

中国新能源发电分析报告

2013 年

国网能源研究院

2013 年 7 月

内容提要

《中国新能源发电分析报告》是国网能源研究院能源与电力分析

年度报告系列之一，主要对 2012 年中国风电、太阳能发电等新能源发电情况、政策法规和新能源发电热点问题进行了全面的分析研究，为关注新能源发电的领导、专家、科技人员、能源行业从业人员提供决策参考和依据。

本报告新能源的开发建设情况、运行及利用情况、标准与并网运行管理、发电及并网技术创新、发电成本、最新颁布的政策法规、国内外发展趋势等进行了全面分析和总结，针对中国现阶段新能源发展出现的新情况、新问题，对 2012 年新能源发电热点问题进行了专题分析研究。

本书适合能源分析人员、经济分析人员、国家相关政策制定者及科研工作者参考使用。

能源与电力分析年度报告

编 委 会

主 任 张运洲
委 员 牛忠宝 胡兆光 蒋莉萍 李 英 周小谦
冉 莹 王信茂 张 玮 魏 玢 白建华
王耀华 马 莉 单葆国 李琼慧 张义斌
李云峰 郑厚清

《中国新能源发电分析报告》

编写组

组 长 李琼慧
副组长 宋卫东 郭基伟
成 员 谢国辉 王乾坤 孔维政 汪晓露 黄碧斌
曹石亚 王彩霞 吴永梅 凤振华 孙李平

前 言

国网能源研究院多年来紧密跟踪新能源发电发展规模、并网运行及利用情况、政策法规等，形成年度系列分析报告，为政府部门、电力企业和社会各界提供了许多有价值的决策参考或分析依据。

中国目前已经培育形成了新能源市场和产业体系，新能源技术快速进步、产业实力明显提升、市场规模不断扩大、新能源并网利用水平不断提高，新能源已经步入全面、快速、规模化发展的重要阶段。

为了及时全面反映中国新能源发电行业特别是新能源发电并网及利用相关情况，国网能源研究院对 2012 年中国风电、太阳能发电等新能源发电情况进行了全面的分析研究，形成了 2012 年度《中国新能源发电分析报告》，力求能够为关注新能源发展的政府主管部门、科技人员、能源行业从业人员以及其他读者提供有益的借鉴和参考。

本报告在对中国新能源发电项目开发与建设、并网运行及利用、并网及调度管理、并网技术与标准、发电成本、政策法规、发展趋势等分析研究的基础上，对 2012 年新能源发电热点问题进行了专题分析研究。与其他年度报告相辅相成，互为补充。在出版时序上，本报告是第一批出版。

报告共分为 7 章。第 1 章是中国新能源发电发展概况，主要分析了中国新能源开发规模、配套电网工程建设及并网运行利用等情况；第 2 章是新能源发电并网管理，分析了新能源发电标准及技术规范、并网及运行管理等情况；第 3 章是新能源发电及并网技术创新，分析了风电、太阳能发电、并网运行及控制技术、储能技术的最新发展情况；第 4 章是新能源发电成本，从单位投资成本、度电成本等方面分析了新能源发电的经济性；第 5 章是新能源发电政策法规，主要梳理

了中国 2012 年最新出台的新能源政策法规；第 6 章是 2012 年新能源发电热点问题分析，针对中国风电运行消纳、光伏“双反”、分布式电源并网、新能源并网成本、可再生能源电价补贴等热点问题进行了深入分析；第 7 章是新能源发电发展展望，在分析世界新能源发电发展趋势基础上，对“十二五”中国新能源发电发展形势进行了展望。

本报告概述由谢国辉主笔，新能源发电基本情况由谢国辉、郭基伟、曹石亚主笔，新能源发电并网运行管理由谢国辉、李琼慧主笔，新能源发电及并网技术创新由孔维政主笔，新能源发电成本由汪晓露、李琼慧主笔，新能源发电产业政策由王乾坤主笔，新能源发电热点问题分析由李琼慧、谢国辉、郭基伟、黄碧斌、王乾坤主笔，新能源发电展望由谢国辉、李琼慧主笔，附录部分由谢国辉主笔。本书统稿工作主要由李琼慧、谢国辉承担。

本书的编写得到了能源、电力领域多位专家的悉心指导，在此表示真诚感谢！

限于作者水平，虽经反复研究推敲，书中难免有不准确、不全面之处，恳请读者批评指正。

编 著 者

2013 年 7 月

目 录

前 言	1
目 录	1
概 述	1
1 新能源发电发展基本情况	4
1.1 风电	5
1.1.1 项目开发与建设	6
1.1.2 电网接入工程建设	10
1.1.3 风电运行及利用	12
1.2 太阳能发电	14
1.2.1 光伏发电	15
1.2.2 光热发电	20
1.3 其他新能源发电	23
1.3.1 生物质能发电	23
1.3.2 地热发电	24
1.3.3 海洋能发电	25
2 新能源发电并网运行管理	26
2.1 标准及技术规范	26
2.1.1 风电	26
2.1.2 太阳能发电	28
2.2 并网管理	30
2.2.1 风电	30
2.2.2 太阳能发电	33
2.3 运行管理	35
2.3.1 优先调度管理规范	35
2.3.2 弃风电量计量规范管理	37
2.3.3 运行优化管理	37
2.3.4 运行安全管理	39
3 新能源发电及并网技术创新	41
3.1 风力发电技术	41
3.1.1 风机制造技术	42
3.1.2 海上风电场建设技术	44
3.1.3 新型风力发电技术	44
3.2 太阳能发电技术	46
3.2.1 光伏发电技术	47
3.2.2 光热发电技术	49
3.3 并网运行及控制技术	51
3.4 储能技术	53
3.5 其他新能源发电技术	54
4 新能源发电成本	56
4.1 风电成本	56
4.2 太阳能发电成本	59
4.2.1 光伏发电成本	59

4.2.2 光热发电成本.....	63
5 新能源发电产业政策.....	68
5.1 新能源产业政策.....	68
5.2 风电产业政策.....	70
5.3 太阳能发电产业政策.....	72
5.4 其它新能源发电产业政策.....	74
6 新能源发电热点问题分析.....	76
6.1 风电消纳问题.....	76
6.1.1 2012 年中国风电消纳总体情况.....	76
6.1.2 重点地区风电弃风原因分析.....	77
6.1.3 风电消纳问题的解决途径.....	81
6.2 现阶段光伏产业发展问题.....	82
6.2.1 美欧“双反”情况及对光伏产业影响.....	82
6.2.2 中国光伏产业发展面临的主要问题.....	84
6.2.3 推动中国光伏产业可持续发展.....	86
6.3 分布式电源发展问题.....	87
6.3.1 经济激励政策.....	88
6.3.2 项目管理.....	89
6.3.3 并网运行管理.....	90
6.3.4 完善中国分布式电源支撑体系.....	91
6.4 新能源发电利用成本.....	92
6.4.1 大规模风电并网成本.....	93
6.4.2 分布式光伏并网成本.....	94
6.4.3 关于新能源发电利用成本的几点认识.....	96
6.5 可再生能源补贴政策设计.....	97
6.5.1 中国可再生能源发电补贴政策基本情况.....	98
6.5.2 可再生能源补助目录发布和资金拨付情况.....	99
6.5.3 可再生能源电价补贴政策存在问题和建议.....	99
7 新能源发电发展展望.....	104
7.1 世界新能源发电发展趋势.....	104
7.2 中国新能源发电发展趋势.....	106
附录 1 2012 年世界新能源发电发展概况.....	109
附录 2 国内外最新出台新能源发电产业政策.....	118
附录 3 世界新能源发电数据.....	128
附录 4 中国新能源发电数据.....	130
参考文献.....	137