

改性锦纶 66 浸渍帘布的研究与应用

李 磊,段文亮,王建民

(中国神马集团有限责任公司,河南 平顶山 467000)

摘要:介绍改性锦纶 66 浸渍帘布的研制与应用情况。通过采取提高纺丝速度和增大喷丝头拉伸倍数等措施可制得高强度低收缩率的改性锦纶 66 工业丝,将其捻线和织布并采用适宜的浸渍工艺进行浸渍,制得的改性锦纶 66 浸渍帘布具有强度高,干热收缩率低(3.0%以下),粘合性能、耐疲劳性能和加工性能良好等优点,不仅可满足子午线和斜交轮胎的要求,而且可省去轮胎硫化后充气工序。

关键词:轮胎;改性锦纶工业丝;浸渍帘布

中图分类号:TQ330.38⁺9 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)10-0601-03

在一些科技发达国家,采用改性锦纶 66 浸渍帘布制造半钢子午线轮胎已很普遍,如世界著名的轮胎制造商倍耐力公司、固特异公司、费尔斯通公司等广泛采用改性锦纶 66 浸渍帘布制造子午线轮胎。

在我国,北京首创轮胎有限责任公司、东风金狮轮胎股份有限公司、华南橡胶集团公司等相继引进了国外上述公司的生产技术和装备,但生产半钢子午线轮胎所用改性锦纶 66 浸渍帘布仍需从国外进口。

为满足国内子午线轮胎生产的需求,中国神马集团有限责任公司于 1992 年开始研究改性锦纶 66 浸渍帘布的生产技术,通过对纺丝、捻织、浸渍的工艺、配方、设备等研究试验和改进,于当年年底成功地研制出改性锦纶 66 浸渍帘布,现将其试制与应用情况介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

锦纶 66 盐,中国神马集团有限责任公司尼龙 66 盐公司产品;乙烯基吡啶(VP)胶乳,牌号为 106S,法国固特异公司产品;SBR 胶乳,牌号为 2518,平顶山市神翔公司产品;间苯二酚,美国

INDSPEC 公司产品。

1.2 生产设备

锦纶 66 连续聚合直接纺丝设备,日本旭化成公司产品;纺丝卷绕机,瑞士立达公司产品;KV726 和 KV727 捻线试验机,宜昌第二纺织机械厂产品;JJJ-1 型单线浸渍试验机,日本中外炉公司产品。

2 结果与讨论

2.1 锦纶 66 浸渍帘线的改性途径

高速子午线轮胎的骨架材料要求强度和模量较高、热收缩率低于 3.0%(用于斜交轮胎的锦纶 66 帘布热收缩率一般为 4%~5%),因此主要采用钢丝、聚酯、芳纶、改性锦纶 66 和人造丝等。

锦纶 66 断裂强度和粘合强度较高,耐热性、耐磨性、耐冲击性和耐疲劳性能优异:耐热温度比锦纶 6 高 40℃左右(锦纶 6 不能用于生产高速子午线轮胎);断裂强度比人造丝高 35.2 cN·tex⁻¹;粘合性能及耐久性能明显优于聚酯;加工性能和耐疲劳性能优于钢丝。然而普通锦纶 66 的尺寸稳定性稍差,因此可采用特殊技术对其改性,以改善其尺寸稳定性。

锦纶 66 帘布的物理改性有 3 种途径:

(1)在原丝生产时直接改性。尽管采用这种方法可将收缩率控制得很低,但断裂强度牺牲较大。

(2)在后加工时改性。此法虽然可使帘线获

作者简介:李磊(1967-),女,河南开封人,中国神马集团有限责任公司工程师,学士,主要从事化学纤维生产技术管理及新产品开发工作。

得较高的断裂强度,但热收缩率不易控制,热稳定性差。

(3)在原丝生产和后加工过程中均采用特殊技术,合理分担改性程度,以便得到断裂强度较高和干热收缩率较低的帘线。

2.2 改性锦纶 66 帘布的研制

在生产过程中,工业丝的热收缩性能与纺丝的冷却成型工艺、拉伸速度、喷丝头拉伸倍数、后热拉伸以及热定型温度、时间直接相关,拉伸速度越高、拉伸倍数越大、拉伸温度越低、定型时间越

短,则纤维的沸水收缩率越高。

在纺丝时采用较高的纺丝速度和喷丝头拉伸倍数,并实施配套的冷却工艺,适当减小热拉伸倍数且延长热定型时间,可生产出取向度和结晶度较高的高强度低收缩率改性锦纶 66 工业丝。如将 1870 dtex 锦纶 66 工业丝生产时的纺丝速度由 $1\,885\text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ 提高到 $2\,300\text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ 、拉伸倍数由 5.7 减小到 5.54、加长热辊以及挂丝圈数由 6 提高到 8,制得改性锦纶 66 工业丝。改性前后锦纶 66 工业丝的沸水收缩率见表 1。

表 1 改性前后锦纶 66 工业丝的沸水收缩率

%

锦纶 66 工业丝	试验序次										平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
930 dtex											
改性前	6.7	6.8	6.6	6.7	6.5	6.9	6.6	6.7	6.7	6.5	6.70
改性后	5.8	5.7	5.7	5.8	5.7	5.6	5.8	5.9	5.8	5.8	5.76
1400 dtex											
改性前	6.8	6.6	6.7	6.9	6.8	6.6	6.8	6.7	6.7	6.7	6.73
改性后	5.7	5.7	5.6	5.5	5.8	5.8	5.6	5.7	5.7	5.6	5.67
1870 dtex											
改性前	6.9	6.9	6.7	6.8	7.0	6.7	6.9	6.7	6.6	6.8	6.80
改性后	5.8	5.8	5.7	5.8	5.7	5.7	5.6	5.8	5.8	5.6	5.73
2100 dtex											
改性前	6.9	6.7	6.7	6.6	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	7.0	6.78
改性后	5.7	5.7	5.8	5.6	5.8	5.7	5.5	5.8	5.9	5.5	5.7

将改性锦纶 66 工业丝捻线、织布后,选择合适的浸渍区温度、张力并进一步热处理,而且在高温下进行松弛热定型,使锦纶 66 帘线的分子链结构整齐排列,进一步提高分子链的取向度和结晶度,降低内应力,使其断裂强度仍保持在 $83.6\text{ cN}\cdot\text{tex}^{-1}$ 以上,干热收缩率低于 3%,从而制得高强度、低干热收缩率的改性锦纶 66 浸渍帘布。

2.3 改性锦纶 66 浸渍帘布的性能

改性锦纶 66 浸渍帘布的物理性能指标见表 2,改性前后帘布的干热收缩率对比见表 3。

从表 2 和 3 可以看出,改性锦纶 66 浸渍帘布的物理性能指标基本达到或超过进口同类产品的水平,干热收缩率由 4.62%降低到 2.54%,完全可以满足子午线轮胎生产和使用的需求。

2.4 改性锦纶 66 浸渍帘布的应用

中国神马集团有限责任公司已经开发成功了 700dtex/2, 930dtex/2, 1400dtex/2, 1400dtex/3,

1870dtex/2, 2100dtex/2 等 6 个系列、各种规格的改性锦纶 66 浸渍帘布 19 种,产品基本上可替代进口产品,质量达到国际先进水平。

目前,改性锦纶 66 浸渍帘布已经正常供应北京首创轮胎有限责任公司、华南橡胶集团公司、东风金狮轮胎股份有限公司、长春轮胎有限责任公司、三角集团、桦林轮胎股份有限公司等轮胎生产企业,并出口伊朗等国家。到 1999 年年底,已经生产销售改性锦纶 66 帘布约 4 000 t,最大程度地满足了用户的需求。

表 2 1400dtex/3 改性锦纶 66 浸渍帘布物理性能

性 能	实测数据 平均值	国外同类 产品指标	本研究产 品指标
单根帘线断裂强力/N	327.8	≥ 300	≥ 310
45 N 定负荷伸长率/%	5.4	5.4 ± 0.5	5.4 ± 0.5
干热收缩率/%	2.3	≤ 3	≤ 3
H 抽出力/N	209.5	≥ 157	≥ 157
断裂伸长率/%	23.2	22 ± 1	22 ± 2
覆胶量/%	4.2	4.5 ± 1	4.5 ± 1

表 3 1400dtex/3 V2 锦纶 66 浸渍帘布改性前后

干热收缩率对比			%
试验次数	改性前	改性后	
1	4.7	2.6	
2	4.9	2.7	
3	4.5	2.5	
4	4.7	2.6	
5	4.5	2.6	
6	4.6	2.3	
7	4.8	2.5	
8	4.4	2.6	
9	4.4	2.4	
10	4.7	2.6	
平均值	4.62	2.54	

青岛黄海橡胶集团有限责任公司对神马牌改性锦纶 66 浸渍帘布在 9.00 - 20 16PR 斜交轮胎中的应用进行了试验研究,试验采用 4 种方案:方案 1 采用硫化机硫化,无后充气;方案 2 采用硫化罐硫化,无后充气;方案 3 采用硫化机硫化,有后充气;方案 4 正常生产轮胎(采用普通锦纶 66 浸渍帘布),采用硫化机硫化,有后充气。试验结果见表 4。

从表 4 可以看出,采用改性锦纶 66 浸渍帘布,无论是否采用硫化后充气工序,制得轮胎的胎体外缘尺寸均小于正常生产采用普通锦纶 66 浸渍帘布的轮胎,符合标准要求,并且耐久性能优异。这说明采用改性锦纶 66 浸渍帘布生产斜交轮胎可以改善轮胎成品的尺寸稳定性,并省去轮胎硫化后充气工序,产品质量与采用硫化后充气工序生产的轮胎没有明显的区别,因此可降低生

表 4 9.00 - 20 16PR 轮胎耐久性能试验

项 目	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
断面宽/ mm				
充气后停放 3 h	253.9	255.0	259.6	259.9 ~ 261.7
充气后停放 47 h	260.4	261.5	263.7	263.2 ~ 265.5
试验结束	262.2	262.3	264.3	264.7 ~ 266.8
外直径/ mm				
充气后停放 3 h	1 007	1 010	1 016	1 016 ~ 1 018
充气后停放 47 h	1 022	1 024	1 022	1 023 ~ 1 024
试验结束	1 024	1 024	1 023	1 025 ~ 1 027
充气压力变化/ kPa				
充气后停放 3 h	770	770	770	770
充气后停放 47 h	890	860	930	890 ~ 920
试验结束	910	920	940	920 ~ 1 080
耐久累计时间/ h	88.5	156	107	77 ~ 100

产成本,提高生产效率。

3 结 论

(1)通过提高纺丝速度并增大喷丝头拉伸倍数制得高强度低收缩率改性锦纶 66 工业丝,将其捻线和织布并采用适宜的浸渍工艺进行浸渍,获得的改性锦纶 66 浸渍帘布具有强度高,干热收缩率低(3.0 %以下),粘合性能、耐疲劳性和加工性能良好等优点,可以满足子午线轮胎和斜交轮胎的要求。

(2)改性锦纶 66 浸渍帘布不仅可用于子午线轮胎,也可用于生产斜交轮胎,并省去轮胎加工过程中的后充气工序。

第一届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术
研讨会论文(二等奖)

Development and application of modified dipped nylon 66 cord

LI Lei , DUAN Wen-liang , WANG Jian-min
(China Shenma Group Co. , Ltd. , Pingdingshan 467000 , China)

Abstract :The development of modified dipped nylon 66 cord and its application were described. The modified HML S nylon 66 filament was produced by increasing the spinning speed and the stretch ratio. The dipped nylon 66 cord made of this filament featured high tensile strength ,low thermal shrinkage (< 3.0 %) and excellent adhesion ,fatigue property and processibility to meet the requirements of both radial tire and bias tire ,and eliminate the post-cure process of tire.

Keywords :tire ;modified nylon filament ;dipped cord