

QICHE YONG FANGZHIPIN

汽车用纺织品

西鹏 顾晓华 黄象安 等编著



化学工业出版社

QICHE YONG FANGZHIPIN

汽车用纺织品

西鹏 顾晓华 黄象安 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要包括汽车用纺织品概述、汽车用纺织品的原料、汽车用纺织品的加工、汽车用纺织品的处理技术、汽车用纺织品的检验、纺织品在汽车内部装饰上的应用、纺织品在汽车功能性产品上的应用、负离子纤维在汽车用纺织品中的应用、新型纤维在汽车用纺织品中的应用。

本书取材新颖、覆盖面广，内容详尽、系统，深入浅出，同时介绍了车用纺织品的最新成果。可供化纤、纺织、汽车用纺织品、汽车装备工业以及其他相关行业专业人员阅读和参考，也可以作为大专院校相关专业学生的教学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车用纺织品/西鹏, 顾晓华, 黄象安等编著. —北京:
化学工业出版社, 2006. 5
ISBN 7-5025-8722-5

I. 汽… II. ①西…②顾…③黄… III. 汽车-工业
用织物 IV. TS106-6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 053027 号

汽车用纺织品

西 鹏 顾晓华 黄象安 等编著

责任编辑: 邢 涛

文字编辑: 谢蓉蓉

责任校对: 吴 静

封面设计: 胡艳玮

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷有限责任公司印装

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 13½ 字数 391 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8722-5

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序

21 世纪,是世界科技迅猛发展和激烈竞争的时代,在科学技术发生深刻的变革中,微电子技术、信息技术、能源技术、新材料的合成技术及生物工程技术的发展,带动了一大批高科技产业集群的发展。而汽车工业日益引起人们的重视,接踵而来的是人们对汽车用纺织品的情有独钟,孕育着车用纺织品的新的生机。

同时由于现代纤维科学的进步带动了高性能纤维、功能性纤维、差别化纤维的发展,也带动了汽车用纺织品的不断创新和向高技术产业转化。汽车用纺织品作为产业用纺织品中的一个重要领域,随着汽车行业和纺织品行业并行发展,二者相互促进、相得益彰,从而推动了车用纺织品向着高性能、高功能、差别化、健康环保型的方向发展。

随着人民生活水平的不断提高,汽车这种人们日常生活中必不可少的交通工具已经变得越来越重要,越来越与人们的生活密切相关。近年来,在我国,人们开始更加注重生活质量。在改善饮食、住房环境、工作环境之外,休闲度假已进入人们日常考虑的范畴,在此情况下人们对汽车的购买需求逐年递增。据中国汽车工业协会的材料表明,总的汽车产量和销售量仍在增加,特别是发展中国家和地区这种增长趋势将会持续相当长的一段时间。

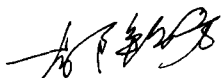
与此同时,伴随着社会的进步和经济的迅速发展,人们日益追求更加舒适、美观、环保的车用空间,对时尚和流行、环境和健康提出了更高的质量要求,希望今天的车用纺织品除了接近自然、仿生态,具有柔软感和纤细感之外,同时还要求赋予特殊功能,这就给车用纺织制品提供了广阔的发展空间。

本书全面论述了汽车用纺织品在汽车设计和生产中的地位,所用原料种类及其特性,汽车用纺织品的织造、印染、后整理工艺、性能要求和检测方法,以及各种汽车用纺织品的加工制造方法和产

品特性，系统地反映了汽车用纺织品的从原材料——纤维开始，到最终的纺织品发展历史、新工艺和新技术，对于新学科的基础知识，如纤维功能的赋予等方面进行了系统且深入浅出的介绍。

本书编写中引入了编者在车用纺织品方面的新成果，有利于充实该书的内容，也有别于其他同类书籍。同时书中列出了大量的文献资料，取材新颖、覆盖面广。

本书是该领域中一本比较详尽和系统的专业图书，在当前车用纺织品资料紧缺的情况下，该书的出版，打破了当前处于“瓶颈”状态的局面，可供化纤、纺织、汽车用纺织品、汽车装备工业以及其他相关行业专业人员阅读参考，也可作为大专院校学生的教学参考书。



中国工程院院士

2005. 12. 25

前 言

21 世纪,世界科学技术发生深刻变革,以汽车工业为代表的高新技术产业越来越引起人们的重视。

目前,汽车工业已列入我国支柱产业,随着汽车国产化率的提高,汽车用纺织品开发已刻不容缓。目前国内汽车配套纺织品缺口较大,供应严重不足,多数品种基本上依靠进口,开发替代进口汽车用纺织品已成为我国纺织工业在产品结构调整开发研究中亟待解决的问题。

汽车用纺织品在工业发达国家和地区,如美国、日本和西欧尚未达到饱和极限,仍保持增长的趋势,据国外测算,美国年用于汽车内纺织品达 2 亿平方米以上,欧洲年需求量 1 亿平方米。目前世界汽车用纺织品年需求量在 10 亿平方米,国外汽车厂商为了保持车用纺织品高质量,趋向于同纺织企业合作或联营生产。因此,我国应积极开发生产汽车用纺织品,不断创新,以适应我国汽车工业发展配套的需要和进入国际市场。

汽车用纺织品在这种潮流的驱动下,日新月异,迅猛发展,孕育着车用纺织品发展的无限商机和巨大的发展潜力。在这种形势下,如何抓住机遇,把握成功,给我们提出了严峻的问题。

在当今科技迅猛发展和激烈竞争的时代,随着纤维技术的发展和积累,新技术与新理论相结合,诞生了许多高性能、高功能、差别化的新品种纤维,这极大地推动了车用纺织品的发展,同时也赋予了车用纺织品新的生命。即在原有的车用纺织品的基础上,努力追求高强、高模、超细的极限产品,不断开发出车用纺织品的高科技领域的高性能的特种产品,尤其是特种纤维的产量、质量及品种的提高与发展,推动了汽车用纺织品工业的发展。

汽车用纺织品除了伴随高强、高模、功能化、差别化纤维材料的发展而发展,此外,迎合人类追求时尚、唯美的消费观,也推进了车用纺织品向着更完美、高质量的方向发展。这不仅促使车用纺织品的设计者在设计、构思方面满足消费者的审美观,提高汽车的

整体档次，也促进了汽车的销售量。另外，在当今能源和环保逐步成为汽车业新风向标的时代，也应提供给消费者舒适、环保、健康的车内空间，使汽车内饰设计合理、美观、舒适、接近于自然和仿生态。此外，还要求赋予其特殊功能，这就给车用纺织制品提供了广阔的发展空间。

本书全面论述了汽车用纺织品在汽车设计和生产中的地位，所用原料种类及其特性，汽车用纺织品的织造、印染、后整理工艺、性能要求和检测方法，以及各种汽车用纺织品的加工制造方法和产品特性。

本书编写旨在推动汽车用纺织品的发展和普及汽车用纺织品的知识，主要对近年产生和发展的先进的汽车用纺织品的功能特性、织造工艺、原理、分类以及应用进行了系统阐述。第一章中对汽车用纺织品的概念、发展背景、现状和汽车用纺织品的分类、设计、应用前景和发展趋势进行了总体的概括。为了使读者能够对汽车用纺织品从原材料开始到最终的纺织品有一个整体的认识和理解，在第二章和第三章中介绍了汽车用纺织品原材料的纤维，并对其纱线和织物的种类、加工方法、特性等方面的内容进行了阐述。全书共分九章，具体内容分工如下：第一章由西鹏、李文刚、邱晓荣编写；第二章由西鹏、尹翠玉、高洁、邱晓荣编写；第三章由西鹏、顾晓华、陈志强编写；第四章由刘婷、顾晓华、西鹏编写；第五章由顾晓华、李文刚、陈志强编写；第六章由颜琳琳、李文刚、陈志强编写；第七章由顾晓华、马季玫、陈志强编写；第八章由顾晓华、李青山、刘婷编写；第九章由西鹏、胡玉杰、刘婷编写。

在本书的编写过程中，郁铭芳院士提出了宝贵的意见，东华大学国家纤维改性重点实验室的黄象安教授和沈新元教授、燕山大学亚稳态国家重点实验室的李青山教授及其他老师对本书的编写也给予了大力的支持和帮助，在此深表感谢！全书由西鹏、顾晓华、黄象安统一定稿。

作者力求奉献给读者一本完美的车用纺织品的高技术参考书，但由于水平有限，书中难免存在疏漏之处，恳请读者斧正！

西 鹏

2006年3月25日

目 录

第一章 概论	1
第一节 概述.....	1
第二节 汽车用纺织品的分类.....	4
一、汽车用纺织品的分类.....	5
二、汽车用纺织品简介.....	6
第三节 汽车用纺织品的设计	11
一、汽车装饰产品设计的前景与重要性	11
二、汽车用纺织品的设计	16
三、汽车用纺织品的设计流程	27
第四节 汽车用纺织品的应用前景和开发	28
一、汽车内饰纺织品市场分析	28
二、现有汽车纺织品存在的不足	32
三、汽车用纺织品的发展趋势	34
参考文献	35
第二章 汽车用纺织品的原料	37
第一节 聚酯纤维	37
一、聚酯纤维的发展历史	37
二、聚酯纤维新产品开发现状及发展前景	38
三、聚酯的制备	47
四、PET 生产技术的进展	59
五、国内聚酯工业的发展现状	61
六、聚酯的结构与性能	61
七、聚酯纤维的加工	62
八、不同性能的聚酯纤维在汽车上的应用	65
第二节 聚酰胺纤维	66
一、聚酰胺纤维的发展史	66

二、目前聚酰胺纤维的生产情况	67
三、聚酰胺纤维在汽车等方面的应用与产品开发	68
四、聚酰胺的生产	73
五、聚酰胺的结构与性能	78
六、聚酰胺的纺丝	81
七、聚酰胺纤维的后加工	89
八、聚酰胺纤维的性能	92
第三节 聚丙烯纤维	95
一、聚丙烯纤维的发展史	95
二、聚丙烯纤维的产业化生产情况及新产品开发应用	95
三、聚丙烯的制备	99
四、聚丙烯的结构	105
五、成纤用聚丙烯的性质	106
六、聚丙烯纤维的生产	107
七、聚丙烯纤维的性能	115
第四节 天然纤维	117
一、概述	117
二、天然纤维的性能	118
三、麻型织物的品种	124
四、天然纤维在汽车工业中的应用	127
五、天然纤维的加工	129
六、天然纤维在汽车用纺织品中的应用展望	138
参考文献	138
第三章 汽车用纺织品的加工	141
第一节 纱线	141
一、纱线的分类	142
二、纱线的成型加工	145
第二节 织物	158
一、机织物	158
二、针织物部分	169
三、针织物的特性	175
四、汽车用纺织品的设计举例	176

第三节 非织造布·····	183
一、非织造布的定义与分类·····	184
二、非织造布的发展·····	185
三、非织造布的生产·····	192
四、非织造布在汽车上的应用·····	197
参考文献·····	199
第四章 汽车用纺织品的处理技术·····	201
第一节 概述·····	201
第二节 染色·····	202
一、概述·····	202
二、聚酯纤维的染色·····	203
三、聚酰胺纤维的染色·····	210
四、聚丙烯纤维的染色·····	211
五、超细纤维的染色·····	214
第三节 印花·····	218
一、概述·····	218
二、筛网印花和滚筒印花·····	219
三、气相转移印花·····	221
四、喷墨印花·····	223
第四节 涂层和层压·····	227
一、概述·····	227
二、涂层整理·····	228
三、层压工艺·····	232
第五节 抗静电整理·····	234
一、概述·····	234
二、抗静电机理·····	235
三、抗静电整理的方法·····	235
四、抗静电整理剂·····	236
五、抗静电剂整理的注意事项·····	237
六、抗静电整理的效果评定·····	238
第六节 阻燃整理·····	239
一、概述·····	239

二、阻燃机理	239
三、阻燃剂种类	240
四、常用纤维的阻燃整理	244
五、阻燃整理纺织品的耐久性	246
六、阻燃评价方法	246
第七节 其他处理技术	247
一、常用处理技术	247
二、常用的检验要求	249
参考文献	250
第五章 汽车用纺织品的检验	252
第一节 概述	252
第二节 汽车纺织品用织物的检验方法	256
一、官能检验	256
二、定量理化检验	261
三、抽样检验	265
第三节 汽车纺织品安全性检验及其特殊要求	266
一、汽车纺织品中的有害物质	266
二、汽车纺织品中有害物质的检测方法	267
三、汽车用纺织品功能的特殊要求	271
第四节 汽车生态纺织品的标准与检验技术	279
一、汽车生态纺织品的评价体系	281
二、汽车生态纺织品检验的要求	281
三、汽车生态纺织品检验的必要性	282
四、我国汽车生态纺织品检测方法标准和限量标准	285
参考文献	290
第六章 纺织品在汽车内部装饰上的应用	293
第一节 概述	293
一、汽车用内饰面料及用量	293
二、汽车内饰用纺织品的必要性	294
三、汽车内饰面料性能要求及原料选择	295
第二节 汽车座椅	299
一、现代轿车座椅的要求	299

二、座椅的制造方法·····	300
三、汽车座椅面料·····	303
四、座椅系统的动态舒适性·····	304
第三节 汽车用地毯及地毯背衬·····	306
一、非织造布在汽车地毯上的应用与发展·····	307
二、汽车地毯背衬·····	308
三、汽车地毯背衬胶板与簇绒地毯复合工艺·····	309
第四节 其他汽车用纺织品·····	310
一、车顶内饰·····	310
二、门饰·····	311
三、篷盖布·····	312
参考文献·····	313
第七章 纺织品在汽车功能性产品上的应用·····	315
第一节 安全带·····	315
一、汽车安全带的发展状况·····	316
二、汽车安全带的性能分析与产品生产工艺·····	321
三、产品设计探讨·····	327
四、汽车安全带用新型纤维·····	330
五、丙纶汽车安全带·····	331
六、安全带的市场前景·····	333
第二节 安全气囊·····	334
一、汽车用安全气囊的发展历程·····	335
二、汽车用安全气囊的国内外研究现状·····	337
三、汽车用安全气囊的分类·····	338
四、汽车被动安全性研究·····	339
五、汽车安全气囊系统·····	341
六、汽车安全气囊织物·····	344
七、汽车安全气囊今后的发展方向·····	346
参考文献·····	348
第八章 负离子纤维在汽车用纺织品中的应用·····	350
第一节 概述·····	350
一、汽车内部环境的污染及调查·····	350

二、汽车内空气污染源·····	351
三、释放负离子的新材料应用于汽车工业中的意义·····	353
四、我国汽车绿色环保面料生产存在的问题·····	353
五、汽车用纺织品的商机·····	354
第二节 负离子纤维的研究现状·····	356
一、负离子的发现·····	356
二、负离子的效应·····	357
三、负离子纤维的研究近况·····	358
第三节 负离子纤维释放负离子的机理·····	360
一、负离子纤维释放负离子的机理·····	360
二、释放负离子材料的研究·····	363
三、新型负离子添加剂的研究·····	366
第四节 负离子纤维的生产·····	367
一、超细无机材料在负离子纤维开发中的应用·····	367
二、负离子纤维的生产·····	368
第五节 负离子纺织品的开发与应用·····	371
一、国外负离子纺织品的开发与应用·····	371
二、国内负离子纺织品的开发与应用·····	372
三、我国负离子织物整理技术的新进展·····	383
四、负离子纺织产品的制造技术·····	384
五、负离子纤维的开发·····	385
六、负离子添加剂加工过程中应注意的问题·····	386
第六节 负离子纤维的功能及应用·····	387
参考文献·····	389
第九章 新型纤维在汽车用纺织品中的应用·····	392
第一节 新型纺织品纤维的发育现状及其应用·····	392
一、差别化纤维·····	393
二、高性能纤维·····	395
三、高功能纤维·····	396
第二节 新型聚酯 PTT 纤维·····	398
一、PTT 发展概述·····	399
二、PTT 的生产制备·····	400

三、PTT 的结构与性能	402
四、PTT 纤维的生产	403
五、PTT 的应用	408
第三节 活性炭纤维.....	409
一、活性炭纤维的性能特点.....	409
二、活性炭纤维的种类.....	411
三、活性炭纤维的活化机理.....	411
四、活性炭纤维的生产工艺.....	412
五、活性炭纤维的应用.....	414
参考文献	415

第一章 概 论

第一节 概 述

汽车用纺织品是指在汽车中所应用的各种纺织制品的总称。随着人民生活水平的不断改善,汽车这种人们日常生活中必不可少的交通工具已经变得越来越重要,越来越与人们的生活密切相关。近年来,在我国,人们开始更加注重生活质量。在改善饮食、住房环境、工作环境之外,休闲度假已进入人们日常考虑的范畴,在此情况下人们对汽车的购买需求逐年递增。

据中国汽车工业协会的材料表明,2004年1~10月,全国累计生产汽车423万辆,同比增长17.58%,销售汽车413.4万辆,同比增长17.59%。2004年1~9月生产摩托车1261.22万辆,销售摩托车1255.21万辆,与2003年同期相比,产销分别增长20.78%和18.85%。

2004年1~9月中国进口汽车136015辆,同比增长4.87%,增幅比2003年同期回落35.68个百分点;2004年1~9月中国出口汽车72100辆,同比增长146.95%;2004年1~9月累计出口摩托车234.62万辆,同比增长28.7%。根据上面的资料,可以看出在今后几年内汽车的销售走势是平稳的,销量将继续保持良好的势头。

表1-1和表1-2列出了国外近几年的汽车销售情况。表中1996~2004年的销售数据表明尽管美国、日本和西欧发达国家或地区的汽车销售量已经达到饱和,但总的汽车产量仍在增加,特别是发展中国家和地区这种增长趋势将会持续相当长的一段时间。

随着家用汽车份额的不断增加,人们与汽车的距离明显拉近,人们在汽车中的时间逐渐增长。不论是上班、出差,还是出外会客、旅游,汽车都成了人们用以代步的主要工具。在汽车制品中

表 1-1 世界私人汽车销售量

单位: 辆

年份 国家或地区	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
北美									
美国:小轿车	8527	8272	8160	7992	7547	7360	7596	7810	8057
美国:轻型卡车	5709	5989	6498	6674	6144	6234	6534	6709	6867
加拿大:小轿车	661	739	746	755	720	657	665	703	725
加拿大:轻型卡车	428	550	565	580	565	511	519	573	574
墨西哥:小轿车	179	303	430	428	469	486	469	443	447
墨西哥:轻型卡车	99	137	163	165	181	184	185	210	215
北美总计	15602	15987	16561	16593	15626	15433	15969	16448	16885
拉丁美洲	1679	1864	1502	1295	1504	1671	1784	1886	1984
西欧	12859	13459	14431	14524	14508	14873	15029	14681	14271
德国	3469	3528	3736	3841	3869	3929	3977	3925	3794
意大利	1725	2396	2369	2086	2017	2215	2241	2104	2041
法国	2132	1713	1944	2055	2125	2207	2236	2187	2108
英国	2025	2171	2247	2119	2065	2100	2143	2098	2136
西班牙	963	1069	1262	1376	1419	1399	1387	1374	1298
东欧	1878	2300	2253	2117	2285	2527	2735	3006	3204
日本	4669	4492	4094	4155	4332	4691	4899	5170	5342
亚洲/大洋洲	3088	3082	2172	2448	2836	3171	3452	3740	4041
其他	3893	4062	4184	4409	4866	5158	5220	5328	5354
总计	43668	45246	45198	45542	45957	47523	49089	50260	51081

表 1-2 世界商用轻型车的销售量

单位: 辆

年份 国家或地区	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
北美									
美国	862	857	904	911	807	821	866	889	910
加拿大	83	100	102	104	98	86	85	93	93
墨西哥	14	22	28	28	29	29	29	33	34
北美总计	958	979	1034	1043	934	936	981	1015	1037
拉丁美洲	316	359	328	301	322	382	432	446	471
德国	174	188	214	207	206	222	216	214	193
意大利	144	141	172	167	156	150	150	145	140
法国	331	312	347	366	389	396	390	367	359
英国	207	228	341	221	203	198	204	204	205
西班牙	129	160	189	198	214	222	230	239	241

续表

年份 国家或地区	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
东欧	292	359	366	346	399	484	572	635	669
日本	2334	2189	1720	1636	1746	1846	1963	1942	1957
亚洲其他/大洋洲	2129	1938	1485	1601	1782	2006	2209	2363	2482
其他	353	369	371	365	405	440	464	477	487
总计	7699	7619	6910	6926	7223	7740	8271	8502	8707

与人们接触最多就是车内座椅、顶棚、地毯、安全带等产品，而这些产品大多与纺织品密切相关。据统计一辆小汽车中将含有汽车用纺织品 20 多 kg，主要包括 3.5kg 的座套，4.5kg 的地毯，6.0kg 的其他内外装饰物及 6.0kg 的玻璃纤维增强材料。一个设计合理，美观、舒适的汽车内环境不但能给人以赏心悦目的感觉、减轻人的疲劳，而且还可以提高汽车的整体档次，促进汽车的销售量。所以现在的大多汽车制造商都把汽车的内部装饰作为一个专门的课题，组织相关人员进行精心设计，这其中汽车纺织品的加工和品种选用当仁不让地成为设计师们关注的焦点。

纺织品之所以能够成为汽车制品的必不可少的组成部分，而且越来越被制造商所重视的原因不单单是因为汽车纺织品能给汽车座椅等提供优美的外观，柔软和温暖的手感，同时也在于其赋予了汽车某些应用功能。地毯和纺织材料的顶棚不仅为车内提供了总体的舒适性和装饰性，在减少噪声和减震方面也起着重要作用。轮胎帘子线等增强制品的应用使汽车具有了良好的道路适应性，也增加了轮胎的使用寿命。纺织增强纱是高压管和高压带的基材。非织造布广泛用于汽车的过滤等产品。纤维复合材料代替汽车中金属材料。可减轻汽车重量、赋予汽车新型功能更是人们长期不断追求的目标。汽车用安全带、安全气囊则是人们保证交通安全和在必要时拯救生命的至关重要的装置。而随着新型技术的出现，将还会有更多的纺织品成为汽车用纺织品中的成员。

目前，汽车工业已列入我国支柱产业，随着汽车国产化率的提高，汽车用纺织品的开发已刻不容缓。目前国内汽车配套纺织品缺口较大，供应严重不足，多数品种基本上依靠进口，开发替代进口