

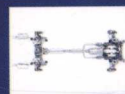
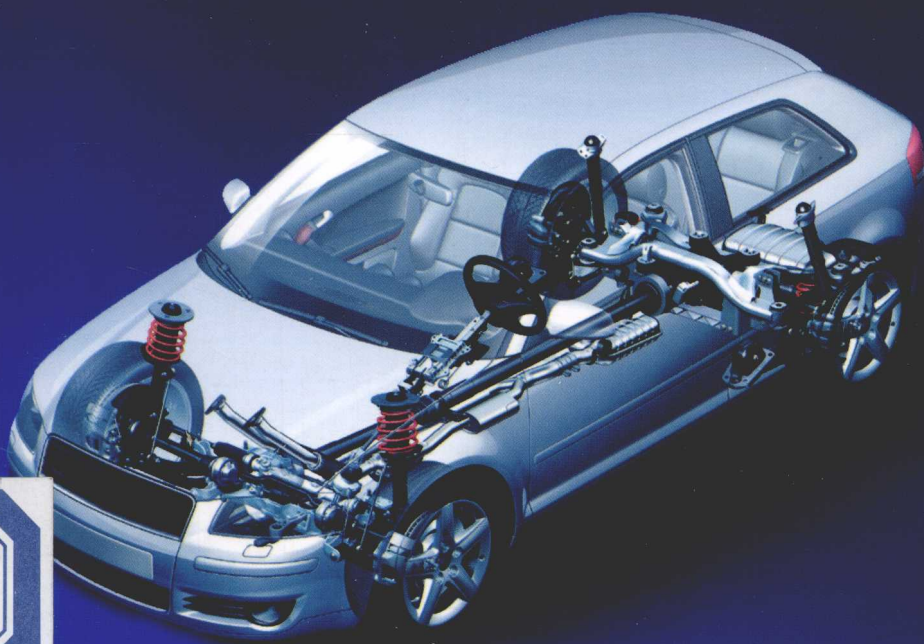
教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
中央广播电视大学汽车维修(专科)系列教材

北京广播电视大学教材编写组

QICHE DI PAN

GOU ZAO YU WEI XIU

汽车底盘 构造与维修



李家本 主编

中央广播电视大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修 / 李家本主编. - 北京: 中央广播电视大学出版社, 2006. 4
教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材.
中央广播电视大学汽车维修(专科)系列教材
ISBN 7-304-03561-7

I. 汽… II. 李… III. ①汽车-底盘-结构-电视大学-教材②汽车-底盘-车辆修理-电视大学-教材 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 032110 号

版权所有, 翻印必究。

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
中央广播电视大学汽车维修(专科)系列教材
北京广播电视大学教材编写组
汽车底盘构造与维修
李家本 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社
电话: 发行部: 010-58840200 总编室: 010-68182524
网址: <http://www.crtvup.com.cn>
地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号
邮编: 100039
经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 何勇军	责任编辑: 汪宝明
印刷: 北京密云胶印厂	印数: 2001—5000
版本: 2006 年 4 月第 1 版	2006 年 12 月第 2 次印刷
开本: 787×1092 1/16	印张: 25 字数: 554 千字

书号: ISBN 7-304-03561-7/TH·88
定价: 34.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

内容简介

本书是教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材，是中央广播电视大学“汽车运用与维修”专业公共基础课《汽车底盘构造与维修》配套教材的理论部分。

本书主要介绍汽车底盘各部分的主要总成、功用、原理及结构特点。内容包括汽车传动系、行驶系、转向系和制动系的构造与维修。

本书也可以作为其他高职高专汽车运用与维修专业和中职汽车运用与维修专业及相关专业的教材，同时也适合汽车维修技术人员学习和参考。

前 言

目前,我国汽车工业得到了突飞猛进的发展,这使得汽车的专业维修人才变得尤为紧缺,为适应这一需求,中央广播电视大学开设了汽车运用与维修专业。而本书正是根据中央广播电视大学该专业的教学大纲及教材一体化设计方案编写的,是中央广播电视大学开放教育汽车运用与维修专业的专业基础教材之一。

本书详细叙述了汽车底盘各部分的主要总成、功用、原理及结构特点,力求在有限的篇幅内,既能简练精要地体现各知识点,又能满足后续课程的要求。同时,为使学生易于掌握所学的内容,本书尽量避免出现深奥的原理和复杂的公式推导,以此来达到开放式教育的要求。同时,为保证学生专业学习的理论深度,为将来故障诊断打下基础,特增加了有关使用性能的理论。

本书共分为五章:绪论、传动系的构造与维修、行驶系的构造与维修、转向系的构造与维修以及制动系的构造与维修。第一章由李家本老师编写;第二章由北京市汽车维修工程学校冯玉芹老师编写;第三、四章由北京市汽车维修工程学校李刚老师编写;第五章由北京市汽车维修工程学校马萍萍老师编写。为适应开放式教育的需要,本书在每一章之后均设置了复习题,以便使学生更好地掌握所学的内容。

本书由原吉林工业大学汽车研究所所长、原交通出版社社长李家本教授担任主编,由李玉茂老师担任主审。

本书在编写的过程中,参阅了大量的书籍和资料,有些内容难免引自其中,在此对原作者一并表示诚挚的谢意!

最后,由于编写时间较为仓促,且编写水平有限,书中难免存在不足和缺点,敬请读者给予批评指正。

编 者

2006年3月

总 序

随着我国经济持续快速平稳发展,工业化、信息化水平不断提高,产业结构进一步升级优化,不仅需要一大批科技创新人才,而且需要数以千万计的技能型人才和高素质的劳动者队伍。目前,我国已经出现了技能型人才短缺的现象,一方面,企业现有技术人员不能满足产业升级和技术进步的需要,另一方面,技能型人才的教育培养滞后于市场需求。这种现象已经引起各级领导和社会各界广泛关注。就汽车维修行业而言,技能型人才短缺现象更为突出。据调查,随着汽车保有量的大幅度上升,全国汽车维修行业每年需要新增近30万从业人员。为此,教育主管部门和相关行业主管部门提出和实施了“制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,旨在整合教育和行业资源,加大投入力度,改革教育培养模式,创新教学和培训方法,培养一大批适应我国经济建设需要、人才市场紧缺的技能型人才。

中央广播电视大学是面向全国开展现代远程教育的开放大学。中央电大和44所省级电大及其所属的分校、工作站、教学点,共同组成了目前世界最大的现代远程教育教学和教学管理系统。中央电大的主要任务是为各类从业人员提供学习的机会和条件,为国家经济和社会发展培养应用型人才。我们有责任也有能力为技能型紧缺人才培养做出自己的贡献。近几年来,中央电大抓住国家大力发展现代远程教育这一有利时机,通过开展人才培养模式改革和开放教育试点项目,有效提升了办学综合实力和为社会提供教育服务的能力。截至2005年春,中央电大开放教育试点本专科累计注册学生超过200万人,毕业学生超过60万人;已构建了“天网地网结合、三级平台互动”的技术模式,建设了适应成人在职学习、学历及非学历教育相结合的课程体系;形成了资源共享、导学与自主学习相结合的教学模式和统一规范管理、分层组织实施、系统协同服务的管理模式及运行机制。

中央电大长期以来形成的一个重要办学特色,就是广泛地与政府部门、行业、企业、部队密切合作,为行业培养应用型人才。为服务于“制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,中央电大经过考察、论证,选择北京中德合力技术培训中心和中国汽车工程学会作为合作伙伴,联合开办开放教育“汽车运用与维修专业”。这个专业既是高等专科学历教育,又是技能型人才的培养和培训。该专业根据汽车维修行业存在大量人才缺口,行业从业人员专业技术和学历层次偏低,高层次经营管理人才紧缺,一线操作工人技能水平较低的状况,有针对性地设置专业课程,安排教学内容和实训实习环节,培养具有良好的职业道德、专业的理论知识、较强的实践技能和实际工作能力,以及德、智、体全面发展的应用型人才。

2 汽车底盘构造与维修

办好一个专业，开好一门课程，编写、使用合适的教材是前提。“汽车运用与维修专业”根据专业培养目标和远程开放教育的办学特点，按照课程一体化设计的要求，以文字教材为主体，辅助以音像教材、计算机课件和网上动态资源等多种媒体有机结合，并编写了相配套的教材。这套教材经过专家、学者多次论证和修订，其内容不仅注重学历教育的知识系统性，而且紧密结合汽车最新技术和发展趋势，具有技术的先进性和实用性。

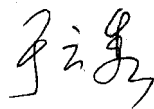
现在，中央电大“汽车运用与维修专业”各门课程的教材就要陆续出版了。看到已经编成的高质量教材，使我对办好这个专业更加充满信心。在此，我对参与课程设置和教学大纲论证、教材编写的专家、学者表示衷心的感谢！

当然，汽车技术进步和更新越来越快，我们的教材也需要不断修订与更新，以便能够与最新的技术保持同步。我祝愿同学们通过本套教材的学习，既能够系统掌握汽车维修知识，又能学到汽车工业的前沿技术，迅速成长为一名具有较高水平的汽车运用与维修专业人员，为我国汽车工业的发展做出积极的贡献。

是为序。

中央广播电视大学党委书记、副校长

2005年8月



序

为充分发挥广播电视大学远程开放教育的系统优势,有效整合和利用全国电大系统的优质教学资源,更好地满足社会经济发展需求和各类社会成员学习需求,探索专业建设及课程建设的新机制,深化远程开放教育人才培养模式改革及教学模式、管理模式改革,中央广播电视大学与北京中德合力技术培训中心、北京广播电视大学联合开办开放教育专科汽车运用与维修专业。汽车运用与维修专业是面向“汽车后市场”,培养具有与本专业需求相适应的文化水平和良好职业道德,具备本专业的理论知识、实践技能和较强的实际工作能力,能够从事汽车维修、检测、管理、评估、保险、销售等方面工作的高等应用型人才。

根据中央广播电视大学的总体要求,北京广播电视大学分工承担“汽车机械基础”、“汽车底盘构造与维修”、“汽车故障诊断技术”三门课程的建设任务,拟定并实施课程资源建设规划,拟定相关课程的多种媒体教学资源一体化设计方案,编制多种媒体教材,并对资源建设各环节实施管理和监控,协助中央广播电视大学做好汽车运用与维修专业教学计划的前期论证和教学大纲审定的组织工作。

当今汽车技术发展速度迅猛,其整体构造已经从原来的机械结构演变为现在的机、电、液一体化的结构模式。电子控制装置不仅只限于在汽油发动机上应用,在柴油发动机、汽车底盘、车身和电器上也被广泛采用。为了跟上汽车技术飞速发展的步伐,适应新的汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才市场的需求,我校在努力发挥远程多媒体资源建设优势的基础上,积极取得了北京市运输管理局领导和汽车维修行业资深专家的支持,在汽车后市场的各个行业内做了大量调查,使我们从行业管理的层面和汽车行业维修的现状上,了解到汽车运用与维修行业对本专业从业人员所必须掌握的知识和技能的基本要求。为了更贴近市场需求,我们又聘请了一批具有本专业学历职称、在本专业院校从教多年,具有相当丰富的汽车维修专业课教学经验的教授和在汽车研究机构担当汽车科研工作的科技工作者,以及在汽车维修企业技术管理部门从事技术管理工作多年的专家,直接参与教材编写工作或为教材的编写把关。行业领导和专家的参与,使我们进一步明确了教材的编写定位:以培养学生综合素质为基础,以汽车运用与维修专业能力为本位,把提高专业技能放在突出的位置;在教材内容上力求突出专业领域的新知识、新技术、新工艺、新方法,具有一定的前瞻性;突出电大多种媒体一体化教学设计、多媒体教学手段广泛应用和理论与实际操作密切结合、模块化教学等特点,努力适应学生个体化的学习需要。

2 汽车底盘构造与维修

在编写本教材的过程中,我们得到了有关专家、教授的亲切关怀与大力支持。北京市汽车运输管理局维修管理处渠桦处长,汽车维修行业资深专家魏俊强、王凯明、朱军、邹长庚,汽车维修专业知名教授庄人隽、王文清、李家本、冯王琴、白旭明、李春声等参加了汽车运用与维修专业教学内容的研讨、教学大纲和教材一体化方案的终审,以及本教材的审定。谨在此一并表示衷心的感谢。

以“汽车机械基础”、“汽车底盘构造与维修”、“汽车故障诊断技术”等课程为先导,北京电大与中央电大及北京中德合力技术培训中心密切合作,共同建设开放教育专科汽车运用与维修专业,开展人才培养模式改革和远程开放教育教学模式改革,该课程一定會在终身学习和学习型社会的构建中产生深远的影响。

北京广播电视大学教材编写组

2005年8月

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 汽车总体构造	(1)
1.1.1 发动机	(1)
1.1.2 底盘	(1)
1.1.3 电气设备	(2)
1.1.4 车身	(3)
1.2 汽车行驶原理	(3)
1.2.1 汽车的驱动力与阻力	(3)
1.2.2 汽车的附着条件	(5)
1.3 汽车编号规则	(6)
1.3.1 国产汽车产品的编号规则	(6)
1.3.2 VIN 编码	(7)
第2章 传动系的构造与维修	(10)
2.1 传动系概述	(10)
2.1.1 传动系的功能、组成和类型	(10)
2.1.2 传动系统特性对汽车使用性能的影响	(12)
2.2 离合器的构造与维修	(16)
2.2.1 离合器的功用、要求和类型	(16)
2.2.2 离合器的基本组成与工作原理	(17)
2.2.3 离合器的典型结构	(18)
2.2.4 离合器的维修	(33)
2.2.5 离合器常见故障	(37)
2.3 手动变速器和分动器的构造与维修	(40)
2.3.1 变速器的功能与一般结构	(40)
2.3.2 变速传动机构与同步器的典型结构及工作原理	(41)
2.3.3 变速操纵机构的组成及结构	(53)
2.3.4 分动器	(57)
2.3.5 变速器的维修	(60)
2.3.6 变速器常见故障的分析与判断	(63)
2.4 自动变速器的构造与维修	(66)

2 汽车底盘构造与维修

2.4.1 概述	(66)
2.4.2 液力传动	(70)
2.4.3 行星齿轮变速机构	(77)
2.4.4 典型齿轮变速系统	(87)
2.4.5 液压控制系统	(95)
2.4.6 电子控制系统	(106)
2.4.7 自动变速器的维护与试验	(115)
2.4.8 无级变速器	(120)
2.5 万向传动装置的构造与维修	(122)
2.5.1 概述	(122)
2.5.2 万向传动装置的构造和工作原理	(122)
2.5.3 万向传动装置的维护与修理	(135)
2.5.4 万向传动装置常见故障的判断与排除	(137)
2.6 驱动桥的构造与维修	(138)
2.6.1 概述	(138)
2.6.2 驱动桥的构造	(139)
2.6.3 驱动桥的维修	(160)
2.6.4 驱动桥的故障诊断	(166)
第3章 行驶系的构造与维修	(169)
3.1 行驶系概述	(169)
3.1.1 行驶系的种类	(169)
3.1.2 轮式汽车行驶系的组成	(171)
3.1.3 汽车行驶系的受力分析	(171)
3.2 车架与车桥的构造和维修	(181)
3.2.1 车架的功用与要求	(181)
3.2.2 车架的典型结构	(181)
3.2.3 车桥的功用与类型	(184)
3.2.4 典型的的车桥构造	(184)
3.2.5 车轮定位	(188)
3.2.6 车架的维修	(194)
3.2.7 车桥的维修	(194)
3.2.8 车架与车桥的常见故障	(199)
3.3 车 轮	(201)
3.3.1 车轮的组成和类型	(202)
3.3.2 车轮的构造	(202)

3.3.3 轮辋	(204)
3.4 轮 胎	(205)
3.4.1 轮胎的类型	(205)
3.4.2 轮胎的结构	(206)
3.4.3 轮胎的特殊功用	(209)
3.4.4 轮胎的规格与标记	(210)
3.4.5 轮胎的使用	(213)
3.4.6 轮胎的维护与换位	(215)
3.4.7 轮胎的检修	(218)
3.4.8 车轮与轮胎的故障诊断	(220)
3.5 悬 架	(224)
3.5.1 悬架的功用、类型与组成	(224)
3.5.2 被动式悬架的典型结构	(237)
3.5.3 半主动式悬架的类型和结构	(251)
3.5.4 主动悬架系统的结构和原理	(252)
3.5.5 悬架的维修	(262)
第4章 转向系的构造与维修	(268)
4.1 转向系概述	(268)
4.1.1 转向系的功用、类型、组成及工作过程	(268)
4.1.2 汽车转向运动分析	(270)
4.2 转向器及转向操纵机构	(272)
4.2.1 转向器的功用、类型及传动效率	(272)
4.2.2 转向器的构造和工作原理	(273)
4.2.3 转向操纵机构基本组成	(276)
4.2.4 转向柱的主要结构	(277)
4.2.5 转向传动机构的组成和结构	(281)
4.2.6 动力转向装置的功用、组成和类型	(285)
4.2.7 动力转向器的构造及工作原理	(290)
4.2.8 电子控制动力转向系统	(296)
4.2.9 四轮转向系统	(303)
4.3 转向系的维修	(305)
4.3.1 转向系的维护	(305)
4.3.2 机械式转向系的维修	(306)
4.3.3 动力转向装置的维修	(310)
4.4 转向系的故障诊断	(315)

4 汽车底盘构造与维修

4.4.1 机械式转向系的故障诊断.....	(315)
4.4.2 动力转向装置常见故障	(317)
第5章 制动系的构造与维修	(319)
5.1 制动系概述.....	(319)
5.1.1 制动系的功用、组成及类型.....	(319)
5.1.2 制动系工作原理	(320)
5.2 车轮制动器.....	(320)
5.2.1 鼓式车轮制动器	(321)
5.2.2 盘式车轮制动器	(327)
5.3 制动供能、控制、传动装置.....	(329)
5.3.1 人力制动系	(329)
5.3.2 伺服制动系	(334)
5.3.3 动力制动系	(339)
5.4 制动力分配调节装置.....	(351)
5.4.1 最佳制动状况	(351)
5.4.2 限压阀与比例阀	(353)
5.5 制动防抱死系统.....	(358)
5.5.1 概述	(358)
5.5.2 制动防抱死系统的特点	(359)
5.5.3 制动防抱死系统的布置形式.....	(359)
5.5.4 制动防抱死系统的结构与工作原理.....	(361)
5.5.5 制动防抱死系统的主要组成部件.....	(362)
5.5.6 制动防抱死系统的维修	(368)
5.6 辅助制动系.....	(370)
5.7 制动系的维修.....	(370)
5.7.1 车轮制动器的维修	(370)
5.7.2 液压制动传动装置的维修.....	(376)
5.7.3 气压式制动传动装置的维修.....	(379)
5.7.4 驻车制动器的维修	(382)

第1章 绪论

1.1 汽车总体构造

汽车的总体构造主要由发动机、底盘、电气设备、车身等几部分组成。

1.1.1 发动机

发动机是汽车的动力装置；它的作用是使进入燃烧室中的燃料燃烧而发出动力，即将热能转变为机械能，然后通过底盘的传动系驱动车轮，使汽车行驶。大多数汽车都采用往复式内燃机。现代汽车使用的燃料主要是汽油和柴油，因此，按使用的燃料分类有汽油发动机和柴油发动机两种。发动机一般是由机体、曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系、冷却系、润滑系、点火系（汽油发动机采用）和启动系等部分组成的。

1.1.2 底盘

汽车底盘主要用于传递发动机发出的动力，使汽车运动和停止，并支承车辆，保证汽车按照驾驶员的操纵正常行驶。底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系组成，如图 1-1 所示。

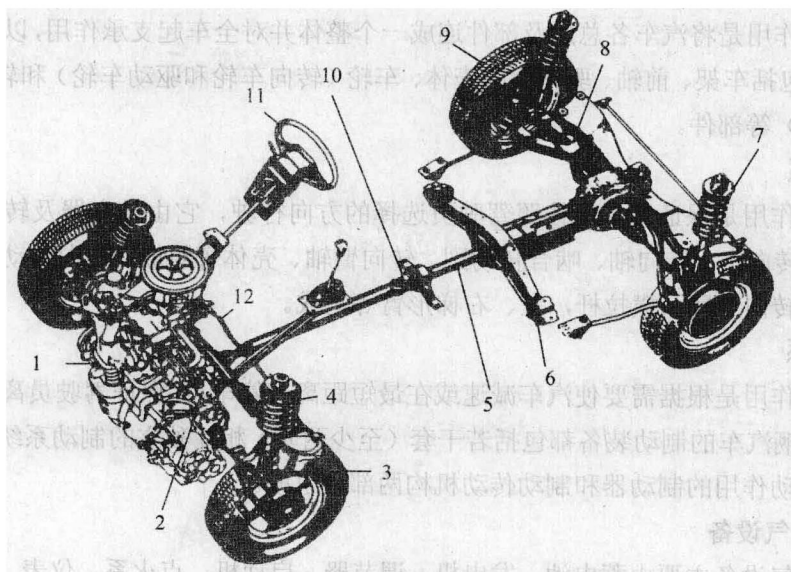


图1-1 底盘总体构造

- 1—发动机 2—变速器 3—前轮 4—前悬架 5、10—传动轴 6—车架
7—后悬架 8—后桥 9—后轮 11—转向盘 12—横拉杆

2 汽车底盘构造与维修

1. 传动系

传动系的作用是将发动机发出的动力传给驱动车轮而驱动汽车行驶的系统。目前汽车上广泛应用机械式传动系,如图1-2所示,它由离合器、变速器、万向节、传动轴和驱动桥等总成构成。发动机发出的动力依次经过离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器和半轴传给驱动轮。

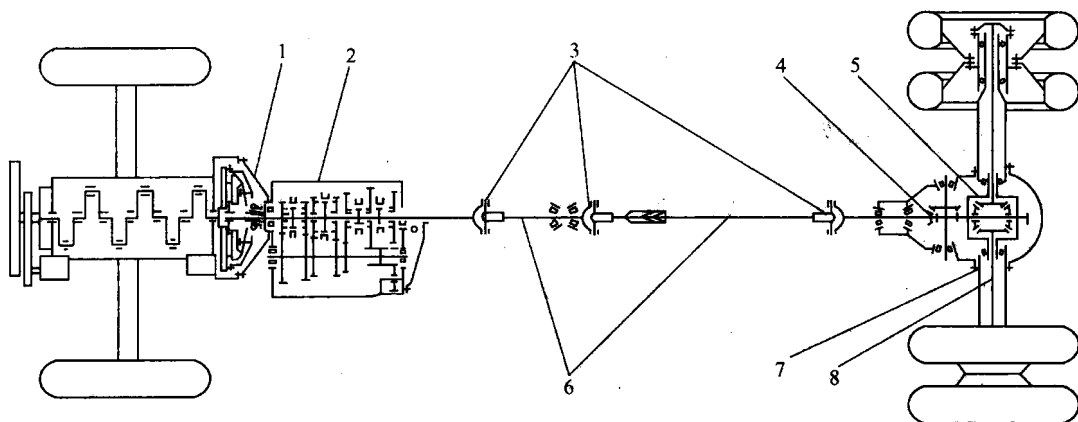


图1-2 传动系组成

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

2. 行驶系

行驶系的作用是将汽车各总成及部件连成一个整体并对全车起支承作用,以保证汽车正常行驶。行驶系包括车架、前轴、驱动桥的壳体、车轮(转向车轮和驱动车轮)和轮胎、悬架(前悬架和后悬架)等部件。

3. 转向系

转向系的作用是保证汽车能按照驾驶员选择的方向行驶,它由转向器及转向传动机构组成。转向器由转向盘、转向轴、啮合传动副、转向臂轴、壳体等组成;转向传动机构由转向垂臂,纵拉杆,转向节臂,横拉杆,左、右梯形臂等组成。

4. 制动系

制动系的作用是根据需要使汽车减速或在最短距离内停车,并保证驾驶员离去后汽车能可靠地停驻。每辆汽车的制动装备都包括若干套(至少两套)相互独立的制动系统,每套制动系统都由产生制动作用的制动器和制动传动机构两部分组成。

1.1.3 电气设备

汽车的电气设备主要由蓄电池、发电机、调节器、启动机、点火系、仪表、照明装置、音响设备、刮水器等组成。其中蓄电池和发电机为电源设备,其他为用电设备。

此外,在现代汽车上愈来愈多地装设了各种电子设备,包括微处理机、各种人工智能装置

等,显著地提高了汽车的性能。

汽车电气设备分布于全车各个部位,综合起来有以下3个共同特点:

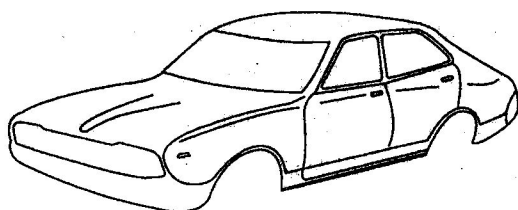
(1) 两个电源。由蓄电池和发电机这两个电源协调供电。

(2) 低压直流。其电源电压采用6V、12V、24V3种,其中以12V、24V居多,且都采用直流供电。

(3) 并联单线、负极搭铁。汽车电气设备采用并联连接。车架及与其相通的金属基件为各种电器的公共端,与电源负极相连,即负极搭铁;另一端用导线连接成单线制。

1.1.4 车身

车身包括驾驶室和各种形式的车厢,用以容纳驾驶员、乘客和装载货物。车身应为全体乘坐者提供安全、舒适的乘坐环境,因此车身应具有隔音、减振、保温等功能。车身应具有合理的外部形状,应考虑空气动力学的要求,在汽车行驶时能有效地引导周围的气流,以减少空气阻力和燃料消耗,如图1-3所示。



(a)



(b)

图1-3 汽车车身和底盘

(a) 车身 (b) 底盘

车身的造型和色彩应能起到美化生活和环境的作用。车身是一件精致的综合艺术品,应以其明晰的雕塑形体、优雅的装饰件和内部覆饰材料以及赏心悦目的色彩使人获得美的享受。汽车车身主要由车身壳体、车门、车窗、车前钣金制件、车身内外装饰件、车身附件、座椅和通风装置(包括冷暖风、空调装置)等组成。在货车类专用汽车上还包括有车厢和其他装备。

1.2 汽车行驶原理

汽车向前行驶时,承受较复杂的各种力的作用,有纵向力、横向力和垂直力等。为解释汽车向前行驶的基本原理,本节只讨论汽车直线行驶时各种纵向力的相互关系。

1.2.1 汽车的驱动力与阻力

1. 驱动力 F_t

汽车的动力来自发动机。发动机发出的转矩经过汽车传动系施加给驱动车轮的转矩为 M_t (图1-4),力图使车轮旋转。在 M_t 的作用下,驱动车轮在与地面接触处对地面施加的作用力为 F_0 ,其方向与前进方向相反,其数值为 M_t 与车轮滚动半径 r_r 之比。即

$$F_0 = M_t / r_r$$

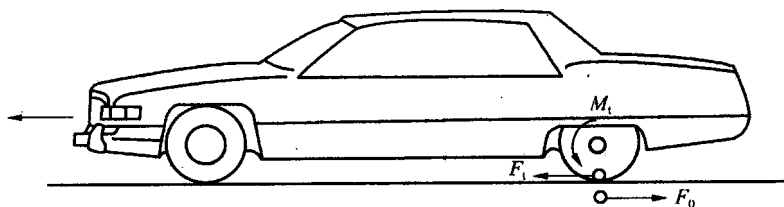


图1-4 驱动力产生示意图

在车轮向地面施加力 F_0 的同时，地面向汽车车轮沿切向施加一个与 F_0 大小相等、方向相反的反作用力 F_R ，这就是促使汽车行驶的驱动力。为便于理解，图中把 F_0 与 F_1 绘在不同的物体上，其实它们应在同一直线上。

当驱动力增大到能克服汽车静止状态的最大阻力时，汽车便开始起步。汽车在行驶中会遇到各种阻力，主要有滚动阻力、空气阻力、坡度阻力和加速阻力。

2. 滚动阻力 F_R

滚动阻力是由于车轮滚动时轮胎与地面发生变形而产生的。车轮沿坚硬的路面滚动时，驱动汽车的一部分动力消耗在轮胎变形的内摩擦上，而路面变形很小；车轮沿松软地面（如软土路、沙地、雪地等）滚动时，地面变形较大，所产生的阻力就成为滚动阻力的主要部分。滚动阻力用 F_R 表示，其数值与汽车的总重力、轮胎的结构与气压以及地面的性质有关。

3. 空气阻力 F_w

汽车向前行驶时，前部承受气流的迎面压力，而后部空气呈现涡流状态，前后因此产生压力差；此外，空气与车身表面以及各层空气之间存在着摩擦，再加上引入车内冷却发动机和车内通风以及外伸零件引起气流的干扰，就形成空气阻力。空气阻力以 F_w 表示，它与汽车的形状、汽车的正面投影面积，特别是与汽车和空气的相对速度的平方成正比。可见，汽车速度很高时，空气阻力相应较大，并将成为总阻力的主要部分。

4. 坡度阻力 F_i

汽车在坡道上行驶时，其总重力沿坡道方向的分力称为坡度阻力，以 F_i 表示。汽车只有在上坡时才存在坡度阻力，但汽车上坡所做的功并没有白白耗费，而是转化为位能——当汽车下坡时，位能促使汽车下坡并转化为动能。

5. 加速阻力 F_j

当汽车起步或加速时，需要克服其整体质量的惯性力，才能实现由停止到运行、由低速到高速等运动状态的转变。通常将阻碍汽车速度状态转变的惯性力称为加速阻力。汽车加速时，遇到的加速阻力有来自汽车整体质量沿路面平移的惯性力，也有因车轮加速旋转而在传动系和行驶系中引发转动零部件的旋转质量惯性矩。

汽车在加速过程中，其整体质量的动能增加，当切断动力时，其依靠所获得的动能可以继续向前减速滑行，直到动能被其他阻力消耗尽才停止行驶。

6. 驱动力与总阻力的关系

汽车的总阻力 ΣF 是上述各项阻力之和:

$$\Sigma F = F_R + F_W + F_i + F_j$$

当 $F_t = \Sigma F$ 时, 汽车匀速行驶;

当 $F_t > \Sigma F$ 时, 汽车速度增加, 总阻力亦随空气阻力而增加, 在某个较高的车速时达到新的平衡, 然后匀速行驶;

当 $F_t < \Sigma F$ 时, 汽车将减速或停止。

因此, 汽车行驶所需的动力条件应为:

$$F_t \geq \Sigma F$$

此不等式可称为汽车行驶的驱动条件。

1.2.2 汽车的附着条件

汽车能否充分发挥其动力性能, 还受到车轮与地面的附着作用的限制。

在平整的干硬路面上, 车轮的附着作用是由于轮胎与路面间在法向载荷作用下相互紧密贴合而产生的。轮胎与路面相互能够传递的作用力称为附着力 F_ϕ 。

汽车可获得的驱动力最大值等于其驱动轮与地面间的附着力 F_ϕ , 当驱动车轮对地面的作用力 F_0 大于 F_ϕ 时, 车轮与路面之间就会发生滑动。在松软的地面上, 除了轮胎与地面的摩擦阻碍车轮滑动外, 还有嵌入轮胎花纹凹处的软地面凸起部所起的抗滑作用也将阻碍车轮滑动。

附着力 F_ϕ 与驱动车轮所承受垂直于地面的法向力 G (称为附着重力) 成正比, 即

$$F_\phi = G \cdot \phi$$

式中, ϕ ——附着系数, 其值与轮胎的类型及地面的性质有关。

由此可知, 附着力限制了汽车驱动力的发挥, 其表达式为:

$$F_t \leq F_\phi$$

此式称为汽车行驶的附着条件。

若将汽车行驶的驱动条件和附着条件联系起来, 可表示为:

$$\Sigma F \leq F_t \leq F_\phi$$

由此不等式可知, 汽车行驶的充要条件是, 在任何情况下, 汽车由地面获得的驱动力都要足以克服汽车的行驶阻力。

在冰雪或泥泞的地面上, 由于附着力很小, 汽车受到附着力的限制而不能获得克服较大阻力所需要的驱动力, 导致汽车减速甚至不能前进。即使加大节气门开度或换入低挡, 车轮也只会滑转而驱动力仍不能增大。为了增加车轮在冰雪路面的附着力, 可采用特殊花纹轮胎、镶钉轮胎或在普通轮胎上绕装防滑链, 以提高其对冰雪的附着力。

越野汽车在野外环路或无路地区行驶时, 由于行驶阻力过大, 为能够从地面获得足够大的驱动力, 多采用全轮驱动的办法。在车重同样的条件下, 全轮驱动的汽车可以充分利用全车重量获得附着重量, 因而可以较非全轮驱动的汽车获得更大的驱动力, 所以就能表现出优越的动