



纺织高等教育“十五”部委级规划教材

新型纺织材料及应用

杨建忠 崔世忠 张一心等 编著

东华大学出版社

纺织高等教育“十五”部委级规划教材

新型纺织材料及应用

杨建忠 崔世忠 张一心 等 编著

东华大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

新型纺织材料及应用 杨建忠等编著. —上海: 东华
大学出版社, 2003. 3

ISBN 7-81038-520-8

I. 新... II. 杨... III. ①纺织纤维—简介 ②纺
织纤维—生产工艺 IV. TS102

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 006823 号

责任编辑 杜亚玲

封面设计 李 峻

新型纺织材料及应用

杨建忠 崔世忠 张一心等 编著

东华大学出版社出版

(上海市延安西路 1882 号 邮政编码 200051)

南京展望照排印刷有限公司排版 苏州望电印刷有限公司印刷

新华书店上海发行所发行

开本 787×1092 1/16 印张 12.5 字数 328 千字

2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

印数 0 001~3 000

ISBN 7-81038-520-8/TS·121

定价: 22.00 元

内 容 提 要

本书对近年来的新型纺织材料及其应用作了较为全面的介绍,包括彩色棉花、改性羊毛、新型纤维素“天丝”、大豆蛋白纤维、水溶性纤维、弹性纤维、功能性纤维、差别化纤维和高性能纤维等。对新型的复合纱线加工技术、新型织物、生态纺织品标准与检测、纳米技术和FAST织物低应力力学物理性能试验也作了较为系统的介绍。

本书适用于纺织工程、纺织品设计、纺织品检验与商务等专业和方向的本科生或研究生的教材,也可供纺织品设计人员和纺织、染整、化纤、服装等方面技术人员参考。

前 言

为了加快中国教育的国际化进程、促进中国教育的全面发展,教育部在狠抓教育改革的同时,制定了“十五”国家级教材规划。受教育部的委托,全国纺织教育学会组织纺织工程、服装设计与工程两个专业教学指导委员会编写了国家级高等教材 18 种,部委级高等规划教材 48 种。

两个专业教学指导委员会根据教育部的专业教学改革方案,组织了具有丰富教学经验和有一定权威的教师编写了国家级和部委级规划教材,供各学校采用。

本套教材自成体系,在编写上有所突破、有所创新,体现了教材的先进性、前瞻性、通用性和实用性,对新一轮教材建设起到了极大的推进作用。

本书对近年来的新型纺织材料及应用作了较为全面的介绍,包括彩色棉花、改性羊毛、新型纤维素“天丝”、大豆蛋白纤维、水溶性纤维、弹性纤维、功能性纤维、差别化纤维和高性能纤维等。对新型的复合纱线、新型织物、生态纺织品标准与检测、纳米技术和 FAST 织物低应力力学物理性能试验也作了较为系统的介绍。

参加本书编写的有西安工程科技学院杨建忠、张一心,中原工学院崔世忠,长春工业大学宋晓峰、姜岩,江南大学黄机质等同志。

全书共分十四章,具体内容分工如下:

杨建忠:第 5、6、8~11、13 章

第 1.3 节

第 14.2 节和 14.3 节

崔世忠:第 3、4 章

张一心:第 2 章

宋晓峰:第 7 章

黄机质:第 12 章

齐建文:第 1.1 节和 1.2 节

姜 岩:第 14.1 节

全书由杨建忠负责整体构思和统稿。本书的编写曾得到西安工程科技学院教务处和纺织学院领导、纺织材料与产品设计中心的老师的关心和鼓励,在此表示谢意。

东华大学王善元教授对本书进行了审阅,并提出了许多宝贵意见,在此谨表衷心的感谢。陈东生教授对第七章进行了审核,在此表示感谢。

由于编写水平有限,本书还存在不少缺点和错误,欢迎读者提出宝贵意见。

全国纺织教育学会教材编辑出版部

2002 年 11 月 27 日

目 录

第一章	绪论	1
1.1	先进国家纺织产品的优势	1
1.2	国内纺织产品与国际水平间的差距	1
1.3	新原料促进纺织工业可持续发展	2
第二章	新型天然纤维	8
2.1	天然彩色棉	8
2.2	改性羊毛	14
第三章	新型纤维素纤维	20
3.1	Tencel 的纺丝特点	20
3.2	Tencel 纤维的物理性能	21
3.3	Tencel 纤维纱线	22
3.4	Modal 纤维特性与产品开发	24
3.5	Tencel 染色及后处理	27
第四章	大豆蛋白纤维	29
4.1	大豆蛋白纤维的发展	29
4.2	大豆蛋白纤维性能	30
4.3	大豆蛋白纤维纺纱	31
4.4	大豆蛋白纤维印染加工特点	33
4.5	大豆蛋白纤维织物湿热舒适性能	36
第五章	水溶性纤维	39
5.1	维纶及水溶维纶的特性	39
5.2	水溶伴纺产品设计与工艺流程	40
5.3	伴纺的织物性能	44
5.4	水溶纤维伴纺的优越性	49
第六章	功能性纤维	51
6.1	概述	51
6.2	有机导电纤维	53
6.3	弹性纤维(氨纶)	57
6.4	防紫外纤维	65
6.5	抗菌防臭纤维	72
6.6	其他功能纤维	75
第七章	差别化纤维	89
7.1	差别化纤维的发展史	89
7.2	差别化纤维的类型	91

7.3	我国差别化纤维的发展	93
7.4	差别化技术	93
第八章	高性能纤维	101
8.1	对位芳纶纤维	101
8.2	碳纤维	107
8.3	碳化硅纤维	111
8.4	含铝氧化物陶瓷纤维	113
8.5	活性炭纤维	116
8.6	其他高性能纤维	119
第九章	赛络纱和赛络菲尔纱	122
9.1	赛络纱	122
9.2	赛络菲尔纱	130
9.3	缆型纺纱线	134
第十章	新型复合纱线	138
10.1	新型复合纱线设计思路	138
10.2	混纤丝和混合丝	139
10.3	新型复合成纱的原理和工艺	144
10.4	多异多重复合变形丝	146
10.5	多重变形纱结构与性能	147
第十一章	新型织物	152
11.1	防水透湿织物	152
11.2	新型医用(血液)屏蔽织物	154
11.3	智能型抗浸服面料	155
11.4	智能热调节织物	156
11.5	安全气囊织物	157
第十二章	生态纺织品的标准与检测	160
12.1	纺织品中有害物质的来源及对人体的危害	160
12.2	生态纺织品的环保标准	164
12.3	我国生态纺织品的检测	165
第十三章	纳米科技与纺织材料	170
13.1	纳米科技的研究领域	170
13.2	纳米材料的特性和制备	172
13.3	纳米材料在纺织品功能化中的应用	173
13.4	发展前景	176
第十四章	FAST 织物低应力力学物理性能测试	178
14.1	FAST 织物客观力学物理性能测试系统	178
14.2	织物客观力学性能与服装生产加工的关系	179
14.3	织物 FAST 测试结果及控制图	184
附录	新型纺织纤维、纱线及其他名称条目索引	191

第一章 绪 论

当今高新技术正在向纺织工业深层次全面渗透,纺织新产品的开发模式已经综合化学、物理、工程、电子、生物等各个学科的知识,随着消费结构的改变,家用、产业用的结构比例会得到显著的改变,绿色纺织品也会成为一种新的社会消费导向和时尚。与此同时,加入 WTO 所面临的机遇与挑战也正扑面而来,如何在激烈的国际市场竞争中抓住机遇,加快纺织行业产品结构调整和新产品开发的步伐,改变传统纺织产品结构模式,成为纺织行业走上可持续发展良性循环道路的重要内容。

1.1 先进国家纺织产品的优势

先进国家纺织产品普遍注重品质,呢面匀整、洁净、无斑点,手感柔滑,弹性好,色彩、花型、织物组织都能紧跟国际流行趋势。在原料采用上注重多元化,除纯羊毛产品外,毛与各种天然纤维、化学纤维混纺交织,赋予面料更优良的性能。在毛混纺产品中大量新型化纤广泛使用。细旦、超细涤纶纤维在纺制低线密度纱方面所具有的优势,使面料向更轻薄化的方向发展;Tencel 纤维和 Modal 纤维,由于在悬垂性、透气性、舒适性等方面表现优异,又符合“环保纤维”的要求,极大地提高了织物的档次;美国杜邦公司开发的“莱卡”(Lycra)纤维,使毛混纺织物具有优良的抗皱性能。为迎合回归自然、休闲舒适的服装潮流,丝、麻、棉及其他一些动物纤维在毛纺中的使用也日趋增多。总体而言,精纺产品中羊毛与马海毛、羊毛与细旦化纤混纺较多,粗纺产品中则以羊毛与羊绒、兔毛、阿尔帕卡(Alpaca)等两种以上纤维混纺居多。

国外纺织面料开发的重点放在花型、颜色和织物规格设计方面。多组分、多线密度、形态各异的花式线以及多变的组织结构组成了丰富多彩的流行面料世界,其中粗纺呢绒尤为突出。它强调面料外观的不同风格和肌理。传统条纹毛织物通过改变织物规格,如采用微细结构的底组织,使织物显得更加精细;羊毛与丝混纺的面料采用不同的织造工艺,会产生不同的效果,既可充分体现出真丝的光滑、流畅、轻盈的特性,也可强调羊毛的质感、哑光和粗节,营造精致感;采用羊毛和亚麻、粘胶、锦纶、莱卡纤维混纺可产生各种独特的滑爽手感,来达到穿着随意和舒适的目的。

近几年来,弹性面料和环保面料已成为国外各厂商的成熟产品,机织和针织的面料都有。弹性面料改善了服装的抗折皱性,能保持衣物外形美观持久,穿着舒适、顺畅。环保面料又称绿色织物,它关注对人体健康和环境的保护作用,除必须采用环保型的染料和助剂进行整理加工外,还使用 Tencel 等环保型纤维。

与此同时,国外生产厂商还不断通过新型的加工技术、提高后整理工艺的科技含量,来达到崭新的视觉、触觉效果和优良的服用性能,常见的有弹性整理、机可洗、抗皱、柔软整理以及磨绒、缩绒、拉毛产品。

1.2 国内纺织产品与国际水平间的差距

近年来,我国的纺织产品在各个方面都有长足的进步。原料开始向多元化方向发展,低线密度轻薄型高档化面料实现了小批量生产,新型赛络纺、赛络菲尔精纺产品,以及异线密度、异

捻、异色、强捻的新纱线结构及使用圈圈、结子、彩点、雪尼尔等花式纱生产面料、双层、小提花、松结构、立体凹凸、灯芯条、树皮绉等结构织物不断开发出来。同时在后整理方面,也采用了大量的功能性整理手段,包括机可洗、易护理、防蛀、丝光柔软、抗皱柔软、生物改性抗起球、弹性整理等。

但是,同国外同类产品相比,差距仍不小。如原料使用单调,新特原料使用刚起步,毛纱线条干不匀,呢面疵点多,光洁度和弹性差,颜色不匀,色泽不纯,服用性能较差,且设计思路较单一,在品种、颜色、花形上缺少系列化等。最致命的是质量稳定性差,能做出一批、二批甚至多批好面料,但批差大,不能保证批与批品质一致。

存在这种差距的原因在于:(1)技术装备水平落后,影响了纱线和织物的质量;现代化高新技术应用不足,产品档次难以提高。(2)国内现有的行业标准不适应国际市场对产品品质的要求,往往按国内标准达到优等和一等指标的产品,同国外先进水平相比还有一定的差距。(3)对产品的研究开发工作注重不够,新产品的市场开发力度小。国外厂商每推出一类新产品,必须通过商品策划、流行预测、市场开发、新产品连续研制改进、品牌推广等一系列步骤,而国内厂商对此往往不够重视。

1.3 新原料促进纺织工业可持续发展

全球纺织新产品的开发打破了棉、毛、丝、麻的界线,纺织原料的应用互相渗透,毛纺产品含有真丝、棉花和麻类纤维,丝绸产品含有羊绒、羊毛等纤维已屡见不鲜。新型纤维在毛纺产品中的广泛应用,使毛纺产品档次和附加值得到提高,也使企业增强了市场竞争力。

纺织产品要适应瞬息多变的市场潮流,首先要从原料抓起。“新合纤”的开发,使其性能逐渐趋于天然化,具有仿真、仿毛的特性;差别化纤维、功能性纤维的崛起,更推进了毛纺原料的多元化,两种或多种纤维(短纤维和长丝)混纺、交并、交织,发挥了各种纤维的优良特性,从而提高了纺织产品的服用性能及感官效果。

1.3.1 毛纺新产品

原料多元化、面料趋于轻薄化又不失粗犷、产品花式风格多样化、服用性能功能化的特征,反映了目前国内毛纺面料的水平,符合国际毛纺产品发展趋势,推动了我国毛纺产品技术水平和文化内涵的提高。从夏季的衬衫面料、轻薄滑糯的西服面料和轻薄滑爽悬垂性好的女士呢,乃至冬季的大衣呢,展示出毛纺面料春夏秋冬四季皆宜,改变了毛纺面料只供保暖服用的传统观念。

产品原料多元化。20世纪60年代初,化学纤维用于毛纺织品时,只有涤纶、粘胶的常规毛型短纤维与羊毛混纺面料,如今已发展各种化纤及其改性、差别化、细旦化、原液染色的短纤维或长丝与羊毛混纺、交并、交织,羊绒、兔毛、牦牛绒、骆驼绒、马海毛、羊驼毛等特种动物纤维和绢丝、麻、棉的天然纤维越来越广泛应用于毛纺织品。产品原料的多元化既扩大了毛纺织品的原料资源,又利于改善产品性能,赋予产品不同风格,有些纤维细度比羊毛细、强度比羊毛高,十分适合开发低线密度轻薄型毛纺产品。

纱线线密度范围大拓展。随着精纺面料朝着轻薄化又不失粗犷型时尚的发展,精梳毛纱除仍占主体的传统毛纱线密度有一定程度细化外,纱线密度朝向两头发展。精纺面料有55.5 tex合股的高线密度纱线,也有纯毛9.09 tex合股、8.33 tex合股或混纺7.14 tex合股的超低线密度纱线,精纺面料用纱线密度范围之广达到55.5 tex、55.5 tex合股~8.33 tex合股

或7.14 tex合股,粗纺面料用纱线密度也有类同的发展趋势,并扩大到精经粗纬和用精纺纱生产粗纺面料。

毛纺面料纱线结构多样化。圈圈纱、混色纱、雪尼尔线等千姿百态的花式线广泛应用于粗纺面料,化纤长丝、氨纶丝、绢丝的包芯纱、包缠纱、弹力纱以及强捻纱、同向加捻纱(Z、Z、S、S)等各种纱线结构,服从于毛织品特性,服务于产品开发。

毛织品风格多变化。在充分运用各放异彩的纱线结构与传统的双经双纬平纹、斜纹、缎纹组织结构的基础上,根据织物设计变化组织,如平纹、斜纹变化组织、透孔组织、皱纹组织、双层组织。印花、植花通过织造工艺技巧织制双经单纬、单经单纬、双股与三股纱线交织,精梳毛纱与粗梳毛纱交织,化纤长丝、绢丝、金属丝与毛纱交织的素色、混色、闪光效应的织物,各种风格的格子、条子产品。还有将不同线密度、不同捻度、不同捻向的毛纱线织造同一产品,使织物出现反光不同而富有立体感,有的粗纺立绒、顺毛大衣呢的高档品选用精纺合股或多股纱线织造。毛纺产品设计充分体现了纱线对产品开发的重要地位,而条干均匀光洁的毛纱是产品质量和织造加工的基本保证。

产品功能化。毛纺产品多功能整理已形成商品化,有防缩机可洗、防皱、可大可小、可长可短的单向或双向弹性织物,抗静电、防蛀、防水、防污、防刺痒整理,提高了毛织品的使用价值,扩大了应用范围。

1.3.1.1 高支轻薄系列

该系列有纯毛 14.28 tex 合股~8.33 tex 合股和高比例毛/涤混纺(或化纤长丝包芯纱) 14.28 tex合股~7.14 tex 合股高支,超高支轻薄面料之精品或极品,每米面料质量可轻至 190 g(幅宽 154 cm)。面料呢面洁净细腻、手感滑糯而有身骨、质地轻薄而丰满、色泽纯正协调、花型织纹稳重典雅,是制作高品位西服的面料。阳光集团纯毛超高支意大利风格呢绒极品每米售价高达 2 000 元左右,纯毛高支华达呢与北京燕莎友谊商城从意大利进口的比诺·维达莱牌高支纯毛花呢均被“燕莎”列为精品、走俏面料向消费者推荐;无锡协新生产的高支轻薄面料被北京加农新服饰有限公司、日本义济株式会社作为欧美风格面料顶替进口货;山东如意集团高支单面华达呢被意大利毛纺专家誉为可与意大利同类产品媲美的精品,还有北京金羊、中国三毛、兰州三毛、湖北仙桃、泰州吉泰、湖北美仓、北京清河、北京二毛、常州三毛、江阴九毛、南山集团等都具有各具特色的高支轻薄精品面料。

1.3.1.2 羊绒精纺系列

羊绒纤维曾长期用于粗梳毛纺织品,随着高支轻薄面料的发展,鹿王羊绒集团开发了羊绒和真丝混纺 8.33 tex 合股×8.33 tex 合股精纺面料,如意集团双经单纬羊绒罗曼呢、高支羊绒花呢和羊绒哗叽的羊绒/羊毛混纺产品,均具有手感滑柔、活络、光泽好、质地轻薄的特点,制作男女时装能充分体现高贵感和舒适感。

1.3.1.3 马海毛系列

随着毛纺面料对滑爽风格要求的提高,马海毛面料大显生机。利用马海毛刚性好、光泽足的特性与羊毛混纺或马海毛、羊毛、涤纶混纺的双经单纬、经纬异色马海毛花呢,经纱 15.15 tex合股~14.28 tex 合股,纬纱 38.46 tex 合股~27.78 tex 合股,通过不同色相复合色把马海毛特性表现得淋漓尽致,呢面柔亮光泽,手感滑、挺、爽、弹性好,具有金属光泽,是国际市场推崇的流行面料,制作西服和休闲服都很适宜。此外,利用新型的闪光涤纶与羊毛混纺,经特殊整理制成的仿马海毛薄花呢也极受欢迎。

1.3.1.4 弹性面料系列

可大可小、可长可短,穿着舒适不变形是当今衣着面料的流行趋势。精纺面料紧跟潮流似旋风般掀起弹性织物,有经弹、纬弹或经纬双弹。该产品广泛采用在纱线中加入2%~5%的氨纶丝,另有通过化学整理的弹性织物,此类面料通常要求伸长率不低于15%。其独特风格成为现代城市的时兴面料风靡国内外市场。

1.3.1.5 丝毛系列

绢丝或人造丝与羊毛混纺、交并、交织的丝毛花呢兴盛多时,展品有绢线与羊毛混纺或交织,绢丝成分为10%、20%、30%的双经双纬、双经单纬花呢,质地轻盈,有丝般光泽、羊毛的滑糯手感。兰州三毛集团毛涤花呢经抗皱整理改善了面料弹性,使产品更加高档化。北京清河毛纺织厂运用人造丝与毛纱交织花呢也具有羊毛的手感,丝的光泽。风格独特的真丝或人造丝与羊毛混纺或交织的丝毛产品,适于做休闲服。

1.3.1.6 牦牛绒啥味呢系列

我国西北高寒地区盛产牦牛绒特种动物纤维,细度粗于羊绒,强度比羊绒优,富有滑糯手感,且价格大大低于羊绒等绒类纤维。黄石美仓毛纺厂利用牦牛绒特性与羊毛混纺高支毛纱,双经单纬的轻质量、轻缩绒啥味呢系列,通过多元化色彩配置的混合色产品,典雅、柔滑、富有弹性、手感丰满,使牦牛绒高支啥味呢产品颇具新意。

1.3.1.7 毛麻花呢系列

利用麻纤维吸湿性强、透气性好的特点,亚麻以25%~48%不同比例与毛纱交织的双经单纬毛麻花呢系列,产品富有吸湿、透气性能及柔而干爽的风格,作为衬衫面料很受欢迎。

1.3.1.8 多元纤维混纺交织和新纤维系列

强捻毛、涤、丝花呢。羊毛、涤纶、丝以40%、30%、30%的成分进行混纺、混并、交织的花呢,充分发挥涤纶的强度、丝的光泽、毛的弹性,产品织纹清晰、配色匀净、手感干爽而又有良好透气性、吸湿性。

毛、涤、粘胶长丝花呢。羊毛、涤纶、粘胶丝的成分为50%、30%、20%,产品由毛/涤混纺纱与有光粘胶长丝交织而成,通过配色与织物组织结构的配合,使呢面具有星点闪光效果,适应市场流行趋势。产品手感滑柔,有高档感。

毛、涤、粘混纺花呢。羊毛、涤纶、粘胶三种短纤维以40%、40%、20%的比例混纺并加入一些金银丝,运用特殊组织结构结合颜色配置形成层层叠叠新风格花呢。

Tencel(天丝)、羊毛混纺女士呢。天丝与羊毛混纺强捻纱结合松结构织纹组织,使女士呢质地柔、滑、爽,悬垂性极好,富有抗皱性能,是女士时装理想面料。

1.3.1.9 花色系列

圈圈纱产品。圈圈纱以涤纶长丝为芯线、毛纱或羊毛与粘胶混纺纱为浮线,经特殊设备(非花式捻线机)纺成独特风格的圈圈纱,纱线线密度50 tex合股~18.52 tex合股,圈圈纱织制面料质地活络,呢面立体感强,色彩丰富,适合做男、女休闲装。

粗支纱花呢。粗支花呢通常是用精纺粗支毛纱生产而胜似粗纺风格,富有精纺毛织品服用性能的粗犷型精纺面料,有31.25 tex×2×31.25 tex×2、35.71 tex×2×35.71 tex×2多种色彩纱线,织制格子花呢还有31.25 tex×38.46 tex强捻纱松结构女衣呢经特殊后整理,使织物抗皱不起折,悬垂性很好,手感干爽顺应时尚,产品畅销日本市场。

植绒时新呢绒。采用“生”貌组织机理将植绒技术嫁接于精纺面料,使呢绒花型设计可以千姿百态紧跟潮流,花形图案富有凸起视觉效果,面料呈现层层叠叠特色,顺应潮流和消费者

口味。

闪光呢绒。毛纱与合理配比的闪光丝交织,让呢面闪闪发光、隐隐闪亮,风格独特,适合制作女装和夜礼服。

双层花呢。采用澳毛与涤纶长丝纺制赛络菲尔合股线,通过双层组织结构织造,呢面配以对比色或协调色,织物外观细腻、清晰爽目。

1.3.1.10 粗纺呢绒系列

粗纺呢绒展品有大衣呢、花呢、女士呢等,原料有羊毛、化纤、真丝和各种特种动物纤维:羊绒、兔毛、兔绒、牦牛绒、羊驼毛(英文名阿尔帕卡(Alpaca),产于南美,手感柔软,光泽好,保暖性优于羊绒,是近年用于开发粗纺毛织品的原料)等。产品突出表现为纱线结构的变化,积极应用精纺纱线于粗纺产品,有精纺毛纱与粗纺毛纱交织、精纺毛纱经纬交织、精纺股线与精纺多股线交织,通过各种纱线结构组合织制特殊风格产品,以提高质量,改善服用性能,促进产品升级。

大衣呢是粗纺呢绒最集中的展品。按产品风格划分有立绒、顺毛、双层、花式线和拷花型等,以立绒和顺毛为多;按产品原料划分有特种动物纤维、羊毛以及粘胶等化学纤维混纺大衣呢。主要有:

羊驼毛(绒)大衣呢。羊驼毛与羊毛按不同比例混纺的精梳毛纱双股、多股线交织,产品质地细腻、手感柔滑、丰满、保暖好、光泽足,是当代国际市场追求的时尚高档产品。成品面密度 $344.8 \sim 379.3 \text{ g/m}^2$ 。

羊绒大衣呢。羊绒 100% 的粗纺纱交织 $71.43 \text{ tex} \times 71.43 \text{ tex}$ 轻薄型羊绒大衣呢,成品面密度 310.3 g/m^2 。纺羊绒纱条干均匀、后整理起毛均匀、剪毛平齐,加工难度较大,要精细制作,产品手感滑、柔、糯,有身骨,光泽好,是高档的服装面料。

兔绒大衣呢。兔绒 65%、羊毛 35% 混纺,成品面密度 344.8 g/m^2 ,兔绒大衣呢质地细腻密立、手感轻、柔、滑,光泽好,可与羊绒大衣呢媲美。

纯毛精纺立绒大衣呢。采用精纺毛纱,生产具有粗纺风格的立绒大衣呢,手感柔软、绒面丰满,提高了产品档次。成品面密度 $310.3 \sim 344.8 \text{ g/m}^2$ 。

精纺立绒细条大衣呢。采用高支精纺纯毛纱生产立绒细条大衣呢,设计新颖、织物紧密、手感柔软,是高档服装的理想面料,成品面密度 310.3 g/m^2 。

羊驼毛、羊绒、兔绒、羊毛生产的各类高档大衣呢畅销于欧美、日本和国内市场。

女士呢高品位的有鹿王羊绒集团的羊绒女士呢,采用羊绒与真丝混纺高支粗纺毛纱交织,即 $41.67 \text{ tex} \times 41.67 \text{ tex}$,产品质地轻薄、手感柔软、滑糯、光泽好,配色庄重高雅,适于做春秋职业女套装。

羊绒轻薄茄克呢采用羊绒精、粗纺纱双经单纬交织而成,绒毛顺、齐、密,质地轻薄,手感滑糯,腰光足,畅销于日本市场,可做茄克衫、休闲服。

毛毯类主要有当代国际流行的、占我国毛毯产量 80% 以上的经编拉舍尔印花毛毯,花形富有民族特色和海外风姿,色彩艳丽而又协调,质地柔和、绒毛密立,品质高。

毛针织品类主要有纯羊绒和羊绒、绢丝、棉混纺的精梳毛纱编织的羊绒衫和疏松轻薄羊绒披肩等产品,羊绒精纺针织品不但推动羊绒制品开发,更提高羊绒产品升级。

从我国毛纺技术水平的发展来看,具有 12.5 tex 合股以上高支轻薄面料的生产能力,其基本条件是依赖于企业的技术进步,引进前纺关键设备或生产线,具有单纱络筒、生产无结头纱的筒、并、倍后纺工序,引进无梭织机或者还拥有与之配套的新型整经机、后整理关键设备或

整条生产线,有的还改造复精梳工序的设备。

技术改造必要的硬件是生产高支轻薄产品、高品质产品的基本条件。精梳毛纺厂是我国毛纺工业最有实力的行业。近年来,不断重视毛纱结构创新,提高用纱技巧,并推广新型纺纱技术。其中,赛络纺(Siro-spun)细纱工序生产同捻向股线,有利于开发轻薄产品。赛络菲尔(Siro-fil)双组分纺纱,用于生产长丝包芯纱,是开发高支毛混纺产品的重要纺纱技术。

目前,加弹纱的生产除个别企业引进设备外,大多数利用细纱机、捻线机等设备自行改造。此外,工艺上采用双蒸纱工艺。纺超高支纱采用双复精梳工艺,在织造技术方面,针对高支纱可织造性差采用经纱上浆、上蜡工艺,但不论蜡液、浆料还是毛纺浆纱机都没有很好解决,除冷浆上浆外,尚处于探索和小批量应用阶段。

在提高产品设计技巧方面,重视从原料配置、纱线结构、花色、组织以及产品质地风格综合分析提高产品设计技巧。在染整技术方面,防缩、防蛀、阻燃等功能性整理已较成熟,防皱免烫技术虽在应用,但仍须总结提高。

随着小批量、多品种、快交货要求日益强烈,企业急需掌握筒子染色技术与管理工作的,低温染色技术的应用也亟需尽快推广。

织物手感风格的化学整理,如柔软处理,国外有的通过机械与气流作用,在给湿状态下织物反复伸缩撞击,使呢坯软化,达到柔软效果,机械柔软有利于环保可以借鉴。

1.3.2 色织新面料

1.3.2.1 纺织纤维新颖化

各种新型纤维的相继问世为面料的新品开发不断提供新的空间。Lycra、Tencel、Modal、Coolmax、Thermolite 以及天然彩色棉、蚕蛹蛋白丝、大豆蛋白质纤维等等,均被用作面料的最新原料,并取得了优于传统原料的技术经济效果。例如:1997年的获奖产品“色织弹力葡萄绉”远销美国,成为热销的沙滩装面料。又如:以天然彩色棉为原料的“卡塔利绸”获得1998年度的一等奖;“色织 Coolmax 面料”获得了2000年度的一等奖。前者在日本有稳定的销量,后者在国内也打开了销路。

1.3.2.2 原料多元化

通过混纺、交织,使不同的纤维原料在性能、价格上得到互补。有的甚至在形成织物后进行涂层,提升面料的功能。例如:1995年的一等奖产品“粘亚麻透空色织布”就是融合了棉的“柔”与麻的“爽”。又如:2000年的得奖产品“色织高支粘麻绢弹力布”就由四种纤维组成。再如:2001年的获奖产品“色织纸质感新面料”就是在色织的基础上经特殊的涂层工艺后获得了“沙沙”作响标新立异的纸质感。

1.3.2.3 花式纱线多样化

借助无梭织造的优势,色织新品设计中充分运用各种形态的花式纱线,如:竹节纱、结子纱、七彩丝、圈圈纱、雪尼尔纱等,使织物表面效应更加新颖别致,风格独特,立体感更强,深受欧美和日本市场欢迎。“色织结子素格纺”和“色织结子乔其纱”分别获得1997年和1998年的一等奖,成了当年高档的女装面料。

1.3.2.4 织物组织复杂化

除了传统单一的平、斜、缎纹简单组织之外,大量交叉应用的各种复杂组织已成为新面料的再现手段。近些年来,多层织物成为一种时尚。例如:“双层色织大提花织物”、“色织精纺三层毛织物”、“色织缎条双层乔其”、“色织高支双层棉府绸”、“色织双层剪花布”先后获奖。

“色织双层泡泡纱”获得 2001 年一等奖,畅销日本市场。

1.3.2.5 色彩应用流行化

在色彩的搭配以及嵌线的选择方面紧跟时尚、适应潮流、符合国际流行色的趋势,根据多年来对欧美和日本市场的跟踪分析,我国流行色彩与国际接轨的时差不断缩短。1998 年,意大利流行蓝色调为主的男式衬衫,相应的色织府绸与米字形通条纹应运而生。进入新世纪,以简捷和绚丽为特征的两大流派的女装面料成为潮流。

1.3.2.6 表面形状凹凸化

运用不同原料的混纺与交织,开发了高支、薄型、粗细纱结合、靛蓝、提花以及双层等多种类型的色织泡泡纱与各种强捻绉类织物,其独特的立体效应与质感,在时装、童装、睡衣和装饰织物上被大量采用。在 2001 年度的面料评比大赛中,“超细涤纶绉布”与“全棉色织衍缝布”以凹凸中显示出典雅的独特风格分别获得一、二等奖,并在欧美和日本市场畅销。

1.3.2.7 面料高档化

纯棉类 11.6 tex、9.7 tex、7.3 tex、5.8 tex×2 tex、4.9 tex×2 tex、4.1 tex×2 tex 等不同规格的高支高密色织府绸。涤棉类采用细旦涤纶与优质长绒棉混纺,如 5.8 tex×2 tex 精品,手感如绸,柔韧不皱。这些高档的色织府绸制成的衬衫一直得到白领男士的喜爱。

1.3.2.8 弹力织物经纬化

Lycra 的品牌及其功能在业内可以说是尽人皆知。然而对色织面料更有其特殊的作用,那就是经纬双向弹力织物的三维抗皱效果使色织面料条形、格形或者花形能完整地呈现出来,大大减少了皱纹的破坏,因此深受穿着者的欢迎。在 1996 年服装文化节中,抢购用“色织棉氨纶经纬弹力织物”制作的女装的情景还历历在目。现在各种纤维原料的氨纶包芯纱或包缠纱,已被广泛用于各种色织面料之中。

1.3.2.9 整理功能化

各种新型助剂赋予色织面料全新的功能,如:免烫(牛津纺)、阻燃(装饰布)、抗菌(衬衫面料)、亲水(涤纶台布)、防污(职业服面料)、防静电(工作服面料)、防紫外线(夏装面料)、纸质(新质感面料)等等。新推出的“防蚊防虫色织泡泡纱”是制作夏令睡衣的上乘面料,非常畅销。

1.3.2.10 白织产品色织化

利用不同纤维的不同染色性能,经染色和后整理,获得类似于色织的效果。或利用印花图案模拟色织的纹织结构,有时也能以假乱真。也有在色织布的基础上再加印花,耐人品味。

参 考 文 献

- 1 李椿和. 新原料促进毛纺工业可持续发展. 毛纺科技, 2002, (1): 5~7
- 2 王承轩. 色织面料新品开发之途径. 纺织学报, 2001, 22(5): 34~36
- 3 胡伯陶. 棉纺织行业产品结构问题及调整思路. 棉纺织技术, 2001, 29(1): 22~25
- 4 曲琨玲. 纺织面料新产品的设计开发途径. 棉纺织技术, 1999, 27(9): 34~36
- 5 王曙中. 高科技纤维与纺织面料. 高科技纤维与应用, 2000, 25(3): 15~20

第二章 新型天然纤维

2.1 天然彩色棉

普通的棉织品必须经过化学漂染工艺才能变得五颜六色。而用天然彩色棉花制成的纺织品,不用化工染整工艺就可以拥有缤纷的色彩,可谓真正意义上的绿色环保产品。所以一经问世,立即受到广大消费者的欢迎。因此,在 20 世纪 80 年代前后,彩色棉花的培植及其制品受到世界各国的充分重视。其中澳洲的澳大利亚,美洲的美国、秘鲁、巴西,欧洲的法国和前苏联以及以色列和我国等都先后试种和培育彩色棉花,并取得可喜的成果。

2.1.1 天然彩色棉的发展

彩色棉目前在世界主要产棉国均有种植,而且各国的棉花专家均在不断的利用基因工程来培育更多的颜色,以满足未来市场发展的需要。当今世界上研究彩色棉的主要国家有美国、前苏联、秘鲁、澳大利亚、以色列、巴基斯坦、印度、中国等,其中产量较大的国家有美国(1998 年约 10 000 t)、秘鲁(1998 年约 500~1 000 t)。我国目前彩色棉的品种主要有三个:绿色、褐色和棕色。分别在新疆、四川、甘肃等省市进行小面积种植,并扩大进行推广。

2.1.1.1 新疆

新疆地广人稀,有着天然屏障,可为不同颜色的彩棉筑起很宽的隔离带,非常适宜发展彩色棉。从 1995 年开始已将新疆彩棉种植面积扩大到 1.33 万公顷。培育出一批品质优良、色彩艳丽的新品种,其中“新彩棉 1 号”、“新彩棉 2 号”已获国家农业部彩棉种子认定,取得我国首项彩棉种子专利。同时,通过向棉农提供种子和种植技术,收购全部产品,再委托针织厂加工彩棉制品,从而形成集科研、种植、加工、销售为一体的彩棉产业链。现正进行蓝色、红色、鸭蛋青色等新品种的稳定遗传研究和彩棉抗棉蚜虫、棉铃虫等方面的研究,力争使彩棉颜色更丰富、品质更优良。过去因为规模小、产量低、成本高,一件彩棉服装标价达到 138 美元,比普通纺织品高 3~5 倍。而今由于面积扩大,产量增加,成本降低,一件彩棉内衣的价格已降至百元人民币左右。如今新疆的彩棉产品已远销到日本、韩国和香港特区等地。新疆彩棉产业化开发已初具规模。

2.1.1.2 北京

1994 年,北京从美国引进彩色棉种,它是把彩色基因移植到原棉 DNA 中才有色彩特性的。1995 年播种了棕、绿色棉,每公顷产皮棉 1 200 kg(80 kg/亩),1997 年再次从美国引进棕色、褐色等彩棉品种进行转育研究,将彩棉种植面积扩大到 666 公顷,并成功地培育出棕、绿、红、黄、紫、灰、橙等彩色棉品种。在引种研究的基础上,成功地掌握了国际上独有的彩棉种子核雄性不育杂交技术。在种植的同时,积极进行彩棉制品的开发。如今已成功开发出天然彩色棉生态系列服装,并在 1999 年 4 月第一个获得中国环境产品标志认证。

2.1.1.3 四川

针对引进的彩棉品种产量低、质量不符合要求的问题,四川的科研人员进行彩色棉杂种优势

利用,发明“彩色杂交棉生产技术”,他们采用远缘杂交的方法,使棉花雄性不育的发现成为重要突破,应用这一技术,已育成杂交彩棉 5 个,每公顷产量 1 425~1 695 kg(95~113 kg/亩),其品质和产量均优于美国最好的品种,达到国际领先水平。

2.1.1.4 甘肃

于 1995 年从美国引进 3 个彩色棉品系,经过在敦煌等地试种,培育的棕色、绿色两种彩色棉纤维品质达到了试纺的要求,并于 1997 年 3 月组织有关专家和技术人员试纺出 18.22 tex 针织用纱和 27.26 tex 机织用纱,质量达到彩棉产品国家级标准,并于同年开发出彩棉针织服装。如今正进一步扩大彩棉种植面积和对彩棉系列服装的开发。

经过几年的中试与培育,我国天然彩棉已具备了推广条件,可以直接进入生产领域。经实验,我国适于种植彩棉的地方为新疆棉区、黄河流域、海南岛等地。目前正进行长绒彩棉杂交新品种,预计不久的将来,我国彩棉种植面积将扩大到 $5.33 \times 10^4 \sim 6.66 \times 10^4$ 公顷。在四川、甘肃、河南、新疆、海南等省形成并建成研究基地。

2.1.2 天然彩色棉的形态特征

通过扫描电子显微镜观察,棕色棉纤维的纵向与本白棉一样,为细长不规则转曲的扁平状体,中部较粗,根部稍细于中部,梢部更细。成熟度好的纤维纵向呈转曲的带状,且转曲数较多;成熟度较差的纤维呈薄带状,且有很少的转曲数。

在显微镜下观察到的棕色棉也具有良好的天然转曲。枝江棕色棉不同部位的转曲数和反向数的测试结果见表 2-1。

表 2-1 棕色棉的天然转曲数 (个/mm)

项 目	根 部	中 部	梢 部
转曲数	5~10	7~11	4~9
反向数	1~2	2~3	1~2

用扫描电子显微镜(放大倍数为 400 倍)拍摄的棕色棉的横截面可知,棕色棉截面与本白棉相似,两者截面均呈腰圆形,且有中腔,但棕色棉的色彩呈片状,主要分布在纤维次生胞壁内。成熟度好的纤维截面比较圆润,胞腔较小;成熟度差的纤维,截面扁平,中腔较大。

2.1.3 天然彩色棉的物理性能

对绿色棉、褐色棉、棕色棉的物理指标进行了测试(主要物理指标用 HVI900 测试)。

2.1.3.1 我国典型彩色棉长度、强度指标(表 2-2)

表 2-2 我国典型彩色棉长度、强度指标

品 种	2.5%跨距长度/mm		强度/cN·dtex ⁻¹	
	上 限	下 限	上 限	下 限
绿 色	21	25	1.6	1.7
褐 色	26	27	1.8	1.9
棕 色	20	23	1.4	1.6
白 色	28	31	1.9	2.3

表中长度：白色>褐色>绿色>棕色

强度：白色>褐色>绿色>棕色

2.1.3.2 我国典型彩色棉的主要物理指标(表 2-3)

表 2-3 我国彩色棉的主要物理指标

物理指标	绿 色	褐 色	棕 色	白 色
2.5%跨距长度/mm	21~25	26~27	20~23	28~31
强度/cN·dtex ⁻¹	1.6~1.7	1.8~1.9	1.4~1.6	1.9~2.3
马克隆值	3.0~6.0	3.0~6.0	3.0~6.0	3.7~5.0
整齐度/(%)	45~47	45~48	44~47	49~52
短绒率/(%)	15~20	12~17	15~30	≤12
棉结/粒·g ⁻¹	100~150	100~170	120~200	80~200
衣分率/(%)	20	27~30	28~30	39~41

上述测试结果说明：

(1) 彩色棉主要物理指标：长度偏短，强度偏低，马克隆值高低差异大，整齐度较差，短绒含量高，棉结高低不一致；

(2) 彩色棉产量低，衣分率低；

(3) 外观方面：因纤维色素不稳定，纤维色泽不均匀，纤维经日晒后色泽变淡或褪色，水洗后色泽变深，部分彩色棉出现有色、白色和中间色纤维；

(4) 由于棉花为异花授粉作物，我国棉花种植业大部分为每户种植，现代化田间集体管理较少，易造成品种混杂；

(5) 由于目前我国对有色棉的轧花管理未进行规范化，易造成有色棉和白色棉混杂现象，给白色棉带来色纤维，给纯白布生产造成困难。

2.1.3.3 美国彩色棉的发展及质量状况(表 2-4)

表 2-4 美国彩色棉长度、强度指标

品 种	纤维长度/mm	强度/cN·dtex ⁻¹
浅绿(Wild Green)	19.6	1.27
原绿(Old Green)	23.9	1.66
绿色(Palo Verde Green)	23.9	1.86
新绿(New Green)	29.0	2.33
浅棕(Wild Brown)	17.5	1.37
狼棕(Coyote Brown)	23.9	1.96
水牛棕(Buffalo Brown)	27.7	2.45
新棕(New Brown)	27.4	2.49

表 2-4 中可见：

(1) 从原绿色(Old Green)→绿色(Palo Verde Green)→新绿色(New Green)，纤维的长度增加，强度增大；

(2) 从狼棕色(Coyote Brown)→水牛棕色(Buffalo Brown)→新棕色(New Brown)，纤维长度基本增加，强度增大。

美国的彩色棉通过几十年的发展研究、品种培育，其内在品质均在向白色棉花靠近，将会