

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2010年12月15日 第24期（总第134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

2015年全球太阳能产业展望：装机量、技术、生产和成本 1

决策参考

日本核能企业2010年动向盘点 4

全球清洁电力行业到2020年将吸引2.3万亿美元投资 5

英国能源研究中心发布英国智能电网发展机遇与挑战报告 7

投资回报率和资金问题阻碍欧洲海上风电发展 7

中国研究

气候组织发布《中国清洁革命报告III：城市》 9

项目计划

美国实施可再生能源和能源效率出口倡议 10

美国能源部利用超级计算机推动能源领域重大突破 12

欧盟启动电动太阳风帆项目 13

日本拟在撒哈拉沙漠建设超级太阳能电站 14

三菱拟投资1亿英镑建立海上风能研发中心 15

能源装备

三菱重工J系列燃气轮机上机试运行 15

科研前沿

研究者发现充电导致纳米电极形态变化 16

石墨烯超级电容器储能打破世界纪录 17

一种新型高效聚合物太阳电池 18

能源资源

阿根廷获天然气重大发现 18

本期概要:

2010年有可能成为全球光伏产业表现最好的一年,根据 GTM Research 发布的研究报告,2010年全球装机总量可达到 14 GW,预计 2013 年将超过 25 GW。生产商间的激烈竞争和技术的进步会使电池板价格到 2012 年降到每瓦 1 美元以下。前 15 名最成功的太阳能电池板生产商中有 7 家是中国公司,但这未必是一件值得骄傲的事。因为我国光伏产业中存在的根本性弊端目前还没有转变的迹象,“风”“光”产业在全球一枝独秀的情景虽然有其积极的因素,但全面来看也不乏隐忧。某些发达国家掌握了技术的源头,并愿意以市场开放和补贴享受清洁的能源和环境,但它们并无意成为供应者,并以其巨大市场让供应者竞相降低价格。另一方面,我们做的很多事还是以高能耗、高污染的代价在“支持”其他国家的清洁能源事业。

美国皮尤慈善信托基金会发布研究报告表明,到 2020 年末,G-20 国家的清洁电力项目吸引的私人投资总额将达到 2.3 万亿美元。巨大的能源需求和强有力的清洁能源政策将推动对亚洲的投资,其中以中国和印度为首。

12 月 6 日,国际非政府机构——气候组织在坎昆气候领袖峰会中国日上正式发布了《中国清洁革命报告 III: 城市》报告。报告通过大量的专家、业内人士的采访与讨论,从中国城市低碳发展的动力、发展基础、路径、重点发展领域、以及挑战展开分析,以第三方角度观察与分析了中国地方省、市低碳发展的不同路径尝试及其进程。同时,报告也借鉴了国际低碳城市发展的经验,对中国城市下一步低碳发展提出了建议。

特稿

2015 年全球太阳能产业展望: 装机量、技术、生产和成本

根据可再生能源业市场分析公司 GTM Research 发布的研究报告《2010-2015 年光伏技术、产品及成本预测》(PV Technology, Production & Cost Outlook: 2010-2015),2010 年有可能成为全球光伏产业表现最好的一年。2009 年“仅仅”增长了 25%至 7.1 GW,2010 年装机总量预计将达到 14 GW(也可能高达 16 GW)。然而,由于主要市场财政补贴的下降,将导致 2011 年及以后太阳能电池板产量的缓慢增长,但在 2013 年仍将超过 25 GW。同时,生产商间的激烈竞争和技术的进步会使电池板价格到 2012 年降到每瓦 1 美元以下。

该报告提供了 255 个样品的丰富数据,样品覆盖整个光伏供应产业链,包括了从多晶硅、硅片、电池到组件制造。除了对产量和组件的价格进行了预测,报告还在光伏技术性质、生产者各自的生产成本、市场动态、竞争定位以及行业模式分析方面做了一系列调查。

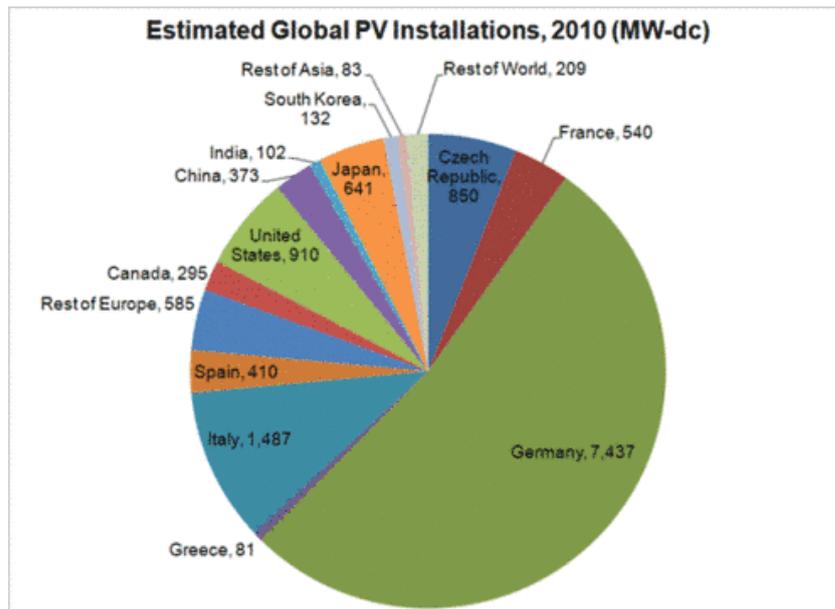


图 1 2010 年全球光伏预计装机量 (MW-dc)

全球光伏产业将比以往任何时候更加复杂和动荡

GTM 报告作者、资深光伏产业分析员 Shyam Mwhta 介绍，在过去的一年半时间里，全球光伏产业比以往任何时候都要复杂和动荡。供应链由于需求急剧增加充满了发展机会，行业已经以全新、低成本的技术以及更加成熟的行业模式来面对这样的竞争态势。

光伏行业产能的增加也引发了全球光伏技术的价格竞争，然而，First Solar 在 2010 年初期便实现了薄膜电池低于每瓦 1 美元的成本。到 2012 年，光伏行业会达到其下一个经济里程碑，电池板终端市场价格降到每瓦 1 美元。

2011 年及以后的光伏竞争态势

报告评估结果显示，2013 年前，在生产成本、生产效率以及融资能力方面位居前 15 名最成功的太阳能电池板生产商中，有 7 家是中国公司。

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1. First Solar (美国) | 9. Solar Frontier (日本) |
| 2. 天合光能 (中国) | 10. SunPower (美国) |
| 3. 英利新能源 (中国) | 11. 夏普 (日本) |
| 4. 尚德太阳能电力 (中国) | 12. Canadian Solar (加拿大) |
| 5. REC (挪威) | 13. 亿晶光电 (中国) |
| 6. 正泰太阳能 (中国) | 14. Abound Solar (美国) |
| 7. Solibro GmbH (德国) | 15. 林洋新能源 (中国) |
| 8. 赛维 LDK (中国) | |

市场预测

GTM 的看法是光伏未来两年的需求确实会继续增长，但会显著放缓，因为 2011 年和 2012 年财政补贴大幅度削减将导致德国光伏市场吸引力的降低。但德国新增装机量仍将在 5 GW 以上，强劲增长的美国、意大利、法国、加拿大、中国、日本（以及保加利亚和比利时等二级市场）会部分弥补这一点。

目前预计 2011 年需求量在 15 GW，比 2010 年仅高 6%。随着需求增长放缓及成本下降，有利可图的生产商宣布继续扩大产量（例如，First Solar、林洋新能源、天合光能、英利新能源和尚德），未来几年很可能会看到更加宽松的供求动态（但不像 2009 年第一季度那么极端），以及供应商之间的竞争更加激烈。

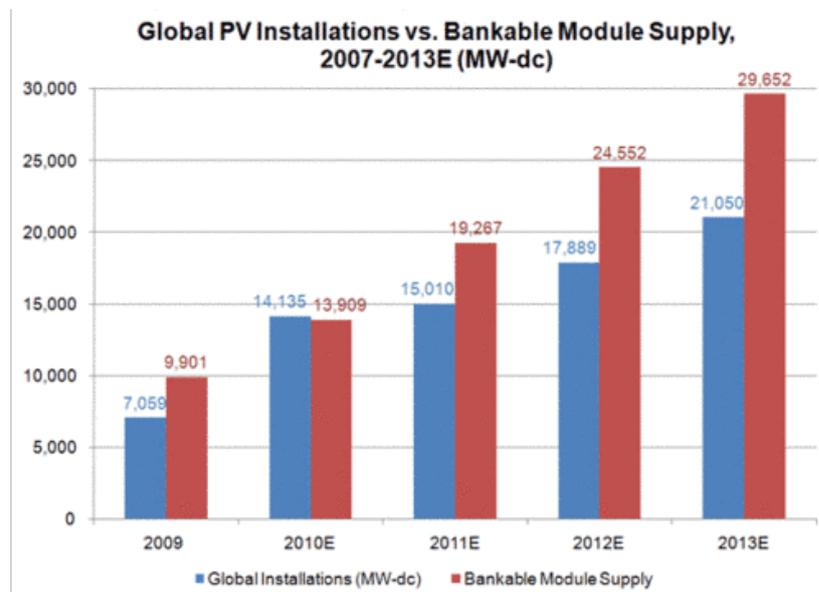


图 2 2007-2013 年全球光伏装机量与可靠的组件供应量对比（MW-dc）

金波 编译自：<http://www.solarserver.com/solar-magazine/solar-report/solar-report/pv-installations-technology-production-and-cost-perspectives-of-the-global-solar-industry-by-2015.html>

检索时间：2010 年 12 月 12 日

评注：“前 15 名最成功的太阳能电池板生产商中有 7 家是中国公司”未必是一件值得骄傲的事。因为我国光伏产业中存在的根本性弊端目前还没有转变的迹象，“风”“光”产业在全球一枝独秀的情景虽然有其积极的因素，但全面来看也不乏隐忧。某些发达国家掌握了技术的源头，并愿意以市场开放和补贴享受清洁的能源和环境，但它们并无意成为供应者，并以其巨大市场让供应者竞相降低价格。另一方面，我们做的很多事还是以高能耗、高污染的代价在“支持”其他国家的清洁能源事业，这是我们在看待此类报道时应该注意的。

日本核能企业 2010 年动向盘点

2010 年，在气候变化及能源安全问题的背景下，人们开始重新审视核能发电。以技术实力为武器的日本核能业务加快向国际市场拓展。其中，在设备方面拥有雄厚综合实力的三菱重工、日立制作所及东芝等大厂商开始实施收购，并且与海外企业展开合作，积极进军海外市场。

2006 年收购美国西屋电气（WEC）的东芝计划 2015 年之前在全球受理 39 台核电机组订单，目前 WEC 已就美国 Vogtle3、4 号机组获得了美国政府的融资担保。2010 年春季“在日美实现超出计划的销售额”，业务显示出良好势头。而且还在积极向中东等地区进军。此外，东芝还与美国 TerraPower 公司就开发新型核反应堆“TWR”（Travelling-wave Reactor）展开了合作，由此备受关注。TWR 是一种缓慢改变燃料反应部位的行波反应堆，可百年无需更换作为核燃料的劣化铀。东芝原本在开发称为“4S”的小型反应堆，最近则开始涉足与 4S 通用技术较多的 TWR。东芝通过同时涉足压水堆（PWR）和沸水堆（BWR）两种反应堆来灵活满足海内外需求。此外，该公司还在为 TWR 等新型反应堆夯实基础，显示出了积极扩大核能业务的姿态。

三菱重工除了在美国积极开展业务之外，还与英国的维护厂商及西班牙的工程企业展开了合作，一直致力于在美国扩大业务。日立制作所也宣布了宏伟计划，力争 2030 年之前在日本、北美、亚洲及中东新建 38 座核电反应堆。日立制作所与美国通用电气合资的日立 GE 核能公司（Hitachi-GE Nuclear Energy）以 BWR 为主力产品，擅长基于模块化的工程标准化作业。日立制作所电力系统公司负责核能业务的 CEO 丸彰表示，全世界只有日立能够通过模块化方式来建设核能发电站。日立通过推进将设备模块化后在工厂组装的前期装配以及当地作业的标准化，来努力减少建设地的作业工序。

在零部件技术上凸显优势

在日企核能业务不断扩大的过程中，作为其后盾的部件及构件厂商的技术实力备受关注。以锻造工艺制造大型压力容器的日本制钢所从全世界收到了大量订单。压力容器产量占世界 8 成的该公司室兰制作所中摆满了等待供货的大型锻造产品以及尚为半成品的工件。随着核能发电需求的锐增，该公司从 2007 年起在 4 年内实施了 800 亿日元的投资。除了 1.4 万吨的水压冲压机之外，2010 年还新导入了 1.4 万吨的油压冲压机，并扩建了炼钢厂。一直在开发核能发电用计测控制系统的三菱电机则在不断扩大中国业务。2010 年 11 月该公司宣布从中国收到了 100 亿日元的数

字计测控制系统订单。

在燃料槽、包覆管及乏燃料罐的制造上具有优势的神户制钢所与日本核能研究开发机构共同开发了耐腐蚀性、抗辐射性及机械特性出色的超高纯度不锈钢。目前正在以 5 年后实用化为目标推进研究。石川岛播磨重工业株式会社（IHI）除新涉足 PWR 用蒸汽发生器的开发之外，还与东芝设立了制造核能发电站用汽轮机的合资公司。IHI 将力争通过涉足以往从未接触过的 PWR 用蒸汽发生器及汽轮机制造等新业务领域，乘核能发电需求在全球扩大之势，加快扩大业务。

打造日本联合军团

日本厂商虽然在欧美拥有一定实力且技术得到公认，但在获取新兴市场国家的订单上却未必强势。阿联酋的项目被韩国企业联合财团获得（编者注：日本东芝公司-美国西屋电气也加入了该财团）¹，越南的一期订单也被俄罗斯夺走。东芝表示，这些业务都受到了政治决策的影响，因此问题并非出在技术上。但这也可以说，日本政府在扶持力度以及核能协定等谈判上存在不足。

为了打破这种境况，东芝、日立制作所及三菱重工三大厂商与日本国内的电力公司及产业革新机构设立了“国际原子能开发组织”。该组织主要为新兴市场国家等导入核能发电提供解决方案，跨越反应堆形式的不同，由日本厂商与官民一起来宣传技术水平及相关经验。在越南二期工程上，日本就以“国际原子能开发组织”为核心，获得了独家谈判权。今后日本有望在新兴市场国家的核能发电建设项目上加快技术输出。

陈伟 摘编自：<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20101207/187981/>

检索时间：2010 年 12 月 9 日

全球清洁电力行业到 2020 年将吸引 2.3 万亿美元投资

美国皮尤慈善信托基金会（Pew Charitable Trusts）12 月 8 日发布了一份名为《全球清洁电力：2.3 万亿美元的机遇》（Global Clean Power: A \$2.3 Trillion Opportunity）的研究报告，报告表明，到 2020 年末，G-20 国家的清洁电力项目吸引的私人投资总额将达到 2.3 万亿美元。巨大的能源需求和强有力的清洁能源政策将推动对亚洲的投资，其中以中国和印度为首。不过，通过采取这样的政策，每个 G-20 国家都有机会吸引更多的清洁电力项目私人投资并为这一新兴全球行业的业务展开更为有力的竞争。

报告分析了风能、太阳能、生物质能/转废为能、小水电、地热和海洋能源项目

¹ 详见本快报 2010 年第 1 期报道。

的预计私人投资。报告中的基本数据由 Bloomberg New Energy Finance 收集。这份报告建立了三个决定 2020 年之前这段时间未来增长的政策情景模型：

“照常发展” (Business-as-usual)：现有政策不变；

“哥本哈根” (Copenhagen)：旨在履行 2009 年哥本哈根国际气候谈判所做承诺的政策；

“强化清洁能源” (Enhanced clean energy)：尽可能提供最有利于的政策鼓励更多投资和增加装机容量。

Pew Climate and Energy 计划负责人 Phyllis Cuttino 表示，这份报告传达出了明确的信息：要想最大化私人投资、促进创造就业机会、振兴制造业和抓住出口机遇，国家就应该强化其清洁能源政策。

这份报告显示，清洁能源行业仍然是个巨大的经济机遇。与“照常发展”相比，G-20 国家有潜力在未来十年里再获得 5460 亿美元的清洁电力项目投资。按照“强化清洁能源”情景，清洁电力项目的 2.3 万亿美元预期投资相当于为全球经济总量再增加一个英国的国内生产总值 (GDP)。在相同的时间跨度下，G-20 国家新增的可再生能源装机容量总额预计将达到 1180 GW，几乎是目前可再生能源装机容量的四倍。

G-20 国家吸引的清洁电力项目投资总额预计：

“照常发展”：到 2020 年为 1.7 万亿美元；

“哥本哈根”：到 2020 年为 1.8 万亿美元；

“强化清洁能源”：到 2020 年为 2.3 万亿美元。

亚洲成为今年清洁电力融资首选的目的地区，其中中国和印度凭借强有力的清洁能源政策而处于领先地位。到 2020 年，中国、印度、日本和韩国的清洁电力项目投资将占全球的 40% 左右。

Bloomberg New Energy Finance 首席执行官 Michael Liebreich 表示，在过去两年里，亚洲强有力且始终如一的政策已经帮助私人投资翻了一倍。亚洲现已成为清洁能源投资的领先地区，除非欧洲和美国在对这一行业的支持上做出很大改变，否则亚洲的领先地位将在不远的未来有所扩大。

在所有三项情景中，中国都保持了全球领先地位，而且有潜力在未来十年中吸引累计 6200 亿美元的清洁能源资产投资。在所有情景中，印度都将凭借其清洁能源政策从 2009 年的第 10 位跃至 2020 年的第三位。在“强化清洁能源”情景下，印度将会实现 763% 的投资增长，在所有 G-20 国家中幅度最大。

凭借强有力的清洁能源政策和目标，欧洲曾经是全球清洁能源经济的领先者。报告显示，在“强化清洁能源”情景下，欧盟未来十年的清洁电力项目投资总额将达到 7050 亿美元。在所有三种情景下，欧洲清洁能源传统强国英国和德国将在清洁

能源引资方面跻身全球前五。

报告还显示，美国也是从过去强有力的清洁能源政策中获益最多的国家之一。例如，在“强化清洁能源”情景下，美国有潜力在未来十年里吸引 3420 亿美元的清洁电力项目投资。这比“照常发展”情景多出 970 亿美元，增长幅度达 40%。只有印度和英国有潜力取得更高幅度的投资增长。

金波 编译自：http://www.pewtrusts.org/news_room_detail.aspx?id=62379

检索时间：2010 年 12 月 12 日

英国能源研究中心发布英国智能电网发展机遇与挑战报告

12 月 10 日，英国能源研究中心（UKERC）发布了一份关于英国智能电网发展机遇与挑战的报告。这份报告主题包括五部分内容，分别是：智能电网的定义；英国当前的政策；智能电网技术和部署；目前资助情况；国际合作情况。

报告中强调了英国在智能电网发展方面作为全球领先者的潜力，但同时提出挑战与机遇并存，必须加强合作和领导作用。这份报告是英国首次发布的关于智能电网潜力的中立性分析报告。

这份报告的作者是英国能源研究中心能源发电与供应知识转移网络（EG&S KTN）的 Aidan Rhodes 博士，报告中对智能电网提供了一个清晰和全面的定义。英国的战略重点是为那些准备从事这个重要的新兴市场的企业提供机会，并帮助应对挑战。报告中特意提到了企业进入市场的公众支持方案，并提出了可供选择的国际案例研究。

报告下载地址：<https://ktn.innovateuk.org/web/energyktn/smart-grids-report>。

李桂菊 编译自：http://www.ukerc.ac.uk/support/tiki-read_article.php?articleId=835

检索日期：2010 年 12 月 13 日

投资回报率和资金问题阻碍欧洲海上风电发展

根据毕马威会计师事务所（KPMG）近期发布的《欧洲海上风力发电报告 2010》，海上风电行业已经从一个利基市场迈向一个成熟产业，但如何获得投资和提高回报率是该行业参与者需要面对的主要问题。

超过四分之三的受访者认为债务重组是该行业的关键问题，他们的意见认为债务重组是第六大最重要问题，这显示了自 2007 年以来经济危机如何影响了该行业。

因经济危机影响，76%的受访者认为海上风电项目的风险溢价太高太显著，这大

大限制了企业可供选择的融资，如果投资者沿着该项目的现有规划继续执行，那金融市场复苏对他们而言就变得至关重要。然而 38%的受访者认为，至少在 2012 年之前金融市场不会恢复正常化。

该报告显示，如果没有赞助商以及外部担保人强有力的支持，那些活跃的海上风力发电项目融资商业贷款机构将无法继续资助该项目的建设，因为其信贷委员会不会接受建设和技术上的高风险。

KPMG 能源部门主任 Annette Schmitt 指出，海上风能行业正在走向成熟，三年前看到技术上和阻碍部门施工的那些问题现在已被参与调查者认为投资与投资回报的相关问题所取代。

金融危机对该领域影响甚巨，如果没有政府财政或者公共资助机构如出口信贷机构的大量资金支持，以前市场上那些活跃的借贷方就会大量减少其贷出金额，甚至将不再资助该项目。

欧洲海上风能的增长

该报告强调自 2007 年以来，海上风力发电增长几乎全部由丹麦（增速排名第二）和荷兰主导，英国拥有最大的海上风力发电市场扩张计划。拥有欧洲海上风力发电安装容量（截至 2010 年 5 月）的一半，英国毫无疑问是目前全球领先的海上风力发电国家。

由于英国目前在第三轮海上风能扩张计划中有总规模为 32 GW 的项目和即将执行的相关财政支持机制²，报告关注英国政府如何为全面扩大海上风力发电计划制定阶段目标。报告还指出，到 2010 年夏，英国海上风能基于市场价格的补贴机制在欧洲范围内是最具有经济吸引力的。

投资回报率仍然很低

KPMG 与德国海上风能基金会合作，获得了 7 个业已开工就绪的德国海上风力发电项目的商业案例，基于现实数据分析了海上风力发电项目的财政可行性。分析发现，一个典型的德国海上风力发电示范项目的税后回报率为 7.1%。项目 7% 的税后回报率不足以吸引必要的资本来实现德国雄心勃勃的海上风力发电目标。随着其他形式的可再生能源提供的风险较低但回报率较高的机会出现，决策者需要重新审视现有的海上风能监管架构，以确保德国实现可再生能源的目标和达到其在海上风力发电产业价值链的份额。

吕鹏辉 编译自：<http://www.renewableenergyfocus.com/view/14361/roi-and-funding-issues-hampers-european-offshore-wind/>

检索日期：2010 年 12 月 15 日

² 详见本快报 2010 年第 2 期报道。

气候组织发布《中国清洁革命报告 III：城市》

12月6日，国际非政府机构——气候组织在坎昆气候领袖峰会中国日上正式发布了《中国清洁革命报告III：城市》报告。这是继2008年、2009年两份《中国清洁革命》报告³之后，气候组织发布的一份以城市低碳发展为主题的综合报告。报告通过大量的专家、业内人士的采访与讨论，从中国城市低碳发展的动力、发展基础、路径、重点发展领域、以及挑战展开分析，以第三方角度观察与分析了中国地方省、市低碳发展的不同路径尝试及其进程。同时，报告也借鉴了国际低碳城市发展的经验，对中国城市下一步低碳发展提出了建议。

报告显示，受城市气候安全、减排责任、经济转型等内因驱动，及国际社会应对气候变化的谈判和行动、国内政府对低碳经济理念的认同、企业低碳解决方案的推广及学术机构“低碳城市项目”的研究实践等外部因素影响，从2008年初，一些地方城市的自愿发端开始，中国城市纷纷选择低碳发展，并从城市自身的基础和优势出发，进行了不同路径的尝试和思考。在此过程中，出现了以保定、德州、南昌为代表的从低碳产业发端的“碳益”城市；以杭州、成都、无锡为代表的城市低碳发展综合化规划；以厦门为代表的注重城市空间低碳规划；以天津为代表的城市全面应对气候变化思考。

尽管如此，报告认为，中国城市的低碳发展之路尚处于初步探索阶段。中国城市低碳发展仍然面临着如下挑战：

- 数据基础薄弱，使得城市不能准确掌握碳排放的分布和趋势。数据基础薄弱成为城市进行低碳规划中的首要技术障碍，也是国家发改委要求试点城市建立温室气体排放数据统计和管理体系的原因。
- 高速的城市化发展和旧有城市规划的碳锁定，使城市存量和增量的低碳并行。中国城市普遍面临着高速城市化的现实，加上旧有城市规划的碳锁定，要求城市规划超越单纯的空间规划，在交通、建筑、城市森林和农业、城市区域发展等领域充分考虑碳的因素，城市规划的创新势在必行。
- 体制障碍和政策整合。体制障碍和政策整合一直是各种政策领域面临的问题，城市的低碳发展是综合问题，其对政策间整合与部门间协调提出更高要求。
- 城市管理者的知识和经验有待提高。城市管理者和对低碳的认知和知识的积累以及管理能力等都有待提高，以制定更加切实可能的城市低碳发展方案和策

³ 详见本快报2009年第17期报道。

略，应对各种挑战。

同时，报告以伦敦、芝加哥、墨尔本、斯德哥尔摩、柏林、西雅图、纽约、首尔等国际城市为代表，通过对这些城市低碳发展路线图、愿景、目标的分析和展示，结合中国城市低碳发展现状，为未来中国城市的低碳发展提出了建议。

- 从温室气体排放控制入手，确立明确目标。在低碳发展规划的方法上，国际城市普遍首先从编制城市温室气体排放清单入手，设定减排目标，制定分领域减排方案，形成气候变化行动计划。目前中国城市已经开始从城市的碳排放摸底和情景预测为基础来设定未来低碳发展的目标。
- 将低碳发展和具有竞争性的产业发展结合起来。利用符合国际发展趋势的经济发展体系，改变以工业为主的城市经济形态，发展具有前瞻性的服务产业，为未来构建具有竞争力的城市发展方向。
- 探索执行机制及低碳投融资机制创新。国际城市在执行机制的创新尤其值得中国城市借鉴，这些创新包括专门机构设定和部门协调机制建立，与其他政策的整合特别是气候适应、气候减缓和绿色增长政策的整合，以及与相关利益群体的广泛合作。在低碳产业的投融资方面，国际城市设立机制，充分利用补贴、长期购电合同、市政债券等方式争取更多社会资金也是值得中国城市学习借鉴的。
- 积极参与国际和国内低碳合作。在经济全球化时代，气候变化和低碳发展的国际合作必不可少，国际城市普遍参与了众多国际低碳网络 and 平台，以交流经验并获取智力或财力的支持。目前中国城市有必要在注重自身的低碳发展行动规划和实施的同时，把目光转向区域内城市群，甚至国际城市群，分享经验，发挥联合力量。

报告下载地址：<http://www.theclimategroup.org.cn/publications/2010-12-Chinas-Clean-Revolution3.pdf>。

陈伟 编译自：<http://www.theclimategroup.org/our-news/news/2010/12/6/c>

[hina-day-at-the-climate-leaders-summit-cop16-cancun/](http://www.theclimategroup.org/our-news/news/2010/12/6/c)

检索时间：2010年12月10日

项目计划

美国实施可再生能源和能源效率出口倡议

12月7日，美国商务部长骆家辉宣布可再生能源和能源效率出口倡议。该倡议

由美国 8 个联邦机构联合倡导，旨在促进美国的可再生能源和能效产品与技术出口。商务部和能源部作为可再生能源和能效贸易促进协调委员会工作组共同主导机构负责这项倡议的实施。

在继续支持贸易活动、商业宣传和行业推广的基础上，美国能源部同样关注于其它市场的研究和拓展，这样可对促进美国的贸易资源有帮助。例如，美国能源部将出台一项措施，针对美国生产的产品进行能源效率标识检测这样有助于提升它们在国际市场上的竞争力，同时美国能源部还与贸易协会合作希望可以对国外投资者提供一些指导性的服务。

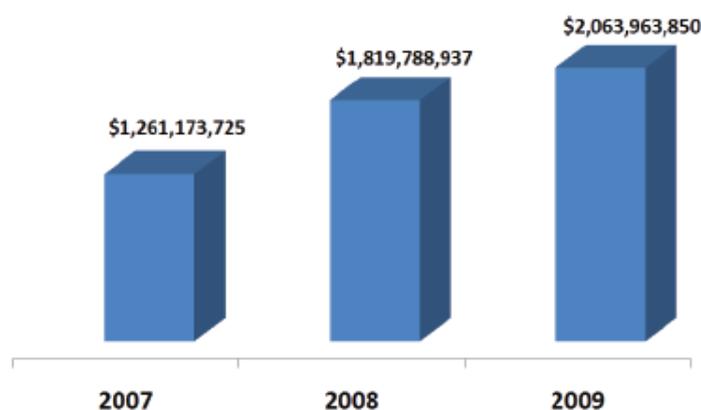


图 1 美国可再生能源领域出口额（2007-2009）

该倡议是美国有史以来第一次由联邦政府出面来协调工作，通过 8 个联邦机构的协调努力，该倡议将促进在未来五年内美国可再生能源和能源效率相关技术和产品的出口，有助于满足国家出口计划和奥巴马总统提出的目标，成为全球主要的洁净能源技术出口国。

这一产业对于美国技术出口的市场前景是非常广阔的。现在有超过 100 个国家的政府出台了相关政策，鼓励可再生能源和能源效率相关技术的开发。其中有许多国家部署了大量的目标，这些都将推动今后几年可再生能源和能源效率的相关需求。

该倡议组织包括了商务部、能源部、美国贸易代表、国务院、美国贸易发展署、美国进出口银行、海外私人投资公司以及农业部。

倡议书及行动计划全文：<http://export.gov/build/groups/public/@eg-main/@reec/documents/webcontent/eg-main-023153.pdf>。

金波 编译自：<http://www.energy.gov/news/9864.htm>；

http://export.gov/reec/eg_main_023036.asp

检索时间：2010 年 12 月 12 日

美国能源部利用超级计算机推动能源领域重大突破

11月30日，美国能源部宣布，将利用两台世界领先的超级计算机（计算能力相当于135 000台四核笔记本电脑），为能源部57项创新研究项目（利用计算机模拟来进行虚拟实验，在大多数情况下自然世界是不可能或不切实际的）提供有史以来最大力度的支持。这些创新研究项目主要涉及的研究领域包括能源技术、高能物理、材料化学以及医药等。比如，这些研究有助于发展更加高效的太阳电池，改进生物燃料的生产工艺，发展更好的风力涡轮机和喷气发动机，或开发更有效的药物来帮助延缓帕金森氏病情的发展等等。

这些项目包括学术研究和商业研究，合作方包括诸如GE和波音等公司。项目中将用到的两台世界上最快和最强大的超级计算机是橡树岭国家实验室的Cray XT5（“Jaguar”）和阿贡国家实验室IBM Blue Gene/P（“Intrepid”）。Jaguar的计算能力大约相当于109 000台笔记本电脑。Intrepid的计算能力大约相当于26 000台笔记本电脑。

这项资助来自于能源部“影响理论和实验的创新和新型计算”（Innovative and Novel Computational Impact on Theory and Experiment, INCITE）项目，很多新的和持续性的INCITE项目目标是进一步了解可再生能源解决方案以及认识能源消费对环境的影响。该项目由能源部科学局支持，由阿贡实验室和橡树岭实验室下属的计算装备领导组负责，将向所有的科学家开放。

INCITE项目目标包括：阐述海洋、大气、土地和冰在气候变化中的作用；促进锂/空气电池、太阳电池和超导体材料的发展；了解飞机和其他运输系统效率的紊乱影响；设计新一代核反应堆和燃料，延长反应堆使用寿命；开发核聚变能源系统；在节油、接近零排放系统提高燃烧效率；探索碳封存。下表中列出了涉及能源技术领域的几项研究：

科研单位	主要研究领域	研究成果
阿贡实验室	先进反应堆热力学建模	能源部核能先进建模与仿真（NEAMS）项目发展建模能力来调整美国设计下一代反应堆的计算装置，其中一项任务是先进燃料循环计划（AFCL），基于下一代快中子反应堆来测试一种闭环核燃料循环。
阿贡实验室	绿色能源和推进系统的大涡模拟	先进的绿色能源和推进系统能够改进能源效率和可再生能源资源的产出。目前的计算流体动力学（CFD）方法不能准确和持续表达剪切流中的湍流混合过程，界面流体也影响了提高效率 and 低排放的驱动力。采用新的模拟方法来准确捕捉这类现象，结合千万次的模拟，来克服这类技术障碍。
橡树岭国	ITER 聚变	全面模拟核聚变等离子体高能粒子湍流和运移。由于点

家实验室	燃烧中的高能粒子湍流建模	火依赖于通过聚变产生的高能粒子湍流热传输和自热之间的平衡，因此，高能粒子的限制对于 ITER 等离子体燃烧试验中十分关键。
橡树岭国家实验室	了解终极电池化学：可充电锂/空气电池	利用 Jaguar 和 Intrepid 超级计算机，研究与示范一个可充电的锂/空气电池的工作原型。在同等重量下，锂/空气电池蓄能能力是锂离子电池的十倍。实现这一巨大潜力是一项非常具有挑战性的科学问题。如果成功，这种可充电电池可直接与汽油相竞争，使全电动汽车得到实际和广泛的利用。
劳伦斯伯克利国家实验室	氢作为替代燃料 - 仿真	由于氢气燃烧只排放水和氧气，因此，氢气作为一种清洁能源可作为未来具有潜力的清洁能源的组成部分。研究人员将使用 Jaguar 超级计算机，以便更好地了解氢气和氢化合物如何作为燃料来发电和供热。
橡树岭国家实验室	核反应堆建模	用 Jaguar 超级计算机，研究在沸水反应堆的功率分布。研究人员利用新的计算工具，将集中提高当前和下一代反应堆的性能，通过提高能源效率和减少燃料浪费来节约成本。

具体项目清单下载地址：http://www.energy.gov/news/documents/2011-INCITE_Fact_Sheets.pdf。

李桂菊 编译自：<http://www.energy.gov/news/9834.htm>

检索日期：2010年12月05日

欧盟启动电动太阳风帆项目

12月8-9日，欧盟电动太阳风帆项目启动会议在芬兰气象学院（FMI）召开。会议聚集了来自芬兰、爱沙尼亚、瑞典、德国和意大利的太空领域科学家和工程师。欧盟选定芬兰气象研究所领导一项国际空间研究项目——电动太阳风帆（ESAIL）。这一项目受到欧盟第七框架计划（FP7）支持，将持续三年（2011-2013年），包括5个国家、9个机构参与其中，欧盟资助的资金是170万欧元，目标是建成实验室的原型机，就是电动太阳风帆关键部件的样机，最终目标是建立迄今为止最大和最快的人造推进装置。

电动太阳风帆是2006年由芬兰气象研究所研究员 Pekka Janhunen 发明，它使用太阳风作为推动力，因此不需要燃料或推进器。太阳风是一种由太阳发射的连续的等离子体带电粒子流。

电动太阳风帆可以更快、以更低的成本进入太阳系。从长远看，这可以经济地利用小行星资源。一个相关但更简单的设备，就是所谓的等离子体制动器，可用于使卫星脱离轨道，从而解决太空垃圾问题。电动太阳风帆和等离子体制动的工作原理，都将在未来的几年里进行测试，测试设备是爱沙尼亚的 ESTCube-1 和芬兰的

Aalto-1 纳米卫星。

据估计，实际尺寸的电动太阳风帆会产生一牛顿的连续推力，而该风帆重量仅为 100 公斤。在某些任务中，电动风帆的性能水平比现在的化学火箭和离子引擎要高 100-1000 倍。电动帆带有的长且薄的金属系链在机载的太阳能电子枪作用下，始终保持在高度的正电位。这些带电的系链会排斥太阳风质子，从而太阳风的流动会施加给其作用力，推动飞船驶向目标方向。

ESAIL 项目网址: <http://www.electric-sailing.fi/>。

陈伟 编译自: <http://en.ilmatieteenlaitos.fi/press-release/121643>

检索时间: 2010 年 12 月 14 日

日本拟在撒哈拉沙漠建设超级太阳能电站

日本和阿尔及利亚的科学家将联合启动一项名为“Sahara Solar Breeder”的项目，旨在 2050 年前在撒哈拉沙漠上建起足够多的太阳能发电站，满足全人类 50% 的能源需求。该地区拥有最为丰富的、太阳能行业所需要的两种资源：阳光和沙子。

首先，工程建设者将在撒哈拉沙漠修建大量小型硅生产厂。在每个小工厂当中，沙漠中无处不在的沙子将被转变成制造太阳电池所必须的高纯硅。一旦太阳能电池板开始发电，产生的部分电力将用于修建更多的硅生产厂，生产出更多太阳能电池板，扩大发电规模。

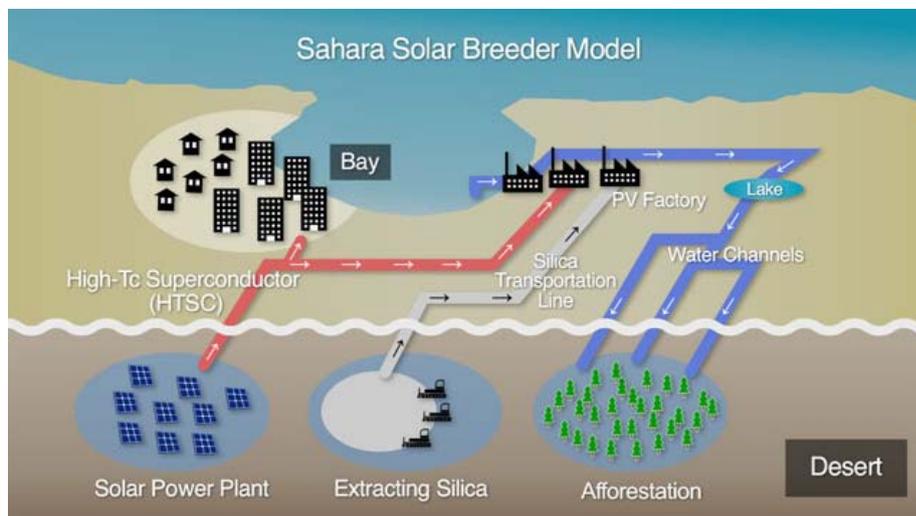


图 1 “Sahara Solar Breeder” 项目模型

日本东京大学负责日本方面的项目研发。东京大学的 Hideomi Koinuma 教授表示，虽然以前从未有人尝试用撒哈拉沙漠中的粗沙制造太阳能电池板，但无论是从质量、数量，还是化学的角度来看，撒哈拉沙漠中的砂都是制造太阳电池的不二之选。

Hideomi Koinuma想采用所谓的“高温”超导体，利用直流电的形式来运输电力，称直流电比传统使用的交流电效率更高。尽管被称为“高温”超导体，该材料的实际工作温度仅为零下 240℃，因此电线将需要配有冷却系统。Hideomi Koinuma认为，采用超低温高压直流电网的电力运程将会很远，而且即使加入了氮冷却系统，整个项目还是会具有成本优势。

不过，该项目需要克服许多困难，如沙尘暴频繁发生，需要使用液氮冷却电缆以及用沙将其掩埋，以尽量减少温度的波动，为施工的顺利进行扫清障碍，同时还要培训一批得力的工程师和科学家。项目开始前，还要论证利用沙漠砂生产高纯度硅和构建长途高温超导直流供电系统的可能性。

金波 编译自：

<http://www.newscientist.com/article/dn19785-sun-and-sand-breed-sahara-solar-power.html>;

<http://www.physorg.com/news/2010-12-sahara-aims-power-world.html>

检索时间：2010年12月12日

三菱拟投资 1 亿英镑建立海上风能研发中心

三菱欧洲电力系统公司 (MPSE) 计划投资 1 亿英镑在苏格兰爱丁堡建立一个工程中心，以开展海上风力涡轮机技术的研发工作。同时，该公司还将收购爱丁堡当地的 Artemis 智能电力公司 (AIP)。

在今后 5 年，MPSE 期望能在工程中心和 AIP 提供 200 个工作岗位。如果研发成功，将能够在苏格兰建立一个大型的海上风力涡轮机制造基地。MPSE 的首席执行官 Akio Fukui 表示，海上风力涡轮机技术的成功发展将使得英国成为海上风能供应链的重要提供者，能够扩张产能以占据欧洲市场。

陈伟 编译自：<http://www.renewableenergyfocus.com/view/14414/mitsubishi-rd-hub-for-offshore-wind-technology-to-scotland/>

检索时间：2010年12月8日

能源装备

三菱重工 J 系列燃气轮机上机试运行

2010 年 11 月 15 日至 2011 年 2 月，三菱重工株式会社 (MHI) 将开始“J 系列”燃气轮机试运行。J 系列是在 1600℃ 涡轮进口温度等级中发电容量最大和热效率最

高的轮机。MHI 计划调整 Takasago Machinery Works 联合循环发电厂的工作，该发电厂已经开展了 MHI 公司 G 系列燃气轮机的测试工作，目前开始安装 J 系列燃气轮机。

去年年初，MHI 结合专利技术，完成了 J 系列燃气轮机的开发⁴，随后开展商业化工作。新的涡轮机能够承受比 G 系列燃气轮机（1500℃）高出 100℃ 的温度。60 Hz 的 J 系列燃气轮机能够达到 320 MW（基于 ISO）的额定输出功率，在蒸汽-燃气联合循环（GTCC）发电应用（其中也使用热回收蒸汽发生器和蒸汽轮机）方面可达到前所未有的 460 MW。MHI 已经实现了 60% 以上的总热效率，这是当前世界上 GTCC 应用的最高水平。

这种新的燃气轮机将大大缓解环境负担。结合 GTCC 发电应用，燃气和蒸汽轮机在发电时分为两个阶段使用，同时燃气轮机排出的废气得以利用。这种配置可以使 GTCC 发电厂达到相当高的热效率，同时减少二氧化碳排放，相对发电量而言燃料消耗也较少。有了 J 系列燃气轮机，GTCC 发电排放的 CO₂ 比常规燃煤发电（和 MHI 发电厂相比）少 50%。此外，为了控制全球环境问题，氮氧化物（NO_x）排放（通常会使燃烧温度升高）也将控制在一定水平。

MHI 的目标是 J 系列能够在 Takasago 进行长期的运行验证，以便进一步发展该技术使燃气轮机能够达到更高的温度。MHI 将继续发展高效率燃气轮机，为实现未来的低碳社会助力。

李桂菊 编译自：<http://www.mhi.co.jp/en/news/story/1011151386.html>

检索日期：2010 年 12 月 1 日

科研前沿

研究者发现充电导致纳米电极形态变化

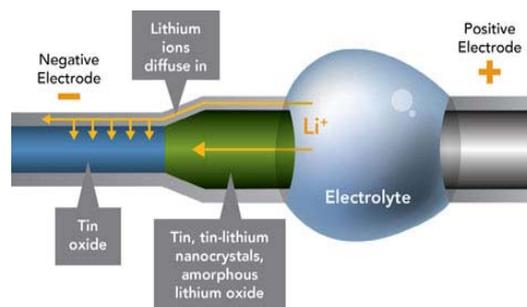
美国能源部西北太平洋国家实验室的材料学家最近在 *Science* 上发表文章称⁵，高解析度照片显示，锂离子电池中的纳米氧化锡线在通电时会产生扭曲。作为电池阴极材料的氧化锡细线在锂离子流过后，它会膨胀三分之一，拉长一倍。此外，锂离子将氧化锡从规则排列的晶体转化成为了非晶玻璃材料。这也是为什么锂电池经多次充电和使用后，电极材料产生损伤的真实原因。研究人员 Chongmin Wang 指出，氧化锡纳米线比块状氧化锡更能经受电流造成的变形。

为了对锂电池实际充电过程进行研究，西北太平洋国家实验室和桑迪亚国家实验室展开了合作，使用特殊装备的透射电子显微镜制成一个微型电池。这个仪器允

⁴ 参见本快报 2009 年第 5 期报道。

⁵ Jian Yu Huang, Li Zhong, Chong Min Wang, et al. ,In Situ Observation of the Electrochemical Lithiation of a Single SnO₂ Nanowire Electrode. *Science*, 2010, 330(6010): 1515-1520.

许他们可以拍摄更小的导线,直径大约 200 纳米 (大约是以以前导线宽度的五分之一),而且是在充电时拍摄。微型电池的正极是锂钴氧化物,负极则采用了细的锡氧化物纳米线。研究小组给微型电池充电,在恒定电压时,锂离子穿过锡氧化物导线,而导线膨胀拉长,总体积增加了 250%,而且扭曲得像一条蛇。此外,显微镜显示,导线开始是晶体形式,但锂离子把锡氧化物转变成了玻璃状的非晶材料。研究者总结出一个数量,就是有多少变形发生在充电和使用中,就会很快磨损电池材料。尽管如此,锡氧化物的纳米线形式比块状形式的表现要好得多。



研究者未来将开展的工作包括拍摄这种微型电池在反复充放电时会发生什么。

姜山 摘译自: <http://www.pnl.gov/news/release.aspx?id=832>

检索日期: 2010 年 12 月 13 日

石墨烯超级电容器储能打破世界纪录

美国俄亥俄州代顿市 Nanotek Instruments 公司新研制的石墨烯超级电容器,单位质量可储存的能量相当于镍氢电池,打破了世界纪录,而且充电或放电只需要短短几分钟、甚至几秒钟,有望取代电池。相关研究论文发表在 *Nano Letter* 上⁶。

该超级电容器电极的制备采用了石墨烯,混合 5% 的超级 P (一种乙炔黑 <acetylene black>, 作用相当于导电添加剂) 和 10% 的聚四氟乙烯 (PTFE) 结合剂。研究人员把产生的悬浮液涂在集电器表面,把硬币大小的电容器安装在隔离箱里。电解质-电极界面的制备,采用了“Celguard 隔膜-3501”,而电解液是一种化学品,叫做 EMIMBF₄。

该公司对硬币大小超级电容器的测试表明,石墨烯电极的超级电容器的能量密度为 85.6 Wh/kg,而镍氢电池和锂离子电池分别为 40-100 Wh/kg 和 120 Wh/kg,这是有史以来基于碳纳米材料的双电层超级电容器所达到的最高值。

研究小组成员还包括来自 Angstrom 材料研究所的科学家,他们正在努力工作以进一步提高超级电容器的能量密度。

冯瑞华 编译自: <http://www.technologyreview.com/energy/26851/?mod=chfeatured>

检索日期: 2010 年 12 月 12 日

⁶ Chenguang Liu, Zhenning Yu, David Neff, et al. Graphene-Based Supercapacitor with an Ultrahigh Energy Density. *Nano Lett.*, 2010, 10 (12): 4863-4868.

一种新型高效聚合物太阳能电池

爱荷华州立大学和Ames实验室合作开发了一种在有凹凸纹理的衬底上制造超薄、厚度均匀吸光层的工艺，可以高效利用光捕获机理（带有凹凸纹理的光伏电池可吸收部分在纹理间反射的光能）。经研究人员测试，这种由柔性、轻质且易于制造的光伏电池效率比一般聚合物电池提高了约 20%，而在近红外频段其吸收率比一般平面光伏电池增加了约 100%。相关研究成果已在线发表于 11 月 11 日的 *Advanced Materials* 上⁷。

该研究得到了爱荷华能源基金（Iowa Power Fund）、Ames 实验室以及美国能源部基础能源科学办公室的资助，爱荷华州立大学研究基金会（Iowa State University Research Foundation）已经为衬底和涂层技术申请了专利，

黄 健 摘译自：<http://www.news.iastate.edu/news/2010/dec/solarcells>

检索日期：2010 年 12 月 14 日

能源资源

阿根廷获天然气重大发现

西班牙石油巨头 Repsol 公司与阿根廷石油公司（YPF）日前在阿根廷南端的内乌肯省获得了天然气的重大发现。该气田一旦开发，其储量可确保阿根廷未来半个世纪的能源供应。对天然气田进行实验性的测试估计，其储量至少可达 21 万亿立方英尺。相关官员表示，对新天然气储量进行全面的开发可能需要数年的实施时间，与此同时，阿根廷将继续依赖石油和天然气的进口。

潘 懿 摘译

自：http://www.upi.com/Science_News/Resource-Wars/2010/12/06/Argentina-likely-on-verge-of-big-gas-find/UPI-30551291673512

检索日期：2010 年 12 月 15 日

⁷ Kanwar S. Nalwa, Joong-Mok Park, Kai-Ming Ho. Te al. On Realizing Higher Efficiency Polymer Solar Cells Using a Textured Substrate Platform. *Advanced Materials*, doi: 10.1002/adma.201002898.

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》(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,由中国科学院规划战略局、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》的重点服务对象首先是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;其次是包括研究所领导在内的科学家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好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》现有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《交叉与重大前沿专辑》、《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 朱相丽

电话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; zhuxl@mail.las.ac.cn;

先进能源科技专辑

联系人:李桂菊 陈伟

电话:027-87199180

电子邮件:jiance@mail.whlib.ac.cn