



普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
普通高等教育应用型本科“十三五”规划教材

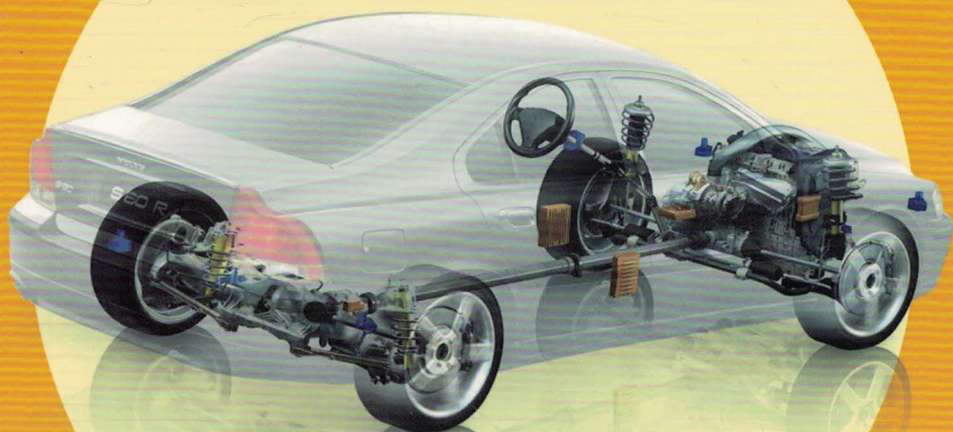
# 汽车构造与原理

(上册 发动机) 第4版



QICHE GOUZAQ YU YUANLI

◎ 王海林 蔡兴旺 主编



配电子课件

 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
普通高等教育应用型本科“十三五”规划教材

# 汽车构造与原理

(上册 发动机)

(第4版)

|       |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|
| 丛书主编  | 蔡兴旺 |     |     |
| 丛书副主编 | 王海林 | 刘仁鑫 | 吴伟斌 |
| 本书主编  | 王海林 | 蔡兴旺 |     |
| 本书副主编 | 王 斌 | 余志兵 |     |
| 本书参编  | 李晓珍 | 黄大星 | 张 毅 |



机械工业出版社

本书分上、中、下3册和实训教材共4册。丛书以乘用车为主,将汽车的构造与原理有机融合,系统地介绍了现代汽车的结构、工作原理、拆装、日常使用维护与主要检查调整等内容,突出了现代汽车电子控制技术,及新一代高压共轨电控柴油机、直喷汽油机、可变气缸控制、车辆动态集成控制、车载网络CAN、智能起动系统等新结构、新技术和电动汽车、燃气汽车等新能源汽车的介绍。

本书为上册,内容除总论外,包括发动机基本结构与工作原理、曲柄连杆机构、发动机换气系统、汽油机燃料供给系统、柴油机燃料供给系统、汽油机点火系统、发动机排气污染与防治、发动机冷却系统、发动机润滑系统、汽车起动系统共10章。

本书可作为普通高等教育应用型本科汽车类各专业的专业基础教材或专业教材,也可以作为高职高专、成教、职大、中专技校及汽车培训机构的参考教材。

本书附带教师参考资料,内含PPT、视频资料、图库和习题解答,生动、形象地展示了现代汽车各总成与零部件的构造、工作原理、拆装与部分检查调整,非常方便教师备课、授课和学生课外学习。凡使用本书作为教材的教师可登录机械工业出版社教育服务网 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 注册后免费下载。咨询电话:010-88379375。

## 图书在版编目(CIP)数据

汽车构造与原理.上册,发动机/王海林,蔡兴旺  
主编. —4版. —北京:机械工业出版社,2018.6  
普通高等教育“十一五”国家级规划教材 普通高等  
教育应用型本科“十三五”规划教材  
ISBN 978-7-111-60088-6

I. ①汽… II. ①王…②蔡… III. ①汽车-构造-  
高等学校-教材②汽车-发动机-高等学校-教材  
IV. ①U463

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第113145号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)  
策划编辑:葛晓慧 责任编辑:葛晓慧 谢熠萌  
责任校对:李锦莉 刘丽华 责任印制:常天培  
北京京丰印刷厂印刷  
2018年10月第4版·第1次印刷  
184mm×260mm·14.5印张·346千字  
0 001—3 000册  
标准书号:ISBN 978-7-111-60088-6  
定价:39.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换  
电话服务 网络服务

服务咨询热线:010-88379833 机工官网:[www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com)  
读者购书热线:010-88379649 机工官博:[weibo.com/cmp1952](http://weibo.com/cmp1952)  
教育服务网:[www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com)

封面防伪标均为盗版 金书网:[www.golden-book.com](http://www.golden-book.com)

# 序

由机械工业出版社出版，蔡兴旺、王海林、刘仁鑫、吴伟斌等教授主编的《汽车构造与原理（上、中、下册）》和《汽车构造与原理实训》教材从2004年出版到现在，均已修订2次，连续印刷20余次，受到全国广大师生的认可和好评，其中《汽车构造与原理实训》和《汽车构造与原理（上册）》都被教育部评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材，《汽车构造与原理实训》还被评为教育部精品教材和“十二五”高等职业教育国家规划教材。

近年来，随着汽车专业教学改革不断深入，汽车新技术和新结构不断涌现，大量本科院校转型应用型本科，着力加强技术技能的培养，为了适应新形势下汽车相关专业教学改革的需要，我们对原教材进行了第3次修订，形成了本丛书。

本丛书将汽车的构造与原理有机融合，以乘用车为主，全面地介绍了现代汽车的结构、工作原理、拆装、日常使用维护与主要检查调整等内容，突出了现代汽车电子控制技术等新结构、新技术。教材编写突出以下主要理念：

- 1) 以社会需求为目标，技术应用能力为主线，着力提高学生实践技能、应用水平、创新能力和综合素质。
- 2) 以学生学习为主体，老师教学为主导。
- 3) 理论与实践紧密结合，汽车结构、原理与实践有机融合。
- 4) 精简或删除陈旧内容，及时补充学科、行业的新标准、新知识、新技术、新成果。
- 5) 按照学生认识规律，进行教材设计，由感性至理性，实用性、实践性、科学性、先进性、思想性、趣味性、人文交融性相结合。
- 6) 教材风格新颖、活泼、通俗、精练，多采用图表。教材配套教师参考资料，方便教学和学生自学。

本丛书分《汽车构造与原理第4版（上册 发动机）》《汽车构造与原理第4版（中册 底盘 车身）》《汽车构造与原理第4版（下册 电气设备 新能源汽车）》3册共29章以及《汽车构造与原理实训第4版》配套实训教材。由蔡兴旺教授担任丛书主编，王海林、刘仁鑫、吴伟斌3位教授担任丛书副主编。

本丛书的《汽车构造与原理第4版（上册 发动机）》由王海林教授和蔡兴旺教授担任主编。编写分工为：王海林（第4章）、蔡兴旺（总论、第1章、第2章、第5章、第10章的10.1节、10.2节）、王斌（第3章）、余志兵（第6章）、李晓珍（第7章）、黄大星（第10章的10.3节）、张毅（第8章、第9章）。

本丛书的《汽车构造与原理第4版（中册 底盘 车身）》由刘仁鑫教授和蔡兴旺教授担任主编。编写分工为：刘仁鑫（第11章的11.2~11.5节）、蔡兴旺（第14章）、廖一峰（第12章）、李锦（第13章）、龙江启（第15章、第16章、第17章）、谢锐波（第11章的11.1节、11.6节、11.7节）。

本丛书的《汽车构造与原理第4版（下册 电气设备 新能源汽车）》由吴伟斌教授和蔡



兴旺教授担任主编。编写分工为：吴伟斌（第22章、第23章、第24章）、蔡兴旺（第19章、第21章、第25章、第27章、第28章、第29章）、王斌（第18章）、李晓珍（第20章）、黄大星（第26章）。

本丛书的《汽车构造与原理实训第4版》由蔡兴旺教授担任主编。编写分工为：蔡兴旺（总论、第1章、第2章、第5章、第10章的10.1节、10.2节、第14章、第19章、第21章、第25章、第27章、第28章、第29章）、王海林（第4章）、刘仁鑫（第11章的11.2~11.5节）、吴伟斌（第22章、第23章、第24章）、王斌（第3章、第18章）、余志兵（第6章）、廖一峰（第12章）、李锦（第13章）、李晓珍（第7章、第20章）、龙江启（第15章、第16章、第17章）、张毅（第8章、第9章）、黄大星（第10章的10.3节、第26章）、谢锐波（第11章的11.1节、11.6节、11.7节）。

本丛书附带教师参考资料，内含PPT、视频资料、图库和习题解答，生动、形象地展示了现代汽车各总成与零部件的构造、工作原理、拆装与部分检查调整，非常方便教师备课、授课和学生课外学习。

在本丛书编写及光盘制作过程中，得到广东省教育厅、广州汽车工业集团、机械工业出版社、清华大学、华南理工大学、华南农业大学、江西农业大学、韶关学院、温州大学、顺德东升汽车修理厂等单位和个人的大力支持与帮助，在此深表感谢！本书引用了国内外一些工厂、研究所、大专院校的产品图样和试验研究资料，引用了百度、搜狐、优酷等网站的资料，在此谨致深切的谢意！

本丛书涉及面广，编者编写水平有限，故疏忽谬误之处在所难免，敬请同行专家和广大读者批评指正。

**《汽车构造与原理》编写组**

# 前 言

本书第3版自出版以来重印5次，销量达15000多册，深受读者的欢迎。并且，近年来，随着汽车专业教学改革不断深入，大量本科院校转型应用型本科，着力加强技术技能的培养，加上汽车新技术和新结构不断涌现，为了适应新形势下汽车相关专业教学改革需要，编者对原教材进行第3次修订。

本书以乘用车为主，全面地介绍了现代汽车发动机的结构和工作原理等内容，突出了现代汽车发动机中电子控制技术等新结构、新技术的内容。主要内容除总论外，包括发动机基本结构与工作原理、曲柄连杆机构、发动机换气系统、汽油机燃料供给系统、柴油机燃料供给系统、汽油机点火系统、发动机排气污染与防治、发动机冷却系统、发动机润滑系统、汽车起动系统共10章。

本书可作为普通高等教育应用型本科汽车类专业教材，也可以作为高职高专、成教、职大、中专技校及汽车培训的参考用书。

本书由王海林和蔡兴旺任主编，王斌、余志兵任副主编，李晓珍、黄大星、张毅任参编。编写分工为：王海林（第4章）、蔡兴旺（总论、第1、2、5章和第10章的10.1、10.2节）、王斌（第3章）、余志兵（第6章）、李晓珍（第7章）、黄大星（第10章的10.3节）、张毅（第8、9章）。

在本书编写过程中，得到广东省教育厅、广州汽车工业集团、机械工业出版社、清华大学、华南理工大学、华南农业大学、江西农业大学、韶关学院、温州大学、顺德东升汽车修理厂等单位和个人的大力支持与帮助，在此深表感谢！本书引用了国内外一些工厂、研究所、大专院校的产品图样和试验研究资料，在此谨致深切的谢意！

本书涉及面广，编者水平有限，疏忽谬误之处在所难免，敬请同行专家和广大读者批评指正。

编 者

## 本书常用缩略语

- ABS——防抱死制动系统  
A/F——空燃比  
ASR——驱动防滑调节系统  
AT——自动变速器  
BEV——纯电动汽车  
BLIS——盲点信息系统  
BSG——传动带驱动起动机-发电一体电机  
CA——曲轴转角  
CAN——控制器局域网  
CCS——巡航控制系统  
CISS——集成性安全核心系统  
CNGV——压缩天然气汽车  
CO——一氧化碳  
DIS——无分电器点火系统  
DLI——无分电器点火（系统）  
DOD——可变排量技术  
DOHC——双顶置凸轮轴  
DSC——动态稳定控制（系统）  
EBD——电子控制制动力分配（系统）  
ECD——电子控制式柴油机  
ECU——电子控制单元  
EDS——电子差速锁  
EFI——电子燃油喷射  
EGR——废气再循环  
EI——电子点火  
ESC——电子稳定控制（系统）  
ESP——电子稳定程序  
ETS——电子牵引力控制系统  
EV——电动汽车  
FCEV——燃料电池电动汽车  
FFV——可变燃料汽车  
FSI——燃料分层喷射  
GDI——汽油（缸内）直接喷射  
GPS——全球定位系统  
HC——碳氢化合物  
HCCI——均质充量压缩点燃  
HEV——混合动力电动汽车  
ISC——怠速控制  
KS——爆燃传感器  
LPGV——液化石油气汽车  
MCE——多循环发动机  
MPI——多点（汽油）喷射（系统）  
NO<sub>x</sub>——氮氧化物  
OBD- II——第二代车载自诊断系统  
RFID——射频识别  
SOHC——单顶置凸轮轴  
SPI——单点（汽油）喷射（系统）  
SRS——辅助约束系统（安全气囊）  
SSS——速度感应式转向（系统）  
SVC——萨博可变压缩比  
TCS——牵引力控制系统  
TPMS——轮胎气压监视系统  
VCM——可变气缸管理技术  
VDIM——车辆动态集成管理  
VIN——车辆识别代号  
VSA——汽车稳定性辅助（系统）  
VSC——汽车稳定性控制（系统）  
VTEC——气门正时电子控制  
VVT——可变气门正时  
4WD——四轮驱动

# 目录

序

前言

本书常用缩略语

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| <b>总论 汽车总体组成与行驶原理</b> ..... | 1  |
| 0.1 汽车的定义及总体组成 .....        | 2  |
| 0.2 汽车的分类及代号 .....          | 2  |
| 0.3 汽车的主要技术参数 .....         | 6  |
| 0.4 汽车行驶的基本原理 .....         | 10 |
| 本章小结 .....                  | 12 |
| 思考题 .....                   | 13 |

## 第一篇 汽车发动机构造与原理

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| <b>第1章 发动机基本结构与工作原理</b> ..... | 14 |
| 1.1 发动机的总体组成 .....            | 15 |
| 1.2 发动机的基本工作原理 .....          | 16 |
| 1.3 发动机的分类及型号 .....           | 19 |
| 1.4 发动机的性能指标与特性 .....         | 21 |
| 本章小结 .....                    | 25 |
| 思考题 .....                     | 26 |
| <b>第2章 曲柄连杆机构</b> .....       | 27 |
| 2.1 机体组结构原理 .....             | 28 |
| 2.2 活塞连杆组结构原理 .....           | 32 |
| 2.3 曲轴飞轮组结构原理 .....           | 44 |
| 2.4 可变气缸控制技术 .....            | 50 |
| 本章小结 .....                    | 52 |
| 思考题 .....                     | 53 |
| <b>第3章 发动机换气系统</b> .....      | 54 |
| 3.1 换气系统总体组成与工作原理 .....       | 55 |
| 3.2 换气系统主要部件 .....            | 56 |
| 3.3 四冲程发动机换气过程及其影响因素 .....    | 64 |
| 3.4 发动机可变进气控制技术 .....         | 67 |
| 3.5 发动机废气涡轮增压 .....           | 71 |
| 本章小结 .....                    | 76 |
| 思考题 .....                     | 77 |



|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>第4章 汽油机燃料供给系统</b> .....  | 78  |
| 4.1 汽油机燃烧基础 .....           | 79  |
| 4.2 汽油燃料供给系统构造与工作原理 .....   | 82  |
| 4.3 稀薄燃烧与缸内直喷电子控制技术 .....   | 108 |
| 本章小结 .....                  | 113 |
| 思考题 .....                   | 114 |
| <b>第5章 柴油机燃料供给系统</b> .....  | 115 |
| 5.1 柴油机混合气的形成与燃烧 .....      | 116 |
| 5.2 电控柴油喷射系统结构与原理 .....     | 122 |
| 5.3 机械式柴油喷射系统简介 .....       | 128 |
| 本章小结 .....                  | 138 |
| 思考题 .....                   | 139 |
| <b>第6章 汽油机点火系统</b> .....    | 140 |
| 6.1 汽油机点火系统概述 .....         | 141 |
| 6.2 普通电子点火系统的结构与原理 .....    | 143 |
| 6.3 微机控制点火系统的结构与原理 .....    | 151 |
| 本章小结 .....                  | 161 |
| 思考题 .....                   | 161 |
| <b>第7章 发动机排气污染与防治</b> ..... | 162 |
| 7.1 发动机的排气污染 .....          | 163 |
| 7.2 发动机排气污染的防治 .....        | 164 |
| 7.3 柴油机尾气后处理技术（SCR） .....   | 169 |
| 本章小结 .....                  | 171 |
| 思考题 .....                   | 171 |
| <b>第8章 发动机冷却系统</b> .....    | 172 |
| 8.1 冷却系统概述 .....            | 173 |
| 8.2 冷却系统基本组成与工作原理 .....     | 174 |
| 8.3 冷却系统主要部件结构与原理 .....     | 175 |
| 8.4 发动机智能冷却系统 .....         | 182 |
| 本章小结 .....                  | 185 |
| 思考题 .....                   | 185 |
| <b>第9章 发动机润滑系统</b> .....    | 186 |
| 9.1 润滑系统概述 .....            | 187 |
| 9.2 润滑系统基本组成与工作原理 .....     | 187 |
| 9.3 润滑系统主要部件结构与原理 .....     | 188 |
| 9.4 润滑剂及其选用 .....           | 194 |
| 本章小结 .....                  | 197 |
| 思考题 .....                   | 198 |
| <b>第10章 汽车起动系统</b> .....    | 199 |
| 10.1 汽车起动系统概述 .....         | 200 |
| 10.2 传统汽车电起动系统 .....        | 200 |



|                     |     |
|---------------------|-----|
| 10.3 新型汽车起动系统 ..... | 212 |
| 本章小结 .....          | 217 |
| 思考题 .....           | 218 |
| 参考文献 .....          | 219 |



总

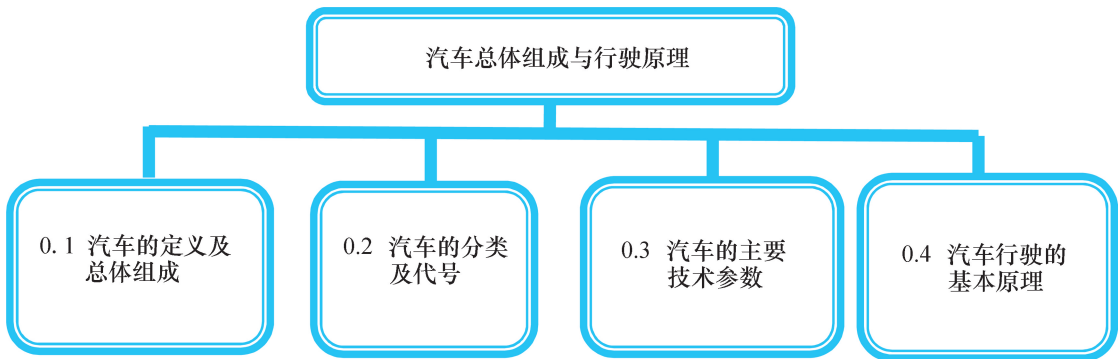
论



# 汽车总体组成与行驶原理



## 本章内容架构



## 教学目标要求、重点与难点

| 序号 | 教学目标要求         | 教学重点 | 教学难点 |
|----|----------------|------|------|
| 1  | 掌握汽车的定义及总体组成   | ✓    |      |
| 2  | 掌握汽车的分类，理解汽车代号 | ✓    |      |
| 3  | 掌握汽车的主要技术参数    | ✓    |      |
| 4  | 理解汽车行驶的基本原理    |      | ✓    |
| 5  | 能够识别不同类型的汽车    | ✓    |      |
| 6  | 学会分析汽车的性能指标    | ✓    | ✓    |



1886年，德国人本茨发明了世界上第一辆汽车，到2017年，全球汽车年产量高达9730.3万辆，保有量达13亿辆，汽车为人类社会进步和人们生活做出了巨大贡献。

我国汽车从1956年生产出第一辆解放牌汽车，到2017年，汽车产销分别完成2901.5万辆和2887.9万辆，连续9年蝉联世界第一，目前仍然处于快速发展时期。学习掌握汽车技术，已成为当代青年的一个梦想。

## 0.1 汽车的定义及总体组成

### 0.1.1 汽车的定义

不同国家、不同时代，对汽车定义有所不同。根据GB 7258—2017，我国对汽车的定义是：由动力驱动，一般具有四个或四个以上车轮的非轨道承载车辆，包括电力线相联的车辆（如无轨电车），主要用于载运人员或货物及其他的一些特殊用途。整车整备质量超过400kg、不带驾驶室、用于载运货物的三轮车辆，和整车整备质量超过600kg带驾驶室的三轮车辆，以及整车整备质量超过600kg、不带驾驶室、不具备载货结构或功能且设计和制造上最多乘坐2人（包括驾驶人）的三轮车辆也属于汽车。

### 0.1.2 汽车的总体组成

汽车通常由发动机、底盘和车身三大部分组成（图0-1）。

发动机是汽车的动力，现代汽车发动机主要采用的是往复式活塞式内燃机，负责将燃料燃烧所产生的热能转化为机械能。

底盘负责将发动机的动力进行传递和分配，并按驾驶人要求进行行驶（加速、减速、转向、制动等）。它一般由传动系统、行驶系统、转向系统、制动系统等组成。

车身是驾驶人操作和容纳乘客及货物的场所，兼有灯光、仪表、空调、音响等全车电器和导航等装置。

汽车总体组成认识参见《汽车构造与原理实训》项目0.1及其光盘。

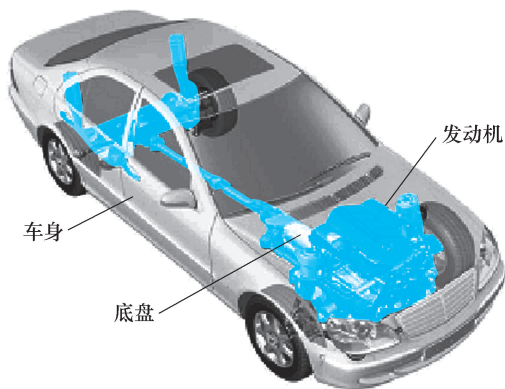


图0-1 汽车的总体组成

## 0.2 汽车的分类及代号

### 0.2.1 汽车的分类

汽车类型繁多，分类方法各不相同，通常按用途分。根据GB 7258—2017，我国汽车分为载客汽车和载货汽车等11类，部分汽车种类定义见表0-1。

载客汽车是主要用于载运人员的汽车，包括装置有专用设备或器具的汽车。载货汽



车（货车）是主要用于载运货物或牵引挂车的汽车，包括装置有专用设备或器具的汽车。客车是主要用于载运乘客及其随身行李的汽车，包括驾驶人座位在内座位数超过9个。校车是用于有组织地接送3周岁以上幼儿或接受义务教育的学生上下学的7座以上的载客汽车。

表 0-1 汽车分类（按用途）

| 分 类              |                  | 定 义  |  |  |
|------------------|------------------|--|--|--|
| 载<br>客<br>汽<br>车 | 乘用车              |  | 主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车，包括驾驶人座位在内最多不超过9个座位。它可以装置一定的专用设备或器具，也可以牵引一辆中置轴挂车             |  |
|                  | 旅居车              |  | 装备有睡具及其他必要的生活设施、用于旅行宿营的汽车  |  |
|                  | 客<br>车           | 未设置乘客站立区的客车  | 公路客车<br>(长途客车)   | 专门从事旅客运输的客车（包括卧铺客车）                                    |
|                  |                  |  | 旅游客车   | 专门用于运载游客的客车  |
|                  |                  |  | 未设置乘客站立区的公共汽车  | 有固定的公交营运线路和车站，主要在城市道路运营的客车                             |
|                  |                  |  | 专用客车   | 用于载运特定人员并完成特定功能的客车，也包括装置有专用设备或器具，座位数（包括驾驶人座位）超过9个的专用汽车 |
|                  | 设有乘客站立区的客车       |  | 指最大设计车速小于70km/h、设有座椅及乘客站立区，并有足够的空间供频繁停站时乘客上下车走动，有固定的公交营运线路和车站，主要在城市建成区运营的客车（也包括无轨电车） |  |
|                  | 校<br>车           | 幼儿校车   |  | 接送3周岁以上学龄前幼儿上下学的校车                                     |
|                  |                  | 小学生校车  |  | 接送小学生上下学的校车  |
|                  |                  | 中小學生校车   |  | 接送九年制义务教育阶段学生（小学生和初中生）上下学的校车                           |
| 专用校车             |                  | 专门用于运送3周岁以上学龄前幼儿或义务教育阶段学生的校车   |  |  |
| 载<br>货<br>汽<br>车 | 半挂牵引车            |  | 装备有特殊装置用于牵引半挂车的汽车  |  |
|                  | 低<br>速<br>汽<br>车 | 低速货车   | 最大设计车速小于70km/h的，具有四个车轮的载货汽车  |  |
|                  |                  | 三轮汽车   | 最大设计车速小于或等于50km/h的，具有三个车轮的载货汽车   |  |
| 专项（专用）作业车        |                  | 装置有专用设备和器具，用于工程专项（包括卫生医疗）作业的汽车，如汽车起重机、消防车、混凝土泵车、清障车、高空作业车、扫路车、吸污车、钻机车、仪器车、检测车、监测车、电源车、通信车、电视车、采血车、医疗车、体检医疗车等，但不包括装置有专用设备或仪器而座位数（包括驾驶人）超过9个的汽车（消防车除外） |  |  |
| 教练车              |                  | 专门从事驾驶技能培训的汽车  |  |  |
| 残疾人专用车           |                  | 在采用自动变速器的乘用车上加装符合标准和规定的驾驶辅助装置，专门供特定类型的肢体残疾人驾驶的汽车   |  |  |

汽车若按发动机位置及驱动形式可分为前置发动机前轮驱动（FF）、前置发动机后轮驱动（FR）、中置发动机后轮驱动（MR）、后置发动机后轮驱动（RR）和四轮驱动（4WD）五种（图0-2）。

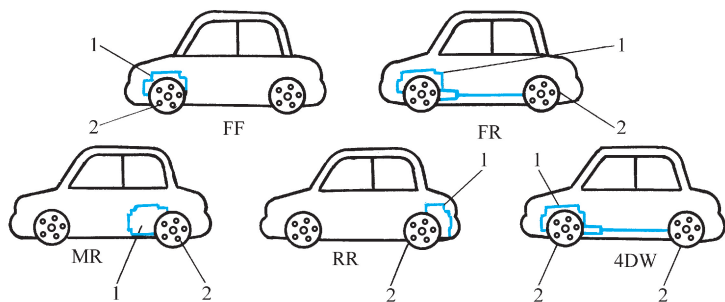


图 0-2 汽车发动机位置及驱动型式

1—发动机 2—驱动轮

四轮驱动是指汽车所有车轮都是驱动轮，一般多用于越野车。汽车驱动情况常用  $4 \times 2$ 、 $4 \times 4$  等表示，前一位数表示汽车总车轮数，后一位数表示汽车驱动轮数。

乘用车按车身分类有一厢式（发动机舱、客舱和行李箱在外形上形成一个空间形态）、两厢式（发动机舱、客舱和行李箱在外形上形成两个空间形态）、三厢式（发动机舱、客舱和行李箱在外形上形成三个空间形态）（图 0-3）。若乘用车顶盖不可开启，称该车身为闭式；若客舱顶为敞顶或按需要可开闭，称该车身为开式。

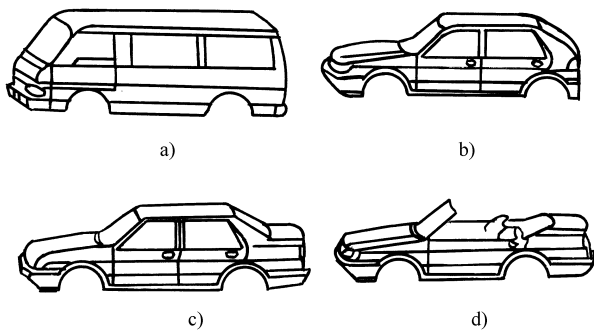


图 0-3 乘用车车身分类

a) 一厢式 b) 两厢式 c) 三厢式 d) 开式

若按汽车动力装置类型，可分为内燃机汽车（燃料在气缸内燃烧，将所产生的热能转化为机械能的汽车，如汽油车、柴油车、气体燃料汽车、两用燃料汽车、双燃料汽车等）、电动汽车（以电能为驱动力的汽车）、燃气轮机汽车（以燃气轮机产生动力的汽车，主要用于赛车）。

气体燃料汽车是指装备以石油气、天然气或煤气等气体为燃料的发动机的汽车。

两用燃料汽车是指具有两套相互独立的燃料供给系统，且两套燃料供给系统可分别但不能同时向燃烧室供给燃料的汽车。如汽油/压缩天然气两用燃料汽车、汽油/液化石油气两用燃料汽车等。

双燃料汽车是指具有两套燃料供给系统，且两套燃料供给系统按预定的配比向燃烧室供给燃料，在缸内混合燃烧的汽车，如柴油-压缩天然气双燃料汽车、柴油-液化石油气双燃料



汽车等。

### 0.2.2 汽车的识别代号

一辆汽车就有一个车辆识别代号（Vehicle Identification Number, VIN），就像人的身份证号码，它由17位编码组成。从中可以识别出该车的生产国家、制造厂家、汽车类型、品牌名称、车型系列、车身形式、发动机型号、车型年款等信息，它对汽车管理部门办理牌照登记、处理交通事故、保险索赔、查获被盗车辆以及汽车修理厂登记管理、测试诊断数据存储查寻、配件销售采购以及二手车的评估等都有重要意义。



图 0-4 车辆识别代号所处的位置

车辆识别代号一般位于仪表板上靠近风窗立柱的位置（图 0-4），以便于观察和检查。

我国车辆识别代号与国际接轨，由3部分17位字母组成（图 0-5、表 0-2）。

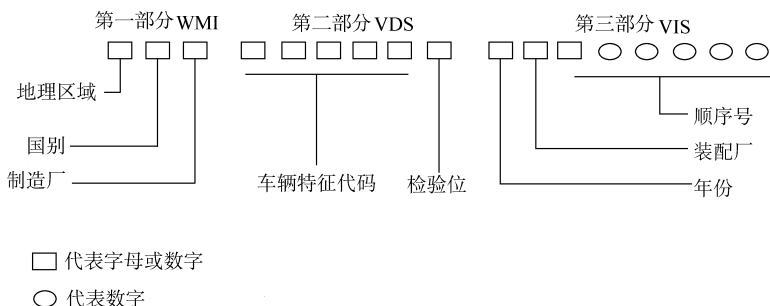


图 0-5 我国车辆识别代号编码

表 0-2 车辆识别代号的含义

| 位置                              | 位数 | 含 义   | 举 例                                       |
|---------------------------------|----|---|---|
| 第一部分：<br>世界制造<br>厂识别代<br>号（WMI） | 1  | 地理区域（如亚洲、非洲、欧洲、大洋洲、北美洲和南美洲，一般空位）                        | LSV—中国上海大众汽车有限公司                          |
|                                 | 2  | 国别（如 1-美国、2-加拿大、3-墨西哥、6-澳大利亚、J-日本、K-韩国、L-中国、W-德国、Z-意大利） |   |
|                                 | 3  | 制造厂（如 4-Buick、B-BMW）。年产量少于 500 辆，其识别代号的第三个字母就是 9        |   |
| 第二部分：<br>车辆说明<br>部分（VDS）        | 4  | 说明车辆的一般特性（如车辆的种类、系列、车身类型、发动机类型及约束系统类型等）。其代号顺序由制造厂确定     | 车身形式代码（H-4 门加长型折背式车身）                     |
|                                 | 5  |   | 发动机/变速器代码<br>(J-AYJ (06BC) /FNV (01N. A)) |



（续）

| 位置                       | 位数    | 含 义   | 举 例                 |
|--------------------------|-------|---|---------------------|
| 第二部分：<br>车辆说明<br>部分（VDS） | 6     | 说明车辆的一般特性（如车辆的种类、系列、车身类型、发动机类型及约束系统类型等）。其代号顺序由制造厂确定                               | 乘员保护系统代码（1—驾驶人安全气囊） |
|                          | 7     |   | 车辆等级代码（33—上海桑塔纳乘用车） |
|                          | 8     |   |                     |
|                          | 9     | 校验位，通过一定的算法防止输入错误   | 0~9 中任何一数字或字母“X”    |
| 第三部分：<br>车辆指示<br>部分（VIS） | 10    | 车型年份，即厂家规定的型年（Model Year），不一定是实际生产的年份，但一般与实际生产的年份之差不超过1年；如Y—2000年、1—2001年、9—2009年 | 2—2002年生产           |
|                          | 11    | 装配厂   | 2—上海大众汽车有限公司        |
|                          | 12~17 | 顺序号，一般情况下，汽车召回都是针对某一顺序号范围内的车辆，即某一批次的车辆  | 出厂编号为221761         |

注：以桑塔纳2000型乘用车为例说明（识别代号编码LSVHJ13302221761）。

### 找一找

找一辆汽车，读取其VIN码，并解释其含义。

## 0.3 汽车的主要技术参数

### 0.3.1 汽车的主要尺寸参数

汽车的主要尺寸参数包括轴距、轮距、总长、总宽、总高、前悬、后悬等（图0-6）。

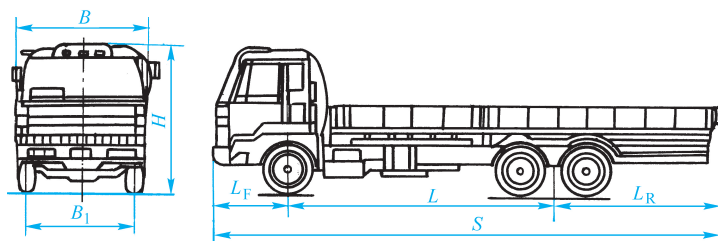


图0-6 汽车主要尺寸参数

S—总长 B—总宽 H—总高 L—轴距  $B_1$ —前轮距  $L_F$ —前悬  $L_R$ —后悬

#### 1. 轴距 L

轴距指车轴之间的距离。对双轴汽车，轴距就是前、后轴之间的距离；对三轴汽车，轴距是指前轴与中轴之间的距离和前轴与后轴之间的距离的平均值。

汽车轴距短，汽车总长就短，质量就小，最小转弯半径和纵向通过半径也小，机动灵活，一般普通乘用车及轻型货车轴距较短。但轴距过短会导致车厢长度不足或后悬过长，汽