

石油工业通论

陈鸿璠 主编

朱亚杰 李虞庚 审定

石油大学(北京)

E

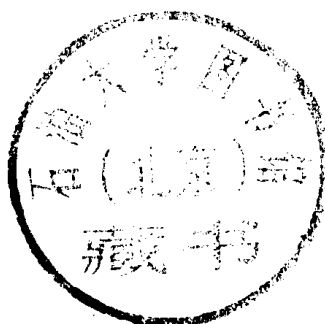
6

石油工业出版社

125698	
TE	
016	

石油工业通论

陈鸿璠 主编
朱亚杰 李虞庚 审定



5256/14



石油0120776

石油工业出版社

内 容 提 要

本书比较全面和系统地介绍了石油工业的勘探开发、集输储运、炼制加工、安全生产、环境保护和企业管理等各个子系统的基本知识,以及各个子系统之间的相互关系,是了解石油和天然气生产技术的一本科普读物。

本书内容准确、概念清楚、简明扼要、通俗易懂,并反映了当代石油工业的新情况、新进展。

本书可作为石油系统职工培训教材,也可供石油院校师生以及关心石油工业的人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

石油工业通论 / 陈鸿瑞 主编
北京:石油工业出版社, 1995. 7
ISBN 7-5021-1345-2

I. 石…
II. 陈…
III. 石油工业-概论
IV. TE

石油工业出版社出版
(100011 北京安定门外安华里 2 区 1 号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行
787×1092 毫米 16 开 17 印张 419 千字 印 1-3000
1995 年 7 月北京第 1 版 1995 年 7 月北京第 1 次印刷

定价:(精)28.00 元

(平)20.00 元

序 言

石油工业是一个多学科的复杂工业体系，和一般产业的横向联合不同。全世界各大石油公司的组织结构无一例外地都是由油气勘探、开发、储运、炼制加工、销售组成的纵向联合体，在世界范围内开展业务。在油公司之外，形成一大批为石油工业各个环节服务的专业技术服务公司，如：物探、钻井、测井、油田和管道建设、机械制造等等。本书就是对石油工业这些主要环节和技术服务内容的描述，力图表现出现代石油工业的技术概貌。本书的写作目的是做为石油工业概论供石油工作者、非石油专业的各界人士、石油院校的师生以及有志于石油工业的青年朋友们阅读。

本书的编著者是一批从事石油工业多年的专家，具有丰富的知识和经验，经过他们的努力，本书各章节的内容虽然技术性较强，但是通俗易懂、深入浅出，能使读者对石油工业生产和建设的全局有一个系统的了解。

我深信读者通过这本书能增加对石油工业的兴趣。

李天相

1993年1月27日

注：李天相同志系中国石油天然气总公司科学技术委员会主任，原石油工业部副部长。

前 言

本书的目的是使读者对石油生产的全貌有个系统的、基本的了解。书名《石油工业通论》，既指贯通石油工业各个子系统的科学论述，也指本书的论述力求通俗易懂。

全书共 12 章，内容包括：绪论、石油地质、地球物理勘探、地球物理测井、石油钻井、石油天然气的开采与开发、石油炼制、人造石油、石油化工、油田地面生产系统和油气储运系统、石油工业的安全生产与环境保护、石油工业的管理和改革。本书力求内容准确、概念清楚、简明扼要、反映现代石油工业的新情况、新趋势。但不能说现在已经完全做到了。

本书是应李天相同志的倡议编写的，中国石油天然气总公司王涛总经理题写了书名。全书由陈鸿璠（第 1、7、8、9 章），李德生、姜仁旗、刘友元（第 2 章），陆邦干（第 3 章），蒋学明（第 4 章），李克向（第 5 章），王元基（第 6 章第 1、7 节）、周成勋（第 6 章第 2、4、5 节）、万仁溥、高大康、酆建侯（第 6 章第 3 节）、童宪章（第 6 章第 6 节）、孟慕尧（第 6 章第 8 节）、张兴儒（第 10 章第 1、2、3 节和第 11、12 章）、梁翥章（第 10 章第 4、5 节）和张清玉（第 10 章第 6 节）共 17 人合作编写；由朱亚杰、李虞庚同志审定。朱亚杰、李德生、童宪章同志系中国科学院院士，不少撰写者也都是各该领域的资深专家。本书由陈鸿璠负责总体设计、组织和通纂全书，徐梦虹、开永荣同志提供了宝贵的意见。

本书涉及石油工业的上游和下游、陆上和海洋、石油和天然气、天然石油和人造石油以及石油企业的安全、环境保护、管理和改革等各个方面。就全面覆盖石油工业各个子系统来说，本书是一次首创性的探索，错失和不尽人意之处，请读者多加指正，以便再版时改进。来信请寄“100724 中国石油天然气总公司教育指导委员会陈鸿璠收”。

陈鸿璠

1994 年 3 月 21 日

目 录

序言

前言

1 绪论	(1)
1.1 什么是石油和天然气	(1)
1.2 石油和天然气的用途	(1)
1.3 什么是石油工业	(3)
1.4 中国石油工业简介	(3)
1.4.1 历史回顾	(3)
1.4.2 油气资源和生产	(7)
1.4.3 发展方针和任务	(8)
1.5 世界石油工业简介	(9)
1.5.1 简史	(9)
1.5.2 储量和产量	(10)
1.5.3 前景展望	(11)
2 石油地质	(13)
2.1 地球和地壳	(14)
2.1.1 地球的物理性质	(14)
2.1.2 地球的内部结构	(15)
2.2 地壳运动与地质构造	(17)
2.2.1 构造运动	(17)
2.2.2 地质构造	(18)
2.2.3 板块	(20)
2.3 矿物与岩石	(20)
2.3.1 矿物	(20)
2.3.2 岩石	(20)
2.4 地层与地质时代	(22)
2.4.1 地层	(22)
2.4.2 地质年代	(23)
2.5 沉积盆地	(23)
2.5.1 概念	(23)
2.5.2 堆积作用	(25)
2.5.3 海侵和海退	(25)
2.5.4 含油气盆地	(25)
2.6 石油的生成	(27)
2.6.1 石油的成因概论	(27)

2.6.2	生成石油的原始物质	(28)
2.6.3	海相与陆相生油	(28)
2.6.4	石油和天然气生成	(29)
2.7	油气藏的形成	(30)
2.7.1	储集层	(30)
2.7.2	储油构造(圈闭)	(32)
2.7.3	油气运移	(34)
2.7.4	油气聚集	(36)
2.7.5	油气藏分布规律	(36)
2.8	油气田勘探	(38)
2.8.1	勘探程序	(38)
2.8.2	勘探部署	(39)
2.8.3	资源评价	(42)
2.8.4	储量计算	(44)
2.9	中国含油气盆地的地质特征	(48)
2.9.1	中国东部含油气盆地——拉张型盆地	(51)
2.9.2	中国中部含油气盆地——过渡型盆地	(51)
2.9.3	中国西部含油气盆地——挤压型盆地	(51)
2.9.4	中国油气田的地质年代	(53)
3	地球物理勘探	(55)
3.1	地震勘探的基本概念	(56)
3.1.1	反射波、透射波、折射波	(56)
3.1.2	能量、振幅、频率、衰减、吸收、分辨率	(56)
3.1.3	反射系数	(57)
3.1.4	各种干扰波与信噪比	(58)
3.2	二维地震勘探	(58)
3.2.1	地震野外采集	(58)
3.2.2	地震数字处理	(63)
3.2.3	地震资料解释	(65)
3.2.4	高分辨率地震	(67)
3.3	三维地震	(67)
3.3.1	三维地震原理	(68)
3.3.2	三维地震的地质任务与采集	(68)
3.3.3	三维地震的资料处理	(68)
3.3.4	三维地震资料解释	(70)
3.3.5	人机联作(交互)解释工作站	(70)
3.4	重力勘探	(71)
3.4.1	重力勘探原理	(71)
3.4.2	重力仪及重力测量的工作方法	(71)
3.4.3	重力资料的解释与应用	(72)

3.5	磁力勘探	(72)
3.5.1	磁力勘探原理	(72)
3.5.2	磁力仪及磁力测量的工作方法	(73)
3.5.3	磁力资料的解释	(73)
3.6	电法勘探	(73)
3.6.1	电法勘探概况	(73)
3.6.2	大地电磁法	(73)
3.6.3	直接找油的电法和其他物探方法	(74)
4	地球物理测井	(76)
4.1	测井方法和原理	(76)
4.1.1	电法测井	(76)
4.1.2	声波测井	(80)
4.1.3	放射性测井	(81)
4.2	测井资料的处理与解释	(85)
4.2.1	测井资料的处理	(86)
4.2.2	综合解释	(86)
4.3	实用测井新技术	(88)
5	石油钻井	(90)
5.1	钻井目的和方法	(90)
5.1.1	我国钻井技术发展简况	(91)
5.1.2	钻井方法	(91)
5.2	钻井工艺技术	(95)
5.2.1	钻前准备	(95)
5.2.2	钻进	(95)
5.2.3	固井	(99)
5.2.4	油气井完成及试油	(100)
5.3	特殊钻井	(103)
5.3.1	定向井、丛式井、水平井	(103)
5.3.2	海上钻井	(106)
5.4	钻井技术的新进展	(108)
5.4.1	喷射钻井与优化钻井技术	(108)
5.4.2	平衡压力钻井与井控技术	(109)
5.4.3	水平井钻井技术	(110)
5.4.4	保护油气层的钻井完井技术	(111)
6	石油、天然气的开采与开发	(113)
6.1	采油原理、油层压力、驱动能量	(113)
6.1.1	采油原理	(113)
6.1.2	油层压力	(113)
6.1.3	驱动能量	(114)
6.2	油藏流体渗流的基本规律	(115)

6.3 采油工艺	(116)
6.3.1 自喷采油	(116)
6.3.2 机械采油	(117)
6.3.3 注水工程	(121)
6.3.4 稠油开采	(123)
6.3.5 高凝油开采	(123)
6.3.6 压裂与酸化	(126)
6.3.7 油井堵水和注水井调整吸水剖面	(127)
6.3.8 防砂工艺	(128)
6.3.9 防蜡及清蜡	(129)
6.3.10 磁技术应用	(129)
6.3.11 井下作业	(130)
6.4 石油、天然气开发的方针和主要技术政策	(131)
6.5 合理设计和制订油、气田开发方案	(132)
6.6 油田开发特征	(138)
6.6.1 陆上油田开发的特征	(138)
6.6.2 海上油田开发的特征	(141)
6.7 提高原油采收率	(143)
6.7.1 什么是原油采收率	(143)
6.7.2 影响采收率的因素和提高采收率的途径	(144)
6.7.3 提高采收率的方法、原理和适用范围	(145)
6.7.4 提高采收率的现状和前景	(147)
6.8 气田的开发	(148)
6.8.1 气田的驱动类型	(148)
6.8.2 气田的开发方式	(149)
6.8.3 采气工艺	(151)
7 石油炼制	(156)
7.1 石油的化学组成和物理性质	(156)
7.1.1 石油的化学组成	(156)
7.1.2 石油的物理性质	(158)
7.2 原油的蒸馏	(160)
7.3 燃料油的生产	(162)
7.3.1 裂化——热裂化、催化裂化、加氢裂化	(162)
7.3.2 催化重整	(164)
7.3.3 石油气体的加工	(165)
7.4 润滑油的生产	(166)
7.4.1 溶剂精制	(168)
7.4.2 酮苯脱蜡	(169)
7.4.3 丙烷脱沥青	(169)
7.5 油品精制	(170)

7.5.1	加氢精制	(170)
7.5.2	电化学精制	(170)
7.6	催化剂和添加剂	(170)
7.6.1	催化剂	(170)
7.6.2	添加剂	(171)
7.7	炼油设备	(171)
7.7.1	炉	(172)
7.7.2	塔	(172)
7.7.3	泵和压缩机	(173)
7.7.4	换热器	(174)
7.8	炼油厂的类型	(174)
7.9	各种炼油装置的相互关系	(175)
8	人造石油	(176)
8.1	低温干馏法	(177)
8.1.1	煤的低温干馏	(177)
8.1.2	油页岩的低温干馏	(179)
8.2	费-托合成法	(182)
8.3	高压加氢法	(185)
8.4	人造石油的加工	(186)
8.5	副产品的回收	(187)
8.5.1	硫的回收(脱硫)	(187)
8.5.2	氨的回收	(188)
8.5.3	酚的回收	(188)
8.6	合成天然气	(189)
9	石油化工	(190)
9.1	什么是石油化工	(190)
9.2	裂解和分离	(191)
9.3	基本有机原料	(192)
9.3.1	乙烯、丙烯、丁二烯的生产	(192)
9.3.2	苯、甲苯、二甲苯、萘的生产	(195)
9.3.3	乙炔的生产	(197)
9.4	三大合成材料	(198)
9.4.1	合成纤维	(198)
9.4.2	合成树脂与塑料	(200)
9.4.3	合成橡胶	(201)
9.5	合成洗涤剂	(203)
9.6	天然气的化工利用	(204)
10	油田地面生产系统和油气储运系统	(207)
10.1	油气集输系统	(207)
10.2	油气处理系统	(211)

10.3 油田注水系统	(212)
10.4 油气的管道输送	(215)
10.4.1 原油管道	(216)
10.4.2 成品油管道	(217)
10.4.3 输油管道工艺	(218)
10.4.4 天然气管道	(219)
10.4.5 管道用钢管与防腐绝缘	(220)
10.4.6 管道沿线各种站的功能	(220)
10.5 油库	(221)
10.5.1 钢质油罐	(221)
10.5.2 地下储库	(222)
10.5.3 油库业务	(224)
10.6 石油工业中的腐蚀与防护	(225)
10.6.1 腐蚀的基本概念	(225)
10.6.2 常用的防腐技术	(228)
10.6.3 重视腐蚀控制, 加强防腐管理	(231)
11 石油工业的安全生产与环境保护	(232)
11.1 石油工业的安全生产	(232)
11.1.1 石油工业安全生产的重要性	(232)
11.1.2 石油工业的安全管理	(233)
11.2 石油工业的环境保护	(237)
11.2.1 环境保护通则	(237)
11.2.2 油气田的环境保护	(237)
11.2.3 油田原油加工厂的环境保护	(240)
11.2.4 石油工业的环境保护管理	(242)
12 石油工业的管理和改革	(246)
12.1 世界石油工业的共同特点	(246)
12.2 我国石油工业的特点	(248)
12.3 我国石油工业的管理机构	(249)
12.4 我国石油工业企业管理现状	(252)
12.4.1 石油工业企业管理的基础工作	(252)
12.4.2 石油工业企业管理的作法	(255)
12.5 石油企业管理的改革	(257)
12.5.1 石油天然气产量承包经营责任制	(257)
12.5.2 石油工业的项目管理	(258)
12.5.3 新油气区勘探开发管理体制的改革	(259)
12.5.4 石油企业的深化改革	(260)
主要参考文献	(262)

1 绪 论

1.1 什么是石油和天然气

“石油是工业的血液”；“要进行建设，石油是不可缺少的，天上飞的，地下跑的，没有石油都转不动”；“石油是现代文明的神经动脉，没有石油，维持这个文明的一切工具，便告瘫痪”；“我国石油工业本身就是国家综合国力的重要组成部分”。这些都说明，石油对于任何一个国家都是一种生命线，它对于经济、政治、军事和人民生活的影影响极大。

石油看上去是一种黑乎乎的粘稠的油状液体；是一种深藏地下的可燃性矿物油；是一种不可再生的能源（不象木材可以通过植树造林再生）。什么是石油？从实质上讲，石油是多种碳氢化合物的复杂混合物，或多种烃的混合物。烃（音“听”）是碳氢化合物的简称，是把“碳”中的“火”和“氢”中的“圣”合写而成。

最初人们把自然界产出的油状可燃液体矿物称为石油，把可燃气体称为天然气，把固态可燃油质矿物称为沥青。随着对这些矿物的深入研究，认识到石油、天然气、沥青在成因上互有联系，在组成上都属于碳氢化合物，因此将它们统称为“石油”。

1983年第11届世界石油大会提出的命名推荐方案说，石油是气态、液态和固态的烃类混合物，具有天然的产状；原油是石油的基本类型，存在于地下储集层内，在常温和常压条件下呈液态。原油中也含有一小部分液态的非烃组分。天然气也是石油的主要类型，呈气相，或处于地下储集层时溶解在原油内。天然气在常温和常压条件下呈气态。天然气内也含有一小部分非烃组分。我们把油井中得来的未经加工的石油，称为“原油”，但通常“原油”往往与“石油”混用，并不加以区分。天然气分为伴生气和非伴生气两种。陪随原油共生，与原油同时被采出的油田气叫伴生气；非伴生气包括纯气田天然气和凝析气田天然气两种，在地层中都以气态存在。凝析气田天然气从地层流出井口后，随着压力和温度的下降，分离为气液两相，气相是凝析气田天然气，液相是凝析液，叫凝析油。

凡有石油的地方，就有天然气；但在有天然气的地方，不一定都有石油。

1.2 石油和天然气的用途

石油是“百宝箱”，宝指的是烃，百形容石油中各种各样的烃非常之多。农轻重、海陆空、吃穿用……，样样都离不开石油产品。归纳起来，主要用于三个方面：

(1) 作为能源

原油经过炼制加工后，可以制得汽油、煤油、柴油、燃料等，用作汽车、火车、坦克、飞机、船只、锅炉以及原子弹、导弹、卫星、宇宙飞行器（参见图 1-1）的燃料。1984年春节，当时的空军司令员到胜利油田向职工拜年时说：“空军和石油战线是有血肉相连的关系的，我们有过一个比喻：石油，特别是航空油，好比是人体的血液。人体离开了血液就会死亡，空军离开了石油，飞机就是一堆废铁。”各种各样的汽车都离不开汽油。以一辆解放牌的卡车为例，一般每年要用 30~40 吨油。

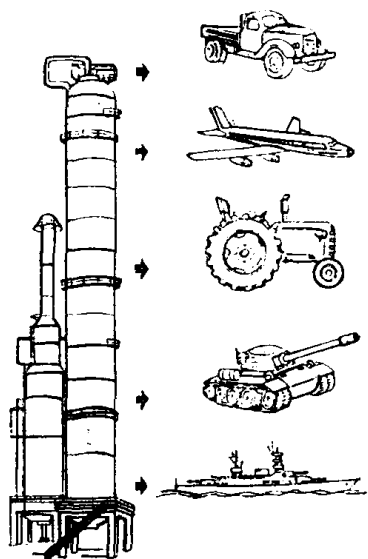


图 1-1 石油产品在运输机械方面的应用

1992 年，油气在世界一次能源消费总量中的比重，石油占 40.2%，天然气占 22.7%，总计为 62.9%。1992 年，我国能源国内消费总量为 108900 万吨标准燃料，其中煤炭占 74.9%，石油占 18%，天然气占 2%，水电占 5.1%。

(2) 作为化工原料

石油不仅作为能源，而且是优质的化工原料，是石油化学工业赖以生存发展的物质基础。人们利用石油作为化工原料，开拓了化肥、合成纤维、塑料、合成橡胶、合成洗涤剂、农药、医药、染料、炸药等一个又一个新的生产和生活领域。石油化工行业是国民经济的支柱产业。一套年产 8 万吨合成橡胶装置的产品，相当于 145 万亩橡胶园一年所得的橡胶产量，其建设期仅为 3 年。一座年产万吨的合成纤维厂，相当于 30 万亩棉田一年生产的棉花，或由 250 万头羊一年剪下的羊毛。1993 年，我国粮食、油料产量创历史最好记录，化肥起了很大作用。化肥中氮肥占最大部分，我国大型氮肥厂的原料全都来自石油和天然气。

目前，我国以油气为原料生产的化工产品占同类产品的大体比例是，乙烯为 95.5%，合成氨为 30%，塑料为 65.7%，合成纤维为 26%、合成橡胶为 99%。

(3) 作为润滑剂

一切机器，无论大小，都要加上润滑油或润滑脂，才能减少摩擦和磨损，得以顺利运转。大型发动机、精密的仪器仪表以至核工业、航天工业所需要的能耐高温、高压、高真空，能抗辐射、抗腐蚀、抗氧化的润滑油，都是从石油中提炼出来的。

此外，石油中还能提炼出石蜡、沥青（柏油）、石油焦等各种重要的产品。石蜡产品在电子工业、食品工业、医药工业和航空航天上都有广泛的用途。以石油焦为原料制造的高功率电极，比普通电极优越，每炼 1 吨钢可节电 150 度，冶炼时间可缩短 60%。

1990 年，中国石油用于交通运输占 28.9%，用于工业占 23.9%，用于民用和服务占 11.8%，用于电力占 17.4%，用于其它占 18%。

天然气同原油一样，也用作能源和化工原料。其特点是优质、高效、清洁，燃烧性能好、污染小、价格低。用天然气代替煤生产合成氨，单位投资可以减少一半，成本降低 $1/3$ ；100 亿立方米天然气代替煤炭供应民用，可节煤 3000 万吨，少排放导致形成酸雨的二氧化硫 36 万吨、烟尘 30 吨，其经济效益、环境效益和社会效益都是巨大的。如北京已计划从陕西每日输入 300 万立方米天然气。届时北京占总数 70% 的燃煤烟囱将被全部拆除，北京地区的大气质量将发生根本性的变化。我国天然气约 60% 用于生产氮肥，也用于生产甲醇、甲醛、乙炔、二氯甲烷、四氯化碳、二硫化碳、硝基甲烷、氢氰酸、碳黑和提取氦气。

随着环保要求的日益严格和消费者环保意识的增强，天然气的地位正在日益上升。

1.3 什么是石油工业

石油工业是从事石油勘探、石油开发和石油加工的能源和基础原材料生产部门。设有地质勘探、钻井、开采、加工和储运等专业。石油工业由两大部分构成，即原油勘探与生产和石油炼制与石油化学工业。前者称为石油工业的“上游”，后者称为石油工业的“下游”。人们通常说的石油工业指的是石油的勘探和开发。这是因为发展石油工业的首要问题是加强勘探，增加石油的储量和产量。“上游保下游，下游促上游”，上游和下游是密不可分的一个整体。

石油是深藏地下的流体矿物，谁也不能用肉眼在地下直接看见其矿体。和固体矿藏不同，石油工业开采的对象在整个开采的过程中不断地流动，油藏情况也因而不断地变化。石油在地下是储集在岩石的孔隙、裂缝或溶洞中的，和水吸存在海绵类似，但与水在地下是完全不同的，不存在“地下油海”的状态。随着勘探程度的加深和油田采出程度的提高，油气生产过程必然是一个越来越难、越来越复杂的过程，必须不断采用新技术、新工艺、新装备，才能提高资源探明率和油田采收率。油气勘探风险大、周期长。在一个有油气前景的地区，从普查勘探到发现油田，形成一定生产规模，一般需要9年左右。所有这些特点使得石油工业成为高风险、高投入和技术密集的行业。石油工业涉及200多种专业学科，就石油科学本身来说，1993年石油科学名词审定会通过的就有10大学科——油气地质勘探、应用地球物理、地球物理测井、钻井工程、油气田开发与开采、石油加工、海洋石油、油气集输与储运工程、石油钻采机械与设备、油田化学。

在体制上，目前我国石油工业主要由三个总公司组成：中国石油天然气总公司（原石油工业部）、中国海洋石油总公司和中国石油化工总公司。中国石油天然气总公司于1988年成立，负责统一经营陆上石油天然气勘探与生产，并有权经销本系统所属炼油厂生产的成品油。中国海洋石油总公司于1982年成立，负责海上石油勘探与生产。中国石油化工总公司于1983年成立，主管石油炼制和石油化学工业。此外，地质矿产部、化学工业部、中国科学院等国内很多部门也都是发展我国石油工业的重要方面军。

我国原油运销业务的分工，见图1-2。

世界各大石油公司实施的是上下游、内外贸一体化的体制，自主经营、自负盈亏、自我发展、自我约束。目前我国石油工业的体制不是很完善的，它将在改革中前进，变得更科学、更有效益。

1.4 中国石油工业简介

1.4.1 历史回顾

石油和石油的衍生物以及天然气，在一定条件下会出露地表，所以很早就被人类发现和利用，如以原油作照明、药用和润滑剂，以天然气熬盐，以沥青涂船和作建筑材料等。在美索不达米亚平原的乌尔早期废墟中，人们发现过距今5000年前的作为建筑材料的沥青。图1-3表示古埃及人将石油用于车轴，作为润滑剂。我国发现和利用石油和天然气已有2000多年的历史。公元前3~1世纪，我国在四川临邛（今邛崃县）就发现了天然气，当时称为“火井”。从13世纪开始，我国就对四川省自贡一带的浅层天然气进行过大规模的开发利用。

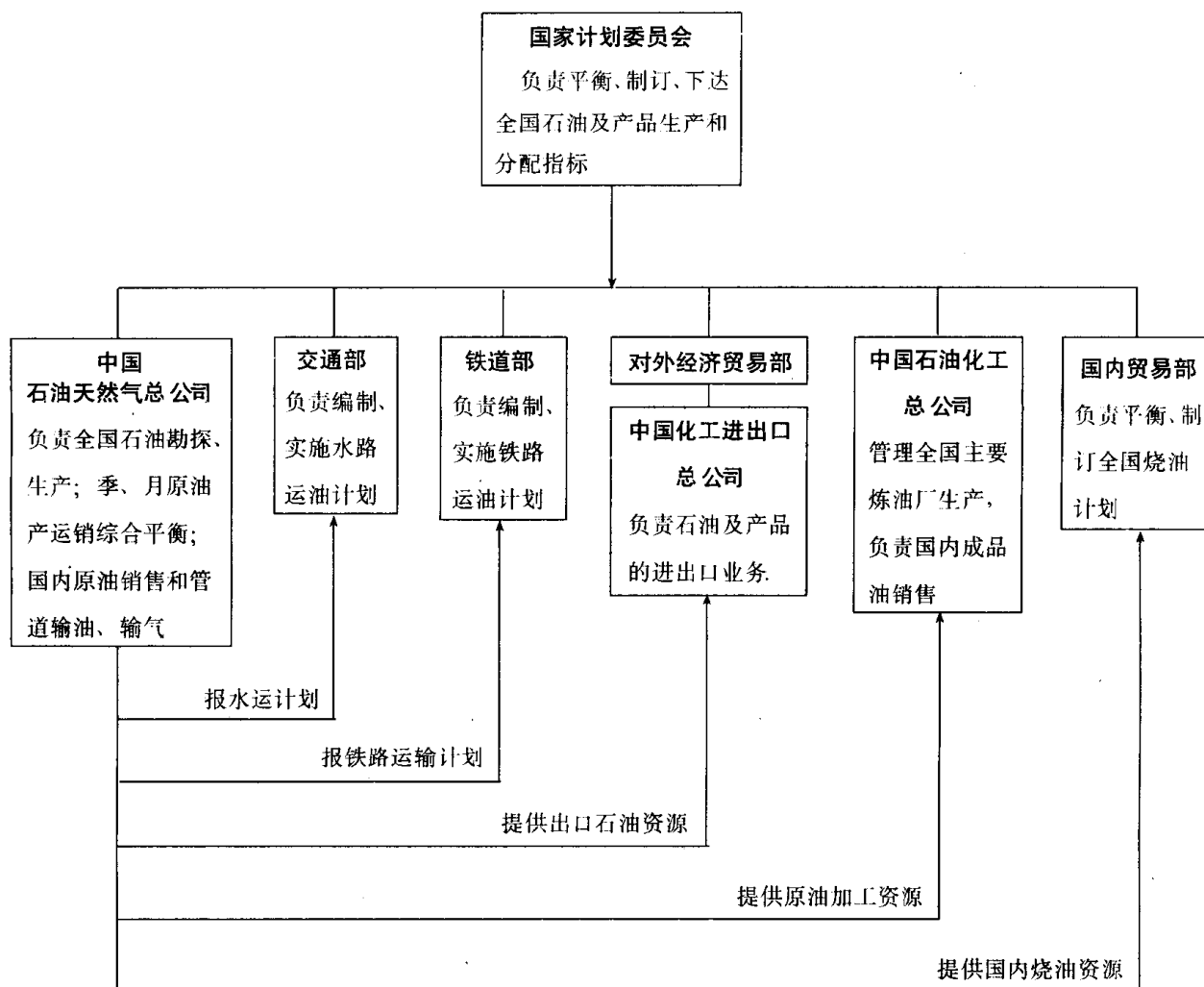


图 1-2 我国原油运销业务分工



图 1-3 埃及人将石油用于作车轴油

世界上最早记载有关石油的文字，见于我国东汉史学家班固（公元 32~92 年）所著的《汉书》中，书中记有“高奴有洧水可燃”。（高奴在今陕西省延长一带，洧水是今延河一条支流。）历史上，石油曾被称为石漆、膏油、肥、石脂、脂水、可燃水等。直到北宋时科学家沈括（公元 1031~1095 年）才在世界史上第一次提出了“石油”这一科学的命名。沈括于 11 世纪末成书的《梦溪笔谈》中说：“鄜延境内有石油，旧说高奴县出脂水，即此也”。1080 年沈括曾在延长一带对石油的产状、性能、用途作过实地考察，在世界古代科学著作中，他是论述石油最详的第一人。沈括预言，“此物后必大行于世”，已为实践所证实（参见图 1-4）。

1976 年，台湾中国石油公司编写的《中国石油志》指出，我国北宋李方昉（公元 925~996 年）等编写的《太平广记》中最早载有“石油”一词，先于沈括约 100 年，有待进一步考证。

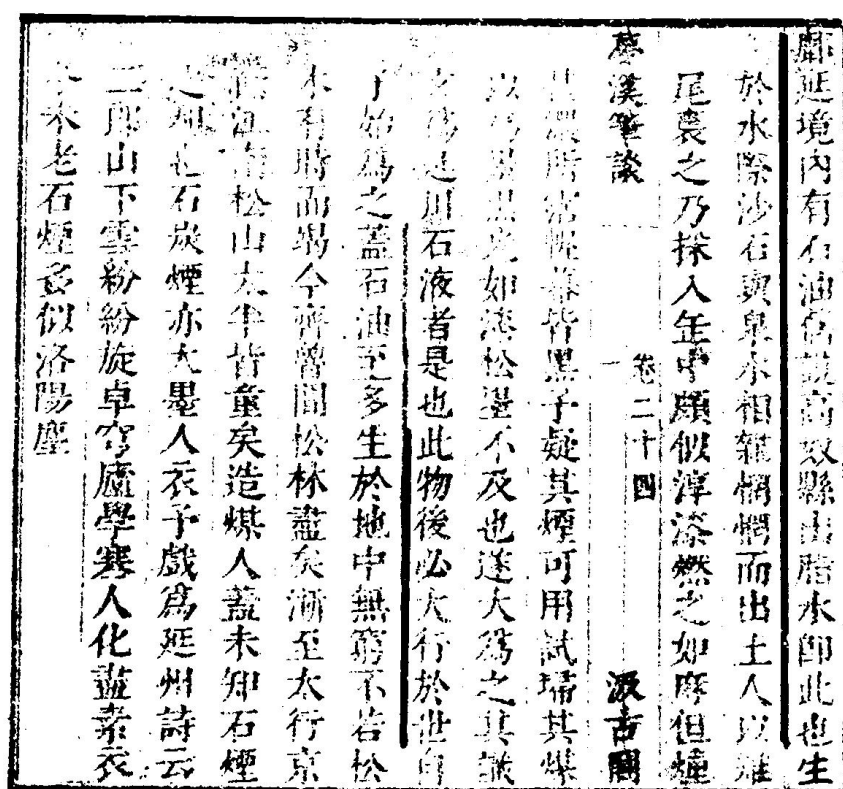


图 1-4 北宋沈括著《梦溪笔谈》（清翻刻汲古阁本）

我国第一口油井是 1878 年在台湾西部的苗栗出磺坑钻成的。当时清政府从美国雇来技师、买来钻机，钻成了一口深度为 133.8 米的井，大约在 90 米的深处见到了油流，每天可采原油 750 公斤。我国大陆第一口油井（见图 1-5）是 1907 年在陕西省延长油矿钻成的，至今仍在出油。由于旧中国的腐败，我国最初的石油工业萌芽并没有引来石油工业的发展。从 1904 年至 1948 年期间，我国共生产了 290 万吨原油，共进口“洋油”2800 万吨。我国甘肃省的玉门油矿是旧中国最大的油矿。这个油矿培育了一大批石油人才，在创建新中国石油工业中发挥了重要的作用。

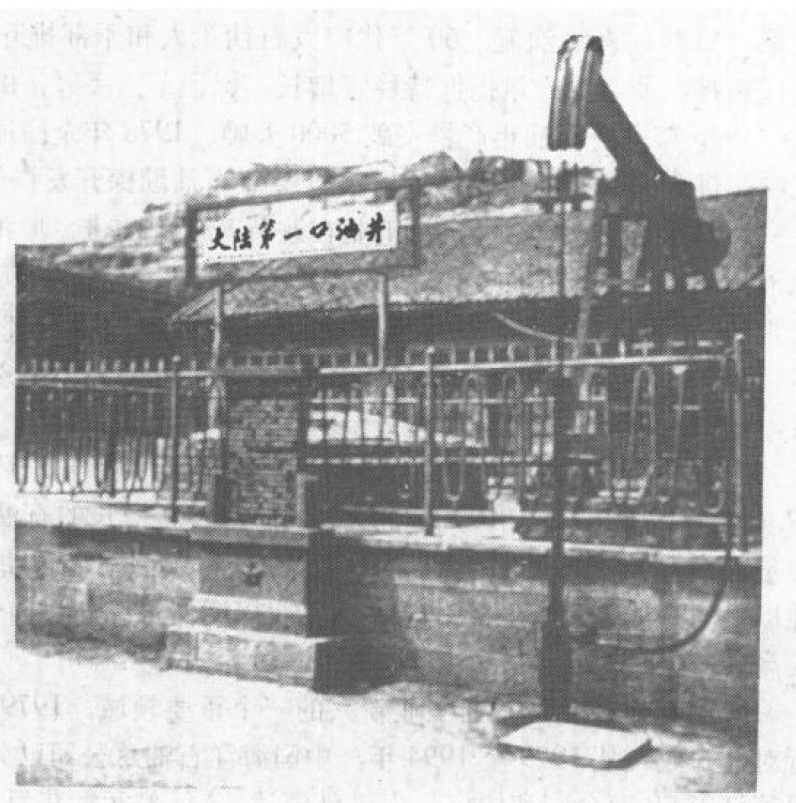


图 1-5 我国大陆第一口油井

1949年我国石油产量只有120901吨，其中天然石油为69979吨，人造石油为50922吨；天然气年产量为0.1亿立方米；石油探明储量为2900万吨；原油加工能力为17.5万吨。（均未包括台湾省）。

我国现代石油工业是与新中国一起成长起来的年轻工业。

50年代前期，我国积极恢复玉门和延长油矿以及东北的人造石油工业，主要在西北勘探石油。1956年克拉玛依油田的发现是新中国成立后石油勘探上的第一个突破。50年代中后期石油勘探战略东移。1959年9月26日东北松辽盆地的松基三井喷油，揭开了发现大庆油田的序幕。1958年9月兰州炼油厂第一期工程建成投产。这是中国第一个年加工能力100万吨的大型炼油厂。1953年10月北京石油学院（现石油大学）成立。1955年7月石油工业部成立。1958年10月石油科学研究院（现石油化工科学研究院）成立。

1960年2月中共中央批准石油工业部开展大庆石油大会战。经历了3年多的艰苦奋斗，1963年我国最大的油田——大庆油田结束了试验性开发，开始进入全面开发建设阶段，一举扭转了我国石油工业长期落后的局面。大庆会战后，我国又接着进行了胜利、大港、四川、江汉、长庆、辽河、华北等石油会战，石油工业有了更大的发展，以“爱国、创业、求实、献身”为特征的大庆精神传遍全国。1963年12月3日周恩来总理在第二届全国人民代表大会上庄严宣告：“我国石油基本自给，中国人民使用‘洋油’的时代，已经一去不复返了”。1964年初，毛泽东同志向全国工交战线发出“工业学大庆”的号召。1962年兰州化学工业公司年产5000吨的炼厂气裂解、分离装置建成投产，在国内第一次以石油气为原料生产出乙烯。1963年至1965年，我国先后攻下了炼油技术上的五个攻关项目（流化催化裂化、延迟焦化、铂重整、尿素脱蜡和配套所需的催化剂、添加剂等试剂），被人们誉为“五朵金花”。1967年，我国海上石油工业开始起步。6月14日在渤海用自制的钢平台，打成了海上第一口井，喜喷油流。60年代广大石油工人和干部排除“文化大革命”的干扰破坏，发扬大庆精神，使原油产量仍保持稳定增长，保证了国民经济的需要。

1976年大庆原油年产量突破5000万吨。1978年全国原油年产量突破1亿吨，达到1.04亿吨，进入世界产油大国的行列。1972年石油勘探开发科学研究院成立。

1981年至1990年，石油工业在改革开放中前进。原油连续10年增产。10年累计生产原油12.26亿吨，原油年产量由10122万吨上升到13800万吨，增长36.6%；全国探明的石油地质储量相当于改革开放前10年的1.7倍；为国家财政提供积累800多亿元。在此期间，原油和成品油出口为国家创汇388亿美元。1985年起我国陆上石油工业开始对外开放，吸引国外资金、技术和先进经验。

进入90年代以来，我国原油生产实现了稳中有升。1991年增长36万吨，1992年增长79万吨，1993年增长100万吨以上。但每年新增长的石油可采储量都抵不上当年采出的石油量。1993年大庆油田年产5590万吨原油，达到了历史最高水平，连续18年稳产5000万吨以上的好成绩。近3年我国天然气新探明储量已超过前40年的总和，天然气进入储量增长高峰期。

海洋石油是我国石油工业新兴的一个重要领域。1979年起，我国海洋石油勘探开发实行对外开放。从1979至1994年，中国海洋石油总公司已先后与15个国家和地区的55家公司签订了99项合同和协议，引进外资达42亿美元。获得石油地质储量12亿吨、天然气地质储量2000亿立方米。年生产原油已突破600万吨。投产形势很好，正发挥着越来越大的经济效益。