

国/外/汽/车/类/职/业/教/育/优/秀/教/材

现代汽车技术

MODERN AUTOMOTIVE TECHNOLOGY



(德) 理查德 (Richard, F.) 等著
杨占鹏 梁桂航 于京诺 等译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国外汽车类职业教育优秀教材

现代汽车技术

(德)理查德(Richard, F.)等著
杨占鹏 梁桂航 于京诺等译



机械工业出版社

本书介绍了机动车的结构、原理、制造、维修、营销等基础知识,重点在于乘用车、商用车和摩托车的构造与工作原理。本书对下面的内容进行了较详细、全面的介绍:混合气的形成;排气系统与排气污染控制系统;替代动力概念;传动系统;转向系统;悬架;制动系统;汽车舒适性和方便性装置;汽车车身损坏评估与修理、防腐;机动车维护与修理;环境保护与职业安全;汽车及营销企业组织与信息交流。

本书的特点是内容全而新颖,图文并茂,易懂易掌握。

本书可作为汽车检测与修理、汽车营销与技术服务等专业的教材,同时也是汽车使用与维护、汽车营销与服务领域技术人员的培训或自学参考书。

Modern Automotive Technology

Original ISBN: 978-3-8085-2301-8

Copyright 2006(1st edition)

Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten (Germany) Authorized Simplified Chinese Edition is published by CMP.

All Rights Reserved.

本书中文简体版由德国 Europa 出版社授权机械工业出版社独家出版发行。版权所有,侵权必究。

北京市版权局著作权合同登记号:01-2009-1152

图书在版编目(CIP)数据

现代汽车技术/(德)理查德(Richard,F.)等著;杨占鹏等译.

—北京:机械工业出版社,2010.3

书名原文:Modern Automotive Technology

国外汽车类职业教育优秀教材

ISBN 978-7-111-29635-5

I. 现… II. ①理…②杨… III. 汽车工程—职业教育—教材 IV. U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 015753 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:徐 巍 责任编辑:刘 焯 责任校对:刘志文

封面设计:王伟光 责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2010 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·53.25 印张·1321 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-29635-5

定价:118.00 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

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821 封面无防伪标均为盗版

出版者的话

德国的汽车工业在世界上一直享有盛誉，其汽车工程技术也处于世界领先地位。德国斯图加特的 Europa Lehrmittel 出版公司出版的《汽车工程技术》丛书，是汽车工程的权威著作，是这一领域的主导教材。

该套丛书将基础理论和实践应用完美地结合在一起，以富有逻辑性的组织结构引领学生了解汽车工程专业的基础知识并掌握实际操作的基本技能。本套丛书共包括 5 本，其中《现代汽车技术》介绍了汽车工程的基础理论，包括汽车历史、环境与劳动保护、企业组织、信息技术基础、自动控制、试验技术、工艺和材料技术、四冲程发动机结构和工作原理、底盘、舒适系统以及电气系统等。《汽车技术知识学习工作页》一书偏重理论知识的掌握，包括发动机、传动系统、行驶系统和电气设备四部分。而 3 本《汽车维修技能学习工作页》的最大特点是编排有指导学生实践操作和理论学习的工作页，具有形式活泼、使用方便的优点。《汽车维修技能学习工作页》共包括 14 个“学习领域”，分别为汽车的保养与维修总论、安装与维护、电工与电子学、控制与调节技术、起动系统的检查与维修、发动机的检查与维修、发动机控制系统的诊断与调整、排气系统的保养与维修、传动系统的保养与维修、底盘与制动系统的保养与维修、汽车辅助系统的补装与使用、耦合系统的检查与维修、舒适及安全系统的诊断与维修、维修与保养工作流程。

本套丛书具有以下特点：

- (1) 配有实际操作和理论学习的工作页，形式活泼，针对性强，便于学习和测评。
- (2) 采用四色印刷，不同结构部分或传动路线用不同颜色表示，简洁清晰。
- (3) 随书配有相应答案的光盘，便于学生自学及教师教学。

本书适合作为汽车工程与应用专业学生的教材，同时也适合汽车工程技术人员参考阅读。本书被德国多所院校采用作为教材，同时也被汽车企业选为培训教材。国内多所职业院校选派优秀教师到德国进修，选用的正是本套教材。我们参考教学一线专业教师的意见，在保留原版书的特色和精华基础上，中文版做了适合国内师生学习的修改。

虽然所有参与本书编辑出版工作的人员都非常希望本书出版后能够不留遗憾，但由于能力和水平有限，可能错误仍然难以避免，敬请读者谅解和批评指正！

最后，再次感谢所有对本书的编辑出版工作给予支持和帮助的人们！

机械工业出版社·汽车分社

译者序

目前,在汽车图书市场上,很难找到能全面介绍包含乘用车、商用车、摩托车在内的机动车的机械系统与电控系统的结构、原理与最新发展,以及机动车营销、制造与诊断维护的图书。机械工业出版社引进的《Modern Automotive Technology》正是这样一本好书。该书的德文版《fachkunde kraftfahrzeugtechnik》已经出版了28版,在汽车专业教育和继续教育领域颇受欢迎。它为学员、教师 and 所有对汽车感兴趣的人们提供了必需的汽车基础知识,并使他们牢固掌握了相关的实践技能。

《现代汽车技术》是根据德文版《Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik》第28版的首版英译本《Modern Automotive Technology》翻译而成的。本书的特点是:内容全面,通俗易懂,易于掌握。书末采用了许多彩图,美观且易于理解。

本书共分22章。主要内容有:机动车的维护与修理;燃油、润滑剂和辅助材料;环境保护与职业安全;汽车及营销企业组织与信息交流;信息技术基础;开环和闭环控制技术;测量技术;制造工程;材料学;摩擦、润滑、轴承与密封;四冲程发动机构造与工作原理;发动机机械零件;混合气的形成,其中含单点喷射以及LH-Jetronic喷射系统、ME-Motronic系统、MED-Motronic系统(汽油直接喷射)、多点喷射系统等;柴油机混合气的形成,其中含柴油机电子控制(EDC)、泵喷嘴喷射系统、共轨喷油系统等;排气系统与排气污染控制系统;二冲程点燃式发动机与转子式发动机结构与工作原理;替代动力概念,其中含替代能源、混合动力装置、燃料电池动力系统、采用氢能源的内燃机、使用植物油的内燃机等;汽车传动系统,包括离合器、手动变速器、机械式自动变速器、自适应变速器控制系统、金属带或链式无级变速器、万向传动装置、主减速器、差速器、差速锁、全轮驱动、混合动力驱动等;汽车车身结构、材料、制造、损坏评估与修理、防腐;转向系统,其中含电-液助力转向系统、主动转向系统等;悬架;制动系统,其中含ABS、BAS、TCS、ESP、DSC、SBC等;汽车灯光、电源、点火系统;舒适性和方便性技术,含空调、防盗、电动车窗、电动座椅、巡航控制系统、驻车辅助系统、导航系统、移动电话、运行和行驶数据显示等;摩托车发动机、燃油喷射系统、传动系统等;商用车发动机、单体泵、直列式喷油泵、变速器、电-气动传动控制、气压制动ABS、气压制动TCS系统、带ESP(电子稳定程序)的EBS(电子制动系统)等。

本书可作为汽车检测与修理、汽车营销与技术服务等专业的教材。同时,也是特别适合于汽车使用与维护、汽车经营与服务领域技术人员的参考书。

参与本书翻译的有杨占鹏:第1~4章、第16~18章,宋进桂、梁桂航、孙德林:第5~15章、第22章,于京诺:第19~21章,另外王亮申、刘其福、王忠英、李永和、李栋、陈燕、冯宝富、李春国、郭萍、田殿山、董淑英、任允菊、祁美玉、赵万胜、姚美红、王昕彦等参与部分内容的翻译并参与各章译文的校对工作。

由于译者水平所限,书中难免存在不当和错误之处,敬请读者朋友批评指正。

译者

前 言

《现代汽车技术》一书涵盖了汽车基础知识以及诊断与维修等多方面的先进技术内容。其英文第1版是基于德文第28版《Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik(汽车专业技术知识)》一书翻译的。多年来,该书在汽车专业教育和继续教育领域成为颇受欢迎的教科书。它为实习生、学徒工、教师 and 所有对汽车感兴趣的人们提供了必需的汽车基础知识,并使他们牢固掌握了相关的实践技能。书中以清晰和易懂的方式讲述了汽车各系统之间的技术联系。

本书可作为汽车维修行业和销售服务领域工作人员的参考书,也可以作为该领域教师、学生、实习生、培训学员的教科书。本书将有助于他们查找资料,增加他们的汽车技术知识。也将有助于他们通过自学拓展自身的汽车技术视野。

书中的22章内容按标题进行了逻辑排列,并将目标瞄向了汽车技术领域正在发生的变化。本书特别适合于致力于汽车技术学习和研究的学生和技术人员。

本书内容包含了汽车技术的多个方面的最新发展,如汽车系统的维修、系统的管理(控制)、系统通信、FSI(燃油分层喷射)发动机、增压技术、共轨(喷油总管)系统、双离合器变速器、电子变速器控制、电子制动系统、压缩空气监控系统、适应性转向灯、高频技术、电磁兼容、舒适和便利系统(如适应性巡航控制、驻车辅助和导航)。电气系统部分以较大篇幅进行了论述。电气和电子系统的基本原理等详细内容形成了所有与汽车电子技术有关的关键问题和主题(包括汽车的数据传递)的基础。书中以单独的一章介绍了日益重要的舒适和方便系统有关的技术知识。

书中,在环境保护与职业安全、排放控制、制动技术和摩托车工程各章中,参考了德国和欧洲标准。然而,这些标准在各个国家的应用是有法律约束力的。

本书采用了许多彩色插图,以及经精心布置的、特别清晰和易于理解的表格。这将有助于读者对复杂的学科问题的领会和理解。

本书的编写是由有教育经验的职业学校教师、工程师和销售主管与汽车工业和销售行业密切合作完成的。作者和出版商诚挚希望读者对本书提出意见和建议。

我们对所有为本书编写提供图表和技术资料的公司和组织表示衷心感谢!

《现代汽车技术》写作组

目 录

出版者的话

译者序

前言

第1章 机动车..... 1

1.1 汽车发展概况 1

1.2 机动车的分类 2

1.3 汽车的结构 3

1.4 汽车技术系统 3

1.5 维护与修理 9

1.6 滤清器及其维修..... 13

1.7 燃油、润滑剂和辅助材料..... 17

第2章 环境保护与职业安全 33

2.1 汽车维修中的环境保护..... 33

2.2 职业安全与事故预防..... 39

第3章 企业组织与信息交流 44

3.1 企业组织基础..... 44

3.2 信息交流..... 47

3.3 公司领导..... 53

3.4 员工行为..... 53

3.5 团队合作..... 55

3.6 维修单的处理..... 56

3.7 汽车代理商的数据处理..... 60

3.8 汽车维修站的质量管理..... 64

第4章 信息技术基础 70

4.1 硬件与软件..... 70

4.2 IPO 概念 71

4.3 计算机内部数据的再现..... 71

4.4 数字的进制..... 72

4.5 计算机的结构..... 73

4.6 数据通信..... 75

4.7 数据完整性保证和数据保护..... 77

第5章 开环和闭环控制技术 80

5.1 基础..... 80

5.2 开环控制系统的结构和组成..... 83

5.3 控制类型..... 88

第6章 测量技术..... 101

6.1 测量技术基础 101

6.2 测量器具 104

6.3 量规 109

6.4 极限与配合 111

6.5 划线 114

第7章 制造工程..... 117

7.1 制造工艺的分类 117

7.2 创新成形 119

7.3 成形 124

7.4 切削分离 135

7.5 剪切分离 157

7.6 连接 159

7.7 涂覆 187

第8章 材料学..... 190

8.1 材料性能 190

8.2 材料的分类 196

8.3 金属材料的组织 197

8.4 钢铁 199

8.5 有色金属 211

8.6 塑料 214

8.7 复合材料 218

第9章 摩擦、润滑、轴承与密封件 ... 220

9.1 摩擦 220

9.2 润滑 221

9.3 轴承 222

9.4 密封件 226

第10章 四冲程发动机构造与工作

原理 228

10.1 点燃式发动机..... 228

10.2 柴油机..... 230

10.3 物理和化学理论基础..... 231

10.4 示功图(p - V 图) 237



10.5	配气正时	239	16.2	离合器	425
10.6	气缸编号与点火顺序	239	16.3	变速器	438
10.7	发动机特性	241	16.4	手动变速器	439
10.8	行程/缸径比、升功率与质量/ 功率比	242	16.5	自动变速器	445
第11章	发动机机械零件	244	16.6	万向传动装置	468
11.1	气缸与气缸盖	244	16.7	主减速器	472
11.2	发动机冷却系统	253	16.8	差速器	476
11.3	曲柄连杆机构	265	16.9	差速锁	477
11.4	双质量飞轮	279	16.10	全轮驱动	482
11.5	发动机润滑系统	281	第17章	汽车车身	486
11.6	发动机配气机构	289	17.1	汽车车身和车身部件	486
11.7	充气优化	297	17.2	汽车腐蚀的防护	509
第12章	混合气的形成	308	17.3	汽车喷漆	511
12.1	点燃式发动机的燃油供给 系统	308	第18章	底盘	517
12.2	点燃式发动机混合气的形成	315	18.1	操纵动态特性	517
12.3	化油器	318	18.2	转向的基本原理	519
12.4	汽油喷射	320	18.3	车轮定位	521
12.5	柴油机混合气的形成	356	18.4	计算机控制的车桥定位	525
第13章	排气系统与排气污染控制 系统	383	18.5	转向器	526
13.1	排气系统	383	18.6	转向系统的类型	527
13.2	点燃式发动机的排气污染 控制	386	18.7	车轮悬架	530
13.3	柴油机的排气污染控制	401	18.8	车身悬架	535
第14章	二冲程点燃式发动机与转 子式发动机	405	18.9	车轮和轮胎	549
14.1	二冲程发动机	405	18.10	制动系统	562
14.2	转子式发动机	413	第19章	电气工程	594
第15章	替代动力概念	417	19.1	电气工程的基本原理	594
15.1	替代能源	417	19.2	电气工程的应用	634
15.2	天然气	417	第20章	舒适性和方便性技术	727
15.3	混合动力装置	419	20.1	通风、暖风、空调	727
15.4	燃料电池动力系统	421	20.2	防盗系统	735
15.5	采用氢能源的内燃机	422	20.3	舒适性和方便性系统	743
15.6	使用植物油的内燃机	422	20.4	驾驶辅助系统	748
第16章	传动系统	423	20.5	信息娱乐系统	750
16.1	传动系统的布置形式	423	第21章	摩托车技术	754
			21.1	摩托车的类型	754
			21.2	摩托车发动机	758
			21.3	排气系统	758
			21.4	可燃混合气的形成	759
			21.5	发动机冷却	761



21.6 发动机润滑	761	22.1 商用车分类	783
21.7 离合器	761	22.2 发动机	784
21.8 传动装置	763	22.3 商用车柴油机燃油喷射系统 ...	785
21.9 摩托车电气系统	766	22.4 传动系统	797
21.10 摩托车动力学原理	770	22.5 底盘	801
21.11 摩托车车架	771	22.6 商用车起动系统	818
21.12 车轮定位、悬架和避振装置 ...	773	附录	824
21.13 制动	776	附录 A 缩略语	824
21.14 车轮和轮胎	778	附录 B 彩色插图	826
第 22 章 商用车技术	783		

第1章 机 动 车

1.1 汽车发展概况

1860年 法国人利诺(Lenoir)制造了第一台完全实用的内燃发动机。这台发动机使用城市煤气作为燃料,热效率为3%左右。

1867年 奥托(Otto)和兰根(Langen)在巴黎国际会展上展示了一台改进型内燃机,其热效率约为9%。

1876年 奥托制造了第一台利用四冲程工作循环的燃气发动机。同年,克拉克(Clerk)在英格兰制造了第一台二冲程燃气发动机。

1883年 戴姆勒(Daimler)和迈巴赫(Maybach)研制了第一台利用热管点火系统的高速四冲程汽油发动机。

1885年 戴姆勒制造了第一台自推进两轮机动车。本茨(Benz)制造了第一台自推进三轮车(1886年获得专利)(见图1-1)。

1886年 戴姆勒制造了第一台装有汽油发动机的四轮汽车(见图1-2)。

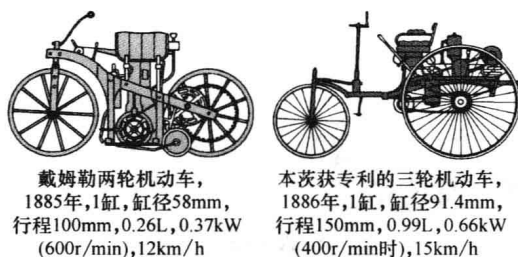


图1-1 戴姆勒两轮机动车和本茨的三轮车

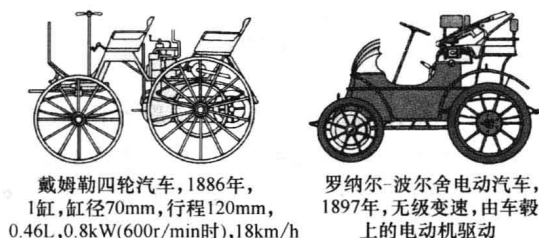


图1-2 戴姆勒四轮汽车和电动汽车

1887年 波许(Bosch)发明了磁电机点火系统。

1889年 邓禄普(Dunlop)在英国生产了第一批充气轮胎。

1893年 迈巴赫发明了喷嘴式化油器。

1893年 狄塞尔(Diesel)利用自点火概念设计了燃烧柴油的发动机,并申请了专利。

1897年 德国曼(MAN)公司推出了第一台实用的柴油机。

1897年 罗纳尔-波尔舍(Lohner-Porsche)生产了第一台电动汽车(见图1-2)。

1899年 菲亚特(Fiat)汽车制造厂在意大利的都灵诞生。

1913年 福特(Ford)将生产线引入汽车制造过程,开始生产廉价小汽车——福特T型车

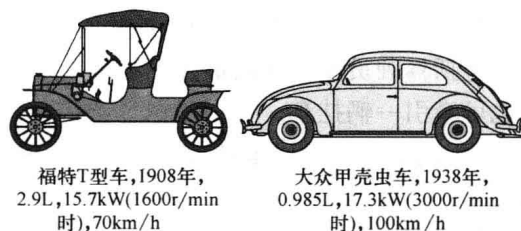


图1-3 福特T型车和大众甲壳虫车



(见图 1-3)。到 1925 年, 每天有 9109 辆汽车从生产线上下线。

1916 年 巴伐利亚汽车制造厂(BMW, 中文品牌为宝马)成立。

1923 年 本茨-曼(Benz-MAN)公司制造了第一辆由柴油发动机驱动的载货汽车(见图 1-4)。

1936 年 戴姆勒-本茨开始成批生产由柴油机驱动的载客小轿车。

1938 年 大众(VolksWagen)汽车制造厂在德国沃尔夫斯堡成立。

1949 年 米其林(Michelin)公司生产了第一只扁平轮胎和第一只钢丝带束子午线轮胎。

1950 年 用于汽车动力装置的第一台燃气轮机在英国罗孚(Rover)公司下线。

1954 年 纳苏-汪克尔(NUS-Wankel)发动机厂制造出转子发动机(见图 1-4)。

1966 年 波许生产电子燃油喷射系统(D-Jetronic)作为批量生产的汽车的标准配置。

1970 年 汽车开始配备驾驶员和前排乘客的座椅安全带。

1978 年 ABS(防抱死制动系统)在乘用车上开始应用。

1984 年 安全气囊和座椅安全带张紧装置开始应用。

1985 年 与闭环混合气控制系统联合工作、用于无铅汽油的催化转化器问世。

1997 年 电子悬架控制系统投入使用。



图 1-4 柴油机驱动的载货汽车和汪克尔发动机驱动的载客小轿车

1.2 机动车的分类

道路或公路上行驶的车辆是为在路上使用而设计的机动车和挂车, 它不同于在跑道上或轨道上行驶的车辆。道路车辆又可分为许多种类(见图 1-5)。

车辆主要分为两类: 机动车和挂车。机动车总是装有一体式动力装置。

1. 双轨迹车辆

具有两个以上车轮的车辆属于双轨迹或多轨迹车辆。这一类车辆包括:

1) 乘用车。在其设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车, 包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位。它也可牵引一辆挂车。

2) 商用车。商用车是指在设计和技术特性上用于运送人员和货物的汽车, 并且可以牵引挂车。

2. 单轨迹车辆

摩托车是具有两个车轮的单轨迹车辆。摩托车可以附加一个挎斗, 但摩托车与挎斗组合

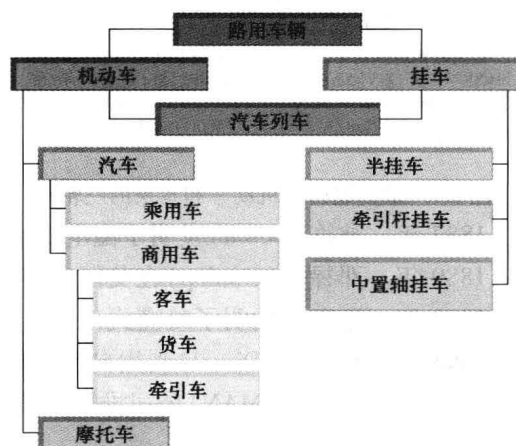


图 1-5 道路车辆的分类



后的自身质量不能超过 400kg。摩托车也可用来拖带挂车。单轨迹车辆包括：

- 1) 普通摩托车。这种摩托车装有永久性的、位置固定的部件(燃油箱、发动机)，这些部件位于驾车者的膝部，以及搁脚板的附近。
- 2) 底座小型摩托车。由于驾车者的脚放在底板上，因此，这种摩托车在膝部的高度位置没有固定部件。
- 3) 助力自行车。这种车辆具有与普通自行车一样的特点，如踏板、窄的轮胎等，但与普通自行车相比，增加了辅助动力装置。

1.3 汽车的结构

汽车由许多总成和单个部件组成。

汽车的每个总成的布置及其相对位置没有统一的标准规定。例如，发动机可以设计成一个独立的总成，也可以作为动力传动装置的一部分集合为一个大的总成。

本书将汽车分为 5 大部分：发动机、传动系统、底盘、车身和电气系统。各总成和各部分之间的关系如图 1-6 所示。

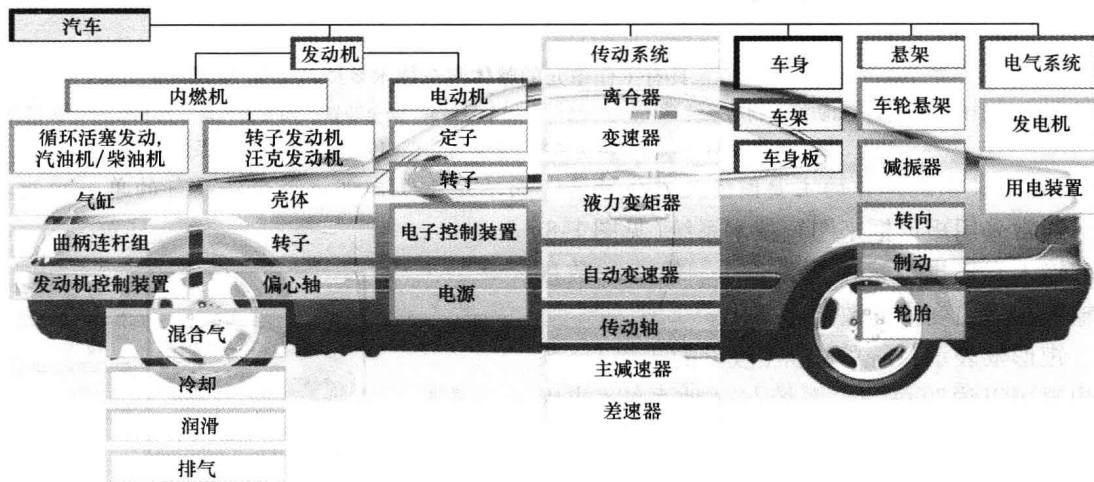


图 1-6 汽车的结构布置

1.4 汽车技术系统

作为技术系统的汽车，如图 1-7 所示。

1.4.1 技术系统

每一机构都形成完整的技术系统。

技术系统的特点：

- 1) 明确的系统边界，表示它们相对于周围环境的界限。
- 2) 都具有输入和输出路径。

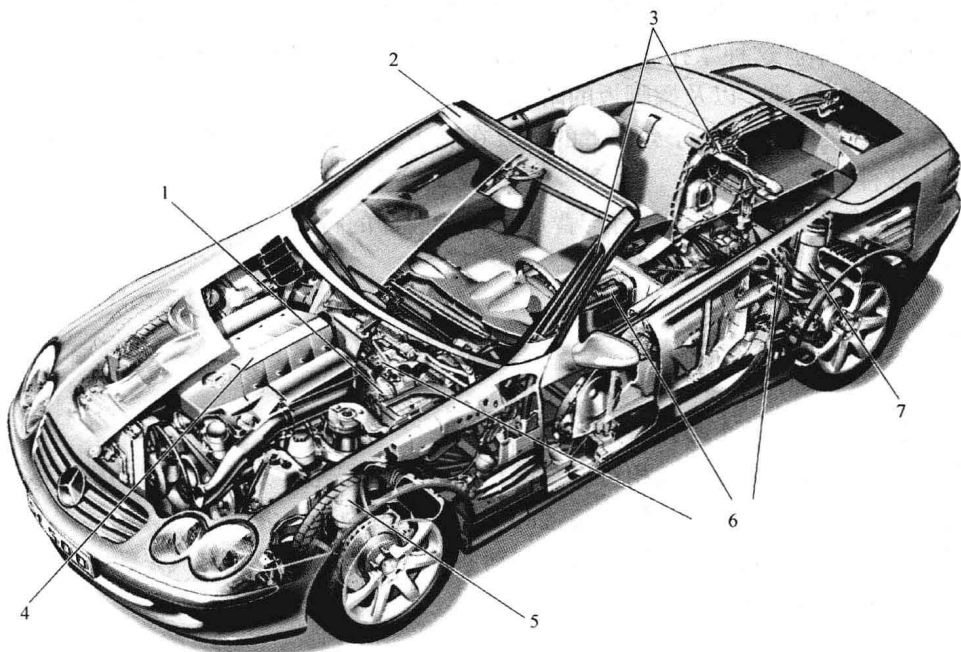


图 1-7 具有工作单元的整体汽车技术系统

1—开环和闭环控制装置,如防抱死制动系统 2—支撑结构,如车身 3—安全装置,如安全气囊、座椅安全带张紧器
4—动力装置,如发动机 5、7—减振装置,如悬架 6—传动装置,如传动系统

3) 定义系统工作的主要因素是整体功能,而不是系统内部一个部件履行的单一功能。通常采用矩形框来图解技术系统(见图 1-8)。

输入和输出变量由箭头表示。箭头的数量随输入和输出变量的数量而变化。

矩形框表示系统的边界(假设的边界)。系统边界用以说明每一个系统与其他系统(或周围环境)之间的区分界限。

每一系统的区别和明显特征包括:

- 1) 输入变量或参数,它们是从系统边界以外进入系统的。
- 2) 在系统边界以内的工作过程。
- 3) 输出变量或参数,它们由系统产生并传递给位于系统边界以外的目标单元(IPO 原理)。



图 1-8 以汽车为例的基本系统图

1.4.2 整体汽车系统

汽车是一个复杂的技术系统,在这个整体系统中,各子系统协调工作以承担规定的功能。乘用车的功能是载运乘客,而货车的功能是运送货物。

1. 汽车系统中的工作单元/装置

用来完成工作过程的各个单元/装置组成不同的工作系统(见图 1-7)。熟悉各工作系统(如发动机、传动系统等)完成工作的过程,有助于提高我们对整个汽车系统的维护、诊断和



修理等含义的理解。

这个概念适用于任何技术系统。组成汽车的各工作系统(单元/装置)包括:

- 1) 动力装置, 为汽车提供动力(见图 1-9)。
- 2) 动力传动装置, 如传动系统, 将发动机的动力传递给驱动车轮(见图 1-10)。

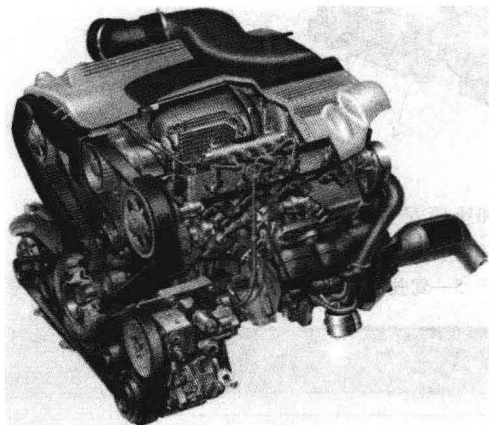


图 1-9 动力装置-发动机

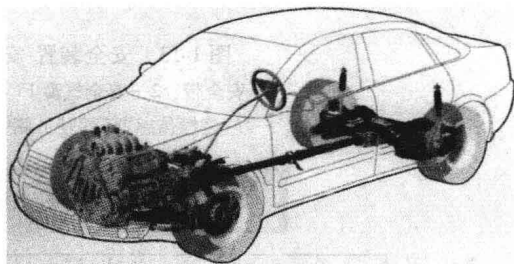


图 1-10 动力传动装置-传动系统

- 3) 承载和支撑装置, 如车身等, 用来支撑所有子系统(见图 1-11)。

4) 电液系统(开环和闭环控制系统), 如 ABS、ESP 等, 用于驾驶员和乘员主动保护, 改善动态响应性(见图 1-12)。

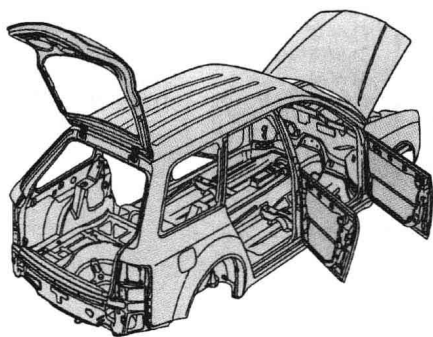


图 1-11 承载和支撑装置-车身

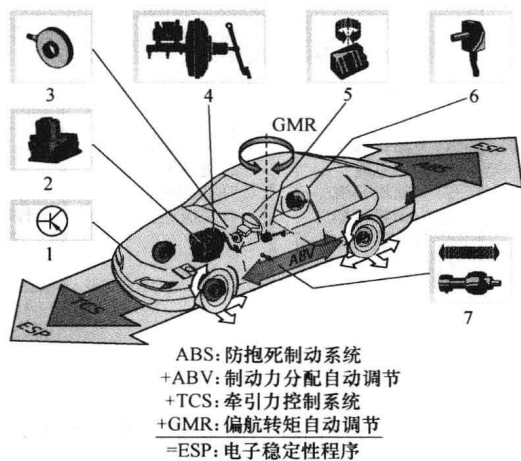


图 1-12 电液控制系统-ABS、ESP 等

- 1—发动机控制装置 2—具有一体式控制器的液压控制装置
3—转向角传感器 4—串联式主缸上的 2 个压力传感器
5—偏航角传感器 6—轮速传感器 7—纵向减速度传感器

- 5) 电气和电子系统, 如安全装置, 用于对驾驶员和乘员被动保护(见图 1-13)。

每一工作单元都是承担某一特定功能的子系统。

各个子系统必须一起为汽车工作, 以承担其主要功能(见图 1-14)。减小系统界限的范围将会使功能的重点逐步转换成为较小的系统, 最终达到单个部件的水平。

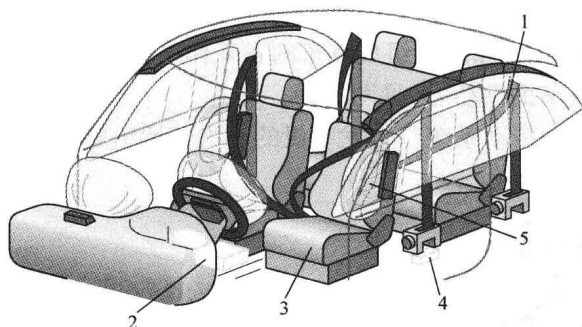


图 1-13 安全装置-安全气囊和座椅安全带张紧器

1—安全带 2—安全气囊 ECU 3—具有整体式侧安全气囊的座椅
4—碰撞传感器(驾驶员侧安全气囊) 5—驾驶员侧安全气囊

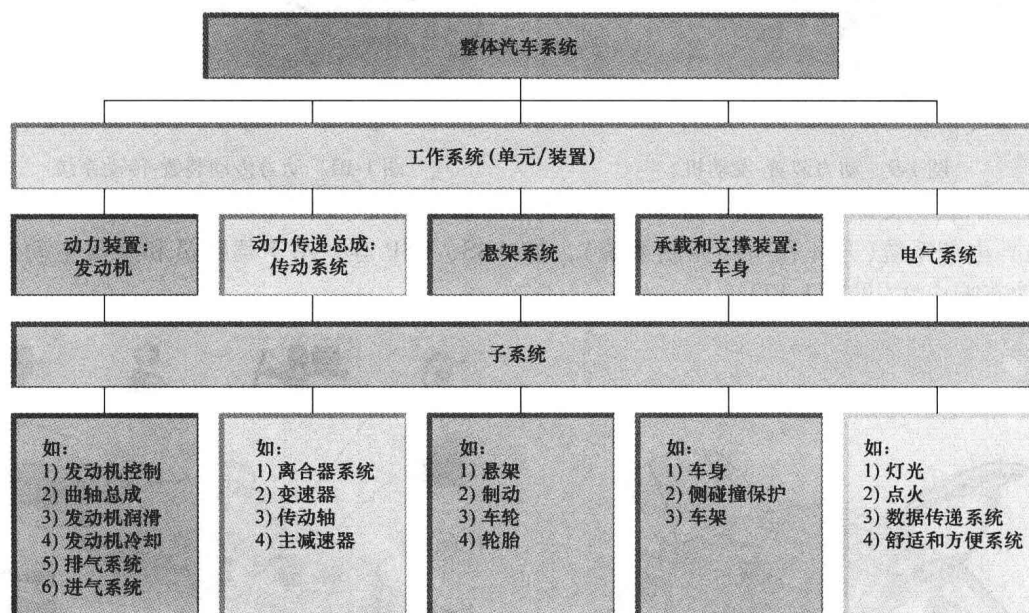


图 1-14 汽车系统的组成

2. 整体汽车系统

确定系统的边界,使其与整体汽车系统的边界重合。这样产生的系统边界与环境因素(如空气和路面)相接界。在输入侧,只有空气和燃油从系统边界以外进入系统,而在输出侧,废气以及动能和热能从系统边界输出(见图 1-15 和图 1-16)。

1.4.3 汽车的子系统

汽车的每一子系统都符合 IPO(输入/处理/输出)原理(见图 1-16)。以变速器为例说

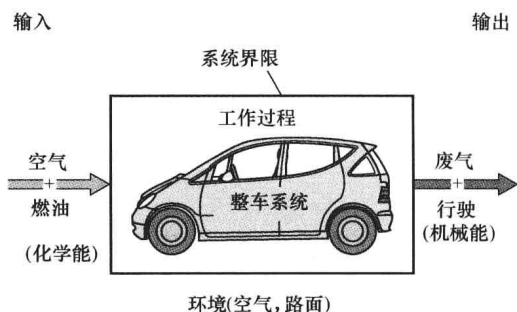


图 1-15 汽车整车系统



明子系统的工作情况。

1) 输入。变速器输入侧的输入因素有发动机转速、发动机转矩和发动机功率。

2) 工作过程。曲轴转速和转矩经过变速器传递, 并进行变换处理。

3) 输出。子系统输出侧输出的因素包括输出轴转速、输出轴转矩、输出轴功率, 以及热量。

4) 效率。传动系统的效率因变速器产生的能量损失而减小。

变速器子系统通过其他装置, 如传动轴、主减速器、半轴等与驱动轮相连接。

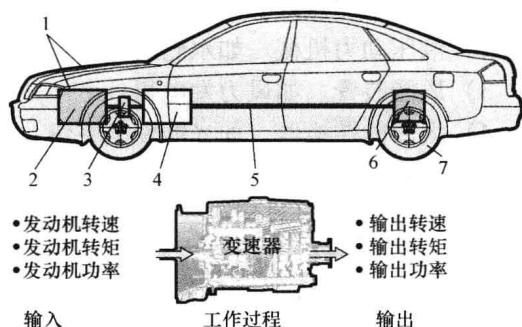


图 1-16 汽车子系统-变速器

1—系统界限 2—发动机 3—离合器 4—变速器
5—传动轴 6—主减速器 7—驱动轮

1.4.4 技术系统和子系统的分类

根据整个系统中的工作模式, 可以将技术系统分为以下几类(见图 1-17)。

1) 材料处理系统, 如燃油供给系统。

2) 能量处理系统, 如内燃发动机。

3) 信息处理系统, 如车载计算机、转向系统等。

1. 材料处理系统

材料处理系统能改变材料的几何形状(重新成形)或将它们从一个位置传递到另一个位置(改变位置)。

材料处理系统需要采用传送介质和基本机械来传递物质或改变材料形状。机床承担着使材料成形的职责。而在材料输送过程中, 液压泵吸入静态液体(燃油箱中的汽油), 以便将其输送给燃油系统。这种处理过程的先决条件是向工作机械(如燃油泵)供给电能。

材料处理系统主要有以下几种:

1) 成形机械。成形机械包括机床, 如钻床、铣床、车床, 以及铸造和冲压设备。

2) 改变位置的机械。这种机械包括所有输送装置、运输工具、传送固体材料使用的机械(传送带、叉车、货车、乘用车)、传送液体和气体使用的机械(泵和风扇、汽轮机)。

汽车上的材料处理系统举例:

1) 润滑系统。在该系统中, 机油泵提供使材料(机油)运动的动力。

2) 冷却系统。在冷却系统中, 水泵使冷却液流动以便帮助热的传递。

2. 能量处理系统

能量处理系统用来将来自外部能源的能量从一种形式转变成另一种形式。

这种系统涵盖了所有能产生能量的机械, 包括内燃机、电动机、蒸汽机、燃气轮机, 以及其他能量装置, 如热泵、光电系统和燃料电池。在能量转换领域, 能量处理系统的区分

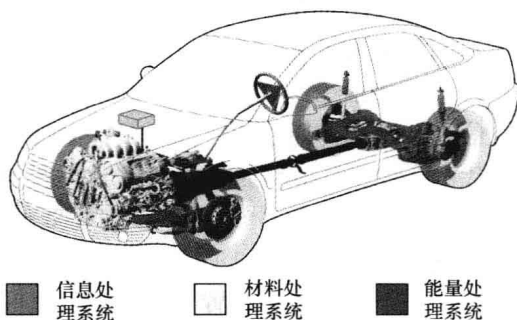


图 1-17 根据工作模式分为三类系统



如下:

- 1) 热机。如点火发动机和柴油发动机, 以及燃气轮机。
- 2) 液压动力机械。如水轮机等。
- 3) 风能装置。如风力发电机。
- 4) 太阳能转换器。如光能发电系统。
- 5) 燃料电池。

在内燃机中, 燃料的化学能首先被转换成热能, 然后再经过第二次转换, 被转换成动能(见图 1-18)。

内燃机中的这种能量转换过程能产生额外的物质和信息。由于这些物质和信息在能量处理机械的工作中属于次要问题, 因此, 它们通常不是关注的主要目标。

物质和材料的流动(燃油的进入和废气的排放)以及信息的流动(可燃混合气、发动机转速控制、转向等), 所有这些都承担着次级功能的角色。

能量处理系统的主要任务是将燃料中含有的化学能转变成为动能, 以内燃机作为能量转换系统所产生的动能用来驱动汽车行驶。

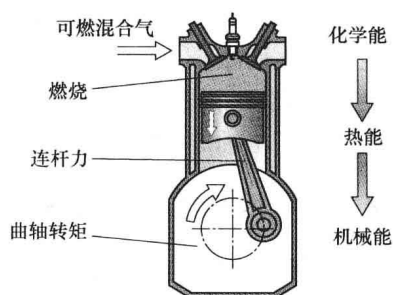


图 1-18 火花点火发动机的能量处理

3. 信息处理系统

信息处理系统能监控、处理和传递信息或数据, 并进行信息通信和交流。

信息处理和传递系统, 如电子控制装置(ECU)、CAN 总线控制器和诊断装置(检测仪), 在现代汽车的工作和维护中具有非常重要的作用。

1) 信息。信息是指有关条件和处理过程的知识。例如, 汽车系统中的有关信息包括需要支持汽车工作的发动机温度、行驶速度、装载系数等。这些信息可以从一个电子控制装置传递到另一个电子控制装置。信息数据以信号的形式被记录。

2) 信号。以物理形式描绘的数据叫做信号。在汽车系统中, 传感器产生信号用来代表诸如转速、温度和节气门位置等参数。

汽车上的信息处理系统举例如下:

1) 发动机控制装置。发动机控制装置(ECU)记录并处理相关数据阵列, 以便在任何给定的条件下充分利用发动机性能提供理想的工作条件。

2) 车载计算机。车载计算机的主要功能是为驾驶员提供有关平均和当前燃油消耗、预计的巡航范围、平均速度和车外温度等的信息。

1.4.5 技术系统的应用

全面熟悉技术系统对于更好地使用和维修汽车是十分必要的。制造商提供了使用说明(用户手册), 以帮助使用者确保汽车以最佳的安全性和可靠性工作的同时, 也能最有利于保护自然环境。

使用说明除了其他信息以外, 主要包括以下内容:

- 1) 系统描述。
- 2) 系统功能和操作说明。