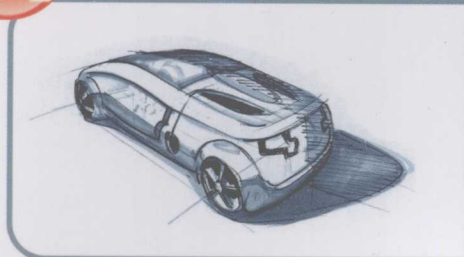


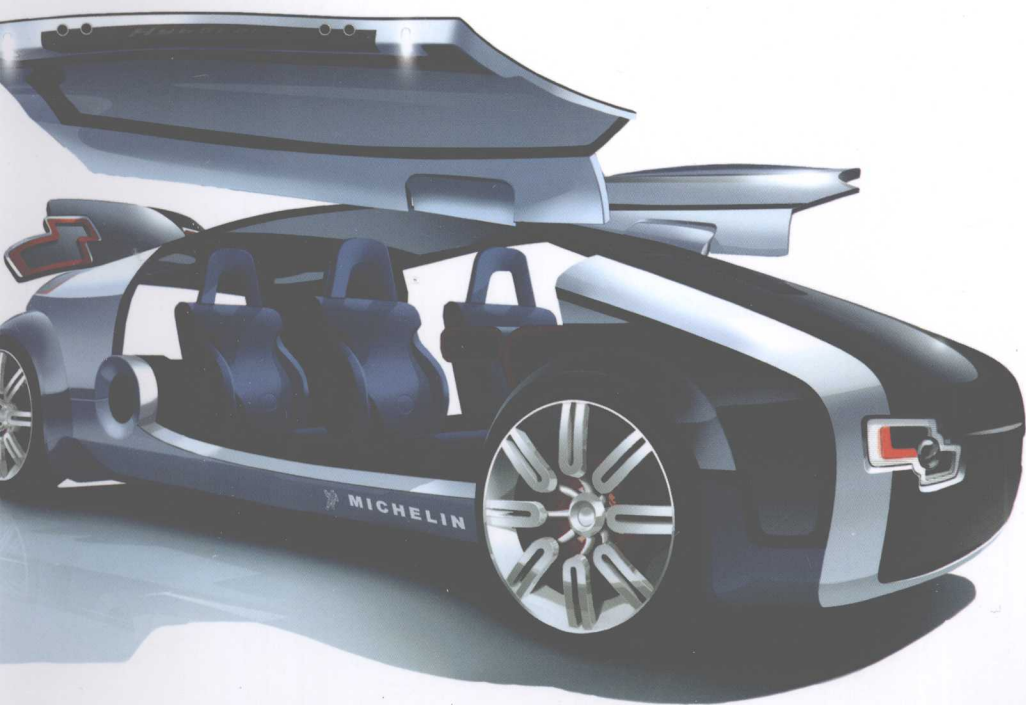


高等职业教育“十一五”规划教材
高职高专汽车类教材系列



汽车构造

林 平 王清娟 主 编
葛 云 侯锁军 副主编



科学出版社
www.sciencep.com

● 高等职业教育“十一五”规划教材

高职高专汽车类教材系列

汽车构造

林平 王清娟 主编

葛云 侯锁军 副主编

责任编辑：王清娟、葛云、侯锁军
封面设计：王清娟、葛云、侯锁军

科学出版社

北京

www.sciencep.com

010-64015000

010-64015001

010-64015002

010-64015003

010-64015004

010-64015005

010-64015006

010-64015007

010-64015008

010-64015009

010-64015010

科学出版社

北京

内 容 简 介 “十五” 普通高等教育

本书通过对现代汽车典型结构的分析,系统阐述了现代汽车发动机和底盘的结构、组成和工作原理。全书共分三篇二十一章,内容包括汽车发动机及汽车底盘的传动系、行驶系、转向系与制动系等。

本书可供高职高专汽车运用技术专业使用,也可供相关行业人员自学。

图书在版编目(CIP)数据

汽车构造/林平,王清娟主编. —北京:科学出版社,2007
高等职业教育“十五”规划教材·高职高专汽车规划教材
ISBN 978-7-03-020448-6

I. 汽… II. ①林…②王… III. 汽车-构造-高等学校:技术学校-教材
IV. U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 176531 号

责任编辑:彭明兰 张雪梅/责任校对:赵 燕
责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

骏立印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 11 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2007 年 11 月第一次印刷 印张:29

印数:1—3000 字数:660 000

定价:37.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62132124 (VT03)

高等职业教育“十一五”规划教材

高职高专汽车类教材系列

编 委 会

主任委员 李振格

委 员 (按拼音排序)

杜艳霞	高 维	葛 云	蒋国平
李祥峰	李雪早	李玉柱	梁仁建
林 平	娄 云	罗新闻	倪 红
王凤军	吴东平	熊永森	杨 平
曾 鑫	张钊锋	周长庚	邹小明

前言

为进一步落实国务院《关于大力发展职业教育的决定》精神，贯彻教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》，促进高等职业教育汽车运用技术专业教学改革，科学出版社组织了国内有关院校汽车运用技术专业教师，按照教育部颁布的《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》的要求，参照汽车行业相关的国家职业资格标准，紧密结合汽车后市场（指汽车销售后，围绕汽车消费所需的各种服务包括维修、配件供应、改装等构成的市场，见教育部《高职高专院校汽车运用技术专业教学指导方案》）相关技术领域和职业岗位（群）的任职要求，编写了本教材。

汽车结构复杂，类型繁多，各种新技术、新结构不断出现，本书力图通过对目前汽车主流车型各种常见结构分析阐述，使读者能对汽车构造有一个全面和深入的了解。

参加本书编写工作的有：福建交通职业技术学院林平（编写第7、14章）、张宗荣（编写第10章）、陈成春（编写第1、2章），江西交通职业技术学院王清娟（编写第3、4、15章），焦作大学葛云（编写第19~21章），河南机电高等专科学校侯锁军（编写第11、13章），厦门华夏职业学院陈立华（编写第5、8、9章）、孟颖（编写第6、12章）和叶伟华（编写第16~18章）。

限于编者的经验和水平，本书中不妥之处在所难免，敬请读者指正。

目 录

前言

第1章 总论	1
1.1 汽车的组成	2
1.2 汽车的类型	3
1.2.1 按照发动机类型进行分类	3
1.2.2 按照发动机布置和驱动方式进行分类	3
1.3 中国汽车的分类标准	4
1.3.1 乘用车	4
1.3.2 商用车	4
1.4 车辆识别代号	5
小结	5

第一篇 汽车发动机

第2章 发动机总体构造和工作原理	9
2.1 发动机总体构造	10
2.2 发动机基本工作原理	11
2.2.1 发动机常用术语	11
2.2.2 发动机工作原理	13
小结	17
习题	17
第3章 曲柄连杆机构	18
3.1 概述	19
3.1.1 曲柄连杆机构的功用与组成	19
3.1.2 曲柄连杆机构的工作条件与受力分析	19
3.2 机体组	19
3.2.1 气缸体与曲轴箱	20
3.2.2 气缸与气缸套	23
3.2.3 气缸盖与气缸垫	25
3.2.4 油底壳	28
3.2.5 发动机的固定与支承	29

3.3	活塞连杆组	29
3.3.1	活塞	29
3.3.2	活塞环	35
3.3.3	活塞销	42
3.3.4	连杆	44
3.4	曲轴飞轮组	46
3.4.1	曲轴	47
3.4.2	曲轴前、后端密封	53
3.4.3	曲轴轴向定位	55
3.4.4	曲轴的主轴承	56
3.4.5	曲轴皮带轮和扭转减振器	56
3.4.6	飞轮	57
3.5	平衡轴机构	58
	小结	60
	习题	60
第4章	配气机构	62
4.1	概述	63
4.1.1	配气机构的功用和组成	63
4.1.2	配气机构的常见类型	63
4.1.3	凸轮轴的传动方式	69
4.2	气门间隙与配气相位	74
4.2.1	气门间隙	74
4.2.2	配气相位	76
4.3	气门组	78
4.3.1	气门	78
4.3.2	气门座	82
4.3.3	气门导管	83
4.3.4	气门导管油封	84
4.3.5	气门弹簧	84
4.3.6	气门旋转机构	85
4.4	气门传动组	86
4.4.1	凸轮轴	87
4.4.2	挺柱	90
4.4.3	推杆	94
4.4.4	摇臂	95
4.5	可变式配气机构	98
4.5.1	可变气门正时和升程电子控制机构	98
4.5.2	丰田 VVT-i 智能可变配气正时系统	101

小结	103
习题	104
第 5 章 润滑系	105
5.1 概述	106
5.1.1 润滑系统的功用	106
5.1.2 发动机的润滑方式	106
5.1.3 润滑系组成	107
5.2 润滑系的油路	107
5.2.1 汽油机润滑系油路	107
5.2.2 柴油机润滑系油路	108
5.3 润滑系主要部件	109
5.3.1 机油泵	109
5.3.2 机油滤清器	111
5.3.3 机油散热器	115
小结	115
习题	115
第 6 章 冷却系	116
6.1 概述	117
6.1.1 冷却系的功用	117
6.1.2 冷却系的类型和组成	117
6.1.3 冷却水与防冻液	119
6.2 冷却系的主要部件	120
6.2.1 散热器	120
6.2.2 散热器盖	121
6.2.3 补偿水桶	121
6.2.4 风扇	122
6.2.5 风扇离合器	123
6.2.6 水泵	124
6.2.7 节温器	125
6.3 冷却液的循环和冷却强度控制	126
6.3.1 冷却液的大小循环	126
6.3.2 冷却强度控制	127
小结	128
习题	128
第 7 章 汽油机燃油供给系	129
7.1 概述	130
7.1.1 汽油机燃油供给系的功用	130

7.1.2	汽油及其使用性能	130
7.1.3	汽油机的燃烧过程	132
7.1.4	可燃混合气	134
7.2	电喷燃油供给系的组成和工作原理	137
7.2.1	电喷燃油供给系的组成	137
7.2.2	电喷燃油供给系的工作过程	137
7.3	汽油机燃油供给系主要部件	138
7.3.1	燃油箱	138
7.3.2	电动汽油泵	138
7.3.3	汽油滤清器	139
7.3.4	分配油管	140
7.3.5	喷油器	140
7.3.6	油压调节器	141
7.3.7	脉动缓冲器	143
7.4	电喷燃油供给系的控制	143
7.4.1	电喷燃油供给系的控制原理	143
7.4.2	主要传感器及其作用	144
7.4.3	电动汽油泵的控制	150
7.4.4	燃油喷射的控制	151
	小结	154
	习题	155
第8章	柴油机燃油供给系	156
8.1	概述	157
8.1.1	柴油及其使用性能	157
8.1.2	柴油机燃油供给系的功用及组成	158
8.1.3	燃烧室	159
8.2	喷油器	162
8.2.1	喷油器的功用	162
8.2.2	喷油器构造与工作原理	162
8.2.3	喷油器分类	163
8.3	直列式喷油泵	165
8.3.1	柱塞式喷油泵系列	165
8.3.2	A 型喷油泵基本结构与工作原理	165
8.3.3	调速器	172
8.4	转子分配式喷油泵	175
8.4.1	径向压缩式分配泵	176
8.4.2	轴向压缩式分配泵	177

8.5 柴油机电控燃油供给系	181
8.5.1 柴油机电控燃油供给系的原理和类型	181
8.5.2 燃油分配管（共轨）式电控柴油喷射系统	183
小结	187
习题	188
第9章 进气和排气系	189
9.1 进气系统	190
9.1.1 空气滤清器	190
9.1.2 进气管	191
9.2 排气系统	193
9.2.1 排气歧管	193
9.2.2 消声器	193
9.3 进气增压装置	194
9.3.1 进气增压的方式	194
9.3.2 机械增压	195
9.3.3 废气涡轮增压	195
小结	198
习题	198
第10章 点火系	199
10.1 概述	200
10.1.1 点火系作用	200
10.1.2 对点火系统的要求	200
10.2 点火系的组成与工作原理	200
10.2.1 触点式点火系	200
10.2.2 电子点火系	202
10.2.3 电控点火系	203
10.3 点火提前角	208
10.3.1 最佳点火提前角及影响点火提前角的因素	208
10.3.2 电控点火系统点火提前角的控制方式	209
10.3.3 爆震控制	210
10.4 点火系主要部件构造	211
10.4.1 点火线圈	211
10.4.2 火花塞	212
10.4.3 分电器	214
10.4.4 传感器	216
小结	220
习题	220

181	.....	2.8
181	.....	1.2.8
881	.....	2.3.8
第二篇 汽车传动系		
第11章 汽车传动系的总体构造	.....	223
11.1 汽车传动系的组成、功用及分类	.....	224
11.1.1 传动系的组成	.....	224
11.1.2 传动系的功用	.....	224
11.1.3 传动系分类	.....	225
11.2 传动系的布置形式	.....	227
11.2.1 发动机前置前轮驱动	.....	228
11.2.2 发动机前置后轮驱动	.....	229
11.2.3 发动机中置后轮驱动	.....	229
11.2.4 发动机后置后轮驱动	.....	230
11.2.5 全轮驱动	.....	230
小结	.....	231
习题	.....	231
第12章 离合器	.....	232
12.1 概述	.....	233
12.1.1 离合器的功用和类型	.....	233
12.1.2 离合器的工作原理	.....	234
12.2 离合器的构造	.....	236
12.2.1 周布弹簧离合器的构造和工作原理	.....	236
12.2.2 膜片弹簧离合器的构造和工作原理	.....	237
12.3 离合器操纵机构	.....	241
12.3.1 机械式操纵机构	.....	241
12.3.2 液压式操纵机构	.....	242
小结	.....	245
习题	.....	245
第13章 手动变速器	.....	246
13.1 概述	.....	247
13.1.1 变速器的功用和类型	.....	247
13.1.2 普通齿轮式手动变速器的工作原理	.....	248
13.2 变速器的类型与构造	.....	250
13.2.1 三轴式变速器结构和工作原理	.....	250
13.2.2 两轴式变速器结构和工作原理	.....	253
13.3 同步器	.....	256
13.3.1 无同步器时手动变速器的换挡过程分析	.....	256

13.3.2	同步器的功用	258
13.3.3	同步器的构造和工作原理	258
13.4	变速器的操纵机构	261
13.4.1	变速器对操纵机构的要求	261
13.4.2	操纵机构的构造和工作原理	261
13.4.3	锁止装置	262
13.5	分动器	266
13.5.1	分动器的功用和类型	266
13.5.2	分动器的构造和工作原理	266
	小结	267
	习题	267
第14章 自动变速器		268
14.1	概述	269
14.1.1	自动变速器的应用现状及特点	269
14.1.2	自动变速器的组成	269
14.2	液力变矩器	270
14.2.1	液力变矩器的结构和工作原理	270
14.2.2	液力变矩器液压油的供给与冷却	273
14.2.3	锁止离合器	273
14.3	行星齿轮变速器	275
14.3.1	行星齿轮机构	275
14.3.2	换挡执行机构	277
14.3.3	行星齿轮变速器	281
14.4	液压控制系统	287
14.4.1	油泵	287
14.4.2	主油路调压阀	288
14.4.3	手动阀	289
14.4.4	换挡阀	289
14.4.5	锁止控制阀	290
14.4.6	节气门阀	291
14.4.7	调速器	291
14.4.8	蓄压器	292
14.5	电子控制系统	293
14.5.1	主要传感器及其作用	293
14.5.2	主要控制开关及其作用	294
14.5.3	主要电磁阀器的结构与工作原理	295
14.5.4	电控系统对自动变速器的控制	296
	小结	299

习题	299
第15章 万向传动装置	301
15.1 概述	302
15.2 万向节	302
15.2.1 十字轴式刚性万向节	302
15.2.2 等速万向节	305
15.2.3 挠性万向节	309
15.3 传动轴和中间支承	311
15.3.1 传动轴	311
15.3.2 中间支承	313
小结	313
习题	314
第16章 驱动桥	315
16.1 概述	316
16.1.1 驱动桥的功用	316
16.1.2 驱动桥的类型	316
16.2 主减速器	317
16.2.1 主减速器的功用和类型	317
16.2.2 单级主减速器的构造和工作原理	317
16.2.3 双级主减速器	319
16.3 差速器	320
16.3.1 差速器的功用和类型	320
16.3.2 普通锥齿轮式差速器的构造和工作原理	321
16.3.3 防滑差速器	324
16.4 半轴与桥壳	329
16.4.1 半轴	329
16.4.2 桥壳	331
16.5 变速驱动桥	333
小结	334
习题	334

第三篇 汽车行驶、转向和制动系

第17章 车身和车架	337
17.1 车身及其附件	338
17.1.1 汽车车身概述	338
17.1.2 车身结构的种类	338

17.2	车架	340
17.2.1	车架的工作特点及要求	340
17.2.2	车架的分类和构造	341
	小结	344
	习题	344
第18章	车轮、轮胎和车桥	345
18.1	车轮和轮胎	346
18.1.1	车轮	346
18.1.2	轮胎	347
18.2	车桥	353
18.2.1	车桥的功用和类型	353
18.2.2	转向桥	353
18.2.3	转向驱动桥	355
18.3	车轮定位	356
18.3.1	前轮定位	356
18.3.2	后轮定位	359
	小结	359
	习题	360
第19章	悬架	361
19.1	概述	362
19.1.1	悬架的功用	362
19.1.2	悬架的种类	362
19.1.3	对悬架的要求	363
19.2	悬架主要部件	363
19.2.1	弹性元件	364
19.2.2	减振器	368
19.2.3	横向稳定器	371
19.3	非独立悬架	372
19.3.1	纵置板簧式非独立悬架	372
19.3.2	螺旋弹簧非独立悬架	373
19.3.3	空气弹簧非独立悬架	373
19.3.4	油气弹簧非独立悬架	374
19.4	独立悬架	374
19.4.1	横臂式独立悬架	375
19.4.2	纵臂式独立悬架	376
19.4.3	车轮沿主销移动的悬架	377

19.5	电子控制悬架	379
19.5.1	引言	379
19.5.2	电子控制悬架系统组成及分类	380
	小结	381
	习题	382
第20章	转向系	383
20.1	概述	384
20.1.1	转向系的基本组成	384
20.1.2	对汽车转向系统的要求	385
20.2	转向器	385
20.2.1	循环球式转向器	385
20.2.2	齿轮齿条式转向器	386
20.3	转向传动机构	388
20.3.1	与非独立悬架配用的转向传动机构	389
20.3.2	与独立悬架配用的转向传动机构	391
20.4	液压助力转向	393
20.4.1	循环球—齿条齿扇转阀式助力转向器	394
20.4.2	齿轮齿条转阀式动力转向器	398
20.5	电动助力转向	399
20.5.1	电动式助力转向系统的组成	400
20.5.2	电动式助力转向系统的工作原理	400
	小结	401
	习题	401
第21章	制动系	402
21.1	概述	403
21.2	鼓式制动器	405
21.2.1	鼓式制动器工作原理	406
21.2.2	简单非平衡式制动器	407
21.2.3	平衡式制动器	408
21.2.4	自增力式制动器	409
21.2.5	鼓式制动器间隙的调整装置	410
21.3	盘式制动器	413
21.3.1	钳盘式制动器	413
21.3.2	蹄盘式制动器	415
21.4	液压制动系统	416
21.4.1	液压式制动传动机构	417
21.4.2	真空液压制动传动机构	424

21.4.3 制动力调节装置	427
21.5 气压制动系统	429
21.5.1 单管路气压制动传动装置	429
21.5.2 双回路气压制动传动机构	430
21.5.3 气压制动传动机构主要部件	431
21.6 驻车制动系统	436
21.6.1 中央驻车制动装置	436
21.6.2 强力弹簧驻车制动器	437
21.6.3 带驻车制动机构的盘式制动器	438
21.7 防抱死制动系统	439
小结	442
习题	442
参考文献	443

总论

总论



❖ 知识点

1. 汽车的总成结构以及各总成的作用
2. 汽车分类及其识别代号

❖ 要求

掌握：

区别各种汽车的车型

图 1-1 汽车总成结构图

1. 发动机 2. 变速器 3. 离合器 4. 前桥 5. 悬架 6. 车架 7. 后桥 8. 传动轴 9. 万向节 10. 半轴 11. 轮毂 12. 轮胎 13. 制动系统 14. 转向系统 15. 照明系统 16. 信号系统 17. 冷却系统 18. 润滑系统 19. 燃油系统 20. 电气系统

图 1-1

汽车总成结构图。该图展示了汽车的主要总成及其相互连接关系。图中可以看到发动机、变速器、离合器、前桥、悬架、车架、后桥、传动轴、万向节、半轴、轮毂、轮胎、制动系统、转向系统、照明系统、信号系统、冷却系统、润滑系统、燃油系统和电气系统等。这些总成通过螺栓、螺母、销钉等紧固件连接在一起，构成了完整的汽车结构。

图 1-1

汽车总成结构图。该图展示了汽车的主要总成及其相互连接关系。图中可以看到发动机、变速器、离合器、前桥、悬架、车架、后桥、传动轴、万向节、半轴、轮毂、轮胎、制动系统、转向系统、照明系统、信号系统、冷却系统、润滑系统、燃油系统和电气系统等。这些总成通过螺栓、螺母、销钉等紧固件连接在一起，构成了完整的汽车结构。

图 1-1

汽车总成结构图。该图展示了汽车的主要总成及其相互连接关系。图中可以看到发动机、变速器、离合器、前桥、悬架、车架、后桥、传动轴、万向节、半轴、轮毂、轮胎、制动系统、转向系统、照明系统、信号系统、冷却系统、润滑系统、燃油系统和电气系统等。这些总成通过螺栓、螺母、销钉等紧固件连接在一起，构成了完整的汽车结构。