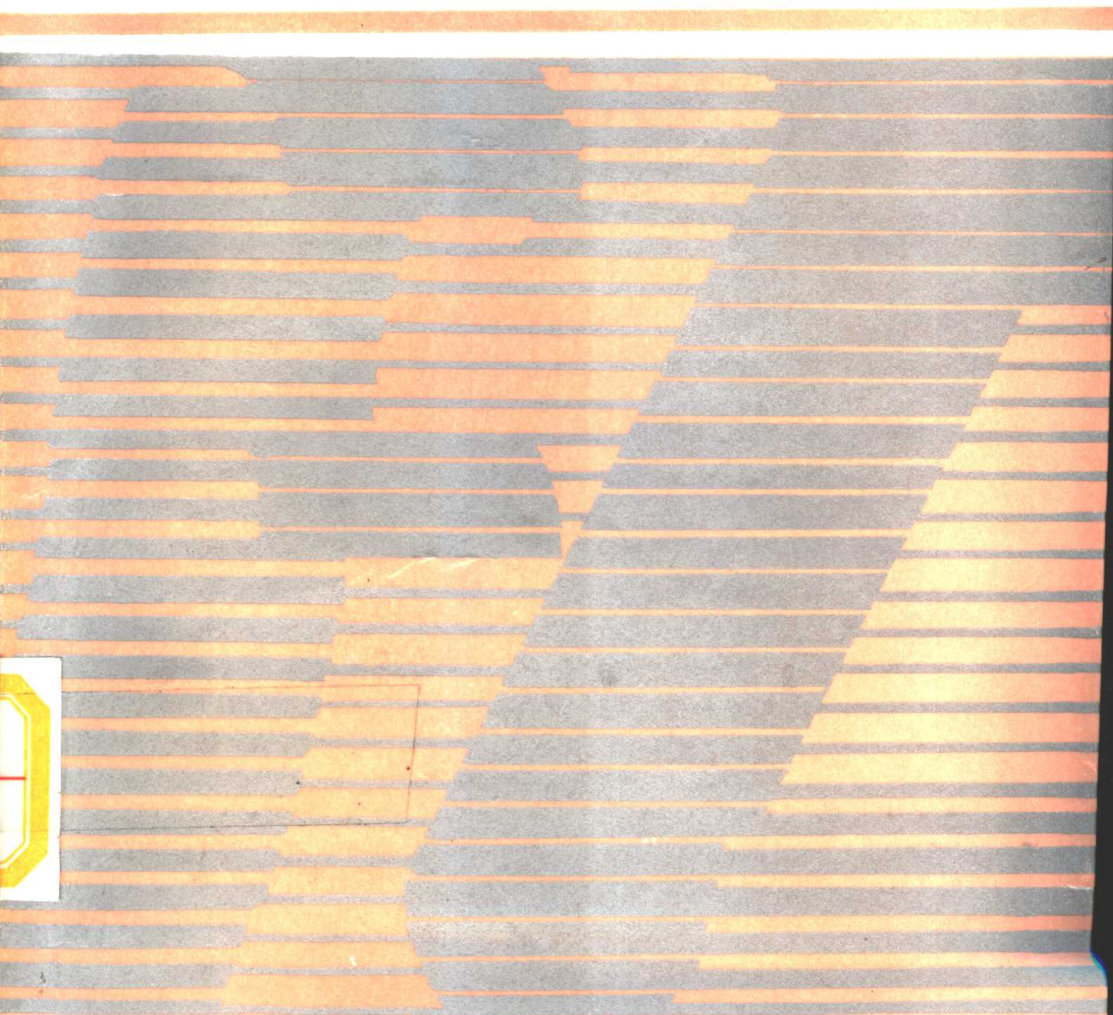


纺织专科学校教材

邓秀琴 编著

羊毛衫 加工原理与实践

(上册)



中国纺织出版社

纺织专科学校教材

羊毛衫加工原理与实践

(上册)

邓秀琴 编著

中国纺织出版社

内 容 提 要

本书分上下册,上册主要叙述了毛针织原料和用纱要求,毛针织物基本组织的结构、性能、编织方法,毛针织机械的特点及其工作原理、编织工艺分析,主要成圈机件的设计原理,花式织物组织结构及编织工艺,提花针织机的选针原理,花纹设计和上机调校方法,新技术新工艺在横机生产中的应用,毛针织机械的安装维修和保养。下册系统地介绍了羊毛衫款式、花型图案设计、色彩的配合、羊毛衫工艺计算实例、后整理工艺以及羊毛衫的品质控制和检测方法等。

本书可供纺织专科学校、职工大学、电视大学和业余大学毛针织专业作教科书、也可作职工中等专业学校和有关技术岗位培训等的专业教材,并可作为毛针织工业工程技术人员、科研人员的参考书。

责任编辑:孙兰英

纺织专科学校教材

羊毛衫加工原理与实践

(上册)

邓秀琴 编著

*

中国纺织出版社出版

(北京东直门南大街4号)

邮政编码:100027 电话:010-4160816

三河市延风印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

850×1168毫米 1/32 印张:13 16/32 插页:4 字数:347千字

1991年12月第一版第一次印刷 1996年2月第一版第三次印刷

印数:6001—9000 定价:15.00元

ISBN7-5064-0663-2/TS·0642(课)

前 言

本教材是根据一九八八年全国职工大学针织专业委员会的决定而编写的。

羊毛衫是现代服装中的中高档毛针织品。随着毛针织工业的迅速发展及其技术设备的不断更新，国际上已在传统加工工艺上广泛应用了现代电脑新技术，由劳动密集型转向知识密集型，使羊毛衫生产趋向高技术生产水平，相应地推动了毛针织专业分支学科的学术水平。

本教材是在我校编写和讲授的《毛针织学》和《羊毛衫工艺学》等讲义基础上改编而成。改编过程中，面对国内外羊毛衫生产发展的现实和成人教育的教学要求，既考虑到传统的加工工艺及其设备，又要反映出现代新工艺新技术新设备，以突出专业性和实用技术性为指导思想。

本书共分三篇。第一篇概述——毛针织物编织的基础知识；第二篇羊毛衫机器的结构及其工作原理；第三篇羊毛衫加工工艺。从原料与织物组织选用、编织工艺、加工设备、成衫衣片设计、后整理工艺、品质控制与检验、以及设备安装维修和保养等方面，构成了本专业教材的体系。

本教材由上海毛麻职工大学邓秀琴编著，中国纺织大学王传铭教授审稿，最后经纺织工业部教材领导小组审定。在编写过程中承蒙上海、北京、天津、大连、南通、重庆、盐城等职工大学对本编写大纲提出了宝贵的意见。上海毛麻公司盛文连、范天和、张慧芳、贾宗骞等同志提供了资料和指导，在此谨表衷心感谢。

由于作者水平有限，书中难免有错误之处希望各校师生和广大读者给予指正。

作 者

EA83101

目 录

第一篇 概 述

第一章 毛针织用纱.....	(2)
第一节 毛针织原料.....	(2)
第二节 毛针织纱线.....	(7)
第三节 毛针织纱线的发展趋势.....	(17)
第四节 毛针织用纱的准备.....	(19)
第二章 毛针织物的一般概念.....	(31)
第一节 针织物的形成.....	(31)
第二节 针织物的主要物理指标.....	(33)
第三节 针织物结构的表示方法.....	(37)
第三章 毛针织机机号和加工纱支的关系.....	(45)

第二篇 羊毛衫机器的结构 及其工作原理

第一章 针织横机.....	(48)
第一节 针织横机的分类.....	(50)
第二节 针织横机成圈过程分析.....	(50)
第三节 横机的编织机构.....	(60)
第四节 传动机构的运动分析.....	(72)
第五节 三角座与导轨的受力分析.....	(77)
第六节 给纱与牵拉.....	(80)
第七节 衣片的成形.....	(85)
第二章 常用组织的编织和性能.....	(103)
第一节 平针组织.....	(103)
第二节 罗纹组织.....	(115)

第三节	双反面组织	(123)
第四节	双罗纹组织	(128)
第五节	提花组织	(131)
第六节	集圈组织	(138)
第七节	波纹组织	(144)
第八节	纱罗组织	(150)
第九节	添纱组织	(152)
第三章	全自动横机的工作原理	(155)
第一节	编织机构及其工作原理	(155)
第二节	收、放针运动的工作原理	(160)
第三节	控制和传动	(168)
第四章	花式横机及其编织原理	(170)
第一节	纹板式提花横机	(170)
第二节	新颖组织的编织	(192)
第三节	压脚技术	(210)
第四节	单面无虚线提花横机	(216)
第五节	毛圈提花横机	(220)
第六节	多头椭圆型横机	(224)
第五章	电脑花式横机的工作原理及其结构	(248)
第一节	机器的工作原理及其主要机构	(249)
第二节	花型电子控制系统	(274)
第三节	电脑花型准备系统	(239)
第四节	工艺实例	(309)
第六章	针织圆机	(316)
第一节	针织圆机的分类	(316)
第二节	成圈过程分析	(316)
第三节	编织机构	(327)
第四节	给纱与牵拉卷取	(333)
第五节	常用组织的结构和编织方法	(344)

第六节	滚筒式选针机构及其工作原理.....	(357)
第七节	提花轮选针原理.....	(373)
第七章	机器的安装要求和维修知识.....	(380)
第一节	横机的安装、维修和保养.....	(380)
第二节	圆机的安装、维修和保养.....	(394)
第三节	提花横机的安装要求和维修知识.....	(404)

第一篇 概 述

由毛纱或毛型纱在针织机上织成的衣片或坯布，经过裁剪缝制和整理加工成的产品称为毛针织品。有衫、裤、裙等，习惯上统称为羊毛衫或毛衫。

编织毛针织物的机器主要有两种：平型针织机（横机）和圆型针织机，按编织方法，均属纬编机。因此，其成圈原理基本相似，但由于机器的结构、成圈机件配置与工作等不相同，针织横机还具有独特的编织原理。

羊毛衫的生产流程可分为准备、织造、成衣和整理、检验、包装等四大工程。毛针织生产的工艺流程短，变换织物花型简便，并能适应小批量多品种的生产。毛针织物具有手感柔软、弹性好、延伸性大，舒适美观，质轻保暖等优良性能。穿着时能紧贴人体，运动自如。当前化纤工业不断开发新品种，各种毛型化纤纱、毛与化纤混纺纱、变型纱和变性纱等新型毛纱不断涌现，我国还在大量开发、利用和发展特种动物毛纤维，为毛针织生产提供了充分的原料来源。随着新工艺新技术的发展和人民生活需求的日益增长，我国毛针织工业将有更广阔的前景。

第一章 毛针织用纱

第一节 毛针织原料

毛针织用纱主要采用动物的毛发纤维和毛型的化学纤维为原料。所用原料必须根据产品的服用要求和生产条件，周密地加以选择，充分利用原料的编织性能，以提高它们的使用价值。

毛针织原料的来源可分天然纤维和化学纤维两大类。天然纤维主要有羊毛、兔毛、驼毛和牦牛毛等。化学纤维在毛针织工业中应用最多的是腈纶，而锦纶和涤纶只是在混纺或交织中少量应用，以提高混纺纱的强力和增加织物的花色效应。

一、羊毛纤维

羊毛纤维的品种很多，有绵羊毛、山羊绒、马海毛、雪兰毛和羊仔毛等。

（一）绵羊毛

毛针织原料中应用最多的毛纤维是绵羊毛。羊毛纤维的外形为细长圆柱体。它是由鳞片层、皮质层和髓质层组成（如图1-1-1所示）。

鳞片层由片状角朊细胞组成。鳞片重迭覆盖在毛干的外部，根部附着于毛干，梢部伸出毛干表面并指向毛尖。鳞片的大小基本相同，鳞片在羊毛上覆盖的密度因羊毛的品种和羊毛纤维的粗细而异，细羊毛约65~80个/mm，粗羊毛只有45~60个/mm。鳞片层的主要作用是保护羊毛不受外界条件的影响而引起性质变化。纤维细，鳞片排列紧密，使纤维摩擦系数增大，纤维间抱合力增加，纱线的可纺性提高。由于鳞片具有定向性，在一定的湿热和皂液条件下，经过机械外力的搓揉作用，使羊毛纤维具有良



图1-1-1 羊毛纤维鳞片形态

好的缩绒性能。鳞片排列越紧密，其缩绒性能越好。皮质层在鳞片层的里面，是羊毛的主要成份，也是决定羊毛物理化学性质的基本物质。羊毛皮质层由两种皮质细胞组成，一种是结构疏松的正皮质，另一种是结构较紧密的偏皮质，在细羊毛中各占一半，形成双侧结构。在长度方向上不断转换位置。由于两种皮质层的紧密程度不同，形成了羊毛的卷曲，正皮质处于卷曲弧形的外侧，偏皮质处于内侧，两者在力学性质、吸湿性和染色性方面亦有所不同。髓质层是由结构松散和充满空气的角朊细胞组成。细绒毛无髓质层，较粗的毛中有髓质层，呈连续或不连续分布。含髓质层多的羊毛，它的外形平直、脆而易断，覆盖的鳞片少，可纺性差，弹性和缩绒性等也差，不易染色。

羊毛纤维的细度是确定羊毛品质和其使用价值的重要指标。针织用的毛纤维直径多在 $18\sim 25\mu\text{m}$ 。长度在 $30\sim 80\text{mm}$ 内，比重为1.32，纤维越细，其细度离散性越小，纱线可纺性好，相对强度也高；卷曲度大，弹性就好；鳞片排列紧密，光泽柔和。但过细的纤维，纺纱中易缠结，在织物表面易起毛起球。为了充分利用羊毛纤维的优良性能，必须根据不同的服用要求和风格，合理选用

毛纤维的细度，使其有较大的经济价值。

(二) 山羊绒

山羊绒纤维是从山羊身上梳抓覆盖于长毛之下的绒毛。纤维由鳞片层和皮质层组成。鳞片呈环状结构，紧贴皮质层，没有髓质层。平均细度 $14\sim 16\mu\text{m}$ ，属羊毛纤维中最小的细度，纤维圆正度较好，细度不匀率较小。鳞片边缘光滑，覆盖间距比羊毛大，鳞片密度 $60\sim 70$ 个/mm。纤维长度 $30\sim 40\text{mm}$ ，山羊绒的强伸度和弹性变形比羊毛好，比重轻(1.29)，单纤维强力 $4.4\sim 4.9\text{cN}$ 。因此山羊绒具有细、轻、柔软、糯滑和保暖等优良特性，是最珍贵的毛针织原料。它具有天然颜色，有白、青、紫等数种。其中以白羊绒最名贵，绒毛洁白，无异色纤维，可染各种鲜艳之色。山羊绒的化学性质与细羊毛相似，对酸和热的反应比细羊毛较敏感，尤其对氯离子反应更甚。

表1-1-1 山羊绒纤维的品质

品种 \ 项目	平均细度 (μm)	细度范围 (μm)	平均长度 (mm)	长度范围 (mm)	平均强力 (cN)	含粗毛 比率 (%)
白绒	14.71	13.74~17.09	40.75	34.64~67.93	4.8	37~45
青绒	14.21	13.27~16.42	39.78	33.01~40.07	4.52	45~55
紫绒	14.01	13.23~15.23	35.40	30.66~40.80	4.67	50~60

(三) 雪兰毛

雪兰毛原产于英国Shetland，属于异质羊毛。绒毛细度在 $25\sim 30\mu\text{m}$ 之间，含少量粗毛。特点是手感柔软、富有弹性，光泽好，多数用于粗纺针织衫。原产地的产毛量不大，现国际市场所称的雪兰毛已非英国所产，而是以新西兰的半细毛代用，仍习惯称呼之。雪兰毛衫的混料特点是粗细搭用，纺成手感和弹性兼优的毛纱。织成轻松柔软、粗犷宽松的毛衫，很受国际市场的青睐。

(四) 马海毛

马海毛是土耳其的安哥拉山羊毛，纤维多数较粗长，属于粗绒异质毛，细度 $10\sim 90\mu\text{m}$ ，长度 $100\sim 300\text{mm}$ 。纤维比重和羊毛相近，较坚牢，相对强力约 1.27cN 。纤维外观光泽银亮，可染各种鲜艳颜色。弹性特好，断裂伸长为30%，缩绒性差，含脂率低。表面鳞片少而钝，卷曲少，纤维间抱合力较差。适宜于做松结构羊毛衫、长毛绒、人造毛皮、毛毯和银枪大衣呢中的银枪。马海毛主要产地还有美国和南非等地。

(五) 羊仔毛

实际上羊仔毛是幼年期绵羊身上剪下的羔羊毛，毛纤维细而短，直径约为 $18\sim 20\mu\text{m}$ 。长度 $30\sim 40\text{mm}$ 。它和散毛（品质支数 $58\sim 60$ 支，长度 $25\sim 40\text{mm}$ ）、羊绒、锦纶等混纺的羊仔毛粗纺纱织制的羊毛衫，由于手感柔软、蓬松、毛型感强、弹性好而风行国内外市场。羔羊毛产量有限，常用精梳下来的短毛（品质支数64支，长度约 30mm ）代替，所以羊仔毛衫又称为短毛衫。

二、兔毛纤维

兔毛是从毛用兔上剪下的毛纤维，颜色洁白，富有光泽，性质柔软、糯滑，保暖性比羊毛好，是毛针织工业的高贵原料之一。

兔毛纤维的细度差异较大，有细绒毛和粗毛之分。细绒毛纤维略有波状弯曲，细度范围为 $5\sim 30\mu\text{m}$ ，粗毛刚硬无弯曲，细度为 $30\sim 100\mu\text{m}$ 。兔毛纤维有普通兔毛和安哥拉兔毛两种，前者纤维较短为 $30\sim 50\text{mm}$ ，后者可长达 $60\sim 150\text{mm}$ 。兔毛表面鳞片排列十分紧密，表面平滑，卷曲度较小，纤维中心有髓质层，含空气较多，故比重轻（1.18），单纤维强力和断裂强力和伸长率小，含油率低，抱合力差，可纺性差，一般与羊毛、锦纶混纺。

三、驼毛纤维

驼毛有驼绒、粗毛两类。驼绒纤维细长，有天然色泽，呈淡棕色。外形有常波卷曲，非常柔软，具有良好的保暖性和强度，

但缩绒性较差，也是毛针织工业的珍贵原料之一。

驼绒纤维由鳞片层和皮质层组成，少量纤维有断续的髓质层，纤维表面鳞片较少，呈不完全覆盖，鳞片边缘光滑。平均细度 $14\sim 23\mu\text{m}$ ，长度 $40\sim 135\text{mm}$ ，比重1.31，多数与高支羊毛混纺，以提高纤维的可纺性。

四、牦牛毛纤维

牦牛毛由绒毛和粗毛组成，是由西藏牦牛身上剪下的绒毛。绒毛纤维细度平均为 $20\sim 22\mu\text{m}$ ，平均长度30mm左右。纤维大都呈褐色和黑色，少数为淡黄色，因而大多染深色。

牦牛毛纤维鳞片边缘整齐、光滑、覆盖距离比羊毛纤维稍大，手感细腻、柔软、滑爽，弹性好，保暖性好，它与驼绒纤维在纤维强力、伸长、断裂功，纤维卷曲、卷曲形状和卷曲弹性率等方面与70支澳毛相似。牦牛绒衫的产品风格和手感可与羊绒衫媲美。牦牛绒一般与羊毛混纺，由于牦牛产量有限，生产受到一定限制。

毛纤维在自然状态下呈卷曲状态，其卷曲形态与纺纱性能和产品风格密切有关。表1-1-2为各绒毛纤维的物理特性。

表1-1-2 不同绒毛纤维的比重、细度和卷曲特性

试样	指标	平均比重	平均细度 (μm)	卷 曲 特 性			
				卷曲数 (个/cm)	卷曲率 (%)	卷曲弹性率 (%)	残留卷曲率 (%)
山羊绒		1.3063	16.19	3.2	11.25	86.49	9.78
兔毛(细)		1.1796	14.19	2.81	4.12	65.31	2.7
骆驼绒毛		1.3192	17.51	3.96	13.42	88.38	11.86
牦牛毛		1.3137	19.87	2.51	15.21	82.05	12.48

五、聚丙烯腈纤维(腈纶)

腈纶是利用石油、天然气为原料，经化学合成与机械加工而

制得的合成纤维。毛针织用的腈纶纱有正规纱和膨体纱两种。

毛型腈纶具有独特的极似羊毛的优良特性，手感松软，膨松性好，有较好的弹性。手感和外观很像羊毛，延伸度也与羊毛相近，故有“人造羊毛”之称。腈纶的染色性能好，色泽鲜艳，保暖性也好；比重比羊毛小， $1.14\sim 1.17$ 强度比羊毛高 $1\sim 1.25$ 倍，一般 $2.2\sim 4.8\text{cN/dtex}$ ；耐气候性和耐光性好，吸湿性小，耐磨性差，易产生静电吸附灰尘，易起球，穿着时有丝鸣声。

腈纶纤维根据其缩率大小可分高缩（收缩率为25%以上）、中缩（在15%~25%）和低缩纤维（在5%左右）。低缩纤维又称正规纤维，仅用低缩纤维纺制的为正规腈纶纱。由于腈纶纤维具有热弹性能，将正规纤维加热使其在玻璃化温度以上进行拉伸，然后在张紧状态下迅速冷却，从而使纤维具有潜在的收缩性，一旦遇热即迅速收缩，这就是高缩纤维。用高、低缩纤维按4:6比例混纺成纱后，在 $100\sim 105^{\circ}\text{C}$ 蒸汽或沸水中膨化5~10 min，高缩纤维充分收缩，正规纤维缩率小而被挤压卷曲在高缩纤维周围，从而制得膨松、饱满的膨体纱。

第二节 毛针织纱线

一、毛针织纱线分类

（一）按纺织系统分类

毛针织纱线又称毛针织绒，按纺织系统可分为精梳毛纱和粗梳毛纱。

1. 精梳毛纱（又称精纺针织绒） 这种毛纱一般采用平均长度75mm左右的毛纤维或毛型化纤，经精梳毛纺系统加工而成。纱线经过梳毛机、精梳机和针梳机等工序的充分梳理，纱线中的纤维平行伸直度好，且偏短纤维含量少。因此纱线可纺支数高，条干较均匀，强力高。精纺毛纱适宜编织质地紧密，布面平整、光洁，针纹清晰的针织物。

表1-1-3 精纺毛纱的技术指标 (供参考)

原料名称	特克斯数 (tex)	支 数 (N/m)	原料成分 (%)	捻度 (捻/m)		强 力 (N/m)	回潮率 (%)
				单 股	合 股		
羊 毛	53×2	19/2	100羊毛	260	200	294/25	15
	50×2	26/2	100羊毛	260	170	196/25	15
	31×2	32/2	100羊毛	400	230	118/25	15
	28×2	36/2	100羊毛	415	230	196/50	15
	21×2	48/2	100羊毛	490	290	118/50	15
国 产 羊 毛	56×2	18/2	100国产羊毛	370	245	238/25	15
	50×2	20/2	100国产羊毛	370	245	238/25	15
	31×2	32/2	100国产羊毛	400	220	245/25	15
腩 纶 (膨体纱)	38×2	26/2	100腩纶	360	260	392/25	2
	32×2	31/2	100腩纶	390	290	343/25	2
	31×2	32/2	100腩纶	400	300	343/25	2
	28×2	36/2	100腩纶	400	270	—	2
毛 腩	42×2	24/2	50羊毛, 50腩纶	330	215	196/25	8.5
	38×2	26/2	70羊毛, 30腩纶	325	200	196/25	11.1
	38×2	26/2	10羊毛, 90腩纶	427	240	—	3.3
	38×2	26/2	30羊毛, 70腩纶	340	220	—	5.9
	33×2	30/2	30羊毛, 70腩纶	390	230	—	5.9
腩 纶 (正规纱)	25×2	40/1	100腩纶	530	—	—	2
	24×2	42/1	100腩纶	485	—	118/25	2

表1-1-3为精梳毛纱的原料成分、捻度、公定回潮率和强力数值。

2.粗梳毛纱（又称粗纺针织绒） 这种毛纱一般采用平均长度在50mm左右的毛纤维或毛型化纤，经粗梳毛纱系统加工而成。在纺纱过程中，这种纱线只经梳毛工序，不经精梳和针梳工序，纱条未经充分梳理，纱线中纤维平行伸直度差，且含有较多的偏短纤维。因此纱线的可纱支数较低，纱线的条干差异率较大，强力较低。这种毛纱编织的针织物、经缩绒整理后，毛型感强、手感柔软、丰满、蓬松，保暖性好。

表1-1-4为粗梳毛纱所含的原料成分、捻度和公定回潮率。

（二）按原料类别分类

毛针织纱按原料类别分类，可分为纯毛、混纺和纯化纤三类。

1.纯毛纱线 这种纱线全部用绵羊毛，兔毛、羊绒、驼毛等动物毛纤维或按一定比例毛类纤维混合纺制的产品。如羊毛纱、兔羊毛纱等。

2.混纺毛纱 这种毛纱系采用毛纤维与毛型化纤按一定比例混合纺制的。在毛针织工业中以毛/腈居多，其次是羊绒/锦纶兔/腈等。

3.纯化纤纱线 这种纱线全部采用毛型化纤纺制而成。主要有腈纶膨体纱和腈纶正规纱。

二、毛针织用纱的要求

（一）纱线的细度和细度不匀

纱线细度是确定针织工艺和设计不同用途针织物的重要依据之一，如机号的选择和清纱器的隔距都必须与纱线细度相适应。

纱线细度是指纱线粗细的程度。表示方法有两种：一种采用间接指标——特克斯数，只能比较同种纱线的粗细，有一定的局限性；另一种用纱线直径的直接指标，直径愈大，纱线愈粗；反之，直径愈小，纱线愈细。由于纱线的直径很难测量，只能用纱

表1-1-4 粗梳毛纱的技术指标

原料名称	特克斯数 (tex)	支数 (Nm)	原料成分(%)	捻度(捻/m)		公定回潮率 (%)
				单股	合股	
羊 绒	83×1	12/1	100羊绒	320		15
	83×2	12/2	100羊绒	320	180	15
	71×1	14/1	100羊绒	340		15
	71×2	14/2	100羊绒	410	140	15
	67×2	15/2	100羊绒	420	170	15
	62×2	16/2	100羊绒	360	200	15
	56×2	18/2	100羊绒	450	200	15
	50×2	20/2	100羊绒	460	180	15
	42×2	24/2	100羊绒	540	240	15
	38×2	26/2	100羊绒	520	200	15
羊 锦	83×1	12/1	50羊绒, 50锦纶	320		9.75
	83×2	12/2	50羊绒, 50锦纶	320	180	9.75
	62×2	16/2	50羊绒, 50锦纶	360	200	9.75
羊 绒	62×2	16/2	10锦纶, 20羊毛(60支), 70羊绒	360	200	13.95
羊 绒	62×1	16/1	10锦纶, 30羊绒, 60羊毛(64支)	380		13.95
	56×2	18/2	10锦纶, 30羊绒, 60羊毛(64支)	420	200	13.95