

棉纱线基本知识

郝国兴 编著

川棉一厂纺织技工学校
专业教研组、纺织学会会员小组翻印

一九八一年七月

前 言

当前一场向科学技术现代化进军的伟大革命群众运动正在全国迅速兴起，纺织工业战线的各级领导干部、管理干部和工人也都在努力钻研技术和业务，迫切希望尽快使自己成为内行，为高速发展我国纺织工业和实现新时期的总任务作出贡献。

为了帮助领导干部、管理干部和工人学习纺织工业的基础技术知识，尽快地实现上述愿望，特编写了《棉纱线基本知识》读本，以供培训学习使用。

本书主要介绍纱线是怎样纺成的，纱的结构，纱线的粗细、分类和代号，纱线的直径、耐磨性、吸湿性和计量单位。制订纱线质量指标的作用，成纱的物理性能，国定棉纱线标准，纺部各工序任务及其半制品质量要求。提高质量的含义以及怎样提高棉纱线强力和条干均匀度，怎样降低纱线重量不匀率和重量偏差，怎样减少纱线结杂等。内容力求精炼，叙述力求通俗易懂，讲清基本概念。

由于水平有限，经验不足，难免有缺点和错误，恳切希望大家提出批评和修改意见。

本书在编写过程中受到省、市纺织学会的热情指导和帮助，在付印出版中又承蒙川棉一厂教育科、技工学校支持，谨此一并表示深切感谢。

编著者

一九八一年三月十日

江南大学图书馆



91519441

目 录

第一章 棉纱线的一般知识	(1)
--------------	-----

第一节 棉纱线是怎样纺成的	(1)
---------------	-----

一、 棉纱、股线、花色线、棉纺的概念	(1)
--------------------	-----

二、 传统的纺纱制度	(2)
------------	-----

三、 棉纺工程各工序的任务	(2)
---------------	-----

四、 国产棉纺机械型号	(5)
-------------	-----

五、 棉纺机械前后位置及左右手车划分	(9)
--------------------	-----

第二节 棉纱的结构	(10)
-----------	------

第三节 棉纱线的粗细	(10)
------------	------

一、 英制支数的定义及其计标公式	(11)
------------------	------

二、 公制支数的定义及其计标公式	(12)
------------------	------

三、 公制号数的定义及其计标公式	(12)
------------------	------

四、 号数和支数的表示法	(13)
--------------	------

五、 支数与号数的换算	(13)
-------------	------

六、 平均支数、号数的计标	(14)
---------------	------

第四节 棉纱线分类	(16)
-----------	------

一、 根据使用原料不同分类	(16)
---------------	------

二、 根据纺纱工艺分类	(16)
-------------	------

三、 根据捻向不同分类	(16)
-------------	------

四、 根据产品用途分类	(17)
-------------	------

五、 根据纺纱方法分类	(17)
-------------	------

六、 根据纱线粗细分类	(17)
-------------	------

七、 根据纤维长度分类	(18)
-------------	------

八、	按成纱结构外形分类	(18)
第五节	纱线代号	(18)
第六节	化学纤维代号、称呼和化纤产品的命名	(19)
一、	化纤材料代号	(19)
二、	化学纤维称呼	(19)
三、	化纤混纺产品的命名	(20)
第七节	棉纱直径的计标	(21)
第八节	棉纱线拈度	(22)
一、	加拈的目的	(22)
二、	拈度、拈系数的概念和计标公式	(23)
三、	拈度、拈系数换算公式	(25)
四、	拈度和棉纱线质量的关系	(25)
五、	拈度对棉纱加工和织物的影响	(26)
六、	拈度和经济指标的关系	(28)
第九节	棉纱线的耐磨性	(29)
第十节	棉纱线的吸湿性	(29)
一、	公定回潮率的概念	(30)
二、	回潮率的计标公式	(30)
三、	空气的温湿度对棉纱吸湿的关系	(31)
四、	棉纱吸湿性能对棉纱强力和伸长的影响	(31)
五、	混纺纱线公定回潮率的计标	(31)
第十一节	棉纱线计另单位和单位产量的概念	(32)

第二章 棉纱线质量指标 ----- (37)

第一节 制定棉纱线质量指标的作用 ----- (37)

第二节 成纱的物理性能 ----- (37)

第三节 固定棉纱线标准的主要内容 ----- (41)

第四节 纺部各工序半制品质量要求 ----- (50)

第三章 提高棉纱线质量的途径 ----- (56)

第一节 提高产品质量的意义 ----- (56)

第二节 怎样提高棉纱线质量 ----- (57)

一、 提高棉纱线强力的措施 ----- (58)

二、 降低棉纱重量不匀率和重量偏差的措施
----- (61)

三、 提高棉纱条干均匀度的措施 ----- (67)

四、 减少棉纱线棉结杂质的措施 ----- (71)~(73)

棉纱线基本知识

川棉一厂 郝国兴

棉纺织厂纺部的主要任务是根据织物的要求和规定的工艺，生产符合一定规格和质量要求的棉纱线，供织部使用。因此，棉纱线既是纺部的生产成品，又是织部的加工对象。作为一个纺织企业的生产者和组织者，必须对棉纱线的基本性能和质量要求等知识有一个基本了解，以便采用合理的加工方法，不断提高棉纱线产质量，使织部织造出更好、更多、更新的符合一定规格、一定质量要求和一定用途的织物来，满足广大人民和社会主义建设各方面的需要，为“四化”作贡献。

第一章 棉纱线的一般知识

第一节 棉纱线是怎样纺成的

一、棉纱、股线、花色线、棉纺、纺纱的概念

把棉纤维（俗称原棉）经过开松、除杂、梳理、伸直、相互拈合，成为连续不断、能自由弯曲、并有一定强力的细长线状的物体称为棉纱。

用二根或二根以上的单纱并合加拈而成的拈合线称为股线。

若采用相同的或不同的纱号，染上不同的颜色，选用不同的并合加拈法，并合加拈而成的线叫花色线。

用棉纤维制成棉纱线的过程叫做棉纺。

由于在棉纺厂内使用化纤纺纱的比重逐年增加，所以也可将化纤混纺或与棉混纺制成纱线的过程叫棉纺（严格讲不属于棉纺范围）。

二、传统的纺纱制度

目前棉纺厂内采用的纺纱方法，仍然是具有一百多年悠久历史的传统环锭纺纱法。虽然此法在工艺上依然以梳棉机和环锭纺纱机为关键工序，仍没有超过传统工艺的旧框框，但因它对纤维原料的加工有较大的适应性，设备上采用现代新技术，（如梳棉并条采用大棉条筒，梳棉采用皮圈剥棉，并粗采用曲线欠伸，粗纱采用皮圈欠伸，细纱采用棉架加压等。）对产品范围、纤维伸直度和拈度均匀度等来说暂时还没有一种新型纺纱可以取而代之，因此它能继续存在至今。

传统的纺纱制度：

1. 粗梳系统：

开清棉 → 梳棉 → 并条 → 粗纱 → 细纱。

2. 精梳系统：

开清棉 → 梳棉 → 精梳前准备（一般为预并1~3道 → 条卷） → 精梳 → 并条 → 粗纱 → 细纱。

细纱之后须视成纱用途决定是否需要后处理。如需自用股线，则单纱需送并拈车间经槽筒、并纱、拈线加工。如为普通纬纱，可直接送布坊使用。如为经纱可直接送准备车间加工。

棉纺厂中，有将粗纱之前的各工序统称为纺纱前准备工程。把粗纱和细纱分别称为粗纺和精纺的。也有将粗纱称为前纺，将细纱称为后纺的。也有将细纱之前各工序统称为前纺工序和把细纱称为后纺工序的。后者是一般工厂习惯称呼。

三、棉纺厂各工序的任务

（一）开清棉工程的任务：

开清棉俗称沱花，它的任务主要有四点：

1. 开松 —— 把压紧的棉块分解为较松、较小的棉束。
2. 除杂 —— 去除原料中杂质（特别是大杂质）和短绒。

3. 均匀混合 — 把各种唛头棉色中的尾棉，按配棉比例进行充分而均匀的混合。

4. 成卷 — 制成一定规格的优良棉卷。

(二) 梳棉工程任务：

梳棉俗称纲丝，它的主要任务有四项：

1. 分梳 — 把棉卷中的棉块、棉束分梳成单纤维。

2. 除杂 — 进一步除去尾棉中的叶屑，不孕籽，短绒和棉结等细小杂物。

3. 混合 — 把绝大部分棉块棉束分梳成单纤维的情况下对纤维起混和作用。

4. 成条 — 对棉卷加以 100 倍左右的欠伸，并制成合格的生条。

(三) 精梳工程的任务：

为纺细号纱，以制织高档产品（如细号府绸、涤细、涤卡等）须将生条经过精梳工程制成精梳棉条，供纺成光泽好、条干均匀、结杂少、强力高的高档纱线。为此，精梳工程的任务为：

1. 使纤维进一步分离、伸直、平行、（伸直度由 60% 提高到 90%）以增加纱线的光泽。

2. 去除生条中的一些长度以下的短纤维。（可排除生条中短绒 42 ~ 48 %），提高纤维整齐度，减少纱线的毛羽。

3. 去除生条中残留杂质和疵点，（可排除生条中杂质 50 ~ 60 %）从多方面提高成纱质量。

(四) 并条工程的任务：

1. 并合 — 将 6 或 8 根的梳棉棉条（俗称生条）或精梳棉条进行并合，以提高熟条长片段均匀度。

2. 欠伸 — 进行比并合数略大的欠伸，以制成同生条差异相似的熟条。也由于这种欠伸作用，可增加纤维的伸直度（伸直

度可达80%以上)，同时使极少数残留在生条中的小棉束继续分离成单纤维状态并可去除部分短绒和小杂质。

3. 混合——利用并合和欠伸，使棉条中各种不同性能的纤维将进一步实行单纤维混合，保证成纱或织物的染色均匀稳定。

4. 成条——制成条干均匀的熟条，有规则地盘放在棉条筒内，供下工序使用。

(五)粗纱工程的任务：

1. 欠伸——将熟条施以5~10倍左右的欠伸，并进一步改善纤维平行伸直度。

2. 加拈——将粗纱加以适当拈度使之具有一定强力。

3. 卷绕成形——将粗纱卷绕成两头呈截头圆锥形，中间呈圆柱形的合格粗纱。

(六)细纱工程的任务：

1. 欠伸——将喂入的粗纱或条子均匀地抽长拉细到成纱所要求的号数。

2. 加拈——将欠伸后的须条加上适当的拈度，使成纱具有一定的强力，弹性和光泽等物理机械性能。

3. 卷绕成形——将纺成的细纱按一定成形卷在筒管上，以便运输、储藏和后加工。

(七)络纱工程的任务：

1. 逐一连接管纱到需要的长度，使它卷绕成一定形状的筒子。

2. 清除纱上的疵点，提高纱线品质。

3. 使纱线在一定张力下卷成均匀坚实的筒子。

(八)并纱工程任务：

将两根或两根以上的单纱并合成多股纱的筒子，以供拈线机用。

(九) 拈线工程任务：

将两根或两根以上的单纱并合在一起，进行加拈成为股线，使比同样粗细的单纱强力高，弹性好、粗细均匀，表面光滑美观。

(十) 捻纱工程任务：

捻纱是将络好的筒子纱按照规定的长度捻成绞纱，以备色装而便于运输、储藏和漂白、染色丝光等加工。

(十一) 成色工程任务：

将绞纱或筒子纱按规定重量色装起来，便于市场供应及加工。

四、国产棉纺机械型号

(一) 按使用性质和繁简程度，国产棉纺机械可分为：

1. 单元机（包括主机、辅机、非标准设备）
2. 联合机
3. 通用装置
4. 仪口仪表

(二) 单元机：

1. 主机型号 —— 由类号、种号和顺序号三个部分组成。

例如：A 186型梳棉机

A —— 类号（表示棉纺机口）。

18 —— 种号（表示梳棉机）。

6 —— 顺序号（表示该机在同一种类型中颁发的型号为第六号）。

2. 辅机 —— 在主机型号编法中的类号和种号之间加上辅机的固定代号 V。

例如：AV 151型刺辊色磨机

A —— 类号（表示棉纺机口）。

V —— 辅机固定代号。

15 —— 种号（刺辊色磨机）。

1 — 顺序号（表示该机在同一种类型中颁发的型号为第一号）。

（三）联合机：

联合机由四个部分组成，即在类号、种号、顺序号之前，增加表示联合机的汉语拼音字母“L”。

例如：LA 004型开清棉联合机

L — 联合机代号。

A — 类号（表示棉纺机四）。

0 — 种号（表示开清棉）。

04 — 顺序号（表示该机在同一种类型中颁发的型号为第04号）。

（四）通用装置：

一般在产品型号四位字前面，加上一个汉语拼音字母“T”，（即在类号、种号、顺序号之前加上一个汉语拼音字母T）。

例如：TA 171型滤尘四

T — 通用装置。

A — 类号（表示棉纺机四）。

17 — 种号（表示滤尘四）。

1 — 顺序号（表示该机在同一种类型中颁发的型号为第一号）。

（五）仪四仪表：

一般由类号、种号、顺序号三个部分组成。

例如：Y 311型条粗条干均匀度试验机。

Y — 类号（表示棉纺试验仪四）。

31 — 种号（表示条粗条干均匀度试验仪）。

1 — 顺序号（表示该机在同一种类型中颁发的型号为第一号）。

(六) 棉纺机械类号种号：见表一、二所示。

棉纺机械的类号

表一

类 号	代 表 内 容
A	棉纺机四及其附属机四
Y	棉纺试验仪四
V	纺织染厂的辅助设备
E	纺织染厂的电气设备

棉纺机械的类号

表二

种号	代表产品名称	举 例
00	混棉机	A002A 型自动抓棉机 A006B 型混棉机
01	给棉机	A013 型混棉给棉机
03	开棉机	A034 型六滚筒开棉机 A036 型毫猪式开棉机
04	凝棉四	A041 型高速生卷
06	配棉四	A061 型三路电气配棉四 A064 型气流配棉四
07	清棉成卷机	A073 型单程式清棉机 A076 型单打手成卷机
08	轴流式开棉机	A082 型轴流式开棉机
09	棉箱给棉机	A091 型棉箱给棉机 A092 型双棉箱给棉机
18	梳棉机	A181B 型梳棉机 A186
19	条卷机	A191 型条卷机 A191B
20	精梳机	A201 型精梳机 A201A
27	并条机	A272A 型并条机 A272B
45	单程式粗纱机	A453-168 型粗纱机 A453-216

续表二

51	细纱机	A512 型细纱机 A513
38	并纱机	1381 型并纱机
62	拈线机	A621 型拈线机
63	拈线机	A631 型拈线机
72	纱线烧毛机	A721 型纱线烧毛机
73	摇纱机	A731 型双百摇纱机 A733 型摇纱机
75	中色打色机	A752 型中色打色机
76	大色打色机	A761 型大色打色机

注：

1. 新型并纱机现列入棉织机械

如：G 081 型并纱机

G —— 类号（表示棉织机械及其附属机件）

08 —— 种号（表示并纱机）

1 —— 顺序号（表示该机在同一类号中颁发的顺序号）

2. 孳生型式产品型号：—— 在机号顺序号之后加上汉语拼音字母 A、B、C……。

例如：A 006 B 型自动混棉机

A 272 A 型并条机

3. 英制改公制的孳生产品型号：—— 在机号顺序号之后加上汉语拼音字母“M”。

例如：1293 M 型细纱机

4. 在纺纱设备中，为了更加合理地适应中长化纤（包括 65 ~ 75 毫米的中长化纤）的加工需要，在成套棉型设备（如 A187A 型梳棉机、A272C 型并条机、A456 型粗纱机和 A513 型细纱机）的基础上，按中长化纤特性，研制而成 A187M 型梳棉机、A275M

型并条机、A456 M型粗纱机和A513 M型细纱机四台定型机组并标以“M”与棉纺型设备加以区别。(汉语拼音毛“Mao”即仿毛型纱)。

5. 系列型式产品型号：——在基本型式产品的基础上，改变机四组成部分的基本参数。

，例如：A186—600型表示棉条筒的直径600毫米的梳棉机。

A453—168型表示锭距为168毫米粗纱机。

(七)开清棉联合机组合型式(见表三)

表三

机 组 排 列	组 合 型 式		
	LA002	LA003	LA004
自动抓棉机	A005A	A004	A002A×2
自动混棉机	A006B(A041)	A006B(A041)	A006B(A041)
六滚筒开棉机	A034	A034	A034
豪猪式开棉机(一)	A036(A041)	A036(A041)	A036(A041)
豪猪式开棉机(二)	A036(A041)	A036(A041)	A036(A041)
电口配棉	A062	A062	A062
双棉箱给棉机	A092A×3(A041)	A092×3(A041)	A092×3(A041)
单打手成卷机	A076A×3	A076A×3	A076A×3

注：LA005型开清棉联合机适用于处理含杂达6~8%的废棉；LA006型开清棉联合机适用于加工棉型化纤。

五、棉纺机械前后位置及左右手车的划分：

对于一台纺织机四或一台联合机，其产品输出的一端为“前”，原料或半制品输入的一端为“后”。

开清棉、梳棉、精梳、并条、粗纱各机，通常有左右车之分，一般规定：面对机台的输出方向，传动主轴的电动机装在左方的

称为左手车，装在右方的称为右手车。精纺机、捻线机也有左右手车之分，一般规定：人站在机头（即正向机头）滚筒在左侧称左手车，反之称为右手车。

左右 机件记号：

有的机台的机另件对称、相同，只是方向不同而已，如梳棉机的墙板、轴承、曲轨等。为安装方便，常在左侧另件之上打上“L”记号，在右侧另件之上打上“R”记号。

第二节 棉纱的结构

由前罗拉出来的纱条呈扁平形状，经加拈后，从外形来看纱条从扁平带状逐渐形成近似于圆柱形的纱线。而在圆柱体的表面，又有一定倾斜度的螺旋纹。

细纱加拈时除产生上述几何结构上的变化外，还使纤维受到内压力的作用，使纤维相互挤压抱合，从而使纤维间产生了摩擦力，防止纤维的互相滑脱，因而使棉纱获得一定的强度。

由于纤维在加拈后产生倾斜，纤维的滑动及断裂不同步性，纱线的均匀度等因素，因此，加拈后成纱的强力不可能等于纤维断裂强力之和。

我们研究成纱结构，不仅为了了解加拈时对成纱品质的影响，而且要找寻最良好的成纱结构以便细纱中纤维强力利用系数不断提高。（目前一般棉纱强力利用系数仅为50%左右）。创造新的纺纱加工方法，使成纱具有良好结构也是一个关键问题。

第三节 棉纱粗细

虽然棉纱近似圆柱形，但决不能以棉纱直径表示其粗细程度。因为棉纱不是刚体，而是弹塑性体，而且棉纱在整个长度内各个截面上的直径各不相同，相互差异很大，加之纱线表面还有不少

线毛，所以不能用机械上常用的量具如游标尺和线规等来测量，否则难以获得有代表性的准确数据。

目前，在我们棉纺织厂里，普遍使用支数和号数来表示棉纱线粗细程度。即以纱线单位重量的长度或单位长度的重量表示。

号数制是国际标准化委员会于一九六〇年推荐的国际通用标准。目前不但英制支数的发源地英国正在改用号数制，而且后来就采用公制支数的德国、苏联等国已正在改用号数制。我国各棉纺织厂现已正式采用号数制。考虑到我国过去一直沿用英制，为便于阅读过去的和某些国外技术资料起见，我们对公制和英制均加叙述。

一、英制支数的定义及其计算公式：

在公定回潮率为 9.89 % 时，1 磅重的棉纱，它的总长度为 840 码，就叫一英支纱。如果总长度是 20 个 840 码（即 16800 码），就叫 20 英支。依此类推，在公定回潮率为 9.89 % 时，纱重 1 磅，它的长度有多少个 840 码，叫做多少支。

用公式表示：

$$N_e = \frac{L}{G \times 840} \text{ ----- (1)}$$

式中： N_e —— 英制支数

L —— 纱线的长度（码）

G —— 纱线的重量（磅）

股线的英制支数：

股线的英制支数以组成股线的单纱公称支数除以股数来表示。

如 $\frac{42}{3} = 14$ 英支

若单纱支数不同时，可按下列公式表示并计算股线的公称支数。

$$N = \frac{1}{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} + \dots + \frac{1}{N_n}} \text{ ----- (2)}$$

式中： N — 股线公称支数

$N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ — 合股中各根单纱的公称支数。

二、公制支数的定义及计标公式

在公定回潮率为 8.5 % 时，1 公斤重的棉纱，它的总长度是 1000 米就叫一公支纱。如果总长度是 20 个 1000 米（即 20000 米），就称 20 公支。依此类推，在公定回潮率为 8.5 % 时，纱重是 1 公斤，它的长度有多少个 1000 米，便叫做多少支。

$$N_m = \frac{L(\text{公里})}{G(\text{公斤})} = \frac{1000 \times L(\text{米})}{G(\text{克}) \times 1000} = \frac{L(\text{米})}{G(\text{克})} \quad \text{----- (3)}$$

式中： N_m — 公制支数

L — 纱线长度（公里，米）

G — 纱线重量（公斤，克）

上述英制和公制支数是重量一定，长度越长，纱支愈细，支数愈高，故一般称为“定重制”。即纱线支数的大小与纱线粗细成反比关系。

三、公制号数的定义及其计标公式

在公定回潮率为 8.5 % 时，1000 米长的棉纱，它的重量是多少克，就叫多少号纱。如长 1000 米棉纱重 10 克，称为 10 号纱，重 20 克就称 20 号纱，以此类推。

用公式表示：

$$\text{Tex} = \frac{G}{L} \times 1000 \quad \text{----- (4)}$$

式中： Tex — 号数（读特克斯）

G — 纱线的重量（克）

L — 纱线的长度（米）

计标号数的公式是长度一定，重量越重，纱线就越粗，号数就愈高，故一般称为“定长制”。即纱线号数的大小与纱线粗细