



在刚刚过去的春节假期,受寒潮天气影响,全国部分地区气温大幅下降,处于“速冻”模式中。为了防寒,连不少“要风度、不要温度”的年轻人,都穿上了厚实的外套。不过,想御寒保暖,不必非要把自己裹成“粽子”。如今,用在冬衣上的“黑科技”能够帮助人们“既有风度又有温度”。

“人体热量的散失是由于热传递造成的,热传递有3种基本方式:传导、对流和辐射。”天津工业大学纺织科学与工程学院高级工程师、博士生导师夏兆鹏介绍,为了达到保温效果,在设计上冬季防寒衣物要尽一切可能减少热量经由这3种途径流失,冬季保暖材料及保暖服装也都是围绕这一原理进行研发和设计的。

## 仿造鹅绒 被浸湿也具有保暖效果

“冬天人体与外部低温环境间存在巨大温差,这就造成热传导,即热量会从温度高的地方传导到温度低的地方。如果在衣服中加入低导热系数的高蓬松保暖填充物,就可以阻止热传导,进而减少人体热量散失,达到保暖的目的。”夏兆鹏介绍道,这类保暖填充物主要起阻隔热传导的作用,目前比较常见的天然材料有棉、毛、羽绒等,比较常见的化学纤维材料有中空涤纶、喷胶棉等。

与传统保暖填充材料相比,近年来出现了一些新型保暖填充材料,其中具有代表性的就是仿鹅绒结构高保暖絮片。这种填充材料不仅保暖性强、轻便,而且在潮湿的环境下依旧可以持续保暖。在2022年北京冬奥会上,中国运动员的防寒服中就用这种仿鹅绒结构高保暖絮片作为填充材料,其在完全浸湿的条件下仍然能够达到98%的保暖率。

“仿鹅绒结构高保暖絮片的主要成分是与鹅绒纤维直径长度相差不大的仿造鹅绒,同时混入远红外涤纶和热熔涤纶。”夏兆鹏解释,其中仿造鹅绒以中空涤纶和Y形涤纶为主体,这两种涤纶可以最大限度地储存静止空气,而静止空气可以较好地保存热量。此外,即使是在被水浸湿的情况下,中空涤纶和Y形涤纶依然可以储存一定的静止空气。

仿鹅绒结构高保暖絮片能够克服天然鹅绒显臃肿、有异味、易跑绒和价格高等缺点,同时具有超轻、超薄、湿态保暖、高蓬松度等特点,而且洗涤后回弹性好、不缩水、保暖率不降低。

## 碳纳米管加热膜 通电即发热,温度可调控

采用加热材料制作的电热服是国内外研究最多的冬季服装之一。

“常见的加热材料有镍铬加热丝、复合加热丝、碳纤维加热丝、碳纳米管加热膜等,这些材料被内置于衣服中制成电热服,当电热服连上充电设备后,电流经过衣服内部的加热材料就会产生热量,仿佛把电热毯披在身上。”夏兆鹏介绍,除此之外,该类衣服还内置了传感器,通过蓝牙即可实现对衣服的智能控温,用户只需要下载一个APP,就可以用手机随时调整衣服的温度。

其中,碳纳米管加热膜作为控温加热系统中的重要元件,具有非常好的应用前景。“碳纳米管加热膜可以反复水洗,耐弯折次数达到10万次以上,而且薄膜厚度约为几十微米,具有非常好的柔性,发热效率大于65%。”夏兆鹏补充道。

除此之外,价格相对便宜的金属丝线性加热元件,如镍铬加热丝、复合加热丝等,也是加热“能手”。

“金属丝类材料具有高导电性、良好的电加热性能,且具有传感、电磁屏蔽等性能。以复合加热丝为例,其是在金属丝中添加了钼,既减少了金属的氧化,同时还可以提高金属电加热元件的耐用性。”夏兆鹏介绍道,将含有钼的金属丝,通过冷拉伸工艺变成微米级金属微丝,使其由金属丝转变为纤维。该纤维可以与聚酯纱线混纺制备成纱线,用其制作出的织物具有导电性。

相较普通导电织物,这种导电织物的柔性及舒适性都有所提升。“其柔性及形态与传统纤维及纱线十分接近,舒适性也得到提升。”夏兆鹏表示,不过,这类制衣材料仍然存在不耐长时间水洗、比较重等缺点。

# 冬衣 黑科技: 有温度又有风度

Z 科技日报 北京日报 人民资讯



## 红外反射材料 人体热辐射反射率可达60%

红外热辐射是人体热量损失的另一种形式,传统纺织品的红外辐射率高、热量损失快,有研究指出棉花不可避免地会以中红外形式辐射出人体50%以上的热量。而人体红外反射材料则可以通过将人体发出的红外波反射回人体的方式减少红外热辐射损失,以达到保暖的效果。

“人体红外反射材料多数由金属颗粒构成,这些颗粒以一种微结构形式存在,将此材料附在织物上,便形成了红外波反射层。该反射层可以把人体辐射的大部分红外波都反射回来,从而达到保温效果。”夏兆鹏补充道。

“人体红外反射材料通常被用来制作冬装外衣的内衬,一般其人体热辐射反射率可以达到60%,提高服装防寒保暖效果比较明显。”夏兆鹏表示,不过,如果长时间处在超低温环境下,由于人体辐射的热量有限,因此该材料或无法达到理想的保暖效果。



用菌丝制成的衣服

## 聚四氟乙烯微孔膜 低温环境下既透气又防水

冬季户外可能会出现下雨、降雪、霜冻等天气,通过高密防水层阻挡雨、雪、霜的侵入,可避免因衣物内层保暖材料被浸湿而导致保暖系数降低、保暖效率下降甚至失效。

“防水材料是在高密织物外面附上一层聚四氟乙烯微孔膜、水性聚氨酯膜或者聚氨酯膜。”夏兆鹏解释道,聚四氟乙烯微孔膜每平方米有十亿多个孔,在低温环境下,这些孔洞的开孔率可以达到80%。该孔的直径比水蒸气分子的直径大700倍,因此人体产生的汗蒸气可以从中通过,从而保持衣服的透气性。聚四氟乙烯微孔膜上孔的直径比一般水的直径小很多倍,因此外面的液态水无法通过,从而达到了防水的目的。



真菌菌丝也能做衣服、皮革

### □ 相关新闻

## 蘑菇也能做衣服

提起真菌,你能想到什么?是食物表面的霉菌还是火锅里的蘑菇?科学家研究发现,真菌不光能吃,还能作为材料被用来制造箱包、服装。

过去数千年以来,人类一直使用动物毛皮加工皮革,但传统的皮革生产带来严重的环境污染问题。后来出现一种“纯素皮革”,但这种合成人造革加工过程中,需要添加有毒化学材料,且生物降解需要很长时间,也会对环境造成影响。

出于保护生态的目的,目前,来自美国、英国、芬兰等多个国家的科研院所及企业都已就真菌“皮革”的生产展开研究,并取得了一定成果。芬兰研究人员称,采用蘑菇生长所需真菌菌丝体产生的有机材料网培养成功的皮革,具有真皮一样的手感和外观,像动物皮革一样结实,能上色和制成图案,不含任何衬垫或支撑材料。

不同研究机构采用的真菌皮革生产方法大同小异,主要利用锯木屑等农林废弃物作为培养基质来培养真菌,菌丝会在基质中蔓延伸展,反复分枝,形成网状的菌丝群,通常只需几周就可以收获真菌物质。随后,在其中加入葡聚糖生物聚合物和可生物降解的甲壳素等进行处理,便可获得类似皮革的成品。研究人员表示,用这种类似皮革的材料制成的衣服与动物皮革制成的衣服具有相似的耐用性和手感,但其生产方式显然更具有可持续性。目前,如何稳定获得均匀的菌丝体丛,仍然是真菌“皮革”生产面临的主要挑战之一。只有性状均匀的菌丝体丛,才能提供厚度一致、颜色美观、机械性能良好的类皮革材料。