

大规格、高速度级、适应超低气压行驶 军用越野子午线轮胎结构设计

李 彬

(东风金狮轮胎有限公司 技术部,湖北 十堰 442053)

摘要:介绍了大规格、高速度级、适应超低气压行驶军用越野子午线轮胎的结构设计及生产工艺。行驶面采用三段弧设计,胎肩采用大圆弧设计,水平轴以下的胎侧曲线半径稍大一些;轮胎花纹为“无向块状”,主行驶面以纵向花纹为主,胎肩部位以横向花纹为主,同时整行花纹块左右相错或相邻行花纹块长短相间;采用半钢子午线结构,以改性锦纶帘线为骨架材料;一段成型机头采用半芯轮式,成型方式为二次法。

关键词:大规格军用越野子午线轮胎;结构设计

中图分类号:U463.341+.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)08-0474-02

现代战争对军用越野汽车的适战性、机动性和快速反应能力的要求越来越高,对军用越野汽车轮胎使用性能的要求也相应提高。传统斜交轮胎已无法满足军用越野汽车对轮胎性能的要求,军用越野汽车轮胎的子午化要求越来越迫切。虽然目前国产轻型和中型军用越野轮胎已部分实现了子午化,但由于种种原因,国产重型军用越野汽车使用的大规格越野轮胎仍采用斜交结构。这种状况严重制约了我国重型军用越野汽车的发展及相关军事装备实战性能的发挥。因此,我们根据军方要求研制了高速度级、适应超低气压行驶的大规格无内胎军用越野子午线轮胎,以满足部队重型军用越野汽车的性能要求。现将设计情况介绍如下。

1 外轮廓设计

为保证越野轮胎有良好的通过性,轮胎行驶面设计适当宽一些,从而可减小接地压强,以适应软基路面超低气压行驶。同时,由于越野轮胎的行驶面高度较大,因此采用三段弧设计,即主行驶面弧度半径较大,两边过渡弧的半径较小。这样在好路面公路气压(一般军用越野轮胎的使用气

压有公路气压和越野气压两种,公路气压略高于越野气压)下行驶时轮胎接地面小,滚动阻力小,可发挥其高速性能;而在路况较差或无路情况下以越野气压行驶时轮胎接地面大,可提高轮胎在软基路面上的通过性能。此外,轮胎在软基路面上超低气压行驶时,水平轴上方的大部分胎侧都已接触地面,胎肩部位易产生应力集中区,而水平轴下方靠近轮辋轮缘部分的胎侧已被轮缘压上易使胎侧损伤。因此,为减小胎肩部位应力过度集中,使胎侧接地部分与胎冠平滑过度,胎肩采用大圆弧设计;水平轴以下的胎侧曲线半径适当取大一些,以增强轮辋轮缘上端胎侧的支撑性(见图1)。

2 轮胎花纹的设计

军用越野轮胎过去一直采用“人字”型花纹。该花纹的花纹沟深且宽,花纹块面积占行驶面

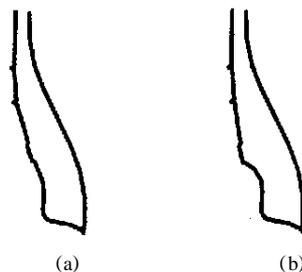


图1 胎侧设计示意

a—普通下胎侧曲线设计;b—具有支撑性能的下胎侧曲线设计

作者简介:李彬(1963-),男,河南南阳人,东风金狮轮胎有限公司工程师,现主要从事军用越野子午线轮胎开发设计及工艺管理工作。

积的比例较小,山地越野、攀缘性能较突出,但不利于车辆在软基路面上超低压气压行驶及好路面的高速行驶。此外,“人字”型花纹的轮胎滚动噪声和滚动阻力较大,油耗高,耐磨性、乘坐舒适性及操纵稳定性较差,而且“人字”型花纹是有向型花纹,装配时需认方向,给战时更换轮胎带来不便。因此,综合性能较好的“无向块状”型花纹较“人字”型花纹更适于当前军用越野车的性能要求。

“无向块状”型花纹设计时,主行驶面花纹沟深度较浅且以纵向花纹沟为主,横向花纹沟宽度较小,可减小花纹块的蠕动和生热,降低轮胎噪声、振动和滞后损失,提高轮胎的高速行驶性能、乘坐舒适性和操纵稳定性。胎肩部位的花纹则以横向花纹沟为主,花纹沟宽而深,这样在越野行驶时,可使轮胎对地面有良好的抓着力,并有利于花纹的排水、散热和自洁;同时,整行花纹块左右相错或相邻行花纹块长短相间(见图2),使胎肩部位的花纹形成较大的凹凸面,既可增大轮胎对地面的抓着力,又可弥补块状花纹较“人字”型花纹越野性和攀缘性差的缺陷。

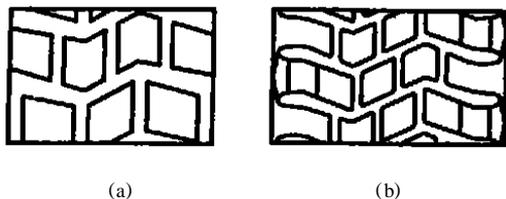


图2 胎肩部位花纹排列示意

a—相邻行花纹块长短相间;b—整行花纹块左右相错

3 胎体骨架材料的选取

就大规格子午线轮胎而言,可分为全钢和半钢结构两种。全钢子午线轮胎胎体只有一层钢丝帘布,滚动生热小,适合在良好路面上高速行驶,但在差路面或无路行驶时,其单薄的胎侧易被损伤至胎体钢丝帘线,致使钢丝帘线与胎体胶脱开,甚至生锈断裂。此外,全钢子午线轮胎缺气使用性较差,不适合超低压(150 kPa以下)使用。而半钢子午线轮胎的胎体为多层高强度纤维帘布,胎侧较为坚实,抗钩、挂损伤性能较好,即使伤至外层胎体帘布,内层胎体帘布仍然起作用,也不必担心帘线生锈,这在战场上无路状况下或软基路面(沼泽或沙漠)超低压气压行驶时显得尤为重要。同时纤维帘线的耐弯曲变形、抗疲劳性能远高于钢丝帘线,这也是轮胎能否超低压气压行驶的重要因素。故半钢子午线轮胎对各种路况的适应性更适合于军用越野汽车的要求。

目前半钢子午线轮胎所用胎体骨架材料主要有改性锦纶和聚酯帘线两大类。改性锦纶帘线生热小、耐疲劳性能好、强度大,但尺寸稳定性较差;聚酯帘线生热较大、耐疲劳性能较锦纶帘线差,尺寸稳定性好,但胎体帘布超过3层的不宜使用。改性锦纶和DSP聚酯帘线在12.5R20军用越野子午线轮胎上使用的性能对比结果见表1。从表1可以看出,对于大规格、适应超低压气压行驶的军用越野子午线轮胎,用改性锦纶帘线作胎体骨架材料比较适合。

表1 不同材料帘线的12.5R20军用越野子午线轮胎性能对比

项 目	改性锦纶(140 tex/3)	DSP 聚酯(167 tex/3)		标准值
	4层胎体帘布	4层胎体帘布	3层胎体帘布	
标准轮辋	9.0-20	9.0-20	9.0-20	9.0-20
试验气压/kPa	450	450	450	450
耐久性能/h	230	138(胎肩鼓包)	199.8(胎侧鼓包)	77
高速性能/(min)	160(冠空)	55(冠空)	93(冠空)	100
水压爆破试验损坏形式	一侧钢丝圈断裂(5.5倍)	一侧钢丝圈断裂(5.3倍)	一侧钢丝圈断裂(4.9倍)	(5.0倍)

注:*试验速度为100 km·h⁻¹。

4 工艺设计

由于此次设计的大规格军用越野子午线轮胎采用的是半钢结构,胎体由多层改性锦纶帘布构成,胎圈多为双钢丝圈结构,因此,成型方式为二

次法。一段成型机头采用半芯轮式,为保证胎体帘布定位准确,避免胎体帘布在成型过程中产生不均匀拉伸变形及包圈时打褶,一段成型采用如下工艺:预先制作帘布筒、扩导牵引器上帘布
(下转第480页)

(上接第 475 页)

筒、指形正包 胶囊反包器完成包圈;二段成型采用径向缩合外卡式有胶囊机头。胎冠胶为上下二方两块双胶种复合挤出,使复合胎冠胶既有良好的耐磨性,又有较低的生热,确保轮胎的高速行驶性能。

5 结语

在军用越野子午线轮胎设计时,要充分考虑军用越野轮胎使用的特殊性,在确保轮胎主要性

能的前提下,要兼顾其它性能,特别是无内胎子午线轮胎、防弹型子午线轮胎及中央充、放气系统的使用,对轮胎的设计(轮辋的形式、轮胎与轮辋的配合)提出了更多、更高的要求。这就需要设计者更多了解军用车辆的性能及使用特性,为轮胎的设计提供可靠的依据。轮胎新技术、新材料、新工艺和新设备的不断出现,为设计和生产性能更高、更好的军用轮胎提供了广阔的空间。

收稿日期:2002-03-30