

油气大趋势

常毓文 梁涛 赵喆◎编著

石油工业出版社

油气大趋势

常毓文 梁涛 赵喆◎编著

THE TREND OF

OIL and GAS

INDUSTRY

石油工业出版社

内 容 提 要

本书从能源格局、油气发展形势、油气定价体系、能源合作新环境、国际石油公司战略发展动向等方面,全方位阐述油气行业的新局势、新趋势。详细介绍了油气资源分布、勘探发现新态势、技术发展新方向;定性分析油气价格的发展历史,定量分析重大事件对价格的影响;全面分析了世界油气合作格局,着重介绍了重点资源国的合作环境;依据国际石油公司的基本情况和经营指标的对标分析,得出国际石油公司的战略新动向;简单介绍了油气预测的新方法。本书对从业人员全面了解油气行业有一定的指导意义,也是社会大众了解油气行业的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

油气大趋势 / 常毓文等编著.

北京:石油工业出版社,2017.3

ISBN 978-7-5183-1681-6

I. 油…

II. 常…

III. 油气资源-研究

IV. TE155

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第308101号

油气大趋势

常毓文 等 编著

出版发行:石油工业出版社

(北京市朝阳区安华里二区1号楼 100011)

网 址:www.petropub.com

编 辑 部:(010) 64523609 图书营销中心:(010) 64523633

经 销:全国新华书店

印 刷:北京晨旭印刷厂

2017年3月第1版 2017年3月第1次印刷

710毫米×1000毫米 开本:1/16 印张:32

字数:590千字

定 价:160.00元

(如发现印装质量问题,我社图书营销中心负责调换)

版权所有,翻印必究



前言

Preface

石油和天然气是世界上最重要的化石能源，也是全球最重要的商品之一，其对世界地缘政治、区域经济发展、国家能源安全、社会产业结构、人们日常生活等方面都起着至关重要的作用。全球石油和天然气消费总量从1965年的21.2亿吨油当量增长至2015年的74.5亿吨油当量，油气在一次能源消费总量的占比始终保持在55%~65%之间。油气储量从1980年的1576亿吨油当量增加到2015年的3998亿吨油当量，油气产量从1980年的43.9亿吨油当量增加到2015年的75.6亿吨油当量。近年来，虽然受环保和全球低碳经济发展诉求的影响，以清洁能源为主体的新能源体系成为第三次世界能源结构的发展方向，一定程度上抑制了油气消费增长，但是油气的重要影响和战略地位并没有动摇。为了让广大读者对石油天然气行业宏观现状与发展形势有更全面深入的了解，且将研究成果有形化，在近年研究的基础上，编写完成了本书。本书主要包括全球油气业务发展现状与形势、油气市场与价格、竞合伙伴动向三大部分。全书内容共分为六篇。

第一篇探讨能源新格局。能源是全球经济发展的基础，同时也制约着全球经济增长速率及其相关产业结构，当今世界面临能源供需分布不均、气候变暖、环境破坏等严峻现实。因此，深入研究和剖析全球一次能源供需格局与演化历程、跟踪主要国家能源发展战略既有助于保障能源供给安全，又可实现经济与环境协调发展。

第二篇探讨全球油气业务发展新形势。勘探发现将长期呈现“一点一弧一三角”的态势，供应与消费已经呈现“两带三中心”的格局。未来产量增长新动力主要来源于新领域、未建产、非常规和提高采收率。未来技术发展新方向主要为智能

化、纳米技术、仿生技术、原位改质与转化。

第三篇从国际原油市场的历史演变、国际石油交易市场、世界天然气市场发展历程和国际天然气交易市场讲述国际原油市场及定价体系发展历史变迁。在研究了重大事件对原油价格的影响、复合重大事件影响油价的研究方法和模型的基础上，建立了原油价格的主控因素分析法、分析了三大主控因素并研究了油气价格的新博弈及未来发展趋势。

第四篇主要分析世界油气合作的发展新环境。从美苏冷战两极格局中的油气供需双方对峙、冷战后美国一超独霸格局下供需双方合作、新世纪后新兴国家崛起中的三方竞争博弈三个方面阐述了世界油气合作格局的历史变迁；分析了十四个主要油气资源合作国的油气合作环境。

第五篇分析了重点国际石油公司基本情况，包括通用的石油公司分类体系、从石油七姐妹到五大巨头、从国家石油公司到国际型国家石油公司、重点独立石油公司发展简史；从三个方面系统地对标分析了石油公司经营指标及竞争力：石油公司竞争力评价方法及指标体系、国际石油公司经营业绩对标分析与竞争力分析、国际型国家石油公司经营业绩对标分析与竞争力评价，并从资产并购、业务布局 and 战略调整三个角度研判了国际石油公司战略发展新动向。

第六篇通过对比分析油气预测的现状，建成一套新的油气供需预测模型，包括油气供给预测模型和油气需求预测模型。

在本书的编写过程中得到了中国石油勘探开发研究院领导、专家的大力支持与帮助，在此一并表示诚挚感谢。由于笔者水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请读者指正。

目录

Contents

第一篇

能源新格局

第1章	一次能源分类与能源结构	3
第一节	一次能源分类与结构演化	3
第二节	油气的战略地位	9
第2章	全球油气供需格局	22
第一节	全球油气供需格局演化历程	22
第二节	“两带三中心”油气新格局内涵	24
第三节	全球油气供需格局发展趋势	29

第二篇

全球油气业务发展新形势

第3章	勘探发现新态势	39
第一节	全球油气资源分布及勘探历程	39
第二节	致密油气已动用发现主要集中在北美	53
第三节	环印度洋弧形区引领世界天然气新发现	64
第四节	大西洋两岸“黄金三角区”聚集主要原油发现	68

第4章	产量增长新动力	73
第一节	全球油气开发历程及产量分布	73
第二节	产量增长新动力之一：新领域	78
第三节	产量增长新动力之二：未建产	92
第四节	产量增长新动力之三：非常规	114
第五节	产量增长新动力之四：提高采收率	152
第5章	技术发展新方向	166
第一节	智能化	166
第二节	纳米技术	173
第三节	仿生技术	175
第四节	原位改质与转化	177

第三篇

油气定价体系的新博弈

第6章	全球油气市场及定价体系发展	187
第一节	国际原油市场的历史演变	187
第二节	国际石油交易市场	191
第三节	国际天然气市场发展历程	196
第四节	国际天然气交易市场	210
第7章	全球 LNG 市场及定价体系发展	216
第一节	全球 LNG 市场发展历史	216
第二节	全球 LNG 供需现状及定价体系	217
第三节	全球 LNG 市场发展趋势	226

第8章	原油价格主控因素分析	230
第一节	原油价格主控因素分解分析	230
第二节	重大事件对原油价格的影响	234
第三节	案例分析：伊朗局势对国际油价的影响	240

第9章	油气价格的新博弈	246
第一节	原油价格的亚洲溢价问题分析	246
第二节	天然气价格的亚洲溢价问题分析	250
第三节	世界油气价格的博弈分析	252

第四篇

油气合作的新环境

第10章	全球油气合作格局历史变迁	263
-------------	---------------------------	------------

第11章	主要油气区合作环境	267
-------------	------------------------	------------

第一节	中东地区	267
第二节	非洲	279
第三节	美洲	299
第四节	中亚—俄罗斯	320
第五节	亚太地区	340

第五篇

国际石油公司战略发展新动向

第12章	重点国际石油公司基本情况	353
-------------	---------------------------	------------

第一节	通用的石油公司分类体系	353
第二节	从石油七姐妹到五大巨头	354

第三节	从国家石油公司到国际型国家石油公司	375
第四节	重点独立石油公司发展简史	395

第13章 石油公司经营指标及竞争力对标分析 402

第一节	石油公司竞争力评价方法及指标体系	402
第二节	国际石油公司经营业绩对标分析	412
第三节	国际型国家石油公司经营业绩对标分析	421

第14章 国际石油公司战略发展新动向 430

第一节	国际石油公司资产并购新动向	430
第二节	国际石油公司业务布局新动向	441
第三节	国际石油公司战略调整新动向	446

第六篇

油气预测的新方法

第15章 油气预测方法 461

第一节	油气预测现状	461
第二节	油气预测的生态经济理论与方法	468

第16章 油气供需预测模型 485

第一节	油气供给预测模型	486
第二节	油气需求预测模型	495

第一篇

能源新格局

一次能源分类与能源结构

第一节 一次能源分类与结构演化

一、能源分类与特点

(一) 能源分类

能源是指可以产生各种能量或可做功的物质的统称，即能够直接取得或者通过加工、转换而取得有用能的各种资源，包括煤炭、原油、天然气、水能、核能、风能、太阳能、地热能、生物质能、电力、热力、成品油以及其他新能源与可再生能源等。

从其产生方式，能源可以分为一次能源和二次能源：

一次能源是指从自然界开采，能直接被使用的能源，是自然资源中所蕴含的未经人为转化或转换的能源，既包括煤炭、原油、天然气等化石能源，又包括水能、太阳能、风能、海洋能、地热能等可再生能源和生物质能，等等。

二次能源是指无法从自然界直接获取，必须经过一次能源消耗才能得到的能源，包括电能、蒸汽、汽油、酒精和焦炭，等等。其中，电能是最为主要的二次能源类型。一次能源无论经过几次转换所得到的另一种能源都可统称为二次能源，而且一次能源与二次能源间必定存在着一定程度的能量损耗。

20世纪70年代以后，两次石油危机使全球认识到了能源的重要性，开始重视不可再生能源的节约，并加速对可再生能源的研究与开发；同时，能源安全已上升到了国家的高度，各国都制定了以能源供应安全为核心、能源可持续发展为目标的能源政策。

(二) 各类能源分布特点

随着全球人口的急剧膨胀、经济不断发展，能源消费总量持续增长，柴薪、

煤炭、油气、核能、水能、风能、电能等不同类型能源均是其重要的组成部分。但是，从各类型能源的能量来源、环境影响、技术手段等方面来看，它们又各具特点。

1. 化石能源是当前能源消费的主体，生产与利用技术成熟，但为不可再生能源且存在环境污染

众所周知，煤炭、油、气等化石能源均是古生物在地下历经数亿年沉积埋深和物理化学作用而形成的一种不可再生能源，主要由碳、氢、氧、氮、硫和磷等元素组成。化石能源由于发育时沉积环境和后期改造作用的不同，其资源分布具有较强的地域差异性。

（1）煤炭。

煤炭是古代植物埋藏在地下经历了复杂的生物化学和物理化学变化逐渐形成的固体可燃性矿物，主要分烟煤、无烟煤、次烟煤和褐煤等类型，是18世纪以来使用最为广泛的主要能源之一。截至2014年底，全球煤炭剩余探明储量4295.02亿吨油当量，主要集中分布在美国（26.6%）、俄罗斯（17.6%）、中国（12.8%）、澳大利亚（8.6%）、印度（6.8%）、德国（4.5%）、乌克兰（3.8%）、哈萨克斯坦（3.8%）、南非（3.4%）和哥伦比亚（0.8%）等国。

（2）石油。

石油是海洋生物或湖泊生物在漫长地质历史中经过一系列物化作用演化而成的一种不可再生化石能源，是一种黏稠的、深褐色液体，主要成分各种烷烃、环烷烃、芳香烃的混合物，是世界当前最重要的战略能源。石油的分布也极端不平衡，地域上主要富集于东半球和北半球，纬度上集中分布于北纬20°~40°和50°~70°两个纬度带内。截至2014年底，全球原油剩余探明储量2398.4亿吨油当量，主要集中分布在委内瑞拉（17.5%）、沙特阿拉伯（15.7%）、加拿大（10.2%）、伊朗（9.3%）、伊拉克（8.8%）、俄罗斯（6.1%）、科威特（6.0%）、阿拉伯联合酋长国（5.8%，以下简称阿联酋）、利比亚（2.8%）和尼日利亚（2.2%）等国。

（3）天然气。

广义的天然气是指自然界中天然存在的一切气体，包括大气圈、水圈和岩石圈中各种自然过程形成的气体。本书是从能量角度出发的狭义定义，是指天然蕴藏于地层中的烃类和非烃类气体的混合物，主要包括甲烷、乙烷、丙烷、丁烷和二氧化碳等，属于化石能源中较为清洁的能源。截至2014年底，全球天然气剩余

探明储量187.1万亿立方米，主要集中在伊朗（18.2%）、俄罗斯（17.4%）、卡塔尔（13.1%）、土库曼斯坦（9.3%）、美国（5.2%）、沙特阿拉伯（4.4%）、阿联酋（3.3%）、委内瑞拉（3.0%）、尼日利亚（2.7%）和阿尔及利亚（2.4%）等国。

2014年，全球年度消费煤炭与油气累计111.6亿吨油当量，占年度一次能源消费总量的86%，是当前世界上最重要的能源消费类型。按当年剩余探明储量和产量计算，煤炭109年左右、原油57年左右、天然气54年左右将生产殆尽；同时，大量化石能源的消费与利用也是造成大气污染、酸雨和温室效应的主要缘由。

2. 可再生能源是主要清洁能源，发展潜力巨大，转化为电能是其主要利用方式

2000年以来，伴随全球低碳经济发展的需求，能源结构调整和能源革命的呼声日渐高涨，其目的主要是以新能源和可再生能源逐步代替传统化石能源。顾名思义，可再生能源是自然界中取之不尽、用之不竭的清洁能源的总称，包括水能、太阳能、风能、地热能、海洋能，等等。

（1）水能。

水能是指水体的动能、势能和压力能等能量资源，是自然界中取之不尽、用之不竭的可再生清洁能源，也是人类最早利用的可再生能源之一，但其受水文、气候、地貌等自然条件的限制较大。据1996年《国际水力发电和坝工建设手册》统计的数据，全世界理论水能资源蕴藏量共413095亿千瓦·时/年，其中技术可开发水能资源为117549亿千瓦·时/年。截至2012年底，全世界水电装机容量为11.05亿千瓦，主要集中在中国（22.52%）、美国（9.04%）、巴西（7.62%）、加拿大（6.97%）、俄罗斯（4.31%）、日本（4.16%）、印度（3.91%）、挪威（2.74%）、瑞典（1.45%）和委内瑞拉（1.42%）等国。2014年全球水能发电量38846亿千瓦·时，上述10国占全年水能发电总量的71%。

对于可再生能源，多数发达国家一般均优先开发水电，水能开发利用程度一般均在50%以上，最高可达74%；发展中国家由于政治、经济等原因水电能源开发起步较晚、进展较缓慢，但20世纪80年代中期以后，其水电开发速度加快，水能利用程度迅速提高，如装机容量高达2240万千瓦的中国三峡水电站、装机容量1400万千瓦的巴西和巴拉圭共同兴建的伊泰普水电站等。

（2）太阳能。

太阳能是由太阳内部氢原子发生氢氦聚变释放出巨大核能而产生的辐射能量，

地球只接收到太阳总辐射的二十二亿分之一，即每秒有177万亿千瓦的辐射能量达到地球大气层上边缘，加上大气层的阻挡衰减作用，每秒仅有约85万亿千瓦的太阳辐射能量到达地球表面。按照太阳产生的核能速率估算，太阳中氢的储量足够维持600亿年，因此太阳能可以视为永无枯竭的能源。太阳能可分为被动式（光热转换）和光电转换两种利用方式，一般用作发电或者为热水器提供能源。太阳能的能量密度低，受时间、地点、气候等影响较大，同时利用太阳能发电也存在成本高、转换效率低等问题。

2014年，全世界太阳能发电年度总消费量达1859亿千瓦·时，主要集中在德国（18.8%）、中国（15.7%）、意大利（12.7%）、日本（10.4%）、美国（10%）、西班牙（7.3%）、法国（3.2%）、澳大利亚（2.4%）、希腊（2.4%）、印度（2.4%）等国。

（3）风能。

风能是指由太阳热辐射引起的地球表面大气流动所产生的动能。风能利用的形式主要包括风力发电、风帆助航、风车提水、风力致热采暖等，其中以风力发电为主，其被誉为世界上最便宜的能源。风能受地貌、季节、风速等影响较大，此外设备占地、噪声及其设备技术的成熟度等也一定程度限制着风能发电的发展。截至2013年底，全球风电累计装机达到3.18亿千瓦，其中，2013年全球风电装机新增0.35亿千瓦。

亚洲是风电发展最快的地区。2013年，亚洲新装机容量最大，占全球的36.3%；其次是北美洲和欧洲，分别占31.3%和27.5%；其余地区风电发展较慢，拉丁美洲占3.9%，大洋洲占0.8%，非洲占0.2%。据预测，2020年全球风电装机容量有望达到10亿千瓦。

2014年，全世界风能发电年度总消费量达7062亿千瓦·时，主要集中在美国（26%）、中国（22.4%）、西班牙（7.4%）、德国（7.9%）、印度（5.4%）、英国（4.5%）、法国（2.3%）、意大利（2.1%）、丹麦（1.9%）和葡萄牙（1.7%）等国。

（4）地热能。

地热能是指由地球内部的放射性元素不断进行热核反应所产生的能量，主要包括地下蒸汽或地热水产生的热能、地下干热岩体的热能，可通过地热发电和地热水直接利用，其中地热发电为主要利用方式。世界地热资源分布极不均衡，以构造板块边缘带为主要分布领域，主要包括环太平洋地热带、地中海一

喜马拉雅地热带、大西洋中脊地热带、红海—亚丁湾—东非大裂谷地热带等。据估计，每年从地球内部传到地面的热能，相当于100万亿千瓦，约折合100万亿度电。

截至2010年底，全世界共有78个国家在利用地热能，27个国家利用其发电（1.07亿千瓦），美洲和亚洲分别占世界总装机量的39.9%和35.1%，主要国家包括美国（2010年底地热发电装机总容量3086兆瓦，占其当年全国总发电量的0.3%）、菲律宾（1904兆瓦，12%）、印度尼西亚（1197兆瓦，3.7%）、墨西哥（958兆瓦，3%）、意大利（843兆瓦，1.5%）、冰岛（575兆瓦，26%）、日本（536兆瓦，0.1%）、萨尔瓦多（204兆瓦，25%）和肯尼亚（167兆瓦，11.2%）等国，其中冰岛和萨尔瓦多的地热发电量高达本国用电量的四分之一。

（5）海洋能。

海洋能是指海洋通过各种物理过程接收、储存和散发的能量，主要包括潮汐能、波浪能、海水温差能、洋流能和盐度差能等。海洋约占地球表面的71%，汇集了97%的水量，全世界海洋能的理论可再生能量超过760亿千瓦，其中潮汐能为30亿千瓦，波浪能为30亿千瓦，温差能为400亿千瓦，盐差能为300亿千瓦。虽然海洋能取之不竭且有较强的规律可循，但是其获取能量的最佳技术手段尚无共识，而且可能会破坏自然水流、潮汐和生态系统。

3. 新能源是能源体系的有效补充，但技术要求、环境保护投入大

（1）核能。

核能俗称原子能，是原子核里的核子（中子或质子）重新分配和组合时释放出来的一种巨大能量，包括重核（如铀核）裂变能和轻核（如氘核）聚变能，主要是通过利用核反应堆中核裂变所释放出的热能进行发电。现行的核电站主要是采用重核裂变，技术较为成熟，而轻核聚变能是一种潜力无穷、洁净高效的能源，将成为未来理想的“长寿”能源。

截至2012年底，全球运营中的核电站437座，主要分布在美国（104座）、法国（58座）和日本（50座），其中压力水冷反应堆273座，为核电站主要类型，设计可发电能力3.72亿千瓦；在建核电站47座，主要分布在中国（29座）、俄罗斯（11座）和印度（7座），预计可建成发电规模0.64亿千瓦。

2014年，全球核电年度产量25368亿千瓦·时，主要集中在美国（7707亿千瓦·时）、法国（4074千瓦·时）、俄罗斯（1663千瓦·时）、韩国（1435

千瓦·时)、德国(941千瓦·时)、中国(927千瓦·时)、加拿大(891千瓦·时)、乌克兰(849千瓦·时)、英国(640千瓦·时)和瑞典(615千瓦·时)等国,日本由于地震,暂停了其国内核电业务。

(2) 生物质能。

生物质能是太阳能以化学能形式储存在生物中的一种能量形式。它直接或间接来源于植物的光合作用,柴薪燃烧便是生物质能利用的一种最普通的形式。除柴薪直接燃烧外,生物质能利用还包括沼气生产、酒精制取、木制石油、生物质能发电等形式。

(3) 氢能。

氢大量蕴藏于海洋之中,若将海洋中的氢提炼出来,其产生的能量,约是地球上矿物燃料能的9000倍。氢能具有燃烧热值高、清洁无污染、储量丰富和适用范围广等优点,是21世纪最有前途的能源之一。

二、“柴薪—煤炭—原油—天然气—可再生”演化历程

各类型一次能源在人类能源消费历史中不同阶段占有不同地位,自人类进入近代工业社会以来,一次能源共有三次结构调整。

(一) 柴薪时代

18世纪以前,人类只限于对风力、水力、畜力、木材等天然能源的直接利用,尤其是木材,在世界一次能源消费结构中长期占据首位。此阶段工业革命尚未开始,世界生产仍以手工农耕为主,柴薪基本能够满足社会生产和生活需求。

(二) 煤炭时代

18世纪下半叶,英国产业革命以后,蒸汽机加速了产业革命,促进了煤炭的大规模开采。20世纪初,煤炭在工业国家能源构成中的比例达75%(图1-1-1),由此推动了资本主义工业的发展,世界进入煤炭时代,人类历史上第一次能源转换完成。此阶段,以英国为代表的工业化强国在生产和生活的各个领域广泛利用煤炭,煤烟排放量急剧增加,形成了著名的“雾都”现象,煤炭利用的负效应也引起了广泛关注。

(三) 石油时代

20世纪60—70年代,内燃机代替了蒸汽机,电器工业迅速发展,煤炭在世界能源消费结构中的比重逐渐下降。1965年,石油首次取代煤炭占居首位,世界进入了