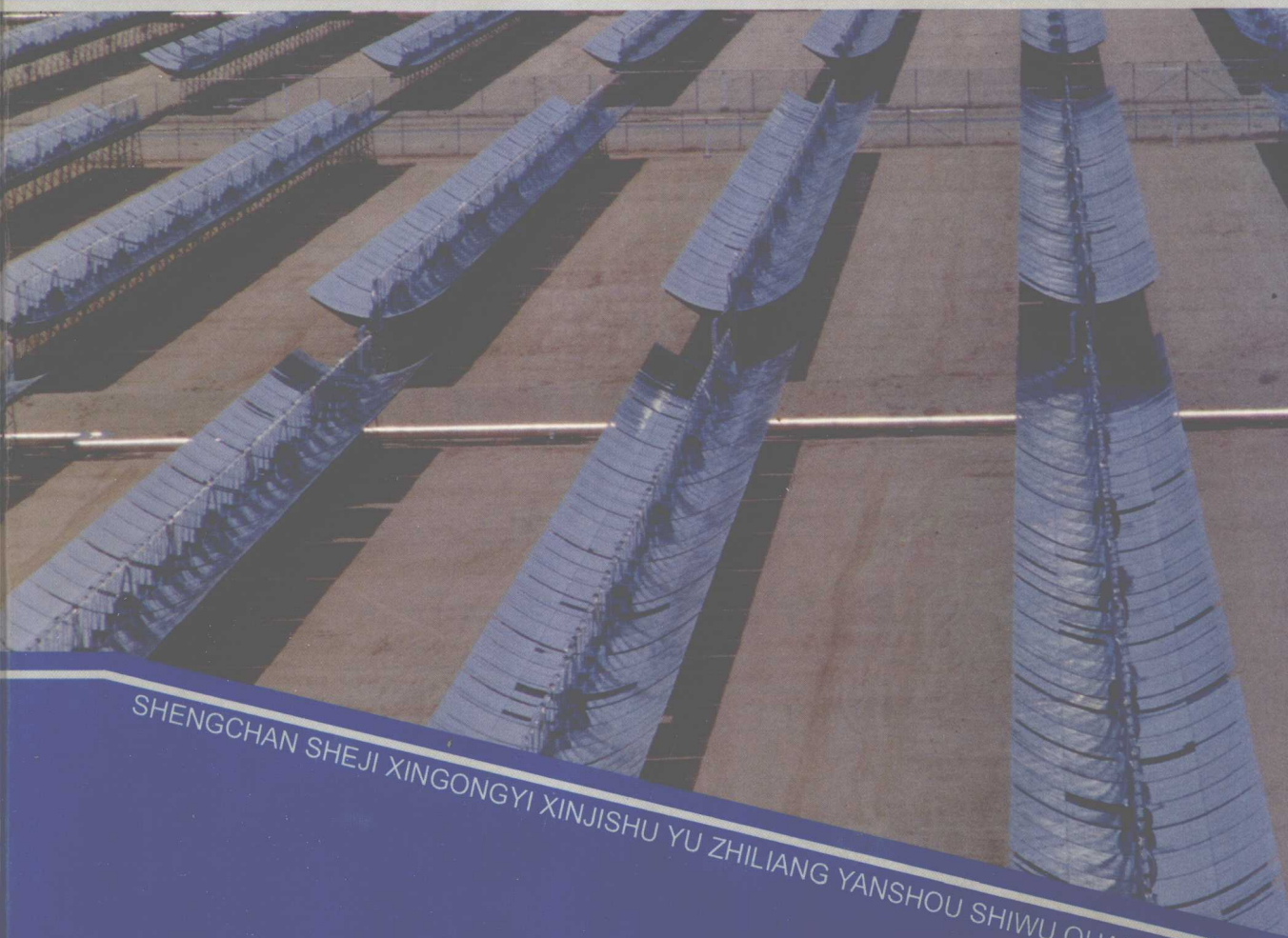


新型太阳能产品

生产设计新工艺、新技术与质量验收

XINXING TAIYANGNENG CHANPIN 实务全书



SHENGCHAN SHEJI XINGONGYI XINJISHU YU ZHILIANG YANSHOU SHIWU QUANSHU

中国能源出版社

新型太阳能产品生产设计 新工艺、新技术与质量 验收实务全书

主 编 贺有德(中国新能源研究中心)

副主编 黄宏业(中国太阳能协会)

(第一卷)

中国能源出版社

文 本 名 称：新型太阳能产品生产设计新工艺、新技术与质量验收实务全书

出 版 发 行：中国能源出版社

出 版 时 间：2005 年 3 月第 1 版

出版号：ISBN 7 - 80018 - 656 - 3

定 价：998.00 元（四卷）

编委会

主 编:贺有德(中国新能源研究中心)

副主编:黄宏业(中国太阳能协会)

编委会:(按姓氏顺序为序)

安 静	曹 杨	董国强	高明金
贺有德	黄宏生	何海宇	蒋 刚
刘建强	刘 宇	马 峰	乔 刚
唐兴功	王海生	王 平	王国辉
岳 群	张文霞		

前 言

能源是人类生存和社会发展的物质基础,而年人均能耗是评价一个国家贫富的重要标志。

我国的矿物能源储量虽然比较丰富,但是人均能量资源却只有世界人均能源资源的 $1/2$ 左右,年人均能耗仅为美国的 $1/12$,俄罗斯及西欧的 $1/5$,日本的 $1/4$ 。

从能源消费结构来看,我国是世界上最大的煤炭消费国,煤炭消费约占总能耗的 67% ,这是我国环境污染特别严重,生态恶化逐年加剧的重要原因。因此,大力发展新能源与可再生能源已成为中国 21 世纪发展国民经济和建设小康社会刻不容缓的主要任务和战略目标。

太阳能的开发和利用是开发和利新能源与可再生能源的重要内容。太阳能具有资源丰富、取之不尽、用之不竭、处处均可开发应用、无需开采和运输、不会污染环境和破坏生态平衡等特点。因此太阳能的开发利用将有巨大的市场前景,它不仅带来很好的社会效益、环境效益,而且还具有明显的经济效益。我国十分重视太阳能的综合开发利用,在北京已建成集光电、光热、热泵、空调、采暖为一体的新能源综合示范楼。

我国是太阳能资源十分丰富的国家之一, $2/3$ 的地区年辐射总量大于 $5020\text{MJ}/\text{m}^2$ 、年日照时数在 2 200 小时以上。尤其是大西北,太阳能的开发利用具有巨大的潜力,是一个十分诱人的产业。

数年来,太阳能利用技术在研究、开发、商业化生产、市场开拓方面获得了长足的发展,新型太阳能产品如雨后春笋,其生产设计工艺、技术也随着科学的进步而不断改进,国家对太阳能产品的质量验收的门槛又提高了标准。在这种形势下,太阳能行业急需一本能够集新型太阳能产品生产设计新工艺、新技术与质量验收为一体的精品图书出版,以满足广大生产厂家、研究人员的需求

为此,我们邀请并组织清华大学、首都师范大学、上海交通大学、中国科学技术大学、中国气象科学研究院、北京市太阳能研究所、甘肃省自然能源研

究所等高等院校和科研单位多年从事有关太阳能科研和教学的著名专家、教授花费许多心血和精力编写了《新型太阳能产品生产设计新工艺、新技术与质量验收实务全书》一书。其内容涵盖了太阳辐射、传热学、太阳集热器、太阳房、太阳灶、太阳能干燥、太阳电池及太阳能其他产品生产设计新工艺、新技术与质量验收标准,是编著者多年从事太阳能教学和研究成果的最新体现。另外,在介绍有关太阳能应用的基本原理和计算的同时,还特别注意了结合国内实际情况,给出了适用于我国的有关技术资料 and 材料规格、数据等,并且举例说明国内外的实际经验。在此,我们由衷的感谢他们。

本书在编写过程中,由于编者水平和掌握材料所限,难免有不足和欠妥之处,恳请广大读者给予批评指正。

本书编委
2005 年 3 月

目 录

前 言	(1)
-----------	-------

第一篇 能源基础知识

第一章 能源概述	(3)
第一节 能源的重要性	(3)
第二节 能源的概念和分类	(4)
第三节 能源的转化和利用	(7)
第四节 能源的评价	(8)
第五节 能源的选用	(9)
第二章 能源与国民经济	(12)
第一节 能源的形势	(12)
第二节 能源开发、利用的特点	(21)
第三节 能源和国民经济发展的关系	(26)
第四节 能源弹性系数	(27)
第三章 能源开发与环境保护	(30)
第一节 能源开发对环境的影响	(30)
第二节 我国面临的环境问题与环境保护的决策	(31)
第三节 环境保护采取的措施	(32)
第四章 常规能源	(37)
第一节 煤炭	(37)
第二节 石油	(41)
第三节 天然气	(45)
第四节 水力	(49)
第五节 对常规能源资源的评价	(52)
第五章 新能源开发	(55)
第一节 核能	(55)

第二节 太阳能	(73)
第三节 风能	(92)
第四节 地热能	(109)
第五节 海洋能	(117)
第六节 生物质能	(127)
第七节 氢能	(136)

第二篇 太阳能利用技术概论

第一章 太阳能利用技术概论	(145)
第一节 新能源和可再生能源的含义、特点及种类	(145)
第二节 开发利用新能源和可再生能源的意义	(148)
第三节 太阳能利用简史	(150)
第四节 太阳能利用基本方式	(156)
第二章 太阳能利用的共用技术	(157)
第一节 太阳角	(158)
第二节 地面上的太阳辐射	(163)
第三节 太阳辐射计算方法	(169)
第四节 用于系统分析的太阳辐射模型	(180)
第五节 斜面上的太阳辐射	(186)
第三章 太阳能的光热利用技术	(203)
第一节 导热	(203)
第二节 对流换热	(207)
第三节 辐射换热	(221)
第四节 传热系数	(237)
第四章 太阳能光电利用技术	(239)
第一节 太阳能热发电	(239)
第二节 太阳能热发电系统	(243)
第五章 太阳能的光化学利用技术	(245)
第一节 概述	(245)
第二节 太阳能热贮存的分类及一般要求	(257)
第三节 太阳能的显热贮存	(260)
第四节 太阳能的潜热贮存	(273)
第五节 太阳能的可逆化学反应热贮存	(279)

第六节 太阳能的电贮存(一)	(286)
第七节 太阳能的电贮存(二)	(298)

第三篇 太阳能热水器生产设计工艺技术

第一章 太阳能热水器生产设计工艺技术概述	(335)
第一节 太阳热水器的类型	(335)
第二节 家用太阳热水器	(336)
第三节 太阳热水系统	(340)
第二章 太阳热水器的设计	(345)
第一节 家用太阳热水器的设计	(345)
第二节 太阳热水系统(装置或工程)的设计	(346)
第三章 太阳能热水器的生产工艺	(348)
第一节 平板集热器的生产	(348)
第二节 真空集热管的生产	(353)
第三节 水箱的生产	(355)
第四章 太阳热水器的工艺调试	(359)
第一节 太阳热水系统安装位置的选择	(359)
第二节 太阳集热器采光面积,倾角,距离和连接方式的确定	(359)
第三节 自然循环系统的管道走向	(361)
第四节 强制循环太阳热水系统安装注意事项	(362)
第五节 太阳热水系统的保温实施	(362)
第六节 太阳热水系统的排污和排气	(363)
第七节 太阳热水器的维护	(363)
第五章 太阳能热水器的技术要求与测试	(366)

第四篇 太阳能集热器的生产设计工艺技术

第一章 太阳集热器的生产设计工艺技术概述	(369)
第一节 太阳集热器概述	(369)
第二节 太阳能热利用中的传热学基础	(369)
第三节 太阳集热器的分类	(373)

第二章 太阳能集热器的设计	(376)
第一节 概述	(376)
第二节 典型平板太阳集热器的构造	(376)
第三节 太阳集热器的能量平衡方程	(378)
第四节 平板太阳集热器的总热损失系数	(383)
第五节 平板太阳集热器的热性能分析	(386)
第六节 集热器的效率方程	(394)
第七节 平板太阳集热器的设计	(397)
第三章 太阳能集热器生产工艺	(405)
第一节 热管式真空集热管的基本结构	(405)
第二节 热管	(406)
第三节 玻璃-金属封接	(406)
第四节 真空度与消气剂	(407)
第四章 太阳能集热器的工艺调试	(408)
第五章 太阳能集热器的技术要求和测试	(416)
第一节 太阳能集热器配件技术要求和测试	(416)
第二节 平板型集热器的技术要求和测试	(422)
第三节 全玻璃真空管集热器技术要求和测试	(424)
第四节 真空集热管技术要求和测试	(426)
第五节 其他型式金属吸热体真空管集热器技术要求和测试	(428)
第六节 真空管集热器的热性能试验	(432)

第五篇 太阳灶生产设计工艺技术

第一章 太阳灶的用途	(437)
第二章 太阳灶分类	(441)
第三章 抛物面聚光太阳灶工作原理	(444)
第四章 太阳灶的设计	(449)
第五章 太阳灶的生产工艺	(462)
第六章 太阳灶工艺调试	(474)
第七章 太阳灶的技术要求和测试方法	(478)

第六篇 太阳房设计工艺技术

第一章 太阳房生产设计工艺技术概述	(483)
第一节 太阳房的发展	(483)
第二节 太阳房的原理和类型	(485)
第二章 太阳房的设计	(494)
第一节 太阳房的热工设计	(494)
第二节 太阳房墙体围护结构最佳保温厚度计算	(500)
第三节 遮阳装置的设计	(502)
第四节 集热 - 蓄热墙式太阳房的设计原则	(506)
第五节 附加温室(阳光间)式太阳房设计原则	(508)
第三章 被动式太阳房设计	(511)
第一节 被动式太阳房的基本类型	(511)
第二节 术语	(514)
第三节 太阳能资源区划及其利用价值的评估	(516)
第四节 太阳房热工设计要则	(518)
第五节 太阳房基本热工参数的计算	(522)
第六节 太阳房室内平均气温的预测和辅助热量的估算	(536)
第七节 太阳房热工设计资料附录	(546)
第四章 太阳房生产工艺	(623)
第一节 被动太阳房	(623)
第二节 中国北京某主动太阳房	(630)
第五章 太阳房的技术要求和测试	(636)

第七篇 太阳能电池生产设计工艺技术

第一章 太阳能电池生产设计工艺技术概述	(645)
第一节 太阳光的性质	(645)
第二节 半导体中的光能转换(光电效应)	(649)
第三节 与太阳能电池的电流 - 电压特性相关的诸特性	(658)
第四节 转换效率	(663)

第五节 太阳能电池的等效电路	(666)
第二章 太阳能电池的设计	(670)
第一节 太阳能电池的分类	(670)
第二节 太阳能电池元件的结构	(673)
第三节 太阳能电池组合件(嵌板)的结构	(681)
第四节 太阳能电池元件阵列的结构	(683)
第五节 聚光型太阳能电池装置的组成	(683)
第六节 太阳能电池应用系统设计	(687)
第三章 太阳能电池的生产工艺	(719)
第一节 制造工艺概况	(719)
第二节 晶体类硅太阳能电池的制造方法	(720)
第三节 非晶体类太阳能电池的制造方法	(728)
第四节 不用硅材料的其它太阳能电池制造技术	(732)
第四章 太阳能电池工艺调试	(734)
第一节 可靠性试验的目的和现状	(734)
第二节 各种可靠性试验项目及其试验方法举例	(735)
第三节 在可靠性试验前和试验过程中需要测试的特性项目	(737)
第四节 非晶体太阳能电池性能随光照射的变化	(738)
第五节 可靠性试验顺序	(741)
第五章 太阳电池性能测试	(743)
第一节 太阳模拟器	(743)
第二节 太阳模拟器某些光学特性的检测	(744)
第三节 单体太阳电池测试	(745)
第四节 基本测试方法	(747)
第五节 非晶硅太阳电池电性能测试	(749)
第六节 太阳电池组件测试和环境试验方法	(750)

第八篇 太阳能采暖与制冷设备生产设计工艺技术

第一章 太阳能采暖与制冷设备的生产设计工艺技术概述	(755)
第一节 热损失	(755)
第二节 R 值	(765)
第三节 隔热材料	(769)
第二章 太阳能采暖与制冷设备生产设计工艺技术	(771)

第一节 热泵系统	(774)
第二节 采暖和空调系统	(778)
第三节 空气集热器系统	(784)
第四节 蓄热分系统	(787)
第五节 风机、泵、换热器	(797)
第六节 控制系统	(801)
第七节 致冷器	(808)
第三章 太阳能采暖与制冷设备的技术和测试	(815)

第九篇 太阳能光伏发电生产设计工艺技术

第一章 太阳能光伏发电的生产设计工艺技术概述	(825)
第一节 太阳能资源	(825)
第二节 太阳能光伏发电系统概要	(842)
第三节 太阳能光伏发电系统的设计原理	(850)
第二章 太阳能光伏发电系统的设计	(868)
第一节 太阳能光伏发电系统的设计及实例	(868)
第二节 太阳能电池及太阳能电池方阵	(885)
第三节 贮能蓄电池组	(896)
第三章 太阳能光伏发电的直交流电控逆变器	(910)
第一节 充、放电控制器	(910)
第二节 直流-交流逆变器	(931)
第四章 太阳能光伏发电的配电系统	(945)
第一节 太阳能光伏发电的配电系统概述	(945)
第二节 配电系统	(949)
第五章 太阳能光伏发电的配套系统工程	(957)
第一节 工程设备	(957)
第二节 微机监控	(983)

第十篇 其他太阳能产品生产设计工艺技术

第一章 太阳能干燥器生产设计工艺技术	(999)
--------------------------	-------

第一节	概述	(999)
第二节	太阳能干燥基本原理	(1000)
第三节	太阳能干燥器分类	(1005)
第四节	温室型太阳能干燥器	(1006)
第五节	集热器型太阳能干燥器	(1009)
第六节	集热器 - 温室型太阳能干燥器	(1013)
第七节	整体式太阳能干燥器	(1015)
第二章	太阳池	(1017)
第一节	对流式太阳池	(1017)
第二节	非对流式太阳池	(1021)
第三章	太阳能干燥器	(1025)
第一节	概述	(1025)
第二节	湿空气的性质和焓湿图	(1026)
第三节	太阳能干燥器的物料衡算	(1036)
第四节	太阳能干燥器分类	(1040)
第五节	干燥动力学	(1043)
第六节	物料干燥特性研究	(1052)
第七节	太阳能干燥过程的动态分析	(1061)
第八节	提高太阳能干燥器热效率的措施	(1067)
第九节	温室型太阳能干燥装置	(1071)
第十节	集热器型太阳能干燥系统类型及设计举例	(1083)
第四章	太阳能温室	(1098)
第一节	概述	(1098)
第二节	太阳能温室的结构类型	(1099)
第三节	太阳能温室的设计	(1103)
第四节	太阳能温室的建造与管理	(1111)
第五节	太阳能温室实例	(1116)

第十一篇 太阳能质量验收

第一章	太阳能质量验收概述	(1123)
第二章	太阳能产品质量验收	(1124)
第一节	热性能	(1124)
第二节	经济评价方法	(1125)

第三章 太阳能技术质量验收	(1126)
第一节 瞬态绝对卡计法	(1126)
第二节 瞬态相对卡计法	(1127)
第三节 积分球反射率测定仪	(1128)
第四节 太阳能吸收率快速检测仪	(1132)
第五节 关于标准试样	(1133)
第四章 太阳能系统的整体验收	(1134)
第一节 发射率的检测	(1134)
第二节 透明薄膜热辐射性质的测定	(1137)

第十二篇 相关标准规范

第一章 太阳能利用工国家职业标准	(1141)
第二章 太阳电池标准规范	(1164)

第一篇

能源基础知识

