

石油化学工业基础

徐日新 编著

石油工业出版社

81.713
478

石油化学工业基础

徐日新 编著

21224/11

石油工业出版社

内 容 提 要

本书重点介绍石油化工生产的基本原理；烷烃、烯烃、炔烃、环烷烃、芳烃等烃类的主要有机化学反应机理；石油化工原料的制取、分离技术路线和工艺方法以及石油化工产品的生产工艺。

本书是一本石油化学的中级读物，适合于石油炼制和石油化工方面的管理干部和工程技术人员阅读。

本书全稿由沈璞同志审阅并提出有益的修改意见。绪论由赵增泰同志执笔。

石 油 化 学 工 业 基 础

徐 日 新 编 著

*

石油工业出版社出版

(北京安定门外外馆东后街甲36号)

通县印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

850×1168毫米 32开本 18³/₄印张 478千字 印1—6,200

1983年8月北京第1版 1983年8月北京第1次印刷

书号：15037·2406 定价：1.80元

序

石油化学工业是以石油(包括天然气)为基础的有机合成工业,是对石油进行充分综合利用的工业。自从二十世纪初美国在世界上首创了这项工业技术以来,石油化学工业在世界范围内得到突飞猛进的发展,当前已成为世界经济体系的一个重要领域,日益受到世界各国的高度重视,并成为衡量一个国家经济实力和工业水平的重要标志。

我国的石油化学工业是五十年代末期六十年代初期开始发展的。七十年代以后,随着我国引进国外大型石油化工生产成套装置和先进技术,我国的石油化学工业的生产技术水平有了很大的提高,现在已成为我国国民经济的重要组成部分。同时,由于石油化学工业具有资金密集、技术密集,其后继产品生产劳动力密集的特点,它一方面可以大量为国家创造财富,一方面又可以容纳大量劳动力,这对于我们当前的四化建设具有十分重大的意义,是值得大力发展的,但由于石油化学工业是我国新兴的工业,对它的基础理论和专业知识还缺少系统的整理和总结,为弥补这方面的不足,北京大学徐日新教授在晚年年老体弱病魔缠身的情况下,以顽强的毅力,经过两年辛勤劳动,终于在1979年完成本书编著工作。不幸的是1981年1月3日徐日新教授离开了我们。为纪念他,今由石油工业出版社编辑出版,希望能对石油化学工业发展起到一定作用。

本书著者根据我国目前石油化学工业的生产水平,结合外国在石油化工方面的先进经验,重点介绍了石油化工生产的基本原理;烷烃、烯烃、环烷烃、芳烃等烃类的主要有机化学反应机理;石油化工原料的制取,分离技术路线,工艺方法以及石油化工产品的生产工艺及其产品的各种用途。

为了适应广大从事石油化学工业的工程技术人员和管理干部的需要,本书在编写过程中尽量做到深入浅出简明易懂,在

深度和广度上做了一定的安排，以尽量满足不同水平读者的需要。同时，对与国外技术文献有关的内容，均加以小标注，并将原文出处列于各章的后面，以便于读者查阅。

本书在编写过程中，得到有关方面的专家学者，有关工厂的领导、技术人员和工人的热情帮助和支持，在此我代著者向他们表示衷心的感谢！并欢迎他们阅后提出宝贵意见。

袁翰青

1983年3月25日

目 录

第一章 绪 论	1	§ 2 氧化反应机理	54
§ 1 石油化学工业发展		§ 3 气相氧化	57
概况	1	§ 4 液相氧化	62
§ 2 石油化学工业在国民		§ 5 合成气的生产	65
经济中的作用	4	§ 6 合成气的工业用途	69
参考文献	9	一、合成氨及尿素	69
第二章 石油化工原料的		二、合成甲醇	73
制取	10	三、费-托氏合成烃	79
§ 1 石油的组成	10	§ 7 炭黑的制取	81
§ 2 石油气及合成气	14	参考文献	83
§ 3 石油化工原料的主要来源		第四章 烷烃的氯代反应	85
——烷烃的化学转化	16	§ 1 概述	85
一、烷烃的催化脱氢	16	§ 2 甲烷的热氯代反应	88
二、烷烃的热解	21	§ 3 乙烷的热氯代反应	93
三、烷烃的催化裂解	23	§ 4 丙烷的热氯代反应	94
四、热重整及催化重整	24	§ 5 丁烷的热氯代反应	96
五、异构化反应	28	§ 6 催化氯代反应	99
六、烷基化反应	29	§ 7 光氯代反应	101
七、叠合反应	29	§ 8 戊烷及高级烷烃的氯	
§ 4 石油化工原料的分离		代反应	102
方法	30	§ 9 氯解	104
一、液体——蒸气系统	30	§ 10 烷烃的直接氟代反应	105
二、液体——液体系统	43	参考文献	107
三、液体——固体系统	43	第五章 烷烃的硝化、磺化	
四、固体——蒸气系统	46	及其它反应	109
参考文献	52	§ 1 烷烃的气相硝化反应	109
第三章 烷烃的氧化反应	54	§ 2 烷烃的液相硝化反应	116
§ 1 概述	54	§ 3 硝基烷烃的性质及其	

工业用途.....	117	§ 7 深冷分离.....	157
§ 4 硝基烷烃的反应.....	118	§ 8 深冷分离的典型流程 ——乙烯的生产.....	160
一、与醛和酮的缩合反应.....	118	§ 9 深冷分离中节约能量 的措施	165
二、水解反应.....	119	§ 10 乙烯的工业用途及物 理常数	168
三、氯代反应.....	120	§ 11 丙烯的生产、用途及 物理常数	169
四、还原反应.....	121	§ 12 丁烯类的生产及其 用途	172
§ 5 烷烃的磺化反应.....	121	§ 13 戊烯类及其它高级烯 烃的生产及其用途.....	176
§ 6 烷烃的其它反应.....	123	参考文献.....	185
一、二硫化碳的制取.....	124	第七章 烯烃的水合反应.....	187
二、噻吩的制取.....	124	§ 1 概述.....	187
参考文献.....	125	§ 2 乙烯的水合反应 ——乙醇的生产.....	192
第六章 烯烃的生产.....	126	一、生产方法.....	192
§ 1 概述.....	126	二、乙醇的工业用途.....	196
§ 2 烯烃的生产方法.....	128	§ 3 丙烯的水合反应 ——异丙醇的生产.....	197
一、气态烃的热解.....	128	一、生产方法.....	197
二、液态烃的热解.....	131	二、反应机理.....	200
三、烷烃热解的设备.....	134	三、生产工艺.....	201
四、含油污水的处理.....	137	四、工业用途.....	201
§ 3 其它的热解方法.....	139	§ 4 丁烯的水合反应——仲丁 醇及叔丁醇的生产.....	203
一、凯洛格 (Kellogg) 蒸汽 热解法.....	139	§ 5 高级烯烃的水合反应 ——高级醇类的生产.....	205
二、卵石炉热解法.....	139	一、仲醇类——可借直接 水合法制成.....	205
三、移动床热解炉法.....	140	二、伯醇类——只能用	
四、再生炉热解法.....	141		
五、赫司特 (Hochster) 焦 球热解法.....	142		
六、砂子沸腾床热解法.....	142		
§ 4 热(裂)解气的分离.....	144		
§ 5 热(裂)解气的预处理 方法.....	147		
§ 6 制冷过程.....	153		
一、冷冻循环制冷.....	154		
二、节流膨胀制冷.....	156		

间接法制成.....	206	§ 2 氧氯化法.....	257
三、高级醇类的工业		§ 3 乙烯氧氯化法制氯乙烯···	260
用途.....	209	§ 4 其它生产氯乙烯的方法···	264
§ 6 醚类的生产.....	209	§ 5 氯乙烯的性质及其用途···	265
参考文献.....	211	§ 6 丙烯与氯的主要反应	
第八章 烯烃的氧化反应····	212	产物.....	266
§ 1 烯烃的气相氧化.....	212	一、丙烯基氯(或称 3-氯	
§ 2 烯烃气相氧化的实际		丙烯)及丙烯醇	266
应用.....	215	二、甘油.....	270
一、丙烯醛和丙烯酸		三、环氧氯丙烷及环氧	
生产.....	215	树脂.....	275
二、醋酸乙烯酯的生产····	220	§ 7 丁烯及其它高级烯烃	
§ 3 烯烃的其它气相氧化		与氯的反应.....	277
反应.....	227	§ 8 烯烃与氯化氢的反应····	280
§ 4 烯烃的液相氧化.....	228	§ 9 烯烃与次氯酸的反应····	282
§ 5 烯烃液相氧化的实际		§ 10 烯烃与溴及溴化物的	
应用.....	231	反应	287
一、乙烯氧化制乙醛.....	231	参考文献.....	289
二、丙烯氧化制丙酮和		第十章 烯烃类的其它反应···	290
丁烯氧化制甲乙酮(丁		§ 1 烯烃与硫化合物的反应···	290
酮-(2)).....	238	§ 2 烯烃与一氧化碳的反应	
三、乙烯液相氧化制丙烯		——Oxo合成反应	292
酸的新路线.....	239	一、Oxo 合成的影响	
四、直链高级醇类的生产···	242	因素.....	294
参考文献.....	245	二、Oxo 合成在工业中的	
第九章 烯烃与卤素化合		应用.....	295
物的反应.....	247	三、Oxo 合成反应的改	
§ 1 乙烯与氯的主要反应		进.....	300
产物.....	247	四、其它合成反应.....	302
一、二氯乙烷.....	247	§ 3 烯烃与氨的反应.....	304
二、三氯乙烯及全氯乙烯···	250	一、丙烯氨氧化法制丙	
三、二氯乙烯.....	254	烯腈.....	305
四、氯乙烯.....	255	二、丙烯氨氧化法的影响	

因素.....	306
三、丙烯氨氧化法的工艺条件.....	314
四、工艺流程.....	317
五、丙烯腈生产的三废处理和安全防护.....	322
六、丙烯腈的性质和用途.....	324
七、丙烯腈生产工艺的改进.....	325
§ 4 烯烃与氮化合物的其它反应.....	326
§ 5 烯烃与酸类及酸类衍生物的反应.....	329
§ 6 烯烃与芳族化合物的反应.....	331
参考文献.....	333
第十一章 氧化烯烃.....	336
§ 1 氧化乙烯(也称环氧乙烷, $\begin{matrix} \text{CH}_2 \\ \diagup \text{O} \diagdown \\ \text{CH}_2 \end{matrix}$)	336
一、概述.....	336
二、直接氧化法的工艺流程.....	339
§ 2 氧化乙烯的典型反应及其工业用途.....	341
一、与水的反应.....	342
二、与醇、酚及酸的反应和产物用途.....	350
三、与氨及胺类的反应.....	354
四、与其它含活泼氢化合物的反应.....	359
五、氧化乙烯的其它反应.....	363
§ 3 高级烯烃氧化物.....	365

IV

一、氧化丙烯的生产方法、性质及用途.....	365
二、其它高级氧化烯烃.....	376
参考文献.....	377
第十二章 二烯烃类.....	379
§ 1 丁二烯的性质、来源及用途.....	379
§ 2 石油路线制丁二烯.....	380
一、从石油裂解气的C ₄ 馏分中提取丁二烯.....	382
二、正丁烯脱氢制丁二烯.....	387
三、丁烷脱氢制丁二烯.....	395
四、化学脱氢法制丁二烯.....	397
§ 3 乙醇路线制丁二烯.....	398
§ 4 乙炔路线制丁二烯.....	400
§ 5 其它二烯烃类的生产.....	402
§ 6 二烯烃类的反应及其用途.....	408
参考文献.....	417
第十三章 炔烃类.....	419
§ 1 乙炔的生产方法.....	419
一、碳化钙法.....	419
二、烷烃热解法.....	420
§ 2 两阶段火焰法制乙炔.....	429
§ 3 乙炔的分离.....	430
§ 4 高级炔烃的生产.....	435
§ 5 乙炔的主要反应及其工业新用途.....	437
一、乙炔对羰基化合物的加成.....	437
二、乙炔的聚合反应.....	440
三、乙炔对酸类、醇类等 的加成.....	442

四、乙炔与一氧化碳的 反应.....444	三、C ₈ 混合芳烃的异构化...508
五、其它反应及用途.....447	§ 5 液-液萃取分离芳烃的 方法.....512
参考文献.....448	一、芳烃的萃取(抽提) 工艺.....513
第十四章 环烷烃类.....449	二、溶剂萃取的基本原理...514
§ 1 环烷烃类的生产.....449	三、用于芳烃萃取的溶剂...515
§ 2 环烷烃类的特性.....454	四、环丁酮的溶剂萃取.....516
§ 3 石油环烷烃的分离.....457	§ 6 C ₈ 混合芳烃的分离.....520
§ 4 苯加氢制环己烷的典 型生产工艺.....460	一、结晶分离法.....521
一、UOP法(美国环球油品公 司Universal oil products Co.专利) ...461	二、吸附分离法.....524
二、IFP法(法国石油 研究院专利)..... 462	参考文献.....530
§ 5 环己烷的工业用途.....464	第十六章 芳烃的主要工业 用途.....532
一、聚酰胺-66(尼龙-66)的 生产.....464	§ 1 概述.....532
二、聚酰胺-6(尼龙-6)的 生产.....477	§ 2 苯的主要工业用途.....534
§ 6 尼龙-66及尼龙-6的 用途.....489	§ 3 乙苯的生产.....535
参考文献.....490	§ 4 苯乙烯的生产.....545
第十五章 芳香烃.....492	§ 5 其它生产苯乙烯的方法...554
§ 1 概述.....492	§ 6 苯酚的生产——异丙 苯法的生产过程.....557
§ 2 催化重整法制取芳烃.....493	一、异丙苯的合成.....559
一、影响因素.....493	二、异丙苯的过氧化反应...561
二、工艺流程.....496	三、过氧化氢异丙苯的 分解.....564
§ 3 从裂解汽油中获取芳烃...497	§ 7 甲苯的主要工业用途.....571
§ 4 芳烃的转化.....503	§ 8 二甲苯的主要工业用途...578
一、甲苯及其它烷基苯的 脱烷基反应.....503	一、邻二甲苯的工业用 途.....578
二、甲苯的歧化反应.....504	二、间二甲苯的工业用途...580
	三、对二甲苯的工业用 途.....581
	参考文献.....589

第一章 绪论

§ 1 石油化学工业发展概况

石油化学工业是以石油（包括天然气）为基础的有机合成工业。石油化学工业的兴起始于美国。西·埃利斯（C. Ellis）于1908年创建了世界上最早的石油化工实验室，经过约10年的刻苦钻研，于1917年用炼厂气中的丙烯制成最早的石油化工产品——异丙醇。1920年美孚石油公司采用他的研究成果，进行工业生产，从此开创了石油化学工业的历史。1940年，该公司又建成第一套用炼厂气为原料，生产乙烯的装置。然而，这一时期，石油化学工业只在美国得到了发展。五十年代，德、日、英、意、苏等国相继建立起石油化工企业，使这一工业领域迅速扩大。六十年代和七十年代是石油化学工业飞速发展的年代，产品产量成倍增长，不断开辟新的原料来源和增加新的品种，不仅使化学工业的原料构成发生重大变化，而且促进和带动了整个化学工业，特别是有机化学工业的发展。

从石油化学工业的代表产品——乙烯和石油化学工业的主要加工产品——塑料、合成纤维及合成橡胶的产量增长情况，可以看到它的发展规模。

1960年全世界乙烯的总产量为291.2万吨，1970年为1976.2万吨，1980年增长到约3000万吨，二十年之内乙烯产量增长近十倍。各国乙烯产量增长情况见表1-1。在同一时期，塑料的产量增长幅度与乙烯差不多，合成纤维产量增长15倍，合成橡胶产量增长3倍多。这三种产品产量增长情况，见表1-2至表1-4。

用石油和天然气作化工原料，其价值要比作燃料高得多。例如：以天然气或石脑油为原料生产合成氨，每吨氨的能耗约为1000万卡，而以煤为原料，则每吨氨的能耗为1270万卡。随着石油化学工业的迅速发展，在用作化工原料的能源中，液体燃料和气体燃料所占比重不断增加。以西欧为例，1979年液体及气体燃料在化工原料的能源消耗中占99%，固体

表1-1 各国乙烯产量

(单位, 万吨)

年份	全世界	美国	苏联	日本	西德	英国	法国	意大利
1960	291.2	247.2	18.1	7.8	22.8	—	8.2	8.9
1965	866.1	434.2	75.0	77.7	69.4	53.8	22.0	35.2
1970	1976.2	820.4	93.3	309.7	202.0	99.8	99.3	90.9
1975	2174.4	897.1	136.6	340.4	214.0	95.9	123.5	112.8
1980	~3000	1286.4	178.2	417.5	309.1	110.5	207.3	109.0

表1-2 各国塑料产量

(单位, 万吨)

年份	全世界	美国	苏联	日本	西德	英国	法国	意大利
1960	677.0	285.0	31.2	55.6	98.2	56.6	34.7	34.6
1965	1416.0	530.0	80.3	160.9	199.9	95.7	69.5	93.1
1970	3000.0	871.2	167.3	515.4	417.0	144.9	151.9	167.1
1975	3879.0	962.6	280.0	516.7	504.7	196.8	203.0	215.0
1980	6009.0	1700.0	360.0	751.8	671.0	234.2	290.0	285.0

表1-3 各国合成纤维产量

(单位, 万吨)

年份	全世界	美国	苏联	日本	西德	英国	法国	意大利
1960	70.2	30.7	1.5	11.8	5.2	6.1	4.5	3.4
1965	205.2	80.7	7.7	38.0	17.9	14.8	9.3	11.0
1970	470.0	150.9	16.7	97.0	49.2	33.7	17.5	21.4
1975	735.3	244.5	36.6	102.1	75.9	41.4	24.9	37.7
1980	1048.7	324.1	55.5	135.7	72.1	28.8	19.8	35.5

表1-4 各国合成橡胶产量
(单位, 万吨)

年份	全世界	美国	苏联	日本	西德	英国	法国	意大利
1960	202.1	146.0	—	1.9	8.1	9.2	1.8	7.1
1965	323.0	184.2	51~60	16.1	17.3	17.5	14.8	12.0
1970	589.3	223.2	80	69.8	30.2	30.6	31.6	15.5
1970	685.5	198.9	160	78.9	31.6	26.1	35.0	20.0
1980	862.5	235.0	209	117.5	40.0	25.0	52.5	25.5

燃料只占1%，结束了以煤和农产品为化学工业主要原料的历史。

为了充分利用石油资源，石油化学工业不断向原料重质化的方向发展。四十年代的石油化学工业主要是利用炼厂气，五十年代使用了乙烷和丙烷，六十年代发展了石脑油的裂解，七十年代轻柴油裂解技术得到发展，而八十年代，将会是发展原油和重柴油裂解技术的年代。

石油化工的加工深度愈高，经济效果愈显著。根据国内几个行业的统计，如果以用原油作燃料发电的经济收益（利润与税收之和）为100，则炼制为油品的收益为140~220，加工成基本化工原料的收益为380~430，如果再进一步加工成合成材料，则经济收益可以提高到1030~1560。因此，石油的深度化学加工，已成为石油化学工业发展的重要趋势。

石油化学工业技术的另一重要发展方向，是节约原料和能量消耗。采用直接合成工艺，可以降低原料消耗。例如：五十年代用乙烯制乙二醇，需要先制成氯乙醇，再制成环氧乙烷，最后制成乙二醇。六十年代改为乙烯直接氧化制环氧乙烷，不再使用氯气作辅助原料。七十年代更进一步研制成功由乙烯一步合成乙二醇，使产品收率大大提高；发展催化技术，可以减少能量消耗。例如蒙埃——环球油品公司采用新催化剂，改进丙烯氨氧化法制丙烯腈的生产技术，使总的能量消耗降低30~40%。此外，保护环境和控制污染，也是石油化学工业技术发

展中的重要课题。

我国的石油化学工业是五十年代末期和六十年代初期开始发展的。最初在兰州、大连和上海等地，利用炼厂气为原料，生产少量乙烯、丁烯、合成气及其它加工产品。兰州化学工业公司从西德引进的砂子炉原油裂解装置，于六十年代末期建成并投入生产。七十年代，我国又引进了大型石油化工生产装置。其中包括北京燕山石油化工总公司年产30万吨乙烯的裂解装置和与它配套的高压聚乙烯、聚丙烯、以及其他基本有机化工生产装置。还有上海金山石油化工总厂、辽阳石油化纤总厂和吉林的乙烯裂解装置等，使我国石油化学工业的生产水平和技术水平都有了很大提高。石油化学工业的加工产品，例如塑料、合成纤维、合成橡胶等也有了大幅度增长。同时，化学工业原料构成发生了重大变化。例如：过去生产聚氯乙烯，全部用电石为原料，现在已开始使用乙烯生产聚氯乙烯；过去用苯磺化法制造苯酚，现已开始采用异丙苯氧化法生产。五十年代我国氮肥工业都是用煤、焦作原料，现在在氮肥的原料构成中，石油和天然气已占三分之一以上，其中天然气和炼厂气占24.2%，石脑油和重油占11.8%。

1980年我国主要石油化学工业产品产量为：乙烯49万吨，丙烯25万吨，丁二烯10.6万吨，塑料89.8万吨。

我国的石油化学工业虽已初具规模，但还远远不能满足国民经济各个部门的需要，与工业发达国家比较，也有很大差距，需要进一步加快发展速度。在合理利用原料，节约能量消耗，改进工艺技术，提高综合利用程度等方面，都有待进一步发展，使我国石油化学工业的技术水平进一步提高。

§ 2 石油化学工业在国民经济中的作用

石油化学工业是对石油进行充分综合利用的工业，它的产品广泛用于工农业生产、人民生活 and 国防建设等各个方面，在

国民经济中有着重要作用。

对原油进行分馏和裂解，可以得到合成气、乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯、二甲苯等各种基本化工原料，其简要流程见图 1-1。

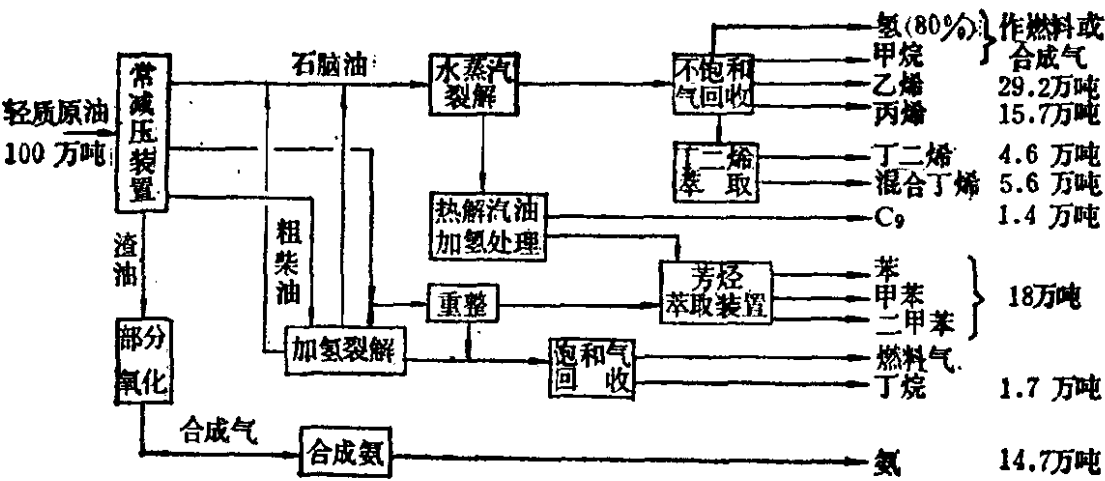


图1-1 典型的化学炼油厂简要流程图

合成气是制造氨和甲醇的原料。氨可以加工成尿素。尿素含氮46%，是一种高效氮肥，也是一种有机化工原料。氨还可制成硝酸铵，它既可用作肥料，又是生产硝酸铵炸药的主要原料。氨及氨的制品还广泛用于轻工、化工、食品、医药等工业部门。甲醇也是一种用途广泛的基本化工原料。

乙烯和丙烯是生产塑料的原料。用乙烯可以制成聚乙烯、聚氯乙烯，丙烯可以制成聚丙烯。这是目前产量最大的三种塑料。我国1980年生产聚氯乙烯37.8万吨，聚乙烯30.2万吨，聚丙烯9.5万吨。这三种塑料占塑料总产量的90%。除聚氯乙烯有一部分是用电石为原料生产以外，其余都来源于石油化学工业。低密度聚乙烯用于制作高频电器绝缘材料和各种薄膜，包括农业用薄膜；高密度聚乙烯和聚丙烯可用于制作各种容器和家用器具。它们价格低廉，化学稳定性好，易于加工成型，广泛用作化学工业输送液体的管线和制作包装容器。聚乙烯薄膜和聚丙烯编织袋已在很大程度上取代了麻袋和牛皮纸袋等包装

材料，用于化学肥料和其他工业品的包装。国外还广泛使用这些塑料制作一次性使用的餐具。聚氯乙烯是我国人民早已熟悉的塑料。硬质聚氯乙烯可以制作耐腐蚀的容器、管道；软质聚氯乙烯薄膜已被广泛用于生产和生活的各个方面，如制作桌布、床单、雨衣和包装材料等，还大量用于制造电线和靴鞋。人造革和高级建筑物内部的贴面材料也是用聚氯乙烯制造的。塑料在汽车和建筑业中的用量很大，例如美国1976年每台汽车使用塑料78公斤；1978年建筑业使用的塑料占塑料总消费量的20%。此外，塑料还用于制作家具、玩具、机械部件、粘接剂和涂料等。总之，塑料在生产和生活中的用途日益广泛，所起的作用愈来愈大，已成为不可缺少的重要材料。

合成纤维是石油化学工业的另一重要加工产品，作为重要的纺织原料，普遍受到重视。合成纤维在世界纤维材料消费总量中所占比率不断提高，1968年为17.5%，1978年提高到35.5%。其中，美国合成纤维消费量占纤维消费总量的62.1%，日本占50.7%，西欧占47.6%。

合成纤维中最主要的品种是聚酯纤维、聚酰胺纤维和聚丙烯腈纤维。1980年全世界聚酯纤维产量506万吨，聚酰胺纤维产量307.3万吨，聚丙烯腈纤维202.3万吨，三种纤维产量占合成纤维总产量的96.8%。

涤纶为聚对苯二甲酸乙二酯纤维，是聚酯纤维的主要品种。它的强度高，耐腐蚀性较好，制成的织物挺括美观，广泛用于衣着和轮胎的帘布。由于它的用途广泛，且为人们所喜爱，因而发展速度最快，已成为产量最多的一个品种。聚酯纤维的一些新品种，各有特殊性能，都得到了一定发展。例如聚碳酸酯纤维，耐稀酸和稀碱，有很好的机械性能、耐热性和不燃性，用于辐射工业、机械和仪表工业，以及农业和医疗部门；聚对苯二甲酸丁二醇酯纤维，能耐较高温度，耐磨性能好，吸湿性低，在自动化设施、照明技术等部门用作结构材料。

聚酰胺纤维是发展较早的一个品种，主要有尼龙6和尼龙66。尼龙6是聚己内酰胺纤维，也称锦纶或卡普隆。由于它的耐磨性能好，坚固耐用，多用于编织衣着，如弹性尼龙衫、尼龙袜等，也用于制造降落伞、用作绝缘材料和轮胎帘线。尼龙66又称尼纶，是由己二酸和己二胺制成的一种聚酰胺纤维，广泛用于制作针织品、纺织品、轮胎帘线、渔网、绳索和滤布等。

聚丙烯腈纤维原料易得，生产工艺简单，适宜于通过各种物理、化学方法改进性能，是受消费者欢迎的一个品种，一般用于与羊毛混纺制作毛线和衣料。

此外，我国维尼纶——聚乙烯醇缩甲醛纤维的生产也有很大发展，它的吸湿性好，适宜于与棉纤维混纺。聚丙烯纤维可用于编织地毯，在国内已进行生产。

合成橡胶也是石油化学工业的重要加工产品。1980年全世界橡胶消费量为1245万吨，其中合成橡胶为860万吨，占69%。轮胎是橡胶工业的主要产品。无论是飞机、汽车，还是拖拉机、自行车，都离不开轮胎。橡胶也用于生产和生活的各个领域，如机械设备的密封垫圈、耐腐蚀衬里、耐酸耐碱用具、胶管、胶鞋、雨靴，以及用于医疗器械。

各种橡胶有着自己的特殊性能。合成橡胶的出现，不仅弥补了天然橡胶的不足，而且改善了橡胶制品的性能。例如：丁腈橡胶耐油，可用于机械设备的油封；氯丁橡胶耐臭氧、耐油、粘着性能好，可用于制作印刷胶版和粘着剂；丁基橡胶气密性好，适用于制作内胎；顺丁橡胶有优良的耐磨性和弹性，宜用作轮胎胎面材料；硅橡胶耐低温和高温，耐热氧化作用，电绝缘性能好，可用于制造火箭、导弹、飞机的零件和绝缘材料，也用于制作高温和低温下使用的垫圈和密封零件；氟橡胶有耐高温、耐低温、耐化学品和耐溶剂等性能，主要用于飞机、火箭、导弹、宇宙飞行等方面作胶管、垫片、密封圈等，也用于制造耐腐蚀衣服、手套，以及制作涂料和粘结剂。