

34966

石油工學

第二卷 石油的催化破壞加工及熱破壞加工

第一分冊

蘇聯 斯·恩·奧布良德奇可夫著

石油設計局工藝室譯

燃料工業出版社



290 • 油41

定價11,800元

書名代號 0757

基本館藏

34973

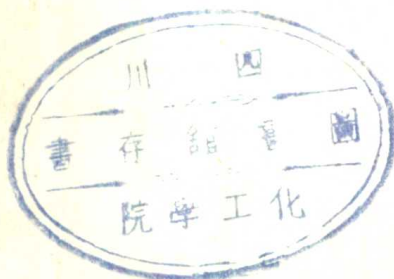
石油工學

第二卷 石油的催化破壞加工及熱破壞加工

第二分冊

蘇聯 斯·恩·奧布良德奇可夫著

石油設計局工藝室譯



燃料工業出版社



347 • 油51

定價13,000元

書名代號 0886

石油工业出版社

211166

石油工程

第二版 石油工程教材系列

第一章

石油工程概论

石油工程的发展



石油工业出版社

石 油 工 學

第二卷 石油的催化破壞加工及熱破壞加工

第一分冊

蘇聯 斯·恩·奧布良德奇可夫著

石油設計局工藝室譯

蘇聯高等教育部審定作為高等石油學校教材

燃 料 工 業 出 版 社

石 油 工 學

第二卷 石油的催化破壞加工及熱破壞加工

第二分冊

蘇聯 斯·恩·奧布良德奇可夫著

石油設計局工藝室譯

蘇聯高等教育部審定作為高等石油學校教材

燃 料 工 業 出 版 社

內 容 提 要

〔石油工學〕第二卷闡述石油殘油、餾出油和氣體的熱破壞加工及催化破壞加工等問題。

全書共十一章，敘述熱裂化、高溫熱解、焦化、催化裂化、選擇催化作用、破壞加氫、氣體烴的加工等的理論、計算原理和工藝過程。爲了適應教學和現場的迫切需要全書分兩冊出版。本書僅包括前四章，書中主要敘述熱裂化和高溫熱解。

本書爲大學教材，亦可供從事石油煉製工業的工程技術人員參考。

* * *

石 油 工 學

ТЕХНОЛОГИЯ НЕФТИ

第 二 卷

石油的催化破壞加工及熱破壞加工

第一分冊

根據蘇聯國立石油燃料科技書籍出版社 (ГОСТОПТЕХИЗДАТ)

1952年莫斯科俄文第三版翻譯

蘇聯 С. Н. ОБРЯДЧИКОВ 著

石油設計局工藝室譯

燃料工業出版社出版

地址：北京東長安橋燃料工業部

北京市書刊出版業營業許可證出字第 012 號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

編輯：李 英 校對：郭益華 祁峨

書號290 * 油41 * 787×1092毫米開本 * 6 $\frac{1}{2}$ 印張 * 183千字 * 定價11,800元

一九五四年十一月北京第一版第一次印刷(1—4, 100冊)

內 容 提 要

本書接着「石油工學」第二卷第一分冊，敘述石油殘油、石油餾出物和石油氣體的催化裂化、選擇性催化及破壞加氫的理論及操作方法。

書中着重介紹石油化學加工的各種催化劑的作用機理及應用範圍。書中還介紹了石油在化學加工時各種經類轉化的情況和各種化學加工產品的性能。最後根據現代煉油工業的成就，指出石油化學加工的遠景及發展途徑。

本書為大學教材，並可供從事石油煉製工業的工程技術人員參考。

* * *

石 油 工 學

ТЕХНОЛОГИЯ НЕФТИ

第 二 卷

石油的催化破壞加工及熱破壞加工

第二分冊

根據蘇聯國立石油燃料科技書籍出版社(ГОСТОПТЕХИЗДАТ)
1952年列寧格勒俄文第三版翻譯

蘇聯С. Н. ОБРЯДЧИКОВ著

石油設計局工藝室譯

燃料工業出版社出版

社址：北京東長安街燃料工業部

北京市書刊出版業營業許可證出字第012號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

編輯：李英 校對：劉露溪 徐小芝

書號347 * 油51 * 787 × 1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 8 $\frac{1}{2}$ 印張 * 199千字 * 定價13,000元

一九五五年二月北京第一版第一次印刷(1—4,000冊)

中央人民政府高等教育部推荐

高等學校教材試用本的說明

充分學習蘇聯的先進經驗，根據國家建設需要，設置專業，培養幹部，是全國高等學校院系調整後的一項重大工作。在我國高等學校裏，按照所設置的專業試用蘇聯教材，而不再使用以英美資產階級教育內容為基礎的教材，是進一步改革教學內容和提高教學質量的正確方向。

一九五二年九月二十四日人民日報社論已經指出：「蘇聯各種專業的教學計劃和教材，基本上對我們是適用的。它是真正科學的和密切聯繫實際的。至於與中國實際結合的問題，則可在今後教學實踐中逐漸求得解決。」我們現在就是本着這種認識來組織人力，依照需要的緩急，有計劃地大量翻譯蘇聯高等學校的各科教材，並將陸續向全國推荐，作為現階段我國高等學校教材的試用本。

我們希望：使用這一試用本及今後由我們繼續推荐的每一種試用本的教師和同學們，特別是各有關教研組的同志們，在教學過程中，對譯本的內容和譯文廣泛地認真地提出修正意見，作為該書再版時的參考。我們並希望各有關教研組在此基礎上逐步加以改進，使能結合中國實際，最後能編出完全適合我國需要的新教材來。

中央人民政府高等教育部

譯 者 的 話

本書係根據蘇聯國立石油燃料科技書籍出版社出版的奧布良德奇可夫著，奧羅契科增編[石油工學 Технология нефти]第二卷1952年增訂第三版譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定為[石油及氣體工學]專業學校教科書。

參加本書翻譯及校訂工作的有北京石油設計局工藝室郭雨東、徐承恩、吳惠錦、黎樹勛、黃宇樑、徐全昌、孫巨、李樹鈞、孟志光等同志。脫稿後，承北京石油學院翻譯室周家驊同志作校對及名詞統一工作，謹在此致謝。

由於參加翻譯的同志的業務及俄文水平不高，且均係初次參加翻譯工作，雖然翻譯的態度是比較嚴肅的，前後曾校對過三四次，但誤譯之處仍恐難免。其中尤以第三章[關於裂化裝置的反應設備]部分，因限於業務水平，體會不深，更恐有失原意，希讀者多加指教以便修正。

原編者的話

爲了祖國石油工業迅速的發展，奧布良德奇可夫對〔石油工學〕第二卷第三版（即本版）作了重要的修改。然而由於他的不幸逝世（1951年9月24日），以致原稿未能全部完成。因此在編輯過程中作了某些必要的補充。

其中，編者新寫的有：

- （1）裝有複雜反應設備的裂化裝置；
- （2）熱裂化反應設備的各種流程和結構的效能；
- （3）催化裂化的流程和操作條件的選擇；
- （4）汽油的催化處理；
- （5）破壞加氫的化學機理和動力學；
- （6）破壞加氫的工業裝置的工藝問題和流程。

對原稿作過補充的有下面幾部分：

（7）裂化的反應速度和基本因素——敘述了有關熱裂化的動力學（連續過程）、速度的溫度係數和這一過程的平均反應速度與平均有效溫度；

（8）裂化的反應加熱爐的操作——反應蛇管的動力學圖解法計算的數據；

（9）高溫熱解——安有移動的固體載熱體的裝置；

（10）催化裂化的化學機理及動力學——這一過程的動力學的原理；

（11）使用移動的粒狀催化劑的裂化過程——豎井式反應器的熱工學及溫度條件的述說。

由A. П. 季諾維也娃新寫的有：

（12）〔石油加工氣體的分餾〕一段；

（13）第九章〔石油破壞加工過程的熱效應〕。

在燃料的破壞加氫一章中，有關煤的加工部分係由M. C. 蘇德色

羅夫斯卡婭所編寫。

此外，在其他各段的編輯過程中，也曾作過一些補充和修訂，此處不再一一列舉。

在本書的補充、修訂及編輯方面 А. Н. 普藍諾夫斯基、А. В. 阿格弗諾夫、季諾維也娃、С. К. 拉拉別可夫、М. П. 瑪辛娜、Т. Ф. 斯列普赫、Е. В. 斯米多維奇、М. С. 蘇德色羅夫斯卡婭、Н. В. 吉洪拉諾夫、Г. П. 烏里揚諾夫、А. В. 福羅斯特和 Н. И. 切爾諾茹可夫都曾提供了許多寶貴的意見。

Д. 奧羅契科

目 錄

原編者的話	
緒論	1
第一章 熱裂化的理論	11
烴類裂化的化學機理及作用機理	11
裂化反應的方向及其熱力學可能性	24
裂化反應的速度	27
決定裂化過程的基本因素	25
加深裂化的方法和循環裂化	54
裂化原料，裂化的各種方式	61
確定裂化物料平衡的近似公式	69
第二章 高壓裂化的工業系統	77
熱裂化裝置的基本流程	77
有管式反應段的原始裂化裝置	80
重油和寬餾分的雙爐裂化	84
雙爐裂化的工業裝置	87
裝有複雜反應設備的裂化裝置	93
多爐聯合裂化的裝置	97
液體餾分的臨氣裂化	103
第三章 裂化裝置的反應設備	110
管式加熱反應爐在裂化時的作用	110
關於熱裂化反應設備的各種流程及構造的效率	118
第四章 低壓裂化工業裝置	132
低壓高溫裂化（氣相裂化）	132
高溫熱解	139
氧化裂化	161
焦化	166
譯名對照表	182

目 錄

第五章 催化裂化	183
裂化用催化劑及其作用機理	183
催化裂化的化學原理和動力學	195
用鹵化物催化劑的裂化	210
用矽酸鋁催化劑的裂化	212
用固定床催化劑的輪換周期式裂化	218
用移動床粒狀催化劑的裂化	232
用流化粉狀催化劑的裂化	244
用矽酸鋁催化劑裂化的其他工業化流程	260
催化裂化的流程和操作條件的選擇	263
汽油的催化精製	267
用接觸式催化劑的工業過程	268
第六章 選擇性催化過程	278
六碳環環烷的催化脫氫	278
直鏈(石臘)鏈的催化脫氫	280
烷烴的催化環化	285
烯烴的加氫	288
異構化	292
第七章 燃料的破壞加氫	297
破壞加氫的化學原理及動力學	297
工藝問題與工業裝置流程	304
第八章 烴氣體的加工	319
氣體化學加工的方法和任務	319
氣體的預備	323
石油加工氣體的分餾	325
疊合汽油的製造	334
異辛烷的製造	341

異丁烷的烴化	344
苯與乙烯和丙烯的烴化	354
第九章 石油破壞加工的熱效應	356
熱效應及反應熱	356
在過程的操作條件下的反應熱	359
燃料破壞加工過程的熱效應	362
第十章 石油破壞加工的產品	372
裂化汽油及用其他方法所產汽油的質量	372
石油破壞加工氣體的組成	376
裂化殘油及焦炭的性質	380
第十一章 石油化學加工的遠景及其發展途徑	384

緒 論

石油破壞加工的重要性和發展史

石油破壞加工包括使原料油的分子構造發生不同程度的變化的各種過程。這種變化可以分爲兩種情況：一種是使原料的分子分解爲較小分子，另一種是使原料分子或經過初次分解的小分子合成爲與原來分子的構造迥然不同的新分子。這兩種過程（分解和合成）都或多或少地出現在石油破壞加工的所有工業過程中，其中很多過程稱爲[裂化]。

裂化（Крекинг）一詞來自英文 [to crack]，原意有劈開、打開、破壞的意思，故裂化就是使原來的分子分解成爲較小的分子，但在一般的情況下，分解與合成總是同時發生的。

裂化的研究在十九世紀末葉即已開始，然而這些研究往往是偶然的，所以很難得出正確的結果。例如，恩格勒爾和依基蘭斯基對從原油中蒸出的 $200-221^{\circ}$ 的餾分，在再蒸餾時其初餾點變爲 150° ，而至 200° 時已蒸出 50% 的現象解釋成分解。

現在我們有了關於蒸餾的知識，對這一點就很清楚，即此處不是什麼熱分解，而是由於分餾設備不好因而使所取得的餾出物中含有了輕餾分的緣故。

在很早以前，石油加工的發展便已經遇到了石油餾分在高溫時部分分解的問題，例如當蒸餾重油以得到潤滑油時。但是這種分解現象是有害的副作用，必須盡量防止這一作用的發生。然而很早就有人提議用裂化法來製取有價值的產品。

在石油的破壞加工的研究上，以及在它的各種工業過程的發展上，俄國的學者曾起了很大的作用。俄國和蘇聯的學者、工程師和生產革新者在石油科學和石油加工技術的發展上的光輝成就在本書第一卷中已有專章談及^①，同時在本書作者^②的許多論文中和塞爾庚^③