

## <<太阳能发电技术与应用>>

### 图书基本信息

书名：<<太阳能发电技术与应用>>

13位ISBN编号：9787115200044

10位ISBN编号：7115200041

出版时间：2009-9

出版时间：冯焱生、张森、赵慧、等人民邮电出版社 (2009-09出版)

作者：冯焱生等著

页数：264

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;太阳能发电技术与应用&gt;&gt;

## 前言

人类当前使用的能源主要来自煤炭、石油等多年储藏在地下的石化能源，按照目前的开发力度，几十年或许一百多年后，地球所储存的这些能源就将枯竭。

因此，节约能源和开发可再生能源已经成为当务之急。

在可再生能源中，水能已经得到了广泛的利用，但水能资源终究是有限的；相反，太阳能和风能则是取之不尽、用之不竭的，只要宇宙中太阳系存在，就是如此。

太阳能的应用主要有两种形式：一是把太阳能转换为热能，二是把太阳能转换为电能。

前者包括人们所熟悉和广泛应用的太阳能热水器，后者称为太阳能光伏发电技术（简称PV技术）。

发达国家如美国、德国、日本等，由于相对重视，研发经费充足，半个世纪以来太阳能电池的成本已由每瓦1500美元降至每瓦几美元，应用的领域也从航天、国防、工业转向民用。

太阳能光伏发电是一种清洁能源，其意义是不仅可以部分代替石化燃料发电，而且可以减少CO<sub>2</sub>和有害气体的排放，防止地球环境恶化。

我国的能源政策也一贯重视新能源开发，历来都把信息、新材料、新能源及生物工程作为科研开发的方向和四大支柱产业。

近年来，太阳能发电技术发展较快，国内已出现了多个1MW以上的太阳能发电装置，太阳能电池的生产量已进入了国际先进行列。

特别是薄膜型非晶硅太阳能电池，产量突飞猛进，太阳能光伏建筑一体化成为新的亮点。

国家的能源政策，对光伏发电的发展来说是一种机遇。

现在，“新能源”、“节能减排”已成为国民经济发展的重要方向，为光伏发电的发展增添了活力。

本书以太阳能光伏发电为主题。

首先是突出“节能减排”新概念，在第6章中介绍了日本一个中型城市福岛县岩木市的十年（1999～2010年）“新能源、节能减排”规划，相信对我国的城市规划有一定的借鉴意义。

其次，突出太阳能装置制作实例。

共选例12个，其中3项针对大、中学生业余科技活动，9项为家庭中小型太阳能、风力发电站（从50～3500W）装置制作，从系统电路结构、元件选择、工艺制作（含印制电路板和钣金工）直到节电效果统计都有详细介绍。

最后，介绍了太空超级太阳能发电站的研究进展。

本书由冯垛生教授主编，编写分工如下：宋金莲参与编写第1章，王赞参与编写第2章，张亚婉参与编写第3章，赵海波参与编写第4章，张淼、林珊编写第5章，张淼、赵慧编写第6章（其中6.1和6.11节由冯垛生编写），第7、8章由冯垛生编写，关友谊、许海珠在文字的录入和绘图方面做了大量工作，在此一并表示感谢。

## <<太阳能发电技术与应用>>

### 内容概要

《太阳能发电技术与应用》主要介绍太阳能发电的技术和应用，全书内容分为8章，前4章叙述太阳能光伏发电的基础知识，如光伏发电原理、太阳能电池的原理与分类，并网发电和离网发电，同时还介绍了重要部件光伏电池模块、控制器（特殊变频器）和蓄电池、超级电容器的类型，并举实例讲述光伏电池串并联数和蓄电池安时数的计算，可供读者设计时参考。

第5章讲解系统的控制方法，介绍了最大功率点跟踪控制的几种方案，可供科研工作者选题时参考。

第6章介绍光伏发电系统的应用，主要涉及太阳能PV空调器和太阳能电动车两种典型应用，并给出电路图、计算机控制软件和实验数据曲线，内容翔实。

除此以外，还介绍了国内外典型建筑物应用PV技术的概况。

第7章为太阳能发电装置制作实例，通过这些实例，对全民进行环保节能的教育。

第8章介绍太空超级太阳能发电站研究进展。

《太阳能发电技术与应用》读者对象为新能源、电力电子专业技术人员或相关专业的师生。

## 书籍目录

第1章 太阳能发电概述 11.1 太阳能电池和太阳能发电 11.1.1 太阳能 11.1.2 太阳能变为电能 11.1.3 利用太阳能进行分散型发电和供电 21.1.4 小结 21.2 太阳能发电发展史 31.2.1 太阳能电池开发史 31.2.2 产量和价格的变化 41.2.3 太阳能发电系统和太阳能电池的价格 51.3 太阳能发电和环保的关系 61.3.1 3E的概念 61.3.2 各种发电设备价格、性能的比较 61.4 太阳能发电的过去、现在和未来 81.5 国内外太阳能发电的现状与趋势 161.5.1 美国光伏发电的“百万屋顶计划” 171.5.2 日本的“阳光计划” 181.5.3 德国的“10万屋顶发电计划” 201.5.4 中国的“光明工程”计划 201.5.5 我国港澳地区太阳能发电项目简介 25第2章 太阳能电池的发电原理和特性 292.1 太阳光的性质 292.1.1 评价太阳光性质的物理量 292.1.2 直射光和散射光 302.1.3 太阳光强度与波长的关系 322.2 太阳能电池的发电原理和变换效率 332.2.1 光电变换 332.2.2 二极管和光伏器件 342.2.3 太阳能电池光伏变换效率 382.2.4 太阳能电池的等值电路和伏安特性 402.3 太阳能电池特性的测量 422.3.1 太阳能电池组件 422.3.2 室外测量注意事项 422.3.3 带负荷测量电压、电流 422.3.4 四端测量法 43第3章 太阳能电池的种类及其特点 453.1 太阳能电池的分类 453.2 几种常用太阳能电池的特点 463.3 建材一体型太阳能电池 49第4章 太阳能发电系统的结构和设计 514.1 太阳能发电系统概述 514.1.1 太阳能电池阵列 524.1.2 系统设计原则 544.2 功率控制器 574.2.1 功率控制器的组成 574.2.2 功率控制器电路举例 594.3 蓄电池 724.4 超级电容器 734.4.1 超级电容器的储能原理 744.4.2 超级电容器国内外发展动态 754.4.3 超级电容器的应用 764.5 光伏发电装置工程设计举例 784.5.1 蓄电池组容量设计 784.5.2 太阳能电池阵列设计 794.5.3 太阳能发电系统 80第5章 太阳能发电系统的控制 835.1 最大功率点跟踪控制 835.1.1 最大功率点跟踪控制的概念 835.1.2 MPPT控制的几种不同算法 855.2 太阳能发电系统与交流电网系统并联的控制 1135.2.1 不带耦合变压器方案 1135.2.2 带耦合(隔离)变压器方案 117第6章 太阳能光伏发电系统的应用 1216.1 太阳能空调器的开发 1216.1.1 家用太阳能空调器系统的开发背景 1216.1.2 太阳能空调器系统的构成 1236.1.3 实际应用效果 1316.2 与单相民用电网并联的太阳能光伏发电系统应用实例 1326.2.1 系统结构 1326.2.2 系统控制原理 1336.3 模拟太阳能电池伏安特性的直流电源装置 1366.3.1 太阳能电池的特性 1376.3.2 模拟电源装置的电路结构 1386.3.3 太阳能电池的动特性 1396.3.4 模拟电源装置的动特性 1416.4 双方向太阳能空调器试验系统 1436.4.1 双方向太阳能空调系统的结构和技术规格 1436.4.2 太阳光伏系统中的逆变器 1456.4.3 系统的逆变器控制 1456.4.4 连接实际负载(空调器)并与交流电网(220V, 50Hz)并网试验 1466.5 太阳能电动车 1536.5.1 太阳能电动车的发展概况 1536.5.2 蓄电池充放电控制技术 1556.5.3 系统总体设计 1636.5.4 实验结果及分析 1736.6 民用型绿色电源——太阳能数码设备移动充电器 1786.6.1 移动电源特点 1796.6.2 应用举例 1796.7 深圳国际园林花卉博览园1MW并网太阳能光伏电站简介 1806.8 20kW光伏屋顶并网发电系统简介 1816.9 2.5kW住户用光伏发电系统(BIPV)简介 1826.10 国外城市新能源建设规划和国内外节能型PV建筑集锦 1846.11 我国扶持太阳能发电发展的一些设想 193第7章 太阳能发电装置制作实例 1957.1 利用雨水和太阳光进行循环式的植物栽培和鱼类养殖 1957.1.1 循环栽培、养殖系统 1957.1.2 循环型、环保型养殖栽培的设想 1967.1.3 能量循环式水栽系统 1977.1.4 效果和展望 1977.2 超级电容器在太阳能发电灯具中的应用 1977.2.1 小型超级电容器应用范围 1977.2.2 电路和元件选用 1987.3 太阳自动追随装置 1987.3.1 太阳能电池板倾角的调节 1987.3.2 控制电路和元件选用 1997.3.3 制作工艺 2017.4 防止蓄电池过放电的自动断电装置 2077.4.1 电路和制作 2087.4.2 继电器动作电压的调整 2117.5 蓄电池电量不足的自动浮充电路 2117.5.1 电路工作原理 2127.5.2 制作和总装配 2167.6 60W逆变器(DC/AC)的制作 2187.6.1 交流和直流波形的类别 2187.6.2 电路原理图和元件明细表 2187.6.3 制作工艺 2197.6.4 运行中存在的问题 2217.7 太阳能发电、风力发电与市电电网联合供电的试验装置 2227.7.1 太阳能电池和风力发电的混合式发电 2227.7.2 实现三方联合供电的梦想 2237.7.3 和孩子们一起获取大自然赐予的绿色能源 2257.8 在郊外别墅房自建微型太阳能电站 2277.8.1 建电站的设想 2277.8.2 系统结构图 2277.9 从独立型太阳能发电系统到系统(市电)联系型 2287.9.1 从“云霄一号”到“云霄三号” 2287.9.2 云霄三号的系统结构和元件明细表 2297.9.3 节电、发电、卖电统计清单 2307.10 不用逆变器的全直流供电太阳能发电系统试作——从50W发展到1000W 2327.10.1 和太阳能电池的初接触 2327.10.2 增大太阳能电池容量的二期工程 2327.10.3 全直流供电的系统结构图和元件明细表 2327.10.4 运行情况和节电效果 2337.11 国外某家庭自装太阳能发电系统(独立型)节电效果统计 2337.11.1 系统概况 2337.11.2 运行情况和节电效果 2347.12 国外某家庭自装太阳能发电(系统联系型)、买电和卖电

<<太阳能发电技术与应用>>

的统计(国外实例) 2357.12.1 实例之一 2357.12.2 实例之二 237第8章 利用微波传输太空超级太阳能发电站的电功率 2398.1 微波输电计划 2398.1.1 SSPS计划概述 2398.1.2 送电(发射)系统概述 2418.1.3 传输损耗 2438.1.4 接收系统 2438.1.5 结论 2468.2 最新进展 2468.2.1 美国私营太阳能公司介入太空太阳能电站, 宣称“七年内为地球人供电” 2468.2.2 日本也瞄准太空太阳能市场 247附表 249参考文献 263

## <<太阳能发电技术与应用>>

### 章节摘录

插图：第1章太阳能发电概述1.1 太阳能电池和太阳能发电1.1.1 太阳能太阳能的热能利用和光能利用是其两个最重要的应用领域，之所以特别引人注目，是由太阳能的特殊性所决定的。

太阳能具有如下优点： 储量巨大； 不会枯竭； 清洁能源； 不受地域限制。

到达地球的太阳能，在大气圈外的太阳光强度为 $1.38\text{kW}/\text{m}^2$ ，其中有30%向宇宙反射，其余的70%可到达地球。

太阳的寿命据推算达几十亿年，所以太阳能可称为无穷大能源。

由于太阳距地球约 $1.5 \times 10^8\text{km}$ ，故有害的放射能不会对地球产生影响。

此外，太阳能不会产生 $\text{CO}_2$ 等有害物质，不会引起地球温暖化，是一种清洁能源。

火力发电或原子能发电所需的燃料常受到地域限制，而太阳台肇不存在地域差别，是一种无所不在的能源。

在这方面它和计算机的互联网有些相似。

太阳能的缺点是能量密度低、容易受气象条件的影响，不具备蓄电功能等。

因此，对于大容量的太阳能发电装置，需要附加储能设备，例如蓄电池组，或把本阳能发电系统和交流电网联网进行能量互补。

此外，太阳能发电本身虽然没有对环境造成污染，但太阳能电池、电力电子变换装置的制造过程仍会产生环境污染，这在综合考虑发电效益时也应计及。

## <<太阳能发电技术与应用>>

### 编辑推荐

《太阳能发电技术与应用》是由人民邮电出版社出版的。

<<太阳能发电技术与应用>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>