

陈总编爱车热线书系

2010 年度中国书刊发行协会全行业优秀畅销书
2011 年全国十大科普图书

汽车为什么 会“跑”

图解汽车构造与原理

陈新亚 编著

第2版



长期占据畅销榜首
陈总编
爱车热线书系
车友经典必备

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

集30年专业知识和实践经验

《汽车知识》杂志总编精心编著

多次重印长期占据畅销榜首

“陈总编爱车热线书系”

五大特点与众不同

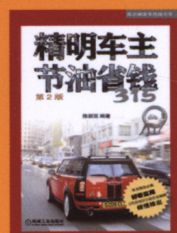
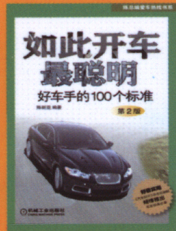
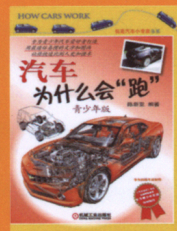
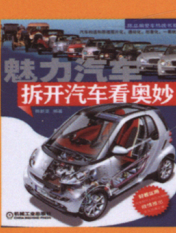
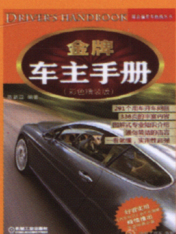
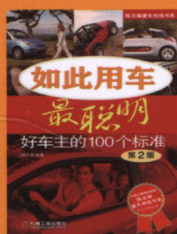
特点1：专业知识指导实际应用

特点2：互动形式答复车友疑问

特点3：精美图片画解具体细节

特点4：新颖内容适合车友口味

特点5：通俗语言让您轻松阅读



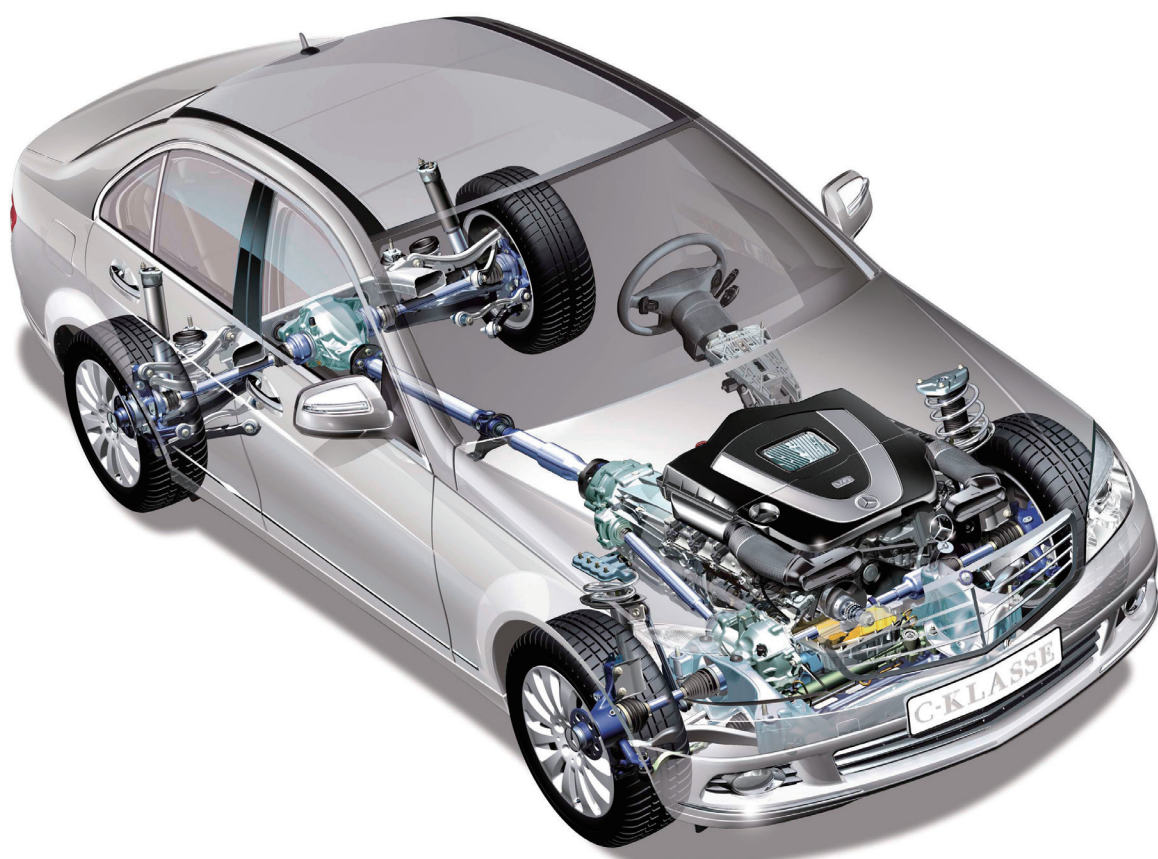
陈总编爱车热线书系

汽车为什么 会“跑”

图解汽车构造与原理

第2版

陈新亚 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书是“陈总编爱车热线书系”之一。作者根据多年来为车友咨询服务的经验,精选了130个与汽车有关的问题,采用一问一答的形式,结合大量精美的汽车图片及简单文字说明,精准地介绍了汽车各个总成部件的构造、原理及最新汽车技术与配置等。

本书全彩印刷,所选图片以透视图、剖视图及原理示意图等为主,可以让读者清晰地看到汽车内部的具体构造,了解汽车各个部件运作的原理,从而为车友选车购车、用车开车提供基础知识支持。

本书非常适合汽车爱好者、车主及相关汽车从业人员阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车为什么会“跑”:图解汽车构造与原理/陈新亚

编著. —2版. —北京:机械工业出版社,2011.11(2016.10重印)

(陈总编爱车热线书系)

ISBN 978-7-111-36208-1

I. ①汽… II. ①陈… III. ①汽车—构造—图解 IV. ①U463-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第215619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:李 洋

北京铭成印刷有限公司印刷

2016年10月第2版第15次印刷

184mm×260mm·10印张·250千字

68001-73000册

标准书号:ISBN 978-7-111-36208-1

定价:49.80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

封面无防伪标均为盗版



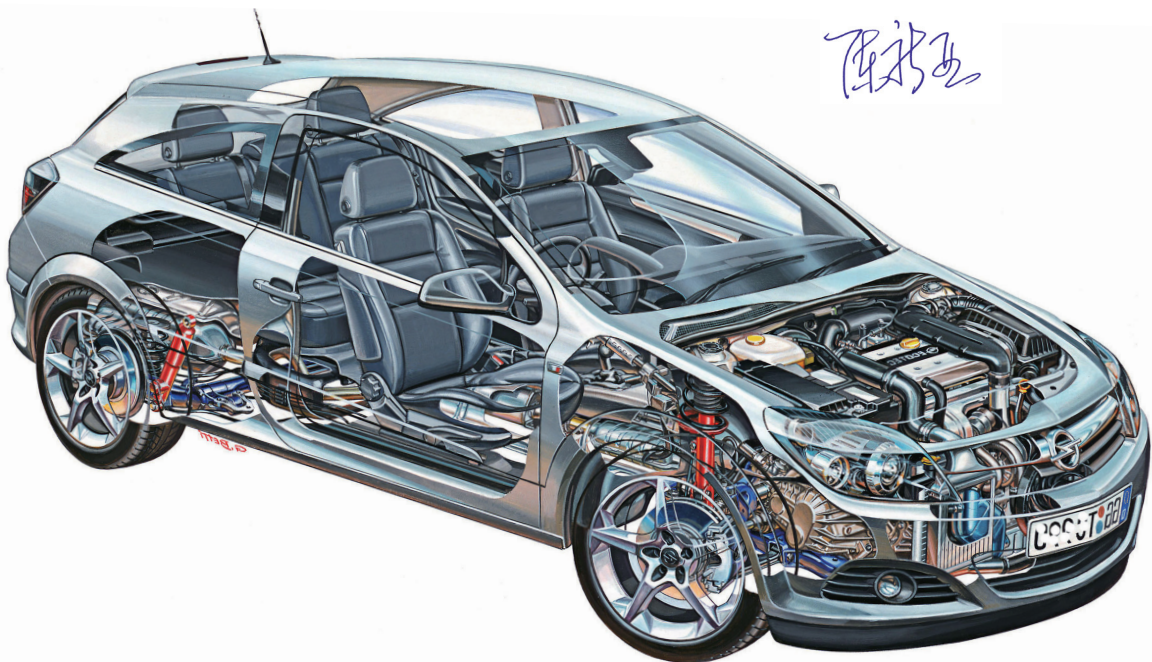
回答您一个问题

汽车为什么会“跑”？这可能是我们小时候都曾存在的疑问，甚至一直存在到今天。编写本书，就是想用图画的方式解答您心中存在已久的这个问题。

汽车是速度的象征，汽车是男人的最爱，男孩从小最喜欢的玩具就是汽车。当然，您也有其他玩具，如枪支、飞机、坦克等，但随着年龄增长，男人会对那些看得见摸不着的武器类玩具逐渐失去兴趣，顶多是偶尔谈起。然而，对于汽车却截然不同，可以说，从男孩到男人，我们对汽车的热爱之情与日俱增，对汽车知识探索的脚步一直未停。

然而，随着对汽车知识的了解，我们会发现对现在的汽车反而是越来越看不懂了，新技术、新配置、新名词、新设计让人眼花缭乱。如果只认识些车标和车名，知道些汽车故事，早已不能称之为汽车爱好者了。随着汽车技术的进步，汽车爱好者们也需要不断学习和更新知识，对汽车应有更深层次的认识和了解。对于购车者、车主和驾车人来说，也必须掌握一定的汽车知识，了解汽车的基本机械构造，了解汽车是如何行驶、转向和制动的，了解汽车行驶时所受的各种力，了解这些构造及力与驾驶和使用的关系。只有这样，您才能轻松应对每天行车中遇到的各种问题，并不断提高自己的驾驶技巧，让爱车延年益寿。

陈彬五



CONTENT

目 录

前言 回答您一个问题
再版序言

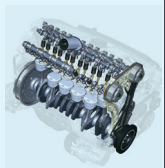
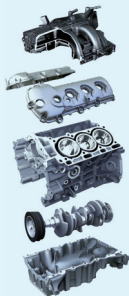


第一章 整车 /2

- 1 汽车有多少个零部件? /3
- 2 汽车有哪些主要部件? /4

第二章 发动机 /6

- 3 汽车动力从哪里来? /6
- 4 气缸数为何不能太多? /7
- 5 发动机的气缸有多少排列形式? /8
- 6 V 型发动机更先进? /9
- 7 W 型发动机为何应用少? /10
- 8 水平对置发动机更有个性? /12
- 9 发动机动力为何源源不断? /13
- 10 发动机动力源于爆炸? /14
- 11 火花塞放电原理像是雷电? /15
- 12 进气门为何比排气门大? /16
- 13 气门数为何不能太多? /17
- 14 凸轮轴起什么作用? /18
- 15 为什么发动机需要正时? /19
- 16 什么是 OHV 发动机? /20
- 17 什么是 OHC、SOHC、DOHC 发动机? /21
- 18 可变气门有什么好处? /22
- 19 节气门起什么作用? /25
- 20 进气歧管长度也可变? /26
- 21 排气歧管为何奇形怪状? /27
- 22 直线运动怎样变成旋转运动? /29
- 23 活塞最辛苦? /29
- 24 为何说曲轴是中心轴? /30
- 25 飞轮为何能储存动能? /31
- 26 发动机如何冷却? /32
- 27 机油是怎样润滑的? /33
- 28 发动机共有多少个部件? /35
- 29 为何大排量发动机动力更强? /36
- 30 柴油机为何不用火花塞? /37
- 31 燃油缸内直喷优势何在? /38
- 32 涡轮增压如何增压? /40
- 33 机械增压是什么原理? /42
- 34 双增压器是什么? /44



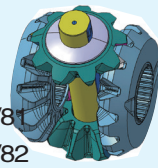
- 35 转子发动机是什么原理? /45
- 36 混合动力是怎么回事? /46
- 37 氢动力汽车如何工作? /48
- 38 插电式混合动力是什么? /48
- 39 排量可变是怎么回事? /49
- 40 什么是增程式电动汽车? /50
- 41 燃料电池汽车的工作原理是什么? /51

第三章 变速器 /52

- 42 汽车没有变速器会怎样? /52
- 43 变速器为何能变速? /53
- 44 变速器有哪些种类? /53
- 45 手动变速器如何变速? /54
- 46 自动变速器中有两台电风扇? /56
- 47 自动变速器构造有哪些? /57
- 48 自动变速器怎样自动变速? /59
- 49 无级变速器如何实现无级变速? /60
- 50 双离合变速器是如何动作的? /62

第四章 传动系统 /64

- 51 动力如何传递? /64
 - 52 离合器有什么作用? /66
 - 53 万向节起什么作用? /67
 - 54 前置前驱的特点是什么? /68
 - 55 前置后驱的特点是什么? /69
 - 56 后置后驱的特点是什么? /70
 - 57 中置后驱的特点是什么? /71
 - 58 四轮驱动有什么优势? /72
 - 59 什么是分时四驱? /73
 - 60 全时四驱有什么优势? /74
 - 61 分动器起什么作用? /76
 - 62 什么是适时四驱? /77
 - 63 差速器因何而生? /78
 - 64 差速器如何差速? /79
 - 65 限滑差速器如何限滑? /81
 - 66 为何要将差速器锁死? /82
 - 67 什么是冠齿中央差速器? /83
 - 68 托森 C 型中央差速器是怎样动作的? /84
- ## 第五章 悬架系统 /86
- 69 悬架起什么作用? /86





- 70 悬架都由什么部件组成? /87
- 71 怎样区分独立悬架和非独立悬架? /88
- 72 什么是麦弗逊式悬架? /90
- 73 双叉臂式悬架什么样? /91
- 74 纵臂扭转梁是什么形式? /92
- 75 稳定杆有什么作用? /93
- 76 多连杆式悬架最先进? /94
- 77 空气悬架的好处是什么? /96
- 78 有了弹簧为何还要减振器? /98
- 79 电磁减振器有什么优势? /99

第六章 转向系统 /100

- 80 随速助力转向有什么好处? /100
- 81 转向为何需要助力? /100
- 82 什么是齿轮齿条式转向? /101
- 83 什么是循环球式转向? /101
- 84 主动转向系统有什么优势? /102
- 85 可变齿比转向有什么优势? /103

- 86 四轮转向如何动作? /105

第七章 制动系统 /106

- 87 为什么称鼓式制动? /106
- 88 鼓式制动是怎样工作的? /107
- 89 盘式制动性能更好? /108
- 90 制动盘为何要通风? /109
- 91 真空制动助力器有什么用? /110
- 92 紧急制动辅助系统有什么作用? /111
- 93 陶瓷制动盘有什么优势? /113



第八章 电气系统 /114

- 94 CAN-BUS 总线是什么? /114
- 95 电子稳定程序如何介入? /116
- 96 随动转向前照灯有什么好处? /118
- 97 LED 车灯为何寿命长? /119
- 98 空调为何能制冷? /120
- 99 主动头枕如何动作? /121





- 100 电动座椅如何调整和加热? /121
- 101 安全气囊什么时候才会启爆? /122
- 102 折叠顶篷如何开关? /123
- 103 驾驶模式选项有什么用处? /124
- 104 什么是预警安全系统? /125
- 105 自动跟车自适应巡航系统有什么优势? /126
- 106 什么是车道保持系统? /127

第九章 车身构造 /128

- 107 汽车如何分“厢”? /128
- 108 车身规格如何标注? /129
- 109 什么是非承载式车身? /130
- 110 什么是承载式车身? /131
- 111 车身为何要采用不同的材料? /132
- 112 车门防撞钢梁起什么作用? /133
- 113 什么是溃缩吸能车身? /134
- 114 什么是冲力转移设计? /135
- 115 自动防滚杆如何动作? /136
- 116 防爆轮胎怎样防爆? /137
- 117 汽车行驶时为何会产生升力? /138



- 118 扰流板起什么作用? /139
- 119 两厢车为何都要装后刮水器? /140
- 120 空气对汽车必不可少? /140

第十章 设计与制造 /142

- 121 为何先从草图开始? /142
- 122 效果图是什么样? /143
- 123 胶带效果图有什么用? /143
- 124 为什么要采用计算机辅助造型(CAS)? /143
- 125 为什么要做 1:5 油泥模型? /144
- 126 1:1 油泥模型怎样做? /144
- 127 怎样进行风洞测试? /146
- 128 怎样计算风阻系数? /147
- 129 样车都做哪些试验? /148
- 130 汽车制造流程是怎样的? /150



后记 /154



再版序言

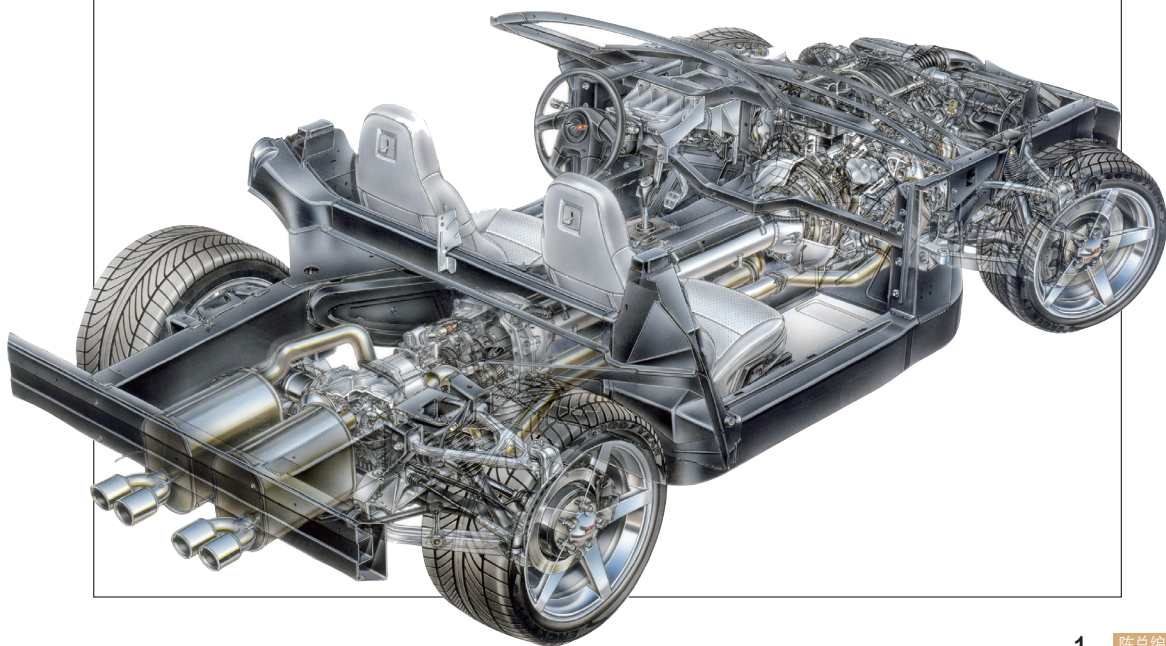
根本没预料到《汽车为什么会“跑”：图解汽车构造与原理》出版后会受到车友们的热捧，在第1版出版后的两年内，共重印了7次之多。作为本书作者，我真的有点受宠若惊。更重要的是，受本书第1版畅销的鼓舞，我又连续编写了十多本有关汽车欣赏、购买和使用的读本，绝大多数都受到车友们的欢迎。“陈总编爱车热线书系”的阵容仍在不断扩大之中。虽然在这个过程中付出了很多的辛苦，但看到有那么多车友捧场，我也因此而倍感欣慰，并振奋精神继续编写更多针对车友口味的通俗汽车读本。

本书是专为那些想真正了解汽车的人特别编写的，以大量精美图片为主，简单文字介绍为辅，并在每张图片上都尽可能多地附加图注，可以让您对汽车上的主要零部件有个基本认识。再版中又在文中加了一些“你知道吗？”小知识，力求让读者能更全面地了解相关汽车知识。

在本书再版的编写中，在原来114个问题及解答的基础上，又增加了一些新的知识内容，并加大开本，页码也增加了32页，使本书内容更加丰富全面。

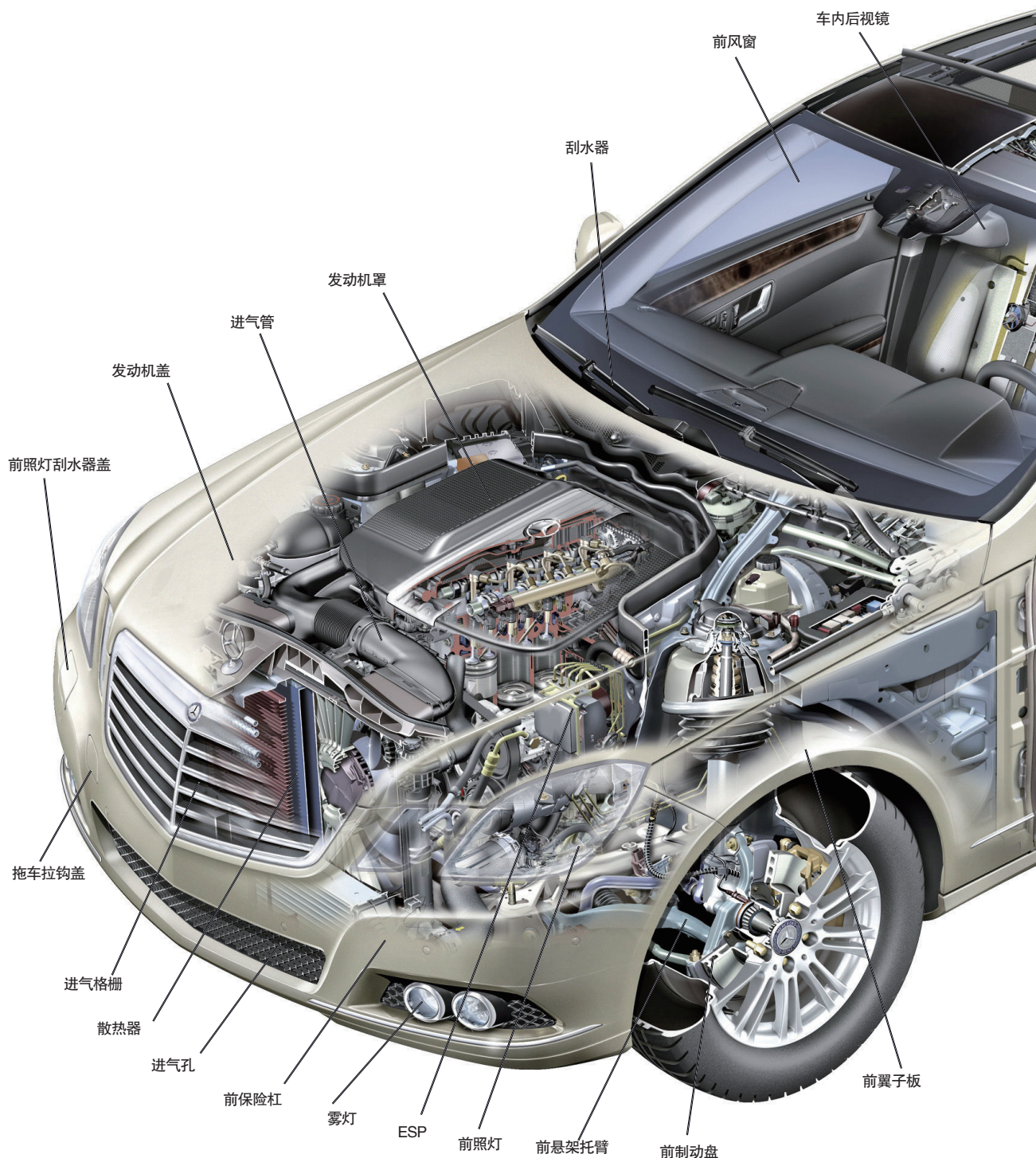
本书仍保持文字通俗、图片精美、版式新颖的特点，希望您看完此书后能对汽车构造与原理有个基本概念和认识。如还有什么关于汽车的问题，欢迎通过chenxinya@vip.sohu.com进行沟通。

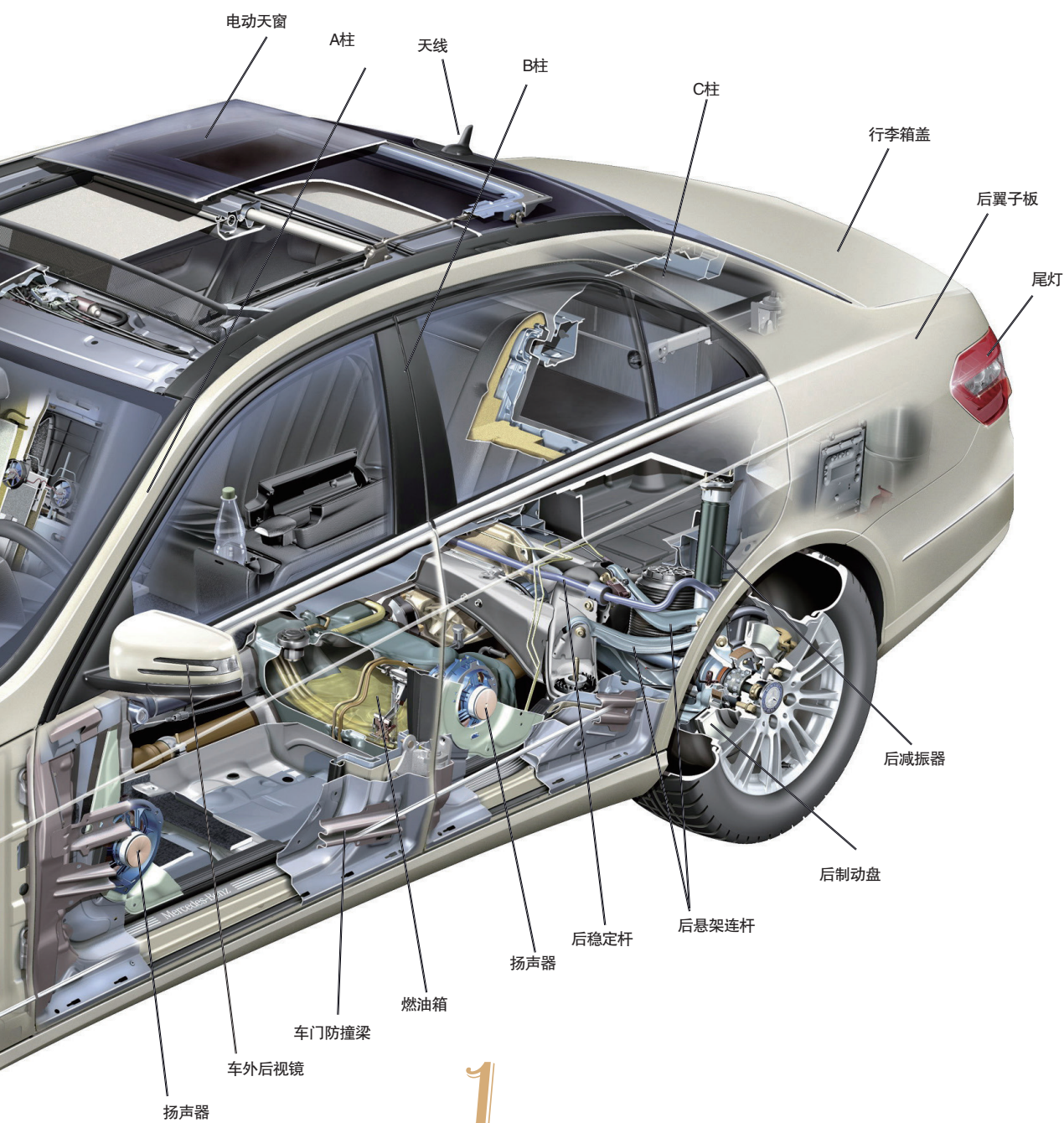
2011年10月于北京



第一章 Automobile 整 车

汽车像人一样，也是“生命”之物，
有脸、有眼、有鼻、有声音，
更有头、有身、有尾、有腿脚。
汽车像人一样，也有性格，而且千差万别，
尊贵、气派、勇猛、秀气、漂亮、青春、稳重，
只有让她打开心扉，才会对她真正了解。



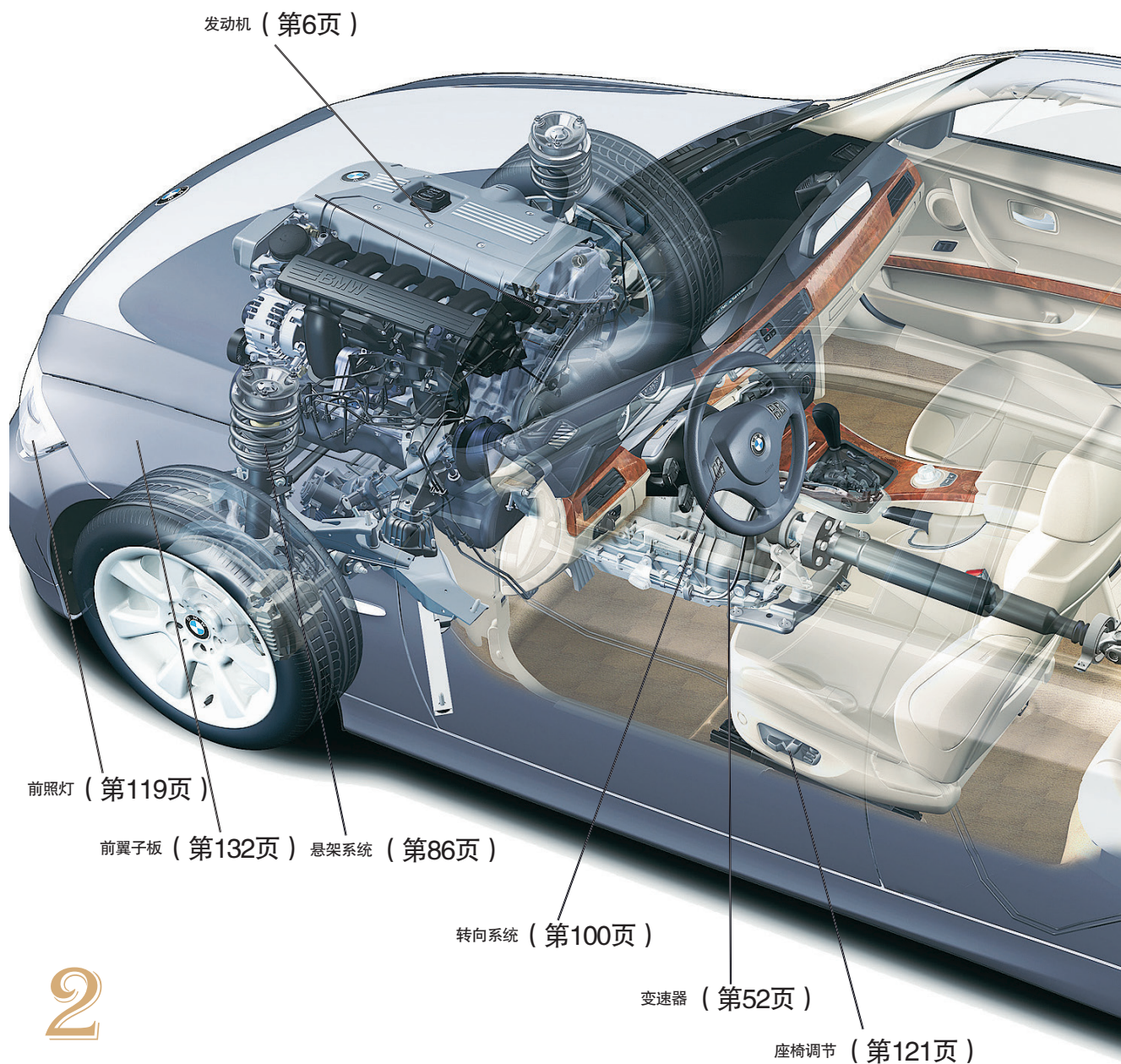


整车主要部件构造图

1

汽车有多少个零部件？

这个问题没有标准答案。据估计，一般轿车约由 1 万个不可拆解的独立零部件组装而成。结构极其复杂的特制汽车，如 F1 赛车等，其独立零部件的数量可达到 2 万个之多。当然，估计还没有人能将一辆车的零部件数量准确地计算出来。汽车的零部件数量越多，并不说明汽车的性能越好，反而意味着它的可靠性会更加难以保证。



2

汽车有哪些主要部件？

汽车主要由动力、底盘、车身、内饰四大部分组成。

动力部分由发动机和变速器组成。

底盘部分则由传动系统、转向系统、悬架系统、制动系统、车轮等组成。

车身部分则包括车身骨架、车身钣金件，以及天窗、保险杠等车外附件。

内饰部分则包括车内座椅、仪表总成、操作系统等部件。

整车主要部件构造详解指引图



传动轴 (第67页)

制动系统 (第106页)

减振器 (第87页)

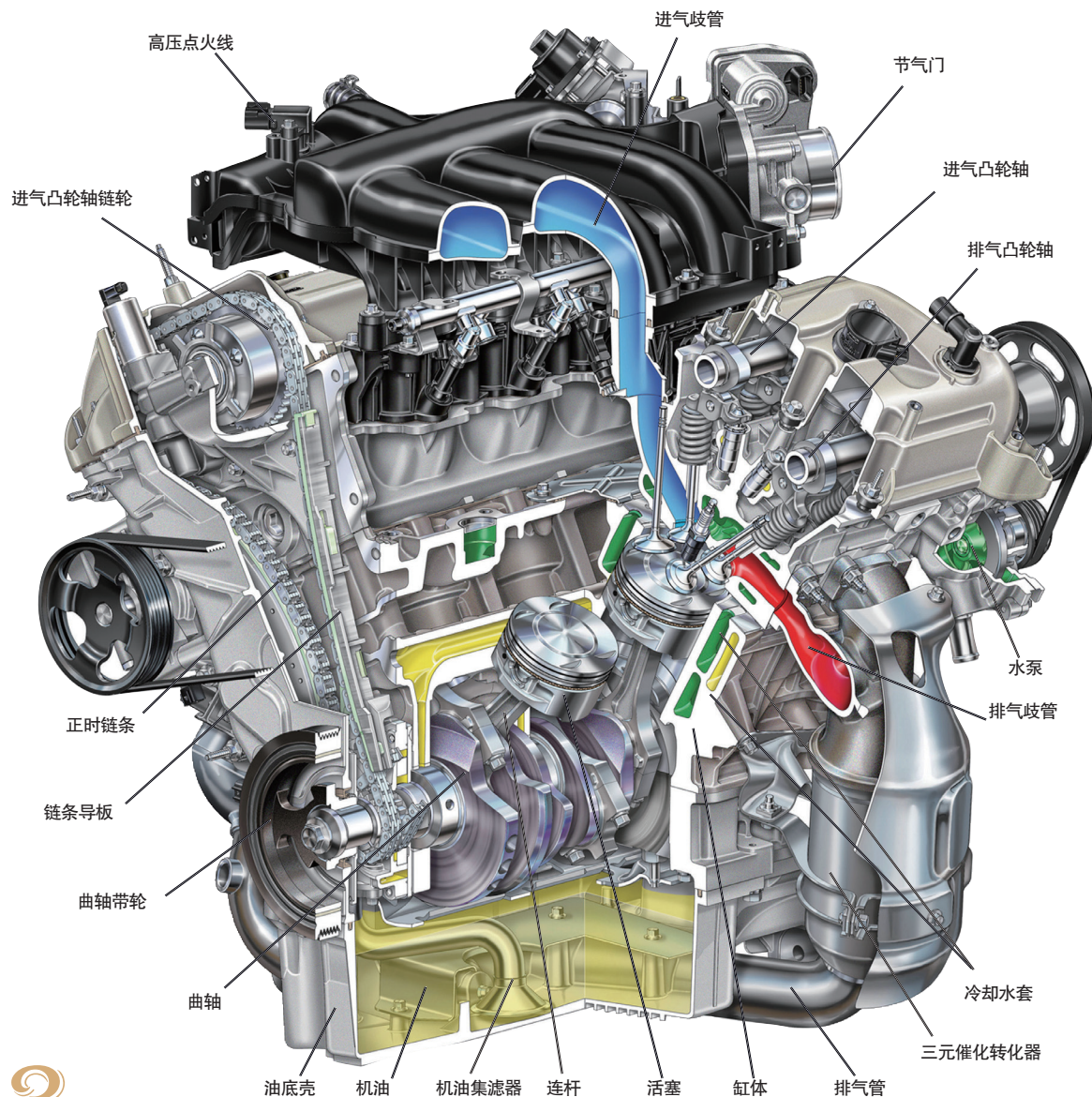
差速器 (第78页)

尾灯 (第119页)

第二章 Engine

发动机

如果汽车有生命，发动机就是它的“心脏”，是它的动力之源。人的心脏差别较小，但汽车则不同，汽车心脏不仅大小不一，而且构造也有差别，导致力量和性格千差万别，甚至排出的废气都不是一个味儿。



汽油发动机构造剖视图

3

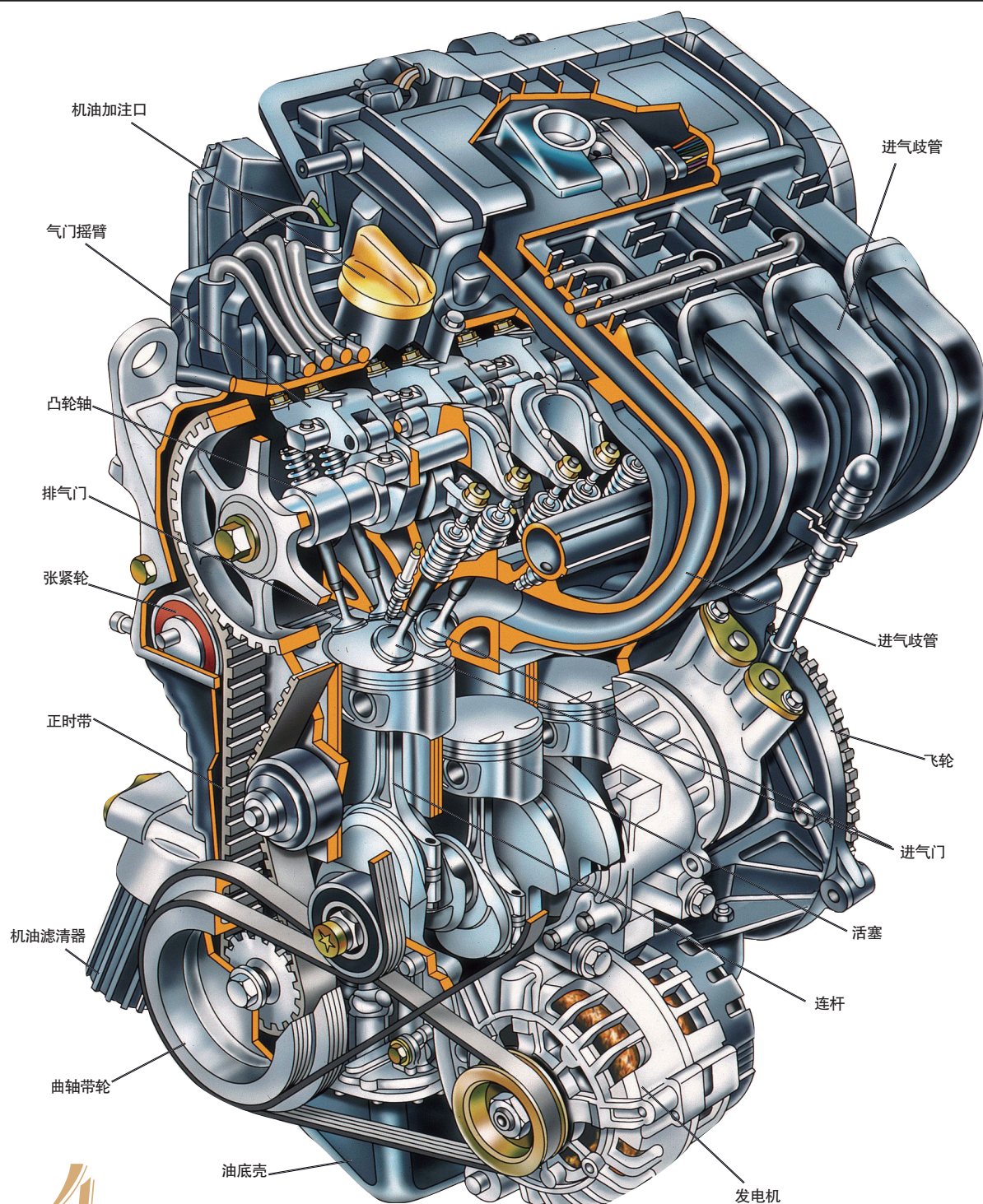
汽车动力从哪里来？

汽车的动力来源于它的“心脏”，也就是发动机，那么发动机的“心脏”是什么？气缸！

气缸是产生汽车驱动力的源头，不论汽车能达到多高的速度，能爬多大的坡度，能拉多重的货物，一切动力都来自气缸内部，都是由燃料在气缸内部燃烧后推

动活塞运动，然后再通过连杆、曲轴、变速器、传动轴，最后将动力传递到车轮上，从而推动汽车前进。

在气缸中，最“受罪”的就是其中的活塞，它“头顶上”不断有燃料燃烧爆炸，而“脚底下”又必须不停地“蹬动”曲轴。活塞，是汽车中最先产生动力的部件。



汽油发动机构造剖视图

4

气缸数为何不能太多？

在同样功率要求下，缸数越多，缸径就可缩小，转速就可提高，这时发动机紧凑轻巧，运转平衡性好。但是，气缸数的增加不能无限制，因为随着气缸数的增加，发动机的零部件数也成比例增加，从而使发动机结构复

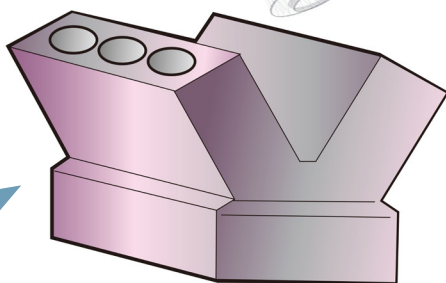
杂、降低发动机的可靠性、增加发动机重量、提高制造成本和使用费用、增加燃料消耗等。因此，汽车发动机的气缸数都是根据发动机的用途和性能要求，在权衡各种利弊之后做出的合适选择。

5

发动机的气缸有多少排列形式？

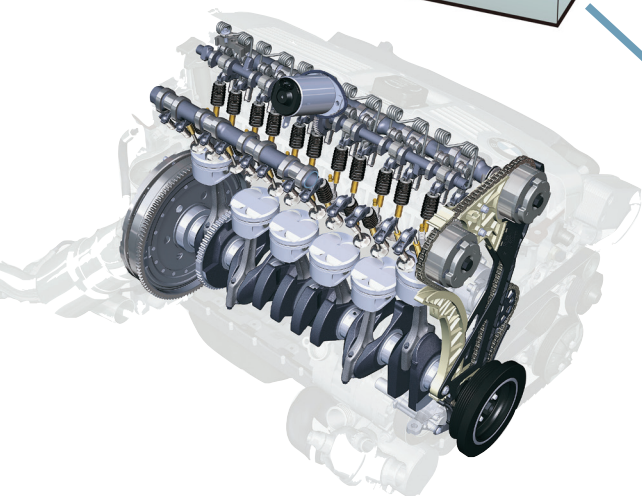
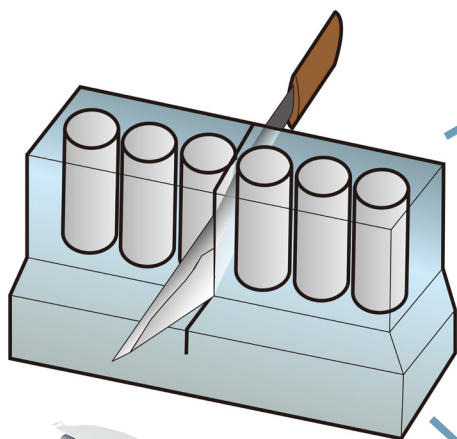
在往复式发动机中，汽车发动机一般都由多个圆筒状的气缸组成，每个气缸可以独立工作，并将它们的合力组合在一起，共同驱动汽车前进。这些多个气缸可以以不同形式组合，从而产生出不同形式的发动机。目前最常见的有3种气缸排列形式，它们分别是直列、V型和水平对置。

虽然还有W型发动机气缸排列形式，但由于这种形式极为少见，而且它与V型发动机极为近似，因此，可以说发动机气缸排列形式只有以上3种。

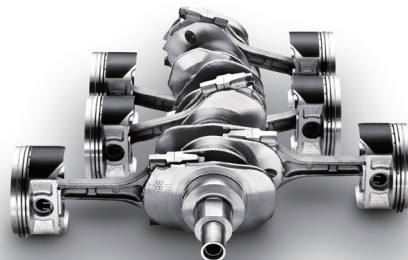
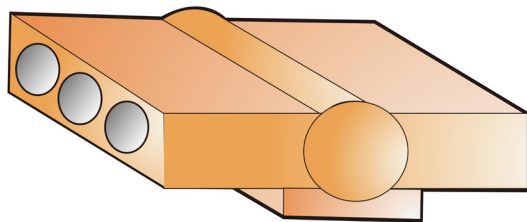


V型发动机气缸布局示意图

V型发动机和水平对置发动机，都可看成是由直列发动机演变而来的。把原来的直列发动机的气缸分成两个组别，如果让它们以一定夹角的形式重新组合，那么就是V型发动机；如果让它们以头对头的形式，或者说让它们之间的夹角成 180° ，那么就是水平对置发动机。



直列发动机气缸布局示意图



水平对置发动机气缸布局示意图

6

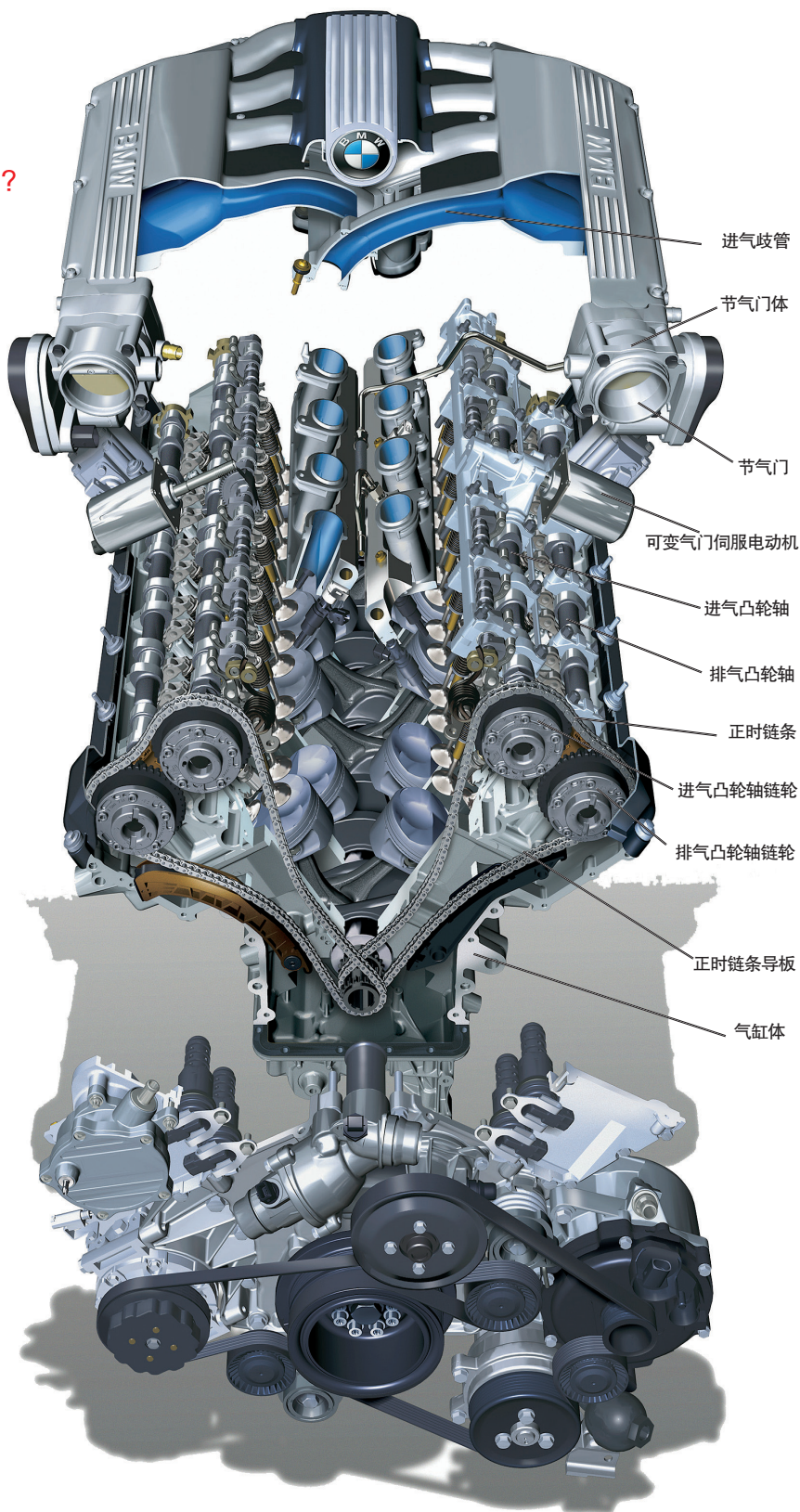
V 型发动机更先进?

将所有气缸排成一排，称为直列发动机。

将所有气缸分成两组，把相邻气缸以一定的夹角布置在一起（一般为 90° ），从侧面看气缸呈V字形，就是V型发动机。

将V型发动机的夹角继续扩大到 180° ，让相邻气缸相互对立设置，即为水平对置发动机。

V型发动机的高度和长度相对直列发动机尺寸较小，在汽车上布置起来较为方便。尤其是现代汽车比较重视空气动力学，要求汽车的迎风面越小越好，也就是要求发动机盖越低越好。另外，如果将发动机的长度缩短，便能为驾乘室留出更大的空间，从而提高舒适性。将气缸分成两排并斜放后，便能缩小发动机的高度和长度，从而迎合车身设计的要求。V型发动机的气缸成角度对向布置，还可以抵消一部分振动。V型发动机的缺点是必须使用两个气缸盖，结构较为复杂。另外其宽度加大后，发动机两侧空间较小，不易再安排其他装置。



宝马V8发动机构造示意图