

GB/T 25969—2010

《家用太阳能热水系统主要部件选材通用技术条件》

国家标准应用指南

贾铁鹰 张立峰 刘海波 主编



中国质检出版社
中国标准出版社

GB/T 25969—2010

《家用太阳能热水系统主要部件选材通用技术条件》

国家标准应用指南

贾铁鹰 张立峰 刘海波 主编

中国质检出版社

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

GB/T 25969—2010《家用太阳能热水系统主要部件
选材通用技术条件》国家标准应用指南/贾铁鹰,张立峰,
刘海波主编. —北京:中国标准出版社,2013

ISBN 978-7-5066-7029-6

I. ①G… II. ①贾…②张…③刘… III. ①太阳能
水加热器-国家标准-中国 IV. ①TK515-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 237940 号

中国质检出版社
中国标准出版社 出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 17.5 字数 394 千字
2013 年 1 月第一版 2013 年 1 月第一次印刷

*

定价 55.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

编委会名单

主 编： 贾铁鹰（全国太阳能标准化技术委员会）

张立峰（山东亿家能太阳能股份有限公司）

刘海波（皇明太阳能股份有限公司）

参编人员： 薄超斌（山西太钢不锈钢股份有限公司）

王柱小（广东万和新电气股份有限公司）

余红平（黄石东贝机电集团太阳能有限公司）

郭保安（沈阳百乐太阳能真空管有限公司）

陈文域（常州宣纳尔新能源科技有限公司）

王训华（衡阳市真空机电设备有限公司）

吴振一（北京清华阳光能源开发有限责任公司）

黄永定（江苏华扬太阳能有限公司）

前言

标准化与产业的发展存在着不可分割的关系。标准化孕育于产业的开发过程,在产业发展的每一个阶段,标准化工作都能够提供一个相对稳定的平台,为产业的发展提供标准化的保障和制约;反过来产业的发展又深刻地影响着标准化工作的发展,使标准化工作者不断地寻找新的标准化方法,并扩大标准化的领域。

标准化的主要作用有以下三点:

(1) 促进产业的发展和进程。标准化贯穿于新产品的研究、设计、开发、应用和产业化的全过程,通过开展标准化可以为众多企业提供技术指导,规范相应领域内的主要生产活动,促进相关产品在技术上的相互协调和配合,利于企业间的生产协作,力求产品质量适应使用要求,同时还可以改进产品质量,提高产品的安全性、通用性和可靠性,并提高生产效率、保护生态环境和节省资源,为社会化专业大生产创造条件,从而获得巨大的社会效益和经济效益。

(2) 优化和保障产业的健康、有序发展。标准化使复杂的技术趋于简化,从多样化到统一,从无序到有序,形成一种系统优化和技术的保障作用。标准化不仅使各相关领域技术发展的复杂性得到简化,而且能够预防未来产生不必要的复杂性,为现代化的科学管理提供目标、依据,以及最实用、最可靠的科技信息与贸易信息。标准化通过简化、统一化、通用化、系列化、组合化等形式,合理控制和发展产品品种规格,确保零部件的互换、互连、兼容和可靠,使产品和部件形成完整系列,避免社会在人力、物力上的浪费和管理上的混乱,既利于提高生产效率、降低成本,又便于使用和维修,从而保证了系统的全局优化和有序性。

(3) 有利于我国技术和产品在国际市场中的竞争。我国已加入 WTO,国际大市场已向我们敞开。在世界经济一体化的趋势下,标准化一方面可以促进和加强国际间的科学技术和国际间的贸易发展;另一方面可以促进我国采用国际先进技术和方法,综合考虑科学性、先进性、现实性和经济性以及国家政策、国情特色和国际国内市场动向等,对产品的性能指标、结构形式和款式,以及检验和控制质量的基本方法等做出最佳的选择,提高我国技术和产品的质量水平,适应日趋激烈的国际竞争环境。此外,标准可以作为一项保护新兴民族产业的技术保护措施,使我国产业避免国外的冲击。

能源和环境问题是当前我国面临的主要问题之一,随着能源供需矛盾日



趋紧张,大力发展新能源和可再生能源已迫在眉睫。《中华人民共和国可再生能源法》已于2006年1月1日开始实施。《中华人民共和国可再生能源法》总则中明确指出,“为了促进可再生能源的开发利用,增加能源供应,改善能源结构,保障能源安全,保护环境,实现经济社会的可持续发展”,“国家将可再生能源的开发利用列为能源发展的优先领域,通过制定可再生能源开发利用总量目标和采取相应措施,推动可再生能源市场的建立和发展”,“国务院标准化行政主管部门应当制定、公布国家可再生能源电力的并网技术标准和其他需要在全国范围内统一技术要求的有关可再生能源技术和产品的国家标准”。

太阳能热水系统的推广和应用就是其中之一。我国幅员辽阔,具有丰富的太阳能资源和良好的开发利用基础。据统计,我国的太阳能年辐照总量超过 $5\,020\text{ MJ/m}^2$,年日照时数在 $2\,200\text{ h}$ 以上的地区占国土面积的 $2/3$ 以上,这些都为中国太阳能热水系统的发展与普及提供了良好的资源基础。太阳能热水系统是一种节能、环保、经济、使用方便的绿色能源产品,应用太阳能热水系统是解决我国广大居民生活用热水和工农业生产用热水的现实、经济、有效的途径,具有广泛的发展空间和巨大的市场潜力。

目前,我国已成为世界上主要的太阳能热水系统产品生产与使用的国家之一。

太阳能热水系统产业的健康发展也离不开标准化工作的支持,主要表现在以下几个方面:

(1) 标准化工作是经济建设和科技发展不可缺少的重大基础工作。随着我国经济的快速发展与太阳能热水系统产业的推广和广泛应用,标准化工作的重要性越来越显著。

(2) 太阳能热利用产业标准化是与其技术的应用和产业化发展相伴而行的,太阳能热水系统的产业化程度越高,就越需要标准化工作的支持。“没有标准就没有太阳能热水系统产业化”已是众多企业家和广大工程技术人员的一致共识。

(3) 标准化是进行科学管理的重要方式和基础性技术工作,是推进科技进步、产业发展的重要手段,是提高产品质量、规范市场的重要措施,是参与国际竞争的前提。因此,在大力发展和推进太阳能热水系统产业开发与应用的的时候,应非常重视标准化工作,将标准的制、修订作为促进太阳能热水系统产业快速发展的一项重要工作任务来进行。

(4) 使我国的太阳能热水系统产业标准的水平与国际接轨,标准的质量得到全面提高,从而推进我国太阳能热水系统产业的科技进步与科学管理水平,规范市场,提高产品质量及参与国际市场竞争的能力。

家用太阳能热水系统主要部件材料的配套、选择和使用是保证家用太阳



能热水系统质量的重要环节。随着家用太阳能热水系统产品的快速发展,我国家用太阳能热水系统主要部件材料的专业生产厂家已达 300 多家,产品市场年销售量快速增长,产品质量良莠不齐,急需制定标准进行规范和引导。家用太阳能热水系统已经有近 20 项相关的国家标准,但缺少作为系统主要部件材料的配套、选择和使用统一的国家标准。

GB/T 25969—2010《家用太阳能热水系统主要部件选材通用技术条件》是我国第一个关于家用太阳能热水系统主要部件材料的配套、选择和使用国家标准,该国家标准的制定为推动我国家用太阳能热水系统行业的发展,以及提高我国家用太阳能热水系统的技术水平提供了良好的技术依据。GB/T 25969—2010 是家用太阳能热水系统国家标准体系的重要组成部分,它的制定将有助于促进家用太阳能技术的开发、市场化以及家用太阳能技术的普及和应用,对规范中国的家用太阳能热水系统市场、全面开展家用太阳能热水系统(器)的质量检测和认证工作发挥重要的作用。

本书是 GB/T 25969—2010 的应用指南,由标准的主要制定单位组织编写。本书共分六章,主要讲述了国内家用太阳能热水系统主要部件材料的配套、选择和使用状况,使用中常见故障及隐患,标准条款详解和释义,新材料应用等内容,并对与太阳能热水系统主要部件材料相关的实验设备、检测仪器及国家认可实验室的情况进行了介绍。

本书附录中收录了 GB/T 25969—2010《家用太阳能热水系统主要部件选材通用技术条件》和 GB/T 19141—2011《家用太阳能热水系统技术条件》两项标准的原文,以方便读者查阅。由于水平所限,本书的不当之处敬请同行和读者批评指正。

本书适用于家用太阳能热水系统的设计、制造、使用等企业的人员,也可作为太阳能热水系统企业的培训教材。

编 者

2012 年 6 月

目 录

第 1 章	太阳能热利用产业状况	1
1.1	太阳能热利用产业在节能环保及社会经济中的贡献	1
1.2	太阳能热利用产业发展	4
1.3	产业结构	7
1.4	市场	10
1.5	技术	11
1.6	标准体系	14
1.7	检测体系	16
1.8	太阳能热利用产业“十一五”成果及“十二五”前景	21
第 2 章	家用太阳能热水系统使用中常见故障及隐患	24
2.1	家用太阳能热水系统构成	24
2.2	家用太阳能热水系统使用环境	28
2.3	常见故障及隐患	29
第 3 章	《家用太阳能热水系统主要部件选材通用技术条件》国家标准的 编制	44
3.1	工作概况	44
3.2	标准制定的依据和指导思想	46
3.3	主要制定内容	46
3.4	标准主要内容说明	46
第 4 章	《家用太阳能热水系统主要部件选材通用技术条件》国家标准条款 详解和释义	54
4.1	范围	54
4.2	规范性引用文件	54
4.3	术语和定义	56
4.4	选材原则	57
4.5	技术要求	58
4.6	检验方法	151



4.7	检验规则	208
第5章	纳米新材料应用简介	209
5.1	纳米内胆产品特性简介	209
5.2	产品原料性能特点及纳米改性技术的应用	209
5.3	生产工艺流程	211
5.4	产品相关的实验检测	213
5.5	产品技术创新点	214
第6章	国家太阳能热利用研究测试机构简介	215
6.1	国家太阳能热利用工程技术研究中心	215
6.2	皇明太阳能股份有限公司检测技术中心	216
附录		
GB/T 25969—2010	家用太阳能热水系统主要部件选材通用技术条件	231
GB/T 19141—2011	家用太阳能热水系统技术条件	247

第 1 章 太阳能热利用产业状况

1.1 太阳能热利用产业在节能环保及社会经济中的贡献

在太阳能热利用中,太阳能热水器、主被动太阳房、太阳灶、太阳能干燥器、太阳能空调制冷、太阳能温室等与人们的日常生活密切相关,环保、节能、安全、经济是其典型的特点。特别是太阳能热水器的应用,是解决我国广大居民生活用热水和工农业生产用热水的有效途径。

以太阳能热水器为例,在与电热水器和燃气热水器的比较中(见表 1-1),太阳能热水器充分显示了其经济、节能、安全、环保的优势。

表 1-1 电热水器、燃气热水器及太阳能热水器的比较(按得到热水 100 L/d 计)

项 目	电热水器	燃气热水器	太阳能热水器
设备投资/元	1 200	1 000	1 800
年运行费用/元	500	350	5
使用寿命/年	8	8	10
寿命期内年均使用总投资/元	650	560	185
投资比(设太阳能热水器为 1)	3.5	3	1

此外,随着减排、低碳时代主题的推进,太阳能热水器的市场份额逐年提升,至 2008 年已经超过电热水器、燃气热水器的总和,成为热水器的主体,2001~2010 年三种热水器市场占有率见表 1-2。

表 1-2 2001~2010 年三种热水器市场占有率

%

年份	电热水器	燃气热水器	太阳能热水器
2001	30.00	54.80	15.20
2003	44.23	37.57	22.20
2005	45.20	26.57	28.23
2007	42.30	19.20	38.50
2008	49.20		50.80
2010	43.3		56.7(占下乡 55.8)

在建筑能耗中,除城市集中供热系统和热电联产集中供热外,城市居民的生活热水能耗,广大农村居民的采暖、生活热水、炊事、农副产品的干燥等关乎民生的热能消耗都是由于太阳能热利用产业的兴起,才实现用能方式的变革。可见,以太阳热能解决我国城乡居民的生活用热需求,正逐步受到各方的重视。



太阳能热利用产业不仅节能环保,而且具有极大的社会经济效益。

1.1.1 节能环保

太阳能热利用是典型的绿色低碳经济产业。1~4类太阳能资源区内平均每平方米太阳能热水器(按75%加权使用率计算)年可替代标准煤150 kg,相当于417度电(1度电=1kW·h)。按目前我国科技水平和能耗状况,各有害气体的排放因子、每平方米太阳能热水器的年减排量及太阳能热水器的环境效益如表1-3所示。

表1-3 太阳能热水器环境效益表

项 目		排放因子/ (kg/kgce)	年减排量/ kg	年环境效益/ (元/kg)	寿命期内总环境效益/ 元
有害 气体 排放	SO ₂	0.022	4.85	10.26	49.8
	NO ₂	0.01	2.2	1.8	3.96
	烟尘	0.017	3.75	4.48	16.8
	温室气体(CO ₂)	1.79	322	0.20	64.4
总效益				75.02	750.2

进入21世纪以来,我国太阳能热水器累计节约标准煤总量已达17 720万t,相当于4 700.43 GW·h电。累计实现减排SO₂ 552.11万t、NO₂ 248.95万t、烟尘426.89万t、温室气体CO₂ 36 282.6万t,节能减排效果十分显著,其历年节能和减排量见表1-4,其2000~2011年节约标准煤及减排CO₂见图1-1、图1-2。

表1-4 太阳能热水器历年节能、减排量

年份	保有量/ 万 m ² (MWth)	节约标准煤/ 万 t	相当节电/ GW·h	减排 SO ₂ / 万 t	减排 NO ₂ / 万 t	减排烟尘 / 万 t	减排 CO ₂ / 万 t
2000	2 600(18 200)	390	108.42	12.61	5.72	9.75	837.2
2001	3 200(22 400)	480	133.44	15.52	7.04	12.0	1 030.4
2002	4 000(28 000)	600	166.80	19.40	8.80	15.0	1 288
2003	5 000(35 000)	750	208.50	24.25	11.0	18.75	1 610
2004	6 200(43 400)	930	258.54	30.07	13.64	23.25	1 996.4
2005	7 500(52 500)	1 125	312.75	36.37	15.0	28.12	2 415
2006	9 000(63 000)	1 350	375.30	43.65	19.8	33.75	2 889
2007	10 800(75 600)	1 620	450.36	52.38	23.76	40.50	3 477.6
2008	13 600(95 200)	2 040	521.25	60.62	27.50	46.87	4 025
2009	16 000(120 000)	2 400	604.65	70.32	31.90	54.37	4 669
2010	18 500(129 600)	2 775	653.86	81.48	36.96	63.00	5 045
2011	21 740(152 200)	3 260	906.56	105.44	47.83	81.53	7 000
总计		17 720	4 700.43	552.11	248.95	426.89	36 282.6

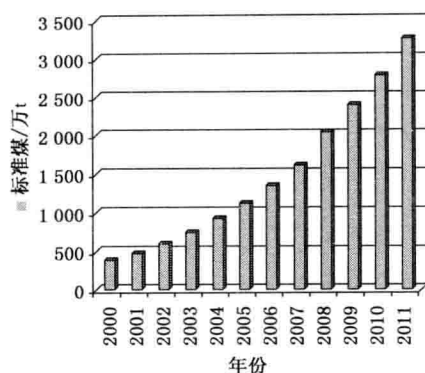
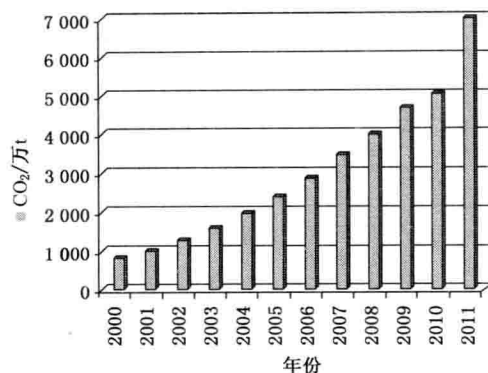


图 1-1 2000 年~2011 年节约标准煤图

图 1-2 2000 年~2011 年减排 CO₂ 贡献图

预计 2015 年我国太阳能热利用年产量达到 1 亿~1.2 亿 m², 总保有量将达到 4 亿 m², 相当于每年节电 280 000 MWth, 年可替代标准煤 6 000 万 t, 年可减排 CO₂ 129 000 万 t。这些数字足以说明太阳能热利用产业对我国节能减排总目标的重要贡献。依据现在的发展规模和速度来预测的话, “十二五”时期, 太阳能热利用产业能源贡献率将占太阳能产业的 90%, 占包括水能在内的可再生能源的 10% (表 1-5)。2015 年全国总能源消费按 40 亿吨标准煤计算, 太阳热能利用约占总能源的 1.1%。

表 1-5 “十二五”期间太阳能热利用产业规划

“十二五”太阳能热利用规划	太阳能热利用节能占比	节能分项
年产量达到 1 亿~1.2 亿 m ² , 保有量约 4 亿 m ² , 节煤 4 550 万 t, 比“十一五”提高 138%	占“十二五”可再生能源节能贡献的 10%	“十二五”可再生能源节能贡献 4.6 亿吨标准煤
	占总的能源消费比例 1.1%	2015 年总能源消费约 40 亿吨标准煤
	占全部太阳能贡献比 90%	“十二五”太阳能利用节能 5 000 万 t

而且, 现阶段我国太阳能热利用产业的技术水平也有大幅提升, 即在户用型基础上向工程化扩展, 在低温利用基础上向中高温扩展, 在民用基础上向工农业应用扩展, 由洗浴向采暖空调扩展。尤其是太阳能与建筑结合, 利用空间广泛节能效益突出, 成为我国政府和社会各界推崇并大力提倡的主流建筑节能模式。今后, 随着太阳能热利用应用范围的进一步扩大, 节能效益将更加显著。

1.1.2 经济效益

“十一五”期间仅太阳能热水器所产生的经济效益就达 2 390 亿元人民币, 出口创汇 9.05 亿美元 (见表 1-6)。

表 1-6 “十一五”期间太阳能热水器所产生的经济效益

年份	总收入/亿元(人民币)	出口/亿美元
2006	270	1.25
2007	320	1.5
2008	465	1.8



续表 1-6

年份	总收入/亿元(人民币)	出口/亿美元
2009	600	2.0
2010	735	2.5
总计	2 390	9.05

1.1.3 社会就业贡献率

“十一五”期间中国太阳能热利用行业为社会解决了上百万劳动力就业问题,为解决劳动力就业作出了贡献(见表 1-7)。

表 1-7 “十一五”期间太阳能热利用行业解决劳动力就业的贡献

年份	就业人数/万人
2006	200
2007	250
2008	280
2009	300
2010	330
总计	1 360

1.2 太阳能热利用产业发展

太阳能热利用指将太阳能转换为热能加以利用,如供应热水、热力发电、驱动动力装置、驱动制冷循环、海水淡化、采暖和强化自然通风等过程,是实现能源替代、减少排放以及改善城乡居民生活条件的重要保障。中国太阳能热利用产业发源于实验室,借助民间资本和市场经济得以成长,实现了最初的产业化。几十年中,企业依托相关科研机构,不断对技术和产品进行开发,产、学、研深度结合不仅开创了产业,而且成为产业高速成长的绿色通道。

科技在企业的支持下,在市场的反哺下得到了持续进步;市场在科技的推动下,得到了高速发展。科技成果迅速地转化为生产力,使产业成为具有自主知识产权的民族产业。“十一五”期间,我国太阳能热利用产业快速、健康、持续发展,正在从世界生产应用大国向世界强国迈进。国家“十二五”规划中明确提出“全面发展太阳能热利用”,这是对太阳能热利用产业的肯定,同时也是对该产业的极大鼓舞。

中国目前的研究和应用主要包括太阳能热水器、太阳房、太阳灶、太阳能干燥、太阳能海水淡化、太阳能空调、太阳能热发电及其他工农业生产应用。

1.2.1 太阳能热水器

在内无参照、外无引进的条件下,我国太阳能热水器产业依靠自己的智慧和力量,从技术研发、产品、工艺、装备和制造等方面形成了完善的自主知识产权体系,基本上实现了工业化生产模式,是我国可再生能源领域中产业化发展最成功的范例,更是一个具有高度核心竞争力、自主化程度最高的民族产业。目前太阳能热水利用已经商业化,并取得了重大社会、经济、环境效益。



1.2.1.1 概况

太阳能热水器是我国太阳能利用中应用最广泛、产业化发展最迅速的太阳能产品。由我国自主开发生产的全玻璃真空管太阳集热器的科技水平、制造技术、生产规模均处于国际领先水平,且生产成本低廉,具有较强的国际竞争力。

1.2.1.2 产量

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,生产量由 1998 年的 350 万 m^2/a 增长到 2011 年的 5 760 万 m^2/a ,热水器的总保有量由 1998 年的 1 500 万 m^2 增长到 2011 年的 2.174 亿 m^2 ,形成了一定的产业规模。详见表 1-8 和图 1-3。

表 1-8 1998 年~2011 年太阳能热水器年生产量、保有量和增长率

年份	总产量		比上年增长/%	保有量		比上年增长/%	能源替代标准煤/ 万 t
	万 m^2	MWth		万 m^2	MWth		
1998	350	2 450	—	1 500	10 500	—	225
1999	500	3 500	43	2 000	14 000	33	300
2000	640	4 480	28	2 600	18 200	30	390
2001	820	5 740	28	3 200	22 400	23	480
2002	1 000	7 000	22	4 000	28 000	25	600
2003	1 200	8 400	20	5 000	35 000	25	750
2004	1 350	9 450	12.5	6 200	43 400	24	930
2005	1 500	10 500	11.1	7 500	52 500	21	1 125
2006	1 800	12 600	20	9 000	63 000	20	1 350
2007	2 300	16 100	30	10 800	75 600	20	1 620
2008	3 100	21 700	25.8	13 600	95 200	25.9	2 040
2009	4 200	29 400	35.5	16 000	120 000	17.6	2 400
2010	4 900	34 300	16.7	18 500	129 600	15.6	2 775
2011	5 760	40 320	17.6	21 740	152 200	17.5	3 260

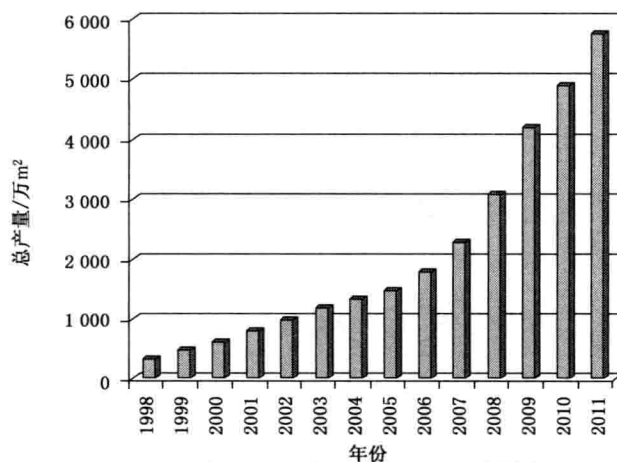


图 1-3 1998 年~2011 年太阳能热水器的总产量



太阳能热利用行业经过了 2000 年至 2009 年快速增长的黄金期,尤其在 2008 年及 2009 年两年的大规模产能扩张之后,自 2010 年开始趋于平静,与往年 30% 的增速相比,2010 年是太阳能热利用产业自 2006 年以来增速最慢的一年,仅为 16.7%;2011 年略好于 2010 年,为 17.6%。2010 年、2011 年增速明显放缓的主要原因是受 2008 年国际金融危机对我国的后期影响以及部分企业战略调整,同时还有家电下乡的过度透支,以及产业质量本身暴露出的诸多问题。不过,国家“十二五太阳能热利用规划”的出台,加之各省市也频频推出相应的优惠政策,使我国 2012 年太阳能光热行业的发展形势比较乐观,行业专家预计其增速将达到 18%。

1.2.1.3 “十一五”期间初具规模的现代化产业体系

(1) 原材料玻璃 3.3:154 座窑炉。2011 年 82.6 万 t。

共产 3.3 玻璃 86.05t,实际用量为 73.7 万 t。

(2) 镀膜真空管:2011 年达到 2100 条。

总产量 4.05 亿支,实际使用 3.68 亿支。

(3) 产量和保有量

2010 年生产集热器总面积 4 900 万 m^2 ,增长 16.7%,是 2005 年 1 500 万 m^2 的 3.2 倍;总保有量 16 800 万 m^2 ,增长 15.9%,是 2005 年 7 500 万 m^2 的 2.24 倍;每千人拥有量 123.5 m^2 /千人,增长 14.8%,是 2005 年每千人 20 m^2 拥有量的 6.17 倍。

2011 年产量为 5 760 万 m^2 ,增长 17.6%,总保有量为 19 360 万 m^2 ,增长 15.2%。

(4) 销售额:约 735 亿元人民币,是 2005 年 220 亿的 3.3 倍。2011 年 942 亿元,增长 28.16%。

(5) 出口:154 个国家,约 2.5 亿美元。

目前太阳能热水器已经占整个热水器市场的 56.7%,而且国家出台了一系列政策,例如各地的强制安装政策、保障房的强制安装政策、补贴优惠政策,以及家电下乡政策、节能产品补贴,都将为太阳能热水器产业的继续发展奠定基础。

1.2.2 太阳房

太阳房分为主动式和被动式。由于主动式太阳房的一次性投资较大,设备利用率低、技术复杂,需要专业人员进行维护管理,而且仍要耗费一定的常规能源,故目前的太阳房建设仍以被动太阳房为主,但主动采暖发展很快,在北京、内蒙古、宁夏、西藏、辽宁等地区,建成了许多示范建筑。近年来,在我国北方地区十分受政府及开发商重视,特别是北京市将太阳房建筑和热水采暖系统结合,进行大面积示范,得到用户普遍欢迎,北京市也制定了新标准。随着国家建设部提出今后发展绿色节能建筑的战略目标,主、被动结合太阳房的开发与建设将会得到进一步发展。表 1-9 为 2006~2010 年我国建成太阳房的累计数量表。

表 1-9 2006 年~2010 年我国建成太阳房累计数量表

年份	2006	2007	2008	2009	2010
逐年累计面积/ 万 m^2	1 395.2	1 467.8	1 590.46	1 700	2 000



1.2.3 太阳灶

20 世纪 70 年代,我国便开始有计划地开展太阳灶的研究与推广工作,不少地区那时候就已经开始了太阳灶的试制与试用,在这 40 多年间,从分散的实验研究到政府主管部门领导下的全国联合技术攻关,从局部地区的试点示范到大面积的推广,出现了箱式、聚光式、热管式等多种型式的太阳灶。我国是推广应用太阳灶最多的国家,尤其是在太阳能丰富而能源短缺的地区,很受农牧民的欢迎。表 1-10 列举了我国 2006~2010 年太阳灶的保有量。

表 1-10 2006 年~2010 年太阳灶保有量

年份	2006	2007	2008	2009	2010
保有量/万台	86.52	111.87	135.67	172	205

太阳灶的使用受一些条件的限制:受昼夜交替以及气候的影响,不是随时可用;太阳辐射密度低,要获得较大功率,带来结构复杂、使用不便、成本高昂等问题;自动跟踪机构的成本远大于其带来的收益,故只能手动调节。

即使如此,目前在我国西部偏远地区太阳灶仍旧具有不小的市场,国外如非洲、阿富汗、巴基斯坦等国家也有大量需求。太阳灶作为太阳能热利用产品,在今后一段时间内还会有一定程度的发展,特别是在西藏、四川、甘肃、内蒙古等严重缺柴和缺少生物质的地区受到欢迎。而设计制造质量好、寿命长、使用更方便的农村用太阳灶,更是深受农民欢迎。

1.2.4 其他太阳能热利用技术

我国太阳能利用领域系统研究工作始于 20 世纪 70 年代末。20 多年来,除上述利用领域外,太阳能的热利用在太阳能温室、太阳能干燥、太阳能空调、太阳能热发电、太阳能制氢、太阳能海水淡化等领域也取得了一批标志性成果。

太阳能工农业应用如太阳能热水系统在印染行业应用,浙江萧山印染厂,集热面积达 17 200 m²,为印染提供 55 ℃ 预热水;太阳能热水系统在输油管道中应用;在水泥砌块保养中的应用,各种类型太阳能干燥装置的采光面积近 3 万 m²,如中国农工院和皇明公司分别在新疆和青岛开展的太阳能干燥项目,都取得了良好经济和社会效益。此外,太阳能空调、太阳高温热发电等示范项目也在北京、山东、内蒙古等地区开展,为今后太阳能热利用扩大应用打下了基础。

1.3 产业结构

1.3.1 产业升级进程

作为一个新兴的产业,和家电、汽车、IT 等产业不同,没有现成的例子可以借鉴,在内无参照、外无引进的条件下,中国太阳能热利用产业的从业人员凭借自己的勤劳和智慧,创造了太阳能热水器产业的产品、生产装备、技术工艺和营销推广模式,从无到有自主培育了一批专业人员,开创了一个民族产业的自主知识产权体系和世界上最大的太阳能热水器产销市场。

1.3.1.1 科技进步,产品质量提高,应用领域扩展

全天候型智能化太阳能热水器快速发展,占太阳能热水器总量的 40% 以上;太阳能采



暖示范项目取得了进展;双回路阳台壁挂系统的开发应用效果显著;平板式集热器技术及设备达到或接近国际水平。如南昌大学建成 2 700 m² 大型太阳能游泳加热系统;奶牛厂、养猪厂等养殖领域也有一定数量的太阳能热水应用;浙江萧山印染厂 1.5 万 m² 的工业用热水工程,开发出太阳能热水工程远程控制系统等。科技进步促进了产品质量的提高,扩展了应用领域。

1.3.1.2 生产装备不断完善,工业化生产模式基本形成

适合我国太阳能利用产品制造实情的现代化、自动化、工业化生产设备、工艺不断推陈出新。随着大型骨干企业新的更大规模的生产基地的建成,这些现代化工业化生产设备得到了广泛应用。由此,中国太阳能热水器工业化生产模式基本成型,少数大型企业的太阳能热水器生产线还出口到了国外。

1.3.1.3 调整产业结构,完善配套体系

其他相关配套产业也随着太阳能热水器行业的快速发展而壮大,如真空管的真空镀膜设备、太阳能热水器水箱、支架的金属加工和焊接设备、太阳能热水器电加热及温控仪表、太阳能热水器密封元件等,均有专业化生产企业,这样太阳能热水器生产链从配套材料、配件零部件到现代化设备供应,形成了较为完善的产业制造链体系,如图 1-4 所示。



图 1-4 完备的太阳能热水器产业链体系形成

随着产业以市场为导向的强化,产品结构也得到了较大调整。特别是平板集热器市场扩展增速,许多大企业开发和推出了平板集热器产品。一些企业将公司定位在专业化平板集热器供应商上。平板和真空管集热器的占比变化、工农业应用、太阳能采暖等带来的产业结构调整,更适合我国太阳能热利用市场呈多元结构的市场环境,也提高了太阳能热利用大国的综合产业实力。

太阳能热利用生产链调整合理,从配套材料、配件零部件和现代化设备供应形成了较为丰富完善的产业制造链体系。另外从研发、制造、销售到市场服务也形成了运营服务体系,总就业人员 300 万人以上,为产业二次起飞提供了有力的保障。

1.3.1.4 实施现代化企业管理,建立现代化企业制度

许多企业逐步建立了现代化企业制度,实施现代化企业管理。一批职业经理人涌现,