

全国棉种产业化培训班教材

棉种 产业化工程

农业部农业司 主编
江苏省农林厅

中国农业出版社

序

棉花是事关国计民生的重要战略物资，棉花生产的丰欠，不仅关系着纺织工业原料的供应和棉区一亿多农民的收入，而且对世界棉花供应和国际市场棉价涨落有着举足轻重的影响。纺织工业是我国国民经济的重要支柱产业，纺织品出口创汇占全国出口创汇总值的1/3左右。因此，积极推进棉种产业化对促进我国棉花产业发展、增加棉纺织品出口创汇具有十分重要的意义。

科技兴棉是发展我国棉花生产的战略措施。科技兴棉，种子先行。实施棉种产业化工程是稳定发展我国棉花生产的重要途径。经过最近10年的优质棉基地建设，我国已建成200多个优质棉基地县(市)，建设和完善了一批棉花原种场、良种繁殖区、良种棉加工厂和棉种脱绒包衣生产线，改善了棉花生产的基础设施，提高了统一供种和科技兴棉的水平，不仅为我国棉种产业化打下了良好的物质技术基础，而且，各地在实践中创造了一批成功经验，积累了比较完善的棉种产业化技术。尤其是江苏省不仅在棉种产业化建设方面走在全国前列，而且还善于从理论与实践相结合的高度加以总结与提高，组织从事棉种产业化的实际工作者、有关科研院校专家、教授著书立说，在作为该省棉种产业化培训教材的基础上，补充修改为《棉种产业化工程》，被农业部定为全国棉种产业化培训教材，为加快培训棉种产业化管理和技术人才作出了重要贡献。

本书系统地介绍了实施棉种产业化的必要性、可行性和发展思路，棉种的繁殖与加工技术，棉副产品综合利用，棉种企业管理与营销。它是融棉花生产、种子加工、棉副产品综合利用、市场营销和管理于一体的棉花专著。

为了加快全国棉种产业化进程，充分发挥优质棉基地建设的效益，迫切需要培养和造就一大批棉种产业化的技术人才和管理人才。为此，农业部农业司研究决定，委托江苏省农林厅举办全国棉种产业化培训班，在本世纪末之前，对全国优质棉基地县(市)的良种棉加工厂厂长和车间主任分期分批进行一次系统轮训。本书既是一本好的培

2 序

训教材，也是全国各优质棉基地县（市）从事棉种产业化工作的领导干部、技术人员的重要参考书。我相信本书的出版发行，对推动我国棉种产业化建设，乃至棉花市场的发展，具有积极意义，同时也为棉花科技知识宝库增添了新的内容。

农业部副部长 **白志健**

前 言

科技兴棉，种子先行。种子作为农业生产最基本且特殊的生产资料，是实施新一轮农业科技革命的重要载体，也是农业生产发展水平的重要标志。《中华人民共和国国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标纲要》中已明确提出，要“突出抓好种子工程”，把实施种子工程作为保障粮棉油等基本农产品稳定增长、推动农业再上新台阶的主要措施。

棉种是棉花生产的基础。棉种生产、加工、经营的好坏，直接影响棉花生产的丰欠。因此，棉区各级政府对棉种问题十分重视。最近十年国家在优质棉基地建设中重点加强了棉种建设。近年来，农业部为了理顺棉种生产、加工、经营及其管理的关系，充分发挥基地建设效益，在全国推行棉种产业化，并组织举办全国棉种产业化培训班，力争在本世纪末以前，将全国优质棉基地县良种棉加工厂管理和骨干普遍轮训一次。

为了提高培训效果，我们组织长期从事棉种生产、加工、营销、管理等方面的专家、教授编写了一本培训教材——《棉种产业化工程》。本书系统地介绍了实施棉种产业化的必要性、可行性和发展思路，棉种的繁殖与加工技术，棉副产品综合利用，棉种企业管理与营销，是融棉花生产、种子加工、棉副产品综合利用、市场营销和企业管理于一体的棉花专著。它既可作为专业培训教材，也是各级棉种产业的领导干部、技术人员的参考书。

在本书编撰过程中，引用了一些公开发表的著作、论文中的有关内容，在此谨向各位原作者致以衷心的感谢。中国农业出版社的同志，对本书的出版给予了大力的支持和关怀，亦顺致谢意。

由于时间仓促，本书中难免会有这样或那样的缺点和错误，敬请读者批评指正。

编 者

1997年8月

目 录

序 前言

第一篇 总 论

第一章 棉花生产与棉种产业化工程	3
第一节 世界棉花生产的现状与发展	3
第二节 我国棉花生产发展前景展望	8
第三节 棉种产业化工程的必要性、可行性与发展的思路	19

第二篇 棉种繁殖

第二章 棉花种子繁殖及其栽培技术	29
第一节 种子的生长与发育	29
第二节 种子繁殖	39
第三节 种子繁殖的栽培技术	52
第四节 主要产棉国棉种生产与管理概况	64

第三篇 棉种加工与棉副产品利用

第三章 良种棉的收购、贮藏与检验	77
第一节 收购、贮藏	77
第二节 良种棉的检验	79
第四章 良种棉的初加工	116
第一节 棉种与锯齿轧花	116
第二节 锯齿轧花机的构造和作用	116
第三节 锯齿轧花原理	132
第四节 锯齿轧花机的操作技术和生产指标	144
第五节 棉种与锯齿剥绒	157
第六节 锯齿剥绒原理	173
第七节 锯齿剥绒产量、质量的控制方法	179
第八节 锯齿剥绒机的操作技术和生产指标	183
第九节 锯齿剥绒机故障的处理方法	185
第五章 棉种的脱绒加工	190
第一节 棉种脱绒技术的发展	190
第二节 棉种脱绒加工的原理及工艺	193
第三节 主要棉种脱绒加工成套设备与操作技术	203

第四节 脱绒加工机械的维修保养与常见故障排除	228
第六章 棉种包衣技术	234
第一节 种子包衣的意义	234
第二节 种衣剂	235
第三节 种子包衣机	240
第四节 种子包衣技术	244
第五节 脱绒包衣棉种的推广应用	247
第七章 种子室内检验	254
第一节 不同类型棉种质量标准	254
第二节 棉种室内检验技术	255
第八章 棉副产品深度加工与综合利用	281
第一节 棉副产品深度加工与综合利用的意义	281
第二节 棉副产品综合利用的技术途径	285

第四篇 棉种企业管理与营销

第九章 现代企业管理概述	295
第一节 企业、企业类型与现代企业制度	295
第二节 管理的职能	301
第三节 农村企业的组织形式和管理体制	319
第十章 企业经营战略与管理技术	329
第一节 企业经营战略	329
第二节 技术管理和质量管理	336
第三节 企业文化的创新与发展	347
第四节 管理信息与预测	351
第五节 企业管理发展的新趋势	356
第十一章 棉种市场营销	362
第一节 市场营销的一般概念	362
第二节 产品策略	368
第三节 商标与包装策略	371
第四节 促销策略	382

* * *

附录一 有关法规	386
一、中华人民共和国种子管理条例	386
二、中华人民共和国种子管理条例农作物种子实施细则	389
三、中华人民共和国国家标准 棉花原种生产技术操作规程	398
四、中华人民共和国国家标准 经济作物种子纤维类	402
五、农业部文件(1990)农(农)字第6号 关于加强优质棉基地县棉花良种繁殖区 管理几个问题的通知	404
六、农牧渔业部、国家工商行政管理局文件(1987)农(农)字第36号 关于加强 农作物种子生产、经营管理的暂行规定	406

七、中华人民共和国农业部令第七号 农业生物基因工程安全管理实施办法	407
八、农业部文件（农科发〔1997〕6号） 关于加强转基因抗虫棉安全和种子管理的通知	430
九、江苏省人民政府文件（苏政发〔1982〕211号）关于颁发《江苏省农作物种子管理 暂行规定》的通知	431
十、江苏省优质棉基地县棉种管理暂行规定（讨论稿）	433
十一、江苏省地方标准棉种精加工操作技术规程	435
附录二 棉种企业简介	449
主要参考文献	458

第一篇 总 论

第一章 棉花生产与棉种产业化工程

第一节 世界棉花生产的现状与发展

一、现状

目前,世界上有 75 个产棉国家。但世界棉花产量的 70% 以上集中在中国、美国、印度、巴基斯坦和乌兹别克斯坦等年产皮棉 100 万 t 以上的 5 大产棉国中(表 1-1); 12% 的棉花产量,来自巴西、土耳其、埃及、澳大利亚和墨西哥等 5 个年产在 20 万~100 万 t 的中等产棉国; 6%~7% 的棉花则产自阿根廷、巴拉圭、希腊、苏丹、哥伦比亚、科特迪瓦(原象牙海岸)和津巴布韦等 7 个产皮棉在 10 万~20 万 t 的中小产棉国。以上 17 个产棉国的棉花产量约占世界棉花总产的 90% 以上。而其余 60 多个年产不足 10 万 t 的产棉国,生产的棉花仅占世界棉花产量的 8%~9%,基本上仅能勉强自给,这些少量生产棉花的国家,对世界棉花贸易及价格产生的影响和作用极小,真正对世界棉花生产与贸易有重大影响的就是美国、中国、印度、巴基斯坦和乌兹别克斯坦 5 国。

据国际棉花咨询委员会统计资料,1990~1993 年间世界年均皮棉总产量为 1860.6 万 t,为 1900~1909 年间年均产量 431.3 万 t 的 4.3 倍,为 1940~1949 年间年均产量 582.1 万 t 的 3.2 倍,比 1980~1989 年间年均产量 1629.5 万 t 增长 14.2%。按 10 年平均计,世界棉花总产量每 10 年大约增长 200.0 万 t 上下,年均增长率约为 2% 左右。

表 1-1 年产 100 万吨以上 5 大产棉国家棉花产量及占世界总产比重变化

(刘毓湘, 1995)

国 家	中 国		美 国		中 亚		印 度		巴 基 斯 坦		全 世 界	
	万 t	%	万 t	%	万 t	%	万 t	%	万 t	%	万 t	%
1900~1909	24.0	5.6	224.6	52.0	8.8	2.0	58.8	13.6	—	—	431.3	100
1910~1919	43.5	8.7	268.7	53.8	16.8	3.4	76.4	15.3	—	—	499.5	100
1920~1929	42.3	8.2	285.0	55.3	12.9	2.5	89.4	17.3	—	—	515.5	100
1930~1939	60.8	9.7	281.1	44.7	57.6	9.2	111.2	17.7	—	—	629.5	100
1940~1949	43.7	7.5	257.0	44.2	56.4	9.7	83.5	14.3	—	—	582.1	100
1950~1959	127.8	14.3	293.8	32.8	136.8	15.3	81.0	9.0	29.5	3.3	896.0	100
1960~1969	146.7	13.4	276.9	25.3	180.2	16.4	97.4	8.9	42.7	3.9	1096.1	100
1970~1979	222.7	17.0	256.2	19.6	251.2	19.2	115.2	8.8	159.7	46	1307.9	100
1980~1989	400.3	24.6	272.2	16.7	254.7	15.6	165.8	10.2	106.7	6.6	1629.4	100
1990~1993	461.3	24.8	356.4	19.1	232.7	12.5	209.4	11.3	167.2	9.0	1860.6	100
1994 (计划)	450.0		396.0		216.8		229.5		144.3		1876.7	100

1991 年为世界棉花产量的创纪录年,年产皮棉 2082.6 万 t,比高产的 1984 年 1923.3 万 t

还超出 8.3%，棉田面积也属 50 年代以来最大，为 3472.1 万 hm^2 ；全世界平均单产水平 960 kg/hm^2 ，也属创纪录水平。

世界棉田总面积自本世纪 50 年代以来相对稳定在 3180~3310 万 hm^2 之间，占世界大田作物总收获面积比重的 5% 上下。1990~1993 年度间平均为 3288.4 万 hm^2 ，为 1950~1954 年间的 3337.8 万 hm^2 的 98.5%。从世界整体看，近半个世纪以来，棉田总面积还略有减少，尽管有的产棉国棉田扩大。世界棉花总产量成倍增长，主要归因于单产的提高。

1950~1954 年，世界皮棉单产平均为 250.5 kg/hm^2 ，而 1990 年则为 550.5 kg/hm^2 。由于是皮棉单产水平的成倍增长，使得世界棉花生产在种植面积仅增加 2.9% 的情况下，总产由 1950~1954 年的年平均 828.1 万 t，增至 1990 年的 1889.8 万 t，净增 1061.7 万 t，为 1950~1954 年 5 年平均总产的 125.5%。

由于棉花品种、栽培技术和气候条件等多方面因素的制约和影响，世界各产棉国的单产水平差别甚为悬殊（表 1-2）。从 60 年代起，以色列一直保持着世界棉花单产水平最高的纪录，1989 年达 1483.5 kg/hm^2 。但同期世界植棉面积最大的国家——印度，用占世界 1/4 的棉田面积仅生产了不到世界总产 1/10 的棉花，平均单产仅 229.5 kg/hm^2 ，不及世界平均单产水平的一半。

表 1-2 一些产棉国皮棉单产 (kg/hm^2)

(刘毓湘, 1994)

国 家	1950	1960	1970	1980	1986	1987	1988	1989
以色列	—	1012.5	1090.5	1348.5	1384.5	1464.0	1306.5	1483.5
澳大利亚	—	142.5	784.5	1168.5	1449.0	1336.5	1207.5	1525.5
中 国	172.5	259.5	414.0	550.5	822.0	876.0	750.0	754.5
美 国	297.0	508.5	492.0	484.5	618.0	790.5	694.5	634.5
印 度	103.5	133.5	127.5	174.0	232.5	238.5	244.5	273.0
全世界平均	232.5	313.5	370.5	415.5	526.5	568.5	484.5	532.5

二、发展

(一) 棉花是世界上最主要的纺织纤维原料 棉花是一种优良的天然纤维。它成本低廉、产出量大，不象羊毛、丝绸等“贵族纤维”因价格贵而消费有限；它具有吸湿、通气、保暖性好、不带静电、手感柔软舒适等人造纤维难以模仿取代的特点。虽然，60 年代以来棉花受到来自合成纤维特别是涤纶棉的激烈竞争，在世界纤维市场上的相对占有率大幅度下降，但 80 年代中期以后，用液氨浸洗棉纤维的预处理工艺获普及应用，使棉纤维强度提高 20%~30%，具丝光并有了化纤织物易洗、免烫、挺括、美观的特点，使纯棉织品重新广为流行。90 年代以来，随着人们保健意识的增强和生活水平的提高，穿用天然纤维服装已成为一种不可逆转的国际潮流，使得棉花在世界纤维市场占有率下降的趋势减弱（表 1-3）。

表 1-3 棉花在世界纤维市场占有率概况

(许国雄, 1991)

年 代	50 年代初	60 年代初	70 年代初	80 年代初	90 年代初
棉花的市场占有率 (%)	80	68	56	46	52

目前,在多种纤维竞相发展的情况下,棉花仍旧是世界纺织工业最主要的纤维原料。据联合国粮农组织 1987 年统计,世界人均纤维消费量是 7.1kg,其中棉花约为 3.5kg,而发达国家人均纤维消费量比世界平均消费水平高出 10kg,棉花消费量也是世界人均消费水平的 2 倍(表 1-4)。

表 1-4 1987 年世界人均纤维消费量 (kg/人)

(刘毓湘, 1990)

	世界平均	发达国家 平均	发展中国家 平均	中 国	备 注
纤维消费量	7.1	17	5.3	3.4	中国人均纤维消费量为 5kg,若扣去 纺织品和服装出口部分即为 3.4kg/人
棉花消费量	3.5	7	3.3	2	
棉花占纤维消费%	49.3	41.2	62.3	58.8	

(二) 世界棉花消费量呈增长趋势 自 1950 年以来,尽管人造纤维的生产量和消费量不断增长,但世界棉花消费量仍一直呈增长趋势,基本上每 10 年世界棉花消费量约增长 21.79 万 t,年均增长 1.8%。从 80 年代起,世界棉花消费需求增长速度加快,1987~1989 年,世界棉花年均消费量为 1844.6 万 t,为 1983 年的 123.3%,年均增长约 5%。90 年代以来,因棉花减产,3 年降低 1.3%。但从总消费量来看,1986/1987~1994/1995 年的 9 年中,世界原棉消费总量已由 1800 万 t 增长至 1900 万 t,总量增加 100 万 t,年平均增加 11.1 万 t。据国际棉花咨询委员会和国际粮农组织预测,2000 年世界棉花消费量将达 2500 万 t 上下,比 1994 年增长 600 万 t,增长 30% 左右。就扩大种植面积的潜力和可能性而言,美国、巴西、阿根廷、澳大利亚及非洲的苏丹等均有很大潜力;亚洲的阿富汗、泰国、菲律宾、印度尼西亚等国也有进一步扩大棉花种植的计划,但因气候条件关系,终难成为大产棉国。全球棉田面积今后将大体稳定在近 20 年来的 3300 万 hm^2 左右,增加棉花产量的主要途径仍要靠改进品种,改善管理来提高单产。单产水平的进一步提高是世界棉业兴旺的希望所在。据专家估计,今后 10 年中,全球棉花单产水平的提高速率,仍会维持在过去 15 年中的增长率,大约为年均 3% 左右。

世界各植棉国高产棉区每公顷产皮棉均达 1500kg 左右,高的可达 2250~3000kg 左右。1990 年,中国新疆生产建设兵团农三师 45 团 15 连 1.42 hm^2 棉田,经全国专家实地考察鉴定每公顷产皮棉 3014.7kg;农二师 3 团 3 连 2.79 hm^2 ,被确认每公顷产皮棉 2574.45kg。以色列皮棉单产长期稳定地保持世界最高纪录。该国 1985 年以后,大多年份全国平均每公顷产皮棉在 1500kg 以上,1990 年单产皮棉高达 1642.5kg,创世界第一高产国。澳大利亚 1991 年全国平均单产皮棉 1291.5kg。美国加利福尼亚州和前苏联中亚高产棉区单产皮棉均在 1500kg 以上。世界棉花高产实例不胜枚举。但世界上还有大量亚、非国家单产水平仍在世界平均水平以下,依靠改善生产条件和生产投入提高单产的增产潜力巨大。

提高单产的途径,一是棉花种植的合理布局。气候干燥日照充足而又有灌溉条件的地区,虫害相对较少,棉花品质好,生产投入少而收益高,最宜于植棉。二是培育和采用早熟性适宜的丰产、优质、抗病虫品种。三是合理密植,科学施肥灌水,改良土壤,防治好病虫,棉田管理的模式化与计算机化。在美国、澳大利亚、以色列等国,棉田管理的专家系统和计算机模拟都已进入实用与普及阶段,对提高田间管理决策的正确性与提高单产、降低成本方面

起到显著作用。棉花农场管理中采用微型计算机及通过计算机获取各种商业行情、技术、气象信息,更是已相当普及。加上机械化水平高使生产成本低,已成为他们所产棉花在国际贸易竞争中的重大优势。

棉田生产管理的机械化水平往往是棉花生产成本高低的主要因素。棉花生长期长,管理费工,收花耗费人力尤多,也是劳力昂贵或短缺的宜棉国家或地区难于扩大生产的主要原因。现今工业发达的产棉国,如美国、澳大利亚、以色列等,棉田从耕作、播种、田间管理直到收花都已全面机械化,灌溉施肥则向遥控与自动化发展。中亚、欧共体产棉国、墨西哥及一些中美国家,棉田机械化程度已达50%~70%,耕作整地、播种、施肥、治虫和除草等大都已机械化,收花机械化程度30%~70%不等。大多亚、非国家的植棉机械化水平仍低,只有部分大型农场有较高机械化水平。不少非洲国家棉农仍是刀耕火种,畜力也尚少使用,更为落后。伴随工业的发展和対农业投入的增加,不断提高植棉机械化水平势在必行,也是降低生产成本、稳定棉花生产的需要。如采用拖拉机和深耕犁深翻土地,激光平土机平整土地,光籽定量穴播不必间苗,广泛应用除草剂免去锄草人工花费,在大规模生产有条件地区采用机械收花,省去几乎占植棉劳力耗费一半的收花艰巨人工劳动,也都是形势发展的必然。

(三) 提高纤维品质以满足纺织技术进步的需要 18世纪欧洲工业革命过程中发明了最早的动力纺纱机后,相继产生了两种形式的纺纱机,即走锭和环锭纺纱机。这两种纺纱机中,走锭纺纱机纺出的纱质量高但速度较慢,从而纱的成本较高;环锭纺纱更为快速,成本低约72%。在劳力日益昂贵和市场激烈竞争的形势下,到20世纪40年代,环锭纺纱终于完全取代了走锭纺纱,此后,降低纺纱成本的压力一直在继续,推动纺织界寻求更快速低成本的纺纱与织布技术。1807年由Samuel Williams发明的无锭纺纱技术是直接由棉条纺成纱,从而纺纱速度又有了显著提高。但它只能纺粗纱,纺纱质量低。经过不断改进,并由于20世纪70年代以来以厚重纯棉织物为原料的牛仔服装和提绒服装的流行,主要采用粗支纱,使无锭纺纱首先在欧美国家渐获普及应用,并在1983~1987年间发展成为计算机控制的自动化连锁体系,使纺纱效率和生产能力大幅度提高,它的出纱速度比环锭纺纱提高了5~10倍,使纺纱成本比环锭纺纱降低了54%。在许多欧洲国家及香港地区,无锭纺纱已占纺纱比重的70%以上,在世界范围内约已占40%左右。在中国它的比重也在迅速扩大之中,据纺织部门报道的计划打算,到2000年全部16支粗纱也要改用无锭纺纱。

速度更快的喷气纺纱和摩擦纺纱设施也已投放市场。据报道,可使纺纱成本再降低约72%。过去10年中的发展已各占世界市场份额的1%,在美国占3%~4%。80年代以来,无锭纺纱的转子直径也在不断缩小,纺纱速度不断加快,在生产能力和纺纱支范畴方面也有了新的突破。70年代末到80年代初,无锭纺纱只能纺10~16支粗纱,所用棉花绒长仅限于25.4~27mm。目前,则已能主纺24支纱,并有愈来愈多的厂家可纺30~40支纱,所用棉花绒长已增长到30mm。

新纺纱设施对纤维品质性状的需求也在不断变化之中,尤其是随无锭纺纱的转子直径日益变小,转速日益加快,就需更强、细、长的棉花,对清洁度和成熟度的要求也更高。表1-5说明在100%纯棉纺纱中随无锭转子纺纱技术改进对纤维品质性状要求的变化。

国际纺织加工协会在无锭转子纺纱技术发展形势下1990年对棉花纤维性状重要性的顺

表 1-5 不同时期无锭转子纺纱技术对棉纤维品质要求的变化 (100%纯棉纱)

(刘毓湘, 1994)

项 目 年 性 状	1975	1980	1985	1990
一、技术发展				
转子直径	60	46	36	30
二、要求性状变化				
纤维强力 (g/tex)	22	24	28	30
麦克隆值	4.4	4.0	4.0	3.5
纤维长度 (mm)	25.4	27	31.1	30.1
成熟度 (%)	75	80	85	90
纱线横断面的纤维根数	213	156	156	100

序排列是：强力，长度及整齐度，细度，成熟度，杂质含量，色泽。而在近一个世纪以来传统棉花贸易分级体系中是把色泽、杂质和长度放在最前列。

1993年美国公布对棉花贸易中纤维强力的奖罚标准，是以比强度 23.5~25.4g/tex 为基数，低于这个强力范畴的扣款，高于它的给予奖励，以支持鼓励种植生产高强度品种，弥补棉农种植高强度品种在单产方面的损失。美国计划到 2000 年时生产上大部分品种纤维强力为 27g/tex 以上，而目前生产上大部分品种比强度为 25g/tex 上下。

为鼓励生产的棉花更符合纺织工业要求，据 1994 年报道，美国对收购棉花的麦克隆值读数的奖励范畴修订为 3.7~4.2，对麦克隆值为 3.5~3.6、4.3~4.9 的不奖也不罚，过高过低的则予以罚款。因过粗固然不符合纺织工业要求，过细则大多是未成熟纤维。

经美国纺织研究所的研究试验，3 种主要纺纱体系在纺 12 支和 35 支纯棉纱时所需求的纤维性状如表 1-6 所示。

表 1-6 三种主要纺纱技术纺 100%纯棉纱所需棉纤维性状

纱支	12			35		
不同纺纱体系	环锭	无锭	喷气	环锭	无锭	喷气
纤维强力 (g/tex)	22	24	—	24	29	27
麦克隆值	5.0	4.5	—	4.5	3.7	3.8
长度 (mm)	25.4	22.9	—	29.2	27.9	31.7
整齐度 (%)	80	76	—	82	78	86
纱线断面纤维根数	250	277	—	92	113	109

(四) 提高棉籽蛋白的综合利用水平 每吨棉籽榨油后还可产棉仁粉或饼粕 425kg 左右，其中蛋白质含量高达 50% 以上，为小麦面粉蛋白质含量的 4~5 倍，稻米的 6~7 倍，而且富含人体及家畜、禽、鱼必需的各种氨基酸和维生素 B、E 等，棉籽饼粕占世界高蛋白饲料供应量的一半以上。20 世纪 40 年代以来美国对棉籽蛋白利用研究做了大量工作，埃及、印度、法国及西非国家也都进行这方面的研究，棉籽脱毒（棉酚）技术已获投产应用。70 年代以来，无色腺体品种的育种成就使纯净无棉酚的棉籽蛋白食品已批量投放市场，供应对大豆蛋白过敏的消费者，西非国家近年正在推广之中。中国虽这方面的育种工作开展较晚，但进展较快，自 80 年代初无色腺体棉花品种开始示范推广以来，目前种植面积已在 10 万 hm^2 以上。只是无色腺体棉籽剥壳设施尚待研究改进，因无色腺体棉籽仁、粉混入面粉做点心、饼干、做饮料、酱油及可用于作生产抗菌素的培养基氮源等。无色腺体茎叶可用作鸡、猪、兔的

粗饲料,用棉籽壳培养食用菌在全国已相当普及,对改善蛋白质供应和增加棉农收入都起到显著作用。在亚、非、拉美粮食和蛋白质供应水平仍不高的国家,无色素腺体棉花的扩大推广应用与棉籽蛋白利用具有良好前景,将使棉花变为纤维、油料、蛋白三位一体的作物,对解决粮棉争地矛盾也有一定缓解作用。

第二节 我国棉花生产发展前景展望

一、棉花在我国国民经济中的地位和作用

我国既是产棉大国,也是原棉消费大国;既是原棉进口大国,又是原棉和棉制品出口大国。棉花生产的兴衰,对我国经济发展,乃至对世界经济发展,都产生举足轻重的影响。常年植棉面积 600 万~630 万 hm^2 , 占世界总植棉面积的 $1/5 \sim 1/6$, 为世界第二位。1984 年和 1992 年的植棉面积均超过 666.67 万 hm^2 。常年总产皮棉 450 万 t 左右, 占世界总产的 $1/3 \sim 1/4$, 为世界第一。1984 年和 1991 年的皮棉总产均超过 500 万 t。常年原棉消费量 450 万 t 左右, 占世界总消费量的 $1/4$, 为世界第一。1983 年之前, 我国一直是原棉净进口国, 并且是最大的原棉进口国。1983 年之后, 开始出口原棉。1986 年和 1987 年, 出口量曾分别跃居世界第二位和第三位。我国既是棉纱、棉布出口大国, 出口量居世界第一位, 又是以棉花为原料的针织品和服装出口大国。“四棉”(原棉、棉纱、棉布和棉制服装)是我国出口创汇最多的产业, 占全国商品出口总值的 $1/3$ 左右。我国棉区约有 3 亿直接或间接依赖棉花为生的农业人口, 其中直接从事棉花种植的棉农近 1500 万人。全国棉纺行业(含制衣)约有 1000 万职工。棉业的发展为国家提供了大量发展经济急需的资金, 同时也是棉区地方财政收入的重要来源。正因为我国是世界棉业大国, 所以我国棉花生产的丰欠直接影响着世界原棉价格的涨落。70 年代后期, 我国棉花生产多年欠收, 致使 1980 年原棉进口量高达 90 万 t, 占该年世界棉花贸易总量的 21%, 当即刺激国际皮棉价格暴涨到 82~87 美分/磅。80 年代前期, 我国棉花生产连续 5 年大丰收, 有余棉出口。1987 年原棉出口量高达 75.5 万 t, 占该年世界棉花贸易总量的 18%, 迅速使国际皮棉价格猛降到 10 年来的最低点, 只有 32~36.5 美分/磅。1993 年棉花又一次大欠收, 1994 年进口原棉 50 万 t 左右, 再使国际皮棉价格上升到新高点, 近 1 美元/磅, 1995 年突破 1 美元/磅。

从世界经济的发展的轨迹看, 棉纺织业常是早期支撑国民经济腾飞的支柱产业。日本、韩国等国家和台湾、香港地区都曾有过这方面的经验。植棉业是棉业的基础。坚持不懈地发展棉花生产, 充分发挥我国棉业大国的优势, 对加快我国经济建设步伐具有十分重要的战略意义。

二、我国棉花生产发展历程简述

新中国成立 40 多年来, 党和国家一直重视棉花生产, 成绩显著。与新中国成立初期相比, 植棉面积、皮棉单产和总产都呈上升趋势, 而且上升幅度很大; 几倍、十几倍地增长。但是, 40 多年来我国棉花生产走过的是一条极不稳定和极不协调的发展历程, 一直伴随着大起大落的剧变。棉花产量的波动离散系数大(1979~1989 年高达 0.269, 同期美国为 0.186, 印度为

0.151, 埃及为 0.178)。在 1949~1983 年的 44 年间, 棉花产量的增减幅度有 18 年超过 20%, 有 12 年为 10% 左右。波动的年份占 68.18%, 平均不到 3 年就有两年波动。

在我国棉花生产众多的起伏中, 曾有 5 次最为明显的大起大落。1949 年新中国刚成立时, 从旧中国接收的烂摊子中, 棉花生产基础是: 植棉面积 277 万 hm^2 , 总产皮棉 44.44 万 t, 每公顷产皮棉 160.5kg。此后, 第一次高峰出现在 1958 年前后。1956 年的植棉面积是 1984 年之前最多的一年, 全国植棉 625.6 万 hm^2 ; 1958 年皮棉总产和单产均达高峰, 分别为 196.9 万 t 和 352.5kg。比新中国成立初期的 1949 年, 分别增加 348.6 万 hm^2 、152.5 万 t 和 192kg。增幅分别高达 125.85%、343.47% 和 119.76%。三四年后, 到 1962 年前后出现第一次低谷。1962 年植棉面积下降到 349.7 万 hm^2 , 总产皮棉减少到 75 万 t; 1960 年皮棉单产减少到 202.5kg, 都只相当于新中国成立初期的水平。分别比 1956 年和 1958 年的高峰期减少 275.9 万 hm^2 、121.9 万 t 和 150kg。降幅分别高达 44.10%、61.91% 和 42.55%。经过六七年, 到 1968 年前后, 出现第二次高峰。1967 年植棉面积回升到 509.8 万 hm^2 , 1968 年总产皮棉 235.43 万 t; 1966 年和 1968 年单产皮棉均达到 472.5kg, 总产、单产同登新高峰。分别比 1962 年和 1960 年的低谷期增加 136.1 万 hm^2 、160.43 万 t 和 270kg。增幅分别高达 45.78%、213.91% 和 133.33%。但 4 年后出现第二次低谷。1972 年虽然棉田面积减少不多, 仍有 489.6 万 hm^2 , 但皮棉总产和单产都有明显下降; 分别为 195.81 万 t 和 379.5kg。比前一个高峰期分别下降 20.2 万 hm^2 、39.63 万 t 和 75kg。降幅各达 3.96%、16.87% 和 15.87%。紧接着在 1973 年之后出现第三次高峰。1974 年棉田面积略有回升, 为 501.4 万 hm^2 , 但 1973 年皮棉总产和单产都再上新台阶, 分别为 256.2 万 t 和 517.5kg。比前一个低谷期分别增加 11.8 万 hm^2 、60.4 万 t 和 120kg, 增幅分别达 2.41%、30.85% 和 30.19%。1977 年前后, 出现第三次低谷。植棉面积减少到 484.5 万 hm^2 , 皮棉总产和单产分别下降到 204.95 万 t 和 420kg。比上一个高峰期分别减少 16.9 万 hm^2 , 51.25 万 t 和 97.5kg, 减幅分别达 3.37%、20% 和 18.84%。从 1980 年开始, 棉花生产快速回升, 至 1984 年跃登顶峰, 形成第四次高峰。1984 年植棉面积、皮棉总产和单产三创历史最高纪录, 分别为 692.1 万 hm^2 、626.1 万 t 和 904.5kg, 是我国棉花生产的第一个特大丰收年。比前一个低谷期增加 207.6 万 hm^2 、421.1 万 t 和 484.5kg, 增幅分别高达 42.85%、205.46% 和 115.48%。但 1985 年之后, 又连续滑坡、徘徊, 跌入第四次低谷。1986 年植棉面积减少到 430.5 万 hm^2 , 只相当于 60 年代初期的水平, 皮棉总产降低到 354.1 万 t, 低于 1982 年的水平, 1989 年皮棉单产 727.5kg, 又跌进每公顷产 750kg 大关。比 1984 年高峰期分别减少 261.6 万 hm^2 、272 万 t 和 177kg, 减幅分别达 37.8%、43.44% 和 19.56%。1990 年开始爬坡, 1991 年出现第五次高峰, 棉田面积、皮棉总产和单产均接近 1984 年水平, 分别为 563.8 万 hm^2 、567.2 万 t 和 867kg, 是我国棉花生产的第二个特大丰收年。比上一个低谷期分别增加 223.3 万 hm^2 、212.8 万 t 和 139.5kg, 增幅分别达 51.9%、60.1% 和 19.23%。但是 1992 年又开始急转直下, 虽然植棉面积还比 1991 年扩大 29.2 万 hm^2 , 达到 68.27 万 hm^2 (增幅为 4.47%), 但皮棉总产和单产都跌入新的第五次低谷, 分别为 450.8 万 t 和 660kg。比 1991 年分别减少 116.4 万 t 和 208.5kg, 降幅分别达 20.52% 和 23.96%。1993 年更全面下滑, 沉落谷底。植棉面积 498.5 万 hm^2 , 总产皮棉 373.9 万 t, 皮棉单产 750kg。比前一个高峰期 1992 年的植棉面积减少 184.5 万 hm^2 , 比 1991 年的总产和单产分别减少 193.3 万 t 和 117kg。减幅分别达 27.01%、34.08% 和 13.59%。1994 年开始复苏, 但整个棉花生产

形势与国家计划要求相距尚远。

40多年来,我国棉花生产能达到供需平衡或供大于需的年份并不多,仅1982~1984年和1991年4个年头,不到1/10。多数年份需大于供。有时缺口很大,不得不耗费巨额外汇,到处寻觅货源,忙于高价大量进口原棉。个别年份因余棉过多,仓储、资金等又难以承受。综观我国过去的棉花生产,既缺乏按计划稳定发展的气候,又没有丰年欠年相互调剂的小气候,一直处于被动局面,甚至多次失控。

分析棉花生产5次大起大落的原因有异有同。出现前2次低谷主要是由于当时粮棉矛盾突出,争地、争劳力、争肥、争水,棉田基础建设差和植棉技术发展滞后,极大地限制了棉花生产的发展。出现后3次低谷主要是由于当时植棉投入大,比较效益低,种棉不合算,严重影响棉农的植棉积极性。新中国成立之初,棉区曾流行过一句顺口溜:“要发家,种棉花”。这充分表明当时棉农种棉花能获得较多的利益。但是因为口粮紧,不得不挤出一些宜棉地扩种粮食作物,使棉田面积长期上不去。70年代中期之后,棉区又流行一句新顺口溜:“要赔钱,才种棉”。这又形象地表明当时种棉花不仅是效益低,弄不好还要赔老本。所以造成棉田面积不实,不少棉区以少报多,棉农种棉花普遍不愿投入,棉田撂荒现象也时有发生。

1958、1968和1973年3次出现的棉花产量高峰,主要原因之一是由于当年有利的气候条件促使单产提高的结果。1980~1984年是我国棉花生产的黄金时代,连续5年大丰收,并且一年高过一年,在这第四个高峰期内,我国棉花生产发生了翻天覆地的大变化,取得了举世瞩目的3大辉煌成绩:(1)1982年第一次实现了原棉自给,彻底结束了长期原棉靠进口的历史;(2)1983年第一次实现百斤皮棉国(750kg/hm²),全面废除了已推行近30年的絮棉等棉制品凭票定量供应制;(3)1983年第一次成为棉花净出口国。这5年的主要经验是国家对植棉给予了全面扶持和许多优惠,明显提高了植棉效益。棉农看到种棉花能获大利,极大地调动了植棉积极性。不仅扩大了植棉面积,而且舍得投工、投本和主动积极采用植棉新技术,促使棉花单产大幅度提高,总产更是迅猛增长。但遗憾的是这种大好形势未能持续下来。1985年之后,有些人担心棉花继续多起来,各方难以承受,于是消极地调整了植棉政策,中止了扶持措施,废除了优惠条件,严重挫伤了棉农的植棉积极性。结果导致棉花生产连续6年大滑坡,出现了第四次低谷。1991年棉区虽然遭受北旱、南涝和虫害等特大自然灾害,但仍出乎意料之外地夺得棉花大丰收,冲出低谷,反弹成第五个高峰。虽然当年棉花生育后期的气候条件对棉花生产十分有利,但出现这次新高峰的最主要原因仍然是国家重新恢复和调整了奖励植棉政策,植棉效益再次对棉农有利,才又将棉农的植棉积极性调动起来。他们面对大灾不泄气,坚持继续投工、投本,抓住后期气候有利时机,加强棉田灾后管理,做到前期损失后期补,终于实现了大灾夺丰收。如果没有这种积极性,纵使后期的气候条件再好,也很难扭转大减产的局面。相比之下,1992年虽然棉田面积还比1991年有所增加,但由于单产大滑坡,皮棉总产不但未完成国家计划,反而出乎意料地大减产,跌入第五次低谷。固然该年也是多灾年,这是造成棉花减产的外部原因。然而就全国棉区而言,棉花生长期的灾情并不比1991年的重,造成棉花减产主要是内部原因。由于主观上未能接受1984年棉花大丰收后的惨痛教训,害怕棉花再多起来受不了,于是又错误地调整了植棉政策,中止了奖励办法,使棉农不能得到象1991年那样的优惠条件,再次挫伤了他们的植棉积极性,即使已种下去的,棉农也都放松了管理。遇上灾害便丧失信心,从而加重了灾情的发展,棉花生产又跌入第五