



复旦卓越

高等职业教育21世纪规划教材

汽车类



汽车底盘 机械系统检修

沈 沉 张丽丽 ● 主编

复旦卓越·普通高等教育 21 世纪规划教材·汽车类

汽车底盘机械系统检修

主 编 沈 沉 张丽丽

副主编 王彦光 李俊玲

李春芳 李 岚

復旦大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘机械系统检修/沈沉,张丽丽主编. —上海:复旦大学出版社,2012.4
(复旦卓越·普通高等教育21世纪规划教材·汽车类)
ISBN 978-7-309-08742-0

I. 汽… II. ①沈…②张… III. 汽车-底盘-机械系统-车辆检修-高等学校-教材
IV. U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第030423号

汽车底盘机械系统检修

沈 沉 张丽丽 主编
责任编辑/张志军

复旦大学出版社有限公司出版发行
上海市国权路579号 邮编:200433
网址:fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>
门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853
外埠邮购:86-21-65109143
江苏省句容市排印厂

开本 787×1092 1/16 印张 15.75 字数 364 千
2012年4月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-309-08742-0/U·11
定价:32.00元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。
版权所有 侵权必究

内 容 摘 要

本书以职业能力培养为主线,系统介绍了汽车底盘机械系统各组成部分的功用、结构、工作原理,以及常见维护与检修项目,主要内容包括:汽车底盘概述及维修基本知识、离合器检修、手动变速器检修、万向传动装置检修、驱动桥检修、车架与车桥检修、车轮与轮胎检修、悬架检修、转向系统检修和制动系统检修,共 10 个单元。本书充分体现职业教育特点,内容贴合实际,易懂易学。

本书图文并茂、内容详尽,可作为高等职业院校汽车专业的教学用书,也可作为各类汽车维修职业培训教材及从事修理行业人员的参考用书。

Preface

前 言

汽车底盘机械系统检修是高等职业学校汽车类专业的核心课程。本书以教育部高职高专汽车检测与维修技术专业的教学大纲为基础,结合近年来教育部国家示范校建设汽车专业课程教学改革的成功经验编写而成,作者均具有多年从事汽车底盘构造的理论及实践教学经验。全书充分考虑了目前国内高等职业教育教学的特点,紧密结合汽车新知识、新技术,以融理论和实践于一体的教学方法组织编写,有较强的针对性和实用性。本书具有准确体现职业教育特点,理论内容“必需、够用”,实训内容贴合工作一线实际,易懂易学等特点。

主要内容包括汽车底盘概述及维修基本知识、离合器检修、手动变速器检修、万向传动装置检修、驱动桥检修、车架及车桥检修、车轮与轮胎检修、悬架检修、转向系统检修和制动系统检修,共10个单元。全书以丰田卡罗拉轿车、别克凯越轿车及桑塔纳2000轿车等为典型实例,系统介绍了汽车底盘各系统结构、原理及常见维护与检修实训项目;内容由浅入深、通俗易懂。

本书由辽宁省交通高等专科学校沈沉、张丽丽担任主编,沈阳理工大学王彦光、沈阳职业技术学院李俊玲、辽宁省交通高等专科学校李春芳、天津石油职业技术学院李岚等担任副主编。参加本书编写工作的还有辽宁省交通高等专科学校的任佳君、杨艳芬、李晗、李培军、郭大民、项仁峰、马志宝、黄宜坤、张义、黄艳玲、孙涛,以及天津石油职业技术学院贾艳欣等。

由于时间仓促、编者水平有限,书中难免有不当之处,恳请读者批评指正。

编 者

2012年1月

Contents

目 录

单元一 汽车底盘概述及维修基本知识		单元三 手动变速器检修	34
知识	1	一、案例导入	34
一、案例导入	1	二、相关知识	34
二、相关知识	1	(一) 变速器概述	34
(一) 汽车底盘的总体构造	1	(二) 变速器的变速传动机构	35
(二) 汽车传动系的布置形式	4	(三) 同步器	43
(三) 汽车维修的基本方法	7	(四) 变速器的操纵机构	46
(四) 汽车维修流程	8	(五) 手动变速器故障诊断与排除	48
三、项目实施	9	三、项目实施	51
(一) 常用维修工具和设备认识	9	(一) 手动变速驱动桥的拆卸与安装	51
(二) 车辆的举升和支撑	9	(二) 手动变速器主要零件检修	54
学习测试	12	学习测试	58
单元二 离合器检修	13	单元四 万向传动装置检修	59
一、案例导入	13	一、案例导入	59
二、相关知识	13	二、相关知识	59
(一) 离合器概述	13	(一) 万向传动装置概述	59
(二) 离合器的基本结构和工作原理	14	(二) 万向节	62
(三) 膜片弹簧离合器	16	(三) 传动轴	71
(四) 周布弹簧离合器	19	(四) 中间支承	72
(五) 离合器的操纵机构	20	(五) 万向传动装置故障诊断与排除	72
(六) 离合器故障诊断与排除	24	三、项目实施	73
三、项目实施	26	(一) 半轴总成的拆装	73
(一) 离合器踏板的检查与调整	26	(二) 万向节的检查与更换	78
(二) 离合器油液的添加与放气	28	学习测试	85
(三) 离合器分离轴承、压盘和从动盘的检查与更换	29		
学习测试	33		



单元五 驱动桥检修	86	(四) 车轮动平衡试验	148
一、案例导入	86	学习测试	150
二、相关知识	86	单元八 悬架检修	151
(一) 驱动桥概述	86	一、案例导入	151
(二) 主减速器	88	二、相关知识	151
(三) 差速器	93	(一) 悬架概述	151
(四) 半轴和桥壳	98	(二) 弹性元件	153
(五) 驱动桥故障诊断与排除	100	(三) 减振器	156
三、项目实施	102	(四) 横向稳定器	158
(一) 手动变速驱动桥油的检查和 更换	102	(五) 非独立悬架	158
(二) 差速器的拆装与检查	103	(六) 独立悬架	160
(三) 差速器油封的更换	106	(七) 独立悬架和减振器常见 故障	165
学习测试	108	三、项目实施	166
单元六 车架与车桥检修	109	(一) 前减振器的更换	166
一、案例导入	109	(二) 后减振器的更换	169
二、相关知识	109	学习测试	173
(一) 车架	109	单元九 转向系统检修	174
(二) 车桥	113	一、案例导入	174
(三) 车轮定位	118	二、相关知识	174
(四) 车桥故障诊断与排除	122	(一) 转向系概述	174
三、项目实施	124	(二) 机械转向器	177
(一) 车轮定位的调整	124	(三) 转向操纵机构	179
(二) 用四轮定位仪检测车轮 定位	126	(四) 转向传动机构	182
学习测试	128	(五) 动力转向系统	185
单元七 车轮与轮胎检修	129	(六) 液压动力转向系统故障诊断 与排除	195
一、案例导入	129	三、项目实施	197
二、相关知识	129	(一) 动力转向油液的添加与 检查	197
(一) 车轮	130	(二) 动力转向泵的更换	198
(二) 轮胎	134	学习测试	201
(三) 车轮动平衡	140	单元十 制动系统检修	203
(四) 轮胎故障诊断与排除	141	一、案例导入	203
三、项目实施	143	二、相关知识	203
(一) 车轮的拆装	144	(一) 制动系统概述	203
(二) 轮胎的检查	145		
(三) 轮胎的更换	146		



(二) 车轮制动器	206	(二) 驻车制动器的检查与调整 ...	233
(三) 驻车制动器	214	(三) 制动液的添加和更换	234
(四) 液压式制动传动装置	216	(四) 制动盘的检查	236
(五) 制动力分配调节装置	224	(五) 制动蹄的检查	240
(六) 常规制动系统故障诊断与 排除	227	学习测试	242
三、项目实施	231	参考文献	243
(一) 制动踏板的检查与调整	231		

汽车底盘概述及维修基本知识

学习目标:

1. 了解汽车底盘的总体结构;
2. 掌握汽车底盘各组成部分的功用;
3. 掌握汽车传动系布置形式及特点;
4. 了解汽车维修的基本方法及维修流程;
5. 了解汽车常用维修工具和设备;
6. 掌握车辆的举升和支撑注意事项。

一、案例导入

客户走进 4S 店,想购买一辆最新款轿车,但对该车的相关参数、术语不太了解,希望销售人员能够对这款轿车底盘的结构、性能等特点做些介绍。

二、相关知识

(一) 汽车底盘的总体构造

汽车底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系四大系统组成,其功用是:接受发动机的动力,使汽车运动,并保证汽车能够按照驾驶员的操纵正常行驶。图 1-1 所示为轿车的底盘结构图。

1. 传动系统

汽车传动系的基本功用是:将发动机的转矩传递给驱动车轮;同时还必须适应行驶条件的需要,改变转矩的大小。

以普通的机械式传动系统为例说明。发动机发出的动力依次经过离合器、变速器和由万向节与传动轴组成的万向传动装置,以及安装在驱动桥中的主减速器、差速器和半轴,最后传到驱动车轮,如图 1-2 所示。现在轿车中采用自动变速器的越来越多,其传动系统包括自动变速器、万向传动装置、驱动桥等,即用自动变速器取代了离合器和手动变速器。

2. 行驶系统

汽车行驶系的主要作用是:将传动系传来的转矩转化为汽车行驶的驱动力,支承汽车的总质量,承受并传递路面作用于车轮上的力和力矩,以此减少振动、缓和冲击、保证汽车的平稳行驶。汽车行驶系一般由车架(或车身)、悬架、车桥和车轮等组成,如图 1-3 所示。

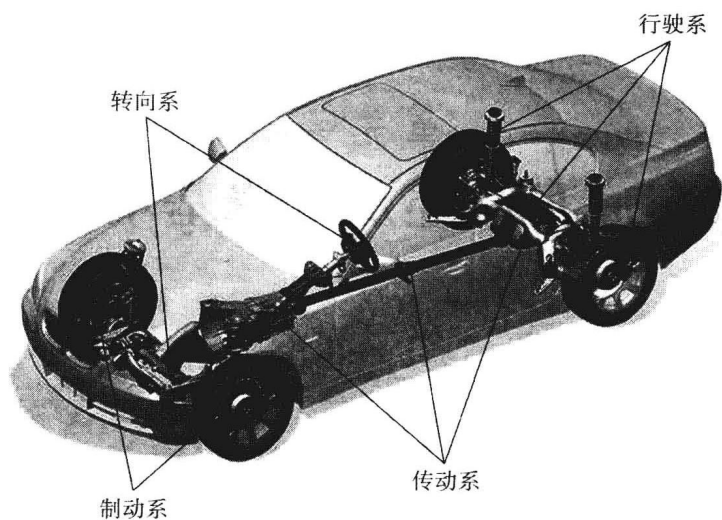


图 1-1 轿车底盘结构

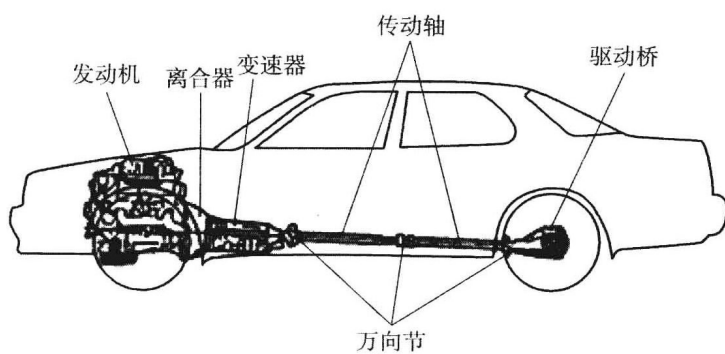


图 1-2 机械式传动系统构造

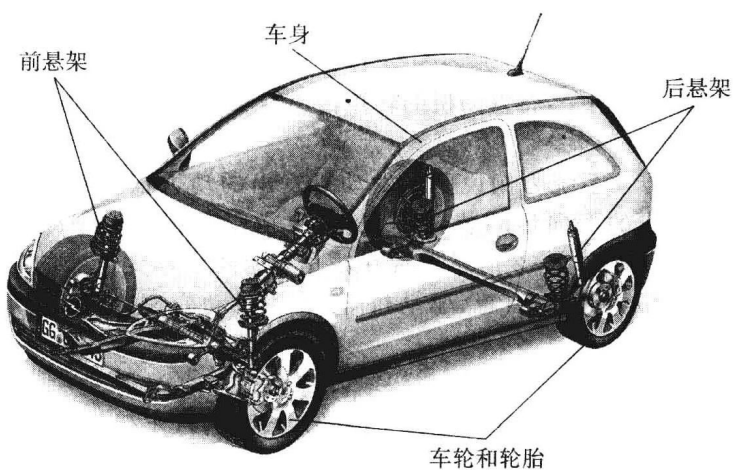
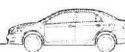


图 1-3 汽车行驶系的组成



3. 转向系统

汽车转向一般是由驾驶员通过转向系机件改变转向车轮的偏转角来实现的。转向系的功用是:保证汽车能够按照驾驶员选定的方向行驶和保持汽车的稳定直线行驶。

汽车转向系统主要由转向操纵机构、转向器、转向传动机构组成,如图 1-4 所示。现在的汽车普遍采用动力转向装置。

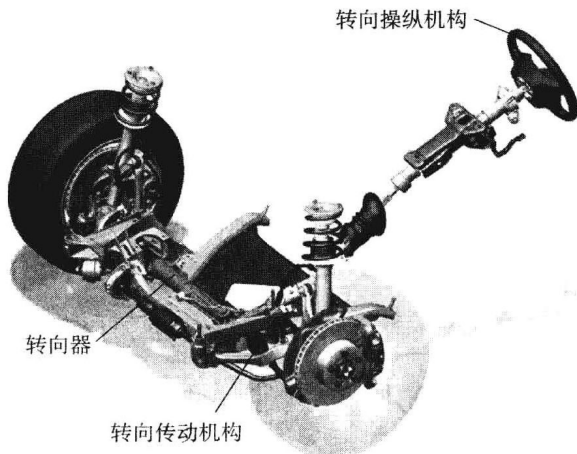


图 1-4 转向系统的组成

4. 制动系统

汽车制动系的功用是:使汽车减速、停车,并能保证可靠地驻停。汽车制动系一般包括行车制动系和驻车制动系两套相互独立的制动系统,每套制动系统都包括制动器和制动传动机构,如图 1-5 所示。大部分小型汽车都采用液压式制动系统,而卡车和大客车则常采用气压制动系统。

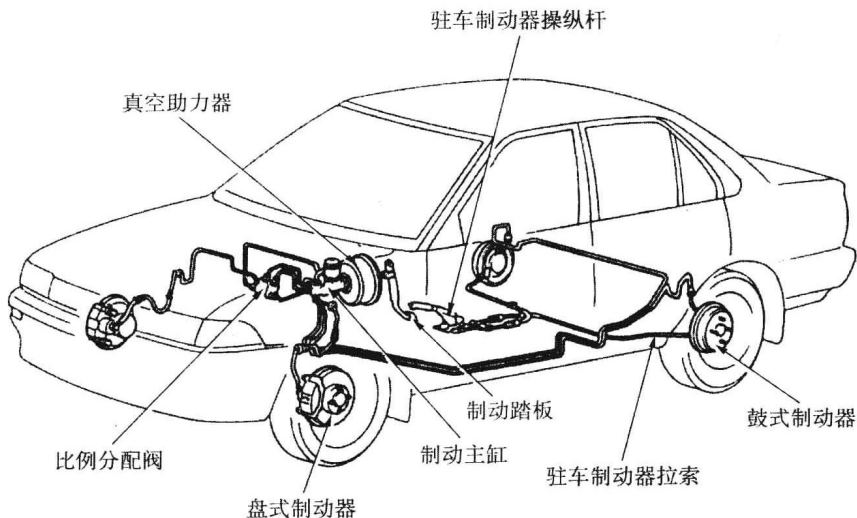


图 1-5 轿车制动系统



现在汽车的行车制动系一般都装配有防抱死制动系统(ABS)及驱动防滑控制系统(ASR)。前者不论在任何情况下制动时,即使在滑溜路面,能保持车轮不抱死,以保持车轮的最大制动力,维持车辆的方向稳定性;后者在起步加速时,控制驱动轮不打滑,以保持最大的驱动力及方向稳定性。

(二) 汽车传动系的布置形式

汽车传动系的布置形式主要与发动机的安置及汽车驱动形式有关。汽车的驱动形式通常用汽车车轮总数 $\times$ 驱动车轮数(车轮数系指轮毂数)来表示。普通汽车都装4个车轮,其中有两个为驱动轮,则其驱动形式为 4×2 。越野汽车的全部车轮都可以作为驱动轮,根据车轮总数的不同,常见的驱动形式有 4×4 和 6×6 。

汽车传动系常见的布置形式有发动机前置后轮驱动(FR)、发动机前置前轮驱动(FF)、发动机后置后轮驱动(RR)、发动机中置后轮驱动(MR)及四轮驱动(4WD),如图1-6所示。

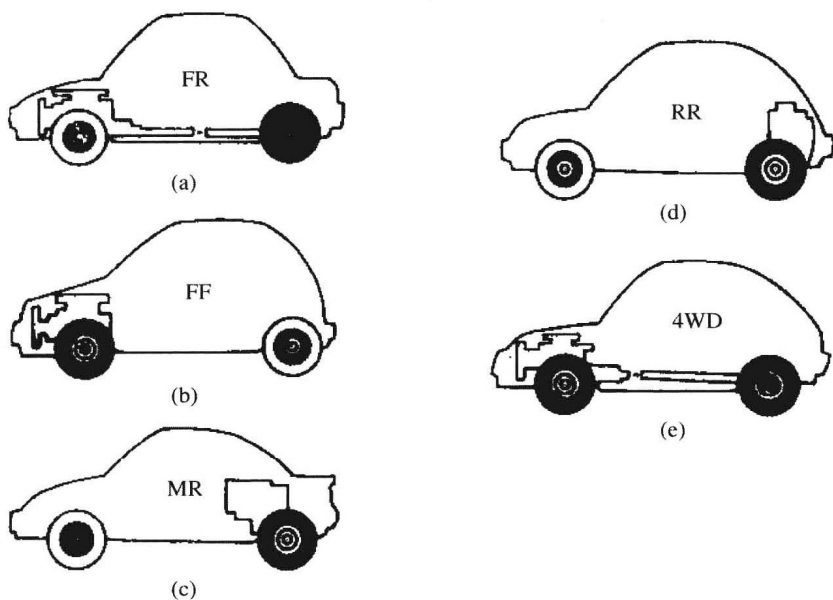


图1-6 汽车传动系布置形式

1. 发动机前置后轮驱动

发动机前置后轮驱动简称前置后驱动,如图1-7所示,发动机布置在汽车前部,动力经过离合器、变速器、万向传动装置、后驱动桥,最后传到后驱动车轮。这是一种传统的布置形式,应用广泛,适用于除越野汽车外的各类型汽车,如大多数的货车、部分轿车和部分客车都采用这种形式。

2. 发动机前置前轮驱动

发动机前置前轮驱动简称前置前驱动,发动机布置在汽车前部,动力经过离合器、变速器、前驱动桥,最后传到前驱动车轮。这种布置形式在变速器与驱动桥之间省去了万向传动装置,使结构简单紧凑、整车质量小,高速时操纵稳定性好。

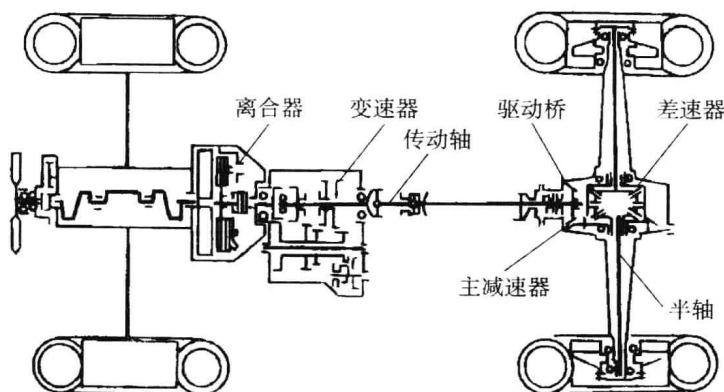
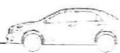


图 1-7 发动机前置后轮驱动

根据发动机布置的方向,发动机前置前驱动布置形式可以分为发动机前横置前轮驱动和发动机前纵置前轮驱动两种,分别如图 1-8 和图 1-9 所示。

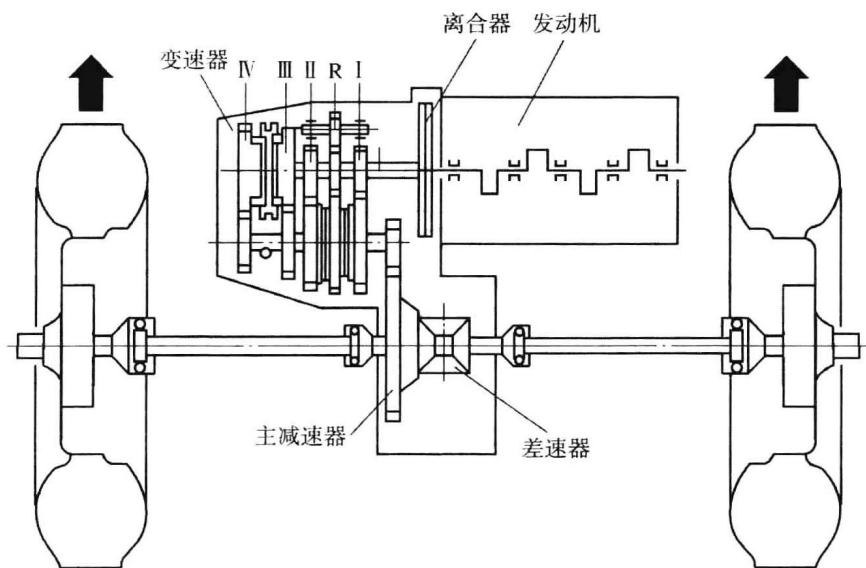


图 1-8 发动机前横置前轮驱动示意图

3. 发动机中置后轮驱动

发动机中置后轮驱动如图 1-10 所示,发动机布置于驾驶室后面的汽车的中部,后轮驱动。这种布置形式有利于实现前、后轴较为理想的轴荷分配,是赛车和部分大、中型客车采用的方案。客车采用这种方案布置时,能得到车厢有效面积的最高利用。目前应用不多。

4. 发动机后置后轮驱动

发动机后置后轮驱动简称后置后驱动,如图 1-11 所示,发动机布置在汽车后部,动力经过离合器、变速器、角传动装置、万向传动装置、后驱动桥,最后传到后驱动车轮。这种布置形式便于车身内部的布置,减小室内发动机的噪声,一般用于大型客车。

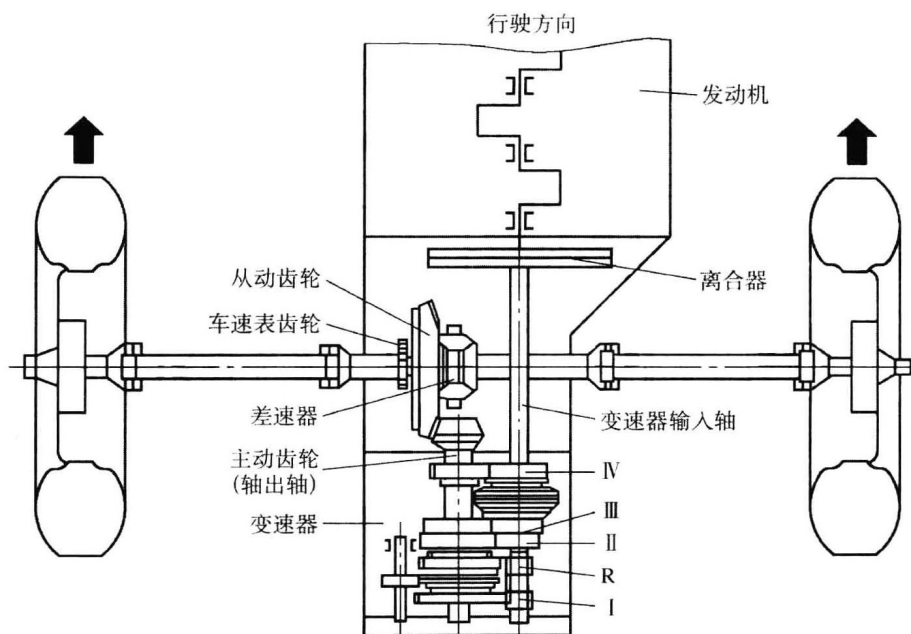


图 1-9 发动机前纵置前轮驱动示意图

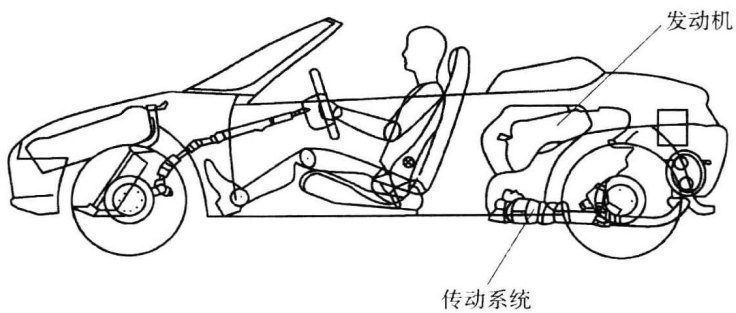


图 1-10 发动机中置后轮驱动的传动系统示意图

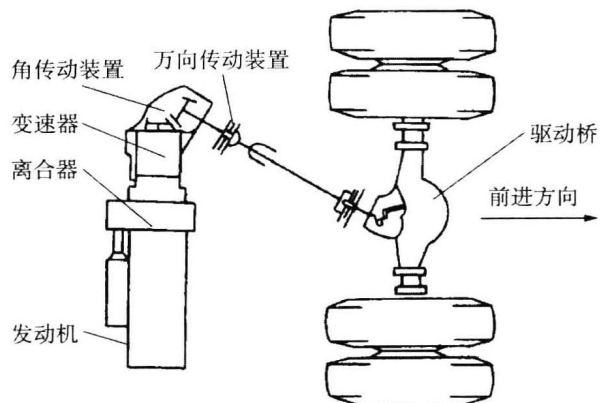
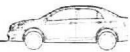


图 1-11 发动机后置后轮驱动示意图



5. 四轮驱动

发动机前置四轮驱动如图 1-12 所示,发动机布置在汽车前部,动力经过离合器、变速器、分动器、万向传动装置分别到达前后驱动桥,最后传到前后驱动车轮。由于所有的车轮都是驱动车轮,提高了汽车的越野通过性能,因此对越野汽车采取这种布置形式。

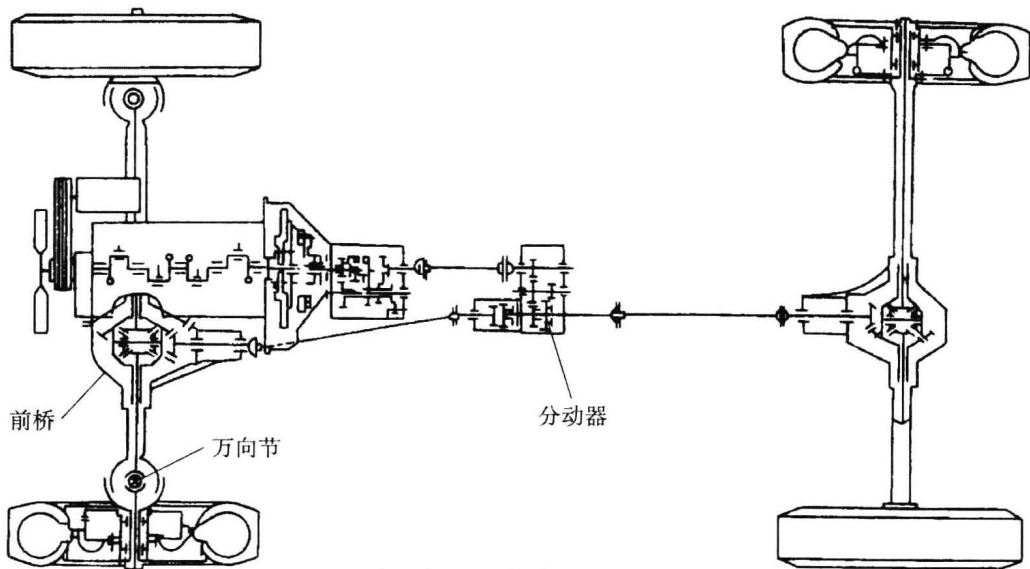


图 1-12 四轮驱动示意图

(三) 汽车维修的基本方法

汽车维修是汽车维护和汽车修理的总称。汽车维护是为维持汽车完好的技术状况和工作能力而进行的作业;汽车修理是为恢复汽车完好的技术状态和工作能力而进行的作业。

汽车维修的原则是“预防为主、定期检测、强制维护、视情修理”。

1. 汽车检测

汽车检测是确定汽车技术状况和工作能力的检查,主要包括:对影响汽车安全性的制动、侧滑、转向、照明等检测,对影响汽车可靠性的异响、磨损、变形、裂纹等检测,对影响汽车动力性的车速、加速能力、底盘输出功率、发动机功率和转矩及供给系、点火系状况等检测,对影响汽车经济性的燃料消耗检测,对影响环境的汽车噪声和废气排放状况等检测。

2. 汽车故障诊断

汽车的各种故障要从故障现象进行判断,常见的诊断方法有人工经验诊断和仪器设备检测。

(1) 人工经验诊断 也称为直观诊断,不需要什么设备或条件,诊断的准确性在很大程度上取决于诊断人员的技术水平和经验。

(2) 仪器诊断 用仪器或设备测试发动机性能和故障的参数、曲线或波形,甚至能自动分析、判断发动机的技术状况。

(3) 电子监测自诊断系统 在某些高级轿车上,采用计算机实现对发动机、变速器等进行控制的同时,还可在汽车工作时通过各种传感器对汽车进行动态监测。当可能出现故障



时,能及时在显示器上提供不同的故障码信息,以便及早发现及排除可能出现的故障。

3. 汽车维护

汽车维护一般可分为常规性维护、季节性维护和磨合期维护。

常规性维护又分为日常维护、一级维护和二级维护。各级维护的参考间隔里程或使用时间间隔,一般以汽车生产厂家规定为准。

磨合期维护是指新车和修复车在磨合期开始、磨合中及磨合期满后所进行的规定的有关维护,由维修厂负责执行,其作业内容以检查、紧固和润滑等工作为主。

季节性维护指全年最低气温在 0°C 以下的地区,在入夏和入冬前需要进行的维护,其作业内容是更换符合季节要求的润滑油、冷却液,并相应调整燃油供给系统和充电系统,检查取暖或空调系统的工作情况。

汽车维护主要工作有清洁、检查、补给、润滑、紧固和调整等项内容。

(四) 汽车维修流程

1. 汽车维修部门团队合作

汽车维修部门包括 4 部分工作人员:业务接待、调度/维修经理、维修班组长/维修技师、维修工。

业务接待在前台,负责预约、接待,做好初步维修准备工作后,将后续工作转交调度或维修经理。

调度/维修经理根据工作内容、维修工作的技术水平等,给维修班组长/维修技师下派任务,并监督每项工作的进程。

维修班组长/维修技师组织维修工进行修理,并检查每项工作完成的质量。

维修工进行维护工作,并在维修班组长/维修技师的指导下进行必要的维修工作。

这 4 部分人员必须彼此理解各自的工作角色和职责,并相互协作、及时沟通,作为一个团队进行工作,为客户提供最优质的服务,使客户满意。

2. 汽车维修基本流程

汽车维修基本流程如图 1-13 所示。

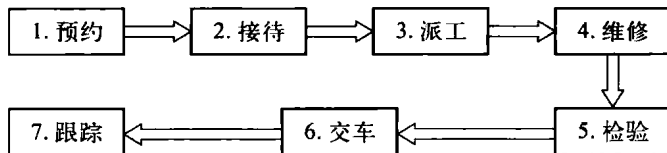


图 1-13 汽车维修基本流程

(1) 预约 预约工作由业务接待完成,主要包括:询问用户及车辆基础信息(核对老用户数据、登记新用户数据),询问行驶里程,确认用户的需求、车辆故障问题,确定接车时间,接收用户相关的资料(随车文件、防盗器密码、防盗螺栓钥匙、维修记录等),通知有关人员(车间、备件、接待、资料、工具)做准备,根据维修项目的难易程度合理安排人员等。

(2) 接待 接待工作由两部分人员负责。

① 业务接待,主要包括:出迎问候顾客、引导顾客停车;记录用户陈述;明确用户需求,如定期保养(PM)、一般修理(CR)、钣金/喷漆(B/P)及其他;陪同用户前往停车场,当着用户



面安装CS件(坐椅套、转向盘套、地板垫);检查车辆外观(损伤痕迹、凸陷等)。所有工作一定要在用户陪同下进行,并加以确认。

② 调度/维修经理,主要包括:问诊、询问故障现象、故障再现确认、推测故障原因,对维修费用进行估算,明确预计完成时间。

(3) 派工 由调度/维修经理依照对顾客承诺的时间安排,分配维修工作。正确的分配工作需要记录与跟踪每一个维修工单,分配维修工单时要考虑时间、人员和设备3个主要标准。

(4) 维修 维修工作由维修班组长/维修技师负责,接收、检查修理单,接收用于维修的零件;挑选合适的修理工,向其发出工作指令,并将维修工单交给修理工;在预计的时间内完成工作,并向调度/维修经理确认工作完成。如果有技术难题,应及时向调度/维修经理寻求技术支持。

(5) 检验 检验工作包括两方面:维修班组长/维修技师进行最后的验车,确认完成维修任务,并向调度/维修经理确认工作完成;调度/维修经理向业务接待确认工作完成。

(6) 交车 交车工作由维修班组长/维修技师负责,检查车辆是否清洁,检查是否取下坐椅套、地板垫、转向盘罩、翼子板布、前罩等;带领客户完成车辆维修的结算,并为所有费用开出发票,提供详细的发票说明;最后将车辆交付客户。

(7) 跟踪 由业务接待在3日内与客户联系,确认客户修后车况是否良好。

三、项目实施

项目实施准备

(1) 实训车辆:丰田卡罗拉轿车。

(2) 实训工具及器材:常用手动工具、检测仪器及设备、千斤顶、举升机等。

(3) 注意环保及安全操作。

项目实施步骤

(一) 常用维修工具和设备认识

1. 常用手动工具

汽车维修常用手动工具包括套筒、棘轮扳手、开口扳手、梅花扳手、扭力扳手、钳子、旋具、拉拔器、锤子等。

2. 仪器及设备

汽车底盘检修仪器及设备包括游标卡尺、千分尺、百分表、塞尺、车轮动平衡仪、四轮定位仪、扒胎机、轮胎螺母拆装机、电脑检测仪等。

(二) 车辆的举升和支撑

1. 顶起车辆时的注意事项

(1) 顶起车辆前必须卸载车辆负荷,切勿顶起或举升装载重物的车辆。

(2) 拆卸发动机和驱动桥等较重的零件时,车辆重心会移动,须放置一块平衡配重以避免车辆摇摆,或使用变速器千斤顶支撑。

2. 使用四柱式举升机的注意事项

(1) 遵照说明书操作以保证安全。

(2) 勿使自由轮横梁损坏轮胎或车轮。