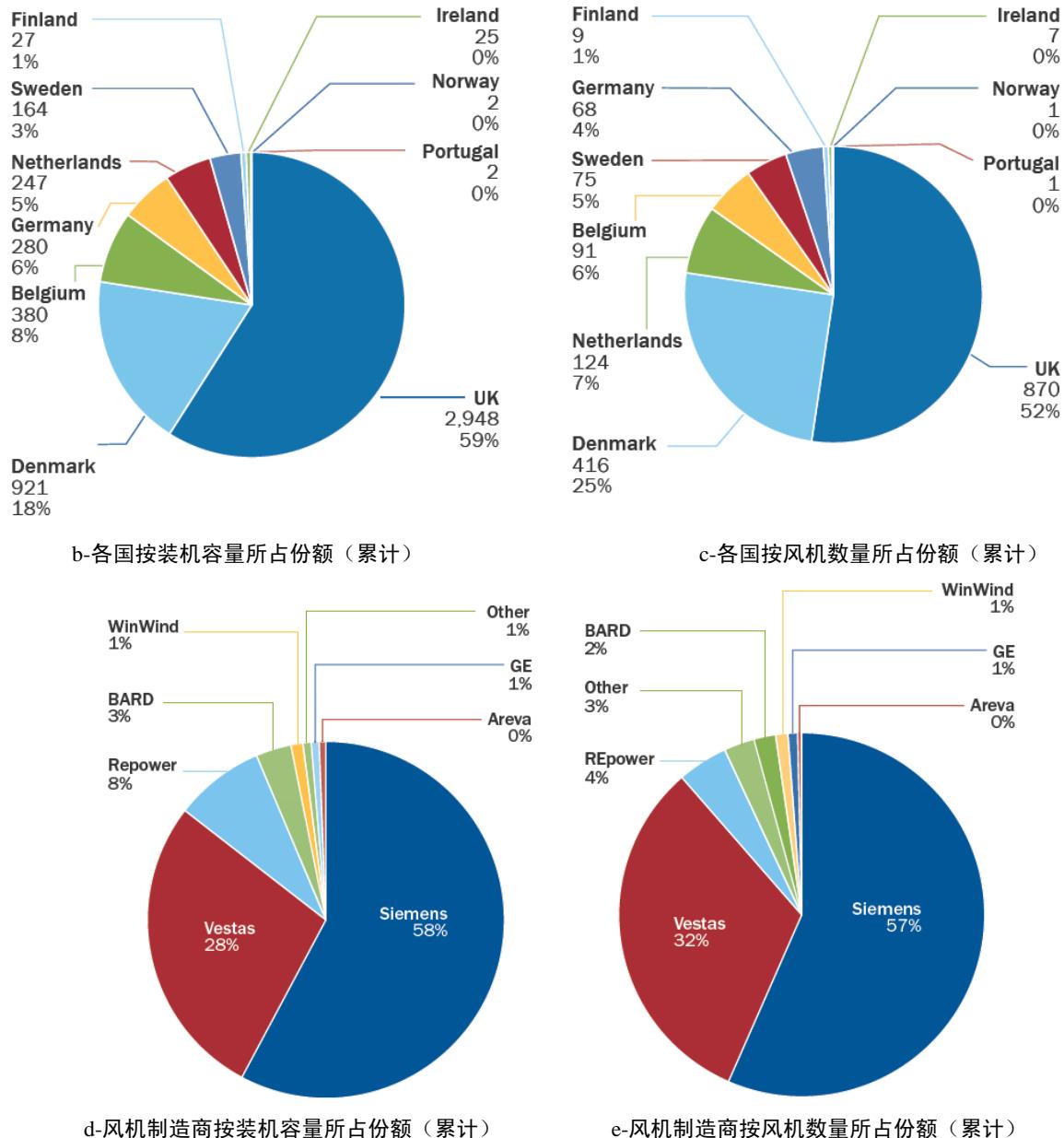


图 1 欧盟海上风能发展态势

截至 2012 年底，欧盟已并网的海上风机中有 74% 采用单桩式 (monopiles) 基础结构，16% 采用重力式 (gravity) 基础结构，5% 采用导管架式 (jackets) 基础结构，3% 采用三桩式 (tripiles) 基础结构，2% 采用三脚架式基础结构，另还有 4 台浮动式海上风机 (2 台全规模、2 台试验机) 并入电网。2012 年欧盟海上风电场平均规模达到了约 271 MW，较上一年度增加了 36%，在未来这一规模还将扩大，2012 年在建风电场平均规模达到了约 285.6 MW，中期预计海上风电场平均规模将超过 500 MW。2012 并入电网的海上风力涡轮机平均容量为 4 MW，较上一年度提高了 11%。

海上风电场趋向于由近海向深海发展，2012 年欧盟已投运的海上风电项目平均水深为 22 m，离岸距离为 29 km，根据在建、已批准和计划中的项目，这两个数据

未来将进一步增加。

报告中也给出了截至 2012 年底全球海上风电的发展情况：全球共有 12 个国家应用了海上风力发电，累计装机容量达到 5538 MW，其中欧洲占到 90%；中国是第三大海上风电应用国家（次于英国和丹麦），装机容量为 509.5 MW，主要位于浅潮间带；日本开始开发其海上风能潜力，装机容量达到 33.8 MW，大部分位于近岸。

随着技术的发展，不断有新的制造商宣布建造新的风力涡轮机，截至 2012 年底有 31 家制造商计划开发 38 种新的机型。尽管欧盟仍是这些制造商的主要来源国（52%），但中国（26%）、韩国（8%）、美国（8%）、日本（3%）、以色列（3%）等国家进步很快。制造商宣布开发的风力涡轮机容量趋于大型化，有 76% 的机型大于 5 MW，其中 39% 是欧盟制造商，其次是中国（21%）和美国（8%）。

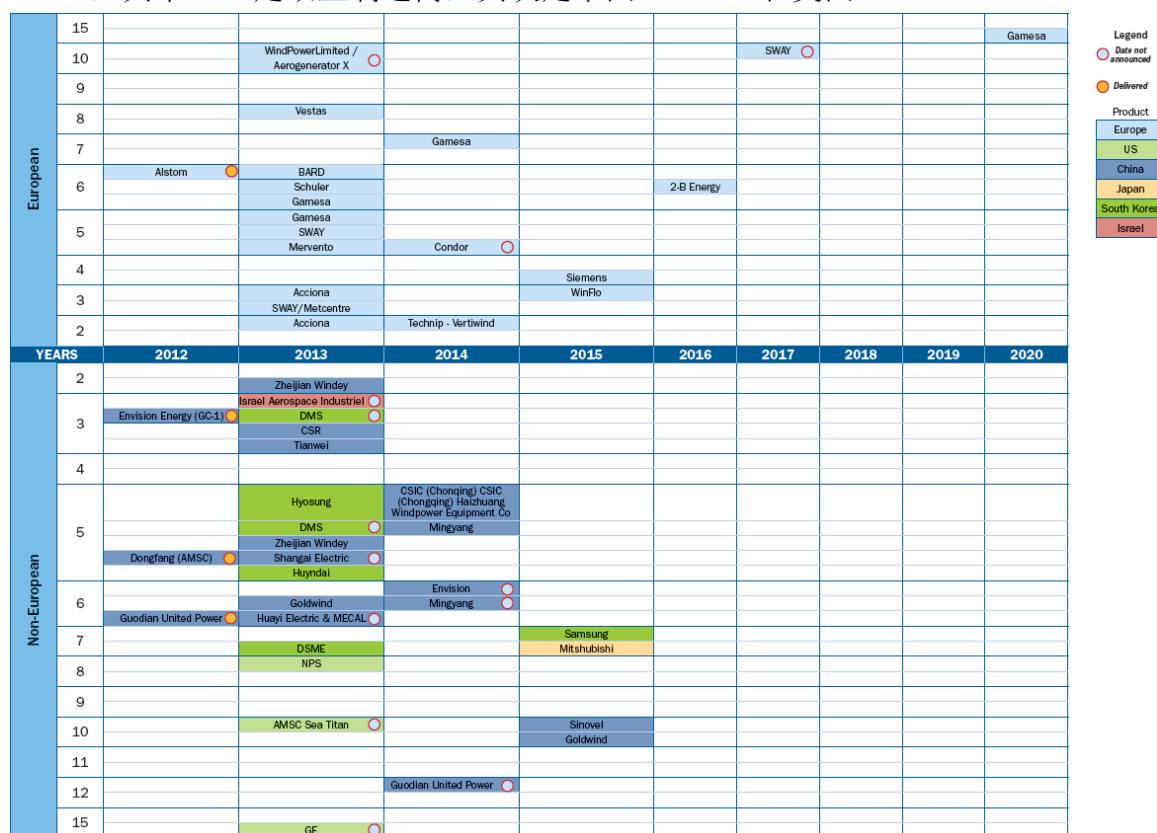


图 2 各国风力涡轮机制造商宣布开发的新机型

统计报告参见：http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/European_offshore_statistics_2012.pdf。

陈伟 综合编译

检索时间：2013 年 2 月 3 日

OECD 发布化石燃料补贴和税收减免报告

经济合作与发展组织（OECD）于 1 月底发布两份报告，通过提供广泛的证据来阐述如何改革化石燃料补贴和税收减免以及合理的燃油税，以帮助各国改善财政和满足绿色环保目标。

《能源消费征税》

该报告首次系统比较分析了 34 个 OECD 成员国的能源税收结构和水平。报告展示了各个国家不同类型的燃料和不同燃料消费的税率差别。报告中计算这些不同燃料的法定税率意味着每单位能量和每单位二氧化碳排放量的税收。分析显示这些国家之间的有效税率有很大的差别，并详细介绍了不同燃料类型（柴油、天然气、煤炭等）之间各国税率的差别。例如：

- 平均而言，运输用柴油根据碳排放有效税率比同类汽油税率低 37%；根据能含量有效税率低 32%。
- 在采暖和工业用途方面，根据石油产品碳相关的平均有效税率是每吨二氧化碳为 24 欧元，天然气产品每吨为 13 欧元；煤炭的平均税率每吨只有 5 欧元，尽管其负面影响显著。
- 用于农业、渔业和林业的燃料通常是免税的。

这种广泛的税率（根据碳排放量测量）导致排放税收不利因素的巨大差异。既然二氧化碳对大气中温室气体浓度（以及气候变化）的影响大致相同，无论它是如何排放和何地排放，但是这些差异表明目前国际上对减轻气候变化而做出的一些努力还是比较分散。

《化石燃料预计预算支持和税收支出清单 2013》

该报告收集了 34 个 OECD 成员国 550 多项化石燃料支持措施，其中包括许多由国家和地方政府提供的支持。该报告还强调了近年来一些 OECD 国家在化石燃料支持改革上取得的进展和收益。例如：

- 2011 年德国对化石燃料生产的支持估计减少了一半以上，约为 20 亿欧元（占 GDP 的 0.1%），反映了到 2018 年逐步取消对硬煤工业支持的决心。
- 墨西哥推出一个更有效的现金转移计划，以帮助贫困家庭支付他们的能源需求，同时启动一个试点项目，在一些州通过先进转移支付来取代抽水灌溉电费补贴，从而消除会导致地下水过度开采的价格扭曲。
- 美国已提出 2013 财年的联邦预算，其中取消了很多化石燃料税收优惠，以便在 2013 年至 2017 年期间增加政府收入超过 230 亿美元。

政府通过市场干预、直接转移资金、少收政府供应货物或资产及税收优惠等支持化石燃料生产。通过价格监管、折扣机制和税收减免等机制来支持化石燃料。各

国之间的税收处理差别很大，支持力度价值（其中包括税收支出）不具有国际可比性。石油产品享受清单中确定的大约三分之二的支持措施，其余由煤炭和天然气平分。

报告中分析确定了已经成功减少化石燃料和电力补贴的政府间共同战略：

- 基于提高支持数据的可用性和透明度。
- 为经济结构调整或扶贫提供更有针对性的和透明的补偿措施，为化石燃料补贴改革铺平道路。
- 整合所有化石燃料的补贴改革，包括在可能的情况下更广泛的结构改革。
- 通过广泛的沟通策略确保公众的信任，在适当时机取消补贴，以及补偿性社会政策的落实。

李桂菊 编译自：<http://www.oecd.org/newsroom/oecd-calls-for-better-alignment-of-energy-policy-public-finances-and-environmental-goals.htm>
检索日期：2013年2月3日

美智库建议实施 2030 年能源生产力翻番计划

美国电力部门、环保组织、金融界、制造业、运输业和国会议员组成的国家能效政策联盟委员会 2 月 7 日发布报告，建议美国启动至 2030 年的能源生产力目标计划，使 2030 年美国能源生产力增加一倍。需要开展的行动将涉及整个能源结构，包括建筑、交通运输、制造、发电以及天然气基础设施。

如果这项建议被采纳，那么到 2030 年将会实现：新增 130 万个就业岗位；平均每个家庭年度能源成本会减少 1000 美元；美国企业每年节约 1690 亿美元；GDP 增长 2%；每年减少 1000 亿美元的能源进口；二氧化碳排放量减少三分之一。

“能源 2030”计划通过拓宽融资机会，改革税收和法规，促进创新，加强标准和提高消费者意识，以最大限度地提高能源效率。委员会还预计通过这项计划来树立美国在能源效率方面的全球领导地位。

尽管美国目前在能源效率方面落后于其他一些国家，但是委员会认为，有了联邦、各州及地方政府的大力支持以及私营部门的介入，大约会有 1 万亿美元以上的节能潜力。这项计划将推进创新和新技术发展，改善美国的基础设施实现现代化，并形成全球竞争力。

报告参见：<http://ase.org/sites/default/files/full-commission-report.pdf>。

李桂菊 编译自：
<http://ase.org/news/diverse-commission-unveils-plan-double-us-energy-productivity/>
检索日期：2013年2月15日

项目计划

欧盟 1300 万欧元资助抽水蓄能电站改造

阿尔斯通公司领导的 eStorage 研发联盟获得欧盟委员会 1330 万欧元资助，旨在开发经济合理的解决方案，能够更广泛地部署灵活可靠的 GWh 级储能系统，使得集成更大份额的易变性可再生能源。项目主要是将法国电力公司的一座定速抽水蓄能电站升级成变速电站，完工后能够提供 70 MW 的额外夜间调节能力，这也将作为全面升级成欧洲变速抽水蓄能电站的示范，能够提供 10 GW 的额外调节能力。eStorage 研发联盟还将利用先进的能量与市场管理系统来开发和示范将蓄能电站调度与可再生能源发电相耦合的解决方案，作为验证 IT 系统管理新型灵活储能方案的平衡市场平台。eStorage 研发联盟将利用模拟研究、示范结果和储能潜力分析来评估系统效益，并确定发展障碍，以提出建立高效市场和监管框架的建议。eStorage 研发联盟其他成员包括：输电系统运营商 Elia、法国电力公司、伦敦帝国理工学院、DNV Kema 工程咨询公司和 Algoé 管理咨询公司。

陈伟 编译自：

<http://setis.ec.europa.eu/newsroom-items-folder/eur-13-million-ec-grant-will-help-integrate-wind-energy-into-the-electricity-grid>;
<http://www.alstom.com/press-centre/2012/12/european-commission-awards-estorage-consortium-13-million-grant-to-better-integrate-wind-energy-into-electrical-grid/>

检索时间：2013 年 2 月 4 日

美国 FutureGen 2.0 项目进入第二阶段

美国二氧化碳捕集与封存 FutureGen2.0 项目在完成第一阶段任务后，能源部于 2 月 4 日宣布已经与 FutureGen 产业联盟制定了一项新的合作协议来开始第二阶段的任务。

与其他 FutureGen 项目合作方合作，能源部目前正在调研升级位于伊利诺伊州 Meredosia 一座燃煤发电厂，采用富氧燃烧技术每年捕集 100 万吨以上电厂排放的二氧化碳，捕集该工厂超过 90% 的二氧化碳排放量，其他排放物也将减少到接近零排放的水平。该项目将测试电厂规模的氧气分离技术和燃烧后的废气处理技术。利用已证实的管道技术，CO₂ 将被安全地运输并安全封存到附近地下封存场地。

FutureGen2.0 项目第一阶段的任务包括在摩根县通过关键的技术和财政支持来选择一个封存场地，初步表征和测试钻探，以及由伊利诺伊州商业委员会承诺其购电计划包含 FutureGen2.0 项目的输出。能源部与 FutureGen 产业联盟达成的这项合作协议将有利于近零燃煤发电厂改造的初步设计、前期建造及工程的实施。

项目背景：美国“FutureGen”是世界燃煤发电CCS技术研发示范的关键项目。但就在刚刚完成发电厂选址之时，美国能源部于2008年年初突然终止原计划，并对项目进行重组¹。奥巴马上台以后，重新支持这一项目。2009年6月对项目进行重新审查，并“倾向于继续推进”²。2010年8月，美国能源部正式宣布推进“未来发电”2.0项目³。

李桂菊 编译自：<http://energy.gov/articles/carbon-capture-and-storage-futuregen-20-project-moves-forward-second-phase>
检索日期：2013年2月6日

美国海军利用 SOFC 作为无人水下航行器动力源

美国能源部(DOE)自2000年起开展用于集中式煤基发电的燃料电池项目，旨在开发清洁、高效、可靠的固体氧化物燃料电池(SOFC)技术。基于DOE的创新成果，美国海军研究办公室决定利用SOFC作为无人水下航行器(UUV)的推进动力源，满足海军任务要求。并资助了数个SOFC项目来解决挑战，包括NexTech Materials公司及其合作伙伴承担的长耐久性水下航行器推进项目，FuelCell Energy公司及其合作伙伴承担的大排水量无人水下航行器创新原型项目。

UUV发展面临的一个重要挑战就是推进动力源，必须满足严格的尺寸限制要求，能够满足从数天到数星期的耐久性要求。其他的考虑因素还包括可靠性，不依赖空气动力的运行，可补充燃料，快速启动、关闭和负荷跟踪，以及隐身运行的能力(噪音、排水限制等)。

陈伟 编译自：
http://www.fossil.energy.gov/news/techlines/2013/13007-SOFC_Being_Adapted_by_Navy.html
检索时间：2013年2月3日

丰田和宝马合作开展锂空电池技术研究

丰田汽车公司和宝马集团共同合作开展下一代锂空电池的合作。双方最早的合作是从2011年底开始的，主要推进燃料电池、跑车以及其他领域的发展。日本和德国汽车制造商的目标是到2020年完成燃料电池车系统，同时在今年年底形成一种中等规模的跑车概念。他们还将共同开发轻质技术(如复合材料)，这将有助于使汽车更环保。不过双方均表示，这次合作将不涉及资本合作，同时涵盖各种绿色汽车技术。

¹ 参见本快报2008年第3期报道。

² 参见本快报2009年第11期报道。

³ 参见本快报2010年第16期报道。

双方启动的这项联合研究将开发锂空电池，这种电池将比目前电动汽车使用的锂离子电池更强大。其他汽车制造商也在积极开发这项技术。目前全球的汽车制造商通常都是通过这种合作关系来增强竞争力。法国汽车制造商 PSA 标致雪铁龙集团和美国通用汽车公司也达成一项协议来共同购买零部件和服务，以降低成本。丰田汽车也已经与标致雪铁龙合资制造针对欧洲市场的小型车。

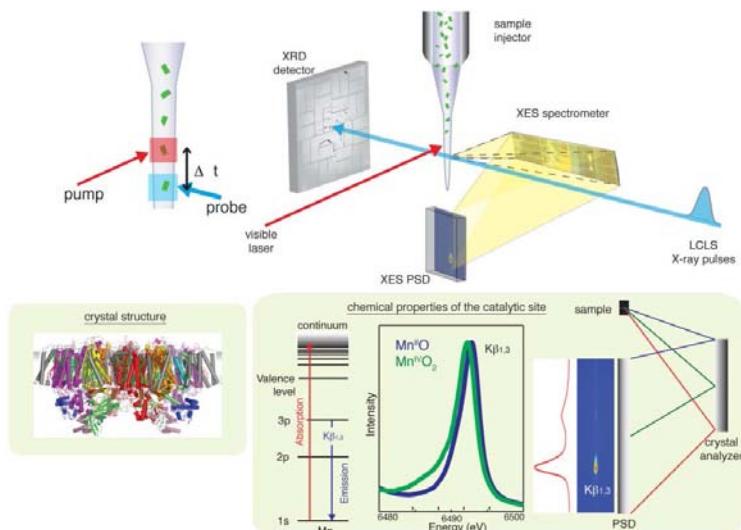
李桂菊 编译自：<http://phys.org/news/2013-01-toyota-bmw-battery-technology.html>

检索日期：2013年2月2日

科研前沿

美利用强大X射线脉冲分析光合作用过程

美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室和SLAC国家加速器实验室合作利用直线加速器相干光源的超快、高亮度X射线脉冲，能够在室温对金属酶光合系统II（PS II）的原子和电子结构进行X射线衍射（XRD）和X射线发射光谱（XES）同步分析，从而有助于详细了解光合作用中金属酶催化机制。在XRD/XES同步实验中，研究人员能够观察到当模拟太阳光子的可见光激光脉冲进入PS II晶体时，PS II的核心Mn₄Ca络合物催化剂的几何结构以及随后电子结构的变化。试验清楚显示光氧化过程的头两步（S₁和S₂氧化态），PS II络合物和Mn₄Ca络合物保持原样不变。在下一阶段的研究中，研究人员计划分析PS II水裂解过程的最后两步，理解PS II如何将水分子分解为氧、电子和氢离子对于开发高效人工光合系统至关重要。相关研究成果发表在《Science》上⁴。



陈伟 编译自：

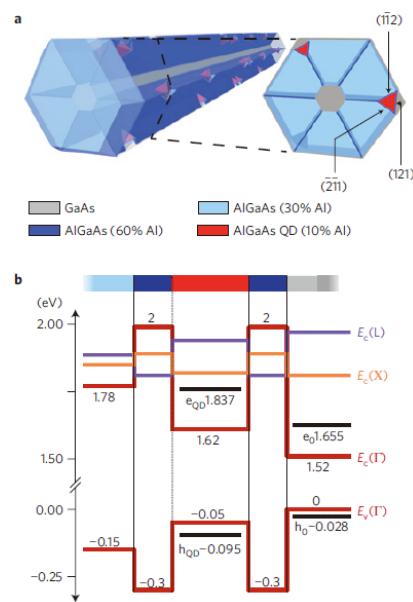
<http://newscenter.lbl.gov/news-releases/2013/02/14/a-dual-look-at-photosystem-ii-using-the-world's-most-powerful-x-ray-laser/>

检索时间：2013年2月15日

⁴ Jan Kern, Roberto Alonso-Mori, Rosalie Tran, et al. Simultaneous Femtosecond X-ray Spectroscopy and Diffraction of Photosystem II at Room Temperature. *Science*, Published Online 14 February 2013, DOI: 10.1126/science.1234273.

国际研究团队示范量子点自组装工艺

由美国、瑞士、瑞典、西班牙科学家组成的国际研究团队示范了一种量子点如何在砷化镓/砷化铝镓核壳纳米线界面顶端进行自组装的工艺。电子与空穴通常位于纳米结构高能材料的最低能级范围之内，但在这一实验中，以近乎理想方式层叠的电子和空穴位于量子点的高能态，使得量子点非常光亮、窄谱且高度反群聚，即使在量子点离材料表面仅数纳米的位置也显示出优异的光学特性。关键的是，高度稳定的量子点能够精确地位于纳米线的中心。这一精度结合材料具有电子和空穴量子限域的能力所带来的技术突破可促进太阳电池、量子计算和照明设备等多个领域的发展。相关研究成果发表在《Nature Materials》上⁵。



陈伟 编译自: <http://www.nrel.gov/news/press/2013/2113.html>

检索时间: 2013年2月15日

Liox Power 首次示范锂空电池采用直链烷基酰胺电解液

美国加州新兴企业Liox Power公司研究人员开发了一种锂阳极、直链烷基酰胺($\text{N,N-二甲基乙酰胺} <\text{DMA}>/\text{硝酸锂} <\text{LiNO}_3>$)作为电解质溶液的可充电锂空电池，并首次进行了示范运行，在电流密度 0.1 mA/cm^2 下运行超过2000小时(80个循环以上)，仍保持超过95%的容量和一致的充电特性。直链烷基酰胺是少数极性、质子惰性溶液之一，能够抵抗空气电极的化学降解，但这类溶液不能在锂阳极形成稳定的固体电解质中间相，而Liox Power公司研究人员利用硝酸锂解决这一问题。此外，研究人员还发现氧气是这类锂空电池充电过程中形成的主要气态产物。这一与电极相兼容的电解质系统的发现或可不需要利用陶瓷膜来保护阳极，也为锂空电池的研究提供了新的研究方向。相关研究成果发表在《Journal of the American Chemical Society》上⁶。

陈伟 编译自: <http://www.greencarcongress.com/2013/02/lixo-20130201.html>

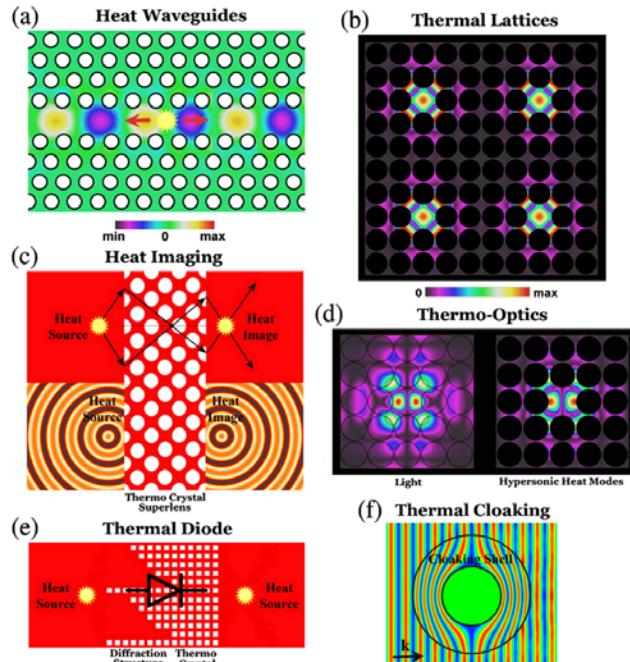
检索时间: 2013年2月5日

⁵ M. Heiss, Y. Fontana, A. Gustafsson, et al. Self-assembled quantum dots in a nanowire system for quantum photonics. *Nature Materials*, Published online 03 February 2013, DOI:10.1038/nmat3557.

⁶ Wesley Walker, Vincent Giordani, Jasim Uddin, et al. A Rechargeable Li-O₂ Battery Using a Lithium Nitrate/N,N-Dimethylacetamide Electrolyte. *Journal of the American Chemical Society*, 2013, 135 (6): 2076–2079.

麻省理工学院研究利用热晶体材料来控制热

麻省理工学院研究人员已经开发出一种技术，能够像通过透镜和反射镜等处理光一样来控制热量。这种方法依赖于由纳米半导体合金晶体组成的工程材料。热是一种振动物质，从技术来讲是一种材料原子晶格的振动，跟声音一样。这种振动也可以被认为是一种声子流（一种“虚拟粒子”），类似于光子。这种方法类似于通过光子晶体来控制光线以及用声子晶体来控制声音，主要根据材料中的微小差别来匹配热声子的波长。研究的第一步是降低热声子的频率，使之更接近于声音的范围，被形容为“超音速热”，这些频率降到热量和声音之间的边界区，主要是利用结合锗纳米粒子的硅合金以及一系列材料薄膜来降低频率。研究人员将这类用来控制热量的材料称为热晶体（thermocrystals），这是一种新的材料种类。热晶体的潜在应用范围很广泛，包括改进根据温差转换成电力的热电装置。这类材料还可用来聚热，和通过透镜来聚光一样。另外一种有意义的潜在应用是热隐身（thermal cloaking）以防止热量检测，类似于目前用超材料开发的“隐形衣”。相关研究成果发表在《Physical Review Letters》上⁷。



李桂菊 编译自：<http://mitei.mit.edu/news/how-treat-heat-light>

检索日期：2013年2月1日

能源资源

美国石油革命受限于物流和政策障碍

国际能源署署长范德胡芬2月7日撰文指出，归功于技术的进步，北美地区的石油开采正在蓬勃发展，但这些新技术的应用也面临物流和政策上的障碍。如果要继续开采这类资源，就有必要解决这些挑战。

⁷ Martin Maldovan. Narrow Low-Frequency Spectrum and Heat Management by Thermocrystals. *Physical Review Letters*, 2013, 110 (2): 025902.

随着水力压裂和水平钻井技术的进步，美国整个中部地区的轻质致密油得到快速的发展。在过去两年中，美国日均原油产量增加了 130 万桶，同时美国能源信息署预测，美国到 2014 年年底预计每天增加 140 万桶。但是，这些中部地区的原油需要漫长的过程才能运送到炼油厂，许多炼油厂位于海岸地区。按照国际基准折扣，运输瓶颈是制约美国原油贸易的主要原因之一。例如，两年前随着美国内陆西德克萨斯中质原油（WTI）产量的不断上升，按照其他原油交易基准（如布伦特原油价格基准）以大幅折扣出售。尽管北美地区的原油价格较低，但由于零售产品价格仍然受国际市场的影响，因此，美国的终端消费者并未得到任何好处。如果这种价格错位持续，这有可能威胁到这些新供应的经济可行性，并影响这种繁荣的发展势头。

2013 年美国将开发新的管道和铁路运输能力，将更多的中部原油运输到东部和西部以及墨西哥湾沿岸的炼油地区。虽然有这些改进，但很难彻底解决销售问题。这是因为美国的原油出口受到严格的限制，同时美国炼油厂能够接受的新供应量也有限。美国原油的海外销售要遵守 1979 年的出口管理法，即允许总统禁止或者限制出口商品（即原油）。大部分美国生产商限制出口到加拿大和墨西哥以外的其他国家。

美国企业已经适应出口炼油产品，这方面不受美国法律限制。美国炼油业已经成为原油出口的一个渠道，使得美国越来越多的原油通过产品形式出口。在短短的七年中，美国出口的产品数量增至三倍，从世界最大的产品进口国转变成第二大产品出口国（仅次于俄罗斯）。

美国炼油厂大多是面向加工便宜的低品质和高含硫产品，同时最大限度地提高高附加值产品（如汽油和柴油）的产出，但在处理更多高品质低含硫轻质油方面受限，他们可以处理来自 Eagle Ford 和 Bakken 页岩储层的较轻等级原油。因此，到 2017 年美国炼油能力的增长将小于 30 万桶/天。

这将面临由于技术和市场条件的变化导致资源和法规之间的错位。虽然近年来针对能源资源的焦虑大多集中在“石油峰值”或其他资源匮乏方面，事实上，一些能源行业可能将面临更大的潜在挑战。可能有些人认为这是出于经济安全考虑保留美国边境以内原油的原因，同时可以给美国带来数十亿美元的新出口收入。但是，市场的现实将面临一个更为简单的决定：要么将美国原油运往国外，要么继续在地下。虽然新管道的连接辅以效率越来越高的铁路连接，短期会减轻价格低迷给生产者带来的影响，但最终有必要通过新的出口渠道来开发这种潜力，同时为美国石油革命带来好处。美国政府需要解决这种错位，避免让美国的石油繁荣成为昙花一现。

李桂菊 编译自：

http://www.huffingtonpost.com/maria-van-der-hoeven/obstacles-in-the-path-to_b_2638047.html

检索日期：2013 年 2 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能能局、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、中科院专业局能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