



下载地址: www.ccpres.com.cn



QICHE XUANJIA JI ZHUANXIANG XITONG WEIXIU



丛书总主审 朱 军

职业教育改革创新示范教材

汽车悬架及转向系统维修

- ◎ 轮胎的检查、换位与修补，车轮平衡的检查
- ◎ 悬架的检修，转向系统的检修
- ◎ 汽车四轮定位参数的检测与调整

主 编 黄关山 孔国彦 苏小举
副主编 张江生 何东成



人民交通出版社
China Communications Press

QICHE XUANJIA JI ZHUANXIANG XITONG WEIXIU



丛书总主审 朱 军

职业教育改革创新示范教材

汽车悬架及转向系统维修

- ◎ 轮胎的检查、换位与修补，车轮平衡的检查
- ◎ 悬架的检修，转向系统的检修
- ◎ 汽车四轮定位参数的检测与调整

主 编 黄关山 孔国彦 苏小举
副主编 张江生 何东成



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书是职业教育改革创新示范教材之一,其主要内容包括:轮胎的检查与换位、轮胎的拆装与修补、车轮平衡的检查、减振器和螺旋弹簧的检查与更换、下控制臂的检查与更换、转向系统的基本检查与前轮前束的调整、齿轮齿条式转向器的检修、动力转向液的检查与更换、汽车四轮定位参数的检测与调整等常见的工作任务。

本书可作为职业院校汽车运用与维修专业的教材,也可供汽车维修及相关技术人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

汽车悬架及转向系统维修 / 黄关山, 孔国彦, 苏小
举主编. —北京: 人民交通出版社, 2011.9

ISBN 978-7-114-09343-2

I. ①汽… II. ①黄… ②孔… ③苏… III. ①汽车 -
车悬架 - 车辆修理 - 职业教育 - 教材②汽车 - 转向装置 -
车辆修理 - 职业教育 - 教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 162274 号

职业教育改革创新示范教材

书 名: 汽车悬架及转向系统维修

著 者: 黄关山 孔国彦 苏小举

责任编辑: 钟 伟

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757969、59757973、85285659

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 11.25

字 数: 194 千

版 次: 2011年9月 第1版

印 次: 2011年9月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-09343-2

定 价: 24.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

随着我国汽车市场的蓬勃发展,一方面汽车维修行业对专业技术人员的需求越来越大,另一方面,汽车技术的快速更新,也对汽车维修技术人员的要求越来越高。如何培养既符合市场需求又符合学生发展需要的汽车维修专业技术人才,是目前职业院校急需解决的问题。

随着职业教育改革的不断深化,根据教育部“以就业为导向,以服务为宗旨,以能力为本位”的职业教育方针,本书在编写过程中,创新教育理念,紧密围绕以工作过程和专业岗位技能需求构建教学内容,以岗位工作任务为主线,使教学过程围绕工作任务开展,以实用、够用兼顾培养学生可持续发展的学习能力为原则对课程内容进行整合。同时为了全面培养学生的综合能力,有效提高学生的整体素质和职业能力,在课程中引入“整理、整顿、清扫、清洁、自律、自强”的6S管理理念,把职业能力培养融入到技能教学中,在培养学生专业技能的同时提升学生的综合素质,养成良好的行为习惯。

在本书的编写过程中,围绕不同的维修工作任务对传统的学科型汽车专业教学内容进行了重新整合,本书力图把专业知识与具体工作任务和职业能力培养结合起来,使学生在技能操作过程中,有具体的工作指导和工作规范,有明确的工作目标,激发学生的求知欲,提高学生的学习兴趣,调动学生学习的积极性。本课程按照一体化教学方案设计,不仅有利于学生专业知识和维修经验的建构,而且有利于拉近学校课堂教学与企业生产的距离,体现专业技术特征和职业特性,让学生感受职业氛围;同时还有利于学校资源的调用,提高资源的利用率;开展一体化教学还有利于新技术、新工艺、新产品快速引入专业教学,保持教材、生产实际、学生和实训设备的协调。

本书根据悬架与转向系统常见的维修项目划分不同的工作任务,按照由简单到复杂的认知规律,安排学生逐步完成不同的工作任务,同时让学生在完成工作任务过程中学习相关的专业理论,实现理论与实践的一体化,教学与工作的一体化,提高了教学的针对性,把师生的工作过程变成系统的学习和教学过程,实现“做、学、教”一体化。

本书最突出的特点是,让学生在在工作过程中带着问题去思考、去工作,每一个工作任务都有具体的、明确的、规范的指导,不仅让学生了解怎么做,还让学生明白为什么这么做,掌握相关的工作规范和要求。每个学习任务后面都设计有学习评价表,对学生的学习过程进行综合评价和反馈。

本书教学安排建议如下:

项 目	学 习 任 务	课 时 安 排
轮胎与车轮的检查	轮胎的检查与换位	6
	轮胎的拆装与修补	4
	车轮平衡的检查	4
悬架的检修	减振器和螺旋弹簧的检查与更换	6
	下控制臂的检查与更换	4
转向系统的检修	转向系统的基本检查与前轮前束的调整	6
	齿轮齿条式转向器的检修	6
	动力转向液的检查与更换	6
汽车四轮定位参数的检测与调整	汽车四轮定位参数的检测与调整	16
机动		6
课时合计		64

本课程采用一体化教学模式,不同的学校在教学过程中可以根据学校具体的教学设备和教学安排调整教学内容,灵活安排教学计划。

本书由珠海理工职业技术学校黄关山、孔国彦、苏小举担任主编,由湛江机电学校张江生、江门市新会机电职业技术学校何东成担任副主编,参加编写的还有肖旭、石也言、杨森才、朱杰。全书由黄关山统稿。

本书在编写过程中得到了许多同行、专家和领导的悉心帮助和指导,在此表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限,书中难免有不足之处,敬请各位老师、专家和学生以及广大读者批评指正。

编者

2011年6月

职业教育改革创新示范教材 (汽车运用与维修专业)编委会

(排名不分先后)

- 主 任:**刘建平(广州市交通运输职业学校)
杨丽萍(阳江市第一职业技术学校)
- 副 主 任:**黄关山(珠海理工职业技术学校) 周志伟(深圳市宝安职业技术学校)
邱今胜(深圳市龙岗职业技术学校) 朱小东(中山市沙溪理工学校)
侯文胜(佛山市顺德区中等专业学校) 韩彦明(佛山市华材职业技术学校)
庞柳军(广州市交通运输职业学校)
邱先贵(广东文舟图书发行有限公司)
- 委 员:**谢伟钢、孟 婕、曾 艳(深圳市龙岗职业技术学校)
李博成(深圳市宝安职业技术学校)
罗雷鸣、陈根元、马 征(惠州工业科技学校)
邱勇胜、何向东(清远市职业技术学校)
刘武英、陈德磊、阮威雄、江 珠(阳江市第一职业技术学校)
苏小举(珠海理工职业技术学校)
陈凡主(中山市沙溪理工学校)
刘小兵(广东省轻工高级职业技术学校)
许志丹、谭智男、陈东海、任 丽(佛山市华材职业技术学校)
孙永江、李爱民(珠海市斗门区第三中等职业学校)
欧阳可良、马 涛(佛山市顺德区中等专业学校)
周德新、张水珍(河源理工学校)
谢立梁(广州市番禺工贸职业技术学校)
范海飞、闫 勇(广东省普宁职业技术学校)
温巧玉(广州市白云行知职业技术学校)
冯永亮、巫益平(佛山市顺德区郑敬怡职业技术学校)
王远明、郑新强(东莞理工学校)
程树青(惠州商业学校)
高灵聪(广州市信息工程职业学校)
黄宇林、邓津海(广东省理工职业技术学校)
张江生(湛江机电学校)

丛书总主审:朱 军

目 录

CONTENTS

项目一 轮胎与车轮的检查

- 学习任务一 轮胎的检查与换位 1
- 学习任务二 轮胎的拆装与修补 27
- 学习任务三 车轮平衡的检查 44

项目二 悬架的检修

- 学习任务四 减振器和螺旋弹簧的检查与更换 56
- 学习任务五 下控制臂的检查与更换 79

项目三 转向系统的检修

- 学习任务六 转向系统的基本检查与前轮前束的调整 89
- 学习任务七 齿轮齿条式转向器的检修 110
- 学习任务八 动力转向液的检查与更换 123

项目四 汽车四轮定位参数的检测与调整

- 学习任务九 汽车四轮定位参数的检测与调整 135

参考文献



项目一

Project



轮胎与车轮的检查



项目描述

本项目主要学习轮胎与车轮的结构、分类、尺寸、型号和车轮动平衡等知识。通过完成三个工作任务,掌握轮胎的检查和修补方法并能够对轮胎的磨损原因进行分析,学会使用轮胎拆装机和车轮平衡机,为后续的项目学习打下基础。



学习任务一 轮胎的检查与换位

学习目标

◎ 知识目标

- (1) 认识轮胎和车轮的基本结构。
- (2) 学会辨别轮胎和车轮的分类和尺寸型号。

◎ 技能目标

- (1) 能够对轮胎进行一般性的检查。
- (2) 能够分析导致轮胎异常磨损的原因。
- (3) 能够正确地进行轮胎的换位。

◎ 素养目标

- (1) 能够制订工作计划,独立完成工作学习任务。
- (2) 能够在工作过程中与小组其他成员合作、交流并进行学习任务分工,具备团队合作和安全操作的意识。
- (3) 养成服从管理、规范作业的良好工作习惯。
- (4) 培养安全工作的习惯。



建议完成本学习任务的时间为:6 课时。

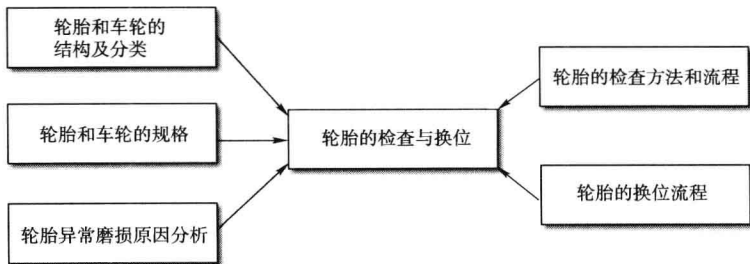


学习任务描述

一辆威驰轿车,行驶里程为 20000km,车主反映:轮胎磨损不均匀,需要你对轮胎进行检查并进行轮胎换位和维护。



学习内容



注意事项

- (1) 在工作过程中要注意人身安全,认真执行 6S 管理。
- (2) 在工作过程中请根据操作步骤,规范操作,防止损坏设备和器材。
- (3) 严格按照工作要求正确使用仪器设备,出现问题及时报告,服从管理。

一 资料收集

引导问题 1 车轮和轮胎的作用是什么? 两者有何区别?

车轮与轮胎是汽车行驶系统中的重要部件,如图 1-1 所示,其功用是:



- (1) 支撑整车。
- (2) 缓和来自路面的冲击力。
- (3) 产生驱动力、制动力和侧向力。
- (4) 产生回正力矩。
- (5) 保证车辆具有良好的通过性。

车轮和轮胎有时又统称车轮总成,它主要由车轮和轮胎两大部分组成。在汽车维修中,车轮和轮胎是有区别的。如图 1-2 所示,中间的金属部分为“车轮”,外面的橡胶部分为“轮胎”。

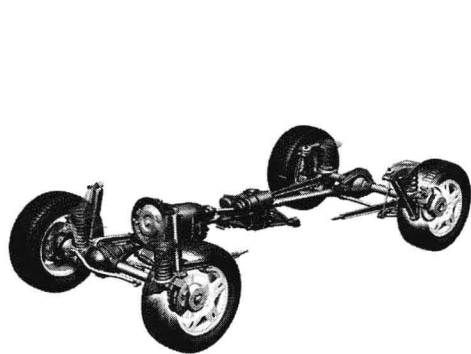


图 1-1 汽车的车轮与轮胎

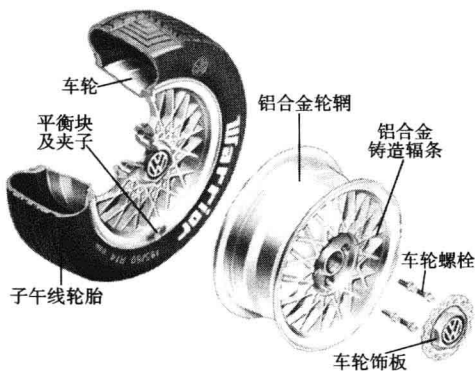


图 1-2 车轮和轮胎

引导问题 2 轮胎的结构是怎样的? 各组成部分有什么作用?

轮胎安装在轮辋上,直接与路面接触。轮胎各部分名称如图 1-3 所示。轮胎主要包括如下几个部分:胎面、胎侧和胎圈等。轮胎按结构分为钢丝带束层、胎体帘布层和气密层等。

1 胎面

胎面是车辆与路面接触的重要部分,要求具有耐磨损、耐摩擦和耐热的功能。

2 胎侧

胎侧的主要作用是保护轮胎免受路肩撞击,提高轮胎的强度。在胎侧上还可以找到各种标记,包含了有关轮胎的重要信息。

3 胎圈

胎圈的主体是钢丝圈,胎圈的作用是将轮胎牢牢地固定在轮辋上。

4 钢丝带束层

钢丝带束层的作用是为胎面提供刚性支撑。这一层包含具有足够强度的钢丝材料,为轮胎提供抵消离心力和侧向力的强度,并具有一定的弹性,以确保驾乘舒适度。

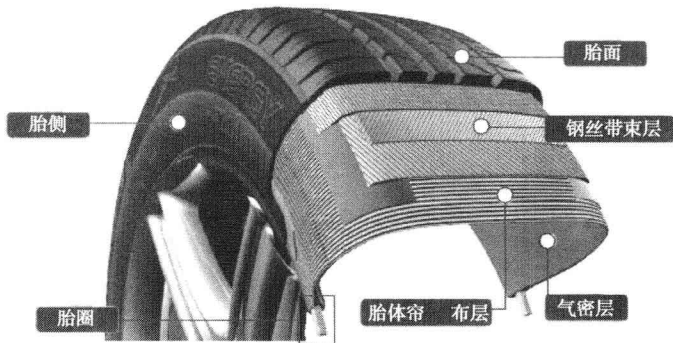


图 1-3 轮胎结构

5 胎体帘布层

胎体帘布层是轮胎的骨架,它由细小的织物纤维粘合在橡胶上制成。胎体帘布层在很大程度上决定了轮胎的强度。

6 气密层

气密层由几乎无法渗透的丁基合成橡胶制成。在无内胎轮胎中,气密层替代了原来的内胎。

引导问题 3 轮胎的种类有哪些?

根据分类方法的不同,轮胎按有无内胎来分,可以分为有内胎轮胎和无内胎轮胎;按胎体帘线的方向来分,可以分为普通斜交线轮胎和子午线轮胎;按轮胎充气压力高低来分,可以分为高压胎、低压胎和超低压胎。

1 有内胎轮胎和无内胎轮胎

有内胎轮胎由外胎、内胎和垫带组成,如图 1-4 所示。内胎中充满着压缩空气,外胎是用以保护内胎使之不受外来损害的强度高而富有弹性的外壳,垫带放在内胎与轮辋之间,防止内胎被轮辋及外胎的胎圈擦伤和磨损。

有的充气胎没有内胎,又称真空轮胎或“低压胎”。空气通过气门嘴直接压入轮胎中,因此要求轮辋和外胎之间密封性要好,如图 1-5 所示为无内胎轮胎。

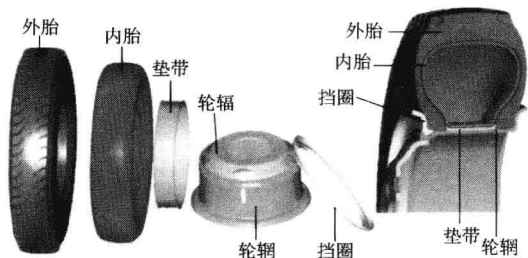


图 1-4 有内胎的车轮和轮胎

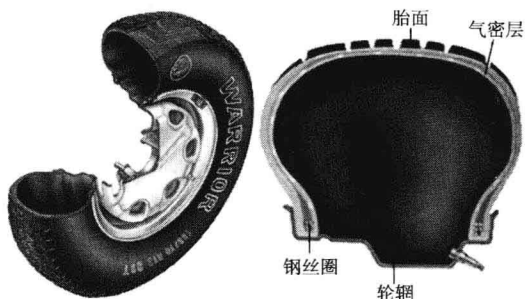


图 1-5 桑塔纳轿车的无内胎轮胎

无内胎轮胎在外观上与普通轮胎相似。所不同的是无内胎轮胎的外胎内壁上附加了一层厚为 2~3mm 的专门用来封气的橡胶气密层,如图 1-6 所示。当轮胎穿孔时,轮胎气压不像普通车胎那样在瞬间全部泄完,其气密层还能在一定程度上自行将刺穿的孔粘合,使气压保持一段时间。

无内胎轮胎由于轮胎与轮辋密封为一体,对其制造精度要求高,轮辋多数为压铸铝一体化轮辋,车轮的径向圆跳动量极小。使用无内胎轮胎后,汽车的舒适性、稳定性都会有所提高。

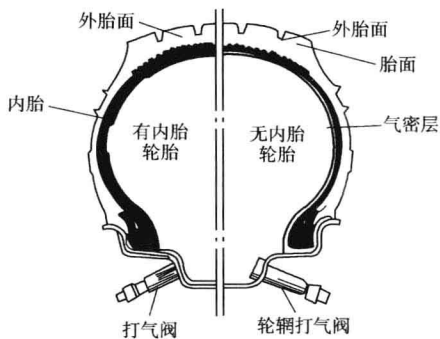


图 1-6 有内胎和无内胎轮胎结构比较



小提示

铝合金轮辋不可修复和敲打,铝合金轮辋变形后必须整体更换。

2 普通斜交线轮胎和子午线轮胎

如果将轮胎沿径向切开,从它的横断面上可以看到橡胶内有一帘布层,这是橡胶附着的基础和轮胎物理强度的关键。除了帘布的材料和性能不同的差异外,帘布的缠绕方式不同,决定了轮胎的不同性能。

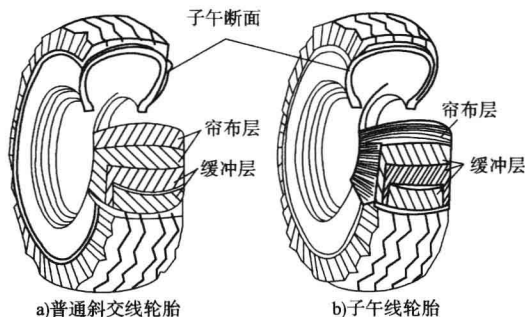


图 1-7 轮胎

传统的轮胎都是帘布以一定角度,一般与子午断面成 $52^{\circ} \sim 54^{\circ}$ 进行缠绕,故称为斜交线轮胎,如图 1-7a)所示。如果帘布以子午断面的方向(与胎面中心线成 90°)缠绕的话,则称为子午线轮胎,如图 1-7b)所示。

与传统的斜交线轮胎相比,子午线轮胎有许多优点:

- (1) 接地面积大,附着性能好,胎面滑移小,对地面单位压力也小,因而滚动阻力小,使用寿命长。
- (2) 胎面较厚且有坚硬的带束层,不易刺穿,行驶时变形小,可降低油耗。
- (3) 因帘布层数少,胎侧薄,所以散热性能好。
- (4) 径向弹性大,缓冲性能好,负荷能力较大。
- (5) 在承受侧向力时,接地面积基本不变,故在转向行驶和高速行驶时稳定性好。



小提示

子午线轮胎与斜交线轮胎不能混装于一辆车上。

3 高压胎、低压胎和超低压胎

按胎内的空气压力大小分,充气轮胎可分为高压胎、低压胎和超低压胎三种。过去,一般胎内的空气压力在 $0.5 \sim 0.7\text{MPa}$ 为高压胎,在 $0.15 \sim 0.45\text{MPa}$ 为低压胎,在 0.15MPa 以下为超低压胎。但由于制造轮胎所用原材料的不断发展,轮胎负荷能力大幅度提高,相应的气压也提高了,而轮胎的缓冲性能仍在某种程度上保持了原来同规格“低压胎”的性能。因此,按过去的标准已属于高压胎压范围的轮胎,现



在国内、外还都将其归于“低压胎”这一类。如国产的一种尼龙胎,载荷容量为22300N,气压为0.67MPa,仍属低压胎。因为低压胎弹性好,断面宽,与道路接触面大,壁薄而散热性良好,所以目前轿车、货车几乎全都采用低压胎。低压胎提高了汽车行驶平顺性、转向操纵的稳定性。此外,道路和轮胎本身的寿命也得以延长。

引导问题4 车轮的结构是怎样的?

车轮是介于轮胎和车轴之间承受负荷的旋转组件,通常由两个主要部件——轮辋和轮辐组成。车轮一般采用钢质或铝合金材料。图1-8所示为车轮的解剖结构图。车轮除上述部件外,有时还包含轮毂。



图 1-8 铝合金车轮构造图

1 轮辋

与轮胎装配配合,组合成车轮部分。

2 偏置距

轮辋中心面到轮辐安装面之间的距离,有正偏距、零偏距、负偏距之分,如图1-13所示。

3 胎圈座

与轮胎的胎圈接触,支撑维持轮胎半径方向的轮辋部分。

4 轮缘

用来保持并支撑轮胎方向的轮辋部分。

5 轮辐

与车轴车轮实施安装连接,支撑轮辋的车轮部分。

6 气门孔

安装轮胎气门嘴的孔。

7 槽底

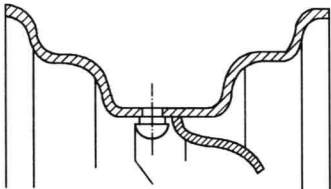
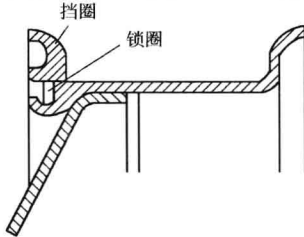
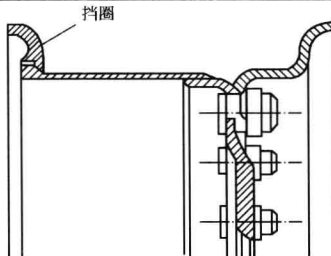
为方便轮胎的装拆,在轮辋上留有一定深度和宽度的凹坑。

引导问题5 轮辋的类型主要有哪几种?

轮辋按其断面结构分为:深槽轮辋、平底轮辋和对开式轮辋,它们的结构和特点见表1-1。

轮辋类型

表1-1

轮辋类型	图 例	特 点
深槽轮辋		结构简单、刚度大、质量较小,对于小尺寸弹性较大的轮胎最适宜,多用于轿车
平底轮辋		挡圈是整体的,用开口弹性锁圈锁紧以防止挡圈脱出,多用于中型货车
对开式轮辋		轮辋由内外两部分组成,靠螺栓紧固在一起,内外两部分轮辋可以是等宽度,也可以是不等宽度,多用于中、重型越野车

引导问题6 轮胎胎侧的标识各有什么含义?

先来看一个因为知道轮胎代码信息而节约了维修费用的例子:

当李先生正在考察一辆用了3年的汽车时,看到车子左后轮有一个比车子还新的日期代码时,李先生问车主,这辆汽车被撞得到底有多严重?汽车的主人嘟囔着说:“你怎么知道它发生了交通事故?”李先生告诉了车主,左后轮与其他的轮胎相比,上面的日期码表明它仅仅使用了一年。车主立即承认汽车是事故车,马上降价了4000元。



由上面的例子我们可以知道,轮胎的侧面标识有各种信息,比如规格尺寸、生产日期等,这些信息都非常重要,下面根据图 1-9 来看看各种标识的含义。

轮胎的各部分标识含义表示如下:

- ①——轮胎品牌名称。
- ②——轮胎型号。
- ③——轮胎尺寸(轮胎宽度/扁平比+轮胎结构+轮辋直径)。
- ④——载荷指数+速度级别。
- ⑤——ECE 认证编码。
- ⑥——EEC 噪声合格认证码。
- ⑦——美国运输部制造商码。
- ⑧——制造日期(前两位数指周数,后两位为年度,如 1806,代表生产时间是 2006 年第 18 周)。
- ⑨——美国质量认证级别。
- ⑩——轮胎最大载重。
- ⑪——轮胎最大压力。
- ⑫——无内胎结构。
- ⑬——安全警告。
- ⑭——旋转方向(只有单向轮胎才有)。
- ⑮——外侧面(内侧面为 Inner,只有不对称轮胎才有)。
- ⑯——额外载重。
- ⑰——磨损标示。

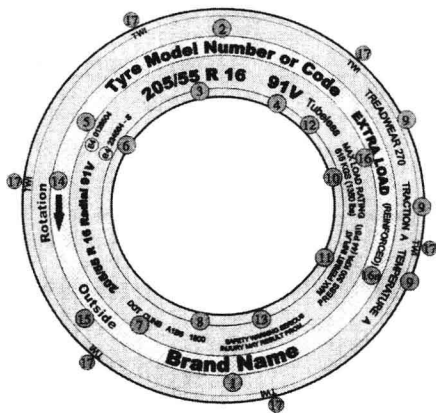


图 1-9 轮胎胎侧标识

引导问题 7 如何识别轮胎的尺寸规格?

轮胎胎侧上一般都标有规格代码,这些代码表示轮胎宽度、断面宽度和轮胎强度等。

1 轿车轮胎规格标识示例

轿车轮胎规格标识示例见表 1-2。

轮胎规格标识示例及说明

表 1-2

类 型	说 明						
子午线轮胎	205	/	55	R	16	91	V
	轮胎宽度 (单位:mm)		扁平率	子午线	轮辋直径 (单位:in)	载荷指数	速度级别
斜交线轮胎	6.45	-	13	4PR			
	轮胎宽度		轮辋直径	轮胎强度 (层级)			
	T	135	/	70	D	15	
	临时使用	轮胎宽度 (单位:mm)		扁平率	斜交胎	轮辋直径 (单位:in)	

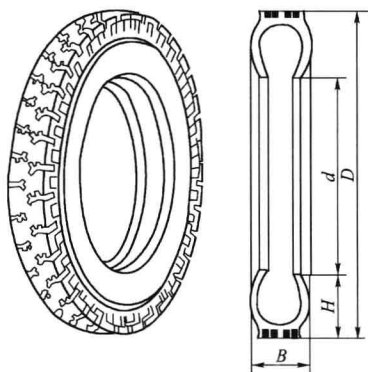


图 1-10 轮胎规格

B -轮胎断面宽度; H -轮胎断面高度;
 D -轮胎名义直径; d -轮辋直径

2 扁平率

扁平率又称扁平比、高宽比,是指轮胎断面的宽和高的比例,即图 1-10 中的 $H/B \times 100\%$ 。“55”表明该轮胎的高度等于轮胎宽度的 55%。现代轿车的轮胎扁平率多在 45 ~ 65 之间,数值越小,轮胎形状越扁平。高性能跑车、轿车一般采用扁平率比较小的轮胎,外观看起来很扁,这主要是为了提高其贴地性或“抓地力”,保证其高超的操纵性能得到充分发挥。但扁平轮胎舒适性较差,成本较高。

3 载荷指数

载荷指数是一个对应于最大载质量的数字(单位为 kg),表明了轮胎在正常充气情况下能够承受的最大质量。部分数字代表的载质量见表 1-3。

轮胎载荷指数对照表

表 1-3

载荷指数	载质量(kg)	载荷指数	载质量(kg)	载荷指数	载质量(kg)
85	515	90	600	95	690
86	530	91	615	96	710
87	545	92	630	97	730
88	560	93	650	98	750
89	580	94	670	99	775