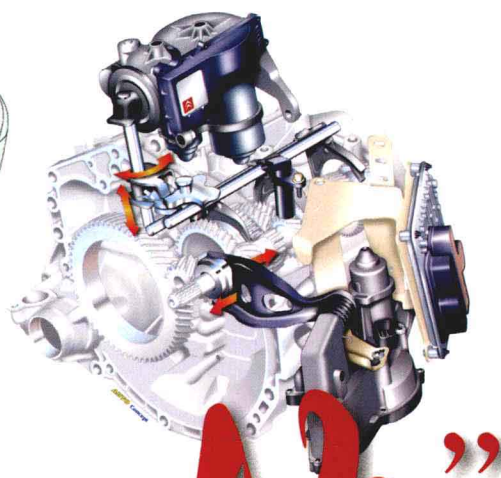
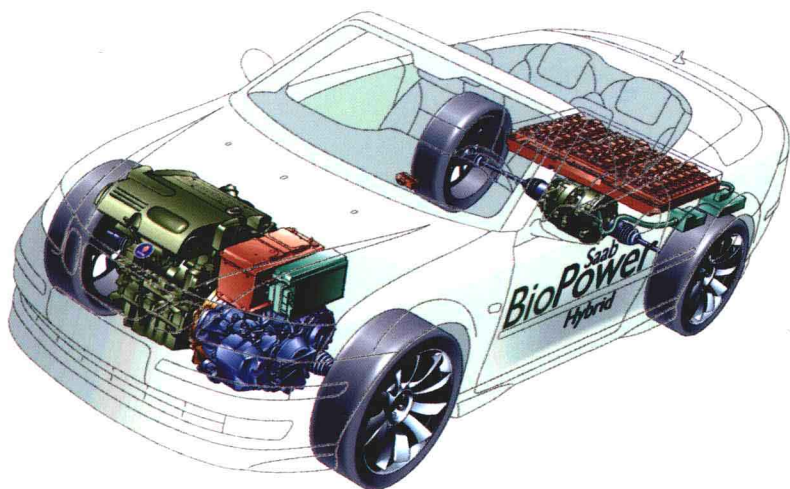


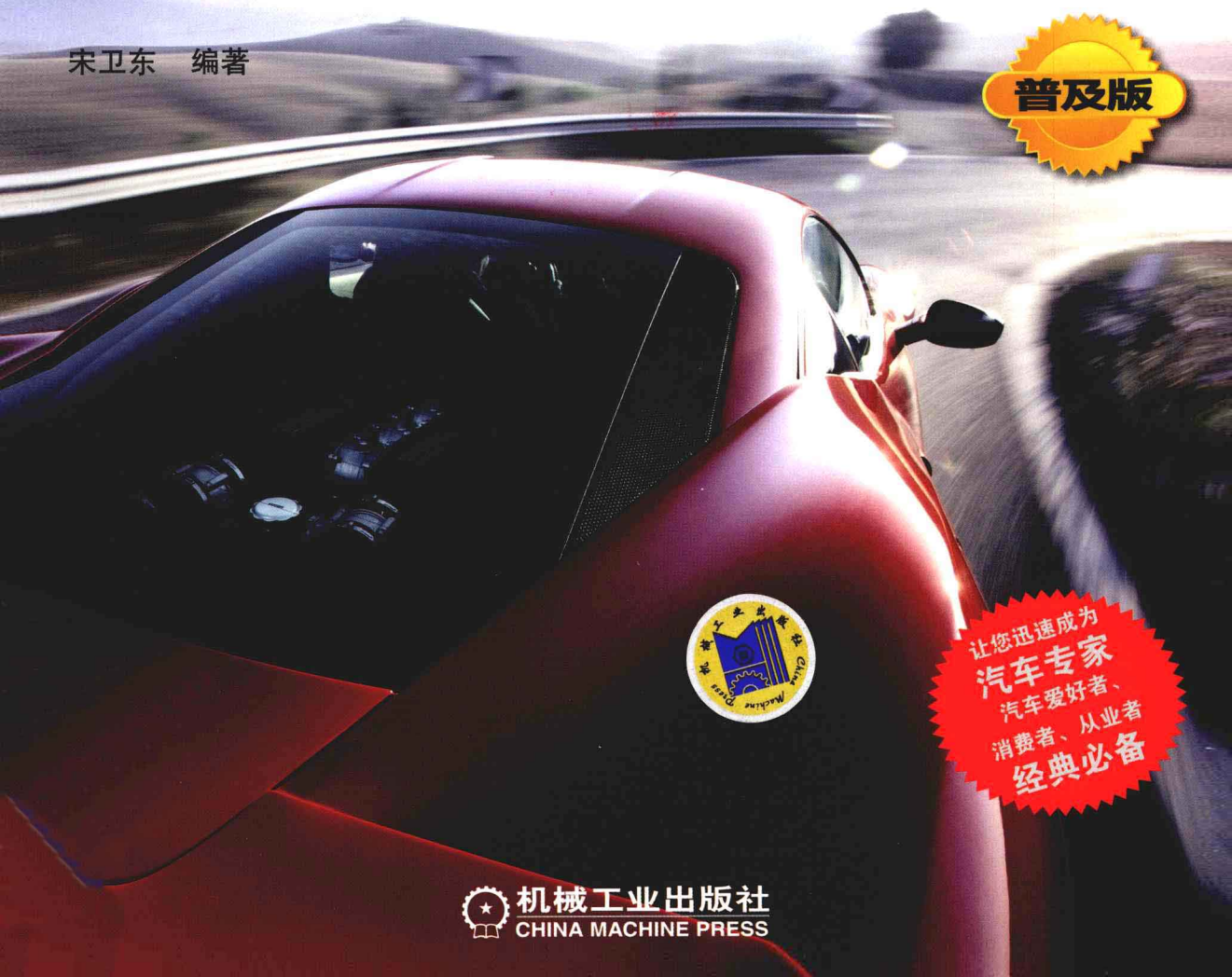


让汽车跑得更“快”

图解汽车新构造与新技术

宋卫东 编著

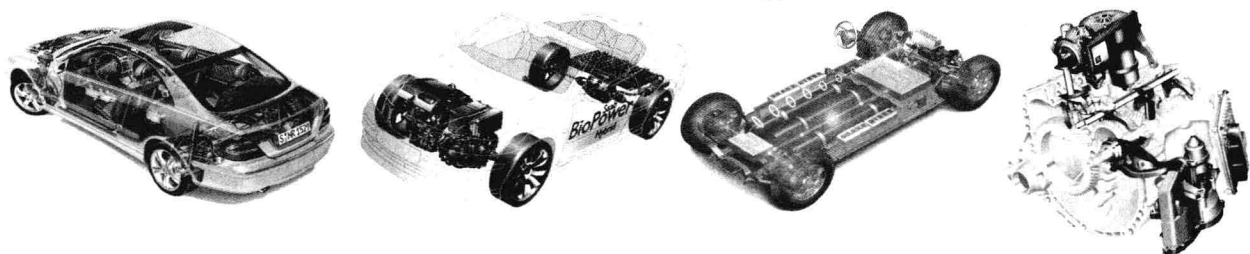
普及版



让您迅速成为
汽车专家
汽车爱好者、
消费者、从业者
经典必备



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

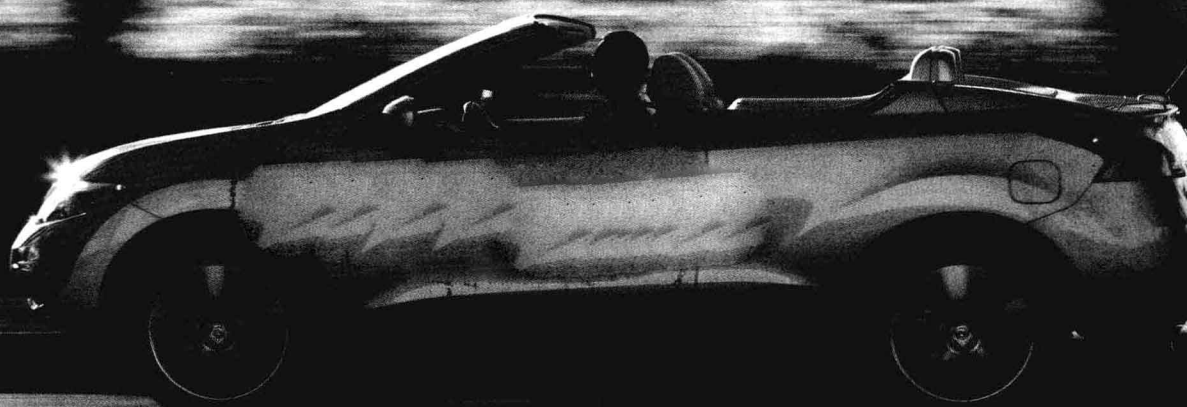


让汽车跑得更“快”

图解汽车新构造与新技术

(普及版)

宋卫东 编著



这是一本专为汽车爱好者和汽车从业人员编写的精美图册，在大量精美图片配合下，读者在了解汽车先进构造与技术的同时，也能够对各个汽车制造厂家在这些方面的发展有更多的了解，对各大汽车品牌有更深层次的认识。

本书分为发动机、变速器、四驱系统、汽车安全、汽车辅助系统、新能源和新能源汽车驾驶感受7个章节，全面系统地对汽车新构造与新技术作了详细介绍，通过7个章节83篇文章将当今汽车界主流的汽车新构造与新技术一网打尽。

本书对汽车爱好者、汽车消费者和汽车从业者更深层次地了解汽车起到了很好的帮助作用。作为对汽车技术发展历史中一个阶段的记载，这本书也有很好的保存和收藏价值。

让汽车跑得更“快” 图 解 汽 车 新 构 造 与 新 技 术

图书在版编目(CIP)数据

让汽车跑得更“快”：图解汽车新构造与新技术：

普及版 / 宋卫东编著. —北京：机械工业出版社，2012.6

ISBN 978-7-111-38776-3

I. ①让… II. ①宋… III. ①汽车—构造—图解②汽车—新技术应用—图解 IV. ①U46-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第125443号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑：李 军 责任印制：乔 宇

三河市国英印务有限公司印刷

2012年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·12印张·300千字

0001-3000册

标准书号：ISBN 978-7-111-38776-3

定价：29.80元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010) 68326294

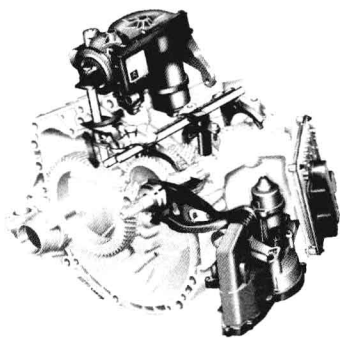
教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010) 88379649

读者购书热线：(010) 88379203

封面防伪标均为盗版

前言



2010年，是中国汽车产业突飞猛进的一年。全年乘用车销量达1376万辆，同比增长33%，创下历年新高。其中，轿车销售949万辆，同比增长27%。中国汽车产销量已经超越了2000年美国的水平，成为世界第一汽车大国。如今，不但汽车已经走进了人们的家庭生活，成为人们生活中密不可分的一部分，而且人们对汽车的理解早已超脱出“代步工具”，在人们的心中已经形成了一种汽车文化。

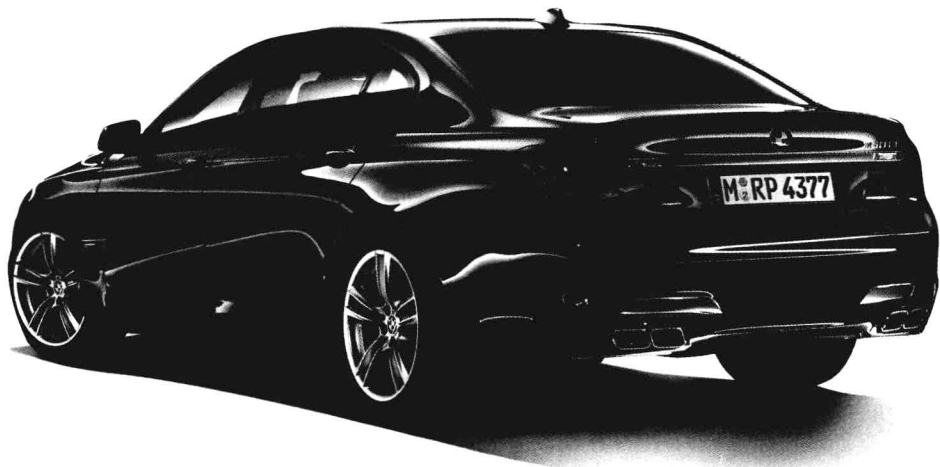
汽车市场上不断上市的新车型，让我们看到了新的汽车构造与技术正在大阔步地前进。从ABS到ESP，从单气囊到多气囊，再到预防性主动安全，今天汽车的主、被动安全性能已经有了很大提高，为我们提供了更安全的驾驶。正在开发中的车辆与车辆的沟通则为我们勾画出了汽车交通的未来蓝图。除了汽车功能性的大量提升外，汽车的驾驶舒适性也在不断提升，使汽车具有了更人性化的一面。

汽车新能源技术是人们最关心的话题，随着人类生存环境的不断恶化，发展绿色能源交通已经是刻不容缓的现实。通过2008年的绿色奥运，人们感受到了清新的环境是多么重要。面对人们对低碳生活的无限向往，再加上各大厂家的不断努力，路上的新能源车辆已经越来越多了。随着比亚迪e6等纯电动车的投入使用，零排放的电动车已经在向我们招手了。相信随着快速充电系统的逐步普及，电动车的春天就要到来了。

在我从事汽车记者的这些年里，耳濡目染了汽车新构造与新技术的飞速发展，现在将这些新构造与新技术的点点滴滴总结成书，以发动机、变速器、四驱系统、汽车安全技术，还有让我们的驾车更舒适的车辆辅助系统以及正在飞速发展的新能源技术为支架延伸出83篇文章，相信大家对这些内容也会非常感兴趣。

希望这本汽车新构造与新技术通俗读本能够对人们了解身边的汽车提供最大的帮助，也让我们对汽车的未来充满希望。

宋卫东

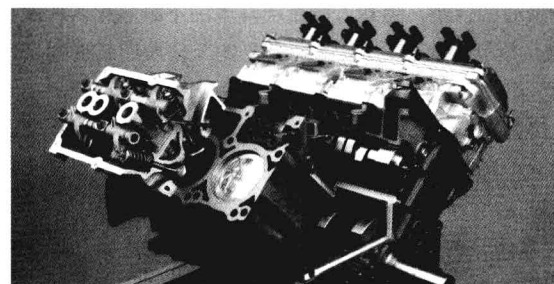


CONTENTS

前言

第一章 动力篇 发动机的构造及发展 1

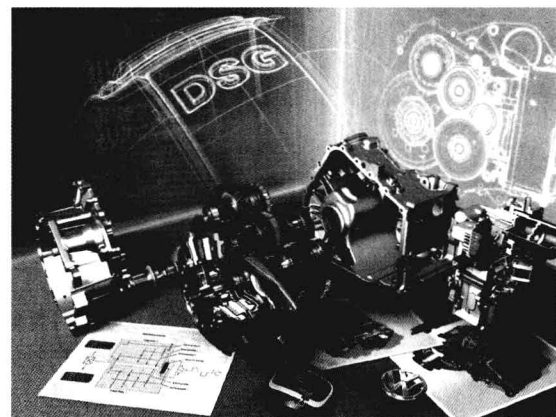
1 15° 夹角的错位设计	
——VR6 发动机.....	1
2 推手	
——水平对置发动机.....	4
3 三角活塞旋转式运动	
——转子发动机.....	6
4 让排量随需求变化	
——HEMI 发动机.....	8
5 分层与均匀燃烧	
——FSI 汽油直喷.....	10
6 化整为零	
——单体泵柴油喷射系统.....	12



7 兄弟连	
——柴油共轨喷射系统.....	14
8 涡轮增压器的角色	
——涡轮增压百年.....	16
9 柴油发动机技术突围	
——可变截面涡轮增压系统.....	18
10 机械加涡轮增压	
——大众的双增压技术.....	20
11 更高效的动力	
——宝马双涡轮增压技术.....	22
12 让呼吸更自由	
——宝马 Valvetronic 电子气门.....	24
13 连续无限可变	
——日产 WEL 连续无限可变气门升程进气系统.....	26
14 进气系统的革命	
——e-Valve 电子气门.....	28
15 汽油机与柴油机的联姻	
——DieselOtto 发动机.....	30
16 传统内燃机的新生	
——CCS 复合燃烧发动机.....	32

第二章 变速篇 手自一体变速器 34

1 让乐趣与舒适结合	
——Tiptronic 变速器.....	34
2 源自 F1 的激情	
——AMT 变速器.....	36
3 理想的动力传递	
——CVT 变速器.....	38



4 激情不间断	
——DSG 双离合自动变速器.....	40
5 从湿式到干式	
——DSG 双离合自动变速器演变.....	42
6 提速更流畅	
——8 档自动变速器.....	44

第三章 四驱篇 四轮驱动系统 46

1 AWD 在流行	
——全轮驱动时代.....	46
2 机械、液压、电子三原色	
——Haldex 全轮驱动系统.....	50
3 单纯的机械传动	
——纯机械自锁差速器.....	53
4 将更多乐趣注入到驾驶中	
——三菱 S-AWC 超级全轮驱动系统.....	56
5 动力分配更自由	
——本田 SH-AWD 超级全轮驱动系统.....	58



目录

6 随机应变	
——城市 SUV 适时四驱系统.....	60
7 攀岩的力量	
——牧马人罗宾汉四驱系统	62

第四章 安全篇 主动安全与被动安全 64

1 普及的被动安全	
——安全气囊.....	64
2 生死时速	
——ESC 轻松的安全选择.....	66
3 被动安全的发展	
——安全气囊与行人保护	68
4 最热烈的拥抱	
——卡钳制动单元.....	70



5 生死时速 II	
——第 9 代 ESP	72
6 安全的延伸	
——防滚控制、车道偏离报警及交通标志识别..	74
7 让驾驶更安全	
——轮胎的安全保证	76
8 别吻我	
——紧急制动灯闪烁.....	77
9 减少追尾风险	
——紧急制动系统.....	78
10 一键制动	
——制动系统的电子化	80
11 黑夜里的白昼	
——夜视系统.....	82
12 事故发生前乘员保护	
——奔驰 CL 领先的安全	84
13 增加驾驶乐趣	
——雪铁龙线性控制系统	86

14 提供更敏捷的操控	
——后轮转向系统.....	87
15 驾驶乐趣的革命	
——主动转向.....	88
16 安全的成长	
——从 ESP 到 CAPS.....	90
17 阐释极限安全	
——博世冬季测试中心	92
18 第三类保护	
——紧急呼救系统.....	94

第五章 辅助篇 车辆辅助系统 96

1 拥有出色非公路性能	
——轻松越野.....	96
2 营造轻松的驾驶气氛	
——主动巡航控制系统	98
3 给你酷热中的清凉	
——汽车玻璃隔热中间膜	100
4 车与车的沟通	
——扩展移动汽车信息	102
5 为夜晚带来日光	
——灯光的技术革命 LED	104
6 减小黑暗中的风险	
——智能前照灯.....	106
7 设计车内最适宜的温度	
——创造舒适的环境.....	108
8 带给我们更多的娱乐节目	
——车载卫星收音机.....	110
9 轻松入位	
——辅助停车入位系统的发展.....	112
10 轻松搞定	
——抬头显示系统.....	116



CONTENTS



11 魔幻与现实

——虚拟的世界..... 118

12 永不消失的电波

——IT 改变了我们的汽车生活 120

第六章 能源篇 减少对传统能源的依赖 122

1 使用更清洁能源

——灵活燃料技术..... 122

2 起步停车

——雪铁龙 Stop & Start 系统..... 124

3 小排量增压发动机

——福特 EcoBoost 新动力..... 126

4 提高发动机热效率

——涡轮蒸汽机..... 128

5 混合动力之北美模式

——福特混合动力系统 130

6 从好到更好

——欧洲混合动力 132

7 柴油发动机与混合动力联姻

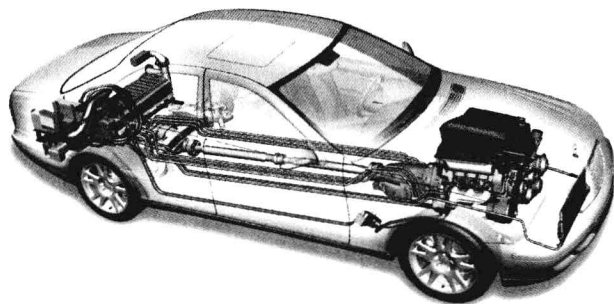
——混合动力之柴油版 134

8 达到双重环保

——生物燃料混合动力 138

9 小排量发动机与电动机的结合

——插电式混合动力 142



10 超级全轮驱动

——轮边电动机 MIEV..... 144

11 10 年后的座驾

——米其林 Hy-light 146

12 挑战一升油

——本田节能竞技大赛 148

13 为了明天会更好

——必比登挑战赛..... 149

第七章 体验篇 感触汽车技术的进步 150

1 从蓝色到绿色

——大众蓝驱技术..... 150

2 风和日丽

——普锐斯混合动力轿车 152

3 青山依旧，绿水长流

——本田思域混合动力 156

4 混合大法

——雷克萨斯 LS600hL..... 160

5 君越的绿装

——别克君越 ECO-Hybrid..... 164



6 大佬的美好愿望

——混合动力版凯雷德 168

7 未来与现实

——比亚迪 F3DM 双模电动汽车 170

8 开发氢能源

——宝马 Hydrogen 7 174

9 改写未来

——雪佛兰 Sequel 氢燃料电动汽车..... 177

10 低碳先行者

——比亚迪 e6 初体验..... 180

11 氢能的最终利用方式

——帕萨特领驭氢燃料电动汽车..... 184

第一章

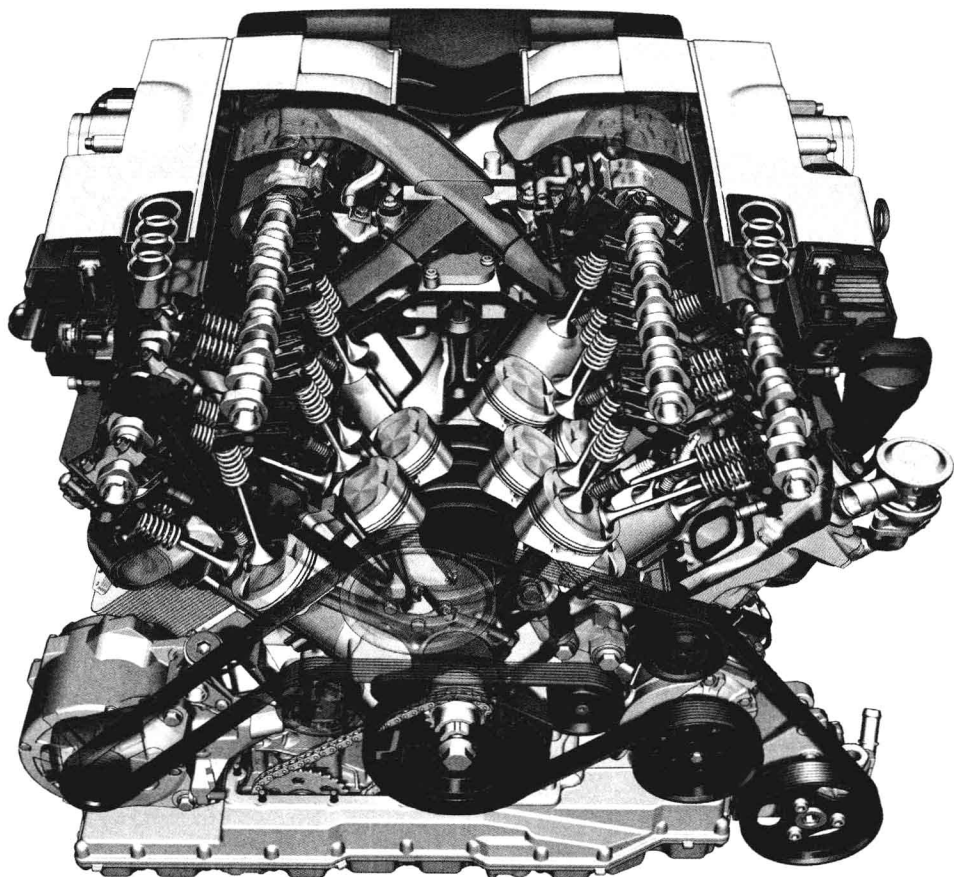
发动机的构造及发展

动力篇

发动机是车辆的动力源泉，正是它将燃料转化成动能推动车辆前进。而随着车辆的多元化发展，发动机也被设计成多样化的结构形式，在适应不同车辆的需求，实现动力强劲的同时，又有助于发挥车辆的良好操控性能。随着人们对能源和环境问题越来越重视，对发动机又提出了更多要求，推动发动机技术不断向前发展。

15°夹角的 错位设计 ——VR6发动机

20年前，人们想到了将直列6缸发动机的气缸错位，设计成具有很小夹角的V型发动机，以达到减小体积的目的，这就是VR6发动机。如果没有它的诞生，今天的W12和W16发动机也就没有显山露水的机会了。



奥迪 6.0L W12发动机剖面图

如果一辆高尔夫从静止加速到100km/h仅需7.6s，在你面前瞬间消失时，你一定会感到很惊讶，是一颗什么样的心脏使它迸发出如此的动力呢？因为它安装了一台V6发动机，它的学名叫VR6。

6缸发动机不管是V型还是直列，都要比直列4缸具有更好的平顺性。但是小型车没有足够的空间安装6缸发动机，特别是直列6缸，因为通常V6发动机夹角是60°或90°，宽度很宽，热的排气管安装在发动机两侧也影响了其他部件的安装，所以小型车都与6缸发动机无缘。直到1991年，大众公司实现了突破，开发了一种15°夹角的V6 2.8L发动机，称作VR6，并安装在第三代高尔夫上。VR6的结构紧凑，宽度接近于直列发动机，长度不比直列4缸发动机长多少，它可以安装在许多小型车上，如波罗（由于价格原因没有安装）。

VR6发动机进排气系统采用了不对称性结构，缸体体积更小、重量更轻

VR6发动机的一个重要特性是进排气系统的非对称性，传统V6发动机两排气缸相对，从两排气缸中间进气两侧排气，而VR6则从发动机一侧进气，另一侧排气，进气歧管可从容地安装在发动机侧面，排气歧管又有足够的空间，而且不会干涉到其他部件。第一代VR6每缸

两个气门，每侧缸体采用单顶置凸轮轴，并且两根凸轮轴很近，所以整体看起来就像是一般发动机的双顶置凸轮轴。

第二代VR6发动机实现了每缸4气门

当全球都热衷于每缸4气门时，大众的VR发动机仍然保持着每缸两气门，直到1999年7月，第二代VR6发动机诞生，情况才发生转变。你可能要问VR6 4气门的诞生为何用了8年时间，事实上是遇到了技术上的难题。

在一个很小的缸盖中如何容下4根凸轮轴呢？事实上是不可能的，而且还要有空间安装火花塞。如果不用4根凸轮轴，就要设计成单凸轮轴控制每个缸的4个气门，就像本田和三菱等日本车的发动机。然而单凸轮轴控制4个气门并不是完美的设计，首先是结构复杂，其次是气门摇臂最理想的位置是与气门相垂直，此外所产生的横向运动也会造成动力浪费和部件磨损，最致命的缺点是不能满足进排气的需要。大众是怎样克服这一缺点的呢？大众采用了一种突破性的思维概念：一根凸轮轴负责全部的进气门，另一根凸轮轴负责全部的排气门，实际上仍然是采用了两根凸轮轴。这样，还保持着VR6的进排气系统的非对称性特点。这一设计还能够允许安装可变进气正时系统VVT，就像宝马的Double Vanos系统。



大众W12发动机是由两台VR6发动机以72°夹角结合而成

装配了W12发动机的大众辉腾豪华轿车

VR6只是紧凑型发动机开发的第一步， 接下来是W8、W12、W16

当我们了解了VR6发动机后，就不难理解W12发动机了。就像大众所说的，一台W12发动机实际上就是两

台VR6发动机以 72° 夹角的组合，连排量都不用改变，是双倍2.8L的组合，即5.6L。如果没有VR6发动机，现在我们就不会看到W型发动机。除了大众品牌，奥迪对W12发动机也曾研究了数年，并安装在Avus概念车上，它是真正的W型，由3排直列4缸发动机组成，但是由于没有解决排气问题，最终没有应用。W型发动机需要解决的关键问题是它需要很薄的连杆，VR6连杆的厚度是20mm，W12发动机需要的是13mm，这点阻碍了它应用于赛车。

W16发动机和W12发动机近似，是两台VR8发动机以 72° 夹角组合。而首先安装在大众的帕萨特上的W8发动机，只是在W12发动机的基础上每一列减少了一个气缸，或者可以说是W16发动机的一半。

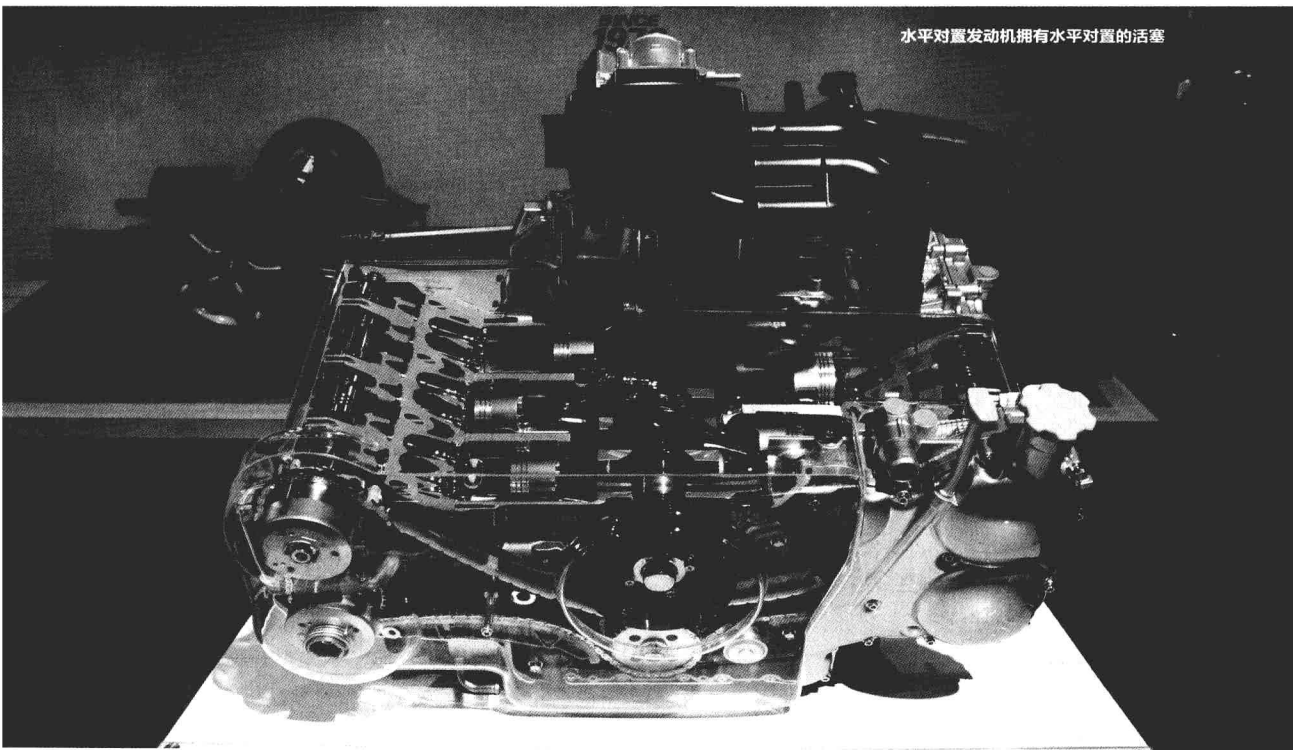
18不能被4整除，所以W18发动机就不能使用VR发动机了。实际上它是使用了奥迪从前的概念，3排直列6缸发动机共用一根曲轴，每两排气缸以 60° 夹角布置。W18曾安装在布嘉迪EB-218概念车上，由于体积大且结构过于复杂，显得并不实用，大众公司最终放弃了W18项目。现在看来，正是由于VR6发动机的成功，从而为新一代大排量紧凑型发动机的开发奠定了基础。

W12发动机的一半便是VR6发动机

2 推手 ——水平对置发动机

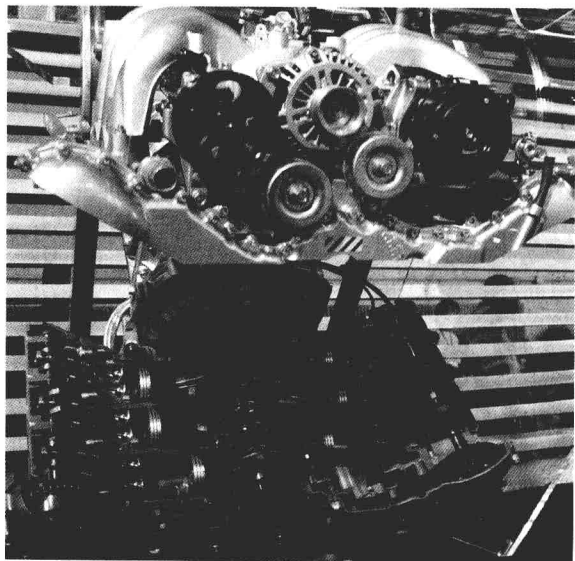
平等、博爱是人类的崇高理想，但实现起来却不太容易。而对于头脑简单的机器来说，却很容易实现，你拉我一把，我助你一把，互助互利。

水平对置发动机拥有水平对置的活塞



我们来看看独具个性的水平对置发动机。水平对置发动机是将两台直列发动机水平组合，并将动力汇合在一起，它在世界上有好几个名称，如：Flat Engine、Boxer Engine、Horizontally Opposed Engine。它就像连体婴儿，除了共用一根曲轴，各自的器官健全，也可以说是夹角180°的V型发动机。它有着水平对置的活塞，两个活塞共用一根曲柄，这边膨胀那边压缩，完全是和谐的统一，实现平稳运转。它运转的平稳性和平衡性是其他布置形式的发动机无法相比的。

在第二次世界大战结束后，水平对置发动机在欧洲很流行，如大众公司早期曾广泛使用的Flat-4发动机，知名的甲壳虫就曾配备此款发动机；一些法国小型车使用了风冷两缸水平对置发动机，如雪铁龙2CV，排量是



斯巴鲁水平对置6缸发动机



保时捷水平对置6缸发动机

602mL。现在，许多宝马摩托车上使用了风冷水平对置两缸发动机。

水平对置发动机优点突出，但需要良好的技术支持，而且造价很高

水平对置是理想的动力单元，因为相对的活塞相互抵消了振动，并在各种转速下保持很好的平衡，所以不需要平衡轴，因而具有良好的动力响应。发动机水平放置，它具有比其他种类发动机更低的重心和高度，在整车设计上，有着更好的空间利用；在驾驶上，能够提供更出色的平稳性和操控性，尤其在弯道上的表现更加出色。万物都是矛盾的统一体，优点出色，缺点也是不可避免。由于地球引力的作用，水平对置发动机就会遇到活塞及活塞环偏磨、活塞与气缸润滑不良、发动机冷却

不良等问题。要克服这些问题，就需要良好的高新技术支持，自然发动机的造价也上升了。这就是为什么只有个性化品牌在应用，而大多数汽车制造厂却没有广泛使用水平对置发动机的原因。

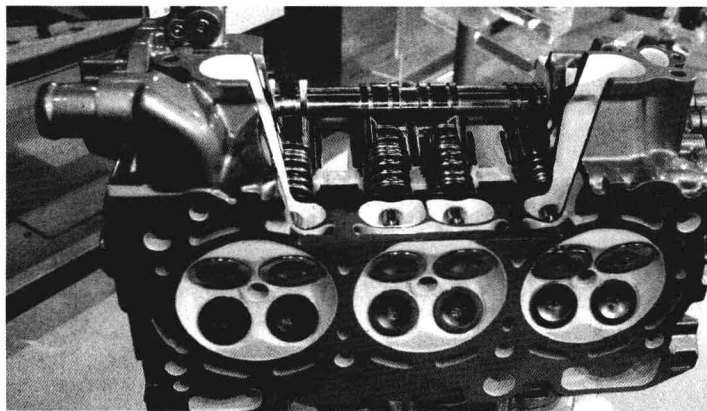
个性化发动机为个性化品牌增添色彩

斯巴鲁水平对置发动机诞生于1966年，与直列机相比，它需要两个缸盖，为此斯巴鲁创造了世界上最紧凑的DOHC缸盖。作为发动机核心部件——活塞的工作非常复杂和艰苦，在产生147 kW的动力时，活塞表面要承受近69kN的力，每分钟要完成6000次运行，而且活塞和缸壁的间隙要减到足够小，以降低排放和减少能量损耗。所以它的活塞顶是铝质材料，而裙部则涂上了钼以减少摩擦阻力，曲轴则由高硬度的钨铝合金钢铸造而成。水平对置发动机曲轴比直列发动机的要短，而硬度要求更高。而高度的降低为增压器的安装提供了充足的空间。

斯巴鲁力狮配备的3.0 L的水平对置6缸发动机在6600 r/min时输出最大功率180 kW，4200 r/min时输出最大转矩297N·m，百公里综合油耗是9.8 L。

保时捷911 GT2 装备了采用双涡轮增压技术的3.6 L水平对置6缸发动机，在6500 r/min转速下能够输出390 kW的最大功率。在2200 ~ 4500 r/min转速区间内能够产生680 N·m的最大转矩。从静止加速到100 km/h 仅需3.7s。911 系列中这款顶级运动车型的最高车速相当惊人，能够达到329 km/h。

这几款车都是以运动性能著称的轿跑车，水平对置发动机的应用使得它们如虎添翼。



保时捷水平对置发动机缸盖



水平对置发动机的低重心特性造就了它的运动天性

3 三角活塞旋转式运动 ——转子发动机

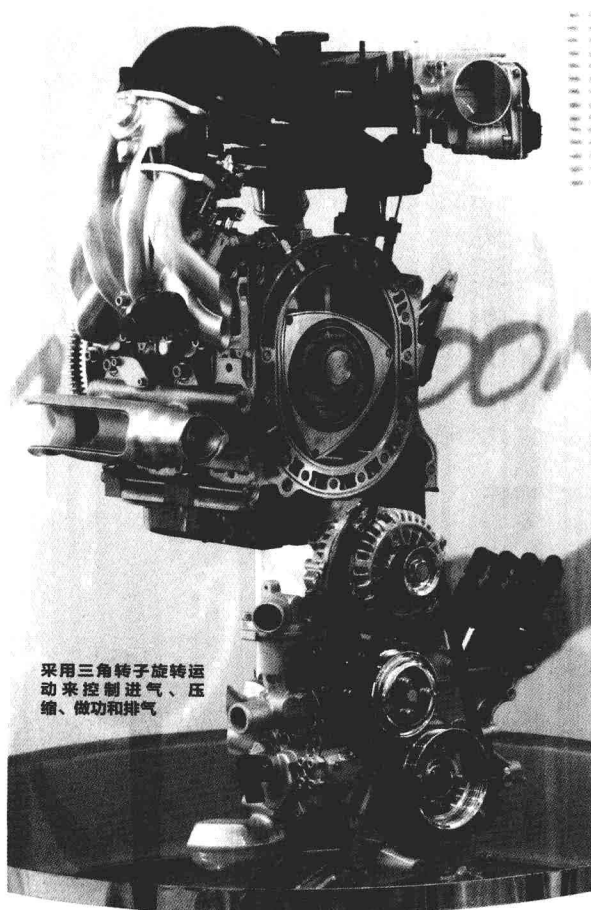
目前，在汽车上普遍使用的是往复式活塞发动机。但还有一种知名度很高，却应用很少的发动机，这就是三角活塞旋转式发动机——转子发动机，它的运动轨迹本身就是圆弧。

转子发动机又称为米勒循环发动机，它采用三角转子旋转运动来控制进气、压缩、做功和排气，这与传统的往复式活塞发动机的直线运动迥然不同。这种转子发动机由德国人汪克尔发明，并于20世纪60年代初，在德国生产出了第一辆装配转子发动机的小跑车。当时专业人士认为，这种发动机的结构紧凑轻巧、运转宁静顺畅，也许会取代传统的往复式活塞发动机。1967年，马自达公司投巨资从汪克尔公司买下了这项技术，

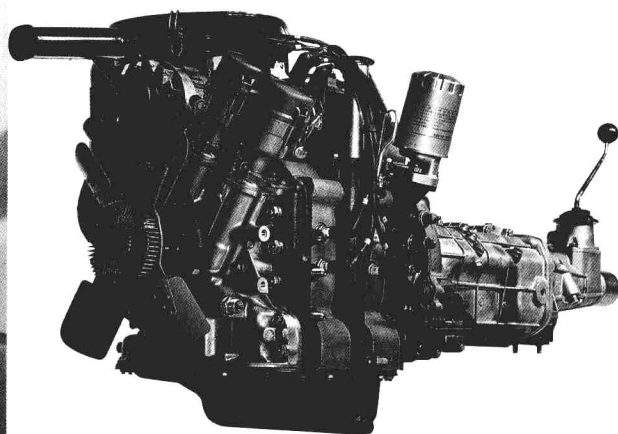
开始成批生产转子发动机，并安装在自己的轿车上。至此马自达便中了转子发动机的“毒”，并为这一决策付出了相当大的代价。好在经过不懈的努力，转子发动机已经凸显出了它的优势，成为了马自达的拳头产品。

转子发动机的工作原理：自转与公转的结合

气缸内转子每转一圈，工作室的体积变化两次，实



马自达在1968年生产的安装了转子发动机的跑车



马自达在1968年生产的第一代转子发动机



现内燃机的4个工作过程。转子发动机的运动特点是：三角转子的中心绕输出轴中心公转的同时，三角转子又绕其中心自转。在三角转子转动时，转子中心的内齿圈与输出轴中表面的外齿圈啮合，内外齿圈的齿数之比为3：2。上述运动关系使得三角转子顶点的运动轨迹与气缸壁相重合。三角转子把气缸分成三个独立空间，三个空间各自先后完成进气、压缩、做功和排气，三角转子自转一周发动机点火做功三次。由于以上运动关系，输出轴的转速是转子自转速度的三倍，这与往复式活塞发动机的活塞与曲轴1：1的运动关系完全不同。和偏心轴相比，转子有较长的转动周期，偏心轴转动三圈，转子转动一圈。当发动机转速为3000 r/min时，转子的速度只有1000 r/min。即使在高速运转中，转子的转速也相当缓慢，从而有更宽松的进气和排气时间，为获得更高的动力性能提供了便利，动力输出也更平稳流畅。

转子发动
机的排
气量

通常用单位工作室容积和转子的数量来表示，单位工作室容积指工作室最大容积和最小容积之间的差值。例如，型号为13B的双转子发动机，排量为“654mL×2”。而压缩比同往复式活塞发动机一样，是最大容积和最小容积的比值。

转子发动机优点不少，但缺点也很突出

转子发动机的优点主要有：

减小了体积，减轻了重量。在相同的输出功率前提下，转子发动机的重量是往复式活塞发动机的1/3。由于转子发动机将空燃混合气燃烧产生的膨胀压力直接转化为三角形转子和偏心轴的旋转动力，所以不需要设置连杆。进气口和排气口也是依靠转子本身的运动来打开和关闭，不再需要配气机构，包括正时齿带、凸轮轴、摇臂、气门、气门弹簧等。转子发动机具有均匀的转矩特性，在整个速度范围内有相当均匀的转矩曲线。对于往复式活塞发动机，活塞运动本身就是一个振动源，同时气门机构也会产生机械噪声。而转子发动机平稳的转动运动的振动相当小，因此能够更平稳和更安静地运行。转子的转速是发动机转速的1/3，在转子发动机以9000 r/min的转速运转时，转子的转速只有3000 r/min。由于转子发动机没有高转速运动部件，如摇臂和连杆，所以在高负荷运动中，更可靠和耐久。

相对于往复式活塞发动机，转子发动机的缺点是耗油量较大。这主要是转子发动机燃烧室的形状不太有利于完全燃烧，火焰传播路径较长，使得燃油和机油的消耗增加。而且转子发动机只能用点燃式，不能用压燃式，也就是不能采用柴油作为燃料。动力输出轴的位置比较高，令整车布置安排不太方便。另外，转子发动机的加工制造技术要求高，成本比较贵，因此推广困难。



马自达在RX-8跑车上装备了转子发动机

4 让排量随需求变化 ——HEMI发动机

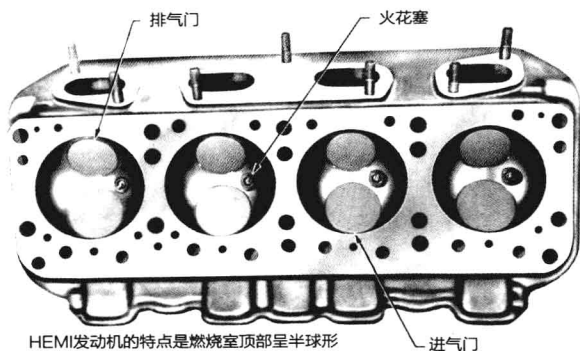
需要全负荷运转时它是一款V8发动机，当需要小负荷运转时，它又变成了一款省油的4缸发动机。

说到发动机不得不让人想起了一款美国风格的发动机——克莱斯勒的5.7L V8 HEMI发动机，曾经在國內生产的克莱斯勒300C上就搭载了这款发动机。在新的发动机技术，如多气门结构、可变气门升程、稀薄燃烧和缸内直喷技术等让人眼花缭乱时，克莱斯勒还保持着它的HEMI技术，不过这已经是全新的HEMI发动机了，在近几年的世界十佳发动机荣誉榜上就有着它的身影，就让我们来看看它是怎样一款发动机吧。

更高的燃烧效率是HEMI的传统优势

回顾早期HEMI发动机，它的最大优势在于它比別人更高的燃烧效率。HEMI发动机的燃烧室顶部呈半球状，火花塞通常安装在燃烧室的顶部中央，而进排气门分列在燃烧室两侧，这样的结构使它的燃烧效率更高，能产生更强大的功率。

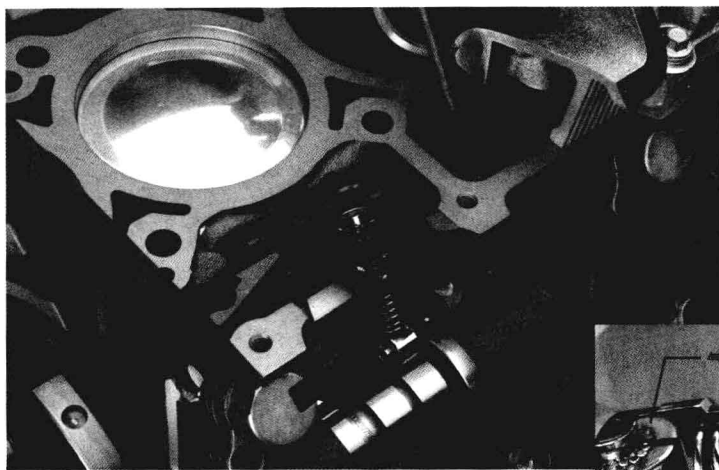
克莱斯勒经典的5.7L V8 HEMI发动机



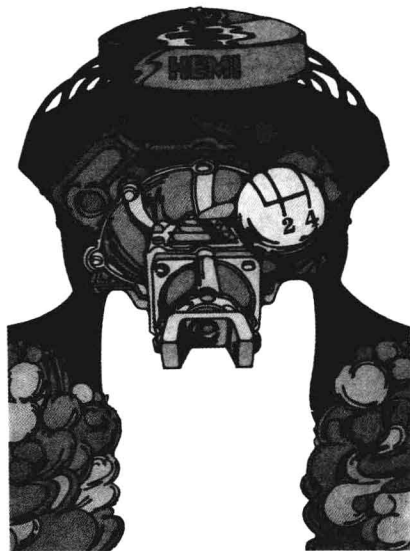
HEMI发动机的特点是燃烧室顶部呈半球形

进气门

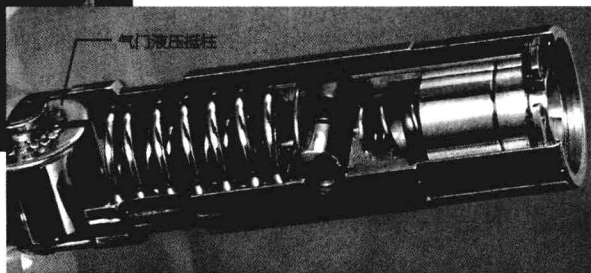
HEMI发动机的缸体剖视图



美国经典的发动机配气系统布局：侧置凸轮轴通过液压挺柱驱动气门



经典的HEMI发动机宣传画



正是通过锁止气门液压挺柱使气门保持关闭来停止此缸的工作

通过改变排量，燃油经济性提高20%

今天的这款全新5.7L V8HEMI发动机除了具有半球状燃烧室这一显著的传统特征外，还采用了可变排量系统（MDS，Multi displacement System）和每缸双火花塞设计。它的作用是当不需要大功率时可以只用4个气缸工作，需要大功率时再转换为8个气缸工作。可变排量系统能使发动机在4缸运行模式和8缸模式之间相互转化，使得发动机能兼顾高性能和低油耗两方面要求，对HEMI发动机本身不能实现多气门结构做了良好的补偿，厂家给出的数据是燃油经济性提高20%。

HEMI发动机是怎样改变排量的

它是怎样实现气缸运行模式之间的转换的呢？原来是通过锁止液压挺柱，使气门保持关闭，从而关闭气缸。关闭的气缸并非完全不工作，如300C在车速24~131公里/小时匀速行驶时少量燃油会喷入四个不工作的气缸内，为的是保持气缸的工作温度。一旦开始加速，在40ms内锁销将解除限制，气门立即恢复正常运行，驾驶人对动力系统的转变会毫无察觉。双火花塞成纵列布置在气缸中央，作用是使缸内可燃混合气燃烧更完全、速度更快，进而改善燃油经济性和降低尾气排放水平。虽然我们接触HEMI发动机的机会不多，可它在历史上还是留下了有分量的足迹。

5 分层与均匀燃烧 ——FSI汽油直喷

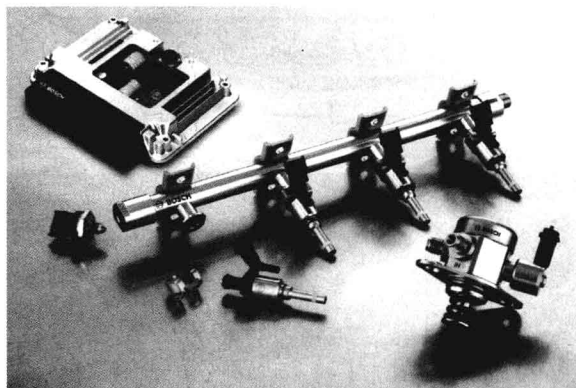
喷油器由进气歧管向前迈进了一小步，直接安装到了燃烧室内，而发动机的性能却向前迈进了一大步。

柴油发动机在近10年有了突飞猛进的发展，其性能已接近汽油机，且又以良好的经济性和耐用性著称，因此，喜爱柴油发动机的用户越来越多。而汽油喷射发动机在这近70多年中只是小打小闹，主要是在进气系统做些文章，而没有重大突破，现在在柴油机的打压下也只有背水一战了。以前喷油器在进气歧管喷射，现在不得不向柴油机学习，将喷油器移到了燃烧室内——纵身火海，真有我不下地狱谁下地狱的悲怆。

在1954年，奔驰300SL是第一辆配四行程汽油喷射发动机的轿车，雾状燃油喷入进气歧管，比化油器发动机提供了更大的动力和更高的燃油经济性，可算是迈进了一大步。自从单点和多点喷射技术在20世纪80年代普遍应用以来，研究人员一直在进气系统方面做文章，2、3、4、5气门，可变气门升程及正时等，而没有实现根本的基因突变，直到2001年出现了汽油直喷，这种局面才得以扭转。

汽油直喷有着美好的前景

汽油直喷主要通过均匀燃烧和分层燃烧，既提高了发动机的动力性能，又节省了燃油。尤其在部分负荷时，具有更好的节油作用，例如在城市内走走停停的交通状况。自然，各大公司都把目光锁定在汽油直喷技术



博世公司第二代汽油直喷系统部件

了。于是，博世公司开发了Motronic MED7汽油直喷系统，奥迪公司开发了FSI系统，奔驰开发了CGI系统，菲亚特则开发了JTS系统，虽然名字不同，但它们都代表了汽油直喷技术。

汽油直喷产生了新的概念：均匀和分层燃烧

汽油直喷技术出色的经济性主要表现在部分负荷时的分层燃烧。换句话说，空燃比是14.7:1的混合气集中在火花塞周围，在燃烧室的其他部分则是纯净的空气。混合气层的大小范围精确地反映了瞬时发动机动力的需求。在分层燃烧时，喷油就发生在点火前瞬



喷油器从进气歧管移到了燃烧室使发动机性能迈了一大步



大众1.4L发动机的汽油直喷喷油器