

清华大学汽车工程系列教材

汽车文化

(第2版)

Automobile Culture

(Second Edition)

帅石金 编著
Shuai Shijin

清华大学出版社

Automobile Culture
(Second Edition)

清华大学汽车工程系列教材

汽车文化

(第2版)

Automobile Culture

(Second Edition)

帅石金 编著

Shuai Shijin

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

汽车文化涵盖的内容非常宽广。从广义上来讲,凡是在汽车发明、设计、生产和使用过程中形成的一切物质财富和精神财富,都称为汽车文化。一般地,可以将汽车文化分为两大类:一类是与汽车直接相关的文化,如汽车发明、汽车造型、汽车运动、汽车品牌、车标、汽车美容、汽车改装、汽车技术,以及在汽车演变和发展过程中出现的名人轶事和名车等;另一类是汽车衍生出来的文化,如汽车消费、汽车驾驶、汽车管理等。

本书主要对汽车本身涉及到的相关文化进行描述,重点介绍汽车起源和发展过程中出现的车史文化、造型文化、名人文化、名车文化、车标文化、赛车文化以及技术文化,使读者在了解和掌握汽车基本知识的同时,培养对汽车的兴趣和爱好,提高对汽车的鉴赏能力。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

汽车文化/帅石金编著. —2版. —北京:清华大学出版社,2007.9

(清华大学汽车工程系列教材)

ISBN 978-7-302-15510-2

I. 汽… II. 帅… III. 汽车—文化—高等学校—教材 IV. U46-05

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第092020号

责任编辑:曾洁

责任校对:赵丽敏

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175

投稿咨询:010-62772015

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

邮购热线:010-62786544

客户服务:010-62776969

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:18.25 插 页:3 字 数:370千字

版 次:2007年9月第2版

印 次:2007年9月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:28.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:024903-01

前言

本书第1版在出版后不到一年的时间里进行了两次印刷,说明在中国渴望了解汽车的人越来越多,作者在此衷心感谢全国各地读者的支持!

目前,中国汽车工业正处于高速发展时期,汽车产量已超过德国跃居世界第三,中国已成为仅次于美国的第二大汽车消费市场。尤其值得一提的是,在中国这一潜在的巨大汽车市场中,自主汽车品牌无论在数量上还是在品质上都有了很大的提升。此外,汽车运动在中国也受到越来越多人的喜爱,但一级方程式(F1)汽车赛的竞赛规则在这两年中变动较大。为了及时跟踪世界和中国汽车工业的发展步伐,满足广大汽车爱好者了解运动汽车最新变化的要求,本书作者在保持第1版框架不变的基础上,根据近期收集的资料,在第4章的“中国汽车公司及其车标”一节中增加了一些新出现的中国自主汽车品牌的介绍,在第6章的“一级方程式汽车赛”一节中更新了F1赛车、车队和比赛规则等内容。另外,作者根据读者反馈的信息,更新和完善了一部分汽车相关资料和图片。

由于作者水平有限,书中不妥之处,恳请读者批评指正。

作 者

2007年5月于清华园

第 1 版前言



曾几何时,拥有一辆属于自己的轿车还是中国百姓心中遥远的梦。进入 21 世纪,随着我国国民经济的快速发展和人民生活水平的迅速提高,汽车开始走入平常百姓家,并逐渐成为人们日常生活和工作的重要组成部分。为了更好地享受汽车带给人类的文明,人们迫切需要了解汽车文化及相关的知识。

关于汽车文化的定义,目前还没有统一的规定。一般地,可以将汽车文化笼统地定义为人类在汽车发明、设计、生产和使用过程中所创造的物质财富和精神财富的总称。汽车之所以能形成一种大众文化,是因为它具备大众文化所具有的基本特征,如有较长的历史,与人们的生活息息相关,能给人带来快乐和美的享受等。

汽车既是一个普通的代步交通工具,也是一个移动的人间殿堂,它代表了乘驾者的身份、地位、性格、爱好、财富,同时集交通、消费、娱乐、艺术为一身,深入到人类社会之中,形成了独特的汽车文化。

自从德国人卡尔·本茨和戈特利布·戴姆勒发明了现代意义上的汽车至今,汽车已有 100 多年的历史。这期间,每一家汽车公司的发展,每一个汽车品牌的演进,好似一篇篇动人的乐章,令人荡气回肠,引人思绪缠绵。世界汽车史中包含的知识、故事、乐趣和深邃寓意构成了汽车文化最华彩的篇章。

汽车既是现代化的交通运输工具,又是流动的艺术品,以其奇美的造型和靓丽的色彩使世界变得多姿多彩。汽车外形的发展充分体现了汽车功能与外表美的和谐统一,是科学技术与艺术完美结合的典范。汽车造型与色彩给汽车文化增添了浪漫的情调和遐想的空间。

世界著名汽车公司对汽车品牌和车标极具匠心的设计,赋予汽车以品质和内涵,体现了企业的文化和精神。每一个成功品牌的后面都隐含着汽车企业文化和精神的力量。汽车品牌及车标构成了汽车文化的重要内容。

汽车运动使汽车这一冷冰的钢铁机器充满了柔情蜜意,汽车运动的激烈、惊险、浪漫、

刺激,不仅使成千上万的车迷为之痴狂,还使汽车技术日新月异。

汽车新技术的发展充分体现了“以人为本,回归自然”的理念,汽车在满足人们对安全性、经济性、舒适性和驾驶乐趣要求的同时,也对人类赖以生存的社会和自然环境给予了充分的关注。

本书通过对汽车基本知识、汽车发展史、汽车外形与色彩、汽车公司与品牌车标、汽车名人、汽车运动、汽车新技术与未来汽车等的介绍,培养学生对汽车的兴趣和爱好,提高对汽车的鉴赏能力。此外,本书也为汽车爱好者和车迷以及汽车相关专业的技术人员和管理人员提供必要的专业基础知识。

由于作者水平有限,且编写时间仓促,书中可能会有疏漏和不妥之处,欢迎读者批评指正。

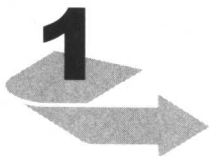
作者
2006年3月

目录

1 汽车概述	1
1.1 汽车定义	1
1.2 汽车总体构造	2
1.3 汽车行驶原理	5
1.4 汽车特征参数与性能指标	6
1.5 汽车分类与编号	12
小结	24
思考题	25
2 汽车史话	26
2.1 车轮和车的发明史	26
2.2 蒸汽机汽车的发明史	29
2.3 电动汽车的发明史	34
2.4 内燃机汽车的发明史	37
2.5 世界汽车工业发展史	43
2.6 中国汽车工业发展史	51
小结	59
思考题	60
3 汽车外形和色彩	61
3.1 汽车外形	61
3.2 汽车色彩	74
小结	80

思考题	80
4 著名汽车公司及其车标	82
4.1 美国汽车公司及其车标	82
4.2 德国汽车公司及其车标	92
4.3 法国汽车公司及其车标	101
4.4 英国汽车公司及其车标	106
4.5 意大利汽车公司及其车标	117
4.6 日本汽车公司及其车标	125
4.7 韩国汽车公司及其车标	135
4.8 中国汽车公司及其车标	139
4.9 其他国家汽车公司及其车标	157
小结	165
思考题	167
5 汽车名人	170
5.1 卡尔·本茨	170
5.2 戈特利布·戴姆勒	171
5.3 威廉姆·迈巴赫	172
5.4 费迪南德·波尔舍	174
5.5 亨利·福特	175
5.6 威廉·杜兰特	176
5.7 阿尔弗雷德·斯隆	178
5.8 沃尔特·克莱斯勒	179
5.9 安德烈·雪铁龙	180
5.10 阿尔芒·标致	181
5.11 恩佐·法拉利	182
5.12 丰田喜一郎	183
5.13 饶斌	184
小结	185
思考题	186
6 汽车运动	187
6.1 汽车运动的起源	187
6.2 赛车组织机构	190

6.3 汽车运动及赛车分类	191
6.4 一级方程式汽车赛	192
6.5 汽车拉力赛	230
6.6 勒芒 24 小时耐力赛	235
6.7 印第 500 英里大赛	237
6.8 GT 超级跑车赛	238
6.9 卡丁车赛	240
6.10 A1 汽车大奖赛	241
6.11 其他形式的汽车竞赛	243
小结	250
思考题	251
7 汽车新技术与未来汽车	252
7.1 汽车新技术	252
7.2 未来汽车	269
小结	279
思考题	279
参考文献	281
附录 A 车标	彩插
附录 B F1 旗语	彩插



汽车概述

汽车作为一种交通运输工具,对一般百姓来说并不陌生。可真要问:什么是汽车?汽车的行驶原理是怎样的?汽车是如何分类的?汽车有“身份证”吗?等等,人们未必都能说得清楚。本章主要介绍汽车的基本知识,包括汽车的定义、总体构造与布局、基本行驶原理、主要特征参数与性能指标,以及汽车的分类与编号等。

1.1 汽车定义

汽车的英文叫法有多种,如“automobile”,“motor”,“vehicle”,“car”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的原因。

中国国家标准 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,具有四个或四个以上车轮的非轨道承载的车辆。主要用于:载运人员和/或货物;牵引载运人员和/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 的三轮车辆。

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) 具有四个或四个以上的车轮。两轮摩托车和三轮车不属于汽车的范畴,但整车整备质量超过 400kg 的三轮车也可作为汽车对待。

(3) 不依靠轨道承载。有轨电车不属于汽车的范畴。

(4) 用作载运人员和/或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,尽管也具有汽车的基本特征,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。

1.2 汽车总体构造

1.2.1 汽车的基本组成

汽车主要由发动机、车身、底盘和电器四大部件组成(图 1.1)。这些大部件通常被称为总成。



图 1.1 汽车总体构造图

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,主要有内燃机和电机两种动力形式。根据运动机构不同,内燃机分为往复式活塞式和旋转活塞式内燃机。目前绝大部分汽车都采用往复式活塞式内燃机作为动力装置,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(汽油机特有)、起动系等部分组成。根据使用燃料不同,内燃机分为汽油机、柴油机、天然气(NG)发动机、液化石油气(LPG)发动机、氢气发动机等。由于石油是不可再生能源,未来的汽车会越来越多地采用电机驱动系统,如采用蓄电池或燃料电池作为汽车动力(即纯电动汽车),以及采用电机与内燃机混合方式提供汽车动力(即混合动力汽车)。

2. 车身总成

车身是驾驶员工作的场所,也是装载乘客或货物的场所。车身应为驾驶员提供方便的操作条件,为乘客提供舒适安全的环境或保证货物完好无损。根据有无车架,可将车身

分为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

底盘由以下几个系统组成:

(1) 传动系统。将发动机的动力传给驱动轮,由离合器、变速器、传动轴、主减速器及差速器、半轴等部件组成。

(2) 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,由车架、车轮、悬架等部件组成。

(3) 转向系统。保证汽车能按照驾驶员选择的方向行驶,由转向器及转向传动装置组成。

(4) 制动系统。使汽车减速或停车,并保证汽车能可靠地停驻,由前、后轮制动器以及控制装置、供能装置和传动装置等部件组成。

4. 电器总成

电器设备由电源组、发动机起动系和点火系、汽车照明和信号装置等组成。此外,在现代汽车上愈来愈多地装有各种电子设备,如计算机微处理器、执行器以及各种传感器等。随着科技的发展,汽车电器在汽车制造中所占成本比例将越来越大。

1.2.2 汽车的整体布局

汽车整体布局是指如何安排一辆汽车的各个组成部分在整车中所处的相对位置。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三要素。按这三要素可将汽车整体布局方式分为前置发动机前轮驱动(front-engine front-drive, FF)、前置发动机后轮驱动(front-engine rear-drive, FR)、中置发动机后轮驱动(middle-engine rear-drive, MR)、后置发动机后轮驱动(rear-engine rear-drive, RR)和四轮驱动(4-wheel drive, 4WD)五大类型。一个好的汽车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。下面对汽车的五种布局方案作简单介绍。

1. FF 布局

发动机一般横置在车头,经过变速器直接驱动前轮(图 1.2),这样可以免去传动轴,从而解决了 FR 布局的座舱地台问题。FF 是目前绝大部分微、小、中型轿车采用的布局方式。

FF 在操控性方面也具有优势。由于重心偏前且由前轮产生驱动力,在操控性方面具有明显的转向不足特性,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 抗侧滑能力也比 FR 强。但 FF 的驱动轮附着利用率较低,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



图 1.2 FF 布局

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。

2. FR 布局

发动机一般纵置于车头,纵向与变速器相连,经过传动轴驱动后轮(图 1.3)。早期的汽车绝大部分采用FR布局,现在则主要应用于中、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FF布局,这是中、大型轿车都采用后轮驱动的主要原因。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,影响了脚部空间和乘坐舒适性。



图 1.3 FR 布局

3. MR 布局

发动机放置在前、后轴之间,经变速器直接驱动后轮(图 1.4)。该布局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布局的大都是追求操控性的跑车。

一般的MR布局,发动机是置于座椅之后、后轴之前的。近年来出现了一种被称作“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,后轮驱动。从形式上说,这种布局应属于FR,但能达到与MR一样的理想轴荷分配,从而提高操控性。

4. RR 布局

发动机放置在底盘后部(后轴),经变速器直接驱动后轮(图 1.5)。早期广泛应用在微型车上,如甲壳虫(Beetle)汽车,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。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 MR 布局



图 1.5 RR 布局

5. 4WD 布局

无论是前置、中置还是后置发动机,都可以采用四轮驱动(图 1.6)。由于四个车轮均

有驱动力,附着利用率最高,但重量大、占空间是4WD的缺点。此外动力传输损失比单轴驱动的大。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越来越多。

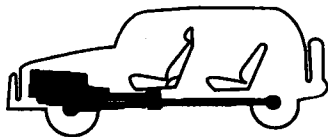


图 1.6 4WD 布局

1.3 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。

1. 驱动条件

汽车必须有足够的驱动力以克服各种阻力。

汽车的驱动力由发动机产生。发动机发出的转矩通过传动系统传到车轮上的转矩为 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向后的力 F_0 , 其数值为 M_t 与车轮半径 r 之比,即

$$F_0 = M_t / r \quad (1-1)$$

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 (图 1.7)。 F_t 就是驱动力。

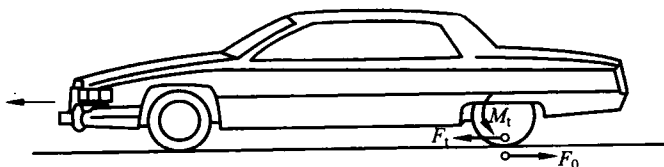


图 1.7 驱动力产生示意图

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 , 即

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

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的;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的;上坡阻力 F_i 是汽车重力沿坡道向下的分力。

汽车行驶的过程是驱动力与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,汽车加速行驶,同时空气阻力亦随车速的增大而急剧增大(与车

速成平方关系);

(3) 当 $F_t < \sum F$ 时, 汽车减速直至停止。

2. 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。

当汽车在平整干硬路面上行驶时, 车轮的附着作用是由于轮胎与路面存在着摩擦力而产生的。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。由附着作用决定的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 成正比, 即

$$F_\varphi = G\varphi \quad (1-3)$$

式中, G 是附着重力, 即汽车总重力分配到驱动轮上的那部分力; φ 是附着系数, 随轮胎和路面性质不同而异, 一般由试验确定。

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

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

在冰雪或泥泞的地面上, 由于附着力很小, 汽车的驱动力受到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, 即使增加油门开度或换入低挡, 车轮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, 以提高对冰雪路面的附着作用。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总重力, 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。

1.4 汽车特征参数与性能指标

1.4.1 汽车的主要特征参数

1. 质量参数

(1) 整备质量。汽车完全装备好(但不包括货物、驾驶员及乘客)的质量。除了包括发动机、底盘、车身和电器外, 还包括燃料、润滑油、冷却水、随车工具和备用轮胎等的质量。

(2) 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。客车和乘用车的载质量一般以乘坐人数表示, 其额定载客人数为车上的额定座位数。

(3) 总质量。汽车在满载时的总质量, 即汽车整备质量与载质量之和。

2. 尺寸参数

汽车的主要尺寸参数有车长、车宽、车高、轴距、轮距、前悬、后悬、接近角 α 、离去角 β 和离地距等(图 1.8)。

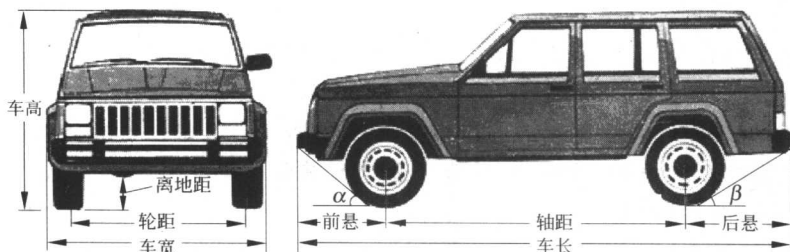


图 1.8 汽车的外形尺寸参数

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。一般中小型乘用车车长 4m 左右,接近 5m 长的可算作大型乘用车了。按我国有关规定,公路车辆的极限总长是:货车及半挂牵引车 $\leq 12\text{m}$,乘用车及客车 $\leq 18\text{m}$,汽车列车 $\leq 20\text{m}$ 。

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。对乘用车,如果要求横向布置的三个座位都有良好的乘坐感(主要是足够的肩宽),那么车宽一般都要达到 1.8m。近年来,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,大部分在 1.8m 以下。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。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)和乘坐空间。大部分乘用车高度在 1.5m 以下,与人体的自然坐姿高度相比低很多,这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(多用途乘用车)、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,过弯时车身侧倾角度大,这是高车身的重大缺陷。此外,在日本、中国香港等国家和地区,大部分的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。按中国的有关规定,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,尤其对乘坐舒适性影响很大的脚部空间增大。在行驶性能方面,长轴距能提高直路巡航的稳定性,但转向灵活性下降,转弯半径增大。

5) 轮距

轮距是指同一车轴左右轮胎胎面中心线间的距离。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,这与空气动力学有关。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越高,很多高性能跑车车身翼子板向外抛,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。所以车长一定,轴距越长,前、后悬便越短。最短的悬长可以只有车轮半径的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,FF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重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。后悬影响行李舱空间,则可以比前悬稍长一些。

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(图1.8中 α 角)。离去角是指汽车后端突出点向后轮引切线与地面的夹角(图1.8中 β 角)。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,前驱车的一般在前轴,也有些轿车的离地距最低点在前防撞杆下缘。离地距必须确保汽车在行走崎岖道路、上下坡时的通过性,即保证不刮底。但离地距高也意味着重心高,影响操控性。一般轿车的最低离地距为130~200mm,能满足正常道路状况的使用要求。越野车离地距普遍大于200mm。赛车由于安装了扰流车身部件,并且要降低重心,离地距可以低至50mm甚至更低,当然前提是赛车跑道路面平坦,在一般道路上是不可行的。