



全国高职高专教育“十一五”规划教材

汽 车 运 用 与 维 修 专 业 系 列

汽车构造

■ 鲁民巧 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

全国高职高专教育“十一五”规划教材

汽车构造

主 编:鲁民巧

副主编:霍志毅、王文龙

主 审:李贤彬



高等教育出版社

ISBN 7-04-016238-0

00-00238 1/0000

内容提要

本书通过对典型实例的分析,结合实践应用,系统阐述了现代汽车的构造和工作原理,主要内容包括总论、发动机、传动系、行驶系、转向系和制动系。为突出职业能力培养,体现工学结合的精神,在每一章都开发了实训项目。

本书可作为高职高专院校汽车检测与维修技术专业的教材,也可作为各类汽车从业人员的业务参考书及培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车构造 / 鲁民巧主编. —北京: 高等教育出版社, 2008.2

ISBN 978-7-04-022903-5

I. 汽… II. 鲁… 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 190505 号

策划编辑 徐 进 责任编辑 李京平 封面设计 张志奇 责任绘图 朱 静
版式设计 张 岚 责任校对 王 雨 责任印制 韩 刚

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京民族印刷厂

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 35
字 数 860 000

版 次 2008 年 2 月第 1 版
印 次 2008 年 2 月第 1 次印刷
定 价 32.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 22903-00

前言

随着中国经济的快速发展,汽车正日益广泛地深入到社会生活和人们的日常生活当中,汽车技术也发生了一系列的变化,新结构、新装置、新技术在汽车上不断应用。对汽车相关人才的需求,尤其是汽车使用和维修专业人才的需求与日俱增,对从业人员知识更新程度的要求不断提高,为适应行业需求,特编写此教材。

本书充分体现高职办学的特色,突出职业能力培养,旨在以轿车为主,介绍汽车结构的规律性知识,内容上深入浅出,尽量减少纯理论分析与公式推导,同时配合实践教学内容,使学生不仅具备汽车结构知识,还具有正确的拆装和调整能力。本书在编写过程中,力求做到以下几点:

(1) 先进性。尽可能多地反映目前汽车的新结构,例如用电控燃油喷射系统替换了技术严重落后的化油器,对可变配气相位、柴油共轨、自动变速器、电控悬架、驱动防滑、制动防抱死等汽车新技术进行了必要的介绍。

(2) 通俗性。全书所有图片力求简单、易懂,避免使用一些结构复杂的装配图,使全书界面更加清新。

(3) 实用性。在每一章都开发了实训项目,给出了知识与技能目标,增强了训练的目的性与针对性。

本书由邢台职业技术学院汽车工程系鲁民巧主编,霍志毅、王文龙副主编。全书内容除总论外共分十八章,其中总论、第一章由宋红英编写,第二章由李景蒲编写,第三章由郭进国编写,第四章由霍志毅编写,第五章由吉庆山编写,第六章、第七章由闫燕编写,第八章、第九章由王鹏编写,第十章由李敏编写,第十一章由鲁民巧编写,第十二章、第十三章由常保利编写,第十四章由徐平编写,第十五章、第十六章由何晓鹏编写,第十七章由王文龙编写,第十八章由王大鹏编写。

本书由李贤彬教授主审,并在撰写过程中得到了很多专业技术人员的无私帮助,在此深表感谢!

由于编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,殷切希望广大读者对书中误漏之处,予以批评指正。

使用本教材,免费赠送电子教案,请发邮件至 songchen@hep.com.cn,或拨打电话 010-58581854。

编者
2007年8月

目 录

总论	1	第二章 曲柄连杆机构	30
0.1 汽车工业的发展概况	1	2.1 概述	30
0.1.1 世界汽车工业的发展	1	2.1.1 功用与组成	30
0.1.2 我国汽车工业的发展	3	2.1.2 受力分析	30
0.2 汽车类型	5	2.2 机体组	32
0.2.1 按用途分类	5	2.2.1 气缸体与曲轴箱	32
0.2.2 按动力装置形式分类	6	2.2.2 气缸套	34
0.2.3 按行驶道路条件分类	6	2.2.3 气缸盖	37
0.2.4 按行驶机构的特征分类	6	2.2.4 气缸垫	39
0.3 汽车产品型号和车辆识别代码 (VIN)	7	2.2.5 油底壳	41
0.3.1 汽车产品型号	7	2.2.6 发动机支承	41
0.3.2 车辆识别代码(VIN)	8	2.3 活塞连杆组	42
0.4 汽车总体构造	9	2.3.1 活塞组	42
0.4.1 发动机	10	2.3.2 连杆组	54
0.4.2 底盘	10	2.4 曲轴飞轮组	58
0.4.3 车身	10	2.4.1 曲轴	58
0.4.4 电气设备	11	2.4.2 曲轴扭转减振器	66
0.5 汽车的主要技术参数	11	实训项目一 机体组的拆装	69
0.6 汽车行驶基本原理	12	实训项目二 活塞连杆组的拆装	72
思考题	14	实训项目三 曲轴飞轮组的拆装	74
第一章 发动机基本知识	15	思考题	76
1.1 概述	15	第三章 配气机构	77
1.1.1 汽车发动机的分类	15	3.1 概述	77
1.1.2 汽车发动机的基本术语	16	3.1.1 气门的布置形式	77
1.2 发动机的基本工作原理	17	3.1.2 凸轮轴的布置位置	78
1.2.1 四冲程汽油机的工作原理	17	3.1.3 凸轮轴的传动方式	79
1.2.2 四冲程柴油机的工作原理	19	3.1.4 每缸气门数及其排列方式	81
1.2.3 二冲程汽油机的工作原理	20	3.1.5 气门间隙	82
1.2.4 二冲程柴油机的工作原理	21	3.2 配气相位	82
1.2.5 增压发动机的工作原理	22	3.2.1 进气门的配气相位	83
1.2.6 转子发动机的工作原理	24	3.2.2 排气门的配气相位	83
1.3 发动机的总体结构	26	3.2.3 气门的叠开	83
1.4 发动机产品名称和型号编制 规则	28	3.3 配气机构的零件和组件	84
思考题	29	3.3.1 气门组	84
		3.3.2 气门传动组	91
		3.3.3 气门间隙的调整	99

3.4 可变配气相位	99	5.1.2 柴油	156
3.4.1 智能可变气门正时(VVT-i) 系统	100	5.1.3 柴油机可燃混合气的形成	158
3.4.2 Alfa Romeo 的可变气门定时 机构	102	5.1.4 柴油机燃烧过程	159
3.4.3 气门定时和升程可变的进气系统 (VTEC)	104	5.2 柱塞喷油泵燃油供给系	160
实训项目一 配气机构的拆装	104	5.2.1 柴油机燃油供给系的组成	160
实训项目二 气门间隙的调整	109	5.2.2 直列柱塞式喷油泵	161
思考题	111	5.2.3 调速器	164
第四章 汽油发动机的供给系	112	5.2.4 喷油器	168
4.1 概述	112	5.3 VE 分配式柴油供给系	171
4.1.1 汽油机燃料供给系的作用	112	5.3.1 VE 分配泵的结构和工作原理	171
4.1.2 汽油机燃料供给系的组成	112	5.3.2 调速系统	178
4.1.3 电控燃油喷射系统的优点	113	5.4 PT 型燃油供给系	182
4.1.4 电控燃油喷射系统的类型	113	5.4.1 PT 型燃油供给系的基本组成与 工作原理	183
4.1.5 电控燃油喷射系统的控制功能	115	5.4.2 PT 泵的构造	184
4.2 可燃混合气成分对发动机工作 的影响	116	5.4.3 调速器	185
4.2.1 发动机对燃烧的要求	116	5.5 电控共轨燃油系统	188
4.2.2 可燃混合气成分对发动机动力性 和经济性的影响	116	5.5.1 概述	188
4.3 发动机在各种工况下对可燃混 合气成分的要求	118	5.5.2 输油泵	189
4.3.1 发动机工况的概念	118	5.5.3 油轨	191
4.3.2 不同工况对混合气成分的要求	119	5.5.4 喷油器	195
4.4 电控燃油喷射系统	120	实训项目 VE 分配泵的分解与装配	197
4.4.1 电控燃油喷射系统的作用和 组成	120	思考题	202
4.4.2 进气系统的结构与原理	123	第六章 润滑系	203
4.4.3 电控燃油喷射系统燃油供给 系统	126	6.1 概述	203
4.4.4 控制系统的结构原理	130	6.1.1 润滑系的功用	203
4.4.5 废气排放系统的结构原理	147	6.1.2 润滑方式	203
实训项目 发动机燃油供给系的 拆装	150	6.2 润滑系的组成及润滑油路	204
思考题	155	6.2.1 润滑系的组成	204
第五章 柴油机燃油供给系统	156	6.2.2 润滑系的组成机件	205
5.1 概述	156	实训项目 润滑系统的拆装	212
5.1.1 柴油机燃油供给系的功用和要求	156	思考题	215
		第七章 冷却系	216
		7.1 概述	216
		7.1.1 冷却系的作用	216
		7.1.2 发动机过热或过冷的影响	216
		7.1.3 发动机的冷却方式	217
		7.1.4 发动机的正常工作温度	217
		7.2 冷却系的组成及水路	217
		7.2.1 水冷系的组成	217

7.2.2 水冷系的主要组件	219	10.2.2 三轴式变速器	263
7.2.3 冷却水与防冻液	226	10.3 同步器	269
7.2.4 风冷系	226	10.3.1 无同步器时的换挡过程	269
实训项目 冷却系统的拆装	226	10.3.2 同步器的结构及其工作原理	271
思考题	229	10.4 变速器操纵机构	274
第八章 汽车传动系	230	10.4.1 变速器操纵机构的功用及要求	274
8.1 传动系的功用与组成	230	10.4.2 变速器操纵机构的结构	274
8.1.1 汽车传动系的组成	230	10.5 分动器	279
8.1.2 汽车传动系的作用	230	10.5.1 齿轮传动机构	279
8.2 传动系的布置形式	232	10.5.2 操纵机构	280
8.2.1 机械式传动系的组成与布置	232	实训项目 手动变速器的拆装	281
8.2.2 液力机械式传动系	234	思考题	287
8.2.3 静液式传动系	234	第十一章 自动变速器	288
8.2.4 电力式传动系	234	11.1 概述	288
思考题	235	11.1.1 自动变速器的优点	288
第九章 离合器	236	11.1.2 自动变速器的类型	288
9.1 离合器的功用与要求	236	11.1.3 自动变速器的组成	289
9.1.1 离合器的功用	236	11.2 液力偶合器和液力变扭器	291
9.1.2 对离合器的基本要求	237	11.2.1 液力偶合器	291
9.2 摩擦式离合器的组成与工作		11.2.2 液力变扭器	292
原理	238	11.3 行星齿轮变速器	299
9.2.1 摩擦式离合器的组成	238	11.3.1 行星轮机构	299
9.2.2 摩擦式离合器的工作原理	238	11.3.2 行星齿轮变速器的换挡执行	
9.3 摩擦式离合器的结构	239	元件	301
9.3.1 周布弹簧离合器	239	11.3.3 行星齿轮变速器的结构与工作	
9.3.2 膜片弹簧离合器	242	原理	303
9.3.3 从动盘和扭转减振器	245	11.4 自动变速器电控系统的组成	
9.4 离合器操纵机构	248	与工作原理	309
9.4.1 人力机械式操纵机构	248	11.4.1 电控自动变速器的基本工作	
9.4.2 人力液压式操纵机构	249	原理	309
9.4.3 弹簧助力式操纵机构	252	11.4.2 自动变速器电控元件的结构和	
实训项目 离合器的拆装与调整	254	工作原理	310
思考题	257	11.4.3 电子控制器(ECU)的功能	312
第十章 变速器与分动器	258	11.4.4 自动变速器电控执行元件的结	
10.1 概述	258	构与工作原理	315
10.1.1 变速器的功用与分类	258	11.5 自动变速器液压控制部分的	
10.1.2 普通齿轮变速器的工作原理	258	工作原理	317
10.2 普通齿轮变速器的变速传动		11.5.1 供油调压部分的组成与工作	
机构	260	原理	317
10.2.1 二轴式变速器	260	11.5.2 换挡控制部分的组成与工作	
		原理	321

11.5.3 锁止离合器控制部分的组成 与工作原理	325
11.5.4 A140E 自动变速器工作过程 分析	327
实训项目 自动变速器的拆装	339
思考题	344
第十二章 万向传动装置	345
12.1 万向传动装置在汽车上的 应用	345
12.2 万向节	347
12.2.1 十字轴式刚性万向节	347
12.2.2 准等速万向节	351
12.2.3 等速万向节	353
12.3 传动轴与中间支承	357
实训项目 传动轴的拆装	360
思考题	365
第十三章 驱动桥	366
13.1 概述	366
13.1.1 功用与组成	366
13.1.2 结构类型	366
13.2 主减速器	367
13.2.1 单级主减速器	368
13.2.2 双级主减速器	372
13.2.3 双速主减速器	374
13.2.4 贯通式主减速器	375
13.2.5 轮边减速器	375
13.3 差速器	376
13.3.1 普通齿轮式差速器	377
13.3.2 防滑差速器	380
13.4 半轴与桥壳	384
13.4.1 半轴	384
13.4.2 桥壳	387
实训项目 驱动桥的拆装与调整	387
思考题	396
第十四章 车架	398
14.1 车架的功用和要求	398
14.2 车架的类型和构造	398
第十五章 车桥和车轮	402
15.1 车桥	402
15.2 车轮和轮胎	410
思考题	419
第十六章 悬架	420
16.1 概述	420
16.2 普通悬架装置	421
16.2.1 弹性元件	421
16.2.2 减振器	426
16.2.3 非独立悬架	431
16.2.4 独立悬架	432
16.3 电子控制空气悬架	438
实训项目 轿车悬架的拆装	450
思考题	455
第十七章 转向系	456
17.1 概述	456
17.1.1 转向系的功用	456
17.1.2 转向系的类型	456
17.1.3 转向中心与转弯半径	457
17.1.4 转向梯形机构	459
17.2 转向系	460
17.2.1 转向器	460
17.2.2 转向操纵机构	463
17.2.3 转向传动机构	465
17.3 动力转向系	470
17.3.1 动力转向系的类型	470
17.3.2 动力转向系的基本结构和工作 原理	473
17.3.3 动力转向器	474
17.3.4 转向油泵	476
实训项目一 机械转向系统的拆装 与调整	478
实训项目二 动力转向系的拆装	483
思考题	485
第十八章 制动系	486
18.1 概述	486
18.1.1 制动系的功用	486
18.1.2 制动系的分类	486
18.1.3 制动系的组成	486
18.1.4 制动系的工作原理	487

18.1.5 对制动系的要求	488	制系统	512
18.2 制动器	488	18.5.1 ABS 防抱死制动系统	512
18.2.1 鼓式车轮制动器	489	18.5.2 TRC 牵引力控制系统	523
18.2.2 盘式制动器	499	18.5.3 VSC 车辆稳定性控制系统的 组成及工作原理	530
18.2.3 驻车制动器	503	18.5.4 其他电子控制制动系统	532
18.3 液压式制动传动装置	504	实训项目一 制动器的拆装与 调整	533
18.3.1 组成及工作原理	504	实训项目二 制动传动装置的拆装 与调整	538
18.3.2 制动主缸	505	实训项目三 认识汽车防抱死系统 (ABS)	543
18.3.3 制动轮缸	507	思考题	547
18.4 真空液压式制动传动装置	508	参考文献	548
18.4.1 伺服制动系统的类型	508		
18.4.2 真空增压式制动传动装置	508		
18.4.3 真空助力式制动传动装置	509		
18.5 ABS、TRC、VSC 与其他防滑控			

总 论

0.1 汽车工业的发展概况

汽车自 19 世纪末问世以来,历经 100 多年的发展,取得了惊人的进步。今天,汽车已成为人们最常用的陆路交通工具,据统计,全球有一半以上的客货运输是由汽车完成的。

0.1.1 世界汽车工业的发展

人类使用车辆已有 4 000 多年的历史。在漫长的历史岁月中,车辆一直由人力或畜力驱动,直至 18 世纪发明了动力机械后才出现了机动车。汽车的发明是集体智慧的结晶,其中很多人都作出了重要贡献。

1765 年,英国人瓦特发明了蒸汽机,带领人类进入了“蒸汽机时代”。许多发明家也纷纷把瓦特的发明应用到“自走式车辆”的设计中。1769 年,法国人尼古拉·居纽制造出了世界上第一辆大型蒸汽动力三轮车,最高时速可达 0.8 km/h。

1885 年德国工程师卡尔·奔驰在曼海姆制造成一辆 0.85 马力汽油机的三轮车。德国另一位工程师戈特里布·戴姆勒也同时制造出了一辆用 1.1 马力汽油发动机作动力的四轮汽车,这便是现代意义上的汽车。他们俩被公认为以内燃机为动力的现代汽车的发明者,1886 年 1 月 29 日被公认为汽车的诞生日。随后,奔驰和戴姆勒各自成立了以自己名字命名的汽车公司,开始小批量生产内燃机和汽车,这标志着汽车时代的真正开始。

接着,世界上相继出现了一些汽车制造公司。1893 年,杜利埃兄弟造出了美国的第一辆汽车,其后不久,亨利·利兰德成立了凯迪拉克公司。1903 年,大卫·别克创立了别克汽车公司,亨利·福特成立了福特汽车公司,从此开创了美国汽车发展的新纪元。欧洲一些国家也相继诞生了许多汽车名企。1896 年,法国的阿尔芒·标致创立了标致汽车公司,这就是现代标志雪铁龙集团的前身。1898 年,路易斯·雷诺在法国创立雷诺汽车公司,他研制的汽车率先使用轴传动,是变速器和万向传动的先驱。1899 年,意大利人乔瓦尼·阿涅利建立都灵汽车厂,后来改名为菲亚特汽车公司。1904 年,英国贵族子弟罗尔斯和工程师罗伊斯联手合作,成立了罗尔斯·罗伊斯公司,该公司生产的高级轿车以其杰出的质量、优良的性能、豪华的内饰、古色古香的外形以及完善考究的设备而驰名世界,一直被认为是世界名车之冠。

1908 年,福特汽车公司首次推出了著名的 T 型车,由于其结构紧凑、设计简单、坚固耐用,加之驾驶简易、价格低廉,因而深受人们的喜爱,并且于 1913 年在汽车行业率先采用流水生产线大批生产,开创了汽车规模化生产的新阶段。在 1908 年后的近 20 年时间里,福特公司共计生产了 1 500 余万辆 T 型车。到第一次世界大战结束时,福特已控制了北美乃至世界各地的汽车市场,

当时地球上几乎有一半以上的汽车是 T 型车。虽然 T 型车并非十全十美,但却开创了汽车大众化的辉煌时代。

第一次世界大战期间,由于福特的 T 型车不能适应欧洲泥泞的战场条件,使许多汽车厂家意识到一定要造出一种能适合各种路况的汽车。1940 年,美国在奥斯汀七型轿车(一种当时美国市场上所能见到的最小型汽车)的基础上设计出一种万能车,通常称为威力斯万能车(General - Purpose Willys),缩写为 G. P,读作 Jeep,中文音译就是“吉普”,俗称“吉普车”。吉普车带两挡分动器,四轮驱动,底盘坚固且离地间隙大,适合多种路况下行驶。随着战争的进展,吉普车的生产数量逐步增加,到第二次世界大战结束时,生产的吉普车超过了 60 万辆。总的来说,扩大运输范围和提高作战效率是该时期各国汽车发展所追求的目标。

1904 年,威廉·杜兰特预见到汽车市场的发展潜力,果断地收购了当时濒临破产的别克汽车公司,在经过四年的经营运作后,于 1908 年组建了通用汽车公司,杜兰特也成为美国最大的汽车制造商。通用汽车公司还在 1925 年和 1929 年先后兼并了英国的沃克斯豪尔汽车公司和德国的欧宝汽车公司。通用汽车公司的发展对美国汽车工业产生了深远的影响。

沃尔特·克莱斯勒于 1925 年收购马克斯威尔查默斯汽车公司,并于 1925 年 6 月 6 日创建了克莱斯勒公司,合并了道奇、普利茅斯、地索多等汽车公司,成为美国第三大汽车公司。

1937 年,大众汽车公司成立。当时“平民汽车”的概念在广泛传播,德国政府采取一些措施减少驾驶汽车方面的税收,目的是降低拥有汽车的开销并刺激汽车的销售,同时下达了生产一种大众化轿车并建立工厂的指令。1938 年 5 月 26 日工厂奠基,推出了著名的大众甲壳虫型轿车。这种车型至 1981 年累计总产量超过 2000 万辆,成为世界上生产时间最长和产量最多的车型。

第二次世界大战以后,汽车工业已成为拉动许多基础材料和相关零部件生产的主导产业。另外,伴随汽车产业的发展,也促进或衍生出很多新的工业部门,如路桥建筑等,这些新的工业部门反过来也加速了汽车的普及和发展。

20 世纪 50 年代,日本对基础工业作了大量投资,原多为小手工作坊式的汽车厂(如日产、五十铃、丰田、日野等公司)开始加速发展。特别是 1955 年以后,日本政府将汽车工业作为“战略性产业”,制定了一系列扶持汽车工业的法规条例,使日本的汽车工业迅速地成长起来,进入 20 世纪 60 年代后,日本的汽车产量更是直线上升,1965 年达 187 万辆,创造了汽车发展史上的奇迹。20 世纪 60 年代也是联邦德国汽车工业大发展的时期,10 年中联邦德国汽车公司共生产了 338 万辆,平均每 1000 人的汽车占有量为 236 辆。因此,从第二次世界大战后到 20 世纪 60 年代中期,被称为汽车发展的“产业化时代”。

这个阶段,由汽车引起的废气污染、振动噪声污染和石油危机等问题已经引起人们足够重视,开始研制开发低公害和低油耗汽车。20 世纪 70 年代美国政府制定了严格的排污法规,一定程度上给汽车业的发展带来了阴影。

20 世纪 70 年代初,受中东战争和石油危机的影响,世界汽车销售量急剧下降,市场严重萎缩,世界汽车市场的格局发生了重大变化。特别是石油危机的爆发,使日本得以将其省油、价廉的小型汽车打入美国市场,抢占了约 30% 原属美国轿车的市场份额,从此引发了一场旷日持久的日美汽车贸易大战。

20 世纪 80 年代以后汽车开始进入高级化阶段。1988 年,全世界共生产汽车 4 850 万辆,而日本、美国、德国、法国、西班牙、意大利 6 国的产量就占 70% (其中日本 1 270 万辆,西欧 1 850

万辆,美国 1 119 万辆)。这些汽车生产大国利用自己的优势,加速企业兼并,推动技术开发,进一步提高了垄断程度和竞争能力。在日、美等国汽车龙头企业的带动下,一些现代工业较发达国家的汽车工业也迅速发展起来。例如 1981 年巴西汽车产量为 78 万辆,到 1993 年已达到 139 万辆。韩国的汽车产量增长势头更猛,1981 年只生产汽车 15 万辆,到 1993 年已达 200 万辆。

汽车进入高级化阶段的标志之一是:随着世界汽车产量的大幅度增加,汽车已成为人们日常生活中不可缺少的工具;高级化阶段的第二个标志是:人们越来越追求汽车驾驶的舒适性、安全性以及对环境的适应性。环保和不断提高的安全需求对汽车工业的发展产生了重大影响,人们发现解决此类问题的最佳手段就是利用电子技术,而汽车电子技术的发展使汽车的一些性能指标达到了前所未有的高度,这对汽车工业的发展产生了强烈的催化作用。

近年来,世界各大汽车公司把主攻方向从实施精益生产、提高规模效益转向以微电子技术和信息技术等高新技术,对汽车工业的开发、生产、销售、服务和回收的全过程进行提升。到 2005 年,汽车电子产品占整车价值的比例已提高到 25% ~ 30%。电动汽车、混合动力汽车技术取得突破性进展,正在走向实用阶段。互联网技术的应用将更加广泛,跨国汽车集团正将自己雄厚的技术实力、丰富的人力及财力资源与互联网相结合,与客户、经销商、供应商等建立一种新的业务模式。

国际汽车工业广泛采用平台战略、零部件全球采购、系统开发、模块化供货等方式,实现在全球范围内合理配置资源,提高产品通用化程度,有效地控制产品质量,大幅度降低成本。

0.1.2 我国汽车工业的发展

1956 年 7 月 14 日,中国人自己制造的第一辆汽车——“解放”牌载货汽车从长春一汽总装线上下线,中国的汽车工业从此开始起步,开启了中国汽车工业滔滔不息的源头。50 年的风风雨雨,中国汽车工业经历了从自力更生到打开国门,从寻找合资到民族自主品牌的逐渐成熟,从无到有、从小到大,经历了创建、成长到全面发展的三个阶段。

(1) 创建阶段

建国之初,毛泽东、周恩来等第一代国家领导人非常关注并亲自参与中国汽车工业建设的重大决策。1953 年 7 月 15 日,第一汽车制造厂在吉林省长春市动工兴建,从此结束了中国自己不能制造汽车的历史。1957 年 5 月,一汽开始仿造国外样车自行设计轿车,1958 年先后试制成功 CA71 型东风牌小轿车和 CA72 型红旗牌高级轿车。1965 年底,全国民用汽车保有量近 29 万辆,其中国产汽车 17 万辆。

(2) 成长阶段

这一阶段,主要是贯彻落实中央建设三线汽车厂的精神,以中、重型载货汽车和越野汽车为主,同时发展矿用自卸车。1964 年,国家确定在三线建设以生产越野汽车为主的第二汽车制造厂、四川和陕西汽车制造厂。二汽是国内自行设计、国内提供装备的工厂,当时主要生产中型载货汽车和越野汽车。与此同时,川汽、陕汽和与陕汽生产配套的陕西汽车齿轮厂,分别在重庆市大足县和陕西省宝鸡市(现已迁西安)兴建和投产,主要生产重型载货汽车和越野汽车。20 世纪 60 年代中后期,上海 32 t 矿用自卸车试制成功投产之后,天津 15 t、常州 15 t、北京 20 t、一汽 60 t(后转本溪)和甘肃白银 42 t 电动轮矿用自卸车也相继试制成功并投产,缓解了冶金行业采矿生

产装备需要。为适应国民经济发展对重型载货汽车的需求,济南汽车制造厂扩建黄河牌 8 t 重型载货汽车的生产能力,安徽、河南、黑龙江和湖南等地方汽车也投入同类车型生产。邢台长征牌 12 t 重型载货汽车(源于北京新都厂迁建)、上海 15 t 重载载货汽车也投产问世。中国汽车工业进入蓬勃发展时期。

(3) 全面发展阶段

1978 年以后,在改革开放方针指引下,中国汽车工业迎来新的发展契机,进入全面发展阶段。当时的中央政府提出中国汽车工业的新的思路,主要体现在:汽车老产品(解放、跃进、黄河车型)升级换代,结束了 30 年一贯制的历史;调整商用车产品结构,改变了“缺重少轻”的生产格局;建设轿车工业,引进技术和资金,国产轿车的生产形成规模;行业管理体制和企业经营机制改革,汽车车型品种、质量和生产能力大幅增长。

考虑到当时民族汽车工业的技术落后,中央政府开始鼓励汽车厂商和国外汽车巨头接触。1978 年,美国通用汽车董事长墨菲先生来华考察中国的汽车工业。随后,国家开始组团赴德、美、日等汽车工业发达国家考察,并开始商谈合资事宜,中国汽车由此向世界汽车工业敞开了大门。

1984 年 1 月,中国汽车的第一个中外合资企业——北京吉普诞生。有了先行者,中国汽车工业很快就进入了第一轮合资高潮,1985 年 3 月,中德合资轿车生产企业——上海大众汽车有限公司成立,上海大众的成立意味着真正意义的现代汽车工业的开始。同年,南京汽车引入意大利菲亚特的依维柯汽车,广州和法国标致合资项目也成立了,展现出了中国轿车工业的巨大能量。

在 1986 年的六届四次人大会议上,汽车工业作为国家重要的支柱产业被写进了“七五计划”。到 1994 年,轿车产量已经超过 25 万辆,上海大众这个单一轿车生产企业逐渐超越了一汽、二汽,成为中国轿车企业的领头羊。

1987 年,国家在缜密研究了中国未来轿车工业的发展道路之后,确定了“三大三小”的总体格局,轿车工业开始向规模化方向发展。1990 年,中国轿车工业的三大基地进一步调整,上海汽车工业总公司成立。

1994 年,是中国汽车史上值得纪念的一年。这一年,国家出台了《汽车产业发展政策》。虽然其中有很多局限,但是国家开始对汽车产业的发展方向进行了重新定位,其中重要的是把汽车和家庭联系起来,渴望拥有一辆自己的轿车不再是遥远梦想,中国轿车工业的春天开始到来。

然而国外汽车巨头在中国取得成功的背后是中国汽车工业自身的巨大牺牲,中国汽车工业的飞速发展并没有如期望的那样带来汽车产业竞争力的提升。由于缺乏自主品牌和关键技术,研发能力低,国内汽车产品的核心技术大多数掌握在合资企业手中,“拿市场换技术”的传统合资模式开始受到置疑。

中国自主品牌企业正是在这样的暗流中涌动,1997 年 3 月,奇瑞汽车公司在安徽成立,成为我国自主品牌的新生力量。1998 年 8 月,吉利汽车公司自主研发的第一辆轿车——吉利·豪情二厢轿车在临海正式下线。此后的 9 年里,中国汽车自主品牌在夹缝中求生存,并逐渐壮大。根据国家信息中心的数据,2005 年自主企业销售呈现较大的增长,销售增幅 43.4%,而 2004 年自主企业的销售增幅仅为 3.5%。

走合资道路有其历史原因,但是自主品牌、自主创新才是中国汽车工业的终极目标。汽车工业必须依靠自主创新来提升中国汽车工业企业的核心竞争力,参与国际竞争已经成为重点关注的话题。

50 年风风雨雨,中国汽车工业几经曲折。现如今,在国家政策大力支持下,中国汽车工业即将掀开新的历史篇章,大力增强汽车产品的自主开发能力,创造我国自己的汽车品牌,努力提高产品质量和技术装备的水平,力争打入国际市场。国家富强,民族复兴,我国汽车工业的前途光明灿烂。

0.2 汽车类型

汽车是现代社会广泛使用的一种交通工具,用来载送人员或货物,也可用来牵引或做其他特殊用途。我们常把汽车定义为:由动力装置驱动,具有四个或四个以上车轮的非轨道无架线的车辆。它的分类形式有很多种。

0.2.1 按用途分类

目前,我国汽车行业及许多企业沿用的是国家标准 GB/T 3730.1—1988。该标准规定,按照用途可以把汽车分为普通运输汽车和专用汽车两大类,并按照汽车的主要参数分级。

(1) 载货汽车 微型货车($G_a \leq 1.8 \text{ t}$),轻型货车($1.8 \text{ t} < G_a \leq 6.0 \text{ t}$),中型货车($6.0 \text{ t} < G_a \leq 14.0 \text{ t}$),重型货车($G_a > 14.0 \text{ t}$)。(注:t—吨; G_a —厂定最大总质量。下同。)

(2) 越野汽车 轻型越野汽车($G_a \leq 5.0 \text{ t}$),中型越野汽车($5.0 \text{ t} < G_a \leq 13.0 \text{ t}$),重型越野汽车($13.0 \text{ t} < G_a \leq 24.0 \text{ t}$),超重型越野汽车($G_a > 24.0 \text{ t}$)。

(3) 自卸汽车 轻型自卸汽车($G_a \leq 6.0 \text{ t}$),中型自卸汽车($6.0 \text{ t} < G_a \leq 14.0 \text{ t}$),重型自卸汽车($G_a > 14.0 \text{ t}$)及矿山自卸汽车。

(4) 牵引车 半挂牵引汽车(后部设有牵引座,用于牵引和支撑半挂车前端),全挂牵引汽车(本身带有车厢,其外形与货车相似,但其车辆长度和轴距较短,而且尾部设有拖钩)。

(5) 客车 微型客车($L \leq 3.5 \text{ m}$),轻型客车($3.5 \text{ m} < L \leq 7.0 \text{ m}$),中型客车($7.0 \text{ m} < L \leq 10.0 \text{ m}$),大型客车($10.0 \text{ m} < L \leq 12.0 \text{ m}$),特大型客车($L > 12.0 \text{ m}$),包括车长超过 12.0 m 的铰接式客车。(注:L—车长。)

(6) 轿车 微型轿车($V \leq 1.0 \text{ L}$),普通级轿车($1.0 \text{ L} < V \leq 1.6 \text{ L}$),中级轿车($1.6 \text{ L} < V \leq 2.5 \text{ L}$),中高级轿车($2.5 \text{ L} < V \leq 4.0 \text{ L}$),高级轿车($V > 4.0 \text{ L}$)。(注: V —发动机排量; L —升。)

(7) 专用汽车 厢式汽车、罐式汽车、起重举升汽车、仓棚式汽车、特种结构式汽车、专用自卸汽车。

(8) 半挂车 轻型半挂车($G_a \leq 7.1 \text{ t}$),中型半挂车($7.1 \text{ t} < G_a \leq 19.5 \text{ t}$),重型半挂车($19.5 \text{ t} < G_a \leq 34.0 \text{ t}$),超重型半挂车($G_a > 34.0 \text{ t}$)。

随着我国汽车工业的发展和与国外汽车工业的合资合作与交流日益增多,我国重新制定了有关汽车分类的新标准(GB/T 3730.1—2001)。新标准依据国际标准(ISO 3833)制定,将汽车

分为乘用车和商用车两大类,并且按不同的车身形式分为多种类型。该标准还把连接供电线的车辆(如无轨电车)和整备质量 400 kg 以上的三轮车辆也归类为汽车。

该标准中,乘用车是指 9 座以下、以载客为主的车辆,包括普通乘用车、活顶乘用车、高级乘用车、小型乘用车、敞篷车、仓背乘用车、旅行车、多用途乘用车、短头乘用车、越野乘用车、专用乘用车 11 类。

商用车是指大于 9 座的汽车,包括客车、货车和半挂牵引车 3 类。客车包括小型客车、城市客车、长途客车、旅游客车、铰接客车、无轨客车、越野客车、专用客车;货车包括普通货车、多用途货车、全挂牵引车、越野货车、专用作业车、专用货车。

0.2.2 按动力装置形式分类

(1) 活塞式内燃机汽车 根据使用燃料的不同,通常分为汽油车和柴油车。汽油和柴油在近期内仍将是活塞式内燃机的主要燃料,而各种代用燃料,例如液化石油气、甲醇、乙醇以及它们的衍生产品等的研究工作正在大力开展。

活塞式内燃机还可按其活塞的运动方式分为往复活塞式和旋转活塞式两种类型。

(2) 电动汽车 电动汽车的动力装置是直流电动机。电动汽车的优点是无废气排出,不产生污染,噪声小,能量转换效率高,易实现操纵自动化。电动机的供能装置通常是化学蓄电池。传统式的铅蓄电池在重量、充电时间间隔、寿命、放电能力等方面还不完全令人满意,从而限制了电动汽车的大量普及。但是,在汽车公害、能源等社会问题进一步突出的今天,又会促使电动汽车的研究和推广工作加快步伐。目前,碱性蓄电池(镍-铬电池、镍-铁电池)的研究取得了较大的进展。这种电池性能好,重量轻,但其制造工艺较复杂,价格较高。此外,电动机的供能装置也可以是太阳能电池,或其他形式的能源。

(3) 燃气轮机汽车 与活塞式内燃机相比,燃气轮机功率大,质量小,转矩特性好,所使用的燃油无严格限制,但其耗油量大,噪声高,制造成本也较高。

0.2.3 按行驶道路条件分类

(1) 公路用车 指主要行驶于公路和城市道路的汽车。公路用车的长度、宽度、高度、单轴负荷等均受交通法规的限制。

(2) 非公路用车 主要有两类:一类是本身的外廓尺寸、单轴负荷等参数超出了法规限制而不适合于公路行驶,只能在矿山、机场、工地内的无路地区或专用道路上行驶的汽车;另一类是越野汽车,包括轻型越野汽车($G_a \leq 5.0 \text{ t}$),中型越野汽车($5.0 \text{ t} < G_a \leq 13.0 \text{ t}$),重型越野汽车($13.0 \text{ t} < G_a \leq 24.0 \text{ t}$),超重型越野汽车($G_a > 24.0 \text{ t}$)。

0.2.4 按行驶机构的特征分类

(1) 轮式汽车 通常可分为非全轮驱动和全轮驱动两种类型。汽车的驱动型式一般用“ $n \times m$ ”表示,其中 n 为车轮总数, m 为驱动轮数。

(2) 其他型式的汽车 包括履带式汽车、雪橇式汽车、气垫式汽车、步行机构式汽车等。

0.3 汽车产品型号和车辆识别代码(VIN)

0.3.1 汽车产品型号

国家标准 GB/T 9471—1988 规定,汽车型号能表明汽车的厂牌、类型和主要特征参数等。我国汽车型号由汉语拼音字母和阿拉伯数字组成,如图 0-1 所示。汽车型号包括三部分:首部由 2 个或 3 个汉语拼音字母或英文字母组成,是识别企业名称的代号;中部由四位数字组成,第一位代表车辆的类别,第二、三位代表主要特征参数(见表 0-1),第四位代表产品的序号,如数字“0”代表第一代产品,而数字“1”代表第二代产品;尾部是企业自定代号,可以是字母或数字,位数由企业自定,常用在表示同一种汽车但结构略有变化而需要区别时。

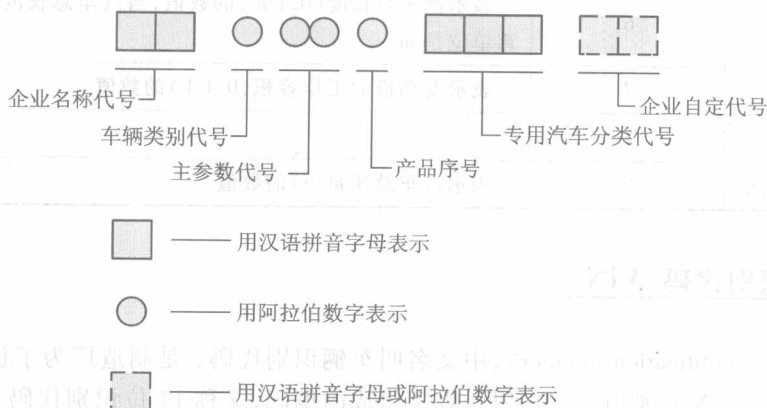


图 0-1 汽车产品型号

专用汽车分类代号用三个汉语拼音字母表示,第一个字母反映车辆结构特征,后两个字母表示用途特征。结构特征代号用 X 表示厢式汽车, G 表示罐式汽车, Z 表示专用汽车, T 表示特种结构汽车, J 表示起重举升汽车, C 表示仓栅式汽车。用途特征代号用专用汽车具体用途的两个汉字的第一个汉语拼音字母表示。

下面举例说明汽车型号的表示方法。

BJ2020SG——BJ 代表北京汽车制造厂, 2 代表越野车, 02 代表该车总质量为 2 t, 0 代表该车为第一代产品, SG 为厂家自定义。

TJ7131U——TJ 代表天津汽车制造厂, 7 代表轿车, 13 代表排气量为 1.3 L, 1 代表该车为第二代产品, U 为厂家自定义。

EQ2080——EQ 代表二汽, 2 代表越野车, 08 代表汽车总质量为 8 t, 0 代表该车为第一代产品。

BK6180B——BK 代表北京客车厂,6 代表客车,18 表示车的长度是 18 m,0 代表该车为第一代产品,B 为厂家自定义。

SGM7161LXAT——SGM 代表上海通用,7 代表轿车,16 代表排气量为 1.6 L,1 代表该车为第二代产品,LXAT 为厂家自定义,其中 AT 表示自动挡。

SVW7144Ali——SVW 代表上海大众,7 代表轿车,14 代表排气量为 1.4 L,4 代表该车为第 5 代产品,Ali 为厂家自定义。

表 0-1 车辆类别代号和主参数代号

车辆种类	车辆类别代号	主参数代号
载货汽车	1	表示汽车总质量(t)的数值,当汽车总质量大于 100 t 时,允许使用 3 位数字
越野汽车	2	
自卸汽车	3	
牵引汽车	4	
专用汽车	5	
客车	6	表示汽车总长度(0.1 m)的数值,当汽车总长度大于 10 m 时,计算单位是 m
轿车	7	表示发动机的工作容积(0.1 L)的数值
(备用)	8	
半挂车及专用半挂车	9	表示汽车总质量(t)的数值

0.3.2 车辆识别代码(VIN)

VIN(vehicle identification number),中文名叫车辆识别代码,是制造厂为了识别而给一辆车指定的一组代码。VIN 码是由 17 位字母、数字组成的编码,又称 17 位识别代码。VIN 码具有全球通用性、最大限度的信息承载性和可检索性,已成为全世界识别车辆唯一准确的“身份证”。它包含着车辆生产厂家、生产日期以及技术参数等诸多相关车辆的信息,具有唯一性、规律性和可检索性。我国已于 1996 年底颁布了相关标准,并于 1997 年开始实行。

车辆识别代码由三个部分组成:第一部分(1~3 位)是世界制造厂识别代码(WMI);第二部分(4~9 位)是车辆说明部分(VDS);第三部分(10~17 位)是车辆指示部分(VIS)。

(1) 世界制造厂识别代码(WMI)

全球所有汽车制造厂都拥有一个或多个 WMI(世界制造厂识别代码),该代码由三位字符(字母和数字)组成,它包含以下信息:

- ① 第一个字符表示地理区域,如非洲、亚洲、欧洲、大洋洲、北美洲和南美洲。
 - ② 第二个字符表示一个特定地区内的一个国家。美国汽车工程师协会(SAE)负责分配国家代码。
 - ③ 第三个字符表示某个特定的制造厂,由各国的授权机构负责分配。
- 如果某制造厂的年产量少于 500 辆,其识别代码的第三个字符就是 9。