

全国高等农业院校试用教材

丝 茧 学

西南农学院主编

蚕 桑 专 业 用

农 业 出 版 社

全国高等农业院校试用教材

丝 茧 学

西南农学院主编

蚕 桑 专 业 用

农 业 出 版 社

前 言

本教材系根据蚕桑专业对丝茧知识的需要，结合多年教学经验，参照国内外相关专业和有关专业的开课情况，经浙江农业大学、安徽农学院、西南农学院等有关教师集会讨论，决定以蚕茧为重点，拟定大纲，进行集体编写的。

全书分绪论、蚕茧的品质、蚕茧的收购与干燥、生丝制造概要、生丝检验简述、生丝的物理化学性质、结论等七个部分。推定西南农学院王天予教授任主编，浙江农业大学戚隆乾教授任副主编。编者依照编写章节顺序，王天予写绪论、第一章第一、二节、第二章第二、三、四节、第五章、结论；黄国瑞写第一章第三、四节；祁素英写第二章第一节，戚隆乾写第三章第一、二节；韩惠卿写第三章第三、四节；陈上卿写第四章。

全书成稿后，邀请苏州丝绸工学院席德衡、赵庆长、周本立，浙江丝绸工学院陈锤，广西农学院顾维仪，云南农业大学王隆成，西南农学院金道慧，中国农业科学院蚕业研究所戴亚民、柳德康，四川省丝绸研究所孙丽霞，重庆市茧丝绸公司臧伦越，杭州缫丝厂张贤璋，南充缫丝厂张启化，成都纺织工业学校周裕能、荣光远以及四川省蚕丝公司刘文达等同志参加审稿，特致谢忱。

此外，西南农学院金道慧曾供给个别章节部分资料，王近卫、艾甦曾参加绘图及缮写、校对工作，使本书能及时完成，并此志谢。

本书涉及服用纤维概况，蚕茧、蚕丝的结构本质，整个蚕茧加工工序；理论联系实际，虽力求精简，但牵涉面广，内容繁复，篇幅较大；各校有关专业，可根据具体情况，重点讲解，不必过分拘泥。又现在科学日新月异，作者限于水平和资料，错漏难免，还盼先进同行批评指正。

1984年7月

目 录

绪论	1
一、我国蚕丝业发展简史	1
二、蚕丝对我国四个现代化的作用	2
三、蚕丝在五大纤维中的地位	3
四、本课程的目的和任务	11
第一章 蚕茧的品质	13
第一节 茧的形成	13
一、丝腺的区划及其功能 (13)	
二、吐丝结茧 (15)	
三、茧丝的排列形式 (18)	
第二节 茧丝的组成及结构	18
一、茧丝的外观形态 (18)	
二、茧丝的化学组成 (20)	
三、丝素 (23)	
四、丝胶 (30)	
第三节 茧的外观形质	40
一、茧的形状 (40)	
二、茧的色泽 (44)	
三、茧的缩皱 (47)	
四、茧层厚薄与松紧 (48)	
五、茧层的通气性与通水性 (51)	
第四节 茧的工艺性状	53
一、茧层量 (53)	
二、茧丝量 (56)	
三、茧丝长 (59)	
四、茧丝纤度 (60)	
五、茧丝的 的纤节 (66)	
六、茧丝的强伸力 (69)	
七、茧的解舒 (71)	
第二章 蚕茧的收购与干燥	81
第一节 茧的收购	81
一、茧价政策 (81)	
二、茧的分类和实用标准 (82)	
三、鲜茧的评茧标准及方法 (84)	
四、干茧收购 (95)	
第二节 蚕茧的干燥 (上)	100
一、烘茧的目的要求 (100)	
二、烘茧前的准备工作 (102)	
三、鲜茧的处理 (105)	
四、杀 蛹和干燥法及其优缺点 (108)	
五、干燥机理 (114)	
第三节 蚕茧的干燥 (下)	120
一、烘茧的温湿度、换气及时间 (120)	
二、半干茧的处理 (134)	
三、烘茧程度及其均匀问题 (141)	
四、烘茧设备 (155)	
五、干茧的处理 (162)	
第四节 杀蛹、干茧、贮茧的新科学	171
一、电离辐射 (171)	
二、电磁线及换能 (175)	
三、真空及冷藏 (180)	
第三章 生丝制造概要	187
第一节 混茧、剥茧及选茧	187
一、混茧 (187)	
二、剥茧 (191)	
三、选茧 (192)	
第二节 煮茧	195
一、煮茧的目的要求 (195)	
二、煮茧过程的基本规律 (196)	
三、煮茧机的主要结构和作用 (197)	
四、煮熟茧的鉴定和保护 (212)	
五、一般煮茧工艺要点 (213)	
六、煮茧中常见弊病的成因及 其防止方法 (215)	
七、不同原料的煮茧工艺要点 (215)	
八、煮茧新技术、新工艺简介 (218)	

九、煮茧用水 (225)	
第三节 缫丝.....	227
一、坐缫机 (227) 二、立缫机 (227) 三、自动缫丝机 (230) 四、缫丝的基本技术 (234)	
第四节 复摇整理.....	238
一、复摇 (238) 二、整理 (243)	
第四章 生丝检验简述	247
第一节 生丝检验的意义和顺序.....	247
一、生丝检验的意义 (247) 二、生丝检验的项目和程序 (247) 三、抽样办法 (248)	
第二节 重量检验.....	249
一、净量检验 (249) 二、公量检验 (250) 三、除胶检验 (251)	
第三节 品质检验.....	252
一、外观检验 (252) 二、切断检验 (256) 三、纤度检验 (258) 四、匀度检验 (266)	
五、清洁检验 (272) 六、净度检验 (274) 七、强伸力检验 (276) 八、抱合检验 (278)	
九、茸毛检验 (279)	
第四节 生丝的分级.....	282
一、分级目的 (282) 二、分级标准 (282) 三、分级方法 (284)	
第五节 包装检查.....	285
一、检查目的 (285) 二、包装规格 (286) 三、包装材料及方法 (286)	
第五章 生丝有关的物理化学性质	288
第一节 生丝的物理性质.....	288
一、光泽、手感、绢鸣 (288) 二、粗细与圆整度 (289) 三、比重 (291) 四、强伸力 (292) 五、弹性 (294)	
六、耐磨、揉曲、脆化 (296) 七、吸收性 (298) 八、热学性质 (304) 九、电学性质 (306)	
第二节 生丝的化学性质.....	307
一、水的作用 (307) 二、酸的作用 (309) 三、碱的作用 (311) 四、盐的作用 (313)	
五、日光、空气的作用 (315) 六、酶的作用 (316)	
第三节 茧丝品质的改造.....	317
一、茧的化学改造剂 (317) 二、丝的化学改造剂 (320)	
结论	331
一、天然丝和合成纤维 (331) 二、茧丝生产的将来 (335)	

绪 论

一、我国蚕丝业发展简史

我国是世界蚕丝的祖国，约在距今一万年前后，我们的祖先为了充分解决衣着的问题，就集体利用了蚕丝，这是我国远古时代的重大发明创造之一^{①②③}。有实物可据的，是五、六千年前新石器时代的半颗蚕茧^{④⑪}和浙江吴兴钱三漾出土约4700年前的丝织品，技术已有一定水平^{③⑤}等等。余姚河姆渡原始社会遗址发掘的出土文物中，有蚕形用具、陶纺轮等，中国科学院测定距今约七千年^⑫。在纪元前2700年光景，我国已能“缫丝织绢”，纪元前1873—1122年的殷商时代，种桑、育蚕、治丝、织绢、几成专业。这在殷墟甲骨文中有桑、蚕、丝、帛等字，可以证明^{⑥⑭}。古罗马称我国为“丝国”(Serice)，并非过誉。

古籍所载：伏羲氏化蚕桑为穗帛^⑦，神农氏教民桑麻，以为布帛^⑧，黄帝元妃西陵氏教民蚕桑，治丝茧以供衣服^⑨，这是相当于旧石器后期和新石器前期的历史传说，其真实性虽可怀疑，但足以说明我国蚕丝的利用是由来已久。

按照我国蚕丝业的发展，解放前概可分为下列四个时期：

(一) 独占时期 原始社会至公元前1090年间，即黄帝至成汤末年，是我国独占蚕丝业的时期。

(二) 传播时期 公元前1090至公元900年间，即周至隋唐，主系通过丝绸之路等向欧亚两洲传播。

(三) 鼎立时期 公元900—1640年间，即晚唐至明末，是各自发展，相互不干扰。

(四) 竞争时期 公元1640—1949年间，即清至解放。

近百年来，我国人民内受封建统治的压迫，外被帝国主义的榨取，1909年起丧失了国际市场的牛耳地位^⑩。嗣以帝国主义、封建主义、官僚资本主义三座大山进一步的残酷剥削，我蚕丝业一蹶不振。家蚕茧产量从1931年的441万多担下降到1949年的61万多担，仅及1931年的13.8%^⑫。生产技术上除缫丝动力多应用蒸汽外，其他工序，一承往昔。

解放以后，蚕丝生产也和其他生产事业一样，得到党和政府的重视，按步恢复发展。1954年确立了“大力发展蚕丝生产”的方针后，整个蚕丝生产循序前进。蚕茧产量在1969年，已超过日本恢复世界第一的地位^{⑭⑮}，1979年超过了历史最高水平。1980年仅四川省，就比日本的茧产量约高20万担。如果和解放初期比，1978年各种丝类增长了8.5倍，各种绸缎增长了11.5倍^⑯，出口厂丝增为5.57倍，出口绸缎增为13.83倍^⑰，在质

量上, 茧层率由 15 % 提高到 20 % 左右, 出丝率由 1/12 提高到 1/8, 丝级由 E 级提高到 2A—4A, 间有出口 6A 的。设备方面, 烘茧已由内部预热式改向外部预热式, 机械操作连续化, 电磁线的红外、微波, 原子能和平利用的 γ 射线处理等, 正结合生产性扩大试验。缫丝已脱离了手工业的坐缫生产, 正由半机械工业的立缫, 走向机械化自动化的自动缫的时代。这些发展的事实, 说明了新中国蚕丝业的灿烂前景。

二、蚕丝对我国四个现代化的作用

(一) 蚕丝是我国的外销特产 在四个现代化的今天, 蚕丝起着积累资金的重大作用。丝的体积小, 价格高, 运输便利, 国际市场的需要量大, 国内也有潜力大量发展生产。我国现在出口商品, 丝绸占重要地位, 所以对积累四个现代化的建设资金贡献很大。目前我国茧丝生产和丝绸出口的数量, 都占世界第一位, 行销一百六十多个国家和地区^①, 除外汇收益外, 对增进国际交往和友谊也起了一定作用。

丝绸出口, 年有增加, 近年大概年出口丝类 1 万吨以上, 丝织品 1 万吨有零, 我们的出口方针是立足于两个扩大, 即扩大我国丝绸在世界丝绸消费领域中的比重, 世界的丝类总消费量, 大概是 4 万吨; 扩大丝绸在纺织纤维消费领域中的比重, 目前丝绸的比重只占 0.17 % 左右^②, 所以丝绸出口, 大有可为。

(二) 蚕丝价格昂贵, 比值高 1 吨生丝约可换回三、四万美元, 其比值如下^{③④}:

1 吨生丝可换 100—110 吨钢材, 或 1 公里以上铁路钢轨, 或每天能耕 100 亩地的拖拉机 2 台, 或 5.5—3 吨卡车 5 辆。1 吨生丝可换尿素 180 吨, 或大米 115 吨, 或小麦 300 吨。4 吨生丝可换 1 架喷气式飞机。1 匹绸缎可换 1 吨汽油, 或半吨钢材。850—900 匹绸缎可换 1 架喷气式飞机。1 吨丝织品可换 240 吨钢材。可见蚕丝在四个现代化建设中, 在积累资金方面是很重要的角色。

(三) 蚕丝在国内农业生产中的地位 目前我国有 26 个省区有蚕桑生产, 适宜于放养的柞坡有一亿多万亩, 已利用的不到二十分之一, 所以发展我国的桑柞蚕茧生产有丰富的自然资源。山坡、河岸、堤坝、四边 (田边、地边、路边、沟边), 栽桑养蚕不与粮棉争地。老、弱、妇、幼劳力的利用, 可不影响正常的生产劳动。生产 1 吨丝可为国家增产一万多元的利润和税收, 可为农户增加净收益茧款二万多元, 可以丰富国内市场物资, 美化人民生活, 加强人民币回笼和积累资金, 对个人、集体和国家都有好处^⑤。

蚕丝生产, 在主要蚕区, 占农民全年生产总收入的 40—60 %^⑥, 这些地区的农民说: “一年两季蚕, 相抵半年粮”。又说: “养过蚕场, 有钱栽秧”。这也充分说明蚕丝生产对提高农民生活, 扩大农业再生产的作用^⑦。

(四) 蚕丝的用途广阔 现在我国产丝, 如果全部织成真丝绸内销, 每人仅能分得七寸半^⑧; 丝织品外, 在国防工业和其他民用工业, 也被广泛应用。如降落伞、手榴弹拉线、炮弹火药囊、外科缝线、电气绝缘体、粉末筛绢等^⑨。成茧前后副产物的综合利用, 更是前途广阔, 兹图解如下 (图 0—1):

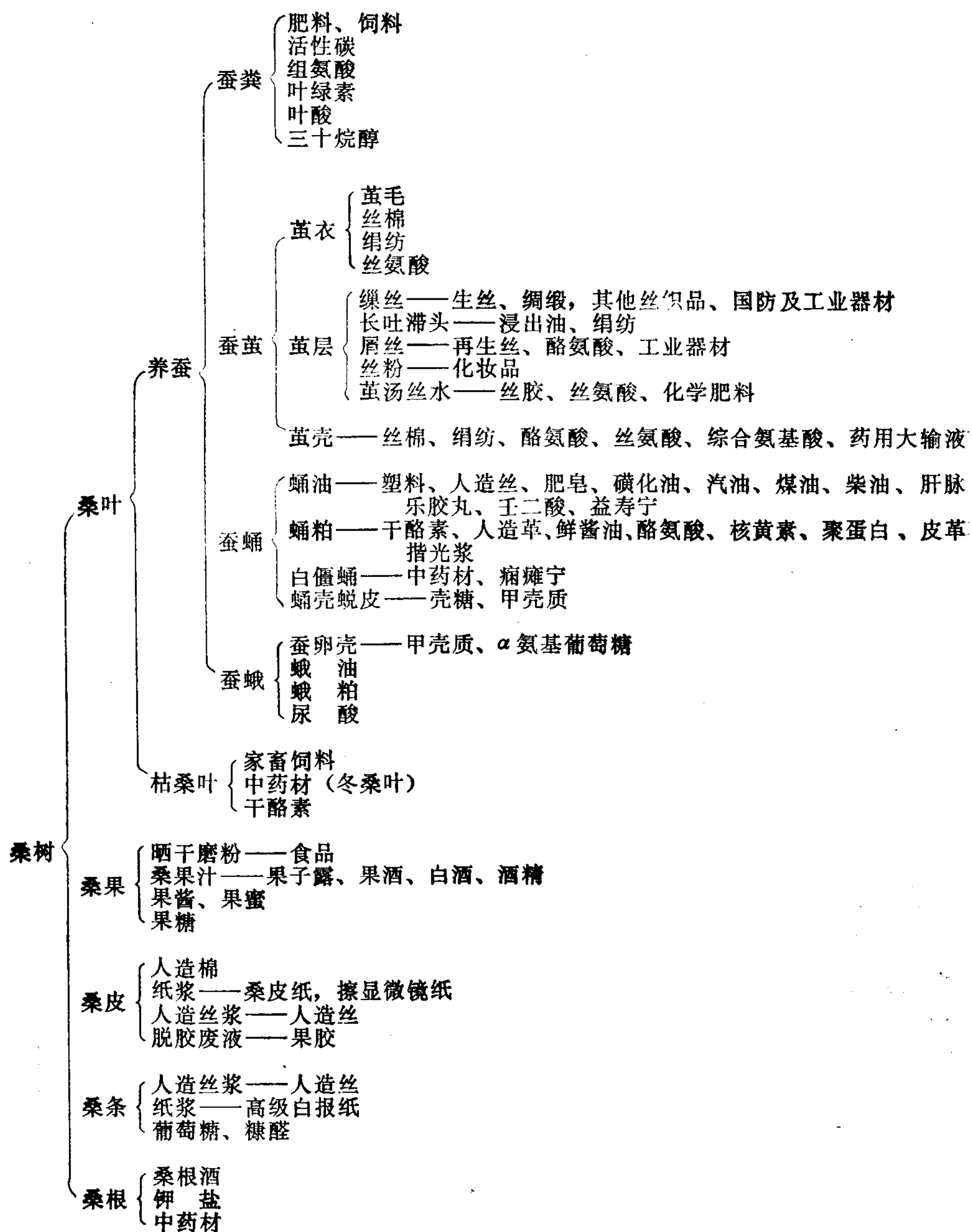


图 0—1 桑、蚕、丝的运用

三、蚕丝在五大纤维中的地位

(一) 纺织纤维的定义 纤维是种物质, 长度远远超过直径, 长度单位以厘米或米、直径以微米为测量单位。具有很好的机械性能, 即既能很好地抵抗多种外力, 同时又容易变形。这些纤维的用途, 主要是用来纺纱^②。

(二) 纺织纤维的种类 纺织纤维分天然纤维和人造纤维两大类。前者是未经人为力量，在自然界形成的，如植物、动物、矿物的纤维；后者是依物理化学方法的帮助，由人工制造的。每一大类又可分有机和无机两大项。兹根据纤维的来源，生产方式、化学组成和特征等，分类如下（图 0—2）：

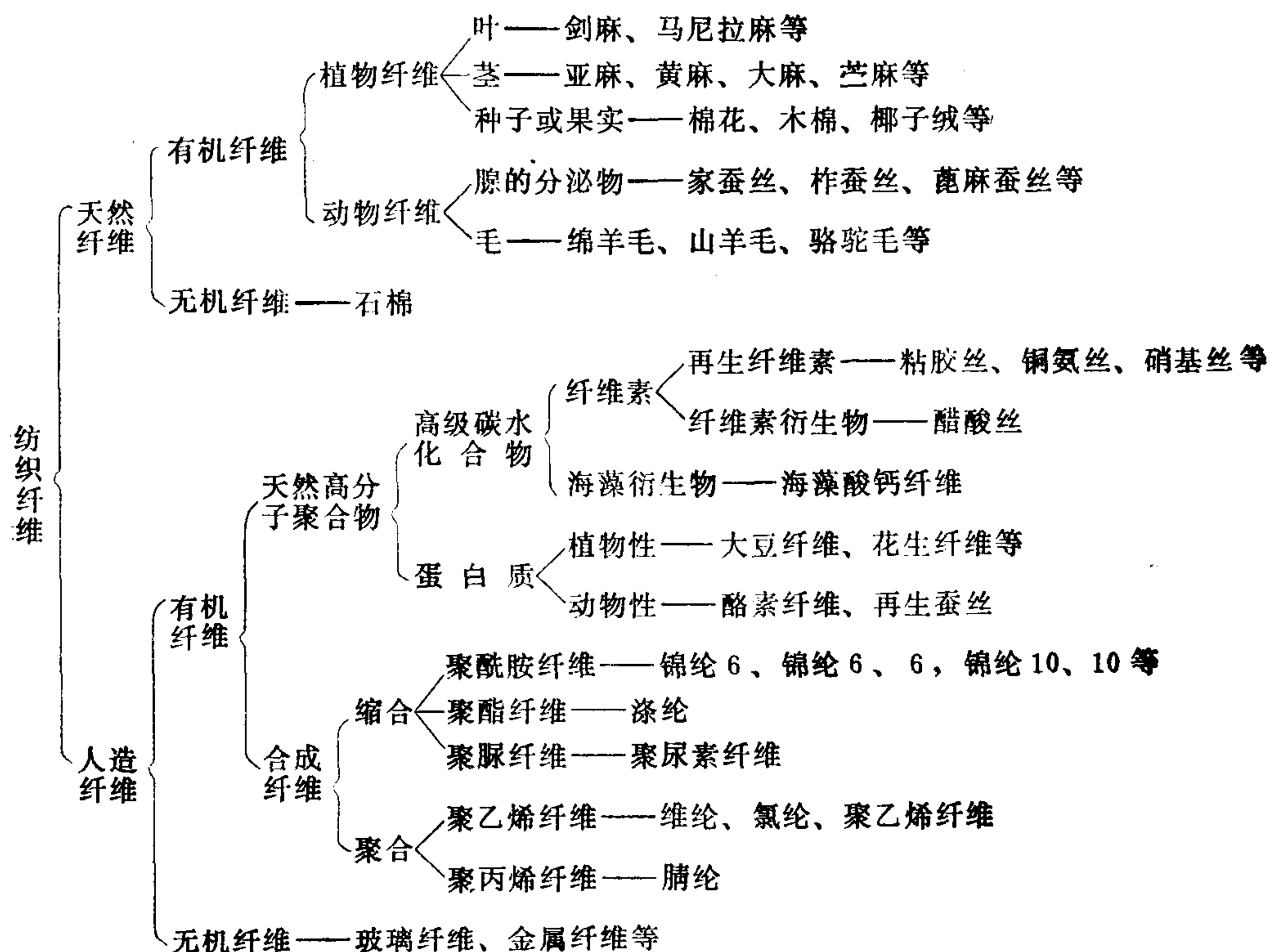
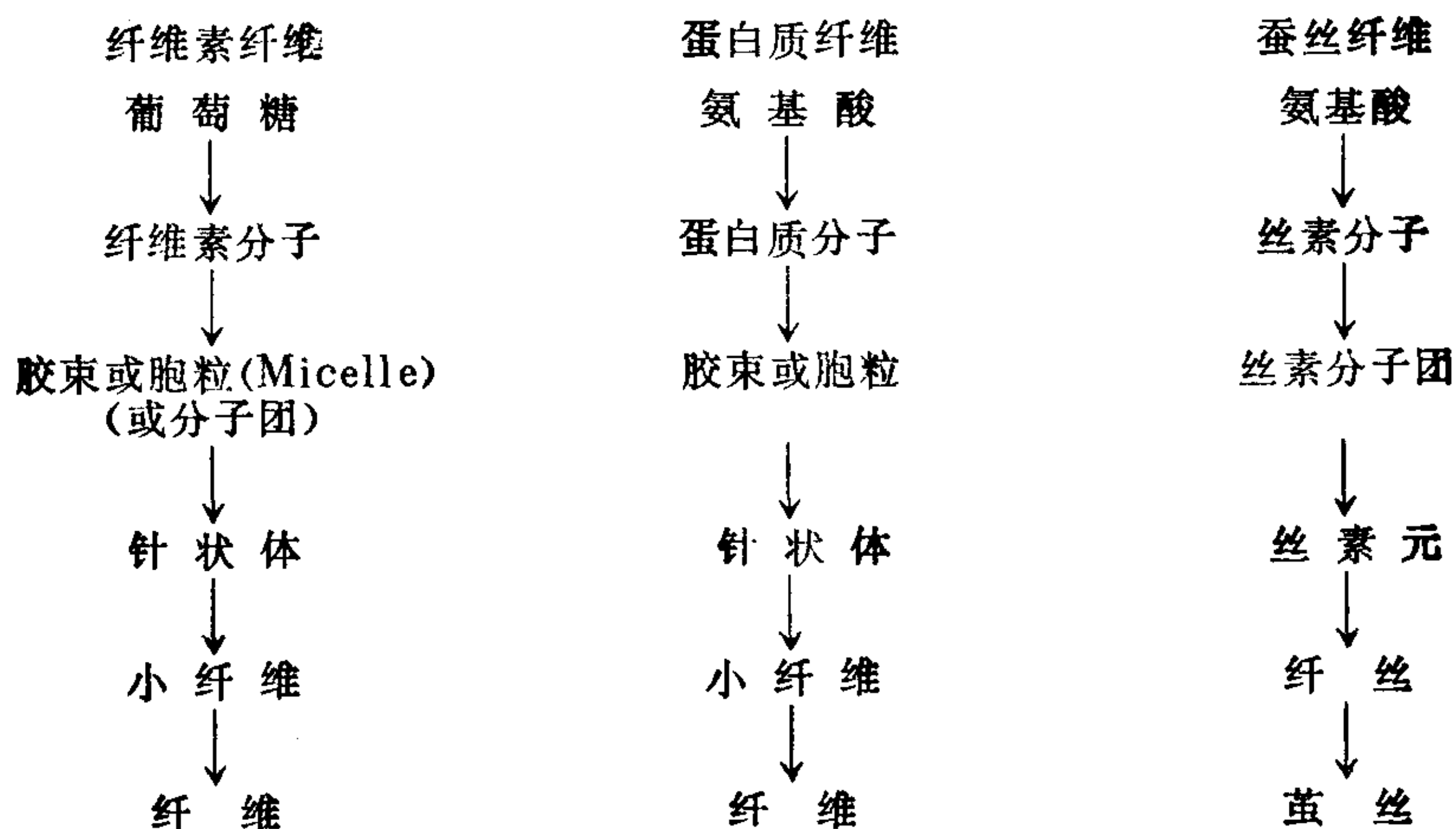


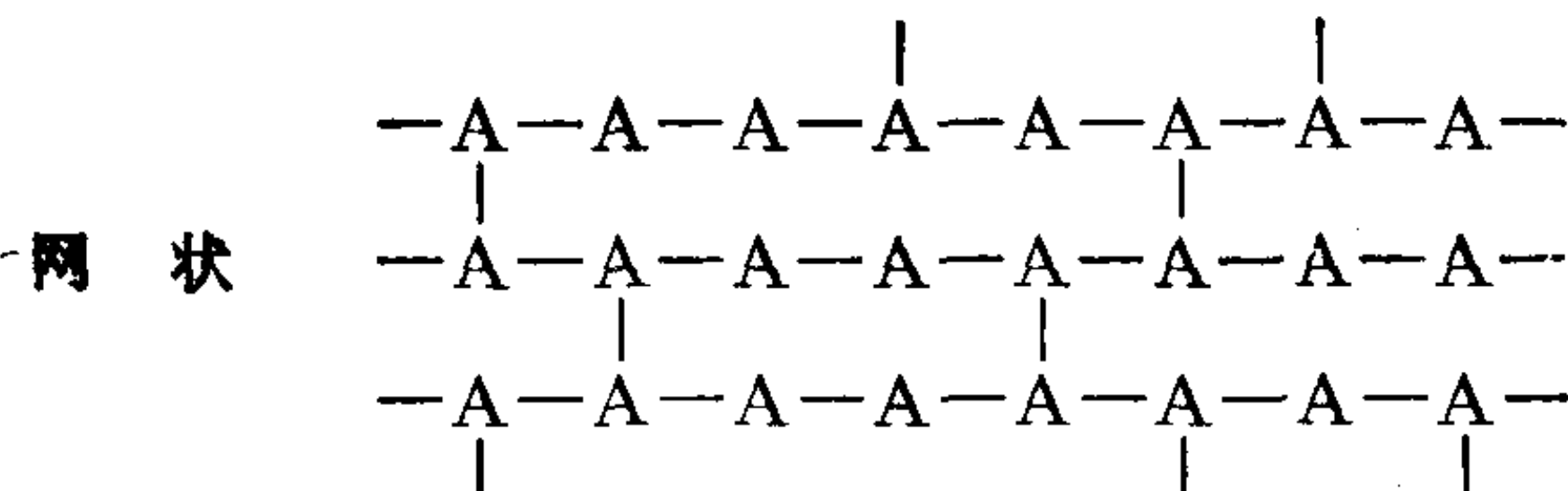
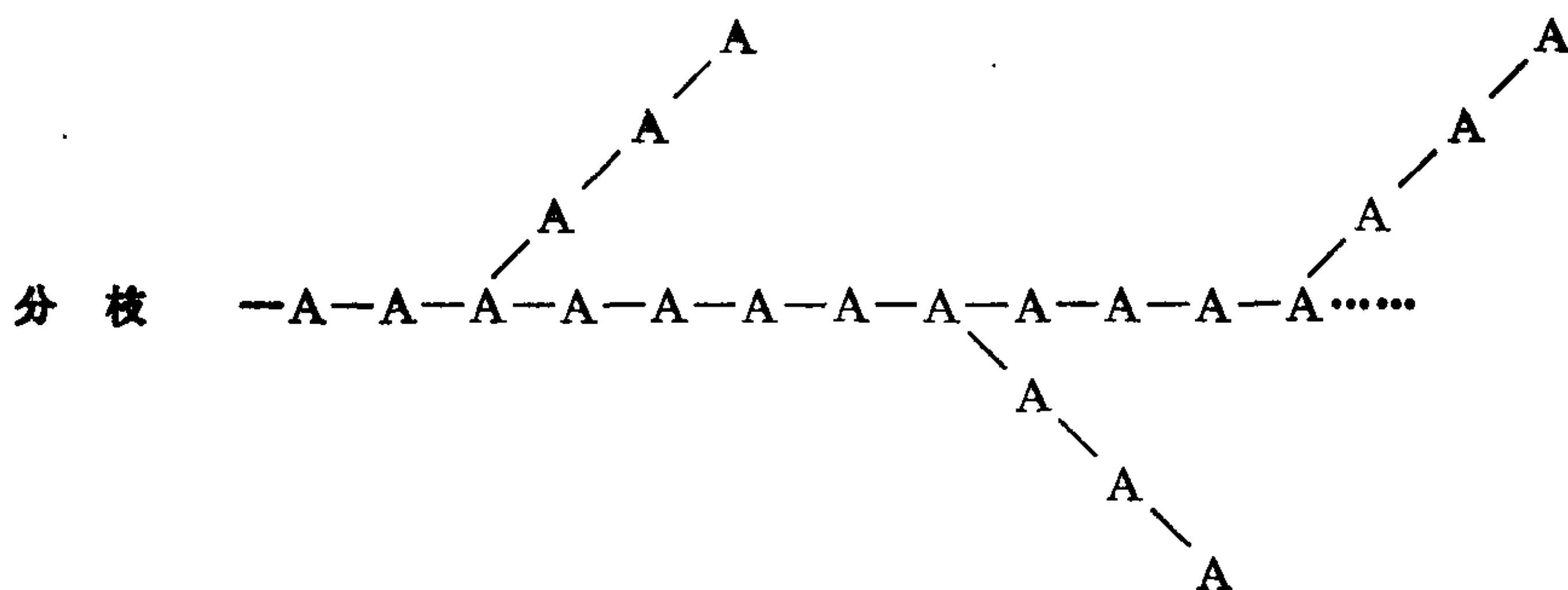
图 0—2 纺织纤维的分类

其中最主要的是棉、麻、毛、丝、人造纤维五大类。

(三) 纺织纤维的组织结构概况 纤维的组织结构，约为下示^②：



本分子多次重复连接而成,如以甲基 CH_3 、葡萄糖酐 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$,或氨基酸酐 $\text{NH}-\overset{\text{R}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CO}$ 等为 A, 则高分子聚合物的结构不外下列三种基本型式^②:

表 0—1 高分子聚合物结构分类^①

一 级 结 构	二 级 结 构	三 级 结 构	四 级 结 构
直 线	螺 旋 链	双 螺 旋 结 构	微 晶
支 链	无 规 线 团	无 规 线 团 交 缠	单 晶
接 枝	折 叠 链	纒 状 胶 束	球 晶
交 联	伸 展	折 叠 链 片 晶 体	复 合 成 分

分子结晶时大分子链可能首先并行排列起来，生成链“束”，链束细而长，表面能很大，不稳定，因而折叠成“带”，所成的带又进一步谋求稳定而重叠成“片”，片又进而堆砌成各种微晶、单晶或球晶（图 0—4）。

在纤维内，此种巨分子的排列是比较定向的，但定向程度，却因纤维而异（图 0—5）。

(四) 纺织纤维的分子构成简述 五大纤维中棉是常用纤维，价廉量多，在天然纤维中占最重要地位，麻的种类较多，主系用亚麻和黄麻，前者织麻布，后者制麻袋等。植物

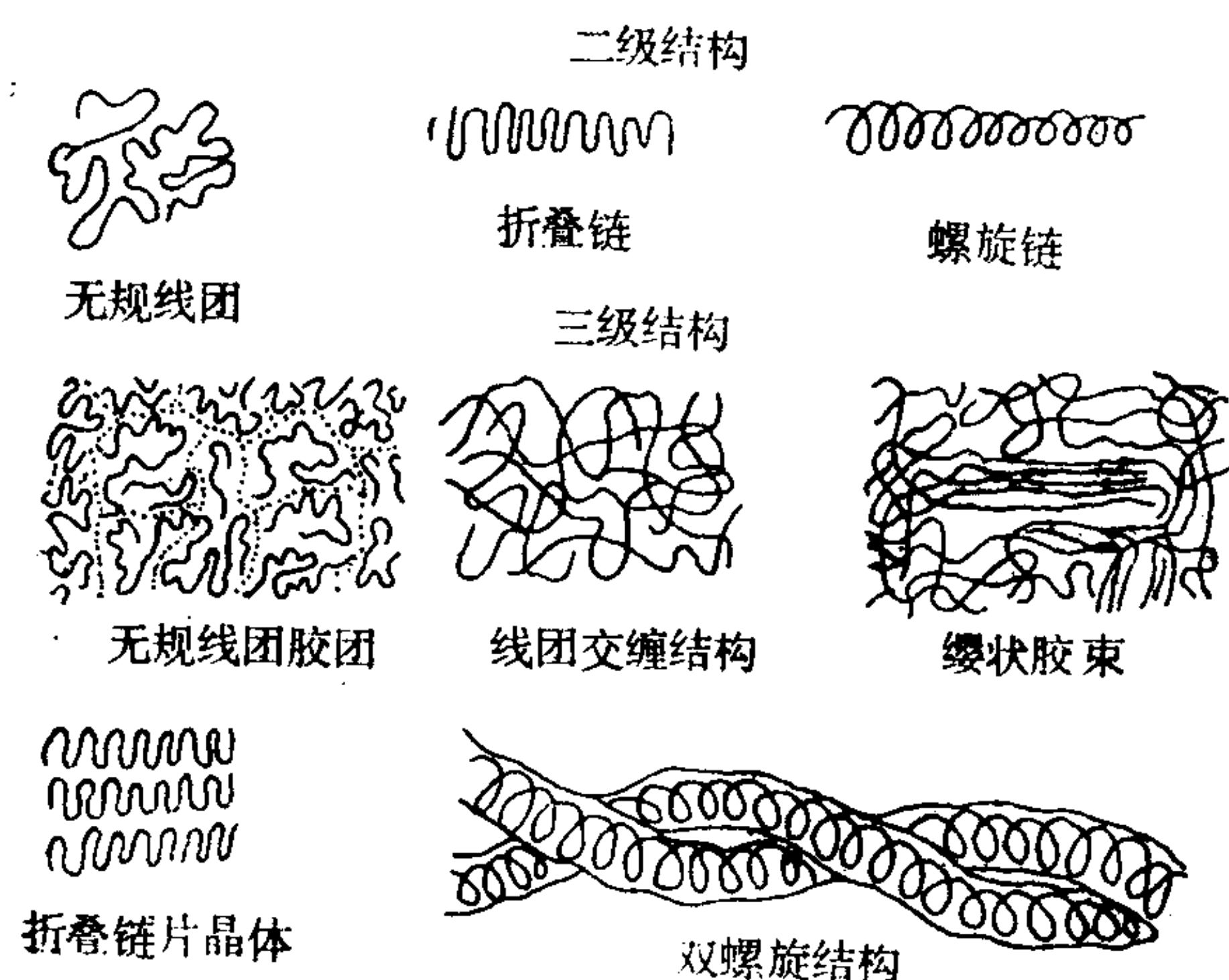


图 0—3 聚合物的结构层次②

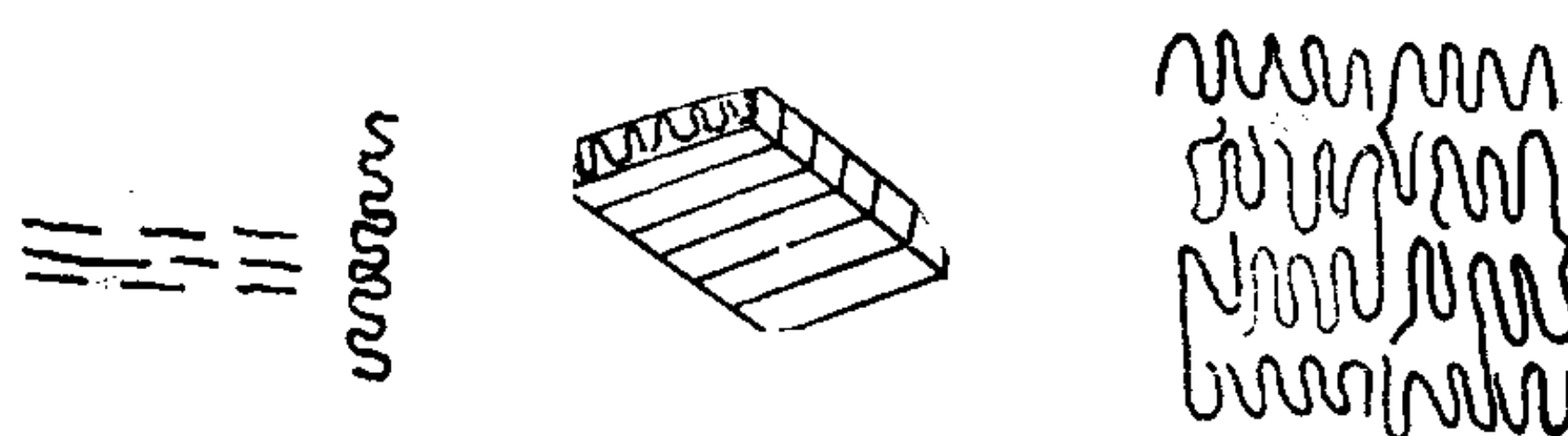


图 0—4 链束、晶带、晶片示意图②

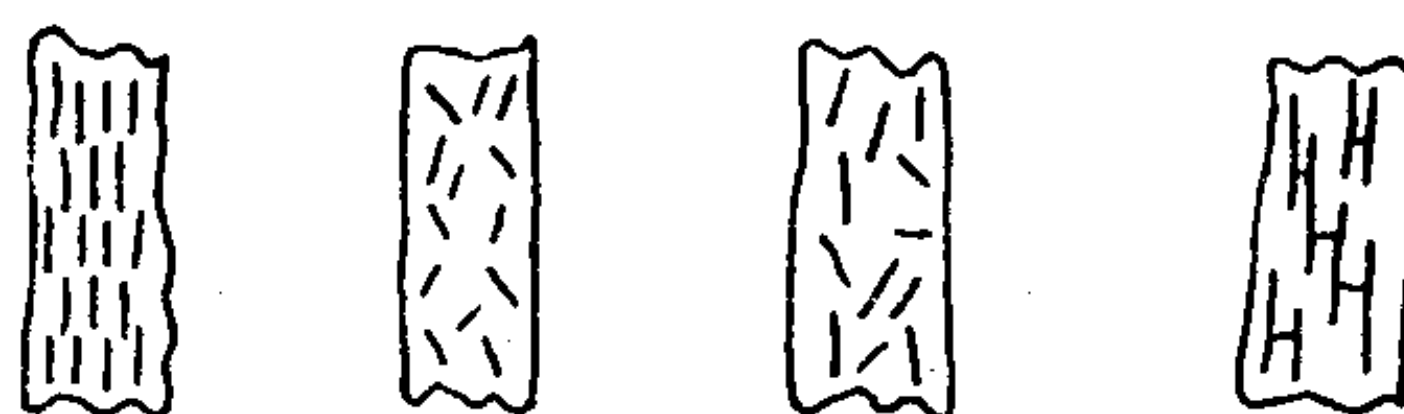
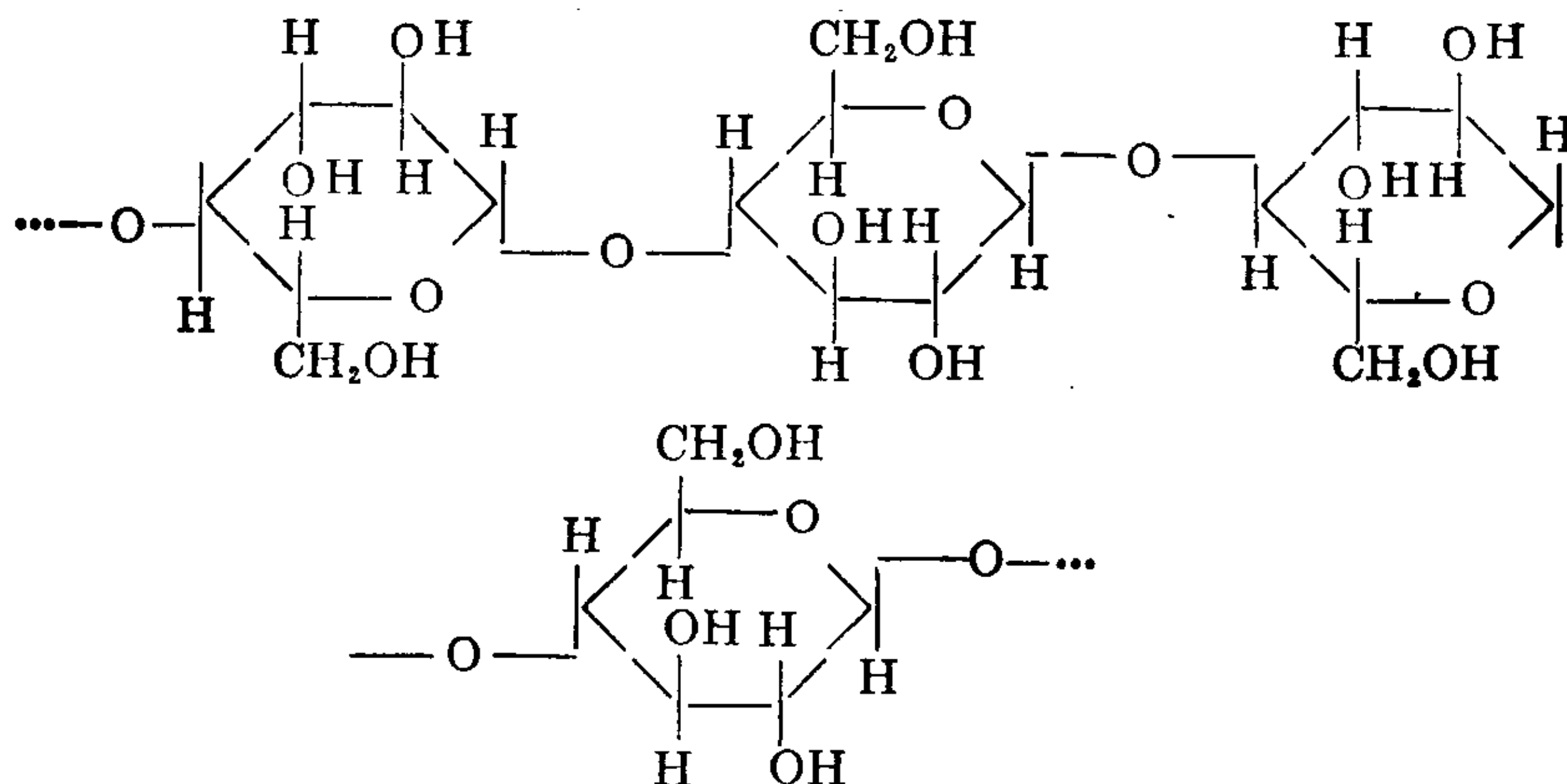


图 0—5 分子在纤维中的排列示意图②

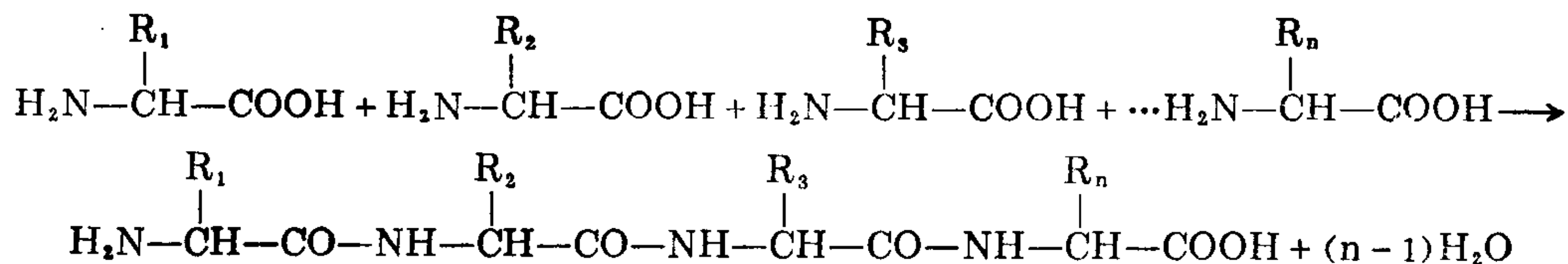
纤维主要是由纤维素聚合物 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 构成:



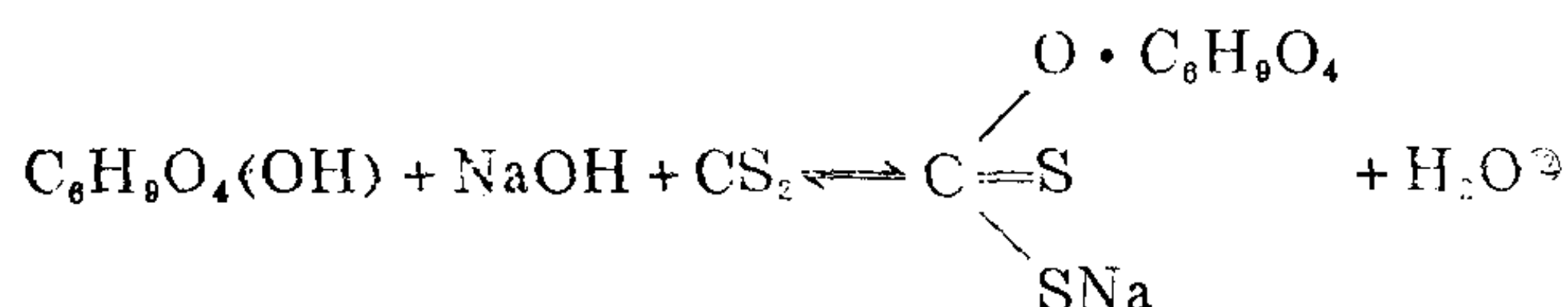
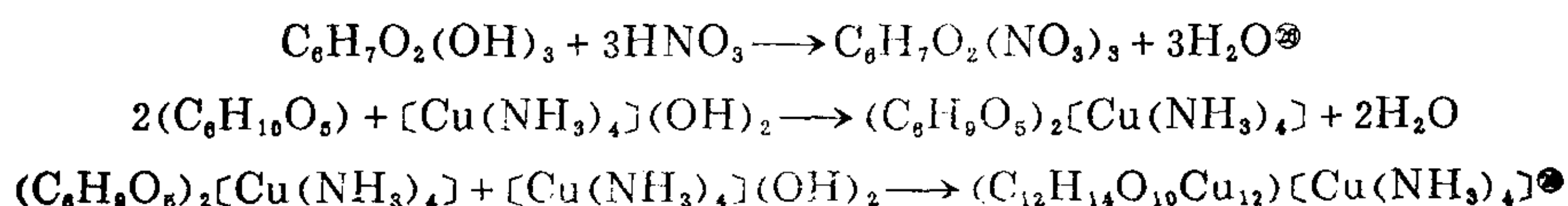
其他还含有能对工艺特性起作用的杂质, 如含氮物质、蜡质物等。蜡的含量麻多于棉, 故麻的组织较棉紧密。

在动物纤维中重要的是毛, 但最鲜艳雅丽、最高贵优美的是丝。毛和丝都是蛋白质构

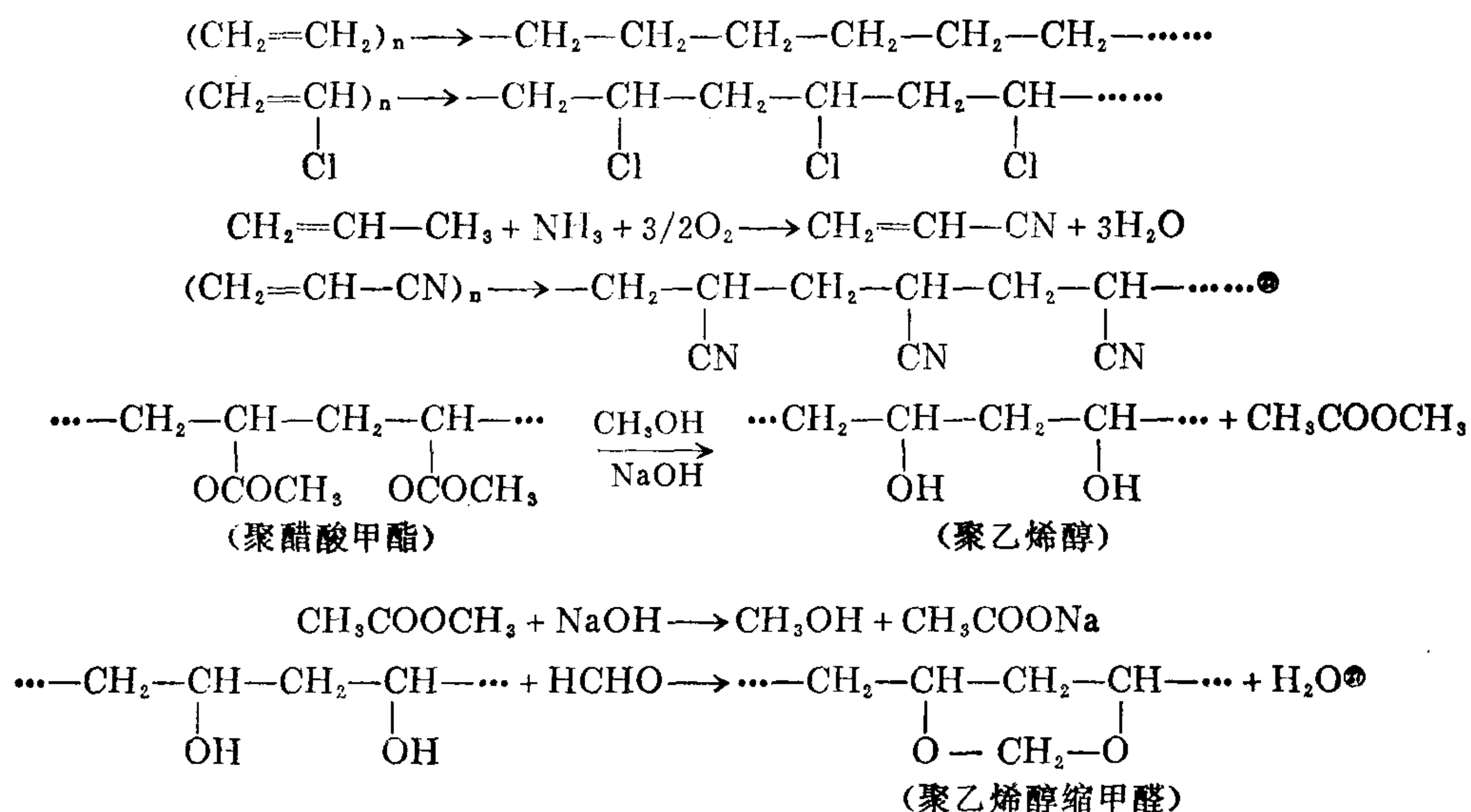
成, 蛋白质的基本分子是氨基酸 $NH_2-\overset{\overset{R}{|}}{CH}-COOH$, 蛋白质巨分子, 是氨基酸的缩合物:



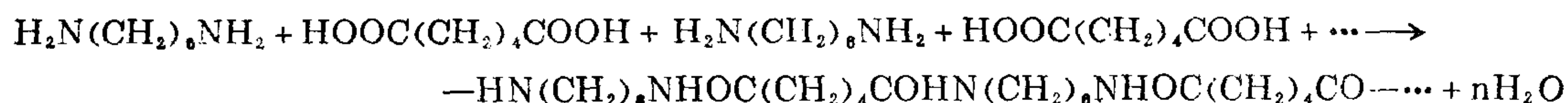
人造丝现在是新兴的化学纤维，自第一次世界大战普通人造丝 (rayon) 发达兴旺以来，二次世界大战后，合成纤维 (synthetic fibre) 又风行一时。普通人造丝主要是利用纤维素为原料，经化学加工的纤维，主要有硝基 (1885 年)、铜氨 (1890 年)、粘胶 (1892 年)、醋酸 (1894 年) 四种，纤维的强伸力和弹性等有一定缺点，现在八成左右是应用粘胶丝。

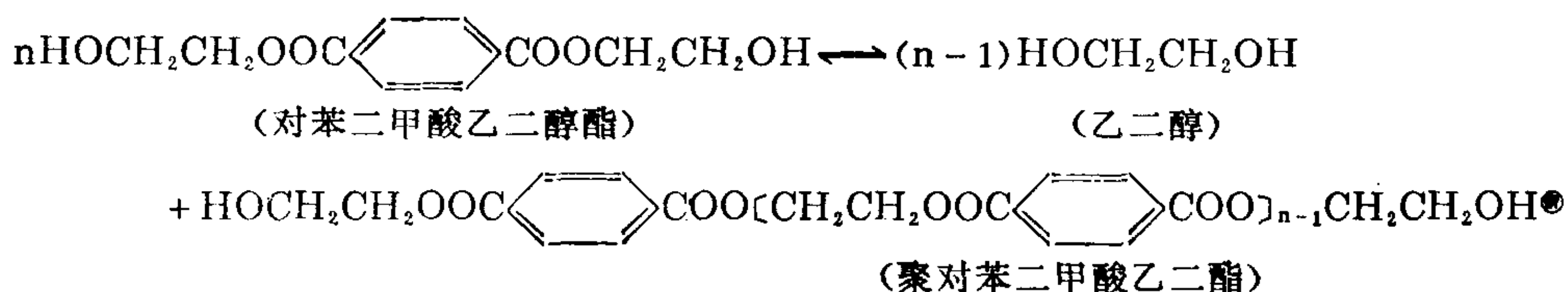


制造合成纤维，连锁聚合是应用有机物不饱和键的特征，如双键化合物乙烯， $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ，乙烯的衍生物 $\text{CH}_2 = \text{CHX}$ ($\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ ， $\text{CH}_2 = \text{CHCOOCH}_3$ ， $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CN}$ 等) 和次乙烯基衍生物 $\text{CH}_2 = \text{C}_{xy}$ ($\text{CH}_2 = \text{CCl}_2$ 等)，打开双键，连成单一长链。聚乙烯纤维，氯纶、腈纶 (1950)、维纶 (1950) 等都属之。



直链缩合在聚缩作用中可生出第二种化合物，如水，锦纶 (1938 年)、涤纶 (1953 年) 等属之：





现在合成纤维中，主要是仿棉的维纶（维尼龙）、仿丝的锦纶（尼龙）和具有独特风格的涤纶（的确良），产量直线上升。二十世纪七十年代中期，世界人民又转向崇尚天然纤维，但天然纤维的产量，受客观条件限制，不能如化学工业随意扩张。

（五）蚕丝和其他纤维的特性比较 蚕丝和其他纤维，在世界纺织纤维界，各有其不同的量和质，兹就天然纤维和人造纤维中普通人造丝，分项比较如下：

1. 光泽 (lustre) 光泽的强弱，对于纤维制成织物后的美观方面，有一定关联。蚕丝光泽，鲜艳雅致，非其他纤维可比拟。如根据强弱程度，分别顺序时，无光泽：印度棉，即粗绒棉花。弱光泽：亚麻、苧麻，细绒棉花、羊毛。有光泽：生丝、丝光棉。强光泽：熟丝、短人造丝。最强光泽：未去光的长人造丝^{⑮⑯}。

2. 直径 (diameter) 直径系表示纤维粗细的一种方法，一般纤维愈细，捻合后愈坚牢，且可制作轻薄织物。兹比较如下（表 0—2）：

表 0—2 纺织纤维的直径^⑮

纤维名称			直径范围(μ)
蚕		丝	8—23
棉		花	19—28
亚		麻	15—25
苧		麻	17—49
细	羊	毛	18—30
粗	羊	毛	30—42
粘	胶	丝	24—37

3. 长度 (length) 蚕丝是特有的长纤维，有效长度在 1000 米以上，除人造丝可以随意长短外，蚕丝的长度是非常突出的。兹揭其一例如下（表 0—3）：

表 0—3 纺织纤维的长度^⑮

纤维名称			长度(mm)
棉		花	25—45
亚	麻	(束纤维)	500—750
大	麻	(束纤维)	800—1500
粗		毛	50—150
石		棉	1—20
茧		丝	8×10^5 — 15×10^5
粘	胶	丝	3×10^5 — 15×10^5

4. 比重 (specific gravity) 蚕丝的比重, 是纤维中较轻的一种, 又因为一般是用薄织物, 所以轻盈雅致。兹举一例如下 (表 0—4):

表 0—4 纺织纤维的比重^②

纤维名称	比 重
棉花	1.50—1.60
麻类	1.50
羊毛	1.32
石棉	2.10—2.80
生丝	1.37
熟丝	1.25
粘胶丝	1.52

5. 强伸力 (tenacity and elongation) 蚕丝的强伸力, 是纺织纤维中除合成纤维外最强的一种。每旦尼尔 (Denier) 有三克以上, 与同径的钢丝有相似的数值。所以在制作织物时, 较棉麻等经久耐用 (表 0—5)。

表 0—5 纺织纤维的强伸力

纤维名称	强力 (kg/mm ²) ^③	断裂长度 ^④ (km) (breaking length)	伸 度 (%) ^⑤
棉花	37.6	33	1.4—2.0
麻类	40	34 (黄麻)	1.7—1.8
羊毛	19.9	12	24.5
生丝	44.8	38	23.9
人造丝	20	14—20	17—22 (粘胶丝)
铁丝	34—50	—	—
钢丝	50—60	—	—

蚕丝强力在干燥时增加, 湿润时减少, 羊毛和普通人造丝表现同一倾向, 但棉麻则相反。在伸度方面, 一般都在湿润时增加 (表 0—6)。

表 0—6 纺织纤维强伸力的变化^⑥

纤维名称	强 力 (g/d)			伸 度 (%)		
	干 燥	湿 润	指 数	干 燥	湿 润	指 数
棉花	2.67	2.72	102	6.9	7.2	104
麻类	6.30	6.60	105	1.8	2.2	122
羊毛	1.41	1.20	86	34.0	38.0	112
家蚕丝	3.34	2.97	84	20.1	29.3	146
柞蚕丝	3.41	3.55	104	27.5	51.0	186
人造丝	1.80	0.85	47	20.0	27.0	135

6. 弹性 (elasticity) 弹性的高低, 关系于织物制成后皱缩的回复情况, 即弹性高的回复快, 因而织物不易起皱纹 (表 0—7)。

表 0—7 纺织纤维的弹性

纤维名称	3 %时弹性度 ^②	弹性模数 (g/d) ^③
棉花	70.6	68—93
麻	51.8	—
羊毛	100.0	11—25
熟丝	87.5	50—100
粘胶丝	64.5	65—85

7. 吸湿性 (deliquescent effect) 吸湿性关系织物的舒适程度, 纤维中以羊毛为最高, 蚕丝也是吸湿性强的纤维, 能达原量的 1/3 (表 0—8)。

表 0—8 纺织纤维的回潮率^②

纤维名称	R·H10%	30	50	65	70	80	90	100
棉花	2.5	4.6	6.0	7.8	8.6	10.6	14.1	>20
黄麻	3.0	7.4	10.4	13.0	14.2	16.8	20.0	>25
粗羊毛	5.0	9.3	12.6	15.5	16.5	19.3	24.0	>40
生丝	3.2	6.7	8.8	10.5	11.4	14.0	18.4	>33
粘胶丝	3.9	7.4	10.4	13.1	14.3	17.1	21.9	>30

8. 导热 (heat conduction) 及比热 (specific heat) 蚕丝中包含大量空气, 故导热性低, 保温性强, 织物既适用夏天, 又宜于冬天 (表 0—9)。

表 0—9 纺织纤维的导热性^②

材料名称	热传导系数 (kcal, M, hr/°C)	体积重量 (g/cm ³)	平均温度 (°C)
空气	0.02	0.001	0
羊毛	0.03	0.080	30
亚麻	0.04	0.130	20
丝	0.04	0.100	0
丝	0.05	0.100	100
棉	0.05	0.081	0
棉	0.06	0.081	100
石棉	0.10—0.13	2.1—2.8	100
水	0.51	1.000	20
铁	40—60	7.6—7.8	18
铜	330	8.3—9.0	18

蚕丝的比热, 比其他纤维都高, 因此织物的保温性强 (表 0—10)。

表 0—10 纺织纤维的比热^③

纤维名称			比热
生		丝	0.331
熟		丝	0.331
梳	毛	线	0.326
人	造	丝	0.324
亚		麻	0.321
棉		花	0.319
石		棉	0.251
玻	璃	丝	0.157

四、本课程的目的和任务

本课程是蚕桑专业中阐述专业生产最终产品——蚕茧及其加工的课程，应为农业性的蚕桑生产和工业性的缫丝工程作桥梁，在我国向四个现代化进军的新长征中，系重点掌握蚕茧品质性状、收烘技术、蚕茧检定及工艺设计，一般了解缫丝生产及生丝检验知识的课程。并为蚕桑专业中养蚕、制种、选种课的品种缫丝检定服务。

课程内容：在广泛的纤维知识和茧丝品质比较的基础上，主要讲解蚕茧的结构和形质（特征），以及工艺条件（特性），蚕茧的收购、堆放、干燥和贮藏。其次介绍蚕茧缫制生丝的过程和生丝检验分级等的概念。通过这些内容的学习，明确缫丝工业对于原料茧品质的要求，指出养蚕、制种、选种的改进方向，学会评茧、堆茧、烘茧、贮茧等项目，以期提高工业用茧的数量和质量，并了解缫丝和丝检的常识。内容主要针对家蚕，但有时为比较便利计，也顺及柞蚕等野蚕茧丝。

参 考 文 献

- ①上海纺织科学研究院：纺织史话，上海科学技术出版社，12—14，1978。
- ②中国猿人博物馆：陈列周口店山顶洞人洞穴里，发掘一枚引线骨针，说明五万年前，已陆续解决穿衣问题。
- ③光明日报：桂林甑皮岩洞穴遗址，距今约一万年左右，遗址内有三根骨针，其中一根长8.1厘米，一端尖细，一端有米粒大的针眼孔，通身磨得很光滑，5.27，1979。
- ④李济：西阴村史前遗存，清华大学研究院第三种院刊，1927。
- ⑤考古学报：浙江吴兴钱三漾新石器遗址中，1958年出土的丝织品，2，1960。
- ⑥姚宝猷：中国丝绸西传史，商务印书馆，2，1944。
- ⑦皇图要览：路史后纪卷一，禅通纪，太昊纪上。
- ⑧皇图要览：路史后纪卷一，禅通纪，炎帝纪上。
- ⑨淮南王蚕经：通览外纪，卷一之上。
- ⑩吴程万：世界蚕丝业之分布及其发展，农业推广通讯，7，1，1945。
- ⑪布目顺郎：养蚕の起源と古代絹，蚕丝科学と技术7，48—51，1980。
- ⑫威隆乾、黄国瑞等：丝茧学，农业出版社，1，1962。

- ⑬人民日报：大力发展蚕丝生产，社论，1，7，1955。
- ⑭日本农林省蚕丝园艺局：蚕丝年鉴，日本蚕丝新闻出版部，217，230，1971。
- ⑮吉武成美：中国蚕丝业见闻录，蚕丝科学と技术，10，28—22，1978。
- ⑯崔英：大力发展茧丝绸，人民日报，12，9，1979。
- ⑰蒋云芳：必须大力发展桑、柞蚕茧生产，中国蚕学会四届年会报告论文，1979。
- ⑱王天予：丝茧学，西南农学院讲义，2，8，1958。
- ⑲王天予：蚕丝综合利用学，西南农学院讲义，6—7，1961。
- ⑳浙江丝绸公司：制丝手册，下册，轻工业出版社，217—234，1977。
- ㉑T. H. KYKIN：纤维材料学，上册，纺织工业出版社中译本，6，9，167，73，68，58，156，1955。
- ㉒厚木胜基：天然纤维と人造纤维工业，日本新光社，10，74，1954。
- ㉓中山大学化学系：高分子化学，高等教育出版社，378—379，1961。
- ㉔章楷：蚕业史话，中华书局，1—3，1979。
- ㉕天津大学化工系：高分子物理，化学工业出版社，4—47，1979。
- ㉖山贺益三：人造纤维工业，日本朝仓书店，171，164，177，344，352，378，1941。
- ㉗化工编辑部：合成纤维工业，化学工业出版社，172，212，226，154，23，1970。
- ㉘Ф. И. Сапов. Идр：纺织纤维基本特性，纤维材料化学工艺学第一编，纺织工业出版社中译本，26，1955。
- ㉙清水正德、铃木三郎：生丝の品质と织物，日本技报堂，197，1956。
- ㉚金子英雄：制丝化学，日本工业图书株式会社，151，1936。
- ㉛徐辉等：对钱三漾出土丝织品的验证，丝绸，2，43—45，1981。
- ㉜考古学报：河姆渡发现原始社会重要遗址，8，1976。
- ㉝潘祖仁、孙经武等：高分子化学，化学工业出版社，16，1980。