

职业技能培训教材

职业活动导向一体化教材

ZHIYE JINENG PEIXUN JIAOCAI

ZHIYE HUODONG DAOXIANG YITIHUA JIAOCAI



汽车底盘检修


QICHE DIPAN JIANXIU

QICHE DIPAN JIANXIU

QICHE DIPAN JIANXIU



ZHIYE JINENG PEIXUN JIAOCAI
ZHIYE HUODONG DAOXIANG YITIHUA JIAOCAI

 中国劳动社会保障出版社



职业技能培训教材

职业活动导向一体化教材

汽车底盘检修

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘检修/梁其续主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2006

职业技能培训教材 职业活动导向一体化教材

ISBN 7-5045-5808-7

I. 汽… II. 梁… III. 汽车-底盘-车辆修理-专业学校-教材 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 100390 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京人卫印刷厂印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 16.75印张 403千字

2006年9月第1版 2006年9月第1次印刷

定价: 29.00元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

汽车维修专业一体化教材顾问委员会

主 任 谢可滔 谢展鹏
副 主 任 于仕斌 叶银生
组 员 邓育年 乔本新 杨 稳 顾 荣

汽车维修专业一体化教材编写委员会

主 任 潘伟荣
副 主 任 杨庆彪
委 员 严安辉 何国伟 龙纪文 苏履政 涂光伟 梁其续
崔 成 雷治亮 莫振发 王 勇 孙乃谦 王 飞
刘伟超 李佳音 王正旭 王长建 郑志中 虞德州
卢德健 梁剑波 张家钦 项金林 余登淮 张燕武
江剑波 谌其军 雷明森 冯永亮
本书主编 梁其续
本书参编 崔 成

简介

本书结合我国现有汽车维修行业现状，并根据专业人才培养目标及职业岗位需要的基本专业知识、基本技能和基本素质的要求，着重介绍了汽车底盘构造与维修技术。

本书内容包括：汽车传动系统的构造与检修，包括离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥的构造与检修；行驶系统的构造与检修；转向系统的构造与检修；制动系统的构造与检修，包括制动系统部件、制动器的构造与检修。

本书是根据汽车专业一体化教学的需要编写的，按照汽车维修行业的实际工艺过程和工作情景组织教学和培训内容，将理论教学与实际训练有机结合起来。本书取材新颖，内容充实。全书采用大量的图解进行说明，内容通俗易懂，实用性、可读性较强。

本书课题一、二、四、五、七由梁其续编写，课题三由崔成编写，课题六由刘伟荣编写，梁其续主编；由潘伟荣、杨庆彪任审稿。

本书适合于职业技能培训使用，可供高等职业技术学院、职业学校、培训机构使用。

序

教材，作为教师和学生据以开展教学活动的主要媒介，历来是教育培训机构关注的重点。改革开放以来，我国职业教育培训教材呈现多元开发的局面，为职业教育培训教材建设增添了新的活力。目前出版的这套教材，是由广州白云工商高级技工学校（以下简称“白云”）在改革过程中，经过近两年探索和实践后研究开发出来的。这是近几年来出现的较具职教特质的教材之一。这种特质就在于它能够较好地诠释和体现就业导向的职教方针。

一、这套教材编写的依据是职业活动导向的课程模式，而非学科导向的课程模式

众所周知，课程模式决定教材模式。职业教育到底采用什么样的课程模式？这个问题在我国始终没有得到较好的解决。今天，中国经济发展正处于重要的转型期，产业优化升级需要增强企业的自主创新能力，经济的持续高速增长需要数以亿计的熟练技能劳动者和数以千万计的高技能人才。职业教育和培训面临前所未有的机遇。但大多数的职业学校仍在按照学科系统化课程和教材按部就班地教学生、考学生，技能人才培养效率低下，中高级技能人才长期供不应求。为寻求对策，中国就业培训技术指导中心组织有关技工学校的管理人员、教师及职教专家，组成《中国职业教育培训模式研究》课题组，专题研究就业导向的技能人才培养模式。白云工商高级技校作为分课题组，以“汽车维修专业职业活动导向课程模式的建立”为研究目标，先后投入大量人力、物力和财力，从企业调研和工作分析入手，一步一步、扎扎实实地进行新型课程模式的研究、设计、论证和教学试验。经过一年半时间的不懈努力，终于使汽车维修专业职业活动导向课程模式首次在“白云”建立起来。

从长期的学科系统化课程模式转向职业活动导向的课程模式，应该说“白云”经历了一场极其深刻的课程革命。在此基础上，他们将汽车维修工（中级、高级）应具备的职业能力模块转换为知识技能一体化的教学模块，编写成现在的“汽车维修专业职业活动导向一体化教材”。

二、这套教材开发的过程和方法是“校企合作”，而非“闭门造车”

近几年来，“校企合作”正在成为职教领域的热点话题。走“校企合作”之路，是职业教育改革的一个重要途径。然而，一个职业院校的课程体系如果仍是学科型的，学生必须把各门学科理论知识学完，并通过学科理论考试，才能取得相应学分或毕业资格，那么，这种以学校为主体设计的教学计划框架中，“校企合作”不能深入。

“白云”利用这次课题研究的机会，在课程改革和教材建设方面进行“校企合作”。他们的做法是：

第一步，走出去。走进企业进行汽修专业工作任务调查，并与现场工程师和技工进行中、高级汽修工的工作任务分析。

第二步，请进来。把汽修企业生产一线的汽修专家请到学校来，学校课程开发教师将职业活动内容转换为教学内容后的课程方案交给企业专家研究论证。通过5次研讨会，校企双方对课程方案和教材内容的意见才趋于一致。

第三步，坐下来。由校内汽修专业教师将教学内容分解为专项教学模块，再将这些模块编制成为“知识—技能”一体化教材。

从在这个过程中，我们可以看到，“白云”的这套教材不是按传统方法“编写”出来的，而是以企业工作现场为平台，与企业的专业人士共同合作“研发”出来的。

三、这套教材的内容结构是“知行一体化”，而非单一的“知识系统化”

有人说，现行职业教育培训教材的内容结构基本上是普通高等学校教材的“压缩本”。这种说法不无道理。近年来，不少学校对传统教材进行改革探索，出现了一些新版本，但细看其内容结构，也还是停留在某些章节的“加加”“减减”，或在排版时对版面加以设计，使教材面孔变得生动活泼一些。这种办法很难从根本上改变固有教材的知识体系。知识和技能的融合不是简单的机械的拼凑，而是靠教材开发者对职业活动的理解与把握。

“白云”开发本套教材是在职业活动导向课程模式的研究过程中进行的，他们提出了“三个同步”的工作原则。

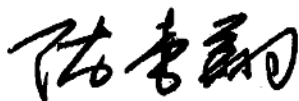
一要坚持教材开发与课程开发同步。“白云”在着重分析珠三角汽车工业发展状况和汽修技能人才就业状况的基础上，从职业活动过程系统化的要求出发，兼顾劳动者职业生涯发展的需求，建立起新的学习体系，从而保证了教材应有的科学价值和实用价值。

二要坚持将职业知识要求与职业能力要求同步。传统的职业教育教材是纯理论性、知识性的。“白云”这套教材将汽车修理工作内容、工作标准、相关知识、相关技能及能力要求等都在学习模块中标示出来。从经过典型化处理的工作任务出发，组织技能点和知识点。每一个学习任务都是一个完整的工作过程，强调工作技能和工作经验的养成，注重解决问题能力和学习能力的提高。

三是坚持教材的开发与相关教学要素的完善同步。好的教材必须有好的课程实施环境相匹配，才能收到好的教学效果。教材的改革必须与

教学的整体改革同步，才能使整个教学资源得到改造和提升。“白云”在开发教材的同时，完善和配置教材实施的软件保障系统（教学计划、教学大纲、一体化项目考核标准等教学文件）、硬件支持系统（专用设备、一体化学习站）和一体化教师。这些要素的有效融合构成了职业活动导向课程，使各要素之间既相对独立又相互依赖，从而保证一体化教材的有效应用。

综上所述，我们认为白云工商高级技校开发的汽修专业教材，初步具备了职业活动导向教材应有的特色和品质，值得同行们参考和借鉴。“白云”的探索和尝试，其意义不仅在教材本身，更在于“白云”开发职业活动导向课程和教材的理念、方法和经验。当然，一套好教材的产生，需要在教学实践中反复运用、反复研究、反复修改，才能日臻完善。“白云”开发的这套教材也不例外。



中国就业培训技术指导中心 陈李翔

2006年6月

目录

CONTENTS

■课题一 汽车底盘概论

■课题二 离合器、变速器的构造与检修

- 9 // 第一单元 离合器的构造与拆装
- 21 // 第二单元 离合器的常见故障诊断与检修
- 29 // 第三单元 变速器的构造与拆装
- 45 // 第四单元 变速器的常见故障诊断与检修

■课题三 万向传动装置、驱动桥的构造与检修

- 53 // 第一单元 万向传动装置的构造与拆装
- 63 // 第二单元 万向传动装置的常见故障诊断与检修
- 71 // 第三单元 驱动桥的构造与拆装
- 85 // 第四单元 驱动桥的常见故障诊断与检修

■课题四 行驶系统的构造与检修

- 93 // 第一单元 行驶系统的构造
- 115 // 第二单元 行驶系统的拆装
- 121 // 第三单元 行驶系统的常见故障诊断与检修

■课题五 转向系统的构造与检修

- 133 // 第一单元 转向系统的构造与拆装
159 // 第二单元 转向系统的常见故障诊断与检修

■课题六 制动系统部件的构造与检修

- 177 // 第一单元 液压制动总泵的构造与检修
187 // 第二单元 气压制动总阀的构造与检修
199 // 第三单元 真空助力器的构造与检修
209 // 第四单元 真空增压器的构造与检修

■课题七 制动器的构造与检修

- 217 // 第一单元 盘式制动器的构造与拆装
229 // 第二单元 鼓式制动器的构造与拆装
241 // 第三单元 制动器的常见故障诊断与检修

课题一 汽车底盘概论

学习目标

1. 认识传动系统各零部件
2. 认识行驶系统各零部件
3. 认识转向系统各零部件
4. 认识制动系统各零部件
5. 了解汽车底盘技术发展状况

应知理论

1. 汽车底盘总体构造
2. 汽车底盘技术发展状况

应会技能

熟悉汽车底盘各系统的安装位置

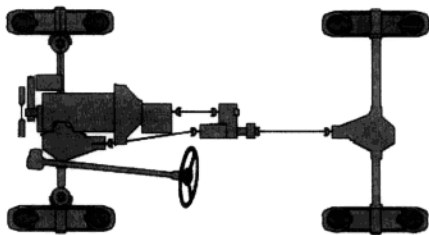
课程内容

案例链接

一台小轿车在行驶中底盘出现“咯咯”的异响，于是将其送往修理厂维修。维修人员检修时发现异响来自传动系统，经过进一步的检查发现传动轴的轴承损坏了。更换轴承后故障消除。为什么传动轴的轴承损坏会出现“咯咯”的异响？

专业术语

缓和冲击 滚动阻力 空气阻力 液力机械传动



一、汽车底盘总体构造

汽车种类繁多，结构各异。乘载汽车一般由发动机、底盘、车身和电气设备四部分组成。

汽车底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统四大系统组成，如图 1-1-1 所示。

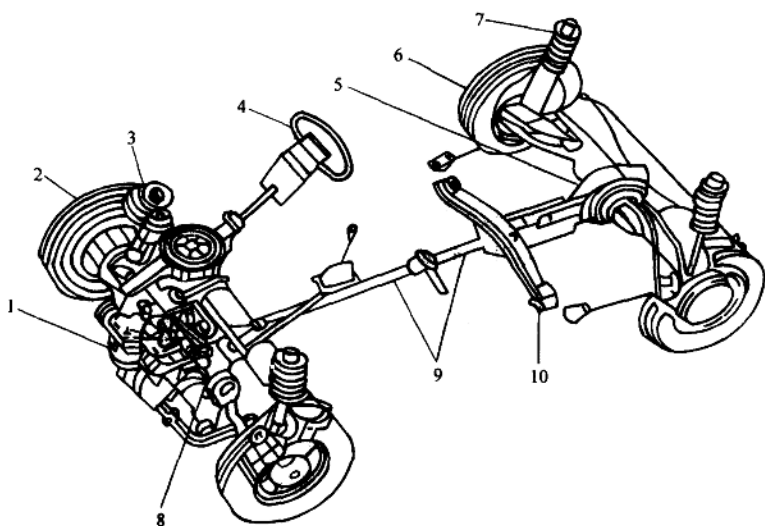


图 1-1-1 汽车底盘构造

1—发动机 2—前轮 3—前悬架 4—转向盘 5—后桥 6—后轮 7—后悬架
8—变速器 9—万向传动装置 10—车架

1. 传动系统

传动系统的功用是将发动机的动力按照需要传递给驱动轮。普通汽车采用的机械式传动系统由离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥等组成。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。

按结构和传动介质不同；汽车传动系统的形式可分为机械式、液力机械式、静液式、电力式等。本书主要介绍目前汽车上普遍采用的机械式传动系统。

传动系统的组成与其类型、布置形式及驱动形式等许多因素有关。

(1) 机械式传动系统。图 1-1-2 所示为普通货车上采用的机械式传动系统。发动机纵向布置在汽车前部，后轮为驱动轮。传动系统由离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥等组成。在驱动桥壳中安装有主减速器、差速器和半轴等。发动机输出的动力依次经离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器和半轴，最后传递给驱动轮。

(2) 机械式传动系统各总成的功用

1) 离合器。按照需要适时地切断或接合发动机与传动系统之间的动力传递。

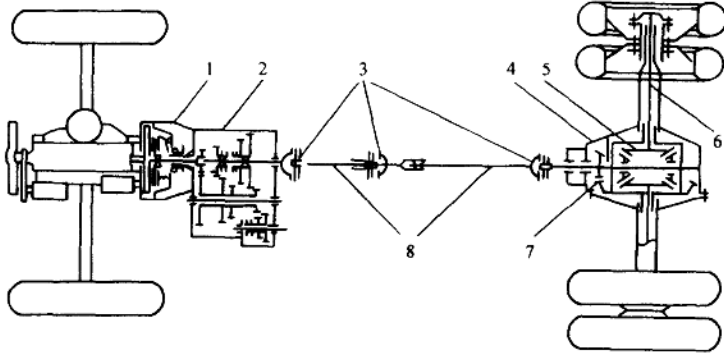


图 1-1-2 发动机前置、后轮驱动汽车的传动系统组成

1—离合器 2—变速器 3—万向节 4—驱动桥壳 5—差速器 6—半轴 7—主减速器 8—传动轴

2) 变速器。将发动机输出转速按驾驶员所需的传动比传出，改变转速的高低、转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，满足汽车行驶时的滑行需要。

3) 万向传动装置。将变速器输出的动力传给驱动桥，并适应两者之间距离和轴线夹角的变化。

4) 驱动桥。降低转速，增大转矩，改变动力的传递方向；实现左、右驱动轮的差速，并将动力传递给驱动轮，使驱动轮获得旋转的驱动力。

(3) 液力机械式传动系统。液力机械式传动系统的特点是组合运用液力传动和机械传动，以液力机械变速器取代机械式传动系统中的摩擦式离合器和普通齿轮式变速器，其他组成部件及布置形式均与机械式传动系统相同。

(4) 汽车传动系统的布置形式。汽车传动系统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×驱动车轮数（车轮数是指轮毂数）来表示，普通汽车一般装有 4 个车轮。根据车轮总数不同，常见的驱动形式有 4×2、4×4、6×6 等。

1) 发动机前置、后轮驱动。发动机前置、后轮驱动（FR 型）是目前普通汽车广泛采用的一种传动系统布置形式，如图 1-1-2 所示。它一般是将发动机、离合器和变速器安装在汽车前部，而主减速器、差速器和半轴安装在汽车后部的后桥壳中，两者之间通过万向传动装置相连。这种布置形式的发动机散热条件好；便于驾驶员直接操纵发动机、离合器和变速器；操纵机构简单，维修方便；且后驱动轮的附着力大，易获得足够的牵引力。其变形形式有中桥驱动的 6×2 和中后桥驱动的 6×4 两种。

2) 发动机前置、前轮驱动。发动机前置、前轮驱动（FF 型）的传动系统布置形式如图 1-1-3 所示，其变速器、主减速器和差速器制为一体，并同发动机、离合器一起集中安装在汽车前部。这种布置形式，除具有发动机散热条件好、操纵方便等优点外，还省去了很长的传动轴，传动系统结构紧凑，整车质心降低，汽车高速行驶稳定性好。但上坡时前轮附着力小，易打滑，下坡制动时前轮载荷过重，高速时易发生翻车现象。该种传动系统布置形式主要用于质心较低的轿车上。

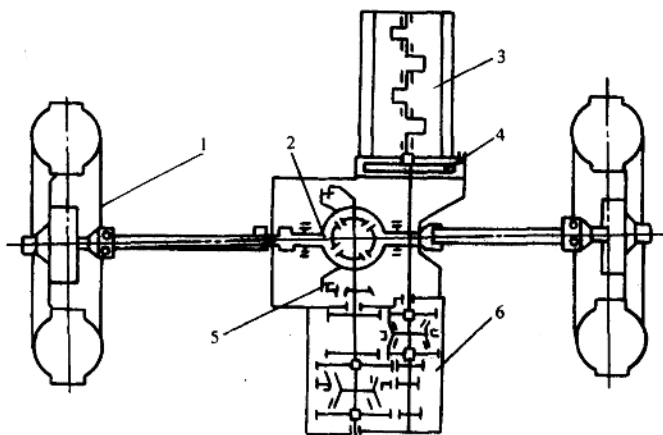


图 1-1-3 发动机前置、前轮驱动的汽车传动系统组成
1—驱动轮 2—差速器 3—发动机 4—离合器 5—主减速器 6—变速器

3) 发动机后置、后轮驱动。发动机后置、后轮驱动（RR 型）的传动系统是将发动机、离合器和变速器制为一体，布置在驱动桥之后。这样可以大大缩短传动轴的长度，传动系统结构紧凑，重心降低，前轴不易过载，后轮附着有力，并能更充分地利用车厢面积。但由于发动机后置，其散热条件差。发动机、离合器、变速器的远距离操纵使操纵机构变得复杂，维修调整不便。该种传动系统布置形式一般用在大型客车上。

2. 行驶系统

汽车行驶系统的功用是安装部件、支撑汽车、缓和冲击、吸收振动、传递和承受发动机与地面传来的各种力和力矩，并通过驱动轮与路面间的附着作用，产生路面对汽车的牵引力，传递并承受路面作用于车轮上的各种反力及其所形成的力矩。它应尽可能地缓和汽车行驶时由于路面不平对车身造成的冲击和振动，并且与汽车转向系统很好地配合，实现汽车行驶方向的正确控制，从而保证汽车行驶的平顺性和操纵稳定性。

行驶系统由车架、车桥、悬架、车轮等组成，如图 1-1-4 所示。车架 1 是全车的装配和支撑的基础，它将汽车的各相关总成连接成一整体。车轮 5 和 4 分别安装在从动桥 6 和驱动桥 3 上。为减少车辆在不平路面上行驶时车身所受到的冲击和振动，在车桥与车架之间又

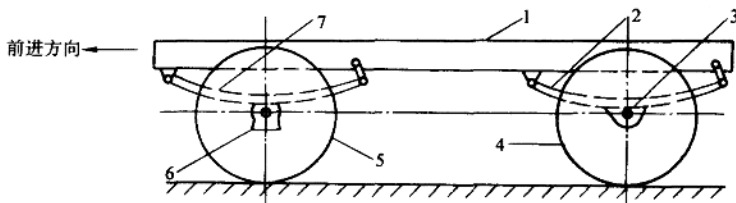


图 1-1-4 行驶系统的组成示意图
1—车架 2—后悬架 3—驱动桥 4—后轮 5—前轮 6—从动桥 7—前悬架

安装了弹性系统——前悬架 7 和后悬架 2。在某些非整体式车桥的行驶系统中，两侧车轮的心轴也可分别通过各自的弹性悬架与车架连接，受力时互不干扰，称为独立悬架。

3. 转向系统

转向系统的功用是改变和保持汽车的行驶方向。汽车在行驶过程中经常需要改变行驶方向（即转向），这时，驾驶员通过汽车转向系统使汽车转向桥（一般是前桥）上的车轮（转向轮）相对于汽车纵轴线偏转一定角度。另外，当汽车直线行驶时，转向轮往往会受到路面侧向干扰力的作用而自动偏转，改变汽车原来的行驶方向。此时，驾驶员可以通过汽车的转向系统使转向轮向相反的方向偏转，保持汽车原来的行驶方向。

现代汽车机械转向系统由转向操纵机构、转向器和转向传动机构三个基本部分组成，如图 1-1-5 所示。

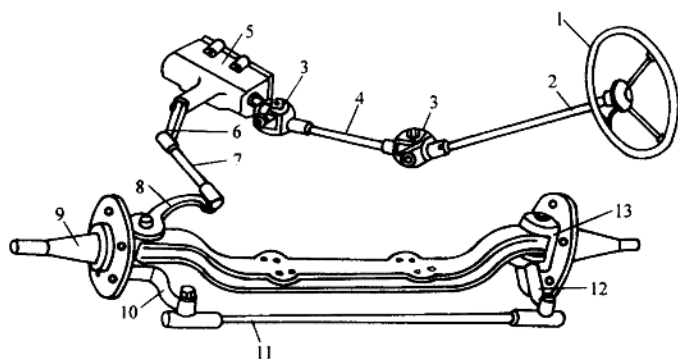


图 1-1-5 机械转向系统

1—转向盘 2—转向轴 3—转向万向节 4—转向传动轴 5—转向器 6—转向摇臂 7—转向直拉杆
8—转向节臂 9—左转向节 10、12—梯形臂 11—转向横拉杆 13—右转向节

(1) 转向操纵机构。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、转向管柱等组成。

(2) 转向器。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，并对转向操纵力进行放大的机构。转向器一般固定在汽车车架或车身上，转向操纵力通过转向器后一般还会改变力的传动方向。

(3) 转向传动机构。转向传动机构是将转向器输出的力和运动传递给车轮（转向节），并使左右车轮按照一定关系进行偏转的机构。

4. 制动系统

制动系统的功用是使行驶中的汽车按照驾驶员的要求进行强制减速甚至停车，使已停驶的汽车在各种道路条件下（包括在坡道上）稳定驻车，使下坡行驶的汽车速度保持稳定。

对汽车起制动作用的只能是作用在汽车上的、方向与汽车行驶方向相反的外力，而作用在行驶汽车上的滚动阻力、上坡阻力、空气阻力虽然都能对汽车起一定的制动作用，但这些外力的大小都是随机的、不可控制的。因此，汽车上必须装设一系列专门装置以实现上述功