经全国中小学教材审定委员会 2006 年初审通过

普通高中课程标准实验教科书 · 通用技术（选修 7）

汽车驾驶与保养

河南省基础教育教学研究室
河南科学技术出版社 组编



河南科学技术出版社

· 郑州 ·

微信公众号：电子课本大全

总 主 编：傅水根
本册主编：李冠峰
编写人员：李冠峰　罗富坤　史景剂　李遂亮　梁爱琴
责任编辑：张　恒
美术编辑：黎隆安
责任校对：柯　姣

普通高中课程标准实验教科书·通用技术(选修 7)

汽车驾驶与保养

河南省基础教育教学研究室
河 南 科 学 技 术 出 版 社　组编

★

河南科学技术出版社出版发行
(郑州市郑东新区祥盛街 27 号)
邮政编码：450016　电话：(0371) 65737028
新乡市天润印务有限公司印刷
全国新华书店经销

开本：890 mm × 1 240 mm　1/16　印张：8.5　字数：196 千字
2006 年 7 月第 1 版　2019 年 7 月第 24 次印刷
ISBN 978-7-5349-3521-3
定价：9.40 元

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换。

微信公众号：电子课本大全

致同学们

作为高中通用技术教材的一个选修模块，这本《汽车驾驶与保养》与同学们见面了。为什么要学习这门课程？这本书的内容和结构是怎样的呢？下面我们就来谈谈这些问题。

汽车是一种快速而机动的陆路运输工具，也是最重要的现代化交通工具之一，在现代化交通运输中肩负着重要的责任。汽车作为运输工具，在产品的流通中，有火车、轮船、飞机等不可比拟的优点；作为代步工具，汽车给人们的出行带来了极大的便利，加快了生活的节奏，提高了工作效率，扩大了日常活动的范围，也为生活质量的提高注入了新的内容。因而，驾驶汽车已不只是谋生的一种职业，还是现代生活中必备的一项基本技能。

《汽车驾驶与保养》这本书分四章：汽车驾驶技术、行车安全与污染控制、汽车构造与工作原理、汽车保养与运行材料的正确使用。我们为同学们设计的学习过程是先熟悉汽车、学习驾驶，了解相关法规，然后学习汽车的结构原理，即从具体到抽象、从实践到理论。在第一章汽车驾驶技术中介绍了汽车的类型及行驶原理，汽车主要操纵装置的类型、特点、功用和操纵方法，以及驾驶汽车所应掌握的基本操作技能和要领等，这些都是驾驶汽车的基础。在第二章行车安全与污染控制中，介绍了作为一个汽车驾驶人必须熟悉和掌握的道路交通安全管理法规的基本内容，包括对驾驶人的基本要求、车辆管理及行车的规定、道路交通标志、标线，如何预防道路交通事故发生的措施，以及汽车污染的种类与控制方法等。第三章从汽车的动力源——发动机入手，介绍了汽车发动机的基本组成部件及其工作原理，同时对组成汽车的骨架——底盘与车身，以及电气和电子控制系统等部件和系统的结构原理做了全面的介绍，以便同学们对汽车有比较深入的了解，为汽车的驾驶和保养打下理论基础。第四章以熟悉汽车保养规范为主，学习对汽车实施保养的主要内容和方法，使同学们能够在实际运用中对汽车进行保养操作；汽车运行材料部分则以常用运行材料的种类、标号表示方法为重点，使同学们能正确地选用汽车的运行材料，减少由于误用、错用、不合理使用引起的故障等。

汽车驾驶与保养是一门技术性和实践性很强的课程，除了需要在

微信公众号：电子课本大全

课堂上学习相关理论知识外，大量的操作技能则需要在实际驾驶和维护过程中才能真正掌握。因而在学习中应特别注意理论与实际操作的联系，建议实验实习与理论教学的时间比例至少为 1:1。

本教材的编写是在探索的基础上进行的，由于对基础教育改革理念领悟不深以及编者水平有限，加之汽车技术发展迅速，管理法规等也在不断修订，教材可能会有不足甚至错误之处，诚挚希望使用本教材的同学和老师们提出宝贵的意见，以便在今后的修订中日臻完善。

编　者

2004 年 11 月

微信公众号：电子课本大全

目 录

绪论　从汽车的诞生说起 (1)

一、从卡尔·本茨的三轮汽车到今天庞大的汽车家族…… (2)
二、中国汽车工业的发展…… (4)
三、汽车在现代社会中的作用…… (5)

第一章　汽车驾驶技术…… (9)

第一节　汽车的类型及行驶原理…… (10)
一、汽车的类型…… (10)
二、汽车行驶的基本原理…… (11)
第二节　汽车的操纵装置…… (15)
一、仪表…… (15)
二、控制开关…… (17)
三、操纵机构…… (18)
四、照明、信号装置及驾驶操作常用图形符号的含义 (22)
第三节　怎样开车——驾车基本操作要领…… (27)
一、正确的上下车动作和驾驶姿势…… (28)
二、发动机的启动与停熄…… (29)
三、起步…… (31)
四、变速…… (33)
五、转向…… (34)
六、制动与停车…… (36)
七、倒车…… (37)



第二章　行车安全与污染控制…… (41)

第一节　道路交通安全管理与事故预防…… (42)
一、道路交通安全管理法规…… (42)
二、交通信号…… (46)
三、道路交通事故的预防…… (53)
第二节　汽车污染与控制…… (58)
一、汽车排气污染与控制…… (58)
二、道路交通噪声污染与控制…… (61)



第三章　汽车构造与工作原理…… (65)

第一节　汽车的基本构造…… (66)
第二节　汽车的动力源——发动机…… (68)

微信公众号：电子课本大全



一、汽车发动机的基本构造与工作原理……（68）
二、发动机的主要系统与工作部件……（72）
第三节　汽车骨架——底盘与车身……（82）
一、传动系统……（83）
二、行驶系统……（87）
三、转向系统……（90）
四、制动系统……（91）
五、车身……（92）
第四节　汽车电气与电子控制系统……（96）
一、汽车电源……（96）
二、启动机……（99）
三、其他电气与电子控制系统……（100）

第四章　汽车保养与运行材料的正确使用……（105）



第一节　汽车保养规范……（106）
一、定期保养……（106）
二、非定期保养……（111）
第二节　汽车运行材料的正确使用……（112）
一、汽车用燃料……（113）
二、润滑材料……（115）
三、其他运行材料……（117）

附录一　部分中英文词汇对照表……（121）
附录二　部分中外汽车车标……（125）

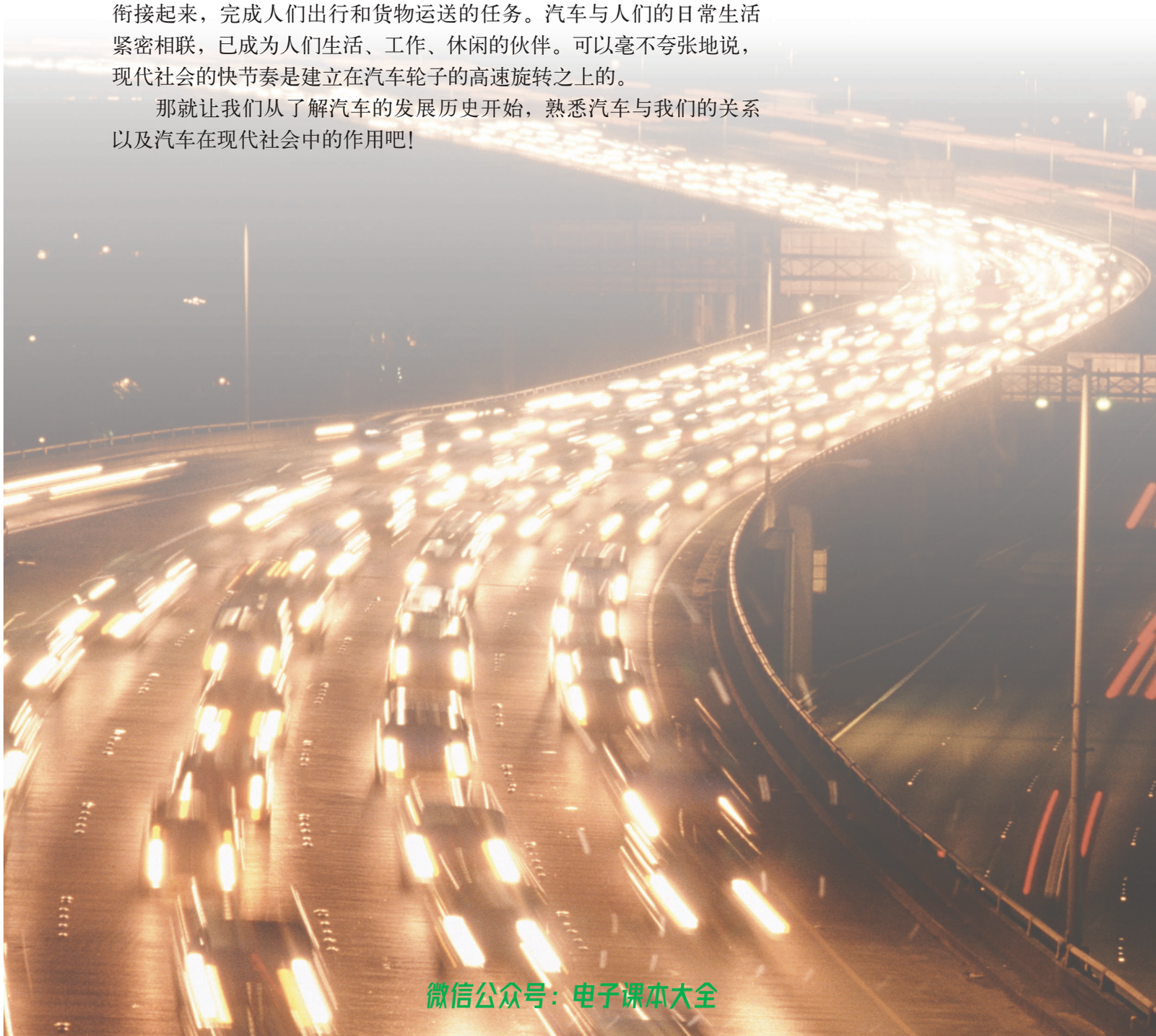
微信公众号：电子课本大全

绪论　从汽车的诞生说起

公路上，货车、客车、轿车西去东来、南来北往；城市的大街上，小汽车、公共汽车川流不息。无论你外出旅行、上学或较远距离地出行，可能都要乘坐汽车。我们日常生活的用品、工矿企业生产需要的各种原材料、生产出的各类产品的运输也都需要汽车。

在现代社会中，没有哪种交通工具可与汽车相媲美。火车和轮船虽然装载量大，但火车只能沿铁路线行驶，轮船必须沿航线航行，而且都需要在固定的地点（火车站或码头）装卸货物或上下旅客。飞机的飞行速度快，适用于远距离快捷的运输，但也需要有固定的机场，且其运输成本较高。也就是说，火车、轮船、飞机只能在“点”和“线”上发挥作用，不可能到达城乡的每个角落。而汽车则可在“面”上发挥作用，实现“门到门”的服务，并将铁路、水路、航空运输有机地衔接起来，完成人们出行和货物运送的任务。汽车与人们的日常生活紧密相联，已成为人们生活、工作、休闲的伙伴。可以毫不夸张地说，现代社会的快节奏是建立在汽车轮子的高速旋转之上的。

那就让我们从了解汽车的发展历史开始，熟悉汽车与我们的关系以及汽车在现代社会中的作用吧！



微信公众号：电子课本大全

新视窗·知识外延

车的出现

相传车来源于原始运输工具撬。人们削去撬下圆木的中间部分，成为中间细两端粗的形状，从而减少了运行时的摩擦阻力。再进一步的改革是分开制作，中间部分变成细长的轴，两端部分变成圆板形的轮，于是出现了雏形的车。（见《中国大百科全书·交通》）

一、从卡尔·本茨的三轮汽车到今天庞大的汽车家族

（一）汽车的出现

人类使用车辆已有 4 000 多年的历史。长期以来车辆一直由人力或畜力驱动，直到 18 世纪发明动力机械后，才出现了机动车。

1885 年，一位德国工程师卡尔·本茨（Carl Benz）将改进的汽油机装在一辆三轮车（图 0.1）上进行了公开试车，并在 1886 年获

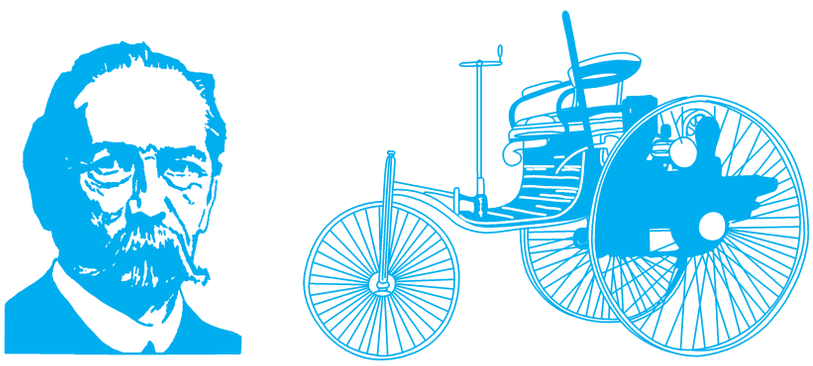


图 0.1　卡尔·本茨（1844—1929）以及他发明的三轮汽车

得了专利（1886 年 1 月 29 日是奔驰内燃机汽车正式立案的专利日，后人为纪念本茨一生对汽车的贡献，把这一天作为内燃机汽车的诞生日）。1886 年德国工程师哥特里布·戴姆勒（Gottlieb Daimler）将自制的一台小型单缸四冲程汽油机装在一辆改装的四轮马车上，也制成了汽车。本茨和戴姆勒二人随后创办了自己的公司，开始小批量生产内燃机和汽车。他们二人首先把汽车与工业生产联系在一起，并把汽车推上了历史舞台，这是具有划时代意义的功绩。

（二）“汽车”名称的确定

在本茨和戴姆勒创办汽车公司之后，法国人雷内·帕哈德（Rene Panhard）和埃米尔·卢瓦瑟（Emile Lovassor）对刚问世的汽车进行了改造，成就了发动机前置，后轮驱动，通过离合器、变速器、链条来驱动差速器、后半轴及后车轮的现代汽车的雏形。1891 年这种汽车被法国科学院确认为第一辆现代汽车，1895 年法国科学院正式把这种载人的汽车定名为“automobile”，其中“auto”为希腊文“自己”，“mobile”为拉丁文“运动”。

从 19 世纪开始，人们逐步开发能够适应社会需要的汽车产品，包括蒸汽机汽车、蓄电池汽车和内燃机汽车。

（三）亨利·福特的 T 型车

汽车的诞生地在欧洲，因为当初的设计指导思想主要是为了人们的娱乐、享受，所以研制的汽车都是轿车，而且向着豪华型发展，以致售价昂贵，经济条件一般的人难以承受，销售市场受到限制，产量也不能大幅度提高。

微信公众号：电子课本大全

汽车工业的形成，首先应归功于美国人亨利·福特（Henry Ford）。他是一位钟表匠，由乡下进入底特律市以后，看到了汽车的发展情况，改行从事汽车制造。1903 年福特创立了自己的公司——福特汽车公司，积极研制简易的普及型轿车，1908 年推出了著名的 T 型车。T 型车（图 0.2）不仅为人们提供了独立出行的可能和更多的机遇，而且价格很便宜，最初售价仅为 850 美元，随着设计和生产的不断改进，最终降到了 260 美元。第一年，T 型车的产量达到 10 660 辆，创下了汽车行业的纪录。



图 0.2　福特汽车公司开发生产的 T 型车

1913 年福特汽车公司在全世界汽车行业率先采用流水生产线大批生产，使 T 型车产量迅速上升，成本大幅度下降，使汽车这种原先仅为少数有钱人所享用的奢侈品变为一种大众产品，为汽车工业大发展奠定了基础。

（四）从“甲壳虫”到流线型

1937 年，德国的大众（Volkswagen）汽车公司成立，由费迪南德·波尔舍（Ferdinand Porsche）博士主持设计，推出了著名的大众甲壳虫（VW Beetle）轿车（图 0.3）。之后，汽车速度不断提高，为了降低高速行驶带来的空气阻力和改善汽车综合性能，汽车的外形逐渐演变成符合空气动力学原理的流线型车身（图 0.4）。



图 0.3　大众甲壳虫轿车



图 0.4　流线型车身的新车型

微信公众号：电子课本大全

整个 20 世纪是内燃机汽车工业蓬勃发展的时期，美国、西欧各国及日本相继建成宏大的汽车工业，并成为这些国家的支柱产业。

二、中国汽车工业的发展

20 世纪 50 年代，中国开始建立自己的汽车工业。从此，中国汽车工业从无到有、从小到大，经历了创建、成长和全面发展三个历史阶段，取得了举世瞩目的成就。



图 0.5　第一代解放牌汽车下线

1953 年 7 月 15 日，我国的第一汽车制造厂在吉林省长春市动工兴建，从而拉开了新中国汽车工业建设的序幕。1956 年 7 月 13 日，第一辆国产“解放”牌载货汽车驶下总装配生产线（图 0.5），从此结束了中国不能制造汽车的历史，圆了中国人自己生产汽车之梦。



图 0.6　CA71 型“东风”牌中级轿车



图 0.7　CA72 型“红旗”牌高级轿车

1957 年 5 月，第一汽车制造厂开始仿照国外样车自行设计轿车，1958 年先后试制成功 CA71 型“东风”牌中级轿车（图 0.6）和 CA72 型“红旗”牌高级轿车（图 0.7）。之后，“红旗”牌高级轿车被列为国家礼宾用车，并用作党和国家领导人乘坐的庆典检阅车。

进入 20 世纪 60 年代，我国国民经济实行“调整、巩固、充实、提高”的八字方针，在国家和一些省市支持下，形成了一批汽车制造厂、汽车制配厂和改装车厂，相应建立了专业化生产模式的总成和零部件配套厂，为发展大批量、多品种生产协作配套体系奠定了初步基础。

进入 20 世纪 80 年代，在改革开放方针指引下，汽车工业进入全面发展阶段，主要体现在：汽车老产品（解放、跃进、黄河等品牌车型）升级换代，结束了 30 年一贯制的历史；调整商用车产品结构，改变“缺重少轻”的生产格局；引进技术和资金，建设轿车工业，国产轿车形成

微信公众号：电子课本大全

生产规模；改革行业管理体制和企业经营机制，汽车品种大幅增多、质量和生产能力大幅提高。

20 世纪 90 年代，汽车工业由计划经济体制向市场经济体制转变，具有了一定的自主开发能力，开始确定发展轿车并且奠定了基本生产格局和基础。通过引进技术、合资经营，汽车工业产品水平有了较大提高。

21 世纪头 10 年里，汽车工业高速发展。汽车工业尤其是轿车工业技术进步的步伐大大加快，新车型层出不穷；科技新步伐加快，整车技术特别是环保指标大幅度提高，电动汽车开发初见进展；与国外汽车巨头的产销合作步伐明显加快，引进资金、技术和管理模式的力度不断加深；企业组织结构调整稳步前进。汽车工业已经从各自独立的散、乱、差局面改变成以大集团为主的规模化、集约化的产业新格局。如今中国已成为世界第三大汽车生产国。中国汽车工业已经成为世界汽车工业的重要组成部分。

2012 年至今，汽车工业发展回归理性。汽车市场继续保持着平稳发展的步伐，产销量均创历史新高，并蝉联世界汽车产销量第一。其中，运动型实用汽车（SUV）成为汽车市场上的亮点，在销量、关注度方面都较此前有较大幅度增长。

图 0.8 所示为我国 1980 年以来汽车总产量及轿车总产量变化情况。

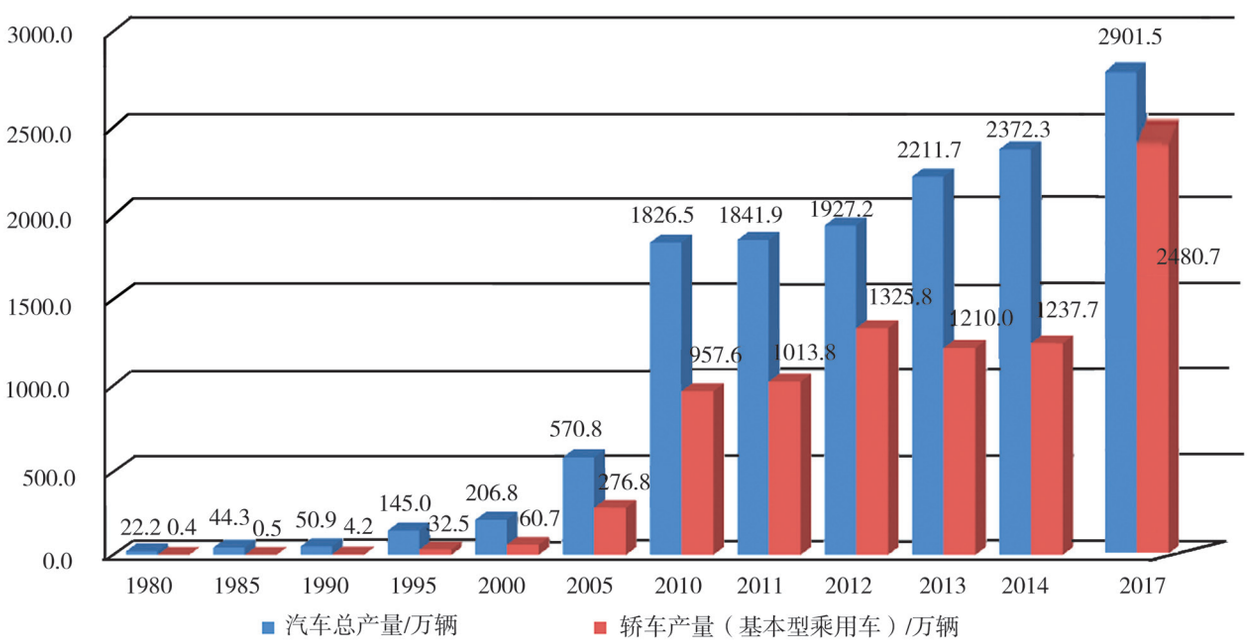


图 0.8　我国 1980 年以来汽车总产量及轿车总产量变化情况

三、汽车在现代社会中的作用

汽车作为代步和运输工具已经有 100 多年的历史，汽车的功能也正在悄然发生变化，已经从最早的复杂机械体逐渐转变为集机械、电子、信息、传感技术等于一身的机电一体化综合体。汽车上采用大量的新材料和新结构，特别是应用现代微电子技术实现的控制操作，大大地提高了汽车的性能。

开发汽车的过程，需要集中一大批优秀的科技人才，合作开展成千上万项攻关研究，应用先进的理论、现代化的设计方法、精确的计算技术和完善的测试技术手段。在制造汽车的过程中，应用了科学的管理手段来组织生产，并将现代制造业领域的许多最新研究成果应用其中，在工厂中采用数以百计的以现代电子技术为主体的自动化生产线。毫无疑问，汽车是一种高科技的产品，是当今世界资本-技术密集型的综合性、大规模生产的第一商品，是科学技术发展水平的标志。科学技术的每一次革命都引起了汽

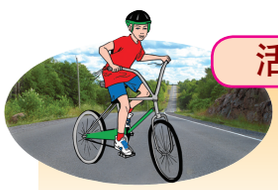
微信公众号：电子课本大全

车工业的飞跃发展，反过来，汽车工业又创造了高新技术的市场，诱发了新兴工业的出现，推动了新技术、新材料、新工艺、新能源的开发应用，并使其商品化得以成功实现。

汽车工业作为现代化大工业，不但促进了高新技术的发明和使用，而且促进了各行各业的繁荣兴旺。

一辆汽车有上万个零件，所用的材料有钢铁、有色金属、工程塑料、橡胶、玻璃、纺织品、木材、涂料等；要应用冶炼、铸造、锻压、机械加工、焊接、装配、涂装等许多工艺技术；与汽车业相关的工业部门有机械、能源、电子、通信、冶金、化工、炼油、轻工等十几个；汽车的销售还涉及金融、商业、运输、旅游服务等第三产业。可以断言，没有哪个行业与汽车完全无关。

与此同时，汽车给社会带来了一些不易解决的难题：汽车数量的增多导致交通的堵塞和停车场的短缺；世界卫生组织 2013 年 5 月发布的报告显示，2010 年全球因交通事故死亡的人数达 124 万人。目前全世界拥有的近 11 亿多辆汽车每年需要的燃油超过世界石油产量的 1/3。这些燃油在发动机工作的燃烧过程中，由于种种原因会生成大量有害气体，造成对环境的污染。由此可见，交通安全、节约能源和环境保护已成为当前汽车技术亟待解决的三大重要课题。



活动延伸

1. 从报刊、书籍、广告和互联网中收集各种汽车图片，举办一次以“汽车发展简史”或“中国汽车的发展”等为主题的汽车图片展览，交流对“汽车文化”的了解与认识。

2. 查阅相关资料，了解各种交通工具的发展历史，分析汽车发展及普及的原因。

阅读材料

汽车发展大事记

1886 年 1 月 29 日，德国曼海姆专利局对卡尔·本茨申请的在 1885 年研制成功的三轮汽车专利正式立案，后人为纪念本茨一生对汽车做出的贡献，将这一天定为现代汽车诞生日。同年德国人哥特里布·戴姆勒制成世界上第一辆四轮汽车。

1887 年，卡尔·本茨将他的第一辆汽车卖给了法国人埃米尔·罗杰斯，这是世界上第一辆现代汽车的销售。同年，卡尔·本茨成立了世界上第一家汽车制造公司——奔驰汽车公司。

1888 年，英国人邓禄普发明充气轮胎。

1891 年，法国科学院确认雷内·帕哈德和埃米尔·卢瓦瑟所改造组装的汽车为第一辆现代汽车。美国芝加哥研制出第一辆电动汽车。

1894 年，狄塞尔展出他的第一台商品型柴油发动机。法国人米其林兄弟发明充气式橡胶轮胎。奔驰公司生产了 135 辆维多利亚牌汽车，并采用了米其林兄弟发明的可拆卸式充气轮胎。

1895 年，法国科学院正式将汽车定名为“automobile”。世界上第一本汽车杂志《无马时代》在美国出版发行。美国首次举行汽车比赛，获得冠军者用 9 h 跑完 50 mi（80.47 km）的路程。

微信公众号：电子课本大全

1896 年，美国出版物中首次使用“汽车”（automobile）一词。德国人杜茨成为经营出租汽车的鼻祖。

1897 年，英国成立了世界上最早的汽车协会——皇家汽车俱乐部。狄塞尔制成压缩点火式 1.1 kW 柴油发动机，热效率高达 26%，令世界为之震惊。英国人乔治·史密斯成为第一个酒后开车被判有罪的人。

1898 年，第一辆公共汽车问世。转子发动机问世。英国人制成柴油发动机汽车。

1903 年，法国研制出第一台 V 型发动机。“交通安全之父”伊诺出版《驾车的规则》一书。

1906 年，法国勒芒举办首次汽车大奖赛。

1908 年，福特 T 型车问世，福特汽车公司流水式生产线建成，开始了崭新的汽车生产方式。

1911 年，美国底特律市的公路上首次标出中心线。

1914 年，美国底特律市出现第一个管理交通的停止信号灯。英国生产双层客车。

1920 年，美国修筑了全长为 191 km 的高速公路。

1923 年，奔驰汽车公司生产出第一辆柴油载货车。

1929 年，亨利·福特汽车博物馆对外开放。“汽车之父”卡尔·本茨去世。

1930 年，超低压轮胎问世，提高了汽车在松软路面行驶的性能。

1934 年，克莱斯勒汽车公司的气流牌客车问世，该车率先采用了流线型车身，属于甲壳虫车身的一类。

1936 年，最先装用柴油发动机的奔驰 260 D 型小汽车问世。

1937 年，大众汽车公司成立，甲壳虫型汽车问世。

1941 年，四轮吉普车在美国问世。

1946 年，后置发动机客车问世。米其林汽车轮胎公司研制出子午线轮胎。轿车首次装用无线电话。

1950 年，英国陆虎汽车公司推出世界上第一台采用燃气涡轮发动机的汽车。国际汽车联合会成立，规范的汽车比赛自此开始。

1952 年，美国人开始采用座椅安全带。

1953 年，美国人戴纳·富勒创造了 264 km/h 的地面行驶纪录，该纪录一直保持了 18 年。晶体管被应用于汽车点火系统。

1954 年，三角转子式发动机问世。燃油喷射式发动机问世。

1956 年，中国第一汽车制造厂成立，解放牌汽车问世。

1959 年，奔驰汽车公司首次进行汽车碰撞和翻滚试验。

1963 年，楔型汽车问世。

1965 年，美国颁布《机动车辆安全法规》《净化空气法案》。

1970 年，奔驰汽车公司研制出模拟防抱死制动系统。

1973 年，克莱斯勒汽车公司制成电子点火器。

1975 年，美国开始实施 1970 年修订的《净化空气法案》，对汽车的废气排放进行极其严格的控制。美国汽车开始采用电控燃油喷射系统。

1977 年，第一次国际电动汽车会议在美国举行，共展出了 100 多辆电动汽车。

1978 年，日本研制出复合燃料的汽车，即内燃机 – 电动汽车。

1980 年，西班牙试制出太阳能汽车。

微信公众号：电子课本大全

1985年6月25～29日，世界第一届太阳能汽车竞赛在瑞士举行，有68辆汽车参赛，获得第一名的奔驰牌太阳能汽车时速达71 km。

1990年，无人驾驶汽车问世，激光、超声波、电视摄像机取代了驾驶人的眼睛。

1993年，德国大众汽车发展迅速，跃居欧洲最大的汽车公司，成为世界第四大汽车公司；麦克拉伦碳纤维车身F1赛车推出。

1994年，美国汽车总产量开始超过日本，重新成为世界上最大的汽车制造王国，日本退居第二；中国政府公布《汽车行业产业政策》，确定汽车工业为支柱产业。

1995年，世界各大汽车公司抢占亚洲市场，并开始制定21世纪新产品的发展战略。

1998年，奔驰汽车公司与克莱斯勒汽车公司联合组成戴姆勒－克莱斯勒汽车集团，成为世界第三大汽车公司；大众和宝马汽车公司分别收购英国的宾利（本特利）及劳斯莱斯汽车公司。

1999年，法国雷诺汽车公司与日产汽车公司合并，成为世界第四大汽车公司。

2000年，通用、菲亚特汽车公司结成战略同盟；雷诺汽车公司收购韩国三星汽车公司；3L路波（LUPO）轿车首创百公里油耗2.4L。

2005年2月，通用汽车公司以15亿美元的价格出售了菲亚特汽车公司的股份；10月，通用汽车公司卖掉全部富士重工业株式会社的股份；9月起，欧盟开始实施欧Ⅳ排放标准。

2007年7月，欧盟正式批准戴姆勒－克莱斯勒公司以74亿美元的价格，将旗下克莱斯勒公司80.1%的股份出售给美国瑟伯勒斯资本管理公司，正式结束了戴姆勒－克莱斯勒公司的历史；丰田汽车公司产量超过通用位居全球第一名，大众汽车公司超过福特汽车公司首次跃居全球第三位。

2008年6月，印度塔塔汽车公司以23亿美元收购了美国福特汽车公司的捷豹和路虎两大豪华车品牌。

2009年6月，通用汽车公司向美国联邦破产法院申请破产保护，成为美国工业史上最大的一宗破产保护案。在美国政府和加拿大政府的大力扶持下，通用汽车公司卖掉了萨博品牌，关闭了悍马和庞蒂亚克，仅保留雪佛兰、凯迪拉克、别克和GMC四个核心汽车品牌；9月起，欧盟实施欧Ⅴ排放标准。

2010年1月，丰田汽车公司遭遇“踏板门”事件，在全球范围内召回了约1000万辆汽车；8月，吉利控股集团公司正式完成对美国福特汽车公司旗下的沃尔沃轿车公司的全部股权收购。

2011年，通用汽车公司全球总销量达到了902.6万辆，夺回了失去4年的全球汽车销量冠军的宝座，丰田汽车公司汽车销量仅为795万辆，退居第三位，大众汽车公司排名第二。

2012年9月，美国加利福尼亚州州长杰里·布朗签署法令，批准自动／无人驾驶车辆上公路行驶。

2013年，全球汽车总销量1.2亿辆。我国全年汽车产量2212万辆，销量2198万辆，再次突破纪录，蝉联世界第一；美国全年汽车产量1105万辆，销量1558.2万辆，位居第二；日本全年汽车产量963万辆，销量537.6万辆，名列第三。

微信公众号：电子课本大全

第一章　汽车驾驶技术

在现代社会，尤其是经济发达地区，到处都是滚滚的车流，难怪人们把美国、日本和西欧一些国家称作车轮上的国家。随着我国经济的发展和人们生活水平的不断提高，在汽车工业飞速发展的推动下，汽车在满足运输生产需要的同时，作为代步工具进入千家万户已经不再是梦想。汽车已成为我们生产、工作、生活、休闲、娱乐的工具和伙伴，汽车驾驶技术也不再仅是求职谋生的需要，而成为人们生活中的一种技能。但由于汽车行驶速度较高，交通环境瞬息万变，险情往往不期而至，这些汽车自身特点和使用环境的特殊性，决定了汽车驾驶是一个集脑力和体力劳动为一体、精力时刻高度集中而有一定风险性的工作。因此，我们必须熟悉汽车的特性，掌握安全、科学的汽车驾驶技术，让汽车更好地为我们的工作、生活服务，为推动社会物质文明和精神文明的进步做出更大的贡献。

现代汽车的设计与制造中，人性化是放在第一位的。设计师和工程师们不断推出新车，特别是轿车，外观靓丽、款式新颖、内饰更富人情味，简直就是流动的“家”。汽车的设施完备，舒适宜人，各种仪表和指示系统，提供了良好的人车交流环境……面对一辆缓缓驶来的汽车，要想驾驭它，必须先认识它、熟悉它。现在就让我们走近汽车，去亲身体验吧！



微信公众号：电子课本大全

第一节　汽车的类型及行驶原理



学习导航

1. 常见的汽车分类方式有几种？分别是怎么分类的？
2. 汽车的行驶阻力有哪些？汽车的驱动力是如何产生的？



现象与问题



普通乘用车



长途客车



旅游客车



城市客车

据统计，截至 2014 年年底世界上发达国家千人汽车保有量为 600 辆以上，中国为 105 辆。截至 2014 年年底中国民用汽车保有量已超过 1.45 亿辆。我们可以看到公路上有各种各样的汽车，有载运货物的、有供人们乘坐的，有大型的、有小型的……种类繁多。

讨论：

1. 根据你现有的资料，你能将所见过的汽车归一下类吗？

2. 汽车的分类方法有多种，你现在能想出几种？

普通货车





多用途货车

一、汽车的类型

汽车是由动力驱动、具有 4 个或 4 个以上车轮的非轨道承载的车辆。它主要用于：载运人员或货物，牵引载运人员或货物的车辆，其他特殊用途。

汽车有多种多样的类型，习惯上根据其特点、用途特征等进行分类。

（一）按动力装置的类型分类

1. 内燃机汽车

内燃机汽车又有活塞式内燃机汽车和燃气轮机汽车之分。

活塞式内燃机汽车占绝大多数，根据其使用的燃料不同又分为汽油车、柴油车、天然气车、液化石油气车和液化天然气车等。

微信公众号：电子课本大全

2. 电动汽车

电动汽车是指由电动机驱动并且自身装备有供电能源（不包括供电架线）的车辆。电动汽车的供电能源装置通常是化学蓄电池，也可以是太阳能电池或其他形式的电源。

电动汽车的优点是行驶中无废气排出、不产生污染、噪声小、能量转换效率高、操作简便。

（二）按用途分类

汽车按用途分为主要作为私人代步工具的乘用车和以商业运输为目的的商用车（图 1.1）。



（a）自卸汽车



（b）冷藏车



（c）集装箱运输车



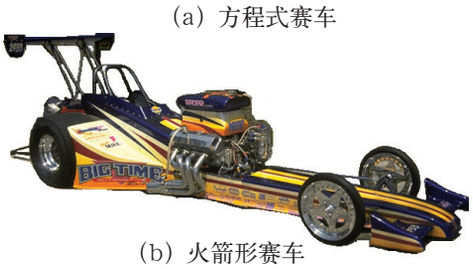
（d）高空作业车

图 1.1　一些种类的商用车

除上述类型外，还有许多其他类型的车辆，如根据特殊的使用要求设计或改装而成的竞赛汽车（图 1.2）、娱乐汽车等。



（a）方程式赛车



（b）火箭形赛车

图 1.2　竞赛汽车

二、汽车行驶的基本原理

汽车本身有重量，加上车上乘坐的人员或装载的货物，它在行驶时一定要克服前进中的各种阻力。那么，让我们来看一下，一辆汽车前进时究竟要克服哪些阻力，它又是从哪里获得前进的驱动力的。



探究尝试

取一个小汽车电动玩具模型，观察其是如何行驶的，将汽车的轮子架空会出现什么情况？在行驶的前进方向迎面慢慢施加一个力并逐渐增大，会出现什么情况？分析其原因，用所学过的力学知识予以解释。

微信公众号：电子课本大全



新视窗·知识外延

汽车的动力性指标

汽车的动力性是指汽车在良好路面上直线行驶时，由汽车受到的纵向外力所决定、所能达到的平均行驶速度。汽车的动力性指标主要有：汽车的最高速度、汽车的加速时间、汽车能爬上的最大坡度。



（一）汽车的行驶阻力

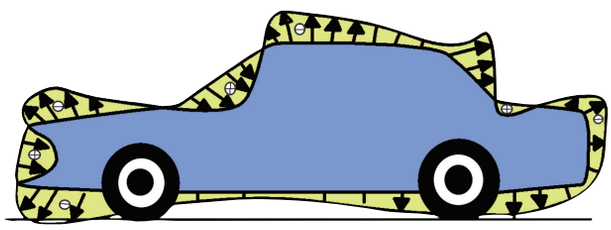
汽车的行驶阻力包括滚动阻力、空气阻力、遇到上坡时的坡度阻力、车辆速度变化时引起的加速阻力，这些阻力合称为行驶阻力。

1. 滚动阻力

滚动阻力主要是由车轮滚动时轮胎及地面变形产生的。此外，轮胎与路面以及车轮轴承内部还存在着摩擦，这些变形和摩擦要消耗发动机一定的动力，其大小与汽车的总质量、轮胎的结构和使用时的气压及路面的性质有关。

2. 空气阻力

汽车行驶时要挤开周围的空气，车体前面受到气流压力，车体后面形成负压（图 1.3），由此产生压力差。此外还存在着各层空气之间以及空气与汽车表面之间的摩擦，再加上冷却发动机、车内通风以及汽车外部表面凸起零件引起的气流干扰等，就形成了空气阻力。空气阻力主要与汽车的外部形状、正面投影面积的大小，特别是汽车与空气的相对运动速度有关。当汽车高速行驶时，空气阻力将显著增加。



⊕ ——正压区；⊖ ——负压区

图 1.3　空气阻力分布

3. 坡度阻力

汽车上坡时的自身重力 G 沿路面方向形成一个与行驶方向相反的力 F_i，称之为坡度阻力（也称上坡阻力），如图 1.4 所示。其数值取决于汽车的总质量和路面坡度的大小。

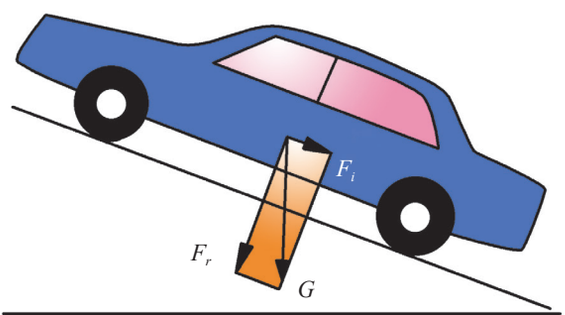


图 1.4　坡度阻力

坡度阻力只在汽车上坡时才存在，但汽车克服坡度所做的功并未白白地耗掉，而是以势能的形式被储存。当汽车下坡时，所储存的势



实践活动

减少汽车的空气阻力是提高汽车动力性和燃料经济性的重要途径之一。汽车外形的演变过程从一个侧面反映了汽车设计师们探求低的空气阻力的路程。那么，怎样才能使空气阻力降到最低呢？在降低空气阻力的同时会不会带来其他不利影响呢？请同学们自己设计一款汽车外形，并加以分析。

微信公众号：电子课本大全

能变为汽车的动能，促使汽车行驶。

4. 加速阻力

汽车加速行驶时，由于其质量加速运动的惯性所产生的惯性作用，称为加速阻力。加速阻力主要与汽车的总质量、旋转件质量和加速度有关。

（二）汽车的驱动力

汽车为了克服行驶阻力，必须有足够的驱动力。驱动力由发动机产生，发动机的输出扭矩经由传动系统在驱动轮上施加一个驱动力矩 M_t，它力图使驱动轮旋转。在 M_t 作用下，车轮与路面接触之处对路面施加一个切向力 F_0，其方向与汽车行驶方向相反（图 1.5）。

请你考虑一下，在此情况下，使汽车前进的驱动力 F_t 是怎样产生的？

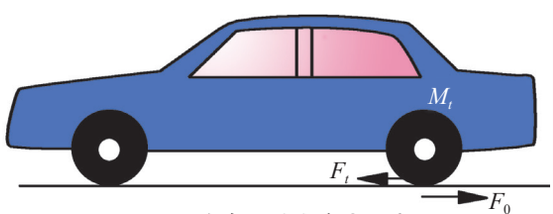


图 1.5　汽车驱动力产生示意图

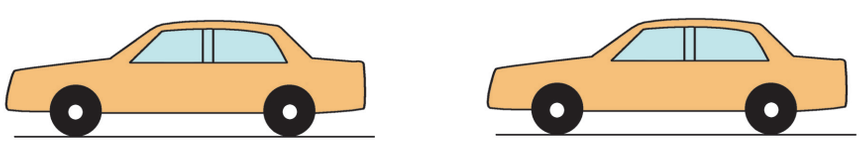
作用在驱动轮上的力矩 M_t 愈大，则驱动力 F_t 就愈大。当 F_t 增大到足以克服汽车在静止时所受的阻力时，汽车便开始运动（起步）。

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。当总阻力等于驱动力时，汽车匀速行驶；当总阻力小于驱动力时，汽车将加速行驶。随着车速的增加，空气阻力急剧增加，从而使总阻力急剧增加，因此汽车的速度只能增大到驱动力与总阻力到达新的平衡为止。之后汽车便以较高的速度行驶。当总阻力超过驱动力时，汽车将减速直至停车。



探究尝试

汽车在加速和减速时所受到的力及其大小相同吗？分别画出汽车加速和减速时的受力图。



加速　　减速



活动延伸

在教师指导下，到销售汽车的商场或汽车厂参观各类汽车，了解其特点及用途，并观察它们的基本组成及区别，写出观察报告。



新视窗·知识外延

轮式汽车的驱动方式

轮式汽车按驱动方式分为前轮驱动、后轮驱动和全轮驱动。

按发动机位置和驱动方式分为发动机前置前轮驱动（FF）、发动机前置后轮驱动（FR）、发动机后置后轮驱动（RR）和发动机中置后轮驱动（MR）。



微信公众号：电子课本大全

阅读材料

国产汽车的型号表示方法

我国汽车的产品型号是为了识别车辆而给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，如EQ1090、CA7220、BJ2021E等。它由企业名称代号、车辆类别代号、主参数代号、产品序号，以及必要时附加的企业自定代号组成，如图1.6所示。

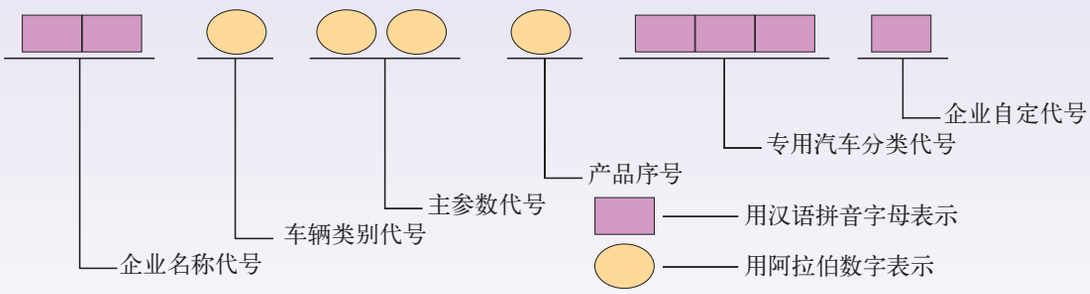


图1.6　国产汽车型号表示方法

企业名称代号是识别制造企业的代号，用代表企业名称的两个或三个汉语拼音字母表示。唯一例外的是中国第一汽车集团公司的企业名称代号为“CA”。

车辆类别代号表明车辆附属分类代号。

主参数代号表明车辆的主要特征。

专用汽车分类代号用反映车辆结构特征和用途特征的3个汉语拼音字母表示。

企业自定代号是基本型车的变型车（如采用不同的发动机、加长轴距等），由于结构略有变化，需要区别时而给出的代号。

例1：中国第一汽车集团公司生产的第二代载货汽车，其型号为CA1091，含义如图1.7所示。

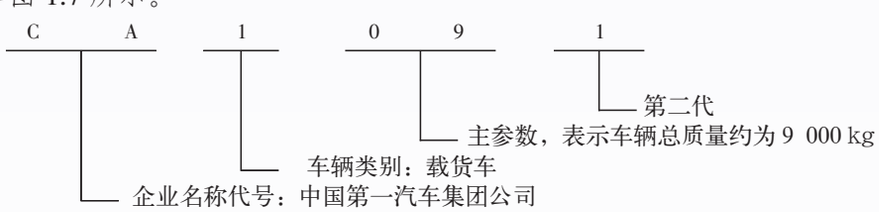


图1.7　汽车型号CA1091的含义

例2：中国第一汽车集团公司生产的普通红旗牌轿车，型号为CA7180，含义如图1.8所示。

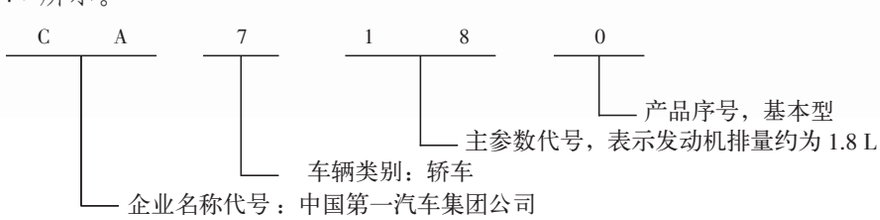


图1.8　汽车型号CA7180的含义

微信公众号：电子课本大全

第二节　汽车的操纵装置



学习导航

1. 汽车有哪些操纵机构？汽车上各个仪表及开关的名称是什么？
2. 这些操纵机构及仪表的位置在哪里，作用是什么？
3. 汽车操纵中常用的图形及文字符号的含义是什么？



现象与问题

打开车门，坐在驾驶座上，就会看到各种仪表、操控装置以及许多符号标志，你能说出它们的名称和作用吗？





汽车驾驶室仪表及操纵装置

一、仪表

为了保证汽车行驶安全和工作可靠，让驾驶人随时了解发动机的技术状态，在汽车驾驶室内设有仪表盘，通常装在驾驶人的前面，一般与仪表板形成一个整体，让驾驶人一目了然。到了晚上，还有仪表灯来照亮表盘。图 1.9 所示为典型轿车仪表板总成。

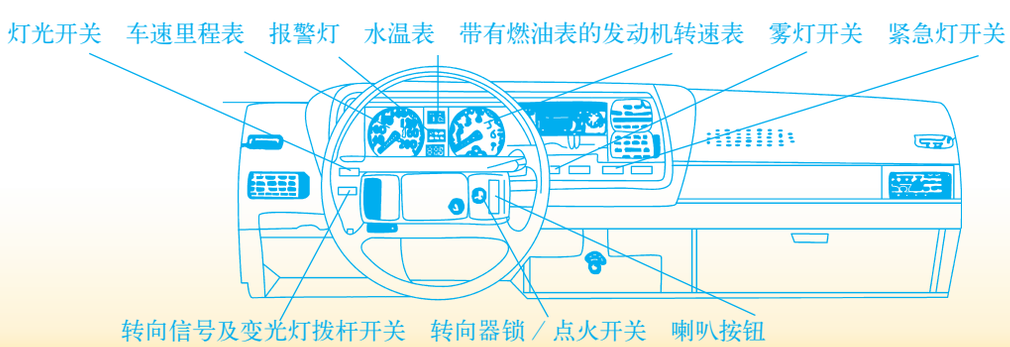


图 1.9　典型轿车仪表板总成

微信公众号：电子课本大全

各种仪表盘虽然因车型不同而有所差异，但其结构特点和布置形式基本相同。本节以典型轿车为例，来说明驾驶室仪表盘的组成。组合仪表盘的构成如图 1.10 所示。

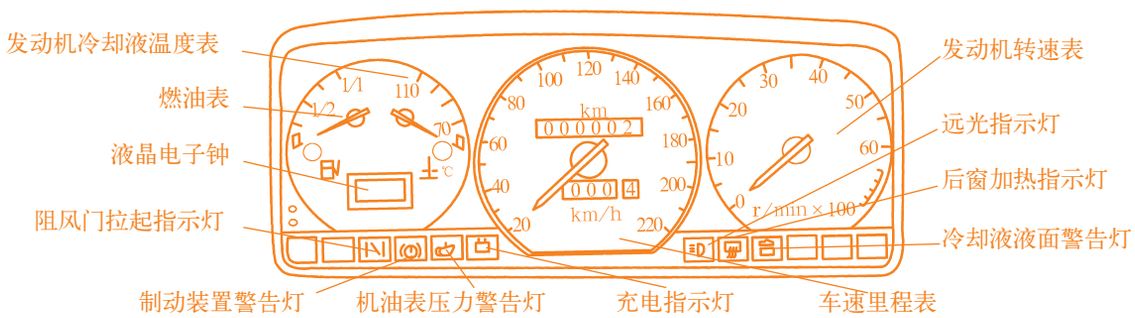


图 1.10　典型轿车组合仪表盘的构成

（一）燃油表

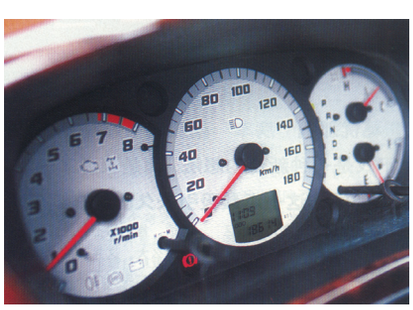
燃油表用以指示油箱内的存油量。点火开关接通后，燃油表即指示存油位置，指针达到红线时，油箱内还剩有少量的燃油，燃油警告灯亮，提醒司机该加油了。

（二）发动机冷却液温度表

发动机冷却液温度表显示汽车发动机冷却液的温度，单位为℃。当冷却液温度在 50 ℃以下时，车辆不要起步，应使发动机怠速运转升温，因为在低温下，发动机润滑不良，会加剧零件磨损；当冷却液在 70 ℃以下时，还应避免发动机高速或大负荷运转；当冷却液温度在 70 ～ 110 ℃时，汽车方可正常行驶；冷却液温度在 80 ～ 90 ℃时，发动机工作状态较佳。

（三）车速里程表

车速里程表用于指示汽车当前行驶速度和累计行驶里程，单位分别是 km/h 和 km。当前行驶速度可以显示汽车的运行状态。累计行驶里程可以作为汽车保养周期确定的参数。



（四）发动机转速表

发动机转速表用于指示发动机每分钟的转速。当调整发动机怠速时用它显示转速，行车时帮你在合适的转速下换挡，使发动机维持在高效转速上。例如普通桑塔纳轿车，经济性和动力性较好的转速范围为 3 000 ～ 4 000 r/min，已经磨合的发动机在热态时允许短时间运转的最高转速为 6 000 ～ 7 000 r/min。



探究尝试

1. 从图 1.10 中可以看到，一个仪表盘中有时不只显示一种数据。统计一下，汽车仪表板上的仪表共显示了多少种数据？驾驶人驾车时通常要观察哪些数据？

2. 在汽车各种运行状态下，发动机转速与汽车行驶速度是否成正比？为什么？

微信公众号：电子课本大全

二、控制开关

（一）点火开关

点火开关用车钥匙操控，它既能接通或切断汽车的部分用电电路，也能使发动机点火、启动。当车辆停止，不需要运转时，应关闭点火开关，以防烧毁电气设备甚至引起火灾。用车钥匙还能打开车门和后备箱。

（二）车灯开关及仪表照明调节器

车灯开关用来开闭汽车的照明用灯。前照灯只有在点火开关接通后才能工作。启动发动机时，前照灯电路会自动切断。

在一些车上仪表灯的照明度可用灯光开关左侧的滚轮进行无级调节。

（三）转向信号灯及变光拨杆开关

转向信号灯及变光拨杆开关，许多车辆上采用组合式结构，一般位于转向盘的左下侧。

转向信号灯指示行车的左右转向，它在点火开关接通后才工作。右转弯时拨杆向前上方推，右转向信号灯工作；左转弯时，拨杆向后下方拉，左转向信号灯工作。转向信号灯工作时，指示灯亦同时闪烁。完成转向后，转向信号灯会自动熄灭。直行时，拨杆位于中位。

转向信号开关拨杆也是前照灯变光拨杆，向下扳到底松手，便可实现远光与近光之间的变换。在前照灯近光工况或前照灯未打开时，向后扳一下变光拨杆（注意不要扳到底），便可实现远光闪烁。操纵解除后，变光拨杆自动回复零位。



探究尝试

1. 想想看，为什么前照灯、转向信号灯只有在点火开关接通后才能工作？
2. 有哪些车灯在点火开关不接通时也会亮？

（四）喇叭按钮

喇叭按钮一般位于转向盘的辐板上。

（五）风窗刮水器及洗涤装置拨杆开关

点火开关接通后，风窗刮水器及洗涤器才能工作。风窗刮水器一般有 4 个挡位：0 挡，刮水器停；1 挡，慢速刮水；2 挡，快速刮水；3 挡，间歇刮水。向后扳动拨杆，则洗涤装置向前挡风窗喷水，以洗涤前挡风玻璃。

（六）空调装置开关

空调装置开关加上送风开关共有 5 挡。按下空调开关，开关上的信号灯亮。通过送风开关，可以按自己的要求选择鼓风机的挡位，以达到不同的制冷效果。即使在全关位置，鼓风机仍会缓慢地转动。

（七）收放机开关

收放机有多种形式，且不断更新并配有自动升降天线。天线上有

微信公众号：电子课本大全

过多灰尘时，应及时清洁，以免影响接收性能及升降功能。

（八）雾灯开关

装有前后雾灯的开关一般分为两挡，1 挡控制前雾灯，2 挡控制后雾灯。拨到 2 挡位置，开关上信号灯亮。

（九）危险报警闪光灯开关

遇到汽车抛锚或需要求助时，可接通危险报警闪光灯开关。它可以使前后左右的转向灯同时闪烁。点火开关切断后，该装置仍可工作。

（十）后窗加热开关

冬天，若车内温度较高，玻璃窗上容易凝结雾霜。前窗靠空调暖风除霜，而后窗则靠玻璃中电阻丝加热来除霜。后窗加热开关在点火开关接通后才能工作。加热装置接通后，开关上的指示灯即亮，后窗一旦明朗，应切断开关以减少电能消耗。

另外，仪表盘上还设有备用开关座，以便在增设其他用电装置时使用。

三、操纵机构

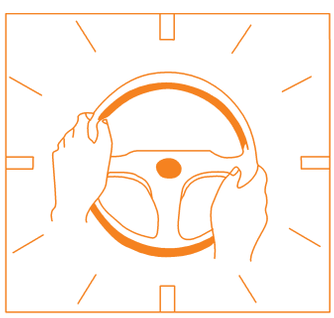
汽车的驾驶操纵机构，一般都设置在驾驶人能方便操作的地方，其装置的位置因车型不同而略有区别，但基本功用和表示的意义相同，操作方法也大同小异。

（一）转向盘

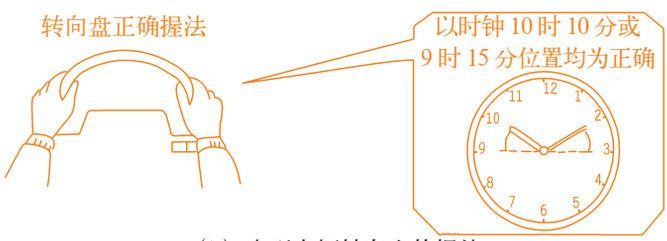
转向盘是操纵汽车行驶方向的装置，通过它来直接控制转向轮。正确地运用转向盘是使车辆能够沿着正确路线安全行驶的关键。

1. 转向盘的握法

两手分别握稳转向盘左右两侧，四指由外向内握，拇指在内沿自然伸直靠住盘缘，以钟表上的指针位置为例，左手握在 9 ～ 10 时的位置，右手握在 3 ～ 4 时位置［图 1.11（a）］。小型车辆采用 9 时 15 分或 10 时 10 分的握法［图 1.11（b）］。这样，当右手操纵其他装置时，左手仍能自如地进行左或右转向。



（a）一般车辆转向盘的握法



（b）小型车辆转向盘的握法

图 1.11　转向盘的握法

2. 操作方法

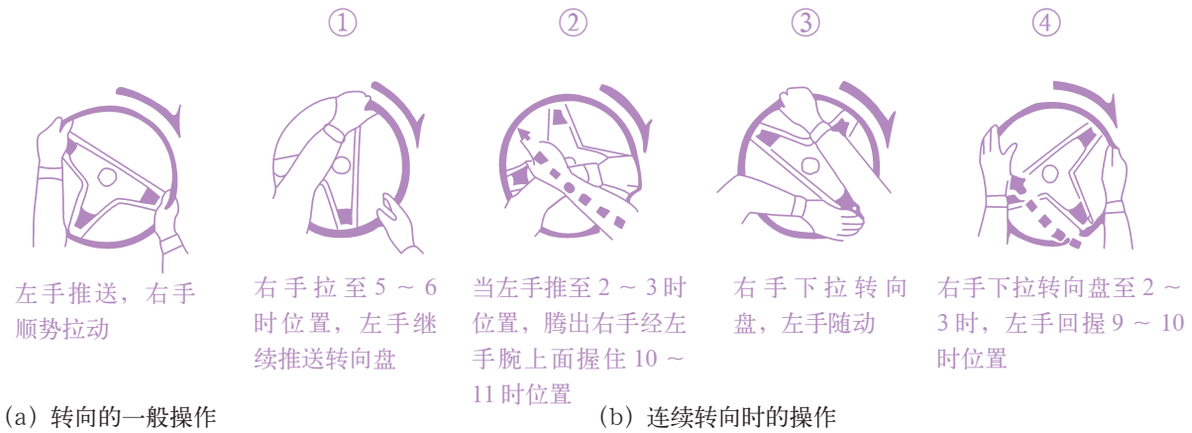
转向时（以右转弯为例），一般是以左手为主，右手为辅，两手转动转向盘，左手推送，右手顺势拉动，做到均匀柔和、快慢适当［图 1.12（a）］。连续快速转向时可两手交替操作［图 1.12（b）］。

新视窗·方法外延

操纵转向盘的注意事项

汽车在高低不平的道路上行驶时，应握稳转向盘，以免转向盘因受汽车颠簸的作用而猛烈振动或转动，击伤手指和手腕。转动转向盘不可用力过猛，修正方向时要轻柔，过渡要圆滑，避免左右晃动。转动转向盘时身体不得大幅度摆动。转向盘转动的角度与速度要与转弯的角度和车速相适应。操作转向盘时，严禁双手同时脱离转向盘。汽车静止时，不得原地转动转向盘，特别是转向柱带有十字轴万向节和装有液压助力器转向装置的更应注意，以免损坏转向机件。

微信公众号：电子课本大全



（a）转向的一般操作　　（b）连续转向时的操作

图 1.12　转向时转向盘的操作方法

（二）变速操纵杆

变速操纵杆简称变速杆，是变速器的操纵机件。通过变换不同速度挡位或分离变速器内相应的各挡齿轮，来改变传递的转矩和转速。变速杆一般安装在转向盘的右侧位置，以便用右手来操作。

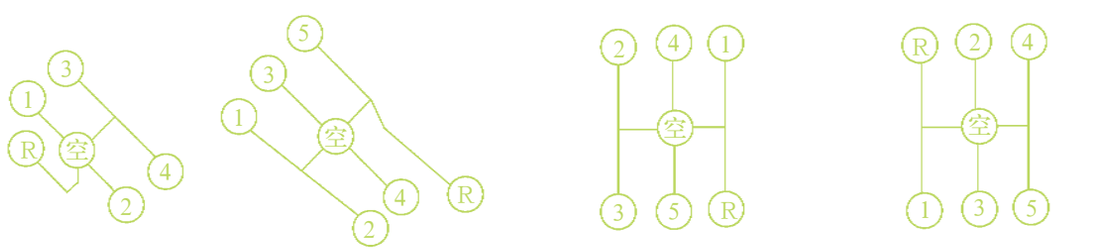
握变速杆时，用手掌轻贴球头，以五指握向手心，自然握住球头（图 1.13）。



图 1.13　变速杆的握法

操作时以手腕和肘关节的力量为主，肩关节为辅。随着推拉方向的变化，掌心贴球头方向可以适当变化，球头不可握得太紧，以便适应不同挡位用力方向不同的需要。

车型不同，其变速器的挡位布置也不同，图 1.14 所示为几种不同车型的挡位布置。



（a）普通桑塔纳轿车　（b）奥迪 100 型轿车　（c）CA1092 型载货汽车　（d）EQ1092 型载货汽车

图 1.14　几种不同车型的挡位布置



探究尝试

1. 无级变速汽车是否只有一个挡位？
2. 驾驶无级变速汽车的方式与其他汽车有何不同？
3. 为什么装用自动变速器的车辆不设离合器踏板？

（三）自动变速器

随着现代汽车技术日新月异的发展，许多新型汽车上装配了电控液力自动变速器。电控液力自动变速器不设离合器踏板，只设加速踏板和制动踏板，使驾驶更简便。

微信公众号：电子课本大全

新视窗·方法外延

操纵变速杆的注意事项

换挡时，应左手握稳转向盘，右手操纵变速杆。两眼注视前方，不得低头看变速杆，不得强推硬拉变速杆，身体坐稳，动作协调。

变速挡位一般应逐挡进行，不应越级换挡。如果起步时挂不进挡位，可再松踏一次离合器踏板，改变一下齿轮啮合位置后再挂；如发现挂错挡位，应立即踏下离合器踏板重挂。一般1～2挡为起步或爬坡挡，3～4挡为中速挡，5挡为高速挡。

挂倒挡时，应将汽车完全停稳，解除倒挡锁定装置后，再挂入倒挡。

桑塔纳2000型轿车自动变速器变速杆如图1.15所示。

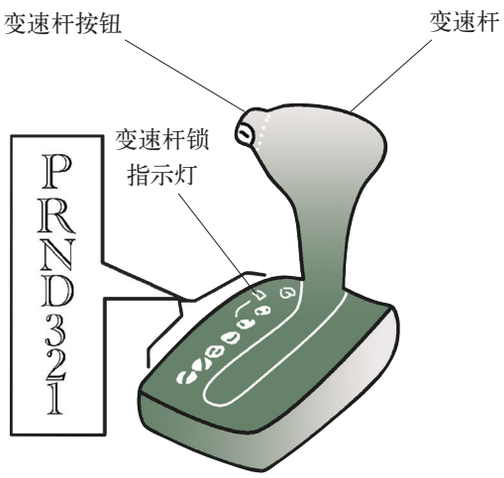


图1.15　桑塔纳2000型轿车自动变速器变速杆

1．启动位置

只有当变速杆位于P位或N位时，发动机才能启动。

2．变速杆锁

当点火开关接通时，变速杆被锁定在P位或N位。锁定时通过变速杆旁边的指示灯来指示（图1.15）。其作用是防止不经意地误挂入一个挡位，而造成车辆在没有控制的情况下行驶。操作时必须踏下制动踏板，同时按下变速杆上的按钮，才可将变速杆脱离P位或N位。

（四）驻车制动器操纵杆

驻车制动系统是用于使已经停驶的汽车驻留原地不动的制动装置，也称手制动。

驻车制动器操纵杆是驻车制动器的操纵装置，供驻车时制动使用，以免汽车溜动。在行驶中遇有紧急情况需要停车时，可以辅助行车制动以增强整车的制动效果。在行车制动器失效时，也可用驻车制动器进行辅助制动，使车辆减速。但不能长时间代替行车制动器。在坡道停车或起步时，通常用驻车制动器协助配合行车制动器，防止汽车后溜。

驻车制动器操纵杆的握法及操纵方法如图1.16所示。

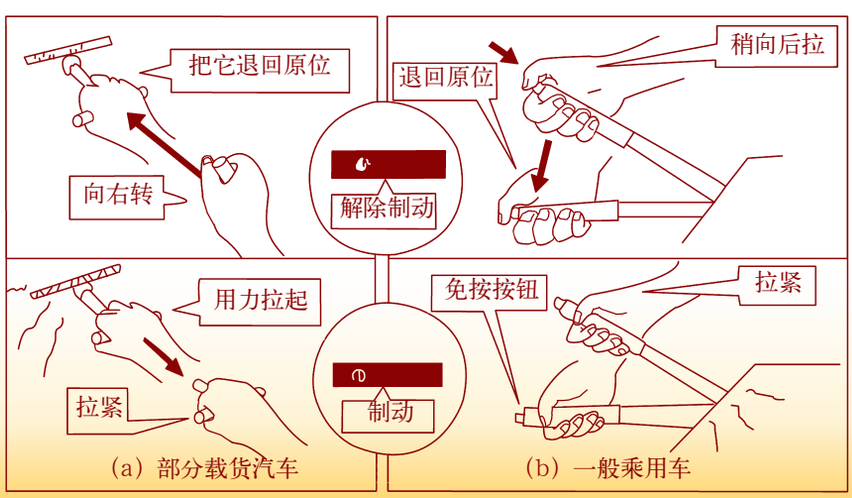


图1.16　驻车制动器操纵杆的握法及操纵方法

微信公众号：电子课本大全



小 资 料

自动变速器的挡位及功能

P 位：停车（锁）挡。当变速杆置于该位置时，停车锁定机构将变速器输出轴机械锁定，车辆不会前后移动。同时，点火开关钥匙可被拔出。该位也是发动机的启动位置。

R 位：倒挡。当变速杆置于此位时，液压系统倒挡油路被接通，驱动轮反转，实现倒车。该挡位只有当车辆静止并且发动机怠速运转时才能换入。

N 位：空挡。此位不传递转矩，也是发动机的启动位置。

D 位：前进挡。变速杆置于此位置时，变速器根据行驶条件的变化，以及节气门开关的大小，可在所有前进挡之间自动升降挡。

3 位：3 挡以下的前进挡。当变速杆置于该位置时，变速器只能在 1 ～ 3 挡之间自动换挡。推荐在轻度斜坡路面上使用。

2 位：2 挡以下前进挡。当变速杆置于该位置时，变速器只能在 1 ～ 2 挡之间自动换挡，不能换入 3 挡或 4 挡，推荐在山区经常有较大上下坡路段使用，能提高汽车爬坡能力，并充分发挥发动机制动效能。

1 位：1 挡前进挡（或称低速制动挡）。当变速杆置于该位置时，汽车被锁定在前进 1 挡位。推荐在陡坡路段使用，以发挥最大的爬坡能力和发动机的制动效能。



实践活动

对照不同类型的汽车，观察它们的仪表、操纵装置设置的位置是否相同，各有什么差异，分析各自的优缺点。

（五）制动踏板

制动踏板俗称刹车，是行车制动器的操纵装置，用以减速行驶和停车。踏下制动踏板产生制动作用的同时接通制动灯开关，制动灯亮，可警示尾随车辆，以免发生追尾事故。



探究尝试

若汽车下长坡时长时间连续使用制动，会使制动器产生高温而使制动失效，从而失去对车速的控制，造成不良后果。这种情况下怎样才能减缓制动器的发热，保证行车安全？

微信公众号：电子课本大全

新视窗·方法外延

离合器的操作要领

离合器的操作要领是“快分离，慢结合”。踏下表示分离，应迅速踏下，使离合器分离彻底，切断发动机与传动系统的动力流。松抬表示结合动力流，应缓慢，尤其在起步时，松抬过程更要注意层次，初时可稍快，结合瞬间应缓慢，最后完全放松。使高速旋转的发动机和静止的车辆之间动态过渡平稳，这样才能不冲车、不熄火。

制动踏板的操纵方法如下：

（1）操纵制动踏板时，两手握稳转向盘，腰紧靠座位后背，右脚踏在制动踏板上，以膝关节的伸展动作踏下或放松。踏下表示制动，松抬表示解除制动。

（2）踏下制动踏板的行程、速度及力度，应根据制动效果的需要而定。一般情况下应采用先轻踏再逐渐加重或随踏随放，以平稳减速。需停车时，在车即将停止时稍抬制动踏板，以实现平稳停车。

（3）对于装配有 ABS 的汽车（ABS 是英文 Antilock Braking System 的缩写，意思为防抱死制动系统。你知道 ABS 的作用和工作原理吗？），在制动时，只要踏下制动踏板即可。

（六）离合器踏板

离合器踏板是离合器的操纵装置，用以控制发动机与传动系统动力的连接与分离，便于发动机启动，汽车起步、换挡和停车。

离合器由左脚操作，靠膝关节和踝关节的伸屈动作，来控制踏下或放松的程度。操纵踏板时，脚后跟不要靠到驾驶室底板，以提高驾驶各种车型的适应能力。

（七）加速踏板

加速踏板俗称油门，用以控制汽油机的节气门开度或柴油机喷油泵的供油量，从而改变发动机的转速和输出功率，以适应运行条件变化的需要。

加速踏板的操纵应以右脚跟靠在驾驶室底板上做支点，前脚掌轻踏在加速踏板上，靠踝关节伸屈动作使踏板被踏下或松抬。踏下时，发动机转速升高，转矩增大；松抬时，转速下降，转矩减小。操作要领是“轻踏、缓抬”，不能急踏急抬或连续抖动，致使发动机冒烟、车辆冲动、行驶不稳。

（八）阻风门按钮

在部分装有化油器的汽车上，常设有阻风门按钮。它是化油器发动机启动装置的操纵机件，用来控制化油器阻风门的开闭，常在发动机的冷启动和混合气过稀，动力不足时使用。在正常情况下，阻风门按钮使用后应推回原位。

（九）发动机箱盖开启按钮

用来打开发动机箱盖，以便检查或维护发动机，一般设在驾驶人侧门旁边。

四、照明、信号装置及驾驶操作常用图形符号的含义

（一）照明、指示灯装置

1. 汽车前照灯

前照灯又叫大灯，装在汽车头部的两侧，其灯光为白色。其用途是在光线较暗的环境中行车时，照亮车前道路和物体，保证车辆正常

微信公众号：电子课本大全

行驶。前照灯设有远光和近光。近光是为防止对面来车驾驶人眩目而设的，在两车交会时，应使用近光照明，因而又称会车灯。在有灯光的城市街道上行驶时，须用近光灯照明。



探究尝试

1. 在汽车的仪表板上，有许多用来显示、指示或警告的灯光信号。若没有这些灯光信号，或使用中出现故障，会出现什么情况？

2. 这些灯光信号需不需要统一规定？为什么？

2. 示廓灯

示廓灯装在汽车前后两侧的边缘。其用途是汽车夜间行驶或停车时，提示车辆的存在和所占用的空间轮廓。

3. 尾灯

尾灯又称后灯，装在汽车尾部。其用途是汽车在夜间行驶时，向车后发出灯光信号，提醒尾随车辆、行人注意。

4. 制动灯

制动灯装在汽车尾部，踏下制动踏板时发亮。其用途是向后方车辆和行人发出醒目的红色信号，提示汽车正在制动减速。



5. 雾灯

雾灯分前雾灯和后雾灯。前雾灯是在雾、雪、雨或尘埃弥漫等有碍可见度的情况下，为改善车辆前部道路照明和使迎面来车易于发现车辆的灯具。后雾灯是从车辆后方观察，使得车辆更易于被发现的灯具。前雾灯为白色或黄色。后雾灯安装在车辆尾部，亮度比后灯更强，为红色信号灯。

6. 仪表盘照明灯

仪表盘照明灯装在汽车仪表板上，用于夜间行车时照亮仪表，其亮度可以调节。

7. 转向灯

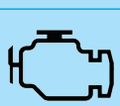
转向灯装在汽车的前后和两侧，其用途是在汽车转弯时发出交替的闪烁信号，以警示前后车辆、行人，表明该车的行驶方向。

（二）警告信号灯装置

汽车上常见的警告信号灯图形符号、颜色及所代表的含义如表 1.1 所示。

微信公众号：电子课本大全

表 1.1　汽车常见警告信号灯图形符号、颜色及含义

符　号	名　称	颜 色	工　　作　　说　　明
	充电指示灯	红色	不充电时点亮，正常充电时熄灭
	发动机润滑油压力警告灯	红色	发动机润滑油压力达不到规定值时点亮
	发动机冷却液温度警告灯	红色	发动机过热时点亮
	发动机润滑油温度警告灯	红色	发动机润滑油温度过高时点亮
	制动警告灯	红色	制动系统有故障或制动液面低时点亮
	驻车制动警告灯	红色	驻车制动未解除时点亮，解除后熄灭
	安全带警告灯	红色	安全带未扣时点亮，发动机启动后约 7s 熄灭
	安全气囊警告灯	红色	安全气囊系统有故障时点亮
	门锁警告灯	红色	车门打开或半开时点亮
	制动液面警告灯	红色	制动液面低时点亮
	制动蹄片磨损警告灯	红色	制动蹄片磨损过度时点亮
	燃油警告灯	黄色	燃油箱存油不足时点亮
	ABS 警告灯	黄色	ABS 电子控制系统有故障时点亮
	发动机车载诊断或故障警告灯	黄色	电子控制系统有故障时点亮

微信公众号：电子课本大全

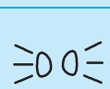
续表

符　号	名　称	颜 色	工　　作　　说　　明
	启动预热警告灯	黄色	启动预热电路接通时点亮，预热结束电路断开时熄灭
	阻风门警告灯	黄色	手动式阻风门关闭时点亮
	制动警告灯	黄色	制动灯灯泡、电路有故障时点亮
	灯泡故障警告灯	黄色	前照灯或尾灯灯泡、电路有故障时点亮
	清洗液量警告灯	黄色	清洗液量不足时点亮
	发动机散热器液量警告灯	黄色	发动机散热器液量不足时点亮

（三）驾驶操作常用图形及仪表板上常用标志的含义

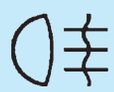
对驾驶室常用的操纵件、指示器及信号装置的标志符号，在国际上已做了统一规定。无论哪个国家制造的汽车，无论是什么样的车型，都要以此国际标准为依据进行标注。进口车还辅以英文缩写说明，而国产车则辅以汉字说明。汽车上常用的操纵件、指示器标志符号如表1.2所示。

表 1.2　汽车上常用操纵件、指示器及信号装置的标志符号

系　统	名　　称	图　　形	系　统	名　　称	图　　形
驾驶操纵件	发动机启动		灯光照明系统	远光灯	
	发动机停机			近光灯	
	下坡缓速器			位置灯	
	点烟器			倒车灯	
	无铅燃油			停车灯	

微信公众号：电子课本大全

续表

系　统	名　　称	图　　形	系　统	名　　称	图　　形
驾驶操纵件	发动机盖		灯光照明系统	前雾灯	
	后行李厢盖			后雾灯	
	电源总开关			灯光总开关	
	手油门		空调通风系统	空调装置	
刮水洗涤系统	前风窗玻璃刮水器			风扇	
	前风窗玻璃洗涤器			全部出风口	
	后风窗玻璃刮水器和洗涤器			前风窗玻璃除霜除雾	
	大灯清洗器			后风窗玻璃除霜除雾	



活动延伸

请有开车经验的家长或教师现场介绍汽车操纵机构、各种仪表的名称及其在车上的位置和主要作用。

阅读材料

车辆识别代号 VIN

车辆识别代号 VIN（Vehicle Identification Number），是制造厂为了识别而给每一辆车指定的一组字码，由 17 位字母或阿拉伯数字组成，是验证汽车身份的一组重要的编号，因而也称汽车的身份证。

17 位的 VIN 码由三部分组成，如图 1.17 所示。前 3 位为第一部分，是世界制造厂识别代号 WMI（World Manufacturer Identification），用于标志车辆的制造厂，当此代号被指定给某个车辆制造厂时，就能作为该厂的识别标志，在与 VIN 代号的其余部分一起使用时，可以保证 30 年之内在世界范围内制造的所有车辆的 VIN 代号具有唯一性。第二部分，第 4 位至第 9 位，为车辆说明部分 VDS（Vehicle Descriptor Section）。

微信公众号：电子课本大全

其中第 4 位至第 8 位提供说明车辆一般特征的资料，各个制造厂有自己的规定，用于描述车辆的型式、系列、车身、发动机类型等；第 9 位是检验位。第三部分，第 10 位至第 17 位，是车辆的指示部分 VIS（Vehicle Indicator Section），是制造厂为区别不同车辆而指定的一组代码。第 10 位为生产年份代码，用数字 1 ～ 9 及 26 个英文字母中除 I、O、Q、U、Z 外的 21 个字母共 30 个代号顺序排列组成 30 年的代码，循环使用，如“1”表示 1971 年出厂，“2”表示 1972 年出厂……“Y”表示 2000 年出厂，一个循环后“1”又表示 2001 年出厂；第 11 位代码用来指示装配厂，若无装配厂，制造厂可以规定其他内容；其余为生产的顺序号。

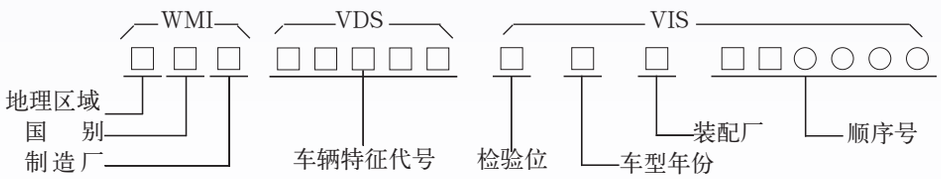


图 1.17　车辆识别代号组成结构

第三节　怎样开车——驾车基本操作要领



学习导航

1. 驾驶人上下车的动作要领是什么？正确的驾驶姿势是怎样的？

2. 发动机的启动方式有哪些？怎样停熄发动机？

3. 汽车的起步、换挡、转向、制动、停车和倒车等的基本操作方法有哪些？



现象与问题

新手驾车，往往会出现下列情况：汽车向右（左）转向时，时常使后轮或车身碰到右（左）边的障碍物；汽车停车时，常常停不到指定的车位；倒车左（右）转时往往使车转向了右（左）边……

看来，正确驾驶汽车不是一件容易的事。

讨论一下：

1. 汽车转向时，同侧前、后轮的轨迹是否相同？

2. 倒车左（右）转时，转向盘怎么打？

微信公众号：电子课本大全

一、正确的上下车动作和驾驶姿势

正确的上下车动作和正确的驾驶姿势有利于驾驶人充分自如运用各种操纵装置，方便地观察仪表和车辆周围的情况，并可减轻驾驶人的疲劳程度，做到操纵灵活、轻便，观察一目了然，驾驶舒适、安全。



实践活动

选择一辆汽车，轿车或载货汽车均可，在一个合适的场地上原地停放好（为保证安全，车钥匙由教师保管），在教师的指导下进行上下车体验，怎样的动作方便、快捷、安全，将体验加以总结描述。

（一）正确的上下车动作

对小型车辆、大型货车、大客车等不同类型的车辆，其上下车的动作略有不同，但差别不大，均以保证安全为前提。图 1.18、图 1.19 以小型车辆为例进行了介绍。

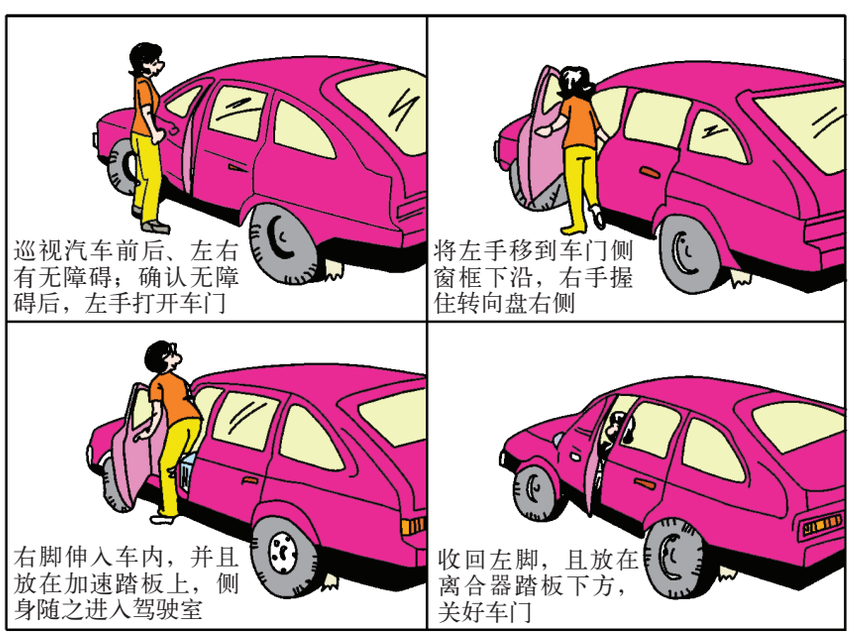


图 1.18　上车动作要领

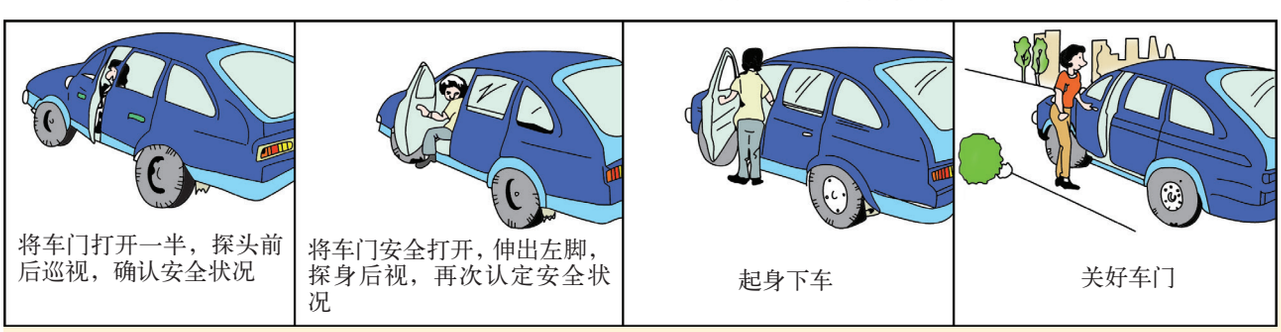


图 1.19　下车动作要领

微信公众号：电子课本大全

（二）驾驶人座椅的调整

驾驶操作前，驾驶人应根据自己的身高和身体情况，对座椅的前后位置、靠背的倾角进行适当的调整。调整方法如图 1.20 所示。

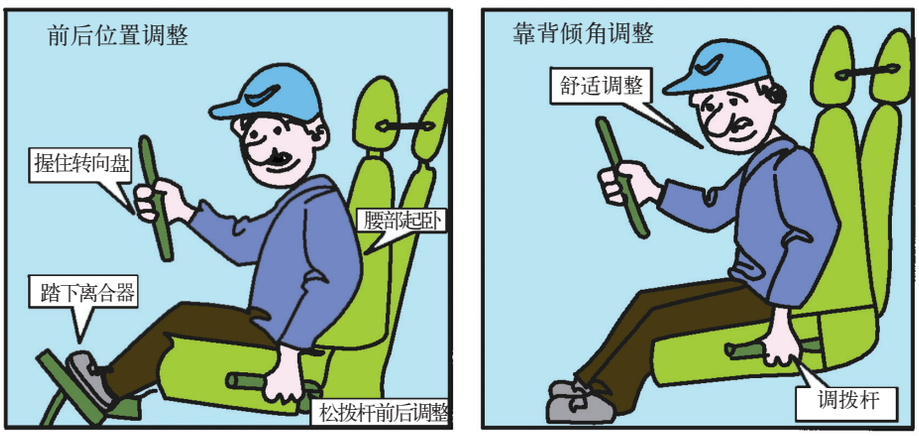


图 1.20　驾驶人座椅的调整

调整后，驾驶人腰部、臀部能靠紧后靠背，胸部略挺，两膝自然分开，两脚分别放在离合器踏板的左下方和加速踏板上。身体贴住靠背伸直手臂时，双手能自然握住转向盘上端，或双手腕能放在转向盘上端。全身舒适、自然、有利于施加操纵力。

（三）正确的驾驶姿势

驾驶人入座时，身体对正转向盘，两手按规定要求握在转向盘的左右两侧，头正腰直，胸部略挺，两眼平视前方，看远顾近，并用眼睛余光顾及两侧。左脚放在离合器踏板左下侧；右脚放在加速踏板上，并能方便地左移至制动踏板上。在此基础上，调整好车内和窗外后视镜，以便使驾驶人对汽车所在空间位置胸有成竹。整个驾驶姿势稍向后仰，可保证操作自如、视野开阔，如图 1.21 所示。



图 1.21　正确的驾驶姿势

二、发动机的启动与停熄



探究尝试

1. 冬天和夏天启动发动机的方法是否一样？为什么？
2. 汽油机和柴油机的启动和停熄过程相同吗？
3. 汽车起步时应先挂低速挡，你知道这是为什么吗？

（一）发动机的启动

根据当时大气温度和发动机的水温，发动机的启动通常分为三种情况：

低温启动：当大气温度或发动机水温低于 5 ℃时的启动。

常温启动：当大气温度或发动机水温高于 5 ℃时的启动。

热机启动：汽车行驶中暂时熄火停车，发动机水温高于 40 ℃时的启动。

微信公众号：电子课本大全

小 资 料

发动机正常启动的步骤

1. 检查发动机油底壳内润滑油和冷却系统的冷却液是否足量，不足时补加。

2. 拉紧手动制动杆，并将变速杆置于空挡位。

3. 接通点火开关，检视各类仪表是否工作正常。察看燃油指示情况和蓄电池的指示情况，判断油箱是否缺油、蓄电池是否亏电。

4. 根据环境气温情况和车辆特点，适当拉出阻风门按钮（热机启动不需要拉出）。

5. 踏下离合器踏板。

6. 对于化油器式发动机，可快速踏几下加速踏板，由加速泵适当加浓混合气。

7. 转动点火开关至启动位，发动机着火后松开点火开关，使其自动返回点火位。

8. 待发动机运转平稳后，放松离合器踏板。

9. 怠速暖车。观察各类仪表的工作情况；检查发动机是否漏油、漏水，有无其他异常现象。

10. 发动机运转正常，温度达 50 ℃以上时，方可挂挡起步行驶。

1．低温启动

低温启动发动机时，发动机润滑油黏度大，各运动机件之间的运动阻力增大，磨损加剧。低温时，蓄电池的化学反应速度也会下降，使内阻增加、端电压降低，造成火花塞的跳火能量小，启动机转速下降，使发动机启动困难。

汽车发动机上一般有一套预热系统，以保证汽车在低温下有良好的启动性能。

若不能正常启动，可采用“预热升温”的方法。即启动前采用向发动机通热空气、红外辐射加热、向冷却系统加热水等方法预热发动机。

2．常温启动和热机启动

常温和热机启动比较简单。在这种状态下，发动机润滑条件和着火条件较好，蓄电池的活力也比较充沛，因而较易启动。



当汽车在行驶中暂时熄火停车，发动机水温高于 40 ℃时，可直接用启动机启动。

（二）发动机的停熄

当需要将发动机停熄时，汽油机只需关闭点火开关即可。

柴油机停熄时，需拉出“停止供油”按钮，切断油路，或者关闭“排气制动器”，堵住汽缸的排气通道，切断进入汽缸的空气，发动机便会停熄。停熄后，将停止供油或供气的按钮推回即可。

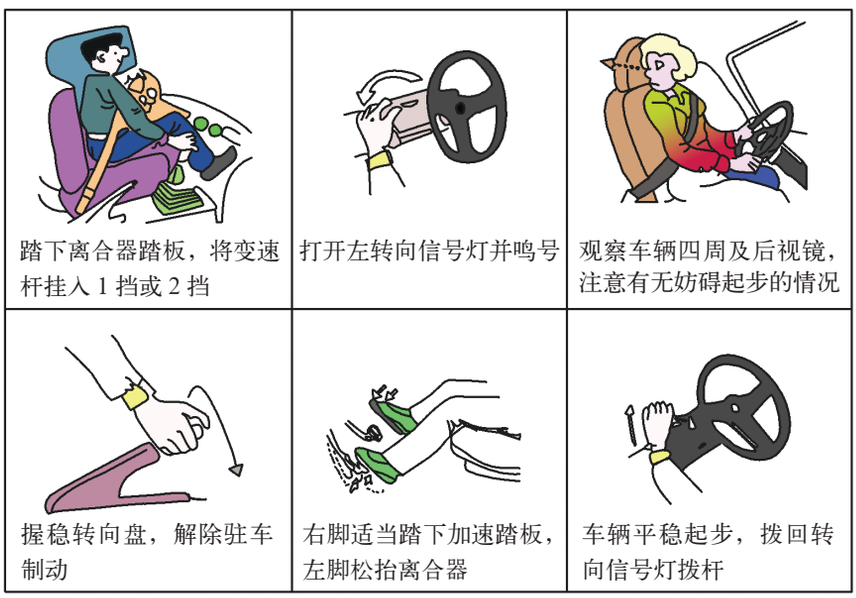
若发动机温度过高，应怠速运转，使冷却系统降温后再停熄发动机。停熄后，应拔下钥匙开关，并观察电流表是否指“0”，确认电路断电。有些车还需切断电源总开关。

微信公众号：电子课本大全

三、起步

起步是车辆从静止状态到开始行驶的过程。由于静止惯性作用较大，需要有较大的驱动力，因而起步必须用低速挡，即 1 挡或 2 挡。

要做到平稳起步，并非易事。需要驾驶人协调配合好离合器踏板、加速踏板和驻车制动器三者之间的操作，还要注意车辆周围的情况以及来往的车辆。



踏下离合器踏板，将变速杆挂入 1 挡或 2 挡	打开左转向信号灯并鸣号	观察车辆四周及后视镜，注意有无妨碍起步的情况
握稳转向盘，解除驻车制动	右脚适当踏下加速踏板，左脚松抬离合器	车辆平稳起步，拨回转向信号灯拨杆

图 1.22　汽车起步操作顺序

上车前，应环视车辆四周及来往车辆的情况，按规定动作进入驾驶室，正确启动发动机，观察各仪表的情况，保持正确的驾驶姿势，并按图 1.22 所示的顺序与方法完成起步操作。



新视窗·方法外延

发动机启动时的注意事项

启动前，应先做好车辆日常维护项目，做好出车前的准备和检查工作，如风扇皮带的松紧度，轮胎气压是否正常，制动是否完好，灯光是否齐全等。

启动时，驻车制动器操纵杆必须拉紧，变速杆要置于空挡位。

使用启动机时，每次启动时间不要超过 5 s，再次启动须间隔 15 s 以上，3 次不着火应查明原因，或采用辅助启动措施，如关闭阻风门，用加速泵加浓混合气或采用预热启动等方法。（想一想，为什么每次启动时间不能超过 5 s？为什么再次启动须间隔 15 s 以上？）





小 资 料

起步的要求与注意事项

1. 操作顺序正确，动作规范，车辆起步迅速平稳，无闯车，不抖动，发动机无高速空转或熄火现象，如图 1.23 所示。

2. 掌握好平稳起步的关键是离合器踏板、加速踏板和驻车制动器操纵杆三者之间的协调与配合。操作时，应遵循“快分离、

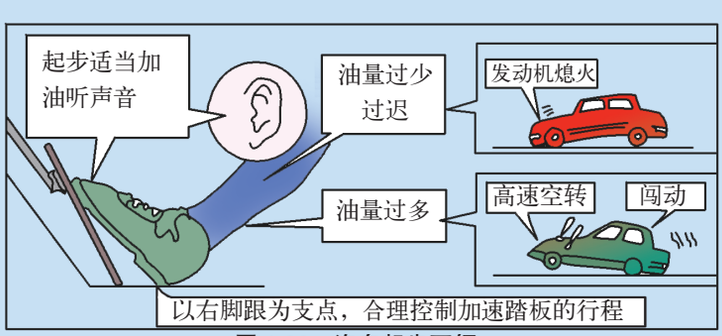


图 1.23　汽车起步要领

微信公众号：电子课本大全

慢结合”的原则，即分离离合器时，应一脚踏到底，快速切断动力流；结合时应力求缓慢，使动力传递逐渐增加，静止的车辆平稳过渡到正常行驶状态。

3. 起步时，如感到动力不足或发动机将要熄火，应立即踏下离合器踏板，并适当踏下加速踏板，待发动机运转正常时再重新起步。

4. 如操作不当造成发动机熄火，必须将变速杆放入空挡位，并拉紧驻车制动器操纵杆，重新启动发动机，确保安全。

5. 停在道路边的汽车平稳起步后，不能立即转动转向盘，应注意观察周围环境状况，打开左转向信号灯，避开正常行驶车辆，确认安全后再逐渐进入行车道，恢复正常行驶，如图 1.24 所示。

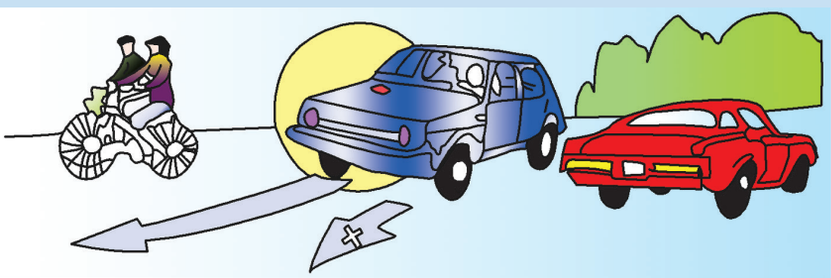


图 1.24　汽车起步后驶入车道的过程

6. 坡道起步。汽车在上坡道起步时，应一手握紧驻车制动器操纵杆，调节制动力的大小，一手把握转向盘，右脚适当踏下加速踏板，左脚相应缓松离合器踏板，当离合器已进入结合，汽车开始前移，且动力足够时，应逐步放松驻车制动器操纵杆，同时完全放松离合器踏板，适度踏下加速踏板，使汽车平稳起步。若汽车发生后溜，应立即拉紧驻车制动器操纵杆，使汽车停住，重新起步。

在下坡道起步时，挂上挡后，缓慢放松离合器踏板，微微踏下加速踏板，同时放松驻车制动器操纵杆即可。如果坡道能使汽车向前滑动，则可挂上挡位，踏下离合器踏板，放松驻车制动器操纵杆，让汽车自然下滑起步。

汽车起步时离合器的操作过程

起步过程中离合器的操作应有 5 个时段，如图 1.25 所示，要领是“两快两慢一停顿”。即开始时，松抬离合器踏板要快，以越过离合器踏板空行程，减少起步等待时间；当感觉发动机声音沉闷转速有所下降，观察车头前有轻微抖动时，即在离合器压盘刚好与从动盘结合的瞬间，应慢抬离合器踏板，此为初联动；待车身将要行进时，离合器踏板应稍稍停顿，右脚要适当踏下加速踏板增加发动机的供油量，提高功率输出，以克服起步时的静止惯性作用，这是半联动；当发动机转速略有提高，再继续慢抬离合器踏板，待起步的瞬间放松驻车制动器操纵杆，继续渐踏加速踏板，并稳定发动机转速，使汽车平稳起步；当车辆获得发动机动力，离合器完全结合后，可快速将离合器踏板抬起。

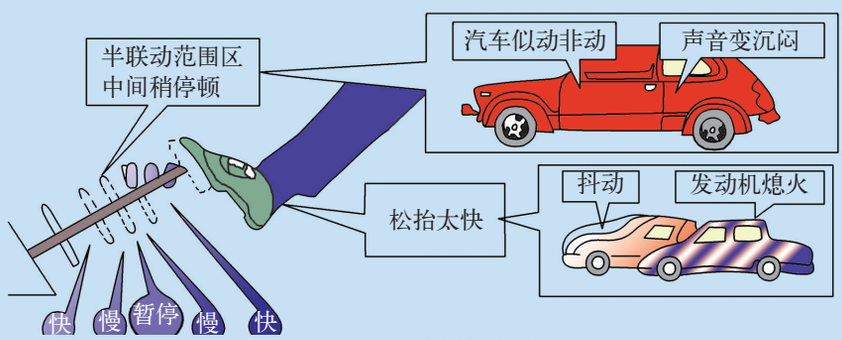


图 1.25　离合器的操作过程

微信公众号：电子课本大全

四、变速

车辆在行驶过程中，由于道路条件和交通流量的不断变化，需要经常变换车速，使自己的车辆按交通规则正常行驶。能否及时、正确、平稳、迅速地进行换挡变速，对保持车辆技术状态，提高平均行驶速度，节约燃料，减少污染物排放，实现安全、高效、低耗、畅通的交通运行目标，具有十分重要的意义。因此，熟练变速操作是驾驶车辆的一项基本技能。

（一）挡位的区分

变速器挡位一般分为低挡、中挡和高挡。低挡用于坡道行驶和起步，高挡（或超速挡）一般用于封闭式高速公路上的行驶。

变换挡位的实质是改变发动机与变速器的转速比。当转速比等于1时，称为直接挡，小于1时称为超速挡，大于1时称为低速挡。低速时，转速低但转矩大；而高速时，转速高但转矩较小。



探究尝试

判断正误：

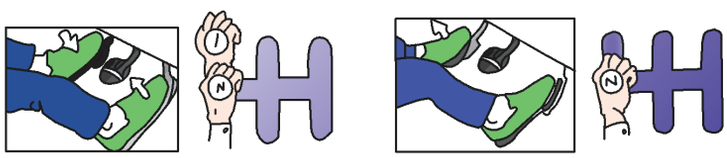
1. 变速器挂高挡时，车速一定比挂低挡时高。（　　）

2. 变速器挂高挡时，发动机转速高；挂低挡时，发动机转速低。（　　）

（二）换挡方法

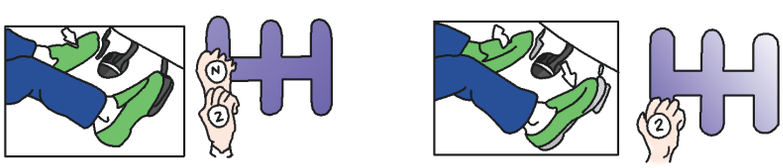
1. 加挡增速

从低速挡位换入高速挡位称为加挡，操作方法如图1.26所示（图示为1挡换为2挡，N位为空挡位置）。



（a）抬起加速踏板，同时踏下离合器踏板，将变速杆从1挡换入空挡（N位）

（b）随即松抬离合器踏板（变速杆仍处空挡位置）



（c）再次踏下离合器踏板（变速杆仍处空挡位置）

（d）将变速杆从空挡换入2挡，随即缓抬离合器踏板，同时平稳柔和地踏下加速踏板

图1.26　加挡增速操作方法（两脚离合器操作法）

2. 减挡降速

从高速挡位换入低速挡位称为减挡或降挡，操作方法如图1.27所示（图示为3挡降为2挡）。



新视窗·方法外延

挡位选择与性能发挥

汽车在行驶中，当需要牵引力大时，如起步、上坡或路面阻力较大时，应选用低速挡。但应注意，用低速挡时，车速慢，而发动机转速较高，容易使水温升高，燃料消耗量大，排气冒烟且易使燃烧室和火花塞形成积炭，对发动机不利。因此，不宜长时间低挡运行。

中速挡在城区行驶时使用较多，其经济性、动力性、安全性、可操控性较好。在高速挡或超速挡行驶时，即转速比小于或等于1时，发动机和整个车辆的运行状态最好。

在道路条件和交通状况较好、发动机有足够动力或车辆轻载时，应首选高速挡，利用“高挡小油门”的操作方法，提高运行效率，充分发挥车辆的动力性和经济性。



微信公众号：电子课本大全

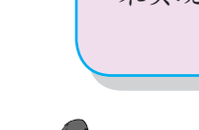
新视窗·方法外延

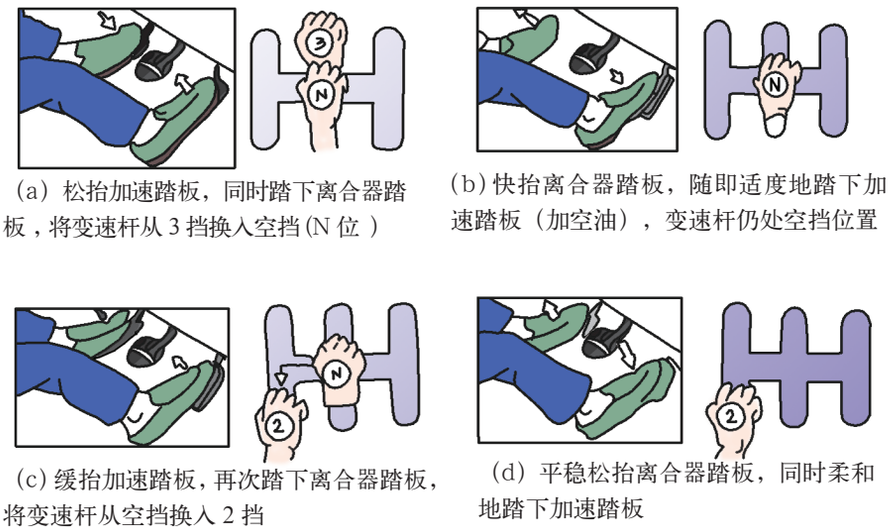
换挡注意事项

1. 无论加挡或减挡，正常情况下应逐级进行，不可越级换挡。但遇到制动失效，又需立即减速停车时，可以越级减挡。

2. 在加挡过程中，变速杆处于空挡停留时间的长短，应根据换挡前不同的速度随机掌控。一般加挡前的加速行程长，则在空挡停留时间应长一些，反之则应短一些。

3. 在减挡过程中，也应根据车速高低、挡位、道路条件来选择适宜的切入点。有时，为了缩短换挡等待时间，常利用离合器空挡结合和“加空油”的方法，用两脚离合器操作法来实现择机换挡。





(a) 松抬加速踏板，同时踏下离合器踏板，将变速杆从3挡换入空挡(N位)

(b) 快抬离合器踏板，随即适度地踏下加速踏板（加空油），变速杆仍处空挡位置

(c) 缓抬加速踏板，再次踏下离合器踏板，将变速杆从空挡换入2挡

(d) 平稳松抬离合器踏板，同时柔和地踏下加速踏板

图1.27　减挡降速操作方法（两脚离合器操作法）

3. 换挡时机

在加挡和减挡的变速过程中，掌握换挡时机非常重要。

行驶中，当感觉发动机动力充沛，转速在2 000 ~ 3 000 r/min时，应及时加挡，这样才不会出现因为动力不足而使传动系统抖动的现象，即为加挡时机适宜。当车速下降，发动机动力不足时，应及时减挡。减挡后，汽车行驶正常，无乏力现象，即为减挡时机适宜。适时换挡，一方面既可防止发动机过载，又可避免发动机的动力浪费；另一方面，可根据道路条件、交通状况来选择适宜的车速，从而实现安全、高效、低耗运行。这需要通过反复实践、细心体会才能做到。

五、转向

汽车在行驶过程中，由于道路和交通情况的变化，需要经常改变行驶方向，使汽车转弯或保持直线行驶。要实现正确转向，首先应当对道路的转弯半径、汽车的轮胎轨迹、车体所占的运动空间、车速的高低以及惯性的大小等，有一个充分的估计，做到胸有成竹。同时应能在不同的弯道情况下，掌握好转向时机并控制好车速，从而实现平稳转向。



探究尝试

新手驾驶汽车转向时，车辆所行驶的路线往往与实际预计的有所不同，因此造成自己驾驶的车辆被剐蹭或其他物件被碰损，或引起事故的发生。这是什么原因引起的？怎样避免？

微信公众号：电子课本大全

小 资 料

汽车转向的注意事项

转向时要注意转向信号灯的使用。转向信号灯是用来表明该车的行进意图和方向的，正确使用转向信号灯是安全行车的重要条件之一。那么，如何使用转向信号灯呢？

当车辆向右转弯、向右变更车道、让车、超车和靠边停车时须打开右转向信号灯；向左转弯、向左变更车道、超车、驶离停车地点或调头时须打开左转向信号灯；超车后驶入正常行驶路线时开右转向信号灯；汽车在环形交叉路口，进道时不开灯，出道时开右转向信号灯。

如何掌握打开和关闭转向信号灯的时机呢？

在交叉路口转弯，应在距交叉口 50 ～ 100 m 处打开转向信号灯，转弯后回正转向盘时关闭；车辆变更车道，在变更前应打开转向信号灯，驶入变更车道待转向盘回正后应及时关闭；起步时，应在汽车开动前开灯，驶入正常行驶路线后及时关闭；倒车、调头时，均应在汽车开动之前开灯，动作完成后及时关闭。

最小转弯半径和内轮差

将汽车的转向盘向左（右）转至极限位置，握稳转向盘，绕圆周行驶，其外侧转向轮所滚轨迹圆的半径，称为汽车的最小转弯半径，如图 1.28 所示。圆心 O 是车辆的瞬时回转中心。转弯半径的大小表明汽车在最小空间内的回转能力，以及汽车通过狭窄弯曲地带或绕过障碍物的能力，这是表示汽车机动性、灵活性、安全性的一个重要性能指标。

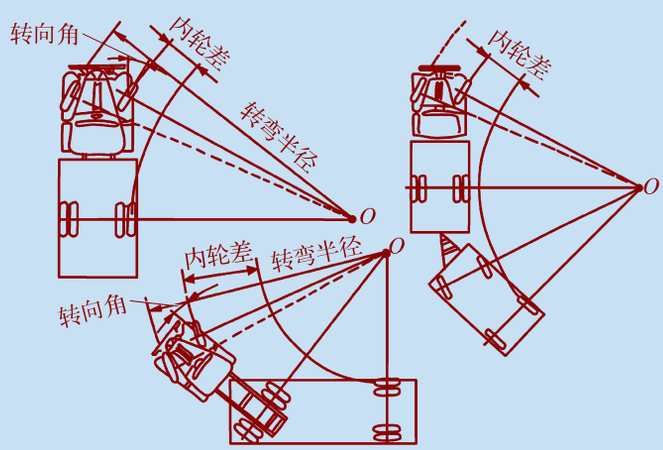


图 1.28　汽车最小转弯半径及内轮差的概念

汽车转弯时，内侧转向前轮的轨迹和内侧后轮轨迹的半径之差，称为内轮差。内轮差表明了汽车在弯道行驶时的转向能力。它与汽车的转向角和轴距长短有关，转向角越大，轴距越长，内轮差也越大，反之则小。

新视窗·方法外延

怎样实现车辆的安全转向

1. 要对车辆的转向轨迹有正确的估计。充分考虑转弯半径和内轮差的大小，采取适当的转弯角度，不使前轮越出路线外或碰撞其他障碍物，同时还要防止后轮过不去、碰擦障碍物。

2. 要充分考虑汽车转向时的稳定性。首先要考虑纵向稳定性，防止因制动减速造成纵向翻车；其次要考虑横向稳定性，由于行驶速度过高，在转弯时离心力过大会发生侧向滑移或侧向倾翻。因而在汽车转弯时，要根据弯道的大小和路面倾斜情况，先减速行驶，转动转向盘时要避免猛打猛回，尽量避免转弯时制动，尤其是紧急制动，以免发生倾翻事故。

微信公众号：电子课本大全



新视窗·方法外延

发动机制动

发动机制动就是在汽车下坡时，将变速器置于较低的挡位，利用发动机的阻力阻止车辆前进。若变速杆置于空挡位，则汽车下坡速度会在惯性作用下，越跑越快，以致发生制动困难。如果汽车在较低挡位下坡，发动机在怠速下，会利用发动机的做功能力来限制车速，因而称为发动机制动。这是安全下坡的可靠保证。



六、制动与停车

汽车在行驶中因道路和交通情况的变化，时常需要减速、制动或停车。而减速和停车主要靠操纵制动装置来完成。因此，正确地选择减速方法，合理运用制动装置，是保证安全行车的重要条件，也是节约燃料、减少轮胎磨损的重要环节。

（一）制动

制动按行驶情况分为预见性制动和紧急制动两种。

1. 预见性制动

汽车在行驶中，驾驶人根据行人、车辆、环境和交通情况的变化，预计到有可能出现难以通过或有一定潜在危险的障碍物时，提前采取减速或停车的措施，称为预见性制动。

其操作方法如下：

当发现情况需要进行预见性制动时，先放松加速踏板，利用发动机制动迫使汽车缓慢减速，然后再根据具体情况，持续或间歇地轻踏制动踏板，使车速进一步降低；或将变速杆置入空挡位，利用滑行减速，再配合持续或间歇地轻踏制动踏板，使车速降低或停车。

2. 紧急制动

汽车在行驶中遇到紧急情况时，驾驶人迅速、有效地运用制动器，使汽车在最短的距离内迅速停住，避免交通事故的发生，称为紧急制动。

怎样进行紧急制动呢？

操作时，要握紧转向盘，迅速抬起加速踏板，并将右脚移向制动踏板快速踏下，使汽车尽快停住，必要时，可同时拉紧驻车制动器操纵杆，以发挥最大的制动效能。

需要说明的是，紧急制动是车辆行驶中遇到意外紧急情况，迫不得已而采取的应急措施。紧急制动不仅对汽车机件损伤较大，而且往往因各个车轮制动效能的差异，很容易造成车辆侧滑、跑偏，从而使车辆失去控制，造成交通事故。因此，只有在危急情况时才使用紧急制动。

3. 防抱死制动系统的操作

对防抱死制动系统的操作非常简单，只需放松加速踏板，踏下制动踏板，直至车辆减速或停车即可。



探究尝试

1. 什么叫抱死现象？
2. 具有防抱死制动系统的汽车，是否可以频繁地采用紧急制动的方法？为什么？

（二）停车

需要停车时，一般采用预见性制动的方法，打开右转向信号灯，并利用右侧后视镜观察右后方有无来车；抬起加速踏板，轻踏制动踏板，随着车速降低逐渐靠右行驶。当接近预定停车地点时，回正转向盘，

微信公众号：电子课本大全

踏下离合器踏板，并将变速杆移入空挡，轻踏制动踏板；即将停车时，稍抬制动踏板，随即轻轻踏下，平稳地把车停住，拉紧驻车制动器操纵杆，关闭转向信号灯和点火开关。

在停车过程中，需要不断根据车速调整制动力，尽量让车停在预定位置，停车的基本要求是平稳、准确、车身正直。

汽车停稳后，根据具体情况依次做好图 1.29 所示的事项。

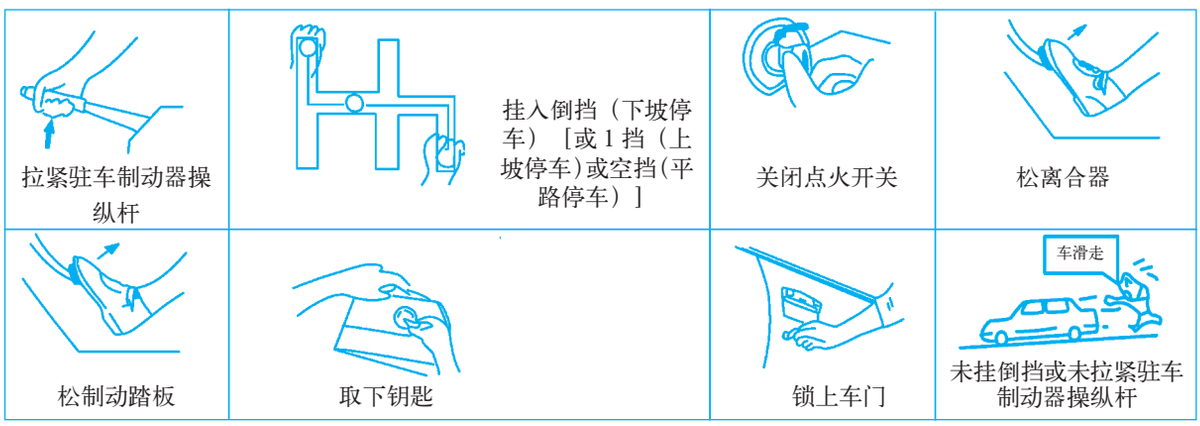


图 1.29　汽车停车操作



探究尝试

1. 汽车在高速挡位行驶时，使用预见性制动，要先轻踏制动踏板，待车速降至 10 km/h 以下时，再踏离合器踏板。这是为什么？

2. 汽车在狭窄弯道或雨雪、冰冻、泥泞道路上行驶时，为什么不能紧急制动？

3. 紧急制动时，不可先拉驻车制动器操纵杆，后踏制动踏板，也不得先踏离合器踏板或把变速杆置于空挡位。这其中有什么道理？

4. 汽车涉水或车辆一侧车轮处在泥泞、冰冻、雨雪、油渍等湿滑路面上时，应尽量避免使用行车制动器。这是为什么？

七、倒车

汽车驾驶中，倒车是一件经常性的操作。当汽车不能用前进挡行驶至需要的地方时，如倒车入库，靠近装卸台架或在较小的空间调头，或侧向移位时，就必须用倒车来实现。

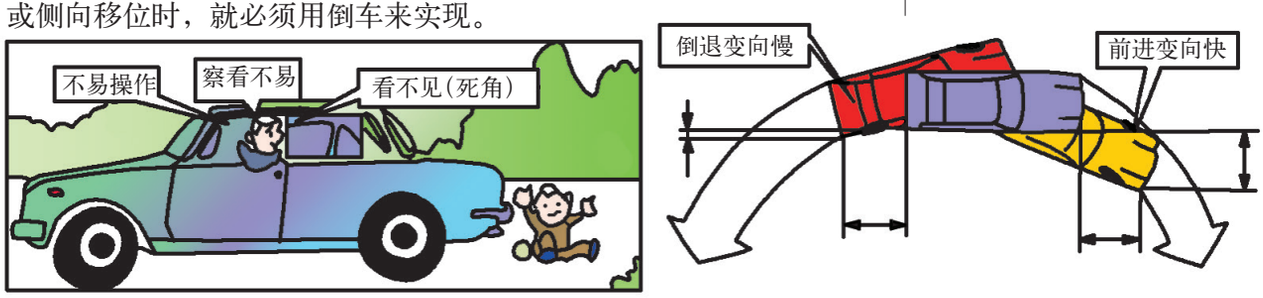


图 1.30　倒车的难度增加

倒车时的操作比前进时困难，主要是视线受限，车尾部有盲区；后轮为前导，前轮成了从动轮；倒车转向时，车身的转向变化往往慢于车轮的变化，因而增大了操控难度，如图 1.30 所示。

微信公众号：电子课本大全

另外，驾驶人操作控制转向的位置发生了变化，主观感觉也发生了差异，以致倒车时感到没有前进时那样方便、灵活和准确。

倒车时根据汽车的外廓和运载的货物以及交通环境和实际条件等不同情况，一般有以下几种倒车姿势可供选择：

1. 注视后窗倒车

左手握稳转向盘上缘，上身从右侧后转，下身微斜，右臂依托在右侧靠背上端，头转向后窗方向，两眼注视后方目标，以后车厢中心或车厢后角为接近点进行倒车，如图 1.31 所示。这种方法适用于后视窗视线良好的车辆。

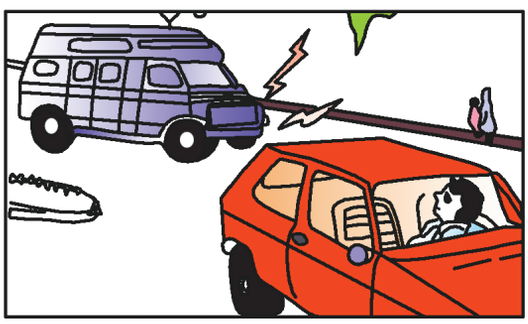


图 1.31　注视后窗倒车

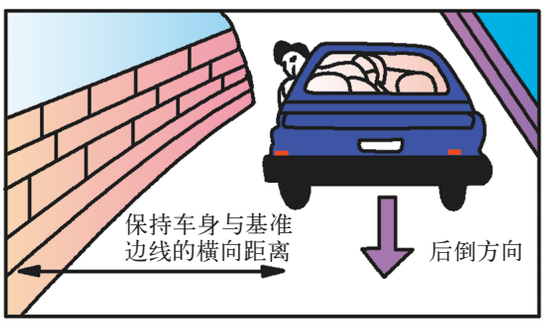


图 1.32　注视侧后方倒车

2. 注视侧后方倒车

打开驾驶室的左侧门玻璃，左臂依托在窗框上，右手握稳转向盘上缘，上身向左倾斜，头部伸出驾驶室，两眼向后注视选定目标，如场地后线或车库边缘，依据车厢后角或边缘与选定目标的接近情况进行倒车，如图 1.32 所示。



小 资 料

倒车操作注意事项

1. 不要在铁路道口、交叉路口、单行路口、弯路、桥梁、陡坡和交通繁忙路口倒车。

2. 倒车时，应先看好倒车路线，注意障碍物，选好参照物，做到心中有数。

3. 发出倒车信号，然后把变速杆换入倒挡位，并选用合适的驾驶姿势，对准目标，用前进起步同样的操作顺序进行倒车，要稳定车速，缓缓后退。

4. 倒车时要随时做好停车的准备，感到有危险时应立即停车，弄清情况后再倒车。

5. 倒车时，转向盘的运用和前进时一样，如车向左偏斜，应将转向盘向右稍稍回转，等车尾摆正后，再将转向盘转正，而车尾向右偏斜时，则转向盘向左回转。

6. 转向倒车时，应掌握“慢行车、快转向”的操作方法。瞻前顾后，在照顾全车动向的前提下，还要特别注意前外侧车轮，避免它碰到路旁的物体。倒车时的速度不应超过 5 km/h。左转向倒车，转向盘向左回转；右转向倒车，转向盘向右回转。回转的程度应视转向时车身的位置和速度而定。要及时修正方向，做到安全准确。

微信公众号：电子课本大全



3. 注视后视镜倒车

注视后视镜倒车是间接寻找目标的方式，这种操作难度比前两种要大，一般多用在向道路右侧右转弯时的倒车。倒车时，两手握稳转向盘，身体基本不倾斜，两眼通过后视镜注视目标。常选右侧后视镜中出现的道沿、树木等影像为目标，依据车身边缘或右后轮的影像之间的空隙进行倒车。必要时，可下车查看情况。

采用哪种姿势倒车，可根据情况灵活选择，如果有人配合指挥倒车将更加安全。但指挥者应在车的侧后方，不宜在车后倒退行走。



探究尝试

倒车时往往不易达到预定的目的地，根据实际操作的体验，大家交流一下掌握哪些操作技巧可以快速完成倒车，不按课本中介绍的方法操作又会出现哪些情况，还有哪些其他方法有助于顺利倒车。



活动延伸

有条件的话，到汽车驾驶训练场地或选择空旷合适的场地，在具有汽车驾驶教练员资格的教师指导下进行汽车驾驶操作的基本技术训练。

首先将车辆停在平坦、安全可靠的地方，在不启动发动机的情况下，熟悉仪表及各个驾驶操纵机构的名称、位置，变速杆挡位的设置等，并进行实际操作，如踏下、松开加速踏板、制动踏板，踏下、松开离合器踏板进行挂挡、换挡操作等。反复练习几次，以获得实际操作的感受。然后按操作步骤顺序进行发动机启动、挂挡起步、加速、加挡、直行、转向、减速、减挡、停车、倒车等动态实际操作。

注意，在实际驾车训练时应使用有手动变速装置、车辆技术状况良好、装有副制动器及其他安全防护装置的教练车。在进行仪表、驾驶操纵机构熟悉的过程中，教练员应将点火开关的钥匙拔下并妥善保管，以防不注意时将发动机启动出现危险。在上车进行驾驶操作训练时每次只能有一位同学上车，其他人员要选择安全的地方停留，不要围观，且教练员必须全程指导，随时处理可能发生的危险。



本　章　小　结

汽车有多种分类方法，可按动力装置的类型分类，也可按用途分类，还可按行驶道路条件分类。这是熟悉汽车特性和用途的前提，也是了解汽车、更好地应用汽车的基础。

汽车行驶是靠发动机提供动力的，发动机的输出转矩经由传动系统在驱动轮上施加一个驱动力矩，它力图使驱动轮旋转。在此力矩作用下，车轮与路面接触之处对路面施加一

微信公众号：电子课本大全

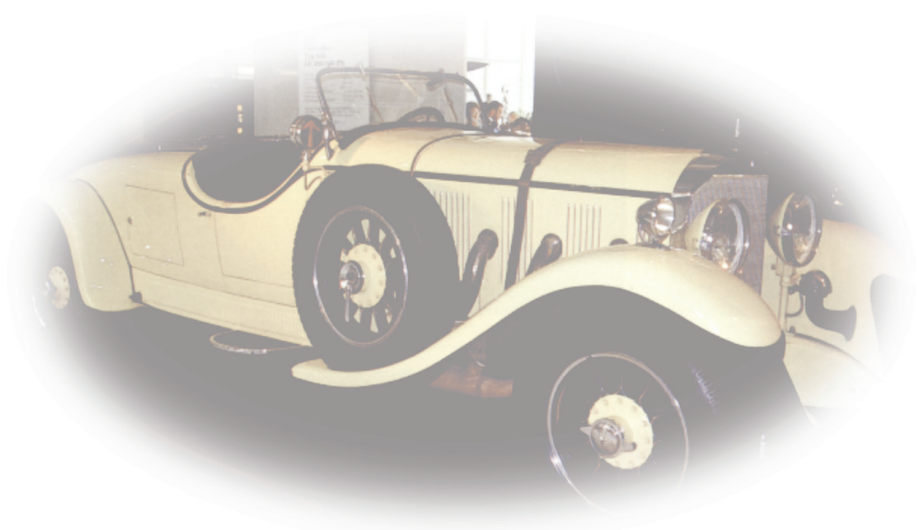
个圆周力，其方向与汽车行驶方向相反，而路面对车轮的反作用力就是汽车行驶的驱动力。

汽车克服的各种行驶阻力包括滚动阻力、空气阻力、遇到上坡时的坡度阻力、车辆速度变化时引起的加速阻力，这些阻力合称为汽车行驶阻力。

在驾驶汽车前，应首先熟悉汽车的操纵机构、各种仪表的名称、位置及作用，以便正确使用。常用的操纵机构有制动踏板、离合器踏板、加速踏板、转向盘、变速杆及各类开关。仪表有燃油表、机油压力表、水温表、车速里程表、发动机转速表等。

驾车要掌握基本的操作要领：正确的上下车动作和驾驶姿势，发动机启动与停熄，汽车的起步、变速、转向、倒车、制动与停车等。

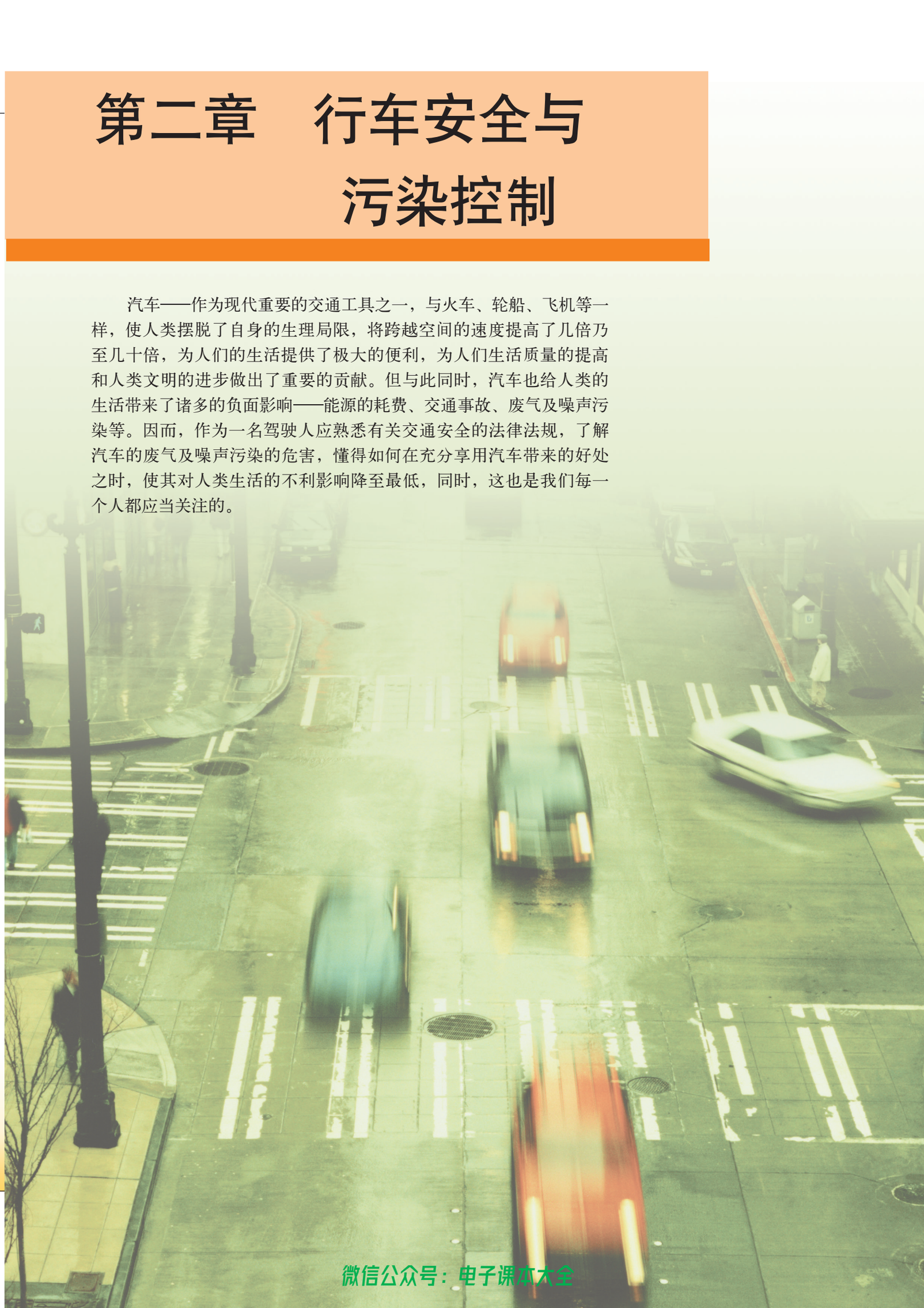
汽车驾驶是一门理论与实际相结合，以实际训练为主方能达到熟练的综合应用技术。驾驶技能的高低不仅关系到所驾车辆和自身的安全，也直接关系到他人的生命安全。因此，通过不断实践掌握基本的驾驶技术，是提高驾驶技能、成为合格驾驶人必备的基础。



微信公众号：电子课本大全

第二章　行车安全与污染控制

汽车——作为现代重要的交通工具之一，与火车、轮船、飞机等一样，使人类摆脱了自身的生理局限，将跨越空间的速度提高了几倍乃至几十倍，为人们的生活提供了极大的便利，为人们生活质量的提高和人类文明的进步做出了重要的贡献。但与此同时，汽车也给人类的生活带来了诸多的负面影响——能源的耗费、交通事故、废气及噪声污染等。因而，作为一名驾驶人应熟悉有关交通安全的法律法规，了解汽车的废气及噪声污染的危害，懂得如何在充分享用汽车带来的好处之时，使其对人类生活的不利影响降至最低，同时，这也是我们每一个人都应当关注的。



微信公众号：电子课本大全

第一节　道路交通安全管理与事故预防



学习导航

1. 驾驶汽车需要了解和掌握哪些交通安全法规？
2. 常见的交通信号有哪几种？其信号含义各是什么？
3. 常见的道路交通标志有哪几类？每一类里你能举出两个例子吗？
4. 为了防范交通事故的发生，我们应当注意哪些问题？



现象与问题

目前中国道路安全形势异常严峻，死亡人数呈加速增长趋势。2001 年以来，连续三年交通事故中的年死亡人数超过 10 万人，平均每天死亡 300 人。交通部公路司某官员 2004 年 4 月 26 日在此间举行的全国公路安全保障座谈会上说，中国汽车保有量只有世界的 2%，道路交通事故中的死亡人数却占全世界的 15% 左右，多年来高居世界第一。（信息来源：新华网）

讨论：

1. 为什么我国的交通事故如此多？
2. 如何减少交通事故的发生和降低由交通事故造成的损失？
3. 我们每一个交通参与者应当如何做？

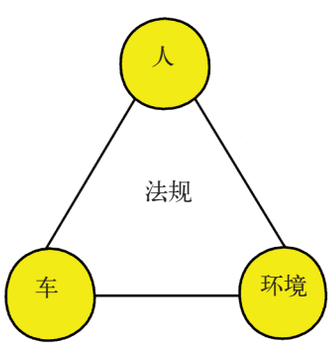


图 2.1　交通安全保障体系

一、道路交通安全管理法规

道路交通系统由人、车、环境三要素构成，要使该系统正常地运行，应以人、车、环境三要素为核心构筑一个安全保障体系，并以法规予以规范，从而组成一个完整的交通安全保障体系（图 2.1）。

为了正确地调整交通参与者之间的矛盾，保障交通畅通与安全，维护道路交通秩序，预防和减少交通事故，保护人身安全，保护公民、法人和其他组织的财产安全及其他合法权益，提高通行效率，必须对车辆和行人加以严格管理和科学指挥、疏导，使之各行其路，繁而不乱，该行则行，该停则停。因此，必须有一个权威的行为准则，把道路交通参与者应该遵守的各项规定以法律、法令等形式加以规范，使人们有所遵循，这些规范统称交通法规。

微信公众号：电子课本大全

交通管理法规是依据宪法的有关精神，由国家权力机构制定的强制性的行政命令和规章制度，是通行于城乡道路的一切车辆、行人的行为准则。

所有交通参与者要确立与他人分享道路及其他交通设施的观念，建立和谐的交通秩序，以减少和避免交通事故。

（一）　驾驶人的安全管理

驾驶机动车，应当依法取得机动车驾驶证。申请机动车驾驶证，应当符合公安部门规定的驾驶许可条件；经考试合格后，由公安交通管理部门发给相应类别的机动车驾驶证。



小　资　料

《中华人民共和国道路交通安全法》对驾驶人饮酒的处罚规定

饮酒后驾驶机动车的，处暂扣六个月机动车驾驶证，并处一千元以上二千元以下罚款。因饮酒后驾驶机动车被处罚，再次饮酒后驾驶机动车的，处十日以下拘留，并处一千元以上二千元以下罚款，吊销机动车驾驶证。

醉酒驾驶机动车的，由公安机关交通管理部门约束至酒醒，吊销机动车驾驶证，依法追究刑事责任；五年内不得重新取得机动车驾驶证。

饮酒后驾驶营运机动车的，处十五日拘留，并处五千元罚款，吊销机动车驾驶证，五年内不得重新取得机动车驾驶证。

醉酒驾驶营运机动车的，由公安机关交通管理部门约束至酒醒，吊销机动车驾驶证，依法追究刑事责任；十年内不得重新取得机动车驾驶证，重新取得机动车驾驶证后，不得驾驶营运机动车。

饮酒后或者醉酒驾驶机动车发生重大交通事故，构成犯罪的，依法追究刑事责任，并由公安机关交通管理部门吊销机动车驾驶证，终生不得重新取得机动车驾驶证。

（二）车辆使用安全管理

国家对机动车实行登记制度。机动车经公安机关交通管理部门登记后，方可上路行驶。尚未登记的机动车，需要临时上路行驶的，应当取得临时通行牌证。

初次申领机动车号牌、行驶证的，应当申请注册登记。申请注册登记的机动车，应当是经国务院机动车产品主管部门认定的产品。

机动车号牌应当按规定悬挂在指定的位置，保持清晰、完整。

1．车辆运行安全管理

在车辆运行期间，应当对机动车进行安全检查和维修、保养，保持车况符合国家机动车安全技术标准。

2．车辆的安全检验

车辆的技术状况好坏是行车安全的关键。因此，为了确保车辆运行安全和技术状况良好，登记后上路行驶的机动车，应当依照法律、



新视窗·背景外延

我国公路网的组成

我国公路网按行政体制由国家干线公路（简称国道），省、自治区、直辖市干线公路（简称省道），县公路（简称县道），乡公路（简称乡道）和专用公路5个行政等级组成。

其中国道网方案于1964年开始编制，1981年颁发试行。该方案共有国家干线公路70条，全长10.9万千米。2004年又发布了国家高速公路网规划，由7射、9纵、18横等路线组成，总规模约8.5万千米。

2014年发布了国家公路网规划（2013—2030年），规划国家公路网总规模为40.1万千米，由普通国道和国家高速公路两个路网层次构成。

普通国道网由12条首都放射线、47条南北纵线、60条东西横线和81条联络线构成。

国家高速公路网由7条首都放射线、11条南北纵线、18条东西横线，以及地区环线、并行线、联络线等组成，约11.8万千米，另规划远期展望线约1.8万千米。



微信公众号：电子课本大全

行政法规的规定，根据车辆用途、载客载货数量、使用年限等不同情况，定期进行安全技术检验。

3．车辆的报废管理

国家实行机动车强制报废制度，根据机动车的安全技术状况和不同用途，规定不同的报废标准。达到报废标准的机动车不得上路行驶。

新视窗·知识外延

驾驶人应当遵守的规定

1．不得持他人的机动车驾驶证驾驶机动车。

2．在机动车驾驶证丢失、损毁或者被依法扣留、暂扣期间，不得驾驶机动车。

3．饮酒、服用国家管制的精神药品或者麻醉药品，或者患有妨碍安全驾驶机动车的疾病，或者过度疲劳影响安全驾驶的，不得驾驶机动车。

4．驾驶人驾驶机动车上路行驶前，应当对机动车的安全技术性能进行认真检查；不得驾驶安全设施不全或者机件不符合技术标准等具有安全隐患的机动车。

5．违章记分达到规定分值的不得驾驶机动车。

6．机动车驾驶人应当遵守道路交通安全法规，按照操作规范安全驾驶、文明驾驶。

小 资 料

我国道路通行的一般规定

在我国，机动车、非机动车实行右侧通行准则，并采取分道行驶，如图 2.2 所示。



图 2.2　分道行驶

分道行驶是根据低速置右的原则进行的，即根据道路的宽度，划分出人行道和车行道，车行道又分出机动车道和非机动车道，机动车道再划分出高速车道和低速车道，行车速度高的在左边，然后依次向右排列，各交通参与者根据自己的行进速度，确定自己的通行位置。

道路划分为机动车道、非机动车道和人行道的，机动车、非机动车、行人实行分道通行。没有划分机动车道、非机动车道和人行道的，机动车在道路中间通行，非机动车和行人在道路两侧通行。

道路划设专用车道的，在专用车道内，只准许规定的车辆通行，其他车辆不得进入专用车道内行驶。

车辆、行人应当按照交通信号通行；遇有交通警察现场指挥时，应当按照交通警察的指挥通行；在没有交通信号的道路上，应当在确保安全、畅通的原则下通行。

微信公众号：电子课本大全

（三）道路通行规定

机动车上路行驶，不得超过限速标志标明的最高时速。在没有限速标志的路段，应当保持安全车速。

机动车通过交叉路口，应当按照交通信号灯、交通标志、交通标线或者交通警察的指挥通过（图 2.3）；通过没有交通信号灯、交通标志、交通标线或者交通警察指挥的交叉路口时，应当减速慢行，并让行人和优先通行的车辆先行。



图 2.3　交通警察指挥交通

机动车行经人行横道时，应当减速行驶；遇行人正在通过人行横道时，应当停车让行。

机动车载物应当符合核定的载重量，严禁超载；载物的长、宽、高不得违反装载要求，不得遗洒、飘散载运物。

机动车运载超限的不可解体的物品，影响交通安全的，应当按照公安机关交通管理部门指定的时间、路线、速度行驶，悬挂明显标志。在公路上运载超限的不可解体的物品，还应当依照《中华人民共和国公路法》的规定执行。

机动车载人不得超过核定的人数，客运机动车不得违反规定载货。禁止货运机动车载客。

机动车行驶时，驾驶人、乘坐人员应当按规定使用安全带。

机动车在道路上发生故障，需要停车排除故障时，驾驶人应当立即开启危险报警闪光灯，将机动车移至不妨碍交通的地方停放；难以移动的，应当持续开启危险报警闪光灯，并在来车方向设置警告标志等措施扩大示警距离，必要时迅速报警。



实践活动

采用竞答方式组织一次对道路交通安全管理法规的分组讨论：

1. 驾驶车辆的基本要求是什么？
2. 行车的规定有哪些？
3. 举出几种不良驾驶方式并说明其对交通安全有哪些影响。



新视窗·知识外延

对驾驶人的违章记分管理

《机动车驾驶证申领和使用规定》规定：

道路交通安全违法行为累积记分周期（即记分周期）为 12 个月，满分为 12 分，从机动车驾驶证初次领取之日起计算。依据道路交通安全违法行为的严重程度，一次记分的分值为 12 分、6 分、3 分、2 分、1 分五种。

机动车驾驶人在一个记分周期内累积记分达到 12 分的，公安机关交通管理部门应当扣留其机动车驾驶证。机动车驾驶人应当在 15 日内到机动车驾驶证核发地或者违法行为地公安机关交通管理部门参加为期 7 天的道路交通安全法律、法规和相关知识的学习。机动车驾驶人参加学习后，车辆管理所应当在 20 日内对其进行道路交通安全法律、法规和相关知识考试。机动车驾驶人在一个记分周期内有两次以上达到 12 分的，车辆管理所还应当在道路交通安全法律、法规和相关知识考试合格后 10 日内对其进行道路驾驶技能考试。



微信公众号：电子课本大全

新视窗·背景外延

办理机动车注册的证明、凭证

申请机动车注册登记，应当提交以下证明、凭证：

（1）机动车所有人的身份证明。

（2）购车发票等机动车来历证明。

（3）机动车整车出厂合格证明或者进口机动车进口凭证。

（4）车辆购置税完税证明或者免税凭证。

（5）机动车交通事故责任强制保险凭证。

（6）车船税纳税或者免税证明。

（7）法律、行政法规规定应当在机动车登记时提交的其他证明、凭证。

二、交通信号

探究尝试

交通信号有哪几类？将你知道的交通信号画出来或讲述一下，看谁知道得多。

交通信号是指挥车辆和行人通行或停止的信号。根据《中华人民共和国道路交通安全法》的规定，全国实行统一的道路交通信号。交通信号包括交通信号灯、交通标志、交通标线和交通警察的指挥。

（一）交通信号灯

交通信号灯由红灯、绿灯和黄灯组成，如图 2.4 所示。红灯表示禁止通行，绿灯表示准许通行，黄灯表示警示。

交通信号灯分为机动车信号灯、非机动车信号灯、人行横道信号灯、车道信号灯、方向指示信号灯、闪光警告信号灯、铁路平交道口信号灯。

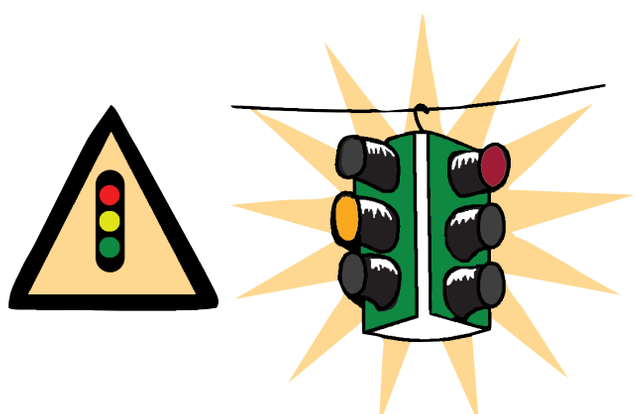


图 2.4　交通信号灯

小 资 料

交通信号灯的使用

1. 机动车信号灯和非机动车信号灯

（1）绿灯亮时，准许车辆通行，但转弯的车辆不准妨碍直行的车辆和被放行的行人通行。

（2）黄灯亮时，车辆不得通行，但已越过停止线的车辆可以继续通行。

（3）红灯亮时，禁止车辆通行。

在未设人行横道信号灯和非机动车信号灯的路口，非机动车和行人应当按机动车信号灯的规定通行。

红灯亮时，右转弯的车辆在不妨碍被放行的车辆和行人通行的情况下，可以通行。

2. 人行横道信号灯

（1）绿灯亮时，准许行人通过人行横道。

微信公众号：电子课本大全

（2）红灯亮时，禁止行人进入人行横道，但已进入人行横道的，可以继续通过或者在道路中心线处停留等待。

3. 车道信号灯

（1）绿色箭头灯亮时，准许本车道车辆按指示方向通行。

（2）红色叉形灯或者箭头灯亮时，禁止本车道车辆通行。

4. 方向指示信号灯

方向指示信号灯的箭头方向向左、向上、向右分别表示左转、直行、右转。

绿色箭头灯亮时，车辆应当按箭头所指示的方向通行。红色或者黄色箭头灯亮时，箭头方向应当按红灯或者黄灯的含义理解。

5. 闪光警告信号灯

闪光警告信号灯为持续闪烁的黄灯，提示车辆、行人通行时注意观察，在确保安全的原则下谨慎通过。

6. 铁路道口信号灯

道路与铁路平面交叉道口有两个红灯交替闪烁或者一个红灯亮时，表示禁止车辆、行人通行；红灯熄灭时，表示允许车辆、行人通行。

（二）道路交通标志

无论你是驾车、骑自行车还是步行在各类公路或城市内道路上，你会随处看到形形色色的交通标志（图 2.5）。它是用图形符号和文字向车辆驾驶人和行人传递特定的信息，用以管制、警告及引导交通安全的设施，是道路交通的重要组成部分，也是现代交通管理的有效途径。





图 2.5　道路交通标志



实践活动

到城市街道、一般公路等路段上实际观察道路交通标志的设置情况，并回答下列问题：

1. 你能认识几种道路交通标志？
2. 这些标志各自的特点及意义是什么？
3. 你所见到的道路交通标志分别设置在哪些位置？其设置位置是否合适？

微信公众号：电子课本大全

1．警告标志

警告标志是用以警告车辆、行人注意危险地点的指示牌。警告标志的外形为三角形，顶角朝上，黄色底色，黑色边框，中间是表示相应寓意的黑色象形图形，如图 2.6 所示。警告标志主要有路口警告标志、弯路警告标志、窄路警告标志、陡道警告标志、事故易发路段标志、慢行标志和注意障碍物标志等。



（a）十字交叉　（b）向右急弯路　（c）两侧变窄　（d）注意行人

（e）注意信号灯　（f）堤坝路　（g）易滑　（h）村庄

（i）注意非机动车　（j）施工　（k）注意危险　（l）事故易发路段

图 2.6　警告标志式样

2．禁令标志

禁令标志是禁止或限制车辆、行人交通行为的标志。这些禁令标志除停车让行是八角形、减速让行是顶角向下的等边三角形外，其余为圆形。其颜色除解除禁令标志为白底黑框、黑色图案，禁止车辆停放标志为蓝色底色、红色边框、红色斜杠或叉杠外，其他禁令标志的颜色为白色底色，红色圆圈，中间是表示相应寓意的黑色象形图形、示意箭头等，其图案上压红色斜杠或竖杠，如图 2.7 所示。禁令标志主要有禁止通行、转向、调头、鸣喇叭、超车标志，限制车辆宽度、高度、质量、轴重、速度等标志。

3．指示标志

指示标志是指示车辆、行人行进的标志。指示标志的形状为圆形、长方形和正方形，颜色为蓝底、白色指示箭头及相应寓意的图案，如

微信公众号：电子课本大全



(a) 禁止通行　(b) 禁止机动车通行　(c) 禁止非机动车通行　(d) 禁止行人通行

(e) 禁止向左转弯　(f) 禁止骑自行车下坡　(g) 禁止车辆临时或长时间停放　(h) 停车检查

(i) 限制速度　(j) 解除限制速度　(k) 减速让行　(l) 停车让行

图 2.7　禁令标志式样



(a) 向左转弯　(b) 环岛行驶　(c) 人行横道　(d) 分向行驶车道

(e) 公交线路专用车道　(f) 机动车行驶　(g) 非机动车车道　(h) 步行

图 2.8　指示标志式样

图 2.8 所示。指示标志主要有直行标志、转弯标志、立交行驶路线标志、环岛行驶标志、步行标志、人行横道标志、最低限速标志、专用车道标志等。

4. 指路标志

指路标志分一般道路指路标志和高速公路指路标志，用于在一般道路和高速公路上传递道路方向、地点和距离的信息。一般道路指路标志由蓝色底色与白色图案组成；高速公路指路标志由绿色底色和白色图案组成。指路标志的形状，除地点识别标志、里程牌、分合流标志外，为长方形和正方形。

一般道路的指路标志如图 2.9 所示。该类标志主要有地名标志、

微信公众号：电子课本大全



（a）此指路标志所包含的信息是：目前正在沿“东风路”前行，一直向前可依次到达“丰乐路”“南阳路”；向左转是“天明路”，沿其前行可到“群众路”；向右转也是“天明路”，沿其前行可到“北环路”



（b）著名地名



（c）行政区划分界





（d）交叉路口预告



（e）国道编号



（f）丁字交叉路口



（g）停车场

图 2.9　一般道路指路标志式样



（a）入口预告



（b）入口



（c）地点距离



（d）终点预告



（e）出口预告



（f）服务区预告



（g）紧急电话



（h）加油站







（i）地点方向







（j）出口

图 2.10　高速公路指路标志式样

微信公众号：电子课本大全

著名地点标志、分界标志、地点距离标志、百米桩、里程碑、交叉路口标志、残疾人专用标志等。

高速公路指路标志如图2.10所示。该类标志主要有入口预告标志、入口标志、起点标志、终点预告标志、终点标志、出口预告标志、出口标志、下一出口预告标志、收费站预告标志、收费站标志、紧急电话标志、紧急停车带标志、服务区预告标志、停车场预告标志、停车场标志、地点方向标志、地点距离标志等。



小 资 料

交通标志的起源

交通标志的起源最早可追溯到1879年的英国，一个参加自行车联盟的地方组织塞克林格俱乐部在通往山区的道路上，设置了一个铁板，铁板上用油漆写着“到塞克利斯特——这个山丘危险”的标志牌，这就成为有史以来用文字记载的最早的交通标志。

1903年，法国汽车联盟在全国范围内积极推进统一的交通标志，在黑色木板上用白色油漆书写“左拐”“右拐”“桥梁”“危险的上坡路”等提醒驾驶人注意的文字，使法国成为世界上最早在全国范围内采用统一汽车交通标志的国家。

1908年，在法国巴黎召开的首届国际道路会议上曾提出实行统一交通标志的议题，要求与会的国家和地区把统一规定的“路不平”“交叉口”“弯路”“前面有铁路横过”等交通标志与符号画在三角形的木板上，用红线勾边，使其醒目，但未达成协议。

1968年在奥地利首都维也纳召开了联合国道路交通会议，通过了《道路交通和道路标志、信号协定》，对交通标志和信号做了统一的规定，将其作为各国制定交通标志的基础。从此，各国的交通标志在分类、形状、颜色、图案等方面逐渐向国际统一的方向发展。

5. 其他标志

其他标志包括旅游区标志、道路施工标志和辅助标志。

(1)旅游区标志。它是指示旅游区道路、场所、景点等信息的标志。可使旅游者方便地识别通往旅游景点的方向和距离，了解旅游的项目及类别。旅游区标志为棕色底色、白色字符，指引标志为长方形，旅游符号为正方形，如图2.11所示。



(a) 旅游区方向　(b) 旅游区距离　(c) 钓鱼　(d) 索道

图2.11　旅游区标志式样

微信公众号：电子课本大全

（2）道路施工安全标志。它适用于道路施工作业区等处的安全警告，通告道路交通阻断、绕行等情况。道路施工安全标志的外形为长方形，蓝色底色，白色字体，图案部分为黄色底色、黑图案，如图 2.12 所示。

（3）辅助标志。辅助标志是指附设在主标志下，起辅助说明作用的标志。其形状为长方形；一般道路辅助标志的颜色为白底黑字、黑边框；高速公路辅助标志为绿底白字、白边框。



（a）前方施工



（b）道路封闭



（c）右道封闭

图 2.12　道路施工安全标志式样

（三）道路交通标线

道路交通标线是用各种规定的线条、箭头、文字、立面标记、突起路标或其他导向装置，划设于路面或其他设施上，用以管制、警告和引导交通安全的设施。

道路交通标线和交通标志具有同样的法律效力，可以和交通标志配合使用，也可单独使用。它的使用能合理地利用道路的有效面积，改善车流的行驶条件，增强道路的通行能力，减少交通事故的发生，同时也是车辆行进的参照系，可以使驾驶人对其视野范围更远的道路走向树立信心。因此，道路交通标线是引导驾驶人视线、管制驾车行为的重要手段，可确保车辆分道行驶，导流交通行驶方向，指引车辆在汇合或分流之前进入合适的车道，有助于维护车辆行驶秩序，更好地组织交通。

道路交通标线分为指示标线、警告标线、禁止标线。道路交通标线主要有行车分道线、车行道边缘线、人行横道线、信号灯路口的停止线、人行横道预告标示等，如图 2.13 所示。



实践活动

1. 收集各类道路交通标志、标线式样，组织一次活动，采用竞答方式认识这些交通标志、标线所表示的意义。

例如：右图所示属于什么类型的标志？它表示什么意义？

答：属于“指示类标志”，它表示的意义是“立交直行和左转弯行驶”。

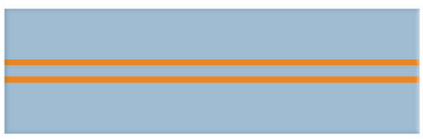


2. 请同学们描述一下所见到过的交通事故现场情形，或收集典型交通事故的资料，并分别谈谈：

（1）交通事故所造成的危害有哪些？

（2）为了预防交通事故的发生，我们每一个人应当做些什么？

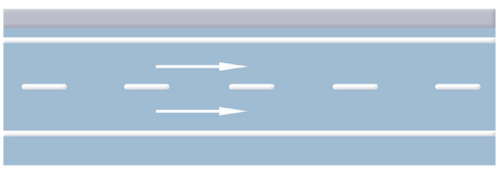
微信公众号：电子课本大全



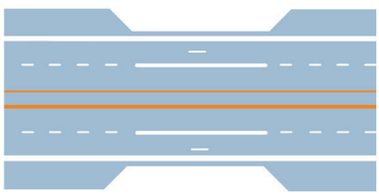
(a) 中心黄色双实线（严禁车辆跨线或压线行驶）



(b) 中心黄色虚实线（实线一侧禁止车辆越线或左转弯，虚线一侧准许车辆越线超车或左转弯）



(c) 车行道边缘线（白色实线，用来指示机动车道的边缘，或用来划分机动车道与非机动车道的分界）



(d) 禁止变换车道线（白色实线）



(e) 人行横道



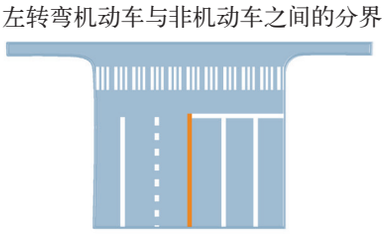
(f) 人行横道预告标示



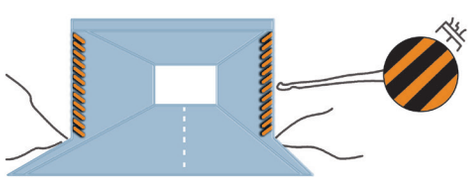
(g) 左转弯导向线（白色虚线，表示左转弯机动车与非机动车之间的分界）



(h) 非机动车禁驶区标线（左转弯骑车人须沿禁驶区外围绕行）



(i) 信号灯路口的停止线（白色实线，表示车辆等候放行的停车位置）



(j) 立面标记（提醒驾驶人注意，在车道或近旁有高出路面的构造物）

图 2.13　道路交通标线

三、道路交通事故的预防

交通事故对我们的影响不容忽视！但我们也不能因噎废食，人类必然能够以其自身的能力与智慧，克服前进中的艰难险阻，采取各种有效的措施减少交通事故的发生，创造出一个平安、有序、畅通的交通环境。

交通事故是指车辆在道路上因过错或者意外造成的人身伤亡或者财产损失的事件。根据交通事故造成的损害后果大小，即人身伤亡或者财产损失的程度和数额，交通事故分为轻微事故、一般事故、重大事故和特大事故四类。

微信公众号：电子课本大全




图 2.14　交通事故现场

如图 2.14 所示，交通事故不仅给无数死伤者及其家属、亲人、朋友带来不幸和痛苦，也造成大量的财产损失。因此，我们每一个人都应牢固地树立“安全第一，预防为主”的观念，从我国交通安全管理的实际出发，从宏观和微观两个方面做好交通事故的预防工作，确保交通安全。



探究尝试



1. 根据以上结构图，讲述造成道路交通事故的因素有哪些？
2. 交通事故从危害的后果分哪四类？如何划定交通事故的类别？

交通事故的发生，归根到底是在特定的交通条件下，由于人、车及环境因素失去平衡而引发的。各种道路交通事故的统计分析资料证明，人在交通事故中所起的作用相对于车辆和环境条件而言是主要的。这是因为，人的个体经常受到其身体及心理状态的影响，而人的群体又受制于个体的差异、教育与道德以及周围环境等，从而使人在交通活动中成为最难控制和最不稳定的因素。而在人的因素中，驾驶人则是与交通安全关系最为密切的。为了预防和减少交通事故，以及减轻交通事故发生后对人的伤害，驾驶人在严格遵守交通法规的同时，应注意做到：

1. 驾驶新车前要做好准备工作

要对车的各个控制装置和车的供油、制动性能做全面了解；出车前仔细检查行车及制动系统的有关零部件；上车后应首先系好安全带，启动发动机后原地怠速运转 2 min 后再起步行车。

微信公众号：电子课本大全

行车初期，要检查制动踏板、加速踏板是否正常；行车中充分利用三个后视镜了解左右和后面的车辆状况，把稳转向盘；行驶中需要变道行驶时，在改道前要观察后面车辆状况，至少保持100 m以上距离，才能转入目标车道，同时要正确使用转向信号灯。



小 资 料

智能运输系统

智能运输系统是将先进的信息技术、数据通信传输技术、电子传感技术、电子控制技术以及计算机处理技术等有效地集成运用于整个地面运输管理体系，而建立起的一种在大范围内、全方位发挥作用的，实时、准确、高效的综合运输和管理系统。具体在公路运输领域，该系统将汽车、驾驶人、道路及其相关的服务部门相互联结起来，并使汽车在道路上的运行功能智能化，从而使公众能够高效地使用公路交通设施和能源。具体地说，该系统将采集到的各种道路交通及服务信息经交通管理中心集中处理后，传输到公路运输系统的各个用户（驾驶人、居民、警察局、停车场、运输公司、医院、救护排障等部门），出行者可实时选择交通方式和交通路线；交通管理部门可自动进行合理的交通疏导、控制和事故处理；运输部门可随时掌握车辆的运行情况，进行合理调度。这使路网上的交通流运行处于最佳状态，改善交通拥挤和阻塞，最大限度地提高路网的通行能力，提高整个公路运输系统的机动性、安全性和生产效率。

2. 控制行车速度是确保行车安全的关键

“十次事故九次快。”据交通事故的统计资料分析，很多交通事故是由车速控制不当引起的。因此，在行车中要正确估计行车速度，根据行车的动态环境条件控制适当的车速。

3. 正确掌握行车安全距离

汽车在道路上行驶时，往往由于车辆多而形成车流。汽车在车流中行驶，必须与前、后车之间保持合理的间隔距离。间隔距离大，行车的安全性好，但会降低道路的利用率；间隔距离过小，当前车发现危险而紧急制动时，后车则由于来不及采取措施而发生追尾碰撞事故。因此，合理的行车安全距离是安全行车的保障。这个安全距离随车速不同而异，低速时距离可小些，高速时必须增大间距。表2.1所示为不同车速时理论上所要求的安全行车距离。

4. 驾车过程中保持良好的心态

行车中要保持轻松的心情，不要烦躁，不要开赌气车；车内音响音量要适中，避免影响对车外环境的了解。



新视窗·知识外延

正确估计行车速度与事故预防

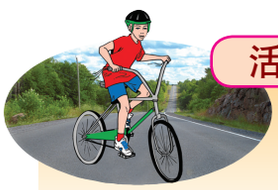
驾驶人在行车中对于车速的掌握主要依据两个方面，即观察车速表和主观估计。行车中对车速表的观察通常只能偶尔为之，对于行车速度的掌握主要依靠驾驶人的主观估计，而估计往往会有误差，正是由于误差导致了交通事故的发生。驾驶人估计的速度误差一般是：汽车减速时，估计车速低于实际车速；而在汽车加速时，估计车速则高于实际车速。若在前一种情况下汽车转弯，就有侧滑及翻车的危险；而后一种情况则对超车行驶带来危险，由于实际车速低，瞬间无法超越前方车辆，两车并行时间长，遇迎面来车就极易引发车祸。



微信公众号：电子课本大全

表 2.1　汽车安全行车距离

车速 /（km/h）	20	30	40	50	60	70	80	90	100
安全行车间距 /m	10	15	25	35	45	70	80	90	100



活动延伸

1. 请当地的“驾驶安全标兵”座谈安全行车的经验。

2. 走访当地交通民警，调查了解易发、多发的交通事故，写出调查报告，分析其产生原因及应注意的事项。

3. 讨论驾驶车辆主要安全隐患——饮酒、疲劳、超速、超载、情绪差等的影响及后果。

阅读材料

饮酒、情绪、心态对交通安全的影响

交通法规中早有明文规定，严禁酒后驾车。但因饮酒而造成的重大交通事故仍在不断发生。因此，必须使驾驶人深入了解饮酒对安全行车的危害，并加强对驾驶人饮酒驾车的监督和处罚。酒类的主要成分是乙醇（俗称酒精），而酒精是一种中枢神经麻醉剂，饮酒后会使驾驶人感觉功能、思考和判断能力下降，记忆力降低，注意力减弱，情绪不稳定，这样极易发生交通事故。

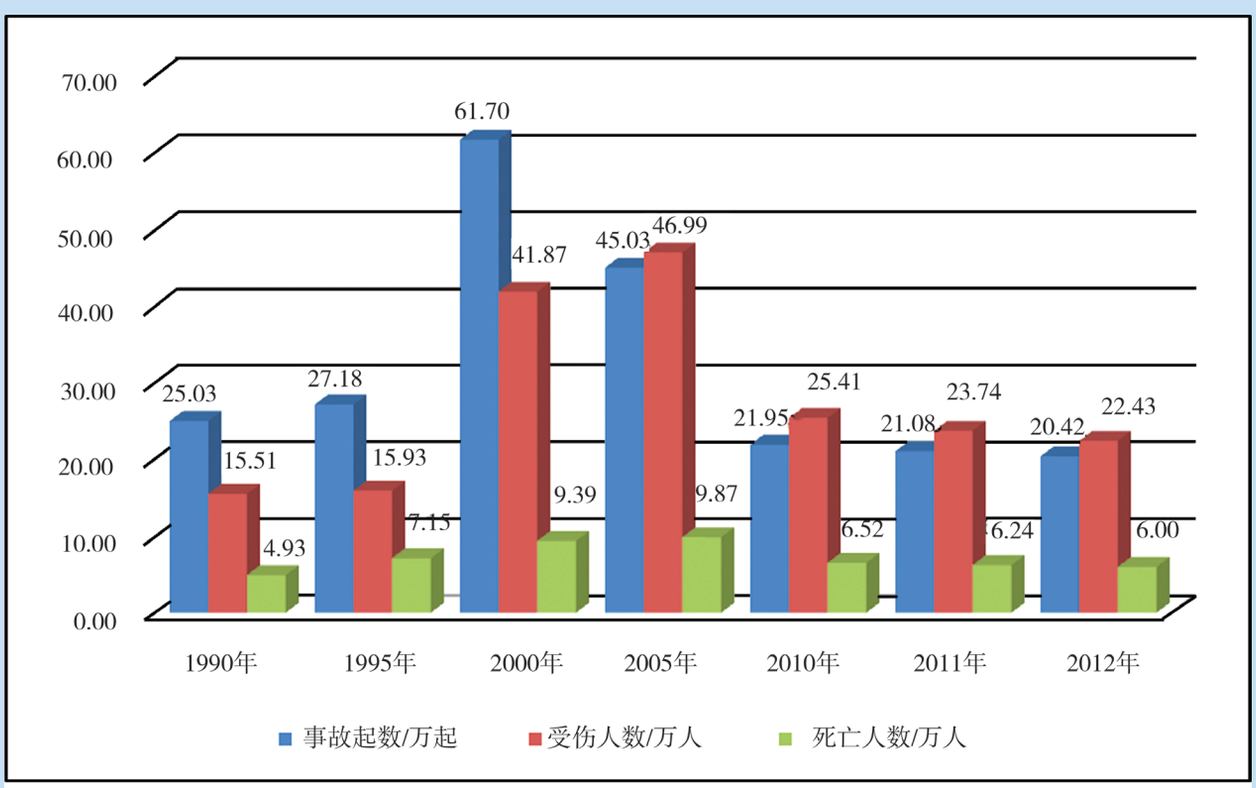
人的情绪可以根据其发生的速度、强度和延续时间的长短，分为激情、应激两种状态。激情是一种猛烈的、爆发性的、短暂的情绪状态。处于激情状态下的人，其心理活动特点是：认识范围变得狭窄，理智分析能力受到抑制，意识控制作用大大减弱，已不能约束自己的行为，不能正确评价自己行为的意义和后果，以致说出不该说的话、做出不该做的事。例如，有个载货汽车驾驶人，驾车运货去火车站的途中遇到一台正在行驶的拖拉机，在超越该拖拉机时，拖拉机驾驶人没能及时避让，而对其怀恨在心，在返回途中又看到这台拖拉机在前面行驶，顿起报复之心。于是先把它挤上右路肩，继而突然向右，再向左猛打方向，这样，一场本不该发生的事故发生了！恰好由于此时两车行驶到一条河的桥上，载货汽车的猛然转向使其挂车正好把拖拉机连车带人一同推下河去，致使拖拉机驾驶人溺水死亡，造成重大交通事故。载货汽车驾驶人因此受到了严重惩处。驾驶人对于不良激情要加以控制，可采取转移注意力的方法，把能量消耗到别的事物上去。应激是在出乎意料的紧急情况下所引起的情绪状态。例如，驾驶人在行车途中，突然发现有人横穿马路，或车子正在急转弯时，突然间闯出一辆没有鸣号的汽车，

微信公众号：电子课本大全

此时驾驶人刹那间的反应就是应激。在这些突然出现的情况面前，驾驶人有时呆若木鸡，做不出避让动作，有时会做出错误的反应。熟练的驾驶技能和良好的驾驶习惯，会使驾驶人在紧急情况下下意识地做出避让动作，以避免事故的发生或减少事故的损失。

心态是一种微弱而持久的情绪状态，对人的活动却有很大的影响。积极舒畅的心态使人心情振奋，朝气蓬勃，勇于克服困难，提高工作效率。消极沮丧的心态使人萎靡不振，懒散无力，无精打采，陷于颓唐。驾驶人在心态不佳时，常常不能集中精力，反应迟钝。例如，有位驾驶人因外祖父四天前病故，出车时情绪低沉，一面开车，一面挂念外祖母，竟在视线良好、道路宽直、没有任何障碍物的情况下擦刮左边的行道树后，撞倒一辆正常行驶的自行车，造成交通事故。因此，驾驶人应当做到不带思想问题开车，一切问题都要在进驾驶室之前尽量解决。

小 资 料



微信公众号：电子课本大全

第二节　汽车污染与控制



学习导航

1. 汽车尾气中的污染物主要有哪些？这些污染物会产生哪些危害？
2. 交通噪声对环境有哪些危害？控制汽车噪声的技术途径有哪些？
3. 减少汽车对环境污染的措施与方法有哪些？



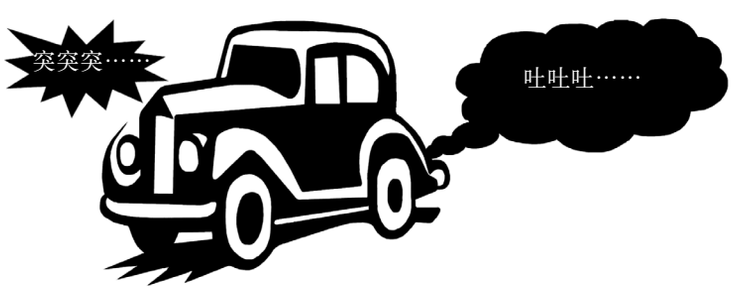
现象与问题

在有些城市，连续几日的低气压天气之后，天空灰蒙蒙的，走在大街上会感觉眼睛、喉咙、鼻子等有些不舒服。在车流穿梭的道路边行走交谈，不得不提高声音才能让对方听清自己说的是什么……这些都是环境污染的表现。

随着汽车产量和保有量的持续增长，若不采取相应的措施，带来的后果之一是向大气排放的有害物质会快速增加，交通噪声居高不下，环境污染加剧。

1. 汽车的排气污染有哪些？对人类的危害是什么？怎样控制和减少呢？
2. 交通噪声是怎样产生的？如何控制和减少交通噪声？

一、汽车排气污染与控制



目前汽车的动力源主要是以燃烧化石燃料为主的汽油机和柴油机，汽车工作时排放的主要污染物是一氧化碳（CO）、二氧化碳（CO_2）、碳氢化合物（HC）、氮氧化合物（NO_x）、硫化物和微粒物（由炭烟、铅氧化物等重金属氧化物和烟灰等组成），这些物质对人类和整个生态环境的危害极大。

（一）汽车排气污染物种类及危害

1. 一氧化碳

在内燃机中，一氧化碳是空气不足或其他原因造成燃料不完全燃烧时所产生的一种无色、无味的易燃有毒气体。一氧化碳吸入人体后，非常容易和血液中的血红蛋白结合，它与血红蛋白的亲和力是氧的 300 倍。因此，肺里的血红蛋白不与氧结合而与一氧化碳结合，致

微信公众号：电子课本大全



小 资 料

洛杉矶“光化学烟雾事件”

洛杉矶是美国的第三大城市，那儿阳光明媚，气候温和，风景优美。但随着工商业的发展，进入20世纪40年代以后，每当夏季和早秋，城市上空就会经常出现一种不寻常的烟雾，使人的眼睛发红，喉咙疼痛，远离城市100 km以外、海拔2 000 m高山上的大片森林枯死，葡萄和柑橘严重减产。据统计，1955年，因呼吸系统衰竭死亡的65岁以上的老人达400多人。经过多年的监测和研究，直到1958年才发现是由于洛杉矶市的大量汽车（该市早在40年代初就拥有250万辆汽车）排放的尾气污染造成的。这些汽车每天消耗1.6×10^7 L汽油，向大气排放大量HC、NO_x和CO。它们在强烈阳光的照射下，会产生一系列复杂的光化学反应，生成臭氧、过氧酰基硝酸酯、醛类、二氧化氮等各种化合物。这些化合物同水蒸气在一起，在适当的条件下形成了这种浅蓝色的光化学烟雾，滞留市区久久不散。后来人们把这起严重的空气污染事件称为“光化学烟雾事件”。

为了保护人类生存的环境，争取一个绿色的、洁净的空间，从“光化学烟雾事件”以后，人们开始对汽车排放的尾气进行研究。20世纪60年代起美国及汽车保有量多的国家，制定了汽车排放法规，限制有害气体的排放，并在以后的实施过程中不断修改完善，控制标准愈来愈严格，迫使汽车制造厂家在汽车上采用净化技术。各种限制和减少汽车有害气体排放的技术和装置陆续使用，在汽车尾气排放控制方面取得了满意的效果。

使人体缺氧，引起头痛、头晕、呕吐等中毒症状，严重时会使人窒息死亡。一氧化碳也会使人慢性中毒，主要表现为中枢神经受损、记忆力衰退等。

2. 碳氢化合物

碳氢化合物是指发动机废气中的未燃部分，还包括供油系统中燃料的蒸发和滴漏。单独的碳氢化合物只有在浓度相当高的情况下才会对人体产生影响，一般情况下作用不大，但它却是产生光化学烟雾的重要成分。

3. 氮氧化合物

氮氧化合物是发动机大负荷工作时大量产生的一种褐色的有臭味的废气。氮氧化合物进入人的肺内能形成亚硝酸和硝酸，对肺组织产生剧烈的刺激作用。

氮氧化合物与碳氢化合物受阳光中紫外线照射后发生化学反应，形成光化学烟雾。它能刺激人的眼结膜，引起流泪并导致红眼病，同时对鼻、咽、喉器官均有刺激作用，能引起急性喘息症。光化学烟雾还具有损害植物、降低大气能见度、损坏橡胶制品等危害。

4. 炭烟

炭烟是柴油机燃料燃烧不完全的产物，其内含有大量的黑色炭烟颗粒。炭烟能影响道路上的能见度，并因含有少量的带有特殊臭味的乙醛，往往引起人们恶心和头晕。为此，包括我国在内的不少国家都规定了最大允许的烟度值，并规定了测量方法。

微信公众号：电子课本大全



新视窗·知识外延

生物柴油

生物柴油是从数种农业原料油（植物油或动物脂肪）中经过酯交换反应生产的柴油燃料代用品的通称，一般和柴油混合使用。

生物柴油是一种无毒、可生物分解的、清洁的可再生能源，具有优良的环保特性。它的含硫量低，用其替代矿物柴油可使二氧化硫的排放量减少约30%。根据试验，作为柴油车的替代燃料，与使用普通柴油相比，其尾气中有毒有机物排放量仅为其1/10，颗粒物为20%，一氧化碳排放量为10%。使用生物柴油还有助于减少温室气体二氧化碳的排放量。



5．硫氧化物

汽车尾气中硫氧化物的主要成分为二氧化硫（SO_2）。它对汽车的催化净化装置产生不利影响，也危害人的身体健康，而且它还是造成酸雨的主要物质。

6．二氧化碳

世界工业化进程引起的能源大量消耗，导致大气中的二氧化碳剧增，其中30%约来自汽车尾气。二氧化碳为无色无毒气体，对人体无直接危害，但大气中的二氧化碳大幅度增加，因其对红外热辐射的吸收而形成的温室效应，会使全球气温上升，从而导致南北极冰层融化，海平面上升；大陆腹地沙漠化趋势加剧，使人类和动植物赖以生存的生态环境遭到破坏。因此，近年来对二氧化碳的控制业已上升为汽车尾气排放研究的重要课题。

除以上几种物质外，还有臭气。它由多种成分组成，主要就是燃料的不完全燃烧产物，如甲醛、丙烯醛等。当汽车停留在街道的十字路口时，产生这些物质较多，它能刺激眼睛的黏膜。

（二）汽车排气污染控制

汽车排气污染治理是汽车技术发展的重要内容之一，国家专门制定有汽车排气污染物限值标准。

减少和控制汽车排气污染的措施和方法很多，归纳起来主要有三大类：提高燃油的品质，机内净化，机外净化。

机内净化是根据排放物的生成原理，对燃料的燃烧条件进行优化和控制，使有害排放物在产生的过程中得到抑制，使排出的尾气中有害气体的数量减少。如发动机空燃比优化、点火时间优化、废气再循环率的控制等均属于机内净化措施。

所谓机外净化，是指通过安装催化净化器、热反应器、二次空气系统等，使发动机排出的有害气体在进入大气之前进一步降低。

近几十年来，国内外在努力降低作为汽车主流动力的汽油机和柴油机的排气污染的同时，也在不懈地探索和研究开发更理想的动力系统和排气污染更低的代用燃料。这些研究的目的，不仅是为了降低汽车排气污染，也是为了节省能源和开发新的汽车能源，以缓解汽车对石油燃料的单纯依赖。目前在汽车上广泛使用的清洁燃料主要有甲醇、乙醇、天然气、液化石油气等。除上述外，一些新能源也正在被积极地开发和应用，如太阳能、生物柴油、燃料电池等。



探究尝试

1. 乙醇、天然气等清洁燃料，目前为什么还不能完全代替汽油和柴油？

2. 发挥你的想象力，思考一下，除了书中介绍的汽车能源，今后还有可能开发出哪些汽车新能源？怎样普及？

微信公众号：电子课本大全



实践活动

上网或通过其他途径查阅降低内燃机排气污染的具体方法。

1. 适合汽油机的措施有：_____。
2. 适合柴油机的措施有：_____。
3. 综合的措施有：_____。

你认为这些措施如何？自己设想一些措施，请教汽车工程师并同他们一起探讨。

二、道路交通噪声污染与控制

（一）交通噪声及其危害

隆隆隆隆……不用看，就知道是一辆载重汽车向我们驶来。

伴随着汽车保有量的急剧增加，随之而来的城市道路交通噪声污染也日益严重，成为城市环境的另一大公害。在现代城市环境噪声源中，交通运输产生的噪声最大，约占城市噪声的 70%，而其中汽车产生的噪声占交通运输噪声的 80% 左右，加上汽车噪声是流动性的，影响范围大，干扰时间长，因而城市居民深受其害。

噪声通过声波对人们生理和心理产生影响，就像有毒气体的排放一样对人们的生存环境和健康造成危害，因而噪声也是一种社会公害。研究表明，人能够承受的噪声是 65 dB（A）（“A”是指本数据采用的是 A 计权声级），一般噪声在 70 dB（A）以上时，人们就感到不舒服，若长期置身于噪声达到或超过 90 dB（A）的环境中会危害人体的健康。

一切噪声都源于振动，振动能够引起汽车某些部件的早期疲劳损坏，从而降低汽车的使用寿命；过高的噪声还会影响乘坐舒适性，使驾驶人迅速疲劳，从而对汽车行驶安全构成了极大的威胁。

（二）道路交通噪声污染的控制

如何控制汽车噪声呢？这要从噪声的来源说起。

产生汽车噪声的主要因素是空气动力、机械传动、电磁部件三部分。

从结构上可分为发动机噪声、底盘噪声、电气设备噪声、车身噪声。其中，发动机噪声占汽车噪声的 50% 以上，包括燃烧噪声、进气噪声和本体噪声。



新视窗·知识外延

什么是噪声？

所谓噪声，一般指对人们的正常生活、工作和健康有影响的声音或使人厌烦的声音。它是人们不欢迎的、不需要的和令人烦躁、讨厌的干扰声。在示波器上，它们往往是一些不规则的或随机的声信号。从声学方面讲，噪声是不同频率和不同强度的声音的无规律的组合。



微信公众号：电子课本大全

新视窗·方法外延

有限元分析

有限元分析（Finite Element Analysis）的基本概念是用较简单的问题代替复杂问题后再求解。

将物体划分成有限个单元，这些单元之间通过有限个节点相互连接，单元看作是不可变形的刚体，单元之间的力通过节点传递；然后，利用能量原理建立各单元矩阵；在输入材料特性、载荷和约束等边界条件后，利用计算机进行物体变形、应力和温度场等力学特性的计算；最后，对计算结果进行分析，显示变形后物体的形状及应力分布图。

随着计算机技术的快速发展和普及，有限元法迅速从结构工程强度分析计算扩展到几乎所有的科学技术领域，成为一种丰富多彩、应用广泛并且实用高效的数值分析方法。

小 资 料

噪声的评价与测量

噪声作为一种公害，日益受到人们的重视。噪声控制是环境保护的一项重要内容。而噪声的控制离不开噪声的测量及评价，目前噪声的评价量种类较多，主要是从频谱特性、峰值因素、持续时间、起伏特性等方面考虑加以定义的，其特点是从人耳对不同频率声波敏感程度不同考虑，以噪声声级的分贝数作为主要评价指标，主要反映噪声对人耳听力的损伤以及对正常听觉的影响。

噪声的测量通过专用的测量仪器进行，测量内容有噪声的强度，主要是声场中的声压。至于声强、声功率的直接测量较麻烦，故较少直接测量。其次是测量噪声的特征，即声压的各种频率组成成分。

噪声测量仪器主要有声级计、声频频谱仪、记录仪、录音机和实时分析仪器等。

为了能用仪器直接反映人的主观响度感觉的评价量，在噪声测量仪器——声级计中设计了一种特殊滤波器，叫计权网络。通过计权网络测得的声压级，已不再是客观物理量的声压级，而叫计权声压级或计权声级，简称声级。通用的有 A、B、C 和 D 计权声级。A 计权声级是模拟人耳对 55 dB 以下低强度噪声的频率特性；B 计权声级是模拟 55 dB 到 85 dB 的中等强度噪声的频率特性；C 计权声级是模拟高强度噪声的频率特性；D 计权声级是对噪声参量的模拟，专用于飞机噪声的测量。

几种常见噪声的声级为：快速行驶的汽车，90 dB(A)；繁华的超市内，60 dB(A)；飞机飞过，140 dB(A)；木工电锯锯木材，110 dB(A)；燃放鞭炮，100 dB(A)。

此外，汽车轮胎在高速行驶时，也会引起较大的噪声。这主要来自轮胎在地面滚动时，位于花纹槽中的空气被地面挤出与重新吸入过程所引起的泵气声，以及轮胎花纹与路面的撞击声。

根据噪声产生和传播的机制，可以把噪声控制技术分为以下三类：一是对噪声源的控制；二是对噪声传播途径的控制；三是对噪声接受者的保护。其中，对噪声源的控制是最根本、最直接的措施。

1. 降低发动机的振动与噪声

降低发动机本体噪声就要改造振源和声源，包括用有限元法等方法分析设计发动机、选用柔和的燃烧工作过程、提高机体的结构刚度、采用严密的配合间隙、降低汽缸盖噪声等。

2. 降低排气系统噪声

优化设计性能良好的消声器，是降低汽车噪声的重要手段之一。

微信公众号：电子课本大全

优化设计的方法有声学有限元法和声学边界元法两种，但目前还处于起步阶段。此外，降低排气噪声与提高动力性也是一对矛盾，因为降低排气噪声与降低排气背压对排气管直径的设计有着相矛盾的要求，前者要求有较小的直径，而后者却相反。

3．减少传动系统噪声

一是选用低噪声变速器；二是发动机与变速箱及后桥主减速器等部件与底盘用橡胶垫进行柔性连接，从而达到隔振的目的；三是控制传动轴的平衡度，降低由于质心偏置而造成振动。

4．降低车身噪声

随着车速的提高，车身的噪声也越来越大，主要起因是空气动力噪声。因此，人们提出了如下方案来改善车身噪声：一是对车身进行流线型设计，实现光滑过渡；二是在车身与车架之间采用弹性元件连接；三是进行室内软化，如在顶棚及车身内蒙皮间使用吸声材料。

5．减少轮胎噪声

选用有特殊花纹的钢丝帘布子午线轮胎是降低轮胎噪声的有效方法。对于轮胎的材料而言，使用更富有弹性且柔软度高的橡胶，就可制造出低噪声的轮胎。



活动延伸

走访汽车检测站和环境监测机构，了解当地汽车环境污染状况，完成一篇降低汽车对环境污染的调查报告。

阅读材料

空气污染警报

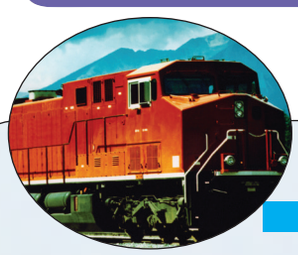
日益严重的空气污染正危害着人们的健康，慢性中毒屡见不鲜。据统计，肺癌、哮喘等呼吸道系统疾病的死亡率甚高，在许多城市已成为市民的主要死因，而人们常常不以为然。

近年来，不少国家和地区，相继开展了空气污染警报发布和污染预报工作。美国早在 1976 年就开始公布全国统一的污染物标准指数，并通过媒体发布，提醒人们在污染指数达到一定限值时应采取相应措施保护健康。日本于 1998 年 12 月起，对污染严重的大阪、东京地区的氮氧化合物进行污染预报。在污染指数超标时，空气自动监测系统便向新闻媒介发出污染警报。欧洲一些发达国家，韩国、墨西哥及我国的香港特别行政区、台湾地区，也已利用空气监测网络发布空气污染警报。目前，国外一般预报的重点是因汽车尾气污染导致的光化学烟雾，具体预报项目为臭氧和一氧化碳。

微信公众号：电子课本大全

在许多方面的关心和配合下，从1997年6月5日世界环境日开始，我国一些大中城市，开展了向社会公布空气质量周（日）报的尝试，目前已成为一种制度。主要公布的是二氧化硫、二氧化氮和可吸入悬浮颗粒物（漂尘）这三项指标。这是因为，根据我国空气污染的特点和防治重点，当前，对人类生命威胁最大的为以上三种物质，这三项指标分别决定于小煤烟、汽车尾气和降尘的污染状况。空气质量采用空气污染指数（API）进行评价，即根据上述三种污染物在空气中的浓度，确定空气质量等级为优、良、轻度污染、中度污染和重度污染五个级别。

改善和提高城市空气质量，尚需努力。毋庸置疑的是，空气质量状况的强制性宣传，将是一股不可忽视的力量。空气质量预报像天气预报一样正逐步深入人心，使我们大家一听就会有条件反射，引起对环境污染与保护的深层认识。



本　章　小　结

汽车的使用，丰富了我们的生活内容，提高了我们的生活质量，给我们的生活带来了极大的便利。但我们在享受着现代文明的同时，不能忽略汽车所带来的交通安全、空气及噪声污染等负面影响。

道路交通管理是调整和约束道路交通参与者的行为、维护交通秩序、保障交通安全与畅通的必要手段，为了减少交通事故的发生，我们应该熟悉相关的交通安全管理法规，明确应遵循的行为准则，对自身、他人的生命和财产安全负责。

《中华人民共和国道路交通安全法》对汽车驾驶人所应具备的条件和行为准则及如何行车都做了详细的规定，掌握这些规定是一个合格驾驶人应具备的基本条件。

驾车在各类道路上行驶还应该熟悉各类交通信号、交通标志、交通标线所表达的意义。这些信号、标志、标线是指示和引导驾驶人方便、安全、快捷地到达目的地的得力助手。

“道路安全，防患未然”，每一个驾驶人应时刻在脑海中绷紧“安全”这根弦，要了解事故发生的原因和预防的措施，熟知安全行车的要求，以良好的心态，集中精力驾车，保持合理的行车速度和与前车之间的距离，确保安全行车。

汽车对环境的不利影响主要是有害气体的排放和噪声。

要治理汽车排气污染，我们应该熟悉污染物的种类及危害。汽车尾气中含有的污染物主要有一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化合物、硫化物和微粒物等，这些物质以不同的形式对人类和整个生态环境产生危害。

汽车噪声的产生原因很多，降低噪声的措施有对噪声源的控制、对噪声传播途径的控制、对噪声接受者的保护等。

总之，我们要了解减少这些污染物产生的方法，在使用汽车为我们服务的时候使其产生的污染降低到最低的程度，尽力维持人类赖以生存的环境。

微信公众号：电子课本大全

第三章　汽车构造与工作原理

在前面的章节里，我们已对汽车有了基本的认识，并初步学习了驾驶操作。但你了解汽车的内部构造吗？你知道汽车是由哪些部件组成的吗？这些部件又是如何工作的呢？现代汽车是由成千上万个零件组成的，为了更好地让汽车为我们的生产、生活服务，我们不能仅仅会驾驶它，还必须对其内部构造、工作原理有所认识，只有这样才能更好地驾驭它、使用它，并在使用中及时地发现和排除一些常见的故障，保证使用的安全、可靠。那就让我们来熟悉汽车各系统的构造及工作原理吧！



微信公众号：电子课本大全

第一节　汽车的基本构造



学习导航

1. 汽车由哪几个主要系统组成?
2. 汽车这些主要系统的作用是什么?



现象与问题

在《技术与设计 2》中，我们对系统有了全面的认识，而汽车就是一个典型的系统。

汽车有各种各样的类型，尽管它们的用途不同，结构相异，但通常是由发动机、底盘、车身和电气设备四个子系统组成的，每个子系统又由层次更低的系统组成，并承担着各自应有的功能，使汽车得以为我们所用。

讨论：

1. 构成汽车的四个基本系统是怎样连接起来的?
2. 载货汽车和轿车的系统组成各有什么特点?

汽车通常由发动机、底盘、车身和电气设备四大部分组成。图 3.1 和图 3.2 分别表示典型轿车和载货汽车的构造。

汽车的动力来源于发动机。发动机的功用就是通过燃料的燃烧，将其所含的化学能转化为热能，然后转变为机械能，再经一系列的传动机构提供给汽车的驱动轮，产生驱动汽车前进的驱动力。现代汽车广泛应用往复活塞式内燃机，它主要由机体、曲柄连杆机构、配气机构、燃油供给系统、润滑系统、冷却系统、启动系统、汽油机点火系统等部分组成。



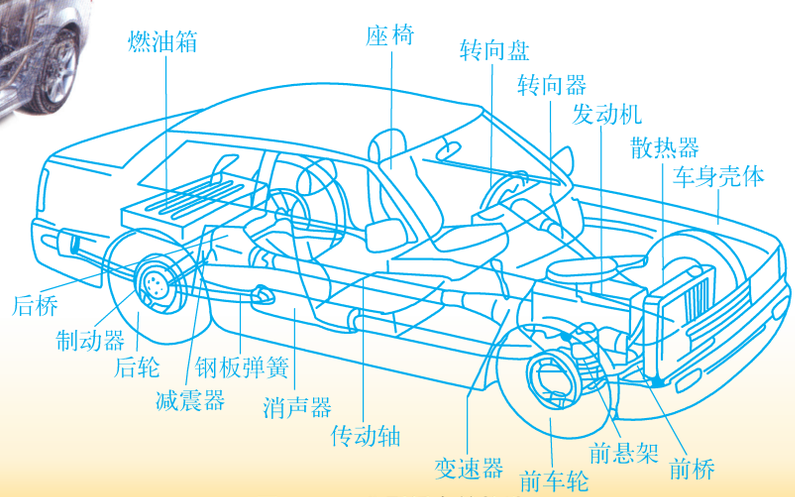


图 3.1　典型轿车的构造

微信公众号：电子课本大全

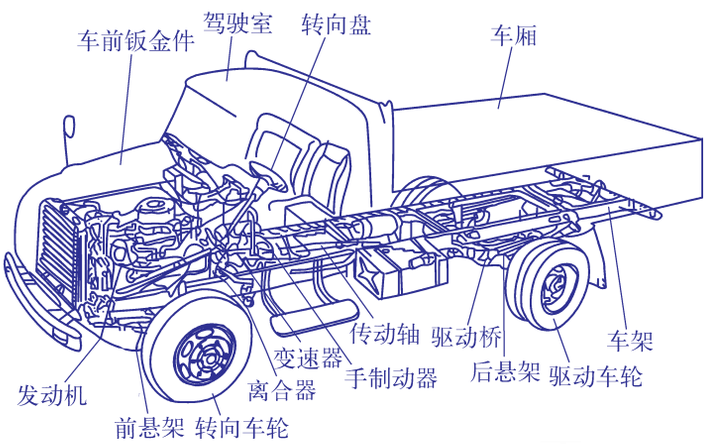


图 3.2　载货汽车的构造



底盘是汽车的基础，它接受发动机的动力，使汽车产生运动，并保证按驾驶人的操作意图被正常执行。它主要由传动系统、 行驶系统、转向系统和制动系统组成。

汽车车身既具有结构性功能，又具有装饰性功能；既是驾驶人的工作场所，也是容纳乘客和货物的场所。车身主要包括车身壳体、车前钣金件、车门、车窗及外部和内部装饰件等。

电气设备是现代汽车的重要组成部分，主要由电源、启动系统、照明及信号装置等组成。随着技术的发展和对汽车性能越来越高的要求，汽车上的电气设备越来越多、越来越先进和完善，如自动导航系统、音响、电视、中央计算机、安全预警装置及各种人工智能装置。



实践活动

图 3.1 与图 3.2 中的零部件分别属于发动机、底盘、车身这三部分。将除发动机外的零部件按底盘、车身归类。

底盘：_____。

车身：_____。



活动延伸

实际观察载货汽车和轿车的四个基本系统，了解它们有何不同。另外，在轿车上还装备有哪些新设备？它们的功能是什么？各有什么特点？

微信公众号：电子课本大全

第二节　汽车的动力源——发动机



学习导航

1. 汽车发动机由哪些主要部件组成？四冲程发动机的主要工作过程是怎样的？

2. 发动机由哪些主要系统组成？各系统的作用是什么？你了解它们的工作原理吗？



现象与问题

站在公路边上，我们会看到小轿车、大客车在飞驰，将人们快速地送达各自的目的地；载货汽车满载着国家生产建设和城乡人民生活需要的各类物资一路向前。那么，这些车辆为什么会跑这么快、这么有力气呢？它们的动力从何而来呢？

对！汽车上装有发动机，它是汽车的心脏，是汽车的动力源，载人、载货、飞奔的动力都来自于它。那么，发动机是怎样将燃料的化学能转换成机械能的呢？它由哪些零部件组成？组成发动机的系统及零部件有何特点呢？

一、汽车发动机的基本构造与工作原理



实践活动

请同学们查阅资料，按下面给出的分类方法，列出发动机的类型。除此之外，还有哪些分类方法？

1. 根据所使用的燃料种类分类：_____。
2. 根据一个工作循环期间活塞往复运动的行程数分类：_____。
3. 根据冷却方式分类：_____。
4. 根据进气的状态分类：_____。

（一）汽车发动机的类型

迄今为止，汽车发动机大多都是热力发动机，或简称热机。热力发动机是将常规燃料或核燃料反应生成的热能，以及地热、太阳能等转换为机械能的动力机械。热力发动机有内燃机和外燃机之分。燃料在机器内部燃烧，放出的热能直接转换为动力的热力发动机称为内燃机，反之，称为外燃机（如早期的火车和轮船上使用的蒸汽机，是利

微信公众号：电子课本大全

用锅炉产生蒸汽，然后导入发动机内部的汽缸产生动力而做功）。

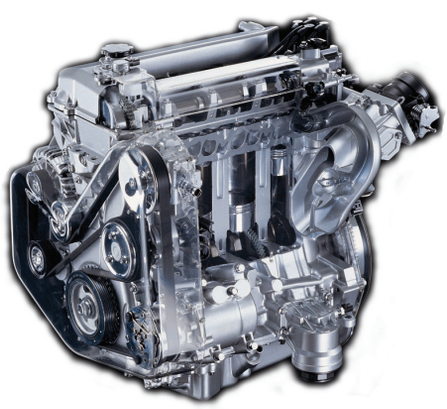
内燃机包括往复活塞式发动机、旋转活塞式发动机、自由活塞式发动机、旋转叶轮式燃气轮机、喷气发动机等。汽车发动机一般是往复活塞式内燃机。

目前，应用最广、数量最多的汽车发动机为水冷、四冲程、增压或非增压柴油机或汽油机。其中汽油机多用于轿车和轻型客、货车，大客车和中、重型载货汽车发动机则多用柴油机。随着柴油机制造技术的进步，对节能、环保的要求不断增强，轿车和轻型客、货车发动机使用柴油机的数量也在不断增加。



探究尝试

举例说明在哪些地方、哪些生产领域里用到内燃机，它与外燃机相比有哪些优点？



（二）　四冲程汽油机的基本结构

图 3.3 所示是一台单缸汽油机的基本结构。内表面为圆柱形的汽缸内装有活塞，活塞通过活塞销与连杆的一端铰接，连杆的另一端与曲轴连接构成曲柄连杆机构。活塞在汽缸内做往复运动时，连杆便推动曲轴旋转。同时活塞以上的工作腔容积也在不断地由最小变到最大，再由最大变到最小，如此循环不已。汽缸的顶端用汽缸盖封闭，其上装有蘑菇状的进气门和排气门，它们由凸轮轴控制，按时打开和关闭。通过进、排气门的开闭实现向汽缸内充气和排出废气。

（三）四冲程汽油机的工作原理

我们大家都知道，汽油是易燃烧的液体燃料，若将汽油仅仅盛放在器皿里点燃，它并不产生使汽车运动的有效功率。那么，汽车发动机是怎样产生动力的呢？

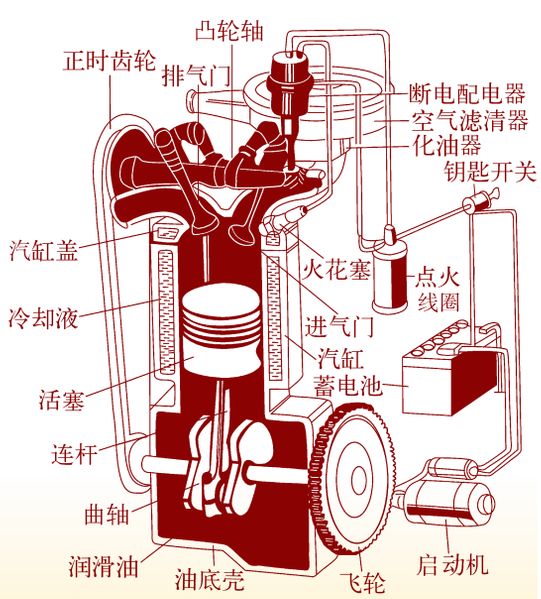


图 3.3　四冲程汽油机的基本结构

微信公众号：电子课本大全



探究尝试

1. 图 3.3 中，点火线圈和火花塞等属于汽油机的点火系统，柴油机有这些零部件吗？
2. 请比较柴油机和汽油机在基本结构上有何不同。



新视窗·知识外延

发动机的基本性能指标

1. 发动机转速。发动机曲轴每分钟的回转数称为发动机的转速，单位为 r/min。

2. 有效转矩。发动机通过曲轴对外输出的转矩称为有效转矩，单位为 N·m。

3. 有效功率。发动机通过曲轴在单位时间内对外输出的有效功称为有效功率，单位为 kW。

4. 有效燃油消耗率。发动机每输出 1kW 有效功率，在 1h 内所消耗的燃油质量，单位为 g/（kW·h）。

5. 排放指标。发动机排气中有害成分的含量。目前主要指一氧化碳（CO）、碳氢化合物（HC）、氮氧化合物（NO_x），以及除水以外的任何液体或固体微粒的排放量。





小资料

发动机的基本术语

1. 上、下止点

活塞顶面离曲轴回转中心最远处的位置称为上止点，离曲轴回转中心最近处称为下止点（图 3.4）。

2. 活塞行程

活塞上、下止点间的距离称为活塞行程。

3. 汽缸工作容积

活塞上、下止点间所包容的汽缸容积称为汽缸工作容积。

4. 发动机排量

发动机所有汽缸工作容积的总和称为发动机的排量。

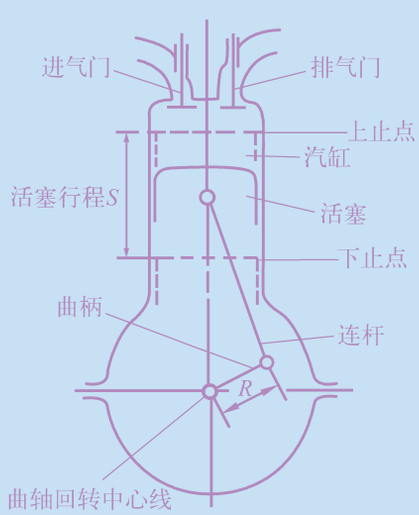


图 3.4　发动机术语示意

5. 燃烧室容积

活塞位于上止点时，活塞顶面以上、汽缸盖底面以下所形成的空间称为燃烧室，其容积称为燃烧室容积，也叫压缩容积。

6. 汽缸总容积

汽缸工作容积与燃烧室容积之和称为汽缸总容积。

7. 压缩比

汽缸总容积与燃烧室容积之比称为发动机的压缩比，通常用 ε 表示。

以上都是本课程中非常重要的技术术语。记忆是正确思维的重要基础之一，希望同学们在理解的基础上记住它们。

微信公众号：电子课本大全

四冲程发动机是在四个活塞行程内完成进气、压缩、爆发做功和排气四个过程（即一个工作循环）的发动机。

在四个冲程中，活塞上下运动两次，曲轴转两周，发生一次爆发做功。从内燃机的发明至今，这种工作原理仍然没变，现在这种发动机仍然是汽车发动机的主流。下面让我们以汽油机为例看一下各冲程的动作（图 3.5）。

1. 进气冲程

排气门关闭，进气门打开，活塞在曲轴的带动下向下移动，汽缸的容积逐渐增大，形成一定的真空度，空气和汽油的混合物通过进气门被吸入汽缸，并在汽缸内进一步混合形成可燃混合气。

2. 压缩冲程

进气冲程结束后，曲轴带动活塞由下向上移动。此时，进、排气门均关闭，汽缸容积不断减小，混合气被压缩到初始体积的 1/10 ～ 1/8，汽缸内的压力和温度也同时升高。

3. 做功冲程

压缩冲程结束时，安装在汽缸盖上的火花塞产生电火花，将汽缸内的可燃混合气点燃，火焰迅速传遍整个燃烧室，同时放出大量的热能。燃烧气体的体积急剧膨胀产生高压。由于此时进、排气门仍然关闭，高压的气体则推动活塞由上向下快速移动，并通过连杆推动曲轴旋转而做功。

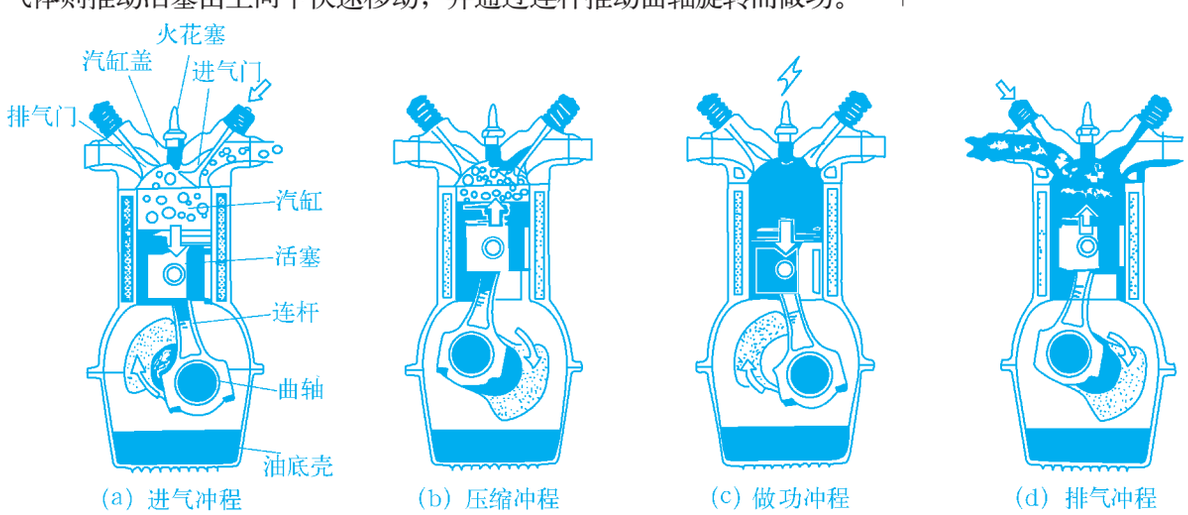


图 3.5　四冲程汽油机的工作原理

4. 排气冲程

曲轴继续旋转，推动活塞由下向上移动，这时排气门打开，进气门仍然关闭。燃烧后的废气受活塞的排挤从排气门排出汽缸外。四冲程的最后冲程结束，然后又从进气冲程开始新的循环。

柴油机的工作原理与汽油机类似，不同之处在于：一是进气冲程进入汽缸的不是燃油和空气的混合气，而是空气；二是燃油在压缩冲程中活塞接近上止点时通过喷油器以高速雾状喷入燃烧室，与先前进入的空气混合形成混合气；三是混合气的着火不是靠火花塞引燃，而是利用压缩终了的温度自燃着火。

微信公众号：电子课本大全

二、发动机的主要系统与工作部件

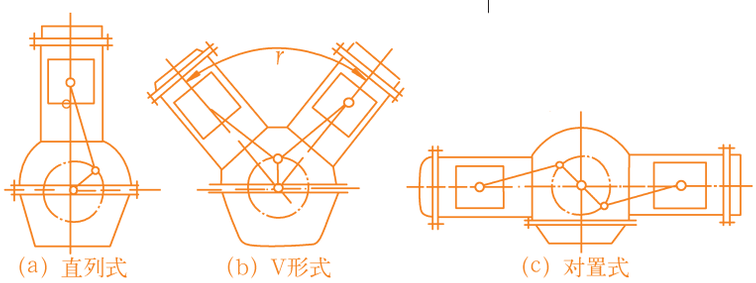


图 3.6　多缸发动机汽缸的排列形式

（一）发动机的主体——机体

机体是发动机的主体，一般分为含活塞在内的汽缸体和含燃烧室、气门机构等在内的汽缸盖，最下部是盛装润滑油的油底壳。

汽缸体和汽缸盖采用铸铁或铝合金材料铸造。在多汽缸的情况下，汽缸一般排成一直列，称为直列式；但为了降低发动机的高度和长度，则将汽缸呈两列V形布置，称为V形汽缸排列；也有采用对置排列的，如图3.6所示。

新视窗·思维外延

汽车为什么装用多缸发动机？

现代汽车一般装用结构复杂的多缸发动机，为何不装用结构比较简单的单缸发动机？

图3.7所示为一种汽车发动机的汽缸体，它是发动机各个机构和系统的装配基体。汽缸体的上半部有一个或若干个为活塞在其中运动导向的圆柱形空腔，称为汽缸；下半部为支撑曲轴的曲轴箱，其内腔为曲轴运动的空间。汽缸体内设有冷却水流动的水套，防止活塞受热后烧伤和磨损。

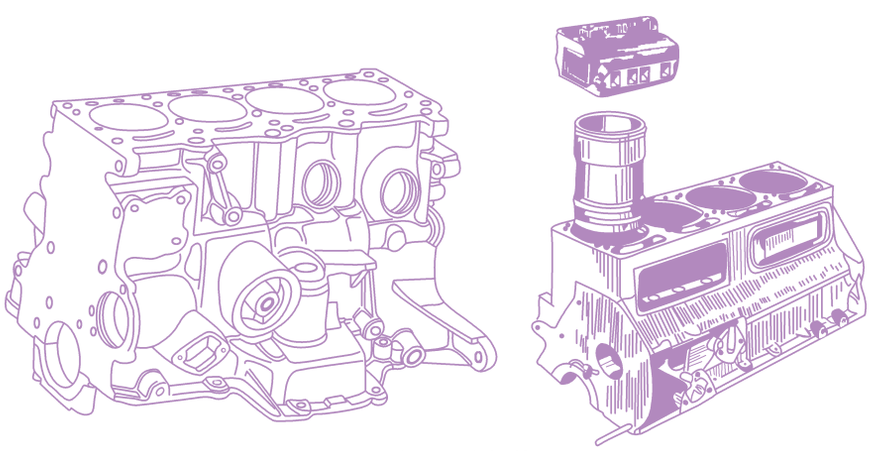


图 3.7　发动机汽缸体

汽缸盖的主要功用是密封汽缸上部，并与活塞顶部和汽缸壁一起组成燃烧室。其内部也有冷却燃烧室四周用的循环水水套，与进、排气门相通的通道，安装火花塞的孔（在柴油机上为喷油器孔）及润滑油油道等。

汽缸体和汽缸盖用螺栓连接，接合面间放置汽缸盖衬垫，以防止从接合面漏气。

（二）活塞

活塞的主要作用是承受汽缸中气体压力所造成的作用力，并将此力通过活塞销传给连杆，以推动曲轴旋转。活塞的顶部还与汽缸盖、汽缸壁共同组成燃烧室。

微信公众号：电子课本大全

活塞的结构如图 3.8 所示。活塞顶部的形状与选用的燃烧室型式有关，汽油机多采用平顶，柴油机常常设有各种各样的凹坑，以与混合气的形成及燃烧的要求相适应。

活塞的头部以下称为裙部，裙部设有活塞销座孔，用以安装与连杆连接的活塞销。

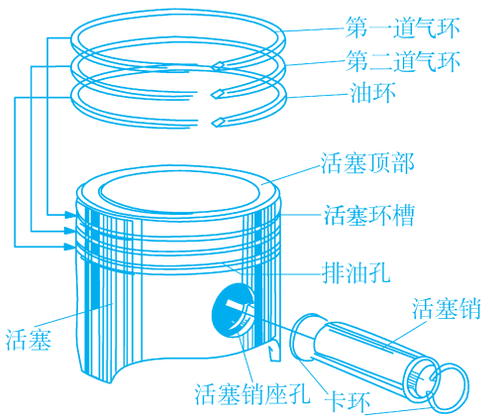


图 3.8　活塞的结构



新视窗·思维外延

1. 观察实际的汽车发动机活塞有何特点。

2. 为什么现代汽车发动机的材料由铸铁、钢等逐步变为铝合金？





小 资 料

活塞环的用途

活塞头部开有活塞环槽，以镶入活塞环。活塞环有气环和油环两种，两者在活塞环槽中有微小的间隙，且以自身的弹性与汽缸壁紧密配合。气环也称压缩环，其作用是防止汽缸内的混合气及燃烧气体、废气的泄漏；油环的作用是在活塞上行时在汽缸壁上铺涂一层均匀的润滑油膜，用以减小活塞、活塞环与汽缸壁的磨损和摩擦阻力，而在活塞下行时刮除汽缸壁上多余的润滑油，防止润滑油进入燃烧室而燃烧。

（三）连杆和曲轴

1. 连杆

连杆的作用是将活塞承受的力传给曲轴，并将活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动。

连杆由小头、杆身和大头三部分组成，如图 3.9 所示。其小头与活塞销相连，工作时小头与销之间有相对转动，其孔中一般压入减少摩擦的青铜衬套。

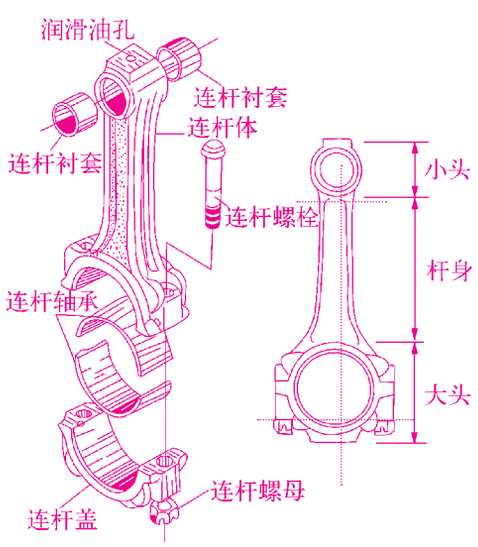


图 3.9　连杆的组成

杆身通常做成“工”字形截面，材料采用中碳钢或合金钢，经模锻或辊锻后再经机械加工和热处理而成。

连杆大头与曲轴上的连杆轴颈相连，一般分成上下两部分，被分开的部分成为连杆盖，用特制的连杆螺栓紧固在连杆的大头上。其上使用的剖分成两半的滑动轴承称为连杆轴承。



新视窗·思维外延

连杆杆身为何做成“工”字形截面？

连杆承受活塞销传来的气体作用力以及其本身的摆动和活塞往复运动的惯性作用。这些作用有压缩、拉伸和弯曲等，且其大小、方向呈周期性的变化。因此要求连杆在质量尽可能小的条件下有足够的刚度和强度。由《技术与设计 2》第一章可知，“工”字形截面可以满足上述要求。



微信公众号：电子课本大全

2．曲轴

曲轴是通过连杆的作用将活塞的往复运动变成回转运动的装置。它既要承受很大的力又要高速回转，因而必须强度高、刚性好，各工作表面要耐磨且润滑良好，并且能平稳地回转。

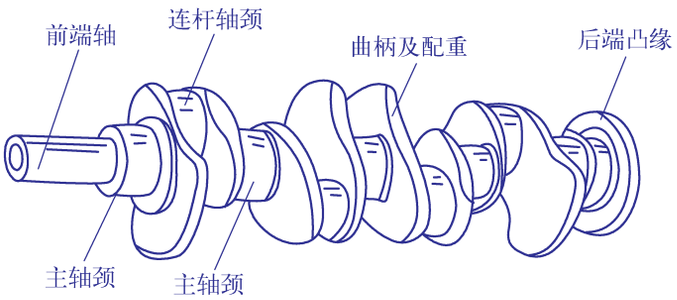


图 3.10　曲轴的组成

曲轴主要由曲轴的前端、后端，若干个连杆轴颈和它左右两端的曲柄及前后两个主轴颈组成的曲拐组成，如图 3.10 所示。

另外，在曲轴的后端装有飞轮，在飞轮的外圈有与启动机齿轮啮合的齿环。

（四）配气机构

1．配气机构的功用

目前，四冲程汽车发动机都采用气门式配气机构。其功用是按照发动机每一汽缸内所进行的工作循环和点火次序的要求，开启和关闭各汽缸的进、排气门，使新鲜可燃混合气（汽油机）或空气（柴油机）进入汽缸，废气从汽缸排出。

进入汽缸内的新鲜气体数量（简称进气量）对发动机的性能影响很大。进气量越多，则发动机发出的功率越大。因此，配气机构首先要保证进气充分，进气量尽可能多；同时废气要排除干净，因汽缸内残留的废气越多，进气量越少。

2．配气机构的组成

气门式配气机构由气门组和气门传动组两部分组成。现代汽车发动机均采用顶置气门，即进、排气门置于汽缸盖内，倒挂在汽缸顶上。

气门组零件主要有气门、气门弹簧、弹簧座等（图 3.11）。气门的形状呈蘑菇状，靠弹簧的张力紧紧地压在气门座上，使气门处于关闭状态。

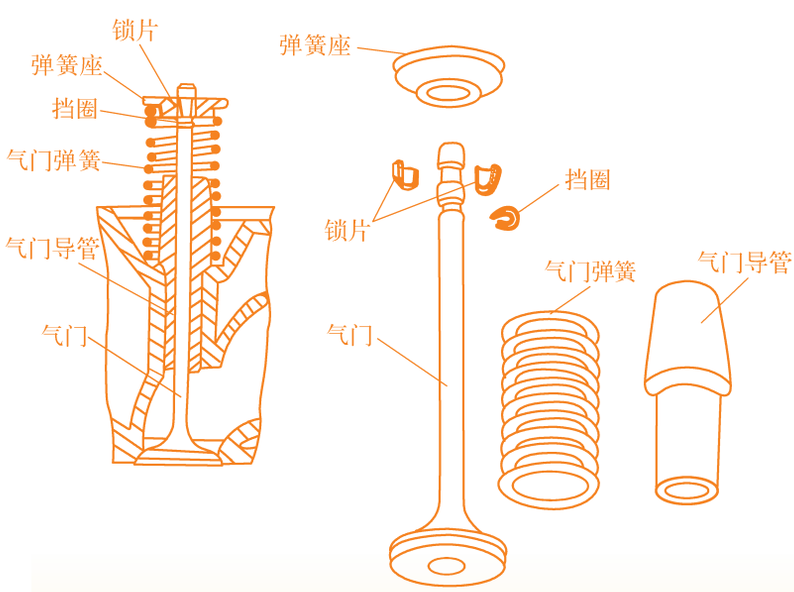


图 3.11　气门组零件

（五）燃料供给系统

在汽车发动机中，燃油是怎样源源不断地输送到燃烧室内的呢？这就需要燃料供给系统来完成。

不同燃料的发动机，由于其工作原理的区别，所采用的燃料供给系统也有较大的不同。

1．汽油机燃料供给系统

汽油机所用的燃料是汽油。汽油在输入汽缸前，须先喷散成雾状，并按一定的比例与空气混合形成均匀的混合气，称为可燃混合气。可燃混合气中燃油含量的多少称为可燃混合气的浓度。

汽油机燃料供给系统的任务是根据发动机工作的要求，配制一定

微信公众号：电子课本大全

小 资 料

发动机增压技术

发动机增压是指将空气预先压缩然后再供入汽缸，以提高充入汽缸内的空气密度，增加进气量的一项技术。它是提高发动机动力性的一种最有效的途径，同时可以提高发动机的热效率，降低耗油率、排气污染及噪声，降低发动机的单位功率成本。因此，增压技术已成为发动机重要的发展趋向之一，并得到广泛的应用。

目前，在汽车用发动机的增压技术方面，使用较多的是废气涡轮增压，即利用发动机工作过程中排出的具有一定能量的废气驱动压气机工作，在压气机中将新鲜气体压缩后再送入汽缸。由于利用了废气的能量，发动机的性能得到了明显的改善。

数量和浓度的可燃混合气，供入汽缸，使之在临近压缩终了时点火燃烧而膨胀做功。同时，燃油供给系统还需要储存相当数量的汽油，以保证汽车有足够的行驶里程。根据燃料的供给和配制方式的不同，燃油供给系统可分为化油器式和汽油喷射式两种。

（1）化油器式燃油供给系统。一般的化油器式燃油供给系统由化油器、燃油箱、汽油滤清器、汽油泵、油管和燃油表等辅助装置组成（图 3.12）。其工作过程是：汽油泵经油管、汽油滤清器从燃油箱中抽取汽油，供给化油器；被吸入的空气经空气滤清器过滤为干净空气，化油器将汽油喷成雾状与干净空气混合后经进气歧管分配到发动机各汽缸。

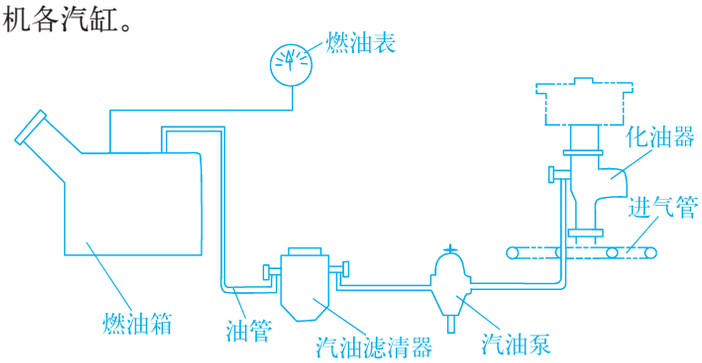


图 3.12　化油器发动机燃油供给系统

化油器也叫汽化器，是燃油供给系统中最重要的部件，它是实现燃油供给系统功用、完成可燃混合气配制的主要装置。图 3.13 所示为简单化油器及可燃混合气形成的原理。它由浮子室、浮子、针阀、量孔、喷管、喉管和节气门等组成。

化油器的工作原理与喷雾器的工作原理相同，当流体在管道内流动时，由于管道的截面积不同，流体流经各处的流动速度和静压力也不相同，截面积越小流速越高，而静压力越小。

（2）汽油喷射式燃油供给系统。化油器式发动机的结构简单，使用方便，制造成本较低。但化油器不能满足现代汽车提出的降低排

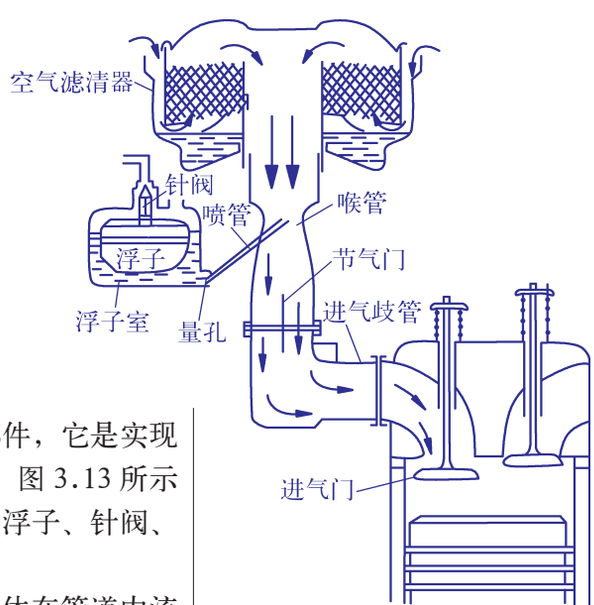


图 3.13　简单化油器及可燃混合气形成的原理

微信公众号：电子课本大全

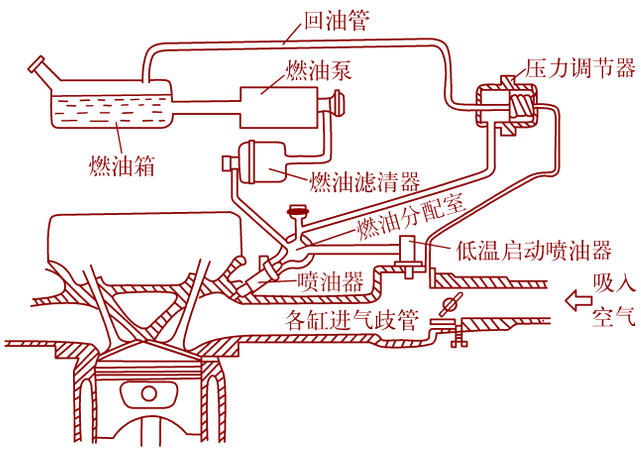


图 3.14　电子控制燃油喷射系统

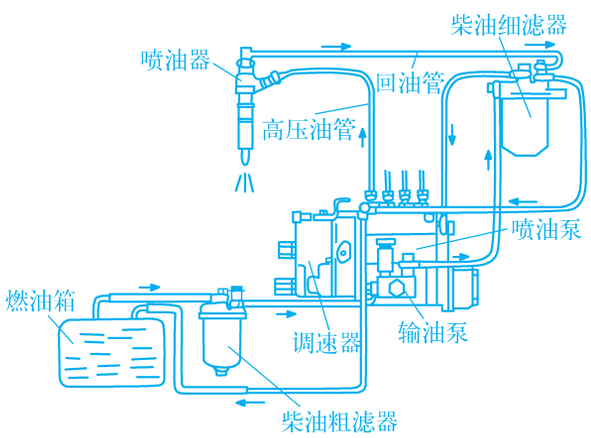


图 3.15　柴油机燃料供给系统

污、提高动力性和节能的要求。因而自 20 世纪 90 年代以来，电子控制的燃油喷射系统在汽车发动机上得到了广泛应用，在轿车上已取代了传统的化油器。

燃油喷射式发动机的燃油供给系统简称燃油喷射系统，如图 3.14 所示。它是在恒定的压力下，利用喷油器将一定数量的汽油直接喷入汽缸或进气管道内的汽油机燃油供给装置。它相对于化油器发动机的主要优点是具有良好的排放性，以及较好的动力性和经济性。

电子控制燃油喷射系统一般由空气系统、燃料系统及控制系统组成。燃油泵从燃油箱吸来的汽油，通过燃油滤清器后进入燃油分配室，分配室的后端有一个压力调节器，压力调节器将压力调整到比进气管压力高出一定的值，然后经输油管配送给各个喷油器，喷油器根据电子控制单元发来的喷射信号，把适量的汽油喷射到进气歧管中。

2. 柴油机燃料供给系统

柴油机燃料供给系统根据发动机工作的要求，定时、定量、定压地向燃烧室内喷入清洁、雾化的柴油，使其与空气迅速、良好地混合并燃烧。

柴油机燃料供给系统包括喷油泵、喷油器、调速器、燃油箱、输油泵、柴油粗滤器、柴油细滤器、高压油管及回油管等（图 3.15）。

小 资 料

空燃比

空气和燃油组成的混合气在汽缸内燃烧，因混合比的不同而使发动机的输出功率和排放物的成分和浓度发生变化。燃料燃烧时，碳氢化合物和空气中的氧按下式进行化学反应：

$$C_aH_b + (a+b/4)\ O_2 \longrightarrow aCO_2 + b/2\ (H_2O)$$

空气和燃油的质量比称为空燃比，通常用 A/F 表示，满足上式的空燃比称为理论空燃比。对于不同的燃料，其理论空燃比的数值是不相同的。对于汽油机，因为 1 kg 的汽油完全燃烧需要空气 14.7 kg，所以空燃比为 14.7 的可燃混合气称为理论混合气。若混合气中实际空气的数量比理论空气量多，称为稀混合气；反之，称为浓混合气。试验表明，稀混合气的空气含量多，可以保证燃料完全燃烧，获得较好的燃料经济性，但空气过多时，混合气的燃烧速度降低，发动机的功率显著下降，耗油率显著增大；相反，浓混合气的空气少，在一定的范围内可提高混合气的燃烧速度，获得最大的发动机功率，但空气过少时，会使燃油不能充分燃烧，耗油率也显著增加。而实际的发动机工作时，不同工作状况要求的混合气成分是不同的，应该根据工作状况的变化，供应满足需要的混合气。

微信公众号：电子课本大全

喷油泵的功用是按照发动机的运行工况和汽缸的工作顺序，以一定的规律，定时定量地向喷油器输送高压燃油。喷油泵的种类很多，汽车用柴油机上广泛使用的是直列柱塞式喷油泵和转子分配式喷油泵。

喷油器是柴油机燃料供给系统中实现燃油喷射的重要部件，它根据柴油机混合气形成的特点，将喷油泵供给的高压燃油雾化成细微的油滴，并按一定的油束形状将其喷射到燃烧室特定的部位。

调速器的功用是在规定的转速范围内，根据发动机负荷的变化而自动调节供油量，以维持发动机的转速基本不变。



探究尝试

从汽油机和柴油机的工作原理出发，分析汽油机和柴油机的燃料供给系统有哪些不同之处，为什么？

（六）冷却系统

冷却系统的功用就是既要防止发动机过热，又要防止冬季发动机过冷，使其在最适宜的温度范围内工作。

发动机的冷却系统按所用冷却介质的不同可分为风冷系统和水冷系统。以空气为冷却介质的冷却系统称为风冷系统，以冷却液为冷却介质的称为水冷系统。汽车发动机特别是轿车发动机大都采用水冷系统，只有少数汽车发动机采用风冷系统。

汽车发动机水冷系统的组成如图 3.16 所示。水冷系统的主要零部件有水泵、散热器、风扇、节温器、水温表、发动机机体及汽缸盖中的水套，以及连接用的管道等。

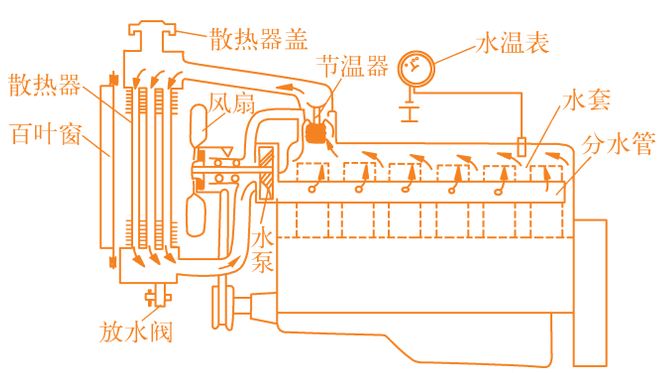


图 3.16　汽车发动机水冷系统的组成

（七）润滑系统

发动机润滑系统的功用就是在发动机工作时连续不断地把数量足够、温度适当的洁净润滑油输送到相对运动的摩擦表面，减少零件的摩擦和磨损。流动的润滑油同时可以带走由于零件磨损产生的金属微粒和其他杂质，起到清除摩擦表面脏物的作用；还可以利用循环流动的润滑油将摩擦产生的热量带走，保持摩擦表面适当的工作温度；此外还具有密封和防锈作用。



新视窗·思维外延

为什么要对发动机进行冷却？

发动机工作时，由于燃料的燃烧，汽缸内气体的最高温度可达 1 800 ～ 2 500 K。直接与高温气体接触的零件（如汽缸盖、汽缸体、活塞、气门等）受到强烈的加热。在这种情况下，若不进行适当的冷却，则其中的运动部件将可能因受热膨胀而破坏正常的相互配合间隙，或因润滑油在高温下失效，而不能保证发动机正常工作，所以必须进行冷却。

但冷却过度也是有害的。过度冷却会使发动机长时间在低温下工作，使散热损失增加，热效率降低，零件的磨损加剧，发动机的功率下降，燃油消耗率上升。



微信公众号：电子课本大全

探究尝试

如何减少发动机的热损失？

发动机的冷却是把燃料燃烧的热能白白地排放到大气中了，其损失是非常大的。排放到空气中的热能约占发动机总输出功率的1/3，如图3.17所示。可以说，冷却损失是一种极大的浪费！那么，怎样才能减少发动机的热损失呢？请同学们提出自己的思路与办法。

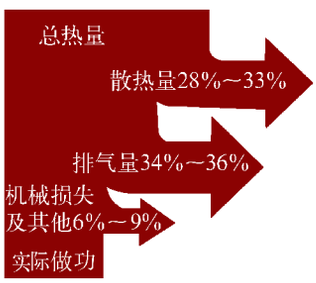


图3.17　发动机热量分配

新视窗·知识外延

发动机润滑不良有哪些损害？

发动机工作时，很多传动零件都是在很小的间隙下做高速相对运动的，如曲轴的主轴颈与主轴承，连杆轴颈与连杆轴承，活塞、活塞环与汽缸壁面等。虽然这些零件的工作表面都经过精心的加工，但若不对其进行润滑或润滑不良，它们之间将发生强烈的摩擦，不仅会增加发动机的内部功率消耗，使零件工作表面迅速磨损，而且由于摩擦产生的大量热量会导致零件工作表面烧损，致使发动机无法运转。因此，为保证发动机的正常工作，必须对相对运动的表面进行可靠的润滑。

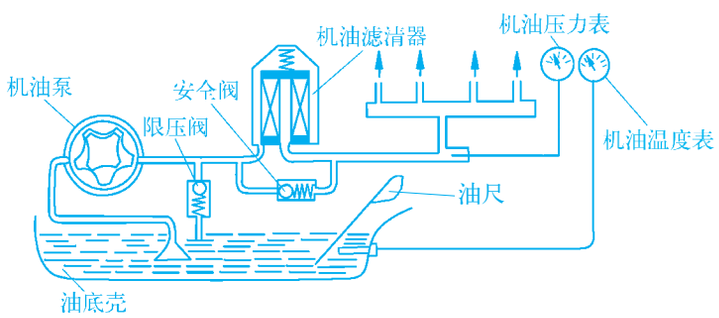


图3.18　发动机润滑系统的组成

发动机工作时，各种零件的工作条件是不同的，所要求的润滑强度也不相同，因而采用不同的润滑方式。汽车发动机基本上采用压力润滑与飞溅润滑相结合的润滑方式。

润滑系统一般包括油底壳、机油泵、油管和油道、机油滤清器、安全阀、限压阀、机油压力表、机油温度表等，如图3.18所示。

（八）　汽油机点火系统

在汽油机的燃烧室中装有点火装置——火花塞。能够按时在火花

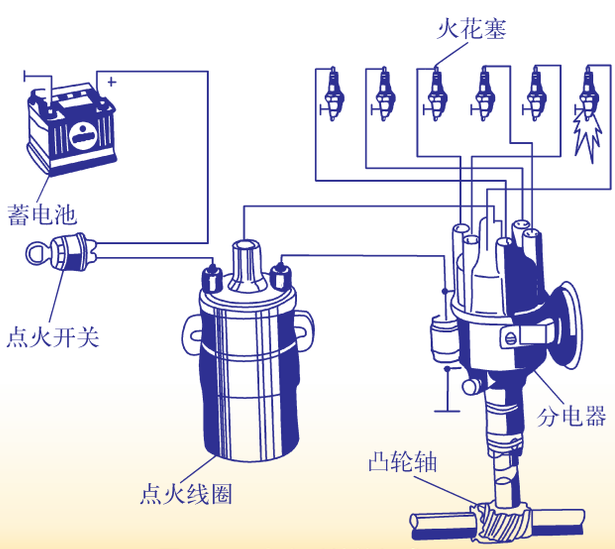


图3.19　点火系统的组成

微信公众号：电子课本大全

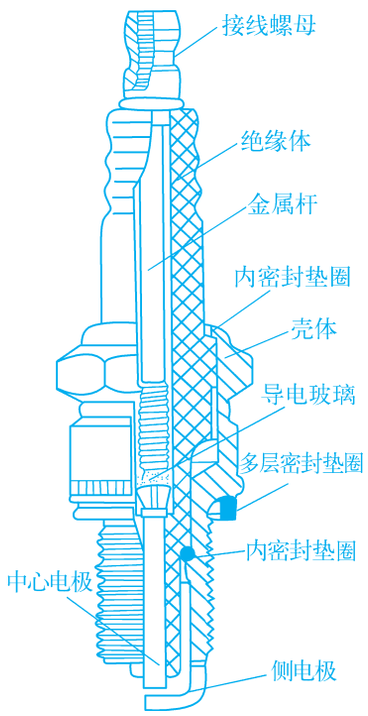


图 3.20　火花塞

塞电极间产生电火花的全部设备，称为发动机的点火系统。它的功用就是按汽缸的点火次序，定时地向火花塞提供足够能量的高压电，使火花塞电极间产生火花，从而点燃汽缸内被压缩的可燃混合气。

按照点火系统的组成和产生高压电的方式不同，发动机的点火系统分为传统点火系统、半导体点火系统、微机控制点火系统及磁电机点火系统。

传统点火系统（图 3.19）以蓄电池或发电机作为电源，也称蓄电池点火系统，主要由蓄电池、点火开关、点火线圈、分电器、火花塞等组成。

火花塞是点火系统中产生电火花的部件（图 3.20）。它的外面为一钢壳体，下端有螺纹，用以旋紧在汽缸盖上，外部延伸弯曲一侧电极，内部装有绝缘体，绝缘体的中间为中心电极，通过高压线与分电器相连。



探究尝试

从汽油、柴油的性能和汽油机与柴油机的区别，分析为什么柴油机不设点火系统，而是让柴油在高温下自行燃烧？

图 3.21 所示为蓄电池点火系统的工作原理。点火线圈的初级绕组一端经点火开关与蓄电池相连，另一端接活动触点臂，固定触点通过断电器的外壳接地，断电器触点间并联有电容器。

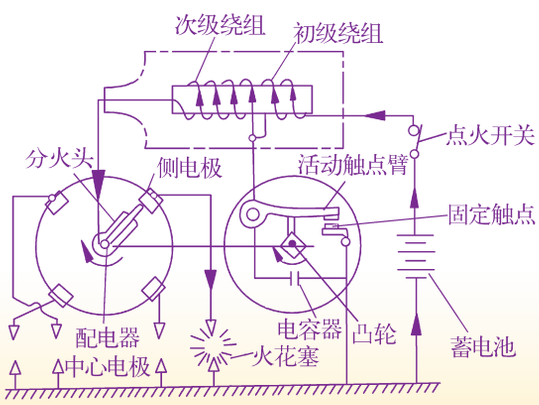


图 3.21　蓄电池点火系统的工作原理

微信公众号：电子课本大全

发动机工作时，断电器的凸轮在发动机凸轮轴的驱动下旋转，凸轮旋转时使断电器的触点交替闭合和打开。当触点闭合时，点火线圈初级绕组中有电流流过，在点火线圈的铁芯中形成磁场，电能转变为磁能。

当断电器凸轮将触点打开时（此时次级电路中的分火头刚好与侧电极对准），初级电路被切断，其中的电流消失，它所形成的磁场也随之迅速变化，在两个绕组中都感应出电动势，磁能转变为电能。由于次级绕组的匝数多，因而次级绕组内就感应出 20 kV 左右的电动势，它足以击穿火花塞的电极间隙，产生电火花，点燃混合气。



新视窗·知识外延

火花塞是怎样产生火花的？

当在火花塞的两电极间加上直流电压后，电极间的气体便发生电离现象。随着所加电压的升高，气体电离的程度不断增加，当电压高到一定值时，两极的间隙就会被击穿而产生电火花。使火花塞两电极的间隙被击穿产生电火花所需要的电压称为击穿电压。击穿电压的大小与电极间的距离、汽缸内的压力和温度有关。电极间距愈大、汽缸内气体压力愈高、温度愈低，要求的击穿电压愈高。据试验，为了使发动机在各种不同的工况下均能可靠地点火，要求作用于火花塞间隙的电压达到 15 ～ 20 kV。





小 资 料

点火提前角

发动机工作时，点火时刻对发动机的工作和性能有很大的影响。为了获得最大的功率和最低的燃油消耗率，点火必须在压缩冲程中活塞到达上止点以前进行。点火时曲轴的曲柄位置与活塞在压缩上止点时的曲柄位置之间的夹角，称为点火提前角。

汽油机最佳的点火提前角是随发动机的工作状况不同而变化的。在汽车行驶中，发动机的转速和负荷都经常在变化，需要点火提前角随之改变，因而在点火系统中设置了点火提前自动调节装置。一般设有一套随发动机转速变化而自动改变点火提前角的离心式点火提前自动调节装置、一套主要按发动机负荷不同而自动改变提前角的真空式点火提前自动调节装置，分别安装在断电器底板的下方和分电器的外壳上。



活动延伸

1. 拆装废旧汽车发动机，认识发动机的主要构造及主要系统，进一步了解各自的工作原理与功能。

2. 参观汽车制造厂或修配厂，了解汽车的装配过程及相关性能检测试验。

3. 到图书馆、上网或请教汽车行业的工程师，调查一下目前有哪些节能型和环保型汽车，并了解我国在这方面的研究在国际上居于什么地位。

微信公众号：电子课本大全

阅读材料

电动汽车

电动汽车是指以蓄电池或燃料电池为动力、用电动机驱动的汽车。在这种汽车中，电动机相当于原来的发动机，蓄电池相当于原来的油箱。由于电是二次能源，它可来源于风能、水能、核能、热能、太阳能等多种能源，所以电动汽车是非常有发展前途的替代能源汽车。



图 3.22　太阳能电池电动汽车比赛场面

世界上第一辆电动汽车是 1873 年由英国人罗伯特·戴维森用手工制造的。此后电动汽车发展很快，自 19 世纪末到 20 世纪初，电动汽车几乎成为当时汽车的主流。但以后随着汽油机汽车的发展和普及，电动汽车便逐渐衰落了。然而，出于对减轻环境污染的考虑，随着科学技术的发展，特别是高新技术在电动汽车上的应用，20 世纪末以来，电动汽车又有了较大的发展。图 3.22 所示为国际太阳能电池电动汽车比赛的一个场面。

在电动汽车中，作为电源的电池是最关键的部件之一。除了蓄电池外，燃料电池是最有发展前途的动力源。氢是大自然中最为丰富的元素。长期以来人们一直考虑用氢来替代传统的矿物燃料——煤炭、石油和天然气。在 20 世纪 60 年代，以氢气作为燃料的燃料电池为阿波罗号宇宙飞船提供了电源，为宇宙开发做出了重大贡献。燃料电池电动汽车是利用氢和氧进行化学反应产生电能的，氢和氧化学反应生成水汽，不排放碳氢化合物、一氧化碳、氮氧化合物和二氧化碳等污染物质，因此它是 21 世纪最有前途的环保型汽车。

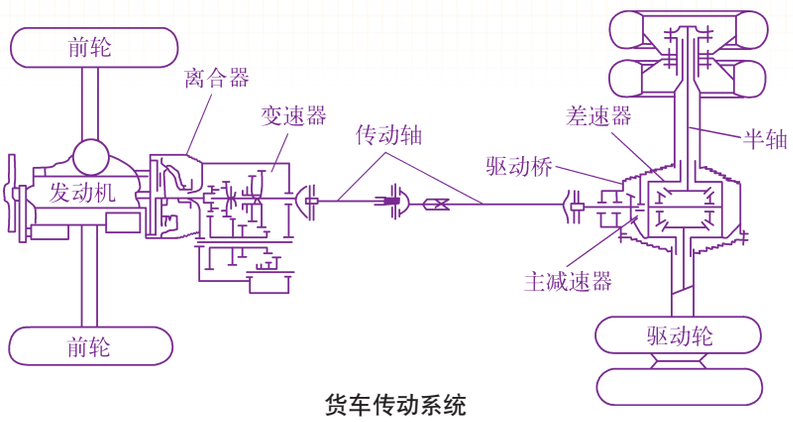
微信公众号：电子课本大全

第三节　汽车骨架——底盘与车身

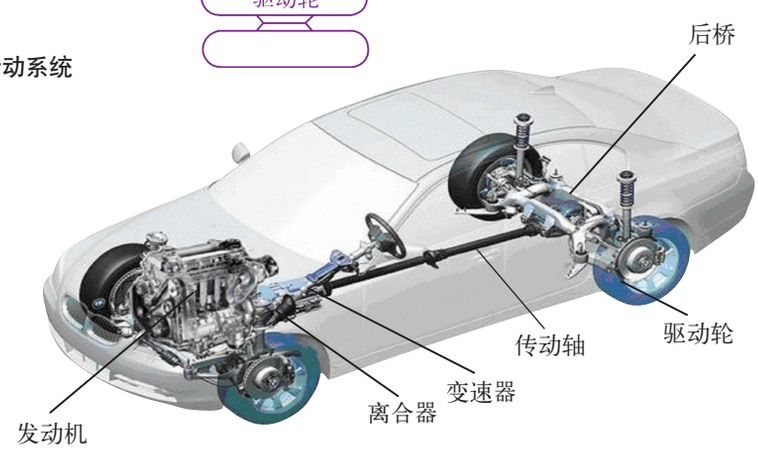
学习导航

1. 汽车传动、行驶、转向、制动等各系统的相互关系是什么？有哪些功用？
2. 汽车传动、行驶、转向、制动等各系统的工作原理是什么？

现象与问题



货车传动系统



轿车传动系统

发动机是汽车动力的来源。但是，在一般的汽车上，由于结构的限制，发动机多数安置在远离驱动轮的地方（如上图）。那么，它发出的动力是如何传递给驱动轮的呢？发动机启动后怎样实现发动机不熄火的停车？行进中怎样实现汽车速度的变换？在行进中又怎样按驾驶人的意愿控制汽车的行驶方向并在遇到障碍时实现减速或停车呢？

微信公众号：电子课本大全

一、传动系统



实践活动

汽车上，发动机产生的动力并不是直接以初始的状态传递给车轮的，那究竟是怎样传递的呢？请在实际的载货汽车（或实物模型）上顺序查找动力传递所经过的路线和部件，并将其填在下面的空格处。

发动机 → ＿＿＿＿ → ＿＿＿＿ → ＿＿＿＿ → ＿＿＿＿ → 半轴 → 车轮

传动系统的基本功用就是将发动机发出的动力传给驱动车轮，此外还必须实现汽车的减速增矩，汽车变速、倒车，必要时中断传动系统的动力传递，以及在车辆转向时左右侧车轮的差速功能。只有这样，汽车才能适应各种路面的复杂条件。

现代汽车比较普遍采用的是机械式传动系统。随着对汽车驾驶方便性和综合性能的要求逐渐提高，液力式和电力式传动系统也得到了发展，特别是液力机械式传动系统在自动变速车辆上得到了广泛的采用。

机械式传动系统通常由离合器、变速器、传动轴、主减速器、差速器和半轴等组成。

（一）离合器

离合器是汽车传动系统中直接与发动机相联系的部件，它能切断和传递发动机的转矩，能在齿轮变速及启动、停车时，防止发动机的转矩传递到变速器。

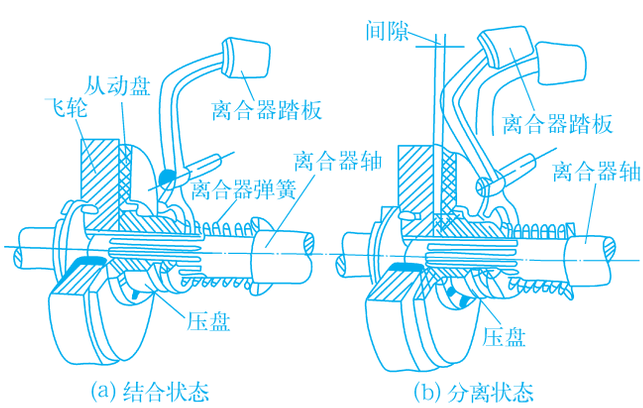


图 3.23　离合器的组成及工作原理

目前汽车上应用比较广泛的离合器是用弹簧压紧的摩擦式离合器（图 3.23）。它是依靠其主动和从动部分的摩擦表面之间的摩擦力来传递转矩的。

主动部分是随发动机一起转动的飞轮。从动部分包括从动盘和离合器轴。离合器轴连到变速器的主动轴上。

操纵机构是驾驶人借以使离合器分离，之后又使其柔和结合的一套机构。不踏离合器踏板时，随发动机转动的飞轮与从动盘处于结合状态[图 3.23（a）]，这时发动机的动力由离合器传给变速器；当踏下离合器踏板时，压盘向右移动，使离合器分离，即切断了动力[图 3.23（b）]。



新视窗·知识外延

离合器的工作行程、自由行程

在离合器的分离过程中，用以消除各连接杆件运动副的间隙和自由间隙对应的踏板行程叫自由行程。与摩擦面间分离间隙对应的行程叫工作行程。

汽车在使用过程中应当保持适当的离合器行程。但由于使用过程中零件的磨损，离合器行程会发生变化，故需按要求定期进行检查和调整，以保证车辆的正常使用。



微信公众号：电子课本大全

（二）变速器

变速器的功用是：

（1）改变传动比。即在不改变发动机转矩和转速的情况下实现变矩、变速，从而使汽车的驱动力和行驶速度改变。

（2）在发动机旋转方向不变的情况下，实现车辆的倒退行驶。

（3）实现空挡，能在发动机不熄火的情况下较长时间不传递动力，使汽车较长时间停车；还可使发动机能够在无载荷情况下启动。

目前在汽车上使用的变速器主要有普通齿轮式变速器和液力机械传动变速器两大类，按操纵方式的不同又有强制操纵式变速器（也叫手动变速器）、自动操纵式变速器和半自动操纵式变速器三种。

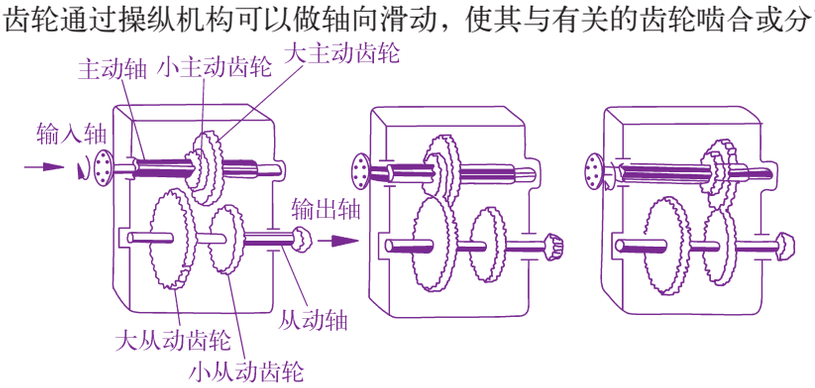


探究尝试

汽车有时飞奔，有时缓行；有时启动，有时停车；有时前进，有时倒车。这些复杂的运动都需要顺利地进行。而汽车上广泛使用的活塞式内燃机，其转矩和转速变化范围较小，靠发动机本身来完成这些动作比较困难。想想看，怎样解决这个问题？

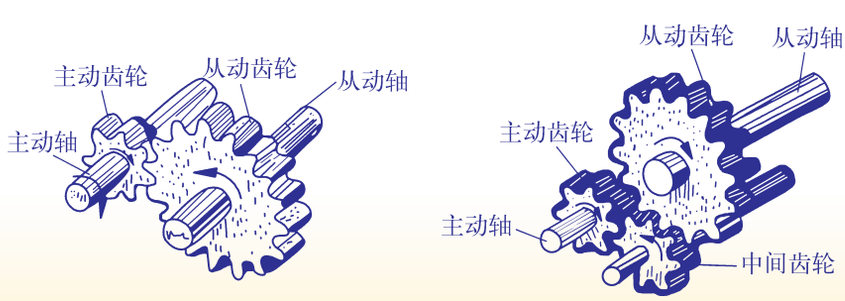
1. 普通齿轮变速器

普通齿轮变速器是齿轮传动原理的具体应用（图 3.24、图 3.25）。汽车上广泛使用的普通齿轮变速器比图 3.24 和图 3.25 所示复杂得多，一般装有 3 根以上齿轮轴，轴上装有若干对传动比不同的齿轮，且有的齿轮通过操纵机构可以做轴向滑动，使其与有关的齿轮啮合或分离。



（a）空挡　　（b）输出低转速　　（c）输出高转速

图 3.24　普通齿轮变速器的工作原理



（a）实现前进行驶　　（b）实现倒退行驶

图 3.25　普通齿轮变速器实现前进、倒退行驶的工作原理

微信公众号：电子课本大全

小 资 料

变速器是怎样实现变速和倒车的？

普通齿轮变速器通过变换一对和几对不同传动比的齿轮啮合，就可以改变总的传动比，从而起到变速的作用。双联的主动齿轮可由驾驶人通过变速杆和一系列的连接杆件操纵，在主动轴的花键上左右移动，从动齿轮固定在从动轴的花键上。主动齿轮处在不啮合的中间位置时，主动轴的动力不传给从动轴，实现动力的切断，即空挡［图 3.24(a)］。将主动齿轮向左移动，使小主动齿轮与大从动齿轮啮合［图 3.24（b）］，主动轴的动力经小主动齿轮传给较大的从动齿轮，再传给从动轴，使从动轴获得一种传动比，也叫一个排挡。此时由于小齿轮带动大齿轮转动，输出的转速相对较低。将主动齿轮向右移动，使较大的主动齿轮与较小的从动齿轮啮合［图 3.24(c)］，则可得到传动比不同的另一个排挡。此时的输出转速相对较高。

要使汽车倒退行驶，只需改变从动轴的旋转方向即可。为此，只要在主动轴与从动轴之间增加一次齿轮啮合，从动轴的旋转方向就反过来了，如图 3.25(b) 所示。倒退挡为三个齿轮两次啮合，主动轴顺时针旋转，从动轴也顺时针旋转，即从动轴的旋转方向与前进挡时相反。

2. 自动变速器

自动变速器的传动比选择和换挡是自动进行的。它可根据发动机的负荷和车速等工况自动变换传动系统的传动比，可显著地提高汽车的操纵方便性，使行驶安全性、乘坐舒适性得以明显改善，并可使汽车获得良好的动力性和燃油经济性，有效地减少发动机的排气污染。

目前，广泛使用的液力自动变速器通常是由液力变矩器（耦合器）、行星齿轮变速器及液压控制装置等组成（图 3.26），其基本工作流程如图 3.27 所示。电子控制液力自动变速器由电子控制单元（ECU）、液力变矩器、行星齿轮变速器、换挡阀、锁止阀、电磁阀等组成，其基本工作流程如图 3.28 所示。

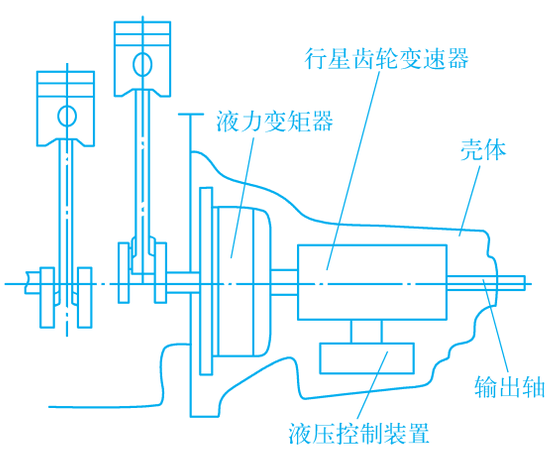


图 3.26　自动变速器的基本组成

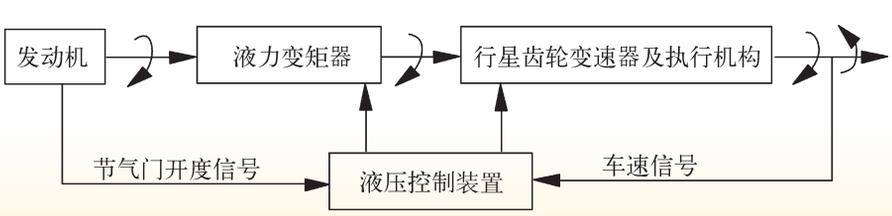


图 3.27　液力自动变速器的基本工作流程

微信公众号：电子课本大全



新视窗·知识外延

自动变速器的类型

汽车自动变速器的种类有很多，按变速形式可分为有级变速器和无级变速器；按无级变矩的种类可分为液力变矩式自动变速器、机械式自动变速器以及“电动轮”无级变速器；按变速系统的控制方式可分为液控液动自动变速器、电控机械式自动变速器、电控液动自动变速器、无级自动变速器等。



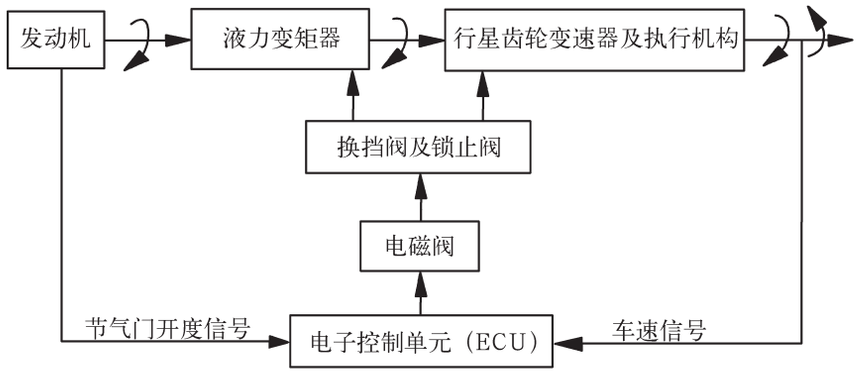


图 3.28　电子控制自动变速器的基本工作流程

因为自动换挡不能满足汽车行驶的多种需要，如停车、后退等，所以还设有干预装置即手动变速杆，其上标志为 P（停车）、R（倒挡）、N（空挡）、D（前进），另外在前进挡中还设有“2”和“1”等附加挡位，用于起步或上坡等。



小 资 料

自动变速器是怎样工作的？

自动变速器中液力变矩器是最具特点的部件，它由泵轮、涡轮和导轮等构件组成，直接输入发动机动力、传递转矩和完成离合动作。其工作原理是：泵轮和涡轮是一对工作组合，它们就好似相对放置的两台风扇，一台风扇吹出的风力会带动另一台风扇的叶片旋转，风力成了动能传递的媒介，如果用液体代替空气成为传递动能的媒介，泵轮就会通过液体带动涡轮旋转，再在泵轮和涡轮之间加上导轮，通过反作用力使泵轮和涡轮之间实现转速差就可以实现变速变矩了。由于液力变矩器自动变速变矩范围不够大，因此在涡轮后面串联几排行星齿轮提高效率，液压操纵系统会随发动机工作变化自行操纵行星齿轮，从而实现自动变速变矩。

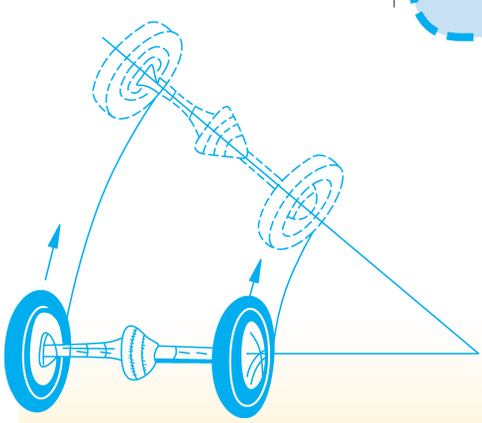


图 3.29　汽车转向时驱动轮的运动方式

（三）传动轴

传动轴是位于变速器与差速器之间又长又细的旋转轴，是发动机前置、后轮驱动汽车上不可缺少的轴。由于变速器的输出轴与驱动桥的输入轴线难以布置得重合，且汽车的驱动轮即后轮是随路面状况跳动的，所以传动轴不能刚性地连接变速器的输出轴和驱动桥的输入轴，而是使用由两个万向节和一根传动轴组成的万向传动装置实现动力的传递。

（四）差速器

当汽车转弯行驶时，内外两侧车轮中心在同一时间内移过的曲线距离显然是不同的，如图 3.29 所示。若将两侧车轮都固定在同一根刚性的转轴上，则两轮的转动速度相等，势

微信公众号：电子课本大全

必造成外侧车轮边滚动边滑移，内侧车轮则是边滚动边滑转。这样不仅会加速轮胎的磨损，增加轮胎的动力消耗，而且会导致转向及制动性能不良。因此，在汽车的结构上必须设法使两侧的车轮能以不同的转动速度旋转。那么，怎样才能满足这一要求呢？

只需将两侧车轮的驱动轴断开（称为半轴），传递过来的动力经过差速器分别驱动两侧半轴和驱动轮，这样就能自动地将转弯行驶时形成的内侧车轮的阻力传向外侧车轮，增加外侧车轮的驱动力，使左右驱动轮以不同的转速滚动，顺利实现转弯。

目前国产汽车基本上都采用对称式锥齿轮普通差速器，装在后桥壳体内。对称式锥齿轮差速器由行星齿轮、半轴齿轮和差速器壳等组成（图 3.30）。

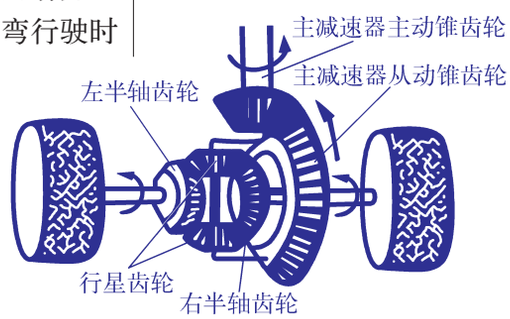


图 3.30　对称式锥齿轮普通差速器

小 资 料

差速器的工作原理

差速器是怎样工作的呢？让我们看图 3.31 所示的工作原理，当左右两个齿条同中间的小齿轮啮合在一起提升时，若左右两侧的齿条重量相等，则双方等距离被提升［图 3.31(b)］；如果其中的一个齿条重量大，则因阻力的缘故，小齿轮开始旋转，只能使较轻一侧的齿条被提升起来［图 3.31(c)］。这就是差速器的工作原理。

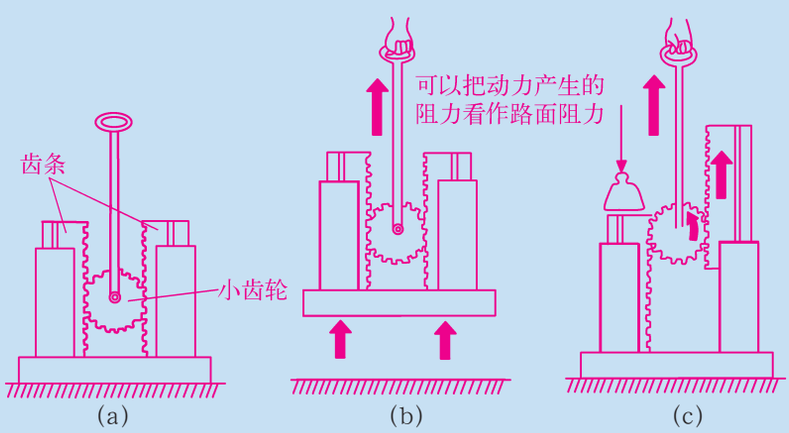


图 3.31　差速器的工作原理

二、行驶系统

目前，绝大多数汽车是轮式汽车，即采用的是轮式行驶系统。轮式汽车的行驶系统一般由车架、车桥、车轮和悬架组成。它支撑全车并保证车辆的正常行驶。它的功用有：一是接受由发动机经传动系统传来的转矩，并通过驱动轮与路面的附着作用，产生路面对驱动轮的驱动力，使汽车正常行驶；二是支持全车，传递并承受路面作用于车轮上各方向的反作用力及所形成的力矩；三是尽可能缓和不平路面对

微信公众号：电子课本大全

新视窗·思维外延

根据图 3.31 所示的差速器工作原理，被提升起一侧的齿条对应于转弯时汽车哪侧的驱动轮？为什么？

车身造成的冲击，保证车辆的行驶平顺性。此外，它还要与转向系统协调配合，以实现汽车行驶方向的正确控制，保证汽车的操纵稳定性。

（一）车架

车架是支撑车身、承受汽车有效载荷的基础构件，是整个汽车的基体，汽车的绝大多数部件和总成都是通过车架来固定其位置的。

汽车车架的结构形式基本上有三种：边梁式车架、中梁式车架（也称为脊骨式车架）和综合式车架。

载货汽车的车架是典型的边梁式车架结构，车架的纵梁一般是用槽钢制成，大型载货汽车的纵梁一般平行布置。中型、轻型载货汽车、轿车和大客车的纵梁大多如图 3.32 所示。

中梁式车架只有一根位于中央贯穿前后的纵梁。

综合式车架的前部是边梁式，而后部是中梁式。

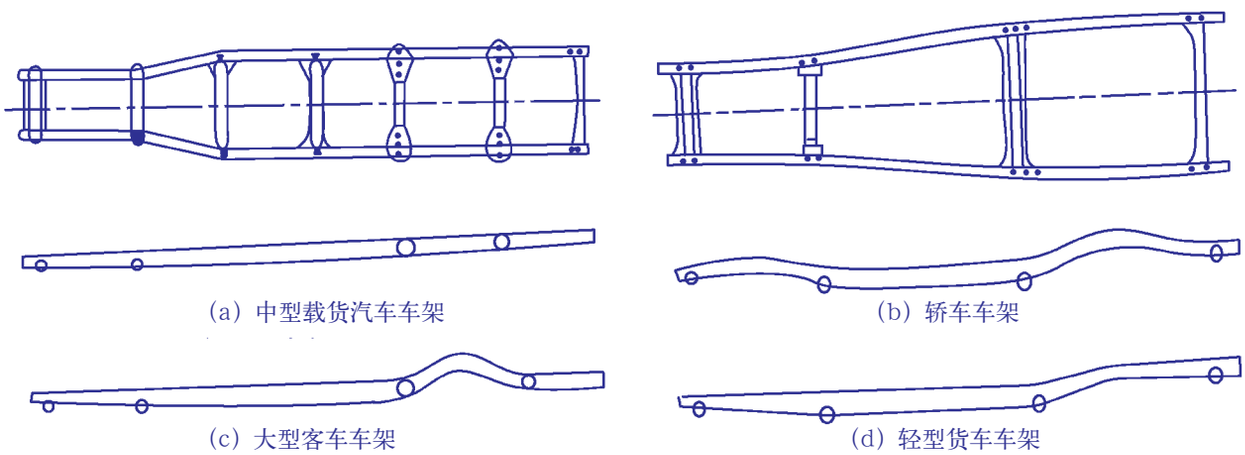


图 3.32　边梁式车架的结构类型



（二）车桥和车轮

1. 车桥

车桥也称车轴，通过悬架和车架相连，其两端安装车轮。

根据车桥上车轮的作用不同，车桥可分为转向桥、驱动桥、转向驱动桥和支持桥几种类型。

2. 车轮

汽车的车轮总成一般由轮胎、轮辋、轮辐组成。它是汽车行驶系统中的重要部件，对车辆的动力性、运动性、行驶平顺性、行车安全性等都有重要的影响。车轮的功用是：支撑整车的重量；缓和由路面传来的冲击力；通过轮胎与路面间的附着力产生驱动力、制动力以及用于平衡汽车转向行驶时离心力的侧抗力，保证汽车转向自动回正，保持直线行驶的能力；承担汽车越障功能、提高通过性的能力等。

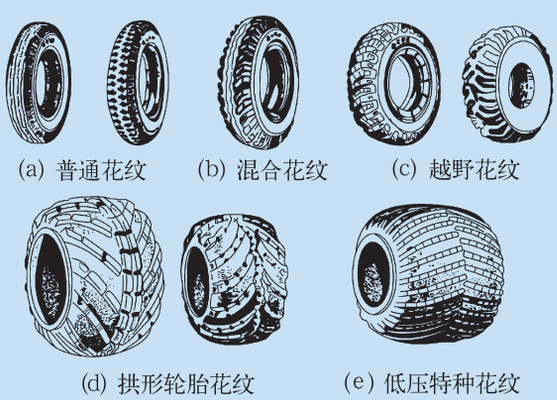
微信公众号：电子课本大全

小 资 料

汽车轮胎

汽车轮胎用橡胶和骨架材料制成，安装在轮辋上，直接与路面接触，用来承受汽车的重量；缓和汽车行驶时所受到的冲击、减缓产生的振动，保证汽车具有良好的乘坐舒适性和行驶平顺性；保证车轮与路面间有良好的附着性，以提高汽车的牵引特性、制动性和通过性。

为使轮胎与地面有良好的附着性能、防止纵向和横向滑移等，在轮胎的胎面上刻出了不同形状的凹凸花纹，它对汽车的使用性能有重要的影响，不同用途的车辆应选择相应的轮胎花纹。图 3.33 所示为常见的轮胎花纹形式。



(a) 普通花纹　(b) 混合花纹　(c) 越野花纹

(d) 拱形轮胎花纹　(e) 低压特种花纹

图 3.33　常见的轮胎花纹形式

新视窗·知识外延

轮胎的出现与使用

轮胎发展至今已有 100 多年的历史。早在 1845 年，英国人 R.W.Thompson 首先发明了空气轮胎，它是充气轮胎的原型，但其负载能力较小，无法充气，没有达到实用化的程度。1888 年英国人 J.B.Dunlop 发明了充气轮胎，用于竞赛自行车上，并取得了专利。1895 年首批汽车轮胎样品在法国出现。1896 年，美国人 Goodrich 将充气的有帘布轮胎应用到汽车上。至今，现代汽车几乎都采用充气轮胎。

实践活动

轮胎的种类有很多，有不同的分类方式。请同学们查阅资料，汇总轮胎的类型，并分析普通斜交轮胎和子午线轮胎的结构区别，说明子午线轮胎为何得到了迅速发展、推广和应用。

（三）悬架

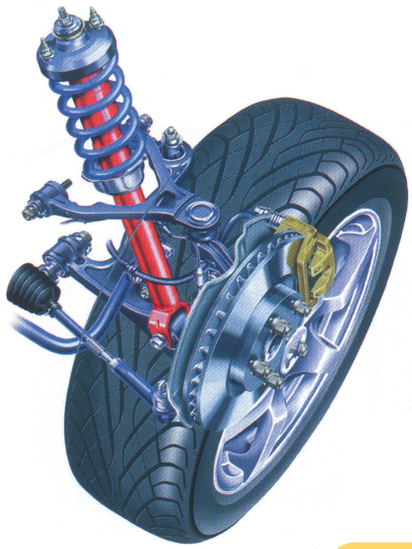
悬架是车架（或承载式车身）与车桥（或车轮）之间的一切传力连接装置的总称。其功用是将路面作用于车轮上的各种力传递到车架（或承载式车身）上，并吸收路面的冲击，提高舒适性，保障车辆正常的行驶（图 3.34）。

汽车悬架的种类繁多，简单的分类有用于前轮和后轮的悬架、非独立悬架和独立悬架。但其基本上都是由弹性元件、减震器和导向机构三部分组成的（图 3.35）。



图 3.34　汽车悬架的作用

微信公众号：电子课本大全



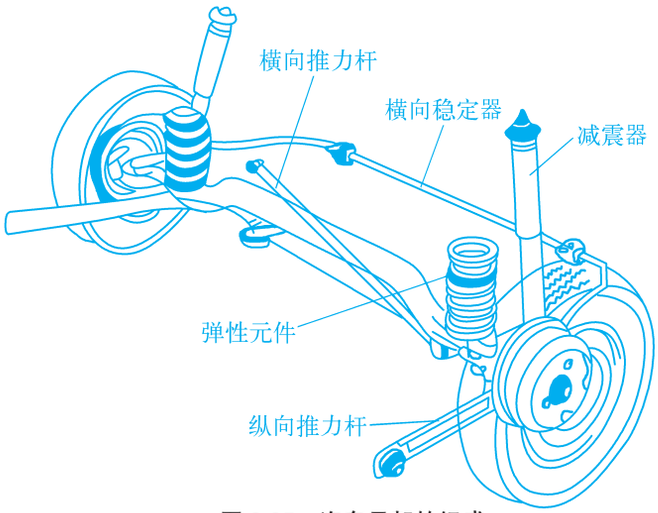


图 3.35　汽车悬架的组成

三、转向系统

当我们驾驶汽车行驶时，操纵转向盘控制汽车避开道路上的车辆、行人以及其他障碍物，遇弯道时实现转向等，使汽车按自己的意愿行驶。这个能按自己的意愿控制汽车行驶的系统装置就是汽车的转向系统。

转向系统在车上的布置如图 3.36 所示。现代汽车使用的转向系统按转向能源的不同有机械式转向系统和动力转向系统。



图 3.36　转向系统在汽车上的布置

机械式转向系统是以驾驶人的体力作为转向能源，其中所有传力件都是机械的。它由转向操纵机构、转向器和转向传动机构三部分组成（图 3.37）。转向操纵机构包括转向盘、转向轴、转向传动轴等。转向器由减速啮合传动副及其壳体、滚动轴承等组成，主要功能是将转向盘的力矩放大并使转向盘的转动变为摇臂的摆动。转向传动机构包括转

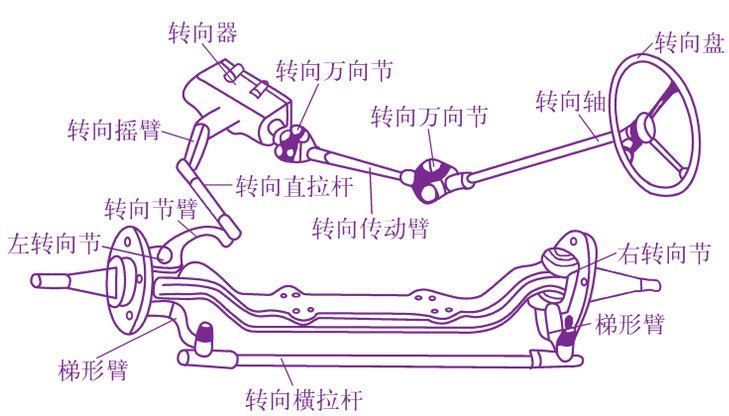
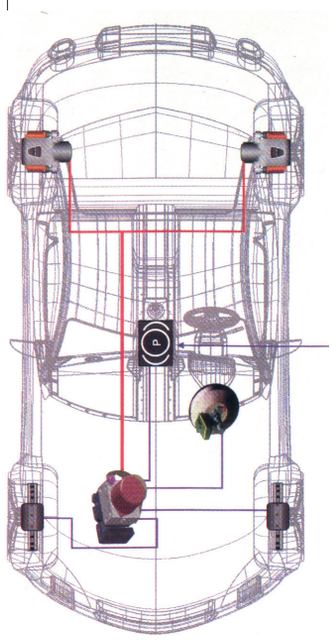


图 3.37　机械式转向系统

微信公众号：电子课本大全

向摇臂和转向杆系，主要是将转向摇臂的摆动以一定的比例传给车轮，并使内外车轮有不同的转角。

动力转向系统是兼用驾驶人体力和发动机动力为转向能源的转向系统。它是在机械式转向系统的基础上加设一套动力转向装置而成的。在正常情况下，汽车转向所需的能量只有一小部分由驾驶人提供，而大部分是由发动机通过转向加力装置提供的。但当动力转向装置失效时，一般还应当能由驾驶人独立承担汽车的转向任务。



四、制动系统

汽车制动系统是保障汽车行车安全、充分发挥汽车速度、提高汽车运用效率和运输生产率的必备装备。要使快速行驶中的汽车减速直至停车，使下坡行驶的汽车的速度保持稳定，使已停下来的汽车保持不动等，所有这些都需要对汽车实施制动。实现上述动作的一系列专门装置即是汽车的制动系统。

任何汽车制动系统都具有一套制约汽车运动的装置，该套装置一般由四个基本部分组成：

（1）供能装置。包括供给、调节制动所需能量以及改善传递介质状态的各种部件。

（2）控制装置。包括产生制动作用和控制制动效果的各种部件。

（3）驱动装置。包括将制动能量传输到制动器的各个部件。



小 资 料

怎样对汽车实现制动？

对汽车起到制动作用的是作用在汽车上，其方向与行驶方向相反的外力，这个力称为制动力。滚动阻力、空气阻力、上坡阻力等都能对汽车起制动作用，但这些力的大小都是随机的、不可控制的。因此，汽车上必须装备一套专门的装置，以便驾驶人能根据道路和交通等情况对汽车进行一定程度的强制制动。

汽车制动系统的工作原理如图 3.38 所示。这是一种简单的制动系统，它主要由制动鼓和制动蹄组成。制动鼓随车轮一起旋转；制动蹄固定不动，其表面铆有摩擦材料。当驾驶人踏下制动踏板时，通过传动机构使凸轮转动，推动制动蹄片向外张开，其上的摩擦片与制动鼓接触，产生制动摩擦力矩，其方向与车轮的运动方向相反。制动鼓将该力矩传到车轮后，由于车轮与地面的摩擦，车轮周缘与路面产生了一个向前的力，同时路面对车轮也有一个与之相反的作用力，此力就是制动力。

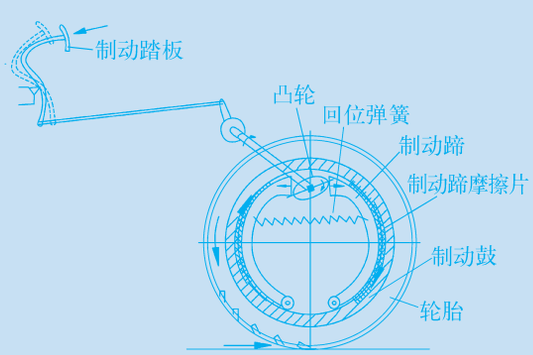


图 3.38　汽车制动系统的工作原理

微信公众号：电子课本大全

新视窗·知识外延

防抱死制动系统

根据试验，在对汽车实施制动的过程中，并不是制动器对车轮施加的力越大越好。若此力过大，车轮被完全抱死不转动，此时地面提供的制动力反而下降，同时汽车会发生侧滑而失去方向控制，带来极大的不安全隐患。但是，在一般的制动系统中，驾驶人不可能一边紧急刹车，一边在车轮将要抱死时用脚控制制动踏板使其不抱死。能在瞬间自动调整这种状态的装置就是防抱死制动系统。

（4）制动器。产生阻止车辆的运动或运动趋势的力（制动力）的部件，其中也包括辅助制动系统中的缓速装置。行车制动系统的制动器一般采用鼓式制动器和盘式制动器。

除上述基本部分外，较为完善的制动系统还具有制动力调节装置、报警装置、压力保护装置等附加装置。

20 世纪 90 年代以后，伴随着数字电子技术、大规模集成电路的发展和微型电子计算机在汽车上的运用，电子控制的汽车防抱死制动系统（ABS）得到快速的普及应用。

防抱死制动系统有机械式和电子式，当今汽车上使用的一般都是电子控制系统。它由车轮转速传感器、电子控制单元（ECU）和执行器（制动压力调节器）组成，如图 3.39 所示。装在车轮上的转速传感器，时刻监测车轮的转动情况，若驾驶人实施制动时最大限度地使劲踏制动踏板，车轮就可能被抱死，传感器感知这一情况，将信号送到电子控制装置，于是电子控制装置给执行器发出降低制动油压、然后再增加油压的控制指令。根据需要，制动压力会在很短的时间（1 s）内调节多次，只要驾驶人保持足够的压力在制动踏板上，这种准确的压力调节过程就会一直进行下去，车轮就不会被抱死，从而得到最大的制动力。同时，此系统还可使车辆在制动时保持转向操纵能力，有利于闪躲障碍、减少或避免交通事故的发生。

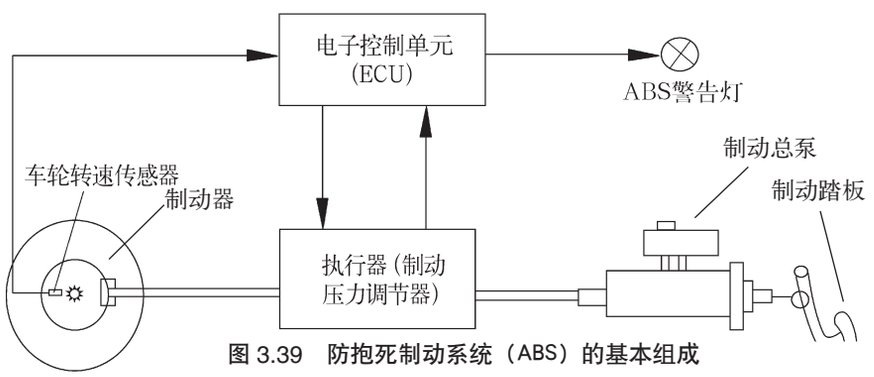


图 3.39　防抱死制动系统（ABS）的基本组成

五、车身

汽车车身（图 3.40）既是驾驶人的工作场所，也是容纳乘客和货物的场所。因此，车身应对驾驶人提供便利的工作条件，对乘员提供舒适的乘坐条件，保护他们免受汽车行驶时的振动、噪声、废气的侵袭以及外界恶劣气候的影响。对于载货汽车和专用汽车来说，还应能保证完好无损地运载货物且装卸方便。

为了使汽车在行驶时能有效地引导周围的气流，以减少空气阻力，降低燃料的消耗，车身应保证汽车具有符合空气动力学要求的合理的外形。



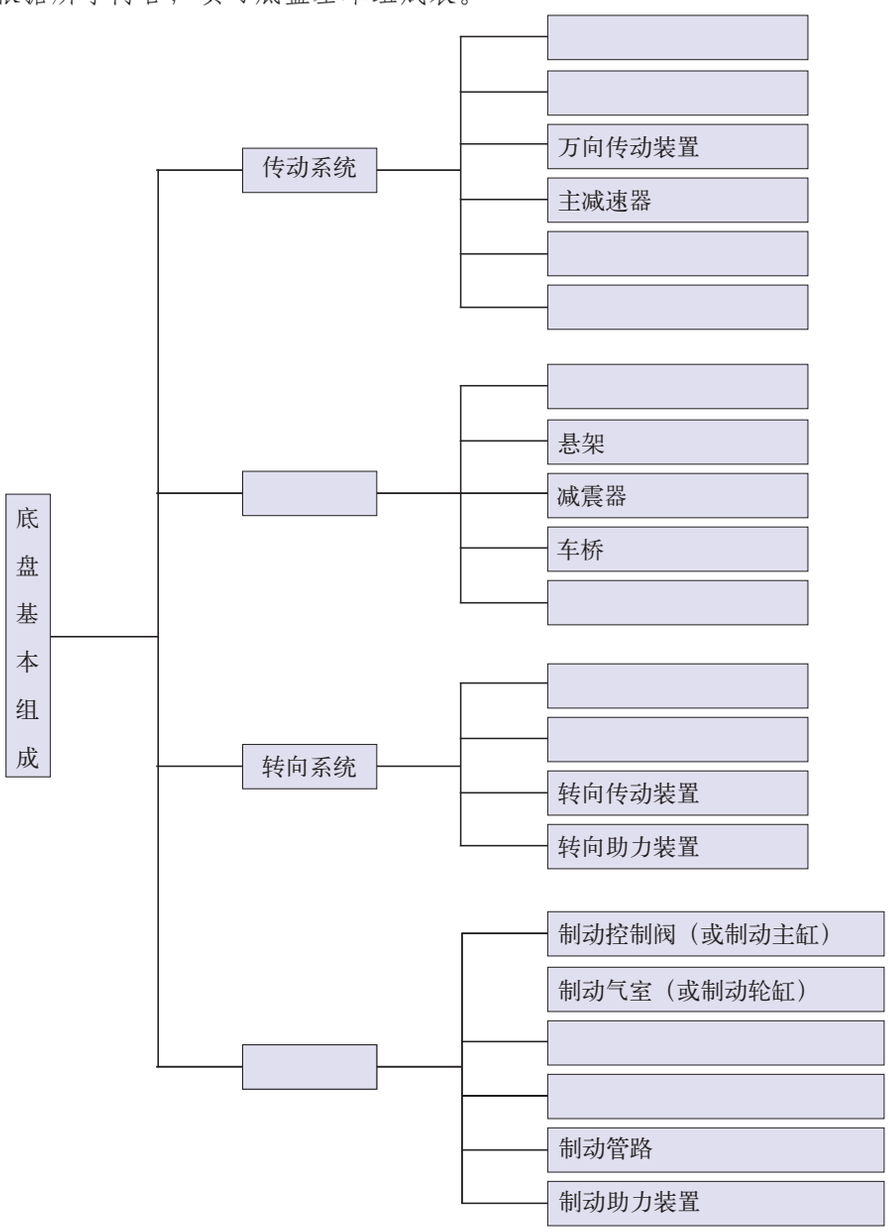
图 3.40　各式各样的汽车车身

微信公众号：电子课本大全



探究尝试

根据所学内容，填写底盘基本组成表。



现代汽车特别是轿车的车身，除了满足使用功能外，还应该是一件精致的综合艺术品，以其明晰的雕塑形体、优雅的装饰件和内部装饰材料以及悦目的色彩使人获得美的感受，点缀人们的生活环境。

汽车车身的结构主要包括车身壳体（图 3.41）、车门（图 3.42）、车窗、车前钣制件、车身内外装饰件，以及座椅、通风装置、冷暖空气调节装置等车身附件。

微信公众号：电子课本大全

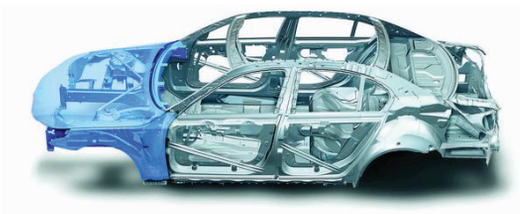


图 3.41　车身壳体骨架

凡在车身中具有独立功能并成为一个总成的机构都可称之为车身附件。各种车身附件有简有繁、功能各异，按其功能不同可分为：

(1)提供行驶安全的车身附件，有座椅安全带、安全气囊、风窗刮水器、风窗洗涤器、后视镜、门锁、行李箱锁、除霜除雾装置、玻璃升降器，以及碰撞时防止乘员受伤的缓冲和包垫装置等。

安全带是极其有效的防护装置，可大幅度地降低车辆发生碰撞事故时车内乘员的受伤率和死亡率。根据欧洲某项统计显示，使用安全带能使交通事故重伤人数下降 50%，死亡率下降 75%。因此，当您坐进轿车的时候，必须系好安全带。

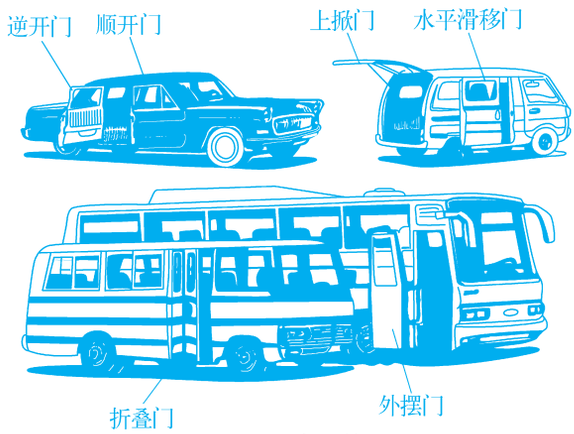


图 3.42　车门的形式

（2）提供舒适性的车身附件，有空气调节装置、通风装置、座椅、头枕、脚凳、扶手等。通风装置是在汽车行驶时保证车内通风，即对车内不断充入新鲜空气，驱除混有尘埃、二氧化碳等的有害气体，在寒冷季节还应对新鲜空气加热，以保证车内的温度适宜。空气调节装置可在各种气候和行驶条件下为乘员提供舒适的车内环境，并能预防或除去在风窗玻璃上的雾、霜或冰雪，以确保驾驶人具有良好的视野，保证行车安全。

（3）提供娱乐性的车身附件，如立体声汽车音响装置、闭路彩色电视系统等。

（4）提供方便性的车身附件，如点烟器、烟灰盒、车载电话等。

小 资 料

安全气囊

安全气囊是现代轿车上引人注目的新技术装置。它的英文名称缩写是 SRS，可以在轿车的转向盘上看到。

安全气囊系统主要由传感器、微处理器、气体发生器和气囊等主要部件组成。传感器和微处理器用以判断撞车程度，传递及发送信号；气体发生器根据信号指示产生点火动作，点燃固态燃料并产生气体向气囊充气，使气囊迅速膨胀。

当车辆发生碰撞时，安全气囊系统的传感器检测出汽车发生碰撞后，微处理器快速对信号做出处理，确认发生碰撞的严重程度是否已超出安全带的保护能力；若超出，气体发生器的点火剂燃烧，在近乎爆炸的化学反应快速发生的同时，迅速产生气体使气囊膨胀；气囊像气垫一样阻隔在人与转向盘、仪表板和前窗之间（图 3.43），使乘员的头、胸部直接与较为柔软、有弹性的气囊接触，从而通过气囊的缓冲作用减轻对乘员的伤害。



图 3.43　打开的安全气囊

微信公众号：电子课本大全



活动延伸

1. 参观汽车展销会，了解各种类型车辆的基本装备及价格、性能差异。

2. 设想一种功能更齐全、安全性更好、更符合节能与环保要求的新型汽车，进行交流与评价。

阅读材料

车身外形与空气阻力的关系

汽车行驶时受到的空气作用力在行驶方向的分力称为空气阻力。空气阻力的大小与迎风面积、车辆的空气阻力系数成正比增加，而与车辆行驶速度的平方成正比增加。汽车高速行驶时，路面的阻力和轮胎的阻力并没有空气的阻力那么大，发动机功率的相当一部分是被空气阻力消耗掉的。因而对于高速行驶的车辆来说，降低空气阻力能有效地改善汽车的行驶经济性。

降低汽车行驶的空气阻力的措施一是减小迎风面积，二是降低空气阻力系数。而由于迎风面积受乘坐使用空间的限制不易进一步减少，所以降低空气阻力系数是减少车辆高速行驶时空气阻力的主要手段。空气阻力系数是空气动力学的专用名词之一，是通过风洞实验和下滑实验所确定的一个物理参数，用它可以计算出汽车行驶时的空气阻力。空气阻力系数愈大，则空气阻力愈大，它受车身形状的影响很大，因而它是表示车辆空气动力性好坏的参数之一，也是衡量现代轿车性能的参数之一。汽车外形从 20 世纪初的福特 T 型箱式车身到 30 年代的甲壳虫型车身，从甲壳虫型车身到 50 年代的船型车身，从船型车身到 80 年代的楔型车身，直到今天的轿车型车身，这种外形的变革就是基于减少空气阻力的考虑而演变来的。

现代汽车的车身外形是车身空气动力学研究与体现时代美感的完美结合的作品。在车身外形设计上，设计人员除了要考虑美观、突出个性、与环境的和谐等，更重要的是考虑空气阻力的因素。为了减小空气阻力系数，现代轿车的外形一般用圆滑流畅的曲线去消隐车身上的转折线。同时，采取各种综合措施使空气阻力系数降到最低。如前围与侧围，前围、侧围与发动机罩，后围与侧围等地方均采用圆滑过渡，发动机罩向前下倾，车尾后箱盖短而高翘，挡风玻璃采用大曲面玻璃，且与车顶圆滑过渡，前风窗与水平面的夹角一般为 25° ~ 33°，侧窗与车身外边缘相平，前后灯具、门手把嵌入车体内，车底用平整的盖板盖住，降低整车高度，等等。

微信公众号：电子课本大全

第四节　汽车电气与电子控制系统



学习导航

1. 汽车电气系统的基本组成及其功能是什么？
2. 发动机集中电子控制系统的基本组成是什么？它有哪些主要功能？
3. 电子技术在汽车上的应用有哪些？



新视窗·知识外延

汽车电气系统的特点

一是采用直流电。二是电源电压低而电流大。目前普遍采用12 V电压，只有部分大型柴油车的启动系统采用24 V电压。随着汽车电子控制设备越来越多的应用，12 V系统已显得不适应，未来的汽车电源电压标准将提高到42 V，以便能提供更大的功率、减小线束和提高信号传送的质量。三是电路的连接采用单线制，即电源和用电设备各有一端与汽车的车体金属部分相连接（称为“搭铁”），利用车体作为一条公共连接导线，而各自的另一端则通过导线连接。



现象与问题



在夜晚行车时，汽车驾驶人为了能看清前方道路的情况，需要打开前大灯照明；在需要转向或变换车道时，需要及时打开转向灯，以保证行车的安全。此外，现代汽车还有复杂的电气系统，如电子控制系统、空调、音响等。这些都需要用电。但汽车在各种道路上行驶，不可能像无轨电车那样拖着一根导线与外部的供电系统连在一起。那么，汽车所需要的电从何而来呢？

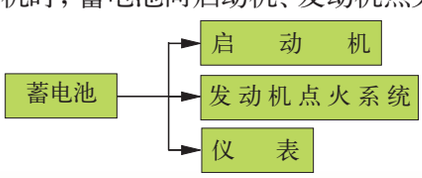
一、汽车电源

汽车电源由蓄电池和发电机并联组成。蓄电池、发电机的负极与车体连接，而其正极作为火线引出。在发动机工作时，由发动机驱动发电机向汽车的用电设备供电，同时对蓄电池充电。蓄电池主要是在启动发动机时向启动机及点火系统（汽油发动机）提供电能。

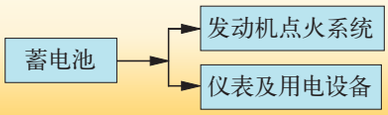
（一）蓄电池

蓄电池是可将电能以化学能的形式储存起来，并能通过化学变化释放电能的一种装置。它是一个可逆的直流电源，在汽车上有四种基本用途：

一是启动发动机时，蓄电池向启动机、发动机点火系统和仪表供电。

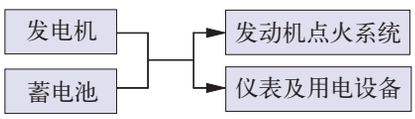


二是当汽车发动机低速运转，发电机不发电或电压较低时，蓄电池向发动机点火系统、仪表及用电设备供电。

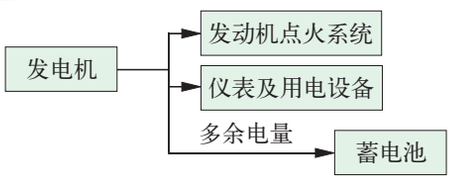


微信公众号：电子课本大全

三是当汽车上同时启用较多的用电设备，其功率超过了发电机的额定功率时，蓄电池和发电机共同向发动机点火系统、仪表及用电设备供电。



四是当发动机高速运转，发电机的输出端电压高于蓄电池的电动势时，发电机首先向发动机点火系统、仪表及用电设备供电，多余的电量存储在蓄电池中。



此外，蓄电池还相当于一个较大的电容器，能吸收电路中随时出现的瞬时过电压，以保护电子元件不被击穿，延长其使用寿命。

蓄电池的种类很多，根据电解液的不同有酸性蓄电池、碱性蓄电池和中性蓄电池。

极板为铅、电解液为硫酸水溶液的铅酸蓄电池，具有结构简单、内阻小、电压稳定、启动性好、价格低廉的优点，因而在汽车上得到广泛的应用。

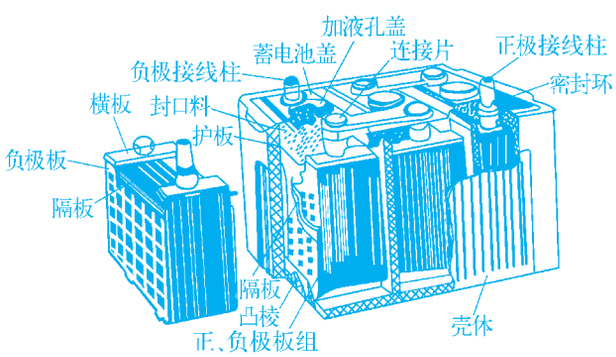


图 3.44　铅酸蓄电池的构造

图 3.44 所示为 6 V 蓄电池的结构。它主要由极板、隔板、壳体、电解液和连接铅条等组成。组成蓄电池总成的每个单格的标称电压为 2 V，将 3 个（或 6 个）单格电池串联后便成为一只 6 V（或 12 V）蓄电池总成，以满足汽车用电设备的需要。



新视窗 · 知识外延

蓄电池的容量

容量是蓄电池的主要性能参数，它是指在放电允许的范围之内蓄电池输出的电量，标志蓄电池对外供电的能力。容量等于放电电流与放电时间的乘积，单位是 A · h。在蓄电池的型号上给出的是额定容量，它是指完全充满电的蓄电池，在电解液温度为 25 ℃ ±5 ℃ 条件下，以 0.05C（C 为电池容量）的放电电流连续放电至单格电压降至 1.75 V 时能输出的电量。

例如，额定容量为 105 A · h 的蓄电池，在电解液温度为 25 ℃ ±5 ℃ 条件下，以 5.25 A 的放电电流连续放电 20 h 后，单格电压降至 1.75 V，它的额定容量为 5.25 A × 20 h=105 A · h。





小 资 料

蓄电池的正确使用

1. 蓄电池要在汽车上安装牢靠，电极接线柱与接线头的连接应可靠；为了防止接线柱的氧化，可在其上涂保护剂（如凡士林）。

2. 每次使用启动机不得超过 5 s，连续启动时，中间间隔时间应在 15 s 以上。

3. 要经常保持蓄电池外部清洁，加液孔盖上的通气孔应畅通。

4. 要保持电解液的液面高出极板 10 ~ 15 mm，不足时添加蒸馏水。并根据季节调整电解液的相对密度。温度越低，调整后的相对密度应越大，一般冬季为 1.26 ~ 1.30、夏季为 1.23 ~ 1.26。

微信公众号：电子课本大全

5. 蓄电池应经常保持充电状态，车上的蓄电池也应每月拆下进行一次补充充电。充电时应按充电规则进行。装车时新旧蓄电池不应混合使用。

6. 充电时应将蓄电池的正负极对应发电机的正负极，不能接错。蓄电池的正负极柱上一般都分别标有“+”“−”记号，或正极柱上涂有红色。



探究尝试

1. 蓄电池既能_____，又能_____，因此它是一种可逆的直流电源。
2. 蓄电池和发电机_____联，负极与_____连接，正极_____。
3. 启动发动机时，蓄电池向_____、_____、_____供电。
4. 蓄电池根据电解液的不同分为_____蓄电池、_____蓄电池和_____蓄电池。汽车上广泛应用的是_____蓄电池。

（二）　发电机及调节器

1. 发电机

发电机是汽车电气系统的主要电源，它是一种将机械能变为电能的装置，由发动机驱动而发电。在正常工作时，对除启动机以外的所有用电设备供电，并向蓄电池充电以补充蓄电池在使用中所消耗的电能。

目前汽车上使用的发电机是硅整流发电机。它包括一个三相同步交流发电机和数个硅整流二极管，工作时利用硅二极管将发电机定子绕组中所感应的三相交流电整流为直流电。由于发电机先产生交流电，因此也称为交流发电机；又由于它以硅二极管做整流器，故又称为硅整流发电机。硅整流发电机必须配用调节器，以便在发电机转速变化时稳定其输出电压。

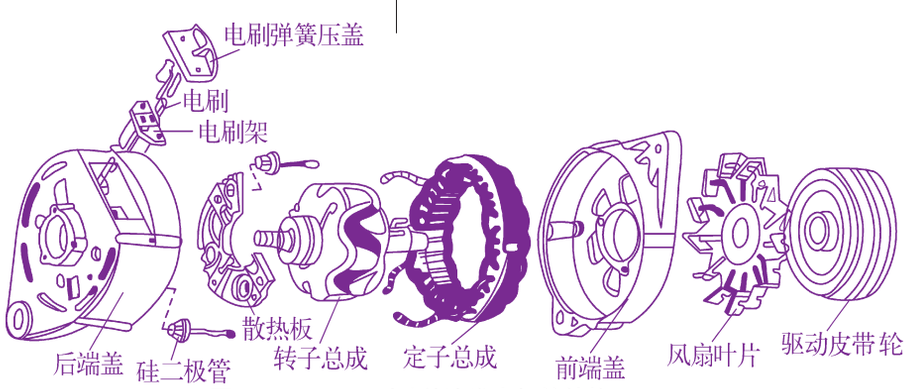


图 3.45　JF132 型硅整流发电机的结构

普通的硅整流发电机主要由转子、定子、整流器、端盖和电刷总成组成（图 3.45）。

2. 调节器

发电机由发动机驱动旋转，其转速随发动机转速不同而不同，若不对发电机进行调节，其输出电压将随发动机转速的变化而变化，这与汽车上的用电设备要求电压恒定相矛盾。因此，必须配备一个能自动调节电压的装置——调节器。

硅整流发电机配用的调节器种类繁多、型号各异，按其结构特点

微信公众号：电子课本大全

和工作原理可分为机械电磁振动式（触点式）和电子式两大类。

随着汽车电子技术的迅速发展，现代汽车已广泛使用硅整流发电机与集成电路调节器装在一起的整体式硅整流发电机，并向着计算机集中控制发展。



实践活动

5 ～ 7 人一组，取一台硅整流发电机，拆卸观察其各主要零件的装配关系，并请注意分析：

1. 各零件的结构特点是什么？
2. 硅二极管是怎样安装和接线的？
3. 硅整流发电机的发电原理与物理课中所学的有何异同？
4. 整流器是怎样将交流电变为直流电输出的？
5. 请绘出发电机的接线原理图。

二、启动机

汽车发动机是没有自启动能力的，需由外力带动曲轴旋转才能进入正常的工作状态。

发动机的启动方式有人力启动、辅助汽油机启动、电力启动机启动等。由于电力启动机启动操作方便，迅速可靠，所以在现代汽车上广泛使用。启动机在完成发动机启动任务后便立即停止工作，其所用电流一般都是由蓄电池供给的，故一般是由直流电动机完成。

汽车启动机的种类很多，目前使用最广泛的是电磁操纵强制啮合式启动机，它主要由直流电动机、传动机构和控制装置三部分组成（图 3.46）。

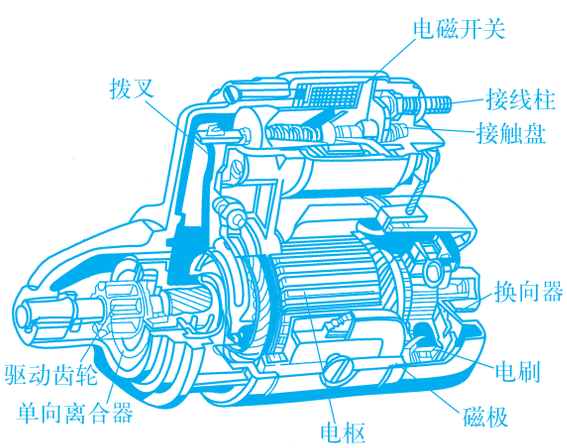


图 3.46　电磁操作强制啮合式启动机的结构

（一）直流电动机

电动机的功用是在直流电作用下产生电磁转矩。它主要由电枢、磁极、换向器及电刷等组成。

（二）传动机构

传动机构又称啮合机构或啮合器，主要组成部分是一个单向离合器。其作用是在启动发动机时将启动机的转矩传给飞轮齿圈，而当发动机启动后，它又能自动打滑，不使发动机带动启动机旋转，以免损坏启动机。启动机中常用的单向离合器有滚柱式、摩擦片式和弹簧式三种。

（三）控制装置

控制装置用来接通和切断启动机与蓄电池之间的电路。在电磁操纵强制啮合式启动机中控制装置就是电磁开关，其作用是控制启动机驱动齿轮与飞轮齿圈的啮合与分离，以及电动机电路的通断。

微信公众号：电子课本大全



新视窗·思维外延

一般发动机的飞轮齿圈与启动机驱动齿轮的传动比为 1∶10～1∶15，发动机启动后，若不及时将启动机与发动机分离，则启动机的电枢就会被发动机带动高速旋转。若发动机转速为 1 000 r/min，则启动机的转速可达多高？这样会产生什么后果？



三、其他电气与电子控制系统

（一）照明及信号系统

为了保证汽车行驶安全和工作可靠，在汽车上装有多种照明及信号装置，用以夜间照明道路、标示车辆的宽度、照明车厢内部及仪表和夜间检修等。此外，在汽车转弯、变换车道、制动和倒车等工况下汽车还应发出光信号和音响信号。

照明设备主要有前照灯、雾灯、倒车灯、牌照灯、仪表灯等，其使用方法已在第一章中详细介绍。

汽车信号装置的作用是通过灯光和声响信号向其他车辆的驾驶人及行人发出警示，以引起注意，确保车辆行驶的安全。灯光信号包括转向信号、制动信号、危险警告信号、示廓信号等。声响信号包括喇叭、倒车蜂鸣器与语音倒车报警器等。

（二）仪表及指示灯

为了使驾驶人实时掌握汽车主要部件的工作情况，以便正确使用汽车，提高行车安全，及时发现和排除可能出现的故障，汽车上都装有各种测量仪表，如电流表、机油压力表、发动机冷却液温度表、燃油表、车速里程表等。在一些采用气压制动的汽车上，还装有气压表。许多汽车上还装有发动机转速表。

在现代汽车上通常将上述仪表组合在一起，并采用新型的电子显示装置和驱动电路构成电子式组合仪表，如图 3.47 所示。随着汽车电子技术的进一步发展，具有集数字、文字和图形等信息于一体的汽车信息集中处理显示中心将得以应用。



图 3.47　汽车驾驶室组合仪表

为了保证行车的安全和提高车辆的可靠性，除了各种仪表之外还装备有许多报警装置。这些报警装置一般由传感器和安装在组合仪表面板上的红色、黄色和蓝色警告指示灯组成。警告指示灯上标有代表不同监测部位的工作状态或故障的形象符号，见表 1.1 和表 1.2。



小 资 料

发动机电子控制技术的发展

从 20 世纪 60 年代开始，在发达国家，由于汽车保有量的迅猛增加，汽车有害气体和微粒的排放成为一大公害，各国相继制定了日益严格的汽车排放法规。1973 年的石油危机，使人们认识到自然资源的有限性与合理利用的必要性。因而，车用发动机排气净

微信公众号：电子课本大全

化和减少能源消耗的技术得以不断开发与应用。

首先，传统的机械化油器式汽油机受到了挑战，随着电子技术的发展，电控化油器和电子燃油喷射系统应运而生。自 1967 年德国 Bosch 公司首先推出空燃比控制精度高的电子控制汽油喷射系统以来，各种形式的汽油机电控系统不断发展和完善。伴随着微电子技术的发展与应用，发动机电子控制的主要任务也从单目标——以改善汽油机的排放为主并可提高功率和降低油耗，而走向多目标控制——发动机集中电子控制，并向着汽车整车集中电子控制的方向发展。

（三）发动机集中电子控制系统

发动机集中电子控制系统是将发动机上原来相互独立的电子控制汽油喷射系统、电子点火系统，怠速控制、废气再循环控制、空调控制、故障自诊断等多种控制机能集中于以微机为控制核心的综合控制系统。

发动机集中电子控制系统就其功能来说有多种多样，且还在不断发展之中。同时，各汽车生产企业生产的发动机的控制系统和内容又各不相同，但其基本功能和组成是类似的，主要有三大部分，即传感器、电子控制单元（或电子控制模块）和执行机构。



小 资 料

发动机电子控制系统各部分的主要功能

传感器用来测取表征发动机工作状况的各个参数，并以一定的方式输入到控制单元中。

电子控制单元（ECU）或电子控制模块（ECM）实际是一个微型计算机，即常说的车载微机，它接收分布在车辆各部位的传感器送来的信号，并把这些输入信息和存储器中的指令程序相对照，根据对照结果指示执行机构采取相应的动作。ECU 主要由输入信号处理电路、微处理机、输出处理电路、电源电路和控制程序等几部分组成。

执行机构是实现各种控制功能的执行元件，它接收来自控制单元的控制指令，完成相应的控制动作，实现对发动机的控制。

（四）汽车空调及控制系统

空调是汽车现代化的标志之一。现代汽车空调除具有保持车内适宜温度、湿度、气流和清洁空气，改善车内人员的舒适性等基本功能外，还具有防止前后车窗玻璃结霜、保持视野清晰的功能。

现代汽车全功能的空调系统由制冷系统、供暖系统、通风系统、空气净化装置及控制系统等几部分组成。

微信公众号：电子课本大全



新视窗·知识外延

汽车防盗系统的类型

1. 机械式防盗系统。它是对汽车使用和行驶起关键作用的总成加锁防盗。它主要有车门锁、转向盘锁、变速杆锁及轮胎锁等。此种类型防盗系统的结构简单，成本低，但防盗功能较差。

2. 电子式防盗系统。它也叫微电脑防盗系统，是目前轿车上普遍使用的防盗系统。此种防盗系统安装隐蔽、无线遥控操作简便、功能多，除具有防盗功能外，还具有报警提示、警惕提示等功能。

3. 电子跟踪定位监控防盗系统。这种系统是随着卫星导航定位技术与无线电通信网络的发展而得以实现的，它是智能运输系统的一部分。



（五）电子防盗系统

现代汽车的防盗系统主要由防盗保险装置、报警装置、防被盗车辆行驶装置组成。

防盗保险装置主要由各个门锁、发动机盖锁、行李箱门锁、车门开启传感器、转向锁止机构、报警喇叭、蜂鸣器及有关电气元件组成。当驾驶人拔下启动钥匙，将各车门锁好后，防盗保险装置就进入预警状态。

防盗报警装置的作用是：当不用遥控器或开门钥匙打开车门，不用启动钥匙接通启动电路启动发动机时，防盗报警装置就会发出喇叭蜂鸣、报警灯闪烁、位置报警等形式的报警信号。

防被盗车辆行驶装置的作用是：若盗贼破坏车门或车窗非法进入车内后，它将阻止发动机启动，同时使点火系统、燃油供应、转向机构、变速杆等统统丧失功能，防止车辆行驶。

（六）其他电气系统

采用电子技术是解决汽车技术发展中所遇到问题的最佳方案，比较直接的就是节能、降污、安全技术，以及舒适、豪华程度的提高。因此，采用电子装置的情况已成为衡量汽车技术进步的一个重要指标。除了前述的汽车电气系统外，还有许多其他电气系统，如电子安全气囊、电子控制悬架系统、电子控制动力转向系统、电子控制防滑转系统、汽车巡航控制系统以及轿车微机平台等。

轿车微机平台集音响、计算机、行路导航、语音识别式无线通信等功能于一体，并具有娱乐及安全防盗等功能。它还可将人们家用和办公室用的各种设备推广到汽车上，如提供国际互联网接口、增加紧急服务、为坐在后排座位上的乘客提供电影功能等。高级的轿车微机平台还能够接收语音命令，可使驾驶人员在眼不离路、手不离转向盘的情况下通过语音对系统进行操作。

总之，汽车将向着更方便、更安全、更舒适、无污染、智能化、个性化的方向发展。



活动延伸

1. 通过接触实物和查阅资料，深入具体地了解一种轿车电气系统的线路原理。

2. 分组调研一下，除了汽车用多种传感器外，还有哪些传感器用于生产和生活的各种场合，然后总结归纳一下传感器的主要功用。

3. 查阅有关资料，了解电子技术在汽车上应用的情况和发展趋势，设想一种将电子技术用于汽车的新项目。

微信公众号：电子课本大全

阅读材料

智 能 汽 车

只要你上车后在座椅上就座，关好车门，座椅安全带就会自动系好。你只要将今天要去的目的地输入微机，并以语言形式发出指令，汽车的自动驾驶仪就会通过地球卫星定位系统、地面接收站和路面交通信息管理系统接收天气、路面交通信息等，依照电子地图选择最佳的行车路线，通过执行系统，操纵汽车的转向、变速、制动等系统，自动驾驶汽车向目的地进发。驾车人实际上变成了乘客。一旦路上遇到了险情，如有小孩或小动物突然横穿公路，微机根据接收到的指令会使汽车紧急刹车。至于超车、转弯、躲开障碍物、遇交通信号停车，微机自然会操作自如，可准确、可靠、安全地操纵汽车，迅速到达目的地，这就是未来的智能汽车。

智能汽车由智能交通信息系统、汽车自动驾驶系统、故障自动诊断处理系统和智能空调系统等组成。

智能交通信息系统主要包括地球卫星定位系统、地面接收站、路面交通信息管理系统等。其功能是：首先通过地球卫星定位系统、地面接收站及汽车的电子地图，确定你的汽车目前所处的位置、要到达的目的地，然后提供几种可供选择的行车路线。路面交通信息管理系统会向你提供这些行车路线的路面状况、交通流量、气象等情况，帮助你选择最佳的行车路线，使你以最短的行车距离、最快的速度到达目的地。

自动驾驶系统相当于超级智能机器人，能代替人驾驶汽车。它主要包括安装在汽车前后保险杠上及两侧的红外线摄像机，对汽车前后左右一定区域内进行不间断地扫描和监视。车内微机、电子地图、光学传感器等对红外线摄像机传来的信号进行分析计算，并根据路面交通信息管理系统传来的交通信息，代替人的大脑发出指令指挥执行机构操纵汽车。

智能空调系统可根据外界的天气条件，按照预先设定的标准对安装在车内的温度、湿度、空气清洁度传感器所传来的信号进行分析、判断，及时自动实现制冷、加热、去湿、空气净化等功能，将汽车内的环境调节到令你满意的水平。

故障自动诊断处理系统对汽车上的各个系统进行不断的巡回检查，发现故障时可及时处理，对不能处理的故障则立即报警并采取必要的措施，从而可避免事故的发生。



本　章　小　结

汽车是一个由成千上万个零件组装而成的用来完成规定功能的系统。尽管汽车的种类和型号繁多、用途各异，但一般汽车都是由发动机、底盘、车身和电气设备四部分组成的。

微信公众号：电子课本大全

发动机是汽车的动力源，现代汽车发动机多是以常规的汽油、柴油为燃料的内燃机，即汽油机和柴油机。

汽油机的基本工作原理是将汽油和空气混合，压缩到狭小的容器中点火后，混合气爆发燃烧、膨胀，作用于活塞，通过曲柄连杆机构变成曲轴的回转运动，以机械能的方式输出动力。其基本工作过程是：进气、压缩、爆发做功和排气，这四个过程构成一个工作循环，并在活塞往复运动的四个行程内完成，因而称为四冲程发动机。

要实现燃料由化学能向机械能的转换并使其源源不断地输出利用，组成发动机的各系统、主要构件所起的作用是不可少的。这些系统和构件主要有机体、活塞、曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统、汽油机的点火系统（柴油机没有该系统）等。它们各自有其组成特点，担负着不同的责任，协同作用，保证了发动机的正常工作。

底盘和车身是构成汽车整体的基础。

离合器和变速器组成了汽车的传动系统。离合器能够切断和传递发动机输出的转矩，要了解其功能必须熟知其结构。变速器则实现了驾驶人改变和控制车速及牵引力的目的。机械变速器利用不同的齿轮组合达到上述功能。而自动变速器则巧妙地将电、液动力传递和控制有机地结合起来，使驾驶人轻松地实现对车速的选择。

行驶系统将经传动系统传来的发动机转矩，通过轮胎与地面的作用转换为驱动车辆前进的驱动力，实现车辆前进的目的。这种功能的实现主要由车架、悬架、车轮和轮胎完成。

转向系统实现驾驶人对车辆行驶方向的控制。机械式转向系统和动力转向的结构有很大的差异，不同的车型又各不相同，需分别对待。

制动系统是安全行车的保障。汽车制动系统一般由供能装置、控制装置、驱动装置和制动器四个基本部分组成。制动系统按不同的分类方式又有多种类型，如机械式、气压式、液压式等，电子控制的汽车防抱死制动系统（ABS）目前正得到快速的普及应用。

车身提供了驾驶人工作、容纳乘客和货物的场所。附属设备满足了行驶安全、工作便利、乘坐舒适和娱乐等方面的需求，是汽车人性化设计不可缺少的。

汽车电气设备主要由电源和用电设备两大部分组成。电源包括将能量以化学能的形式储存、并以电能的形式释放的蓄电池，和将机械能变为电能的发电机。用电设备主要由启动机、照明及信号系统、仪表及指示灯、空调系统、电子防盗系统及其他电气系统组成。它们的作用、结构特点、工作原理也是我们熟悉汽车、更好地使用汽车所必须掌握的内容。

微信公众号：电子课本大全

第四章　汽车保养与运行材料的正确使用

对于一个人来说，保持健康的身体是个人事业和家庭幸福的重要基础。人们为了有一个健康的体魄，采取各种措施预防疾病的发生，如保持科学的生活方式、参加各类体育锻炼、定期进行体检等。而一辆汽车的技术状况良好，同样是其各种性能发挥的前提。汽车由于长期使用，受摩擦、振动、冲击以及自然环境变化等各种运行条件的影响，不可避免地会造成各部位零件的损伤，从而导致车辆的技术状态变坏、动力性能下降、经济性能变坏、可靠性降低、故障率上升、安全性不能保证等。因此，应根据汽车零部件的性能变化规律，对其实施各类保养。

同时，汽车要工作则离不开燃油、润滑油、制动液等运行材料，这些运行材料的使用是否正确、合理，将直接影响汽车的技术状态和工作性能。因此，作为车辆的使用者，驾驶人还必须对这些运行材料的特性有所了解。



微信公众号：电子课本大全

第一节　汽车保养规范



学习导航

1. 汽车的日常保养主要包括什么内容？
2. 汽车的定期保养分为哪几类？各有什么特点？
3. 汽车非定期保养的内容和特点是什么？



现象与问题

现代汽车是由成千上万个零件按各自的功能、位置及相关技术条件组装而成的，随着使用时间的增加，其性能将会逐渐降低，如会出现：汽车行驶的最高车速降低，加速时间和加速距离增长，燃料、润滑油料的消耗增加，行驶中出现抖动、摇摆和异常响声，排放指标明显下降，运行途中因技术故障而停歇概率增大，使用中小病不断、大病常见等。

讨论：

1. 为什么随着使用时间的增加，汽车的性能会下降？
2. 哪些原因造成了汽车综合性能的降低？
3. 怎样才能减缓汽车性能的降低？

根据对汽车实施保养的周期不同，保养分为定期保养和非定期保养两大类。定期保养包括日常保养、一级保养和二级保养。非定期保养主要有磨合期保养、季节性保养等。

一、定期保养



实践活动

走访专业汽车驾驶人或参阅某一型号的汽车使用说明书，列出汽车日常保养的项目及内容，对比课文中所列出的条款，哪些要求了，哪些没有要求，这些能指导你对汽车实施保养吗？

（一）汽车的日常保养

日常保养的主要内容：一是坚持“三检”，即由驾驶人每日出车前、行车中和收车后检视车辆的安全机构及各零部件连接的紧固情况；二是保持“四洁”，即保持机油、空气、燃油滤清器和蓄电池的清洁；三是防止“四漏”，即防止漏水、漏气、漏油和漏电。

微信公众号：电子课本大全

1．出车前的检查

每天出车前对车辆进行一次检查，可用几分钟的时间换来行车的舒适和安全，并减少不必要的耗损和开支。出车前应对整车做下列各项检查，不合格处要及时保养，排除故障，否则不许出车：

检查的第一步是绕车巡视一周，观察车身表面有无损伤，外部零件（如后视镜）有无遗失，挡风玻璃、刮水片是否完好，门锁和车窗玻璃升降是否有效，停车的地面有无漏油、漏水等痕迹，车牌号码是否清晰等。

检查的第二步是检查下列项目：

（1）检查燃油、润滑油、发动机冷却液量（图 4.1）。

（2）检查制动液量。制动液面应在图 4.2 中上、下刻度线之间。

（3）检查蓄电池电解液液面高度（图 4.3），应超出极板组上缘 10 ～ 15 mm。

（4）检查发动机风扇皮带的松紧程度（图 4.4）。

（5）检查轮胎气压及技术状况（图 4.5）。

（6）检查转向盘游隙（图 4.6）。

（7）检查制动系统技术状况，如制动踏板自由行程（图 4.7）。

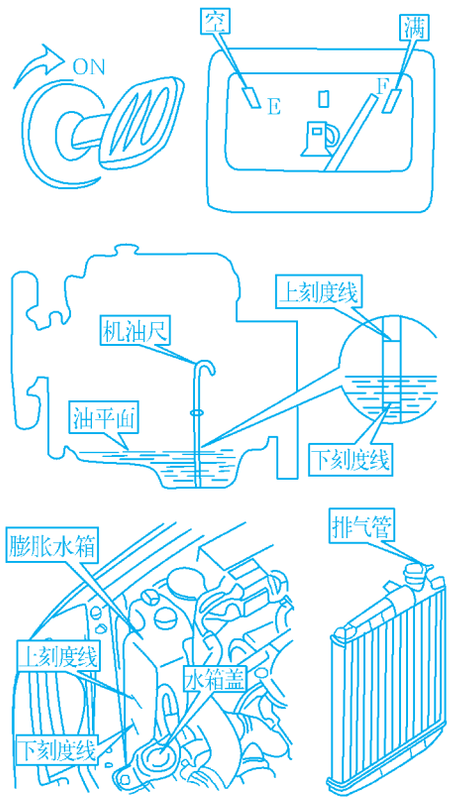


图 4.1　检查燃油、润滑油和发动机冷却液量

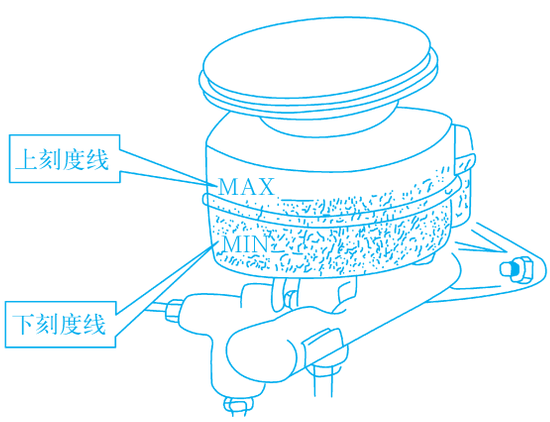


图 4.2　检查制动液量

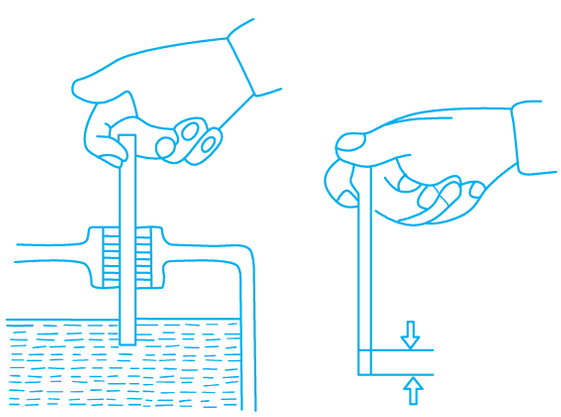


图 4.3　检查蓄电池液面高度

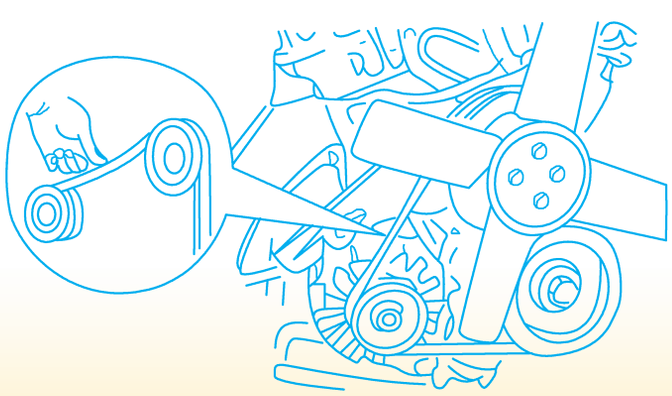


图 4.4　检查发动机风扇皮带的松紧程度

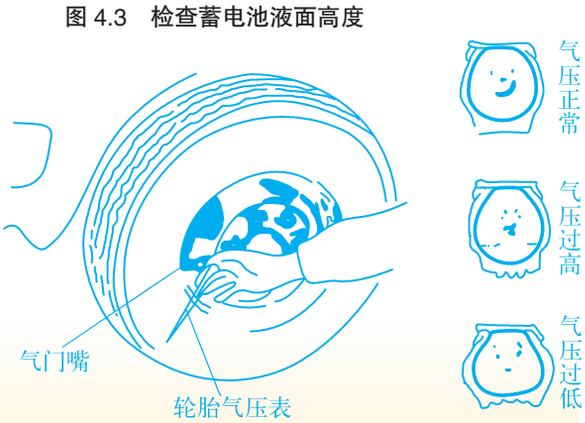
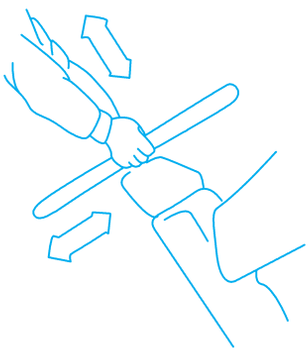


图 4.5　检查轮胎气压及技术状况

微信公众号：电子课本大全



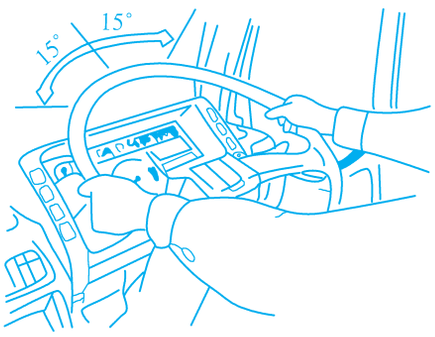


图 4.6　检查转向盘游隙

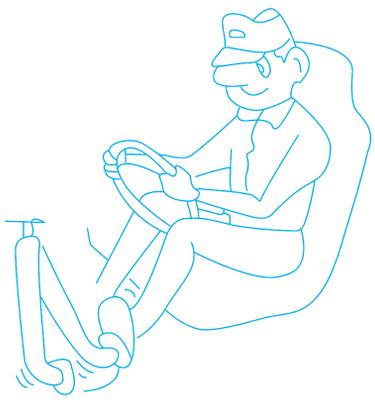


图 4.7　检查制动踏板自由行程

（8）检查发动机不同转速下的工作情况。

（9）检查各仪器、仪表信号及报警装置的工作情况。

（10）检查灯光、喇叭、刮水器和车窗清洗器。

（11）检查有无漏水、漏气、漏电、漏油现象。



新视窗·方法外延

怎样补充燃油、润滑油

在补充燃油、润滑油、润滑脂时，必须使用规定标号的品种。

若汽油车不得已改变汽油的标号时，应对点火系统进行相应的调整。

在检查润滑油位的同时应注意检查润滑油的污染程度，看是否有渗漏现象，补充润滑油时应严格注意清洁。





小 资 料

如何进行蓄电池的保养？

1. 拆下蓄电池防尘罩，用布擦净蓄电池外部灰尘，如果表面溢出有电解液，可用布块擦去脏物或用热水冲洗后再擦干。

2. 检查蓄电池及各接线柱导线夹头的固定情况，清除接线柱头上的脏物和氧化物，擦净连接线外部及夹头上的脏物。安装时，在接线柱和夹头上涂一薄层工业凡士林。

3. 疏通加液口盖通气孔并将其清洗干净。

4. 检查蓄电池壳体，应无开裂和损坏，接线柱和夹头应无烧损。否则，应将蓄电池从车上拆下修复。

5. 对使用中的蓄电池，应定期进行补充充电。补充充电的步骤与要求如下：

（1）首先用蒸馏水或蓄电池专用补充液将蓄电池的液面调整到规定的高度。

（2）充电前，按照充电设备的额定电压和额定电流将要充电的蓄电池连接起来。

（3）根据蓄电池的容量来选择充电电流。

（4）充电终了，检查蓄电池的电解液密度。

6. 安装蓄电池时应固定可靠，严禁用工具敲打接线柱、夹头。在搬运过程中，应避免冲击。

7. 对免维护蓄电池，在整个使用期间不需要添加蒸馏水，在汽车充电系统正常情况下，不需要从车上拆下进行补充充电，但在保养时，应对其电解液的相对密度进行检查。

微信公众号：电子课本大全

（12）检查驾驶证、行驶证及其他必备的行车证件是否齐全。

（13）检查人员乘坐、货物装卸的合理性，挂车或半挂车牵引装置的可靠性。

（14）检查各种扳手、螺丝刀、钳子、千斤顶、套筒等随车工具是否齐全。



探究尝试

以下这些做法正确吗？应怎么进行？

1. 当发动机油底壳中的润滑油不足时，轴承与轴颈等摩擦会因油量少而润滑不良，加剧磨损程度，甚至引发烧轴瓦事故。因而在进行汽车保养时，发动机油底壳、变速器等部件内的润滑油添加量越多越好。

2. 汽车上许多零部件都是用螺栓、螺母连接在一起的，且重要的螺栓、螺母都规定了拧紧力矩。为了保证连接的可靠，应保证这些螺栓、螺母有足够的预紧力。因而这些螺栓、螺母应拧得越紧越好。

3. 汽车发动机的冷却水泵、发电机等的驱动都是采用皮带传动。为了保证有效的驱动，这些传动皮带调整得越紧越好。

2．行车中的检查

车辆起步后，不应马上高速行驶，应以 20 km／h 左右的速度低速行驶一段路程，观察车速表的指针是否及时旋转，转向盘是否沉重，前轮是否跑偏、发摆，然后选择适当路段踩一下刹车，看看是否灵活，车辆是否向一边偏行或发生侧滑现象。

在行驶途中，应经常观察各种仪表和指示灯的显示状况，倾听发动机、底盘各部位有无异常声响，注意车内是否有烧焦的异味。

汽车经过较长时间（2 ～ 3 h）的行驶后，应在途中适当的地方停车检查轮毂轴承、轮胎、变速器、减速器和车轮制动器等部位，看其温度是否正常；检查轮胎是否缺气、漏气，轮胎螺栓是否齐全、紧固是否牢靠，轮胎花纹中是否有石块等夹杂物，备胎固定是否牢靠；检查有无“三漏”（漏水、漏油、漏气）现象；装有货物的车辆还应检查货物装载及拖挂装置的可靠性等。

3．收车后的维护

车辆收车后或途中宿营时，除执行行车中的检查外还需进行下列项目：

（1）清洁全车外部和驾驶室、车厢内部。

（2）检查补充燃油、润滑油、冷却液和润滑脂。

（3）处理好发动机的防冻问题。遇严冬季节，对未使用防冻液的车辆，应打开放水开关和散热器盖，把水箱和发动机内的存水放尽，以免冻裂发动机和散热器。

（4）检查、清洁蓄电池。气温低时，还应将蓄电池拆下放入室内。

微信公众号：电子课本大全

（5）检查紧固情况。

（6）采用气压制动的汽车要放净储气筒内的积水，放完后关好开关；液压制动的汽车要检查制动总泵储液罐液面的高低。

（7）重车停放时间较长时，要支起车架。

（8）排除行驶中出现的故障。

（9）断开电源总开关，关好门窗玻璃，锁好车门。

事情看来的确不少，但只要养成良好的习惯，做好这些事情也就顺理成章了。



探究尝试

若在停车前发动机曾在重负荷下工作，操作的一般要求是不能使发动机立即熄火。请同学们讨论：

1. 立即熄火对车辆有何不利的影响？

2. 什么时间熄火比较合适？



小 资 料

汽车发动机一级保养的内容

1. 启动发动机，倾听发动机在怠速、中速和高速运转时有无杂音及异常响声。

2. 检查风扇皮带的松紧度，并进行调整。

3. 检查、清洗化油器、汽油泵、汽油滤清器、空气滤清器（视需要更换润滑油）。

4. 检查汽缸盖，进、排气歧管及消声器的连接紧固情况，检查并紧固发动机固定螺栓、螺母及飞轮壳螺栓。

5. 清洁润滑油粗、细滤清器及滤芯，放出滤清器中的沉淀物，检查润滑油的多少和质量，检查润滑系统（接头）有无漏油现象，紧固油底壳螺栓。

6. 对于使用气压制动的车辆，检查空气压缩机的固定情况及管道有无漏油、漏气，排除储气筒内的油水及污物。

7. 检查散热器、水泵固定情况及水管有无渗漏、百叶窗的效能及水泵轴加润滑脂的情况。

（二）汽车的周期保养

汽车的周期保养是针对那些可以预料到随着时间或使用会产生变化的零部件定期进行调整与更换，其目的就是恢复车辆的性能，使其达到最佳状况，防止在使用过程中的小问题变成大问题，以确保车辆的安全性、较佳的经济性与较长的使用寿命。

在汽车的使用说明书中都规定了保养周期，它是两次保养操作的时间间隔，这种时间间隔是以汽车里程表上的读数或距上次保养后行驶的间隔与使用条件综合考虑决定的。根据保养周期的长短，国产汽车一般分为一级保养和二级保养。

1．一级保养

汽车的一级保养也叫一级维护，主要是由汽车维修企业负责执行

微信公众号：电子课本大全

的车辆维护作业，其作业中心内容除日常维护作业外，以清洁、润滑、紧固为主，并消除车辆行驶一定里程后出现的某些薄弱环节，同时检查有关制动、操纵等安全部件。一级保养一般行驶 2 000 ～ 3000 km 进行一次。

一级保养的部位包括发动机部分、离合器和传动部分、电气设备、轮胎部分及整车检验项目。

2. 二级保养

汽车经过一段较长时间（运行 10 000 ～ 15 000 km）的使用后，必须进行全面的检查和调整，以保证安全性、动力性和经济性达到使用要求。



实践活动

了解汽车二级保养的工艺流程

走访汽车修理厂或专业维修站，绘出汽车二级保养从进厂到出厂的工艺流程图，标明一般应进行哪些作业项目，特殊情况下进行哪些项目，对技术有哪些具体规定和要求。



二级保养是新的汽车保养制度中规定的最高级别的维护，是对汽车进行一次较为彻底的技术维护作业。其目的是为了保持汽车各总成、部件具有良好的工作性能，确保汽车的动力性、安全性和经济性，使车辆在以后的较长时间内能保持良好的运行性能。二级保养应到专业保养厂进行。

二、非定期保养

汽车除了进行定期保养外，在一些特殊的使用时期还需要有针对性地采取一些非定期的保养措施，如磨合期的保养、季节性保养等。

（一）磨合期的保养

汽车磨合期的保养分磨合前、磨合中和磨合后的保养。

磨合前的保养目的是清除汽车在装配时因工作疏忽以及在储存或运输过程中发生的机件松动、短缺、损坏、渗漏等故障，同时检查调整各部件间的间隙，使汽车以良好的状态进入磨合。

磨合中的保养一般是在汽车行驶了 500 km 左右进行，主要是在汽车各部件的技术状况发生变化的时候采取的恢复性保养，以保证汽车在以后的阶段能顺利完成磨合。

磨合后的保养是在磨合期结束后进行全面的检查、紧固、调整和润滑，使汽车达到良好的技术状态。磨合后的保养一般送到汽车生产厂家的特约维修站进行，也是生产厂家对所购买的汽车售后服务身份的认定。



新视窗·知识外延

汽车的磨合

新的、修理或更换主要零部件的汽车，在正式投入负荷使用之前，按一定规范进行的适应性运转，称为磨合。

磨合的作用有：磨合零件，创造良好的运动副表面，提高表面的承载能力；先行发现和排除制造和装配时留存的某些损伤；进行调整和紧固；降低机器的内摩擦损失，提高机器的动力性和经济性。



微信公众号：电子课本大全

（二）季节性保养

由于冬、夏季节环境温度差别较大，为了使汽车在冬季和夏季能正常工作，在换季之前应结合周期保养，有针对性地增加一些保养项目，使汽车能够适应气候变化的需要。其中心内容是更换符合季节温度要求的润滑油、发动机冷却液，调整燃料供给系统和充电系统，检查冷却系统、供暖或制冷系统的工作状况。



活动延伸

1. 参观汽车特约维修站或观看汽车维护保养录像资料，了解实际汽车维护保养的过程。

2. 请有经验的汽车驾驶人介绍汽车例行保养的重要性和应注意的事项。

3. 模拟练习汽车出车前、行车途中和收车后的例行保养项目。

第二节　汽车运行材料的正确使用



学习导航

1. 汽车运行材料有哪些？它们有哪些性能指标？有哪些标号？

2. 怎样正确选用汽车的运行材料？



现象与问题

在公路两旁的加油站，我们会看到加油机上或广告牌上标注“90 号”“93 号”“97 号”汽油，“0 号”“–10 号”柴油等字样。

你知道这些号码所表达的意义吗？

汽车运行材料是指汽车工作时需要的燃料、润滑材料、发动机冷却液、制动液、液压油等。这些运行材料的使用是否正确、合理，将直接影响汽车的技术状态。正确、合理地使用运行材料可以使汽车保持良好的技术状态，保证汽车的使用可靠性，延长汽车的使用寿命，还可以提高汽车的使用经济性和降低运输成本。那么，怎样才能做到合理使用呢？我们应该了解哪些必备的知识呢？

微信公众号：电子课本大全

小 资 料

石油的组成

组成石油的基本元素是碳（C）和氢（H），其总量占 96% ～ 99%（其中碳占 83% ～ 87%，氢占 11% ～ 14%）。此外，石油中还有少量的氧（O）、硫（S）、氮（N）等元素，总量占 1% ～ 3%，但它们与碳、氢形成的化合物含量常达 10% ～ 20%，称之为非烃化合物。此外，还含有微量金属元素，如钒（V）、镍（Ni）、铁（Fe）、钙（Ca）、镁（Mg）、铜（Cu）、锌（Zn）、钴 (Co)、钾（K）和钠（Na）等，这些与有机化合物成络合物状态结合在一起。

碳对烃分子的结构起着重要作用，烃分子中碳元素的数目越多，对应的烃类物质分子量越大，各项物理化学性质相差越远。

一、汽车用燃料

目前，汽车发动机使用的燃料仍以汽油和柴油为主，下面让我们了解一些汽油和柴油的基本知识。

（一）汽油

车用汽油是汽油车发动机和其他一般汽油机所使用的燃料。

在我国，目前一般车用汽油按研究法辛烷值分为 90 号、93 号、97 号等牌号。

汽油牌号越高，抗爆性就越好。汽油性能的优劣，对于汽油发动机的动力性、经济性、可靠性及使用寿命等均有很大影响，选用高牌号、高清洁燃料是提高效率、降低污染的一种有效途径。

评价汽油性能的主要指标是抗爆性，汽油的抗爆性是指汽油在发动机中燃烧时不发生爆震的能力。

汽油的抗爆性可用汽油的辛烷值来评价。辛烷值是代表点燃式发动机燃料抗爆性的一个约定数值。

小 资 料

发动机的爆震

汽油在发动机中正常燃烧时，火焰的传播速度在 50 m/s 左右，汽缸内温度与压力都呈均匀上升状态。当使用抗爆性差的汽油时，混合气被点燃后，火焰前锋以一定速率扩散传播，火焰前锋尚未到达的那部分混合气，在汽缸内高温、高压的作用下发生自燃，形成压力冲击波，使汽缸内产生尖锐的金属敲击声，同时伴有发动机功率下降和过热现象，这种不正常燃烧现象就称为爆震。产生爆震的因素较多，其中汽油的抗爆性影响最大，另一个主要影响因素是压缩比。高压缩比发动机经济性好，但产生爆震的趋向明显增大。

新视窗 · 知识外延

使用汽油的注意事项

1. 汽油具有一定毒性，平时不要用汽油做溶剂洗手或清洗机械零件、工具、工作服和其他油污用品，严禁用嘴吸汽油，也尽可能少吸少闻油蒸气。

2. 注意储存油品的质量变化。

3. 油箱要经常装满汽油，以减少油箱中的空气量，防止汽油氧化。

4. 不能用汽油做煤油炉或汽化炉燃料，以免发生火灾。

加油过程中严格遵守加油站的有关安全规定，特别注意在加油站不要吸烟。

微信公众号：电子课本大全



新视窗·知识外延

使用柴油时的注意事项

1. 不同牌号的柴油可掺兑使用，因此，季节变换不需更换柴油的牌号。

2. 柴油中不能掺入汽油。柴油中掺入汽油后，发火性能将显著变差，导致启动困难甚至不能启动。

3. 柴油加入油箱前，一定要充分沉淀（不少于48 h），仔细过滤，以除去杂质，切实保证干净，以保证柴油机燃料供给系统的精密零件不出故障，延长其使用寿命。

4. 冬季使用桶装高凝点柴油时，不得用明火加热，以免爆炸。



此外还有汽油的安定性、蒸发性、防腐性、清洁性等指标。

选用车用汽油的主要依据是汽油发动机的压缩比，发动机压缩比低的，应选用较低牌号的汽油，发动机压缩比高的，要选用高牌号的汽油，但高牌号的汽油价格较高。

（二）柴油

车用柴油是专门为满足柴油汽车排放法规需要而开发的适用于汽车用压燃式柴油机的燃料。

目前，我国的车用柴油按凝点分为 5 号、0 号、-10 号、-20 号、-35 号和 -50 号 6 个牌号。5 号轻柴油表示其凝点不高于 5 ℃，0 号轻柴油表示其凝点不高于 0 ℃。

柴油的主要使用性能评价标准是低温流动性。它对柴油供给系统的正常供给有一定影响。如我国东北地区冬季气候严寒，若柴油流动性差，就会造成柴油不能可靠地供给，严重时使发动机无法运转。评定柴油低温流动性的指标主要有柴油的凝点、浊点与冷滤点。

此外还有闪点、十六烷值、黏度、安定性、防腐性、清洁性等指标。

柴油选用的主要依据是柴油机工作的环境温度。为了保证柴油机在各种环境温度条件下能正常工作，提高经济性，应根据本地区的季节选用不同牌号的柴油。气温低，选用凝点较低的柴油；反之，选凝点较高的轻柴油。但凝点低的柴油价格较高，因此，在气温允许的条件下，应尽量延长高凝点柴油的使用时间，以降低作业成本。一般选用柴油的凝点应低于季节最低气温 3 ～ 5 ℃，以保证在最低气温时也不致凝固而影响使用。



小 资 料

柴油的凝点、浊点和冷滤点

凝点是指柴油在规定温度下冷却至停止移动时的最高温度。柴油的凝点直接影响着柴油在各种气候条件下的使用特性。我国轻柴油就是按其凝点的不同来划分牌号的。

浊点是指在规定的条件下，清晰的液体柴油品由于蜡晶体的出现而呈雾状或混浊时的温度。柴油达到浊点后虽未失去流动性，但在燃油供给系统中易造成油路堵塞使供油出现故障。

冷滤点是指柴油在规定的条件下，20 mL 柴油开始不能通过过滤器时的最高温度。

微信公众号：电子课本大全



探究尝试

1. 按要求应使用 93 号汽油的汽车，如果为降低费用，选用 90 号汽油，会出现什么情况？

2. 汽油和柴油的性能有哪些不同？为什么汽油、柴油不能混用或掺兑使用？如果将汽油中掺入柴油会出现什么后果？

3. 为什么不同牌号的柴油可掺兑使用，汽油可不可以？

二、润滑材料

（一）内燃机润滑油

内燃机润滑油简称机油。通常将其分为汽油机润滑油与柴油机润滑油两大类，俗称汽油机油、柴油机油。也可根据其所用装置不同而分为汽车发动机润滑油、船用发动机润滑油、铁路内燃机润滑油、航空活塞式发动机润滑油等。





小 资 料

内燃机润滑油的功用

发动机的润滑系统，与人体的血液循环系统非常相似。人体离不开健康的血液，一旦失血过多或血液发生质变，生命将受到严重威胁，甚至失去生命。机油就是发动机的“血液”，在发动机各摩擦表面中起着润滑、清洁、冷却、防锈等重要作用。一台发动机工作质量的好坏与寿命的长短，在很大程度上取决于润滑油质量的优劣和数量的多少。健康的人体具备造血功能，能及时补充新鲜血液，而发动机却做不到这一点。因此，正确选用并合理使用机油能保证汽车正常可靠行驶、减少零件磨损、节省燃油消耗、延长发动机使用寿命。这也是驾驶人应了解机油的作用、规格牌号，并正确掌握其使用方法的原因。

内燃机润滑油的分类采用国际通用的分类方法，即将内燃机润滑油划分为汽油机润滑油（用“S”表示）和柴油机润滑油（用“C”表示）两个系列。汽油机润滑油按其热负荷、机械负荷大小及操作的缓和程度分为 SB、SC、SD、SE 等若干品质等级；柴油机润滑油按其强化程度及工作状况分为 CB、CC、CD、CE 等若干品质等级。

机油除按品质分级外还按油品的黏度分为若干黏度牌号。我国标准中规定冬季用内燃机润滑油的分类为：0W、5W、10W、15W、20W、25W 等 6 个黏度牌号 [W 为 Winter（冬季）的缩写]；对春夏季用内燃机润滑油则按 100 ℃的运动黏度来分类，共有 20、30、40、50、60 等 5 个黏度牌号。

除上述分级外，成品机油中还有单级油和多级油。

单级油是指只能满足冬用或夏用润滑油的黏度值之一的润滑油，

微信公众号：电子课本大全

如 0W、5W、40、50 等牌号。

多级油是指同时满足冬用或夏用润滑油的黏度值的两方面要求的润滑油，如 5W/30、10W/30、20W/40 等牌号。



小 资 料

使用内燃机润滑油的注意事项

在选择内燃机润滑油时首先选择油品的质量等级。应严格按发动机出厂说明书上规定的用油等级选用，可用高质量等级要求的油品，不可用低于要求的油品。

质量等级根据发动机的出厂年代、工作的苛刻程度选用。汽油车主要以发动机的压缩比、曲轴箱是否装有曲轴箱强制通风装置、是否有废气循环装置及废气催化转换器为主要考虑依据。柴油车主要考虑发动机的强化程度，即强化程度高，热负荷及机械负荷高，润滑油的工作条件苛刻，就要求选用较高级的柴油机润滑油。

黏度等级的选择主要根据车辆使用的环境温度考虑，其原则是要保证发动机既能在最低气温条件下顺利启动，又能在高温条件运行时正常润滑和密封。具体可以用油地区的年最低温度和最高温度作为使用的温度范围，见表 4.1。

表 4.1　不同地区气温所对应的内燃机润滑油黏度牌号

气　温	地　　区	黏 度 牌 号
0 ℃以上（4 ～ 9 月）	全国大部分地区	20、30、40
0 ～−10 ℃	长江以南、南岭以北	25W
−5 ～−15 ℃	黄河以南、长江以北	20W
−15 ～−20 ℃	华北、中西部及黄河以北的寒区	15W 或 10W
−20 ～−30 ℃	东北、西北等严寒地区	5W
−30 ℃以下	严寒地区	0W

内燃机润滑油的选用主要根据发动机的工作条件选择合适的质量等级和黏度牌号。

（二）齿轮油

齿轮传动润滑油简称齿轮油，主要用来润滑各种机械齿轮传动装置。它在汽车上主要用于变速器和主减速器内的齿轮润滑。

我国多年来一直采用按普通车辆齿轮油（L－CLC）、中负荷车辆齿轮油（L－CLD）和重负荷车辆齿轮油（L－CLE）进行分组与命名。除了按性能分类外，齿轮油与内燃机润滑油一样也按黏度分为 90、140、75W/90、80W/90、85W/90、85W/140 等牌号。

车辆齿轮油的选择首先根据齿轮的类型、负荷的大小、滑动速度的高低分别选用质量级别，然后根据使用的最低和最高操作温度来确定油品的黏度牌号。一般来说，气温低、负荷小，可选用黏度较小的齿轮油；反之，气温较高、负荷较大，需选用黏度较大的齿轮油。

微信公众号：电子课本大全

（三）润滑脂

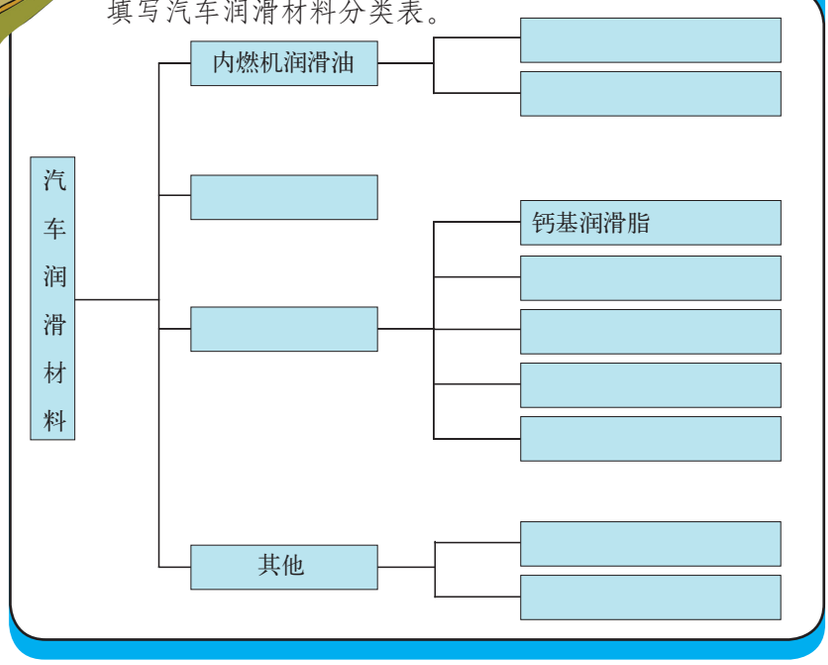
润滑脂（俗称黄油）是一种可塑性的膏状润滑剂，其性质和形态介于液体和固体润滑剂之间。

在汽车和工程机械上，许多不适合采用液体润滑剂的部位均使用润滑脂作为润滑材料。



探究尝试

填写汽车润滑材料分类表。



润滑脂的种类有很多，常用的有钙基润滑脂、钠基润滑脂、钙钠基润滑脂、通用锂基润滑脂、汽车通用锂基润滑脂等。

目前，汽车上用得较多的是汽车通用锂基润滑脂。它具有良好的耐水性、防锈性、胶体稳定性和高低温性，基本适应了现代汽车高速度行驶的要求。

三、其他运行材料

（一）汽车制动液

汽车制动液（俗称刹车油）是专用于汽车液压制动系统中传递压力以制止车轮转动的液体，其质量好坏、选择使用正确与否，直接关系到行车安全。国内外对汽车制动液都非常重视，通常把制动液视为安全油料。

我国《机动车辆制动液》（GB　12981—2012）将制动液分为HZY3、HZY4、　HZY5、HZY6四个质量级别。级别中的序号越大表示制动液沸点越高，高温抗气阻性越好，制动安全性也越高。

选择制动液时，首先需要关注的是高温性能，也就是制动液高温下抗气阻的能力，用“平衡回流点”这一指标来评价。一种制动液的



新视窗·知识外延

润滑脂的种类

润滑脂的种类有很多，按其基础油的组成分为石油基润滑脂、合成油基润滑脂。

按润滑脂的特性分为高温润滑脂、耐寒润滑脂、极压润滑脂。

按其用途分为减磨润滑脂、防护润滑脂、密封润滑脂等。

按稠化剂分为皂基润滑脂，又分为单皂（钠基、钙基、锂基、铝基脂等）、混合皂（如钙钠基脂）、复合皂（如复合钙基脂、复合锂基脂等）；非皂基润滑脂，又分为烃基（如工业凡士林）、无机脂（如硅胶脂、膨润土脂等）、有机脂。

按用润滑脂的场所分为通用润滑脂、高温润滑脂、专用润滑脂等。



微信公众号：电子课本大全

新视窗·知识外延

汽车制动液的种类

汽车制动液分为醇型制动液、矿物油型制动液、合成型制动液三类。

醇型制动液由低碳醇类和蓖麻油配制而成，是浅绿色或浅黄色透明液体，其价格虽低廉，但由于其高低温性能均差，容易引发交通事故，所以我国自1990年5月起就已淘汰。

矿物油型制动液的温度适应性较醇型好，可在-50～150 ℃的温度范围内使用，但由于其对天然橡胶有溶胀作用，故在使用本制动液以前应将制动系统的所有皮碗、软管更换成耐油橡胶制品，以免受到腐蚀而使制动失灵。

合成型制动液是以合成液体为基础液，加入多种添加剂制成。合成型制动液与橡胶的配伍性能好，橡胶皮碗无发黏、鼓泡现象，不析出炭黑，对所接触的各种金属材料腐蚀性小，是今后大量推广使用的产品。

平衡回流点越高，说明其高温性能越好，也说明其质量级别越高。其次关注的是制动液的低温性能，也就是制动液低温时的流动性能，用40℃时制动液的运动黏度来评价。如果在该温度下制动液黏度过高，就会影响制动力的传递。再次，由于制动系统中的密封件为橡胶皮碗，长期浸泡在制动液中会发生化学变化，造成皮碗膨胀或收缩，从而影响制动性能，因此应选择与橡胶配伍性良好的制动液。最后，由于汽车制动系统中不少零部件都是金属材料，因此好的制动液应加入各种防腐蚀的添加剂，这样才能防止制动系统被腐蚀。

小 资 料

制动液使用注意事项

1.不同类型和不同牌号的制动液绝对不能混存混用，否则会因制动液分层而失去制动功能。

2.避免矿物油混入使用合成型制动液的制动系统中。

3.存放制动液的容器应密封良好，防止水等杂质混入和吸收水汽使沸点降低，也不要露天存放，以免变质失效。制动液属易燃品，应注意防火。

4.使用矿物油型制动液时，制动系统应换用耐矿物油橡胶件。

5.使用制动液前应进行检查，如发现有杂质及白色沉淀等，应过滤后再用。

6.灌装制动液的工具、容器应当专用，更换油液时应将制动系统清洗干净。

7.对汽车制动液更换期无具体规定，一般在车辆维护时若要更换制动系统的主缸或轮缸的活塞皮碗，则更换制动液。汽车厂提出的更换期一般为行驶（2～4）万千米或1～2年。

（二）发动机冷却液

发动机冷却液俗称防冻液，是发动机冷却系统不可缺少的冷却散热介质。随着汽车工业的日益发展，汽车发动机已逐渐朝着“大功率、省燃料、结构紧凑”的方向发展，对发动机冷却系统的要求也越来越高，特别对冷却介质——冷却液也提出了更为苛刻的要求。

汽车发动机冷却液是根据各种发动机冷却系统结构特点，由纯水、防冻剂、各种防腐添加剂按一定比例配制而成的。它按防冻剂成分不同可分为酒精型、甘油型、乙二醇型等类型。我国目前应用较多的是乙二醇型冷却液。

正确使用冷却液，可起到防腐蚀、防穴蚀渗漏、防散热器开锅、防水垢和防冻结等作用，能够使冷却系统始终处于最佳的工作状态，

微信公众号：电子课本大全

保持发动机的正常工作温度，从而使发动机具有良好的技术状态。如果在使用中不注意，将会给冷却系统造成损害，严重影响发动机的性能和使用寿命，因此在使用中应特别加以注意。



小 资 料

发动机冷却液的功能

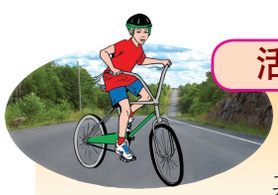
汽车发动机冷却液具有多方面的功能：

1. 冷却作用。这是冷却液的基本功能，发动机 60% 的热量都是通过冷却系统的冷却液流动带走高温零件的热量并散发到周围空间的。

2. 防冻功能。这是冷却液的第二大功能。由于水凝点高，冬季 0 ℃以下会结冰，造成散热器和发动机缸体冻裂。因而，在冷却水中加入适量的防冻剂，形成凝点较低的冷却介质，达到防冻效果。

3. 防腐作用。冷却系统中的各种零件由不同的材料制成，在电解质的作用下容易产生电化学腐蚀。因此，冷却液中一般都加入防腐剂以防止腐蚀。

4. 防垢作用。冷却系统中的水垢主要来源于水中的钙、镁等金属离子，这些金属离子容易与水中的阴离子（如各种酸根离子）反应生成水垢。水垢能附着在发动机水套和散热器的内壁上，起到隔热与堵塞通道的作用，使发动机过热，严重时引起缸盖开裂。因此，冷却液中加有防止结垢的有机聚合物。



活动延伸

参观加油站、石油产品销售商店，了解各种汽车运行材料的外观特点及其区别。



本　章　小　结

对使用中的汽车，在其总成和零件性能变坏之前所进行的清洁、检查、紧固、调整和润滑等保持和恢复技术性能的作业，称为汽车保养。及时正确地保养会使汽车的使用寿命延长，安全性能提高。

汽车保养分为定期保养和非定期保养两大类。定期保养有日常保养、一级保养、二级保养；非定期保养有磨合期保养和季节性保养等。

对不同种类、型号的车辆，其各级各类保养都有相应的项目、内容和要求。这些内容要求



微信公众号：电子课本大全

有些是驾驶人日常要做的，有些则需要定期到专业的维修保养厂站由专业技术人员完成。

汽车运行材料是指汽车运行消耗的燃料、润滑材料、发动机冷却液、汽车制动液、液压油等材料。要保持汽车良好的技术状态，保证使用可靠性和延长使用寿命，除了加强车辆的保养外，正确、合理地使用运行材料也是很重要的。

汽油是汽油机汽车的燃料。它的牌号是以辛烷值的高低而定的，例如“93号汽油”即表示其研究法辛烷值不低于93。评价汽油性能好坏的指标首要的就是辛烷值，其次是汽油的挥发性。

柴油是柴油机的燃料。在我国，柴油的牌号是按其凝点确定的，如“0号轻柴油”即表示其凝点不高于0 ℃。柴油的使用主要考虑环境温度的高低，应根据气温确定柴油的牌号。

汽车使用的润滑材料主要有内燃机润滑油、齿轮油和润滑脂等。它们的使用主要考虑被润滑部位的工作负荷和环境条件，选择时应在满足质量级别的前提下，根据环境温度确定液体润滑油的黏度。

制动液是汽车液力制动系统传递动力的介质，其性能、质量对行车安全有直接的影响，应根据汽车使用说明书的规定正确选用，要特别注意其品质、级别，不能以次充好。

发动机冷却液是现代发动机冷却系统不可缺少的冷却散热介质。冷却液具有冷却、防冻、防腐蚀和防垢等多种功能。乙二醇型冷却液是目前国内外发动机所使用的主流产品，在使用时主要考虑凝点的高低，使其满足低温条件的使用要求。



微信公众号：电子课本大全

附录一　部分中英文词汇对照表

汽车	automobile,motor vehicle
乘用车	passenger car
商用车	commercial vehicle
客车	bus
货车	truck,goods vehicle
专用汽车	special purpose vehicle
电动汽车	electric vehicle
交通安全	traffic safety
交通法规	traffic law
交通管理	traffic management
驾驶人	driver
交通信号	traffic signal
交通标志	traffic sign
指路标志	directional sign
交通事故	traffic accident
交通噪声	transportation noise
安全制动距离	safe stopping distance
智能运输系统	intelligent transportation system
排气污染	exhaust emissions
废气再循环	exhaust gas recirculation
生物柴油	biodiesel
发动机	engine
内燃机	internal combustion engine
汽油机	gasoline engine
柴油机	diesel engine
进气冲程	intake stroke
压缩冲程	compression stroke
做功冲程	combustion stroke

微信公众号：电子课本大全

排气冲程	exhaust stroke
上止点	top dead center
下止点	bottom dead center
转速	rotational speed
输出转矩	output torque
输出功率	output power
燃油消耗率	specific fuel consumption
汽缸	cylinder
活塞	piston
活塞环	piston ring
连杆	connecting rod
曲轴	crankshaft
进气门	inlet valve
排气门	exhaust valve
空气滤清器	air filter
化油器	carburetor
燃油箱	fuel tank
燃油滤清器	fuel filter
燃油表	fuel gauge
电子控制汽油喷射	electronic-controlled gasoline injection
喷油泵	fuel-injection pump
喷油器	fuel injector
冷却系统	cooling system
水温表	water thermometer
润滑系统	lubrication system
机油滤清器	oil filter
火花塞	spark plug
蓄电池	battery
点火开关	ignition lock
点火线圈	ignition coil
分电器	distributor
离合器	clutch

微信公众号：电子课本大全

变速器	gearbox
自动变速器	automatic transmission
集中控制系统	centralized control system
声控进气系统	acoustic control induction system
电子控制单元	electronic control unit
发动机控制组件	engine control module
电控机械式自动变速器	automated mechanical transmission
电控自动变速器	electronic controlled transmission
无级自动变速器	continuously variable transmission
传动系统	transmission system
传动轴	transmission shaft
差速器	differential mechanism
车轮	wheel
轮胎	tire
悬架	suspension
转向系统	steering system
转向盘	steering wheel
制动系统	braking system
防抱死制动系统	antilock brake system
车门	car door
发电机	generator
启动机	starter
前照灯	head lamps
车速里程表	speedometer
仪表盘	instrument panel
喇叭	horn
传感器	sensor
执行机构	actuator module
安全带	safety belt
保养	maintenance
汽油	gasoline
柴油	diesel

微信公众号：电子课本大全

润滑油	lube oil
齿轮油	gear oil
发动机冷却液	engine coolant
制动液	brake fluid
自动变速器油	automatic transmission oil
润滑脂	grease

微信公众号：电子课本大全

附录二　部分中外汽车车标

一、国产汽车车标


一汽


东风


一汽红旗


长安


五菱


昌河


金杯


夏利


奇瑞


金龙


亚星



比亚迪


长城


东风风神


东南



吉利


江淮


力帆


荣威


宇通


中华


中兴


众泰

微信公众号：电子课本大全

二、外国车标



宝马（德国）



奔驰（德国）



保时捷（德国）



欧宝（德国）



奥迪（德国）



大众（德国）



别克（美国）



克莱斯勒（美国）



福特（美国）



林肯（美国）



雪佛兰（美国）



莱斯劳斯（美国）



罗孚（英国）



劳斯莱斯（英国）



菲亚特（意大利）



法拉利（意大利）



标致（法国）



雪铁龙（法国）



斯柯达（捷克）



现代（韩国）



起亚（韩国）



拉达（俄罗斯）



本田（日本）



丰田（日本）

微信公众号：电子课本大全



三菱（日本）



阿尔法·罗密欧（意大利）



宾利（英国）



道奇（美国）



凯迪拉克（美国）



兰博基尼（意大利）



雷克萨斯（日本）



莲花（英国）



路虎（英国）



玛莎拉蒂（意大利）



尼桑（日本）



绅宝（瑞典）



双龙（韩国）



斯巴鲁（日本）

微信公众号：电子课本大全