

专家论坛 SPECIAL REPORT

翻新汽车轮胎质量控制与检验

高孝恒

(桂林橡胶工业设计研究院 桂林 541004)

摘要:介绍国内外翻新汽车轮胎质量控制标准的发展趋势,国外企业对翻新汽车轮胎使用的胎体、胶料及半成品的质量控制和检验技术,翻新轮胎的质量控制与检验,考核方法与效果。

关键词:翻新轮胎;质量控制;质量检验

翻新轮胎质量检验标准发展趋势是与新胎采用同一标准,其主要原因是使用情况基本一致,安全性能要求相同。但新胎质量、轮胎规范使用和管理、检测手段先进是保证可翻新的先决条件,多数国家目前尚不具备此条件,只有欧盟已实施,美国也在加速向此方向发展。

要控制翻新轮胎质量最大难点是对胎体的选择。确定一条使用过的轮胎是否可翻新,不仅要查明该胎的可见损伤情况,还要用无损检验设备来检出其隐形的损伤,仅凭使用年限,次数及“察言观色”来判断其使用寿命,做出评估,其可靠性不是 100%。因此保证翻新轮胎的质量有一定的困难,从而影响到翻新轮胎的推广使用,特别是乘用车翻新轮胎。

1 国内外翻新汽车轮胎质量检验标准发展趋势

20 世纪 80 年代中期以前,世界上翻新轮胎质量检验标准是采取对翻新轮胎进行解剖,以测定胶料的物理机械性能和附着力。进入 80 年代后期,英国首先在轿车和商用车翻新轮胎质量检验国家标准(BSAU144C-1998 年)中,引入按翻新轮胎标示的速度级别、负荷指数检测翻新轮胎的负荷/速度,耐久性检验项目及指标基本上与新胎质量标准相似。

我国在 1992 年制定的翻新斜交轮胎标准(GB7037-1992)中,引入按新胎的规格及层级进

行耐久性检验项目,在 1993 年制订的子午线轮胎翻新标准(GB14646-1993)中,对翻新轮胎的耐久性能和高速性能检测指标与当时的新胎指标完全等同。当时我国轿车轮胎基本不翻新,载重轮胎质量不稳定,可翻新率很低。翻胎企业对子午线轮胎胎体的检查,既无经验又无手段,年翻新量仅为 2~3 万条,送检胎按 GB14646 标准进行检验,大多不合格,因此无法贯标。

进入 21 世纪,由于人们安全意识提高,轮胎主要使用性能指标以负荷指数及速度级别表示,翻新轮胎质量如果达不到原新胎使用性能指标,可采取降低速度级别(如由 M 级降为 L 级)或降低负荷指数的办法来完成检验和供用户选用。欧盟近年新制订了统一的翻新轮胎标准 ECE-108、ECE-109,美国 2000 年 10 月批准了轿车轮胎翻新 FMVSS117 标准,2002 年,美国国家公路运输安全机构(NHTSA)提出将翻新的载重轮胎(含中、重型)纳入修订的新胎 FMVSS119 标准中,即翻新的载重轮胎也要检验耐久性能、强度性能、高速性能。

翻新轮胎的质量及安全性能能否达到与新胎等同或近似,取决于新胎质量、汽车营运及轮胎使用管理。新胎质量不好,超载,缺气行驶,在路面条件差的地区使用,就无法找到合格的胎体,也就无胎可翻。

欧盟的翻新轮胎标准检验水平与新胎相等,

由于轿车对装用的轮胎安装有要求,因此追加最低静平衡度及径向偏差要求的检验项目。总的来说,欧盟的新胎标准及检验项目指标均低于美国对新胎检验的要求。美国国家公路运输安全部对翻新轮胎的检验项目提出建议,与新胎一致,无论是乘用翻新轮胎还是载重翻新轮胎均须做耐久性能、强度性能和高速性能检验。

加拿大政府规定进入其国内市场的翻新轮胎,须取得按美国 DOT 认证要求的许可证,并标示于翻新轮胎上方可进入其市场。

2 对胎体损坏程度的检验及剩余使用寿命的评估

轮胎胎体损伤有 4 种检验技术:人工检验、充压缩空气检验、隐形损伤检验和寿命终结评估。

2.1 人工损伤检验

人工损伤检验由人工并配以照明及简单工具(如锤、锥子)和扩口器等进行检验,可筛选约 85% 的不合格的胎体,包括因充气过高导致胎体损伤(无内胎子午线轮胎在胎腔内中部会出现颜色变浅的条纹)的轮胎。我国翻新轮胎行业检验人员采用铁锤敲击胎体检出斜交轮胎脱空损伤较为有效。

2.2 充压缩空气检验

充压缩空气检验仍是国际广泛使用的检验手段。如欧盟新制订的 ECE-108、ECE-109 标准中就多处有充气检验要求。美国职业安全与卫生管理局以第 29-1910,177 号法规对轮胎充气安全操作做出规定:对充气压力高于 20Pis 检验时,必须加以防护罩。美国橡胶制造协会规定:翻新轮胎必须进行充气检验,充以 20Pis 空气检验全钢子午线轮胎胎体,(如果充 100Pis 空气压力检验时,必须先充至 120Pis 压力,后放气降至 100Pis,再检验)。这些操作均必须在加有防护罩下进行,以防检验时突然爆破。采用手工检测胎体,若出现钢丝胎体周向断裂及胎侧拉链式断裂,就会发出嘎嘎声。提高充气压力对暴露胎体的隐形缺陷较有效。为了检验翻新轮胎的安全性,可充至轮胎使用压力。美国固特异设在西班牙的 Rubber Industrial del Cucho, S. A 厂在对翻新轮胎检验时,充气压力达到轮胎使用压力的 1.5 倍。

2.3 无损检验

进入 20 世纪 90 年代中期以后,欧、美等一些

国家纷纷开发了电子束、X 射线(包括轮胎计算机断层扫描系统即 CT)及 X 射线检测缺陷自动判别系统,超声波检测及缺陷自动判别系统(包括直检、磨去胎面再检系统及将被检部分浸入水中检测体系三种设备),激光检测及缺陷自动判别系统,电磁波专门检测钢丝生锈的设备等。

美国 Bandaga 公司对轮胎胎体是三级检验,即人工初检,电子束检验(检出胎体上的钉眼)和超声波检验(检测胎体磨去花纹后,分析胎体有无脱空及帘线有无损伤等,并通过缺陷自动判别系统显示于屏幕上)。

法国米其林公司设在美国的翻胎厂选取合格的胎体采取四级检测,包括人工初检、电子束检验、X 射线检测胎体脱空及其它缺陷,按损伤情况对胎体进行分级。

英国 Bandvulc 公司选取合格的胎体采取三级检测,人工检查、充气检验和超声波检验。据介绍,在选取载重轮胎胎体时,可在已通过人工初检后经此三级检验还可检出约 50% 的废胎来。

超声波检验可检出轮胎缺陷如脱空、钉眼、胶料混炼不均、欠硫、钢丝生锈、钢丝(拉链式)断裂、带束层翘边、气泡、杂质,这种检验方式价格低,操作保护简单,但被检胎的部分须浸在水中。激光检验机检机精度高,但没有超声波检验项目多,相对价格高。X 光(CT)机价格最高,操作保护复杂,直观性好,技术最成熟。

从我国翻胎技术发展情况来看,采取英国 Bandvulc 公司的三级检测,即人工检查、充气检验和超声波检验的方案比较现实。目前我国对胎体检查的装备十分落后,几乎全靠人工敲、目视检查,漏检率很高。据翻胎检测中心统计,抽样检查的翻新轮胎中,约有 15% 是因胎体缺陷造成。目前绝大部分翻胎厂还无力配备超声波或其它无损检测检测设备。

2.4 胎体寿命终结评估

轮胎使用后剩余寿命有多少,目前无过关的检测设备,只能根据轮胎质量、使用年限和胎体外观情况如胎侧胶老化,有无超载,缺气行驶痕迹等进行综合分析判断评估选取。美国 NHTSA 提出,轮胎的使用寿命为可翻新两次,但美国翻胎工业顾问委员会(RIGAC)认为,第二次翻新的轮胎质量不稳定,不宜用于长途运输,只可用于垃圾、

水泥、废物车在低级路面上行驶。

3 翻新轮胎胶料的质量控制与检验

翻新轮胎所用的胶料应符合翻新轮胎的翻新部位及使用特性要求。目前世界上大多数国家控制翻新轮胎的质量还是采取控制翻新轮胎半成品的结构(如胎面胶、缓冲胶的结构形式)、胶料的物理机械性能和与胎体粘着力质量(解剖翻新轮胎取样)。一些国家对轮胎翻新用胶料的质量要

求的国家标准见表。以胶料的物理机械性能来判断翻新轮胎的质量,其优点是抽检结果较具代表性,但与实际使用情况有差距。目前我国翻新轮胎使用的原材料及炼胶设备大多落后老化,胶料的质量不高,难以满足现代化运输对翻新轮胎的使用要求,集中炼胶虽喊了 30 年,除个别厂外难以实施。预硫化胎面胶及中间胶近年来大量进口,2003 年估计可达到 2000t,说明实行集中供胶方式,国内还是完全可以接受的。

表 一些国家对翻新轮胎用胶的物理机械性能要求表

物理机构性能	胎面胶			中间胶		胎侧胶		修补胶	胶浆胶
	预硫化胎面 ^①	缠绕胎面 ^②	翻胎面 ^③	粘合胶 ^④	缓冲胶 ^⑤	1# ^⑥	2# ^⑦	(模型法) ^⑧	(模型法) ^⑨
门尼焦烧时间 120℃/min	—	15	15.5	4	—	—	—	—	—
拉伸强度/MPa	19	20	24	18	11.8	11.3	≥13	11.3	21.6
300%定伸应力/MPa	8	9	11	7	—	6.4	—	6.4	—
扯断伸长率/%	400	450	560	500	≥300	800	≥450	800	650
邵尔 A 型硬度/度	63~71±4	60~72±3	60~72±3	55~60±3	—	—	55±3	—	—
粘附强度/N·mm ⁻¹	—	—	—	14	8	—	—	—	—
比重	1.15	1.2	1.2	1.11	—	—	1.15	—	1.08
撕裂强度/kN·m ⁻¹	—	—	—	—	—	54	—	54	—
70℃老化 7 天后性能保持率									
拉伸强度	90%以上	90%	102%	—	—	—	—	—	—
300%定伸应力	—	—	127%	—	—	—	—	—	—
扯断伸长率	80%以上	85%	91%	—	—	—	—	—	—
邵尔 A 型硬度/度	±5	±5	60	—	—	—	—	—	—

注:①马来西亚 MS1208;②MS1097-1987;③MS224;④MS1348;⑤日本 JIS K 6329;⑥⑧⑨俄罗斯 ГОСТ-2631;⑦德国 DIN7858-1

4 翻新轮胎成品质量检测与使用考核

翻新轮胎的质量检测与考核标准原则上应与新胎是一致的,如所用胶料的性能、翻新轮胎的耐久性能、高速性能等。但也有其特别的方面,如翻新与原新胎的胎面与胎体的附着力,界面应力的分布,修补材料的结构、强度及与胎体粘合力等须另行制订检验标准。翻新轮胎除应进行室内测试外,还应进行装车实际使用考核。

4.1 翻新轮胎的耐久性、高速性能检验

翻新轮胎检验项目多与新胎相同,但检验指标可按翻新轮胎所标示的速度级别及负荷指数选定。抽取样胎做耐磨性及高速性能检验,虽其结果接近轮胎使用情况,但只有在胎体选择有把握达到合格及一致条件下,其检验结果才有意义。我国目前新胎质量参差不齐,轮胎使用不规范,检验设备落后,更须注意试验结果代表性的问题。

国际上发达国家均采用轮胎的耐久性能、高速性能等作为反映翻新轮胎质量优劣的主要检验

项目。我国高速公路的发展已居世界第二,汽车结构发生变化,轮胎子午化率发展很快,制订新的翻胎国标并与国际先进标准接轨势在必行。

4.2 实际使用考核

实际使用考核应当说是最实际和最可靠的检验。我国在 1994 年以前由原化工部、交通部、运输部的有关部门委托原化工部翻新轮胎质量检测中心组织翻胎企业进行翻新轮胎里程考核检验,对提高翻新轮胎质量,进入替换胎市场均取得了良好的效果。国外翻新轮胎里程考核是由企业自行组织的。美国 Bandge 公司考核其翻新的预硫化胎面翻新轮胎与新胎进行对比试验,得出其翻新轮胎行驶里程比新胎高 10%,装于拖车比新胎高 30%。英国 Colway Tyres 翻胎厂。翻新轿车及轻型卡车轮胎最高达 200 万条,并备有多辆试验车进行实际使用试验,其翻新的轿车胎速度级可达 V 级,轻卡翻新轮胎运至北极进行使用试验,其速度级可达 Q 级。