

36-39
非织造工艺

10

Ts174

聚丙烯纤维, 非织造布, 应用, 发展

聚丙烯纤维在非织造织物中的发展前景

Mukhopadhyay

Mukhopad

蔡旭初

早在八十年代,使用特殊纤维(聚丙烯纤维)的非织造织物工业部门就已开始研制新型的、具有吸引力的纺织材料。事实上,非织造织物既不吸引人,也没有什么魅力。同样,聚丙烯纤维也不是一种特殊的、具有不平凡历史的纤维。然而,现今以聚丙烯纤维为基础的非织造织物工业已成为一个发展良好的工业,并具有很大的发展潜力,其产品范围也很广泛,从轻质的包覆材料到厚重的土工织物。

聚丙烯纤维的特殊技术性能和非织造织物工业部门先进技术的发展,使得人们必须设法寻找非织造产品的有利应用,应用范围从医药科学到建筑工程项目。

1990年世界聚丙烯(包括薄膜)的产量约为一千四百万吨,而1987年约为一千万吨。90年代纤维生产量的48%左右用于非织造织物工业。根据目前所获得的1990年数据,可清楚地发现:聚丙烯纤维在非织造织物方面取得的市场份额已超过聚酯纤维。1990年1月至9月间,聚丙烯纤维占据非织造织物交货量的43%,而一年前的为33%。与其同期,聚酯纤维的份额从49%降至43%,粘胶纤维的市场份额从18%降到14%。

1983年以来,与其他非织造织物工业相比,全球范围内的聚丙烯纤维非织造织物一直以高于平均水平的速度增长。一般地讲,西欧非织造织物的发展速度远高于美国。在过去的三年中,西欧的平均增长速度为9%,而同期的聚丙烯纤维非织造织物的平均增长速度为10.5%。虽然,美国非织造织物工业的发展趋势也与西欧相仿,但实际的统计情况却稍有不同,虽然已接近饱和,但在最近三年中,美国非织造织物市

场仍以平均每年2.5%的速度增加其需求量,而同期的聚丙烯非织造织物却以平均每年3.6%的速度增加。

预计到1996年,世界非织造织物方面的聚丙烯纤维将以平均每年增加3—4%的速度发展,目前还没有迹象表明在本世纪末之前,这种发展速度会有所降低。

生产方法

将聚丙烯纤维制成非织造织物的主要生产方法有:热粘合法、熔喷法和针刺法。

从成功地用热粘合法制作聚丙烯非织造织物的实例中不难发现,除了热粘合法的技术特性外,它是一种廉价的生产高质量非织造织物的方法。这个方法有三个主要工艺参数:压力、纤维交叉点的温度和总的停留时间。热粘合法依赖于两种纤维成网技术,即干法成网法和纺粘法。

干法成网工艺不仅可用梳理机和横向铺放装置的机械成网,也可用各种喷吹技术的气动成网。人们认为气动成网在所有方向上具有同样的机械性能。

纺粘法可以直接将聚合物制成纤维网。制作时,在传送带上作随机运动的一个喷射装置将挤压出的、最终拉伸过的长丝拉下并铺放成网。成网的纤维被穿过加热的压光机,使其局部溶化,并促使交叉点处纤维的联接。在热粘合法产品中,纺粘非织造织物具有结构各向同性、强度高、伸长小、比较经济等优点。

熔喷法是生产非织造织物的最新技术,它与纺粘法相似。该技术利用高速预热空气形成

直径为1—8微米的微旦尼尔纤维,其典型工艺流程如下:

- (1)聚合体切片;
- (2)熔融和增压;
- (3)穿过多孔模子;
- (4)利用热空气流拉细成微纤维;
- (5)骤冷并集成网。

在美国,熔喷法是一种发展最快的生产聚丙烯纤维非织造织物的工艺。

针刺法是最早进入商业化的非织造织物生产技术,它刚入市场时只用来制造地毯背面织物。传统的生产方法是先制备梳理过的或扯松的纤维网,然后将纤维网喂入针刺机并用一定数量的针缝加固。通常,两层这样的纤维网依次一起喂入针刺机,经一定数量的针缝加固后合并成结实的织物。最后将针刺织物浸渍在粘合剂中,使这两层纤维网粘合在一起。

表1为根据上述技术生产的非织造织物的分类,分类按照其质量和最终用途划分。

表1 由聚丙烯纤维制成的非织造织物种类

制作方法	织物重量类型	织物质量(g/m ²)	典型产品用途
热粘合干法成网	轻质型	10—50	卫生、清洁、医用服饰和装饰,民用和工业用抹布
纺粘法	轻质型—厚重型	20—500	覆盖材料,地毯背面织物,过滤织物,屋面隔膜,土工织物
熔喷法	轻质型	10—50	卫生、清洁、医用服装,外科口罩。
	中型	70—100	工业用过滤器,帐篷,帆布
针刺法	中型	70—150	地毯背面织物,毛毯,垫子,衬垫
	厚重型	150或150以上	土工织物

技术特性

聚丙烯纤维的一些性质与其它热塑性纤维

不同,在生产非织造织物时能充分利用其技术优点。聚丙烯纤维的技术特征如下:

- (a)良好的热粘合性,
- (b)良好的或高的强度,
- (c)密度小,
- (d)纵向收缩能力强,
- (e)耐磨损、耐化学腐蚀、耐微生物侵蚀能力强。

上面已经提到热粘合法是众多经济地、生产高质量非织造织物的主要方法之一。因此,不同温度条件下聚丙烯纤维的粘合程度是一个最重要的特性。近几年来,用以评价聚丙烯纤维和其他纤维热粘合性能的缝编试验已得到了发展。该试验表明:聚丙烯纤维的热粘合性能优于同类型的共聚酯纤维(见图1)。试验还表明:聚丙烯纤维也具有这种优势(见图2)。

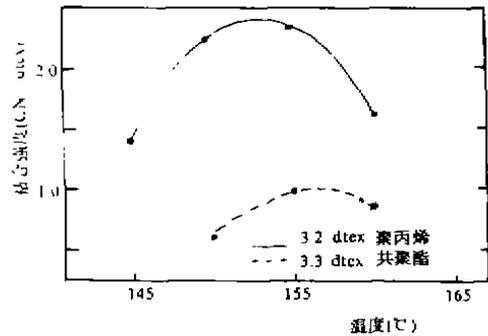


图1 聚丙烯和共聚酯纤维的粘合强度与粘合成形温度的关系

人们已经研制了各种形态的纤维使非织造织物获得良好的粘合性和均匀性。为了便于热粘合,聚丙烯纤维和聚酯纤维最好具有预拉伸纤维结构。然而,影响纤维粘合性能的特性是纤维在低于其软化温度时应力/应变特性的稳定性。图3所示是在室温和100℃温度条件下,聚丙烯纤维和共聚酯纤维的强力和伸长特性,从中可以看到,用热机加工时聚丙烯纤维的性能优于共聚酯纤维。此外,还可以发现:在温度高

达 140℃时聚丙烯纤维能使其形态非常稳定地保持一段时间。

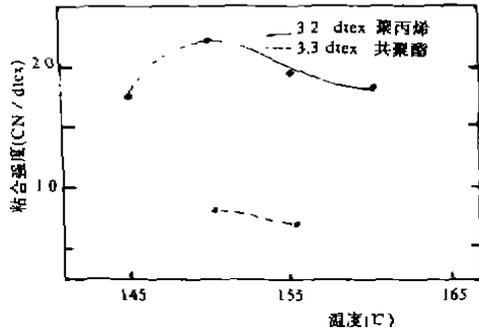


图 2 聚丙烯和共聚酯纤维在水中浸渍 5 分钟后测得的粘合强度和粘合成形温度之间的关系

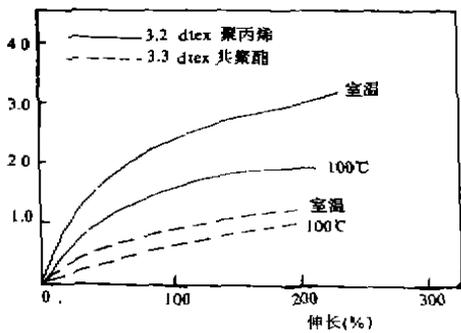


图 3 室温和 100℃时,聚丙烯和共聚酯纤维的强力/伸长率

聚丙烯纤维最突出的特性是低密度。与其它非织造织物制造业中最常用的纤维(聚酯纤维)相比,相同体积的聚丙烯纤维约轻 40%。低密度使得聚丙烯纤维具有极好的体积/重量比。图 4 所示是根据纤维细度绘制的三种纤维(聚丙烯、聚酯和聚酰胺纤维)表面积的比较。聚丙烯纤维的中等粘合温度及其低密度意味着在加工时只需耗较少的能量。

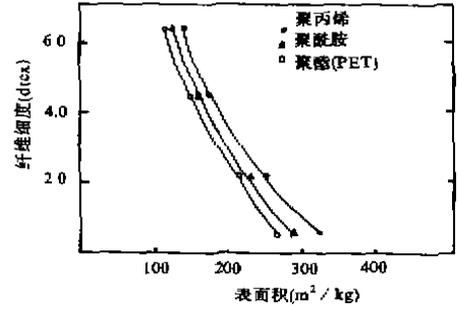


图 4 不同纤维的表面积与纤维细度的关系

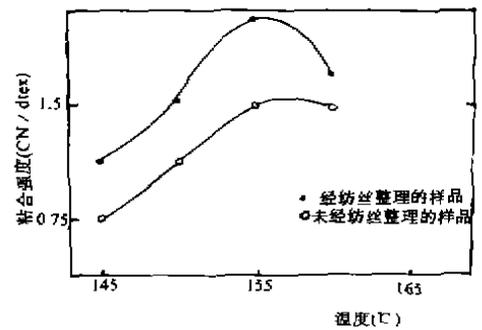


图 5 纺丝整理对 22.8dtex 聚丙烯纤维热粘合性能的影响

纤维的收缩与非织造织物的收缩相关。如果用其它工艺参数来表示,那么这种关系是非常复杂的。最近几年来,人们已经研制出了用于生产热粘合非织造织物的特殊聚丙烯纤维,加热时纤维只发生纵向变化。此外,纤维网的紧密程度、纤维细度和纤维卷曲对非织造织物的结构稳定性影响很大。如采用微旦尼尔聚丙烯纤维,则可降低非织造织物的收缩率。

由于聚丙烯是由大量无极性高分子当量链烷烃构成的,因此聚丙烯纤维具有极好的抗许多化学试剂的能力,它还具有很高的摩擦系

数和耐磨性,此外,它还具有极好的抗霉菌、微生物和昆虫等的能力,但它对人体皮肤没有刺激作用。

根据非织造织物的结构和特性,纤维特性如卷曲和纺丝整理对聚丙烯纤维来说正变得越来越重要。纺丝整理对非织造织物的加工性能和热粘合性能有相当大的影响(见图5)。

最新发展

在市场上,几乎每个月都会出现很多新的含有聚丙烯纤维的非织造产品。最近,以聚丙烯纤维为基础的非织造复合织物(由三层纺粘/熔喷/纺粘织物层压而成)得到了很大的发展,这种复合织物大大提高了医务工作者防止血透过的能力。这种织物可用作防止各种传染病的第一道防线。实践已经证明,用这种复合织物制作的外科服的性能优于其它织物。

纺粘聚丙烯纤维非织造织物(注册商标为Typar)可用来防止危险的废物堆存处、人行道、房屋地基、车道和其它易受影响的区域免遭

根本的侵害。在非织造织物上附加不溶水的化学粉末,这些粉末在不杀伤植物的前提下有助于阻止根部的生长。

专门研制的在一侧涂有粘合剂的聚丙烯纤维非织造织物使得在现有地面上铺放和拆除地砖、马赛克和拼花地板变得更加容易。其主要优点是能将地砖轻易地挖起,并使地面保持清洁。

上述仅仅是近几年来已进入市场的、以聚丙烯纤维为基础的非织造产品的一些例子,非织造织物的专门应用一定会进一步扩大其范围。

纵观全文足以说明聚丙烯纤维有很强的适应性,可设计成满足各种特殊用途和最终产品要求的非织造产品。技术特性、生产上的简易性及其经济优势奠定了聚丙烯纤维在非织造织物市场上的地位。这种纤维的使用将进一步增加。无疑,聚丙烯纤维在非织造织物方面的前景是非常广阔的。

蔡旭初 译 吴文英 校

译自 Text. Horizons, 6 期, 34—36 页(1991)

锡罗清纱器

确定原毛价格最重要的因素是纤维细度和洗净率,其次就是植物性杂质的含量,可以使用 Siroclear 来检测毛纱中沾染的黑纤维,有色纤维、植物性杂质和有色聚乙烯纤维。

使用 Siroclear 可以大大降低羊毛加工的后阶级,去除如植物性杂质等沾染物的费用,羊毛中 99.8% 的植物性杂质是在梳毛、精梳和纺纱时去除的,少量杂质残留在纱线中,并织入织物里,这些杂质必须用手摘除和修补织物,这是一种费力和费钱的加工。

瑞士一家生产清纱器的制造厂 Loepfe 已获得许可生产 Siroclear,该仪器通过广泛的工厂试验后由国际羊毛局(IWS)签发了商业发明许可证,92 年前可把 Siroclear 安装在络筒机上使之适合于商业生产。

一旦检测到沾染的纱线时,就剪除沾染的纱线,这样就免去了手工修补织物的费用,纱线

通过捻接自动结头并连续络筒。

Siroclear 安装在传统的络筒机上,共用络筒机的切断和捻接装置,非常规的部分是光学检测装置,这是 Siroclear 的基本部分,其传感器对反射光的变化反应灵敏。

根据预先调试的黑色程度和长度来调节传感器进行工作,它可以在 1600 米/分的络筒速度下即 100 公里/小时下检测高支精梳纱中的单根黑纤维。

生产白色或浅色织物时是完全不允许有黑纤维的,Siroclear 能大大节约费用,它也能节省所有织物最后修补疵点的费用,如:植物性杂质、黑纤维和羊毛的包装材料,通常修补的费用比络筒时去除疵点的费用至少多 10 倍。

鲍国平译

译自《CSIRO 纺织消息》1991.11.21