

814/9

42950

高等纺织院校教材

# 黄麻纺纱学

纺织工业出版社

高等纺织院校教材

# 黄麻纺纱学

姜繁昌 邵宽 周家溥 编

纺织工业出版社

## 内 容 提 要

本书是高等纺织院校教材之一。全书共分七章，各章分别阐述黄麻、洋麻的原料特性、初步加工、乳化原理以及在黄麻纺纱设备上的加工工艺原理、设备作用和质量分析、新技术介绍等。

本书用作高等纺织院校麻纺专业教材，也可供麻纺织专业的技术人员和科研人员阅读。

责任编辑：孙传己

高等纺织院校教材

**黄麻纺纱学**

姜繁昌 邵 宽 周家溥 编

纺织工业出版社出版

(北京阜成路3号)

保定地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

850×1168毫米 1/32 印张：10 16/32 字数：269千字

1982年5月 第一版第一次印刷

印数：1—8,000 定价：1.30元

统一书号：15041·1192

# 前 言

本书是按高等纺织院校麻纺专业的基本要求编写的，全书共七章，书中介绍了黄麻、洋麻原料的初步加工及其性状，原料准备工程的特点，以及软麻、梳麻、并条、细纱等工序的加工原理和工艺参数的选择等。

本书根据我国黄麻纺织工业的实际情况，以国产定型设备为对象，着重叙述黄麻纺纱的工艺理论与工艺分析，同时对国外的有关先进技术作了简要的介绍。由于纺纱工艺原理的某些理论在另编的《苧麻纺纱学》中已有阐述，本书不再详述。

本书第一、二、三、四章由周家谔执笔，第五、六章由姜繁昌执笔，第七章由邵宽执笔。初稿经过华东纺织工学院麻纺教研组全体同志讨论，修改后又组织编审小组进行了审稿。编审小组由顾文元、汪家骏、单锡灿、林信华工程师等组成。最后由姜繁昌负责全书定稿。在本书编写过程中，有关工厂、科研单位的很多同志提供了许多宝贵意见和资料，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中一定有不少缺点和错误，热忱地希望读者给予批评指正。

编 者

一九八一年五月

# 目 录

第一章 麻类作物及其初步加工	( 1 )
第一节 麻纺织原料的种类、生长及收获	( 1 )
第二节 黄麻、洋麻的麻茎结构	( 10 )
第三节 黄麻、洋麻的初步加工	( 13 )
第二章 黄麻、洋麻纤维的机械物理性质及其与纺织工程的关系	( 20 )
第一节 工艺纤维的细度及其与纺织工程的关系	( 20 )
第二节 工艺纤维的长度及其与纺织工程的关系	( 23 )
第三节 原麻纤维的强力及其与纺织工程的关系	( 27 )
第四节 原麻纤维的柔软度及其与纺织工程的关系	( 29 )
第五节 原麻纤维的回潮率及其与纺织工程的关系	( 30 )
第六节 原麻纤维的含杂率和疵疵及其与纺织工程的关系	( 35 )
第七节 原麻纤维的色泽及其与纺织工程的关系	( 37 )
第三章 原麻管理	( 38 )
第一节 原麻的分级检验	( 38 )
第二节 配麻与混麻	( 40 )
第四章 原料准备工程	( 44 )
第一节 原料准备工程的目的	( 44 )
第二节 原料的拣选	( 44 )
第三节 软麻工程	( 45 )
第四节 加油给湿	( 56 )
第五节 油麻堆仓	( 67 )
第五章 梳麻工程	( 71 )

第一节	梳麻工程概述	(71)
第二节	梳麻机的结构及其工作原理	(81)
第三节	梳理过程的综合分析	(115)
第四节	梳麻机的工艺参数	(133)
第五节	梳麻机的工艺计算	(143)
第六节	梳麻麻条的质量要求及疵品造成原因	(156)
第七节	回落麻处理	(158)
<b>第六章</b>	<b>并条工程</b>	(161)
第一节	并条工程概述	(161)
第二节	牵伸原理	(166)
第三节	麻条不匀率的分析	(204)
第四节	改善麻条均匀度的方法	(210)
第五节	并条机的结构及其工艺原理	(216)
第六节	并条机的工艺计算	(243)
第七节	并条麻条的质量要求及疵品造成原因	(250)
<b>第七章</b>	<b>细纱工程</b>	(252)
第一节	细纱工程概述	(252)
第二节	喂麻机构	(256)
第三节	牵伸机构及其作用原理	(259)
第四节	细纱的加捻与卷绕	(271)
第五节	纺纱张力及其控制	(308)
第六节	细纱机的断头率	(316)
第七节	细纱机的工艺计算	(322)
第八节	细纱的质量要求及疵品造成原因	(327)

# 第一章 麻类作物及其初步加工

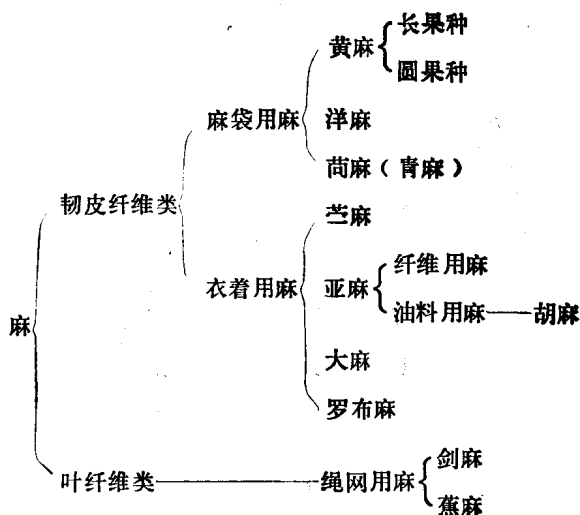
## 第一节 麻纺织原料的种类、生长及收获

### 一、麻的种类

从双子叶植物的茎部剥取的韧皮部分，经过脱胶后制成的纤维称为韧皮纤维(或茎纤维)，如苧麻、亚麻、大麻、黄麻、洋麻、苘麻等。

从单子叶植物或叶鞘中所取得的纤维称为叶纤维。叶纤维比较粗硬，故有硬质纤维之称，如蕉麻、剑麻等。

茎纤维与叶纤维二者统称为麻。现将主要麻类作物列表如下。



### (一) 黄麻

黄麻又称络麻，系椴树科黄麻属的一年生草本植物，常用的有长果种和圆果种两种。长果种的纤维细而长，品质比较优良，可纺支数较高，适宜做较高档的产品。但长果种黄麻不耐湿，施肥不宜多，易倒伏，病虫害多，抗病能力差，种子退化严重，产量较低，一般每亩可收获生麻皮600斤左右。圆果种的纤维比长果种粗一些，强力、柔软度相差不大，产量较高，一般每亩可收获生麻皮700~800斤。

黄麻栽植方便，产量高，价格低，纤维的吸湿和放湿性能特别好，可用于制造各种农产品和工业用原料的包装麻袋和麻布。此外，黄麻还可用作地毯及地毯底布、贴墙布、沙发布、电缆包布等。

黄麻麻茎呈圆筒形，茎高一般3~4米，中部直径1~2.5厘米，分枝一般很少，叶为狭长形单叶，边缘呈锯齿形（图1-1）。



图1-1 黄麻



长果种黄麻与圆果种黄麻在植物形态上的差别是：

1. 长果种的果实圆而长，形如豆荚，种子绿色，呈三角形，且较小；圆果种的果实为圆形蒴果，种子棕褐色，亦为三角形，但较大。

2. 长果种的麻茎梢部与根部的粗细相差较小，而圆果种我相差较大。

3. 长果种叶长，下垂；圆果种的叶较短，不下垂。

黄麻适宜种植在含有机物质较多，深厚、肥沃、排水良好的砂质土壤中，最适宜的土壤是经洪水淤积的河川流域。黄麻在砂壤土和粘土中几乎都能生长，适应性较强，以轮作为宜。

黄麻系有性繁殖，在长江流域一带的生长期从四月下旬或五月上旬到九月底。一年收获一次，收获期随种植的迟早和品种不同而有差异，一般在上花下果期收割为宜。

## (二) 洋麻

洋麻又称榿麻，系锦葵科木槿属一年生草本植物。洋麻有北方型及南方型之分。南方型洋麻一般用广东、广西等地区的种子，产量较高，每亩可收获生麻皮800斤左右。北方型洋麻适宜于北方种植，质量同南方型相似，一般每亩可收获生麻皮100~200斤，在我国种植很少。洋麻作物对环境适应性强，耐寒，耐涝，其中南方型洋麻得到了广泛的发展，已成为我国制造麻袋的主要原料，但洋麻纤维比黄麻纤维粗硬，纺纱性能亦差些。

洋麻茎秆直立，向上伸长。株高3~4米，最高达5米。麻株中部茎粗1~1.8厘米。叶柄较长有刺，叶片周缘有深锯齿，叶呈掌状。蒴果呈桃形，成熟时为黄褐色。种子为灰黑色，呈三角形而较大（图1-2）。

洋麻适宜在土层深厚、土质松软、保水保肥力强的土壤中生长，在丘陵、山地、红壤、黄壤、粘质、微碱和低洼地中都能种植，并能获得较好的收成。洋麻也以轮作为宜。

洋麻系有性繁殖，在长江流域一带的生长期从四月下旬到十



图1-2 洋麻

月中旬。一年收获一次，收获期随种植迟早、品种、地区等不同而有差异。在株梢出现披针叶或现蕾期间收获的洋麻，其纤维细软，品质较后期收获的为佳，但产量较低。

### (三) 苧麻

苧麻系荨麻科苧麻属多年生宿根植物，一年能收获多次，为我国特产，有“中国草”之称。苧麻的种类较多，其中以白叶种及绿叶种最为常见。白叶种苧麻主要产于我国，经脱胶后用单纤维纺纱。苧麻纤维细、长、富有光泽，强力高、伸长小，吸湿和透气性好，可以纺织成各种优美凉爽的夏季衣料，如纯麻布及涤麻布，也可以用来制造各种工业用品，如水龙带、缝线等。

苧麻麻茎呈圆筒形，上部较细，下部较粗，一般高2~2.5米，

最高可达3米。直径粗的可达3~4厘米，细的仅为0.6厘米左右。分枝很少，表面毛茸很多，叶的边缘呈锯齿形，叶背密生细软绒毛（图1-3）。



图1-3 苧麻

苧麻适宜于雨量充足、温度没有剧变的温暖肥厚的砂质土地中种植。我国在北纬19~36°之间均有栽培，但产地主要集中在北纬25~34°之间，即长江流域一带。

苧麻的繁殖分有性繁殖和无性繁殖两种。有性繁殖即种子繁

殖。无性繁殖即分茺、压条、插条等繁殖，以分茺为主。

我国苧麻一年可收获三次，分别称为头麻、二麻和三麻。品质一般以二麻最好，头麻次之，三麻最差。头麻在三月发芽，生长期为66~88天，二麻为35~55天，三麻为53~75天。苧麻收获期的迟早和每年收割次数决定于品种和气候条件。一般每亩可收获原麻100~150斤左右。

#### (四) 亚麻

亚麻系亚麻科亚麻属一年生草本植物，分纤维用亚麻及油料用亚麻两种。纤维用亚麻主要利用纤维进行纺织，以制作夏季衣料，所以采用细株繁殖，分株很少。茎高在60~125厘米之间(图1-4甲)。在半花半果期进行收获，纤维细而长，强力也较高。



图1-4 亚麻

甲—纤维用亚麻

乙—油用亚麻

油料用亚麻又称胡麻，主要利用种子榨油，作为油料作物栽培，故多株。麻茎矮小，茎高30~50厘米（图1-4乙）。收获期在种子成熟后，故纤维粗短，且含量低，主要用于制作帆布。

亚麻吸湿后极易膨胀，其纤维大量用作帆布及水龙带。

亚麻对气候的适应性较强，最适宜种植的地区为北纬45~55°之间，适宜在空气湿度较大、排水良好的砂质土壤中栽植。我国种植亚麻的地区主要在东北黑龙江一带地区。亚麻实行轮作制，轮作期一般应在3~5年以上，否则易生立枯病、锈病等。

亚麻系种子繁殖，在我国东北地区的生长期从四月下旬到八月中旬，一年收获一次，收获期随地区不同而有很大的差异。一般每亩可收获原麻300斤左右。

#### （五）大麻、苘麻

大麻系桑科大麻属一年生草本植物，雌雄异株。雌雄株的纤维品质不同，雄株纤维品质较好，强力高，但雄株的产量比雌株为低。

我国大麻产地较广，几乎各省均有栽植，但以东北、华北及华东地区为主。大麻纤维较细，但含胶量较高，我国纺织工业目前尚未加以充分利用，大多用来制造绳索，也用作造纸的原料。

苘麻又称青麻，系锦葵科芙蓉属一年生草本植物。茎呈圆筒形，高1.5~4.8米，叶缘呈钝锯齿，叶面有短而密的茸毛，蒴果呈半圆形，种子呈肾脏形。

苘麻对环境适应性较黄麻为好，能抗寒，亦能抗涝，所以种植区域很广。我国主要分布在长江流域以北各地，纤维比洋麻更粗硬，主要用作绳索，也可用作麻袋的原料。

#### （六）剑麻、蕉麻

剑麻亦称西沙尔麻（图1-5），取自石蒜科龙舌兰属多年生草本植物龙舌兰的叶纤维。龙舌兰无主根，须根长在地层内。茎高0.5~1米，茎周围密生剑状的叶片，叶刚直多肉，呈青绿色，

叶缘无刺。龙舌兰寿命为8~25年，花为淡黄色，蒴果，种子呈黑褐色。



图1-5 剑麻

剑麻宜栽于高温、干旱的地方，以中等肥沃而又疏松的砂壤土为好，但贫瘦土壤也能生长，荒山、荒地都能种植。剑麻用吸芽繁殖，很少用种子繁殖。

剑麻在定植后3~4年即开始割叶，每年分3~4次收割，每年每株可割叶15~30片，连续割8~12年。叶片含纤维2.5~4%。

蕉麻亦称马尼拉麻（图1-6），取自芭蕉科芭蕉属多年生草本植物麻蕉的叶纤维。外形与芭蕉相似，但植株较小，叶片较长，边缘有纵长黑线，叶柄绿色，叶上没有色粉，果子呈棱形，

种子黑色，不能供食用。

蕉麻宜种植于高温多湿，含有机质多，排水良好和肥沃的土壤中。蕉麻用吸芽或根芽分植。

蕉麻定植后2~3年开始割叶，每年收割2~4次，可连续收割20~30年。

蕉麻与剑麻均为叶纤维，纤维粗而硬，但强力高，浸在水中抗腐力强，且吸湿、放湿性能好，一般用于制造航海用绳和渔网。

## 二、黄麻、洋麻的分布

### (一) 黄麻的分布

黄麻适宜生长的区域很广，无论热带及温带均可栽培。世界上黄麻的主要产地是孟加拉国和印度，中国、日本、巴西、尼泊尔、伊朗、埃及、印尼和阿根廷等国也都有种植。

我国黄麻主要分布于长江流域和华南地区，如广东、浙江、江西、湖南、湖北、福建、江苏、云南、山东、安徽、四川和台湾等地。

### (二) 洋麻的分布



图1-6 蕉麻

洋麻对风土的适应性较强，分布区域很广，亚洲、非洲、美洲及东欧等地均有栽培。世界上出产洋麻的国家是印度、苏联、越南、中国、伊朗、埃及、巴西、缅甸和泰国等国。

我国洋麻产地分布很广，以广西、安徽、河南、山东、广东及浙江省为最多，其次是江苏、福建、江西、湖南、四川和台湾等省。目前全国洋麻已占麻袋用麻中的大多数。

## 第二节 黄麻、洋麻的麻茎结构

### 一、黄麻、洋麻的麻茎结构

黄麻、洋麻的麻茎从表皮到中心的组织排列程序为表皮层1、  
韧皮部2、形成层3、木质部4及髓5（图1-7）。

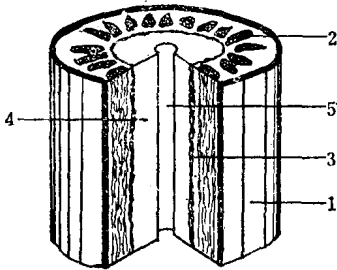


图1-7 麻茎结构

1—表皮层 2—韧皮部 3—形成层  
4—木质部 5—髓

麻茎的表皮层又可分为表皮及内皮两部分，为植物茎杆的保护组织层，保护植物内水分不致迅速蒸发，并有呼吸作用。表皮为茎部最外的一层，其表面有角质，能起防护作用。表皮的内部为内皮，它和表皮密接，统称表皮层。

麻茎的韧皮部在表皮层与形成层之间，其中可分初生纤维层及次生纤维层。初生纤维是最先生成的纤维，处在纤维层的最外部分，平均长度为3~4毫米。次生纤维是由形成层分裂增殖而产生的，位于初生纤维的里面，有层次地向内排列，直至与形成层部分相连接，长度仅为1~2毫米。黄麻麻茎中次生纤维很多，占有所有纤维的45~70%。这两种纤维的来源不同，它们的细胞组织形态也不同。初生纤维组织较紧密，细胞壁较厚，中腔较



小，纤维富有弹性，强力也高。次生纤维的强力则较差，但黄麻的次生纤维较少木质化，耐弯曲，故其纺纱性能尚好。

黄麻单纤维的横截面大致成为五角形或六角形，而洋麻为不规则多角形，亦有呈圆形的。细胞中腔成圆形及卵圆形，大小不一，细胞壁厚薄不规则。纤维纵向外部光滑无捻曲，有光泽，连接处无突起，偶有横断的痕迹。

黄麻、洋麻纤维束的横断面是由数十根单纤维集合在一起构成，在各个单纤维间靠胶质相联，纤维束的纵向由纤维互相交错连接成网状，结构紧密，不易分开。

麻茎韧皮部内许多纤维束再相互集合为若干纤维层，每层平行排列着的纤维束与纤维束之间，以及纤维层与纤维层之间，均有柔软组织即柔膜细胞间隔着。

黄麻、洋麻的单纤维长度甚短，仅为1~5毫米，不能适合纺织上的要求，所以在纺织生产中利用工艺纤维来纺纱。所谓工艺纤维是指经过梳麻机处理后，符合纺纱要求的具有一定细度、长度的束纤维。束纤维是由数十根或数十根以上的纤维束靠果胶和木质素等粘合而成。

形成层位于韧皮部与木质部之间，它的特性是向外增殖新细胞，大部分增殖次生纤维，向内生长时增殖木质部细胞。分隔木质部和韧皮部的形成层细胞较为柔弱，因而韧皮部纤维就容易与木质部分离，麻皮的韧皮层也就容易剥下。

木质部在形成层的里面，大部分由木质细胞组成，使麻茎具有很高的坚固性。麻茎剥去韧皮后剩下的就是麻杆。麻杆中心是髓部，髓是麻茎最内层，用以贮存养料。

一般将麻茎自表皮到形成层的部分合称为皮层，在麻纤维收获时主要剥取麻茎的皮层，去除麻茎的木质部，而得到生麻皮。通过浸渍脱胶等手段，去除生麻皮中的胶质和非纤维素物质，得到纺织厂加工所需的原料，即熟麻。

## 二、黄麻、洋麻纤维的化学组成及其性质