

芳纶复合帘布的开发生产

刘希华, 张玉友

(山东海龙博莱特化纤有限责任公司, 山东 安丘 262100)

摘要:采用芳纶与聚酯、芳纶与锦纶 66 进行复合捻线, 开发生产芳纶复合帘布。芳纶/聚酯和芳纶/锦纶复合帘布的粘合性能和耐疲劳性能优于芳纶, 用这两种复合帘布作为轮胎的胎体骨架材料, 具有较高的性价比, 可以满足绿色环保轮胎的生产。

关键词:芳纶; 芳纶/聚酯复合帘布; 芳纶/锦纶复合帘布; 轮胎

中图分类号:TQ336.1⁺1; TQ330.38⁺9 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)06-0358-03

芳纶材料因高强、高模、低热收缩等性能特点备受轮胎行业关注, 但是, 芳纶应用于轮胎的现状却不乐观, 这不仅是受价格的影响, 技术障碍和芳纶材料自身的断裂伸长率较低、抗疲劳性较差等问题也是影响因素。开发生产芳纶与其它纤维的复合帘布, 可以使芳纶材料扬长避短, 促进芳纶在轮胎中的应用。

芳纶材料具有较高的耐热性能, 200 ℃ 时可以正常使用, 424 ℃ 左右发生碳化, 500 ℃ 以上才开始分解。与之配伍的材料需要具备相对较好的耐热性能, 聚酯(主要是高模低缩聚酯)熔点为 258~264 ℃, 锦纶 66 熔点为 256 ℃, 因此聚酯和锦纶 66 是目前纤维材料中可以与芳纶进行复合帘布生产的较合适的材料。

1 开发原理

在芳纶复合帘布的开发过程中充分考虑了藤捻加捻原理、非对称捻度、帘线表面高摩擦和低张力浸胶。

1.1 藤捻加捻原理

在通常的帘线加捻过程中, 无论是肉眼可见还是不可见的藤捻都是不希望出现的, 目的是实现合股的两股初捻丝长度一致、均匀加捻, 以保证捻线具有较高的断裂强力。但在芳纶复合帘布的

研究开发中却充分利用了藤捻加捻原理, 采用捻线初捻丝的设计及加捻张力的控制, 实现捻线产品的藤捻外观, 使低伸长的芳纶与高伸长的其它材料在完成加捻的过程中实现藤捻, 最终实现两种伸长性能不同的材料在承受外力拉伸时具备同步受力以至断裂的效果。

1.2 非对称捻度

非对称捻度是指实施配伍的两种帘线在初捻设计时采用高/低、中/高等非对等的初捻捻度配置, 以调整帘线的伸长性能。

1.3 帘线表面高摩擦

在帘线设计阶段充分考虑如何增大帘线表面的摩擦因数, 以增大浸胶帘布的表面摩擦因数和提高浸胶帘布的粘合性能。

1.4 低张力浸胶

浸胶工艺中, 在达到预期指标前提下, 采用较低的拉伸定型控制, 以较好地保持产品设计风格。

2 主要原材料

1670dtex 芳纶纤维, 牌号 Kevlar, 美国杜邦公司产品。1100dtex 高模低缩聚酯工业丝, 山东海龙博莱特化纤有限责任公司(以下简称海龙博莱特)产品。1400dtex 锦纶 66 工业丝, 神马实业股份有限公司产品。芳纶纤维、聚酯工业丝和锦纶 66 工业丝指标测试值分别见表 1~3。

3 主要设备和仪器

CC3型直捻机, 德国 Allma 公司产品; FA726,

作者简介:刘希华(1969-), 男, 山东潍坊人, 山东海龙博莱特化纤有限责任公司工程师, 学士, 主要从事纤维骨架材料的研发和生产技术与产品质量管理工作。

表 1 1670dtex 芳纶纤维指标

项 目	指标测试值
断裂强力/N	350.6
断裂伸长率/%	3.6
干热收缩率 ¹⁾ /%	0.5

注:1)177℃×2 min,0.05 cN·dtex⁻¹。

表 2 1100dtex 高模低缩聚酯工业丝指标

项 目	指标测试值
断裂强力/N	77.2
44 N 定负荷伸长率/%	4.8
断裂伸长率/%	12.5
干热收缩率 ¹⁾ /%	4.4

注:同表 1。

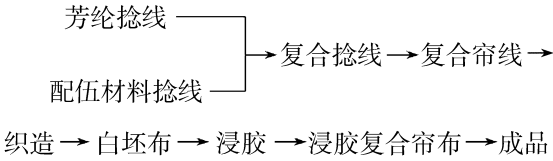
表 3 1400dtex 锦纶 66 工业丝指标

项 目	指标测试值
断裂强力/N	119.6
66.6 N 定负荷伸长率/%	11.2
断裂伸长率/%	18.9
断裂强力不匀率/%	1.8
断裂伸长率不匀率/%	2.4
线密度不匀率/%	0.4
干热收缩率 ¹⁾ /%	4.0

注:1)150℃×30 min,0.05 cN·dtex⁻¹。

FA727 环锭捻线机,湖北宜昌纺织机械厂产品;
高速喷气织机,德国 Dornier 公司产品;双浴法浸
胶机,美国 Litzler 公司产品;AGS-5KND 型万能
电子强伸仪,日本岛津公司产品;MK3 型帘线专
用干热收缩仪,英国 Halifax 公司产品。

4 复合帘布生产工艺流程



5 产品分析

5.1 性能指标

芳纶浸胶帘布与本研制芳纶/聚酯复合帘布
和芳纶/锦纶复合帘布代表品种技术指标分别见
表 4~6。

芳纶浸胶帘布技术指标达到荷兰阿克苏公司
产品技术水平,其中粘合性能超过阿克苏公司产

表 4 1670dtex/2 芳纶浸胶帘布技术指标

项 目	指标测试值
断裂强力/N	505.6
200 N 定负荷伸长率/%	1.8
断裂伸长率/%	5.0
断裂强力不匀率/%	1.6
断裂伸长率不匀率/%	1.9
H 抽出力/N	136.5
粘合强度/(kN·m ⁻¹)	215.5
干热收缩率 ¹⁾ /%	0.2
捻度	30.5
直径/mm	0.68
外观	黑色/棕红色

注:同表 1。

表 5 (1670/1//1100/2)芳纶/聚酯复合帘布技术指标

项 目	指标测试值
断裂强力/N	315.6
77.2 N 定负荷伸长率/%	4.8
断裂伸长率/%	11.5
H 抽出力/N	172.5
粘合强度/(kN·m ⁻¹)	255.6
干热收缩率 ¹⁾ /%	0.3
捻度	31.5
直径/mm	0.81
外观	黑色/棕红色

注:同表 1。

表 6 (1670/1//1400/2)芳纶/锦纶复合帘布技术指标

项 目	指标测试值
断裂强力/N	350.5
88.6 N 定负荷伸长率/%	6.8
断裂伸长率/%	15.7
H 抽出力/N	192.5
粘合强度/(kN·m ⁻¹)	295.6
干热收缩率 ¹⁾ /%	2.3
捻度	33.5
直径/mm	0.90
外观	黑色/棕红色

注:同表 1。

品水平。

5.2 产品技术性能

开发芳纶复合帘布的目的之一是改善芳纶帘
布的伸长性能,并在一定程度上提高帘布的粘合
性能。

芳纶浸胶帘布与芳纶/聚酯、芳纶/锦纶复合
帘布主要性能对比结果见表 7。

从表 7 可以看出,芳纶/聚酯、芳纶/锦纶复

表 7 芳纶浸胶帘布与芳纶复合帘布技术指标对比

项 目	芳纶	芳纶/聚酯	芳纶/锦纶
断裂强力/N	505.6	315.6	350.5
定负荷伸长率/%	1.8(200 N)	4.8(77.2 N)	6.8(88.6 N)
断裂伸长率/%	5.0	11.5	15.7
H 抽出力/N	136.5	172.5	192.5
粘合强度/ (kN·m ⁻¹)	215.5	255.6	295.6
干热收缩率 ¹⁾ /%	0.2	0.3	2.3
直径/mm	0.68	0.81	0.90

注：同表 1。

合帘布在伸长和粘合性能方面改进较大,但在强度及定负荷伸长率方面芳纶浸胶帘布占有明显优势。

3 种帘布性能指标由高到低排列如下:

- (1)强度:芳纶、芳纶/锦纶~芳纶/聚酯;
- (2)粘合性能:芳纶/锦纶、芳纶/聚酯、芳纶;
- (3)尺寸稳定性:芳纶、芳纶/聚酯、芳纶/锦纶;
- (4)耐疲劳性:芳纶/锦纶、芳纶/聚酯、芳纶。

5.3 材料成本

根据产品规格不同,芳纶纤维在复合帘布中所占比例为 48%~58%。现行高模低缩聚酯和锦纶 66 工业丝价格约为芳纶纤维的 10%~15%,与芳纶帘布相比,芳纶复合帘布的综合成本降低 30%以上。

6 市场前景

6.1 目前应用情况

芳纶/聚酯复合帘布已经在欧洲一家公司进行小批量生产,主要用作载重轮胎胎体骨架材料。

据介绍,采用芳纶/聚酯复合帘布作骨架材料的载重轮胎与全钢载重子午线轮胎比较,轮胎制造成本下降 8%,虽然轮胎使用寿命降低 3%,但综合考虑,轮胎在寿命方面的性价比有一定提高;轮胎质量减小 18%、滚动阻力降低 10%、油耗减少 9%、制动距离缩短 10%、乘坐舒适性明显提高,符合环保绿色轮胎的要求;废旧轮胎回收再利用更方便。

6.2 应用展望

在欧美等国家和地区,芳纶作为轮胎的一种先进骨架材料已被应用。早在几年前中国就有芳纶帘布应用于轮胎的介绍,但未见复合芳纶帘布的开发生产及应用介绍。随着中国限制超载法规的有效实施,芳纶复合帘布应用于载重轮胎将有一定的优势。目前,有人正在进行将芳纶复合帘布应用于高性能轿车子午线轮胎的可行性研究,这是全新的创造性的轮胎用芳纶骨架材料概念。另外,欧美一些大轮胎公司已将芳纶复合帘布用于高性能轿车子午线轮胎冠带层。

7 结语

芳纶复合帘布的开发生产降低了浸胶帘布成本,提高了浸胶帘布的粘合性能和伸长性能,芳纶复合帘布具有较高的性价比,拥有一定的市场前景,其品种的开发和扩充是适应轮胎工业需求的。更为重要的是芳纶复合帘布将使更多的芳纶轮胎概念变为现实。

第 3 届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文

大陆计划在中国建新厂

中图分类号:F27 文献标识码:D

英国《轮胎与配件》2006 年 2 期 53 页报道:

大陆公司计划 2006 年第 2 季度在中国投资 3 亿欧元建一个新轮胎厂。目前该公司正在为此计划筹措资金。大陆希望在 5 年内将其亚洲的销售额翻一番。

新厂投资额将超过 3 亿欧元,满负荷生产后可年产 700 万~900 万条轿车轮胎和 200 万条载重轮胎。

目前大陆在亚洲的年销售额为 5 亿欧元,到

2010 年可望达到 10 亿欧元。大陆否认在中国建新厂是将其生产基地迁出高成本区的举措之一,在亚洲建厂主要是为当地的市场服务。

大陆公司将在第 2 季度通过这项建新厂计划,目前正在中国几个省寻找厂址,但是尚未决定该厂是独资还是合资。

大陆进入中国市场的速度似乎比其它大公司慢,其原因是该公司决定先进入马来西亚市场。目前大陆已占有马来西亚 50%市场份额。大陆现在每年在中国销售的轮胎约有 13 万条。

(涂学忠摘译)