



教育部职业教育与成人教育司推荐教材  
中等职业学校汽车运用与维修专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

# 汽车底盘构造 与维修

李 晓 主编



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS



教育部职业教育与成人教育司推荐

高等教育出版社汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材

技术物理

技术物理练习册

计算机基础

汽车机械识图

汽车机械识图习题集

汽车机械基础

汽车专业英语

汽车发动机构造与维修

汽车底盘构造与维修

汽车电气设备与维修

汽车维修质量检验

实用汽车电工电子技术

汽车材料

单片机原理和接口技术

汽车附属电气设备及车身电控系统

汽车维修机具与设备

汽车发动机新结构

汽车底盘新结构

柴油车构造与维修(上)

柴油车构造与维修(下)

柴油发动机维修技术与设备

钣金基本工艺与设备

车身检测与校正

汽车检测技术

汽车检测标准与规范

汽车检测站

汽车检测设备

维修企业服务

维修企业生产组织

汽车维修企业的创建

维修企业信息化管理

汽车商务

涂装材料

色彩与色调

涂装工艺与设备

汽车碰撞与修复预算

一汽高尔夫轿车使用与故障分析

一汽捷达轿车使用与故障分析

一汽奥迪轿车使用与故障分析

一汽宝来轿车使用与故障分析

一汽红旗轿车使用与故障分析

一汽丰田系列轿车使用与故障分析

一汽马自达 M6 轿车使用与故障分析

汽车电路识图

一汽中重型载货汽车使用与故障分析

一汽系列车型常用检测仪器设备与工具

车身维修技术(引进版)

电控发动机(引进版)

汽车传动系(引进版)

汽车电工电子技术(引进版)

ISBN 7-04-016724-7



9 787040 167245 >

定价 23.70 元

教育部职业教育与成人教育司推荐教材

中等职业学校汽车运用与维修专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

# 汽车底盘构造与维修

李 晓 主编

么居标 崔树平 主审

高等教育出版社

## 内容简介

本书是中等职业学校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材之一,是根据教育部办公厅、交通部办公厅、中国汽车工业协会、中国汽车维修行业协会最新颁布的《中等职业学校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》,并参照相关行业岗位技能鉴定规范编写的。

本书比较系统地介绍了汽车底盘各总成、部件的结构、工作原理及拆装与检修的方法。通过课程教学和技能实训,可使学生理解汽车各系统、总成的工作原理及结构特点,基本具备汽车底盘拆卸、装配能力以及使用汽车底盘维修常用工具、量具、设备进行底盘各总成、部件检修的技能。本书的主要内容有汽车底盘概述、汽车传动系、汽车行驶系、汽车转向系、汽车制动系及汽车底盘维修基本知识。

为便于采用理论实践一体化教学,本书采用课题式编写方法,可作为中等职业学校汽车运用与维修专业的教材,也可作为汽车行业从业人员的岗位培训用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修/李晓主编. —北京:高等教育出版社,2005.6(2006重印)

ISBN 7-04-016724-7

I. 汽... II. 李... III. ①汽车-底盘-结构-专业学校-教材②汽车-底盘-车辆修理-专业学校-教材 IV. U463.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第046447号

策划编辑 李新宇 责任编辑 胡纯 封面设计 于涛 责任绘图 朱静  
版式设计 张岚 责任校对 尤静 责任印制 尤静

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100011  
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 北京铭成印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16  
印 张 18  
字 数 440 000

购书热线 010-58581118  
免费咨询 800-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landracom.com>  
<http://www.landracom.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2005年6月第1版  
印 次 2006年11月第5次印刷  
定 价 23.70元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 16724-01

# 出版说明

2003年12月教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部联合印发了《教育部等六部门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》。为了配合该项工程的实施,高等教育出版社开发编写了汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材。该系列教材已纳入教育部职业教育与成人教育司发布实施的《2004—2007年职业教育教材开发编写计划》,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定,作为教育部推荐教材出版。

高等教育出版社出版的教育部推荐汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材(以下简称推荐系列教材),是根据教育部办公厅、交通部办公厅、中国汽车工业协会、中国汽车维修行业协会最新颁布的《中等职业学校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写的。推荐系列教材力图体现:以培养综合素质为基础,以能力为本位,把提高学生的职业能力放在突出的位置,加强实践性教学环节,使学生成为企业生产服务一线迫切需要的高素质劳动者;职业教育以企业需求为基本依据,办成以就业为导向的教育,既增强针对性,又兼顾适应性;课程设置和教学内容适应企业技术发展,突出汽车运用与维修专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法,具有一定的先进性和前瞻性;教学组织以学生为主体,提供选择和创新的空間,构建开放的课程体系,适应学生个性化发展的需要。推荐系列教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均做了一些新尝试。主要特色有:

(1) 以就业为导向,定位准确,全程设计,整体优化。

(2) 借鉴国内外职业教育先进教学模式,突出项目教学,顺应现代职业教育教学制度改革的发展趋势,适应学分制。

(3) 教材中各知识单元和技能模块都尽可能围绕与汽车紧密相关的案例来展开讲解,首先激发学生的兴趣,争取让学生每学习一个模块就掌握一项实际的技能。知识点以必需、够用为度。

(4) 教材根据学习内容编写技能训练和考核项目,及时帮助学生强化所学知识和技能,缩短了理论与实践教学之间的距离,内在联系有效,衔接与呼应合理,强化了知识性和实践性的统一。

(5) 有关操作训练和实训参照国家职业资格认证标准或岗位技能考核标准,成系列按课展展开,考评标准具体明确,直观、实用,可操作性强。

推荐系列教材既注重了内在的相互衔接,又强化了相互支持,并将根据教学需求不断完善和提高。

查阅推荐系列教材的相关信息及配套教学资源,请登录高等教育出版社“中等职业教育教学资源网”(网址:<http://sv.hep.com.cn>)。

高等教育出版社

2004年12月

# 前 言

本书是中等职业学校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材之一,是根据教育部办公厅、交通部办公厅、中国汽车工业协会、中国汽车维修行业协会最新颁布的《中等职业学校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》,并参照相关行业岗位技能鉴定规范编写的。本书主要介绍汽车底盘的结构与工作原理、底盘维护与修理的有关知识,使学生掌握底盘各系统、总成和部件的功用、结构与基本工作原理,初步具有底盘拆装、底盘零件损耗分析、底盘故障诊断与排除的能力,具有创新精神和实践能力、认真负责的工作态度 and 一丝不苟的工作作风。

本书在编写中力图体现以下特色:

(1) 面向职教。本书作者均来自教学一线,有多年专业教学经验,因此能根据中等职业教育的培养目标,结合目前中等职业学校的实际情况编写。

(2) 难易适度。本书着重强调结论性强、应用性强的内容,使整体的理论难度降低,但同时又保证相应的理论基础,使学生能够在分析和解决实际问题时有一定的理论根据。

(3) 加强针对性和实用性。力求把传授专业知识和培养专业技术应用能力有机结合,使学生的基本素质得到提高,并能够运用所学的基本知识举一反三,触类旁通,同时也为他们今后的学习奠定基础。培养学生正确使用工具和设备解决实际问题的方法和手段,养成良好的习惯,最终达到学生在毕业后即可基本胜任工作岗位的要求。

(4) 图文并茂、通俗易懂。本书尽量采用一些示意图,降低学生的学习难度。在文字描述方面力求通俗易懂,使学生能够自己读懂教材。

(5) 本书编写中的举例车型为当前主流车型,不以某种车型为主,而以各种主流车型中具有典型意义的结构作为重点。

本书教学学时为 150 学时,其中 52 学时为实践教学学时。学时方案建议如下表所示,供参考。

学时方案表

章号	章节主要内容	总学时	理论学时	实践学时	
第 1 章 概述	§ 1-1 汽车总体构造	4	2	2	
	§ 1-2 汽车行驶原理、编号原则	4	4		
	§ 1-3 汽车维修基础知识、基本方法	6	4	2	
第 2 章 汽车传动系	§ 2-1 传动系概述	2	2		
	§ 2-2 离合器	课题一: 离合器概述	2	2	
		课题二: 离合器总成	4	2	2
		课题三: 离合器操纵机构	2	2	
		课题四: 离合器的调整及检修	4	2	2
	§ 2-3 变速器	课题一: 变速器概述、变速原理	2	2	
		课题二: 三轴机械变速器及同步器结构	6	2	4
		课题三: 两轴机械变速器的结构	4	2	2
		课题四: 变速器操纵机构构造	4	2	2
课题五: 变速器的拆装与检修		4	1	3	
课题六: 自动变速器介绍	6	4	2		



续表

章号	章节主要内容		总学时	理论学时	实践学时
第2章 汽车传动系	§2-4 万向传动装置	课题一：十字轴刚性万向节的构造与工作原理	2	2	
		课题二：球叉和球笼式万向节的构造、工作原理与拆装	2	2	
		课题三：球笼式万向节传动轴的拆装与检修	4	2	2
	§2-5 驱动桥	课题一：主减速器构造	2	2	
		课题二：差速器构造	2	2	
		课题三：驱动桥拆装与调整	6	2	4
第3章 汽车行驶系	§3-1 行驶系概述		2	2	
	§3-2 车架与车桥	课题一：车架的构造与检修	4	2	2
		课题二：转向桥的构造与拆装	4	2	2
		课题三：转向驱动桥的构造与拆装	4	2	2
		课题四：转向轮定位	2	2	
	§3-3 车轮与轮胎	课题一：各种轮辋与轮胎	4	4	
		课题二：车轮与轮胎的拆装与调整	4	2	2
	§3-4 悬架	课题一：非独立悬架的结构与工作原理	2	2	
		课题二：独立悬架的结构与拆装	4	2	2
		课题三：减振器的结构、工作原理与拆卸	2	1	1
课题四：悬架检修		4	2	2	
第4章 汽车转向系	§4-1 转向系概述		2	2	
	§4-2 机械转向系	课题一：转向器的构造、拆装与调整	4	2	2
		课题二：转向操纵机构的结构与工作原理	2	2	
		课题三：转向传动机构的结构、功用、拆装与调整	2	1	1
	§4-3 动力转向系	课题一：动力转向系的工作原理与组成	4	2	2
		课题二：动力转向系的主要部件	2	1	1
课题三：动力转向系的拆装与调整		2	1	1	
第5章 汽车制动系	§5-1 制动系概述		2	2	
	§5-2 鼓式制动器	课题一：鼓式制动器概述	2	2	
		课题二：鼓式制动器的拆装与检修	4	2	2
	§5-3 盘式制动器	课题一：盘式制动器概述	2	2	
		课题二：盘式制动器的拆装与检修	4	2	2
	§5-4 液压制动系统	课题一：液压制动系统概述	4	3	1
课题二：液压制动真空助力装置		2	2		
§5-5 气压制动系统		4	2	2	
合 计			150	96	54

本书由北京市汽车工业学校李晓主编，北京市交通学校金英、北京市汽车工业学校刘敏杰、北京市密云职业高中刘凤良、石家庄第三职业学校侯翠萍、河南郑州交通学校刘涛、北京顺义汽车职业学校张彦昌参编。其中，金英编写第1章，刘凤良编写第2章§2-2和第3章§3-4，李晓编写第2章§2-1、§2-3和第5章§5-1、§5-2、§5-3、§5-4，刘涛编写第2章§2-4、§2-5，刘敏杰编写第4章，侯翠萍编写第3章§3-1、§3-2、§3-3，张彦昌编写第5章§5-5。全书由李晓统稿。教育部聘请北京市汽车工业学校么居标、山西机电职业技术学院崔树平审阅了本书。

由于编者的学识和水平有限，错漏之处在所难免，敬请批评指正。

编者

2005年1月

# 目 录

第1章 概述 .....	1	小结 .....	123
§1-1 汽车总体构造 .....	1	复习思考题 .....	123
§1-2 汽车行驶原理、编号原则 .....	4	§2-5 驱动桥 .....	123
§1-3 汽车维修基础知识、基本方法 .....	11	课题一：主减速器构造 .....	124
本章小结 .....	25	课题二：差速器构造 .....	132
本章复习思考题 .....	25	课题三：驱动桥拆装与调整 .....	149
第2章 汽车传动系 .....	27	小结 .....	156
§2-1 传动系概述 .....	27	复习思考题 .....	157
§2-2 离合器 .....	30	第3章 汽车行驶系 .....	158
课题一：离合器概述 .....	30	§3-1 行驶系概述 .....	158
课题二：离合器总成 .....	33	§3-2 车架与车桥 .....	159
课题三：离合器操纵机构 .....	43	课题一：车架的构造与检修 .....	159
课题四：离合器的调整及检修 .....	47	课题二：转向桥的构造与拆装 .....	161
小结 .....	54	课题三：转向驱动桥的构造与拆装 .....	165
复习思考题 .....	54	课题四：转向轮定位 .....	167
§2-3 变速器 .....	55	小结 .....	171
课题一：变速器概述、变速原理 .....	55	复习思考题 .....	172
课题二：三轴机械变速器及同步 器结构 .....	57	§3-3 车轮与轮胎 .....	172
课题三：两轴机械变速器的结构 .....	60	课题一：各种轮辋与轮胎 .....	172
课题四：变速器操纵机构构造 .....	63	课题二：车轮与轮胎的拆装与调整 .....	179
课题五：变速器的拆装与检修 .....	69	小结 .....	181
课题六：自动变速器介绍 .....	97	复习思考题 .....	181
小结 .....	111	§3-4 悬架 .....	182
复习思考题 .....	111	课题一：非独立悬架的结构与工作 原理 .....	183
§2-4 万向传动装置 .....	112	课题二：独立悬架的结构与拆装 .....	185
课题一：十字轴刚性万向节的构造与 工作原理 .....	112	课题三：减振器的结构、工作原理 与拆卸 .....	195
课题二：球叉和球笼式万向节的构 造、工作原理与拆装 .....	116	课题四：悬架检修 .....	202
课题三：球笼式万向节传动轴的拆 装与检修 .....	120	小结 .....	215
		复习思考题 .....	215
		第4章 汽车转向系 .....	217



§ 4-1 转向系概述 .....	217	复习思考题 .....	248
小结 .....	222	<b>第 5 章 汽车制动系</b> .....	249
复习思考题 .....	222	§ 5-1 制动系概述 .....	249
§ 4-2 机械转向系 .....	222	§ 5-2 鼓式制动器 .....	251
课题一：转向器的构造、拆装与调整 ..	222	课题一：鼓式制动器概述 .....	251
课题二：转向操纵机构的结构与 工作原理 .....	228	课题二：鼓式制动器的拆装与检修 ..	255
课题三：转向传动机构的结构、功 用、拆装与调整 .....	231	§ 5-3 盘式制动器 .....	257
小结 .....	236	课题一：盘式制动器概述 .....	257
复习思考题 .....	236	课题二：盘式制动器的拆装与检修 ..	259
§ 4-3 动力转向系 .....	236	§ 5-4 液压制动系统 .....	260
课题一：动力转向系的工作原理 与组成 .....	236	课题一：液压制动系统概述 .....	260
课题二：动力转向系的主要部件 .....	239	课题二：液压制动真空助力装置 .....	265
课题三：动力转向系的拆装与调整 ..	244	§ 5-5 气压制动系统 .....	267
小结 .....	247	本章小结 .....	277
		本章复习思考题 .....	277
		<b>参考文献</b> .....	278

### 教学目标：

- (1) 了解汽车的总体构造和各系统的基本构成及功用。
- (2) 了解汽车的行驶原理及国内、国际的编号规则，并了解常用汽车英文缩写的含义。
- (3) 掌握常用工具及量具的使用方法以及汽车维修的基本方法。
- (4) 掌握汽车维修制度。

### § 1-1 汽车总体构造

汽车是由发动机、底盘、电气设备和车身及附属设备四大部分组成，包括若干个系统，见图 1-1。

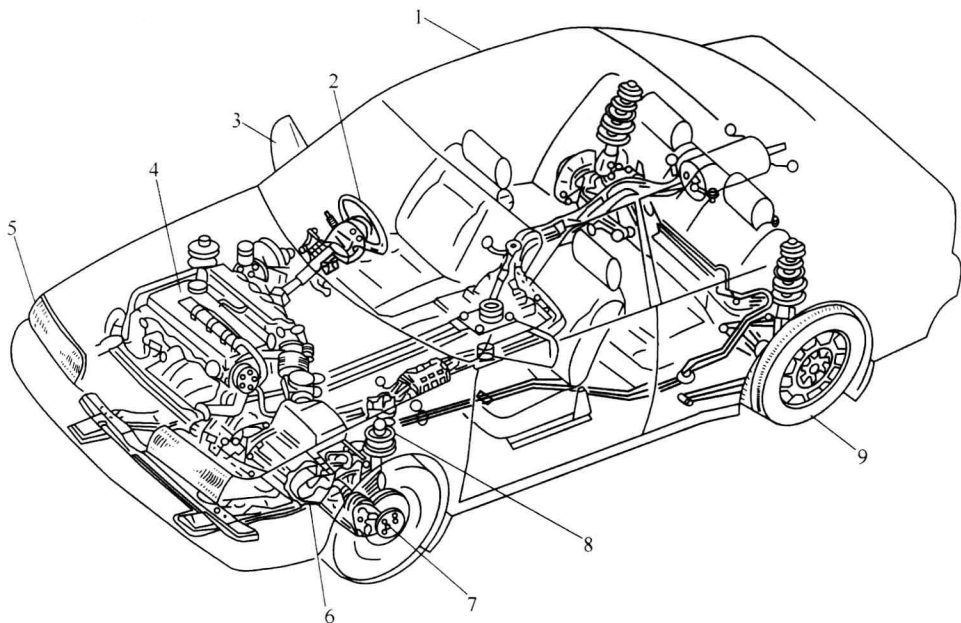


图 1-1 汽车总体构造图

- 1—车身；2—方向盘；3—反光镜；4—发动机；5—大灯；  
6—前桥；7—变速器；8—制动系；9—车轮

## 一、发动机

发动机是汽车的动力装置。它的作用是使供入其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)和起动机等部分组成。

## 二、底盘

汽车底盘主要用于传递发动机发出的动力，使汽车产生运动和停止，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 1-2 所示。

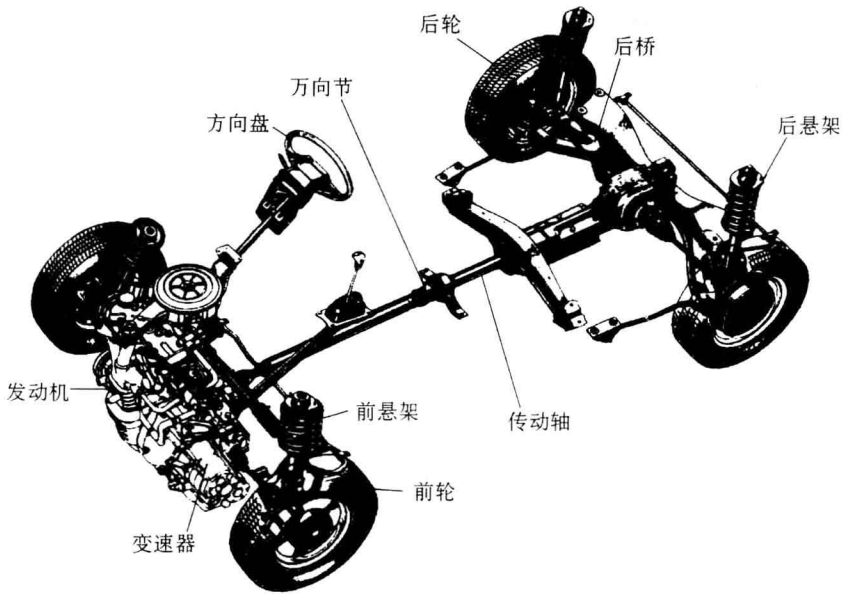


图 1-2 汽车底盘示意图

### (一) 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(见图 1-2)，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。

### (二) 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。

### (三) 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，其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，如图 1-3 所示。

#### (四) 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个(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，如图 1-4 所示。

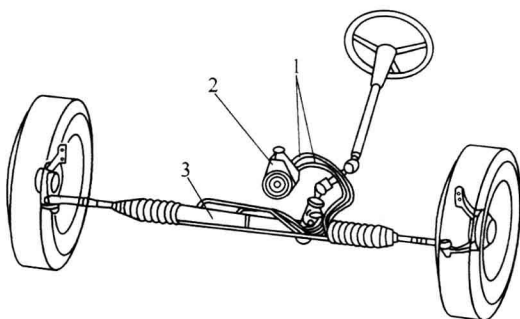


图 1-3 典型汽车动力转向系示意图  
1—动力转向油管；2—油泵；3—齿轮齿条转向器

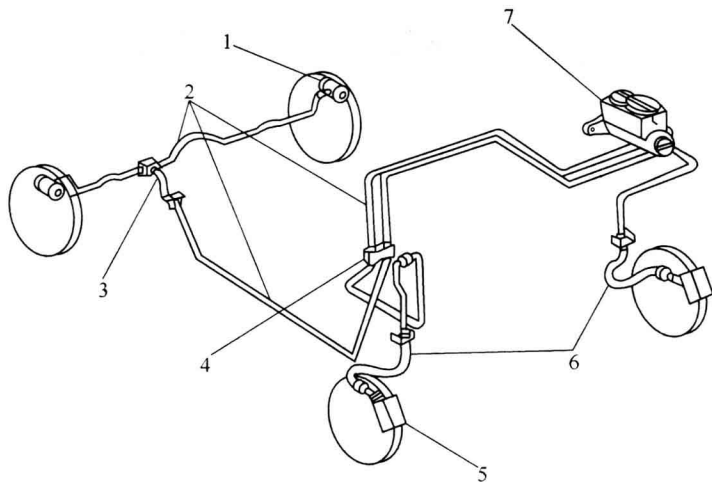


图 1-4 典型汽车制动系示意图  
1—后鼓式制动器；2—制动管路；3—后制动管路；4—组合阀；  
5—前盘式制动器；6—前制动管路；7—制动主缸

### 三、电气设备

汽车的电气设备主要由蓄电池、发电机、调节器、起动机、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用各种电子设备，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，综合起来有以下三个共同特点：

① 两个电源。其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 6 V、12 V、24 V 三种，其中以 12 V、24 V 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。

## 四、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。车身应为全体乘员提供安全、舒适的乘坐环境，因此车身应具有隔声、减振、保温、安全等功能。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。

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感受。汽车车身主要由车身壳体、车门、车窗、车前钣制件、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、编号原则

### 一、汽车行驶原理

#### (一) 汽车驱动力

汽车行驶必须由外界对汽车施加一个推动力，这个力称为汽车驱动力。当汽车行驶时，发动机的输出转矩  $M_e$  通过传动系传给驱动车轮，此时作用于驱动车轮上的转矩  $M_t$  便产生一个对地面的圆周力  $F_0$ 。根据作用力与反作用力原理，地面也对驱动轮产生一个反作用力  $F_t$ ， $F_t$  即是驱动汽车的驱动力。其大小为

$$F_t = \frac{M_t}{r} \quad (1-1)$$

式中： $M_t$ ——作用于驱动轮上的转矩， $N \cdot m$ ；

$r$ ——车轮半径， $m$ 。

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、上坡阻力和加速阻力。

#### (二) 汽车的行驶阻力

##### 1. 滚动阻力

滚动阻力主要由车轮滚动时轮胎与路面变形而产生。弹性车轮沿硬路面滚动，路面变形很小，轮胎变形是主要的；车轮沿软路面(如松软土路、沙地、雪地等)滚动，轮胎变形较小，路面变形较大。

此外，轮胎与路面以及车轮轴承内都存在着摩擦。车轮滚动时产生的这些变形与摩擦都要消耗发动机一定的动力，因而形成滚动阻力，以  $F_f$  表示，其数值与汽车的总重力、轮胎的结构和气压以及路面性质有关。

##### 2. 空气阻力

汽车行驶时，需要挤开其周围的空气，汽车前面承受气流压力，后面形成真空，产生压力

差。此外还存在着各层空气之间以及空气与汽车表面的摩擦，再加上冷却发动机、室内通风以及汽车表面外凸零件引起的气流干扰等，形成空气阻力，以  $F_w$  表示。空气阻力与汽车的形状、汽车的正面投影面积有关，特别是与汽车行驶车速的平方成正比。当汽车高速行驶时，空气阻力的数值将显著增加。

### 3. 上坡阻力

汽车上坡时，其总重力沿路面方向的分力形成的阻力称为上坡阻力，以  $F_i$  表示，其数值取决于汽车的总重力和路面的纵向坡度。上坡阻力只在汽车上坡时才存在，但汽车克服坡度所作的功并未白白地耗掉，而是以位能的形式被储存。当汽车下坡时，所储存的位能又转变为汽车的动能，促使汽车行驶。

### 4. 加速阻力

汽车在加速行驶时，需要克服其质量加速运动时的惯性力，就是加速阻力  $F_j$ 。它包括平移质量引起的惯性力，也包括旋转质量引起的惯性力矩。

### (三) 汽车行驶驱动力与行驶阻力的平衡关系

汽车行驶过程中，受到各种行驶阻力的作用。因此，为保证汽车的正常行驶，必须有一定的驱动力，以克服各种行驶阻力。当阻力增加时，汽车的驱动力也必须跟着增加，与阻力达到一定范围内的平衡。我们知道，驱动力的最大值与发动机最大转矩和传动系传动比有关，但实际发出的驱动力还受到轮胎与路面之间附着性能（即包括各种条件的路面情况）的限制。汽车只有在这些综合条件的限制中与各个因素达到平衡，才能够顺利地运动起来，成为我们所需要的工具。

当驱动力增大到足以克服汽车静止时所受的阻力时，汽车开始起步行驶。汽车起步后，其行驶情况取决于驱动力与总阻力之间的关系。总阻力等于上述各项阻力之和，即  $\Sigma F = F_f + F_w + F_i$ 。

当总阻力  $\Sigma F$  等于驱动力  $F_t$  时，汽车将匀速行驶；当总阻力  $\Sigma F$  小于驱动力  $F_t$  时，汽车将加速行驶。然而，随着车速增加，总阻力亦随空气阻力增大而急剧增加，所以汽车速度只能增大到驱动力与总阻力达到新的平衡为止。此后，汽车便以较高的速度匀速行驶。

使汽车加速所作的功转变成动能后可随时被利用。如此时将发动机与传动系脱开或使发动机熄火，汽车将依靠惯性克服阻力而继续行驶（滑行）并逐渐消耗所储存的动能。

当总阻力超过驱动力时，汽车将减速直至停车。这时如欲维持原车速就需要加大节气门或将变速器换入低挡以便相应地增大驱动力。但是，汽车并不是在任何情况下都能发出足够的驱动力。比如汽车在很滑的（冰雪或泥泞）路面上行驶时，加大节气门可能只会使驱动车轮加速滑转，而驱动力却不能增大，这是由于驱动力的最大值受到轮胎与路面之间附着性能的限制。

当汽车在较平整的干硬路面上行驶时，附着性能的好坏决定于轮胎与路面摩擦力的大小。由物理学可知，在一定正压力作用下，两物体之间的静摩擦力有一最大值，当推动力超过此值时，两物体便会相对滑动。对汽车行驶而言，当驱动圆周力大于轮胎与路面间的最大静摩擦力时，即出现驱动车轮的滑转。因此在较平整的干硬路面上汽车所能获得的最大驱动力不可能超过轮胎与路面的最大静摩擦力。

当汽车行驶在松软路面上时，除了上述车轮与路面的摩擦阻碍车轮打滑外，还有嵌入轮胎花纹凹处的路面凸起所起的抗滑作用。车轮打滑现象只有在克服了轮胎与路面的滑动摩擦，以

及路面凸起部在轮胎施加的剪力作用下断裂时才会发生。

在汽车技术中，把车轮与路面的相互摩擦以及轮胎花纹与路面凸起部的相互作用综合在一起，称为附着作用。由附着作用所决定的阻碍车轮打滑的路面反力的最大值就称为附着力。

在积雪和泥泞路面上，因雪和泥的抗剪强度很低，被轮胎花纹切下的雪或泥又将花纹凹处填满，使得轮胎表面和雪、泥之间的摩擦更小，因而附着系数的数值很小。如果附着重力相同，积雪或泥泞路面的附着力比干硬路面要小得多，车轮也就更容易打滑。所以在这种条件下，尽管行驶阻力有时并不大，但受到附着力限制的驱动力却不能进一步增大到足以克服行驶阻力，最终汽车不得不减速以至停车。

普通货车在冰雪路面上行驶时，往往在驱动轮上绕装防滑链，链条深嵌入冰雪中能使附着系数和附着力增加。但是，普通货车因只能利用分配到驱动轮上的那部分汽车总重力作为附着重力，故附着力可能仍不够大。

全轮驱动的越野汽车则可利用汽车的全部重力作为附着重力，并可利用其轮胎上的特殊花纹获得较大的附着力。

## 二、编号规则

### (一) 国产汽车产品的编号规则

国家标准《汽车产品型号编制规则》(GB/T 9417—1988)规定了编制各类汽车产品型号的术语。

汽车产品型号是为了识别车辆而给某一种车辆指定的一组由汉语拼音字母和阿拉伯数字组成的编号。为了避免与数字混淆，不应采用汉语拼音字母中的“1”和“0”。汽车产品型号由企业名称代号、车辆类别代号、主参数代号、产品序号组成，必要时附加企业自定代号。对于专用汽车及专用半挂车还应在企业自定代号前增加专用汽车分类代号。

企业名称代号是识别车辆制造企业的代号，位于产品型号的第一部分，用代表企业名称的两个或三个汉语拼音表示。

车辆类别代号是表明车辆所属分类的代号，位于产品型号的第二部分，用表 1-1 规定的一位阿拉伯数字表示。

表 1-1 车辆类别代号

车辆类别代号	车辆种类	车辆类别代号	车辆种类	车辆类别代号	车辆种类
1	载货汽车	4	牵引汽车	7	轿车
2	越野汽车	5	专用汽车	8	
3	自卸汽车	6	客车	9	半挂车及专用半挂车

主参数代号是表明车辆主要特性的代号，位于产品型号的第三部分，用两位阿拉伯数字表示。载货汽车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车与半挂车的主参数代号为车辆的总质量，牵引汽车的总质量包括牵引座上的最大质量，当总质量在 100 t 以上时，允许用三位数字表示；客车及半挂客车的主参数代号为车辆长度，当车辆长度小于 10 m 时，应精确到小数点后一位，并以其值的十倍数值表示；轿车的主参数代号为发动机排量，应精确到小数点后一位，并以其值的十倍数值表示；专用汽车及专用半挂车的主参数代号，当采用定型汽车底盘

或定型半挂车底盘改装时，若其主参数与定型底盘原车的主参数之差不大于原车的 10%，则应沿用原车的主参数代号；主参数不足规定位数时，在参数前以“0”占位。

产品序号是表示一个企业类别代号和主参数代号相同的车辆的投产顺序号，位于产品型号的第四部分，用阿拉伯数字 0、1、2、3、…依次表示。

专用汽车分类代号是识别专用汽车的结构类别和用途的代号，位于产品型号的第五部分，用反映车辆结构和用途特征的三个汉语拼音字母表示。结构特征代号按表 1-2 的规定。

表 1-2 车辆结构特征代号

厢式汽车	罐式汽车	专用自卸汽车	特种结构汽车	起重举升汽车	仓栅式汽车
X	G	Z	T	J	C

企业自定代号是企业自行规定的补充代号，位于产品型号的最后部分，同一种汽车结构略有变化而需要区别时（例如汽油、柴油发动机；长、短轴距；单、双排座驾驶室；平、凸头驾驶室；左、右置转向盘等），可用汉语拼音字母和阿拉伯数字表示，位数也由企业自定。供用户选装的零部件（如暖风装置、收音机、地毯、绞盘等）不属结构特征变化，应不给予企业自定代号。

(二) 进口汽车的编号

进口汽车的编号（以丰田为例）由车型编号和规格编号两部分组成，如图 1-5 所示。各部分字母（数字）代表的内容分别是：

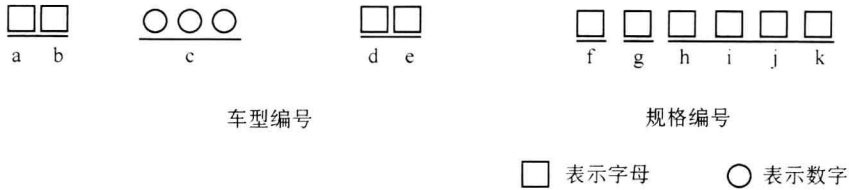


图 1-5 进口车型编号构成（以丰田为例）

- a 代表发动机类型编号（见表 1-3）。
- b 代表底盘类型编号（见表 1-4）。
- c 代表系列数。系列数用 2 或 3 位数字表示。如 Corolla 牌汽车，用 K 系列发动机时，系列数为 KE70，而改用 A 系列发动机时，系列数为 AE80 等。
- d 代表转向盘的位置编号。L 为左置转向盘，R 为右置转向盘。
- e 代表车身类型编号。G 为旅行车，不标时为普通汽车。
- f 代表车型名称编号，与底盘类型编号相同。
- g 代表车身类型编号（见表 1-5）。
- h 代表变速器编号（见表 1-6）。
- i 为车辆级别编号（见表 1-7）。
- j 为发动机（燃油系技术特点）类型编号（见表 1-8）。
- k 为补充代码。



表 1-3 发动机类型编号

编 号	发动机型号	编 号	发动机型号
M	4M、5M、5MGE、6M、M	K	2K、3K-C、3K-H、4K-C、4K-J
R	6R、12R、16R、18R、21R、22R	B	B、2B、3B、13B、14B
C	1C、1C-L、2C	Y	1Y、2Y、3Y、4Y
A	2A、2A-LC、3A、4A		

表 1-4 底盘类型编号

编 号	底 盘 类 型	编 号	底 盘 类 型
S	Crown(皇冠)	X	Cressida(克雷西达)
T	Corona(光冠)	E	Corolla(花冠)

表 1-5 车身类型编号表

编 号	车 身 类 型	编 号	车 身 类 型
D	2 门轿车	S	2 门硬顶
E	4 门轿车	T	4 门硬顶
G	3 门轿车(前 2 门后 1 门)	V	2 门工具车
H	5 门轿车(前 4 门后 1 门)	W	旅行车
K	可折叠车顶	X	4 门旅行车

表 1-6 变速器编号

编 号		变 速 器 操 作 类 型	编 号		变 速 器 操 作 类 型
手 动 变 速 器	Y	3 挡转向柱式	自 动 变 速 器	G	2 挡转向柱式
	B	4 挡转向柱式		N	3 或 4 挡转向柱式
	K	4 挡地板式		S	4 挡转向柱式
	Q	5 挡转向柱式		P	4 挡地板式

表 1-7 车辆级别编号

编 号	底 盘 类 型	编 号	底 盘 类 型
R	标准级	XG、GD、GLX	超豪华级
D、DX、M、XL	豪华级	Q、GL、GT、GTS	皇家级