



上海科普图书创作
出版专项资助

战略性新兴产业
科普读本

丛书总主编
褚君浩 院士

新能源产业

张庆麟 主编



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

战略性新兴产业
科普读本

丛书总主编
褚君浩 院士

新能源产业

张庆麟 主编



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

新能源产业 / 张庆麟主编. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2014.6

(战略性新兴产业科普读本)

ISBN 978-7-5439-6231-6

I . ① 新… II . ① 张… III . ① 新能源—产业发展—普及读物 IV . ① F407.2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 079985 号

本书获国家出版基金、上海科普图书创作出版专项资金资助

责任编辑: 石倩、陈云珍

装帧设计: 一步设计



新能源产业

张庆麟 主编

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 上海中华商务联合印刷有限公司

开 本: 720×1000 1/16

印 张: 17.25

字 数: 256 000

版 次: 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-6231-6

定 价: 68.00 元

<http://www.sstlp.com>

战略性新兴产业科普读本

丛书编写委员会

总主编

褚君浩 院士

副总主编

周 戟 雷宗友

主 任

陈积芳

副主任

陈云珍 李正兴

编 委

(以姓氏笔画为序)

戈	梅	石	婧	朱	敏	朱盛镭	许	平
何	岩	吴	沅	张庆麟	杨立勇	杨	帆	
杨	晟	苏振兴	陈代杰	周	戟	周志华		
周昭德	施鹤群	黄民生	雷宗友					

PREFACE | 序言

经过各位作者和编辑的辛勤劳动,“战略性新兴产业科普读本”丛书和读者见面了。当前科学技术和产业发展表明,新一次工业革命正在悄然发生之中,这一波浪潮将主要波及新兴产业领域。在当前创新驱动转型发展的关键时期,了解和把握战略性新兴产业的背景、内涵及有关知识,有利于促进新兴产业的发展,有利于加深对新一次工业革命态势的认识,从而确保在新工业革命到来之际,能够把握先机,抢占新一轮科技经济发展的制高点。

从世界历次工业革命的规律及其对经济社会发展的影响出发,根据当前新工业革命发生的科技和经济社会背景,以及国际上的分析,当前人类迫切需要解决的问题和现实需求,以及对未来生活的美好期望,将是第三次工业革命的驱动力。新的工业革命是以半导体物理带动微电子技术新发明、从而激发信息科学技术高度发展为基础,以信息技术和物质科学技术的深度融合为特征,并由能源科学、工程科学、材料科学、生物科学等一系列学科的科学发现与技术发明多轨并行、交叉推动。第三次工业革命将实现新一代信息技术高度发展,并与新能源技术、智能化体系构建技术、先进制造技术和生物技术等的深度融合,推动能源互联网、智能化复杂系统和信息化数字制造技术的新兴产业发展,实现以建设数字地球、智慧地球、低碳地球和绿色地球,实现可持续发展为目标的新兴产业革命性发展。

战略性新兴产业是新一次工业革命的若干具体发展方向,是发挥产业引

领作用的关键。为了应对新工业革命,国务院发布了《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》,制定了七个领域的新兴产业发展规划,这七个领域就是:节能环保产业、新一代信息技术产业、生物产业、高端装备制造产业、新能源产业、新材料产业、新能源汽车产业。

本丛书系统地介绍了这些新兴产业的发展轨迹和知识内涵,讨论了新兴产业和科学技术、社会经济发展的关联性,讨论了发展新兴产业的途径,探讨了新兴产业发展的未来图景。同时,也宣传一些发展理念,强调了加强基础研究和核心技术研发的重要性,要奏好“科学发现”——“技术发明”——“产业发展”三部曲,需要培育创新环境、构建基于核心技术创新联盟的产学研合作体系,搭建面向新工业革命的共性技术研究平台,推动技术创新浪潮;需要构建未来产业培育体系,引导产业创新;需要推动适应新工业革命需要的机制体制建设,建立新工业革命促进机构,创新人才工程,提高知识产权保护效率,推动以风险基金为主的科技金融体系建设;需要加强创新文化建设。

本丛书努力以晓畅的通俗语言、严谨的逻辑结构、丰富的感性资料、周密的分析推理,展现战略性新兴产业的概貌。希望对普及战略性新兴产业的相关知识能够有所助益,同时也希望得到广大读者的建议和批评。



2014年6月

CONTENTS | 目录

综论 1

- 什么是能源 / 2
- 新能源概述 / 5
- 新能源开发已迫在眉睫 / 8
- 国际上可再生能源的发展概况 / 11
- 我国新能源发展现状 / 14

太阳能 19

- 太阳能资源概述 / 20
- 世界太阳能利用现状 / 23
- 我国太阳能开发利用概况 / 26
- 我国太阳能产业的发展目标 / 30
- 太阳能利用的四种方式 / 32

两种不同的太阳能电站 / 34
能 24 小时发电的太阳能电站 / 38
会储蓄太阳能的盐水湖 / 40
太阳能电池的市场状态 / 43
太阳能电池的新进展 / 46
阳燧与太阳炉 / 48
太阳能建筑 / 52
太阳能交通工具 / 55
太阳能海水淡化 / 57

风能

61

风能资源概况 / 62
国际风能产业发展状况 / 64
我国的风能资源 / 66
我国风能利用现状 / 68
风力发电机 / 71
海上风力发电 / 74

生物质能

77

生物质能概述 / 78
我国生物质能的开发状况 / 80
来自藻类的绿色能源 / 84
高效的太阳能转换器——甜高粱 / 87
让汽车喝“鸡尾酒”——汽油醇 / 89
变废为宝的秸秆压块燃料 / 92

让垃圾变害为宝 / 95
化腐朽为能源的沼气 / 98
用污水发电的微生物燃料电池 / 102

核能

105

话说核能 / 106
核能的利用 / 109
核电站 / 112
世界三大核事故 / 115
谈“核”何须色变 / 120
我国核电发展的概况 / 124
核废料处理——发展核能的难题 / 128
铀资源 / 131
初露微曦的人造小太阳 / 134

地热能

139

地热能概述 / 140
地球内部的巨大热能从哪里来 / 142
国际地热能开发利用现况 / 145
地热的开采 / 147
地热发电的优点与缺点 / 150
我国地热能利用概况 / 153
值得推广的地热利用技术 / 157
地热开采会不会引起地质灾害 / 160

氢能——未来能源家庭的宠儿 / 164

氢的常规制备 / 167

太阳能制氢 / 171

即将投入生产的生物制氢 / 174

氢的储存方法 / 177

氢燃料电池 / 180

我国氢能开发利用现状 / 184

海洋能概述 / 188

潮汐和潮汐能发电 / 191

我国的潮汐电站 / 193

一种新型的潮汐能电站 / 195

波浪能的利用 / 198

海流和海流能的利用 / 202

海水温差能的开发 / 204

海水盐差能发电 / 208

开发海洋中的核资源 / 214

锂电池——数码电器的动力之源 / 218

我国的锂电池产业 / 222

可燃冰——希望与风险并存的新能源 / 225

页岩气——一种新的能源矿藏 / 228

我国的页岩气资源 / 231

有待开发的重力能 / 235

捕捉雷电能 / 238

节能

241

话说节能 / 242

节能环保的八大重点工程 / 245

节能的重点领域——建筑 / 249

不可忽略的节能领域——家庭 / 253

日常驾车如何节能 / 257

什么是能源

能源的含义

《辞海》对能源的解释是：“可以从中取得能量，以转换为人们所需的热、光、动力、电力等的自然资源。”可见，能源是自然资源。有了这个资源，如何充分、有效地利用好它，便是能源产业所需承担的具体任务。

能源的四个主要来源

今天，我们使用的能源实际上主要有四个来源。

太阳能

太阳能不仅指太阳带来的光和热，也包括煤炭、石油、天然气等矿物燃料，因为它们实际上是亿万年前太阳能凝固的产物；风能、水能、海洋能和生物质能则是太阳能转化而来的产物。

核能

核能包括核裂变能和核聚变能。比如核电站就是利用铀原子的裂变反应所释放出来的能量，而氢弹的爆炸则是利用了核聚变反应释放出的能量。

来自地球内部的能量

这种能量的蕴藏量非常巨大，火山爆发和地震就是这种能量的表现，可惜至今我们还无法充分利用这种能量。已被利用的来自地球内部的能量是地热，遗憾的是，它的利用也仍然非常有限；地球本身的引力所产生的重力能，也是地球内部能量的一种表现；水能从某种程度上来说也是重力能转化的结果。

引力能

这是来自月球、太阳和地球之间的引力能，潮汐能便是这种能转化的产物。

能源的不同分类

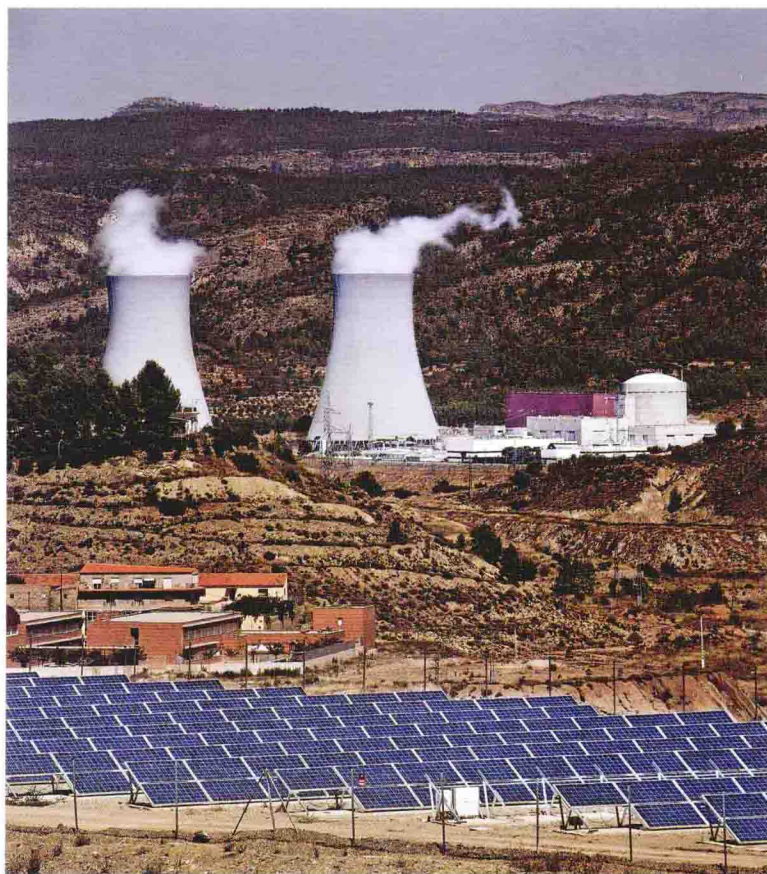
一次能源和二次能源

一次能源是指直接取自自然界，且不改变它的形态的能源，如煤、石油、

天然气、柴草、地热、风力、水力、太阳辐射等就属于一次能源。二次能源则是指经过人为加工所形成的另一种形态的能源,如电力、蒸汽、煤气、焦炭、酒精,以及诸如汽油、柴油、重油等各种石油制品。

可再生能源和不可再生能源

可再生能源是可以再生得到新的补充的能源,如太阳能、水能、风能、地热能、重力能、海洋能和生物质能就属于可以再生能源。而不可再生能源是不能再生的能源,用掉一点就少一点,是无法得到补充的,所以它们总有一天是被耗尽的。



太阳能是可再生能源

常规能源和新能源

煤炭、石油、天然气、水能和核能等都已得到大规模的经济开发和利用，所以被称为常规能源。而太阳能、地热能、风能、海洋能、氢能和重力能等，则大多未被充分利用，甚至有的还处于研究摸索如何开发应用的阶段，所以被称为非常规能源或新能源。

清洁能源和非清洁能源

清洁能源又常被叫做“绿色能源”。它包含有两层意思：一是指利用现代技术开发利用它们时，不会对周围环境带来明显的危害，如太阳能、水能、风能、地热能等；二是指采用适当的技术，使那些本来危害环境的资源，化害为利，从而取得把能源的开发利用与净化环境、改善周围环境状况相结合的效果。比如充分利用城市垃圾、淤泥等废弃物等所蕴含的能源。非清洁能源则是指会危害环境的能源，如煤炭、石油等化石能源。

当今人类社会对能源需求在不断增长，而旧的已利用的能源已很难继续满足人们的增长需求，更何况人们还发现这些旧能源大多会对环境造成不良的影响，属于非清洁能源。这就使人们越来越迫切地意识到必须积极地开发不会给环境带来严重危害的清洁新能源。正是在这样的背景下，新能源产业便应运而生。

新能源概述

什么是新能源

在不同的历史时期和科技水平情况下,新能源具有不同的内容。当今社会,新能源通常指核能、太阳能、风能、地热能、氢能等。但也不尽然,譬如生物质能,草木燃料是早在人类的初期就已被广泛使用的传统能源,但今天我们要开发利用的则是一些以往并没有被人们大量使用的来自生物质的乙醇、生物柴油和沼气,所以它们也应该属于新能源。还有,随着技术的进步和可持续发展观念的树立,过去一直被视作垃圾的工业与生活有机废弃物,也被人们从新的角度予以认识,将其作为一种能源资源加以深入研究和开发利用。因此,这些废弃物的资源化利用,也应看做是新能源技术的一种形式。

人们还认为新能源普遍具有污染小、储量大的特点,是解决当今世界严重的环境污染问题和资源(特别是化石能源)枯竭问题的能量来源。但它们并不都是可再生能源。譬如核能,是来自铀等矿物质的能源,它们是用掉一点就少一点的不可再生的能源。但由于它们的开发利用是近代才逐渐开始启动的,在技术上还存在诸多有待改进的方面,在某些领域(如核聚变能的开发利用)的应用方面,人们甚至还不知道如何进行,因此它们显然应该属于新能源的范畴。埋藏于海洋深处和冻土带里的可燃冰,也是一种不可再生资源,但就像核聚变能一样,它们的开发利用迄今还存在诸多的问题,人们还无法真正付诸实施,因此可燃冰也应该属于新能源。

联合国开发计划署(UNDP)曾把新能源分为三大类:

- (1) 大中型水电;
- (2) 新可再生能源,包括小水电、太阳能、风能、现代生物质能、地热能、海洋能(潮汐能);
- (3) 传统生物质能。

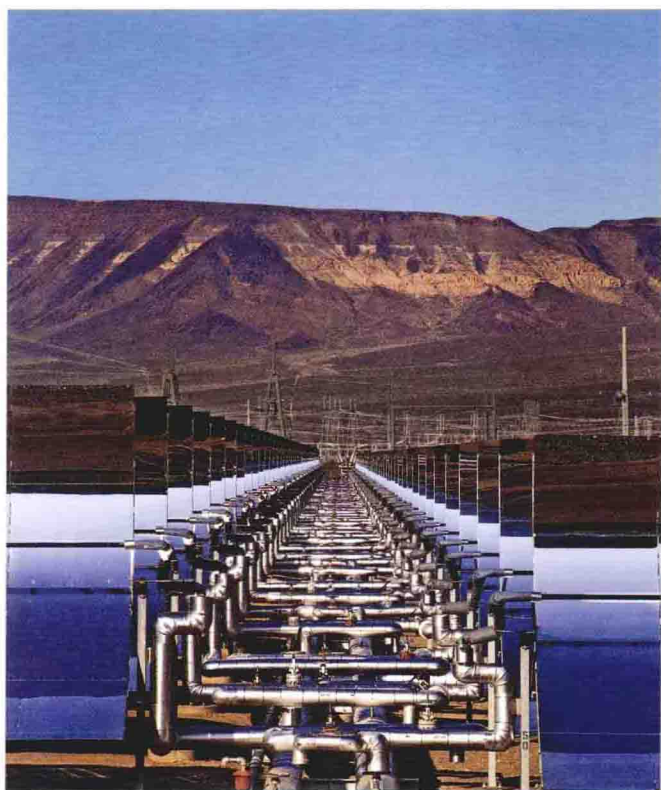
这是因为人们对水电的开发利用已有了相对较长的历史,有关它的开发利用技术也已十分成熟,与其相关的产业均已具有相当的规模,因此本书未

把水电纳入叙述的对象。而那些未被联合国开发计划署提及的核能、可燃冰和氢能等,由于均拥有巨大的开发潜力,有的很可能成为未来的重要能源,因此有必要作一些简要的介绍。

两类新能源及其特点

以太阳能、风能、地热能、海洋能等为代表的一次能源
它们是可以直接取自自然界的能源,具有以下特点。

(1) 资源丰富,普遍具备可再生特性,可供人类永续利用。譬如太阳能,据测算,太阳每年输送到地球的能量约为 17.8 亿千瓦,相当于目前我们每年燃烧的固、液、气燃料的 3.5 万倍。而据天文学家的估计,太阳的这一状态,至少还可以维持 50 亿年。



太阳能电站会占用大量的土地