

棉纺织企业技术标准

纺部运转工人应知辅导材料

第六分册 棉检工工序

无锡市纺织工程学会

前 言

江南大学图书馆



90719020

为了普及纺织科学技术知识，适应广大纺部运转工人学习生产技术的需要，以及有效地考核工人的技术熟练程度。我会根据纺织工业部一九七九年五月颁发的《棉纺织企业职工技术标准纺部运转》应知内容，编写了这套《纺部运转工人应知辅导材料》。

这套材料按清棉、抓包机、梳棉、梳棉抄针、精梳、条卷，并条、粗纱、细纱、细纱落纱，细纱落纱长、络筒、并筒、捻线、捻线落纱长、摇纱、小包、(中)大包、试验、棉检等二十二个工种。分成六本分册。第一分册清棉、抓包机、梳棉挡车工、梳棉抄针工。第二分册精梳、条卷、并条、粗纱挡车工。第三分册细纱挡车工、细纱落纱工、细纱落纱长。第四分册络筒、并筒、捻线挡车工、捻线落纱工、捻线落纱长、摇纱、小包、(中)大包挡车工。第五分册纺部试验工。第六分册棉检工。

这套《辅导材料》根据《部标准》要求，从生产实际出发，结合我市多年来各厂积累的技术操作和生产管理经验，逐条解释，并规定了具体要求。文字力求通俗易懂，叙述简明，供企业组织工人培训、考核之用，或供新工人自学，也可供有关专业干部参考。

这套《辅导材料》由无锡市纺织工业局冯惠民同志组织，许近智、宋忠正等同志编写，并经郭孝承审核、定稿。

在编写过程中，限于我们水平，难免有错误和遗漏之处，希广大读者批评指正。

无锡市纺织工程学会

一九八三年六月

修订本前言

我会一九八三年六月编写了这套《纺部运转工人应知辅导材料》，几年来，为普及纺织科学技术知识，供广大纺部运转工人学习生产技术，提高技术素质，起了积极作用。这套丛书曾被纺织工业部教育司定为“六五”期间青年工人技术补课教材之一。由于这套丛书切合实际，注重实用，讲究实效，深受广大基层干部，职工教育工作者及工人的欢迎，近期有部份企业用这套丛书作为新工人技术培训教材。

近十年来，我国纺织工业技术进步和技术改造发展很快，引进许多国外七十年代末八十年代的先进设备，並消化、吸收、移植、研制了国产新设备，陆续应用于生产实践中，为了适应上述情况，我会组织有关科技人员，在原有基础上进行修订，补充新设备，新工艺，新技术，新器材方面资料，以满足各企业培训需要。

这套《纺部运转工人应知辅导材料》第六分册棉检工工序修订本由许近智同志执笔，经范荣泉同志审核。

在修订过程中，限于水平，难免有错误和遗漏之处，希广大读者批评，指正。

无锡市纺织工程学会

一九九〇年三月

目 录

一、纺织原料基本知识

- (一) 棉纤维的基本知识..... (1)
- (二) 化学纤维的基本知识..... (27)
- (三) 苧麻纤维的基本知识..... (50)
- (四) 纺织纤维的鉴别..... (56)

二、原料检验的意义和知识

- (一) 原料检验的意义..... (60)
- (二) 仪器检验与感官检验知识及其相互关系..... (61)
- (三) 影响试验准确性的主要因素..... (67)

三、原棉业务检验的目的、原理、操作和计算方法

- (一) 原棉扦样..... (71)
- (二) 原棉类别、类型检验..... (72)
- (三) 原棉品级检验..... (73)
- (四) 原棉长度检验..... (75)
- (五) 原棉水分检验..... (76)
- (六) 原棉杂质检验..... (79)

四、棉纤维品质试验的目的、原理、操作和计算方法

- (一) 棉纤维试样准备..... (81)
- (二) 棉纤维长度试验..... (83)
- (三) 棉纤维成熟度试验..... (91)
- (四) 棉纤维细度试验..... (96)
- (五) 棉纤维强度试验..... (101)

(六) 原棉疵点试验.....	(106)
(七) 原棉含糖量试验.....	(108)

五、化学纤维质量检验的目的、原理、操作和计算方法

(一) 化学纤维纤样和分样.....	(109)
(二) 化学纤维回潮率测定.....	(111)
(三) 化学纤维纤度测定.....	(112)
(四) 化学纤维强度和伸长测定.....	(114)
(五) 化学纤维长度测定.....	(119)
(六) 化学纤维卷曲弹性测定.....	(121)
(七) 化学纤维比电阻测定.....	(124)
(八) 化学纤维熔点测定.....	(126)
(九) 化学纤维倍长纤维测定.....	(127)
(十) 化学纤维疵点测定.....	(128)
(十一) 化学纤维干热收缩率测定.....	(129)
(十二) 化学纤维含油率测定.....	(130)
(十三) 粘胶纤维残硫量测定.....	(133)
(十四) 化学纤维白度测定.....	(136)
(十五) 维纶纤维色相测定.....	(137)
(十六) 维纶纤维水中软化点测定.....	(138)
(十七) 维纶纤维缩甲醛化度测定.....	(139)

六、苧麻纤维质量检验的目的、操作和计算方法

(一) 苧麻理化性能试验取样方法.....	(142)
(二) 苧麻纤维支数试验.....	(143)
(三) 苧麻纤维白度试验.....	(145)
(四) 苧麻纤维长度试验.....	(147)
(五) 苧麻纤维强度试验.....	(151)

(六) 苧麻纤维素聚合度试验..... (157)

(七) 苧麻纤维回潮率和含水率试验..... (167)

七、各种试验仪器的主要规格、性能、作用和维护

保养方法

(一) 天平..... (170)

(二) 生物显微镜..... (172)

(三) 恒温电烘箱..... (174)

(四) Y412 型原棉水分电测器 (175)

(五) Y101型原棉杂质分析机 (176)

(六) 纤维引伸器..... (179)

(七) Y111型罗拉式长度分析仪 (180)

(八) Y146型光电长度仪 (181)

(九) Y147型偏光成熟度仪 (182)

(十) Y145型气流式细度测定仪 (184)

(十一) Y162型束纤维强力机..... (185)

(十二) Y161型水压式单纤维强力机..... (186)

(十三) Y171型纤维切断器..... (188)

(十四) YG361型卷曲弹性仪 (189)

(十五) YG321型纤维比电阻仪 (190)

(十六) YG003型单纤维电子强力仪 (191)

(十七) YG001型电子强力仪 (192)

(十八) Y131型梳片式羊毛长度分析仪 (193)

八、混配棉与工艺技术知识

(一) 混配棉的意义、目的及方法..... (195)

(二) 配棉成分的分类和主要依据..... (200)

(三) 配棉对质量、产量、成本、消耗和工艺等方面的一般关系..... (204)

(四) 原料性能与成纱质量及适纺纱号的关系…	(205)
(五) 纤维不同特性对工艺不同的要求……………	(211)
(六) 清梳主要部件的作用对质量的一般影响…	(214)
(七) 落棉与质量、消耗的关系……………	(217)
(八) 回花、再用棉和下脚的合理处理、使用方 法……………	(218)
(九) 原棉管理制度的主要内容……………	(221)

九、纺纱的一般知识

(一) 棉纺工程各道工序的主要任务……………	(224)
(二) 纺纱工艺流程概况及品种供应线……………	(226)
(三) 纱线的分类……………	(227)
(四) 纱线各种代号的意义……………	(228)
(五) 纱线等级的评定常识……………	(229)
(六) 公英制长度、重量的计算单位和换算 (包括公制号数和英制支数的换算)……	(231)

十、安全操作规程和消防知识

(一) 安全操作规程……………	(236)
(二) 消防知识……………	(239)

附录

一等原棉验配工应知范围……………	(242)
二等原棉验配工应知范围……………	(242)
三等原棉验配工应知范围……………	(243)

一、纺织原料基本知识

一种细长物体，具有柔软而富有弹性、易弯曲的性质，有一定的强度能承受拉伸、扭转和反复的应力，有良好的耐疲劳、耐磨擦的特性，并具有吸湿性和服用性能，可以生产纺织品的，称为纺织纤维。

(一) 棉纤维的基本知识

1. 我国棉区的分布和主要棉花品种

(1) 棉区的分布

我国幅员辽阔，适宜棉花种植的地区很广，从东南的台湾、广东、海南到西北的新疆；从西南的云南、贵州到东北的辽宁，全国除了西藏、青海、内蒙古和黑龙江等少数省、自治区外，都有种植棉花。由于棉花对土壤、气候等自然条件有一定的要求，加上历史上纺织工业的布局和社会经济条件的影响，形成各省、区之间植棉面积有很大差别，主要产棉区集中在河北、河南、山东、湖北、江苏、陕西、山西、四川、安徽、湖南、江西、上海、浙江、辽宁、新疆等省、市、自治区。

以秦岭、伏牛山、淮河及苏北灌溉总渠为分界线，我国棉区划分成南方棉区和北方棉区。根据气候、雨量、自然条件的不同，南方棉区又分成长江流域棉区与华南棉区，北方棉区又分成黄河流域棉区、北部特早熟棉区和西北内陆棉区。

长江流域棉区种植的棉花，产量最高，均为中熟陆地棉品种，纤维长度长，棉花色泽偏乳色；黄河流域棉区种植的棉花，播种面积最大，以中熟陆地棉为主，棉花品级较高，但纤维长度稍短；北部特早熟棉区，只能种植早熟陆地棉，棉花产量较低，纤维色泽较好，品级较高，但长度偏短；西北内陆棉区是我国最干旱的地区，南疆适宜种植长绒棉，北疆适宜种植早熟陆地棉。新疆棉花的品级较高、质量较好；华南棉区，棉田面积极少，棉花产量不多，生长多年生木棉，也适宜种植长绒棉。

(2) 主要棉花品种

棉花品种对纤维品质和纺织生产有着重要的作用和参考价值，对发展棉花生产开辟新棉花种植地区都有十分重要意义。由于棉花是常异花授粉作物，容易天然杂交和退化，加之当自然条件、耕作制度、生产水平等原因，对品种的具体要求常有不同。因此，全国各地种植的品种很多，但是，1977年前推广的主要优良品种大体有23个品种。其中早熟棉品种有辽棉4号、黑山1号、3208和农垦5号；中熟棉品种有徐州142、冀邯5号、洞庭1号、通棉5号、中棉所3号、鄂棉6号、泗棉1号、岱字15号、鄂光棉、岱红岱、岱字16号、中棉所7号、江苏1号、种遗2号、陕棉401、鲁棉1号等；长绒棉品种有跃51—11、军海1号和新海棉。

近年来，我国棉花品种改良事业正在发展，在我国植棉面积最多，产量最高的冀、鲁、豫、鄂、苏五个省，都培育出各有特色适宜本省种植的高产、优质新品种，并已先后审定推广种植，目前有的品种栽培面积已超过全省植棉面积的半数以上，作为该省的当家品种。

①冀棉8号：

冀棉 8 号，原名 1724，是河北省重点栽培的新品种，1983 年通过审定，1985 年河北省种植面积为 773 万亩，约占全省植棉面积的 63%。

冀棉 8 号，纤维长度以 27 毫米为主，细度为 5500 支左右，马克隆值在 4 以上，断裂长度 20 千米，适纺中号棉纱。

②鲁棉 6 号：

鲁棉 6 号是从 72 系中选出的变异株，称为 73 系，经多代选育而成。1984 年通过审定，命名为鲁棉 6 号。在山东省的种植面积 1985 年为 392 万亩，以后又逐年增加。

鲁棉 6 号的纤维长度以 29 毫米为主，品质较好，纤维富有弹性，断裂长度一般在 20 千米以上，纤维细度较细，品质优于鲁棉 2 号，可以用作细号纱的原料。

③豫棉 1 号：

豫棉 1 号，原名 278。该品种具有高产、稳产、成熟早、霜前花率高、抗逆性强、适应性广等优点。于 1981 年通过审定，命名为豫棉 1 号。1984 年在河南省种植面积为 616 万亩，占全省植棉面积一半左右。1986 年该品种种植面积增加到 800 多万亩。

豫棉 1 号的纤维长度以 29 毫米为主，品质比较稳定，细度适中，比强度较好，马克隆值在 3.8~4.4，适纺 18~28 特克斯细纱，但不宜用作更细棉纱的主体成分。

④泗棉 2 号：

泗棉 2 号原名泗阳 835，是江苏省泗阳棉花原种场以泗阳 437 与墨西哥 910 杂交育成。亩产高，皮棉亩产可在 100 公斤以上，不抗病。1984 年通过审定，1985 年在江苏省的种植面积为 443 万亩。

泗棉 2 号的纤维长度大部分为 29 毫米，也有部分 31 毫米

的，品质中等，细度在5500~5800米/克，纤维比强度比岱字15号低，断裂长度一般在20千米左右，适纺中号纱，在细号纱中适宜搭配使用。

⑤鄂荆92：

鄂荆92是由湖北省荆州地区农科所以3208〔(关农1号×隆字棉)×(关农1号×斯字棉)〕作母本，荆棉4号作父本杂交育成。已经湖北省农作物品种审定委员会审定。

鄂荆92的纤维长度为27~29毫米，品质较好，细度偏粗，比强度较高，断裂长度一般在22千米以上，纤维品质和使用价值都优于鄂沙28。可以用作细号纱的纺纱原料。

2. 原棉的种类与品质

(1) 按棉花的品种分

①细绒棉：又称陆地棉，一般纤维细度为5000~6000米/克，长度为25~31毫米。目前世界上的产量，细绒棉约占90%。我国种植细绒棉的棉田面积占棉田总面积的98%以上。细绒棉一般能纺10特克斯以上的纯棉纱，也可与各种棉型化学纤维进行混纺。

②长绒棉：又称海岛棉，细度为6500~8500米/克，长度在33毫米以上，适宜纺10特克斯以下的高档棉纱。长绒棉盛产于非洲尼罗河流域，埃及产的长绒棉最著名。我国长绒棉的种植面积不到棉田总面积的2%。

③粗绒棉：又称亚洲棉，纤维细度为2500~4000米/克，长度为13~25毫米，只能纺28特克斯以上的棉纱，适宜做起绒织物。粗绒棉在我国栽培历史悠久，但由于产量低，纤维粗短，目前已趋淘汰。

(2) 按棉花的加工分

①皮辊棉：用皮辊轧棉机加工的皮棉称为皮辊棉。皮辊

轧棉是依靠皮辊粘附棉纤维后，将纤维与棉籽分离，从而得到皮棉。

皮辊棉的特征是纤维平顺，呈片状，有刀痕，重点显著，黄根多。用皮辊棉纺纱，成纱的强度和条干较锯齿棉差，但棉结杂质较锯齿棉少。

②锯齿棉：用锯齿轧花机加工的皮棉称为锯齿棉。锯齿轧棉是依靠高速回转的锯齿滚筒钩取纤维，使纤维与棉籽分离，从而得到皮棉。

锯齿棉的特征是纤维呈松散状态，重点不显著，棉结、索丝及带纤维籽屑较多。

(3) 按棉花的色泽分

①白棉：正常成熟、正常吐絮的棉花，不管原棉的色泽呈洁白、乳白色，都称白棉。棉纺厂使用的原棉，绝大部分为白棉。

②黄棉：棉花生长晚期，棉铃经霜袭击后枯死，铃壳上的色素染到纤维上，使原棉颜色发黄，这种原棉称为黄棉或霜黄棉。黄棉一般都属低级棉，使用价值较低。

③灰棉：棉花在多雨地区生长时，棉纤维在生长发育过程中或吐絮后，由于雨量多、日照少、温度低，使纤维成熟受到影响，原棉色泽呈灰白，这种原棉称为灰棉。灰棉强力低、质量差。

3. 棉纤维的形态结构与化学组成

(1) 棉纤维的形态结构

棉铃在吐絮前，纤维内部含有较多的水分，经过伸长并加厚以后，棉纤维成为不同厚薄的管状细胞，截面呈圆形，顶端封闭，中部略粗，两端略细，纤维长度与宽度之比约为1000~3000倍，图1为一根成熟纤维，大致可分为基部、中

部和顶端三部分。

基部是棉纤维表皮细胞部分，着生在棉籽上，具有吸收作用，由于胞壁较薄，所以从棉籽上轧下纤维时，容易在此处断裂；中部具有较厚的细胞壁和狭小的中腔，沿着纵轴有许多转曲；顶端呈园锤形，没有中腔，也没有转曲。

正常成熟的棉纤维，纵向具有较多转曲的带状，截面呈腰园形；成熟差的纤维，则纵向呈薄带状，没有或很少转曲，截面扁平；过成熟纤维外观呈棒状，转曲也很少。

棉纤维的横截面由许多同心层组成。目前已可区分出六个层次，主要的有初生层、次生层、中腔三个部分。图2为棉纤维的示意图。

初生层：是棉纤维的外层，即纤维细胞的初生部分。初生层的外皮是一层蜡质与果胶，表面具有螺旋状的条纹，一般薄壁纤维的皱纹较深，厚壁纤维的皱纹则较平滑。在外皮之下是纤维的初生胞壁，初生胞壁由网状的原纤组成，初生胞壁与外皮构成棉纤维的外膜，这层外膜与棉纤维的表面

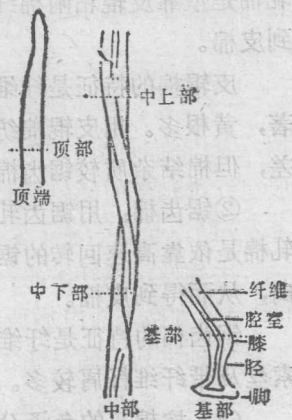


图1 棉纤维三部分示意图

截面扁平；过成熟纤维外观

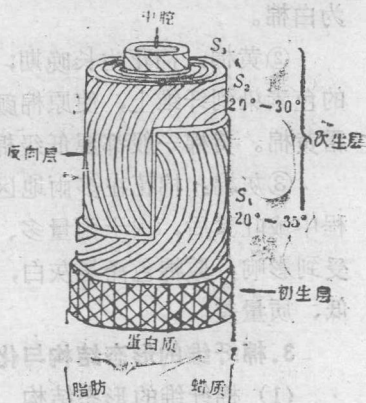


图2 棉纤维截面结构

示意图

性质密切相关。棉纤维初生胞壁外直径随棉花品种不同而异，陆地棉一般在18微米左右；海岛棉在15微米左右。初生胞壁厚度很薄，约为0.1~0.2微米，其重量只占纤维重量的2.5~2.7%。棉纤维初生胞壁中的纤维素是原纤螺旋状结构，与纤维轴倾斜约70°，有时发现与纤维几乎成直角。一般在纤维稍部的倾斜角较大，基部较小。其螺旋方向有左旋（Z）的，也有右旋（S）形。但沿纤维长度方向并不改变。

次生层：棉纤维的初生层下面是一薄层次生胞壁 S_1 ，厚度不到0.1微米，由微原纤紧密堆砌而成。微原纤与纤维轴呈螺旋轴排列，倾斜角在25~30°。在这层中，几乎没有空隙和孔洞。 S_1 的下面是另一层次生层 S_2 ，厚度约1~4微米。 S_2 构成棉纤维的主体，全部为纤维素组成，微原纤与纤维轴的平均螺旋角约为25°，螺旋方向周期性地左右改变。一根纤维上这种反向可在50次以上，不同棉花的反向数也可不同。在微原纤与原纤之间形成空隙，使纤维具有多孔性。次生胞壁的第三层 S_3 也可区别开来，厚度与 S_1 接近，不到0.1微米。 S_3 有相似的微纤特征，可能还夹有非纤维素物质。初生层和次生层贯穿着一系列的亚微观状的空穴和毛细管。

中腔：棉纤维生长停止后，次生胞壁内遗留下来的空隙称为中腔。同一品种的棉纤维，初生胞壁平均周长大致是相等的。当次生胞壁厚时，中腔就小；次生胞壁薄时，中腔就大。当棉铃成熟而尚未裂开时，棉纤维截面成圆形，中腔亦成圆形。当棉铃自然开裂后，由于棉纤维内水分蒸发，纤维胞壁干涸，棉纤维截面呈腰圆形，中腔截面也随之瘪缩，压扁后的中腔截面仅为纤维截面总面积的10%左右。

（2）棉纤维的化学组成

棉纤维的化学组成，主要是纤维素，其它成分有多缩戊

糖、蛋白质、脂肪与蜡质、水溶性物质、灰分。这些化学组成，在棉纤维生长过程中是不断变化的。

表 1 棉纤维在生长过程中化学组成的变化

组 成	随生长天数的变化(%)				
	25天	35天	45天	60天	80天
纤 维 素	40.2	77.9	78.6	85.3	93.9
多缩戊糖	2.9	1.5	1.1	1.07	1.02
蛋 白 质	5.8	3.4	2.5	1.5	0.9
脂肪与蜡质	4.4	2.3	1.6	1.01	0.6
水溶性物质	40.8	11.9	—	9.8	3.3
灰 分	4.3	3.0	2.6	1.8	1.12

由上表可见，组成间的比例呈现着有规律的变化，纤维数含量在不断增加，其它成分的含量在逐渐下降，特别是水溶性物质的下降幅度更为显著。

成熟的棉纤维绝大部分由纤维素组成。纤维素是一种碳水化合物，由二氧化碳和水经过光合作用而形成的。

纤维素：纤维素的元素组成为碳(C)44.4%；氢(H)6.2%；氧(O)49.4%。纤维素的化学结构式为 $C_6H_{10}O_5$ ，其分子式为 $[C_6H_{10}O_5]_n$ ，n为聚合度，纤维素的聚合度最少在6000以上，一般可达10000~15000，其分子量在2000000左右。纤维素是白色无味，遇碘、氧化锌呈蓝紫色，它不溶于水、酒精、乙醚等一般溶剂，在氧化铜的氨溶液中溶解。

多缩戊糖：由二种不同的单糖残基所组成的多糖，它包含多缩木糖和多缩阿拉伯糖，多缩戊糖的通式为 $[C_5H_8O_4]_n$ 。棉纤维中的多缩戊糖是用乙醚和热水抽取了蜡质与脂

肪及有色物质等剩下的能溶于稀碱溶液的物质。常见的多缩戊糖溶液为糊状。

蛋白质：又称含氮物，它是动、植物中不可缺少的成分，棉纤维中的含氮物，主要存在于中腔内，是棉纤维在形成过程中原生质的主要成分之一。随着棉纤维的生长，原生质逐渐变化为纤维素。棉纤维放在水中加热时，很容易把蛋白质除去，如用碱液蒸煮时，则除去更为完全。

蜡质与脂肪：实际上就是蜡醇与脂肪酸，它不溶于水，而溶于乙醚、乙醇或苯的溶剂内。棉纤维表面含有一层蜡质与脂肪，其中蜡质的含量大于脂肪。棉纤维内蜡质与脂肪的存在或清除，对纤维的光泽、纺织质量、染色效果都有着一一定的影响。

水溶解物质：是用水抽提棉纤维而得来的。水溶解物质主要为果胶质，所以水溶解物质也称果胶质。它是棉纤维生长发育过程中原生质的重要成份之一，也是细胞中层的主要组成物质。果胶质的存在，它会妨碍棉纤维毛细管的吸湿性能，除去果胶质后的棉纤维，吸湿性能会增大。

灰分：灰分是铁、钙、镁、钠和钾等金属元素氧化物的总称。棉纤维中伴有灰分，这是由于棉纤维在生长过程中的土壤、气候、雨水中的无机盐为棉纤维的毛细管渗透作用而吸收，输送到棉纤维内部而形成。棉纤维经燃烧，其中有机物质就变成二氧化碳及水挥发掉，剩下的各种无机盐即是灰分。棉纤维一般经过煮炼和漂白后，可以把绝大部分的灰分除去。除去大部分可溶性的钠、钾盐后，可以减少棉纤维的导电性能；除去钙、镁等矿物质后，可以提高纤维或织物的印染质量。

4. 棉纤维的主要性能

(1) 棉纤维的化学性能

棉纤维的化学性能，决定于纤维素大分子中葡萄糖剩基的甙键以及每个葡萄糖剩基上的三个羟基，大分子中虽然有少量其他基的存在，但不能对棉纤维的化学性质有重大的影响。棉纤维的主要化学性能，大致有以下十个作用。

①水的作用：

棉纤维虽然具有大量的亲水羟基（ $-OH$ ），但它不溶解于水中，仅能有限地膨化。这主要是由于纤维素分子间存在着较强的氢键和范德华力。棉纤维水湿后的膨化是各向异性的，在水中横截面积增加可达40~45%，但其长度方向仅能增长1~2%，长时间的高温湿空气作用下，由于氧气存在，会使纤维素氧化。

②水解作用：

棉纤维在酸的水溶液或高温水作用下，纤维水解。酸对纤维的水解作用，主要是葡萄糖剩基的甙键对酸根很敏感，水解过程中，纤维素的甙键发生断裂，也就是纤维素大分子本身的主键断裂，因此，纤维在水解后，聚合度下降，纤维的机械强度也随之下降。

③酸的作用：

无机酸如硫酸、盐酸、硝酸对棉纤维具有腐蚀作用，在热稀酸或冷浓酸中纤维溶解，磷酸则弱。有机酸如甲酸、硼酸等作用则更弱。酸对棉纤维的作用，随着温度的高低、浓度的大小、时间的长短不同而异。温度越高，水解速率越剧烈；浓度越大，水解速率越快；时间越长，水解破坏也越厉害。

④碱的作用：

在常温下，稀碱对纤维素的作用是相当稳定的。当碱浓