

科学研究动态监测快报

先进能源科技专辑

(领导参阅)

2013 年 4 月 1 日

第 7 期 (总第 189 期)

决策参考

- 欧盟着手制定 2030 年气候变化与能源政策框架：目标设定为通过高科技、具有成本效益的解决方案，实现二氧化碳减排、保障能源供应以及支持增长、竞争力和就业。公众咨询的主要议题包括：现有政策框架的经验教训；2030 年的气候变化与能源目标设定；不同政策工具之间的连贯性；如何实现政策对欧洲竞争力和能源供应安全的最大贡献；考虑不同成员国的能力及其应采取的行动。根据欧盟制定的 2050 年能源路线图和 2050 年低碳路线图，到 2030 年温室气体排放需要减少 40%，才有可能实现到 2050 年减排 80%-95% 的目标；提高可再生能源比例、改善能源效率以及智能能源基础设施是实现欧洲能源体系转型的重要途径；到 2030 年，由于加大能源体系的投资，能源价格将会上升。参见：http://ec.europa.eu/energy/consultations/doc/com_2013_0169_green_paper_2030_en.pdf
- 美国总统科技顾问委员会提交应对气候变化战略建议报告，阐述了本届政府应对气候变化战略需要具备的六个关键要素：（1）做好气候变化准备工作，降低极端天气带来的灾害，加快未来灾害的重建。（2）继续开展经济领域特别是电力部门的去碳化。（3）排除清洁能源和能源效率技术领域的监管障碍，解决市场失灵问题，调整税法，为清洁能源提供有时间限制的补贴。（4）保持下一代清洁能源技术的研究，去除最终部署中的障碍。（5）建立美国在气候变化中的国际领导地位。（6）启动四年度能源评估。参见：http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_energy_and_climate_3-22-13_final.pdf
- 英国公布核能产业战略，旨在向产业界、投资方和公众传递英国政府坚持核能发展的长期确定性，确保英国成为民用核能领先国家：主要内容包括：（1）建立一个核产业理事会，包括产业链所有重要参与者，负责实施和发展核能产业战略。（2）成立核能创新与研究咨询委员会和核能创新与研究办公室，更好地协调研发和创新活动。（3）投资 1500 万英镑新建一个世界级的国家核用户设施，用于大学和企业开展核技术研究。（4）投资 1250 万英镑加入 Jules Horowitz 实验堆计划，将为英国提供有价值的辐射试验设施以开发先进的核燃料。（5）对未来核能研发投资力度持续进行评估，包括探索实施小型模块化反应堆研发设计

划的可行性，以支持未来先进反应堆设计。（6）对国家核实验室的作用和组织结构进行调整，使其在对政府核能事务和战略研究项目的咨询方面发挥中心作用。（7）通过核能技能联盟领导开展的技能传递计划等相关行动解决人力资源技能短板问题。（8）制定促进对外出口战略。英国政府还在 3 月 19 日正式批准自 1995 年以来首个新建核电站，建设两座欧洲压水反应堆（EPR）。英国核能产业界计划到 2030 年前新建 16 GW 核电站。参见：https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/168048/bis-13-627-nuclear-industrial-strategy-the-uks-nuclear-future.pdf

- 美国国家研究委员会《汽车与燃料替代转型》研究报告认为，到 2050 年轻型车辆（乘用车和轻型卡车）的石油消费和温室气体排放可望减少 80%：采取措施包括使用更高效汽车，以生物燃料、电力和氢能作为替代燃料，加以有力的政策支持来克服高成本并影响消费者选择。最佳方案是汽车和燃料研发同时开展，并在政府和行业的支持下努力解决候选技术的关键挑战，并持续对各种技术、燃料、设计、生产方式进行评估，找到最有希望和具有成本效益的方案。报告提出应制定面向 2025 年的严格的政策框架，包括更严格的燃料经济性标准、研发支持、补贴和公众认知提高计划，并随着技术的进步而不断修改。参见：http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=18264#toc
- 美国国家可再生能源实验室和阿贡实验室联合研究 2050 年交通部门节能减排策略：交通领域占美国石油消费的 71% 和二氧化碳排放的 33%，研究提出了到 2050 年将该领域石油消费和温室气体排放削减 80% 的策略，包括：提高所有类型车辆的燃料经济性；在保障服务的同时减少交通活动；扩大低碳燃料利用，如生物燃料、电力和氢能。参见：http://www.nrel.gov/analysis/transportation_futures/

中国研究

- 世界观察研究所评论尚德破产事件：指出导致这一昨日之星快速陨落的关键因素包括全球经济衰退、企业自身管理问题以及发展过热的太阳能产业。这一事件反映了中国太阳能产业迫切需要重组。随着对光伏产品的需求从少数欧洲国家转移到其他新兴市场，市场的波动教会了光伏制造商更加谨慎地管理风险。目前，不止在中国，全球光伏产业均处于重整阶段。市场的优胜劣汰将促使太阳能产业发展更加健康、成熟。参见：<http://www.worldwatch.org/node/12574>

项目计划

- 美能源部启动清洁能源制造业计划：将增加对清洁能源制造业研发的投入，涉及风能、太阳能、地热能、电池和生物燃料等。在接下来的几个月内，能源部还打算开展一项新的计划，用于资助新的制造创新研究机构。此外，还将为制造商提供培训和技术援助，主办一系列地区和国家级峰会，并推动新一轮的公私合作。参见：<http://energy.gov/articles/energy-department-launches-new-clean-energy-manufacturing-initiative>
- 美能源部先进能源研究计划署（ARPA-E）投资 4000 万美元设立两个交通领域资助计划，以增强先进制造水平和利用国内丰富的天然气资源：（1）“轻金属系统现代电/热化学发展计划”（METALS），资助金额 2000 万美元，主要开发创新

性且具有经济效益的铝、镁、钛处理和回收技术。这类金属具有高强度重量比，适合用于制造重量轻的汽车，并可以充分利用国内丰富的矿藏，使其在成本上可以与钢铁材料竞争。该计划还将开发金属快速高效分拣技术以利于回收利用。

(2) “交通能源中利用嗜甲烷菌减少排放计划”(REMOTE)，资助金额 2000 万美元，主要开发变革性生物技术将天然气转换为液体燃料。利用生物转化方式，开发创新性催化剂和实验室规模的反应器实现天然气经济有效转换。参见：<http://energy.gov/articles/arpa-e-announces-40-million-research-projects-develop-cleaner-and-cheaper-transportation>

- **英国 3100 万英镑资助核能技术发展：**英国技术战略委员会、能源与气候变化部、核退役管理局和工程与自然科学研究理事会 (EPSRC) 联合资助 1800 万英镑用于开发核电站建设、运行和退役全过程的新技术，加强核能供应链。受资助项目达到 35 个，涉及超过 60 个机构，参与机构还将匹配 1300 万英镑项目资金。其中，1090 万英镑用于资助 16 个大规模核能研发项目；570 万英镑用于资助 OC Robotics 公司领导的研发联盟开发 “LaserSnake” 技术，这是一种自动控制的激光切割工具，可用于核设施退役；90 万英镑用于 9 个核能知识转移合作项目；70 万英镑用于 10 个核技术可行性研究项目。参见：<http://www.innovateuk.org/assets/pdf/press-releases/pr-nuclear-technology.pdf>
- **韩国计划未来九年海上风电装机达到 2.5 GW：**建立公私合作计划，在该国西海岸安装约 500 台海上风力发电机。2013 年将有 100 MW 项目投入运行，到 2016 年投入 900 MW，而到 2021 年再建成 1.5 GW。韩国各地方政府还在推动 4.5 GW 海上风电项目的发展。韩国风能产业界的目标是到 2030 年实现装机容量达到 23 GW，届时满足 10% 的全国能源需求。参见：<http://www.gwec.net/the-korean-government-set-ambitious-target-2-5-gw-next-nine-years-offshore-wind-power-development/>

科研前沿

- **德国弗劳恩霍夫协会开发大尺寸、高功率氧化还原液流电池：**环境、安全与能源技术研究所 (UMSICHT) 科学家通过测试新的隔膜材料和开展电池管理与设计方面的研究，利用流动模拟优化电池结构，对氧化还原液流电池进行了重新设计。新的电池堆栈尺寸可以达到 0.5 m^2 ，输出功率提高到 25 kW，较之现有产品规格 (A4 尺寸，即 $1/16 \text{ m}^2$ ，输出功率 2.3 kW) 增大 8 倍以上，原型效率高达 80%，电流负荷可达到 500 A，这一新成果将在 4 月 8-12 日召开的汉诺威工业博览会上进行展示。研究人员下一步目标是将电池堆栈尺寸扩大到 2 m^2 、输出功率提高到 100 kW。参见：<http://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2013/march/redox-flow-battery.html>
- **麻省理工学院研究人员掺入纳米线阵列提高量子点光伏设备效率：**利用自下而上的生长工艺制造氧化锌纳米线阵列，并掺入硫化铅胶体量子点，更好地耦合光吸收和载流子迁移过程，能够吸收更广泛波长范围的光线，试验设备的转换效率达到了约 5%。研究人员下一步将探索利用更长的纳米线制造更厚的薄膜，及更好地控制纳米线的间距以改进量子点在其间的渗透性，从而使设备整体转换效率提高到 10% 以上。参见《Advanced Materials》(题：ZnO Nanowire Arrays

for Enhanced Photocurrent in PbS Quantum Dot Solar Cells)

- 美国莱斯大学研究显示，氧化钒石墨烯涂层丝带很有可能成为锂离子电池的最佳电极材料：研发人员在水中悬浮氧化石墨烯薄片与粉状五氧化二钒，并需要几个小时的高压加热。五氧化二钒彻底还原为氧化钒（结晶成丝带），同时氧化石墨烯还原为石墨烯。具有石墨烯涂层的丝带厚度只有约 10 nm，宽度可达 600 nm，长度为几十微米。这种材料有潜力远远超过现有的材料，有能力实现快速充电和放电。通过测试显示在 20 秒完成完全充电和放电，而且经过 1000 个循环后，其容量还保持在初始容量的 90% 以上。这一电极材料可以同时提供高能量密度和显著的功率密度，有可能加快适用于电动汽车和其他要求苛刻的应用方面的高功率锂离子电池的发展。目前生产面临的一个挑战是控制合成氧化钒与石墨烯丝带的条件。参见《*Nano Letters*》（题：Bottom-up Approach toward Single-Crystalline VO₂-Graphene Ribbons as Cathodes for Ultrafast Lithium Storage）
- 俄勒冈州立大学化学家开发的计算机模型模拟发现，通过溶液合成的镍-铁氧化物薄膜是一种有前景的半导体催化剂：镍-铁氧化物的催化活性比贵金属基催化材料要好。研究人员先将氧化镍薄膜作为一种岩盐结构的晶体物质，它们吸收铁杂质，并在催化过程中自行转换成具有层状结构的材料；半导体吸收光产生电子-空穴对，然后迁移到催化剂材料，进而促进水分解反应。计算机模拟方法是用于理解光照条件下使催化剂块最小化，同时加快与水的反应来产出氧气。这一基础发现目前还处在实验室阶段，但是很快可以在原型设备进行测试。参见《*Journal of Physical Chemistry Letters*》（题：An Photocatalytic Model for Semiconductor-Catalyst Water-Splitting Photoelectrodes Based on In Situ Optical Measurements on Operational Catalysts）

能源资源

- 欧洲不太可能重复美国页岩气开采热潮：英国签署与美国进口天然气合同，这也是欧洲首次签署这类合同。欧盟委员会启动的 2030 年能源和气候政策框架制定活动也将页岩气放到一个有利的地位。但是由于生产成本不稳定、勘探关闭和政府层面的环境问题使得页岩气工业前景不定。有欧洲学者指出，美国的页岩气热潮将是短暂性的，尽管地下储备资源量可观，但不会提供持久的能源安全和廉价的燃料。由于缺乏设备和管道基础设施、严格的环境监管、地质与地理限制等很多制约因素，使得欧洲不太可能重复美国的页岩气热潮。欧洲的地质条件使得开采比美国更难。欧洲页岩储层要深 50%，温度较高，将面临设备故障风险。因此需要更高的预防措施，对开采成本产生直接的影响。监管者需要警惕对页岩气钻探的鼓吹，过程中使用的有毒化学品将影响居民的健康，在欧洲由于人口密度更高，面临的风险比美国要高得多。鉴于大规模开采页岩气仍比较困难，欧洲波兰、英国和法国等国家政府和主要的能源公司最近暂停或停止了勘探活动。参见：<http://www.euractiv.com/energy/shale-gas-faces-uncertain-future-news-518765>