

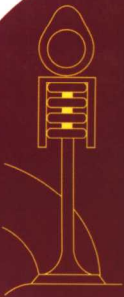


精品汽车教材

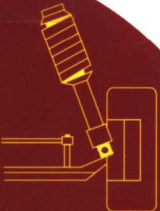
# 汽车构造图册

细川武志 编

魏朗 译



人民交通出版社  
China Communications Press



九年級

# 九年級 生物 構造 圖冊

九年級  
生物  
構造  
圖冊

九年級  
生物  
構造  
圖冊

精品汽车教材

Qiche Gouzao Tuce

# 汽车构造图册

细川武志 编  
魏 朗 译

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书用图解的方式详尽讲解了汽车机械结构的作用和原理。本书开始时先从概念出发,让初学者能大致了解汽车的基本结构和组成。在此基础上,讲解了大量最新的汽车技术。对汽车初学者和爱好者有很好的指导作用。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车构造图册/(日)细川武志编;魏朗译.—北京:  
人民交通出版社,2004.12  
ISBN 7-114-05343-6

I.汽… II.①西…②魏… III.汽车-构造-图  
解 IV.U463-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第112993号

精品汽车教材

书 名:汽车构造图册

著 者:细川武志

译 者:魏朗

责任编辑:白婧/林宇峰

出版发行:人民交通出版社出版发行

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285656,85285838,85285995

总 经 销:各地新华书店

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×980 1/16

印 张:16.75

字 数:364千

版 次:2005年1月 第1版

印 次:2005年1月 第1版 第1次印刷

书 号:ISBN 7-114-05343-6

印 数:0001-5000册

定 价:25.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

TITLE: [ケルマのメカ& 仕組み図鑑]

by [細川武志]

Copyright ©2003 by Tadasi Hosokawa

Original Japanese language edition published by Grand  
Prix Book Publishing Co., LTD.

All rights reserved, including the right to reproduce  
this book or portions thereof in any form without the  
written permission of the publisher.

Chinese translation rights arranged with Grand Prix  
Book Publishing Co., LTD., Tokyo through Nippon  
Shuppan Hanbai Inc.

版权声明:该书图文版权归人民交通出版社所有,未经  
我社同意,不得引用,违者必究。

随着电脑的小型化发展和进步，大量使用电脑的日本汽车，已经变得使用方便、乘坐舒适，且已经达到了安全、高档的世界水平。燃料供给系统由原来的机械控制系统转化为电子控制系统，使用加速泵进行油量控制的情况已经没有了，取而代之的是根据电脑的指令进行供油控制。打开商品说明书的时候便能看到EBD、ABS、ECU、球形燃烧室、混合等字样。因此，一旦使用电脑自动控制，我们就可能在不知不觉中产生，汽车的机械控制是由模拟信号转化为数字信号似的错觉。

但是，电脑不仅仅是根据不同传感器的输入信号发出不同的指令，其作用是如何使齿轮、杠杆、气压、油压、弹簧等各个部分有效的组合并模拟出来。汽车是瞬时作用的，因此对其进行控制是有必要的。控制机构虽然是复杂运动的，但其基础也是简单机构。还有，它已经成为各个厂家相互竞争的产品。

本书用了很多插图，开始的时候先从概念出发，让初学者能大致的了解汽车的基本结构和组成。然后，在此基础之上，努力的网罗了大量最新的汽车技术。除了拼命的寻找基础的机械装置外，又加上了很多感兴趣的东西。最后，决定尽可能用图解的方式，让读者简单明了的理解这些机械结构的作用、原理等。

在日本，汽车像家庭日用品那样被广泛的使用，和以前相比已经不是人们憧憬的对象。随着汽车工业的发展，对于那些对汽车结构没有兴趣的人们，如果可以通过本书让他们对汽车产生兴趣的话，我将感到很高兴。

本书在出版期间，得到了许多厂家在插图和资料等方面的帮助，在此，表示衷心的感谢！

细川 武志

# 目 录

## 汽车各部分的结构名称

汽车的种类和名称 .....	1
汽车各部分结构的名称 .....	3
发动机各部分名称 .....	5

## 发动机的基础知识

汽油发动机的工作原理 .....	7
气缸、缸径和活塞行程 .....	9
气缸的排列 .....	11
燃烧室 .....	13
涡流的形成与爆燃 .....	15
发动机的基本性能 .....	17
气门数和性能 .....	19

## 发动机各部分机构和组成

配气机构 .....	21
OHV·OHC·DOHC 气门结构/DOHC 发动机的凸轮驱动/凸轮轴/凸轮和气 门挺杆/气门及气门弹簧/配气相位和气门重叠角	
机体组 .....	33
气缸盖/气缸体/发动机罩种类和油底壳	
曲柄连杆机构 .....	39
活塞的各部分名称和种类/活塞的冷却和活塞销偏置/活塞环/连杆/曲轴/无 轴和飞轮	

## 发动机各系统

进气系统 .....	51
空气滤清器和空气流量计/节气门阀体和进气歧管	
供油系统 .....	55
从燃油箱开始的供油路径/燃料供给装置	
排气系统 .....	59

排气歧管和排气消声器/排气净化	
电装系和点火系 .....	63
点火系和蓄电池/点火顺序和点火时刻/点火线圈和分电器/火花塞/交流发电机	
发动机的控制系统 .....	75
冷却系 .....	77
冷却水路径/散热器和冷却风扇	
润滑系 .....	81
增压器 .....	83
废气涡轮增压器/增压控制及各种双涡轮增压器/其它种类的增压器	
可变装置及可变进气与本田 i-DSI .....	91
可变配气相位装置 .....	93
VVT/电磁式/本田 VTEC/本田 VVTL 等	
<b>新技术及特殊发动机</b>	
稀混合气燃烧发动机 .....	99
汽油喷射式发动机 .....	101
分层燃烧和均匀燃烧/喷射式发动机的活塞形状/喷油器和燃油泵	
混合动力型电动汽车 .....	107
THS 式/THS-C 式/THS-C 式的动力传递/THS-M 式/本田 IMA 式	
燃料电池车 FC .....	117
柴油发动机 .....	119
基本原理/燃烧室和喷油器/分配式及其他/HEUI 型及调速器的作用/喷油泵	
转子发动机 .....	131
基本构造/周面进气和端面进气	
<b>汽车传动系</b>	
驱动方式 · FF,FR,RR,MR,4WD .....	135
离合器之一 .....	137
手动变速器(MT) .....	139
选择接合式和常啮式/同步器的构造和种类	
离合器之二 · 自动离合器 .....	147
自动变速器(AT) .....	149
液力变矩器/锁止离合器/动力传递机构	
无级变速器 .....	159
传动带式 CVT 之一/传动带式 CVT 之二/传动带式 CVT 之三/滚柱式 CVT	
传动轴 .....	169

半轴 .....	171
差速器 .....	173
抗滑差速器(LSD) .....	175
四轮驱动(4WD) .....	179
选择式和常时式/各种中央差速器/直连式 4WD/差速锁及其他	
<b>汽车行驶系</b>	
前轮定位 .....	187
车辆的振动和悬架 .....	189
悬架系统 .....	191
弹簧/减振器/各种前悬架/各种后悬架/主动悬架/衬套的作用/车辆姿态控制	
车轮与轮胎 .....	207
基本知识/轮胎的种类和规格/轮胎的各种知识	
转向系 .....	213
转向特性/转向系的种类和转向器/动力转向装置/电动式动力转向装置及其他	
机构/四轮转向装置(4WS)	
制动系 .....	225
基本知识/鼓式制动器/盘式制动器/ABS	
与底盘相关的安全装置 .....	237
与驾驶相关的安全装置 .....	239
<b>汽车车身</b>	
车身尺寸与基本参数 .....	241
车身的骨架结构 .....	243
空气阻力的减少 .....	245
保险杠与后视镜 .....	247
车门与车顶 .....	249
车身内部与座椅 .....	251
噪声及振动的对策 .....	253
照明装置与刮水器 .....	255
安全车身及其构造 .....	257
安全气囊与安全带 .....	259



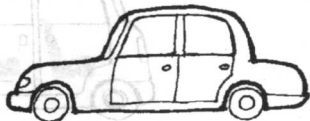
# 汽车各部分的结构名称

## 汽车的种类和名称

由于现在汽车的形状各种各样,因此基本的汽车分类形式逐渐失去了意义。汽车原来是从马车发展起来的,因此它也引用了马车时代的名称。这里采用的分类中,在是否可以包括RV轿车的问题上存在着争论。

### ■ 汽车的分类

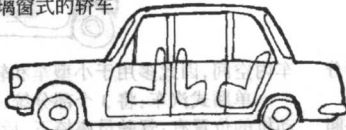
● 普通轿车



● 二门厢式轿车



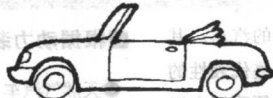
● 前后座有隔玻璃窗式的轿车



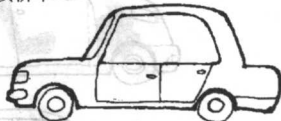
● 带后仓的轿车



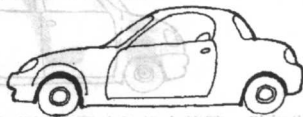
● 敞篷式轿车



● 硬顶轿车



● 单排座二门厢式轿车



● 客货两用式轿车



● 旅行式轿车



普通轿车:4座以上的小型轿车。

二门厢式轿车:具有两个车门的轿车。

前后座有隔玻璃窗式的轿车:驾驶椅和后排座椅被分开的厢式轿车。

带后仓的轿车:像船的货舱一样在车体的后部设置宽敞的后备厢。也被称为三门轿车或五门轿车等。

敞篷式轿车:车辆顶部的顶篷可以随意的打开和关闭。顶篷为布质材料的产品,也可称为折叠式顶篷。

硬顶轿车:一般指没有车身中柱形式的轿车。它

是通过钢板、FRP、塑料等制成的坚硬的车脊支撑的轿车。

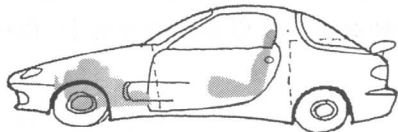
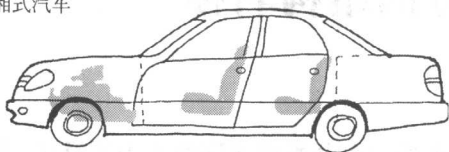
单排座二门箱式轿车:原本是两个车门的轿车。即使设置了后排座椅,也因为车脊太短且倾斜,而导致后排座位很拥挤。

客货两用式轿车:在轿车的后部延伸轿车的后备厢,使其具有运输货物的功能。不同于小型厢式货车,是因为小型厢式货车主要用来搬运货物的客货两用货车。

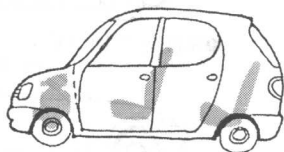
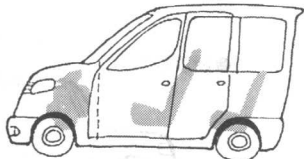
旅行式轿车:运动和郊游等,主要用于野外旅游的汽车。且大多使用4轮驱动。

### ■根据车体布置形式分类

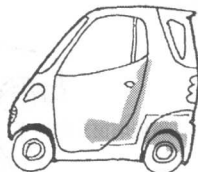
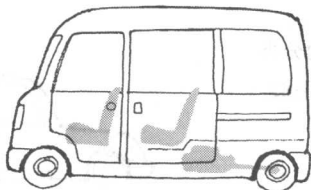
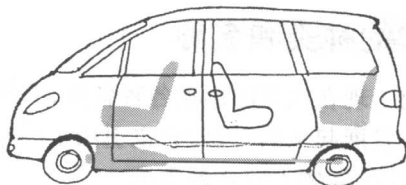
#### ●三厢式汽车



#### ●二厢式汽车



#### ●单厢式汽车



将发动机、驾驶室及后备厢分别作为不同的部分进行考虑,可以将车体布置形式分为3类。

三厢式汽车:轿车的标准形式。发动机、驾驶室及后备厢被逐一分开。一眼就可以看到后备厢的二厢式汽车也称为三厢式汽车。

二厢式汽车:一种将驾驶室和后备厢做成同一个箱体,且发动机独立的布置形式。这种布置形式能增加

车内空间,因此多用于小型车和轻型轿车。

单厢式汽车:将3个部分统一做一个箱体中。发动机的位置有:驾驶员座椅下、后备厢下和后备厢后等形式。车室内空间大、用途大,且可以乘坐多人。最近的单厢式汽车,在车身的前部设计了体积较大的碰撞区,这也是属于车体的一部分。

为了解决排气公害问题,开发了各种各样动力装置的汽车。其中混合动力式汽车已经被广泛采用,在这里只列举了一些代表性的汽车。对于天然气汽车,为了防止可燃气体发生爆炸,必须采用高压容器。天然气汽车可以使发动机性能变好。对于燃料电池车,还处于发展阶段,尚未达到实用的阶段。在本书的后面面对燃料电池车也有介绍。

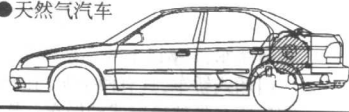
在市场上被销售的日产电动汽车均为超迷你型的汽车。蓄电池越小,价格越贵,且续航里程短,因此电动汽车还有很大的局限性。

#### ●电动汽车 ●充电孔



### ■根据动力装置形式分类

#### ●天然气汽车

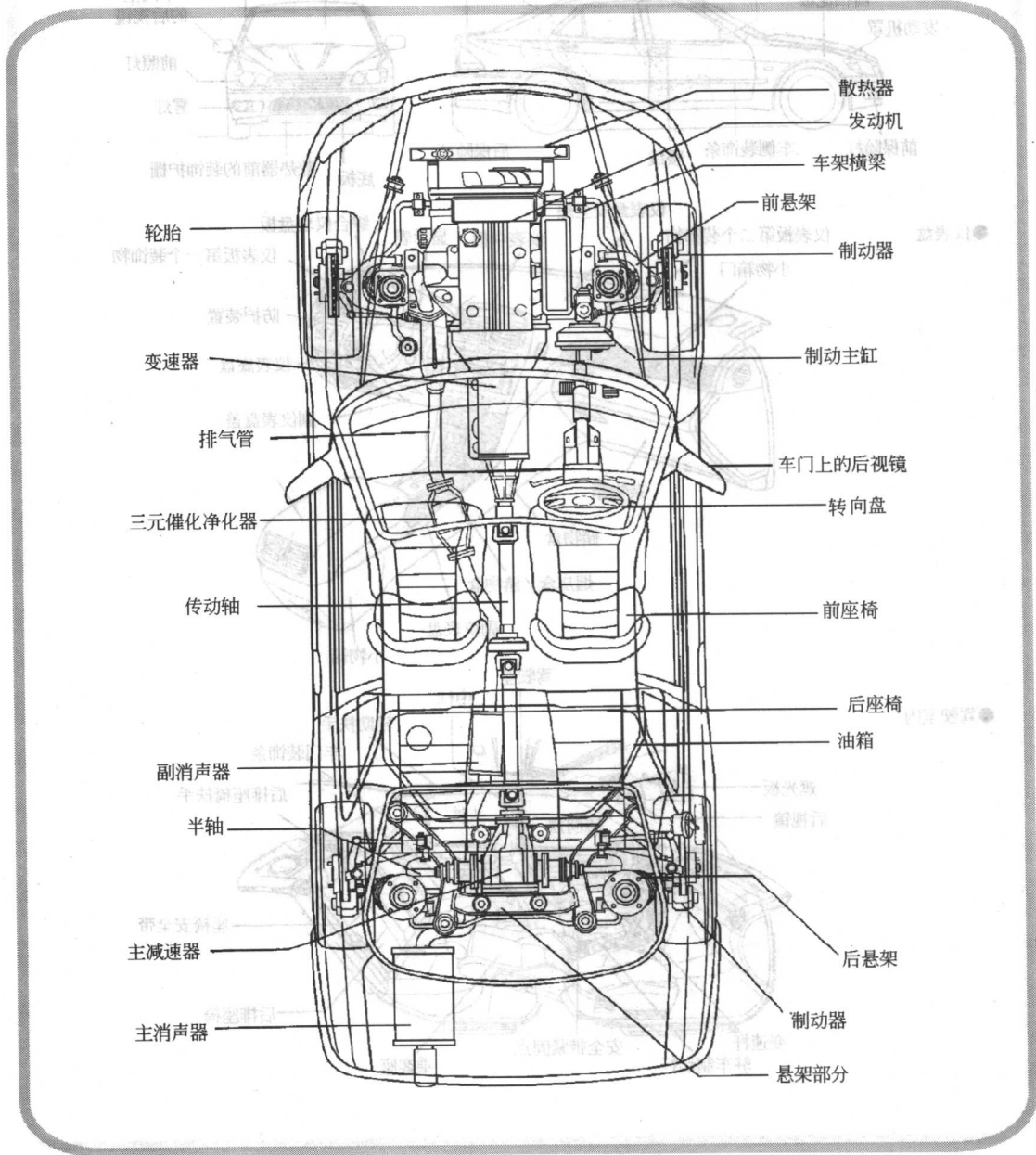


#### ●燃料电池车

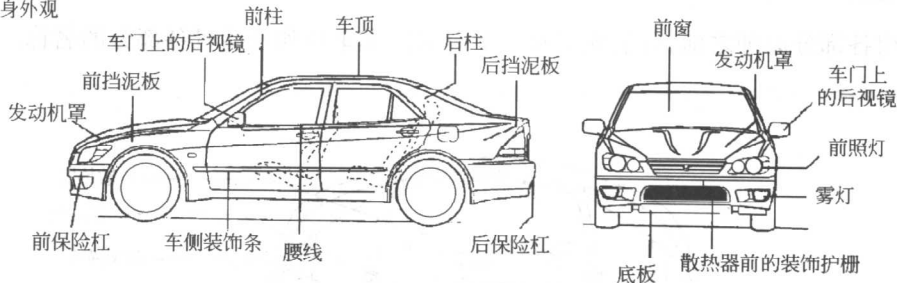


## 汽车各部分结构的名称

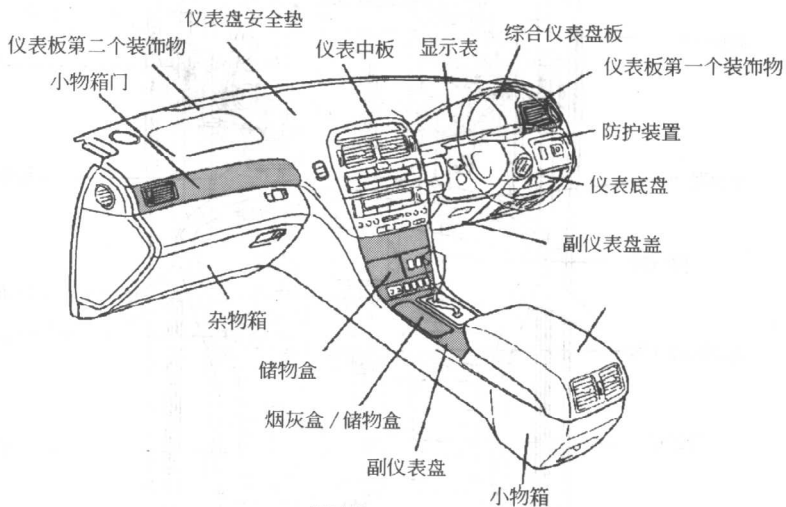
在介绍各部分原理之前,我们先了解一下有关汽车车身和发动机各部分的名称。



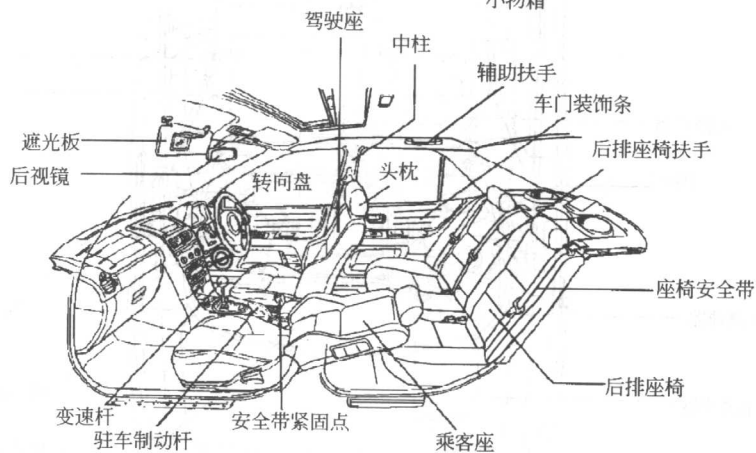
● 车身外观



● 仪表盘

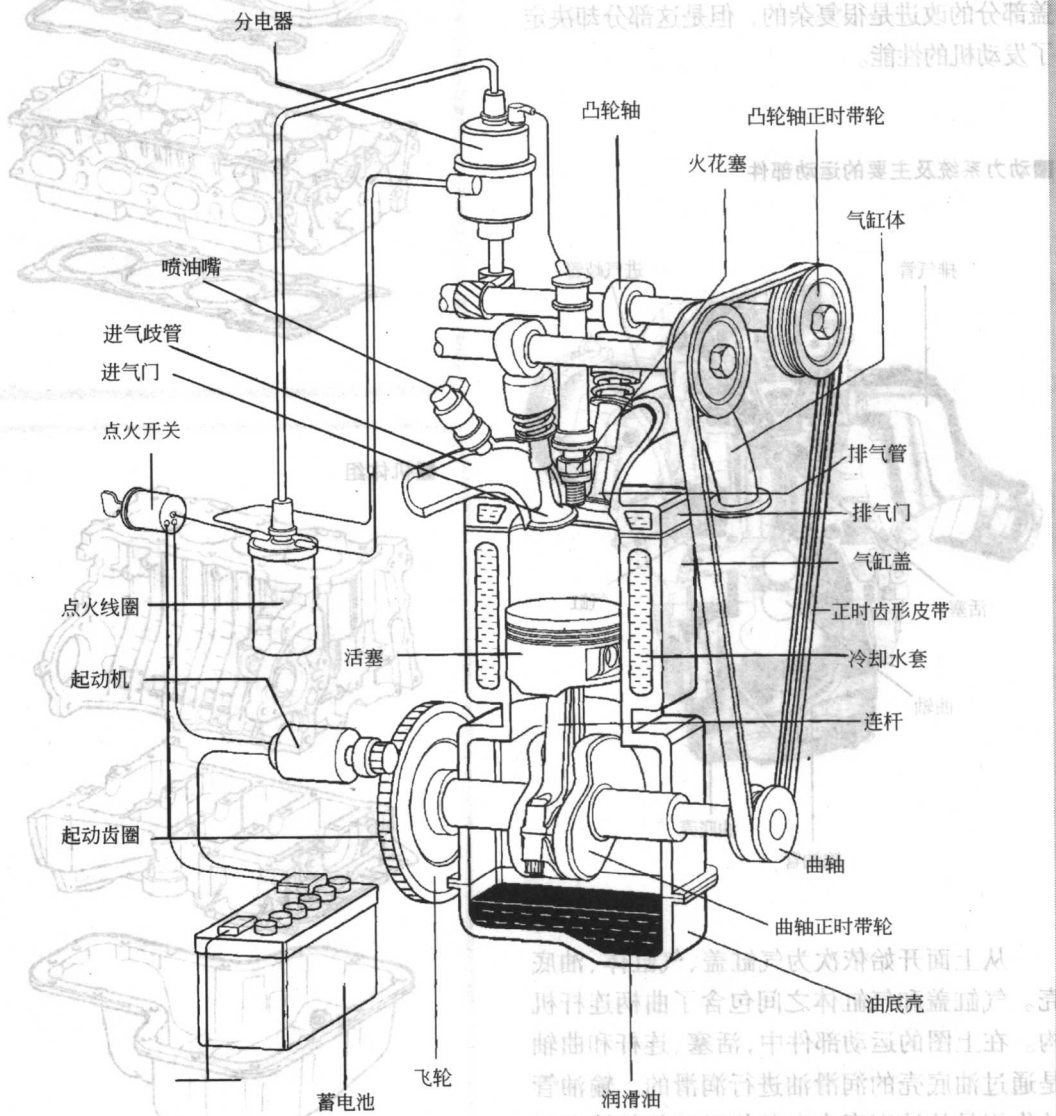


● 驾驶室内



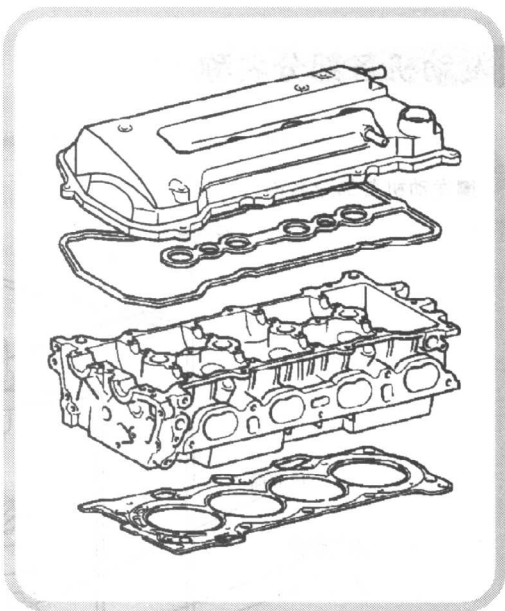
# 发动机各部分名称

## ■发动机各部分名称

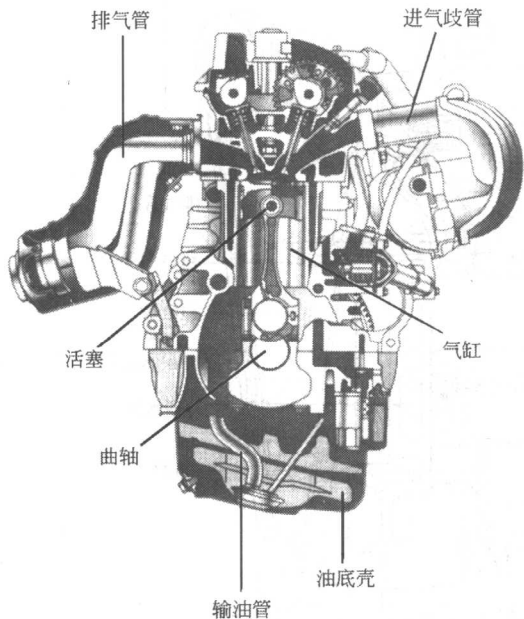


### ■ 气缸盖部分

从上面开始依次为凸轮轴盖（或称气门凸轮轴罩）、气缸垫、气缸盖、下部气缸垫。凸轮轴位于气缸盖的上方，进排气门在它的下方。气缸盖部分的改进是很复杂的，但是这部分却决定了发动机的性能。

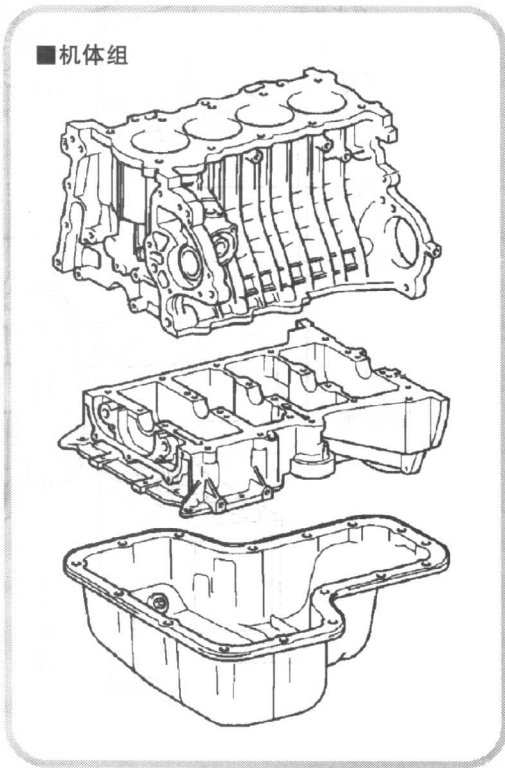


### ■ 动力系统及主要的运动部件



从上面开始依次为气缸盖、气缸体、油底壳。气缸盖和气缸体之间包含了曲柄连杆机构。在上图的运动部件中，活塞、连杆和曲轴是通过油底壳的润滑油进行润滑的。输油管的作用是从油底壳中向其他运动部件输送润滑油。

### ■ 机体组

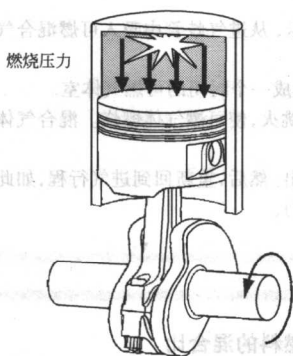


# 发动机的基础知识

## 汽油发动机的工作原理



我们先从发动机开始了解。汽车装备的汽油发动机是通过汽油燃烧产生能量，然后将产生的能量转化为车辆行驶的动力。发动机的基本工作过程请见下页上图，分别是进气、压缩、作功、排气四个冲程。期间凸轮轴转过了2圈。现在四冲程已经是汽油发动机的主流形式。

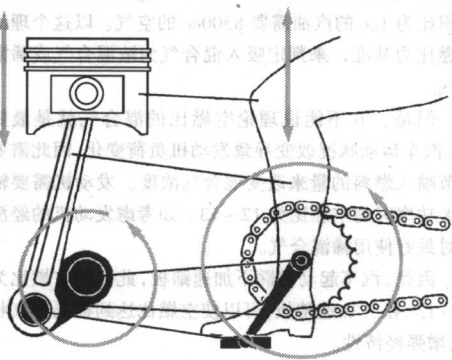


燃烧压力

### ■ 燃烧压力的利用

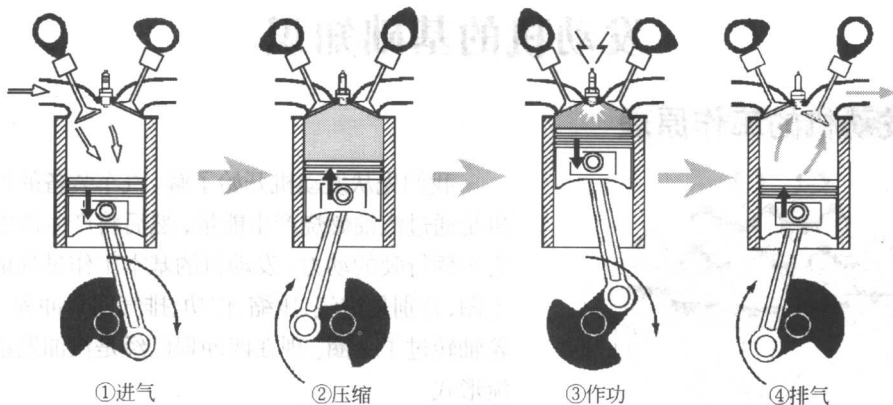
让1g汽油充分燃烧至少需要质量为其15倍的空气。汽油是石油低温蒸馏所得到的低沸点的产品。汽油本身不可以燃烧，但只要和空气混合，就能燃烧并发挥它的能量。常温下(即使是 $-50^{\circ}\text{C}$ )易挥发并和空气混合。汽油的燃点为 $500^{\circ}\text{C}$ ，因此在靠近火花塞的地方将首先着火，然后逐渐扩大。在密封的燃烧室中使混合气燃烧，从而使气体膨胀产生膨胀压力。

含有1g汽油的混合气燃烧产生的膨胀压力可以使1.5t的物体上升1m。利用这个膨胀压力可以产生很大的动力，将这个动力传给曲轴就可以使汽车行驶。



### ■ 上下运动和旋转运动的变化

活塞只能上下运动，所以它不能使车轮转动。而曲轴的作用就是将活塞的上下运动转化成旋转运动。考虑一下骑自行车时腿和脚踏板之间的关系就很容易理解了。膝盖是上下运动的，而人是往前运动的。膝盖相当于活塞，膝盖以下的部分就相当于曲轴。而膝盖往下压脚踏板的过程相当于汽油燃烧膨胀后活塞向下运动的过程。



### ■四冲程发动机的工作行程

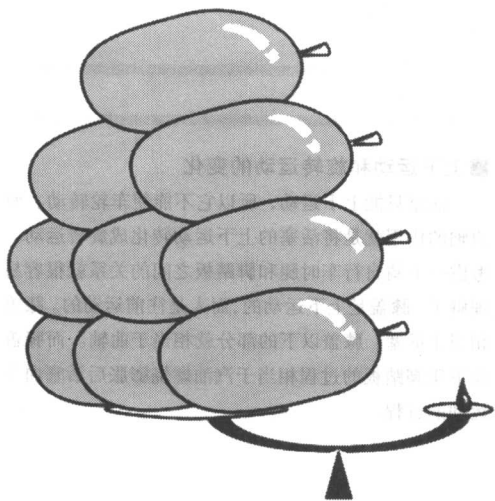
上图所示的是四冲程汽油发动机,利用活塞往复运动的发动机。还有利用柴油燃烧使活塞旋转运动的转子式发动机。

①进气行程:进气门打开、排气门关闭,活塞向下运动,使气缸内产生负压,从进气歧管中吸入可燃混合气体。

②压缩行程:进气门关闭、排气门关闭,活塞向上运动,压缩可燃混合气,形成一个封闭的可燃气体室。

③做功行程:进气门关闭、排气门关闭,在活塞快要达到上止点时,火花塞跳火,使可燃气体燃烧。混合气体燃烧后膨胀推动活塞向下运动。这是汽车的动力源。

④排气行程:进气门关闭、排气门打开,活塞向上运动,废气通过排气门排出。然后,重新回到进气行程,如此往复(这里不同于二冲程发动机,在本书的第10页有关于二冲程发动机的介绍)。



### ■空燃比:空气和燃料的混合比

燃烧室中吸入混合气的浓度是通过空气和燃料的质量比来表示的。被称为  $A/F$ 。理论空燃比为 14.8。也就是 1g 的汽油完全燃烧需要 14.8g 的空气,换算成体积比为 1cc 的汽油需要 8500cc 的空气。以这个理论空燃比为基准,来判定吸入混合气为浓混合气或稀混合气。

但是,并不能说理论空燃比的混合气就是最好的。汽车运动状况改变导致发动机负荷变化,因此需要调节喷入燃料的量来改变混合气浓度。发动机需要输出大功率时的空燃比为 12~13。如考虑发动机的经济性时最好使用稀混合气。

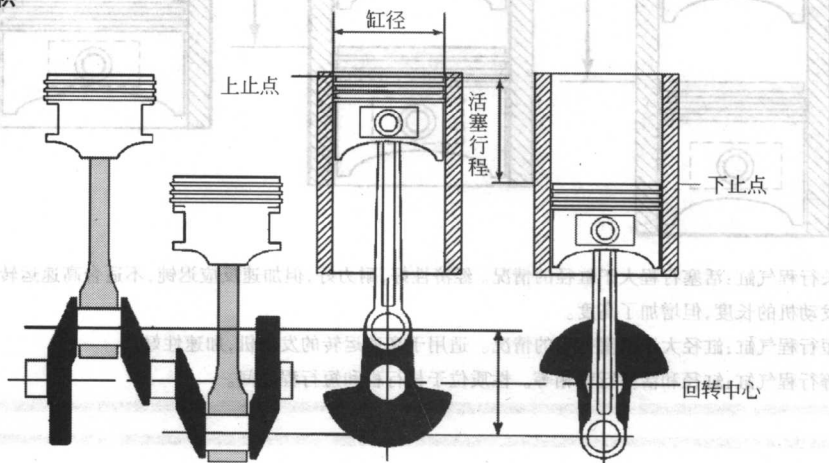
因此,汽车起动需踩下加速踏板,此时的空燃比为 12~13。松开加速踏板,可以使空燃比达到稀混合气状态,增强经济性。



## 气缸、缸径和活塞行程

气缸的直径就是缸径，活塞往复运动的位移称为活塞行程，也就是活塞从上止点到下止点的距离。这些就是发动机的基本参数，它们决定了发动机的容积即排气量。

### ■ 发动机容积

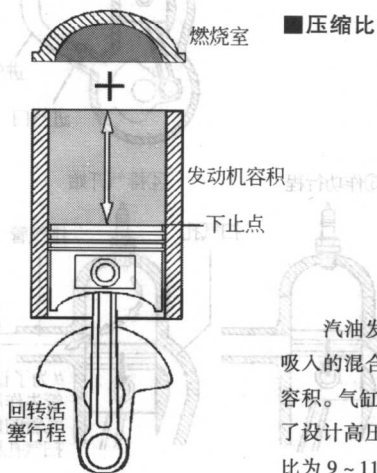


缸径 × 活塞行程的单位是 cc 或 L。这只是 1 个气缸的容积。比如汽车的 1 个气缸容积为 1000cc，那么 4 个气缸或 6 个气缸的容积分别为 4000cc 或 6000cc。但实际上是有误差的，1 个气缸容积大约为 996cc。

### ■ 气缸容积

活塞达到下止点时候的容积，包括燃烧室的容积。在排气行程，活塞运动的体积变化和排气量是相同，如果不包括燃烧室的容积就和发动机的容积相同。

发动机的缸径和活塞行程的尺寸关系请见右上面的插图。



汽油发动机的混合气压缩比越高，输出功率也越大。吸入的混合气体积为气缸和燃烧室的总容积，也就是气缸容积。气缸容积与燃烧室容积的比值称为压缩比。因此为了设计高压压缩比的发动机，同时还要防止爆燃，一般压缩比为 9~11 之间。