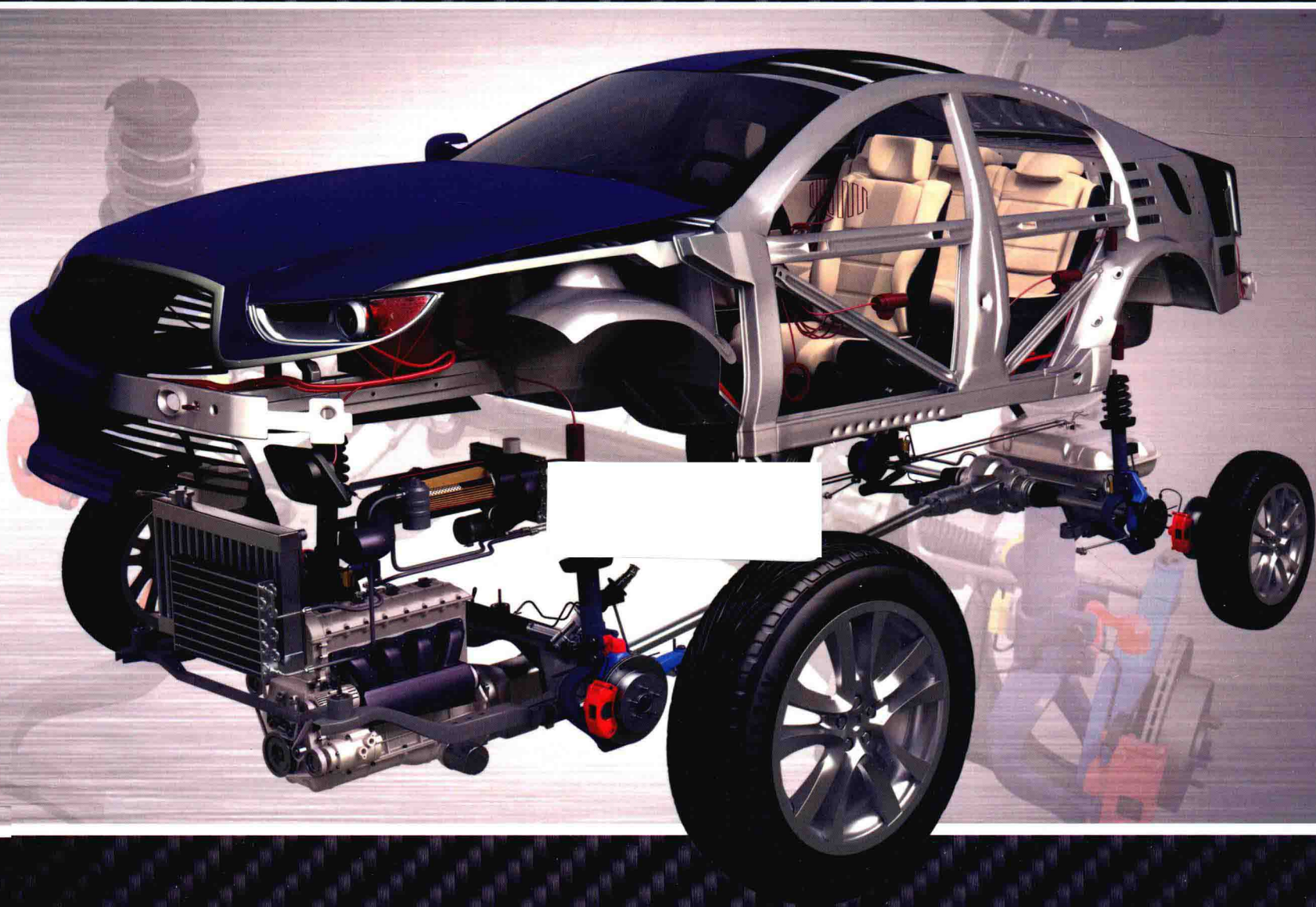


立体派
Cube Book
融媒体互动阅读新体验
红蓝视差系列

3D
如临其境
机械王国
Kingdom of Machinery

轿车 THE CAR

[匈牙利] 韦弗斯·贝拉 著





机械王国
Kingdom of Machinery

轿车 THE CAR

[匈牙利] 韦弗斯·贝拉 著



 吉林出版集团有限责任公司



图书在版编目 (C I P) 数据

轿车 / (匈) 贝拉著; 长春金伦翻译公司译. -- 长春: 吉林出版集团有
限责任公司, 2015.7

(3D 机械王国)

书名原文: The Car

ISBN 978-7-5534-7898-2

I. ①轿… II. ①贝… ②长… III. ①轿车—介绍

IV. ① U469.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 133702 号

著作权合同登记号图字: 07-2015-4516 号

Copyright © Graph-Art

轿 车 JIAOCHE

著 者 / [匈牙利] 韦弗斯·贝拉

译 者 / 长春金伦翻译公司

出 版 人 / 吴文阁

策 划 / 刘士琳

责任编辑 / 韩志国 赫金玲

责任校对 / 刘蕴明

封面设计 / 龙媒设计

开 本 / 710mm × 1000mm 1/8

字 数 / 70千字

印 张 / 8

版 次 / 2015年07月第1版

印 次 / 2015年07月第1次印刷

出 版 / 吉林出版集团有限责任公司 (长春市人民大街4646号)

发 行 / 吉林音像出版社有限责任公司

地 址 / 长春市绿园区泰来街1825号

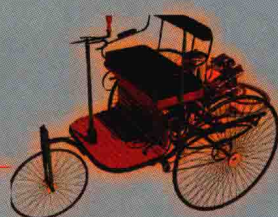
电 话 / 0431-86012872

印 刷 / 辽宁星海彩色印刷有限公司

ISBN 978-7-5534-7898-2 定价 / 36.00元

目录

轿车的制造史



04

轿车的结构布局



06

轿车的外形变化



08

内燃机



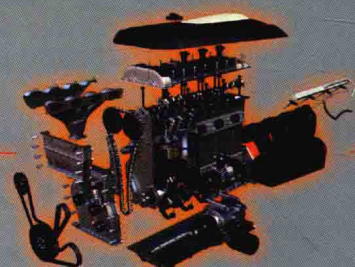
12

二冲程和四冲程发动机



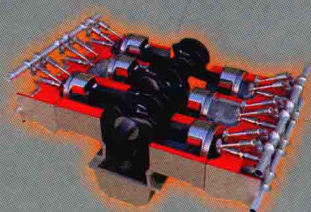
14

现代发动机设计



16

发动机设计类型



18

排气系统和涡轮增压器



20

润滑系统和冷却系统



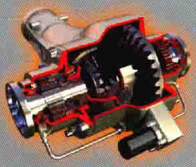
22

变速器



24



差速器
 
 26

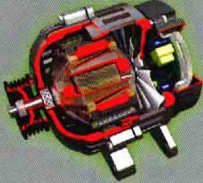
悬架系统
 
 28

车轮
 
 30

转向系统
 
 32

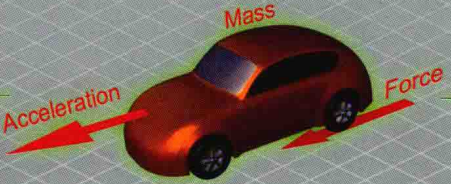
车身壳体
 
 34

主动和被动安全
 
 36

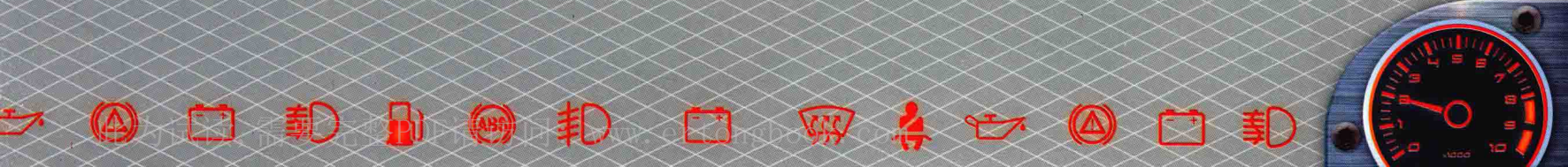
电气系统
 
 38

燃油系统
 
 40

可替代动力推进系统
 
 42

物理学相关概念
 
 44

3D红蓝视差图
 
 46





机械王国
Kingdom of Machinery

轿车 THE CAR

[匈牙利] 韦弗斯·贝拉 著

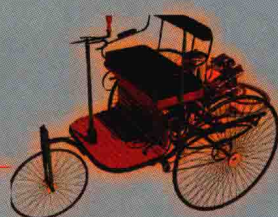


 吉林出版集团有限责任公司



目录

轿车的制造史



04

轿车的结构布局



06

轿车的外形变化



08

内燃机



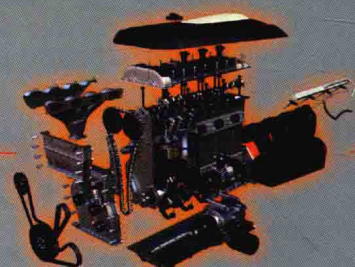
12

二冲程和四冲程发动机



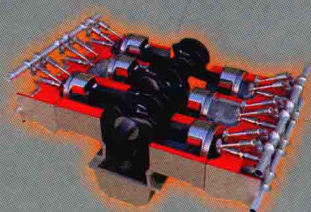
14

现代发动机设计



16

发动机设计类型



18

排气系统和涡轮增压器



20

润滑系统和冷却系统



22

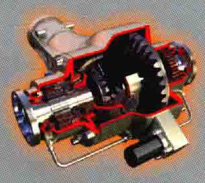
变速器



24



差速器 26



悬架系统 28



车轮 30



转向系统 32



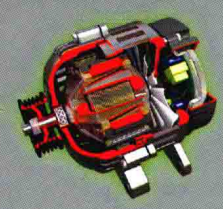
车身壳体 34



主动和被动安全 36



电气系统 38



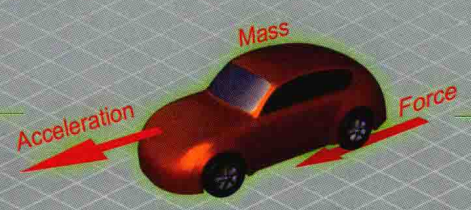
燃油系统 40



可替代动力推进系统 42

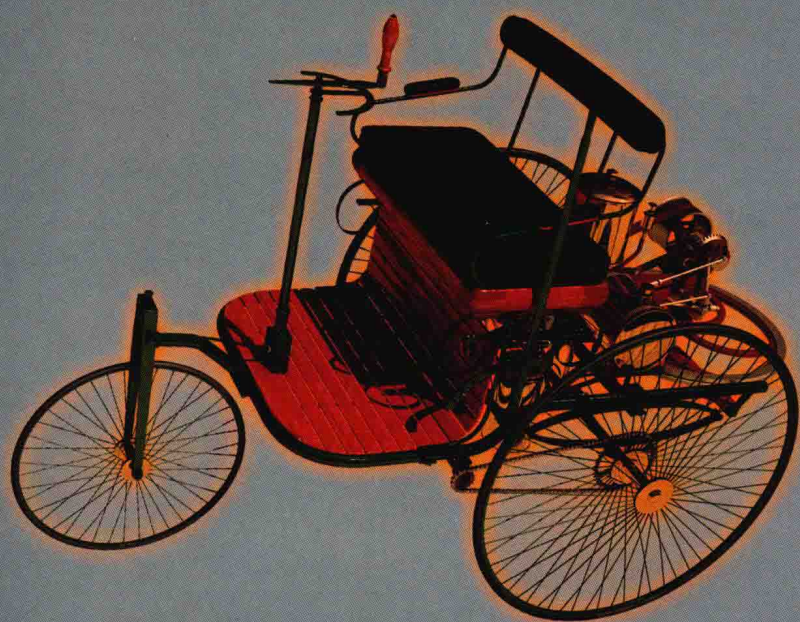


物理学相关概念 44



3D红蓝视差图 46





轿车的制造史

轿车制造史的开端

1886 年，德国发明家卡尔·本茨向公众推出了本茨专利——奔驰一号。但是，奔驰一号的问世却未能引起较大的反响。在之后长达 6 年的时间里，奔驰一号车的生产量仅为 25 辆，而人们也无法看出这一车型有何光明的应用前景。虽然如此，应用在奔驰一号发动机上的技术（如飞轮平衡和推杆阀控系统）却让人们看到了来自未来世界的迹象。这辆轿车上的推进系统重达 100 千克，在当时，这属于一个极轻的重量。无论开端多么艰难，本茨的技术最终都让奔驰一号成功地驶上了一条征服世界的康庄大道。

福特车型

19 世纪末 20 世纪初，拥有一辆轿车被人们视为是拥有一种特权。当时，所有的轿车都是依照订购人的要求手工进行制造的，以便于满足轿车所有者各种不同类型的需求。1908 年，亨利·福特打破了这一传统，创造了福特 T 型车。它设计简洁，价格低廉，可大批量生产，让大众得以拥有福特轿车。在 1908 年至 1927 年期间，福特 T 型车的总产量超过了 1500 万辆。

大型工厂

20 世纪初期，技术方面的进步为轿车制造业注入了巨大的推动力。小型工厂逐渐被大型工厂（如戴姆勒公司、通用公司）所取代，而轿车的年产量也已达到了数千万。与此同时，发动机的技术也取得了飞速发展。第一批强劲的发动机（V12 发动机和 V16 发动机）问世并进入了公众的视野。看上去，轿车产业的发展似乎前途无量。直到 1929 年初，世界陷入经济危机的漩涡，轿车产业的发展也受到一定程度的冲击。

一切为了舒适

20 世纪 30 年代初，轿车制造业已经发生了巨大的变化——人们在轿车尺寸和设备方面都进行了前所未有的创新。为了满足乘客方方面面的需求，人们设计了车型较为庞大的轿车。人们认为，如果一款轿车没有配备宽敞的行李箱，或者装饰精美的乘客舱，那么该轿车是必然不会有任何销路的。随着设计师们越来越关注空气阻力定律（因为流线型的轿车行驶时的速度更快）在轿车设计中的应用，轿车的形状也开始变得越来越浑圆。



1905 年
涡轮增压器成为一项专利。



1936 年
专利防抱死制动系统诞生。

1902 年

路易斯·雷诺获得了鼓式制动器的专利。



1929 年

菲力斯·亨利奇·汪克尔为以其名字命名的旋缸式发动机申请专利成功。



1894 年

世界上第一场轿车比赛在巴黎和鲁昂之间的路段举行。阿尔弗雷德·瓦舍龙在起跑线上首次使用方向盘代替以往通常使用的舵柄来改变方向。



1897 年

万向接头（万向节）成为一项专利。



1888 年

邓禄普获得了充气轮胎的专利。

1886 年

卡尔·本茨向公众推出了本茨专利——奔驰一号。



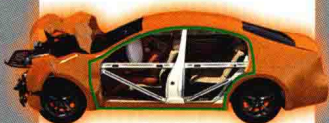
1947 年

贝拉·巴恩伊获得了可溃缩式转向柱的专利。



1949 年

首次配备了厄尔·S·麦克弗森型悬架的福特 Vedette 问世。



1952 年

安全客舱成为一项专利。



1957 年

首辆配备了四轮制动器的梅赛德斯·奔驰 300SL 面世。

世界上，几乎没有一项技术的发明或更新，能够像轿车技术那样，对社会的发展和人们的生活，产生如此之大的影响。如今，总共有接近 6 亿辆轿车奔驰在世界各地，而轿车的年增长量可达 1500 万辆至 2000 万辆。



1958 年

尼尔斯·博林获得了三点式安全带的专利。

1981 年

量产车型（梅赛德斯 S 级 W126 系列）上首次安装了自动安全带和安全气囊。



1997 年

世界上首批量产混合动力车——丰田普锐斯问世。



2012 年

特斯拉 S 型车问世，该车型是世界上首次批量生产的电动豪华轿车车型。



轿车的大批量生产

第二次世界大战结束之后，轿车工厂不再被迫生产军用车辆，因而能够再次将关注重点转移到轿车的大批量生产事业上。制造成本低廉且普及度较高的“人民轿车”就此出现在公众的面前，其中具有代表性的车型为大众公司旗下的甲壳虫。1945 年至 2003 年间，共有超过 2100 万辆的大众甲壳虫轿车通过生产线，进入销售市场。而到了 20 世纪下半叶，人们对轿车的需求量显著增加，进而催生出了前所未有的多元化车型。一些车型成为时代的标志，而其他车型也在人们的日常生活中扮演着各自不同的角色。在此期间，众多与轿车相关的新技术不断涌现出来，大大提高了轿车对乘客而言的舒适度和安全性。

塑造我们的生活

在其 150 年的发展历程中，轿车完全改变了我们身处社会的面貌。轿车提高了人类的机动性，也赋予了人们突破地理条件的束缚、实现长距离旅行的能力。与此同时，轿车产业也为人们提供了大量的就业机会——这些工作机会并不局限于轿车制造厂，而是遍布社会的每个角落，而这些新的就业机会在轿车问世之前根本不存在。随着公路网络以前所未有的速度迅速发展，城市和乡村的生活也发生了翻天覆地的变化。乘车旅行让那些在大城市中工作的人们能够领略到乡村的田园风光，同时也让生活在乡村里的人们获得感受大城市繁华气息的机会。在这里，我们可以毫不夸张地说，轿车早已经成为人们日常生活中不可或缺的一部分。



轿车的结构布局

轿车外表面

轿车外表面的质量不仅仅具有十分重要的审美价值，还能够保护轿车底盘免受环境因素和化学品的影响，与此同时，轿车外表面还可以防止轿车生锈。如果轿车生锈，将会削弱轿车车身和框架的整体功能。

氙气前灯

氙气前灯的亮度要比传统的卤素灯泡更强。

空气过滤器

轿车发动机运转过程中，其所需要的空气要经由过滤器才能到达轿车的燃烧室。如果没有空气过滤器这一装置，污染物会严重损害轿车的发动机。

冷却系统

密封的冷却系统能够实现冷却轿车发动机的功能。现代化的轿车发动机要通过水冷系统才能有效地冷却至工作温度。

发动机

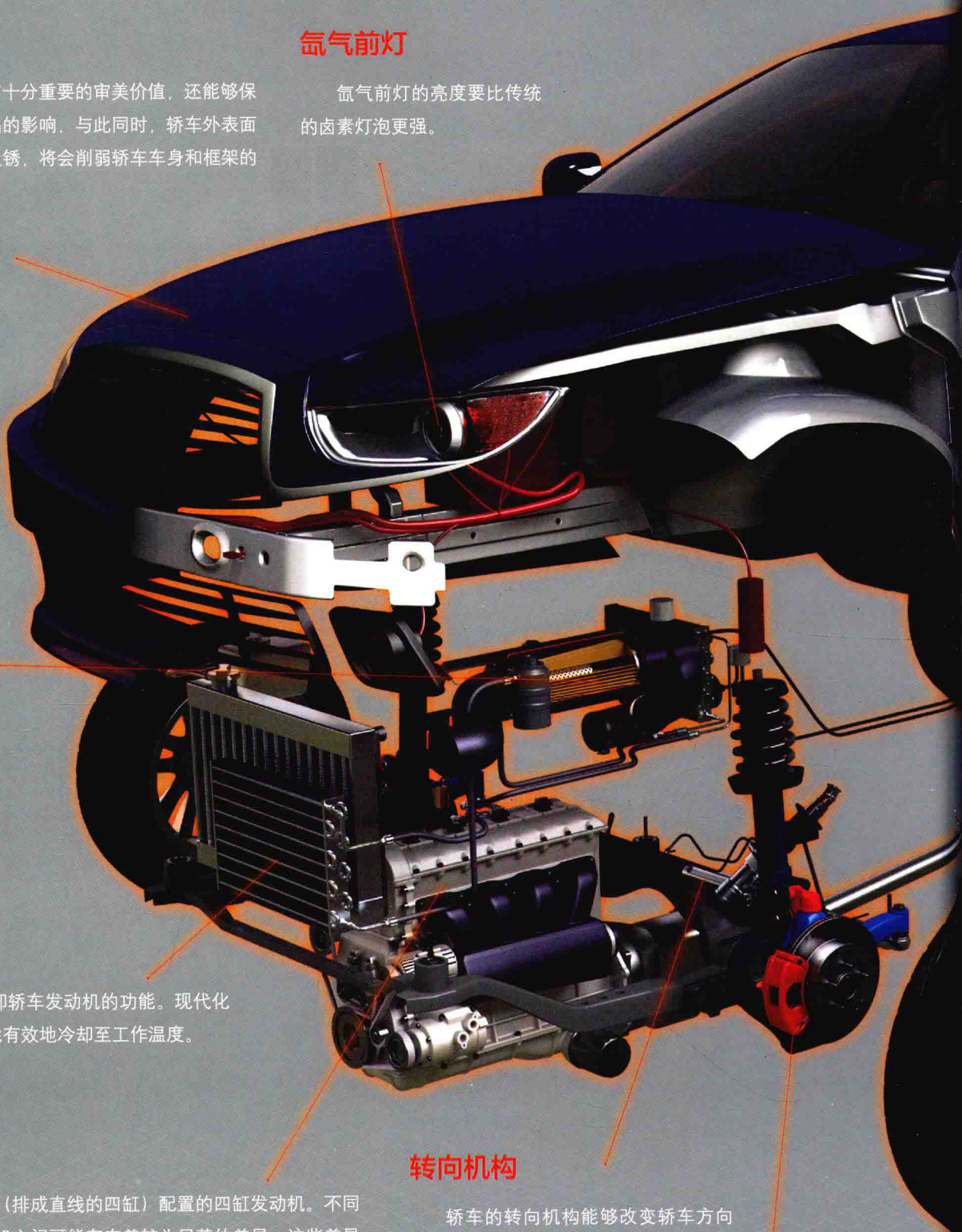
此为轴向式（排成直线的四缸）配置的四缸发动机。不同类型的轿车发动机之间可能存在着较为显著的差异，这些差异主要取决于轿车的预期性能。

转向机构

轿车的转向机构能够改变轿车方向盘的圆周运动，使轿车的前轮处于可控状态。

盘式制动器

高性能的盘式制动器能让轿车以安全的方式减慢速度和停止运动。通常，轿车前制动器的尺寸更大，那是因为在轿车减速过程中，前轮需要承受更大的压力，所以需要更强的制动力。



车身整体框架

过去，轿车是在底盘之上进行建造的。但是，现代化的轿车具有车身整体框架，这也就意味着轿车的重量要由压制钢板所制成的底盘上的所有元件共同承担。

侧面碰撞防护部件

在轿车发生侧面碰撞时，车内乘客所面临的危险是最大的，因为轿车里只有一个撞击缓冲区。因此，车门中的扭力杆发挥着极为重要的作用——可以防止轿车客舱的侧面发生变形。

差速器

在轿车转弯过程中，轿车左侧和右侧的驱动轮必须以不同的速度旋转。如果直接将驱动轮连接到驱动器上，那么，两侧的车轮就会在转弯的过程当中发生滑动现象。轿车的差速器能够将扭矩传递到车轮上，让车轮实现独立旋转，从而减轻滑动现象。

万向节驱动轴

在后轮驱动的情况下，万向节驱动轴能够将位于车身前面的发动机的扭矩传递到后面的驱动轮上。

悬架系统

在轿车移动的过程中，轿车的轮胎必须以适当的方式与路面进行接触。在这一方面，车辆的悬架系统发挥了十分重要的作用。首先，该系统能够适应路面上的各种情况。其次，它能够在车辆转弯、加速或制动的过程中保持轿车的稳定性。

橡胶轮胎

轿车轮胎上的文字表示该轮胎的尺寸、负载能力，以及在安全使用状态下的最高行驶速度。

不同种类的轿车在设计方面可谓是千差万别。

即便单就某一类车型而言，该车型发动机的尺寸和形状也可能是多种多样的。尽管存在上述的差异，但是，整体结构性部件是所有轿车共有的。无论轿车产自哪里，或是其生产年份如何，它们都是由一些主要的结构单元构成的。橡胶轮胎、发动机、方向盘和乘客座椅，就属于轿车共有的结构单元。



轿车的外形变化

轿车

“轿车”一词最早来源于意大利语，意思是“轿子”。人们之所以用这个词汇给轿车命名，是因为轿车的外形与旧时的轿子极为相似——位于前方和后方的两名轿夫通过两根木棒将乘客的座椅抬起。由于轿车的布局合理，内部空间实用性强，轿车成为应用最广的一种车型，并晋升为今日人们眼中的经典之作。轿车包括以下的特点：拥有四个独立的车门、密闭并且内部空间较大的行李箱以及台阶式的后座空间。每辆轿车可以同时搭载四到五名乘客，并且能够保证乘坐的舒适度：所有大尺寸、宽轮距的豪华轿车基本都采用了这种外形。除此之外，五门布局的轿车也是由这种外形衍生出来的：其行李箱不是与乘客舱完全分隔开的，并且车的后挡风玻璃会随着后备箱门一起打开，从而简化了轿车装卸物品的过程。

将挡风玻璃和侧窗隔开的构件叫作立柱。通常，轿车的玻璃表面被立柱 A、立柱 B、立柱 C 分隔开来。

由于轮距较长，所以轿车内部的舒适度也很高。

旅行轿车或旅行车

旅行轿车的后半部分车身较长。通常，这种轿车的行李箱和乘客舱是连接在一起的，因此，从尺寸较大的后门装载物体就容易多了。旅行轿车和普通轿车的乘客舱尺寸相同，但是，车顶长度的增加导致了立柱 D 的出现。20 世纪 60 年代，旅行轿车的布局在美国流行起来，人们也称其为旅行车，但美国旅行轿车的尺寸要比欧洲车型的尺寸更大。当时，市场上也有 6 至 9 座的车型——前排座椅能容纳 3 人，且行李箱部分还有空间容纳第 3 排座椅。这一特点使得旅行轿车得到多成员的大家庭的欢迎。1973 年的石油危机对于美国的大尺寸、低燃油效率旅行轿车的销售而言是一个转折点，许多家庭不得不缩减开支，从而导致它的销售量开始下滑。

旅行轿车的前部及行李箱部分较长，因此具备很大的撞击缓冲区。

起初，轿车的外形与马车的外形十分相似，这并不奇怪。随着可操作轻型内燃机的出现，轿车才有了它该有的样子。因为发动机通常被安装在座椅之

较长的前半部分车身和阶梯式布局赋予轿车优雅的外形。

五门轿车的后挡风玻璃会与行李箱一起打开，因此也被称为掀背式轿车。

发动机室的空间很大，几乎适合安装任何尺寸和性能的发动机。



大尺寸的四扇车门让进出轿车更加舒适。

由于车身后部较高，使得旅行轿车的行李箱空间更大。

较长的车顶表面易于安装行李架。



支撑车顶的立柱构成了车身侧面玻璃表面的边框。旅行轿车的特点是它具有立柱 D。

间或下面，所以汽车的上层结构对乘客而言并不舒适。随后，开放式的底盘很快被封闭式的乘客舱所代替，且发动机、乘客舱和行李箱也明显被分隔开来。于是，形成了现在的轿车。

现在的双门轿车通常为轿车基本车型的跑车版，轿车的阶梯式构造被流线型的光滑外表所取代。

双门轿车

19 世纪，双门小汽车从两座、四乘客旧式汽车的基础上发展而来。旧式汽车中朝后的那排座椅被撤走，从而形成了尺寸较小的两人乘客舱，且该车型由此得名。今日的双门小汽车通常为两门的轿车。虽然双门轿车内通常有 4 或 5 个座椅，但前排的两名乘客的舒适度最高，后排座椅仅适合儿童乘坐。尽管车门的尺寸很大，但进出却很不方便。

双门小汽车上通常没有立柱 B，连成一体的侧面玻璃使汽车看上去更长。



乘客进出轿车后座很不方便。

由于轮距短，驾驶双门轿车的感觉就像驾驶跑车一样。

双门设计让大尺寸车门成为可能。

敞篷车

这种车型的唯一特点在于车顶可移动。这种设计将原来封闭式的乘客舱敞开。可移动车顶，可以由柔性材料构成，也可以是刚性设计。过去，柔性材料通常是指帆布篷，但由于其容易损坏，所以被现今的塑料车顶所取代。在敞篷状态下，由柔性材质制成的车顶被管式框架拉紧。与刚性设计相比，柔性车顶占用的行李

箱空间更少，且重量更轻。在刚性设计下，车顶被分为几个部分，各部分之间通过复杂的构件和旋转接头连接。在敞篷状态下，旋转接头将车顶“装入”狭小的空间内。收起的车顶被装入行李箱中，这样，行李箱里就几乎没有空间了。

由于车顶处于敞开状态，敞篷车的立柱 A 要比具有刚性车顶车型的立柱更加强韧。

在敞篷状态下，只有前挡风玻璃可以以为乘客挡风。



车顶通常被存放在汽车的行李箱内。

通常，只有双门轿车或双门跑车才有敞篷版。虽然在热浪袭人的夏日驾驶敞篷车让人感觉与众不同，但设计者为设计这种车型付出了许多努力。

后座的空间对于成人而言通常过于狭小。

单舱车

面包车又名单舱车或多用途车，是大家族的理想选择。这类车的特点在于其可变、宽敞的内部空间——能够在容纳七人的情况下保证乘客的舒适度。通常，车内的后两排座椅可以更换和拆卸，因此可以根据需要改变车内布置。

有些车型的前排座椅可以倒转，这样就能够满足乘客的各种需求——睡觉、用餐或玩牌。除了舒适的乘客舱之外，这类车还具有空间很大的行李箱。这类车的不足之处在于其较大的尺寸和质量造成燃油经济性较低。

多用途车的上层结构和车顶较高。由于其重心高，所以在转弯时不太稳定，但是较高的座椅有利于驾驶员观察交通情况。

超大的玻璃窗为驾驶员和乘客提供广阔的视野。

短而上翘的车身前部使车辆更易操纵。

对于稳定性稍差的车辆而言，长轴距增强了车辆在驾驶过程中的灵活性。



后车门通常为滑动门，乘客更易进出。

全地形车辆

这类车在二战期间变得广为人知。威利斯吉普车十分耐用且机动性强，因此美国军队在地形复杂的战场上经常使用它，几乎在前线的每条战线上都部署了这一车型。由于车型的设计十分成功，它成为美国军队的标志性车辆。战争结束后，生活在乡村的农民开始将吉普车作为多用途车辆使用。吉普车简单的结构使其成为一种几乎坚不可摧的车辆。

需求。凭借其强劲的发动机、四轮驱动和较大的离地间隙，吉普车几乎适用于所有地形。城市居民很快也发现了这种车型，但并非是由于其对崎岖地形的适应性，而是因为其较大的尺寸和地位象征。由于这种车型的使用成本较高，所以最初仅在高收入群体中流行。

汽车制造商试图通过制造适用于所有地形的车辆来满足人们

此车车身前部较高，内部装载着大尺寸、高性能的发动机。

发动机和辅助设备外面装有防护罩，能够防止石头和其他地形障碍物对内部元件造成损伤。

这类车的四个车轮均可驱动，且传动装置与众不同，使其能够在崎岖路面上应对自如。



较大的离地间隙使得这类车能够克服各种地形障碍。



运动型多用途车（SUV）

SUV 是运动型多用途车的简称，是指“能够实现运动目的的车辆”。最初，这类车是为喜欢运动的人（如经常滑雪和远足的人）而设计、制造的，但它很快就在城市居民间流行起来。这类车在设计方面与全地形车辆几乎相同，将全地形车辆能够在崎岖路面上行驶的驾驶特点与豪华轿车的舒适度和内部装饰有效地结合起来。但是，大多数 SUV 在几个方面与真正的全地形车辆有所不同。为了让车辆重量更轻、成本更低，SUV 未采用四轮驱动的设计，且传动系统悬架的设计目的是为了保证乘客的舒适度，而非满足克服崎岖地形的需要。底盘尺寸和车辆质量的增大使得车辆在碰撞之中的安全性更高。尽管如此，在城市里驾驶此类车辆还是要面对许多不利因素：在城市狭窄的街道上驾驶 SUV 比较困难、较低的燃料经济性会导致车辆排放较多污染物，而且加长的保险杠和较高的车身前部也会给行人带来较高的潜在风险。



由于 SUV 车身前部较高，对于行人而言危险性更大。

传动系统能够保证驾驶车辆的舒适性，但不适合越野行驶。

较高的离地间隙使车辆能够从容应对城市道路上的障碍物和崎岖度不高的地形。

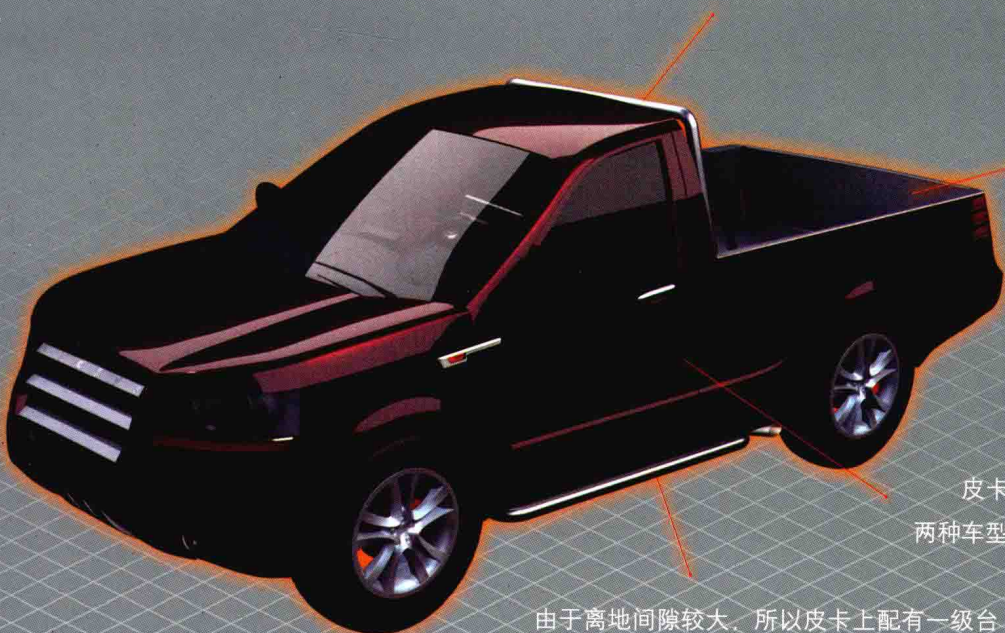
皮卡

第一辆皮卡其实是福特 T 型车的修改版，这听起来的确有些奇怪。皮卡于 1925 年面世，仅在当年就销售了 34 000 辆。这一数字预示了皮卡即将取得的成功——持续了近 100 年的成功。“皮卡”来源于英文词汇“拿起”“装起”，表明了这类车的主要功能。皮卡的独特之处在于其后部的开放式货舱和下拉式的货舱门。

尽管购买皮卡的人大多是农民或猎人，但这类车在喜欢改装车辆的人之间也十分流行。在北美纳斯卡锦标赛中，皮卡还被用作赛车。

宽敞、平坦的货舱表面使得皮卡非常适合运输较大的货物。因此，皮卡成为介于轿车和小型卡车之间的一类车——多用途车辆。皮卡的四门乘客舱能够为五名成人乘客提供舒适的乘车环境，而且其后部货舱的尺寸亦非其他类型的车辆可比。

乘客舱后面的“翻车保护杆”可以用来固定货物或安装高性能反光灯。



虽然皮卡后部的货舱门便于装货，但由于它增加了空气阻力，所以会对燃料经济性产生一些不利影响。

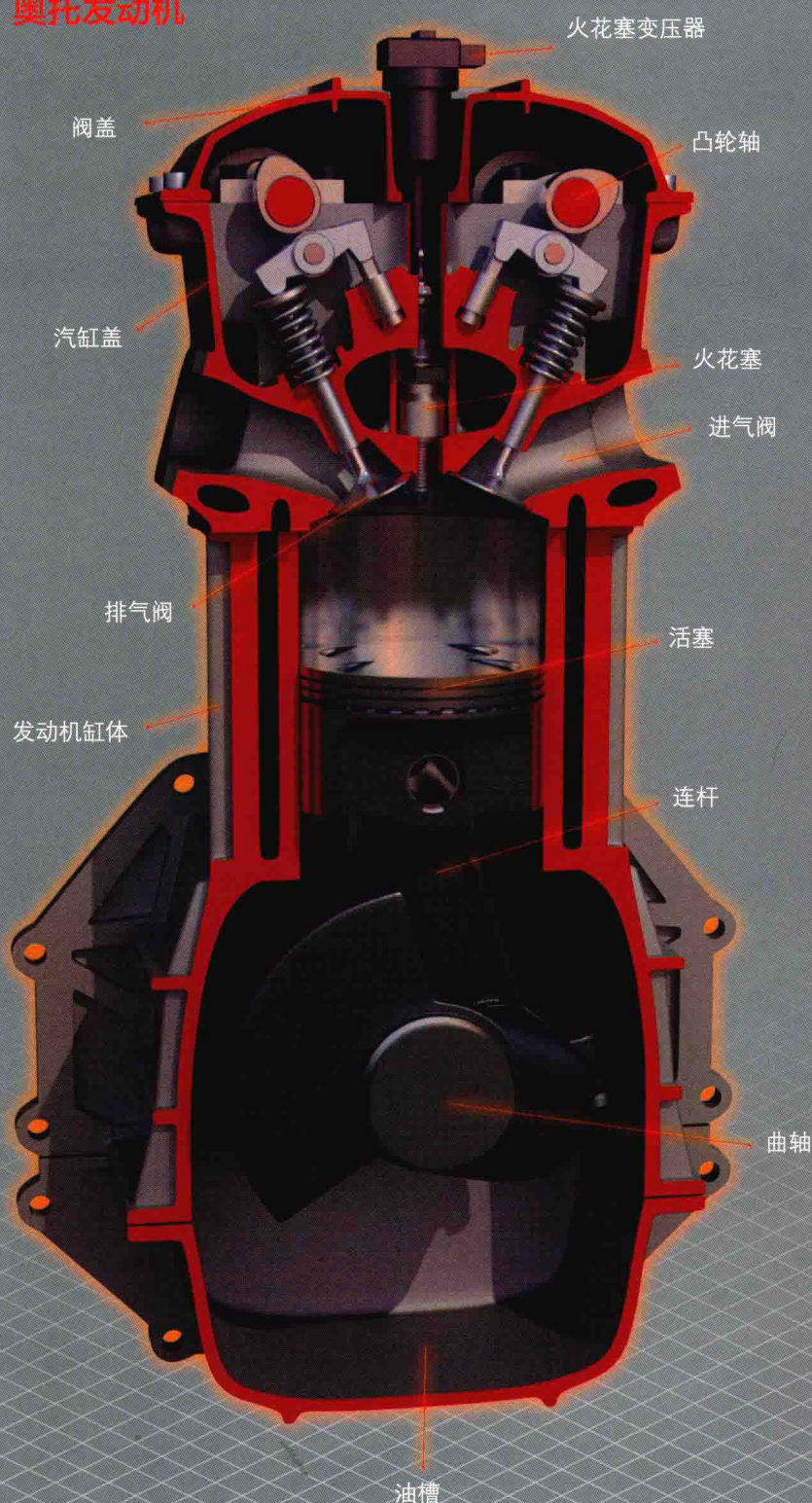
皮卡可以被设计成双门型或四门型，两种车型的货舱尺寸有所不同。

由于离地间隙较大，所以皮卡上配有一级台阶，以方便乘客上下车。

内燃机

对于大多数现代化轿车来说，车辆行驶时的推进力都是由内燃机所提供的。轿车的内燃机可能采用的是奥托系统，也有可能是柴油机，但就这两种类型的内燃机而言，两者的基本工作原理是相同的，即燃油在一个封闭的空间内进行燃烧，燃烧过程中产生的热能被转化为动能。这一过程不断地重复，于是，发动机就能够持续不断地为轿车行驶提供所需能量。

奥托发动机



奥托发动机的发明者

德国发明家尼考罗斯·奥古斯特·奥托于1876年设计了四冲程汽油发动机的原型机，这一原型机成为后来制造的所有汽油发动机的原型。奥托与许多自认为是发动机发明者的人意见相左，但是其他人只有理念和想法，而奥托却制造出了可操作的装置。因此，四冲程发动机以奥托的名字命名也算实至名归。

运行中的奥托发动机

奥托发动机（亦称汽油发动机）的工作原理如下：向下运动的活塞将适量的空气—燃油混合物吸进汽缸并对其进行压缩，然后火花塞发出火花，将混合物点燃。在快速点燃的过程中，混合物的体积膨胀，将活塞向下推至汽缸处，从而使曲轴转动。

火花塞

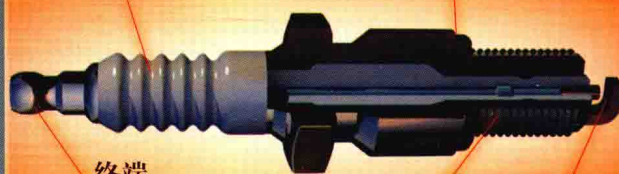
火花塞是汽油发动机上的一个主要部件。它能够产生电火花，从而在恰当的时刻将空气—燃油的混合物点燃。

陶瓷绝缘件

带有硅酸铝成分的陶瓷十分坚硬，且具有极佳的导热性。

外壳

耐用的钢外壳上覆有镀铬防腐涂层。



终端

连接点火电缆的钢芯。

中心电极

具有高导热性能的实心铜芯。

接地电极

能够耐受燃烧室内的高温。