

国家太阳能光热产业技术创新战略联盟简报

国家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

2013年第3期

（总第44期）

2013年3月18日

工作动态



第二期“太阳能光热利用技术培训班”圆满结束

为促进太阳能光热利用技术的发展，使企事业单位、科研院所、高等院校、政府相关部门等从事太阳能热利用的中高级管理人员和专业技术人员系统学习并掌握太阳能光热原理及利用技术，为从事太阳能光热事业的相关人员提供学习与交流的平台，由国家太阳能光热产业技术创新战略联盟举办的第二期“太阳能光热利用技术培训班”于2013年3月11日-15日在北京劳动保障职业学院国家级专业技术人员继续教育基地顺利举行。

来自北京天瑞星光热技术有限公司、大厂菲斯曼太阳能集热器有限公司、电力规划设计总院、甘肃省建材科研设计院、哈尔滨锅炉厂有限责任公司、哈尔滨汽轮机厂有限责任公司、湖北贵族真空科技股份有限公司、兰州交大国家绿色镀膜工程研究中心、武汉圣普太阳能科技有限公司、西安航空动力股份有限公司、西南电力设计院、浙江大学、中国电力工程顾问集团

公司、中国科学院广州能源研究所、中南设计院等十五家单位的近40名学员参加了本次培训。全国工程勘察设计大师、电力规划设计总院副院长孙锐、甘肃省建材科研设计院副院长、正高级工程师薄立新等具有丰富工作经验和研究经验的专家也参加了培训。



培训班开班仪式由光热联盟秘书长邵继新主持，光热联盟理事长王志峰博士、联盟常务副秘书长刘晓冰等出席开班仪式并致辞。邵继新秘书长首先对各位学员的到来表示欢迎，他强调2012年3月份联

盟组织召开的第一期太阳能光热利用技术培训班的目的是让学员“了解太阳能基本知识”，此次第二期培训班的目标是使学员



“系统学习并掌握太阳能基础知识”。王志峰理事长在致辞中指出，此次培训班的学员层次较高，均是太阳能热利用行业的中高级管理人员和专业技术人员。此次培训班邀请的各位老师都具有丰富的实践经验和理论经验，有国家级太阳能资源详查项目的组织参与者、太阳能术语的第一起草人，也有中国科学院优秀博士学位论文获得者、中国第一台太阳能热发电仿真机设计参与者。王志峰理事长介绍，此次培训班选取国际著名科学家达菲（Duffie）和贝克曼（Beckman）的太阳能专著《Solar Engineering of Thermal Process》（第二版）为教材，此教材系统、全面地讲述了热利用行业涵盖的基本概念和基本原理，是太阳能热利用行业的顶级权威著作。王志峰理事长还给大家讲解了几个重点章节的核心概念和重点内容，并希望此次培训能给各位学员提供一个互相交流和学习的平台。刘晓冰副秘书长指出各位学员的学习

热情映射了太阳能热利用产业蓬勃发展的良好前景，并希望通过学员的共同努力，推动我国太阳能光热产业的进一步发展。

培训班邀请了中国气象局风能太阳能资源中心申彦波副研究员、北京市太阳能研究所有限公司何梓年研究员、中国科学院电工研究所助理研究员、优秀博士学位论文获得者郭明焕博士、中国科学院电工研究所徐二树研究员等专家担任任课教师。各位专家分别围绕可利用的太阳能辐射、不透明材料的辐射特性、聚焦型集热器、太阳能热发电系统等内容作了专题培训。培训班学习氛围浓厚，大家结合各自的工作实际与授课专家进行了现场讨论和交流，学员们表示受益匪浅。



为使学员能够系统学习并掌握太阳能光热利用基础知识，培训班统一组织了考试，参加考试学员均取得优异成绩，其中成绩 90 分以上者达 83%，80-90 分者占 17%。考试合格的学员均获得了由国家太阳能光热产业技术创新战略联盟颁发的结业证书。培训班还组织学员参观了中国科学院电工研究所八达岭太阳能热发电实验

电站。电站站长马广成向学员们介绍了太阳能热发电实验基地的整体概况、电站建设里程碑、热发电技术基本原理、热发电技术发展线路图,带领学员参观了吸热塔、定日镜场、槽式太阳能集热系统等试验单元。

光热联盟秘书处对培训班学员进行了意见征询,大部分学员认为通过此次培训开阔了思路,提高了理论水平及解决问题的能力,并希望下一期培训班能够增加工程实例分析内容和现场操作培训。



专家授课内容简介

申彦波副研究员 授课内容: 可利用的太阳辐射

简介: 中国气象局风能太阳能资源中心副研究员, 博士, 近年来主要从事太阳能资源领域的基础研究和应用实践, 是中国气象局在该领域的主要业务骨干, 中国可再生能源学会理事, 《太阳能学报》和《太



阳能》两刊编委。

申彦波博士的授课章节为“可利用的太阳辐射”。申博士通过典型例题解析、图表分析及习题演算，主要为大家讲解了直射表、总辐射表、日照的观测、辐射数据、大气消光、平均太阳辐射估算、晴天太阳辐射估算、晴空日数/云天日数分布、逐时直/散分布、逐日直/散分布、逐月直/散分布、逐日数据估算逐时太阳辐射、斜面辐射、可利用率等基础概念。

何梓年研究员 授课内容：不透明材料的辐射特性



简介：北京市有突出贡献专家，享受国务院政府特殊津贴。曾任国家新能源工程技术研究中心副主任、太阳能所热利用研究室主任、所学术委员会主任；现任国家工程中心首席专家、中国能源学会副理事长、太阳能所公司顾问。

何梓年研究员给学员讲解了吸收比和发射率、基尔霍夫定律、表面的反射比、吸收比、发射率和反射比之间的关系、宽波段发射率和吸收比、发射率和吸收比的计算、表面辐射性质的测量、选择性吸收

表面、选择性吸收的机理、辐射性质的最佳化、太阳吸收比与入射角的关系、腔体接收器的吸收比、镜反射表面等基础定义和概念。

郭明焕博士 授课内容：聚焦型集热器



简介：工学博士，中国科学院电工研究所助理研究员，研究方向为太阳能热发电中的聚光技术与聚光性能评价。由于在定日镜高精度跟踪理论及太阳能热发电光学计算方面的突出工作，荣获 2012 年度中国科学院优秀博士学位论文奖，博士论文题目《太阳定日镜的误差分析和聚光性能评价方法研究》。

郭明焕博士给学员讲解了集热器的结构、聚光比、聚光型集热器的热性能、聚光型集热器的光学性能、圆柱形吸热体阵列、非成像集热器的光学特性、CPC 集热器的朝向和吸收的能量、CPC 集热器的集热性能、线聚焦成像聚光器的几何特征、理想线聚焦聚光器的焦斑图像、非理想线聚焦聚光器的焦斑图像、评价聚光器性能的光线追迹法、入射角修正因子和能量平

衡、旋转抛物面聚光器、中央接收器集热器等内容，并就实际应用中的问题与大家展开了深入探讨与交流。

徐二树研究员 授课内容：太阳能热发电系统



简介：中国科学院电工研究所研究员，博士生导师。近年来，从事太阳能热发电的研究工作。作为首席专家主持国家“十二五”863 太阳能热发电主题项目“太

阳能槽式集热发电技术研究及示范”的研究工作；作为课题负责人主持中国科学院知识创新工程重要方向项目“塔式太阳能热发电关键技术研究”的课题“太阳能塔式电站系统仿真技术及电站工程化技术研究”的研究工作。

徐二树研究员的授课内容涵盖了太阳能热发电概述、槽式太阳能热发电系统、塔式太阳能热发电系统以及热能储存系统等内容。徐二树研究员结合 Andasol 1、Archimede 电站等的运行模式和技术参数为学员讲解了槽式太阳能热发电站的运行和维护，并着重介绍了八达岭 1MW 塔式太阳能实验电站的建设背景、概况、主要系统、设备性能、运行模式、运行调试等内容。

第二期太阳能光热利用技术培训班考试题

一、选择题（单选，每小题 2 分，共 10 分）

1、斯蒂芬-玻尔兹曼定律：单位面积黑体在所有方向及全部波长范围内发射的辐射能与绝对温度的_____成比例。

- A. 二次方 B. 三次方 C. 四次方 D. 五次方

2、在计算材料表面的太阳吸收比时，通常采用大气质量为_____的太阳光谱。

- A. $m = 1$ B. $m = 1.5$ C. $m = 2$ D. $m = 2.5$

3、单从发射率的性能角度出发，选择性吸收表面制备方法优劣的排列顺序应是：_____。

- A. 化学方法；磁控溅射方法；喷涂方法；电化学方法

- B. 化学方法；电化学方法；磁控溅射方法；喷涂方法
- C. 喷涂方法；化学方法；磁控溅射方法；电化学方法
- D. 磁控溅射方法；电化学方法；化学方法；喷涂方法

4、到达地面的太阳辐射可按照传输路径划分，以平行光的方式直接到达地表的太阳辐射是_____，经大气、云、气溶胶等散射后到达地表的太阳辐射是_____。

- A. 直接辐射 B. 散射辐射 C. 反射辐射 D. 总辐射

5、某地 1 小时的平均辐照度为 800Wm^{-2} ，那么其辐照量为_____ MJm^{-2} 。

- A. 1.88 B. 2.88 C. 3.88 D. 4.88

二、判断题（判断下列说法是否正确，正确打√，错误打×，每小题 2 分，共 10 分）

1、分析聚光型集热器（或其他光学系统）的性能，常用光线追迹法。光线追迹法可以比较准确的分析复杂结构聚光器的聚光性能。（ ）

2、有许多种类型的聚光器，可用来提高接收器上的太阳辐射能流密度。它们是反射镜或折射镜。它们可以是圆柱形镜面，聚焦成一条“线”，或者是圆形镜面，聚焦成一个“点”。接收器可以是凹的、平的、凸的。（ ）

3、在用“不透明材料”作为反射镜的基体时，则既可以采用正面镜，也可以采用背面镜。（ ）

4、A 地区的年日照时数比 B 地区长，其年总辐射量也一定比 B 地区大。（ ）

5、同一地点同样的时间段内，法向直接辐射可能大于总辐射，也可能小于总辐射，但水平面直接辐射既不能大于总辐射，也不能大于法向直接辐射。（ ）

三、简答题（每小题 10 分，共 50 分）

1、太阳能热发电的 4 种基本的聚光方式是？

2、根据基尔霍夫定律， $\varepsilon_{\lambda}(T) \equiv \alpha_{\lambda}(T)$ 。请问：在哪两种情况下，材料的全发射率才等于全吸收比，即 $\varepsilon(T) = \alpha(T)$ ？

3、简要说明“直散分离”对于太阳能发电的意义。

4、简要列举影响太阳能资源的主要气象因素。

5、试着解释图 7.6.2 中的 3 条曲线的差异。

图 7.6.2 以入射角 θ 投射到 CPC 采光口平面上的太阳辐射，能到达吸热面的比例（ $\rho=1$ ）。 Δ 是镜面的角度误差。

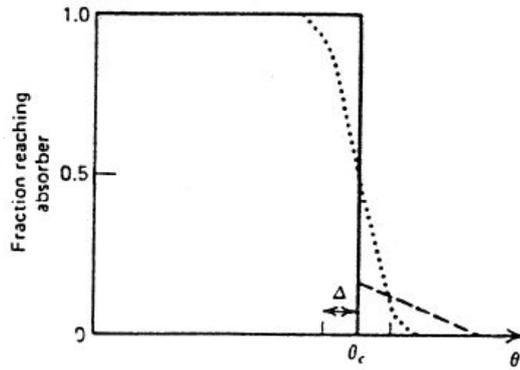


图 7.6.2

四、问答题（每小题 15 分，共 30 分）

- 1、简述太阳能热发电槽式系统、塔式系统的优缺点。
- 2、作为太阳能热发电人，你对我国太阳能热发电，在技术、政策及产业化方面的建议？

国家太阳能光热联盟领导对成员单位进行逐片走访

继对山东、湖北、北京、江苏的成员单位进行逐片走访之后，2013 年 3 月 19 日下午，王志峰理事长、刘晓冰常务副秘书长、徐二树研究员到哈尔滨汽轮机厂有限责任公司进行走访。哈尔滨汽轮机厂有限责任公司新能源产业办公室主任杨镇海、新能源产业办公室部长孙志强等与王志峰理事长一行进行了座谈。

座谈会上，王志峰理事长介绍此次走访目的是向成员单位汇报联盟 2012 年的主要工作及 2013 年工作打算，听取成员单位对秘书处的工作意见和建议，同时了解成员单位在产学研技术创新活动中和申办

联盟标准问题上的诉求。各参会人员听取了刘晓冰常务副秘书长做的联盟 2012 年工作概要和下一步的工作计划。杨镇海主



任表示联盟在组织项目申请、标准工作、国际交流工作、技术培训、信息平台建设等方面开展了大量实质性工作，取得了很

好的成绩。接着他介绍了哈汽近年来在太阳能光热领域开展的工作情况。王志峰理事长表示，如今国家和地方政府正在给予光热产业更大的关注。光热联盟受国家能源局委托，正组织有关单位编写《太阳能热发电产业政策研究报告》。徐二树研究员强调目前煤、石油等化石燃料日益减少，人类文明生活对可再生能源的依赖和需求日益增多，太阳能光热发电的前景一定会更加美好。

之后，各参会人就联盟标准问题、产学研合作及光热产业链建设等问题展开了深入的沟通与交流，哈汽表示将积极参与、支持联盟的工作，并希望双方加强合作力度，为光热产业的进一步发展做出积极贡献。

2013年3月20日上午，王志峰理事长、刘晓冰常务副秘书长、徐二树研究员到成员单位哈尔滨锅炉厂有限责任公司进行走访。哈尔滨锅炉厂有限责任公司副总经理樊险峰、副总工程师于振狄、锅炉研究所副所长赵丰宇等人陪同走访。

王志峰理事长一行与樊险峰副总经理等人进行了座谈。樊险峰副总经理对王志

峰理事长一行的到来表示欢迎，并介绍了



公司的发展历程、现有规模及主营业务。

王志峰理事长介绍了此次走访的主要目的。刘晓冰常务副秘书长汇报了联盟在组织项目申请、标准工作、国际交流工作、技术培训、信息平台建设等方面开展的工作，同时介绍了联盟2013年的工作计划。赵丰宇副所长表示光热联盟在引领产业创新、促进产学研合作等方面作了大量实质性工作，并希望联盟在引领产业发展方面继续发挥带头作用。之后，双方就联盟标准问题、产学研合作推进太阳能热发电技术产业化以及各种具体工作的开展等问题进行了深入交流。

根据工作安排计划，接下来联盟领导还将对西北、华南、华东等地区的联盟成员单位进行走访。