



中职中专教育部示范专业项目式规划教材·汽车类



汽车

底盘故障诊断与排除

肖福文 主编



项目教学引导，免费课件支持
课件下载地址：www.abook.cn



科学出版社
www.sciencep.com

中职中专教育部示范专业项目式规划教材·汽车类

汽车底盘故障诊断与排除

肖福文 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书主要内容包括汽车底盘的基础知识、汽车传动系故障诊断与排除、汽车制动系故障诊断与排除、汽车转向系故障诊断与排除、汽车行驶系故障诊断与排除共五个单元。全书采用项目驱动、任务实施的形式编写。每个项目配有知识目标、技能目标及重点难点提示,并采用若干个小任务付诸实施。每个小任务配有工作任务单、任务实施要点、预备知识、议一议、任务实施、知识小金库、课堂练习及任务评测等栏目。

本书可作为中等职业技术学校汽车运用技术、汽车检测与维修、汽车运用与维修技术及相关专业的教材,也可作为汽车行业从业人员的岗位培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘故障诊断与排除/肖福文主编. —北京:科学出版社,2010.
(中职中专教育部示范专业项目式规划教材·汽车类)
ISBN 978-7-03-027941-5

I. ①汽… II. ①肖… III. ①汽车-底盘-故障诊断 ②汽车-底盘-故障修复 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 110653 号

责任编辑:陈砺川 赵丽欣/责任校对:耿耘
责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2010年7月第 一 版 开本:787×1092 1/16
2010年7月第一次印刷 印张:16
印数:1—3 000 字数:366 000

定价:26.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环纬〉)

销售部电话:010-62134988 编辑部电话:010-62135763-8020

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

中职中专教育部示范专业项目式规划教材·汽车类

编 委 会

主 任 金掌荣

顾 问 金国砥 吴晓斌 须解华

委 员 (按姓氏拼音顺序排序)

龚跃明 顾黎君 黄金龙 楼红霞 马晓波

阙广武 王成波 王增茂 王志勇 肖福文

信悦 周峰 周春辉 朱滢元

前 言

本书是一本为学习汽车底盘结构原理、维修保养及故障诊断的初学者打造的入门级图书。本书编写的宗旨是“以能力为本位，以职业实践为主线，以项目教学为主体，通过任务形式实施”，同时基于汽车维修生产企业工作过程设计项目，基于基本技能的培养设计教材结构，以能力训练及基本技能训练为主线，精选了汽车维修相关岗位必须掌握的相关技能和理论知识，以技能教学为主、理论知识讲授为辅的原则，注重内容的实用性、风格的鲜活性 and 教与学的便捷性，最大限度地缩小与企业间的职业岗位距离，为学生今后的进一步学习打下坚实的基础。

本书以技能操作为主线，用图文相结合的方式，一步步地介绍各项操作内容，便于学员理解和对照实践操作。通过学习本书并努力操练，学员能够掌握本岗位所要求的操作技能，具备取得专项职业能力证书的实力，从而顺利实现上岗或职业技能提升。

本书主要内容包括汽车底盘的基础知识、汽车传动系的故障诊断与排除、汽车制动系的故障诊断与排除、汽车转向系的故障诊断与排除、汽车行驶系的故障诊断与排除共五个单元。书中对汽车底盘的结构原理、维修保养及故障诊断与排除方法尽量以图解的形式完整地展现出来，使学生一目了然。为便于采用理论实践一体化教学，本书采用项目驱动、任务实施的形式编写，在每一个任务后面都赋予“课堂练习”及“任务评测”，便于学习者检验相关知识和操作技能的学习效果。

本书可作为中等职业技术学校汽车运用与维修专业的教材，也可作为汽车行业从业人员的岗位培训用书。

本书由肖福文担任主编，参加编写的还有李新刚、陆家平。其中单元一、单元二由肖福文编写，单元三及单元五中的项目一由李新刚编写，单元四及单元五中的项目二由陆家平编写。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

2010年3月

目 录

前言

单元一 汽车底盘的基础知识

项目一 汽车底盘漫谈	1
任务一 走进传动系	2
任务二 走进转向系	8
任务三 走进制动系	15
任务四 走进行驶系	20
项目二 汽车底盘故障诊断与排除的准备工作	25
任务一 常用工具与设备的使用	26
任务二 故障诊断与排除的基础知识	33

单元二 汽车传动系的故障诊断与排除

项目一 离合器	42
任务一 离合器的基础知识	43
任务二 离合器的保养	49
任务三 从汽车上拆卸离合器	53
任务四 离合器部件的检查及装车	58
任务五 离合器打滑故障的排除	63
任务六 离合器分离不彻底故障的排除	67
任务七 离合器异响故障的排除	70
任务八 离合器发抖故障的排除	72
项目二 手动变速器	75
任务一 手动变速器的基础知识	76
任务二 从汽车上拆下手动变速器	89
任务三 手动变速器、主减速器的分解	93
任务四 主减速器、变速器的组装	103
任务五 手动变速器的装车	106
任务六 手动变速器换挡困难故障的排除	109
任务七 手动变速器异响故障的排除	112
任务八 手动变速器自动跳挡故障的排除	115



任务九 驱动桥的故障诊断	118
项目三 万向传动装置	124
任务一 万向传动装置的基础知识	125
任务二 从汽车上拆卸驱动轴,并进行分解	132
任务三 驱动轴的组装及其装车	136
任务四 前驱动轴的常见故障诊断与排除	141

单元三 汽车制动系的故障诊断与排除

项目 常规制动系	144
任务一 制动系的基础知识	145
任务二 制动系部件的拆装	149
任务三 制动失效故障的排除	158
任务四 制动失灵故障的排除	161
任务五 制动跑偏故障的排除	165
任务六 制动拖滞故障的排除	169

单元四 汽车转向系的故障诊断与排除

项目一 机械式转向系	172
任务一 机械式转向系的基础知识	173
任务二 从车上拆下转向器	177
任务三 转向器的分解	179
任务四 转向器的检修	183
任务五 转向器的组装	185
任务六 转向器的装车	189
任务七 转向自由行程过大故障的排除	190
任务八 转向沉重故障的排除	192
任务九 行驶跑偏故障的排除	194
任务十 转向盘振动故障的排除	196
任务十一 转向不灵敏故障的排除	198
项目二 液压式助力转向系	201
任务一 液压式助力转向系的基础知识	202
任务二 助力转向泵的更换	204
任务三 助力转向器的更换	206
任务四 转向沉重故障的排除	210
任务五 转向振动故障的排除	213
任务六 转向不稳故障的排除	216



任务七 助力不足故障的排除 218

任务八 转向噪声故障的排除 220

单元五 汽车行驶系的故障诊断与排除

项目一 车桥及悬架系统 222

 任务一 车桥及悬架的基础知识 223

 任务二 前桥及前悬架的拆装与检查 225

 任务三 后桥及后悬架的拆装与检查 228

项目二 车轮及轮胎 232

 任务一 车轮及轮胎的基础知识 233

 任务二 车轮的拆装及换位 236

 任务三 轮胎的检查、修复及动平衡 239

 任务四 轮胎的异常磨损 243

参考文献 246



单元一 汽车底盘的基础知识

项目一 汽车底盘漫谈

知识目标

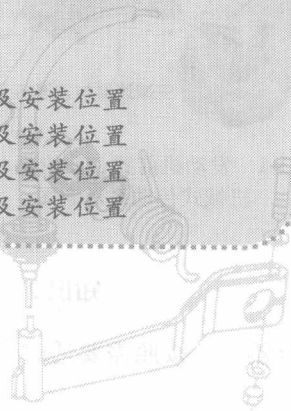
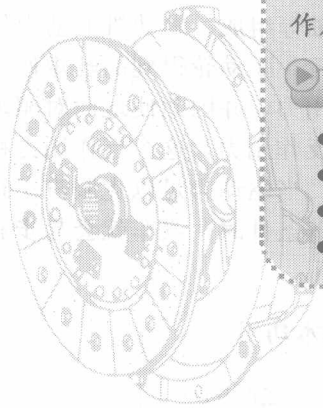
- 传动系的组成及作用
- 制动系的组成及作用
- 转向系的组成及作用
- 行驶系的组成及作用

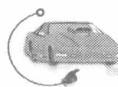
技能目标

- 在实车上认识传动系的部件，熟悉各个部件的作用及安装位置
- 在实车上认识制动系的部件，熟悉各个部件的作用及安装位置
- 在实车上认识转向系的部件，熟悉各个部件的作用及安装位置
- 在实车上认识行驶系的部件，熟悉各个部件的作用及安装位置

重点难点提示

- 传动系各个部件的作用及安装位置
- 制动系各个部件的作用及安装位置
- 转向系各个部件的作用及安装位置
- 行驶系各个部件的作用及安装位置





汽车底盘的作用是支承、安装汽车发动机及其各部件、总成，形成汽车的整体造型，并接受发动机的动力，使汽车产生运动，保证汽车正常行驶。汽车底盘一般由传动系、制动系、转向系和行驶系四个部分组成。本项目着重介绍传动系、转向系、制动系和行驶系的作用和组成，并在实车上认识这些系统的各个部件及安装位置。



任务一 走进传动系



工作任务单

认识汽车传动系的组成、各个部件的安装位置及作用，在此基础上掌握传动系的作用及布局形式。

本任务建议知识点讲授 1 课时，任务操作 2 课时。



任务实施要点

- 汽车传动系的组成
- 汽车传动系的作用
- 在实车上认识传动系的各个部件及安装位置



预备知识

知识 1 传动系的作用

传动系的作用是将汽车发动机的动力按需要传给驱动车轮，使路面对驱动车轮产生一个牵引力，推动汽车行驶。汽车传动系的组成与传动系的类型、布置形式以及汽车驱动形式等诸多因素有关。

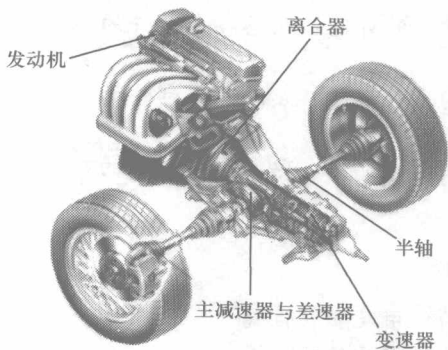


图 1-1 发动机前置、前轮驱动的机械式传动系示意图

图 1-1 所示为发动机前置、前轮驱动的机械式传动系，主要由离合器、变速器、主减速器、差速器、半轴等组成。发动机的动力经过各总成传给驱动轮，驱动轮得到的转矩便给地面一个向后的作用力，并因此使地面对驱动轮产生一个向前的反作用力，这个反作用力称为驱动力或牵引力。当驱动力足以克服汽车行驶阻力，并满足附着条件时，汽车就会起步和正常行驶。

知识 2 机械式传动系各总成的基本功用

离合器——按照需要适时地切断或结合发动机与传动系之间的动力传递。



变速器——改变发动机输出转速的高低、扭矩的大小以及输出轴的旋转方向，也可以切断发动机向驱动轮的动力传递。

主减速器——降低转速，增大扭矩，改变动力的传递方向。

差速器——将主减速器传来的动力分配给左右两半轴，并允许两半轴以不同角度旋转，以满足左右两驱动轮在行驶过程中差速的需要。

半轴——将扭矩从差速器传给驱动轮。

知识3 汽车传动系的类型

根据汽车底盘的布置形式，一般将汽车传动系分为发动机前置后轮驱动传动系、发动机前置前轮驱动传动系、发动机后置后轮驱动传动系、发动机前置全轮驱动传动系等类型。

1. 发动机前置后轮驱动

发动机前置后轮驱动的英文简称为FR，其布置示意图如图1-2所示，实物布置参见表1-1。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，传到后驱动车轮，使汽车行驶。

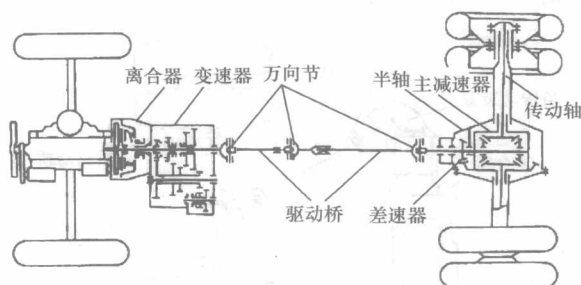


图1-2 发动机前置后轮驱动示意图

2. 发动机前置前轮驱动

发动机前置前轮驱动的英文简称为FF，其布置示意图如图1-3所示，实物布置参见表1-1。发动机布置在汽车前部，动力经过离合器、变速器、前驱动桥，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。大多数轿车采用这种布置形式，但这种布置形式的爬坡性能差，豪华轿车一般不采用，而采用传统的发动机前置后轮驱动。

3. 发动机后置后轮驱动

发动机后置后轮驱动的英文简称为RR，其布置形式如图1-4所示，实物布置参见表1-1。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

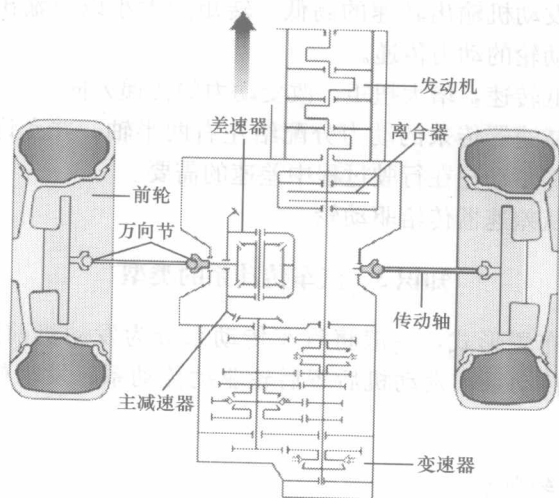


图 1-3 发动机前置前轮驱动示意图

置、后驱动桥，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，减小了室内发动机的噪声，一般用于大型客车。

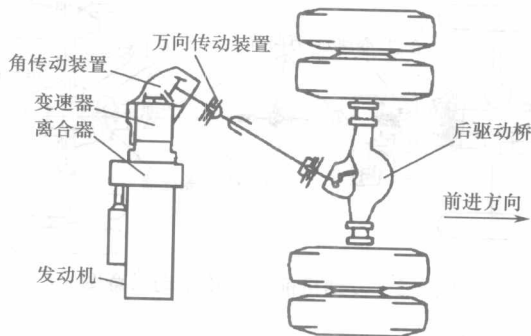


图 1-4 发动机后置后轮驱动示意图

4. 发动机前置全轮驱动

发动机前置全轮驱动的英文简称为 XWD，一般有 4WD 和 6WD 两种。发动机前置全轮驱动的布置形式如图 1-5 所示，实物布置参见表 1-1。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，因而这种形式提高了汽车的越野性能，这是越野汽车采取的布置形式。

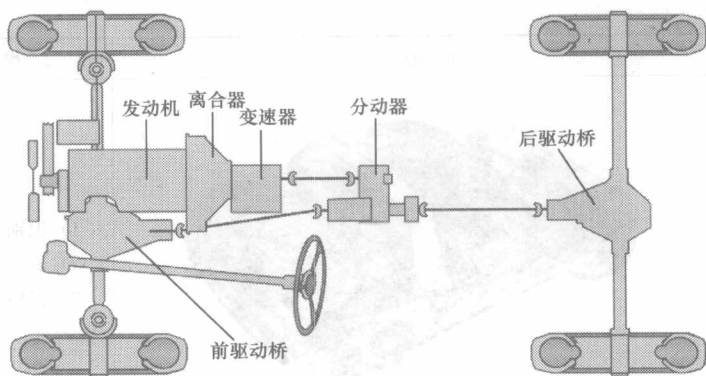


图 1-5 发动机前置全轮驱动示意图

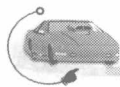


任务实施

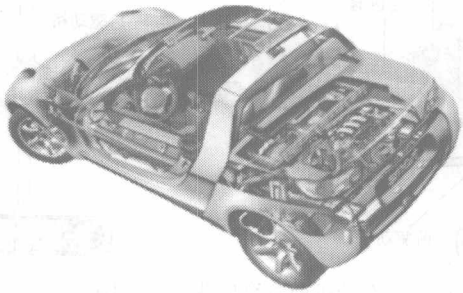
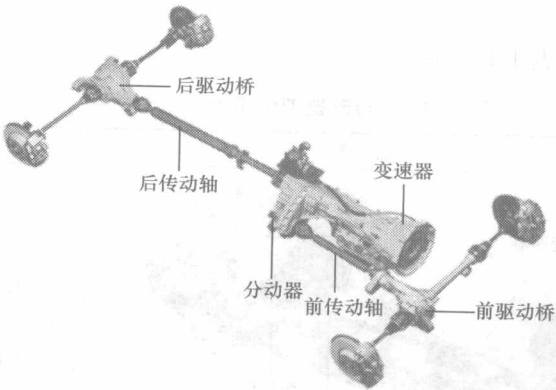
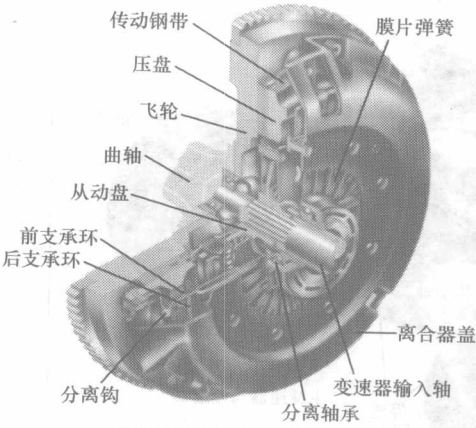
任务具体实施步骤如表 1-1 所示。

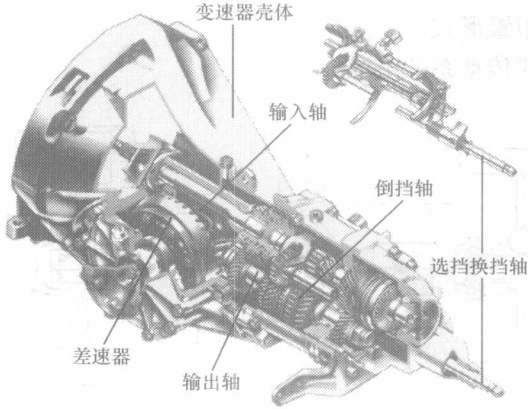
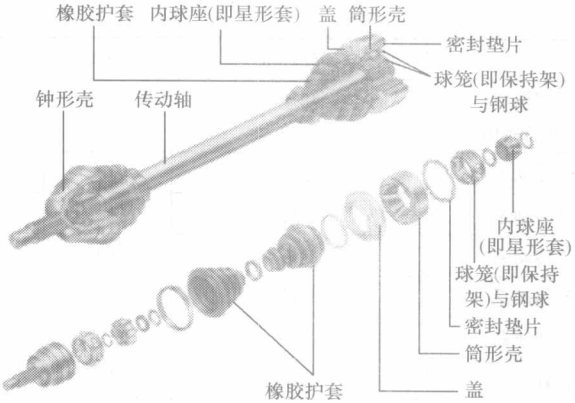
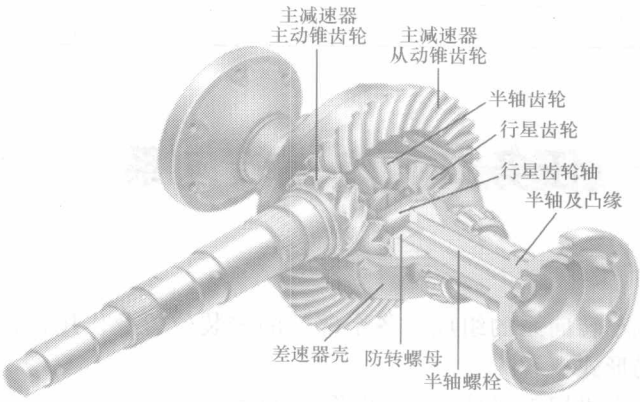
表 1-1 传动器部件识别

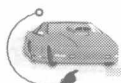
操作步骤	示意图	操作说明
<p>第一步 认识前置发动机 后轮驱动汽车的 传动系布置</p>	<p>宝马轿车采用的前置后轮驱动布置方案</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 识别变速器 2) 识别万向传动装置 3) 识别驱动桥
<p>第二步 认识前置发动机 前轮驱动汽车的 传动系布置</p>	<p>桑塔纳2000轿车传动系统的组成及布置</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 识别发动机 2) 识别离合器 3) 识别变速器 4) 识别主减速器和差速器 5) 识别内、外等速万向节 6) 识别传动轴 7) 识别前轮



续表

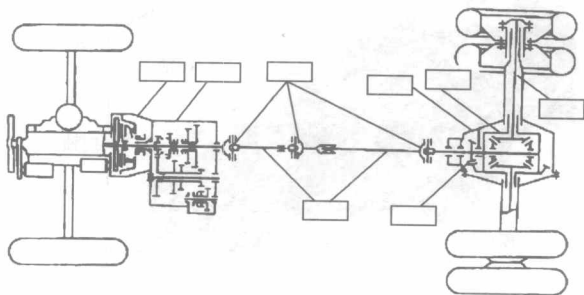
操作步骤	示意图	操作说明
<p>第三步 认识后置发动机 后轮驱动汽车的 传动系布置</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1) 识别发动机 2) 识别变速器 3) 识别半轴
<p>第四步 认识前置发动机 全轮驱动汽车的 传动系布置</p>	 <p style="text-align: center;">宝马轿车全轮驱动传动系统示意图</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 识别变速器 2) 识别分动器 3) 识别前传动轴 4) 识别前驱动桥 5) 识别后传动轴 6) 识别后驱动桥
<p>第五步 认识离合器</p>	 <p style="text-align: center;">桑塔纳轿车双支承环型离合器</p>	<p>识别离合器总成</p>

操作步骤	示意图	操作说明
<p>第六步 认识变速器</p>	 <p>桑塔纳2000轿车两轴式变速器</p>	<p>识别变速器总成</p>
<p>第七步 认识万向传动装置</p>		<p>识别传动轴及万向节总成</p>
<p>第八步 认识主减速器和差速器</p>	 <p>桑塔纳轿车主减速器和差速器</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 识别主减速器 2) 识别差速器



课堂练习

1. 简述汽车传动系的作用。
2. 简述汽车底盘的布置形式。
3. 指出下图中机械式传动系的组成。



任务评测

	检测项目	评分标准	分值	学生自评	教师评估
预备知识	传动系的作用和组成	知道	10		
	传动系各个部件的作用	知道	10		
操作技能	认识前置后驱传动系	能够	10		
	认识前置前驱传动系	能够	10		
	认识后置后驱传动系	能够	10		
	认识四轮驱动传动系	能够	10		
	认识离合器和变速器	能够	10		
	认识万向传动装置和后桥	能够	10		
	安全操作	遵守	10		
	7S管理	运用	10		



任务二 走进转向系



工作任务单

在实车上认识汽车转向系的组成、各个部件的安装位置及作用，在此基础上掌握转向系的作用及布局形式。

本任务建议知识点讲授 1 课时，任务操作 2 课时。



任务实施要点

- 汽车转向系的组成
- 汽车转向系的作用
- 在实车上认识转向系的各个组成部件及安装位置



预备知识

知识1 转向系的作用

转向系的作用是通过驾驶员转动转（方）向盘，根据需要改变汽车行驶方向。转向系在实车的布局如图 1-6 所示。

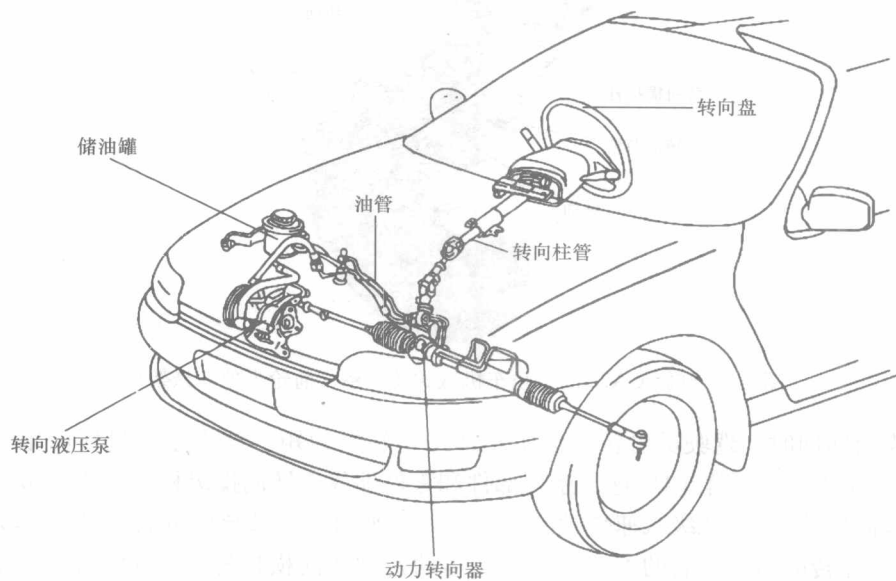


图 1-6 转向系在实车上的布置示意图

知识2 转向系的类型及工作原理

(1) 机械式转向系

机械式转向系以驾驶员的体力作为转向能源，所有传递力的构件都是机械的，主要由转向操纵机构、转向器和转向传动机构三大部分组成。

1) 转向操纵机构是驾驶员操纵转向器的工作机构，主要由转向盘、转向轴、转向柱管等组成。

2) 转向器是将转向盘的转动变为转向摇臂的摆动或齿条轴的直线往复运动，并对