

| 高职高专纺织专业系列教材

纺织

材料

◎ 周美凤 主编

◎ 吴佳林 副主编

◎ 刘 森 主审

本书以模块与任务的课程形式逐渐展开纺织材料的相关知识，系统地介绍了纺织纤维、纱线、织物的种类、基本结构与性能的关系、性能检验和品质评定等内容。每个任务包括相关知识、实操训练和知识拓展的三个结构层次。

东华大学出版社

高职高专纺织专业系列教材

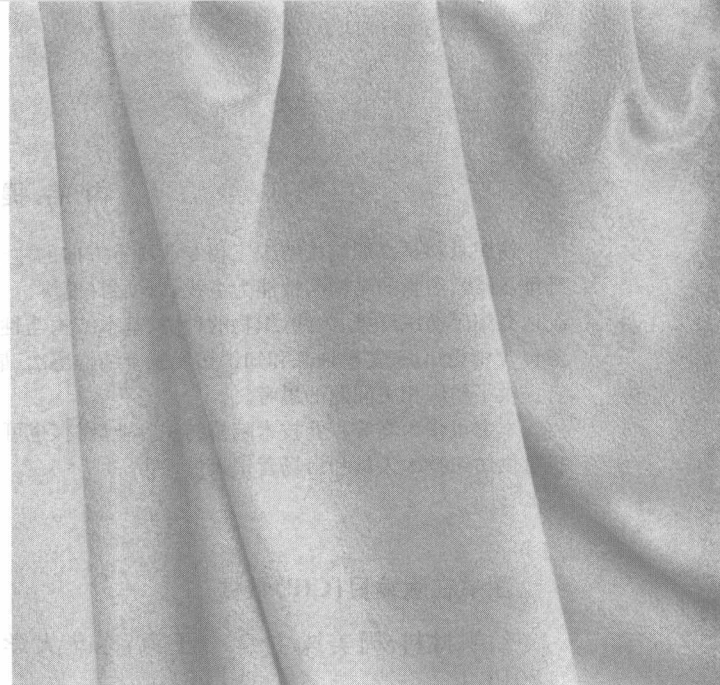
纺织 材料

◎ 周美凤 主 编

◎ 吴佳林 副主编

◎ 刘 森 主 审

东华大学出版社



内 容 提 要

纺织材料是高职院校纺织工程专业所有方向的主干课程。本书以纺织纤维、纱线、织物为依托,以纤维、纱线、织物的结构与性能为主线,以项目(模块)—任务课程形式逐渐展开纺织材料的相关知识,系统地介绍了纺织纤维、纱线、织物的种类、基本结构与性能的关系、性能检验、品质评定等内容。每个任务包含相关知识、实操训练和知识拓展三个结构层次,最后给出了课后思考、拓展探究等相关内容,为读者提供了纺织相关问题的思考。

本书可作为高等职业技术学院纺织专业教材,也可作为纺织、轻化、服装等职业技术教育材料,同时也可供纺织技术人员和市场营销人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

纺织材料/周美凤主编. —上海:东华大学出版社,
2010.1

ISBN 978-7-81111-671-7

I. ①纺… II. ①周… III. ①纺织纤维—材料科学
IV. TS102

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 002414 号

责任编辑:杜燕峰

封面设计:魏依东

纺 织 材 料

周美凤 主编

东华大学出版社出版

上海市延安西路 1882 号

邮政编码:200051 电话:(021)62193056

新华书店上海发行所发行 苏州望电印刷有限公司印刷

开本:787×1092 1/16 印张:16.25 字数:405 千字

2010 年 2 月第 1 版 2010 年 2 月第 1 次印刷

印数:0 001~3 000 册

ISBN 978-7-81111-671-7/TS·187

定价:33.00 元

前 言

本教材是在建设《纺织材料》精品课程的基础上,开发的与精品课程相配套的教材。在教材编写过程中,编者根据高职教育的特点,按照“项目(任务)课程”的基本要求,通过“任务引领”来凸显纺织材料的相关内容,旨在提高学生对纺织材料的认识以及对材料性能的检验、鉴别及评价。每个任务包含相关知识、实操训练和知识拓展三个结构层次,最后给出了课后思考、拓展探究等内容,为读者提供了相关问题的思考。

本书分为三大模块,每个模块由若干任务组成。绪论部分由广东纺织职业技术学院朱逸成执笔;模块一中的任务一、任务二由广州市纺织服装职业学校梁蓉执笔,任务三由广东纺织职业技术学院陈志铭执笔、任务四由广东纺织职业技术学院曾翠霞执笔、任务五由广东纺织职业技术学院周美凤执笔、任务六由广东纺织职业技术学院吴佳林、刘森执笔,任务七由广东纺织职业技术学院吴佳林执笔,任务八由济南工程职业技术学院张洪亭执笔;模块二由江西工业职业技术学院甘志红执笔;模块三由广东纺织职业技术学院朱碧红、郑少琼执笔。全书由周美凤、吴佳林统稿修改,刘森主审。

在成书过程中,得到广东纺织职业技术学院的大力支持,同时深圳市计量质量检测研究所、南国丝都博物馆和宁波纺织仪器厂给予了支持与帮助,在此一并向他们致意并表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中缺点和错误在所难免,敬请广大读者不吝赐教,以便再出版修订,使之不断进步。

编 者

2009年12月

目 录

绪论 认识纺织材料	1
相关知识	1
实操训练 认识身边的纺织材料	8
知识拓展	9
课后思考	10
拓展探究	10

模块一

任务一 棉纤维的性能与检测	13
相关知识	13
实操训练 棉纤维性能检验	21
实训1 原棉品级检验手感目测法	21
实训2 原棉长度检验手扯法	23
实训3 罗拉式棉纤维长度测定	25
实训4 棉纤维马克隆值测定	28
实训5 原棉疵点检验	31
知识拓展	32
课后思考	35
拓展探究	35

任务二 麻纤维的性能与检测	36
相关知识	36
实操训练 麻纤维性能的检验	41
实训1 苎麻纤维长度梳片法测试	41
知识拓展	43
课后思考	44
拓展探究	44

任务三 毛纤维的性能与检测	45
相关知识	45

实操训练 毛纤维性能检验	54
实训1 梳片式长度分析仪测定毛纤维长度	54
实训2 显微投影测量法测定毛纤维细度	56
知识拓展	59
课后思考	63
拓展探究	63
 任务四 丝的性能与检测	65
相关知识	65
实操训练 蚕丝的性能检验	71
实训1 蚕丝细度测试	71
实训2 生丝的抱合力测试	73
知识拓展	74
课后思考	78
拓展探究	79
 任务五 常规化学纤维的性能与检测	80
相关知识	80
实操训练 化学纤维性能检验	89
实训1 中段切断法测试化学纤维的长度	89
实训2 中段切取称重法测试化学纤维的细度	91
实训3 化学纤维卷曲检验	92
实训4 萃取法测试化学纤维的含油率	95
知识拓展	96
课后思考	97
拓展探究	97
 任务六 纺织纤维鉴别	98
相关知识	98
实操训练 纺织纤维的鉴别	103
实训1 显微镜观察法	103
实训2 纺织纤维的鉴别	105
实训3 混纺纱线(织物)中纤维成分检测	107
知识拓展	110
课后思考	111
拓展探究	111
 任务七 新型纺织纤维及其识别	112
相关知识	112

实操训练 新型纺织纤维的识别	117
知识拓展	121
课后思考	122
拓展探究	122
任务八 纺织材料的吸湿性及其测试	123
相关知识	123
实操训练 纺织材料吸湿性能测试	126
实训1 烘箱法测定纺织材料的回潮率	126
实训2 电阻测湿测试纺织材料的回潮率	128
知识拓展	130
课后思考	134
拓展探究	135
 模块二 纱线的性能检测	
任务一 纱线的细度	139
相关知识	139
实操训练 纱线细度(线密度)测试	142
实训1 纱线细度及细度不匀率测试	142
实训2 纱线条干均匀度的测定	145
知识拓展	154
课后思考	156
拓展探究	156
任务二 纱线的捻度	157
相关知识	157
实操训练 纱线捻度的测定	161
知识拓展	165
课后思考	167
拓展探究	167
任务三 纱线毛羽	168
相关知识	168
实操训练 纱线毛羽测试	169
知识拓展 纱线毛羽对织物加工和风格的影响	170
课后思考	171
拓展探究	171

任务四 纱线的力学性质	172
相关知识	172
实操训练 纱线力学性质测试	181
实训1 纱线断裂强力的测试	181
知识拓展	184
课后思考	188
拓展探究	188

模块三 织物性能综合评价

任务一 认识织物规格	191
相关知识	191
实操训练	194
实训1 织物密度测试	194
实训2 织物中纱线细度(线密度)测试	196
知识拓展 针织物的特性	197
课后思考	198
拓展探究	198
任务二 织物耐用性	199
相关知识	199
实操训练	201
实训1 织物的拉伸断裂性能测试	201
实训2 织物撕破性能测试	203
实训3 织物顶破性能测试	205
实训4 织物抗起毛起球性测试	207
知识拓展	210
课后思考	211
拓展探究	211
任务三 织物外观保持性	212
相关知识	212
实操训练	213
实训1 织物抗皱性测试	213
实训2 织物缩水率测试	215
实训3 织物的抗勾丝性测试	217
知识扩展	219
课后思考	220

拓展探究	220
任务四 织物舒适性简介	221
相关知识	221
实操训练	222
实训 1 织物透气性测试	222
实训 2 织物透湿性测试	223
实训 3 织物保暖性测试	225
知识拓展	227
课后思考	228
拓展探究	228
任务五 织物风格简介	229
相关知识	229
实操训练 织物手感与悬垂性测试	230
实训 1 织物悬垂性测试	230
实训 2 织物硬挺度测试	232
知识拓展:织物风格的客观评定	233
拓展探究	234
任务六 织物热学、电学和光学性质	235
相关知识	235
实操训练	243
实训 1 织物静电性能测试	243
知识拓展	245
课后思考	245
拓展探究	246
参考文献	247

绪论 认识纺织材料

基本要求

掌握纺织材料的分类,并根据纺织材料的外观形态特征,能初步识别常见的纺织材料。

导言

纺织材料的含义是指用以加工制成纺织品的纺织原料、纺织半成品以及纺织成品等材料。主要包括各种纺织纤维、纱线、织物等。纤维是构成纺织品的最基本单元,一般纺织品的形成过程是由纤维纺成纱线,纱线织成织物,再由织物做成各种各样的纺织品。下面我们从纤维开始来认识这几大类纺织材料。

>>>> 相 关 知 识 <<<<

一、认识纤维

纤维指直径为几微米到几十微米,而长度比直径大百倍、千倍以上的细长物质。纺织纤维指用来制造纺织制品的纤维,图1是棉纤维外观形态实物图。

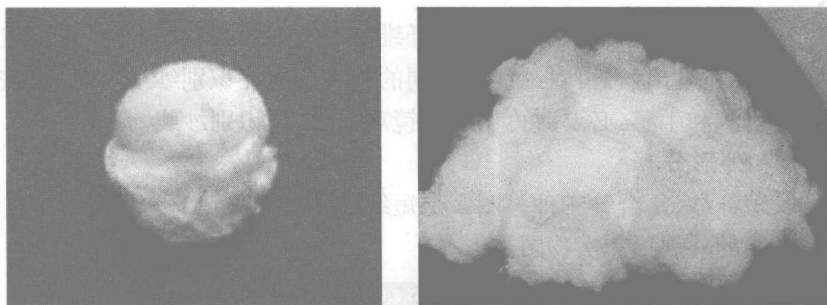


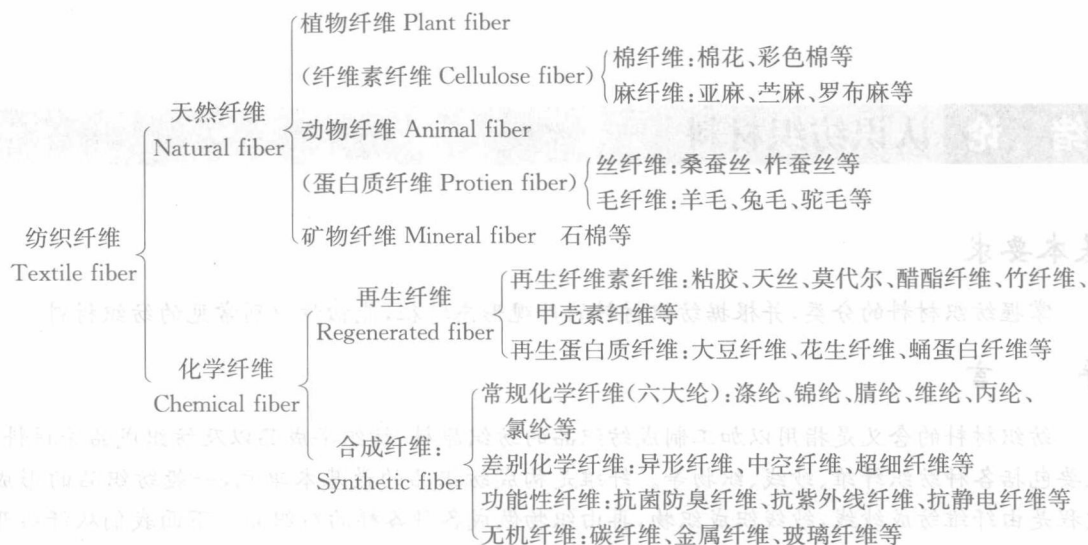
图1 纤维外观形态实物图

(一) 纺织纤维应具备以下条件

- (1) 适当的长度和细度;
- (2) 一定的强力、变形能力、弹性、耐磨性、刚柔性、抱合力和摩擦力;
- (3) 一定的吸湿性、导电性和热学性质;
- (4) 一定的化学稳定性和染色性能;
- (5) 特种纺织纤维应具有能满足特种需要的性能。

(二) 纺织纤维的分类

纺织纤维种类很多,习惯上按它的来源分为天然纤维和化学纤维两大类。



(1) 天然纤维: 自然界生长或形成的适用于纺织用的纤维。

(2) 化学纤维: 用天然的或合成的高聚物为原料, 经化学和机械方法加工制造出来的纺织纤维。

(3) 再生纤维: 以天然高聚物为原料经化学和机械方法加工制造而成, 其化学组成与高聚物基本相同的化学纤维。

(4) 合成纤维: 以石油、煤、天然气及一些农副产品等低分子物作为原料制成单体后, 经人工合成获得的聚合物纺制而成的纺织纤维。

二、认识纱线

纱线是纱、线及长丝的统称。它是由纺织纤维制成的细而柔软的、并具有一定力学性质的连续长条。从不同的角度出发, 可对纱线作不同的分类。但在识别纱线时, 一般按纱线的结构和外形分类, 通过目测和手感, 必要时可用显微镜观察, 从而识别纱线。

(一) 按结构和外形分

分为长丝纱、短纤纱、复合纱三种。图 2 是短纤纱的结构示意图; 图 3 是长丝纱的结构示意图; 图 4 是花式线的外观形态实物图。

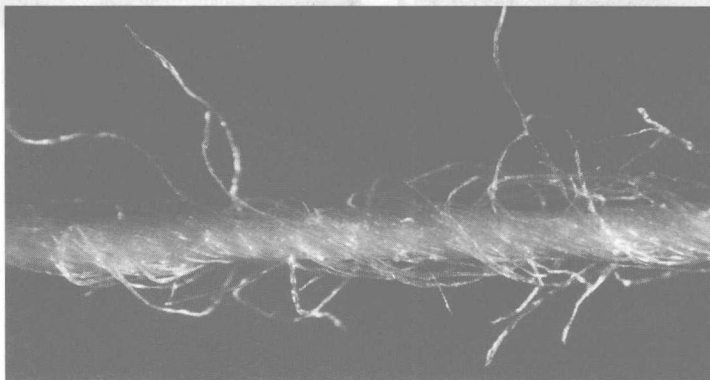


图 2 短纤纱的结构示意图

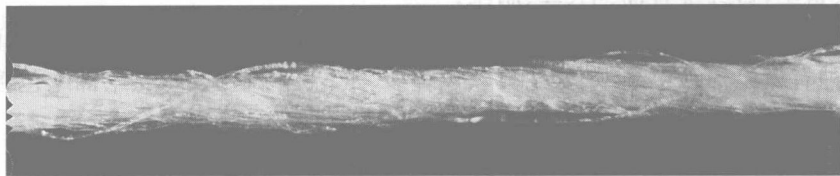


图3 长丝纱的结构示意图

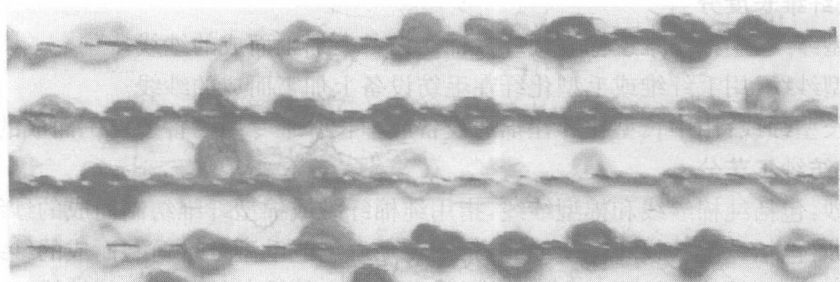


图4 花式线外观形态实物图

1. 长丝纱 由长丝构成的纱。又分为普通长丝和变形丝两大类。普通长丝有单丝、复丝、捻丝和复合捻丝等。变形丝根据变形加工的不同,有高弹变形丝、低弹变形丝、空气变形丝、网络丝等。

(1) 单丝纱:一根长丝构成的纱。

(2) 复丝纱:两根或两根以上的单丝合并在一起的丝束。

(3) 捻丝:复丝加捻而成。

(4) 复合捻丝:两根或两根以上的捻丝再次合并加捻而成复合捻丝。

(5) 变形丝(或变形纱):特殊形态的丝,化纤长丝经变形加工使之具有卷曲、螺旋等外观特征,而呈现蓬松性、伸缩性的长丝纱。

2. 短纤维纱 由短纤维通过纺纱工艺加工而成。由于纺纱的方法不同,短纤维纱又可分为环锭短纤维纱、新型短纤维纱。

环锭短纤维纱是采用传统的环锭纺纱机纺纱方法纺制而成的纱;根据纺纱系统可分为普(粗)梳纱、精梳纱和废纺纱,常见的品种有单纱、股线、竹节纱、花式股线、花式纱线、紧密纱等。

新型短纤维纱是采用新型的纺纱方法(如转杯纺、喷气纺、平行纺、赛络纺等)纺制而成的纱;根据纺纱方法的不同,可分为转杯纱、涡流纱、喷气纱、平行纱、赛络纱和膨体纱等。

(1) 单纱:短纤维集成条,依靠加捻而形成单纱。

(2) 股线:两根或两根以上的单纱合并加捻而成股线。

(3) 复捻股线:两根或两根以上的股线再次合并加捻而成复捻股线。

(4) 花式股线:由芯线、饰线加捻而成,饰线绕在芯线上带有各种花色效果。

(5) 花式纱:主要有膨体纱和包芯纱。

3. 复合纱 由短纤维(或短纤维)与长丝通过包芯、包缠或加捻复合而成的纱。常见品种有包芯纱、包缠纱、长丝短纤复合纱等。

(1) 包芯纱:由两种纤维组合而成,通常多以化纤长丝为芯,以短纤维为外包纤维,常用的

长丝有涤纶、氨纶,短纤维有棉、毛、丝、腈纶。

(2) 包缠纱:以长丝为芯纱,外层包以棉纱、真丝、毛纱、锦纶丝、涤纶丝等加捻而成。常见的包缠纱品种有氨纶棉纱包缠纱、氨纶真丝包缠纱、氨纶毛纱包缠纱、氨纶锦纶包缠纱、氨纶涤纶包缠纱等。

(二) 按纤维品种分

分为纯纺纱线、混纺纱线两种。纯纺纱线指由一种纤维纺成的纱线,如棉纱线、毛纱线、涤纶纱线等。混纺纱线指由两种或多种不同纤维混纺而成的纱线,如涤棉混纺纱线等。

(三) 按纤维长度分

(1) 棉型纱线:用棉纤维或棉型化纤在棉纺设备上加工而成的纱线。

(2) 毛型纱线:用毛纤维或毛型化纤在毛纺设备上加工而成的纱线。

(3) 中长型纱线:用中长型化纤在棉纺设备或中长纤维专用设备上加工而成的纱线。

(四) 按纺纱工艺分

(1) 棉纱:包括纯棉纱线和棉型纱线,指用纯棉纤维或棉型纤维纺制而成的纱线。

(2) 毛纱:包括纯毛纱线和毛型纱线,指用纯毛纤维或毛型纤维纺制而成的纱线。

(3) 麻纺纱:包括纯麻纱线和麻混纺纱线,是利用麻纺设备纺制而成的纱线。

(4) 绢纺纱:用绢纺材料在绢纺设备上纺制而成的纱线。

(五) 按纺纱方法

(1) 环锭纺纱:在环锭纺纱机上采用传统的纺纱方法纺制而成的纱线。

(2) 新型纺纱:采用新型的纺纱方法(如转杯纺、喷气纺、平行纺、赛络纺等)纺制而成的纱线。

(六) 按纱的粗细分

(1) 特细特纱:线密度在 10 tex 及以下的纱。

(2) 细特纱:线密度在 11~20 tex 的纱。

(3) 中特纱:线密度在 21~31 tex 的纱。

(4) 粗特纱:线密度在 32 tex 以上的纱。

(七) 按纱的用途分

(1) 机织用纱:机织物所用的纱线。

(2) 针织用纱:针织物所用的纱线。

(3) 起绒用纱:起绒织物所用的纱线。

(4) 特种用纱:特种织物所用的纱线,如帘子线等。

(八) 按后处理不同分

(1) 本白纱:未经后处理的纱线。

(2) 漂白纱:经漂白处理的纱线。

(3) 染色纱:经染色处理的纱线。

(4) 烧毛纱:经烧毛处理的纱线。

(5) 丝光纱:经丝光处理的纱线。

(九) 按卷装不同分

(1) 管纱:纱管成型的纱。

(2) 筒子纱:筒子成型的纱。

(3) 绞纱:经绞纱成型的纱。

三、认识织物

织物,简称布,是一种柔性平面薄状物质,大多由纱线织、编、结或纤维经成网固着而成。

织物的分类及命名主要取决于加工方法,即机织物、针织物、非织造布和编结物。图 5 为机织物结构示意图;图 6 为针织物结构示意图;图 7 为非织造布;图 8 为编结物结构示意图。

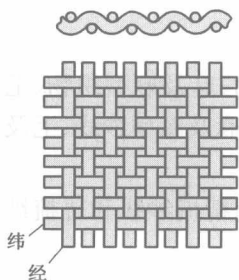


图 5 机织物结构

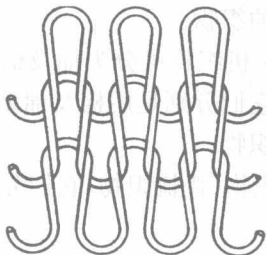


图 6 针织物结构

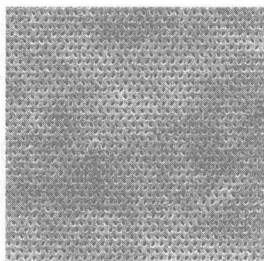


图 7 非织造布

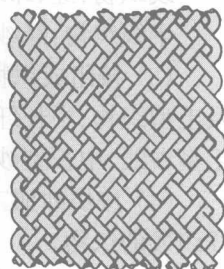


图 8 编结物结构

(一) 机织物

机织物是由互相垂直的一组经纱和一组纬纱在织机上按一定规律交织而成的制品,有时也简称为织物。在机织物中垂直方向排列的是经纱,水平方向排列的是纬纱;从机织物边缘中可拆出一根根纱线。机织物最重要的结构特征之一就是组织点(经纬纱相交处),经纬纱交织规律不同,机织物的外观呈现千变万化,如图 9 所示。

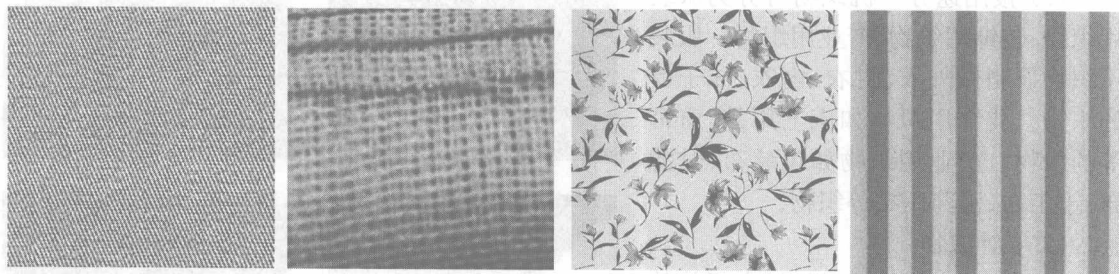


图 9 机织物实物图

1. 机织物的特点 可拆散性是机织物的一大特点,由于机织物由经纱和纬纱相互垂直交织而成,因此较其他织物有较好的可拆散性。尤其是当纱线较粗、织物密度较小时,经纱或纬纱很容易从织物中拆离出来,通常可直接用手或挑针将经纱或纬纱从织物的边缘或中间抽出。如果有布边可将布边剪去再拆。如果纱线较细、织物密度较大、织物经过涂层整理等,织物的可拆散性就会变差,但还是可以拆散的。

2. 机织物的分类

(1) 按原料分 机织物可分为纯纺织物、混纺织物、交织织物三种。

① 纯纺织物:经、纬纱用同一种纯纺纱线织成的织物,如纯棉织物、纯毛织物、各种纯化纤织物。

② 混纺织物:经、纬纱用同种混纺纱线织成的织物,如用同种 65/35 涤/棉纱作经、纬纱织

成的涤棉织物；用同种 55/45 麻/棉纱作经、纬纱织成的麻棉织物；用同种 60/20/20 毛/粘/腈纱作经、纬纱织成的三合一织物。

③ 交织织物：指经纬纱用不同的纤维纺成的纱线织成的织物。如经纱用棉纱，纬纱用锦纶长丝交织的棉锦交织织物；如经纱用毛纱线，纬纱用粘胶长丝交织的毛粘交织织物。

(2) 按纱线的结构和外形分 机织物可分为纱织物、线织物、半线织物。

纱织物：经、纬纱都是单纱织成织物。

线织物：经、纬纱都是股线织成织物。

半线织物：经纱用股线、纬纱用单纱织成的织物。

(3) 按组成织物纤维的长度和线密度分 机织物可分为棉及棉型织物、麻及麻型织物、毛及毛型织物、中长纤维织物、丝及丝型织物。它们分别是用棉及棉型纱线、麻及麻型纱线、毛及毛型纱线、中长型纱线、丝及丝型纱线织成的织物。

(4) 按纺纱加工分 机织物可分为精梳织物、普梳织物，它们分别是用精梳纱线和普梳纱线织成的织物。

(5) 按织前纱线漂染加工分 机织物可分为本白坯布、色织布。

本白坯布：未经漂白、染色的纱线织成的织物。

色织布：用不同颜色的经、纬线织成的织物。

(6) 按织物漂、染、整加工方法分 机织物可分为漂布、色布、印花布。

漂布：经漂白加工的织物。

色布：经染色加工的织物。

印花布：经印花加工的织物。

(7) 按用途分 机织物可分为服装用织物、装饰用织物、产业用织物。服装用织物如制做外衣、衬衣、内衣、袜子等的织物。装饰用织物如床上用品、窗帘等的织物。产业用织物如包装布、过滤布、土工布、医药用布等织物。

(二) 针织物

针织物是由纱线通过织针有规律的运动而形成线圈，线圈和线圈之间相互串套起来而形成的织物，如图 10 所示。

1. 针织物的特点 针织物具有柔软、多孔、易脱散以及延伸性和弹性较大的特点。由于针织物特殊的线圈结构形态，弯曲的纱线在织物中占有较多空间，使针织物相对于机织物而言结构较疏松，加上针织纱线一般捻度较小，使针织物具有手感柔软的特点。针织物脱散性是指针织物中如果一根纱线断裂，将引起此纵行上相邻线圈的脱散，导致织物破损甚至解体，这是针织物特有的性质。针织物的伸缩性是针织物最明显的特性，也是针织物与机织物最显著的区别。针织物受外力作用时，线圈的变形比机织物中纱线变形要大得多，因此针织物有较大的延伸性和

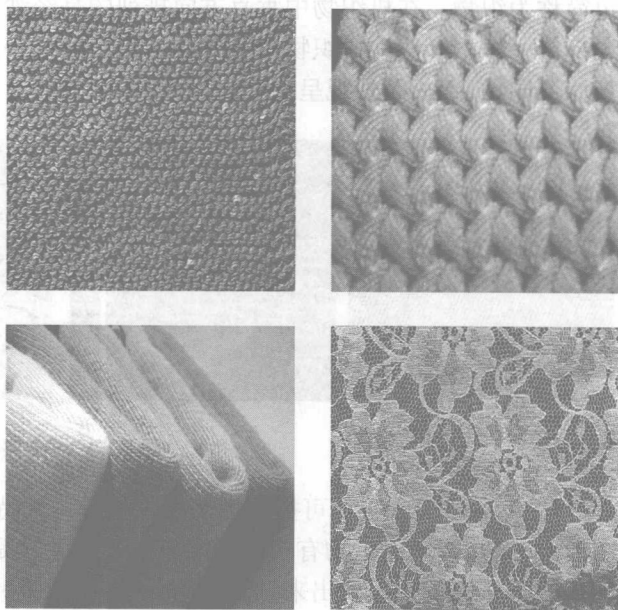


图 10 针织物实物图

弹性,可随人体的活动而扩张和收缩,穿着更贴身舒适。

2. 针织物的分类

(1) 按原料分 可分为纯纺针织物、混纺针织物、交织针织物。

纯纺针织物如纯棉针织物、纯毛针织物、纯丝针织物、纯化纤针织物等;混纺针织物如棉维、毛腈、涤腈、毛涤等针织物;交织针织物如棉纱与低弹涤纶丝交织、低弹涤纶与高弹涤纶交织等针织物。

(2) 按编织方法与原理分 可分为纬编和经编两大类。

纬编针织物中纱线沿纬向喂入弯曲成圈并互相串套形成织物,其特点是一个横列的所有线圈都由一根纱线编织而成。根据纱线喂入是单向还是双向,纬编又可以分为两种,一种是纱线沿一个方向喂入编织成圈,形成圆机编织物;另一种是纱线沿正、反两个方向变换编织成圈,形成横机编织物。纬编织物的基本类型有平针、罗纹和双反面织物。

经编针织物中纱线从经向喂入弯曲成圈并互相串套形成织物。其特点是每一根纱线在一个横列中只形成一个线圈,因此每一横列由许多根纱线成圈并相互串套而形成,其主要品种有特里科(Tricot)织物和拉舍尔(Raschel)织物。

(三) 非织造布

非织造布又称非织造材料、无纺布、无纺织布或不织布。非织造布是由定向或随机排列的纤维通过摩擦、抱合或粘合剂或者这些方法的组合而相互结合制成的片状物、纤网或絮片,如图 11 所示。

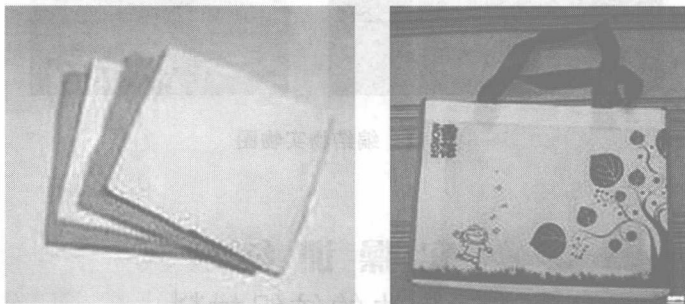


图 11 非织造布实物图

1. 非织造布的特点 非织造布的最大特点是加工主体对象是纤维,不同于一般织物(机织物、针织物加工的主体对象是纱线)。

2. 非织造布的分类

(1) 按纤网成形方法分 主要分为干法成网非织造布、挤压法成网非织造布和湿法成网非织造布三种。

干法成网非织造布:一种应用范围最广、发展历史最长的非织造布,它是在干燥的状态下用机械、气流或其他方式形成纤维网再加固而成的非织造布,干法成网又分为机械成网、气流成网等。

挤压法成网非织造布:利用高分子聚合物材料经过挤出加工而成网状结构,再加固而成的非织造布,又分为纺丝成网非织造布、熔喷法成网非织造布等。纺丝成网非织造布是用化纤纺丝网制成的非织造布。熔喷法成网非织造布是用高速气流将极细的纤维状纺丝熔体喷至移动

的帘网上,纤维粘结而成的非织造布。

湿法成网非织造布:采用传统的造纸工艺原理形成纤网,再经加固而成的非织造布。

(2) 按纤网加固方法 主要分为针刺法非织造布、缝编法非织造布、射流法非织造布、化学粘合法非织造布和热粘合法非织造布。

针刺法非织造布:利用刺针对纤网穿刺,使纤维缠结、加固而成的非织造布。

缝编法非织造布:利用经编线圈结构对纤网进行(纱线层、非纺织材料,或它们的组合)加固制造而成的非织造布。

化学粘合法非织造布:用浸渍、喷洒或印花方式将液状粘合剂(如天然或合成乳胶)加入纤网,经热处理而成。

热粘合法非织造布:是将热熔纤维加入纤网,经热熔或热轧而成的非织造布。

(四) 编结物

编结物是由纱线通过多种方法(包括用结节)相互连接而成的制品。如网、花边等,如图12所示。

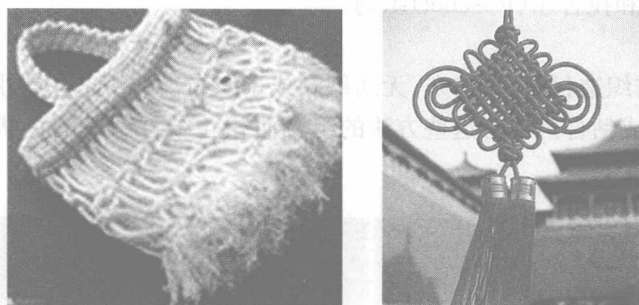


图 12 编结物实物图

>>> 实 操 训 练 <<<< 认识身边的纺织材料

一、实训目的

初步认识身边的纺织材料。

二、测试原理

根据纺织材料的外观结构特征进行纺织材料识别。

三、试样准备

机织物、针织物、非织造布、编结物、纯棉纱、涤棉混纺纱、麻纱、毛线、涤纶长丝(纱)、氨纶长丝(纱)、棉纤维、麻纤维、涤纶短纤维、蚕丝(纤维)。

四、操作步骤

(1) 认识织物的结构,识别织物大类。

根据织物的结构,识别出机织物、针织物、织造布、编结物。

(2) 认识纱线的外观形态,识别纱线的大类。