

油脂 制取 及 加工 技术

何东平 编著 陈文麟 审核



湖北科学技术出版社

油脂 制取 及 加工 技术

王德祥 编著 王德祥 审校



中国轻工业出版社

油脂制取及加工技术

何东平 编著
陈文麟 审核

油脂制取及加工技术

© 何东平 编著
陈文麟 审核

责任编辑:吴瑞临

封面设计:王梅

出版发行:湖北科学技术出版社

电话:86782508

地址:武汉市武昌黄鹄路75号

邮编:430077

印刷:湖北科学技术出版社黄冈印刷厂

邮编:438000

督印:苏江洪 刘春尧

850毫米×1168毫米 32开 13.5印张

325千字

1998年8月第1版

2000年7月第2次印刷

印数:5 000—8 000

ISBN 7-5352-2193-9/TS·46

定价:20.00元

本书如有印装质量问题可找承印厂调换

前 言

食用植物油是广大群众最基本的生活资料之一。也是食品、烹调、农业、轻工、油漆、机械、化工等行业重要的基础原料，油脂工业越来越显示出它在国民经济中的地位和作用。到 2000 年，我国食用植物油生产的总量将达到 1 040 万 t，年人均食用植物油 8 kg；到 2010 年，14 亿人口的中国，每年对植物油的需求将达到 1 120 万 t。要实现这个目标，必须依靠科技进步，进行油厂技术改造，提高企业全员素质，积极采用新工艺，使用新设备，开发新产品，提高产品质量，降低生产成本，把企业的经济效益提高到一个新水平，以适应社会主义市场经济发展的需要。

本书第一版、第二版、第三版分别于 1988 年、1992 年、1994 年印发。在过去的时间内，许多读者来电、来信询问和了解有关油厂生产的技术情况，并对本书提出了许多宝贵意见。近年来，笔者通过对国内大中型油厂的参观学习，亲自参加油厂建设的实践，借鉴了当今油脂领域研究的新成果，在第三版基础上，作了较大的删改和补充。

本书自始至终承蒙武汉食品工业学院陈文麟教授关心、支持并审稿，湖北科学技术出版社吴瑞临同志精心审阅和编辑，在此特表谢意。

由于水平有限，时间仓促，不妥之处在所难免，诚请读者提出宝贵意见，以便改正。

何东平

1998 年 7 月于汉口

目 录

第一章 油料及油脂	(1)
第一节 油料	(1)
一、大豆	(1)
二、油菜子	(2)
三、花生果	(3)
四、棉子	(3)
五、葵花子	(4)
六、芝麻	(4)
七、米糠	(5)
八、油茶子	(5)
九、油桐子	(6)
十、乌桕子	(6)
十一、油棕	(6)
第二节 油脂	(7)
一、大豆油	(8)
二、菜子油	(8)
三、葵花子油	(8)
四、芝麻油	()
五、棉子油	(9)
六、花生油	(9)
七、米糠油	(10)
八、玉米胚油	(10)
九、蓖麻油	(10)

十、大麻子油	(11)
第二章 油料的预处理	(12)
第一节 油料清理	(12)
一、清理的目的、方法和要求	(12)
二、筛选	(14)
三、风选	(31)
四、磁选	(37)
五、水洗	(40)
六、并肩泥的清选	(40)
七、放料、筛子工段安全操作规程	(42)
八、棉子的清理	(43)
第二节 棉子脱绒	(44)
一、脱绒的要求	(44)
二、脱绒的工艺流程	(45)
三、脱绒设备	(46)
四、脱绒操作要点	(47)
第三节 油料剥壳与仁壳分离	(48)
一、剥壳要求	(48)
二、剥壳设备	(48)
三、棉子剥壳的工艺流程	(62)
第四节 油料干燥	(65)
一、回转式干燥机	(66)
二、平板干燥机	(67)
三、振动流化床干燥机	(67)
四、带式穿流干燥机	(68)
第五节 油料破碎	(70)
一、辊式破碎机	(72)
二、齿辊破碎机	(74)

三、破碎机的操作要点	(75)
第六节 油料软化	(75)
第七节 油料轧胚	(80)
一、单对辊轧胚机	(81)
二、对辊轧胚机	(81)
三、轧胚机的操作要点	(83)
四、轧胚机的保养与事故处理	(84)
五、轧胚机轧辊掉边的预防措施	(85)
六、轧胚工段安全操作规程	(87)
第八节 油料蒸炒	(87)
一、蒸炒要求	(87)
二、蒸炒方法	(89)
三、湿润蒸炒的操作	(89)
四、“加热—蒸胚”的操作	(92)
五、蒸炒设备	(94)
六、热风炒子机	(99)
七、棉子的蒸炒	(102)
八、蒸炒工段安全操作规程	(105)
第九节 油料挤压膨化	(106)
一、挤压机的结构	(106)
二、挤压机工作原理	(106)
三、挤压机工作条件	(108)
四、油料干式挤压机	(108)
五、挤压膨化预处理工艺	(110)
六、米糠膨化保鲜技术	(112)
第三章 压榨制油	(114)
第一节 动力螺旋榨油机制油	(114)
一、95型榨油机	(116)

二、ZX·10 型螺旋榨油机	(119)
三、ZX·18 (200A—3) 型螺旋榨油机	(121)
四、ZY·24 (202—3) 型预榨机	(132)
第二节 榨油车间开停车顺序	(139)
一、预处理工段开车顺序	(139)
二、预处理工段停车顺序	(140)
三、预榨工段开车顺序	(140)
四、预榨工段停车顺序	(141)
五、筛子、脉冲软化工段	(141)
六、破碎轧胚、烘干工段	(142)
七、压榨工段安全操作规程	(142)
第四章 浸出法制油	(144)
一、浸出法制油的基本过程	(144)
二、浸出法制油的优点	(144)
第一节 溶剂	(144)
一、油脂在不同有机溶剂中的溶解度	(144)
二、对浸出溶剂的要求	(145)
三、我国使用的溶剂	(146)
第二节 油脂浸出的基本原理	(148)
一 分子扩散	(148)
二、对流扩散	(148)
三、影响浸出效果的因素	(149)
第三节 浸出法制油工艺	(152)
一、浸出法制油工艺的分类	(152)
二、浸出工艺的选择依据及基本的工艺流程	(154)
第四节 油脂浸出	(166)
一、工艺流程	(166)
二、浸出设备	(167)

三、平转浸出工段安全操作规程·····	(185)
第五节 湿粕的脱溶烘干·····	(185)
一、工艺流程·····	(185)
二、脱溶烘干设备·····	(186)
三、高料层工段安全操作规程·····	(207)
第六节 混合油的蒸发和汽提·····	(207)
一、工艺流程·····	(207)
二、混合油的预处理·····	(208)
三、混合油的蒸发·····	(212)
四、混合油的汽提·····	(216)
五、混合油蒸发工艺流程的改进·····	(220)
六、蒸发工段安全操作规程·····	(222)
第七节 溶剂蒸气的冷凝和冷却·····	(223)
一、工艺流程·····	(223)
二、溶剂蒸气的冷凝和冷却·····	(224)
三、溶剂和水分离·····	(229)
四、废水中溶剂的回收·····	(231)
第八节 自由气体中溶剂的回收·····	(231)
一、工艺流程·····	(231)
二、回收方法·····	(232)
第九节 降低溶剂损耗的措施·····	(237)
一、溶剂损耗的原因·····	(237)
二、降低溶剂损耗的具体措施·····	(238)
第十节 浸出车间消溶·····	(240)
一、消溶的基本原理·····	(240)
二、消溶操作·····	(241)
第十一节 浸出车间工艺技术参数·····	(245)
一、工艺参数·····	(245)

二、产品质量	(245)
三、有关设备计算采用的参数	(246)
四、消耗指标	(247)
五、管路系统设计	(247)
第十二节 浸出车间生产安全管理	(247)
一、浸出工段开车顺序	(247)
二、浸出工段停车顺序	(248)
三、浸出车间交接班制度	(249)
四、溶剂油库安全操作规程	(250)
五、浸出车间防火工作的十项规定	(251)
六、浸出工段安全事项	(251)
第五章 油脂精炼	(256)
第一节 油脂精炼的目的和方法	(257)
一、油脂精炼的目的	(257)
二、油脂精炼的方法	(257)
第二节 机械方法	(258)
一、沉淀	(258)
二、过滤	(259)
三、振动过滤	(262)
四、离心分离	(269)
第三节 水化法	(272)
一、水化原理	(272)
二、水化设备	(273)
三、水化方法及操作	(274)
四、回收水化油脚中的中性油	(281)
五、水化脱胶工艺参数	(282)
六、水化工段安全操作规程	(283)
第四节 碱炼法	(284)

一、碱炼的基本原理	(284)
二、碱炼方法	(285)
三、影响碱炼操作的因素	(295)
四、碱炼时常见的问题	(303)
五、碱炼脱酸工艺参数	(305)
六、碱炼、水洗工段安全操作规程	(307)
第五节 塔式炼油法	(308)
一、塔式炼油法	(308)
二、塔式炼油法的工艺流程	(309)
第六节 物理精炼	(310)
第七节 脱溶	(313)
一、脱溶原理	(313)
二、脱溶工艺	(313)
三、影响脱溶效果的因素	(315)
四、水洗连续脱溶安全操作规程	(315)
第八节 脱色	(316)
一、脱色的目的	(316)
二、脱色的方法	(316)
三、油脂色泽的复原	(319)
四、吸附脱色工艺参数	(320)
五、脱色工段安全操作规程	(321)
第九节 脱臭	(321)
一、脱臭的目的	(321)
二、脱臭的方法	(322)
三、脱臭设备	(325)
四、间歇式高级烹调油精炼工艺	(327)
五、半连续高级烹调油精炼工艺	(330)
六、脱臭工艺参数	(332)

七、脱臭工段安全操作规程.....	(335)
第十节 脱蜡.....	(337)
一、压滤法脱蜡的工艺流程.....	(338)
二、脱蜡的主要设备.....	(339)
三、脱蜡的注意事项.....	(339)
第十一节 硬脱脂.....	(340)
一、米糠油冬化.....	(340)
二、玉米胚芽油冬化.....	(343)
第十二节 油脂精炼安全操作规程.....	(347)
一、开车前准备.....	(347)
二、开车.....	(348)
三、正常运行.....	(348)
四、停车.....	(349)
第六章 油脂加工产品.....	(351)
第一节 氢化油.....	(351)
一、油脂氢化的基本原理.....	(351)
二、氢化工艺及设备.....	(352)
第二节 调合油.....	(354)
一、调合油的品种.....	(354)
二、调合油的加工.....	(356)
第三节 人造奶油.....	(356)
第四节 起酥油.....	(359)
第五节 代可可脂.....	(360)
第六节 蛋黄酱和调味油.....	(361)
一、蛋黄酱的原料和制法.....	(361)
二、调味油的原料和制法.....	(362)
第七节 油脂的包装.....	(363)
一、油脂包装的分类.....	(364)

二、油脂包装的质量保全	(364)
三、油脂包装的材料	(365)
四、油脂包装的技术	(366)
第七章 油厂废水净化	(369)
第一节 油厂废水组成	(369)
第二节 检测水质参数及排放标准	(370)
一、检测水质污染程度的参数	(370)
二、有害物质排出口处的最高允许浓度	(371)
第三节 净化油厂废水的方法	(372)
一、物理处理法	(373)
二、化学处理法	(374)
三、生物处理法	(375)
第八章 油厂生产工艺防火	(380)
第一节 预处理防火	(381)
一、清理防火	(381)
二、脱绒和剥壳防火	(382)
三、破碎软化及轧胚防火	(383)
四、蒸炒防火	(385)
第二节 压榨防火	(385)
第三节 浸出防火	(386)
一、浸出车间设备防火	(386)
二、开车的要求	(388)
三、正常生产中的要求	(388)
四、停车、停产的要求	(390)
第四节 精炼防火	(391)
第九章 油厂辅助装备	(393)
第一节 密闭式蒸汽冷凝水的回收装备	(393)
一、疏水阀在油厂节能降耗中的地位	(393)

二、自由浮球式疏水阀的应用·····	(394)
三、疏水阀在安装中应注意的问题·····	(394)
四、密闭式蒸汽冷凝水的回收·····	(395)
第二节 锅炉房安全操作规程·····	(398)
一、锅炉安全操作规程·····	(398)
二、锅炉保全工安全操作规程·····	(400)
三、煤场安全操作规程·····	(400)
四、水处理安全操作规程·····	(401)
第三节 机修车间安全操作规程·····	(403)
第四节 高配运行管理·····	(403)
一、高配运行安全规程·····	(403)
二、高配安全操作规程·····	(404)
三、高配运行人员交接班制度·····	(405)
第五节 发电机组安全操作规程·····	(405)
附录 植物油厂主要技术经济指标·····	(408)
本书所用单位符号对照表·····	(413)
主要参考文献·····	(414)

第一章 油料及油脂

第一节 油 料

油料是制取油脂的原料。通常将含油率高于10%的植物性原料均称为油料。我国油料资源极为丰富，主要有大豆、油菜子、花生果、棉子、芝麻、米糠、油茶子、油桐子、乌柏子、油棕以及多种野生油料。现将主要油料简要介绍如下。

一、大豆

大豆属豆科，一年生草本植物。豆荚内含有1粒~4粒种子，其直径为5 mm~9.8 mm，由胚和种皮两部分组成。油脂和蛋白质几乎都集中在胚中的子叶内。大豆种子的形状有椭圆形、扁圆形和球形等。按子粒大小可分为小粒豆、中粒豆和大粒豆。大豆按皮色分为黄豆、青豆、黑豆、褐色豆、双色豆及杂色豆等。种皮色泽愈深，结构愈紧密，愈有利于保管。我国的大豆以黄豆为大宗，其含油量较高，品质较好。

大豆含有16%~22%的油脂及40%左右的蛋白质，全国用于榨油的大豆占总产量的1/4以上。大豆蛋白质的含量比猪肉、鸡蛋和牛奶都高，大豆的营养价值与肉、鱼、鸡蛋、牛奶类似，还含有丰富的钙、磷、铁等矿物盐。每千克大豆的发热量为1.7 kJ，超过同量的小麦和稻米。大豆除了作为重要的油料之外，还是重要的蛋白质原料。目前利用大豆及其饼粕已能制出多种蛋白质制品，如全脂大豆粉、脱脂大豆粉、大豆浓缩蛋白、大豆分离蛋白

以及大豆组织和纤维蛋白等，广泛用于食品工业。

二、油菜子

油菜具有容易栽培和适应性强等特点，因此，近年来国内油菜的增长速度大大超过了其他油料。

油菜属十字花科，一年生草本植物。成熟的种子多为球形，其直径为 1.27 mm~2.05 mm。种皮分为淡黄、深黄、淡红、红褐和黑紫等颜色，有浮浅网纹，黑色种子的网纹比较明显。油菜子的胚有两片肥大子叶，呈黄色。每片子叶均从中部折叠，一片包在外，一片裹在其内，油脂主要集中在两片子叶内。子叶和种皮结合紧密，难以去皮。

我国油菜品种主要是甘蓝型胜利油菜，此外还有白菜型和芥菜型等，均属传统高芥酸和高芥子甙品种（油中含芥酸 20%~55%，芥子甙 3%~8%）。由于国际上出现对菜子油芥酸毒性问题的争论，以及芥子甙的水解产物（硫化物）使菜子油具有辛辣刺激的气味和一定的毒性，并使菜子油加氢困难等原因，本世纪 60 年代末国外已培养出双低油菜子（油中芥酸含量低于 5%，芥子甙含量低于 0.1%），至今已在欧美及全世界广泛推广（目前约占世界油菜子总产量的一半）。对于提高菜子油的食用价值和营养价值，新品种确有其优点。但鉴于芥酸的特殊结构和性能，高芥酸菜子油在润滑、防水及化学中间体等方面具有广泛的用途，因此，世界不少国家根据国民经济发展的需要，除种植双低油菜子外，还适量保留供工业使用的高芥酸油菜子。

油菜子中含 33%~47% 的油脂及 25% 左右的蛋白质。菜子蛋白质的品质可与大豆蛋白质相媲美，其中含有大量人体必需的氨基酸和含硫氨基酸，适用于补充谷物和许多缺乏这类氨基酸的豆类之不足。因此，油菜子也是一种很有价值的植物蛋白资源。