

不可靠程度为0,则自由度 $v_{t_1} = \infty$ 。

(2)读数误差引起的不确定度。测量时,一般估读至0.005 mm(最小分度值为0.01 mm),以均匀分布估计, K 取 $\sqrt{3}$,则读数误差的不确定度(u_{t_2})如下:

$$u_{t_2} = 0.005/\sqrt{3} = 0.003 \text{ (mm)}$$

则其相对不确定度(u_{rt_2})如下:

$$u_{rt_2} = 0.003/2.05 = 0.15\%$$

不可靠度为10%,则自由度 $v_{t_2} = 50$ 。

厚度测量的相对不确定度(u_{rt})为以上两者的合成:

$$u_{rt} = \sqrt{|0.3\%|^2 + |0.15\%|^2} = 0.34\%$$

厚度测量的自由度(v_t)如下:

$$v_t = \frac{u_{rt}^4}{\sum_{i=1}^2 \frac{u_{rt_i}^4}{v_{t_i}}} = \frac{0.34^4}{\frac{0.3^4}{\infty} + \frac{0.15^4}{50}} = 1\,320$$

3.2 合成标准不确定度

测量相对不确定度传播规律如下:

$$u_{rc}^2 = P_1^2 u_{rF}^2 + P_2^2 u_{rW}^2 + P_3^2 u_{rt}^2 \quad (2)$$

由于 $P_1 = P_2 = P_3 = 1$,则合成标准不确定度(u_{rc})如下^[3]:

$$u_{rc} = \sqrt{1.13\%^2 + 0.16\%^2 + 0.34\%^2} = 1.19\%$$

3.3 扩展不确定度

(1)合成标准不确定度的有效自由度(v_c)如下^[3]:

$$v_c = \frac{u_{rc}^4}{\frac{P_1^4 u_{rF}^4}{v_F} + \frac{P_2^4 u_{rW}^4}{v_W} + \frac{P_3^4 u_{rt}^4}{v_t}}$$

$$= \frac{1.19^4}{\frac{1^4 \times 1.13^4}{33} + \frac{1^4 \times 0.16^4}{\infty} + \frac{1^4 \times 0.34^4}{1\,320}} = 37$$

(2)包含因子。各分量中,重复性和试验机的校准不确定度为t分布,其他为均匀分布,t分布占优,测量结果接近于t分布,设置信概率为95%,则

$$K_{95} = t_{95}(v_c) = t_{95}(37) = 2.02$$

(3)95%概率下的不确定度(U_{95})和总扩展不确定度(U)如下:

$$U_{95} = K_{95} u_{rc} = 2.02 \times 1.19\% = 2.4\%$$

$$U = 27.6 \times 2.4\% = 0.66 \text{ (MPa)}$$

4 结语

通过电子拉力机测试拉伸强度不确定度计算,得出影响测试结果的主要方面是力值和厚度。力值方面主要影响因素是试验机示值误差引起的测量不确定度、试验机校准不确定度和重复性影响的不确定度;厚度测量方面主要影响因素是测厚计的示值误差导致的不确定度和读数误差的不确定度。

参考文献:

- [1] GB/T 528—2009,硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定[S].
- [2] 倪育才.实用测量不确定度评定(第3版)[M].北京:中国计量出版社,2009:55-95.
- [3] JJF 1059—1999,测量不确定度评定与表示[S].

收稿日期:2013-03-19

横滨为商用轮胎研发新气密层技术

中图分类号:U463.341+.3 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2013年4月16日报道:

横滨橡胶有限公司研发新气密层技术,以大幅改善商用轮胎(为载重汽车和公交车配套)的充气压力保持能力。

横滨声称,与传统气密层相比,新气密层能使空气渗漏率减小30%左右,有助于保持充气压力,使设计和生产质量更小的轮胎成为可能。

自2013年4月,新气密层技术被应用于日本国内工厂生产的轮胎,并将逐步被推广到海外。

气密层是覆盖于无内胎轮胎内表面的橡胶片,能减少空气从轮胎内渗漏。横滨新气密层在橡胶内埋入多层片状云母(flat talc)。横滨将片状云母描述成平面形状的微粒云母,片状云母能阻止气体透过橡胶,使从轮胎内渗出的气体量大幅减小。

由于轮胎缺气会使滚动阻力提高,从而降低燃油效率,影响耐磨性能和安全性能,因此横滨致力于研发新气密层技术以减少气体渗漏。2009年,横滨推出Airtex Advanced气密层(采用新材料生产),以改善其环保轿车轮胎的节油性能。

(赵敏摘译 吴秀兰校)