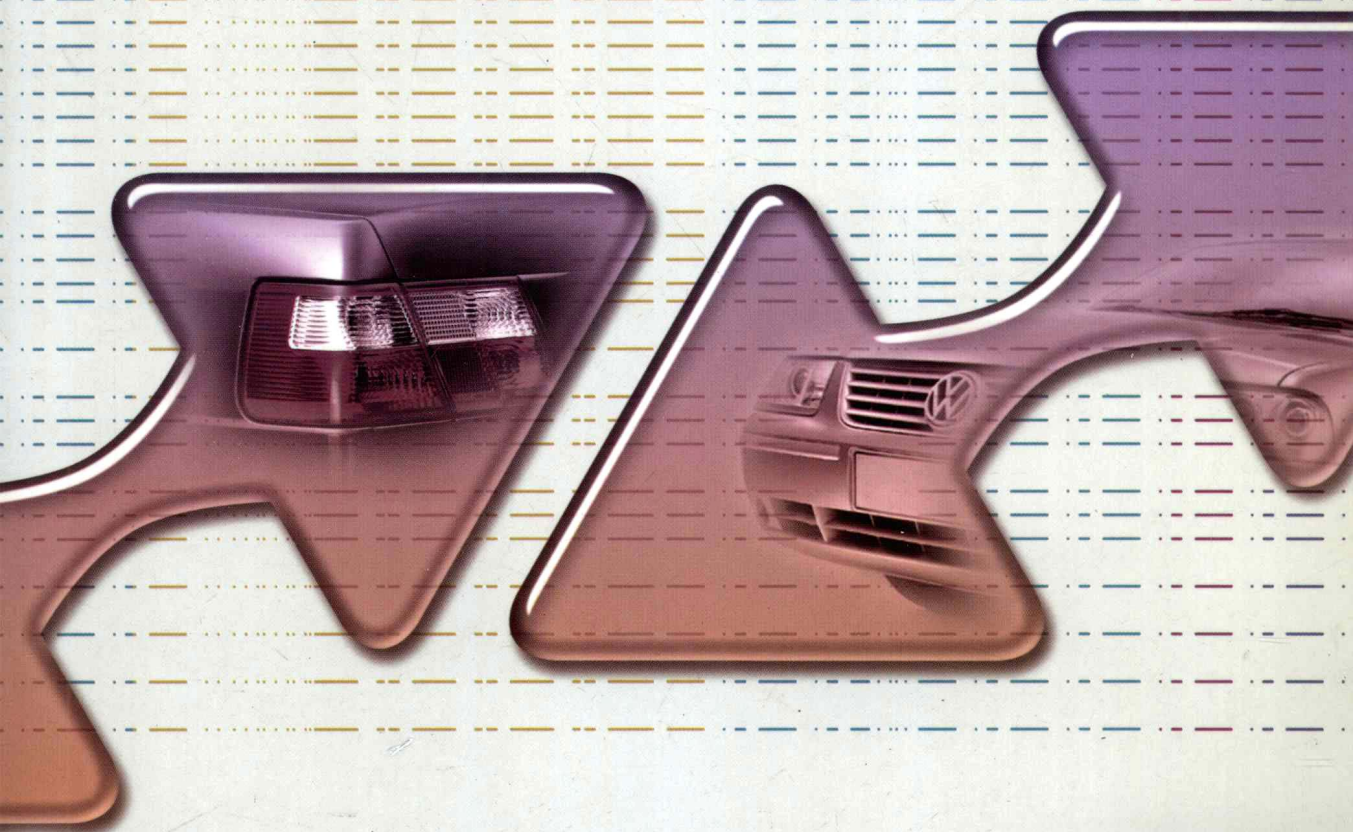


高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材
· 汽车运用与维修专业



汽车底盘 构造与维修

金加龙 主编 张永杰 沈 锦 副主编 宋麓明 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材·汽车运用与维修专业

汽车底盘构造与维修

金加龙 主编

张永杰 沈 锦 副主编

宋麓明 主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是高等职业教育规划教材,也是目前紧缺型人才培养培训工程汽车运用与维修专业的教材。本书主要包括绪论、汽车传动系概述、离合器、手动变速器、自动变速器、电控机械无级变速器、万向传动装置、驱动桥、电控驱动防滑系统、汽车行驶系概述、车架与车桥、车轮与轮胎、悬架、电控悬架系统、汽车转向系、动力转向系统与四轮转向系统、汽车制动系、电控防抱死制动系统与电子伺服制动系统等。本书系统地讲解了汽车底盘各系统的结构、原理、检修与故障诊断等内容。

本书可作为高等职业院校汽车运用与维修专业教学用书,亦可供汽车检测、汽车维修技术人员学习参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修/金加龙主编. —北京:电子工业出版社, 2005.3

高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材·汽车运用与维修专业

ISBN 7-121-00981-1

I. 汽… II. 金… III. ①汽车—底盘—结构—高等学校:技术学校—教材②汽车—底盘—车辆修理—高等学校:技术学校—教材 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 014378 号

责任编辑:程超群

印 刷:北京季蜂印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:21.5 字数:578 千字

印 次:2005 年 3 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:29.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

高等职业教育是我国高等教育体系的重要组成部分,也是我国职业教育体系的重要组成部分。社会需求是职业教育发展的最大动力。根据劳动市场技能人才的紧缺状况和相关行业人力资源需求预测,教育部会同劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部启动了“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,明确了高等职业教育的根本任务是要从劳动力市场的实际需要出发,坚持以就业为导向,以全面素质为基础,以能力为本位,把提高学生的职业能力放在突出的位置,加强实践教学,努力造就数以千万计的制造业和现代服务业一线迫切需要的高素质技能型人才,并且优先确定了“数控技术应用”、“计算机应用与软件技术”、“汽车运用与维修”、“护理”等四个专业领域,在全国选择确定 200 多所高职院校作为承担技能型紧缺人才培养培训工程示范性院校,其中计算机应用与软件技术专业 79 所,软件示范性高职院校 35 所,数控技术应用专业 90 所,汽车运用与维修专业 63 所。为加快实施技能型人才培养培训工程,教育部决定,在 3~5 年内,高职院校学制要由 3 年逐步改为 2 年。

为了适应高等职业教育发展与改革的新形势,电子工业出版社在国家教育部、信息产业部有关司局的支持、指导和帮助下,进行了调研,探索出版符合高等职业教育教学模式、教学方法、学制改革的新教材的路子,并于 2004 年 4 月 3 日~13 日在南京分别召开了“计算机应用与软件技术”、“数控技术应用”、“汽车运用与维修”等 3 个专业的教材研讨会。参加会议的 150 多名骨干教师来自全国 100 多所高职院校,很多教师是双师型的教师,具有丰富的教学经验和实践经验。会议根据教育部制定的 3 个专业的高职两年制培养建议方案,确定了主干课程和基础课程共 58 个选题,其中,“计算机应用与软件技术专业”28 个;“数控技术应用专业”12 个;汽车运用与维修专业 18 个。

这批教材的编写指导思想是以两年制高等职业教育技能型人才为培养目标,明确职业岗位对专业核心能力和一般专业能力的要求,重点培养学生的技术运用能力和岗位工作能力,并围绕核心能力的培养形成系列课程链路。教材编写注重技能性、实用性,加强实验、实训、实习等实践环节。教材的编写内容和学时数较以往教材有根本的变化,不但对教材内容系统地进行了精选、优化和压缩,而且适当考虑了相应的职业资格证书的课程内容,有利于学生在获得学历证书的同时,顺利获得相应的职业资格证书,增强学生的就业竞争能力。为了突出教学效果,这批教材将配备电子教案,重点教材将配备多媒体课件。

这批教材按照两年制高职教学计划编写。第一学期教学所用的基础教材将于 2004 年 9 月前出版。第二学期及之后的教材大部分将于 2004 年 12 月前出版。这批教材是伴随着高等职业教育的改革与发展而问世的,可满足当前两年制高等职业教育教学的需求,教材所存在的一些不尽如人意之处,将在今后的教学实践中不断修订、完善和充实。我们将在教育部和信息产业部的指导和帮助下,一如既往地依靠业内专家,与科研、教学、产业第一线人员紧密结合,加强合作,与时俱进,不断开拓,为高等职业教育提供优质的教学资源和服务。

电子工业出版社
高等职业教育教材事业部
2004 年 8 月

参与编写“高等职业院校国家技能型紧缺人才培养工程 规划教材”的院校及单位名单

吉林交通职业技术学院
长春汽车高等专科学校
山西交通职业技术学院
湖南交通职业技术学院
云南交通职业技术学院
南京交通职业技术学院
陕西交通职业技术学院
浙江交通职业技术学院
江西交通职业技术学院
福建交通职业技术学院
南京工业职业技术学院
浙江工贸职业技术学院
四川职业技术学院
郴州职业技术学院
浙江师范大学高等技术学院
辽宁铁岭农业职业技术学院
河北承德石油高等专科学校
邢台职业技术学院
保定职业技术学院
武汉工交职业学院
湖南生物机电职业技术学院
大庆职业学院
三峡大学职业技术学院
无锡职业技术学院
哈尔滨工业大学华德应用技术学院
长治职业技术学院
江西机电职业技术学院
湖北省襄樊机电工程学院
河南漯河职业技术学院
吉林电子信息职业技术学院
陕西国防工业职业技术学院
天津中德职业技术学院
河南机电高等专科学校
平原大学

苏州工业园区职业技术学院
九江职业技术学院
宁波大红鹰职业技术学院
无锡轻工职业技术学院
江苏省宜兴轻工业学院
湖南铁道职业技术学院
顺德职业技术学院
广东机电职业技术学院
常州机电职业技术学院
常州轻工职业技术学院
南京工程学院数控培训中心
上海市教育科学研究院
深圳职业技术学院
深圳信息职业技术学院
湖北轻工职业技术学院
上海师范大学
广东技术师范学院
包头职业技术学院
山东济宁职业技术学院
无锡科技职业学院
钟山学院信息工程系
合肥通用职业技术学院
广东轻工职业技术学院
山东信息职业技术学院
大连东软信息技术学院
西北工业大学金叶信息技术学院
福建信息职业技术学院
福州大学工程技术学院
江苏信息职业技术学院
辽宁信息职业技术学院
华北工学院软件职业技术学院
南海东软信息技术职业学院
天津电子信息职业技术学院
北京信息职业技术学院

安徽新华学院
安徽文达信息技术职业学院
杭州电子工业学院软件职业技术学院
常州信息职业技术学院
武汉软件职业学院
长春工业大学软件职业技术学院
淮安信息职业技术学院
上海电机高等专科学校
安徽电子信息职业技术学院
上海托普信息技术学院
浙江工业大学
内蒙古电子信息职业学院
武汉职业技术学院
南京师范大学计算机系
苏州托普信息技术学院
北京联合大学
安徽滁州职业技术学院
新疆农业职业技术学院
上海交通大学软件学院
天津职业大学
沈阳职业技术学院
南京信息职业技术学院
南京四开电子有限公司
新加坡 MTS 数控公司
上海宇龙软件工程有限公司
北京富益电子技术开发公司
安徽职业技术学院
河北化工医药职业技术学院
河北工业职业技术学院
河北师大职业技术学院
北京轻工职业技术学院
成都电子机械高等专科学校
广州铁路职业技术学院
广东番禺职业技术学院
桂林电子工业学院高职学院
桂林工学院
河南职业技术师范学院
黄冈职业技术学院
黄石高等专科学校

湖北孝感职业技术学院
湖南信息职业技术学院
江西蓝天职业技术学院
江西渝州科技职业技术学院
江西工业职业技术学院
柳州职业技术学院
南京金陵科技学院
西安科技学院
西安电子科技大学
上海新侨职业技术学院
四川工商职业技术学院
绵阳职业技术学院
苏州工商职业技术学院
天津渤海职业技术学院
宁波高等专科学校
太原电力高等专科学校
无锡商业职业技术学院
新乡师范高等专科学校
浙江水利水电专科学校
浙江工商职业技术学院
杭州职业技术学院
浙江财经学院信息学院
台州职业技术学院
湛江海洋大学海滨学院
天津滨海职业技术学院

前 言

2003 年,我国已跻身于世界第四大汽车生产国,并成为全球第三大汽车市场,今后汽车产量与汽车保有量仍将持续高速增长。随着汽车保有量的迅速增长,社会对于汽车专业人才的需求也迅速增加,因而高等职业教育汽车运用与维修专业被确定为技能型紧缺人才培养培训工程的首批专业之一。为了适应并推动高等职业教育的发展,教育部制订了《两年制高等职业教育汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》,在该指导方案指导下,电子工业出版社组织编写了配套的两年制高职高专规划教材。

本套高职高专教材的编写,坚持以“能力为本位、就业为导向、体现教学内容的先进性和前瞻性”为原则,同时注重知识的应用价值和可操作性在教材中的科学体现,做到理论与实践的紧密结合,构筑汽车运用与维修、汽车运用技术、汽车运用工程等相关专业具有高职高专特色的精品教材。

本教材系统介绍了技能型高级汽车维修技术人员所必需的汽车底盘及各总成的结构、工作原理、维修、检测、调试、故障诊断与排除等知识。

课程内容为汽车构造的底盘部分、汽车维修与汽车故障诊断课程内容的综合与重组,并增加了轿车中的许多新结构及其故障的诊断与维修,如电控自动变速器、电控机械无级变速器、电控悬架系统、电控四轮驱动与电控四轮转向、电控驱动防滑系统和电控制动防抱死系统等的结构、维修与故障诊断。

本教材由浙江交通职业技术学院金加龙老师主编,并编写绪论、第 1 章、第 4 章、第 5 章;云南交通职业技术学院张永杰老师编写第 2 章、第 14 章、第 16 章;湖南交通职业技术学院沈锦老师编写第 3 章、第 6 章、第 7 章;南京交通职业技术学院文爱民老师编写第 9 章、第 10 章、第 11 章、第 12 章;吉林交通职业技术学院刘成老师编写第 15 章;浙江交通职业技术学院赵金祥老师编写第 13 章;浙江交通职业技术学院朱福根老师编写第 8 章、第 17 章。

本教材由云南交通职业技术学院宋麓明老师主审。

本教材在编写过程中,得到了云南交通职业技术学院、湖南交通职业技术学院、吉林交通职业技术学院、南京交通职业技术学院和浙江交通职业技术学院等院校的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,诚请读者及业内专家给予批评指正。

编 者
2004 年 12 月

目 录

绪论	(1)
实训 汽车底盘的认识	(1)
思考与练习	(2)
第1章 汽车传动系概述	(3)
1.1 汽车传动系的功用与组成	(3)
1.2 传动系的布置形式	(4)
思考与练习	(5)
第2章 离合器	(6)
2.1 概述	(6)
2.2 离合器的构造	(8)
2.2.1 膜片弹簧式离合器	(8)
2.2.2 周布弹簧式离合器	(10)
2.2.3 中央弹簧式离合器	(11)
2.3 离合器的操纵机构	(12)
2.3.1 机械式操纵机构	(12)
2.3.2 液压式操纵机构	(14)
2.3.3 弹簧助力式操纵机构	(15)
2.4 自动离合器简介	(16)
2.5 离合器的维修	(17)
2.5.1 离合器的维护与检修	(17)
2.5.2 离合器操纵机构的检修	(18)
2.6 离合器的故障诊断	(20)
2.7 实训 离合器的拆装与维修	(22)
思考与练习	(22)
第3章 手动变速器	(23)
3.1 概述	(23)
3.2 普通齿轮变速器的变速传动机构	(25)
3.2.1 三轴式变速器	(25)
3.2.2 两轴式变速器	(28)
3.2.3 变速器的换挡装置	(30)
3.2.4 变速器的润滑与密封	(31)
3.3 同步器	(31)
3.3.1 无同步器的换挡过程	(31)
3.3.2 同步器的结构与工作原理	(32)
3.4 变速器的操纵机构	(35)

3.4.1	变速器操纵机构的功用、要求与类型	(35)
3.4.2	变速器操纵机构的构造	(36)
3.5	分动器	(39)
3.6	手动变速器的维修	(42)
3.6.1	手动变速器主要零部件的检修	(42)
3.6.2	手动变速器的装配与调整	(44)
3.6.3	变速器的磨合试验	(45)
3.7	手动变速器的故障诊断	(45)
3.8	实训 手动变速器的拆装与维修	(48)
	思考与练习	(48)
第4章	自动变速器	(49)
4.1	概述	(49)
4.2	液力变矩器	(54)
4.2.1	变矩器的功用与组成	(54)
4.2.2	液力变矩器的工作原理	(55)
4.2.3	液力变矩器的特性	(57)
4.3	变速齿轮机构	(58)
4.3.1	行星齿轮式变速齿轮机构	(58)
4.3.2	定轴式变速齿轮机构	(64)
4.4	液压控制系统	(65)
4.4.1	液压控制系统的功用与组成	(65)
4.4.2	液压泵的功用、组成与工作原理	(66)
4.4.3	执行机构的功用、组成与工作原理	(67)
4.4.4	控制机构的功用、组成与工作原理	(70)
4.5	电子控制系统	(73)
4.5.1	电子控制系统的功用与组成	(73)
4.5.2	信号输入装置的功用、组成与工作原理	(73)
4.5.3	ECU 的功用、组成与工作原理	(76)
4.5.4	执行器的功用、组成与工作原理	(80)
4.6	电控液力自动变速器的维修	(80)
4.6.1	自动变速器的基本检查	(81)
4.6.2	电控液力自动变速器的性能试验	(82)
4.6.3	自动变速器的检修	(87)
4.7	电控液力自动变速器的故障诊断	(92)
4.8	实训 自动变速器的拆装与维修	(99)
	思考与练习	(100)
第5章	电控机械无级变速器	(101)
5.1	概述	(101)
5.2	无级变速器的组成与工作原理	(102)
5.3	变速箱的结构与工作原理	(103)

5.4	电子控制系统的结构与工作原理	(107)
5.5	液压控制系统的结构与工作原理	(111)
5.6	换挡控制机构的结构与工作原理	(114)
5.7	无级变速器动力传递路线	(114)
5.8	无级变速器液压控制路线	(116)
5.9	实训 无级变速器的拆装与维修	(117)
	思考与练习	(118)
第6章	万向传动装置	(119)
6.1	概述	(119)
6.2	万向节	(119)
6.2.1	普通万向节	(119)
6.2.2	准等角速万向节	(121)
6.2.3	等角速万向节	(122)
6.2.4	柔性万向节	(124)
6.3	传动轴与中间支承	(125)
6.4	万向传动装置的维修	(126)
6.4.1	万向传动装置的维护	(126)
6.4.2	万向传动装置的检修	(127)
6.4.3	万向传动装置的装配	(128)
6.5	万向传动装置的故障诊断	(128)
6.6	实训 万向传动装置的拆装与维修	(130)
	思考与练习	(130)
第7章	驱动桥	(131)
7.1	概述	(131)
7.2	主减速器	(132)
7.2.1	主减速器的功用和类型	(132)
7.2.2	主减速器的构造与工作原理	(132)
7.3	差速器	(138)
7.3.1	差速器的功用和类型	(138)
7.3.2	普通齿轮式差速器的结构与工作原理	(138)
7.4	半轴与桥壳	(141)
7.4.1	半轴	(141)
7.4.2	桥壳	(142)
7.5	四轮驱动系统	(143)
7.5.1	四轮驱动(4WD)系统	(144)
7.5.2	全轮驱动(AWD)系统	(144)
7.6	驱动桥的维修	(146)
7.6.1	驱动桥的维护	(146)
7.6.2	驱动桥的检修	(147)
7.6.3	差速器的装配与调整	(148)

7.6.4	主减速器的装配与调整	(148)
7.6.5	驱动桥的磨合试验	(151)
7.6.6	轮毂轴承的润滑与调整	(151)
7.7	驱动桥的故障诊断	(151)
7.8	实训 驱动桥的拆装与维修	(153)
	思考与练习	(153)
第 8 章	电控驱动防滑系统	(154)
8.1	概述	(154)
8.1.1	电控驱动防滑系统的理论基础	(154)
8.1.2	驱动防滑的控制方式	(156)
8.2	电控驱动防滑系统	(156)
8.2.1	驱动防滑系统的基本组成与工作原理	(156)
8.2.2	驱动防滑系统的传感器	(158)
8.2.3	驱动防滑系统的电子控制单元	(160)
8.2.4	驱动防滑系统的执行机构	(161)
8.2.5	典型驱动防滑系统	(163)
8.3	电控驱动防滑系统的维修	(166)
8.4	防滑差速器 (ASD)	(167)
8.4.1	防滑差速器简介	(167)
8.4.2	电子控制式防滑差速器	(169)
8.5	实训 电控驱动防滑系统的拆装与维修	(169)
	思考与练习	(170)
第 9 章	汽车行驶系概述	(171)
	思考与练习	(172)
第 10 章	车架与车桥	(173)
10.1	车架的功用、要求和结构形式	(173)
10.1.1	车架的功用与要求	(173)
10.1.2	车架的分类及结构	(173)
10.1.3	车架的维修	(175)
10.2	车桥概述	(177)
10.3	转向桥	(178)
10.4	转向驱动桥	(179)
10.5	转向车轮定位	(180)
10.6	车桥的维修	(182)
10.7	实训 车架和车桥的拆装与维修	(184)
	思考与练习	(185)
第 11 章	车轮与轮胎	(186)
11.1	车轮	(186)
11.1.1	车轮的功用、组成与分类	(186)
11.1.2	车轮的结构	(186)

11.2 轮胎	(189)
11.2.1 轮胎的功用与类型	(189)
11.2.2 充气轮胎的结构	(189)
11.2.3 轮胎的规格	(191)
11.2.4 轮胎的性能	(192)
11.3 车轮和轮胎的维修	(193)
11.3.1 轮胎的日常维护	(193)
11.3.2 一级维护轮胎作业项目	(194)
11.3.3 二级维护轮胎作业项目	(194)
11.3.4 轮胎的正确使用、换位和车轮动平衡检测	(194)
11.4 车轮和轮胎的故障诊断	(196)
11.5 实训 车轮和轮胎的拆装与维修	(197)
思考与练习	(198)
第 12 章 悬架	(199)
12.1 概述	(199)
12.2 弹性元件	(200)
12.3 减振器	(202)
12.3.1 概述	(202)
12.3.2 双向作用筒式减振器	(203)
12.4 非独立悬架	(204)
12.4.1 钢板弹簧式非独立悬架	(204)
12.4.2 螺旋弹簧非独立悬架	(205)
12.5 独立悬架	(206)
12.5.1 横臂式独立悬架	(206)
12.5.2 纵臂式独立悬架	(207)
12.5.3 车轮沿主销轴线移动的独立悬架	(209)
12.5.4 横向稳定器	(210)
12.6 悬架系统的维修	(211)
12.6.1 非独立悬架的检修	(211)
12.6.2 独立悬架的检修	(211)
12.7 悬架系统的故障诊断	(212)
12.7.1 非独立悬架系统的常见故障	(212)
12.7.2 独立悬架的常见故障	(213)
12.8 实训 悬架的拆装与维修	(213)
思考与练习	(214)
第 13 章 电控悬架系统	(215)
13.1 概述	(215)
13.2 电控悬架系统的结构与工作原理	(216)
13.2.1 电控悬架系统的组成与工作原理	(216)
13.2.2 传感器的结构与工作原理	(216)

13.2.3	电子控制单元	(218)
13.2.4	执行机构的结构与工作原理	(218)
13.2.5	典型电控悬架系统	(220)
13.3	电控悬架系统的维修	(222)
13.3.1	检修注意事项	(222)
13.3.2	功能检查与调整	(223)
13.3.3	自诊断系统	(224)
13.3.4	故障分析	(225)
13.3.5	电控悬架系统的电路连接	(226)
13.4	实训 电控悬架系统的拆装与维修	(228)
	思考与练习	(229)
第 14 章	汽车转向系	(230)
14.1	概述	(230)
14.2	转向器及转向操纵机构	(232)
14.2.1	转向器	(232)
14.2.2	转向操纵机构	(235)
14.2.3	安全转向操纵机构	(237)
14.3	转向传动机构	(239)
14.3.1	与非独立悬架配用的转向传动机构	(239)
14.3.2	与独立悬架配用的转向传动机构	(241)
14.4	转向系的维修	(242)
14.5	转向系的故障诊断	(245)
14.6	实训 转向系的拆装与维修	(248)
	思考与练习	(248)
第 15 章	动力转向系统与四轮转向系统	(249)
15.1	概述	(249)
15.2	普通动力转向系统	(249)
15.2.1	组成与类型	(249)
15.2.2	滑阀式动力转向系统的基本工作原理	(249)
15.2.3	转阀式动力转向系统的结构与基本工作原理	(252)
15.3	电控动力转向系统	(253)
15.3.1	液压式电控动力转向系统	(254)
15.3.2	电动式电控动力转向系统	(256)
15.4	四轮转向控制系统(4WS)	(259)
15.4.1	四轮转向汽车的转向特性	(259)
15.4.2	转向角比例控制	(260)
15.5	动力转向系统的故障诊断	(262)
15.6	实训 电控动力转向与四轮转向系统的拆装与维修	(263)
	思考与练习	(263)

第 16 章 汽车制动系	(264)
16.1 概述	(264)
16.1.1 汽车制动系的功用与组成	(264)
16.1.2 制动装置的基本结构与工作原理	(265)
16.1.3 对制动系的要求	(265)
16.2 车轮制动器	(266)
16.2.1 鼓式车轮制动器	(266)
16.2.2 盘式车轮制动器	(272)
16.3 驻车制动器	(274)
16.3.1 中央制动器	(274)
16.3.2 强力弹簧驻车制动器	(276)
16.3.3 带驻车制动机构的鼓式制动器	(277)
16.3.4 带驻车制动机构的盘式制动器	(277)
16.4 制动传动装置	(279)
16.4.1 液压制动传动装置	(279)
16.4.2 气压式制动传动装置	(281)
16.5 制动力分配调节装置	(286)
16.5.1 限压阀与比例阀	(286)
16.5.2 感载阀	(287)
16.5.3 惯性阀	(288)
16.5.4 组合阀	(289)
16.6 电子制动力分配调节装置 (EBD) 简介	(290)
16.7 制动系的维修	(290)
16.7.1 气压制动系的检查与调整	(290)
16.7.2 液压制动系的检查与调整	(292)
16.7.3 液压制动系统的放气	(294)
16.8 制动系的故障诊断	(295)
16.8.1 气压式制动系的故障诊断	(295)
16.8.2 液压式制动系的故障诊断	(297)
16.9 实训 制动系的拆装与维修	(299)
思考与练习	(300)
第 17 章 电控防抱死制动系统与电子伺服制动系统	(301)
17.1 概述	(301)
17.1.1 电控防抱死制动系统 (ABS) 的理论基础	(301)
17.1.2 电控防抱死制动系统的类型	(302)
17.2 电控防抱死制动系统的结构与工作原理	(304)
17.2.1 电控防抱死制动系统的基本组成与工作原理	(304)
17.2.2 电控防抱死制动系统的控制方式	(306)
17.2.3 车轮转速传感器	(309)
17.2.4 减速度传感器	(309)

17.2.5	制动压力调节器	(310)
17.2.6	电子控制单元	(316)
17.2.7	典型的电控防抱死制动系统.....	(317)
17.3	车轮防抱死制动系统的检修.....	(319)
17.3.1	装备 ABS 系统的汽车常出现的现象	(319)
17.3.2	检修 ABS 的注意事项	(319)
17.3.3	ABS 的故障自诊断	(320)
17.3.4	ABS 故障的一般检查步骤	(321)
17.3.5	制动液的更换	(321)
17.3.6	制动系统的放气	(322)
17.4	电控行驶平稳系统 (ESP)	(323)
17.4.1	电控行驶平稳系统的功用与组成.....	(323)
17.4.2	电控行驶平稳系统的基本工作原理.....	(324)
17.5	伺服制动系统.....	(324)
17.6	电子伺服制动系统简介.....	(327)
17.7	实训 电控防抱死制动系统的拆装与维修.....	(329)
	思考与练习	(329)
	参考文献	(330)

绪 论

1. 汽车底盘的组成与功用

现代汽车以往复活塞式内燃机作为动力装置，一般由发动机、底盘、车身和电气设备等四部分组成。而汽车底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系等四大系统组成。

(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。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。

(2) 行驶系。行驶系的功用是安装部件、支承汽车、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，并保证汽车正常行驶。行驶系由车架、车桥、悬架、车轮等组成。

(3) 转向系。转向系的功用是控制汽车的行驶方向。转向系由转向操纵机构、转向器、转向传动机构等组成。现代汽车越来越普遍地采用动力转向装置。

(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和驻车制动等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。现代汽车行车制动装置还装设了制动防抱死装置。

2. 汽车底盘技术应用与发展

从 1886 年德国人卡尔·本茨和戈特利布·戴姆勒发明内燃机汽车，汽车已经经历了 100 多年的发展历史。

1990 年以前，汽车底盘和车身各系统、各总成主要由机械零件构成，且主要采用机械控制，或部分总成采用了液力和液压传动，因而汽车还是一种比较单一的机械产品。

而 1990 年以后，在不断改进和应用液力和液压传动的同时，汽车上越来越广泛地应用电子控制技术。随着电子控制在汽车上的应用，现代汽车集机、电和液压于一体，而且电子产品在汽车中的比例越来越高。即使是单个部件或总成中的电子成分也不断增加，机械成分不断降低，因而汽车不再是一种单一的机械产品，而有可能成为一种带有机电装置的电子产品。

特别是计算机网络技术在汽车上的应用，汽车底盘的电子控制可以与发动机、安全气囊等系统通过数据总线连网，实现资源共享、整体控制，进一步简化控制系统的结构。这样更加提高了汽车底盘及车身电子控制系统在操纵性、安全性、舒适性等方面的重要作用。

汽车底盘电子控制系统主要有电子控制自动变速器、电子控制机械无级变速器、电子控制制动防抱死系统、电子控制驱动防滑系统、电子控制悬架系统、电子控制动力转向等。

综合运用液力机械传动、电子控制技术与网络技术是现代汽车底盘的发展方向。

实训 汽车底盘的认识

1. 实训目的与要求

- (1) 了解汽车检修的安全基本规则；
- (2) 了解汽车维修工具的基本知识；

- (3) 掌握常见轿车或载重汽车底盘的基本组成和大致构造;
- (4) 掌握进口轿车汽车底盘的基本组成和大致构造, 并了解其先进性。

2. 实训内容简述

- (1) 汽车维修安全规则和常用工具的使用方法;
- (2) 认识驾驶室内仪表和操纵装置;
- (3) 认识汽车左右前部的相关部件;
- (4) 认识转向系、前制动器和前钢板弹簧;
- (5) 认识汽车后部的相关部件、后制动器、主减速器;
- (6) 认识汽车的外部附件。

思考与练习

- 1. 简述汽车底盘的组成与功用。
- 2. 电子技术在汽车底盘上的应用有哪些?
- 3. 简述汽车电子技术应用的发展趋势。