



21世纪职业教育立体化精品教材

汽车底盘构造与维修

主编 向杰



三维动画：虚拟环境 交互学习
操作视频：实地操作 直观学习
拓展视频：展现科技 拓展视野
在线检测：“码”上做 “码”上答

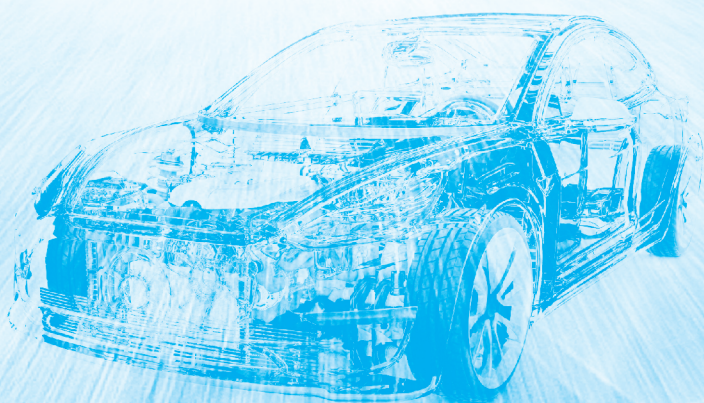
西北工业大学出版社



21世纪职业教育立体化精品教材

汽车底盘构造与维修

主 编 向 杰
编 者 陈媛媛 王晓辉



西北工业大学出版社

西 安

【内容简介】本书系统介绍了汽车底盘系统的构造与维修。全书共分5个项目，并以任务的形式进行讲解，通俗易懂，实战性强。主要内容为汽车传动系统、汽车行驶系统、汽车转向系统和汽车制动系统四大系统的构造与维修。

本书内容广泛翔实，适用于本科类、高等职业类、技工类各学校及企业岗前培训，也可供从事汽车设计制造、汽车维修管理等工程技术人员阅读参考。

图书在版编目（CIP）数据

汽车底盘构造与维修/向杰主编. —西安：西北工业大学出版社，2019.8
ISBN 978-7-5612-6573-4

I. ①汽… II. ①向… III. ①汽车-底盘-结构-教材 ②汽车-底盘-车辆修理-教材 IV. ①U463.1
②U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 177263 号

QICHE DIPAN GOUZAO YU WEIXIU

汽车底盘构造与维修

责任编辑：胡莉巾	策划编辑：肖 莎
责任校对：张 友	装帧设计：易 帅
出版发行：西北工业大学出版社	
通信地址：西安市友谊西路 127 号	邮编：710072
电 话：（029）88491757，88493844	
网 址：www.nwpup.com	
印 刷 者：天津市蓟县宏图印务有限公司	
开 本：787 mm×1 092 mm	1/16
印 张：20.5	
字 数：499 千字	
版 次：2019 年 8 月第 1 版	2019 年 8 月第 1 次印刷
定 价：45.00 元	

如有印装问题请与出版社联系调换

为了适应并推动高等职业技术教育的发展，适应社会经济发展和汽车专业技能型人才培养的要求，使汽车专业学习人员能够了解汽车底盘的结构、原理、使用和维修技术，笔者参考了国内外有关资料，并结合实际工作积累的经验编写了本书。

本书采用项目式教学的方法，讲授汽车底盘构造与维修知识，以“实际、应用、实践”为原则，同时注重知识的应用价值、可操作性在教材中的科学体现，使学生掌握汽车底盘的构造、工作原理，掌握汽车底盘的正确使用、维修、检测、调试的方法，具有分析、判断和排除常见故障的能力。全书内容共分 5 个项目，具体如下：

项目一主要介绍汽车底盘的技术发展、汽车底盘的总体构成及作用。项目二主要介绍汽车传动系统，包括离合器、变速器、万向传动装置及驱动桥的构造与维修。项目三主要介绍汽车行驶系统，主要包括车架和悬架、车轮与轮胎、车桥的构造与维修。项目四主要介绍汽车转向系统，包括机械转向系统、动力转向系统、四轮转向系统的构造与维修。项目五主要介绍汽车制动系统，包括汽车常规制动系统、汽车防抱死制动系统等主要内容。

为了满足新形势下职业教育的需要，笔者在编写本书过程中查阅了大量资料，并结合汽车底盘故障检修实际案例，采用真实任务引入的方式，以激发学生的学习兴趣；通过任务分析、知识准备，学生可以掌握解决任务所需知识点，变被动学习为主动学习；通过任务实施，保持任务的贯穿性，提高学生实训效果，强化学生动手能力。在每个任务结尾，安排了实训报告单及教师考核方案环节，在每个项目结尾，设置了项目总结及项目检测环节，以巩固所学知识点，达到融会贯通的目的。

本书由向杰担任主编，陈媛媛、王晓辉参与编写。

由于编写时间仓促和水平有限，书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

2019 年 3 月

CONTENTS

目 录

项目一 汽车底盘概述

项目导读	1
项目要点	1
任务 汽车底盘的构成	2
项目总结	6
项目检测	7

项目二 汽车传动系统

项目导读	9
项目要点	9
任务 2.1 检修离合器	10
任务 2.2 检修变速器	55
任务 2.3 检修万向传动装置	83
任务 2.4 检修驱动桥	101
项目总结	127
项目检测	127

项目三 汽车行驶系统

项目导读	129
------------	-----

项目要点	129
任务 3.1 检修车架	130
任务 3.2 检修悬架	142
任务 3.3 检修车轮与轮胎	157
任务 3.4 检修车桥	174
项目总结	184
项目检测	185

项目四 汽车转向系统

项目导读	187
项目要点	187
任务 4.1 机械转向系统	188
任务 4.2 动力转向系统	208
任务 4.3 四轮转向系统	218
项目总结	238
项目检测	239

项目五 汽车制动系统

项目导读	241
------------	-----

项目要点	241	项目总结	319
任务 5.1 汽车常规制动系统的结构 与检修	242	项目检测	320
任务 5.2 汽车防抱死制动系统检修	274		

参考文献

项目一

汽车底盘概述



项目导读

汽车由发动机、底盘、电气设备及电子控制装置、车身及附件四大部分组成。底盘作为汽车的一个重要组成部分，其作用为：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，并接收发动机的动力，使汽车产生运动，保证汽车正常行驶。汽车底盘的工作性能好坏直接影响汽车行驶的动力性、经济性、平顺性、操作稳定性及安全可靠性等。通过本项目的学习，学生应对底盘的总体构造有一个明确的认识，为进一步深入学习汽车底盘各部分的构造、维修知识和技能作准备。



项目要点

- 汽车底盘的构成；
- 汽车底盘各部分的作用；
- 汽车底盘工作性能优劣对汽车性能的影响。

任务 汽车底盘的构成



任务引入

小王是一名大一新生，一天他陪着爸爸去 4S 店购买新车，销售人员向他们介绍了一款新型 SUV 汽车。在介绍其优点时，说该车底盘高，通过性好。小王对汽车底盘产生了浓厚兴趣，为了了解汽车底盘的相关知识，小王到汽车学院找到了李老师，希望能够获得李老师的帮助。



任务分析

首先要熟悉汽车底盘由哪几个系统构成，每个系统的作用是什么；其次要掌握底盘各系统出现故障后对汽车性能有何影响。



知识准备

一、汽车底盘技术的发展

汽车是人们的代步工具，原理是利用发动机将热能转换成机械能。20 世纪 50 年代后，汽车设计向考虑人体工程学和外观完美的流线型的方向发展。20 世纪 60 年代起，随着汽车保有量和汽车速度的提升，交通事故频发，造成了较严重的社会问题。为了防止交通事故的发生，国家制定了新的交通法规加以限制，同时，汽车制造企业也改造了制动装置且添加了许多安全装置。20 世纪 70 年代后，能源危机和环境保护成为影响汽车业发展的最大问题，汽车设计强调轻量化、低油耗和在底盘方面如何减少行驶阻力，此时的汽车以机械控制系统和液压控制系统为主。到了 20 世纪 80 年代，随着电子技术的发展，汽车上的电子系统可以说无处不在，电控系统成为汽车上的主要控制系统。如今，汽车控制系统已由传统电气设备发展到以电子控制单元（ECU）、传感器为核心的电子技术阶段。现代汽车广泛采用 ECU 及先进的传感器等电子部件，使性能大为改善，提高了经济性、操作方便性、工作可靠性、维修简便性与乘坐舒适性，排气污染也得到较好的控制，尤其是在汽车的安全性、操作智能化方面的改进更加突出。在汽车底盘方面，随着 ECU 的引入，对汽车行驶状态中的各种动作都可以进行更加精密的控制。如制动防抱死系统（ABS）、汽车电子控制悬架（ECS）及汽车速度自动控制系统（CCS）等安全系统的加入极大地提高了汽车的安全性、舒适性。总之，电子控制系统使汽车控制项目增多、精度提高、功能增强、特性稳定。



课堂讨论

说一说你所了解的汽车底盘电子控制技术及其所应用的车型。

二、汽车底盘的构成及作用

汽车底盘是汽车各大总成和部件的安装基础,保证它们有正确的相对位置,承受汽车各种动、静载荷,接收发动机的动力,使汽车能够按照驾驶人的操作正常行驶。汽车底盘一般由传动系统、行驶系统、转向系统与制动系统四大系统组成。汽车底盘构成如图 1-1 所示。

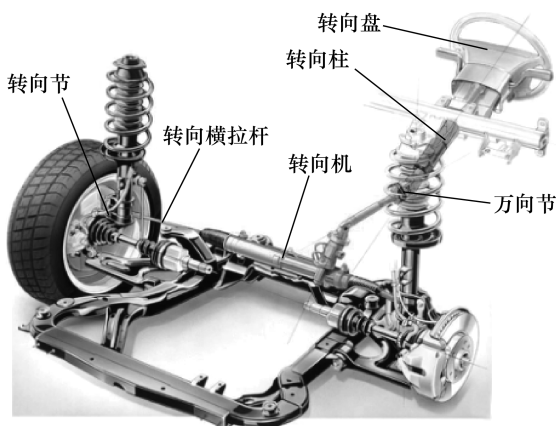


图 1-1 汽车底盘构成

(1) 传动系统由离合器、变速器与分动器、万向传动装置、驱动桥组成。传动系统的基本功用是将发动机发出的动力传给汽车的驱动车轮,产生驱动力,使汽车能以一定速度行驶。

(2) 行驶系统由车架、悬架、车桥和车轮组成。行驶系统的主要作用是通过车轮与路面之间的附着作用,使传动系统传来的力矩变为汽车行驶的驱动力矩。同时,行驶系统的作用还包括支承汽车总质量,传递路面作用于车轮上的各种力及力矩,缓和冲击力,减小振动,保证汽车的行驶平顺性。此外,行驶系统还与转向系统配合保证汽车的操纵稳定性。

(3) 转向系统由转向器、转向操纵机构、转向传动机构组成。转向系统的作用是通过汽车驾驶人的操作,根据需要改变或保持汽车行驶的方向。

(4) 制动系统由制动供能装置、控制装置、传动装置、制动器组成。制动系统的作用是使行驶中的汽车迅速地降低车速或停车,在下坡时维持一定的车速,保证汽车可靠地停放而不会自行滑动。

汽车底盘的作用由各系统决定。概括地说,底盘的作用是用以支承汽车,接收发动机发出的动力并传给驱动轮;控制汽车行驶速度和方向,使汽车在不同的道路、气候等条件下正常行驶。

Chapter
1Chapter
2Chapter
3Chapter
4Chapter
5

汽车整车的性能主要受底盘性能的影响,具体如下:

(1) 动力性:汽车的动力由发动机供给,但动力是否能被充分合理利用,使汽车爬坡能力强、加速快、速度高,这取决于底盘离合器万向传动机构的传动效率和变速器、分动器、减速器的速比及制动机构的性能。

(2) 燃料经济性:汽车发动机在最佳工作状态下,其燃料经济性还取决于底盘影响动力性的因素。

(3) 牢固性(使用寿命):汽车的耐用程度、使用寿命长短关键在于车架及底盘其他总成的刚度与安全系数。

(4) 操纵轻便性:主要由转向机构来保证。

(5) 通过性(越野性):由汽车的变速器、分动器、减速器的速比及离地间隙、接近角、离去角和纵向通过半径来决定。

(6) 舒适性(行驶平顺性):取决于车身造型、座位形式,以及车架、悬架等底盘总成的设计。

(7) 安全性(稳定性):由底盘轮距、轴距、前轮定位设计悬架结构及制动机构的可靠性保证。

(8) 维修方便性:同样由底盘的结构及布置来决定。

综上所述,汽车底盘是汽车的主体,底盘性能的好坏直接影响汽车的性能。因此,只有系统地了解底盘各总成的设计原理、基本构造、维修方法、排除故障的措施,才能合理使用、正确维修汽车。

任务实施

在实训场所认识汽车底盘的总体构造

李老师邀请小王参加学生的实训课,小王认识了汽车底盘的构成,并完成了下列任务。

(1) 在理实一体化教室观察传动系统、行驶系统、转向系统、制动系统;

(2) 在实训台架上分组操纵各系统,观察各系统的工作过程;

(3) 使用举升机举起车辆,观察汽车底盘各系统的安装位置及相互间的传动关系,如图 1-2 所示。

使用举升机时需注意以下事项。

(1) 为避免汽车举升过程中重心偏移,应取出行李舱中的杂物;

(2) 在抬升和降下举升机前检查操作手柄、安全保险装置、钢丝绳等是否正常;

(3) 车辆驶入,变速器挂入 P 挡,调



图 1-2 举升车辆观察底盘

整举升机支架至合适部位；

- (4) 安排一名学生操纵举升机，在举升机启动前，应向所有学生发出信号；
- (5) 当轮胎稍离地时，轻轻推汽车两侧，感受支承是否稳固；
- (6) 检查一下车辆，除支承部件外，没有其他部件在现场；
- (7) 将车辆举升到合适的高度，待举升机自锁装置起作用后才可以在车底观察。

实训报告单

汽车底盘构造认识	姓名		学号	
	班级		日期	
一、基础知识准备 1. 汽车底盘由_____、_____、_____、_____四部分组成。 2. 传动系统的功用：_____。其一般由_____等组成。 3. 行驶系统的功用：_____。其一般由_____等组成。 4. 转向系统的功用：_____。其一般由_____等组成。 5. 制动系统的功用：_____。其一般由_____等组成。 二、实训考核 1. 举升车辆时，需注意哪些安全事项？ 2. 你所用的举升机是剪式举升机还是柱式举升机？举升机的操作规范有哪些？ 3. 针对所举升起的车辆，说出你所看到的底盘构造及零部件名称。				
教师评语		本次实训成绩		
		优良	及格	不及格

Chapter 1
Chapter 2
Chapter 3
Chapter 4
Chapter 5

教师考核方案

汽车底盘构造认识	姓名		学号	
	班级		日期	

一、基础知识准备（每空 2 分、共 24 分）

- 汽车底盘由 _____、_____、_____、_____ 四部分组成。
- 传动系统的功用：_____。其一般由 _____ 等组成。
- 行驶系统的功用：_____。其一般由 _____ 等组成。
- 转向系统的功用：_____。其一般由 _____ 等组成。
- 制动系统的功用：_____。其一般由 _____ 等组成。

二、实训考核（每题 12 分，共 36 分）

- 举升车辆时，需注意哪些安全事项？
- 你所用的举升机是剪式举升机还是柱式举升机？举升机的操作规范有哪些？
- 针对所举升起的车辆，说出你所看到的底盘构造及零部件名称。

三、实训评估

采用自评、小组评和教师评的方式对实训情况进行评分，每项分值为 10 分。

评价人	基本知识掌握程度	工作态度	团队合作能力	任务完成情况
自评				
小组评				
教师评				
平均分				

注：总分 > 80 为优良；60 ≤ 总分 ≤ 80 为及格；总分 < 60 为不及格。

项目总结

1. 汽车底盘的组成部分。

传动系统、行驶系统、转向系统与制动系统四大系统组成汽车底盘。

- （1）传动系统由离合器、变速器与分动器、万向传动装置、驱动桥组成；
- （2）行驶系统由车架、悬架、车桥和车轮组成；
- （3）转向系统由转向器、转向操纵机构、转向传动机构组成；
- （4）制动系统由制动供能装置、控制装置、传动装置、制动器组成。

2. 汽车底盘的作用。

汽车底盘的作用是支承汽车，接收发动机发出的动力并传给驱动轮；控制汽车行

驶速度和方向，使汽车在不同的道路、气候等条件下正常行驶。

项目检测



简答题

1. 简述汽车底盘的基本组成及功用。
2. 底盘性能对汽车整体性能有哪些影响？
3. 简述汽车传动系统的构成。



选择题



判断题

Chapter
1

Chapter
2

Chapter
3

Chapter
4

Chapter
5