

# 新型排球比赛服面料的湿舒适性能分析

刘娜<sup>1,2</sup>, 史丽敏<sup>2,3</sup>, 王永进<sup>2,3</sup>, 宁俊<sup>1</sup>, 唐龙<sup>3</sup>

(1.北京服装学院 艺术设计学院,北京 100029;

2.361°—北京服装学院高性能运动服装设计研发中心,北京 100029;

3.北京服装学院 服装艺术与工程学院,北京 100029)

**摘要:**根据排球比赛服的功能性需求,从市场上销售的多种排球比赛服面料中,选择了4种成分相同的新型纤维制成的针织面料开展应用研究。测试4种面料的服用性能,分析物理舒适性能,结果表明4种面料中,成分为Ventcool醋酸酯纤维35%,聚乙烯纤维65%针织纬编集圈面料的综合性能比较优越,可作为新型排球比赛服的首选面料。

**关键词:**排球比赛服;湿舒适性;Ventcool醋酸酯纤维;聚乙烯纤维;性能分析

**中图分类号:**TS190.92

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-0356(2016)02-0010-03

排球比赛服是排球运动员比赛时必不可少的装备,应最大程度满足运动员需求。排球比赛服要充分考虑到排球运动的特性<sup>[1]</sup>,满足运动员的生理舒适性,注重如何避免运动创伤,增强运动功能<sup>[2]</sup>。传统的排球比赛服目前主要采用聚酯纤维为原料,国外针对运动服装材料的开发研究已经开展多年,也取得了丰硕的成果,近年来,世界各大纤维面料开发商竞相推出新型面料。“Ventcool”是采用复合纺丝技术和纤维改性技术,将2种醋酸酯(二醋酸酯和三醋酸酯)复合、纺丝而制成的。通过特殊化学处理赋予二醋酸酯以纤维素纤维的特性,形成强亲水性的改性二醋酸酯纤维和弱亲水性的三醋酸酯纤维的复合纤维结构<sup>[3]</sup>,聚乙烯纤维

具有比重轻、强力高、耐磨性好、不霉烂、价格低等优点<sup>[4]</sup>。比较4种原料成分为Ventcool醋酸酯纤维和聚乙烯纤维的针织面料性能,选出可作为新型排球比赛服的首选面料。

## 1 实验部分

### 1.1 材料

本次实验中,选择4种成分相同,比例含量不同的面料对织物物理舒适性能进行相关测试,织物的基本规格如表1所示,实验包括织物透气性、透湿性、芯吸效应、干燥性能、MMT动态水分传递测试。

表1 织物规格

织物编号	厚度/mm	密度经/纬/ /线圈·(5 cm) <sup>-1</sup>	平方米重/ /g·m <sup>-2</sup>	组织结构	成分
1	0.52	80/88	140.11	纬编集圈	Ventcool醋酸酯纤维35%,聚乙烯纤维65%
2	0.56	80/89	122.07	纬编移圈	Ventcool醋酸酯纤维17.2%,聚乙烯纤维82.8%
3	1.05	42/60	209.65	纬编移圈	Ventcool醋酸酯纤维18%,聚乙烯纤维82%
4	0.79	79/82	127.48	纬编双罗纹	Ventcool醋酸酯纤维10%,聚乙烯纤维90%

### 1.2 仪器

YG461E电脑式透气性测试仪, YG601-I/II型电脑式织物透湿仪,天平(精度0.001 g),毛细效应实验装置,秒表,试液(符合GB/T 6682的三级水),MMT水分动态管理仪,9 g/L氯化钠溶液。

### 1.3 标准

GB/T 5453-1997《纺织品 织物透气性的测定》,

GB/T 12704.1-2009《纺织品 织物透湿性试验方法 第1部分:吸湿法》,GB/T 21655.1-2008《纺织品 吸湿速干性的评定 第一部分:单项组合实验法》,GB/T 21665-2009《纺织品 吸湿速干性的评定 第二部分:动态水分传递法》。

## 2 结果与分析

### 2.1 织物透气性与透湿量

由表2可以看出,厚度较薄且组织松散的织物由于空隙较大,透气性较好。试样1、试样2透气率表现优于试样3和4,试样1透湿量最高。试样2和3的组

收稿日期:2015-11-25;修回日期:2015-12-08

基金项目:15302本科生培养——大学生科研训练(BKSP02150202/001)

作者简介:刘娜(1983—),女,助理工程师,在读硕士研究生,主要研究方向为奢侈品牌设计与管理,高性能运动服装研发,E-mail:liuna852123@126.com。

织结构一致、成分比例含量十分接近的条件下,试样2的表现明显优于试样3,这是因为试样3的厚度和克重大于试样2。

表2 织物透气率

面料编号	1	2	3	4
透气率/ $\text{mm} \cdot \text{s}^{-1}$	1 941.2	2 068.8	1 601.6	1 225.4
透湿量/ $\text{g} \cdot \text{m}^2 \cdot (24 \text{ h})^{-1}$	8 808.5	7 848.8	7 284.0	7 942.9

## 2.2 织物垂直吸水性能

4种测试织物中试样1和试样4的经纬向芯吸高度总体来看是4种面料中较好的,这2种织物对液态汗的吸附及传导能力较强,如图1所示。

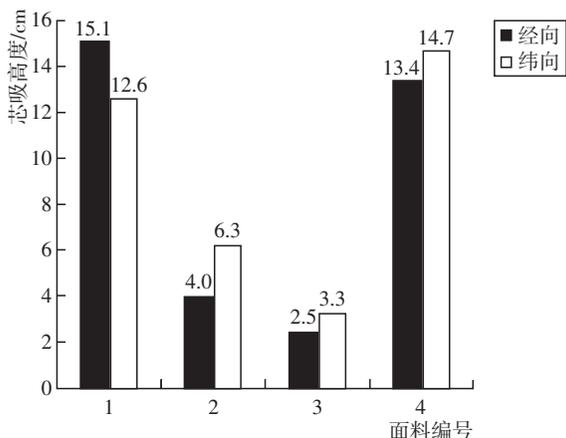


图1 织物经纬向芯吸高度柱状图

## 2.3 织物干燥性能

4种测试织物蒸发速率保持在0.3~0.8 g/h之间,满足GB/T 21655.1-2008《纺织品 吸湿速干性

的评定 第一部分:单项组合实验法》中针织物蒸发速率 $>0.18 \text{ g/h}$ 的要求,如表3所示。试样1织物的蒸发速率最大,接近 $0.8 \text{ g/h}$ ,其次是试样3 $>$ 试样2 $>$ 试样4。

表3 织物蒸发速率

面料编号	1	2	3	4
蒸发速率/ $\text{g} \cdot \text{h}^{-1}$	0.799 9	0.509 4	0.598 3	0.480 4

## 2.4 织物吸湿速干性能

为了更贴近运动员穿着运动服进行排球运动时,面料发生拉伸后真实的动态水分传递状态<sup>[5]</sup>,对4块织物分别进行了自然状态下及沿弹力方向拉伸20%情况下的动态水分传递实验,如表4和表5所示。

MMT水分动态管理可以根据织物上下表面润湿情况,将织物分为以下7种主要类型:防水型织物、拒水处理型织物、慢吸慢干型织物、快吸慢干型织物、快吸快干型织物、渗水型织物和水分管理型织物<sup>[5]</sup>。由表4及表5所示,进行试验的4块面料中,出现了3种类型的面料,分别是快吸快干型,渗水型和水分管理型织物。

由表5可知,试样1各项级别在拉伸20%后均无改变,织物类型仍为水分管理型。试样3上下表面、单向传递指数、液态水动态综合指数都有所下降,但因其上下表面扩散面积较小,且单向传递指数仍较高,所以试样3在拉伸20%后仍为渗水型织物。试样2因其上下表面最大浸湿半径均由3级降为2级,所以拉伸20%后由水分管理型织物变为渗水织物。

表4 自然状态下织物动态水分传递评级

单位:级

面料编号	浸湿时间		吸水速率		最大浸湿半径		液态水扩散速度		单向传递指数 O	液态水动态综合指数 M	面料类型
	top	bottom	top	bottom	top	bottom	top	bottom			
1	4	5	4	4	5	5	5	5	3	4	水分管理
2	3	3	2	3	3	3	1	1	5	3	水分管理
3	1	3	1	4	1	1	1	1	5	4	渗水
4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	快吸快干

表5 拉伸20%状态下织物动态水分传递评级

单位:级

面料编号	浸湿时间		吸水速率		最大浸湿半径		液态水扩散速度		单向传递指数 O	液态水动态综合指数 M	面料类型
	top	bottom	top	bottom	top	bottom	top	bottom			
1	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	水分管理
2	2	3	2	3	2	2	1	1	5	3	渗水
3	2	2	4	5	1	1	1	1	4	2	渗水
4	5	4	3	4	5	5	5	5	3	3	水分管理

试样4在浸湿时间,最大浸湿半径,液态水扩散速度评级均有不同程度提升,在拉伸20%后由快吸快干

型织物变成水分管理织物。

### 3 结论

根据服用舒适性性能测试结果综合分析,成分为 Ventcool 醋酸酯纤维 35%,聚乙烯纤维 65%的试样 1 质地轻薄,织物的芯吸效应和 MMT 水分管理性能测试结果表现一致,具有良好的吸湿速干性能,在湿舒适性上表现十分突出,适合做新型排球比赛服的主料。

根据拉伸 20%时织物的 MMT 评级指标的变化,这些织物绝大多数在拉伸 20%后吸湿速干性能均有不同程度的提升,如果将织物的拉伸性能与织物拉伸后吸湿速干性能更紧密的结合,进行排球运动服的应用分析,可以更大程度地得到预期效果。

### 参考文献:

- [1] 刘 瑜,王叶玲.论两种女子竞技排球服饰的观赏性[J].中国体育科技,2010,(2):106-109.
- [2] 刘 瑜,刘咏梅.大运动量条件下的运动服装舒适性研究[J].体育科学,2004,24(11):71-73.
- [3] 杨艳玲,李青山.智能纤维的发展现状及应用前景 [J].纺织科技进展,2006,(3):17-22.
- [4] 闵明华,黄洪亮,石建高,等.渔用聚乙烯纤维研究现状及趋势[J].海洋渔业,2014,36(1):90-94.
- [5] 李立新.影响服装舒适性的因素[J].国际纺织导报,2006,34(6):74-76.

## Comfort Property Analysis of New Fabric for Volleyball Match Sportswear

LIU Na<sup>1,2</sup>, SHI Li-min<sup>2,3</sup>, WANG Yong-jin<sup>2,3</sup>, NING Jun<sup>1</sup>, TANG Long<sup>3</sup>

(1. School of Art and Design, Beijing Institute of Fashion Technology, Beijing 100029, China;

2. 361°-High Performance Sportswear Design & Development Centre

of Beijing Institute of Fashion Technology, Beijing 100029, China;

3. School of Fashion Art and Engineering, Beijing Institute of Fashion Technology, Beijing 100029, China)

**Abstract:** Four kinds of fabrics knitted with new type fibers with same composition were selected from the markets to analyze based on the function requirements of volleyball jerseys. The fabric wearability was tested and the comfortability was analyzed. The result showed that the fabric with composition of 35% Ventcool acetate fiber, 65% polyethylene fiber showed a preferable performance and could be selected as the first-chosen material for volleyball match sportswear.

**Key words:** volleyball match sportswear; moisture comfortable property; Ventcool cellulose acetate fiber; polyethylene fiber; property analysis

(上接第 9 页)

## Performance Analysis of Copper Base/Epoxy Resin/Caprolactam Based on Self Lubricating Roller Bearing

WANG Xian-fang, GUO Xin-ling, PAN Hong-wei

(Shaanxi Institute of Industry Technology, Xianyang 712000, China)

**Abstract:** In order to explore the self lubricating bearing used in spinning machine, the molding process and screw compression process were used to prepare epoxy resin and caprolactam based on self lubricating bearing sleeve. The performances in physical, mechanical and spinning of FU type copper based on self lubricated roller bearings were comparative analyzed. The results showed that the epoxy resin matrix and caprolactam based on self lubrication roller bearings with soft texture, high strength, flexibility, good oxidation resistance, good corrosion resistance, small friction coefficient, low wear rate, small yarn CV value and good breaking strength could completely replace the copper based on self lubricating bearings used in spinning machine.

**Key words:** epoxy resin; caprolactam; carbon fiber; friction; property analysis