

高等紡織學校教材

制 絲 學

蘇州絲綢工業專科學校主編

紡織工業出版社



高等紡織學校教材

制絲學

蘇州絲綢工業專科學校 主編

紡織工業出版社

高等紡織學校教材

制絲學

蘇州絲綢工業專科學校 主編

紡織工業出版社出版

(北京東長安街紡織工業部內)

北京市書刊出版業營業許可證出字第16号

北京西四印刷廠印刷·新華書店發行

787×1092 $1/25$ 開本·14 $5/25$ 印張·281千字

1959年11月初版

1959年11月北京第1次印刷·印數1~3000

定價(10) 2.00元

前 言

各高等紡織院(校)自一九五八年貫徹黨的“教育為無產階級政治服務，教育與生產勞動相結合”的方針以來，在教學工作中已發生了深刻的變化。在這一轟轟烈烈的羣眾教育革命運動中，各院(校)在實踐中積累了豐富的經驗。隨着教育革命的深入開展適應紡織工業生產飛躍發展的形勢，編寫教材和進一步修訂教育計劃與教學大綱就成為迫切的需要。因此，紡織工業部在一九五九年五月召開了高等和中等教材編寫工作座談會；決定組織紡織院(校)教材編審委員會，研究如何編寫教材和提高教材質量等問題；並對教材編寫工作進行了具體的組織和分工，提出了一九五九和一九六〇兩年內編寫和出版紡織專業教材的計劃。這一計劃在各院校黨委的重視和直接領導下，已獲得良好的成績。部分教材業已寫好，經審查修訂後付印出版，其他也將陸續寫成付印。這將是一套比較系統的紡織專業教材，對各院校的教學質量和紡織工業技術水平的提高將起積極的作用。

在黨的鼓足干劲，力爭上游，多快好省地建設社會主義的總路綫的鼓舞下，我國紡織工業發展速度是驚人的，科學理論和生產技術等水平的提高也是迅速的。我們希望通過編者與讀者，教師與學生以及紡織科學研究工作與工程技術人員的共同努力和協助，不斷提供改進意見，使這一套紡織專業教材日臻完善，質量日益提高，以適應生產不斷发展的需要。

本教材的編寫，是以馬列主義辯證唯物主義的觀點為指導原則，貫徹黨的教育方針；反映我國當前紡織工業生產實踐及科學技術理論知識為主。在利用原有教材基礎上，充分吸收了我國新的技術成就，以及外國的特別是蘇聯的先進經驗。在編寫過程中廣泛徵集了生產部門和科學研究部門的資料以及有關方面專家的意見；通過以教師為主，並吸收工程技術人員(包括技工)、學生共同協作進行編寫的。

有組織、有領導、有計劃地編寫教材僅僅才開始，經驗是不夠的，時間也比較短促，缺點和錯誤在所難免。我們堅信在黨的領導和

关怀之下，在中央紡織工业部的支持之下，在全国紡織院(校)师生的共同努力之下，我們一定能够把紡織专业教材的編审工作做的又多、又快、又好、又省。

本書由苏州絲綢工业专科学校主編，华东紡織工学院参加編写，同时曾邀請了苏州、上海、无錫、杭州、四川等地有关学校、工厂、科学研究机关和絲綢企业管理部門的有关工程技术人员共同討論定稿，併此致謝。

紡織院校教材編审委员会

1959年10月

目 录

緒 論	(8)
-----	-------

第一篇 制絲原料

第一章 蚕茧和茧絲	(11)
第一节 蚕的一般知識	(11)
第二节 蚕茧	(12)
第三节 茧絲的物理与化学性質	(33)
第二章 茧質的鑑定	(45)
第一节 上車茧和下脚茧	(45)
第二节 茧質鑑定方法	(46)
第三章 蚕茧的杀蛹和干燥	(48)
第一节 蚕茧杀蛹和干燥的目的	(48)
第二节 杀蛹	(48)
第三节 干燥原理	(50)
第四节 干燥設備	(54)
第五节 干燥程度	(61)
第六节 影响干燥的因素	(63)
第七节 茧的处理	(68)
第四章 茧的貯藏	(71)
第一节 貯茧的目的	(71)
第二节 貯茧設備	(71)
第三节 貯茧方法	(71)
第四节 倉庫管理	(72)

第二篇 制絲工程

第一章 混茧、剥茧和选茧	(73)
--------------	--------

第一节	混茧	(73)
第二节	剥茧	(76)
第三节	选茧	(77)
第二章	制絲用水	(82)
第一节	水的种类	(82)
第二节	水质与制絲	(82)
第三节	水质的处理	(86)
第三章	煮茧	(95)
第一节	煮茧的目的、要求和分类	(95)
第二节	煮茧的作用	(99)
第三节	煮茧机械和煮茧方法	(123)
第四节	煮茧与生絲产質量的关系	(155)
第四章	繅絲	(158)
第一节	繅絲机械	(158)
第二节	繅絲工艺条件	(208)
第三节	繅絲与生絲的产質量	(210)
第四节	工艺設計	(215)
第五节	下腳的加工	(222)
第五章	复搖和整理	(225)
第一节	复搖	(225)
第二节	整理	(233)
第六章	成品檢驗	(240)
第一节	重量檢驗	(240)
第二节	品質檢驗	(243)
第三节	生絲分級	(261)

第三篇 柞蚕茧制絲

第一章	制絲原料	(265)
第一节	柞蚕的一般知識	(265)

第二节	柞蚕茧的性状	(268)
第三节	柞蚕茧的工艺性質	(270)
第四节	柞蚕茧絲的理化性質	(271)
第五节	茧質鑑定	(276)
第六节	杀蛹	(278)
第七节	干燥和貯藏	(279)
第二章	制絲工程	(283)
第一节	制絲工艺过程概述	(283)
第二节	混茧和选茧	(283)
第三节	煮漂茧	(287)
第四节	剝茧和繅絲	(302)
第五节	干燥处理	(307)
第六节	柞蚕絲的整理和檢驗	(311)
第七节	下脚加工	(316)

緒 論

一、本課程的目的和任务

制絲学是研究將桑蚕茧或柞蚕茧加工而成生絲的一門科学。它是我国人民几千年来，特别是解放后在制造生絲上的理論总结。随着科学技术的发展，制絲学正在不断的发展和提高，目前在制絲工业上，有許多尖端科学已被应用。

在优先发展重工业基础上，輕工业的发展必須和重工业同时并举。紡織工业肩負着我国人民衣着需要的重要任务，它在国民經济和人民生活都佔着重要的地位。随着人民生活水平的不断提高，在重点发展棉紡織工业的同时，将积极迅速地发展絲紡織工业，以满足国内外人民对絲織品的迫切需要。解放后，中央确定了大力发展蚕絲生产的方針，几年来在質量方面有了显著的提高，产量方面也在迅速增加。今后蚕桑生产的方針是：“大力发展，飞速跃进，以支援工农业生产和国家建設”。力求在五年內使我国蚕絲生产能赶上或超过世界上产絲最多的国家。这是党和国家交給我們的光荣而又伟大的任务。我們相信在党的正确领导下，全国絲綢工作者繼續反右傾、鼓足干劲，掀起一个更大、更全面的跃进，我們相信一定能达到这一宏伟的目标的。

本課程的任务，是为祖国大力发展蚕絲生产而服务的，通过这門課的理論学习和生产劳动，使高等学校学习制絲的学生能获得制絲工业方面的基本理論知識和实际技能。

本課程的内容首先是講述桑蚕茧的性質，使在明确原料——茧的性狀的基础上，进行干茧、貯茧，达到保全茧質，长期繅絲。其次是系統地闡述桑蚕茧制絲的工艺过程，机械結構、作用和成品檢驗的目的和方法，从而改进生絲的品質。最后講授柞蚕茧制絲。除按照工艺过程系統講授外，还重点講解柞蚕茧的性質和煮、漂茧的設備和方

法，因为这与桑蚕茧制絲基本上不同。

二、蚕絲业的起源和发展

我国是蚕絲的发源地，相传远在四千多年前的黄帝时代，即已开始飼育桑蚕。柞蚕絲也起源于我国。根据历史記載也有三千余年的历史。它們一脈相承，至今流传，是我国的伟大創造。远在汉、唐时代，我国絲綢已从黄河上游經過新疆运銷中亚細亚和欧洲各国。到清朝时，手工制絲已很普遍。当时的辑里絲質量优美，馳名中外。由于欧洲产业革命的影响，在十九世紀中叶，我国制絲生产上起了很大变化，由过去手工业生产的家庭制絲轉变为利用繅絲机的工厂生产。当1886年我国广东南海簡村創設了最早的座繅制絲工厂之后，相繼在上海、无錫、苏州、重庆、杭州等地开办了制絲工厂，到1929年在江、浙二省开始設立了較座繅制絲厂进步的立繅制絲工厂，同时在山东的青島、烟台以及东北的盖平、西丰等地創立了柞蚕茧絲厂。

近百年来由于帝国主义的掠夺和破坏，以及国内封建統治和国民党反动統治的摧殘；蚕絲产量逐步下降。

解放后，党和政府采取积极恢复和大力发展蚕絲生产的政策，統一規定和提高蚕茧收購价格，通过加工定貨，逐步把絲綢工业納入国家計劃。与此同时，把部分落后的坐繅机改为立繅机，并新建了許多絲綢厂，使絲綢在产量上、質量上都有了显著的提高。到1958年为止，桑蚕絲、柞蚕絲和絹絲的年产量比1949年增长約四倍，絲綢的新品种也不断增加，从而使絲綢工业走上了蓬勃发展的道路。

三、制絲工业在国民經济中的地位 及其发展远景

蚕絲是一种高貴的紡織工业原料，它具有强韌、柔軟、光滑、富有弹性等优点。用蚕絲織成的綢緞，非常輕便、舒适而且华丽；在国防工业和民用工业上，都已广泛地应用蚕絲。

絲綢生产的发展，对积累国家建設資金具有重大意义。絲綢为我

国出口貿易的主要商品之一。解放以来，絲綢出口換回了很多的建設物資，并从而增进了与一些国家的經濟关系。絲綢生产对繁荣农村經濟，增加农民收入；也具有重大的經濟意义。在主要蚕区，蚕茧产值佔农村副业的比重很大，通过蚕茧生产，公社收入显著增加。因此，对促进国民經濟的发展具有一定的作用。

我国的絲綢素为国内外人民所喜爱，解放以来发展速度虽快，但还远不能滿足国内外的需要。这說明我国絲綢工业具有无限广闊的发展前途。为了促进絲綢工业的发展，我們應該在已有的基础上积极发展絲綢工业，以滿足人民日益增长的需要。

全国的絲綢工作者，在党的建設社会主义总路綫的光輝照耀下，在1958年的大跃进中，無論在增加絲綢产量、提高生絲質量、改进生产設備等方面都取得了很大的成績。并积极向自动化、連續化发展。相信我国絲綢工业技术一定可以在短期内达到并超过世界水平。

随着工农业和蚕茧生产的飞跃发展，絲綢工业将要有更大、更全面的跃进，祖国絲綢工业之花将开遍全国。在过去有些絲綢工业不发达的地区，也将陸續在第二个五年計劃期間建立起新型的繅絲厂和絲綢联合工厂。柞蚕絲綢工业同样地将获得迅速发展。

第一篇 制絲原料

第一章 蚕茧和茧絲

第一节 蚕的一般知識

一、蚕的分类

蚕是鳞翅目蚕蛾科的一种昆虫。它可分为桑蚕、柞蚕、蓖麻蚕、樗蚕、樟蚕和柳蚕等几种。普通饲养的多为桑蚕和柞蚕。桑蚕的品种以系统来分，可分为中国种、欧洲种、日本种三种。以化性来分，可分为一化性、二化性和多化性。不同品种相交配的，称交杂种。目前，我国絲茧育用的蚕品种，一般为中日二化性交杂种。如华八、华九、华十与沅汗、沅文的交杂种，以及华南地区饲养的二化性的解放一号和多化性的301号。

解放后党和政府对新品种的培育非常重视，因为这是提高产質量的有效措施。目前已育成的新品种有：鉦₁×鉦₂、鉦₃×鉦₄、兰谿五号×华十或鎮十二、鉦₅×鉦₈、鉦₆×鉦₁₀、苏₁₆×苏₁₇、苏₁₄×苏₁₅、苏₁₂×苏₁₃、苏₉×苏₁₄等。它們都具有絲量多、茧絲长、茧絲粗細均匀、容易繅絲等优点。通过試驗与生产鑑定，被选拔为目前繁育推广的有：鎮₅、鎮₈、鎮₁₀、鎮₁₁、鎮₁₂、兰谿五号第六个品种的交杂种。

二、蚕的发育过程

蚕是完全变态的昆虫，它的一生要經過卵、幼虫、蛹和成虫四个阶段。

蚕从蚕卵里孵化出来后，开始食桑，蚕体逐渐变大；为了适应蚕体的生长，在它的一生中要經歷几次脫皮，在眠期中停止食桑，身体不动而停留在一点。常見的都是四眠蚕(脫皮四次)。为了区分蚕的一生，可把它划分为几个龄期，从蚁蚕开始，到第一次眠称为一龄，相应地，到第二次眠称为二龄，所以四眠蚕有五个龄期。从蚁蚕到吐絲結茧，約需時間四星期左右。結茧完成后，蚕儿化蛹，以后又变成蛾，

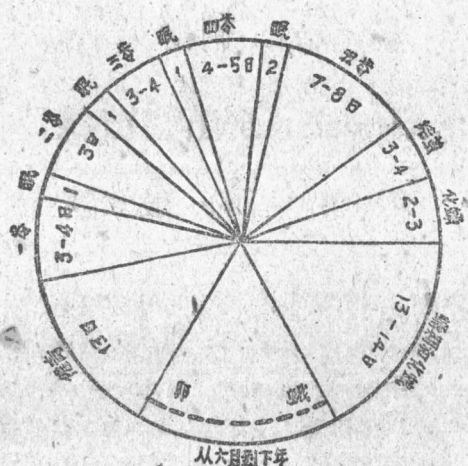


图1 桑蚕一化性品种的生活史



图2 桑蚕演变各个阶段

鑽出茧壳，雌雄交配后产出蚕卵，从而重复其演变过程(图1和图2)。

第二节 蚕 茧

一、茧的形成

(一)蚕儿的吐絲結茧 蚕到老熟后，停止食桑，寻求适当位置吐絲結茧。根据結茧的过程不同，可把它划分成四个阶段。在第一阶段中，蚕儿吐出絲綫，构成蚕茧的骨架——茧网(图3甲)，而后进入第二阶段吐絲，形成初步具有茧子輪廓的茧衣(图3乙)。构成茧衣和茧网的絲条細而脆弱，含胶量多，排列又不規則，不能作繅絲用。在結茧的第三阶段，茧儿以相当規則的形式进行吐絲，每吐15~20个絲

團形成一个絲团，更換位置一次，很多絲团相互迭合，构成茧层（图3丙）。吐絲接近終了时，轉入第四阶段，吐絲形式又逐漸失去勻調性，这部分絲条細軟，絲胶含量少，一般称为蛹衣。此时結茧已告完成。結茧期間的温度为 24°C 时，約需三天左右；吐絲完后約二昼夜就化为蛹（图3丁）。刚化蛹的蛹皮呈淡褐色，軟弱易破。再經二昼夜，蛹皮轉变为褐色而硬化強韌，此时采茧最为适当。一般秋茧采茧日

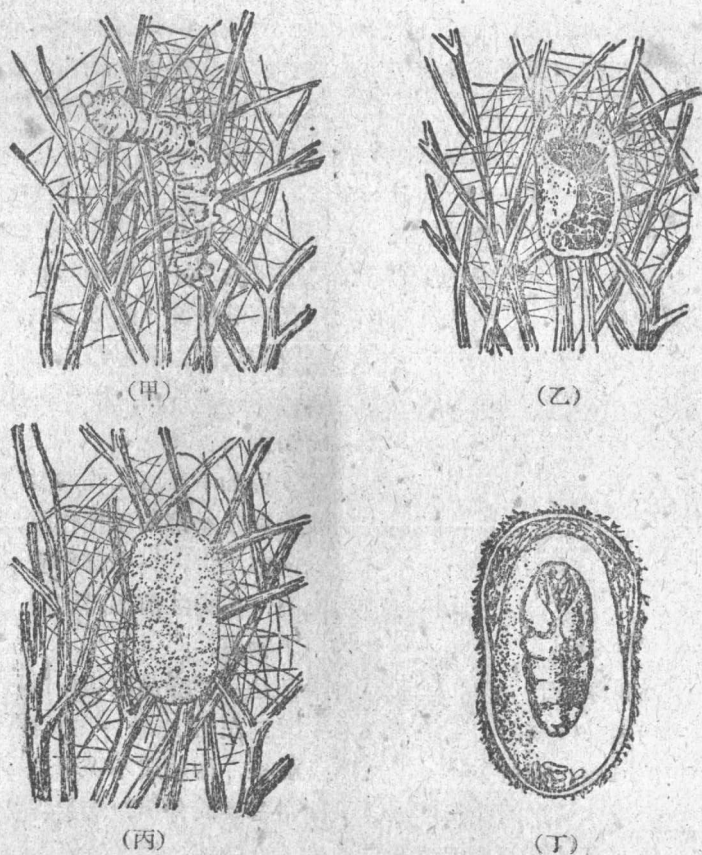


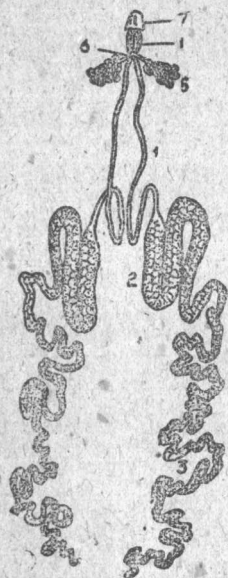
图3 蚕儿結茧圖

(甲)結茧开始时形成茧网 (乙)結茧时蚕儿在茧內的位置 (丙)繭在
茧網上的茧子 (丁)茧子內面的蛹形

期，春季在蚕儿上簇后第七、八日，夏秋季在蚕儿上簇后第五、六日最为适宜。但因蚕品种和气温关系，采茧的适期可能提前或推迟一日左右。

(二) 茧丝的形成 絹絲腺是茧丝的来源，它是鳞翅目昆虫的幼虫的一种分泌腺。蚕儿絹絲液的分泌，从孵化成蚁蚕后就开始。但腺体容积的急剧增大，是在結茧前几天的五龄后半期才开始的。

絹絲腺是透明的管状器官，左右各一条，在消食管下面；后端閉塞，前端在头部内两管合并为一根吐絲管，其先端为吐絲孔。整个腺体可分为吐絲部、前部絲腺、中部絲腺和后部絲腺等四个部分(图4)。



吐絲部中的榨絲部可調節絹絲物質的吐出量。全部絲腺中的最細部分，又称輸絲管，为絹絲腺最粗部分直径的 $\frac{1}{15}$ 。中部絲腺是絲腺中的最粗部分，又称貯絲部。除貯藏絹絲物質外，又有分泌絲胶的机能。后部絲腺是絲腺中最长的部分，又称泌絲部。由此处分泌絲素。絹絲腺各部分的比例为 1:2:6。

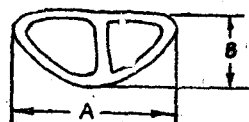
茧丝形成的过程如下：蚕儿吐絲时，依靠其体壁肌肉的收縮和吐絲部的压縮作用，使絹絲液由后部絲腺向前推进，經中部絲腺时，被分泌的絲胶所包围，在到达前部絲腺时，已成为一根柱状的絹絲物質。

絲胶、絲素都是一种微晶粒状体的高分子化合物。当蚕儿吐絲时，它的前半身不断地左右摆动；一方面依靠吐絲部内部的摩擦，把絲素粒子牵引成为纖維，而絲胶不被牵成纖維，仍以原来大小不規則的粒状形态，被复在絲素的外面，起着保护絲素的作用。最后經過榨絲部把茧絲定形，排出体外，接触空气，硬化成为一根茧絲。

构成茧层的茧絲，在显微镜下观察时，可看到是由二根平行的纖

图4 桑蚕絹絲腺图

維構成的。其中每一根纖維稱單絲。它的橫斷面為半橢圓形或略帶圓形的二個鈍三角形(圖5)。普通從蠶的外層到內層漸呈扁平，而且一根蠶絲的外、中、內層的粗細不同。



(三)蠶絲的重迭形式 在結蠶過程中，蠶兒在蠶內佔有的空間逐漸縮小，蠶兒向背彎曲而成C字形，頭部均勻而有規律地以“S”或“8”字形(圖6)左右擺動吐絲，並重迭起來。

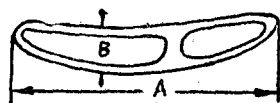


圖5 蠶絲橫斷面圖

蠶兒吐絲型式為“8”形的，絲縷交錯重迭點多，干燥較難，膠着重，不易离解，纏絲時容易产生环狀的類節。吐絲型式為“S”形的，重迭部分少，干燥容易，膠着程度輕，容易离解。

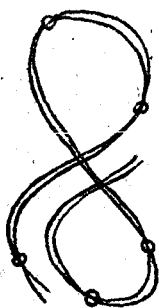


圖6甲 8字形的吐絲型式

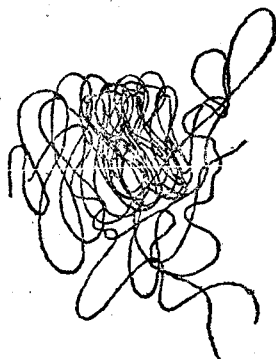


圖6乙 8字形的絲團

吐絲的型式，依蠶品種、簇中的溫濕度和蠶層部位等而不同。一般中國種和歐洲種多S形部分；如圖7的縱幅 L' 寬，張開角度 ϕ 大，重迭少。日本種多8形部分，縱幅 L' 狹，張開角度 ϕ 小，重迭多。就同一粒蠶講，蠶的外層多S形，重迭少；中層、內層則逐漸形成8字形，重迭也增多。上簇期中的溫度達 29°C 以上的高溫時，吐絲速度快，振幅 L 大，張開角度 ϕ 小，重迭多。 21°C 以下的低溫時，吐絲速

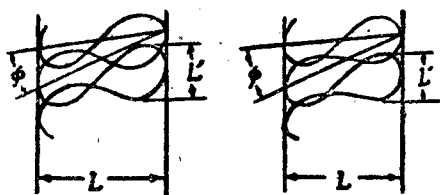


图7 茧丝重迭型式

L 振幅 3~12 毫米 L' 縱幅 1~4 毫米

度慢，振幅 L 小，张开角度 ϕ 也小，重迭多而不整齐。一般在 24~27°C 的适温时，吐丝振幅适当，重迭少。

二、茧的性状

(一) 茧的形状和大小 茧的形状，因蚕品种的不同而各有差异。一般有椭圆形、球形、束腰形和尖头形等几种。中国系统多球形、椭圆形和尖头形；日本系统多深束腰形；欧洲系统多束腰形。一般日欧系统交杂种束腰较深，中日交杂种次之，中欧交杂种最浅。目前我国广泛饲养的为中日一代交杂种，呈浅束腰形(图8)。

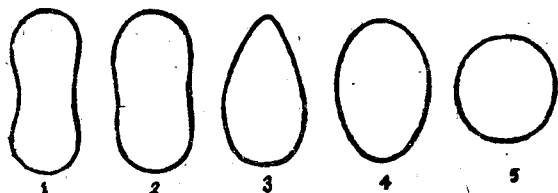


图8 茧的形状

1—束腰形茧 2—浅束腰形茧 3—尖头形茧 4—椭圆形茧
5—球形茧

茧形的大小，以长、短径表示。一般长径约 25~42 毫米，短径约 15~28 毫米。以容积言，一升的粒数约为 70~100 粒。

必须指出，即使是同一品种的蚕茧，由于饲养条件、上簇环境和上簇时间等不同，茧形大小也有差异。

茧的形状也可作为蚕茧某些工艺性质的鉴定指标，它与茧的煮熟程度、离解难易有密切关系。同一品种的蚕茧，茧形大的，一般有丝