

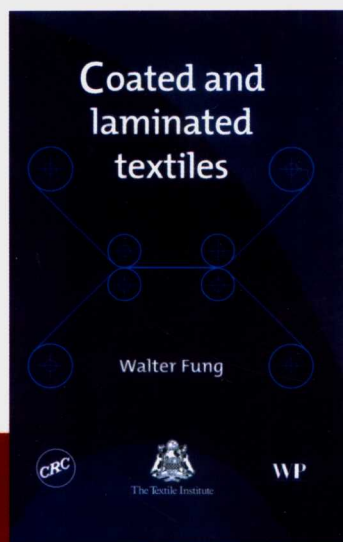
# Coated and laminated textiles

# 涂层和层压纺织品

[英] 沃尔特·冯 (Walter Fung) 著

顾振亚 牛家嵘 田俊莹 主译

**Chemical Industry Press**



化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

# 涂层和层压纺织品

[英] 沃尔特·冯 著  
顾振亚 牛家嵘 田俊莹 主译

## (京) 新登字 039 号

### 图书在版编目(CIP)数据

涂层和层压纺织品/[英]冯(Fung, W.)著;顾振亚,牛家嵘,田俊莹主译. —北京:化学工业出版社, 2005.10  
书名原文: Coated and Laminated Textiles  
ISBN 7-5025-7753-X  
I. 涂… II. ①冯…②顾…③牛…④田… III. ①涂层织物②层叠织物. IV. ①TS106.8②TS176

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 123329 号

Coated and Laminated Textiles/by Walter Fung  
ISBN 1-85573-576-8  
Copyright©2002 by Woodhead Publishing Ltd. All rights reserved.  
Authorized translation from the English language edition published by Woodhead Publishing Ltd.

本书中文简体字版由 Woodhead Publishing Ltd. 授权化学工业出版社独家出版发行。  
未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2004-3772

### 涂层和层压纺织品

[英] 沃尔特·冯 著  
顾振亚 牛家嵘 田俊莹 主译  
责任编辑: 王苏平  
文字编辑: 王 琪  
责任校对: 于志岩  
封面设计: 潘 峰

化学工业出版社 出版发行  
材料科学与工程出版中心  
(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](http://www.cip.com.cn)

新华书店北京发行所经销  
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷  
三河市延风装订厂装订  
开本 720mm×1000mm 1/16 印张 21 $\frac{1}{4}$  字数 377 千字  
2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷  
ISBN 7-5025-7753-X  
定 价: 45.00 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

# 译者前言

---

随着科学技术的进步,近年来,涂层与层压纺织品的发展十分迅速,已广泛应用于服装、装饰及产业用纺织品的各个领域,但迄今为止,有关涂层与层压纺织品的资料大多数分散在各国的期刊文献资料中,尚未有一本关于涂层与层压纺织品的理论与实践并茂的专著。

《涂层与层压纺织品》(Coated and laminated textiles)一书是由英国涂层与层压技术专家 Walter Fung 所著的既有理论又有实践的专著,内容十分丰富,它包括了材料、生产方法、典型产品、产品性能测试及评价,乃至对环境的影响等方面,最后还对涂层与层压的未来作了展望。本书综合了 600 多篇文献(不包括进一步阅读文献),并作了全面的评述。本书是关于涂层与层压纺织品的代表作,它既可作为大、中专院校有关专业的教材又可作为相关科技人员的参考书。读了此书后,深为涂层与层压技术的未来所鼓舞,因此,我们组织天津工业大学材料化工学院的博士生翻译了此书。其中牛家嵘博士翻译了前言、致谢、第 2 章、第 3 章和索引;田俊莹博士翻译了第 5 章、第 6 章;刘夺奎博士翻译了第 4 章;赵晓娣博士翻译了第 1 章、第 7 章、第 8 章;全书由顾振亚、牛家嵘、田俊莹统稿。

在翻译的过程中,本书得到天津工业大学功能纤维研究所齐鲁研究员的鼓励和支持,也得到了刘建勇副教授的指导以及李志敏博士等的帮助,在此表示衷心的感谢!

由于译者水平有限,书中难免有不当之处,敬请读者批评指正。

译者

2005 年 9 月

# 前 言

作者撰写本书的目的在于，为每位从事涂层及层压纺织品生产的工作者提供一本有参考价值的教科书。新产品的诞生往往始于技术专家和市场专家的推动，接着实验室的工作人员为正式生产开展准备性的工作，最后操作工人生产出真正的产品，通过技术服务人员或销售商最终与消费者见面。在生产中，对于采用某种材料的原因及其有何种特性要加以关注，深入了解材料在生产或使用中产生的各种行为。当生产出现问题时，这方面的知识对于问题的解决是非常重要的，这样才能生产出质量稳定、品质上乘的涂层或层压织物。另外，对材料的这种理解对于调查研究客户的意见或他们关心的问题也是非常重要的，绝不亚于产品其他方面的考虑，并最终会促进产品的革新、开发，设计出新产品。本书对现有产品在某些方面阐述较为详细，包括生产背景，以便读者能够尽快发现产品改进或发明的机会，特别是对新材料、新技术的应用，而新材料和新技术似乎每周都有更新。

本书力求简洁、明了，避免使用那些令人望而生畏的化学公式和数学公式（便于非专业人士阅读）。在阅读本书之前不需要掌握太多与该行业或该学科相关的知识，因此书中对一些基本的科学原理仍予以充分解释，以使读者能够理解混合物为什么含有不同成分，为什么仔细设定并执行工艺条件如此重要。本书内容包括：材料性质、材料的准备及实际加工条件，其中一些内容来自“hands on perspective”；对产品管理、销售和市场方面的问题进行了讨论；书中各种测试方法随同评价一起提出，并对研究范围和新产品的开发作了回顾，同时为了帮助读者获得更多的研究细节，紧跟行业发展潮流，部分章节特别列出进一步信息来源；对现有产品的改进及探索性开发研究提出了一些建议。

涂层和层压加工可以提高或改变织物的物理性能及外观，而且由于将织物、聚合物、泡沫或薄膜材料的优点完全结合在一起，为全新产品的开发提供了空间。在不影响织物服用性能的前提下进一步提高服装的舒适性和耐洗性为产业用和医用防护服的开发提供了一些发展机会。然而出于生态废物处理的考虑，这种材料的用即弃

## 前 言

性能可能不太具有吸引力。现在出现了一些有趣而新颖的“智能”(smart)材料,诸如相变材料、温度形状记忆聚合物,通过表面改性处理可提高黏合性能,这些材料及工艺在纺织工业中尚待全面开发。涂层和层压不仅对技术专家、物理学家和化学家提出了挑战,而且给机械工程师、化学工程师以及制造工程师提出了挑战,除了开发更有效的机械外,他们还需要利用专业技能解决一些特殊问题。本书希望能够描绘出该工业的全景,满足技术人员实现对生产参数精确控制的需要,并且将加工中涉及到的影响因素及其相互影响解释清楚,对技术专家有所裨益。涂层和层压织物的处理完全不同于无涂层织物,其在制造过程中用到的材料还包括溶剂、水性树脂、薄膜、泡沫、粉状的热熔型黏合剂、黏合网和黏合膜等。

当今世界人们环保意识日益提高,控制并处理潜在的有毒液体和烟气对于涂层和层压工厂而言是一项重要的管理任务。书中对于诸如全球环境变暖对涂层工业带来的影响以及对未来的产品和加工将会造成的影响也进行了讨论。就定义而言涂层和层压织物是由不同的材料组成的,在写作本书的时候,除毯子和基于PVC的产品以外,如何处理废弃的涂层和层压材料还不是问题。然而,未来的产品在选材方面一定要仔细考虑,以便回收处理,实现环保。人们对这个问题以及塑料和纺织品对环境造成的影响已经进行了一段时间的研究,本书对此进行了回顾和讨论。

涂层和层压产品与纺织工业中所有门类的产品纵向交叉,因此发展空间非常广阔。涂层和层压处理在复合材料的生产中是重要的步骤,是技术纺织品的另一重要领域。从事研发的技术专家们工作在一个潜力巨大、创新机会众多的令人兴奋的领域中。纺织工业观察家认为,在发达国家技术纺织品最具创新性和成长潜力,还有人认为,纺织工业只有依靠技术纺织品才能在发达国家中生存下来。而涂层和层压正是实现这一目标的两种加工技术,尽管如此,在不断变换的世界中仍需拥有信息、想像力、坚持不懈的精神以及坚定的决心,这样才能为目标的实现最大限度地创造机遇。

## 致 谢

---

本书在校对、信息核对、图表提供及其复制许可等方面得到很多人的慷慨相助，否则本书是难以完成的。在此谨向下列各位致以诚挚谢意，排名不分先后（如有疏漏谨致歉意）：

David Rigby (DRA Associates), Hugh Anderson (Vander), Bob Wardle (R Jackson wardle/Werner-Mathis), Dr Harry Fung (EA Technology), Walter Duncan (Synthomer), Peter Thomson (Baxenden), Geoff Formoy 和 Mark Nagy (Conelius), Calvin Woodings (Calvin Woodlings Consulting), Karen Furneaux, Tony Sager 和 Stephen Donnelly (BTTG), Astrid Missner (Meyer Machines), Ben van den Berkmortel (Stork Brabant BV, Netherlands), Marcel Mallens (EMS-Chemie), Richard Scott (DCTA), Robert Jackson (WIRA Instrumentation), Tom Govier (SDL International Ltd.), Francis Woodruff 和 Roy Conway [Web Processing (M/C Ltd.)], Steve Wallace 和 Hannah Cameron (Cameron Balloons), Mr DM Repper (James Heal), Dr Volkmar Bartels (Hohenstein Institutes, Germany), Fred Pfister (DuPont, Geneva), John Barnes (DuPont, UK), Corinne Gangloff (Freedonia Group Inc. Cleveland, USA), David Wallwork 和 Andy Palliser (Clariant, Leeds), Bob Morley, Bill Whitehouse, Tony Longdon 和 Ted Richards (Acordis), John Stimpson (John Heathcoat & Co.), Marc Saubry-Bobet (Bobet, France), John Briggs (Collins & Aikman Automotive Fabrics Ltd.), John Williams 和 Ian Leigh (Noveon Performance Coatings-formerly BF Goodrich), Alan Southall (Beafor Air-Sea Equipment Ltd.), John Croyden (Rohm & Haas), Peter Tyers (Bostik), John Wardley, Colin Vowels 和 Frank Thomas Wolf (Alveo), Mike Hilton 和 John Skinner (Caligen Foam), Sid Cooper (Joshua Grieves and Company), Angel Massaro-Fain 和 Jennifer Burkart (The Intertape Polymer Group, USA), CargoLifter Team (Germany), Autoliv, David Farrell (Dritex International Ltd.), Paul Pinchess (Bates

## 致 谢

---

Textile Machinery Co. Ltd. ), Siubhan Reid-Litherl and (JD Power-LMC Automotive Services), Simon Fung (Bombardier), David Convery 和 Jo McKnight (Penn-Nyla), Roger Bell-field (Carrington Careerwear), David Karsa 和 Stuart Patrick (Akcross), Peter Cowsill (BASF), Mike Willatts (Stahl), Andy Stelfox, John Russell, Michael Fawcett 和 Eric Mailler, 并向 Patricia Morrison and Woodhead 出版社致以谢意, 使本书得以面世。



# 目 录

---

|                         |    |
|-------------------------|----|
| <b>第1章 概论</b> .....     | 1  |
| 1.1 定义 .....            | 1  |
| 1.2 历史背景 .....          | 1  |
| 1.3 织物涂层 .....          | 3  |
| 1.4 织物整理 .....          | 4  |
| 1.5 织物层压 .....          | 5  |
| 1.6 复合材料 .....          | 5  |
| 1.7 涂层和层压纺织品的商业范围 ..... | 6  |
| 1.8 涂层和层压纺织品的技术领域 ..... | 12 |
| 1.9 参考文献 .....          | 17 |
| 1.10 其他阅读材料 .....       | 18 |
| <br>                    |    |
| <b>第2章 材料及性能</b> .....  | 19 |
| 2.1 引言 .....            | 19 |
| 2.2 织物 .....            | 19 |
| 2.3 织物准备 .....          | 22 |
| 2.3.1 精练 .....          | 22 |
| 2.3.2 热定型 .....         | 23 |
| 2.3.3 分批预处理 .....       | 24 |
| 2.4 涂层的材料 .....         | 25 |
| 2.4.1 可塑性材料的性能 .....    | 25 |
| 2.4.2 天然橡胶与合成橡胶 .....   | 31 |
| 2.5 层压材料 .....          | 31 |
| 2.5.1 薄膜 .....          | 31 |
| 2.5.2 聚氨酯泡沫体 .....      | 33 |
| 2.5.3 聚烯烃泡沫体 .....      | 34 |
| 2.6 聚合物(树脂)的混合 .....    | 35 |
| 2.6.1 概述 .....          | 35 |
| 2.6.2 水性涂层聚合物的混合 .....  | 38 |
| 2.6.3 溶剂型树脂的混合 .....    | 42 |
| 2.6.4 PVC 塑性溶胶的混合 ..... | 43 |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 2.6.5 橡胶化合物的混合 .....       | 46        |
| 2.7 黏合剂 .....              | 48        |
| 2.7.1 黏合机理 .....           | 48        |
| 2.7.2 表面张力 .....           | 48        |
| 2.7.3 表面性能的改善 .....        | 49        |
| 2.7.4 黏合剂类型 .....          | 50        |
| 2.7.5 溶剂型黏合剂和水性黏合剂 .....   | 51        |
| 2.7.6 热熔型黏合剂 .....         | 51        |
| 2.7.7 黏合膜和网状黏合膜 .....      | 52        |
| 2.7.8 热熔型黏合剂粉末 .....       | 53        |
| 2.7.9 湿固化聚氨酯 .....         | 53        |
| 2.8 阻燃剂 .....              | 54        |
| 2.8.1 引言 .....             | 54        |
| 2.8.2 燃烧过程 .....           | 55        |
| 2.8.3 基本机理 .....           | 56        |
| 2.8.4 阻燃化学试剂的阻燃机理 .....    | 56        |
| 2.8.5 阻燃化学试剂的缺点及最新进展 ..... | 57        |
| 2.8.6 火灾阻断材料 .....         | 57        |
| 2.9 参考文献 .....             | 58        |
| 2.10 其他阅读材料 .....          | 62        |
| <b>第3章 生产方法 .....</b>      | <b>64</b> |
| 3.1 引言 .....               | 64        |
| 3.2 织物涂层的基本原理 .....        | 65        |
| 3.3 实验室和中试涂层与层压 .....      | 66        |
| 3.4 直接涂层 .....             | 67        |
| 3.4.1 概述 .....             | 67        |
| 3.4.2 刮刀截面形状 .....         | 68        |
| 3.4.3 涂敷量 .....            | 70        |
| 3.4.4 树脂黏度 .....           | 71        |
| 3.4.5 树脂烘干与交联 .....        | 71        |

# 目 录

|        |                      |    |
|--------|----------------------|----|
| 3.4.6  | 直接涂层产品 .....         | 73 |
| 3.4.7  | 涂数量自动测定及常用控制方法 ..... | 73 |
| 3.5    | 泡沫整理 .....           | 74 |
| 3.6    | 泡沫及挤压泡沫涂层 .....      | 75 |
| 3.6.1  | 工艺过程 .....           | 75 |
| 3.6.2  | 挤压泡沫涂层产品 .....       | 77 |
| 3.7    | 转移涂层 .....           | 78 |
| 3.7.1  | 转移涂层加工 .....         | 78 |
| 3.7.2  | 转移涂层产品 .....         | 79 |
| 3.7.3  | PVC 转移涂层 .....       | 79 |
| 3.8    | 聚氨酯凝固涂层 .....        | 80 |
| 3.8.1  | 仿真皮织物和仿麂皮织物 .....    | 80 |
| 3.8.2  | 防水透湿微孔涂层 .....       | 80 |
| 3.9    | 滚筒背面给液技术 .....       | 81 |
| 3.10   | 热熔挤压涂层 .....         | 82 |
| 3.11   | 压延机涂层 .....          | 82 |
| 3.11.1 | 引言 .....             | 82 |
| 3.11.2 | 预制薄膜压延层压 .....       | 83 |
| 3.12   | 圆网印花涂层 .....         | 83 |
| 3.13   | 其他涂层方法 .....         | 85 |
| 3.14   | 织物浸轧 .....           | 85 |
| 3.14.1 | 应用技术 .....           | 85 |
| 3.14.2 | 外衣的拒水整理 .....        | 86 |
| 3.15   | 层压 .....             | 87 |
| 3.15.1 | 引言 .....             | 87 |
| 3.15.2 | 服用层压织物 .....         | 89 |
| 3.15.3 | 汽车内部层压材料 .....       | 90 |
| 3.16   | 焙熔层压 .....           | 91 |
| 3.17   | 热熔层压 .....           | 93 |
| 3.17.1 | 平板层压——轧光机 .....      | 93 |
| 3.17.2 | 红外线加热器 .....         | 96 |

# 目 录

|            |                          |            |
|------------|--------------------------|------------|
| 3.17.3     | 粉末黏合剂 .....              | 97         |
| 3.17.4     | 干粉印刷(粉点法) .....          | 98         |
| 3.17.5     | 圆网点状印刷 .....             | 99         |
| 3.17.6     | 黏合剂浆料刮刀涂层 .....          | 99         |
| 3.17.7     | 热熔印刷凹版滚筒 .....           | 100        |
| 3.17.8     | 热熔——圆网涂层应用 .....         | 100        |
| 3.17.9     | 模缝挤压机 .....              | 100        |
| 3.17.10    | 喷涂的应用 .....              | 103        |
| 3.18       | 关于不同加工方法的讨论 .....        | 103        |
| 3.19       | 其他涂层工艺 .....             | 106        |
| 3.19.1     | 簇绒 .....                 | 106        |
| 3.19.2     | 纱线涂层 .....               | 108        |
| 3.19.3     | 焊接 .....                 | 108        |
| 3.19.4     | 钩圈紧固扣件(Velcro™型产品) ..... | 109        |
| 3.19.5     | 其他涂层加工 .....             | 109        |
| 3.20       | 参考文献 .....               | 109        |
| 3.21       | 其他阅读材料 .....             | 113        |
| <b>第4章</b> | <b>涂层和层压产品 .....</b>     | <b>115</b> |
| 4.1        | 运动与工业用防护服 .....          | 115        |
| 4.1.1      | 引言——一般服装要求 .....         | 115        |
| 4.1.2      | 服用织物、休闲和体育防护服 .....      | 116        |
| 4.1.3      | 防水透湿材料 .....             | 117        |
| 4.1.4      | 拒水整理——防雨整理 .....         | 123        |
| 4.1.5      | 工业和专业用防护服 .....          | 126        |
| 4.1.6      | 高能见度服装 .....             | 130        |
| 4.1.7      | 宇航服 .....                | 130        |
| 4.2        | 工业用和功能性产品 .....          | 130        |
| 4.2.1      | 服装内衬 .....               | 130        |
| 4.2.2      | 防水油布 .....               | 131        |
| 4.2.3      | PVC涂层织物在其他方面的应用 .....    | 132        |

# 目 录

|        |                                |     |
|--------|--------------------------------|-----|
| 4.2.4  | 非 PVC 防水油布和覆盖材料 .....          | 133 |
| 4.2.5  | 柔性中型散货集装袋 (FIBCs) 和散货集装袋 ..... | 136 |
| 4.2.6  | 其他使用纺织品制作的集装袋 .....            | 137 |
| 4.2.7  | 散装液体集装袋 (柔性罐) .....            | 138 |
| 4.2.8  | 传送带 .....                      | 138 |
| 4.2.9  | 聚四氟乙烯涂层传送带 .....               | 139 |
| 4.2.10 | 热气球和飞船 .....                   | 140 |
| 4.2.11 | 印刷机衬毯 .....                    | 142 |
| 4.2.12 | 展览板覆盖物 .....                   | 144 |
| 4.2.13 | 标签 .....                       | 144 |
| 4.2.14 | 贺卡 .....                       | 144 |
| 4.2.15 | 熨烫覆盖 (成型) 织物 .....             | 145 |
| 4.2.16 | 过滤用产品 .....                    | 145 |
| 4.2.17 | 土工膜 .....                      | 146 |
| 4.2.18 | 轮胎和软管 .....                    | 146 |
| 4.3    | 汽车用纺织品 .....                   | 147 |
| 4.3.1  | 引言 .....                       | 147 |
| 4.3.2  | 座套材料 .....                     | 147 |
| 4.3.3  | 座椅织物 .....                     | 148 |
| 4.3.4  | 汽车座椅涂层织物 .....                 | 149 |
| 4.3.5  | 汽车座椅层压织物 .....                 | 150 |
| 4.3.6  | 其他座套 .....                     | 152 |
| 4.3.7  | 车顶棚结构 .....                    | 152 |
| 4.3.8  | 其他内部覆盖物 .....                  | 154 |
| 4.3.9  | 安全气囊和相关产品 .....                | 155 |
| 4.3.10 | 可折叠式车篷 .....                   | 159 |
| 4.3.11 | 汽车引擎罩内衬 .....                  | 160 |
| 4.3.12 | 车轮拱罩内衬 .....                   | 160 |
| 4.3.13 | 汽车地毯 .....                     | 161 |
| 4.3.14 | 汽车内噪声控制——地毯的功用 .....           | 163 |
| 4.3.15 | 传动皮带 .....                     | 164 |

# 目 录

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 4.4 水上用品 .....        | 164 |
| 4.4.1 可充气船(艇) .....   | 164 |
| 4.4.2 水上安全装置 .....    | 165 |
| 4.4.3 拦油栅 .....       | 166 |
| 4.4.4 气垫船裙座 .....     | 166 |
| 4.4.5 船帆 .....        | 167 |
| 4.5 建筑和建筑结构 .....     | 168 |
| 4.5.1 永久性结构 .....     | 168 |
| 4.5.2 帐篷 .....        | 170 |
| 4.5.3 遮阳篷 .....       | 171 |
| 4.5.4 屋顶涂层材料 .....    | 171 |
| 4.6 家居用品 .....        | 171 |
| 4.6.1 引言 .....        | 171 |
| 4.6.2 家具装饰织物 .....    | 172 |
| 4.6.3 床垫布 .....       | 172 |
| 4.6.4 羽绒被和枕套 .....    | 173 |
| 4.6.5 浴帘 .....        | 173 |
| 4.6.6 窗帘衬里和遮光窗帘 ..... | 174 |
| 4.6.7 卷帘 .....        | 174 |
| 4.6.8 立式百叶窗帘 .....    | 174 |
| 4.6.9 围裙 .....        | 174 |
| 4.6.10 可擦拭桌布 .....    | 174 |
| 4.6.11 可洗的人造革 .....   | 175 |
| 4.6.12 婴儿尿裤织物 .....   | 175 |
| 4.6.13 烫衣板罩布 .....    | 176 |
| 4.6.14 地毯 .....       | 176 |
| 4.7 医疗用品 .....        | 177 |
| 4.7.1 防护服 .....       | 177 |
| 4.7.2 床垫罩 .....       | 178 |
| 4.7.3 卫生护理用品 .....    | 178 |
| 4.8 军事用途 .....        | 178 |

# 目 录

---

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 4.8.1 概述 .....              | 178        |
| 4.8.2 防护服 .....             | 179        |
| 4.9 其他涂层和层压材料 .....         | 179        |
| 4.9.1 起绒针织产品 .....          | 179        |
| 4.9.2 天然皮革 .....            | 180        |
| 4.9.3 人造革和人造麂皮 .....        | 181        |
| 4.10 参考文献 .....             | 182        |
| 4.11 其他阅读材料 .....           | 190        |
| 4.11.1 舒适性及防护服 .....        | 190        |
| 4.11.2 概述 .....             | 192        |
| <b>第5章 测试和产品质量评价 .....</b>  | <b>193</b> |
| 5.1 引言 .....                | 193        |
| 5.2 质量保证 (QA) .....         | 195        |
| 5.3 普通测试项目 .....            | 196        |
| 5.3.1 引言 .....              | 196        |
| 5.3.2 色光 .....              | 196        |
| 5.3.3 耐久性测试 .....           | 197        |
| 5.4 涂层织物测试 .....            | 198        |
| 5.4.1 引言 .....              | 198        |
| 5.4.2 黏合性 (剥离强度) .....      | 201        |
| 5.4.3 弯曲实验 .....            | 202        |
| 5.4.4 耐磨性 .....             | 202        |
| 5.4.5 防水性 .....             | 204        |
| 5.4.6 织物手感、悬垂性和硬挺度 .....    | 204        |
| 5.4.7 织物强度——撕破强度和拉伸强度 ..... | 205        |
| 5.4.8 顶破强度 .....            | 206        |
| 5.4.9 尺寸稳定性 .....           | 206        |
| 5.4.10 其他常见的测试 .....        | 206        |
| 5.5 服装的热舒适性 .....           | 207        |
| 5.5.1 引言 .....              | 207        |

# 目 录

|        |                      |     |
|--------|----------------------|-----|
| 5.5.2  | 人体能量平衡 .....         | 207 |
| 5.5.3  | 水蒸气渗透测试——透湿性 .....   | 208 |
| 5.6    | 汽车产品的测试 .....        | 212 |
| 5.6.1  | 概述 .....             | 212 |
| 5.6.2  | 加工质量检验 .....         | 215 |
| 5.6.3  | 客户对质量满意度检查 .....     | 215 |
| 5.6.4  | 色牢度和耐摩擦色牢度 .....     | 215 |
| 5.6.5  | 耐晒色牢度和防紫外线降解 .....   | 216 |
| 5.6.6  | 耐摩擦性及其相关因素 .....     | 219 |
| 5.6.7  | 雾化 .....             | 221 |
| 5.6.8  | 抗静电性 .....           | 222 |
| 5.6.9  | 拉伸和定型 .....          | 223 |
| 5.6.10 | 沾污性和清洁性 .....        | 223 |
| 5.6.11 | 环境与老化 .....          | 223 |
| 5.6.12 | 透气性 .....            | 223 |
| 5.6.13 | 汽车座椅舒适性 .....        | 224 |
| 5.6.14 | 汽车中的气味 .....         | 224 |
| 5.7    | 阻燃性测试 .....          | 224 |
| 5.7.1  | 概述 .....             | 224 |
| 5.7.2  | 涂层和层压织物的阻燃性能 .....   | 225 |
| 5.7.3  | 产品阻燃性测试 .....        | 225 |
| 5.7.4  | 阻燃性测试方法 .....        | 227 |
| 5.8    | 化学和生物毒性专业测试 .....    | 228 |
| 5.9    | 记录结果——统计过程控制 .....   | 229 |
| 5.9.1  | 过程控制图 .....          | 229 |
| 5.9.2  | 织物检验 .....           | 229 |
| 5.10   | 有缺陷的材料和消费者投诉调查 ..... | 230 |
| 5.10.1 | 导论 .....             | 230 |
| 5.10.2 | 分层 .....             | 231 |
| 5.10.3 | 污染物 .....            | 233 |
| 5.10.4 | 相关的斑点 .....          | 233 |



# 目 录

---

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 5.11 参考文献 .....              | 234        |
| 5.12 其他阅读材料 .....            | 238        |
| <b>第6章 涂层和层压对环境的影响 .....</b> | <b>240</b> |
| 6.1 引言 .....                 | 240        |
| 6.2 污染的影响 .....              | 241        |
| 6.2.1 温室效应和全球变暖 .....        | 241        |
| 6.2.2 大气污染 .....             | 243        |
| 6.2.3 颗粒物 .....              | 243        |
| 6.2.4 土壤和水 .....             | 243        |
| 6.3 环境法规 .....               | 244        |
| 6.3.1 英国的法律 .....            | 244        |
| 6.3.2 欧洲的法律 .....            | 246        |
| 6.3.3 美国的法律 .....            | 248        |
| 6.4 生产关系 .....               | 248        |
| 6.4.1 湿加工 .....              | 249        |
| 6.4.2 涂层和层压 .....            | 250        |
| 6.4.3 排放物净化方法 .....          | 250        |
| 6.4.4 健康和安​​全 .....          | 251        |
| 6.5 可持续发展 .....              | 253        |
| 6.5.1 导论 .....               | 253        |
| 6.5.2 汽车回收 .....             | 254        |
| 6.5.3 PVC 循环利用 .....         | 258        |
| 6.5.4 地毯回收 .....             | 260        |
| 6.5.5 纺织品循环利用 .....          | 262        |
| 6.5.6 再循环和废物处理 .....         | 263        |
| 6.5.7 天然纤维和材料的应用 .....       | 266        |
| 6.6 参考文献 .....               | 267        |
| 6.7 其他阅读材料 .....             | 273        |
| <b>第7章 未来发展与展望 .....</b>     | <b>276</b> |