

原棉與配棉

张公行 著



中国财政经济出版社

原 棉 与 配 棉

张 公 行 著

中国财政经济出版社

1962年·北京

內 容 提 要

本書根据作者多年的实践和国内外的資料，比較系統和深入地闡述了原棉性能和配棉方面的一些理論問題和具体經驗。

本書內容分成两个部分。

第一部分叙述原棉的各种性状，从气候土壤、生长过程、初步加工、原棉品种、內部結構等各个方面探討原棉各項性能的形成原因、变化規律、相互关系以及工作中需要注意的地方，同时也概括介紹了原棉的經驗檢驗方法。

第二部分在总结实际經驗的基础上介紹了适合于我国情况的配棉方法，并对配棉方法有关的各个方面进行了討論，同时还介紹了原棉的技术管理和原棉与紡紗工艺的关系。

本書适合于棉紡厂工程技術人員閱讀，也可作为高中等紡織学校师生的參考讀物。

前 言

原棉管理是棉紡工业生产中的一个重要环节，它和整个棉紡厂产品的产量、质量和成本等都有很大的关系。要加强原棉管理，就必须深入掌握原棉的各种性状，研究如何合理和经济地使用原棉，并根据产品的不同用途进行配棉，以紡制出品質符合要求的各种棉紗。

解放以来，随着我国整个紡織工业的迅速发展，在原棉管理方面也积累了許多宝贵的經驗。但到目前为止，能結合我国具体情况系統介紹原棉管理知識的書籍还不多。作者編写本書的目的是企图通过本書比較系統地介紹原棉性状和配棉方法等方面的知識，并根据現有的实际經驗，分析影响棉纖維各項性状的因素，探求各項性状之間的相互关系以及它們和成品質量之間的关系，从而找寻出最合理的配棉方案。同时，作者还根据国内外的資料和自己的体会，就原棉管理工作的一些具体問題作了探討，供大家进一步研究，以求对我国原棉管理工作的提高有所帮助。

在棉紡織厂中，原棉的使用和管理所牽涉的面很广，本書由于資料的限制，仅仅叙述了原棉的性状和配棉两个方面，而对原棉与制成率間的关系、原棉与生产成本間的关系等，都沒有作詳細的介紹。

由于作者水平有限，書中錯誤之处在所难免，对一些問題的論述可能还不够全面，敬請讀者及紡織界同志多多批評指正。最后本書在編写和修改过程中，承华东紡織工学院严灝景教授多方指导和仔細审閱，特此附致謝意。

张 公 行

1962年元旦

目 录

第一篇 原棉	(7)
第一章 棉花生长和初步加工与棉纖維性状的	
关系	(7)
第一节 棉花的种类	(7)
第二节 棉花生长期間的自然条件与棉纖維	
品質的关系	(10)
第三节 棉花生长及发育过程与棉纖維品質的关系	(12)
第四节 棉花初步加工与原棉品質的关系	(15)
第二章 棉纖維的組織結構和光学性質	(17)
第一节 棉纖維的构造及形态	(17)
第二节 棉纖維的分子組成	(19)
第三节 棉纖維的光学性質	(22)
第三章 棉纖維的工艺性状	(29)
第一节 棉纖維的成熟度	(29)
第二节 棉纖維的支数	(37)
第三节 棉纖維的强力	(41)
第四节 棉纖維的长度	(45)
附录 各种长度檢驗仪器檢驗結果的內容及性質	(48)
第五节 棉纖維的机械性質和手感目測檢驗	(52)
第四章 原棉的品級、色泽、含水、	
含杂和疵点	(60)
第一节 原棉的品級与色泽	(60)
第二节 原棉的含水	(64)

第三节	原棉的含杂与疵点	(68)
第五章	国棉和外棉的品种概况	(73)
第一节	国棉主要品种概况	(73)
第二节	外棉品种概况	(77)
附录	1. 苏联各新品种原棉的品质和成纱的品质	(83)
	2. 世界各国原棉的品质情况	(84)
第二篇	配棉	(87)
第一章	成品与原棉的关系	(87)
第一节	配棉的目的和意义	(87)
第二节	紡織染成品与原棉的关系	(88)
一、	不同种类的紗綫与原棉的关系	(88)
二、	織物与原棉的关系	(92)
三、	織物的染整加工与原棉的关系	(94)
第三节	成紗品質与原棉性状的关系	(95)
一、	棉紗的強力和可紡支数与原棉的关系	(96)
二、	棉紗的外观疵点与原棉的关系	(104)
三、	棉紗的条干与原棉的关系	(108)
四、	棉紗的支数不匀率等与原棉的关系	(111)
第二章	原棉的分类和排队	(115)
第一节	原棉的分类	(115)
第二节	原棉的排队	(119)
第三节	分类排队中的几个具体问题	(133)
一、	原棉使用价值的确定	(133)
二、	零包原棉的使用	(135)
三、	回花或再用棉的使用	(136)
四、	正常配棉工作中应注意事項	(138)
五、	特殊情况下的配棉	(142)

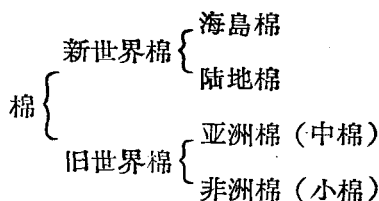
六、特种紗与精梳高支棉紗的配棉	(144)
附录 一、尼加拉瓜棉的品質及試紡情况	(146)
二、三批原棉的二次单夢試紡結果及分析	(147)
第四节 关于配棉中几个問題的討論	(149)
一、低級棉的和用問題	(149)
二、排队中原棉的队数問題	(152)
三、混合棉中各項性状的差異問題	(155)
四、接替原棉的性状差異問題	(159)
第五节 混合棉各項性状指标的計算	(160)
第三章 配棉的管理	(167)
第四章 原棉与紡紗生产的关系	(173)
第一节 原棉与紡紗工艺的关系	(173)
第二节 原棉与溫湿度的关系	(183)

第一篇 原 棉

第一章 棉花生长和初步加工 与棉纖維性状的关系

第一节 棉花的种类

生产棉纖維供紡織使用的棉，在植物学上分为以下四个
大类：



新世界棉因原产在西半球而得名，旧世界棉因原产在东半球而得名。棉纖維的各项性状，基本上是随植物分类而变化的。在同一系統的各个小品种之間，棉纖維的許多性状是相接近的，或是相同的，因此棉的植物分类是原棉檢驗工作人員所必須了解的，对于研究棉纖維性状的人員來說，就更需要重視。原棉的分类在具体工作中也有很大的用处。茲将各种棉纖維的特性及紡紗性能与棉种系統間的关系簡述如下：

一、海島棉 一般纖維很細，成熟良好时，纖維支数达7000支左右。断裂长度在35仟米左右。纖維长度^①在35毫米

① 指手扯长度，下同。

(44/32吋)以上。其中有一部分品种的品質較差,但其纖維支數仍達6000支以上,斷裂長度在30千米左右,長度在29~32毫米(36/32~40/32吋)之間。品質最差的一種與陸地棉相似,但斷裂長度比陸地棉高。纖維的色澤為黃褐色或乳白色,這是此類原棉的特徵,與受霜後的霜黃色不同。此類原棉使用價值最高,一般用作公制100支(英制60支)以上高級棉紗的原料。

二、木本棉 又稱秘魯棉,為多年生的木本棉,在植物學上屬海島棉屬,系海島棉的一種。此種原棉的纖維長,一般在35毫米(44/32吋)以上,有的達43毫米(54/32吋)。但纖維不及海島棉細,成熟良好時,纖維支數在5000支左右,也有在6000支左右的。斷裂長度在30千米左右。纖維色澤乳白。可紡支數為公制100~170支(英制60~100支)棉紗。

三、陸地棉 此類原棉種植最多,使用也最廣。纖維的細度屬中等,成熟良好時,纖維支數在4500~5500支左右,斷裂長度為23~25千米。成熟差時斷裂長度較低,在20千米左右。纖維長度一般在22~29毫米(28/32~36/32吋)之間,21毫米(26/32吋)以下及30毫米(38/32吋)以上的極少。纖維色澤潔白,但與生長條件有很大關係:種植條件不良時,纖維為純白色;生長末期,如果受到霜的侵襲,會產生霜黃色(此種顏色並非纖維的本身顏色,經加工處理後,其顏色即消失)。一般可紡公制37~100支(英制21~60支)的棉紗。

四、舊世界棉 在植物分類上舊世界棉分成亞洲棉和非洲棉兩類,但纖維的性質基本相似,都屬於絨絨棉。纖維較粗短,成熟良好時,纖維支數為3000~4000支,斷裂長度在

20千米左右或以下，长度一般在18~22毫米（22/32~28/32吋）之間，极少一部分达到24毫米（30/32吋）。纖維色泽一般是純白至暗白。这种原棉适用于紡制中支及中支以下的低支棉紗，或作为填充原料，也适宜作为刮絨粗紗的原料。

● **五、海陆杂交棉** 是海島系統与陆地系統杂交出来的棉种。纖維品質基本上与海島系統原棉相同，色泽乳白，較一般的海島棉略为淡些，其使用价值随所采用的海島棉系統品种的品質而定。

在工业上及商业上，另外有原棉的类别一項，主要是按照原棉的品种系統及纖維长度而分类。其具体的分类如下：

一、长絨棉 主要是海島系統原棉，纖維长度在32毫米（40/32吋）及以上。海陆杂交的长纖維及木本棉一类的原棉也属于长絨棉。在苏联称为“細纖維棉”，是指品質长度在35.2毫米以上的原棉。在埃及和苏丹称为长纖維棉，是指包氏长度分析器的主上平均长度在44/32吋以上的原棉。陆地棉中有些品种經過多次的田間选种后，也能得到长度較长的原棉，称为长絨陆地棉，但一般不列入长絨棉类。

二、細絨棉 主要是陆地系統的原棉，纖維的粗細程度及长度均屬中等，因此在苏联称为“中纖維棉”。現在之所以称为細絨棉，是因为我国过去所种植的原棉均是粗短的纖維，自从陆地棉引进后，原棉相对地較为細长，为了与一般的原棉相区别，故称为細絨棉。棉纖維的长度一般在22毫米（28/32吋）至30毫米（38/32吋）之間。

三、粗絨棉 主要是旧世界中棉及小棉系統的原棉。过去認為纖維量在290以上的为粗絨棉。由于原棉的成熟度不同时纖維量会发生变化，因此这样的定义并不妥当。粗細絨的区别一般应从品种系統来划分。粗絨棉的纖維粗短，一般

长度在22毫米（28/32吋）以下。有些陆地棉的纖維长度在22毫米以下者仍不作粗絨論。

第二节 棉花生长期間的自然条件 与棉纖維品質的关系

一、溫度 棉的御寒力极弱，当地面温度在摄氏零度及以下时就不能抵御寒冷而死亡，棉叶、棉鈴等即枯干。如果霜冻时棉株上还有棉鈴，棉纖維就会染到鈴壳上的色素而成霜黄棉，有时甚至棉鈴停止发育，不自行开裂而成拔秆剥桃棉，影响棉纖維的品質。我国北方无霜期甚短，西北內陆棉区（除吐魯番盆地外）一般在150天左右，东北辽河流域一般为160天，黄河流域的北部一般为180天。因此后期所收的棉花常有霜黄而使其品級降低。

在棉花的生长期間，尤其是在开花、結鈴期間，温度高时现蕾早，吐絮早，棉纖維的分子鏈长，整列度好〔5〕，成熟度好。在棉纖維的加厚期，如果昼夜的温差大，則棉纖維內部的日輪明显，品質良好，我国新疆生产的原棉就有这样的特征。我国南部一些山地，因地势較高，夏季高温不够，成熟度及纖維品質便較差。

二、雨量 棉对雨量的要求以全年400~800毫米較為适宜。雨水过多，温度降低，日照不足，使棉株徒长枝叶，节距增长，使棉鈴陰蔽过久，成熟延迟，烂鈴增加，虫害增多，从而降低原棉的品質，但棉纖維的长度可以增加。我国长江流域全年雨量一般在1000毫米左右，华南地区（云南宾川除外）一般在1200~1800毫米之間，均是嫌多，因此这些地区生产的棉纖維的品質較差。如雨量过少，则需要灌溉，否則对棉的生长不利。当雨量少时，原棉的长度减短，衣分

降低。用水澆棉，較易控制棉纖維的品質，紡成棉紗的品質也好。我國西北內陸棉區全年雨量在 200 毫米以下，黃河上游部分地區雨量也較少，植棉時均進行灌溉，所產原棉品質較好。

三、土壤 粘土過於肥沃，徒然豐長枝葉，造成隱蔽，對棉纖維品質不利。砂土過於枯瘠，缺少養分，對棉纖維的成熟度有影響。中沃土富有機物，易于排水，同時土壤能經常保持適當的水分，植棉最為適宜，所產棉纖維的品質較好。土壤中氮、磷、鉀三要素具備，可使棉花豐產，又能保證優質。土壤中含鉀質較多時，病蟲害較少，此種原棉紡成紗後外觀疵點可較少。山東省惠民專區、河北省武安地區歷年來生產的原棉甚受工廠歡迎，與土質有一定的關係。

土壤中含有鹼或鹽分時，輕微者（酸鹼度在 9 以下，含鹽量在 0.2% 以下者）對棉的生長無甚影響。含量稍多時對棉的生長不利，但由於隱蔽較少，棉纖維的品質較好。如果鹽鹼含量較多，則纖維長度降低，手感粗硬，此種原棉對成紗的強力不利。蘇北新開墾的鹽漬地鹽分重的，其原棉品質就較差。

四、日照 棉是短日照作物。如果日照過長，則節枝增長；結鈴減少，成熟期延遲，但棉纖維色澤潔白，富有光澤，品質較佳。我國北方的原棉一般品質較好而南方的較差，這與日照度有一定的關係。另外陰雨天的多少也有影響，如四川、貴州兩省全年的陰雨天約占 225 天以上，對日照度有很大的影響。陰雨天的雲層吸收太陽光波中的藍、紫光，而藍、紫光能促進細胞的分裂，使原棉早熟和具有較好品質。缺少藍、紫光時會使細胞延伸，因此日照不足時，棉葉薄，養料少，蕾期增長，而使原棉遲熟，棉纖維

的品質變差。

第三节 棉花生长及发育过程与 棉纖維品質的关系

棉籽播种时土壤的温度不能低于摄氏10度，以避免春霜的侵袭，这样棉籽才能发芽生长。我国霜期无定，如果播种后遇到春霜，则会产生缺苗现象。若是播种迟，则生长亦延迟，原棉迟熟，会影响原棉的品級。因此，如果播种时期恰当，原棉的品質就較好，尤其是海島系統的原棉生长期长，此項关系更为重要。播种前棉籽如經农葯拌种，可以减少生长过程中的病虫害，这对原棉的品質有利。

棉株并不是在一个时期內开花的，現蕾的次序是由下而上，由內而外，排列成一个特殊的圓錐体（图1）。同一棉株上的开花期延續达一个月以上，各个部位的棉鈴，由于生长期的气候和温度的不同，隱蔽程度及养料吸收条件的不同，使纖維的品質发生差异。一般中部棉鈴的品質最好，纖維长度长，强力較好。下部的棉鈴較次，长度稍短，色泽次而品級低，但成熟度好。上部的棉鈴在收花的末期，成熟度差，长度也短，品級最低。因此在研究不同生长条件的纖維性質时，必須以不同棉株同枝同部位的棉鈴作对比，否則条件不同，就无可比性。

有些品种的棉鈴生长在分枝腋下，称为零式分枝或短果枝。由于养料吸收条件較为优越，花蕾多而开花早，因此多早熟而丰产，但是其棉鈴挤得較紧，因此一般纖維較短而稍粗。

在棉的开花期，如果湿度过高或是过低，则花粉易于破裂，使不孕籽增加。对不同系統的原棉來說，海島棉的花朵

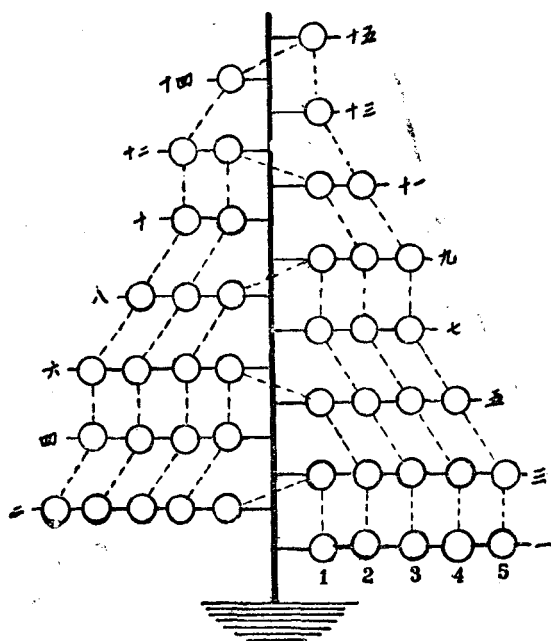


图1 棉株分枝及现蕾顺序

大，蕊較长，因此容易造成不孕籽較多。

从一瓢籽棉来看，不同部位的籽棉上的纖維品質也有差异。由于鈴室的中部体积較大，一瓢籽棉的中間两对棉籽上的纖維較长。棉鈴尖端部位的棉籽上纖維較短，鈍端部位（有棉鈴柄的一端）属中等。以聚合度来说，由于养料从棉鈴柄上輸送过来，鈍端的聚合度最大，中間中等，尖端最低〔4〕。

以一粒棉籽来说，由于养料从棉籽的鈍端輸送过来，所以鈍端的纖維长度較长而尖端的纖維长度較短。

由于原棉生长中的这些特点，造成了同一批原棉中纖維的基本性質有很大的不勻。在檢驗棉纖維品質時以及在使用時，必須掌握這些特點，才能够做好原棉的驗配工作。

自开花的一天起，棉纖維就开始发育。每一根纖維是一个細胞。每一粒棉籽上所生长的纖維大約自 2000 根至 16000 根，旧世界棉中的粗絨棉每粒棉籽上有 2000~5000 根纖維，陆地棉有 7000~15000 根，海島棉有 8000~16000 根〔1〕。各个細胞开始延伸的時間并不是一致的，一般要在 5 天至 10 天的時間內才能全部开始延伸，这也是造成纖維品質內部不勻的一个原因。

在棉纖維的延伸期間（开花一天起至二十五天左右），如水分充足和温度高，棉纖維的长度便較长。在棉纖維的加厚期間（开花后十六天至五、六十天，棉鈴裂开），如果日照充足和温度高，棉纖維的成熟度便良好。如果昼夜有一定温差而且每天的日照与温度均匀，則棉纖維的日輪亦均匀，光泽良好，纖維的品質也就較高。日輪是由次生层一天天淀积而形成的，由于白天淀积、晚間光合作用停止而产生。日輪的厚度在 0.12~0.30 微米之間，随日照与温度的不同而不同，一般在开始生长时，即沿初生层的几圈，其厚度較大，而未了时，即接近中腔部位的几圈，厚度較薄。成熟度正常的原棉大約有 25 圈或更多的日輪。

随着纖維胞壁厚度的增加，中腔內的原生質逐步干涸和减少，纖維逐步收縮，使橫截面的形状成橢圓形或腰子形。因为纖維壁內部大分子的結構与纖維的主軸有一定傾斜角度，干涸时纖維沿着这个方向收縮，因此形成了棉纖維的天然轉曲。轉曲与拈回相似，但拈回的方向是固定的，左拈一直向左，右拈一直向右，而轉曲是沒有固定方向的，在一个

区間是左拈，而到达另一个区間时却变成了右拈。整个纖維的轉曲是由不少个左右拈交替形成的。成熟正常的纖維，天然轉曲較多；未成熟的及过成熟的纖維，天然轉曲均較少。在成熟相仿的条件下，天然轉曲的多少，与原棉的品种有很大的关系：陆地棉一般10毫米內有50~80个轉曲，海島棉較多，10毫米內約有100~120个轉曲；旧世界棉較少，10毫米內約有30~60个轉曲，如果成熟度比較差，轉曲数还要少。此外，棉纖維由于生长的地区和土壤的不同，即使同品种、同成熟度的纖維，其轉曲数也有差异〔2〕，因为轉曲的形成与內腔的干涸收縮有关，当含水高时，轉曲数亦会减少，反之則多。为此在試驗时，需要考虑温湿度的条件，最宜在恒温恒湿的条件下試驗。一个天然轉曲的长度大約是纖維閹度的10倍左右〔3〕。

第四节 棉花初步加工与原棉品質的关系

籽棉在加工前先要經過清棉工序。籽棉的清棉有两个作用，一是使籽棉舒解，易于加工，提高軋棉机的产量和質量，另外是排除籽棉中的杂质。在籽棉中清除杂质要比在皮棉中方便得多，如果杂质在籽棉中清除不够而留到皮棉中，則在紡紗过程中就需要多加打击，結果会增加紗布的外觀疵点，并使纖維損伤，消耗增加。若是籽棉的清洁工作做得好，則籽棉中的僵瓣、虫害棉、小籽棉等也能清除，可以减少皮棉中的有害疵点，改善棉纖維性状的不一，提高原棉的紡紗价值。

在皮軋机的軋棉过程中，如果皮軸的压力过重，上下刀的相切量过大，則軋棉机的产量虽能提高，但棉籽上的短絨軋入皮棉的較多，切断纖維增加，这样会使原棉中的短絨含量增加。鋸齿机在軋棉过程中，如果籽棉团的压力过大，也会

产生类似情况。加工不良时，索絲、破籽、带纖維杂质、絲团等較多，也会影响原棉的品質。由此可見，初步加工的好坏，对原棉的品質有很大的影响。

从两种不同型式軋棉机所加工的原棉来看，一般鋸齿棉的纖維长度略短，約較皮軋棉短0.8毫米($1/32$ 吋)左右，短絨較少，其中棉籽短絨显著减少。因此用鋸齿机軋的棉籽，籽上的毛头率較高，衣分較低，一般衣分約較皮軋机降低1%左右(绝对值，即对籽棉而言)，但纖維整齐度較高，含杂較低，主要是叶屑、不孕籽、死纖維等杂质較少，而带纖維的籽屑一般略多，索絲及棉結較多，而这种杂质在皮軋棉中很少发现。此外鋸齿机的排僵作用强，因此棉纖維中的性状不匀情况較皮軋棉略好，但如果鋸齿机本身的質量較差，則加工出来的皮棉中有大量索絲，其品質便不及皮軋棉良好。

不同的原棉对加工有不同的要求。海島系統的长絨棉因纖維較长而鋸齿机肋条間的距离較短，如果用鋸齿机来加工，則切断的纖維特別多，因此不宜使用鋸齿机。成熟度特別差的低級棉，由于其单纖維强力弱，若用鋸齿机来加工，則将因鋸齿机的作用剧烈而产生大量的棉結，因此也不宜用鋸齿机来加工。

参 考 文 献

1. A.N.Gulati, The Physical Properties of Cotton p.1.
2. “上海紡織”，1959年10月号第17頁。
3. W.L.Balls, Studies of Quality in Cotton p.53.
4. Hassler, Merola, Berkley, T.R.J., 1948, 18, p.628.
5. T.R.J., 1957, 5, p.413.