

太阳能光热产业技术创新战略联盟简报

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/传真：010-82547214

2012年第11期

（总第36期）

2012年8月15日

工作动态



人类进入以绿色智能可持续发展为特征的新文明阶段

路甬祥副委员长视察八达岭太阳能热发电电站重要讲话



2012年7月27日上午，中共中央委员，十一届全国人大常委会副委员长路甬祥视察了中国科学院电工研究所八达岭太阳能热发电实验电站。路甬祥副委员长视察了直流电网实验平台、太阳能热发电站定日镜场、吸热器系统、电站总控室、熔融盐实验室、光学实验室等电站设施和科学实验平台。

路甬祥副委员长一边参观电站和基地设施，一边就热发电研究进度、技术和研究设想作的详细问询，并悉心听取汇报人员的汇报讲解。对电站目前所取得的科研成果和建设的工程予以了高度的肯定。路甬祥副委员长看到1万平方米定日镜场时谈到自己以前在德国看到德国科学家经常通过1:1的样机来做风机的研究，当时问他们为什么不

直接采用数值模拟结果？得到的回答是产品涉及的技术链长，必须在真实环境考验下才能对技术合理性做出合理评价。路副委员长指出，很多可再生能源技术是多学科交叉，例如定日镜里就有光学、力学、控制和材料等方面。要进行综合性研究和实证实验才能充分暴露产品的技术问题。路副委员长认为电工所在太阳能热发电方面对设备和系统进行1:1进行实证性研究的方法很好，很有必要。

他强调，科研人员不应仅做理论研究工作，还要面向产业化。太阳能热发电在未来是一个很大的产业。参观考察中，路甬祥副委员长还强调，在一线工作的科学家要自主按照国家战略需求，面向世界科学前沿，积极主动地探索，要提升做科学原创、关键技

术突破跟集成自主创新的自信心和自觉性。



路甬祥副委员长在镜场前就科学和技术结合的科研方法和研究人员交谈



路甬祥副委员长一行参观主控室

在电站和科研人员座谈时路甬祥副委员长说，“我今天主要是听说延庆可再生能源示范基地建的差不多了，经过 5、6 年已经基本成型，上次在展览会的时候胡主席看了延庆热电站模型发表了很积极的讲话给了很重要的指示，给大家很多鼓励。”路副委员长指出，现在人类在工业化时代所建立起来的煤、石油、天然气为基础的化学能源的体系逐步正在转型期，在今后的二三十年或者三五十年逐步转变为可持续能源发展体系，可再生能源的地位逐渐从实验

性、辅助性能源成为主位能源之一，战略地位举足轻重。另外，构建加强技术的转移转化，加快系统技术集成的程度、速度、质量，有利于与企业的产业创新进行无缝对接。延庆热电站这样一个能看到全系统的样板会给企业进行技术转换很多的信心。企业可以根据相关的发展进行工业性推广和扩大，以实现科技经济化，将技术研究转化为技术产出，为国家做出实质性贡献。

在与科研人员亲切交流的同时，路甬祥副委员长做出了以下指示：

第一点要充分认识可再生能源发展的意义；第二点在国际上要做有竞争优势的工作；第三点要我们面对会国际上很好的机遇；电工所在哪些方面有所作为；第四点，建议我们加强战略研究工作，也提出了战略研究的发展方向。



路甬祥副委员长在熔融盐实验室就能源和社会进步发表指示

正如路甬祥副委员长所说，如果从 70 年代开始是以信息和材料为主流的产业革命的话，那么今后能源、材料、生物就三大领域作为主攻方向，支撑人类绿色可持续发

展时代,或者说是人类进入以绿色智能可持续发展为特征的新的文明发展阶段。这是一个很重要的发展领域,我们应考虑多学科交叉合作,不断提升集成的整体效率和水平,在价格上要有比价优势,在国际上要有竞争力,瞄准国际产业的先进水平,紧密跟踪前沿的发展方向,在科学研究作为支撑的基础上,分析世界各国已有的经验提出我们自己的想法,敢于做其他人没有做过的事情,自

主创新!

路甬祥副委员长不仅给太阳能热发电技术指明了未来战略发展方向,也提出未来工作中将面临的艰巨工作,使我们能未雨绸缪,抓住“人类进入以绿色智能可持续发展为特征的新文明阶段”的机遇,在可再生能源领域科学研究和产业化方面再创新高!

北京延庆八达岭塔式太阳能热发电站带负载发电实验成功

2012年8月9日13:18分,延庆八达岭太阳能热发电实验电站全系统贯通,首次太阳能发电实验获得成功,电站建设六年来终于迎来了历史性一刻!

当太阳能集热场输出的过热蒸汽推动汽轮机转速从600rpm到2500rpm,5000rpm,6000rpm一路平稳升速到额定转速6500rpm,定速10分钟后,在13:18分,电站负载合闸,绿色的电流将负载瞬时加热,电站一片沸腾!这是我国太阳能热发电领域的重大自主创新成果。

该电站的核心部分太阳能集热场于2011年7月19日成功产汽,蒸汽参数达到400°C,4MPa。自2011年7月起至2012年5月,1万平方米定日镜场和吸热器耦合产生过热蒸汽实验累计300余小时。科研人员掌握了

多种气象和多种产汽参数条件的下太阳岛运行规律。自2012年5月起,项目单位克服今年北京多雨的困难,按照规范要求频繁进行了一系列发电前相关的基础实验,为



2012年8月9日正在发电运行的太阳能集热场
8月9日太阳能发电实验做了坚实的准备:

2012年6月10日,电站汽轮发电机首次冲转,转速达到1076rpm,蒸汽来自辅助燃油锅炉;2012年7月1日,电站汽轮发

电机过临界转速试验，达到 5760rpm，蒸汽来自太阳能集热场；2012 年 7 月 17 日，电站汽轮发电机达到额定转速，6500rpm，蒸汽来自辅助燃油锅炉；2012 年 7 月 22 日，电站汽轮发电机发电试验，系统励磁电压达到 9kV，蒸汽来自辅助燃油锅炉；2012 年 8 月 4 日，带负载运行发电调试，系统电压达到 10kV，通过变压器后带负载 120kVA，蒸汽来自辅助燃油锅炉；2012 年 8 月 9 日，利用太阳能的带负载发电实验，过热蒸汽来自太阳能集热场，系统电压达到 10.5kV，



紧张工作的主控室

50Hz，完全满足上网要求。连续稳定运行 35 分钟后在天空多云条件下停机，发电实验圆满成功！

该实验电站是国家“十一五”863 计划重点项目（2006AA050100）的主要部分，同时得到北京市科委和中国科学院的立项支

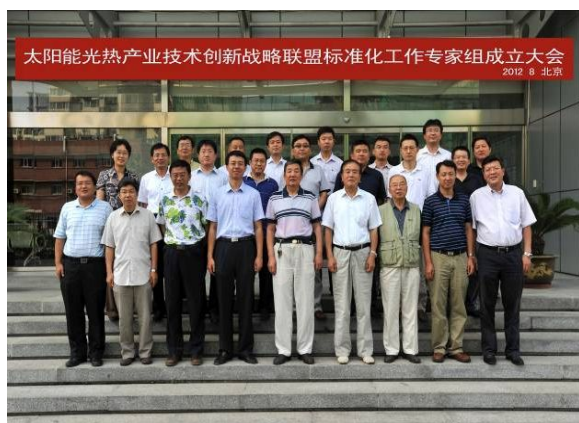
持，共投入科研经费约 6700 万元。近年来，项目研发团队的十一家单位精诚团结，艰苦奋斗，自主完成了太阳能塔式电站的核心装备研制、全系统概念设计、初步设计、施工设计及设备安装和调试工作，建立起太阳能热发电技术的研发体系和标准规范体系，全面掌握了高精度聚光器、聚光场、直接过热型吸热器、储热和发电单元及系统设计技术，以及总体、光场、机务、仪控和电气设计技术，取得了以光场热场耦合直接产生过热蒸汽工艺为代表的一批自主创新成果，申请了发明专利 43 件，已授权 11 件，编制了太阳能热发电首部国家标准，还实现了 100%的设备国产化率。

通过项目实施，中国科学院还在延庆基地建成了占地 300 亩的大型太阳能热发电技术研发基地和一批重要科学实验平台，为我国太阳能热发电技术今后发展打下了的基础。系统发电成功表明我国已初步掌握太阳能热发电系统的设计集成方法，进入了国际先进行列。全球著名太阳能热发电研究机构 The Plataforma Solar de Almeria（PSA）主任 Diego Martinez 博士贺信说，Welcome to the club of entities running large solar research facilities!

太阳能光热产业技术创新战略联盟标准化工作专家组成立

2012年8月2日，太阳能光热产业技术创新战略联盟标准化工作专家组在中国科学院电工研究所一号楼705会议室隆重召开，科技部高新技术发展及产业化司能源交通处副处长孙鸿航，中电联标准化中心副处长汪毅应邀出席。太阳能光热产业技术创新战略联盟标准化工作专家组成员及联盟单位代表参加会议。

成立大会由太阳能光热产业技术创新战略联盟理事长王志峰博士主持。太阳能



光热产业技术创新战略联盟秘书长邵继新同志宣读了标准化工作专家组名单。专家组组长由全国能标委新能源和可再生能源分委员会朱俊生主任担任，王志峰博士和中国标准化研究院王赓博士担任副组长，中国科学院电工研究所白凤武博士担任专家组秘书长。专家组共有28名专家组成。大会对太阳能光热产业技术创新战略联盟的《太阳能光热产业技术创新战略联盟标

准管理暂行办法》、《太阳能光热产业技术创新战略联盟标准化技术专家组管理办法》、《太阳能光热产业技术创新战略联盟标准化技术专家组秘书工作细则》等规章制度进行了热烈讨论。

太阳能光热产业技术创新战略联盟标准化工作专家组组长朱俊生主持讨论了联盟标准的制订程序，并讨论了联盟标准撰写要求。经热烈讨论，参会代表一致同意联盟标准依据国家标准的制订程序，联盟成员均可出标准立项的建议。专家组将在



标准的立项、意见征集和标准审定方面严格把关，确保联盟标准的高质量。联盟标准应逐步向行业标准、国家标准和国际标准转换。

太阳能光热产业技术创新战略联盟标准化工作专家组的成立，标志着联盟标准化工作进入一个崭新阶段，必将加快太阳

能光热利用标准化工作速度，促进我国太阳能光热利用产业健康发展。

四季沐歌空气能工业园投产暨首批产品下线仪式隆重举行



8月25日，日出东方·四季沐歌空气能工业园投产暨首批产品下线仪式在广东顺德五沙工业园顺利举行。该工业园一期工程占地20000平方米，全部投产后，预计年产能30万台，可实现年产值12亿元左右。作为新能源热利用的领军企业，四季沐歌空气能工业园的投产必将给中国空气能行业注入强劲的活力。

厚积薄发，四季沐歌大举进军空气能

空气能行业专家指出，传统太阳能企业多采用OEM的方式进入空气能领域，无技术、无生产，少销量，导致这些企业空气能的销量和太阳能相比差距很大。

因此，善于走“无边界创新整合”之路的四季沐歌在技术上依然坚持“学术派”，与清华、北大、东南大学等各大高校的合作使得初入空气能领域的四季沐歌显得硬气十足。

日出东方·四季沐歌空气能工业园总经理王万忠透露，实际上早在2004年，企业就开始进行空气能热泵的基础研究，并实践过多个成功的太阳能热水辅助空气能热泵的工程项目。



2004 年, 四季沐歌特聘清华大学核专家邹挺云教授作为空气能项目的技术总工, 他曾代表企业参与了我国空气能热水器国家标准的制定, 帮助企业完成了换热量、电气可靠性、换热功率等测试台并制定了企业的第一部空气能产品生产标准; 2007 年, 四季沐歌又与东南大学环境与能源学院院长张小松教授合作, 展开了太阳能—空气源热泵热水系统、太阳能空气源复合热泵供热系统等研发工作, 该项目获得了江苏省科技厅重大科技成果转化项目基金奖励的 1100 万元。在同年举行的世界太阳能大会上, 企业发表的空气能热泵相关论文引起业内强烈反响; 2010 年, 企业销售的 1000 套空气能产品使用验收, 空气能项目正式进入产品试制阶段; 2011 年, 经过公司高管多次考察市场, 确立了顺德为空气能项目的生产基地, 并于 12 月 19 日正式成立空气能项目小组。

据悉, 四季沐歌空气能工业园从今年 3 月份选址到正式投产仅用了短短 5 个月时间, 目前已建成以家用机、商用机、承压水箱为主的三条生产线, 涵盖家用、商用、工业用领域十大系列 100 余种规格的产品, 能够满足家庭、别墅、酒店、泳池、学校、工厂、医院、桑拿浴室、美容/SPA 等不同环境的使用要求。且该基地的设备自动化程度可达到 90%, 研发投入达 30% 以上。在今年 6 月 16 日国家家电节能



中国节能协会秘书长、中国热泵产业联盟
理事长房庆发表讲话

惠民补贴工程空气能(热泵热水器)第一批中标产品榜单中, 日出东方·四季沐歌投标的 56 款空气能系列产品全部中标。由此看来, 对于如何在空气能这一全新领域大展拳脚, 四季沐歌早已成竹在胸。

战略升级, 四季沐歌启动“太·空计划”

回顾空气能热水器在中国产业化的十年, 从 2002 年的 0.2~0.3 亿元行业产值, 到 2004 年突破亿元大关, 再到 2011 年全行业突破 45 亿元, 整个行业保持着超过 45% 的高速增长态势。据中国热泵产业联盟产业研究中心预测, 到 2015 年, 空气能热泵行业年产值有望突破 100 亿元大关, 如果能得到更多国家政策的有力扶持, 可能会实现 200 亿元以上的行业年产值。

日出东方董事副总经理兼四季沐歌执行总裁李骏表示, 四季沐歌进军空气能既是行业高速发展的驱动, 也是企业“城市热水银行”战略的需要。城市的能源结构、建筑形式和消费需求呈现出多样化的特

点，要适应城市市场的发展，满足城市家用、商业、工业用等各种用热需求，就必须有多元化的产品和解决方案。

2012年，四季沐歌全面启动“城市热水银行”战略，即用新能源为新城市提供新价值。在此次投产仪式上，四季沐歌发布的“太·空计划”正是其“新价值”的突出体现。“太·空计划”其意一是做好产品的技术集成融合，由单一的太阳能转为太阳能和空气能结合；二是做好渠道的扩容，通过开设四季沐歌“太·空店”为经销商提供富有前景的市场空间，提升综合市场竞争力；三是满足多元化的消费需求，为城市消费者提供最高效的绿色复合能源解决方案。

从产品制造商变身为新能源热水热能系统解决方案一站式服务商，意味着四季沐歌品牌战略提升，将从四季沐歌太阳能这一产品品牌，延伸到四季沐歌空气能，开始从单一产品品牌向综合服务品牌转型升级。

有备而动，四季沐歌空气能直指“行业第一品牌”

以在太阳能行业的快速发展和巨大成功为依托，四季沐歌在空气能领域的定位是高度关注，精心准备，适时而入。作为太阳能光热行业中唯一的上市企业，日出东方·四季沐歌空气能项目将借助资本市场的优势强劲发力。



徐新建董事长致辞

李骏认为，通过“太·空计划”的实施，依托北京大学和中国航天科技的技术平台，发挥企业在新能源热水行业领军品牌和上市资本的巨大优势，四季沐歌有能力成为空气能行业的第一品牌！

在热水领域，综合现有的销量和市场网络，四季沐歌已经是行业龙头。与传统“家电大鳄”相比，四季沐歌无疑在热水领域更专业。首先，四季沐歌所做的太阳能热水器，既有新能源行业的特性，也有热水器行业的特性，空气能与太阳能相比，在集热器方面不同，但在控制器、水箱方面是基本相同的，对于十几年如一日专注解决热水问题的四季沐歌来说，实现这种产品技术方面的转化并不难。事实上，为了在空气能方面做到专业，特意选择在中国家电之都——顺德设立生产基地，以解决空气能集热器问题。其次，太阳能和空气能都是新能源，空气能本质上是太阳热能，就能源的利用而言，都是光热行业。中国能源分布不均，空气能的利用应该和

太阳能利用进行结合，四季沐歌在这方面有很多经验。

在此次投产仪式上，四季沐歌提出了其空气能的产业规划，二期项目拟定于顺德高新技术工业园内的 102 亩空气能基地，并将继续加大研发投入，陆续推出超低温热泵热水机组、超高温热泵热水机组、

泳池专用热泵热水机组和集热水、制冷、采暖于一体的多功能热泵热水机组。至此，借助顺德“中国家电之都”得天独厚的地域、资源、人才等优势，日出东方·四季沐歌空气能工业园有望成为业内最大最专业的太阳能与空气能综合利用研发制造基地。（来源：www.micoe.com）

行业动态



中控太阳能德令哈太阳能热发电站顺利产汽

8月21日，中控太阳能德令哈50MW塔式太阳能热发电站一期工程（10MW）成功产出蒸汽，蒸汽参数达到设计指标，并实现连续稳定运行，具备了年内并网发电的条件。

该项目采用自主研发开发的模块化设计的基于小面积定日镜集群跟踪控制的塔式太阳能聚光集热发电技术，并实现了全部装备的国产化与产业化，具有技术先进、性能可靠、效率高、建设周期短等特点；同时在建设成本上与国外同类技术相比具有明显优势。

项目背景：

中控太阳能德令哈50MW塔式太阳能热发电站是我国第一座商业化运营的塔式太阳能热发电站，由浙江中控太阳能技术有限公司开发并投资建设，项目位于太阳光资源

丰富的青海省德令哈市，占地3.3平方公里，总装机容量50MW，建成后年发电量1.3亿度，每年可节约45500吨标准煤，同时减少温室效应气体二氧化碳排放约12万吨。

此次该项目一期工程的成功产汽，标志由中控太阳能开发并完全拥有自主知识产权的塔式太阳能热发电技术，在商业化、规模应用方面取得了里程碑式成绩，对我国推动太阳能热发电行业的总体发展，改善能源结构、提高电能质量、完善综合能源体系，乃至缓解能源危机与环境污染问题具有重大意义。同时，该项目的成功实施，也将为我国太阳能热发电项目的工程设计、建设、运行和管理起到重要的示范作用（来源：<http://www.newenergy.org.cn/Html/0128/8301248559.Html>）

华能南山电厂太阳能热发电项目在建设

由华能集团立项并投资的华能南山电厂 1.5 兆瓦太阳能热发电示范项目正在施工建设中。这是在海南省建设的第二个太阳能光热发电示范项目。

光热发电按照聚光方式可以划分为槽式、塔式、碟式和菲涅尔式四种技术。菲涅尔式聚光热发电类似于槽式太阳能发电，只是采用菲涅尔结构的聚光镜来替代抛物面镜，并且集热管具有二次反射的功能。其聚光效率高于传统抛物面型集热器，建造费用大大降低。



南山电厂太阳能热发电集热场全景

2010 年，华能集团立项光热发电示范试验科技项目，由华能集团清洁能源技术研究院负责技术研发，依托华能南山电厂，将建成 1.5MW 菲涅尔式光热-燃气锅炉联合循环混合电站。研究开发包括关键装备研发、示范工程建设以及控制运行等多个环节，实现设备研制、生产、安装、运行全部国产化，申请专利 20 余项，具有完全自主知识产权。

南山电厂位于三亚市崖城镇南山工业开发区内，是我国第一个利用海洋天然气发电的电厂，现有两套 5 万千瓦燃气轮发电机组和两台 1.6 万千瓦联合循环机组，总装机容量 13.2 万千瓦。南山电厂是海南电网南部地区唯一的电源点。



太阳能热发电集热场近景

光热发电示范项目充分利用南山电厂燃气轮机组旁现有闲置的 15 亩场地，建设聚光集热场，采用线聚焦太阳能技术，将产生 4MPa，400℃ 以上的高温蒸汽，直接接入原有机组的补汽口供给汽轮机组发电，可替代部分天然气实现节能减排。

今年 4 月，施工队伍进场，项目进入工程建设阶段，截至目前，项目集热场主体工程已安装完毕，预期到 2012 年 10 月，可生产出预定参数的过热蒸汽供给汽轮机组进行发电。此后，华能集团还将进一步研究完善系统的储热装置。

该项目的建设和实践促进了我国太阳

能热发电产业的发展。该项目所创建的光热-联合循环混合电站模式，具有一定的示范和推广价值，有可能将为推进既有化石能源电厂实现节能减排发挥积极地作用。（华能南山电厂、海南省可再生能源协会供稿）

美能源部 1000 万美元支持光热发电传热介质研发

美国能源部部长朱棣文 2012 年 8 月 28 日宣布，今后 5 年将向两所大学牵头的光热发电相关研究项目提供 1000 万美元资金支持，旨在进一步促进 CSP 技术的成本下降。

这同样是美国 SunShot 计划中的一部分，此前已经有 21 个项目总计 5600 万美元的资金支持计划出台。这两个项目为新近增加的。美国能源部发起的 Sunshot 计划，拟在 2020 年前将太阳能发电系统总成本降低 75%，达到每千瓦时 6 美分。

传热介质的选择和性能优化很大程度

上决定了光热发电的整体效率。这两个项目团队分别来自加州大学洛杉矶分校和亚利桑那州立大学，两所大学分别可获得 500 万美元用于新型光热发电传热流体的研发。

加州大学洛杉矶分校领导的团队包括耶鲁大学和加州大学伯克利分校的研发人员。其研究的重点是研究一种耐高温的可使光热发电效率提高的金属传热流体。亚利桑那州立大学的团队包括佐治亚理工学院的研发人员，他们将研发示范一种新型的熔盐传热流体。（来源：CSPPLAZA 光热发电网）