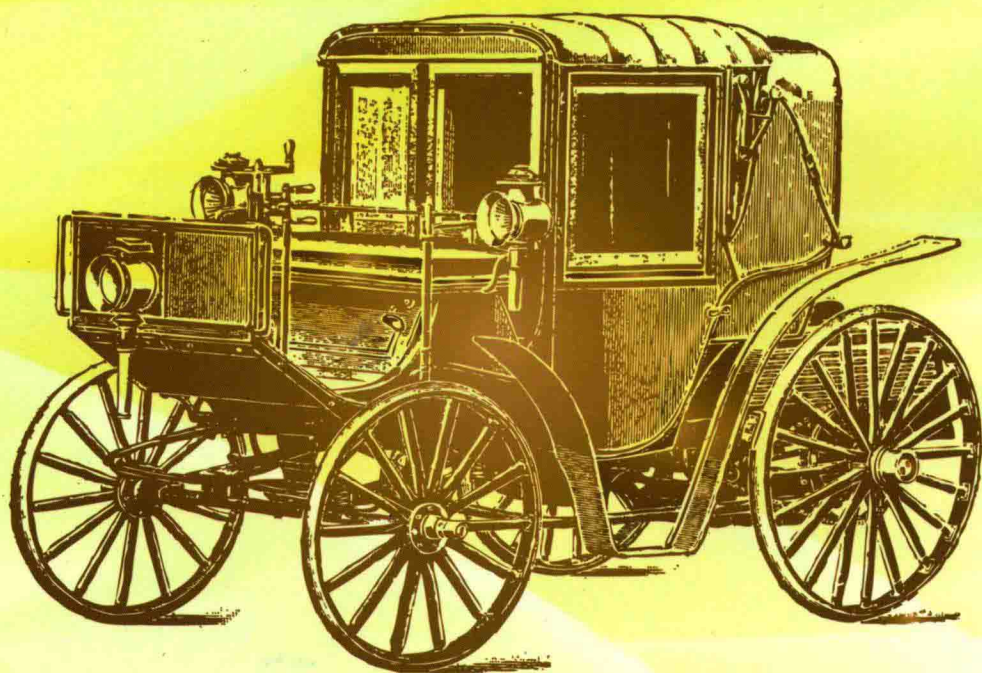


QICHE WENHUA

汽车文化

帅石金 主编



中央广播电视大学出版社

汽车文化

帅石金 主编

中央广播电视大学出版社

北 京

内容简介

本书图文结合,将大量的高难技术术语、工作原理简练化、形象化,便于理解和运用,巧妙解决了汽车运用与维修学习中术语多、难理解的问题;注重实际操作能力和职业技能的培养,理论知识与实训操作并行,以此降低阅读难度,提高读者的阅读兴趣。

图书在版编目(CIP)数据

汽车文化 / 帅石金主编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2014.1

ISBN 978-7-304-04500-5

I. ①汽… II. ①帅… III. ①汽车—文化

IV. ①U46-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 106490 号

版权所有, 翻印必究。

汽车文化

帅石金 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 营销中心 010-58840200 总编室 010-68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 苏 醒

印刷: 北京密云胶印厂

版本: 2014 年 1 月第 1 版

开本: 787×1092 1/16

责任编辑: 吕 剑

印数: 0001~3000

2014 年 1 月第 2 次印刷

印张: 9.5 字数: 196 千字

书号: ISBN 978-7-304-04500-5

定价: 30.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

前言

PREFACE

汽车被称为“改变世界的机器”。由于汽车工业具有很强的产业关联度，因而被视为一个国家经济发展水平的重要标志。现阶段，我国汽车工业快速而稳步发展，汽车工业正在成为拉动我国经济增长的发动机。汽车工业的繁荣，使汽车及其相关产业的人才需求量大幅度增长。

随着汽车领域的创新及对汽车再生资源利用的不断提高，汽车技术正发生着日新月异的变化。计算机及其控制技术的广泛应用，使汽车成为典型的机电液一体化产品；汽车新材料、清洁能源的研发，使汽车产品的内涵与以往相比具有质的差别。这就要求在人才培养时既要具有前瞻性，又要与我国汽车技术现有水平相结合。要在注重培养具有自主开发能力的研究型人才的同时，大力培养专业水平高，实践能力强，并有着较强的科技运用、推广、转换能力的应用型人才。

为了满足新形势下对汽车类高等工程技术人才培养的需求，现组织一批具有丰富汽车类专业教学经验的一线教师及在汽车研究机构担任汽车科研工作的工作者编写了此书。

在本书的编写过程中，我们力求做到以下几点：

第一，从“汽车运用、维修企业岗位要求”分析入手，强化针对性和实用性。

第二，根据“以汽车运用与维修技能为主线、相关知识为支撑”的编写思路，精练内容，切实落实“管用、够用、适用”的思想。

第三，根据汽车行业的发展趋势，合理安排内容。在使读者掌握典型汽车的相关知识和运用、检测、维修技能的基础上，介绍其他车型，尤其介绍能够体现先进技术的相关内容，既保证书籍的可操作性，又体现先进性。

本书图文结合，将大量的高难技术术语、工作原理简练化、形象化，便于理解和运用，巧妙解决了汽车运用与维修学习中术语多、难理解的问题；注重实际操作能力和职业技能的培养，理论知识与实训操作并行，以此降低阅读难度，提高读者的阅读兴趣。

本书在编写的过程中参阅了大量的书籍和资料，在此一并表示诚挚的谢意。

编者



Contents 目录

第一章 汽车概述	(1)
第一节 汽车定义	(1)
第二节 汽车总体构造	(2)
一、汽车的基本组成	(2)
二、汽车的整体布局	(3)
第三节 汽车行驶原理	(5)
一、驱动条件	(5)
二、附着条件	(6)
第四节 汽车特征参数与性能指标	(7)
一、汽车的主要特征参数	(7)
二、汽车的主要性能指标	(9)
第五节 汽车分类与编号	(11)
一、国内汽车的分类	(11)
二、国外汽车的分类	(16)
三、车辆识别代号编码	(17)
第二章 汽车史话	(21)
第一节 车轮和车的发明史	(21)
一、车轮和车的发明	(21)
二、中国古代的车	(22)
三、自走式车辆的幻想与探索	(23)
第二节 蒸汽机汽车的发明史	(24)
一、蒸汽机的发明	(24)
二、蒸汽机汽车的发明	(25)

第三节 内燃机汽车的发明史	(26)
一、内燃机的发明	(26)
二、内燃机汽车的发明	(27)
第四节 世界汽车工业发展史	(28)
一、德国是汽车工业的摇篮	(29)
二、法国的单件小批量生产	(29)
三、美国汽车工业的大批量生产	(29)
四、西欧、日本发展廉价汽车	(30)
五、日本发展丰田生产方式	(31)
六、以法规管理汽车企业	(31)
七、西班牙、巴西引进外资	(32)
八、韩国汽车借船出海	(32)
九、世界汽车工业的重组潮流	(33)
第五节 中国汽车工业发展史	(34)
一、新中国成立前的汽车业 (1901 ~ 1949 年)	(34)
二、新中国汽车工业发展史	(34)
第三章 汽车外形和色彩	(39)
第一节 汽车外形	(39)
一、确定汽车外形的因素	(39)
二、汽车外形的发展	(40)
第二节 汽车色彩	(47)
一、色彩与联想	(47)
二、汽车色彩的设计	(48)
第四章 著名汽车公司及其车标	(52)
第一节 美国汽车公司及其车标	(52)
一、通用汽车公司及其车标	(52)
二、福特汽车公司及其车标	(55)
三、克莱斯勒汽车公司及其车标	(57)
第二节 德国汽车公司及其车标	(59)
一、戴姆勒-奔驰汽车公司及其车标	(59)
二、宝马汽车公司及其车标	(60)

三、大众汽车公司及其车标	(61)
四、保时捷汽车公司及其车标	(62)
第三节 法国汽车公司及其车标	(63)
一、标致-雪铁龙汽车公司及其车标	(63)
二、雷诺汽车公司及其车标	(64)
第四节 英国汽车公司及其车标	(64)
一、劳斯莱斯汽车公司及其车标	(64)
二、美洲虎汽车公司及其车标	(66)
三、罗孚汽车公司及其车标	(67)
四、莲花汽车公司及其车标	(68)
第五节 意大利汽车公司及其车标	(69)
一、菲亚特汽车公司及其车标	(69)
二、阿尔法-罗米欧汽车公司及其车标	(70)
三、法拉利汽车公司及其车标	(70)
四、兰博基尼汽车公司及其车标	(71)
第六节 日本汽车公司及其车标	(72)
一、丰田汽车公司及其车标	(72)
二、日产汽车公司及其车标	(73)
三、本田汽车公司及其车标	(74)
四、马自达汽车公司及其车标	(74)
五、三菱汽车公司及其车标	(75)
第七节 韩国汽车公司及其车标	(76)
一、现代汽车公司及其车标	(76)
二、大宇汽车公司及其车标	(76)
三、起亚汽车公司及其车标	(77)
四、双龙汽车公司及其车标	(77)
第八节 中国汽车公司及其车标	(77)
一、第一汽车集团公司及其车标	(78)
二、东风汽车公司及其车标	(79)
三、南京汽车集团有限公司及其车标	(79)
四、北京汽车工业控股有限责任公司及其车标	(80)

五、奇瑞汽车有限公司及其车标	(80)
六、华晨中国汽车控股有限公司及其车标	(81)
七、吉利控股集团及其车标	(82)
第五章 汽车名人	(86)
第一节 卡尔·本茨	(86)
第二节 戈特利布·戴姆勒	(87)
第三节 威廉姆·迈巴赫	(88)
第四节 费迪南德·波尔舍	(89)
第五节 亨利·福特	(90)
第六节 威廉·杜兰特	(91)
第七节 阿尔弗雷德·斯隆	(92)
第八节 沃尔特·克莱斯勒	(93)
第九节 安德烈·雪铁龙	(94)
第十节 阿尔芒·标致	(95)
第十一节 恩佐·法拉利	(96)
第十二节 丰田喜一郎	(96)
第十三节 饶斌	(97)
第六章 汽车竞赛	(100)
第一节 汽车竞赛起源	(100)
第二节 赛车组织机构	(101)
一、国际汽车运动联合会	(101)
二、中国汽车运动联合会	(102)
第三节 汽车竞赛分类	(102)
第四节 一级方程式 (F1) 汽车赛	(102)
一、F1 赛车	(103)
二、F1 赛道	(106)
三、F1 车队	(106)
四、F1 车手	(107)
五、F1 比赛规则	(109)

第五节 汽车拉力赛	(110)
一、世界拉力锦标赛	(110)
二、格拉纳达—达喀尔拉力赛	(111)
第六节 勒芒 24 小时耐力赛	(112)
第七节 印第 500 英里大赛	(113)
第八节 GT 跑车耐力赛	(114)
第九节 卡丁车赛	(115)
第七章 汽车新技术与未来汽车	(119)
第一节 汽车新技术	(119)
一、安全技术	(119)
二、节能技术	(124)
三、环保技术	(128)
第二节 未来汽车	(131)
一、替代能源动力汽车	(131)
二、智能汽车	(136)

第一章 汽车概述

学习目标



1. 了解汽车的定义。
2. 了解汽车的整体构造与布局。
3. 了解汽车的基本行驶原理。
4. 了解汽车的主要特征参数与性能指标。

学习要点



1. 汽车发动机、车身、底盘及电器总成。
2. 汽车驱动条件及附着条件。
3. 汽车的质量参数及尺寸参数。
4. 汽车的分类与编号。

第一节 汽车定义

汽车的英文叫法有多种,如“Automobile”、“Motor”、“Vehicle”等,但最能反映汽车本质特征的英文叫法是“Automobile”,其中“Auto”表示“自己”,“Mobile”表示“移动”,“Automobile”的本意就是“自己移动”,即依靠自身动力装置进行驱动。在日本,汽车称为“自动车”,与英文“Automobile”的本意是一致的,日本的“汽车”是指“火车”。汉语中本来没有“汽车”这个词,最初曾把它称为“火轮车”,后来才叫“汽车”,这种叫法也许是源于早期的汽车是由蒸汽机驱动之故。

我国国家标准 GB/T 3730.1—2001《汽车和挂车类型的术语和定义》中是这样定义“汽车”的: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,主要用于载运人员或货物、牵引载运人员或货物的车辆、特殊用途,包括与电力线相连的车辆,如无轨电车、整车整备质量超过400kg的车辆。

根据这一汽车定义,我国汽车产品具有以下特征:

(1) 由动力装置驱动。这里所说的动力装置,可以是各种类型的发动机,如蒸汽机、内燃机等,也可以是电机,但人力车、畜力车都不能算作汽车。

(2) 具有4个或4个以上的车轮。两轮摩托车和三轮车不属于汽车的范畴。

(3) 不依靠轨道承载。有轨电车不属于汽车的范畴。

(4) 用作载运人员、货物及牵引挂车或特殊用途。有些进行特种作业的轮式机械,如轮式推土机、铲运机、叉式起重机(叉车)以及农田作业用的轮式拖拉机等,尽管也具有汽车的某些特征,但由于主要用途不是运输,因此将它们分别划入工程机械和农业机械范畴。

在美国,汽车是指由本身动力驱动(不包括人力、畜力),装有驾驶操纵装置的在固定轨道以外的道路或自然地域上运输客货或牵引其他车辆的车辆。此定义给出了汽车的用途,但没有指明动力装置的形式,也没有对车轮数目进行限制。按照这一定义,摩托车、拖拉机均属于汽车,而装甲车、坦克都不属于汽车。

在日本,汽车则是指自身装有发动机和操纵装置、不依靠轨道和架线并能在陆地上行驶的车辆。这一定义没有指明汽车的用途。照此定义,在道路上玩耍的儿童玩具汽车也属于汽车。

美国和日本定义的汽车的范围都较我国定义的汽车范围广,包括二轮摩托车和三轮车,接近于我国道路机动车所指范围。

第二节 汽车总体构造

一、汽车的基本组成

汽车主要由发动机、车身、底盘和电器 4 大部件组成(见图 1-1)。这些大部件通常被称为总成。

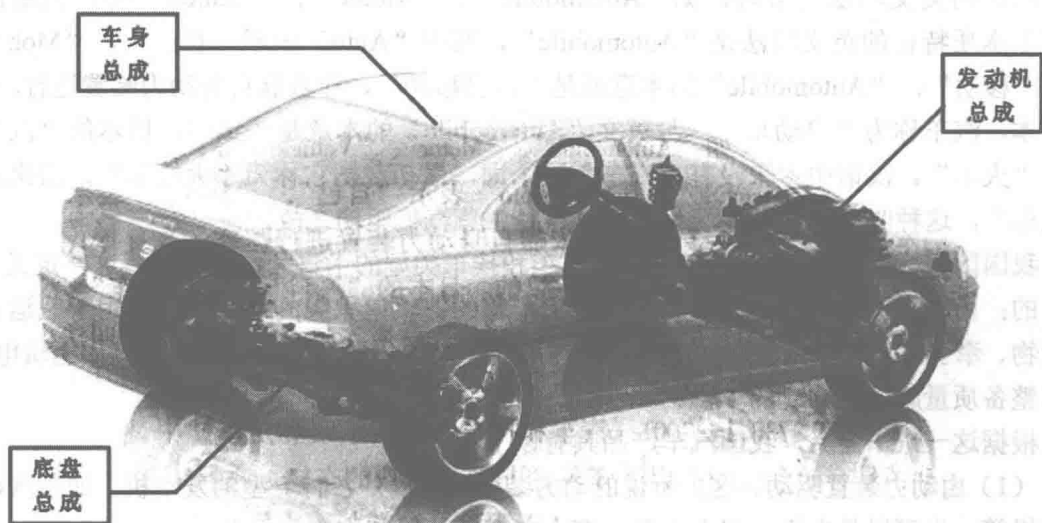


图 1-1 汽车的总体构造

1. 发动机总成

发动机是汽车的“心脏”，为汽车提供必需的驱动力。汽车一般都采用内燃机作为动

力,根据运动机构不同,内燃机可分为往复活塞式和旋转活塞式。目前绝大部分汽车都采用往复活塞式内燃机,它由机体、曲柄连杆机构、配气机构、供给系、冷却系、润滑系、点火系(汽油发动机采用)、起动系等部分组成。根据燃料不同,内燃机可分为汽油机、柴油机、天然气(NG)发动机、液化石油气(LPG)发动机等。由于石油是不可再生能源,未来的汽车动力系统会越来越多地采用电驱动系统,如采用蓄电池或燃料电池作为汽车动力(即纯电动汽车),以及采用蓄电池或燃料电池与内燃机混合提供汽车动力(即混合动力汽车)。

2. 车身总成

车身是驾驶员工作的场所,也是装载乘客和货物的场所。车身应为驾驶员提供方便的操作条件,并为乘客提供舒适安全的环境和保证货物完好无损。典型的三厢轿车由发动机舱、行李舱及乘员舱组成。根据有无车架,可将车身分成承载式车身和非承载式车身。一般的轿车都是承载式车身。

3. 底盘总成

底盘接受发动机的动力,使汽车产生运动,并保证汽车按照驾驶员的操纵正常行驶。底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统4个系统组成。

传动系统将发动机的动力传给驱动轮。传动系包括离合器、变速器、传动轴、驱动桥等部件。行驶系统将汽车各总成及部件连成一个整体并对全车起支承作用,以保证汽车正常行驶。行驶系包括车架、前轴、驱动桥的壳体、车轮(转向轮和驱动轮)和悬架等部件。转向系统保证汽车能按照驾驶员选择的方向行驶,由带转向盘的转向器及转向传动装置组成。制动系统可以使汽车减速或停车,并保证驾驶员离去后汽车能可靠地停驻。

4. 电器总成

电气设备由电源组、发动机起动系和点火系、汽车照明和信号装置等组成。此外,在现代汽车上各种电子设备愈来愈多,如单片机、执行器及各种传感器装置等。随着科技的发展,汽车上的电子类器件在汽车制造中的成本越来越大。

二、汽车的整体布局

汽车布局是指如何安排一部汽车的各个组成部分在整车中所处的相对位置。一部汽车的布局元素包括发动机、传动系统、座舱、行李舱、排气系统、悬挂系统、油箱、备胎等。其中发动机、传动系统和座舱是决定布局的3要素,按这3要素可将布局方式分为前置发动机前轮驱动(FR)、前置发动机后轮驱动(FR)、中置发动机后轮驱动(MR)、后置发动机后轮驱动(RR)和四轮驱动(4WD)5大类型。一个优良的布局方案应该在使各部件工作良好的基础上满足应有的使用功能,如载人、运货、越野等功能。下面对各种布局方案作简单介绍:

1. 前置发动机后轮驱动(FR)

发动机纵置于车头,纵向与变速箱相连,经过传动轴驱动后轮(见图1-2)。早期的汽车绝大部分采用FR布局,现在则主要应用在中、高级轿车。它的优点是轴荷分配均匀,即整车的前后重量比较平衡,因此操控稳定性比较好。后轮作驱动轮时,轮胎的附着利用率要优于前轮驱动,这是中、大型轿车(功率、转矩较大)都采用后轮驱动的主要原因。

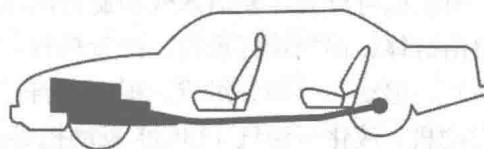


图 1-2 前置发动机后轮驱动

FR 的缺点是传动部件多, 传动系统质量大, 贯穿座舱的传动轴占据了座舱的地台空间。为了容纳传动轴, 凡是采用 FR 的房车, 其后座中间座椅的地台都是隆起来的, 影响脚部空间和乘坐舒适性。

2. 前置发动机前轮驱动 (FF)

将发动机横置在车头, 经过变速箱直接驱动前轮, 就可以免去传动轴, 从而解决了 FR 布局的车厢地台空间问题。这种方案称为 FF 布局 (见图 1-3)。FF 是目前绝大多数微小、中型轿车采用的布局方式。

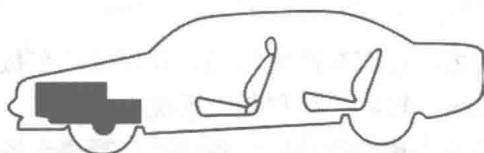


图 1-3 前置发动机前轮驱动

由于重心偏前且由前轮产生驱动力, FF 的汽车在操控性方面具有明显的转向不足特性, 但这在汽车操控性评价中属于一种安全的稳态倾向, 是民用车的理想特性。FF 的抗侧滑能力也比 FR 强。但 FF 的驱动轮附着利用率较小, 上坡时驱动轮的附着力会减小; 前轮的驱动兼转向结构比较复杂, 发动机和传动系统 (变速箱、离合器等) 集中在发动机舱内, 布局拥挤, 限制了采用大型发动机的可能性。这是大型轿车不采用 FF 的主要原因。

针对这个问题, 近年来出现了纵置发动机的 FF 布局, 从而可以采用较大型的发动机。例如配 3.5 升 V6 发动机的本田 Legend 和 2.8 升 V6 发动机的奥迪 A6, 都属于为数不多的中大型 FF 轿车。

3. 后置发动机后轮驱动 (RR)

发动机放置在后轴之后, 经变速箱直接驱动后轮 (见图 1-4)。因为其结构紧凑, 既没有沉重的传动轴, 又没有复杂的前轮转向兼驱动结构, RR 早期广泛应用在微型车上。它的缺点是后轴荷较大, 在操控性方面会产生与 FF 相反的转向过度倾向, 即高速过弯的稳定性差, 容易侧滑。现在仍采用 RR 布局的轿车不多。保时捷 911 跑车是其一, 而它极易甩尾的操控特性也是出了名的。

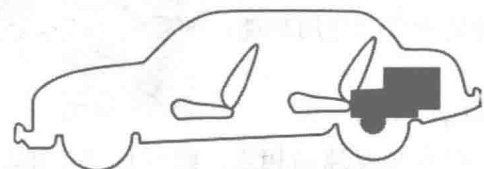


图 1-4 后置发动机后轮驱动

4. 中置发动机后轮驱动 (MR)

发动机放置在前、后轴之间 (见图 1-5)。MR 最大的优点是轴荷均匀, 具有很中性

的操控特性。缺点是发动机占去了座舱的空间，降低了空间利用率和实用性。因此采用 MR 的大都是追求操控表现的跑车。

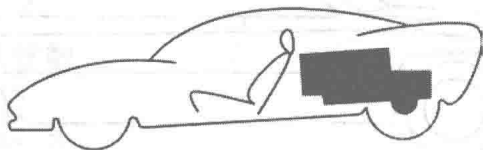


图 1-5 中置发动机后轮驱动

一般的 MR 布局，发动机是置于座椅之后、后轴之前的，这样的布局在情理之中。近年出现了一种被称作“前中置发动机”的布局方式，即发动机置于前轴之后、乘员之前驱动后轮。从形式上讲这种布局应属于 FR 类型，但能达到与 MR 一样的理想轴荷分配，从而提高操控性。宝马 3 系列、本田 S2000 都属于这种类型的布局。

5. 四轮驱动 (4WD)

无论是前置、中置还是后置发动机，都可以采用四轮驱动（见图 1-6）。由于四个车轮均有动力，附着利用率最高，但重量大、占空间是 4WD 的显著缺点。此外，其动力流失率比单轴驱动大。四轮驱动过去只用于越野车，近年来随着限滑差速器技术的发展和应用，四驱系统已经能够精确地调配转矩在各车轮之间的分配，所以出于提高操控性的考虑，采用四轮驱动的高性能跑车也越来越多。

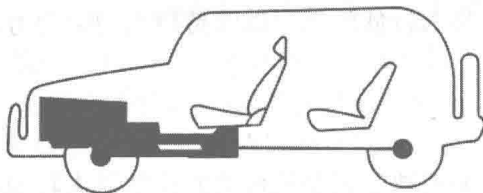


图 1-6 四轮驱动

第三节 汽车行驶原理

要使汽车行驶，必须具备两个基本行驶条件：驱动条件和附着条件。

一、驱动条件

为保证汽车正常行驶，必须具有克服各种行驶阻力的足够驱动力，这就是汽车的驱动条件。

汽车的驱动力由发动机产生，发动机发出的转矩经由传动系统传到车轮上的转矩 M_t ，力图使车轮旋转。由此，在驱动轮与地面接触处向地面施加一个力 F_0 ，其数值为 M_t 与车轮半径 r 之比：

$$F_0 = \frac{M_t}{r} \quad (1-1)$$

与此同时，地面对车轮施加一个与 F_0 大小相等、方向相反的反作用力 F_t （见图 1-7）。 F_t 就是驱动力。

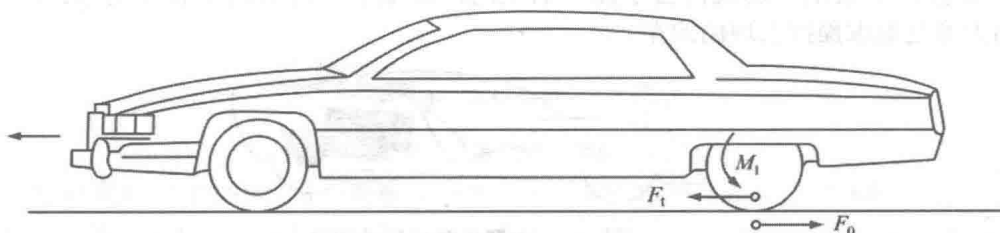


图 1-7 驱动力产生示意图

汽车的行驶总阻力 $\sum F$ 包括滚动阻力 F_f 、空气阻力 F_w 和上坡阻力 F_i ：

$$\sum F = F_f + F_w + F_i \quad (1-2)$$

滚动阻力 F_f 主要是由于车轮滚动时轮胎与路面摩擦而产生，空气阻力 F_w 是由于汽车行驶时与其周围的空气相互作用而产生，上坡阻力 F_i 是汽车重力沿坡道方向的分力。

汽车行驶的过程是驱动力能否克服各种阻力的交替变化过程：

①当 $F_t = \sum F$ 时，汽车匀速行驶；

②当 $F_t < \sum F$ 时，汽车加速，同时空气阻力亦随车速的增大而急剧增大并与车速成平方关系，在某个较高车速处达到新的平衡然后匀速行驶；

③当 $F_t > \sum F$ 时，汽车减速直至停驶。这时，如果要维持较高的车速，就需要加大发动机的输出功率或将变速器换入较低的挡位以维持较大的驱动力。

二、附着条件

驱动力的最大值一方面取决于发动机可能发出的最大转矩和变速器换入最低挡位时的传动比，另一方面又受轮胎与地面的附着作用限制。而使汽车驱动轮与地面不产生滑动与滑移的条件，即为汽车行驶的附着条件。

当汽车在平整干硬路面上，车轮的附着作用是由于轮胎与路面存在着摩擦力。这个摩擦力阻碍车轮的滑动，使车轮能够正常地向前滚动并承受路面的反作用力——驱动力。如果驱动力大于摩擦力，车轮与路面之间就会发生滑动。在松软的地面上，除了轮胎与地面的摩擦之外，还有嵌入轮胎花纹凹部的软地面凸起部所起的抗滑作用。由附着作用所决定阻碍车轮滑动的力的最大值称为附着力，用 F_ϕ 表示。附着力与车轮承受垂直于地面的法向力 G （称为附着重力）成正比，即

$$F_\phi = G \cdot \phi \quad (1-3)$$

式中， ϕ 是附着系数，与轮胎和路面接触面有关。由此可知，附着力是汽车所能发挥驱动力的极限，其表达式为：

$$F_t \leq F_\phi \quad (1-4)$$

在冰雪或泥泞的地面上，由于附着力很小，汽车的驱动力由于附着力的限制而不能克服较大的阻力，导致汽车减速甚至不能前进，即使加大油门或换入低挡，车轮也只会滑转而驱动力不会增大。为了增加车轮在冰雪路面的附着力，可采用特殊花纹的轮胎、镶钉轮胎或在普通轮胎上绕装防滑链。非全轮驱动汽车的附着重力仅为分配到驱动轮上的那一部分重力，而四轮驱动汽车的附着重力则为全车的总重力，因而其附着力较前者显著增大。

第四节 汽车特征参数与性能指标

一、汽车的主要特征参数

1. 质量参数

(1) 整备质量

指汽车完全装备好（不包括货物、驾驶员及乘客）的质量，除了包括发动机、底盘和车身外，还包括燃料、润滑油、冷却水、随车工具和备用轮胎的质量。

(2) 最大装载质量

货车在硬质、良好的路面上行驶时所允许的最大额定装载质量称为最大装载质量，也称载质量。客车和轿车的载质量一般以乘坐人数表示，其额定载客人数即车上的额定座位数。

(3) 最大总质量

汽车在满载时的总质量，即汽车整备质量与额定装载质量之和。

2. 尺寸参数

(1) 车长

车长是指汽车长度方向两极端点间的距离。车长是对汽车的用途、功能、使用方便性等影响最大的参数，因此一般以车长来划分车身等级。车身长意味着纵向可利用空间大，但太长的车身会给调头、停车造成不便。一般中小型乘用车长为4m左右，接近5m长的可算作大型车了。按我国有关规定，公路车辆的极限总长是：货车、越野车、客车 $\leq 12\text{m}$ ，铰接式客车 $\leq 18\text{m}$ ，汽车带挂车 $\leq 20\text{m}$ 。

(2) 车宽

车宽是指汽车宽度方向两极端点间的距离。车宽主要影响乘坐空间和灵活性。对于乘用车，如果要求横向布置的3个座位都有宽阔的乘坐感（主要是足够的肩宽），那么车宽一般都要达到1.8m。近年由于对安全性的要求，车门壁的厚度有所增加，因此车宽也普遍增加。日本对车宽的限制比较严，车宽大部分在1.8m以下，欧洲车则倾向增大车宽。但是车身太宽会降低在市区行走、停泊的方便性，因此对于轿车来说车宽2m是一个公认的上限。接近2m或超过2m的车都会很难驾驶。按我国有关规定，公路车辆的极限总宽 $\leq 2.5\text{m}$ 。

(3) 车高

车高是指汽车最高点至地面间的距离。车高直接影响重心（操控性）和空间。大部分轿车高度在1.5m以下，与人体的自然坐姿高度相比低很多，主要是出于降低全车重心的考虑，以确保高速拐弯时不会翻车。MPV、面包车等为了营造宽阔的乘坐（头部空间）和载货空间，车身一般比较高（1.6m以上），但随之使整车重心升高，拐弯时车身侧倾角度大，这是高车身的重大缺陷。此外，在日本、香港等一些国家或地区，大部分室内停车场都有高度限制，一般为1.6m，这也是确定车高的重要考虑因素。按我国有关规定，公路车辆的极限总高 $\leq 4\text{m}$ 。

(4) 轴距

轴距是指汽车前轴中心至后轴中心的距离。在车长被确定后，轴距是影响乘坐空间最重要的因素，因为绝大多数的两厢和三厢轿车，乘员的座位都是布置在前后轴之间的。长轴距使乘员的纵向空间增大，直接得益的是对乘坐舒适性影响很大的脚部空间。在行驶性能方面，长轴距能提高直路巡航的稳定性，但会造成转向灵活性下降、回旋半径增大。

(5) 轮距

轮距是指同一车轴左右轮胎胎面中心线间的距离。轮距直接影响汽车的前后宽度比例。与其他尺寸相比，轮距更受机械布局（尤其是悬挂系统类型）的影响，是造型设计师需要在早期确定的参数。一般轿车的前轮距比后轮距略大（相差约 10 ~ 50mm），即车身前半部比后半部略宽，这与气流动力学有关。但一些特殊布局的汽车，如法拉利的 512TR，由于后轴安放了大型的水平对置 12 缸发动机，使其后轮距远大于前轮距，这就需要以特别的造型设计来配合。在操控性方面，轮距越大，转向极限和稳定性也会提高，很多高性能跑车车身叶子板都向外抛，就是为了尽量扩大轮距。

(6) 前悬与后悬

前悬是指汽车最前端至前轴中心的距离。后悬是指汽车最后端至后轴中心的距离。从图 1-8 可见，车长 = 前悬 + 后悬 + 轴距。车长一定，轴距越长，前、后悬便越短。最短的悬长可以短至只有车轮半径的 1/2。但除了一些小型车要竭力增加轴距来扩大乘坐空间外，一般轿车的悬长都不能太短，一来轴距太长会影响灵活性，二来要考虑发动机和传动系统的布局。例如前横置发动机前轮驱动的轿车，发动机一般会安置在前轴的前方，因此前悬必须有一定的长度。但前悬也不应过长，以确保爬坡通过性，越野车为了保证爬坡、越台的能力，前悬都很短。一些高性能跑车的前后悬取值主要是出于对前后质量平衡和动态重心转移的考虑。近年来为了满足严格的正面撞击测试法规，有加长前悬的趋势，目的是容纳车架的撞击缓冲结构。后悬则可以比前悬稍长一些。

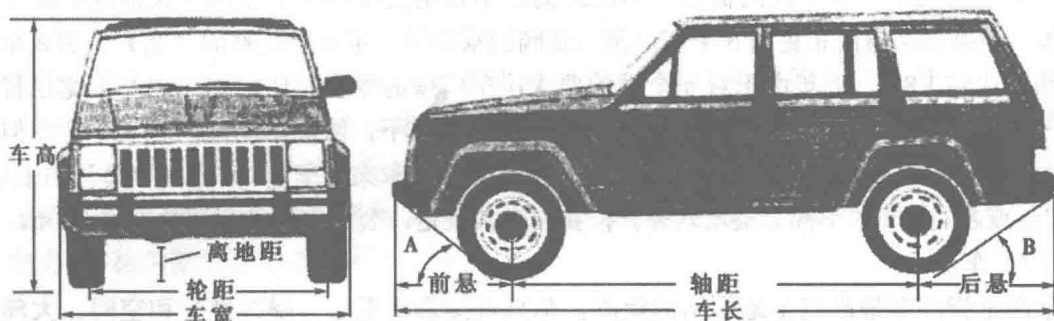


图 1-8 汽车的外形尺寸参数

(7) 接近角与离去角

接近角是指汽车前端突出点向前轮引切线与地面的夹角，如图 1-8 中 A 所示。离去角是指汽车后端突出点向后轮引切线与地面的夹角，如图 1-8 中 B 所示。

接近角和离去角越大，表示汽车的通过性越好。

(8) 离地距

离地距是指车体最低点与地面的距离。后驱车的离地最低点一般在后轴中央，前驱车一般在前轴，也有些轿车的离地最低点在前防撞杆下缘（气流动力学部件）。离地距必须