

浙江省 **机动车维修技术人员** 从业资格培训教材

汽车轮胎修理 (模块L)

Qiche Luntai Xiuli (Mokuai L)

浙江省机动车维修技术人员从业资格培训教材编写组 编

程建斌 主编

吴汉勤 沈 军 黄锦华 参编



人民交通出版社
China Communications Press

浙江省机动车维修技术人员从业资格培训教材

汽车轮胎修理

(模块 L)

浙江省机动车维修技术人员从业资格培训教材编写组 编

程建斌 主编

吴汉勤 沈 军 黄锦华 参编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为浙江省机动车维修技术人员从业资格培训教材。全书共分十三章,主要内容包括:轮胎的发展简史,车轮,轮胎,轮胎的维护作业,轮胎的选择、使用和保养,车轮的拆卸、检查及安装,车轮动平衡校核原理和校核方法,车轮定位的检查与调整,主要部件检修,轮胎的破损原因和分析,轮胎的修补,故障诊断,轮胎工安全操作规程。

本书可供机动车维修技术人员从业资格考试前复习参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车轮胎修理:模块 L/程建斌主编. —北京:
人民交通出版社,2013. 3
浙江省机动车维修技术人员从业资格培训教材
ISBN 978-7-114-10415-2

I. ①汽… II. ①程… III. ①汽车轮胎—维修—技术
培训—教材 IV. ①U463.341

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 041621 号

浙江省机动车维修技术人员从业资格培训教材
书 名:汽车轮胎修理(模块 L)
著 作 者:程建斌
责任编辑:顾燊鲁 夏 韩
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)59757973
总 经 销:人民交通出版社发行部
印 刷:北京鑫正大印刷有限公司
开 本:720×960 1/16
印 张:5.25
字 数:70 千
版 次:2013 年 3 月 第 1 版
印 次:2013 年 3 月 第 1 次印刷
书 号:ISBN 978-7-114-10415-2
定 价:13.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

交通部颁布实施的《道路运输从业人员管理规定》，规定了机动车维修技术负责人、质量检验人员及从事机修、电器、钣金、涂漆、车辆技术评估(含检测)作业的技术人员实行从业资格考试制度。从业资格考试是根据浙江省道路运输管理局印发的《浙江省机动车维修技术人员从业资格培训大纲》、《浙江省汽车维修企业价格结算员、业务接待员、汽车车身美容装潢工、轮胎修理工、摩托车维修工从业资格考试大纲》、考试题库、考核标准、考试工作规范和程序组织实施。

为配合浙江省机动车维修技术人员从业资格考试,做好相关的从业人员的培训工作,我们组织相关老师及长期从事技术管理的有关人员,编写了浙江省机动车维修技术人员从业资格培训教材。本套丛书共13册,分别为:《职业道德和法律法规(模块A)》、《技术质量管理(模块B)》、《维修检验技术(模块C)》、《发动机与底盘检修技术(模块D)》、《电器维修技术(模块E)》、《车身修复(模块F)》、《车身涂装(模块G)》、《车辆技术评估(模块H)》、《汽车维修价格结算(模块I)》、《汽车维修业务接待(模块J)》、《汽车美容与装饰(模块K)》、《汽车轮胎修理(模块L)》、《摩托车维修(模块M)》。

本教材是依据浙江省机动车维修服务的实际需要,配合浙江省维修企业管理部门的要求及从业人员在职学习的特点,按照理论与实践相结合的原则编写的。在注重加强机动

车维修技术人员的理论学习与实际操作能力提升的同时,也适当加入了机动车维修发展的前沿技术等方面的知识。

本书由杭州技师学院的程建斌老师担任主编,吴汉勤、沈军、黄锦华担任参编。

由于时间仓促和编写的水平有限,书中难免存在一定的疏漏和不足之处,敬请业内同行和使用者批评指正,以便教材再版时不断修改完善与提高。

浙江省机动车维修技术人员
从业资格培训教材编写组

2013年1月

目 录

CONTENTS

第一章 轮胎的发展简史	1
第二章 车轮	5
第三章 轮胎	16
第四章 轮胎的维护作业	38
第五章 轮胎的选择、使用和保养	44
第六章 车轮的拆卸、检查及安装	50
第七章 车轮动平衡校核原理和校核方法	52
第八章 车轮定位的检查与调整	57
第九章 主要部件检修	60
第十章 轮胎的破损原因和分析	62
第十一章 轮胎的修补	71
第十二章 故障诊断	73
第十三章 轮胎工安全操作规程	75
参考文献	76

第一章

轮胎的发展简史

最早的轮胎是用木头、铁等材料制成的,这从我国古代的战车上和国外的绅士马车上都能看出,后来,当探险家哥伦布在 1493—1496 年第二次探索新大陆到达西印度群岛中的海地岛时,他发现了当地小孩所玩的橡胶硬块,这使他大吃一惊。后来他把这个奇妙的东西带回了祖国,若干年以后,橡胶得到了广泛的应用,车轮也逐渐由木制变成了硬橡胶制造。但这时的橡胶轮胎却还是实心的,不但行走起来令乘车人很不舒服,而且噪声也很大。直到 1845 年,出生于苏格兰的土木技师罗伯特·汤姆逊发明了世界上第一条充气轮胎,他提出用压缩空气充入弹性囊,以缓和运动时的振动与冲击。尽管当时的轮胎是用皮革和涂胶帆布制成,然而这种轮胎已经显示出滚动阻力小的优点。罗伯特·汤姆逊以《马车和其他车辆的车轮改良》为题,获得了英国政府的专利。同年 12 月 10 日第一条充气轮胎诞生。第一个买充气轮胎的人叫罗列,是个贵族,四个轮胎的价钱合计为四十四磅二先令。1847 年《科学·美国》杂志介绍了汤姆逊的充气轮胎,称其为划时代的改良。但是,当时的英国,过于注重传统的绅士化,为了保护马车,限制蒸汽汽车的发展,汽车的速度在市区被限定为 2mile/h (约 3.2km/h),郊区为 4mile/h (约 6.4km/h)。这样,汤姆逊的发明便没有了市场,因此,慢慢地被人们遗忘了。也就是说,汤姆逊的第一次轮胎革命,并未给人类带来太阳一样的光明,因为人类所应经受的黑暗似乎还没有到头。但是太阳总是要出来的,因为人类以及万物都需要它。

1888 年在爱尔兰当兽医的英格兰人约翰·邓录普先生取得了充气轮胎的专利。当时,约翰·邓录普先生给 10 岁的儿子强尼买了一辆三轮自行车,但是因为当时的轮胎还都是用硬橡胶做的实心轮胎,因此,在





满是石头的路上行走时很不舒服,儿子的抱怨激发了邓录普先生的灵感,因此,被遗忘了 40 多年的充气轮胎再次问世。随着时代的进步,邓录普先生发明的充气轮胎很快在自行车上得到了应用,并迅速迈向了汽车领域,为世界汽车工业的发展做出了巨大贡献。

1895 年随着汽车的出现,充气轮胎得到广泛的发展,首批汽车轮胎样品是 1895 年在法国出现的,这是由平纹帆布制成的单管式轮胎,虽有胎面胶却无花纹。直到 1908 年至 1912 年间,轮胎才有了显著的变化,即胎面胶上有了提高使用性能的花纹,从而开拓了轮胎胎面花纹的历史,并增加了轮胎的断面宽度,允许采用较低的内压,以保证获得较好的缓冲性能。

1892 年英国的伯利密尔发明了帘布,1910 年用于生产,这一成就除改进了轮胎质量,扩大了轮胎品种外,还使外胎具备了模制的可能性。随着对轮胎质量要求的提高,帘布质量也得到改进,棉帘布由人造丝代替,20 世纪 50 年代末人造丝又被强力性能更好、耐热性能更高的尼龙、聚酯帘线所代替,而且钢丝帘线随着子午线轮胎的发展,具有很强的竞争力。

1904 年马特创造了炭黑补强橡胶,大规模用于补强胎面胶是在轮胎采用帘布之后,因为在这之前,帆布比胎面在轮胎使用中损坏得还要快,炭黑在胶料中的用量增长很快,20 世纪 30 年代每 100 份生胶中使用的炭黑也不过 20 份左右,这时主要在胎面上采用炭黑,胎体不用,现在已达 50 份以上。胎面中掺用炭黑以前,轮胎大约只行驶 6000km 就磨光了,掺用炭黑后,轮胎的行驶里程很快就得到显著的提高。现在一组货车轮胎大约可行驶 10 万 km,在好的路面上,甚至可达 20 万 km。

1913—1926 年,帘线和炭黑轮胎技术被发明,这为轮胎工业发展奠定了基础。轮胎外缘逐渐标准化,制造工艺也逐渐完善,生产速度比以前提高了,轮胎的产量与日俱增。

随着汽车工业的发展,轮胎技术一直不断地改进与提高,如 20 世纪 20 年代初至 30 年代中期轿车轮胎由低压轮胎过渡到超低压轮胎;40

年代开始轮胎逐步向宽轮辋过渡;40年代末无内胎轮胎的出现;50年代末低断面轮胎问世等。许多新技术的出现都莫过于1948年法国米其林公司首创的子午线结构轮胎,这种轮胎由于使用寿命和使用性能显著提高,特别是在行驶中可以节省燃料,而被誉为轮胎工业的革命,在这里简略介绍一下当今发展的几种主要轮胎特征。

子午线轮胎:这种轮胎的特点是帘布层帘线排列的方向与轮胎的子午断面一致(即胎冠角为零度),由于帘线的这样排列,使帘线的强度能得到充分利用,子午线轮胎的帘布层数一般比普通的斜线胎约可减少40%~50%。帘线在圆周方向只靠橡胶来联系。子午线轮胎与普通斜线胎相比,具有弹性大、耐磨性好,可使轮胎使用寿命提高30%~50%,滚动阻力小,可降低汽车油耗8%左右,附着性能好,缓冲性能好,承载能力大,不易穿刺等优点。缺点是:胎侧易裂口,由于侧面变形大,导致汽车侧向稳定性差,制造技术要求及成本高。

无内胎轮胎:无内胎轮胎与一般的轮胎不同之处在于没有内胎,空气直接压入外胎中,因此轮胎与轮辋间需有很好的密封。无内胎轮胎在外观上和结构上与有内胎轮胎近似,所不同的是无内胎轮胎内壁上附加了一层厚约2~3mm的专门用来封气的橡胶密封层,它是用硫化的方法粘附上去的,当轮胎穿孔后,由于其本身处于压缩状态而紧裹着穿刺物,故能长期不漏气,即使将穿刺物拔出,也能暂时保持胎内气压。

无内胎轮胎胎圈上有若干道同心的环形槽,在胎内气压作用下,槽纹能可靠地使胎圈压紧在轮辋边缘上保证密封。安装无内胎轮胎的轮辋是不漏气的,它有着倾斜的底部和平匀的漆层。气门嘴直接固定在轮辋上,其间垫以密封用的橡胶衬垫。无内胎轮胎有气密性好、散热好、结构简单、质量轻等优点。缺点是途中修理较为困难。

宽断面轮胎:随着汽车车速的提高,要求降低整车重心,改善操纵性能,这就要求提高轮胎的侧向稳定性和对路面的附着性能,以确保高速行驶状态下的行车安全,这样低断面轮胎的出现就成为必然趋势。

轮胎的断面高与断面宽的比值是代表轮胎结构特征的重要参数,称



之为轮胎的高宽比,也有人称之为扁平比。从 20 世纪 20 年代开始,轿车轮胎的外径减小了 25%,轮辋直径减小了 35%,轮胎和轮辋的宽度增加了将近一倍,轮胎的高宽比不断减小,轿车达 0.5,赛车达 0.4,特别是宽宽的轮胎与高级轿车匹配,更为美观大方。

汽车轮胎生产发展的历史表明,前 50 年主要是解决如何提高轮胎的使用寿命问题,近年来,由于汽车制造和交通运输部门对轮胎的要求日益苛刻,轮胎研究的重点转到轮胎行驶性能、安全性能、舒适性能和经济性能上来,总之,轮胎的发展总趋势是“三化”,即子午线化、无内胎化、低断面化。目前,轿车轮胎已实现了这“三化”,货车轮胎正在向这个方向发展。

第二章 车 轮

一 车轮的功用与组成

汽车车轮总成如图 2-1 所示,是由车轮和轮胎两大部分组成,是汽车行驶系统的重要部件。

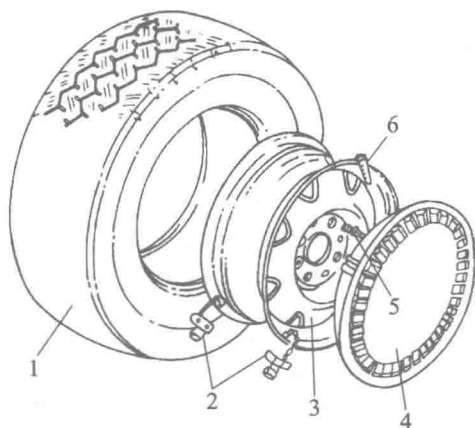


图 2-1 车轮总成

1-轮胎;2-平衡块;3-车轮;4-装饰罩;5-螺栓;6-气门嘴

1. 车轮的功用

车轮的主要功用如下。

1) 支撑整车质量

一辆汽车不论是它的自重,还是乘人或载物,其重力都要通过车体传到轮胎,最后由轮胎肩负起全部的重担,所以,轮胎在承载方面起着十分重要的作用。

2) 缓和由路面传递来的冲击载荷

未经铺设的路面,大多是凸凹不平的石子路,路面上会有很多碎石或坑包,即使是铺设的路面,也经常有一些障碍物,影响汽车的正常行





驶。在这种情况下,轮胎就会发挥它优良的缓冲和吸振功能,使汽车能在较为舒适的情况下前行。这是因为,轮胎本身就是由具有弹性的50%左右的橡胶制成,加之轮胎内的空气有强大的吸振功能,所以才能使汽车在恶劣的路面轻松自如地前行。

3) 通过轮胎和路面之间的附着作用为汽车提供驱动力和制动力

因为轮胎是汽车上唯一与路面接触的部位,因此,不论是汽车的启动、行驶,还是制动、停车,都要通过轮胎与路面接触,并通过轮胎来完成汽车或汽车驾驶人员的意愿。

4) 产生平衡汽车转向离心力的侧向力

方便顺利转向,并通过轮胎产生的自动回正力矩,使车轮具有保持直线行驶的能力。

正因为轮胎具有上述四大作用,因此,汽车才能在凸凹不平的路面上安全、自由、迅速、舒适地行驶;也正因为它具有上述四大作用,所以轮胎在整个汽车的零部件中地位十分重要。

实际上我们完全可以用一句话来概括轮胎的作用和重要性:轮胎一旦出现问题,不论是车辆还是车上的人,都会受到巨大的危险。所以,每一个驾驶人都应该十分重视轮胎。

2. 车轮的组成

车轮是介于轮胎和车桥之间承受负荷的旋转组件,其功用是安装轮胎,承受轮胎与车桥之间的各种载荷的作用。

车轮一般是由轮毂、轮辋和轮辐组成,如图 2-2 所示。轮毂通过圆锥滚子轴承装在车桥或转向节轴径上,用于连接车轮与车桥。轮辋用于安装和固定轮胎。轮辐用于将轮毂和轮辋连接起来,并通过螺栓与轮毂连接起来。

■ 车轮的构造

1. 轮毂

轮毂是连接制动鼓、轮盘和半轴突缘的重要零件。按轮盘结构形式

的不同,轮毂可分为辐板式车轮轮毂和辐条式车轮轮毂。辐板式车轮轮毂拆装方便,一般用于轻型和中型汽车车轮。东风 EQ1092 型汽车和解放 CA1092 型汽车均采用辐板式车轮轮毂,如图 2-3 所示。

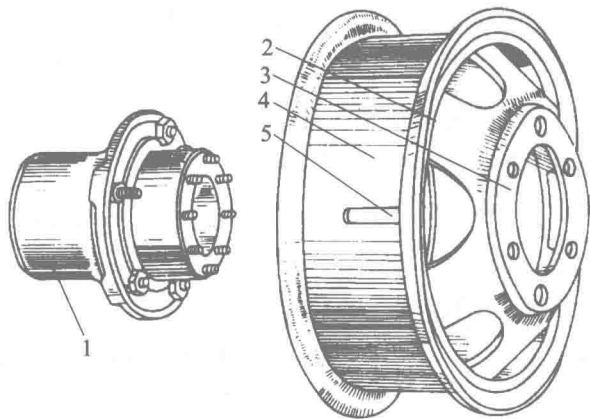


图 2-2 车轮的组成

1-轮毂;2-挡圈;3-轮辐(辐板式);4-轮辋;5-气门嘴出口

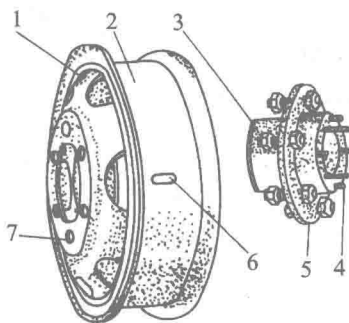


图 2-3 辐条式车轮轮毂

1-挡圈;2-轮辋;3-轮毂;4-半轴螺栓;5-轮毂突缘;6-气门嘴伸出孔;7-轮盘

辐条式车轮一般有两种,一种是钢丝辐条如图 2-4a) 所示,由价格昂贵的钢丝辐条编制成,维修安装不便,一般用在赛车和高级轿车上;另一种是和轮毂铸成一体的铸造辐条如图 2-4b) 所示,一般装在重型汽车上,在这种结构的车轮上,轮辋 1 是用螺栓 3 和特殊形状的衬块 2 固定



在辐条 4 上,为使轮辋与辐条对中好,在轮辋和辐条上都加工出配合锥面。

轮毂内装有轮毂轴承,为使轴承得到润滑,可在轮毂内腔加少量润滑脂;但不能加得过多,否则,将使运动阻力增加。

轮毂螺栓又称为轮胎螺栓,用以连接轮毂、轮盘和制动鼓。它包括螺柱、螺母和套螺母,根据螺柱结构不同可分为双头和单头两种。

大多数轮胎螺栓是不能左右互换的,即左轮用左旋螺纹,右轮用右旋螺纹,这样可以避免汽车前进行驶时因旋转惯性而出现轮胎螺母自行松动的现象,但目前在一些进口车辆及少数国产车辆上,由于采用了球面弹簧垫圈,可以防止螺母的自行松脱,故左右车轮上固定辐板的螺栓均可用右旋螺纹。

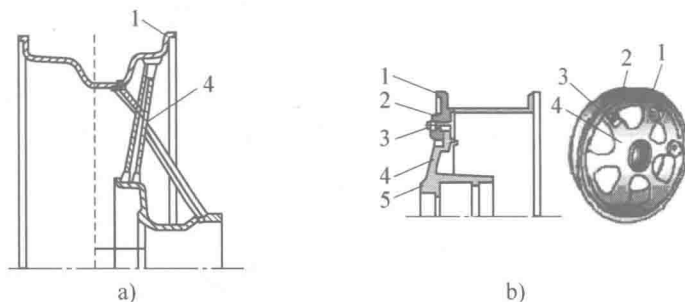


图 2-4 辐条式车轮轮毂

1-轮辋;2-衬块;3-螺栓;4-辐条;5-轮毂

2. 轮辐

按轮辐结构的不同,车轮可以分为两种形式:辐板式车轮和辐条式车轮。

1) 辐板式车轮

目前,普通轿车和轻、中型货车普遍采用辐板式车轮,这种车轮如图 2-2 所示,由挡圈、轮辋、辐板和气门嘴伸出口组成。车轮中用以连接轮毂和轮辋的钢质圆盘称为辐板,大多是冲压制成的,少数是和轮毂铸成一体,后者主要用于重型汽车。



货车辐板式车轮如图 2-5 所示。辐板与轮辋通过焊接或铆接的方式固定成为一个整体,辐板通过螺栓安装在轮毂上,辐板上的孔可以减小质量,有利于制动鼓散热,方便于接近气门嘴,同时可作为安装时的把手处。6 个孔加工成锥形,以便在用螺栓把辐板固定在轮毂上时对正中心。

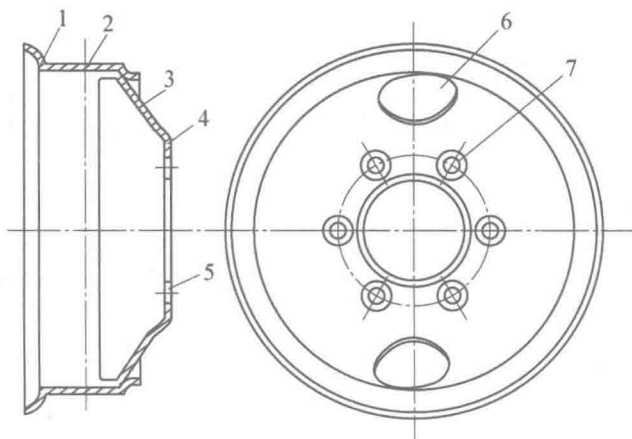


图 2-5 货车辐板式车轮

1-轮辋;2-气门嘴伸出口;3、6-辐板孔;4-辐板;5、7-螺栓孔

货车后桥负荷比前桥大得多,为使后轮轮胎不致过载,后桥一般装用双式车轮,在同一轮毂上安装了两套辐板和轮辋,如图 2-6 所示。为了防止汽车在行驶中固定辐板的螺母自行松脱,汽车两侧车轮上的辐板固定螺栓一般采用旋向不同的螺纹,左侧用左旋螺纹,右侧用右旋螺纹。目前在一些载货汽车上(如黄河 JN1150D 型汽车),采用了球面弹簧垫圈,可以防止螺母的自行松脱,故汽车左右车轮上固定辐板的螺栓均可用右旋螺纹,从而减少了零件。

轿车的辐板所用板料较薄,常冲压成起伏多变的形状,以提高其刚度,如图 2-7 所示。目前广泛采用的轿车车轮为铝合金车轮,如图 2-8 所示,且多为整体式的,即轮辋和轮辐铸成一体。它质量轻,尺寸精度高,生产工艺好,美观大方,可以明显改善车轮的空气动力学特性,降低汽车油耗。

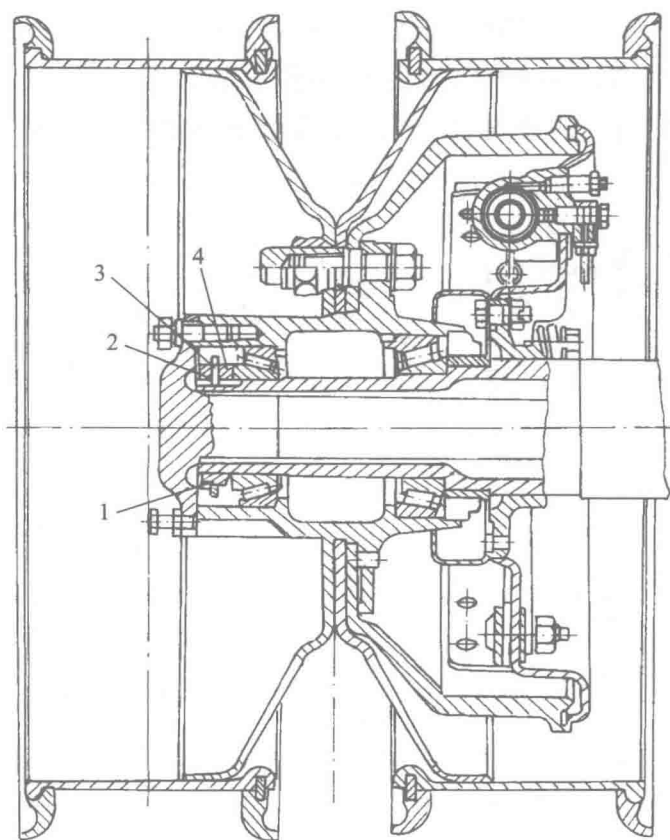


图 2-6 货车双式车轮

1-销钉;2-锁紧螺母;3-锁止垫片;4-调整螺母

2) 辐条式车轮

按辐条结构的不同,辐条式车轮又分为钢丝辐条式车轮和铸造辐条式车轮,如图 2-9 所示。钢丝辐条式车轮的结构与自行车车轮完全一样,但由于其价格昂贵、维修安装不便,故仅用于赛车和某些高级轿车上。另外,辐条式车轮还不能与无内胎轮胎组合使用。铸造辐条式车轮常用在重型货车上,辐条与轮毂铸成一体,轮辋是用螺栓和特殊形状的衬块固定在辐条上,为了使轮辋和辐条很好的对中,在轮辋和辐条上都加工出配合锥面。



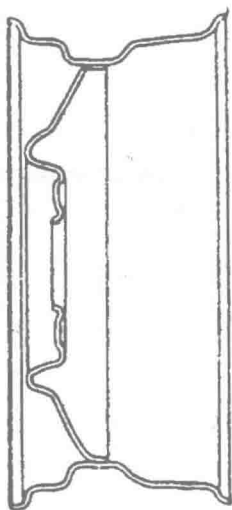


图 2-7 轿车辐板式车轮

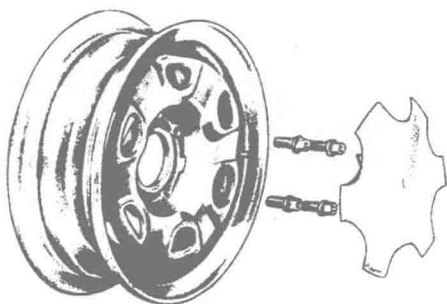


图 2-8 轿车铝合金车轮

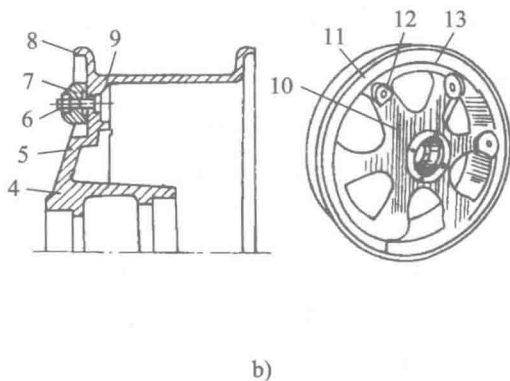
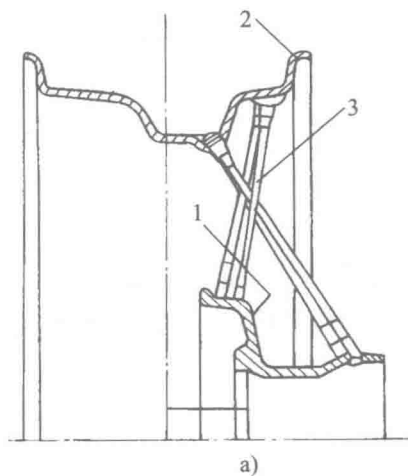


图 2-9 辐条式车轮

a) 钢丝辐条式车轮; b) 铸造辐条式车轮

1、4-轮毂; 2、8、13-轮辋; 3、5、10-辐条; 6、11-螺栓; 7、12-衬块; 9-配合锥面

3. 轮辋

1) 轮辋的类型和结构

轮辋用于安装和固定轮胎。按其结构不同,轮辋的常见结构形式