

高等财经院校
试用教材

商品学
(三)

纺织品商品学

中国人民大学贸易经济系商品学教研室编

中国人民大学出版社

高等财经院校试用教材

商 品 学

(三)

纺织品商品学

中国人民大学贸易经济系
商品学教研室编

中国人民大学出版社

高等财经院校试用教材

商品学

(三)

纺织品商品学

中国人民大学贸易经济系
商品学教研室编

*

中国人民大学出版社出版

(北京西郊海淀路39号)

中国人民大学出版社印刷厂印刷

(北京鼓楼西大街石桥胡同61号)

新华书店北京发行所发行

*

开本：850×1168毫米32开 印张，5.75

1982年3月第1版 1984年10月第4次印刷

字数：148,000 册数：41,001—56,000

统一书号：4011·433 定价：0.91元

编 审 说 明

本书是依据1979年8月高等财经教育会议制定的教材编写规划，由我部委托中国人民大学贸易经济系商品学教研室编写的。经我们审定，可以做为高等财经院校商业经济专业和商业管理专业试用教材，也可供各级商业业务部门有关人员学习参考。

商品学教材分《商品学概论》、《食品商品学》、《纺织品商品学》、《日用工业品商品学》等四册出版。

本册教材由张大力同志编写。

由于目前各财经院校培养目标和对象不完全相同，商品学的教学课时有多有少，需要学习的商品种类也不一致。因此，这套教材可按不同要求选择使用。

欢迎读者提出意见。

中华人民共和国商业部
教材编审委员会

一九八二、一

目 录

第一章 天然纤维	1
一、棉花	1
二、苧麻和亚麻	17
三、羊毛	23
四、生丝	38
第二章 化学纤维	49
一、概况	49
二、化学纤维的制造	57
三、化学纤维的主要性能	61
四、纺织纤维的鉴别	73
第三章 纱和线	78
一、纺纱工程	78
二、纱线的分类	82
三、纱线的质量	85
第四章 织造和织物组织	91
一、织物形成	91
二、织物组织	96
第五章 染整	107
一、炼漂	107
二、染色	111
三、印花	117
四、整理	120
第六章 织品的质量	125
一、织品的原材料分析	125
二、织品的结构分析	127

三、织品的机械性能指标.....	131
四、织品的服用性能指标.....	134
五、织品的染色指标及外观疵点.....	136
六、织品的质量标准.....	139
第七章 纺织品的品种	141
一、棉织品及棉型化纤织品.....	141
二、中长纤维织品.....	155
三、毛织品.....	156
四、丝织品.....	166

第一章 天然纤维

一、棉花

(一) 概况

棉花是纺织工业的重要原料，七十年代以来世界年产总量一直保持在1200—1300万吨左右，占世界纺织原料的50%上下。在我国使用更广，目前我国纺织原料的80%左右是棉花。

我国是世界主要产棉国之一，年产量约占世界棉产总量的16%以上，居世界第三位，仅次于苏联和美国。此外，世界主要产棉国家还有印度、巴基斯坦和巴西等国。我国生产的棉花由于采摘精细、杂质较少，其质量居同种棉的首位。

我国气候温和，土地肥沃，除少数高山盆地外都可栽种棉花。特别是苏、鄂、冀、鲁、豫五省产量最多，占我国棉产总量的90%左右。

棉花种类很多，主要有陆地棉、海岛棉、亚洲棉和非洲棉四个棉种。陆地棉又称细绒棉，纤维较细、长度在25—31毫米，是目前主要栽种的棉种，约占世界棉花栽种总面积的90%（占我国棉花栽种面积的98%左右）。海岛棉，又称长绒棉，主要产于尼罗河流域。长绒棉纤维细、强力好，纤维长度一般在33毫米以上，最长可达60—70毫米，是棉花中的高贵品种。近年来我国在新疆、两广、云南等地已栽培成功草本海岛棉，种植面积占2%左右。亚洲棉和非洲棉统称粗绒棉。粗绒棉纤维短粗，手感硬，产量低。不适于纺纱，是淘汰的棉种。建国前我国栽种的属亚洲棉品种，现已很少栽种。

棉花是生长在棉籽上的种毛纤维。当棉纤维成熟后从棉铃内摘取下来的棉瓣称为籽棉。每一棉瓣内通常含有5—7粒带纤维的棉

籽。籽棉不能直接应用，需进行轧花加工使纤维与棉籽分离。轧花后清除棉籽的棉花称为皮棉或原棉。皮棉占籽棉重量的百分比称为籽棉的衣分率。棉种不同，衣分率有很大差异，我国栽种的细绒棉衣分率在30—40%左右。

轧花加工的方式很多，通常分为皮辊式轧花机轧花和锯齿式轧花机轧花两类。皮辊式轧花机是借助快速旋转的皮辊从棉籽上将纤维成片地拉扯下来；锯齿式轧花机则是借助锯齿片钩扯纤维，使纤维与棉籽分离。

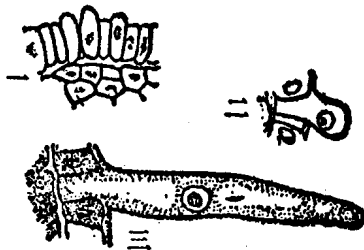
用皮辊式轧花机轧出的原棉称皮辊棉，用锯齿式轧花机轧出的原棉称锯齿棉。皮辊棉和锯齿棉在外观形态和内在质量上有明显差异。锯齿棉较皮辊棉纤维松散，短绒杂质少，原棉整齐度好，不易产生破籽，不易混入棉籽。但锯齿片钩扯纤维时易产生棉结索丝，带纤维的籽屑增多，有时还可能切断纤维。皮辊剥取纤维时，可成片拉扯，作用缓和，棉纤维损伤较小，很少产生纤维缠结类的疵点。因此锯齿棉成纱其强度和条干均匀度优于皮辊棉成纱，但棉纱中的棉结、杂质较皮辊棉成纱多。

锯齿式轧花机生产效率高，锯齿棉综合质量较好，我国细绒棉大部采用锯齿轧花机加工。长绒棉纤维较长，常采用皮辊式轧花机加工。

(二) 棉纤维的生长与结构

棉纤维是生长在棉籽上的纤维材料，它是由棉籽表皮细胞生长而成的。

棉纤维从生长到成熟的全部过程可分为两个阶段：第一阶段是生长长度的阶段，又叫伸长期；第二阶段是纤维壁层加厚的阶段，又叫成熟期。纤维的伸长期和成熟期各占25—30天左右。当棉株上的花朵受粉后，胚珠（未来的棉籽）的表皮细胞层即产生多处突起且不断伸长（图1—1），



- 一 受粉前的表皮细胞
- 二 受粉后表皮细胞产生突起
- 三 开始伸长的表皮细胞

图1—1 棉纤维伸长示意图

成为有一定长度和粗细的管状纤维、细胞壁极薄，尖端封闭，内部充满原生质，此时纤维长度与直径的比约为2000：1，纤维强力甚低，无使用价值。这一阶段称为棉纤维的伸长期。当棉纤维进入成熟期后，原生质经植物的生化作用生成大量天然纤维素，沉积在纤维表皮内，即纤维素沉积层。由于纤维素沉积是自外向内逐日进行，而每日温差的变化影响纤维素沉积的速度，因此在纤维沉积层会出现明显的层次。它与成熟期的天数相当，这就是棉纤维特有的“日轮”（图1—2）。在成熟期由于纤维的外径不变，随着纤维

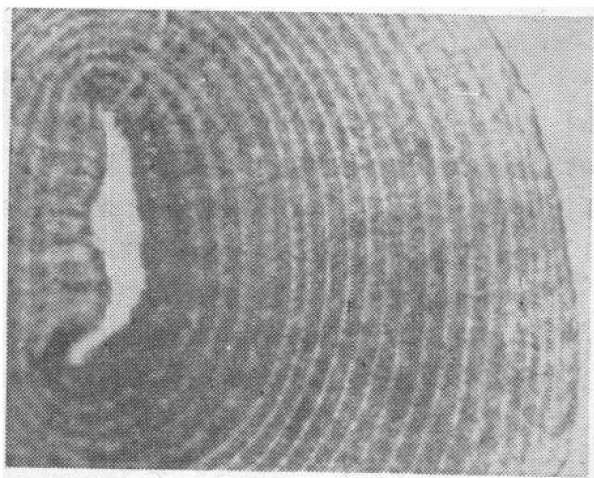
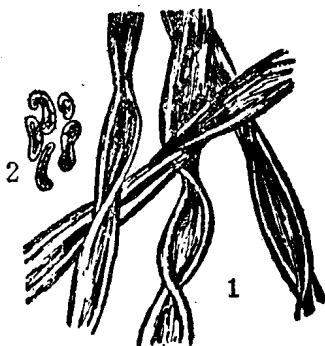


图1—2 棉纤维的日轮

素的不断填充，棉纤维的纤维素沉积层相应加厚，内径缩小。至成熟阶段末期，棉铃干枯裂开，水分散失，引起纤维壁收缩，出现纵向皱纹，并使棉纤维形成扁平带状，产生天然捻曲（图1—3）。棉纤维天然捻曲的多少，随棉种和成熟度不同而异，一般正常成熟的细绒棉每厘米内有天然捻曲50—80个，长绒棉在100个以上。天然捻曲的形成，是由于棉纤维内的纤维素以原纤形态呈一定倾斜角度螺旋排列于纤维壁内所致。由于螺旋方向有的部位向左，有的部位向右，因此在一根棉纤维的不同段落，天然捻曲的方向也不相

同。棉纤维的天然捻曲增多，在纺纱时可增加纤维间的抱合力，提高棉纱品级。



1 侧面 2 断面

图1-3 棉纤维断侧面结构

发育成熟的棉纤维可分为三部分，即表皮膜、纤维素层和中腔。

(1) 表皮膜：是由种子表皮细胞生长起来的透明薄膜，其主要成分为果胶质，表皮膜的外部包覆一层蜡状物。表皮膜的厚度在0.1微米左右，约占纤维重量的2%。

(2) 纤维素层：是由若干层以纤维素为主成分的同心层组成。紧接表皮层的是初生胞壁，厚度约为0.1—0.2微米，约占棉纤维重量的2.5—2.7%。初生胞壁层中常伴有部分果胶质和蜡状物质，影响棉纤维的渗透性能。在初生胞壁的内部是次生胞壁，次生胞壁又可分为外、中、内三层；次生胞壁的中层构成棉纤维的主体，其厚度可达1—4微米，占纤维重量的90%以上；外层和内层极薄，不到0.1微米，外层排列紧密，内层可能伴有非纤维素物质。在纤维素层中间，有很多孔隙，使棉纤维具有多孔性。

(3) 中腔：是纤维壁内部的空腔。随棉纤维成熟度增大而缩小。正常成熟的棉纤维，其中腔呈扁圆形，约占纤维总断面积的10%。在中腔中常充有少量含氮物质及色素。

(三) 棉纤维的成分及性质

1. 棉纤维的主要成分：

(1) 纤维素：是棉纤维的主要成分，在正常成熟的棉纤维中占94.5%左右。纤维素是天然高分子聚合物，由碳、氢、氧三元素组成，其分子式为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 。纤维素水解后的最终产物是葡萄糖分子，因此，它可被认为是葡萄糖剩基的聚合物。纤维素分子的聚合度是不完全相同的，其聚合度增大，纤维素的化学稳定性则相

应提高。一般棉纤维素分子的聚合度约在一万至一万五千左右。纤维素大分子中两个葡萄糖剩基相连接的部位称为1-4葡萄糖甙键。甙键被破坏，即纤维素大分子被截短，是纤维素大分子被破坏的根本原因。纤维素分子中有大量羟基，它三倍于纤维素大分子的聚合度，纤维素大分子的羟基反应，是纤维素大分子的主要化学变化。棉纤维的基本性能还与纤维素大分子排列状态有密切关系。在棉纤维内纤维素大分子排列整列度较高。和其他大分子材料相似，棉纤维内纤维素大分子同时形成结晶区和无定形区，二者经常交错存在。成熟度较好的棉纤维，其结晶区较大，纤维强力高。

(2) 蜡状物质：主要包覆在棉纤维的表面，纤维素层中也有少量存在。在正常成熟的棉纤维中，蜡状物质含量占纤维总量的0.5—0.6%左右。蜡状物质对棉纤维起保护作用，它可减少轧花及纺纱时对纤维的机械磨损和破坏，增强抵抗某些化学药剂的破坏能力，降低纤维的吸湿性能等。但蜡状物质的存在，使棉纤维的渗透性能降低，不利染整加工，因此必须通过煮炼工程加以清除。

(3) 含氮物与果胶质：含氮物主要是原生质的残枯物，有时还包含少量色素，它们主要残存于中空内，其含量占棉纤维重量的1—1.2%左右。果胶质是纤维表皮层的主要成分，少量与纤维素伴生。果胶质的含量随棉纤维成熟度递减，它的含量占正常成熟纤维重量的1.2%左右。果胶质在烧碱或其他化学药剂的作用下被破坏而清除。含氮物与果胶质的存在都会影响棉纤维的渗透作用，其中果胶质的影响较大。

此外，棉纤维中还含有1.14%左右的矿物质，及1.36%左右的有机酸等水溶性物质。

2. 棉纤维的化学性质。棉纤维的化学性质比较稳定。棉纤维不溶于一般试剂中，对碱和有机酸抵抗能力很强，在水中引起膨胀但不溶解。

棉纤维抗无机酸的能力较弱。因为纤维素分子的葡萄糖甙键对无机酸不稳定，产生水解，引起大分子断裂，其生成物称为水解纤

纤维素。水解纤维素并不是单一成分的物质，而是包括有各种不同聚合度的、被破坏的纤维素分子的混合物。纤维素水解后，致使棉纤维强力下降，化学稳定性降低。纤维素水解的速度视无机酸的种类、浓度、温度及作用时间不同而异。例如，利用70%左右的浓盐酸或硫酸，即使在常温下也可引起纤维素的迅速破坏而被溶解；在稀盐酸或硫酸中，短时间内纤维素破坏并不显著，但时间延长，纤维素即水解。实践证明，提高作用温度，可使纤维素破坏加剧。无机酸的种类不同，纤维素被破坏的程度也不一样，例如盐酸，硝酸，硫酸等强无机酸，对纤维素破坏作用最强烈，磷酸很弱，硼酸最小。

棉纤维对碱的抵抗能力很大。因为纤维素大分子中的葡萄糖甙键对碱具有相当高的稳定性。即使是热的强碱溶液，对纤维素的破坏也很缓慢。但若将棉纤维放在热的强碱溶液中，并与空气接触，则纤维素极易被空气中的氧所氧化，而生成氧化纤维素，使棉纤维物理机械性能下降。在常温或低温下将棉纤维浸入浓度18—25%的氢氧化钠溶液中，此时纤维素吸收氢氧化钠，引起纤维膨胀，失去天然捻曲，长度缩短。此时，若对棉纤维施加张力，不使长度收缩，则棉纤维可产生强烈光泽，强度增加、提高吸湿能力及毛细管效应，易于染色印花。纺织工业上常利用此方法处理棉织品，提高其质量，通常称为丝光工程。

棉纤维抵抗还原剂的能力较强，但抵抗氧化剂的能力较弱。

棉纤维长时间在空气中受日光照射，可引起纤维物理机械性能下降；实验证明，经日光曝晒940小时，强力下降50%左右。若将棉纤维置于惰性气体中或隔绝氧气的环境下照射，则纤维不受损坏；若将棉纤维置于无光的氧气中，纤维素也几乎不被氧化。由此可见，棉纤维在空气中受日光照射，其机械性能下降的主要原因是，由于日光照射促使纤维素氧化生成氧化纤维素。

棉纤维在一定的条件下，可以受到微生物的破坏而引起纤维素分解。破坏棉纤维的微生物种类很多，其中以霉菌作用较剧烈。遭受微生物损害的纤维表面产生黑斑，在碱液中易溶解，品级下降。

3. 棉纤维的物理性质。棉纤维的主成分是纤维素，有大量亲水性基团，且棉纤维具有中空，在纤维素层中又有很多孔隙，因此具有较大的吸湿能力。棉纤维吸湿能力的大小与外界环境的温度和相对湿度有密切关系。当相对湿度提高时棉纤维从外界环境中吸收水分的数量增加；当外界温度提高时，棉纤维从外界环境中吸收水分的数量相应减少。因此，温湿度的每一变化都会引起棉纤维出现吸收水分或放出水分的变化。棉纤维在固定的温湿度条件下，保持一定时间，其水分含量可保持稳定，此时被称为吸湿平衡状态。由于棉纤维达到吸湿平衡的途径不同，因此达到吸湿平衡时，棉纤维中水分的实际含量也有差异。棉纤维由吸湿而达到平衡比由放湿达到平衡的实际含水量要小，这种现象被称为吸湿的滞后现象。棉纤维的吸湿速度随着逐渐接近吸湿平衡而相应减低，棉纤维在固定温湿度条件下，经过6—8小时，即可达到接近吸湿平衡的状态，经过24小时，即可视为已达到吸湿平衡。

棉纤维中水分含量的大小，直接影响纤维的物理机械性能。因此，对棉纤维进行质量鉴定和性能分析时，都必须在标准温湿度条件下放置24小时后进行。在标准状态下，棉纤维常含8%左右的水分（对干纤维重量比）。在常温下，相对湿度为100%时，其水分含量可达24—27%。

棉纤维耐热性良好，在110°C以下，只会引起水分蒸发，不会损伤纤维。当温度达到150°C时，可引起棉纤维较轻微的分解。250°C以上，纤维将受到破坏而炭化。

棉纤维是热的不良导体，其热传导系数为0.05—0.06千卡/米·时·°C，而铜的热传导系数高达330。因此棉花是保温性较好的材料。

棉纤维也是电的不良导体，其介电常数较低，干的棉纤维在4—7.5左右。由于水的介电常数较高（82左右），所以棉纤维随着吸收水分的增加，其介电常数也相应加大。通常利用这一性能制造纤维水分电测器。

棉纤维对光具有双折射性，可根据此性能鉴定棉纤维的成熟

度。

棉纤维的比重，正常情况下在1.54左右，是纺织纤维中比重较大的一种。

(四) 棉花的质量与标准

1. 棉花的质量指标。

(1) 长度：是表示棉纤维长短的量度指标，其数值的大小通常以毫米或英寸来表示。由于在同一批棉花中每根纤维的长短差异很大，因此对其长度值的确定较困难。通常根据纺纱要求及检测仪器的特点，对棉花的长度指标常采用主体长度、平均长度、有效长度和短绒率来表示。主体长度是指代表整批棉花中含量最多一组的纤维长度。平均长度是指整批棉花中各组长度的纤维重量加权平均值。有效长度又称品质长度，它是表示纺纱工艺参数的长度指标，正常情况下有效长度较主体长度长2.5—3.5毫米左右。

棉纤维的长度是决定纺纱价值的重要因素之一，有效长度（或主体长度）的少量变化，对其成纱质量都有较大影响，因此长度是判断棉花质量的重要指标。棉花是纺织纤维中长度较短的一种纤维。棉花的品种是决定纤维长度的主要因素，此外，生长条件和轧花条件等对长度都有一定影响。同一品种的棉花由于生长条件不同，其纤维长度差异可达2—4毫米，皮辊轧花和锯齿轧花对纤维的损伤情况不同，其长度差异在2毫米左右。

棉花的纤维长度主要影响成纱的强力和细度；当其他条件相同时，棉花纤维越长，纤维在纱线中相互重叠的部分也必然增长，这样就会增加纤维相互间的摩擦力，使成纱的强力提高。如果在保证棉纱具有一定的强力时，则纤维越长，成纱的极限细度越细。例如纺制20号中支纱，如将棉花纤维长度从27毫米提高到31毫米，则成纱强力可提高15%左右；又如25毫米以下的细绒棉，只适合纺30号以上的粗、中号纱，29毫米左右的细绒棉，则可纺10号左右的细号纱。

此外，棉花的纤维长度对成纱的外观也有一定影响，因为长纤

维在纺纱时易牵伸均匀，并可采用较低的捻系数，因此成纱粗细均匀；纱中纤维较长，则包含的纤维末端总数相对减少，因此成纱光洁、毛羽少、外观好。

对纺纱用棉花，不仅要求其纤维有一定的长度，而且还要求长短整齐。棉花中纤维长短的整齐情况，常用整齐度及短绒率来表示。整齐度是指整批棉花中各种长度纤维的离散情况，短绒率是指长度在16毫米以下的短纤维重量占纤维总重量的百分比。棉花的整齐度及短绒率对成纱的品质与产量都有重大的影响。因为用整齐度不好和短纤维多的棉花纺纱时，易产生不正常牵伸，且梳落的短纤维也会相应增加，造成成纱条干不匀、强力差，影响纱线品质，增加用棉量。

棉花的纤维长度和整齐度的检测方法很多，目前采用较多的有手扯尺量检测及罗拉式棉纤维长度测试仪检测。

利用手扯尺量检测棉纤维长度，根据操作规程，将棉样扯成纤维伸直、排列整齐的棉束，测量棉束间代表绝大多数纤维的长度（接近主体长度）。并可根据棉束两端情况分辨出棉花整齐度。手扯长度简便、迅速，容易掌握，不需繁杂的仪器设备，但测得结果常有一定误差。目前商业收购及工商交接中普遍采用此种方法。

利用罗拉式棉纤维长度分析仪检测棉纤维长度，是通过仪器将纤维按不同长度分成若干组，并称重计算每组纤维重量占全部纤维重量的百分数。其中含量最多一组的纤维长度为该批棉花的主体长度。并可进一步计算该批棉花的平均长度、品质长度、短绒率等指标。该法是目前工业上掌握原棉性能，合理确定工艺参数采用较广的测试方法。

此外，还可利用梳片式棉纤维长度分析仪，将所测棉花按不同长度从长到短均匀排列，制成长度排列图。计算出主体长度、有效长度和短绒率等长度指标。

近年来棉纤维光电长度仪已用于棉纤维长度的检测，它与手扯法同样属不分组测试方法。它是对经过梳理整齐的棉样进行光电扫

描，根据纤维根数与透过光线成一定的函数关系的原理测得棉纤维的平均长度、上半部平均长度（品质长度）及整齐度等指标。

（2）细度：是指棉纤维的粗细程度。纤维细度的准确表示方法是直接测量纤维的断面积，但由于棉纤维断面形状不规则，测定困难，通常采用间接指标“旦”或公制支数来表示。“旦”又称旦尼尔，通常用符号“D”表示，它是指在公定回潮率时，相当9000米长的纤维（或材料）的重量（克）。公制支数简称支数，通常用符号“Nm”表示，它是指在公定回潮率时，1克重的纤维（或材料）的长度（米）。

棉纤维的细度因品种不同有很大差异。一般情况下，细绒种棉其断面积为125—165平方微米，约合4500—7000公支；长绒种棉其断面积为100—125平方微米，约合6500—9000公支；粗绒种棉其断面积为150—200平方微米，约合2500—4000公支。棉纤维的细度直接影响成纱的质量。正常情况下，纤维越细，成纱强度越大；在保证成纱具有一定强度的情况下，棉纤维越细，可纺棉纱也越细。因为同样粗细的棉纱断面内所含纤维的根数取决于纤维的细度。由于纤维细，纱的断面内纤维根数增多，纤维相互间重叠部分增大，纤维之间滑脱的机会减少，因此成纱强度提高。同时由于细纤维捻曲度大，柔软，且单位断面积的强度大，因此更能提高成纱强度。若成纱强度要求不变，则可相应减少棉纱断面中纤维的根数，因此成纱必然相应变细。但应指出，若棉纤维因成熟度差，纤维壁薄，因而细度提高时，不仅不能提高成纱强度，反而会使强度降低，这是因为不成熟棉强度过低的缘故。

棉纤维的细度测定，多采用中段切断称重法进行。即切取棉纤维中间一段（10毫米），称其重量，数清纤维根数，然后计算出各种细度指标。近年来利用气流仪进行纤维细度的测定发展较快，它是利用在一定容积的管道里，放入定重的纤维，通过纤维对空气流动的阻力，间接测算出纤维的细度。此法具有快速、简便、代表性、数据稳定等优点，因此被广泛用于棉、毛、化纤等纤维的细度

测试。

(3) 成熟度：棉纤维的成熟度是指纤维素层在细胞壁中充满的程度。除长度外棉纤维的主要性能，如粗细、强力、弹性、捻曲、光泽、手感以及染色性能等都与成熟度有密切关系。

由于棉株在生长过程中受自然条件、病虫害、收花时间等因素的影响，棉纤维的成熟度有很大差异，即使是正常吐絮后采摘的同一批棉花，它们的成熟度也不完全一致。因此一般表示的棉花成熟度，是指棉花的平均成熟度。根据棉纤维的成熟情况，大体可分为以下四类：

未成熟纤维：纤维素层很薄，中腔大，呈透明或半透明扁平带状，无捻或捻曲甚少，颜色呆白或灰暗，无光泽，强力弱，无弹性，手感绵软，在轧花时易产生棉结，着色力低，在深色织物上易产生白星，影响外观。

正常成熟纤维：纤维素层较厚，一般约占纤维直径的1/3左右，呈带状，捻曲多，弹性好，强力较大，色泽洁白精亮，手感柔软适度，易染色，最适宜纺纱。

欠成熟纤维：纤维特征介于未成熟纤维和正常成熟纤维之间。

过成熟纤维：在棉纤维表皮层内部几乎完全充满纤维素层，无中腔或具有很小的中腔，纤维近似圆棒形，捻曲甚少，手感粗硬，纤维支数低，虽然单纤维强力较大，但成纱强度反而有降低的趋势。

目前在我国商业网中，主要通过手感目测来判断棉花的成熟程度。该法虽然简便迅速，但不够精确。因此在工业或研究部门往往还要采用各种仪器对棉花进行成熟度的检测。通常是在显微镜下观察纤维的中腔、壁厚、捻曲等外观形态，对照不同成熟度的棉纤维外观形态标准，逐根对比测定200根棉纤维的成熟系数，计算其算术平均值（计算到一位小数），求得平均成熟系数。

各种不同成熟程度的棉纤维分别以成熟系数0.0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0表示（图1—4）。0.0表示完全未成熟纤维，5.0表示过成熟纤维。