

---

# 竹炭纤维的性能及其应用探讨

2010年6月15日 中国纤检

**摘要：**就竹炭纤维的结构、性能及其应用进行探讨，并对竹炭纤维的应用前景进行了展望。

**关键词：**竹炭纤维；结构；性能；应用

竹炭纤维是竹材资源开发的又一个全新的具有卓越性能的环保材料。将竹子经过 800 度高温干燥炭化工艺处理后，形成竹炭，再将运用纳米技术微粉化的竹炭（纳米级竹炭微粉）经过高科技工艺加工，然后采用传统的化纤制备工艺流程，即可纺丝成型，制备出合格的竹炭纤维。竹炭纤维在日本市场有“黑钻石”的美誉。竹炭主要由炭、氢、氧等元素组成，质地坚硬，细密多孔，吸附能力强，其吸附能力是同体积木炭的 10 倍以上，所含矿物质是同体积木炭的 5 倍以上，因此具有良好的除臭、防腐、吸附异味的功能。纳米级竹炭微粉还具有良好的抑菌、杀菌的功效。竹炭可以吸附并中和汗液所含有的酸性物质，达到美白皮肤的功效。而且竹炭还是很好的远红外和负离子的发射材料。它不仅具有自然和环保特性，更有远红外线、负离子、蓄热保暖等多种功能，适用于贴身衣物。竹炭的功能具有永久性，不受洗涤次数的影响。

## 1 竹炭纤维结构

竹炭是采用生长在南方五年以上的毛竹，经过土窑烧制而成，其外观和内部结构如图 1 和图 2 所示，竹炭天生具有的微孔更细化和蜂窝化，然后再与具有蜂窝状微孔结构趋势的聚酯改性切片熔融纺丝而制成的。该纤维最大的与众不同之处，就是每一根竹炭纤维都呈内外贯穿的蜂窝状微孔结构，竹炭纤维的优异性能源于其内部的微多孔结构。



图1 外部结构

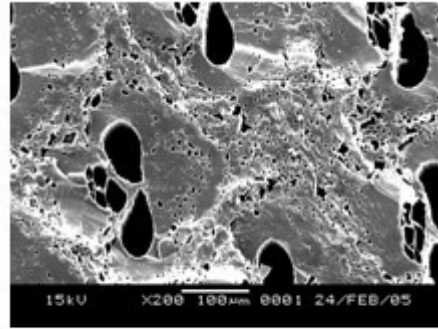


图2 内部结构

## 2 竹炭纤维的性能

### 2.1 超强的吸附性能

竹炭比表面积是木炭的3倍以上，其多孔质致密结构对硫化物、氮化物、甲醇、苯、酚等有害化学物质能发挥吸收、分解异味和消臭的作用。据检测，竹炭纤维对以下物质的吸附率分别为：甲醛，16.00%~19.39%；苯，8.69%~10.08%；甲苯，5.65%~8.42%；氧，22.73%~30.65%；三氧甲烷，40.68%，且对这些物质的持续吸附时间均可达24天。

### 2.2 自动调节湿度、吸湿性能、蓄热保暖

#### 2.2.1 自动调节湿度性能

通过图3[5]和图4[5]可以看出竹炭纤维的平衡回潮率和保水率均高于粘胶、棉、真丝，高平衡回潮率和保水率赋予了竹炭纤维调湿的功能，达到除湿与干燥的功效。从图5[5]可以看出在高湿度环境下，竹炭纤维具有吸湿导汗功能，可使人体局部湿度下降到感觉舒适的60%，而在干燥环境下，竹炭纤维又可把吸入的水分释放出来，形成一个温、湿度良好的小局域空间。因此，该纤维具有空调纤维的美誉。

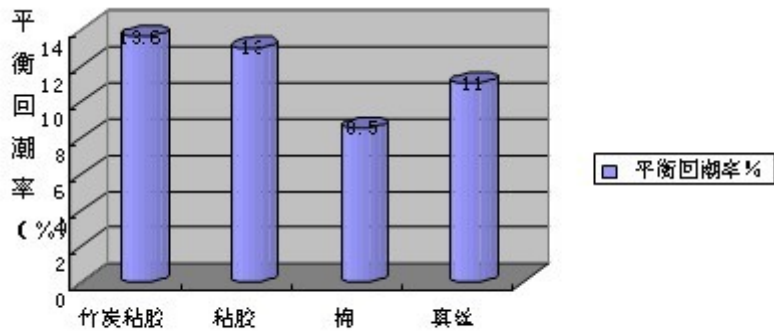


图 3 几种纤维的平衡回潮率

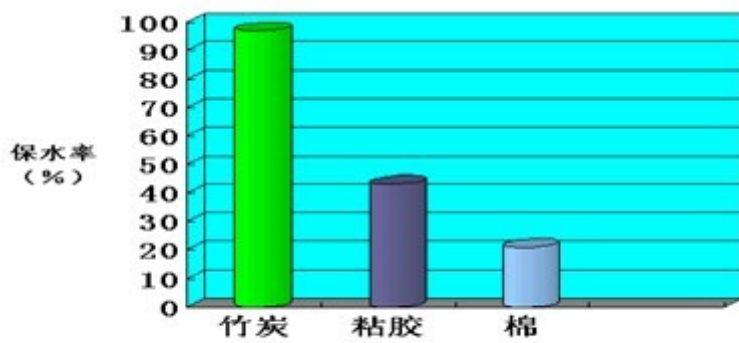


图 4 几种纤维保水率

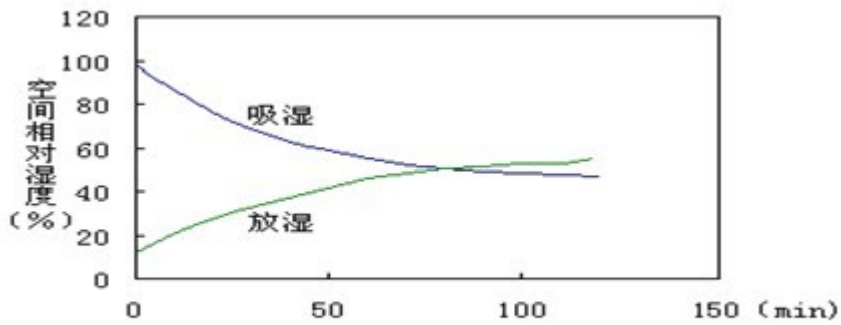


图 5 竹炭吸湿放湿曲线

### 2.2.2 吸湿性能

竹炭纤维的表面、截面均为蜂窝状微孔结构，在夏季，由其制成的轻薄织物，微孔可快速吸收皮肤散发的湿气和汗液，并向周围空气快速扩散，保持皮肤干爽，使户外运动者持续保持干爽舒适的状态。

### 2.2.3 蓄热保暖性能

从图 6[5]、图 7[5]可以看出，竹炭纤维的远红外线发射率高达 0.87，比远红外发射材料高出 0.05，升温速度比普通面料快得多，加上竹炭纤维的表面、截面均为蜂窝状微孔结构，在冬季，由其制成的厚实织物，微孔中能够储存大量热能，利用不同的织造工艺，可以使织物有阻隔空气流通、防止冷空气入侵的功能，穿在身上既轻盈又保暖，具有良好的蓄热保暖性能。

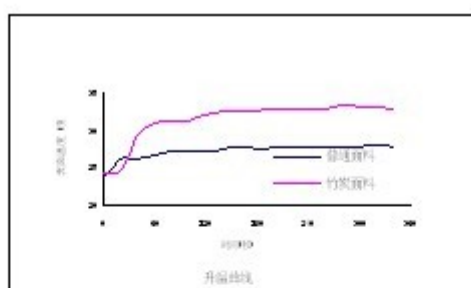


图 6 竹炭面料、普通面料升温曲线

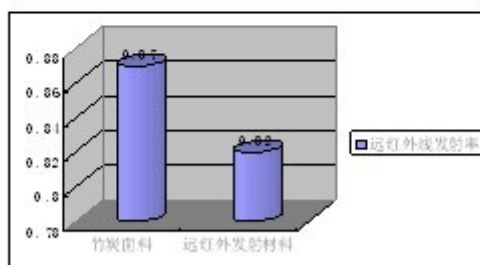


图 7 面料远红外发射率

### 2.3 良好的保健功能

负离子被称为空气中的维生素，有镇静、催眠、镇痛、镇咳等功效，有利于提高睡眠质量，增强人体免疫力。竹炭纤维能持续地释放负离子，负离子发射浓度高达 6800 个/cm<sup>3</sup>，相当于郊外田野的负离子浓度，有益于身体健康。

---

此外，由于竹炭纤维含有钾、钙等有益于身体健康的矿物质。例如：含钾 0.85，钠 0.01，钙 0.05，镁 0.04，铁 0.01，锰 0.05。矿物质的高含量使得竹炭纤维有特殊的保健功能。

## 2.4 优异的使用性能

竹炭纤维织物具有优良的抗起毛、起球效果，双抗效果达 4~4.5 级。织物常温常压可用阳离子染料染色，并可染深度颜色，颜色较为亮丽，色牢度达到 4 级以上，染色后仍可保持该产品原有的性能，具有极好的使用安全性。织物水洗后易干，无论采取什么洗涤方法、经历多少次洗涤，仍可保持上述功能。

## 2.5 其他性能

除了上述优良性能之外，竹炭纤维还具有环保、静电屏蔽和抗菌防霉的特性。

## 3 竹炭纤维的应用

自竹炭纤维诞生以来，逐渐走入了人们的生活，目前，竹炭纤维广泛地应用在服装、家纺、产业等领域。

### 3.1 服装领域

竹炭纤维由于具有自然和环保特性和远红外线、负离子、蓄热保暖等多种功能，非常适宜织制贴身穿着服装。且竹炭纤维的功能具有永久性，不受洗涤次数的影响。因此，竹炭纤维在服装领域得到了广泛的应用，国内外已成功开发出了竹炭内衣、外衣和防护服装。由于其良好的远红外发射和屏蔽电磁辐射功能，更适宜于老年、婴幼儿和孕妇的保健防护服装。

---

### 3.2 家纺领域

由于竹炭纤维具有吸附有害气体、吸湿、防潮、防霉等功能，在家纺产品中得到了较好的应用，目前已成功开发出竹炭床垫、枕头、保暖被等床上用品。

### 3.3 产业领域

利用竹炭纤维的防菌抑菌、遮挡电磁波辐射、释放负离子和发射远红外线功效，可以制作特殊的防护用品，如医疗防护服、天然气操作现场工作服、军事航天操作人员防护服、家用电器防电磁辐射面罩、空气过滤材料等。

### 3.4 垫类制品

用竹炭制成的座垫、靠垫能吸潮除湿、除味保暖，还能对由风湿性关节炎而引起的坐骨神经病有防治作用。用竹炭制成的鞋垫，能清除异味，使足底干燥，在吸收汗气的同时，竹炭产生热效应，使足底发热，加速足底微循环，还能对足底穴位进行自然按摩，起到保暖、防脚气、脚底物理按摩的作用，可治疗痤疮和脚气等皮肤病。

### 3.5 医用纺织品

传统的医用纺织品如纱布、绷带、缝合线、手术衣等，一般使用棉为原料，以传统的方法纺成纱、织成布。随着竹炭等新型纤维及织物进入医疗领域，在传统应用基础上又增加了许多医疗功能，如消炎、抗菌等。对人类寿命的延长和减少疾病的传播起到了重要的作用。

## 4 结束语

竹炭纤维纺织品的开发迎合了当前的发展方向。正由于竹炭纤维纺织品优良的种种功能，深受市场认可，赢得了“黑色钻石”的美誉。将竹炭纤维面料广泛

---

应用于内衣、袜类、毛巾、T恤、胸罩、围巾、孕妇装、睡衣、床上用品及运动休闲服装，以充分发挥竹炭纤维天然、环保等优良特性，竹炭纤维作为一种自然、环保、给人以健康的新材料，其应用将会越来越广。

**参考文献：**

- [1]陈绍芳, 孟家光. 竹炭纤维性质及其应用[J]纺织科技进展, 2007 (5) : 26-27.
- [2]闫鸿敏, 王朝生, 邹瑜, 等. 竹炭纤维的开发与应用[J]. 针织工业, 2007 (5) : 13-16.
- [3]王琳 李晓蓉 曹秋玲. 竹炭及其纺织品的开发和应用[J]. 纺织导报, 2006(2): 36-37.
- [4]王先锋, 潘福奎, 罗佳丽, 等. 竹炭纤维的性能与应用[J]. 山东纺织科技, 2006(3): 56-57.
- [5]张连京. 竹炭纤维的结构与性能  
[EB/OL]. <http://www.cnknit.org/lunwen/zhutanxianwei.htm>
- [6]周媛, 孟家光, 侯凯. 竹炭在纺织品开发中的应用[J] 山东纺织科技, 2007 (6) : 43

(作者单位：山东服装职业学院)