

食品放心工程丛书

Shipin Fangxin Gongcheng Congshu



植物油脂制品 安全生产与品质控制

李全宏 主编



化学工业出版社

食品放心工程丛书

植物油脂制品安全生产与 品质控制

李全宏 主 编
刘 萍 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

植物油脂制品安全生产与品质控制/李全宏主编.

北京: 化学工业出版社, 2005. 4

(食品放心工程丛书)

ISBN 7-5025-6963-4

I. 植… II. 李… III. ①食用油: 植物油-安全
生产②食用油: 植物油-质量控制 IV. TS225.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 035112 号

食品放心工程丛书

植物油脂制品安全生产与品质控制

李全宏 主 编

刘 萍 副主编

责任编辑: 梁 虹 张 彦

责任校对: 周梦华

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 13 字数 218 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6963-4

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

编委会名单

主 任：曾庆孝

副主任：章超桦 张 欣 张名位

委 员（按姓氏拼音顺序）：

洪鹏志 籍保平 李 博 李平兰

李全宏 倪元颖 阮 征 王成涛

曾庆孝 章超桦 张名位 张 欣

序

随着人民生活水平的不断提高，百姓对食品的要求已经不仅仅是能够满足温饱的要求了，在讲究膳食营养平衡的同时，对食品的卫生安全也越来越关注。而国家“食品与药品放心工程”的实施及相关部门对食品安全的宣传，使百姓更加关心生活常用食品如粮、肉、蔬菜、水果、乳制品、豆制品、水产品的生产、加工、流通、消费等关键环节的操作情况，对食品源头污染的情况也越来越关注。这在某种程度作为一种动力也在督促着食品生产企业对生产过程中存在的传统或者落后的操作方式进行改进和提高。由此科学的、先进的生产操作方式及操作规范如 GAP、GMP、HACCP 等也被引入到国内的食品生产厂家，并在实际生产中发挥着作用。

在此背景下，化学工业出版社组织编写了《食品放心工程丛书》，丛书以生产过程中的流程为主线，按生产原料、生产环境、生产过程及人员、设备、储运、包装等过程中可能出现的危害及控制途径来进行分别叙述。在各个环节中，围绕各关键点容易出现的各种危害，如化学性危害、物理性危害、生物性危害等几个方面来论述各种危害分析及其控制方法，在系统、详细地介绍 GAP、GMP、HACCP 等概念和知识的同时，着重为读者提供一个有参考价值并能够应用到实际的操作文本和实例。丛书内容新颖、实用，整套丛书体现了食品生产过程中的危害分析、控制方法、最终达到食品安全的主题思想，很好地贯彻了《国务院办公厅关于实施食品与药品放心工程的通知》的精神和要求。

丛书的出版，将对食品生产家在实施“食品与药品放心工程”中起到指导和帮助作用，在向相关人员介绍 GAP、GMP、HACCP 等概念的同时，也为他们提供一个可以参考并能够应用到现实操作中的文本，对其在生产实践中的操作有所指导。

我祝愿本套丛书能够成为食品行业广大读者的良师益友，为加强我国的食品安全工作、推进食品工业健康发展、保障人民的饮食安全和身体健康起到积极的作用。

卢良恕
2002年2月

前 言

近年来我国的油脂工业发生了深刻的变化。伴随所有制形式的调整,依靠自主创新进行技术改造与产品开发,有效推动我国油脂工业的发展。我国的油料加工能力,生产的机械化与自动化程度显著提高,植物油脂品种日益繁多,生产管理与产品质量与国际同步。随着我国市场经济体制的逐步完善和我国加入世贸组织后,粮油市场逐步放开,必将给油脂工业带来生机与活力。我国的油脂工业正呈现出欣欣向荣的局面和广阔的发展前景。

油脂安全生产与质量控制是永久的话题,涉及到油脂的来源,油脂的加工全过程等诸多方面,伴随着油脂工业的纵深发展。同时,油脂安全生产与质量控制将生产与消费高度融合,并渗透到农业、化工、机械、营养、卫生等诸多领域的技术进步,越来越引起各界的高度重视。与发达国家相比我国的油脂工业的经验尚有欠缺,在安全生产的科学化管理和质量控制方面有待进一步加强,为了给从业人员和相关专业的大学生、研究生提供一本系统的专业参考书,我们编写了这本图书。本书介绍了我国植物油加工业的现状与发展趋势;植物油脂的来源与化学组成、植物油脂制取的安全性保障体系、植物油脂的精炼和食品安全性、植物油脂加工的安全性等内容。本书由中国农业大学食品科学与营养工程学院的部分教师集体编写,李全宏任主编,刘萍为副主编;其中第一章、第二章由李全宏编写、第三章由芮玉奎编写、第四章由邸铮、付才力、李全宏编写、第五章由刘萍编写。

因作者的时间和学识水平所限,对本书存在的缺陷与出现的错误,如承蒙专家学者和读者不吝赐教,我们将不胜感激。

李全宏

2005 年 1 月

内 容 提 要

本书是《食品放心工程丛书》的一个分册。

本书主要介绍了植物油脂及其制品在生产中的危害及控制方法。全书共分五章：第一章作为整体概论介绍了我国植物油脂工业发展的概况；第二章介绍了植物油脂的来源及化学组成；第三章介绍了植物油脂制取的安全控制与检测；第四章介绍了植物油脂在精炼各步骤中可能引入的危害及其控制方法；第五章介绍了以植物油脂为原料加工产品的过程中可能引入的危害及其控制方法。书后附有《食用氢化油及其制品卫生管理办法》和《人造奶油卫生标准》。

本书内容全面、实用，可为从事植物油脂生产企业的技术人员及管理者提供一定的指导和参考，也可以作为食品安全管理人员、商检人员以及相关院校师生的参考资料。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 我国植物油脂工业的发展	1
第二节 我国植物油脂加工业的现状	4
一、浸出油厂规模向大型化发展	5
二、自行设计与引进的油脂全精炼生产线逐渐增多, 规模逐渐增大	5
三、食用油脂品种琳琅满目	5
四、油料资源综合利用受到高度重视	5
五、油脂工程专业技术队伍逐步完善	6
第三节 加入 WTO 后对我国油脂行业的影响	6
一、加入 WTO 后对油料业的影响	6
二、对油脂加工业的影响	7
三、对油脂机械制造业的影响	8
四、加入 WTO 后油脂行业的对策	8
第四节 我国油脂工业的发展趋势	9
一、油脂工业大型化、集团化、现代化成为一种必然的发展趋势	10
二、注重育种技术	12
三、注重产品多样化与资源的综合利用	13
四、科技和管理水平的竞争同样成为油脂企业生存和发展的基础	15
五、企业成为技术应用的主体	16
第二章 植物油脂的来源及化学组成	18
一、大豆油脂的化学组成	20
二、菜子油的化学组成	21
三、花生油的化学组成	21
四、葵花子油的脂质特点	21
五、红花子油的脂质特点	24
六、葡萄子油的脂质特点	25
七、棉子油的化学成分	26
八、功能性植物油脂	26
九、月见草油及其脂质特点	30

第三章 植物油脂制取的安全性	31
第一节 植物油脂制取方法	31
一、压榨法	31
二、浸提法	32
三、其他工艺——水代法生产工艺	41
第二节 原料预处理	42
一、原料的清理	42
二、粉碎	42
三、软化	42
四、轧坯	43
第三节 压榨法制取植物油及安全性	44
一、压榨过程的物理化学变化	44
二、压榨制取油的必要条件	44
三、未精炼的机榨毛油对人体健康的危害	45
第四节 浸提法制取植物油及安全性	46
第五节 植物油脂的食品安全性检测	46
一、转基因食品检测方法	47
二、农药检测	48
三、油脂及其制品中抗氧化剂快速测定方法的研究	52
四、食用油脂中矿物油污染检测的气相色谱法研究	55
五、近红外光谱技术在油脂检测中的应用	57
第六节 植物油脂制取企业食品安全保证体系（HACCP 体系）	61
一、危害分析及关键控制环节在食用油脂生产过程中的应用	61
二、食用油脂中有害物质的分析及处理对策	64
三、蒸发器结垢的危害及防止	67
第七节 油脂加工企业环境污染及防治措施	70
一、油脂加工企业污染问题	71
二、用好氧生物法处理植物油厂工业废水	74
第四章 植物油脂的精炼和食品安全性	79
第一节 植物油脂精炼的意义及其工艺流程	79
一、植物油脂精炼的意义	79
二、工艺流程	80
第二节 毛油去杂及其食品安全性	80
一、毛油去杂工艺流程	80
二、可能引入的危害	81
三、控制	82
第三节 脱胶及其食品安全性	82

一、脱胶的方法	82
二、可能引入的危害	86
三、控制	86
第四节 脱酸及其食品安全性	86
一、脱酸的方法	86
二、可能引入的危害	89
三、控制	89
第五节 脱色及其食品安全性	90
一、脱色的方法	90
二、可能引入的危害	96
三、控制	96
第六节 脱臭及其食品安全性	97
一、脱臭的方法	97
二、可能引入的危害	98
三、控制	98
第七节 脱蜡及其食品安全性	99
一、脱蜡的方法	100
二、可能引入的危害	103
三、控制	103
第八节 食品安全性的检测	104
一、食品安全实验室的建立	104
二、食品安全实验室的管理	105
三、质量评价点的设立	106
四、精炼油脂食品安全性的检测	106
第九节 油脂精炼食品安全保证体系（HACCP 体系）的建立	107
一、HACCP 体系的建立	107
二、HACCP 体系在油脂精炼加工企业中的应用示例	109
第五章 植物油脂加工的食品安全性	112
第一节 植物油脂氢化的食品安全性	112
一、油脂氢化概述	112
二、油脂氢化的基本原理及影响因素	115
三、油脂加氢的催化剂	121
四、油脂的氢化工艺与设备	125
第二节 植物油脂氢化各工序可能引入的危害	139
一、氢化脂肪生产对原料的要求	140
二、催化剂中毒及选择性	142
三、氢化操作条件	143

四、油脂加氢时的副反应	144
五、食品的化学污染	145
六、营养物质的减少	146
第三节 氢化控制方法	146
一、氢化脂肪生产对原料的要求	147
二、加氢过程的工艺控制	147
三、从氢化油中脱除金属	148
四、脱色和脱气味	149
五、改造设备中的不安全因素	149
六、废催化剂中回收油脂及制备硫酸铜和硫酸镍的研究	150
第四节 人造奶油生产安全性	151
一、概述	151
二、人造奶油的加工工艺	156
三、人造奶油加工设备	159
四、人造奶油各工序可能引入的危害	161
五、控制	165
六、质量检测	173
第五节 起酥油生产的食品安全性	176
一、概述	176
二、起酥油生产工艺	182
三、起酥油品质劣化的主要原因及分析	184
四、防止起酥油产品品质劣化的途径和方法	188
附录 1 食用氢化油及其制品卫生管理办法	190
附录 2 人造奶油卫生标准	191
主要参考文献	193

第一章 绪 论

食用植物油脂是人类赖以生存和发展的最基本生活资料之一，也是食品、化工、油漆、烹饪等行业最重要的基础原料。油脂工业在国民经济中具有十分重要的地位和作用。油脂工业的发展，不但能够提高人民的物质生活水平，而且还能够带动饲料工业、种植业、养殖业、机电设备制造业以及食品工业等相关产业的发展和进步。我国的油脂工业经过多年的艰苦努力，在植物油脂的制取、油脂精炼、植物蛋白的制取、植物油厂副产品的综合利用等方面取得了长足的进步。特别是经过油脂设备的选定型和标准化以及国外先进成套设备和技术的引进和消化吸收，使生产装备、工艺技术水平、产品质量以及综合经济技术指标等都达到相当高的水平。但是，我国的油脂工业与发达国家相比还存在着很多问题，如生产规模比较小，产品单一，质量不稳定等。随着我国加入世贸组织，我国的油脂工业将面临重大的挑战和发展机遇。

第一节 我国植物油脂工业的发展

我国是世界油料生产大国之一，世界上大部分的油料作物在我国各省、市、自治区都有种植。我国主要的油料作物有花生、油菜、芝麻、油葵等。其中花生种植面积达 6.67×10^4 公顷以上的省有 12 个，集中在山东半岛、黄淮平原、东南丘陵和四川盆地，花生产量占全国的 93% 以上；油菜种植面积达 6.67×10^4 公顷以上的省有 17 个，集中在长江流域和西北地区，油菜子产量占全国的 98% 以上；芝麻生产集中在河南、湖北、安徽、江西等省，产量占全国的 75% 以上。其他如胡麻子集中在西北、华北地区，葵花子集中在东北、华北地区。

我国油料作物的生产经历了六个阶段，即 1949~1957 年的发展、1958~1962 年的下降、1963~1977 年的徘徊、1978~1985 年的高速增长、1986~1989 年的滑坡和 1990~1998 年的螺旋性上升。从 1949 年到 1999 年，油料作物种植面积由 422.8×10^4 公顷扩大到了 1390×10^4 公顷，是原来的 3 倍多。

单产由原来的 $606\text{kg}/\text{hm}^2$ 提高到现在的 $1647\text{kg}/\text{hm}^2$ 。总产从 256.4 万吨增长到 2601 万吨（不包括大豆和棉子）。我国的油料统计中尽管不包括大豆，但是用来制油的大豆的比例却在不断增加。1998 年大豆用于制油的消费量是 870 万吨，全年大豆油的总产量大约 100 多万吨。1999 年我国大豆总播种面积为 111.9×10^4 公顷，总产量达 1440 万吨。国产大豆大约有 70% 用作制油的原料。上述的油料统计中也不包括棉子，每年用于制油的棉子约为 600 万吨左右。总之，近几年我国用于制油的油料总量基本维持在 3000 万~3500 万吨之间，食用植物油的总产量基本维持在 720 万~800 万吨之间，其中按品种划分，菜子油约为 300 万吨，棉子油约为 140 万吨，大豆油约为 150 万吨，花生油约为 160 万吨，葵花子油约为 15 万吨，胡麻油约为 10 万吨，芝麻油约为 8 万吨，米糠油和玉米胚芽油约为 3 万吨。

从我国油料加工业的发展来看，20 世纪 50 年代初，我国油料加工以土榨及小型机榨为主，劳动强度大，出油率低，为此总结推广了高水分蒸胚、“轻压勤压”、“高温淡碱”等先进制油法，不仅提高了出油率，而且提高了精炼度。1955 年在河南郑州建成了一座 120 吨棉子榨油厂。1956 年，我国首套自行设计、制造和安装的 $40\text{t}/\text{d}$ 的大豆平转式浸出器在吉林蛟河投产，随后又在山东济宁兴建了同样的生产线。1957 年，在西安安装了一套从比利时引进的 $150\text{t}/\text{d}$ 的棉子履带式浸出设备。所有这些，为而后推广先进的浸出法制油奠定了基础。与此同时，部分油厂开始利用制油过程中产生的大豆油脚生产磷脂，皂脚生产脂肪酸等。

进入 20 世纪 60 年代，油脂生产仍以压榨法为主，不过液压榨油机已逐渐地为动力螺旋榨油机所取代。浸出及预榨-浸出逐渐拓展，1961 年，由上海自行设计、制造、安装了我国第一套 $100\text{t}/\text{d}$ 的菜子履带式浸出生产线，同时在浙江海宁安装了首套自行设计制造的 $20\text{t}/\text{d}$ U 形浸出设备。在山东青岛和上海相继开发成功了预榨-浸出新工艺，上海用此工艺使菜子处理量达到 $250\text{t}/\text{d}$ ，粕残油 1%，溶剂消耗 $3.5\text{kg}/\text{t}$ 料。油脂精炼开始由水化、碱炼向脱色、脱臭发展，以满足不同种类油脂的要求，1965 年还在上海建立了一套 $30\text{t}/\text{d}$ 的连续脱臭设备。

20 世纪 70 年代，我国油脂工业不断壮大，预处理、压榨主要设备逐渐配套，性能可靠，浸出法制油得到了普及推广，全国建成几十个中、小型油脂浸出厂。油脂精炼生产能力逐渐扩大，半连续精炼技术得到发展。同时，油料加工副产品综合利用的研究开发受到了重视，除了大豆磷脂、粗脂肪酸之外，还从米糠油中制取谷维素、谷甾醇、糠蜡，从饼粕中制取植酸钙、肌醇，从皮壳中制取糠醛等产品。

20 世纪 80 年代, 国家工作重心转移到以经济建设为中心, 实行对外开放的政策。油脂科技工作者通过学习、吸收国外先进技术, 对原有浸出工艺与设备进行革新, 完成主要油料加工的工艺和设备标准化、系列化设计及设备制造工作。至 80 年代末, 我国油脂工业的主体转为以浸出法制油为主, 低温浸出、负压蒸发法获得应用。同时在大连建立了当时全国最大的 600t/d 大豆浸出油厂, 还分别在北京、上海安装了自行设计制造的 50t/d 植物油连续化精炼生产线, 使油脂精炼技术得到快速发展。到 1990 年全国油料加工能力达 3500 万吨, 油脂精炼生产能力达 500 万吨。但是由于我国植物油脂加工业长期以来都是按照计划经济的模式组织收购、加工和销售, 平均年开工时间约 6 个月, 总体来看, 有起点低、规模小、布局分散且不合理的缺点。

进入 20 世纪 90 年代, 随着我国社会主义市场经济体制的建立和逐步完善, 粮油市场逐步放开, 多种经济成分并存, 国有企业、股份制企业、民营企业、合资及独资企业相互竞争, 给油脂工业带来生机与活力。到 1993 年, 随着油料市场的全面放开, 油脂加工企业也随之进入较快的发展时期, 特别是近两年, 更出现了质的飞跃。1993~1994 年度, 仅国有油厂油料年加工能力就达 2480 万吨, 到 1996~1997 年度增加到了 3200 万吨, 1997~2000 年更是以年 300 万吨的速度增长, 一大批现代化、大规模的油脂加工、精炼厂出现在沿海地区, 形成我国新的油脂市场格局。

我国油料的进口主要始于 1996 年, 进口量逐年增长速度较快。主要进口的品种为大豆和油菜子。其中我国大豆的输入量和加工量占据相当的比例, 在 1992~2000 年间大豆的输入量增加了 700%, 从 15 万吨增加到 1000 万吨以上。据统计, 1996 年进口大豆 110.7 万吨, 进口油菜子 0.04 万吨。1997 年进口大豆 287.6 万吨, 进口油菜子 5.5 万吨。1998 年我国进口大豆 319.3 万吨, 比 1997 年增加了 31.7 万吨; 进口油菜子 138.6 万吨, 比 1997 年增加了 133.1 万吨。进口大豆、油菜子与以往相比创最高水平。在 1998 年的基础上, 1999 年再创新高。值得一提的是, 每年的年末都会出现进口油料的峰值, 例如 1998 年第四季度进口大豆 130.8 万吨, 占全年进口总量的 41%; 进口油菜子 115.3 万吨, 占全年进口总量的 83.2%。1999 年第四季度进口大豆上升为 229 万吨。如果进口的大豆和菜子百分之百用于制油, 分别按 15%~18% 和 35%~38% 的出油率计算的话, 1999 年进口油料折油可达 176.35 万吨。

近几年, 我国进口植物油基本稳定在 200 万~300 万吨。据统计, 1996 年进口植物油为 274 万吨; 1997 年为 286 万吨; 1998 年我国进口食用植物油脂为 219 万吨, 其中大豆油 82.9 万吨, 比上年减少 32.3%; 棕榈油 93 万吨, 比上年减少 19.5%; 菜子油 28.5 万吨, 比上年减少 18.8%。1999 年进口为 223

万吨，其中棕榈油为 119.4 万吨，大豆油 80.4 万吨，菜子油 6.9 万吨。

据海关总署报告，截止至 2002 年 11 月，我国在 2002 年度进口的豆油数量已远远超过上年的水平。在 2002 年 1 月至 9 月期间，我国进口了 35.2 万吨豆油，比 2001 年同期提高了 570%。仅 2002 年 9 月份，我国就进口了 14.4 万吨豆油，与上年同期相比，增幅竟然高达 3458%，其中 9.7 万吨来自阿根廷。

我国在 2002~2003 年度（头年 10 月至次年 9 月）的豆油进口量将达到 60 多万吨，几乎是 2001~2002 年度预计进口量的一倍。2002~2003 年度，我国的豆油产量达到 338 万吨。加上上年转入的库存及进口豆油，2002~2003 年度国内豆油使用量将达到 398 万吨，比上一年度多 38 万吨。

尽管油脂消费年增长率为 5.7%，但人均年消费量仅为 8kg，低于世界 18.6kg/人·年的水平，更远低于国际标准推荐量的 24kg。我国可耕地面积只有不足国土面积的 16%，而且油料成本每年以不低于 10% 的速度增长，其价格高出国际油料市场的二成至五成，每年需进口相当数量的大豆、菜子、大豆油、棕榈油和菜油，供需矛盾突出。

可以说，目前我国已成为世界油料的生产、油脂加工大国，棉子、菜子、花生产量均居全球首位，芝麻、蓖麻、亚麻产量居世界第二位，大豆产量居世界第四位。随着我国经济持续高速发展和 WTO 的加入，人民生活水平不断提高，有关油脂的相应政策也有所调整，我国植物油脂产品的输入模式已从产品油输入急速地转换为原料大豆和菜子的输入，我国已成为世界最大的油脂消费市场，在世界油脂市场处于举足轻重的位置，成为世界油脂业界竞相关注的热点。

第二节 我国植物油脂加工业的现状

油料生产、油脂加工业和油脂贸易是影响油脂行业发展的三大组成部分。目前我国植物油脂加工业主要分为三大区域，第一大区域以北方的渤海湾地区为主，主要加工大豆；第二大区域以长江流域为主，主要加工菜子；第三大区域以华南为代表，主要加工进口大豆，特别是广东，2003 年底日加工能力已达 7000t，湛江市正兴建一座年加工能力达 200 万吨的特大型油厂。这些油厂的主要原料是进口大豆或菜子。由于广东地区养殖业比较发达，粕价高于国内其他地区，因此有较大的加工利润，更具有竞争力。伴随着两广地区加工能力的进一步扩大，当地油脂短缺的局面将迅速扭转。

目前，我国的食用植物油加工企业 5846 家，油料总加工能力约为 7000 多万吨。在这些企业中，设施的装备水平差别很大，其中有 200 多家生产规模较

大，国内的加工能力已显过剩。随着新厂的不断建立，竞争将更加激烈，工厂将进入微利时代。一方面工厂要在供给相对过剩的情况下竞销油、粕，加速资金周转；一方面工厂为保开工，又必须抢购原料，因此，工厂的利润将被压缩到较低的水平，一段时间内将出现油价不高，但原料价格又降不下来的局面。随着进口油脂油料的冲击，特别是我国加入 WTO 以后，日处理量小于 100t，生产技术装备落后，产品单一，油脂产品的多样化上开发不够，副产品的开发不全面不深入，管理体制不完善的小规模油脂企业，都将难以适应市场的竞争，面临生产成本提高，停产、倒闭或被兼并的局面，国内油脂企业面临着优化重组的局势，优化组合将使得加工成本更低。大规模、管理完善的工厂将在市场竞争中得以生存。

一、浸出油厂规模向大型化发展

以大豆浸出加工为主，在建及已建成的 1000~2500t/d 大型油厂近 20 个，最大的生产能力达 5000t/d。浸出制油占整个制油能力的优势明显上升。大型浸出成套设备国内可自行设计、制造及安装。膨化浸出、混合溶剂浸出、液态烃浸出、超临界流体浸出等有不同规模的应用。

二、自行设计与引进的油脂全精炼生产线逐渐增多，规模逐渐增大

到 1995 年油脂精炼能力达 675 万吨，其中全精炼能力占 120 万吨，物理精炼、混合油精炼等技术也相继采用。

三、食用油脂品种琳琅满目

从不同油料生产的普通食用油发展到高级烹调油、煎炸油、色拉油、营养及风味调和油、人造奶油、起酥油及其他专用油脂。富含生物活性成分的特殊油料加工不断取得进展，如谷类胚芽、沙棘、紫苏子、葡萄子、月见草及番茄子等。

四、油料资源综合利用受到高度重视

到目前为止，全国有分离大豆蛋白厂 30 余座，其中最大的年生产能力达 5000t；有粉末大豆磷脂厂近 10 家，其中年生产能力最大的达 600t，特别是油料中含量少、附加值高的生物活性物质的开发更成为研究开发热点。从油性废料中制取磷脂、脂肪酸、甾醇、生育酚、蜡、谷维素、棉酚及其他类脂物；从饼粕及相关废料中制取植物蛋白粉、浓缩蛋白、分离蛋白、组织

蛋白、大豆肽、氨基酸、异黄酮、皂苷、低聚糖及食用纤维等，形成一定的生产能力。在上述产品开发及生产中，超临界流体浸出、分子蒸馏、膜分离、柱层析、微胶囊化、挤压膨化、化学及生物改性技术、生物分离技术等高新技术都有不同程度的利用。其他如发酵法生产 γ -亚麻酸及花生四烯酸、化学或酶法合成共轭亚油酸、微生物油脂提取、酶促酯交换生产类可司脂等也都在研究开发中。

五、油脂工程专业技术队伍逐步完善

高等院校培养的油脂专业技术人才及从事油脂科研和工程实践的人才队伍与院所，承担着油脂科学研究和工程设计任务，他们对我国油脂工业及科技的发展，做出了重大的贡献。

第三节 加入 WTO 后对我国油脂行业的影响

一、加入 WTO 后对油料业的影响

加入 WTO 后，我国的油料产业必定会受到一定的冲击，形势较为严峻。

首先是油料质量上的差距。油料质量和国外相比最突出的就是油菜子，我国油菜子除了青海、西藏、黑龙江、内蒙古等省、区的春油菜子含油率和加拿大油菜子比较接近外，其他如长江流域和黄淮流域等地的油菜子的含油率，就比加拿大、澳大利亚等国低 2%~3%。同时，我国油菜子的含水率、芥酸、硫苷含量也比国际上要高，饼粕的利用价值低。

第二点是价格的差距，首先是供需矛盾尖锐对油料价格的冲击。目前不同时期的国内外油料价格差别非常显著。随着我国加入 WTO，我国承诺油脂产品关税将在有限的期限内作较大的调整，国际市场低价的油料和油脂必将对国内市场产生影响，我国油脂业面临着越来越严峻的挑战。我国进口的油料品种主要是大豆和油菜子，目前我国大豆的进口关税为 3%，没有配额限制，进口数量取决于国际市场大豆价格和国内市场需求量。油菜子的进口管理类似于大豆，目前的进口关税为 12%，关税调整的空间不大，也是完全按国内需求进口，进口数量也要看国际市场油菜子的价格以及国内市场油脂行情而定。比如 2002 年，由于国际市场油菜子价格较高，国内油脂价格持续在低位振荡，因此 2002 年 1 月~11 月油菜子进口量就较上年同期下降 41.4%。我国每年仅进口美国大豆一项即需 10 亿美元之巨。中美大豆贸易对我国国民经济有着重大的影响，中美大豆交易中的贸易争端与转基因大豆