

纺织新技术书库 66

YUNDONGYONG  
FANGZHIPIN

# 运动用纺织品

[瑞典] R. 斯素 © 著  
王建明 关芳兰 © 译



中国纺织出版社

纺织新技术书库⑥⑥

---

*Yun Dong*

# 运动用纺织品

---

[瑞典] R.斯素 著

王建明 关芳兰 译

22



中国纺织出版社

## 内 容 提 要

本书系统地介绍了运动用纺织纤维和材料、运动服装的设计原理,揭示了运动用纺织品越来越依赖纺织科技和创新的发展趋势,即未来的运动纺织品会朝着轻质、柔软、防护、传热、弹性、抗菌、耐穿及美观等方向发展。

本书可为研究运动用新材料的科研人员、运动服装和运动用品生产厂商及相关设计人员、纺织专业学生、运动员和消费者等提供参考。

原文书名 Textiles in sport

著者原名 R. Shishoo

©原出版社,出版时间 2005 by Woodhead Publishing Limited

本书中文简体版经 Woodhead Publishing Limited 授权,由中国纺织出版社独家出版发行。本书内容未经出版者书面许可,不得以任何方式或任何手段复制、转载或刊登。

著作权合同登记号:图字:01-2006-3852

## 图书在版编目(CIP)数据

运动用纺织品/(瑞典)斯素著;王建明,关芳兰译. —北京:中国纺织出版社,2008.5

(纺织新技术书库⑥)

ISBN 978-7-5064-4867-3

I. 运… II. ①斯…②王…③关 III. 运动服-纺织品

IV. TS1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 020515 号

---

策划编辑:秦丹红 责任编辑:魏 萌 责任校对:陈 红

责任设计:李 然 责任印制:何 艳

---

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing @ c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2008年5月第1版第1次印刷

开本:880×1230 1/32 印张:13.75

字数:287千字 定价:45.00元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

## 前 言

本书主要叙述了纺织纤维和材料在运动服装和体育用品领域所起的作用。本书的 16 个章节涵盖了 5 个主要方面。

1. 当今运动服装市场分析。
2. 运动产品用新型纤维和纺织品。
3. 运动服装及其舒适性。
4. 运动服装及装备的防护功能。
5. 特殊用纺织品。

此书的完成,应当归功于世界各国的纺织品研发与服装设计专家及研究团队,他们站在运动服装和体育用品领域的前沿。

在第 2 章中,David Buirski 介绍了运动服装和体育用品市场的概况。这一章只是笔者对于市场的一些个人理解和经验总结。本章通过大量数据和事实,说明纺织品如何适应体育运动自身的快速发展,并尽快适应市场的变化。同时,文中也预测了这一市场发展前景,包括纺织品研发的未来发展方向。

在第 3 章中,Sophie Bramel 谈到了运动服装的主要设计潮流,详细介绍了纺织工业技术的进步和纤维性能的提高,为外衣的创造性设计和穿着舒适性的提

升所带来的巨大可能性。随着纺织品的不断创新,运动服装设计进入了两个基本层面:从科学的角度来说,新材料的运用,使新型高舒适性的运动服装既能够提高运动员的表现,同时运动服装的保护性能也得以实现;从审美的角度来说,产品造型选择更加自由。

在第4章中,Jane McCann介绍了运动服装的功能性设计、运动服装实现其功能的必需条件。本章还叙述了第二次世界大战后至今,职业体育服装的发展趋势:将最终用户的需求放在第一位。材料发展、体育商业化、女性运动服装、时尚流行趋势、纤维和成衣发展等内容,在本章中都有所涉及。在此之前,有关运动员对服装功能的要求、体育发展的需求、形态和款式的研究等都有所描述。最后,作者还谈到了相关内容的发展新趋势,例如商业实体、智能服装、仿生科学和环境问题。

在第5章中,Merianne Nebo撰写了运动鞋的功能性设计。运动鞋的关键是舒适性能、保护作用、支撑作用和震动吸收率。设计功能性运动鞋,意味着必须理解鞋的最终用途、运动需求、鞋的构造以及生产技术。内容主要包括:功能性运动鞋、足部仿生学、脚跟、脚趾、足弓、跟腱弯曲部的舒适性,震动吸收率、紧固方式、尺码体系等。最后,还描述了运动鞋中使用的功能性材料及其组成。

在第6章中,Thomas Stegmaier、Joseph Mavely 和 Petra Schneider 描述了高性能纤维和织物构造性能的

关系,介绍了高性能纤维和织物的处理方法。高性能的纤维是由特殊聚合体运用特殊的纺丝技术制成的,因此这些纤维具有高分子量、高强度、耐高剪切、耐高温、阻燃及耐化学品腐蚀性能。同时,文中也概要说明了不同织物的织造方法及成衣的生产过程。最后,作者描述了运动服装使用的高功能性纤维和织物的发展,并概要地说明了如何运用物理、化学、机械方法,从原材料中获得这些性质。

在第7章中,Harriet Meinander介绍了一些特殊的运动服装,说明了智能纤维和织物的应用。她介绍了一些智能纺织品,例如相变材料、形态记忆材料、金属材料,还介绍了一些智能服装的生产方案,包括可调整的隔热性能、保暖服装、冷却服装和其他服用科技。

在第8章中,Walter Fung介绍了涂层织物和层压织物及其在体育服装中的应用。他描述了生产高性能涂层织物和层压织物的使用范围及技术可行性,还简要叙述了涂层织物和层压织物的测试标准和质量评定。文中还讨论了有关环保、健康、安全方面的问题。

在第9章中,Volkmar Bartels强调了运动服装生理舒适性的重要性。穿着舒适不仅影响到穿着者的健康,同时影响到穿着者的表现及效率。穿着的舒适性已经成为运动服装市场的一大卖点。Bartels阐述了运用生理测量和机械舒适参数评估穿着舒适性的客观方法,织物类型、结构和成形方法对舒适性的影响也有所涉及。讨论了其在运动服装上的应用,例如弹性针织

物、生物功能性服装、恶劣气候防护层压产品,包括上述产品在内衣上的应用。

在第 10 章中,Javqui Voyce, Petros Danfniotis 和 Simon Towlson 介绍了弹性织物在运动服装中的使用。通过提高服装的合体性和弹性,将服装对身体运动的阻碍作用降至最低。增加织物的弹性,意味着可以将衣物剪裁出更具流线形的外观,与身体结构更加一致,同时保持穿着者的运动舒适性。文中还提及了制作弹力服装的方法以及服装性能与运动员表现和舒适性之间的关系。本章中还涵盖了一些其他方面的内容,包括服装加工、游泳流体力学、田径比赛和自行车赛中的空气动力学等。有关穿衣与人自我表现欲之间的关系,也进行了简单的讨论。

在第 11 章中,Raechel Laing 和 Debra Carr 着重讲述了运动服装和个人护具对人体进行的抗冲击保护,提出了“保护是不是也应当作为运动的一部分?”这个话题。在许多运动中,冲击是不可避免的,因此,防止运动中的伤害显得尤为重要。在分析了一些运动所带来的伤害之后,本章研究了运动服装和防护器材提供的抗冲击保护作用,包括对人体的保护效果。论述了体育防护的指导方针、实施规范和标准。

在第 12 章中,Ingvar Holmer 研究了防寒服装,例如冬季耐力比赛、越野滑雪、溜冰、高山滑雪、露营、水上运动等使用的服装。本章主要内容是强调冬季体育运动中的热负荷因素、运动中的代谢热量、人体的热量

平衡、对于保护服装的要求、测量方法、冬季运动服装的性能及防寒材料。

在第 13 章中, Ji-Young Ruckman 介绍了防水透湿运动服装。主要描述了在稳定条件下, 防水透气服装的性能和防护作用; 大风环境下的性能和防护作用; 雨天条件下的性能和防护作用以及风雨天气下的性能和防护作用, 还讨论了汗液在防水透气服装中的积累问题。

在第 14 章中, Kathleen Van de Velde 主要讨论了纺织复合材料的发展及在体育用品和器材中的应用, 描述了复合材料的生产和加工技术。并举例说明复合材料的设计特点及其生产过程, 包括: 撑竿、渔具、自行车、高尔夫球杆、棒球球棒、网球拍、皮划艇、滑雪板、曲棍球球棒等。

在第 15 章中, Roy Buckley 描述了航海用纺织品。不论是竞赛还是休闲运动, 帆船、游艇、海船等使用的纺织品都是织物。本章讨论的主要问题集中于这两类运动所使用的纺织品, 同时还包括层压纺织品和涂层织物。详细描述了聚酯帆布的制造过程, 包括聚酯帆布的制备、染色、整理工艺等。作者还描述了尼龙三角帆的生产过程。除此以外, 还包括帆布、层压帆布以及涂层织物的设计制造过程。

在第 16 章中, Edward Frederick 和 Craig Wojcieszak 介绍了纺织材料在运动鞋中的应用。20 世纪 70 年代中后期开始, 北美、欧洲的公众对慢跑运动产



生了浓厚的兴趣,这改变了以纺织材料为主的运动鞋生产的面貌。纺织材料在球鞋中应用非常广泛,作者讲述了目前运动鞋从鞋帮到鞋底使用的各种纺织材料。他们还指出了未来运动鞋所用纺织材料的发展方向。

这本书旨在为全世界的广大读者提供帮助,包括科学家、设计者、学术机构的科研工作者、生物学家、原料采购员、运动服装和体育用品生产商的设计生产人员、在校大学生、运动员和消费者,等等。笔者确信,这本书必将赢得广大读者的兴趣。纺织材料、运动服装的款式和运动鞋的发展,会引领休闲产品的流行趋势。

## 译者的话

随着经济的发展,人们对健康越来越关注,更多的人参与到体育运动中。运动用纺织品不断进步创新,使体育运动更加舒适、安全,更具有观赏性,人们对运动服装的要求越来越高。功能性、舒适、美观成为体育运动服装的流行趋势,为满足不同消费者的需求,运动用品往往最先使用科技含量高的纤维和纺织材料。迄今为止,国内尚未有全面论述运动用纺织品的专著出版。

《运动用纺织品》(*Textiles in sport*)一书是由英国、美国及瑞士等国家的纺织材料、运动医学、服装设计等行业专家所著,全面论述与体育运动相关的纺织品,内容丰富,涵盖了运动用品中使用的所有纺织纤维和材料,例如各种新型功能纤维和材料的应用、服装的舒适性和美学设计的结合、最新的层压织物和弹性织物、纺织品的使用对运动员伤害程度的影响、防护用具等。内容不仅包括使用广泛的防寒、防护服装、运动鞋,还囊括了帆船、自行车、高尔夫球等各种体育用具所使用的纺织品,提出了运动用纺织品未来的发展方向。本书是运动用纺织品的权威著作,可为广大读者及研究运动用新材料的科研人员、运动服装和运动用品生产

商的设计人员、纺织类专业学生、运动员和消费者等提供参考。

全书由北京服装学院王建明教授、关芳兰老师翻译,最后由王建明教授定稿。本书的翻译工作得到了“北京市属市管高等学校人才强教人才资助项目”和“北京市优秀人才培养”的资助(项目编号:2005ID0500104),在此表示衷心的感谢。

感谢研究生王丽娜、程晓鹤、闫明山、侯峰同学为翻译此书所做的工作。

由于译者水平有限,书中难免有不当之处,敬请广大读者批评指正。

译 者

2008 年 2 月

# 目 录

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| <b>1 总论</b> .....        | <b>1</b> |
| 1.1 概况 .....             | 1        |
| 1.2 运动服装用纺织纤维材料的发展 ..... | 3        |
| 1.3 运动服装/鞋类产品的设计因素 ..... | 6        |
| 1.4 运动服装及其舒适性 .....      | 7        |
| 1.5 运动服装及其防护性 .....      | 8        |
| 1.6 运动服装与运动鞋产业 .....     | 9        |

## I 当今运动服装市场分析

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>2 市场概况</b> .....          | <b>12</b> |
| 2.1 引言 .....                 | 12        |
| 2.2 对体育运动和体育用纺织品的思考 .....    | 15        |
| 2.3 发展现状 .....               | 17        |
| 2.4 运动服装市场容量 .....           | 18        |
| 2.5 发展趋势 .....               | 19        |
| 2.6 中国的潜在市场 .....            | 22        |
| <b>3 运动服装设计的主要发展趋势</b> ..... | <b>24</b> |
| 3.1 引言 .....                 | 24        |
| 3.2 第一层:从防护到功能 .....         | 25        |

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| 3.3 层压面料的发展 .....                        | 34        |
| 3.4 外部影响因素 .....                         | 41        |
| 3.5 发展趋势 .....                           | 45        |
| <b>4 功能性运动服装的材料选用 .....</b>              | <b>48</b> |
| 4.1 引言 .....                             | 48        |
| 4.2 使用者需要确认的——第二次世界大战<br>至今体育服装的发展 ..... | 49        |
| 4.3 高科技纺织品在功能运动服装设计中的<br>应用 .....        | 62        |
| 4.4 发展趋势 .....                           | 75        |
| 4.5 总结和建议 .....                          | 79        |
| 参考文献 .....                               | 80        |
| <b>5 功能性运动鞋 .....</b>                    | <b>83</b> |
| 5.1 引言 .....                             | 83        |
| 5.2 运动鞋的功能性设计 .....                      | 84        |
| 5.3 功能性运动鞋的合脚性 .....                     | 89        |
| 5.4 运动鞋中的功能性材料及其组成 .....                 | 97        |
| 5.5 功能性运动鞋的发展趋势 .....                    | 101       |
| 参考文献 .....                               | 103       |

## II 运动产品用新型纤维和纺织品

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>6 高性能和多功能纤维及织物 .....</b> | <b>106</b> |
| 6.1 引言 .....                | 106        |
| 6.2 纤维材料 .....              | 107        |

|          |                             |            |
|----------|-----------------------------|------------|
| 6.3      | 高性能纤维 .....                 | 111        |
| 6.4      | 纤维的形态、尺寸和成品的性能 .....        | 120        |
| 6.5      | 织物的形式及其特点 .....             | 124        |
| 6.6      | 多功能纤维和织物 .....              | 130        |
| 6.7      | 发展趋势 .....                  | 139        |
| <b>7</b> | <b>智能纤维和纺织品 .....</b>       | <b>144</b> |
| 7.1      | 引言 .....                    | 144        |
| 7.2      | 智能纺织材料 .....                | 145        |
| 7.3      | 智能服装的制造方法 .....             | 153        |
| 7.4      | 可穿戴的电子技术纺织品 .....           | 156        |
| 7.5      | 发展趋势 .....                  | 158        |
|          | 参考文献 .....                  | 159        |
| <b>8</b> | <b>运动服装用涂层织物和层压织物 .....</b> | <b>161</b> |
| 8.1      | 引言 .....                    | 161        |
| 8.2      | 涂层及层压运动服装 .....             | 162        |
| 8.3      | 基布和织物准备 .....               | 167        |
| 8.4      | 涂层剂的复合、实验室打样和中试 .....       | 172        |
| 8.5      | 涂层方法 .....                  | 175        |
| 8.6      | 层压工艺 .....                  | 181        |
| 8.7      | 涂层和层压织物的性能测试和质量<br>检验 ..... | 189        |
| 8.8      | 环境因素 .....                  | 196        |
| 8.9      | 发展趋势 .....                  | 201        |
|          | 参考文献 .....                  | 204        |

### III 运动服装及其舒适性

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 9 运动服装的生理舒适性 .....        | 212 |
| 9.1 引言 .....              | 212 |
| 9.2 舒适性的分类 .....          | 212 |
| 9.3 生理舒适性的测试 .....        | 213 |
| 9.4 应用 .....              | 219 |
| 9.5 结论 .....              | 239 |
| 9.6 发展趋势 .....            | 240 |
| 参考文献 .....                | 241 |
| 10 弹性纺织品 .....            | 243 |
| 10.1 引言 .....             | 243 |
| 10.2 无阻碍运动 .....          | 244 |
| 10.3 提高功能性 .....          | 255 |
| 10.4 竞技表现、体能恢复和状态保持 ..... | 270 |
| 10.5 结论 .....             | 274 |
| 参考文献 .....                | 277 |

### IV 运动服装及装备的防护功能

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 11 比赛与防护——对冲击具有保护功能的服装<br>和个人装备 ..... | 280 |
| 11.1 引言 .....                         | 280 |
| 11.2 体育运动中常见的伤害分析 .....               | 282 |
| 11.3 防护性服装和设备 .....                   | 288 |

|           |                          |            |
|-----------|--------------------------|------------|
| 11.4      | 防护服装和装备对人体机能的影响 .....    | 297        |
| 11.5      | 指南、操作手册和标准 .....         | 298        |
| 11.6      | 发展趋势 .....               | 306        |
|           | 参考文献 .....               | 307        |
| <b>12</b> | <b>防寒服 .....</b>         | <b>315</b> |
| 12.1      | 引言 .....                 | 315        |
| 12.2      | 寒冷环境的定义 .....            | 316        |
| 12.3      | 能量代谢、热量产生和人体活动 .....     | 318        |
| 12.4      | 人体热平衡方程 .....            | 319        |
| 12.5      | 防护要求 .....               | 322        |
| 12.6      | 服装性能的测试 .....            | 324        |
| 12.7      | 防寒服的性能 .....             | 327        |
| 12.8      | 防寒服装用的材料和纺织品 .....       | 335        |
| 12.9      | 运动用防寒服装 .....            | 339        |
|           | 参考文献 .....               | 344        |
| <b>13</b> | <b>防水透湿运动服装 .....</b>    | <b>347</b> |
| 13.1      | 引言 .....                 | 347        |
| 13.2      | 防水性能 .....               | 350        |
| 13.3      | 透气性能 .....               | 353        |
| 13.4      | 防水透气织物中的汗液冷凝问题 .....     | 362        |
| 13.5      | 结论 .....                 | 365        |
|           | 参考文献 .....               | 366        |
| <b>14</b> | <b>运动产品用纺织复合材料 .....</b> | <b>369</b> |



|      |            |     |
|------|------------|-----|
| 14.1 | 引言 .....   | 369 |
| 14.2 | 材料 .....   | 371 |
| 14.3 | 设计 .....   | 373 |
| 14.4 | 生产技术 ..... | 375 |
| 14.5 | 应用 .....   | 376 |
| 14.6 | 结论 .....   | 384 |
|      | 参考文献 ..... | 384 |

## V 特殊用纺织品

|      |                      |     |
|------|----------------------|-----|
| 15   | 航海用纺织品 .....         | 388 |
| 15.1 | 引言 .....             | 388 |
| 15.2 | 聚酯帆布 .....           | 391 |
| 15.3 | 尼龙大三角帆织物 .....       | 398 |
| 15.4 | 帆布的设计和制作过程 .....     | 401 |
| 15.5 | 层压帆布 .....           | 402 |
| 15.6 | 其他纺织纤维产品 .....       | 404 |
| 15.7 | 发展趋势 .....           | 404 |
|      | 参考文献 .....           | 405 |
| 16   | 运动鞋用纺织品 .....        | 406 |
| 16.1 | 引言 .....             | 406 |
| 16.2 | 纺织品在运动鞋上的应用 .....    | 409 |
| 16.3 | 对运动鞋用纺织纤维发展的期望 ..... | 416 |
|      | 参考文献 .....           | 422 |