



丙纶在产业纺织品中的开发与应用

柴雅凌 (天津纺织工学院)

摘要

在产业纺织品领域,丙纶有着广泛而独特的用途。本文就普通丙纶的性能与开发利用价值作了进一步的评价,内容涉及丙纶在装饰用品、造纸用品、土工布、绳带类、渔具、园艺用品等方面的应用,以推动丙纶生产的进一步发展。

一 前言

据报导从 1995 年初开始,由于化纤原料涨价,水货冲击,不少中小企业跌入低谷,产品积压,效益低下。在合成纤维中,丙纶除了有较好的力学性能与突出的化学性能外,原料来源丰富,设备投资低,原料价格便宜,消耗能量少,具有明显的技术经济优势。目前我国丙纶生产增长速度较快,已具备近 20 万吨的年生产能力,近年来实际产量在 12 万吨左右,年增长率为 9.1%,高于合成纤维 6.1% 的增长速度。如何更好地开发与利用丙纶是生产企业亟待解决的问题。然而普通丙纶由于表面有一种腊状肥皂样的手感,表面光滑、均匀、手感不柔软,因此在服装领域没有什么竞争力,但在产业纺织品领域,丙纶有着广泛而独特的用途。本文就普通丙纶的性能与开发利用价值作进一步的评价,以推动丙纶生产的稳步发展。

二 丙纶的开发利用

1. 装饰织物、床单

用丙纶制造装饰织物是一种正在迅速增长的重要用途。近年来丙纶装饰织物在美国

市场上增长最快。在这个领域中丙纶的性能比其竞争者显得更为优越。如比重低质量轻,覆盖力强。高耐磨性、极小的吸湿性、抗微生物抗虫蛀、易清洗,使丙纶成为制作装饰织物较为理想的纤维。丙纶固有的抗沾污性,使织物无需整理,这便降低了生产成本。

在美国,装饰织物通常用纯丙纶长丝织造,在欧洲一般用短纤维。用丙纶短纤维制作的天鹅绒很有吸引力并赢得很大市场。

丙纶装饰织物常用粗旦与中粗旦纤维,纤维一般采用纺前着色。随着酸性可染丙纶的使用,也有一定数量的印花织物投入市场。

2. 糊墙织物

在美国,丙纶簇绒糊墙织物增长很快。这类织物不仅成本低,而且也可以作为隔音和隔热材料。丙纶在这方面的应用之所以看好,还因为纺前着色纤维有较好的色牢度、质轻和易洗涤。我国南方,每年都有较长的一段梅雨季节,这个季节里空气湿度大,织物稍有污染就容易长霉产生黑色霉点且不易洗刷。丙纶有极好的防霉与抗菌性,用它制作糊墙织物无霉变之虑。

3. 地毯与地毯底布

地毯是当今丙纶的主要应用领域。地毯是供人踩踏的,因此有些性能对地毯十分重要,例如高耐磨性。实验室和实际使用情况表

明,丙纶地毯和重量相同的尼龙地毯可在耐磨性方面媲美,它们明显优于羊毛、粘胶及腈纶。以天然纤维为主的地毯中掺入丙纶可增强地毯的耐用性。如用丙纶和羊毛混纺的地毯就能大大提高其耐用性。由于混入低于30%的丙纶,可使黄麻绒面地毯的耐用性提高4倍。

地毯踩踏回弹性也非常重要,因为人们在地毯上走时,不希望留下踩踏足迹。试验表明,用丙纶制作的地毯有良好的抗踩踏和抗其他单纯的快速变形能力。在实验室的试验中发现尼龙长丝和丙纶长丝比其他纤维好,这两种丝的回弹能力为95%,且从模拟的踩踏和擦痕试验中,直觉上看不出有什么痕迹。

抗沾污和易洗是地毯纤维又一个重要性能,在实际应用中,发现丙纶比相同截面的尼龙沾污小。丙纶的许多基本特性为地毯提供了抗污染性。

簇绒地毯底布是丙纶的又一个重要用途,丙纶扁丝几乎专门用来织造簇绒地毯的第一层底布,同时也在开发制作第二层底布。

4. 毯子

丙纶也很适合生产毯子,因此不同形式、重量和尺寸的毯子增长很快。拉绒毯所用的丝是实用的低捻度丝,在粗纺机上加工。经纱用细旦长丝或很窄的扁丝。丙纶毯子的隔热性、抗虫蛀、易洗涤、低收缩和质轻等性能使其既适于家用也适于军用。

5. 非织布

非织布是一个新兴领域,近年来世界非织布的发展速度超过了纺织业。在各种非织布中,纺粘法发展最快,年平均增长18%,纺粘布的大部分是丙纶,如在美国占70%。

6. 纸的增强物与造纸用毡

丙纶作为牛皮纸原料的增强成份具有很大的潜力。纸的撕裂强度可提高2~10倍。聚丙烯裂膜纤维比熔纺纤维更适于作纸浆的增强物,因为裂膜纤维的截面是非圆形,纤维平直,与造纸原料纤维素纤维相似。

在工业纺织品中造纸用毡是最大最贵重的产品。这种毡一般长7.6米、宽10米左右。用这种毡来挤压湿纸,使水分从纸浆薄层中挤出去。丙纶在造纸毡制作方面得到了广泛应用。与其它合成纤维相比,其突出优点是耐化学性和低回潮率。耐化学性可以延长毡的使用寿命,低回潮率可减少干燥工序的能耗。

7. 帆布

丙纶耐酸碱性优越,抗张强度好,制作帆布重量比普通帆布轻1/3。作鞋子衬里布或运动鞋面结实耐用、质轻、防潮透气、没有汗臭。随着各产业和旅游业的发展,特别是汽车工业的发展,今后一段时间内苫布的需要量将有很程度的增长。目前苫布的原料主要是维纶和棉布,还有少量涤纶,制成的帆布厚而重携带十分不便。用丙纶制作帆布可减去1/3的重量,不仅搬运轻便,而且减低了成本,延长了使用寿命,实现了价廉物美。

8. 过滤布

冶金、选矿、化工、制糖、食品、农药、水泥、陶瓷、炼油、污水处理等行业的各种设备所需滤布上百种,利用丙纶的高强度、耐酸碱、抗腐蚀、质轻、对化学药品稳定性好,滤物剥离好等优点,可用于温度不超过100℃的过滤过程。利用其无毒与不发霉可用于食品、制糖、饮料、酿酒、制药行业。用于制糖业过滤疏水性好,滤液清晰、装卸容易,比用棉布效率提高2~3倍;因其酸碱性优越,用于电镀比用棉帆布延长寿命15倍;在制铝业中比锦纶滤布延长一倍。除了湿过滤外,还可以用于空气过滤。喷纺聚丙烯和纤维垫可用来进行水和空气的超细悬浮物过滤。

9. 绳类与带类

用于制作海船缆绳、工农业用绳索的纤维要具有下列基本性能:①较高的干、湿态强度;②能重复负荷与弯曲;③耐磨;④极小的回潮率;⑤质轻;⑥耐气候性、抗微生物和抗其他降解剂的性能良好,丙纶可完全满足上述要求,因此丙纶短纤维、复丝、裂膜丝均可

用于缆绳和绳索的制造,产品十分令人满意。英国大多数海运、航海用缆绳、曳拉绳和渔业用缆绳是用丙纶制作的。

10. 渔具

丙纶早已进入了这个领域,并在与其它合成纤维的竞争中迅速发展。在英国用丙纶织造的网,在数量上超过了其他合成纤维生产的渔网的总和。这主要是因为丙纶有不寻常的综合性能,用丙纶制作的渔网进行渔业作业现已遍及世界很多重要的渔场。这些渔网的使用表明丙纶有良好的打结稳定性及与尼龙渔网相似的性能,在某些情况下,丙纶制作的渔网甚至表现出更高超的捕鱼能力,这可能是在某些情况下,渔民可利用丙纶的浮力提高渔网的捕获能力。丙纶能承担比其他纺织纤维更多的负荷,因此,渔网很结实,很难被捕入的鱼撕破,强力保持时间较久。

11. 涂层织物

把聚乙烯薄膜或增塑氯乙烯等运用熔融涂层技术涂到丙纶织物上可制作防护布和防风布。例如可用丙纶涂层织物制作矿井排气管;用沥青或煤焦油作涂层的丙纶织物可用作池塘的衬底。其他涂层织物可用作保护性盖布和临时遮雨等。

12. 人造草坪

丙纶能为运动场提供人造草坪。美国比特瑞特公司开发一种“单一草坪”,它是用聚丙烯扁丝通过起圈而成的。美国孟山都公司也投入了用丙纶制作的绒面人造草坪(称为化学草)。这种人造草坪被用在公路的中心广场、交通站和其他风景区。美国 3M 公司也开发了类似产品。我们知道丙纶的抗日晒性能较低,因此制作中要加入紫外线吸收剂。

13. 在农业与园艺部门的应用

英国 DON&LOW 有限公司开发了一种在园艺领域颇有潜在用途的特殊织物。该织物为抗紫外线聚丙烯网状织物,用作地被与地网。地被和地网主要有两种,一种是黑色地被,另一种是白色地被或地网。黑色地被被用

来抑制植物种子的发芽、生长,白色地被可以反射阳光以促进植物生长。地被是多孔织物,没有积水的危险,该公司近年来研制了机织网格图形织物,网格为 25cm×25cm,该网格用于精确地挖槽与确定植物间距。

上述这些农业与园艺用材料均能有效地防风与控制阳光,地被与地网可以挡住 40% 的阳光,减轻一半风力,网格材料还是大面积防鸟类,尤其是猛禽侵害幼嫩植物的理想材料。

14. 土工布

利用丙纶强度高、耐酸碱、抗微生物、干湿强力一样等优良特性制造的丙纶机织土工布对建造在软土地基上的土建工程(如堤坝、水库、铁路等)起到加固作用,同时使承载负荷均匀分配在土工布上,从而使路基沉降均匀,减少地面龟裂。在建造斜坡时,坡底要有很高的承载能力,采用机织丙纶土工布可以稳定斜坡,减少斜坡的坍塌,不仅可缩短建筑工期,还可大大延长斜坡的使用寿命。每年我国要花大量人力、财力去治理水土流失,若采用丙纶机织土工布进行筑坡和护堤,可达到一劳永逸的功效。尽管一次性投资较大。可从长远看,具有极大的经济效益和社会效益。在承载负荷较大的情况下,机织土工布和非织造土工布为基体的复合土工布有着非织造土工布无法比拟的优点。

在大量使用纺织品的土木工程中,价格是决定土工布使用的重要因素,丙纶在土工布中大有作为。

三 丙纶高强丝与超细旦丝

丙纶高强丝保持了丙纶固有的优良性能,其强力可以与涤纶、锦纶工业丝媲美。抗拉强度是普通丙纶的两倍,而成本只比普通丙纶高 15% 左右。设备投资低,原料价格便宜,消耗能量最少,具有明显的技术经济优势。目前丙纶高强丝在国内外都是开发热点。

现在国内已投产和签订合同的有 20 多条生产线,其中国产和进口的生产线基本各占一半。据有关资料报导,高强丙纶丝国内引进的生产线中,强度保证值只有 6.7cN/dtex,而且大部分达不到技术保证值,有的长期运转不正常。中国纺织科学院自行研制的纺丝工艺及设备,强度保证值 $\geq 7.12\text{cN/dtex}$,最高达 8.63cN/dtex,而且可以生产高强丙纶色丝、阻燃丝等多种产品,原料完全可以采用国产丙纶切片,大大降低了成本。丙纶高强丝除了保持丙纶固有的优良性能外,综合强度增加了三分之一,因此用途更广。丙纶高强丝可以在较大范围内替代价格较高的涤纶、锦纶。前述各项应用领域如果用丙纶高强丝替代则效果更好,在销售市场更具竞争力。

普通丙纶在服装领域难以开发利用,但丙纶细旦、超细旦纤维却与普通丙纶迥然不同,它具有独特优良的服用性能。它除了质轻、保暖性好、强度高、耐腐蚀、耐磨等优点外,还有柔软、导湿和穿着舒适等特点。其中尤以芯吸透汗效应为最杰出,而这个特性正是开拓运动服和内衣的极好材料,因此细旦丙纶越来越引人关注。

细旦丙纶针织产品是国家经贸委产、学、研高科技项目,由中科院化学所与北京纺织工业总公司共同承担,在各方面的努力下已成功开发出新一代功能性针织系列产品。它们具有优异的芯吸效应,透气导湿性能极

好,贴身穿着能保持皮肤干燥,夏季穿着无湿闷感,冬季穿着无湿冷感,被誉为人体的“空调器”。还具有轻便、柔软、滑爽、保暖的特点,用它制成的服装比纯棉服装重量减轻 2/5,保暖性近似羊毛。最大的优点是吸水率小,霉菌不易生长,丙纶本身无毒,保证了织物良好的卫生性,有利于人体健康。北京针织一厂、二厂、北京体育服装厂等开发的上百种细旦丙纶针织产品投入市场前景看好。细旦与超细旦丙纶适用范围如下:①针织时装;②针织内衣、运动衣、游泳衣;③仿麂皮绒和桃皮绒;④仿丝绸织物;⑤雨衣、雨伞;⑥装饰织物;⑦非织布;⑧过滤材料,尤其是烟用滤材。

四 结 语

现在世界丙纶生产发展很快,年平均增长率为 12%,远远超过了其它合成纤维的增长速度,尤其是美国与英国。美国 1983 年就居世界丙纶生产之首,1990 年年产量达 36 万吨,同年我国 7.6 万吨。英国丙纶生产占其合纤的 39.7%。相比之下,我国和亚洲的丙纶生产与美国、西欧比有很大差距。专家们估计,今后丙纶的发展主要在亚洲和东南亚。丙纶被公认为是一种价廉物美的合纤原料,只要在开发应用上狠下功夫,预计其发展前景是令人乐观的。

THE DEVELOPMENT AND APPLICATION OF POLYPROPYLENE FIBER IN TECHNICAL TEXTILES

Chai Yaling

(Tianjin Institute of Textile Science and Technology)

Abstract

Polypropylene fiber has wide also unique usages in the area of technical textiles. In this paper, its property and the advantages to develop and utilize are evaluated in detail. PP fiber is widely used in geotextiles, ropes and belts, furnishing and paper making, fishing and gardening articles etc.