



能源与电力分析年度报告系列

2011

世界能源与电力发展状况 分析报告

国网能源研究院 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

《世界能源与电力发展状况分析报告》是能源与电力分析年度报告系列之一。本报告在广泛收集整理世界主要权威机构统计信息与研究成果的基础上,对2010年世界能源与电力发展宏观环境进行了全面分析,系统梳理了世界能源、电力工业的最新发展动态,对世界能源、电力生产和消费特点进行了研究和总结,对2035年前世界能源与电力发展趋势进行了展望。在对我国与世界主要国家能源、电力发展指标进行对比分析的基础上,提出了促进我国能源与电力工业全面、协调和可持续发展的建议。

本报告可供能源、电力发展研究人员及国家相关政策制定者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

世界能源与电力发展状况分析报告. 2011/国网能源研究院编
著. —北京:中国电力出版社, 2011. 6

(能源与电力分析年度报告系列)

ISBN 978 - 7 - 5123 - 1838 - 0

I. ①世… II. ①国… III. ①能源工业—研究报告—世界—2011
②电力工业—研究报告—世界—2011 IV. ①F416

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 119558 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 7 月第一版 2011 年 7 月北京第一次印刷

700 毫米×1000 毫米 16 开本 6.75 印张 76 千字

印数 0001—2000 册 定价 50.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

能源与电力分析年度报告

编 委 会

主 任 张运洲

委 员 俞学豪 牛忠宝 胡兆光 蒋莉萍 李 英 葛旭波
周小谦 冉 莹 王信茂 魏 玢 白建华 周原冰
王耀华 单葆国 李琼慧 张义斌 李云峰 郑厚清

《世界能源与电力发展状况分析报告》

编 写 组

组 长 李琼慧

副组长 宋卫东

成 员 方 彤 王乾坤 曹石亚 郭基伟 吴永梅 孔维政
黄 辉

前言

在当前应对全球气候变化和保障本国能源安全的形势下，世界能源发展呈现出低碳、多元、清洁的特点。我国能源发展与世界各国的联系日益紧密，互动性和依存度不断增强。为了构建安全、稳定、经济、清洁的现代能源产业体系，有力推动经济社会的可持续发展，需要客观认识世界能源与电力的发展形势，及时了解世界各国的发展动态和先进经验，准确把握全球能源与电力发展的趋势。

为了全面掌握世界及主要国家能源与电力工业发展的最新情况和发展趋势，国网能源研究院在对国内外权威机构发布的年度数据进行研究分析的基础上，形成了 2011 年度《世界能源与电力发展状况分析报告》，力求能够为关注能源行业发展的领导、专家、科技人员、能源行业从业人员及其他相关读者提供有益的借鉴和参考。

本报告采用了国内外权威机构发布的最新数据，主要来自国际能源署（IEA）的《OECD 国家能源平衡》《非 OECD 国家能源平衡》《电信息》，联合国的《能源统计年鉴》，英国石油公司（BP 公司）的《BP 世界能源统计》；日本海外电力调查会、日本能源经济研究所，中国国家统计局及中国电力企业联合会和部分电力公司等。另外，本报告还参考了其他国外电力协会及各国统计机

构的相关数据。

本报告共分 5 章。第 1 章主要阐述并分析了 2010 年世界经济形势、能源与电力发展最新形势，以及主要国家能源战略、政策调整动态；第 2 章主要从能源消费、能源生产、能源贸易、能源环境及能源经济关键指标出发，对世界能源发展的现状和特点进行了分析总结；第 3 章统计分析了电力消费、电力生产、电网发展、主要电力技术经济指标及电力发展关键指标等内容，对世界电力发展的现状和特点进行了归纳总结；第 4 章综合主要国际能源统计机构的预测数据，展望了 2035 年前世界能源与电力的发展趋势；第 5 章在对世界能源、电力发展现状及未来趋势进行分析的基础上，提出了促进我国能源与电力发展的启示和建议。

限于作者水平，虽然对书稿进行了反复研究推敲，但难免仍会存在疏漏与不足之处，恳请读者谅解并批评指正！

编著者

2011 年 6 月

目 录

前言

概述	1
----	---

1 2010 年世界能源与电力发展形势	3
----------------------------	---

1.1 世界经济形势	3
1.2 能源发展形势	5
1.3 电力发展形势	7
1.4 国外能源政策调整动态	9

2 世界能源发展状况分析	13
---------------------	----

2.1 能源消费	13
2.1.1 一次能源消费	13
2.1.2 终端能源消费	19
2.2 能源生产	25
2.3 能源贸易	28
2.3.1 煤炭	28
2.3.2 石油	30
2.3.3 天然气	32
2.4 能源环境	33

2.5	能源经济关键指标	38
2.5.1	单位产值一次能源消费量	38
2.5.2	人均一次能源消费量	39
2.5.3	人均石油消费量	40
2.5.4	碳排放强度	40
2.5.5	人均碳排放量	41
2.6	能源发展特点分析	43

3

世界电力发展状况分析

3.1	电力消费	44
3.1.1	电力消费量	44
3.1.2	主要国家电力消费	44
3.1.3	主要国家年最大负荷	47
3.2	电力生产	49
3.2.1	装机容量	49
3.2.2	发电量	50
3.3	电网发展	59
3.3.1	欧洲互联电网	59
3.3.2	北美联合电网	64
3.3.3	南部非洲电网	66
3.3.4	海湾互联电网	68
3.4	部分国家电力发展关键指标对比分析	69
3.4.1	单位产值电耗	69
3.4.2	人均装机容量	71
3.4.3	人均用电量	72

3.4.4	发电用煤占煤炭消费的比重	73
3.4.5	发电消耗能源占一次能源消费的比重	73
3.4.6	电能占终端能源消费的比重	75
3.5	世界电力发展特点分析	76

4 世界能源与电力发展展望 78

4.1	世界能源发展展望	78
4.1.1	一次能源需求预测	78
4.1.2	终端能源消费预测	80
4.1.3	能源投资预测	82
4.2	世界电力发展展望	83
4.2.1	电力需求预测	83
4.2.2	发电量预测	84
4.2.3	发电装机预测	86
4.2.4	电力投资预测	88

5 结论与建议 90

5.1	结论	90
5.2	建议	91

参考文献	94
------------	----

概 述

本报告分析了 2010 年世界宏观经济、能源发展、电力发展形势及主要国家的能源政策调整情况,结合国内外权威机构发布的最新数据,重点对 2009 年世界能源与电力发展状况进行了系统研究,对比分析了主要国家能源电力发展关键指标,总结了当前世界能源与电力的发展特点,展望了中长期发展趋势,最后提出了促进我国能源电力全面、协调、可持续发展的启示与建议。

当前,世界单位产值一次能源消费量为 $0.43\text{tce}/(1000\text{ 美元})$ (2000 年不变价,按汇率计算),中国为 $1.16\text{tce}/(1000\text{ 美元})$,是世界平均水平的近 3 倍;世界人均一次能源消费量为 2.61tce ,中国为 2.29tce ,仅为美国的 20%;世界人均石油消费量为 0.87tce ,中国为 0.39tce ,不足世界平均水平的 50%;世界单位 GDP 二氧化碳排放量为 0.73t ,俄罗斯、印度、加拿大相对较高;世界人均二氧化碳排放量为 4.39t ,OECD 国家人均二氧化碳排放量是非 OECD 国家的 3.7 倍。

中国人均发电装机容量达到了 0.66kW ,但仍不足发达国家人均水平的 50%;中国人均用电量已接近世界平均水平,但仅为发达国家的 20%~25%;美国、英国和印度发电用煤占煤炭消费的比重均超过了 70%,而中国仅为 50%左右;中国发电用能占一次能源消费的比重约为 38%,而美国、法国、日本均超过了 40%;中国电能占终端能源消费的比重增长较快,已接近 20%,略高于世界平均水平,

但与日本、法国、美国和英国相比，还有较大差距。

尽管全球金融危机给当前世界能源与电力的生产和消费都带来了较大的影响，但从中长期来看，应对全球气候变化和保障本国能源安全仍是未来世界各国能源政策调整的主题，能源与电力的需求量将保持增长趋势。OECD 国家能源消费虽然保持增长，但增速相对较慢；非 OECD 国家受经济增长的持续拉动，能源消费呈快速增长趋势，在世界终端能源消费总量中的比重将明显升高。

2011 年，随着国际经济形势的变化，能源与电力行业的发展也存在一些不确定因素。通胀压力正从新型经济体扩大到发达经济体，部分地区政局动荡推动能源价格持续攀升，日本特大地震灾害给世界经济复苏带来负面影响，核泄漏事故使得各国重新审视核电发展战略。但从国内情况来看，我国经济开局良好，经济增长的主要拉动力逐步从政策刺激向自主增长转变，能源供应和需求增长的动力依然较强。纵观国内外经济、能源大背景，我国能源形势持续向好的发展基本面没有改变，能源与电力将保持稳定增长态势。

2010 年世界能源与电力发展形势

1.1 世界经济形势

2010 年,世界经济在曲折中逐步复苏,总体形势好于 2009 年,世界生产总值(WGP)同比增长了 5.8%,但仍有发展不平衡、复苏基础不牢固、不确定因素较多等隐忧。

世界经济全年整体呈现出前高后低的格局,各国复苏步伐不一。2010 年第一季度,部分新兴市场国家及美国、日本等发达国家经济出现较快回升。第二季度,由于经济刺激政策的效应有所减弱,美国、日本经济复苏明显变慢,欧洲经济复苏虽然超出预期,但内部失衡加剧,后续增长乏力。巴西、印度、俄罗斯等新兴经济体虽然保持较快增长,但通胀压力增大,资产泡沫风险上升,本币升值较快,经济下行风险也在积累。下半年,主要依靠政府政策刺激的世界经济增长速度开始放缓,新兴经济体经济增速快于发达经济体。

美国经济逐步复苏,呈现温和增长态势。据美国商务部 2011 年 1 月 28 日发布的数据,2010 年全年 GDP 增幅为 2.9%。2010 年,美国政府推出了“复苏和再投资计划”、“量化宽松”货币政策等一系列经济振兴措施,并把新能源作为未来经济的主要增长点,以实现“绿色”复苏。在政策的支持下,美国经济在多方面步入了复苏轨道。消费取代库存调整,重新成为支撑经济增长的主要动力,表明美国经济正在回归常态增长轨道,但失业、房地产市场和债务问题等影响美国经济持续复苏的威胁并未消除。

日本经济在复杂内外部环境下实现缓慢增长。据日本政府 2011 年 2 月 14 日公布的数据,日本 2010 年全年实际 GDP 增长 3.9%,名义 GDP 增长 1.8%。按可比价格计算,2010 年日本名义 GDP 略低于中国 2010 年经济总量。日本经济自 1968 年以来,首次退居世界第三。日本作为出口导向型国家,由于受到美国、欧洲等主要贸易伙伴经济疲弱或放缓的影响,其出口减速,经济复苏趋势放缓。此外,日本的通货紧缩现象呈日益严峻之势,劳务、商品的价格下跌不止,政府大规模动用财政手段,采取宽松的货币政策,刺激国内需求。2010 年 10 月下旬,日本内阁出台了高达 5 万亿日元的紧急综合经济对策,以应对日元升值和通货紧缩困局。

欧盟经济复苏缓慢,各国发展不平衡。据欧盟统计局 2011 年 2 月 15 日公布的初步统计数据,欧盟 2010 年全年 GDP 同比增长 1.7%。从各国的情况来看,复苏进程不平衡。欧洲最大的经济体德国复苏势头良好,投资、出口和消费等增长强劲;第二季度 GDP 的环比增幅为 2.2%,创下了德国自 1990 年统一以来最快增长纪录,全年实现经济增长 3.7%。法国、英国两国的经济复苏明显落后于德国,2010 年经济增长率分别为 1.6%和 1.8%。部分受主权债务危机影响严重的欧盟成员国,经济增长面临更为复杂的境况。

中国、印度等发展中国家的复苏力度远比发达国家强劲,是引领世界经济继续复苏的主要力量。2010 年,中国面对复杂多变的国内外环境,加强和改善宏观调控,推动了经济的较快增长。投资、消费、出口呈现高位趋稳态势,国内通胀预期处于上升趋势,防通胀、扩内需、调结构成为宏观政策的主要内容。印度经济实现了较快增长。据印度中央统计局 2011 年 2 月 28 日发布的数据,印度 2010 年全年 GDP 同比增长 10.4%。印度的经济增速主要得益于国内需求的蓬勃增长,但也面临通胀问题。

1.2 能源发展形势

(一) 国际能源发展形势

2010 年,随着世界经济逐步复苏,世界能源生产和消费出现恢复性增长,能源投资不断增加。多元化、清洁化、高效化、全球化是世界能源生产和消费的发展方向。

全球石油产量同比增长近 1.7%。从主要产油地区来看,亚太地区以 3.9% 的增幅居首。北美地区石油产量同比增长 2.4%,增长主要来自非常规石油。俄罗斯石油产量超过 5 亿 t,同比增长 2.7%,继续保持世界第一大产油国的地位。非洲地区石油产量同比增长 3%,达到 4.45 亿 t,其中尼日利亚增幅达到 13%。据国际能源署(IEA)统计,2010 年 OECD 国家原油生产量同比增加 0.7%,原油供应量同比增加 3.1%,石油产品总消费量同比增加 5.9%。

天然气生产与消费恢复增长。全球天然气生产量约为 3.06 万亿 m^3 ,同比增长 700 亿 m^3 。前苏联地区、北美地区、亚太地区和中东地区仍然是世界最主要的四个天然气生产地区,合计天然气产量占世界总产量的 78%。北美非常规天然气供应继续增加,非常规天然气在美国天然气产量中的占比超过了 50%。全球天然气消费量达 3 万亿 m^3 ,同比增长 2%,低于过去十年的平均增速。亚太和欧洲(含中亚俄罗斯)地区增速接近 3%。

OECD 国家天然气生产量同比增加 5.1%,进口量和出口量分别同比增加 3.0% 和 4.7%,总消费量同比增加 6.8%。天然气发电成为世界天然气消费增长的主要推动力。OECD 国家天然气发电所占比例达到 34.8%,是增长最快的用气部门,而中国等新兴天然气消费国家的用气增长则以城市燃气为主。

世界能源项目投资显著增加,投资结构有所变化。2010 年,全

球油气勘探开发投资活动重新活跃，据估计，24家国家石油公司的勘探开发投资计划高达1892亿美元，同比增长13.9%。其中，巴西国家石油公司以205亿美元名列首位，同比增长24%。此外，在油气投资结构方面，国际大石油公司投资继续向上游业务倾斜，上游投资占总投资比重超过了80%；下游资产继续调整，出售低效、非核心资产，扩展中东和亚太地区等新兴市场的下游业务，提高盈利能力；积极稳妥发展替代燃料和可再生能源业务。

（二）中国能源发展形势

2010年，受宏观经济拉动，我国能源经济回升向好态势不断巩固，供应保障能力进一步增强，能源消费持续回升，全年能源运行总体保持平稳。能源行业加快转变发展方式，加大结构调整力度，较好地支撑了经济社会发展对能源的需求。

能源生产与消费保持平稳增长态势，但增速趋缓。2010年，全国一次能源生产总量约为29.9亿tce，同比增长8.7%，增速较2009年提高了3.3个百分点。一次能源消费总量约为32.5亿tce，同比增长5.9%，增速同比上升了0.4个百分点。

能源消费结构仍以煤炭为主，清洁能源发展较快。2010年，全国煤炭消费量约为23.0亿tce，约占一次能源消费总量的70.8%，同比增加了0.4个百分点，自2008年以来连续三年上升；石油消费量约为5.4亿tce，约占一次能源消费总量的16.6%，同比下降了1.3个百分点；天然气消费量约为1.4亿tce，约占一次能源消费总量的4.3%，同比上升了0.4个百分点；非化石能源消费量约为2.7亿tce，约占一次能源消费总量的8.3%，同比提高了0.5个百分点。

“十二五”时期，我国能源发展将以转变能源发展方式为主线，合理控制能源消费总量，大力调整能源结构，积极开展能源国际合作，加强科技创新能力建设，推动能源生产和利用方式变革，构建安

全、稳定、经济、清洁的现代能源产业体系，为全面建设小康社会提供坚实的能源保障。

1.3 电力发展形势

2010 年，随着世界经济的逐步恢复，电力需求出现较快增长。面对保障电力供应安全和应对气候变化的双重压力，世界各国努力将新能源发电产业培育成新的经济增长点。

（一）国际电力发展形势

主要国家发电量呈恢复性增长趋势。受全球金融危机的影响，2009 年主要国家电力消费量出现明显下滑，随着经济逐步复苏，电力需求出现了较快增长。

2010 年，OECD 国家总发电量达到 10.2 万亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，同比上升 3.4%。其中，化石燃料与非化石燃料发电量分别占总发电量的 62.0% 和 38.0%。在非化石燃料发电中，核电、水电分别占总发电量的 21.5% 和 13.3%。风电等其他可再生能源发电虽然增长迅速，但所占比重依然较低，仅占总发电量的 3.1%。

美国总发电量为 4.17 万亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，同比增长 4.3%，增幅超过 OECD 国家平均水平。化石燃料是美国最主要的发电能源，化石燃料发电占总发电量的 71.1%；核能在美国发电能源中也占据重要地位，核电所占比重达到 19.4%；可再生能源发电占总发电量的 9.5%。

日本总发电量为 1.02 万亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，同比增长 1.8%。化石燃料发电占总发电量的 62.9%，核电占 27.8%，水电占 8.6%；风能、太阳能等其他可再生能源发电所占比重较低，不到 1%。

法国总发电量为 5481 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，同比增长 5.8%。核能是法国最重要的发电能源，核电占总发电量的 74.4%；化石燃料发电和水电所占比重相当，分别为 11.6% 和 12.1%；其他可再生能源发电

占 1.9%。

西班牙总发电量为 2876 亿 kW·h，同比上升 1.5%。西班牙电源结构的多元化特点显著。其中，化石燃料发电占总发电量的 46.0%，核电占 20.5%，水电占 15.3%，风能等其他可再生能源发电占 18.2%。

（二）中国电力发展形势

2010 年，在宏观经济形势总体向好的背景下，我国电力工业继续保持快速增长势头，供需总体平衡，节能减排成效显著。2010 年，全国全口径发电量约为 42 280 亿 kW·h，同比增长 14.85%。其中，水电发电量为 6863 亿 kW·h，同比增长 20.05%；火电发电量为 34 145 亿 kW·h，同比增长 13.38%；核电发电量为 768 亿 kW·h，同比增长 9.66%；风电发电量为 501 亿 kW·h，同比增长 81.41%。

全社会用电量持续增长。2010 年，全社会用电量约为 41 923 亿 kW·h，其中，第一产业用电量为 984 亿 kW·h，第二产业用电量为 31 318 亿 kW·h，第三产业用电量为 4497 亿 kW·h，城乡居民生活用电量为 5125 亿 kW·h，分别占全社会用电量的 2.3%、74.7%、10.7%和 12.2%。

装机结构有所改善。截至 2010 年底，发电装机总量达到 96 219 万 kW，其中水电装机容量 21 340 万 kW，火电装机容量 70 663 万 kW，核电装机容量 1082 万 kW，风电并网装机容量 3107 万 kW，分别占总装机容量的 22.2%、73.4%、1.1%和 3.2%。非化石能源装机比重合计占 26.5%，比 2009 年提高了 1.1 个百分点。全年基建新增装机容量 9127 万 kW，其中水电 1661 万 kW，火电 5872 万 kW，核电 174 万 kW，并网风电 1399 万 kW，分别占新增装机的 18.2%、64.3%、1.9%和 15.3%。2010 年全国非化石能源建设投资占电源建设总投资的比重达到 63.5%，比 2009 年提高了 4.8 个百分点。

发电设备利用小时数略有回升。全国 6000kW 及以上电厂累计平均设备利用小时数为 4660h, 同比增加 114h, 实现了自 2004 年持续下降后的首次回升。其中, 水电、火电、核电、风电设备利用小时数分别为 3429、5031、7924、2097h。

1.4 国外能源政策调整动态

从短期来看, 全球性经济危机对世界各国能源供需形势造成了较为严重的影响; 然而从长期来看, 应对全球气候变化和保障本国能源安全仍是未来世界各国能源政策调整的主导因素。2010 年, 主要国家根据本国经济社会发展需求及能源发展战略, 相继出台了一系列新的能源政策, 将对近中期能源发展产生重要的影响。

(一) 美国: 能源政策局部调整

美国能源政策的挑战是如何根据美国国情及其大国、强国的战略需要提出强有力的能源政策, 从而有效应对金融危机、能源安全和全球气候变化等重大国内国际问题。2010 年, 奥巴马政府的能源政策主要发生了以下两个方面的变化:

(1) 近海油气开发权从“开放”到“暂停”。美国就“是否开放近海油气资源开发权”问题一直存在争议, 经历了五年艰难而广泛的公众意见征求过程。尽管在 2009 年能源新政中提到了加强开发国内油气资源, 但直到 2010 年 1 月 27 日奥巴马在国情咨文演说中才明确提出决定开放这一开发权。受墨西哥湾漏油事件的影响, 奥巴马于 5 月 27 日宣布, 为加强对油气开采工业的监督, 防止类似事件的再次发生, 将暂停近海石油钻探和勘测。美国近海油气开发政策在短时间内从“扩大”到“暂停”, 表明该事件已经对美国近期能源政策造成了一定影响, 使其近海油气开发面临更大的不确定性。

(2) 核能战略计划实施取得了新突破。自 1979 年发生三哩岛核