



年度报告

中国电力行业 年度发展报告

2017

中国电力企业联合会 编著



中国市场出版社
China Market Press

中国电力行业年度发展报告

2017

中国电力企业联合会 编著

中国市场出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国电力行业年度发展报告. 2017/中国电力企业联合会编著. ——北京: 中国市场出版社, 2017. 8

ISBN 978-7-5092-1567-8

I. ①中… II. ①中… III. ①电力工业-研究报告-中国-2017 IV. ①F426. 61

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第152248号

中国电力行业年度发展报告2017

ZHANGGUO DIANLI HANGYE NIANDU FAZHAN BAOGAO 2017

作 者 中国电力企业联合会
责任编辑 许 慧 (xu_hui1985@126.com)
出版发行 中国市场出版社
社 址 北京市西城区月坛北小街2号院3号楼 邮政编码 100837
电 话 编辑部 (010) 68012468 读者服务部 (010) 68022950
发行部 (010) 68021338 68020340 68053489
68024335 68033577 68033539
总编室 (盗版举报) (010) 68020336
经 销 新华书店
印 刷 河北鑫兆源印刷有限公司
规 格 210mm×285mm 16开本 版 次 2017年8月第1版
印 张 24 印 次 2017年8月第1次印刷
字 数 456千字 定 价 398.00元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

《中国电力行业年度发展报告2017》 编委会

主 编 刘振亚

常委副主编 杨 昆

副 主 编 于崇德 魏昭峰 王志轩

编 委 (以姓氏笔画为序)

于崇德 王志轩 尤 京 江宇峰

刘振亚 米建华 安洪光 许松林

孙玉才 杨 昆 吴添荣 沈维春

张天文 张志锋 郭 玮 黄成刚

潘 荔 薛 静 魏昭峰

前言

《中国电力行业年度发展报告》是中国电力企业联合会（以下简称“中电联”）编撰的综合反映电力行业年度发展情况的图书，自2006年首次出版以来，受到电力行业企业和社会各界的广泛关注。

《中国电力行业年度发展报告》充分利用中电联电力行业统计与调查职能优势，在报告中首次全面、系统地面向社会发布电力行业各专业年度统计与调查数据，并通过对各专业统计数据的分析，使报告成为全面反映电力行业年度发展情况的重要载体，形成了报告长期以来的独特风格和优势。

《中国电力行业年度发展报告2017》（以下简称“《报告2017》”）在电力行业年度统计数据基础上，以企业和相关机构提供的资料为补充，从电力行业发展改革的视角出发，对近几年来特别是上年度情况进行研究分析，力求全面、精炼、客观地反映上年度中国电力工业发展与改革全貌。

《报告2017》共13章，重点描述与能源电力行业相关的发展、改革、价格政策与“十三五”规划，以及投资与建设、供应与生产、消费与供需、安全与可靠性、绿色发展、科技与信息化、标准化、企业发展与经营、国际合作与交流、行业文化建设、行业服务等方面的主要情况与成果，并对存在的主要问题提出了相关建议。本报告附录列出了2016电力行业大事记以及电力行业、大型电力企业建设发展与生产运营等的相关数据。

《报告2017》同以往的报告相比有了明显变化。报告以行业发展为主线，重点突出行业发展情况；结合2016年行业发展新形势，增加了新的栏目，丰富了不少内容；在表现形式上也有较大变化，精炼了文字内容，突出重点描述，辅以图表的直观反映。

我们真诚地希望，《报告2017》能够成为为会员单位、为社会服务的重要载体，成为电力从业人员和所有关心电力事业的读者了解中国电力发展情况的重要参考资料。

编委会

2017年8月

目 录

第一章 综 述

1

一、电力供应能力再上新台阶，结构调整取得新进展

1

二、电力生产供应平稳，发电设备利用小时持续下降

3

三、电力消费需求逐步回升，电力供需形势进一步宽松

4

四、电力科技创新水平不断提升，污染物排放持续较大幅度下降

6

五、电力市场化建设有序推进，电价调控发挥积极作用

7

六、电力企业主营业务收入增长低迷甚至负增长，经营状况不容乐观

8

七、全球能源互联网逐步达成国际共识，国际交流合作取得新成绩

8

八、问题与挑战

9

第二章 电力发展与改革

11

第一节 电力发展政策

11

一、中央财经领导小组会议

11

二、十二届全国人大四次会议《政府工作报告》

12

三、国务院常务会议

13

四、“十三五”能源电力规划

16

第二节 电力改革与市场化建设	23
一、电力改革相关政策文件	23
二、电力改革试点	24
三、电力市场交易	27
四、电力市场信用体系建设	28
第三节 电价政策与电价水平	32
一、电价政策	32
二、电价水平	33
第三章 电力工程建设	36
第一节 电力工程建设投资	36
一、电源工程	36
二、电网工程	45
第二节 电源工程建设	49
一、新增装机	49
二、新投产重点项目	58
三、新开工重点项目	60
四、在建重点项目	60
第三节 电网工程建设	61
一、新增能力	61
二、投产重点项目	64
三、新开工重点建设项目	65
第四节 电力建设工程造价	65
一、发电工程	65
二、电网工程	67

第四章 电力生产与供应	70
第一节 电力生产与供应能力	70
一、发电装机规模与结构	70
二、电网规模与跨区输电能力	82
第二节 电力生产	85
一、发电量	85
二、发电设备平均利用小时	95
第三节 大型发电企业	100
一、装机及发电量	100
二、火电机组分容量等级利用小时	102
三、大型电厂	102
第四节 电力供应	103
一、供电量	103
二、跨区送电	104
三、跨省送电	105
四、与港澳地区及邻国电量交换	108
 第五章 电力消费与供需	 109
第一节 电力消费	109
一、用电量	109
二、统调最高用电负荷	124
三、电能替代	126
四、电力需求侧管理	127
第二节 电力供需形势	133
一、影响因素	133

二、供需形势	137
--------------	-----

第六章 电力安全生产和可靠性 139

第一节 电力安全生产 139

一、人身伤亡事故	139
----------------	-----

二、设备事故和安全事件	139
-------------------	-----

三、电力系统信息安全	139
------------------	-----

第二节 电力可靠性 140

一、发电设备运行可靠性	140
-------------------	-----

二、输变电设施运行可靠性	143
--------------------	-----

三、直流输电系统运行可靠性	145
---------------------	-----

四、用户供电可靠性	146
-----------------	-----

第七章 绿色发展 150

第一节 资源节约 150

一、供电煤耗	150
--------------	-----

二、发电厂用电率	153
----------------	-----

三、线损率	155
-------------	-----

第二节 火电厂污染物排放与控制 156

一、烟尘	156
------------	-----

二、二氧化硫	157
--------------	-----

三、氮氧化物	159
--------------	-----

四、火电厂耗水与废水排放	160
--------------------	-----

五、固体废弃物排放与综合利用	160
----------------------	-----

第三节 应对气候变化 161

一、电力行业碳排放强度	161
-------------------	-----

二、电力行业碳排放总量	161
第四节 发电机组能效对标	162
一、60万千瓦、100万千瓦级火电机组能效对标总体情况	162
二、60万千瓦级（含100万千瓦级）火电机组分类型、 分集团能效对标分析	163
第八章 电力科技与信息化	170
第一节 科技发展水平与创新成果	170
一、电源领域	170
二、电网领域	176
三、行业获奖	180
第二节 主要电力企业科技发展	181
一、基本概况	181
二、新签科技项目	181
三、科技投入资金	182
四、知识产权	182
第三节 电力信息化	183
一、电力信息化概况	183
二、主要电力企业信息化统计	188
第九章 电力标准化	191
第一节 国家和行业标准化	191
一、国家和行业标准建设	191
二、标准化研究与成果	198
第二节 中电联标准化	199
一、制度体系建设	199

二、标准化组织机构	199
三、中电联标准建设	200
第三节 企业标准化	201
一、基本情况	201
二、“标准化良好行为企业”确认	202
第四节 国际标准建设	202
一、国际标准制定	202
二、电力标准英文版翻译	203
 第十章 电力企业发展与经营	 204
第一节 总体情况	204
一、企业总量与结构概况	204
二、部分大型电力企业人力资源	205
第二节 发展与经营	211
一、基本概况	211
二、电网企业	215
三、发电企业	217
四、电力建设企业	222
第三节 电力上市公司	226
一、基本概况	226
二、走势回顾	226
三、估值情况	227
四、业绩情况	228
五、新能源类上市公司	229
六、电力装备上市公司	233

第十一章 电力国际合作与交流	237
第一节 国际电力行业发展概述	237
一、发电装机	237
二、可再生能源发电装机	238
三、全球能源电力交换互济情况	239
第二节 全球能源互联网	239
一、全球能源互联网基本概念	239
二、建设展望	239
三、全球能源互联网合作组织	240
第三节 交流与合作	240
一、加入国际组织及参与活动	240
二、国际会议和展览	241
三、涉外培训	242
四、海外分支机构或办事处	243
五、对外签署的主要交流与合作协议、备忘录	243
第四节 对外工程与投资	244
一、“一带一路”合作	244
二、对外投资	245
三、对外承包工程	247
四、电力设备及技术出口	249
第十二章 电力行业文化建设	250
第一节 基本概况	250
一、国家文化战略	250
二、繁荣行业文化	250

三、发展企业文化	252
第二节 行业文化体系主体构成	253
一、价值理念	253
二、自律规范	254
三、职业操守	255
第三节 企业文化建设实践案例	255
 第十三章 电力行业服务	 260
第一节 开展重大问题研究	260
第二节 向政府建言献策	261
一、参与相关政策法规修订	261
二、反映行业企业诉求	262
第三节 编制行业报告	263
第四节 积极发挥电力市场第三方作用	263
一、为政府、企业提供电力市场化改革的协调咨询交流与服务	263
二、加快推进电力市场主体信用体系建设	264
三、推动构建全球能源互联网，服务电力企业“走出去”	264
第五节 立足会员需求提供专业服务	265
一、组织举办各类大型活动	265
二、开展行业评比表彰	265
三、加强电力工程质量监督	266
四、开展行业企业标准化服务	266
五、推动电力可靠性创新管理	267
六、开展行业职业技能鉴定	267
七、开展工程建设咨询服务	267
八、编制电力工程计价依据	267

九、开展科技开发服务·····	267
-----------------	-----

附录

附录1 2016年电力行业大事记 ·····	268
附录2 各省（自治区、直辖市）燃煤发电上网电价和一般工商业用电 价格调整表 ·····	272
附录3 七省市输配电价 ·····	273
附录4 2016年东、中、西、东北地区部分省、市用户目录电价 ·····	276
附录5 2016年电源工程新投产重点项目 ·····	281
附录6 2016年电源工程新开工重点项目 ·····	284
附录7 2016年新投产330千伏及以上电压等级重点电网项目 ·····	287
附录8 2016年新开工330千伏及以上电压等级重点电网项目 ·····	291
附录9 主要发电生产企业发电装机容量及发电量 ·····	293
附录10 2016年年底累计投运的袋式除尘器机组容量 ·····	296
附录11 2016年年底累计投运的电袋复合式除尘器机组容量 ·····	297
附录12 2016年年底累计投运的烟气脱硫工程机组容量 ·····	298
附录13 2016年年底累计投运的火电厂烟气脱硝机组容量 ·····	299
附录14 2016年全国百万千瓦级超超临界火电机组能效指标 ·····	300
附录15 2016年全国60万千瓦级超超临界湿冷火电机组能效指标 ·····	305
附录16 2016年全国60万千瓦级超临界湿冷火电机组能效指标 ·····	309
附录17 2016年全国60万千瓦级亚临界湿冷火电机组能效指标 ·····	318
附录18 2016年全国60万千瓦级超（超）临界空冷火电机组能效指标 ·····	323
附录19 2016年全国60万千瓦级亚临界空冷火电机组能效指标 ·····	327
附录20 2016年全国60万千瓦级俄（东欧）制火电机组能效指标 ·····	330
附录21 2016年发布的电力国家标准汇总表（含工程建设国家标准）···	331
附录22 2016年发布的电力行业标准汇总表 ·····	334

附录23	2016年发布的中电联标准汇总表	356
附录24	2016年电网企业生产经营数据	359
附录25	2016年部分大型发电企业生产经营数据	361
附录26	2016年电力建设企业生产经营数据	364
附录27	2016年电力板块上市公司基本情况一览	365
 后记		367

第一章 综 述

2016年是我国“十三五”规划开局之年，也是中央提出供给侧结构性改革的攻坚之年。面对复杂多变的国际环境和繁重艰巨的国内改革发展稳定任务，全国各行业深入贯彻习近平总书记系列重要讲话精神，认真落实党中央的各项决策部署，协调推进全面建成小康社会、全面深化改革、全面依法治国、全面从严治党的“四个全面”战略布局；坚持发展是第一要务，牢固树立和落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，以提高发展质量和效益为中心，以供给侧结构性改革为主线，扩大有效供给，满足有效需求；坚持稳中求进工作总基调，坚持新发展理念，坚定推进改革，妥善应对风险，加快形成引领经济发展新常态的体制机制和发展方式，努力实现经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设的“五位一体”总体布局，经济社会保持平稳健康发展，实现了“十三五”良好开局。

2016年，国内生产总值实现74.4万亿元，比上年增长6.7%。其中，第一、二、三产业增加值分别同比增长3.3%、6.1%和7.8%；第三产业增加值比重为51.6%，比上年提高1.4个百分点。工业生产平稳增长，规模以上工业增加值比上年增长6.0%。固定资产投资比上年实际增长8.6%，增速有较大回落，但仍保持较快增长；基础设施固定资产投资名义增长17.4%，比固定资产投资增长率高9.3个百分点，支撑作用增强。全社会消费品零售总额比上年实际增长9.6%，全年居民消费价格比上年上涨2.0%；最终消费对经济增长的贡献率为64.6%，比上年提高4.9个百分点，比资本形成总额贡献率高22.4个百分点。外贸进出口总额24.3万亿元，比上年下降0.9%；全年累计顺差3.35万亿元。全国能源生产总量34.6亿吨标准煤，比上年下降4.3%，其中原煤生产34.6亿吨，同比下降9%；能源消费总量43.6亿吨标准煤，比上年增长1.4%，煤炭消费占能源消费比重为62%。

电力行业积极推进实施能源“四个革命、一个合作”发展战略，以五大发展理念为指引，大力转变发展方式，积极推进供给侧结构性改革，加快深化电力市场化改革，加大科技进步和环保工作力度，不断提升“走出去”战略的广度与深度，持续扩大国际合作，有效保障了电力系统安全稳定运行和可靠供应，为经济社会发展和能源转型升级做出了积极贡献。

一、电力供应能力再上新台阶，结构调整取得新进展

发电装机容量突破16亿千瓦，增速趋缓，非化石能源装机比重持续提高 截至

2016年年底,全国全口径发电装机容量165051万千瓦,比上年增长8.2%,增速比上年降低2.4个百分点。其中,水电33207万千瓦,增长3.9%(其中抽水蓄能2669万千瓦,增长15.8%);火电106094万千瓦,增长5.5%(其中煤电装机容量94624万千瓦,增长5.1%;燃气7011万千瓦,增长6.2%);核电3364万千瓦,增长23.8%;并网风电14747万千瓦,增长12.8%;并网太阳能发电7631万千瓦(其中分布式光伏发电1032万千瓦),增长80.9%。非化石能源发电装机容量占全国总装机容量的36.6%,分别比上年和2010年提高1.7个和9.5个百分点;全国人均装机规模1.19千瓦,比上年增加0.08千瓦。对全国100885万千瓦火电机组统计显示:火电机组平均单机容量13.19万千瓦,比上年增加0.30万千瓦;火电大容量高参数高效机组比重继续提高,全国100万千瓦级火电机组达到96台,60万千瓦及以上火电机组容量所占比重达到43.4%,比上年提高0.5个百分点。

新增发电装机中水、火电规模下降明显,非化石能源占比接近60% 全国基建新增发电生产能力12143万千瓦,比上年少投产1041万千瓦。其中,水电新增1179万千瓦(含抽水蓄能366万千瓦),比上年少投产196万千瓦,已经连续三年投产规模缩小,仅为2013年投产规模的38.1%;火电新增5048万千瓦,比上年少投产1630万千瓦(其中常规煤电3998万千瓦,比上年少投产1448万千瓦),全年新投产100万千瓦级机组10台;核电新投产7台机组合计720万千瓦。新增并网风电2024万千瓦,项目地区布局进一步优化;加速发展光伏发电,全面启动光伏领跑者计划、光伏扶贫计划和分布式光伏,积极发展“光伏+”特色产业,启动太阳能热发电第一批示范项目,我国首座规模化储能光热电站——青海德令哈10兆瓦塔式熔盐储能光热电站并网发电,全年新增并网太阳能发电3171万千瓦(其中分布式光伏424万千瓦),创年度新增规模纪录。在新增发电装机容量中,非化石能源发电装机占比为59.2%,比上年提高9.5个百分点。全年退役、关停火电机组容量571万千瓦。

电网规模稳步增长,跨省区输送和中低压配电能力大幅提升 截至2016年年底,全国电网35千伏及以上输电线路回路长度175.6万千米,比上年增长3.5%;变电设备容量63.0亿千伏安,比上年增长10.5%。其中,220千伏及以上线路长度64.5万千米,增长5.9%;变电设备容量36.9亿千伏安,增长9.7%。全年新增跨区输电能力800万千瓦,全国跨区输电能力达到8095万千瓦。其中,交直流联网跨区输电能力6751万千瓦,跨区点对网送电能力1344万千瓦。特高压线路回路长度和变电设备容量分别比上年增长42.7%和66.5%,35~110千伏电压等级的配电设备容量增长11.8%,均远高于高压和超高压电网增速。

电源投资负增长,重点建设领域投资增长强劲 全国电力工程建设完成投