

科技部太阳能光热产业技术创新战略联盟简报

科技部太阳能光热产业技术创新战略联盟秘书处 编印

通信地址：北京市中关村北二条六号（100190） 网址：www.nafste.org

中国科学院电工研究所2号楼223室 电话/FAX：010-82547214

2011年第9期

（总第22期）

2011年9月29日

工作动态



“2011年太阳能热发电技术三亚国际论坛” 太阳能光热产业技术创新战略联盟座谈会召开



2011年8月17日下午“2011年太阳能热发电技术三亚国际论坛”太阳能光热产业技术创新战略联盟（以下简称联盟）座谈会在三亚阳光大酒店阳光2厅召开。此次会议的目的是讨论如何构建联盟的技术创新链，如何充分发挥联盟的作用，推动我国太阳能热利用技术的发展。国务院参事、中国可再

生能源学会理事长石定寰、中国科学院院士、联盟专家委员会主任委员徐建中、美国能源部太阳能计划处主管 Tommy Rueckert、澳大利亚 CSIRO 能源技术部高级研究员 Kim Jin Soo、韩国首尔国立大学教授 Park Yung Chil、西班牙 Abengoa Solar 公司亚太区总经理 Julian Lopez、德国 Ferrostaal 公司的 Gerret

Kalkoffen、以色列 Heliofocus 公司的 Elly Burker 以及联盟成员单代表与有关媒体记者共 150 余人参加了会议。

会议共有七项议程：1、联盟秘书长邵继新对过去一年联盟的工作进行总结；2、联盟副秘书长李兴介绍联盟组织科研项目的申报情况；3、上海交通大学代彦军教授介绍联盟自筹经费组织的科研项目——《太阳能中温热利用在工业节能中的应用》的进展情况；4、国外专家介绍各国发展太阳能热发电技术的经验和做法；5、与会代表畅谈如何构建联盟技术创新链，如何充分发挥联盟的作用，推动我国太阳能热利用技术的发展；6、国务院参事、中国可再生能源学会理事长石定寰讲话；7、联盟理事长王志峰发言，安排联盟下一步工作。

一、联盟工作总结

太阳能光热产业技术创新战略联盟自 2009 年 10 月 20 日正式成立以来，联盟成员已经由最初的 30 家发展为 66 家（截至 2011 年 6 月），其中公司企业 34 家、大学高校 19 家、科研院所 13 家。

自 2010 年 8 月三亚会议以来，联盟的主要工作包括：1) 编辑出版了 20 期联盟简报，主要包括工作动态、行业动态、业内观点和技术交流等栏目。简报的主要发送范围是科技部、国家能源局、联盟全体成员、相关联盟、相关学会与协会、相关专家与学者等，并全文上传到联盟网站。联盟简报受到了科

技部、国家能源局有关领导的高度评价；2) 建立并逐步完善了联盟网站 (<http://www.nafste.org/>)，网站主要栏目包括联盟简介、联盟章程、组织机构、联盟会员、焦点新闻、业界信息、合作交流、通知公告、会员新产品与新技术展示等；3) 根据不同的主题召开了九次联盟全体成员会议、六次专家委员会会议、五次联盟成员单位学习交流会；4) 筹办了第五届太阳能热发电技术三亚国际论坛；5) 组织成员单位参加将于 2011 年 9 月 20-23 日在西班牙格拉纳达举行的 SolarPACES 2011 年会，预计联盟参会代表 30 多人；6) 组织成员单位参加了 2011 中国清洁电力论坛&中国国际清洁能源博览会；7) 以联盟成员自筹经费的原则组织了“太阳能中温集热技术与工业节能应用”项目；8) 为国内首个商业化太阳能热发电项目——内蒙古 50MW 槽式太阳能热发电特许权招标项目提供了技术支持；9) 组织成员单位编写了“太阳能中温工业应用标准”；10) 组织编写“2011-2015 太阳能热发电产业及投资机会分析报告”，该报告将于 2011 年 9 月底定稿。

联盟拟充分发挥联盟内高校、科研院所等的教育资源优势，计划举办太阳热利用工程硕士班、太阳能热利用技术培训班，主要从企业内部招生，培养人才，从而应对太阳能热利用方面的各类专业人才紧缺的局面，此项工作正在进行中。

二、联盟组织科研项目的申报情况

联盟组织各成员单位积极申报国家“十二五”探索、导向类科研项目的情况。在此次项目申报工作中，联盟组织成员单位共申报了七个项目，超过 65%的联盟成员单位分别参与其中。在项目申报中，各成员单位积极寻求申报途径，大家互帮互助，积极沟通交流，从而使得联盟组织的几个项目均顺利通过了科技部的入库评审。

三、联盟自筹经费《太阳能中温热利用在工业节能中的应用》项目介绍

项目的提出背景是基于目前工业能耗约占社会总能耗的 50%以上，而其中 50%的工业能耗又是热能耗。热能耗中所消耗的大部分都是在 80-250℃之间的热能，这部分热能基本可以利用太阳能中温技术解决。

项目的主要目标是针对 80-250℃的中温集热器技术及产业化工艺进行研究，并形成规模化的示范。在中温的储热、用热和太阳能热源技术方面形成工艺，在太阳能制冷技术方面形成突破，形成将太阳能热利用从热水向热能利用的转变，将太阳能用到干燥、工业加热、纺织印染等众多有用热需求的工业领域，扩展太阳能热在国家能源结构中的应用比例，形成自主知识产权的中温太阳能热利用体系。

项目中所涉及关键技术包括：太阳能中温集热器技术、成熟的与工业用热工艺匹配的热源技术、基于中温集热器的制冷技术、

太阳能中温储热技术。核心是中温集热器技术和工业示范。

该项目是由联盟自筹经费组织筹划的，历时一年之久，并于今年 3 月成立了项目专家委员会和项目管理委员会，进行项目工作的规划组织协调。最值得一提的是，该项目在未获得国家资金支持的情况下，先行启动，目前联盟内部参加单位启用企业自有资金，已经开始了项目的有关工作，包括中温集热器涂层技术、工艺技术和系统集成等。目前，项目已经完成了入库遴选。

另外，为有的放矢，联盟已经和诸如纺织联盟、竹木联盟、建材行业等进行了深入沟通交流，确保技术研发可有效的向市场应用转化。下一步，联盟各项目参加单位将围绕项目设定的技术指标，进行产学研的通力合作，并加强和其他联盟的沟通合作，推进中温集热器的工业示范和推广。

四、国外产学研合作经验介绍

以色列 Heliofocus 公司 Elly Burker 先生

以色列自上世纪六十年代开始发展太阳能技术，其成功首先是归功于政府的法律规定，政府颁布法律要求以色列所有的建筑都要安装太阳能热水器。目前，以色列全国电力供应的 5%来自太阳能。现在以色列政府又颁布了太阳能电力上网电价，根据容量不同，上网电价在 25~30 美分/kWh 之间。以色列企业在太阳能领域有一批知名企业，例如，Luz 公司、Solel 公司（被西门子收购）、

BrightSource 公司以及 Heliofocus 公司。

太阳能热发电技术要求高温、高效率。太阳能热发电相对于光伏的主要优势在于储热技术。通过储热技术，太阳能热发电可以实现“平价上网”。美国能源部提出的 6~7 美分/kWh 的太阳能热发电成本也只有通过储热技术才能够实现，这样的话就可以在自由电力市场具有竞争性。在这方面，政府可以设定一些鼓励太阳能热发电的政策，从而帮助人们从事太阳能热发电事业。

澳大利亚国家太阳能研究中心 Kim.Jin Soo 博士

澳大利亚政府最近开始关注能源技术，一个领域是清洁煤炭，另外一个就是太阳能。政府对太阳能的投资或支持主要表现两个方面：一是实施太阳能旗舰项目计划（商业化项目），另外一个支持澳大利亚太阳能研究所（技术研发）。太阳能旗舰项目计划的目的是在澳大利亚建设最大的太阳能发电设施，光伏和光热项目各占一半。在第一轮的项目中，由法国 Areva 公司为首的财团中标 250MW 太阳能菲涅尔混合电站项目，其中政府投资 4.64 亿澳元。澳大利亚太阳能研究所在 2009 年获得了 500 万澳元的太阳能热发电基础研究经费，2010 年上升为 1000 万澳元，2011 年预计 2500 万澳元。研发的主要目的是降低太阳能热发电的成本，并在 2-3 年内，通过和产业界紧密合作，进行工程示范。

科研界和产业界合作非常重要。澳大利

亚从事太阳能热发电的企业不太多，主要有 Avera（菲涅尔技术）、Solar Systems（聚光光伏）、Wizard Power（碟式）。CSIRO 所研发的定日镜技术已经在产业界投入使用，并开始小批量生产。目前澳大利亚太阳能热发电的技术发展方向有两个，一是和传统的燃煤/燃气电站结合进行混合发电，另外一个分布式发电，为偏远地区供电。另外，政府也在积极倡导碳税。目前，在澳大利亚约有 100 亿澳元的清洁能源市场，因此太阳能热发电技术必将发挥作用。

美国能源部太阳能项目规划处 Tommy.Rueckert 处长

上个世纪 80 年代中期，美国政府采取了积极主动的政策，和公共事业公司南加州爱迪生电力公司签订了 Standard Offer 4(标准供应计划，即节约能源的机会)，通过和电力公司签订合约（购电协议），Luz 国际公司才得以在加州莫哈维沙漠建设了大规模的太阳能热发电站。这是一个例子，就是推动电力公司在产业发展方面起到的作用。由于标准供应计划的实施，美国在 1984-1991 期间，共建立 9 座太阳能热发电站，总装机容量 354MW。

然而，90 年代早期，政府放松了这类政策支持，电力公司由于无法在自由市场进行成本竞争，因此太阳能热发电发展戛然而止。随后的 10 年里，虽然美国仍继续对塔式、槽式、碟式太阳能热发电技术的进行研究，

但是力度水平都不太大。虽然政府仍通过能源部进行支持，但是资助的数额也就在500-1000万美元之间，因此也只够进行实验室级别的研究工作。

但是有个公司，名为 Solargenix（后被 Acciona 收购），在没有太多政府支持的情况下，仍然坚持发展槽式技术。2006 年，政府开始出台新政策，这家公司从而能够很好的抓住机会，并建成了 64MW 的内华达 1 号电站。而这座 64MW 的太阳能热发电站对目前美国太阳能热发电的发展起到了非常关键的作用。在没有政府支持的情况下，Solargenix 公司仍然积极主动的进行技术研发，直到推动政府开始关注，并进行政策支持。同时，在西班牙，政府修订了皇家法案，从而促使了太阳能热发电的快速发展。由于美国和西班牙太阳能热发电的发展，美国政府对太阳能热发电的关注度开始增温，另外，科研界对储热技术的宣传，也让政策决策者认识到太阳能热发电区别于光伏技术的最大特点。

随着一个实质性电站的建立，美国颁布了 2 个激励政策，一个是 30% 的投资税收抵免，另外一个为贷款担保。这两个激励政策也促使 6 个特别大的太阳能热发电项目在今年在美国西南部开工建设。在过去的几年里，美国能源部每年划拨到太阳能热发电项目的资助约 5000 万美元，其中 1/3 是划拨给桑迪亚实验室和美国国家能源实验室用于技术研发，既包括先进技术的研究，也包括对产业

的支持。另外 2/3 的资金流向大学和产业界，用于竞争性下一代低成本技术项目的研发。这些项目还不够获得贷款担保，但是有可能在将来具有竞争性。

德国 Ferrostaal 公司经理 Gerret.Kalkoffen 博士

德国分为联邦、州和地区三个级别。在州的层面，每个州都有能源、环境和科学部。每个州都有不同途径的资金，这些资金可以直接拨给研发机构，或者是给学会或联盟这样的机构。在州上面是联邦，德国政府在能源领域发挥至关重要的作用。联邦政府也发布了上网电价法案，但是主要针对风能和光伏。由于上网电价政策，导致德国可再生能源的比例从 5% 上升到目前的 15%。上网电价非常有效，而且简单，但是主要的问题是电力的使用者来负担这部分费用。每年，德国约 20 亿欧元花在了购买可再生能源电力。

在欧盟层面来说，各个国家还没有统一或相同的能源政策，大部分还主要是各国联邦或州层面的政策。但欧盟却提出了 2020 年可再生能源比例达到 20% 的目标。但如何实现这 20% 的目标，还取决于各个国家本身。目前的问题是，欧盟并没有制定如果哪个国家没有实现这一 20% 的目标将会有哪些惩罚措施。瑞典目前已经实现 50% 的可再生能源利用，主要是大规模的水电和风电。但像意大利却只实现了 5% 的利用比例，很明显将无法实现 2020 年 20% 的比例。

从一个 EPC 承包商的角度来看，对于技术研发公司来说，很容易获得资助。但对于拥有商业化的技术的 EPC 公司来说，只能将该技术应用于电站建设中。但问题是，在没有清晰的上网电价政策情况下，如何将拥有的即将可以商业化的技术进行产业化？这个问题也是产业联盟所需用面对和解决的问题。

西班牙 Abengoa Solar 公司中国代表处首席代表 Julian Lopez 先生

在欧洲，框架计划在新技术发展方面起到了重要的实际性驱动作用。这个框架计划要求项目申请者必须是好几个企业机构组成财团，从而共同进行技术研发。参与的伙伴不限于欧洲的企事业单位。在目前的第七框架计划阶段，有个项目是资助郎肯循环的太阳能热发电技术。这个项目中是由几个欧洲公司和研究机构组成一个财团，共同申请的。另外一个成功的案例是西班牙 PSA (Platform of Almeria) 的搭建，西班牙、德国、欧洲其他企业、美国等都参与平台搭建工作。不过，目前这个平台只有西班牙和德国共同出资来维持其运行。西班牙 PSA 实验平台有很多研发项目在进行，这些项目都是通过公开竞标的方式来决定各单位在平台搭建新的实验设施。PSA 已经运行了近 40 年了。这种模式，不仅有利于技术的发展，也有利于产业界和研究界合作。在上网电价政策的支持下，产业界得以根据 PSA 实验平台中所

搭建的系统参数条件进行商业化电站的建设和运行。

其实产业界需要的不仅是电力，还有热能，或者说是热源。如果是发电，要考虑从热到电的转化效率，但如果将所发电力再用于产生低温的热能，那就没有效率可言。所以也不是说所有的技术都要 100% 进行发电，而是针对市场的需求进行技术研发，市场需求可能是多样的。在美国有家企业生产中小型的集热器，满足 190℃ 左右的温度需求。这种技术不仅成功的用于生产热水，也用于工业节能和制冷。因此建议联盟在进行中温技术研发的同时，寻找产业界的项目支撑，了解产业界的需求。

韩国国立首尔工业大学教授 Park Young Chil 博士

韩国政府确定了 2012 年可再生能源在整个能源结构的比重达到 5%，2030 年达到 12% 的发展目标。目前韩国主要发展的是光伏和风力发电等，太阳能热利用的发展环境却不太好，主要的光热项目都是由政府主导的。

目前的韩国研发重点是太阳能热化学、碟式和塔式热发电系统。政府出资支持技术研发，但是如果大学、科研院所与产业界不能进行合作的话，将很难获得资助。韩国政府要求，产业界必须是项目第一承担单位，大学和科研院所可以通过其他合约成为项目参加单位。目前已经完成的 200kW 的太阳能塔式发电项目就是一个例子；项目主要的合

约方是企业。在这个项目中，一共有 3 个小企业、3 所大学和 1 个研究机构参加。

五、联盟成员发言讨论

国务院参事、中国可再生能源学会理事长石定寰——联盟应尽快开展行业战略研究，建立标准和测试手段，重视国际合作



联盟是新时期为加强以企业为主体、市场为导向而建立的产学研联合体，应在突破关键技术上发挥作用，学习国外推动产、学、研互动的成功经验很有必要。太阳能热水器对改善人民生活水平、推动部分工业节能应用方面发挥了重要作用，在此基础上进行中、高温的发展很有必要。要充分利用热能储存的技术优势，克服太阳能资源间歇、不连续的困难，实现如常规能源的连续供能则意义重大。各个方向、各个领域应该开展什么样的技术研发很有战略意义。如工业节能、建筑节能需要研究什么样的技术，并积极向国家提出重点技术发展需求，把众多的联盟成员凝聚在一起，走科研的市场化道路。不能仅在国家层面寻求支持，还要着眼于地方政

府的支持，并积极开展国际间的交流与合作。目前我国正在深化与美国学术高层的交流，与德国加强交流，探讨如何发展可再生能源，并分别与西班牙和德国联合成立了可再生能源促进中心，同时加强人才培养，强化高层的交流与合作。

另外，对资源性评估这一基础工作要马上开展，那些技术单项的评估也非常重要，建议引入气象部门开展此项工作。我国太阳能热发电相关技术标准很滞后，应积极参与国际太阳能热发电标准的制定，中国有这么大的市场应该要有话语权。联盟应加强测试手段建设工作，这很紧迫，应该在产业发展前建立，可向国家积极建议由联盟承担此项工作。

联盟专家委员会主任，中国科学院院士徐建中——加强标准研究，规范行业



建立热发电标准国家归口主管部门是能源局和认证委，可组织材料向上述部门申请建立。热发电的配套政策可积极向发改委、科技部建议，不能把热发电等同于光伏发电，

要阐明热发电不同于光伏发电的技术特点。光伏发电近年来成本下降很快，热发电必须要有新技术的突破，可向国家自然科学基金委申报项目寻求支持。目前国家自然科学基金委正考虑发布项目群，建议联盟在组织项目时把热发电研究打包成一个几千万的项目群，包含热发电的传热、蓄热等整个热发电系统技术的研究，以一个项目群的方式向基金委申报；与能源局协商成立国家级热发电研发中心很有必要，该中心还可以同时负责热发电产品的第三方检测。

太阳雨太阳能集团副总裁朱宁博士——应搭建企业与科研单位之间互相了解的桥梁

企业对技术有很强需求，研究机构 and 高校有很强的研究能力和一大批成果以及仪器设备。但双方信息没有沟通渠道。希望联盟能组织搭建互相沟通的桥梁。

广州五星太阳能有限公司总监杨献杰——联盟内高校应培养太阳能热利用高级人才

建议在联盟网站上设立专家咨询专栏，加强技术交流，以避免低技术、高成本的重复研发。目前，太阳能热利用方面的人才紧缺，希望联盟能够加强人才培养力度，如联盟开办工程硕士专修班就是很好的办法。另外，如果没有政府支持，企业自有资金进行研发比较困难。希望各地政府也能够对新技术研发进行支持。

皇明太阳能股份有限公司技术总监张立峰——尽快研究出台热发电产品规范标准

国家能源局在十二.五规划征求意见稿中对太阳能热发电的装机容量规划了1000MW。内蒙、新疆、青海、甘肃等省区都有具体的指标，感觉形成太阳能热发电市场的步伐在逐步加快。希望联盟积极发挥技术咨询优势，引导技术研发方向，在成本、可靠性与寿命上深入开展研究。1000MW热发电装机规模对镀膜钢管的需求量大，而目前国内钢管生产厂家产品质量良莠不齐，希望对此配套的上下游企业的技术与工艺应提前进行规划与指导。

北京清华阳光技术发展中心主管韩成明——通过项目组织产学研合作

联盟主导的《太阳能中温热利用在工业节能中的应用》这一项目产业化发展的前景很好，应利用联盟这个平台促进产业合作。清华阳光正在做这一方面的工作，目前正在上CPC集热管生产线，希望该方面与其它联盟成员合作。

武汉理工大学材料学院副院长程晓敏教授——加强太阳能材料方面的研究

希望国家支持联盟，组织开展热利用方面的材料研发。

重庆大学机械传动国家重点实验室陈小安教授——应重视长寿命传动系统研究

热发电技术中的自动跟踪系统在正常和特殊条件下精度都可得到保障，但效率会有所变化，随着电站的长期运行精度难以获得保障。这些研究工作需要长期坚持、长期积

累后方能为企业和其它研发机构提供服务。希望这个问题能在今后的研发项目中得到体现。

北京工业大学吴玉庭教授——多向国家建议政策倾斜

希望国家提前出台太阳能热发电鼓励优惠政策，促进产业发展。

江苏太阳宝新能源有限公司董事长殷建平——重视中低温热利用

建议联盟不要放弃热水器发展，热水器进入城市也能获得巨大的商机，比如中温热利用在民用领域就有很大的发展空间。

北京太阳能研究所总工孙守建——沟通信息、避免重复建设

建议联盟整合资源、集中优势开展研发，避免重复研究、重复生产，充分发挥各自优势，扬长避短，建立国家级太阳能热发电检测中心。

六、王志锋理事长总结性发言

联盟秘书处一年来的工作有成绩，办了几件实事。希望联盟秘书处尽快安排联盟会费的审计工作。

与光伏行业相比，我国太阳能热利用研究队伍水平还亟待提高。应大力引进高水平人才进入这个行业。这次十二五项目如可中，光伏方面有几个“千人计划”领衔的团队，而热利用该类团队一个也没有。

在项目组织和实施方面，2010-2011年组织申报的“十二五”科技项目涉及联盟三

十余家成员单位参与，联盟在2011~2012年将不再组织项目申报的重大活动。联盟随后要认真考虑的是组织一些基础性研究项目，为行业发展打基础。

在联盟成员间交流方面，很多成员单位都表示此类活动有助于增进互相了解交流，今年秘书处应当多组织相关活动。目的是增进企业与科研机构 and 高等院校之间的了解、促进合作。希望秘书处每季度都能组织一到两次参观活动。每次活动前应将拟参观考察的内容写成文字介绍给成员单位。所有考察活动都应该是自愿参加的。

虽然做了不少努力，但联盟目前在教育培训方面的工作进展还不大。秘书处正积极招聘教育管理人员，希望各高校积极推荐。最好是有丰富办学经验的退休高校教务处领导。

积极开展太阳能热发电项目方面的国际合作非常重要。热发电产品不仅来源于国内，还可开展国际合作获取关键技术，尤其是电站集成经验。西班牙和美国的热发电站的产品与设备很多也来源于外国，包括中国的。联盟愿意为各成员单位推荐合作。要瞄准国际市场，产品质量要高标准、高要求。要加强标准研究和检测工作。联盟在太阳能热发电方面已经起草了七项标准。

为国家和行业决策提供准确参考信息。编制一本数据真实，分析权威的行业发展报告是很必要的。2010年底开始，联盟就和兴

业证券一起开始行业研究。目前正在编制产业发展报告，9月底可以定稿。这将为为行业发展、投资人提供准确的、权威的、基础性的参考依据。由于行业发展很快，这个报告拟每年更新出版一本。为使报告更权威，今后需要大量的基础数据，望各成员单位能提供支持。这实际也是一个展示各单位成果

和能力的一个平台。

延庆塔式热发电站已进入调试阶段。调试完成后，作为国家太阳能热发电实验基地，我们将开放资源，有需求的单位可进入试验场开展实验。我们将为大家提供便利和优惠的科研服务。希望大家齐心协力共同把中国的热发电事业和世界热发电事业推向更高。