



“十二五”国家重点图书
出版规划项目

中国 棉花栽培学

ZHONGGUO
MIANHUA ZAIPEIXUE

中国农业科学院棉花研究所·主编

上海科学技术出版社

ZHONGGUO
MIANHUA
ZAIPEIXUE

中国棉花栽培学

中国农业科学院棉花研究所 主编

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国棉花栽培学 / 中国农业科学院棉花研究所主编.

—上海:上海科学技术出版社,2013.3

ISBN 978-7-5478-1516-8

I. ①中… II. ①中… III. ①棉花—栽培技术—中国
IV. ①S562

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 251443 号

审图号:沪 S(2012)092 号

本书出版由上海科技专著出版资金资助

责任编辑 刘宗达 朱震霞 祁永红 陆 健

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

上海中华商务联合印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 78.75 插页:14

字数:1800 千字

2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-1516-8/S·61

定价:238.00 元

此书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

内 容 提 要

全书共分 13 篇 52 章,系统地阐述了我国棉花生产发展,棉花种植区域划分和棉区气候资源状况,棉花栽培的生物学基础,棉属分类与栽培品种的商品利用,棉区土壤及改良和培肥,棉区的种植制度,棉花高产优质栽培的理论基础,棉花生产管理决策支持和长势监测,棉花调控的理论和途径,棉花高产规范化栽培技术,棉花病虫害及其防治,棉花的灾害及其预防和救治,棉花生产机械化,棉花轧花、检验与副产品综合利用等内容。

本书内容全面、丰富,资料翔实,理论与实际紧密结合,可供广大棉花科技工作者,从事棉花种植、生产、经营、管理人员以及大专院校师生阅读、参考。

《中国棉花栽培学》编撰委员会

总 顾 问：喻树迅

顾 问：蒋国柱 陈奇恩 陈布圣 吴云康 曾祥光

张雄伟

编委会主任/主编：毛树春

编委会副主任/副主编：李亚兵 董合忠 别 墅 林永增 董合林

编委会委员/主要撰稿成员(按姓氏笔画为序)：

马 艳	马奇祥	王子胜	王坤波	毛树春
石跃进	田立文	田晓莉	冯自力	邢朝柱
朱永歌	朱建强	朱荷琴	刘国强	闫洪山
孙景生	杜雄明	杨付新	杨伟华	杨铁钢
李亚兵	李存东	李维江	吴云康	吴孔明
别 墅	汪若海	张立祯	张存信	张旺锋
陈 发	陈奇恩	陈金湘	陈冠文	陈德华
范志杰	林 起	林永增	周亚立	郑曙峰
孟兆江	胡育昌	聂安全	徐立华	徐守东
郭香墨	唐淑荣	谈春松	黄滋康	崔金杰
崔读昌	董合林	董合忠	韩迎春	简桂良
谭砚文	熊宗伟	潘学标		

补充撰稿成员(按姓氏笔画为序):

马小艳 李 为 吴 琼 张永军 张思平
徐 敏 梁革梅 彭 军 董春旺 雒珺瑜

主 审(按姓氏笔画为序):

马奇祥 毛树春 毛留喜 田立文 朱永歌
孙景生 杨伟华 李亚兵 吴孔明 别 墅
汪若海 张存信 张旺锋 陈 发 陈布圣
陈金湘 陈冠文 陈德华 林永增 周亚立
胡育昌 徐立华 崔金杰 董合林 董合忠
潘学标

统稿、定稿: 毛树春 李亚兵 董合忠 别 墅 林永增
董合林

编 务: 朱巧玲 刘 刚 张存信

序

我国棉花科学技术领域的一项重大基础性工程——《中国棉花栽培学》，近日就要正式出版了，值得祝贺！

我国有2000多年的植棉历史，是全球植棉历史悠久的国家之一，业已成为全球棉花科技大国、生产大国和用棉大国，为全球棉花生产与科学技术的发展做出了巨大贡献。

回顾新中国成立60多年来棉花生产取得的成就，有两个划时代事件：一是以1983年全国皮棉单产跃上100斤/亩*为标志，实现了毛泽东同志等老一辈革命家的夙愿，从此我国跻身世界先进产棉大国的行列，取消了布票管制，结束了长达33年的棉花短缺史和29年的棉纺织品短缺史，从此步入了“丰衣足食”的新时代。二是21世纪头10年，我国棉花生产快速发展，皮棉总产跃上700万吨级的高台阶，居民过上了小康生活，如今服装靓丽多彩，温暖了全中国；还“衣被天下”，温暖全世界。

我国不仅在棉花高产栽培和棉田两熟种植技术研究方面取得了丰硕成果，而且在棉花高产和抗旱、耐盐碱的逆境成苗机理，生长发育和器官建成的生物学基础，矿质营养、水分和激素的调控机理，生殖生长、成铃和纤维发育机制，高产栽培的生理生化机制，麦、棉复合群体光热水资源利用的生态学机理，信息化管理决策支持等栽培理论的研究方面也取得了长足进步。这些必将对科学植棉发挥积极的指导作用，进一步丰富发展棉花栽培学。

经过近30多年的试验研究和生产应用，我国业已形成适合国情、先进实用、特色鲜明的棉花高产栽培技术体系。其中育苗移栽、地膜覆盖和化学调控技术位居世界领先水平，广泛应用于生产。麦(油菜)、棉两熟种植取得了增棉增粮和粮棉协调同步发展的显著效果，符合人多地少的国情；在内陆和滨海盐碱地采用

* 1000克=2斤，666.7平方米=1亩。

改土治水,棉花采用地膜覆盖、育苗移栽等保护栽培技术取得了显著成就,种植转 *Bt* 基因抗虫棉和转 *Bt* 抗虫杂交种进一步提高了单产水平。进入 21 世纪,棉花宽膜覆盖、膜下滴灌、缓(控)释肥、机采棉、机栽棉、模拟决策和长势监测预警等具有现代农业特征、轻简化栽培和机械化管理技术日见端倪,棉花种植将跃上高产高效、全程机械化、现代化的快乐植棉新时代。

这本著作的编撰者由老中青专家、学者组成,且以中年科研、教学骨干为主。作者们始终坚持理论联系实际,坚持科学发展观,处理好继承和发展关系,立足提高具有中国特色的植棉技术与吸收国外先进技术的有机结合,因而著作的结构相当完整,内容极为丰富,理论与生产实际结合十分紧密,相信会对大家有所裨益。

中国工程院院士



2012 年 9 月 7 日

前 言

我国有 2 000 多年的植棉历史,是全球植棉历史悠久的国家之一,现已成为世界棉花生产大国、用棉大国和科技大国,为全球棉花生产与科学技术的发展、原棉供给和纺织业的发展做出了巨大贡献。

回顾新中国成立 60 年来我国棉花生产取得的成就,有两个划时代事件:一是以 1983 年全国皮棉单产跃上 $50\text{ kg}/666.7\text{ m}^2$ 为标志,实现了毛泽东同志等老一辈革命家的夙愿,使我国从此跻身世界先进产棉大国的行列,结束了长达 33 年的棉花短缺历史;同年取消了布票管制,结束了长达 29 年的纺织品短缺史,从此步入了“丰衣足食”的新时代。二是 21 世纪头 10 年,我国棉花生产快速发展,皮棉总产跃上 700 万 t 的高台阶,居民过上了丰衣足食的小康生活,衣着多彩靓丽,温暖全中国;“衣被天下”,温暖全世界;我国成为同期全球棉花总产最多的国家,也是单产最高的产棉大国。自此形成了我国自身的棉花生产优势,综合实力和竞争力日益增强。这主要体现在三个方面:首先,棉花总产不断增加。1949 年全国皮棉总产 44 万 t,20 世纪 50~60 年代总产提高到 135 万~167 万 t;70 年代提高到 222 万 t,比 1949 年增长了 4 倍。1978 年改革开放以来,棉花生产快速发展,80 年代总产跃上 400 万 t 级台阶,90 年代跃上 450 万 t 级台阶;21 世纪前 10 年总产跃上 600 万 t 级台阶,比 1949 年增长了 12.6 倍。人均原棉占有量从 1949 年的不足 0.8 kg 提高到 2008 年的 5.6 kg ,增长了 6 倍。近 10 年我国棉花总产占全球的比重高达 26.1%,位居全球第一。其次,单产水平不断提高。1949 年单产 $165\text{ kg}/\text{hm}^2$,50~60 年代为 $249\sim357\text{ kg}/\text{hm}^2$,70 年代 $455\text{ kg}/\text{hm}^2$,80 年代 $742\text{ kg}/\text{hm}^2$,90 年代 $870\text{ kg}/\text{hm}^2$ 。21 世纪前十年,全国平均单产 $1\,175\text{ kg}/\text{hm}^2$,高于全球水平的 65.8%。第三,棉田面积在波动中呈略减趋势。60 年间播种面积波动幅度为 333.3 万~800 万 hm^2 (5 000 万~12 000 万亩)。在六个十年中,只有两个十年达到 533.3 万 hm^2 (8 000 万亩)水平。其中以 50 年代最大,为 543.6 万 hm^2 (8 000 万亩),60 年代最小,为 467.8 万 hm^2 (7 017 万亩),70 年代

488.0 万 hm^2 (7 245 万亩), 80 年代 539.6 万 hm^2 (8 094 万亩), 90 年代 523.9 万 hm^2 (7 859 万亩); 21 世纪头 10 年, 面积为 514.5 万 hm^2 (7 718 万亩)。我国植棉面积仅次于印度, 位居全球第二。

总结我国棉花生产取得巨大成就的主要经验: 一靠党的领导和政策支持, 二靠增加投入和改善农业生产条件, 三靠科技进步和推广应用, 四靠劳动人民的勤劳和精耕细作。

经过近 30 多年的试验研究和生产实践应用, 我国业已形成适合国情、先进实用、特色鲜明的棉花高产栽培技术体系, 其中育苗移栽、地膜覆盖和化学调控研究和应用居世界领先水平, 该三项技术是我国现代精耕细作模式的典型代表, 广泛应用于棉花生产。自 20 世纪 90 年代起陆续形成“不栽就盖, 不盖就栽”, “既栽又盖”、宽膜覆盖和全程化学调控的新格局。以促进早发早熟为核心, 进一步形成移栽棉、地膜棉、“双膜棉”、盐碱旱地植棉和“密矮早”等模式化技术。这几项技术为棉花的高产优质、棉田两熟和多熟种植、抗逆栽培、棉区北移和西移提供了基础性、关键性的支持, 取得增产 20%~50% 和霜前花率提高 20~30 个百分点的巨大成效。油、棉两熟和麦、棉两熟是适合人多地少的国情、具有中国特色的先进技术, 两熟种植取得了“双增双扩”(即粮、棉面积的双扩大和产量的双增加) 和粮、棉协调同步发展的显著效果。全国棉田复种指数达到 156%, 相当于扩大耕地面积 266.7 万 hm^2 (4 000 万亩), 换句话讲, 如果没有两熟多熟的种植模式, 全国植棉面积将不足 333.3 万 hm^2 (5 000 万亩)。在治水改土的基础上, 依靠保护性栽培措施, 取得内陆和滨海盐碱地由不毛之地到植棉丰产的新成就, 棉花因此成为盐碱地的先锋植物。种植转基因抗虫棉和抗虫杂交种进一步提高单产水平。进入 21 世纪, 轻简化栽培和机械化管理等现代化植棉技术日见端倪。工厂化育苗和机械化移栽、宽膜覆盖和膜下滴灌、机采棉与机栽棉、专用缓控释肥、“精准植棉技术”(精准播种、施肥、灌溉、化调和收获)、模拟决策和长势监测预警等具有现代农业特征的技术手段, 不断推进棉花生产的现代化。

我国不仅在棉花高产栽培和棉田两熟、多熟种植技术方面取得了丰硕成果, 而且在栽培理论研究方面也取得了长足的进步, 充实和提升“两个增加”和“两个提高”, 不断丰富“三高同步”理论, 为科学植棉提供具有中国特色的理论依据。总结归纳为: 一是以优化成铃为核心, 研究揭示成铃和纤维发育与外界条件的协同关系, 阐明高光效成铃的规律和模式; 研究揭示营养生长与生殖生长的协同关

系,阐明高产株型规律与群体质量指标和调控途径;研究了棉花库源关系、根冠关系和碳氮代谢特点,指出了实现正常熟相的调控途径;研究转外源 *Bt* 基因抗虫棉和抗虫杂交种的生物学特性,明确了前期促进生长和后期防早衰为关键技术措施。二是研究揭示棉田两熟、多熟种植复合群体光热水资源的竞争、协同利用的关系,阐明棉田两熟和多熟棉花和共生作物的生长发育关系,提出全年生长季节和光、温、水资源充分利用和技术措施的调控关系。三是充分发挥棉花自身的补偿调节和适应保护能力,揭示棉花耐盐碱、耐干旱等逆境胁迫的适应性和自我调节能力,为减轻棉花盐碱、旱地危害,提出适应性、躲避逆境理论。以上三个方面进一步充实和提升“两个增加”和“两个提高”理论,即在增加生物学产量基础上,提高经济系数;在增加单位面积总铃数基础上,提高铃重,实现大幅度提高产量和纤维品质,方可实现高光合效能期、成铃高峰期和当地光热资源高能期相一致的“三高同步”。四是研究揭示棉花种植管理决策支撑模型的原理,定位定量的精确管理原理,依托长势定量化的信息采集、加工、诊断的方法学也取得了新进展,为进一步提高科学植棉水平,提升产棉大国的决策支持能力提供了技术、理论和方法学的支持。

随着我国经济社会的全面进步,城镇化进程的加快,农村劳动力的不断转移,科学植棉对轻简化栽培、机械化管理与组织化服务的需求更加迫切。棉花种植、管理和收获各工序立足简化,机械化必将融合到种植管理的各个环节,组织化和服务社会化为规模化植棉提供根本保障。这即要求 21 世纪第二个 10 年取得重大突破,科技研发和集成组装的任务极其艰巨,以期为实现“体面植棉”和“快乐植棉”提供创新性的技术支撑。我们期待着这一日的到来。

应上海科学技术出版社之邀,中国农业科学院棉花研究所主持,组织全国棉花栽培界的专家学者们共同撰写了新版《中国棉花栽培学》(第三版),这是棉花科学领域的一项重大基础工程。本著撰写中始终坚持理论联系实际,坚持科学发展观,立足系统全面总结棉花栽培科技成果和技术经验,处理好继承前 30 年和后 30 年的发展关系,立足于将具有中国特色的植棉技术与国外先进技术有机结合。全书 13 篇 52 章,约 180 万字,分别阐述我国棉花生产发展、生产区域划分、栽培生物学基础、种植制度、棉田土壤和培肥、产量品质形成和高产优质理论、决策支持模拟模型和信息技术、栽培调控的技术效应、促早栽培技术措施、科学施肥、灌溉排渍、病虫害草防治、规范化栽培、看苗诊断和灾害预防救治、生产机械

化和植棉现代化,并延伸至与栽培相关的副产品利用、纤维检验和轧花等。与1983年版比较,本著结构更加完整,内容也更加丰富。

本著编撰者由老中青年专家组成,且以中年科研、教学骨干为主。编撰工作自2002年底至2011年初,历时10个年头,几经讨论、撰写、修改,多次统稿而成。由于编撰者都在一线从事繁重的科研和教学工作,时间十分珍贵;特别是学科发展的不平衡和栽培学科的资金短缺;且因编著质量要求高,故整个编撰工作异常艰辛。在本著即将付梓之际,大家倍感欣慰:毕竟,这是为了中国棉花,是全体编撰人员为之共同奋斗的事业;毕竟,本书记录了我国棉花栽培科学的艰苦奋斗历程,系统总结栽培技术、经验、模式和科技成果,描述当代棉花工作者的感悟、业绩,展望植棉业的美好明天,继往开来,是当代棉花科技工作者义不容辞的责任;毕竟,本书凝结了全国棉花科技人员的辛勤劳动和集体智慧。相信本著的出版,对于提高科学植棉水平,建设植棉强国,丰富发展棉花耕作栽培理论,指导科学试验研究,将起到积极的作用。

在本著编撰工作中,全国棉花界的同仁们给予了大力支持,提供了大量的文献资料。书中近30年气候资料由国家气象局提供。在此,谨表示衷心的感谢!由于编撰时间长,前后参与的作者较多,署名恐有遗漏,敬请谅解!

尽管全体编者为本著付出了极大的努力和艰辛,但因篇幅较大,内容涉及面广,书中难免存在疏漏和谬误之处,敬请读者批评指正,以便再版时修改,使之更臻完善。

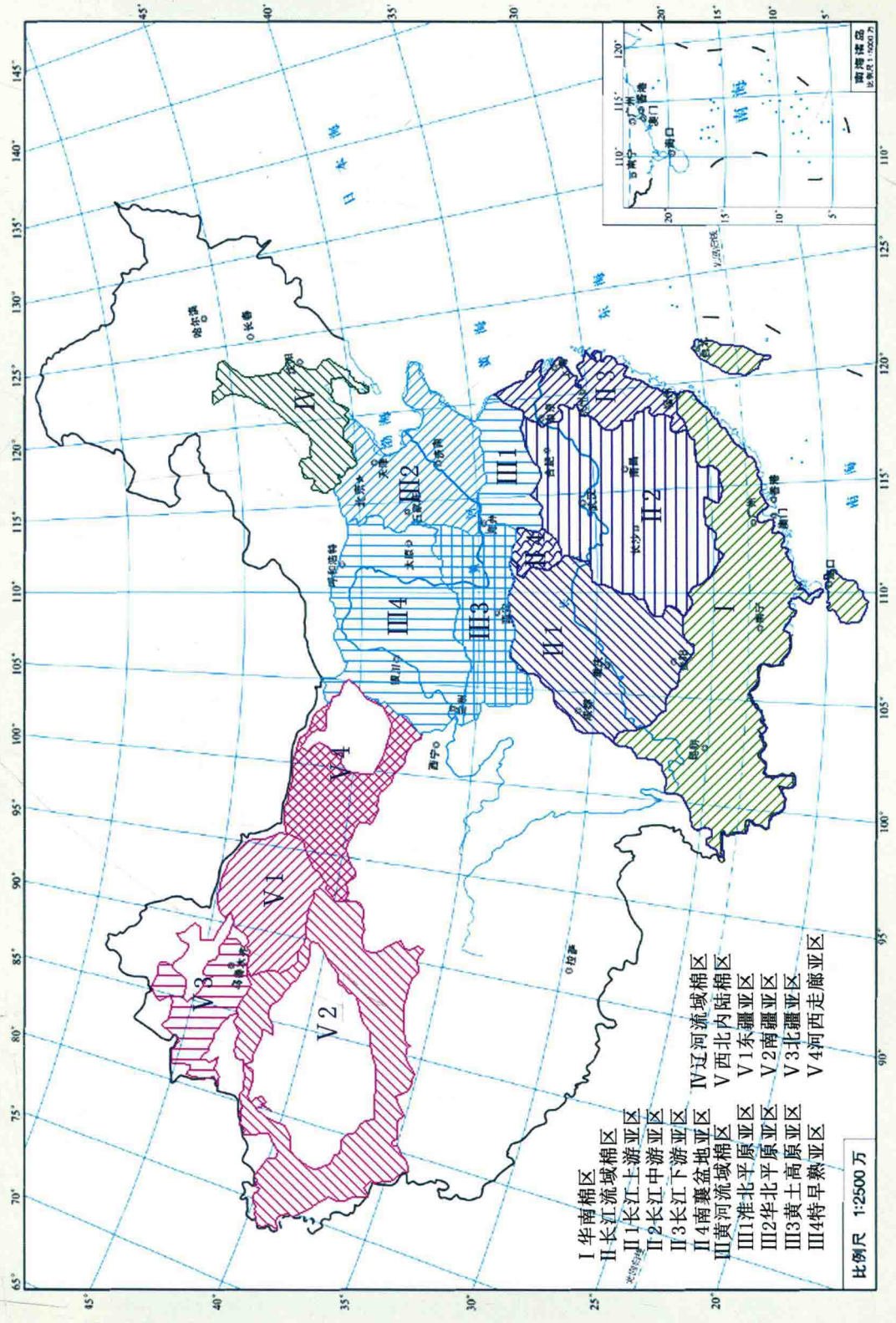
编委会主任

主 编



2012年10月

中国棉花种植区域划分图





1993年7月27日时任农业部副部长吴亦侠（右三）考察总理基金项目进展情况，时任中棉所所长汪若海（右一）、扶沟县委书记白敬亚（右二）和驻点专家杨汝献（右四）等陪同



1991年总理基金项目总结汇报会议



2008年5月25日部分编委合影

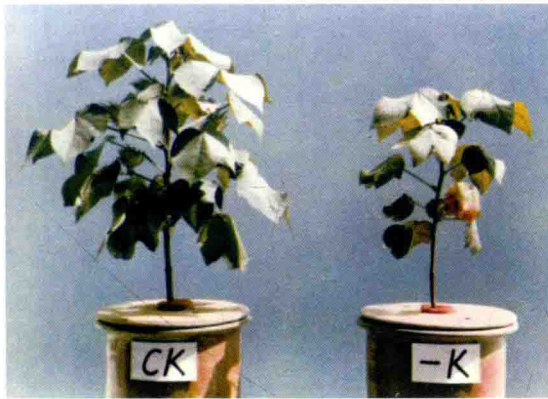
营养缺素症



缺氮与正常棉株



缺磷与正常棉株



缺钾与正常棉株



缺硼全株



缺硼与正常棉株



缺硼与正常棉株叶柄差异

棉花熟相



早衰



正常成熟



贪青晚熟

育苗移栽



营养钵



人工移栽



轻简育苗——基质育苗



轻简育苗——穴盘育苗



轻筒育苗——水浮育苗



基质裸苗



裸苗



棉花机栽



棉花机械化移栽



麦茬棉机械化移栽