

中国石油 百科全书

ZHONGGUOSHIYOUBAIKEQUANSHU

哈尔滨地图出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国石油百科全书/张时强主编. —哈尔滨: 哈尔滨
地图出版社, 2006. 3

ISBN 7-80717-278-9

I. 中... II. 张... III. 石油工业—中国—百科全
书 IV. TE6-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 016873 号

责任编辑: 张文亮

哈尔滨地图出版社出版、发行

(地址: 哈尔滨市南岗区测绘路 2 号 邮政编码: 150086)

北京施园印刷厂印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 90 字数: 2700 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1~500 定价: 998.00 元(共四卷)

前 言

能源是产生各种能量的各种自然资源的总称，是人类赖以生存和发展工业、农业、国防、科学技术，改善人民生活所必需的燃料的动力。其中石油是一种不可再生的优质基础能源，同时石油也是战略性资源，其供应直接关系到国家经济、社会发展和人民生活的质量，更对国防安全具有重要作用。“石油黑金”、“石油血液”，这是人们对石油的经济价值和社会价值的形象比喻，说明了石油在社会中的极端重要性。

石油的重要性及其资源的有限性决定了节约用油、提高石油产量的紧迫性。努力减少经济发展对石油的过分依赖，大力提倡节能，提高油品使用效率，已成为当今世界各国在经济和社会发展进程中的共同做法。

我国石油产业发展是飞快的，从新中国成立到现在基本实现了从无到有，从小到大的历史性突破，石油产业已基本形成了比较完整的行业体系，成为整个国民经济的一个支柱产业，由于经济快速增长，形成了巨大的能源需求，使我国的原油进口持续增加，石油消费量世界第三，所以要争取石油工业国际化，加快能源来源的多样性，加大国内石油勘探开采的力度，开发利用替代能源。同时要把目光投向海外，加大石油工业“走出去”的步伐。这些都要求对石油的各方面知识有一个全面具体的掌握。

为此，我们特邀请了具有丰富专业知识和经验的学者及教授共同编写了此书，本书主要从石油的历史与发展、石油及相关基础知识、石油勘探与开采、石油和石油产品生产、石油和石油产品储运、石油和石油产品营销、石油运营管理、石油环保与安全管理等方面具体翔实的介绍了石油的有关内容，最后并附以相关的法律法规，是国内少有的一部石油百科全书，可供各类相关人士阅读使用。

在编写过程中，由于编写人员众多，加之时间仓促，书中不足之处在所难免，敬请广大读者朋友不吝指教。

本书编委会

二〇〇六年三月

目 录

第一部分 石油的历史与发展

一、石油的生成过程	(3)
二、世界石油矿业概述	(4)
三、世界石油资源分布态势	(6)
四、世界石油生产态势	(9)
五、世界石油消费态势	(12)
六、世界石油贸易态势	(14)
七、石油形势	(15)
八、石油价格变动趋势	(19)
九、石油危机	(21)
十、石油冲突地区	(24)
十一、保障石油安全的措施	(27)
十二、我国石油工业的发展历程	(30)
十三、我国石油工业的发展趋势	(35)
十四、我国石油工业面临的形势	(38)
十五、我国石油供给安全环境	(42)
十六、我国石油供给情况	(52)
十七、确保我国石油供给的对策	(60)

第二部分 石油及相关基础知识

一、石油的一般性状	(73)
二、石油的元素组成	(75)
三、石油的馏分组成	(76)
四、石油及石油馏分的化学组成	(78)

五、石油及石油馏分烃类组成表示法	(82)
六、石油中的非烃类化合物	(87)
七、渣油的组成	(93)
八、石油中的微量元素	(95)
九、原油的分类	(98)
十、国产原油的性质	(101)
十一、石油及其产品的物理性质	(105)

第三部分 石油勘探与开采

一、岩层构造及产状	(143)
二、岩石应变分析	(155)
三、地质构造类型及特征	(162)
四、地质构造与矿藏	(192)
五、盆地构造分析	(245)
六、地形地质图及其阅读	(319)
七、石油地质理论	(345)
八、石油组成及性质分析	(403)
九、天然气组成及性质分析	(412)
十、油田水组成及性质分析	(419)
十一、生成油气的原始物质	(424)
十二、生成油气的地质与动力条件	(428)
十三、深层油气源分析	(434)
十四、深层储层	(444)
十五、深层油气藏成藏模式	(464)
十六、深层油气勘探技术	(484)
十七、储集层的性质	(510)
十八、砂(砾)岩储集层	(516)
十九、碳酸盐岩储集层	(536)
二十、特殊岩类储层	(551)
二十一、油气盖层	(567)
二十二、油气勘探的主要方法	(578)

二十三、区域勘探	(622)
二十四、圈闭预探	(632)
二十五、油气田评价勘探	(644)
二十六、油气滚动勘探开发	(646)

第四部分 石油和石油产品生产

一、原油评价	(653)
二、原油加工方案	(657)
三、石油产品的分类	(662)
四、石油化工产品的安全分类	(663)
五、石油燃料分类	(665)
六、石油化工产品的特点	(667)
七、石油化工产品的用途	(670)
八、石油产品的命名	(674)
九、汽油种类及牌号	(675)
十、汽油规格标准与技术要求	(676)
十一、汽油机的工作原理	(678)
十二、汽油机对燃料的要求	(681)
十三、汽油的主要性能	(682)
十四、汽油的储存及使用	(700)
十五、柴油的种类及牌号	(705)
十六、柴油规格标准与技术要求	(707)
十七、柴油机的工作过程及其对燃料的使用要求	(709)
十八、柴油的主要性能	(713)
十九、灯用煤油	(729)
二十、喷气燃料概述	(734)
二十一、喷气燃料规格标准与技术要求	(735)
二十二、喷气燃料的主要性能	(740)
二十三、喷气燃料牌号及使用	(748)
二十四、溶剂油及化工轻油原料	(750)
二十五、炼厂气	(755)

二十六、润滑油	(756)
二十七、润滑脂	(789)
二十八、石油的炼制方法	(822)
二十九、润滑油的生产	(853)
三十、石油产品精制及调合	(866)

第五部分 石油和石油产品储运

一、石油储运过程的安全要求	(887)
二、化工产品储运的要求	(892)
三、化工产品的储运原则	(893)
四、储油罐	(895)
五、油罐上的安全设施	(900)
六、油罐油品损耗	(905)
七、石油库	(907)
八、液体燃料在储存中的质量管理	(939)
九、润滑油在储存中的质量管理	(945)
十、润滑脂在储存中的质量管理	(949)
十一、油料储存年限及定期化验	(952)
十二、铁路装运	(953)
十三、公路运输	(965)
十四、水路运输	(971)
十五、桶装作业与储运	(974)
十六、管道运输	(979)
十七、化学危险品储存中常发生的主要化学变化	(985)
十八、储运中危险物品发生的化学变化	(990)
十九、化工产品储运中的安全	(993)
二十、静电防护	(999)

第六部分 石油和石油产品营销

一、石油及石油产品零售管理	(1009)
---------------------	--------

二、石油及石油产品零售战略管理	(1017)
三、石油及石油产品零售网络建设	(1039)
四、石油及石油产品营销组织管理	(1052)
五、石油及石油产品服务策略	(1064)
六、石油及石油产品促销策略	(1083)
七、客户服务管理	(1100)

第七部分 石油运营管理

一、石油运营管理现状	(1141)
二、石油公司战略	(1162)
三、石油公司采购供应管理	(1170)
四、石油公司财务管理	(1182)
五、石油企业的内部审计	(1199)
六、石油公司人力资源管理	(1212)
七、企业文化建设	(1235)
八、石油公司塑造核心竞争力战略	(1241)
九、石油公司可持续发展战略	(1243)
十、石油公司成本领先战略	(1244)
十一、石油公司差异化战略	(1246)
十二、加油站作业流程管理	(1248)
十三、加油站市场营销	(1263)
十四、加油站管理信息系统	(1297)

第八部分 石油环保与安全管理

一、石油污染	(1315)
二、环境保护	(1323)
三、人身保护措施及要求	(1337)
四、消防安全	(1341)
五、石油库消防系统	(1344)
六、石油库消防计算	(1356)

七、石油库各场所的火灾预防与扑救	(1366)
------------------------	--------

第九部分 法律法规

中华人民共和国对外合作开采陆上石油资源条例	(1381)
中华人民共和国对外合作开采陆上石油资源条例	(1386)
中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例实施办法	(1391)
石油地震勘探损害补偿规定	(1397)
石油及天然气勘查、开采登记收费暂行规定	(1401)
石油沥青纸胎油毡产品质量对比、监督检验管理办法	(1403)
石油沥青纸胎油毡企业质量管理规程	(1405)
石油天然气管道安全监督与管理暂行规定	(1410)
石油天然气管道保护条例	(1414)
国务院关于修改《中华人民共和国对外合作开采陆上石油资源条例》的决定	(1420)
海洋石油安全生产规定	(1422)
海洋石油开发工程环境影响评价管理程序	(1429)
海洋石油平台弃置管理暂行办法	(1431)
财政部、国家税务总局关于 2001 年中国石油化工集团公司暨中国石化股份 有限公司勘探开发海洋和陆上特定地区石油（天然气）目认定的通知	(1434)
财政部、国家税务总局关于国家石油储备基地建设有关税收政策的通知	(1435)
财政部、国家税务总局关于石油石化企业办社会有关企业所得税问题的通知	(1436)
财政部、国家税务总局关于中国石油天然气集团公司处理重组改制遗留资产 营业税问题的通知	(1437)
财政部、中国石油天然气总公司关于印发《储量有偿使用费管理暂行办法》 的通知	(1438)
财政部关于你部石油地质海洋地质局组建公司执行企业财会制度有关问题的 批复	(1441)
关于贯彻实施《石油天然气储量计算规范》行业标准的通知	(1443)
关于贯彻实施新的《石油天然气资源/储量分类》国家标准的通知	(1444)
关于海洋石油作业安全监督管理及危险化学品经营许可问题的批复	(1445)

关于加强非煤矿山及石油、冶金、有色、建材等相关行业建设项目安全设施“三同时”工作的通知	(1446)
关于加强浅海、近海和内陆湖泊石油作业安全生产监督管理工作的通知	(1449)
关于加强石油天然气开采安全生产工作的紧急通知	(1451)
关于举办石油天然气建设项目安全设施设计审查研讨会的通知	(1453)
关于开展海洋石油现场安全管理状况专项检查的通知	(1455)
关于启用国家安全生产监督管理局海洋石油作业安全办公室各分部印章的通知	(1457)
关于石油天然气企业安全生产许可证颁发工作的补充通知	(1458)
关于同意国家安全生产监督管理局安全科学技术研究中心开展石油天然气建设项目(工程)安全预评价报告评审工作的复函	(1460)
关于印发《海洋石油事故报告和调查处理指导意见》的通知	(1461)
关于印发《勘察设计注册石油天然气工程师制度暂行规定》、《勘察设计注册石油天然气工程师资格考试实施办法》和《勘察设计注册石油天然气工程师资格考核认定办法》的通知	(1465)
关于印发《陆上石油和天然气开采业安全评价导则》的通知	(1477)
关于印发《石油天然气探明储量报告编制暂行规定》的通知	(1486)
关于印发《石油天然气行业划拨用地项目目录(试行)》的通知	(1498)
关于印发海洋石油天然气开采单位主要负责人、安全管理人员安全资格培训大纲及考核标准(试行)通知	(1500)
关于印发海洋石油作业安全监督管理工作交接座谈会纪要的通知	(1510)
关于中国海洋石油总公司深化用工与薪酬制度改革请示的复函	(1513)
国家计委关于石油天然气勘查开采登记管理有关问题的通知	(1514)
国家计委关于完善石油价格接轨办法及调整成品油价格的通知	(1515)
国家石油和化学工业局、公安部、国家工商行政管理局、国家环境保护总局关于坚决取缔土炼油场点有关问题的通知	(1518)
国家税务总局、国家质量技术监督局关于石油石化集团所属加油站安装税控装置问题的补充通知	(1520)
国家税务总局关于国家开发投资公司与中国石油化工股份有限公司改组业务涉及的企业所得税问题的通知	(1524)
国家税务总局关于石油企业工资结余税前扣除问题的批复	(1525)
国家税务总局关于由石油伴生气加工压缩成的石油液化气适用增值税税率的	

通知	(1526)
国家税务总局关于中国石油化工集团公司土地租金收入征收营业税问题的通知	(1527)
国家税务总局关于中国石油天然气集团公司所属石油工程技术服务公司增值 税管理问题的通知	(1528)
国家外汇管理局关于简化石油类企业对外承包工程项下出口收汇核销手续有 关问题的通知	(1530)
国家税务总局关于中国石油化工股份有限公司有关企业所得税问题的通知	(1531)
劳动部关于加强液化石油气瓶制造的质量管理和监督检查工作的通知	(1532)
卫生部关于发布《深海石油作业职业卫生管理办法》的通知	(1535)
最高人民法院执行工作办公室关于石油工业出版社申请执行回转一案的复函	(1541)
甘肃省石油天然气管道设施保护办法（试行）	(1542)
公布 108 项石油天然气行业标准	(1545)
公布 3 项石油化工行业标准	(1551)
关于发布《清洁生产标准石油炼制造业》等 3 项环境保护行业标准的公告	(1552)
河北省陆上石油勘探开发环境保护管理办法	(1553)
黑龙江省石油天然气勘探开发环境保护条例	(1556)
辽宁省民用液化石油气管理条例	(1563)
市政府办公厅转发市质监局、市政公用局、物价局关于《南京市瓶装液化石 油气残液处理规定》的通知	(1568)
陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例	(1569)
陕西省人民政府办公厅关于进一步加强石油天然气长输管道安全监管工作的 通知	(1576)
市人民政府办公室转发市质量技术监督局关于液化石油气市场专项整治工作 意见的通知	(1578)

第一部分

石油的历史与发展

一、石油的生成过程

石油是一种主要由碳氢化合物组成的复杂混合物。生成过程大致是：陆地上的动植物死亡后，随着泥沙被河流带到海盆地和湖盆地，与水中的生物一起混同泥沙沉积在盆地底部，形成有机淤泥。由于地壳的运动，盆地不断下降，有机淤泥就层层沉积下来，并与空气隔绝。在这种缺氧的还原环境下，有机淤泥中的有机物质随着沉积物的成岩过程，通过细菌、压力、温度、催化剂和放射元素等的协同作用，发生复杂的物理化学变化，逐渐变成石油。例如世界上两个最大的石油产地波斯湾和墨西哥就都是与浅海相沉积有关的含油气盆地，属于海相成油；而我国的大庆油田则是世界上著名的陆相（湖泊）含油气盆地，属于陆相成油。

石油不能直接作交通运输工具发动机的燃料，也不能直接作润滑油、溶剂油、工艺用油等产品使用，必须经过各种加工过程，才能获得符合质量要求的各种石油产品。

石油、天然气和煤炭是目前全球经济发展的基础能源，约占全世界能源消耗结构的90%，具体见表1-1。从表中可以看出，石油和天然气是世界的主要能源。

表 1-1 世界能源消费结构

(%)

能 源	石 油	天 然 气	煤 炭	核 能	水 电
1995 年	40.13	22.94	27.10	7.26	2.57
2002 年	37.45	24.26	25.50	6.49	6.30
2020 年（预测）	38	28	20	—	—

石油炼制得到的各种润滑油和润滑脂，是现代机械优良的润滑材料。

有机化工原料主要也是来源于石油炼制工业。石油原料进一步加工，生产三烯、三苯和乙炔、萘等，是合成塑料、合成橡胶和合成纤维的基本原料，是化学工业和轻纺工业发展的基础。世界石油总产量的10%左右用于生产有机化工原料。随着石油化工的发展，用于乙烯和芳烃生产的轻油需求量也将大量增加。

二、世界石油矿业概述

随着人类对石油的不断勘探开发，石油探明储量在不断增加，截至 2002 年，全世界累积探明储量为 1427 亿吨。世界探明石油储采比为 40.6 年，潜在储量为 942 亿吨，尚够开采 65 年。世界主要地区石油储量见表 1-2，石油产量见表 1-3，石油消费量见表 1-4。

表 1-2 世界主要地区石油储量

地 区	2001 年/亿吨	2002 年/亿吨	2002 年占世界的 比例/%	储采比/年
北美	84	64	4.8	10.3
中南美	137	141	9.4	42.0
欧洲	115	133	9.3	17.0
前苏联	90	107	7.4	22.9
中东	934	934	65.4	92.0
非洲	102	103	7.4	27.3
亚太	59	52	3.7	13.7
全世界总计	1430	1427	100	40.6
其中：				
经贸合作组织	115	94	6.9	9.7
欧佩克	115	1119	78.2	82.0
非输出国组织	226	201	14.4	11.9

表 1-3 世界主要地区石油产量

地 区	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	比例/%
北美	638.8	650.8	653.3	664.4	18.68
中南美	344.6	349.8	342.8	335.7	9.1
欧洲	699.2	724.6	746.7	784.2	22.0

第一部分 石油的历史与发展

(续表)

地 区	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	比例/%
前苏联	369.9	393.3	424.5	464.6	13.1
中东	1054.8	1121.9	1085.6	1014.6	28.5
非洲	359.9	371.3	373.3	376.4	10.6
亚太	364.4	382.9	378.9	381.4	10.7
全世界总计	3461.7	3601.3	3580.6	3556.8	
其中:					
经合组织	986.5	1011.3	1001.4	1009.7	28.4
欧佩克	1425.2	1506.0	1458.1	1364.2	38.4
非欧佩克	1666.6	1702.0	1698.0	1728.1	48.6

表 1—4 世界主要地区石油消费量

(Mt)

地 区	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	比例/%
北美	1056.9	1069.8	1068.2	1064.9	30.2
中南美	218.9	218.3	218.8	214.8	6.1
欧洲	936.3	9237.1	930.5	925.2	26.3
前苏联	177.4	170.8	167.4	168.3	4.8
中东	206.7	208.3	206.4	207.4	5.9
非洲	115.1	115.9	116.5	118.6	3.4
亚太	946.5	978.1	976.7	991.6	28.1
全世界总计	3480.4	3517.5	3517.1	3522.5	100

综上所述,石油仍将是世界第一能源,是化学工业原料的主要来源,所以炼油工业不仅能继续生存,还会进一步发展。未来石油炼制工业在国民经济和国防中仍将占有重要地位。

三、世界石油资源分布态势

世界石油资源分布态势是指由于地质条件决定的世界石油资源分布的情况及其特点。

世界石油资源分布态势是整个世界石油经济战略态势形成的基础，它决定着世界石油的生产态势、消费态势和贸易态势。因为同整个社会生产过程中生产起决定作用一样，石油资源及其生产也在整个石油经济过程中起决定作用。

世界石油资源分布态势主要表现：

（一）储量增长快

1. 储量概况

专家们曾经对世界石油资源作过多次的悲观估计，先后曾把世界石油资源枯竭的时间预定在 20 世纪的 20 年代和 40 年代，直到 1971 年罗马俱乐部还预言已探明的石油储量只能供应 20 年到 31 年。但是，以后新探测到的石油储量却不断增加。据第 14 届世界大会资料，全球石油资源量为 3113 亿吨。1993 年世界石油探明储量为 1383 亿吨，天然气探明储量为 139.7 亿立方米。其中，石油探明储量最多的前五名国家是：沙特阿拉伯（占世界探明总量的 25% 以上）、伊拉克（占 9.84%）、科威特（占 9.62%）、阿拉伯联合酋长国（占 9.18%）和伊朗（占 8.68%）。自 1985~1996 年，世界石油资源探明储量平均每年递增 3.84%，比世界人口和石油消费量的年平均数约多出两个百分点。这主要是由于世界工业资本对石油勘探开发投资的不断增加和石油勘探技术的不断提高，从而在世界各地获得了一系列的油气资源的重大发现。例如 1995 年全世界新增石油储量达 41.28 亿吨，其中非洲增长量最大，其次为中东和美洲。近几年又在里海地区、中国新疆地区发现了新的石油资源。

2. 世界石油主要储量区

- （1）北非及西非几内亚沿岸和大陆架海底；
- （2）中东波斯湾沿岸和波斯湾海底；
- （3）东欧与独联体国家（主要分布在阿塞拜疆、哈萨克斯坦、俄罗斯、土库曼、伊朗