



国内贸易部部编中等专业学校教材

油脂制取工艺 与设备

李文忠 主编

YZZQGYYSB

中国财政经济出版社

国内贸易部部编中等专业学校教材

油脂制取工艺与设备

李文忠 主编

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

油脂制取工艺与设备/李文忠主编. - 北京: 中国财政经济出版社, 1999.4
ISBN 7-5005-4036-1

I. 油… II. 李… III. ①油脂制备-生产工艺-专业学校-教材②油脂制备-化工设备-专业学校-教材 IV. TQ64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 06207 号

中国财政经济出版社 出版

URL: <http://www.cfeph.com>

E-mail: cfeph@cec.gov.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100036

发行处电话: 88190406 财经书店电话: 64033436

清华大学印刷厂印刷 各地新华书店经销

787×1092 毫米 16 开 16.25 印张 396 000 字

1999 年 7 月第 1 版 2002 年 9 月北京第 2 次印刷

印数: 4 001—5 510 定价: 23.00 元

ISBN 7-5005-4036-1/TQ·0005

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

编 审 说 明

为适应建立社会主义市场经济新体制的要求，我部于 1994 年颁发了财经管理类 5 个专业和理工类 7 个专业教学计划。1996 年初印发了以上 12 个专业的教学大纲。《油脂制取工艺与设备》一书是根据新编油脂制取与储检专业教学计划和教学大纲的要求，结合我国科技进步和财税、金融等体制改革的情况重新编写的。经审定，现予出版。它是国内贸易部系统中等专业学校必用教材，也可供职业中专、职工中专、电视中专等选用，还可以作为业务岗位培训和广大企业职工自学读物。

本书由四川省粮食学校李文忠主编。参加本书编写的有：李文忠（绪论、第四至第八章、附录），山东省烟台粮食学校薛振清（第一至第三章），江西省粮食学校艾苏龙（第九至第十三章）。最后由郑州粮食学院张根旺主审。

本书在编写过程中，曾得到上海市粮食学校和编写人员所在学校的大力支持。内贸部工业司，四川省粮食局科技处等单位还提供了最新信息和资料，在此一并致谢。

由于编写时间仓促，编者水平有限，书中难免有疏漏之处，敬请广大读者不吝赐教，以便于修订，使之日臻完善。

国内贸易部教育司

1998 年 3 月

目 录

绪 论	(1)
第一章 油料清理	(5)
第一节 清理概要	(5)
第二节 清理设备	(7)
第三节 清理工艺流程	(29)
第二章 壳皮剥除	(32)
第一节 棉籽脱绒	(32)
第二节 剥壳与去皮	(35)
第三章 生胚制备	(53)
第一节 破碎与软化	(53)
第二节 轧 胚	(58)
第三节 油料成型	(67)
第四章 蒸 炒	(70)
第一节 蒸炒基本理论	(70)
第二节 蒸炒工艺	(77)
第三节 蒸炒设备	(79)
第五章 压榨法制油	(88)
第一节 基本理论	(88)
第二节 ZX·10 型榨油机榨油	(101)
第三节 ZX·18 型榨油机榨油	(110)
第四节 ZY·24 型预榨机榨油	(122)
第五节 压榨法制油工艺流程	(125)
第六章 浸出法制油综述	(133)
第一节 概述	(133)
第二节 溶剂选择	(137)

第七章 油脂浸出	(143)
第一节 油脂浸出基本理论	(143)
第二节 浸出设备及操作	(149)
第八章 湿粕脱溶	(165)
第一节 脱溶基本理论	(165)
第二节 脱溶设备及操作	(170)
第九章 混合油处理	(184)
第一节 混合油预处理	(184)
第二节 混合油蒸发	(189)
第三节 混合油汽提	(200)
第十章 溶剂回收	(206)
第一节 溶剂蒸气冷凝冷却	(206)
第二节 尾气中的溶剂回收	(209)
第三节 溶剂与水的分离	(216)
第四节 浸出车间溶耗控制	(220)
第十一章 浸出生产工艺流程	(224)
第十二章 水代法制油	(230)
第十三章 油厂安全防火	(238)
第一节 油厂安全防火的重要性	(238)
第二节 油厂安全防火措施	(240)
附录：工艺实验	(244)
实验一 蒸炒设备结构测量及工艺测试	(244)
实验二 螺旋榨油机结构测量及工艺测试	(246)
实验三 浸出器结构测量及工艺测试	(249)
实验四 蒸烘机结构测量及工艺测试	(251)
主要参考文献	(254)

绪 论

一、油脂在国民经济中的重要地位

油脂是一种高分子天然有机化合物，它的化学成分为脂肪酸的甘油酯。

按油脂不同的存在状态，通常可分为油和脂两类。在常温下呈液态的称为油，呈固态的称为脂，但由于油脂的存在状态可能会随温度的变化而发生可逆性变化，因此，“油”和“脂”的概念通常是不明确区分的。按其来源分类，油脂又分植物油脂和动物油脂。本课程则主要介绍植物油脂。植物油脂主要存在于植物油料中。植物油料是指那些含油率较高，可用来制油，并具有一定经济价值的植物种子或果实。

（一）油脂对动植物机体的生理意义

油脂是构成人体和动植物机体细胞膜的主要成分之一，并参与机体的生命活动。

油脂能提供人体不能合成的必需脂肪酸。如亚油酸摄取不足或由于缺乏某种酶造成必需脂肪酸代谢的异常，可诱发必需脂肪酸缺乏症。

维持生命的首要因素是水，其次就是能量。油脂能供给人体所需的热量，其显著特点是单位质量油脂提供的热量是蛋白质或碳水化合物的两倍以上。在膳食的总热量中，油脂究竟占多大比重是与生活习惯和经济条件相关的。一般认为人们从食物获得的热量中，油脂供给的比例以占 20%~30% 为宜。由此折算，人们每日的油脂食用量以每千克体重 1 克左右为宜。过多地摄入油脂于健康不利。

（二）食用油脂产品为市场所必需

近年来，发达国家和地区油脂产品主要有色拉油、高级烹调油和调和油等。油脂制品则有人造奶油、起酥油等。国内市场色拉油、高级烹调油和调和油已逐年增多，“八五”期间的产量比“七五”期间增长了 30 多倍，有关部门规划到“九五”期末力争它们的产量占食用植物油总产量的 30% 以上。而二级油仍然是主要商品油。至于人造奶油和起酥油等油脂制品其产销量都较小。

（三）油脂具有广泛的工业用途

油脂具有沸点高、闪点高、润滑性能好、疏水性和防水性较强等特点，使其在工业上的用途较为广泛。

油脂可直接用作润滑剂、脱模剂、淬火油、防腐油等。还可用于制药、食品生产、制革、选矿、纺织、铸造等工业部门。

油脂也可用作化工原料，生产脂肪化学品，比如可制取脂肪酸、脂肪酸甲酯、甘油、肥皂、油漆、硬化油、脂肪醇、油墨、香料、化妆品、脂肪胺等等。

由此可见，油脂在整个国民经济中具有重要的意义，它不仅是人们日常生活中不可缺少

的基本食品，而且是国民经济各个部门广泛应用的重要工业原料。

二、油脂工业发展简史

油脂工业是从植物油料中制取加工食用油脂和工业油脂的一种工业。它包括油脂制取和油脂加工两个部分。本课程则讲授油脂制取。

(一) 世界油脂工业历史悠久

1. 原始手工阶段。

古代人类以烘烤兽肉和曝晒油料来取得油脂。

距今 2000 年前，尼罗河山谷中的埃及人把亚麻分离开来加工：植株剥制纤维，种籽用来取油。

14 世纪初叶，中国已有楔式榨油的记载。

17 世纪，中国农书《天工开物》中已有水代法制油的详细记载。

2. 机械化、连续化生产阶段。

1785 年英国发明了液压榨油机，19 世纪初期开始用于工业。这期间还产生了蒸炒锅等辅助设备。

1830 年由直接火加热改进为用蒸汽加热。

20 世纪初期，出现了连续式的动力螺旋榨油机。

几乎在出现螺旋榨油机的同时，浸出法制油工艺开始问世。最早于 1843 年有人用 CS_2 作溶剂浸出橄榄油。

1856 年法国采用 CS_2 单罐浸出植物油。

1870 年欧洲出现了间歇式的罐组式浸出器。

1919 年德国制成了直立篮斗式浸出器。随后又相继出现了多种连续式浸出器，如 U 型、塔式、盘式、水平篮斗式浸出器。

3. 现代化生产阶段。

1947 年出现了履带式、平转式、环型浸出器，其技术特性和自动化程度等方面都进入了一个新的阶段。

现今世界发达国家和地区油脂工业的生产规模都较大，从本世纪 70 年代开始，油厂规模趋于大型化，达到日处理大豆 2000~4000 吨或更多，油菜籽 1500~2000 吨，葵花籽 1000~1500 吨。

(二) 我国油脂工业发展过程

我国油脂工业同样有着悠久的历史，但较长时期都处于较低的生产技术水平，制油方法基本上采用压榨法（包括土榨、水压机榨和自动螺旋榨），本世纪 60 年代有了少量的溶剂浸出法制油，与世界先进水平差距较大。

70 年代，全国召开了油脂浸出专业会议，提出了推广应用浸出法制油技术。至 80 年代，该项技术又被列入国家“六五”重点推广应用项目，之后，我国的油脂工业才向前推进了一大步。到 1983 年底，全国粮食部门国有油厂已有 1559 个，年加工油料能力达到 1584 万吨。到了 1990 年，全国同类油厂有 1510 个，年加工油料能力达到 2267 万吨。到了 1996 年，全国粮食部门国有油厂有 1400 多家，年加工油料能力稳定在 2000 多万吨，油脂精炼能力达到 500 多万吨，其中全精炼能力 80 万吨。油脂工业的蓬勃发展，增加了市场供应，人

们的油脂消费水平逐渐得到提高。

三、国内外油脂工业状况及发展趋势

(一) 国外油脂工业概况

近年世界发达国家油脂工业具有以下一些特点:

1. 油脂工业企业生产规模大。如前所述,世界发达国家和地区有些油厂日处理油料达1000~4000吨规模,有的甚至更大。

2. 油脂精炼普遍采用大型连续式生产线,以较高品质的色拉油、高级烹调油及调和油投放市场。且有向生产营养保健型油品发展的趋向。

3. 专用油脂制品如人造奶油、起酥油、代可可脂等有相当规模,如美国近年人造奶油年产量达53~54万吨,日本年产量达25万吨左右,欧洲国家各种品牌人造奶油年产量接近30万吨。

4. 油脂消费水平较高。发达国家油脂人均日消费量达到80克左右,而一些发展中国家仅有10~30克,有的甚至更低。

(二) 我国油脂工业发展趋势

1. 我国油脂工业现状。

近20年来,我国油脂工业发展迅速,国有油厂布局总体合理,取得了明显的社会经济效益。油脂产品质量、产量上了新台阶,增加了市场供应。但也要看到,我国油脂工业也面临一些问题,大部分国有油厂设备陈旧老化,生产规模小,面临着进口油、特别是走私油低价的强大压力和合资、独资企业的激烈竞争。油脂设备生产能力严重过剩是个大问题,全社会年油料加工能力为5000万吨,而能提供的各种油料仅为3500万吨,油脂精炼能力1100万吨,其中全精炼能力800万吨,而我国需求全精炼能力不足250万吨;小型油厂多,不利于油料资源的有效利用;油脂制品,油料蛋白和综合利用产品品种较少,质量也有待提高;企业自动化控制程度低,能源消耗较大;人均油脂消费水平偏低。

2. 我国油脂工业发展趋势。

面对我国油脂工业现状,结合我国的国情,根据市场经济体制的要求,“九五”期间,我国油脂工业要在调整、巩固的基础上得到持续、稳定、协调发展。总的指导思想是:适应人民生活需要,保证市场供给。以经济效益为中心,市场为导向,依靠科技进步,充分利用油料资源并注重营养,注意向油脂化工和植物蛋白方向延伸。

发展重点是,努力改变食用植物油品质偏低的现象。在保证精炼油产量稳步增长的前提下,扩大高档油品的产量,提高人民油脂消费水平。努力开辟新的油源,加强油厂的技术改造,进一步搞好综合利用,重视油料蛋白资源的开发利用。

四、本课程的内容和任务

本课程是粮食中等专业学校油脂制取与储检专业的一门主干专业课程。内容包括油料的预处理及压榨、油脂浸出和水代法制油三部分。本课程在工艺方面阐述基本理论、工艺过程、工艺效果、生产操作步骤和专用设备配套;在设备方面叙述设备结构、工作原理、技术性能、产品系列及选型等基本知识;在技能培养方面介绍设备操作与维修等基础知识。并安排部分工艺实验。

通过本课程的教学，一方面使学生系统全面地掌握油脂制取的基本理论，熟悉制油工艺和主要设备，能遵循操作规程组织指导制油生产；另一方面使学生具备一定的操作技能，能对现行企业进行工艺测试和分析，进而完善工艺过程，优化工艺效果。

练习 题

1. 简述油脂在国民经济中的重要地位。
2. 简述我国油脂工业现状及发展趋势。
3. 通过本课程学习，应达到什么目的？

通过本课程的学习，使学生系统全面地掌握油脂制取的基本理论，熟悉制油工艺和主要设备，能遵循操作规程组织指导制油生产；另一方面使学生具备一定的操作技能，能对现行企业进行工艺测试和分析，进而完善工艺过程，优化工艺效果。

通过本课程的学习，使学生系统全面地掌握油脂制取的基本理论，熟悉制油工艺和主要设备，能遵循操作规程组织指导制油生产；另一方面使学生具备一定的操作技能，能对现行企业进行工艺测试和分析，进而完善工艺过程，优化工艺效果。

通过本课程的学习，使学生系统全面地掌握油脂制取的基本理论，熟悉制油工艺和主要设备，能遵循操作规程组织指导制油生产；另一方面使学生具备一定的操作技能，能对现行企业进行工艺测试和分析，进而完善工艺过程，优化工艺效果。

通过本课程的学习，使学生系统全面地掌握油脂制取的基本理论，熟悉制油工艺和主要设备，能遵循操作规程组织指导制油生产；另一方面使学生具备一定的操作技能，能对现行企业进行工艺测试和分析，进而完善工艺过程，优化工艺效果。

第一章 油料清理

第一节 清理概要

油料的清理就是清除油料中夹带的泥沙、金属、茎叶等杂质，分离出混在油料中的杂质、瘪籽。

油料在收获、干燥、运输和贮藏的过程中难免混进一些像石子、泥沙、茎叶、麻绳之类的杂质。虽经过初选，在运输至油厂时，仍会夹带部分杂质，其含量一般在1%~6%左右，这些杂质对制油极为不利，必须进行清理。

油料中所含杂质不外乎有无机杂质、有机杂质和含油杂质三类。无机杂质主要是灰尘、泥沙、石子、瓦块、金属等；有机杂质主要是茎叶、皮壳、蒿草、麻绳、各种粮粒等；含油杂质主要是病虫害粒、不实粒和异种油料等。

一、清理的目的

对投入加工的油料必须进行清理，以除净各类杂质，对于制油生产具有以下实践意义。

(一) 可提高出油率

绝大多数杂质，因其本身不含油脂，若不事先除去而让其混在油料中进行压榨或浸出，必将吸附一定数量的油脂而留在饼粕内，使出油率降低。油料中如果泥灰过多，会降低料胚的可塑性，使之松散，不能承受较大的压力，并使油路堵塞或出油粘稠，影响出油率。因此，除净杂质能够提高出油率。

(二) 可提高油脂和饼粕的质量

油料中含有的泥土、植物茎叶、皮壳等有机杂质，会使毛油颜色加深，沉淀物增多，炼耗增大。至于饼和粕，有些可作食品和化工产品的原料，如果含杂质过多，会降低饼粕使用价值。有些杂质甚至对人畜有毒害作用，例如在油菜籽中即使混有少量桐籽，或在葵花籽中混有少量的蓖麻籽，制取的毛油和饼粕都不能食用，也不能做饲料。随着食品工业、医药工业的迅速发展，人们对提高油脂和饼粕的质量要求也愈来愈高，因此，除去油料中的杂质有着愈来愈重要的意义。

(三) 可减少设备磨损

泥沙、石子、金属等杂质对设备均有强烈的摩擦作用，从而使各种机件很快磨损，使用寿命大大缩短。金属、石子等坚硬杂质，对运转速度快和压力大的设备危害性更大，易使机件损坏。因此，清除杂质将减少机件磨损，延长设备使用寿命。

(四) 可避免生产事故

金属杂质进入运转速度快和压力大的设备（如剥壳机、轧胚机、榨油机）时，将会损坏设备造成事故。油料中的麻绳、蒿草等长纤维杂质，很容易缠绕在运转设备的旋转轴上，影响工艺效果，增加动力消耗，甚至堵塞设备的进出口，造成生产事故或设备故障。因此，除去这类杂质有利于保证生产的顺利进行。

（五）可增大设备的处理量

杂质在油料中占有一定体积，油料中杂质含量越多，占据的体积越大，特别是茎叶和皮壳。除去油料中的杂质，相应地可减轻设备的负担，增大设备的处理量。

（六）可改善生产条件

油料中含有的灰尘在输送加工时会造成车间灰尘飞扬，有害工人的身体健康，造成环境污染，严重时会有爆炸的危险。通过清理，可创造一个优良的卫生环境，保证工人身体健康，心情愉快，有利于安全生产和提高产品质量。

二、清理的方法

各种杂质的性质是不同的，如无机杂质比重较大，有机杂质比重较小，而且外形无规律性。清理的方法则依据油料与杂质之间的物理性质的不同来具体选择，即利用这些杂质和油料的颗粒大小、形状、表面状态、比重、弹性、硬度、磁性以及空气动力学性质的不同，可采用筛选、风选、磁选、并肩泥的清除和干法比重分选等方法，除去油料中的杂质。

（一）筛选

筛选主要是根据油料和杂质颗粒大小的差别，利用它们之间的宽度和厚度的不同，借助于筛选设备以除去大于和小于油料的杂质的一种方法。筛选是油厂常用的一种清理方法。

（二）风选

风选是根据油料和杂质在气体动力学性质上的差别，利用气流借助于风选设备将浮尘及其他轻于或重于油料的杂质除去的一种方法。

（三）磁选 磁选是利用油料和铁质杂质磁性上的差别，借助磁选设备将铁质杂质清除出去的一种方法。

（四）去除并肩泥

并肩泥是指形状大小与油料颗粒相近似的泥沙石粒。去除并肩泥是根据油料和并肩泥的机械强度不同，借助于并肩泥清选设备先将并肩泥在摩擦和打击的作用下粉碎，然后再用筛选和风选的方法使其与油料分离的一种清理方法。

（五）干法比重分选 干法比重分选主要是利用油料与杂质的比重不同，利用比重去石设备分离杂质的一种方法。

三、清理的要求

油料通过清理，要求尽量除净杂质，使油料愈纯净愈好，而且力求清理流程简短，设备简单，除杂效果好，但由于受设备或某些条件的限制，要完全清除油料中的杂质还存在一定困难。国家制定的《榨油工厂操作规程》（试行），对油料清理的工艺要求摘录如下：

（一）油料清理后的含杂指标

油料经清理以后，含杂总量不得超过以下指标：

大豆（冷榨）＜0.05%，（热榨）＜0.10%；棉籽＜0.50%；花生仁＜0.10%；芝麻＜0.50%；油菜籽＜0.50%；米糠＜0.05%（26～28孔/25.4毫米筛检验）。

（二）清理后下脚中有用油料含量指标

清理后的下脚中，有用油料含量不得超过表1-1所列指标。

表1-1

清理下脚中有用油料含量指标

下脚种类	下脚中有用油料含量不得超过（%）	检验用筛孔规格		
		筛网		圆孔筛
		规格 (孔/25.4mm)	金属丝直径 (mm)	筛孔直径 (mm)
大豆	0.50	12	0.55	1.70
棉籽	0.50	14	0.50	1.40
油菜籽	1.50	30	0.28	0.70
花生仁	0.50	10	0.70	2.00
芝麻	1.50	30	0.28	0.70

第二节 清理设备

常用的油料清理设备有筛选设备、风选设备、磁选设备、去除并屑泥设备、比重去石机等，现分别予以叙述。

一、筛选设备

（一）筛选原理和筛面

1. 筛选原理。

筛选主要是利用油料和杂质在颗粒大小上的差别，借助含杂油料和筛面的相对运动。并通过筛孔将大于或小于油料的杂质清除掉。

筛选设备有溜筛、振动筛、平面回转筛和旋转筛等。它们清选杂质的原理都是相同的。所以无论选用哪种筛选设备清理油料中杂质时，都必须选择筛孔大小适当的筛面，才能将杂质从油料中清理出去。若清理大于油料的杂质，则采用稍大于油料颗粒的筛孔，油料穿过筛孔而杂质从筛面上排出；若清除小于油料的杂质，则采用稍小于油料颗粒的筛孔，油料留在筛面上，杂质穿过筛孔而被排出。因此，在介绍各种筛选设备之前，需先对筛面进行必要的分析。

2. 筛面。

筛面是一切筛选设备最主要的工作部件。它固定于筛框上，构成筛选的工作面。

（1）筛面的种类。油厂所用的筛面有两种，一种是用钢板经冲压制成一定形状和大小筛孔的筛面，称作冲孔筛或筛板。另一种是用金属丝织成一定大小筛孔的筛面，称为编织筛面

或筛网。

筛板常用于清理大颗粒油料，如花生仁、大豆、棉籽等。筛网常用于清理小颗粒的油料，如芝麻、油菜籽、米糠等。

筛板和筛网各有其优点。筛板坚固耐磨，可以按照油料或杂质的外形冲制成各种形状的筛孔，以提高筛理效果，而且筛孔大小均匀，在使用时不变形。筛网的筛面利用率高，筛理量较大，筛孔边缘圆滑，物料易于穿过，筛理效率高。

对于用钢板冲制的筛板，为保证其应有的强度，减少工作时筛孔被堵塞的可能性以及制造方便，筛面的厚度应与筛孔的直径成一定的比例，一般由下式决定：

$$b \leq (0.625 - 1.25) d$$

式中：b——筛板的厚度（mm），一般取 0.6—2.0；

d——筛孔直径（mm）。

(2) 筛面的组合。如欲通过一部筛选机械，同时将油料中的大杂质和小杂质都清除掉，或需将油料按颗粒大小分成等级，就必须通过几层不同筛孔的筛面进行组合来实现。组合筛面筛选出的物料种类数等于筛面张数加 1。组合的方式按筛面来分，可以是同种筛面的组合，也可以是不同种筛面即筛板和筛网的组合。按筛孔的大小来分，在油厂最常用的组合方式有两种：一种是筛孔由大到小，即 $d_1 > d_2 > d_3$ ，适用多层的溜筛、作往复运动的振动筛和平面回转筛；另一种是筛孔由小到大，即 $d_1 < d_2$ ，适用于旋转筛（如六角筛）。筛面组合示意图如图 1-1 所示。

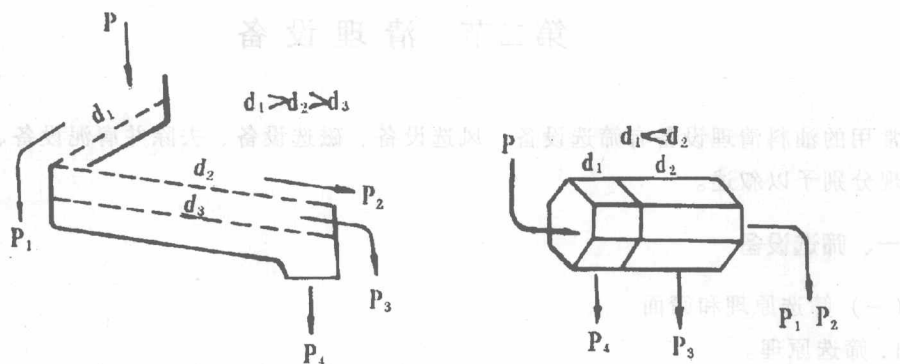


图 1-1 筛面组合示意图

P—未经筛选的油料 P₁—大型杂质 1 P₂—大型杂质 2
P₃—净油料 P₄—小型杂质

(3) 筛孔的形状及其选用。筛板上的筛孔，可按照筛选的物料或杂质的外形，冲制成各种不同的形状。油厂常采用圆形和长圆形两种筛孔。也有按照花生仁外形冲制成六角形的筛孔，用来清选花生仁。

筛网上的筛孔是由金属丝编织而成的，故其筛孔的形状只有正方形和长方形两种。

筛孔的形状不同，其性能和用途也有所不同。圆形和正方形筛孔，主要是按照物料颗粒的直径或宽度来进行分选，如图 1-2 (1) 所选用筛孔的直径大小，必须以油料与杂质颗粒在直径与宽度上的差异而定。

长圆形及长方形筛孔则是按物料颗粒厚度来进行分选的，因此，筛孔的宽度取决于油料与杂质颗粒的厚度差别，如图 1-2 (2)，筛孔的长度一般取 20 毫米。

一般来讲，油菜籽、芝麻等颗粒油料宜用正方形筛孔的筛网来筛选；花生仁、亚麻籽宜用长圆形筛孔进行筛选；其余油料宜采用圆形筛孔的筛板来清理。圆形筛孔应用最广。

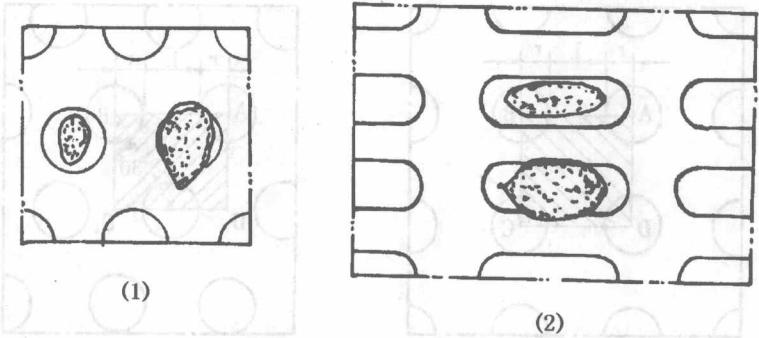


图 1-2 圆形筛孔及长圆形筛孔分离原理图

几种主要油料通常采用的筛孔和筛网的形状和大小规格列于表 1-2 中，供参考。由于油料产区和品种的不同，即使是同种油料，其颗粒大小也往往差异较大。因此在实际采用时，必须根据油料颗粒的实际大小具体选择筛孔的规格。

表 1-2 几种主要油料筛选所用筛孔形状和大小

油料	筛除大杂质				筛除小杂质			
	筛板		筛网		筛板		筛网	
	孔型	直径或宽×长 (mm)	孔型	筛面长度 每 25.4mm 孔数	孔型	直径或宽×长 (mm)	孔型	筛面长度 每 25.4mm 孔数
大豆	圆	8	方	3	圆	2.4	方	8
棉籽	圆	16~19			圆	3~4		
菜籽	圆	2.4	方	8	圆	0.8~1	方	22~24
花生仁	长圆	10×20			圆	4	方	5
芝麻			方	8			方	22~24
米糠			方	20~24				
亚麻籽	长圆	1.2×20			圆	1.8~2.2		

(4) 筛面利用系数及筛板上筛孔的排列方式。筛选效果的好坏与筛面上筛孔总面积大小有关，而筛孔总面积又与筛孔的形状及排列方式有着密切的关系。现叙述如下：

筛面利用系数是筛面上筛孔的总面积（称为有效筛理面积）与筛面总面积（称为筛理面积）之比值，它的大小即表示筛面利用率的高低：

$$K=\frac{F_1}{F}$$

式中：F₁——筛面上筛孔的总面积（m²）；

F——筛面总面积（m²）；

K——筛面利用系数。

由上式可知，筛面利用系数 K 值的大小随 F₁ 的增大而增大。因此，在保证筛面强度的前提下，适当缩小筛孔的间距，增加筛孔的面积，则可提高筛选效果。

此外，筛板上筛孔的排列方式也影响筛面利用系数。

圆形筛孔的排列方式有直线排列和交错排列两种方式，如图 1-3 所示：

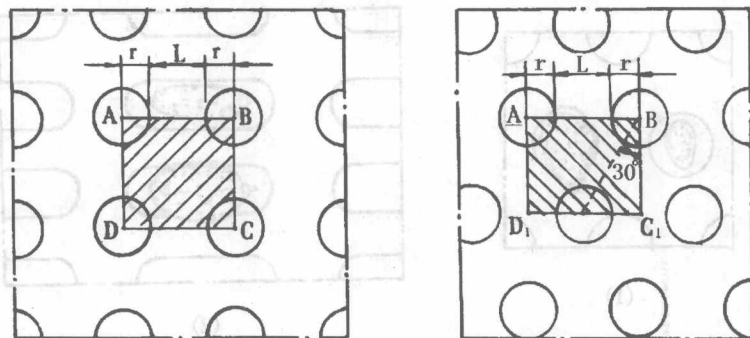


图 1-3 圆形筛孔的排列方式

a—直线排列 b—交错排列

直线排列又称为正方形排列，交错排列又称为正六角形排列。在圆形筛孔孔径和间距相等的情况下，交错排列的筛面利用系数，要比直线排列的筛面利用系数大 16%，同时筛面强度也较高，所以交错排列比直线排列优越，应用广泛。

除筛孔的合理排列外，油料在筛面上流动的方向对筛选效果也有一定影响。在筛孔交错排列的筛面上，油料须按图 1-3 (b) 中箭头方向流动，以使其接触筛孔的机会增多，有利于筛选效果的提高。在筛孔直线排列的筛面上，油料的流动方向对筛选效果影响甚小，一般不作要求。

长圆形筛孔的排列方式一般有直行式、交叉式和斜行式三种。如图 1-4 所示，其中以交叉式应用最广，但直行式的筛面强度较高。斜行式在油厂应用较少。

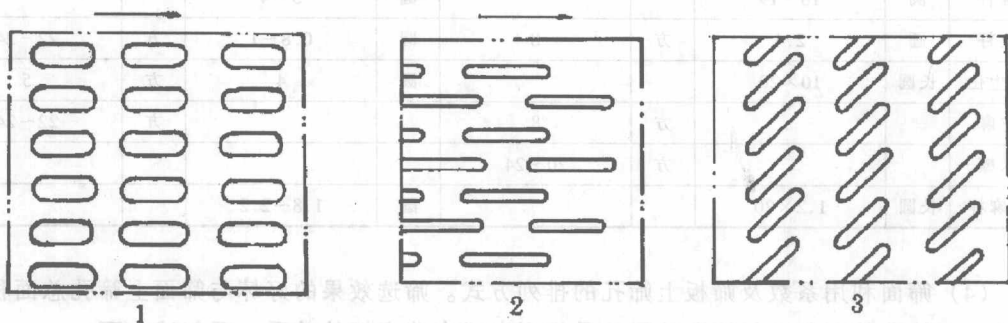


图 1-4 长圆形筛孔的排列方式

1—直行式 2—交叉式 3—斜行式

(二) 筛选设备

油厂所用的筛选设备主要有溜筛、振动筛、平面回转筛及旋转筛等几种，现分述如下：

1. 溜筛。

溜筛又称淌筛，是一种筛面静止，物料在倾斜筛面上靠自流进行筛选的清理设备。由于它具有结构简单、制造方便、操作也较容易而且不需动力等特点，因此，常为小型油厂所采用。

(1) 工作原理。溜筛的结构见图 1-5。工作时，油料从进料斗 (2) 通过压力活门 (1)

而均匀地流到筛面(4)上,并在自身重力的作用下,沿着倾斜筛面作自上而下的流动。在流动过程中,油料不断地与筛面上的筛孔相接触,从而使杂质同油料彼此分离。

因此,为了使油料能够在筛面上作自上而下的流动,筛面就必须具有一定的倾斜角。通过油料在倾斜筛面上的受力分析可以得出,油料在筛面上流动的条件是:

$$\alpha \geq \varphi$$

式中: α ——筛面的倾斜角;

φ ——油料对于筛面的摩擦角。

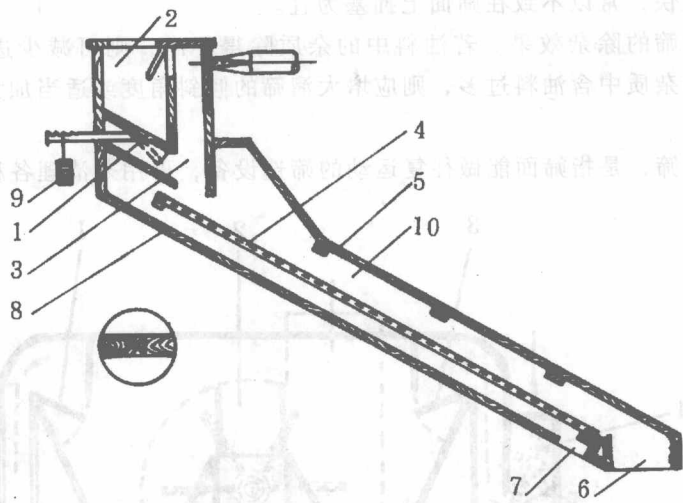


图 1-5 溜筛

- | | | | | |
|---------|---------|-------|------|-------|
| 1—压力门 | 2—进料斗 | 3—吸风道 | 4—筛面 | 5—盖板 |
| 6—筛上物出口 | 7—筛下物出口 | 8—底板 | 9—重锤 | 10—筛格 |

即筛面的倾斜角必须大于或等于油料对于筛面的摩擦角,否则,油料就不可能与筛面产生相对运动,筛选也就不可能进行。但是,倾斜角过大,油料的流动速度就会加快,使其在筛面上停留的时间缩短,会减少杂质或油料穿过筛孔的机会,从而影响筛选效果。

另外,除倾斜角的大小外,油料的水分和含杂量的高低,油料表面和筛面的粗糙程度等,也将对油料在筛面上的流动速度产生影响。因此,在操作时应该根据具体的情况来调节筛面的倾斜角度,使油料在筛面上保持“既慢且畅”的流动状态。筛面倾斜角一般可掌握在 $35^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 之间。

(2) 溜筛的结构。溜筛主要由喂料机构和筛体等部件所组成。

溜筛的进料机构主要包括进料斗(2)和压力活门(1)。其中进料斗的作用是贮存油料,以保证溜筛能连续地进行工作;压力活门的作用是借助重锤(9)位置的调节来控制流量,使下料均匀。

溜筛的筛体主要包括盖板(5)、筛格(10)及装置在筛格内的筛面(4)。其中盖板的作用是为了防止灰尘的飞扬,至于部分泥灰和轻杂质则是通过吸风道(3)而被吸走的。筛格的作用是用来安装和固定筛面的,有木结构和金属结构两种。

(3) 溜筛的操作。在溜筛的操作上应注意以下几个方面:

① 筛面平整。筛面要保持平直,不能出现凹陷或凸出。