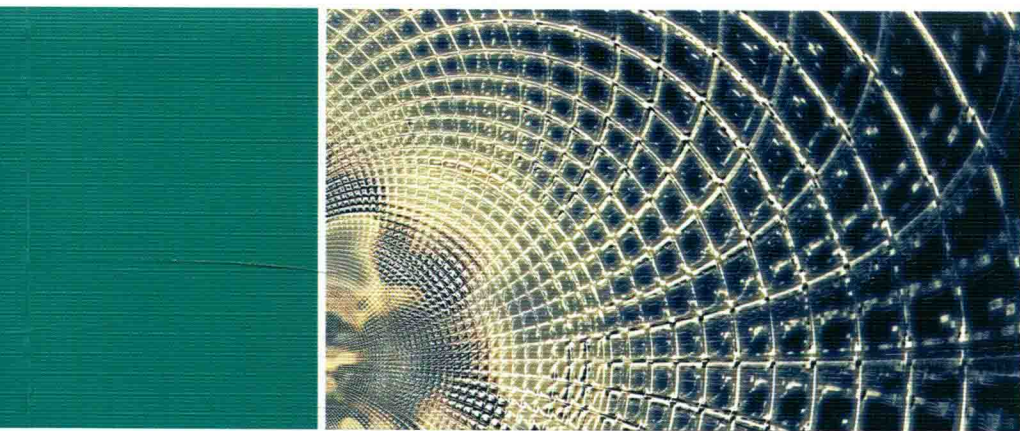


可再生能源 补贴问题研究

曹 新 陈 剑 刘永生 著



中国社会科学出版社

可再生能源 补贴问题研究

曹 新 陈 剑 刘永生 著

常州大学图书馆
藏书章

中国社会科学出版社

图书在版编目（CIP）数据

可再生能源补贴问题研究/曹新，陈剑，刘永生著. —北京：

中国社会科学出版社，2016. 2

ISBN 978 - 7 - 5161 - 7984 - 0

I. ①可… II. ①曹… ②陈… ③刘… III. ①再生能源—

政府补贴—研究—中国 IV. ①F426. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 074841 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 卢小生
特约编辑 林 木
责任校对 周晓东
责任印制 王 超

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号
邮 编 100720
网 址 [http: //www. csspw. cn](http://www.csspw.cn)
发 行 部 010 - 84083685
门 市 部 010 - 84029450
经 销 新华书店及其他书店

印 刷 北京君升印刷有限公司
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂
版 次 2016 年 2 月第 1 版
印 次 2016 年 2 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 13. 5
插 页 2
字 数 203 千字
定 价 50. 00 元

凡购买中国社会科学出版社图书，如有质量问题请与本社营销中心联系调换

电话：010 - 84083683

版权所有 侵权必究

本书是2013年度中央党校立项一般项目和
2013年国家开发银行资助项目（DXYB201304）研究成果

前 言

中国能源发展面临能源安全、全球气候变化和化石能源日益枯竭的挑战，加快可再生能源发展已经刻不容缓。

近年来，中国能源结构不断改善，天然气等清洁能源比重不断上升。2014年，中国能源消费结构为煤炭占66.0%，石油占17.1%，天然气占5.7%，水电、核电、风电等其他能源占11.7%。尽管如此，中国能源消费结构仍然以煤炭为主，能源消费数量巨大，造成国内环境污染，特别是大气污染等严重问题。中国的碳排放量占全球碳排放总量的28%，人均碳排放量已超过欧盟，中国的二氧化碳排放总量正在超越欧美的总和。治理雾霾和减少碳排放等环境问题，迫切需要加快发展可再生能源，调整能源消费结构。

大力发展可再生能源，调整能源结构是中国能源发展面临的重要任务之一，也是保证中国能源安全的重要组成部分。加快推进中国能源结构的战略性调整，优化能源消费结构，治理污染减少碳排放，促进中国未来能源发展，必须降低煤炭消费比重，提高天然气消费比重，大力发展风电、太阳能、生物质能、地热能等可再生能源，安全发展核电。从世界能源发展趋势看，各种新能源和可再生能源的开发利用引人注目，水电、核电、太阳能、风能、生物质能、地热能、海洋能等新能源和可再生能源的开发利用最为迅速。中国未来能源发展要在坚持集中式与分布式并重、集中送出与就地消纳相结合，加快发展风电和光伏发电；扎实推进地热能、生物质能发展；在采用国际最高安全标准、确保安全的前提下，稳步推进核电建设。到2020年，中国在单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%—45%，中国非化石能源占能源消费总量比重达到

15%，天然气比重达到 10% 以上，煤炭消费比重控制在 62% 以内。到 2030 年左右，二氧化碳排放达到峰值且将努力早日达峰，并计划到 2030 年非化石能源占一次能源消费的比重提高到 20% 左右。

工业革命与能源发展息息相关。第一次工业革命不仅在于蒸汽机的发明，还在于英国得天独厚的煤炭资源以及率先进行的“能源革命”。第二次工业革命开启了“电气时代”，使电力在工业领域取代蒸汽成为主导能源，内燃机的发明推动了石油开采和重化工业的繁荣。面对全球气候变化、传统化石能源日益紧缺、经济增长乏力等诸多危机，2011 年，美国经济学家杰里米·里夫金在《第三次工业革命》一书中提出，以新能源为核心进行一次工业革命即“第三次工业革命”。据联合国秘书长潘基文推算，到 2030 年，将有 30% 的传统能源被新能源替代。他相信，到 2035 年，全球将有 50% 的传统能源被新能源替代。新能源技术的产生和应用，逐渐替代传统化石能源，将导致新的技术革命的产生，引发新的工业革命。能源生产和消费革命将引领第三次工业革命。新能源技术也将成为人类赖以生存的核心技术，新能源产业很有可能成为继信息技术后带动全球经济复苏的“新技术革命”的核心内容，成为世界新的经济增长点。第三次工业革命将推动一批新兴产业诞生，掀起社会生产方式、制造模式甚至生产组织方式等方面的重要变革，从根本上重塑社会经济关系，深刻影响人类的商业行为、社会管理体系、教育体系和生活方式，使人类进入生态和谐、绿色低碳、可持续发展的社会。

面对第三次工业革命的挑战和机遇，世界各国跃跃欲试。而国内出现大范围雾霾和水域污染，传统制造业利润下滑，高能耗、高污染产业发展难以为继，中国亟须进行一场清洁化和低碳化的能源革命，转变经济发展方式。未来中国经济发展要紧紧抓住能源生产与消费革命契机，加快生态文明建设，弘扬“天人合一”、人与自然和谐相处的优秀传统文化，推进新能源的技术创新与发展，在第三次工业革命中，加快推进产业结构转型升级，在全球新能源发展竞争中取得主导地位，以能源革命引领新的工业革命，成为第三次

工业革命的引领者。

基于上述，中国在大力发展可再生能源的同时，必须加快对可再生能源发展的理论和政策研究。这些研究主要包括可再生能源发展趋势；可再生能源发展战略；可再生能源发展规划；可再生能源电力价格政策；可再生能源产业政策；可再生能源发展的激励政策等内容。本书则主要对可再生能源发展的补贴政策和机制进行研究。

本书研究内容主要包括四大部分：一是对可再生能源电力价格补贴政策的研究；二是对可再生能源设备补贴政策的研究；三是对可再生能源补贴进入与退出机制的研究；四是对可再生能源国际贸易争端协调机制的研究。本书试图通过对可再生能源发展补贴政策与机制的深入研究，提出对中国可再生能源整体发展具有理论和实践价值的政策建议。

目 录

一	可再生能源及其电力价格	1
	(一) 可再生能源电力及其发展	1
	(二) 可再生能源电力成本与定价	13
	(三) 可再生能源电力价格分类	19
二	可再生能源电力价格补贴政策的理论基础	22
	(一) 幼稚产业保护理论	22
	(二) 外在性理论	26
	(三) 循环经济理论	31
三	国外可再生能源电力价格补贴政策	35
	(一) 欧盟可再生能源电力价格补贴政策	35
	(二) 美国可再生能源电力价格补贴政策	43
	(三) 日本可再生能源电力价格补贴政策	50
四	我国可再生能源电力价格补贴政策	55
	(一) 我国电价政策演进	55
	(二) 可再生能源电力价格政策框架	61
	(三) 可再生能源上网电价政策	65
	(四) 上网电价政策与可再生能源电力发展	74
	(五) 可再生能源上网电价政策存在的问题	77
	(六) 完善可再生能源电力价格的政策建议	83

五 我国可再生能源电力价格补贴政策原则与目标	88
(一) 借鉴可再生能源电力价格补贴政策国际通行规则	88
(二) 确立可再生能源电力价格补贴政策基本原则	94
(三) 实施可再生能源电力价格补贴政策措施及目标	97
六 可再生能源设备制造业补贴政策	101
(一) 我国可再生能源设备生产补贴主要方式	101
(二) 太阳能利用设备制造业补贴政策	106
(三) 风电设备制造业补贴政策	115
七 可再生能源补贴进入与退出机制	125
(一) 可再生能源补贴形式	125
(二) 可再生能源补贴临界点	129
(三) 可再生能源补贴阶段划分和识别	135
(四) 可再生能源补贴退出条件	138
八 可再生能源贸易补贴争端及其协调机制	143
(一) 世界贸易组织框架下可再生能源贸易补贴	143
(二) 我国可再生能源贸易补贴争端特点及其原因	151
(三) 我国与欧美之间可再生能源补贴争端及协调	154
(四) 我国可再生能源补贴贸易争端解决思路	163
附 录	167
中华人民共和国可再生能源法	167
可再生能源中长期发展规划	174
可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法	199
可再生能源电价附加补助资金管理暂行办法	203
参考文献	206
后 记	210

一 可再生能源及其电力价格

“过去一百多年的工业社会建立在石油能源基础之上。直到现在，世界能源消费的40%、交通能源的90%还依赖石油。发达国家为获取工业化所必需的石油资源不惜采取各种手段。为此，百年来石油地缘政治风云变幻、局部战争不断。”^①与此同时，大量化石能源的使用带来了严重环境污染（如雾霾、酸雨）和大量二氧化碳排放引起的全球气候“温室效应”，给各国经济社会发展带来了很大损失。随着可持续发展理念的提出和普及，世界各国日益重视可再生能源的开发利用。

（一）可再生能源电力及其发展

1. 可再生能源概念内涵

国际能源署（IEA）对可再生能源的定义：可再生能源是起源于可持续补给的自然过程的能量，其各种形式都是直接或者间接地来自太阳或地球内部深处所产生的热能，主要包括太阳能、风能、生物质能、地热能、水能、海洋能以及由可再生能源衍生出来的能量。我国《可再生能源法》的定义：“本法所称可再生能源，是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源。

^① 陈清泰、吴敬琏等：《新能源汽车需要一个国家战略》，《经济参考报》2009年9月24日。

水力发电对本法的适用,由国务院能源主管部门规定,报国务院批准。”^①该定义并没有把属于常规能源的水电包括在内。本书研究的重点为可再生能源电力价格补贴政策,也包括可再生能源设备和组件价格补贴问题,但不包括属于常规能源的水电价格政策。简单来说,可再生能源(Renewable Energy)是一种来自大自然的不断再生,取之不尽,用之不竭,清洁环保,能够永续利用的能源,例如太阳能、风力、潮汐能、地热能等,是相对于会穷尽的不可再生能源的一种能源。

2. 太阳能

太阳能是一种取之不尽、用之不竭的可再生能源,太阳每秒钟向外放射约 3.8×10^{20} 百万千瓦的能量,其中有 22 亿分之一投射到地球上,一年高达 1.05×10^{18} 千瓦时,相当于 1.3×10^6 亿吨标准煤。^②有资料显示,若利用投射到地球上的太阳能的 1% 即可满足全球的能量需求。并且在可再生能源中除地热能外,其他几种可再生能源均与太阳有关。相对化石能源而言,太阳能的利用几乎不会对空气、土壤和水资源产生污染。太阳能虽然具有资源量巨大、时间长久、清洁安全等优点外,对于太阳能的利用同样存在着不可忽视的缺点:能流密度低、能量利用间歇、转换效率低以及转换成本高等不足,严重制约了太阳能利用的普及和推广。

我国太阳能资源十分丰富(见图 1-1),特别是中西部和淮河以北地区基本上光照充分,资源可利用性强,具备很强的太阳能资源利用条件。根据欧盟的标准,我国各区域均是太阳能可开发区域,根据太阳辐射在各地的分布,我国可以划分为五类地区(见表 1-1)。

李柯与何凡能对我国陆地太阳能资源开发潜力区域分析中给出了适合太阳能开发的区域序列(见图 1-2)^③,为我国太阳能利用提

① 《中华人民共和国可再生能源法》,2005 年。

② 林伯强:《能源经济学》,中国财政经济出版社 2007 年版,第 211 页。

③ 李柯、何凡能:《中国陆地太阳能资源开发潜力区域分析》,《地理科学进展》2010 年第 9 期。

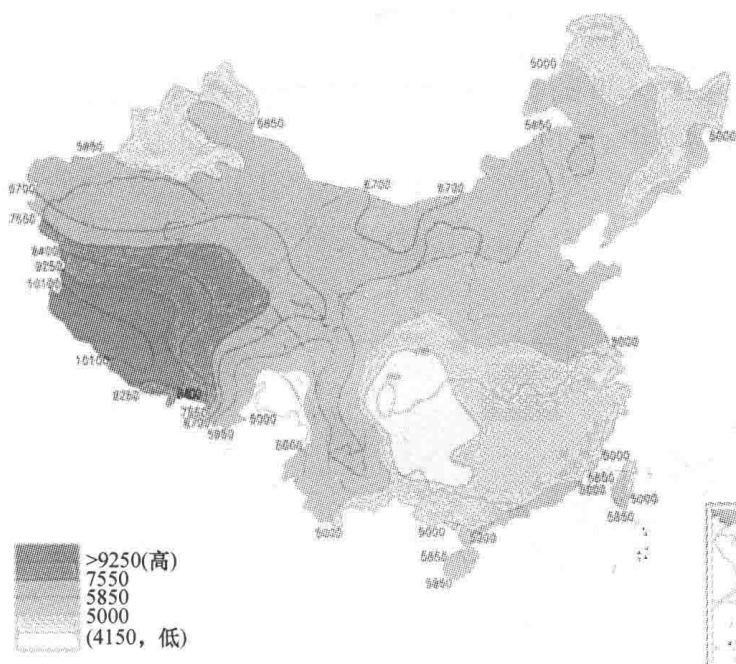


图 1-1 中国全年太阳能分布（单位：兆/平方米·年）

资料来源：国家气象局。

表 1-1 我国各地太阳辐射分布情况

类 型	地 区	年日照时数 (小时)	年辐射总量 (千卡/ 平方厘米·年)
1	西藏西部、新疆东南部、青海西部、甘肃西部	2800—3300	160—200
2	西藏东南部、新疆南部、青海东部、宁夏南部、甘肃中部、内蒙古、山西北部、河北西北部	3000—3200	140—160
3	新疆北部、甘肃东南部、山西西部、陕西北部、河北东南部、山东、河南、吉林、辽宁、云南、广东南部、福建南部、江苏北部、安徽北部	2200—3000	120—140
4	湖南、广西、江西、浙江、湖北、福建北部、广东北部、陕西南部、江苏南部、安徽南部、黑龙江	1400—2200	100—120
5	四川、贵州、重庆	1000—1400	80—100

资料来源：中国能源网。

供了很好的指导方向。同时也可发现，太阳能在我国分布的富集区与经济发达区、人口密集区相分离，这一点同样存在于其他可再生资源的分布情况中。

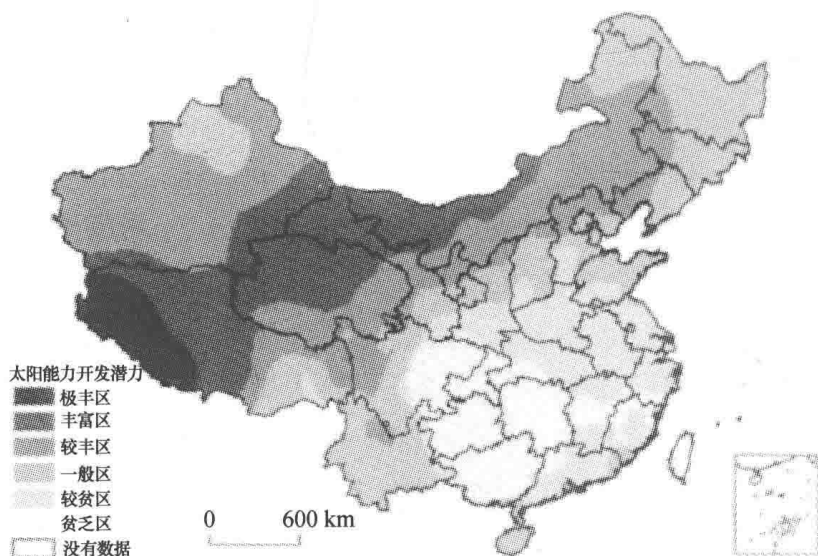


图 1-2 中国陆地太阳能开发区域序列

对于太阳能的利用技术目前主要有光电、光热、光化学等技术。光电即是将光能转换为电能的过程。转换技术有太阳能光伏发电和太阳能热发电等形式。光伏发电目前是一种较为成熟、可靠的技术，正逐渐从离网发电向大规模并网方向发展，并且发展速度呈现快速增长势头（见图 1-3）。

成本高成为光伏发电的一大普及障碍，随着技术进一步突破，比较乐观的估计是，到 2030 年，光伏发电的成本将下降到与传统化石能源发电水平，到时光伏发电可称为传统能源的替代选项。我国在光伏发电方面有了长足进步，不论从累计装机总量还是新增装机总量上都居于全球前列（见图 1-4），这主要得益于国家对可再生能源的支持政策以及支持力度的加大。同时光伏电池组件等相关产业在我国有了较大发展并具有较强的国际竞争力。另外，制约分布

式光伏发电发展的一大障碍是智能电网的开发和建设。光热发电技术目前还处于实验阶段，主要在美国。

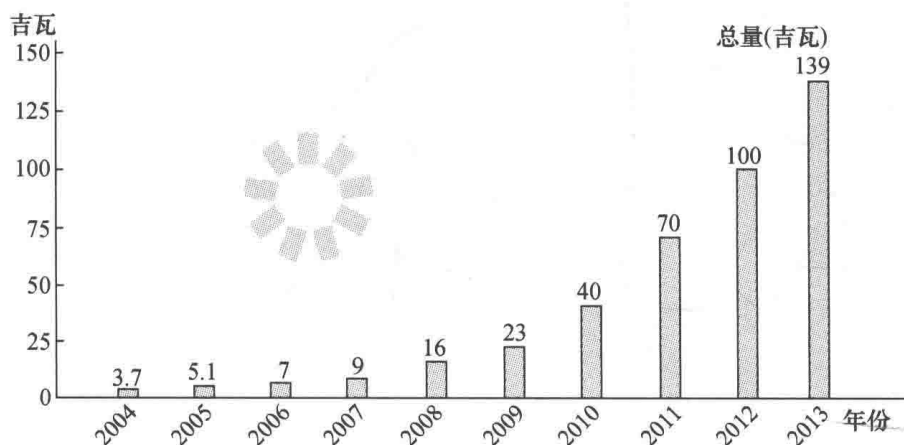


图 1-3 2004—2013 年全球太阳光伏总量

资料来源：国际太阳能协会，2014 年。

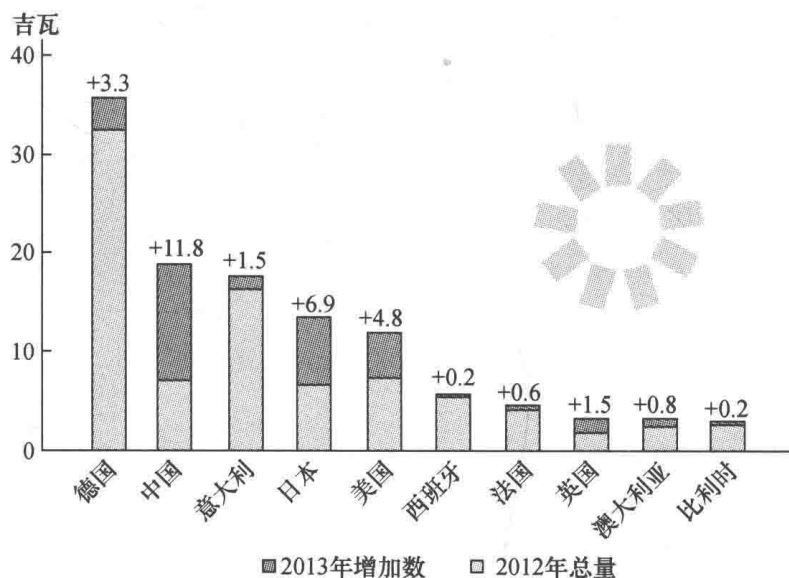


图 1-4 2013 年全球 10 大光伏国家分布

资料来源：国际太阳能协会，2014 年。

光热技术主要指把太阳能转化为热能，有平板真空管和玻璃真

空管两种方式。目前主要应用于太阳能热水器等节能产品中。我国在该领域产品生产和普及方面处于国际领先水平，并形成以德州太阳城为代表的几个产业聚集区域。该产业已经处于商业化阶段，在全球也得到了较好的推广（见图 1-5）。大力推动太阳能热水器等产业的发展对于当前节能减排具有不可替代的作用，尤其在我国经济快速增长的同时电力等能源供应的供求压力大，因此有必要在节能建筑新标准的修订中加入强制推广相关节能设备的安装和实施一定的补贴激励条件，尤其是在长江以北地区。

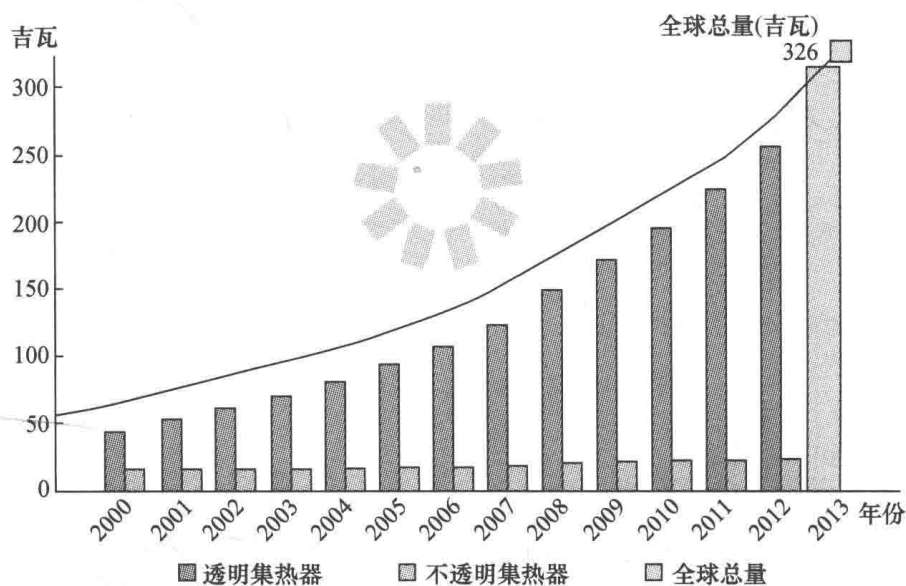


图 1-5 2000—2013 年全球光热总量

资料来源：国际太阳能协会，2014 年。

光化学技术是指利用阳光的化合作用把水分解为氢气和氧气，并把二者分离出来。氢气作为一种非常有潜力的能源，非常干净，未来有很大成长空间。目前较多的研究集中于燃料电池领域。该技术还处于实验阶段。

3. 风能

由于地面各处受太阳辐照后气温变化不同和空气中水蒸气含量

不同，因而引起各地气压差异，在水平方向高压空气向低压地区流动，即形成风。风流动所产生的动能即为风能。资料显示，全球的风能约为 2.74×10^9 百万千瓦，其中可利用的风能为 2×10^7 百万千瓦，比地球上可开发利用的水能总量还要大 10 倍。

我国拥有丰富的风力资源，据国家气象局估算，全国风能密度为 100 瓦/平方米，风能资源总储量约 1.6×10^5 百万千瓦，特别是东南沿海及附近岛屿、内蒙古和甘肃走廊、东北、西北、华北和青藏高原等部分地区（见图 1-6），每年风速在 3 米/秒以上的时间近 4000 个小时，一些地区年平均风速可达 6—7 米/秒以上，具有很大开发利用价值。目前已建立的大型风电场主要位于这两大风场带，即陆上风电和海上风电。相对陆上风电，海上风电的成本更高。

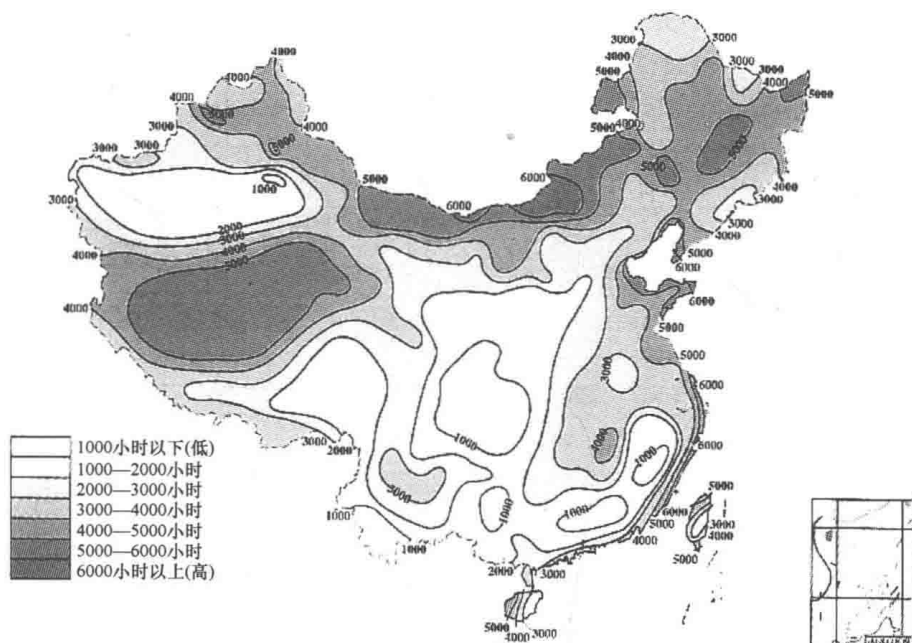


图 1-6 中国全年风速大于 3 米/秒小时数分布

资料来源：国家气象局。

人类对于风能的利用历史久远，目前主要用于风能发电。风力

发电的机理是风力推动风机转子，生成机械能，带动发电机运转发电。风电应用目前主要分布于美欧地区，发展速度较快（见图 1-7），是商业化水平和经济性最好的一种可再生能源。风电发电成本除水电是唯一一种接近煤电发电成本的可再生能源。我国风电发展后来居上，不论累计装机总量还是新增装机总量都居世界第一位（见图 1-8）。

快速发展的风电市场也推动了我国风电设备市场快速成长，形成了以华锐为代表具有国际竞争力的国内风机制造企业，并成功向风电市场发达的欧美国家和地区出口风电设备。

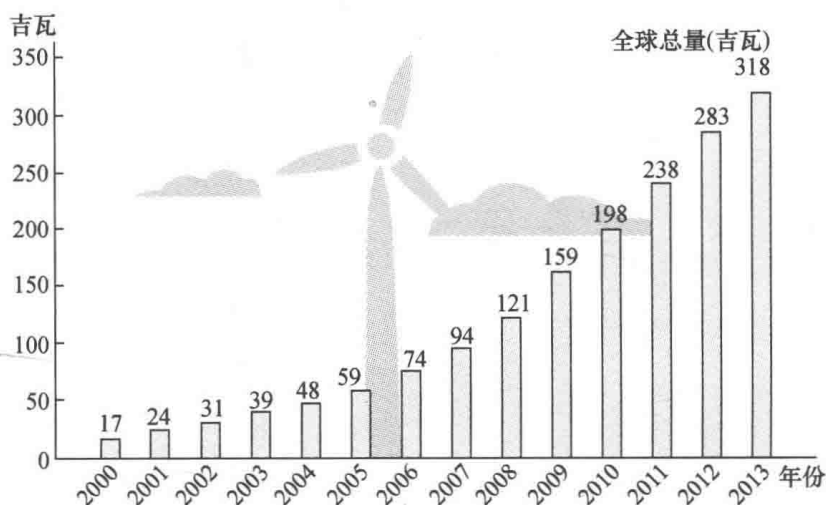


图 1-7 2000—2013 年全球风电装机总量

资料来源：国际太阳能协会，2014 年。

4. 水能

水能是指水流由于地理落差带来的势能和动能转化而来的能量。水能开发有悠久的历史，如水能提水灌溉，等等。时至今日，水能的利用主要是发电，根据发电规模可分为大水电和小水电。小水电在其对环境生态影响、土地淹没、工程移民方面远远小于大水电，因此被界定为可再生能源。其优点是成本低、可连续再生、无污染。缺点是分布受水文、气候、地貌等自然条件限制大。