

## 标准与检测

# 地面常规车辆用轮胎结构与分类

伍江涛

(北京橡胶工业研究设计院, 北京 100039)

轮胎常指安装在车轮或机轮上的圆环形弹性制品。供汽车、工程机械、农业机械、工业车辆、摩托车、人力车行驶和飞机或飞行器起落等使用。从轮胎的结构、用途以及装配形式上有不同的分类;从轮胎的特性以及质量要求来看,也有着不同的差异;因此轮胎随着汽车以及其他交通工具的发展而迅速发展,本文从轮胎的基本性能和基本常识出发,作一简单的介绍以供参考。

## 1 轮胎分类与特征

### 1.1 按照车辆装配分类

按照车辆装配分类,轮胎分为轿车轮胎、载重汽车轮胎、工程机械轮胎、农业轮胎、工业车辆轮胎、摩托车轮胎、力车轮胎、航空轮胎。

#### 1.1.1 轿车轮胎

轿车轮胎对应的机动车辆分类为 M1 类,也就是包括驾驶员在内,座位数不超过 9 座的载客车辆;对应汽车的类型定义为普通乘用车、活顶乘用车、高级乘用车、小型乘用车、敞篷车以及仓背乘用车。但旅行车、多用途乘用车、短头乘用车、越野乘用车、专用乘用车、旅居车,以及防弹车、救护车、殡仪车等特种车辆,却存在一个轮胎定义的空白区域。在实际使用过程中,这部分车辆既可使用轿车轮胎,也可使用轻型载重汽车轮胎,关键看使用者的主要用途,也就是视负荷是主要的还是速度是主要的。

轿车轮胎的定义范围较乘用车的范围窄。乘用车指的是在设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车及其拖挂车;这种车辆包括驾驶员在内不超过 9 个座位。它也可以牵引一辆挂车。

轿车轮胎的特点是性能全面,无缺点,乘坐舒适,性价比优异,同时具有优异的低耗油性能,也

就是低滚动阻力。

#### 1.1.2 载重汽车轮胎

设计用于载重汽车和客车及其拖挂车的轮胎。它分为轻型载重汽车轮胎、载重汽车轮胎两个大类。这种车辆在设计和技术特性上用于运送人员和货物的汽车及其拖挂车。

这种轮胎对应的机动车辆分类为 M2、M3 类,也就是包括驾驶员在内,座位数超过九座的载客车,和 N 类的载货车。对应汽车的类型定义为客车、货车、半挂牵引车。

载重汽车轮胎的性能与轿车轮胎比较而言,接地面压力过大,空车与乘载时的负荷变化较大。近来,载重汽车轮胎的性能在逐步向轿车轮胎靠拢,主要表现在轻型载重汽车轮胎,有的标准已经将轿车轮胎和轻型载重汽车轮胎的性能统一予以要求,这也是汽车工业的发展以及社会需求应运而生的。

公制轻型载重汽车轮胎与轿车轮胎在规格标志上,有时是很难区别的,关键是生产厂家没有严格按照轮胎的标志要求进行标识。因此在选用和使用这两种轮胎时应严格把关。

#### 1.1.3 工程机械轮胎

设计用于轮式工程车辆与工程机械的轮胎。这种机械通常供短距离、低速、非铺装路面上的工程作业用。这类工程机械常指铲运机、翻斗挂车、平地机、推土机以及矿山使用的机械。这种轮胎与载重汽车轮胎不同,主要在沙砾、岩石等非铺装路面上行驶,载重量大,行驶速度慢。

这类轮胎的主要性能为负荷能力大,浮力大(防止在恶劣环境下的行驶安全),耐切割,耐磨耗,同时还具有优异的耐热性。

#### 1.1.4 工业车辆轮胎

设计用于工业车辆的轮胎,主要分为实心轮

胎和充气轮胎。这种车辆通常为短距离、低速、断续行驶或周期性作业车辆。

这类轮胎的特点是低速、场地运输,轮胎的形状小,负荷大。这部分轮胎几乎全是斜交轮胎,但是随着技术的进步,也已经有子午线轮胎出现。

#### 1.1.5 农业轮胎

设计用于拖拉机、农业机械和农业车辆的轮胎。这种机械和车辆通常供农田、蔗田等各种田间低速作业机械或农业作业区内短途低速运输作业用。

这类轮胎的特点是低速,有的轮胎有明显的花纹特征,但有的轮胎同轻型载重汽车轮胎难以区分,关键应注意轮胎的标识。

#### 1.1.6 林业轮胎

设计用于林业机械和林业车辆的轮胎,这种机械和车辆通常供林区、林场等各种山区低速作业用。这类轮胎有时我们也称之为农业轮胎。

#### 1.1.7 航空轮胎

设计用于航空器上的充气轮胎。航空轮胎的最重要的性能是具备使飞机着陆时,能缓和冲击,并且能够使飞机安全的停下来,因此航空轮胎能够提供强大的负荷能力,并对飞机的起飞、着陆速度以及与跑道的摩擦有良好的承受力。

这类轮胎的典型特征是承受负荷时的屈挠大,负荷特别大,高速性能优异,同时具有优异的耐寒性能。

#### 1.1.8 摩托车轮胎

设计用于两轮或整车装备质量不超过400kg的三轮机动车的轮胎。这类轮胎的使用是具有负荷小,充气压力高,接地面积小等特点。但这种摩托车的轮胎结构与轿车轮胎的结构相似,也分斜交轮胎和子午线轮胎。

某些轮胎在外观上与轿车轮胎或农业轮胎较难区分,因此当轮辋直径大于13英寸时,这类轮胎应该有M/C标志,在使用时应该引起注意。

#### 1.1.9 力车轮胎

设计用于手推车、自行车、三轮车等非机动车用轮胎。

### 1.2 按照轮胎结构分类

按照轮胎结构分类,轮胎分为斜交轮胎、带束斜交轮胎、子午线轮胎三种型式。

#### 1.2.1 斜交轮胎

胎体帘布层和缓冲层各相邻层帘线交叉,且与胎面中心线呈小于 $90^\circ$ 角排列的充气轮胎。

#### 1.2.2 带束斜交轮胎

由两层或多层基本不能伸张的帘线材料构成的带束层,箍紧斜交结构胎体帘布层的充气轮胎。

#### 1.2.3 子午线轮胎

胎体帘布层帘线与胎面中心线呈 $90^\circ$ 角或接近 $90^\circ$ 角排列并以基本不能伸张的带束层箍紧胎体的充气轮胎。

### 1.3 按照用途分类

轮胎基于不同的使用场合有不同的用法,因此其分类也很多,下面简单介绍几种。

#### 1. 普通用途的轮胎。

2. 特殊用途的轮胎。例如:混合用途(既可用于公路也可用于越野)或有严格速度限制的轮胎。

3 雪泥轮胎。轮胎胎面花纹和结构与普通轮胎不同,在未冻结或已溶化的雪地或泥泞区域行驶时,比普通轮胎具有更好的行驶性能的轮胎。

4. 临时使用的备用轮胎。该轮胎不同于装在车辆上的按规定行驶条件使用的轮胎,仅供限定行驶条件下临时使用的备用轮胎。

5 T型临时使用的备用轮胎。该轮胎的充气压力均高于标准型和增强型轮胎,仅供临时使用的备用轮胎。

### 1.4 轮胎形式

在这里,我们所指的轮胎形式,是基于轮胎的常规说法,主要选择以下几种。

#### 1.4.1 充气轮胎

轮胎内腔需要充入压缩气体或液体,并能保持压力的轮胎。分为有内胎轮胎和无内胎轮胎。在这里我们所指的气体并不一定是空气,也包括氮气等其他气体。这也是与我们通常讲的充气轮胎有较大出入的地方。

#### 1.4.2 实心轮胎

用不同性能的材料充实轮胎胎体的无内腔轮胎。实心轮胎的关键定义在于它是无内腔的轮胎,因此,在取代轮胎内腔的位置,是由多种形式存在的,例如:海绵体,密实橡胶或橡胶与发泡橡胶的混合体等。

#### 1.4.3 有内胎轮胎

轮胎外胎内腔中需要装配内胎的充气轮胎,

通常包括外胎、内胎和垫带。

#### 1.4.4 无内胎轮胎

不需要装配内胎的充气轮胎。

## 2 轮胎标志

轮胎标志的方法很多,不同的生产厂家有自己的特点与要求,但是最基本的标志是统一的。以下介绍我们常见的轮胎标志。

### 2.1 轿车轮胎标志举例

P205/75R1584H

式中:P——主要设计用于轿车的轮胎;T——临时使用的备胎

205——名义断面宽度,mm

75——名义高宽比

R——结构代号。R:子午线结构;-:斜交结构

15——轮辋名义直径代号

84——负荷指数

H——速度符号

### 2.2 载重汽车轮胎标志举例

载重汽车轮胎有公制、英制两类轮胎。举例:

LT 205/75 R15 6PR 98/95 Q

式中:LT——主要设计用于轻型载重汽车的轮胎;ST:挂车使用的特种轮胎

205——名义断面宽度,mm

75——名义高宽比

R 结构代号。R:子午线结构,-:斜交结构

15——轮辋名义直径代号

98/95——负荷指数(单胎/双胎)

PR——层级

Q——速度符号

10.00 R 20 16PR 146/142 L

7-14.5 MH 8 PR

式中:10.00——名义断面宽度,in

MH——房屋汽车轮胎

### 2.3 工程机械轮胎标志举例

工程机械轮胎的规格比较复杂,分有宽基轮胎、窄基轮胎、低断面轮胎。举例:

14.00-24 NHS 16PR

37.00 R 57

45/65-45 38PR

式中:14.00,37.00,45——轮胎名义断面宽度,in

24,57,45——轮辋名义直径代号

R,-——结构代号。R:子午线结构;-:斜交结构

PR——层级

65——名义高宽比

NHS(或K——NHS:表示非公路用;K:特殊轮辋的压路机轮胎;TG:平地机轮

## 3 轮胎附加标志

轮胎附加标志是附加在轮胎规格中,表示轮胎用途和使用说明的标志。

T:表示临时使用的T型备用轮胎的字母标志。

LT:表示轻型载重汽车轮胎的字母标志。有时也用“C”表示。这两种表示轻型载重汽车轮胎的方法,其来源是不同的,因此,同样规格的轮胎,其负荷能力有可能不同;因而,面对这种情况,一定要核对负荷能力,以便防止轮胎的超预期使用。

ULT:表示微型载重汽车轮胎的字母标志。

AG:表示农业轮胎的字母标志。

IMP:表示农机具轮胎的字母标志。

NHS:表示非公路用轮胎的字母标志。

TG:表示非公路型牵引式平地机轮胎的字母标志。

PR:表示轮胎层级的字母标志。

RADIAL:表示子午线轮胎的字母标志。

TUBELESS:表示无内胎轮胎的字母标志。

M+S:表示雪泥轮胎的字母标志。也可用MoS、M/S等表示。

P:表示乘用车用轮胎。但是,这个符号仅仅表示轮胎的主要设计用途,有的轿车轮胎没有这个符号。有或者没有,其轮胎规格尺寸几乎相同的,如果负荷能力和速度符号相同的话,可以混装在同一车桥上;如果没有规定负荷能力和速度符号时,应该谨慎选择。

## 4 轮胎的基本功能

轮胎作为车辆的支撑物,其主要功能表现为4个方面。

1. 承载负荷。利用橡胶和橡胶复合材料的弹性支撑具有一定负荷的车辆。

2. 传递动能。通过作用在轮胎上的力,使车辆具有驱动、制动能力,起到加速和减速的目的,从而实现安全移动。

3. 缓冲功能。轮胎的缓冲作用是随着轮胎技术的发展而不断进步的性能,使车辆在移动过程中得到舒适和缓冲作用,在这个过程中,轮胎通过吸收振动和冲击来保证使用者的安全和可靠以及舒适性。

4. 牵引功能。轮胎作为车辆与地面唯一接触的零部件,作为行走部件,牵引性能保证车辆的操纵稳定性,从而得以实现车辆的各种优异性能,车辆操纵性能的技术进步是通过轮胎表达的。从某种意义上说,轮胎的性能决定了车辆的性能。

## 5 轮胎的质量标准

### 5.1 尺寸

为了保证轮胎的尺寸互换性以及轮胎的通用性,轮胎的基本尺寸,全球几乎是一致的。但是也有个别的尺寸偏差存在取值范围的差异,对于尺寸较大的轮胎来说,有的成品尺寸相差较大。因此,在选用轮胎品牌或者在更换轮胎时,应注意轮胎的尺寸,或者同一车桥同时使用统一品牌的轮胎。同时还需要注意的是,国产轮胎与进口品牌的尺寸差异。

### 5.2 性能

汽车轮胎的性能标准分为强度性能、耐久性、高速性能、无内胎轮胎的脱圈性能。航空轮胎还有轮胎的动态性能以及其他性能。

### 5.3 参数标准

轮胎的参数标准包括轮胎的最大充气压力,速度符号,负荷指数,轮胎层级和允许使用轮辋等。

### 5.4 外观标准

从某种意义上说,这是消费者能够掌握的。从轮胎的表面光洁度,轮胎的颜色以及轮胎的一些标识情况等。另外可以观察轮胎的一些相关信息,例如各种认证标志,商标或者生产地等。如果用专业的眼光来看,可以看到轮胎胎体的材料分布与材料种类。

## 6 轮胎性能与特征

轮胎性能要求分为国家强制检验项目和其他由企业自行控制的性能。

国家强制检验项目分为强度性能、耐久性、高速性能、无内胎轮胎的脱圈性能。

其他性能有轮胎的接地面压力分布、低滚动阻力、抗湿滑性能、均匀性、动平衡以及轮胎的振动与噪声,轮胎的高通过性等。

在轮胎的常规检测项目中,强度性能、耐久性、高速性能这三种性能是相互交绕的,轮胎的强度检测轮胎承载负荷的能力,轮胎承受的负荷包括来自轮胎内部的气压,外部的负荷,因高速行驶产生的离心力,转弯时的扭曲力。在这个过程中,轮胎由于变形消耗能量而生热,由于变形使材料出现疲劳强度下降,因而耐久性是温度和内部应变的问题。当轮胎负荷行驶时,受到反复的屈挠生热,这种生热取决轮胎的行驶速度。也就是说,轮胎因为生热和应变的存在,产生耐久性问题,而影响到轮胎的行驶速度。

另外,耐久性还表现为轮胎的持久使用效果,当轮胎被使用时,轮胎的耐磨耗性能和抵抗外界故障能力,也是十分关键的。

无内胎轮胎的脱圈性能表征的是轮胎在行驶中,轮胎与轮辋就位情况,也就是说,轮胎与轮辋的配合程度。当轮胎在行驶过程中,轮胎应能与轮辋密切合作,保证轮胎的行驶安全。

从某种意义上说,轮胎的速度是轮胎性能的核心问题。

## 7 结论

由于轮胎的性能开发将永远的追随汽车无止境的高性能化而进行,并将以最大限度的发挥汽车性能,把人的意识切实的传递到路面,实现优秀的操纵性能,因此,轮胎的性能在不断的发展与进步。同时20世纪汽车工业的飞速发展,所导致的环境问题、安全问题迫使人们重新认识汽车的存在,环境保护问题、安全性能问题将成为最为重要的课题,对世界可持续移动的研究与追求,迫使人们不断推动技术进步。然而,由于轮胎的各项性能之间的相互交扰,性能不能完全表现出独立性,人们所期望的种种性能,在矛盾与完善之中逐步发展。

因此,轮胎的性能变化、标准变化是日新月异的,我们有必要接受轮胎的各种变化,包括轮胎的最基本常识的改变。