

任务引领



复旦卓越 · 21世纪汽车类职业教育教材

陶 巍 总顾问

Qiche Jiegou yu Chaizhuang

汽车结构与拆装

(下 册)

蒋 勇 主 编

凌 晨 任宝卫 副主编



复旦大学出版社

www.fudanpress.com.cn



复旦卓越·21世纪汽车类职业教育教材

傅耀祖 陈 明 主 审

陈 明 顾 问

Qiche Jiegou yu Chaizhuang

汽车结构与拆装

(下 册)

蒋 勇 主 编

凌 晨 任宝卫 副主编



复旦大学出版社
www.fudanpress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

汽车结构与拆装(下册)/蒋勇主编. —上海:复旦大学出版社, 2008. 7
(复旦卓越·21世纪汽车类职业教育教材)

ISBN 978-7-309-06113-0

I. 汽… II. 蒋… III. ①汽车-结构-职业教育-教材
②汽车-装配-职业教育-教材 IV. U463 U472

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 090138 号

汽车结构与拆装(下册)

蒋 勇 主编

出版发行 复旦大学出版社 上海市国权路 579 号 邮编 200433
86-21-65642857(门市零售)
86-21-65100562(团体订购) 86-21-65109143(外埠邮购)
fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

责任编辑 李 华

出 品 人 贺圣遂

印 刷 上海浦东北联印刷厂
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 11
字 数 274 千
版 次 2008 年 7 月第一版第一次印刷
印 数 1—5 100

书 号 ISBN 978-7-309-06113-0/U · 07
定 价 20.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

编委会主任

雷正光 盛凯 朱国苗 魏荣庆 林原 傅耀祖 李玉明

编委会成员

白小和 陈恒华 陈海明 陈琳 陈日骏 陈辉 陈榕 戴良鸿
段京华 冯学敦 方铀 方俊 龚箭 高建平 葛元昉 顾百钧
黄红 黄永明 蒋勇 凌晨 李玲 李芳 李连城 郦益
罗华洲 潘师安 齐金华 任贤 沈云华 沈冰武 陶雷进 唐志凌
王宝根 王冬梅 王立志 王静 王惠军 吴东明 徐广荣 许顺铤
徐华伟 杨李华 印晨曦 殷吕 杨丽琴 严家国 姚华 郑诚
诸鑫炯 张丽华 张艳 朱锋 郑健容



Qichejiegouyuechaizhuang

为了贯彻落实国务院、教育部《关于大力发展职业教育的决定》，由上海市教育委员会组织开发编制的《上海市中等职业技术学校汽车运用与维修专业教学标准》已于2006年10月正式出版发行。这是实施中职深化课程与教材改革的一项重要举措，旨在建设反映时代特征，具有职业教育特色，品种多样、系列配套、层次衔接，能应对劳动就业市场和满足学生发展多元需要的中等职业教育课程和教材体系。

《汽车运用与维修专业教学标准》以“任务引领型”目标为核心，对应当前汽车运用与维修行业的六大工种，设计了6个专门化方向，即汽车维修机工、汽车维修电工、汽车商务、汽车维修钣金工、汽车维修油漆工、汽车装潢美容工。根据此专业标准，汽车运用与维修专业共设34门课程，其中专业核心课程5门，专门化方向课程29门。

汽车运用与维修专业课程有五个特征：

一是任务引领，即以工作任务引领知识、技能和态度，使学生在完成工作任务的过程中学习专业知识，培养学生的综合职业能力；

二是结果驱动，即通过完成典型产品或服务，激发学生的成就动机，使之获得完成工作任务所需要的综合职业能力；

三是突出能力，即课程定位与目标、课程内容与要求、教学过程与评价都围绕职业能力的培养，涵盖职业技能考核要求，体现职业教育课程的本质特征；

四是内容实用，即紧紧围绕完成工作任务的需要来选择课程内容，不强调知识的系统性，而注重内容的实用性和针对性；

五是做学一体，即打破长期以来的理论与实践二元分离的局面，以任务为核心，实现理论与实践一体化教学。

为了促进新教材的推广使用，便于边使用边修订完善，我们整合全国中等职业学校在汽车运用与维修专业方面的优质资源，成立了由相关中等职业学校校长为领导的教材编写委员会，组织各中等职业学校资深的专业教师，结合行业技师编写教材，以达到忠实体现以“任务引领型课程”为主体的中等职业学校课程与教材改革的理念与思路的目的，保证教材的编写质量。本套教材在积极贯彻落实上海市中等职业技术教育深化课程教材改革任务的同时，也希望能为全国中等职业技术教育的课程教材改革提供案例，为我国职业教育的发展作出自己应有的贡献。

汽车运用与维修专业教材编写委员会

2007年9月

Qichejiegouyuechaizhuang

本书是上海市教委委托编写的中等职业教育汽车专业系列教材中的主干课程“汽车结构与拆装”的教材。

近年来,汽车教材不断更新。究其原因,首先是汽车行业日新月异的发展,不断吐故纳新成为汽车科技的典型特征。同时,汽车行业对从业人员的要求与职业教育多年来沿用的普教教学法所产生的猛烈冲击,也使从事汽车行业相关职业教学的人们深感不变不行。而教材作为教学活动的基本依据,自然成为教学改革的第一步。

为了使教材更具实用性、先进性、可读性,在编写过程中,我们注意了以下几点:

(1) 教材不按理论和技能分类编写,而是以结构为中心、以技能为重点,将相关的结构认知、工作原理、拆装技能组成教学模块,从而使教学活动中理论与实践能有机结合,突出技能教学。

(2) 教材中用知识目标、能力目标作为每一项目的开头,使教学要求具体化,该内容是教学考核的主要依据。教材编写中,尽可能采用贴近汽车行业各类维修资料所使用的表达形式,如说明书上常用的表格、流程图及图文并茂等手法。

(3) 我们编写的工作页不同于一般作业,即必须结合实物、实训才能完成,其机件认知部分也必须结合实物完成。而技能操作部分则要求学生在安全、规范、高效操作的同时,培养仔细观察、记录总结的习惯,并进一步学会按说明书进行操作。工作页中的问答题要求学生能通过总结综合来开拓思路,有些问题可作为课堂讨论题。

(4) 本教材用图标对某些特殊的教学活动作如下提示:①“结构认知”图标:要求该内容应结合实物及多媒体完成。②“操作步骤”图标:要求结合实训规范操作,以培养学生逐步养成边阅读、边操作、边记录的习惯,从而具备再学习的能力。③“原理描述”图标:提示该部分内容能为专业知识的理解打下基础,帮助我们更好地掌握专业知识。

基于我们的教学经验在使用本书时有如下建议:

(1) 教师应具备扎实的理论基础和较强的动手能力,并不断掌握汽车新技术。教学中不



断探索适于职校教学的各类方式和方法。

(2) 建议课时安排。

项 目	理论课时	实践课时	项目课时
项目一 传动系的组成	2	2	4
项目二 离合器的结构与拆装	4	2	6
项目三 手动变速器的结构与拆装	10	8	18
项目四 自动变速器的结构与拆装	18	8	26
项目五 主减速器与差速器的结构与拆装	5	5	10
项目六 万向传动装置的结构与拆装	4	4	8
项目七 转向系的结构与拆装	8	6	14
项目八 汽车制动系统的结构与拆装	15	6	21
项目九 汽车行驶系的结构与拆装	6	7	13
合 计	72	48	120

(3) 把工作页作为备课的重要内容。建议学生以 12 人为一组进行分组教学。教师可组织学生对工作页中的练习题进行总结、综合讨论、开拓思路,并可将部分练习题作为课堂讨论题。

参加本书编写的有南湖职校二分校黄红、包恩阳(项目一),扬州交通学校凌晨(项目二、五),南湖职校二分校蒋勇和上海市城市交通行政执法总队任宝卫(项目三),南湖职校二分校蒋勇、王华(项目四),东辉职校吴东明和幼狮高级汽车修理厂楼溢平、葛巨联(项目六),南湖职校二分校蒋勇、李巍伟(项目七),新侨学院周云(项目八),上海市城市交通行政执法总队任宝卫(项目九)。

为了编写本教材,我们参阅了美国、加拿大、德国和日本的汽车专业教材及各大汽车企业的产品说明书,学习了国际先进的职教模式与经验。希望教材不仅具有新的技术,而且体现新的教学方法。由于缺乏经验,肯定存在许多不足,恳请广大从事汽车教学的有识之士给予帮助指正。



Qichejiegouyuchaizhuang

项目一 传动系的组成	001
活动一 汽车传动系的作用与组成	002
活动二 汽车传动方式	003
项目二 离合器的结构与拆装	007
活动一 离合器概述	008
活动二 离合器的结构及拆装	009
项目三 手动变速器的结构与拆装	017
活动一 手动变速器的结构和工作原理	018
活动二 变速器的齿轮传动组	019
活动三 桑塔纳手动变速器	023
活动四 东风手动变速器	036
活动五 手动变速器操纵机构的结构和工作原理	037
项目四 自动变速器的结构与拆装	045
活动一 自动变速器的作用和结构	046
活动二 变矩器的结构和工作原理	048
活动三 行星齿轮组的结构和工作原理	051
活动四 自动变速器的油路控制装置	060
项目五 主减速器与差速器的结构与拆装	085
活动一 主减速器的作用、结构和工作原理	086
活动二 差速器的作用、结构和工作原理	087
活动三 半轴的结构	092



项目六 万向传动装置的结构与拆装	095
活动一 万向传动装置的作用与结构	096

项目七 转向系的结构与拆装	107
活动一 转向系的功用与原理	108
活动二 机械转向系	109
活动三 动力转向系	115

项目八 汽车制动系统的结构与拆装	125
活动一 制动系统的作用、分类和组成	126
活动二 制动器的功用及拆装	127
活动三 制动主缸及助力器	133
活动四 ABS 液压行车制动系统	138

项目九 汽车行驶系的结构与拆装	145
活动一 行驶系的组成	146
活动二 车架	147
活动三 悬架	149
活动四 车轮	157

工作页答案	164
-------------	-----

项目一 传动系的组成

活动一 汽车传动系的作用与组成

活动二 汽车传动方式

项目一 传动系的组成



学
习
目
标

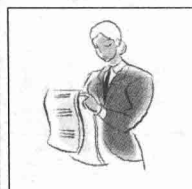
知识目标

1. 掌握传动系的基本组成部分。

能力目标

1. 能熟练指认传动系各零件的名称。
2. 会熟练就车拆、装传动系各零件。

活动一 汽车传动系的作用与组成



活
动
背
景

一、传动系的作用

将发动机的动力准确、可靠地传输至驱动轮。

(1) 减速增扭：发动机输出的功率是转速与扭矩的乘积。实验证明，发动机输出的高转速，其扭矩远不足以驱动汽车行驶。所以汽车上要安装变速器、主减速器，通过降低速度使发动机输出的扭矩增大。以桑塔纳发动机为例，实验证明，如果汽车上没有安装变速器与主减速器，在发动机处于额定转速时，驱动轮应使汽车以 600 m/h 的速度行驶。事实上，此时的扭矩根本无法驱动汽车。只有通过传动系，降速增扭，汽车才能行驶。

(2) 适应操控要求：发动机飞轮输出的转速通常稳定在很小的范围内。汽车行驶中由于路况的变化，要求汽车在某一范围内能随之变速，使汽车速度可增、可减、可前、可后，并可在发动机运转时切断动力。

(3) 适应转向需要：为防止两驱动轮在转弯时因轮速不变而造成轮胎磨损加剧及转向不灵活，传动系在动力传至驱动轮时，采用了半轴与差速器，以使两侧驱动轮能以不同速度转动。两驱动轮因此能始终处于滚动状态。

(4) 适应路况：车行路面的凹凸不平使车架与车轮的相对位置不断变化。传动系要适应变速器与驱动轮间相对长度与角度的变化，可靠传递动力。



结
构
认
知

二、组成

目前汽车的传动系主要由机械传动系和液力传动系。

1. 机械传动系

机械传动系的动力传递路线：（飞轮）-离合器-变速器-传动轴-主减速器-差速器-半轴-驱动轮，如图 1-1 所示。

2. 液力传动系

液力传动系组成：（飞轮）-液力变矩器-自动变速器-主减速器-差速器-半轴-驱动轮，如





图 1-2 所示。

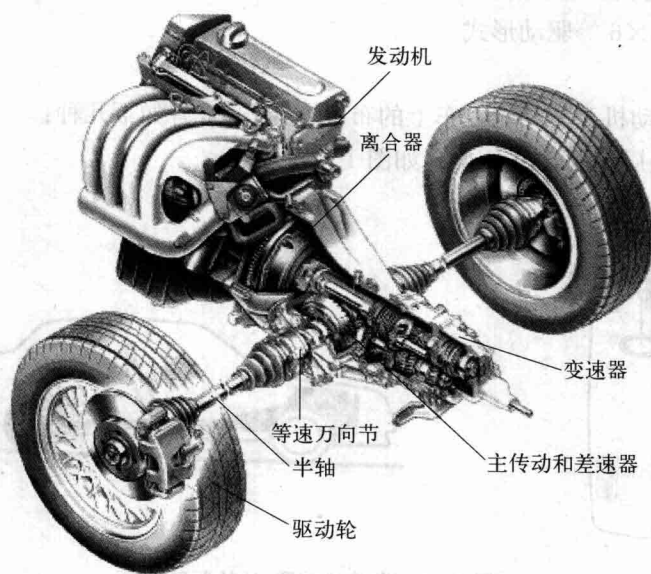


图 1-1 机械传动系的组成

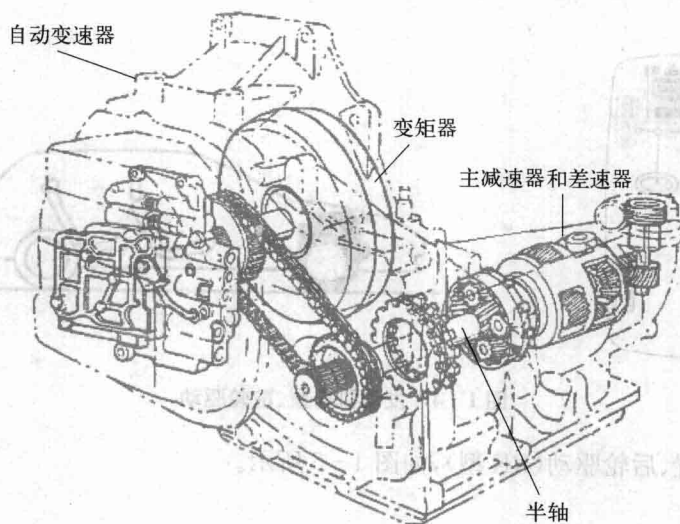


图 1-2 液力传动系组成

活动二 汽车传动方式

一、传动系的布置

1. 汽车驱动形式

汽车驱动形式通常用下式表达：

汽车车轮总数 $\times$ 驱动车轮数



原
理
描
述

例如,4×2 的意思为 4 轮汽车,有两轮驱动;4×4 表示该车为 4 轮汽车,且 4 轮均为驱动轮;重型货车还有 6×4、6×6 等驱动形式。

2. 驱动方式

驱动方式是指发动机及驱动轮在车上的布置方式,通常有如下几种:

(1) 发动机前置、后轮驱动(FR 型),如图 1-3 所示。

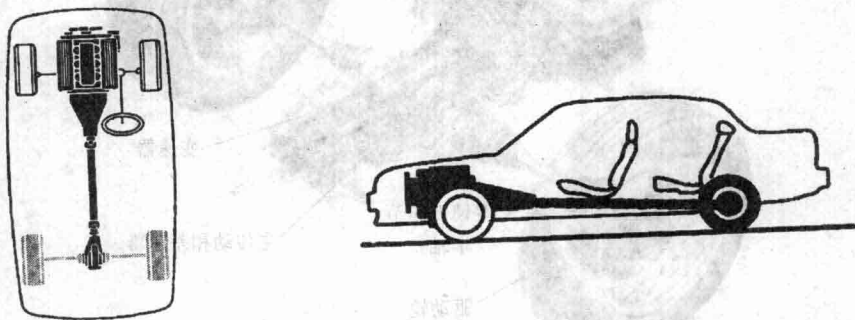


图 1-3 发动机前置、后轮驱动

(2) 发动机前置、前轮驱动(FF 型),如图 1-4 所示。

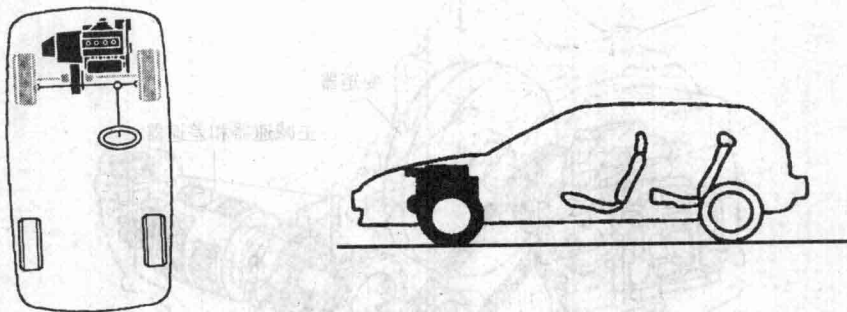


图 1-4 发动机前置、前轮驱动

(3) 发动机后置、后轮驱动(RR 型),如图 1-5 所示。

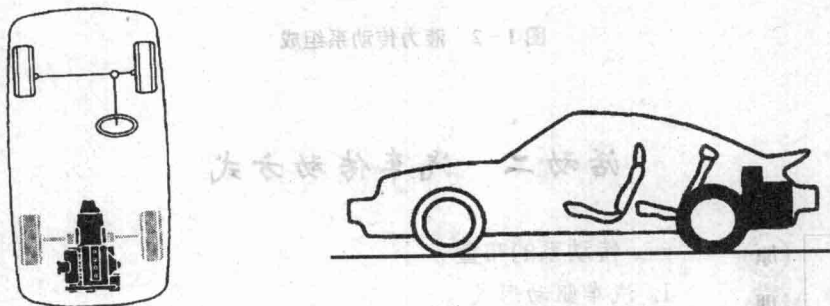


图 1-5 发动机后置、后轮驱动

(4) 越野汽车传动系布置形式:全轮驱动(4WD),如图 1-6 所示。

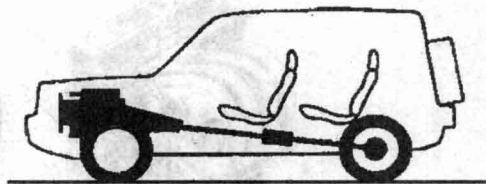
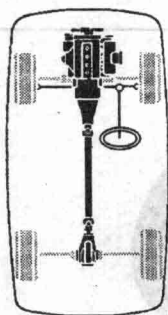


图 1-6 越野汽车传动系布置形式

二、汽车传动方式简表

汽车传动方式及优缺点,如表 1-1 所示。

表 1-1 汽车传动方式比较

序号	传动方式	优点	缺点	适用车型
1	发动机前置,后轮驱动(FR)	各轴载荷分配均匀,操控稳定性好	传动系部件多,质量大。传动轴贯穿全车	大型车辆、中、高级轿车
2	发动机前置,前轮驱动(FF)	降低车底板。有明显的不足转向、抗侧滑	上坡驱动力减小。前桥结构复杂	轿车
3	发动机后置,后轮驱动(RR)	结构紧凑	易出现过度转向	跑车、大客车
4	四轮驱动	四轮均提供动力,驱动力最大,通过性、动力性好	传动系效率低,油耗高	越野车



操
作
步
骤

三、汽车传动系的结构认知

汽车传动系的结构认知内容见工作页 1。

工作页 1

传动系的认知	班级	日期
	姓名	成绩
实训目标: 了解汽车传动系的总体结构。		
一、传动系的结构认知 1. 汽车底盘由_____、_____、_____、_____组成。 2. 根据图 1-7 所示,汽车传动系的动力传递由发动机→_____→_____→_____→_____→_____。		

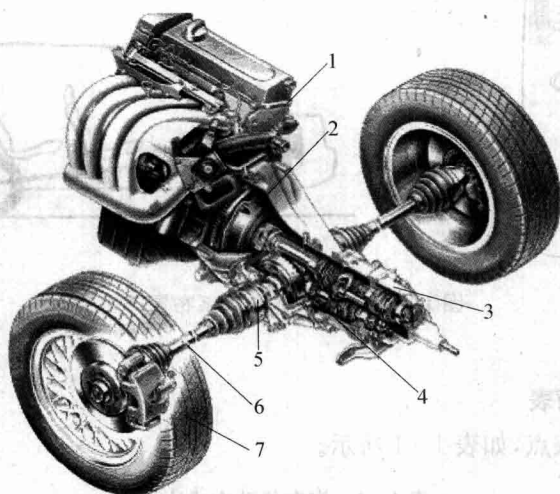


图 1-7 桑塔纳的传动系

3. 离合器的作用是_____。
4. 变速器的作用是_____。
5. 主减速器的作用是_____。
6. 差速器的作用是_____。
7. 万向节的作用是_____。
8. 半轴的作用是_____。
9. 桑塔纳轿车当发动机的转速在 2 000 转/分时观察车速计,此时汽车在最高档位的车速是_____,传动比是_____。

项目二 离合器的结构与拆装

活动一 离合器概述

活动二 离合器的结构与拆装

项目二 离合器的结构与拆装



学习目标

知识目标

1. 了解离合器的功用、要求、类型。
2. 掌握离合器的构造和工作原理。

能力目标

1. 能熟练指认离合器各零件的名称。
2. 会熟练就车拆、装离合器。

活动一 离合器概述



活动背景

一、离合器的功用

离合器安装在发动机与变速器之间,用来分离或接合前、后两者之间动力。其功用为:

- (1) 结合动力,使汽车能从静止状态平稳起步。
- (2) 汽车在各种工况中,离合器都能有效将发动机的动力传至变速器。
- (3) 彻底断开发动机传至变速器的动力,以配合换挡及实现停车。
- (4) 当驱动轮阻力过大时,离合器通过打滑,实现传动系的过载保护。

二、离合器的安装位置

离合器用螺钉安装在飞轮上。变速器一轴与离合器的从动机构连接。离合器用螺栓安装在飞轮上,如图 2-1 所示。



图 2-1 离合器的安装位置