

图解

TUJIE

汽车原理 与构造

张金柱 主编



QICHE YUANLI YU
GOUZAO



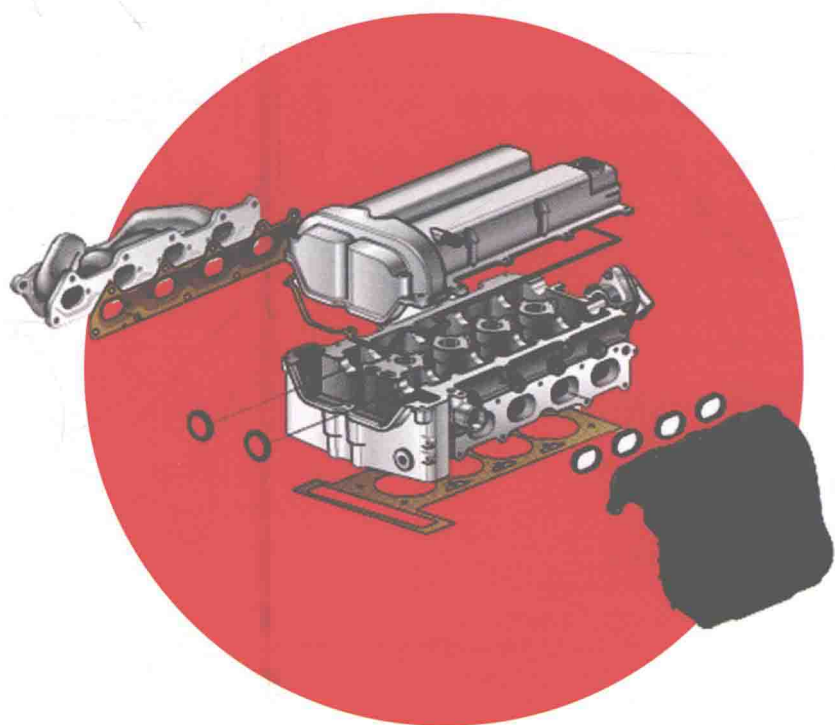
化学工业出版社

图解

彩色版

汽车原理 与构造

张金柱 主编



化学工业出版社

·北京·

本书采用图解的方式,系统地介绍汽车的结构与原理,并突出了新知识、新技术。全书主要内容由五部分组成,第一部分主要介绍汽车的总体结构;第二部分描述汽车发动机,包括曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、冷却系统、润滑系统和电动汽车等;第三部分详细介绍汽车的底盘,包括离合器、手动变速器、自动变速器、悬架、转向系统和制动系统等;第四部分介绍汽车车身;第五部分介绍汽车电器,包括启动系统、充电系统、点火系统、汽车空调和安全气囊等。除传统汽车结构外,本书还增加了许多汽车新结构和新技术等,如混合动力汽车、燃料电池汽车、CVT变速器、双离合器变速器等内容。

本书从入门讲起,可作为掌握汽车技术的自学读本,即使无任何基础也同样适用。书中所有专业术语采用英汉两种语言相互对照,并与插图相对应,方便学习与查阅。本书内容系统全面,插图直观精美,可作为学习汽车技术的参考书、工具书,适合汽车专业的师生、汽车技术人员、汽车维修人员以及汽车爱好者使用。

图书在版编目(CIP)数据

图解汽车原理与构造/张金柱主编. —北京:化学工业出版社, 2016. 4

ISBN 978-7-122-26371-1

I. ①图… II. ①张… III. ①汽车-理论-图解
②汽车-构造-图解 IV. ①U46-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第036881号

责任编辑:周红
责任校对:战河红
装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社
(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装:北京瑞禾彩色印刷有限公司
787mm×1092mm 1/16
印张15½ 字数342千字
2016年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888
(传真:010-64519686)
售后服务:010-64518899
网址:<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:69.00元

版权所有 违者必究



随着我国汽车工业的飞速发展，目前我国汽车的产、销量已占世界第一位。汽车在人们工作和生活中的地位变得越来越重要。汽车结构与原理是学习汽车知识、掌握汽车技术的前提和基础，图解是一种快速直观简捷的学习汽车结构的形式。本书采用图解的方式描述汽车的结构和原理，使内容更加直观、具体、形象、生动。书中的汽车专业术语采用英汉两种语言表达，读者可在了解汽车专业知识的同时，学习汽车专业英语。

本书的特点如下：

1. 直观性。以彩色简图、原理图、解剖图、分解图等的形式详细介绍汽车组成系统、总成和零部件，使复杂的汽车结构、原理一目了然。

2. 系统性。按照汽车结构特点编写，与目前典型的汽车构造教材内容顺序相对应，便于学习汽车结构与原理。

3. 对应性。英汉专业术语相对应，插图和专业术语相对应。以插图引导专业术语，以令人赏心悦目、色彩绚丽的图画配以简明、精准的专业术语解释。

4. 通俗性。本书以图解形式讲述汽车的结构与原理，零起点，即使无任何基础也同样适合，通俗直观、易于掌握。

全书主要内容由五部分组成，第一部分主要介绍汽车的总体结构。第二部分描述汽车发

动机，包括曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、冷却系统、润滑系统和电动汽车等。第三部分详细介绍汽车的底盘，包括离合器、手动变速器、自动变速器、悬架、转向系统和制动系统等。第四部分介绍汽车车身。第五部分介绍汽车电器，包括启动系统、充电系统、点火系统、汽车空调和安全气囊等。除传统汽车结构外，本书还增加了许多汽车新结构和新技术等，如混合动力汽车、燃料电池汽车、CVT变速器、双离合变速器等内容。

本书可作为学习汽车技术的参考书、工具书，适合广大汽车爱好者、汽车专业的师生、汽车从业人员以及汽车驾驶员阅读。

本书由黑龙江工程学院张金柱主编，黑龙江工程学院韩玉敏、王云龙，哈尔滨技师学院李鹏和龙岩学院王悦新参加部分章节的编写。全书第二部分第1章至第13章由韩玉敏编写，第二部分第14章至第18章由王云龙编写，第三部分第1章至第4章由李鹏编写，第三部分第5章至第9章由王悦新编写，其余部分由张金柱编写。

在编写过程中曾参考多种国内外出版的有关图书资料，在此谨向各书编者表示衷心的感谢。

由于本书所涉及的技术内容较新，范围较广，且笔者水平有限，因此书中难免有不妥之处，恳请读者不吝指正。

第1部分 汽车概述

PART 1

- 第1章 汽车分类 /002
- 第2章 汽车组成 /003
 - 2.1 发动机 /006
 - 2.2 底盘 /007
 - 2.3 车身 /008
 - 2.4 汽车电器 /009
- 第3章 汽车参数 /010

第2部分 发动机

PART 2

- 第1章 发动机概述 /012
- 第2章 发动机类型 /016
 - 2.1 汽油发动机 /016
 - 2.2 柴油发动机 /017
 - 2.3 转子发动机 /018
- 第3章 发动机总体构造 /019
 - 3.1 曲柄连杆机构 /019
 - 3.2 配气机构 /020
 - 3.3 冷却系统 /021
 - 3.4 燃料供给系统 /022
 - 3.5 润滑系统 /023

- 3.6 点火系统 /024
- 3.7 启动系统和充电系统 /025

- 第4章 发动机工作原理 /026

- 4.1 四冲程汽油发动机工作原理 /026
- 4.2 四冲程柴油发动机工作原理 /027
- 4.3 二冲程汽油发动机工作原理 /028
- 4.4 转子发动机工作原理 /029

- 第5章 发动机术语 /030

- 5.1 上止点与下止点 /030
- 5.2 燃烧室容积 /030
- 5.3 压缩比 /031

- 第6章 机体组 /032

- 6.1 概述 /032
- 6.2 气缸盖 /033
- 6.3 气缸体 /034
- 6.4 气缸垫 /035

- 第7章 活塞连杆组件 /036

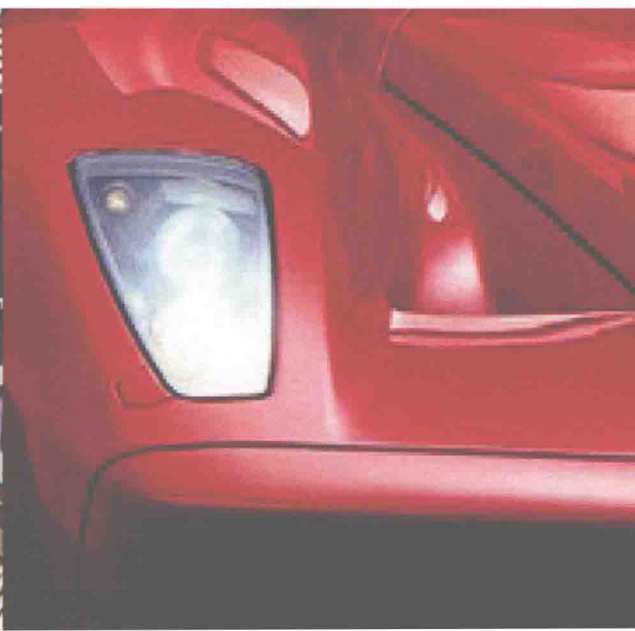
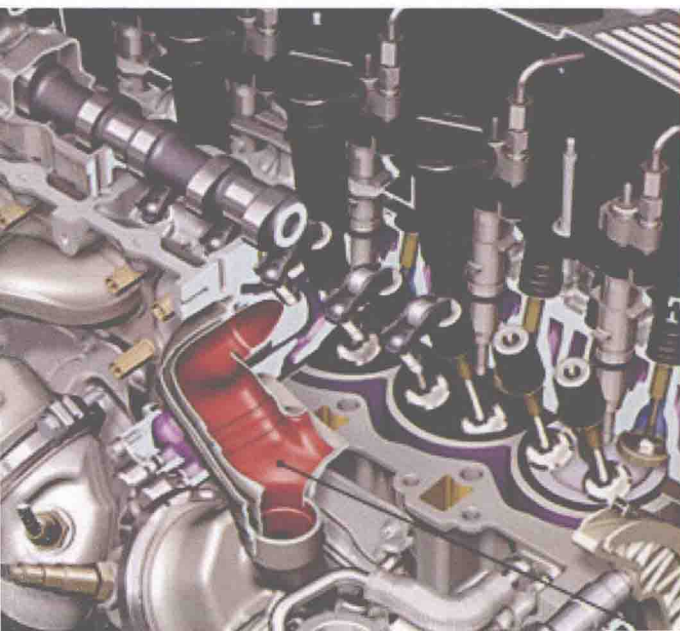
- 7.1 概述 /036
- 7.2 活塞 /037
- 7.3 连杆 /037

- 第8章 曲轴飞轮组 /038

- 8.1 概述 /038



- 8.2 曲轴的功用 /039
- 8.3 曲轴的安装位置 /040
- 8.4 曲轴工作原理 /041
- **第9章 配气机构 /042**
 - 9.1 概述 /042
 - 9.2 配气机构组成 /043
 - 9.3 配气机构类型 /044
 - 9.4 气门正时 /046
 - 9.5 配气机构部件 /047
- **第10章 可变气门正时与可变气门升程 /053**
 - 10.1 概述 /053
 - 10.2 丰田智能可变气门正时系统 /055
 - 10.3 本田智能可变气门正时和升程电子控制 /056
 - 10.4 奥迪气门升程系统 /057
- **第11章 燃料供给系统 /060**
 - 11.1 概述 /060
 - 11.2 汽油机燃料供给系统 /061
 - 11.3 化油器 /062
 - 11.4 化油器原理 /063
- **第12章 汽油机电子控制燃油喷射系统 /064**
 - 12.1 概述 /064
 - 12.2 电子燃油喷射系统组成 /065
 - 12.3 电子燃油喷射系统结构 /066
 - 12.4 EFI主要部件 /067
 - 12.5 汽油缸内直喷系统 /069
- **第13章 柴油机燃料供给系统 /072**
 - 13.1 概述 /072
 - 13.2 高压油泵 /073
 - 13.3 柴油机电控高压共轨系统 /076
 - 13.4 高压共轨系统原理 /077
- **第14章 排气系统 /078**
 - 14.1 概述 /078
 - 14.2 排气歧管 /079
 - 14.3 废气再循环 /080
 - 14.4 汽油蒸发控制系统 /083
 - 14.5 三元催化转换器 /085
- **第15章 增压器 /086**
 - 15.1 涡轮增压器 /086
 - 15.2 机械增压器 /089
- **第16章 发动机润滑系统 /092**
 - 16.1 概述 /092



- 16.2 发动机润滑系统工作原理 /093
- 16.3 发动机润滑油路 /094
- 16.4 机油泵 /095
- 16.5 干式油底壳 /095

● **第17章 发动机冷却系统 /096**

- 17.1 概述 /096
- 17.2 冷却系统工作原理 /097
- 17.3 节温器 /098
- 17.4 散热器 /098
- 17.5 散热器盖 /099

● **第18章 电动汽车 /100**

- 18.1 纯电动汽车 /100
- 18.2 混合动力电动汽车 /102
- 18.3 燃料电池汽车 /106

第3部分 底盘 PART3

● **第1章 底盘概述 /109**

- 1.1 传动系统 /111
- 1.2 行驶系统 /112
- 1.3 转向系统 /113
- 1.4 制动系统 /114

● **第2章 传动系统 /115**

- 2.1 概述 /115

- 2.2 离合器 /116
- 2.3 变速器 /117
- 2.4 传动轴和万向节 /120
- 2.5 主减速器 /121
- 2.6 差速器 /122

● **第3章 传动系统的布置形式 /123**

- 3.1 前置前驱 /123
- 3.2 前置后驱 /124
- 3.3 后置后驱 /125
- 3.4 中置后驱 /126

● **第4章 离合器 /127**

- 4.1 概述 /127
- 4.2 离合器组成 /128
- 4.3 离合器原理 /130
- 4.4 离合器操纵机构 /132

● **第5章 手动变速器 /133**

- 5.1 概述 /133
- 5.2 变速器原理 /134
- 5.3 手动变速器原理 /135
- 5.4 5挡手动变速器 /136
- 5.5 同步器 /139

● **第6章 自动变速器 /142**

- 6.1 概述 /142
- 6.2 液力变矩器 /143
- 6.3 行星齿轮传动 /146



- 6.4 自动变速器换挡
 执行机构 /148
- 6.5 自动变速器换挡控制 /150
- 第7章 无级变速器 /152
 - 7.1 概述 /152
 - 7.2 CVT原理 /153
 - 7.3 CVT滑轮控制机构 /154
- 第8章 双离合变速器 /155
 - 8.1 双离合变速器原理 /155
 - 8.2 大众DSG变速器 /158
- 第9章 四轮驱动 /161
 - 9.1 概述 /161
 - 9.2 分时四驱 /162
 - 9.3 适时四驱 /163
 - 9.4 全时四驱 /164
 - 9.5 分动器 /165
- 第10章 传动轴 /167
 - 10.1 概述 /167
 - 10.2 万向节 /168
- 第11章 差速器 /170
 - 11.1 概述 /170
 - 11.2 差速器原理 /171
 - 11.3 限滑差速器 /173
- 第12章 悬架系统 /174
 - 12.1 概述 /174
 - 12.2 悬架的类型 /175
 - 12.3 麦弗逊式悬架 /177
 - 12.4 双叉臂式悬架 /179
 - 12.5 扭转梁式悬架 /180
 - 12.6 稳定杆 /181
 - 12.7 多连杆悬架 /182
 - 12.8 空气悬架 /183
 - 12.9 减振器 /185
- 第13章 轮胎 /187
 - 13.1 概述 /187
 - 13.2 车轮定位 /188
- 第14章 转向系统 /192
 - 14.1 概述 /192
 - 14.2 齿轮齿条式转向系统 /193
 - 14.3 循环球式转向系统 /196
 - 14.4 转向系统部件 /198
 - 14.5 液压助力转向系统 /199
 - 14.6 电动助力转向系统 /201
- 第15章 制动系统 /203
 - 15.1 概述 /203
 - 15.2 制动系统的结构 /204
 - 15.3 液压制动系统 /206
 - 15.4 鼓式制动器 /207
 - 15.5 盘式制动器 /208
 - 15.6 制动助力器 /210
 - 15.7 防抱死制动系统 (ABS) /211



第4部分 车身

PART4

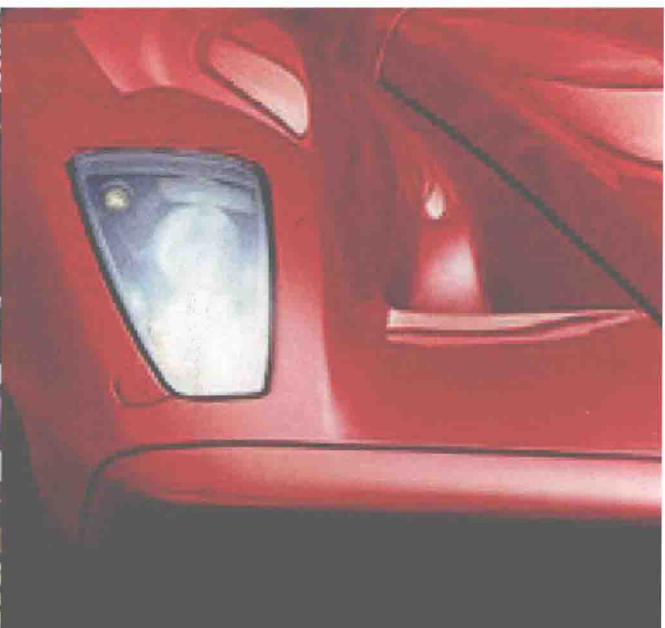
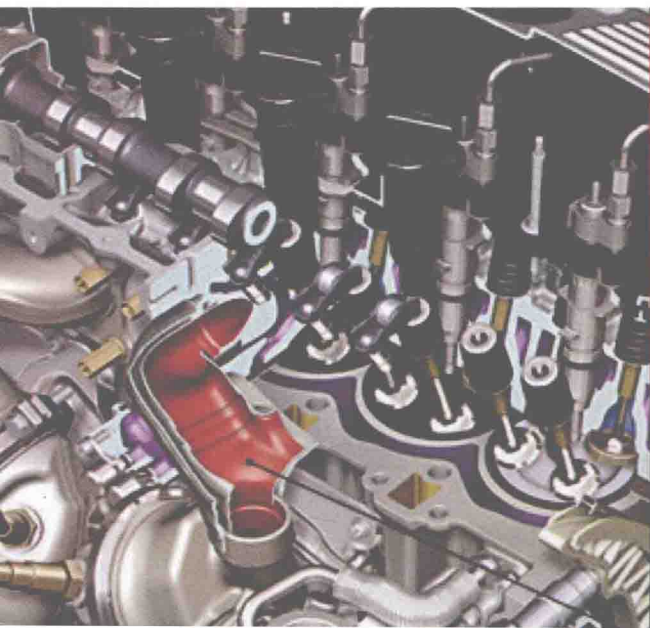
- 第1章 概述 /214
- 第2章 车架 /215
 - 2.1 概述 /215
 - 2.2 车身分类 /215
- 第3章 汽车安全系统 /217

第5部分 汽车电器

PART5

- 第1章 汽车电器概述 /219
- 第2章 启动系统 /220
 - 2.1 概述 /220
 - 2.2 起动机部件与工作原理 /221
 - 2.3 起动机结构 /222
- 第3章 充电系统 /225
 - 3.1 概述 /225
 - 3.2 发电机 /225
 - 3.3 蓄电池 /228
- 第4章 点火系统 /230
 - 4.1 概述 /230
 - 4.2 传统机械触点式点火系统
工作原理 /231
 - 4.3 电子点火系统 /232
 - 4.4 火花塞 /233
- 第5章 仪表 /234
- 第6章 空调系统 /235
 - 6.1 概述 /235
 - 6.2 空调系统组成 /236
 - 6.3 空调系统原理 /237
 - 6.4 压缩机 /238
- 第7章 安全气囊 /239

参考文献 /240



PART 1

第1部分 汽车概述

001

- 第1章 汽车分类
- 第2章 汽车组成
- 第3章 汽车参数

第1章

汽车分类

汽车按照功能性能可划分为房车、旅行轿车、轿跑车、跑车、敞篷车等车型（图 1-1-1）。

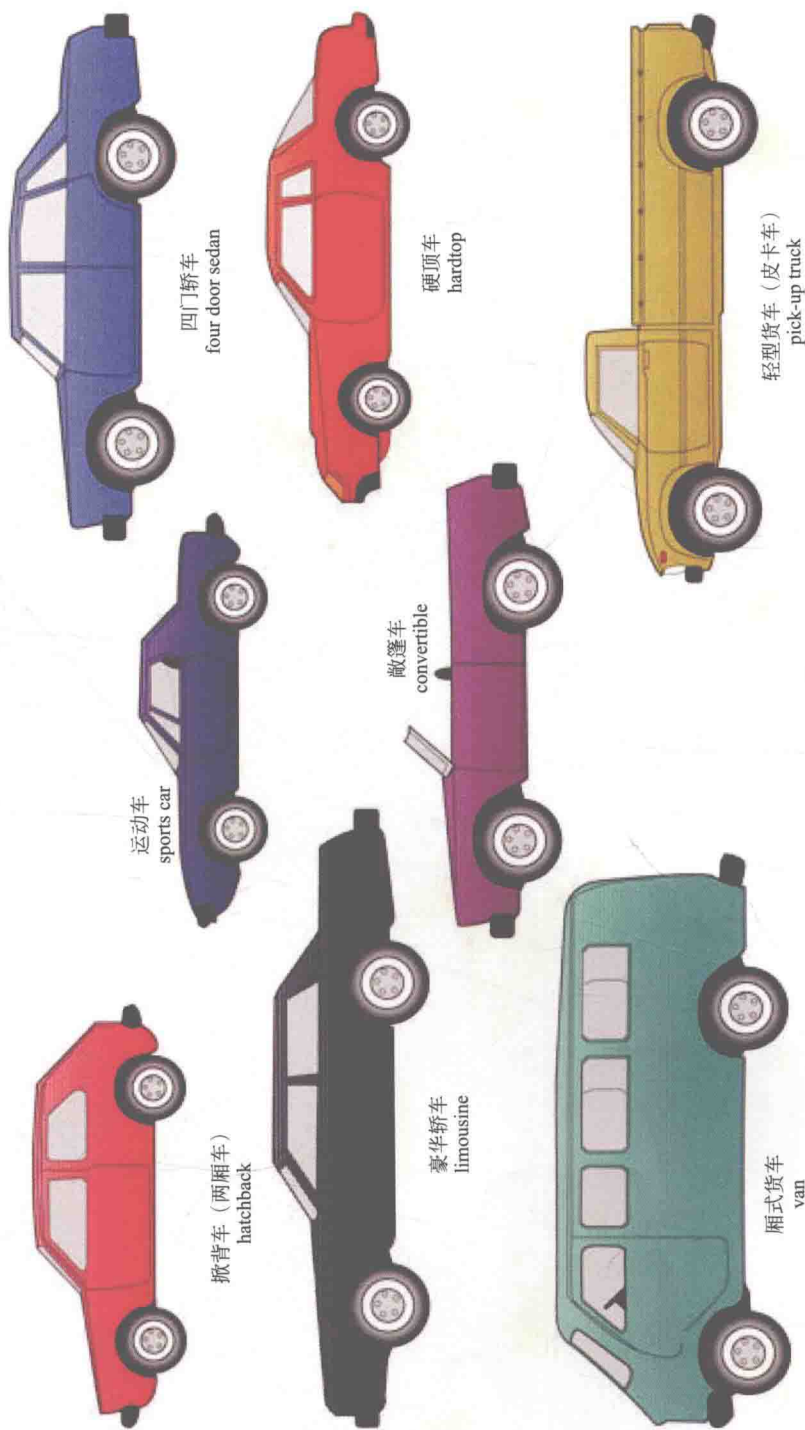


图 1-1-1 汽车类型

汽车的总体构造基本上由四部分组成：发动机、底盘、车身、电器（图1-2-1）。

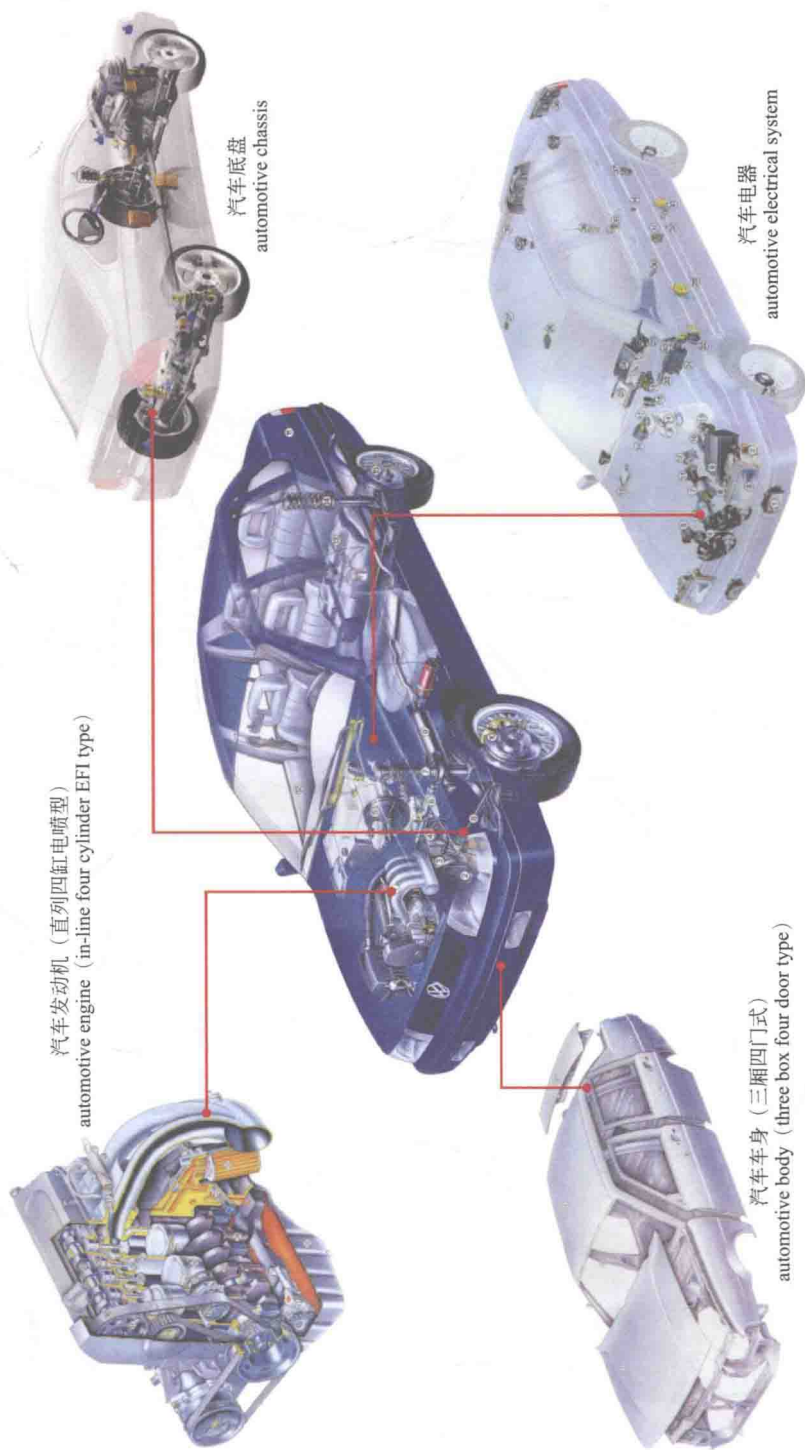


图1-2-1 汽车总体结构

汽车结构视图如图 1-2-2 所示。

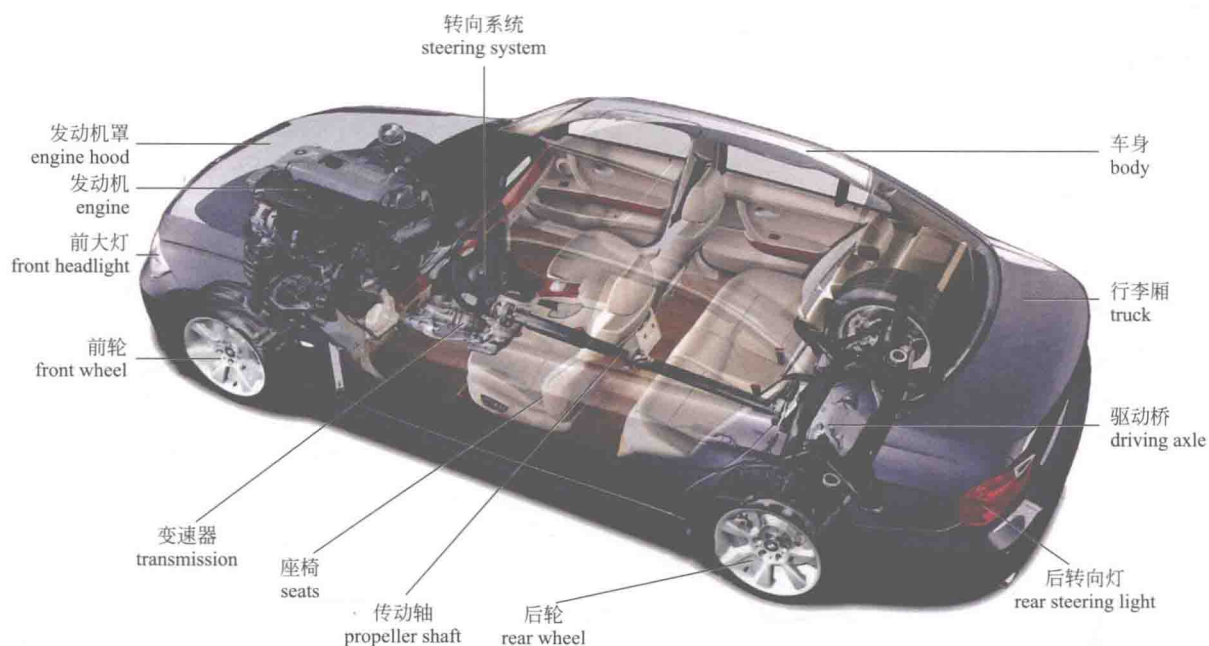


图1-2-2 汽车结构视图

汽车底视图如图 1-2-3 所示。

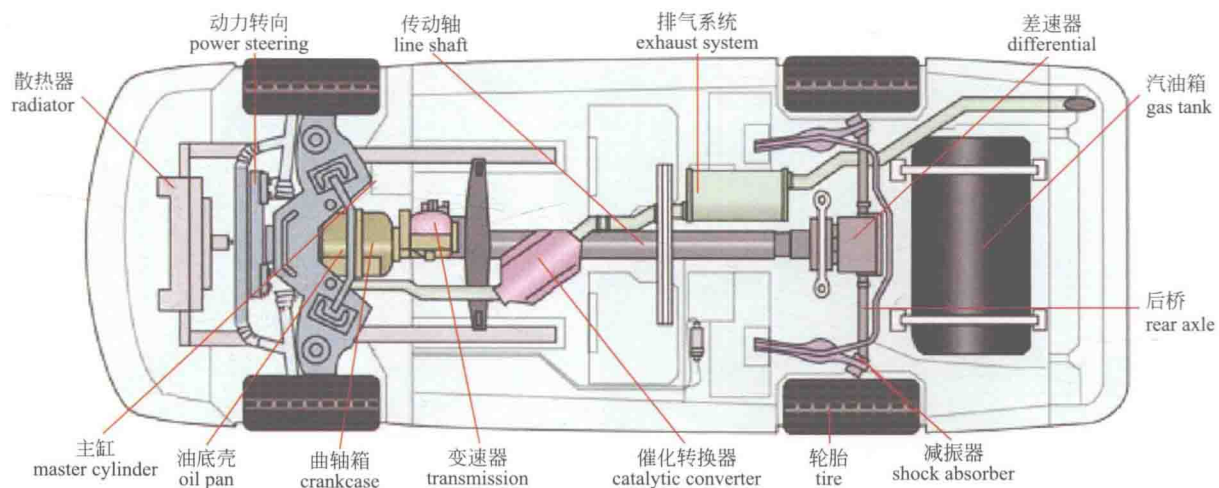


图1-2-3 汽车底视图

汽车总成拆分如图 1-2-4 所示。

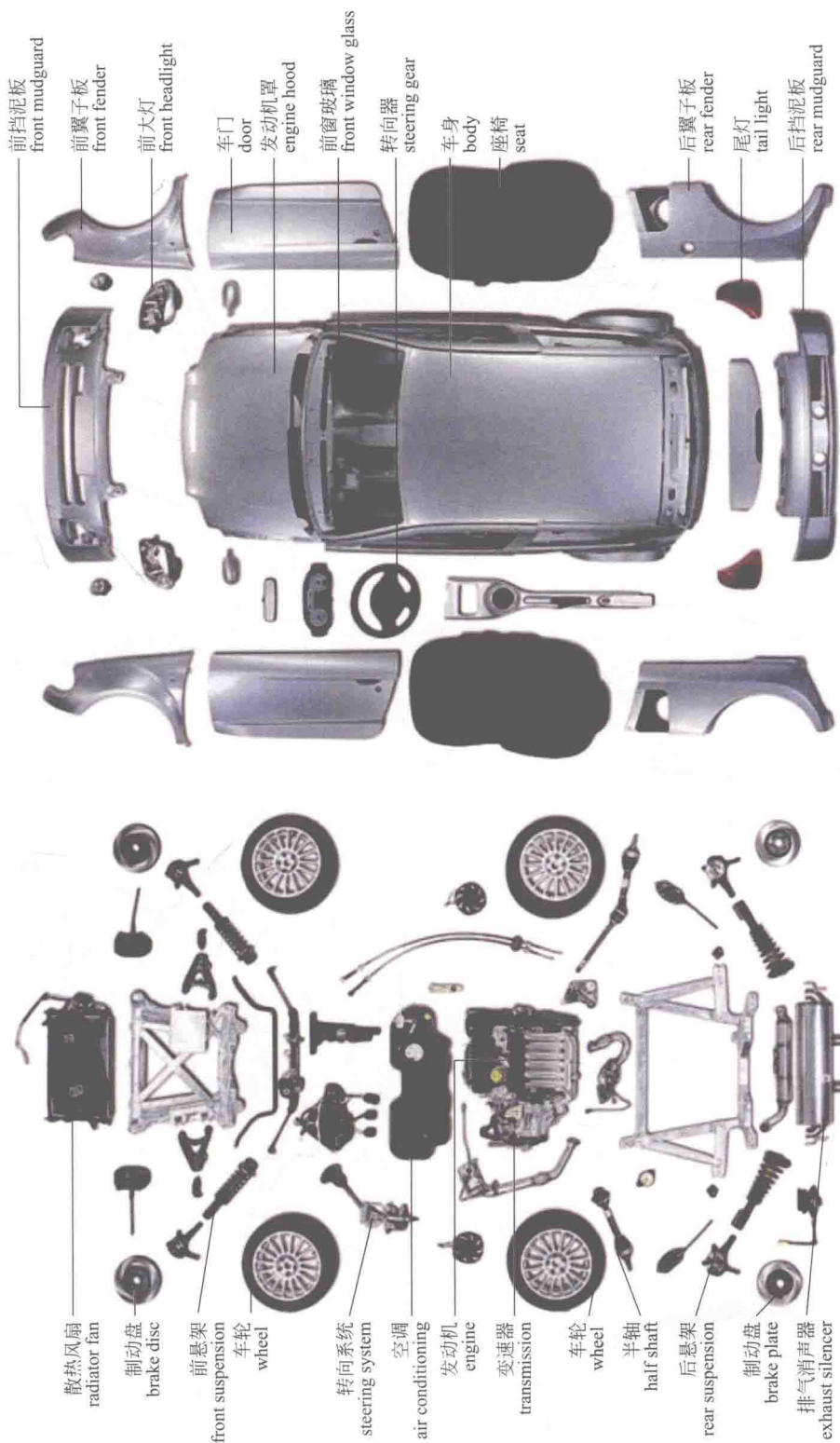


图 1-2-4 拆分的汽车

2.1 发动机

发动机是汽车的动力装置，其作用是使进入其中的燃料经过燃烧而变成热能，并转化为动能，通过底盘的传动系统驱动汽车行驶（图 1-2-5）。

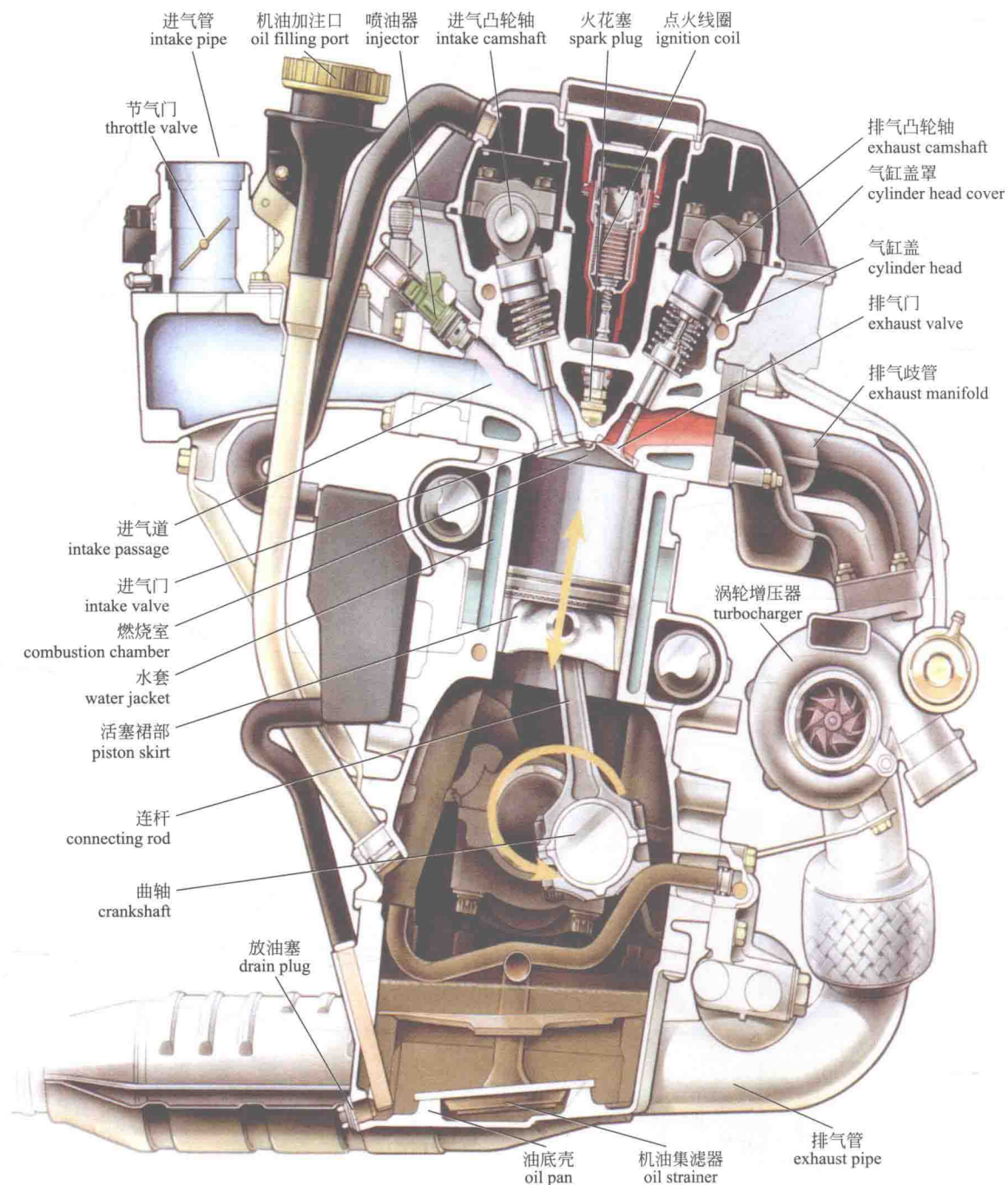


图 1-2-5 发动机总体构造

2.2 底盘

底盘的作用是支撑车身，接受发动机产生的动力，并保证汽车能够正常行驶（图 1-2-6）。底盘本身又可分为传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统四部分。

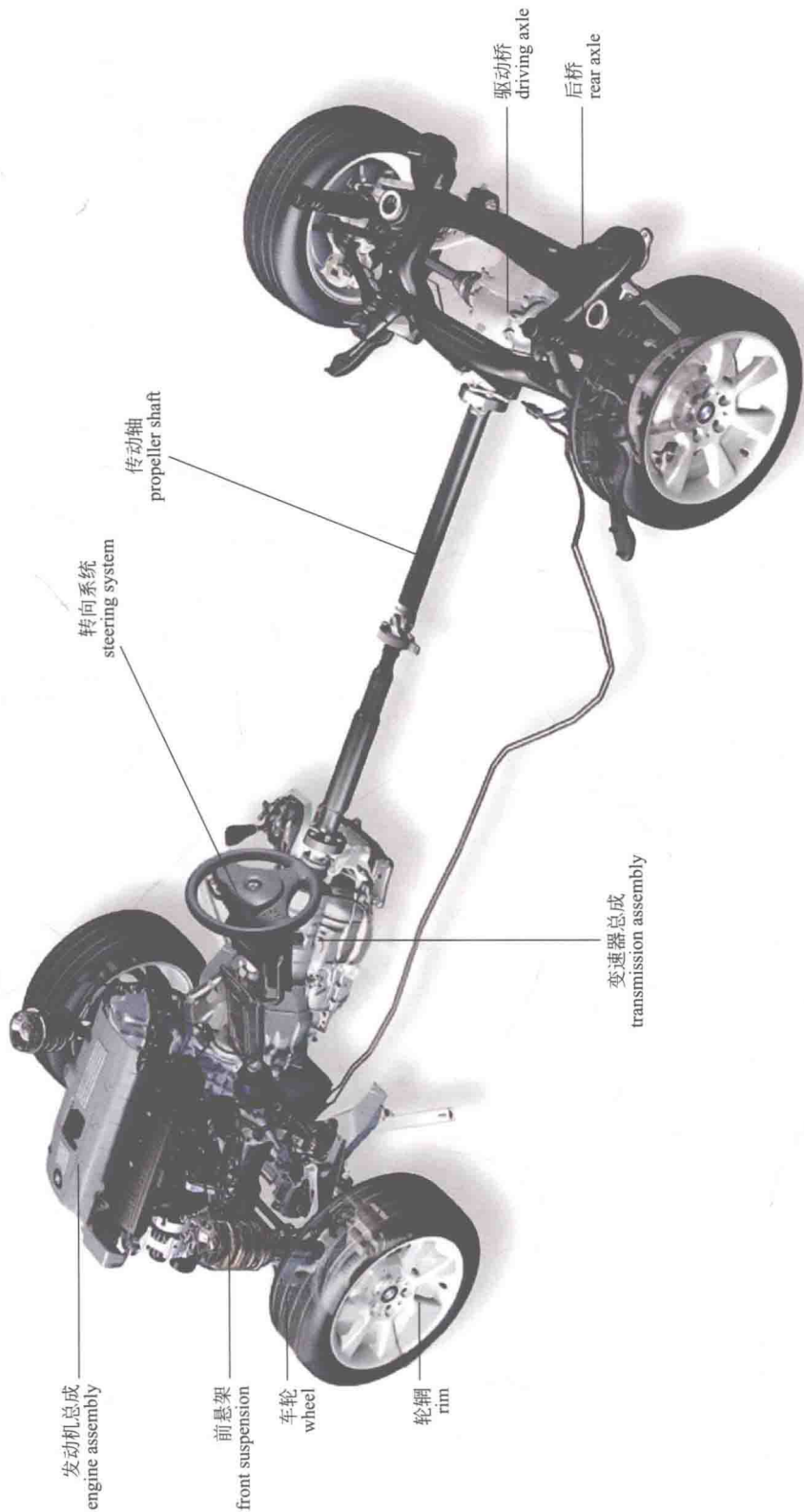


图 1-2-6 底盘

2.3 车身

车身指的是车辆用来载人装货的部分，也指车辆整体。汽车车身结构主要包括车身壳体、车门、车窗、车前钣金件、车内外装饰件和车附件、座椅以及通风、暖气、冷气、空气调节装置等（图 1-2-7）。在货车和专用汽车上还包括车厢和其他装备。

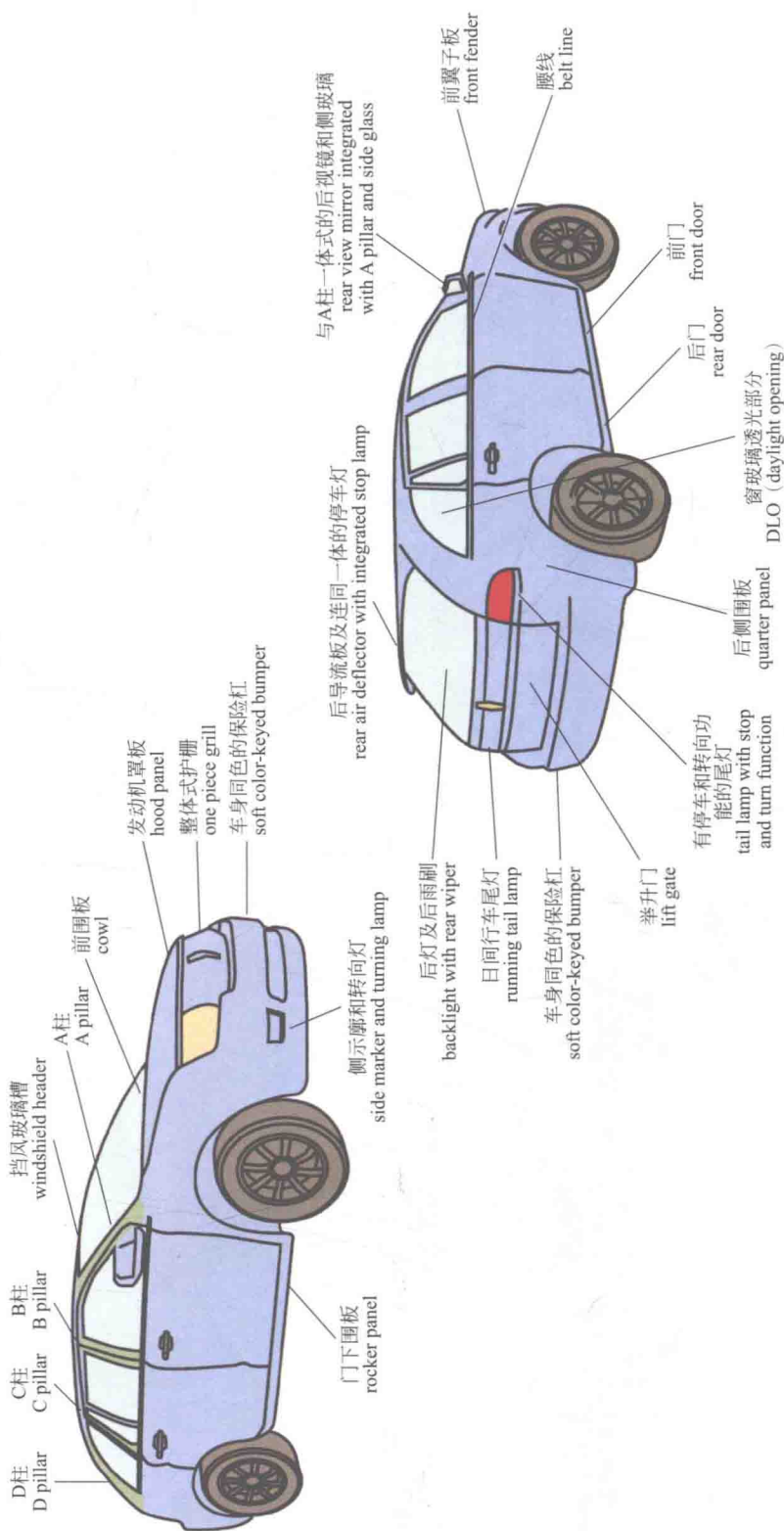


图 1-2-7 汽车车身