

炼油装置简介

(内部发行)

炼油装置简介

江苏工业学院图书馆
藏书章

第一石油化工建设公司炼油设计研究院

炼油设计建设组

一九七六年 洛阳

毛主席语录

什么“三项指示为纲”，安定团结不是不斗，阶级斗争，阶级斗争是纲，其余都是目。

社会主义革命革到自己头上了，合作化时党内就有人反对，批资产阶级法权他们有反感。搞社会主义革命，不知道资产阶级在哪里，就在共产党内，党内走资本主义道路的当权派。走资派还在走。

无产阶级必须在上层建筑其中包括各个文化领域中对资产阶级实行全面的专政。

文艺为工农兵服务，为无产阶级政治服务，为社会主义服务。

打破洋框框，走自己工业发展道路。

再 版 说 明

我国炼油战线广大职工在毛主席的无产阶级革命路线的指引下，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，批判修正主义，批判资产阶级，批判资产阶级法权，执行“抓革命，促生产”的方针，走“独立自主，自力更生”的道路，发扬“革命加拼命”的精神，取得了炼油工业的飞速发展。特别是无产阶级文化大革命以来，工人阶级参加设计革命，工人技术队伍日益成长壮大；新型炼油装置陆续建成投产，现有装置不断革新改造挖潜。为了适应新形势发展的需要，我们将一九七二年出版的《炼油装置简介》一书进行增订再版，以供广大工人、技术人员和干部阅读和参考。

增订版比第一版增加了十八个装置。书中除了对三十四个炼油装置的生产原理、工艺流程、操作条件、物料平衡、原料及产品性质、消耗指标和基建指标作了简单介绍外，还补充了主要设备规格，文化大革命以来主要技术革新，和有关参考资料。还增加了附录——常见石油产品主要规格。

书中所列消耗指标和基建指标两项，虽然大部分摘自有关设计资料，但由于设计编制时间和装置建设地区的不同，以及技术不断革新等情况，故只能供一般了解参考之用，不宜作为基本建设的依据。

在增订版的编写过程中，得到兄弟单位的领导和有关同志

的大力支持与协助。如石油一、二、三厂、兰州炼油厂、南京石油化工厂和北京石油化工总厂设计院等单位的同志，分别编写了一部分装置，或提供了资料。我们在此表示感谢。

由于我们水平所限，经验不足，书中难免有错误和缺点，诚恳地希望读者提出宝贵意见，以便改进。

炼油设计建设组

一九七六年四月

前 言

石油通常是黑褐色的粘稠液体。它是由保存于地层中的古代生物遗体（有机物质）聚集转化而成的。有机物质一般与其他物质（例如泥沙）混杂在一起而同时沉积在海盆地或湖盆地中，形成有机淤泥。这种有机淤泥逐渐深埋地下，在一定的压力和温度的作用下，经过复杂的物理化学变化，逐步转化为石油和天然气。

石油在整个国民经济中占有相当重要的地位，是重要的工业部门之一。各种石油产品对支援农业，发展轻工业、重工业和国防工业都有着重大的作用。

随着我国农业机械化的迅速发展，不但拖拉机、排灌机械所用的柴油等用量大大增加，而且农业所需化肥和杀虫剂等农药都需要石油工业提供原料。现代石油化工技术的发展，已能大量使用石油产品来代替动植物油脂生产脂肪酸，代替粮食生产丙酮、酒精、丁醇及人造橡胶等，因而也在不同程度上有力地支援农业。

石油工业是有机化学工业的基础，对促进合成纤维、合成塑料、合成橡胶等工业的发展，有着直接的作用。

至于为机械工业和交通运输业提供所需要的燃料、润滑油和润滑脂等产品，更是石油工业的主要任务之一。

飞机、坦克、舰艇和装甲车辆等，多以石油产品为燃料和润滑材料。可以说，发达的石油工业是建设现代化国防的重要

物质条件之一。

解放前，我国石油工业几乎是一片空白，石油产品完全依赖进口。解放后，在毛主席的无产阶级革命路线的指引下，我国石油工业由小到大，高速度地持续向前发展。特别是六十年代以来，我国石油工人坚持“独立自主，自力更生”的伟大方针，打破了帝国主义和社会帝国主义的封锁和刁难，开发和建设了大庆油田，搞成了炼油工业的“五朵金花”（即流化催化裂化、延迟焦化、铂重整、尿素脱蜡和催化剂制造），实现了石油产品自给，使石油工业的面貌发生了根本的变化。经过无产阶级文化大革命、批林批孔运动和学习无产阶级专政理论和反击右倾翻案风，新的油田不断发现，新厂陆续建成投产，老厂大搞革新、改造、挖潜，炼油“金花”遍地盛开，加氢裂化、分子筛脱蜡、分子筛提升管催化裂化、双金属催化重整等新工艺、新技术相继研究成功和推广应用。一九七四年我国石油产量比一九六四年增长了六点五倍，石油产品不但能够自给，满足国民经济和国防建设日益发展的需要，而且开始有了出口。我国已初步建立起从石油勘察、油田开采、炼油生产、管道运输、设计施工到科学研究等比较完整配套的石油工业体系，这是毛主席无产阶级革命路线的伟大胜利。

目 录

前言

- 一、炼油厂的类型及加工总流程 (1)
- 1、燃料型炼厂 (2)
- 2、燃料—润滑油型炼厂 (7)
- 3、燃料—化工型炼厂 (7)
- 二、炼油装置介绍 (12)
- 1、常减压蒸馏装置 (12)
- 2、流化催化裂化装置 (24)
- 3、蒸馏—催化裂化装置 (51)
- 4、加氢裂化装置 (61)
- 5、加氢精制装置 (68)
- 6、烃类水蒸汽转化制氢装置 (74)
- 7、延迟焦化装置 (81)
- 8、减粘装置 (91)
- 9、氧化沥青装置 (96)
- 10、电化学精制装置 (102)
- 11、硫醇氧化装置 (108)

- 12、催化重整装置.....(115)
- 13、烷基化装置.....(139)
- 14、叠合装置.....(147)
- 15、气体分馏装置.....(154)
- 16、气体脱硫装置.....(159)
- 17、硫磺回收装置.....(166)
- 18、尿素脱蜡装置.....(173)
- 19、分子筛脱蜡装置.....(178)
- 20、丙烷脱沥青装置.....(183)
- 21、酮苯脱蜡装置.....(190)
- 22、糠醛精制装置.....(201)
- 23、酚精制装置.....(208)
- 24、白土精制装置.....(213)
- 25、软蜡裂解装置.....(217)
- 26、重合装置.....(223)
- 27、压榨脱蜡装置.....(229)
- 28、石蜡发汗装置.....(235)
- 29、喷雾蜡脱油装置.....(241)
- 30、石蜡脱色装置.....(246)
- 31、石蜡成型装置.....(250)
- 32、加氢精制催化剂装置.....(255)

33、微球催化剂装置.....(260)

34、5 Å分子筛装置.....(267)

附录一、常见石油产品主要规格

附录二、炼油装置一览表

一、炼油厂的类型及加工总流程

炼油厂一般由几个或更多的炼油装置和相应的辅助系统组成。原油在炼油装置加工变成透明液体燃料（汽油、煤油、柴油等轻质油）、重质液体燃料（重柴油、锅炉燃料等）、润滑油以及各种用途的气体、液体、固体产品（气态烃、液态烃、溶剂油、化工原料、石蜡、沥青、焦炭等）。

毛主席教导我们：“世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。”在制定炼厂工艺流程时，主要应考虑以下几个因素：

（1）从“备战、备荒、为人民”的方针出发，满足对产品的品种、质量和数量上的要求。例如，要适应战备的需要，在战时能最大量地生产需要的军用油品；要适应农业机械化的需要，最大限度地提供农业用的柴油等产品；要适应石油化工发展的需要，努力增产各种化工原料。

（2）针对原油性质的特点（烃类组成、馏分组成及各种杂质含量等），合理地进行加工，做到有效地利用资源。“不同质的矛盾，只有用不同质的方法才能解决。”例如，加工高蜡的原油时，应该尽可能多产石蜡和润滑油；加工含沥青质较高的原油时，可以考虑多产沥青；加工含硫原油时，要考虑产品的脱硫精制，并回收硫磺。

（3）按照“必须打破常规，尽量采用先进技术”的要求

选择加工方法，使我国炼油工艺技术尽快赶超世界先进水平。

(4) 认真贯彻执行“全面规划，合理布局，综合利用，化害为利，依靠群众，大家动手，保护环境，造福人民”的方针，为实现不危害职工健康，不污染周围环境的清洁炼油厂创造条件。例如，尽量选用不产生或少产生污染物的炼油装置（如加氢精制、硫醇氧化等）；尽量采用空气冷却器、间接冷凝冷却器等不产生或少产生含油污水的设备；采取一水多用、废水回用等措施，压缩排污量；对已产生的“三废”（废气、废水、废渣）要进行综合利用（如设立硫磺回收装置等），或积极治理（如采用斜板机械隔油、压力浮选、生物氧化等三级处理的流程，或加上活性炭吸附等深度处理污水的流程，进行污水的净化。

此外，炼油厂的规模、当时当地的具体条件，也应加以考虑。总之，必须“对于具体情况作具体的分析”，“按照实际情况决定工作方针”，使炼油厂达到多产、优质、高效、低耗、灵活和清洁的要求。

根据主要产品的不同，炼油厂的流程大体可分为三种类型：（1）燃料型：以汽油、煤油、柴油等燃料为主要产品；（2）燃料—润滑油型：除燃料外还生产各种润滑油；（3）燃料—化工型：在生产燃料的同时，还利用炼油厂的部分气体和中间产品，生产各种石油化工原料和产品。下面分别加以说明。

1、燃料型炼厂

随着炼油技术的不断发展，生产燃料的炼油厂流程也在不断改变。二次加工的主要手段，基本上已从热加工（热裂化、焦化）为主改变为以催化加工（催化重整、催化裂化、加氢裂

化)为主。油品的精制手段也正在从酸碱精制逐步向加氢精制过渡。

燃料型炼油厂流程大体上有以下几类:

(1) 常减压馏蒸—热裂化—焦化型炼厂(见图—1)

在常减压—热裂化—焦化型流程中,除得到直馏产品外,减压馏分作为热裂化原料,减压渣油则送去焦化。这类流程的特点是,主要依靠热加工生产汽油、柴油、燃料油和石油焦。其加工技术水平不高,产品质量较差,汽油的辛烷值较低,要依靠加铅才能达到出厂要求,轻质油收率只有60%左右。所以,目前新建厂一般都不采用这种流程,老厂也在进行改造,转向催化加工。

(2) 常减压蒸馏—催化裂化—焦化型炼厂(见图—2)

在这类流程中将常减压蒸馏所得渣油进行焦化,减压馏分可用作催化裂化原料。焦化所得馏分油根据原油性质的不同,可用作催化裂化原料,或进行加氢精制,或混入燃料油中。常减压蒸馏所得轻汽油则进行催化重整,生产高辛烷值汽油或芳烃。它的特点是,加工程度比较深,技术水平比较高,产品质量也比较好,汽油的辛烷值可达70以上,轻质油收率可达60~70%。同时,还可以生产含大量烯烃的裂化气和芳烃,是重要的石油化工原料。所谓常减压蒸馏—催化裂化—减粘裂化型流程,和这类流程基本相似。

(3) 常减压蒸馏—催化裂化—加氢裂化—焦化型炼厂(见图—3)

这类流程由于采用了加氢裂化新工艺,提高了产品品种的灵活性,产品质量也比前几类流程好,轻质油收率可达80%以上。本流程的加工深度大,技术水平高,是一种比较先进的现

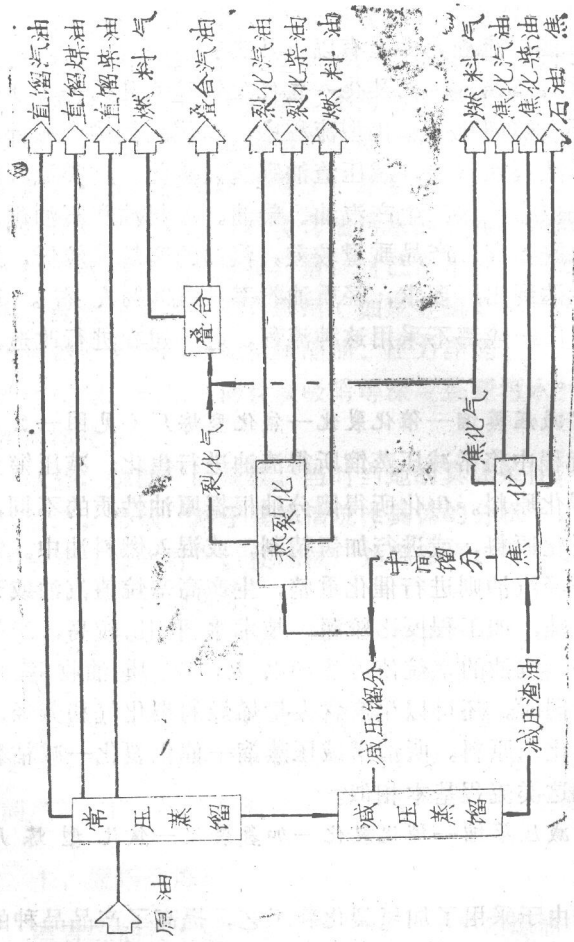


图 1-1 常减压蒸馏—热裂化—焦化型炼厂流程示意图

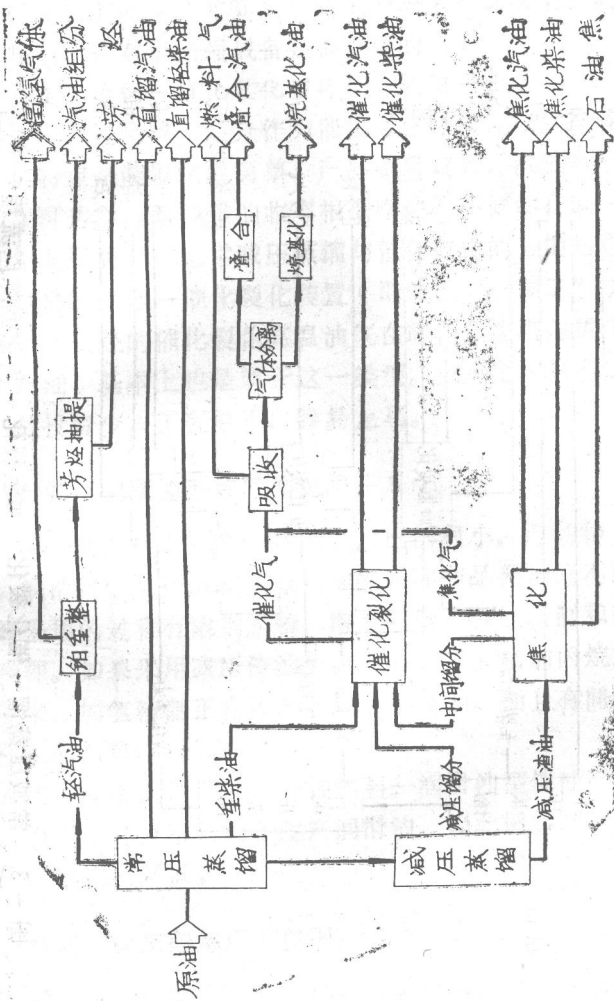
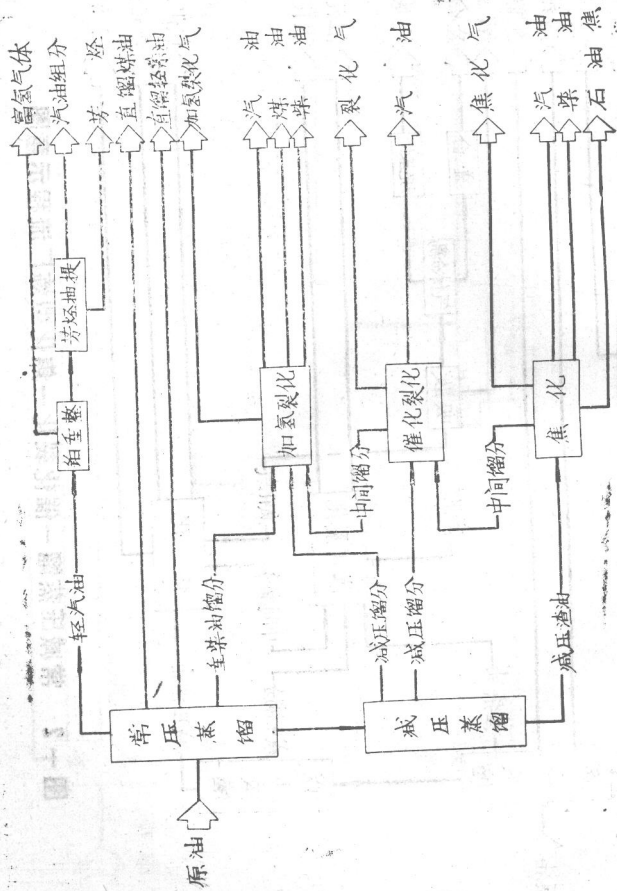


图 1-2 常减压蒸馏—催化裂化—焦化型炼厂流程示意图



图一3 常减压蒸馏—催化裂化—加氢裂化—焦化型炼厂流程示意图

代化石油加工流程，尤其是它能生产较多的优质航空煤油和低凝点柴油，这对于加强战备是很重要的。

(4) 蒸馏—催化裂化型炼厂 (见图—4)

这类流程将减压馏分作为催化裂化原料，以生产轻质油品。其特点是装置组成简单，产品质量较好，汽油辛烷值（不加铅）可达70，而轻质油收率根据原油的不同约在50~60%。近几年发展的一种把常减压蒸馏与催化裂化的分馏过程有机地结合起来的蒸馏—催化裂化装置（即催化“一顶二”），利用含多量轻质烃的催化裂化高温油气在联合分馏塔内拔出直馏柴油和蜡油，基本上也是属于这一类型。由于全厂只有一套装置，故投资少，工程量小，容易上马。

2、燃料—润滑油型炼厂 (见图—5)

润滑油产量在石油产品中占的比例很小，但品种则比较多。润滑油的生产流程随原料油性质和产品要求的不同而异。一般采用的过程有溶剂脱蜡、溶剂精制、白土精制和调合等四个步骤。如果采用减压渣油为原料时，还要增加丙烷脱沥青。近年来，加氢精制正在逐渐取代白土精制，而且有同时取代溶剂精制的趋势。

图—5是比较常见的一种燃料—润滑油型炼油厂加工总流程。由于一部分原料用于生产润滑油，因此燃料和石油化工原料的产率相应降低。

3、燃料—化工型炼厂 (见图—6)

这类炼油厂除生产各种燃料油品以外，还利用催化重整装置生产的苯、甲苯、二甲苯和催化裂化装置的裂化气等作化工