汽车构造三维图解系列

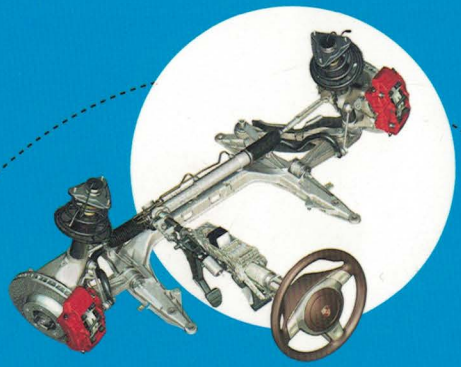
汽车构造与原理三维图解

彩色版

底盘、车身与电器

赫扎特　王国军　朱岩　主编

THREE-DIMENSIONAL GRAPHIC





扫描即看 三维视角

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

汽车构造三维图解系列

汽车构造与原理

三维图解

彩色版

底盘、车身与电器

主　编　赫扎特　王国军　朱岩

副主编　李小燕　刘福华

参　编　刘宏威　胡顺堂　周广猛

贾继红　姜大海　刘刚

THREE-DIMENSIONAL GRAPHIC



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

《汽车构造与原理三维图解：底盘、车身与电器（彩色版）》采用先进的计算机三维虚拟技术，运用剖切、分解和透视等表现方式，直观清晰地展示了汽车底盘、车身与电器结构及工作原理，并精练阐述各总成部件的结构关系和使用特点等。本书涵盖现代汽车底盘、车身与电器绝大部分结构总成以及先进技术，如新能源技术、自动变速器技术和现代车身结构等。对于重要总成及零部件，本书配有全交互的三维仿真演示，读者可利用手机扫描二微码观看。

本书可用作本科及高职高专汽车技术服务与营销、汽车保险等专业教材及汽车使用、管理、维修、保障人员的培训教材，也可作为汽车相关从业人员和汽车爱好者阅读。

图书在版编目（CIP）数据

汽车构造与原理三维图解．底盘、车身与电器：彩色版／赫扎特，王国军，朱岩主编．—北京：机械工业出版社，2018.7
（汽车构造三维图解系列）
ISBN 978-7-111-60540-9

Ⅰ.①汽… Ⅱ.①赫… ②王… ③朱… Ⅲ.①汽车-构造-图解 ②汽车-底盘-图解③汽车-车体-图解④汽车-电器-图解 Ⅳ.①U463-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 166243 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：齐福江　　责任编辑：齐福江　谢　元
责任校对：佟瑞鑫　王明欣　责任印制：李　昂
北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷

2018 年 9 月第 1 版第 1 次印刷
260mm × 184mm · 11.5 印张 · 305 千字
000 1 -3000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-60540-9
定价：65.00 元

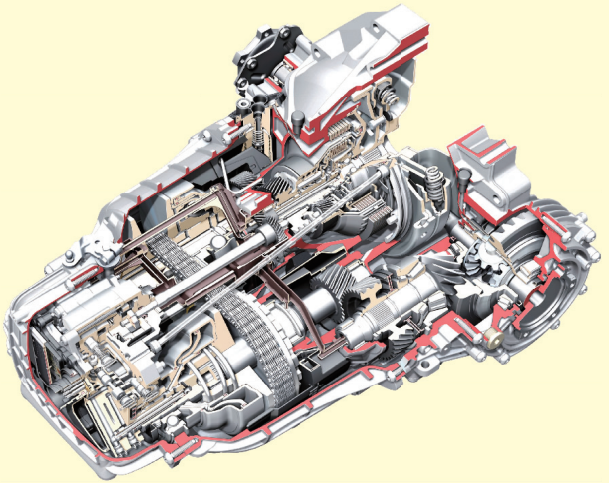
凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
　　010-88379203

网络服务
机 工 官 网：www.cmpbook.com
机 工 官 博：weibo.com/cmp1952
金　书　网：www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

前言 Preface



在科技进步日新月异的今天，汽车已经成为人们生活中的重要组成部分。对汽车的构造原理、使用、保养和修理的认知不仅是汽车从业人员必备的素质，也是普通车主和汽车爱好者应当略知一二的基础知识。通过学习本书既可以满足从业者的专业需求，又能让非专业读者直观生动地了解汽车的构造、原理以及工作过程。本书既能作为教材学习使用，又能作为科普读物使用。

本书分为 14 章，主要介绍了汽车底盘、车身及电器的结构特点和工作过程等内容，涵盖现代汽车绝大部分结构总成和先进技术，既有常见的小型车内容，又有目前迅速普及的 SUV 内容，还对重型车辆部分技术加以介绍，在篇末着重介绍了新能源汽车技术，在具体讲解过程中细化了大量在实际教学中很难描述、很难讲解的各类总成和零部件的结构特点与工作原理。

本书采用了先进的计算机三维虚拟技术，运用剖切、分解、透视等表现方式，直观清晰地展现汽车结构与工作原理。

对于重要总成及零部件，还可以通过扫描二维码的方式观看三维仿真演示。三维交互演示既有结构分解剖视，又有机构动画，还配有旁白解说，并可触摸缩放、平移。

本书由赫扎特、王国军、朱岩任主编，李小燕、刘福华任副主编，参加编写的还有刘宏威、胡顺堂、周广猛、刘刚、姜大海、贾继红。由于编写经验不足，难免出现差错与不妥之处，敬请广大读者提出宝贵的建议与意见。

编　者

三维素材使用说明

本书通过扫描二维码实现汽车各大总成或零部件三维结构与原理展示。不同的三维素材具有以下功能：旋转、缩放、拖拽、总成讲解、部件名称、看板说明等。部分三维素材具有内部结构虚拟展示、分解组装三维演示过程、机构工作原理三维动态展示等。

在Windows操作系统下推荐使用Firefox浏览器播放，可采用鼠标左键旋转、右键拖拽、滚轮缩放操作。

在手机或平板电脑等移动终端下，推荐使用QQ浏览器，通过单指旋转、双指缩放的方式控制演示素材。

通过点击零部件以及交互触发区可以实现各类交互功能。

触发交互区可能是：物体、文字、部件、看板。

由于三维素材涉及零部件数目多，需要解析、读取等多个步骤，并受移动终端设备性能及网速影响，加载显示时间有可能稍长（1分钟以上），请耐心等待。



Contents

目录

前 言

第一章 01 **底盘概述** / 001

采用汽油机的乘用车底盘布置（一）/ 002
采用汽油机的乘用车底盘布置（二）/ 003
采用柴油机的越野车底盘布置（一）/ 004
采用柴油机的越野车底盘布置（二）/ 005
汽车保养部位 / 006
汽车动力传动方向 / 007
采用四驱结构的传动系统组成 / 008

第二章 02 **离合器** / 009

膜片弹簧离合器组成 / 010
膜片弹簧离合器的工作原理 / 011
带扭转减振器的离合器从动盘 / 012
离合器液压操纵机构 / 013

第三章 03 **变速器与分动器** / 014

变速器的功用 / 015
三轴变速器 / 016
三轴变速器传动路线 / 017
两轴变速器 / 018
锁环式惯性同步器 / 019
锁环式惯性同步器工作过程 / 020
锁销式惯性同步器 / 021
锁销式惯性同步器工作过程 / 022
直接操纵式变速器操纵机构 / 023
远距离操纵式变速器操纵机构 / 024
球销式变速器自锁及互锁装置 / 025
分动器 / 026
链条传动全时四驱分动器 / 027
分动器操纵机构 / 028
分动器的换档过程 / 029

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第四章 04

自动变速器 / 030

自动变速器在汽车上的布置 / 031
液力自动变速器的基本组成 / 032
液力变矩器组成 / 033
液力变矩器工作原理 / 034
液力自动变速器主要机械传动部分 / 035
滚柱斜槽式单向离合器 / 036
楔块式单向离合器 / 037
液力自动变速器换档离合器 / 038
行星轮机构 / 039
液力自动变速器液压控制系统 / 040
莱佩莱捷行星排自动变速器机械传动部分 / 041
莱佩莱捷行星排自动变速器传动路线 / 042
自动变速器控制 / 043
无级变速器基本组成 / 044
无级变速器工作原理 / 045
无级变速器内部组成部分 / 046
无级变速器变速过程 / 047
无级变速器液力换档控制 / 048
双离合自动变速器传动原理 / 049
湿式双离合自动变速器离合器 / 050
湿式双离合自动变速器动力传动路线 / 051
湿式双离合自动变速器驱动轴 / 052
湿式双离合自动变速器输出轴 / 053
湿式双离合自动变速器档位传动路线 / 054

第五章 05

传动装置与驱动桥 / 055

万向传动装置 / 056
转向驱动桥中的球笼式万向节 / 057
球笼式万向节工作原理 / 058
驱动桥的类型 / 059
整体铸造式桥壳 / 060
贯通式驱动桥 / 061
轮边减速器 / 062
单级主减速器及差速器 / 063
单级主减速器及差速器分解图 / 064
采用托森差速器的驱动桥 / 065
变速驱动桥 / 066
变速驱动桥的布置形式 / 067

第六章 06

差速器与四驱 / 068

差速器的工作原理 / 069
齿轮式差速器的主要类型 / 070

Contents

摩擦片式自锁差速器 / 071
四轮驱动的主要类型 / 072
适时四驱系统工作状态 / 073
液力耦合器工作原理 / 074

第七章 07 **车架与转向车桥** / 075

商用车边梁式车架 / 076
四驱越野车车架及牵引钩 / 077
转向桥 / 078
转向桥内部构造 / 079
转向驱动桥 / 080

第八章 08 **车轮及定位** / 081

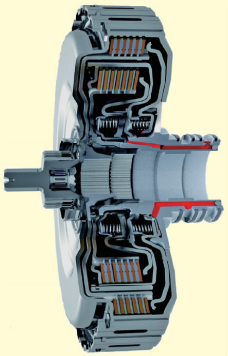
车轮的主要类型 / 082
轮胎的主要类型 / 083
越野车车轮与轮胎 / 084
轮胎中央充放气系统 / 085
车轮定位（一） / 086
车轮定位（二） / 087

第九章 09 **悬架** / 088

悬架的主要类型 / 089
纵置钢板弹簧非独立悬架 / 090
多轴汽车中后桥平衡悬架 / 091
螺旋弹簧非独立悬架 / 092
麦弗逊式独立悬架 / 093
麦弗逊式独立悬架主要部件 / 094
多连杆式独立悬架 / 095
多连杆式独立悬架主要部件 / 096
越野车双横臂式前独立悬架 / 097
越野车双横臂式后独立悬架 / 098
液力减振器 / 099
双向作用筒式减振器 / 100
空气式可调悬架 / 101
空气弹簧双向作用筒式减振器 / 102

第十章 10 **转向系统** / 103

液压动力转向系统 / 104
动力转向器管路主要部件 / 105
液压动力转向器 / 106



整体式动力转向器 / 107
电动助力转向系统工作原理 / 108
电动助力转向器组成 / 109
转向操纵机构 / 110
转向盘四向调整装置 / 111

第十一章 11 制动系统 / 112

制动系统的组成 / 113
鼓式制动器 / 114
凸轮张开鼓式制动器 / 115
单向自增力鼓式制动器 / 116
浮钳盘式制动器 / 117
浮钳盘式制动器工作原理 / 118
中央盘式驻车制动器 / 119
制动主缸 / 120
真空助力器 / 121
防抱死制动系统（ABS） / 122
液压控制单元 / 123
防抱死制动系统工作原理 / 124
车辆稳定系统的作用 / 125
车辆稳定系统组成 / 126
车辆稳定系统工作原理 / 127
电子机械式驻车制动系统 / 128
电子机械式驻车制动系统工作原理 / 129

第十二章 12 汽车车身 / 130

车身布置形式 / 131
承载式车身 / 132
非承载式车身 / 133
普通乘用车白车身 / 134
车身强度设计 / 135
行李箱 / 136
汽车外饰 / 137
汽车内饰 / 138
汽车中控及仪表 / 139
越野车中控台 / 140
越野车仪表板 / 141
车门总成 / 142
车门内部 / 143
外滑式电动天窗 / 144
风窗洗涤系统 / 145
栏板式货箱 / 146

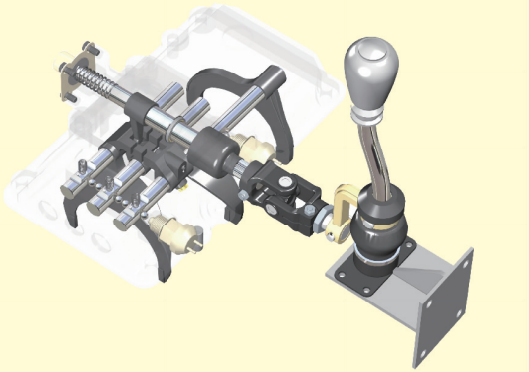
Contents

第十三章 13 **汽车电器** / 147

全车电器 / 148
越野车全车电器 / 149
电动后视镜 / 150
汽车前照灯 / 151
汽车随动前照灯 / 152
胎压监测系统 / 153
车载空调系统（一） / 154
车载空调系统（二） / 155
空调压缩机 / 156
汽车安全气囊 / 157
安全气囊结构与工作 / 158
汽车安全带 / 159
预紧式自动安全带 / 160
电动调节座椅 / 161
座椅通风加热系统 / 162
车载音响系统 / 163
起动系统 / 164
点火系统 / 165
发电机 / 166
起动机 / 167
蓄电池 / 168

第十四章 14 **新能源汽车技术** / 169

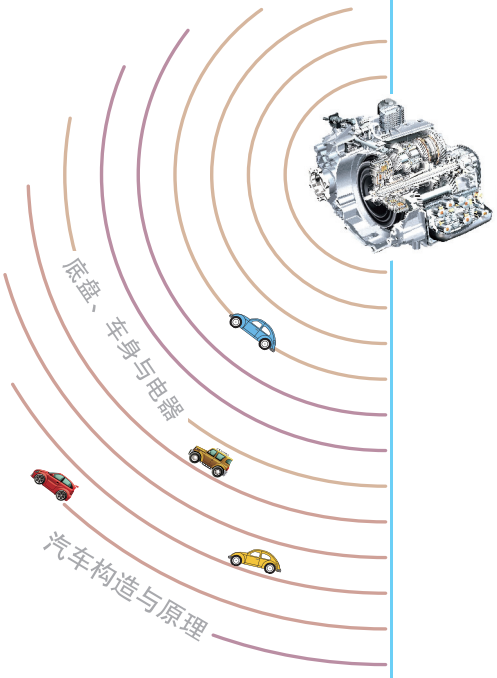
采用汽车电动技术的主要类型 / 170
混合动力系统的行驶策略 / 171
插电式混合动力系统的组成与工作过程 / 172
插电式混合动力系统的主要部件 / 173



第一章



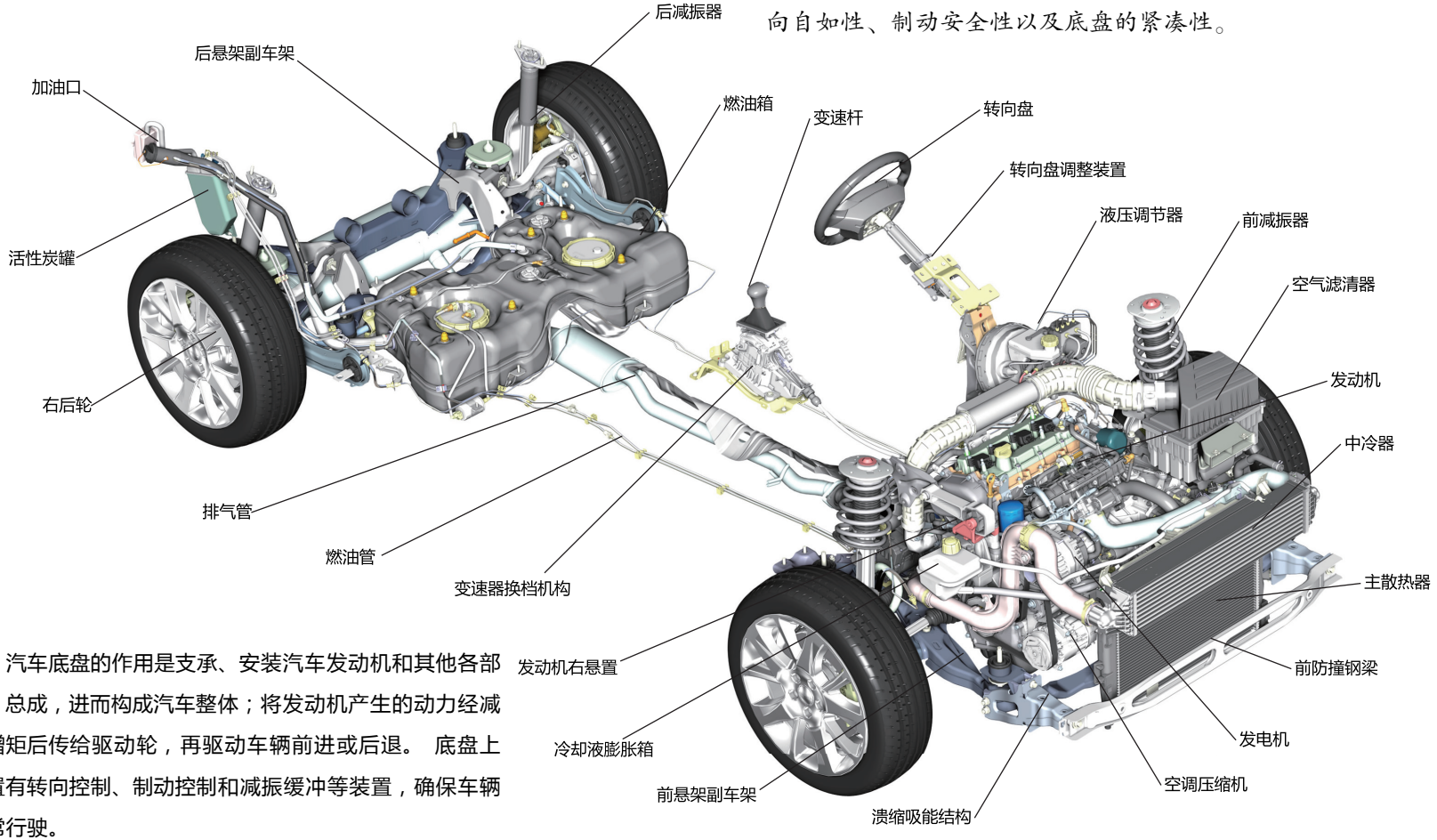
底盘概述



采用汽油机的乘用车底盘布置（一）

知识链接

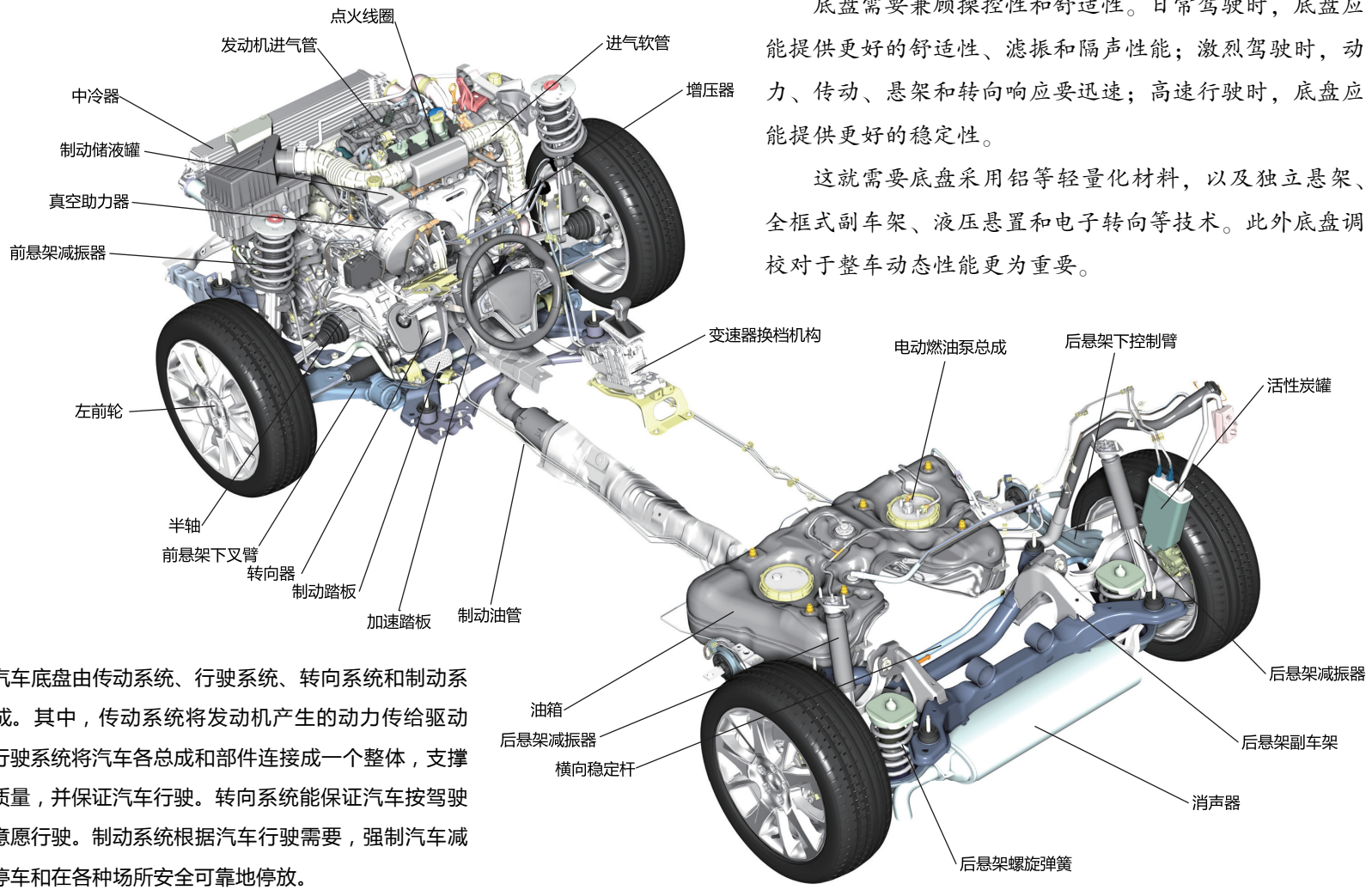
发动机的优劣可能需要通过时间来检验，而底盘的优劣在试驾时就能直接感觉到，如操控稳定性、行驶平顺性、转向自如性、制动安全性以及底盘的紧凑性。



汽车底盘的作用是支承、安装汽车发动机和其他各部件、总成，进而构成汽车整体；将发动机产生的动力经减速增矩后传给驱动轮，再驱动车辆前进或后退。 底盘上设置有转向控制、制动控制和减振缓冲等装置，确保车辆正常行驶。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

采用汽油机的乘用车底盘布置（二）



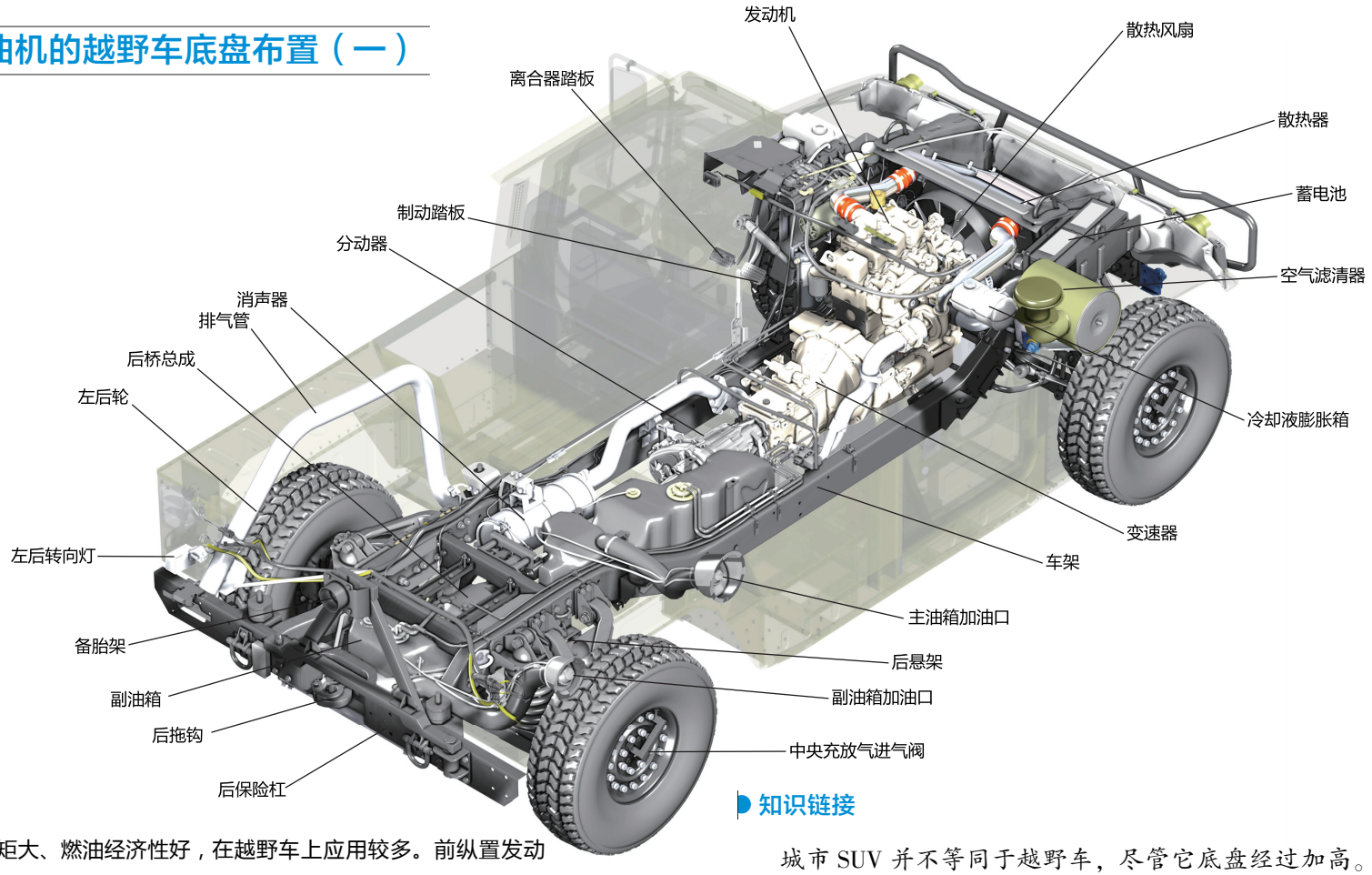
汽车底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统组成。其中，传动系统将发动机产生的动力传给驱动轮。行驶系统将汽车各总成和部件连接成一个整体，支撑全车质量，并保证汽车行驶。转向系统能保证汽车按驾驶人的意愿行驶。制动系统根据汽车行驶需要，强制汽车减速、停车和在各种场所安全可靠地停放。

知识链接

底盘需要兼顾操控性和舒适性。日常驾驶时，底盘应能提供更好的舒适性、滤振和隔声性能；激烈驾驶时，动力、传动、悬架和转向响应要迅速；高速行驶时，底盘应能提供更好的稳定性。

这就需要底盘采用铝等轻量化材料，以及独立悬架、全框式副车架、液压悬置和电子转向等技术。此外底盘调校对于整车动态性能更为重要。

采用柴油机的越野车底盘布置（一）



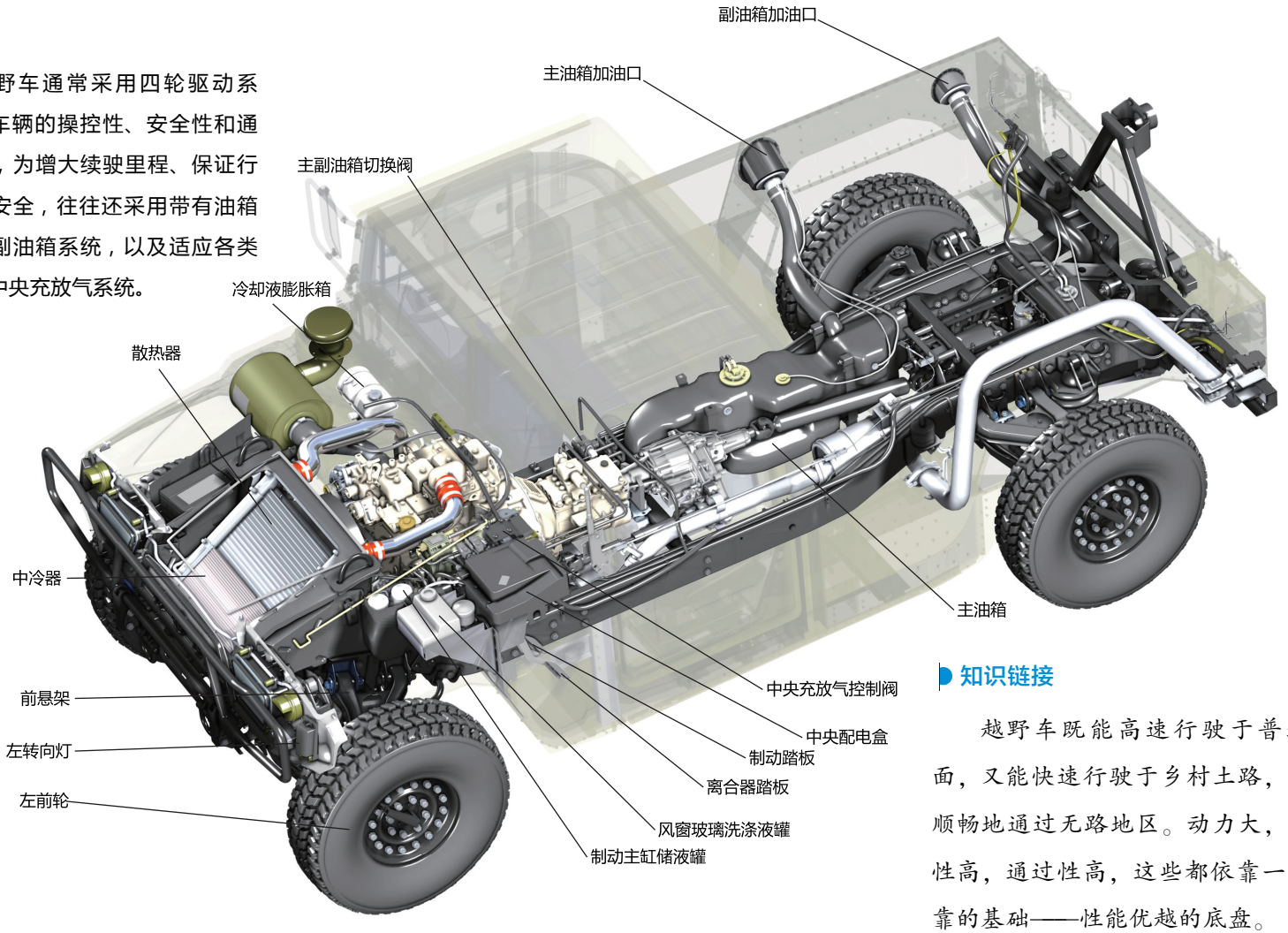
柴油机转矩大、燃油经济性好，在越野车上应用较多。前纵置发动机、纵置变速器和四轮驱动是性能型越野车典型的传动方式。为了满足通过性、抗颠簸等要求，越野车一般采用非承载式车身。这种车身有大梁结构，发动机、传动系统、悬架和车身等都固定在车架上。非承载式车身质量更大，紧凑性较差，但平稳性、安全性更佳。

知识链接

城市 SUV 并不等同于越野车，尽管它底盘经过加高。这些车辆还是偏向于舒适性和运动性。城市 SUV 在底盘方面与真正的越野车差距较大，悬架支承不够，车身加强不足，没有四驱系统和差速锁等。

采用柴油机的越野车底盘布置（二）

典型越野车通常采用四轮驱动系统，以提高车辆的操控性、安全性和通过性。此外，为增大续驶里程、保证行驶时油箱的安全，往往还采用带有油箱切换阀的主副油箱系统，以及适应各类行驶路面的中央充放气系统。



知识链接

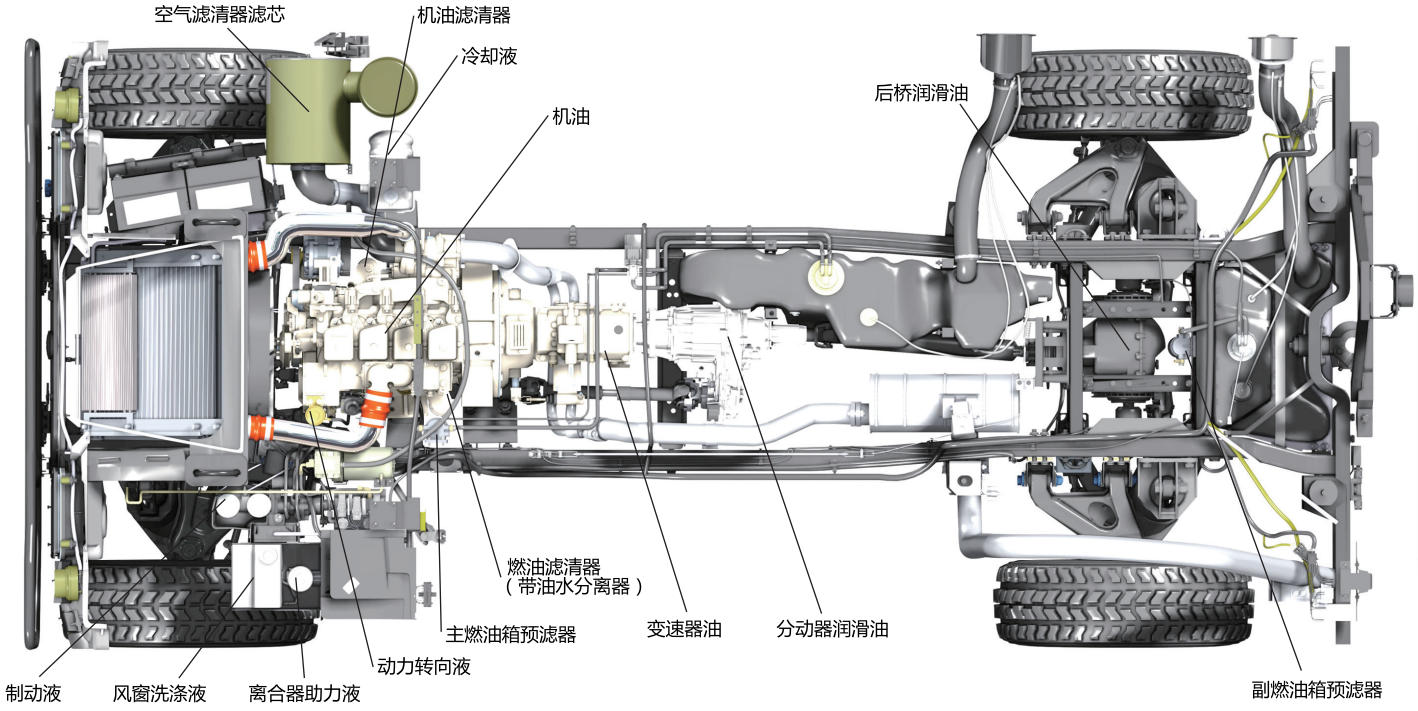
越野车既能高速行驶于普通路面，又能快速行驶于乡村土路，还能顺畅地通过无路地区。动力大，平顺性高，通过性高，这些都依靠一个可靠的基础——性能优越的底盘。

汽车保养部位

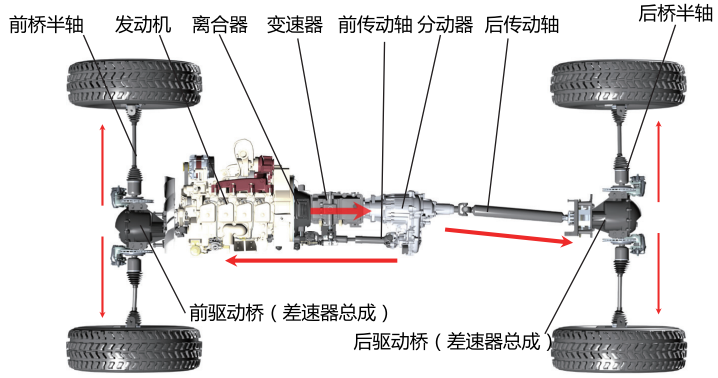
汽车保养是指定期对汽车相关部分进行检查、清洁、补给、润滑、调整或更换某些零件的预防性工作，又称汽车维护。汽车保养主要包含对发动机、传动系统、空调系统、冷却系统、燃油系统、动力转向系统等的保养。汽车保养的目的是保持车容整洁、技术状况正常；消除安全隐患，预防故障发生；减缓劣化过程，延长使用周期。

知识链接

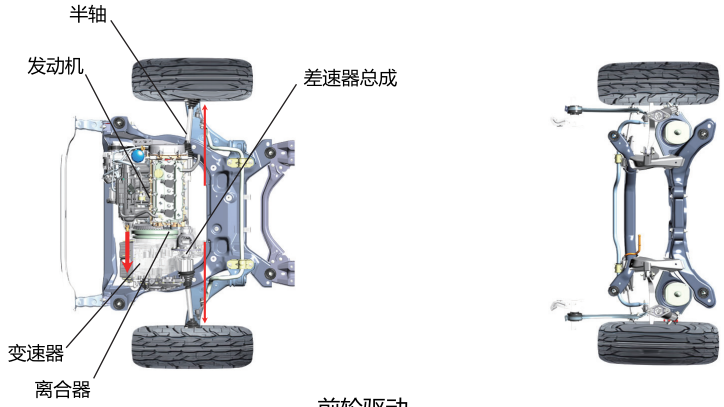
汽车保养除了必要的检查外，还包括更换发动机和底盘上的各种耗材与油液。这些耗材主要是指“三滤”，即空气滤清器、燃油滤清器、机油滤清器。主要油液有机油、变速器油、制动液、离合器助力液、风窗洗涤液、分动器润滑油、车桥润滑油等。由于发动机类型以及底盘结构不同，油液与耗材种类与位置也各有差别。



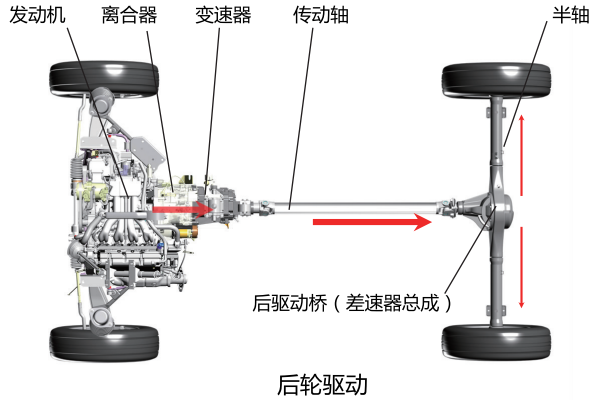
汽车动力传动方向



四轮驱动



前轮驱动



后轮驱动

汽车动力由发动机产生，经过离合器、变速器、万向传动装置、传动轴以及安装在驱动桥中的差速器、半轴等传递给车轮。

汽车由于功用不同，可以设计成多种动力传递形式，如前轮驱动、后轮驱动和四轮驱动。

前轮驱动动力传递过程简单，传动效率相对较高。四轮驱动动力传递过程复杂，因此动力损失相对较多，经济性也不高。后轮驱动动力传递特点介于前两者之间。

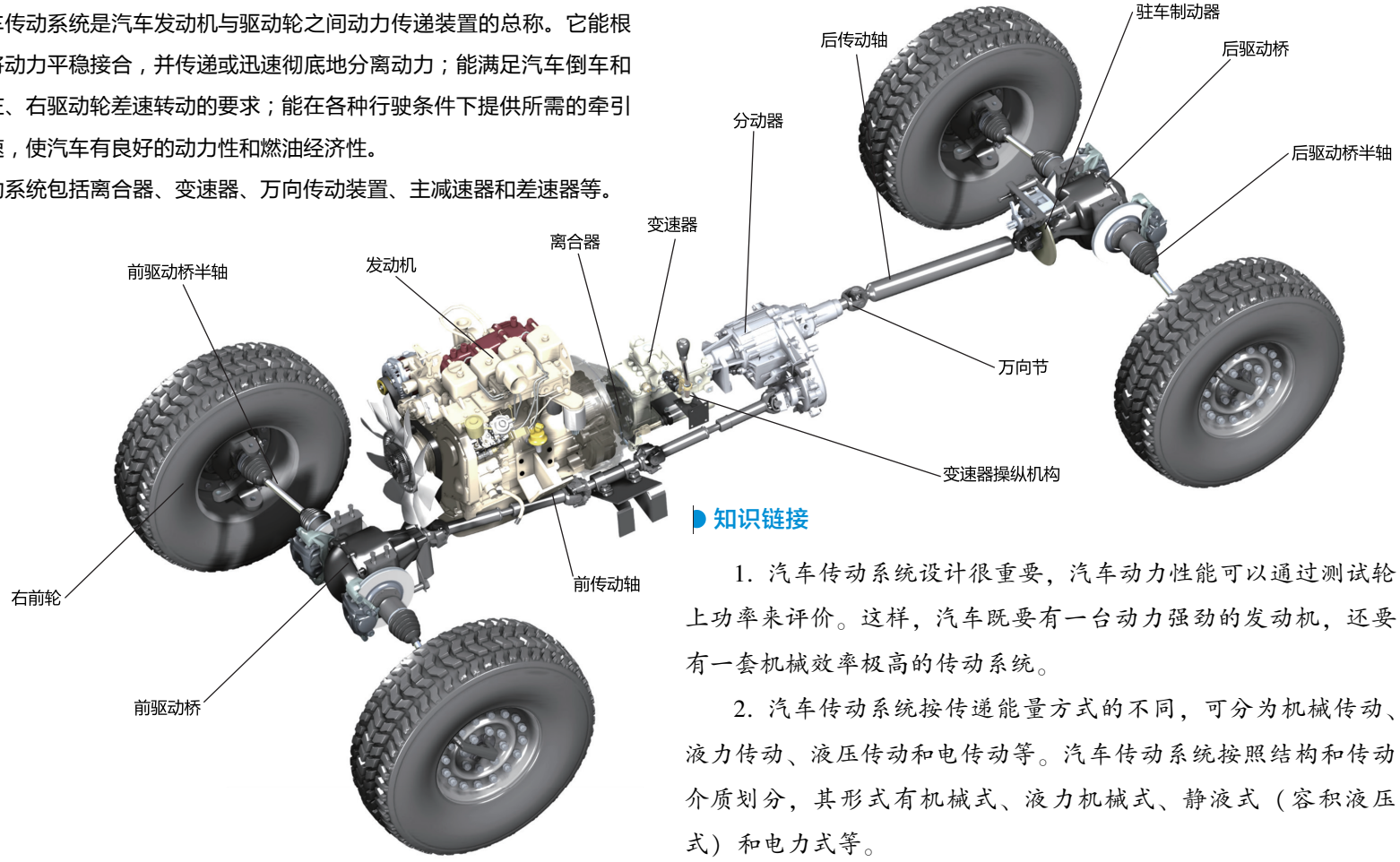
知识链接

对于汽车来讲，不同的动力传递方式只有适合与不适合之分，而没有谁优谁劣之分。前轮驱动汽车直线行驶稳定性好，它最适合常见的乘用车。后轮驱动操控性和稳定性好，更适合高性能乘用车和商用车。四轮驱动每个车轮都能获得驱动力，越野性能最佳。但不论何种驱动，最终还是要通过汽车的传动系统将发动机产生的转矩按需求分配给各个驱动轮。

采用四驱结构的传动系统组成

汽车传动系统是汽车发动机与驱动轮之间动力传递装置的总称。它能根据需要将动力平稳接合，并传递或迅速彻底地分离动力；能满足汽车倒车和必要时左、右驱动轮差速转动的要求；能在各种行驶条件下提供所需的牵引力和车速，使汽车有良好的动力性和燃油经济性。

传动系统包括离合器、变速器、万向传动装置、主减速器和差速器等。



知识链接

1. 汽车传动系统设计很重要，汽车动力性能可以通过测试轮上功率来评价。这样，汽车既要有一台动力强劲的发动机，还要有一套机械效率极高的传动系统。

2. 汽车传动系统按传递能量方式的不同，可分为机械传动、液力传动、液压传动和电传动等。汽车传动系统按照结构和传动介质划分，其形式有机械式、液力机械式、静液式（容积液压式）和电力式等。

需要全本请访问 www.ertongbook.com