

经编

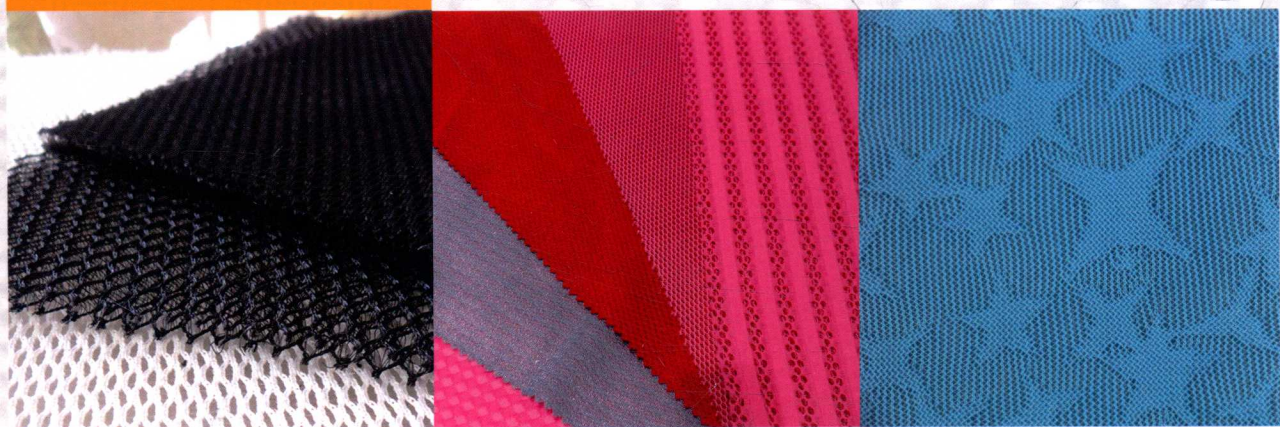
间隔织物

JINGBIAN JIANGE ZHIWU

柯文新 林光兴 著

WARP

KNITTING



 中国纺织出版社

经编间隔织物

柯文新 林光兴 著

 中国纺织出版社

内 容 提 要

本书总结了经编间隔织物的发展历程,梳理了经编间隔织物的分类方法,分析了经编间隔织物的结构特点和主要性能,列举了许多有代表性的、产销量较大的品种的工艺设计以及设计的思路、重点。同时,本书较为系统地提出经编间隔织物在服装、家用、产业用三大领域的研发方向与应用前景。

本书可为业内同行进行产品开发与技术创新、应用领域了解间隔织物的特性与用途、经编行业的管理与决策提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

经编间隔织物/柯文新,林光兴著. —北京:中国纺织出版社,2015.8
ISBN 978-7-5180-1783-6

I. ①经… II. ①柯… ②林… III. ①间隔织物—经编工艺 IV. ①TS186.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 144213 号

策划编辑:孔会云 责任编辑:王军锋 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>
北京华联印刷有限公司印刷 各地新华书店经销
2015 年 8 月第 1 版第 1 次印刷
开本:787×1092 1/16 印张:10.5
字数:103 千字 定价:300.00 元
京朝工商广字第 8172 号

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

一个产品的成长得益于它的广泛应用,经编间隔织物就是十分生动的例子。

从20世纪80年代末开始,双针床经编织物逐步得到系统开发,产品逐步形成系列。不久双针床经编间隔织物在闽南地区兴起,生产技术的快速传播、产品应用的快速推广为行业注入了极大活力。以间隔织物为材料的产品具有舒适、美观、轻便等优越的性能,具备新颖、多样、个性化的特点,丰富的产品创造了巨大需求。最生动的例子是,经编产品规模化应用于鞋材,开创了国内旅游鞋、休闲鞋、运动鞋生产的广阔天地,有力地助推(甚至可以说是催生)了一个国际最大的休闲鞋制造基地。在此背景下,一批国际知名甚至领先的鞋业品牌应运而生。

21世纪初,福建泉州地区间隔织物年产量突破10万吨,产品主要应用于鞋子,并逐步向服饰、家居、休闲等用途延伸,在引导市场需求和行业发展方面产生积极的影响。经过持续的调整、扩张,目前泉州及附近地区拥有双针床经编机约4800台。按照设备运转率80%计算,年生产能力超过25.5万吨,产品已经涵盖服装用、家用和产业用三大领域,涉及鞋材、箱包、垫类、坪类以及汽车、建筑、医疗、高铁、航空等诸多行业。

在经编行业的一些传统的产品、技术和工艺不断受到挑战的背景下,双针床设备和产品总体处于持续增长和逐步调整的态势。3D设计理念的提出、产品性能综合研究体系的完善等成果,为经编间隔织物的优化设计奠定基础。近年来,一些历久弥新的传统工艺和经典产品再放异彩,改进的工艺和创新的产品不断涌现,行业充满活力。

间隔织物是一种具有特殊空间结构的技术纺织品,具有很大的发展空间,特别是在时尚产品设计方面极具发展潜力,可以说经编间隔织物孕育着新一轮的优化和提升。为此,本书力图在总结经编间隔织物研发的基础上,提出产品的研发方向与应用

前景,为行业的发展提供新的思路。

本书撰写过程中得到相关人员的大力支持和协助,主要有苏成喻、陈志鹏、李林琦、王威、黄学水,在此表示衷心感谢。

尽管搜集了不少重要技术资料,并且参考了几家经编骨干企业较新的研发素材,但由于作者水平有限等原因,书中存在诸多不足在所难免,希望广大读者提出宝贵意见,以便进一步改进、完善。

林光兴

2014 年 12 月 21 日

目

录

第一章 经编间隔织物的研发 / 001

第一节 经编间隔织物的研发历程 / 001

一、研发理念 / 001

二、研发历程 / 003

第二节 经编间隔织物的分类 / 006

一、经编间隔织物分类表 / 006

二、经编间隔织物的主要类别 / 007

第三节 经编间隔织物的结构与特性 / 017

一、间隔织物的几何结构分析 / 017

二、经编间隔织物的结构 / 019

三、经编间隔织物的性能特点 / 023

第二章 经编间隔织物的生产 / 025

第一节 经编间隔织物常用的纱线原料 / 025

一、对纱线的要求 / 025

二、常用原料 / 027

第二节 组织结构与工艺设计 / 032

一、平纹密实间隔织物 / 032

二、单面网眼效应 / 033

三、双面网眼效应 / 035

四、小提花经编间隔织物 / 037

五、贾卡提花经编间隔织物 / 039

第三节	毛坯布的生产	/	043
一、	双针床经编生产设备	/	043
二、	间隔织物毛坯布生产流程	/	046
第四节	净坯生产	/	054
一、	染色定形	/	054
二、	检验包装入库	/	064
三、	间隔织物的检测	/	066

第三章 经编间隔织物的用途 / 071

第一节	服装用经编间隔织物	/	071
一、	外套	/	071
二、	休闲运动服装	/	083
三、	文胸罩杯	/	090
四、	婴童用品	/	092
五、	鞋材类	/	093
第二节	装饰用经编间隔织物	/	099
一、	室内纺织品	/	099
二、	床垫及床上用品	/	103
三、	室内装修及家具系列	/	108
第三节	产业用经编间隔织物	/	114
一、	车船内饰材料	/	114
二、	医疗卫生用品	/	117
三、	增强复合材料	/	119
四、	建筑与土工材料	/	122
五、	防护材料	/	127
六、	大型垫及人造草垫	/	130

附录 / 135

第一章 经编间隔织物的研发

经编间隔织物是经编专业化分工、集群化发展的标志性产品之一。从发展的历程看,经编间隔织物的研发始于利用经编织物的结构特点,发挥应有的独特性能,并开发出各类别的产品,满足使用需求。经编间隔织物的研发,还必须立足于技术普及和行业的技术提升,这样才能为产品的生产提供依据、思路和方向。

第一节 经编间隔织物的研发历程

双针床绒类、成形和间隔织物作为特色产品在国内得到一些企业的深度开发,产品不断推向市场取得一定的市场效应,有时还呈现交替上升的局面。其中,间隔织物产销增长与其研发历程息息相关。

一、研发理念

作为经编产品推广的一个缩影,经编间隔织物推广是从对产品的特性研究开始的,这种应用研究有着比普通经编产品更长的经历。

(一)对间隔结构的全面认识

从双针床经编机到间隔织物,经编行业的产品开发人员对经编织物的间隔结构有了新的认识。

1. 双针床经编机

拥有两个平行排列针床的经编机称为双针床经编机。在双针床经编机上利用两个针床编织生产出来的经编织物,称为双针床经编织物。

双针床的每个针床,垫纱运动都可以按单针床来设计,选用的组织可以是编链、经平和经绒等基本组织,为了形成完整的坯布可使用两把或更多梳栉。前、后针床都由各自

对应导纱针分别垫纱,相互穿套的线圈形成单针床织物。而前后针床各自编织的织物,通过对前后针床都进行垫纱的梳栉所编织的组织(线圈延展线与前后针床上线圈圈干平面大致呈直角关系)连接起来,就成了双针床经编织物。

在双针床经编机上,可以编织双面的密实(梳栉纱线满穿)组织和网孔组织(梳栉纱线规律性空穿)。从生产出的织物形态可分为绒类织物、间隔织物、筒型织物等。

2. 双针床经编间隔织物

双针床经编间隔织物是在前、后针床编织底布基础上,采用中间梳栉,以满穿或带空穿形式,在两个针床上都垫纱成圈,从而将前后底布连接起来,形成立体的间隔织物。图 1.1.1 为一种典型的间隔织物。双针床经编间隔织物简称为经编间隔织物。

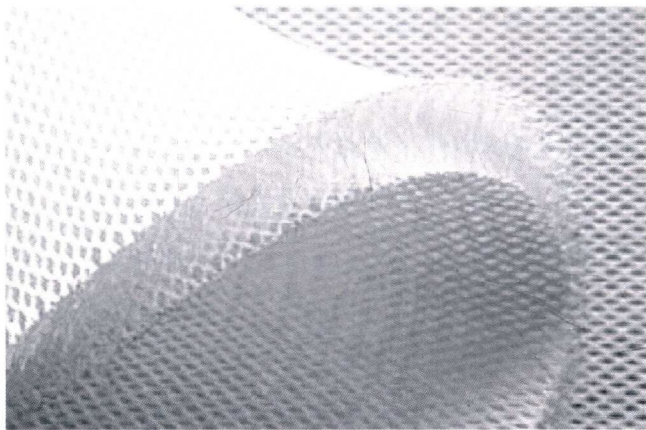


图 1.1.1 一种典型的经编间隔织物

这种织物形成并且使用间隔层,不同于双针床两面和间隔层同时编织,中间剖开后形成绒面的绒类双针床经编织物;也不同于两个针床分别编织,在中间梳栉的两侧各一枚导纱针编织连接部分的圆筒形经编织物。

例如采用 6 把梳栉编织双针床间隔织物,前两把梳栉分别以编链、衬纬(三针衬纬)和满穿垫纱,编织前针床的密实组织;后两把梳栉分别以对称的编链、衬纬和满穿垫纱,编织后针床的密实组织;中间的两把梳栉分别采用化学纤维单丝,1 穿 1 空,对两针床上作对称的编链垫纱运动,形成间隔层。

（二）研发理念的快速进步

双针床间隔织物的工艺研究逐渐跟进,产品开发很快得到推进。

1. 形成独立的产品体系

经编间隔织物于20世纪80年代末期开始在双针床拉舍尔经编机上得到系列开发。产品开发者利用涤纶、锦纶长丝,坚持将上下表面相互独立的织物连接在一起,织物中间保持间距的设计思路,生产出一种独特的三维立体新型材料。因为这种织物分别具有上下两表层和中间的间隔层,所以又被称三明治织物,三层结构的网状织物又有三维网、三层网之称。

从生产方法分类,间隔织物有经编、纬编和经编之分。经编间隔织物是在双针床经编机上生产的一类产品。由于应用的纤维材料广泛,产量较高,厚度调节范围大,表面结构多样化,间隔空间稳定,抗压性能好等特点,经编间隔织物的研发得到一批企业的浓厚兴趣,逐步形成独立的产品研发方法和产品体系。

2. “3D”概念的提出

20世纪90年代中期,国内企业研发人员对经编三维立体材料进行较系统的理论研究和产品开发,首次提出“3D”结构概论和研发理念,阐述这种纺织品具有多种结构设计可能性和综合设计方案,提出产品的可循环使用等优越性能以及巨大的应用潜力。“3D”概念的提出,对这类产品的开发进行系统总结,同时提出产品研发的方向。随着中厚型经编间隔织物的生产技术日趋成熟以及产品在汽车内装饰、复合材料的加强结构等方面的推广,特别是取代海绵等消费理念得到广泛共识,经编间隔织物成为一种潜在的热门技术纺织材料,在很短的时间内一些品种取得了较大的市场份额。最关键的是,这类织物在产业用、服用和装饰用方面所占的比例正逐年上升。

二、研发历程

国内外对经编间隔织物的研究大体经历了三个十年,可以总结为三个阶段。

1. 生产工艺研究

20世纪80年代中期至90年代中期,少数经编企业对双针床经编产品深入开发,以薄型产品为主,生产工艺和技术逐步成熟,基础研究为规模开发奠定基础。尽管总量不太大,但是产品得到有效推广,以涤纶、锦纶为主要原料的双针床间隔织物很快成



为一个大类产品。产品除了大量用于鞋材外,在服装和装饰用领域的应用量达到一定的产量,为经编市场持续带来新的气息。薄型间隔产品整体增长比较稳定,重要意义还在引导产品的开发。在成功开发受到市场认可的薄型产品后,部分企业将生产工艺研究集中在中厚型间隔织物的生产上,从生产机器的研制到织造技术和后整理工艺改进,都进行了相应的尝试,特别是配套的热定型设备相应开发出来。由于生产技术难度较高,20mm 以上的厚型经编间隔织物在国内较少生产,但积累了一定的经验。

2. 产品应用研究

20 世纪 90 年代中期至 21 世纪初,随着中厚型间隔织物的生产与应用,一些新的应用领域不断被开发出来,其中最值得一提的是在床垫、坐垫等衬垫领域。作为一种能够取代软质聚氨酯泡沫的高功能新型衬垫材料,经编间隔织物引起了人们巨大的兴趣和高度的关注。经编间隔织物在国外被用于制作床垫、汽车座椅,一些织物开发的企业、床垫生产企业和汽车制造厂商共同推出优质产品。后来,经编间隔织物又大量应用于材料领域、医用领域。国内也在服装服饰、复合材料、建筑新材料等方面深入应用研究,不断探索这种三维材料的应用可能性。以经编间隔织物为基础的创新产品不断开发出来,尽管生产量很小,但是间隔产品许多性能达到一定水平。间隔织物的提花产品从小提花到大提花,从梳栉提花的应用到设备的改进,都进行了深入探索。这些为间隔产品的丰富和广泛应用奠定了基础。

3. 综合性能研究

近 10 年来,对经编间隔织物的研究已经进入综合性能研究阶段。应用开发的前提是对其性能的充分认知和产品的全面推广。经编间隔织物的性能一直以来都是人们研究的重点。间隔织物拥有一个特殊的间隔层空间,间隔纱基本直立,使织物存在大量的空间。正是因为这种间隔层赋予了间隔织物优越的力学性能和物理性能。间隔织物的专项产品一直在规模生产,而作为充分体现力学性能的产品开发(如较大间距的衬垫用织物)。虽然有的企业已经具备相当的研发实力,但多数企业没有大规模生产,产品还处于开发试用阶段。2010 年以来,对于经编间隔织物性能研究的重点有三个方面:一是压缩回弹变形性与透气(热、湿)的研究,二是织物性能的改进与适应不同使用的研究,三是原料与设备工艺适应性的研究。这些方面研究构成了经编间隔织物整体性能研究的主体,也决定了间隔织物的应用,间隔织物的开发面临着新一轮高潮。图 1.1.2、图 1.1.3 是部分经编间隔织物。

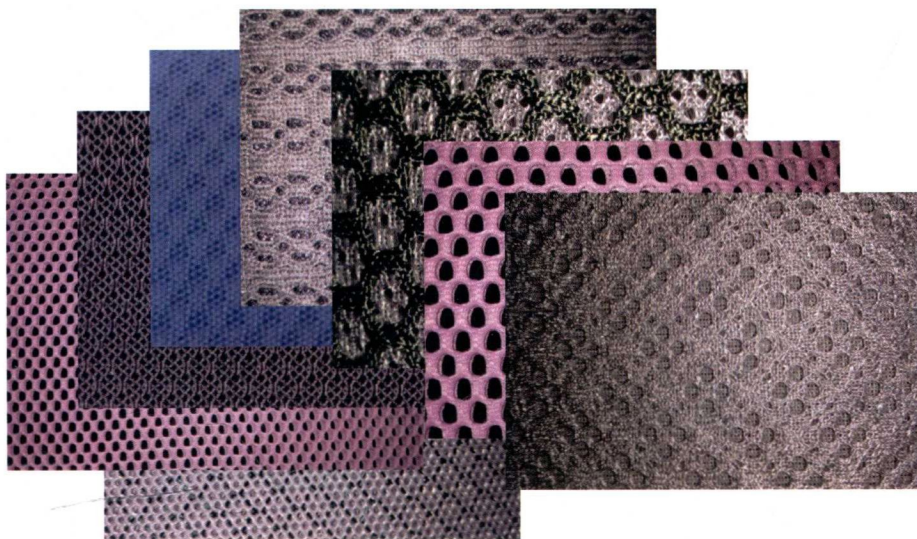


图 1.1.2 经编间隔织物(一)



图 1.1.3 经编间隔织物(二)

第二节 经编间隔织物的分类

在一定研发的基础上,经编间隔织物的分类逐步清晰。分类主要围绕两个表面的成圈设计以及连接两个表面起支撑作用的间隔纱的设计展开,分类较多体现产品功能、用途,从而指导产品的开发和最终使用。

一、经编间隔织物分类表

经编间隔织物可以根据产品的用途划分,也可以从使用原料、生产工艺、间隔距离、间隔纱垫纱组织进行分类。表 1.2.1 是经编间隔织物常用分类表。

表 1.2.1 经编间隔织物常用分类表

分类方式	类别
根据用途划分(按照三大类应用领域划分,实际存在较多交叉领域)	服用经编间隔织物
	装饰用经编间隔织物
	产业用经编间隔织物
根据表层组织结构或工艺划分(还可根据两个表面的组织不同划分)	平纹经编间隔织物
	网眼经编间隔织物
	小提花经编间隔织物
	贾卡经编间隔织物
	毛绒经编间隔织物
根据使用原料划分(生产已经较为成熟或者得到一定规模的研发的产品)	涤纶经编间隔织物
	锦纶经编间隔织物
	丙纶经编间隔织物
	涤锦经编间隔织物
	涤粘经编间隔织物
	涤棉经编间隔织物
	其他纤维或材料经编间隔织物,如玻璃纤维经编间隔织物

续表

分类方式	类别
根据间隔距离或织物的 编织厚度划分	薄型经编间隔织物
	中型经编间隔织物
	中厚型经编间隔织物(或厚型经编间隔织物)
	厚型经编间隔织物(或增厚型经编间隔织物)
根据间隔纱垫纱的组织 类型或产生的结构效果 划分	V 型
	平行型
	交叉型
	平行交叉型
	变化型
根据织物功能划分	透气凉爽经编间隔织物
	抗压经编间隔织物
	透气保暖经编间隔织物
	吸湿导汗经编间隔织物
	防火隔热经编间隔织物
	抑菌经编间隔织物
	其他功能(隔音、隔热、弹力、防护等)经编间隔织物

二、经编间隔织物的主要类别

(一)根据使用原料划分

除最为普遍涤纶长丝、锦纶长丝外,其他化纤和纤维原料在间隔织物的应用也逐步增长,以适应更为广阔的应用领域。

1. 涤纶类

涤纶长丝是早期间隔织物主要的使用原料,用作运动鞋的鞋垫、鞋身和内衬。为了使鞋面材料获得更好的耐磨性能,大量由涤纶和锦纶织得。用作罩杯和垫肩等女士内衣面料也不少采用涤纶。例如某种罩杯,原料 A:涤纶长丝 45dtex/32f、消光,占织物比重约 19%;原料 B:涤纶长丝 22dtex/1f、单丝,占织物比重约 54%;原料 C:涤纶长丝 45dtex/32f、消光,占织物比重约 19%;原料 D:涤纶长丝 50dtex/20f×2、闪光,占织物比

重约 8%。

2. 锦纶类

锦纶具有独特的优点,用量迅速增长。许多规格的锦纶丝在间隔产品开发中得到应用,生产出丰富的产品。突出的耐磨性等使其成为很好的鞋面材料。锦纶是生产罩杯、垫肩类间隔织物的良好材料。例如某种罩杯,原料 A:44dtex/12f 锦纶 6、FOY,占织物比重约 66%;原料 B:22dtex/1f 锦纶 6、FDY,占织物比重约 34%。

3. 涤锦类

涤锦间隔织物一般用于鞋材、女士内衣,也用于各类运动服、防护服。特别是用于浴室防滑垫,吸水性强,又抗菌卫生。涤锦间隔织物的应用是涤纶间隔产品开发的拓展,使编织技术得到有效开发,这类间隔织物的使用量处于一定的增长中,产品开发具有一定潜力。

4. 丙纶类

丙纶在间隔织物中应用较早,在一些产品中使用较多。例如种植、绿化用垫,就是大量采用丙纶间隔织物,上层是网眼组织,底层是密实组织。在使用中,将织物盖在土壤上面,填入填料后使织物在长度方向稳定。采用这种方法,可起到支撑苗木作用,还有利于保持土壤的温度和水分。丙纶经编间隔织物也用作建筑增强材料、工业滤布和吸油毯等。

5. 玻璃纤维类

玻璃纤维是一种人造无机纤维材料,主要原料资源贮存量。其本身的表面积相当大,具有优越的比强度以及耐热性、物理化学稳定性。玻璃纤维经编间隔织物主要应用于复合增强材料、航空航天材料等,具备一定的功能可设计性,是优良的功能材料和生态环境材料。

(二)根据间隔距离划分

两个脱圈针槽板的间隔距离大小决定织物的厚度。根据厚度可分为较薄的间隔织物(图 1.2.1)、较厚的间隔织物(图 1.2.2)和增厚间隔织物(图 1.2.3)。织物的截面清晰可见,间隔纱大多与织物表面呈现垂直的直立形态(图 1.2.4)。间隔织物可以叠加使用(图 1.2.5)。

为了品种开发和产品使用的方便,经编间隔织物按厚度暂分为薄型、中型、中厚型、厚型、增厚型或者薄型、中型、厚型、增厚型等。间隔距离和织物厚度的划分可根据生产

实际确定。

例如常规机型,机号为 *E22* 的经编机的两个脱圈针槽板床间距调节范围在 $3 \sim 12\text{mm}$ 之间,机号为 *E16* 经编机的两个脱圈针槽板床间距调节范围在 $3 \sim 20\text{mm}$ 之间,机号为 *E12* 经编机的两个脱圈针槽板床间距调节范围在 $20 \sim 35\text{mm}$ 之间。



图 1.2.1 (较薄)间隔织物截面



图 1.2.2 (较厚)间隔织物截面

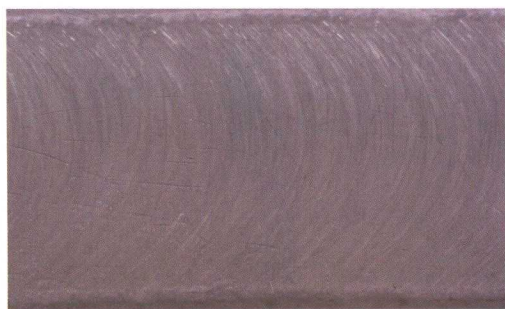


图 1.2.3 (增厚)间隔织物截面

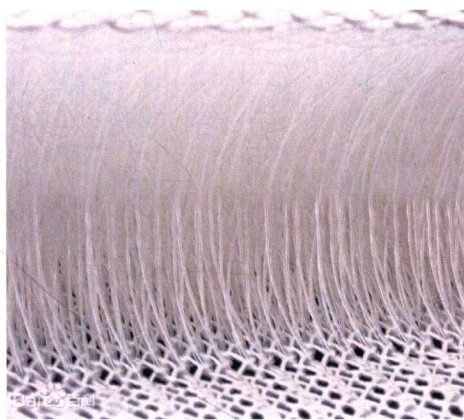


图 1.2.4 间隔织物截面的间隔纱

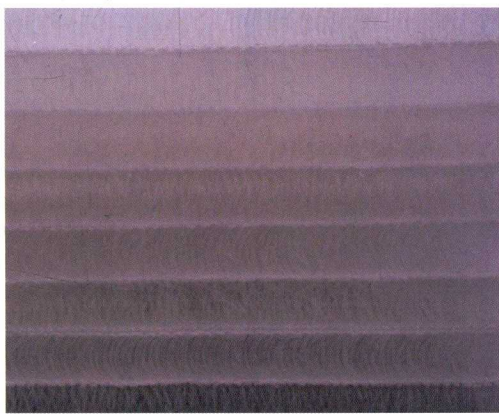


图 1.2.5 叠加使用的经编间隔织物

随着双针床间隔织物品种的多样化以及同一批次的产品对织物厚度要求的不同,需要调整两脱圈针槽板间隔距离以适应品种多变的需要。有的机台的脱圈针槽板结构受机器设计的限制,无法适应间隔较大品种的生产。许多机型调整间隔距离时脱圈针槽板座与支座间的连杆必须一个一个调整,工作繁杂、时间较长。同时,还需要调整舌针脱圈位置、导纱针吃针深度、沉降片挡针舌钢丝的前后位置、绒纱送经比等。机器多次调整,容易造成连杆高度精确度的累积误差,隔一定时间需要重新整体调整来加以纠正。



1. 薄型

薄型是经编间隔织物最薄系列,通常间隔拟定为最小间隔距离,薄至 2.5mm(或 3.0mm)。织物实际厚度尽量更小,达到蓬松、飘逸、悬垂的风格。

该织物一般用于服装面料、装饰面料(图 1.2.6),具有轻柔感。休闲鞋虽然采用中型、中厚型间隔织物较多,但是采用薄型面料具有独特的性能特点(图 1.2.7)。

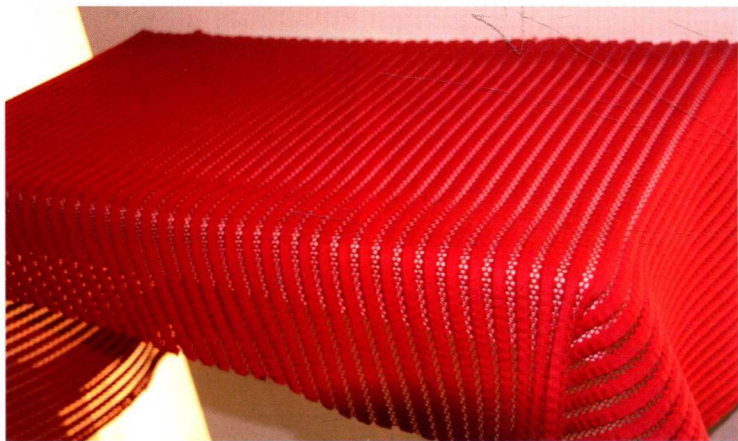


图 1.2.6 装饰面料



图 1.2.7 休闲鞋面料

2. 中型

中型是指间隔织物适当增厚,扩大薄型应用范围,通常厚度为 2.6~4.0mm 或 3.0~5.5mm。表 1.2.2 为一种中型间隔织物的工艺实例,图 1.2.8 为垫纱图。

该织物主要用于休闲面料、服装面料、文胸及垫肩等,家用垫子(图 1.2.9)、罩类,滑雪服、跳水服、冲浪服、潜水服、野外自行车服,绷带、护膝(图 1.2.10)等医用纺织品,运动