

# 复合非织造布技术

裘康 焦晓宁 (天津工业大学纺织与服装学院,天津,300160)

**摘要:**复合型非织造布种类丰富,加工方法多种多样。介绍了复合型非织造布的加工方法、产品特点和应用领域。

**关键词:**非织造布,复合工艺,产品特点,应用

**中图分类号:**TS174.8

**文献标识码:**A

**文章编号:**1004-7093(2005)05-0014-05

非织造布复合技术就是将两种或两种以上性能各异的非织造布(或与其他纺织品或塑料等)通过化学、热和机械等方法复合在一起的一项技术。用复合方法加工出来的以非织造布为主体的复合产品集多种材料的优良性能于一体,通过各种被复合材料的取长补短作用,使产品的综合性能得到充分改善。复合非织造布的使用性能和物理机械性能都是原始非织造布无法相比的。复合技术不是简单的叠加,而是起到了很大增效作用的技术。

随着新材料、新工艺的不断涌现和新产品的不断开发,非织造布复合技术发展很快。非织造布的加工方法很多,不同工艺生产出来的非织造布都有各自的特点,这就为非织造布的复合提供了广阔的发展空间。在加工非织造布的同时,可以应用不同的加工方法进行复合,还可以在后整理的过程中采用层压复合,或直接用涂层的方法进行复合,使产品增加功能。目前市场上的许多产品,如医用防护服、口罩、保暖絮片、仿羽绒复合面料、仿皮革复合面料、室内装饰品、产业用非织造布等诸多领域都用到非织造布复合产品。总之,为了得到更好性能的产品,需要运用非织造布复合技术。

非织造布经过复合加工后的各种性能有如下变化<sup>[1]</sup>:

(1)物理性能:如发泡加工使非织造布变得蓬松、柔软、悬垂性好;辊压加工会造成非织造布透气性、密度等方面的变化。

(2)力学特性:包括非织造布在经过树脂加工、层压加工时,其静力学特性(拉伸、抗弯、抗压、剪切、硬度)和动力学特性(疲劳、蠕变、摩擦、磨耗)等方面的改变。

(3)热力学特性:耐热性、难燃性、保温性方面的改变。

(4)电磁特性:通过与金属纤维、金属粉末和树脂的复合,使非织造布得到屏蔽电磁波,减小电阻,降低绝缘性等特性。

(5)光学特性:通过复合某种纤维材料,使非织造布具有隔音性和吸音性。

(6)扩散、渗透特性(膜):通过复合工艺使非织造布以光、气体、液体为介质的渗透特性得到加强。

(7)化学特性:非织造布的耐药品性能、耐腐蚀性能等。

(8)电化学特性:具有电和力之间的变换机能的压电性高分子的应用。

非织造布的复合方法多种多样,不仅仅是几种非织造产品(或非织造布与其他纺织品)的简单叠加,而是可以根据产品的用途和性能要求有目的地进行设计,选用适当的组合。根据加工非织造布的不同方法,可以将非织造布的复合技术分为成网复合、固网复合、后整理复合和涂层等类型。

收稿日期:2004-11-01

作者简介:裘康,男,1978年生,在读硕士研究生。主要从事非织造过滤材料的研究。

## 1 成网复合

### 1.1 两种聚合物复合

两种聚合物的成网复合也叫双组分纺粘复合非织造技术。在纺丝前有两套完全独立的设备,两种组分分别加入各自的切片振动筛,除去灰分、杂质和不合规的颗粒,进入干燥装置后,两种组分进入各自的螺杆挤压机,通过特殊的喷丝板,进行纺丝。复合纺丝的组件根据产品设计复合形式的不同分为皮芯型、橘瓣型和海岛型,以满足不同产品的不同用途。皮芯型纤维是由外部低熔点的“皮”和内部高熔点的“芯”组合而成,根据纤维截面的不同,可以将其分成同心圆、偏心圆和三叶形等类型,由皮芯型双组分纤维制成的非织造布手感柔软,强度高,蓬松性好。海岛型超细纤维采用非相容性的两种聚合物经双螺杆特殊喷丝板纺丝制得,目前一般用 PET/PS 和 PET/PA 两种类型,海岛纤维一般采用溶出法进行开纤,因此海的成分多选用易被溶出处理的成纤聚合物,如 PS 和 PVA 等。海岛纤维经开纤后生产出来的非织造布有粉末般的手感,可以更好地表现出人造皮革的效果<sup>[2]</sup>。橘瓣型纤维因其截面像一个切开的橘子而得名,目前较为常见的是 24 瓣分割,开纤后纤维的线密度在 0.11~0.22 dtex 之间,纤维比表面积增加,手感更好,将轻度粘合的橘瓣型双组分纤维制得的纺粘纤网经水刺机加固,该复合型非织造布具有和毛毡以及剥离型微细旦机织物相似的独特性能<sup>[3]</sup>。目前德国的 Freudenberg 公司已经将该产品商业化,其产品名称是 Evolon,应用目标锁定在服装和汽车装饰领域。

### 1.2 两套长丝喷丝系统直接成网复合

为了生产厚重型纺粘非织造布,单螺杆纺粘生产线已经不能满足产品的要求,为此专门设计了双螺杆装置,两套喷丝系统可以同时工作,一套喷丝系统喷丝铺网,紧接着另一套喷丝系统将新纤网喷到刚刚铺好的纤网上,两层纺粘纤网再经过针刺加固,产品的最大面密度可达 3 000 g/m<sup>2</sup>,可以用于公路和铁路建设、排水、堤岸加固等方面<sup>[4]</sup>。

### 1.3 长丝直接成网和熔喷直接成网复合

应用长丝直接成网和熔喷直接成网复合技术

的典型产品就是 SMS 复合非织造布,中间一层熔喷非织造布被上下两层纺粘非织造布夹持,SMS 复合非织造布充分利用了纺粘和熔喷非织造布的优势,克服了两者的缺陷,使 SMS 既有良好的强力,又有良好的吸附性、过滤性和阻菌性,故成功地应用于医疗卫生、过滤和包装材料等领域。目前在线复合一般采用三喷头,使纺粘非织造布和熔喷非织造布在没有完全冷却前就通过自粘合或热轧达到加固的目的。现在有一些公司采用四喷头生产线,生产 SMMS 产品,可以有效地克服速度瓶颈<sup>[5]</sup>。

### 1.4 长丝成网和梳理成网复合

将纺粘纤网与梳理纤网相互叠加在一起,经过水刺,使两种纤网中的纤维在界面相互缠结而形成一种新型复合非织造布(图 1)。该产品比纺粘非织造布柔软,而强力比普通水刺非织造布更高,纤维以三维结构杂乱自由分布,产品有很多性能接近纺织品的风格。目前该产品主要应用于清洁领域。

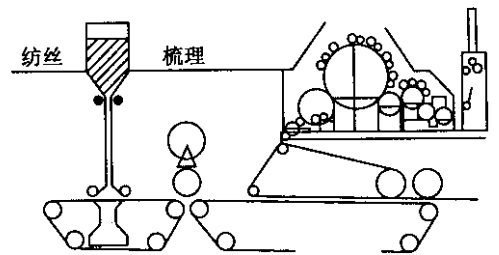


图 1 纺粘成网和梳理成网复合

### 1.5 梳理成网和气流成网复合

浆粕气流成网和梳理成网的纤网相互叠加再经过水刺复合,能够生产出水刺技术和气流成网技术相结合的最经典产品<sup>[3]</sup>。该工艺首先将梳理的纤网进行水刺预刺,然后再将气流成网木浆导入到预刺后的纤网上,最后使木浆纤维与纤网相互缠结(图 2)。得到的产品柔软度和强度都非常好,吸收性与气流成网得到的非织造布效果相当,可以广泛

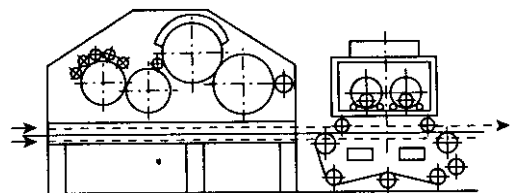


图 2 梳理成网和气流成网复合

地应用在卫生领域。

### 1.6 纺粘和气流成网复合

美国有一种工业用揩布,用聚丙烯纺粘非织造布与木浆通过水刺的方法复合在一起制成,该产品有很好的柔软性和悬垂性,对其实施起皱整理,可以使非织造布的纵向和横向的延伸性保持相近或一致,并能够获得同传统织物一样的柔软性。在加工过程中,木浆的含量最好在 50% 左右,将气流成网后形成的纤网铺在纺粘长丝纤网上,然后用水针从上向下喷射,把木浆纤维打入长丝纤网中。该工业用揩布有很强的吸收能力,日本市场上也有用类似的工艺生产的材料做婴儿预湿揩布基材<sup>[2]</sup>。

### 1.7 湿法成网和气流成网复合

湿法纤网使用的纤维可以比干法纤网使用的纤维更细,长度更短。湿法成网工序中,悬浮浆液中的纤维在成网帘上凝聚成网,成网帘将纤网转移到气流成网设备处,在湿法纤网上复合另外一层纤网,再经过水刺加固(图 3)。干法成网纤维的线密度不能低于 1.2 dtex,而湿法成网工艺不但可以加工线密度为 0.1~0.5 dtex 的纤维,还可以提高速度<sup>[6]</sup>,湿法纤网与干法纤网水刺复合的产品可以在蓬松度、柔软度等其他性能与产品风格方面得到改善。产品广泛应用于湿巾、尿布和中老年人失禁用品。

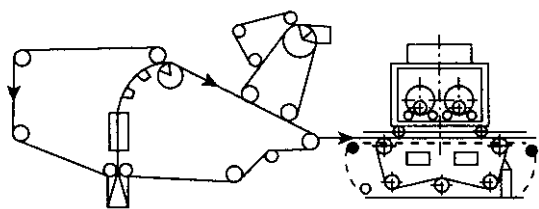


图 3 湿法和气流成网复合

### 1.8 不同功能纤网复合

为了使非织造布具有某些特殊功能,可以进行不同功能纤网的复合。日本已经研制成功将两层亲水性和热收缩性纤维混合的纤网复合,对两层纤网用水刺加固,使两层纤网的纤维相互缠结。第一层纤网的亲水性纤维的含量高,第二层纤网的热收缩性纤维含量高。两层纤网形成产品的里外两层,表层具有良好的亲水性,而整个非织造布又具有良好的伸缩性<sup>[7]</sup>。该方法有效地解决了亲水性和高弹性之间的矛盾,生产的非织造布主要应用于带

带、用即弃尿布等医疗用品的基材。

## 2 固网复合

非织造布的固网手段有多种,如针刺、水刺、热粘合、化学粘合、缝编等,可将其中的任意两种或三种方法随意组合,生产出功能丰富的复合型非织造布产品。

### 2.1 水刺与热粘合复合

欧洲的科研机构已经研制出将纤网(含热塑性纤维)与弹性网复合,将纤网置于弹性网的上表面与下表面,然后对该三层复合结构通过水刺设备进行水刺缠结。在缠结过程中弹性网横向处于张力夹持状态,完成缠结后将其放松到松弛状态下,从而使非织造布在横向上具有良好的弹性。最后再对纤网进行热粘合,使其具有更好的强力<sup>[8]</sup>。该产品可以广泛地应用于保暖内衣、婴儿训练裤等服用领域。

### 2.2 针刺和化学粘合复合

非织造布作为一种新型过滤材料,以其优良的过滤效率、低廉的成本正逐步取代传统的机织和针织过滤材料。其中针刺法非织造布可以用作中效过滤材料,化学粘合非织造布可以用来作初效过滤材料。将两种方法生产的非织造布叠合再经针刺复合可以成为质量更为优良的中效空气过滤介质。将化学粘合层作为进风层,先进行一级过滤,过滤掉大颗粒物质;针刺层作为二级过滤,可以过滤掉更小的颗粒,能有效地提高过滤效率。该产品广泛应用于吸尘器和除尘排风系统的过滤袋。

### 2.3 其他固网复合

有些整理加工也有固网整理的意义,如造纸毛毯的定型整理,防水材料的浸渍整理,过滤材料的定型和表面整理均属于整理和固网复合兼有的加工。

## 3 后整理复合

后整理复合的思路来源于各种机织物与膜的复合,但是由于越来越多的非织造布取代了传统的机织物和针织物,所以后整理复合也越来越多地应用到了非织造布领域,因而也使非织造布市场有了

更大的发展空间。

### 3.1 热熔层压

热熔层压复合是使用热熔粘合剂或薄膜将底布层与非织造布粘合在一起。粘合剂或膜是一种不含溶剂和水分的热塑性高分子聚合物为基体的粘合剂,呈固态,如聚氨酯、EVA膜或共聚酰胺等,通过加热热熔起到粘合作用,可以把非织造布与其他材料粘结在一起,经滚轧、冷却而固结。热熔层压法能够得到手感柔软的非织造布,粘合剂不易渗透,保证了产品的通透性,对环境无污染,对人体无损伤,可以作为汽车内部的装饰材料。

### 3.2 粘合剂涂布

粘合剂涂布是直接通过液态粘合剂的涂敷、喷洒等方法,实现非织造布和其他材料的复合。粘合剂涂布可以点状施加,也可以面状涂覆,粘合剂要均匀,涂过粘合剂后要把另外一种织物或其他材料与之紧密贴合,复合时可适当加压或适当加热。经过粘合剂涂布的产品耐水洗、剥离强度高、保型性能好,生产中无污染,对人体无损伤。可以应用于制鞋,衬衫领衬,地毯底布和装饰用窗帘等领域。

### 3.3 焰熔复合

焰熔复合方法是利用可燃性气体火焰加热,使聚氨酯泡沫体薄片表层物质受热生成粘性的异氰酸酯基团,与非织造布粘合<sup>[9]</sup>。焰熔层压织物最早用作服装,20世纪60~70年代风靡一时,后来用于制鞋工业,因为其轻便、保暖、透气的性能,大量用于旅游鞋、保暖鞋和拖鞋制造行业,还以其隔音、隔热、弹性好的性能跻身于汽车内装饰行业。

## 4 涂层

非织造布涂层工艺就是在非织造布表面形成一层高分子物的涂膜,形成非织造布与高分子的复合物,使其具有特殊的物理和化学性能。根据涂层方法的不同可以将涂层分为直接涂层、转移涂层和凝固涂层。

### 4.1 直接涂层

直接涂层是将涂层剂直接施加在非织造布上的一种工艺,施加的涂层剂可以是溶剂型的,也可以是乳液、乳液泡沫体、增塑糊,经烘干、烘焙使水或溶剂蒸发,在基布表面形成一层坚韧的薄膜<sup>[10]</sup>。

直接涂层的产品可做服装的领衬、腰衬、袋口衬等小面积衬。建筑防水材料普遍采用非织造布作为基布,分为薄型非织造布和针刺型非织造布两类,均采用高熔点耐热的聚酯纤维或粘胶纤维,用丙烯酸酯粘合剂采用刮涂的方法,形成非常结实耐用的建筑基材。

### 4.2 转移涂层

转移涂层是将涂层剂涂在片状载体(离形纸或钢带卷)上,使其形成连续、均匀的薄膜,然后再在薄膜上涂上粘合剂,和非织造布叠合,经过烘干和固化,把载体剥离,涂层剂膜就会从载体上转移到非织造布上,膜的表面也会带有离形纸的花纹<sup>[10]</sup>。例如,人造革以非织造布为底布,经过涂层,涂层膜和底布合为一体,非织造布的纤维是涂层膜的骨架,尺寸稳定性好,裁边处光滑不掉纱,是制作鞋面和鞋衬里以及制球、制带的好材料。

### 4.3 凝固涂层

凝固涂层又称湿法涂层,其特点是在凝固浴中生成多孔性膜。凝固涂层所用的涂层剂只有单组分的聚氨酯一种,用二甲基甲酰胺(DMF)把聚氨酯溶解成溶液,涂(或浸轧)在底布上,浸入水中,利用DMF和水的混溶性,让水在涂层膜内置换DMF,降低DMF的浓度,使聚氨酯凝固成膜,凝固涂层经过水洗、烘干成半成品,再经磨毛机磨去结构致密的表层后,经印花机、轧纹机制成印花、轧纹的绒面产品——人造麂皮<sup>[9]</sup>。该产品具有很好的弹性、柔软性、穿着舒适性和悬垂性,性能优异,是公认的高档涂层产品。

## 5 结语

非织造布的复合产品种类很多,为了得到具有特殊性能的复合非织造产品,最重要的一点就是要选择合适的工艺组合,取长补短,发挥每一种非织造布的优点,用复合技术屏蔽缺点,并赋予复合后的产品以新的功能特性。从市场分析来看,单一品种的非织造布在某些领域已经不能满足需要,人们需要更多多功能、廉价的复合型非织造布产品来代替传统的产品。可以说,非织造复合技术推动了非织造布的发展和应用领域的进一步扩大,为非织造布的发展提供了一片广阔的天空。

参 考 文 献

- [1] 中野克俊. 仕上げ加工における不織布の複合化. 不織布の市場と技術, 1993, (3): 27~33
- [2] 虞夫潮. 超细复合短纤维在针刺和水刺产品开发中的应用. 产业用纺织品, 2004, 22(7): 1~3
- [3] 李洪, 贾耀芳. 水刺复合技术的研究与应用. 产业用纺织品, 2004, 22(3): 5~8
- [4] 郭秉臣. 非织造布学. 北京: 纺织工业出版社, 2002. 444~450
- [5] 陆生平, 陈利华. 新型医用非织造布 SMS 的生产与设计. 产业用纺织品, 2004, 22(3): 22~25
- [6] 马建伟等. 非织造布实用教程. 北京: 纺织工业出版社, 1994. 224~238
- [7] John Hagewood. International Fiber Journal, 2004, (4): 36~39
- [8] John Hagewood. International Fiber Journal, 2004, (5): 30~33
- [9] 邢声远, 张建春, 岳素娟. 非织造布. 北京: 化学工业出版社, 2003. 278~279
- [10] 罗瑞林. 织物涂层. 北京: 中国纺织出版社, 1994

## Processing Technique for Composite Nonwovens

Qiu Kang, Jiao Xiaoning (Tianjin Polytechnic University)

**Abstract:** Composite nonwovens are various and processing technique for them are diverse. This paper classifies the composite nonwovens into four items and introduce some useful information of this fields, including product's character, application and how to make it step by step.

**Keywords:** nonwovens, compose processing, character of product, application



### 佛山市禅城区华大塑编机械厂 Foshan Chancheng District Huada Plastic Knitting Machinery Plant

佛山市禅城华大塑编机械厂是一家专业化、生产制造塑编机、纺织机、化纤机、制(收)纱线机, 配件及机器的工厂。本厂拥有各类加工设备30余台(套), 员工40余人, 其中专业技术人员6人。长期为用户提供专业信息、设备技改, 生产技术咨询等多方面业务。本厂机器演示区, 为设计试用每一个新设备与技改配件奠定了基。公司技术开发处通过不断改进创新, 成功地开发出磁调速自动恒张力卷绕机。产品投入市场后得到了用户高度评价。

佛山市禅城华大塑编机械厂的每一步发展都离不开新老用户的支持与指点。我们将一如既往地为您企业所需做到更好!



HD-JG230(270)磁调速自动恒张力卷绕机



卷绕机缠绕成形产品

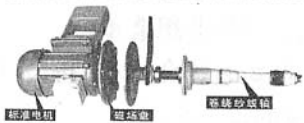
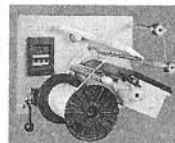
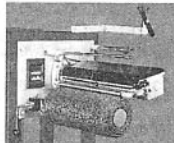
**机器用途**  
HD-JG230(270)单锭卷绕机主要用作于纤维、纺织、化纤、制线、轻工、电子等行业领域生产配套使用。本卷绕机具有高速、丝筒成形好, 张力自动恒定, 能耗低等特点, 优于收卷其它同类产品。它适用于卷取丝机密度范围: 60~280tex; 宽度范围: 1~6mm (宽于6mm可以在有限范围内为客户定做)。折叠丝、聚膜丝、经过适当改动后, 也用于卷取圆丝、穿丝、发泡丝、植物纤维丝、软金属丝带及纸绳和纺纱线等。

新技术新产品主要优点

- 电机与卷绕纱线轴无连接传动, 靠磁场盘动力。刹车落筒时电机转动状态不变。纱线张力机械式自动恒定设定值。
- 机器调速方便, 卷绕纱线松紧及改变表面纹路调节简单。标准电机装磁场盘卷绕纱线能达到力矩电机卷绕效果。



进口(国产)塑编、化纤、纺织、卷绕机用往复丝杆(来回轴)



标准电机 磁调速

地址: 广东省佛山市张槎镇村头水厂路西桃源路 8 号 邮编: 528051  
 电话: 0757-82130588 82131588 82218718 传真: 0757-82130788 82128538  
 http://www.fshuada.com 网络实名: 华大塑机 E-mail: fshuada8@pub.foshan.gd.cn