

您正确选购、合理使用、科学呵护汽车的良好益友

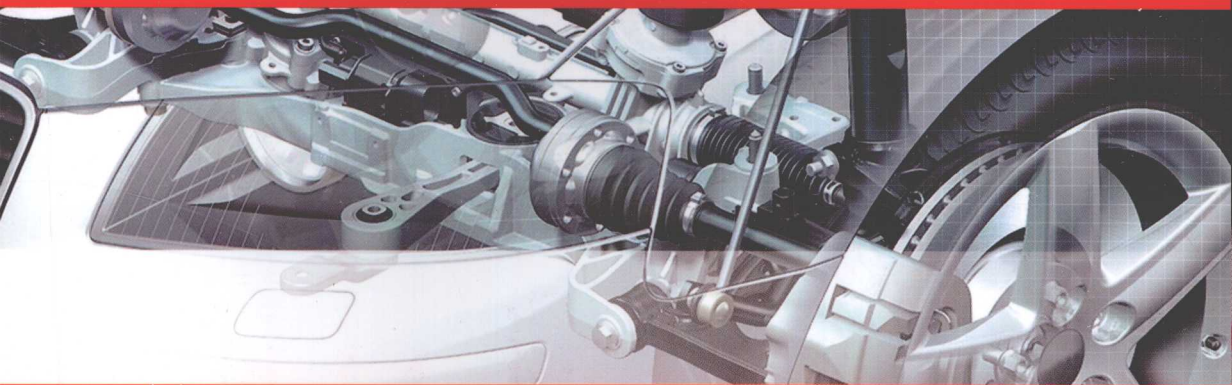
全彩印刷

QICHE SHI RUHE BENPAODE
TUJIE QICHE GOUZAO YU YUANLI

汽车

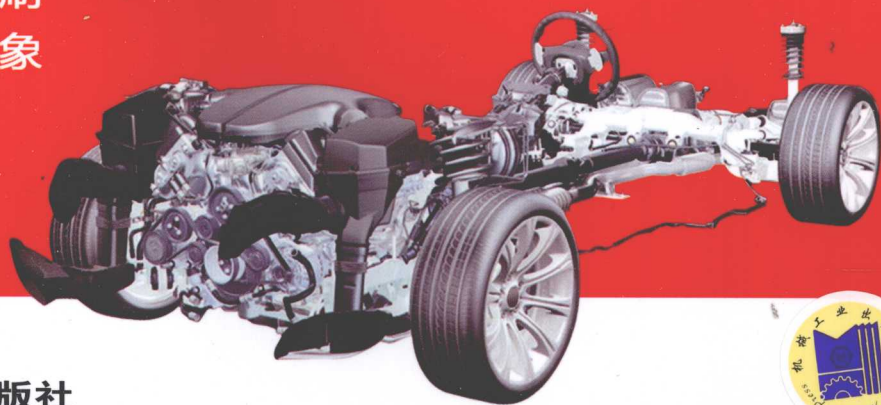
是如何奔跑的

——图解汽车构造与原理



- 图解汽车
- 科普易读
- 全彩印刷
- 生动形象

裴保纯 ● 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

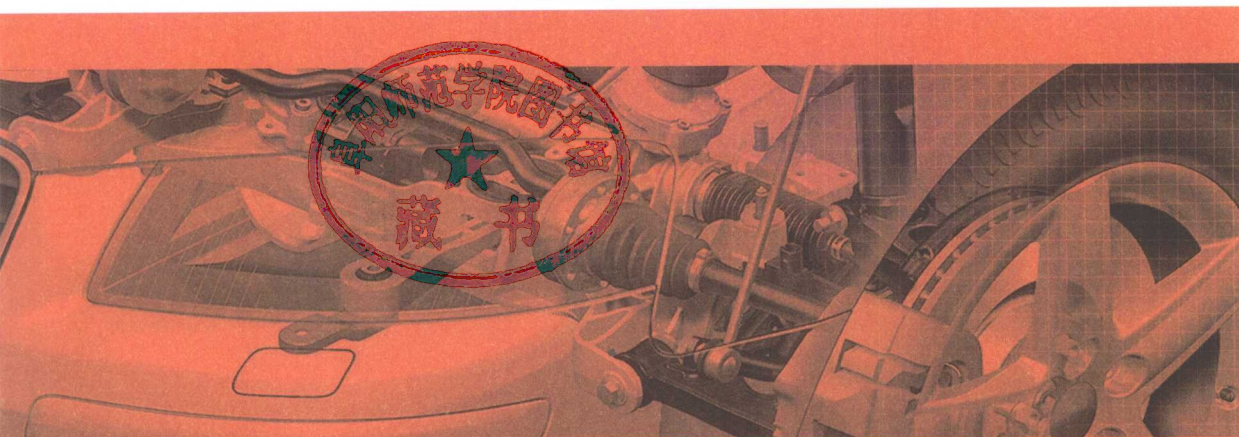


您正确选购、合理使用、科学呵护汽车的良师益友

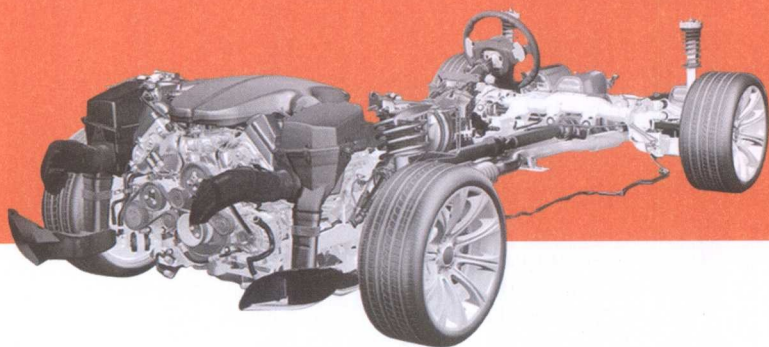
汽车

QICHE SHI RUHE BENPAODE
TUJIE QICHE GOUZAOU YU YUANLI

是如何奔跑的 ——图解汽车构造与原理



裴保纯 ◎ 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书是运用拟人的手法为广大汽车爱好者编写的一本汽车类普及读物。采用了大量的实物图、透视图、剖视图、示意图，配以简练的文字叙述，向读者展现了汽车的种类、汽车的基本组成，全面系统地介绍了汽车四大组成部分的结构和工作原理。全书具有生动形象、直观逼真、引人入胜、通俗易懂的特点。

本书适合广大的汽车爱好者、汽车车主、汽车维修人员以及与汽车相关的从业人员阅读，也可供职业学校汽车相关专业教学使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车是如何奔跑的：图解汽车构造与原理/裴保纯
主编. —北京：机械工业出版社，2010.8
ISBN 978-7-111-30898-0

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第103297号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
策划编辑：何月秋 责任编辑：何月秋 封面设计：王伟光
责任校对：陈立辉 责任印制：乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2010年8月第1版第1次印刷
169mm×239mm·7.5印张·143千字
0001—4000册
标准书号：ISBN 978-7-111-30898-0
定价：39.80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

策划编辑：(010)88379732

销售一部：(010)68326294

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：(010)88379649

教材网：<http://www.cmpedu.com>

读者服务部：(010)68993821

封面无防伪均为盗版

前 言

古往今来，衣、食、住、行是人类生存的四大要素。其中，衣、食、住的获得是离不开行的。行，在不同的历史阶段有着不同的含义。翻开人类的发展史，远古时期的行就是步行，交通运输依赖人力的身背肩扛。后来有了牛车、马车这些交通工具，于是羊肠小道便被马路取代了。如今，马路已渐渐地被人们淡忘。因为，各式各样的汽车已经成为人们最时尚的道路交通运输工具和代步工具了。

进入21世纪以来，随着我国经济建设的发展，人们消费水平的提高，汽车正在走向千家万户。有车的人多了，准备买车的人多了，学开车办驾驶证的人多了，直接或间接为汽车行业服务的群体多了，汽车与人们的日常工作和生活越来越密切了。因此，需要了解汽车知识的人也就更多了。人类道路交通的发展，依次经历了步行时代、马车时代、汽车时代。生活在如今汽车时代的人们，都渴望掌握一些有关汽车方面的基本知识。

汽车知识的普及，是社会发展的需要，是人们生活的需要。然而，对于多数人来讲，不可能也没有必要像工程技术人员那样精通汽车技术。怎样才能把枯燥难懂的汽车专业知识变为大众能够接受的科学文化知识，这是摆在我们面前的一个现实问题。为了实现这种对接，本书以大众对知识的需求为目标，编写了这本汽车科普读本。本书具有以下特点：

- 在编写内容方面，以基础知识为主，并且兼顾到汽车知识的系统性，附带介绍一些汽车方面的高新技术。

- 在表达形式方面，以富有真实感的实物图、剖视图、透视图再现汽车的结构原理，大量的立体彩色图片会增加读者对本书的阅读兴趣。

- 编写中力求文字简练、通俗易懂、条理清晰、重点突出。

本书共分6个部分，主要包括汽车的分类、汽车的基本组成、汽车各组成部分的构造及工作原理、汽车发展的高新技术等。全书涉及的每一个知识点都配有彩色图片，使读者在轻松愉快中获取汽车基础知识。

本书由裴保纯主编，王丁、郑财富为副主编。参加本书编写的作者有裴保纯、郑财富、王丁、程晗、王秋红、裴晨思、董艺、黄乃萍、聂莉、张璐、杨超、滕敬、穆晓娟、郑蕾、黄佩丽、廖兴灿、杨剑、王冬冬等。在本书的编写过程中，参阅了相关的著作和刊物，在互联网上精选了一些相关的图片素材，在此谨向原作者表示衷心的感谢！同时向热心关怀和支持本书编写的各位专家、朋友及同事致以崇高的敬意！由于作者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

一、汽车家族——门类繁多	2
1. 按照设计用途划分——各有特殊本领	2
2. 按照使用燃料划分——饮食习惯各异	5
3. 按照道路适应性划分——优势互补	6
4. 按照换挡方式划分——驾驶风格不同	7
5. 按照驱动方式划分——布局决定特性	8
6. 皮卡、SUV、MPV、CUV、RV——车种组合功能多	9
7. 汽车的基本组成——发、底、电、车身一体	12
二、发动机——汽车的内脏	13
1. 基本术语——初识发动机	14
2. 汽油车动力装置——四冲程汽油机	15
3. 柴油车动力装置——四冲程柴油机	16
4. 多缸发动机——运转得更平稳	17
5. 发动机的基本组成——机构加系统	20
6. 曲柄连杆机构——实现能量的转换与输出	20
7. 配气机构——发动机也需要呼吸	24
8. 燃料系——消化系统	27
9. 润滑系——血液循环系统	31
10. 冷却系——体温调节系统	36
三、底盘——汽车的肢体	42
1. 传动系——推动汽车奔跑	42
2. 行驶系——减少车身振动	52
3. 转向系——控制行驶方向	61
4. 制动系——强制减速停车	68
四、电气——汽车的神经	77
1. 蓄电池——提供起动能量	77

2. 发电机——供电及充电·····	78
3. 点火系——提供高压电火花·····	80
4. 起动系——发出起动指令·····	84
5. 仪表板——监控中心·····	86
6. 灯具——照明及信号·····	90
五、车身——汽车的躯干·····	94
1. 车身结构——决定汽车的用途·····	94
2. 安全带——防止二次碰撞·····	98
3. 安全气囊——头部和胸部的保护神·····	98
4. 轿车尾翼——功能奇特·····	100
六、改进结构——提升性能·····	102
1. 增压发动机——动力更强劲·····	102
2. 转子发动机——高效又平稳·····	103
3. 电动汽车——绿色环保·····	106
4. 混合动力汽车——节能又环保·····	107
5. ABS——制动转向两不误·····	108
6. ASR、EBD、ESP——防止车轮打滑和侧滑·····	111
参考文献·····	114

目前，全世界约有7亿多辆汽车，平均每9人就拥有1辆汽车。在美国，平均约1.3人拥有1辆汽车；西欧、北欧、日本等发达地区和国家，平均2人拥有1辆汽车。在我国，汽车的拥有量正在以前所未有的速度增长，不仅如此，我国2009年已经成为世界第一大汽车生产国和销售国。

汽车既具有美观的外部艺术造型、舒适宜人的内部陈设，又有千变万化的使用性能，这使得汽车已经成为现代社会方便快捷的交通运输工具和新潮时尚的代步工具。



或许你早已步入了有车一族(车主)；或许你已经为自己办理了汽车驾驶证，正在计划着什么时候添置一辆爱车(准车主)；或许你近期还不打算购车，但看到周围越来越多的人有了汽车，相信自己迟早也会拥有一辆爱车(汽车爱好者)；甚至你还是一名在校生，在好奇心和求知欲的驱使下，你早已对汽车产生了几分迷恋(汽车粉丝)。

不管属于哪一种情况，具备一些汽车方面的常识，在现在或者将来都是非常必要的。对于一辆价值几万元乃至几十万元的汽车，要做到正确选购、合理使用、科学呵护，不具备汽车构造原理知识，是很难做到的。为了使你对汽车有个基本的了解，本书以大量的图片、生动形象的语言、深入浅出的叙述方法，为你解读汽车专业知识，让你在轻松之中解除汽车使用中的谜团。

一、汽车家族——门类繁多

现代社会，汽车可谓是家族旺盛，门类繁多。对于汽车这个大家族，我们可以从不同的视角来认识。

1. 按照设计用途划分——各有特殊本领

汽车的种类虽然繁多，但是每一种汽车都有它特定的用途。

轿车 轿车是现代社会人们时尚的代步工具，它占据汽车总量的80%左右。轿车的分级，可根据其发动机排量和价位来划分，见表1-1。

客车 主要用于运载乘客(见图1-1)。



图1-1 大客车

表1-1 轿车的档次

轿车分级	发动机排量/L	参考价格/万元
微型轿车	≤ 1	≤ 10
普通轿车	1 ~ 1.6	10 ~ 15
中级轿车	1.6 ~ 2.5	15 ~ 20
中高级轿车	2.5 ~ 4	20 ~ 30
高级轿车	≥ 4	≥ 30

货车 主要用于运载货物，也可牵引挂车(见图1-2、图1-3)。



图1-2 敞开式货车



图1-3 厢式货车

专用汽车 具有特殊装置、能够执行特殊任务的汽车，例如救护车、消防车、液罐车、起重车、混凝土搅拌车等(见图1-4~图1-8)。



图1-4 救护车



图1-5 消防车



图1-6 液罐车



图1-7 起重车



图1-8 混凝土搅拌车

自卸车 车厢可以向后或者向一侧倾斜的汽车。其中，工矿自卸车是汽车中的巨无霸。图1-9是一辆自重260t，载重量350t的重型工矿自卸车，仅车轮就有两人多高。



图1-9 工矿自卸车

牵引车 主要或者专门用于牵引挂车的汽车。牵引车可以分为全挂牵引车和半挂牵引车(见图1-10、图1-11)。

图1-10 全挂牵引车



图1-11 半挂牵引车



2. 按照使用燃料划分——饮食习性各异

汽油车 即发动机以汽油为燃料的汽车。汽油车冷起动力性能好，运转平稳，噪声小。

柴油车 即发动机以柴油为燃料的汽车。柴油车不仅省油，而且动力更强劲。

除此之外，还有以天然气、氢气等为燃料的汽车。

3. 按照道路适应性划分——优势互补

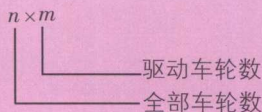
普通汽车 普通汽车是指只适宜在较好的路面上行驶的汽车。这种汽车只有前轮或者后轮是驱动车轮，就如同自行车，如图1-12所示，人的脚踏力通过链条带动后轮转动，后轮是驱动轮，人的双手通过车把操纵前轮，以控制行驶方向，前轮只起导向作用。



图1-12 后轮是驱动轮

越野汽车 越野汽车对道路具有卓越的适应性能，它可以在坏路甚至无路地带行驶(见图1-13~图1-15)。这种汽车的所有车轮都可以成为驱动车轮。因此，提高了汽车对道路的适应性能。

显然，普通汽车和越野汽车是通过驱动轮的数量来区分的，这种区分通常用驱动形式 $n \times m$ 来表示：



例如： 4×2 ，表示该车有4个车轮，其中有2个是驱动车轮。 4×4 ，表示该车有4个车轮，所有车轮都可以是驱动车轮。为了彰显越野汽车对道路的这种卓越的适应性能，越野汽车通常在车身外部明显的位置设有“ 4×4 ”的标示。



图1-13 越野车劈开泥潭



图1-14 越野车跨越壕沟

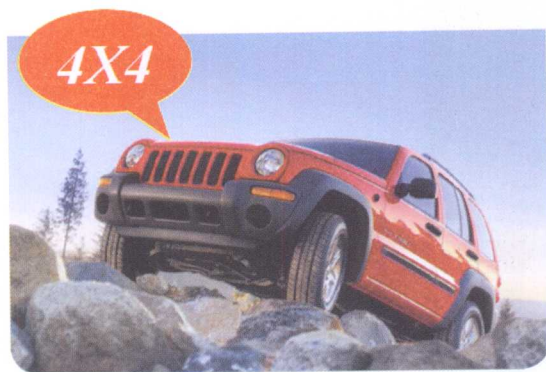


图1-15 越野车飞越乱石

4. 按照换挡方式划分——驾驶风格不同

手动挡汽车 手动挡汽车结构简单，造价低廉，维修费用低，车辆行驶较省油，行车中可以根据不同的行驶条件及时变换挡位，能增加开车的乐趣。但是，操作复杂繁琐，要求具有一定的操作技能和驾驶经验。手动挡变速杆如图1-16所示。



图1-16 手动挡变速杆



图1-17 自动挡变速杆

自动挡汽车 自动挡汽车的优点是行车中无需人工换挡，并且省去了对离合器的操作。自动挡汽车的不足之处：一是动力的传递效率低，耗油量大；二是价格昂贵，维修费用高。自动挡变速杆如图1-17所示。

手自一体换挡 中高档以上的汽车，大多具备自动换挡和手动换挡的双重功能。手自一体变速杆如图1-18所示。

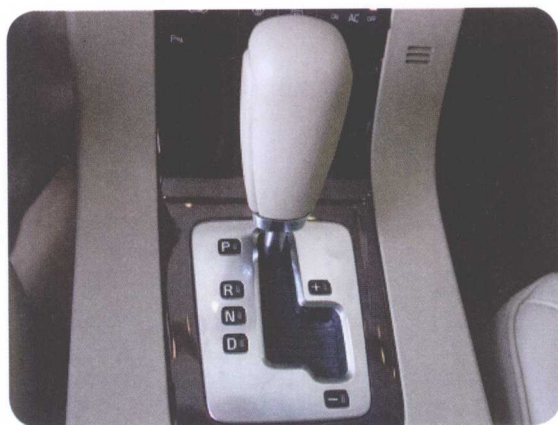


图1-18 手自一体变速杆

5. 按照驱动方式划分——布局决定特性

发动机前置、后轮驱动 这种结构(见图1-19)便于发动机的散热和吸入清洁的空气，整车重量分布也比较均匀。但是，由于发动机位于汽车的前部，驾驶室受热、振动、噪声比较大。

发动机后置、后轮驱动
这种结构(见图1-20)省略了传动轴，汽车自重较轻，车厢受热、振动、噪声程度小；但是，由于发动机在汽车的尾部，发动机散热条件差，吸入的空气也不清洁。

发动机前置、前轮驱动
这种结构(见图1-21)较好地保留了以上两种结构的优点，被许多轿车所采用。但是



图1-19 前置后轮驱动



图1-20 后置后轮驱动

由于其前部结构过于紧凑，维修保养不便；汽车的前桥负荷过重，容易早期损坏。

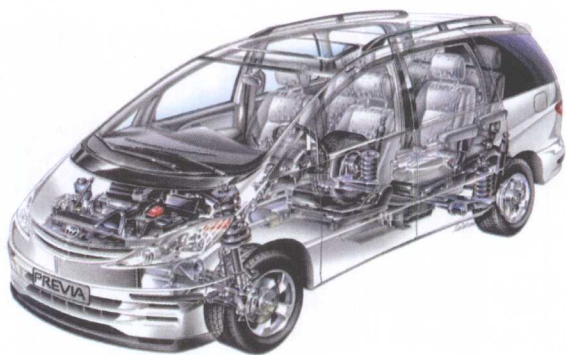


图1-21 前置前轮驱动

全轮驱动 这种结构(见图1-22)汽车的所有车轮都是驱动轮，提高了汽车对道路的适应性能。但传动系增设了分动器，结构复杂，造价高，传动效率低，汽车耗油量较大。



图1-22 全轮驱动

6. 皮卡、SUV、MPV、CUV、RV——车种组合功能多

随着汽车工业的发展以及人们对汽车功能需求的提升，汽车的种类层出不穷。一方面是对原有的车型进行改进，另一方面是对原有的车种进行组合，这样便衍生出许多功能多样化的汽车。

皮卡=轿车+货车



图1-23 皮卡集轿车和货车于一体

皮卡轻型客货两用汽车 皮卡(英文Pick Up的音译)轻型客货两用汽车是轿车和货车的一种衍生品种，这种汽车采用轿车车头和驾驶室，后部制有货厢(见

图1-23和图1-24)。其特点是既有轿车般的舒适性，又能够装载一定数量的货物。

图1-24 皮卡有较大的离地间隙



SUV运动型多功能汽车

SUV(Sport Utility Vehicle)运动型多功能汽车(见图1-25)是越野车和轿车的一种衍生品种。这种汽车大多采用轿车的承载式车身，保留越野车的四轮驱动，前悬架一般采用轿车的螺旋弹簧独立悬架，后悬架采用货车的钢板弹簧非独立悬架。SUV运动型多功能汽车既有轿车的舒适性，又有越野车对道路良好的适应性。



图1-25 SUV运动型多功能汽车

SUV=越野车+轿车

MPV多用途汽车

MPV(Multi-Purpose Vehicle)多用途汽车集轿车、旅行车和厢式货车的功能于一身，车内每个座椅都可调整，并有多种组合方式(见图1-26和图1-27)。

MPV=轿车+旅行车+厢式货车



图1-26 卧铺及可旋转的座椅



图1-27 座椅组合的货厢

CUV多功能汽车

CUV(Car-Based Utility Vehicle)多功能汽车(见图1-28)是融SUV和MPV特性为一体的多用途汽车，也被称为Crossover。一般来说，CUV拥有SUV强劲的通过性，能适应各种不同路况；另外还拥

有轿车卓越的舒适性以及燃油经济性；同时其大多还兼有MPV的超大空间，非常实用。

CUV=SUV+MPV



图1-28 CUV多功能汽车

RV休闲车

RV(Recreation Vehicle)休闲车(见图1-29)集轿车、旅行车和越野车于一身，它具有轿车般的舒适性及豪华内饰，旅行车的高度空间，越野车强劲的动力性能。RV外形多为子弹头或越野车造型，美观大方，线条流畅。它既可作公务用车、商务接待用车，又可用于休闲旅游。

RV=轿车+旅行车+越野车



图1-29 RV休闲车

能飞的汽车

给汽车加上翅膀，使汽车既能在空中飞翔，也能在地面奔跑，还能在普通加油站加油(见图1-30)。

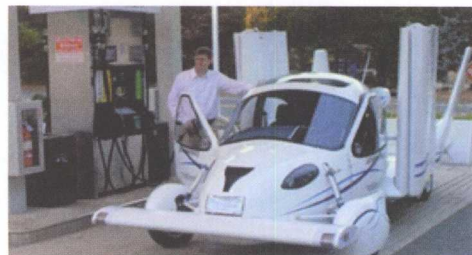
能飞的汽车=汽车+飞机



a)



b)



c)

图1-30 能飞的汽车

a) 空中飞翔 b) 地面奔跑
c) 普通加油站加油