

国内外车用天然气 市场展望

◎ 杨浚英 武旭 郭焦锋 主编

CNG
LNG

加气站

石油工业出版社

国内外车用天然气 市场展望

杨浚英 武 旭 郭焦锋 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书对世界范围内天然气和车用天然气供需、贸易、价格形成机制和政策,以及天然气行业消费结构变化、基础设施现状、终端市场价格承受能力等十几个方面进行了详细的阐述,展望了天然气未来发展前景和行业发展走向,提出了车用天然气未来发展的机遇和挑战。

本书可为政府、企业、研究机构、石油天然气生产经营者和车用天然气经营者等把握行业发展趋势、制定行业政策、把握经营机遇等提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

国内外车用天然气市场展望 / 杨浔英, 武旭, 郭焦锋
主编. — 北京: 石油工业出版社, 2017.5

ISBN 978-7-5183-1889-6

I. ①国… II. ①杨… ②武… ③郭… III. ①天然气
工业-市场经济-研究-世界 IV. ①F416.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 085929 号

出版发行: 石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址: www.petropub.com

编辑部: (010) 64523738

图书营销中心: (010) 64523633

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

2017 年 5 月第 1 版 2017 年 5 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本: 1/16 印张: 9.75

字数: 235 千字

定价: 98.00 元

(如出现印装质量问题, 我社图书营销中心负责调换)

版权所有, 翻印必究

《国内外车用天然气市场展望》

编 委 会

主 任：左兴凯

副 主 任：郭焦锋

主 编：杨浚英 武 旭 郭焦锋

编写人员：王 靓 华 垠 张成晓 李凌子 唐广宇

周金广 路宇歆 吕 伟 李 霜 白彦锋

许睿谦 葛 岩 徐晓芳 郭 瑱 凌 芸

李新科 袁林明

序

2015 年是值得记住的一年。全球天然气市场消费增长趋缓，供应充裕，开始出现供过于求的局面。2016 年延续了上年的走势，供过于求的局面加剧。而天然气作为清洁的化石燃料，将在能源领域继续扮演重要的角色。充分利用和定位好这一资源，将大大有益于环境保护和生态平衡。我们相信，随着环境治理深化、经济增长持续和城镇化水平提升，中国将迎来天然气市场化大发展的美好前景。

《国内外车用天然气市场展望》一书融合了最新的世界天然气发展和国际贸易形势，覆盖了中国天然气发展的全产业链，并综合权威专家和部门的研究结果开展了自己的研究，科学判断了“十三五”及中长期中国天然气发展的趋势。该书的编者注重基础调研，从重点环节、典型地区、重点企业、相关专家的角度，设计调研计划和问卷，梳理实践层面影响我国车用天然气发展的政策性、技术性和经济性问题。针对产业发展的政策掣肘，从体制机制、法律法规、政策工具、监管及竞争等多个方面提出针对性的政策建议。该书对世界和中国天然气情况进行了系统详尽的分析，在国内尚属首次。

该书的所述内容如果能对天然气政策研究、市场开发和经营人员有所启发、有所帮助，并促使管理者出台推进天然气行业健康发展的政策，给生产和经营者带来良好的效益，对大气环境清洁化做出一点贡献，也就不枉项目研究的初心。



2017 年 1 月 18 日

前言

自2014年中开始，原油价格经过了20个月的下滑，于2016年1季度才开始走稳。原油价格的走低，直逼天然气价格下滑。从供给侧看，国内天然气生产经营企业面临市场需求大幅增长的难得发展机遇。从需求侧看，国家大力支持电动车等新能源汽车的发展，电动汽车的发展极其迅速。但目前电池、整车技术等方面还不成熟，在电动车因利用成本较高而难以大规模使用的情况下，清洁的天然气汽车就成为绿色交通发展战略的必然选择。

本书对世界和中国车用天然气情况进行了系统详尽的分析，在国内尚属首次。在能源资源和环境容量的双重约束下，世界主要国家和地区天然气汽车市场快速发展并已初具规模，车用发动机技术也在日趋成熟中。天然气汽车市场在中国起步较晚，虽然发展迅速，但仍存在天然气基础设施落后、发动机生产和改装技术尚需完善等方面的问题。

本书围绕车用天然气的发展和环境变化，就世界范围内天然气供需、发展条件，天然气贸易和价格形成机制，国内外车用天然气发展现状和发展经验，中国天然气供应需求增长、行业发展、价格政策、终端用户价格承受能力、基础设施发展以及相关政策等方面进行了详细的阐述，指出车用天然气的发展机遇和挑战并存。

本书成书耗时两年多，开展了多次讨论、调研，几易其稿。其间得到了中国石化销售有限公司夏世祥、张毅、王顺江、江宁、王维民、吴阳等领导的大力支持，还有吴康博士的帮助，在此表示衷心的感谢！

由于天然气市场仍处在发展变化中，本书受编者水平所限，难免有不足之处，恳请专家和读者提出宝贵意见，以便进一步完善对车用天然气领域的研究。

目录

第一章 国外天然气供应、消费现状与条件	1
第一节 世界及主要国家天然气供应总量及结构	1
第二节 世界及主要国家天然气消费总量及结构	16
第三节 世界主要国家天然气消费进入快速发展期条件及政策措施	21
第二章 国外天然气贸易与价格形成机制	33
第一节 世界及主要国家天然气贸易量及结构	33
第二节 国际天然气价格形成机制与发展趋势	39
第三节 世界三大天然气市场价格水平发展趋势	44
第三章 国外车用天然气发展现状与经验	50
第一节 国外车用天然气消费量及保有量情况	50
第二节 国外车用天然气基础设施情况	54
第三节 国外支持车用天然气发展的政策及经验	65
第四章 中国天然气需求增长驱动因素	77
第一节 经济持续较高速度增长及产业结构调整	77
第二节 城乡用能差距缩小及城镇化进程深化	78
第三节 资源与环境约束持续增强	79
第四节 天然气基础设施水平不断提高	81
第五节 天然气利用领域广阔，气代煤潜力尤为巨大	82
第五章 中国天然气需求行业结构变化	84
第一节 天然气需求总量及特征	84
第二节 城镇燃气需求总量及特征	86
第三节 交通用气需求总量及特征	87
第四节 工业燃料用气需求总量及特征	88
第五节 发电用气需求总量及特征	93
第六节 化工用气需求总量及特征	94

第六章 中国天然气价格政策与终端用户的价格承受能力	95
第一节 中国天然气价格形成机制	95
第二节 城镇燃气的价格承受能力	99
第三节 交通用气的价格承受能力	102
第四节 工业燃料用气的价格承受能力	106
第五节 发电用气的价格承受能力	107
第六节 化工用气的价格承受能力	110
第七章 中国天然气供应、需求、基础设施现状和前景	112
第一节 中国天然气的供给现状及前景	112
第二节 中国天然气的需求前景	117
第三节 中国天然气基础设施匹配程度	129
第八章 中国天然气发展战略定位	132
第一节 中国天然气在能源系统中的定位	132
第二节 中国天然气产业发展的目标	133
第三节 中国天然气产业发展的保障措施	134
第九章 中国车用天然气发展机遇和挑战	138
第一节 中国车用天然气发展的基本形势	138
第二节 中国车用天然气发展面临的机遇	139
第三节 中国车用天然气发展面临的挑战	140
第十章 中国车用天然气发展相关政策	143
第一节 形成较为完整的宏观政策体系	143
第二节 明确行业管理体制	144
第三节 建立行业标准体系	145
第四节 形成地方配套措施	147
参考文献	148

第一章 国外天然气供应、消费现状与条件

全球天然气资源量和可采储量是未来天然气保持持续供应的基础。以现行产量计算，全球天然气资源可支撑开采 200 年以上，中东和原苏联地区储量丰富。随着技术的进步，非常规天然气开采前景广阔。全球天然气消费量不断提高，占一次能源消费总量 20% 以上，主要集中在欧洲、原苏联、北美和亚太地区。天然气消费发展的三个阶段（启动期、快速发展期和成熟期）需要国家的政策支持、环保的促进和基础设施的保障。

第一节 世界及主要国家天然气供应总量及结构

一、全球天然气开采潜力巨大

近些年来，非常规天然气市场发展迅猛，其巨大的能源潜力受到越来越多的关注（图 1-1）。据 2010 年休斯敦研讨会资料估算，全球非常规天然气资源量约为 2338 万亿立方米，是常规天然气资源量的 4 倍多。根据 BP 统计数据，2015 年世界常规天然气探明可采储量为 186.9 万亿立方米。根据国际能源署（IEA）数据，计入非常规天然气的全球天然气技术可采资源量达 781 万亿立方米，常规气技术可采资源量为 437 万亿立方米，非常规气技术可采资源量为 344 万亿立方米，其中页岩气技术可采资源量为 213 万亿立方米。按照现行产量计算，全球天然气资源可支撑开采 200 年以上。

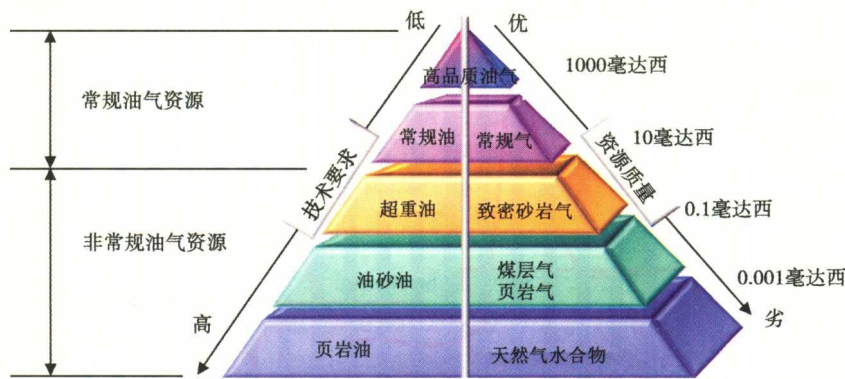


图 1-1 油气理论革命使可采资源量和储量增长

资料来源：本书课题组根据相关资料整理

根据美国地质调查局研究结果，全球已发现或推测发育致密气的盆地大约有 70 个，资源量大约为 210 万亿立方米，亚太、北美、拉丁美洲、原苏联、中东—北非等地区均有



分布。其中，亚太、北美、拉丁美洲的致密气资源量分别为 51 万亿立方米、38.8 万亿立方米和 36.6 万亿立方米。

根据美国能源信息署（EIA）统计数据，世界页岩气的资源量为 636.1 万亿立方米，相当于煤层气和致密气的总和。目前技术条件下可开采的页岩气资源主要分布在北美、中亚、中国、中东、北非、拉丁美洲和原苏联等地区。

根据 IEA 统计数据，全球煤层气资源量为 270 万亿立方米，世界上共有 74 个国家蕴藏着煤层气资源，其中俄罗斯、加拿大、中国和美国煤层气资源之和占全球总量的 90% 以上。

可燃冰勘查在世界上已有近 50 年的历史。经过数十年的探索，在可燃冰资源特征、环境效应、海底安全及稳定性、开采技术等方面取得了很大进展。研究结果表明，全球可燃冰资源量约为 20 亿吨油当量（约为常规天然气地质资源量的 50 倍）。其中，美国和中国分别约为 5000 亿吨油当量和 1000 亿吨油当量，日本的可燃冰资源量介于二者之间。目前，世界上有 100 多个国家发现了可燃冰存在的样本，基本上覆盖了全球 90% 的海洋与 30% 的陆地。

二、全球常规天然气可采储量不断增长

自 1995 年以来，世界常规天然气可采储量不断增长。1995 年天然气可采储量为 119.86 万亿立方米，2015 年全球可采储量达 186.87 万亿立方米。其中，经济合作与发展组织（OECD）国家的储量增长趋势不及全球总水平，从 1995 年的 14.49 万亿立方米提高到 2015 年的 19.56 万亿立方米，2015 年 OECD 国家储量占全球总储量的 10.47%（图 1-2）。从增速看，1995—2005 年天然气可采储量年均增长率为 2.76%，2005—2015 年年均增长率为 1.74%，2010—2015 年年均增长率为 1.19%，从长期趋势看，增速呈下降趋势。

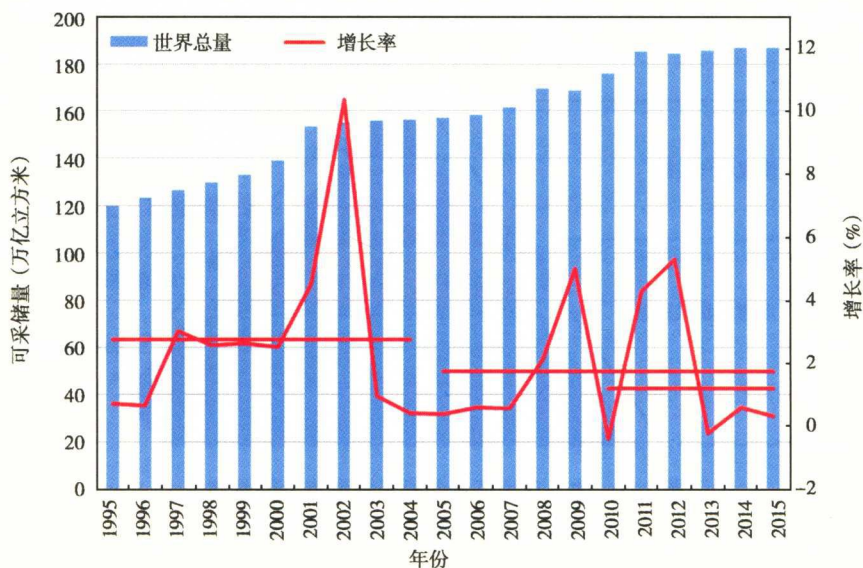


图 1-2 1995—2015 年全球天然气可采储量及增长率

资料来源：《BP 世界能源统计年鉴 2016》

从全球常规天然气可采储量的分布情况（图 1-3）看，已探明资源主要分布在中东及原苏联地区。从各地区分布的变化趋势看，中东地区占比先升后降，而原苏联地区则呈 U 形趋势。截至 2015 年，中东地区储量占全球总量的 42.83%，原苏联地区占比 28.64%，亚太地区占比 8.37%，非洲占比 7.53%，北美地区占比 6.82%，中美、南美地区占比 4.06%。

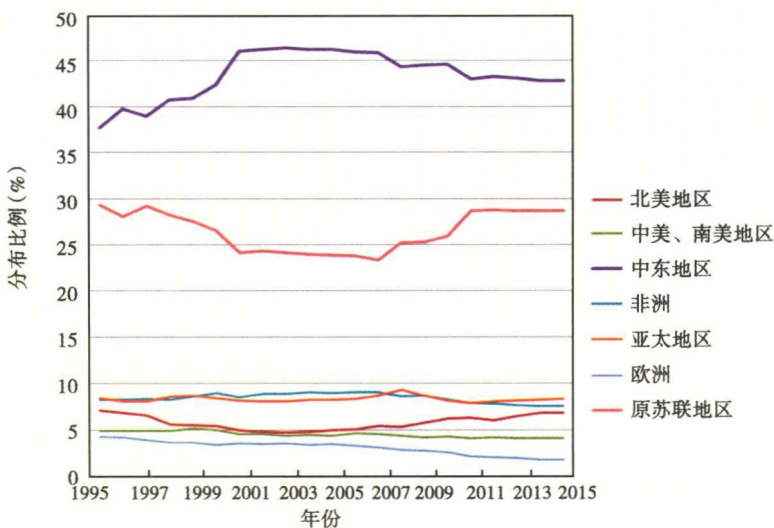


图 1-3 各地区天然气储量分布比例

资料来源：《BP 世界能源统计年鉴 2016》

分国别统计常规天然气储量分布情况（图 1-4），1995 年天然气储量前十名国家占全球总储量的 74.78%，俄罗斯居首，伊朗次之；2005 年天然气储量前十名国家占全球总储量的 76.44%，储量前三名排序未发生变动，但差距缩小；2015 年天然气储量前十名国家占全球总储量的 79.40%；从储量排名看，伊朗居首，俄罗斯次之，土库曼斯坦与美国的排名也有所提升，美国位居第 5 名，中国位居第 11 名。

自 1995 年以来，北美地区天然气可采储量呈先降后升的趋势。1995 年天然气可采储量为 8.52 万亿立方米，2015 年可采储量达 12.75 万亿立方米。从增速看，1995—2005 年年均增长率为 -0.85%，2005—2015 年年均增长率为 5.00%，2010—2015 年年均增长率为 3.08%（图 1-5）。

自 1995 年以来，中东地区天然气可采储量不断上升。1995 年天然气可采储量为 45.27 万亿立方米，2015 年可采储量达 80.04 万亿立方米。从增速看，1995—2005 年天然气可采储量年均增长率为 4.84%，2005—2015 年年均增长率为 0.97%，2010—2015 年年均增长率为 0.36%（图 1-6）。

自 1995 年以来，原苏联地区天然气可采储量加速上升。1995 年天然气可采储量为 35.06 万亿立方米，2015 年可采储量达 53.52 万亿立方米。从增速看，1995—2005 年天然气可采储量年均增长率为 0.68%，2005—2015 年年均增长率为 3.61%，2010—2015 年年均增长率为 3.24%（图 1-7）。

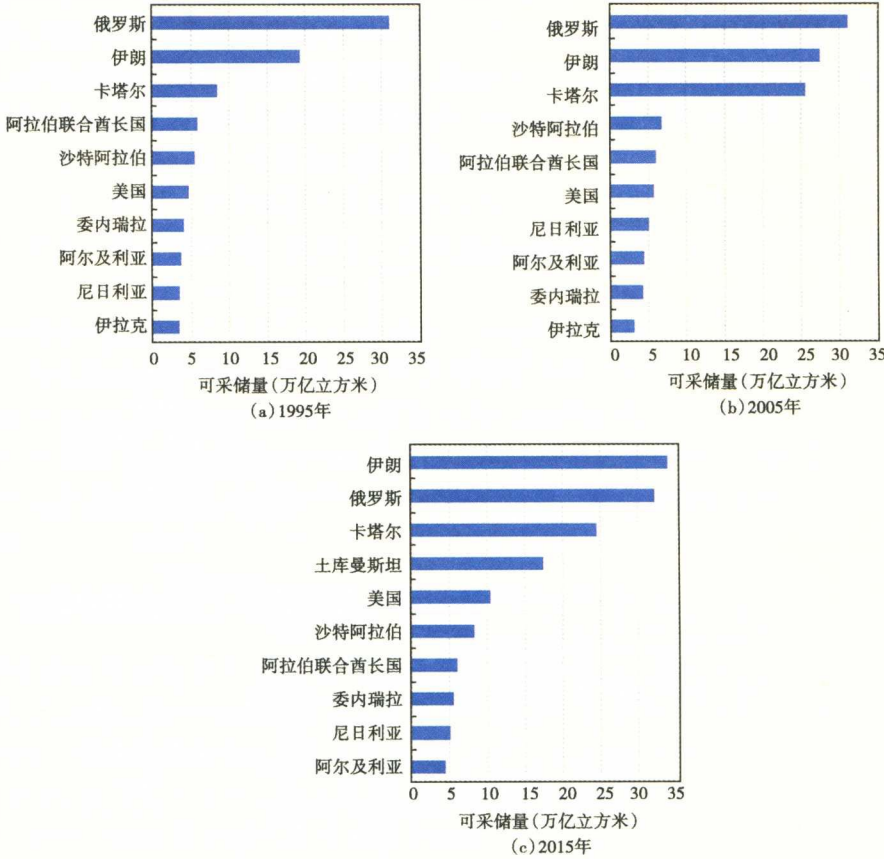


图 1-4 1995 年、2005 年和 2015 年全球天然气可采储量前十名国家
资料来源：《BP 世界能源统计年鉴 2016》

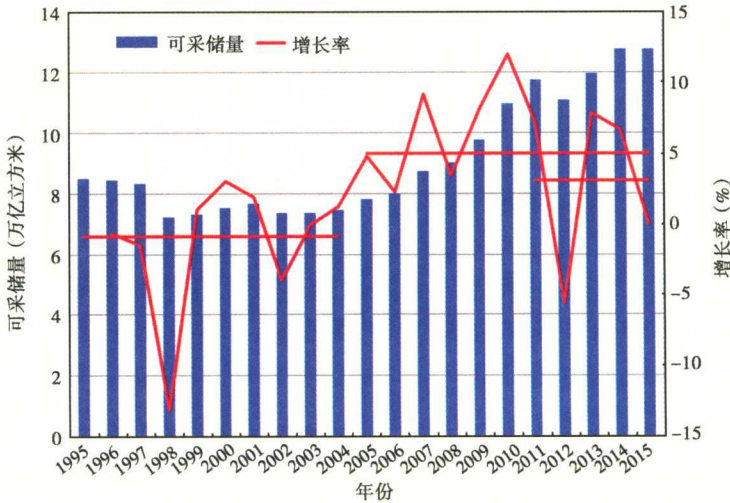


图 1-5 1995—2015 年北美地区天然气可采储量及增长率
资料来源：《BP 世界能源统计年鉴 2016》

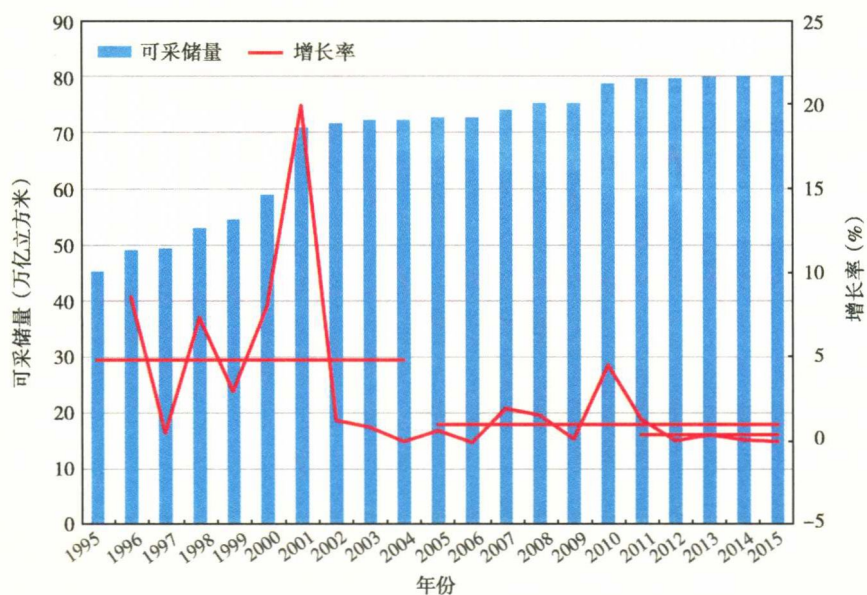


图 1-6 1995—2015 年中东地区天然气可采储量及增长率

资料来源：《BP 世界能源统计年鉴 2016》

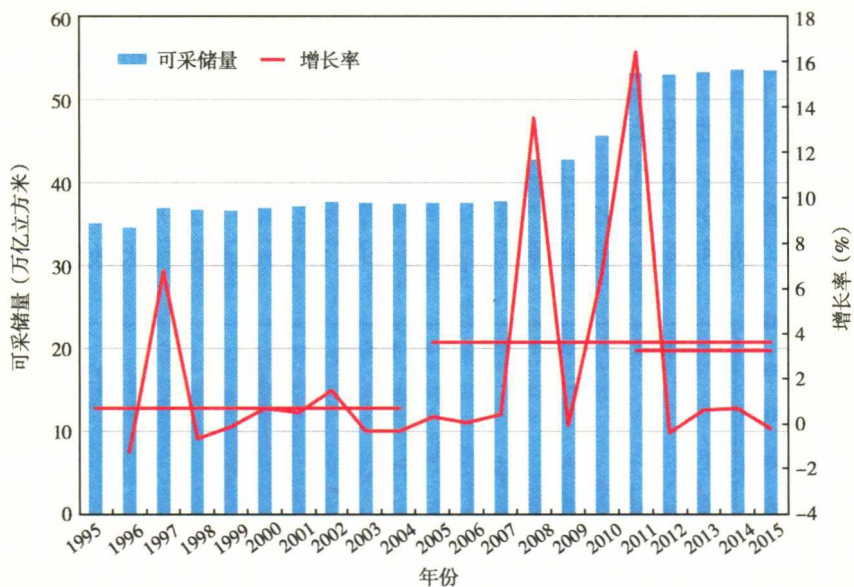


图 1-7 1995—2015 年原苏联地区天然气可采储量及增长率

资料来源：《BP 世界能源统计年鉴 2016》

自 1995 年以来，亚太地区天然气可采储量不断上升，但增速有下降趋势。1995 年天然气可采储量为 10.09 万亿立方米，2015 年可采储量达 15.64 万亿立方米。从增速看，1995—2005 年天然气可采储量年均增长率为 2.53%，2005—2015 年年均增长率为 1.90%，2010—2015 年年均增长率为 1.69%（图 1-8）。

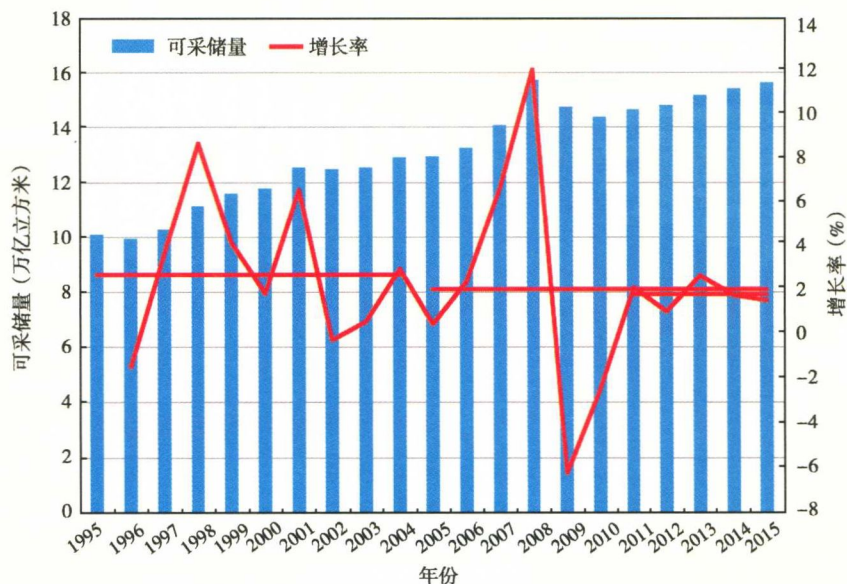


图 1-8 1995—2015 年亚太地区天然气可采储量及增长率

资料来源：《BP 世界能源统计年鉴 2016》

三、全球天然气产量长期呈增长态势，原苏联地区与北美地区为主要产气区

自 1995 年以来，世界天然气产量一直保持着较快的增长速度。1995 年世界天然气产量为 2.11 万亿立方米，2005 年产量为 2.79 万亿立方米，2015 年产量达到 3.54 万亿立方米。从产量增速看，1995—2005 年产量年均增长率为 2.84%，2005—2015 年年均增长率为 2.40%，2010—2015 年年均增长率为 1.98%（图 1-9）。受到亚太地区需求增长的驱

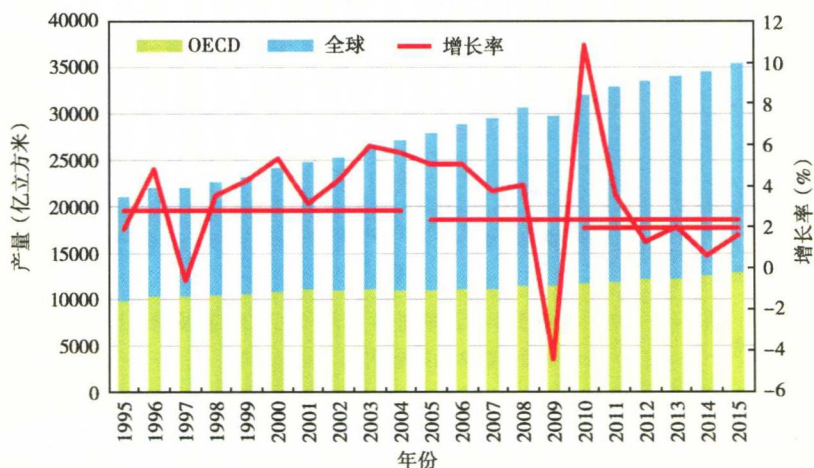


图 1-9 1995—2015 年全球天然气产量及增长率

资料来源：《BP 世界能源统计年鉴 2016》

动，全球天然气产量继续保持增长态势。

从全球天然气产量分布情况的变化趋势（图 1-10）看，1995—2015 年，世界天然气生产主要集中在北美地区和原苏联地区，但其占全球总产量的比例则呈下降趋势，受美国页岩气革命的影响，北美地区的占比近年有所抬升。中东地区与亚太地区的产量增长迅速，占比逐渐提高，至 2015 年其占比均在 15% 以上。2015 年，北美地区天然气产量为 9840 亿立方米，占全球总产量的 27.81%，所产气量主要满足自身需求，受到供需形势好转的影响，北美地区 2015 年后半年价格大幅下降，全年天然气产量同比增加 363.65 亿立方米。2015 年，原苏联地区天然气产量为 7513.81 亿立方米，占比 21.23%，受到全球经济形势及本地市场需求量减少的影响，2014 年后产量有所回落。中东地区 2015 年产量为 6179.04 亿立方米，同比增加 187.94 亿立方米，占比 17.46%。亚太地区 2015 年产量为 5566.57 亿立方米，占比 15.73%。其中，原苏联地区、中东地区生产的天然气除满足自身需要外，部分天然气出口到欧洲、远东等地区，因此两地区的产量受国际经济能源需求形势影响较大。

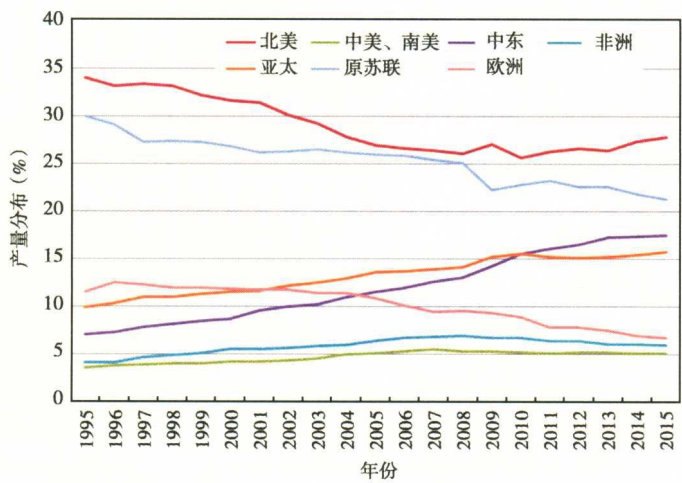


图 1-10 1995—2015 年世界各地区天然气产量分布

资料来源：《BP 世界能源统计年鉴 2016》

分国别统计天然气产量情况，随着各国加强对天然气的开发利用，传统的以美国、俄罗斯为主要气源的供应格局在逐渐松动。如图 1-11 所示 1995 年，天然气产量前十名国家占全球总产量的 75.72%，其中俄罗斯、美国两国产量占全球总产量的 50.2%。2005 年，前十名国家产量占比 66.4%，俄罗斯、美国两国产量占全球总产量的 39.1%。2015 年，天然气产量前十名国家产量占全球总产量的 67.75%，俄罗斯、美国两国产量占比 37.88%。当前世界主要天然气生产国中，美国为世界最大的产气国，所生产的天然气资源基本被本国利用；俄罗斯为世界第二大产气国，所产气量一部分用于本国，另一部分用于出口欧洲和部分原苏联地区；中国天然气产量为 1350 亿立方米，位居全球第 6 位。

从常规天然气储采比情况看，全球天然气储采比在 50~60 之间波动（图 1-12）。近年

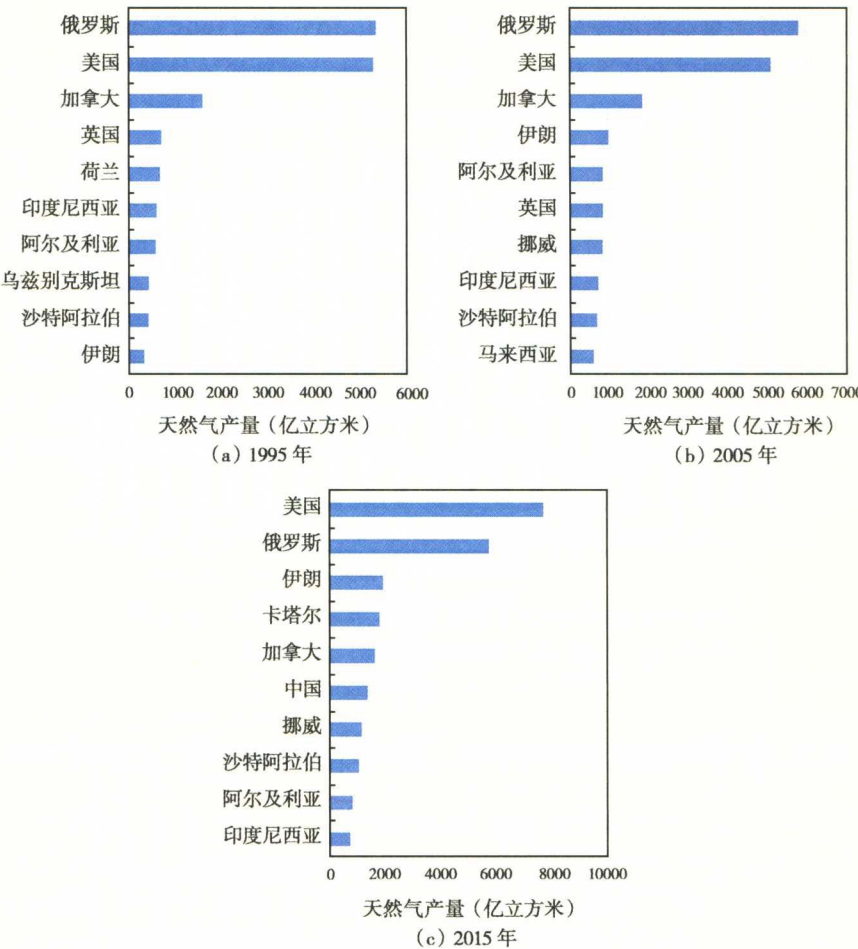


图 1-11 1995 年、2005 年和 2015 年全球天然气产量前十名国家
资料来源：《BP 世界能源统计年鉴 2016》

来，随着天然气利用逐渐广泛，天然气资源逐渐受到重视，产量相应提高，储采比略有下降，趋势平稳。截至 2015 年，全球天然气储采比为 52.8。分地区来看，原苏联地区、北美地区储采比近年呈上升趋势，其他地区呈下降趋势。其中，原苏联地区近年来储采比提高，主要是由于土库曼斯坦 2008 年后可采储量取得突破，提高了该地区的天然气储量。北美地区主要是由于美国页岩气可采储量取得突破。

四、主要产气区及生产国情况

1. 北美地区产量加速上升，尤以美国为代表

自 1995 年以来，北美地区天然气产量加速上升。1995 年天然气产量为 7164.3 亿立方米，2015 年产量达 9840.2 亿立方米（图 1-13）。从增速看，1995—2005 年天然气产量年均增长率为 0.47%，2005—2015 年年均增长率为 2.75%，2010—2015 年年均增长率为 3.69%。

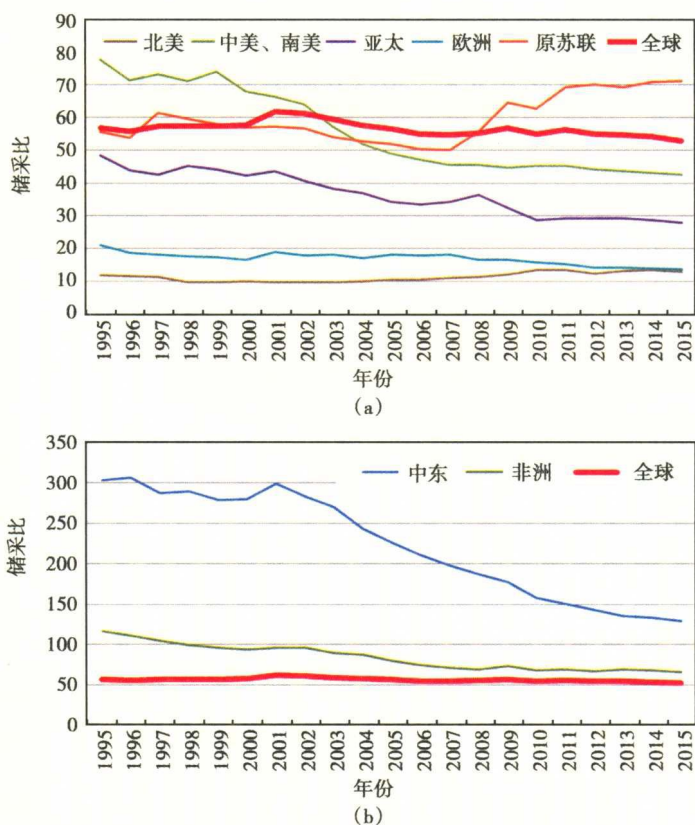


图 1-12 1995—2015 年全球及主要地区天然气储采比情况

资料来源:《BP 世界能源统计年鉴 2016》

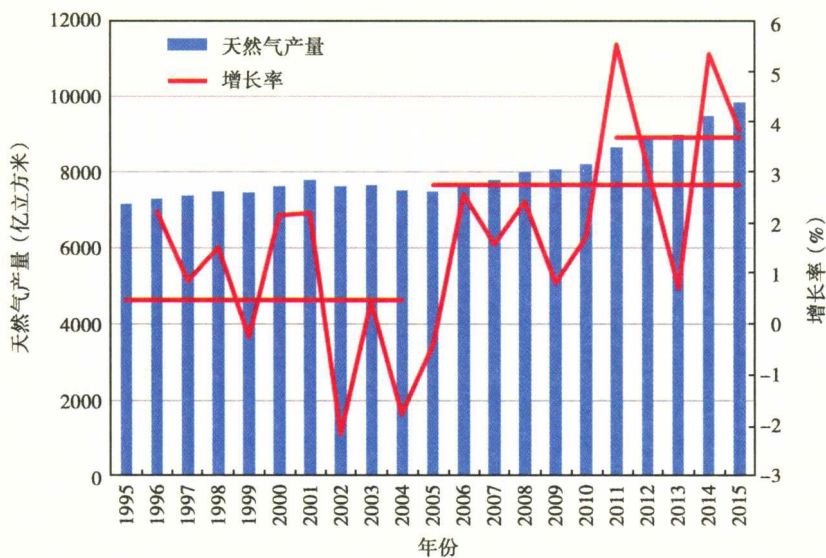


图 1-13 1995—2015 年北美地区天然气产量及增长率

资料来源:《BP 世界能源统计年鉴 2016》