

进口汽车的构造与修理 上册

● 桂林陆军学院汽车士官训练大队

● 湖南科学技术出版社

● JIN KOU QI CHE DE GOU ZAO TE DIAN JI WEI XIU



进口汽车的构造与修理

上册

桂林陆军学院汽车士官训练大队

●湖南科学技术出版社●

进口汽车的构造与修理

(上册)

桂林陆军学院汽车士官训练大队

责任编辑: 李遂平
何信媛

湖南科学技术出版社出版发行

(长沙市展览馆路3号)

湖南省新华印刷厂印刷

1989年8月第1版第1次印刷

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 31.5 插页: 10 字数: 790,000

印数: 1—6,210

ISBN 7-5357-0518-9

U·11 定价: 16.00元

前 言

随着我国社会主义建设事业的向前发展和改革开放的不断深入,进口汽车日益增多,为了使有关人员加深对进口汽车结构特点及性能的了解,适时有效地进行维修保养工作,充分发挥这些汽车的效用,我们编写了《进口汽车的构造与修理》这套书。

全书分上下两册,上册为进口汽车构造,下册为进口汽车修理。全书以丰田海艾斯、标致、桑塔纳等车型为主,采取教材形式,以保养维修为核心,分章分节,由浅入深,循序渐进地对汽车的结构特点、构造原理、修理保养、故障的判断与排除进行系统全面的阐述。通过对轿车(兼货车)的解剖,对传动总成(发动机、底盘电器的各机构系统),特别是现代系统(如前轮驱动、自动变速器、电子点火、电脑装置、空气调节、污染控制、安全报警等)作了详细介绍。全书有插图近2000幅,在介绍汽车的每一部分时,力求做到有解剖图、零件图,工作情况示意图。本书既可作为初学者的入门书、修理者的工具书,又可作为培训中心的教科书、车辆管理单位和运输部门的参考书。

《进口汽车构造与修理》一书,发动机部分由郑一丁编写,底盘部分由李文新编写,电气部分由周祥庚编写。陈光明、马玉友、曹佑生、陈七健、李选善、全北平、文春平等同志参加编写和修改工作。全书由陈光明、曹佑生两同志主审并定稿。

进口汽车品种繁多且不断更新,新的原理结构及装置相继涌现,某些结构和装置在国内尚属少见,且名称和术语也不尽统一,编写过程中参照使用了部分手册中的译名。由于水平有限,加之时间仓促,肯定会有缺点和错误,敬请读者批评指正。

编 者

1988年11月于湖南衡阳

目 录

第一篇 汽车发动机	(1)
第一章 概述	(1)
第一节 汽车发动机发展史	(1)
第二节 汽车发动机的总体构造	(5)
第三节 发动机的性能	(14)
第四节 汽油发动机的工作原理	(17)
第五节 四行程柴油机的工作原理	(19)
第六节 汽车发动机的未来趋势	(20)
第二章 机体与曲柄连杆机构	(29)
第一节 概述	(29)
第二节 机体	(29)
第三节 燃烧室	(34)
第四节 活塞连杆组	(37)
第五节 曲轴飞轮组	(45)
第三章 配气机构	(55)
第一节 配气机构的组成与结构分类	(55)
第二节 气门组	(56)
第三节 气门传动组	(59)
第四节 气门驱动组	(62)
第五节 配气相位	(65)
第六节 气缸数自动变化机构	(66)
第四章 汽油发动机传统式燃料供给系	(68)
第一节 供油系统	(68)
第二节 简单汽化器工作原理	(71)
第三节 斯特朗堡下吸双腔式汽化器	(74)
第四节 S U 汽化器 (侧吸式可变窄颈管)	(97)
第五节 SOLEX 汽化器	(102)
第五章 汽油发动机喷射式燃料供给系	(106)
第一节 概述	(106)
第二节 进气压力感应控制原理	(109)
第三节 奔驰波许喷射系统	(117)
第四节 压感式喷射发动机其它车型介绍	(118)
第五节 空气流量感应式控制原理	(123)

第六节 空气流量感应式系统	(125)
第六章 柴油发动机燃料供给系	(133)
第一节 柴油发动机燃料供给系的组成	(133)
第二节 柱塞式喷油泵	(135)
第三节 转子分配泵	(146)
第四节 喷油嘴	(163)
第五节 预热装置	(165)
第七章 进、排气系统	(167)
第一节 概述	(167)
第二节 空气滤清器	(167)
第三节 进、排气歧管与消声器	(170)
第四节 排气再循环(EGR)装置	(172)
第五节 二次空气供给装置	(179)
第六节 热反应器	(182)
第七节 触媒转换器	(183)
第八节 排气涡轮增压进气装置	(188)
第八章 润滑系	(192)
第一节 润滑油的功用	(193)
第二节 机油的分类与牌号	(194)
第三节 润滑方式	(198)
第四节 润滑系各机件的构造与作用	(200)
第九章 冷却系	(207)
第一节 概述	(207)
第二节 冷却系的组成	(207)
第三节 双散热器水冷却系统	(221)
第二篇 汽车底盘	(224)
第十章 汽车行驶原理简述	(224)
第一节 行驶阻力	(224)
第二节 牵引力和附着力	(226)
第十一章 传动系	(230)
第一节 传动系概述	(230)
第二节 离合器	(232)
第三节 手动换挡变速器	(238)
第四节 自动变速器	(251)
第五节 万向传动装置	(273)
第六节 驱动桥	(277)
第十二章 行驶系	(287)
第一节 车架	(287)
第二节 车轮和轮胎	(289)
第三节 车桥与前轮定位	(298)

第四节	悬架系统	(306)
第十三章	操纵系	(326)
第一节	转向装置	(326)
第二节	制动装置	(350)
第十四章	车身及安全装置	(394)
第一节	车身	(394)
第二节	汽车的安全装置	(405)
第三篇	汽车电气设备	(412)
第十五章	蓄电池	(413)
第一节	铅酸蓄电池	(413)
第二节	镍碱蓄电池	(418)
第十六章	交流发电机及调节器	(420)
第一节	交流发电机	(420)
第二节	调节器	(425)
第十七章	起动机	(432)
第一节	起动机的原理与构造	(432)
第二节	电磁起动机的控制线路	(439)
第十八章	点火系	(442)
第一节	蓄电池点火系统	(442)
第二节	晶体管点火系统	(451)
第三节	点火线路的连接	(456)
第四节	点火顺序	(457)
第十九章	汽车仪表及附属设备	(459)
第一节	汽车仪表	(459)
第二节	附属设备	(465)
第二十章	照明、信号装置和全车线路	(469)
第一节	照明、信号装置	(469)
第二节	转向信号闪光器	(470)
第三节	信号灯控制线路	(472)
第四节	前大灯和后灯及示宽灯的控制线路	(475)
第五节	全车线路	(478)
第二十一章	冷气系统	(480)
第一节	冷气机的工作原理及构造	(480)
第二节	汽车冷气机的简易控制系统	(490)

第一篇 汽车发动机

第一章 概 述

第一节 汽车发动机发展史

1. 原始动力装置

1465年,意大利人巴尔丘里奥发表了风力车的设计图。

1500年,意大利的文化巨人、文艺复兴时期杰出代表达·芬奇开始探索自动车的秘密,也绘制了一幅以发条作原动力并有传动机构的车辆草图,可惜未经试制,图纸就藏进米兰市安布罗加图书馆而无人问津了。其实,世界上设想汽车的第一人,应是我国唐朝天文家僧一行(原名张瑞677—721),他发明“激铜轮自转之法,加以火蒸汽运,名曰汽车”。他比达·芬奇设想发明汽车要早800年。

1600年,荷兰人西蒙·斯蒂芬制造双桅风力帆车。他把木轮装到船上,凭借风力驱动帆车行进,这种帆车被称为汽车的雏形。

1670年,著名的比利时传教士南怀仁在中国京都(今北京)制成一辆蒸汽汽车。车长60厘米,有四个车轮和一个导向轮,车身中央安装着一个煤炉,上置盛水的金属曲颈瓶。它可称得上是一辆成功的蒸汽涡轮汽车,但它还没有实用价值。

1765年,著名的英国人詹姆斯·瓦特(James Watt 1736—1819),在总结前人的基础上,研制成功具有独创性的动力机械——蒸汽机。这为实用汽车的出现奠定了基础。

1769年,法国陆军工程师,炮兵大尉尼居拉斯·古诺成功地制造出世界上第一辆完全依靠自身动力行车的蒸汽机汽车。这是汽车发展史上的第一个里程碑。当时,古诺把这辆汽车叫“卡布奥雷”。其车身是利用很笨重的木框架做成的,车长7.32米,车高2.2米,框架支撑着一个梨形的巨大锅炉(直径1.34米),而整个车身放在三个直径近两米的车轮(前轮直径1.28米,后轮直径1.5米)上,锅炉后面装有两个容积为11加仑的气缸,前单轮作驱动兼作转向。最高时速4公里,每15分钟停车一次,用同样的时间加水烧沸,产生蒸汽再继续慢悠悠地行驶,在巴黎和比利时首都布鲁塞尔之间进行了多次试验,改进到时速9公里以上,可乘坐4人。但遗憾的是,由于方向盘操纵困难,经常发生故障,以致于试车途中撞毁。

1771年,古诺在失败面前毫不气馁,又研制出了更大型的蒸汽机汽车。车长7.2米,宽2.3米,为三个车轮,也是木制的,时速9.5公里,它可以牵引4~5吨的货物,性能也有所改善。该车现珍藏在巴黎国家艺术及机械品陈列馆内公开展出,供人浏览。

1801年,英国煤矿工程师,后成为铁路蒸汽机车发明者的理查德·殊雷威蒂克,在古诺启发下,制造了英国最初的蒸汽机汽车。该车也为三轮结构,车轮极大,后轮直径有2.5米,

在试车途中上陡坡时发生故障，因修理时间太长，锅炉中的水被烧干而烧毁。

1803年，特雷威蒂克又制成能载客8人，平道上时速9.6公里，坡道上时速6.4公里的形状类似于马车的蒸汽公共汽车。至此，蒸汽汽车跨进了实用阶段。

2. 内燃机的发展

内燃机的创制和发展是劳动实践活动的成果。内燃机是在使用蒸汽机的基础上发明出来的。它仿照蒸汽机的结构，在汽缸中燃烧照明煤气作为动力源。首先发明煤气机，随后改进为汽油机，后来又创造出柴油机。

从热能转换成机械能的发展序列为，真空机——爆发机——压缩机及点燃机——压燃机。

往复活塞式内燃机的原理和一尊大炮很相似：炮筒相当于汽缸，火药在炮筒内爆炸作功射出炮弹，好比内燃机完成了一个冲程。我们的祖先首先发现了内燃机的原理，宋代是应用内燃机原理的一个灿烂的年代。

1670年，荷兰物理学家惠更斯首先提出了真空活塞式火药内燃机的方案。利用火药燃烧的高温燃气在气缸内冷却后，形成真空而带动活塞作功，成为现代内燃机的萌芽。

1678年，法国人浩特佛勒发明用枪的火药进行爆炸，给予活塞口推动压力，使其在圆筒内作功的发动机，即煤气机的原始型式。

1690年，惠更斯的朋友和助手，法国医生巴本在不断试验火药机失败后，设计了与真空原理相同的用水蒸汽作工质的活塞式发动机，成为近代蒸汽机的雏形。

1794年，英国人斯垂特提出一种燃用松节油或柏油的内燃机，尽管未付诸实践，但第一次提出了燃料与空气混合的原理。

1801年，法国的化学家菲利浦·勒本最早利用煤气和空气的混合气体点燃爆发，研究出由此产生的膨胀力作为动力源的原理，并取得了基于这一原理的发动机的专利权。

1807年，居住在巴黎的瑞士人阿耶萨克·德·里瓦兹成功地进行了使氢气燃烧产生膨胀力为动力来推动车子的实验，并取得了专利权。但这种发动机，不论是往气缸内送燃料（氢气）的气门，还是点火，都是直接用手来操作的。

1820年，英国人塞歇尔发表了关于以所谓氢煤气为燃料的内燃机报告，它在实验室里获得每分钟60转的成绩，实用的煤气机第一次运转起来了。

1823年，英国的布朗发明了利用气体燃烧在气缸里产生真空，从而使大气压力推动一些往复式件，将产生的动力送到车轮的真空实用内燃机。

1826年，英国机械师萨缪耶尔·布劳恩制造了一台稍有改进、但仍然用氢气的内燃机，它装有冷却水冷却装置。布劳恩用装有这种发动机的汽车，开创了爬上伦敦秀特丘的纪录。因此也有人推崇布劳恩为内燃机汽车的最早设计人。

1833年，英国人莱特提出了所谓“爆发”发动机，它直接利用燃烧压力推动活塞，并最早对所有零件作了明确的设计，从而结束了真空的历史。

1838年，英国巴尼特发明压缩式内燃机，并设计出在气缸中点火的新方法；这是用两个安装在气缸外面的燃烧器来点火的，设计极为巧妙的装置，一直沿用五十余年。

1854年到1861年，意大利两名发明家巴尔山迪和马托希，取得了利用可燃气体爆发的产生的能量作功的发动机的专利权。它只有一个缸，由缸内煤气的爆发来推动活塞上下运动。运动周期根据活塞往复时所处的位置，分三个阶段：吸气、爆发、排气。更主要的是他们首次提出了电火花点火的设想。

1855年，英国的南斯波登发明了自身膨胀的弹性活塞环，使气缸密封性能大大提高，其

基本结构一直沿用至今。

3. 石油的开采给内燃机带来新生

石油的得名与开发经历了一个漫长的历史。最早，美国塞尼加族印第安人首先在池塘和溪流中发现一种黑浮油。他们用毡子铺在水面上，吸起黑油，然后把它拧在一只桶里。传说这种油可以治疗关节痛而被用作药品。1859年8月27日，在美国得克萨斯州的梯塔斯维尔油田打出了第一口具有商业价值的油井，它一天可产30多升石油。石油的开采给内燃机带来了新的生命力。

1862年，法国的铁路工程师罗沙发表了等容燃烧的四冲程内燃机理论，第一次提出了等容燃烧的四冲程压缩循环原理，强调预先压缩混合气是提高热效率的重要措施，可惜他的理论发表在法国的一家地方出版刊物上，没有为人们重视。近代汽车的发动机正是以这个理论为基础而制造出来的。

1864年，居住在奥地利的德国人杰克弗里德·马尔卡发现了石油炼制后的产品之一汽油，在汽化后有很大的爆发力，并且制造了一台汽油发动机汽车。

1866年，德国工程师奥托，在他主持的公司里，成功地制造出动力史上有划时代意义的活塞式发动机。这种发动机的活塞上装有一根长方形断面的活塞杆，一而带齿条，与主轴上的齿轮相结合，齿轮内有一个棘轮，就象自行车的飞轮一样。混合气一进入气缸，工作行程就开始，接着点火，爆发力将活塞推至上端，缸内气压急剧下降，在上方的大气压作用下，活塞徐徐下降。主轴空转，每分钟转速可达80~100转。

1876年，奥托又制成了一台单缸卧式、4马力等容燃烧的煤气机。压缩比大约为2.5，采用活塞曲柄连杆机构，热效率高达12~14%，每分钟250转，被称作奥托机而闻名于世。

4. 现代汽车发动机的发明

1881年，英国人德·克拉克创制了一台二冲程煤气机。

1883年，德国工程师哥德利蒲·戴姆勒造成了今天汽车用发动机——高压点火式汽油机。它重量轻，转速高(750转/分)，在这以前所有内燃机还没有超过200转/分的，并且首先使用了化油器。

世界上第一只化油器是在1861年由德国工程师奥托研制成功的。曾用在当时的煤碳机上，起调节器的作用。化油器根据英文单词(Carbu—retter)的含义理解，有加碳和碳化的意思，故当时叫做增碳器。戴姆勒所使用的化油器，是马衣巴赫的泡式化油器。它属于“表面蒸发式”的结构，化油器内的圆筒中盛放着汽油，将热空气送入其液面下，一边使气泡上升，一边使燃料汽化。所以化油器亦称汽化器，意指在化油器内完成液体转为气体的汽化过程。另一种灯芯式化油器，是利用灯芯的作用将汽油吸出，被空气携带进气缸，这便是早期简单的原始化油器的锥型。戴姆勒于1872年参加奥托公司，为奥托机的完成作出了重大贡献。

1885年戴姆勒制作了1.01马力的单缸汽油机，试装在木制的自行车上，他称之为“骑车”，时速为7.5英里，成为世界上第一辆摩托车。

1886年，戴姆勒将马达加以改制，增添了传动、转向等必备机构，制作了第一辆四轮乘坐用汽车。该车装有单缸(缸径122毫米)、水冷、排气量469毫升，功率为1.15马力的汽油机，车速每小时1.5公里，可变两个速度，发动机后置，装有摩擦式离合器，后轮驱动，比前轮大一倍，采用转向杆转向。

1886年元月29日，德国一个火车司机的儿子卡尔·本茨，在1885年制造了一辆三轮乘坐用车，并在德国向帝国专利局申请他发明汽车的专利。这一天成为汽车的誕生日，这里公认

的汽车定义中排除了用蒸汽机作动力的各种车辆。因本茨先于戴勒姆制成乘坐汽车，所以本茨被誉为“汽车之父”。本茨的三轮汽车可以乘坐两人。装有橡胶轮胎，发动机是单缸，排量0.9升，功率为0.88马力。前面是一个小轮子，后面是两个大轮子，发动机放在后轮的车架上，人坐在中间，靠一根操纵杆控制方向，用齿轮和链条使车的后轴旋转，并装有差速齿轮。发动机是蓄电池与线圈点火式的，还装有散热器。该车重254公斤，最高时速18公里，但不能倒行，无刹车装置，也没有传动轴。现在这辆车被收藏于德国慕尼黑科技博物馆中。

5. 不断完善，驶向现代

1888年，英国的一位兽医邓普录发明了充气轮胎，大大提高了汽车的减振能力。

1889年，法国的别儒研制成功齿轮变速器、差速器。并于1891年首先采用前置发动机后轮驱动，奠定了汽车传动系的基本结构。

1893年，德国工程师狄塞尔在名为《转动式热机的原理和结构》的论文中，发表了狄塞尔发动机原理。并试制出试验柴油机，其缸径为150毫米，活塞行程400毫米。

1894年，法国的米西林兄弟，发明了装有内胎的可充气的汽车轮胎，为汽车找到了现代化的“鞋子”。

1898年，英国人阿尔道夫·布什，将狄塞尔柴油机成功地装在汽车上，开创了柴油机汽车的先例。

1898年，英国人哈特制造了电动汽车，每个车轮都用一个电动机驱动，车速达每小时80公里，成为世界上第一辆四轮全驱动汽车。

1900年，本茨汽车公司首先使用了冲压成型的钢板车架，取代了以前用木头制作的车架，更加安全可靠，因而受到人们的欢迎，并得名为第一代箱型汽车。

1904年，英国的蒙塔古尔·内皮发明了世界上第一辆六缸发动机汽车。

1910年，法国人取得了发动机液压挺杆的专利权。

1916年，德国将铝合金活塞用于高速汽油机，在这以前大都使用的是铸铁活塞。

1922年，美国的沃尔特·米奇利发明在汽油中加铅化物，以增强汽油的抗爆性能，提高发动机的压缩比，增加功率。

1926年，美国首先确定了汽油的辛烷值，使得汽油的抗爆性指标能够衡量。

1950年，英国罗巴公司试制成功了世界上第一台燃气轮机汽车。

1954年，西德工程师费利克斯·汪克尔在总结前人的基础上，提出了一个气密封系统的三角转子发动机方案。1958年，在纳卡索尔姆发动机工厂试制成功。1960年，装车进行了道路试验。1964年，西德纳苏公司首先将其装在小轿车上作为正式产品。1967年，日本东洋工业公司购买了这项专利，开始成批生产转子机轿车。

1961年，美国的阿尔冯斯和布雷特劳夫，研制成功最早的喷气式发动机汽车。

1971年，第一台热气发动机（斯特林机）的公共汽车开始运行。

1972年，日本本田技研工业在市场上售出装有复合涡流控制燃烧的发动机的西维克牌轿车。这种发动机是在普通燃烧室的顶部加上一个槌状体的副燃烧室，先将这个副燃烧室中较浓的混合气点燃，然后其火焰延燃到主燃烧室的稀薄混合气中，使之全部燃烧作功，废气中的CO和碳氢化合物很低，减少了有害气体的排放。

1979年8月，巴西制造出以酒精为燃烧的汽车——菲亚特147型和帕萨特型轿车，以及“小甲虫”汽车。巴西是现在世界上使用酒精汽车最多的国家。

1980年，西德汉堡市西北伊策霍的一位工程师，发明了一种利用电石气（即乙炔气）作

动力的汽车。先将电石变成气体，然后用这种气体燃烧推动喷气式发动机来驱动汽车，其速度和安全性均不亚于汽油车，20公斤电石块可以使汽车至少行驶300公里。

1983年，世界上第一辆装有柴油陶瓷发动机的汽车运行试验成功，所装发动机是由日本京都陶瓷公司研制的，其主要零件由陶瓷制成，省去了冷却系统，重量轻，节能效果显著，在同样条件下可比常规发动机多走30%的路程。

1983月，日本日产公司已开始批量生产装用铝缸体发动机的 March 牌轿车，发动机型号为 MATO，排量987毫升，重量71公斤，只有其它相同发动机的三分之一重。据称，轿车每减轻100公斤，每百公里就能节油一公升。

1984年，苏联研制出一种双重燃料汽车。首先使用汽油发动，然后转用天然气。试验证明，这种车排污少，燃料价格便宜，每辆车每年可节省燃料费500卢布。

1984年，澳大利亚工程师沙里许研制成功一种在功率、燃烧率和降低污染多方面都优于四行程内燃机的二行程内燃机。这种所谓“轨道燃烧过程（OCP）发动机”，采用标准的机座、曲轴和活塞，燃料注入系统采用压缩空气形成超细油滴和空气的混合物进入燃烧室，使燃烧更充分，从而改善了总的效果。通过试验表明，OCP发动机的功率较等重量的四行发动机大二倍，并且除节约油25%外，废气污染也大大降低，尺寸和重量减少一半，其零部件比标准四行程发动机少250件。美国通用公司已拨款100万美元，以进一步对OCP发动机进行研究和试验，这项成果，可能在汽车设计上引起一场革命。

总之，汽车发动机的发展离不开科学技术的进步，科学技术的革命给汽车发动机带来了新的生命。近年来电子技术不断被用于汽车发动机，诸如：电脑控制点火系统、电脑喷射系统、电子稀薄混合气系统（ELB）、福特发动机电子控制系统（EEC）、通用电脑指令系统（CCC）、日产电子集中控制系统（ECCS）、丰田电脑控制排气净化系统（TCCS）、五十铃全电脑系统（I-TEC）等等，汽车发动机控制系统将朝着电脑控制方向发展。

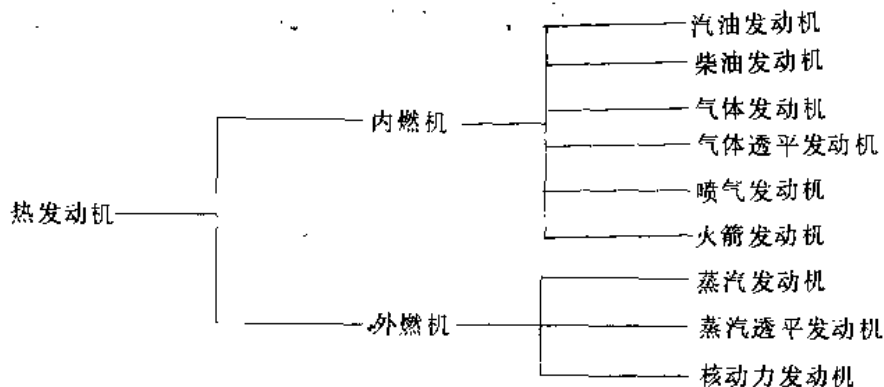
第二节 汽车发动机的总体构造

一、概 述

1. 热发动机

为了使汽车行驶，必须给车轮以动力。产生这个动力的装置称为“发动机”或“引擎”。一般说来，发动机可以将热能、电能或原子能换成机械能，如图1—1所示。

热发动机即为将热能转变成为驱动能的发动机。热发动机分为外燃机和内燃机。外燃机



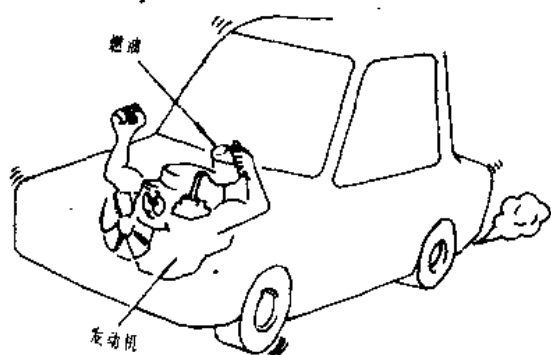


图1—1 将燃油化学能转变成为动能

使用在外部产生的热能，例如蒸汽发动机和蒸汽透平机。而内燃机在内部产生的热能，例如汽油发动机、气体透平机等。

2. 汽车发动机

由于汽车发动机是装在汽车上的，所以必须具有以下特点：（1）重量轻、体积小、输出功率大。（2）结构简单。（3）故障少。（4）噪音少。由于汽油发动机和柴油发动机正好具有上述特点，所以被用到了汽车上。进口小客车多数采用汽油发动机。

二、汽车发动机的总体构造

汽车发动机的功用是将燃料在燃烧室中燃烧产生的热能，转换成作为驱动功率的机械能。

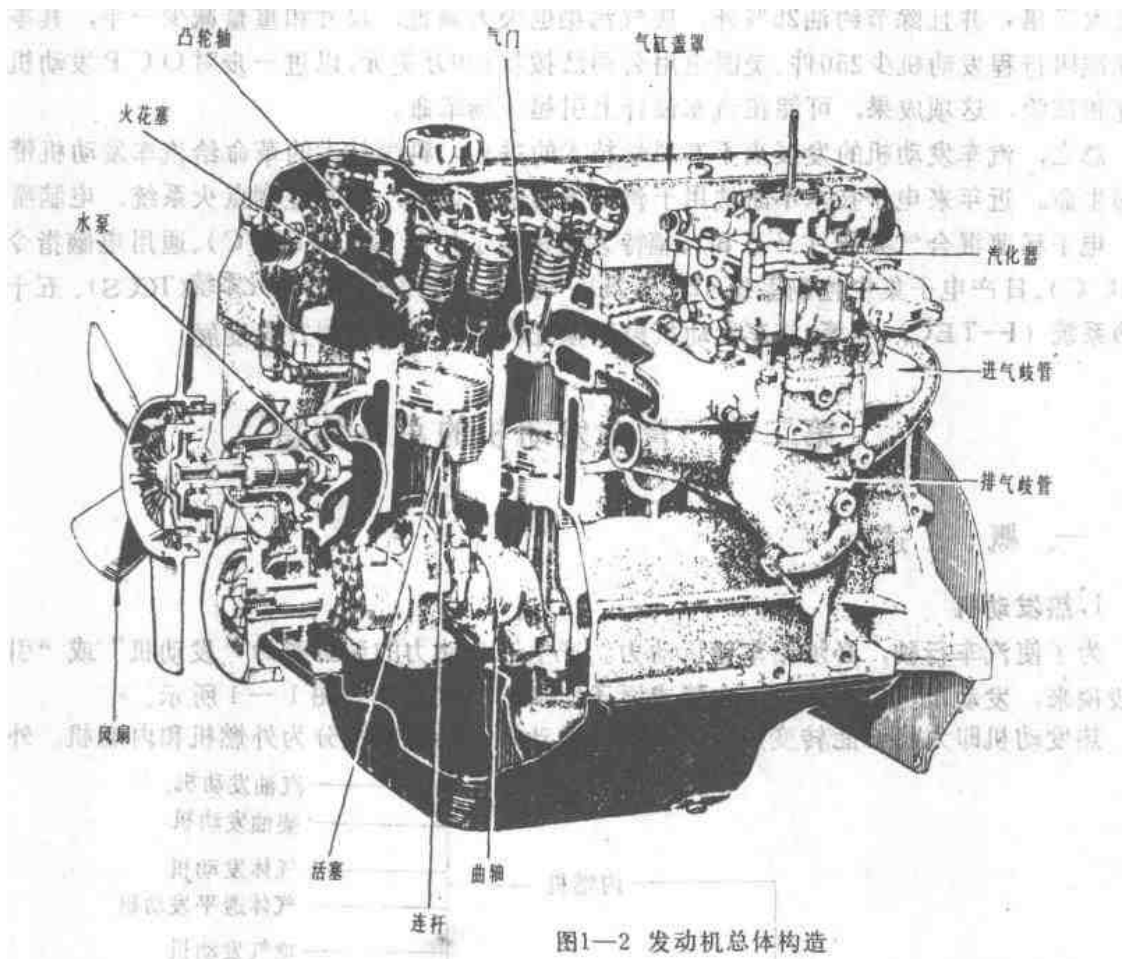


图1—2 发动机总体构造

其组成与国产发动机相同，它由本体和辅助系统组成。本体包括：机体、曲柄连杆机构和配气机构。辅助系统中汽油发动机与柴油发动机因点火方式不同而略有差异。（1）汽油发动机辅助系统分：燃料供给系、润滑系、冷却系、进、排气系统，点火系和起动系。（2）柴油发动机辅助系统与汽油发动机辅助系统基本相同，只是不需要点火系。

汽油发动机的总体结构如图1—2所示。

1. 机体、曲柄连杆机构

机体包括气缸盖、气缸体、下曲轴箱（油底壳）。机体是发动机各机构、各系统的装配基体，而且其本身的许多部分又分别是曲柄连杆机构，配气机构、供给系、冷却系和润滑系的组成部分。气缸盖和气缸体的内壁共同组成燃烧室的一部分，为承受高压高温的机体。曲柄连杆机构包括活塞、活塞销、连杆、曲轴和飞轮等，是发动机借以产生并传递动力的机构，通过它把活塞的直线往复运动转变为曲轴的旋转运动而输出动力。

2. 配气机构

配气机构包括进气门、排气门、气门挺杆和凸轮轴及凸轮轴正时齿轮（由曲轴正时齿轮驱动）等。它的作用是使可燃混合气及时充入气缸并及时从气缸排出废气。

3. 燃料供给系统

供给系统包括汽油箱、汽油表、汽油泵、汽油滤清器、汽化器。其作用是根据发动机各种不同工况的要求，把汽油和空气混合成一定数量和浓度的可燃混合气供入气缸，以备燃烧，并将燃烧后的废气排出发动机。

4. 冷却系统

冷却系统主要包括水泵、散热器、风扇、分水管和气缸体及气缸盖里的水套。其功用是把机件的热量散到大气中去，以保证发动机在最有利的工作温度下工作。

5. 润滑系统

润滑系包括机油泵、限压阀、润滑油道、集滤器、机油滤清器和机油散热器等。其功用是将润滑油供给摩擦件以减少它们之间的摩擦阻力和减轻机件的磨损，并部分地冷却摩擦零件、清洗摩擦表面。

6. 进、排气系统

主要有空气滤清器、进气歧管、排气歧管、排气管消声器、二次空气供给。其功用是滤去空气中尘埃，并将混合气均匀的分配，对排出的废气消音、净化。

7. 点火系

点火系包括点火线圈、分电器、火花塞、高压线。其功用是按一定的点火顺序，给各缸准时点火。

8. 起动系

起动系包括起动机和起动机爪，其功用是带动发动机在启动前转动。

图1—3、1—4、1—5分别为丰田、标致发动机总成图，丰田R系列发动机纵剖面图。

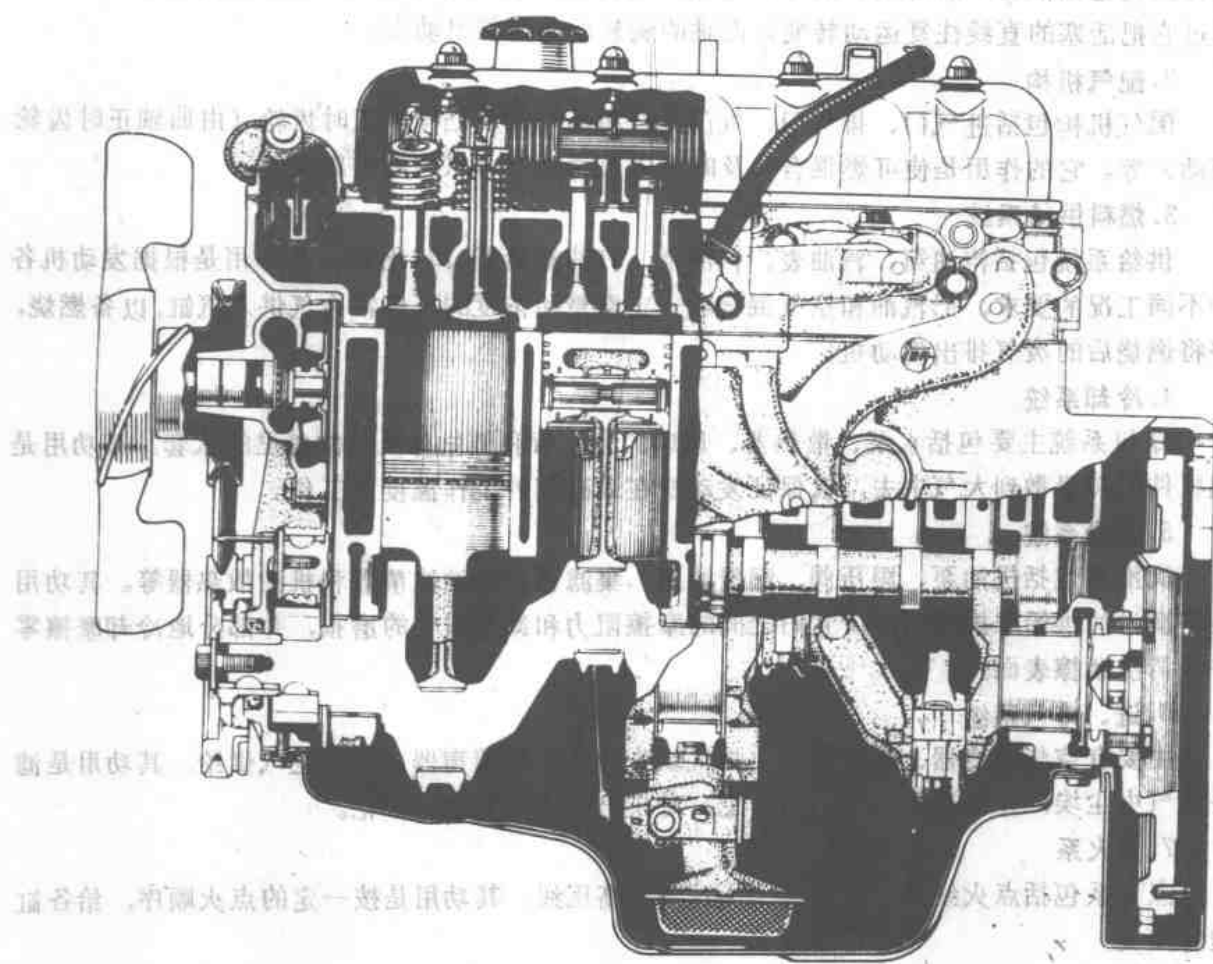


图1—3(a) 丰田R系列发动机纵剖面图

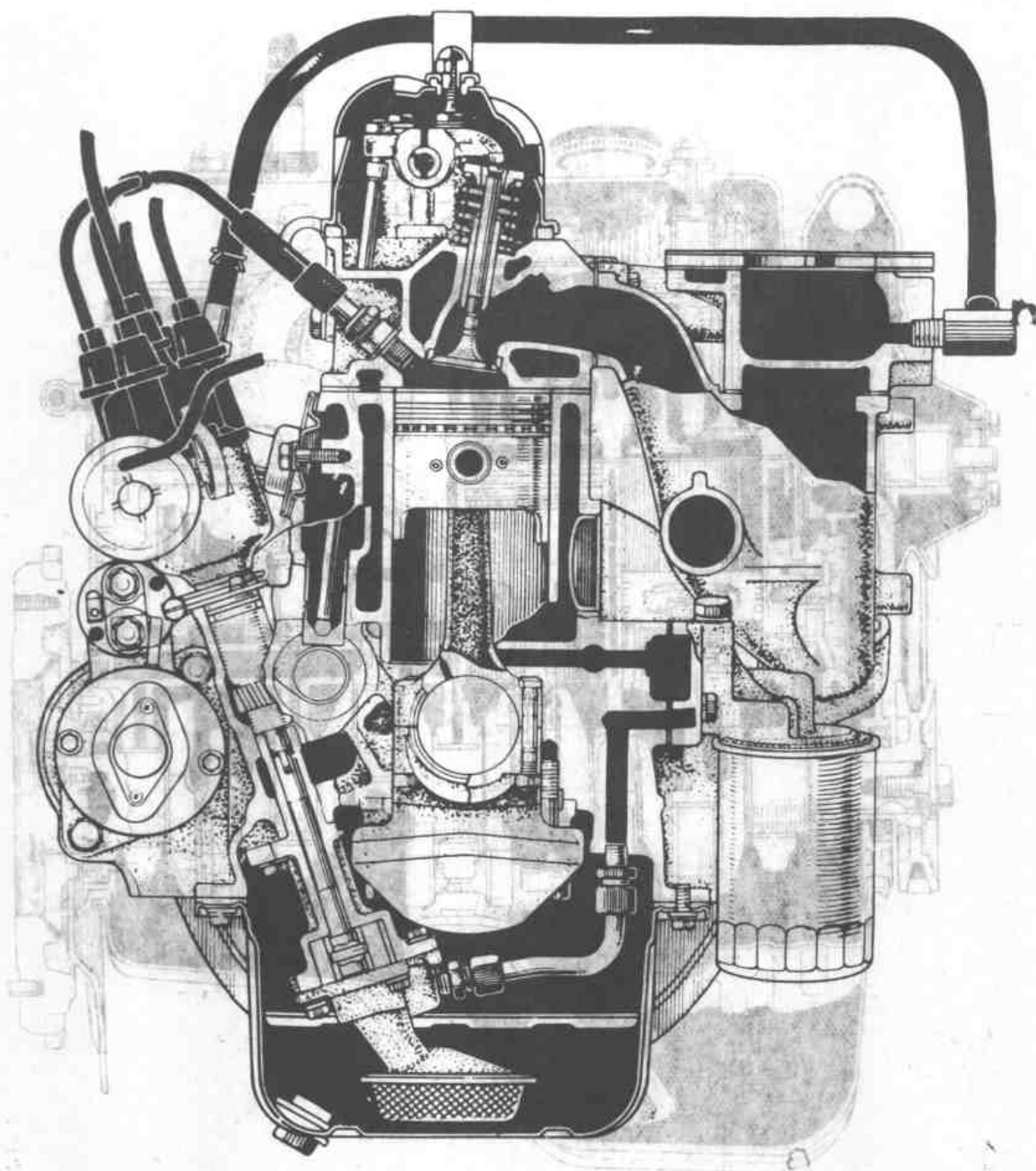


图1—3(b) 丰田R系列发动机横剖面图

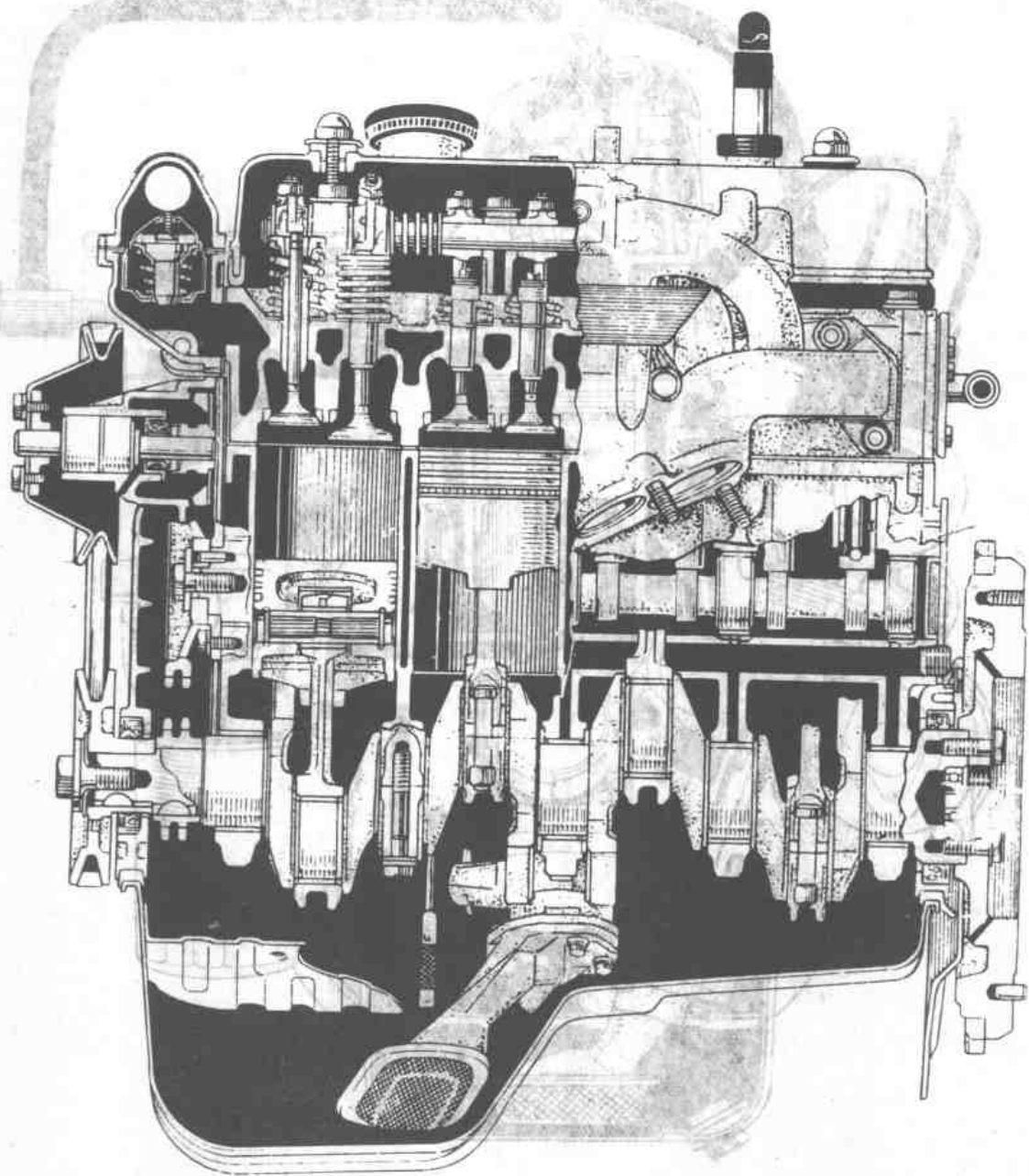


图1—4(a) 丰田K系列发动机纵剖面图