



职业教育改革创新示范教材 II

F

汽车行驶系统与转向系统维修

QICHE XINGSHI XITONG YU ZHUANXIANG XITONG WEIXIU

主 编 蔡明清 李 强
副主编 王小峰 罗 伟

配
课
件

下载地址

www.ccpres.com.cn



人民交通出版社
China Communications Press



职业教育改革创新示范教材 II

F

汽车行驶系统与转向系统维修

QICHE XINGSHI XITONG YU ZHUANXIANG XITONG WEIXIU

主 编 蔡明清 李 强
副主编 王小峰 罗 伟



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:车轮和轮胎的检查与换位、轮胎漏气的检修、转向沉重且不能回正(机械转向系统)的检修、动力转向油的检查与更换、转向不灵且有异响(动力转向系统)的检修、行驶颠簸故障的诊断与排除、整体倾斜故障的诊断与排除和行驶跑偏故障的诊断与排除。

本书可作为职业院校汽车运用与维修专业、汽车制造与检修专业的教材,也可作为相关行业的岗位培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车行驶系统与转向系统维修 / 蔡明清,李强主编. — 北京:
人民交通出版社, 2012.9

职业教育改革创新示范教材 II

ISBN 978-7-114-10005-5

I. ①汽… II. ①蔡… ②李… III. ①汽车-行驶系-
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(2012)第 191479 号

职业教育改革创新示范教材 II

书 名: 汽车行驶系统与转向系统维修

著 作 者: 蔡明清 李 强

责任编辑: 戴慧莉

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.ccpress.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: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 10.25

字 数: 178 千

版 次: 2012 年 9 月 第 1 版

印 次: 2012 年 9 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-10005-5

定 价: 22.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

职业教育改革创新示范教材编委会

(排名不分先后)

主 任:简玉麟(武汉市交通学校)

副 主 任:曹建波(武汉市交通学校)

袁立新(湖北黄冈交通学校)

徐太长[湖北交通职业技术学院(中职部)]

高德胜(武汉市东西湖职业技术学校)

杨 进(武汉市汽车应用工程学校)

刘 涛(武汉市第三职业教育中心)

龙善寰(武汉机电工程学校)

李 强[湖北十堰职业技术(集团)学校]

余明星(武汉市交通学校)

程 骏(武汉中交盛世图书有限公司)

委 员:张宏立、刘惠明、宋波舰、任晓农、蔡明清、何爱明、冯汉喜、

何本琼、易建红、彭万平(武汉市交通学校)

朱帆、吴晓冬(湖北黄冈交通学校)

黄远军、刘小锋、黄刚[湖北交通职业技术学院(中职部)]

邹雄杰、黄丽丽、宗传海、李晶(武汉市东西湖职业技术学校)

周琴、林琪、牛伟华、白建桥、童大成(武汉市汽车应用工程学校)

董劲松、叶婷婷、晏雄波(武汉市第三职业教育中心)

彭无尘、胡罡、宋天齐、孙德勋(武汉机电工程学校)

唐棠、余立明、周松兵[湖北十堰职业技术(集团)学校]

前言

QIANYAN

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》中提出:大力发展职业教育,把职业教育纳入经济社会发展和产业发展规划,把提高质量作为重点;以服务为宗旨,以就业为导向,推进教育教学改革。实行工学结合、校企合作、顶岗实习的人才培养模式;满足人民群众接受职业教育的需求,满足经济社会对高素质劳动者和技能型人才的需要。

职业教育的发展已作为国家当前教育发展的战略重点之一,但目前学校所使用的教材普遍存在以下几个方面的问题:

- (1) 学生反映难理解,教师反映不好教;
- (2) 企业反映脱离实际,与他们的需求距离很大;
- (3) 不适应新一轮教学改革的需要,汽车车身修复、汽车商务、汽车美容与装潢等专业教材急缺;
- (4) 立体化程度不够,教学资源质量不高,教学方式相对落后。

针对以上问题,结合人民交通出版社汽车类专业教材的出版优势,我们开发了“职业教育改革创新示范教材”。本套教材以“积极探索教学改革思路,充分考虑区域性特点,提升学生职业素质”的指导思想,采用职教专家、行业一线专家、学校教师、出版社编辑“四结合”的编写模式。教材内容的特点是:准确体现职业教育特点(以工作岗位所需的知识和技能为出发点);理论内容“必需、够用”;实训内容贴合工作一线实际;选图讲究,易懂易学。

该套教材将先进的教学内容、教学方法与教学手段有效地结合起来,形成课本、课件(部分课程配)和习题集(部分课程配)三位一体的立体教学模式。

本书由武汉市交通学校蔡明清、湖北十堰职业技术(集团)学校李强担任主编,由武汉市交通学校王小峰、罗伟担任副主编,参加编写的还有武汉市交通学校的杨泽、冯汉喜和向志伟。

限于编者的经历和水平,书中难免有不妥或错误之处,敬请广大读者批评指正,提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

职业教育改革创新示范教材编委会

2012年1月

目 录

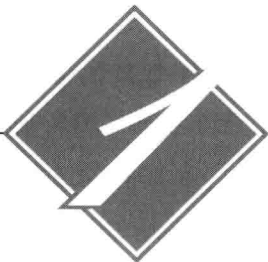
CONTENTS

学习任务一	车轮和轮胎的检查与换位	1
学习任务二	轮胎漏气的检修	18
学习任务三	转向沉重且不能回正(机械转向系统)的检修	34
学习任务四	动力转向油的检查与更换	48
学习任务五	转向不灵且有异响(动力转向系统)的检修	60
学习任务六	行驶颠簸故障的诊断与排除	72
学习任务七	整体倾斜故障的诊断与排除	101
学习任务八	行驶跑偏故障的诊断与排除	138
参考文献		156



学习任务一

Task



车轮和轮胎的检查与换位

学习目标

完成本学习任务后,你应当能:

1. 叙述车轮的组成与作用;
2. 明确轮胎的类型与作用;
3. 能根据给定的轮胎技术要求,对轮胎状态进行检测;
4. 正确地使用工具与设备;
5. 根据维修手册,安全规范地对车轮进行维护。



建议完成本学习任务的时间为 4 课时。

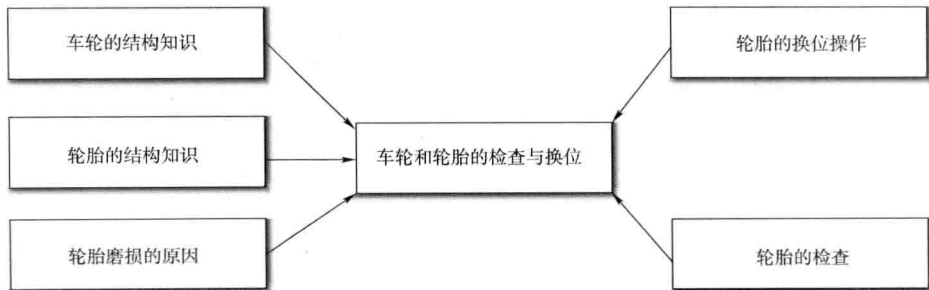


学习任务描述

一辆爱丽舍 1.6L 轿车,车主反映最近发现该车前轮胎面磨损一侧比另一侧严重。请你对车轮进行检测,确定故障部位并进行修理。



学习内容





一、资料收集

引导问题1 车轮与轮胎的作用是什么？其结构是怎样的？

1 车轮的作用

车轮的作用是安装轮胎,承受轮胎与车桥之间的各种载荷。

2 车轮的结构

车轮由轮毂、轮辋以及轮辐所组成。轮辐为轮毂和轮辋之间的连接部分,按照轮辐结构形式的不同,车轮又分为辐板式和辐条式两种。辐板式车轮如图 1-1 所示,辐条式车轮如图 1-2 所示。

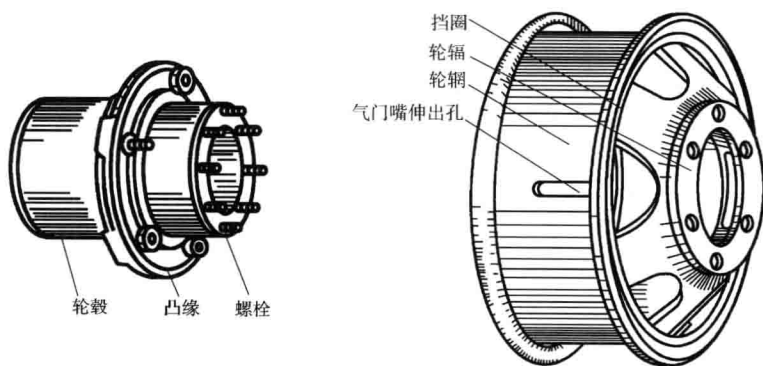


图 1-1 辐板式车轮

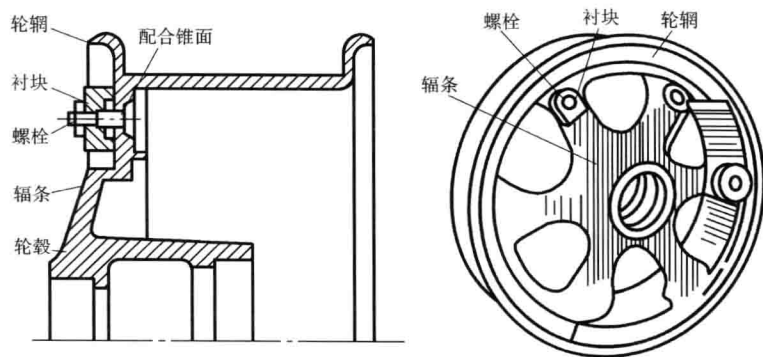


图 1-2 辐条式车轮

3 轮胎的作用

(1) 承受汽车的质量,承受路面传来的各种载荷。

(2) 当汽车行驶时,路面不平引起冲击和振动,要求轮胎与悬架一齐起缓和冲击的作用,保证汽车行驶的平稳性。

(3) 保证车轮和路面接触具有良好的附着性,提高汽车的动力性、制动性和通过性,保持汽车行驶稳定性。

4 轮胎的类型与结构

按轮胎的气压大小,可分为高压胎(0.5~0.7MPa)、低压胎(0.15~0.45MPa)和超低压胎(0.15MPa以下)三种。

按保持空气的方法不同,充气轮胎可分为有内胎轮胎和无内胎轮胎两种。

(1) 有内胎的充气轮胎由外胎、内胎和垫带组成,如图1-3所示。

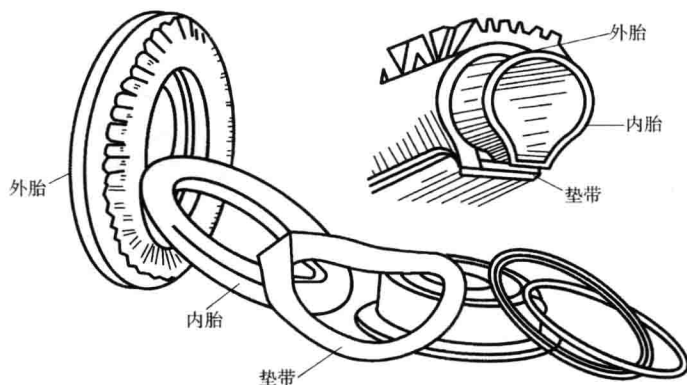


图1-3 有内胎的充气轮胎组成

(2) 无内胎轮胎外形与有内胎轮胎近似,如图1-4所示。

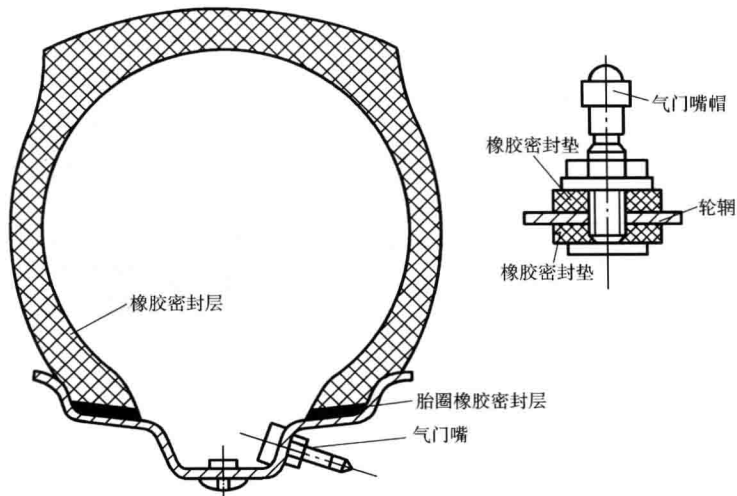


图1-4 无内胎轮胎

无内胎轮胎没有内胎和垫带,空气直接充入外胎中,密封由外胎、轮辋及两者之间的紧密嵌合保证。在胎圈外侧附有一层橡胶密封层,用于增加外胎与轮辋之间的密封性。轮辋底部涂有均匀的漆层,气门嘴直接固定在轮辋上,用橡胶密封垫和旋紧螺母密封。它可通过轮胎轮辋散热,工作温度低,适于高速行驶,目前,轿车广泛使用此种轮胎。

按胎体帘线排列方向的不同,充气轮胎分为普通斜交轮胎和子午线轮胎。

(1) 普通斜交轮胎主要是指帘线与轮胎中心断面的交角为 $52^{\circ} \sim 54^{\circ}$, 相邻层的帘线交叉排列。帘线可以是棉线、人造丝、尼龙和钢丝。

外胎是用耐磨橡胶制成强度较高而又有弹性的外壳,直接与地面接触。保护着内胎使其不受损伤。普通斜交轮胎的外胎由胎面、帘布层、缓冲层及胎圈等组成,如图 1-5 所示。

(2) 子午线轮胎主要指帘线排列方向与轮胎中心断面一致,这种排列可使帘线的强度得到充分利用,所以它的帘线层比普通斜交轮胎减少 40% ~ 50%, 子午线轮胎如图 1-6 所示。

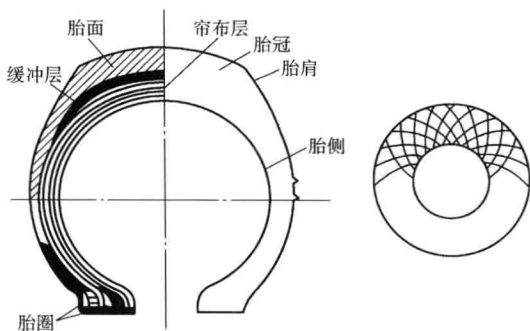


图 1-5 普通斜交轮胎外胎构造

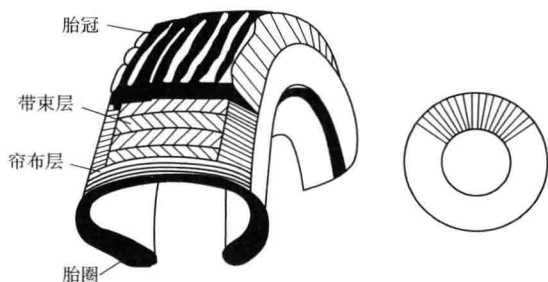


图 1-6 子午线轮胎

子午线轮胎的特点是弹性大,滚动阻力小,耐磨性好,附着性好,缓冲性好,承载能力大,胎面不易穿刺。它的不足之处是胎侧易裂口,侧向稳定性差,生产成本低。

为了增加轮胎与路面之间的附着力,防止纵横向滑移,在胎冠上制有各种形式的花纹,如图 1-7 所示。

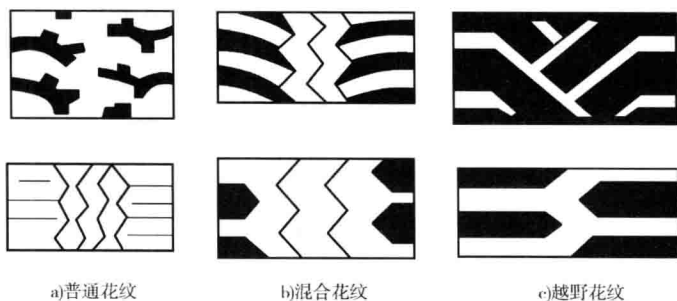


图 1-7 轮胎的花纹

5 轮胎规格表示方法

充气轮胎的尺寸标注,如图 1-8 所示。



(1)传统方法是以符号相连的两组数字来标记轮胎,第一组数字表明断面宽度,第二组表示轮辋直径。

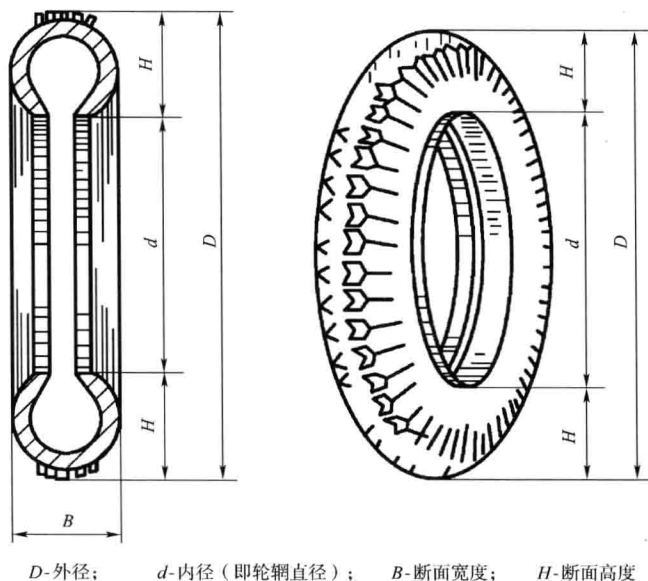
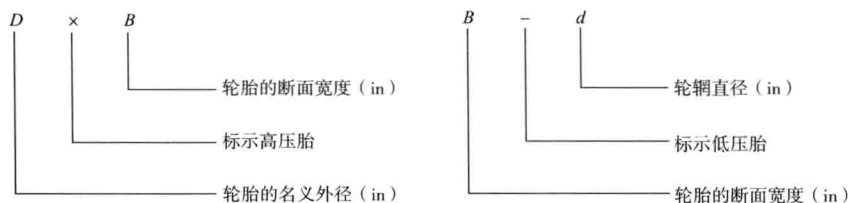


图 1-8 充气轮胎的尺寸标注

高压胎用两个数字之间加一乘号来表示,即
低压胎用两个数字和中间一个对开线分开,即



超低压胎的表示方法与低压胎相同。

如果是子午线轮胎,连接两组数字的“-”通常以 R 字母代替。两组数字均采用英制单位表示,如 11.00R22.5。

(2)国际标准以轮胎断面宽度(mm)、轮胎扁平率(%)、轮胎结构代号(如 R 代表子午线轮胎)和轮辋直径代号(in)四项表示为主,再加其他参数。举例及说明如下:



(3) 轮胎负荷指数和速度等级代码,见表 1-1。

轮胎负荷指数和速度等级代码表

表 1-1

负荷指数	最大载荷(kN)	负荷指数	最大载荷(kN)	速度等级代码	最高车速(km/h)
62	2650	87	5450	L	120
63	2720	88	5600	M	130
64	2800	89	5800	N	140
65	2900	90	6000	P	150
66	3000	91	6150	Q	160
67	3070	92	6300	R	170
68	3150	93	6500	S	180
69	3250	94	6700	T	190
70	3350	95	6900	U	200
71	3450	96	7100	H	210
72	3550	97	7300	V	240
73	3650	98	7500	W	270
74	3750	99	7750	VR	>210
75	3870	100	8000	ZR	>240
76	4000	101	8250		
77	4120	102	8500		
78	4250	103	8750		
79	4370	104	9000		
80	4500	105	9250		
81	4620	106	9500		
82	4750	107	9750		
83	4870	108	10000		
84	5000	109	10300		
85	5150	110	10600		
86	5300	111	11200		

引导问题 2

轮胎花纹的基本分类及特性是什么?

为使轮胎与地面具有良好附着性能,防止纵向和横向滑移,在胎面上制有各种花纹。不同的花纹适应不同的路面、不同的汽车。轮胎花纹分类及特性见表 1-2。



轮胎花纹的基本分类及特性

表 1-2

花纹类型	特点	适应车型
纵向花纹	以圆周直沟为主的花纹。它的滚动阻力小、操作稳定性好,噪声低,排水性好,不易侧滑。但制动力及驱动力较差	适用于较好路况,用于客车及轻型货车
横向花纹	以横沟为主的花纹。有良好的驱动力、制动力及牵引力,耐磨性极佳。但操纵性及排水性较差	工程机械及重型货车
综合花纹	纵横沟花纹。排水性好,各性能介于纵横向花纹之间,占轮胎市场的主流	适用于多种道路,用于轿车、客车、轮型货车及休闲越野车

引导问题3 车轮的磨损是怎样产生的?

车轮的磨损主要是车轮与路面接触时的状况不同所产生。车轮通过悬架系统安装在汽车上,形成了一定的几何关系,称之为车轮定位。其车轮外倾和车轮前束确定了车轮与路面的接触状况。汽车使用后,定位参数的改变、轮胎气压的不合适,都会使轮胎两侧的磨损情况不同。同时,现代轿车大多采用发动机前置前轮驱动的布置形式,这种布置加大了前轴的载荷比例,兼之前轮为转向轮,其转向和自动回正时都会产生较大的横向摩擦力,使得前轮的磨损比后轮的磨损严重。

引导问题4 轮胎的胎压及花纹深度有何要求?

一般来说,每种车型对胎压的要求是不一样的,即使是同一辆汽车,前后轴车轮的胎压要求也不一样。常见汽车的轮胎气压见表 1-3。标准胎压可以在用户手册或驾驶室车门的纵梁标示上查询。胎压偏高、偏低都会造成轮胎的异常磨损,减少轮胎的使用寿命。

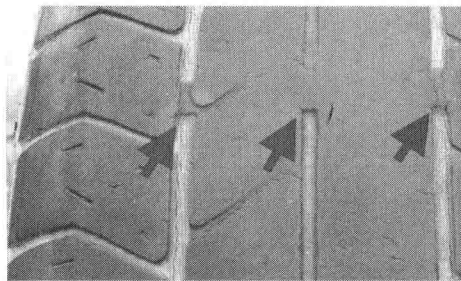


图 1-9 轮胎磨损标记

轮胎花纹深度是指花纹最表面至花纹沟底的距离。在花纹的纵贯沟内有轮胎“磨损标记”,如图 1-9 所示。

常见汽车的轮胎气压(kPa)

表 1-3

车 型	前 轮 胎 压	后 轮 胎 压
爱丽舍轿车	250	240
卡罗拉轿车	220	220
桑塔纳轿车	230	250

当轿车轮胎磨损到胎面花纹沟深仅剩 1.6mm 时,就必须更换。这时纵贯胎面的“磨损标记”胶条便会明显显露出来,表示应该马上更换轮胎。否则,行驶时轻则轮胎会出现打滑现象,延长制动距离;严重时,当轮胎在湿滑路面上行驶时,易产生“浮滑现象”,造成转向盘

及制动失灵,引发安全事故,同时也易引发爆胎事故。

引导问题5 对轮胎进行换位的方式是怎样的?

由于汽车在行驶过程中,前后轮的载荷、受力及功能不同,因而汽车轮胎的磨损不同,为保持同一辆车的轮胎磨损均匀,延长轮胎的使用寿命,并使寿命趋于一致,轮胎应定期换位。爱丽舍轿车轮胎每行驶 15000 ~ 20000km 应进行换位。轮胎换位根据轮胎的不同特点采用不同的换位方式。轮胎换位的方式较多,这里只介绍图 1-10 所示的换位方式。东风雪铁龙爱丽舍轿车按前轮驱动车的方式进行轮胎换位。

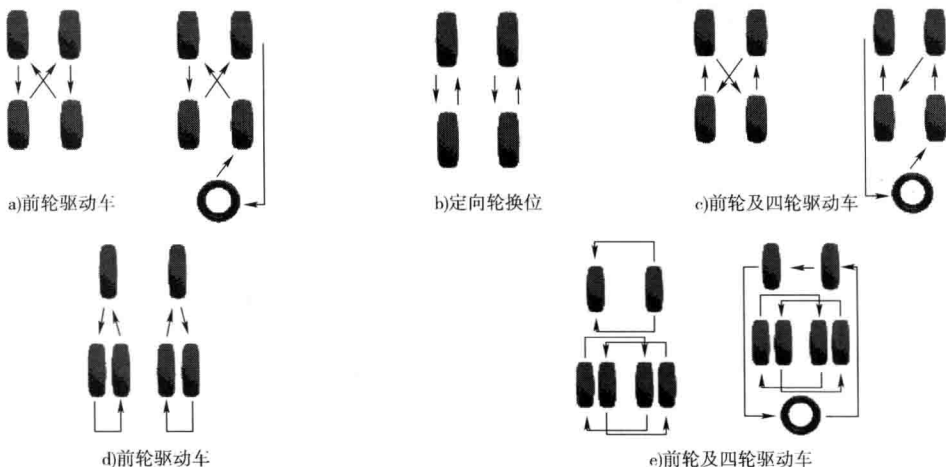


图 1-10 几种轮胎的换位方式

二、实施作业

引导问题6 通过查询与查找填写以下信息。

利用爱丽舍轿车维修手册的车辆识别图,查找如下信息,如图 1-11 所示。

生产年份_____,车牌号码_____,车型_____,行驶里程_____,汽车识别代码(VIN)_____,发动机型号和排量_____。

引导问题7 作业时需要哪些工具、材料和设备?

- (1) 套筒(19mm)、可调式扭力扳手、短接杆、气动冲击扳手。
- (2) 胎压表、胎纹深度尺、气源、举升机、干净抹布。
- (3) 爱丽舍轿车维修手册。

依据 5S 原则,将本任务所需的工具从工具箱中清理出来,放在工具车上,如图 1-12 所示。

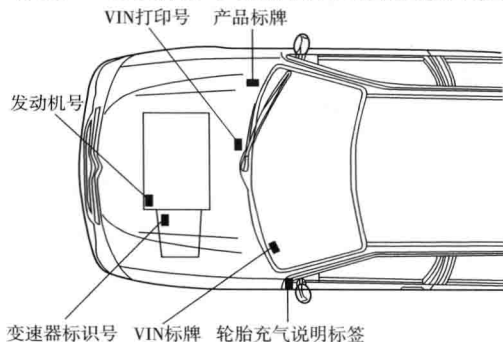


图 1-11 爱丽舍轿车的车辆识别

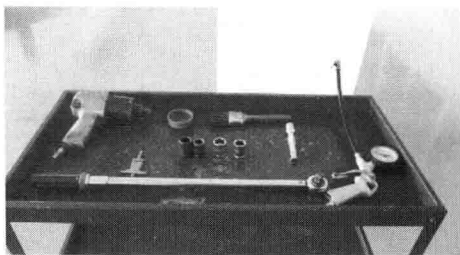


图 1-12 工具车

引导问题 8 作业前的准备有哪些?

- (1) 汽车进入工位前,将工位清理干净,如图 1-13 所示。
- (2) 将汽车停在举升机中央位置,如图 1-14 所示。



图 1-13 清洁工位

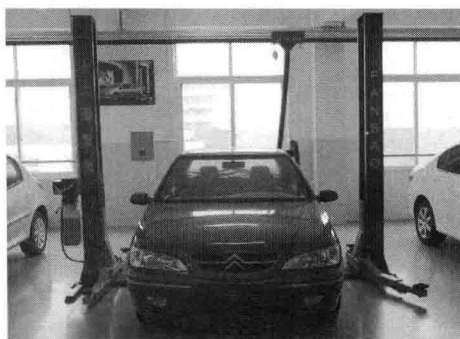


图 1-14 停放车辆

- (3) 安装防护五件套,即转向盘套、驾驶人座椅套、脚垫(纸制)、变速杆套、驻车制动器操纵杆套,如图 1-15 ~ 图 1-19 所示。



图 1-15 安装转向盘套

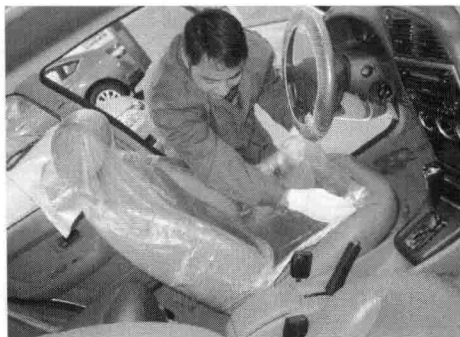


图 1-16 安装座椅套



图 1-17 安装脚垫



图 1-18 安装变速杆套

(4) 拉紧驻车制动器操纵杆, 并将变速杆置于空挡或驻车挡(P 位), 如图 1-20、图 1-21 所示。



图 1-19 安装驻车制动器操纵杆套



图 1-20 拉紧驻车制动器操纵杆



图 1-21 变速杆置于空挡或驻车挡位

引导问题 9 如何对车轮进行换位和检查?

爱丽舍轿车轮胎换位方式: 按前轮驱动车的方式进行互换, 如图 1-22 所示。

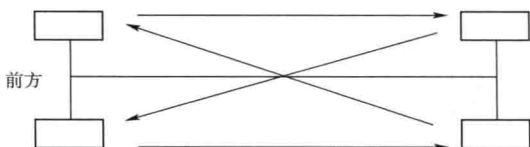


图 1-22 爱丽舍轿车轮胎换位方式

1 爱丽舍轿车轮胎换位作业步骤(两人合作完成)

(1)预松轮胎螺栓。车辆未举升时,扭力扳手调整至最大扭矩进行预松,如图 1-23 所示。

(2)安装举升机支撑臂至车身举升处,如图 1-24 所示。

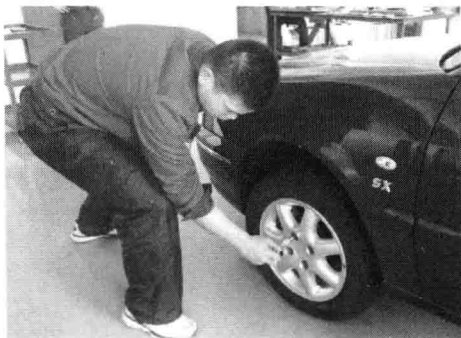


图 1-23 预松轮胎螺栓



图 1-24 安装举升机支撑臂至车身举升处

(3)确定支撑安全可将汽车举升(一人观察确认,另一人操纵举升机),如图 1-25 所示。

(4)将汽车举升少许,检查支撑是否可靠,如图 1-26 所示。



图 1-25 确定支撑安全



图 1-26 检查支撑是否可靠

(5)将汽车举升至合适高度,打开油缸阀门,使举升机保险锁锁止可靠,如图 1-27 所示。

(6)将冲击扳手与气管连接,调整旋向至反时针方向,如图 1-28 所示。

(7)两人合作,拆卸轮胎,如图 1-29 所示。

(8)将左前轮移至左后,如图 1-30 所示。