

石油知识

杨敬录 编



前 言

为了对学生进行国情教育，进行热爱家乡、建设家乡的教育，为了使中师的在校教育与就业后的需要结合起来，根据《中等师范学校化学教学大纲》（征求意见稿）的精神和濮阳市石油化工城的经济特点，编写了这部濮阳市中师化学乡土教材。

教材的主要内容有，中原石油工业发展简史，石油、天然气的生成、成分、加工和利用，中原油田和濮阳市石油化学工业的概况。内容充实，通俗易懂，可供油田地区的中师生根据教学需要进行选学，也可供希望学点石油知识的同志阅读。

本教材编写过程中，得到了中原油田刘振太工程师，濮阳市石化局袁万林工程师、河南省中师化学中心教研组组长申宪华、孙方民等同志的大力帮助。谨于此一并致谢。

由于时间仓促，经验不足，错漏之处在所难免，切望各位不吝赐教。

编者 1991年12月13日

目 录

第一章 中国石油工业发展简史·····	(1)
第一节 中国古代天然气、石油的开发和利用 ·····	(1)
第二节 中国近代石油工业·····	(4)
第三节 当代中国的石油工业·····	(8)
第二章 石油和天然气的生成·····	(16)
第一节 古生物是油和气生成的物质基础·····	(16)
第二节 生成油和气的条件·····	(18)
第三节 石油和天然气的生成过程·····	(21)
第四节 油气矿藏的形成和开采·····	(25)
第三章 石油和天然气的一般性状和成分·····	(27)
第一节 石油、天然气的一般性状·····	(27)
第二节 石油的成分·····	(29)
第三节 天然气及其成分·····	(37)
第四章 石油、天然气的加工和利用·····	(40)
第一节 石油炼制工业·····	(40)
第二节 石油化学工业·····	(48)
第三节 天然气的加工·····	(52)
第五章 中原油田及濮阳市石油化工简介·····	(57)
第一节 中原油田概况·····	(57)
第二节 濮阳市石油化工简介·····	(64)

第一章 中国石油工业发展简史

我国有丰富的石油和天然气资源。石油、天然气的开采和利用，是一项新兴而又古老的事业。中国发现和利用天然气的历史，可追溯到两千多年前，并且在技术上曾经创造过光辉的成就，中国近代石油工业萌芽于十九世纪中叶，经历了七十多年的艰难历程，直到新中国成立前夕，它的基石仍然极其微弱，而自一九四九年中华人民共和国成立至今四十年的时间，却得到了突飞猛进的发展，成为用现代技术装备起来的能源生产的重要工业部门。

第一节 中国古代天然气、石油的开采和利用

我国是世界上最早发现和利用石油、天然气的国家之一，已有3000多年的历史。早在古代《易经》的“睽”一节中就有“上火下泽”的记载，（睽是奇异罕见的意思），意指湖沼水面上有火苗燃烧的奇异现象，阐明了可燃的天然气在地表、湖泊水面上逸出并燃烧的现象，同时，还有“火在水上”“泽中有火”的记载。

公元前256——251年，古代劳动人民在兴修都江堰和开凿盐井过程中，引起了通天大火，发现了天然气，并称之为“井火”。在晋常璩的《华阳国志》中记载了在公元前

221——220年，人们用天然气煮盐的情景“……有井火，夜时，光映上昭。民欲其火，先以家火投之，倾许如雷声，火焰出，通耀数十里。”“井有二水，（黄、黑两种卤水）取井火煮之，一斛水得五斛盐，家火煮之，得无几也。”《晋书志》记载，“光熙元年（公元306年）五月，范阳国（今河北境内）地燃，可以爨（cān）。”即用天然气烧饭。可见，当时我国劳动人民不仅发现了天然气，并且已经用天然气作燃料来煮盐烧饭了。随着天然气的开发和利用，当时人们还利用竹筒和木头做“筵”（管道）来输送天然气。这在人们还不能生产钢管的古代，用这种竹木管线进行天然气生产不能说不是一个创举。

我国劳动人民发现石油，远在两千多年前。《汉书·地理志》中记载着：“高奴，有渚水，可燃”。高奴指现在的延安一带，渚水是指石油。人们不仅发现了石油，而且认识到了它的可燃性。在稍后一点的晋朝，公元206年，张华著的《博物志》中，较为详细地记载了两千多年前发现石油的情况：“酒泉，延寿县南山出泉水，大如筩（音举，盛饭的器具），注地为沟，水有肥，如肉汁，取著器中，始黄后黑，如凝膏，然（燃）极明。”这段记载充分说明，早在两千多年以前，我们的祖先不仅对石油的性状有了具体描写，而且对石油已经开始采集、观察和使用。地理名著《水经注》中就有石油“膏车及水碓缸（缸）甚佳”的记载，意为把石油加在车轴或机械上作润滑剂，效果非常好。石油在医药上的应用，仅据文字记载，在我国已有一千三百多年的历史了。石油用于治疗毒疮、疥癣和配制多种药物。石油很早还被应用在军事上。公元576年，酒泉人民用石油烧毁突厥

人攻城的工具。著名的“赤壁之战”中，孙刘联军就曾用膏油灌入柴草，火烧曹军战船，大败曹兵。北宋时期，京城开封出现了最早的炼油车间——“猛火油作”，由沈括兼管，开始生产经过粗加工的石油产品——“猛火油”，用在军事上，这在世界上是前所未有的，是人们认识石油的一个飞跃。

“石油”这个名称，是我国宋代著名科学家沈括（公元1031——1095）提出来的，一直沿用至今。1080年，沈括担任鄜延路经略使时，对陕西延安一带的石油亲自做了详细的研究，他认为石油“生于水际沙石之中，与泉水相杂，惘惘而出。”和其它油类不同，于是沈括把它科学地称为“石油”，并提出了“石油至多，生于地中无穷”的科学论断，这在世界科学技术史上是空前的。

我国不仅是发现、利用石油、天然气最早的国家之一，而且开采技术上，在近百年以前也是一直走在世界的最前列。公元前三世纪就有了气井，宋朝时期就有了“延长县南迎河有凿开石油一井……岁纳110斤”的记载。我国劳动人民早在十五世纪就能打上百米深的井，到1835年，在自流井地区钻的兴海井，井深已达1001.4米，日产气3000——8000米³。1840年又钻出1200米深的井，日产气40万米³。当时井架成群，有的井架高达100多米。苏、美远远落在后面。如苏联1848年才打出第一口井，井深只有几十米，美国打的第一口井是在1859年，井深也仅21.3米。而我国历代共钻有数万口井，采气几百万亿立方米。这样长的油气开采历史在世界上是屈指可数的，这充分说明了我国劳动人民的勤劳、智慧和伟大。

习题

1. “石油”这个名称是——国著名科学家———提出来的，一直沿用至今。
2. 为什么说，我们是最早发现和利用天然气、石油的国家之一？
3. 举例说明近百年以前，我国在开采天然气，石油技术方面所处的领先地位？
4. 在古代我国劳动人民把石油主要应用在哪些方面？

第二节 中国近代石油工业

从十一世纪出现的“卓筒井”（碗口大小的小口井）算起，在长达八百年的历史中，除天然气开采、利用有新的发展外，石油的开发始终处于原始状态，直到十九世纪中叶，中国近代的石油工业才开始出现。

一八六一年，台湾苗栗发现石油。其后，当地人曾用土法开采。一八七八年，清政府从美国聘请钻井技师两名，购进石油钻井机械一套，组成了中国近代石油工业史上第一支钻井队，在苗栗钻了第一口井，深约120米，日产油约750公斤，这是中国使用近代顿钻打成的第一口井，于一八八七年成立台湾油矿局，在以后相继成立了陕西“延长油矿”（1905年）、新疆“独山子油矿”（1909年）、四川“油矿勘探处”（气田，1936年）等。一九〇五年日俄战争爆发后，日本侵略势力侵入中国东北，为了掠夺中国的石油资源，从1928年起加紧在东北地区发展了人造石油工业。这些油矿、

天然气、人造石油的开发和原油的炼制工业，由于资金短缺，经费困难或设备差、不齐全和技术落后，达不到预期效果而时办时停，断断续续发展缓慢。

到了一九四〇年九月，玉门油矿诞生，对玉门油矿详细勘探并发现老君庙油田的是我国地质学家孙健初。1937年，孙健初与美国地质家韦勒，工程师萨（sà）顿合作，对玉门石油地质进行了调查，孙健初对地质情况做了详细的分析后，得出了“这里（玉门）将成为煤油之希望”的结论。1938年12月，孙健初等八人，以22峰骆驼驮运器材和人员，从酒泉出发去玉门。一九三九年三月，钻成油井一口，日产原油一吨多。以后又钻井四口，其中一口于一九四〇年四月钻成，发生井喷，从而发现了玉门油田的主力油层。九月，玉门油矿在中国西部诞生，成为当时中国最大的油田。一九三九年至一九四八年的十年间，玉门油矿共钻井44口，生产原油45.5万吨，约占旧中国一九〇四年至一九四八年间原油产量总和的72.3%。一九四九年，玉门油矿已成为一个不仅具有地质勘探、钻井、采油、炼油、机修、运输等生产部门，并具有一些当时较先进的工艺技术和装备的综合性石油企业。原油年产能力达八万吨，加工能力十万吨，能生产12种油品。玉门油矿的开发、建设、为中国培养了能够掌握近代技术的石油工人和技术干部，成为中国石油工业的摇篮，在创建新中国石油工业中发挥了重要作用。

中国近代石油工业从一八七八年台湾苗栗使用顿钻钻井算起，到一九四八年，共经历了七十一年时间。由于受封建主义和官僚资产阶级的长期统治和帝国主义的侵略与掠夺，我国石油工业发展缓慢，帝国主义妄图阻止我国石油工业的

发展，以便长期的把中国作为它们倾销石油的市场，捏造了种种“中国贫油”的谬论，胡说什么“中国大部分地区无石油蕴藏之可能”，“中国北部绝大部分地区……，没有含油的可能性”，“中国东部大平原是近期的拗陷区……，要在这个地区找油，那是偶然的”等等，就这样，中国贫油论竟束缚了一些人的思想，一定程度上阻碍了中国石油工业的发展。到解放前夕，全国只有两个地质调查队，几十个勘探队员，90%以上的国土面积没进行过地质调查，钻井设备也只有破烂不堪的八台钻机。从1907年——1948年，全国（不包括台湾和新疆独山子）共钻井169口，总进尺6.7万米，到1948年，全国投入开发的只有四个油田，七个气田，东北虽有9个人造石油厂，但大都没有完全建成，石油产量更是少得可怜，旧中国原油产量最高的是1943年，年产量32万多吨。到1948年，中国大陆原油年产量只有8.9万吨。从1904年到1949年的45年间，石油总产量仅为308万吨，而这个期间，我国进口的“洋油”却达2800万吨之多。外国石油产品倾销中国，使民族石油工业处于岌岌可危的境地。一九四九年，全国石油职工仅有1.1万人，其中技术干部700人，这就是当代中国石油工业的薄弱基础。

孙 健 初

我国著名的石油地质学家孙健初，字子乾。1897年生于河南省濮阳县白堍乡后孙密城村。1926年于山西大学工科采矿专业毕业后，即从事地质工作。他刻苦钻研、学识

渊博，事业心强，长期坚持野外地质调查，成绩卓著。

抗日战争爆发后，为了开发石油，抗战救国，1937年他与同事一起到了西北高原，冒风沙、战严寒，克服工作和生活上的种种困难，对玉门石油地质进行了调查。1939年3月27日，在老君庙开钻的第一口油井出油，日产原油1吨多。1939年10月，孙健初在“甘肃玉门油田地质”报告中，提出了钻探老君庙油田的计划和井位。1941年3月16日甘肃油矿局成立，他被任命为该局地质室主任，负责西北石油地质研究和玉门油矿建设的指导工作。

1941年4月21日，老君庙四号井发生强烈井喷，发现了玉门油田的主力油层。充分证实了孙健初的“玉门是一个具有工业价值的良好油田”的科学论断。

1942年3月，他赴美考察石油工业。抗日战争胜利前夕，他毅然返回祖国，怀着“光复河山，建设祖国，振兴中华”的希望，投身到了发展我国石油工业的战斗之中。他目睹国民党政府的腐败，于是他就把救国的希望寄托在中国共产党身上。他在不断进行地质调查和刻苦钻研石油地质理论的同时，还冒着风险，保护了他所掌握的全部石油地质资料和仪器设备，1949年8月26日兰州一解放，就完整无损地交给了党。兰州解放后不久，彭德怀和贺龙同志先后亲自登门访问，表彰了他的这一爱国行动。

中华人民共和国成立后，孙健初曾历任中央人民政府燃料工业部石油管理总局勘探处处长等职，当选为兰州市第一届人民代表大会代表。在1950年4月召开的全国第一次石油工作会议上，他提出了西北石油勘探计划。1951年11月在全国石油展览会上，毛泽东主席接见了，对他在我国石油工

业发展上做出的贡献给予了高度评价。

孙健初反对西方学者提出的“中国贫油”的谬论。为发展中国的石油工业，他跑遍了大半个中国，撰写了四十多篇论文和报告，做出了巨大的贡献。他1952年逝世后，玉门油矿于1954年为他建造了一座高大的花岗岩纪念碑。

习题

1. 中国近代石油工业始于———世纪中叶。我国第一支钻井队建于———年，在———省的———钻了第一口井。中国近代石油工业从———年起至———年。

2. 对玉门油矿详细勘探并发现老君庙油田的我国地质学家是———。

3. 简述我国近代石油工业的基本状况。

4. 中国近代石油工业为何发展那样缓慢？

第三节 当代中国的石油工业

一九四九年，中国人民革命的胜利和中华人民共和国的诞生，揭开了中国石油工业的历史新篇章。在中国共产党的领导和优越的社会主义制度下，广大石油工人经过三十年的努力，中国从一个“贫油国”发展成为产油大国，跻身于世界产油大国之林。

一、新中国石油工业的初步发展

（1949年——1959年）

一九四九年，中国大陆的各个石油厂矿回到了人民怀

抱，为适应三年国民经济恢复时期的需要，在党和政府的重视和关怀下，我国石油工业得到了恢复和发展，很快恢复和发展了西北玉门等老油田的生产和东北人造石油工业。1952年底，全国原油年产量达到了43.5万吨，是一九四九年的3.6倍，为旧中国原油最高年产量的1.3倍。生产煤油、汽油、柴油、润滑油25.9万吨，比1949年提高36倍多，并以陕甘地区为重点，开展了石油资源的勘探，同时也加强了石油工业队伍的建设。

1953年，中国开始了第一个五年计划，石油工业也进入了一个新的建设时期。1952年，我国石油产品的产量仅能满足当时我国需求量的1/4，为迅速发展我国石油工业，1953年，毛泽东主席和周恩来总理等领导人曾询问我国著名的地质学家、地质部长李四光的意见。毛主席说：“要进行建设，石油是不可缺少的，天上飞的地上跑的，没有石油都转不动。”李四光说他深信在中国辽阔的疆域内，天然石油的蕴藏量应当是很丰富的，关键是，抓紧地质勘探。于是，我国在第一个五年计划中明确指出：石油工业在我国很落后，不但产量很低，设备能力小，而且连资源情况也不明。因此，要求我们大力勘探天然石油资源，同时发展人造石油，长期地、积极地努力发展石油工业。从此，在中国广阔的大地上，开始了大规模的石油工业建设。

经过五十年代的艰苦努力，中国石油工业的面貌有了很大改变，石油资源勘探取得了重大成果，在全国开展了石油普查工作，石油勘探由我国西部扩展到东部，扩大了勘探领域。从1953——1959年，共发现了包括克拉玛依在内的31个油田，12个气田，探明了更多的石油天然气储量。特别是松

辽高台子油田的发现，标志着开发中国东部石油资源的开端。在此期间，原油生产能力也大幅度提高。1959年全国原油产量已达到373.3万吨，汽油、煤油、柴油、润滑油四大类油品234.9万吨，全国主要石油产品自给率达到40%。至此，中国石油工业已经发展成为各种专业配套的初具规模的新兴工业部门。

二、石油工业的历史性转变（1960—1975）

1960到1975年是一个具有深远意义的重大转变时期。

1960年，开始了大庆石油会战，经过三年多的时间，探明并建成了年产600万吨的大油田，使中国石油基本自给。周恩来总理在1963年庄严的向世界宣告：“我国石油已基本自给，中国人民使用洋油的时代一去不复返了。”至此，实现了中国石油工业发展史上的一次飞跃。紧接着，又开展了华北油田会战，发现并开发了山东胜利、天津大港两个油田，开辟了渤海湾石油勘探领域，石油工业布局有了重大改善。与此同时，自1963年开始，大力发展炼油工业，到1965年，我国石油产品全部自给，原油生产由被动变为主动。中国石油科学技术走上了独立自主的发展道路，进一步提高了石油队伍的素质和水平。

大庆石油会战的胜利，是中国石油工业发展史上的一个重要里程碑。

在党中央和国务院以及全国各部门的亲切关怀和大力支持下，一九六〇年四月，约4万多人的队伍陆续到了会战区。六〇年四月二十九日，在萨尔图台召开了誓师大会，会战全面展开。大庆会战是在国民经济十分困难的条件下展开

的，当时正处于三年困难时期。大庆地处边远的牧区，会战开始，几万人涌到茫茫的大草原上，既无房屋，又无运输工具，连锅灶用具都不全，生产生活极其困难，特别是零下几十度的寒冬到来之际，会战能坚持下去吗？我国广大石油工人首先认真学习毛泽东同志的《实践论》和《矛盾论》两篇光辉著作，用两论的立场、观点、方法指导会战工作。面对重重困难，广大石油工人认识到：这困难 那困难，都是暂时的、局部的困难，无非是多吃点苦多受点累，而国家缺油才是最大的困难，才是事物的主要矛盾。上有困难，退下来，国家和人民的困难更大。他们把付出的艰苦劳动同国家命运紧密联系起来，自觉地迎难而上，艰苦创业。他们以辩证唯物主义为指导，坚持实践——认识——再实践——再认识，把高度的革命精神与严格的科学态度结合起来，取全取准一手资料，综合分析，反复探索地下奥秘，认识地质规律，以求得最好的勘探和开发效益，学习和运用两论解决了一个又一个难题。会战期间，周恩来、刘少奇、邓小平等领导同志多次视察油田，并做了重要指标。石油工业部门的领导和干部一半以上都搬到了会战前线办公。余秋里部长、康世恩副部长就住在现场的一个牛棚里，直接指挥会战。在领导同志的带领下，全体职工发扬“南泥湾”精神，自力更生，艰苦创业、自己动手、丰衣足食。没房住没菜吃，粮食不够，大家就野外露宿，喝盐水，吃野菜。当零下几十度的严冬到来，露营无法生活时，职工、家属就抽出时间自己盖“干打垒”房屋，保证了队伍安全过冬。他们开荒种地解决粮食蔬菜不足。广大石油工人更是发扬创业精神，艰苦奋斗，涌现出一大批“铁人”王进喜式的模范人物。

会战胜利了。它不仅高速度高水平地探明和建设了一个大庆油田，更重要的是推动了中国石油地质理论的发展和勘探开发技术的进步，摸索和总结了一套科学的管理制度，锻炼和培养了一支有政治觉悟、有一定技术素养的、干劲大、作风好的石油队伍，打破了“中国贫油、陆相不能生油”的谬论，激励了广大人民自力更生、艰苦奋斗的斗志，开辟了独立地自主地发展中国石油工业的道路。

三、原油产量达到一亿吨（1966——1978）

一九六六年至一九七八年，中国经历了十年动乱时期，但经过艰苦努力，石油工业仍继续前进。从一九六六年到一九七五年，全面开发了大庆油田，原油产量由1966年的1060.89万吨，增至1976年的5030万吨，成为全国原油产量上一亿吨的主要支柱。这一时期，加强了山东胜利，天津大港、新疆克拉玛依和吉林油田的开发建设，使这四个油田的原油产量，从1966年的271.6万吨增至1978年的2783.67万吨，增长了九倍多。并在四川、湖北江汉、陕甘宁盆地、辽河、冀中组织开展了石油、天然气大会战还在江苏北部开发建设了真武、曹庄等油田。这六个地区共发现了七十多个油气田，并对部分油气田进行了开发。1978年年产量共达1912.7万吨。天然气年产量共达77.46亿立方米。十三年中，全国原油生产以平均每年递增18.6%的速度增长。1978年，原油年产量突破1亿吨，达到了1.04亿吨，进入了世界主要产油国之行列，名列第八，原油加工量比1965年增加了5倍，生产各种油品6500万吨，不仅保证了国家的基本需求，而且缓解了当时国家能源紧张的局面。

四、石油工业进入新的发展时期（1979——1985）

一九七九年到一九八五年，在中共十一届三中全会路线方针政策的指引下，石油工业坚持四项基本原则，贯彻执行“调整、改革、整顿、提高”的方针，在石油全行业实行了1亿吨原油产量包干和对外开放、对内搞活的措施，大大增强了石油工业的活力，使中国石油勘探开发出现了新的大好形势。大庆油田开发工艺技术上的突破及胜利油田勘探开发复式油气区的实践等，使中国石油科学技术提高到了一个新的水平。在此期间，还发现探明了含有丰富油气的十个油田或地区，也在全国新的探区获得了好的苗头和油气显示。

所有这些都说明：我国东部、西部、大陆架、近海地带、浅海滩地区，都蕴藏着丰富的油气资源。第六个五年计划期间，新增石油地质储量比第五个五年计划高54%。从一九八三年起，出现了储量增长幅度高于产量增长幅度的好局面。到1985年，原油产量达到1.25亿吨，从一九七九年的世界第九位上升为第六位，跨入了石油出口国的行列。石油科学技术水平的提高，增强了中国勘探开发复杂油、气藏的本领，为今后石油工业进一步发展创造了较好的技术条件。

总之，中国石油工业经过三十六年的建设，已经成为现代技术装备起来的能源生产部门，取得了显著的经济效益，为国民经济发展做出了重要贡献。

到1985年底，全国已在21个省市自治区发现了丰富的油气资源，找到油田253个，气田78个，投入开发的油田161个，气田52个，建成17个油、气开发基地，即大庆、吉林、辽河、大港、华北、胜利、中原、河南、江苏、江汉、新

疆、青海、玉门、长庆、四川、滇黔桂等管理（勘探）局和延长油矿。海上勘探已经展开，并有3个油田投入了开发。全国已有22个省、市、自治区有了炼油厂。东部地区已成为我国主要产油区。1985年，东部地区原油产量已占全国产量的93.6%，石油分布由西北转向了东部地区。

1985年，全国生产原油1.25亿吨，从1949年到1985年平均增长率为21.3%。1985年，全世界产油的国家和地区共65个，其中年产量在1亿吨以上的有七个，中国居第六位。天然气的生产也有了发展，由1949年的0.1117亿立方米，增至1985年的128.3亿立方米，增长约1149倍。石油和天然气在全国能源生产和消费中所占的比例，已经从1949年的不足1%，分别上升到1985年的22.9%和19.34%。

全国原油产量的持续增长，促使石油工业相应的迅速发展起来。1949年，全国只有少数几个炼油厂，加工原油11.6万吨，只能提供12个油品品种。到1985年，原油加工8950万吨，生产各种石油产品7010万吨（其中汽油、柴油、煤油、润滑油四大类产品4006万吨），能生产的品种达521个，适应国家经济建设和国防用油的需要。

全国油、气产量的持续增长，为石油化学工业的发展提供了条件。进入七十年代以来，已有13套年产30万吨合成氨和两套生产30万吨乙烯的大型现代化装置是以油气为原料的。1985年石油工业为化工化纤企业提供原料原油352万吨，天然气57亿立方米，轻烃14万吨，以油气为原料的化工产品占总产量中已占相当比重。见表一。