

(1) 标定

如图1所示,将电子秤悬垂在实验机的转鼓和轮胎之间。为减小摩擦导致的测量误差,固定在底座上的导杆经过磨削加工,对应的盖板孔做了精铰,校准时加润滑油,使盖板移动时的摩擦力减小到20 N左右。

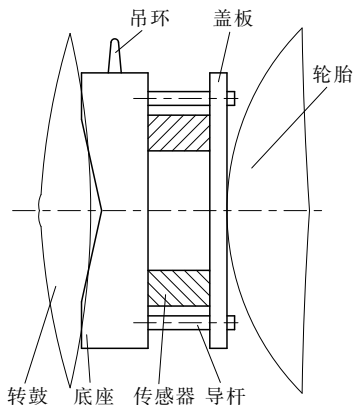


图1 校准电子秤工作位置示意

在0~2 800 kg的量程内大致等间距选取 n 个(一般10个左右)试验点,在TTM3的控制计算机上依次设定负荷数值并发出指令,待负荷值稳定后,读出计算机和电子秤上的示值并记录,从而得到一组标定数据。

(2) 参数校准

TTM3的传感器校准采用软件算法,因此不用反复调整和测试。软件方法校准精度高,且必要时可加入非线性校准。TTM3控制计算机的硬盘中有一个参数校准文本文件,主控程序运行时将其一次读入内存,文件中每一行对应一个传感器,用做线性校准,单片机传来的测量值按照选定的计量单位折算后,得到参数 z ,再做如下线性校准

$$x = k_1 z + b_1 \quad (1)$$

式中, x 为校准后的值, k_1 和 b_1 为校准参数。

校准后的数值将显示在计算机屏幕上,并被记录在试验报告文件中。该参数校准文件对用户是透明的,但操作手册和设备资料中未提及,文件格式只能根据实际数值分析,一般情况下,接近1的数是 k_1 。

由标定试验得到的数据共有 n 对, $x_1, x_2, \dots, x_n$ 为计算机显示值, $y_1, y_2, \dots, y_n$ 为电子秤的读

数, n 为自然数。 x_i 有一定误差,应被更精确的 y_i 替代。

采用最小二乘法做线性回归,则拟合方程为

$$y = k_2 x + b_2 \quad (2)$$

得到正则方程

$$\begin{cases} nb_2 + S_1 k_2 = T_0 \\ S_1 b_2 + S_2 k_2 = T_1 \end{cases} \quad (3)$$

$$\text{式中 } S_1 = \sum_{i=1}^n x_i$$

$$S_2 = \sum_{i=1}^n x_i^2$$

$$T_0 = \sum_{i=1}^n y_i$$

$$T_1 = \sum_{i=1}^n x_i y_i$$

将式(1)和(2)整合,得

$$y = k_2 x + b_2 = k_2 (k_1 z + b_1) + b_2 = k_1 k_2 z + (b_1 k_2 + b_2) \quad (4)$$

令 $k = k_1 k_2, b = b_1 k_2 + b_2$,则

$$y = kz + b \quad (5)$$

从正则方程(3)中解出 k_2 和 b_2 ,结合校准文件中的数值求出 k 和 b ,将新的校准数值写入校准文件中就完成了校准工作。

再次做标定试验,在0~2 800 kg的测量范围内,计算机显示值与电子秤读数值的最大误差为5 kg,校准效果非常理想。

(桦林佳通轮胎有限公司 谭 宁供稿)

米其林推出非充气轮胎/

轮辋系统·Tweel

中国分类号:TQ336.1 文献标识码:D

美国《轮胎商业》2005年1月17日1页报道:

米其林北美公司总经理说,下一代轮胎从根本上将不是轮胎,而是“Tweel”,一种非充气的轮胎/轮辋一体化装置。他们称这种装置为革命性的,尽管它目前刚刚开始安装在一种能爬楼的轮椅上。

运动方式的重大变革可能百年一遇,但是新世纪已经露出曙光,Tweel证明它有潜力获得使用目前普通充气轮胎技术不能达到的性能水平。

Tweel将弹性PU辐条网的内缘熔接到轮毂上,外缘熔接到平轮辋上,以取代胎体、胎圈和胎

侧结构作为承载部件。Tweel 轮辋外面覆盖比较普通的橡胶胎面,胎面下有一层增强带束层。

尽管没有充气轮胎所需的空气,Tweel 仍能在负荷能力、乘坐舒适性以及包封能力方面提供类似充气轮胎的性能。

首批较大规模的商业化用途可能是用于滑动转向车辆以及类似的民用或军用车辆。尽管轿车用 Tweel 实现商业化至少还要花 10~15 年,但是第一代轿车原型胎已显示出巨大潜力。

Tweel 是在米其林跑气保用轮胎的基础上由米其林北美研发中心(MARC)工程师设计开发的,而米其林在欧洲的工程师开发了另一种称作“Airless”的非充气概念轮胎。这种轮胎将一系列聚合物环径向环绕轮毂排列,一组增强带束层/胎面与聚合物环相连。

Tweel 概念并非新想法,但其实现似乎是新颖的。弹簧型轮辋源自 19 世纪末轮胎工业刚出现时。新东西是材料开发和工程设计计算机能力的进展,它们使工程师得以实现制造弹性轮辋的设想。Airless 概念实际上已较有希望用于较大的车辆。

Tweel 开始安装于 iBot 六轮轮椅上(如图 1 所示),这种轮椅不仅可以爬楼,而且可以在崎岖不平的地面上行走,这是传统轮椅不可能做到的。给轮胎充气是普通轮椅的主要维护和保养项目,而使用 Tweel 免除了这一问题。

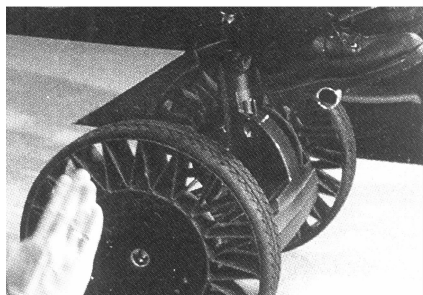


图 1 安装 Tweel 的 iBot 轮椅

安装于 Audi A4 上展示的 Tweel 证明它未来极有潜力用于轿车上(如图 2 所示)。米其林说,可以单独调节 Tweel 的某一项性能而不影响其它性能,这意味着可以同时优化主要影响乘坐

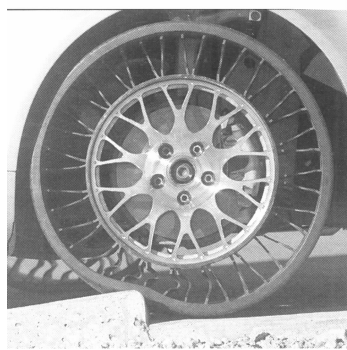


图 2 安装在 Audi A4 上的 Tweel 冲击路边石块舒适性的垂直刚度和影响操纵及转向性能的横向刚度,改善轮胎包封性能。

在 Audi A4 展示的 Tweel 与普通充气轮胎的滚动阻力和质量相差不超过 5%,燃油消耗量相差不超过 1%。米其林说,Tweel 试验轮胎的横向刚度提高了 5 倍,因而具有优异的操纵响应。

目前 Tweel 的缺点包括开放的辐条具有较大的质量,产生相当大的噪声和较高的滚动阻力,但是公司相信,它可以解决这些问题。

Tweel 在公路行驶的车辆上投入实际使用至少还要 10 年,而且还有大量性能和维修保养方面的问题。例如 Tweel 胎面上可能要设计用于排水的洞或沟槽,以改善耐水滑性能。另外,加大的接地印痕使汽车公司可以单用胎面较窄的 Tweel,以便既可降低滚动阻力,又不牺牲制动或操纵性能。

Tweel 的外形是极端的低断面,橡胶胎面只有 1.27 cm 左右。在一定速度下,辐条消失,露出制动器和有关悬架部件,安装 Tweel 的轿车似乎悬浮起来。由于 Tweel 的辐条是用模压 PU 制造的,因此它们可以制成任何一种颜色的,甚至是彩色的。

Tweel 不太需要细心维护保养,因为它不需要装配和平衡,其设计消除了胎侧损坏和轮辋冲撞等可能性。

在理论上,Tweel 比较容易翻新,其胎面机械地附着在轮辋上。Tweel 的滑动转向性能也优于充气轮胎,证明它在矿山和军事方面大有可为。

(涂学忠摘译)