

从入门到精通

汽车维修

手机扫描二维码

60余个视频
免费看

凌凯汽车技术编写组 组编
于海东 主编

(彩色图解+视频)



构造原理动态演示



维修操作现场讲解



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书围绕汽车维修从业者所关心的问题,对汽车(包括新能源汽车)的结构组成、主要部件的基本工作原理、维修工具的使用、一般养护方法、机械与电控系统的故障诊断及维修方法等知识进行了详细介绍,着重讲解了发动机、传动机构及底盘的基础知识和检修方法,简要讲解了空调系统、照明系统及起动系统的基础知识和检修方法。全书共分九章,包括汽车基础、汽车维修常用工具、发动机、传动系统、制动系统、转向系统、悬架系统、车轮与轮胎及汽车电气系统。

本书采用大量的高清透视图、分解图来展示汽车基本构造和工作原理,诊断与维修部分则采用实操照片图,并加入必要的文字说明,通俗易懂,具有较强的实际指导价值,既可作为初级汽车维修从业者的入门指导读物,也可作为大中专院校相关专业师生的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修从入门到精通:彩色图解+视频/于海东主编;凌凯汽车技术编写组组编. —北京:机械工业出版社,2018.6

ISBN 978-7-111-60269-9

I. ①汽… II. ①于… ②凌… III. ①汽车—车辆修理—职业教育—教材
IV. ①U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第134471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:杜凡如

责任编辑:杜凡如 孟 阳

责任校对:肖琳 潘蕊 封面设计:王九岭

责任印制:李 昂

北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷

2018年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·15.75印张·358千字

0 001—10 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-60269-9

定价:78.00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

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

前言 PREFACE

2018年第一季度,我国汽车产销量分别为702.22万辆和718.27万辆,销量同比增长2.8%。随着私家车保有量的不断增加,汽车售后服务市场的前景越发广阔。与此同时,广大汽修行业初级从业者的专业素养和技能水平都亟待提升,他们迫切需要掌握汽车的结构特点和故障诊断方法等汽车维修专业知识。

为帮助广大初级从业者全面、系统地了解汽车维修基础知识,快速掌握维护修理、故障诊断等技能,我们特编写了此书。

本书采用高清图解形式,语言通俗易懂,围绕初级从业者所关心的问题,对汽车(包括新能源汽车)的结构组成、主要部件的基本工作原理、维修工具的使用、一般养护方法、机械与电控系统的故障诊断及维修方法等知识进行了详细介绍。着重讲解了发动机、传动机构及底盘的基础知识和检修方法,简要讲解了空调系统、照明系统及起动系统的基础知识和检修方法。全书共分九章,包括汽车基础、汽车维修常用工具、发动机、传动系统、制动系统、转向系统、悬架系统、车轮与轮胎及汽车电气系统。

本书排版精美,大量采用高清透视图、分解图来展示汽车基本构造和工作原理,诊断与维修部分则采用实操照片图,并加入必要的文字说明,较好地解决了大部分初学者看不懂机械图的难题。本书内容具有较强的实际指导价值,既可作为初级汽车维修从业者的入门指导读物,也可作为大中专院校相关专业师生的参考资料。

本书由凌凯汽车技术编写组组织编写,于海东任主编,参加编写的还有谭强、邓鑫、廖锦胜、李颖欣、邓冬梅、曾伟、李凡、邓家明、谭效才、刘青山、黄峰、杨莉、李杰、李娟、王世根、何伯平、陈海波、李德峰、杨廷银和于梦莎。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者



目录

CONTENTS

前言

第1章 汽车基础 1

1.1 汽车总体构造 2

1.2 新能源汽车基础 6

1.2.1 新能源汽车“大三电” 6

1.2.2 新能源汽车其他系统构造 9

第2章 汽车维修常用工具 11

2.1 手动工具 12

2.2 气动工具 14

2.3 电动工具 14

2.4 测量工具 15

2.5 车辆举升设备 17

第3章 发动机 19

3.1 发动机基础 20

3.1.1 发动机的分类和基本组成 20

3.1.2 发动机的工作原理 25

3.2 曲柄连杆机构 26

3.2.1 曲柄连杆机构的组成 27

3.2.2 曲柄连杆机构的维修要点 30

3.2.3 曲柄连杆机构常见故障诊断与排除 36

3.3 配气机构 38

3.3.1 配气机构的类型与组成 38

3.3.2 配气机构维修要点 41

3.3.3 配气机构常见故障检修 47

3.4 进、排气系统 51

3.4.1 进气系统 51

3.4.2 进气系统维修要点 52

3.4.3 排气系统 55

3.4.4 排气系统维修要点 58

3.4.5 排气系统常见故障诊断 59

3.4.6 进气增压系统 60

3.4.7 进气增压系统维修要点 62

3.5 冷却系统 65

3.5.1 冷却系统的组成 66

3.5.2 冷却系统维修要点 68

3.5.3 冷却系统常见故障诊断与排除 71

3.6 润滑系统 73

3.6.1 润滑系统的组成 73

3.6.2 润滑系统的维修要点 76

3.6.3 润滑系统常见故障诊断与排除 83

3.7 燃油供给和喷射系统 85

3.7.1 燃油供给系统 85

3.7.2 燃油喷射系统 88

3.7.3 燃油供给系统的维修要点 92

3.8 点火系统 97

3.8.1 点火系统组成及原理 97

3.8.2 点火系统维修要点 100

3.8.3 点火系统常见故障诊断与排除 104

第4章 传动系统 107

4.1 传动系统基本组成、原理及布置形式 108

4.1.1 驱动形式 108

4.1.2 传动系统的组成 109

4.2 离合器.....112

- 4.2.1 离合器的基本组成.....112
- 4.2.2 离合器的维修要点.....113

4.3 手动变速器.....117

- 4.3.1 手动变速器基本组成.....117
- 4.3.2 手动变速器的拆装.....120
- 4.3.3 手动变速器检修.....125
- 4.3.4 手动变速器常见故障.....128

4.4 行星齿轮自动变速器.....130

- 4.4.1 行星齿轮自动变速器基本构造.....130
- 4.4.2 行星齿轮自动变速器维护.....137

4.5 双离合变速器.....138

- 4.5.1 双离合变速器基本构造.....138
- 4.5.2 双离合变速器的维修要点.....143

4.6 主减速器、差速器与传动轴.....146

- 4.6.1 主减速器、差速器基本原理.....146
- 4.6.2 传动轴基本组成.....147
- 4.6.3 主减速器、差速器维修要点.....148
- 4.6.4 传动轴维修要点.....149

第5章 制动系统.....150

5.1 制动系统的基本组成与原理.....151

5.2 盘式制动器.....153

- 5.2.1 盘式制动器的组成与原理.....153
- 5.2.2 盘式制动器的维修要点.....155

5.3 鼓式制动器.....159

- 5.3.1 鼓式制动器的组成和原理.....160
- 5.3.2 鼓式制动器的维修要点.....161

5.4 制动助力系统.....163

5.5 制动控制系统.....169

- 5.5.1 防抱死制动系统.....169
- 5.5.2 其他电子制动系统.....169

第6章 转向系统.....172

6.1 转向系统的基本组成与原理.....173

6.2 转向系统的维修要点.....178

- 6.2.1 转向系统检查.....178
- 6.2.2 转向系统拆装要点.....181
- 6.2.3 转向系统常见故障诊断与排除.....188

第7章 悬架系统.....191

7.1 悬架系统分类与组成.....192

7.2 悬架系统的维修要点.....198

7.3 悬架系统常见故障诊断与排除.....201

第8章 车轮与轮胎.....204

8.1 车轮、轮胎结构与轮胎常规检查.....205

8.2 轮胎拆卸、修补与动平衡.....207

第9章 汽车电气系统.....213

9.1 汽车空调系统.....214

- 9.1.1 汽车空调系统基本原理.....214
- 9.1.2 空调系统维修要点.....216

9.2 充电、起动系统.....218

- 9.2.1 充电、起动系统基本原理.....218
- 9.2.2 充电、起动系统维修要点.....220

9.3 照明系统.....226

9.4 其他电动辅助装置.....229

- 9.4.1 刮水洗涤系统.....229
- 9.4.2 电动后视镜.....231
- 9.4.3 电动车窗.....232

本书视频及动画资源

序号	名称	页码	序号	名称	页码
1	奥迪 2.0T 发动机概述	20	32	制冷剂的排放（压力表）	216
2	发动机的分类	21	33	空调制冷剂的排放（加注机）	216
3	转子发动机	21	34	制冷剂的加注（压力表）	218
4	一般原理	25	35	空调制冷剂的加注（加注机）	218
5	V 形发动机	27	36	蒸发器的拆装	218
6	水平对置发动机	27	37	加热器和鼓风机控制总成的拆装	218
7	直列发动机	27	38	汽车交流发电机的检测	220
8	传动带的检查与更换	41	39	电压调节器的检测与更换	221
9	排气歧管与三元催化器的拆装	58	40	起动机拆装与检测	223
10	冷却液的检查与更换	68	41	起动机的更换	223
11	节温器的检查与更换	70	42	照明系统的组成	226
12	机油的更换	76	43	前照灯控制线路的检测	227
13	发动机喷油器的拆装	94	44	拆卸右前照灯	227
14	气缸压力的测量与分析	100	45	前照灯的拆装分解	227
15	火花塞的检查与更换	101	46	前照灯光束的检测与调整	227
16	卡罗拉发动机拆解	106	47	雾灯的拆装	228
17	科鲁兹发动机拆解	106	48	雾灯电路的检测	228
18	变速器的拆解	120	49	小灯的安装位置	228
19	变速器的安装	120	50	小灯的拆装	228
20	自动变速器的拆卸和检测	137	51	小灯电路的检测	228
21	制动盘的检查与更换	155	52	后组合灯总成的拆装	228
22	制动片的检查与更换	155	53	制动灯的拆装	228
23	驻车制动器的检查与调整	159	54	刮水器电动机总成的检测	230
24	制动总泵的拆卸与分解	167	55	刮水器开关总成的拆卸	230
25	ABS 泵的拆卸与更换	168	56	刮水器开关总成的检测	230
26	制动助力器的拆卸与更换	168	57	刮水器装置的更换	230
27	电子助力转向系统	177	58	左侧外后视镜总成的拆装	231
28	下摆臂检查与更换	198	59	左侧外后视镜开关总成的检查	231
29	前悬架减振器与减振器弹簧的检查与更换	200	60	前门的拆装	234
30	后悬架减振器的检查与更换	200	61	车窗升降器总成的拆装	234
31	转向节拆卸与更换	201			

第1章



汽车基础

Chapter 1

- | | | |
|-----|---------|---|
| 1.1 | 汽车总体构造 | 2 |
| 1.2 | 新能源汽车基础 | 6 |

1.1 汽车总体构造

汽车通常由发动机、底盘、车身、电气设备等部分组成。典型乘用车总体构造如图 1-1-1 所示。

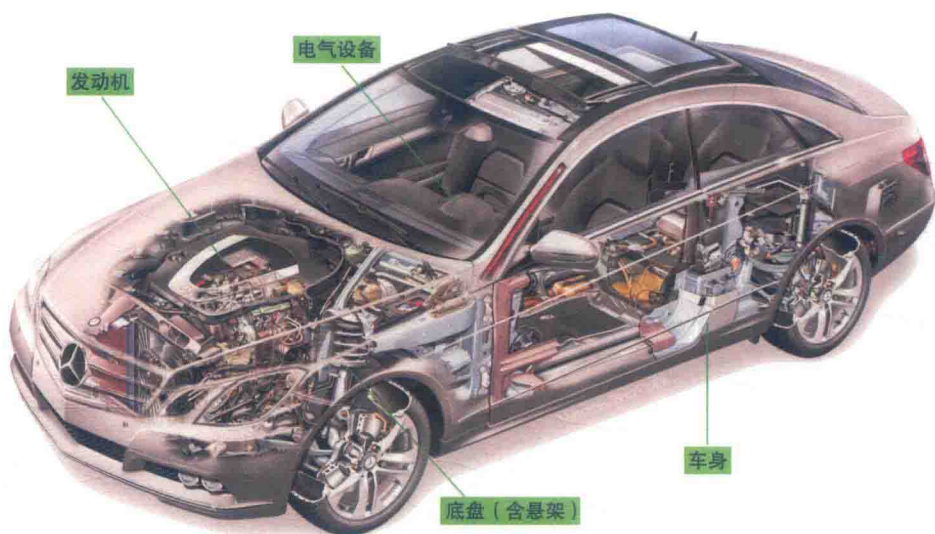


图 1-1-1 汽车总体构造图

发动机的功用是使进入气缸内的燃料燃烧从而发出动力。汽车常用的往复式活塞式发动机（图 1-1-2）一般由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统（汽油机采用）、起动系统等组成。

汽车底盘接受发动机的动力，使汽车运动，并保证汽车按照驾驶人的操纵意图正常行驶。如图 1-1-3 所示，底盘由下列部分组成：



图 1-1-2 汽车发动机

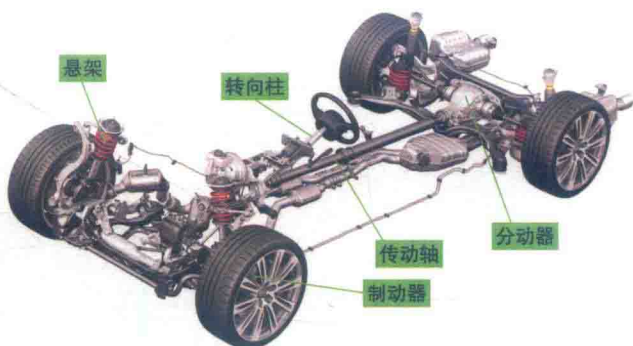


图 1-1-3 汽车底盘构成

传动系统——将发动机的动力传给驱动轮。传动系统一般由离合器、变速器、传动轴、万向节、主减速器、差速器、半轴及桥壳等组成，如图 1-1-4 所示。

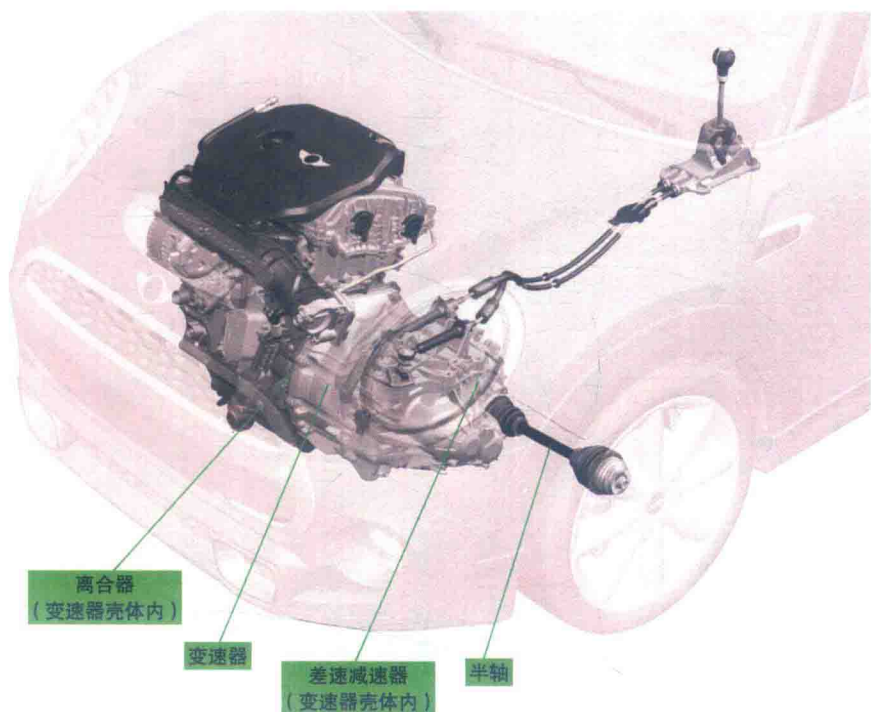


图 1-1-4 传动系统

行驶系统——使汽车各总成及部件安装在适当位置，对全车起支撑作用并对路面起附着作用，缓和道路冲击和振动。它包括支承全车的承载式车身、副车架和前、后悬架，以及前、后车轮等，如图 1-1-5 所示。

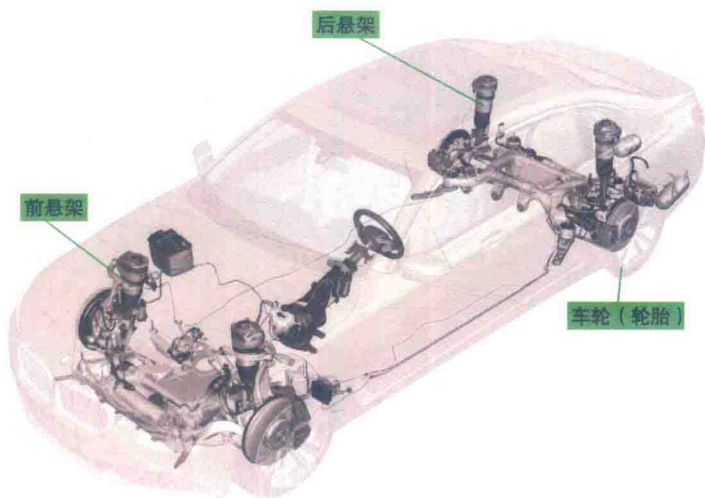


图 1-1-5 行驶系统

转向系统——使汽车按驾驶人操纵的方向行驶。它由转向操纵机构、转向器及转向传动机构组成，绝大多数汽车还有转向助力装置，如图 1-1-6 所示。

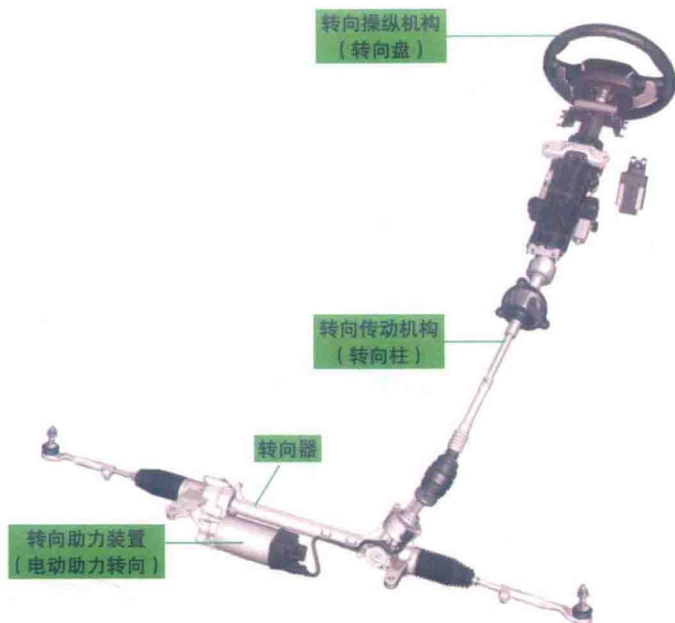


图 1-1-6 转向系统

制动系统——使汽车减速或停止，并能保证汽车可靠地驻停。它包括前、后轮制动器及制动传动装置等，如图 1-1-7 所示。

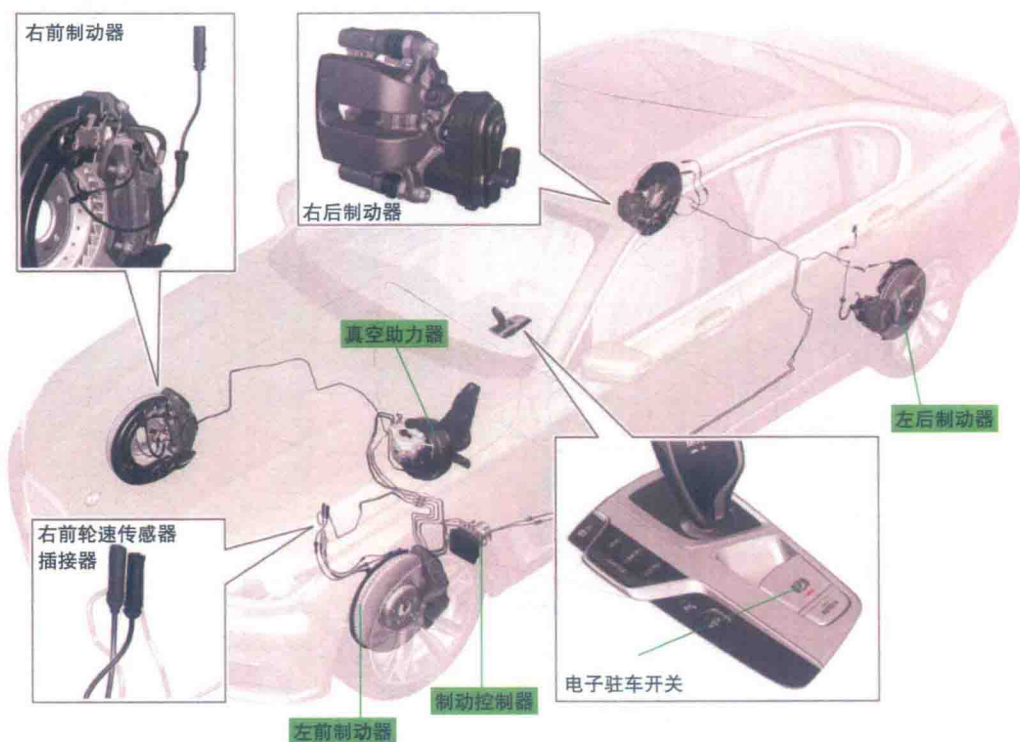


图 1-1-7 制动系统

车身是驾驶人的工作场所，也是装载乘客和货物的部件。它包括车前板制件（俗称车头）、车身本体，还包括行李箱、货箱等，如图 1-1-8 所示。

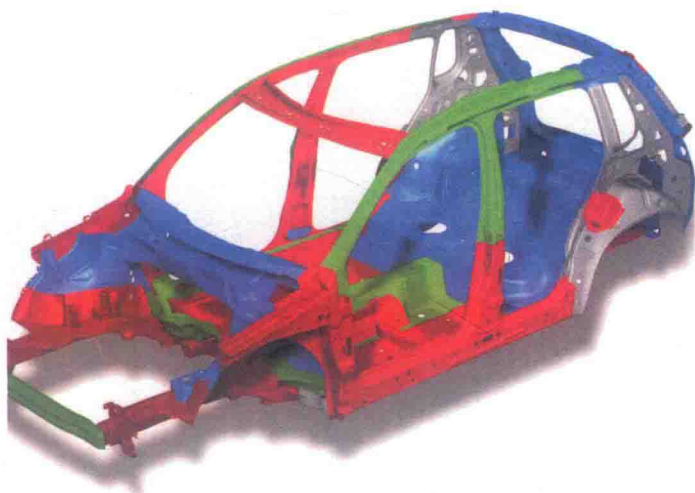


图 1-1-8 车身

汽车电气系统主要包括以下组成部分：

照明系统——照明系统是汽车电气系统中最常见的组成部分之一，也是汽车安全行驶的必备系统之一。它主要由车外灯（前照灯、行车灯、驻车灯、制动灯、转向灯等）、车内灯（顶灯、仪表灯、门控灯及行李箱灯等）组成，如图 1-1-9 所示。

空调系统——空调系统把经过处理的空气以一定的方式送入车内，从而将车内的温度和湿度控制在一定范围内，以满足驾乘人员的舒适性需求，具备温度调节、除湿、通风、净化等功能，如图 1-1-10 所示。



图 1-1-9 照明系统

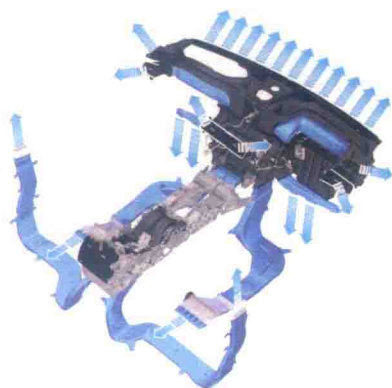


图 1-1-10 空调系统

信息娱乐系统——信息娱乐系统用于集成和运行大量功能（如导航、移动电话等）。信息娱乐系统的主要包括音响、车载电话、导航设备等，如图 1-1-11 所示。

其他设备——除上述系统外，汽车电气系统还包括防盗系统、巡航控制系统、刮水系统、中央计算机系统，以及电动车窗、电动天窗、电动门锁、后窗除雾装置等。

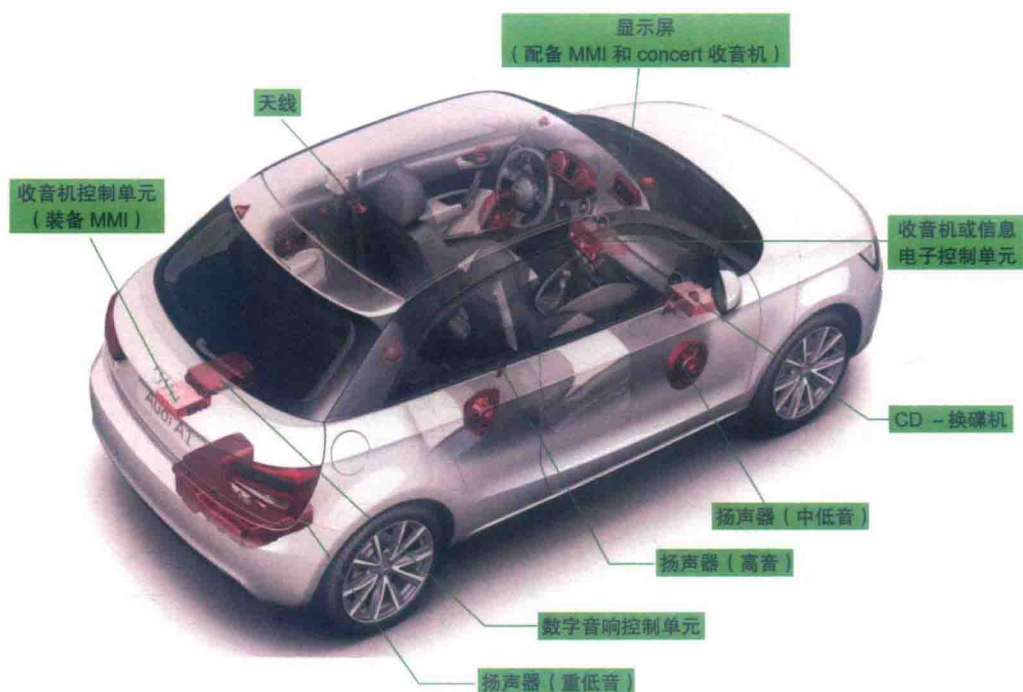


图 1-1-11 信息娱乐系统

1.2 新能源汽车基础

新能源汽车指采用新型动力系统并使用新型能源的汽车。主要类型有插电式混合动力汽车 (PHEV)、纯电动汽车 (EV) 和燃料电池汽车 (FCV)。

新能源汽车在结构上与传统汽车的最大区别在于动力系统，它增加了动力电池、电机和电控系统等组件，如图 1-2-1 所示。

1.2.1 新能源汽车“大三电”

新能源汽车“大三电”包括驱动电机、动力电池和电控系统。

1. 驱动电机

驱动电机是新能源汽车“大三电”核心之一，是车辆行驶的主要执行机构，其特性决定了车辆的主要性能指标，直接影响车辆动力性、经济性和舒适性。新能源汽车的驱动电机一般是三相交流同步电机。宝马 X1 PHEV (插电式混合动力汽车) 的电机安装位置如图 1-2-2 所示。

2. 动力电池

为新能源汽车提供动力的电池称为动力电池。动力电池的作用是接收和储存由车载充电机、发电机、制动能量回收装置或外置充电装置提供的高压直流电，并为新能源汽车提供高压直流电。

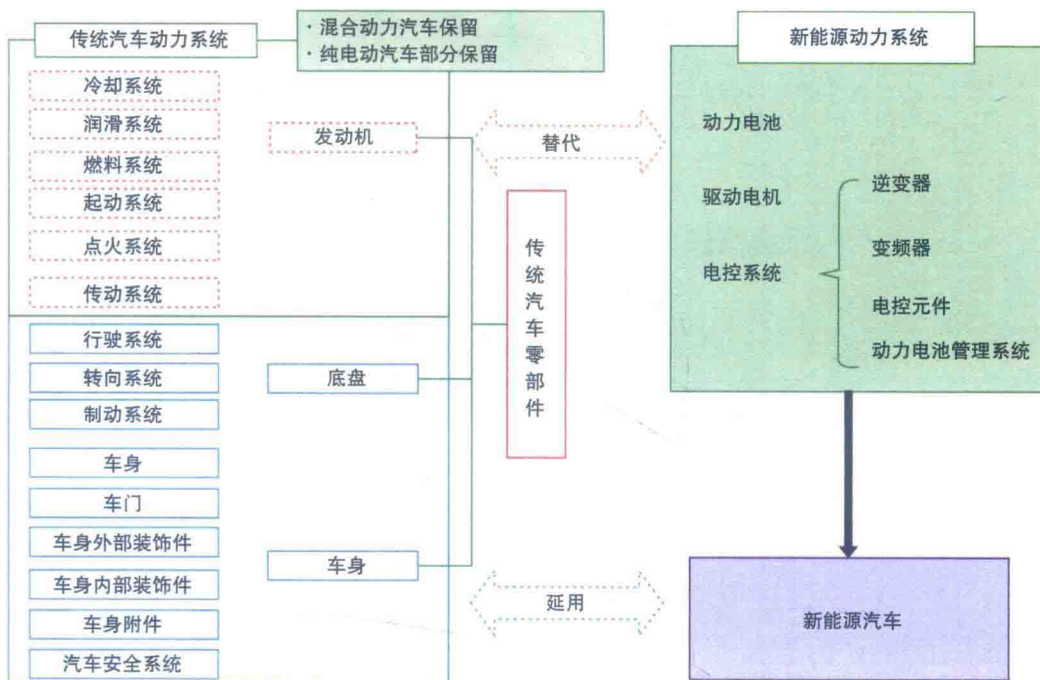


图 1-2-1 新能源汽车与传统汽车的区别



图 1-2-2 宝马 X1 PHEV 驱动电机安装位置

动力电池是新能源汽车的核心部件，也是新能源汽车上价格最高的部件之一。动力电池的性能好坏直接决定了新能源汽车的实际价值。目前，新能源汽车普遍采用锂电池。宝马 X1 PHEV 采用的锂离子动力电池，安装在车辆底部，如图 1-2-3 所示。该动力电池由 154 节电压为 3.6 V 的单体锂离子电池组成，额定电压为 277.2 V。

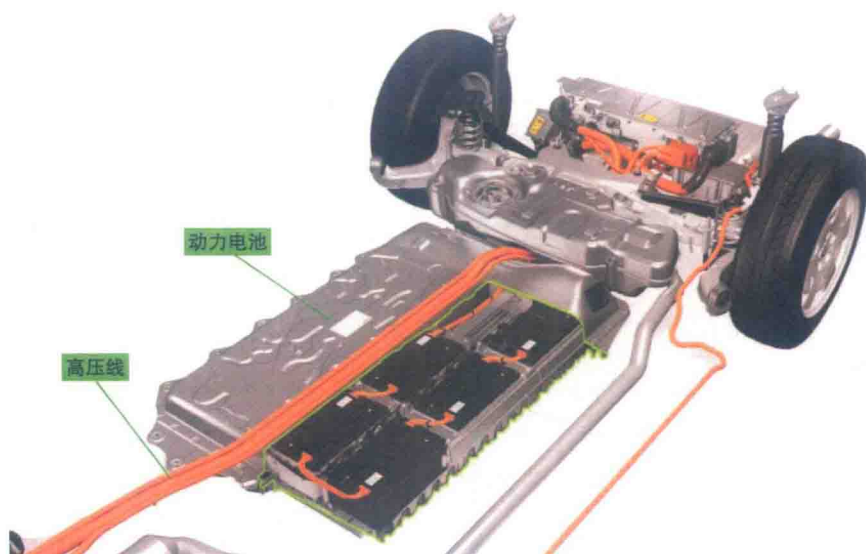


图 1-2-3 宝马 X1 PHEV 动力电池安装位置

3. 电控系统

电控系统是新能源汽车的核心系统，负责在整车行驶过程中接收来自驾驶人的各项操作指令，并诊断分析整车及部件状态，综合判断，向各部件控制器发送控制指令，使整车按照驾驶人意图安全行驶，电控系统结构如图 1-2-4 所示。

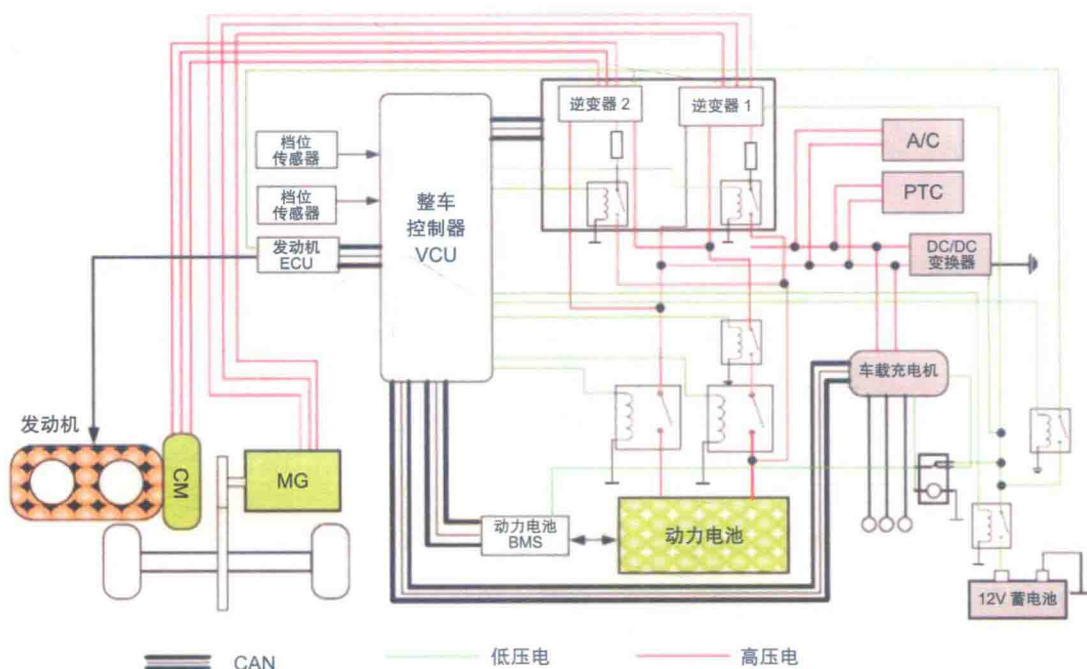


图 1-2-4 电控系统结构

电控系统的主要功能如下：

- ① 工况识别。
- ② 整车能量管理。
- ③ 制动能量回收控制。
- ④ 电机转矩控制。
- ⑤ 电动辅助部件控制（电动助力转向、电动空调、电动暖风、电动真空泵）。
- ⑥ 故障诊断。
- ⑦ 系统安全监控等。

1.2.2 新能源汽车其他系统构造

1. 新能源汽车变速器

新能源汽车一般采用固定传动比的单速变速器，车辆的加、减速通过调节驱动电机的转速来实现。宝马 X1 PHEV 的后桥采用单速变速器与电机配合工作，变速器通过螺栓与电机相连，并附于后桥支撑上。以 12.5:1 的固定传动比通过壳式离合器（电机离合器）将电机的转矩传递至后驱动轮。在能量回收过程中，它还会将转矩回传至电机。变速器构造如图 1-2-5 所示。

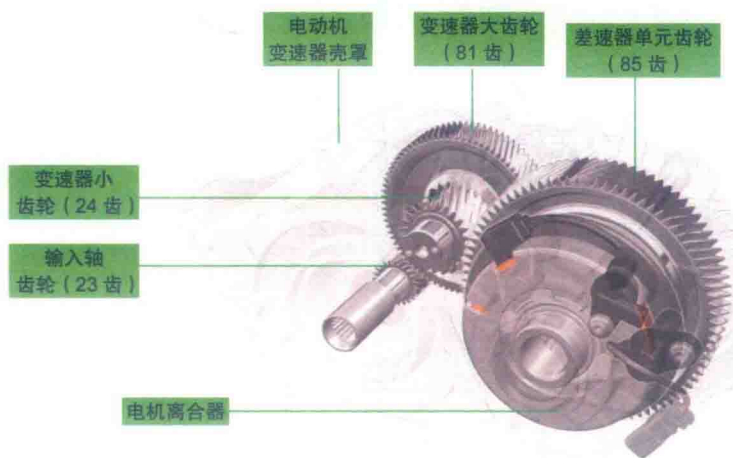
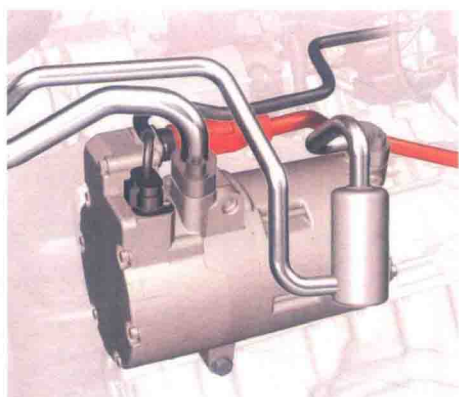


图 1-2-5 新能源汽车单速变速器

2. 电动空调系统

新能源汽车空调系统的工作原理与传统燃油汽车的空调系统相同，只是空调压缩机的驱动方式及暖风产生方式有所不同。新能源汽车采用高压电动空调压缩机，由动力电池提供驱动所需的电能。暖风通常采用电加热方式，有两种实现方式：一种是通过加热冷却液，通过循环为暖水箱提供热量，另一种是直接加热经过蒸发箱的空气输出暖风。电动空调压缩机和电加热器结构如图 1-2-6 所示。



a) 电动空调压缩机

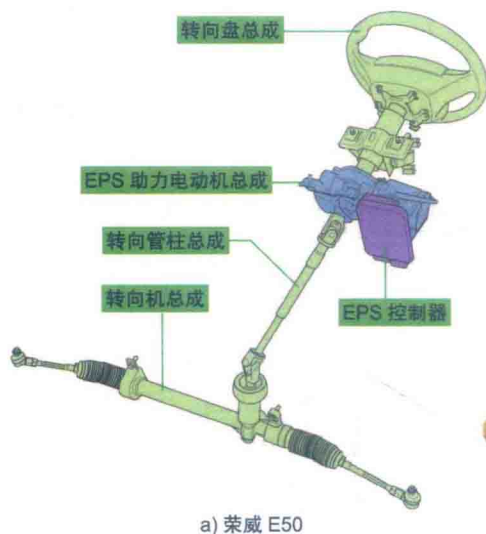


b) 电加热器

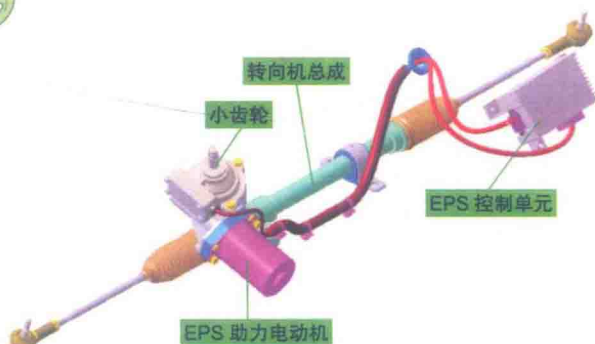
图 1-2-6 电动空调压缩机和电加热器结构

3. 电动助力转向系统

新能源汽车均采用电动助力转向系统。电动助力转向系统（Electric Power Steering, EPS）结构如图 1-2-7 所示。



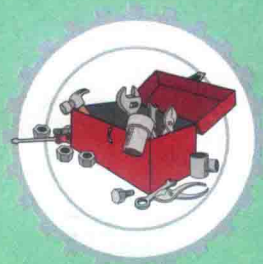
a) 荣威 E50



b) 北汽 EV200

图 1-2-7 电动助力转向系统

第2章



汽车维修常用工具

Chapter 2

2.1	手动工具	12
2.2	气动工具	14
2.3	电动工具	14
2.4	测量工具	15
2.5	车辆举升设备	17