

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2012年2月1日 第3期（总第161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

## 特 稿

欧盟SET-Plan能源材料路线图解析 ..... 2

## 决策参考

奥巴马国情咨文强调实现能源自主安全 ..... 18

EPIA: 2011年并网光伏应用市场持续增长 ..... 19

EWEA: 2011年欧盟海上风电稳步发展 ..... 21

国际能源署发布能源效率融资公私联合途径报告 ..... 24

美国能源部评估波浪能和潮汐能潜力 ..... 26

## 项目计划

美国能源部将资助小型模块式反应堆研发制造 ..... 27

迪拜启动1000 MW太阳能电站项目 ..... 27

## 能源装备

美国NREL与Gamesa公司合作研发下一代风力涡轮机 ..... 28

## 科研前沿

PNNL开展水合物储氢计算机模拟研究 ..... 28

模拟金属氧化物与水作用帮助发展绿色技术 ..... 30

伊利诺伊大学材料学家开发出新的无颗粒银墨 ..... 30

美UCSB揭示透明导电氧化物的透明度限制 ..... 31

## 能源资源

欧盟研究显示页岩气调控为时尚早 ..... 32

专辑主编: 张 军

意见反馈: [jiance@mail.whlib.ac.cn](mailto:jiance@mail.whlib.ac.cn)

本期责编: 李桂菊

出版日期: 2012年2月1日

## 本期概要

**《欧盟 SET-Plan 能源材料路线图解析》**: 详细描述了欧盟未来 10 年推进 11 项能源技术（风电、光伏、聚光太阳能热发电、地热、蓄电、电网、生物能、化石能源（包括碳捕集与封存）、氢能和燃料电池、核裂变能以及建筑节能）关键材料的研发和创新活动计划。该路线图也将作为欧盟以及成员国能源应用材料领域开展研发活动的项目指南。本刊对其要点进行了解析，供参考。

**奥巴马发表国情咨文强调实现能源自主安全**: 提出由重振美国制造业、发展本土能源、提高劳工技能教育与恢复美国价值观等四大支柱来保证国家经济可持续发展，并从推动国内油气安全生产和发展清洁能源两方面，阐述了联邦政府在能源领域的施政蓝图，期望通过扩大能源自主生产来保障能源安全。

**欧洲光伏产业协会《光伏市场报告 2011》**: 指出虽然仍处于财政困难和经济危机期间，2011 年全球新增并网光伏系统容量仍有较大增长，全球新增并网光伏装机容量 27.7 GW，累计装机容量达到 67.4 GW；欧盟仍是主要的光伏应用市场，新增装机大部分位于欧洲国家，总计达到了约 21 GW，占 75% 以上，但日益变化的宏观经济环境使得需要开发新的市场。由于规模经济效应、生产效率提高，尤其是供过于求等因素造成光伏系统价格快速下滑。

**欧洲风能协会《2011 年度海上风电统计报告》**: 显示尽管面临经济困境，欧盟海上风电仍处于稳步发展，投资额持续增加，风电项目规模和风力涡轮机容量不断扩大，2011 年共有分布在 9 个海上风电场的 235 台海上风力发电机并入电网，总装机容量达到 866 MW，截至 2011 年底，欧盟共有 1371 台海上风力发电及并入电网，装机总容量达到了 3813 MW。发展主要集中在英国和丹麦，德国将成为下一个成长热点国家，风机制造商仍以欧盟企业为主，但中、日、韩、美等国家的制造商已纷纷进入这一市场，竞争态势将进一步加大。

**国际能源机构《能源效率融资公私联合途径》**: 提高能效能够以较低成本实现经济、社会和环境的整体效益，但也需要前期投资，因此，IEA 鼓励通过专属信贷额度、风险分担措施和节能性能合同三种特定公私伙伴关系（PPPs）来加强私人能效投资，并提出一套 4 个阶段（计划、实施、监控和评估）的 PPPs 政策途径。

**PNNL 水合物储氢模拟研究**: 首次精确量化了形成笼形结构的气体（氢气或甲烷）和水分子之间分子规模的相互作用。通过计算模拟显示 20 个水分子形成的笼形结构中可容纳 5 个氢分子，24 个水分子形成的笼形结构中可容纳 7 个氢分子，可达到 10% 的储氢比重，满足美国能源部 5.5% 比重的储氢燃料目标。这项研究也为水合物储存二氧化碳的研究提供了参考。

**欧盟委员会研究显示页岩气调控为时尚早**: 在没有更多页岩气勘探活动的情况下没有必要进行更多的环境立法，或至少等到其达到一定的商业规模再进行立法。报告指出，无论是在欧洲层面或是成员国层面，目前的法律框架对调控页岩气活动的水平并不存在问题。页岩气的活动目前规模较小，尚不需要针对其进行具体的立法。

# 欧盟 SET-Plan 能源材料路线图解析

欧盟于 1 月底发布了《低碳能源技术的材料路线图》报告。这份能源材料路线图补充和扩展了欧盟战略能源技术计划（SET-Plan）所制定的技术路线图。路线图中提出了未来 10 年推进能源技术发展的关键材料的研究和创新活动。路线图也作为欧盟研究和创新计划以及成员国能源应用材料领域开展研发活动的项目指南。

材料路线图中提出一项全面的欧洲低碳能源技术材料研究与创新计划，以实现 SET-Plan 中的技术发展议程，其出发点是解决 SET-Plan 方案中专业领域的目标和技术挑战。能源技术包括：风电、光伏、聚光型太阳能发电、地热、蓄电、电网、生物能、化石能源（包括碳捕集与封存）新型材料、氢能和燃料电池、核裂变能以及建筑节能材料。

## 1 风能

欧盟 SET-Plan 旨在提高风能技术竞争力，同时促进近海风能资源和深海潜力的开发及促进风电并网。风力涡轮机需要增大尺寸和在更为苛刻的条件和环境下运行。探索低成本、高机械性能轻质材料已成为最重要的任务之一。

为此，风能材料路线图提出了全面的叶片材料研究和发展计划，如纤维增强夹芯材料以及粘接和焊接技术，在减轻重量的同时提高机械性能，使用智能材料改善转子性能和寿命，缩短生产周期和降低叶片生产成本；发展改进耐腐蚀、自清洁、防紫外线新涂料；发展用于塔和支持结构的高性能钢及相关的焊接技术，深海应用单桩和重力基础结构混凝土；改进无渣韧钢铸造技术及轻质复合结构，以取代铸铁部件。

路线图重点也关注发电机、电力电子和传输（轴、齿轮、轴承）材料，研究稀土永磁替代材料及发展更强、更轻的磁铁；发展高温超导（HTS）发电机，电力电子新材料，以增加交界处的温度工作限制及传动部件的金属合金，以确保有效寿命等于设计寿命。以工业规模按比例扩大材料的开发，路线图提出了 4 个工业制造试点开发和生产兆瓦规模的概念叶片，开发、制造和示范轻量级（复合）轮毂、底座或发电机变速箱壳体替代铸铁部件，设计、生产和测试长度超过 100 m 的大型叶片，超过 12 MW 发电机组的经济设计，及兆瓦规模叶片生产线的自动化生产技术；两个技术试点测试大型深水重力基础支持结构及示范全规模高温超导发电机。

最后，路线图提出建立泛欧研究领域网络，以加快工业发展和最新研究成果，及大传动系统单位（> 10 MW）测试试验台。

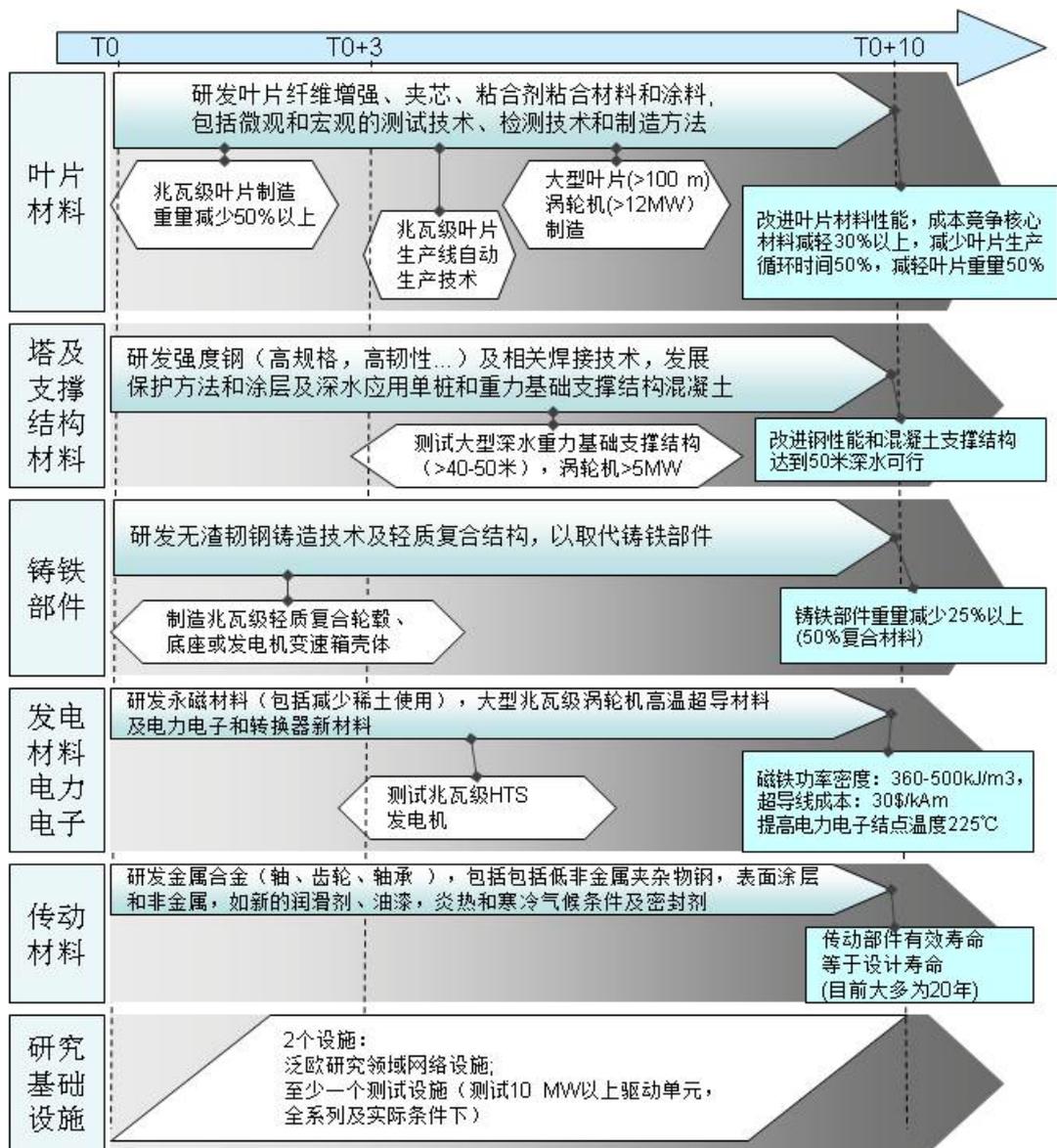


图 1 风能材料路线图

## 2 光伏

欧盟 SET-Plan 旨在进一步提高光伏技术的竞争力并确保其可持续性, 同时推动光伏应用市场的持续发展。材料是所有光伏系统的关键使能技术, 能够设计和制造高效低成本光伏系统, 以在未来数年内满足电网平价目标。同时, 材料供应链需要满足充分供应必需组件的要求, 还需要开发经济合理的循环利用解决方案以及标准化性能测试和可靠性/老化测试手段, 能够适应广泛的运行环境要求。

光伏材料路线图提出了一套综合研究开发计划: 通过对微观至纳米尺度量子设备的精确模拟优化材料用量; 改进无机和有机太阳能电池及组件的组成材料固有性能并降低厚度; 开发特定太阳能级材料的替代制造工艺; 开发更薄、强度更高、保形的和更低成本的玻璃以及柔性、轻量化、低成本、长寿期和高阻隔性密封胶和光学

胶。路线图还关注：光管理材料，包括抗反射材料、抗污渍材料、抗磨损涂层材料、陷光/导光材料、光谱转换和光学聚光器材料等；为膜/层沉积/薄膜（外延）生长开发高通量、低成本制造工艺；为如逆变器和跟踪器等系统相关设备开发新材料以及研究新兴材料和工艺。

为使材料开发扩大到工业规模，路线图提出了 3 个制造中试项目：新太阳能级材料、非真空沉积工艺和光伏高性能、高强度薄玻璃；1 个现场试验项目，在现实市场环境下测试新材料/设备设计，并示范小规模地区电网中高聚光光伏和储能相结合解决方案的成本效率。这些项目与提议组建一个泛欧光伏研究、模拟和测试中心的开放创新网络互为补充。此外，还需要强化实施光伏专业教育计划，以保证研究界和产业界都有充足的科技人才队伍。

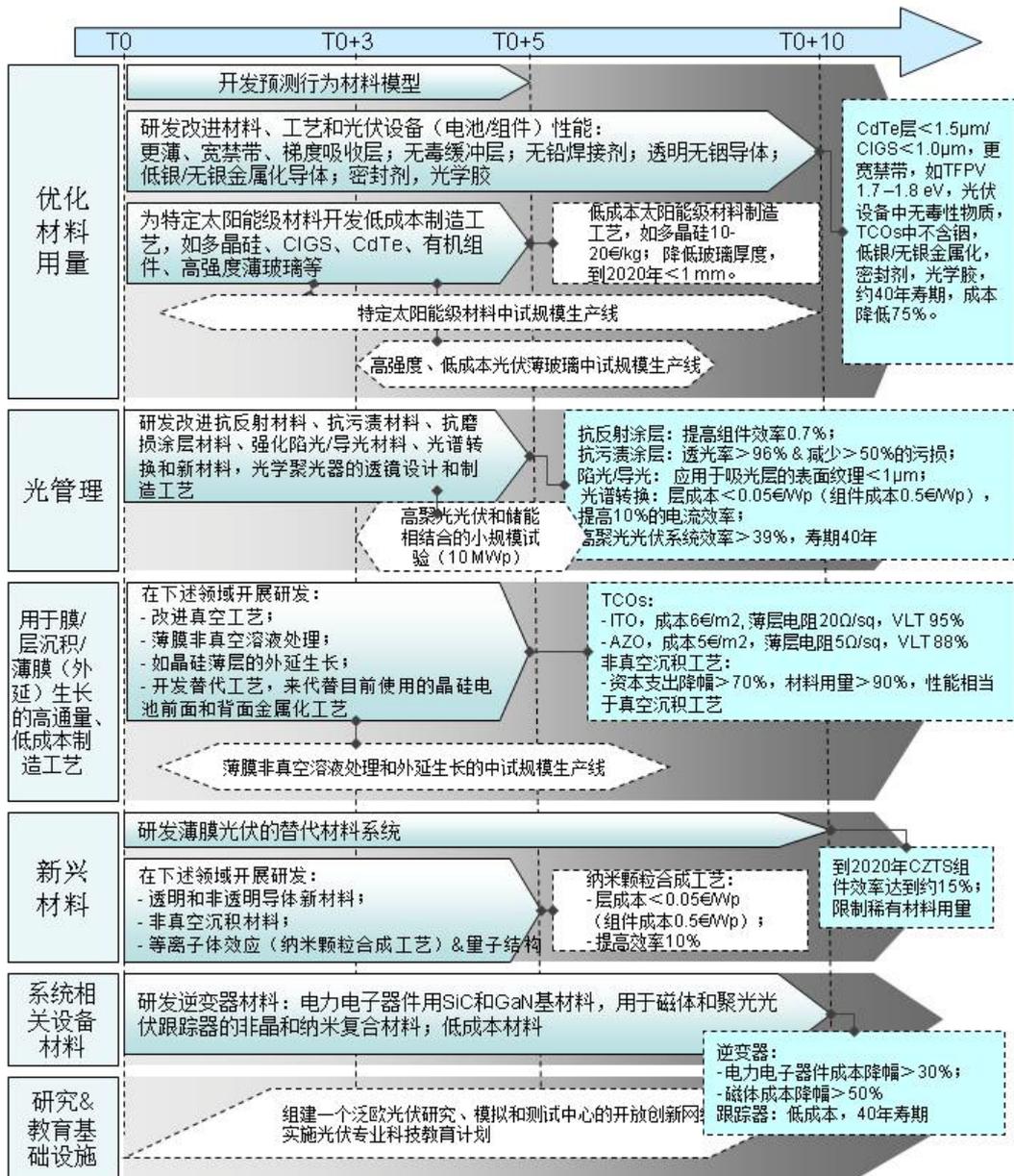


图 2 光伏材料路线图

### 3 聚光太阳能热发电

欧盟 SET-Plan 目标是通过逐步放大最有前景的预商用或商用级的技术，以加强先进聚光太阳能热发电站（CSP）大规模部署的竞争力并做好相应准备。实现这些目标将需要大型 CSP 发电站具有更好的技术和环保性能，以及通过更好的储热系统和降低水消耗来提高电站的可用性以降低成本。这就需要有比目前性能更强的材料。

为此，路线图提出了一项适用于更高温度的低成本、光谱选择性、高机械性能稳定材料的全面研发计划；同时开发具有成本竞争力、可持续发展的更高反射率/或镜面反光材料。路线图的重点如下：针对传热介质，通过改进熔盐和液态金属来发展替代合成液体，以允许较高的温度、更好的热转移和较好的化学稳定性；发展更可持续、成本更低、耐腐蚀的结构材料，如钢铁、铝、纤维复合材料，发展储能材料（蓄热材料和热化学储存材料）以提高性能和扩展工作温度高达 600°C。为了发展工业规模的材料，路线图中计划开展 5 个工业试点项目，来生产吸收涂层、多层异型管、高温合成传热液、陶瓷或合金催化剂材料和换热器；5 个技术试点项目来测试和验证储存技术领域（用于中央接收器、流化床材料以及管道和水箱结构的熔盐混合物、多孔陶瓷或金属等）实际市场条件下的材料性能。路线图在基础设施研究框架内提出需要发展 3 个试验设施（涂覆技术、高温研究以及先进复合材料）。

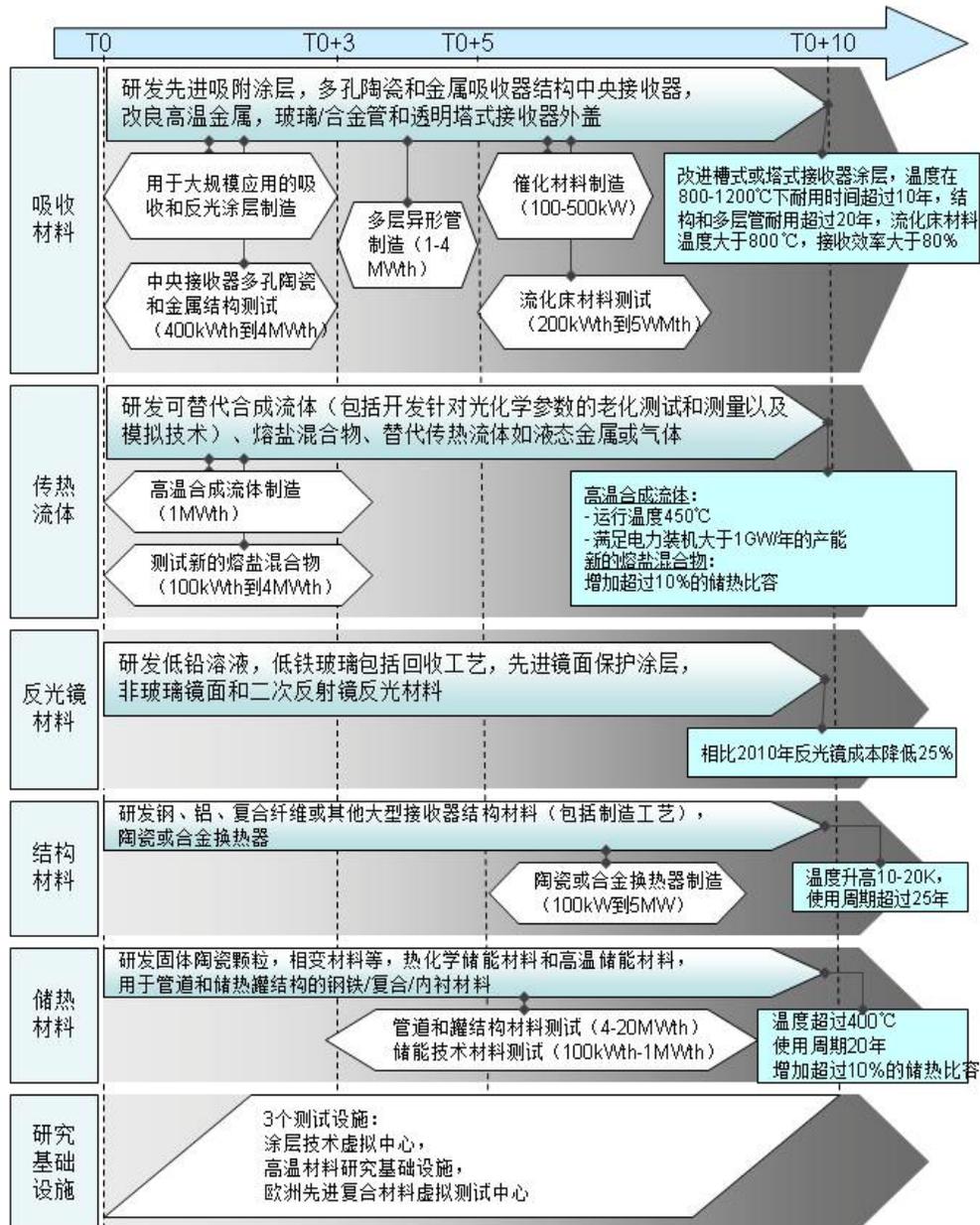


图 3 聚光太阳能热发电材料路线图

## 4 地热能

地热发电是一种很有前途的可再生能源，能够很自然的提供连续的基本负荷电力。目前，这项技术的开发仍然限制在那些地热容易利用的地区，比如浅层深度的自然温泉、蒸汽喷口或热流体。新技术的发展需要进一步开发工程地热系统（EGS），其中涉及通过深部钻探来利用防渗热岩的热量。这可能有助于地热资源的广泛利用。为了使这些计划经济可行，创新材料解决方案和更好地理解材料和它们所处恶劣环境之间的相互关系是至关重要的。

路线图建议遵循不同的阶段来开发地热系统。重点是利用地热储层（包括层裂钻井）的创新发展，应该努力增加到可经济开采的深度。重要努力方向之一是通过

研究钻头轻质材料来延长其在高磨蚀性和腐蚀性的高温环境下的寿命，以及与增产技术结合的支撑剂特殊材料。改善井下监测需要发展材料，使光纤电缆和电力电子技术能够在恶劣环境下工作。当评估热储层和随后的生产阶段时，从材料角度来看需要解决管道内累计沉积材料和极端腐蚀及温度问题。这涉及到发展管道耐腐蚀材料，配备外层保护涂料和绝缘管道，以及内衬材料。新型聚合物、陶瓷或金属膜可能用于零排放发电厂分离和气体回注。在操作过程中，系统不断监测以允许早期干预，从而降低在开采过程中过早出现的致命风险。还有，通过选用特殊金属合金来减少由于更换或维护设备（比如井下泵等）的停机时间。虽然已经开展了实验规模的研发，但是需要对上述材料和组件的长期运行状况进行实地测试。研究井的确定，一个处于超临界环境，一个处于超压储层，一个用来提高 EGS 技术和增产材料技术中试。路线图中还对实际实验室甚至在现场条件下的研究基础设施提供了一些建议。物料标准化将是设施的主题。在大型压热交换器中对工作流进行测试，在研究井需要对钻井工具和组件结构材料进行测试。

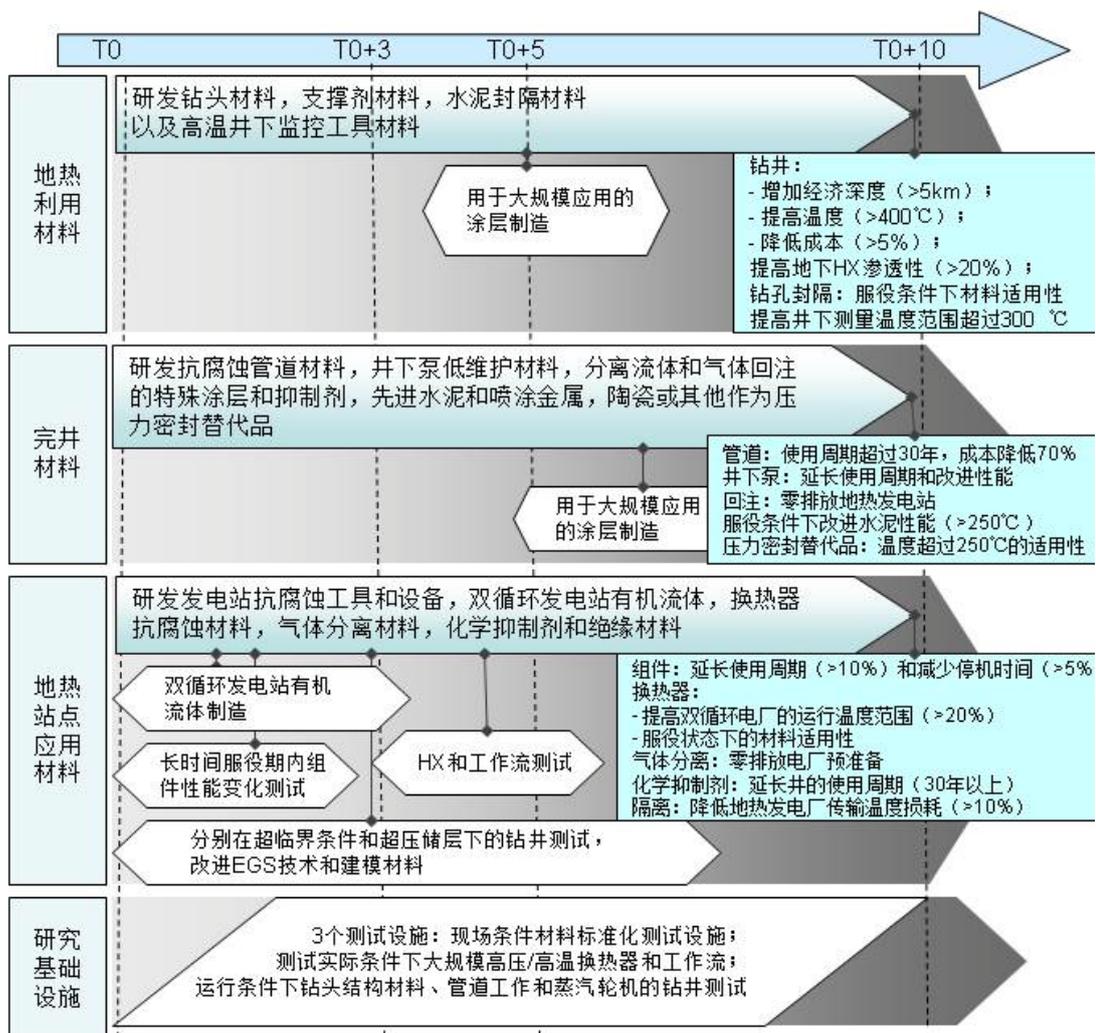


图 4 地热能材料路线图

## 5 蓄电

蓄电是一项重要的技术，以提高欧洲电力系统的可管理性和灵活性。目前，大多数储能技术过于昂贵，在系统规模的广泛部署和集成方面技术性能不足。材料往往限制性能提高，而这也是安全和可靠电网中存储技术经济性、有效性和可靠性选择方面的决定因素。将存储技术带入商业成熟阶段，并加快过渡到大规模商业化是一项优先任务。

为此，蓄电材料路线图提出了一项全面的研究和发展计划，针对低成本、安全和可持续的电化学、电解质结构材料，具有超级电化学、热学和力学性质，能够在极端工作条件下工作，循环寿命长，为欧洲面向能源技术（如锂离子电池、氧化还原电池、压缩空气储能、抽水蓄能）和电力技术（如电解电容、超导磁储能和飞轮）提供具有工业潜力的创新电池/系统设计和制造工艺。这项计划重点是发展新的电化学途径和新兴技术（如金属空气电池、固态电池、液态金属系统等）概念验证。路线图提出 4 个工业试点项目来示范产业规模高速、低成本双电层电容、锂离子电池、飞轮转子和电机，以及高温压缩机材料和用于空气压缩储能蓄热容器的耐高热量和压力的介质材料；5 个试点项目用来测试和验证这些先进存储技术的重复使用和耐用性，包括在不同市场环境操作条件下兆瓦或以上规模所有全钒氧化还原系统替代产品。这是对建立泛欧洲研究和创新网络的补充，广泛集合更大范围内的技术和研究以及创新活动的工业和科研资源，同时建立一个针对固定应用的安全测试机构网络。路线图还建议建立电化学和存储领域的教育和培训中心。

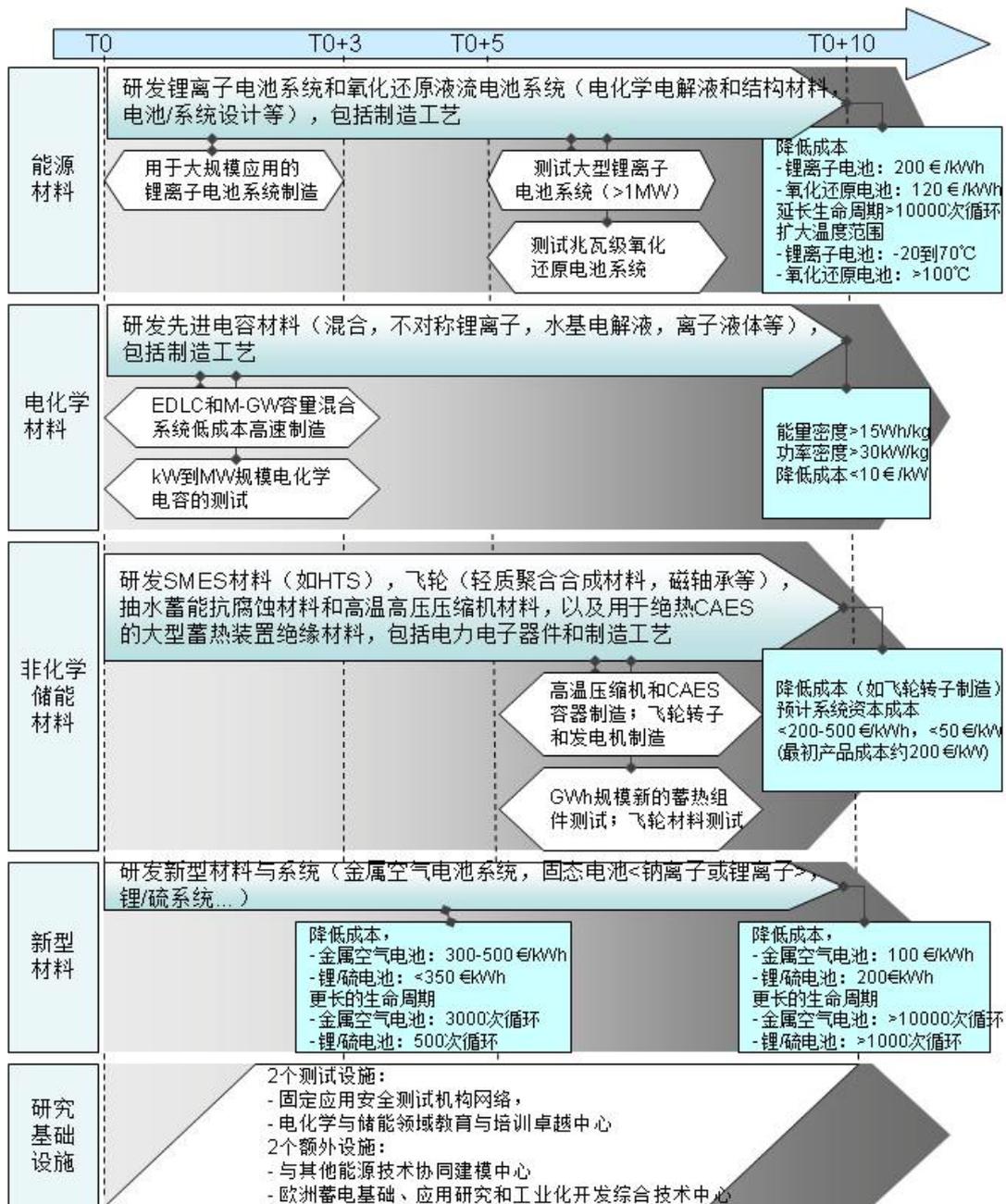


图 5 蓄电材料路线图

## 6 电网

欧盟 SET-Plan 电网计划的目标包括：至 2020 年实现 35% 的各种分布式或集中式可再生能源进行传输和分配，至 2050 年将全部无碳能源纳入传输分配体系；进一步将欧盟各国电网整合成为一个基于市场的真正的泛欧电力网络，为所有消费者保证高质量电力的供应，使得他们在能效中发挥积极作用；提早应用一些新技术例如电气化运输等。泛欧电力网络的建立对于保证电力供应的质量以及保证整个系统的稳定性而言至关重要，分布式网络将在未来能源体系中扮演重要角色。

出于对这些需求的回应，电网材料路线图提出的研发计划包括：开发高温超导材料以及相关交流/直流电缆制造工艺，以保证超导材料拥有均匀的临界电流和更好

的磁场性能，并将成本降低至少 10 倍以上；开发拥有强化机械性能、电性能和热性能的先进电缆复合材料（包括新型碳纤维和塑料芯复合材料以及金属基复合材料等）；开发聚合物基绝缘材料及其制造工艺，用于高压绝缘电缆、线路绝缘子和电站绝缘子等；开发宽禁带半导体材料，用于 20 千伏环境下高注入运行的电力电子器件。该路线图还关注运行于高温环境下的电力电子器件的先进封装结构材料开发，以及低温环境下材料的热性能。此外，为加速向市场化转移，路线图提出了技术中试项目，其中一项内容是模拟、验证和测试新型高温超导材料及部件，以及此类材料与电网之间的相互作用；另一项内容是显著改进高温超导材料的制造工艺。为支撑以上目标，提议将建立欧洲高温超导材料测试设施（或网络），以及建立欧洲用于先进复合材料预应力应用研究的基础设施。

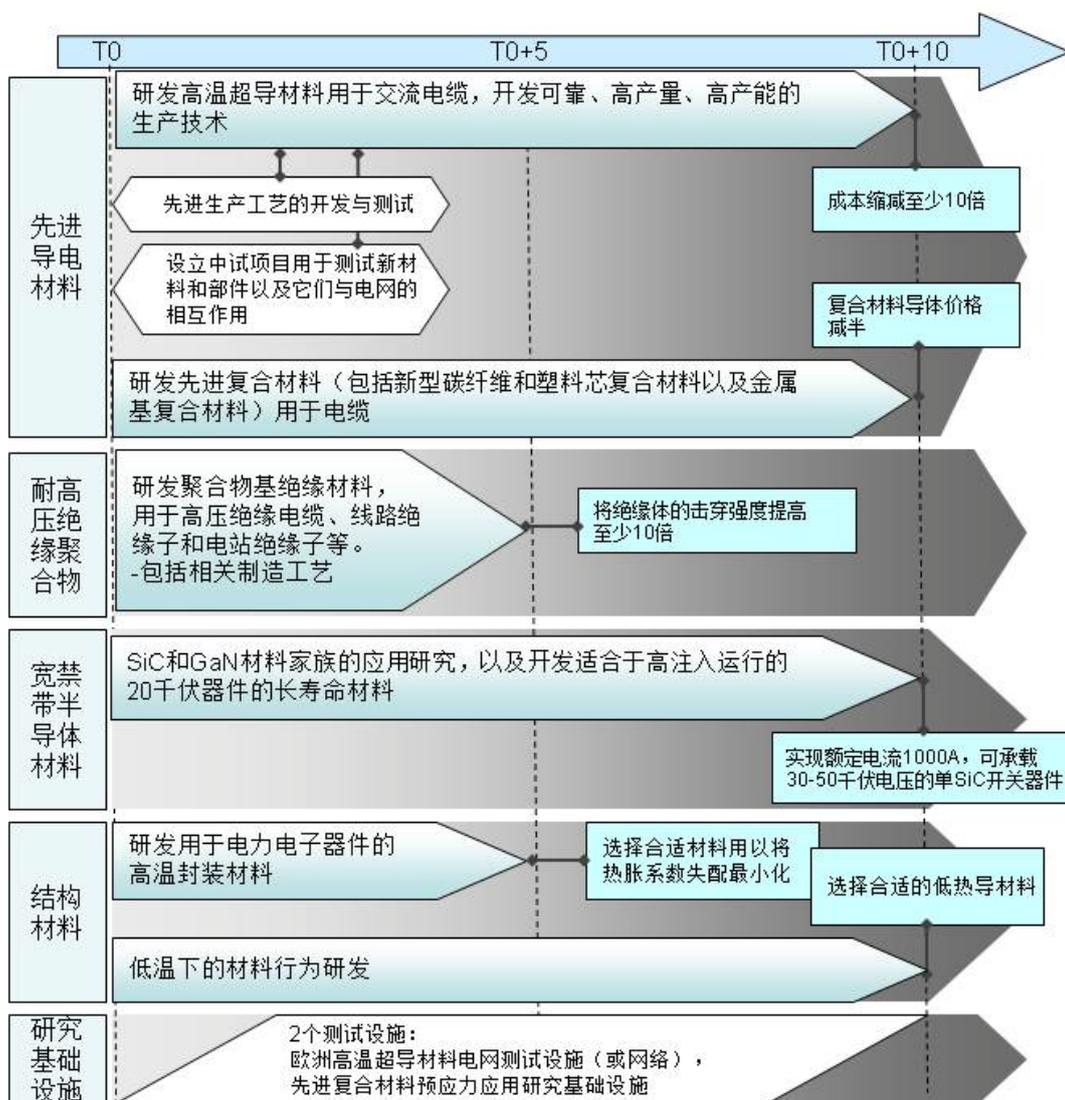


图 6 电网材料路线图

## 7 生物能源

欧盟 SET-Plan 旨在加速生物能源技术的商业部署，广泛的生物质资源的可持续开发利用，以到 2020 年在欧盟能源结构中至少有 14% 的生物能源，届时确保生物燃料和生物基液体减少温室气体排放 60%。实现这一目标将需要开发和测试广泛的技术价值链，灵活匹配不同的原料质量和生产广泛的产品。

为此，生物能材料路线图提出了广泛的研究和开发项目，涉及 5 个重点领域。第一个重点领域是高强度、耐磨、耐腐蚀结构材料，如钢、合金和防护涂料、高耐久性聚合物和陶瓷，以减少投放市场时间和技术生命周期成本及回收利用。第二个重点领域涵盖了催化剂的进一步发展，允许较高的选择性和产量，提高了稳定性和功能，如双/多功能催化系统。第三个重点领域包括发展先进陶瓷、气体分离聚合物或金属膜及生物前处理中间产品分离，也包括高效分离/循环酶，固定化细胞，发酵产品连续分离下游工艺所需的先进膜材料解决方案。第四个重点领域包括水解酶和新兴微生物。第五个重点领域包括光合作用领域的先进研究。

为推进产业规模材料和部件的开发，路线图提出了 3 个试点项目：一是应发展部件的耐腐蚀钢、合金和涂料制造；二是积极发展涂料应用技术；三是光合作用过程材料。还提出了测试技术 4 个试点项目：一是测试实际运行条件下流化床材料；二是测试新兴抗毒和长寿命的催化剂；三是测试聚合物、陶瓷或金属膜和过滤器的技术性能；四是测试筛选和工业规模生产的菌株和载体，及重组酶载体筛选和工业生产。

此外，该路线图提出了创造多学科研究中心的卓越科研网络，执行加强对生物质能利用从前处理技术到全生命周期分析相关的主题材料的系列研究。

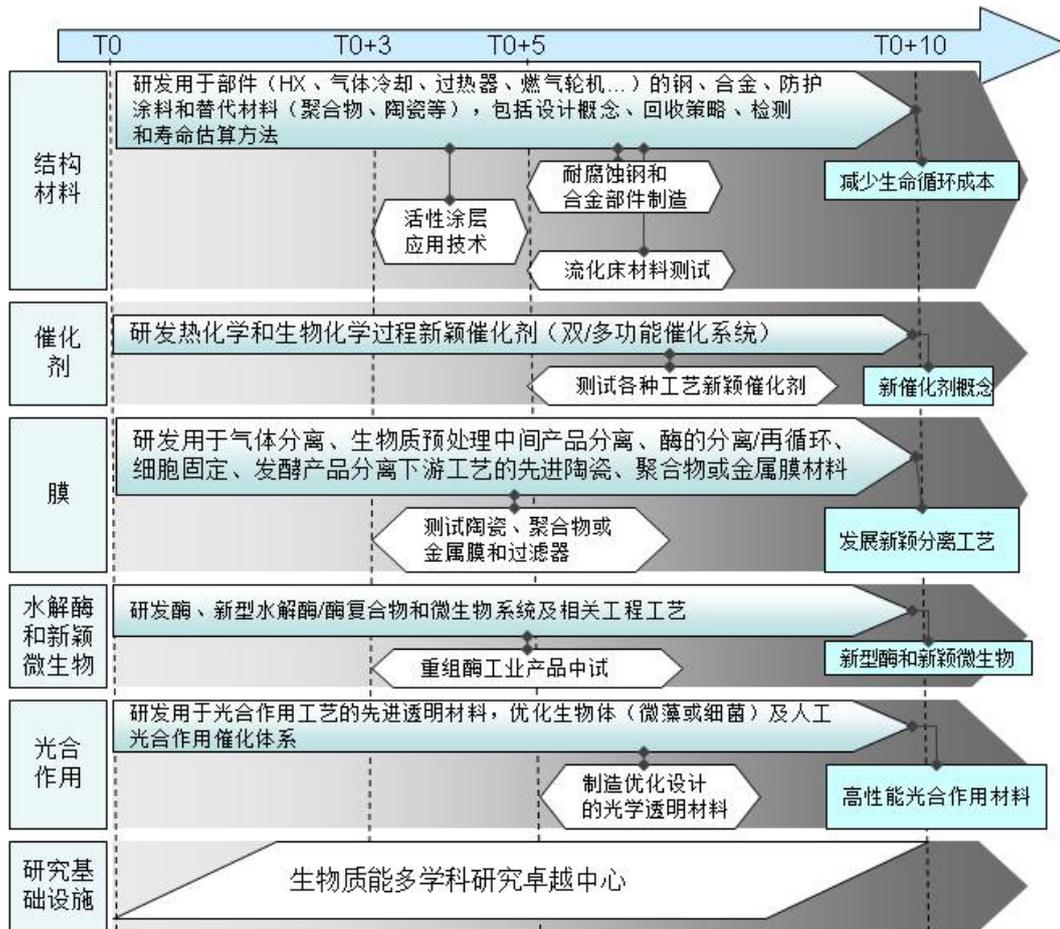


图 7 生物能源材料路线图

## 8 化石能源（包括碳捕集与封存）

欧盟SET-Plan的目标是通过研究与创新活动，到2020年或不久后能够在电力部门部署具有成本竞争力的碳捕集与封存（CCS）技术，然后进一步发展技术来扩展在其他碳密集产业部门的广泛应用。达到这一目标需要开发和确认新型材料的制备和测试工艺。实现对CO<sub>2</sub>的捕集，需要能够有效地将CO<sub>2</sub>从烟道气和合成气气流中分离出来的功能材料。提高电厂的效率，尤其是在应用了CCS技术之后，需要提高锅炉和燃烧炉的运行温度，从而必须采用能够在更高温度下工作的先进材料。

为应对这些需求，化石能源材料路线图提出的研发计划包括：用于燃烧后捕集的功能材料的优化，例如溶剂、先进溶剂、高温固体吸附剂、其他可用于分离CO<sub>2</sub>的低耗能固体吸收剂和膜材料；开发氧载体和吸附剂，用于低CO<sub>2</sub>分离成本的化学循环和燃烧前捕集技术，以及开发在高温下拥有长寿命和高渗透率的分离膜材料；开发和优化能长时间暴露在800℃环境下仍然具有优越蠕变和抗氧化性能的高温材料以及热障涂层材料；增强研究能力以研究和减轻恶劣工作条件对材料的影响；开发高温条件下具有优越性能的新型材料，如难熔金属、金属复合材料、金属间化合物以及梯度材料等；开发用于封存技术的材料。为了加快上述研发成果向市场化转移，路线图提出了4个工业化中试项目来验证制造和加工路线，以及高温材料与涂

层在真实运作条件下的性能；6 个中试项目来测试工业级先进分离工艺，以及建设一系列研究基础设施，用于建模、测试和标准化材料/部件的性能演变，并验证中试项目的产出。

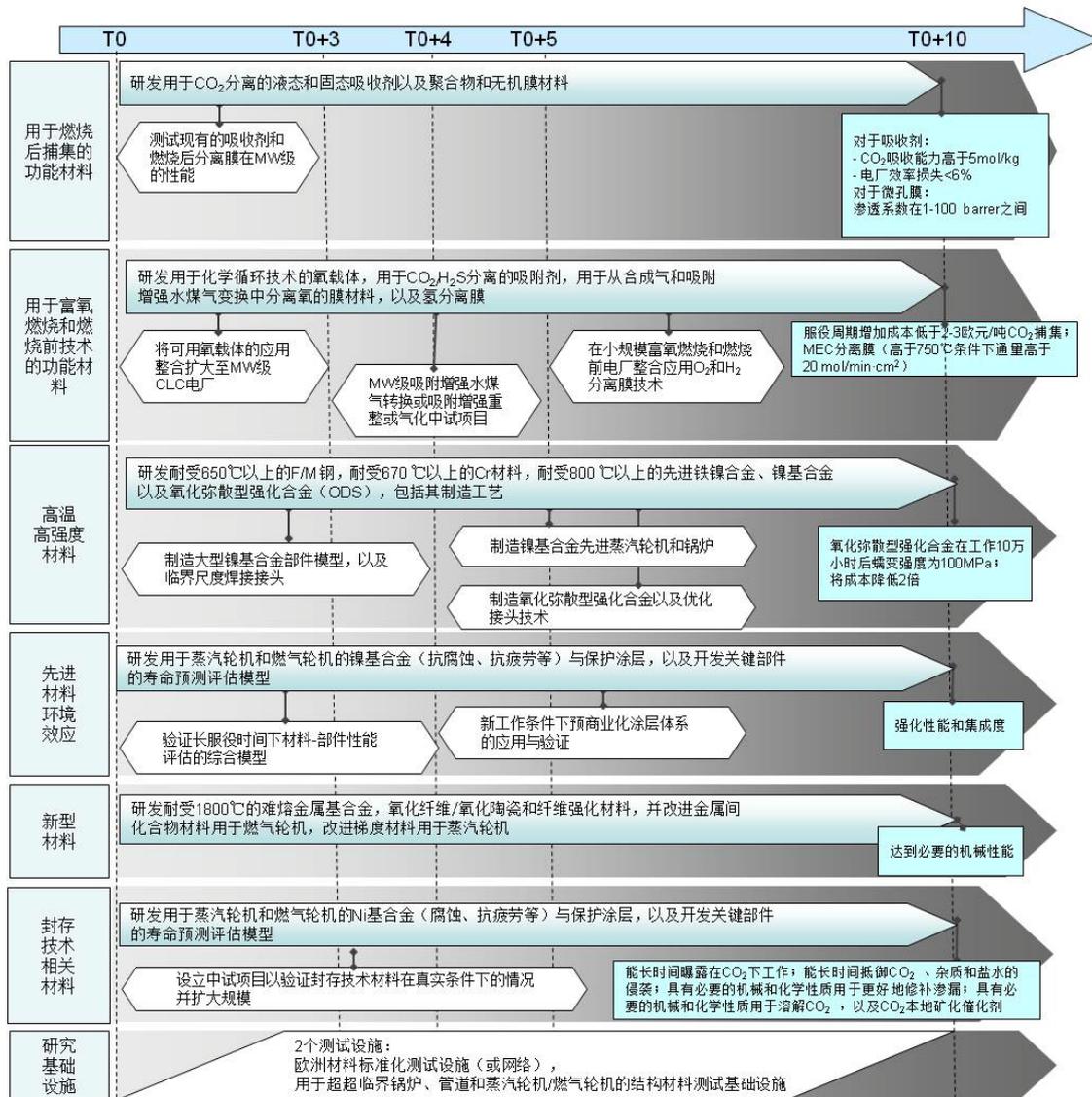


图 8 化石燃料能源部门材料路线图

## 9 氢能和燃料电池

氢能和燃料电池联合技术计划的目的是，在真正的市场条件下，开发和测试具有成本竞争力的高能源效率的燃料电池系统和可持续的氢能基础设施技术，供运输和固定应用。实现这一目标将需要显著改善燃料电池和氢能技术的经济性、性能和可靠性，这对于新材料的需求是首要的。

氢能和燃料电池路线图提出了一套综合研究和发展计划：开发可在广泛的温度和压力下运行，且在不同的化学和机械的条件下保持稳定运行的低成本、高导电性离子及电子导体；发展可同时应用于高温和低温的低成本增强催化剂，能经受腐蚀和表现出杂质耐受性；发展低成本的氢气净化、储存和热化学循环技术功能材料，

并改良其化学和机械性能；开发低成本、可靠和耐腐蚀结构材料，用于加压和低温储氢、氢运输、煤气化、热化学循环以及密封材料，以保持氢气气密性和承受热循环。路线图计划还要重点发展电解质、催化剂、光材料和储氢材料等性能增强的新型材料。为了减少将这些材料产品推向市场的时间并与制造工艺相互联系，路线图提出了4个工业制造试点项目规模化验证其性能的可重复性和耐用性：质子交换膜、固体氧化物燃料电池、用于生产氢的水电解光电化学电池和用于运输的储氢罐，其中有3个工业试点项目在实际运行条件下对零部件和系统进行测试和验证。这些基础研究和试点项目由欧洲层面汽车应用燃料电池、大规模电解水制氢、氢气净化和存储材料领域的3个测试设施（或网络）进行支撑。跨技术的试点和测试设施推荐用于结构材料。

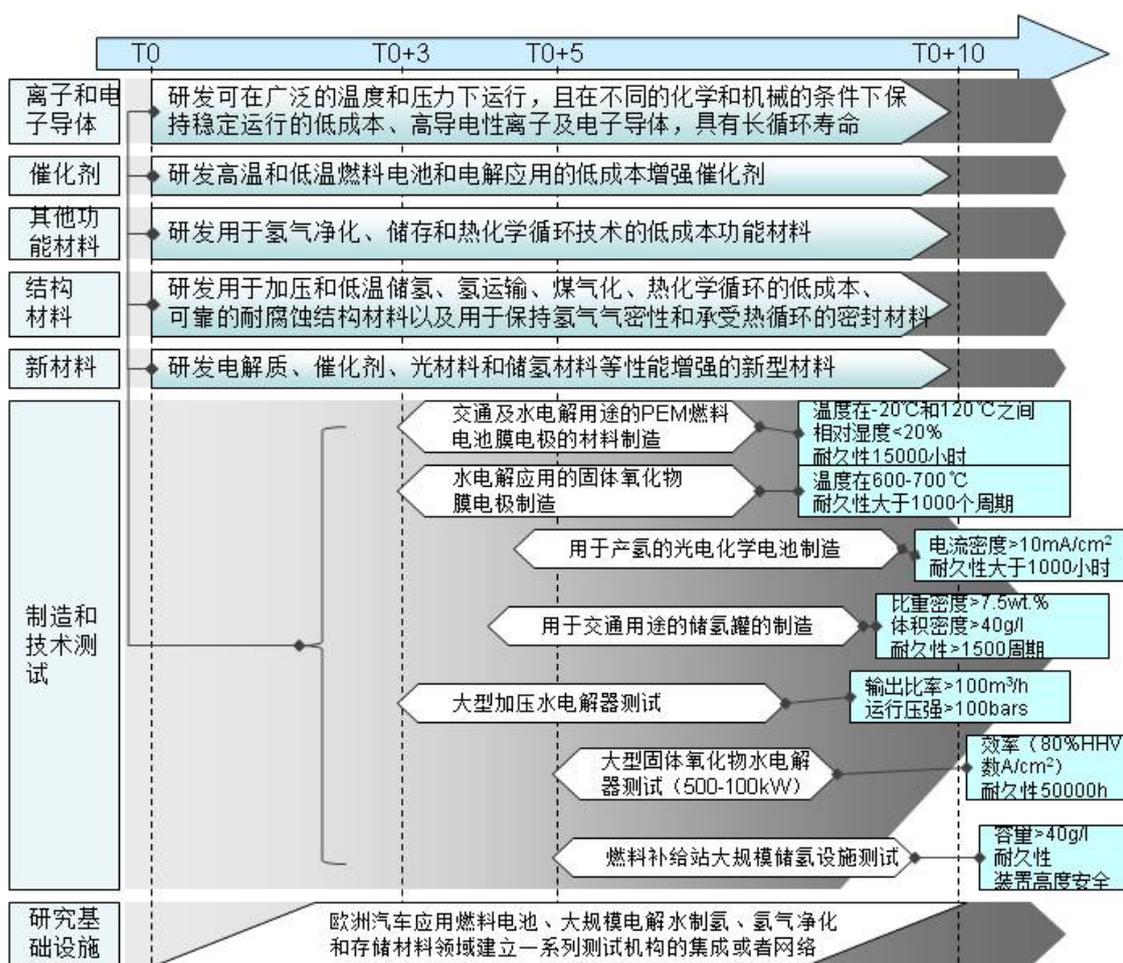


图9 氢能和燃料电池材料路线图

## 10 核裂变能

欧盟 SET-Plan 旨在未来十年内设计并建造快中子核反应堆的原型堆和示范堆，开发技术更高效地利用核能资源和降低最终放射性废物的潜在影响，实现核能的可持续发展。未来反应堆拥有最佳的固有和被动安全特性，这些核能系统更高的温度以及不同于第二代和第三代反应堆的冷却剂将需要开发用于轻水反应堆的新材料。

核裂变能材料路线图为开发先进核能系统原型堆和示范堆的商用材料（钢和镍合金）以及工业化系统的新材料提出了一套综合研究开发计划，关注于以下领域的研发：覆层应用，如用于液态金属冷却快堆的氧化物弥散强化（ODS）合金材料，以及用于气冷快堆和铅冷快堆的复合物材料（如 SiCfSiC），旨在增强高燃耗和抗高温性能；涂层技术，增强液态金属冷却快堆中的抗腐蚀和抗侵蚀/磨损性能；开发基于钛基合金的新材料。

基于上述研发结果，路线图提出了 4 个中试项目，来验证 9Cr 合金热交换器、ODS 和 SiCfSiC 燃料包壳管的制造路线，以及建立涂层中试厂来处理液态金属冷却快堆的相关部件；还提出了 4 个中试项目，在堆外测试 9Cr 合金热交换器、ODS 和复合物（如 SiCfSiC）燃料包壳管（如有可能，也在堆内测试），以及验证大规模涂覆组件的抗腐蚀和抗磨损性能。这些项目与提议翻新和/或新建系列研究基础设施互为补充，这些基础设施包括：辐射设施、热实验室（hot laboratories）、高温试验系统和大规模堆外组件测试设施。此外，建立一个模拟中心从多尺度来评估材料性能。

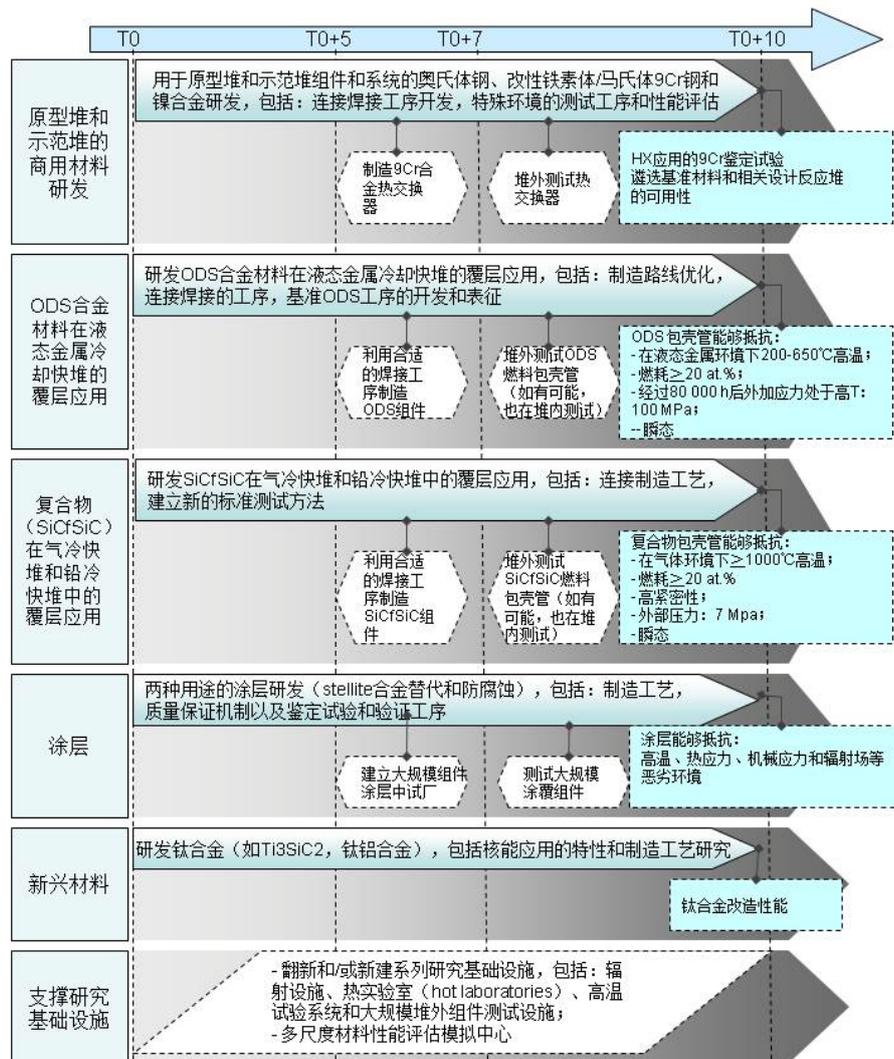


图 10 核裂变能材料路线图

## 11 建筑节能

建筑节能材料路线图旨在减少建筑物在其整个生命周期内自身及运行的能源消耗。建筑部门是最大的原材料消耗行业，仅欧洲每年消耗能源就超过 20 亿吨。建筑物的能源需求占全球能源消费的 40%。建筑材料的改善将会在整体上对能源消耗以及环境产生巨大且有益的影响。开发新建筑材料或新的建筑物将比改造现有的材料或建筑更加明智，拥有最高优先级。

鉴于建筑行业材料的使用和再利用非常广泛，该路线图重点关注那些可以最大化节约自身和运行能源的领域。路线图提出了一套详细的研究和发展计划，包括结构部件（主要是混凝土和钢材为主的产品创新解决方案）、饰面和外层结构（主要是陶瓷产品和钢材为主的产品）、导光元件玻璃组件和隔热（从传统材料到先进的生物基材料）。重点仍然是新材料，着力发展大规模制造、成本有效的超隔热材料，并有望在 10 年内达到产业放大规模。材料和材料的生产方法的试点将证明研发结果具有产业化的可行性。虽然建筑物自身的耗能量减少，但保持零生产成本的增加仍然是首要目标，先进的生物基隔热材料制造试点需要受到同等的重视。由于建筑物的寿命长，需要进行试点来评估材料的耐用性及其在老化过程中的性能表现。研究基础设施需要集中研发力度，调整、测试并在建筑部门引入其他材料发展技术（如纳米技术）。节能陶瓷材料卓越中心将强化欧洲在这一领域的世界领先地位。

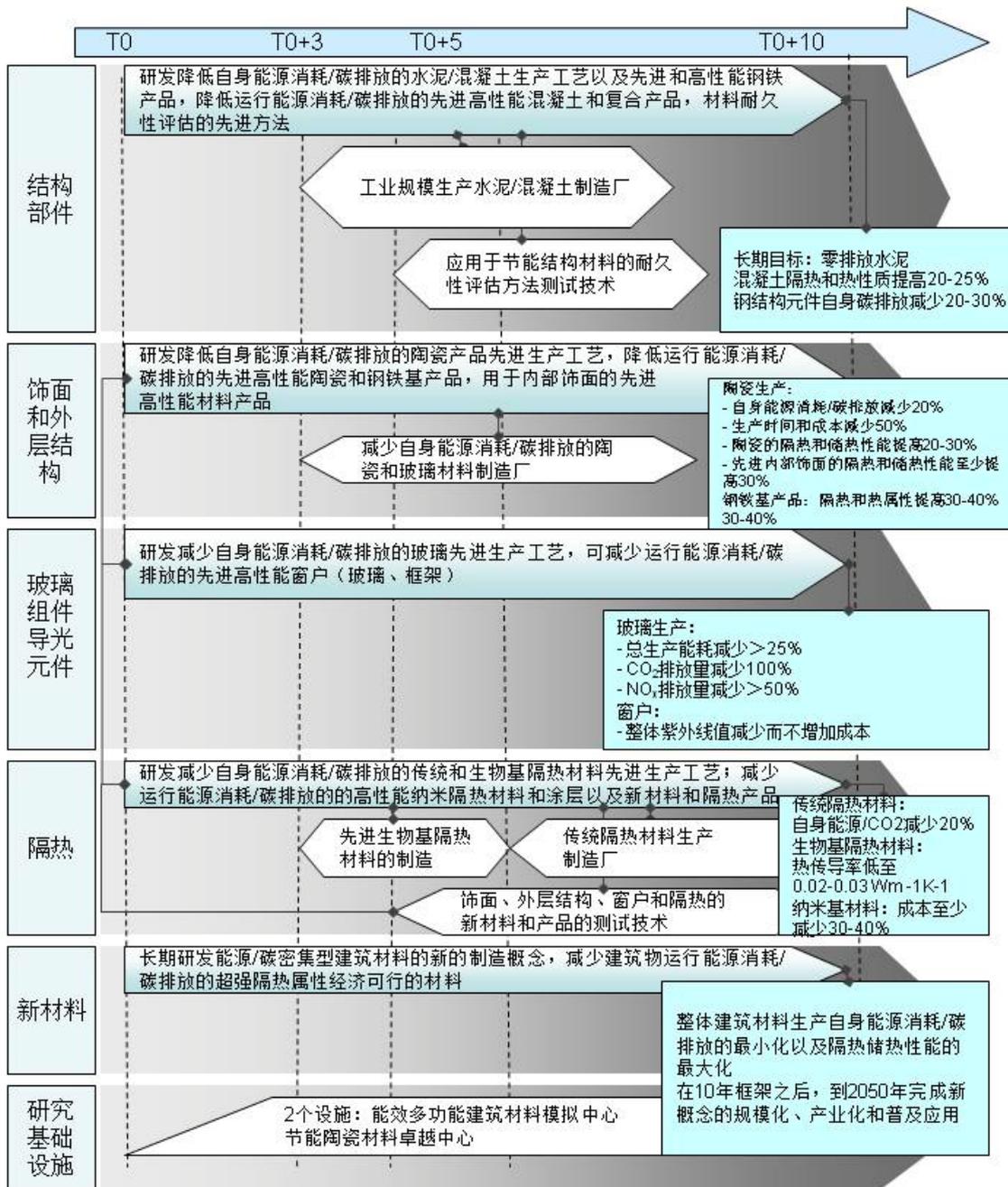


图 11 建筑节能材料路线图

路线图参见: <http://setis.ec.europa.eu/activities/materials-roadmap/Materials-Roadmap-EN.pdf>。

(陈伟 李桂菊 金波 姜山 潘懿) 综合编译

检索时间: 2012年1月31日

### 奥巴马国情咨文强调实现能源自主安全

1月24日，美国总统奥巴马发表了其就任以来的第三次国情咨文演讲，提出由重振美国制造业、发展本土能源、提高劳工技能教育与恢复美国价值观等四大支柱来保证国家经济可持续发展。奥巴马在国情咨文中从两方面阐述了联邦政府在能源领域的施政蓝图，期望通过扩大自主生产实现能源自给率的提高。

#### 推动国内油气安全生产，创造就业、加强能源安全和削减排放

- 重新开放墨西哥湾和阿拉斯加 75% 的近海油气资源开发。美国内政部将于 6 月重新启动新一轮墨西哥湾油气区块租赁招标，面积达 3800 万英亩，有望生产 10 亿桶石油和 4 万亿立方英尺天然气。
- 促进天然气资源安全、负责人开发。由于页岩气革命，自 2009 年以来，美国已成为全球最大的天然气生产国，在未来十年将创造 60 万个工作岗位。奥巴马政府要求相关部门制定新的监管条例使天然气开发企业公开其水力压裂中使用的化学品。
- 计划扩大天然气的使用，减少对石油的依赖。拟议中重型卡车使用天然气的激励措施。美国能源部先进能源研究计划署（ARPA-E）计划实施研究项目来寻找新的转化和储存天然气的方法、新的天然气汽车技术以及相关环境保护等。

#### 发展清洁能源

- 制定清洁能源标准，到 2035 年实现 80% 的电力来自清洁能源，包括可再生能源、核能、天然气发电、清洁煤电等。
- 继续推行税收优惠政策支持清洁能源发展。奥巴马再次呼吁取消对化石燃料每年 40 亿美元的补贴，实施包括针对清洁能源制造业的税收激励政策，以及生产税收减免政策支持清洁能源技术部署。
- 开放公共土地吸引私营资本向清洁能源投资。内政部将发布土地使用许可，到 2012 年底之前部署 10 GW 可再生能源发电项目。
- 军队扩大可再生能源使用。海军将采购 1 GW 可再生能源装机量，空军也正在扩大太阳能和替代燃料的应用。
- 激励制造商提高能效。出台让工业界升级设备、减少能耗的新提案，能在未来十年节约 1000 亿美元。

编者注：奥巴马在演讲中肯定了美国近些年在提高能源自主安全性方面取得的成绩，他指出目前美国石油产量为 8 年来的最高水平，同时对外国石油的依赖已降

至 16 年来的新低。根据美国能源信息署 (EIA)《年度能源展望 2012》<sup>1</sup>报告显示, 美国国内石油产量近年来持续扩大, 2007 年日产原油 510 万桶, 到 2010 年达到了 550 万桶, 预计到 2020 年将达到 670 万桶, 增幅达 22%, 美国的原油对外依存度有望从当前的 49% 降至 2035 年的 36%。此外, EIA 预计到 2016 年美国将成为液化天然气净出口国, 2025 年成为管道天然气净出口国, 在 2021 年就将整体成为天然气出口国。作为世界第一大经济体和能源消费大国, 美国能源自给率将从 2010 年的 78% 提高到 2035 年的 87%。

自 1973 年中东石油生产国实施石油禁运引发石油危机, 导致西方发达国家经济陷入衰退之后, 美国一直谋求实现能源自给自足。然而, 因美国经济对石油的依赖程度很高, 在相当长时间内美国能源自给率不降反升, 直到近年才出现逆转。数据显示, 美国能源自给率自 2005 年创下 70% 的低值后一直在稳步提升。

这一变化对美国经济、能源安全, 乃至世界地缘政治与能源生产消费格局将有着重要影响。一方面, 美国国内能源产能的提高, 带动了就业增长和居民及政府财政收入的增长; 另一方面, 对能源进口的依赖下降, 有利于削减贸易赤字, 同时使美国在处理中东问题和其他地缘政治热点问题时有了更大余地。此外, 稳定廉价的国内能源供应, 增强了美国制造业的竞争力, 为美国提出制造业复兴奠定了坚实基础。

除去经济衰退导致美国能源总需求下降的因素, 美国能源自给率的提高, 不仅与扩大墨西哥湾石油开采、加快发展生物乙醇有关, 更要归功于技术的创新和应用, 其中的代表即是页岩气的开发。自本世纪初以来, 新型钻井技术的使用和压裂技术的突破, 使得地下页岩地层中的天然气得以大规模开发, 引发了一场被称为“页岩气革命”的能源产业变革。目前, 页岩气已经占到美国天然气总产量的近三成, EIA 预计到 2035 年将占到近 50% 的份额。美国引发的这场革命更是在包括中国在内的全球许多国家掀起了页岩气热潮。

陈伟 综合编译

检索时间: 2012 年 1 月 31 日

## EPIA: 2011 年并网光伏应用市场持续增长

1 月 24 日, 欧洲光伏产业协会 (EPIA) 发布了《光伏市场报告 2011》, 指出虽然仍处于财政困难和经济危机期间, 2011 年全球新增并网光伏系统容量仍有较大增长, 欧盟仍是主要的光伏应用市场, 但日益变化的宏观经济环境使得需要开发新的市场。由于规模经济效应、生产效率提高, 尤其是供过于求等因素造成光伏系统价格快速下滑。

<sup>1</sup> EIA. 2012-01-23. Annual Energy Outlook 2012.

2011 年全球新增并网光伏装机容量 27.7 GW，同比增长 66.9%；累计装机容量达到 67.4 GW，同比增长 69.8%。全球光伏装机一年的能量输出相当于 800 亿千瓦时，足以供应 2000 万户家庭之用。2011 年新增装机大部分位于欧洲国家，总计达到了约 21 GW，占比超过 75%。全球新增容量超过 1 GW 的光伏应用市场由 3 个增加到了 6 个，依次是意大利、德国、中国、美国、法国和日本，仅意大利和德国就占到全球总增量的近 60%。光伏已成为继水电和风电之后，第三大最重要的可再生能源。值得注意的是，相当一部分光伏装机是 2010 年完成的，但在 2011 年才并入电网，纳入到报告统计范围，意大利和法国大部分都是这种情况。据 EPIA 估计，上述情况的装机数量在 3-5 GW 之间。按照装机容量，全球前十大并网光伏应用市场如图 1 所示，自 2000 年以来全球光伏累计装机容量变化情况如图 2 所示。

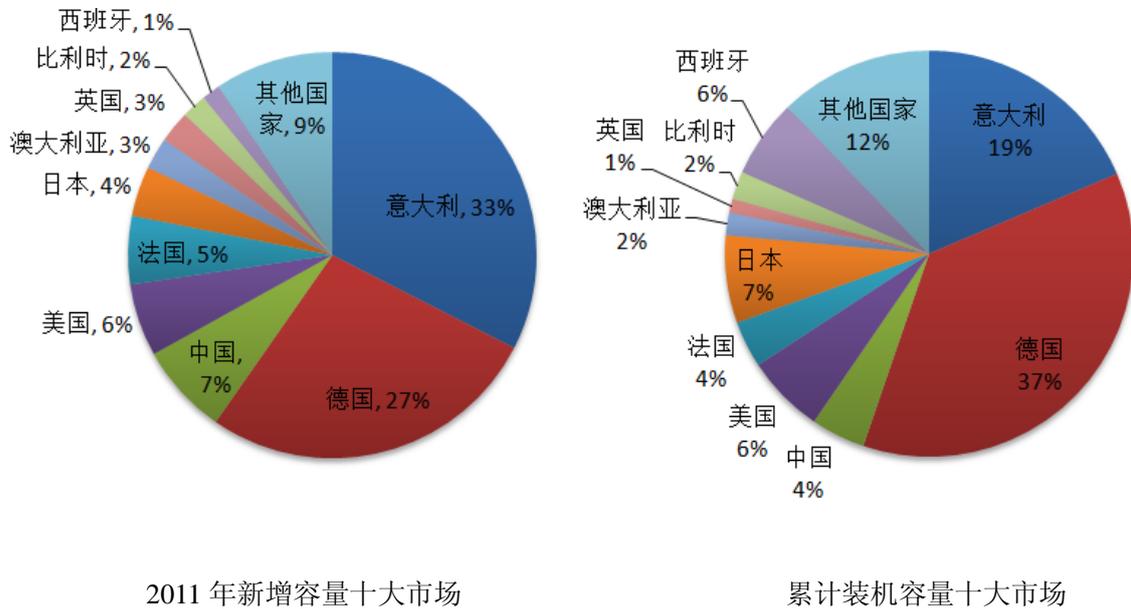


图 1 全球前十大光伏应用市场

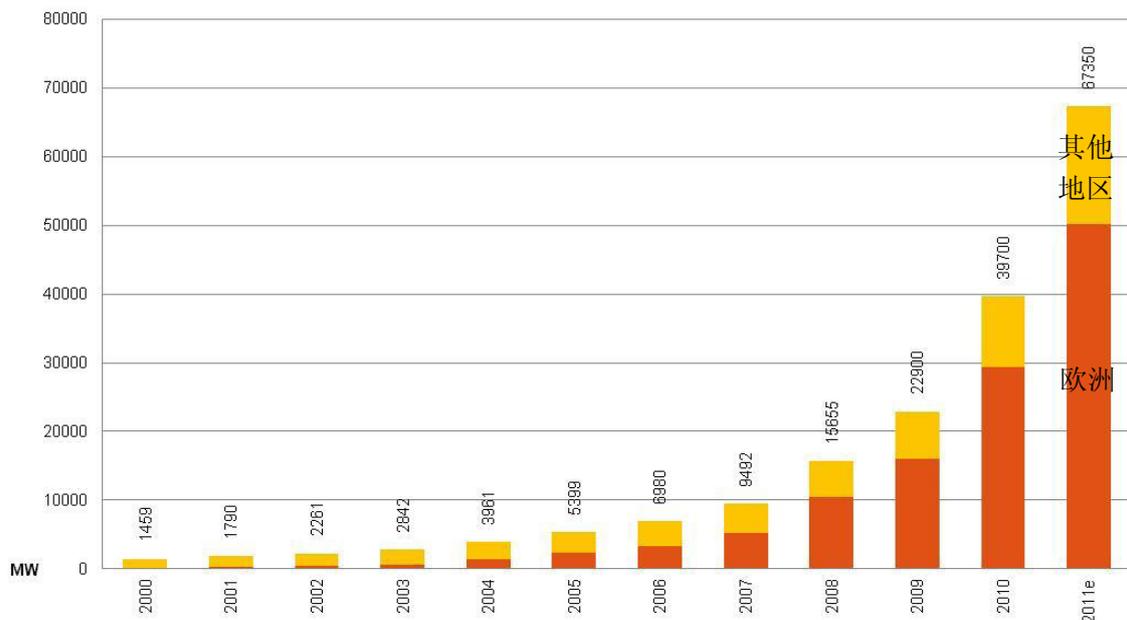


图 2 2000-2011 年全球光伏累计装机容量变化态势

对于未来光伏产业的发展方向，EPIA 在报告中给出了三点建议：其一，大规模光伏制造国需要激活其国内市场，在本地消化更多的产能；其二，由于大部分大陆光伏发展的无穷潜力还未得到开发，在未来十年需要开发新的市场来推动光伏产业发展；其三，在未来需要更加注重开放市场和公平竞争原则。

报告参见：[http://www.epia.org/fileadmin/EPIA\\_docs/publications/epia/EPIA-market-report-2011.pdf](http://www.epia.org/fileadmin/EPIA_docs/publications/epia/EPIA-market-report-2011.pdf)。

陈伟 综合编译

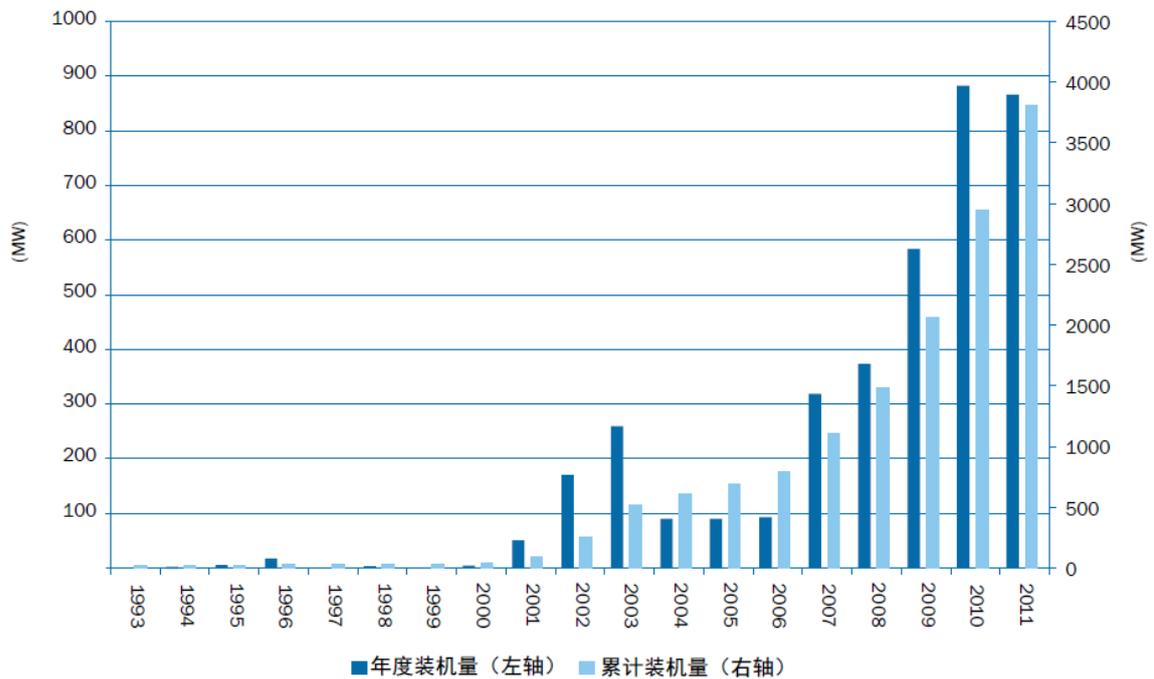
检索时间：2012 年 1 月 29 日

## EWEA：2011 年欧盟海上风电稳步发展

1 月 19 日，欧洲风能协会（EWEA）公布了 2011 年度欧盟海上风电统计报告，显示尽管面临经济困境，海上风电在欧盟仍处于稳步发展过程，投资额持续增加，风电项目规模和风力涡轮机容量不断扩大，发展主要集中在英国和丹麦，德国将成为下一个成长热点国家，风机制造商仍以欧盟企业为主，但中、日、韩、美等国家的制造商已纷纷进入这一市场，竞争态势将进一步加大。

2011 年度欧盟共有分布在 9 个海上风电场的 235 台海上风力发电机并入电网，总装机容量达到 866 MW，投资额约为 24 亿欧元；此外，还有 2375 MW 在建的海上风电项目，2910 MW 海上风电项目的准备工作也已开展。截至 2011 年底，欧盟共有 1371 台海上风力发电及并入电网，装机总容量达到了 3813 MW（图 1-a），分布在 10 个欧洲国家的 53 个风力发电场。2011 年新并网的海上风机大部分（约 87%，

752.45 MW) 位于英国海域, 另有约 13% 位于德国 (108.3 MW)、丹麦 (3.6 MW) 和葡萄牙 (2 MW)。截至 2011 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), 而德国将成为下一个增长热点, 有 2272 MW 风电项目进入准备阶段; 而西门子和丹麦 Vestas 是风力涡轮机制造商中的领先者, 两者所占份额之和达到了 90% (图 1-d、图 1-e)。在 2011 年西门子公司供应了 80% 的海上风机 (以装机容量计算, 692.7 MW/200 台), 其次是 Repower (13%, 111.65 MW/22 台)、BARD (7%, 60 MW/12 台) 和 Vestas (2 MW/1 台)。英国 SSE 公司和德国 RWE 公司是 2011 年最活跃的海上风电场开发商。



a-年度发展情况

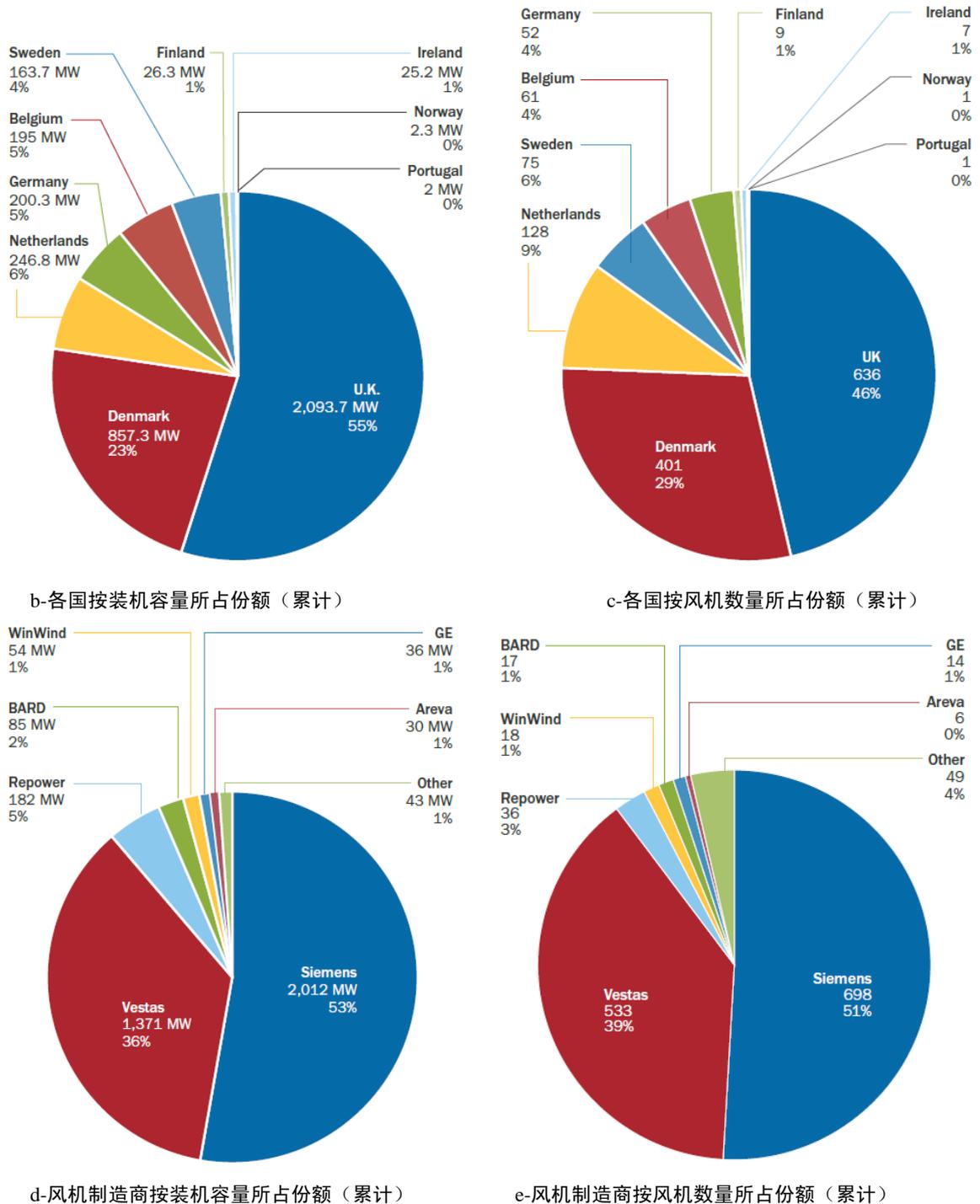


图 1 欧盟海上风能发展态势

欧盟已并网的海上风机中有 75%采用单桩式（monopiles）基础结构，21%采用重力式（gravity）基础结构，2%采用导管架式（jackets）基础结构，2%采用三桩式（tripiles）基础结构，另还有 2 台浮动式海上风机并入电网。2011 年欧盟海上风电场平均规模达到了约 200 MW，较上一年度增加了 29%，在未来这一规模还将扩大，目前在建的风电场规模达到了 300 MW，而处于准备阶段的风电项目规模为 344 MW，EWEA 指出计划中的项目规模将达到 555 MW。2011 并入电网的海上风力涡

轮机平均容量为 3.6 MW，较上一年度提高了 20%，首台 5 MW 风力涡轮机 (Repower 制造) 安装于英国 Ormonde 海域，在建的海上风力涡轮机平均容量达到了 3.9 MW。

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，尽管欧盟仍是这些制造商的主要来源国，但范围已扩大到了中国、日本、韩国、美国等国家。制造商宣布将开发的风力涡轮机容量趋于大型化，有 72% 的机型大于 5 MW，如 Vestas 准备测试其 7 MW 机型，Alstom 将制造 6 MW 原型机型，西门子正在测试其 6 MW 风机，日本三菱重工已宣布开发 7 MW 机型计划，韩国三星将开发 6 MW 海上风电专用机型。10 MW 及以上容量机型的开发也进入了制造商的日程，中国金风和华锐将开发 10 MW 机型，国电将开发 12 MW 机型，美国 GE 宣布了开发 15 MW 风机计划，而西班牙 Gamesa 主导的“Azimuth 海上风电 2020”项目计划开发 15 MW 机型。

海上风电场趋向于由近海向深海发展，2011 年欧盟已投运的海上风电项目平均水深为 22.8 m，离岸距离为 23.4 km，而在建风电场的平均水深和离岸距离分别提高到了 25.3 m 和 33.2 km。

EWEA 表示，欧盟海上风电市场在 2011 年保持稳步发展，尽管面临着欧债危机等经济困境，但 2011 年海上风电无追索权债务融资额较上一年度仍增加了 40%，从 14.6 亿欧元增至 20.5 亿欧元。欧盟还在大力发展海上风电电网基础设施，EWEA 指出，高压直流输电 (HVDC) 技术的进一步发展和越来越多的示范将有助于解决深海风电铺设海底电缆互联并网这一瓶颈问题。

统计报告参见：[http://www.ewea.org/fileadmin/ewea\\_documents/documents/publications/statistics/EWEA\\_stats\\_offshore-2011-01.pdf](http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/statistics/EWEA_stats_offshore-2011-01.pdf)。

陈伟 综合编译

检索时间：2012 年 1 月 29 日

## 国际能源署发布能源效率融资公私联合途径报告

国际能源署 (IEA) 于 2012 年 1 月 19 日发布了题为《能源效率融资公私联合途径》报告，为各国政府如何与私营部门合作来资助能源效率措施提供了详细的指导。报告的目的是支持各层面的决策者和其他利益相关者寻求切实可行的途径来发展、支持、监督或修改其在国内和国外的能源效率政策。

提高能源效率，往往可以以较低的成本实现经济、社会和环境的整体效益。消费者、企业和政府机构没有充分挖掘能源效率的所有潜力，仍有一系列的市场和人为因素，导致能效提高受阻。

提高能源效率，往往需要初步的前期费用，例如，对于一个技术更先进或新型的技术、工艺的变化，或建筑翻新，通过降低能源消耗来归还成本。即使在能源效率的投资回报率很高的情况下，缺乏资金仍然是投资能源效率的一个主要障碍。由

于金融挑战往往与能源效率项目有关，IEA 鼓励各国政府支持私人投资能源效率措施。IEA 建议各国政府促进私人投资在能源效率方面的投资，通过与私营金融机构的合作，来发展公私伙伴关系（PPPs）和其他框架，以促进能源效率融资。这份报告给出了能源效率融资公私合作途径，提供在能源效率融资方面执行 PPPs 的必要步骤和里程碑的基本步骤。

PPPs 是使用公共政策、法规和/或资金来调整私营部门对能源效率项目融资的机制。商业银行和金融机构的积极参与，对市场的长期增长和发展是十分必要的，以提供能源效率融资和实施服务。PPPs 机制可以用于获取这类商业融资，来减少公众对能源效率的融资成本。

这项政策途径介绍了如何实现三个特定的 PPPs 种类。专属信贷额度（Dedicated Credit Lines）是由公共实体（如政府机构和/或捐助组织）成立，通过私营部门（银行或金融机构）为能源效率项目融资；风险分担措施（Risk-sharing Facilities）涉及部分风险或部分信贷保证计划，由公共实体（如政府机构和/或捐助组织）成立，以减少私营部门（通过一种风险分担保障机制）能源效率项目融资风险；节能性能合同（Energy Saving Performance, ESPCs）是公共部门计划，通过立法或法规的形式，利用私营部门的融资，方便能源服务公司（ESCOs）基于性能合同来实施。

这份报告中提出了一套支持 PPPs 发展和实施的政策途径，主要由 4 个阶段的 10 项关键步骤组成：

- 计划：决策者开始 PPPs 过程，通过细分市场来确定哪些地方能源效率有待提高，针对不同的公共部门选择有效的干预方法，同时在公共和私营合作之间达成协议。
- 实施：公共合作方确定实施步骤和管理实施过程，而私营部门合作方率先实施 PPPs 机制，做出必要的调整以满足目标和应对市场变化。
- 监控：公共合作方管理合同，以确保交付服务（包括授权费和维护记录），并评估相对于 PPPs 协议中定义的标准的表现。
- 评估：一家独立的第三方机构评估 PPPs 的设计和实施，以评估其在达成目标、影响性能的因素和得到的主要教训中的作用。

报告参见：<http://www.iea.org/papers/pathways/finance.pdf>。

李桂菊 编译自：[http://www.iea.org/index\\_info.asp?id=2352](http://www.iea.org/index_info.asp?id=2352)

检索日期：2012 年 1 月 30 日

## 美国能源部评估波浪能和潮汐能潜力

美国能源部（DOE）于 2012 年 1 月 18 日发布波浪能和潮汐能评估报告，认为美国海岸、阿拉斯加和夏威夷附近拥有波浪能和潮汐能发电的巨大潜力。

报告认为，美国的水电资源，包括海洋波浪能、潮汐能和常规水电，到 2030 年有可能提供美国 15% 的电力。目前，美国每年用电约 4000 亿千瓦时，而潜在的波浪能与潮汐能至少可提供 1420 亿千瓦时电力。

波浪能评估得出结论认为，西部沿岸（华盛顿州、俄勒冈州和加利福尼亚州）太平洋海上和阿拉斯加，拥有美国最丰富的波浪能资源，报告还概述了从缅因州到北卡罗来纳州，从南卡罗来纳州到佛罗里达州以及在墨西哥湾、阿拉斯加白令海、夏威夷和波多黎各海湾的波浪能潜力。

Coastal Region	EPRI 2004 Estimate	Present Estimate Outer Shelf *
West Coast (WA,OR,CA)	440 TWh/yr	590 TWh/yr (34% greater)
East Coast (ME thru NC)	110 TWh/yr	200 TWh/yr (82% greater)
East Coast(SC thru FL)	NOT ESTIMATED	40 TWh/yr
Gulf of Mexico	NOT ESTIMATED	80 TWh/yr
Alaska (Pacific Ocean)	1,250 TWh/yr	1,360 TWh/yr ( 9% greater)
Alaska (Bering Sea)	NOT ESTIMATED	210 TWh/yr
Hawaii	300 TWh/yr	130 TWh/yr (not comparable **)
Puerto Rico	NOT ESTIMATED	30 TWh/yr
TOTAL	2,100 TWh/yr	2,640 TWh/yr (26% greater)

图 1 美国各区域波浪能资源统计

潮汐能评估显示了美国各地的能源资源“热点”，包括阿拉斯加州、缅因州、华盛顿州、俄勒冈州、加利福尼亚州、新罕布什尔州、马萨诸塞州、纽约州、新泽西州、北卡罗来纳州、南卡罗来纳州、佐治亚州和佛罗里达州的详细数据。

波浪能评估报告参见：<http://www1.eere.energy.gov/water/pdfs/mappingandassessment.pdf>;

潮汐能评估报告参见：<http://www1.eere.energy.gov/water/pdfs/1023527.pdf>。

金波 编译自：[http://apps1.eere.energy.gov/news/daily.cfm/hp\\_news\\_id=335](http://apps1.eere.energy.gov/news/daily.cfm/hp_news_id=335)

检索时间：2012 年 1 月 31 日

## 项目计划

### 美国能源部将资助小型模块式反应堆研发制造

2012年1月20日，美国能源部发布了小型模块式核能反应堆（SMRs）的招标声明草案，将与私营企业签订成本共担研发协议，以支持 SMRs 的设计和许可。这一行动旨在加强美国在新一代低碳能源技术领域的制造业领导地位，并重启国内的核工业，目标还包括 SMRs 产品的出口，参与全球清洁能源竞争。

当日公布的草案将征求工业界及利益相关方的意见进行完善，最终将资助两种 SMR 设计，期望在 2022 年投入部署。

陈伟 编译自：<http://energy.gov/articles/energy-department-takes-first-step-spur-us-manufacturing-small-modular-nuclear-reactors>

检索时间：2012年2月1日

### 迪拜启动 1000 MW 太阳能电站项目

1月9日，阿联酋迪拜宣布将启动价值 120 亿迪拉姆（约合 33 亿美元）的太阳能项目 Mohammad Bin Rashid Al Maktoum 太阳能园区，项目位于 Seih Al Dahal，占地 48 平方公里，将利用光伏发电和太阳能热发电（CSP）技术实现 1000 MW 电力装机，有助于减轻迪拜经济对石油和天然气的依赖。迪拜最高能源理事会（SCE）将负责项目的实施，国有电力供应商电力与水务局（Dewa）负责管理和运营。项目第一阶段将由 SCE 全额斥资 1.2 亿迪拉姆在 2013 年第四季度建成 10 MW 太阳能电厂，后续将在 2030 年前建设完成 1000 MW 电厂。首阶段工程投标正处于评估阶段，6 月份公布最终中标名单。

根据《迪拜综合能源战略 2030》，当地政府希望实现能源结构多样化，到 2020 年实现可再生能源占到迪拜能源构成的 1%，到 2030 年占到 5%。目前迪拜的太阳能发电能力为 4.5 MW。

陈伟 编译自：<http://gulfnews.com/business/investment/dubai-unveils-dh12b-solar-energy-park-1.963809>；<http://www.renewableenergyfocus.com/view/23166/dubai-plans-1-gw-solar-project/>

检索时间：2012年1月30日

## 能源装备

### 美国 NREL 与 Gamesa 公司合作研发下一代风力涡轮机

美国国家可再生能源实验室（NREL）与全球最大的风机制造商之一西班牙 Gamesa 公司正在合作进行研发项目，为美国风电市场研发下一代风力涡轮机。

该项目将对 Gamesa 公司的 G97 型 IIIA 级 2 MW 风电机组进行测试，该型风机已安装在 NREL 风能技术中心。

Gamesa 公司同意与 NREL 合作在三个领域共同开发：为美国风电市场研发新风机部件和风轮；研究并测试新风机控制系统的性能；研发可适应美国海上风电场高速发展的海上风电机组。

双方协议的核心条款是，协议执行到 2013 年且可额外延伸 2 年，新型风电机组专为低风速区研发。Gamesa 预测，未来一半以上的风机将安装在这些低风速地区。Gamesa 和 NREL 将于 2 月开始对 3 个项目进行全面测试。

金波 编译自：<http://www.nrel.gov/news/press/2012/1774.html>；<http://www.renewableenergyfocus.com/view/23563/gamesa-and-nrel-collaborate-on-nextgen-wind-turbines/>

检索时间：2012 年 1 月 30 日

## 科研前沿

### PNNL 开展水合物储氢计算机模拟研究

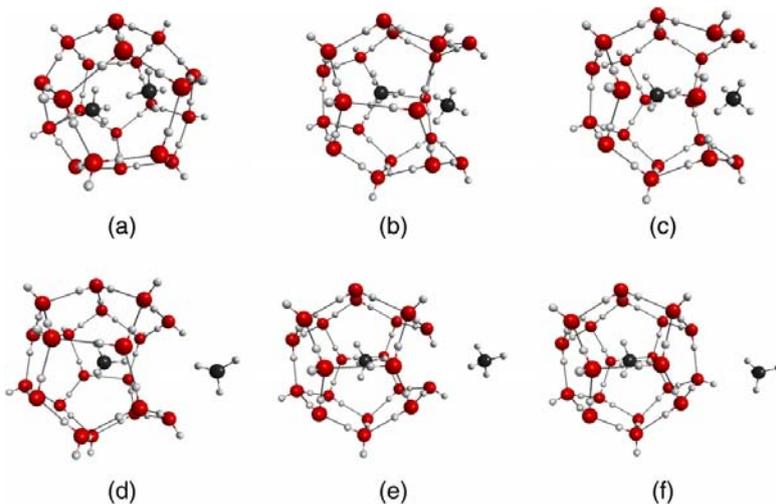
美国能源部西北太平洋国家实验室（PNNL）的研究人员通过计算机模拟分析，首次精确量化了形成笼形结构的气体（氢气或甲烷）和水分子之间分子规模的相互作用。这一研究成果发表在 2011 年 12 月 22 日刊出的《*Physics Letters*》在线版上<sup>2</sup>。

PNNL 化学家 Sotiris Xantheas 提到，这项研究结论也为利用二氧化碳来取代水合物中的甲烷气体提供了研究视角。他补充道，目前的想法是需要大量的能量来破坏这个笼形结构以释放出甲烷。但计算机模拟表明，有另一种低能耗的途径，需要断开形成笼形结构的水分子之间的单一氢键，然后释放出甲烷气体，水合物自身再结合。

在以往的工作中，Xantheas 和同事使用计算机算法和模型，来测试由水分子形成的笼形结构中储存的气体。水分子通过 20 或 24 个分子形成笼形结构。多个笼形构成大的晶格。但是，在最初的研究中这些结构几乎是空白。

<sup>2</sup> Soohaeng Yoo Willow, Sotiris S. Xantheas. Enhancement of Hydrogen Storage capacity in Hydrate Lattices. *Chem. Phys. Lett.*, Dec. 22, 2011, doi: 10.1016/j.cplett.2011.12.036.

为了找出燃料如何在水笼中储存，Xantheas 和同事 Soohaeng Yoo Willow 利用氢气或甲烷气体来建立笼形计算机模型。在氢气水合物（可能有潜力作为储氢材料）中，由 20 个水分子形成的小型笼形结构中最多容纳 5 个氢分子，在由 24 个水分子形成的笼形结构中容纳 7 个氢分子。最大的存储容量大约为 10% 的重量，或者说是 10% 的质量百分比。能源部的储氢目标是燃料实用占 5.5% 的重量。



在实验当中，储氢研究人员通常测量的存储容量要少得多。这项计算机模型解释了原因，因为氢分子往往会从笼形结构中漏出，从而导致储氢量减少。但是，研究人员发现，在更大的纯氢气水合物笼形结构中增加一个甲烷分子，可以防止氢气漏出。计算机模型显示，研究人员可以在高压和实际温度下储存氢气，然后通过降压来融化并释放出氢气。

了解了笼形结构中气体的相互作用和移动，可以帮助化学家或工程师储存气体和释放出气体。Willow 和 Xantheas 的计算机模拟表明，氢分子可以在由水分子形成的笼形结构间迁移。不过，笼形结构中也有限制：有时两个水分子之间的低能带断裂，导致水分子键断开使得氢分子漂移。通过晶格重组来使水分子键结合。

一些研究人员考虑将这种笼形结构作为二氧化碳潜在的储存空间，理论上可以解决大气和海洋中的二氧化碳（会引起全球变暖和海水酸化）。因此，Willow 和 Xantheas 测试如何移除笼形结构中的甲烷气体。Xantheas 提到，通过计算机模拟二氧化碳来取代甲烷，或许可以帮助确定通过化学方法在水合物中储存二氧化碳的可行性。

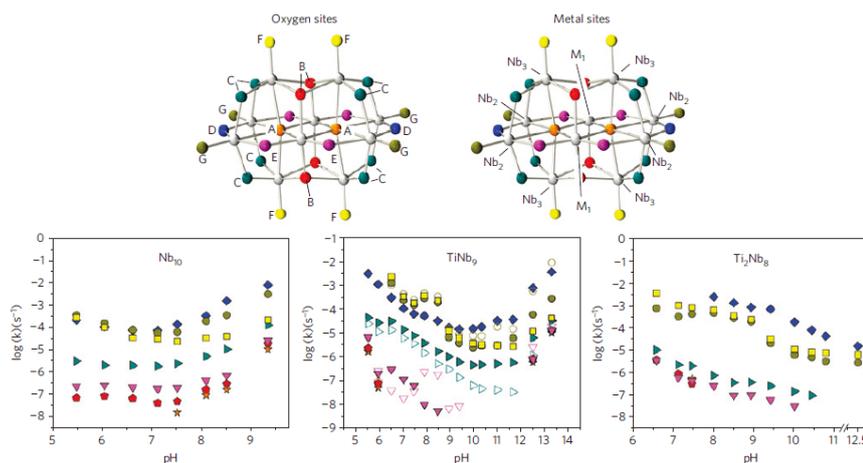
李桂菊 编译自：<http://www.pnnl.gov/news/release.aspx?id=909>

检索日期：2012 年 1 月 31 日

## 模拟金属氧化物与水作用帮助发展绿色技术

加州大学戴维斯分校的研究人员对水和金属氧化物之间的化学反应提出了一种全新的思考方式。这种新的模式可能帮助人们更好地理解腐蚀机制和有毒矿物质从岩石和土壤中渗出的机制，也可以帮助如氢燃料电池等绿色技术的发展。相关研究成果发表在《*Nature Materials*》上<sup>3</sup>。

通过研究人员通过计算模拟，并将其与实验比对，发现原子团簇表面某一原子的行为会受到一定距离以外的另一原子的影响。与假设的不同，金属氧化物与水的作用并不是经历了一系列过渡形式，而是进入了各种“亚稳状态”（形成一种存在时间非常短暂的中间体）。在展示的计算模拟动画中，当一个水分子接近原子簇表面的一个氧原子时，氧原子会突然从连接着它的团簇中的另一个原子处脱离，然后跃入水分子中，然后这个结构会回到原位，弹出一个备用氧原子并将其吸收。



姜山 编译自: [http://www.news.ucdavis.edu/search/news\\_detail.lasso?id=10102](http://www.news.ucdavis.edu/search/news_detail.lasso?id=10102)

检索日期: 2012年1月16日

## 伊利诺伊大学材料学家开发出新的无颗粒银墨

美国伊利诺伊大学材料学家Jennifer Lewis研究组开发出新的银墨。通常所用的油墨的导电性是依赖于油墨中悬浮的金属小颗粒，而这种新的银墨是由醋酸银和氨组成的透明溶液，在打印之前银都处于溶解状态，打印完后，液体快速蒸发，产生导电性能。这种油墨能通过100 nm的喷嘴，具有优良的电性能，可用于太阳能光伏、高性能的电子产品、低成本材料如灵活的塑料、纸张以及织物基材的印刷。这项研究成果发



<sup>3</sup> James R. Rustad, William H. Casey. Metastable structures and isotope exchange reactions in polyoxometalate ions provide a molecular view of oxide dissolution. *Nature Materials*, published online 10 January 2012.

表在《*Journal of the American Chemical Society*》上<sup>4</sup>。

相对于颗粒性油墨，这种无颗粒银墨具有几个优点：1) 制作更快，几分钟就能制成一批，而颗粒油墨则需要几个小时；2) 稳定时间长，能稳定几个星期；3) 粘度低，适用于喷墨打印；4) 无银墨能在较低的温度下操作，在退火温度达到 90 摄氏度时，其导电性能接近于纯银。而金属油墨通常需要达到很高的退火温度以获得良好的导电率，很多金属因退火温度过高而不适合于廉价的塑料或纸的打印。

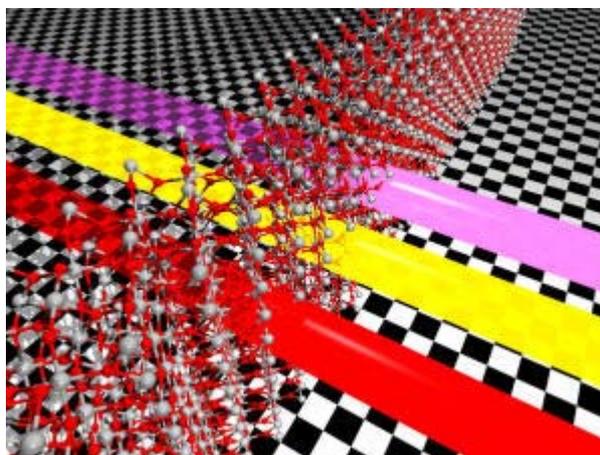
王桂芳 编译自：[http://news.illinois.edu/news/12/0112ink\\_JenniferLewis.html](http://news.illinois.edu/news/12/0112ink_JenniferLewis.html)

检索日期：2012 年 1 月 30 日

## 美 UCSB 揭示透明导电氧化物的透明度限制

透明导电氧化物结合可见光具有高导电性和透明度，然而光源吸收导致自由电子浓度增加，限制了透明度。美国加州大学圣巴巴拉分校（UCSB）研究人员利用尖端计算材料技术，揭示了导电氧化物材料（二氧化锡）光学透明度的基本限制。红外线、可见光、紫外线三束光线、穿越二氧化锡层的变化见下图，由于氧化物对自由电子的吸收，降低了光束的透明度。相关研究成果已经发表在《*Applied Physics Letters*》上<sup>5</sup>。

研究人员评估了二氧化锡材料中声子辅助自由电子吸收的重要性。研究表明，可见光的吸收中等，而紫外线和红外线的吸收非常强。研究人员还对不同波长光的吸收机制进行了研究。该发现将有助提高光电子设备的能源效率，如发光二极管、太阳能电池等。该研究得到了美国能源部能源前沿研究中心、比利时美国教育基金会、美国国家科学基金会的支持和资助。



光线穿过二氧化锡层

（红色代表红外线，黄色代表可见光，紫色代表紫外线）

冯瑞华 编译自：<http://engineering.ucsb.edu/news/572>

检索日期：2012 年 1 月 29 日

<sup>4</sup> S. Brett Walker, Jennifer A. Lewis. Reactive Silver Inks for Patterning High-Conductivity Features at Mild Temperatures. *J. Am. Chem. Soc.*, 2012, 134 (3): 1419-1421.

<sup>5</sup> H. Peelaers, E. Kioupakis, and C. G. Van de Walle. Fundamental limits on optical transparency of transparent conducting oxides: Free-carrier absorption in SnO<sub>2</sub>. *Appl. Phys. Lett.*, 2012, 100(1): 011914.

### 欧盟研究显示页岩气调控为时尚早

欧盟委员会公布的一项最新研究表明，在没有更多页岩气勘探活动的情况下没有必要进行更多的环境立法，或至少等到其达到一定的商业规模再进行立法。

报告表示，页岩气勘探有关的活动已受到欧盟及其成员国国家法律法规约束。欧盟水框架指令、地下水指令和工矿废弃指令已经覆盖了水资源保护问题，该问题已被页岩气反对者提出。同时，化学品的使用已被欧盟 REACH 法规涵盖。

报告指出，页岩气的活动目前规模较小，尚不需要针对其进行具体的立法。无论是在欧洲层面或是成员国层面，目前的法律框架对调节页岩气活动的水平并不存在问题。页岩气是一种非常规天然气，从岩层提取页岩气的两个主要方法都是安全的：其一是水平钻井法，另一种是水力压裂法。两种方法都需要地震和钻井许可，以及大量的化学物质和水。只有钻井和压裂在连续测试达到项目规划要求和需要管道之后，才正式进入商业规模阶段。

报告参见：[http://ec.europa.eu/energy/studies/doc/2012\\_unconventional\\_gas\\_in\\_europe.pdf](http://ec.europa.eu/energy/studies/doc/2012_unconventional_gas_in_europe.pdf)。

潘懿 编译自：<http://www.euractiv.com/energy/need-regulation-shale-gas-eu-study-news-510448>

检索日期：2012年1月30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》的重点服务对象一是中科院领导、中科院专业局职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