



21 世纪高等学校机电类规划教材

JIDIANLEI GUIHUA JIAOCAI



工业和信息化部
“十二五”规划教材

汽车发动机 构造及原理

◆ 苏铁熊 尉庆国 李铁 主编



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



21 世纪高等学校机电类规划教材

JIDIANLEI GUIHUA JIAOCAI



汽车发动机 构造及原理

◆ 苏铁熊 尉庆国 李铁 主编

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机构造及原理 / 苏铁熊, 尉庆国, 李铁主
编. — 北京: 人民邮电出版社, 2015. 7
21世纪高等学校机电类规划教材
ISBN 978-7-115-39013-4

I. ①汽… II. ①苏… ②尉… ③李… III. ①汽车—
发动机—构造—高等学校—教材②汽车—发动机—理论—
高等学校—教材 IV. ①U464

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第092608号

内 容 提 要

本书通过对典型汽车发动机实例的分析,系统地介绍了汽车发动机构造及工作原理。全书共分14章,主要内容包括:汽车发动机的工作原理及总体构造、机体组、曲柄连杆机构、汽车发动机换气系统、汽油机燃油供给系统、柴油机燃油供给系统、汽车发动机排放净化装置、汽车发动机冷却系统、汽车发动机润滑系统、汽车发动机增压、汽车发动机燃烧过程、汽车发动机换气过程、典型汽车发动机介绍以及汽车发动机专业英语等。

本书可作为高等本科院校、高职高专院校汽车工程类专业教材,也可供相关专业的技术人员及汽车爱好者参考使用。

◆ 主 编 苏铁熊 尉庆国 李 铁

责任编辑 张孟玮

执行编辑 税梦玲

责任印制 焦志炜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京昌平百善印刷厂印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 14

2015年7月第1版

字数: 347千字

2015年7月北京第1次印刷

定价: 38.00元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

本书是山西省精品课程“汽车构造”的建设成果之一，该课程课件获全国多媒体课件大赛二等奖。

本书在编写过程中，参考了近年来国内外出版的多本同类教材，在教材体系、内容安排等方面吸取了它们的优点，同时结合作者多年来在“汽车发动机构造及原理”课程教学上的经验，形成了本书的以下主要特点。

(1) 结合排放法规的要求及电子技术在汽车发动机的应用发展情况，本书尽量介绍最新内容。

(2) 本书注重理论联系实际，在每章开头引入相关图例，内容表达力求言简意赅、通俗易懂、知识性与趣味性并重。

(3) 介绍了近几年世界十佳发动机与中国十佳发动机的先进技术，以及汽车发动机专业英语知识，力争使教材跟上汽车工业的发展。

本书由中北大学苏铁熊、尉庆国，上海交通大学李铁任主编。其中绪论由中北大学苏铁熊编写；第1章由中北大学董小瑞编写；第2章、第3章由上海交通大学李铁编写；第4章、第12章由中北大学韩文艳编写；第5章、第7章由中北大学高玉霞编写；第6章、第9章由中北大学尤国栋编写；第8章、第10章、第11章由中北大学尉庆国编写；第13章、第14章由重庆长安汽车股份有限公司李康编写。

本书在编写过程中，援引了相关技术资料，在此对所引资料的作者表示由衷的感谢。本书疏漏与不妥之处，也恳请专家和读者批评指正。

编者

2015年4月

目 录

第0章 绪论	1
第一节 汽车定义及组成	2
第二节 汽车发动机发展简史	3
第三节 汽车、活塞式内燃机 编号规则	9
第四节 车辆识别代号	13
思考题	13
第1章 汽车发动机的工作原理 及总体构造	14
第一节 汽车发动机的定义及分类	14
第二节 汽车发动机基本术语	15
第三节 汽车发动机工作原理	17
第四节 汽车发动机总体构造	22
第五节 汽车发动机主要性能指标	24
第六节 汽车发动机特性	29
第七节 汽车燃料消耗量	31
思考题	32
第2章 机体组	33
第一节 气缸体	34
第二节 气缸套	36
第三节 气缸盖与燃烧室	38
第四节 气缸盖罩与气缸衬垫	39
第五节 油底壳	40
第六节 汽车发动机的支承	41
思考题	41
第3章 曲柄连杆机构	42
第一节 曲柄连杆机构的运动与受力	43
第二节 活塞组	46
第三节 连杆组	53
第四节 曲轴飞轮组	56
第五节 汽车发动机 NVH 技术装置	62
思考题	64
第4章 汽车发动机换气系统	65
第一节 换气系统的作用与组成	65
第二节 配气机构	68

第三节 配气相位	78
第四节 可变进气控制技术	80
思考题	88
第5章 汽油机燃油供给系统	89
第一节 汽油机对燃油供给系统的 基本要求	89
第二节 电控汽油喷射系统	92
第三节 汽油直喷技术	109
思考题	110
第6章 柴油机燃油供给系统	111
第一节 机械高压油泵燃油系统 组成及工作原理	111
第二节 高压共轨电子控制喷射燃油 系统组成及工作原理	115
第三节 柴油机燃烧室	124
思考题	125
第7章 汽车发动机排放净化装置	126
第一节 汽车排放概述	126
第二节 汽车发动机排气净化装置	129
第三节 曲轴箱强制通风系统	132
第四节 汽油蒸发控制系统	133
思考题	133
第8章 汽车发动机冷却系统	134
第一节 概述	134
第二节 水冷系统的组成及工作原理	135
第三节 风冷却系统	145
思考题	145
第9章 汽车发动机润滑系统	146
第一节 概述	146
第二节 润滑系统构造及工作原理	148
第三节 润滑剂	154
思考题	156
第10章 汽车发动机增压	157
第一节 概述	157
第二节 涡轮增压	159

第三节 机械增压	166
第四节 气波增压	168
第五节 复合增压	169
思考题	169
第 11 章 汽车发动机燃烧过程	170
第一节 汽油机的燃烧过程	170
第二节 柴油机的燃烧过程	175
第三节 汽油机的均质压燃	179
思考题	180
第 12 章 汽车发动机换气过程	181
第一节 四行程发动机的换气过程	181
第二节 四行程发动机的换气损失	184
第三节 提高发动机充气效率的措施 ...	185
思考题	186
第 13 章 典型汽车发动机介绍	187
第一节 两缸机	187

第二节 三缸机	188
第三节 四缸机	189
第四节 五缸机	191
第五节 六缸机	192
第六节 八缸机	194
第七节 十缸机	195
第八节 十二缸机	196
第九节 代用燃料发动机	198
第十节 混合动力发动机	200
思考题	201
第 14 章 汽车发动机专业英语	202
第一节 The Basic Components of Automobile	202
第二节 Automobile Engine	205
第三节 汽车发动机专业词汇缩写	210
参考文献	216

导入图例（见图 0-1）：上海柴油机股份有限公司宣传语。



图 0-1 上海柴油机股份有限公司宣传语

“传承狄赛尔，动力改变世界”是上海柴油机股份有限公司的品牌主张。一个多世纪前德国工程师鲁道夫·狄赛尔说：我要用动力改变世界。他发明了柴油机，为整个人类带来福祉。狄赛尔的精神是创新的精神、奉献的精神，是人类永远需要追寻的精神。上柴动力传承狄赛尔精神：要为社会进步不断创造新动力；要为用户致富不断提供好产品。狄赛尔助推工业新文明，惠泽动力好家园的理想永远是上柴生生不息的宏愿。

上海柴油机股份有限公司 Logo 释义：以上柴汉语拼音当头字母 S、C 为中心，组合成旋转图形，象征柴油机强劲运转，为社会进步输出动力；图案圆内有方，有钱币感，寓意上柴能为用户带来惠泽福祉。

导入图例（见图 0-2）：“中国心”年度十佳发动机评选品牌形象标识

“中国心”年度十佳发动机评选由《汽车与运动》杂志社于 2006 年创办，借鉴美国权威汽车杂志《Ward's Auto World》主办的“世界十佳发动机评选”，是国内唯一的车用发动机评选活动，受到汽车行业和媒体圈的一致认可。新标识以阿拉伯数字“10”为创意基础，简洁明了地代表了“中国心”十佳的评选活动。同时，数字“10”还巧妙地组合成一个发动机活塞形状，十分形象地诠释了评选的实质内涵。运动的活塞似子弹飞驰而过，寓意评选活动将持续进步发展；而飘逸的尾翼，又如海上乘着东风的风帆，预示着“中国



图 0-2 全新的“中国心”评选标识

心”评选将在各大机构的强大支持和帮助下，扬帆远航，不断创造辉煌的新篇章。

第一节 汽车定义及组成

通常人们所说的汽车一般指内燃机汽车。但从广义上讲，汽车应该包括蒸汽汽车、电动汽车、内燃机汽车。世界上最早的汽车是蒸汽汽车、电动汽车。以内燃机作动力源，装备齐全、性能较高的现代汽车出现才 100 多年，但其所表现出来的优良性能淘汰了蒸汽汽车和蓄电池电动汽车。

按照我国最新国家标准 GB7258—2012，定义汽车（Motor Vehicle）为：由动力驱动，具有 4 个或 4 个以上车轮的非轨道承载的车辆，主要用于载运人员或货物（物品），牵引载运货物（物品）的车辆或特殊用途的车辆，以及专项作业。本术语还包括：与电力线相连的车辆，如无轨电车；整车整备质量超过 400kg 的不带驾驶室的三轮车辆；整车整备质量超过 600kg 的带驾驶室的三轮车辆。

美国汽车工程师学会标准 SAEJ 687C 中对汽车的定义：由本身动力驱动，装有驾驶装置，能在固定轨道以外的道路或地域上运送客货或起牵引作用的车辆。

日本工业标准 JISK 0101 中对汽车的定义：自身装有发动机和操纵装置，不依靠固定轨道和架线能在陆上行驶的车辆。

无论如何定义，汽车的构造基本一致，通常由发动机、底盘、车身、电器设备 4 部分组成。如图 0-3 和图 0-4 所示。

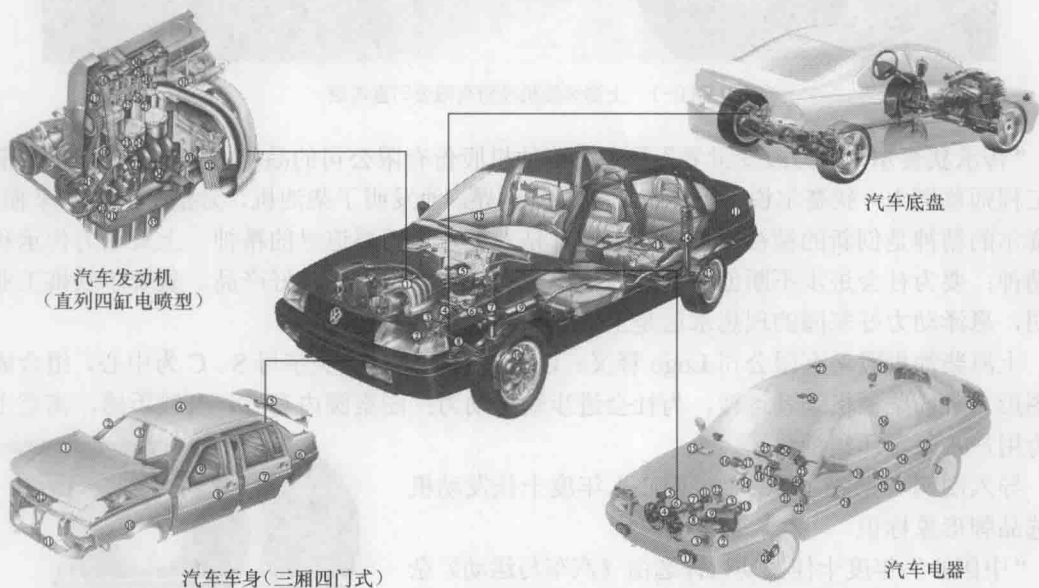


图 0-3 汽车组成

发动机是汽车的“心脏”。其作用是使燃料燃烧产生动力，然后通过底盘的传动系驱动车轮使汽车行驶。发动机主要有汽油机和柴油机两种。汽油发动机由曲柄连杆机构、配气机构和燃料供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统、起动系统组成。柴油发动机的点火方式为压燃式，所以无点火系统。

底盘是汽车的“骨架”。作用是支承、安装汽车发动机及汽车各部件、总成，形成汽车

的整体造型,并接受发动机的动力,使汽车产生运动,保证正常行驶。底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统4部分组成。

车身是汽车的“皮肤”。车身安装在底盘的车架上,供驾驶员、旅客乘坐或装载货物。轿车、客车的车身一般采用整体结构,货车车身一般由驾驶室和货箱两部分组成。

电器设备是汽车的“神经系统”,由电源和用电设备两大部分组成。电源包括蓄电池和发电机。用电设备包括发动机的电控单元(ECU)、传感器、执行器、发动机起动系统、汽油机的点火系统和其他用电装置。

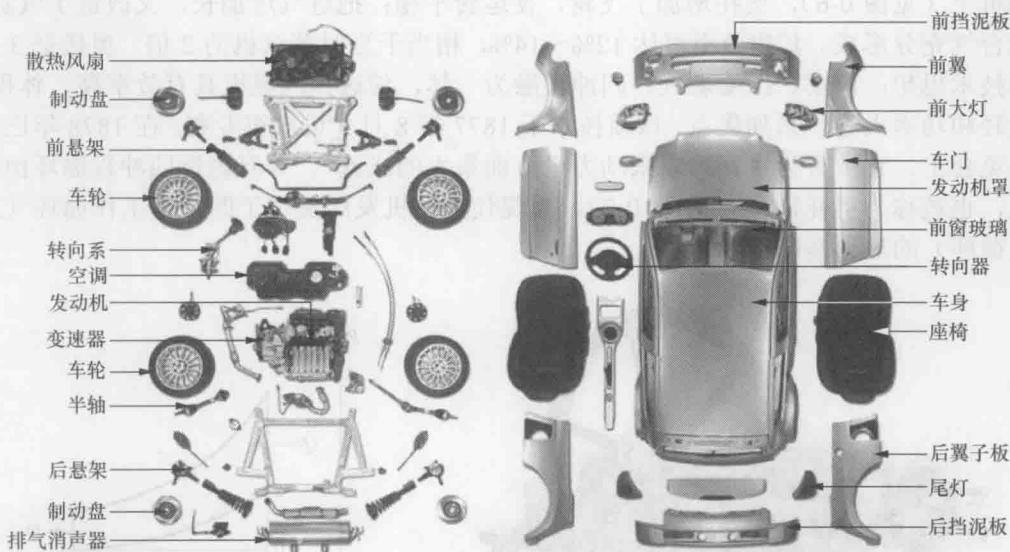


图 0-4 汽车主要组成

第二节 汽车发动机发展简史

1769年,法国炮兵工程师尼古拉斯·古诺把蒸汽机装在一辆木制三轮车上,制成了世界上第一辆依靠自身动力行驶的蒸汽动力无轨车辆(见图0-5),准备用来牵引大炮。这辆车前部吊装一个锅炉,锅炉产生的蒸汽推动气缸中的活塞以驱动前轮。这是车轮第一次借助人力或畜力以外的动力向任何方向行驶。在此之前,车轮只是一种被动性装置,用以减少车辆与地面之间的摩擦。古诺的机器将蒸汽机的动力通过齿轮传到车轮,使车轮变成实际推动车辆运行的工具,这是今天所有火车、汽车行驶时的基本原理。

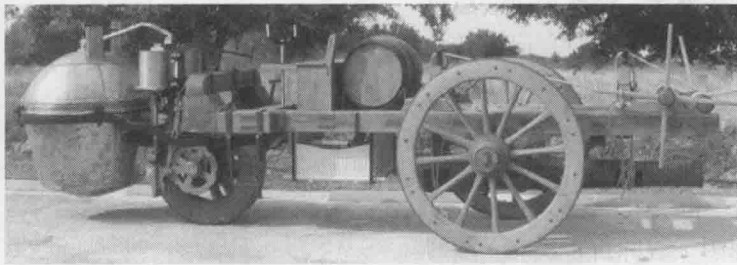


图 0-5 最早的机动车

蒸汽机是外燃机，燃料在气缸之外燃烧，热效率很低，并且蒸汽车辆庞大笨重，操纵不灵活，安全性差。1809年，法国人菲利普·勒本提出了以煤气为燃料的内燃机的工作循环原理。1860年，法国技师埃铁米·列诺尔制成了煤气机，这是一种无压缩、电点火、使用煤气的内燃机。煤气机是内燃机，热效率较高并可成批生产，从此使内燃机商品化。可是，列诺尔的煤气机没有压缩行程，热效率只有3%~4%。

1866年，德国人奥托制成了第一台四冲程往复活塞式内燃机（单缸、卧式、以煤气为燃料、采用火焰点火、功率大约为2.21kW、转速为180rpm、压缩比为2.66）。在这部发动机上（见图0-6），奥托增加了飞轮，使运转平稳；把进气道加长，又改进了气缸盖，使混合气充分形成。其热效率可达12%~14%，相当于当时蒸汽机的2倍。奥托把3个关键的技术思想：内燃、压缩燃气、四冲程融为一体，使这种内燃机具有效率高、体积小、质量轻和功率大等一系列优点。该项技术于1877年8月4日取得专利。在1878年巴黎万国博览会上，它被誉为“瓦特以来动力机方面最大的成就”。等容燃烧四冲程循环由奥托实现，也被称为奥托循环（见图0-7），为现代内燃机发展奠定了四冲程工作循环（或称奥托循环）的理论基础。

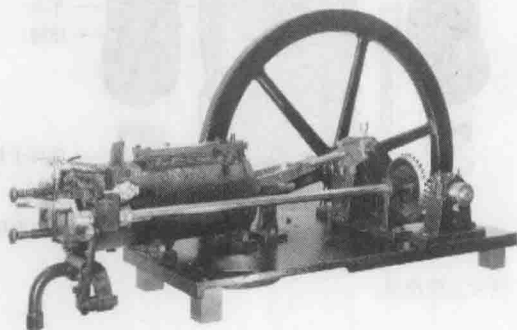


图0-6 第一台四冲程往复活塞式内燃机

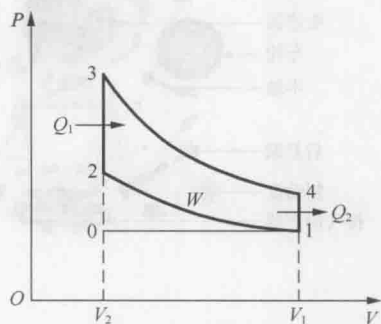


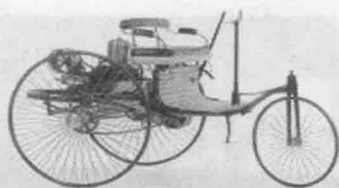
图0-7 奥托循环 $P-V$ 图

1864年奥托和蓝根合伙创建了世界上第一家发动机生产厂，也就是今天道依茨公司（DEUTZ）的前身，开始批量生产奥托内燃机。1998年中德合资潍坊潍柴道依茨柴油机有限公司由潍坊柴油机厂与德国道依茨股份公司合资组建。2007年，道依茨一汽（大连）柴油机有限公司成立。

1879年12月31日，德国工程师卡尔·费里德里希·本茨制造出第一台单缸煤气发动机（转速为200 rpm，功率约为0.7kW）。经过多年努力，他终于研制成单缸汽油发动机，并将其安装在自己设计的三轮车架上，设计制造了一辆三轮汽车（见图0-8）。1886年1月29日，他取得了世界上第一个“汽车制造专利权”。这部车以奔驰1号而闻名于世。

发明的过程比发明的结果美好千倍。

——卡尔·费里德里希·本茨



卡尔·费里德里希·本茨
(1844-1929)

图0-8 本茨设计制造的三轮汽车

1886年，德国工程师哥特里布·戴姆勒买了一辆美国造的四轮大马车。在迈巴赫的帮助下，他在该马车的前轮上安装了转向装置，

后轮上安装了驱动装置,把世界上第一台立式发动机安装在车身的中部,世界上第一辆四轮汽车就这样诞生了(见图0-9)。该汽车的发动机为汽油机、化油器式、电点火,质量为60kg,功率为0.368kW(0.5马力),转速达到了当时创记录的750rpm(见图0-10)。

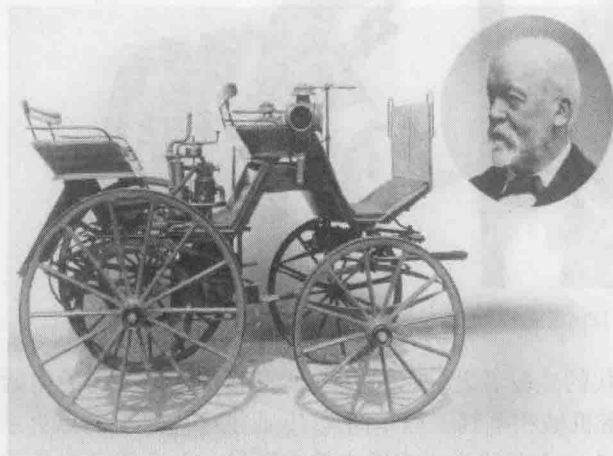


图0-9 世界上第一辆四轮汽车

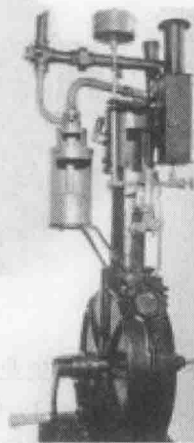


图0-10 世界上第一台立式汽油机

1892年,德国工程师鲁道夫·狄塞尔获得柴油发动机发明专利。他受面粉厂粉尘爆炸的启发,设想将吸入气缸的空气高度压缩,使其温度超过燃料的自燃温度,再用高压空气将燃料吹入气缸,使之着火燃烧。他于1897年制成了第一台具有实用价值的高压缩型自动点火内燃机,即压燃式柴油机。其气缸直径为15cm,活塞冲程为40cm。它加长了燃烧过程前的压缩过程,这是内燃机技术的第二次突破。曼(MAN)公司制造出了世界上第一台柴油发动机的原型机(见图0-11),并取名叫“狄塞尔”发动机。1936年,奔驰公司制造出第一台装有狄塞尔发动机的轿车。一直到1950年左右,柴油机才得以广泛应用。

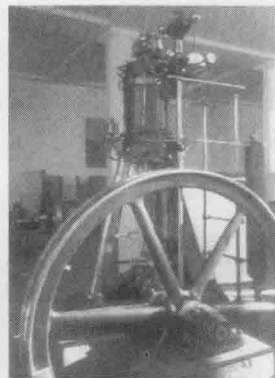


图0-11 世界上第一台柴油机

1957年,德国人汪克尔发明了转子活塞发动机(见图0-12),这是汽油发动机发展的一个重要分支。一般发动机是往复运动式发动机,工作时活塞在气缸里做往复直线运动,为了把活塞的直线运动转化为旋转运动,必须使用曲柄连杆机构。转子发动机则不同,它直接将可燃气的燃烧膨胀力转化为驱动扭矩。与往复式发动机相比,转子发动机取消了无用的直线运动,无曲柄连杆和配气机构,它的零件数比往复式汽油发动机少40%,质量轻、体积小、转速高、功率大。

1967年,日本东洋公司(马自达公司的前身)和汪克尔公司签订协议,取得转子发动机生产权利,从汪克尔公司引进转子发动机后,马自达公司就进行了技术改进和研究,成为世界上唯一研发和生产转子发动机的汽车公司,并研制成功了电子控制6进气口的转子发动机。这种发动机采用微机控制发动机负载状态,自动调整怠速装置和废气再循环装置,使发动机工作平稳,从而降低油耗,减少废气的排出。

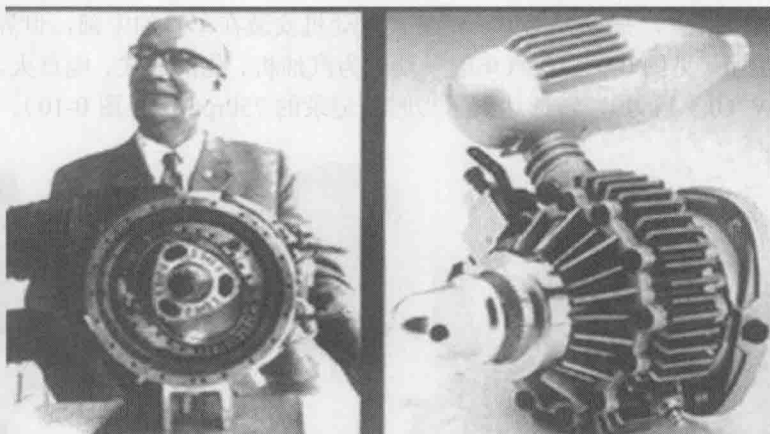


图 0-12 汪克尔发明的转子活塞发动机

1886 年，德国企业家、工业时代的先驱者之一、罗伯特·博世股份有限公司的创始人罗伯特·博世（见图 0-13）创办了“精密机械和电气工程车间”，专业生产内燃机的点火系统（这一技术在当时曾被卡尔·费里德里希·本茨称为“难题中的难题”），并注册了他最成功的专利之一——高压电磁点火系统。这项发明成为博世事业发展的里程碑，其图形——点火线圈也成为博世公司的标志之一（见图 0-14）。1973 年，博世公司开发 L 型电子控制汽油喷射装置，它以进气管内的空气流量作参数，可以直接按照进气流量与发动机转速的关系确定进气量，据此喷射出相应的汽油。这种装置由于设计合理、工作可靠，广泛被欧洲和日本等汽车制造公司所采用，奠定了现代电子控制燃油喷射装置的雏形。

“我最不能忍受的是在我的产品中发现任何瑕疵，所以我总是努力制造出在各方面都经得起最严格检验的最出色的博世产品。”

——罗伯特·博世

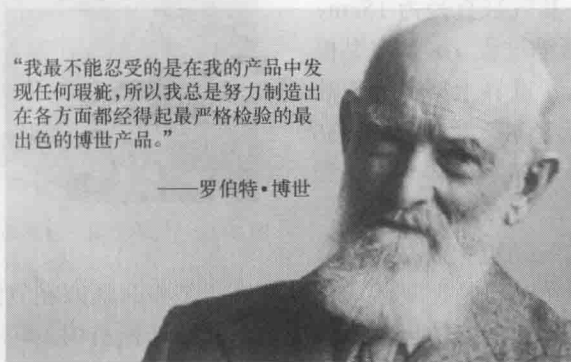


图 0-13 罗伯特·博世



图 0-14 博世集团的 Logo

电子控制燃油喷射系统的最大优点就是燃油供给控制精确，让发动机在任何状态下都能有正确的空燃比，不仅让发动机保持运转顺畅，其废气也能合乎环保法规的要求。然而，电喷供油系统并不是最科学的。由于内燃机构造的先天限制，电喷喷嘴安装在气门旁，只有在气门打开时才能完成油气喷射，因此喷射会受到开合周期的影响，产生延迟，因而影响计算机对喷射时间的控制。

欧美厂商意识到电喷技术的研发已经进入瓶颈期，于是缸内直喷技术成为了各大厂商的主攻方向。目前市场上备受关注的缸内直喷发动机包括：凯迪拉克 SIDI 双模直喷发动机（见图 0-15）、奥迪 FSI 缸内直喷发动机（见图 0-16）等。

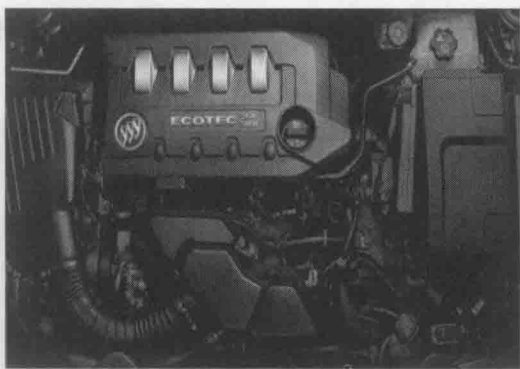


图 0-15 SIDI 双模直喷发动机

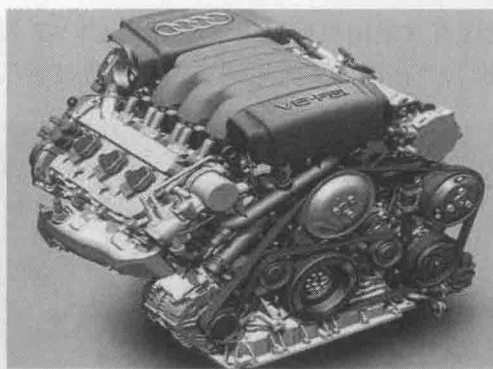


图 0-16 FSI 缸内直喷发动机

在发动机的工作方式和喷油方式确定后，发动机的进化之路并没有终止，在发动机技术的完善上一代一代的汽车人在做着不懈的努力。有些完善甚至都没办法记录。很显然现在的发动机运转更加平顺了，抖动也不那么激烈了，燃油经济性更好了，马力更足了。而这些都依赖于新技术的运用。为了改善进气，有了本田的 VTEC、丰田的 VVT-i、现代的 CVVT、通用的 DVVT 等可变气门正时技术；为了获得更好的空燃比，有了大众的 TFSI 分层喷射技术、VIS 可变进气管技术，涡轮增压中冷技术等；为了使环境污染最小，在排气管里增加了氧传感器、三元催化转化器及废气再循环技术等。

目前，由于环境污染的恶劣影响，对汽车尾气排放的要求也越来越高，老式的发动机技术淘汰已经成为必然，更多充分利用能源的技术在不停地研发当中。同时由于全球能源危机的巨大影响，更加节能的新能源技术必将在发动机技术的发展上书写重重的一笔。

2005 年，中国第一个发动机品牌奇瑞 ACTECO 诞生（见图 0-17）。ACTECO 的含义共有 3 层。

ACTECO 的第一层含义是标明该发动机的技术血统。开头的字母 A 指代 Austria（奥地利）的 AVL 公司——欧洲顶级发动机制造商，也表示了其在中国的诞生地 Anhui（安徽）；第二个字母 C 表示 China（中国）的 Chery（奇瑞）；最后两个字母 CO 是英文单词 Cooperation（合作）的缩写。即表达了该发动机是奥地利的 AVL 公司和位于中国安徽的奇瑞汽车共同合作的技术结晶。

ACTECO 的第二层含义是指产品的设计理念与性能。中间三个字母 TEC 是英文单词“技术”（Technology）的前三个字母；最后三个字母 ECO 既代表经济性（Economic）又表示生态环保（Ecological）；最后两个字母 CO 也是英文单词 Cost（低成本）的缩写，即表示该发动机将有利于降低使用的经济成本（低油耗）和社会成本（低排放）。

ACTECO 的第三层含义集中在第一个字母 A，表达了奇瑞公司的创业理念：在汽车行业勇争第一（A）。前三个字母 ACT（行动）也是奇瑞对于中国人发展自己的汽车产业的鲜明态度：不管外界如何争论，用自己的行动来证明一切。

在 ACTECO 的发动机品牌名下，进一步分为 ACTECO-G（汽油机）和 ACTECO-D（柴油机）两个系列，并根据排量大小再具体分为 G1（排量为 1.6~4.0L）、G2（排量为 0.8~1.3L）和 D1（排量为 1.3~2.9L）、D2（排量为 1.0L 以下）。

2006 年 8 月 8 日，吉利自主研发的我国首款 CVVT 发动机——JL4G18 在吉利宁波基地正式投产（见图 0-18），这是吉利在汽车核心零部件研发方面一个新的里程碑，也标志着我国汽车核心零部件研发已经与世界接轨。创造了四个“第一”，即“吉利首台高性能发动机”、

“我国首次采用目前世界最先进的 CVVT 发动机技术研发的发动机”、“首台国产全铝缸体发动机”、“在国内率先采用了塑料进气歧管”。

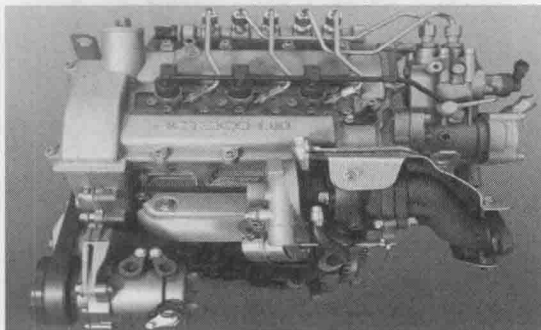


图 0-17 奇瑞公司 ACTECO 柴油机

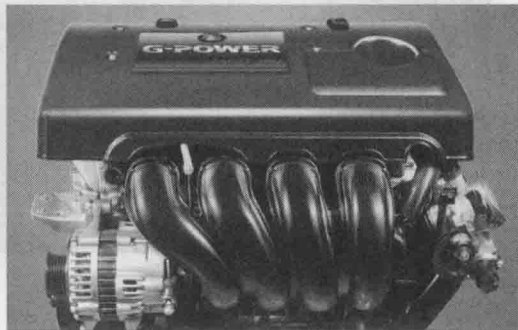


图 0-18 我国首款 CVT 汽油机

2011 年，国内车企中首个全新动力品牌战略“长安 BLUE CORE”正式发布（见图 0-19）。“BLUE CORE”动力品牌战略涵盖了长安汽车自主研发的 TEi、I-GDI、TC 等动力提升技术和 CVT、IMT、DCT、D-CVVT 等先进变速箱技术。长安汽车将依托“BLUE CORE”，不断推出集成涡轮增压、汽油缸内直喷、稀薄燃烧、双离合变速器和轻量化等高效节能技术的一系列发动机和汽车产品；采用 Plug-in、氢燃料电池等混合动力系统助力传统内燃机，以进一步提升车辆动力系统在日常使用中的工作效率；发展锂电池、燃料电池等电动车技术，以及清洁再生能源的应用，最终实现零排放，维护地球的可持续发展。

大众、奔驰等国际巨头推出了“BLUE MOTION”、“BLUE EFFICIENCY”等相关的动力技术路线。

“BLUE MOTION”（见图 0-20），意为蓝驱。大众汽车以“蓝驱”命名表示该技术项目致力于降低汽车的油耗与排放。“蓝”（Blue）是大众汽车商标的颜色，象征水和空气，“驱”（Motion）则代表未来、不断进取的汽车发展。“蓝驱（Blue Motion）”体现在汽车产品上，则是车辆最具燃油效率同时不断求新的标记。蓝驱技术以大众汽车已经广泛应用于量产车型的动力总成技术（TSI、TDI、DSG）为基础，进一步结合了众多创新科技（如起动停车、制动能量回收、选择性催化还原转化器、混合动力、EcoFuel（环保燃料）、BiFuel（双燃料）、MultiFuel（多燃料）以及电力驱动等），使应用了蓝驱技术系列的大众汽车车型更加省油，更加环保。

“BLUE EFFICIENCY”（见图 0-21），蓝色效能。并非单一的一项技术，而是一系列环保技术的统称，包括优化内燃机、通过混合动力技术提高燃烧效率、通过蓄电池和燃料电池使汽车实现零排放行驶等。

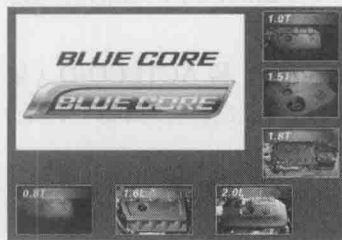


图 0-19 BLUE CORE 系列发动机

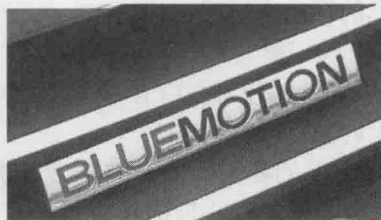


图 0-20 大众 BLUE MOTION



图 0-21 奔驰 BLUE EFFICIENCY

第三节 汽车、活塞式内燃机编号规则

一、汽车产品型号编号规则

按照我国国家标准 GB/T9417—1988，国产汽车型号应能表明其厂牌、类型和主要特征参数等。型号由拼音字母和阿拉伯数字组成，包括首部、中部和尾部 3 部分。

首部——由 2 个或 3 个拼音字母组成，是识别企业名称的代号。如：CA 代表一汽、EQ 代表二汽（见图 0-22）、SC 代表重庆长安、BJ 代表北京等。2003 年，比亚迪收购西安秦川汽车有限责任公司（现“比亚迪汽车有限公司”），进入汽车制造与销售领域，厂牌型号还使用西安秦川汽车有限责任公司的型号 QCJ（见图 0-23）。



图 0-22 EQ 代表二汽

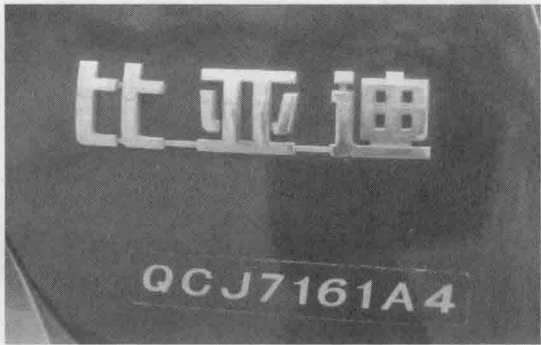


图 0-23 秦川 QCJ7161

中部——由 4 位阿拉伯数字组成，分为首位、中间两位和末位数字 3 部分，其含义详见表 0-1。如：CA7226L 代表第一汽车厂生产的轿车，发动机工作容积 2.2L，序号 6 表示 5 缸发动机的车型，尾部 L 字母表示加长型；QCJ6480—比亚迪 M6 代表比亚迪生产的客车，车长 4.8m。

表 0-1 汽车型号中部 4 个阿拉伯数字的含义

首位数字及含义	中间两位数字表示各类汽车主要参数	末位数字
1 表示载货汽车	数字表示汽车的总质量 (t)	表示企业自定序号
2 表示越野汽车		
3 表示自卸汽车		
4 表示牵引汽车		
5 表示专用汽车		
6 表示客车	数字×0.1m 表示汽车的总长度	
7 表示轿车	数字×0.1L 表示发动机工作容积	
8 (暂缺)		
9 表示半挂车或专用半挂车	数字表示汽车的总质量 (t)	

二、汽车分类

汽车的分类方法很多，但最重要的方法是按照汽车的用途来分类。

1. 按照汽车的用途来分类

根据我国国家标准的有关规定，汽车分为以下几种类型。

(1) 货车 (见图 0-24)。它又称为载货汽车、载重汽车、卡车, 主要用来运送各种货物或牵引全挂车。货车按照载重量包括微型货车 (1.8t 以下)、轻型货车 (1.8~6t)、中型货车 (6~14t)、重型货车 (14t 以上)。

(2) 越野汽车 (见图 0-25)。越野汽车主要用于非公路上载运人员和货物或牵引设备, 一般采用全轴驱动。按驱动形式可分为 4×4、6×6、8×8 几种。



图 0-24 货车



图 0-25 越野汽车

(3) 自卸汽车 (见图 0-26)。自卸汽车指货厢能自动倾翻的载货汽车。自卸汽车有向后倾卸的和左右后三个方向均可倾卸的两种。

(4) 牵引汽车 (见图 0-27)。牵引汽车是专门或主要用来牵引的车辆, 可分为全挂牵引车和半挂牵引车。



图 0-26 自卸汽车



图 0-27 牵引汽车

(5) 专用汽车 (见图 0-28、图 0-29)。专用汽车是为了承担专门的运输任务或作业, 装有专用设备, 具备专用功能的车辆。



图 0-28 水泥搅拌车



图 0-29 警车

(6) 客车。客车指乘坐9人以上,具有长方形车厢,主要用于运送人员及其行李物品的车辆。按照长度可划分为:微型客车(不超过3.5m)(见图0-30)、小型客车(3.5~7m)、中型客车(7~10m)和大型客车(10m以上)(见图0-31)。



图 0-30 微型客车



图 0-31 大型客车

(7) 轿车。轿车是乘坐2~8人的小型载客车辆。按照发动机排量可划分为:微型轿车(1L以下)、轻级轿车(1~1.6L)(见图0-32)、中级轿车(1.6~2.5L)、中高级轿车(2.5~4L)、高级轿车(4L以上)。

德国轿车分为A、B、C、D级,其中A级车又可分为A00、A0和A三级车,相当于我国微型轿车和轻级轿车;B级和C级分别相当于我国的中级轿车和中高级轿车(见图0-33);D级车相当于我国大红旗等高档轿车,该级别车的轴距越长、排量和重量越大,轿车的豪华程度也越高。



图 0-32 1.6L 奇瑞 A3 轿车



图 0-33 B 级轿车

2. 按国际标准分类

为了与国际接轨,参考GB/T3730.1-2001和GB/T15089-2001国家标准,结合我国汽车工业的发展状况,2001年3月1日我国实行国际标准,汽车分乘用车(Passenger Car)和商用车(Commercial Vehicle)。

乘用车在其设计和技术特征上主要是用于运送乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车,包括驾驶员座位在内最多不超过9个座位,它也可以牵引一辆挂车。

商用车在设计和技术特征上用于运送人员和货物的汽车,并且可以牵引挂车。乘用车不包括在内。

新标准废除“轿车”的名称而改称“乘用车”,被认为是对传统观念的变革,它将改变传统观念将轿车视为奢侈品的思想,将其恢复到主要是一种代步工具的概念。