

国外炼油工艺流程资料汇编

第一石油化工建設公司設計研究所煉油設計建設組译

燃料化学工业出版社

81.74
566

国外炼油工艺流程资料汇编

第一石油化工建设公司设计研究所炼油设计建设组 译

燃料化学工业出版社

内 容 简 介

本书系根据美国出版的《烃加工》月刊 1972 年 9 月号上所载《1972 年炼制方法手册》译出。该手册包括有各种石油炼制方法流程图共 110 幅,并附有相应的文字说明,从应用、原料、产品、操作条件、投资、消耗指标、建设概况及参考文献等几个方面对每种炼制方法作了简单的介绍。

本书可供从事石油炼制的科研、设计、生产、施工及企业管理等有关人员参考。

国外炼油工艺流程资料汇编

(只限国内发行)

第一石油化工建设公司设计研究所炼油设计建设组 译

*

燃料化学工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

燃料化学工业出版社印刷二厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 12

字数 239 千字 印数 1—4,880

1974年9月第1版 1974年9月第1次印刷

书号 15063·内640(油-54) 定价 1.25 元

毛主席语录

一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。

译者说明

一、本书原文所刊操作条件、产品性质、生产能力和经济指标等绝大部分数据系采用英制单位。翻译时除粘度等外，均在括号内换算为公制以便读者应用。

二、国外各种炼油工艺方法命名很不统一。为了便于读者理解，本书采用意译的方法；对于以外文字首缩写表示的，都按原意全部译出；对于几家公司所用工艺名称相同的，则在工艺名称后面加注公司名称以资区别。本书最后附有部分工艺名称译名等对照表可供读者查对。

三、本书在翻译过程中作了部分删节。

四、本书由燃料化学工业部第一石油化工建设公司设计研究所炼油设计建设组和工艺室的部分同志共同翻译，由炼油设计建设组负责校订。

一九七三年七月

31327

目 录

一、重整	1
1. 催化重整(恩基尔哈德)	1
2. 催化重整(法研)	5
3. 催化重整(胡得利)	8
4. 配套重整	12
5. 铂重整	15
6. 强化重整	18
7. 铈重整	22
8. 选择重整	26
9. 超重整	29
二、异构化	33
1. 丁烷异构化	33
2. C_4 异构化	36
3. C_5 、 C_6 异构化	39

4. 临氢异构化	43
5. 戊烷、己烷异构化	47
三、烷基化	50
1. 阶梯式硫酸法烷基化	50
2. 自冷冻式硫酸法烷基化	53
3. 氢氟酸法烷基化(菲利普斯)	56
4. 氢氟酸法烷基化(环球)	59
四、催化裂化	63
1. 空气提升式移动床催化裂化	63
2. 灵活裂化	67
3. 流化催化裂化(海湾)	71
4. 流化催化裂化(德士古)	76
5. 流化催化裂化(环球)	79
6. 正流型流化催化裂化	83

7. 移动床催化裂化(胡得利).....	86	4. 铁剂精制.....	141
8. 超催化裂化.....	89	5. 瓦斯油加氢精制和渣油加氢精制.....	144
五、加氢裂化.....	92	6. 加氢精制(海湾).....	148
1. 渣油加氢裂化(埃索麦克斯法).....	92	7. 加氢精炼(海湾).....	151
2. 瓦斯油加氢裂化(埃索麦克斯法).....	96	8. 加氢脱硫(海湾).....	155
3. 加氢裂化(胡得利-海湾).....	100	9. 氢-油法加氢脱硫.....	160
4. 氢-油法加氢裂化.....	103	10. 裂解汽油加氢.....	164
5. 加氢裂化(巴登-法研).....	107	11. 催化加氢精制.....	167
6. 加氢裂化(英油).....	110	12. 滴流式加氢脱硫.....	170
7. 超加氢裂化.....	114	13. 气相加氢脱硫.....	173
8. 加氢裂化(联合).....	118	14. 加氢精制(英油).....	175
六、热裂化.....	122	15. 加氢精制(埃索).....	178
1. 延迟焦化.....	122	16. 加氢精炼(德士古).....	181
2. 灵活焦化.....	125	17. 加氢(凯洛格).....	183
3. 减粘裂化.....	129	18. 润滑油加氢精炼.....	185
七、加氢处理.....	132	19. 润滑油加氢处理(法研).....	188
1. 加氢脱芳烃精制.....	132	20. 润滑油加氢处理(海湾).....	190
2. 自氢精制.....	135	21. 裂解馏分油加氢.....	194
3. 馏分油加氢脱硫.....	138	22. 加氢脱烷基.....	197
		23. 常压渣油加氢脱硫(埃索麦克斯法).....	201

24. 渣油和减压渣油脱硫(埃索麦克斯法)···	204
25. 渣油加氢···	207
26. 渣油脱硫···	211
27. 渣油加氢脱硫···	216
28. 选择加氢···	220
29. 煤油加氢改进烟点···	224
30. 特种油品加氢···	227
31. 超加氢精制···	231
32. 超级脱臭···	234
33. 加氢精制(联合)···	237
34. 芳烃饱和(联合)···	241
35. 减压瓦斯油脱硫(埃索麦克斯法)···	245

八、溶剂精制·····248

1. 芳烃抽提·····	248
2. 二氯乙烷-二氯甲烷溶剂脱蜡和蜡脱油	251
3. 馏分油精制·····	255
4. 馏分油电精制·····	258
5. 电脱盐·····	261
6. 瓦斯油糠醛抽提·····	264

7. 糠醛精制·····	267
8. 轻质烃(丙烷)抽提·····	270
9. 硫醇氧化(梅洛克斯法)·····	274
10. 酚抽提·····	278
11. 丙烷脱沥青和丙烷分馏·····	281
12. 丙烷脱蜡·····	286
13. 联合法抽提·····	289
14. 二氧化硫抽提·····	292
15. 溶剂脱炭·····	296
16. 溶剂脱蜡·····	300
17. 喷雾脱油·····	303
18. 硫酸法精制·····	306
19. 环丁砜抽提·····	308
20. 芳烃抽提(尤狄克斯法)·····	311
21. 尿素脱蜡·····	314
22. 甲基异丁基酮法蜡脱油·····	318
23. 蜡分离·····	321

九、其它处理方法·····323

1. 脱臭(奔得尔法)·····	323
------------------	-----

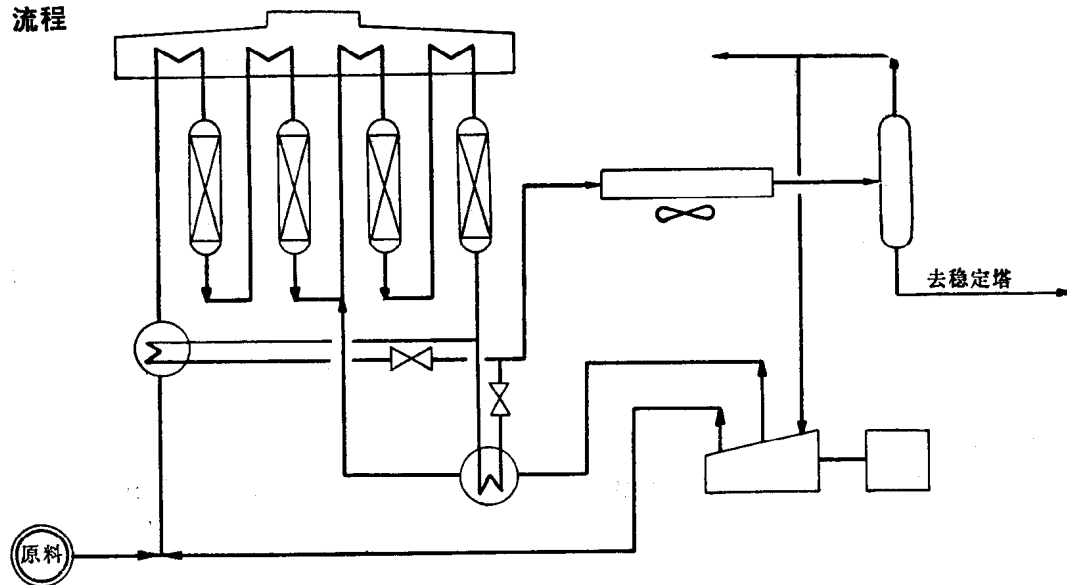
2. 连续接触过滤.....	327
3. 异构筛法正烷烃分离.....	330
4. 汽油脱臭(洛卡普法).....	333
5. 脱硫醇精制.....	336
6. 分子筛干燥和脱硫.....	339
7. 分子筛抽提(莫莱克斯法).....	342
8. 正烷烃抽提.....	346
9. 白土渗滤.....	349
十、其它工艺方法.....	352

1. 原油蒸馏.....	352
2. 润滑脂生产.....	355
3. 深冷提纯法制氢.....	358
4. 部分氧化法制氢.....	361
5. 氢气净化.....	364
6. 水蒸汽转化法制氢.....	367
附表一 部分工艺方法译名对照表.....	370
附表二 部分公司译名对照表.....	373

一、重 整

1. 催化重整(恩基尔哈德)^①

流程



① 括号内的文字, 为提供本装置资料的单位名称, 下同。——译者注

应用 将低辛烷值石脑油馏分改质成为高辛烷值重整油，作为优质车用汽油调合组分或芳烃原料。

原料 所有直馏和加氢裂化的石脑油，以及经加氢处理过的裂化和焦化石脑油都适合作原料。

产品 虽然催化剂和加工条件一般是按得到 C_5 ~干点的最高收率来选择的，但是变更催化剂和加工条件也可最大限度地生产液化气和较多异丁烷的重整油，以满足特定的产品分布的需要。

说明 恩基尔哈德催化重整的基础是使用一系列的铂和双金属催化剂做为获得各种不同的产率分布的手段，以满足对最终产品或下一步炼制用的原料的要求。E-600 双金属催化剂是最近增加的系列，它扩大了操作苛刻度的应用范围，其收率选择性高而稳定，并且活性较高。这些催化剂是对 RD-150、RD-150C 和大西洋-16 号等铂催化剂的补充。

麦格纳重整设计由于使催化剂的利用和加工条件最佳化，以改进收率的选择性，因而它在改善催化剂的基础上又提高了一步。这种重整既可用于半再生式操作，也可用于使末端反应器轮换再生的操作，从而使氢气能连续生产。

收率 直馏石脑油在三种苛刻条件下进行重整的重整油收率和性质见下表：

原料	218~370(103~188)		
馏程, °F(°C)			
组成, 体积 %			
烷烃	51.5		
环烷烃	33.8		
芳烃	14.7		
操作条件和收率			
操作条件			
反应器平均压力, 表压, 磅/时 ² (公斤/厘米 ²)	350(24.5)	250(17.5)	150(10.5)
研究法辛烷值, 不加铅	100	100	100
收率			
H ₂ , 重量 %	2.0	2.3	2.6
C ₁ , 重量 %	1.6	1.3	1.0
C ₂ , 重量 %	2.9	2.3	1.8
C ₃ , 重量 %	4.4	3.5	2.7
iC ₄ , 体积 %	3.1	2.6	1.9
nC ₄ , 体积 %	4.3	3.5	2.7
C ₅ ~干点, 体积 %	77.7	80.0	82.4
C ₅ ~干点, 重量 %	83.5	86.0	88.4

经济

(1) 装置投资: 半再生式麦格纳重整装置, 每桶/工日为 150~300 美元 (每米³/工日为 945~1,890 美元)。

(2) 消耗指标: 以分离器表压 140 磅/吋² (9.8 公斤/厘米²) 为基准, 每桶原料 (每米³原料) 为

电, 瓩·时	3.0(18.9)
燃料, 仟英热单位(仟卡)	260(414,000)
冷却水, 温升 20°F(11°C), 加仑(米 ³)	200(4.8)

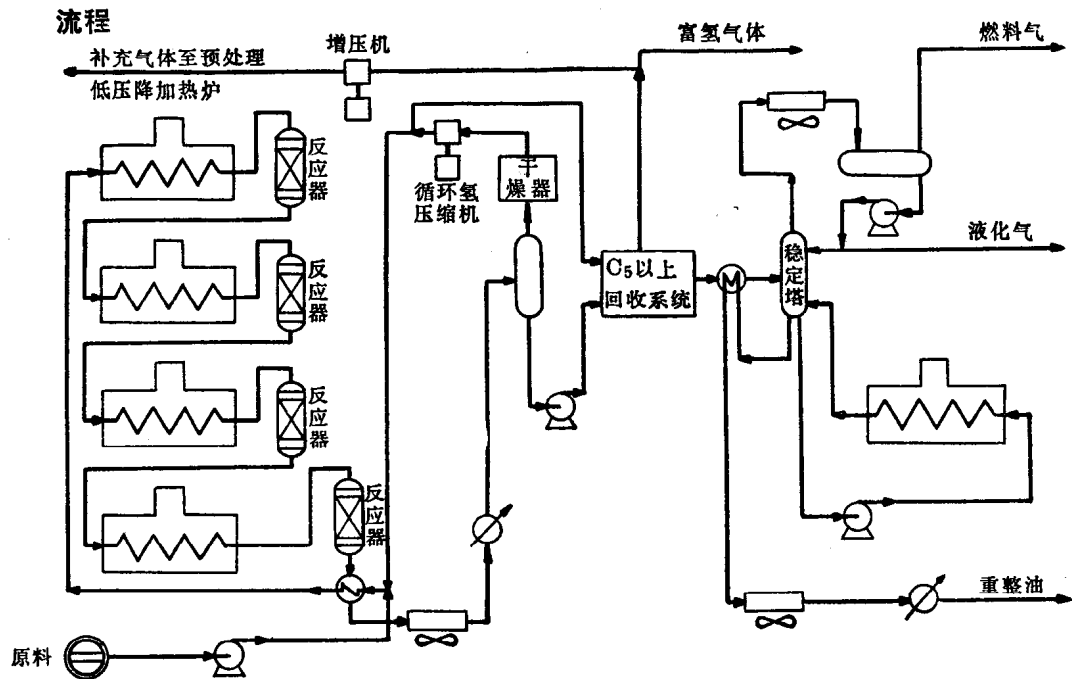
装置 已投产或正在建设中的装置已超过 130 套, 其生产能力在 1,300,000 桶/工日 (206,000 米³/工日) 以上。

参考文献

《Petroleum Refiner》, 1969 年 5 月, 48 卷, 5 期, 111~115 页。

(美国恩基尔哈德矿物和化学品联合公司)

2. 催化重整(法研)



应用 改进低辛烷值石脑油的质量，生产石油化工用的芳烃。

原料 各种直馏、加氢裂化和热裂化石脑油。

说明 新改进的催化剂有几种含铂量，均可在低压下操作，其压力为 210 磅/吋² (14.7 公斤/厘米²) 或更低，而周期不像用一般催化剂那样短。低压操作可提高重整油的收率和氢气产量。

重整氢气循环采用低压系统，这一发展使循环系统的压力降在运转中期仅为 57 磅/吋² (4 公斤/厘米²)，而不是一般重整设备中的 114 磅/吋² (8 公斤/厘米²)，因此降低了各种消耗。

新流程的催化剂是连续再生的。这个流程允许在很低的压力下操作，以获得最高的重整油和氢气产量。其布置与法国石油研究院的一般的铂重整相似，但采用一种改进的催化剂，通过连续抽出少量催化剂进行再生，然后送回反应器去，使催化剂性能维持在接近新鲜催化剂的水平上。

法国石油研究院的技术的另一个优点是装置可以容易地分两步建设。首先，建一套一般的低压重整装置。在这一阶段中不需要增加额外的设备（只需要反应器上的连接法兰和内部构件）。以后在生产上认为合适的时候，再补充需要的设备，将这装置改为连续再生式的装置。

收率 对于比重为 0.740，ASTM 蒸馏为 80~170°C，以及烷烃：环烷烃：芳烃的百分比为 65:25:10 的原料，其收率如下：

流 程	一 般 的		再 生 式 的
反应器压力	中等	低	很低
苛刻度(以不加铅研究法辛烷值表示)	98	98	98
循环流率和重量小时空速	三种情况一样		
收率, 重量%			
H ₂	1.80	2.05	2.36
C ₅ 以上	81.80	83.10	85.40
氢气纯度, 体积%	76.30	78.50	81.50

经济

(1) 装置投资: 能力为 25,000 桶/工日(4,000 米³/工日)的装置, 不加铅研究法辛烷值为 99 的重整和预处理装置的内部建设费, 每桶/工日为 350 美元(每米³/工日为 2,200 美元)。

(2) 消耗指标: 每桶原料(每米³原料)为

电, 瓩·时	1.2(7.6)
燃料(吸收的热量), 仟英热单位(仟卡)	250(400,000)
冷却水, 温升 27°F(15°C), 磅 ^① (吨)	210(0.6)
蒸汽(中压), 磅(公斤)	30(86)

① 此处原文为 Mlb, 直译为仟磅, 估计是将 lb 误排为 Mlb。——译者注

装置 第一套装置于 1964 年 1 月投产, 至目前已有 15 套装置投产。

(法国石油研究院)

3. 催化重整(胡得利)

流程

