

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2013 年 11 月 15 日 第 22 期 (总第 204 期)

先进能源科技专辑

本期重点

- 国际能源署发布 2013 年版《国际能源展望》
- 欧盟委员会发布 SET-Plan 技术领域公私研发与示范投资报告
- 欧盟研究能源行业脱碳路径中的关键金属材料供应问题
- 欧盟过去 5 年储能研发示范项目公共投资近 10 亿欧元
- 布鲁金斯学会研究美国页岩能源革命对中国的影响
- IEA 《煤炭信息 2013》: 2012 年全球煤炭生产和消费增加

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

国际能源署发布 2013 年版《世界能源展望》2
欧盟委员会发布 SET-Plan 技术领域公私研发与示范投资报告3
欧盟研究能源行业脱碳路径中的关键金属材料供应问题.....4
欧盟过去 5 年储能研发示范项目公共投资近 10 亿欧元5

中国研究

布鲁金斯学会研究美国页岩能源革命对中国的影响.....7

项目计划

美能源部 8400 万美元投资碳捕集项目以降低成本8
美能源部投资 1200 万美元加速屋顶太阳能系统部署9
美国能源部启动太阳能热发电-燃气发电集成项目9
白俄罗斯开建首座核电站..... 10

科研前沿

Nature: 用于可见光吸收的钙钛矿相铁电氧化物材料 10
斯坦福大学开发纳米镍涂层硅基光解水器件..... 11
MIT 研究人员利用基因修饰病毒来提高锂空气电池性能 12
美国 NETL 研究人员提出镁电池综合设计方法 13

能源资源

IEA 《煤炭信息 2013》：2012 年全球煤炭生产和消费增加 13

本期概要

国际能源署发布 2013 年版《国际能源展望》，指出技术和高油价因素开辟了新的石油资源，但并不意味着世界重回石油资源繁荣年代：根据该报告的情景分析，到 2035 年，全球能源需求将增加三分之一，亚洲需求增速加快，但中国的消费领先地位到 2020 年将让位于印度和东南亚国家，届时中东也将成为世界第二大天然气消费者并且到 2030 年成为第三大石油消费者。低碳能源将能满足世界能源需求增长的 40%，全球可再生能源补贴预计将从 2012 年的 1010 亿美元增加到 2035 年的 2200 亿美元。但到 2035 年能源相关二氧化碳排放预计将增加 20%。预计从目前到 2035 年这段时期内，能源价格将经历大的波动，影响着能源密集型行业的企业战略和投资决策，美国企业将较欧洲和日本占据优势。解决这一问题的关键是能源效率。煤炭仍然是很多地区廉价的发电选择，但政策干预对于提高效率、减少空气污染和防止气候变化对其长期发展前景而言将是关键性的。预计到 2035 年，全球煤炭需求将增加 17%，印度、印尼和中国占新增煤炭产量的 90%。

欧盟委员会 2013 年版 SET-Plan 能力图谱报告评估发现，2010 年欧盟 SET-Plan 技术领域公共和私营研发与示范总投资可以和日本与美国相媲美，达到 53 亿欧元：SET-Plan 技术领域包括风能、太阳能（光伏和太阳能热发电）、电网、生物能源、碳捕集与封存（CCS）以及核裂变能，公共和私营投资包括欧盟 FP7 投入、成员国投入和私营企业投入。如果将 2010 年针对 CCS 和近海风能项目的欧洲能源复苏计划（EPR）投入考虑在内，这一数据将增至 56.4 亿欧元。从技术角度来看，投资较高的技术领域是风能（8.82 亿欧元）和光伏（9.01 亿欧元），较少的是电网（3.23 亿欧元）以及碳捕集与封存（4 亿欧元）。主要国家（如法国、英国、德国以及意大利）在 SET-Plan 技术领域的研究强度更高，这四个国家的投资合计占到 62% 以上。

欧盟委员会联合研究中心对低碳能源技术制造中的原材料供应问题调查发现，有八种金属处于短缺高风险状态：其中六种是稀土金属（镱、镱、铽、钇、镨、钆），其他两种为镓和碲。此外，还有三种金属（铌、铟、铂）和石墨具有中高风险。这些风险来自于欧盟对进口的依赖、全球范围不断增长的需求、地缘政治等原因。

欧盟电网计划《欧洲储能创新图谱》报告统计分析表明，在过去五年欧洲 14 个国家公共投资和受到欧盟委员会直接资助的储能研究、开发与示范项目总数达到 391 个，总投资额 9.86 亿欧元：其中成员国层面的投资接近 8 亿欧元，欧盟委员会投资约 2 亿欧元。大部分经费投资于电化学储能（主要是电池）、“电力转换气体”（power-to-gas）以及蓄热技术。从分析结果来看，储能领域大部分工作还处于研究阶段，部分达到了首次中试阶段，仅有非常少的项目推进到了示范或预商业化阶段。

布鲁金斯学会研究美国页岩能源革命对中国影响可能产生的五个变化：（1）美国是否会向中国输出页岩能源革命引起极大关注。（2）为国有石油企业收购海外上游资产创造了更多机遇。（3）限制了中国在伊朗活动扩张的空间。（4）为中俄天然气管道谈判带来了更大回旋空间。（5）由于美国逐渐减少甚至可能终止进口波斯湾石油，中美将启动该地区石油安全问题对话。

国际能源署发布 2013 年版《世界能源展望》

国际能源署（IEA）于 11 月 12 日发布 2013 年版《世界能源展望》报告，指出技术和高油价因素开辟了新的石油资源，但并不意味着世界重回石油资源繁荣年代。

根据该报告的情景分析，到 2035 年，全球能源需求将增加三分之一，亚洲需求增速加快，但中国的消费领先地位到 2020 年将让位于印度和东南亚国家，届时中东也将成为世界第二大天然气消费者并且到 2030 年成为第三大石油消费者。本年度报告特别关注了巴西，其到 2035 年能源利用将增加 80%并成为最大的石油生产国之一，但仍是能源领域碳强度最低的国家之一。

低碳能源将能满足世界能源需求增长的 40%，某些地区风能和光伏产能迅速增长需要对电力市场进行重新设计，以及解决保障适当投资和长期可靠性问题。全球可再生能源补贴预计将从 2012 年的 1010 亿美元增加到 2035 年的 2200 亿美元。但到 2035 年能源相关二氧化碳排放预计将增加 20%。

能源的供应能力和可负担能力是国家经济健康和工业竞争力的关键因素。美国国内天然气价格仅是欧洲和日本进口天然气价格的三分之一和五分之一，中国工业天然气价格也超过美国水平的一倍。预计从目前到 2035 年这段时期内，能源价格将经历大的波动，影响着能源密集型行业的企业战略和投资决策，美国企业将较欧洲和日本占据优势。解决这一问题的关键是能源效率，如果能够克服化石能源补贴（2012 年造成了 5440 亿美元的能源浪费）等主要市场障碍，则能源效率能挖掘三分之二的经济潜力。

报告深度分析了技术是如何开辟新的油气资源，轻致密油和超深水油田不久前还被认为难以开发或成本高昂。尽管不断发现新资源，国有石油企业和政府仍控制着世界 80%探明和可开采的石油储量。OECD 国家石油消费下降趋势正在加快，消费中心转向亚洲和中东，炼油产能将不断增加，而很多 OECD 国家的需求下降给当地炼油行业带来沉重压力。

煤炭仍然是很多地区廉价的发电选择，但政策干预对于提高效率、减少空气污染和防止气候变化对其长期发展前景而言将是关键性的。中国已出台计划削减煤炭在能源利用中的比例，这一举动尤为重要，因为中国的煤炭消费量相当于世界其他地区的总和。预计到 2035 年，全球煤炭需求将增加 17%，印度、印尼和中国占新增煤炭产量的 90%。

《世界能源展望 2013》报告摘要参见：http://www.iea.org/media/executive_summaries/WEO_2013_ES_English_WEB.pdf。

(张军 编译)

原文题目: Light tight oil does not diminish the importance of Middle East supply, IEA says in latest
World Energy Outlook

来源: <http://www.iea.org/newsroomandevents/pressreleases/2013/november/name,44368,en.html>

欧盟委员会发布 SET-Plan 技术领域公私研发与示范投资报告

欧盟委员会 10 月 31 日发布了 2013 年版能力图谱报告,概述欧盟战略能源技术计划 (SET-Plan) 技术领域 (包括风能、太阳能<光伏和太阳能热发电>、电网、生物能源、碳捕集与封存<CCS>以及核裂变能) 的公共和私营研发与示范 (RD&D) 投资情况,包括欧盟 FP7 投入、成员国投入和私营企业投入。主要目的是确定公共和私营投资在 SET-Plan 技术发展融资方面的贡献,在 2009 年确定的范围是每年 52-54 亿欧元。这项评估工作确定了不同的资金来源和欧盟成员国层面的能力地图,但是并没有检查 RD&D 优先发展资助领域与至 2020 年技术路线图的融合程度。

评估发现,2010 年欧盟 SET-Plan 技术领域公共和私营 RD&D 总投资可以和日本与美国相媲美,达到 53 亿欧元。如果将 2010 年针对 CCS 和近海风能项目的欧洲能源复苏计划 (EEPR) 投入考虑在内,这一数据将增至 56.4 亿欧元。从技术角度来看,RD&D 投资较高的技术领域是风能 (8.82 亿欧元) 和光伏 (9.01 亿欧元),较少的是电网 (3.23 亿欧元) 以及碳捕集与封存 (4 亿欧元)。除了 CCS,SET-Plan 非核能技术基本与里斯本目标 (RD&D 投资中私营份额占三分之二以上) 相一致。对于 CCS 技术而言,加上 2010 年 EEPR 的贡献 (2010 年 EEPR 为 CCS 投入 1.9 亿欧元),该领域还存在融资差距。私营投资在 CCS 投资方面仅占 47% (如果考虑 EEPR 融资只有 30%),这明显低于里斯本目标。除了 CCS,电网领域企业 R&D 投资也较低 (45%)。而风能技术领域企业 R&D 投资达到 76%。2010 年在非核能技术领域的企业 RD&D 投资达到 23.3 亿欧元。尽管总投资额很多,但是从企业角度而言,欧盟风能制造企业的平均 RD&D 投入占销售额的比例仅为 2.87%,光伏企业约为 2.2%。而根据欧盟联合研究中心估计,韩国主要的光伏制造企业将其营业额的 4% 投入到 RD&D 中。和工程行业 R&D 投资占营业额 7% 的平均比例相比,欧洲企业 (一部分除外) 研究投资偏低。

公共 RD&D 投资进展似乎受到经济衰退、各成员国特定工业产能以及社会-政治对低碳技术接受度的影响。公共和私营 RD&D 投资与市场规模相对应:主要国家 (如法国、英国、德国以及意大利) 在 SET-Plan 技术领域的研究强度更高,这四个国家的投资合计占到 62% 以上。国家的产业特征也导致在特定的低碳技术领域 RD&D 强度更高。一些国家 (如德国和法国) 反映出了多种技术投资环境:德国投资主要集中在太阳能和风能,而法国优先考虑生物能源和核能技术。

表 1 部分原材料关键程度评级

高	中高	中	中低	低
稀土：镨、铈、铽、钇 稀土：镧、铈 镓 碲	石墨 铌 钨 锆 钼 铟	稀土：镧、铈、钕、钐、钇 钴 钽 铌 钒 锡 铬	锂 钨 硒 银	镍 铅 金 镉 铜

镨被认为风险最高。预计 2020-2030 年，欧盟对镨的需求占到全球供应量的 25%，以满足其在混合动力汽车及电动汽车、风力涡轮机等的应用。其他重要材料及其相关的关键应用包括：

- 锂、石墨、铈、镧、钴（用于混合动力汽车及电动汽车）；
- 碲、铟、锡、镓（用于太阳能）；
- 钼（用于燃料电池）；
- 铟、铽、铈、镓（用于照明）；
- 铈、镧（用于风能）；
- 铟（用于核能）。

欧盟对锂的需求约占全球供应量的 15%，石墨约占 10%。

该报告研究了包括金属元素、金属矿物、非金属等在内的总共 60 种金属，未涉及铁、铝及放射性元素（用作核电站燃料）。考虑了石墨，是因为欧盟原材料计划将其列为关键原材料之一。

报告参见：<http://setis.ec.europa.eu/system/files/Critical%20Metals%20Decarbonisation.pdf>。

（万 勇 编译）

原文标题：Eight metals used in low-carbon energy technologies under risk of shortages

来源：

http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm?id=1410&obj_id=18230&dt_code=NWS&lang=en&ori=HPG

欧盟过去 5 年储能研发示范项目公共投资近 10 亿欧元

欧盟电网计划（EEGI）近日发布了《欧洲储能创新图谱》报告，首次对欧洲 14 个国家储能研究、开发与示范项目进行了统计分析。在过去五年，这些国家公共投资和受到欧盟委员会直接资助的项目总数达到 391 个，总投资额 9.86 亿欧元。其中成员国层面的投资接近 8 亿欧元，欧盟委员会投资约 2 亿欧元。大部分经费投资于

电化学储能（主要是电池）、“电力转换气体”（power-to-gas）以及蓄热技术。

从分析结果来看，储能领域大部分工作还处于研究阶段，部分达到了首次中试阶段，仅有非常少的项目推进到了示范或预商业化阶段。值得探索基于电网税费的融资机制和更成熟的大型项目数量之间的关系。

从项目数量来看，大部分项目位于配电环节或终端用户环节。但由于在发电和输电环节有少数超大型开发和示范项目，因而输电环节的成员国投资和发电环节的欧盟投资是最多的。

报告还分析了各个国家的项目情况。德国的储能项目数量最多，有 192 个项目；但英国的经费投入最多，达到了约 3.11 亿欧元。南欧国家关注于电池技术。机械储能（包括压缩空气储能，但大部分是抽水蓄能）项目仅集中在少数国家，如挪威、奥地利和丹麦。“电力转换气体”和化学储能技术正在复苏，这一类型的研发活动集中在以德国为首的西欧国家。

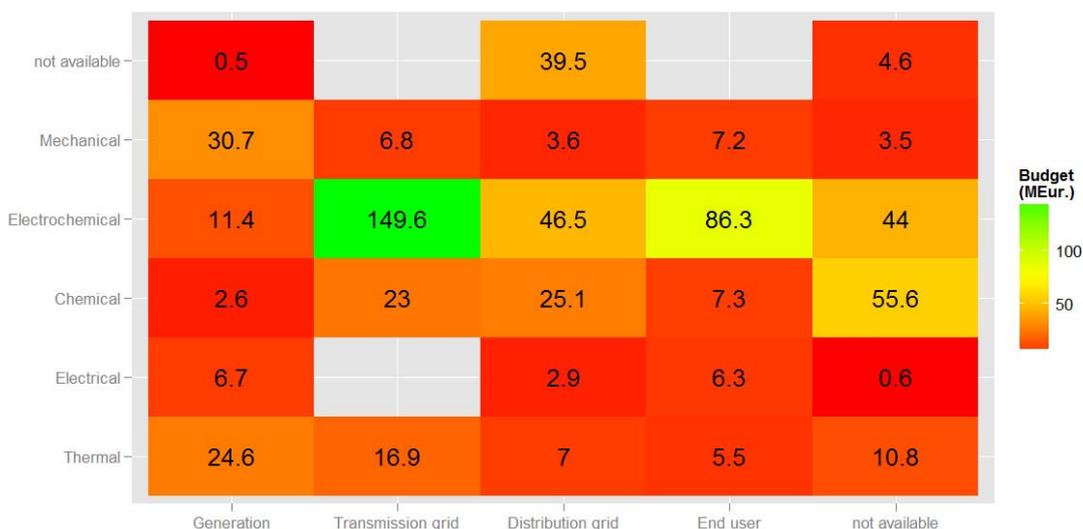


图 1 欧洲储能研发示范项目经费分布图谱（单位：百万欧元）

报告参见：<http://www.gridplus.eu/Documents/events/energy%20storage/Energy%20Storage%20report.pdf>。

（陈伟 编译）

原文题目：Energy Storage Innovation in Europe - A mapping exercise

来源：<http://www.gridplus.eu/Documents/events/energy%20storage/Energy%20Storage%20report.pdf>

布鲁金斯学会研究美国页岩能源革命对中国的影响

美国页岩能源革命使美国在 2009 年取代俄罗斯成为世界最大的天然气生产国，并有望于 2020 年取代沙特阿拉伯成为最大的石油生产国，石油进口比例从 2005 年的 60%降低到 2019 年的 34%。自今年 9 月中国从美国手里接过石油最大净进口国的帽子以后，美国页岩气和页岩油浪潮将如何影响中国的能源格局？美国布鲁金斯学会中国能源问题专家 Erica S. Downs 撰文分析了可能产生的五个变化。

首先，美国是否会向中国输出页岩能源革命引起极大关注。中国纸面上拥有可观的页岩资源，根据 EIA 的估计，中国页岩气技术可采资源居世界首位，比美国多 50%，页岩油技术可采资源居世界第三位，仅次于俄罗斯和美国，而且中国三处盆地可能均含有更易于压裂的海相页岩。然而，中国要快速开发页岩资源仍面临一些挑战，其中最难以克服的是石油行业结构。美国的页岩革命是由一大批满怀抱负的小型独立生产商所发起。中国的“两桶油”拥有最有潜力的页岩气资源，但着眼点更集中于开发常规天然气资源、运营管道和进口 LNG。

其次，为国有石油企业收购海外上游资产创造了更多机遇。近年来美国油气行业的繁荣为中国企业创造了投资机遇。2010 年来，中国国有石油企业已在美国收购了逾 100 亿美元上游资产，大部分都是非常规油气项目。并且，当美国石油企业出售海外资产以投资于本国页岩能源时，就为中国在这些国家收购资产留出了空间。例如中国在哈萨克斯坦卡沙甘油田取代了康菲公司的权益，埃克森美孚、雪佛龙、BP 和 BG 等跨国油企均缺席了利比亚石油和巴西深海油田的开发招标。没有美国的页岩能源革命，这种情形是很难出现的。

第三，限制了中国在伊朗活动扩张的空间。美国页岩能源革命最大的地缘政治收益就是有力地制约了中国国有石油企业在伊朗的经营活动，这在中国寻求控股美国能源企业时表现得尤为明显。

第四，为中俄天然气管道谈判带来了更大回旋空间。美国页岩能源革命对俄罗斯是个坏消息，不仅欧洲的天然气消费需求增长放缓，从美国进口 LNG 也成为欧洲替代俄罗斯管道的方案。中国则是俄罗斯未来天然气出口的最大希望，两国自 1990 年代起就开始谈判跨境管道问题，但因价格问题始终未达成协议。由于中国也可以将 LNG 作为替代方案，但由于管道供应量更大和中石油维持国内较高气价的意愿，中国政府还是会选择与俄罗斯达成协议。

第五，由于美国逐渐减少甚至可能终止进口波斯湾石油，中美将启动该地区石油安全问题对话。根据 IEA 《国际能源展望 2012》，到 2035 年美国将仅从中东进口

10 万桶/日，而中国将达到 670 万桶/日。对此，中国有人也开始议论美国是否将显著减少在该地区的军事存在，并与其他亚洲石油进口国一同采取何种行动确保石油供应安全。

(张军 编译)

原文题目：Implications of the U.S. Shale Energy Revolution for China

来源：<http://www.brookings.edu/blogs/up-front/posts/2013/11/07-shale-energy-revolution-china-downs>

项目计划

美能源部 8400 万美元投资碳捕集项目以降低成本

美国能源部于 11 月 7 日宣布投入 8400 万美元资助 18 个项目来研究第二代创新二氧化碳捕集技术（表 1）。这些项目将支持发展先进的二氧化碳捕集技术，有助于为新的和现有的燃煤发电厂提供高效、有成本效益的碳捕集与封存应用工艺。

表 1 美国能源部资助的 18 项碳捕集技术项目

承担单位	项目标题	DOE 投资 (百万美元)
燃烧后二氧化碳捕集		
SRI 国际公司	中试规模利用碳吸附剂的二氧化碳捕集	10.5
SRI 国际公司	发展燃煤发电厂混合盐法二氧化碳捕集技术	1.7
膜技术与研究公司	发展实验室规模混合膜吸收二氧化碳捕集工艺	3
ION 工程	ION 先进的溶剂二氧化碳捕集项目	15
ADA-ES 公司	优化通过热集成基于固体吸附剂的二氧化碳捕集工艺的成本	1
TDA 研究公司	基于吸附剂的燃烧后二氧化碳捕集中试测试	5
美国空气液化公司	发电厂烟道气冷膜操作的二氧化碳捕集	4
天然气技术研究院	燃烧后二氧化碳捕集纳米孔超疏水性膜接触工艺中试测试	10
肯塔基大学研究基金会	用于燃煤发电厂燃烧后二氧化碳捕集的先进催化溶剂	3
Aspen Aerogels 公司	发展和测试实验室规模二氧化碳捕集气凝胶吸附剂	3
Akermin 公司	通过生物催化运输系统的新型低能量二氧化碳捕集流量表	3
Alliant 技术系统公司	超声燃烧后惰性二氧化碳提取系统	3
GE 全球研究公司	中试规模低成本二氧化碳捕集硅树脂工艺	4.5
GE 全球研究公司	实验室规模利用相变吸收剂的低成本二氧化碳捕集工艺	2.4
三角研究所	发展实验室规模的燃煤发电厂非水溶剂二氧化碳捕集工艺	2.4

燃烧前二氧化碳捕集		
SRI 国际公司	发展利用高温 PBI 中空纤维膜的燃烧前二氧化碳捕集工艺	2.3
TDA 研究公司	中试测试基于吸附剂的高效率燃烧前碳捕集系统	8
媒介和过程技术公司	强化型二氧化碳捕集双级膜工艺	2

截止目前，美国奥巴马政府已经在洁净煤技术方面投资 60 亿美元以确保美国继续从国内丰富的化石资源获得安全、可持续和可负担得起的能源。

(李桂菊 编译)

原文题目: Energy Department Invests to Drive Down Costs of Carbon Capture, Support Reductions in Greenhouse Gas Pollution

来源: <http://energy.gov/articles/energy-department-invests-drive-down-costs-carbon-capture-support-reductions-greenhouse-gas>; <http://energy.gov/energy-department-investments-innovative-carbon-capture-projects>

美能源部投资 1200 万美元加速屋顶太阳能系统部署

美国能源部 11 月 6 日宣布，将在屋顶太阳能挑战计划下为 8 个区域合作项目投资 1200 万美元，用以简化住宅和小型商用屋顶太阳能系统部署流程，包括简化和标准化许可、选址、量测和互联过程。外部资金还将匹配 400 万美元。

随着太阳能组件成本的不断下滑，如许可、安装、设计与维护等非硬件成本（“软性”成本）目前已占到美国屋顶光伏系统总成本的 60% 以上。美国屋顶太阳能挑战计划旨在削减这些软性成本。计划首轮遴选的 22 个区域合作团队¹开展的工作已帮助削减了 40% 的许可所耗时间，并减少了超过 10% 的费用。

(陈伟 编译)

原文题目: Energy Department Invests \$12 Million to Slash Red Tape and Speed Solar Deployment for Homes and Businesses

来源: <http://energy.gov/articles/energy-department-invests-12-million-slash-red-tape-and-speed-solar-deployment-homes-and>

美国能源部启动太阳能热发电-燃气发电集成项目

美国能源部于 10 月 31 日宣布将由萨克拉门托市政公用事业部 (Sacramento Municipal Utility District, SMUD) 启动一项太阳能热发电 (CSP) 项目。该项目将公用事业规模的 CSP 技术与 SMUD 的 500 MW 燃气发电厂集成起来。该项目将获

¹ 参见本快报 2011 年第 24 期报道。

得能源部 1000 万美元的投资，帮助设计、建造和测试美国具有成本竞争力的 CSP - 化石燃料发电系统。这一项目是将太阳能产生的蒸汽直接送到发电厂的涡轮机，增加至少 10 MW 的发电容量。该项目将包括储能技术以提高系统的性能以及满足高峰期和非高峰期的电力需求。

CSP 技术利用太阳光来产生蒸汽，然后用于发电。传统化石燃料发电厂结合 CSP 技术的混合系统可以提高两个系统的效率和性能，同时提高基荷发电容量和改进成本。目前，美国大约有 11-21 GW 的 CSP 装机集成到现有的化石燃料发电厂，足够为 300 万到 600 万户居民供电。

(李桂菊 编译)

原文题目: Sacramento Utility to Launch Concentrating Solar Power-Natural Gas Project

来源:

<http://energy.gov/articles/sacramento-utility-launch-concentrating-solar-power-natural-gas-project>

白俄罗斯开建首座核电站

白俄罗斯 11 月 6 日宣布，其国内首座核电站 Ostrovets 1 号机组核岛基础浇注第一罐混凝土，标志着该国成为 30 年来欧洲首个开建国内第一座核电站的国家，在全球范围内也仅稍晚于阿联酋。白俄罗斯能源部下属的国有机构核电站建设理事会负责该项目的实施，同时也是未来的运营商。

该项目将是一个“交钥匙”工程，核反应堆供应商是俄罗斯国营原子能建设出口公司 Atomstroyexport，首批两台 1170 MW 的 VVER (AES-2006) 机组计划于 2018 年投入运行，第二批机组计划于 2020 年运行。白俄罗斯与俄罗斯之间的核能建设协议还包括燃料供应、乏燃料回收、人员培训及其他服务。

(陈伟 编译)

原文题目: Belarus Starts Constructing Its First Nuclear Power Plant

来源: <http://www.iaea.org/newscenter/news/2013/belarusnpp.html>

科研前沿

Nature: 用于可见光吸收的钙钛矿相铁电氧化物材料

铁电材料由于可作为光伏设备候选材料并能耦合吸光和其他功能特性，近来受到较多关注。但铁电氧化物具有宽带隙 (2.7-4 eV)，只能利用 8%-20% 的太阳光谱，进一步改进光伏效率受到限制。宾夕法尼亚大学和德雷克塞尔大学研究人员描述了

一种利用传统固态方法和低成本非毒性元素制成的单相固态氧化物溶液家族：



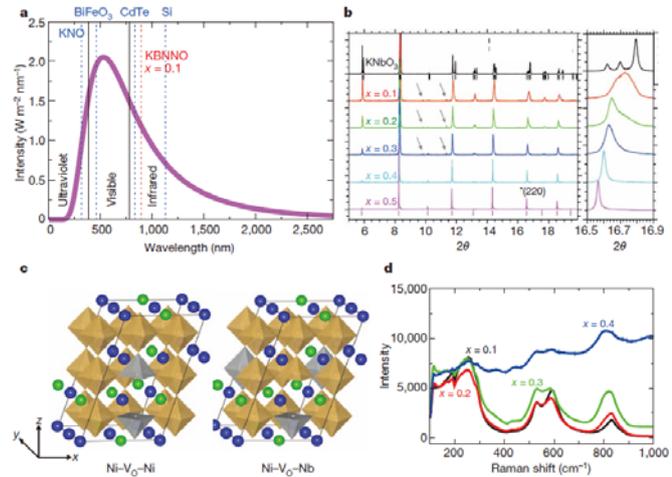
(KBNNO)。上述氧化物同时展现了铁电性和高度可变的直接带隙 (1.1-3.8 eV)。特别是当组分中 $x=0.1$ 时，化合物在室温下具有极性，直接带隙为 1.39 eV，产生光电流密度几乎要比传统铁电材料 (Pb,La)(Zr,Ti)O₃ 大 50 倍。KBNNO 吸收太阳能的能力较目前的铁电材料要多出 3-6 倍，使得可作为用于

太阳能转化和其他应用的铁电半导体蓄电池。相关研究成果发表在《Nature》²。

(陈伟 编译)

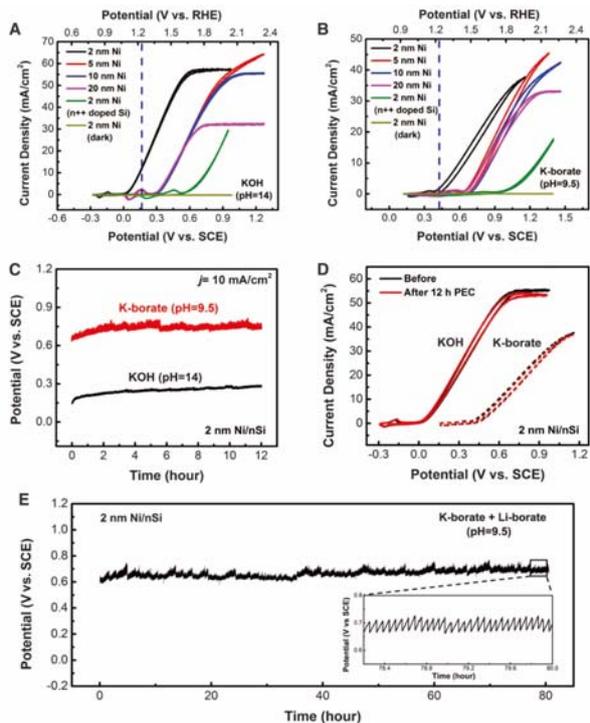
原文题目：Penn and Drexel Team Demonstrates New Paradigm for Solar Cell Construction

来源：<http://www.upenn.edu/pennnews/news/penn-and-drexel-team-demonstrates-new-paradigm-solar-cell-construction>



斯坦福大学开发纳米镍涂层硅基光解水器件

斯坦福大学化学家 Hongjie Dai 领导的研究团队利用涂覆一层超薄镍层的硅基半导体制成光解水器件，具有低成本和无腐蚀特性。研究人员首先在硅基电极表面涂覆 2 nm 厚的镍层，与对电极放置于硼酸钾水溶液中，光照分解水过程可持续约 24 小时而没有腐蚀迹象。随后为提高性能，研究人员在电解液中加入锂，显著提高了电极的稳定性，能够持续 80 小时制氢而没有表面腐蚀迹象。结果显示，超薄镍涂层不仅抑制了腐蚀，还起到加快水分解反应的电催化作用。研究人员下一步计划改进镍钝化处理硅基电极以及其他材料的稳定性和耐久性。研究受到美国国家科学基金



² Ilya Grinberg, D. Vincent West, Maria Torres, et al., Perovskite oxides for visible-light-absorbing ferroelectric and photovoltaic materials. *Nature*, Published online November 10 2013, DOI: doi:10.1038/nature12622.

会（NSF）支持。相关研究成果发表在《Science》³。

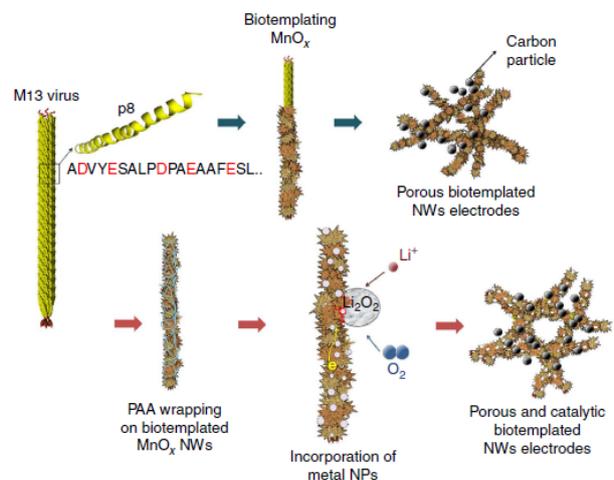
（陈伟 编译）

原文题目：Stanford scientists create a low-cost, long-lasting water splitter made of silicon and nickel

来源：<http://news.stanford.edu/news/2013/november/nickel-water-splitter-111213.html>

MIT 研究人员利用基因修饰病毒来提高锂空气电池性能

麻省理工学院研究人员发现，将经过基因修饰的病毒添加到纳米线生产中，可以改进锂空气电池的性能。这项工作的关键之处在于增加了纳米线的表面积，从而提高了电池充放电过程中电化学反应发生的面积。研究人员利用一种称为 M13 的基因修饰病毒制备纳米线阵列，每个约有 80 nm。在这种情况下，氧化锰线（非常适用于锂空气电池阴极材料）实际上是由该病毒组成的。但是和通过常规化学方法的纳米线“生长”不同，这些病毒构成的纳米线具有粗糙、高低不平的表面，这样极大地增加了其表面积。此外，纳米线之间不孤立，该病毒自然产生三维交联的纳米线结构，提高了电极的稳定性。过程的最后一步是添加少量的金属（如钯），极大地提高了纳米线的导电性，同时在充放电期间能够催化反应。总之，这些改进有可能比目前的锂离子电池能量密度要增加两到三倍。这项工作由美国陆军研究办公室和国家自然科学基金会支持。相关研究成果发表在《Nature Communications》⁴。



（李桂菊 编译）

原文题目：MIT researchers find a way to boost lithium-air battery performance, with the help of modified viruses

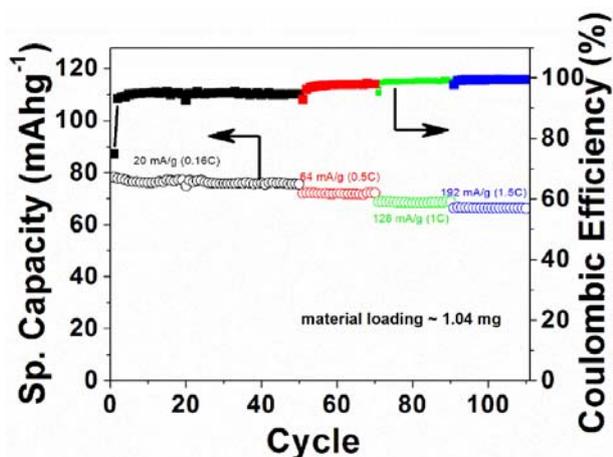
来源：<http://mitei.mit.edu/news/better-batteries-through-biology>

³ Michael J. Kenney, Ming Gong, Yanguang Li, et al. High-Performance Silicon Photoanodes Passivated with Ultrathin Nickel Films for Water Oxidation. *Science*, 2013, 342 (6160): 836-840.

⁴ Dahyun Oh, Jifa Qi, Yi-Chun Lu, et al. Biologically enhanced cathode design for improved capacity and cycle life for lithium-oxygen batteries. *Nature Communications*, Published online November 13 2013, DOI:10.1038/ncomms3756.

美国 NETL 研究人员提出镁电池综合设计方法

美国能源部国家能源技术实验室 (NETL) 和匹兹堡大学、宾夕法尼亚州立大学合作开展用于电网规模电力储存的可充电镁电池的综合设计。研究人员通过一种低成本的化学方法合成了一种含有硫、硒或碲的金属硫属化合物正极, 试验结果显示在经过许多次充放电循环后仍保持较好性能。研究人员还测试了几种镁基电解质中的金属 (铜、镍、不锈钢、铝、钛), 发现镍和钛的稳定性和效率都非常高, 有潜力用于制造镁电池的集流体。研究人员并已成功开发出比目前制造方法更高效、成本更低的化学和机械加工方法。这些新方法能够扩展适用于大型设备, 可以经济有效地生产足够的材料以满足电池制造。



(李桂菊 编译)

原文题目: High-Performance Rechargeable Batteries May Help Keep the Lights On

来源: http://www.netl.doe.gov/newsroom/labnotes/2013/11_2013/11-2013.html

能源资源

IEA 《煤炭信息 2013》: 2012 年全球煤炭生产和消费增加

国际能源署 (IEA) 近日发布的《煤炭信息 2013》报告详细介绍了 2012 年全球煤炭生产、消费、贸易以及相关排放情况。

2012 年全球煤炭总产量增加 2.9%, 达到 78.308 亿吨, 自 1999 年以来连续 13 年保持增长。这种增长趋势主要是由于动力煤 (+86%) 和焦煤 (+105%) 产量增长, 褐煤产量仅增长了 9%。

由于各个国家石油价格表现不同, 近年来经合组织国家和非经合组织国家煤炭生产模式在 2012 年呈现明显的区别。美国动力煤的生产和消费分别减少了 6870 万吨和 9540 万吨, 由于非常规天然气的相对过剩继续影响煤炭和天然气在美国国内的直接竞争, 煤炭出口增加至 1.141 亿吨, 包括增加了 1660 万吨的动力煤出口。

由于美国煤炭产量下降, 经合组织国家 2012 年产量下降至自 2000 年以来的最低水平, 而在同期, 非经合组织国家年产量增至 31.788 亿吨 (+121%)。这种差别

在 2011-2012 年很明显，经合组织国家煤炭产量下降 2.4%，非经合组织国家增加 4.9%。

2012 年经合组织总发电量（不包括抽水蓄能电站发电）达到 10 771 TWh，同比下降 0.3%，其中燃煤电厂发电量下降 4.3%至 3453 TWh，在总发电量中的份额从 2010 年的 33.7%和 2011 年的 32.9%下降到 2012 年的 32.1%。

尽管出现增长可能将放缓的迹象，但是中国继续推动全球煤炭市场发展。中国 2011 年煤炭发电量从 2010 年的 3250 TWh 增加为 3723 TWh。2012 年国内焦炭产量 4.073 亿吨，粗钢产量 7.09 亿吨，生铁产量 6.54 亿吨，水泥产量超过 21 亿吨，中国煤炭初步数据显示：

- 一次能源消费量（TPES）增至 27.948 亿吨标准煤（占到全球煤炭总消费量的 50.5%）；

- 产量同比增长 3.8%（或 1.303 亿吨）；

- 净进口增加 1.18 亿吨至 2.783 亿吨，进口增长 58.7%，同时出口下降 51.7%。

2012 年全球煤炭消费同比增长 2.5%（1.332 亿吨标准煤），经合组织国家消费减少 5640 万吨标准煤，非经合组织国家增长 1.896 亿吨标准煤。经合组织国家消费量占全球总消费量的份额下降到有史以来的最低值（26.4%）。

2012 年全球煤炭出口增加 1.112 亿吨，达到 12.553 亿吨的创纪录水平，动力煤出口增长 12.3%，焦煤出口增长 2.5%。全球出口量占总消费的份额也达到创纪录水平（21.1%）。

大西洋和太平洋市场的动力煤进口现货价格在 2011 年前三个季度都保持相对稳定，但之后价格出现下滑，欧洲市场的下滑时机出现最早，下滑幅度最大。2012 年全年和 2013 年上半年仍保持这一趋势。

2010 年全球与燃料燃烧相关的二氧化碳排放量增加了 13 亿吨，达到 303 亿吨的新记录。这一 4.6%的同比增长率是自 2004 年以来最大的增长水平。煤炭仍然是最大的人为二氧化碳排放源，达到 131 亿吨，年度增长 6.08 亿吨，占到全球排放量增长的 45.7%，是石油（2.86 亿吨）的两倍以上。2011 年经合组织国家煤炭相关排放量从 41.8 亿吨减少到 40.7 亿吨，美国从 19.4 亿吨下降到 18.3 亿吨。

（李桂菊 编译）

原文题目：Coal Information 2013

来源：<http://www.iea.org/w/bookshop/add.aspx?id=631>

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》

《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持,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《信息技术专辑》、《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