



太阳能光热产业

Solar Thermal Industry Newsletter

汇集人类智慧，传播太阳能量。

简报

二〇一四年第十一期
总第六十五期(月刊)
国家太阳能光热产业技术创新战略联盟 编印



焦点新闻:

973 “高效规模化太阳能热发电的基础研究” 全优通过

结题验收

由中科院电工研究所牵头的国家 973 计划项目“高效规模化太阳能热发电的基础研究”课题结题验收会于 2014 年 9 月 28 日在北京举行。通过课题验收专家组的最终评议，6 个课题均高水平地全部完成了课题任务书的预定目标，全优通过验收。

此次验收组由 973 能源领域咨询组责任专家、华中科技大学程时杰院士，南京航空航天大学宣益民教授，清华大学蔡宁生教授以及徐建中院士、陈霖新研究员等 11 位领衔专家组成。专家组在认真听取了 6 位课题负责人关于课题执行情况、所取得的创新性成果、研究水平以及人才培养等情况的汇报后，一致认为本项目实施近五年来，在太阳能热发电关键基础科学问题研究方面取得了突破性进展，创新点突出，项目的交叉性很强，数据共享通畅；为国内培养形成了一支在国际上有重大影响、年龄结构合理、团结向上，具有创新精神的科研团队，经无记名投票评审，六项课题均以优秀成绩通过验收。

据悉，本项目于 2010 年 1 月正式启动，项目团队由中科院电工研究所、中科院工程热物理研究所、中科院长春光学精密机械与物理研究所、西安交通大学、河海大学、中山大学、北京工业大学和武汉理工大学等 8 家单位组成。

通过四年零八个月的努力，项目团队围绕着高效规模化太阳能热发电存在的若干关键科学问题，以提高转换效率为核心，在建立光热传输协同设计理论、极端条件下辐射—导热—对流耦合传热机理及高效强化的基础理论、高温传热和高温蓄热过程多尺度表征与传热强化方法、新型高温传热蓄热材料微结构设计/绿色制备原理及其环境效应、非稳态“光—热—功”能量系统一体化多层次建模及调控策略以及规模化太阳能热发电的环境适应性等六大方面展开了研究并取得多项重要创新成果，解决了当前制约太阳能热发电技术发展的主要难题。



课题结题验收会议现场

国际能源署发布太阳能发电路线图：

太阳能热发电 2030 年后价值无限攀升

“太阳能将在 2050 年，领先于化石能源、风能、水能和核能，成为世界上最大的电力来源，太阳能热发电系统将在 2050 年占全球发电总量的 11%。”

这是国际能源署（IEA）于今年九月末发布的太阳能发电 2014 版路线图中所显示

的重要内容。路线图包括了太阳能光伏发电技术路线图和太阳能热发电技术路线图，根据 IEA 的这两份路线图，太阳能光伏发电和太阳能热发电技术在 2050 年可以减少 60 多亿吨二氧化碳的排放——这要比全美至今以来所有能源相关的二氧化碳排放，或者是今天世界上所有交通工具所排放的二氧化碳都要多。太阳能电力成为最大的电力来源这个远景目标将在本世纪中叶成为现实。

国际能源署执行主席 Maria van der Hoeven 女士说：“近几年光伏模块与系统成本的迅速降低，为我们未来几年甚至几十年使用太阳能发电作为主要的能源打开了新的视角。”当然，光伏发电和热发电这两种方式几乎所有的投资都花在前期投入上，对于初始的资本投入要求都非常大。因此，为了实现这些路线图中的远景计划，降低初始的资本投资仍然是重中之重。同时，Maria 强调，两份太阳能技术的报告并不等同于对未来的预测。像国际能源署其它报告一样，这两份报告具体描述了太阳能发电所需要的技术与政策支持，重点强调了政府、科研以及行业利益相关者的重要性。两份文件的中心都围绕着对清晰、明朗、具有一贯性的政策信号的需求，用以降低市场拓展的风险，激励投资信心。Maria 女士表示，相反，如果政府给出的政策出现不连贯性、模糊不清的信号或是时断时续的政策周期等等不良记录时，投资者会放弃更多的投资，消费者们也要为他们的能源支付更多的钱，一些必要的项目也会直接受到影响而无法进行。

两份文件也同时强调了两种太阳能技术的互补性。截止于 2013 年底，世界各地电站建成总容量达到了 137GW，意味着每天都会增多至 100MW。其中，光伏的发展要远快于光热，成本的大幅降低是最主要的原因。在路线图规划的场景中，2030 年以前，太阳能技术的主要发展来源于光伏发电，但是，情况在那之后将会有所改变。

巨大规模的光热发电部署将在这个阶段迅速攀升，这主要归功于光热电厂自带的热储存功能。热储存功能使电厂依旧可以在处于用电高峰期的黄昏和夜晚发电，填补了光伏发电的空白。光伏发电现在在全球迅速扩展，首当其冲的是中国，紧随其后的

则是美国。其中，无论是住宅、购物中心还是工厂，占据容量一半的光伏发电设备安装在用户的所在地。与此不同，光热发电则多建造于拥有大量日照以及澄净天空的地区，这为非洲、印度、中东以及美国提供了巨大的机会。

两份路线图提供的部署远景基于最新版的 2014 年国际能源署能源技术远景图以及能源署中关于大量发展可再生能源、关注气候变化的意愿。每份文件都为政策制定者们提供了接下来五年需做的一系列重要举措。这些重要举措包括：制定并更新长期的部署目标，编写给以政策许可和电网连接的合理流程以及为实现电力系统合理化做出贡献者的奖励机制。

《国家应对气候变化规划》发布：

2020 年，太阳能发电装机容量达 1 亿千瓦

日前，国家发展和改革委员会公布了我国首个应对气候变化领域的国家专项规划——《国家应对气候变化规划（2014—2020 年）》（以下简称“规划”）全文。其中，提出了“扩大太阳能热利用技术的应用领域，支持开展太阳能热发电项目示范。到 2020 年，太阳能发电装机容量达到 1 亿千瓦。”

该规划要求将减缓和适应气候变化融入经济社会发展各方面和全过程，加快构建中国特色的绿色低碳发展模式。提出了我国应对气候变化工作的指导思想、目标要求、政策导向、重点任务及保障措施。根据规划，到 2020 年，我国单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%—45%，非化石能源占一次能源消费的比重到 15%左右，森林面积和蓄积量分别比 2005 年增加 4000 万公顷和 13 亿立方米。产业结构和能源结构进一步优化，工业、建筑、交通、公共机构等重点领域节能减碳取得明显成效，工业生产过程等非能源活动温室气体排放得到有效控制，温室气体排放增速继续减缓。

在优化能源结构一节中，规划提出“扩大太阳能热利用技术的应用领域，支持开展太阳能热发电项目示范。2020 年，太阳能发电装机容量达到 1 亿千瓦，太阳能热利用安装面积达到 8 亿平方米。”在发展绿色建筑方面，规划要求“采用先进的节能减排

技术和建筑材料，因地制宜推动太阳能、地热能、浅层地温能等可再生能源建筑一体化应用。太阳能富集地区要出台强制性太阳能推广应用措施。加强建筑节能管理，提升并严格执行新建建筑节能标准，推广绿色建筑标准。力争到 2020 年，城镇绿色建筑占新建建筑比重达到 50%。加快公共建筑节能改造，对重点能耗建筑实行动态监测。鼓励农村新建节能建筑和既有建筑的节能改造，引导农民建设可再生能源和节能型住房。”在重点发展的低碳技术方面，先进太阳能、风能发电及大规模可再生能源储能和并网技术、被动式绿色低碳建筑技术被列入其中。

国家发展和改革委员会要求各地方、各部门要从全局和战略的高度，充分认识加强应对气候变化工作的重要性和紧迫性，把应对气候变化工作摆在更加突出、更加重要的位置，增强责任感和使命感，研究制定贯彻落实《规划》的具体措施，健全组织机构和体制机制，加大资金和政策支持力度，确保完成《规划》确定的各项目标任务。

规划文件对优化能源结构进一步的定义充分显示了太阳能热发电和热利用对改善气候环境的重大意义，体现了我国气候环境现状对绿色能源和可再生能源的迫切需求，我国太阳能热发电和热利用发展将开启新纪元。

国家科技支撑计划“太阳能高品质吸收膜与平板集热器关键技术研发”项目 课题通过专家组可行性论证

2014 年 10 月 13 日和 10 月 20 日，由科技部高新司和国家太阳能光热产业技术创新战略联盟分别组织的国家科技支撑计划“太阳能高品质吸收膜与平板集热器关键技术研发”项目、课题可行性论证会相继在北京召开。

科技部高新司刘久贵副司长，能源处郑方能处长，能源处孙鸿航副处长出席了项目论证会。联盟副理事长邵继新、田立、王振杰出席了课题论证会。课题可行性论证专家组由联盟专家委员会部分成员和马重芳、罗振涛、朱俊生等国内著名太阳能中低温热利用专家组成。

项目可行性论证会上，郑方能处长介绍了国家科技支撑计划项目可行性论证的必要性和重要性。孙鸿航副处长在总结中提到，此项目由国家太阳能光热产业技术创新联盟首次组织实施，这是国家项目管理模式一次创新的尝试。联盟从产业链和行业技术角度，通过组织协调产、学、研、用四位一体，有分工，有协作，对共同完成项目具有更显著的优越性。

“太阳能高品质吸收膜与平板集热器关键技术研发”项目包括“太阳能高品质吸收膜设计、制造与平板式镀膜关键装备研发”、“长寿高效太阳能吸收膜成膜技术及真空卷绕式装备研发”、“太阳能平板集热器提高热效关键技术与示范”、“太阳能吸收膜及平板集热器检测技术研究”四个课题。论证会上，项目和四个课题负责人对本课题的研究内容、年度计划、技术路线和研究方案等内容进行了汇报，专家组认真听取了课题汇报，详细审阅了课题的相关资料，对每个课题进行了深入的质询与讨论，并对课题的实施提出了具体的完善意见。专家组认为此项目四个课题研发内容目标明确、技术路线合理、实施方案可行，一致同意通过可行性论证。据悉，该项目课题中，部分研究实现后将提高现有产品性能，降低生产成本，达到国际先进水平，对社会的经济发展和环境保护具有重要意义。



“太阳能高品质吸收膜与平板集热器关键技术研发”项目

通过论证，即将启动

当今，随着太阳能光热利用技术的不断成熟，人们对太阳能光热产品的需求不断增加，我国平板集热器市场份额近几年逐步攀升。但是，由于我国高品质吸收膜性能和单机产能不足，镀膜工艺控制技术与国外差距较大，吸收膜高温盐雾工况环境下服役寿命的定量评价和集热器热性能快速评价方法欠缺等因素，国内平板集热器发展受到严重制约。在这样的现实背景下，“太阳能高品质吸收膜与平板集热器关键技术研发”项目应运而生，并与《国家中长期科学和技术发展规划纲要》能源领域中“太阳能光热利用技术和太阳能建筑一体化技术主题”、《国家科技支撑计划 2015 年度项目指南》能源领域“太阳能吸收膜及平板集热器检测技术研究”、《关于促进太阳能热水器行业健康发展的指导意见》中“加强太阳能热水器在城镇市场的推广应用，优先推广高效太阳能热水器”等指导思想、政策纲要相呼相应。

该项目由课题一“太阳能高品质吸收膜设计、制造与平板式镀膜关键装备研发”、课题二“长寿高效太阳能吸收膜成膜技术及真空卷绕式装备研发”、课题三“太阳能平板集热器提高热效关键技术与示范”、课题四“太阳能吸收膜及平板集热器检测技术研究”四个课题组成。项目拟解决高品质太阳能吸收膜设计与制造、高效平板集热器设计、集热器吸收膜寿命与动态热性能检测三大关键技术。涵盖了吸收膜优化设计、卷绕式真空镀膜技术及设备研制、集热器动态热性能检测技术等十余项研究内容。将在产品、设备和方法上取得突破性创新。将实现：

1. 采用大面积磁控溅射镀膜工艺控制与纠偏技术，建立具有自主知识产权大型真空平板式、卷绕式吸收膜生产示范线，填补国内空白。
2. 形成自主知识产权 Si-N-O 和 Ti-N-O 高品质吸收膜，吸收和发射性能达到国际

同产品水平，满足我国特有耐候性要求。

3. 推出适用于我国北方寒冷区域集热应用的多种新型太阳能平板集热器，建成集热示范工程，填补国内平板集热器寒冷区域示范空白。

4. 创建适合我国服役工况下吸收膜寿命预测/评价和集热器高效动态热性能检测方法平台。

与以往不同，“太阳能高品质吸收膜与平板集热器关键技术研发”项目由国家太阳能光热产业技术创新联盟组织实施，这是国家项目管理模式中一次重要的创新性尝试。联盟从产业链和行业技术角度，通过组织协调产、学、研、用四位一体，有分工，有协作，对项目圆满完成将发挥有力的推动作用。该项目研究队伍功底扎实、力量雄厚，由具备几十年的光热吸收膜研发、镀膜装备制造、平板集热器设计研究经验的 40 名来自中国建筑材料科学研究总院、清华大学、中国科学技术大学、中国科学院电工研究所、中国建筑科学研究院等 12 家单位的主要学术骨干组成。其中，千人计划 1 人，国家杰出青年科学基金获得者 6 人，中国科学院百人计划入选者 4 人，教授 10 人。

该项目研究预计于 2017 年完成，届时，将实现高品质吸收膜和镀膜设备国产化，大大提高我国行业核心竞争力；提升产品质量标准，有力保障平板集热器产业健康发展；满足 300 万套平板集热器需求，产值 30 亿元，2020 年满足 1500 万套平板集热器需求，实现产值 150 亿元，大力推动我国社会经济发展。可节约标准煤 150 万吨，粉尘、SO₂ 和 CO₂ 减排 25 万吨、2.5 万和 180 万吨，有效促进我国环境保护和生态建设。

一项项研究成果将填补国内许多空白，一个个技术将领先国际水平。“太阳能高品质吸收膜与平板集热器关键技术研发”项目顺利通过可行性论证，使太阳能热利用人看到了行业发展的又一曙光。又一科技之帆起航！让我们期待他们稳步创新，扎实推进。

行业动态：
●●●●●●●●

上海电气携手美国亮源承建黄河公司 2*135MW 光热电站



近日，上海电气集团下属集团公司上海电气电站集团（“上海电气”）与美国 BrightSource 公司（“亮源”）宣布：两家公司已签署合资合同，成立上海电气亮源光热工程有限公司，在中国承建大型光热发电站，两家公司将分别以现金出资持有该合资公司 50% 的股权。

据悉，随着两公司与中电投集团黄河上游水电开发有限责任公司正式签订三方合约，上海电气亮源光热工程有限公司正式宣布以 EPC 身份参与中电投黄河水电公司德令哈 2*135MW 塔式光热电站项目的开发建设。业内知情人士透露，初步计划中电投集团在该项目中将持股 80%，上海电气亮源光热工程有限公司将持股 20%。

目前，青海德令哈光热发电项目规划六台 135MW 机组。一期两台机组预计 2015 年四、五月份开工，2017 年竣工。该项目装机规模高达单塔 135MW，并将配 3.5 小时熔盐储热系统，建成后将成为全球最大的塔式配储热光热电站。西北电力设计院及西班牙

牙电力建筑工程设计公司 Idom 参与了该项目的设计工作。据了解，项目一期可行性研究已经完成，青海省发改委和黄河组织一批指定的专家小组正在对其进行审查。青海省发改委将会根据专家的审查意见进行批复，国家发改委将为项目一期批复上网电价。

除与中电投黄河和上海电气合作之外，亮源也正与水电水利规划设计总院共同研究如何更有效开发利用中国的太阳能资源。亮源正利用其 Ivanpah 项目的成功经验共同推动着中国新兴光热行业的技术进步和项目开发。