

关于轮胎蠕变的思考

Acordis 工业纤维公司

摘要:随着轮胎运行寿命的延长,长时间负荷下轮胎的性能成为轮胎设计中的一个焦点。蠕变对尺寸稳定性有重大的影响,Acordis 工业纤维公司采用不同材料对其进行了研究,并应用中枢网络,为获得可靠资料提供了快速而准确的方法。

中图分类号:TQ330.38⁺9 文献标识码:B 文章编号:1006-8171(2002)05-0271-02

近年来,许多轮胎制造商一直对轮胎帘线的蠕变可以低到什么程度极为关注,由于内部充气压力和离心力等原因,轮胎在经过长时间的伸张负荷后,帘线出现蠕变,最终会影响轮胎的路面安全性能。

荷兰 Acordis 工业纤维公司技术咨询部经理认为,蠕变是无法进一步延长轮胎寿命症结所在。长期以来,轿车轮胎在替换前运行 8 万 km 是正常的,而载重轮胎由于通常还要翻新,因此它的寿命更长。而这又是为什么许多制造商对研究通过减轻较传统的增强层中诸如蠕变和疲劳等因素的影响提高轮胎耐久性的可能性或寻找新的可行材料十分感兴趣的原因。

鉴于这些问题,最近 Acordis 工业纤维公司对影响轮胎帘线蠕变的因素进行了深入的研究,其目的不仅是确定目前纤维的极限,而且为新材料和蠕变模型的研制提供依据。试验和比较分析是对不同加工阶段和不同温度下的人造丝、聚酯、锦纶 6 和锦纶 66 轮胎帘线进行的。

分别对 Acordis 工业纤维公司生产的高模量低收缩型 Diolen 1127T 聚酯纱线、白坯帘线、浸渍帘线和模拟硫化后浸渍帘线的蠕变进行了测试,结果见图 1~3,其中拉伸负荷与蠕变的关系曲线见图 1;拉伸负荷与拉伸模量的关系曲线见图 2;将图 1 与 2 合并后得出的拉伸模量与蠕变的关系曲线见图 3。

从图 1~3 可以看出,在低拉伸负荷下,蠕变随拉伸负荷的增大先增大后减小。拉伸模量与拉伸负荷的关系则与之相反,在较低的负荷下,拉伸

模量随拉伸负荷的增大先减小后增大。另外,蠕变与拉伸模量之间也存在一种关系。

积累大量的试验结果后,Acordis 工业纤维研究院的研究人员开发一种中枢网络,以便为进一步的分析提供数据。他们对求证拉伸模量与蠕变之间是否在所有情况下均有明显的直接关系以及测定的蠕变是否能在不同条件下得到描述都很

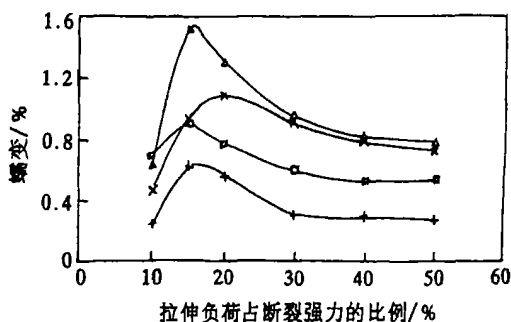


图1 聚酯纤维蠕变与拉伸负荷的关系曲线

+—纱线;□—白坯帘线;×—浸渍帘线;△—模拟硫化后浸渍帘线

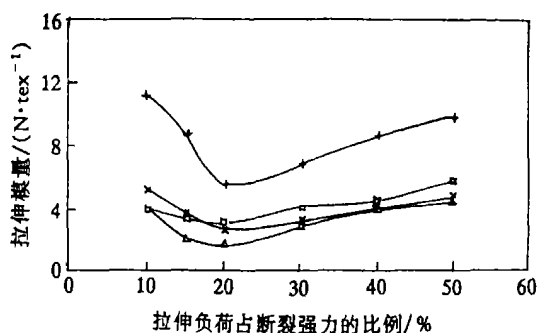


图2 聚酯纤维拉伸模量与拉伸负荷的关系曲线

注同图1

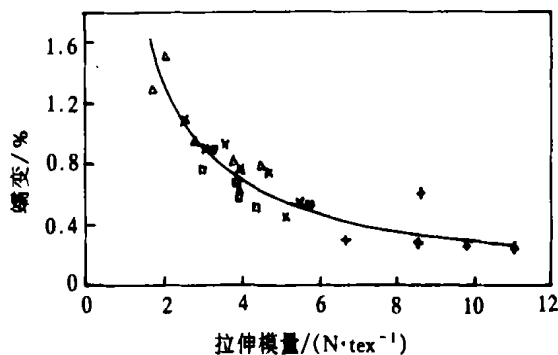


图3 聚酯纤维蠕变与拉伸模量的关系曲线

注同图1

感兴趣,因为这样完全适合研究不同变量综合或单独的影响。中枢网络能够对获得的数据中已经记录的特性曲线进行分类,其中包括温度升高的影响。

中枢网络在其它研究领域中的使用经验使 Acordis 工业纤维公司在相对短的时间内研制出一种满足上述目的的特殊网络成为可能。中枢网络提供的统计数据显示了蠕变与模量之间明显的相互关系,这种关系与使用材料是纱线、帘线、浸渍帘线,还是模拟硫化后浸渍帘线无关。由于从纱线到模拟硫化后浸渍帘线的加工期间,模量降低,这显然表明加工过程中蠕变增大,见图4。

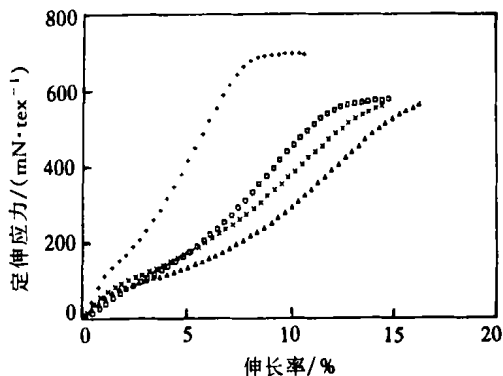


图4 聚酯纤维的定伸应力曲线

注同图1

利用中枢网络,对聚酯、锦纶6、锦纶66和人造丝的纱线、帘线、浸渍帘线及模拟硫化后浸渍帘线的蠕变测量值与预测值进行对比的结果见图5。

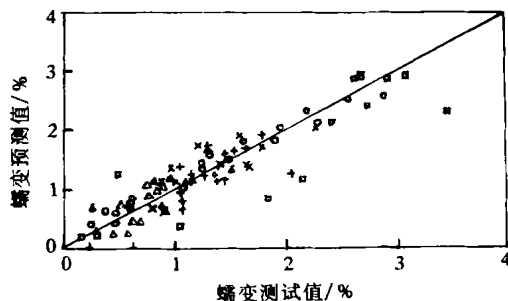


图5 纤维的蠕变测量值与预测值比较

—聚酯; + —锦纶66; × —锦纶6; □ —人造纤维; ○ —人造干纤维

从图5可以看出,开发的中枢网络完全有能力描绘蠕变的过程。

采用中枢网络可以研究不同变量对蠕变的影响,如拉伸负荷对蠕变的相对影响为45,拉伸模量对蠕变的相对影响为-80。负荷增大导致蠕变加大,模量变化甚至得出相反的结果,即模量增大会导致蠕变减小。

模量与蠕变的相互关系已经比较明确,虽然这些纤维材料已经在轮胎制造业中使用多年,但标准不断增多,纤维材料的尺寸稳定性一直是很重要的指标。

Acordis 工业纤维公司研究的主要发现是轮胎成型时的帘线蠕变受纱线加工工艺的影响,大幅度降低蠕变的要求大大提高了纱线的模量。事实上,对现有聚合物采取单纯改性来提高模量是很难实现的,类似的发现对轮胎蠕变研究至关重要,它们揭示了技术变化的局限性。

(胡 萍摘译,涂学忠校)

译自英国“Tire Technology International 2000”, P82 ~ 83