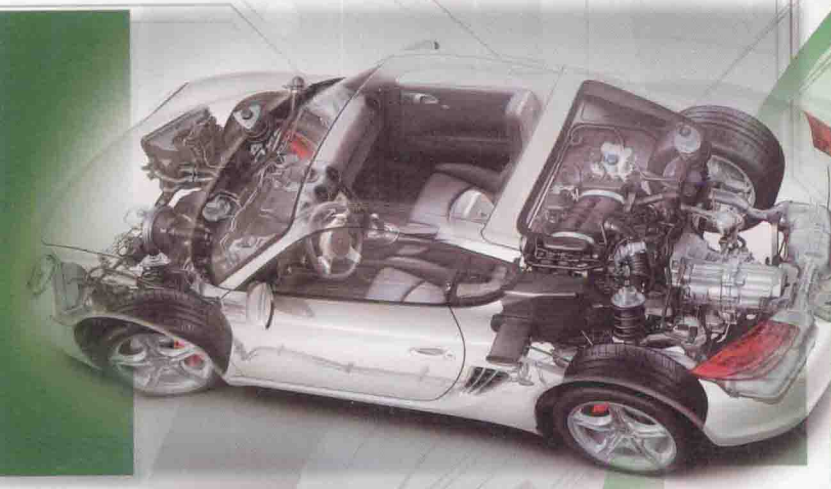


汽车底盘构造 与维修

李民和 张书诚 ©主编



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

汽车底盘构造与维修

主 编 李民和 张书诚
副主编 徐 东 耿会斌
白坤举 熊安胜

西安交通大学出版社

内容简介

本教材文字简洁,通俗易懂,以图代文,图文并茂,形象直观,形式生动,培养学生的学习兴趣,提高学习效果。

本书共分为五个模块,分别介绍了汽车及底盘的综述、汽车传动系统、汽车行驶系统、汽车转向系统、汽车制动系统等内容。这五个模块简要介绍了汽车底盘的相关知识,图表与文字相结合,理论联系实际,突出高等教育教学特色。从汽车制造的毕业生所面临的实际问题出发,合理确定本书的体系结构和知识结构。与此同时,创新教材编写模式,生动活泼地向学生传授相关理论,为学生营造更加生动、直观的学习环境,以提高学生的学习兴趣。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修/李民和,张书诚主编. —西

安:西安交通大学出版社,2014.4

ISBN 978-7-5605-6131-8

I. ①汽… II. ①李…②张… III. ①汽车—底盘—结构②汽车—底盘—车辆修理 IV. ①U463.1②U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第080248号

书 名 汽车底盘构造与维修
主 编 李民和 张书诚
责任编辑 李 佳

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路10号 邮政编码710049)
网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029) 82668357 82667874 (发行中心)
(029) 82668315 82669096 (总编办)
传 真 (029) 82668280
印 刷 北京荣玉印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 15 字数 360千字
版次印次 2014年8月第1版 2014年8月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-6131-8/U·18
定 价 39.80元

如发现印装质量问题,请与印刷厂联系、调换 电话:(010) 57131667
订购热线:(010) 56591657 QQ: 1803819931
投稿热线:(010) 56591670 QQ: 1395738560
读者信箱:lg_book@163.com

版权所有 侵权必究

前 言

伴随着我国汽车工业技术的高速发展,汽车行业对汽车专业性人才的迫切需求。为更好的贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》以及教育部等六部委《关于实施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的通知》精神,适应汽车工业飞速发展和汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养的需求,组织编写了汽车类教材以适应全国各类职业院校的教学需要。

为满足当前社会需要并结合职业院校学生实际情况,我们在编写过程中,注重做到理论与实践相结合、应知和应会相结合、传统技术与现代新技术相结合。注重知识体系的实用性,体现先进性,保证科学性,突出实践性,贯穿可操作性,反映了汽车工业的新知识、新技术、新工艺和新标准。本教材文字简洁,通俗易懂,以图代文,图文并茂,形象直观,形式生动,培养学生的学习兴趣,提高学习效果。

本书共分为五个模块,分别介绍了汽车及底盘的综述、汽车传动系统、汽车行驶系统、汽车转向系统、汽车制动系统等内容。这五个模块简要介绍了汽车底盘的相关知识,图表与文字相结合,理论联系实际,突出高等教育教学特色。从汽车制造的毕业生所面临的实际问题出发,合理确定本书的体系结构和知识结构。与此同时,创新教材编写模式,生动活泼地向学生传授相关理论,为学生营造更加生动、直观的学习环境,以提高学生的学习兴趣。

本书由黔东南民族职业技术学院李民和,安徽职业技术学院张书诚担任主编,湖北职业技术学院徐东,长沙商贸旅游职业技术学院耿会斌,鹤壁职业技术学院白坤举,咸宁职业技术学院熊安胜担任副主编,其中李民和负责项目四的编写以及全书的统稿工作,张书诚负责项目二的编写,徐东、熊安胜负责项目三的编写,耿会斌,白坤举负责项目一和项目五的编写。

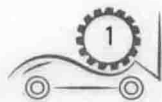
由于编写时间有限,书中不足之处请各位老师、同学及读者批评指正,以便下次修订,使之日臻完善。

编 者



CONTENTS

项目一 汽车及底盘概述	1
项目纵览	1
项目任务	1
任务启动	1
任务一 汽车的概述	1
任务二 底盘的概述	9
拓展思考与反馈	11
实训练习	12
项目二 汽车传动系统	13
项目纵览	13
项目任务	13
任务启动	13
任务一 传动系统概述	14
任务二 离合器	16
任务三 驱动桥	32
任务四 手动变速器	54
任务五 变速器的维修	64
任务六 万向传动装置	84
拓展思考与反馈	96
实训练习	99
项目三 汽车制动系统	100
项目纵览	100
项目任务	100





任务启动	100
任务一 制动系统概述	100
任务二 制动器	102
任务三 制动传动装置	112
任务四 制动力分配调节装置	126
任务五 汽车防抱死制动系统	131
任务六 制动系统常见故障	137
拓展思考与反馈	143
实训练习	144

项目四 汽车行驶系统

项目纵览	145
项目任务	145
任务启动	145
任务一 行驶系统概述	146
任务二 车架与车桥	147
任务三 车轮与轮胎	165
任务四 悬架	177
任务五 汽车行驶系统常见故障	195
拓展思考与反馈	198
实训练习	200

项目五 汽车转向系统

项目纵览	201
项目任务	201
任务启动	201
任务一 转向系统概述	201
任务二 动力转向系统	204
任务三 机械转向系统	217
任务四 四轮转向控制系统(4WS)	226
任务五 汽车转向系统常见故障	227
拓展思考与反馈	232
实训练习	234

四个或四个以上车轮的非轨道承载的车辆。

主要用于以下几种情况。

①载运人员和（或）货物。

②牵引载运人员（或）货物的车辆。

③特殊用途。其中包括：与电力线相连的车辆，如无轨电车；整车整备质量超过 400 kg 的三轮车辆。

按照汽车的上述定义，我国二轮摩托车和小型三轮车不属于汽车的范畴，不带动力装置的全挂车和半挂车也不能算汽车，但是当它们与牵引车组合成汽车列车后应属于汽车；至于一些从事特别作业的自走式轮式机械（如轮式推土机等）和主要从事农田作业的轮式拖拉机等，虽然也具有汽车的某些特征，但由于主要用途不是运输，因此我国不将其列入汽车的范畴。

二、现中国通用汽车分类标准

加入 WTO 后，我国汽车工业融入全球市场一体化进程，采用了 GB/T 3730.1—2001 新标准对汽车进行新分类。

1. 乘用车

乘用车是在其设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李或临时物品的汽车，包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位，也可牵引一辆挂车。乘用车包括以下几类。

①普通乘用车（图 1-2）、活顶乘用车（图 1-3）、高级乘用车（图 1-4）、小型乘用车（图 1-5）、敞篷车（图 1-6）、舱背乘用车（图 1-7），这些俗称轿车。

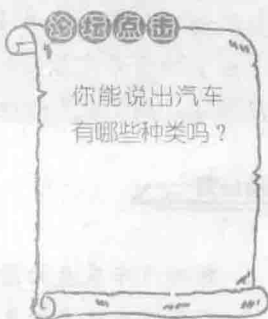


图 1-2 普通乘用车（东风日产天籁）



图 1-3 活顶乘用车（宝马 M6）



图 1-4 高级乘用车 (奔驰 S 级六门高级乘用车)



图 1-5 小型乘用车 (宝马 MINI)



图 1-6 敞篷车 (保时捷 Boxster 敞篷车)

②旅行车 (图 1-8)、多用途乘用车 (图 1-9)、短头乘用车 (图 1-10)、越野乘用车 (图 1-11)。



图 1-7 舱背乘用车 (天津一汽 威姿)



图 1-8 旅行车 (标志 307SW 旅行车)



图 1-9 多用途乘用车 (广州本田 奥德赛)



图 1-10 短头乘用车 (上汽五菱)

③专用乘用车。包括旅居车 (图 1-12)、防弹车 (图 1-13)、救护车 (图 1-14)、殡

仪车。



图 1-11 越野乘用车 (路虎 发现 3)



图 1-12 旅居车 (长城旅居车)



图 1-13 防弹车 (“营长”装甲防弹车)



图 1-14 救护车

2. 商用车辆

商用车辆是在设计和技术特性上用于运送人员和货物的汽车，并且可以牵引挂车。

(1) 客车

客车包括小型客车 (图 1-15)、城市客车 (图 1-16)、长途客车 (图 1-17)、旅游客车 (图 1-18)、铰接客车 (图 1-19)、无轨电车 (图 1-20)、越野客车 (图 1-21)、专用客车。



图 1-15 小型客车 (金杯海狮)



图 1-16 城市客车



图 1-17 长途客车



图 1-18 旅游客车



图 1-19 铰接客车

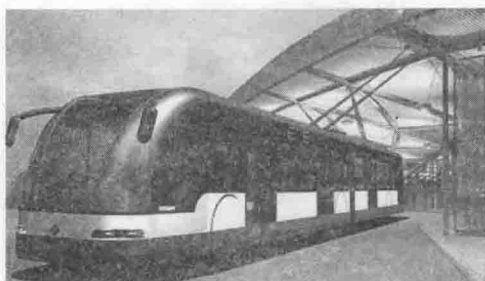


图 1-20 无轨电车



图 1-21 越野客车 (南京依维柯越野客车)

(2) 货车

货车包括普通货车、多用途货车 (图 1-22)、全挂牵引车 (图 1-23)、越野货车 (图 1-24)、专用作业车 (图 1-25~图 1-29)、专用货车。



图 1-22 多用途货车



图 1-23 全挂牵引车



图 1-24 越野货车

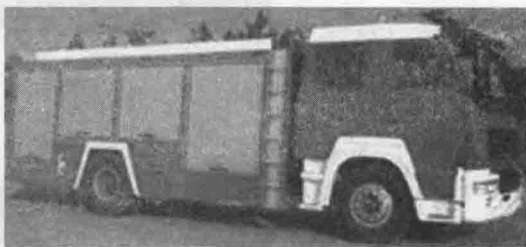


图 1-25 专用作业车 (消防车)



图 1-26 专用作业车 (清扫车)



图 1-27 专用作业车 (扫雪车)



图 1-28 专用作业车 (废水污泥吸收车)



图 1-29 专用作业车 (压缩式垃圾车)

(3) 半挂牵引车 (图 1-30)



图 1-30 半挂牵引车 (长征平头油半挂牵引车)

(4) 挂车

挂车就其设计和技术特性而言,是需汽车牵引才能正常使用的一种无动力的道路车辆,用于载运人员货物及其他特殊用途。



三、轿车级别

轿车级别一般按发动机的总排量区分。发动机的总排量是指发动机全部气缸的工作容积之和，单位是升。

①排量小于或等于 1L，属于微型车。

②排量大于 1L 且小于或等于 1.6L，属于普通级轿车。

③排量大于 1.6L 且小于或等于 2.5L，属于中级轿车。

④排量大于 2.5L，属于高级轿车。一般排量越大的轿车，功率越大，加速性能越好，车内的装饰也越高级，其档次也就越高。如德国奔驰新 S 级轿车，排量超过 3L；英国的罗尔斯·罗伊斯轿车，排量高达 6.8L。

四、汽车的组成

汽车一般由发动机、底盘、车身和电器设备四部分组成，如图 1-31 所示。



图 1-31 汽车组成示意图

1. 发动机

现代汽车广泛采用活塞式内燃机为汽车提供动力。

2. 底盘

汽车底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统等组成，各部分的作用如下：

(1) 传动系统

汽车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，汽车液力机械式传动系统用液力变矩器和自动变速器取代了离合器和变速器，如图 1-32 所示。

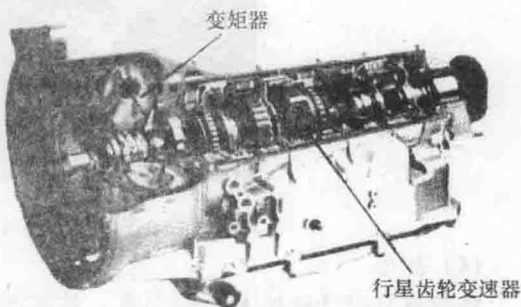


图 1-32 液力变矩器与辛普森自动变速器

(2) 行驶系统

行驶系统由车架、车桥（驱动桥和转向桥）、悬架、车轮等组成。

(3) 转向系统

转向系统由转向操纵装置、转向器、转向传动装置、动力转向装置等组成。

(4) 制动系统

制动系统由制动器、制动传动装置和防抱死制动装置组成，有行车制动系统和驻车制动系统两套相互独立的制动装置。

3. 车身

车身用于安置驾驶员、乘客或货物。轿车车身是整体的，普通货车车身由驾驶室和货箱组成。

4. 电器

电器设备由汽车电源、配电装置、全车电缆、用电器设备、计算机控制系统等组成。

(1) 汽车电源

包括发电机、蓄电池和电压调节器。

(2) 配电装置

包括电缆、中央接线盒、保险装置、继电器、电缆及插接件、电路开关。

(3) 用电器设备

包括启动装置、点火装置、仪表装置、照明装置、信号以及辅助电气设备。

(4) 计算机控制系统

包括汽车发动机控制、自动变速器、ABS 制动系统、电控悬架、电控转向、安全气囊、巡航、防盗装置等。

任务二 底盘的概述

汽车底盘是汽车的重要组成部分，是汽车的基础。汽车底盘质量和科学技术应用状况，直接影响到汽车使用的经济性和环保性，关系到汽车行驶的安全性和乘坐的舒适性。

一、汽车底盘技术的发展概况

从汽车的发展历史看，汽车底盘同整体汽车一样，也经历了一个由简单到复杂的发展过程、由机械控制到电子控制的变化过程。

1885 年，德国工程师卡尔·本茨设计制造出了世界上第一辆装有 0.85 马力（1 马力=735.499W）、二冲程汽油机的三轮汽车，并于 1886 年 1 月 29 日获得专利认证，后来人们将这一天作为世界上第一辆汽车的生日。

1889 年，法国的标致成功研制出齿轮变速器、差速器；1891 年，法国首先采用了前



置发动机后轮驱动，并成功开发了摩擦片式离合器；1895年，首先采用了充气轮胎；1898年，采用密封箱式变速器、万向节传动轴和锥齿轮主减速器；1902年，采用了流传至今的狄第安后桥半独立悬架，使汽车底盘的发展进入了一个崭新的阶段。

1913年，福特T型车在汽车行业率先采用了具有划时代意义的流水线作业方式生产汽车，使这种汽车的产量迅速上升，成本大幅下降。

19世纪末到第一次世界大战爆发的20多年，是发达国家汽车工业的初步形成时期。

20世纪后，世界上的科学技术迅猛发展，同时，市场竞争也十分激烈，这就为汽车工业的迅猛发展创造了良好条件。

1967年，德国的博世（Bosch）公司研制出D型叶特朗尼克（Jetronic）电子控制燃油喷射系统，装在大众公司VW1600轿车上，它开创了汽油喷射系统电子控制的新时代。

随着电子技术的出现及广泛应用，汽车底盘由传统型步入电子控制型。例如：

①在传动系统中采用了自动变速器电子控制系统、无级变速器电子控制系统、分动器和差速器电子控制系统等电子控制装置。

②在制动系统中采用电子控制防抱死制动系统。

③在转向系统中采用电子控制动力转向装置。

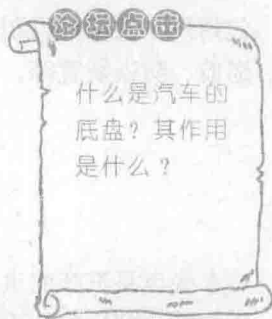
④在行驶系统中采用电子调节主动悬架系统。

⑤为了提高安全性能，采用安全气囊、电控雷达防撞装置等。与此同时，其他一些新技术也先后应用在汽车底盘上，如前轮驱动、四轮驱动、盘式制动器、子午线轮胎等。先进技术在汽车上的应用，使汽车越来越先进，日益满足人们的需求，也说明了人类社会在不断进步。

我国的汽车工业起步较晚，创业于20世纪50年代。1956年10月，长春第一汽车制造厂正式开始生产解放牌CA10型4t载货车，包括汽车底盘，这结束了中国不能制造汽车的历史。1958年9月28日，上海汽车装配厂试制成功第一辆凤凰牌轿车，开创了上海汽车工业生产轿车的历史。

1985年，我国在“七五”计划建议中提出了要把汽车制造业作为国民经济支柱产业的方针。1987年，国务院又确定了发展轿车工业来振兴我国汽车工业的发展战略。在此后10年间，我国汽车工业有重点、有选择地引进国外先进技术100多项。由于这些先进汽车技术的引进，我国汽车生产技术（包括底盘技术）得到了迅速发展。2003年，我国汽车的年产量达到了444万辆，其中轿车产量为201万辆。目前我国汽车产量已居世界第三位，具备了生产现代汽车底盘所有先进系统的能力。

进入21世纪，我国汽车工业经过50多年的艰苦创业、巩固、调整与发展，虽然与世界先进水平还有相当大的差距，汽车品种尚不能完全满足国民经济的需要，但已形成一定的规模，并明确了发展方向，为汽车工业迅速腾飞奠定了较好的基础。



二、汽车底盘的作用

汽车底盘的作用是接受发动机的动力，使汽车产生运动，并保证其正常行驶；同时，支撑和安装汽车其他各部件、总成。

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。

①传动系统的作用是将发动机输出的动力传递给驱动车轮。

②行驶系统的作用是将传动系统传递来的转矩转化为汽车行驶的驱动力，并将汽车构成一个整体，支撑汽车的总质量，承受、传递各种力和力矩，减小振动，缓和冲击，保证汽车的平稳行驶。

③转向系统的作用是保证汽车在行驶中能按驾驶员的操纵要求，适时地改变行驶方向，能在汽车受到路面干扰偏离行驶方向时，与行驶系统配合，共同保证并完成汽车稳定地按直线行驶。

④制动系统的作用就是使行驶的汽车减速或者停车。

拓展思考与反馈

一、填空

1. 汽车分为_____和_____两大类。
2. 汽车一般由_____、_____、_____和_____组成。
3. 底盘由_____、_____、_____和_____组成。

二、判断题

1. 汽车是由动力驱动，具有四个车轮的轨道承载的车辆。 ()
2. 客车包括列车、城市客车、长途客车等。 ()

三、选择题

1. 货车有 ()。
 - A. 多用途货车
 - B. 专用作业车
 - C. 挂车
 - D. 越野货车
2. 汽车由 () 组成。
 - A. 发动机
 - B. 底盘
 - C. 车身
 - D. 电器设备

四、问答题

1. 简述我国汽车的定义。
2. 简述底盘的作用。

答案

一、填空

1. 乘用车、商用车