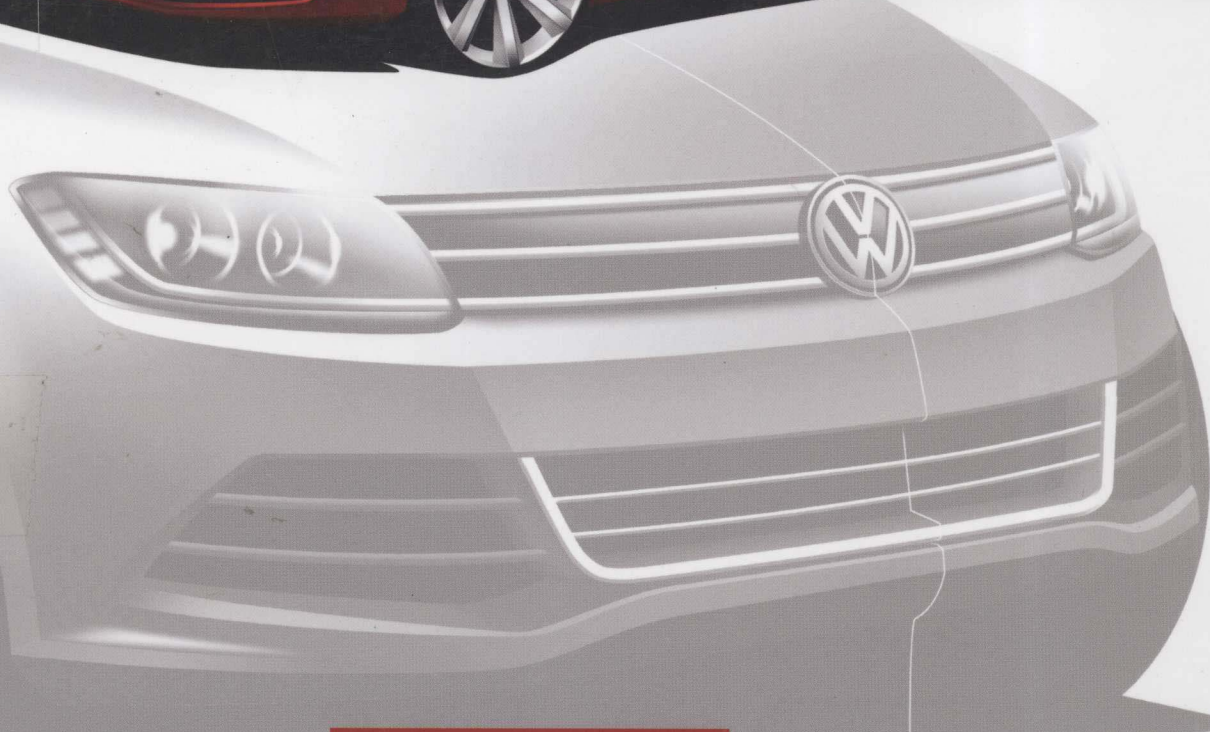


汽车外形设计

THE KEY OF CAR BODY DESIGN

帶你看汽车 教你画汽车

邹欣 杨洋 编著



化学工业出版社

汽车外形设计

CAR EXTERIOR DESIGN



汽车外形设计

THE KEY OF CAR BODY DESIGN

邹欣 杨洋 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

汽车外形设计/邹欣, 杨洋编著. —北京: 化学工业出版社, 2011. 10

ISBN 978-7-122-12325-1

I. 汽… II. ①邹…②杨… III. 汽车-外观设计
IV. U462.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第188857号

责任编辑: 周 红
责任校对: 陶燕华

文字编辑: 项 潋
装帧设计: 杨 洋

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 北京画中画印刷有限公司

889mm×1194mm 1/16 印张11¹/₄ 彩插9 字数273千字 2012年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 59.00元

版权所有 违者必究

汽车的表情(代序)

陈政义——《汽车杂志》执行主编

收到出版序言的邀约时,我有点受宠若惊了,两位作者是汽车学术界作育英才的老师,而我,只是挂着杂志主编头衔,试车经验比较丰富的说车人,比我更懂汽车的人大把,许多读者对汽车历史研究比我更透彻,开车我也不是第一名,我何德何能?能为两位学术界先进的大作写序?

后来,我看了书名:《汽车外形设计》,“带你看汽车、教你画汽车”是副标题,很有趣的封面。详细看完尚未付梓的内容粗稿后,我一转念毫不犹豫地同意了!我以一个对设计外行的读者身份,轻松地阅读了所有内容。这并不仅仅是一本用来教导你了解汽车设计的教科书,而更重要的是告诉你汽车不是冰冷的移动工具,打从它们被设计以来,就被赋予不同的性格与表情,不同汽车背后是一群不同的人的性格缩影,不同的文化背景孕育出不同性格的车,汽车带给我们的是不同的欢乐与感动,汽车是有生命,有表情的!两位作者年龄与我相去不远,除了对于车的热爱,我还看见我们共同的地方:对中国汽车行业的期许!

整本书的内容并不复杂,但结构严谨,从基础常识、机械入门、手绘素描、比例关系等,一直到亲自动手描绘出一款汽车,说的虽然是专业的汽车领域,但传达的思路却是将冰冷的机器用理性与感性来吸引阅读,启发更多联想。

中国从来不缺乏对汽车充满热情与狂热的爱好者,但是由于我国汽车工业起步较晚,缺乏完整、系统的汽车教育。在此背景下,许多有着良好天赋的人被环境埋没了。中国是世界汽车第一大国,但什么是中国式设计?中国的汽车应该富有什么表情?中国人说不出口,花大把钞票聘请的外国设计师没经历过中国深厚文化的熏陶,他们更加难以理解。在市场全球化,但设计与技术均被先进汽车大国掌控的时代,中国式汽车何时上得了国际舞台?

我们确实需要这样一本书,在写序的同时,我也希望广大读者,尤其是更多《汽车杂志》的读者支持这本书,用轻松的心情、严肃的态度阅读学习,同时也期许两位老师有更多类似的著作,吸引教导更多的汽车爱好者。

2011年7月28日 杭州

前言

在工业设计行业，汽车外形设计以要求高、难度大、专业性强、设计流程复杂而著称，对工业设计师而言，这永远是充满魅力与挑战的领域。越是现代化、标准化、大批量生产的产品，对设计的要求越是严格，必须经过一步步可靠的技术验证，否则设计中的缺陷将会让制造商付出巨大经济代价。在当今世界汽车市场的激烈竞争中，一辆汽车的外形对销售所产生的影响几乎是决定性的。汽车设计师们普遍感觉到，进入21世纪之后，世界汽车进入了与其说以结构、功能、技术争取市场，倒不如说是以外形设计争夺顾客的时代。

任何新型车的构思，都是建立在深刻理解汽车设计的漫长历程，充分掌握前人所积累的设计手法和语言，在旧款车或者其他车辆的基础上借鉴、继承和改进而形成的。从这个意义上讲，汽车本身即承载了大量的民族、习俗、社会和文化的信息，或者说，是上述因素与工业化大批量生产充分融合的产物。自公元1886年以来，汽车已经走过百年历程，在这个过程中间，人类几乎穷尽了汽车在形态上能够达到的所有可能，而观看这一过程本身则是无法不使人动容的激越之旅。站在今天的角度，我们发现：人们已经不再乐于设计外形惊世骇俗的汽车，而更多的是在量产车的设计中寻求层次丰富的历史积淀与人性内涵。这就需要我们认真体味汽车历史的方方面面，要学会在总结中开创未来。

一个合格的从事汽车外形设计的工业设计师，除了需要掌握各种必要的专门技术之外，还应该具备一个基础，那就是能够从设计语义的角度熟知历史上各类汽车形态的设计要点，并能使用严格的方法通过快速手绘表现出来，进而能够做到运用自如。对设计“认知、学习、了解、记忆”的过程，我们称之为“输入”的过程，而“绘制、表达与运用”我们称之为“输出”的过程。所谓教学，是要让学生在这两个过程所组成的一个闭合系统之中循环。本书的写作，正是遵循此思想而完成。也就是说，本书总结、梳理了汽车设计的历史与经验，也提供了认知、学习、记忆、表达这种经验的方法。这一方面避免了很多理论书籍脱离设计实践而产生的空泛，一方面也弥补了很多设计教程理论支撑的不足。另外，为了使读者更加直观地了解本书内容，我们制作了参考视频，详细内容请见<http://blog.sina.com.cn/yypii>。

汽车设计丰富的知识积累足以构造一个庞大的体系，这一体系所包容的内涵当然非本书所能穷尽，它只是一个开端，一个设计师用自己的语言讲述设计故事的开端。同时也希望这项工作能为读者的经验增长尽我们的一点微力。

本书的编写得到《汽车杂志》执行主编陈政义先生的大力支持与帮助，在此，对《汽车杂志》、陈政义先生表示衷心的感谢！

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

目录



第一章 汽车概述 001

第一节 汽车的分类 002

一、 量产汽车 002

二、 非量产汽车 002

第二节 汽车外形的基础知识 004

一、 汽车的基本组成 004

二、 车身的空间划分形式 004

三、 车身的组成部分 005

四、 汽车外形的基本参数 006

第三节 汽车发动机与变速器的基础知识 007

第四节 汽车的动力系统布局 008

第二章 汽车类别 012

第一节 轿车 013

一、 轿车外形的历史沿革 013

二、 轿车的厢体划分方式 021

三、 轿车的级别划分方式 026

四、 平台 045

第二节 跑车 046

第三节 越野车与SUV 049

第四节 MPV 052

第五节 混型车 054

第六节 货车 059

第七节 客车 060

第八节 专用车 061

第九节 原型车与概念车 062

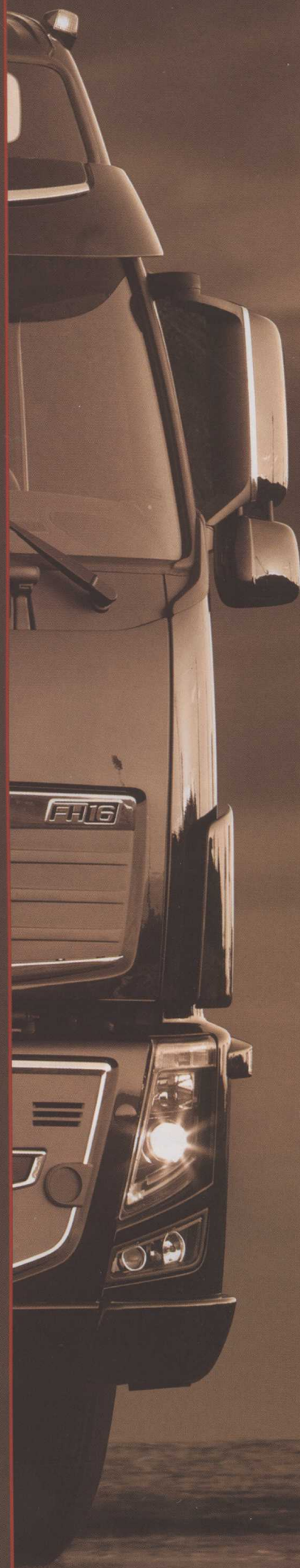
第三章 汽车外形设计的前因后果 064

第一节 概述 065

第二节	车身侧面与正面的关系	065
一、	侧面与正面在车身设计中的不同属性	065
二、	三厢轿车车身侧面的历史沿革	068
三、	三厢轿车车身正面的历史沿革	072
第三节	汽车外形对操控性的影响	080
一、	汽车外形对高速稳定性与通过性的影响	080
二、	汽车外形对驾驶灵活性的影响	082
三、	汽车外形对空气动力性的影响	085
第四节	汽车外形对实用性的影响	089
一、	车内空间的构成	089
二、	车内坐姿与车高的对应关系	089
三、	车高的成因及其影响	091
四、	动力系统布局对实用性的影响	095
五、	流线型设计对实用性的影响	097
第五节	汽车外形的造型手段	101
一、	车身上的习惯称谓	101
二、	车身的线条	102
三、	车身的比例	108
四、	品牌特征的塑造与运用	120

第四章 教你画汽车 126

第一节	概述	127
第二节	工具	128
第三节	效果图绘制流程	130
一、	车身侧面比例的测量	130
二、	车身侧面的手绘草图	133
三、	车身侧面的完稿渲染	137
四、	车头正面的比例测量与效果图绘制	138
五、	车尾正面的比例测量与效果图绘制	141
六、	前侧方的透视草图绘制	142
七、	前侧方的透视完稿渲染	152
八、	后侧方的透视草图绘制与完稿渲染	154



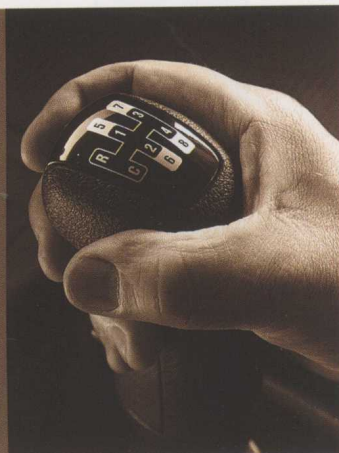


第四节 视角解析	158
一、 视角变化的三个维度	158
二、 汽车照片的视角分析与还原	160
三、 汽车效果图的视角分析	162
四、 一辆汽车的多视角效果图绘制	164
第五节 汽车外形的测绘练习	166

第五章 汽车外形设计与市场战略..... 167

第一章 汽车概述

本章介绍了与汽车外形设计相关的各种基本知识，对一些日常生活中的习惯说法进行了必要的统一与规范。



第一节 汽车的分类

根据国际标准化组织（ISO）的划分标准，汽车分为乘用车、商用车两大类。乘用车是指用于运载人员及行李（或少量物品），含驾驶员在内，9座以下的汽车；除了乘用车之外的汽车则是商用车。

本书将汽车分为量产汽车与非量产汽车两大类。

一、量产汽车

量产汽车是指批量生产并销售的商品汽车，共分以下八类：

轿车——用于运载人员及少量物品，座位布置在前后轴之间，通常为4轮、5座以下的汽车类型；

跑车——由赛车衍生而来，相比轿车更具运动性能的汽车类型；

越野车与SUV——越野车具有很高的通过性能，是主要用于特殊路况的汽车类型。SUV是英文Sport Utility Vehicle的缩写，中文直译为“运动型多用途汽车”，是整合了越野车的通过性和轿车的舒适性的汽车类型；

MPV——英文Multi-purpose Vehicle的缩写，意为“多功能厢型车”，是由轿车衍生而来，车内空间更大、空间利用更加灵活多变的汽车类型；

混型车——英文名为Crossover，直译为“交叉”，指跨越界限，将不同汽车类型的特点整合为一体，因此又名“跨界车”，其最显著的特征就是不完全属于现有的任何一种汽车类型；

货车——用于货物运载的汽车类型；

客车——用于人员运载，主要是9座以上的汽车类型；

专用车——用于特殊用途的汽车类型，如消防车、工程车等。

二、非量产汽车

非量产汽车是指没有批量生产并且不销售的非商品汽车，分为以下两类：

原型车——汽车厂商在新车型生产与销售之前试制的样品车；

概念车——汽车厂商为了展示其设计能力、开发观念和技术实力等而制作的展示用车。

各个类型的汽车在本节不做展开阐述，其专题部分的页码附在图例1-01中，供索引查阅。

图例1-01
汽车的分类

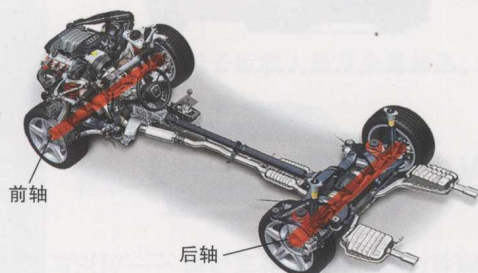


一、汽车的基本组成

构成汽车的四个基本组成部分是底盘、发动机、车身、电气设备。

底盘的作用是承载与安装车身、发动机以及其他部件，传导发动机的动力，使汽车运动并保证其正常行驶，因此底盘上整合了传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统（图例1-02、图例1-03）。

图例1-02
轿车底盘



图例1-03
客车底盘



二、车身的空间划分形式

车身安装在底盘上，根据功能的不同，划分为发动机舱、驾驶舱、行李厢三个空间区域（图例1-04）。以三厢轿车为例，其空间划分形式最为典型——发动机舱位于前轴上方，安放汽车的发动机以及变速箱等重要部件；驾驶舱位于发动机舱之后、后轴之前，容纳驾驶员与乘客，通常都是两排5座；行李厢位于驾驶舱之后，用来装载行李物品。三厢轿车车身的空间划分形式是一种基本的划分形式，其他的划分形式皆可看做由此演变的结果（图例1-05）。

图例1-04

三厢轿车车身的空间划分形式

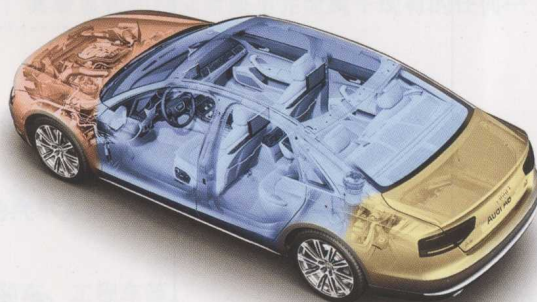
奥迪 A8

Audi A8 (2010)

发动机舱

驾驶舱

行李厢



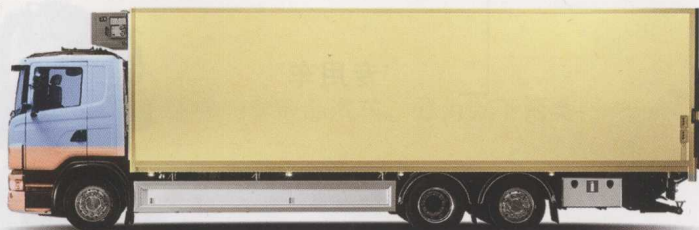
图例1-05

货车、客车车身的空间划分形式

发动机舱

驾驶舱

货厢

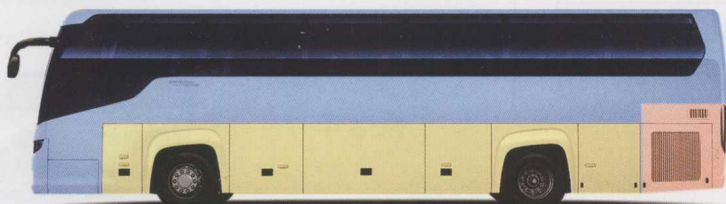


斯堪尼亚（Scania）货车

发动机舱

驾驶舱及客舱

行李舱



斯堪尼亚（Scania）客车

三、车身的组成部分

汽车车身由若干部分组合而成，以三厢轿车为例，其组成部分（图例1-06）及称谓如下：

图例1-06
三厢轿车车身的组成部分
奥迪 A4
Audi A4 (2007)



车头 —— 从汽车的最前端到驾驶舱之间的车身部分；

车尾 —— 从汽车的最尾端到驾驶舱之间的车身部分；

车鼻 —— 发动机舱的盖子，也称发动机罩、“引擎盖”；

前脸 —— 车头的正面；

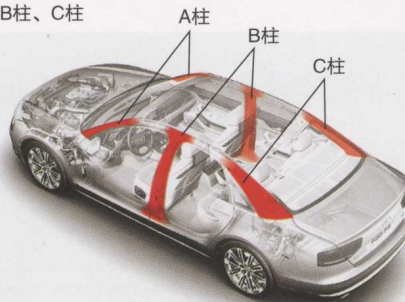
车顶 —— 驾驶舱的顶部，也是汽车最高的部分。



005

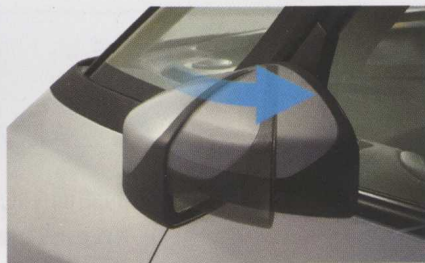
A柱、B柱、C柱 —— 驾驶舱的前端、中间、后端的立柱（图例1-07），作用是共同支撑车顶，并提升驾驶舱承受外力撞击的能力，确保发生危险时驾驶舱不易因挤压而变形。A柱、C柱分别位于驾驶舱的前后两端，B柱居中，并延伸至驾驶舱底部，具有承载后车门重量的作用。

图例1-07
A柱、B柱、C柱



后视镜 —— 为观察汽车两侧及后方的情况而安装在A柱旁的凸面镜（图例1-08），可折叠。

图例1-08
后视镜



四、汽车外形的基本参数

汽车外形的基本参数是描述汽车外形尺寸的基本度量值，分侧面与正面。

1. 三厢轿车外形的基本参数（侧面，图例1-09）

图例1-09
奥迪 A8
Audi A8 (2010)



前悬——汽车的最前端与前轴轴心之间的距离；

后悬——汽车的最尾端与后轴轴心之间的距离；

轴距——汽车的前轴轴心与后轴轴心之间的距离；

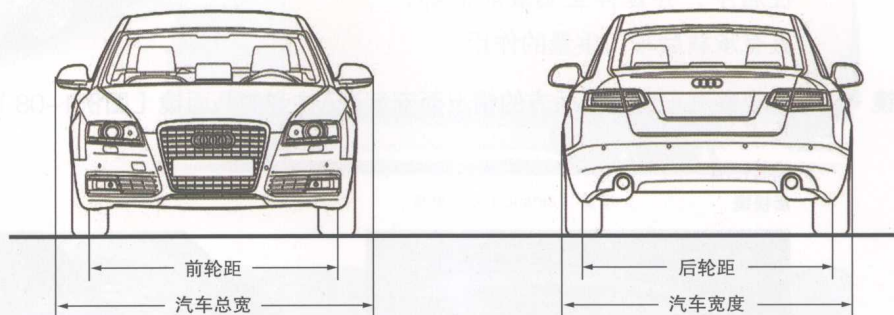
汽车长度——前悬+轴距+后悬=汽车长度；

汽车高度——汽车的车顶与地面之间的距离；

最小离地间隙——汽车满载时，底盘的最下端与地面之间的距离，即通常所称的“底盘高度”。最小离地间隙与前悬共同决定了汽车的接近角，与后悬共同决定了汽车的离去角，角度越大，汽车的通过性越好。

2. 三厢轿车外形的基本参数（正面，图例1-10）

图例1-10
奥迪 A6
Audi A6 (2008)



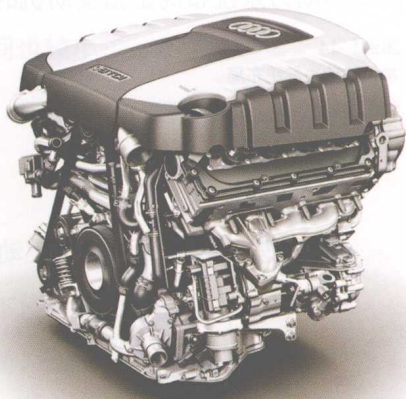
汽车宽度——不含后视镜，汽车车身两侧最外端之间的距离；

轮距——车轮的胎面中心之间的距离，前轮距与后轮距可以相同也可以不同。

汽车的工作原理是：发动机运转产生动力，动力经由变速器等传动部件传递给驱动轴，导致驱动轴旋转，从而驱动汽车行驶。

发动机最早诞生在英国，英文为“Engine”，所以又叫“引擎”，本意是指“产生动力的机械装置”。

空气进入汽车发动机与燃油混合燃烧，产生的热能转化为动能，从而驱动汽车行驶。因此发动机是汽车的动力之源，也被称作汽车的“心脏”，根据所用燃料的不同，分为汽油发动机与柴油发动机两类（图1-11）。



图例1-11
汽车发动机

排量与最大输出功率是汽车发动机的两个重要参数。排量指发动机各汽缸工作容积的总和，单位是升（L）；最大输出功率是发动机动力输出的上限，单位是千瓦（kW）或马力（PS）， $1\text{PS}=0.735\text{kW}$ ， $1\text{kW}=1.36\text{PS}$ ，排量越大，输出功率越大。

排量越大，发动机的汽缸数越多。1L以下多为3缸；1~2.5L多为4缸；3L左右多为6缸；4L左右多为8缸；5.5L以上多为12缸。常见的汽缸的排列形式有直列与V形排列，3缸与4缸的发动机为直列，6到12缸的发动机大多为V形排列，例如“L4”，意为直列4缸；“V6”，意为V形6缸。排量越大，制造成本就越高，油耗也越高。

以上所述为传统的自然吸气发动机，如今，增压发动机正在日益广泛地被应用。增压就是指压缩更多的空气进入发动机，提高燃烧效率，从而在不提高排量、不增加汽缸数的前提下，提升发动机的动力，常见的方式有涡轮增压、机械增压等。增压发动机通常用“T”来表示，例如“1.8T”，意为排量1.8升的增压发动机。

变速器是汽车传动系统的重要部件，位于发动机与驱动轴之间，通常与发动机相邻，发动机运转产生的动力经由变速器传递至驱动轴。

变速器的作用是：

- （1）针对不同的行驶状况，通过调整变速器的齿轮配合，使发动机在运转效率最高的状态下工作；
- （2）通过控制驱动轴的正向与反向旋转，使汽车前进或者后退；
- （3）通过切断对驱动轴的动力传递，在汽车静止时保持发动机的工作状态。

变速器分为手动变速器（MT）与自动变速器（AT），如图例1-12、图例1-13所示，驾驶员通过驾驶舱内的变速杆（也叫“换挡杆”）对其进行操控。



图例1-12
手动变速器的变速杆



图例1-13
自动变速器的变速杆

汽车的动力系统布局是指发动机的安装位置与驱动轴的位置，常见的布局形式如图例1-14所示。

图例1-14
常见的动力系统布局

■ 发动机 ■ 驱动轴 ■ 传动轴

1.前置前驱:

发动机安装在前轴上方，驱动轴为前轴；

大众汽车 高尔夫
Volkswagen Golf (2008)



2.前置后驱:

发动机安装在前轴上方，驱动轴为后轴，
需安装传动轴将动力传至后轴；

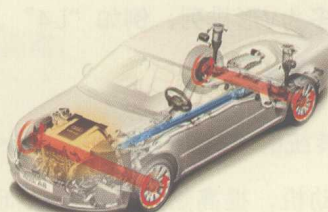
迈巴赫 57
Maybach 57 (2001)



3.前置四驱:

发动机安装在前轴上方，前轴、后轴
同为驱动轴；

奥迪 A8
Audi A8 (2002)



4.中置后驱:

发动机安装在驾驶舱之后、后轴之前，
驱动轴为后轴；

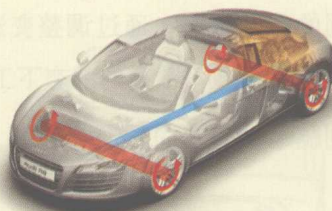
保时捷 卡雷拉GT
Porsche Carrera GT (2003)



5.中置四驱:

发动机安装在驾驶舱之后、后轴之前，
前轴、后轴同为驱动轴；

奥迪 R8
Audi R8 (2006)



6.后置后驱:

发动机安装在后轴上方或后轴之后，
驱动轴为后轴。

斯堪尼亚 (Scania) 客车

