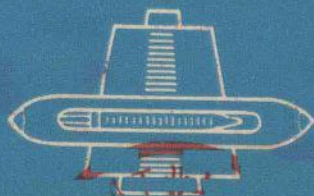


丝织学

上册

(技工学校试用教材)



上海市丝绸工业公司编印

一九七九年一月

绪 言

伟大的中华民族在人类发明史上，曾经写下了一页页光辉灿烂的篇章，为人类社会的发展，作出过永不磨灭的贡献。丝绸是我国古代劳动人民的创造发明之一，四千多年以前，我国人民已能养蚕缫丝制织绸缎。远在西汉时代，我国西部地区的中西通道上，已有大量的中国丝绸向外输出，从而形成了中外历史学家所谓的“丝绸之路”。中国的丝绸技术也传到了世界各地。从长沙马王堆发掘出来的西汉墓，随葬物品中的大量丝织品中有绢、罗、纱、锦、绣、绮等，花纹鲜艳，制作技术精巧，充分反映了我国劳动人民的聪明才智和伟大的创造力。

自十九世纪中叶以来，帝国主义的侵略魔爪伸进了中国，对我国的丰富资源进行掠夺，在国际市场上对我国的丝绸产品进行排挤，肆意破坏摧残我国的蚕桑事业，加之国民党反动统治的腐败无能，到解放前夕我国的丝绸工业已处于奄奄一息的地步。

解放后，丝绸工业在毛主席革命路线指引下，得到了蓬勃的发展，丝绸工人在毛主席“独立自主，自力更生”的教导下，开展技术革新和技术革命，迅速地改变了设备陈旧，技术落后的面貌，生产大幅度增长，质量、品种和技术水平不断提高，产品远销世界上八十多个国家和地区，深受国内外人民的欢迎，在国际市场上享有很高的声誉，使古老的丝

绸技术闪耀出了新的光辉。

现在，以华主席为首的党中央，提出了在本世纪内把我国建设成为农业、工业、国防和科学技术现代化的社会主义强国的伟大战略目标。为了实现这个目标，必须大力培养新一代有文化基础知识和一定的技术理论的新型丝绸技术工人，以提高整个丝绸工业工人的基础技术水平和适应生产发展的需要。

根据近年来生产技术的发展，我们对一九六六年编的《丝织学》进行了充实修改，本书主要供技工学校作教材使用，也可作业余学校教育及工人、技术人员参考之用。

在编写过程中，曾召开了各种座谈会，征求了各方面意见，在试用过程中，又作了多次修改和补充，但是生产在发展，技术在进步，又限于我们的水平及缺乏经验，缺点和错误一定很多，希望读者提出宝贵意见。

上海市丝绸工业公司

一九七九年一月修订重印

目 录

第一篇 丝织原料

第一章 天然丝

第一节 桑蚕丝	(5)
第二节 柞蚕丝	(9)
第三节 绢 丝	(10)

第二章 再生纤维(人造丝)

第一节 粘胶人造丝	(13)
第二节 铜氨丝	(15)
第三节 醋酸丝	(16)

第三章 合成纤维

第一节 锦 纶	(19)
第二节 涤 纶	(20)
第三节 腈 纶	(21)
第四节 维 纶	(22)

第四章 其他纤维

第一节 棉 纱	(24)
第二节 天 造 棉	(24)
第三节 金 银 皮	(25)
第四节 合 成 混 纺 纱 线	(26)

第五章 原料的鉴别

第六章 原料的保管和使用

- 第一节 原料的保管…………… (31)
- 第二节 原料的使用…………… (31)
- 第三节 原料质量与丝织物品质的关系…… (38)

第二篇 准备工程

第一章 络前准备 (浸渍)

- 第一节 浸渍方法及设备…………… (43)
- 第二节 浸渍液的成分和调制…………… (45)
- 第三节 脱 水…………… (47)
- 第四节 抖松和干燥…………… (47)
- 第五节 着 色…………… (49)

第二章 络 丝

- 第一节 卷绕基本原理…………… (50)
- 第二节 络丝机…………… (56)
- 第三节 络丝的张力…………… (67)
- 第四节 络丝工艺计算…………… (68)

第三章 并 丝

- 第一节 并丝机…………… (71)
- 第二节 并丝机的附件…………… (75)
- 第三节 并丝张力…………… (77)
- 第四节 拈度的形成…………… (80)
- 第五节 工艺的计算及调节…………… (82)
- 第六节 并拈联合机…………… (83)

第四章 拈 丝

- 第一节 加拈对丝线物理机械性质的影响… (87)

	第二节	拈缩与拈伸	(88)
	第三节	拈丝机	(89)
	第四节	拈丝机附件	(96)
	第五节	倍拈拈丝机	(102)
	第六节	拈丝的张力和调节	(105)
	第七节	工艺的计算和调节	(106)
第五章	定形		
	第一节	定形的基本原理	(111)
	第二节	定形方法	(112)
第六章	再络(倒筒)扬返		
	第一节	再络(倒筒)	(120)
	第二节	扬返	(120)
第七章	整经		
	第一节	概述	(123)
	第二节	整经机械传动系统	(124)
	第三节	整经机辅助设备	(131)
	第四节	整经的张力与调节	(133)
	第五节	工艺计算	(149)
第八章	浆经		
	第一节	浆料	(156)
	第二节	浆丝的方法和机构	(166)
	第三节	浆丝工艺计算及调节	(176)
	第四节	整浆联合机	(180)
第九章	卷纬		
	第一节	卷纬机	(187)
	第二节	卷纬机的附件	(197)
	第三节	卷纬的张力和调节	(199)

第四节	卷纬工艺计算	(202)
第十章	准备操作知识	
第一节	反络丝操作要点及疵点造成原因 和克服办法	(204)
第二节	并丝操作要点及疵点造成原因和 克服办法	(207)
第三节	拈丝操作要点及疵点造成原因和 克服办法	(210)
第四节	再络(倒筒)操作要点及疵点造成 原因和克服办法	(214)
第五节	扬返操作要点及疵点造成原因和 克服办法	(216)
第六节	整经操作要点及疵点造成原因和 克服办法	(218)
第七节	浆经操作要点及疵点造成原因和 克服办法	(222)
第八节	卷纬操作要点及疵点造成原因和 克服办法	(225)
附表 1:	天然纤维的物理机械性能比较表	(228)
2:	化学纤维物理机械性能比较表	(230)
3:	络丝机技术特征	(234)
4:	簞子络丝技术特征	(235)
5:	分条整经机技术特征	(235)
习 题		(238)
附录 :	丝绸用化学纤维常用名词中英文对照表.....	(246)

第一篇 丝织原料

丝织工业所用的原料，是纺织原料的一部分，其中有的属于天然纤维，是在自然界生长形成的，如动物中的蚕丝，植物中的棉花等；有的是由各种高分子物质用化学、物理的方法加工制成的人造纤维、合成纤维等。

现将纺织厂应用的原料列表如下：

纺织原料	天然纤维	动物纤维	毛——羊毛、兔毛、骆驼毛
			丝——桑蚕丝、柞蚕丝、木茹蚕丝等
		植物纤维	麻——苎麻、亚麻、黄麻、洋麻
			棉
	矿物纤维		石棉
			玻璃纤维
化学纤维	再生纤维 (人造纤维)		普通粘胶纤维——粘纤
			强力粘胶纤维——富纤
			铜氨纤维——铜氨丝
			醋酸纤维——醋酸丝
	合成纤维		聚酰胺纤维——锦纶6、锦纶66
			聚酯纤维——涤纶
			聚丙烯腈纤维——腈纶
			聚乙烯醇纤维——维纶或维尼龙
			聚氯乙烯纤维——氯纶
			聚乙烯纤维——乙纶
			聚四氟乙烯纤维——塔氟纶
			聚丙烯纤维——丙纶
	金属丝		铝皮(金银、彩色)
			金银皮

化学纤维统一命名:

1. 合成短纤维一律名“纶”纤维素短纤维一律名“纤”长丝则在末尾加一“丝”字或将“纶”“纤”改为“丝”。

在这许多种原料中,我们丝织厂经常应用的有动物纤维中的桑蚕丝、柞蚕丝;植物纤维中的棉;再生纤维的粘胶、铜氨、醋酸及人造棉;合成纤维中的锦纶丝、涤纶丝;其他纤维中的金属丝。

一、原料的粗细度:

表示各种纺织纤维和丝线粗细的程度

1. 定长制——丝线规定单位长度内所有重量数值

(1) 旦尼尔——以9000米长的纤维所有的重量为若干克数就称为若干旦尼尔〔D〕

$$D = \frac{\text{丝的重量(克)} \times 9000}{\text{丝的长度}} = \frac{g(\text{克})}{L(\text{米})} \times 9000$$

一般天然丝、人造丝、合成纤维均用此表示

(2) 公制号数——以 1000 米长的纤维所有的重量克数(国外称铁克斯)

$$T_{ex} = \frac{g(\text{克})}{L(\text{米})} \times 1000 (\text{公制号数})$$

(3) 第特克斯——以 10000 米长的纤维所有的重量克数

$$DT_{ex} = \frac{g(\text{克})}{L(\text{米})} \times 10000 (\text{第特克斯})$$

2. 定重制——丝线规定的单位重量内所有的长度数值

(1) 公支——1000克丝线所有的长度千米数,称为若干支(代号N)

$$N = \frac{\text{丝的长度(米)} \times 1000}{\text{丝的重量(克)} \times 1000} = \frac{L(\text{米})}{g(\text{克})}$$

(2) 英支——以每磅纱有若干个840码称为若干英支(代号 S)

$$S = \frac{\text{纱的长度(码)}}{\text{纱的重量(磅)} \times 840} = \frac{L(\text{码})}{g(\text{磅})} \times \frac{1}{840}$$

3. 旦尼尔与公支的关系:

$$\therefore D = \frac{g(\text{克})}{L(\text{米})} \times 9000 \quad (1)$$

$$N = \frac{L(\text{米})}{g(\text{克})} \quad (2)$$

以(2)代入(1)得

$$D = \frac{g}{L} \times 9000 = \frac{1}{N} \times 9000$$

$$\therefore D \cdot N = 9000$$

结论: 旦尼尔与公支的乘积常数为9000

同理可得: 公制号数与公支的乘积数为1000

第特克斯与公支的乘积常数为1000

4. 旦尼尔与英支的关系

1 磅 $\approx$ 453.592 克 1 码 $\approx$ 0.9145 米 而英制支数的确定长度为840码 当其重量为 S 分之一磅时即为 S 支

如 $\left(\frac{1}{S}\right)$ 磅即为 S 支

将上面条件代入 $D = \frac{g}{L} \times 9000$ 式中

$$L = 840 \text{ 码} \times 0.9145 \text{ 米/码}$$

$$g = 1 \text{ 磅} \times 453.592 \text{ 克/磅}$$

$$\text{得 } D = \frac{\frac{1 \times 453.592}{S} \times 9000}{840 \times 0.9145} = \frac{453.592 \times 9000}{S \times 840 \times 0.9145}$$

$$\approx \frac{5314.447}{S}$$

$$\therefore D = \frac{5315}{S} \quad D \cdot S = 5315$$

结论：旦尼尔与英支的乘积近似常数为5315

从上述分析可推知 N 与 S 之间的关系：

$$\text{以 } D = \frac{9000}{N} \text{ 代入 } D \cdot S = 5315$$

$$\text{则 } S \approx 0.59N \quad N \approx 1.69S$$

5. 公制号数与英支的关系：公制号数 $\approx \frac{590}{\text{英制支数}}$

二、原料的回潮率：

纤维都具有从周围空气中吸收和放出水份的特性，吸收水份叫吸湿；放出水份叫放湿。回潮多少影响丝的重量、强力、伸长度、弹性及导电性，一般丝的回潮大，强力要降低，而伸长度增加。

纤维中所含水份，有二种不同的表示方法：

一种叫回潮率——以原料当时所具有水份重量占其干燥重量的百分率。

计算公式：

$$\text{回潮率}\% = \frac{\text{含水纤维重量(克)} - \text{干燥纤维重量(克)}}{\text{干燥纤维重量(克)}} \times 100\%$$

一种叫含水率——以原料当时所具有水份重量占其原重量的百分率

计算公式：

$$\text{含水率}\% = \frac{\text{含水纤维重量(克)} - \text{干燥纤维重量(克)}}{\text{含水纤维重量(克)}} \times 100\%$$

第一章 天然丝

天然丝是由几只或十几只茧经缫丝过程而制成的，由于蚕的饲料和饲养条件不同，分为桑蚕丝、柞蚕丝、木茹丝，还有用双宫茧缫制的双宫丝及利用蚕茧下脚等纺制的绢丝。

组成丝的本身主要由丝质和丝胶，其次还含有少量的蜡质、脂肪、矿物质等。丝质是丝纤维的主要成分，约占74%左右，不溶于水，丝胶占22%左右，它包围于丝质的周围，能溶于水，在热水中溶水更为显著。

第一节 桑蚕丝

桑蚕丝是天然丝的一种，在工厂中称为厂丝。它是一种高级的丝织原料，没有经过精练的叫做生丝，经过精练以后叫做熟丝。它具有良好的机械、物理、化学性质，用于织成的绸缎非常柔滑，外观华丽，弹性好，深受国内外广大消费者的欢迎，因而蚕丝的原料具有广泛的发展前途。

蚕丝因产区的气候条件，结茧季节，茧的品种与饲养方法，以及缫丝工艺过程技术条件的不同，它的含胶量、色泽、条分、抱合力、伸长及强力等差异也随之改变，即使同一地区，同一产期，生丝的性质亦不完全相同。

生丝按性能高低与好坏可分成十二等级：6A、5A、4A、3A、2A、A、B、C、D、E、F、G，其中6A级丝的品质最好，G级最差。根据品种要求不同最常用的生丝级别有3A至F级。

蚕丝的包装形式为绞装。16大绞扎为一小包(小绞30绞), 30小包为一件, 一件重量约60公斤左右。5件或10件作为一批。

一、物理性质:

丝的物理性质就是表示丝的粗细度、比重、光泽、颜色和丝对水、光、电、热等方面所表现的特性。

(一)粗细度:

蚕丝的粗细程度, 在我国常用纤度(条分)表示, 条分愈大, 丝愈粗; 条分愈小, 丝愈细。

蚕丝由数根茧丝并合而成的, 单根茧丝的纤度一般为2.4—3.2旦尼尔, 因此, 蚕丝在缫制时, 就要按规格纤度要求不同的定粒方法加以配制, 通常21旦尼尔的蚕丝一般7—9只茧子, 旦尼尔的表示方法在丝织厂中常用另一种形式表示: 如21D可用20/22表示读作20分22, 丝织工业上采用蚕丝纤维通常有13/15, 20/22, 28/30, 40/44等数种。

(二)比 重:

指组成丝纤维单位体积内的物质重量叫做比重, 单位是克/厘米³。

$$\text{比重(克/厘米}^3\text{)} = \frac{\text{丝纤维重量(克)}}{\text{丝纤维体积(厘米)}^3}$$

由于蚕丝是一种多孔性物质, 在显微镜下观察, 有很多小的孔隙, 结构疏松, 因而丝纤维对其他物质如水的吸收量就不同, 同时丝的含胶量有多少, 所以蚕丝的比重不一致。根据测定蚕丝的比重在1.3~1.45之间, 一般为1.34~1.38。

(三)色 泽:

蚕丝具有独特的光泽, 表面愈清洁, 光泽也愈强。抱合

力较高的蚕丝，表面的茸毛也较少，光泽也愈强。经过精炼以后的熟丝，除去部分丝胶和杂质后，更显得洁白光彩。

(四)回潮率：

蚕丝的吸湿性能较强，其吸湿量随周围空气中的湿度大小而变，在通常情况下，蚕丝的回潮率为7.14%，吸湿饱和时，可达30%。国际规定蚕丝标准回潮率为11%。

(五)耐光性：

日光对蚕丝纤维起脆化破坏作用；尤其是日光中的紫外线被丝纤维中的氨基酸吸收，减小分子间的结合力，使丝脆化，蚕丝在日光下连续照射 200 小时，强力降低50%左右，在丝织原料中，蚕丝很不耐光，在使用过程中，应避免日光曝晒。

(六)耐水性：

蚕丝放在水中要膨胀，丝变粗，体积增大。

丝在水的作用下，部分丝胶溶解于水中，而丝质不溶，在 90℃ 的热水和沸水中，丝胶溶解很快，精炼后可以脱尽。

(七)耐热性：

蚕丝在纺织纤维中，耐热性较高，在80℃的热水中浸 3 小时，丝纤维没有脆弱现象，在150℃以上失去水分，170℃以上则要分解以至燃烧发生恶臭。

(八)导电性：

蚕丝是电的不良导体，可作电器绝缘材料。电的绝缘性随含水率的增加逐渐减少。

蚕丝经过磨擦会产生静电，引起丝条分裂起毛，甚至断裂；所以生产前，给以浸渍或给湿，车间生产时控制一定的温湿度防止静电产生。

二、机械性能：

丝的机械性能，是丝在外力作用下，发生变形的特性。包括强力、伸长度、抱合力等。

(一)强 力：

丝所受的最大外力的能力，用绝对强力和相对强力表示。

绝对强力：丝断裂时所能承受的最大外力，单位为克。

如一根 20/22 蚕丝，当重量加到70克断裂，其绝对强力为70克。

相对强力：丝每旦尼尔所能承受的外力

$$\text{相对强力} = \frac{\text{绝对强力(克)}}{\text{纤度(旦尼尔)}}$$

丝织厂中，原料的强力都是用相对强力表示，丝的强力愈好，拉力好，织出的绸亦就坚牢耐磨。蚕丝的相对强力一般在3.3~3.8克/旦。

(二)伸长度：

丝受到拉力而伸长，直至断裂之前所能伸长的长度与原来长度之比。

$$\text{伸长度}(\%) = \frac{\text{断裂时长度} - \text{原来长度}}{\text{原来长度}} \times 100\%$$

伸长度是丝织原料一项主要质量指标，蚕丝干态的断裂伸长度为13~25%，经常出现的断裂伸长度为17~21%。在生产过程中控制强力使伸长度掌握在原伸长的4%左右，达到断头少，质量高的目的。

(三)抱合力：

抱合力是表示丝耐磨程度的主要指标。抱合力好坏，对生产影响很大。

检验抱合力，要使丝条含水率正常，把样丝放在专门的抱合力检验器上进行。样丝经受摩擦次数愈多，则抱合力愈好。

蚕丝的抱合力好坏决定于含胶量多少和它本身的性质，纤维根数、拈度多少。一般蚕丝12D以下抱合力在30次左右，20/22的蚕丝抱合力不应低于60次，否则影响正常生产。

三、化学性能：

丝的化学性能是指丝对酸和碱等化学试剂作用所表现的特性。

(一)酸的作用：

蚕丝对酸是有一定的抵抗力，希薄的有机酸溶液，如醋酸在低温时对丝纤维没有影响，反能增加丝的光泽，但酸溶液浓度增加，温度增高时，就要损伤丝纤维，而使强力降低，对浓的无机酸有一定的抵抗力，但在高温情况下，丝质就膨胀而溶于酸中。

(二)碱的作用：

碱对蚕丝的作用比较灵敏，即使稀薄的碱溶液对丝质也有一定破坏作用，丝在碱溶液中，首先丝表面的丝胶溶解，然后侵蚀丝质。

第二节 柞 蚕 丝

柞蚕是野蚕的一种，以柞树叶为饲料。我国是世界著名的柞蚕产地，产量占世界总产量的90%以上。

辽宁、山东、河南、贵州四省是我国著名的四大柞蚕区。

柞蚕丝纤维是从柞蚕茧缂制出来的，它可分为柞蚕丝

(长纤维)与柞蚕挽手(短纤维)二种。

柞蚕丝的特性:

柞蚕丝为褐色,与化性(蚕蛾在一年内的孵化次数,一年内孵化一次的,叫一化性;一年内孵化二次的叫二化性)产地、饲料等不同而显浓淡。柞蚕丝经解舒处理至缫成丝后,呈淡黄色,光泽很好。

柞蚕丝的纤维与桑蚕丝纤维不同,桑蚕丝纤维内部虽有空隙,但比较充实,柞蚕丝纤维内部具有无数通空气的毛细孔,这些毛细孔靠近纤维中心较粗,靠近纤维周缘的较细,因而柞蚕丝富有保温性能。

柞蚕丝在同等条件下它的强力仅次于麻,比桑蚕丝、人造丝、羊毛、棉的强力大,柞蚕丝的强力和伸长也随着解舒处理方法与缫丝方法的不同而有差别。该丝的耐水性比桑蚕丝强,浸湿后强力会增加4%左右,但柞蚕丝抱合力低于桑蚕丝,在生产中常以加拈或上浆的方法来弥补这一缺点。此外,柞蚕丝在浸湿后再把它干燥,除收缩外,还会卷曲。卷曲,随温度升高而增大此种卷曲在精练后亦不会消失。这种特性促使它与其他纤维混合纺织。

柞蚕丝对化学药品的抵抗力强于桑蚕丝,如柞蚕丝放在10%的氢氧化钠溶液中溶解时间为50分钟,而桑蚕丝则为10分钟,在比重为1.16的浓盐酸溶液中桑蚕丝溶解速度大于柞蚕丝。

第三节 绢 丝

绢丝的来源很广,天然丝的下脚和缫丝厂里不能缫丝的