

# 涤纶足球衬布的研究与应用

刘金凤 张建国

(天津第一帆布厂)

**【摘要】** 本文从提高足球的反弹高度出发,着重对影响足球弹力的关键性材质——球衬布的原料与组织结构进行了分析研究。并利用多种粘合实验的方法,对不同原料、不同组织结构衬布的物理指标及成球后主要项目的标准进行测试对比。结果表明,采用涤纶斜纹衬布改善了原来的触感僵硬、回弹性差、冲击后圆整度变形大等不足,填补了我国高档足球的空白。

我国一方面要利用大量外汇进口原棉(如89年进口58万吨,价值4.5亿美元)<sup>[1]</sup>,另一方面却将棉纱用于生产低档的产业用品,故经济损失较大。据统计全国每年篮、排、足三大球类的产量总计约500万个,耗用棉布440万米,折合棉纱970吨。按目前人均棉占有量8.4kg/人计算,可供28.5万人一年的服饰用量。而国外三大球的衬布80%已由化纤代替,球面的皮革40%由高级革代替,这样既可提高球的档次,又可将替代下来的纯棉和皮革应用于生产高级服装和装饰用品。经调研后,我们决定开发化纤衬布代替纯棉衬布,这样既可缓解当前国内棉纱紧张的局面,又可改善棉帆布球衬成球后触感僵硬、回弹性差、冲击后圆整度变化大等不足,以提高我国足球的档次和保证运动员技术水平的正常发挥,填补我国高档足球的空白。

我们与利生体育用品厂联合开发研制,成功地完成了我国第一代高级足球,并被国际足联公认,亚运理事会批准,正式选为第十一届亚运会专用足球。

## 一、原料与组织结构的选择

### 1. 原料的选择

从球衬布的作用分析,一个球的质量好坏,衬布将起相当大的作用。它的主要功能是固定球体外形,改善球体的弹性,提高整体的同心度和使用寿命。从对合纤原料分析对比可

见,涤纶在干湿状态下的强力和伸长趋于一致,耐热性和初始模量高,耐冲击强力比锦纶高4倍,比棉高12倍,纤维在小负荷作用下不易变形,变形后的回复能力强<sup>[2]</sup>。这些特点正是球衬布所需要的,而且原料来源充足,价格适中。所以,我们认为采用涤纶长丝作为足球衬布的原料是最理想的。

### 2. 织物组织结构的选择

根据衬布的基本要求,必须满足经强与纬强相等的条件,我们确定织物规格如下:16.7×33.3tex, 478×238根/10cm,使经纬强力相等为1421N/5cm。

#### ① 平纹组织

手缝足球是由32块边长为5cm的正六边形组成。因运动着的球要受到外力的冲击,使每一块织物的六个方向均产生受力,对于球的整体来说将会从无数个方向受到冲击,要达到多方向受力后变形均匀,才能保证球体的同心度。如采用平纹组织,尽管选择经、纬强力一致的规格,但仅能使横、纵向能够达到一致,而45°斜向受力后延伸是横、纵向的2倍,加之涤纶本身的弹性大,变形后伸长也大,所以虽采用涤纶原料,但平纹组织起不到固定球体外形、改善整体变形均匀的效果。

#### ② 斜纹组织

采用 $\frac{2}{2}$ 。就其斜纹组织的特点从整体上分析,由于在相同受力的条件下,沿组织点方

向与横、纵向之间的变形差异大，所以同样满足不了衬布的要求。为此，我们采用斜纹组织正、反两层粘合为一体的方法，以达到在相同的拉力作用下，使其差异部分的变形得到互相弥补，而横纵向的性能仍保持不变，从而满足成球后整体变形最小而且均匀一致的效果。

## 二、纯棉与涤纶衬布的比较

目前我国生产的三大球类的衬布，除排球使用涤纶细布以外，其他两种都采用纯棉帆布，内部结构由三层帆布经硫化乳胶粘合而成，在厚度达到一定的条件下，使衬布与乳胶形成一个固定的整体。由于皮革本身韧性差，遇湿或受力膨胀变形，因而衬布将起到固定球体的决定性作用。但是，纯棉帆布受力后延伸，从低张力拉伸到布面撕裂的曲线坐标与伸长变形成正比。在粘合剂的使用方面分析，生乳胶弹性好，但分子结构活跃，液化状态下不稳定，在与棉帆布粘合时，因自身丰满的弹性，无法控制棉帆布受力变形不匀的弊病，因而必须将生乳胶进行改性。即经过硫化处理，改变分子结构的排列，增加胶对衬布的固定和渗透性，提高了衬布与皮革的整体性，更主要的是使棉帆布受力变形不匀得到了控制。但经过硫化处理后的乳成本身的回弹性遭到了破坏，使球的反弹力减小，触感僵硬，从而降低了足球的档次。尤其是足球运动员在头球破门时，深感足球的质量确实影响正常水平的发挥。

而采用涤纶衬布，由于衬布本身就具备了受力后均匀延伸的条件，所以在衬里粘合时采用天然生乳胶即可。这样既利用涤纶衬布的弹性恢复能力强的特点，又可充分发挥天然生乳胶自身的弹性和韧性，两者相结合，使足球的反弹力和整体均匀的最小变形得到了良好的改善，见表1、2。

由于采用两层涤纶衬布，减轻了球的整体重量(国际标准球的重量必须保证430g)，从而为球胆工艺的调整创造了条件，将球胆原料改为生乳胶，同时加大胆的壁厚，提高了球的密

表1 衬布物理指标测试结果对比

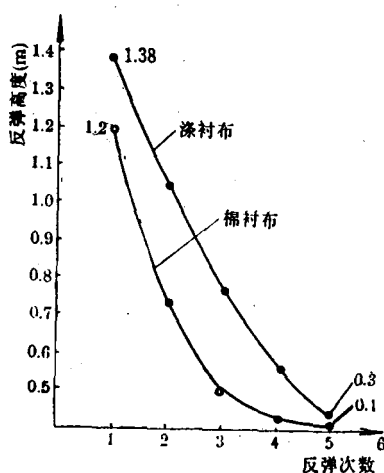
项 目	纯棉衬布	涤纶衬布
(5×20cm <sup>2</sup> )经向强力 (N)	588	1421
(5×20cm <sup>2</sup> )纬向强力 (N)	568.4	1421
厚 度 (mm)	0.55	0.4
干 重 (kg)	197.5	174
组织结构	平纹	$\frac{2}{2}$ ↗

注：棉帆布采用28tex/2×2，三层粘合硫化乳胶(工艺复杂)；涤纶布采用16.7×33.3tex，两层粘合，生乳胶(工艺简单)。

表2 耐冲击实验对比

项 目	冲 击 前		冲 击 后	
	棉衬球	涤衬球	棉衬球	涤衬球
冲 击 数	4000~5000	5000	4000~5000	5000
气 压 (Pa)	7.11×10 <sup>4</sup>	7.11×10 <sup>4</sup>	5.93×10 <sup>4</sup>	6.13×10 <sup>4</sup>
圆 周 差 (cm)	0.3	0.2	0.4	0.25

注：重量均为430g。



成球后涤纶衬布与棉衬布反弹高度的对比图

闭效果和球的反弹性(见左图)。原来一周后冲气，改变后达到两周后冲气。成球后虽然都达到了标准重量，但是运动员感觉重量轻、回弹性强、触感舒适。89年将该球送往昆明

足球训练基地，经国内外运动员试踢后给予很高的评价。同时也通过了国际足联专家的鉴定，定为亚运会专用球。

## 三、衬布的成球各项指标对比

足球的质量档次主要取决于反弹高度、韧

性及圆整度等指标,根据利生体育用品厂对涤、棉衬布球的测定对比见表3。

表3 球的主要项目标准测试对比

项目	标准	棉衬布	涤衬布	测试方法
圆整度 (mm)	0.25	0.3	0.2	测三处最大与最小圆周差
耐冲击 (次)	3500~5000	3500~4000	>5000	按次数冲击球体完好
反弹高度 (m)	1.24~1.4	1.25	1.38	1.7米处落下后球的回弹高度
赛后球体 圆周长 (cm)	68~71	70.8	69.5	

#### 四、 结 论

1. 涤纶足球衬布,无论是衬布本身的条

件,还是成球后各项物理指标的对比均优于棉衬布。该球通过集训队现场考核使用,经整场比赛后,球体周长变化范围仅有1.5mm,而棉衬布的变化达到了4mm。

2. 涤纶足球衬布的改革为其他球类衬布的更新换代作了有益的尝试。

由于目前我国化纤原料价格较高,从国情出发,内销球如果改变衬布原料,无疑会提高球的成本,买方市场不易接受。如果从出口球档次上分析,当前所出口的是棉衬布低档球,每只球价约5美元,而作为高档次的涤纶衬布球出口,价格可提到15~30美元。

#### 考 考 资 料

[1] 《纺织经济信息》, 1990, №.7。

[2] 《纺织材料学》, 纺织工业出版社, 1980, P.190。