



# 中国太阳能热发电产业政策研究报告

## 摘要及编制说明

总主笔人：王志峰博士，中国科学院电工研究所

总秘书： Mr. Sheldon Xie, William J. Clinton Foundation

国家太阳能光热产业技术创新战略联盟

2013-5-15

本报告受国家能源局委托编制及指导

# 编制说明

1、太阳能热发电技术概述.....	1
2、研究报告编写组织过程.....	3
3、本报告基本观点.....	4
4、编写团队构成.....	6
5、专题报告主要内容.....	9
附件 1：国家能源局委托函.....	21
附件 2：联盟给克林顿基金会邀请函.....	23
附件 3：项目启动暨研讨会通知.....	24
附件 4：项目启动暨研讨会会议纪要.....	25

主笔人：王志峰博士，中国科学院电工研究所

总秘书： **Mr. Sheldon Xie, William J.Clinton Foundation**

能源和环境都是世界焦点问题，常规能源短缺，生态环境恶化，全球变暖等问题，使全球各国都加大了对可再生能源的开发。可再生能源具有资源分布广、开发潜力大、环境影响小、可永续利用的特点。目前太阳能光伏、风能、生物质发电等均在我国进行了部署应用。在可再生能源利用技术中，太阳能由于具有储量大、分布广等优点近年来得到了广泛应用。太阳能热发电是国家“十二五”及今后重要的可再生能源利用方式。截止2012年底，全球已运行电站装机容量达到2 GW，在建项目超过2.5 GW。我国第一座利用纯太阳能的汽轮机发电的电站——“中国科学院电工研究所八达岭太阳能热发电实验电站”也于2012年8月发电，取得了历史性的突破！随着产业链的不断完善、技术水平的逐步提升，太阳能热发电成本有望加速进入规模化发展的新阶段。

## 1、太阳能热发电技术概述

太阳能热发电是将太阳能转化为热能，通过热功转化过程发电的技术。采用这种光电转换技术的电站称为太阳能热发电站。根据收集太阳辐射方式的不同，太阳能热发电技术可分为塔式太阳能热发电、槽式太阳能热发电、碟式-斯特林太阳能热发电和线性菲涅耳式太阳能热发电四种类型。

我国在 2006 年科技部颁布实施的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020)》、2007 年国家发改委颁布的《可再生能源中长期发展规划》、2011 年国家能源局颁布的《国家能源科技“十二五”规划》中均把太阳能热发电明确列为重点和优先发展方向，该技术亦列在国家发改委《产业结构调整指导目录(2011 年版)》新能源的第一位。从“十五”开始，我国 863 计划，973 计划，攻关计划，支撑计划，中小企业创新基金，国家自然科学基金，国家能源能力建设资金及各省市科技计划等都对太阳能热发电给予了支持，且投入逐步加大。

太阳能热发电的特点主要包括：

1) 发电功率相对平稳可控。太阳能资源具有间歇性和不稳定性特点，太阳能热发电站可以配置技术上相对成熟的大容量储热装置，以确保发电功率的稳定。

2) 运行方式灵活。太阳能热发电系统可以与燃煤、燃油、天然气及生物质发电系统等进行联合热力循环运行。

3) 可进行热电并供。发电余热可以供暖和海水淡化等。

太阳能热发电技术具有优异的环境特性：

在环境方面，具有非常好的环境效益。图 1 是德国政府对各种不同发电方式

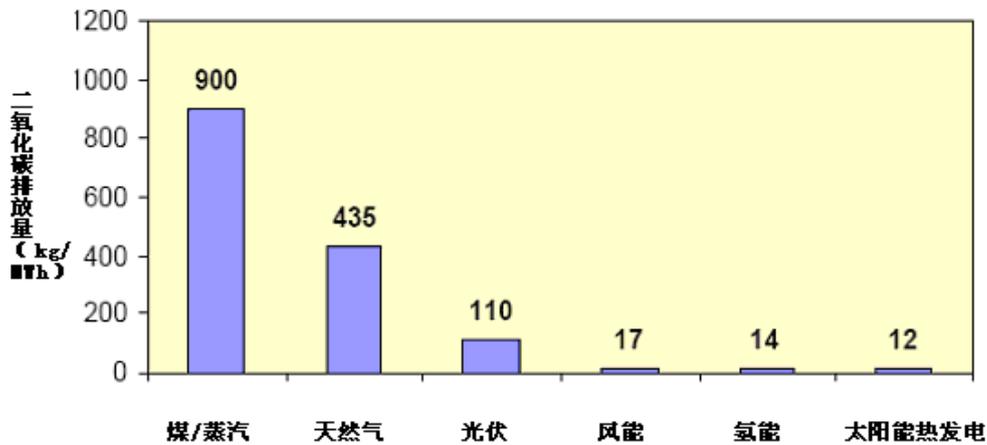


图 1 不同发电方式生命周期内 CO<sub>2</sub> 排放的比较

(资料来源：德国环境自然资源和核能部，德国环境合作及发展部报告，2004 年)

排放 CO<sub>2</sub> 的比较，可以看出，在生命周期评价中，太阳能热发电的 CO<sub>2</sub> 减排是几种发电方式中最优的。

太阳能热发电的基本过程涉及聚光、传热和热功转换等方面。热力学、传热学、光学、材料学等多个学科以及这些学科的交叉是太阳能热发电技术的理论基础。只有掌握了这些关键科学技术，才能使系统效率大幅提高，发电成本进一步降低，进而才有可能推动其大规模商业化发展，实现太阳能的有效利用，以满足国家发展的重大需求

国际能源署 (IEA) 在 2010 年 5 月发布的《太阳能热发电技术路线图》(Technology Roadmaps Concentrating Solar Power) 中提到，在适度的政策支持下，预计到 2050 年，全球太阳能热发电累计装机容量将达到 1089GW，平均容量因子为 50% (4380h/a)，年发电量 4770TW·h，占全球电力生产的 11.3% (9.6% 来自于纯太阳能)，其中，中国太阳能热发电电力生产将占全球的 4%，年发电量约

190TW·h。在太阳能资源非常好的地区，太阳能热发电有望成为具有竞争力的大容量电源，到 2020 年承担调峰和中间电力负荷，2025~2030 年以后承担基础负荷电力。

以年可发电量来讲，我国潜在的太阳能热发电装机潜力约为 16000GW，发电潜力约为 42000TWh/年。这意味着，即便在未来，所有的化石能源枯竭之后，中国仍然有着远大于自给自足能力的丰富的稳定的太阳能热发电资源。另外，发展太阳能热发电也是我国经济发展的有效支点。调整产业结构是我国经济发展的战略决策，战略型新兴产业发展将进一步加快，太阳能热发电产业由于产业链长，在发展过程中可拉动钢材、铝材、玻璃、水泥、矿料、电料、耐火、保温、机电、机械、电子等十几个行业产业的发展，成为经济发展的新方向、新支点、新动力。总之，加快推进我国太阳能热发电技术的应运和太阳能的热能利用，无论对国家当前的经济社会发展、产业结构调整、优化和改善环境，还是对国家的能源安全、国防安全等长远利益都具有重大的现实意义和深远的历史意义。

本报告的宗旨是促进国内太阳能热发电产业发展，研究以形成合理电价为核心的一揽子政策，重点研究国际太阳能热发电技术进展、产业现状、政策经验和发展趋势，分析我国太阳能热发电技术现状、产业基础及发展中面临的突出技术和政策问题，提出促进我国太阳能热发电产业发展的具体政策建议和措施。本研究项目针对以上内容形成五个专题报告。

## 2、研究报告编写组织过程

我们认为，太阳能热发电的电价应该是一个动态的发展过程。太阳能热发电电价的发展也不是孤立的，电价的制定机制应该有相应的技术支撑和质量体系作保障才能避免今后的恶性竞争。在 2012 年 8 月 23 日举行的联盟成员大会上，联盟成员针对目前我国技术和市场的现状进行了广泛的讨论，对以上观点形成共识，认为联盟非常有必要对太阳能热发电的国家战略进行系统的深入的研究，为国家制定政策献言献策，提供依据。会上决议联盟秘书处会后即组织有关成员单位对太阳能热发电的政策开展研究，编写以电价政策为核心的研究报告，为国家

相关政策的制定提供参考，以保障国家能源战略规划的完成和太阳能热发电技术和市场的有序发展。

2012年9月1日，联盟秘书处在会后立即开始了组织工作。委托中国科学院电工研究所写出报告纲要和大纲草稿，并由联盟理事会向国家能源局汇报此事。此举得到了国家能源局的大力支持，2012年9月18日，联盟收到国家能源局《关于委托开展太阳能热发电产业政策研究的函》(见附件1)。要求联盟会同国家可再生能源中心等有关单位开展太阳能热发电政策研究。联盟理事会在经过两个月的总体构思并与国家能源局进行了沟通。根据写作内容需要，联盟特邀请联盟内相关单位组成编写组。另外还邀请中国电力科学研究院和国家开发银行等参加编写组。为使得报告数据和结论更加准确，本报告还邀请在太阳能热发电有丰富经验的境外企业和国际机构，如欧洲太阳能热发电协会(ESTELA)、ABENGOA SOLAR S.A.(阿本戈太阳能公司，西班牙)、ASAHI GLASS CO.LTD(旭硝子玻璃公司，日本)和德国FLAGBEG CO. LTD等参加编写组。William J.Clinton Foundation(克林顿基金会)给予本研究巨大支持，受联盟邀请(附件2)基金会的四位具有丰富投资银行经验的专家全时投入本报告的编写。国际著名研究基地西班牙PSA创始人，现任ESTELA主席的Luis Crespo博士亲自为本报告撰写国际态势部分。报告还邀请了在美工作的对2012年光伏“双反”过程熟悉的知识产权律师参加了报告有关内容的撰写。

2012年11月13日召开了项目启动会(附件3)，正式开始报告编写过程。启动会纪要见附件4。

在报告编制过程中又两次与国家能源局有关部门会议沟通接受能源局指导，对报告的目录，格式和内容进行了修正。

### 3、本报告基本观点

“十一五”以来，我国太阳能热发电科学研究和装备产品等已得到快速发展。必须从全球的视角分析中国目前热发电所面临的挑战和壁垒，探索建立以技术为基础、以质量为保障、以政策为导向、以法律为约束的太阳能热发电市场及产业链发展模式。

本报告得出的主要结论如下，

- 1、 太阳能热发电技术在国内外近年来发展很快，可充当电网基础负荷；
- 2、 在 2017 年实现用户侧平价上网；
- 3、 在一系列的扶植政策支持下，太阳能热发电电价可达到目前光伏电价的水平；
- 4、 固定电价政策有利于太阳能热发电的产业发展；
- 5、 示范项目的建设是必须的，这对掌握技术和准确了解电价都是必要的；
- 6、 我国应在建设示范电站的之前建立产品质量保障体系，逐步放开市场；

我国的太阳能热发电产业的发展顺序应该是 5—4—3—2—1 逐步实现。即先建立基本的质量保障体系，然后开展一批示范项目，形成合理的固定电价，形成环节合理的产业链，在 2017 年达到用户侧平价上网。

对容量 50MW，带 4 小时储热的槽式电站作为案例电站进行分析（详见专题报告 3），案例电站目前的单位初投资为 29,119 元/kW，2015 年将会下降至 23,004 元/kW，2020 年将会下降到 14,268 元/kW，2025 年将会下降至 12,521/kW。案例电站的电价中国保守情形在 2017 年可达 1 元/kWh，而中国乐观情形，最早也只能在 2016 年实现 1 元/kWh 的目标电价，2025 年可达约 0.6-0.7 元/kWh。

**本研究报告主要研究内容：**研究电价政策以及相应的配套支持措施和实施步骤，同时特别分析中国为什么需要太阳能热发电，如何发展中国太阳能热发电，中国商业化太阳能热发电的电价机制。在实施步骤研究中，提出了包括太阳能热发电产业基地规划、太阳能热发电基地（Solar Park）的规划，也探讨太阳能热发电独立供能区的可能性。



图 1 项目启动会现场

**报告的重要产出：**主要包括太阳能热发电电价政策、产业支撑服务体系、实施步骤及国家战略规划。形成如下五个专题报告，研究报告情景分析时间节点为 2015、2020 和 2030 年。

**专题报告一：**国内外太阳能热发电技术、市场、政策发展情况报告

**专题报告二：**我国太阳能热发电技术和政策瓶颈分析

**专题报告三：**中国太阳能热发电产业激励政策分析

**专题报告四：**中国太阳能热发电产业支撑体系研究

**专题报告五：**中国太阳能热发电产业发展战略及部署规划研究

#### 4、编写团队构成

能源政策国家级研究机构、太阳能热发电技术国家级研究机构、国家级电力设计院、国际权威市场分析机构、国际致力于太阳能热发电推广的机构、主要设备制造商、电站运营商，国家电网公司、金融机构、法律顾问等 27 家单位。具体名单见表 1。

表 1 参加报告编写的单位和人员名单

单位/机构	参编人员
国家可再生能源中心	胡润青
	孙培军
中国科学院电工研究所	王志峰
	张剑寒
	杜凤丽
	原郭丰
	徐立
	詹晶
William J.Clinton Foundation (威廉姆 克林顿基金会)	Dr.Tony Wood (基金会气候行动计划团队主任)
	Dr.James Baird
	Dr.Sheldon Xie
	Ms.Tatiana Zervo
ESTALE(欧洲太阳能热发电协会)	Dr.Luis Crespo(ESTALE 主席)
	Mr. Cayetano Hernandez Lluna
ABENGOA SOLAR (阿本戈太阳能公司, 西班牙)	Mr.Julian Lopez Garrido (ABENGOA SOLAR 中国首席代表)
	卢志恒
ASAHI GLASS CO., LTD (日本旭硝子玻璃公司)	神谷雅行 (旭硝子公司董事, 中国区总经理)
	邓东
国电龙源电力技术工程有限责任公司	高霞

	高 维
中广核太阳能公司	邱河梅
	董 军
中国电力科学研究院 新能源研究所	赵 亮
中国电力顾问集团公司	陈玉虹
	王 斌
	王彬彬
电力规划设计总院	张 健
内蒙古电力设计院	寇建玉
华电工程（集团）有限公司	黄 湘
	王佩明
大唐新能源股份有限公司	张贵银
	焉长会
杭州大明玻璃股份有限公司	屠有军
	潘 均
皇明太阳能股份有限公司	杜凤丽
	王 杰
	张长江
北京天瑞星真空技术开发有限公司	王 宏
	徐 丹
北京市太阳能研究所有限公司	朱敦智

甘肃省建材设计研究院	邵继新
北京鉴横认证中心有限公司	秦海岩
	刘明亮
	纳明亮
国家气候中心	申彦波
中国标准化研究院	王 赓
内蒙古绿能新能源有限责任公司	薛际纲
	姜丝拉夫
	杨 婧
	孟 斌
中国科学院工程热物理研究所	韩 巍
兰州交大国家绿色镀膜工程中心	范多旺
	王成龙
华北电力大学(北京)	王 伟
国家开发银行	何佰磊
美国执业律师	李子雍
Flabeg CO., LTD	周立新

## 5、专题报告主要内容

### 专题报告 1：国内外太阳能热发电技术、市场、政策发展情况报告

主要回答问题：技术、产业、政策发展现状，中国为什么需要 CSP？

主笔人： 杜凤丽

皇明太阳能股份有限公司，中国科学院

		电工研究所
参加人员	Luis Crespo, Cayetano Lluna	ESTELA (欧洲太阳能热发电协会)
	Julian Lopez Garrido, 卢智恒	ABENGOA SOLAR (阿本戈太阳能公司)
	高霞, 高维	国电龙源电力技术工程有限责任公司
	原郭丰	中国科学院电工研究所
	黄湘, 王佩明	中国华电工程(集团)有限公司
	邱河梅, 董军	中广核太阳能开发有限公司
	原郭丰	中国科学院电工研究所

## 报告目录:

- 1、 太阳能热发电技术介绍
  - 1.1 太阳能热发电原理和历史
    - 1.1.1 太阳能热发电原理及特点
    - 1.1.2 太阳能热发电技术分类
    - 1.1.3 太阳能热发电技术发展简史
  - 1.2 太阳能热发电与其他能源利用方式对比的优势
    - 1.2.1 资源需求: 用之不竭
    - 1.2.2 环境影响: 极低
    - 1.2.3 发电出力特性: 平滑
    - 1.2.4 接入电网特性: 灵活
    - 1.2.5 太阳能热发电与太阳能光伏发电比较
  - 1.3 太阳能热发电技术对我国能源规划的战略地位
- 2、 国内外太阳能热发电技术及产业情况
  - 2.1 国际太阳能热发电产业发展现状及趋势
    - 2.1.1 总体概述
    - 2.1.2 西班牙及其它国家情况
    - 2.1.3 四种太阳能热发电技术的不同成熟期
  - 2.2 国际已经运行电站的经验
    - 2.2.1 太阳能热发电站的成本
    - 2.2.2 上网电价或购电协议

- 2.2.3 DNI 对 LCOE 的影响
- 2.3 太阳能热发电技术与光伏技术成本结构对比分析
  - 2.3.1 西班牙太阳能热发电站初始投资成本结构
  - 2.3.2 美国大型并网光伏电站初始投资成本结构
  - 2.3.3 国外正在运行的太阳能热发电站与光伏电站成本结构对比分析
- 2.4 中国太阳能热发电产业发展现状及趋势
  - 2.4.1 产业起步，产业链初步形成
  - 2.4.2 示范练兵，示范系统形式多样
  - 2.4.3 商业化项目启动，总装机 3.5GW
  - 2.4.4 未来产业发展趋势
- 3、国际太阳能热发电政策及经验介绍
  - 3.1 美洲
    - 3.1.1 美国
    - 3.1.2 其他美洲国家
  - 3.2 欧洲
    - 3.2.1 西班牙
    - 3.2.2 意大利
    - 3.2.3 法国
    - 3.2.4 葡萄牙
    - 3.2.5 希腊
    - 3.2.6 塞浦路斯
  - 3.3 亚洲
    - 3.3.1 印度
    - 3.3.2 日本
  - 3.4 非洲
    - 3.4.1 南非
    - 3.4.2 摩洛哥

共计：3.0 万字，63 页。

## 专题报告 2：我国太阳能热发电技术和政策瓶颈分析

主要回答问题：我国现阶段太阳能热发电市场没有打开的原因

主笔人：	胡润青,孙培军	国家可再生能源中心
参加单位：	焉长会,张贵银	大唐新能源
	邱和梅	中广核太阳能公司
	王志峰	中国科学院电工研究所
	赵亮	中国电力科学研究院新能源研究所
	邵继新	甘肃省建材设计研究院
	黄湘,王佩明	华电工程集团有限公司
	高霞	国电龙源电力技术工程有限责任公司

### 报告目录：

- 1、技术障碍分析
  - 1.1 太阳能热发电产业链分析
  - 1.2 太阳能热发电技术障碍分析
  - 1.3 热发电的技术经济性分析
- 2、现有的政策环境
  - 2.1 可再生能源发电激励政策
  - 2.2 太阳能热发电政策
- 3、国际贸易政策
  - 3.1 WTO 关于贸易救济的规定
  - 3.2 现有的可再生能源贸易争端
  - 3.3 国际新能源产业贸易争端产生的根源
  - 3.4 对太阳能热发电产业发展的启示
- 4、太阳能热发电政策障碍分析和建议

- 4.1 政策瓶颈分析
- 4.2 发电项目开发
- 4.3 产业和市场规模
- 4.4 技术研发和示范
- 4.5 公共服务体系
- 5、中国与国外建站条件差异
  - 5.1 资源与环境差异
  - 5.2 用电负荷中心及电网条件差异
- 6、案例介绍
  - 6.1 内蒙古鄂尔多斯 50MW 太阳能热发电站
  - 6.2 西班牙槽式太阳能热发电站 Solnova 1
  - 6.3 西班牙 PS20 塔式太阳能热发电站

共计：3.5 万字，67 页。

### 专题报告 3、中国太阳能热发电产业激励政策分析

主要回答问题：不同发展阶段的上网电价及变化趋势

主笔人：	王志峰	中国科学院电工研究所
参加人员	电价计算及分析	William J.Clinton Foundation (克林顿基金会) , Tony Wood , James Baird, Sheldon Xie, Tatiana Zervo
	一次投资计算	中国电力顾问集团公司、陈玉虹, 王斌 电力规划设计总院, 张健 中国科学院电工所, 张剑寒
	发电量计算	中国科学院电工研究所, 王志峰, 徐立
	政策分析	国家可再生能源中心, 胡润青, 孙培学
	数据提供及讨论	皇明太阳能股份有限公司, 王杰 华电工程集团有限公司, 黄湘, 王佩明 大唐新能源有限公司, 张贵银, 焉长会 中广核太阳能公司, 邱和梅, 董军

杭州大明玻璃有限公司，屠有军，潘军  
北京天瑞星真空技术开发有限公司，王宏，徐丹  
ESTALE(欧洲太阳能热发电协会)，Luis Crespo  
ASAHI GLASS CO., LTD(日本旭肖子公司)，神谷雅  
行，邓东  
Flabeg CO., LTD ,周立新  
Abengoa Solar S.A(西班牙)，Julian.Lopez Garrido，  
卢智恒  
内蒙古电力设计院，寇建玉  
国家开发银行，何佰磊  
William J.Clinton Foundation ， Sheldon Xie

## 翻译

### 报告目录:

- 1、背景介绍
- 2、太阳能热发电站的经济可行性分析
  - 2.1 模拟分析方法及关键设定值
  - 2.2 全球光热发电成本下降趋势预期
  - 2.3 适合中国的成本曲线
  - 2.4 投融资条件设定值
  - 2.5 其它基础数据设定值
  - 2.6 基础情形下的均化发电成本 (LCOE)
- 3、经济可行性商业化电站项目所需扶持政策框架
  - 3.1 政策框架背景
  - 3.2 实现上网电价 1 元/度的可能激励政策架构
- 4、太阳能热发电电价形成机制探讨
  - 4.1 参考当地光伏电价形成固定电价
  - 4.2 通过特许权招标确定电价
  - 4.3 通过专家计算确定电价
  - 4.4 补贴政策
  - 4.5 太阳能热发电固定电价形成机制建议

## 5、结论

### 附件 1：风电不同阶段激励政策

- 1) 风电场特许权招标政策
- 2) 根据风能资源条件确定的分区固定上网电价政策
- 3) 财政税收政策

### 附件 2：光伏不同阶段政策

- 1) 补贴政策
- 2) 特许权招标政策
- 4) 标杆上网电价政策

### 附件 3：生物质能发电不同阶段政策

- 1) 补贴政策
- 2) 上网电价政策
- 3) 税收政策

共计：2.1 万字，47 页。

特别要提到的是，由于我国目前还没有商业化的太阳能热发电站，计算过程中的参数确定是一个难题，本报告经过国内外专家以及各个专业的深入沟通，先后出了 16 稿。从 2012 年 11 月到 2013 年 4 月，举办讨论会 9 次，电价计算 55 轮。

会议日期	会议地点	会议内容	参加单位
2012-11-13	克林顿基金会会议室	1、项目启动会 2、布置编写大纲 3、布置编写任务	联盟理事会、联盟秘书处、相关联盟科研单位、政策研究部门、认证机构、电力建设单位、电力设计院、制造企业、国外驻华企业代表等 48 人。
2012-11-18	中国电力工程顾问集	1、全国太阳能直射福照度相关数据， 2、一次投资中设备和	电力规划设计总院、中国科学院电工研究所、国家发改委能源研究所、中国电力顾问集团

	团公司 会议室	财务问题 3、电价计算方法和软件等。	公司、国家气象局气候服务中心
2012-11-22	中国电力工程 顾问集团 公司 会议室	所计算的槽式电站冬季运行模式和全年热损失计算。 三个主要技术问题： 1. 传热油回路的结构， 2. 油温的保持方案 3. 全天净得热量。	中国科学院电工研究所、电力规划设计总院、中国电力工程顾问集团公司、皇明太阳能股份公司、国家发改委能源研究所、内蒙古电力勘测设计院、大唐集团新能源股份有限公司、中国科学院工程热物理研究所、中国华电工程集团公司、阿本戈太阳能技术有限公司、中广核太阳能开发有限公司、克林顿基金会
2012-11-27	中国电力工程 顾问集团 公司 会议室	1、三种电价计算方法比较 2、经济模型的关键输入关键数据； 3、确认提供电站设备询价清单表；	克林顿基金会、中国科学院电工研究所、国家发改委能源研究所、中国电力工程顾问集团公司、电力规划设计总院
2012-12-6	(电话 会议)	我国新能源政策投资介绍	中国科学院电工研究所、国家发改委能源研究所、中国电力工程顾问集团公司
2012-12-13	中国电力工程 顾问集团 公司 会议室	1、国际 CSP 电站项目成本对照 2、槽式电站项目投资成本编制说明 3、规模-成本变化曲线	克林顿基金会、中国科学院电工研究所、国家发改委能源研究所、首航节能光热技术股份有限公司、国家开发银行、中国电力工程顾问集团公司、国家开发银行、阿本戈、华电、

			旭硝子公司
2013-1-22	中国电力工程顾问集团公司会议室	太阳能热发电激励政策报告内容讨论	克林顿基金会、中国科学院电工研究所、国家发改委能源研究所、中国电力工程顾问集团公司
2013-1-24	中国电力工程顾问集团公司会议室	1、分享初步的电厂 LCOE/上网电价分析结果 2、核定符合中国税收和可再生能源政策的各种条件 3、与中国以往部署其它可再生能源的情形比较，讨论可能会适合中国 CSP 发展的政府扶持政策。 4、确定亚行和世行的优惠贷款利率	克林顿基金会、中国科学院电工研究所、中国科学院电工研究所、电力规划设计总院、中国电力工程顾问集团公司、国家可再生能源中心、内蒙古电力勘测设计院、大唐集团新能源股份有限公司、中国科学院工程热物理研究所、中国华电工程集团新能源技术开发公司、阿本戈太阳能技术有限公司、中广核太阳能开发有限公司、克林顿基金会
2013-4-5	日本 东京	太阳能热发电储热时间讨论会	克林顿基金会，中国科学院电工研究所，日本旭硝子公司。

本报告通过对比三种计算电价的方法，得出本报告采用的计算模式。

1)

A. 依据由建设部、发改委等发布的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（发改投资[2006]1325号），基于虚拟边界条件的初步测算模型（电力规划设计总院提供）；

B. 由给定电价计算收益率，进行现金流分析（克林顿基金会提供）；

C. 以宏观经济分析模式为基础的光热项目计算模型（国家发改委能源研究所提供）

三者方法原理基本一致，只是细化程度不同而已；经讨论决定采用B作为本报告的计算方法。

三者最大不同：A和B为不含税体系，C一种含税体系（现金流不应体现增值税）；

在B模型中，采用本息等额，均化成本方法概念；

我国规定项目提取的折旧优先用于归还贷款本金，生产期间产生的利息计入财务费用；

根据我国资本金制度，电力项目的资本金为工程动态投资的20%，其余部分可采用银行贷款；项目形成固定资产扣除残值（通常为5%）后，可全部提取折旧，归还完贷款本金后的剩余折旧，作为未来资产清算的结余。

财务报表的主要内容确定为：流动资金估算表，投资使用计划与资金筹措表，借款还本付息计划表，固定资产折旧、无形资产和其他资产摊销估算表，项目投资现金流量表，项目资本金现金流量表，投资各方现金流量表，利润与利润分配表和资产负债表等等。

#### **专题报告 4：中国太阳能热发电产业支撑体系研究**

**主要回答问题：产业的上下游如何布局、质量体系建设。**

<b>主笔人：</b>	朱敦智	北京市太阳能研究所有限公司
<b>参加人员</b>	王志峰，雷东强	中国科学院电工研究所
	胡润青，孙培学	国家可再生能源中心
	申彦波	国家气候中心 风能太阳能中心
	纳明亮，刘明亮	北京鉴横认证中心有限公司
	王赓	中国标准化研究院
	薛际纲，姜丝拉夫，	内蒙古绿能新能源有限责任公司
	孟斌，杨婧	
	Cayetano Hernandez	ESTELA
	Lluna	

**报告目录：**

- 1、基础太阳能辐照数据监测和预测
  - 1.1 现状分析
  - 1.2 太阳能法向直射辐射资源专业观测网建设规划
- 2、支撑体系建设
  - 2.1 中试与培训平台
  - 2.2 CSP 商业化支撑体系建设
- 3、产业地域分布和发展研究
- 4、质量检测认证体系建设
  - 4.1 太阳能热发电标准现状
  - 4.2 塔式太阳能热发电标准体系建立
  - 4.3 槽式太阳能热发电标准体系建立
  - 4.4 太阳能热利用行业检测认证现状
  - 4.5 太阳能热利用行业标准检测认证体系存在的问题
  - 4.6 太阳能热发电质量保证体系建设
- 5、转变核心竞争力应对“双反”
  - 5.1 现状概述
  - 5.2 新能源领域中的贸易诉讼
  - 5.3 调整竞争政策应对双反调查

共计：2.8 万字，44 页。

**专题报告 5：中国太阳能热发电产业发展战略及部署规划研究**

**主要回答：**如何分步骤推进产业发展。

主 笔 人： Sheldon Xie                      Clinton Foundation（克林顿基金会）  
参加人员 赵亮                              中国电力科学研究院新能源研究所  
王志峰，张剑寒，原郭      中国科学院电工研究所  
丰

陈玉虹, 张健, 王彬彬	中国电力顾问集团公司/电力规划设计院
韩巍	中国科学院工程热物理研究所
薛际纲, 姜丝拉夫, 孟斌, 杨婧	内蒙古绿能新能源有限责任公司
寇建玉	内蒙古电力设计院
王成龙	兰州交大国家绿色镀膜工程中心
王伟, 赵军	华北电力大学

## 报告目录:

- 1、中国太阳能热发电发展模式分析
  - 1.1 中国太阳能热发电潜力分析
  - 1.2 基于中国资源与电网特点太阳能热发电消纳模式分析
  - 1.3 基于储热技术的太阳能热发电站与大型光伏/风电/化石燃料电站互补模式分析
  - 1.4 我国太阳能热发电技术发展路线图——四代太阳能热发电技术
- 2、中国太阳能热发电站战略布局构想
  - 2.1 大中大型太阳能热发电基地构建【‘大型电站+制造+服务’（Solar Park）】
  - 2.2 构建太阳能热发电独立供能示范区的设想
  - 2.3 建立与光伏和风电互补的太阳能热发电调峰基地
  - 2.4 建立分布式太阳能热发电电热联供系统

共计：2.2 万字，32 页。

**本报告共计约 15 万字，268 页。**

# 国家能源局

---

## 关于委托开展太阳能热发电产业政策研究的函

太阳能光热产业技术创新联盟：

太阳能热发电作为太阳能利用的重要形式，已在欧洲、美国等国家和地区快速发展，随着产业链的不断完善、技术水平的逐步提升，太阳能热发电成本有望加速进入规模化发展的新阶段。为促进国内太阳能热发电产业发展，现委托你联盟会同国家可再生能源中心等单位就太阳能热发电产业发展政策开展课题研究，重点研究国际太阳能热发电技术进展、产业现状、政策经验和发展趋势，分析我国太阳能热发电技术现状、产业基础及发展中面临的突出技术和政策问题，研究提出促进我国太阳能热发电产业发展的具体政策建议和措施，要求有国内外研究对比和具体案例分析。

请你单位发挥联盟优势，组织太阳能热发电领域专家、设备制造企业及投资开发企业开展广泛的调查研究，并于 2013 年 1 月 30 日前完成课题研究初稿，2 月 30 日前完成课题研究成果并报送国家能源局新能源与可再生能源司。

---



国家能源局新能源与可再生能源司

2012年9月12日

附件 2: 联盟给克林顿基金会邀请函



科技部太阳能光热产业技术创新战略联盟  
National Alliance For Solar Thermal Energy, MOST

Tony Wood  
Director Clean Energy Program  
William J. Clinton Foundation

October 16, 2012

**Invitation to Clinton Foundation to join China's CSP Industry Policy Study**

Director Mr. Tony Wood,

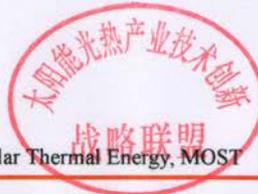
The Concentrated Solar thermal Power (CSP) is well recognized as an important way for solar energy utilization, and it is undertaking rapid development in Europe and US. With ongoing CSP industry development and technology advancement, the overall cost for CSP development is predicted to reduce furthermore thus accelerating CSP technologies to be widely deployed.

Chinese National Alliance for Concentrated Solar thermal Energy (NAFSTE) was entrusted by the National Energy Administration (NEA), an affiliate of China National Development and Reform Commission (NDRC), to work together with other institutions including China National Renewable Energy Institute (NREI) to undertake a comprehensive study of CSP industry development in China. This study shall look into the global CSP development, status quo, policies as well as future development trend. On the other hand, the study shall further investigate into the current CSP development in China, as well as its technical and policy barriers. Based upon these findings, the study shall come up with tangible policy recommendations and measures that will harness further development of China's CSP industry.

As endorsed by NEA (NEA Endorsement attached), NAFSTE is amidst organizing both Chinese and international experts with different expertise and background to officially kick off this project. Clinton Climate Initiative (CCI), the climate change program arm of the Clinton Foundation, has established the international renowned track record in eliminating barriers that have hindered the development process of clean energy technologies by employing its expertise in the fields of financing, innovative business model, government supporting policy and mechanisms. Hereby, we are cordially inviting the CCI team to join the cohort of the study team and we look forward to your confirmation at your earliest convenience.

Yours,

Zhifeng Wang  
Executive Director  
China National Alliance for Solar Thermal Energy, MOST



# 太阳能光热产业技术创新战略联盟

光热联盟函字【20121106】号

---

## “中国太阳能热发电产业激励政策研究报告”研讨会 会议通知

各位专家：

为了圆满完成国家能源局委托编写《中国太阳能热发电产业激励政策研究报告》的任务，太阳能光热产业技术创新战略联盟将组织各参写单位进行研究报告工作分工及内容研讨会议，会议将于2012年11月13日举行，期望您能拨冗参会。

会议具体事项通知如下：

会议时间：2012年11月13日 14:00-17:30

会议地点：北京市亮马河南路 14 号塔园外交办公大楼 2 单元 8 层克林顿基金会

驻华代表处会议室。

会议议题：太阳能热发电政策研究报告内容研讨及工作分工。

会议联系人：夏爽 詹晶

联系电话：010-62520684，13810167390夏爽，13401132377詹晶

EMAIL: [nafste@126.com](mailto:nafste@126.com)

附件一：国家能源局《关于委托开展太阳能热发电产业政策研究的函》

附件二：地图

太阳能光热产业技术创新战略联盟秘书处

二〇一二年十一月六日

---

附件 4：项目启动暨研讨会会议纪要

会 议 纪 要

会议 议题	《中国太阳能热电产业政策研究报告》项目启动暨研讨会		
时 间	2012 年 11 月 13 日 9:00 – 12:30	地 点	克林顿基金会会议室
参会 人员	参会单位及人员名单见附件通讯录		
会议 主持	联盟理事长王志峰博士	会议记录	夏 爽
<b>主 要 内 容</b>			
<p><b>一、联盟理事长王志峰博士作项目成立背景简介</b></p> <p>鉴于国内风电、光伏发展形势，以及热电行业对政策导向的需求，国家能源局2012年9月12日向太阳能光热产业技术创新联盟发函《关于委托开展太阳能热发电产业政策研究的函》，委托光热联盟编制《中国太阳能热电产业政策研究报告》。</p> <p><b>二、各参会代表进行自我介绍</b></p> <p>与会代表来自国内外致力于太阳能热电发展的政府政策制定部门、电力运营商、设备制造企业、非政府组织、科研机构、质量认证机构，各代表分别表达积极参与该项目，并报名参加相应擅长专业的专题的报告撰写工作，详细内容见附件任务分工表。</p> <p><b>三、联盟理事长王志峰博士主持布置编写内容分工工作</b></p> <p>必须从全球的视角分析中国目前热发电所面临的挑战和壁垒，探索建立以技术为基础、以质量为保障、以政策为导向、以法律为约束的太阳能热发电市场及产业链发展模式。在 2017 年实现平价上网。</p> <p>该政策的核心是电价政策以及相应的配套支持措施和实施步骤。同时应该特别阐明中国为什么需要太阳能热发电？</p>			

在实施步骤中，包括太阳能热发电产业基地规划、太阳能热发电园区（Solar Park）的规划、探讨太阳能热发电独立供能区的可能性。

《中国太阳能热电产业政策报告》分工见附件

#### 四、参会代表对编写内容的建议

- 1、增加银行类投资型单位参加；
- 2、专题报告中增加国外已建成热电厂项目的成本机构分析内容；
- 3、增加光伏现在分析，对比显示光热的优越性；
- 4、影响电价的还有地价、还贷周期、财税等其他方面的因素；
- 5、主题报告三中将电价计算分析部分修改成为‘基于国内拟将的热电示范项目回顾分析的 LCOE 计算方法和相应电价分析。’
- 6、联盟秘书处给每个参加参加单位发“参加项目邀请函”。国外单位用英文。

另外，《政策报告》写作大纲已经由项目总秘书更新，详细内容请参阅附件。

#### 五、克林顿基金会介绍太阳能热发电园区（Solar Park）理念

**Solar Park 模式**即为大型太阳能发电含有“电站+制造+服务”的集中园区，跟中国国内的高新技术或经济开发区概念类似，旨在进行资源整合，降低总体项目开发和运营成本，降低本来由单个开发商所承担的项目风险，因此推动太阳能热电发展快速进入到基于市场经济调控的行业。按照克林顿基金会在印度和南非做过的经验，该园区可使得 LCOE 降低 5%左右。联盟建议先以内蒙古自治区为例探讨该模式的建立。该地区中标了我国第一个太阳能热发电站，有很好的前期工作和政府及公众认知。另外该地区工业基础雄厚，尤其是金属加工业。紧密结合本项目组内的内蒙古绿能新能源有限责任公司等以及其他有兴趣参与该项目设计和开发的公司一起配合进行方案策划。并与内蒙古发改委沟通，争取在本报告中提出一个示范园区的轮廓，为以后的细化打下基础。

六、《中国太阳能热电产业政策报告》时间节点（见附件）

七、《中国太阳能热电产业政策报告》编制工作信息往来方式

1、项目负责人：王志峰，负责总体通稿和项目会议召集

项目总秘书：谢宏，负责项目稿件统筹，进度安排。。

项目协调人员：邓东，负责协调各方进度，资料往来，安排会议

项目协助人员：夏爽，负责会务组织，文件打印归档等。

2、各专题报告组组长直接组织组成员沟通讨论；

3、小组间讨论会议，项目负责人及总秘书尽量参加会议；

4、因本项目为联盟成员自愿参加，故餐饮费由会议组织者提供或自行解决。

5、保密，未经项目负责人书面同意，本报告内容不得外泄。保密期到 2013 年 6 月。

6、退出机制：拟退出项目组的单位可书面给联盟秘书处递交退出项目函件后即可退出。

附件内容包括：

一、《太阳能热电产业政策研究报告》写作大纲

二、项目参与人员任务分工和项目时间表（中英文稿）

三、项目组人员联系方式。

审 核	谢宏	批 准	王志峰
--------	----	--------	-----

此件发给： 项目参加单位

此件抄送： 国家能源局可再生能源与新能源司