

无内胎子午线轮胎影响轿车直线行驶跑偏的原因及解决措施

丁炳成

(神龙汽车有限公司,武汉 430056)

摘要 针对无内胎子午线轮胎影响轿车直线行驶跑偏的原因进行了分析,并提出了解决办法。认为均匀性特性中的锥度效应力是无内胎子午线轮胎影响轿车直线行驶跑偏的主要原因,可以从生产工艺、检验、装配以及道路实验等几个方面将无内胎子午线轮胎的锥度效应力控制到最小,从而使轿车不易出现直线行驶跑偏的现象。

关键词 无内胎子午线轮胎,均匀性,锥度效应力,直线行驶跑偏

随着高速公路的发展和轿车内饰的不断提高,人们驾车愈来愈舒适。许多驾车者在高速公路上边开车边欣赏音乐、喝饮料,甚至双手短时间离开方向盘去取东西。当舒适、优越感令人忘乎所以时,悲剧往往就在这时候发生了——轿车因直线行驶跑偏,在一瞬间撞上道路旁边的隔离护栏而发生车祸。

一般轿车厂在轿车下生产线之前都要进行方向盘的对中调整、前束调整以及制动系统的调整,合格后才能出厂。那么导致轿车直线行驶跑偏的主要原因是什么呢?可以认为,主要原因有3个,即车身、车况和轮胎。车身对轿车直线行驶跑偏的影响是固定的,而车况是可以通过方向盘对中调整,前束调整,以及制动系统的调整而合格,合格后的车况对轿车直线行驶跑偏的影响可以减到很小,只有轮胎的影响是最不确定的因素,它对轿车直线行驶的影响最大,也最复杂。

本文就来探讨一下当车身影响固定,车况调整合格后,无内胎子午线轮胎对轿车直线行驶跑偏的影响以及解决跑偏可采取的措施。

1 实验

1.1 实验要求

轿车4个车轮装有型号和规格都相同的轮

辋和轮胎。

1.2 实验条件

干燥、平坦、笔直的水泥路面;无侧风;方向盘对中且保持无束缚状态;轮胎压力符合要求;前束调整到规定范围;轿车其它状况正常。

1.3 实验方法

按照神龙汽车有限公司整车缺陷扣分标准 Q 731030 规定的方法进行。

(1)在选定的路面上醒目的有颜色的距离标识。

(2)在轿车的前风挡玻璃整车对称中心处划一条清晰的对称线。在实验道路0 m处,驾驶员将车启动,行驶中,调整前风挡玻璃上的对称线与实验道路中心线重合,并以 $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 匀速前进。从100 m处开始,驾驶员双手离开方向盘,轿车继续匀速前进至150 m处刹车。地面上会出现轮胎的磨痕。轿车前两轮磨痕的中心线与地面中心线的垂直距离即为跑偏量,如图1所示。

1.4 实验判定方法

(1)以 $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 匀速行驶50 m,跑偏1 m以内,合格。

(2)以 $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 匀速行驶50 m,跑偏1~2 m,要扣分,然后调整车况或更换轮胎。

(3)以 $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 匀速行驶50 m,跑偏2 m以上,视为严重缺陷,试验轮胎不能使用。

以上是无内胎子午线轮胎在跑道上低速实验时的大致跑偏情况,如果在高速($120 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 以上)情况下进行实验时,跑偏现象将更为明显。

作者简介 丁炳成,男,1965年9月出生。工程师。1988年毕业于湖北工学院化学工程系橡塑工程专业。主要从事汽车非金属外协件的质量管理工作。已在《橡胶工业》等刊物上发表论文2篇。

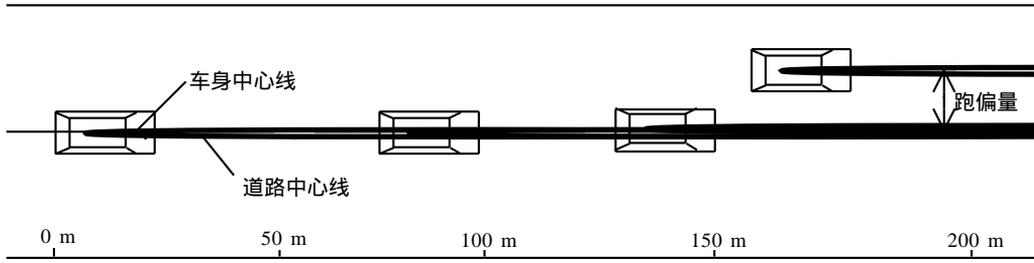


图 1 道路实验示意图

还进行了在加速和制动(减速)两种情况下的跑偏实验。因为实际驾车进行加速和制动时,驾车者手持方向盘,所以在此就不加讨论了。

1.5 实验步骤

(1)测试实验用的无内胎子午线轮胎的均匀性数据如表 1 所示。在轮胎正锥度效应力一面打上一红点,装配时有红点的一面朝向外侧。

(2)调整车况。对轿车进行方向盘的对中调整、前束调整以及制动系统的调整。

表 1 轮胎均匀性数据 N

轮胎编号	径向力	侧向力	锥度效应力
1#标准胎	22	8	6
2#标准胎	30	20	12
3#标准胎	25	30	10
4#标准胎	33	19	8
5#轮胎	75	69	11
6#轮胎	67	38	23
7#轮胎	58	31	36
8#轮胎	64	36	49
9#轮胎	72	43	58
10#轮胎	58	60	66

(3)将 1~4 号标准样胎装在轿车上,按 1.3(2)所述方法进行实验,挑选不跑偏的车身,将车身对直线行驶跑偏的影响排除掉。

(4)分别将 5~10 号轮胎按表 2 方案装在挑选好的车身上,再按 1.3(2)所述方法进行实验。

表 2 跑偏实验方案

方案	方 案 安 排				跑偏情况
	左前轮	右前轮	左后轮	右后轮	
1	5#(11)	6#(23)	7#(36)	8#(49)	右偏 27 cm
2	5#(11)	10#(66)	7#(36)	8#(49)	右偏 102 cm
3	9#(58)	6#(23)	7#(36)	8#(49)	左偏 84 cm
4	9#(58)	6#(23)	10#(66)	5#(11)	左偏 78 cm

注:括号内数据为锥度效应力(N)。

2 结果与讨论

在轮胎的所有特性当中,能对汽车直线行驶跑偏产生影响的主要特性是轮胎的不均匀性,无内胎子午线轮胎也不例外。轮胎的不均匀性取决于其几何尺寸的不均匀性(跳动),质量的不均匀性(不平衡)以及刚度的不均匀性和力的不均匀性。不均匀性对轿车行驶的影响一个是轿车的上下抖动,一个是轿车的跑偏。只有力的不均匀性才能使轿车跑偏。

轮胎均匀性项目中的锥度效应力的大小及不同锥度效应力的轮胎在轿车上的装配位置是影响轿车直线行驶跑偏的主要原因。由表 2 可见,轿车两个前轮的锥度效应力大小越接近,轿车就越不容易跑偏;反之,相差越大,跑偏就越厉害。两个后轮的情况对跑偏的影响不大。

3 解决措施

子午线轮胎由于生产工艺的原因造成带束层的侧向位移而产生锥度效应力,子午线轮胎的带束层为各向异性结构,在纵向变形的同时,带束层平面因剪切而导致整个带束层的扭转和胎冠中心的扭转。要使轮胎直线行驶,必须给予一个恒定的力(与伪侧倾力方向相反的力)。力的大小与带束层的帘线角度、宽度和帘线的角度偏差有关(帘线排列的方向决定此力的方向),在相同带束层结构条件下,随轮胎尺寸的增大而大致呈直线增长。为了不使轿车直线行驶跑偏,可以采取以下解决措施。

3.1 工艺控制

(1)控制胎冠胶、胎侧胶、三角胶、气密层胶、带束层质量和尺寸及断面形状,具体的质量、尺寸和形状由计算机设计计算;特别注意在胎冠胶挤出时,要在宽度方向的对称轴上喷涂上一带颜色的对称线,在带束层的宽度方向的

对称轴上喷涂另一种颜色的对称线;严格控制带束层的帘线角度、宽度和帘线角度偏差。

(2) 胎坯成型时,严格控制各组件的宽度对称轴与成型机上设置的对称光标重合;控制带束层宽度对称线与胎冠宽度对称线的距离(保证锥度效应力近似为零),并在胎冠上画出带束层宽度对称线。这样,在成型好的胎坯外表就可见到两条整圈的带颜色的对称标识线了(见图2)。还需要注意的是:胎冠胶、胎侧胶、三角胶、气密层、带束层在成型时它们的接头要呈对称分布(见图3)。

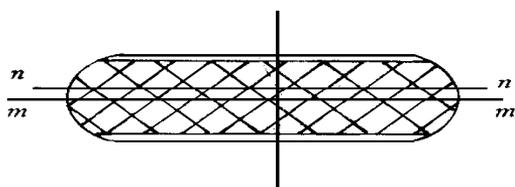


图2 胎坯外的对称标识线

$m-m$ —胎冠中心对称线; $n-n$ —带束层中心对称线

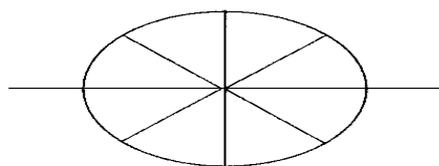


图3 胎坯成型时各部分的接头位置分布

(3) 轮胎硫化时,胎坯放入硫化模具中,将胎冠胶的接头统一朝向某一固定位置,并且把带束层中心固定放在上模(或下模)。这样做的目的是保证轮胎的均匀性一致,即有相同的锥度效应力方向和相近的锥度效应力值。

3.2 检验控制

用均匀性试验机测定轮胎锥度效应力的大小和方向,并自动在正锥度效应力一面打上一红色圆点标记。通过均匀性检验控制,不仅可以挑选出锥度效应力合格的轮胎(各轮胎生产厂家的均匀性检验标准可能不同),而且可以测出锥度效应力的离散程度。锥度效应力离散程度越大,说明工艺控制越差,轮胎使轿车直线行驶跑偏的概率越大。

3.3 装配控制

轮胎在均匀性检验时自动地在正锥度效应力一面打上了一红色圆点标记,因此在装配时,

将5个轮胎(包括备胎)有红色圆点标记的一面装在位于轮辋轮辐一侧(如图4所示)。这是为了抵消左、右轮胎各自的锥度效应力对轿车直线行驶的影响。

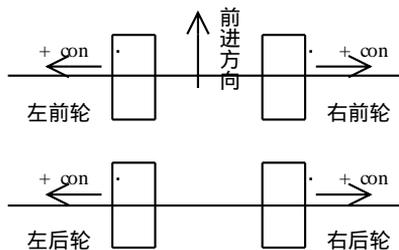


图4 轮胎装配方向

3.4 道路试验控制

前面的几项控制措施对轿车跑偏来说都是预防性质的,只有通过路试才能直接感受到轿车跑偏情况。如果发现轿车直线行驶跑偏,可以通过调整车况或更换轮胎(一般左右对调可以抵消车身的影响)等措施来纠正,直至路试符合标准要求为止。

4 结语

(1) 轿车直线行驶跑偏的原因是多方面的,既有车身的原因,又有车况的原因,但更重要的是轮胎的影响。

(2) 无内胎子午线轮胎锥度效应力的大小及不同大小锥度效应力的轮胎在车上的装配位置,是无内胎子午线轮胎影响轿车直线行驶跑偏的主要原因。

(3) 通过对无内胎子午线轮胎制造工艺的控制,可以使其锥度效应力尽量偏小,且数值分布集中。通过检验可以用红色圆点标记标识出正锥度效应力的方向。在装配时,保证整车的每个轮胎的正锥度效应力均朝外,这样做可把左、右两轮的影响抵消一部分,使轿车直线行驶跑偏的可能性减小到最低程度。驾驶者长时间手握方向盘很轻松,不会感觉到疲倦。

(4) 本文只讨论了新车和新轮胎的情况,至于使用了一段时间的轿车跑偏,因情况复杂,加之社会上汽车维修点普遍条件较差,没有必要的检测设备,控制就很困难了。

第十届全国轮胎技术研讨会论文(三等奖)

Influence of Tubeless Radial Tire on Linear Running of Passenger Car

Ding Bingcheng

(Shenlong Automotive Co., Ltd. Wuhan 430056)

Abstract The cause of the passenger car running off linearity resulted from the tubeless radial tire was analysed and the precautions were provided. It was found that the cone effect force among the uniformity characteristics was the main cause of the passenger car running off linearity resulted from the tubeless radial tire; and the cone effect force of the tubeless radial tire could be minimized by optimizing processing and mounting technology and through road test to keep the passenger car running linearly.

Keywords tubeless radial tire, uniformity, cone effect force running off linearity

我国公路通车里程将达到 130 万 km

今年我国全社会公路建设投资总规模为 1 800 亿元,力争超过 2 000 亿元,安排重点公路建设项目 277 个,在建公路里程 27 000 多公里。1~8 月份,全社会公路建设累计完成投资 1 087.5 亿元,为年计划的 60.4%,比去年同期提高 26 个百分点,比正常进度多完成 10.4 个百分点。其中,路网改造、县乡公路超过正常投资进度水平,东部、中部、西部地区均已达到或超过正常进度水平。

据了解,到今年年底,我国公路建设将实现“两个达到,两个提高”:全国公路通车里程将达到 130 万 km(公路总里程可增加 2.5 万 km),高速公路将达到 1 万 km(新增 1 690 km),等级公路在全国路网中的比例进一步提高,通乡通村公路比例也将进一步提高。目前,全国国道主干线“五纵七横”建成和在建的达到 69%,可在 2010 年基本建成。其中“两纵两横三条重要路段”建成和在建的达到 90%,可以在 2002 年基本建成。

(摘自《中国汽车报》,1999-09-20)

印度轮胎出口量降低

美国《史密斯公司报告》1999 年 12 卷 10 期 2 页报道:

汽车轮胎生产者协会宣布,1998 和 1999 年(按 3~4 月份计),印度轮胎出口产值达到 80.8 亿卢比,比前一个财政年度下降了 11%。协会说,东南亚国家从印度进口轮胎的数量急

剧减少,同时因当地资金周转困难,这些国家降低了他们出口商品的美元价格。由于货币贬值,一些国家将其 70% 的轮胎产品出口,与印度的轮胎产品出口展开了激烈的竞争。协会说,中国对轮胎出口的补贴也影响了印度轮胎工业。在过去几年,中国轮胎产量持续增长。协会还说,随着轮胎质量的全面提高,中国轮胎质量已能同印度轮胎质量媲美。据说,从印度港口出发的 13 条主要航运线运费的增加,也影响了印度产品对美国市场的出口,而印度出口轮胎的 30% 销往美国市场。

(黄家明摘译 涂学忠校)

日本轮胎用橡胶量增长

美国《史密斯公司报告》1999 年 12 卷 10 期 1 页报道:

日本汽车轮胎生产者协会宣布,1999 年 3 月份日本轮胎用橡胶量总计达到 100 092 t,比 1998 年同期增长了 3.3%,比 1999 年 2 月份增长了 10.5%。1999 年 3 月份,日本国内橡胶销售量总计为 51 769 t,比 1998 年同期降低了 3.0%,但比 1999 年 2 月份增长了 20.2%。1999 年 3 月份轮胎用橡胶出口量总计为 49 419 t,比 1998 年同期提高了 11.3%,比 1999 年 2 月份增长了 6.4%。1999 年的前 3 个月,日本国内轮胎用橡胶量总计为 272 113 t,比 1998 年同期增长了 2.0%。

(黄家明摘译 涂学忠校)