

2015

中国可再生能源 产业发展报告

THE RENEWABLE ENERGY
INDUSTRY DEVELOPMENT REPORT 2015

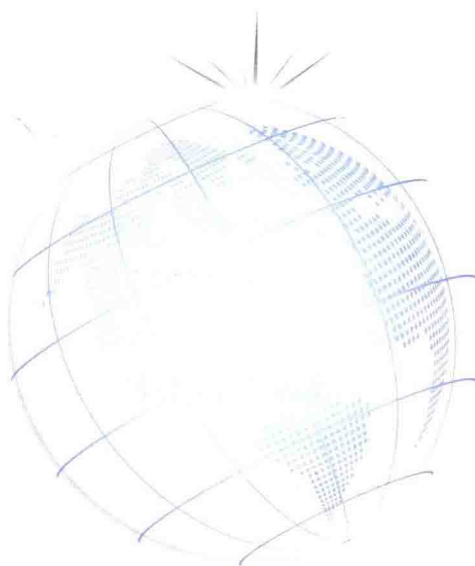
▪ 国家可再生能源中心编著 ▪

2015

中国可再生能源 产业发展报告

THE RENEWABLE ENERGY
INDUSTRY DEVELOPMENT REPORT 2015

▪ 国家可再生能源中心编著 ▪



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

中国可再生能源产业发展报告. 2015/国家可再生能源中心编著.

北京: 中国经济出版社, 2015. 9

ISBN 978 - 7 - 5136 - 3967 - 5

I. ①中… II. ①国… III. ①再生资源—能源发展—研究报告—中国—2015 IV. ①F426. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 227097 号

责任编辑 姜 静

责任审读 霍宏涛

责任印制 马小宾

封面设计 华子图文

出版发行 中国经济出版社

印刷者 北京艾普海德印刷有限公司

经销者 各地新华书店

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 13.75

字 数 178 千字

版 次 2015 年 9 月第 1 版

印 次 2015 年 9 月第 1 次

定 价 78.00 元

广告经营许可证 京西工商广字第 8179 号

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换 (联系电话: 010 - 68330607)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010 - 68355416 010 - 68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390)

服务热线: 010 - 88386794

序 言



追踪可再生能源产业发展动态，捕捉可再生能源行业发展信息，服务于国家能源宏观管理，是我们的使命，也是我们的宗旨，为此我们一直在努力。自 2004 年应邀参加我国第一部《可再生能源法》的研究和起草工作开始，我中心就成立了专门的科研工作组，并对国内可再生能源产业发展进行持续关注，至今已有十余年时间。这期间共出版 9 本报告，每本报告都对上一年度可再生能源产业发展状况进行全面分析和总结，力求准确把握我国可再生能源产业发展的脉搏和方向。

《中国可再生能源产业发展报告 2015》在内容上主要反映我国 2014 年可再生能源产业发展状况和近期展望。如果单纯与 2014 年的报告相对照，读者或许很难立刻从报告给出的数字中发现很多反映我国可再生能源产业发展方面的巨大变化，但变化确实确实存在。我们不应只关注激变，而更应关注这种变化能始终沿着同一个方向持续发生，何况某些变化并不能直接体现在报告中的统计数字上。

提到变化，有一个方面不能不提及，即最近几年影响我国可再生能源产业发展的形势或者背景出现的新动向。

从全球范围来看，推动能源转型已成为一些国家的国家行动，其基本趋势是：从以化石能源为主的传统能源系统向以清洁低碳能源为主的可持续能源系统转变。在能源供应中，可再生能源等低碳能源的比例正在不断提高，许多国家和地区还明确提出了面向 2050 年以可再生能源为主的能源转型发展战略，例如欧盟在其《2050 年能源路线图》中就提出，到 2050 年，可再生能源占欧盟全部能源消费的 55% 以上。美国能源部也发布了《可再生能源电力未来研究》，提出可再生能源可满足美国 2050 年 80% 的电力需求。推动以可再生能源等清洁能源为主的能源系统，特别是电力系统重大变革，已成为全球能源发展的大趋势。

从国内来看，改革开放以来，我国经济保持了长期较快发展，但粗放的发展方式和以化石能源为主的能源发展模式直接导致了我国能源开发利用规模急剧扩大，能源资源、能源安全、能源效率、能源环境、温室气体排放等问题相继出现，在经济社会发展方面表现为不平衡、不协调和不可持续。为此，党中央高瞻远瞩、审时度势，在十八大报告中明确提出要“推动能源生产和消费革命，控制能源消费总量”，将生态文明建设放在突出地位并融入我国经济建设、政治建设、文化建设、社会建设的全过程当中。可以说，推动能源生产和消费革命及生态文明建设为我国可再生能源发展提供了新的机遇，构建以绿色、低碳、清洁和可再生为主要特征的新型能源体系也是我国实现经济社会可持续发展的必然选择。

上述新动向必将深刻影响未来我国可再生能源产业的走向、发展速度和发展质量，相关内容都会在我们后续出版的报告中进行阐述。

本报告延续了《可再生能源产业发展报告 2014》的整体结构和风格，但更加注重可再生能源发展的形势、问题和前景分析。在文字上力求更为简洁、直观和生动。在报告的起草过程中，国家发改委能源研究所韩文科所长、国家发改委能源研究所王仲颖副所长给予了总体指导，国家可再生能源中心任东明副主任负责报告的总体策划、工作协调，国家可再生能源中心高虎副主任和赵勇强助理对报告提出了修改意见。

本报告的主要编写人员及工作分工是：谢旭轩负责第 1 章，张庆分负责第 2 章，袁婧婷负责第 3 章，杨少楠负责第 4 章和第 5 章，孙培军负责第 6 章，窦克军负责第 7 章，张成强负责第 8 章和第 9 章，孙培军、刘建东负责第 10 章，赵勇强负责第 11 章，王卫负责报告的数据审查和图表制作工作，侯文森负责图表制作，郭晓雄负责附录。报告统稿和审核工作由任东明和赵勇强完成。

本报告编写过程中，国家能源局新能源司给予了指导，中国可再生能源学会、北京鉴衡认证中心、中国农业机械工业协会风能设备分会、水利水电规划设计总院等单位提供了大量资料和数据。英国儿童投资基金会（The Children's Investment Fund Foundation, UK）和能源基金会（Energy Foundation）对本报告的编写和出版提供了支持。我们对上述部门和单位提供的帮助表示感谢，同时也对本报告参考文献的来源机构和相关作者表示感谢！

由于我国可再生能源发展十分迅速，加之报告编写时间紧迫，报告中难免有不完善之处，恳请读者不吝指教，以便我们进一步改进工作。

中国可再生能源产业发展报告编委会
2015 年 7 月

目录 *Contents*

1 产业发展综述

1.1 国内外发展形势	3
1.2 产业发展现状	4
1.3 未来发展趋势	8
1.4 2014 年可再生能源政策总结	13
1.5 “十三五” 可再生能源政策建议	16

2 水 能

2.1 资源潜力	21
2.2 发展现状	22
2.3 发展形势	27

3 风 能

3.1 风能资源	35
3.2 风电发展政策	39
3.3 大型并网风电市场和产业	45
3.4 小型风电市场和产业	61
3.5 发展展望	63

4 太阳能光伏发电

4.1	太阳能资源	69
4.2	光伏发展政策	73
4.3	光伏发电市场	80
4.4	光伏制造产业	88
4.5	发展展望	96

5 太阳能热发电

5.1	资源状况	103
5.2	市场规模	105
5.3	相关政策	106
5.4	产业能力	107
5.5	发展趋势	108
5.6	面临的挑战	108
5.7	建议	110

6 太阳能热利用

6.1	太阳能热利用现状	115
6.2	发展展望与建议	120

7 生物质能

7.1	生物质能资源现状	127
7.2	产业现状	129
7.3	产业政策	133
7.4	发展趋势	135
7.5	面临问题	135
7.6	发展建议	136

8 地热能

8.1 地热能资源	141
8.2 地热能发展政策	142
8.3 地热资源的开发利用	144
8.4 地热能利用产业发展展望	147

9 海洋能

9.1 海洋能资源	151
9.2 海洋能产业现状	151
9.3 海洋能发展展望	153

10 示范项目

10.1 新能源示范城市	157
10.2 分布式光伏示范园区	159

11 发展展望

11.1 严峻的环境资源压力逼迫加快能源转型	167
11.2 非化石能源发展与现行能源体系和体制机制的 矛盾日益突出	170
11.3 生态文明建设和全面深化改革为加快能源转型 提供巨大机遇	175
11.4 可再生能源具有加快发展的资源和产业基础	177
11.5 “十三五”可再生能源发展展望	180
11.6 实现发展方案的主要挑战	187
11.7 保障措施	189

附录 2014 年国内可再生能源政策一览 195

图 目 录

图 1-1	2005—2014 年中国可再生能源装机容量	5
图 1-2	2005—2014 年中国可再生能源发电量	6
图 3-1	全国近海 70 米、100 米高度层 30 年平均风功率密度分布	39
图 3-2	2010—2014 年全国风电并网装机容量	45
图 3-3	2014 年全国主要省（区）装机情况	46
图 3-4	2006—2014 年风电上网电量	47
图 3-5	全国风电利用小时数	47
图 3-6	2014 年全国海上风电核准情况	49
图 3-7	1991—2014 年中国新增装机和累计装机的 风电机组平均功率	54
图 3-8	2014 年中国不同功率风电机组新增装机容量占比	54
图 3-9	风机价格变化趋势	55
图 3-10	截至 2014 年底中国风电机组出口情况	57
图 3-11	300 瓦、400 瓦产品在总销售产品中的比重	63
图 3-12	不同功率产品在总销售产品中的比重	63
图 4-1	全国水平面太阳总辐射	71
图 4-2	全国太阳辐射总量等级分布	71
图 4-3	全国光伏发电标杆上网电价	75
图 4-4	中央及地方光伏发电度电补贴之和	80
图 4-5	2010—2014 年光伏装机情况	81
图 4-6	2014 年主要省份装机情况（包括光伏电站、分布式光伏 和光热电站的并网容量）	81
图 4-7	2014 年全国主要省区光伏电站累计并网容量份额	83
图 4-8	主要省区光伏电站累计并网装机量比较	84

图 4-9	2014 年主要省份分布式装机情况	85
图 4-10	主要省区分布式光伏累计并网容量份额	86
图 4-11	主要省区分布式光伏累计并网装机量比较	86
图 4-12	各类企业光伏电站累计并网容量	87
图 4-13	各类企业光伏电站项目市场份额	88
图 4-14	2014 年光伏电站主要投资企业装机情况	88
图 4-15	2008—2014 年我国多晶硅产能与产量	89
图 4-16	2014 年我国进口多晶硅国家所占份额	90
图 4-17	2008—2014 年我国硅片产能和产量	91
图 4-18	2014 年我国硅片主要出口国家、地区份额	92
图 4-19	2010—2014 年我国电池片产量	92
图 4-20	2014 年我国电池片主要出口国家和地区	93
图 4-21	2008—2014 年我国组件产量	94
图 4-22	2008—2014 年光伏组件历年出口额	95
图 5-1	全国太阳直接辐射强度分布	103
图 6-1	2006—2014 年我国太阳能热利用市场发展情况	116
图 6-2	2006—2014 年我国太阳能热利用产业产量	117
图 7-1	全国农作物秸秆构成比例	128
图 7-2	全国农作物秸秆主要用途	128
图 7-3	2014 年全国农林剩余物直燃并网发电装机容量及分布	130
图 7-4	2014 年全国垃圾焚烧并网发电装机容量及分布	131
图 8-1	我国地热资源分布	141
图 10-1	分布式光伏发电应用示范区分布	161

表 目 录

表 3-1	不同机构测算我国风能资源的评估结果	35
表 3-2	全国陆地 70 米、80 米高度风能资源储量	38
表 3-3	主要省区弃风情况	48
表 3-4	全国主要风电开发企业装机情况	49
表 3-5	2014 年中国风电整机制造企业新增装机及市场份额	51
表 3-6	2014 年中国风电累计装机排在前二十位的机组制造商	52
表 3-7	2014 年中国风电机组出口情况	56
表 3-8	截至 2014 年底中国风电机组制造商出口情况	57
表 3-9	28 家企业上报的产业数据统计	62
表 3-10	出口量最大的前十位国家和地区	62
表 4-1	全国太阳辐射总量等级和区域分布	70
表 4-2	2014 年大型地面电站累计装机前十位的地区及当年新增装机量	83
表 4-3	2014 年主要省份分布式装机情况	85
表 4-4	2014 年我国主要多晶硅生产企业产能和产量情况	89
表 4-5	2014 年我国主要硅片生产企业产能和产量情况	91
表 4-6	2014 年我国主要电池片生产企业产能和产量情况	93
表 4-7	2014 年我国主要组件生产企业产能和产量情况	94
表 4-8	2014 年我国光伏组件出口的主要国家和地区数据	96
表 5-1	太阳能热发电站选址一般性条件	104
表 5-2	截至 2014 年底我国已建成发电的太阳能热发电系统	105
表 6-1	2014 年全行业产能情况一览表	117
表 8-1	国家关于发展地热能的相关政策	142
表 8-2	我国地方政府关于发展地热能的相关政策	143
表 10-1	分布式光伏发电示范区名单	162
表 11-1	非化石能源供应方案设计	182
表 11-2	“十三五”非化石能源供应方案展望	184

1 产业发展综述



1.1 国内外发展形势

可再生能源已成为全球能源转型的根本方向和核心内容。可再生能源作为绿色低碳能源，代表了未来能源技术革命趋势，是能源革命主力军和新兴产业增长点，2015 年来持续保持快速增长势头。联合国在人人享有可持续能源倡议中提出 2030 年全球可再生能源占能源消费比重比 2010 年翻一番。经济发达国家，特别是欧洲国家已开始了能源转型进程，许多国家制定了明确的面向可再生能源的全面能源转型战略和路线图。德国的能源转型战略提出，2050 年可再生能源消费占到全部能源消费的 60%，可再生能源电力占到全部电力消费的 80%。丹麦更是提出到 2050 年要完全摆脱对化石能源依赖的激进目标。

可再生能源是保障我国实现 2020 年 15% 和 2030 年 20% 非化石能源比重目标的主力军。我国仍然处于工业化、城镇化中期阶段，能源需求仍然保持增长。初步估算，2020 年和 2030 年一次能源需求将分别达到 48 亿 ~ 50 亿吨标准煤和 58 亿 ~ 62 亿吨标准煤。而届时核电供应能力分别为年发电量 3700 亿千瓦时（折合 1.1 亿吨标准煤）、1 万亿千瓦时（折合 2.9 亿吨标准煤），届时需要可再生能源至少供应 6.4 亿吨标准煤和 9.5 亿吨标准煤以上。其中，非水可再生能源供应量届时应分别达到 3.2 亿吨标准煤和 5.5 亿吨标准煤，是 2014 年 1.37 亿吨标准

煤供应量的 2.3 倍和 4 倍，任务十分艰巨。

但是，可再生能源发展与现行能源体系和体制机制的矛盾日益突出。随着可再生能源开发利用规模不断增加，已从补充化石能源供应的阶段进入到大范围增量替代、区域性存量替代阶段，与整个能源体系、生态环境保护和社会发展的关系不断深化复杂。但是，以化石能源为基础的现有能源战略规划、能源体系、电力市场机制、管理体制对可再生能源的制约作用日益突出，可再生能源项目在项目布局、电力市场空间、输电通道利用等方面与传统化石能源的矛盾冲突不断增加，发展面临一些重大障碍，必须通过体制机制变革和创新予以解决。

生态文明建设和全面深化改革为加快发展可再生能源、推动能源革命提供了巨大机遇。十八大、十八届三中全会和中央财经领导小组第六次会议提出一系列战略举措，把生态文明提高到“五位一体”总体布局的高度，全面深化改革使市场在资源配置中发挥决定性作用和更好地发挥政府作用，加强能源、经济、环境领域的综合政策体系和制度建设的统筹设计，有望在价格财税、电力市场、行业管理等关键领域和环节取得突破，还原能源商品属性，推动能源供应、技术和体制革命，加强能源领域防治大气污染，严格控制化石能源消费总量，将为可再生能源发展提供巨大政策改善空间和新的重大发展机遇与动力。

1.2 产业发展现状

1.2.1 可再生能源在能源消费中的比重稳步增加

随着国家不断出台推进可再生能源发展的政策，逐步消除风电、分布式光伏等面临的障碍，完善可再生能源补贴机制，可再生能源产业继续保持快速稳步发展态势。

截止到 2014 年，我国商品化可再生能源的供应总量（各类发电和生物液体燃料）约合 3.9 亿吨标准煤，约占全部能源消费比重的 9.3%。如果将太阳能热利用、生物质沼气、生物质成型颗粒、地热等

非商品化利用的可再生能源考虑在内，则全部可再生能源年利用量从2010年的2.9亿吨标准煤增长到2014年的4.4亿吨标准煤，在全国能源消费中的比重达到约10.3%，比2010年提高了1.5个百分点，有力地支撑了我国能源系统的低碳化转型行动。

1.2.2 可再生能源电力在部分地区发挥重要替代作用

可再生能源发电总装机容量从2010年的2.54亿千瓦增加到2014年底的4.36亿千瓦，在全国总发电装机中的比重从2010年的26.0%增加到2014年的32.0%；2014年可再生能源总发电量比2010年增长近一倍，在全部发电量中的比重也从2010年的18%增加到2014年的23.2%，其中水电增加了3.1个百分点，风电增加了1.6个百分点。风电、太阳能发电在内蒙古、甘肃、青海等地发电量中的比重均超过了10%，成为当地重要的新增电源。2005—2014年中国可再生能源装机容量和中国可再生能源发电量如图1-1和图1-2所示。

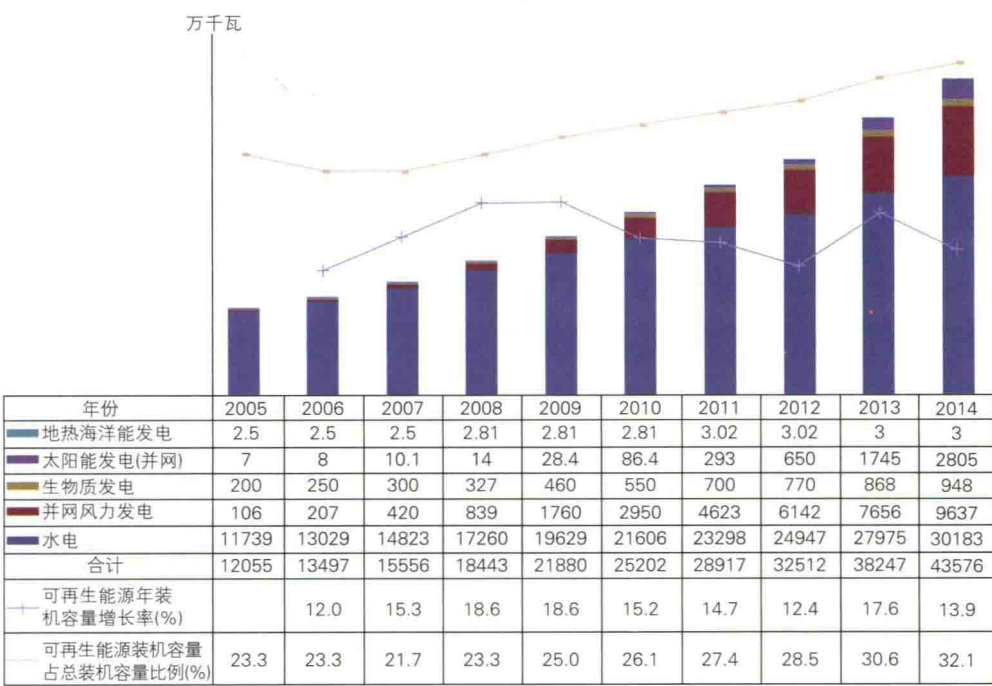


图 1-1 2005—2014 年中国可再生能源装机容量