

# 石油化学及 石油加工发展概论

C. P. 謝尔吉音柯著

科学出版社

# 石油化学及石油加工发展概論

C. P. 謝尔吉音柯 著

葉学融 林均勇 譯  
郭燮賢 胥誨熊

科 学 出 版 社

1959

С. Р. СЕРГИЕНКО  
ОЧЕРК РАЗВИТИЯ ХИМИИ И  
ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

Издательство Академии Наук СССР

1955

内 容 简 介

本书简要地介绍了苏联在石油化学和石油加工方面的科学研究工作的几个主要发展阶段,同时对俄国石油加工工业的发展作了评价,并在总结了这方面的科学和生产实践经验的基础上,具体地指出了进一步发展科学研究和工业生产的方向和途径,以求彻底地利用石油资源,对从事石油化学研究和石油炼制技术工作的读者将有一定的指导意义和参考价值。

石油化学及石油加工发展概论

С. Р. 谢尔吉音柯 著

葉学融 林均勇 译

郭燮贤 符海熊 译

\*

科学出版社出版 (北京朝阳门大街 117 号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总经售

\*

1959 年 7 月第一版

书号: 1799 字数: 177,000

1959 年 7 月第一次印刷

开本: 850×1168 1/32

(京) 0001—2,700

印张: 6 13/16 插页: 1

定价: (10) 1.20 元

## 前 言

最近几年，苏联人民对祖国的科学和技术的历史特别关心起来。我們祖国的历史及其生产发展的历史正吸引着和激励着广大苏联讀者。然而，遺憾的是，有关我国石油加工工业的发展历史以及有关在石油化学与石油加工方面的科学研究和发明的历史，在书刊中发表得还不够多。

作者试图通过本书簡要地向讀者介紹我国石油化学和石油加工方面的科学研究发明的几个主要阶段，同时对革命前俄国石油加工工业的发展作了評价。

书末附有我国研究石油化学和石油加工的卓越科学家的簡历\*。

作者借此向科学院院士阿尔布卓夫(А. Е. Арбузов)、通訊院士彼得洛夫(А. Д. Петров)和技术科学副博士布拉戈維道夫(И. Ф. Благовидов)致謝，感謝他們对本书提出的宝贵意見和批評，作者在最后审閱手稿时考虑了这些宝贵意見和批評。

作者期待讀者对本书的批評和希望。

---

\* 书末附录从略——編者註。

# 目 录

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 前言 .....                       | i   |
| 緒論 .....                       | 1   |
| 革命前的时期 .....                   | 1   |
| 苏維埃时期 .....                    | 5   |
| 石油和石油产品在国民經济中的作用 .....         | 7   |
| 第 一 章 人認識石油和瀝青的历史資料 .....      | 12  |
| 古代东方的国家 .....                  | 12  |
| 巴庫 .....                       | 15  |
| 第 二 章 石油加工发展的初期 .....          | 23  |
| 蒸馏焦油生产——石油加工的先驅 .....          | 23  |
| 蒸馏石油的原始裝置 .....                | 28  |
| 杜比宁兄弟的石油加工工厂 .....             | 31  |
| 第 三 章 間歇式蒸馏釜煤油工厂 .....         | 37  |
| 第 四 章 潤滑油生产的发展 .....           | 50  |
| 第 五 章 装有連續蒸馏設備的工厂 .....        | 60  |
| 間歇式蒸馏釜的缺点 .....                | 60  |
| 連續式蒸馏裝置 .....                  | 62  |
| 第 六 章 石油殘油的利用和加工 .....         | 79  |
| 石油殘油用作燃料 .....                 | 83  |
| 石油殘油作为生产潤滑油和煤油的原料 .....        | 85  |
| 石油和石油殘油的热解 .....               | 87  |
| 第 七 章 汽油生产的发展。裂化过程 .....       | 102 |
| 第 八 章 石油組成和性質的研究 .....         | 117 |
| 石油的組成和性質的初期研究工作 .....          | 117 |
| 高加索石油組成和性質的研究 .....            | 119 |
| 六次甲基環的脫氢 .....                 | 130 |
| 石油及石油产品組成与性質的物理和物理化学研究方法 ..... | 136 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 研究石油組成的綜合方法 .....                | 144 |
| 格罗茲內石油研究所提出的測定直餾汽油烴類族組成的方法 ..... | 151 |
| 第 九 章 碳氫化合物的催化轉化及近代石油加工的催化       |     |
| 反应 .....                         | 155 |
| 聚合作用 .....                       | 159 |
| 催化裂化 .....                       | 164 |
| 烴化 .....                         | 166 |
| 催化脫氢 .....                       | 170 |
| 烷烴的芳香烴化反应 .....                  | 174 |
| 五員环的催化加氢开裂(氢解)反应 .....           | 177 |
| 烴的催化異构化反应 .....                  | 179 |
| 第 十 章 烴类气体的化学加工 .....            | 190 |
| 天然和工业烴类气体的組成 .....               | 192 |
| 气体化学加工的主要方向 .....                | 194 |
| 甲烷及其同系物的化学加工 .....               | 196 |
| 烯烴的化学加工 .....                    | 200 |
| 在一氧化碳与氢基础上的合成 .....              | 205 |
| 結    語 .....                     | 208 |

## 緒 論

开采石油是最古老的工艺之一，数千年以前人們便在有石油露头的地方收集石油，并利用它为日常生活和国民經济服务。

許多历史資料証明，直到紀元数百年前，巴庫开采的石油未輸出到近东和中东的国家。

不久前，苏联的考古学家在黑海及亚速海下流北部地势較低的平原上发掘了装有石油的双耳瓶，它証明了公元前几世紀时在克尔琴(Керченский)半島就有了石油开采場。

十七世紀末叶在烏赫塔(Ухта)人們已开始开采石油。

但是，在这石油工艺初期发展的漫长年代里，石油是沒有經過加工炼制的，它們都是以原油的形式被人利用。到十七世紀末叶，为了满足医疗方面的需要才开始对石油进行加工。大量地炼制石油最早起源于烏赫塔，1745年那里就已建立了石油炼制的設備。杜比宁(Дубинин)农奴弟兄为近代石油加工創建了工艺和設備的基础，于1823年他們在北高加索莫兹多克(Моздок)附近建立了一座小型石油蒸餾工厂。

在俄国和在美國工厂規模的石油炼制的巨大发展，都是起始于十九世紀五十年代初叶。因此，石油加工工业乃是一个年青的国民經济部門，它总共才只有一百多年的历史。

比較一下劳动技术水平和生产力、技术和动力装备的状况、石油利用率和石油工业的作用，就明显地看出革命前后苏联石油工业的发展阶段是截然不同的。

## 革命前的时期

革命前这段石油工业发展时期的特点是資本家——尤其是外国資本家对工人的殘酷剝削、对俄国天然資源的掠夺式利用。低

劣的采油技术在将石油由地下开采到地面上来的工作中、在儲存于泥制倉庫时及在运输过程中造成了极大的损失。炼制技术的低劣落后，使得只有30—40%的石油作为石油产品利用，而其余60—70%的石油被認為是生产上的废物；在最好的情况下，它們也只被当作不合格的工厂鍋炉、輪船和火車头的燃料。

在采油場上和石油炼制工厂里对工人的剝削是惨无人道的；



图 1 石油噴井旁的修筑工作

工人在骯脏的和完全缺乏安全設備的劳动条件下，每天工作十二个小时以上。

在采油場旁边有着工人居住的宿舍和板房，屋子非常拥挤和不卫生，这便是革命前巴庫采油場工人的生活状况。

那时巴庫各个石油蒸餾工厂里的景象也是非常悲惨的。巴庫附近的一个地区建設了許多灯油工厂，随着很快便发展成了一座城市，这座城市被称为“黑色城”，这是因为城市的房屋全被煤烟熏染成黑色。工人居住的宿舍和小房子座落在工厂的邻近，在那里到处堆积着生产中剩下的废物（石油殘渣以及用酸硷处理灯油所得的殘渣）。

开采石油和加工石油全是利用人工（见图 3\*），因为石油开采和石油加工的技术在革命前的俄国全都处于极低的水平上。

第一次世界大战前夜（1914—1918）在石油工业上投資的金額达到了很大数目。在俄国石油业中諾貝尔（Нобель）和罗特士尔德（Ротшильд）是最大的实业家。諾貝尔兄弟公司和輕重油公司掌握了石油和石油产品的国内市場，并控制了对国外市場輸出灯油量的四分之三。当时俄国巨大的石油垄断組織的形成，以及它們在国际市場上与象洛克菲勒所掌握的美孚油公司那样的一些公司相勾結，使得俄国石油工业几乎完全从属于外国資本的利益，并使得俄国石油加工业处于停滯状态和遭受週期性的危机。虽然俄国的学者和工程师取得了卓越的科学发现和技术发明，然而石油工业却仍然停頓在极其低劣的技术水平上。在十九世紀九十年代就已几乎全部消失了的原始掘井采油法，于二十世紀最初的十年內又复兴起来。当时在石油炼制方面間歇蒸餾釜組法繼續占着統治地位，这种方法，早在八十年代便被用于工厂生产上的。

外国資本居于首位的垄断組織阻碍了俄国石油工业的发展，这一时期約繼續了二十年。劳动生产率的急剧下降便是二十世紀初叶俄国石油工业技术停滯的証明。例如，若以一个工人全年产

\* 作者根据 П. А. 赫洛莫夫（Хромов）的数据所作的曲綫，參閱 Экономическое развитие России в XIX—XX веках, 1950, стр. 319.

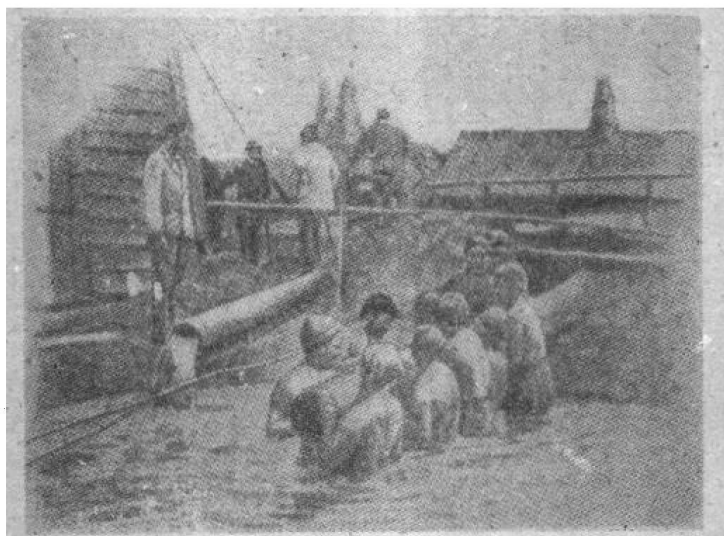


图 2 在石油中工作

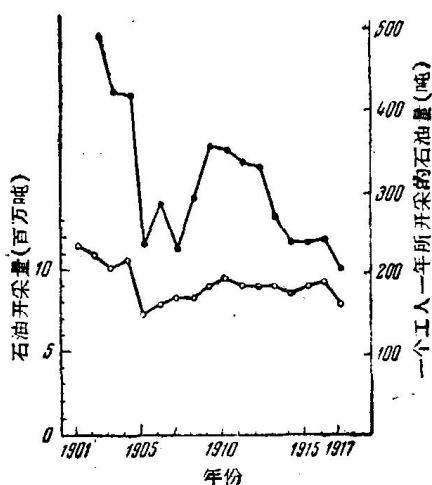


图 3 1901—1917年俄国石油开采量  
 ●——一个工人所开采的石油量(吨);  
 ○——俄国的石油开采量

油量来比较, 1913 年的采油量比 1889 年降低到三分之一<sup>[1]</sup>。直到伟大的十月社会主义革命前, 在我国石油工业上基于广泛利用手工开采和极端不合理的利用石油的方法始终占着统治地位。

## 苏維埃时期

国内战争结束后，祖国的石油工业便开始复兴起来。远在1927年石油开采量已达到战前水平，而汽油和里格罗因的产量已是战前产量的一倍半。工业中开采和炼制部门的技术革新时期开始了。石油工业的第一个五年计划仅用了两年半的时间便超额完成了。

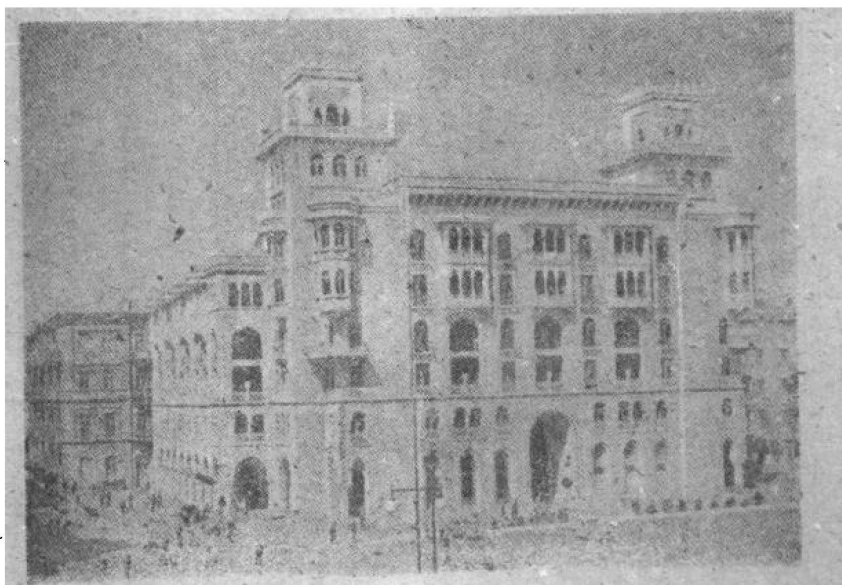


图4 巴庫石油工作者的新住宅

原始落后的开采和炼制石油的技术已一去不复返。苏联的石油工业在短暂的时期中变成了国民经济中一个具有强大技术装备的部门，它拥有大量的工程技术人员和具备了广泛的知识和技术水平的工人。现时的石油工业具有的特点是：它有着高度的技术和动力装备、高度的劳动生产率、多种多样的石油加工产品和高品质的产品以及非常合理地利用开采来的石油。

苏联1953年的石油开采量为5200万吨，即等于革命前石油最高开采量的4倍半。在实行五年计划的年代里建立了许多炼制

石油的工厂,它們具有能生产各种发动机燃料的綜合方法設備(常压真空装置、热裂化和催化裂化装置、聚合及煙化装置等等)。建立了专门生产潤滑油的工厂和为催化裂化制备催化剂的工場。目前

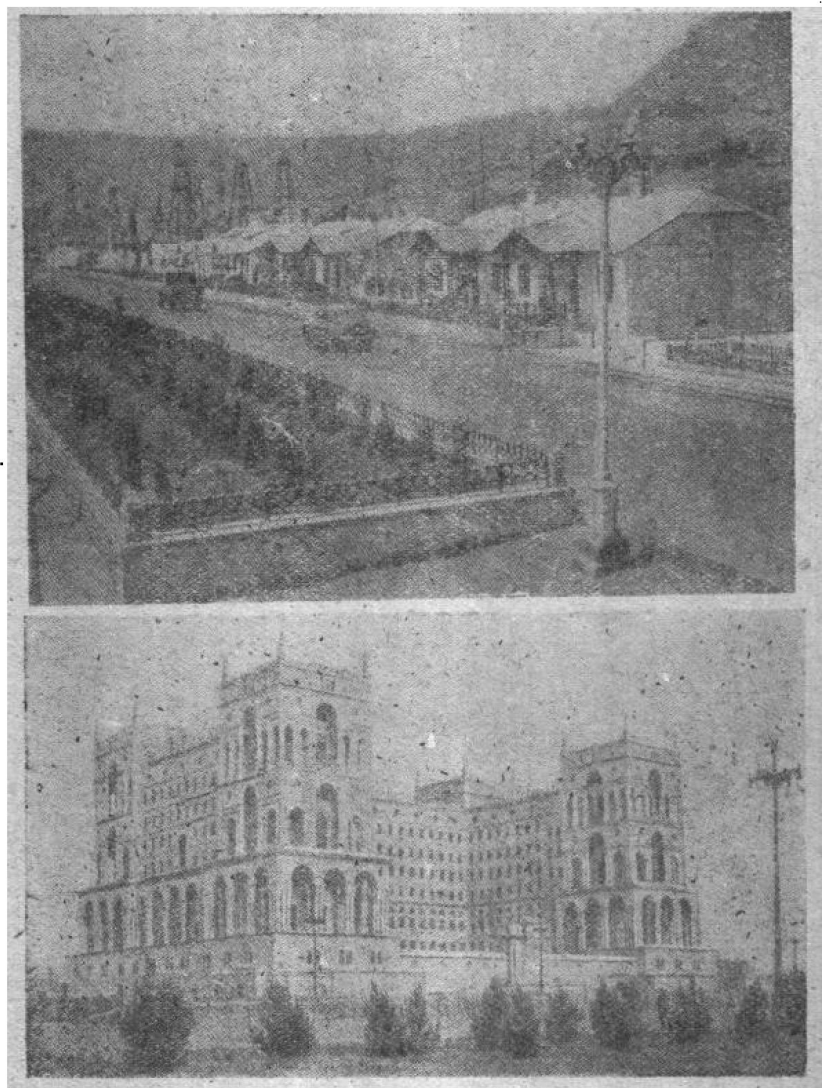


图 5 巴庫

上图——“斯大林石油公司”的工人住宅区;

下图——斯大林廣場上政府大廈

正在利用石油加工工厂殘渣的基础上开始广泛采用石油化学合成过程。

石油工业部門工作人員的文化和物質福利状况大大地改善了。在开采和炼制石油的地区出现了許多社会主义的城市(十月城、契尔尼柯夫斯克、新古比雪夫等),这些城市有着設備完善的住宅、文化宮、剧院、学校和医院。我国最古老的石油中心,阿塞拜疆苏維埃社会主义共和国首都——巴庫的旧貌已不可辨認了。巴庫現在鋪有寬闊华丽的柏油馬路,也筑有美丽的、树木成蔭的公园和广场。在苏維埃时期巴庫城出现了无数座大厦和民房。当你通过兩側栽有成排的树木、兩旁房屋的牆壁洁白得令人目眩的柏油路上时,怎能想象到这便是过去被称为“黑色城”的地方呢。

石油工业在苏維埃政权的时代里有了根本的改变。伴随着旧的石油产区如巴庫、格罗茲內和克拉斯諾达尔的发展,在东方正在形成新的石油基地——第二巴庫,它蘊藏着极丰富的石油。石油工业地区分布状况改变了,开采和炼制石油的技术也起了根本的变化。

苏联石油工业的优秀工作者們——我們的党培育出来的生产革新者們已掌握了近代技术,并正在尽量地利用它以最充分地、最合理地炼制石油,以便得到为发展我国的国民經济和运输业所必需的高品質的石油产品。

## 石油和石油产品在国民經济中的作用

在这国民經济需要各种类型的发动机,而发动机的用途已达到了前所未有的高度时,石油和石油产品在社会生活中起着非常重要的作用。可从下面列举的数字了解这一点。在所有可燃矿物(煤、頁岩、泥炭、石油)的儲藏量中,石油的儲藏量尚不到1%,而在近代社会的全世界动力平衡中,石油的比重为20%。由此便可清楚地了解到,石油乃是現今推动数百万发动机的最有效的动力来源之一。另外,石油可作为减少发动机零件、机器、車床和仪器的摩擦和磨損的潤滑剂。

由現代化石油煉制工廠生產出的各種各樣的石油產品正滿足着國民經濟各方面日益增長的需要。現正從石油生產出各種發動機燃料(汽油、柴油和噴氣機燃料、鍋爐重油等)、品種繁多的潤滑劑、各種築路建築材料、化學品、照明燈油、制葯用劑和醫療用劑以及日常生活所需要的各種物品——如此豐富的現代石油產品品種。然而，在三四十年以前石油工業的主要產品只有原油和重油，那時利用它們作燃料，而一小部分用為照明燈油和潤滑油。

汽車、飛機、拖拉機和柴油機製造工業的巨大發展，使得作為各種發動機燃料的汽油和柴油的需要量增大起來。為此石油加工工業應以生產燃料油作為方向，而其中尤為重要的是汽油的生產。

對石油產品的要求的這種特點以及隨之而來的煉制石油的這種方向基本上一直保持到現在。發動機燃料的品種正在逐漸增加着，同石油一樣，柴油和噴氣機燃料在石油產品整個燃料平衡中的作用正開始日益加強。對於各種工業用的、發動機用的和其他潤滑劑的需要量也在不斷地增長。

黨第十九次代表大會的指示中規定了在國民經濟的所有部門中，大量採用比汽化器更節省的柴油機方案，於第五個五年計劃末期將能完成我國大型拖拉機車柴油機化的工作。也將在水路運輸和陸地汽車運輸上採用柴油機，以及在其他國民經濟部門中採用它。基於由石油加工而得的礦物燃料和礦物潤滑劑上的廣泛機械化了的社會主義經濟愈來愈鞏固，五年內的石油開采量應增長85%，應大大提高在煉制過程中的石油利用率，以便保證更高的輕質蒸餾油產品的收率。同時將要使直餾油工廠的生產率增加一倍，使原油裂化工廠的生產率增加到2.7倍。這些數值說明，我國石油加工工業已達到了高度水平，它正處在新發展階段的前夕。為了解決石油工業面臨的新任務，即更加合理地、充分地利用寶貴的石油原料，必須注意對大量石油高分子化合物(碳氫化合物和胶质)進行加工。這乃是一項艱巨、困難的任務，在解決這項任務時蘇聯科學起着突出的作用。必須建立高分子化合物加工方面的科

学基础，以此来創立新的工艺原則和异常合理及深度炼制石油的流程，它将提供各种馬达燃料和潤滑剂以最高产率。

在祖国科学技术历史的丰富宝庫中，在石油加工方面仍然有着許多尚未被利用的財富，它們定能被我們利用。

在有关石油科学和技术的历史資料中，可以发现很多在那时不可估价和不可理解、从而被遺忘了的想法以及許多事实和現象，而現今它們却具有重大的意义。

俄国古典化学学派的研究工作中，有着很多关于烴类轉化的宝贵材料，虽然它們过去未能获得实际应用，但它們是可以被成功地利用于石油工业的。在工业中利用过去所积累的关于利用碳氢化合物气体等原料的科学数据的可能性是很大的。在目前仅仅利用气态的不飽和碳氢化合物（石油加工工厂的气体）作为原料的石油化学工业正处在发展的最初阶段。这一工业的新部門之无可限量的可能性現在是难以估計的。在不久的将来包括从甲烷到丁烷的飽和烴气也将愈趋广泛地成为它的原料。石油化学工业应利用石油工业的废物殘油作为原料（如酸性瀝青、硷性殘油和廢催化剂）。最后，石油中含硫、氧、氮的高分子化合物亦成为有用的化学原料，这些化合物的加工将会在为国民經济的各个部門和为满足人民生活需要的工业产品的生产中，展开新的一頁。

我們祖國的學者們所詳盡地、全面地提出了的烴类低分子同系物的化学加工和利用的各种方向已达到了这种程度，即为使基于利用气态烴类化合物的各种流程在工业上求得实现，只剩下装备—工艺方面的問題了。这对增加石油和天然气利用率有着无限的可能性。只是在10—15年之前，为取得高辛烷值組分航空汽油，不飽和气体之烴化和聚合反应才实现了工业化，然而这些反应远在75年以前便被俄国卓越化学家布特列洛夫（А. М. Бутлеров）所发现。最近几年来醇类合成工业，特别是乙醇的合成获得了广泛的发展，这一工业是以不飽和烴类酸性水化反应为基础的。众所週知，远在75年前，布特列洛夫就发现了这个反应，并进行了詳細的研究。

在十九世紀末叶和二十世紀初叶，天才的俄国工程师和技术工作者舒霍夫 (Шухов)、阿列克塞耶夫 (Алексеев)、尼基福洛夫 (Никифоров)、塔夫里卓夫 (Тавризов) 等的很多卓越的技术发明和改良并未获得工业上的应用，最多也只是取得了 10—15 年的专利权。其实，在这些发明中有不少是能够应用于我們的石油加工工厂中的。蒐集已往石油工业方面的科学发现与技术发明的资料，并将它們用于共产主义建設的实践中——这是一項极重要的任务。总之，我們的科学要象利用我国社会主义建設的宝贵經驗那样，去利用已往科学技术的成就。

在苏維埃政权的时期中，石油加工工业取得了輝煌的成就。在我国正在創立着新的科学部門——包括着地質学、石油开采、石油化学和加工的石油学。高等石油学校、科学研究机关、工厂企业的實驗室和石油基地犹似庞大的网分布于各地，它們正按着国家統一的計劃对石油科学进行各方面广泛的研究。科学工作者——从院士到工厂實驗室的練習生——的大軍与石油加工工厂的革新者一道，为解决十九次党代表大会向苏联石油工作者所提出的理論上和生产上的重大問題而頑強紧张地劳动着。

苏联的学者和科学机关的工作时刻受着党和政府的关怀，主要的科学成就正广泛地被采用于实践中。

在我們社会主义社会生活中，在建立共产主义社会的实际任务中苏維埃科学起着伟大的作用。只有在高度技术的基础上不断地发展和改进社会主义的生产，才能保証充分滿足不断增長的社会物質和文化的需要。

人們在科学和实践方面的努力正結合在一起去完成建立新的、更高度的技术的任务。卓越的俄国科学家和工程师的个人工作与国家和社会需要密切相結合的优良传统，在苏联科学家和社会主义建設者的合作中获得了应有的成就。在十九次党代表大会上，馬林科夫同志在报告中着重提出了进一步加强科学和生产的創造性联系。在报告中馬林科夫指出：“使科学家集中力量更加迅速地解决有关利用我国丰富天然資源的各种問題。加强科学和生产之

間的創造性的合作，因为这种合作可以用实践的經驗来丰富科学，同时可以帮助实际工作人員更快地解决他們所碰到的問題。”<sup>[2]</sup> 苏联科学家和石油工业先进工作者之間的創造性合作正一年一年地巩固加強着。在这一合作的基础上社会主义建設革新者們的先进經驗正被迅速總結着和推广着。工厂的先进工作者成了在生产中应用科学成就的积极战士。在这科学家和生产革新者的共同創造性的劳动中，我国科学和石油加工工业的已往的历史經驗是順利解决石油工业所承担的任务过程中的一个补充因素。

### 参 考 文 献

- [1] П. А. Хромов, Экономическое развитие России в XIX—XX веках, стр. 321.
- [2] 格·馬·馬林科夫，在第十九次党代表大会上关于联共(布)中央工作的总结报告，人民出版社，1952年，东北第一次印刷，77頁。