



高职高专汽车类教学改革规划教材

汽车底盘 拆装与调整

张朝山 主编 / 佟大勇 邵长青 孙旭松 副主编

清华大学出版社



高职高专汽车类教学改革规划教材

汽车底盘 拆装与调整

张朝山 主编
佟大勇 邵长青 孙旭松 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是汽车技术类专业的教学用书,主要包括汽车底盘各系统总体认识和操作、传动系的拆装与调整、行驶系的拆装与调整、转向系的拆装与调整以及制动系的拆装与调整5个项目内容。

本书作为浙江经济职业技术学院骨干校建设项目和院级精品课的配套教材,以汽车底盘典型工作任务的工作过程为导向,注重理论与实践相结合,重点突出,难度适中。根据高职院校的特点和实际情况,本书重点讲解了部分实训项目,尽量反映汽车底盘的发展状况,是高职高专汽车类专业教学改革的一次尝试。

本书适合作为职业院校(技工院校)一体化课程教材,也可作为汽修企业技术人员的维修工作指导手册。

本书配有课件,下载地址为: <http://www.tupwk.com.cn/downpage>。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘拆装与调整 / 张朝山 主编. —北京:清华大学出版社,2012.8

(高职高专汽车类教学改革规划教材)

ISBN 978-7-302-29226-5

I. ①汽… II. ①张… III. ①汽车—底盘—高等职业教育—教材 IV. ①U463.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 143350 号

责任编辑:施 猛

封面设计:常雪影

版式设计:青青虫工作室

责任校对:邱晓玉

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62794504

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:17.5

字 数:363 千字

版 次:2012 年 8 月第 1 版

印 次:2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.00 元

产品编号:045622-01

前言



中国快速的工业化进程，对职业教育界提出了培养大批高素质技能人才的要求。培养高素质技能人才的关键是要提高职业教育的质量与效益，而创新教学模式与教学内容是其重点。本书作为我院骨干校建设项目教材和院级精品课配套教材，是“工作过程导向的理实一体化项目课程”，通过校企合作，对汽车底盘典型工作项目和任务进行归纳和整合，以典型的汽车维修企业底盘拆装与调整工作过程为课程设计逻辑主线，进行设计编写。本书采用让学生学会完成完整工作过程的课程模式，不是工作任务在课堂上的简单重现，而是强调任务的典型性和系统性，体现工作过程的完整性，符合学生的认知规律，项目由简单到复杂、由单一到综合，但每个项目都是一个完整的工作过程。

将工作过程导向的项目课程体系配以行为导向教学法，让学生在学中做，在做中学，在职业活动中学会做人、做事、学习，从而得到“职业人”的锻炼。这必将有利于确立学生的教学主体地位(以学生为中心)；有利于提高学生学习的主动性和自觉性；有利于学生尽快形成职业能力；有利于学生创新能力的培养；有利于学生职业素养的养成，提升学生的知识应用能力和技能迁移能力，形成学生可持续发展能力。

本书具有以下特点：

(1) 以底盘拆装与调整工作过程为主线，按照底盘拆装与调整工作过程中的活动与知识关系设计课程，以工作过程整合理论和实践，为学生提供完整的工作过程学习。每个教学项目都是一个完整的汽车底盘维修工作过程并具有应用价值。教学项目的工作任务全部源自汽修生产第一线的工作实例。

(2) 以职业能力为基础，按照工作的相关性划分学习项目。每个教学任务都采取行为导向的教学方法，以工作任务来引领教学实践。每个教学情境都有对应的汽车底盘维修工作案例，具有轮廓清晰的工作任务说明。

(3) 以工作实践为起点，每个教学项目都采用教、学、做一体化的教学模式。

(4) 每个教学项目与企业的工作情境相一致。在工作过程中融入汽车维修职业的道德、职业规范、职业意识等职业素养内容，并按照企业的职业工作实践来制订工作计划，重点培养学生的拆装与调整能力。

(5) 每个教学项目都以学生为主体。学生有独立进行工作的机会，在一定时间范围内可以自行组织、安排自己的学习行为，自己处理在任务中出现的问题。

(6) 每个教学项目着力培养学生分析问题、解决问题的能力。不仅是对已有知识、技能的应用,而且要求学生运用已有知识,在一定范围内学习新的知识技能,解决过去从未遇到过的实际问题。

(7) 每个教学项目都实行全过程的质量控制,用“底盘工作任务拆装与调整过程记录单”来执行完整的工作过程记录。每个教学项目内容包括部件认识、接受任务、资讯、制订工作计划、实施工作任务、竣工检查验收。

(8) 每个教学项目完成后都由师生共同评价成果。学习结束时,有明确而具体的成果展示,师生共同评价工作成果及学习方法。

本书由专业骨干教师和企业技术专家联合编写,由浙江经济职业技术学院张朝山任主编,由渤海船舶职业学院佟大勇、浙江经贸职业技术学院邵长青和河南工业职业技术学院孙旭松任副主编,参编人员包括浙江经济职业技术学院王云玲等。具体分工为:张朝山编写项目1和项目5;孙旭松编写项目2;邵长青编写项目3;佟大勇编写项目4;王云玲负责单元测试的编写。在编写过程和教学内容设计中,本书还得到了国内知名维修专家长安大学龙凤丝教授、浙江之信奔驰维修站技术总监丁国泉先生、龙华丰田维修站技术总监黄飞先生和路虎服务经理王一多先生等多家企业人员和课程组教师的帮助和大力支持,并获得了他们提供的图片等相关资料,在此向他们表示感谢。

本书在编写过程中,编者参考了大量的书籍、论文等文献资料,在此向原作者表示感谢。

限于编者经历及水平有限,错误与纰漏在所难免,衷心希望广大读者批评指教,使本书不断完善和提高。反馈邮箱:hbzcs88@126.com。

编者

2012年1月

目录



项目1 底盘各系统总体认识和操作····· 1	项目3 行驶系的拆装与调整·····122
任务1.1 底盘各系统部件认识····· 2	任务3.1 行驶系的整体认识·····123
任务1.2 底盘各系统布置认识····· 5	3.1.1 概述·····123
任务1.3 了解汽车行驶原理····· 7	3.1.2 车架·····125
练习与思考····· 15	任务3.2 车轮的更换与动平衡·····129
项目2 传动系的拆装与调整·····16	3.2.1 车轮·····130
任务2.1 离合器检查与更换····· 17	3.2.2 轮胎·····133
2.1.1 概述····· 17	任务3.3 车轮定位的检查与调整·····144
2.1.2 典型离合器的构造····· 20	3.3.1 车桥的功用与类型·····145
2.1.3 周布弹簧离合器····· 24	3.3.2 车桥构造·····145
2.1.4 从动盘和扭转减振器····· 26	3.3.3 车轮定位·····148
2.1.5 离合器的操纵机构····· 28	任务3.4 悬架的拆装与调整·····157
任务2.2 手动变速器拆装与检查····· 39	练习与思考·····177
2.2.1 概述····· 40	项目4 转向系的拆装与调整····· 181
2.2.2 手动变速器基本原理····· 44	任务4.1 转向系的整体认识·····182
任务2.3 万向传动装置拆装与调整····· 71	4.1.1 概述·····182
2.3.1 概述····· 72	4.1.2 转向系组成与工作原理·····186
2.3.2 万向传动的基本原理····· 74	任务4.2 转向系的检查与调整·····191
任务2.4 驱动桥的拆装与调整····· 93	4.2.1 转向盘和转向管柱·····191
2.4.1 概述····· 94	4.2.2 汽车转向器·····198
2.4.2 驱动桥基本原理····· 97	4.2.3 转向传动机构·····201
练习与思考·····116	4.2.4 动力转向系统·····204
	练习与思考·····215

项目5 制动系的拆装与调整.....218

任务5.1 制动系统的整体认识.....219

5.1.1 概述.....219

5.1.2 制动基本原理.....222

任务5.2 车轮制动器的拆装与调整.....227

5.2.1 盘式制动器拆装与调整.....227

5.2.2 鼓式制动器拆装与调整.....232

任务5.3 液压制动系的检查与调整.....245

5.3.1 液压制动系统概述.....246

5.3.2 液压制动系统主要部件.....250

任务5.4 驻车制动器的检查与调整.....265

练习与思考.....268

参考文献.....272

1. 项目背景

项目背景

1. 项目背景

1. 项目背景

1. 项目背景

1. 项目背景

项目1

底盘各系统总体认识和操作



【任务目标】

知识目标

- (1) 熟悉汽车底盘的基本组成与功用；
- (2) 了解汽车底盘的各种布置形式；
- (3) 熟悉汽车底盘一级、二级维护作业内容。

能力目标

- (1) 熟悉汽车底盘各部件的名称、位置和作用；
- (2) 熟悉汽车底盘一级、二级维护作业内容和方法。

【任务引入】

案例导入：一辆丰田轿车，车辆底部出现漏油现象。

故障原因：由于车辆长时间行驶，导致转向助力泵、变速器等部位由于负荷过大发生漏油。

检查排除：对渗漏部位进行检查，通过紧固和更换油封，排除故障。

【任务分析】

汽车是指由动力装置驱动，具有四个或四个以上车轮的非轨道承载车辆，主要用于载运人员或货物、牵引载运人员或货物的车辆及特殊用途。以往复活塞式内燃机为动力装置的汽车一般由发动机、底盘、电气设备和车身四部分组成。

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，使汽车正常行驶，并保证汽车能够按照驾驶员的操纵进行加速、减速、转向和停车等。

【相关知识】

任务1.1 底盘各系统部件认识

1. 汽车底盘的组成与功用

汽车底盘的功用是接受发动机的动力，使汽车产生运动，并保证汽车按照驾驶员的操纵正常行驶。汽车底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系四大系统组成(见图1-1)。

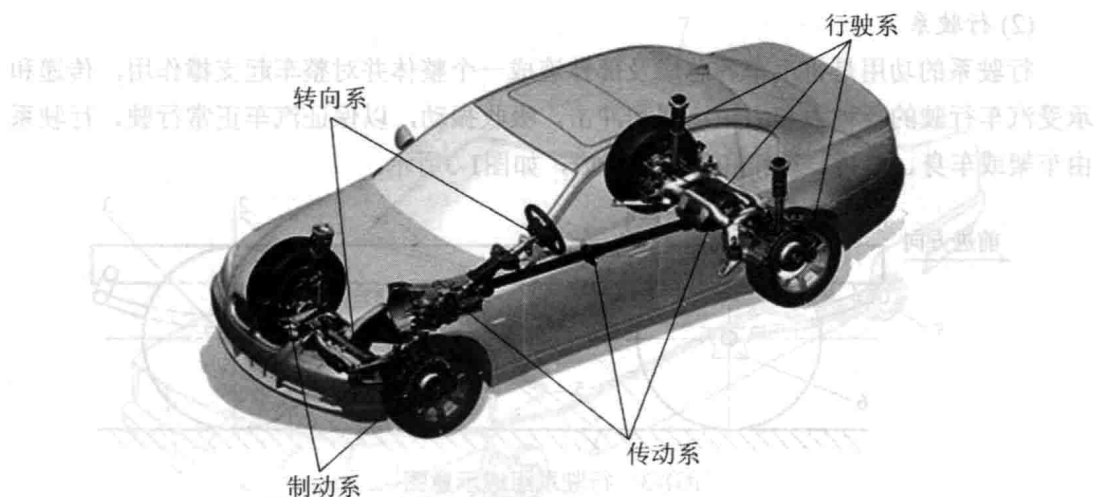


图1-1 汽车底盘的基本组成

(1) 传动系

传动系的功用是将发动机的动力传递给驱动轮。普通汽车采用的机械式传动系由离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥等组成，如图1-2所示。现代汽车越来越多地采用液力机械式传动系，以液力机械变速器取代机械式传动系中的离合器和变速器。

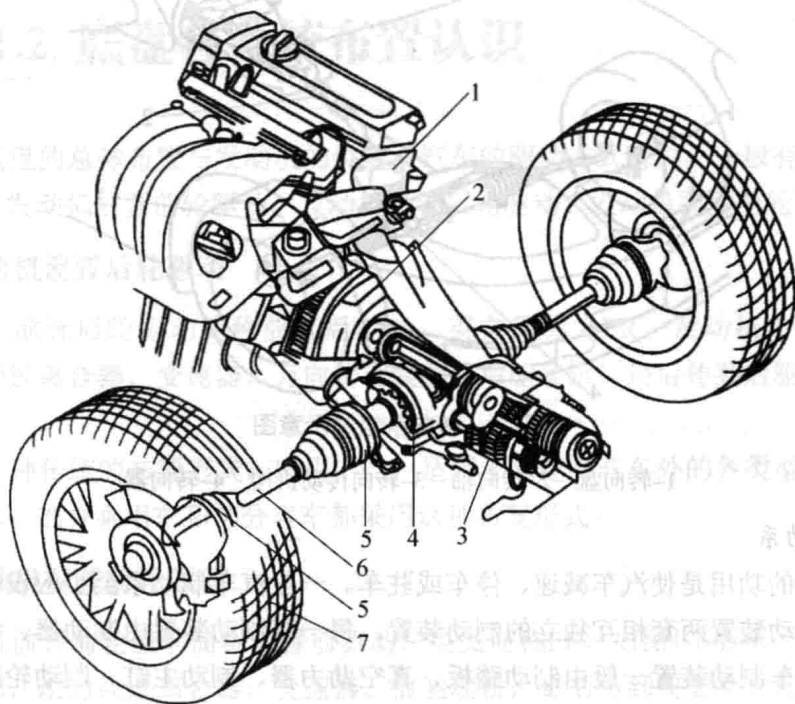


图1-2 传动系组成示意图

1-发动机 2-离合器 3-变速器 4-主减速器及差速器 5-万向节 6-传动轴 7-车轮

(2) 行驶系

行驶系的功用是将汽车各总成及部件连成一个整体并对整车起支撑作用,传递和承受汽车行驶的各种力和力矩,缓和冲击,吸收振动,以保证汽车正常行驶。行驶系由车架或车身、车桥、车轮和悬架等组成,如图1-3所示。

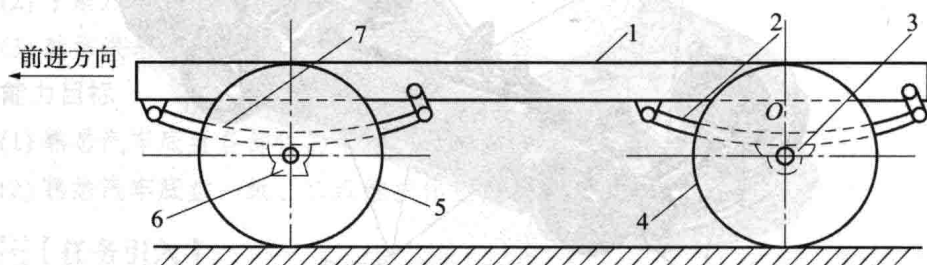


图1-3 行驶系组成示意图

1-车架 2-驱动轮悬架 3-驱动桥 4-驱动轮 5-从动轮 6-从动桥 7-从动轮悬架

(3) 转向系

转向系的功用是控制汽车的行驶方向,由转向操纵机构、转向器、转向传动机构等组成,如图1-4所示。现代汽车普遍采用动力转向装置。

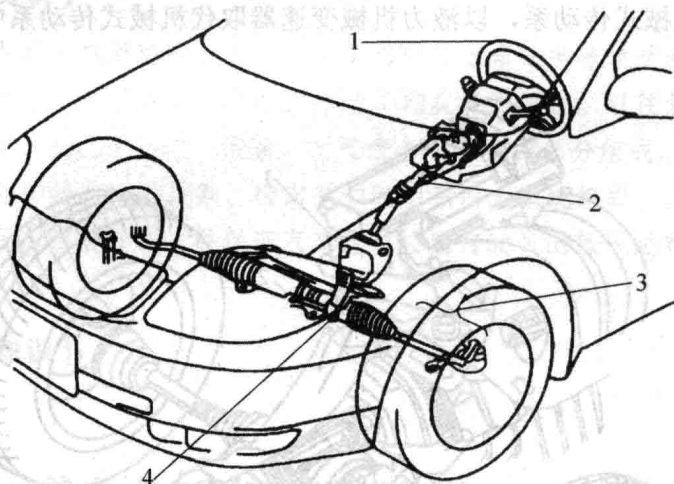


图1-4 转向系组成示意图

1-转向盘 2-转向轴 3-转向传动机构 4-转向器

(4) 制动系

制动系的功用是使汽车减速、停车或驻车。一般汽车制动系至少应设行车制动装置和驻车制动装置两套相互独立的制动装置,每一套制动装置由制动器、制动传动装置组成。行车制动装置一般由制动踏板、真空助力器、制动主缸、制动轮缸、车轮制动器等组成,如图1-5所示。现代汽车行车制动装置还装设了制动力调节装置、防抱死制动装置等,大型商用汽车还设有缓速器等辅助装置,用来使汽车减速和维持行驶速度。

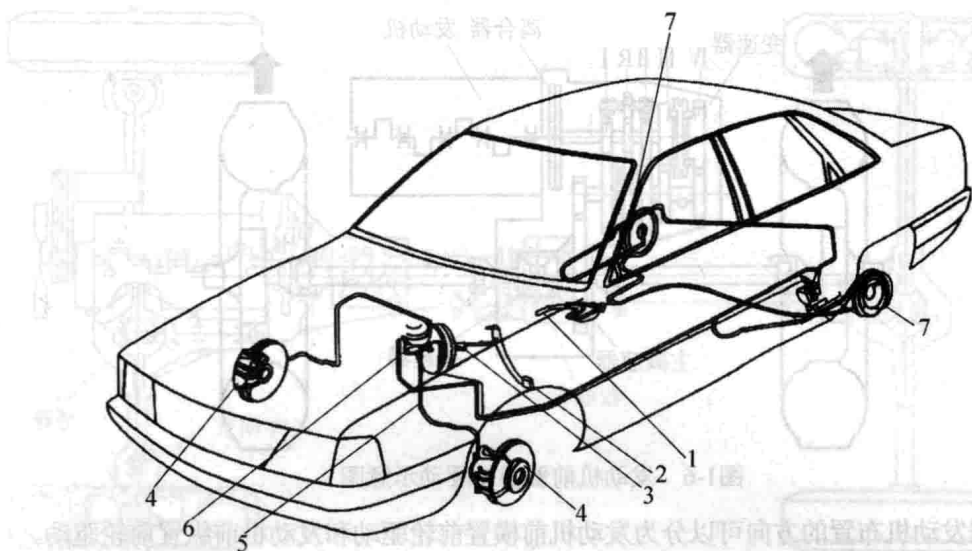


图1-5 制动系组成示意图

- 1-驻车制动操纵杆手柄 2-制动踏板 3-真空助力器 4-前轮盘式制动器 5-制动管路
6-制动主缸 7-后轮鼓式制动器

任务1.2 底盘各系统布置认识

汽车底盘的总体布置与发动机的位置及汽车的驱动方式有关，一般有发动机前置后轮驱动、发动机前置前轮驱动、发动机后置后轮驱动、发动机前置全轮驱动等。

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，英文简称为FR。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，使汽车行驶。

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、部分乘用车和部分客车都采用这种布置形式。

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，英文简称FF。如图1-6所示，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，高速行驶时操纵稳定性好。大多数乘用车采用这种布置形式，但这种布置乘用车的爬坡性能差，豪华乘用车一般不采用，而是采用传统的发动机前置后轮驱动。

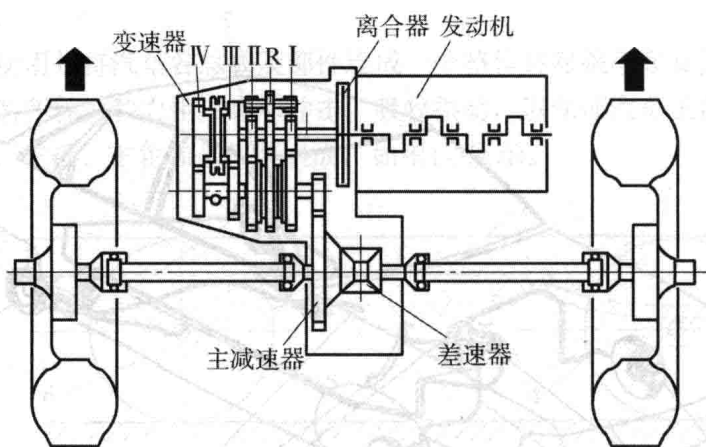


图1-6 发动机前置前轮驱动示意图

根据发动机布置的方向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。

3. 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，英文简称RR。如图1-7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，使汽车行驶。这种布置形式便于车身内部的布置，减小室内发动机传入的噪声，一般用于大型客车。

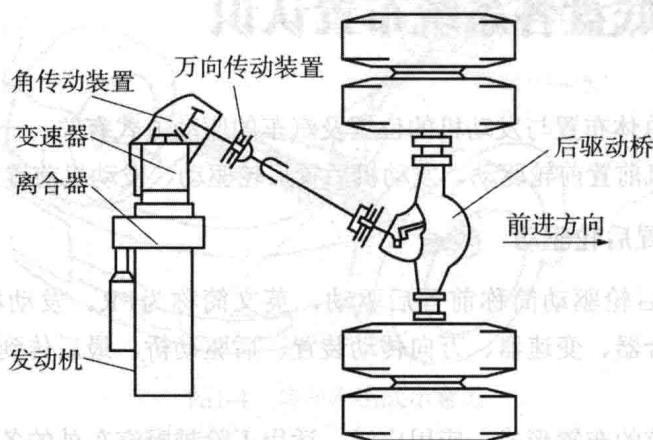


图1-7 发动机后置后轮驱动示意图

4. 发动机前置全轮驱动

发动机前置全轮驱动简称全轮驱动，英文简称XWD。如图1-8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，使汽车行驶。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，这种布置形式主要用于越野汽车上。

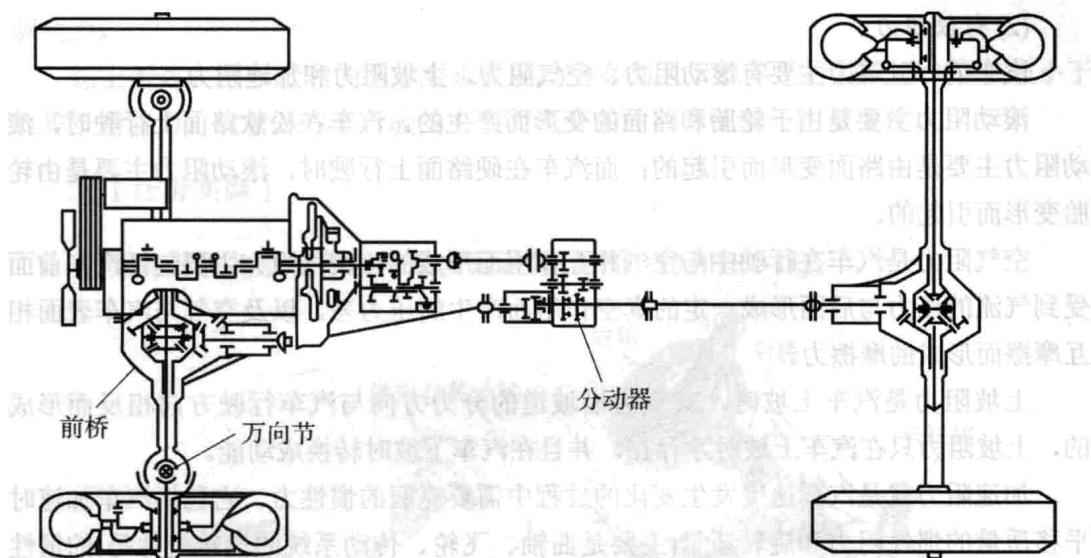


图1-8 发动机前置全轮驱动示意图

任务1.3 了解汽车行驶原理

汽车若要行驶，应对其施加一个驱动力，使其能克服汽车行驶时遇到的各种阻力，这就是汽车行驶的基本原理。

1. 驱动力和行驶阻力

(1) 驱动力

汽车行驶时，发动机的转矩经传动系统施加给驱动轮，驱动轮的转矩 T_t 对地面产生一个圆周力 F_0 ，其方向与汽车行驶方向相反。与此同时，路面对车轮形成一个大小相同、方向相反的反作用力 F_t ，其作用方向与汽车行驶方向相同，这就是推动汽车行驶的驱动力，如图1-9所示。

驱动力与发动机的转矩、传动系统的传动比和机械效率成正比，与车轮半径(用 r_t 表示)成反比。

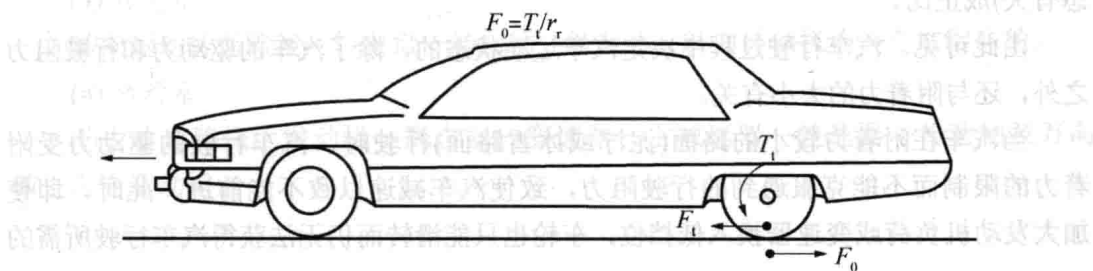


图1-9 汽车驱动力的产生

(2) 行驶阻力

汽车的行驶阻力主要有滚动阻力、空气阻力、上坡阻力和加速阻力。

滚动阻力主要是由于轮胎和路面的变形而产生的。汽车在松软路面上行驶时，滚动阻力主要是由路面变形而引起的；而汽车在硬路面上行驶时，滚动阻力主要是由轮胎变形而引起的。

空气阻力是汽车在行驶中与空气相互作用而形成的。空气阻力主要包括汽车前面受到气流的压力与后面形成一定的真空作用而产生的压力差，以及空气与汽车表面相互摩擦而形成的摩擦力。

上坡阻力是汽车上坡时，其重力沿坡道的分力方向与汽车行驶方向相反而形成的，上坡阻力只在汽车上坡时才存在，并且在汽车下坡时转换成动能。

加速阻力就是汽车速度发生变化的过程中需要克服的惯性力。它包括汽车加速时平移质量的惯性阻力和旋转质量(主要是曲轴、飞轮、传动系统的旋转机件等)的惯性阻力。克服加速阻力所消耗的发动机动力也是一种能量储存，它是汽车滑行的主要动力源。

2. 汽车行驶原理

(1) 汽车的驱动条件

当驱动力逐渐增大到足以克服汽车行驶时遇到的各种阻力之和时，汽车便可起步。汽车起步后，其行驶状态取决于驱动力和各种阻力之和的关系。

当驱动力大于各种阻力之和时，汽车将加速行驶；当驱动力等于各种阻力之和时，汽车等速行驶；当驱动力小于各种阻力之和时，汽车将减速行驶。此时若要维持原车速行驶，驾驶人需要加大发动机负荷或将变速器挂入低挡位以增加驱动力。

(2) 汽车的驱动与附着条件

汽车驱动力的最大值除了受发动机最大转矩和传动系统的影响外，还受驱动轮与接触面的附着作用的限制。

在汽车技术中，把轮胎与路面之间的相互摩擦以及轮胎花纹和路面凸起部分的相互作用综合在一起，称为附着作用。由附着作用所决定的阻碍车轮打滑的力的最大值称为附着力。附着力与驱动轮承受的垂直作用力以及附着系数(与轮胎类型及路面状态有关)成正比。

由此可见，汽车行驶过程中决定汽车运动状态的，除了汽车的驱动力和行驶阻力之外，还与附着力的大小有关。

当汽车在附着力较小的路面(泥泞或冰雪路面)行驶时，汽车行驶的驱动力受附着力的限制而不能克服遇到的行驶阻力，致使汽车减速以致不能前进。此时，即使加大发动机负荷或变速器换入低挡位，车轮也只能滑转而仍无法获得汽车行驶所需的



驱动力。

综上所述,汽车行驶的基本要求是驱动力必须大于或等于行驶阻力,但必须小于或等于附着力。这就是汽车行驶的必要与充分条件,即驱动与附着条件。

【任务实施】

1. 观察车辆各系统各部件及安装位置(见图1-10和图1-11)。

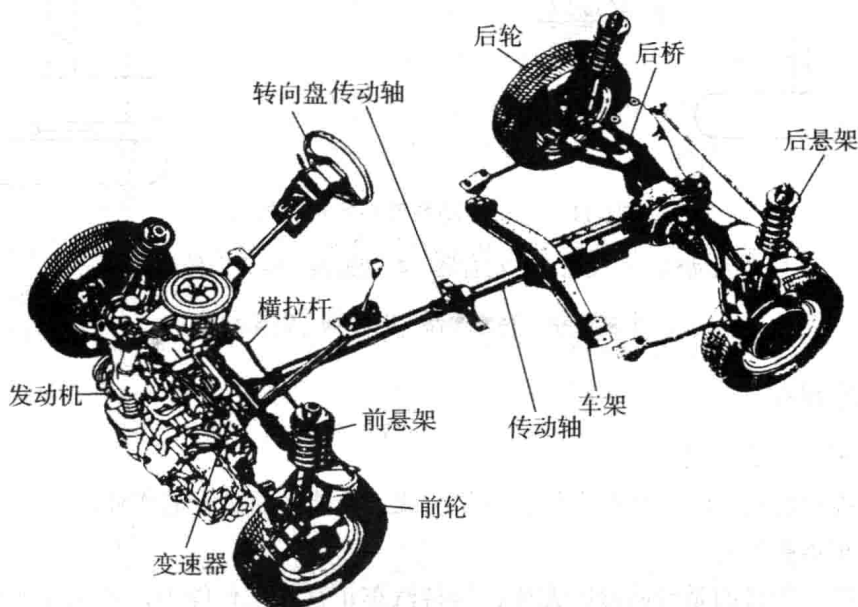


图1-10 汽车底盘各系统部件及安装位置

(1) 制动系

打开发动机舱盖认识制动主缸及制动管路、真空助力器及真空管、ABS系统制动压力调节器总成等。

认识前后车轮制动器:盘式车轮制动器、鼓式车轮制动器。

(2) 行驶系

车辆进入举升位置并升至一定高度,可观察汽车底部结构,观察传动系和转向系各部件及安装位置。

(3) 转向系

转向运动传递路线:转向盘—转向轴—转向器—转向传动机构—左右转向轮。

(4) 传动系

动力传递路线:发动机—离合器—变速器—主减速器—差速器—传动轴及万向节—左右驱动轮。

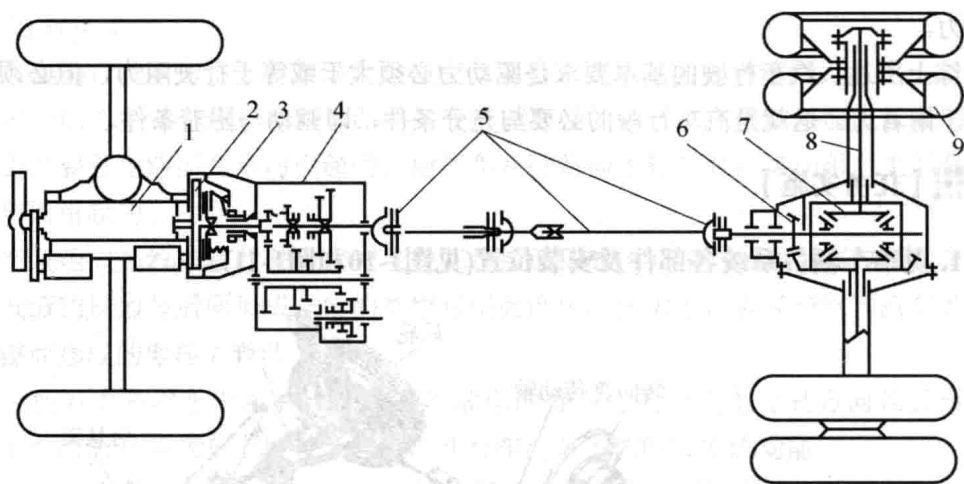


图1-11 汽车传动系部件名称和位置

- 1-发动机 2-飞轮 3-离合器 4-变速器 5-万向传动装置
6-主减速器 7-差速器 8-半轴 9-驱动轮

2. 汽车维护

1) 汽车维护的定义

汽车维护是指为维持汽车完好技术状况或工作能力而进行的作业。

2) 汽车维护的目的

汽车维护的目的是预防故障发生，维持汽车正常的工作能力，延长其使用寿命。

实践证明，对汽车进行适当的维护作业，可有效地延长其使用寿命，防止机件的早期损坏，减少运行故障。

3) 汽车维护的分类及作业内容

(1) 定期维护

定期维护是指每隔一定时间或行驶里程对汽车进行一次按规定作业内容执行的维护，分为日常维护、一级维护和二级维护。

① 日常维护。日常维护是日常性作业，是各级维护的基础，由驾驶员负责执行。每日在出车前、行车中、收车后进行。作业中心内容是清洁、补给和安全检视。

② 一级维护。汽车一级维护是一项运行性维护作业，即在汽车日常使用过程中的一次以确保车辆正常运行状况为目的的作业，按规定间隔里程由专业维修工负责执行。作业的中心内容除日常维护外，以清洁、润滑、紧固为主，并检查有关制动、操纵等安全机件。

③ 二级维护。汽车二级维护是定期维护制度中规定的最高级别维护，其目的是维持汽车各总成、机构具有良好的工作性能，及时消除故障和隐患，保证汽车动力性、经济性、排放性、操纵性及安全性，确保汽车在二级维护间隔期内能正常运行。