



Koninkrijk  
der Nederlanden



Australian Government

AusAID

Supported by the Australian Government, AusAID



GEF

加速中国可再生能源商业化能力建设项目

系列图书

# 中国太阳能热水器 标准、检测和认证体系

全球环境基金/联合国开发计划署

胡润青 王宗 谢秉鑫 等编著



化学工业出版社

项目成果第五卷

**加速中国可再生能源商业化能力建设项目  
系列图书**

# **中国太阳能热水器 标准、检测和认证体系**

**全球环境基金/联合国开发计划署**

胡润青 王宗 谢秉鑫 等编著



**化学工业出版社**

· 北 京 ·

## 声 明

该出版物表达的观点仅代表作者，不代表澳大利亚国际发展署。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

中国太阳能热水器标准、检测和认证体系/胡润青, 王宗, 谢秉鑫等编著. —北京: 化学工业出版社, 2009.1

(加速中国可再生能源商业化能力建设项目系列图书)

ISBN 978-7-122-03995-8

I. 中… II. ①胡…②王…③谢… III. ①太阳能水加热器-标准-汇编-中国②太阳能水加热器-检测-中国③太阳能水加热器-质量管理体系-中国 IV. TK515

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 166417 号

---

责任编辑: 王 斌 刘砚哲  
责任校对: 李 林

装帧设计: 王晓宇

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 16 $\frac{3}{4}$  字数 404 千字 2009 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 98.00 元

版权所有 违者必究

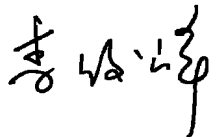
# 序

## PREFACE

商业化发展是可再生能源行业几代人的梦想。1997 年，一批可再生能源事业追梦者，发起了“促进中国可再生能源商业化发展能力建设项目”。它旨在通过全球环境基金的援助，引进国际上发展可再生能源的经验，加速中国的可再生能源商业化进程。项目的目标是以市场为导向，重点放在关键可再生能源技术的推广应用。项目包括能力建设、技术援助和技术转让等活动。在能力建设方面，通过资源评价、项目评估、商务开发、融资和建立标准等活动，推动中国可再生能源的大规模开发；通过成立中国可再生能源产业协会促进行业内部的信息交流，引进投资机会平台，帮助潜在的投资者开发投资机会。在技术应用方面，通过进行蔗渣热电联产、沼气和村级风光互补系统三个子项目的示范，克服在中国广泛采用可再生能源技术的障碍。根据这些示范项目的实施结果，编制了一套具有广泛适用性的项目设计和融资指南，供推广这些项目时参考、采纳。

经过长时间的精心准备，1999 年 3 月，中国政府在联合国开发计划署和全球环境基金的支持下，正式开始实施该项目。经过近 8 年的努力，项目达到了预期的目标。本项目实施的过程见证了中国可再生能源商业化发展的历程，期间《中华人民共和国可再生能源法》颁布并开始实施，《可再生能源中长期发展规划》颁布，中国的可再生能源从一个弱小的产业成长为一个生机勃勃的新星，具有了初步的商业化发展能力。中国的太阳能热水器产业、光伏发电和沼气产业已经居世界第一位，风电也居世界前列。中国可再生能源行业几代人的梦想开始成为现实。

在回首往事和展望未来的时候，我们很难忘记“加速中国可再生能源商业化能力建设项目”的贡献。现在我们将项目成果汇集成册，以纪念该项目对中国可再生能源发展的历史贡献，同时也是对项目实施过程中做出各种贡献的国内外同仁的一种褒奖，激励他们继续为可再生能源的商业化发展进行持之以恒的努力。



李俊峰

国家发展和改革委员会能源所副所长、研究员

2008 年 11 月

In front of us is a book that documents the achievement of a successful cooperation between China and the United Nations and fruits of ten-year hard working by a group of dedicated professionals, national and international, in support the commercialization of renewable energy in China.

Back to mid-1990s when the project was designed, China's renewable energy industry, although enjoyed a long history, was in its infancy. Few policy-makers viewed renewable energy as an effective mean to address challenges of energy shortage, environment deterioration and poverty. Renewable energy entrepreneurs and researchers were struggling to enter the energy market that was flooded with polluting fossil fuels. The industry and banking sector stayed away due to lack of awareness and interest in the economic viability and bankability of renewable energy projects.

The Project, that was financed by Global Environment Facility, Australia and the Netherlands and jointly implemented by the National Development and Reform Commission and the United Nations<sup>❶</sup>, addressed this situation from three aspects.

1. Policy advice. The Project always held policy study and recommendation high on its implementation agenda. As a result, hundreds of energy policy-makers, industry leaders and experts were brought to an extensive exposure to policy establishments and successful programmes and practices that had successfully promoted renewable energy applications in developed and developing countries. A number of in-depth policy studies were completed by national experts with help of international renowned consultants that covered the pricing policy and development plan for wind power, a national action plan for industrial-scale biogas development, the national biomass development roadmap, etc. The Project directly supported the promulgation of the Renewable Energy Law that came into effect at the beginning of 2006. These achievements have greatly contributed to the establishment of an effective and supportive policy framework for renewable energy advancement in China.

2. Capacity building. The project gave a birth to Chinese Renewable Energy Industry Association (CREIA) and nurtured it through the first miles of its long journey. CREIA has now become a full-fledged body instrumental for China's renewable energy industries to strengthen their own capacity and compete in the energy market in China and beyond. In addition, a series of training activities were implemented for four sectors of renewable energy

---

❶ It included United Nations Development Programme and United Nations Department of Economic and Social Affairs.

industry including wind farm development, solar thermal technology, industrial biogas utilization and village scale electric power systems.

3. Technology demonstration. The project constructed a dozen of pilot projects covering wind-diesel and wind-solar community power systems, large biogas generation and utilization, sugar cane bigasse co-generation and solar collector certification. Those demonstration activities not only directly helped participating institutions and communities but also showed the economic, environmental and social benefits of renewable energy technologies. The demonstration sites received numerous visitors, Chinese and foreign, and their story was widely covered by mass-media.

It is fair to say that the Project played a catalytic role to China's renewable energy booming. Today the country hosts a robust wind power industry and the largest solar energy (photovoltaic and thermal utilization) market of the world in addition to continuously taking the lead in biogas and hydropower development. What is happening in China is definitely a strong push to the world's renewable energy expansion and great contribution to combat against environmental pollution including climate change.

The Project would not possibly come to such fruition without the hard-working and team spirit of all participating institutions and individuals. At the risk of missing a lot, I wish to name the following whose dedication and professionalism were invaluable for the success of the Project and China-UN cooperation. They are: Mr. Wu Guihui, National Project Director and Mr. Shi Lishan, Director of Project Management Office, whose timely guidance and direction ensured the Project always aligned with and contributing to national priority; Dr. William Wallace, Senior Technical Advisor and Mr. Wang Zhongying, National Project Coordinator, two gentlemen who designed each and every project activity and ensured their execution to the perfection; Mr. Zhu Junsheng, Director, and Mr. Li Junfeng, Secretary-General of CREIA, who succeeded in letting the Chinese renewable industry better know about international best practices and the international renewable energy community know better about China's today and future. Also included are: Judy Siegel, Charlie Dou, Wang Sicheng, Cai Changda, Xu Honghua, Li Aixian and Qin Haiyan. To them I hold the highest respect.

李少义<sup>①</sup>

2008 年 11 月

---

① 李少义, 1998~2007 年期间代表联合国经济和社会事务部 (UNDESA) 担任“加速中国可再生能源商业化能力建设项目”的项目经理和项目办副主任, 负责项目的设计和实施工作; 现任联合国亚洲及太平洋经济社会委员会 (ESCAP) 能源安全部主任。

# 前言

## FOREWORD

太阳能热水器是一种节能、环保、经济、使用方便的绿色能源产品，应用太阳能热水器是解决我国广大居民生活用低温热水和工农业生产低温用热的现实、经济、有效途径，具有广泛的发展空间和巨大的市场潜力。经过几年的发展，我国已成为世界上太阳能热水器应用和生产第一大国。但在行业高速发展的同时，产品质量问题也逐渐显现。由于标准体系的不健全，检测能力的匮乏，以及认证体系的缺失等原因，质量监督体系无法有效运行，太阳能热水器产品质量参差不齐，消费者对此无所适从，大量的质量事故使太阳能行业的形象受到了损坏，行业的进一步发展也受到了严重影响。

正是在此背景下，2003年，国家发改委/联合国开发计划署/全球环境基金“加速中国可再生能源商业化能力建设项目”设立了一个子课题，旨在建立健全我国太阳能热水器标准、检测和认证体系，使太阳能热水器质量监督体系有效地运行，保证我国太阳能热水器行业的健康快速发展。在该项目的支持下，通过国内外有关单位和专家的努力，项目主要完成了以下工作。

### 一、太阳能热水器国家标准的制定

1. 制定了 GB/T 18708—2002《家用太阳热水系统热性能试验方法》、GB/T 19141—2003《家用太阳热水系统技术条件》、GB/T 18713—2002《太阳热水系统设计、安装及工程验收技术规范》三项国家标准。

2. 修订了 GB/T 6424—1997《平板型太阳集热器技术条件》、GB/T 17581—1998《真空管太阳集热器》、GB/T 4271—2000《平板型太阳集热器性能实验方法》三项国家标准。

3. 召开了太阳能热水器国家标准宣贯会。

4. 出版了中国太阳能热水器产业发展和战略报告。

### 二、太阳能热水器检测中心的建立

1. 考察预选太阳能热水器测试中心的备选场址。

2. 论证并确定三个太阳能热水器检测中心：中国建筑科学研究院、湖北省产品质量监督检验所、云南师范大学太阳能研究所。

3. 考察欧洲太阳能测试中心并出席国际会议。

4. 采购太阳能热水器检测中心所需要的标准化、非标准化设备。

5. 支持三个检测中心获得国家级检测中心资格，其中中国建筑科学研究院、湖北省产品质量监督检验所都已获得国家级太阳能热水器质量监督检验中心资格。

### 三、太阳能热水器认证体系的建立

1. 论证并确定了支持北京鉴衡认证中心建立我国太阳能热水器认证体系。

2. 组织召开了建立太阳能热水器认证体系启动会议，并成功地组建了太阳能热水器认证技术委员会。

3. 制定了《家用太阳热水系统认证实施规则》、《全玻璃真空太阳集热管认证实施规

则》、《太阳集热器认证实施规则》及其认证申请指南。

4. 组织中国建筑科学研究院、湖北省产品质量监督检验所、云南师范大学太阳能研究所三个太阳能热水器检测中心的比对试验，邀请国际专家进行评估。

5. 召开大型认证新闻发布会和太阳能热利用技术论坛。

该课题的顺利实施为我国太阳能热水器行业的发展做出了重要的贡献，特别是在 2006 年，鉴于我国太阳能热水器质量监督体系的建立，国家质量监督检验检疫总局颁布我国太阳能热水器行业首批 7 个中国名牌企业，11 个国家免检企业，课题的积极作用得到了明显的体现。

本书通过对该课题在执行过程中各子项目的验收报告以及国内外专家的研究成果进行汇总、筛选，对我国太阳能热水器行业标准、检测和认证的现状和发展进行介绍，但由于作者水平和掌握的材料所限，难免有不足和欠妥之处，恳请广大读者给予批评和指正。

**编著者**  
**2008 年 8 月**

# 目 录

## CONTENTS

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>第一章 发展太阳能热水器行业的必要性</b>  | <b>1</b>  |
| 第一节 中国的能源结构和常规能源资源         | 1         |
| 第二节 中国的太阳能资源               | 2         |
| 第三节 中国太阳能资源的分类             | 2         |
| <b>第二章 太阳能热水器行业发展现状</b>    | <b>5</b>  |
| 第一节 产业规模和产业结构              | 5         |
| 第二节 产业体系                   | 6         |
| 第三节 产品结构和生产能力              | 7         |
| 第四节 主要企业地区分布               | 8         |
| 第五节 市场地区分布                 | 8         |
| 第六节 太阳能热水器与建筑结合            | 9         |
| 第七节 大型骨干企业                 | 9         |
| 第八节 建立太阳能热水器标准、检测和认证的必要性   | 10        |
| <b>第三章 我国太阳能热水器标准化体系</b>   | <b>12</b> |
| 第一节 标准化概论                  | 12        |
| 一、定义                       | 12        |
| 二、标准化的对象                   | 12        |
| 三、标准的层次及相互关系               | 12        |
| 第二节 标准的管理                  | 16        |
| 一、标准化法及法规体系                | 16        |
| 二、我国标准化的组织管理               | 16        |
| 三、我国太阳能热水器国家标准管理机制         | 17        |
| 第三节 我国太阳能热水器标准与行业标准发展背景及过程 | 18        |
| 第四节 标准化在太阳能热水器行业中的作用       | 19        |
| 一、促进太阳能技术的推广应用             | 19        |
| 二、促进太阳能热水器技术的专业化生产         | 19        |
| 三、保护太阳能热水器行业的稳定发展          | 20        |
| 四、有利于国内企业在国际市场上中的竞争        | 20        |
| 五、标准是太阳能热水器产品检测、认证的基础      | 20        |
| 第五节 太阳能热水器国家和行业标准          | 20        |
| 一、标准体系的内容范围和结构             | 20        |
| 二、太阳能热水器标准体系框架             | 21        |
| 三、发布的国家和行业标准               | 23        |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第六节 我国标准体系与国外标准对比 ..... | 36 |
|-------------------------|----|

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>第四章 我国太阳能热水器产品检测介绍 .....</b> | <b>37</b> |
|---------------------------------|-----------|

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 第一节 我国太阳能热水器检测能力发展过程 .....     | 37 |
| 第二节 我国主要的太阳能热水器检测中心 .....      | 38 |
| 一、国家太阳能热水器质量监督检验中心（北京） .....   | 38 |
| 二、国家太阳能热水器产品质量监督检验中心（武汉） ..... | 40 |
| 三、云南师范大学太阳能研究所检测中心 .....       | 42 |
| 第三节 主要检测设备介绍 .....             | 44 |
| 一、设备清单 .....                   | 44 |
| 二、标准化设备技术参数 .....              | 45 |
| 三、非标准化设备 .....                 | 50 |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>第五章 太阳能热水器产品认证介绍 .....</b> | <b>57</b> |
|-------------------------------|-----------|

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 第一节 质量认证的起源、发展及其应用理论 .....       | 57 |
| 一、国际质量认证的发展历史和现状 .....           | 57 |
| 二、质量认证的理论意义及作用 .....             | 62 |
| 第二节 我国认证认可体系发展及现状 .....          | 68 |
| 一、发展过程 .....                     | 68 |
| 二、我国认证认可体系结构 .....               | 69 |
| 第三节 我国太阳能热水器产品认证体系 .....         | 70 |
| 一、认证中心介绍 .....                   | 70 |
| 二、认证体系介绍 .....                   | 72 |
| 第四节 质量认证对我国太阳能行业发展的重要意义及作用 ..... | 79 |
| 一、我国社会主义市场经济体制的一项重要经济制度 .....    | 79 |
| 二、消除贸易技术壁垒，促进我国对外贸易的发展 .....     | 80 |

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>第六章 欧洲太阳能热水器标准、检测和认证现状 .....</b> | <b>81</b> |
|-------------------------------------|-----------|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第一节 欧洲标准 .....            | 81 |
| 第二节 欧洲标准与国际标准的比较 .....    | 81 |
| 一、相同点 .....               | 81 |
| 二、不同点 .....               | 82 |
| 第三节 欧洲太阳能热水器产品的性能检测 ..... | 82 |
| 一、共同特点 .....              | 82 |
| 二、检测项目 .....              | 83 |
| 第四节 欧洲太阳能热水器产品认证 .....    | 84 |
| 一、实施统一认证的目的 .....         | 84 |
| 二、项目总体目标 .....            | 84 |
| 三、颁发认证标志的基本步骤 .....       | 84 |
| 四、认证标志的适用对象 .....         | 85 |
| 五、检测、认证机构的要求 .....        | 85 |
| 六、认证产品的选择 .....           | 85 |

|                |    |
|----------------|----|
| 七、初始工厂审查 ..... | 85 |
| 八、监督审查 .....   | 85 |

|                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| <b>附录 1 中华人民共和国国家标准平板型太阳能集热器 (报批稿) .....</b>                 | <b>86</b>  |
| <b>附录 2 中华人民共和国国家标准太阳能集热器热性能试验方法<br/>(报批稿) .....</b>         | <b>107</b> |
| <b>附录 3 中华人民共和国国家标准真空管型太阳能集热器 (报批稿) .....</b>                | <b>144</b> |
| <b>附录 4 中华人民共和国国家标准家用太阳热水系统热性能试验方法<br/>(报批稿) .....</b>       | <b>165</b> |
| <b>附录 5 中华人民共和国国家标准家用太阳热水系统技术条件<br/>(报批稿) .....</b>          | <b>174</b> |
| <b>附录 6 中华人民共和国国家标准太阳热水系统设计、安装及工程验收<br/>技术规范 (报批稿) .....</b> | <b>191</b> |
| <b>附录 7 比对试验结果评审会会议纪要 .....</b>                              | <b>208</b> |
| <b>附录 8 家用太阳热水系统产品认证实施规则 .....</b>                           | <b>213</b> |
| <b>附录 9 全玻璃真空太阳集热管认证实施规则 .....</b>                           | <b>226</b> |
| <b>附录 10 太阳集热器产品认证实施规则 .....</b>                             | <b>234</b> |
| <b>附录 11 太阳能热水器认证申请指南 .....</b>                              | <b>243</b> |

# 第一章 发展太阳能热水器行业的必要性

## 第一节 中国的能源结构和常规能源资源

无论从世界还是从中国来看，常规化石燃料能源都是很有限的。图 1-1 给出了中国主要常规一次能源储量和世界平均储量（储采比）的对比情况。可以看出，中国的一次能源的储量远远低于世界的平均水平，大约只有世界总储量的 10%。说明中国的能源形势比世界能源形势要严峻得多。这也清楚地表明，中国能源的可持续发展形势，特别是可再生能源的替代形势比世界要严峻得多也紧迫得多。

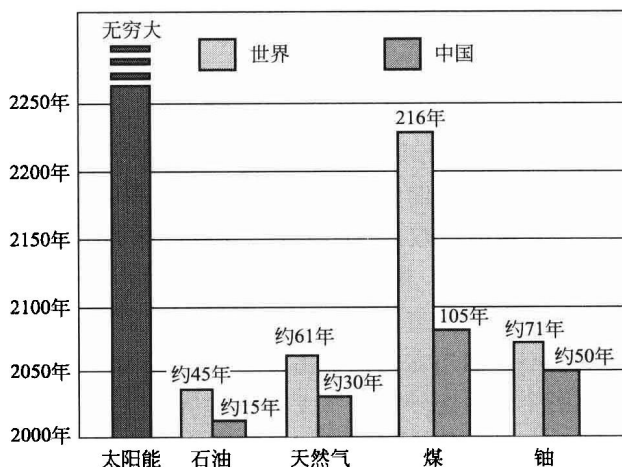


图 1-1 中国主要常规能源储量和世界的对比

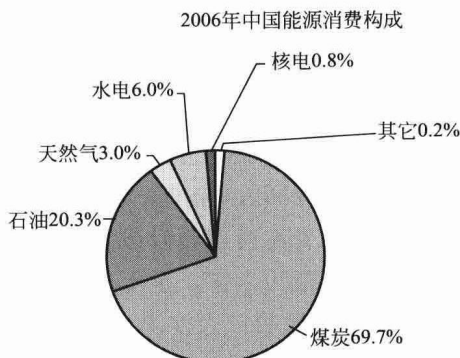


图 1-2 2006 年我国一次能源消费结构



中国是一个能源生产和消费大国。2006 年能源消费总量为 24.6 亿吨标准煤,比 2005 年增长 9.3%。2006 年各种一次能源的构成比例(图 1-2)为:煤炭占 69.7%、石油占 20.3%、天然气占 3.0%、水电占 6.0%、核电占 0.8%。2006 年,中国的原油进口达到 1.5 亿吨,大约是中国原油总需求的 50%。

## 第二节 中国的太阳能资源

中国地处北半球,南从北纬 4°附近西沙群岛的曾母暗沙以南起,北到北纬 52°32′黑龙江省漠河以北的黑龙江江心,西自东经 73°40′附近的帕米尔高原,东到东经 135°05′的黑龙江和乌苏里江的汇流处,土地辽阔,幅员广大,总面积达 960 万平方公里,占世界陆地总面积的 7%,居世界第三位。中国地面接受的太阳能资源十分丰富,太阳能年辐射总量为 340~8400MJ/m<sup>2</sup>,平均值为 5852MJ/m<sup>2</sup>。全国有 2/3 以上的国土面积,太阳能辐射总量大于 5000MJ/m<sup>2</sup>,年日照时数在 2200h 以上。

中国太阳能资源的地域分布特征从中国太阳年辐射总量的分布来看,西藏、青海、新疆、内蒙古南部、山西、陕西北部、河北、山东、辽宁、吉林西部、云南中部和西南部、广东东南部、福建东南部、海南岛东部和西部以及台湾省的西南部等广大地区的太阳辐射总量很大。尤其是青藏高原地区最大,这一地区平均海拔高度在 4000m 以上,大气层薄而清洁,透明度好,纬度低,日照时间长。例如人们称为“日光城”的拉萨市,1961 年至 1970 年的平均值,年平均日照时间为 3005.7h,相对日照为 68%,年平均晴天为 108.5d,阴天为 98.8d,年平均云量为 4.8,太阳总辐射为 8160MJ/m<sup>2</sup>,比中国其它省区和同纬度的地区都高。中国以四川和贵州两省的太阳年辐射总量最小,尤其是四川盆地,那里雨多、雾多、晴天较少。例如素有“雾都”之称的成都市,年平均日照时数仅为 1152.2h,相对日照为 26%,年平均晴天为 24.7d,阴天达 244.6d,年平均云量高达 8.4。其它地区的太阳年辐射总量居中。

中国太阳能资源分布的主要特点有:太阳能的高值中心和低值中心都处在北纬 22°~35°这一带,青藏高原是高值中心,四川盆地是低值中心;太阳年辐射总量,西部地区高于东部地区,而且除西藏和新疆两个自治区外,基本上是南部低于北部;由于南方多数地区云多雨多,在北纬 30°~40°地区,太阳能的分布情况与一般的太阳能随纬度而变化的规律相反,太阳能不是随着纬度的增加而减少,而是随着纬度的增加而增长。

## 第三节 中国太阳能资源的分类

为了按照各地不同条件更好地利用太阳能资源,根据各地接受太阳总辐射量的多少,将全国划分为如下五类地区。

(1) 一类地区 全年日照时数为 3200~3300h。在每平方米面积上一年内接受的太阳总辐射量为 6680~8400MJ,相当于 225~285kg 标准煤燃烧所发出的热量。这一地区主要包括宁夏北部、甘肃西部、新疆东南部、青海西部和西藏西部等地,是中国太阳能资源最丰富的地区,尤以西藏自治区的太阳能资源最为丰富,全年日照时数达 2900~3400h,太阳年辐射总量高达 7000~8000MJ/m<sup>2</sup>,仅次于撒哈拉大沙漠,居世界第二。

(2) 二类地区 全年日照时数为 3000~3200h。在每平方米面积上一年内接受的太阳总辐射量为 5852~6680MJ,相当于 200~225kg 标准煤燃烧所发出的热量。这一地区主要包

括河北西北部、山西北部、内蒙古南部、宁夏南部、甘肃中部、青海东部、西藏东南部和新疆南部等地，为中国太阳能资源较丰富的地区，相当于印度尼西亚的雅加达一带。

(3) 三类地区 全年日照时数为 2200~3000h。在每平方米面积上一年内接受的太阳总辐射量为 5016~5852MJ，相当于 170~200kg 标准煤燃烧所发出的热量。这一地区主要包括山东东南部、河南东南部、河北东南部、山西南部、新疆北部、吉林、辽宁、云南、陕西北部、甘肃东南部、广东南部、福建南部、江苏北部、安徽北部、北京、天津、上海和台湾西南部等地，为中国太阳能资源的中等类型区，相当于美国的华盛顿地区。

(4) 四类地区 全年日照时数为 1400~2200h。在每平方米面积上一年内接受的太阳总辐射量为 4190~5016MJ，相当于 140~170kg 标准煤燃烧所发出的热量。这一地区主要包括湖南、湖北、广西、江西、浙江、福建北部、广东北部、陕西南部、江苏南部、安徽南部以及黑龙江、台湾东北部等地，是中国太阳能资源较贫乏的地区，相当于意大利的米兰地区。

(5) 五类地区 全年日照时数 1000~1400h。在每平方米面积上一年内接受的太阳总辐射量为 3344~4190MJ，相当于 115~140kg 标准煤燃烧所发出的热量。这一地区主要包括四川、贵州及重庆等地区，是中国太阳能资源最少的地区。相当于欧洲的大部分地区。

一、二、三类地区，年日照时数大于 2000h，太阳年辐射总量高于 5860MJ/m<sup>2</sup>，是中国太阳能资源丰富或较丰富的地区，面积较大，约占全国总面积的 2/3 以上，具有利用太阳能的良好条件。四、五类地区，虽然太阳能资源条件较差，但是也有一定的利用价值，其中有的地方是有可能开发利用的。表 1-1 为中国太阳能资源区划。

表 1-1 中国太阳能资源区划

| 地 区          | 年日照时数/h   | 年辐射量/(W·h/cm <sup>2</sup> ) |
|--------------|-----------|-----------------------------|
| 宁夏回族自治区北部    | 3200~3300 | 186~232.4                   |
| 甘肃省西部        |           |                             |
| 新疆维吾尔自治区东南部  |           |                             |
| 青海省西部        |           |                             |
| 西藏自治区西部      |           |                             |
| 河北省西北部       | 3000~3200 | 162.7~186                   |
| 山西省北部        |           |                             |
| 内蒙古自治区       |           |                             |
| 宁夏回族自治区南部    |           |                             |
| 甘肃省中部        |           |                             |
| 青海省东部        |           |                             |
| 西藏自治区东南部     |           |                             |
| 新疆维吾尔自治区南部   |           |                             |
| 山东省、河南省      | 2200~3000 | 139.5~162.7                 |
| 天津、北京、河北省东南部 |           |                             |
| 山西省南部        |           |                             |
| 新疆维吾尔自治区北部   |           |                             |
| 吉林省、辽宁省      |           |                             |
| 海南省、云南省      |           |                             |
| 陕西省北部        |           |                             |
| 甘肃省东南部       |           |                             |
| 广东省南部        |           |                             |
| 福建省南部        |           |                             |
| 江苏省北部        |           |                             |
| 安徽省北部        |           |                             |

续表

| 地 区         | 年日照时数/h   | 年辐射量/(W·h/cm <sup>2</sup> ) |
|-------------|-----------|-----------------------------|
| 湖南省、广西壮族自治区 | 1400~2200 | 116.2~139.5                 |
| 上海市、江西省、浙江省 |           |                             |
| 湖北省、黑龙江省    |           |                             |
| 福建省北部       |           |                             |
| 广东省北部       | 1400~2200 | 116.2~139.5                 |
| 陕西省南部       |           |                             |
| 江苏省南部       |           |                             |
| 安徽省南部       |           |                             |
| 四川省、重庆市     | 1000~1400 | 93~116.2                    |
| 贵州省         |           |                             |

注：表中未含中国台湾省、香港特别行政区和澳门特别行政区。

由上可以看出，中国绝大多数地区的太阳能资源相当丰富，和美国类似，比日本优越得多，特别是青藏高原中南部的太阳能资源尤为丰富，接近世界上最著名的撒哈拉大沙漠。总之，中国是太阳能资源相当丰富的国家，具有得天独厚的开发利用太阳能的优越资源条件，因此，大力发展太阳能热水器对于解决我国能源紧张的局面是非常有益的。

## 第二章 太阳能热水器行业发展现状

### 第一节 产业规模和产业结构

我国的太阳能热水器产业进入 20 世纪 90 年代后期以来发展迅速，年生产量由 1998 年 350 万平方米增长到 2006 年的 1800 万平方米/年，年平均增长 23.0%，2006 年产值超过 180 亿；热水器的总保有量由 1998 年的 1500 万平方米增长到 2006 年的 9000 万平方米，年平均增长 25.1%。见表 2-1 和图 2-1。中国太阳能热水器的年产量和保有量分别占世界的 66%和 75.8%，中国已经成为世界上名副其实的最大太阳能热水器生产、应用国。

表 2-1 1998~2006 年太阳能热水器总产量、总保有量

| 年份   | 总产量/万平方米 | 比上年增长/% | 保有量/万平方米 | 比上年增长/% |
|------|----------|---------|----------|---------|
| 1998 | 350      | —       | 1500     | —       |
| 1999 | 500      | 43      | 2000     | 33      |
| 2000 | 640      | 28      | 2600     | 30      |
| 2001 | 820      | 28      | 3200     | 23      |
| 2002 | 1000     | 22      | 4000     | 25      |
| 2003 | 1200     | 20      | 5000     | 25      |
| 2004 | 1350     | 12.5    | 6200     | 24      |
| 2005 | 1500     | 11.1    | 7500     | 21      |
| 2006 | 1800     | 20      | 9000     | 20      |

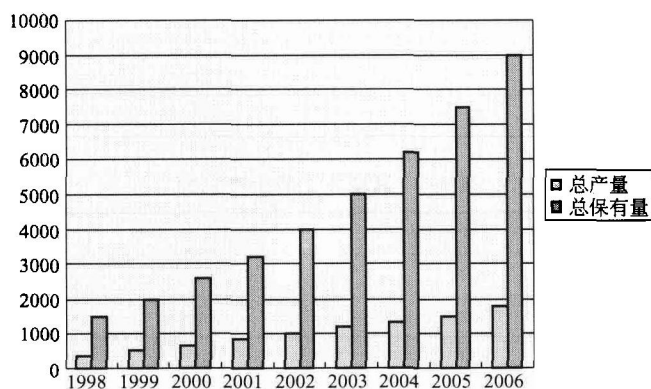


图 2-1 1998~2006 年太阳能热水器总产量与总保有量变化

尽管如此，我国太阳能热水器产业仍是一个新兴产业，与其它成熟产业比较尚处在发展初期，有许多发展中的问题有待解决。但它又是一个朝阳产业，存在着巨大的持续增长的空

间。《中华人民共和国可再生能源法》的颁布、实施，为新能源和可再生能源产业特别是太阳能热水器产业的发展带来新的机遇与挑战。在国家制定的《新能源和可再生能源产业发展“十五”计划》中，明确提出太阳能光热利用是发展的重点产业之一，预计到2010年，全国太阳能热水器总使用量达到1.5亿平方米，2020年50%的家庭使用太阳能供水，太阳能热水器使用量达到5亿平方米。为实现该目标，必须坚持以市场为导向、以企业为主体、以技术进步为支撑，加强宏观引导，培育和规范市场，逐步实现企业规模化，产品标准化，技术国产化，市场规范化，推动和促进太阳能热水器产业迈上一个新台阶。

太阳能热水器标准体系已形成，热水器生产规模与企业管理水平、市场秩序与售后服务、产品质量与技术开发、太阳能热水器与建筑结合等方面有了明显的改善与提高，为国家规划目标的实现走出了坚实的一步。

## 第二节 产业体系

我国的太阳能热水器目前已经基本形成从产品研发、设计、原材料加工、产品制造、检测认证、工程设计到营销服务的产业体系，带动了玻璃、金属、隔热材料、电加热、金属加工设备、焊接设备、保温设备、真空设备、检测设备、仪表等相关行业的发展。以占太阳能热水器最大比例的真空管太阳能热水器中的玻璃真空管加工制造为例，2005年生产硼硅玻璃3.3为原料的真空集热器管的毛坯管窑炉已达80个，生产线180条，产量达27万吨，其中的24万吨基本满足国内众多真空管生产厂家的购货要求。真空集热管生产线达860多条，生产能力17200万支，可组装2000万平方米以上的太阳能热水器。见表2-2和表2-3。

表 2-2 硼硅玻璃 3.3 毛坯管的生产能力

| 年份   | 窑炉数 | 生产线数 | 生产能力/万吨 |
|------|-----|------|---------|
| 2000 | 29  | 84   | 9       |
| 2001 | 39  | 114  | 13      |
| 2002 | 52  | 125  | 15      |
| 2003 | 77  | 177  | 20      |
| 2004 | 78  | 178  | 22      |
| 2005 | 80  | 180  | 27      |

表 2-3 真空集热管生产能力

| 年份   | 生产线数量/条 | 生产能力/万只 | 比上年增长/% |
|------|---------|---------|---------|
| 1999 | 200     | 3300    | —       |
| 2000 | 302     | 5400    | 63.6    |
| 2001 | 393     | 8000    | 48.1    |
| 2002 | 537     | 11000   | 37.5    |
| 2003 | 637     | 13000   | 18.2    |
| 2004 | 705     | 14100   | 10.7    |
| 2005 | 860     | 17200   | 21.9    |