

第二版

初级职业技术教育培训教材

汽车构造

初级职业技术教育培训教材编审委员会主编



上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书是初级职业技术教育培训教材之一。全书对汽车的种类、编号、基本构造、各部分机件的作用、结构和简单工作原理作了叙述。书的结构层次清楚,文字简练,用语通俗。

本书可作汽车专业职业学校、技校培养汽车驾驶员、修理工的教材,也可供广大的具有初中以上文化程度的有关人员自学。

初级职业技术教育培训教材编审委员会

主 任 沈锡灿

副主任 姜耀中 魏延堂 杨基昌 彭连富 袁茂华

徐福生 李新立 李瑞祥 周 禹

委 员 陈家芳 谢锦莲 龚 刚 贺季海 严 威

徐荣生 周仁才 李彬伟 李 远 李春明

钱华飞 张德烈 施聘贤 韩强忠

本书编写者 吴钦文

本书审阅者 巫安达

前 言

从根本上说,科技的进步,经济的振兴,乃至整个社会的进步,都取决于劳动者素质的提高和大量合格人才的培养。进一步加强职业技术教育,培养大批合格的技术工人,迅速提高劳动者素质,努力发展生产力,已成为国家经济建设中的当务之急。

为了适应经济建设发展的需要,方便大批初级技术工人的培训,由上海市劳动局、上海市农机局、上海市经委教育处、上海市成人教委办公室、上海市军民共建共育领导小组办公室、上海警备区政治部、海军上海基地政治部和上海科学技术出版社等有关单位和部门组成教材编审委员会,组织编写了一套初级职业技术教育培训教材,计有:文书工作必读、机械工人基础知识、车工基础知识、钳工基础知识、电工基础知识、维修电工基础知识、电工操作技能、电子工人基础知识、电镀基础知识、油漆施工常识、化工基础知识、服装裁剪、服装缝纫、羊毛衫编织、电视机修理、收录机修理、电冰箱修理、汽车驾驶、汽车维修、汽车构造、汽车电器、柴油机修理等。

这套培训教材是本着改革的精神,贯彻落实先培训后就业,先培训后上岗的原则,以部颁初级技术等级标准为依据。并考虑了上岗必须具备的技术基础要求进行编写的。在内容上遵循理论联系实际的原则,力求由浅入深,讲究实用,着眼于打基础。

这套教材适用于培养具有初中文化程度的技术工人,尤其适用于乡镇企业工人和军地两用人才的短期培训。

由于组织编写初级职业技术教育培训教材缺乏经验,加

上撰写时间仓促,书中难免有错漏之处,敬请使用者提出批评和改进意见。

初级职业技术教育培训教材编审委员会

1988年11月

第二版说明

初级职业技术教育培训教材编审委员会组织编写的第一批教材,有《机械工人基础知识》等 22 种,1989 年相继问世以来,受到了广大读者的欢迎和好评,对于工矿企业、乡镇企业、劳动就业培训中心培养初级技术工人和军地两用人才的短期培训等发挥了重要的作用。几年来,随着科学技术的发展,书中有些标准需更新;教材之间的分工、配合与协调也需适当调整,部分的内容还需充实。为了克服以上不足,进一步提高教材质量,适应职业技术培训的需要,我们研究决定对第一批部分教材进行修订。

这次修订,着重准确把握培养目标的基本技术要求;精心选材,深浅适度并反映新标准、新技术、新资料;紧密联系实际;努力协调教材的自身关系,使内容安排、分工等更为合理。

修订后的教材,还可能存在缺点和不足,欢迎使用教材的单位和部门,以及广大读者提出宝贵的意见。

初级职业技术教育培训教材编审委员会

1991 年 12 月

目 录

第一章 汽车概述	1
第一节 汽车的种类与编号规则	1
一、汽车的种类	1
二、国产汽车的编号规则	3
第二节 汽车的基本构造与特性	4
一、汽车的基本构造	4
二、汽车主要技术参数	5
第二章 汽车发动机的分类与工作原理	9
第一节 发动机的分类与总体结构	9
一、发动机的分类	9
二、发动机的总体结构	9
三、国产发动机的编号规则	11
第二节 发动机工作原理	11
一、名词解释	11
二、四冲程汽油发动机的工作循环	13
三、四冲程柴油发动机的工作循环	14
第三章 曲柄连杆机构	16
第一节 缸体缸盖组	16
一、气缸体	16
二、气缸盖	16
三、气缸垫	18
四、油底壳	18
第二节 活塞连杆组	19
一、活塞	19
二、活塞环	20
三、活塞销	21

四、连杆	21
第三节 曲轴飞轮组	22
一、曲轴	22
二、飞轮	25
第四章 配气机构	27
第一节 概述	27
一、顶置式配气机构的构造	27
二、配气机构的工作过程	28
第二节 顶置式配合机构的主要零件	30
一、气门	30
二、气门导管	30
三、气门弹簧	30
四、凸轮轴	30
五、挺杆与推杆	31
六、摇臂与摇臂轴	33
第三节 配气相位	34
一、理论配气相位角	34
二、实际配气相位角	34
第五章 汽油发动机燃料供给系	36
第一节 概述	36
一、汽油机燃料供给系的构造	36
二、汽油机燃料供给系的工作过程	36
第二节 可燃混合气及与发动机工作的关系	37
一、可燃混合气的成分	37
二、发动机不同工况对可燃混合气的要求	38
第三节 ⁹ 简单化油器与可燃混合气的形成	39
一、简单化油器	39
二、可燃混合气的形成	39
第四节 现代化油器	40

一、现代化油器的构造	40
二、现代化油器各主要装置的作用和工作过程	41
三、双腔化油器	52
第五节 汽油发动机燃料供给系的其他机件	55
一、汽油箱	55
二、汽油滤清器	56
三、汽油泵	56
四、空气滤清器	58
五、进排气管	58
六、排气消音器	59
第六章 柴油发动机燃料供给系	61
第一节 概述	61
一、柴油机燃料供给系的构造	61
二、柴油机燃料供给系的工作过程	62
第二节 喷油泵	62
一、柱塞式喷油泵的构造	62
二、柱塞式喷油泵的工作过程	62
三、柱塞式喷油泵的调节机构	64
四、调速器	67
第三节 柴油发动机燃料供给系的其他机件	69
一、喷油器	69
二、输油泵	71
第七章 发动机润滑系	73
第一节 概述	73
一、润滑系的组成	73
二、润滑系的润滑方式	73
第二节 润滑系设施	75
一、机油泵	75
二、机油滤清器	77

三、曲轴箱通风装置	80
第八章 发动机冷却系	82
第一节 概述	82
一、水冷却系的构造	82
二、水冷却系的冷却原理	82
三、冷却强度的调节	83
第二节 水冷却系的主要机件	84
一、水泵	84
二、风扇	86
三、散热器	86
第九章 汽油发动机点火系	89
第一节 蓄电池点火系的构造	89
第二节 蓄电池点火系的点火原理	90
第十章 汽车传动系	92
第一节 概述	92
一、汽车传动系的组成	92
二、汽车传动系的传动过程	92
三、汽车传动系的一般布置型式	93
第二节 离合器	94
一、摩擦式离合器的工作原理	94
二、摩擦式离合器的构造	96
三、膜片弹簧式离合器	98
四、摩擦式离合器的操纵机构	98
第三节 变速器	100
一、齿轮变速器的工作原理	100
二、齿轮变速器的构造与传动过程	102
第四节 万向传动装置	108
一、传动轴和传动轴套管	109
二、普通万向节	109

第五节 驱动桥	111
一、主减速器	111
二、差速器	112
三、半轴	115
第十一章 汽车行驶系	117
第一节 车架与车桥	117
一、车架	117
二、车桥	117
第二节 悬架	120
一、钢板弹簧悬架与构造	120
二、减振器的工作原理	122
三、导向机件	123
第三节 车轮	123
一、钢圈	123
二、轮毂	124
三、轮胎	124
第十二章 汽车转向系	127
第一节 概述	127
一、转向系的构造	127
二、转向过程	127
第二节 转向系主要机件	128
一、转向器	128
二、横直拉杆	131
第三节 液压动力转向的基本原理	133
一、转向传动比	133
二、液压动力转向装置	133
第十三章 汽车制动系	136
第一节 概述	136
一、制动系的基本组成	136

二、液压制动系的制动原理	137
第二节 制动器	138
一、液压车轮制动器	138
二、气压车轮制动器	139
三、手制动器	141
第三节 液压制动系传动装置	143
一、液压制动系传动装置的组成及工作过程	143
二、液压制动传动装置各机件的作用和构造	145
第四节 气压制动系传动装置	151
一、气压制动系传动装置的组成及工作过程	151
二、气压制动传动装置各机件的作用和构造	155
第十四章 汽车车身	165
第一节 汽车车身的构造	165
一、货车车身	165
二、客车车身	167
三、轿车车身	167
第二节 车身附件	168
一、实用型附件	168
二、装饰型附件	168
三、舒适型附件	168
附录 主要车型汽车的技术性能表	169

第一章 汽车概述

汽车是现代生活、现代经济建设和现代国防必不可少的交通运输工具。随着科学技术的发展和社会对汽车要求的提高, 汽车的种类和性能在不断增加和完善。但就汽车的基本结构而言, 却是大同小异的。本书就汽车的一般结构及简单工作原理加以介绍, 使读者对汽车有一个基本的认识 and 了解, 为进一步学习汽车修理、汽车驾驶专业知识打好基础。

第一节 汽车的种类与编号规则

一、汽车的种类

现代汽车的种类繁多, 对汽车的分类不尽相同。本书根据国标《汽车和挂车的术语及其定义》(GB3730.1—83) 中规定, 将汽车分为轿车、客车、货车、牵引车、特种车、工矿自卸车、越野车七类。

1. 轿车

轿车主要用于载运人员及其行李和货物, 其座位数包括驾驶员座位在内最多有 9 个。按发动机排量分为:

- (1) 微型轿车, 排量在 1 升以下。
- (2) 轻型轿车, 排量在大于 1 到 1.6 升。
- (3) 中型轿车, 排量在大于 1.6 到 2.5 升。
- (4) 大型轿车, 排量在 2.5 升以上。

2. 客车

客车用于载运乘客及其行李，其座位数包括驾驶员座位在内有 9 个以上。客车又分为旅行客车、城市客车、长途客车、游览客车和铰接式客车。还可按总质量和总长度分为不同类型，见表 1-1。

表 1-1 客车类型

类 型	小型	中型	大型	铰接式	双层
总质量(吨)	<4	4~11	>11~16	>18	>15
总长(米)	<6	6~9	>9~12	>14	9~12

3. 货车

货车主要用于运输货物，也可牵引挂车。按照最大标定装载质量分为：

- (1) 轻型货车，最大装载质量小于 3.5 吨。
- (2) 中型货车，最大装载质量为 4~8 吨。
- (3) 重型货车，最大装载质量为大于 8 吨。

4. 牵引车

牵引车主要用于牵引挂车，它分为全挂牵引车和半挂牵引车。

5. 特种车

特种车有两种：一种是在许多特征上不同于上述任何一种类型或需经过改装后才能用于运输货物或乘客的车辆；另一种是只用于完成特定任务的车辆。具体分为：

- (1) 特种轿车，如检阅车、指挥车等。
- (2) 特种客车。
- (3) 特种货车，如容罐车、冷藏车、自卸车等。
- (4) 特种用途车，如救护车、起重车、检测车、消防车等。

6. 工矿自卸车

工矿自卸车是一种主要用于矿区、工地运输矿石、砂土等散装货物，货箱能自动倾翻的汽车。由于它的最大总质量和最大轴载质量超过公路规定，只能在专用路上行驶。

7. 越野车

越野车一般为全轮驱动，主要用于非公路上（也可用于公路上）运载人员和货物，也可牵引各种装备。

二、国产汽车的编号规则

国产汽车型号，由拼音字母和阿拉伯数字组成。前面用两个汉语拼音字母代表生产汽车的企业代号，我国主要汽车生产企业的代号见表1-2。

表 1-2 部分汽车制造厂的企业代号

工厂名称	企业代号	工厂名称	企业代号
第一汽车制造厂	CA	南京汽车制造厂	NJ
第二汽车制造厂	EQ	重庆汽车制造厂	CQ
北京汽车制造厂	BJ	济南汽车制造厂	JN
上海汽车制造厂	SH	陕西汽车制造厂	SX
天津汽车制造厂	TJ	上海客车制造厂	SK

型号的数字部分，新旧编号规则不一样。旧的编号规则由三位数字组成，第一位数是汽车类别代号，“1”为货车；“2”为越野车；“6”为客车；“7”为轿车。第二位数字是汽车参数代号，货车第二位数表示载重量范围，以吨计，数字越大吨位越大，如“3”为 $>1.5\sim 3$ 吨，“4”为 $>3\sim 5$ 吨；客车第二位数代表座位数，“3”为 $>15\sim 22$ 座，“4”为 $>22\sim 30$ 座；轿车第二位数代表发动机排量（升），如“6”为 $>3\sim 4.5$ 升，“7”为 $>4.5\sim 6$ 升。第三位数是汽车产品序号，“0”为第一种产品。

新型号从1989年起实施，它的数字部分由四到五位数字

组成。第一位数仍为汽车类别代号；第二和第三位数字是汽车的主参数代号，货车为总质量(吨)，客车为汽车长度，轿车为排量；第四位或第四和第五位数字是汽车产品序号。第一代产品序号依次为 0、1、2、3、…；第二代产品序号依次为 10、11、12、13、…；第三代产品序号依次为 20、21、22、23、…。数字顺序的末位数为同一代产品的第几种产品。在基本型号后面部分还有企业自定代号，也是由汉语拼音字母和数字表示某些改变的特征，见表 1-3。

表 1-3 东风 EQ 140 系列和 CA 141 系列常用汽车新旧型号对照

序号	新 型 号	旧 型 号	备 注
1	EQ1090E	EQ140-1	E表示驾驶室为平面玻璃,单排座, F表示驾驶室为曲面玻璃,单排座
2	EQ1090EA	EQ140-1A	A表示高栏板车箱
3	EQ1090EO	EQ140-1C	O表示高原车
4	CA1091	CA141	
5	CA1091LZ	CA141LZ	LZ表示长轴距车
6	CA1091KZ	CA141KZ	KZ表示柴油车

第二节 汽车的基本构造与特性

一、汽车的基本构造

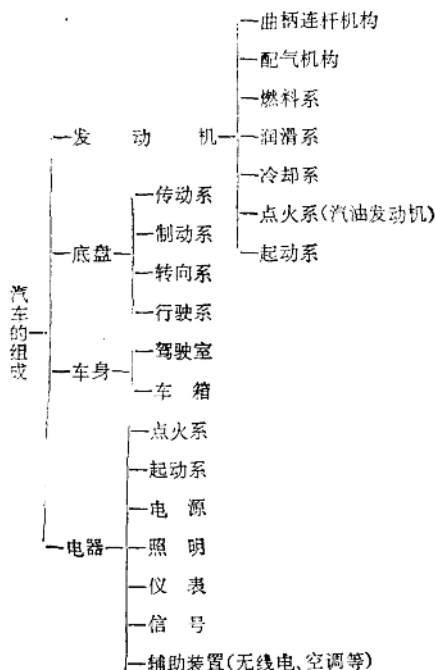
汽车的基本构造分四大部分：发动机、底盘、车身和电器。

发动机：是汽车行驶的动力装置。

底盘：是汽车的行驶和操纵装置。

车身：是包括驾驶员操作室在内的载货或载人的汽车上场所。

电器装置：是整个汽车各部用电装置和电源装置。



汽车发动机与底盘的基本结构如图 1-1 所示。

二、汽车主要技术参数

1. 质量参数

(1) 整车装备质量 汽车完全装备好的质量(千克, 以下的质量单位相同)。除装备有发动机、底盘、车身、全部电气设备和车辆正常行驶所需要的辅助设备的完整车辆及加足的润滑油、燃料、冷却液的质量外, 还可加上随车工具、备用车轮及其他备品的质量。

(2) 最大总质量 汽车满载时的总质量。