

普通高等教育“十五”国家级规划教材

产业用纺织品

CHANYE YONG FANGZHIPIN

主编 晏雄



CHANYE
YONG FANGZHIPIN

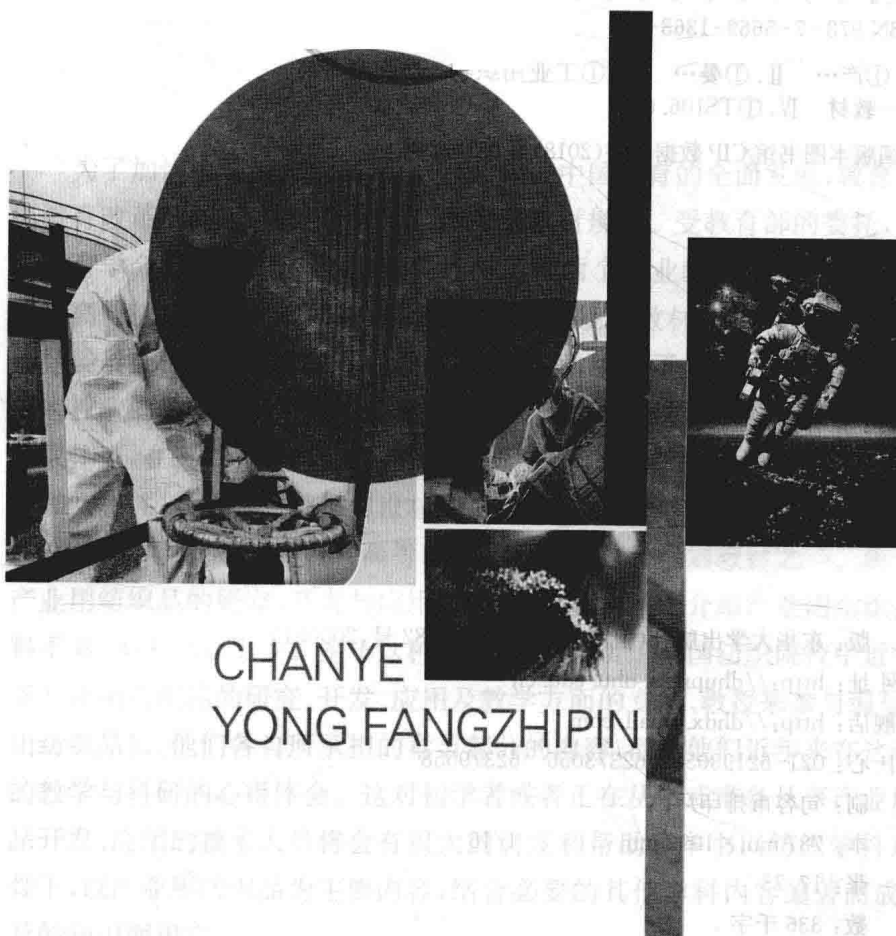
东华大学 出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材

产业用纺织品

CHANYE YONG FANGZHIPIN

主编 晏雄



CHANYE
YONG FANGZHIPIN

东华大学 出版社 · 上海

内 容 提 要

本书从产业用立场出发,对产业用纤维与织物的分类、性能特点,产业用纤维制品的制造、加工技术的特殊要求,以及其应用领域和未来发展前景都作了较为系统的介绍。

本书可作为高等纺织院校教材,也可作为纺织工程技术人员及相关行业技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

产业用纺织品/晏雄主编. — 3 版. — 上海:东华大学出版社,2018.1

ISBN 978-7-5669-1368-5

I. ①产… II. ①晏… III. ①工业用织物—纺织品—高等学校—教材 IV. ①TS106.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 021422 号

责任编辑:谭 英

封面设计:张林楠

出 版: 东华大学出版社(上海市延安西路 1882 号,200051)

本 社 网 址: <http://dhupress.dhu.edu.cn>

天猫旗舰店: <http://dhdx.tmall.com>

营 销 中 心: 021-62193056 62373056 62379558

印 刷: 句容市排印厂

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16

印 张: 17.75

字 数: 336 千字

版 次: 2018 年 1 月第 3 版

印 次: 2018 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5669-1368-5

定 价: 33.00 元

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普通高等教育国家级规划教材 18 种,部委级规划教材 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。

《产业用纺织品》是普通高等教育“十五”国家级规划教材之一。由于我国产业用纺织品的研究、开发与应用起步较晚,国内系统介绍产业用纺织品的资料不多,参考书籍更少。鉴于这种情况,我们动员了全国纺织院校中近年来从事产业用纺织品的研究、开发、应用及教学方面的专家、教授来参与编写《产业用纺织品》。他们各自所承担的章节部分的内容,都是他们近年来在这个领域的教学与科研的心得体会。这对初学者或者正在从事或准备从事产业用纺织品开发、应用的技术人员将会有很大的启发和帮助。本书以纺织学科系统为骨干,以产业用纺织品为主要内容,结合必要的其他学科内容编著而成,其涉及的知识面很广。

本书的编写作者按章节顺序依次为:绪论,第 3.1 节,第 4.2 节,第 4.9 节,第 5 章——东华大学晏雄;第 1 章,第 2 章中前述部分——由江南大学邓炳耀编写;第 2.1 节、第 2.2 节、第 2.3 节——由武汉科技大学李建强编写;第

3.2 节——由安徽芜湖机电学院侯大寅编写；第 3.3 节，第 4.7 节——由天津工业大学王瑞编写；第 4.1 节、第 4.4 节——由大连轻工学院李淳编写；第 4.5 节——由中原工学院崔世忠、东华大学晏雄编写；第 4.3 节、第 4.6 节——由四川大学傅师申编写；第 4.8 节——由苏州大学王国和编写。全书由晏雄统稿并作整理润色及最后定稿。

本书在编写出版过程中得到了教育部、原纺织工业部教育司、全国纺织工程专业教育指导委员会、全国纺织院校的专家与教授的大力支持。本书能在较短时间内得以出版，得到了东华大学出版社的大力支持和帮助。在此对他们表示衷心感谢！另外，对在本书中借鉴引用其他学科著作和期刊中的资料的作者也表示真诚的感谢！

由于作者水平有限，难免有遗漏和不成熟的地方，错误亦在所难免。热诚欢迎专家、读者批评指正。意见可直接寄给主编，以便于我们将来进行修改。

全国纺织教育学会教材编辑出版部

绪论

纺织工业是与人们的日常生活息息相关,并不断地推动着社会文明向前发展的极具生命力的行业。它曾揭开了人类文明的序幕,后又成为工业革命的摇篮,在

世界各国经济发展的资本原始积累上曾经发挥过举足轻重的历史作用。

在现代社会中,当人们谈到纺织时可能会马上联想到五彩缤纷的服装和华丽的时装模特表演。然而,当今纺织材料的应用和纺织产品的含义,早已远远超过了人们的传统概念。当一栋栋高楼大厦在城市拔地而起或一座座大桥横跨江、河两岸时,你可曾想到纺织材料在默默地发挥着重要作用?当汽车或火车奔驰在公路或铁路上时,你可曾想到车辆下面是由纺织品构建的路基?在治理沙漠化的过程中,你可曾想到纺织材料发挥着关键作用。当我国由农业大国向农业强国迈进的时候,你可曾了解到纺织品在其中所起到的重大作用?在洪涝灾害的治理和各种水利工程的建设中,你可曾想到纺织材料正在取代钢筋、水泥起着不可替代的作用?当人们外出旅行搭乘现代交通工具时,又有多少乘客知道,汽车、火车、轮船和飞机的许多部件都是由纺织结构材料所组成?当您坐在电视机前目睹火箭腾空万里、遨游太空时,可曾想到那刺破苍穹的火箭头部及喷出炫丽火舌的喷口都是由纺织材料所制成?当你握着那些质轻、灵巧的体育器材进行休闲运动时,你又可曾想到,它们大多是由纺织材料所构成?大到江河截流、太空探险,小到针线、人造血管,纺织材料和纺织品无处不在。它不仅装扮着整个世界,美化着人们的生活和心灵,抗拒 SARS,保护人类,而且还将继续改变和创造着人类文明的今天和明天。

在人类步入 21 世纪之后,随着纺织加工技术的不断改善和纺织生产规模的不断扩大,纺织工业在自身的进化进程中,大量地吸收了其他学科如流体力学、固体力学、计算数学、电子技术、生物技术、信息技术等学科的新技术,对纤维物理和化学加工机理的研究逐步深入,化学纤维原料合成和纺丝技术得到迅速

发展,合成染料、加工助剂生产技术不断进步,服装生产走向规模化、高档化、功能化和绿色化。特别是随着材料科学的发展、机电一体化技术的应用、纺织加工数字化与智能化的实现,以及对服装设计与营销理论的重视和 CAD、CAM (Computer Aided Design & Computer Aided Manufacture)在纺织业的普及,使得纺织技术和纺织工业发生了革命性的变化。各种高性能、功能化纤维材料与纺织制品成为高新技术领域、国防工业及国民经济诸多产业的重要原材料,被广泛应用于航天、航空、航海、军事、信息、通讯、交通、土木、建筑、食品、医疗卫生、农业、环保等众多领域,同时也促进了这些行业的大力发展。目前纺织工业成为仅次于旅游业、信息业的全球第三大产业,正逐步由劳动密集型行业向智能化、信息化、技术密集型行业发展。纺织品的应用范围和发展方向也超越了穿衣保暖、美化生活的需要,扩展为服用、装饰用、产业用几大大类。

目前我国纺织工业的发展也出现了国外曾出现过的产品结构性失调现象,即服装类纺织产品相对过剩,而装饰类纺织产品特别是产业类纺织产品则严重不足,过去我国虽然也有部分产业用纺织品,但无论是从产量还是从规模或从应用的广度和深度来看,层次和水平都很低,远不能满足其他行业对产业用纺织品的需求,同时也与我国当前经济建设的要求和迅猛发展的形势极不相称。虽然我国产业用纺织品的数量和规模经过近几年的大力发展,有了很大的提高,已由 20 世纪 90 年代初的服装用、装饰用、产业用的比例为 80 : 12 : 8 发展到目前的 60 : 25 : 15 左右,但与世界发达国家(大约各占 1/3 左右,欧洲、日本产业用纺织品已接近纺织品总量的 50%)相比,差距仍然非常大。因此要尽快缩小这个差距,使我国纺织品不仅能满足人民衣着、美化的需求,而且也能满足其他行业对产业用纺织品的需求。目前我国正在实施的纺织行业的结构性战略调整,不仅将形成纺织行业新的增长点,同时也为产业用纺织品的大力发展带来极好的发展机遇。

然而在我国,产业用纺织品无论是教学、研究,还是开发、应用,起步都比较晚,人们对它的了解还比较肤浅。各行各业对怎样充分利用纺织品为本行业服务,知之甚少;而同时纺织行业本身在怎样设计、开发出适合其他行业需要的特种产业用纺织品方面,也缺乏深入、系统的研究。这势必影响产业用纺织品的发展和应用。要改变这种状况,一方面要加大对产业用纺织品的开发和投入,另一方面要注重产业用纺织品的研制、开发及应用方面的人才培养。人才培养包括两个方面:一是要改革纺织院校的教学计划,增加、充实新的有关产业用纺织品方面的课程和实践环节;二是要推行继续教育,在知识体系不断发展、更新以及更新周期又不断缩短的情况下,不断更新人们的知识结构,适应社会发展的需要。纺织从业人员在知识更新时,应加大对产业用纺织品有关知识的学习、了解与掌握,以促进我国产业用纺织品的大力发展,为其他行业的发展作出应有的贡献。

希望本书的编写、出版能够对广大读者有所启发和帮助,对我国产业用纺织品的加工技术及推广应用起到一定的促进作用,有利于我国纺织工业尽快上一个新的台阶。

72f
A6f
97f
88f
102
77S
A6S
53A
84S

品用汽水、林、水 5.4
品用坐江、衣羽 6.4
品用新以 4.4
品用御云面交 2.4
品用天線空能味微國、事軍 3.4
品用困特莫育科 7.4
品用母獨全安 8.4
品用燕美、壁林、挂窗 9.4

最新编发的品用业气 章2第

10S
88S
78S

目 录

第1章 产业用纺织品概论

第1章 产业用纺织品概论	1
1.1 产业用纺织品的定义与分类	3
1.2 产业用纺织品与普通纺织品的区别	6
1.3 产业用纺织品的功能与性能特点	9
第2章 产业用纤维材料	11
2.1 产业用常规纤维	14
2.2 产业用高性能纤维	29
2.3 产业用功能纤维	65
第3章 产业用纺织品的加工技术	93
3.1 线、绳、带及其加工技术	95
3.2 织物及其加工技术	102
3.3 产业用纺织品的后加工技术	114
第4章 产业用纺织品及其应用	135
4.1 土木、建筑用纺织品	137

4.2	农、林、水产用纺织品	157
4.3	医疗、卫生用纺织品	164
4.4	过滤用纺织品	179
4.5	交通运输用纺织品	193
4.6	军事、国防和航空航天用纺织品	201
4.7	体育及休闲用纺织品	217
4.8	安全防护用纺织品	234
4.9	密封、衬垫、绝热用纺织品	249

第5章 产业用纺织品的发展前景 261

5.1	新型产业用纤维	263
5.2	产业用纺织品的应用新领域	267

1.1 产业用纺织品的定义与分类

第1章 产业用纺织品概论

随着科学技术的迅速发展,近年来国内外各行各业对产业用纺织品的需求不断增长,推动了产业用纺织品的发展,新产品层出不穷。产业用纺织品的推广应用已创造出了良好的经济效益和社会效益。我们把广泛应用于工业、农业、林业、基本建设、交通运输、医疗卫生、文体体育、军工及尖端科学领域的纺织品,称为产业用纺织品。它通常是专门设计的,具有工程结构特点的纺织品,一般用于制造各行业中的产品,加工过程或为其服务职能。

根据用途,产业用纺织品可用于以下六个不同方面:

1. 作为其他产品的一个组成部分,可起到有效保护作用,例如衬垫以及其他功能性产品等,例如轮胎中加太网了布。
2. 产业用纺织品用作加工其他产品过程中的辅助材料,例如运输带、输送带、过滤器等。

3. 产业用纺织品可作装饰用,例如汽车内饰、家具装饰等。

产业用纺织品与普通用于服装和装饰的纺织品不同,它通常由非纺织行业的专业人员用于各种性能要求高或耐用的场合。因此,产业用纺织品也称为“技术纺织品”(Technical Textiles)、“高性能纺织品”(High Performance Textiles)、“高技术纺织品”(High Tech Textiles)、“工程纺织品”(Engineered Textiles)、“工业用纺织品”(Industrial Textiles)、“特种纺织品”(Special Textiles)以及“技术织物”(Technical Fabric)。

2. 分类

纺织品按最终用途可分为三大类,即服装用、装饰用和产业用纺织品。产业用纺织品的应用范围广泛,在工业、农业、林业、交通运输、医疗卫生、文体体

1.1 产业用纺织品的定义与分类

1. 定义

随着科学技术的迅速发展,近年来国内外各行各业对产业用纺织品的需求不断增长,推动了产业用纺织品的发展,新产品层出不穷。产业用纺织品的推广应用已创造出了良好的经济效益和社会效益。我们把广泛应用于工业、农牧渔业、基本建设、交通运输、医疗卫生、文体体育、军工及尖端科学领域的纺织品,称为产业用纺织品。它通常是专门设计的、具有工程结构特点的纺织品,一般用于非纺织行业中的产品、加工过程或公共服务设施。

根据这一定义,产业用纺织品可用于以下三个不同方面:

- ① 产业用纺织品可作为其他产品的一个组成部分,可直接对其产品的强度、使用性能以及其他特性产生影响,例如轮胎中加入帘子布。
- ② 产业用纺织品可作为加工其他产品过程中使用的一个器材或辅助件,例如造纸过程中造纸机使用的纺织品。

③ 产业用纺织品可单独使用来执行或体现一种或几种功能,例如篷盖布、拉张结构用的涂层织物、土工布。

产业用纺织品定义的另一个含义是:产业用纺织品与普通用于服装和装饰的纺织品不同,它通常由非纺织行业的专业人员用于各种性能要求高或耐用的场合。因此,产业用纺织品也称为“技术纺织品”(Technical Textiles)、“高性能纺织品”(High Performance Textiles)、“高技术纺织品”(High Tech Textiles)、“工程纺织品”(Engineered Textiles)、“工业用纺织品”(Industrial Textiles)、“特种纺织品”(Special Textiles)以及“技术织物”(Technical Fabrics)。

2. 分类

纺织品按最终用途可分为三大类,即服装用、装饰用和产业用纺织品。产业用纺织品应用领域广泛,在工业、农业、渔业、交通运输、医疗卫生、文体体

育、石油、化工、国防、军工、宇航及尖端科学等各行各业都有应用。因此,产业用纺织品的分类有着不同的分类方法。一般可按以下几种方法来分类:

① 按加工过程中使用的原料分类(例如:由玻璃纤维制成的产业用纺织品);

② 按加工方法或生产技术分类(例如:非织造产业用纺织品);

③ 按产业用纺织品的主要产品品种分类(例如:帆布、过滤布);

④ 按最终用途分类(例如:土工织物、医疗用纺织品、造纸机用织物)。

每种分类方法都各有其特点、长处和短处。目前,主要以产业用纺织品的最终用途来进行分类的比较多。

(1) 我国把产业用纺织品分成 16 大类:

① 农业栽培用纺织品;

② 渔业和水产养殖用纺织品;

③ 土工织物;

④ 传动、传送、通风等管、带、轮胎的骨架纺织品;

⑤ 篷盖布、帆布;

⑥ 工业用呢、毡、垫等;

⑦ 产业用线、带、绳、缆;

⑧ 革、毡、瓦等的基布;

⑨ 过滤材料及筛网;

⑩ 隔层材料及绝缘材料;

⑪ 包装材料;

⑫ 各类劳保、防护用材料;

⑬ 文娱、体育用品的基布;

⑭ 医疗卫生及妇婴保健材料;

⑮ 国防工业用材;

⑯ 其他。

(2) 欧美国家把产业用纺织品分成 12 大类:

① 农用纺织品。主要包括庭院设计用纺织品,纺织材料增强塑料和混凝土构件、管道以及容器,袋类制品,昆虫和鸟网、农作物苫布,传动带,绳具,软管类制品,运输和搬运用品,防水布类制品,柔性和刚性容器,饲料存储系统,柔性料仓,苗种保护用纺织品,临时农用建筑物,稳固土壤用纺织品,地膜,排灌用纺织结构制品,土壤水分保持制品,遮阳纺织品,防冰雹和土壤霜冻网状织物,土壤密封系统,液体肥料池密封系统,畜牧业用纺织品,园艺用纺织品,防侵蚀用纺织品,温室用纺织品。

② 建筑结构用纺织品。主要包括混凝土和塑料制品用增强纤维,体育场增强圆顶和篷盖,增强用长丝、纱、线和带类,增强用纺织片状制品,纺织材料增强构件、型材以及管道,纺织材料增强模塑制品,水泥以及混凝土所用纺织材料,桥梁用纺织品件,纺织材料增强容器,纺织材料增强轻型建筑材料,加固地

基用纺织品,纺织材料结构排泄系统,美化、加固以及防护用的雕花织物,办公室吸音,公共建筑和会议室用纺织品,纺织材料百叶窗纺织品,屋顶防水材料以及防水片材,纺织外观包装材料,建筑物电气系统用纺织材料产品,隔冷、隔热和隔音用纺织品,帐篷以及帐篷支架,临时建筑物、用于仓储的充气建筑物,轻型飞机载荷构件用薄膜,气动构件,防寒建筑系统,拉索系列制品,纺织结构隔音系统,遮阳纺织品,加热、降温以及空气调节系统用纺织品,用于梯田、屋顶花园、庭院的纺织结构种植和灌溉系统,室内装饰用纺织材料增强塑料,防火和援救系统用纺织品。

③ 纺织结构复合材料。主要包括纺织材料增强轻质建筑材料,纺织材料增强构件、模压制品以及型材,耐腐蚀纺织品,纺织材料增强汽车和机器部件。

④ 过滤用纺织品。主要包括气体、液体清洁和分离用纺织品,产品回收利用纺织品,工业热气(或气体)过滤用纺织品,香烟过滤嘴用纺织品,食品工业过滤用纺织品,污水过滤用纺织品。

⑤ 土工织物。主要包括土木工程以及修路用纺织品,堤岸和海岸加固用纺织品,水利工程用纺织品,防止冲蚀用织物,废池塘和湿地的加固用纺织品,稳固土壤用增强材料,垃圾掩埋和废物处理工业用材料,排水系统用纺织品,土工膜类制品,环保制品,塑料用增强纺织品,混凝土用增强纺织品。

⑥ 医疗纺织品。主要包括杀菌纤维纺织品,卫生用非织造织物,绷带,手术缝合线,手术室和急救室用纺织品,外科手术用纺织制品,纺织增强修补材料,手术床单,医院住院部床用织物以及毛毯、床垫和床垫套,医用衬垫,牙缝清洗用丝线,人造皮肤,社会医疗机构及医院用其他纺织品,医生和护士工作服,救护器材,医疗设备用纺织品。

⑦ 军事国防用纺织品。主要包括纺织材料盔甲,太空船用降落伞,个人防护用品,空间和电子产品材料,盔,空气调节服装,防弹服,军用帐篷,充气建筑物,防弹背心织物,飞机和坦克驾驶员服装,海军用织物,陆、海、空救助系统用纺织品。

⑧ 造纸用纺织品。包括造纸成形用单丝织物,压榨用毡和织物,干燥机用织物。

⑨ 安全防护用纺织品。主要包括透气防水织物以及屏障用层合织物,防护工作服,防冲击和压力用纺织品,防离子和非离子辐射用织物,防风雨和防寒服装,防化装备,救援装备,宇航服,防火装备,救生装备,财产保护用纺织品,纺织材料包装制品,防护覆盖系统,室内外纺织材料防噪音系统,乙烯基涂层救生衣,安全信号旗。

⑩ 运动以及娱乐用纺织品。主要包括运动服的织物,体育场篷盖和圆顶,体育场毡毯,运动充气建筑物,网球拍,高尔夫球杆,足球、网球用毡,轮式溜冰鞋,头盔,透气防水服,网球网,网球场护网,猎装织物,赛车手服装,热气球织物,运动鞋用织物,捕鱼网线,游泳池盖布和衬布,睡袋。

⑪ 交通运输用纺织品。主要包括汽车用纺织品,航天工业用材料,航海

公用材料,铁路车辆用材料,自行车用材料,安全带,充气安全袋,轮胎帘子线,帆布,纺织材料增强内部装饰制品,纺织材料密封和墙面装饰制品、隔音制品,窗帘材料,车船覆盖,椅套材料,阻燃纺织品,产业用地毯,车篷织物、车顶内衬,软管以及驱动带,密封圈以及刹车衬带,消音器用纺织品,过滤器,密封、绝缘材料,绳、索、绳网,行李箱系统用纺织品,塑料制品用增强纤维,塑料增强用纺织品,橡胶增强用纺织品,纺织材料增强模塑和结构制品,纺织材料增强管,纺织材料增强容器,飞机、船舶、汽车以及农业机械的防护篷盖制品,飞机、水陆交通用救生制品。

⑫ 其他产业用纺织品。主要包括隔热防冷用纺织品,导电纺织品,抗静电纺织品,金属喷涂制品,表面处理制品,电子和信息技术用纺织品,光导纤维,软管以及纺织材料增强管,同步齿轮用织物。刚性以及柔性容器,中空气体传输制品,吸油毡毯,纺织材料增强橡胶制品,砂皮基布,电影银幕用布,打字机色带,吸湿类制品,密封材料以及纤维增强型密封制品,纺织品增强胶黏制品,包裹用织物,洗涤用纺织品。

1.2 产业用纺织品与普通纺织品的区别

1. 产业用纺织品的发展概况

尽管产业用纺织品的历史可能与传统纺织品一样久远——可追溯到几千年前,但与传统纺织品相比,产业用纺织品通常被看作是一个较为“年轻”的行业。现代产业用纺织品的历史大概始于从欧亚大陆穿越大西洋驶向美洲大陆的帆船使用的帆布。后来,大麻帆布用来制作旅行车的车棚,保护在野外旅行的家人及财产。早期的汽车采用布做车篷来遮日光、挡风雨,用布做坐垫以使得乘坐舒适。早期使用织物制作的飞行器质量轻、结实耐用,而且最早的飞机机翼是用织物制作的。产业用纺织品至今仍用于制作热气球和飞艇。

20 世纪上半叶出现的化学纤维使得产业用纺织品市场发生了根本性的变化。第一种真正的化学纤维——尼龙,是在 1939 年问世的。在 20 世纪 50 年代至 60 年代,具有超高强度的高性能纤维的研制成功扩大了产业用纺织品的应用范围。化学纤维不仅在许多领域里代替了天然纤维,并且为产业用纺织品开辟了许多崭新的应用领域。合成纤维与其他材料复合制成的产品可同时获得良好的强度、弹性、均匀性、耐化学性、耐火性和耐磨性。新的制造技术也提高了产业用纺织品的性能和使用寿命。借助于使用新的化学制剂,设计人员可以很容易地设计出适合于各种特殊用途的产品。

产业用纺织品在航天探索方面已经发挥了重要作用。多层织物做成的宇航服既舒适又可起到防护作用。在 1969 年的登月旅行中,使用工程纺织材料

制造的登月舱和供宇航员返回地面用的降落伞既结实又质轻。

军事应用,特别是在全球性冲突期间,更加速了技术纺织品的开发,以用于改善士兵所得到的防护。今天,技术纺织品被广泛地用于军事设施和防护结构中。

由于社会的进步和人类生活日益增长的需要,技术纺织品经受了各种挑战,并取得了辉煌的成就。产业用纺织品已悄然地进入我们生活的每一个角落。现代发达的医学技术能做到用少量的纤维植入人体来代替或加固人体器官。特殊工程纺织品可用于飞机、高速公路、轨道交通运输等,也有一些用于环境保护。

2. 产业用纺织品与普通纺织品的区别

产业用纺织品应用广泛,几乎渗透了所有领域。它是生产资料,与用于服装的纺织品不同。产业用纺织品在制造商和最终用户(通常为非纺织行业)之间存在一个行业界线,他们之间一般不能直接进行交流。土工织物(Geotextiles)领域的状况即是一个典型的例证:土工织物的主要测试方法和标准均由土木工程师(Civil Engineers)来制订,通常没有纺织工程师的参与。其他产业用纺织品的状况也基本如此。因此,产业用纺织品制造商通常不能及时地直接从用户那里得到反馈信息。这主要是由于市场的竞争而导致的企业间的封闭性所造成的。纺织工程技术人员要想成功地开发出适合于某一特定用途的产业用纺织品,必须对所开发产品的应用方面进行充分的研究。而且,土木(或机械)工程技术人员也应当了解一些产业用纺织品设计和制造方面的知识,以便对需要改进的产品提出具有建设性的见解。

产业用纺织品是一种特殊纺织品,它与传统纺织品的区别在于以下几个方面:

① 产业用纺织品的应用领域和使用对象不同。产业用纺织品通常用于非纺织行业。传统纺织品主要用于服装和家庭装饰。传统纺织品(例如服装)购买和使用的对象是消费者。与之相反,在绝大多数情况下产业用纺织品的购买者不是直接使用者,即产业用纺织品的使用对象通常不是个体用户。

② 性能要求不同。产业用纺织品被使用在耐用和条件苛刻的场合,因此,这对产业用纺织品的性能要求很高。服装纺织品在穿着过程中出现问题多是使当事者感到不便或难堪,而产业用纺织品如果在使用过程中出现问题,将会导致灾难性的后果。例如发生车祸时汽车的充气安全袋出现问题或在太空行走中宇航员的宇航服出现问题,其后果不堪设想。

③ 所用材料不同。由于使用场合和性能要求不同,产业用纺织品所用的材料与传统纺织品的也不同。通常产业用纺织品所用的纤维、纱线以及化学品的性能较好。产业用纺织品所用材料的强度极高,抵抗各种外部环境的影响能力较强,这必然使产业用纺织品具有较高的强度和优异的性能。与产业用纺织品相比,传统服装纺织品对物理性能要求较低,而对外观以及穿着舒适性要求较高。产业用纺织品注重功能,而美观(如漂亮、颜色等)并不是很重

要;对于传统纺织品(如服装、家庭装饰用纺织品)来说,美观和颜色方面的要求要比功能性更重要。

④ 加工方法和使用的设备不同。由于产业用纺织品所用的材料比较僵硬,其加工难度通常比柔软材料大。此外,由于性能方面的要求,某些产业用纺织品需要具有较高的紧密度,因此通常比传统服装纺织品厚重。由于以上这些原因,加工消费纺织品的设备和方法不能用于产业用纺织品的生产。例如:造纸过程中使用的单丝成形织物在普通织机上织造是不可能的,这是由于高密度粗重的经纱(warp yarn)和纬纱(filling yarn)以及在织造过程中产生的巨大织造张力使得普通织机不能适应其织造。造纸机所需织物的宽度取决于造纸机的宽度,最宽可达到1 270 cm。因此,生产造纸机用织物必须使用特制的重型织机,其宽度很宽(最宽可达2 743 cm)。

⑤ 测试方法不同。产业用纺织品的测试也具有一定的难度。产业用纺织品一旦在实际场合被使用后往往很难进行更换或改变。例如:用于加固和稳定道路的土工织物,如果不将道路完全拆掉则不可能进行更换;另一方面,不可能先修一段“试验道路”来测试土工织物,因为这样要等好多年后才能得到试验结果。

很多时候在实验室里不可能完全模拟产业用纺织品现场实际使用情况,此外,实测方法或是很难实现或是即使实现也不可靠。结果是从事产业用纺织品应用设计的工程技术人员往往不得不依靠从实验室得到的试验结果,这就要求试验结果必须具备足够的精度和可靠性。传统纺织品的试验方法通常不适用于产业用纺织品,因此,产业用纺织品必须建立自己的试验方法和手段。通过计算机辅助设计系统模拟现场使用情况以及建立模型来确定某一特定用途产业用纺织品的最佳结构和性能,已是越来越被普遍使用的手段。

对于服用纺织品来说,其“性能”或“品质”除了取决于物理性能之外,还取决于其他一些因素,如消费者的欣赏水平和品位。因此,服用纺织品的品质评定带有很大的主观性,同时也是很困难的。对于产业用纺织品而言,根据其用途从测试的结果即可认定其性能的好坏,得到客观的评定。这使得建立产业用纺织品的测试手段和试验方法相对容易一些,因此,确定其性能评定标准也是比较容易的。

⑥ 使用寿命不同。通常产业用纺织品的寿命要比传统纺织品长得多,且与传统纺织品不同的是,流行趋势对产业用纺织品的寿命没有任何影响。在诸如楼房、公路、体育场以及飞机场等大型建筑中使用的产业用纺织品,具有很长的寿命,一般要持续许多年。

尽管希望产业用纺织品具有较长的寿命,但有时也不尽如人意,有些产业用纺织品的使用寿命有可能比传统纺织品还短。另外,在某些场合,产业用纺织品的使用寿命希望得到控制或限制。例如,在手术过程中置入人体内部或外部的某些纺织品,希望它在完成使命之后(如人体器官或组织愈合到具有足够的强度时,一般为几周或几个月)应开始降解,降解后的物质通过体液排出