



2015

国际可再生能源 发展报告

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY
DEVELOPMENT REPORT 2015

国家可再生能源中心 编著

国际可再生能源发展报告 2015

国家可再生能源中心 编著

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

国际可再生能源发展报告 2015/国家可再生能源中心 编著. —北京: 中国环境出版社, 2015. 10

ISBN 978 - 7 - 5111 - 2538 - 5

I. ①国… II. ①国… III. ①再生能源—能源发展—研究报告—世界—2015
IV. ①F416. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 218724 号

出版人 王新程
责任编辑 辛 静 高 峰
责任校对 尹 芳
封面设计 彭 杉

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67112739 (第三出版中心)
发行热线: 010-67125803 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2015 年 10 月第一版
印 次 2015 年 10 月第一次印刷
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 25
字 数 434 千字
定 价 98.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

序 言

进入 21 世纪以来，全球气候变化问题日益突出，各国发展低碳、绿色能源，建立可持续发展的能源体系的意愿不断增强，以欧盟为代表的发达经济体，最早在全球范围内开始了规模化发展可再生能源，以我国为代表的新兴经济体，近几年也后来居上，在每年新增规模和累积规模上都逐渐超过这些发达国家，成为推动可再生能源的新兴力量。2010 年以来，随着丹麦、德国等欧盟国家陆续发布了 2050 年远期高比例可再生能源的发展目标，越来越多的国家将发展可再生能源作为能源转型的重要组成部分，纷纷提出了中长期能源体系低碳转型的战略目标和行动计划，并通过颁布法律政策等支持发展可再生能源。

2014 年，是全球可再生能源发展具有标志性的一年。有 20 多个国家在当年新颁布了促进可再生能源发展的战略目标或政策措施，使得全球制定可再生能源发展政策和目标的国家达到了 164 个。同时，2014 年全球风电新增装机首次突破 5 000 万 kW，创纪录的达 5 147 万 kW，同比增长了 44%，且新增太阳能光伏装机 4 000 多万 kW，两者合计新增近 1 亿 kW。2014 年，在全球电力净新增装机中，可再生能源所占比例超过 59%，首次超过常规电源，说明可再生能源已正式步入到规模化替代化石能源的发展阶段。截至 2014 年年底，全球可再生能源在发电装机容量中的比重约为 27.7%，大约可满足全球电力需求的 22.8%。

2014 年，在全球范围发生了石油价格暴跌的关键事件，这对全球能源产业造成巨大的影响，但目前来看，这一化石能源历史上的重大转折性事件，并没有影响新兴可再生能源的发展步伐，这一事件也更好地检验了全球发展新能源的决心和投资人的信心。2014 年，全球可再生能源电力和燃料（不包括大于 50MW 规模的水电）投资同比增长 17%，达到 2 700 亿美元。其中，全球可再生能源电力装机的新增投资，是化石能源电力装机投资额的两倍以上，这已是连续第五年可再生能源净投资超过化石能

源。因而，无论是在“页岩气”革命爆发地的美国、加拿大，还是在传统能源进口国的欧洲、日韩，或是中东化石能源丰富的阿联酋、沙特，北非的摩洛哥、埃及，以及南美洲的智利、巴西，我们都看到风电、光伏等新能源发电得到蓬勃发展。值得注意的是，智利的光伏电站在全球范围内首次创下了光伏上网侧的“平价”，阿联酋 100MW 光伏项目招标价格仅有 5.98 美分/ $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，创全球最低价纪录，巴西、南非、埃及招标的风电项目电价与传统化石能源发电相比也开始有一定的经济性。这些都表明，可再生能源虽然仍有赖于各国政策的保障，但即使传统化石能源“变得便宜”了，各国仍坚定不移地将可再生能源作为能源可持续发展的重要组成部分，可再生能源也开始得益于技术的不断进步，在多个市场中展现出经济性改善的趋势。

随着可再生能源技术突破、规模化应用和成本下降，国际社会对可再生能源在未来能源领域发挥越来越重要作用的预期不断增加。除了欧盟外，美国也在研究 2030 年、2050 年的远期高比例可再生能源发展战略目标。在影响全球未来能源发展方向的“第三次工业革命”、“重塑能源”及“全球能源互联网”等战略性思维中，可再生能源的高比例发展都是核心内容。

当前，可再生能源已成为全球能源行业发展最快的领域。为了更好地跟踪全球可再生能源的进展，了解各国的新能源促进政策，分析主要经济体的可再生能源发展潜力，研究各国新能源的发展走势，国家可再生能源中心从 2012 年开始，每年编写《国际可再生能源产业发展报告》。国家可再生能源中心是国家能源局依托国家发展和改革委员会能源研究所设立的业务支撑机构，主要开展国家可再生能源发展战略、规划和政策研究，协助国家可再生能源产业体系建设、开展国家示范项目管理和可再生能源国际合作项目管理等任务。本次报告包括综合篇、产业篇和国家篇，分别介绍了 2014 年全球可再生能源产业的总体概况，分析了主要产业的发展现状和近期趋势，总结了主要国家和地区的战略目标、政策措施及产业市场进展，归纳了全球可再生能源的未来发展趋势。

本报告由韩文科、王仲颖负责策划和总体指导，任东明、高虎、赵勇强负责全文的汇总和审核。综合篇由高虎、王红芳、孙培军、窦克军、王卫、樊丽娟撰写。

产业篇风能部分由王红芳撰写；太阳能光伏部分、太阳能热发电部分和太阳能热利用部分由孙培军撰写；生物质能部分由窦克军撰写；水电部分由刘坚撰写；地热

能、海洋能部分由张成强撰写。高虎负责产业篇的审阅。

国家篇由张成强（中国、冰岛）、王红芳（荷兰、中国台湾地区）、袁婧婷（日本）、杨少楠（韩国、澳大利亚、新西兰）、王卫（俄罗斯和中亚）、樊丽娟（欧盟、中东地区）、谢旭轩（德国）、刘坚（英国）、孙培军（西班牙、葡萄牙）、杭宇（希腊）、韩瑜（丹麦）、陶冶和戚琳琳（美国、加拿大）、刘建东（阿根廷、智利）、窦克军（巴西）、郭晓雄（墨西哥、加勒比地区）、常志芳（北非国家）撰写。高虎、时璟丽、赵勇强、胡润青负责审阅，王卫、高虎负责报告全文的统稿。

由于时间关系和水平有限，也由于可再生能源技术种类很多，发展速度过快，国家间的信息传递不及时等因素，该报告肯定有不少缺憾甚至错误之处。望读者不吝指教，以便我们能够不断改进完善该报告，为从事、关注和支持可再生能源事业的政府、企业、研究机构等提供更好的服务。在此，也对该报告的参考文献来源机构和作者表示感谢，并希望《国际可再生能源发展报告》也成为国家可再生能源中心与各方持续交流合作的桥梁及纽带。

本书编委

2015年7月

第一篇 综合篇

1 全球可再生能源发展概况	3
2 主要国家和地区发展情况	6
2.1 全球主要经济体相继提出中远期发展战略目标,可再生能源 经济性出现重大进展	6
2.2 欧洲可再生能源继续前行,制定远期发展目标	8
2.3 美国可再生能源占比稳步上升	9
2.4 日本加快发展太阳能利用	10
3 产业和市场发展情况	11
3.1 风电装机创历史新高,规模化发展已成常态	11
3.2 太阳能发电保持快速发展,能源替代作用逐步显现	12
3.3 生物质能综合利用稳步推进,液体燃料发展步入低谷	14

第二篇 产业篇

1 风电	19
1.1 风电市场发展形势	19
1.2 风电产业发展形势	32
1.3 未来风电市场预测	38
2 太阳能光伏	45
2.1 光伏市场发展形势	45
2.2 光伏产业发展形势	47

2.3 光伏技术发展形势	50
3 太阳能热发电	51
3.1 市场规模	51
3.2 产业发展	53
3.3 技术发展	54
4 太阳能热利用	55
4.1 市场发展形势	55
4.2 产业发展形势	56
4.3 技术发展趋势	57
5 生物质能	60
5.1 产业发展形势	60
5.2 全球生物质发电产业进展	61
5.3 生物质供热发展形势	62
5.4 生物质液体燃料发展形势	66
6 水电	79
6.1 全球水电发展现状	79
6.2 主要国家发展情况	80
6.3 未来发展趋势	85
7 地热能	86
7.1 市场发展形势	86
7.2 产业发展形势	91
7.3 技术发展形势	92
8 海洋能	94
8.1 市场发展形势	94
8.2 技术发展形势	96
8.3 主要国家发展情况	97
8.4 发展展望	99
参考文献	99

第三篇 国家篇

1 亚洲	103
1.1 中国	103
1.2 中国台湾地区	113
1.3 日本	122
1.4 韩国	136
1.5 印度	146
1.6 俄罗斯	153
1.7 哈萨克斯坦	158
1.8 乌兹别克斯坦	162
1.9 东盟国家	164
1.10 中东地区	173
2 欧洲	182
2.1 欧盟	182
2.2 德国	191
2.3 英国	200
2.4 法国	210
2.5 意大利	220
2.6 西班牙	235
2.7 葡萄牙	238
2.8 希腊	242
2.9 荷兰	247
2.10 丹麦	253
2.11 冰岛	262
3 美洲	266
3.1 美国	266
3.2 加拿大	285
3.3 墨西哥	289

3.4	加勒比地区	294
3.5	巴西	301
3.6	智利	309
3.7	阿根廷	313
4	澳洲	317
4.1	澳大利亚	317
4.2	新西兰	326
5	非洲国家	332
5.1	阿尔及利亚	333
5.2	利比亚	335
5.3	苏丹	336
5.4	埃及	337
5.5	摩洛哥	338
5.6	突尼斯	340

附录

附录一	各国可再生能源占一次能源消费量比例目标	342
附录二	各国可再生能源发电量占发电总量比例目标	346
附录三	各国可再生能源供热和制冷的目标	352
附录四	各国其他可再生能源发展目标	354
附录五	各国省区级可再生能源发展目标	365
附录六	实行上网电价政策的国家、省或州	369
附录七	实行配额制政策国家、省或州	371
附录八	实行生物燃料掺混政策的国家、省或州	372
附录九	城市和地方的可再生能源政策举例	374
附录十	各国能源主管部门以及重要可再生能源机构网址	376

表目录

第一篇 综合篇

表 1-1-1	全球历年可再生能源发电装机容量	4
表 1-1-2	2014 年全球可再生能源就业人数	6

第二篇 产业篇

表 2-1-1	全球各区域主要国家风电装机容量	24
表 2-1-2	2014 年全球十大风机供应商及份额	33
表 2-1-3	2014 年全球十大风电市场的主要供应商	34
表 2-1-4	2014 年风机型号及市场份额	35
表 2-1-5	FTI 2015—2019 年全球风电市场的预测	40
表 2-2-1	2014 年全球新增光伏市场前五位国家	46
表 2-2-2	2014 年全球累计光伏市场前五位国家	46
表 2-2-3	2014 年世界太阳能组件生产前 10 家企业	48
表 2-2-4	2006—2014 年太阳能光伏产品价格汇总	49
表 2-2-5	晶体硅电池效率发展情况	50
表 2-3-1	全球主要国家太阳能热发电装机情况	52
表 2-4-1	2013 年全球人均拥有量前十位的国家	56
表 2-5-1	5 个被资助项目情况	70
表 2-5-2	美国能源部支持的先进生物燃料及相关酶技术示范化项目运行与建设 进展	78
表 2-7-1	2014 年地热直接利用排名前 10 名的国家	87
表 2-8-1	国外潮汐能发电项目汇总	95

第三篇 国家篇

1 亚洲

表 3-1-1	中国可再生能源发电电价政策概览	105
表 3-1-2	中国台湾地区可再生能源电力装机容量目标	114
表 3-1-3	中国台湾地区可再生能源发电量目标	114
表 3-1-4	中国台湾地区可再生能源政策主要涵盖内容	115
表 3-1-5	2013—2015 年中国台湾地区可再生能源(太阳能发电除外)发电设备趸购费率表	116
表 3-1-6	2015 年中国台湾地区太阳能发电设备电能趸购费率表	117
表 3-1-7	中国台湾地区各类电源装机容量及占比情况	118
表 3-1-8	中国台湾地区各类电源的发电量情况	119
表 3-1-9	历年来日本风电累计装机和新增装机情况	128
表 3-1-10	韩国可再生能源发展目标	137
表 3-1-11	韩国可再生能源证书计算系数值	139
表 3-1-12	2012—2015 年光伏配额目标变化情况	144
表 3-1-13	韩国 2014 年光伏生产链产能情况	144
表 3-1-14	印度 2011—2017 年并网可再生能源电力装机目标	147
表 3-1-15	2014 年印度可再生能源发展一览表	149
表 3-1-16	2030 年印度一次能源消费来源预测表	152
表 3-1-17	俄能源部规定的每年新增可再生能源发电能力的限额	155
表 3-1-18	不同年份的最低本地化率要求	155
表 3-1-19	哈萨克斯坦可再生能源上网电价表	161
表 3-1-20	马来西亚国家可再生能源发展目标	169
表 3-1-21	马来西亚固定电价	170
表 3-1-22	菲律宾可再生能源固定电价	171
表 3-1-23	2013 年菲律宾可再生能源装机与发电	172
表 3-1-24	泰国 2013 年可再生能源利用情况及发展目标	172
表 3-1-25	中东国家列表	174

表 3-1-26 中东主要国家可再生能源规划、政策和项目	178
2 欧洲	
表 3-2-1 2013 年欧盟各国可再生能源占终端能源消费总量的比例一览表	184
表 3-2-2 欧盟温室气体减排和可再生能源发展各阶段目标	185
表 3-2-3 历年欧盟可再生能源新增装机情况	188
表 3-2-4 德国可再生能源装机	194
表 3-2-5 德国可再生能源发电量	195
表 3-2-6 德国 2009—2014 年可再生能源电价附加水平及征收情况	197
表 3-2-7 英国 2010—2014 年一次能源生产量与消费量	200
表 3-2-8 可再生能源义务证书兑换计量	203
表 3-2-9 单位兆瓦时发电 ROC 义务及买断价格	204
表 3-2-10 英国小型风电厂项目固定电价水平	205
表 3-2-11 2020 年法国可再生能源技术发展目标	212
表 3-2-12 法国可再生能源电力的固定电价水平	216
表 3-2-13 2013 年意大利各类可再生能源发电情况	229
表 3-2-14 2014 年意大利水电、光伏、风电和地热能发电量	230
表 3-2-15 2013 年西班牙能源消费情况	236
表 3-2-16 西班牙 2014 年电力生产情况	237
表 3-2-17 2013 年葡萄牙一次能源消费结构	239
表 3-2-18 葡萄牙可再生能源上网电价	240
表 3-2-19 葡萄牙现行光伏发电上网电价	240
表 3-2-20 希腊可再生能源在各领域比重现状以及未来发展目标	243
表 3-2-21 希腊光伏系统上网补贴费率	245
表 3-2-22 2011—2013 年荷兰生物质发展情况	252
表 3-2-23 2013—2014 年能源消费情况	253
表 3-2-24 丹麦 2010—2012 年可再生能源政策列表	254
表 3-2-25 2013—2014 年风电装机对比情况	259
表 3-2-26 冰岛能源消费和电力生产结构(2012—2014 年)	264
3 美洲	
表 3-3-1 美国可再生能源的有关立法历程	268

表 3-3-2	美国各州以及相关地区可再生能源立法、规定和政策一览	269
表 3-3-3	美国生产税抵扣(PTC)和投资税抵扣(ITC)政策	272
表 3-3-4	加拿大主要可再生能源发展目标	286
表 3-3-5	古巴石油产量、进口量及消费情况	294
表 3-3-6	加勒比地区主要国家可再生能源发展战略目标	295
表 3-3-7	智利 2014 年可再生能源装机情况	311
表 3-3-8	阿根廷生物柴油产能	316
表 3-3-9	阿根廷生物乙醇产能	316
4 澳洲		
表 3-4-1	澳大利亚中长期可再生能源发展目标	318
表 3-4-2	澳大利亚各州光伏固定上网电价	320
表 3-4-3	2013 年澳大利亚电力生产情况	322
表 3-4-4	澳大利亚五大水电站装机容量	323
表 3-4-5	澳大利亚 2013 年发电量前五位的水电站	323
表 3-4-6	新西兰主要减排措施	328

图目录

第一篇 综合篇

图 1-1-1 全球产业链新增可再生能源投资(10 亿美元)	5
图 1-1-2 全球发达国家和发展中国家可再生能源投资(10 亿美元)	5

第二篇 产业篇

图 2-1-1 1997—2014 年全球风电累计装机容量	20
图 2-1-2 1997—2014 年全球新增风电装机容量	21
图 2-1-3 2014 年全球新增装机容量前十位国家占比	21
图 2-1-4 2013 年全球累计装机容量前十位国家所占比重	22
图 2-1-5 2006—2014 年全球各大洲风电年新增装机统计	27
图 2-1-6 2014 年全球海上风电装机容量	28
图 2-1-7 2011—2014 年全球历年海上风电装机容量	28
图 2-1-8 2014 年全球十大风机供应商占比	33
图 2-1-9 2013—2014 年全球十大风机设备供应商市场份额变化情况	38
图 2-1-10 GWEC 2015—2019 年全球风电市场预测	41
图 2-1-11 彭博新能源 2015—2020 年全球海上风电市场预测	41
图 2-2-1 2013 年全球太阳能光伏累计装机量	45
图 2-3-1 全球太阳能热发电累计装机容量	52
图 2-4-1 全球太阳能热利用累计安装量中产品类型分布	57
图 2-4-2 全球太阳能热利用累计安装量中产品结构分布	58
图 2-4-3 全球太阳能热利用应用方式分布	59

图 2-5-1	全球成型燃料产量	63
图 2-5-2	2001—2014 年全球生物燃料乙醇产量	67
图 2-5-3	2014 年世界主要国家和地区生物燃料乙醇产量	68
图 2-5-4	2001—2013 年全球生物柴油产量	72
图 2-6-1	2014 年全球水电新增装机分布	80
图 2-6-2	2014 年各国常规水电装机量及占全球总量比重	80
图 2-6-3	2000—2014 年美国水电装机容量及发电量变化	82
图 2-6-4	美国水电项目装机容量及项目数	83
图 2-6-5	美国抽水蓄能规划项目及可再生能源渗透率分布	84
图 2-6-6	俄罗斯发电容量需求	84
图 2-6-7	全球水电技术开发潜力和 2014 年装机量及发电量	85
图 2-7-1	全球地热发电累计装机发展情况	89
图 2-7-2	全球地热发电主要国家	90

第三篇 国家篇

1 亚洲

图 3-1-1	中国可再生能源政策时间轴	104
图 3-1-2	2005—2014 年中国可再生能源装机容量	107
图 3-1-3	2005—2014 年中国可再生能源发电量	107
图 3-1-4	全国风电历年并网装机容量	108
图 3-1-5	历年风电上网电量	108
图 3-1-6	全国海上风电核准情况	109
图 3-1-7	历年光伏装机情况	110
图 3-1-8	2014 年全国主要省区光伏电站累计并网容量份额	110
图 3-1-9	1993—2013 年台湾历年能源供给量及对外依存度	113
图 3-1-10	2014 年中国台湾地区一次能源消费占比	113
图 3-1-11	2013 年中国台湾地区各类电源装机容量占比	118
图 3-1-12	2013 年中国台湾地区各类电源发电量占比	119
图 3-1-13	2002—2014 年中国台湾地区风电装机容量及发电量	120

图 3-1-14	2010—2014 年中国台湾地区光伏发电装机容量	121
图 3-1-15	日本历年来一次能源消费总量	122
图 3-1-16	日本历年发电量	123
图 3-1-17	2014 年日本一次能源消费结构	124
图 3-1-18	2000—2016 年日本原油生产及消费情况	124
图 3-1-19	日本 2013 年和 2014 年能源结构对比	125
图 3-1-20	日本历年可再生能源发电装机情况	127
图 3-1-21	日本风电发展路线图	129
图 3-1-22	日本固定电价政策框架	133
图 3-1-23	韩国 2012—2022 年可再生能源配额比重目标	138
图 3-1-24	2014 年韩国一次能源供应结构	140
图 3-1-25	韩国历年可再生能源占一次能源消费量的比例	140
图 3-1-26	韩国 2014 年本国能源生产结构	141
图 3-1-27	韩国 2014 年终端能源消费结构	142
图 3-1-28	韩国 2013—2014 年终端能源消费情况	142
图 3-1-29	韩国 2007—2014 年风机累计装机容量	143
图 3-1-30	2030 年印度一次能源消费量结构图	152
图 3-1-31	2030 年印度发电量结构图	152
图 3-1-32	2014 年俄罗斯一次能源消费结构	154
图 3-1-33	哈萨克斯坦 2014 年一次能源消费结构	159
图 3-1-34	乌兹别克斯坦 2014 年一次能源消费结构	163
图 3-1-35	2013 年东盟各国水电装机及其占比	165
图 3-1-36	印度尼西亚历年电力消费情况	167
图 3-1-37	2015 年印度尼西亚可再生能源装机目标	168
图 3-1-38	2014 年中东一次能源消费结构	174
图 3-1-39	中东和非洲可再生能源历年投资额变化	175
2 欧洲		
图 3-2-1	2014 年欧盟电力总装机结构	189
图 3-2-2	2014 年欧盟新增电力装机结构	189
图 3-2-3	欧盟陆上和海上风电历年新增装机变化趋势	190