



# 修车保养

# 不求人

Women's Car DIY Manual

[英] 卡罗琳·雷克 (Caroline Lake) 著

孔瑜 编译



# 修车保养 不求人



[英] 卡罗琳·雷克 (Caroline Lake) 著  
孔瑜 编译



 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

《修车保养不求人》从大众车主的真实需求出发,通过诙谐易懂的文字,将汽车基础知识、车用工具和设备的选用、日常用车自检项目、保养常识和方法、常见故障处理手段,以及车身外观与内饰清洁等内容融汇贯通。本书以高清实拍照片为基础,着重分步骤讲解每位车主都可以自行操作的车况检查和保养项目,极具实用价值。

本书适合作为大众车主了解汽车基础知识,掌握基本用车养车技巧的实用工具书,也可作为汽车维修行业从业者的入门参考读物。

Women's Car DIY Manual /By Caroline Lake / ISBN: 978-0-85733-407-7

Originally published in English by Haynes Publishing under the title: Women's Car DIY Manual by Caroline Lake, © Caroline Lake 2014.

This title is published in China by China Machine Press with license from Haynes Publishing. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan, Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书由Haynes Publishing授权机械工业出版社在中国境内地区(不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区)出版与发行。未经许可之出口,视为违反著作权法,将受法律之制裁。

北京市版权局著作权合同登记 图字: 01-2016-9411号。

## 图书在版编目(CIP)数据

修车保养不求人 / (英)卡罗琳·雷克(Caroline Lake)著;孔瑜编译. —北京:机械工业出版社, 2017.11

书名原文: Women's Car DIY Manual

ISBN 978-7-111-58362-2

I. ①修… II. ①卡… ②孔… III. ①汽车—车辆修理 ②汽车—车辆保养 IV. ①U472

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第264555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:连景岩 杜凡如 孟阳 责任编辑:孟阳

责任校对:高亚苗

封面设计:马精明

责任印制:常天培

北京联兴盛业印刷股份有限公司印刷

2018年1月第1版第1次印刷

210mm×285mm·5.5印张·211千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-58362-2

定价:39.00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

服务咨询热线:010-88361066 机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294 机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203 金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

# 目 录

## 第1章 汽车是如何运行的? 1

|         |    |
|---------|----|
| 发动机     | 2  |
| 传动机构    | 6  |
| 悬架及转向系统 | 8  |
| 制动系统    | 10 |
| 电气系统    | 12 |

## 第2章 工具和设备 15

|                |    |
|----------------|----|
| 汽车行李箱中要常备的应急工具 | 16 |
| DIY工具          | 18 |

## 第3章 日常检查 21

|          |    |
|----------|----|
| 发动机舱检查   | 22 |
| 驾驶室内检查   | 30 |
| 车身外观检查   | 32 |
| 检查及更换熔断器 | 40 |

## 第4章 汽车保养 43

|          |    |
|----------|----|
| 保养计划表    | 44 |
| 自己动手保养爱车 | 46 |
| 保养步骤     | 48 |
| 去汽车修理厂保养 | 56 |

## 第5章 其他问题 59

|                |    |
|----------------|----|
| 常见的汽车抛锚原因和预防办法 | 60 |
| 汽车仪表板警告/指示灯图解  | 64 |
| 噪声             | 66 |
| 油液泄漏           | 68 |
| 起动故障           | 70 |
| 更换轮胎           | 72 |

## 第6章 汽车外观与内饰的清洁和养护 77

|         |    |
|---------|----|
| 车身外观清洗  | 78 |
| 内饰清洁    | 80 |
| 补漆和修复划痕 | 81 |

# 第 1 章

## 汽车是如何运行的？



乍看之下，汽车的构造非常复杂，特别是当今的汽车，配备了很多由计算机控制的高科技设备和操作系统，这更增添了一分神秘感。然而，从发明到现在的二百多年来，汽车的基本结构其实并没有很大的改变。发动机为汽车提供动力，车轮的转动使汽车“跑起来”，转向系统控制汽车的行驶方向，制动器使汽车减速或停止，悬架系统使驾乘体验更加舒适顺畅，也使整车更容易控制。传动机构负责把发动机的动力传输给车轮。车内的通风设备、暖风装置，以及音响娱乐设备，则能让乘客和驾驶人都感到身心舒畅。

这一章，我们就用简单的图示来告诉大家汽车的重要部件都在车身的什么位置，以及它们是怎样运行的。还等什么，赶紧翻到下一页，汽车的构造根本没有你所想的那么复杂！

© BMW Press

# 发动机

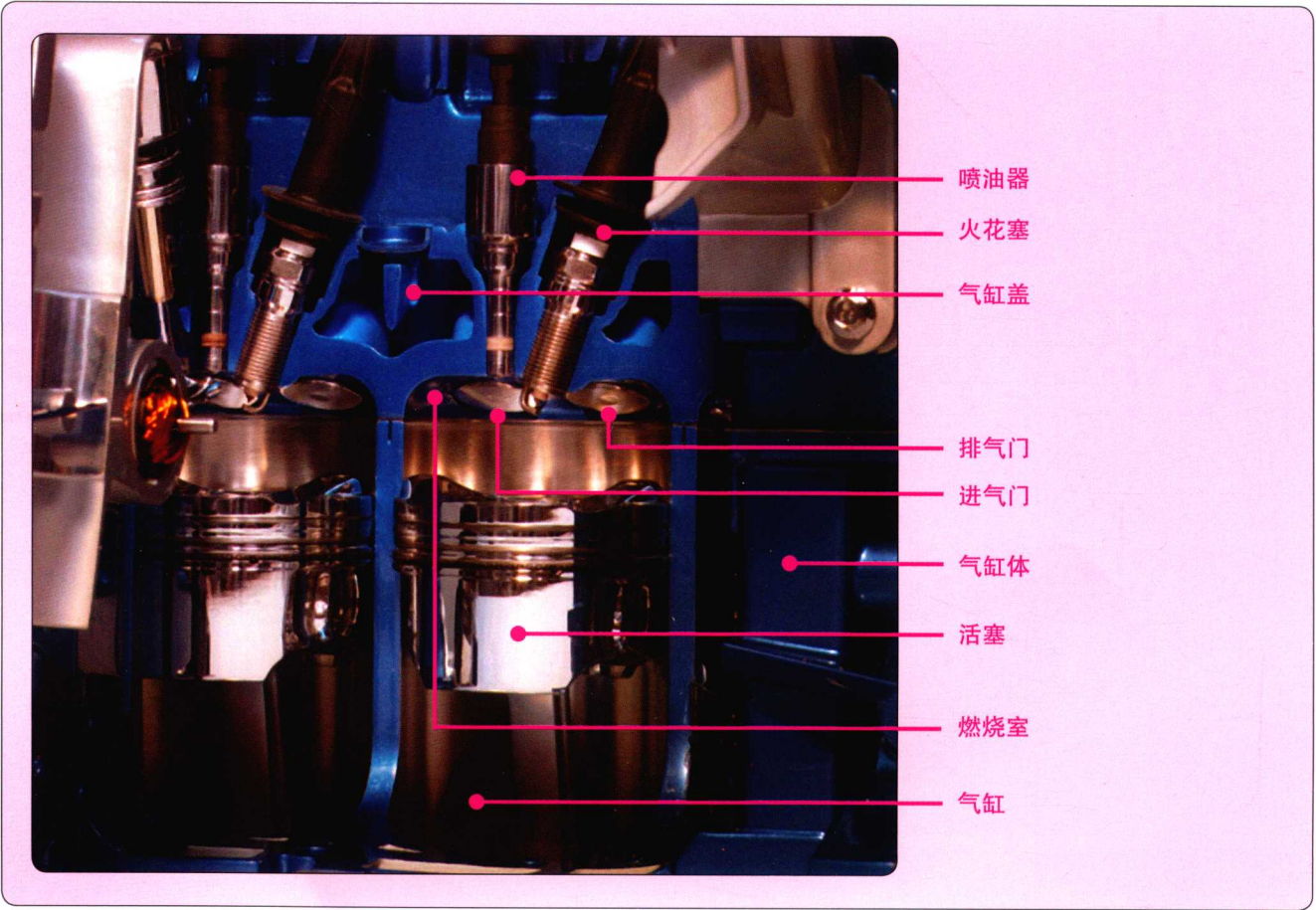
通常情况下，打开汽车发动机舱盖时，你不会看到发动机的真面目。因为发动机机身藏在“塑料外壳”（发动机罩盖）里。燃油在发动机内燃烧，将热能转化为机械能，给汽车提供动力，这类发动机称为内燃机。尽管以液化石油气为燃料的汽车已经普及，而纯电动汽车也开始大规模上市，但多数汽车发动机还是以汽油或柴油为燃料。

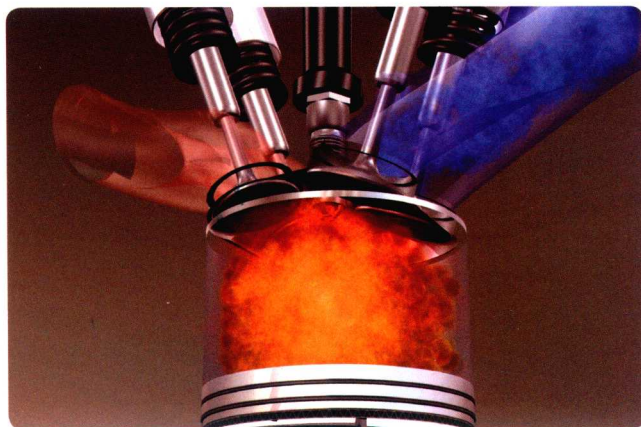
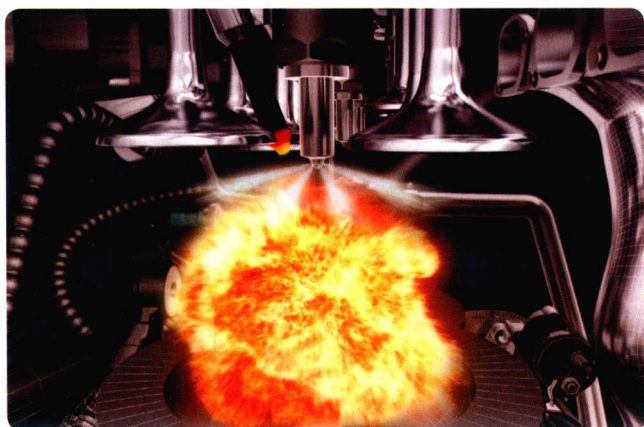
汽油发动机和柴油发动机大同小异，两者的主要区别在于燃油的点火方式。汽油发动机里有火花塞，它在恰当的瞬间产生电火花，点燃汽油。而柴油发动机里，空气压缩后与柴油混合，柴油在高温高压作用下自燃。

汽柴油发动机都可分成上下两个主要部分：上半部分为气缸盖，下半部分为气缸体。气缸盖和气缸体之间有一个特殊的密封件——气缸垫，它能防漏液、防漏气。

气缸体由圆柱形气缸组成。气缸两端开口，里面有活塞上下运动。活塞的顶部嵌套着金属环，即活塞环，它是防漏液、防漏气的密封件。

气缸盖将燃烧室密封，空气和燃油在燃烧室里混合并燃烧。每个气缸都有独立的燃烧室，每个燃烧室有至少两个气门。气门一开一闭，让空气和燃油的混合物进入气缸（进气门），或让废气从气缸中排出（排气门）。气门在恰当的时刻



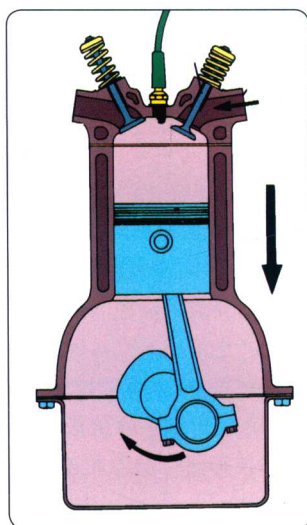


开闭，保证发动机的高效运转。

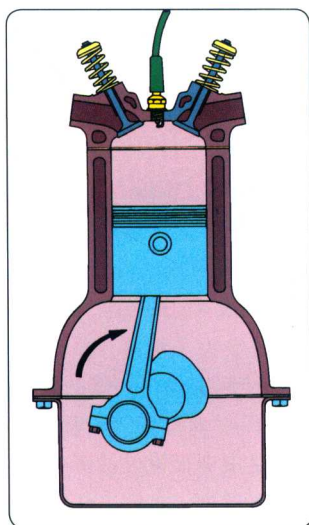
活塞通过连杆与曲轴连接。曲轴把活塞的直线运动转化为旋转运动，并将动力传递给传动机构。

你大概听说过一个术语，叫作四冲程，它的含义是每

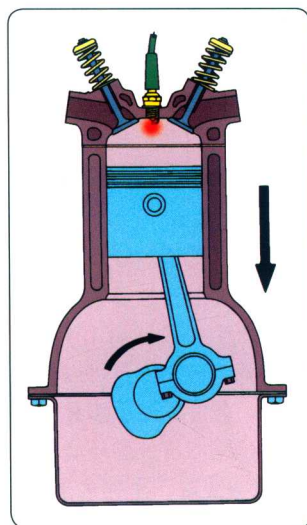
个活塞上下运动两次（上 - 下 - 上 - 下，加起来四个冲程），发动机就完成一次工作循环。这四个冲程分别叫作进气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程。四冲程循环的具体内容如下：



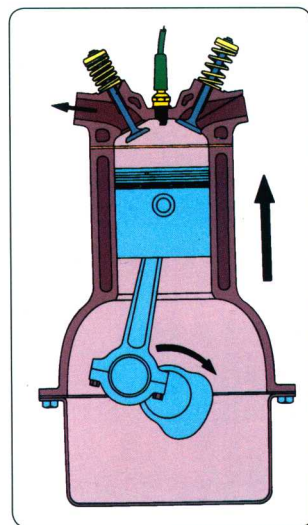
1. **进气冲程** - 活塞初始状态时位于气缸顶部，进气门打开。活塞向下运动到气缸底部，燃油和空气的混合物进入气缸。



2. **压缩冲程** - 当活塞运动至气缸最底部时，进气门关闭，形成一个气密空间。活塞向上运动，燃油和空气的混合物被压缩到燃烧室的狭小空间中。



3. **做功冲程** - 燃油和空气的混合物被点燃，燃气急剧膨胀，推动活塞向下运动。汽油机中，混合气被火花塞产生的电火花点燃；柴油机中，混合气在受压时产生热量自燃。



4. **排气冲程** - 活塞回到气缸底部，气缸内充满混合气燃烧后产生的废气。排气门打开，活塞向上运动，排出废气。活塞向上运动至气缸顶部时，排气门关闭。完成一个工作循环后，进气冲程开始，进入下一个四冲程工作循环。

## 发动机控制系统

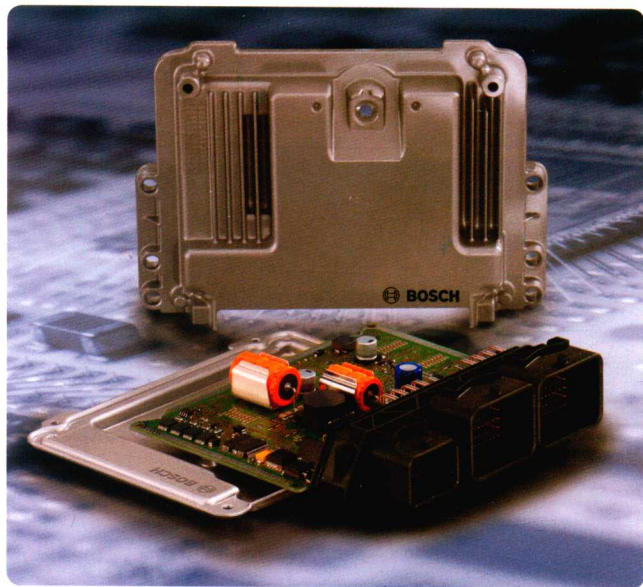
ECU (电子控制单元)、ECM (电子控制模块)……这些名词是不是让你非常困惑? MIL (故障指示灯)是不是让你一看就头疼? 被问到 MAF (质量型空气流量传感器) 和 MAP (进气歧管绝对压力传感器) 是什么东西时, 你是不是已经无所适从了?

尽管现在的汽车已经越来越多地由计算机来控制, 而且它们已经拥有非常复杂的发动机控制系统, 但发动机控制的基本内容——它是干什么用的以及它是怎么运行的——其实真的没那么复杂。虽然如此, 发动机控制系统中还是充满了一大堆让人困惑的专业术语, 有时候, 汽车修理商开口闭口也是这些术语, 他们企图用这些“科技专业术语”来迷惑你, 让你不知所措。

ECU (电子控制单元) 和 ECM (电子控制模块) 其实完全是同一个意思, 它们都指汽车发动机的“大脑”。ECU 或 ECM 根据系统参数信息调整和控制空气和燃油的混合情况。在汽油发动机中, ECU 或 ECM 还调整和控制火花塞产生电火花的时刻。精密的控制系统, 确保发动机在运行过程中尽量少排放有害气体, 并保持良好的燃油经济性。这些元件还具备自诊断功能, 能诊断发动机及与发动机相关的各个部件是否运行正常, 它们还能在其他工具设备检测不到故障时检测出隐性故障。

MIL (故障指示灯) 即发动机控制系统指示灯或发动机检测灯。它点亮时, 是告诉驾驶人系统检测出发动机有故障了, 汽车需要接入一个特殊的诊断装置, 它与 ECU 接通, 检测出具体故障。ECU 可以储存故障码, 技术人员可以根据故障码找出提示故障的是哪个传感器。最常见的故障是传感器自己出现了问题, 因为在汽车中, 传感器所处的环境是十分恶劣和复杂的, 时间一长, 它们就会变脏、发热或老化, 以致无法正常工作。

下面一节, 我们介绍一些常见的传感器及它们的作用。



用于测量进入发动机的空气压力, 从而计算出空气流量, 这是控制发动机燃油喷射量的重要依据。

- ★ Lambda Sensor—氧传感器, 用来测量排出废气中的氧气浓度, 这是决定发动机所需燃料量的重要依据, 同时用来控制废气中的有害物质。
- ★ TPS—(Throttle Position Sensor) 节气门位置传感器, 用来检测发动机的工况, 并接收加速踏板传来的信息, 控制节气门的开度, 从而控制发动机的转速。
- ★ CTS—(Coolant Temperature Sensor) 冷却液温度传感器, 它把发动机冷却液温度数据传给 ECU (电子控制单元)。
- ★ CPS—(Crankshaft Position Sensor) 曲轴位置传感器, 它测算出发动机的转速, 确定曲轴、气门及活塞的位置。

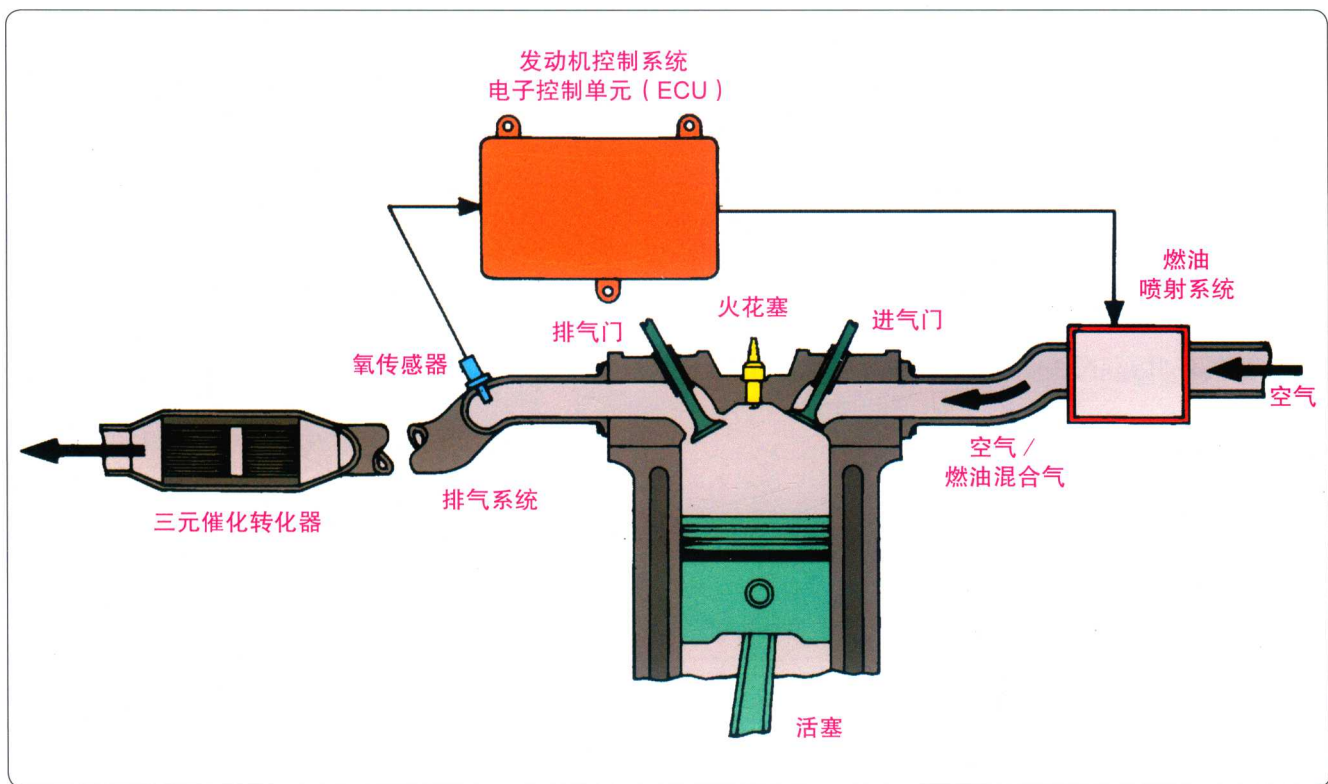
使用这些传感器的目的是节省燃油, 减少有害排放物, 并确保发动机发挥最佳性能。有时确定和排除故障极其困难, 尤其是间歇性故障, 优秀的维修技师要有能力通过使用恰当的诊断设备解决任何问题。

### 发动机控制系统的传感器

你可能经常听维修技师说起各种各样的传感器, 他们说的话总是让你困惑不解。那么, 下面我们就介绍一些常见的发动机控制系统传感器。但要注意, 不同的制造商可能会给它们起不同的名字:

- ★ MAF—(Mass Air Flow sensor) 空气流量传感器, 也称空气流量计, 它用于测定吸入发动机的空气流量。
- ★ MAP—(Manifold Absolute Pressure sensor) 进气歧管绝对压力传感器, 它





## 排气系统及发动机排放物

排气系统将燃料燃烧产生的废气安全地排放到车外。根据车型的不同，排气系统的组成部分也不尽相同。排气系统中至少有一个消声器。通常情况下，排气系统中装有多个消声设备以减小排气时产生的噪声。如果发动机的排气系统没有消声设备，那么它工作起来会发出震耳欲聋的噪声。汽油发动机的排气系统装有一个三元催化转化器，而柴油发动机则装有排气微粒滤清器。

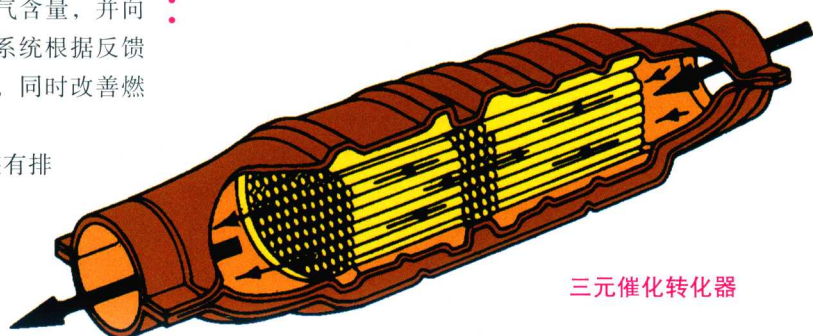
三元催化转化器有一个钢制外壳，里面是一个含有各种特殊金属的蜂窝状催化层。发动机排出的废气经过三元催化转化器，其中的催化剂加速有害气体转化为无害气体和水蒸气排放到车外。

氧传感器是排气系统中必不可少的元件。很多新型汽车甚至装有两个氧传感器，它们分别安装在三元催化转化器的前后两端。氧传感器检测出废气中的氧气含量，并向发动机控制系统发出反馈信号。发动机控制系统根据反馈信号调节喷油器的喷油量，从而控制排放物，同时改善燃油经济性。

目前，所有柴油发动机的排气系统中都装有排气微粒滤清器，用以去除发动机废气中的炭烟颗粒。工作一段时间后，排气微粒滤清器会被灰尘堵塞，导致发动机运行故障。新型微粒滤清器则具有自清洁功能，

这一功能在“再生循环”过程中实现。一些车型的燃油箱旁会有一个装排气微粒滤清器添加剂的储存罐。

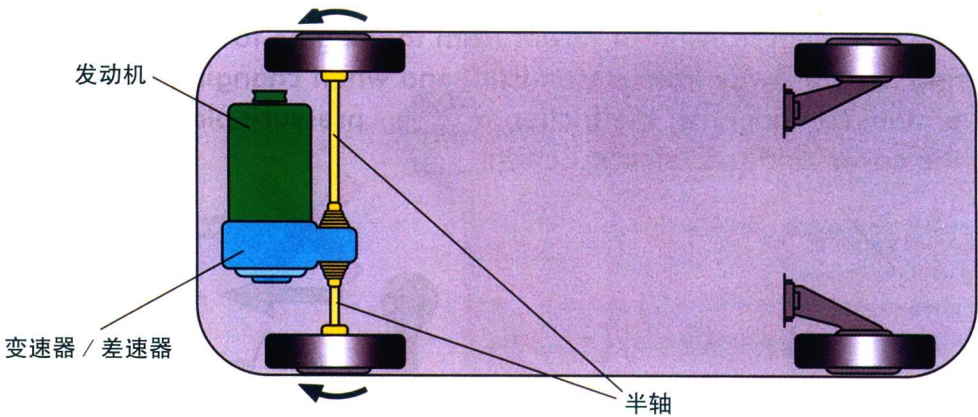
当你补充添加剂以促进再生循环时，微量添加剂液体会自动进入燃料中。你也可以购买排气微粒滤清器净化剂，然后把它倒进燃油箱里。实现再生循环需要较高的温度。有的汽车行驶了很多次，但每次行驶的路程都很短，其滤清器往往会被堵死，因为发动机还没达到滤清器再生循环所需的温度。如果想让一个堵满颗粒的滤清器实现自清洁循环，则要把汽车至少开出 16km，这样才能达到滤清器再生循环所需的高温。



# 传动机构

传动机构是将发动机的动力传递给车轮的一系列部件。传动机构的结构布置因汽车是前轮驱动、后轮驱动还是四轮驱动而有所不同。除手动或自动变速器外，传动机构还包括离合器（只在手动变速器里有）、传动轴，以及后轮驱动和四轮驱动汽车专用的传动轴。传动轴通常位于汽车底部的正中间，它把发动机的动力传递到后轮或四轮上。

典型前轮驱动汽车传动机构布置示意图



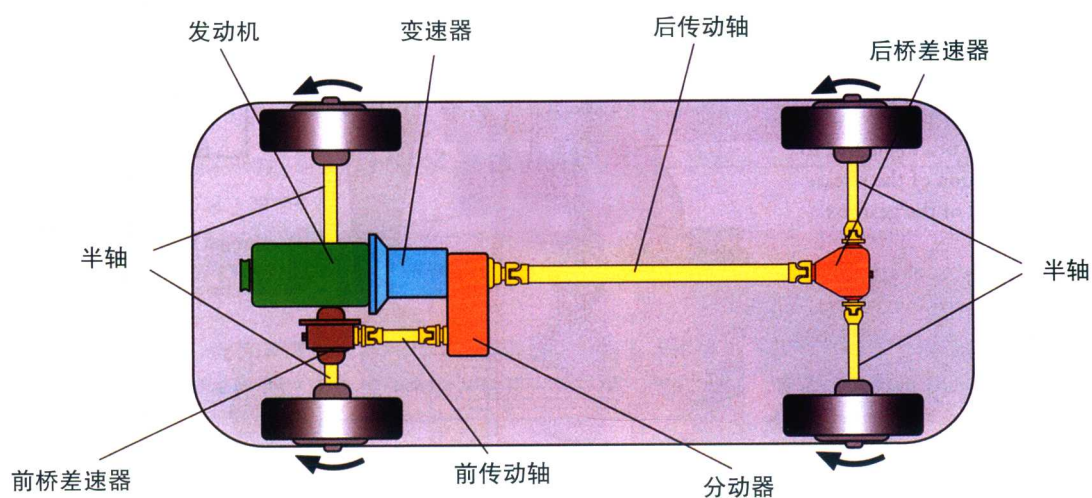
## 离合器

在手动变速器汽车起步及换档变速时，离合器使动力平稳地从发动机传输至变速器。离合器还可以在发动机运转时，使发动机和变速器暂时分离，以切断发动机向变速器的动力输出（空档）。离合器与发动机的飞轮组安装在一起，在发动机与变速器之间切断或传递动力。

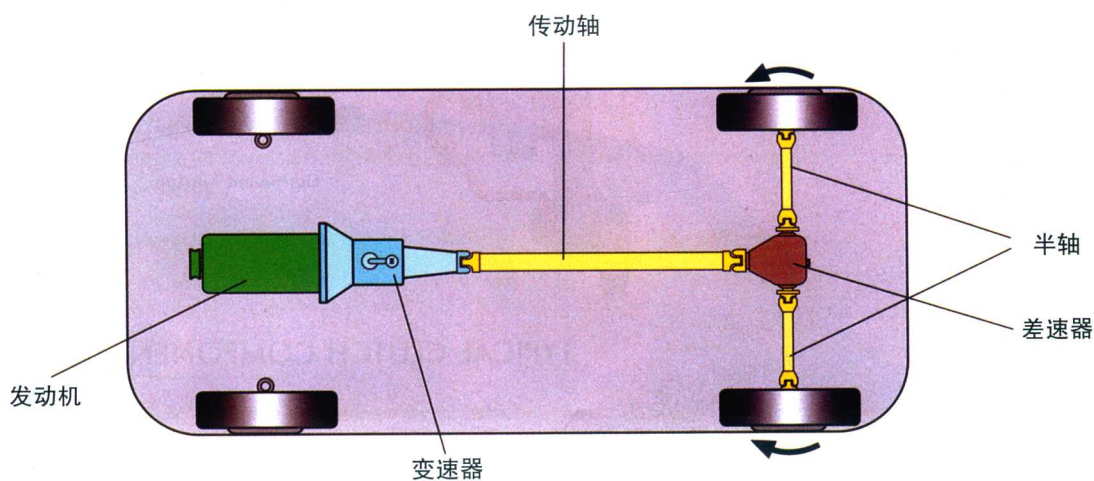
## 手动变速器

手动变速器让驾驶人根据汽车行驶的速度和实际路况选择最佳的档位。这有点儿像自行车，不同大小的齿轮组合后，使汽车能以不同的速度行驶，并在爬坡时给你提供额外的扭矩。

典型四轮驱动汽车传动机构布置示意图



典型后轮驱动汽车传动机构布置示意图



## 自动变速器

自动变速器通常与液力变矩器协同工作，它由液压系统控制，从多个汽车传感器中接收信号，实现自动变速。自动变速器比手动变速器复杂得多，它通常需要一个电子控制单元来控制。

## 半轴

半轴把动力传输到驱动轮上。目前，绝大多数汽车是前轮驱动的，也就是说，发动机的动力只传输到前轮上。前轮驱动汽车有两根半轴，它们分别跟左右两个前轮连接。半轴在差速器与驱动轮之间传递动力。后轮驱动汽车的半轴带动两个后轮转动，而四轮驱动汽车的四个半轴则分别与四个车轮连接。

# 悬架及转向系统

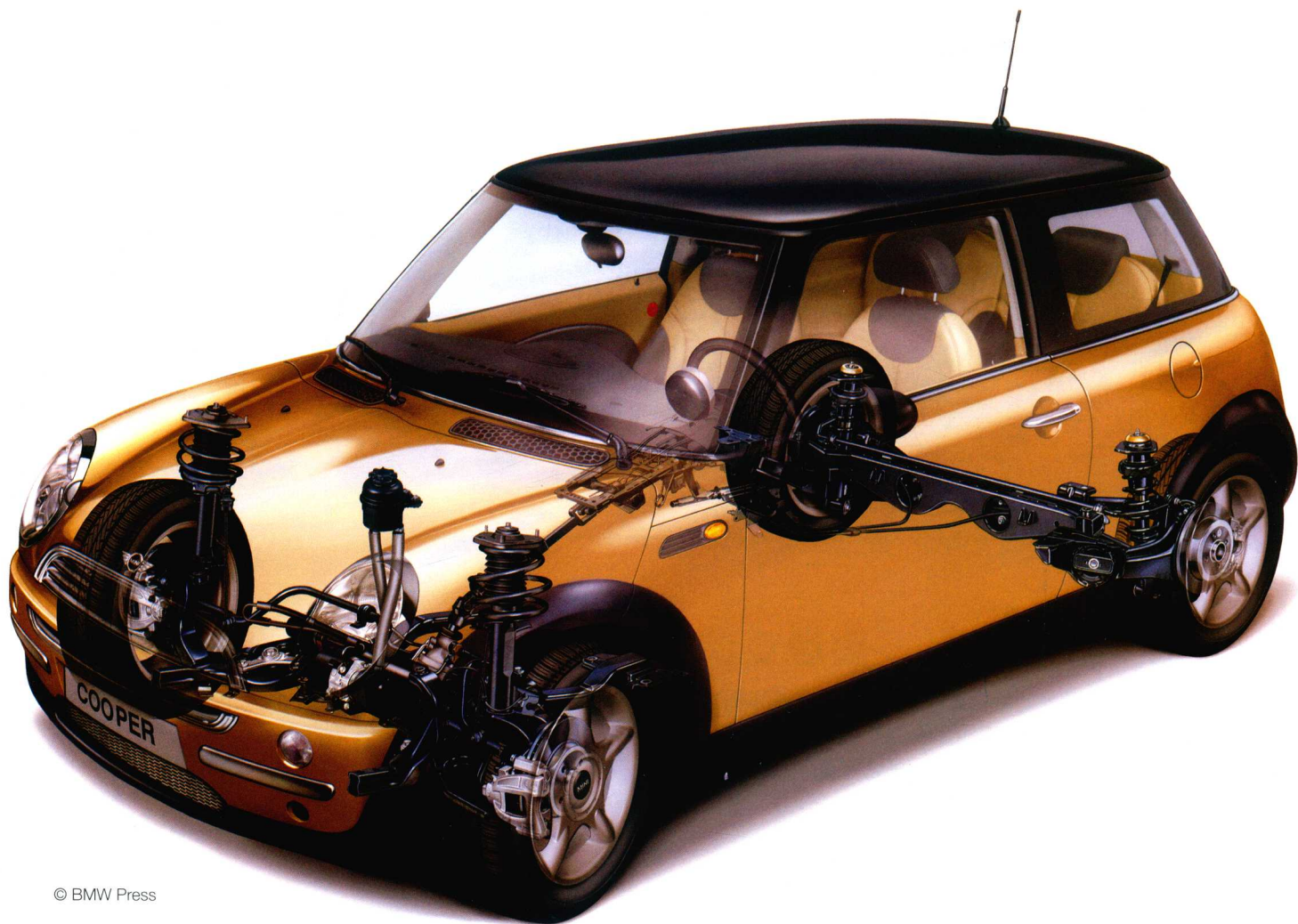
汽车悬架有两个重要“任务”：保证轮胎和地面贴合，让驾驶人更好地操控汽车；缓冲不平路面对车身的冲击，创造舒适的乘坐条件。转向系统是精心设计出来的与前悬架协同工作，控制汽车行驶方向的机构。

悬架的设计，往往需要综合考虑各种因素。如果过度追求舒适性，则往往会减弱汽车的操纵稳定性，反之亦然。为获得良好的舒适性，悬架的弹簧要设计得相当“软”，以缓冲路面对车身的冲击。但要获得良好的操纵稳定性，则需要比较刚硬结实的弹簧，使四个车轮与地面贴合，并尽可能地保持车身的稳定性。

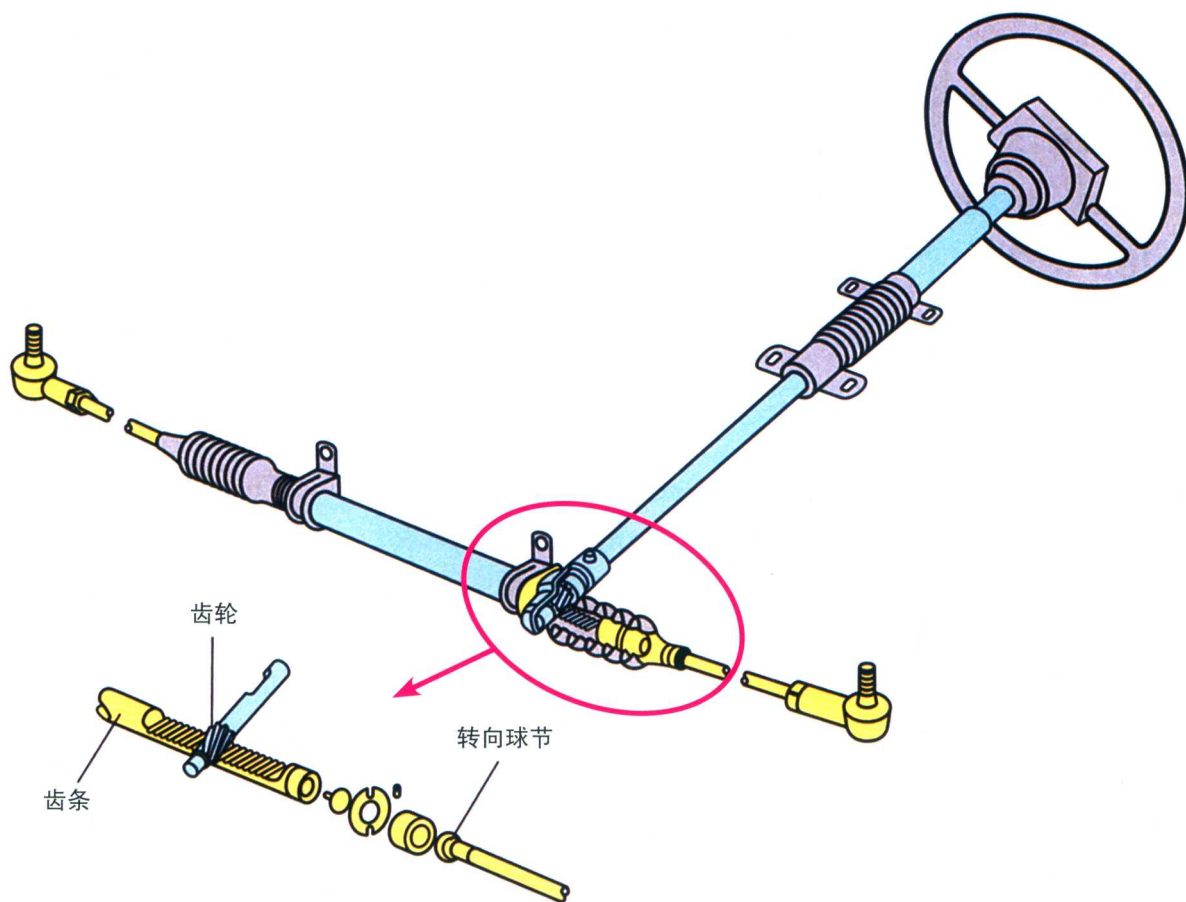
绝大多数汽车的悬架由弹性元件和减振器组成，两者能缓冲不平路面对车身的冲击，并控制车轮上下方向的运动。

悬架的零部件通常安装在车身上，各连接处垫有衬套，可进一步削弱悬架传到车身上的冲击力、噪声和振动。

悬架系统要设计精准，弹性元件和减振器要选择恰当，才能与特定车型的重量和操纵性能相匹配。磨损或损坏的悬架零部件会影响汽车的操控性和制动性，有严重的安全隐患。这些磨损的零部件还会发出难听的噪声，汽车行驶过程中，尤其是经过颠簸路段时，它们会发出“叮叮当当”或“嘎嘎”的声音。



© BMW Press



## 磨损后的减振器

减振器的磨损会导致汽车的操纵性能和制动性变差。因为这时，车身的晃动幅度要比正常状态大，车轮在颠簸路面也更容易跳动。磨损后的减振器还会让汽车的制动距离比正常状态多出20%！因此，驾驶一辆减振器磨损的汽车是一件非常危险的事情。

要检查汽车减振器是否严重磨损，简单的方法是依次按压车身四角然后松开，观察车身动态。若压下去的部分在外力撤开时弹回原来的位置并保持不动，则说明减振器正常。若外力撤开，悬架升起后不断颤动，或悬架动作时发出“嘶嘶”声、打击声，则说明减振器很可能已经损坏或出故障。这时，你要尽快把爱车送到修理厂。

## 转向系统

转向系统的设计也非常精密，它要与前悬架紧密配合，共同运作。汽车转向系统的功能就是按照驾驶人的意愿控制汽车的行驶方向。即使遇到颠簸路段，也能保证汽车向正确方向直行。

汽车转向系统的主要部件有转向盘、转向管柱、转向器及转向齿条。转向管柱连接转向盘和转向器。转向器把转向盘的转动力矩转化成汽车两侧车轮的线性运动，驱动车轮运转。转向器通过横拉杆与车轮连接。

很多汽车都配有动力转向装置。动力转向装置协助驾驶人更轻松地实现转向操纵。如果没有动力转向装置，一些采用宽断面轮胎或窄断面轮胎的重型汽车几乎不可能在低速情况下转向。中早期的动力转向系统采用液压装置，由发动机驱动的油泵提供液压能，实现液压助力，增加驾驶人施加到转向盘上的作用力。目前的汽车则普遍使用电动助力转向系统。

## 制动系统

制动系统通过液压装置使制动摩擦片 / 蹄向正在旋转的制动盘或制动鼓施加压力。连接在车轮上的制动盘或制动鼓在摩擦力作用下，旋转速度降低。驾驶人踩下制动踏板的幅度越大，汽车速度减得越快。

### 防抱死制动系统 (ABS)

在紧急情况下，如果使劲猛踩制动踏板，则制动装置很可能使所有车轮立即停止转动，这会导致汽车侧滑。为防止这种情况出现，绝大多数汽车都配有防抱死制动系统 (ABS)。汽车的每个车轮上都装有传感器，这些传感器能实时监测车轮的抱死状态。防抱死制动系统 (ABS) 通过高频脉冲制动的方式，使车轮逐渐停止转动，保证驾驶人对汽车可控。

### 液压制动系统

目前多数汽车的制动系统都通过液压装置来执行动作。

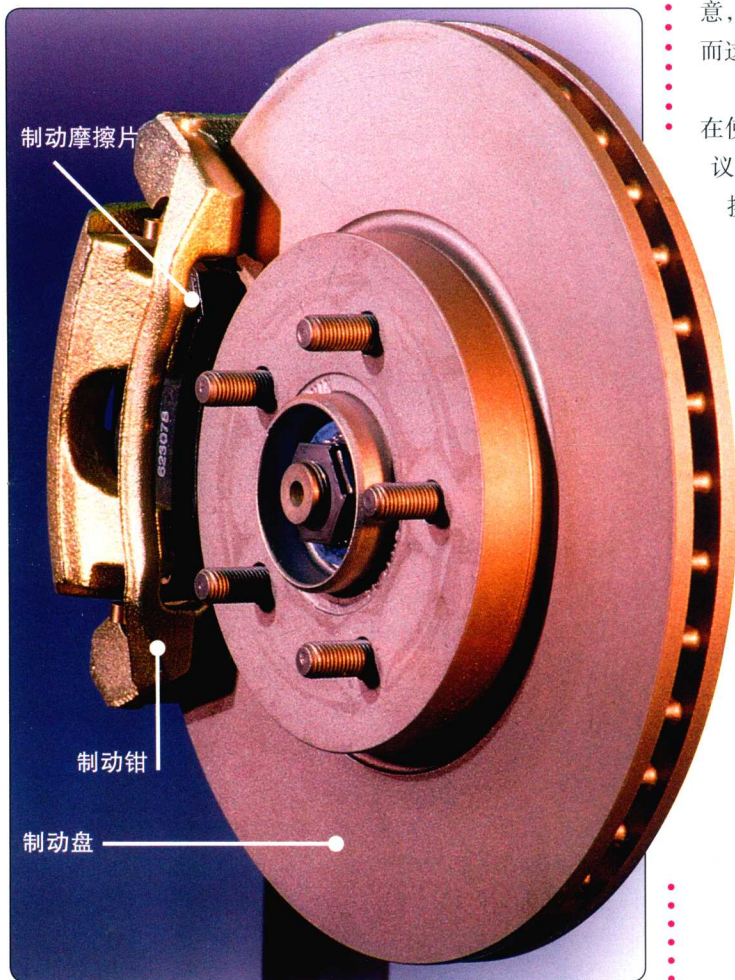
针对盘式制动器，驾驶人踩下制动踏板，制动液从制动总泵流入狭窄的制动管路中。制动液推动制动钳处的活塞，活塞再推动制动摩擦片压向制动盘。制动总泵连接着四个制动轮缸，它们分别负责四个车轮的制动。

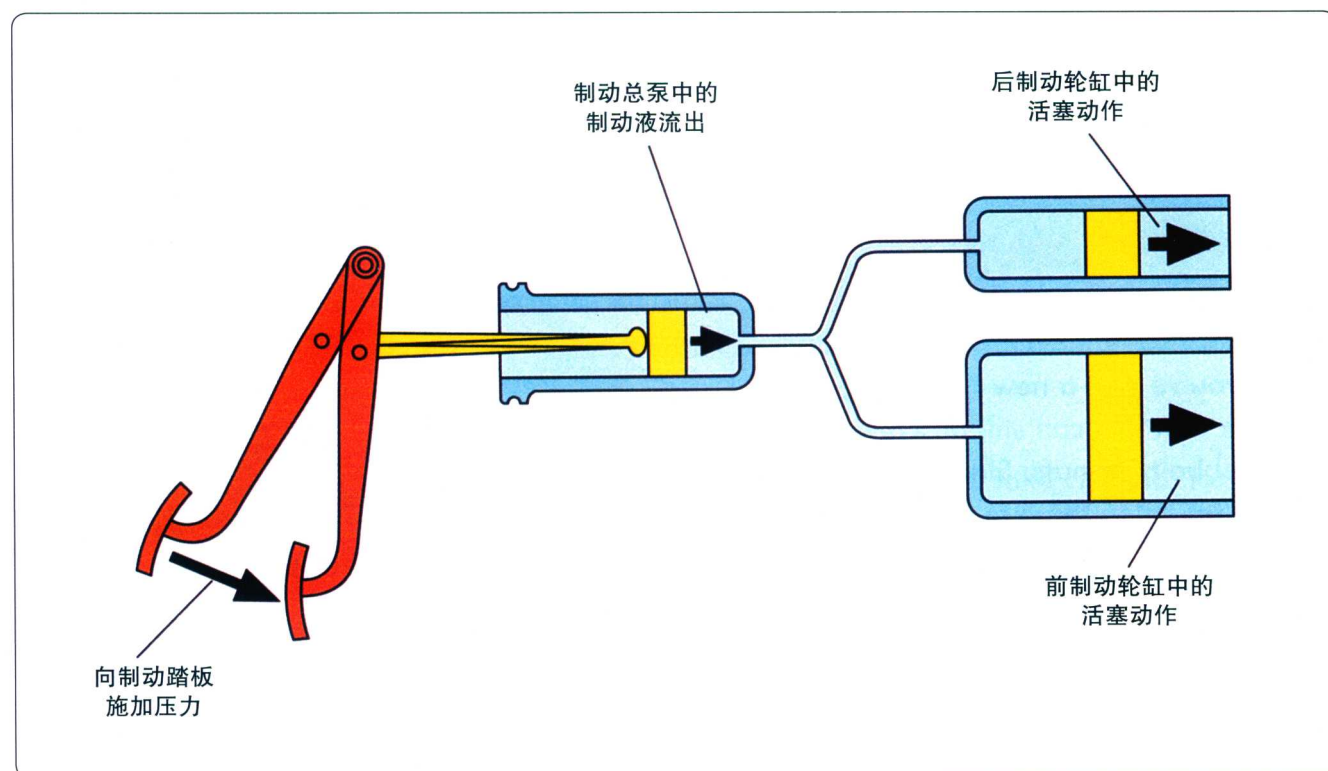
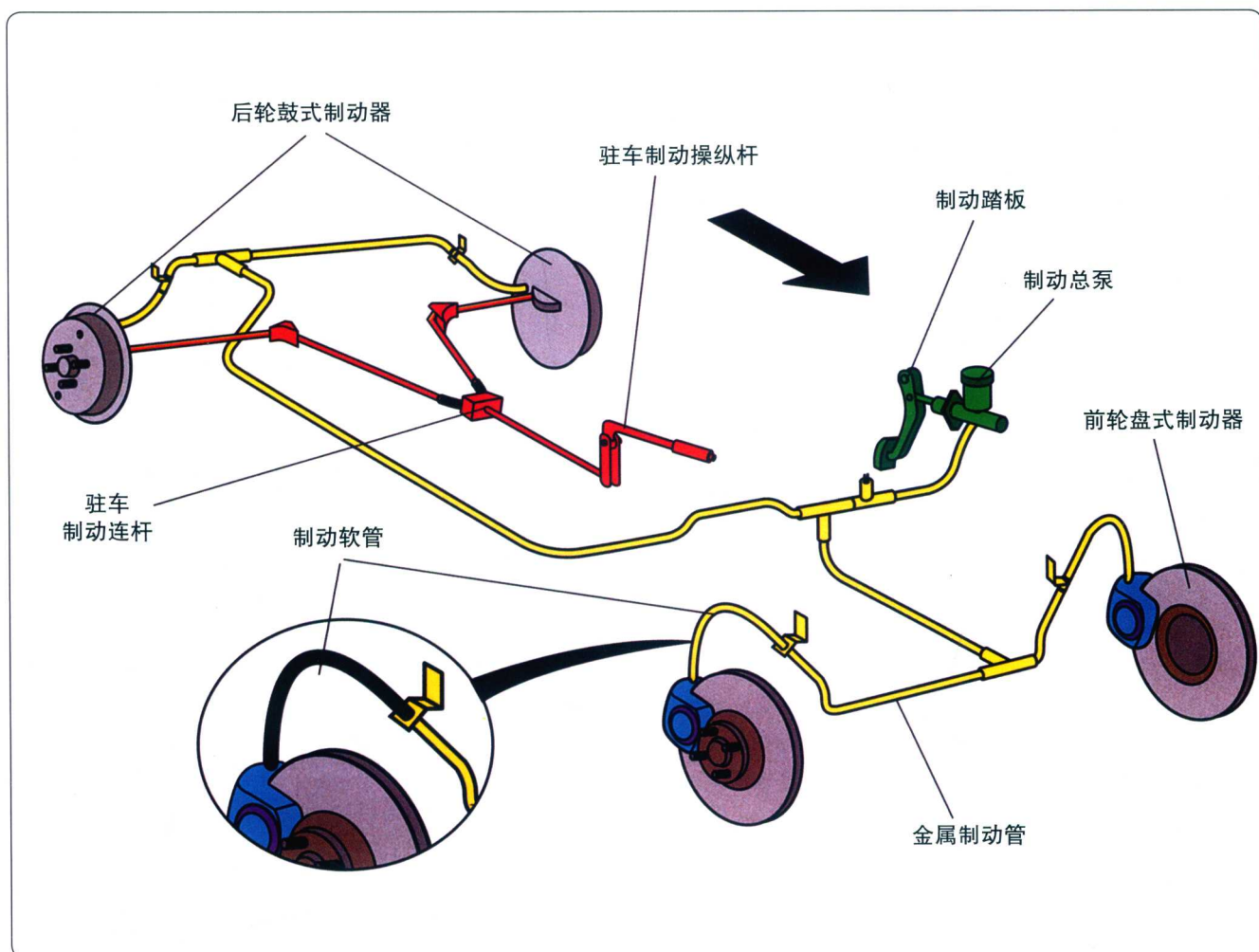
如果制动液发生泄漏，则制动器无法正常工作。为安全起见，液压制动装置有两个独立的制动回路。通常情况下，每个回路控制斜角上的前后两个车轮，这样，即使其中一个制动回路漏液，汽车仍然可以沿直线安全减速。注意，双回路液压制动装置会在所有制动液漏完后停止运作，而这一过程非常短暂！

制动器必须正常动作，才能保证行车安全。制动液会在使用过程中不断损耗，因此车主必须按照汽车制造商建议的周期按时更换制动液。一般情况下，制动液要每两年换一次。

### 驻车制动器

驻车制动器通常由手动拉杆操纵，目前也有很多车型由脚踏板或电子装置来控制。通常情况下，驻车制动器通过拉索等机械装置向后轮施加制动力。不管用哪种方式控制，驻车制动器的控制机构都是完全独立于行车制动器的。





# 电气系统

汽车的电气系统包括 12V 蓄电池、发电机、起动机及各种电子设备、电子零部件和电路。另外还包括电子控制系统和发送反馈信号的各种电子传感器。其中，电子控制系统又包括发动机控制系统、自动变速器控制系统、中央门锁系统和汽车安全系统（安全气囊和安全带张紧器）等。

## 线束

为使又多又繁杂的电线变得更整齐、简洁，并让电路更安全可靠，汽车里的电线通常整理成“线束”。线束用一个多端子插头连在一起，每条线束里的电线用布带或塑料护套捆起来，以防电线磨损。为降低成本，现在的汽车不管是标准配置还是选装配置，在特定车型范围内，一般只有一个或两个不同类型的线束。这意味着，有时候线束上的一些插头空挂着，没有使用。例如，线束上可能装有前雾灯的插头，但并不是所有车型都配有前雾灯，因此，当你看到一些不知所用的插头空挂在那里时，不要担心，它们很可能本来就是什么都不接的。

## 蓄电池

蓄电池就像一个存储电能的“储存罐”，它为汽车的电气系统提供电能。发动机运转时，蓄电池利用发电机不断充电（有关发电机的详情请看下一节）。在发动机熄火时，例如将点火开关拧到“ON”档，蓄电池就给电气设备提供电能。

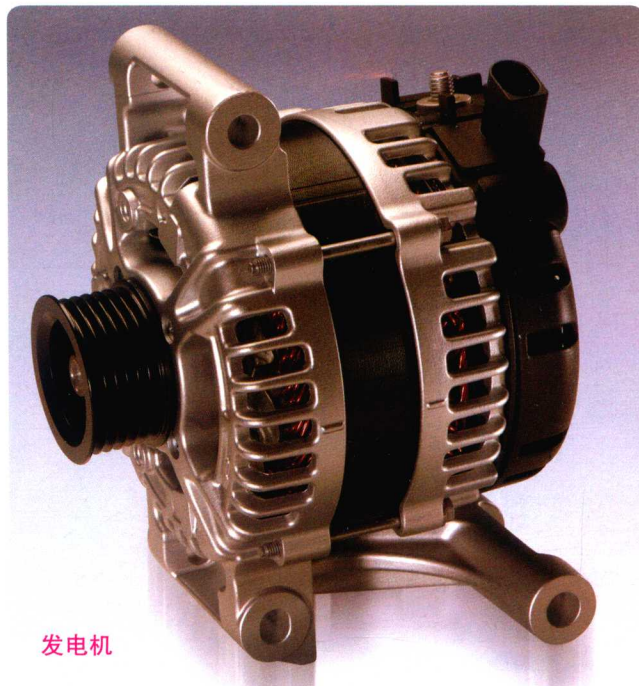
现在，汽车多安装有种类繁多的电气设备，这意味着蓄电池要储存大量的电能。汽车原装的蓄电池通常是免维护蓄电池。绝大多数的蓄电池都有质量保证。大体上讲，在正常情况下，蓄电池的寿命一般可以达到至少三到四年。蓄电池的寿命到达极限后要注意及时更换。

## 发电机

发动机运转过程中，通过传动带驱动发电机运转，给蓄电池充电，并给汽车里的各个电子设备提供电能。这些电子设备包括发动机控制系统、车灯、电动车窗和各种监测设备等。若发电机损坏，则不能正常给蓄电池充电，甚至可能耗尽蓄电池的电能。一旦发电机损坏，仪表板上的“充电指示灯”就会点亮，这种情况下，你要尽快检修汽车。



蓄电池



发电机

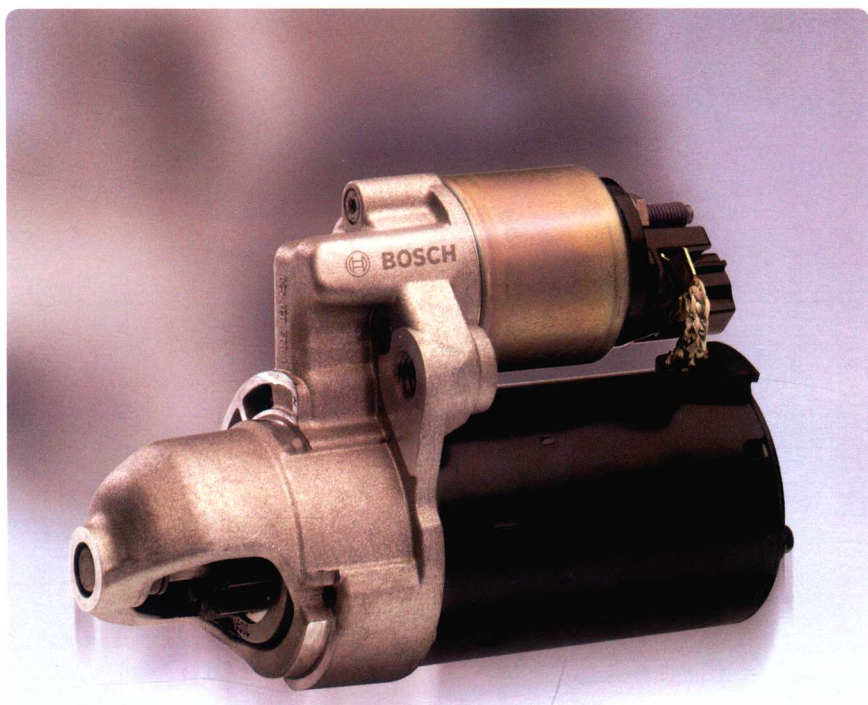
## 起动机

起动机实际上是一个小型电动机。起动发动机时，起动机的驱动齿轮带动发动机飞轮旋转，直至发动机开始自行运转。点火开关转到“START”档时，起动机的电磁开关推出驱动齿轮，使驱动齿轮与飞轮啮合。发动机开始自行运转后，起动机的电磁开关便自动断开，使驱动齿轮与飞轮脱离。

## 熔断器和继电器

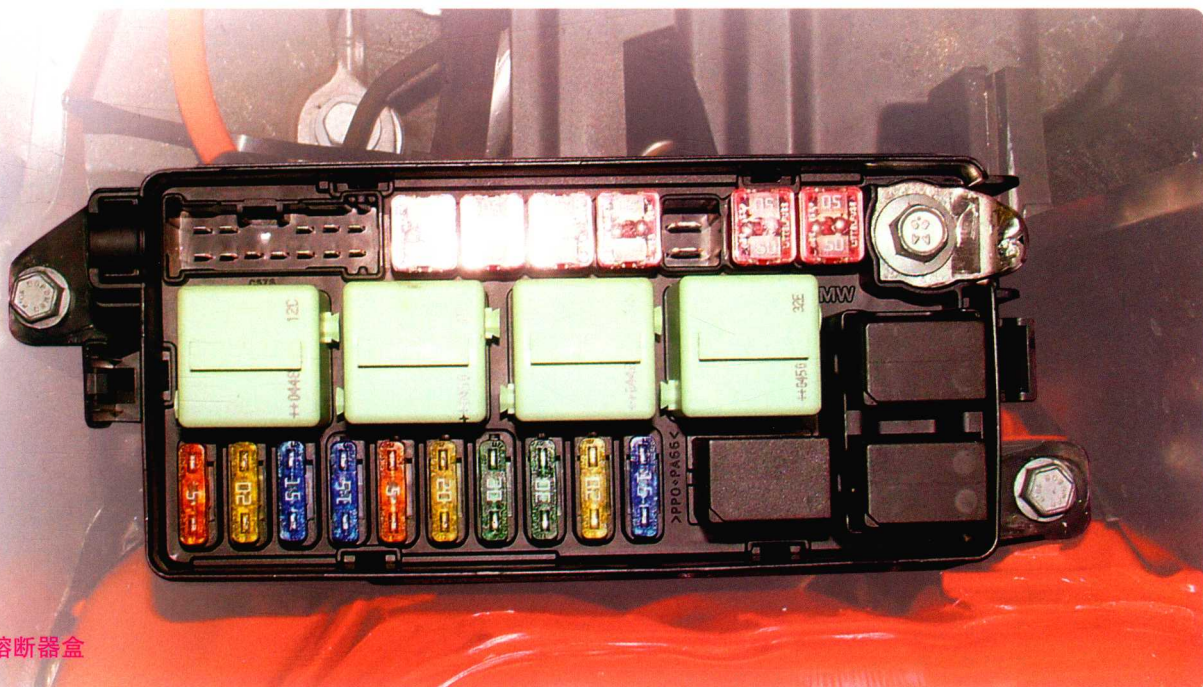
熔断器和继电器是电气系统中极其重要的组成部分。熔断器在电路出现故障，产生高电压时保护电子零部件和电路，防止它们受损。熔断器里装有一根特定粗细的金属丝，在电路或电气设备发生短路时，通过金属丝的电流量将超过特定值，于是金属丝熔断，断开电路。主熔断器通常安装在熔断器盒里，更换起来也很方便（详情请看第3章）。

继电器可当作电路的开关使用。如果一个电气设备需要大电流来驱动，那么就要匹配较粗的电线。可在汽车上布置较多粗大的电线会很麻烦，于是继电器就派上用场了。继电器实际上是一个控制着一组或多组触点的线圈。



起动机

大电流流经触点，小电流则用来控制线圈，简言之，继电器是用小电流控制大电流的“自动开关”。也就是说，电路中只需较细的电线就能驱动需要大电流或大功率的电气设备。



典型的熔断器盒