

精品汽车教材

# 汽车构造双色图解

出射忠明 编

赵波 译



人民交通出版社  
China Communications Press

汽车构造及图解

汽车构造及图解

汽车构造及图解

汽车构造及图解

精品汽车教材

Qiche Gouzao Shuangse Tujie

# 汽车构造双色图解

出射忠明 编

赵波 译

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书用双色图对汽车构造进行了详解, 知识系统全面, 讲解细致周到, 是汽车知识初学者的良师益友, 亦可为汽车爱好者熟知汽车构造提供很好的帮助。

### 图书在版编目 ( C I P ) 数据

汽车构造双色图解 / (日) 出射忠明编著; 赵波译.  
北京: 人民交通出版社, 2004. 12  
ISBN 7-114-05365-7

I. 汽... II. ①出... ②赵... III. 汽车—构造—图解 IV. U463-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 122650 号

精品汽车教材

书 名: 汽车构造双色图解

著 者: 出射忠明

译 者: 赵波

责任编辑: 白崂/林宇峰

出版发行: 人民交通出版社

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: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 787×980 1/16

印 张: 14.25

字 数: 311 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 7-114-05365-7

印 数: 0001-5000 册

定 价: 33.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

TITLE: [自動車のメカニズム圖鑑]

by [出射忠明]

Copyright ©1994 by Tadaaki Idei

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。



汽车由各个总成构成。自从第一辆汽车诞生以来,其组成部分并没有什么变化,只是随着时代的发展,汽车的各部机构更加精巧、精练,这种进步以后还将继续发展下去,由于其工作原理始终如一,如果不清晰掌握其工作原理就不能理解新技术、新系统所具有的意义。因此,我们首先要掌握这些基本的工作原理。

本书是为那些喜爱车辆、愿同汽车结成朋友的人而著。书中以在世界上处于领先地位的日本汽车为主,介绍汽车的构造与工作原理。将汽车构造组成部分,从发动机、车身到底盘,通过简明易懂的图解进行讲述。

本书首次出版发行后,又有新型构造不断推出,车身变化也较大。对于新的工艺方法,本书并没有详细说明,而是将现在主流产品顶置双凸轮轴4缸发动机为主的图解进行编改,再次修订出版。幸运的是因为采用了双色的图解,较轻松看懂其复杂的结构,而受到好评,因此多次再版。本次又进一步充实内容,修改了一部分图。对于初学者看到本书较难的构造及说明也许不易理解。但作为笔者写这本入门书的想法与其说是针对初学者,不如说是供有一定汽车构造基础知识,并对汽车特别有兴趣的年青人阅读。

最后,向对本书发行给予多方关照的各方表示谢意。

出射忠明

---

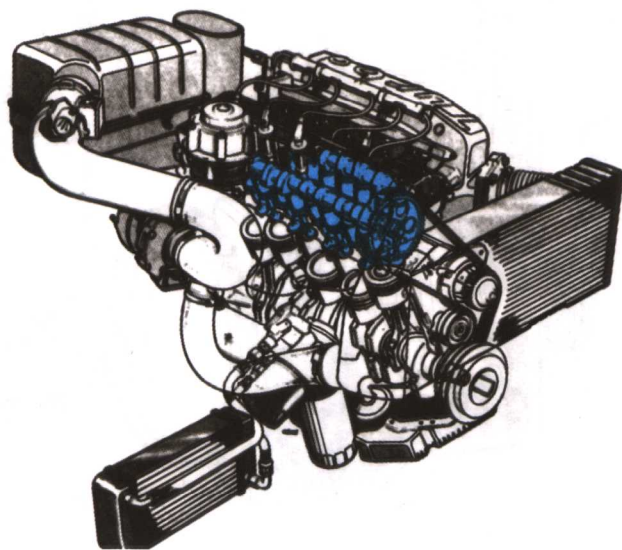
## [发动机篇]

发动机的种类 .....	2
4 冲程发动机的构造 .....	2
柴油发动机的构造 .....	4
2 冲程发动机的构造 .....	5
转子发动机的构造 .....	6
电动发动机的构造 .....	7
4 冲程发动机其他燃料使用例 .....	7
燃气发动机的构造 .....	8
氢发动机的构造 .....	9
蒸汽发动机的构造 .....	10
斯特林发动机的构造 .....	11
飞轮发动机的构造 .....	12
太阳能发动机的构造 .....	13
4 冲程发动机 .....	16
气缸 .....	23
燃烧室 .....	25
活塞 .....	34
连杆与曲轴 .....	40
配气系统 .....	42
化油器 .....	54
进气与排气 .....	68
喷油系统 .....	72
涡轮增压器 .....	76
发动机冷却系统 .....	82
发动机润滑 .....	84
发动机电气系统 .....	88

柴油发动机构造与工作原理 .....	102
转子发动机的构造与工作原理 .....	116
2 冲程发动机的构造与工作原理 .....	124
环保发动机 .....	128
<b>[传动系及行驶系篇]</b>	
动力传动系 .....	133
离合器 .....	135
变速器 .....	139
液力变矩器 .....	149
传动轴 .....	153
差速器 .....	154
轮胎 .....	165
制动器的构造与种类 .....	169
转向装置 .....	177
悬架 .....	186
<b>[车身篇]</b>	
车身类型 .....	202
车身支撑 .....	206
座椅 .....	211
4 轮转向(4WS) .....	217
前束控制机构 .....	219
刮水器 .....	221

## 发动机篇

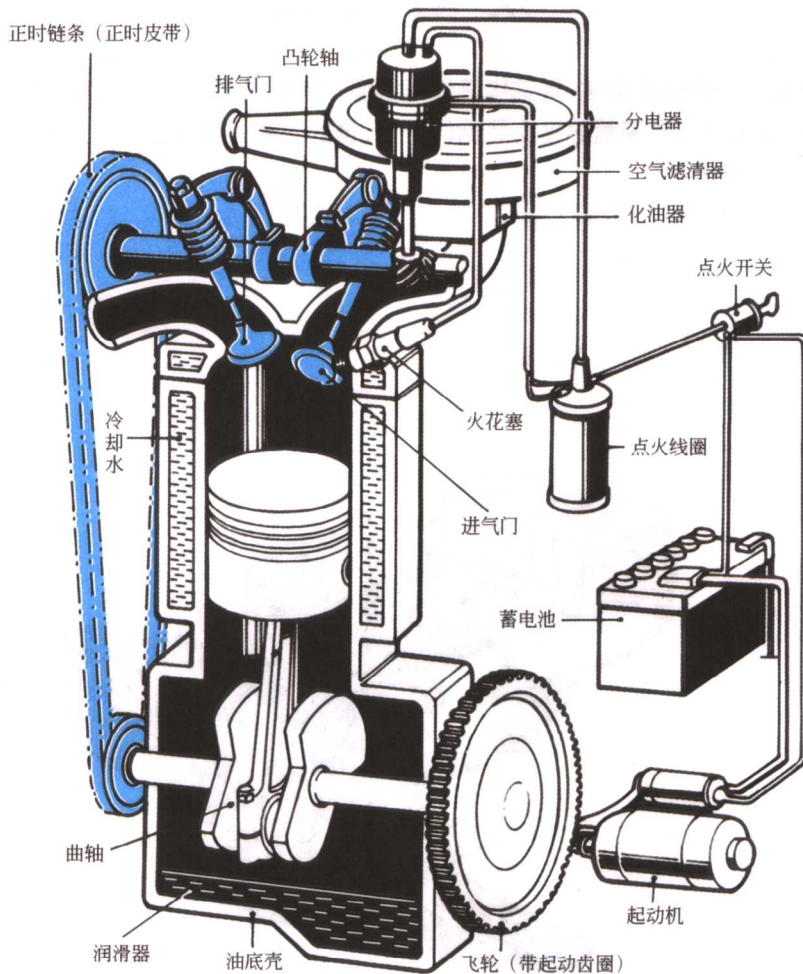
发动机是汽车的心脏部件,其结构是怎样的呢?下面从燃烧室、化油器、喷油泵(喷嘴)、涡轮增压器、发动机电气装置等各主要结构开始,详细说明4冲程发动机及柴油机和转子发动机等的工作原理。





## 发动机的种类

图中带颜色的表示发动机的主要机构系统。



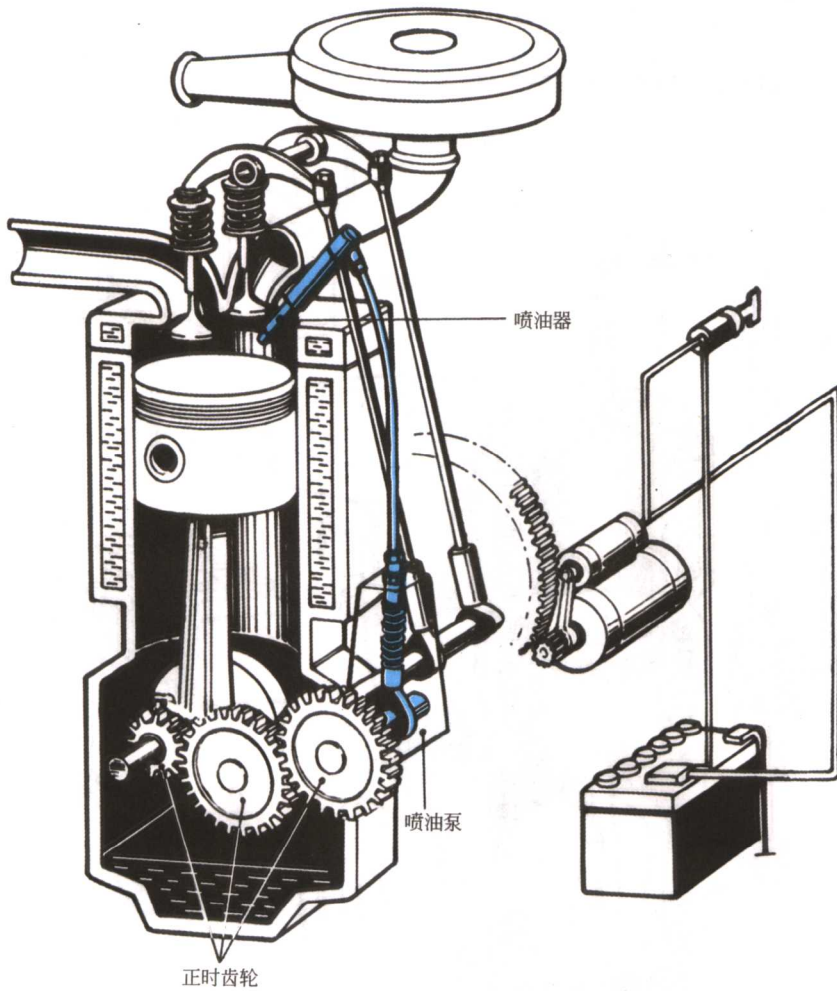
### 4 冲程发动机的构造

世界上车用发动机，几乎都是4冲程发动机——4循环发动机的简称。它由“进

气”、“压缩”、“作功”、“排气”4个冲程完成一个循环，因此而得名。在4个冲程之间，

活塞上下运动 2 次，曲轴回转 2 圈，进、排气门只打开 1 次，火花塞也只点火一次。在结构上与后面所述的 2 冲程发动机的最大区别是，进、排气门带有菌形气门。而 2 冲

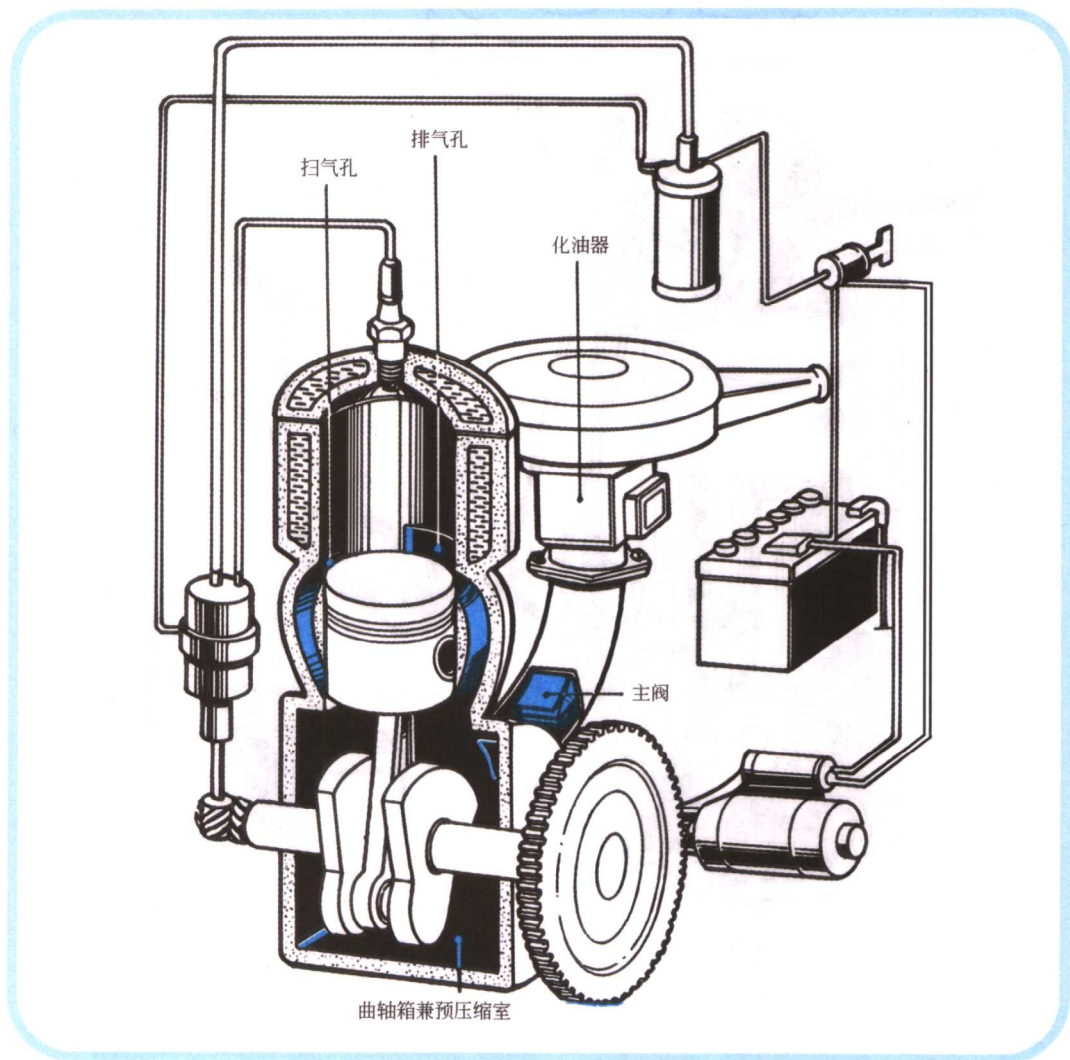
程发动机的曲轴和活塞在 2 次循环运动间就有一次作功。它是往复式（活塞式）发动机的代表。



## 柴油发动机的构造

柴油发动机是由德国已故的鲁道夫·狄塞尔博士发明的,并因此而得名。因为在空气被急剧压缩后会产生高温,使发动机工作温度达到 $600^{\circ}\text{C}$ 左右。此时如直接喷入燃料就会自燃点火,即“压缩点火”。其他类型发动机最大特征是电气点火,需要有火

花塞及化油器。而柴油发动机的喷油泵通过喷嘴向高压的燃烧室喷入燃料。使用柴油为燃料不用汽油,在日本因汽油税的关系,柴油燃料的费用相对要低,所以说它是一种经济型发动机。特别适用于高速轻型卧车。

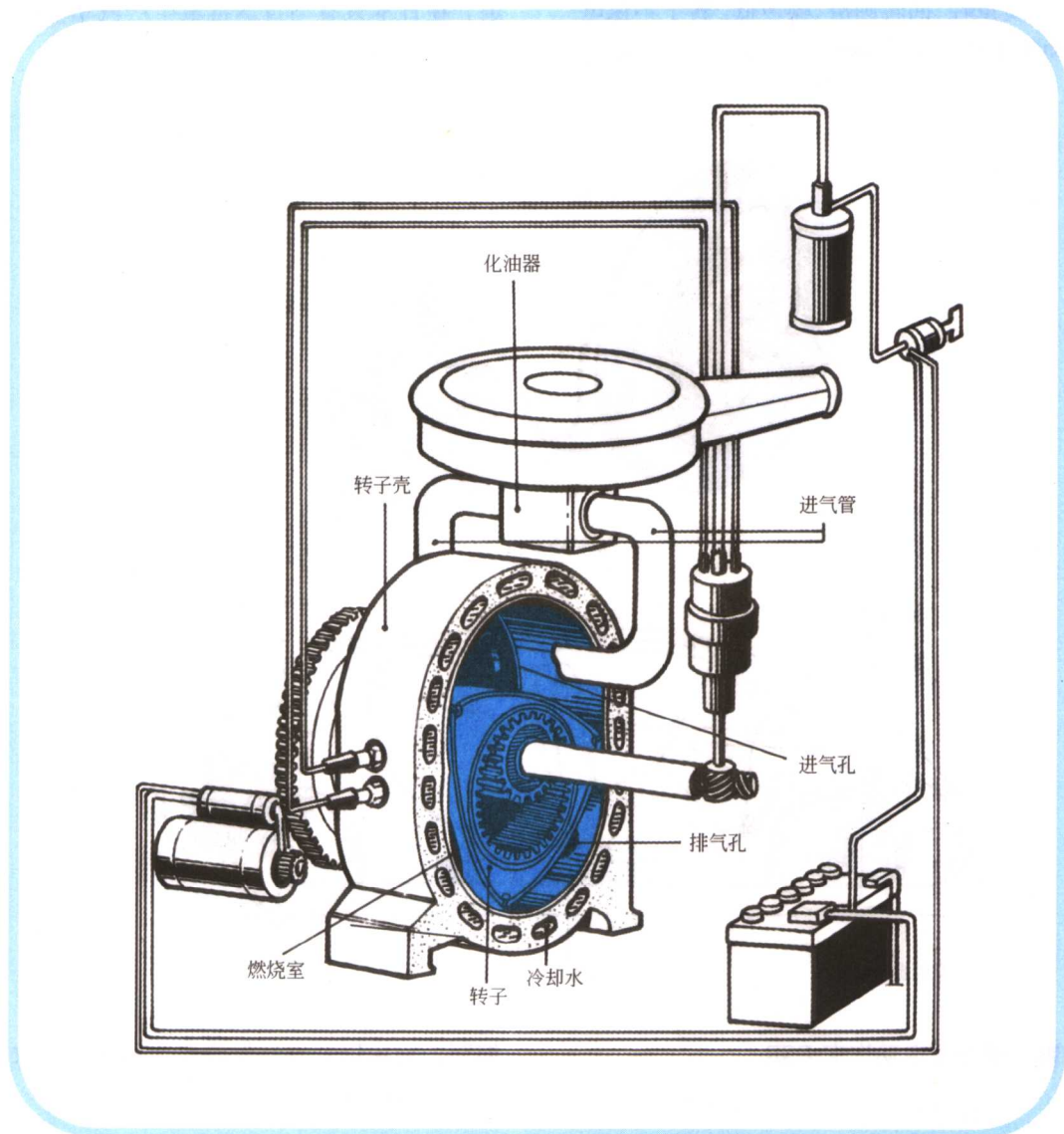




## 2 冲程发动机的构造

2 冲程发动机没有 4 冲程发动机那样的菌形进、排气门,它在缸壁上有进、排气孔。活塞上下运动时,气孔开闭使气体进出。工作特点是曲轴每回转 1 次就作功 1 次,它作功次

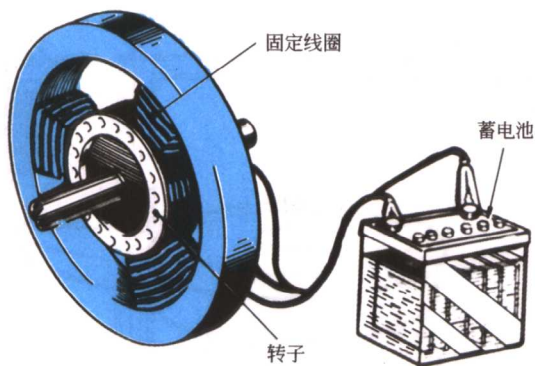
数是 4 冲程发动机的 2 倍。但输出功率并不等于它的 2 倍。由于其曲轴箱兼做预压室使用,所以一定不能有润滑油残留。此类小功率发动机多用在结构简单的 2 轮车上。



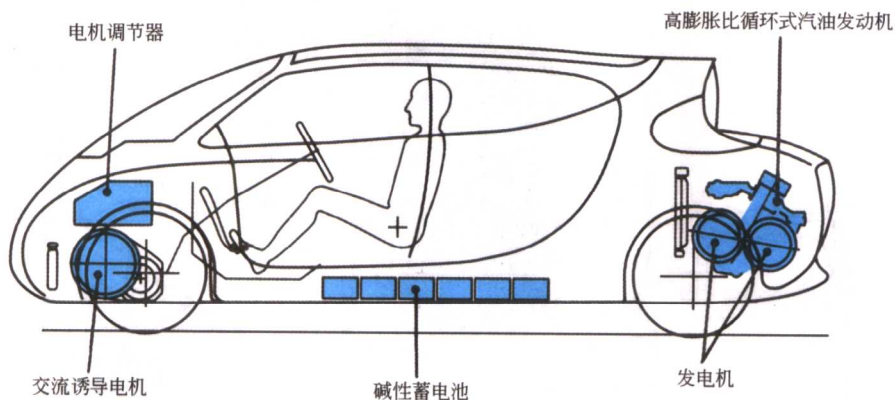
## 转子发动机的构造

转子发动机顾名思义就是让相当于活塞的那部分做旋转运动。与活塞式发动机相比,转子发动机的特点是,降低了活塞和气门往复运动的能量损失和振动,结构简单、质量轻、回转圆滑、噪声低。转子不像电动机的转子那样在圆环内转动,而是在蛋

形缸体(定子)内运动,三角形的转子贴着定子内壁作偏心转动,转子的上表面与定子之间的空间成为燃烧室。气体的进出由定子壁面上的孔和转子的转动位置来决定。在日本只有马自达批量生产汽车使用转子发动机。



[电机构造]



### ■三菱综合电动汽车 ESR

ESR 是生态学、科学、研究的英文字头

缩写,它由以开发环保汽车为目标的高效发动机和电动机组成。

## 电动发动机的构造

以电为动力的回转电动机,用一个开关就能进行稳定的回转控制。由于噪声低、无污染,它适用于家庭、工业等所有场合。但现在作为汽车配件造价并不高。其主要原因是不必像电车那样由架线供电,必须携带较重且寿命较短(反复充电寿命在2年之内)的

蓄电池。现在有一些驱动方式比较受关注,由电动机和其他发动机组合成“混合式”驱动。在一辆汽车上,若使用两组动力源就不可避免地存在浪费,但是,让热驱动在一定状态下工作,当负荷变化时再由电驱动,这样的复合方式就能发挥其长处。

## 4 冲程发动机其他燃料使用例

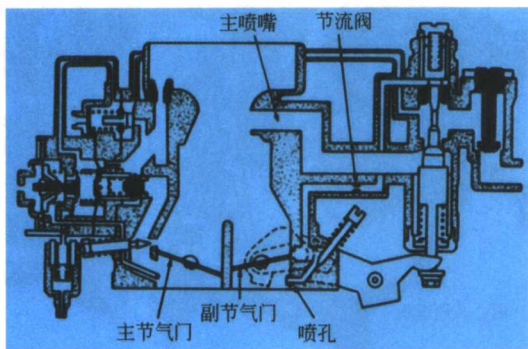
### ■LPG 丙烷

很多汽车,如出租车等不用汽油而用LPG燃料。LPG是丙烷、丙稀、丁稀、丁烷的总称,它液化后容积较小,可将其压缩成气体状态下的1/250后存放在高压储气瓶内。家用丙烷气也是如此。

使用LPG的发动机与4冲程的发动机相同,只是用调节器代替了化油器,蒸发器

为主要装置,汽化液体并减压到规定压力后,将气体送到燃烧室中。其特征外观与化油器相似,由蝶形节流阀及各种导管等组成,但没有浮子。

LPG燃料消耗较低但并没有普及使用,其原因是补给气体的专用加气站在全国网络还没有形成,此外,与汽油车辆相比其加速性要差一些。



[LPG 调节器断面图]

### ■甲醇

甲醇(也称木醇)工业上用CO和氢气在高温高压、催化剂的条件下生成,也有用天然气、煤及其他材料等有机废气物生成。

下面简要说明车用发动机使用甲醇的优缺点。

优点是辛烷值高而压缩比提高,比汽油发动机输出功率大,汽化吸热大使内部冷却效果好,燃烧后不产生黑烟等。



缺点是沸点只有 65℃，冷起动汽化条件差，造成起动困难，所以在起动时必须采用补加汽油办法。另外，对铁、铝、铜等金属具有腐蚀性，在选用材料方面必须采用一些相应措施。

### ■ 甲醇/可燃气发动机

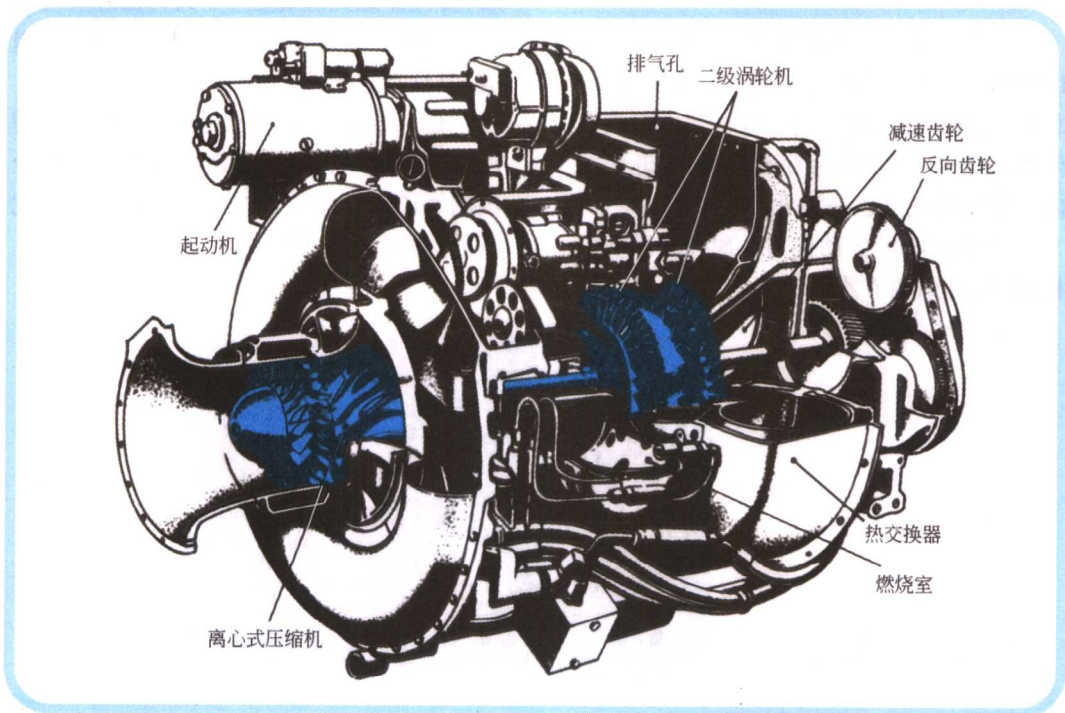
制造商在开发中，一般采用将甲醇分解成氢气与一氧化碳后再使其燃烧的方法。先利用发动机排气热量将其加热到 300℃ 以上，再利用催化剂将酒精分解。其燃

料各成分所占比例：氢气为 67%，一氧化碳为 33%，因氢气的比例大，所以热效率高。

它与直接燃烧甲醇相比热效率提高了 20%，氢的比例越高也就越接近氢发动机，比汽油发动机节约一半的能量。

### ■ 发动机的展望

首先介绍一下现在汽车典型使用的主流发动机。许多国家今后研究开发的发动机主要以节能为目的，下面提出未来发动机的几个代表例子。基本构造简单如图所示。



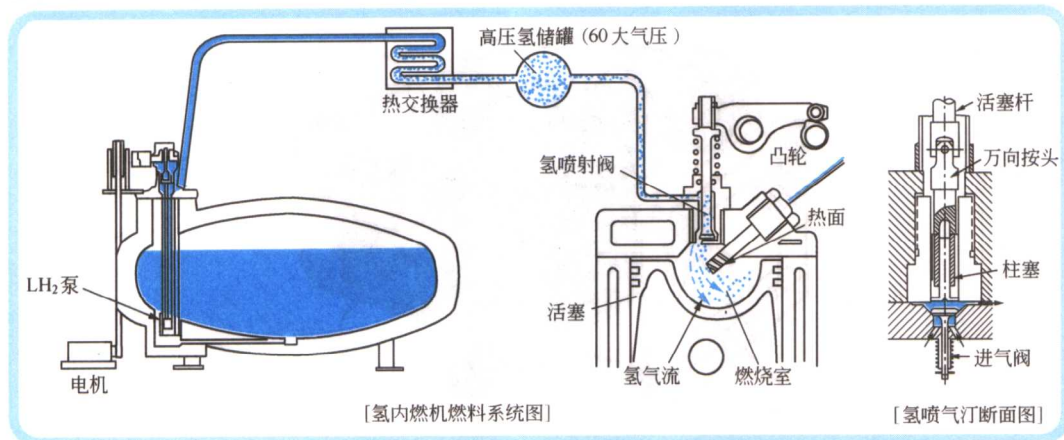
## 燃气发动机的构造

将来车用发动机最有前景的一种是燃气轮机，但现在还不实用，其理由是：对于一分钟内回转几万转的涡轮机，对应复

杂的汽车行驶状况还有困难，同时还有噪声大、消耗燃料造价大、材料昂贵等问题存在。可是它具有质量小、结构紧凑、功率

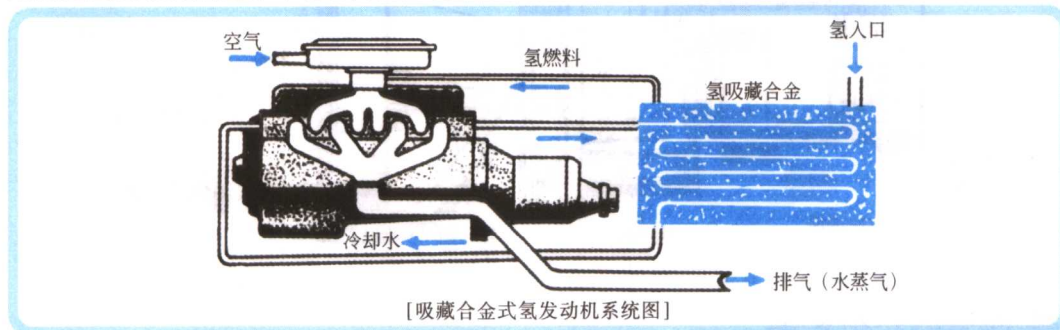
大，燃料也可使用低档燃料等优点，可以考虑燃气轮机 + 电动机等混合方式。发动机本身构造是膨胀气体冲击涡轮机的叶片使其旋转，并通过齿轮减速传递给驱动

轮。另外涡轮机回转带动压缩机压缩，进而吸入空气，并把它送进燃烧室，其间通过“热交换器”使吸入的空气吸收尾气的热量。



上图是氢内燃机燃料系统图，储罐容量较小，因此使用时需将氢气液化，但如将零下 253℃ 低温液态氢直接供给发动机，会冻伤发动机。因此要在输送到发动机途中设置热交换器，将零下 30 ~ 50℃ 的氢喷入燃烧室中，左图是其喷射阀(喷嘴)。下图用的是氢的吸藏合金，在这种特殊的金属

中储存氢燃料（金属原子间有充分的微小空间，其间可吸入氢分子），用它代替燃料储罐。在必要时，用发动机的冷却水将它加热到 10℃ 左右，可燃气体就会被释放出来。吸藏合金一般由铁/钛氢化物组成，因此，在质量上也是一个较大的问题。



## 氢发动机的构造

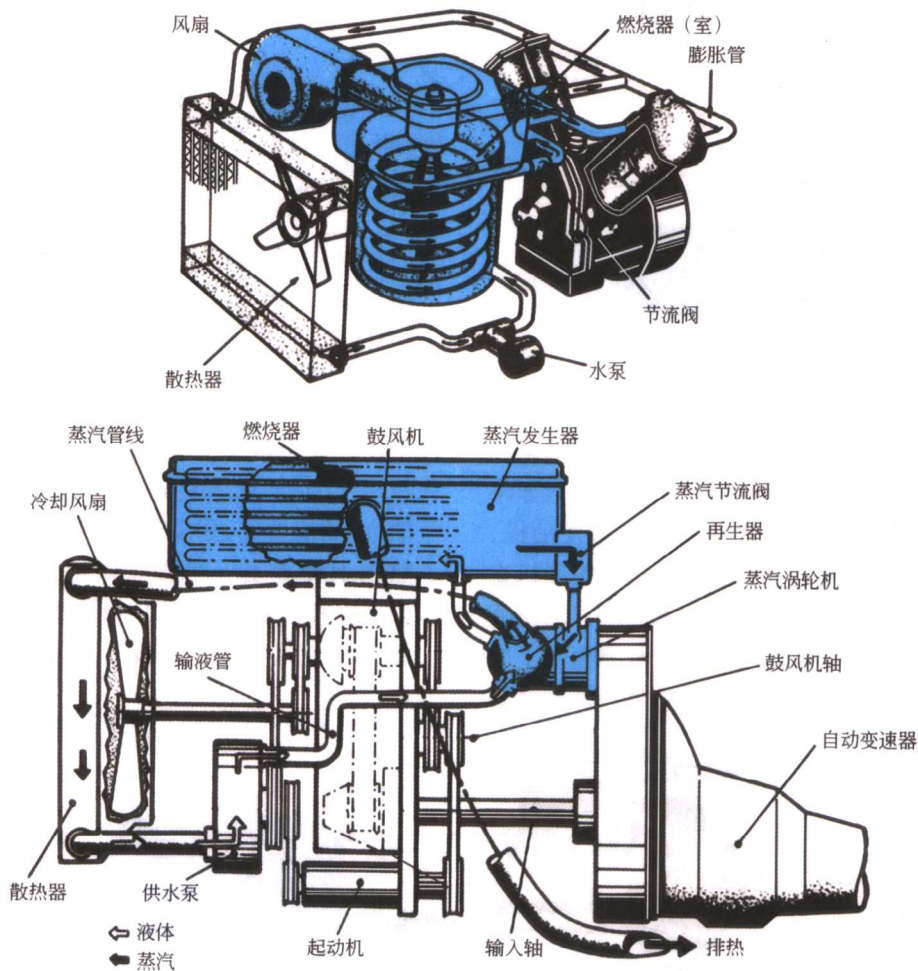
从海水中可以无限量地提取氢，来驱动发动机，这种发动机是汽车发动机有力

的生力军。它的最大的优点是，可完全燃烧并具有清洁性。其基本工作原理是，向发动



机的燃料室内直接喷射由液态汽化成的高压氢气，在活塞凹处产生的氢气流就会被电加热的热面点火。获得这种清洁、大功率燃料的最大难点是电解、热分解海水的成

本较高。储存氢气储罐容量大，液化后放在储罐中，其温度为零下 253℃ 低温，储存时必须用具有双层结构的高价储罐。



## 蒸汽发动机的构造

利用高压水蒸汽作为动力的蒸汽发动机在 19 世纪时就已经存在了。使用蒸汽发动机的轿车、公共汽车也曾研制出。法国尼

古拉·约瑟夫·库诺制造的第一辆汽车(1769 年)使用的就是蒸汽发动机。因为它是以水为介质的外燃机，所以有利于