



上海期货交易所

SHANGHAI FUTURES EXCHANGE

期货与金融衍生品系列丛书

姜 洋 主编

石油 期货交易

Trading
in Oil Futures

褚玖海 李辉 等编著



中国金融出版社



姜 洋 主编

石油期货交易

OIL FUTURES TRADING

褚玦海 李辉 等编著



中国金融出版社

责任编辑：张 驰

责任校对：潘 洁

责任印制：裴 刚

图书在版编目 (CIP) 数据

石油期货交易/褚玦海、李辉等编著. —北京：中国金融出版社，2004. 5

(期货与金融衍生品系列丛书/姜洋主编)

ISBN 7 - 5049 - 3396 - 1

I. 石… II. 褚… III. 石油市场 - 期货交易 IV. F764. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 043755 号

出版
发行 **中国金融出版社**

社址 北京广安门外小红庙南里 3 号

发行部：66024766 读者服务部：66070833 82672183

<http://www.chinafph.com>

邮编 100055

经销 新华书店

印刷 北京地矿印刷厂

尺寸 148 毫米×210 毫米

印张 11.75

字数 346 千

版次 2004 年 6 月第 1 版

印次 2004 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—4100

定价 23.50 元

如出现印装错误本社负责调换

序

石油，是工业的血液，是重要的战略物资。第一次世界大战中，汽车挽救了巴黎，率先实现军舰以油代煤的大英帝国海军战胜了德国，初步显示了石油在战争中的重要作用。第二次世界大战中，战争双方动用了大量汽车、坦克、舰艇和飞机，石油成为决定战争胜负的重要因素。“沙漠之狐”隆美尔将军曾经说过：“没有枪炮，最勇敢的士兵也无能为力；没有充足的弹药，枪炮也毫无用处；无论是枪炮和弹药都没有多大用处，除非有汽油充足的车辆来运送它们。”

石油已成为政治、军事和外交关系的重要筹码。纵观过去 50 年，围绕石油资源的争夺从来没有停止过。许多地区冲突和战争都与石油有密切关系，石油领域的竞争已经大大超出了一般商业范畴。美国前总统尼克松在评价海湾战争中美国出兵伊拉克时说：这一次“既不是为了自由，也不是为了民主，而是为了石油。”在 1973 年中东战争中，阿拉伯国家动用“石油武器”，对美国和其他西方国家实行石油禁运，造成世界经济严重衰退，显示了石油的巨大力量。

我国是世界石油生产和消费大国。2002 年，我国原油年产量已经达到 1.7 亿吨，居世界第 5 位。尽管如此，还远远无法满足国内需求，自 1993 年开始，我国成为石油净进口国，每年要从国外进口大量原油和成品油。2003 年我国进口原油 9112 万吨，进口成品油 2824 万吨，分别同比增长 31.3% 和 38.8%。从 2003 年 5 月份起，我国石油消费量已经超过日本，日均石油消费

量达 546 万桶，成为仅次于美国的世界第二大石油消费国。我国对石油的进口依存度已经超过 30%，相对于巨大的国内需求，我国已经重新进入“贫油国”的行列，对国际石油市场的依赖性越来越强，而且这种趋势在 21 世纪内还将延续下去。

从 1997 年开始，世界上出现了金融危机与能源危机双重冲击石油经济的新形势，油价由稳定多年的 15~18 美元/桶，先急剧下跌到最低 8 美元/桶，然后又反弹到 38 美元/桶。强烈的冲击波，严重影响各国经济安全，石油问题已经上升到影响一个国家的金融安全和国家安全的高度。据统计，美国石油消费量的 62% 依赖进口，而日本则几乎不生产一滴石油。但实际情况是，美、日两国的石油安全状况比中国这样的产油大国还要好，原因是在当今世界，一个国家石油战略安全的核心问题不在于这个国家能否生产石油以及能生产多少石油，而在于这个国家能否以合理的价格保障石油的供应，而我国恰恰缺少这样的保障机制。在新的形势下，我们应该与时俱进，根据国际石油市场发展的新形势，通过建立一套完善的市场机制，来保障我国石油战略安全。

我国期货市场经过多年的清理整顿和近三年来的规范发展，市场环境有了较大改善，市场运作基本规范，监管能力明显提高，已基本具备推出新品种的条件。近两年来，在主管部门中国证监会的指导和支持下，上海期货交易所确立了以市场化程度最高的燃料油期货为突破口来建立我国石油期货市场的目标，在燃料油期货开发方面做了大量准备工作，投入了大量人力物力，多次深入到我国主要的燃料油消费集散地进行市场调研，并多次举办燃料油市场研讨会对相关问题进行研讨，在此基础上设计出了燃料油期货标准合约和业务规则；同时，积极与国家有关部门和单位进行沟通，在推出燃料油期货问题上基本取得了他们的理解和支持。

为了配合燃料油期货的上市工作，帮助市场做好知识准备，上海期货交易所发展研究中心对世界石油市场、国外石油期货合约、石油期货的应用等相关问题作了深入翔实的研究，并将研究成果汇集成这本书。相信这本书能对我国石油期货市场的发展起到良好的推进作用。

胡政

2004 年 5 月

目 录

1/	第一章 石油基础知识
1/	第一节 石油的战略地位
7/	第二节 石油的自然属性
14/	第三节 世界石油供需态势
24/	第四节 世界石油贸易及运输
31/	第二章 影响石油价格的主要因素
32/	第一节 影响石油价格的基本供求因素
46/	第二节 石油资源特殊属性对石油价格的影响
52/	第三节 短期因素对石油价格的影响
63/	第三章 我国石油市场的历史、现状与前景
63/	第一节 我国石油工业的产生与发展
71/	第二节 我国石油市场的历史与现状
75/	第三节 加入世界贸易组织后我国石油市场展望
82/	第四章 国内外燃料油市场概况
82/	第一节 燃料油基础知识
85/	第二节 国际燃料油市场基本情况
90/	第三节 我国燃料油市场基本情况
102/	第五章 石油期货的产生与发展
102/	第一节 世界石油市场的历史与现状

目 录

110/	第二节	世界石油价格体系
120/	第三节	石油期货的产生与发展
130/	第六章	世界主要石油期货市场与石油期货合约
130/	第一节	纽约商品交易所
147/	第二节	国际石油交易所
157/	第三节	东京工业品交易所
166/	第七章	石油期货的应用
166/	第一节	套期保值的基本原理
171/	第二节	运用石油期货进行套期保值
182/	第三节	运用石油期货选择权和期权合约进行套期保值
188/	第四节	石油期货的套利交易
194/	第八章	石油期货的风险管理
194/	第一节	交易所的风险管理
199/	第二节	期货经纪公司的风险管理
206/	第三节	投资者的风险管理
217/	第九章	石油期货与我国石油安全
217/	第一节	我国石油期货交易历史回顾
218/	第二节	石油期货与我国石油安全
229/	第三节	我国建立石油期货市场的条件已基本具备

目 录

233/	第十章 我国期货市场的历史、现状与展望
233/	第一节 我国期货市场历史回顾
239/	第二节 我国期货市场规范发展的新阶段
246/	第三节 我国期货市场的展望
253/	附录一 国际国内石油市场统计数据
286/	附录二 石油期货名词解释
321/	附录三 世界主要石油生产国原油品种
325/	附录四 石油及油品度量单位换算表（近似值）
326/	附录五 上海期货交易所业务规则
360/	参考文献
362/	后 记

第一章 石油基础知识

要了解石油期货，必须先了解石油本身。一方面，石油在现代社会中有着不同于一般商品的战略地位，在经济、国防和政治外交领域发挥着极其重要的作用；另一方面，石油不同于一般的工业产品，它是一种蕴藏于地下的不可再生的能源矿产。

第一节 石油的战略地位

一、石油对经济发展的重要作用

能源是世界各国最为关心和瞩目的重要问题之一。回顾人类社会发展的历史，能源的消费总是随着社会的发展而增长，关系到人类社会福利水平的提高。能源消费数量的增长和效率的提高是人类社会现代化的重要动力。从数量上看，1850 年到 1998 年，世界人均能源消费量从 115 公斤增加到 1400 多公斤。从效率上说，人类社会利用的主要能源已经经历了煤炭取代木柴、石油取代煤炭的两次能源革命。相对于煤炭，石油具有可燃性好、发热量高（比煤炭约高一倍）、运输方便等优点，而且世界油价在相当长一段时间内价格较低（只相当于煤价的 $1/2$ ）。20 世纪 60 年代中期，石油消费量超过煤炭，在世界能源结构中跃居首位。到 70 年代初期，石油在世界能源消费构成中接近 50%，现仍占 40% 左右。

从微观上看，石油在国民经济各部门有着广泛的用途，被誉为“黑色的金子”、“工业的血液”。石油的用途大致上可分为两

类。一是作为燃料和动力源，原油可被炼制成汽油、柴油、煤油、取暖油、燃料油、润滑油等石油产品。对居民来说，石油产品可用于家庭供暖、厨房燃料和私人小汽车燃料上；对工业、运输业来说，汽车、飞机、内燃机车等都需要以汽油、柴油为动力，而燃料油则广泛用作船舶锅炉燃料、加热炉燃料、冶金炉和其他工业燃料炉。石油的第二个主要用途是用作化工原料，利用石油（包括天然气）作原料生产的化工产品有 5000 多种，被广泛用于工业、农业、日常生活等各部门。有机化工的 8 种基本原料（乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯、二甲苯、乙炔、萘）均主要来源于石油。在农业方面，石油是生产化肥（合成氨）的重要原料。所以有人说，在某种意义上，石油就是良田沃土。

从宏观上看，石油对许多国家国民经济的发展起着举足轻重的作用。在发达国家，第二次世界大战以后直到 20 世纪 70 年代初第一次石油危机以前，是经济高速增长时期。1948 ~ 1972 年期间，西方发达国家工业生产的年平均增长率为：美国 4.3%，日本 15.1%，原联邦德国 9.4%，意大利 7.6%，法国 8.1%，英国 3.1%。发达国家经济迅速增长的一个极其重要因素是有廉价燃料，尤其是廉价石油的充分供应。由于发达国家的政治经济实力和国际石油垄断集团的定价权，在 20 世纪 50 年代至 60 年代，每桶石油价格只有 1 ~ 3 美元，只相当于煤炭的 1/2，促使主要资本主义国家纷纷弃煤用油。石油既作为燃料广泛用于工业、农业、交通运输和国防工业，又作为原料发展新兴的石油化学工业，推动了经济的高速增长。当时，石油消费量的高低与国家工业化水平和经济发展水平紧密相关，石油消费量的增长率与世界经济的增长率是同步的。而到了 20 世纪 70 年代，发达国家受到了石油危机的打击，这一“供给冲击”使得发达国家经济发展速度大大放慢。现在，由于石油在能源消费结构中的比例有所下降，发达国家的经济结构也有所变化，国民经济的增长与石油消费增长已不再保持同步关系。但是，石油供给的可靠性和价格波动仍然影响着各国宏观经济的走势，牵动着各国的经济

决策。

而在产油国，石油工业成为拉动经济全面增长的强大“发动机”。许多第三世界国家在石油资源被发现和工业开发以前，大多以农业或游牧业经济为主，经济发展缓慢。自 20 世纪 50 年代以来，一批巨型油田的发现和开采，使这些国家和地区成为世界上最重要的石油生产和出口基地，并在很短时期内成为富裕国家。如中东国家伊朗、伊拉克、科威特、沙特阿拉伯、巴林、卡塔尔、阿联酋和阿曼成为石油输出国以后，从 20 世纪 60 年代到 80 年代初期，其经济增长速度之快在整个世界上是罕见的。仅在 1973 ~ 1982 年的 10 年石油繁荣和高价位期间，上述 8 国就获得了高达 10000 亿美元的巨额石油收入。反过来说，由于经济的单一性，一旦油价暴跌，这些第三世界产油国的经济就会遭到严重损害。如 1986 年开始的油价暴跌，海湾石油输出国总收入锐减，从 20 世纪 80 年代初每年近 1900 亿美元，到 1988 年降至 640 亿美元以下。各国人均国内生产总值也大幅度下降，如科威特从 1980 年人均逾 20000 美元降到 1989 年的 16000 美元，沙特阿拉伯同期由 12000 美元降为 6000 美元。

同样，石油对于发达国家产油国的经济振兴也起着重要作用。例如，北海油田的发现和开发对振兴西欧国家，尤其是对英国和挪威的经济起到了极其重要的作用。以英国为例，英国 1975 年 6 月起开采北海石油，第一年产量仅 160 万吨。此后产量迅速攀升。1981 年英国石油产量首次超过消费量，1984 年石油产量突破亿吨大关，现在产量已大大高于国内消费量。英国石油供应由原先几乎全部靠进口转变为净出口。北海石油的开发，同时还拉动了英国传统工业的发展。因为石油勘察、开采、加工、销售、储运等工作，不仅涉及石油工业本身的发展，也涉及其他相关产业，如机械制造、化工、建筑、电力和运输等产业。仅 1981 ~ 1987 年间，石油开采增长 5.1%，建筑业增长 3.6%，制造业增长 6%，冶金业增长 2%，这与 1979 年以前的衰退局面形成鲜明的对照。石油工业的兴旺和其他产业的发展使英国经济

在 20 世纪 80 年代稳定增长，高于当时欧共体国家的平均增长率。同时，北海油田的开发，对推动落后的苏格兰地区的经济发展也起了重要作用。苏格兰原为英国较落后的地区，北海油田开发后，新建的输油管线、石油集散中心主要分布在苏格兰东部沿岸一带，为石油开发服务的一系列新工业也开始兴起，这为苏格兰注入了新的活力，促进了该地区经济的振兴。

二、石油在国防和军事上的战略地位

石油对现代国防的意义产生于 19 世纪末。高效、轻便、可使用液体燃料的内燃机以及使用汽油的汽车和飞机的发明，使得石油成为陆、海、空战争武器的动力源。在第一次世界大战中，石油首次显示了其威力，汽车、坦克、飞机和军舰等机动性很高的武器装备被大量使用。英国率先使用了以石油作燃料的新式军舰、坦克，超越了德国用煤炭作燃料的传统武器，取得了战争的胜利。此后，石油在军事上的重要性与日俱增，战争中石油的消耗量大幅度增加。现代战争，无论是世界规模的大战，还是局部战争，都是建立在大量消耗石油产品的基础上的。在第二次世界大战中的苏德战场上，人均日耗油量是 2.6 公升；美国在朝鲜战争中人均日耗油量是 18 公升；马岛战争中，英军人均日耗油量高达 230 公升；而历时 42 天的海湾战争耗油量达 230 万吨以上，每天消耗的燃料油在 58700 吨以上。

不仅在战时，即使是在平时时期，军事装备的现代化、机械化均离不开石油燃料，国防安全依赖于石油燃料的有保障供应。因此在平时时期，世界各国用于国防的石油消耗量也是相当大的。根据已披露的资料，1984 年，美国军用油品需求量为每天 48.7 万桶，前苏联为每天 31.5 万桶。一个日常服务于 100 架飞机的美国空军基地，每天平均消耗 971 吨燃料油。

可见，石油不管是在战争期间还是在平时时期，都是国防安全和军事实力的保证。也正因为如此，石油已成为现代战争争夺的重要目标。早在第一次世界大战中，以英国为首的协约国和以

德国为首的同盟国就为石油展开了激烈争夺,双方互相破坏对方的石油设施和输油管道。到了第二次世界大战,德国对前苏联高加索巴库油田进行了猛烈的进攻,意图夺取那里的石油资源,既切断苏军的石油供应源,又为自己的武器添加燃料;日本也为了争夺石油资源于1942年侵占了东南亚,而英国壳牌石油公司则在撤退前炸毁了印尼的全部石油开发设施和加工设施。1991年发生的海湾战争,被认为是一场直接以争夺石油资源为目标的战争。西方盟国通过这场战争,确保了因伊拉克入侵科威特而受到威胁的石油供应安全,再一次把石油供应提高到关系国家安全的高度。

三、石油在国家外交中的战略地位

鉴于石油在经济发展和军事国防上的重要地位,保障石油安全和稳定的供应已成为各国外交的重要目标之一。石油在外交中的战略地位体现在两方面,一是石油作为外交的重要筹码;二是石油作为外交活动的重要目标。

在石油作为外交筹码方面,超级大国和产油国常常可以利用石油对国家的重要性达到其政治目的。在超级大国中,美国和前苏联都有这方面的例子。美国在第二次世界大战以后推行马歇尔计划,由美国供应西欧国家石油,控制西欧的石油供应,不仅从石油供应中获得大量利润,也控制了欧洲经济,使西欧国家在国际问题上一度唯美国马首是瞻。而前苏联在冷战时期也利用石油外交政策来控制东欧经互会国家。由于东欧经互会国家石油资源短缺,而前苏联富产石油,在20世纪70年代中期,东欧国家的石油消费的供给90%来自前苏联。石油成为前苏联控制东欧国家的一种有力的外交武器。在1973年石油危机以后,前苏联无视东欧经互会成员国的经济利益,把它与经互会国家之间的石油贸易价格进行了改动,把原定的固定价格改为流动价格,即根据上一年的石油价格水平来制定下一年的价格水平。这一举措使前苏联的能源出口收入大大增加。东欧国家利益受损,却毫无

办法。

同样，产油国利用其丰富的石油资源，也可实现其外交目的。除了著名的 1973 年阿拉伯国家利用石油禁运打击西方国家，阻止其支持以色列的事件外，最近几年伊拉克利用石油外交缓解其受制裁的困境也是一例。伊拉克依靠自己丰富的石油资源，既利用联合国“石油换食品”计划合法出口石油，又大量非法出口石油资源。利用出口石油目的国的可选择性，伊拉克改善了和阿拉伯世界的关系，也在一定程度上增加了欧美意见分歧。

在石油成为各国外交重要目标方面，对里海资源及其运输的外交争夺和对南海海域的外交争端是最近一段时间里广受关注的例子。里海地区石油天然气的巨大蕴藏为举世所瞩目。大多数观察家认为，里海地区拥有石油储量 1000 亿 ~ 2000 亿桶，天然气储量 300 万亿 ~ 600 万亿立方英尺。里海周边国家丰富的石油天然气资源以及外运国际市场，就成为大国争夺的焦点。为此，美国和俄罗斯对这一地区石油天然气管道建设问题展开了激烈的外交争夺。最初，俄罗斯和土耳其于 1997 年 12 月签订了关于“蓝色气流”工程的协定，以此打通俄罗斯至土耳其，并进一步至南欧的天然气通道。俄罗斯天然气公司找到有深海铺设管道技术的意大利埃尼公司作为合作伙伴，修一条通过黑海至土耳其的输气管线，无需通过第三国。为了不使俄罗斯进一步确立其在欧洲天然气市场的地位，美国也开始外交行动。1999 年 11 月，美国、土耳其、阿塞拜疆、格鲁吉亚、土库曼斯坦和哈萨克斯坦共同签署了铺设巴库、第比利斯至土耳其的杰伊汉港的能源运输管道的框架性政治文件。土库曼斯坦、阿塞拜疆、格鲁吉亚和土耳其四国还就铺设将土库曼斯坦天然气经里海、外高加索输往土耳其的天然气管道签署了协议。美国在确定里海油气运输方案上成为赢家。此后，俄罗斯为了抵制这一方案，加紧拉拢土库曼斯坦、阿塞拜疆和哈萨克斯坦等国。俄罗斯和这些国家签署了大量购买油气的协定，以使美国的管道计划无气可供。在今后很长一段时间里，俄美两国仍将对这一地区的石油资源展开激烈争夺。

而在南海地区,本来不存在严重的外交问题,因为南海海域属于我国传统海疆范围,南海诸岛自古以来是我国领土。但在20世纪60年代后期,外国一些石油公司的调查船非法进入我国海域调查,揭示了海区内巨大的油气资源潜力以后,南海问题变为有关国家外交中的热点问题。尽管对南海海域石油资源量估计差距很大,但近年来南海几个邻国在中国传统海疆内外,通过国际招标引入60多个外国石油公司进行石油天然气勘探和开发。除了南海海域本身的石油资源,这一海域也是重要的国际石油运输通道。据统计,经过马六甲海峡进入南海海域的油流,是经过苏伊士运河油流的5倍,是经过巴拿马运河油流的15倍,世界上50%以上的超级油轮要经过这里。这一海域的主要货物包括石油和液化天然气。1997年,经过马六甲海峡的油流每天为950万桶。随着亚洲石油需求的增加,这一数量可能会增加一倍。因此,不论从南海海域的石油资源,还是从保障能源供给的战略角度出发,南海海域都在周边国家的外交上有着重要地位。

第二节 石油的自然属性

一、原油和油品的性质和分类

石油是由各种烃类和非烃类化合物所组成的复杂混合物。石油的性质包含物理性质和化学性质两个方面。物理性质包括颜色、密度、黏度、凝固点、溶解性、发热量、荧光性、旋光性等;化学性质包括化学组成、组分组成和杂质含量等。

1. 原油

原油相对密度一般在0.75~0.95之间,少数大于0.95或小于0.75。相对密度在0.9~1.0的称重质原油,小于0.9的称轻质原油。

原油黏度是指原油在流动时所引起的内部摩擦阻力,原油黏度大小取决于温度、压力、溶解气量及其化学组成。温度增高其

黏度降低，压力增高其黏度增大，溶解气量增加其黏度降低，轻质油组分增加其黏度降低。原油黏度变化较大，一般在 $1 \sim 100 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 之间，黏度大的原油俗称稠油，稠油由于流动性差而开发难度增大。一般来说，黏度大的原油密度也较大。

原油冷却到由液体变为固体时的温度称为凝固点。原油的凝固点大约在 $-50^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间。凝固点的高低与石油中的组分含量有关，轻质组分含量高，凝固点低，重质组分含量高，尤其是石蜡含量高，凝固点就高。

含蜡量是指在常温常压条件下原油中所含石蜡和地蜡的百分比。石蜡是一种白色或淡黄色固体，由高级烷烃组成，熔点为 $37^{\circ}\text{C} \sim 76^{\circ}\text{C}$ 。石蜡在地下以胶体状溶于石油中，当压力和温度降低时，可从石油中析出。地层原油中的石蜡开始结晶析出的温度叫析蜡温度，含蜡量越高，析蜡温度越高，析蜡温度高，油井容易结蜡，对油井管理不利。

含硫量是指原油中所含硫（硫化物或单质硫分）的百分数。原油中含硫量较小，一般小于 1% ，但对原油性质的影响很大，对管线有腐蚀作用，对人体健康有害。根据硫含量不同，可以分为低硫或含硫石油。

含胶量是指原油中所含胶质的百分数。原油的含胶量一般在 $5\% \sim 20\%$ 之间。胶质是指原油中分子量较大（ $300 \sim 1000$ ）的含有氧、氮、硫等元素的多环芳香烃化合物，呈半固态分散状溶解于原油中。胶质易溶于石油醚、润滑油、汽油、氯仿等有机溶剂中。

原油中沥青质的含量较少，一般小于 1% 。沥青质是一种高分子量（大于 1000 以上）具有多环结构的黑色固体物质，不溶于酒精和石油醚，易溶于苯、氯仿、二硫化碳。沥青质含量增高时，原油质量变坏。

原油中的烃类成分主要分为烷烃、环烷烃、芳香烃。根据烃类成分的不同，可分为石蜡基石油、环烷基石油和中间基石油三类。石蜡基石油含烷烃较多；环烷基石油含环烷烃、芳香烃较