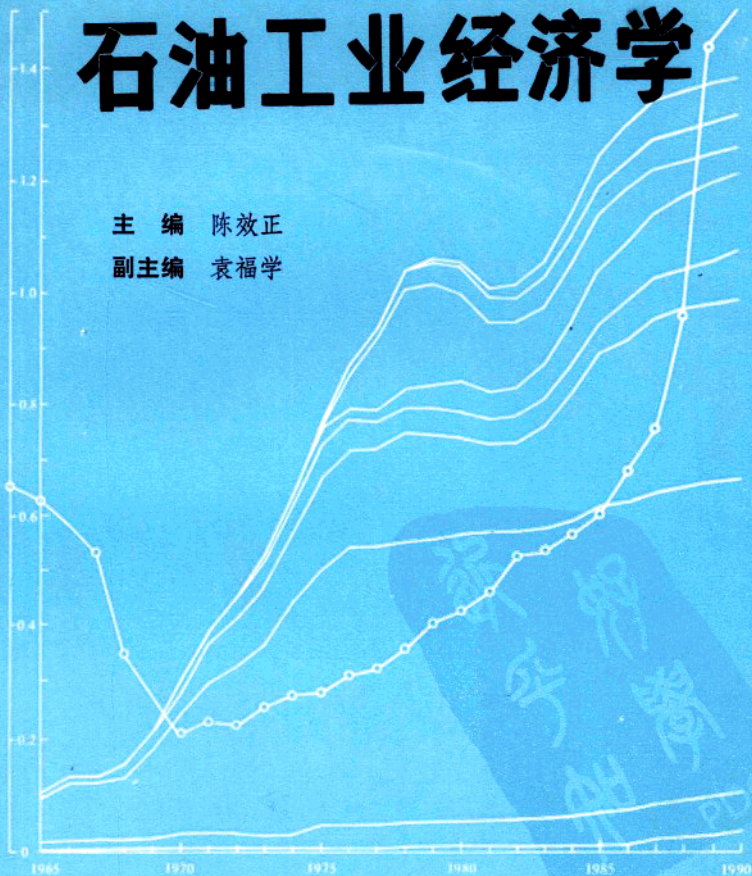


高等学校用书

石油工业经济学

主 编 陈效正

副主编 袁福学



石油大学出版社

绪 言

一、课程的性质、地位及任务

各石油高校工业管理工程专业（本科）教学计划中都设有石油工业经济学课程，本书是为该课程所编的通用教材。

关于这门课程的性质、地位及任务，虽然有种种不同的意见，但以下几点，大体上是有共同认识的：

1. 认为石油工业经济学是建立在政治经济学基础上的具有石油工业生产、技术、经济特点的一门部门经济学。

2. 石油工业经济学是一门应用性经济学，它不仅仅研究石油工业系统的发展与运行的经济规律，而且更着重于分析石油工业系统运行中的问题及研究调节控制石油工业系统运行的对策，以达到提高本系统及国民经济整体效益的目的。

3. 石油工业经济学的研究对象不仅有生产力的合理组织问题，还包括生产关系并涉及上层建筑问题，因而，作为一门跨学科的综合了生产技术、经济管理及国家政策的部门经济管理科学，它是有“二重性”的。所谓“二重性”是指它的研究对象一方面具有社会化大生产所共有的自然属性，这是任何社会制度的社会化生产所共有的，另一方面是具有社会属性，即不同社会制度下的经济管理的特有属性。在今天，世界范围内并存着资本主义制度与社会主义制度，存在着资产阶级与工人阶级的对立，经济管理的社会属性，就是经济管理科学的阶级性。

关于本门课程在教学计划中的地位，它属于专业理论基础课并兼有专业课性质，是综合性课程。和政治经济学所阐明的宏观经济规律相比，它是一门应用性的中观的部门经济学。而对微观的《石油企业经营管理学》来说，它起着一定的理论基础的作用，因为它阐明的石油部门（行业）发展和运行的规律和机制，对于微观的企业的经营管理有着一定的调控作用。

石油工业经济课程的任务是使学生在了解石油工业部门发展规律的基础上，能够分析石油工业系统结构的各个方面的特点、问题及调控对策，为从事石油部门发展战略规划、计划工作及其它有关的管理工作、科研工作打下一定基础。

二、本教材的结构及内容安排

本教材是在石油大学（华东）（原华东石油学院）陈效正所编的《石油工业经济学教程》的基础上修订而成的。但与原教材相比，在编写的指导思想和内容结构上已有了根本变化。

1. 在教材编写指导思想上，明确了要用系统论的观点和方法来分析石油工业部门的内部结构，探讨调整石油工业内部结构的对策，并以此作为贯穿全教材结构的主线。

2. 在内容安排上，打破了过去石油工业经济学由于套用一般工业经济学教材的体系、过多地讲述一般工业经济理论的情况，而重点讲述和分析石油工业结构的各个环节及调控对

策，并重点探讨石油工业经济中的投资、市场、价格、盈利及战略规划等，尽可能地贯彻“面向世界、面向未来、面向现代化”原则，更新了课程内容。

全书分为5大部分、21章。

第一部分（第1—4章）是石油工业结构的总论。第一章讲石油工业的发展，重点是石油工业在国民经济结构中的地位及作用，这实质上是阐明石油工业的外部结构。第2—4章是石油工业的生产过程结构及社会管理组织结构，即生产关系方面的结构。

第二部分（5—11章）是石油工业生产结构分析。这是第二章中石油工业结构的展开。第5—9章是分析石油及天然气工业各主要生产子系统（勘探、开发、加工、运输）的结构及对策。第10—11章是石油工业生产的空间结构及环境影响的分析。

第三部分（第12—15章）是关于石油工业建设投资决策的核心问题，包括：建设项目的可行性研究、油田开发方案的经济评价、投资风险分析、国际合作与利用外资、科技进步及技术引进等。

第四部分（第16—18章）是关于石油工业的市场、价格与盈利的结构。其中，第16章是关于国际石油市场结构的变化及国际油价体系演变及影响因素的分析，并介绍了为应付油价风险的石油期货及期权市场的发展。第17章是国内油价结构的分析及调整问题。第18章重点是阐明石油工业上游部门的成本及盈利变化的规律。

第五部分（第19—21章）是我国石油工业的战略规划。在我国有计划的商品经济条件下，计划及战略规划以及经济效益是进行石油工业结构调控的依据，也是石油工业结构分析及对策研讨的落脚点。

三、本门课程的学习方法与教学方法

根据本课程的性质，在学习中必须坚持用马克思主义的基本原理来分析研究我国及世界的石油经济问题。要理论联系实际，研究解决我国石油经济问题的对策。要关心我国及世界石油政治经济的实际问题及我国有关的方针政策。

学习石油工业经济学同样要坚持实事求是的思想路线，不能停留于书本及现成的结论。要注意研究我国及世界石油工业经济发展的经验，从中探索客观的规律性，不断用新的认识和理论来武装自己。

学习中应具有历史观点，要注意分析石油经济问题产生及发展的历史、环境和条件，认清当前问题的由来及其经验教训，从而有助于正确地预见未来。

本课程教学的目的不仅要使学生获得一定的基本知识和理论，更要注意培养学生运用马克思主义的基本原理分析和解决实际石油经济问题的能力。所以在教学中应加强对石油经济问题的调研、课堂讨论及课程论文写作等实践性教学环节，以培养学生研讨石油经济问题、撰写调查报告及学术论文的能力。教师在教学中应不断吸收新的资料及科研成果，丰富及更新本门课程的内容。

复习思考题

1. 石油高校工业管理工程专业和其它经济管理类专业学生以及石油工业部门的各级管理干部为什么要学习石油工业经济学？
2. 怎样才能学好本课程？本课程与工程技术课程相比有什么特点？这对学习本课程有什么特殊的要求？

目 录

绪 言	(续1)
第一章 世界及我国石油工业的发展	(1)
第一节 石油及石油工业	(1)
第二节 石油工业在现代国民经济中的地位及作用	(4)
第三节 世界石油工业发展的现状	(12)
第四节 我国石油工业的发展	(17)
第二章 石油工业的结构与分析	(27)
第一节 石油工业部门的结构	(27)
第二节 石油工业生产系统的结构及比例	(29)
第三节 石油工业生产结构的定性分析	(39)
第四节 石油工业经济结构的投入产出分析	(42)
第三章 石油工业生产的社会组织形式	(54)
第一节 石油工业企业规模和规模结构	(54)
第二节 石油工业生产的专业化及协作化	(64)
第三节 石油工业的联合化	(67)
第四章 我国石油工业的管理体制	(75)
第一节 社会主义工业管理的性质	(75)
第二节 社会主义工业管理原则	(77)
第三节 我国工业管理体制的改革	(81)
第四节 我国石油工业管理体制的改革	(87)
第五章 我国油气资源的勘探与估价	(93)
第一节 我国的石油天然气资源与勘探	(93)
第二节 石油天然气资源的估价及有偿使用	(98)
第六章 油气田的合理开发与经济分析	(109)
第一节 我国油气资源的合理开发	(109)
第二节 油气田开发设计项目的经济分析	(112)
第三节 开发井网设计的经济分析	(115)
第四节 采油方式设计的经济分析	(120)
第七章 天然气的开发利用	(126)
第一节 天然气工业的发展	(126)
第二节 我国天然气资源的合理利用	(135)
第三节 天然气贸易与价格	(141)
第八章 石油加工利用与石油化工的发展	(147)
第一节 我国石油加工利用的现状	(147)
第二节 我国石油产品结构的调整	(155)
第三节 各国石油化学工业的发展	(160)

第四节	油页岩资源的开发利用	(167)
第九章	石油及天然气的运输	(171)
第一节	石油及天然气运输的特点和运输经济指标	(171)
第二节	石油及天然气运输业的发展	(176)
第三节	提高我国油气管道运输经济效益的途径	(180)
第十章	我国石油工业的布局	(184)
第一节	我国工业的布局	(184)
第二节	我国石油工业的布局	(189)
第十一章	石油工业的污染与环境管理	(197)
第一节	人类环境与环境污染	(197)
第二节	我国的环境问题及石油工业对环境的污染	(200)
第三节	环境管理	(203)
第十二章	石油工业建设项目的可行性研究	(210)
第一节	我国工业项目的建设程序及可行性研究	(210)
第二节	可行性研究工作任务	(217)
第三节	财务评价	(222)
第四节	国民经济评价	(228)
第五节	油气田开发经济评价	(230)
第十三章	石油投资风险分析	(246)
第一节	石油投资的高度风险性	(246)
第二节	石油投资风险的性质和特点	(248)
第三节	石油投资风险分析的方法体系	(251)
第四节	蒙特卡罗方法	(252)
第十四章	石油工业的国际合作与利用外资	(270)
第一节	石油勘探开发的国际合作	(270)
第二节	我国石油工业的发展与利用外资	(279)
第十五章	石油工业的科技进步与技术引进	(294)
第一节	现代科技进步的方向	(294)
第二节	石油工业的技术进步	(295)
第三节	石油工业的技术引进	(298)
第十六章	国际石油贸易及市场	(305)
第一节	国际石油贸易及市场结构的演变	(305)
第二节	国际原油价格体系	(312)
第三节	石油期货交易	(321)
第十七章	我国原油价格的沿革及调整	(331)
第一节	工业品价格的作用及形成	(331)
第二节	我国原油价格的沿革与问题	(334)
第三节	我国原油价格的制定及调整	(338)
第十八章	石油工业部门的生产成本、税收与利润	(343)
第一节	石油工业部门的生产成本	(343)

第二节	石油工业部门的税收	(354)
第三节	石油工业部门的利润	(363)
第十九章	石油工业的计划管理	(367)
第一节	我国工业的计划管理体制及改革	(367)
第二节	我国石油工业的计划管理体制	(369)
第三节	石油天然气总公司计划的分类与指标体系	(371)
第二十章	石油开采工业的经济效益评价	(374)
第一节	社会主义工业经济效益的实质	(374)
第二节	工业经济效益的评价	(376)
第三节	石油开采工业经济效益评价的指标体系	(379)
第二十一章	我国石油工业的发展战略	(386)
第一节	我国工业发展战略的转变	(386)
第二节	我国石油工业的发展战略	(389)
第三节	石油工业经营结构的调整——“一业为主，多种经营”	(393)
第四节	总结经验，探索石油工业的发展规律	(397)
编后记		(401)

图 表 目 录

序 号	图 表 名 称	页 码
表 1-1	一些正构烷烃的物态.....	(1)
1-2	世界各地不同原油的主要直馏馏分.....	(2)
1-3	我国部分原油的性质及馏分组成.....	(2)
1-4	世界主要产油国用机器钻并并获得工业油流的最早年代.....	(4)
1-5	世界能源消费结构变化.....	(5)
1-6	全世界初级能源消费量及消费结构变化(1979—1988年).....	(6)
1-7	西方几个发达国家能源供应结构(1979年).....	(6)
1-8	世界各地初级能源消费结构(1988年).....	(7)
1-9	我国能源消费结构的变化.....	(7)
1-10	世界能源消费结构的变化(预测).....	(11)
1-11	世界能源消费量及结构变化预测.....	(12)
1-12	世界石油天然气发展概况(1987年).....	(12)
1-13	1987, 1988年世界石油探明可采储量.....	(13)
1-14	1970—1986年世界石油储量的变化.....	(14)
1-15	1988年世界天然气产量、主要国家名次.....	(14)
1-16	世界原油产量统计.....	(15)
1-17	石油输出国组织(OPEC)各国原油产量.....	(15)
1-18	西方世界炼油能力.....	(16)
1-19	世界主要产油国1980年原油及天然气产量名次.....	(21)
1-20	我国1949—1990年能源产量.....	(22)
1-21	1979—1988年我国炼油工业的发展.....	(24)
图 1-1	石油工业部门的细划分.....	(3)
1-2	烃的分类.....	(8)
1-3	能源更替图.....	(11)
附录 I	原油及石油产品重量及体积换算系数.....	(25)
附录 II	我国台湾省石油工业简况.....	(25)
表 2-1	储采比影响因素.....	(32)
2-2	储采比分析表.....	(33)
2-3	1986年世界主要产油国的储采比.....	(34)
2-4	1986年世界主要产气国的储采比.....	(34)
2-5	1986年世界一些国家的炼采比.....	(35)
2-6	我国近年的石油产销比.....	(37)
2-7	我国原油和成品油出口量.....	(38)
2-8	部门联系平衡表.....	(42)
图 2-1	反馈回路的一般结构.....	(29)

序号	图 表 名 称	页码
图 2-2	油气勘探子系统的反馈回路示意图.....	(29)
2-3	石油工业生产系统结构示意图.....	(31)
2-4	采油子系统的经济机制.....	(40)
附录 I	投入产出分析基本知识.....	(44)
表 3-1	工业企业或工业建设项目大、中、小型的划分标准.....	(54)
3-2	1986年我国工业企业规模结构.....	(55)
3-3	盈亏临界规模和最适宜规模.....	(56)
3-4	石油开采企业的主要指标(1985年).....	(60)
3-5	石油工业大中型企业规模结构(1984年).....	(61)
3-6	我国大、中、小型炼油厂1981年完成利税额.....	(61)
3-7	不同规模的乙烯生产能耗比较.....	(62)
3-8	1986年世界一些国家炼厂平均规模.....	(62)
3-9	1988年欧佩克国家的炼油能力.....	(70)
图 3-1	规模经济曲线图.....	(55)
3-2	盈亏临界规模图.....	(57)
图 4-1	能源部的机构设置.....	(91)
表 5-1	国内外储量分类法.....	(94)
5-2	最低工业油气流标准.....	(98)
5-3	斯库尔油田净现金流.....	(101)
5-4	斯库尔油田累计净现金流现值.....	(103)
图 5-1	净现值曲线图.....	(103)
表 6-1	采油设备投资构成.....	(122)
6-2	采油方式费用对比.....	(122)
图 6-1	油田开发生产发展曲线一般形态.....	(110)
6-2	井网密度与原油采收率关系图.....	(116)
6-3	产能投资与井距关系图.....	(117)
6-4	采油成本与井距关系图.....	(117)
6-5	采油劳动生产率与井距关系图.....	(118)
6-6	采油方式综合分析系统计算机程序模块框图.....	(124)
表 7-1	我国大庆及胜利油田的天然气组成.....	(127)
7-2	四川部分气田天然气组成.....	(127)
7-3	1970—1988年世界各地天然气商业产量.....	(129)
7-4	苏联天然气工业发展情况.....	(129)
7-5	世界天然气商业产量及证实储量.....	(130)
7-6	1980—2000年世界天然气年产量预测.....	(132)
7-7	1986年全国天然气产量及外供量.....	(132)

序号	图 表 名 称	页码
7-8	我国1984—1987年天然气消费结构.....	(138)
7-9	四川天然气消费结构的变化.....	(139)
表 7-10	胜利油田天然气消费结构.....	(140)
7-11	国际天然气贸易量(1982—1988年).....	(142)
7-12	1987年计划内能源产品按有效热值计算的比价.....	(144)
图 7-1	世界主要能源替代.....	(127)
7-2	天然气组成图.....	(128)
7-3	天然气制备化工原料示意图.....	(136)
表 8-1	中国主要炼油装置加工能力与构成(1988年).....	(147)
8-2	中国大型炼油厂一览表.....	(148)
8-3	中国中型炼油厂一览表.....	(148)
8-4	中国各地区炼油能力分布.....	(149)
8-5	中国石油产品结构.....	(149)
8-6	中国石油产品的消费结构.....	(150)
8-7	我国历年烧油量统计.....	(150)
8-8	中国石油化工总公司与美国的两个公司经营状况比较.....	(151)
8-9	石油加工能耗差异.....	(152)
8-10	我国石油出口量与外汇收入.....	(153)
8-11	我国几种主要原油的分类.....	(154)
8-12	我国油品收率变化情况.....	(156)
8-13	国产柴油车与汽油车的油耗.....	(157)
8-14	各国柴油与汽油比价情况.....	(157)
8-15	我国柴油与汽油产量比变化.....	(157)
8-16	汽车和燃油需求量预测.....	(158)
8-17	100万吨大庆重油加工经济效益对比.....	(159)
8-18	几个国家的公路概况.....	(159)
8-19	世界及各国乙烯产量(1960—1985年).....	(160)
8-20	世界及各国塑料产量(1960—1985年).....	(160)
8-21	世界及各国合成纤维产量(1960—1985年).....	(161)
8-22	世界及各国合成橡胶产量(1960—1985年).....	(161)
8-23	世界主要石化工业产品的产量.....	(161)
8-24	不同原料的乙烯收率及经济效益对比.....	(166)
8-25	美国乙烯原料的变化.....	(166)
8-26	西欧乙烯原料的变化.....	(166)
8-27	茂名页岩油价与国际油价比较.....	(169)
图 8-1	典型的石油化工厂流程图.....	(162)
8-2	石油炼制及石油化学工业的工艺流程图.....	(163)

序号	图 表 名 称	页码
图 8-3	主要石油化工产品生产工艺流程图	(164)
8-4	石油化工产品的应用范围	(165)
表 9-1	我国与一些国家货物运输方式结构比较	(172)
9-2	石油运输成本的比较	(175)
9-3	原油运输方式结构的变化	(177)
9-4	全国铁路及水路货运量构成的变化	(179)
9-5	1989年一些国家和地区计划修建的管道	(180)
图 9-1	我国油气运输管道分布图	(178)
表 10-1	我国三大经济地带主要经济、社会发展水平指标(1985年)	(186)
10-2	各省、自治区、直辖市独立核算工业企业资金利税率(1985年)	(186)
10-3	全国石化企业地区分布表	(191)
10-4	世界乙烯装置生产规模投资指数	(193)
10-5	原油加工和乙烯生产能力分布展望	(194)
10-6	1989年底原油输送管道情况	(194)
10-7	成品油各种运输方式运价与能耗对比	(195)
图 10-1	全国大、中、小型炼油厂分布图	(191)
图 11-1	生物与环境之间的基本循环	(198)
11-2	中国环境影响评价管理程序	(206)
表 12-1	可行性研究的阶段对比	(217)
12-2	某项目现金流量情况	(225)
12-3	油气田经济开发评价参数及其来源	(232)
12-4	油气田财务评价与国民经济评价的区别	(234)
12-5	油气田开发经济评价指标	(235)
12-6	油气田开发投资估算表	(239)
12-7	油气成本计算表	(240)
12-8	油气销售收入计算表	(241)
12-9	利润计算表	(242)
12-10	财务现金流量表	(242)
12-11	财务平衡表	(243)
图 12-1	建设项目发展时期划分	(212)
12-2	我国工业项目建设程序图	(213)
12-3	我国现行项目建设程序	(215)
12-4	我国修改后的建设程序	(216)
12-5	财务评价程序图	(223)
12-6	FIRR 计算示意图	(224)
12-7	盈亏平衡分析图	(227)

序号	图 表 名 称	页码
图 12-8	敏感性分析图	(227)
12-9	建设项目的直接效益及费用分类	(229)
12-10	油气田开发总投资构成	(236)
12-11	销售收入、税金、基金和利润的关系	(237)
12-12	油气田开发经济评价用表之间的主要联系	(238)
表 13-1	投资方案效益矩阵	(252)
13-2	现值效益	(252)
图 13-1	石油工程经济评价过程	(248)
13-2	石油投资风险时空属性示意图	(249)
13-3	模拟技术用于投资决策过程示意图	(253)
附录 I	模拟技术中常用的几种概率分布	(257)
附录 II	应用模拟技术对我国某一近海油田的经济评价实例	(261)
表 14-1	盈利油分成率与年产量的关系	(274)
14-2	各主要国际金融组织的业务	(281)
14-3	我国利用外资概况 (1979—1989年)	(284)
14-4	我国对外签订利用外资协议 (合同) 额 (1988—1989年)	(284)
14-5	1989年我国实际利用外资额	(285)
图 14-1	中外合作开采海上石油标准合同经济模式示意图	(275)
14-2(1)	正在执行中的海洋石油合同区示意图之一 (1989年底)	(276)
14-2(2)	正在执行中的海洋石油合同区示意图之二 (1989年底)	(277)
14-3	合作勘探与开发海上石油招标程序	(278)
表 15-1	许可证协议的种类	(300)
表 16-1	欧佩克原油产量比重的变化 (1973—1988年)	(308)
16-2	西方世界石油供给与需求构成的变化 (1979—1986年)	(309)
16-3	美国原油及石油产品进口量构成 (1973—1984年)	(310)
16-4	苏联石油出口情况	(311)
16-5	我国石油进出口贸易收支变化 (1950—1988年)	(312)
16-6	世界原油市场价格体系的演变	(313)
16-7	阿拉伯轻油票面价的变化 (1950—1989年)	(314)
16-8	欧佩克成员国名单	(314)
16-9	1987年 OPEC 规定的一揽子油价表	(318)
16-10	纽约商品交易所 (Nymex) 能源期货的发展	(322)
图 16-1	1987年世界原油贸易流向示意图	(305)
16-2	西方世界石油工业结构的变化	(309)
16-3	阿拉伯轻油价格的演变	(314)
16-4	西方世界石油需求量与供应变化	(316)

序号	图 表 名 称	页码
附录 I	国际贸易常用价格条件术语.....	(327)
附录 II	国际能源机构.....	(328)
附录 III	美国 WIT 原油价格预测.....	(328)
表 17-1	1955年玉门原油价格表.....	(335)
17-2	1960年天然原油及人造石油价格表.....	(335)
17-3	1971年原油出厂价格表.....	(335)
17-4	我国高价原油加工量统计表(1984—1987年).....	(336)
17-5	大庆原油国内价格与国际市场价格比较(1988年).....	(336)
17-6	1988年原油与石油产品的价格比例关系.....	(337)
17-7	国内原油和石油产品各种价格比较.....	(338)
17-8	美国原油生产成本及各种费用所占比重.....	(339)
17-9	1988年我国各油田原油、天然气成本.....	(340)
图 17-1	工业品价格的构成.....	(332)
表 18-1	玉门油田早、中、后期原油生产成本.....	(349)
18-2	玉门油田生产费用构成的变化.....	(350)
18-3	玉门原油成本项目构成.....	(350)
18-4	1982年各油田原油价格、成本和利润.....	(352)
18-5	资源税税率表.....	(359)
18-6	我国工业企业纯收入的分配比例.....	(365)
图 18-1	油藏开发阶段、原油产量、成本关系图.....	(346)
18-2	胜利油田自1965年开发以来原油成本变化曲线.....	(347)
18-3	大庆油田原油产量、成本与财政上缴的变化.....	(347)
18-4	大庆油田原油产量与成本变化曲线图.....	(347)
18-5	玉门油田原油产量与生产成本变化曲线.....	(348)
18-6	全国原油平均成本变化图.....	(349)
18-7	玉门油田开发中、后期油田维护费的变化.....	(351)
18-8	玉门油田日产量构成图.....	(351)
18-9	石油工业部门总产值及财政上缴在全国工业中的比重.....	(364)
附录 I	1982年4月国家统计局、经委、计委和财政部联合制定的考核一个地区经济效益的指标体系.....	(384)

第一章 世界及我国石油工业的发展

第一节 石油及石油工业

一、石油、原油、天然气

广义的石油 (Petroleum) 包括埋藏在地下的所有的碳氢化合物 (烃类)。烃类由于所含的碳和氢原子的数目不同, 在常温常压下分别呈现为气态、液态和固态三种形态 (参见表 1-1)。天然石油是各种烃类的混合物, 因而按照各种烃类混合比例的不同也呈现为气体 (通称为天然气)、液体 (原油) 和固体 (如石蜡、天然沥青等)。

但狭义的石油在商业上一般是指液体状态的原油 (Crude Oil)。可是, 原油虽为液体, 其中大都溶解着一定的气态和固态烃类。这些气态烃当原油从地下采出时, 由于压力减小, 就分离出来, 或在原油进行初加工时而分出。某些固态烃在加工中也分离出来, 但有些固态烃则一直溶解在液态的石油产品中。

表 1-1 一些正构烷烃的物态

名称	分子式	沸点 $^{\circ}\text{C}$	物态 (在 20°C 及常压下)
甲烷	CH_4	-161.4	气态
乙烷	C_2H_6	-88.6	气态
丙烷	C_3H_8	-42.2	气态
丁烷	C_4H_{10}	-0.5	气态
戊烷	C_5H_{12}	36.1	液态
己烷	C_6H_{14}	68.7	液态
庚烷	C_7H_{16}	98.4	液态
十五烷	$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$	270.5	液态
十六烷	$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	286.5	液态
十七烷	$\text{C}_{17}\text{H}_{36}$	303.0	固态
十八烷	$\text{C}_{18}\text{H}_{38}$	317.0	固态

天然气可以是单独存在的天然气藏, 也可与原油共生成油藏的气顶, 原油中也溶有大量的伴生气。这样采油和采气就不能分开, 同时存在于一个生产过程中。

由于各个油藏的原油是不同性状的烃类混合物, 又各含有不同的杂质, 如硫 (S)、氮 (N)、氧 (O) 及少量的钒 (V)、镍 (Ni)、钠 (Na)、钾 (K) 等, 有的原油还含有极少量的铜 (Cu)、锌 (Zn)、铁 (Fe) 等, 因此, 各个油藏的原油性质及其直馏馏分有很大的差别。原油馏分及含硫量的多少决定着加工的难易程度和经济性。所以, 在世界石油市场上, 原油的馏分及含硫量就成为影响该原油价格的重要因素。表 1-2 列举了一些在世界石油市场上有代表性的原油的馏分及含硫量的资料。表 1-3 为我国主要油田原油的一些性质及馏分, 我们从中可以看到各种原油的质量存在着很大的差别。

表1-2 世界各地不同原油的主要直馏馏分(体积%)

原油名称	气体	汽油	煤油	轻柴油	柴油 (包括燃料油)	特点	原油含硫 %	残油含硫 %
1. 美国(阿拉斯加)	0.8	13.4	11.6	21.5	53.3	低硫	1.0	1.5
2. 英国(Forties)	4.3	22.5	12.2	21.9	39.5	特低硫	0.3	0.6
3. 挪威(Ekofisk)	3.3	31.2	13.6	21.6	30.8	特低硫	0.1	0.3
4. 沙特(阿拉伯轻油)	1.7	20.5	12.0	21.1	45.1	特高硫	3.0	4.5
5. 卡塔尔(Qatar)	4.4	29.1	15.9	20.6	30.7	中硫	1.1	2.6
6. 委内瑞拉(Tis Juana Pesado)	—	1.4	3.6	14.7	80.8	高硫	2.7	3.0
7. 墨西哥(Isthmus)	1.8	22.9	13.1	22.0	40.4	高硫	1.6	3.0
8. 尼日利亚(尼日利亚轻油)	2.9	25.8	14.4	27.7	29.4	低硫	0.09	—
9. 利比亚轻油	2.8	21.6	12.9	22.1	40.9	低硫	0.5	<1.0
10. 印尼(Sumatran轻油)	0.5	11.5	9.5	20.6	58.3	特低硫	0.08	0.1
11. 马来西亚(Miri轻油)	1.9	28.1	16.7	32.1	21.3	特低硫	0.04	0.1
12. 澳大利亚(Gippsland)	2.3	36.0	13.8	24.7	23.5	特低硫	0.08	0.2
13. 苏联(Ural)	2.2	20.9	14.7	19.5	43.1	高硫	1.5	2.6
14. 中国(大庆)	0.5	9.8	6.9	16.5	66.4	特低硫	0.1	0.15

【资料来源】《The Petroleum Handbook》, Sixth Edition, ELSEVIER, 1983

表1-3 我国部分原油的性质及馏分组成

原油名称	密度	运动粘度 50℃厘斯	凝点 ℃	S (重%)	V (PPm)	Ni (PPm)	汽油 (重%) 初馏—180℃	煤柴油 (%) 180—350℃	减压馏分 (%) 350—500℃	渣油 (%) >500℃
大庆原油	0.8564	20.19	30	0.12	<0.08	2.3	9.8	21.4	26	42.8
胜利混合油	0.9005	83.36	28	0.80	1	26	6.1	19.0	27.5	47.2
孤岛原油	0.9495	333.7	2	1.8—2.0	0.8	14—21	1.9	14.0	28.9	55.2
任丘原油	0.8837	57.1	36	—	0.7	15	4.9	21.1	34.9	39.1
大港原油	0.8626	—	—	0.12	<1	18.5	7.8	27.1	36.4	28.7
克拉玛依低凝油	0.8773	—	-54	—	—	—	9.1	26.2	27.0	37.7
江汉原油	0.8735	—	—	1.83	0.4	12.0	10.0	24.5	20.5	45.0

【资料来源】《石油炼制工程》(第二版), 上册, 石油工业出版社, 1988年。

注: 我国主要原油的特点是凝固点高, 汽油馏分少, 渣油成分多, 大多数原油的含硫量低, 含Ni比V多, 另外含氮量也偏高。

天然气是气态烃类的混合物, 纯气藏一般主要是甲烷, 也有少量乙烷等; 凝析气田的天然气除甲烷、乙烷外, 还有较多的丙烷、丁烷以及戊烷以上的轻汽油(凝析汽油)馏分; 而原油的伴生气的组成与凝析气藏析出轻汽油后的天然气相似。天然气也含有一些非烃气体, 如氮、硫化氢、二氧化碳等等。所以各个气藏及油藏的伴生气的组成也有很大的差别。

各个油、气藏不单在原油及天然气的化学组成及品质方面有上述种种的差别, 而且在其地质自然条件及地理位置分布方面也有极大的不同。例如, 各个油、气藏在构造形态、岩石层系与性质、油层物性、埋藏深度、储量多少等方面各不相同。由于油气资源分布的不均匀性, 在地理位置上往往集中于某一国家的某一地区, 而当地的自然气候、地貌、经济、人文及社会条件又各有特点。例如: 有的油藏地处陆地平原, 工农业及交通发达, 靠近经济文化中心; 而有的油、气藏则处在沙漠、边远地区, 或在海湖水下及近海滩涂, 或在寒冷的极地荒原, 远离石油产品的消费市场。

油、气藏在地质、地理上的不同以及油、气在化学物理性质上的差别将会造成油、气资源的勘探、开发、运输、加工及运销等等各个环节上的投资及成本有很大的不同，从而影响到石油企业及部门的经济效益，并在很大程度上会影响到石油工业发展的战略决策。所以，在我们研究石油工业经济时首先就强调指出这一点是十分必要的。

油、气藏的原油和天然气是我们要开采的对象，采出的原油和天然气是进一步加工的原料，因而我们对原油及天然气的地质地理条件及其化学、物理性质必须予以足够的重视，有全面的认识。

油、气资源是发展石油工业的最重要的前提条件。

二、石油工业

从现代国民经济部门分类的划分标准来讲，石油工业是对广义的石油资源进行开采及加工的独立的物质生产部门。

我们在政治经济学中学过人类社会生产分工的发展过程，知道农业（包括畜牧业）是人类社会最初的物质生产部门，在农产品加工、工具生产方面首先形成手工业，工业作为一个独立的物质生产部门是从资本主义时代开始、在手工业的基础上发展起来的。

在现代国民经济中，区别于农业、交通运输业、建筑业的“工业”部门的概念是：工业部门是从自然界取得物质资源和对从工农业取得的原材料进行加工的独立的物质生产部门。

工业部门这一概念是综括着许多有此特征的生产部门，并且随着新的工业产品生产规模的扩大，社会分工的发展，愈来愈多地形成新的独立的工业部门。从历史上来看，石油工业形成一个独立的对石油资源的开采及加工的工业部门是近一百多年来的事，而现代合成材料（塑料、合成纤维、合成橡胶等）工业部门、合成肥料工业部门，以及为之提供原料的石油化工部门、电子工业部门都是在第二次世界大战后才形成的独立的工业部门。

目前，我国根据工业部门社会分工发展的水平，将工业首先粗分为12个综合性工业部门，再划分为44个“工业部门”，进一步细划分为115个小工业部门（细分类）。

按目前上述工业分类，工业粗分类的12个综合性部门为：冶金、机械、煤炭（包括炼焦）、电力、石油、化学、建材、森林、食品、纺织与皮革、造纸、文教用品工业。石油工业是其中极其重要的一个部门。石油工业部门的细划分如图1-1所示：

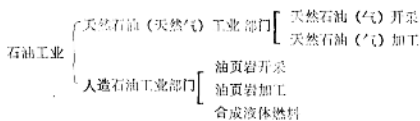


图1-1 石油工业部门的细划分

现在各国的工业部门分类并不统一，在世界范围内，石油工业一般都是指天然石油的开采和加工，人造石油所占的比重极小，一般不包括在内。天然气工业发达的国家都已把天然气工业作为另一个工业部门。而我国目前把天然气开采与加工包括在石油工业中。天然石油（气）加工部门则指的是炼油工业（石油炼制，主要是生产各种石油产品），而石油化工（为合成材料工业提供原料及中间有机产品的工业部门）则列为化学工业的细分类之一。

我国把油页岩的开采、加工以及用煤等作原料的合成液体燃料工业作为人造石油工业列

入石油工业，是综合的工业分类中的一个特点。虽然如此，我国和其它世界各国一样，对于油页岩、油沙（Tar Sands）所含的可加工为液体燃料的烃类资源量，都不包括在原油的资源量中。我们以后还要谈到，这些非常规烃类的估计资源量，比原油及天然气的估计资源量还要多。这也是一种潜在的能源。

还应该指出，上述石油工业的概念是从“纯”工业部门的界说来定义的。在实际的经济管理中，大的石油公司往往都经营着自己的输油（气）管线、运油船队以及庞大的油品储存与市场分配销售网（包括加油站在内）。这些专用的油、气运输生产在纯部门划分上本应属于交通运输业，但也应该是石油工业经济研究的内容。以此类推，我们从石油工业的内部经营生产过程来分析，石油（气）开采部门还应包括石油及天然气的勘探，即寻找石油及天然气资源的工作部门。所以，石油工业是从石油（天然气）的勘探（勘查和钻探）和开发这一石油（气）的上游工业开始到石油（气）运输、炼制、化学加工、石油产品储运等这些下游工业为止的一条“长河”。

第二节 石油工业在现代国民经济中的地位及作用

在古代人们就发现了地下溢出的石油和浅层天然气并加以利用。例如，我国在《前汉书》（公元前206—公元24年）中就记载了有关石油的发现和利用。我国劳动人民对于四川天然气的开采和利用更是走在世界各国的前面（参看明朝宋应星著《天工开物》）。然而，世界各地对石油的早期利用延续的时间很长，这是由于整个社会生产力发展水平的制约及社会经济制度的限制所造成的。

现代石油工业的兴起，一般是从各国采用机器钻井开始算起，到现在也不过才有100多年的历史，各国现代石油工业开始发展的年代参见表1-4。但是，随着人类对石油（天然气）的认识和利用技术的提高，由于石油和天然气生产、加工技术和经济上的优越性以及政治因素的影响，促成了石油工业的急剧发展，成为现代国民经济和国防上有决定意义的工业部门。

表1-4 世界主要产油国用机器钻井获得工业油流的最早年代

国 别	年 份	国 别	年 份
加 拿 大	1857	阿尔及利亚	1880
德 国	1859	古 巴	1880
美 国	1859	法 国	1881
意 大 利	1860	墨 西 哥	1882
罗马尼亚	1861	印 尼	1885
苏 联	1864	印 度	1888
日 本	1872	伊 朗	1913
中 国	1878*	埃 及	1909

【资料来源】苏联И·И·涅斯捷罗夫等著《大油气田在地壳中的分布规律》及我国云南大学西南亚研究所内部刊物《中东的石油工业》第28期译文“中东石油问题”

• 1877年清朝福建巡抚丁日昌向清廷奏开发石油之利，1878年清廷在台湾设立我国第一个现代石油勘探机构“台湾矿油局”。购买美国威登钻机，聘2名美国技师在苗栗（原有土法开采石油）钻井，第一口井钻至394英尺时，因井底事故完钻，用泵抽油，每天约15担，第二口井也因事故停钻，美国技师合同期满回国，丁病去世，钻探遂止。一般认为这是我国现代石油工业的开端。

一、石油利用历史的三个时期的划分

现在，从人们对石油及其产品的利用历史来分析，大致分为三个时期。

19世纪后半叶，可以说是石油的“灯油时期”。人们开采石油，主要是为了炼制灯油（煤油），石油中的汽油馏分及重油都被作为危险品和废物而扔掉。美国的大石油公司利用煤油出口赚取了大量的财富。

从20世纪初开始，石油的利用进入了“动力时期”。先是喷油嘴的发明使重油成为优良的锅炉燃料，汽油机的发明使汽油成了汽车、飞机的动力，柴油机的发明使柴油馏分也得到了合理的利用。这样，石油的轻、重馏分便都可以作动力燃料而得到充分的利用。石油动力的利用使得人类的交通运输工具和农业机械、军事装备有了一个质的飞跃和变化。

在第二次世界大战以后（1946年），石油的利用进入了一个更新的“综合利用时期”。石油产品作为动力燃料的规模由于中东廉价石油的开发而不断扩大，同时，石油（天然气）又成为重要的石油化工原料，使得石油工业在国民经济中的地位提到了空前的高度。石油工业对世界经济的兴衰有着决定性的影响。

二、石油工业的重大作用

石油工业在世界经济、人类生活、国际政治、生态环境等方面的重大作用可以从以下6个方面看出。

1. 石油（天然气）已成为世界能源的重要部分，在有些国家已成为主要的能源。

我们从表1-5世界能源消费结构变化中可以看出石油和天然气所占比重的变化过程。表

表1-5 世界能源消费结构变化

发 展 阶 段	1860年以前	1860—1920年	1920—1960年	1960年以后*	
特 点	以薪材为主	以煤炭为主	逐渐转向石油、天然气	以油气为主	
年 份	1860年	1920年	1960年	1970年	
世界能源总消费量（亿吨标燃）	5.56	21.48	42.28	68.34	
世界每人平均消费量（吨标燃）	0.45	1.00	1.40	1.89	
能 源 消 费 结 构 （%）	煤 炭	24.7	62.4	52.2	35.3
	石 油	—	6.7	31.2	41.7
	天 然 气	0.9	1.4	14.6	20.7
	木 柴	57.1	11.6	—	—
	农业废料	16.6	16.5	—	—
	水力、原子能发电	0.7	1.4	2.0	2.3
	总 计	100	100	100	100

【资料来源】《燃化科技动态》，燃化部科技情报所，1973.1

• 1960年以后的数字不包括中国