

油脂工業企業 設計原理

〔蘇〕 A. И. 馬克曼 著
喬丕成 章澄思 潘樹声 譯

輕工業出版社

油脂工業企業設計原理

〔苏〕 A. I. 馬克曼 著

喬丕成 章澄思 潘樹声 譯

苏联高等教育部批准作为食品工業高等学校教材

1

輕工業出版社

一九五六年·北京

內 容 介 紹

本書介紹了油脂工業企業設計的主要原則、設計資料的組成，以及設計中的計算方法，對於設計的組成、材料計算、設備計算、生產計算、建設預算，及產品成本核算等均專章加以敘述。關於油脂工業企業中車間及設備的配置、運輸、傳動、蒸汽供應、給水、排水、電力供應、冷氣供應、倉庫設備、各種建築物等方面的設計都分別加以介紹。此外，關於安全技術、勞動保護、消防安全等的標準亦在論述之列。本書適合於油脂工業工程技術人員和設計人員及有關專院校師生參考之用。

А. Л. Макман

Основы проектирования предприятий масложировой промышленности

Пищепромиздат, Москва, 1952

根據蘇聯國立食品工業出版社一九五二年版譯出

油脂工業企業設計原理

〔蘇〕А. Л. 馬克曼 著

喬丕成 章澄思 潘樹聲 譯

*

輕工業出版社出版

（北京西單區皮庫胡同 52 號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第 062 號

北京新中印刷廠印刷

新華書店發行

*

統一書號：15042·食16·(63)·850×1168 紙 1/32·10³/4 印張 200 千字

一九五六年五月北京第一版

一九五六年五月北京第一次印刷

印數：1—2,065 定價：(±)2.25 元

目 錄

序 言	7
第一章 設計組成	13
設計階段	14
經濟和技術的勘測	14
初步設計	21
技術設計	23
施工圖	23
标准設計	24
預 算	24
第二章 建設的經濟条件	25
第三章 現有企業的改建	33
企業生產能力的提高	33
改用新工藝流程	36
第四章 工藝流程的選擇	37
工藝过程的構成原則	37
制訂生產流程圖的方法	42
第五章 材料計算	50
制油工業的原料消耗量計算	50
油脂加工工業原料和輔助材料的消耗量計算法	60
第六章 設備計算	85
成批設備的計算	86
黑棉籽油精煉車間設備的選擇	90
非成批設備的計算	97
設備作業圖表	108
备用設備	108

第七章 車間和設備的配置	113
第八章 運輸	127
帶式輸送機	128
螺旋輸送機	132
斗式提升機	133
管道	134
泵	135
氣體輸送管	136
廠外運輸	136
第九章 傳動	140
減速器	140
皮帶傳動	141
電動機	143
第十章 蒸汽供應	144
一般概念	144
人造奶油工廠蒸汽消耗量計算	146
分解甘油車間蒸汽消耗量計算	152
動力用蒸汽消耗量計算	164
輔助及生活用蒸汽消耗量計算	165
蒸汽消耗量綜合表	166
第十一章 給水	172
分解甘油生產中耗水量計算	172
催化劑的制備與活化的耗水量計算	175
鍋爐房及動力站耗水量計算	180
輔助及生活需要耗水量計算	180
減低耗水量的措施	182
給水設備的選擇	183
給水來源	186
水的質量及其淨化	186

第十二章 排水	189
生產污水.....	189
生活及糞便污水.....	190
降水.....	190
第十三章 電力供應	193
電動機電力.....	193
工藝用電.....	195
生產上加熱用電.....	196
照明用電.....	196
動力站變壓器或發電機的容量計算.....	196
第十四章 冷氣供應	200
人造奶油生產中冷氣消耗量計算.....	200
冷氣站設備的計算.....	206
第十五章 倉庫設施	209
倉庫的組成.....	209
倉庫容量的計算.....	210
油脂原料倉庫.....	213
倉庫型式的選擇.....	214
油籽倉庫的機械化.....	217
其他倉庫.....	218
第十六章 建築設計的內容	221
工業用建築物.....	221
輔助用途的建築物及生活住宅建築.....	225
第十七章 總平面圖	227
位置圖.....	227
建築地段的尺寸.....	228
生產建築物的配置.....	228
輔助及附屬建築物的配置.....	233
廠內道路.....	235

总平面圖示例	236
第十八章 安全技術和劳动保护的主要規範	240
第十九章 消防安全的某些規範	246
第二十章 生產計算	249
第二十一章 設計的圖表部分	253
第二十二章 建設預算及產品成本概算	258
建設預算	258
企業的赢利計算	259
原料費用計算	260
蒸汽、电力、冷气及水的費用計算	263
工資开支	263
車間开支	265
全厂性开支	266
技術經濟指标	268

序 言

在第十九次党代表大会關於 1951~1955 年苏联發展第五个五年計劃的指示中指出：“確定工業生產水平在五年期間大約提高百分之七十，工業總產量平均每年大約增加百分之十二。”^①又指出：“保證高速度地增加日用品的生產。使輕工業和食品工業的生產至少增加百分之七十。”^②

大会指示中規定 1955 年植物油的生產量，与 1950 年相比，大約增加 77%，建立包括榨油厂在內的大量食品工業企業；到 1955 年末油脂萃取工厂的生產能力，按油籽处理量來說，比 1950 年要增加 1.5 倍。

按照大会指示，油料作物的播种面積要擴大，單位面積產量要提高，原棉的總收穫量要提高 55~65%，向日葵要提高 50~60%；还要增加亞麻种子、大豆、花生以及其他油料作物的生產。

每公頃棉花收穫量的增加，預定：在中亞細亞和哈薩克斯坦南部各区为 26~27 公担，南高加索各区为 25~27 公担；歐洲部分的南部各区的水澆地为 11~13 公担；非水澆地为每公頃 5~7 公担；烏克蘭苏維埃社会主义共和國、摩尔达維亞苏維埃社会主义共和國和北高加索各区的向日葵每公頃的產量將达到 17~20 公担；中央黑土地帶各区將达到 14.5~16.5 公担，而伏尔加河流域各区將达到 10~12 公担；在生產上要保證採用新的、產量大的及早熟的棉花品种和含油量高的新的向日葵

① “苏联共產黨(布)第十九次代表大會關於 1951~1955 年苏联發展第五個五年計劃的指示”，人民出版社，1952 年第一版，第 1 頁。——譯者

② 同上第 10 頁。

品种。

由於巨大的水力發電站的建筑，水利系統和防風林的建設給榨油工業開闢了廣闊的远景。今后榨油工業的農業原料基地將在外伏尔加河流域德聶伯河下游以及土庫曼里海沿岸一帶的土地上發展起來。

由天才的斯大林同志所領導的我們祖國人民，在過去落后的農業國家的工業化和農業集體化方面已經做了很多巨大的工作，因此保證了我們國家的社會主義建設。

現在蘇聯人民正滿懷信心地向偉大的目標——共產主義前進。

我們國家的這些改造工作要求十分迅速的建設速度。

我們要从小型、中型和大型的工業結構和建筑过渡到巨大的建筑工程，這些工程改變着國家廣闊地區的面貌，並顯著地提高蘇維埃經濟的潛力。我們已從個別的房屋建筑过渡到城區和整個城市的建設。在我們國家內已經完成了命名為伏尔加河—頓河通航运河的建筑並在伏尔加河上進行着古比雪夫和斯大林格勒水电站、阿姆河—克拉斯諾沃德斯克土庫曼大運河、德聶伯河上的卡霍夫卡水电站、南烏克蘭和北克里米亞运河的建筑工程。這些工程是有充分理由被稱為共產主義的建設的，就其規模的宏大來說，是全世界有名的工程都難以比拟的。

在斯大林五年計劃的年代里，革命前俄羅斯手工業式的食品生產，在生產規模和產品的品种方面，已發展成為由上千的企業組成的巨大食品工業企業了。

戰后五年計劃期間不但完全恢復了德國侵略者所破壞的食品工業企業，而且還建立了許多新的企業，並遠遠超過了戰前的技術水平。

在蘇維埃政權的年代里，制油工業的面貌也完全改變了。在革命前的俄羅斯，工業型的榨油廠是很少的，榨油工業主要是手工業性質。產油量低到極可憐的程度，就是維持消費者的

最低标准也不夠，还要从國外輸入一部分。

現在我們的制油工業已具有成百的大中型企業。工業榨油原料的品种大大地增加了。

油脂工業企業已用先進技術裝備起來。以往我們几乎不曾採用的萃取法，現在已被廣泛地採用了。

在第四個五年計劃期間，機械化連續作用榨油機（螺旋榨油機）代替了水壓榨油機；連續作用萃取法代替了間歇作用罐組萃取法。

在工廠實際生產中已研究並採用了一種新穎的制油方法——司寇案（А.И.Скипин）工程師的先頭罐法（форчаный метод）。創造了一系列的獨出心裁的工藝程序，即先頭罐、預榨（форпресс）和萃取等過程的配合。我們的工程師們創製了制油工業用的許多新式機器和聯動機，蘇維埃機器製造工廠已掌握了它們的成批生產（沃羅比也夫〔Воробьев〕工廠的種籽吸風篩〔аспирационная семеновейка〕，伐西里也夫—庫得遼夫捷夫〔васильев-кудрявцов〕設計的剝殼機〔шелушильная машина〕，斯大林獎金得獎者克里古諾夫〔И.Е.Крикунов〕、潘斐洛夫〔В.Ф.Панфилов〕、加弗里林科〔И.В.Гавриленко〕、庫奇洛夫〔С.Н.Кучеров〕等設計的連續作用螺旋榨油機）。

油脂加工工業的面貌改變得也不少。革命前俄國所留下的少數制皂工業企業，現在已發展成為巨大的機械化的洗滌劑生產部門，製造各種不同的洗衣、衛生、化粧以及一些特殊用途的肥皂和肥皂粉。肥皂生產的工藝也起了變化。由斯達漢諾夫工作者們的努力，在制皂工廠設備利用的強度方面，也得到了很大的成績。在化粧皂生產方面採用了流水作業法。

如果說在革命前的俄國，油脂裂煉和甘油生產几乎不起甚麼作用，那末現在每個制皂工廠內都附設有油脂分解甘油車間。在這方面最新的成就就是採用了斯大林獎金得獎者那烏敏柯（П.В.Науменко）、伊羅多夫（М.В.Иродов）和朱可夫

(П.Н.Чуков) 的無觸媒油脂分解程序。

在斯大林五年計劃期間，脂肪加氫工業獲得了驚人的擴展。油脂加氫工廠的數目一年比一年增多。按照巴內瑟夫（Панышев）方法制定了新穎的氯化油的連續生產程序和加氫過程高活性催化劑的新製備方法。

在各種油脂的與非油脂的，天然的與合成的原料基礎上，我們現在已有了相當發展的各种各樣的薄膜形成材料工業。

在製造新型薄膜形成材料方面，在擬定干性油和塗料生產的新工藝程序和新型設備方面，蘇聯學者和工程師們（德林伯爾格〔А.Я.Дринберг〕、瓦爾拉莫夫〔В.С.Варламов〕等）獲得了很大的成就。

最近二十年來，在我們國家里創造了、壯大了並繼續發展着人造奶油工業，它擁有連續作業的新型技術設備。由本國原料製造的人造奶油的質量，一年比一年好轉。在巴拉金娜（О.К.Палладина）教授領導之下所製定的用乳酸培養物來凝固乳酪的方法，以及其他新的乳化劑，都是蘇聯人造奶油工業的成就。

根據蘇聯化學科學的成就，近年來創立了合成脂肪酸工業和以這些酸類為基礎的工業上的重要制劑。

在油脂工業各種問題的理論及實際研究中，從事這方面工作的蘇聯學者（彼得羅夫〔Г.С.Петров〕、楚清尼科夫〔Б.Н.Тютюнников〕、高爾道夫斯基〔А.М.Голдовский〕、巴拉金娜等）和全蘇油脂科學研究所的著作起了很大的作用。

建設新企業和改建現有企業要求大大地發展設計事業。大量和高速的建設工程，使有必要建立為數眾多的設計機構，而建設對象的多样性，又使這些設計機構有必要實行專業化。

例如，特別是為了設計油脂工業企業，就在莫斯科成立了國立油脂工業設計院（Гипрожир）的專業設計機構。

建設質量的最主要條件之一就是按照細心擬定並批准的設

計來進行建設。

工業企業設計乃是經濟核算、圖紙、生產流程、技術計算、預算和為了進行企業的建築與安裝所必需的說明書的綜合。設計必須是總體的，它的一切組成部分必須相互配合，並且應該明確地答复有關建設的準備與施工問題、建築基地上房屋與建築物的佈置問題，以及厂房本身的結構、車間和設備配置問題。建設的經濟條件是設計最重要的部分，經濟條件說明：關於工廠的主要原料、輔助材料、燃料、動力、蒸汽、水、冷氣、運輸等的來源保證問題和關於工廠的工人和工程技術幹部的保證問題。設計應當使新企業的建設與原料基地、其他工業企業、鐵路和河道運輸、公用事業等等密切配合起來。

設計中必須確定建設費用的大小並說明這些費用的根據。因此建設成本預算乃是設計的必要部分。

還在開始建設以前，設計必須向建築單位提出需要何種建築和安裝材料，所需材料的數量和期限，要訂購何種裝備，需要各種熟練建築工人多少，在地區條件下必須採取何種特殊的施工方法。因此，設計中必須包括一切必要的說明、施工組織設計、工地臨時建築資料、應用的建築機械、運輸作業組織以及建築和安裝工作的進度表等。

但是一個專業的工程師是沒有能力解決設計中必須解決的所有多種多樣的問題的，因此，為了制定一個各方面都完善的設計，就應當有幾個或人數足夠多的各方面的專家：工藝學家、經濟學家、動力專家、技術衛生專家、建築師、結構專家、機械師、預算專家等。特別是掌握計劃任務書和經濟條件資料的工藝工程師，制定所設計工廠的工藝流程，進行材料和設備計算，確定車間和設備的相互配置，並由此確定生產厂房的基本輪廓。工藝工程師根據自己的計算，提出有關動力、蒸汽、水、冷氣的主要消耗量指標，並擬定所設計的工廠工人的配備。

整個設計是許多專家集體創造的成果。但為使設計的各獨

立部分得以密切配合起見，應該有一個工程師負責領導設計工作，這就是設計主任工程師，他的職責是指導其餘參加設計人員的活動，並使設計各部分得到很好的配合。他應對整個設計和工程成本預算負責，向工藝、動力、建築、技術衛生工程師和其他參加設計工作的人員提出任務，一切參加設計的人員在設計過程中，均得向主任工程師提出對設計任務的必要修正意見，但必須取得主任工程師的同意。

這本油脂工業企業設計教程，是給制油工藝專業學院學員寫的。學員在本書中應當學到工業企業設計的主要原則、設計資料的組成以及包括在設計組成中的計算方法。因此在本書內規定只研究工藝計算問題（材料和設備方面），同時也包括其餘參加設計工作人員在擬定任務時所必需的其他計算方法。

本書是臨近畢業的工藝工程師的課程的一種。學員可在已學習過的基礎課程和專業課程（機械原理、熱工學、工藝過程與設備、油脂工藝學、生產組織以及工業經濟等等）的基礎上進行學習，並可用作畢業設計工作的準備。

第一章 設計組成

第十九次党代表大会的指示中指出：“改進建筑中的設計工作，縮短設計期限，及時保證建筑的藍圖和概算，廣泛採用标准的設計。”^①

設計是根据訂貨人(部、主管局、公司等)所制定的簡短而明了的任务書(設計委託書)來進行的。在設計委託書中指明：設計厂別、建厂区域或地点、產品特征、企業的生產能力、原料供应的主要來源、燃料种类、生產联系(协作)、建設期限和投入生產的順序，如有特殊的設計条件，亦应預先加以說明。

工業企業的設計必須按照苏联部長會議國家建設委員會所頒布的關於基本建設的統一規程來進行，而这个規程是根据政府關於改善設計質量、提高設計機構对所做出設計的質量的責任感、降低建設成本、加速工程進度以儘速使建設对象投入生產，及降低所設計的企業的產品成本等指示來實施的。賴以降低所設計企業的產品成本的是：

使工業企業及其住宅区的佔地縮至最小限度；

合理地選擇建筑地段；

將工業企業的幾個生產車間及附屬車間合併在一个厂房內；

在保持企業所規定的生產能力的条件下，大大減少厂房和建築物以及輔助車間的面積和容積；

禁止無根据地多留后备厂地、后备設備，以及辦公室或住宅的多余空地；

採用具有高生產率的联动机和反映現代技術成就及保證高

① “苏联共產黨(布)第十九次代表大會關於1951~1955年苏联發展第五個五年計劃的指示”，人民出版社，1952年第一版，第13頁。——譯者

度劳动生產率的先進工藝过程;

採用最有效的建筑方案,除去厂房、住宅和建筑物構築上不必要的裝飾。

設 計 階 段

工業企業的設計可分兩個階段(初步設計和施工圖)或三個階段(初步設計、技術設計和施工圖)進行。

在有可能利用标准設計或其他类似企業的成功的设计时,可將設計分兩個階段進行;但在沒有这种可能,以及在所設計的企業的生產是新的,尚未掌握的,或其工藝过程复雜的時候,則設計須分三個階段進行。对已有批准的标准設計的设计对象,不許另行單獨設計。對於輔助的或附屬性的工程、生活或办公用房屋以及其他技術上簡單的建筑物,則允許縮減設計預算材料的总量。

設計和圖紙必須編制得明白精確,以便使用时不致發生困难。制圖时应採用符合标准和規定的圖例。說明書的文字必須簡短、精確而明了,並須附有插圖、表格和原始資料的引証。所有圖紙和說明書必須有标准尺寸、标号,裝訂成冊,並有目錄和索引,以便使用。在說明書內,必須有附件和圖紙。設計上应附有批准机关的記錄、技術經濟勘测和研究的資料,以及有关分配地区、鉄路綫的銜接、水源、污水的排洩和电力供应等問題所达成的協議文件。

經濟和技術的勘测

在設計之前主要是經濟勘测,因为要根据經濟条件來制定設計。但当根据技術勘测的結果选定厂址时,有时会有对預先進行的經濟計算作某些修正的必要。这些修正一般是確定經濟条件的次要因素的,而決定企業生產能力和建厂地区的基本原则則不变。

建筑現場的經濟勘测和技術勘测是密切联系着的:例如,假使確定在建厂地区可以得到城市自來水厂的供水或該地区發電



站的供电，則立即可以確定每立方公尺水或每瓩时电力的价格。

因为在我們的計劃經濟的条件下，經濟勘测具有特殊重要的意义，所以將这一部分在書中特闢“建設的經濟条件”專章來論述。

在組織厂址勘测隊时，設計主任工程师应供給必要的原始資料，而这些資料普通是从类似企業的材料中獲得的。这里包括：生產厂房建筑区和住宅、生活建筑区的大致規模，蒸汽、电力和冷气的需要量並例举其参数，生產用水和飲水的分別需要量，污水量——就淨化的生產用水和污染的生產用水及糞便污水分別加以規定，貨运量的大約數，劳动力需要量，本地建筑材料的需要量。

以所得到的指示为根据，厂址勘测隊在当地政权机关及有关經濟組織的代表参加下進行厂址選擇工作。

應該指出：厂址選擇工作是全部工作的極重要的一环，它不僅決定設計的成敗，而且还要影响將來企業的經營成績。實踐証明：因厂址選擇的不当，就会大大增加企業建設工程的工作量，使工程成本提高，並且使建成的企業在經營上發生許多麻煩。

厂址选定以后，就应充分而精細地進行一切技術勘测工作，以便保證設計人員能有一切必要的資料來編制設計。

下面所講即在厂址技術勘测过程中必須明確的一些問題。

厂址測量 厂址既經选定並对它的一般情况進行初步了解之后，应在地方机关即地方劳动者代表苏維埃办理厂址撥轉手續。如該地段屬於集体農庄，則应估計到集体農庄对土地有永久使用权，須首先得到集体農庄对撥出土地作为建設工業企業的同意；如果这种同意得到共和國部長會議，边区或省劳动者代表苏維埃批准，还要呈請苏联部長會議審查，並且只有在部長會議通过將集体農庄該段土地撥归工業企業建設的決議后，才能在所指定的地段進行施工。

勘测人員在撥給的地段，首先必須完成下列工作：

1. 划定厂区的准确界线，并从地方地形图上复制厂址地形图，如無此种地形图，則須繪制。規定厂址的界线是必要的，理由極為明顯：設計人員必須知道他在企業总圖上佈置房屋和建築物的面積；通常由厂址边界來預定企業的規模和圍牆（籬笆）的輪廓。

地形圖是編制設計中極為重要的資料。它可以決定所設計企業的所謂對外聯系的性質和條件。地形圖可以顯示出廠區對下列各方面的位置，如：（1）最近的居民點及在功用上相聯系的或在某種建築物的利用方面可以協作的其它工業企業；（2）須向建廠區敷設支線的火車站；（3）向廠地供水的水源地（河川、湖泊）；如江河可以通航，則指明可能修築碼頭的地点；（4）預定連接的幹線建築物（高壓電線、上水道、下水道）等。

此外地形圖還指明可借以聯系建築區和最近居民點及其他企業的公路分布情況。

2. 高差測量和立體測量的目的是要顯示出建廠區的地形（河谷、水源等）和各種建築物（土木建築、人工運河——溝渠、人造林等）的分布狀況及廠區地形的特征。

地形特征的价值在於：（1）可以決定在作用上彼此聯系的建築物的布置條件；（2）預先決定工廠區內修築鐵路支線、窄軌鐵路和公路的建築條件；（3）確定排水的優勢方向和廠區下水道的工程量；（4）根據上述工程量預先決定廠區土方工程（某些地區的剷土工程，另一些地區的填土工程，剩餘土方的運出或不足土方的運入）。

上述各種工程量對整理廠址的費用總額直接發生影響。

綫路選定 所設計的企業的某些建築物可能與建廠地區外的其他企業或天然地形發生聯系。因此勘測隊必須劃定聯系的交通綫路。這里包括：

1. 如果電力是從城市、區或別的發電站向外供應時則選定高壓輸電綫路；