

中国棉花产量变化及其气象预测中国

棉花产量变化及其气象预测中国棉花产量变化及

# 中国棉花产量变化及其气象预测

太华杰 王建林 庄立伟 编著

气象出版社



# 中国棉花产量变化及其气象预测

太华杰 王建林 庄立伟 编著

气象出版社

(京)新登字 046 号

图书在版编目(CIP)数据

中国棉花产量变化及其气象预测/太华杰,王建林编著.

北京:气象出版社,1996.4 ISBN 7-5029-2115-X

I. 中… II. ①太… ②王… III. ①棉花-气候影响-研究-中国 ②棉花-产量-农业气象预报-中国 IV. S165

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 06712 号

中国棉花产量变化及其气象预测

太华杰 王建林 庄立伟 编著

责任编辑:王元庆 终审:刘树泽 周诗健 封面设计:严晨

责任技编:王元庆 责任校对:陈仲

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路 46 号 邮编:100081)

北京地质印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经销

1996 年 4 月第一版 1996 年 4 月第一次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:5.75 字数:200 千

印数:1~600

ISBN 7-5029-2115-X/S • 0276

定价:8.50 元

# 前 言

棉花是重要的工业原料。尽管人造纤维的生产量和消费量在不断增长,世界棉花消费量仍一直呈增长趋势。50年代以来,每10年世界棉花消费量约增长100万包(21.7723万吨),年均增长约1.8%。1984年以来增长速度加快,1987~1989年均均为1844.6万吨,为1983年1496.5万吨的123.3%,年均增长约5%。

据联合国粮农组织统计(1987年),世界人均纤维年消费量为7.1公斤,其中棉花约为3.5公斤。发达国家二项相应为17公斤和7公斤左右,发展中国家约为5.2公斤和3.3公斤。我国人均纤维消费量为5公斤,扣除纺织品和服装出口部分,人均仅有3.4公斤,其中棉花约为2公斤。不仅与发达国家相差甚远,也仍低于发展中国家的平均水平。为此,努力恢复和发展棉花生产,已成为刻不容缓的重要任务。

科技进步对棉花增产已显示了巨大的效能。气候变化与棉花产量波动的事实及对策,已引起普遍的关注和思考。本书从中国的植棉史入手,主要阐述了中国棉花的分布、气候对棉花的影响、棉花生育期内主要的农业气象灾害、生产中应注意的关键气象问题、全国与各主要棉区建国以来的产量变化、影响棉花产量丰歉的气象指标以及棉花产量预测的几种实用方法,并在此基础上建立了棉花全生育期的气象评价系统,研制与开发了棉花产量预测业务服务系统,它已成为农业气象情报预报服务系统的一个重要组成部分。

充分认识各棉区的气候规律与植棉风险,推动各棉区的气候资源转化为现实的生产力,并最大限度地降低灾害损失是本书的目的之一;利用历史气象资料分析影响棉花产量丰歉的关键气象因子,并在此基础上及早预测棉花丰歉年景和产量,帮助有关部门提前做好相应的对策是本书的目的之二。

全书由太华杰主持编写,其中第一章由太华杰、王建林执笔;

第二章第一节、第二节由太华杰、王建林执笔，第三节由薛晓萍、王建林、吴金栋、李新建执笔，第四节由王建林、李新建执笔；第三章、第四章由王建林、太华杰执笔；第五章第一节、第二节、第三节由王建林、太华杰执笔，第四节由薛晓萍、王建林执笔；第六章由庄立伟、王建林执笔；全书的英文部分由王信理执笔。太华杰对全书进行了最终审核。

由于我们的水平有限，书中误漏之处，敬请读者指正。

作者

1996年3月

## Foreword

Cotton is an important raw material for industries. Although the production of man-made fibres and their consumption have kept in increase, the need for cotton all over the world tends to rise continuously. After the 1950s, the consumption of cotton increased about 1 million bales (217,723 tons) every 10 years all over the world. That was to say that the annual average increase of cotton consumption was about 1.8%. Since 1984, this has been even speeded. During 1987~1989, the annual average consumption of cotton all over the world was 18.446 million tons which was 123.3% of that in 1983 when the amount was 14.965 million tons, with an annual increase of about 5%.

According to the statistics by FAO (1987), the annual average consumption of fibres by one person over the world was 7.1kg among which cotton fibres were about 3.5kg. In developed countries, the two items were about 17kg and 7kg, and in developing countries they were about 5.2kg and 3.3kg. In China, 5kg fibres were consumed averagely by one person in one year. After deducting the amount for export as fabrics and clothes, the consumption of fibres was only 3.4kg among which cotton was about 2kg. This amount was not only different greatly from that in developed countries, but also below the average level in the developing countries. So, to resume and make progress in cotton production shall be our important task which brooks no delay.

The advances of science and technology play a very important role in the development of cotton production. The facts of climate change and variation and the fluctuation in cotton yield and the counter-measures have been attracted wide-spread interest and more attention. Beginning with the history of cotton growing in China,

we discussed mainly in this book the distribution of cotton in China, the influence of climate on cotton production, main agrometeorological disasters during cotton growing period, the key meteorological problems to which more attention should be paid in cotton production, yield variation over the whole country and main cotton growing regions since the foundation of the People's Republic of China, weather index which causes failure and good years of cotton harvest, and the predicting methods for cotton yield which have been proved to be good in operational work. Then, an evaluation system was established for evaluating the meteorological condition during cotton growing period, and an operational system to predict cotton yield was developed which has become an important part of National Information and Prediction Service System of Agricultural Meteorology.

One of the purposes of this book is to understand better the relationship between climatic variation and the risk in cotton production to facilitate more effective utilization of climatic resources in cotton growing and alleviate the losses as many as possible of cotton harvest caused by meteorological disasters. Secondly, with the analysis of the key meteorological factors which caused failure and good harvest in cotton growing during the past years, some effective methods were explained to predict the harvest tendency and cotton yield to help related official departments to make reasonable counter-measures.

As our knowledge is limited, the authors will be grateful for any suggestions and corrections to the mistakes and omissions made in this book.

Authors

March, 1996.

# 目 录

## 前言

<b>第一章 概况</b> .....	(1)
第一节 中国植棉史 .....	(2)
第二节 中国棉花生产的地位和作用 .....	(3)
第三节 中国棉花的分布及主要气候特点 .....	(4)
<b>第二章 棉花生产与农业气候</b> .....	(8)
第一节 气候对棉花的影响 .....	(9)
第二节 棉花的农业气象评判指标 .....	(12)
第三节 棉花生育期的主要气象灾害 .....	(16)
第四节 棉花生产中的几个关键农业气象问题 .....	(36)
<b>第三章 棉花产量变化</b> .....	(40)
第一节 中国棉花产量的变化特征 .....	(41)
第二节 中国五大棉区棉花产量的变化特征 .....	(44)
第三节 中国产棉大省棉花产量的变化特征 .....	(58)
第四节 中国棉花产量的构成 .....	(76)
第五节 中国棉花的生产水平分析 .....	(82)
<b>第四章 影响中国棉花产量丰歉的气象指标</b> .....	(84)
第一节 研究的方法和步骤 .....	(85)
第二节 影响全国棉花产量丰歉的气象指标 .....	(89)
第三节 影响黄河流域棉区棉花产量丰歉的气象指标 .....	(92)
第四节 影响长江流域棉区棉花产量丰歉的气象指标 .....	(102)
第五节 影响西部内陆棉区棉花产量丰歉的气象指标 .....	(115)



<b>第五章 棉花产量的预测、预报 .....</b>	<b>(119)</b>
第一节 年景预测 .....	(120)
第二节 指标预测法 .....	(127)
第三节 差值预报法 .....	(129)
第四节 产量要素预测法 .....	(134)
<b>第六章 棉花产量预报业务系统的研制与应用实例 .....</b>	<b>(139)</b>
第一节 系统程序设计原理 .....	(140)
第二节 系统的功能特性与技术特点 .....	(148)
第三节 系统的数据文件结构 .....	(152)
第四节 系统菜单及功能模块的使用 .....	(154)
第五节 业务预报实例 .....	(156)
<b>附录:部分省棉花产量及播种面积图 .....</b>	<b>(165)</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>(171)</b>

# CONTENTS

## Foreword

<b>Chapter 1</b>	<b>Introduction</b>	(1)
Section 1	History of Cotton Planting in China	(2)
Section 2	The Position of Cotton Production in China and Its Benefits	(3)
Section 3	Distribution of Cotton and the Main Climatic Characteristics in Cotton Growing Regions in China	(4)
<b>Chapter 2</b>	<b>Cotton Production and Agricultural Climate</b>	(8)
Section 1	The Effects of Climate on Cotton Production	(9)
Section 2	Evaluating Indices of Agrometeorological Conditions of Cotton Growing	(12)
Section 3	Main Weather Disasters during Cotton Growing Periods	(16)
Section 4	Some Key Agrometeorological Problems in Cotton Production	(36)
<b>Chapter 3</b>	<b>Variations of Cotton Yield</b>	(40)
Section 1	Variations of Cotton Yield in China	(41)
Section 2	Variations of Cotton Yield in Main Five Cotton Growing Regions in China	(44)
Section 3	Variations of Cotton Yield in Main Cotton Growing Provinces in China	(58)
Section 4	Components of Cotton Yield in China	(76)
Section 5	Analysis of Cotton Production Level in China	(82)
<b>Chapter 4</b>	<b>Weather Indices Causing Failure and Good Years of Cotton Harvest in China</b>	(84)
Section 1	Research Methods and Steps	(85)
Section 2	Weather Indices Causing Failure and Good Years of Cotton Harvest in China	(89)
Section 3	Weather Indices Causing Failure and Good Years of Cotton	

Harvest in Yellow River Valley of Cotton Growing .....	(92)
Section 4 Weather Indices Causing Failure and Good Years of Cotton Harvest in Changjiang River Valley of Cotton Growing ...	(102)
Section 5 Weather Indices Causing Failure and Good Years of Cotton Harvest in the Inland in the Western Part of China .....	(115)
<b>Chapter 5 Prediction (Forecasting) of Cotton Yield ...</b>	<b>(119)</b>
Section 1 Prediction of Cotton Harvest Tendency .....	(120)
Section 2 Index Predicting Method .....	(127)
Section 3 Difference Predicting Method .....	(129)
Section 4 Prediction Method of Yield Components .....	(134)
<b>Chapter 6 Development of Operational System for Cotton Yield Prediction and Practical Examples .....</b>	<b>(139)</b>
Section 1 Principles in Design of the System Programming .....	(140)
Section 2 Characteristics of the Function and Technique of the System .....	(148)
Section 3 Data File Structures of the System .....	(152)
Section 4 User's Guide to the System .....	(154)
Section 5 Practical Examples in Operational Prediction of Cotton Yield .....	(156)
<b>Appendix: Figures of Cotton Yield and Cotton Planting Area in Some Provinces of China .....</b>	<b>(165)</b>
Reference Books .....	(171)

## 第一章 概况

**摘要:**本章主要阐述三个问题:1、中国植棉的历史;2、中国棉花生产在国际与国内中的地位及其作用;3、棉花在我国的分布和主要气候特点。中国植棉历史悠久,早在公元一世纪,在我国南方已有种植,但发展最快的当属新中国成立以后,至本世纪 80 年代,中国已成为世界第一产棉大国;棉花在我国的分布比较广阔,但 80 % 以上的棉田则分布在黄河及长江的中下游平原,近年来,新疆地区有突飞猛进的发展。

**ABSTRACT:** Three problems were discussed mainly in this chapter: 1. History of cotton planting in China. 2. The position of cotton production in China and its benefits in both China and the world. 3. Distribution of cotton in China and the main climatic characteristics in cotton growing regions. China has a long history for planting of cotton. Early in the first century, cotton was grown in the south of China. Whereas, it is since the foundation of the People's Republic of China that cotton plantation and production have been developed rapidly. Up to 1980's, China had become the number one country in the world in cotton production. Cotton is widely distributed in China, but

80% of the cotton growing area are located in the plains of the middle and lower reaches of Yellow and Changjiang rivers. In recent years, cotton production has been developed by leaps and bounds in Xinjiang region.

## 第一节 中国植棉史

我国是世界主要产棉国之一，棉田面积居世界第二或第三位，常年棉花总产量居世界第三位，近年上升到第一位。

我国植棉历史悠久，早在公元前一世纪到公元四世纪，我国南方广东、广西、云南等地就有棉花种植；在公元六世纪以前，新疆已种植棉花；元朝棉花种植面积迅速扩大，明朝后期，棉花分布已由长江流域推进到黄河流域。在鸦片战争前，我国棉花生产和棉纺织手工业已有一定基础。但鸦片战争后，由于帝国主义的入侵，大量棉纱、棉布倾销国内市场，加以军阀混战，日帝侵华，在国民党的反动统治下，我国棉花生产长期处于停滞状态。据解放前30年的资料统计，全国棉田面积大都在266.67万公顷以下，皮棉平均单产没有超过262.5公斤/公顷，1936年是解放前棉花总产量最高的一年，棉田面积为357.13万公顷，棉花总产量为84.9万吨。解放后，党和政府十分重视棉花生产，采取了一系列鼓励植棉的政策，棉花生产取得了很大的成绩。建国初期，棉花生产发展较快，1949年棉田为277.0万公顷，棉花总产量为44.44万吨，到1957年棉田达577.53万公顷，棉花总产量达164.0万吨，比1949年增长了2.9倍。1958年以后，棉田缩减，产量大幅度下降，1962年棉田减少到346.67万公顷，棉花产量减少到76.1万吨，此后一直到1981年棉田面积保持在466.67万公顷左右，棉花产量长期在200万吨附近徘徊。1982年到1993年，我国棉花生产有了突破性发展，总产稳定超过350万吨，最高产1984年达630多万吨。

这一成绩一方面来自于面积的增加,但更主要的是来自于政策得力和科学技术的进步,使棉花单产有了大幅度的提高。以1974年(495.0公斤/公顷)和1984年(990.0公斤/公顷)为例,棉花单产增加了100%。

## 第二节 中国棉花生产的地位和作用

我国不仅是植棉历史悠久的国家,而且一直是世界主要产棉国之一。

按照纬度和收花期,世界近年产棉区大体划分为三个地带:第一是北带,自北纬47°到20°,收花期为9~12月。主要包括:中国、美国、原苏联、巴基斯坦和土耳其等产棉大国。棉花产量约占世界总产量的82%;第二是中带,自北纬20°到0°,收花期为1~4月,中美洲和南美洲北部、非洲中部和西部产棉国以及印度的大部棉区都集中在此带。其产棉量约占世界总产量的10%;第三是南带,自0°到南纬32°,包括南美、非洲南部、太平洋地区和澳大利亚等,收花期为5~8月,其产量仅占世界总产量的8%左右。

近代世界棉花产量的73.2%集中在年产皮棉100万吨以上的五大产棉国。1980~1989年十年间平均皮棉产量,中国399.1万吨,美国272.3万吨,前苏联259.8万吨,印度162.0万吨,巴基斯坦106.6万吨,以上五国近10年棉花平均产量占世界棉花总产的比重分别为24.6%、16.7%、15.9%、9.9%和6.3%。

本世纪50年代以来,世界棉花生产最令人瞩目的变化之一是:美国失去了原有的绝对优势地位,由占世界总产量一半以上降为15%左右。我国由占世界总产量的5.6%上升到20%以上,成为当今世界上最大的产棉国。其中1984年我国棉花总产量超过美国和前苏联的总和,占当年世界棉花总产量的1/3。1985年后,尽管生产缩减,仍占世界总产量的20%以上。

棉花生产居我国经济作物种植面积之首。原棉是我国纺织工业的主要原料。棉花生产还可为广大农村提供油料、肥料、饲料和

燃料。棉籽油约占我国植物油的 1/4；棉籽饼是农村优质肥料和饲料的重要来源；棉杆是农村主要燃料之一，在一些棉区约占农村能源的 1/2 以上。在我国主要棉区，棉花产值在农业总产值中占有举足轻重的地位，成为当地农业的经济支柱。此外，棉花及其副产品在轻、化工业、医药卫生、交通电讯、国防工业等诸方面还有许多用途。因此，棉花也是我国的重要战略物资。

由于我国人口总数多，人均皮棉占有量仅 3.0 公斤左右，为前苏联和美国人均占有量的 1/4，属较低水平。随着人民生活水平的提高、纺织工业的迅速发展和纺织品出口的扩大，对棉花的需求越来越紧迫。在近中期我国棉花生产的负荷仍然是沉重的。从世界棉花产销形势看，前苏联、埃及和印度等产棉国的棉花生产持续发展，世界棉花消费量不断增长。

我国棉花需求主要包括三个方面：一是纺织工业用棉，每年需用 500 万吨以上；二是出口用棉，每年约需原棉 30 万吨；三是军需民用及损耗，每年至少 60 万吨。三项合计社会每年需棉在 600 万吨左右。而我国目前棉花总产量还没有突破 500 万吨。基于我国国情，靠扩大种植面积来提高棉花产量显然是有限的，最有效的途径是依靠单产的提高和品质的改善。

### 第三节 中国棉花的分布及主要气候特点

我国大部地区处于温带至北亚热带，热量条件除高山、高原和最北部边疆地区以外，都可以种植棉花。棉花分布大致在北纬  $18^{\circ} \sim 46^{\circ}$ ，东经  $76^{\circ} \sim 124^{\circ}$  的范围内，即北起北疆的玛纳斯河流域，南至海南岛，西起南疆的喀什，东抵东部海滨及辽河流域。但 80% 以上的棉田分布在黄河及长江的中下游平原。根据自然因素的地域结合特点、各棉区宜棉程度的显著差异、以及历史、社会经济条件的不同，全国可划分为五大棉区：

#### 一、黄河流域棉区

包括六盘山以东，长城以南，秦岭淮河以北的河北、山东、河

南、山西、陕西(中部)五省,江苏、安徽两省的淮北地区,以及京津地区,这是我国目前最大的棉花产区。以 1990~1993 年为例,棉田面积在 333.33 万公顷左右,占全国总面积的 57% 以上。本棉区主要位于黄淮海大平原和渭河、汾河平原上,地势平坦,土层深厚,土质疏松,水热适中,光热充足,尤其是秋季晴天多,春季气温回升快,有利于棉花早发稳长和吐絮。全区大于 10℃ 的活动积温在 4000~4500℃,大于 15℃ 的持续日期为 150~170 天,适于栽培中、早熟陆地棉。年降雨量在 400~900 毫米,符合棉花生长需要,但由于年变率较大和季节分配不均,加上春天多风,经常出现春旱,七、八月份雨水又比较集中,影响花铃脱落,特别是低洼地区往往也有夏涝危害。同时,黄河下游一带,盐碱地分布广泛,所以旱、涝、盐碱是本棉区棉花生产的不利因素。本区大多数地方实行一年一熟制的春播棉,部分地区也实行麦(棉)套种的夏播棉。这里棉花病虫害比南方轻,但近年来有加重的趋势,黄萎病和枯萎病往往混生,虫害以棉蚜和棉铃虫为主。从棉花的自然生态条件看,黄河流域棉区比长江流域棉区更为优越,这里光热条件好,阴雨洪涝较少,夏秋不受台风影响,平原辽阔、耕地较多,低产面积不少,增产潜力很大。

## 二、长江流域棉区

包括秦岭淮河以南,南岭以北,川西高原以东,东至滨海的上海、浙江、江西、湖南、湖北、四川六省市及江苏、安徽两省的淮河以南地区,河南的信阳和南阳地区,以及陕西南部 and 贵州北部等,是我国的第二大棉区。以 1990~1993 年为例,棉田面积在 100 万公顷左右,约占全国总面积的 30%。主要分布在长江及其支流沿岸的河湖平原和滨海平原上,土质多砂性和砂壤土,适宜植棉。本区属亚热带地区,大于 10℃ 的活动积温在 4600~5600℃,大于 15℃ 的持续日数在 170 天以上,一般 10 月 20 日以后气温才降至 15℃ 以下,对棉花后期纤维成熟十分有利。无霜期在 230 天以上,热量丰富,霜冻威胁小,霜后花较少。但年雨量在 800~1600 毫米,渍



涝比较严重。长江中下游平原在春末夏初有黄梅雨季节，阴雨日数长达一个月左右，秋季又有连阴雨，不利于棉苗生长和吐絮，长江上游四川盆地虽然梅雨不明显，而阴天很多，尤其是秋雨连绵，棉花吐絮不畅，烂铃较多。所以本区棉花生产具有涝年减产，旱年丰收的规律，排涝与灌溉是棉花增产的主要措施。由于气温高，湿度大，棉花的病虫害比较严重，枯萎病很普遍，红蜘蛛、红铃虫较多。长江流域棉区实行一年两熟，主要是麦棉套种，长江下游主要套种大元麦，长江上中游则以套种小麦为主，同时棉田普遍间作冬绿肥。这种棉田间种绿肥，用地与养地相结合的棉作制度，是长江流域棉区能够获得高产的重要因素之一。

### 三、西北内陆棉区

包括新疆和甘肃的河西地区。以 1990~1993 年为例，棉田面积在 53.33 万公顷左右，占全国总面积的 9% 左右。这里属干旱地区，气候干燥，光照充足，热量丰富，雨水稀少。全年降水在 200 毫米以下，甚至终年无雨，非灌溉不能植棉。高山有丰富稳定的冰雪水源，为灌溉棉田提供了有利的条件。由于雨水少，光照足，虫害轻，棉花品质好，品级居全国首位。

### 四、辽河流域棉区

棉田主要分布在辽河和大凌河沿岸平原以及辽东半岛。近年棉田面积一般都在 4 万公顷左右。这里系特早熟棉区，大于 10℃ 的活动积温在 3000~3500℃，七、八月温度可达 24~26℃，光照条件好，但生长期较短，春天气温较低，大于 10℃ 的稳定期一般在五月初才出现，棉花死苗、缺苗、晚苗比较严重，而且高温期不长，秋季温度下降迅速，往往在九月下旬就降到 15℃ 以下，棉花生长后期气温偏低，霜后花较多，棉花产量不稳定。

### 五、华南棉区

包括福建、台湾、广东、广西、云南等省和贵州南部的棉区，这是我国最早传入种植棉花的地区，但目前已演变成我国棉田面积最小的零星分散产区。目前，福建、广东两省已基本不种，广西、云