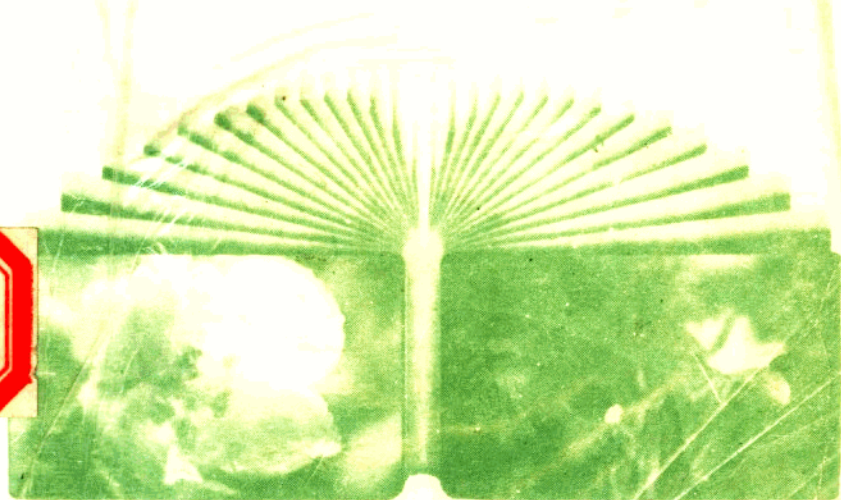


中等粮食学校教材

植物油厂工艺设计

主编 李殿宝

主审 陈津群



中国商业出版社

中等粮食学校试用教材

植物油厂工艺设计

中国商业出版社

(京)新登字 073 号

图书在版编目(CIP)数据

植物油厂工艺设计/李殿宝著. —北京:中国商业出版社,
1995. 5

ISBN 7-5044-2348-3

I. 植 I. 李 III. 食用油;植物油—食品厂—食品加设
备—设计 N. TS228

中国版本图书馆 CIP 数据核定(95)第 09260 号

中国商业出版社出版发行

(100053 北京广安门内报国寺1号)

新华书店总店北京发行所经销

蚌埠中发书刊发行有限责任公司激光照排

安徽省蚌埠市红旗印刷厂印刷

787×1092毫米 1/32 印张:11 插页:3 字数:238千字

1995年2月第1版 1995年2月第1次印刷

印数:00001—02000册 定价:14.80元

* * * *

(如有印装质量问题可调换)

编审说明

本书是在1980年出版的《植物油厂设计与安装》教材的基础上由原商业部粮食中专教材委员会组织修订编写的。修编的依据是原商业部1990年颁发的中等粮食学校油脂制取与加工专业教学计划和1991年颁发的《植物油厂工艺设计》教学大纲。本次修编充分考虑到改革开放以来油脂科技及油脂工业的迅猛发展对本课程提出的要求,并力求反映出我国植物油厂工艺设计的水平,在内容上作了较大幅度的增删,书中采用了法定计量单位,并在各章后面附有复习思考题,以便教师进授和学生复习。

本书既保留了植物油厂工艺设计基本理论的完整体系,又突出了中专教学的实用性和培养应用型人才的特点。经原商业部教材领导小组审定,本书可作为中等粮食学校油脂制取与加工专业的试用教材,亦可用作粮食职工中专及有关大中专技校同类专业的教学用书,还可供油脂工程技术人员及广大职工业务学习参考。

参加本书编写的有:辽宁省粮食学校讲师李殿宝(绪论、第一、二、三、四章);吉林省四平粮食学校讲师张海臣(第五、六章);安徽省合肥粮食学校讲师付成良(第七、八、九、十章);山东省烟台粮食学校讲师王道波(第十一、十二、十三章)。本书由李殿宝任主编,由原商业部粮食中专教材委员会副主任委员、安徽省合肥粮食学校高级讲师陈津群主审。

本书在编写过程中,得到了有关院校、科研单位和工厂的

大力支持,并提供了许多宝贵意见和资料,特别是辽宁省粮食学校及安徽省合肥粮食学校的领导和同志们对本书的修编给予了很大的帮助,在此一并致谢。

由于编者的水平有限,加之时间仓促,本书存在的问题及不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

《植物油厂工艺设计》编审组

1995年元月

目 录

绪 论	(1)
第一章 准备工作及厂址选择	(8)
第一节 准备工作	(8)
第二节 厂址选择	(11)
复习思考题	(15)
第二章 油厂建筑基础知识及安全设施	(17)
第一节 建筑材料	(17)
第二节 油厂厂房的基本组成及作用	(29)
第三节 建筑图的识读	(47)
第四节 车间内操作平台	(54)
第五节 建筑设计防火规范	(57)
第六节 安全设施	(63)
复习思考题	(68)
第三章 工艺流程设计	(70)
第一节 工艺流程设计的原则和依据	(70)
第二节 工艺流程图的设计和绘制	(72)
复习思考题	(81)
第四章 物料衡算和热量衡算	(82)
第一节 物料衡算	(82)
第二节 热量衡算	(90)
复习思考题	(94)
第五章 设备选型	(95)

第一节 预处理和压榨设备	(96)
第二节 浸出设备	(116)
第三节 油脂精炼设备	(135)
复习思考题	(159)
第六章 水、电、汽	(161)
第一节 供汽	(161)
第二节 给排水	(174)
第三节 供电	(186)
复习思考题	(192)
第七章 车间设备布置设计	(193)
第一节 车间型式及主要尺寸的确定	(193)
第二节 车间布置的方法、步骤及要求	(195)
复习思考题	(205)
第八章 管线设计	(206)
第一节 管径的计算与选择	(206)
第二节 管道的保温、热膨胀及其补偿	(210)
第三节 管件、阀门和仪表的选用	(222)
第四节 管道布置	(229)
复习思考题	(243)
第九章 总平面设计	(244)
第一节 总平面设计的内容	(224)
第二节 总平面设计原则	(246)
第三节 总平面图的绘制	(250)
复习思考题	(252)
第十章 建厂的概算和经济效益估算	(253)
第一节 各车间的技术经济指标	(253)

第二节 劳动组织及工作制度.....	(258)
第三节 建厂概算.....	(260)
第四节 经济效益概算.....	(264)
第五节 设计说明书.....	(267)
复习思考题.....	(270)
第十一章 安装施工的准备.....	(271)
第一节 施工前的准备.....	(271)
第二节 设备基础工程.....	(273)
第三节 设备安装的安全技术.....	(286)
复习思考题.....	(287)
第十二章 专业设备的安装.....	(288)
第一节 常用传动部件的安装.....	(288)
第二节 专业设备安装的特点和注意事项.....	(298)
第三节 辅助设备的安装.....	(309)
第四节 管道的安装.....	(316)
第五节 电动机和电器设备的安装.....	(325)
复习思考题.....	(327)
第十三章 试 车.....	(328)
第一节 试车的准备.....	(328)
第二节 试车的进行.....	(329)
复习思考题.....	(340)

绪 论

一、油脂工业在国民经济中的重要性

油脂是人类食品的重要组成部分之一,是维护人体生理机能和生命活动的一种能源,是人们不可缺少的营养物质,因此是人类生活的必需品。而油脂工艺,则是指油脂生产的过程或程序,一般是指油脂制取、油脂加工与副产品综合利用等环节。随着科学技术的发展及人类对油脂需求量的增加和品种的多样化,油脂工业得到了巨大发展,新工艺,新品种不断被开发。主产品由原来的单一制油逐渐扩大到油脂与饼粕、利用两方面。目前,在油厂新开发的产品有:高级油(凉拌油、起酥油、调合油)、人造奶油、植物蛋白、氨基酸、肌醇、谷维素、糠蜡、糠醛、磷脂、肥皂、甘油、食品添加剂等。由此可见,油脂工业的不断发展不仅给人们生活的不断改善提供了质量高、营养丰富的食用油脂,同时也为轻工、化工、医药、食品工业提供了原料。因此,油脂工业的发展速度,将会直接影响到人民生活水平的提高,影响到与其相关的轻工、化工、医药、食品等工业的发展,所以说,油脂工业是与国计民生密切相关的一项重要工业。

我国的植物油料资源极为丰富。据不完全统计,含油10%以上的植物油料品种达800多种。且有不少油品和油料,如桐油、菜油和大豆油等,在世界上占有特殊的地位。因此油脂工业需要研究的课题很多,范围也很广,对国民经济的发展具有重大意义。

解放前,由于历史条件的限制,油脂生产的质量和数量都很低,根本谈不上工业化生产。新中国建立以后,在党的领导下,经过油脂行业广大职工和科技人员的努力,迅速改变了油脂生产的落后面貌,实现了以机榨为主的机械化生产。特别是十一届三中全会以来,改革开放极大地调动了油脂行业职工和工程技术人员的积极性,油脂科技和油脂工业发展迅猛,国际间的合作与交流不断扩大,国外新技术、新工艺、新设备的引进,进一步促进了油脂工业的发展。目前,在全国范围内,普遍采用了先进的浸出法制油工艺,和日趋完善的油脂精炼工艺。生产技术、设计制造水平和新产品开发的能力都有了显著的提高,为进一步改造老厂,建设新厂和出口创汇提供了有利条件。这就要求油厂设计的水平也必须迅速提高。油厂设计是一项政治、经济、技术相结合的工作,必须从我国社会主义现代化建设的根本利益出发,必须符合党的政治方针和国家经济政策,慎重考虑怎样最合理、最有效地利用国家的财富和资源,采用成熟的新技术、新工艺,以使设计达到技术上先进、经济上合理的要求。

二、本课程的性质、任务及内容

《植物油厂工艺设计》是油脂制取专业的一门重要专业课。它涉及到工艺、机械、化工、土建、电力方面的知识,是在学完专业基础课和其他专业课程的基础上,为学生进行毕业设计和从事油脂专业技术工作做准备的一门综合性课程。其主要任务是让学生了解国家对油厂建设的方针、政策,油厂工艺设计的一般原则,设计文件的组成,掌握油厂设计的基本理论,基本方法,获得油厂设计的基本技能。

本课程包括工艺设计与设备安装两大部分内容,并以工艺设计为主。第一部分油厂工艺设计主要讲述:准备工作与厂址选择;油厂建筑基本知识及安全设施;工艺流程设计;物料衡算及热量衡算;设备选型计算;水、电、汽供应;车间设备布置;管线设计;总平面布置;建厂概算及经济效益估算。第二部分设备安装讲述:安装施工的准备;设备的安装;设备的调试和试车。

三、油厂设计的依据和原则

(一)建厂依据

建厂依据是根据国民经济发展需要,为说明在该地区建厂理由而编制设计任务书来阐明的。设计任务书一般应包括以下内容:

1. 建厂的必要性。在市场预测和调查研究的基础上,阐明建厂地区经济和人口的发展趋势,现有原料的品种和产量,该地区现有油厂的加工能力,技术水平及其布局,油脂产量的品种和供求关系;产品需要外销的,需进行国外需求情况的预测和进入国际市场的前景分析。

2. 建厂的可能性。阐明建厂地区的电力、燃料、交通运输条件、水文、地质、气象情况。以及当地的技术水平和基建物质供应情况等。

3. 建厂规模及投资。阐明建厂的生产方式、规模、人员编制、主副产品的种类和数量,对技术和设备的要求,投资规模和资金筹措方式及贷款的偿付方式,利用外资项目还要说明外资利用的可能性。

4. 建厂的技术经济指标。阐明建厂后应达到的生产工艺

指标及产品质量指标,产品成本概算,建厂工程进度及投资回收年限,经济效益与社会效益等。

(二)设计原则

为确保设计质量、节省基建投资、加快工程进度、尽快使新建油厂投入生产。在设计中应遵循以下原则:

1. 必须执行国家的政治方针,遵循各项技术政策和法规。以兼顾国家、地方、集体的最高利益为指南进行合理设计。在设计中除考虑本地区经济发展规划外,还必须兼顾整个国民经济发展计划。从而使有限的投资获得最大的经济效益。

2. 尽量采用国内外先进而成熟的工艺和设备,以避免盲目投资并缩短设计施工与回收成本的周期。凡属通用定型设备必须按标准化系列化方案统一选型,非定型设备的设计也应符合有关规范的要求,除工艺、设备规范以外,对于土建与厂房等设计施工也应按标准化配套进行。

3. 制定合理的生产技术经济指标。在确定技术经济指标时,必须严肃认真,实事求是,既要体现先进性也应注意其合理性,既要考虑经济效益又要考虑当地的技术条件和操作人员的素质。

4. 正确处理好长远规划与近期需要之间的关系。既要考虑新建油厂生产能力的扩大与发展,但也不应对主要设备的生产能力留有太大的余地,应以最少的投资,获得最大的经济效益。

5. 严格制定与执行工厂的安全措施或规范。确保安全的工业企业的根本性原则。对于不同的生产车间,则有不同的要求。尤其在浸出车间,其防火、防爆要求非常严格。设计者除要熟悉规定外,还必须将其作为指导思想贯穿于设计的全

过程(包括工艺、设备、土建等)。

6. 工艺流程力求简单、合理;设备先进、耐用;对不同油料品种生产要求的工厂,应采用并列流程和一机多用设备。这是减少投资、降低成本,实现最大经济效益的重要措施。

四、设计阶段的划分和主要设计项目

(一)设计阶段的划分

按工程规模的大小、工程的重要性、工艺上成熟与否、技术的复杂程度、设计要求的高低可分为三段设计、二段设计和一段设计等三种情况。

对于重要的大型项目,技术上比较复杂的工艺或刚刚经过技术鉴定后的新工艺,为了保证设计质量,一般可分为三个阶段进行设计。即初步设计、技术设计和施工图。

对于工艺和技术上比较成熟的中小型油厂,为简化设计过程,缩短设计时间,一般可采用两段设计,即扩大初步设计和施工图两个阶段。

对于工艺和技术上比较简单,生产规模较小的工厂和个别车间,特别是改建、扩建或搬迁项目,可直接进行一段设计,即施工图设计。

根据油厂设计的具体情况,一般可采用扩大初步设计和施工图两个阶段,现将这两个阶段的设计目标介绍如下:

1. 扩大初步设计

由扩大初步设计编写出的设计说明书应包括如下内容:

(1)总论部分。阐述本设计在贯彻国家技术方针上的正确性和经济上的合理性。提出并论证设计目的、原则与条件,生产规模和生产方式,车间组成,原材料来源,水电汽供应,辅助

设施,综合利用,技术经济指标,产品成品及工程概算等。

(2)总图布置部分。阐述总图布置原则,提出厂区特征图和总平面布置图,运输线路图,供电、供热、给排水线路图及其说明等。

(3)工艺部分。阐述工艺流程选择的原则,生产工艺流程说明及其所附的工艺流程图,各车间主要设备的选用说明及计算依据。列出所需设备清单,以及各车间设备平立面布置图、管路布置图等。

(4)建筑部分。主要阐述全厂各车间及其它辅助建筑物的结构型式,选用原则,并附以厂房建筑图。

(5)全厂概算。包括工程预算,成本概算及投资、收回年限等的论证。

(6)其他内容。如安全防火、环境保护、交通运输、供电、供水、以及卫生防疫、公安等。

2. 施工图设计

本阶段的设计主要是根据已批准的扩大初步设计(或三阶段设计中的技术设计),绘制施工图以及编写工程预算书。施工图包括:设备制造图、设备安装图(包括基础)、管路安装图、土建施工图(一般由土建部门根据工艺要求提供)、供电(包括仪表控制)、供热、供水、给排水线路图等,同时须有施工说明及主要原材料汇总表等。

(二)油厂设计的主要项目

一份完整的设计资料必须包括如下内容:

1. 产品种类的确定和生产方法的选择;
2. 生产工艺流程的设计及其论证材料;
3. 物料衡算及能量衡算;

4. 设备设计及选型计算；
5. 车间设备布置设计；
6. 给水、供汽、供电设计；
7. 管道布置设计；
8. 厂房设计原则及具体要求(提供给土建部门)；
9. 辅助设施配置设计；
10. 厂址选择及厂区总平面布置；
11. 建厂概算；
12. 编写设计说明书。

复习思考题

1. 油脂工业在国民经济中的重要性体现在哪些方面？
2. 简述本课程的性质和任务。
3. 简述建厂的依据和原则。
4. 设计阶段是如何划分的？其主要项目有哪些？

第一章 准备工作及厂址选择

第一节 准备工作

充分作好设计的准备工作是完成设计任务的必要保证。通常所作的准备工作主要指：在接受设计油厂任务后，应认真研究设计任务书，正确领会设计主管部门（或委托单位）的意图，构思设计对象的总体轮廓，搜集所需的资料，作好设计准备工作。

由于油厂设计的内容很广泛，因此需要搜集的资料很多，归纳起来有以下几个方面：

一、搜集确立生产方法及生产规模的资料

（一）确定生产方法的参考资料

油脂制取的生产方法很多。如压榨法、浸出法、预榨浸出法、水代法等。按生产的连贯性，又有间歇式、半连续式和连续式之分。故设计资料的收集工作必须根据要求有针对性地展开。这些资料包括：

1. 各种生产方法及其流程。
2. 各种生产方法的技术经济比较：
 - （1）产品成本；
 - （2）原料及辅助材料的用量及供应情况；
 - （3）水、电、汽用量及供应；
 - （4）副产品利用途径，三废处理的方法；
 - （5）基本建设投资；

- (6)建筑面积与占地面积,基建材料供应及施工条件;
- (7)技术的先进性、工艺的合理性;
- (8)机械化、自动化程度,无定型设备和设备制造的费用及可能性。

(二)确定生产规模的原始资料

1. 当地油料生产情况

油料品种以及变化情况,今后的生产规划与发展前景。

2. 主副产品的供求情况

(1)主产品——油脂、植物蛋白或饲用饼粕的需求情况;

(2)副产品的市场销路及全国生产规模、布局,产品有否短缺或积压情况;

(3)原料产地及运输条件;

3. 技术力量与工业基础供应

(1)搞综合利用的可能性与技术条件;

(2)生产溶剂、化学药品、药检手段、卫生设施及高温、高真空设施的仪表供应情况等。

二、搜集有关设计计算的资料

(一)物料衡算所需资料

1. 原材料及成品的理化性质,如以棉籽为生产原料,则应收集到该地区棉籽的全籽含油率、含壳率、含仁率、含绒率等数据。

2. 成品的工艺指标或规格,如干饼残油率,干粕残油率、成品油的工艺指标等。

3. 各工序的处理量,单位时间内的物料流量、半成品和成品的得率等。