

2200dtex/2 E90聚酯帘布在载重轮胎胎体中的应用

张清玉¹, 张中赛²

(1. 中策橡胶集团有限公司, 浙江 杭州 311607; 2. 天津理工大学, 天津 300100)

摘要:研究2200dtex/2 E90聚酯帘布(简称聚酯帘布)在载重轮胎胎体中的应用。结果表明:胎体胶采用防老剂A/BLE替代防老剂4020,可提高其与聚酯帘布的粘合性能;聚酯帘布含水率应小于1%,存放时间宜在48 h内;聚酯帘布适宜的压延速度为45 m·min⁻¹;与胎体采用2100dtex/2锦纶6帘布的载重轮胎相比,胎体采用聚酯帘布的载重轮胎胎体强度较大,耐久性能好。

关键词:聚酯帘布;锦纶帘布;载重轮胎;胎体;耐久性能

中图分类号:TQ330.38⁺9;U463.341⁺3 **文献标志码:**B **文章编号:**2095-5448(2016)10-32-04

随着对高性能轮胎的要求越来越高,新型原材料成为轮胎企业提高市场竞争力的有效手段。载重轮胎主要采用锦纶帘布作为纤维骨架材料,但锦纶帘布变形大、模量低、尺寸稳定性差,易使轮胎出现平点。在载重轮胎胎体中用聚酯帘布作为骨架材料,有利于提高胎体强度和轮胎耐久性能,并降低生产成本。

2200dtex/2 E90聚酯帘布具有高模量低收缩性,耐热性能、耐疲劳性能和抗冲击性能好,目前主要用作子午线轮胎胎体的骨架材料,能够提高轮胎强度性能、耐久性能、高速性能和安全性能,并实现轮胎轻量化^[1-2]。其不足之处是聚酯帘布易胺解,滞后损失大,与橡胶粘合性能差,因此对胎体胶的配方优化尤其重要^[3]。

本工作主要研究2200dtex/2 E90聚酯帘布在载重轮胎胎体中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

2200dtex/2 E90聚酯帘布(以下简称聚酯帘布),浙江海利得新材料股份有限公司产品;2100dtex/2锦纶6帘布(以下简称锦纶帘布),市售品。

1.2 胎体胶配方

生产配方:生胶 100,炭黑N330/炭黑N660/

ECO炭黑 40,活性剂 10,粘合增进剂AIR-01/粘合剂A/粘合剂RE 6,操作油 4,防老剂4020 2,充油硫黄/促进剂NS/促进剂DTDM 3.3。

试验配方:用防老剂A/BLE等量替代防老剂4020。

1.3 主要设备与仪器

XK-160型开炼机、50 t平板硫化机和XY-4S-1800型四辊压延机,广东湛江机械厂产品;F370和GK255型密炼机,大连橡胶塑料机械股份有限公司产品;C200E型硫化仪,北京友深电子仪器有限公司产品;UT-2620型电子拉力试验机,优肯科技股份有限公司产品;轮胎耐久性能试验机,天津久荣车轮技术有限公司产品。

1.4 胶料混炼

1.4.1 小配合试验

小配合试验胶料在XK-160型开炼机上混炼,混炼工艺为:生胶→塑炼→薄通3次→小料→左右割刀3次→炭黑→粘合剂→操作油→硫黄和促进剂→薄通6次→下片(胶片厚2 mm)。

1.4.2 大配合试验

大配合试验胶料分两段混炼。一段混炼在F370型密炼机中进行,转子转速为55 r·min⁻¹,混炼工艺为:生胶→塑炼→小料→炭黑→粘合剂→操作油(125 ℃)→排胶(155 ℃)。二段混炼在GK255型密炼机中进行,转子转速为35 r·min⁻¹,混炼工艺为:一段混炼胶→硫黄和促进剂→压压砣^{45s}→提压砣→压压砣^{20s}→提压砣→压

作者简介:张清玉(1987—),女,山东济宁人,中策橡胶集团有限公司助理工程师,学士,主要从事轮胎配方和工艺技术研究工作。

压砣 $\xrightarrow{95s}$ 提压砣→排胶。

1.5 性能测试

胶料性能测试按照相应国家标准进行。

2 结果与讨论

2.1 胎体胶性能

防老剂受热时易分解,使胎体胶与帘布之间的粘合强度降低。胎体胶的物理性能如表1所示。从表1可以看出,与生产配方胶料相比,试验配方胶料的物理性能和老化前H抽出力相当,老化后H抽出力保持率较大,说明胎体胶采用防老剂A/BLE作防护体系,对其与聚酯帘布的粘合性能有利。

表1 胎体胶的物理性能

项 目	试验配方		生产配方	
硫化时间(151℃)/min	30	45	30	45
邵尔A型硬度/度	62	62	60	61
300%定伸应力/MPa	9.0	8.7	8.9	8.8
拉伸强度/MPa	19.0	18.9	18.9	18.9
拉断伸长率/%	452	462	456	463
拉断永久变形/%	21	20	21	20
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	38	34	36	35
H抽出力/N	160	166	160	167
110℃×24h老化后				
拉伸强度/MPa	12.2	12.1	12.0	12.1
拉断伸长率/%	450	503	455	496
H抽出力/N	153	151	143	145
H抽出力保持率/%	92	95	81	87

注:H抽出力试样采用聚酯帘布。

为进一步分析胎体胶与帘布的粘合性能,将胶料与聚酯帘布和锦纶帘布贴合(沿帘线方向)制成200 mm×20 mm的试样,测试胶料与帘布的粘合强度,结果如表2所示。从表2可以看出,老化前后胶料与聚酯帘布的粘合强度均大于胶料与锦纶帘线的粘合强度。

2.2 压延聚酯帘布厚度均匀性

从宽度约为200 mm的压延聚酯帘布上均匀取16个点测其厚度,结果如图1所示。从图1可以看

表2 胎体胶与帘布的粘合强度 kN·m⁻¹

项 目	聚酯帘布		锦纶帘布	
	试样A	试样B	试样A	试样B
老化前	10.9	9.4	7.5	7.2
110℃×24h老化后	5.8	5.9	5.1	5.6

注:硫化条件为151℃/0.8 MPa×40 min。

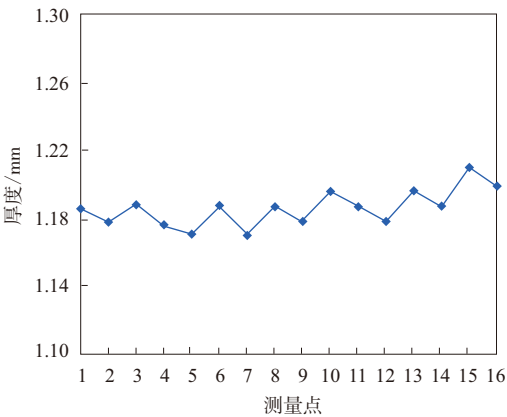


图1 压延覆胶聚酯帘布厚度

出,压延聚酯帘布厚度均匀性较好,压延聚酯帘布厚度为(1.19±0.03) mm,符合生产工艺要求。

上下覆胶厚度对压延帘布性能有一定影响,一般要求压延帘布上下覆胶厚度均匀。截取1条宽度约为120 mm的压延聚酯帘布,将其叠成3层,压实后用剪刀剪取截面,并用数码照相机拍照,截面照片如图2所示。从图2可以看出,压延聚酯帘布上下覆胶厚度比为0.90~1.10,符合压延帘布覆胶厚度要求。

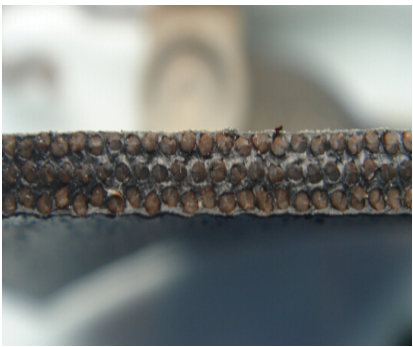


图2 压延聚酯帘布(3层叠合)截面照片

2.3 停放时间对压延聚酯帘布含水率的影响

将压延聚酯帘布用衬布卷曲并停放,测定不同停放时间聚酯帘布的含水率。试样C的停放温度为32℃,湿度为72%;试样D的停放温度为23℃,湿度为80%。停放时间对压延聚酯帘布含水率的影响如图3所示。从图3可以看出:随着停放时间延长,压延聚酯帘布的含水率提高,停放时间达到48 h后,压延聚酯帘布的吸水率趋于平稳;放置于湿度大的环境中的试样D吸水率较大。一般来说,湿度每提高1%,压延聚酯帘布每小时吸水率提高0.001 8%,按工艺要求压延聚酯帘布的含水率

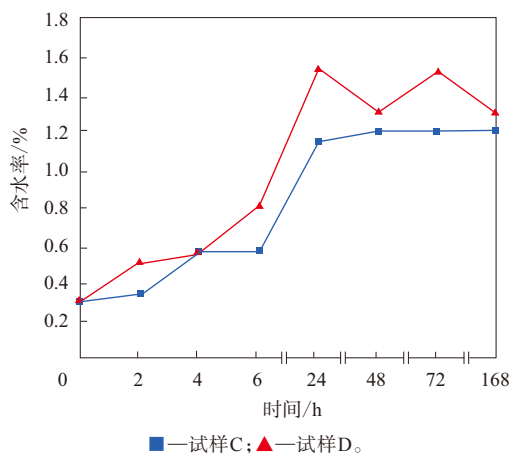


图3 停放时间对压延聚酯帘布含水率的影响

应小于1%,压延聚酯帘布贮存湿度需控制在50%以下。与锦纶帘布压延24 h后易出现松紧边和含水率大于1%相比,聚酯帘布不易受潮。

2.4 聚酯帘布压延速度对轮胎耐久性能的影响

为研究胎体聚酯帘布压延速度对轮胎耐久性能的影响,采用不同速度压延聚酯帘布,并制备3种规格的成品载重轮胎各两条。

压延速度对聚酯帘布厚度和粘合强度的影响见表3。从表3可以看出:随着压延速度提高,聚酯帘布的厚度减小;试样1偏厚,超过胎体压延帘布的标准厚度 $[1.19 \pm 0.03]$ mm,但其覆胶较多,粘合强度较大;试样2与试样3的厚度基本相当,在胎体压延帘布标准厚度范围内,且粘合强度相差不大。

表3 压延速度对聚酯帘布厚度和粘合强度的影响

项 目	试样1	试样2	试样3
压延速度/($\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$)	35	45	55
平均厚度/mm	1.24	1.19	1.18
粘合强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	11.7	10.6	10.8

采用聚酯帘布胎体的成品轮胎的耐久性能如表4所示。从表4可以看出:随着聚酯帘布压延速度提高,成品轮胎应力损坏点从缓冲层-胎面间转移到胎体外部-内部间;试验轮胎1和2的胎体均无损坏,说明降低聚酯帘布压延速度有利于提高胎体胶与帘布的粘合强度。

用压延速度为 $45 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ 制备的胎体锦纶帘布与胎体聚酯帘布试制同规格成品轮胎(分别为试验轮胎4和2),并测试其耐久性能,结果如

表5所示。从表5可以看出,胎体采用聚酯帘布的成品轮胎损坏部位由胎体转移到胎体外部-内部之间。

表4 聚酯帘布胎体成品轮胎的耐久性能

轮 胎	累计行驶时间/h	试验结束时状态	损坏部位
试验轮胎1	43.32	接头内部胎肩起鼓	缓冲层-胎面
试验轮胎1	51.48	接头外部胎肩起鼓	缓冲层-胎面
试验轮胎2	45.82	接头外部300 mm胎肩起鼓	缓冲层-胎面
试验轮胎2	52.00	接头外部300 mm胎肩起鼓	缓冲层-胎面
试验轮胎3	51.82	接头内部胎肩起鼓	胎体外部-内部
试验轮胎3	51.22	接头外部500 mm胎肩起鼓	胎体外部-内部

注:试验轮胎1,2,3的胎体聚酯帘布压延速度分别为35,45,55 $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

表5 聚酯帘布与锦纶帘布胎体成品轮胎的耐久性能对比

轮 胎	累计行驶时间/h	试验结束时状态	损坏部位
试验轮胎2	45.82	接头外部300 mm处胎肩起鼓	缓冲层-胎面
试验轮胎2	52.00	接头外部300 mm处胎肩起鼓	缓冲层-胎面
试验轮胎4	45.32	接头内部胎肩起鼓	胎体外部-内部
试验轮胎4	47.48	接头外部500 mm处胎肩起鼓	胎体外部-内部

3 结论

(1) 胎体胶采用防老剂A/BLE,聚酯帘布覆胶厚度均匀,粘合性能好。

(2) 胎体用压延聚酯帘布含水率应小于1%,存放时间宜在48 h内。

(3) 胎体聚酯帘布压延速度对轮胎耐久性能有一定影响,综合生产效率,胎体聚酯帘布适宜的压延速度为 $45 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

(4) 与胎体采用锦纶帘布的载重轮胎相比,胎体采用聚酯帘布的载重轮胎胎体强度较大,耐久性能好。

参考文献:

- [1] 张清水,张金德,黄凯,等.高模量低收缩聚酯帘布的开发与应用[J].轮胎工业,2001,21(3):153-156.
- [2] 邓世涛,王培滨,李昊,等.2220dtex/2-94聚酯帘布在半钢子午线轮胎胎体中的应用[J].轮胎工业,2013,33(6):357-358.
- [3] 李杨,周金柱.聚酯帘布挂胶配方的优化设计[J].橡胶工业,2014,61(5):292-294.

收稿日期:2016-06-16

Application of 2200dtex/2 E90 Polyester Cord in the Carcass of Truck Tire

ZHANG Qingyu¹, ZHANG Zhongsai²

(1. Zhongce Rubber Group Co., Ltd., Hangzhou 311607, China; 2. Tianjin University of Technology, Tianjin 300100, China)

Abstract: The application of 2200dtex/2 E90 polyester cord (referred to polyester cord) in the carcass of truck tire was investigated. The experimental testing results showed that the adhesion between the polyester cord and carcass compound was improved when the antioxidant A/BLE instead of antioxidant 4020 was used in the compound. The moisture content of polyester cord had to be controlled below 1% and the storage time should be within 48 hours. The suitable calendaring speed was $45 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$. It was found that compared with the truck tire with 2100dtex/2 nylon 6 cord in the carcass, the truck tire with 2200dtex/2 E90 polyester cord in the carcass possessed higher carcass strength and better durability.

Key words: polyester cord; nylon cord; truck tire; carcass; durability

米其林在北美的投资持续增长

中图分类号: TQ336.1 文献标志码: D

米其林北美公司从2011年以来在产能和基础设施等方面的投资已超过31亿美元。目前公司在北美拥有20个主要生产基地(其中16个在美国, 3个在加拿大, 1个在墨西哥), 拥有员工近23 000人。公司将继续致力于生产设施和运营基础设施以及驱动创新人才的投资。

过去5年, 米其林北美公司在美国的投资约为28亿美元, 在美国的16个生产基地拥有员工18 000多人。米其林北美公司对其总部所在地南卡罗来纳州生产基地的投资约为21亿美元, 约占公司5年来总投资额的2/3。公司在南卡罗来纳州有10个主要生产基地。北美推出的许多具有标志性和影响力的高性能汽车纷纷选择米其林品牌轮胎作为原配轮胎。自1989年以来, 米其林北美公司在J. D. 鲍尔调研公司原配轮胎客户满意度调查中, 共赢得80余项最高等级排名, 获得的奖项是其他轮胎品牌获得的总奖项的4倍多。

近期, 米其林北美公司扩充了获奖的Pilot, Defender和Premier系列乘用车轮胎, 重振了百路驰品牌的T/KO2 Comp2/S和Rival系列全地形轮胎, 并使米其林独创的免充气子午线轮胎实现了商业化生产。米其林北美公司推出了百路驰和优耐陆

品牌新款重型载重轮胎, 扩展了Michelin X Line Energy系列轮胎, 还面向车队和运营商推出了全套新服务。

过去5年, 米其林北美公司在加拿大的3个生产基地投资约3.3亿美元。除了米其林品牌fender和Premier系列轮胎外, 米其林北美(加拿大)公司还推出了领先的X-Ice Xi3冬季轮胎以及百路驰品牌KO2 Comp2 A/S和Rival系列轮胎。在重型载重轮胎方面, 公司投产了Michelin X One宽基轮胎, 以优耐陆和百路驰品牌推出了新款轮胎。

从2011年以来, 米其林对其在墨西哥奎雷洛的工厂投资近4 300万美元。米其林在墨西哥推出了Defender LTX, Premier LTX和LTX Force系列乘用车轮胎以及优耐陆品牌重型载重轮胎, 并面向车队和运营商推出和扩展了一系列服务。日前, 米其林公司宣布将投资5.1亿美元在墨西哥瓜纳华托州莱昂市新建一家轮胎工厂, 主要生产高性能轿车和轻型载重汽车用原配轮胎。该工厂是米其林在北美地区的第21家工厂, 也是其全球第69家工厂。项目预计于2016年下半年开工建设, 于2018年第4季度投产, 轮胎年产量达到400万~500万条。新工厂将帮助米其林扩大北美市场, 使其继续保持领先优势。

(朱永康)