

十年来的中国科学

石油的化学和工艺学

1949 - 1959

科学出版社

十年来的中国科学

石油的化学和工艺学

1949 — 1959

(内部试版·注意保存)

中国科学院编译出版委员会主编

科学出版社出版

十年来的中国科学

石油的化学和工艺学

主編者 中国科学院編譯出版委员会

出版者 科 学 出 版 社
北京朝阳門大街 117 号
北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

发行者 科 学 出 版 社

1963 年 2 月第 一 版 书号: 2677 字数: 229,000
1963 年 2 月第一次印刷 开本: 787×1092 1/18
(京) 0001—1,000 印张: 11 1/3 插頁: 6

定价: 1.80 元

石油的化学和工艺学

执 笔 人

(按笔划排列)

于永忠	尹元根	王世芳	王弘立	刘朝直	朱亚杰
朱葆琳	何学綸	宋永瑞	李 海	汪 驥	陈紹澧
林正仙	芮尊宏	张大煜	张明南	郑祿彬	俞惟乐
洪瑞棻	姜炳南	章元琦	郭和夫	郭燮賢	陶愉生
曾奕昌	楊廉平	楼南泉	臧璟齡	顧伯鶚	

中国科学院技术科学部編审

36224119

目 录

緒論	张大煜、李 海	1
第一章 石油的性質、組成和石油化学品		
.....	张明南、宋永瑞、楊廉平、俞惟乐、顾伯鸛等	23
一、中国石油的評價		24
二、中国石油的化学組成		26
三、石油分析方法的建立与发展		34
四、从石油烴制取化学品		37
五、中国天然气的組成及其加工利用		40
参考文献		41
第二章 天然石油的加工	林正仙、郭變賢、尹元根	44
一、有关提高透明油收率的研究		45
二、有关改善油品性質新方法的研究		51
三、有关原油的加工研究		58
参考文献		62
第三章 潤滑油和潤滑脂	于永忠、王世芳、陈紹澧	63
一、从天然石油制取各种潤滑油的研究		65
二、合成潤滑油的研究		69
三、潤滑脂的研究		72
四、添加剂的研究		78
五、潤滑剂的分析評價		80
参考文献		83
第四章 油母頁岩的干餾	刘朝直、朱亚杰	85
一、我国油母頁岩的性質和組成		86
二、油母頁岩干餾方法		86
三、油母頁岩的热性質		94
四、油母頁岩干餾副产品回收及污水处理		96
参考文献		99
第五章 頁岩油和煤焦油	郭和夫、朱亚杰、芮尊宏等	101
一、頁岩油的性質、組成和加工		101
二、煤焦油的性質、組成和加工		118
参考文献		126

06261

第六章 燃料的催化加氢	何学綸、洪瑞葵、姜炳南、郑祿彬等	129
一、高压加氢催化剂及高压加氢反应		131
二、頁岩油的加氢		137
三、煤及煤焦油的加氢		143
参考文献		150
第七章 一氧化碳和氢的合成	楼南泉、曾奕昌、陶愉生、汪 驥等	153
一、石油六厂的恢复及发展		156
二、熔鉄催化剂及流体化床合成方法的研究		159
三、熔鉄催化剂流体化床合成方法放大的研究		168
四、鉄催化剂高速固定床合成的研究		171
参考文献		174
第八章 石油加工中的催化研究	张大煜、王弘立、曾奕昌、郑祿彬、臧璟龄	176
一、催化剂性能的闡明		179
二、載体的研究		187
三、物理方法的应用		188
参考文献		190
第九章 化工过程及设备的原理的研究	朱葆琳、章元琦、林正仙	192
一、蒸馏、抽提等化工分离过程及设备的研究		194
二、流体化基本性质的研究		197
三、固定床接触反应器工艺設計原理的研究		198
四、直接电模拟法在化工上的应用		201
参考文献		205

緒 論

張大煜 李 海

一、

石油是最重要的能源之一，也是潤滑油脂和近代有机化学工业原料的主要来源。

在近代，石油的工业地位愈来愈重要了。如果說煤是工业的粮食，那么把石油比作现代工业的血液是毫不夸张的。

现代石油工业在我国出現較晚，这是封建社会和近百年来半封建半殖民地社会在我国长期持續的結果；但是，和其他好些科学技术一样，我国劳动人民在石油的發現及其加工利用上，有着首創的崇高功勛和卓越的貢獻。

远在东汉年代，史学家班固就在他的名著“汉书”（記載公元前 206 年—公元 23 年历史）的地理志中記錄了陕北延安一带发现石油的情形^[1]。这就是說，根据文字史料，我国发现石油已近两千年了。以后，在公元 267 年左右，晉人张华在“博物記”上又叙述了甘肃酒泉一带的“石漆”^[2]，唐、宋时代記載更多，称为“石脂”、“石烛”^[3]，等等。宋代大文学家和科学家沈括在他的名著“梦溪笔談”中更生动地記錄了陕北油田情况，并第一次定名为“石油”^[4]，他还預言道：“此物后必大行于世……盖石油至多，生于地中无穷……”。由此可見，我們的祖先不仅具有伟大的創造性，而且具有卓越的預見性。

在古代中国，石油的加工利用是多方面的，历史上記載着关于用作照明、潤滑、制造炭黑、医药以及作为火攻武器的許多事实。明代曹昭在“格古要論”一书中^[5]更記載了陕北人民从石油炼制灯油的情况：“当地人用皮革盛装，煎制后用以点灯……”。这些，都說明我国利用石油起碼有几百乃至千年的历史。

在回顾石油科学史时，还应该提出中国开凿世界第一口油井这一重要事实。

美国自命为世界石油工业的創造者，他們把在 1859 年钻出的狄立克浅井作为世界首創，并在 1959 年第五屆国际石油會議上举行百年紀念。

全世界都知道,中国早在公元前 250 年左右,就有李冰这位伟大的工程师在四川开凿盐井的事实^[6]。中国人民在深井钻探、利用天然气(火井)和岩盐(盐井)方面的成就是有系统文献记录的,并且也是具有数百年悠久历史的工业之一^[7]。

我国由于深井采盐,同时也就开辟了石油井,并在人类历史上第一次提出了“油井”的名称。下面这张照片所说明的,就是在明朝正德末年(公元 1521 年)有组织有计划开凿石油井的历史记载^[8],文中记述了在嘉州(四川犍为一带)钻凿油井的详细情况和人民普遍用石油照明的事实。

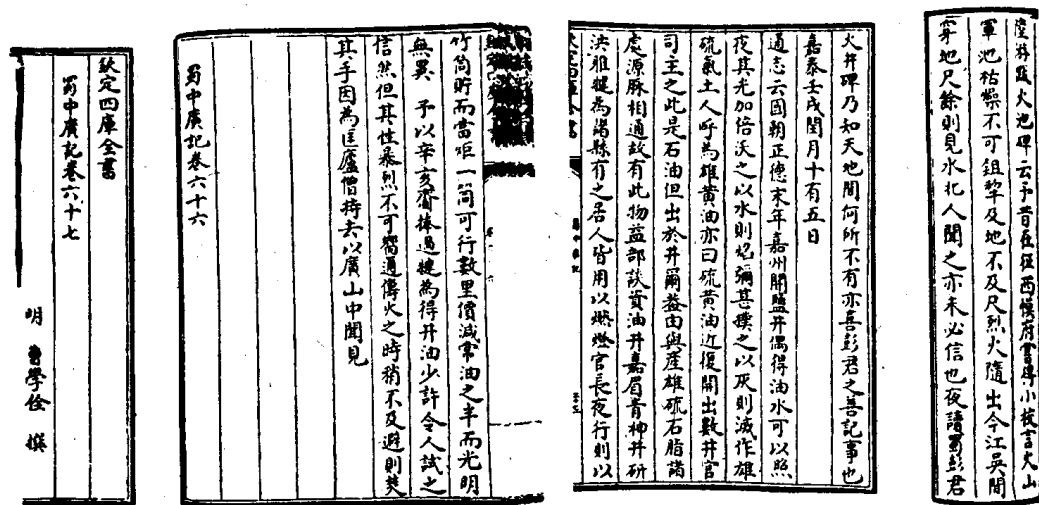


图1 四庫全書,明進士曹學佺著“蜀中廣記”,卷六十六的兩頁原文

无可怀疑的史料,雄辯地說明:中国有了油井以后的 255 年才有美国这个国家,而又过了 83 年,美国那口石油浅井才問世。

綜上可見,中国人民以自己的勤劳和智慧写成了石油技术的首創历史,远在 15~16 世紀,中国人民就已經开采和利用石油資源。

我国的石油以及其他可燃矿物的資源都是极其丰富的。

在旧中国近百年的黑暗时代里,帝国主义者及其御用学者們在长期掠夺中国石油資源的企图遭到可耻失敗后,曾經別有用心地揚言中国是一个“根本缺油的国家”,制造所謂“貧油論”来判定中国的資源。

这些謬論,除了反动統治者和买办資产階級,是沒有人会相信的。就在那样黑暗和落后的岁月里,苏联地質学家曾經帮助我国钻探出了新疆独山子油田(1935),热爱祖国的地質学家孙健初及共同工作者开辟了甘肅老君庙油田(1937~1941),其他一些地質学家和工程师也在四川巴县石油沟(1936~1938)和隆昌圣灯山等地开辟了

气、油田(1943),此外,还有其他地质学家先后在青海柴达木盆地发现了油砂厚层(1947~1948)。

祖国无穷无尽的富源只是在人民掌握了自己的政权以后才有可能全面地、深入地发现。中华人民共和国成立后,党和人民政府就与年俱增地派出了大批地质勘探队到各地勘察,旧的油田储量大大地扩大了,新的油田、气田陆续被发现和合理开发,有希望的油、气构造日益频繁地出现在中国石油地质图上。十年来,不仅二千年前发现的古延长地区已建成现代化油矿,不仅被国民党和军阀破坏的独山子油田已经再一次在苏联热诚合作下茁壮成长,不仅玉门油田已经成长为祖国第一个石油基地,而且,在苏联和其他社会主义国家的协助下,我国人民已经找到了闻名于世的新疆克拉玛依油田、四川川中油田、柴达木盆地冷湖等油区及其他许多新的油、气田共40多处。至于新发现的油、气苗和构造则有好几百处,东北平原,康藏高原,华北平原,以及苏北、广西一带都是有希望的油区。

伟大的理论源于伟大的实践。旧的石油地质理论认为石油主要储存在新生代、海相、地槽型地区,然而,经过世界各国近三十年的实践,特别是新中国十年来的实践证明:不仅在上述地区,而且在中生代、古生代、陆相、地台型地区,同样储有丰富的石油资源,这就为进一步发展石油地质理论和开发祖国无穷尽的富源提供了有力的根据。中华人民共和国石油工业部副部长李人俊曾指出:“因此,可以设想,随着勘探工作的大量开展,在我国找到数十亿吨的天然石油资源是完全可能的”^[9]。

还应该特别提到我国台湾的石油资源。史籍上曾记载了二、三百年来在台湾发现油、气苗的情况^[10],在日本帝国主义长期统治期间,台湾的二百余口油、气井曾被用于战争的罪恶目的,出产过较大数量的产品。1945年日本投降后,代替日本军阀的美国帝国主义和蒋介石反动集团又继续盘踞岛上,使台湾的石油资源遭到再一次浩劫,这是中国人民决不能容忍的事。

我国除天然石油以外的其他可燃矿物是著称于世的。煤是我国应用了两千多年的最丰富的矿产资源之一,解放后证明储量在一万五千万吨左右,其中80%左右为烟煤。1958年大跃进以来,在党的建设社会主义总路线的光辉照耀下,全国有一千二百个县都发现有煤藏,总储量提高到数万亿吨,含油率最高达46%,一般在10%左右,这就为我国兴办煤炼油工业提供了极其丰富的资源条件。油母页岩也是我国普遍的资源,仅抚顺、茂名就储有150~200亿吨。大跃进以来,又探明在河北承德、吉林农安、陕北地区都有极丰富的油母页岩。根据21个省的不完全统计,我国油母页岩总储量估计约在三千六百亿吨以上,这是一个振奋人心的数字。至于天然气,虽然

目前还没有大规模开发利用,但只就四川气区估计,储量就有几百亿立方米,不难想见,全国数百处气苗在详细勘察开发后会有多么光辉宏大的远景。

二、

祖国这样富饶的资源在旧中国反动统治时期是不可能得到开发利用的,正如我国人民领袖毛泽东同志所说的:“在一个半殖民地的、半封建的、分裂的中国里,要想发展工业,建设国防,福利人民,求得国家的富强,多少年来多少人做过这种梦,但是一概幻灭了……”^[11]。“江山如此多娇”只是在中国共产党领导下的人民民主革命取得胜利以后才充分地显示出来。

从1907年陕西延长开第一口近代油井起到1948年的42年里,中国石油工业钻井尺数总共只有三万米,油田的开发是很少的。美国、英国、日本等帝国主义曾经用各种卑鄙手法取得在中国开采的特权,并且和反动势力勾结,企图大肆掠夺。它们在肮脏的“开发事业”失败后,就制造所谓“中国贫油论”,并倾销其石油商品。据不完全统计,在此42年中,仅英国亚细亚、美国美孚和德士古三个石油公司在我国所获取的利润就相当于280万台拖拉机的价值^[12]。

原油和石油产品的生产在旧中国当然也是极为可怜的,在1907~1948的42年中,原油总产量不过278万吨,产品种类极少,绝大部分油品依靠进口。

1943年是旧中国时期原油生产的最高年份,也只不过31.9万吨,其中80%是淪为殖民地的东北地区所生产的頁岩油。

日本帝国主义曾在东北设置了一个规模较大的油母頁岩干馏工厂、一个煤低温干馏小厂和一个煤加氢液化的试验工厂,并在錦西、大連設有简单的石油炼厂。此外,还在錦州建立常压钴催化剂水煤气合成工厂,但试生产失败就停工倒閉。上述设备,在日本军阀和财阀的垄断下,其目的是用以掠夺中国资源,极度残酷地剥削我国工人并炼制油品以进行法西斯侵略,因而不论在技术水平或生产能力上都是低劣的。到了美国的蒋介石反动集团统治东北时更是败坏不堪,他们只知剥削抢劫,盗卖器材,根本谈不上办企业、搞生产。

玉門矿区在1941年才建成管式蒸馏设备,其后又添設了热裂化、聚合设备,但在反动统治下要维持这样的局面也是很勉强的,生产每况愈下。反人民的国民党官僚买办不止一次地策划“中美合资经营”,企图出卖我国工人和技术人员血汗建成的企业。在这个企图一再遭到人民反对后,他们曾聘了一些不学无术的美国“顾问”来,用杀鸡取卵的办法进行采油,招致油田压力迅速下降,使一口口油井都面临毁灭。

至于独山子油矿,由于蒋介石政府一贯奉行反苏反共的卖国政策,苏联不得不在1943年将技术人员撤回。自是油矿和炼油设备日益败坏,到全国解放前已经是奄奄一息了。

除了还待解放的台湾外,这些陈旧的、残破的矿井和设备以及与之相应的生产技术就是中国人民从旧中国所得到的全部遗产。在全国解放前夕的1948年,原油年产量仅仅只有7万吨。

事情正如1948年毛泽东同志“目前的形势与我们的任务”一文所说的:

“当着天空中似乎是黑暗的时候,我们就指出:这不过是暂时的现象,暴风雨即将过去,曙光就在前头”。

1949年,中华人民共和国诞生了,阳光普照大地,石油工业和其他一切事业一样获得了新的生命。在中国共产党的正确领导和苏联的援助下,各矿区、各炼厂都迅速恢复,新中国的工人和技术人员,用高度劳动热情将千疮百孔的石油工业振刷一新。到1952年,全国原油产量已经达到历史上最高记录的137%。

到第一个五年计划末的1957年为止,钻井进尺数共计84万米,达到解放前42年总进尺数的28倍!

天然石油的第一个基地——玉门全面地建设起来了。新型的技术装备使油田和炼厂发挥了青春的活力,采油日增,炼制能力很快地达到百万吨/年。与此同时,改建了大连、锦西的炼油厂,处理量和产量质量都大大提高,向来依靠进口的润滑油也能自行生产了;在上海、延长都自建了新炼厂,在新疆的独山子,再一次得到苏联的直接帮助,很快地成长为具有较高技术水平的生产基地,产量和炼制能力超过解放前何止百倍。兰州炼油厂第一期工程提前一年完成,标志着中国石油工业的新进展。从1956年开始施工,不过三年,一个生产能力强大,拥有催化裂化、焦化、焦化、溶剂脱蜡、脱沥青等二十多个单元的现代化炼油厂已经开始投入生产了。这是我国石油工业在苏联帮助下所取得的又一胜利。

在天然石油与人造石油工业并举的方针指导下,新中国的人造石油工业也是欣欣向荣的。在干馏油母页岩的抚顺石油一厂恢复后,还建设了桦甸石油九厂,扩建了抚顺石油二厂。页岩油的产量已经超过日本帝国主义占领时期最高产量的两倍以上,页岩的利用率和采油率都提高了10%以上,还创造了高效率气燃式干馏炉。茂名油母页岩基地,第一期100万吨/年的工程正在积极建设中。我国已经成长为世界上最大的油母页岩加工基地之一了。

在煤炼油方面恢复了煤低温干馏工厂,增设了大型干馏炉,由于工人和技术人员

的創造性合作,每炉处理量高达設計能力的 170%。日本帝国主义者煞費心机建立的二万吨/年煤加氫液化厂并没有实现其目的,結果每年只能处理数千吨天然石油輕油;水煤气合成工厂也因技术不行而未能开工。新中国成立后不到三年,这两个工厂都在經驗十分缺乏的科学技术工作者和工人的合作下順利地投入生产了。这些事实証明,在中国共产党的领导下,中国人民不仅可以做出别人所能做的一切事,而且还可以做出别人所不能做的事。現在,高压加氫工厂处理的是复杂的頁岩油和煤焦油,生产能力比日本帝国主义統治时期高出 40 余倍;水煤气合成工厂在造气、催化劑制备和合成方面的生产技术都已經接近世界最先进的水平。

新中国的科学工作者在建国后短短的几年內,还发展了新的催化合成方法,并推广于生产。由中国科学院石油研究所发展出来的水煤气合成产品芳构化的方法,已經在 1955 年建成工厂。接着,在 1958 年,該所发展的水煤气鉄催化劑流体化合成的方法又已建成試驗工厂,进行工业試驗。

还应该举出这样一些情况來說明新中国石油工业的蓬勃发展:原油产量 1949 年还只有 12 万吨/年,到第一个五年計劃末期已达到 146 万吨/年,为解放前最高年产量的 460%;解放初期能生产的油品不过汽油、煤油、柴油等寥寥数种,到 1957 年已可生产各种油品 73 种。历史上从来没有过的石油机械厂、石油勘探仪器厂都建立起来了,石油开采和炼制設備 90% 都可以自己制造。

1958 年党中央和毛主席提出了鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义的总路綫以及一整套的发展工农业的两条腿走路的方針后,全国各行各业万馬齐前,形成了一个波瀾壯闊的全民大跃进。石油工业也不例外,在整风运动的基础上,解放思想,破除迷信,掀起了一个大办石油工业的羣众运动。这个运动,冲破了阻碍石油工业发展的神秘观点和錯誤理論,冲破了旧的定額标准和不合理的規章制度,因而出现了中国石油工业史上从所未有的大丰收。

只需举出这样一些数字就可見大跃进一斑:1958 年原油产量达到 225 万吨,为国家計劃的 135%,为 1957 年原油产量的 155%;1958 年天然石油鑽井进尺数是 174 万米,超过建国以来 8 年进尺数的总和;除前述石油資源的扩大外,1958 年还开始了一个开发浅油层、小油田的运动;已发现油、气苗八百多处,儲油面积一千平方公里以上,为地方办石油提出了大有可为的前途。

石油产品产量的增加还由于各地、各厂开展了以技术革新和技术革命为中心的羣众运动,发挥了工人阶级的創造性。例如各炼油厂改善了流程,增添少量設備后炼制能力普遍提高,个别的竟达三倍。石油炼制深度也有很大提高,1957 年輕質油品收

率平均为 48%，1958 年平均达 53%。此外，在頁岩油、合成油、煤焦油綜合利用方面都有很大的跃进。

最突出的是人造石油和煤炼油的小土羣运动。1958 年全国各省区办起了大量的油母頁岩和煤的成堆干餾厂，在炼焦、电站、工业鍋炉、铁路、交通等系統則以煤綜合利用为中心来发展煤炼油，創造了許多好經驗。例如发展了一种气燃式煤低温干餾方型炉，建設投資很低，采油率可达 92%，同时产焦、出煤气，到处可用。石油六厂在 1958 年大跃进中就建立了装煤量为 100 吨的方型炉 20 座，年可产焦油数万吨。各地建造小方炉更是数以百計。

十年来中国石油工业的迅速发展、特别是 1958 年大跃进的丰硕成果，証明党所制訂的发展石油工业的道路是完全正确的。这条道路就是天然石油和人造石油工业并举的方針，就是大中小型工业相結合、現代技术与簡易办法相結合、中央工业与地方工业相結合的办石油的羣众路綫。

應該指出，几年来石油工业虽有很大成就，但是对我們这个六亿人口的国家來說，还是不相适应的。当前石油工业的形势是：产量小、需量大、資源多、条件好。勤劳勇敢的中国人民正遵循着中国共产党所指引的道路，高举紅旗，不断跃进。

三、

革命导师恩格斯在“自然辯証法”中指出：“科学的发生和发展从开始起便是由生产所决定的”^[13]，他又說过：“技术在很大程度上是依赖于科学状况，那末科学状况却就在更大的程度上是依赖于技术的状况和需要了。社会方面一旦发生了技术上的需要，則这种需要就会比十余个大学更加有力地把科学推向前进”^[14]。他的这两段話正好十分精辟地闡明了解放前后中国石油科学研究事业的状况。

旧中国生产力发展极度緩慢，在这个薄弱而落后的工业基础上产生的技术科学部門，其发展的迟緩是可以想見的。作为技术科学之一的石油科学，也不例外。如前所述，旧中国的石油科学，除了石油地質方面有少数科学家和二、三十位工程技术人員从事工作外，在石油的化学和工艺学方面工作极少。（編者按：石油地質不属本书范围，可参見“十年来中国科学——地質学”一书中的石油地質学部分）

旧中国从事燃料研究工作的专门机构仅有附設在动力油料厂內、由伪資源委员会和地質調查所合办的燃料研究室以及中央工业試驗所的汽车燃料研究室，总人数不过数十，大部分工作是煤的分析与固体燃料干餾的試驗、植物油裂化制石油代用品、以酒精代替汽油以及从植物油制取潤滑油等。个别高等学校如南开大学、伪中央

大学和伪西部科学院理化研究所也进行了类似的工作。伪中央研究院和其他研究机构少数科学家曾经从事过有关合成石油催化剂以及煤低温干馏方面有意义的工作，但是，由于得不到反动政府的支持，不得不中途停歇。至于科学装备、图书资料更是贫乏不堪。

旧中国时代的科学技术工作者，除去一小部分卖身投靠帝国主义和大资产阶级的人以外，一般地是受帝国主义、封建主义和官僚资本主义的三重压迫的。他们中的许多人曾经幻想过“工业救国”、“科学救国”，愿意贡献自己的知识和技术，希望有一天祖国能够繁荣富强起来。但是，事与愿违，他们不但学无所用，而且很多人在反动统治下甚至连维持自己最低限度生活都有困难。

这样的条件，当然不能指望在科学上有所建树。统计起来，在旧中国时期关于天然石油方面的论文绝少，有关固体燃料及其加工和其他液体燃料的文章总共不过数十篇^[15]。

贫困、落后、发展无途，这就是中国石油科学事业在全国解放前的全部面貌。

中国共产党领导下的人民民主革命的胜利，扫除了阻碍中国科学发展的基本障碍，使科学获得了解放，中国科学技术工作者梦寐以求的理想第一次得到了实现的可能。中国共产党和人民政府从建国起就对科学事业给以极大的关怀和支持，科学被看作是国家建设的重要依据，科学家被视为国家宝贵的财富，社会主义建设向科学提出了大量的需要。十年来，新中国石油科学研究事业，在中国共产党的正确领导下，象受到阳光慈露的幼苗一样，欣欣向荣。

1949年中华人民共和国成立后一个月，全国科学工作的中心——中国科学院就建立起来了。经过短短的国民经济恢复时期，中国科学院就在原东北科学研究所大连分所的基础上建立了石油研究所，进行有关天然石油和人造石油方面的科学研究。其后又建立了煤炭研究室，发展固体燃料及其加工的研究。1958年从石油研究所分立了它的兰州分所，专门从事天然石油和润滑油方面的研究。这三个单位经过将近十年的科学实践，已经发展成为比较成熟的科学研究基地了。

随着石油工业日益发展的需要，石油工业部门也建立了一支专业科学研究队伍。1956年在北京建立的石油科学研究院是一个领导中心，它包括着石油地质勘探和加工炼制两大部门。在它的领导下，还有主要从事干馏和高压加氢研究的抚顺石油研究所，主要从事水煤气合成石油研究的煤炼油研究所，研究天然石油的玉门石油研究所，研究天然气的四川天然气研究所和各个工厂的中心研究室。到1957年止，石油工业部门的研究力量已经达到1952年末的八倍。

高等学校的科学研究也根据国家建设的需要和提高教学质量的目的开展起来了。1953年建立的北京石油学院是开展石油化学和工艺学研究较多的单位,它设有固体燃料加工研究室进行专业研究工作。此外,在设有石油和燃料专业的高等学校如天津大学、兰州大学、华东化工学院、大连工学院等十多个学校里也开始进行着有关石油及其他方面燃料的科学研究。这是石油科学事业中不可忽视的又一支重要力量。

新中国石油科学研究队伍就是这样一支由研究、生产、教学三方面紧密配合起来的力量组成。虽然有经验的年长科学家和工程师较少,但是正是由于青年多,热情高,干劲足,思想解放,通过大量实际工作,这支队伍已经茁壮地成长起来。近十年的科学实践,把年长的和年轻的科学技术工作者紧密结合一起,他们在党的领导下,共同经历过不同程度的实际考验,加上生产和设计部门的不断支援,这支队伍已经积累了经验,作出了成就,提高了战斗力。经过1957年伟大整风运动的教育,这支队伍正向党所指出的又红又专的目标迈进。

和其他科学研究部门一样,新中国石油研究机构已开始用近代化设备装备起来了。配合基础工作的开展,有红外、紫外、联合散射等各种光学仪器 and 色谱、精馏等分析分离仪器,有电子学装置如电子显微镜、模拟计算机等,还有研究催化剂物理化学性质的吸附、磁性、热差、X射线等物理方法和其他各种研究工具;在工艺研究方面则设有耐高温、高压的小型、中型反应装置和分离、裂化、焦化以及干馏的不同型式的大小装置。这些设备和装置,许多是科学技术工作者和工人协作创造的。不消说,这样的装备是旧中国时代难以想见的。

石油的化学和工艺学研究是遵循着党所制订的科学为社会主义建设服务的原则和理论联系实际的方针来进行的,因此它和新中国其他科学研究工作一样,是有目的、有计划地进行的。这是十年来石油科学事业得以迅速发展的根本原因。

围绕着建设社会主义的总任务,科学院的石油研究机构较多地从事基础性和国民经济中较重大科学问题的研究,产业部门的机构较多地研究解决生产实际中提出来的重要课题,至于高等学校则根据条件,兼而有之。这样的分工,并不排斥紧密的协作,相反,在社会主义的优越制度下,科学工作的大协作才第一次有了可能。许多成就,常常是在各研究机构和生产部门的密切协作下获得的。

与资产阶级实用主义的科学方针相反,新中国的科学工作对理论性、基础性研究是足够重视的。党的理论联系实际的方针就是既要反对脱离实际、为理论而理论的学院式研究,又要反对只顾眼前、只见生产实际的局限性。几年来,在科学实践中已

經摸索到以任务带动学科来贯彻理論联系实际原則的方法,由于任务具有明确的社会目的性,就便于組織和发挥科学工作者的积极性和創造性;又由于任务选择得适当,就能把相应的基础科学推动前进。同时,也从学科发展中抽提出更为关键的课题,这样就更有利于科学向高层突破和向纵深发展。几年来在石油的化学和工艺学方面取得的成就,说明这些經驗是正确可行的。

1956年毛泽东主席向全国人民和科学技术工作者发出了庄严的号召^[16]:

“我国人民应该有一个远大的规划,要在几十年内,努力改变我国在经济和科学文化上的落后状况,迅速达到世界上的先进水平”。

全国科学技术工作者热烈地响应了这一号召。在国务院的直接领导下,討論并制訂了一个以国家社会主义建設重要科学技术任务为中心的1956~1967年科学研究工作规划。几年来,全体石油科学技术工作者,羣策羣力,为实现规划既定任务从各个角度进行工作,获得許多成績。从1958年起,我国全民大跃进,石油科学技术工作者鼓足干劲,力爭上游,用惊人的速度进行規模宏大的科学研究工作,获得了显著的进展。例如熔鉄催化剂流体化水煤气合成的研究工作,从1952年开始建立实验室装备,以数十个科学技术工作者的集体努力,不到五年,就获得了优异的结果,合成碳氢化合物和含氧化合物的总产率高达191克/立方米($\text{CO} + \text{H}_2$)。在1958年进行工业試驗的同时,又发展了一个活性更高的催化剂,产率达到200克/立方米($\text{CO} + \text{H}_2$)。又如几年来在重整催化剂方面发展了鉬、鉻、鉑等催化剂,性能都很好,在1958年大跃进中,更发展出一种活性良好、比同型催化剂空間速度高十倍的重整催化剂,将对制取高辛烷值汽油起很大作用。

烟煤低温干馏焦油中压加氢制取燃料和化工产品的科学研究也是一項突出的成就。由于党的“破除迷信、解放思想”的号召深入人心,科学工作者在1958年将这项原訂在几年后进行的困难工作提前进行,連連突破了催化剂及工艺方面一系列关键,增加了副产品的产率,在研究、設計、生产三方面大协作下,不仅制訂了一套經濟合理的过程,还改建了一个大型的試驗装置,而总的工作時間不过八个月!

新中国的石油科学研究是多方面的,这里,仅就石油的化学和工艺学領域的若干主要方面,选择若干研究成果作一簡單介紹。

对天然石油、頁岩油、炼油煤及煤焦油、天然气进行評价、分析,研究其性質和組成,是合理利用資源的首要任务。我国在建国之初,就着手建立了一套天然石油、頁岩油的統一評价方法,石油化学工作者几年来对祖国各主要資源如玉門、延長、川中、克拉瑪依等天然石油油田和撫順、茂名、樺甸等頁岩油都作了詳細的評价,提供了扩

建或新建工厂的基础設計数据。在炼油煤和低温煤焦油的評價鉴定方面也建立了合宜的方法,推广应用。

配合油品和气体的分析,石油化学工作者建立了适合于天然石油、頁岩油(包括非烴类)和天然气(包括希有气体)組成的系統分析方法。由于任务的需要,建立了精密分餾、联合散射光譜、紫外和紅外光譜以及化学分析的方法,有成效地发展了色譜-光譜联合分析方法以及气液色譜和快速色譜法。綜合应用这些方法,对玉門、延长、克拉瑪依的天然原油、撫順的頁岩油进行了族組成分析以及某些餾分的成分分析,对四川等重要气区天然气进行了組成成分的研究;此外,还提出了撫順等几个典型煤种低温焦油的一般性質組成数据,和大同、撫順烟煤低温焦油 $\sim 400^{\circ}\text{C}$ 前的烴族組成分析。

随着資源不断发现和迅速开发,对制訂原油加工流程的要求也日益增多。几年来,我国石油科学工作者已逐步掌握制訂原油加工的原則,根据分析評價結果,进行工作。在頁岩油方面,修訂了撫順石油二厂的流程,驗證后已应用于建設,对苏联建議的茂名油母頁岩干餾流程进行了工业化試驗。制訂了克拉瑪依原油加工流程,采用了重油催化裂化、鉑重整等先进方法,这是我国制訂現代化加工流程的良好开端,而系統工作为时不过一年。

为了取得更多、更好的油品,石油科学技术工作者曾对不同原料油的加工方法进行了許多研究。例如在重整方法方面,成功地发展了水煤气合成产品芳构化的催化剂,选定了合宜的反应条件和产品分离过程。根据这些結果,已建成制取芳香烴的工厂。鉑重整是制取芳香烴及高辛烷值汽油的有效方法。我国已試制成功一种活性和选择性良好的鉑催化剂,并进一步完成了重整过程及产品分离的工艺研究。根据这些結果,正在进行生产裝置的設計。在裂化方法方面,研究工作者先后鉴定了数十种天然白土的催化裂化性能,找出多种性能好、藏量大的白土;仿制球状人造硅酸鋁催化裂化催化剂已取得良好的結果;并进行生产裝置設計。重殘油流体化催化裂化中型試驗已有初步結果。

加氫方法是研究得較多的加工方法。石油科学工作者首先解决了頁岩油加氫易于結焦的關鍵問題,并制成加氫活性优良的硫化鉬-活性炭催化剂,使頁岩粗輕油、冷榨油的气相加氫得以在工业上順利生产。和苏联科学家合作进行了頁岩混合輕油鉬酸鉬催化剂中压加氫精制研究。然后又用国产硫化鉬催化剂在 150 气压下进行精制加氫,获得合格航空煤油,提出了新的加氫流程及設計数据。科学工作者又对撫順、茂名、樺甸頁岩原油全餾分进行高压固定床加氫,发展了两种合理的頁岩原油的