

高 等 纺 织 院 校 教 材

针织物组织 与 产品设计

杨尧栋 宋广礼 主编

13

中国纺织出版社

針織物組織

產品設計

1999.11.11

1999.11.11

高等纺织院校教材

针织物组织与产品设计

杨尧栋 宋广礼 主编

中国纺织出版社

内 容 提 要

本书主要介绍针织物各种基本组织与花色组织的性能、编织工艺和花型设计方法等内容;同时还介绍了针织物在编织过程中的产品设计,如原料的选择,设备的选择,工艺参数设计和产品结构设计与色彩设计等内容。

该书为高等纺织院校针织专业教材。也可供其他专业师生、纺织企业和科研单位的工程技术人员、纺织品贸易行业的有关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

针织物组织与产品设计/杨尧栋,宋广礼主编. -北京:中国纺织出版社,1998

高等纺织院校教材

ISBN 7-5064-1101-6/TS·0978(课)

I. 针… II. ①杨… ②宋… III. ①针织物-织物组织-高等学校-教材 ②针织物-设计-高等学校-教材 IV. TS184.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 06708 号

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街4号

邮政编码:100027 电话:010-64168226

北京市迪鑫印刷厂印刷 各地新华书店经销

1998年6月第1版 1998年6月第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:28 插页:1

字数:674千字 印数:1-3000

定价:38.00元

前 言

自针织工程专业教材《针织学》1980年出版以来,针织工艺与技术又有了较大的发展。特别是进入20世纪90年代后,新型原料的相继问世与应用,计算机技术和针织设备机电一体化水平的不断提高,为针织工艺、技术、设备和产品增添了不少的内容。同时,经济建设以及教育改革的发展对人材的智能结构、培养规格以及培养模式等提出了新的要求。因此,原来的《针织学》教材已不能适应当前形势对教学的要求。高等纺织院校针织工程专业教育委员会在广泛调研的基础上重新组织力量编写了这套教材,包括《针织工艺与设备》和《针织物组织与产品设计》两本书。

《针织工艺与设备》一书由中国纺织大学编写,主要介绍针织和针织物的基本概念,纬编和经编针织机的基本构造与工作原理,常用针织物的编织方法与工艺分析,袜子的成形工艺与袜机的机构特点等内容。《针织物组织与产品设计》一书由天津纺织工学院编写,主要介绍各种针织物基本组织与花色组织的织物结构、性能、编织工艺和产品设计方法等。这两本教材的初稿由高等纺织院校针织工程专业教育委员会召开教材会议进行深入讨论,并提出修改意见,最后由宗平生教授担任主审定稿。

《针织物组织与产品设计》一书主编人杨尧栋、宋广礼。

参加编写人员及编写章节如下:

宋广礼 概述,第三篇中第三章第二节。

杨尧栋 第一篇,第二篇中第四章、第五章、第六章。

杨荣贤 第二篇中第一章,第三篇中第一章、第二章、第三章的第一节和第三节。

李 津 第二篇中第二章的第一节~第三节、第五节。

李泰亨 第二篇中第二章第四节、第三章。

田景旺 第四篇中第一章、第二章的第一节~第四节、第三章、第七章、第八章的第二节。

吴学军 第四篇中第二章第五节、第四章~第六章、第八章的第一节和第三节。

薛广洲 第五篇中第一章、第二章、第四章~第七章。

陈济刚 第五篇中第三章。

在第五篇的编写过程中,邱冠雄教授作了大量的工作。

教材编写过程中得到了国内外企业、科研单位和院校的大力支持与帮助,在此表示衷心感谢。由于编写人员水平所限,难免存在不足或错误,欢迎读者批评指正。

高等纺织院校

针织工程专业教育委员会

1998年1月

目 录

概述	(1)
----	-----

第一篇 纬编针织物的组织

第一章 纬编针织物的基本组织和变化组织	(15)
第一节 基本组织	(15)
第二节 变化组织	(16)
第三节 针织物组织的表示方法	(17)
第二章 花式组织	(20)
第一节 提花组织	(20)
第二节 集圈组织	(21)
第三节 添纱组织	(26)
第四节 衬垫组织	(31)
第五节 衬纬组织	(36)
第六节 毛圈组织	(37)
第七节 长毛绒组织	(40)
第八节 菠萝组织	(41)
第九节 纱罗组织	(42)
第十节 波纹组织	(45)
第十一节 衬经衬纬组织	(47)
第十二节 经纱提花组织	(49)
第十三节 复合组织	(50)

第二篇 圆型纬编织物产品设计

第一章 多针道针织机产品设计	(57)
第一节 单面多针道针织机的产品设计	(59)
第二节 双面多针道针织机的产品设计	(68)
第二章 提花针织机产品设计	(74)
第一节 纬编大花纹产品的设计方法	(74)
第二节 单面花式产品设计	(78)
第三节 双面花式产品设计	(91)
第四节 提花罗纹织物产品设计	(105)
第五节 圆型电脑针织机产品设计程序的编制	(111)
第三章 绒类织物产品设计	(125)

第一节	衬垫起绒织物产品设计	(125)
第二节	毛圈织物产品设计	(127)
第三节	人造毛皮产品设计	(135)
第四章	横条纹产品设计	(137)
第一节	S4F—196型针织机电脑换线程序的编制及应用	(137)
第二节	V—SECUY型针织机电脑换线程序的编制及应用	(139)
第五章	经纱提花产品设计	(141)
第一节	经纱提花原理	(141)
第二节	经纱提花产品设计	(142)
第六章	其他产品设计	(145)
第一节	真丝针织品设计	(145)
第二节	麻针织品设计	(146)
第三节	仿丝绸针织品设计	(147)
第四节	差别化纤维产品设计	(148)

第三篇 平型纬编织物产品设计

第一章	平型纬编织物与生产工艺	(151)
第一节	平型纬编生产工艺	(151)
第二节	平型纬编织物结构设计	(157)
第三节	织物密度设计	(173)
第二章	平型纬编产品设计	(179)
第一节	羊毛衫产品设计	(179)
第二节	羊毛衫产品设计实例	(193)
第三节	手套产品设计	(199)
第四节	围巾产品设计	(202)
第三章	电脑横机产品设计	(204)
第一节	概述	(204)
第二节	STOLL公司电脑横机的程序设计	(206)
第三节	岛精机公司电脑横机的程序设计	(221)

第四篇 袜子产品设计

第一章	花型设计的步骤与要点	(245)
第一节	确定和了解机型的技术特点	(245)
第二节	设计花型意匠图	(245)
第三节	绘制花型上机图	(246)
第四节	配色、制定初步工艺和试织	(248)
第二章	添纱袜产品设计	(249)
第一节	绣花袜产品设计	(249)

第二节	网眼袜产品设计	(251)
第三节	集圈袜产品设计	(254)
第四节	绣花提花袜产品设计	(258)
第五节	补纱绣花袜产品设计	(261)
第三章	移圈花袜产品设计	(266)
第一节	移圈与编织机件	(266)
第二节	选针原理与花型设计	(270)
第三节	编织过程	(274)
第四章	提花袜产品设计	(277)
第一节	提花袜机的编织机构	(278)
第二节	袜子提花部段的编织	(280)
第三节	花型设计	(281)
第五章	横条袜产品设计	(286)
第一节	色纱调线机构	(286)
第二节	横条花型设计	(287)
第六章	毛圈花袜产品设计	(291)
第一节	GE531型毛圈袜机的编织机构	(291)
第二节	袜子各部段的编织	(294)
第三节	花型设计	(296)
第七章	双针筒袜机产品设计	(300)
第一节	编织机件	(300)
第二节	抽条素袜设计	(302)
第三节	窗式素袜设计	(304)
第八章	电脑花袜产品设计	(305)
第一节	FANTASIA—E型袜机产品设计	(305)
第二节	SABINA型袜机产品设计	(315)
第三节	4G型袜机产品设计	(323)

第五篇 经编织物产品设计

第一章	单面经编织物的组织结构	(331)
第一节	经编组织的表示方法	(331)
第二节	单面经编织物的基本组织和变化组织	(332)
第三节	满穿双梳和多梳经编组织	(336)
第四节	带空穿的双梳和多梳组织	(354)
第二章	双针床经编组织	(364)
第一节	双针床基本组织	(364)
第二节	双针床应用组织设计	(370)
第三章	贾卡产品及设计	(374)

第一节	贾卡经编织物形成的基本原理·····	(374)
第二节	提花系统中针的排列与通丝的穿吊方式·····	(376)
第三节	贾卡偏移组织的变化·····	(380)
第四节	花纹意匠图和纹板的制备·····	(385)
第五节	贾卡经编一些工艺项目的确定·····	(388)
第四章	拉舍尔多梳栉花边产品及设计·····	(390)
第一节	梳栉的集聚·····	(390)
第二节	三线圈六角网孔地组织·····	(391)
第三节	零线和花纹循环的标记·····	(394)
第四节	花边织物工艺设计基础·····	(395)
第五章	经编毛圈及绒类产品设计·····	(404)
第一节	普通双梳经编毛圈织物·····	(404)
第二节	用附加沉降片横移编织毛圈织物·····	(406)
第三节	其他毛圈织物·····	(407)
第四节	单针床经编起绒织物·····	(408)
第五节	双针床经编绒织物·····	(410)
第六章	其他类型经编织物产品设计·····	(416)
第一节	斯望瓦普花纹织物及产品设计·····	(416)
第二节	全幅衬纬经编织物及产品设计·····	(419)
第三节	多轴向经编织物及产品设计·····	(422)
第四节	经编氨纶织物及产品设计·····	(425)
第七章	经编工艺计算·····	(428)
	主要参考文献·····	(438)

概 述

针织物作为一种重要的纺织产品,近20年来有了突飞猛进的发展,在欧美等发达国家,针织物纤维耗用量已占纤维总耗用量的50%左右,在我国针织物纤维耗用量也已达20%以上。我国针织品出口量已居世界首位,创汇额占我国纺织品出口创汇的20%左右,且所占份额逐年增加,在我国纺织品中的地位日趋突出。

针织物设计,就是根据市场需求和针织物的特点,设计出满足不同要求,具有各种特性和具有高附加值的针织产品,从而丰富人们的服饰生活,满足各行业的需要,开拓针织物市场。

一件针织最终产品从原料准备到产品形成,需要经过很多工序,一般包括原料准备、编织、染整和成衣加工等。本教材主要研究针织物的产品设计,适当涉及有关染整和成衣加工的内容。因此,这里所讨论的产品设计,主要是指从原料的选择到组织结构、产品上机工艺以及成型编织工艺等的设计。

针织物设计的原则应该是新颖,实用,受市场欢迎,有经济效益。常规的设计方法是从前到后,根据某种针织原料的性能,选择相应的编织工艺和组织结构,在特定的机器上编织出具有某种特性的产品,以满足人们的某种需求,即为某种原料设计产品。另一种设计方法是从后到前,即先有设计某种具有特定用途,满足某些要求的产品的意图。然后分析该织物的性能特点,据此选择出合适的原材料、组织结构和编织工艺,形成所需要的产品,当然也可以采用多种设计,从中选优的方法,即根据设备条件选用不同原料和各种组织结构,生产出性能各异的产品,从中选择出质量优良,成本合适,具有市场潜力的产品。

上述产品设计属于创新设计,它要求设计人员具有多方面的知识和较高的水平,需要企业投入较高的开发费用。在我国针织产品生产,还有很多产品为仿造设计。这种设计通常有两种情况,一种是由客户提供样品;另一种是对市场上流行的产品进行仿造生产。这两种情况都是根据样品分析其组织结构、编织工艺、使用原料等,仿制出与样品相同或类似的产品。根据客户提供样品所生产的产品,必须完全满足客户的要求;而属于自己仿制的产品则可以根据实际情况进行改进,以赋予产品更新的特性,更好的质量,并具有更低的成本。

一、针织原料的选择

随着针织产品应用领域的不断扩展,针织产品所使用的原料也越来越广泛。原料工业的发展对针织工业的发展起着巨大的推动作用。因此,掌握针织原料的特性,并将其应用于产品的设计当中,开发出适销对路的针织产品,是针织产品设计与开发人员所必须具备的素质。

针织产品所用原料很多,通常可分为天然纤维和合成纤维。

(一)天然纤维

天然纤维一直是我国针织工业的主要原料来源。我国天然纤维原料品种多,资源丰富。天然纤维针织品不仅是我国人民消费的重要产品,而且随着西方发达国家工业化水平的提高,天然纤维的缺乏,以及人们穿着观念的变化,回归自然和生态纺织观念的产生,天然纤维针织品已成为我国针织品出口的主要部分。

1. 棉纤维 在针织工业中,应用最多的天然纤维是棉纤维。棉纤维为天然纤维素纤维。因其纤维柔软,吸湿性好,保暖性好,可纺制较细的纱线,对皮肤不会产生不适感觉,因而主要用于生产针织内衣,如汗布、棉毛布、绒布、毛圈及各种贴身服用产品。棉纱可分为普梳纱和精梳纱。由于精梳纱具有条干均匀,强度高,毛羽少等诸多优点,所制成的针织产品档次较高,是棉针织品用纱的发展方向。为了改善棉纤维的性能,提高产品档次,人们还可以通过对其进行改性处理,用于制作仿麻、仿毛、仿丝、高弹等棉针织品。针织用棉纱与梭织用棉纱在品质指标上有所不同,所以一般在有条件的情况下,需用专纺纱。不仅如此,不同用途的棉针织物对棉纱品质指标的要求也有所不同,比如,汗布要求手感滑爽,所用棉纱捻度偏高,而棉毛衫裤要求柔软、蓬松,用纱捻度偏低。

纯棉针织物虽然具有上述优点,但因其强力较低,尺寸稳定性较差等,在实际生产中还将棉与其他纤维原料混纺或交织,以改善其性能。如涤棉混纺产品可以通过热定形使织物尺寸稳定,收缩降低;而棉氨交织产品则可以使织物的弹性增加。目前,混纺和交织产品的比例在逐年增加。

2. 毛纤维 天然动物毛用于针织的主要有绵羊毛、兔毛、山羊绒、驼绒和牦牛绒等。其产品习惯上称为羊毛衫类产品。

绵羊毛在针织生产中应用较多,其弹性好,吸湿性强,保暖性好,不易沾污,光泽柔和。精梳毛纱短纤维含量少,毛纤维长度较长,纤维的平行伸直度好,纱线条干均匀,强力高,可编织质地紧密、布面平整光滑、纹路清晰的羊毛衫产品。粗梳毛纱毛纤维长度短,纱线中纤维的平行伸直度差,强力较低。但用粗梳毛纱编织的织物经缩绒整理后毛感强,手感柔软、丰满、蓬松,保暖性好。

山羊绒是一种贵重的纺织原料,我国山羊绒产量最高,占世界产量的一半以上。因其价格昂贵,素有软黄金的美誉。羊绒纤维因其没有髓质层,鳞片边缘光滑,线密度低,所以具有细、轻、柔软、保暖性好等优良特性,成为编织羊绒衫等高档针织品的原料。其他如牦牛绒、驼绒等虽然不及羊绒贵重,但也具有优良的外观效果和服用性能,也是毛针织行业的高档原料。

随着纺织加工技术的进步,羊毛和羊绒类纤维除了纺制粗特纱用于毛衫类产品外,现在还被纺制成 25tex(40 公支)以下的高支精纺纱,用于高档薄型针织内衣的生产,具有手感柔软,穿着舒适,轻薄保暖等特性,可成为替代棉毛衫裤的高档产品。

3. 丝纤维 天然蚕丝纤维是高级纺织原料,也是我国特产之一。它具有强伸度好、纤维细而柔软、平滑、富有弹性、光泽好、吸湿性好等优点。其制品具有轻薄柔软、光泽柔和、手感丰满、吸湿透气、富有弹性和飘逸华丽的风格,穿着舒适。针织品使用的蚕丝,按品种分主要有桑蚕丝和柞蚕丝。桑蚕丝比柞蚕丝纤细、柔软、色白,而柞蚕丝则更坚牢和耐酸碱、耐日晒。

蚕丝除了长丝(又称厂丝)外,其副产品,如疵茧、废丝及缫丝时的挽手和蛹衬等经绢纺加工后制成的绢丝,仍为较高档的针织原料,可用作针织内衣。而由绢纺落棉等下脚料制成的细丝,也因其特殊的风格和较低的价格,在针织厂中被广泛应用。

蚕丝纤维因其表面的丝胶结晶度低,刚脆,表面粗糙,分布不均匀,而使纤维抗弯刚度大,摩擦阻力大,柔软性和滑润性差。编织中,生丝不易弯曲成圈,绸面不清晰,丝胶脱落易堵塞针舌销等,致使织针及其他成圈机件磨损大。因此,必须采取相应的前处理,以提高其可编织性。为了使蚕丝性能更佳,更适合于针织产品的特点,现在还将真丝改性,如采用将收缩处理过的

生丝和从生丝中提取的胶原蛋白相结合制成的永久弹性真丝产品,具有锦纶的弹性,丝的悬垂性,麻的滑爽性。还有真丝与棉、麻、羊绒混纺的丝棉、丝麻、丝绒产品。

4. 麻纤维 麻纤维是一种韧皮纤维,其种类较多,在针织上得到应用的主要有苧麻、亚麻、罗布麻等。麻类产品具有滑爽、挺括、吸湿放湿快、穿着凉爽、霉菌和其他病菌不易依附和繁殖、卫生性能佳等优点,是夏季T恤衫和粗针距麻衫的原料。麻纤维由于其抱合力差,毛羽长,纤维取向度高,结晶度大,刚性大,断裂伸长小,拉伸初始模量大,纱线不易弯曲,可编织性差,使其在针织上的应用受到了限制。因此,在针织生产中,麻纤维必须进行必要的变性和柔软处理,在编织时上蜡或其他软化剂,以降低其摩擦系数和抗弯刚度,以利于编织。

(二)化学纤维

随着针织产品由服用向装饰、产业用方向的发展,服用产品由内衣向外衣方向的发展,以及随着化学纤维工业的不断进步,化纤性能也在不断改善,因而化学纤维在针织工业中的使用比例将会不断增加,在我国将由目前的20%左右,到2000年提高到35%左右。

化学纤维种类很多,如再生纤维素纤维中的粘胶纤维、醋酯纤维,合成纤维中的涤纶、锦纶、腈纶、维纶、丙纶、氨纶、氯纶等纤维,在针织工业中都有广泛的应用。

1. 常规化学纤维

(1) 涤纶纤维:涤纶纤维强度高,弹性恢复性能好,纤维模量高,耐磨性能也较好,特别是经过热定形后,使织物尺寸稳定性增加,因此,可以有效地改变针织物尺寸不稳定、易变形的缺点,是针织外衣、运动衣、休闲装、T恤衫以及各种装饰织物和产业用织物的极好原料。它还经常与棉、麻、毛等纤维混纺或交织,以弥补天然纤维性能的某些不足,使织物同时具有天然纤维与涤纶纤维的特性。

(2) 锦纶纤维:锦纶纤维具有较高的强度、耐疲劳性、耐磨性,弹性较好,在针织工业中常与氨纶等混纺,用来编织高弹织物,是针织袜品的主要原料。锦纶纤维也是产业用织物的重要原料。

(3) 腈纶纤维:腈纶纤维手感柔软蓬松,特别是经膨体加工成的膨体纱,性质与天然羊毛相近,具有良好的保暖性,故有合成羊毛的美誉。腈纶纤维一般用作棉毛衫裤,绒衣绒裤及长毛绒织物,以及在横机上编织腈纶衫裤等。毛型腈纶纤维与羊毛混纺的纱线多用于生产毛衫产品。

(4) 丙纶纤维:丙纶纤维在化学纤维中比重最轻,密度只有 $0.91\text{g}/\text{cm}^3$;吸湿性最差,在标准状态下的回潮率接近于零,即几乎不吸湿;导热系数最低,因此保暖性好,电绝缘性能好,抗酸碱腐蚀,而且制造成本低。由于其几乎不吸湿,所以不易滋生微生物和霉菌,又被人们称之为卫生纤维。由于其疏水性好,毛细作用大,所以可利用它生产多层纤维复合织物,如运动服和功能性服装,当将丙纶纤维面贴身穿着时,可将汗液疏导出来,保持皮肤干燥。同时它还易洗快干。其缺点是不易着色,耐晒牢度差,易老化,易积聚静电等。

(5) 弹性纤维:针织物具有很好的延伸性,因而能满足某些服用要求,使服用舒适,并能使身体运动自如。但是对织物的伸缩程度,除了其延伸度要求外,还应使其在多次拉伸时残留变形为最小,这就要求织物有良好的弹性恢复性。这些除了与织物结构有关外,很大程度上还取决于纱线本身的特性。因此,在针织生产中,常用弹性纱线编织一些对回弹要求高的织物,如特殊的运动服装(体操服、泳装等)、健美服、紧身衣、舞衣、连裤袜及其他袜品等。

根据纺织品分类原则,弹性纤维在张力作用下应能伸长至原长的3倍以上,且一旦取消张力,又应该立即恢复原状。目前使用的弹性纱线主要有氨纶和PBT纤维。

氨纶纤维是一种优良的弹性纤维,其弹性伸长为450%~700%,弹性恢复率在95%以上,比橡筋更结实耐用,抑制力是橡筋的2~3倍,重量比橡筋轻三分之一,比橡筋更耐阳光和盐水,其卓越的拉伸及回复性能增加了服装的合体性、舒适感和悬垂性,可加速折皱的回复,穿着时无束缚感、压迫感、松弛感。氨纶纱线因其价格昂贵及某些性能上的缺陷,所以很少有100%氨纶织物,通常与其他纤维交织。一般织物中氨纶的含量在4%~40%左右。

氨纶纤维可以裸体丝的形式使用,也可以制成包覆丝、包芯纱和包缠丝。裸体丝成本低,而各种包覆丝可以在保留纱线弹性的同时改善其其他特性,如编织性能、外观美学性能和耐磨性能等。

PBT纤维是一种新型的聚酯类纤维,具有优良的物理和化学性能,其延伸性和回弹性虽不及氨纶纤维,但优于锦纶和涤纶纤维,可以用于体操服、游泳衣、健美裤、长筒袜等的编织中。

(6)维纶纤维:维纶纤维是化学纤维中吸湿性较好的一种,在标准条件下的回潮率可达5%左右,适宜作针织内衣,但因其弹性恢复性能较差,所以织物的保形性差。

2. 差别化与功能性纤维 尽管各种化学纤维各具特性,但又都有各自的不足之处,特别是在取代天然纤维的时候和满足某些特殊要求时还不能尽如人意。为此,人们用化学的或物理的方法对常规合成纤维进行改性处理,制成具有各种新型特性的纤维,人们把这些非常规的合成纤维统称为“差别化纤维。”我国计划到2000年差别化纤维产量要达到化学纤维总产量的30%左右。

细旦及超细纤维是差别化纤维中量大且发展速度较快的一种。细旦纤维又叫微纤维,其确切定义尚未标准化,一般指单纤维密度小于1dtex的化学纤维,后来人们又把单纤维密度小于0.5dtex的纤维叫超细纤维。涤纶、锦纶6、锦纶66、腈纶、丙纶和粘胶纤维等种类中都有细旦纤维和超细纤维。

细旦和超细纤维兼具天然纤维的穿着舒适性和化学纤维的功能性,由于其线密度小,比表面积大及特殊的表面效应,纤维的弯曲刚度小,光反射增强,具有真丝的手感,天鹅绒的柔软及良好的通透性、耐磨性、易保养性、悬垂性、抗静电性、拒水性及温度补偿性,因此它经常用作仿真织物(如仿真丝,仿麂皮绒、桃皮绒等绒类织物)、运动服装(风阻力小),防水透气织物、滑雪服、户外服、高密织物、袜类织物(使腿部具有舒适感)。还经常利用其亲水亲油性、比表面积大的优点制成各种清洁布,用于计算机、半导体、光学镜头、眼睛镜片的擦拭等,对去除指纹、手垢、淀粉类及其他水溶性物质等污物有较好的效果。

复合纤维是由两种不同组分或相同组分不同粘度的两种切片通过复合纺丝方法使纤维截面上显出两种不同组分的纤维。两种不同组分可以是不同染色性,不同热收缩性,不同线密度,不同截面形状等。这种复合纤维可以改善织物外观,使其在光泽、色彩、表面形态、覆盖性以及手感方面发生变化,也可以改善织物的蓬松度、抗弯刚度、亲水性、防污性等。

广义上的复合纤维除了上述合成纤维复合之外,还可以有天然纤维之间及天然纤维与合成纤维等的复合,同样可以达到取长补短,赋予纤维特殊性能的目的。

阻燃纤维是在纤维中施加阻燃剂,从而使纤维具有阻燃性能。加入阻燃成分的化学纤维在火源点燃下发生燃烧,离火即熄灭,其主要指标限氧指数值(LOI值)大于26即为阻燃纤维。

根据纤维载体不同,可制成阻燃涤纶、阻燃丙纶、阻燃腈纶、阻燃粘胶、阻燃锦纶等。主要用于各种交通工具,如飞机等的内装饰织物,家用、医用和商业用装饰织物,劳动保护服装以及儿童、老人的睡衣及各种特殊用途的服装。

导电纤维和抗静电纤维是为了解决合成纤维在服用过程中产生的静电问题,采用在纤维的生产过程中加入抗静电剂的方法,使纤维除具有常规纤维的物理性能、产品风格外,在常温常湿条件下,使未上油纤维的比电阻小于 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$,半衰期小于 60s,经 20 次以上洗涤仍具有抗静电性能。导电纤维和抗静电纤维除了可以改善织物的静电性能,满足服用要求外,还可以制作一些特殊用途的防护服和工作服。

医用功能性纤维种类很多,它们可以归纳为卫生功能性纤维,如抗菌纤维、防臭纤维、高吸水纤维;保健功能性纤维,如磁性纤维、发热纤维、远红外纤维、防紫外线纤维;生体功能性纤维,如生体吸收性纤维、生体稳定性纤维、生体亲和性纤维等。

抗菌纤维以各种常规纤维为基材,掺入各种抗菌剂,可以防止伤口感染,防止病菌传染。它们可以用于医疗卫生,也可用于常规的服装、寝饰用品。高吸水纤维有纤维素类、聚羧酸类、改性聚丙烯腈类和聚乙烯醇类,可吸收自重数倍到数百倍的水份,有的甚至达到 1000 倍。这类纤维用于尿布、卫生巾、吸湿垫、纱布、绷带、吸血棉等医疗卫生用品,也可以用于农业、工业的特殊场合。

远红外纤维以其良好的保暖性和保健功能已经得到了广泛的应用。我国已经开发了涤纶基和丙纶基的远红外纤维。远红外纤维能反射人体散发的热量和把外界远红外线转换成人体可吸收的能量,从而产生特定波长的远红外线向人体辐射,具有蓄热保温,活化细胞,促进皮肤下血液循环的作用。同时它还有抗菌防臭的效果,对多种细菌,如白色念珠菌、大肠杆菌等都有显著的抑制功效。其温升效果可达 $2\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。这种纤维织制成的织物特别适合于贴身穿,其保健性能最佳,因此常用作针织内衣、袜品、护膝、护腕、护肩等针织产品。

防紫外线纤维可以遮蔽紫外线、反射红外线和增加清凉感,可以生产高附加值的夏令服装及袜类等。

生体功能纤维主要用于人体修补材料,人工假体掺入材料,人工假体的骨架材料,假体固定以及细胞培养等方面。

3. 高技术纤维 高技术纤维即高性能纤维,包括锦纶、涤纶、芳纶、碳纤维、钢和玻璃纤维,其主要特性为高强、高模、低收缩、高热稳定性、高耐疲劳性、高耐水解及耐化学腐蚀性,以及与塑料、橡胶良好的粘合性。目前,它们主要用于产业领域,特别是高技术领域,如航空航天领域中用作高性能复合材料的增强体。在针织工业中主要生产经编双轴向和多轴向衬纬的复合材料底布。大多数高性能纤维因其柔韧性差,很难在编织中成圈,从而限制了其在针织工业中的应用。

玻璃纤维是一种传统的高性能纤维,它具有质轻、强度高、耐腐蚀、传热慢、电绝缘性好等优点,又由于原料来源丰富,价格比较便宜,加工方便,所以应用比较广泛。

高强度碳纤维是为适应航空和航天的要求而急剧发展起来的高性能纤维,其理论弹性模量可达 1200GPa ,优于传统的金属材料。它作为碳/碳复合材料的增强体,因其价格昂贵,目前主要用于航空、航天工业及高档运动器械方面。

芳香族聚酰胺纤维简称为芳纶纤维,其商品名为开普拉(Kevlar)。具有高强度、高模量、

高熔点等特性,其力学性能比其他合成纤维要高5~10倍,成为高性能纤维市场上的一种重要原料。

二、针织最终产品及其性能

随着针织工业技术的发展和人们对针织产品性能的要求越来越高,针织最终产品的用途也越来越广泛。传统的针织产品主要以服用为主,现在已经发展成为包括服用、装饰和产业用三大类,并且随着社会的发展,装饰和产业用针织品的比例也将不断扩大。在发达国家,三者的比例已经各占纺织品总量的三分之一左右。

(一)服用针织品

服用针织品是针织工业的传统产品,虽然在比例上有减少的趋势,但其总量仍逐年增加,是我国出口纺织品中的一个大宗类别。服用针织品在传统内衣的基础上,逐渐向外衣化发展,越来越强调其外衣化、时装化、功能化、舒适化、高档化、便装化,使用领域越来越宽。

针织服用产品按其用途可分为:

1. 内衣类 包括汗衫、背心、棉毛衫裤、绒衣绒裤、紧身内衣、短裤、睡衣、衬裙以及各种女士胸衣、胸罩等。因这类服装直接接触肌肤,所以要求具有很好的穿着舒适性和功能性,如吸汗、放湿、防污、卫生、柔软、皮肤无异样感(如刺痒)等。使用原料以纯棉纱线为主,辅之以棉混纺纱线,毛及毛混纺纱线,真丝、腈纶纱等,对弹性有特殊要求的产品还适当加入某些弹性纱线。此外,人们还开发了一些用保健性纤维编织的或经保健功能整理的,具有防病治病功能的保健功能性针织内衣。针织内衣一般以纬编产品为主,其组织结构一般为平针织物、棉毛织物、添纱织物、罗纹织物及其派生出来的一些小花型织物,还有毛圈织物、衬垫织物等。一些经编产品也可以制成弹力针织内衣或以花边的形式作为内衣的辅料。

2. 外衣类 针织产品的外衣化,主要有两种形式。一种是将内衣外穿,如文化衫、T恤衫、运动装、紧身装、休闲装等。这些服装除了应具有贴身穿内衣的特点外,还应该具有外衣的挺括、滑爽、弹性、保形、易保养、防尘、美观等特点。因此,其原料不仅可为棉纱、棉混纺纱或交织及毛纱或毛混纺纱等,还可使用麻、真丝及使肌肤没有不舒适感觉的各种化学纤维。其织物可为经纬编组织,如棉毛、罗纹、纬平针、大小提花类以及各种复合织物。另一种则是纯外衣产品,如针织便装、针织时装、针织套装等。这种产品对织物舒适和功能性要求少些,而对其花色、款式、保形、挺括、坚牢等要求更高。

3. 套衫及毛衫裤类 套衫及毛衫裤主要指由粗机号针织机编织的粗支纱产品,使用机号一般在E14(14针/英寸)以下,以成型或件产品居多,也有部分坯布产品。成品如各种羊毛衫、腈纶衫、兔毛衫、羊绒衫、丝绒衫、麻衫等,这类产品以往都作为内衣穿着,但现在逐渐呈外衣化,特别作为户内外衣,除应具有内衣产品的穿着舒适,如手感柔软、透气、放湿、蓬松、保暖、随身、有弹性外,还要求具有色彩鲜艳,图案新颖别致,款式潇洒大方的特点。产品所用原料多为羊毛、腈纶膨体纱及其混纺纱,现在发展到用羊绒、兔毛、牦牛绒、驼绒、麻、丝、棉及其他的合成纤维与混纺原料。

4. 运动装与防护服 由于针织产品具有良好的延伸性和弹性,所以特别适合于制作运动服装。运动服装可分为专业运动服装和大众化运动服装。专业运动服装有各种比赛服、泳装、体操服、网球服、自行车服、摩托车服、登山服、滑雪服等。运动服装除了一般内衣或外衣的要求外,还因各种运动的不同,必须具有特殊的弹性、透气、透湿、防水、防风、低空气阻力及运动阻

力,良好的伸缩性,肘部和膝部的柔韧性,安全性等要求。他们通常采用各种变性天然纤维,改性化学纤维以及各种不同性能的纤维进行复合生成单层、双层及多层复合织物,并经过相应的整理,达到所要求的功能。当然一些常规纤维和普通的组织结构也可以用作某些针织运动服装。

各种防护服装同样需要在穿着舒适的情况下具有特殊的功能,如阻燃、隔热、耐寒、防火、防辐射、耐腐蚀、防化、防毒、抗菌、防弹、耐压、抗静电等。这些性能需要由功能纤维或对织物进行功能性整理得到。

5. 袜类 袜类是针织工业的大宗传统产品。针织机是从织袜开始的。袜品的传统功用是保护腿脚部温度,现在也作为腿部装饰与时装配套。袜品的服用要求是弹性、延伸性好,耐磨,穿着舒适,吸汗,柔软,透气,透湿,以及更高的功能如防臭、除臭、卫生、防脚气、防脚裂等。袜品所用原料一般为棉、锦纶长丝、锦纶弹力丝、毛、腈纶等,以及棉锦交织。为了增加天然纤维的耐磨性,常用锦纶加固袜底部分。为了增加袜品的弹性,常衬入氨纶或在袜口处衬入橡筋线。袜类一般用专用袜机进行生产,多数为小筒径圆袜机,也有一些用经编机生产的经编袜和用横机生产的厚型保暖袜。

6. 手套 针织手套一般是全成型产品,但也有用经纬编织物缝制的手套。手套的主要作用是保暖、御寒、装饰和防护。要求服用舒适,有弹性,耐磨,同时作为手部装饰,又要求美观、大方。一些防护用手套还要求有各种防护功能,如阻燃、防火、绝缘等。针织手套的主要原料为棉、毛、锦纶、涤纶、腈纶等。

7. 其他类 如围巾、纱巾、护膝、胸罩、腹带等具有特殊功用的服用类产品。

(二)装饰用针织品

随着人们生活水平的提高,对装饰产品的需求越来越多,对装饰产品的档次要求越来越高。针织装饰类产品主要可分为以下几大类:

1. 包覆类 如沙发布、汽车、火车、飞机及自行车用座椅套等。这类产品要具有良好的强度、耐磨性、延伸性和弹性,并且质地柔软、透气透湿、外观华丽、装饰性强。产品主要为各种针织绒类,如经编绒、纬编绒,特别是经电脑选针提花的大花型绒类更具特色,档次更高。其次为各种提花、印花针织布等。该类产品主要以化纤为主,如锦纶、涤纶、腈纶、丙纶以及粘胶和醋酯纤维等,棉、毛、麻类等天然纤维用量较少。对于一些高档产品,还需要使用阻燃纤维或进行阻燃整理。某些车用产品还需进行涂层、粘合整理等。

2. 窗帘类 此类产品包括帷幕、幕帘、透帘、窗纱及百叶窗等。其中帷幕、幕帘一般为厚重产品,应具有遮蔽、遮光、隔音、隔离、保温、隔热等功能,并且有良好的悬垂性,通常用各种素色、提花、印花、烫花、压花等绒类织物或提花和印花平纹织物。其原料以粘胶纤维为多,此外还有涤纶、锦纶、腈纶、棉等纤维。透帘介于窗纱和幕帘之间,一般用薄型织物,可以透过一部分光线。窗纱主要以装饰和调节日照为目的,产品为各种网眼类织物,特别是拉舍尔经编网眼织物、贾卡提花织物,其原料主要为涤纶长丝或配以少量用以装饰的花式纱线。

3. 床上用品 针织床上用品主要有毛毯、床罩、枕套、床单、蚊帐等。因其用途不同要求也有所不同。常用的有经编拉舍尔毛毯、棉毯,经编印花床罩、席梦思包覆布,经编网眼蚊帐等。有些如枕套、床单等还可以用保健性纤维编织而成或经保健功能整理,使其具有防病、治病的功效。毛毯类原料主要以腈纶和棉为主,也有用粘胶纤维、醋酯纤维、维纶等纤维的。蚊帐原

料以涤纶、锦纶为主。其他为棉、涤纶及棉混纺产品。

4. 铺地、贴墙用品 主要有经编地毯和贴墙布,其原料多为化学纤维,如丙纶、腈纶以及羊毛。该类产品应具有装饰性、保温性、吸音性、安全性和耐久性。此外,还应具备一些新的功能,如防污、抗静电、阻燃等。

(三)产业用织物

近些年产业用织物有了很大的发展,其主要产品包括:

1. 复合材料 如汽车、船艇、飞机、航空航天、头盔、旗杆、桅杆、灯杆、叶片等用的夹层和成型构件。

2. 捕捉及防护用网 如渔网、建筑安全用网、采矿用网、防岩石塌方用网、遮光网、集装箱安全用网、挡风网、集雪网、防滑网等。

3. 人身安全防护用具 防护帽、防弹背心、报警背心、隔热、防冻、防带锯、防辐射、防流弹用具等。

4. 工业用织物 如砂轮、胶带、集油毡、密封带、砂布、天线网、广告牌、屋顶覆盖用织物等。

5. 过滤用织物 滤尘织物、滤液织物、滤纸底布等。

6. 土工布 排水管、排水毡、交通道路护堤护坡织物、加固管、隔音织物、防风沙侵蚀用织物等。

7. 农用织物 作物栽培用织物、播种草籽用织物、包装袋、农网等。

8. 医用织物 胶布、人造血管、透析用织物、石膏绷带的替代品、筒状弹性绷带等。

9. 运输用织物 车篷、输送带、帘子布、车用行李贮存网、座位加热用织物、各种苫布、船帆等。

10. 军用织物 伪装网、掩体砂袋、微波气袋等。

作为产业用织物,与服用和装饰织物不同,更注重其功能性,即达到各种使用目的所要求的物理、机械、化学性能,如强度、耐疲劳度、耐腐蚀、延伸度、弹性恢复、尺寸稳定性以及根据特定织物用途所要求的隔热、阻燃、卫生、抗静电等性能。用途不同,其原料也不相同,除了常规原料之外,大多还需采用一些特殊纤维原料,如高强高模、高吸水、抗静电、高弹、阻燃、抗菌等纤维。

产业用织物现在以经编织物为主,也有一些纬编织物,它们的组织结构可以是普通的平面织物、网眼织物、管状织物、绒类织物,也有特殊的衬经衬纬、多向衬纬、多层缝编、间隔织物及三维成型构件。

产业用织物通常还要进行特殊的后整理,如涂层、粘合、层压、模压成型及各种功能性整理。

三、针织物设计的主要内容

(一)色彩与图案设计

针织物有素织物和色织物之分。色织针织物,如彩条织物,提花织物,绣花织物等,首先要进行色彩和图案设计。

1. 色彩设计 色彩是服装的灵魂。色彩给人的印象最直接、最深刻,它是最重要的第一服饰语言。人们欣赏或选择一件服饰用品,首先观察到的是其色彩,正所谓“远看色彩近看花”,“七分颜色三分花”,这充分说明服饰用品色彩的重要性。