



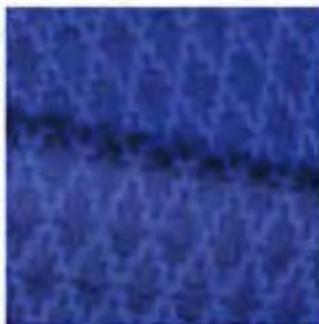
“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材
· 应用型系列教材 ·

总主编 吴国华

JINGFANG MAOZHIWU
SHENGCHAN JISHU JIAOCHENG

精纺毛织物 生产技术教程

潘 峰 王文志○主 编
刘美娜 张淑梅○副主编



国家一级出版社



中国纺织出版社

全国百佳图书出版单位



“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

· 应用型系列教材 ·

总主编 吴国华

精纺毛织物生产技术教程

潘 峰 王文志 主 编
刘美娜 张淑梅 副主编

 中国纺织出版社

内 容 提 要

《精纺毛织物生产技术教程》主要介绍了精纺毛织物生产基础知识,准备工程各工序设备、工艺、质量、运转管理、操作法等,织造工程的设备、工艺、质量、运转管理、操作法等,毛织物整理(包括修呢、湿整理和干整理)等。本书重点介绍了精纺毛织物生产技术工人应掌握的一些基础知识、运转工人操作技术标准和保全保养工人应知应会的内容。

本书可供高等纺织院校相关专业的师生阅读,也可供毛纺企业的技术骨干和车间管理者学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

精纺毛织物生产技术教程/潘峰, 王文志主编. —北京:
中国纺织出版社, 2018. 1

“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材·应用型系列教材

ISBN 978 - 7 - 5180 - 4412 - 2

I. ①精… II. ①潘… ②王… III. ①精纺毛织物—
生产工艺—高等学校—教材 IV. ①TS136

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 304515 号

策划编辑: 孔会云 责任编辑: 沈 靖 责任校对: 王花妮
责任设计: 何 建 责任印制: 何 建

中国纺织出版社出版发行

地址: 北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码: 100124

销售电话: 010—67004422 传真: 010—87155801

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

北京玺诚印务有限公司印刷 各地新华书店经销

2018 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 17.5

字数: 362 千字 定价: 48.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社图书营销中心调换

一、应用型高校转型呼唤应用型教材建设

教学与生产脱节,很多教材内容严重滞后于现实,所学难以致用。这是我们在进行毕业生跟踪调查时经常听到的对高校教学现状提出的批评意见。由于这种脱节和滞后,造成很多毕业生及其就业单位不得不花费大量时间进行“补课”,既给刚踏上社会的学生无端增加了很大压力,又给就业单位白白增添了额外培训成本。难怪学生抱怨“专业不对口,学非所用”,企业讥讽“学生质量低,人才难寻”。

2010 年颁布的《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》指出,要加大教学投入,重点扩大应用型、复合型、技能型人才培养规模。2014 年,《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》进一步指出,要引导一批普通本科高等学校向应用技术类型高等学校转型,重点举办本科职业教育,培养应用型、技术技能型人才。这表明国家已发现并着手解决高等教育供应侧结构性不对称问题。

2014 年 3 月,在中国发展高层论坛上有关领导披露,教育部拟将 600 多所地方本科高校向应用技术、职业教育类型转变。这意味着未来几年,我国将有 50% 以上的本科高校(2014 年全国本科高校 1202 所)面临应用型转型,更多地承担应用型人才,特别是生产、管理、服务一线急需的应用技术型人才的培养任务。应用型人才培养作为高等教育人才培养体系的重要组成部分,已经被提上国家重要的议事日程。

“兵马未动、粮草先行”。应用型高校转型要求加快应用型教材建设。教材是引导学生从未知进入已知的一条便捷途径。一部好的教材既是取得良好教学效果的关键因素,又是优质教育资源的重要组成部分。它在很大程度上决定着学生在某一领域发展起点的远近。在高等教育逐步从“精英”走向“大众”直至“普及”的过程中,加快教材建设,使之与人才培养目标、模式相适应,与市场需求和时代发展相适应,已成为广大应用型高校面临并亟待解决的新问题。

烟台南山学院作为大型民营企业——南山集团投资兴办的民办高校,与生俱来就是一所应用型高校。2005 年升本以来,学校依托大企业集团,坚定不移地实施学校地方性、应用型的办学定位,坚持立足胶东,着眼山东,面向全国;坚持以工为主,工管经文艺协调发展;坚持产教融合、校企合作,培养高素质应用型人才,初步形成

了自己校企一体、实践育人的应用型办学特色。为加快应用型教材建设,提高应用型人才培养质量,今年学校推出的包括“应用型教材”在内的“百部学术著作建设工程”,可以视为烟台南山学院升本10年来教学改革经验的初步总结和科研成果的集中展示。

二、应用型本科教材研编原则

应用型本科作为一种本科层次的人才培养类型,目前使用的教材大致有两种情况:一是借用传统本科教材。实践证明,这种借用很不适宜。因为传统本科教材内容相对较多,教材既深且厚。更突出的是其与实践结合较少,很多内容理论与实践脱节。二是延用高职教材。高职与应用型本科的人才培养方式接近,但毕竟人才培养层次不同,它们在专业培养目标、课程设置、学时安排、教学方式等方面均存在很大差别。高职教材虽然也注重理论的实践应用,但“小才难以大用”,用高职教材支撑本科人才培养,实属“力不从心”,尽管它可能十分优秀。换句话说,应用型本科教材贵在“应用”二字。它既不能是传统本科教材加贴一个应用标签,也不能是高职教材的理论强化,应有相对独立的知识体系和技术技能体系。

基于这种认识,我认为研编应用型本科教材应遵循三个原则:一是实用性原则。教材内容应与社会实际需求相一致,理论适度、内容实用。通过教材,学生能够了解相关产业企业当前的主流生产技术、设备、工艺流程及科学管理状况,掌握企业生产经营活动中与本学科专业相关的基本知识和专业知识、基本技能和专业技能,以最大限度地缩短毕业生知识、能力与产业企业现实需要之间的差距。烟台南山学院的《应用型本科专业技能标准》就是根据企业对本科毕业生专业岗位的技能要求研究编制的一个基本教学文件,它为应用型本科有关专业进行课程体系设计和应用型教材建设提供了一个参考依据。二是动态性原则。当今社会科技发展迅猛,新产品、新设备、新技术、新工艺层出不穷。所谓动态性,就是要求应用型教材应与时俱进,反映时代要求,具有时代特征。在内容上应尽可能将那些经过实践检验成熟或比较成熟的技术、装备等人类发明创新成果编入教材,实现教材与生产的有效对接。这是克服传统教材严重滞后于生产、理论与实践脱节、学不致用等教育教学弊端的重要举措,尽管某些基础知识、理念或技术工艺短期内并不发生突变。三是个性化原则。教材应尽可能适应不同学生的个体需求,至少能够满足不同群体学生的学习需要。不同的学生或学生群体之间存在的学习差异,显著地表现在对不同知识理解和技能掌握并熟练运用的快慢及深浅程度上。根据个性化原则,可以考虑在教材内容及其结构编排上既有所有学生都要求掌握的基本理论、方法、技能等“普适性”内容,又有满足不同的学生或学生群体不同学习要求的“区别性”内容。本人以为,以上原则是研编应用型本科教材的特征使然,如果能够长期坚持,则有望逐渐形成区别于研究型人才培养的应用型教材体系和特色。

三、应用型本科教材研编路径

1. 明确教材使用对象

任何教材都有自己特定的服务对象。应用型本科教材不可能满足各类不同高校的教学需求,它主要是为我国新建的包括民办高校在内的本科院校及应用技术型专业服务的。这是因为:近10多年来我国新建了600多所本科院校(其中民办本科院校420所,2014年数据)。这些本科院校大多以地方经济社会发展为其服务定位,以应用技术型人才为其培养模式定位,其学生毕业后大部分选择企业单位就业。基于社会分工及企业性质,这些单位对毕业生的实践应用、技能操作等能力的要求普遍较高,而不苛求毕业生的理论研究能力。因此,作为人才培养的必备条件,高质量应用型本科教材已经成为新建本科院校及应用技术类专业培养合格人才的迫切需要。

2. 加强教材作者选择

突出理论联系实际,特别注重实践应用是应用型本科教材的基本特征。为确保教材质量,严格选择研编人员十分重要。其基本要求:一是作者应具有比较丰富的社会阅历和企业实际工作经历或实践经验,这是研编人员的阅历要求。二是主编和副主编应选择长期活跃于教学一线、对应用型人才培养模式有深入研究并能将其运用于教学实践的教授、副教授或工程技术人员,这是研编团队的领袖要求。主编是教材研编团队的灵魂,选择主编应特别注重考察其理论与实践结合能力的大小,以及他们是“应用型”学者还是“研究型”学者的区别。三是作者应有强烈的应用型人才培养模式改革的认可度,以及应用型教材编写的责任感和积极性,这是写作态度要求。四是在满足以上条件的基础上,作者应有较高的学术水平和教材编写经验,这是学术水平要求。显然,学术水平高、编写经验丰富的研编团队,不仅能够保证教材质量,而且对教材出版后的市场推广也会产生有利的影响。

3. 强化教材内容设计

应用型教材服务于应用型人才培养模式的改革。应以改革精神和务实态度,认真研究课程要求,科学设计教材内容,合理编排教材结构。其要点包括:

(1) 缩减理论篇幅,明晰知识结构。应用型教材编写应摒弃传统研究型或理论型人才培养思维模式下重理论、轻实践的做法,确实克服理论篇幅越来越大、教材越编越厚、应用越来越少的弊端。一是基本理论应坚持以必要、够用、适用为度,在满足本课程知识连贯性和专业应用需要的前提下,精简推导过程,删除过时内容,缩减理论篇幅;二是知识体系及其应用结构应清晰明了、符合逻辑,立足于为学生提供“是什么”和“怎么做”;三是文字简洁,不拖泥带水,内容编排留有余地,为学生自我学习和实践教学留出必要的空间。

(2) 坚持能力本位,突出技能应用。应用型教材是强调实践的教材,没有“实践”、不能让学生“动起来”的教材很难取得良好的教学效果。因此,教材既要关注并反映职业技术现状,以行业、企业岗位或岗位群需要的技术和能力为逻辑体系,又

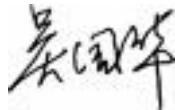
要适应未来一段时期技术推广和职业发展要求。在方式上应坚持能力本位、突出技能应用、突出就业导向；在内容上应关注不同产业的前沿技术、重要技术标准及其相关的学科专业知识，把技术技能标准、方法程序等实践应用作为重要内容纳入教材体系，贯穿于课程教学过程，从而推动教材改革，在结构上形成区别于理论与实践分离的传统教材模式，培养学生从事与所学专业紧密相关的技术开发、管理、服务等工作所必需的意识和能力。

(3) 精心选编案例，推进案例教学。什么是案例？案例是真实典型且含有问题的事件。这个表述的涵义：第一，案例是事件。案例是对教学过程中一个实际情境的故事描述，讲述的是这个教学故事产生、发展的历程。第二，案例是含有问题的事件。事件只是案例的基本素材，但并非所有的事件都可以成为案例。能够成为教学案例的事件，必须包含问题或疑难情境，并且可能包含解决问题的方法。第三，案例是典型且真实的事件。案例必须具有典型意义，能给读者带来一定的启示和体会。案例是故事但又不完全是故事，其主要区别在于故事可以杜撰，而案例不能杜撰或抄袭，案例是教学事件的真实再现。

案例之所以成为应用型教材的重要组成部分，是因为基于案例的教学是向学生进行有针对性的说服、引发思考、教育的有效方法。研编应用型教材，作者应根据课程性质、内容和要求，精心选择并按一定书写格式或标准样式编写案例，特别要重视选择那些贴近学生生活、便于学生调研的案例，然后根据教学进程和学生理解能力，研究在哪些章节，以多大篇幅安排和使用案例，为案例教学更好地适应案例情景提供更多的方便。

最后需要说明的是，应用型本科作为一种新的人才培养类型，其出现时间不长，对它进行系统研究尚需时日。相应的教材建设是一项复杂的工程。事实上从教材申报到编写、试用、评价、修订，再到出版发行，至少需要3~5年甚至更长的时间。因此，时至今日完全意义上的应用型本科教材并不多。烟台南山学院在开展学术年活动期间，组织研编出版的这套应用型本科系列教材，既是本校近10年来推进实践育人教学成果的总结和展示，更是对应用型教材建设的一个积极尝试，其中肯定存在很多问题，我们期待在取得试用意见的基础上进一步改进和完善。

烟台南山学院校长



2017年于龙口

为了大力提高毛纺织工人的技术素质和生产技术水平,适应毛纺织工业现代化发展的需要,编者汲取各毛纺织厂先进生产经验,结合山东南山纺织服饰有限公司的生产工艺、设备管理和生产实践,编写了《精纺毛织物生产技术教程》。在编写过程中,力求做到既坚持标准,又照顾到当前挡车工人的实际水平;既有理论基础知识,又符合实际生产技术。

本书共有四部分的内容,分别是:精纺毛织物生产基础知识,准备工程各工序设备、工艺、质量、运转管理、操作法等,织造工程的设备、工艺、质量、运转管理、操作法等,毛织物整理(包括修呢、湿整理和干整理)等。本书重点介绍了精纺毛织物生产技术工人应掌握的一些基本知识、运转工人操作技术标准和保全保养工人应知应会的内容。

本书可供高等纺织院校相关专业的师生阅读,可以是毛纺织行业挡车工、技术工人的培训教材,也可以是车间技术骨干和管理者的学习资料。

本书由烟台南山学院王文志和山东南山纺织服饰有限公司潘峰共同担任主编,烟台南山学院刘美娜、张淑梅担任副主编,参编人员有烟台南山学院金晓、王晓、高晓艳,山东南山纺织服饰有限公司高森,全书由王文志统稿。

本书有从其他著作和文献中引用的资料,除充分尊重原作者知识产权,附参考文献外,对其他借鉴资料的作者也一并致谢!

由于编者水平有限,书中难免存在不足与错误,欢迎读者批评指正。

编 者

2017年7月于烟台南山学院

目录

第一篇 精纺毛织物生产基础知识

第一章 纺织原料	001
第一节 纺织原料的分类	001
第二节 纺织原料的主要性能指标	002
第三节 天然纤维	008
第四节 新型化学纤维	018
第五节 纱线的分类及其应用	023
第二章 毛织物概述	030
第一节 毛织物的种类及特点	030
第二节 毛纺织产品的设计方法	036
第三节 毛纺织产品的编号	037
第三章 现场管理与“7S”管理	041
第一节 现场管理的目的与要求	041
第二节 “7S”管理是现场管理的基础	042
第三节 纺织企业如何实施“7S”管理	048
第四章 基础技术管理	052
第一节 工艺管理	052
第二节 设备管理	058
第三节 操作管理	062
第四节 原材料管理	066
第五节 空调（温湿度）管理	071
第二篇 准备工程	
第五章 络筒工序	074

第一节 络筒工序的目的与要求	074
第二节 络筒机的主要类型和工艺流程	075
第三节 筒子形式及筒子卷绕机构	077
第四节 络筒工序工艺设计	080
第五节 络筒工序的质量控制	084
第六节 络筒工序疵品分析	086
第七节 络筒工序常见的机械故障和解决方法	088
第八节 络筒工序挡车工工作法	089
第六章 整经工序	098
第一节 整经的目的、要求及整经方式	098
第二节 整经机的主要机构和作用	099
第三节 分批整经工艺设计	101
第四节 分批整经质量控制	103
第五节 分条整经工艺设计	106
第六节 分条整经质量控制	108
第七节 整经工序挡车工工作法	109
第八节 整经工序保全工工作法	114
第九节 整经机常见故障及维修保养	116
第七章 浆纱工序	120
第一节 浆纱概述	120
第二节 浆纱机的主要机构和作用	122
第三节 浆纱工艺设计	124
第四节 浆纱工序质量控制	128
第五节 浆纱工序工作法	134
第八章 穿结经工序	141
第一节 穿结经概述	141
第二节 穿经工艺	142
第三节 穿经工序质量控制	144
第四节 穿经值车工工作法	145
第五节 结经值车工工作法	148
第九章 纬纱准备	151
第一节 纬纱准备工艺流程及其确定	151

第二节 纬纱定捻工序	152
第三节 卷纬工序	154
第四节 卷纬工艺参数与质量控制	155
第五节 卷纬工序值车工作法	157

第三篇 织造工程

第十章 织造概述	160
第一节 织造的任务与织机的工作流程	160
第二节 织机的种类及特点	161
第三节 机织物生产工艺流程	162
第十一章 织机的主要机构及作用	164
第一节 开口机构	164
第二节 引纬机构	165
第三节 打纬机构	170
第四节 卷取机构	172
第五节 送经机构	174
第六节 传动机构	178
第七节 辅助机构	181
第十二章 织造工艺与质量控制	184
第一节 织机上机工艺参数的选择	184
第二节 织造工序的质量控制	187
第十三章 织造工序工作法	197
第一节 织造工序挡车工作法	197
第二节 织造工序保全工应知部分	204
第三节 织造工序保全工应会部分	206
第四节 保全工了机、开织操作规程	210
第十四章 剑杆织机的常见故障与维修保养	213
第一节 剑杆织机常见故障及解决方法	213
第二节 剑头剑带的维修保养	220
第三节 剑杆织机的保养	221

第四篇 精纺毛织物整理

第十五章 修呢工序	227
第一节 基础知识	227
第二节 修呢工序工作法	230
第十六章 湿整理	237
第一节 烧毛工序	237
第二节 洗呢工序	239
第三节 煮呢工序	242
第四节 开幅、压水工序	246
第五节 烘呢工序	247
第十七章 干整理	250
第一节 刷毛、剪毛工序	250
第二节 给湿、预缩、压光工序	254
第三节 电压工序	255
第四节 蒸呢工序	257
参考文献	261
附录	262
附录 1 奥斯多夫烧毛机	262
附录 2 木辊 MAT 操作规程	264
附录 3 CIMI 操作规程	265
附录 4 意大利 KD 罐蒸机学习资料	266
附录 5 KD 罐蒸机易出的疵点原因及防止方法	268

第一篇 精纺毛织物生产基础知识

第一章 纺织原料

第一节 纺织原料的分类

纺织纤维的种类很多，习惯上按其来源分为天然纤维和化学纤维两大类。

一、天然纤维

天然纤维指由自然界直接取得的纤维。天然纤维的分类与名称见表 1-1。

表 1-1 天然纤维的分类与名称

分类	定义	组成物质	纤维来源
植物纤维	取自于植物种子、茎、韧皮、叶或果实上的纤维	主要组成物质为纤维素，并含有少量木质素、半纤维素等，含量比随纤维的不同而不同	1. 种子纤维：取自植物种子表面的纤维，如棉纤维、木棉纤维、椰壳纤维等 2. 韧皮纤维：取自植物韧皮中的纤维，如苎麻、亚麻、大麻、黄麻、红麻、罗布麻、苘麻、香蕉茎纤维等 3. 叶纤维：取自植物叶子的纤维，如剑麻、蕉麻、菠萝叶纤维等 4. 维管束纤维：取自竹类茎杆的纤维，如竹纤维等
动物纤维	取自于动物的毛发或分泌液的纤维	主要组成物质为蛋白质，但蛋白质的化学组成有较大差异	1. 毛纤维：取自动物的毛发，由角蛋白组成的多细胞结构的纤维，如绵羊毛、山羊毛、骆驼毛、驼羊毛、兔毛、牦牛毛、马海毛、羽绒、野生骆马毛、变性羊毛、细化羊毛等 2. 丝纤维：指由昆虫的丝腺分泌物形成的纤维，如桑蚕丝、柞蚕丝、蓖麻蚕丝、木薯蚕丝、天蚕丝、樗蚕丝、柳蚕丝、蜘蛛丝等
矿物纤维	从纤维状结构的矿物岩石获得的纤维	二氧化硅、氧化铝、氧化铁、氧化镁等	各类石棉，如温石棉、青石棉等

二、化学纤维

化学纤维是以天然高分子化合物或人工合成的高分子化合物为原料，经过制备纺丝原液、纺丝和后处理等工序制得的具有纺织性能的纤维。化学纤维的分类及名称见表 1-2。

表 1-2 化学纤维的分类及名称

分类	定义	纤维
再生纤维	以天然高聚物为原料制成浆液，其化学组成基本不变并高纯净化后制成的纤维	<ol style="list-style-type: none"> 1. 再生纤维素纤维：指用木材、棉短绒、蔗渣、麻、竹类、海藻等天然纤维素物质制成的纤维，如黏胶纤维、莫代尔（Modal）纤维、铜氨纤维、竹浆纤维、醋酯纤维、莱赛尔（Lyocell）纤维、富强纤维等 2. 再生蛋白质纤维：指用酪素、大豆、花生、毛发类、丝素、丝胶等天然蛋白质制成的，绝大部分组成仍为蛋白质的纤维，如酪素纤维、大豆纤维、花生纤维、再生角朊纤维、再生丝素纤维等 3. 再生淀粉纤维：指用玉米、谷类淀粉物质制取的纤维，如聚乳酸纤维（PLA）等 4. 再生合成纤维：指用废弃的合成纤维原料熔融或溶解再加工成的纤维等
合成纤维	以石油、煤、天然气及一些农副产品为原料制成单体，经化学合成为高聚物纺制的纤维	<ol style="list-style-type: none"> 1. 涤纶：指大分子链中的各链节通过酯基相连的成纤聚合物纺制的合成纤维 2. 锦纶：指其分子主链由酰胺键连接起来的一类合成纤维 3. 腈纶：指含丙烯腈在 85% 以上的丙烯腈共聚物或均聚物纤维 4. 丙纶：指分子组成为聚丙烯的合成纤维 5. 维纶：指聚乙烯醇在后加工中经缩甲醛处理所得的纤维 6. 氯纶：指分子组成为聚氯乙烯的合成纤维 7. 其他的还有乙纶、氨纶、乙氯纶及混合高聚物纤维等
无机纤维	以天然无机物或含碳高聚物纤维为原料，经人工抽丝或直接碳化制成的无机纤维	<ol style="list-style-type: none"> 1. 玻璃纤维：以玻璃为原料，拉丝成形的纤维等 2. 金属纤维：以金属物质制成的纤维，包括外涂塑料的金属纤维、外涂金属的高聚物纤维以及包覆金属的芯线等 3. 陶瓷纤维：以陶瓷类物质制得的纤维，如氧化铝纤维、碳化硅纤维、多晶氧化物等 4. 碳纤维：以高聚物合成纤维为原料经碳化加工制取的，纤维化学组成中碳元素占总质量 90% 以上的纤维，是无机化的高聚物纤维等

第二节 纺织原料的主要性能指标

一、衡量纤维粗细的指标

衡量纤维粗细的指标有直接指标和间接指标两种。

(一) 直接指标

直接指标是直接衡量纤维粗细的指标，一般用纤维的直径和截面积表示，适于圆形纤维。截面直径是表示纤维细度主要的直接指标，量度单位为微米（ μm ）。通过光学显微镜或电子显微镜观测直径 d 和截面积 A ，常用于羊毛及其他动物毛，圆形化学纤维粗细的表达。

(二) 间接指标

间接指标是由与截面积成比例的纤维质量或长度确定，即纤维所具有的质量（定长制）或长度（定重制），无截面形态限制。

1. 线密度 T_t

线密度的法定计量单位为特克斯（tex），简称特，表示 1000m 长的纤维或纱线在公定回潮率时的质量（g）。

$$T_t = \frac{1000G_k}{L}$$

式中： T_t ——纤维或纱线的线密度，tex；

G_k ——纤维或纱线在公定回潮率时的质量，g；

L ——纤维或纱线的长度，m。

2. 旦尼尔 D

旦尼尔较多地用于丝和化纤长丝中，简称旦，是指 9000m 长的纤维在公定回潮率时的质量（g）。

$$D = \frac{9000G_k}{L}$$

式中： D ——纤维或纱线的旦数，旦；

G_k ——纤维或纱线在公定回潮率时的质量，g；

L ——纤维或纱线的长度，m。

3. 公制支数 N_m

公制支数是指在公定回潮率时 1g 纤维或纱线所具有的长度（m），简称公支。

$$N_m = \frac{L}{G_k}$$

式中： N ——纤维或纱线的公制支数，公支；

G_k ——纤维或纱线在公定回潮率时的质量，g；

L ——纤维或纱线的长度，m。

目前我国毛纺及毛型化纤纯纺、混纺纱线的粗细，仍用公制支数表示。棉纺厂表示棉纤维的粗细也采用公制支数。

4. 以上各个指标的换算关系

$$(1) \text{ 公制支数与旦尼尔的换算: } D = \frac{9000}{N_m}$$

$$(2) \text{ 线密度与旦尼尔的换算: } T_t = \frac{D}{9}$$

$$(3) \text{ 线密度与公制支数的换算: } T_t = \frac{1000}{N_m}$$

二、衡量纤维长度的指标

纤维长度是其外部形态的主要特征之一。各种纺织加工用的纤维中，天然纤维的长度根据其种类的不同，具有各自的长度分布；化学短纤维通常是根据所模仿的天然纤维的平均长度进行等长切断或异长度牵切的，而化纤长丝则不进行切断。一般来说，能够满足纺织加工使用性能要求的纤维，其长度 L 与纤维直径 D 之比为 $10^2 \sim 10^5$ 。

纤维长度在纺织加工工艺上的重要性仅次于纤维粗细程度，它影响织物和纱线的品质，而且是确定纺纱系统及工艺参数的重要因素。表 1-3 为常见纤维品种的纤维长度范围。

表 1-3 常见纤维品种的长度范围

单位: mm

纤维品种	长度	纤维品种	长度	纤维品种	长度
陆地棉	25 ~ 31	马海毛	45 ~ 70	马尼拉麻	3 ~ 20
海岛棉	33 ~ 46	绢丝	60 ~ 1300	大(汉)麻	5 ~ 55
细绵羊毛	40 ~ 100	亚麻	12 ~ 24	中长化纤	51 ~ 65
半细绵羊毛	70 ~ 300	苎麻	20 ~ 200	毛型化纤	76 ~ 120
山羊绒	22 ~ 36	黄麻	1.5 ~ 5	棉型化纤	38 ~ 41

(一) 衡量纤维长度的指标

1. 纤维加权平均长度 \bar{L}_n

纺织纤维长度的集中性指标，是指一束纤维试样中长度的平均值。主要用于毛、麻、绢和化学短纤维。

2. 主体长度 L_m

常用纺织纤维长度指标之一，是指一束纤维试样中根数最多或重量最大的一组纤维的长度，称计数或计重主体长度。

3. 品质长度 L_p

用来确定纺纱工艺参数的纺织纤维长度指标，又称右半部平均长度或上半部平均长度。

4. 跨距长度

指采用梳子随机夹持取样（纤维须丛），纤维由夹持点伸出的长度。

5. 手扯长度

在手感目测的检验方法中，用手扯尺量法测得的纤维长度。

(二) 衡量纤维长度的离散指标

1. 短绒率

计数和计重纤维长度分布曲线中短于一定界限长度的纤维量与总量的百分比称短绒率。界限长度按纤维品种不同而有不同规定，如细绒棉为 16mm，长绒棉为 20mm，绵羊毛为 30mm 等。

2. 超长纤维与倍长纤维

切断化学纤维中因设备故障夹入的切断不完全的纤维，长度超过切断长度的纤维称为超长纤维；长度为其名义长度两倍及以上的化学短纤维称为倍长纤维。这些纤维在纺纱牵伸中无法正常运动，会造成疵点，影响纤维的可纺性和成品质量。

3. 纤维长度整齐度

一般指计数平均长度与计数平均以上平均长度（上半部平均长度）的比值。

三、衡量纤维拉伸性能的指标

表示纤维拉伸性能的指标有断裂强力、断裂强度、断裂伸长率等。

1. 断裂强力（绝对强力）

纤维断裂时能够承受的拉伸外力。其法定单位为牛顿（N）、厘牛（cN），以往曾用的单位为千克力（kgf）、克力（gf）。对不同粗细的纤维，断裂强力没有可比性。

2. 相对强度

相对强度是用以比较不同粗细纤维的拉伸断裂性质的指标。根据采用细度指标不同，相对强度指标有以下几种。

(1) 断裂强度（比强度）。1 tex 粗细的纤维所能承受的最大拉力。其法定单位为 N/tex、cN/dtex，有时也用 N/旦（cN/旦）、gf/dtex、gf/旦。其计算式为：

$$P_{\text{tex}} = \frac{P}{T_t}$$

$$P_{\text{旦}} = \frac{P}{D}$$

式中： P_{tex} ——线密度制断裂强度，N/tex；

$P_{\text{旦}}$ ——旦数制断裂强度，N/旦；

P ——纤维的强力，N；

T_t ——纤维的线密度，tex；

D ——纤维的旦尼尔数，旦。

(2) 断裂应力（强度极限）。指纤维单位截面上能承受的最大拉力。其法定单位为 N/m²、N/mm²，以前曾用 kgf/mm²。其计算式为：

$$\sigma = \frac{P}{S}$$

式中： σ ——纤维的断裂应力，N/m²；

P ——纤维的强力，N；

S ——纤维的截面积，m²。

(3) 断裂长度 L_R 。纤维的自身重量与其断裂强力相等时所具有的长度，即一定长度的纤维，其重量可将自身拉断，该长度为断裂长度。其计算公式为：

$$L_R = P \times \frac{g}{10}$$