

新技术

改性锦纶 66 帘线假定伸张值的选取 及其对轮胎性能的影响

武淑珍, 杨庆华, 马新军

(青岛黄海橡胶集团有限责任公司, 山东 青岛 266041)

摘要: 以试验结果为依据, 分析了用改性锦纶 66 帘线做胎体的轮胎采用不同的帘线假定伸张值, 对轮胎充气后外缘尺寸和成品性能试验的影响。初步结果表明: 我公司改性锦纶 66 帘线的假定伸张值选取范围在 1.03~1.045 为宜。当 δ_1 在一定范围内取较大值时, 轮胎充气后外缘尺寸较小, 高速性能试验较好; 当 δ_1 在一定范围内取较小值时, 轮胎充气后外缘尺寸较大, 耐久性能试验较好。

关键词: 改性锦纶 66 帘线; 帘线; 假定伸张值; 轮胎

帘线假定伸张值是轮胎结构设计中的一个重要参数, 也是影响轮胎质量的一个重要因素。帘线假定伸张值选值过大或过小都会使轮胎产生多种质量缺陷。因此, 选择适合工艺条件的最佳帘线假定伸张值, 是保证轮胎质量的一个关键性前提。近几年, 随着轮胎产品规格的增多, 以及汽车的行驶速度越来越高, 相应要求子午线轮胎骨架材料的品种多, 而不同纤维帘线的性能直接影响帘线的假定伸张值。因此, 帘线假定伸张值要根据实际使用的帘线的情况不同而改变。由于改性锦纶 66 帘线具有比重轻、强力高, 耐疲劳性能和耐冲击性能好, 滞后损失小及较好的尺寸稳定性, 能够有效地减轻轮胎质量并提高轮胎的承载能力, 我们将改性锦纶 66 帘线应用于半钢子午线轮胎, 并对帘线假定伸张值及其对轮胎成品性能的影响进行了初步探讨。

1 改性锦纶 66 帘线假定伸张值的选取

帘线假定伸张值是帘线在轮胎定型和硫化过程中所发生的伸张值, 常用 δ_1 表示。若 δ_1 取值过大, 轮胎硫化时帘线过分伸张, 帘线所受的应力较大, 反包处帘线紧缩, 线与线之间和线与钢丝之间夹胶较少, 在使用过程中, 帘线易断裂而出现子口爆破; 若 δ_1 取值过小, 则会造成胎体帘线弯曲, 使轮胎不能承受应有的负荷, 在使用过程中发生

脱层等质量问题。因此 δ_1 取值不当, 将会影响轮胎结构设计, 进而影响轮胎性能, 严重的则会使轮胎失去使用价值。所以许多轮胎技术资料都对 δ_1 的取值范围作了规定。不同品种帘线的 δ_1 范围为: 钢丝 1.01~1.025, 人造丝 1.04~1.05, 聚酯 1.03~1.045, 尼龙 1.02~1.04。

帘线 δ_1 的选取与很多因素有关, 关键视其工艺条件和骨架材料而定。最主要的是帘线的材质、规格、压延张力、硫化方法及设备条件, 其次是轮胎规格、机头直径到胎里直径的伸张值和胎体帘线层数的多少。 δ_1 的选取还要与生产实践相结合, 只有这样才能合理确定帘线的假定伸张值。

不同的工艺条件下帘线的 δ_1 是不同的, 但当使用特定的帘线及在一定的工艺条件下, δ_1 为一客观存在的数值。目前, 对 δ_1 的选取仍然沿用传统选取方法, 即 δ_1 的选取值以成品轮胎的胎体帘线不产生打弯现象为准。在确定改性锦纶 66 帘线的 δ_1 时, 不仅要考虑帘线的定负荷伸长率, 还要考虑帘线的干热收缩率, 见表 1。由表 1 可以看出, 改性锦纶 66 帘线的定负荷伸长率随帘线规格不同而有差异, 因此, 1400 dtex/2 帘线的 δ_1 应取 1.03~1.04, 1870 dtex/2 帘线的 δ_1 应取 1.035~1.045。经过几个方案对比试验, 我公司改性锦纶 66 帘线 δ_1 取值范围选在 1.03~1.045 为宜。

表 1 改性锦纶 66 帘线的定负荷伸长率和干热收缩率

项目	1400d ^{tex} /2	1870d ^{tex} /2
定负荷伸长率 /%	7.0 ± 0.7 (45N)	10.5 ± 1.0 (90N)
干热收缩率 /%, ≤	3.0	3.0

2 改性锦纶 66 帘线的 δl 对轮胎充气后外缘尺寸的影响

胎体帘线 δl 的选取对轮胎充气后外缘尺寸

表 2 不同 δl 值的轮胎外缘尺寸情况

轮胎规格	215/80R16 107Q				155R12C 83/81Q		
δl	1.021	1.032	1.0486	1.0201	1.029	1.039	1.052
机头宽度 BS/mm	434	429	422	315	312	309	305
充气停放 3h 后, 外直径 /mm	751	752.2	752.8	553	553	554	554.8
断面宽 /mm	218	215.6	213	168	166	165	164.3
断面解剖	偏松	正好	偏紧	打弯	偏松	正好	偏紧

注: 215/80R16 107Q 胎体采用 2 层 1400d^{tex}/2 改性锦纶 66 帘线, 充气压力 230 kPa; 模型外直径 748.5mm; 模型断面宽 210mm; 标准轮辋 6Q 155R12C 83/81Q 胎体采用 1 层 1870d^{tex}/2 改性锦纶 66 帘线, 充气压力 350 kPa; 模型外直径 552.5mm; 模型断面宽 155mm; 标准轮辋 4.5Q。

从表 2 可以看出, 轮胎充气后的尺寸形状主要由胎体帘线确定。在一定范围内, 当 δl 取较大值时, 帘线的收缩应力大, 轮胎充气后外缘尺寸较小; 而当 δl 取较小值时, 帘线在硫化时的伸张较小, 这样轮胎出模后就可减小帘线收缩, 使新胎充气后外缘尺寸较大。δl 值每增大 1% 左右, 轮胎外直径约增大 1 mm; 断面宽约减小 2 mm; 即随着胎体帘线 δl 值的增大, 轮胎外直径呈近似递增趋势, 断面宽呈递减趋势。

3 改性锦纶 66 帘线的 δl 对轮胎成品性能的影响

由表 3 和表 4 试验数据分析得出: 当 δl 在一定范围内取值较大时, 加剧了新胎帘线的热收缩程度, 轮胎充气后外缘尺寸较小, 耐久试验后轮胎变形率大, 这将会增大轮胎使用时的变形, 但轮胎高速性能较好; 当 δl 在一定范围内取值较小时, 轮胎充气后外缘尺寸较大, 耐久试验后轮胎变形率小, 轮胎的耐久性能结果较高。

4 结语

通过对改性锦纶 66 帘线 δl 的测定, 我公司改性锦纶 66 帘线的假定伸张值 δl 的最佳取值范围为 1.03 ~ 1.045。但这不是一成不变的, 随着轮胎骨架材料和压延设备的不断更新发展, 都会给压延工艺带来新的变化, 因此各厂需根据自身的工艺方法与设备条件灵活掌握, 制定、摸索适合

影响较大, 见表 2。因为一段机头宽度 BS 与 δl 成近似反比的关系, δl 确定之后, 机头宽度 BS 也随之确定。机头宽度不仅影响轮胎内轮廓曲线, 还直接影响轮胎充气后的外缘尺寸。以 215/80R16 规格为例, δl 每增大 1% 左右, BS 就相应减小 4 ~ 5 mm; BS 值的变化对外直径影响较小, 对断面宽影响较大。

本单位现有压延质量要求的最佳帘线假定伸张值, 这既是提高轮胎成品性能, 也是保证轮胎质量的有效措施之一。

表 3 不同 δl 的轮胎耐久性能情况

轮胎规格	215/80R16 107Q	155R12C 83/81Q	
δl	1.032	1.029	1.052
机头宽度 /mm	429	312	305
试验前外直径 /mm	750.3	553	554.5
试验后外直径 /mm	753.5	557	555.4
试验前断面宽 /mm	214.5	168	165.9
试验后断面宽 /mm	218.4	169	166.1
外直径增大 /%	0.43	0.7	0.16
断面宽增大 /%	1.82	0.6	0.12
累计运行时间 /h	174	105	73.9
结束状况	未损坏	子口起鼓	胎侧破裂漏气

表 4 不同 δl 的轮胎高速性能情况

轮胎规格	215/80R16 107Q	155R12C 83/81Q	
δl	1.032	1.039	1.052
机头宽度 /mm	429	309	305
试验前外直径 /mm	751.0	554	552.5
试验后外直径 /mm	761.1	555	558.9
试验前断面宽 /mm	216.1	165	164.8
试验后断面宽 /mm	219.3	167	168.2
试验前充气压力 /kPa	300	350	350
试验后充气压力 /kPa	430	380	450
外直径增大 /%	1.34	0.2	1.16
断面宽增大 /%	1.48	1.2	2.06
气压增大 /%	43	8.6	28.57
结束速度 × 时间 / (km · h ⁻¹ × m · in)	180 × 3	160 × 20	220 × 3
结束状况	肩部起鼓	漏气	肩部起鼓