

目 录

绪论.....	1	第 2 章 曲柄连杆机构.....	28
0.1 国内外汽车工业发展概况.....	1	2.1 概述.....	28
0.1.1 汽车的诞生与发展.....	1	2.1.1 工作条件及受力分析.....	28
0.1.2 世界汽车工业的发展.....	3	2.2 机体组.....	30
0.1.3 中国汽车工业的发展.....	6	2.2.1 汽缸体.....	30
0.2 汽车定义及组成.....	9	2.2.2 汽缸盖与汽缸衬垫.....	34
0.2.1 汽车定义.....	9	2.2.3 油底壳.....	37
0.2.2 汽车组成.....	10	2.3 活塞连杆组.....	37
0.3 汽车分类及代号.....	10	2.3.1 活塞.....	37
0.3.1 汽车分类.....	10	2.3.2 活塞环.....	42
0.3.2 汽车产品型号规则.....	13	2.3.3 活塞销.....	46
0.3.3 汽车代号(VIN).....	13	2.3.4 连杆.....	46
思考题.....	14	2.4 曲轴飞轮组.....	49
第 1 章 汽车发动机的基本知识.....	15	2.4.1 曲轴.....	50
1.1 概述.....	15	2.4.2 扭转减振器.....	55
1.1.1 发动机的发展.....	15	2.4.3 飞轮.....	57
1.1.2 发动机的分类.....	16	2.4.4 发动机的悬置.....	57
1.1.3 发动机基本结构与术语.....	16	思考题.....	59
1.2 四冲程发动机的工作原理.....	18	第 3 章 配气机构.....	60
1.2.1 四冲程汽油机工作原理.....	18	3.1 概述.....	60
1.2.2 四冲程柴油机工作原理.....	20	3.1.1 充气效率.....	60
1.2.3 汽油机和柴油机的比较.....	20	3.1.2 配气机构的布置形式.....	61
1.3 发动机的总体构造与产品		3.1.3 凸轮轴的布置形式.....	62
型号编制规则.....	21	3.1.4 凸轮轴的传动方式.....	63
1.3.1 发动机的总体构造.....	21	3.1.5 气门数目及排列方式.....	64
1.3.2 内燃机名称及		3.1.6 气门间隙.....	65
型号编制规则.....	22	3.2 配气相位.....	65
1.4 发动机的性能指标与特性.....	24	3.2.1 进气门的配气相位.....	65
1.4.1 动力性指标.....	24	3.2.2 排气门的配气相位.....	66
1.4.2 经济性指标.....	25	3.2.3 气门重叠.....	66
1.4.3 环境指标.....	25	3.3 配气机构的主要零部件.....	67
1.4.4 可靠性指标和耐久性指标.....	26	3.3.1 气门组.....	67
1.4.5 发动机速度特性.....	26	3.3.2 气门传动组.....	69
思考题.....	27		

3.4 汽缸数自动变化机构.....	74	5.3 汽油直喷装置.....	121
3.4.1 结构	74	5.3.1 概述	121
3.4.2 工作原理	75	5.3.2 缸内汽油直接喷射发动机的特殊结构	122
3.5 可变配气系统.....	75	思考题.....	124
3.5.1 可变进气系统	75	第6章 柴油机供给系统.....	125
3.5.2 可变谐振增压系统简介	79	6.1 概述.....	125
3.5.3 可变涡轮增压系统简介	79	6.1.1 柴油机混合气形成特点	125
思考题.....	80	6.1.2 柴油机燃烧室	125
第4章 化油器式汽油机供给系统.....	81	6.1.3 柴油机燃油供给系统的功用与组成	127
4.1 概述.....	81	6.2 喷油器.....	129
4.1.1 汽油机供给系统的功用与组成	81	6.2.1 喷油器的工作原理	129
4.1.2 简单化油器及可燃混合气形成过程	82	6.2.2 孔式喷油器	130
4.1.3 发动机运转工况对可燃混合气成分的要求	85	6.2.3 轴针式喷油器	131
4.2 化油器的基本结构.....	88	6.3 柱塞式喷油泵.....	133
4.2.1 主供油系统	88	6.3.1 柱塞式喷油泵的功用与分类	133
4.2.2 怠速系统	88	6.3.2 柱塞式喷油泵的基本结构和工作原理	133
4.2.3 加浓系统	90	6.3.3 典型柱塞式喷油泵结构	136
4.2.4 加速系统	92	6.3.4 喷油泵供油提前角自动调节器	140
4.2.5 启动系统	92	6.4 转子分配式喷油泵.....	142
4.2.6 典型化油器结构	93	6.4.1 VE 型分配泵结构	142
4.3 燃油供给装置.....	96	6.4.2 VE 型分配泵工作过程	143
4.3.1 汽油箱	96	6.4.3 供油提前角自动调节器	145
4.3.2 汽油泵	97	6.5 调速器.....	146
4.3.3 汽油滤清器	99	6.5.1 调速器的功用	146
思考题.....	100	6.5.2 两极式调速器的典型结构及工作原理	147
第5章 电控汽油喷射系统.....	101	6.5.3 全程式调速器的典型结构及工作原理	151
5.1 概述.....	101	6.6 辅助装置.....	158
5.1.1 分类	101	6.6.1 柴油滤清器	158
5.1.2 系统组成和工作原理	104	6.6.2 油水分离器	159
5.2 电控汽油喷射系统主要部件的构造和工作原理	109	6.6.3 输油泵	159
5.2.1 燃油供给系统	109	思考题.....	161
5.2.2 空气供给系统	113		
5.2.3 电子控制系统	116		

第 7 章 电控柴油喷射系统.....	162	9.2 水冷却系统主要部件的构造.....	196
7.1 柴油机电控系统发展概述.....	162	9.2.1 散热器.....	196
7.2 脉动式电控喷油系统.....	163	9.2.2 风扇.....	198
7.2.1 电控直列泵.....	163	9.2.3 水泵.....	198
7.2.2 电控分配泵.....	165	9.2.4 冷却强度调节装置.....	200
7.3 脉动时间控制式喷油系统.....	166	9.2.5 冷却液.....	202
7.4 共轨喷油系统.....	168	9.3 风冷却系统.....	202
7.4.1 共轨喷油系统工作原理.....	168	思考题.....	203
7.4.2 共轨喷油系统构成.....	170	第 10 章 发动机润滑系统.....	204
7.4.3 柴油机电子管理中心.....	174	10.1 概述.....	204
思考题.....	175	10.1.1 润滑系统的功用 和润滑方式.....	204
第 8 章 进、排气系统及排气 净化装置.....	176	10.1.2 润滑系统的组成 和润滑油路.....	205
8.1 进气系统.....	177	10.2 润滑剂的分类与选用.....	206
8.1.1 空气滤清器.....	177	10.3 润滑系统主要部件的构造.....	207
8.1.2 进气支管.....	179	10.3.1 机油泵.....	207
8.2 排气系统.....	180	10.3.2 机油滤清器.....	209
8.2.1 排气支管.....	180	10.3.3 机油散热器.....	211
8.2.2 进气、排气支管的布置.....	181	思考题.....	211
8.2.3 消声器.....	182	第 11 章 发动机点火系统与启动系统.....	212
8.3 汽车发动机增压.....	183	11.1 概述.....	212
8.3.1 概述.....	183	11.1.1 点火系统的分类.....	212
8.3.2 涡轮增压系统.....	184	11.1.2 发动机点火系统 的工作原理.....	213
8.4 排气净化装置.....	187	11.2 传统点火系统主要部件的构造.....	214
8.4.1 恒温进气系统.....	188	11.2.1 点火线圈.....	214
8.4.2 催化转换器 TWC.....	188	11.2.2 分电器的结构.....	216
8.4.3 废气再循环装置 EGR.....	189	11.2.3 火花塞.....	220
8.4.4 二次空气喷射 SAI.....	191	11.3 电子点火系统.....	221
8.4.5 柴油机微粒过滤器 DPF.....	191	11.3.1 触点式电子点火系统.....	221
8.4.6 强制式曲轴箱 通风系统 PCV.....	192	11.3.2 无触点电子点火系统.....	222
8.4.7 汽油蒸发控制系统 EVAP.....	193	11.3.3 微机控制点火系统.....	226
思考题.....	194	11.4 启动系统.....	228
第 9 章 发动机冷却系统.....	195	11.4.1 启动系统的组成及原理.....	229
9.1 概述.....	195	11.4.2 直流电动机.....	230
9.1.1 冷却系统的功用与分类.....	195	11.4.3 启动机的传动机构.....	230
9.1.2 强制循环式水冷却系统 的组成及水循环路径.....	195		

11.4.4 启动机的控制装置	231	14.1.2 变速器的类型	260
11.4.5 启动机电路	232	14.1.3 普通齿轮式变速器	
思考题	233	的工作原理	261
第 12 章 汽车底盘的基本知识	234	14.2 普通齿轮变速器的变速传动机构	263
12.1 概述	234	14.2.1 三轴式变速器	263
12.2 汽车的布置形式	235	14.2.2 两轴式变速器	266
12.3 汽车的基本原理	236	14.2.3 组合式变速器	270
12.3.1 汽车行驶的原理	236	14.3 同步器	272
12.3.2 汽车制动的原理	237	14.3.1 无同步器的换挡过程	272
12.4 汽车的主要性能	238	14.3.2 同步器的构造及其	
12.4.1 汽车的动力性	238	工作原理	273
12.4.2 汽车的燃料经济性	239	14.4 变速器操纵机构	277
12.4.3 汽车的制动性	239	14.4.1 变速器操纵机构的	
12.4.4 汽车的操纵稳定性	239	功用和类型	277
12.4.5 舒适性	240	14.4.2 变速器操纵机构的构造	278
12.4.6 汽车的通过性	240	14.4.3 副变速器的操纵机构	282
思考题	240	14.5 分动器	283
第 13 章 离合器	241	14.5.1 分动器的功用	283
13.1 概述	241	14.5.2 分动器的构造	283
13.1.1 摩擦离合器的功用		思考题	287
和基本要求	241	第 15 章 自动变速器	288
13.1.2 摩擦离合器的基本组成		15.1 概述	288
和工作原理	242	15.1.1 自动变速器的类型	288
13.1.3 摩擦离合器的类型	243	15.1.2 自动变速器的组成	289
13.2 摩擦离合器	244	15.1.3 电控液力自动变速器	
13.2.1 周布弹簧离合器	244	的基本工作原理	291
13.2.2 膜片弹簧离合器	246	15.2 耦合器与变矩器	291
13.2.3 中央弹簧离合器	249	15.2.1 液力耦合器	291
13.2.4 有关问题的分析	250	15.2.2 液力变矩器	293
13.2.5 从动盘和扭转减振器	252	15.3 行星齿轮变速器	300
13.3 离合器操纵机构	255	15.3.1 单排行星齿轮机构	
13.3.1 人力式操纵机构	255	的工作原理	301
13.3.2 助力式操纵机构	257	15.3.2 多排行星齿轮机构的	
思考题	259	结构与工作原理	302
第 14 章 变速器与分动器	260	15.3.3 行星齿轮变速器换挡	
14.1 概述	260	执行元件	308
14.1.1 变速器的功用	260	15.3.4 自动换挡操纵系统	310

15.4 CVT 自动变速器.....	313	18.3 车桥.....	352
15.4.1 金属带式无级变速器 (CVT)组成和工作原理.....	313	18.3.1 转向桥	352
15.4.2 金属带式无级变速器 的主要部件	314	18.3.2 转向轮定位	354
15.4.3 金属带式无级变速器 和控制系统	314	18.3.3 转向驱动桥	356
思考题.....	315	18.4 车轮与轮胎.....	358
18.4.1 车轮	358	18.4.2 轮胎	362
18.4.2 轮胎	362	思考题.....	366
第 16 章 万向传动装置.....	316	第 19 章 悬架.....	367
16.1 概述.....	316	19.1 概述.....	367
16.2 万向节.....	317	19.2 弹性元件.....	368
16.2.1 十字轴式刚性万向节	318	19.2.1 钢板弹簧	368
16.2.2 准等速万向节和 等速万向节	321	19.2.2 螺旋弹簧	369
16.2.3 挠性万向节	326	19.2.3 扭杆弹簧	369
16.3 传动轴和中间支承.....	327	19.2.4 气体弹簧	370
思考题.....	331	19.2.5 橡胶弹簧	371
第 17 章 驱动桥	332	19.3 减振器.....	372
17.1 概述.....	332	19.3.1 双向作用筒式减振器	372
17.1.1 驱动桥的功用	332	19.3.2 充气式与阻力可 调式减振器	373
17.1.2 驱动桥的组成	332	19.4 非独立悬架.....	375
17.1.3 驱动桥的类型	332	19.4.1 纵置板簧式非独立悬架	375
17.2 主减速器.....	333	19.4.2 螺旋弹簧非独立悬架	376
17.2.1 单级主减速器	333	19.4.3 空气弹簧非独立悬架	376
17.2.2 其他类型减速器	336	19.4.4 油气弹簧非独立悬架	377
17.3 差速器.....	337	19.5 独立悬架.....	377
17.3.1 普通差速器	338	19.5.1 横臂式独立悬架	378
17.3.2 防滑差速器	340	19.5.2 纵臂式独立悬架	379
17.4 半轴与桥壳.....	345	19.5.3 车轮沿主销移动的悬架	381
17.4.1 半轴	345	19.6 多轴汽车的平衡悬架.....	382
17.4.2 桥壳	346	19.7 电子控制悬架系统.....	383
思考题.....	347	19.7.1 电子控制悬架系统(EMS) 的组成及工作原理	383
第 18 章 车架、车桥和车轮.....	348	19.7.2 电子控制变高度 悬架系统	385
18.1 概述.....	348	19.7.3 电子控制变刚度 悬架系统	387
18.2 车架.....	349	19.7.4 电子控制变阻尼悬架系统 ...	387
18.2.1 边梁式车架	349		
18.2.2 中梁式车架	351		

19.7.5 变高度变刚度变阻尼 悬架系统	388	21.1.4 制动系统的类型	419
思考题	390	21.2 制动器	419
第 20 章 汽车转向系统	391	21.2.1 鼓式制动器	419
20.1 概述	391	21.2.2 盘式制动器	425
20.1.1 汽车转向基本特性	391	21.3 人力制动系统	427
20.1.2 转向系统类型、组成及 工作原理	392	21.3.1 机械式驻车制动系统	427
20.2 机械转向系统	394	21.3.2 人力液压制动系统	429
20.2.1 转向操纵机构	394	21.4 气压制动系统	437
20.2.2 机械转向器	397	21.4.1 气压制动系统的 制动回路	438
20.2.3 转向传动机构	400	21.4.2 气压制动系统的 供能装置	438
20.3 动力转向系统	402	21.4.3 气压制动系统的 控制装置	441
20.3.1 液压式动力转向系统 的组成与类型	402	21.4.4 气压制动系统的 传能装置	444
20.3.2 液压动力转向系统 的工作原理	402	21.5 制动力调节装置	444
20.3.3 整体式液压动力转向器	403	21.5.1 限压阀	445
20.3.4 转向液压泵	405	21.5.2 比例阀(P 阀)	446
20.4 电子控制动力转向系统	407	21.5.3 感载阀	447
20.4.1 电子控制动力转向系统 的组成与分类	408	21.5.4 惯性阀(G 阀)	448
20.4.2 液压式电子控制动力 转向系统的原理	408	21.5.5 组合阀	450
20.4.3 电动式电子控制动力 转向系统的原理	409	21.6 制动防抱死系统(ABS)	450
20.5 四轮转向系统	414	21.6.1 ABS 相关理论基础	451
20.5.1 概述	414	21.6.2 ABS 的组成	451
20.5.2 机械式四轮转向系统	414	21.6.3 ABS 的类型	455
20.5.3 液压式四轮转向系统	415	21.6.4 ABS 的工作原理	456
20.5.4 电动式四轮转向系统	416	思考题	458
思考题	416	第 22 章 汽车车身及附属设备	459
第 21 章 汽车制动系统	417	22.1 概述	459
21.1 概述	417	22.2 车身结构	460
21.1.1 制动系统的功能	417	22.2.1 车身分类	460
21.1.2 制动系统的工作原理	417	22.2.2 轿车车身	460
21.1.3 制动系统的组成	418	22.3 安全防护装置	462
		22.3.1 车外防护装置	462
		22.3.2 车内防护装置	463
		22.4 汽车仪表、照明装置 与信号装置	466

22.4.1 汽车仪表	466	22.6 风窗刮水器与风窗洗涤器.....	479
22.4.2 汽车照明装置	472	22.6.1 风窗刮水器	479
22.4.3 汽车信号装置	474	22.6.2 风窗玻璃洗涤器	482
22.5 暖风空调装置.....	476	思考题.....	482
22.5.1 通风及暖风装置	476	参考文献	483
22.5.2 车用空调装置	477		