

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

目 录

第一章 汽车概述	1
第一节 汽车的种类与基本构造	1
一、汽车的种类	1
二、国产汽车的编号规则	2
第二节 汽车的构造与特性	4
一、汽车的基本构造	4
二、汽车主要技术特性	6
第二章 汽车发动机	8
第一节 发动机的分类与总体结构	8
一、发动机的分类	8
二、发动机的总体结构	8
三、国产发动机的编号规则	10
第二节 发动机工作原理	10
一、名词解释	10
二、四冲程汽油发动机工作循环	12
三、四冲程柴油发动机工作循环	13
第三章 曲柄连杆机构	15
第一节 缸体缸盖组	15
一、气缸体	15
二、气缸盖	15
三、气缸垫	17
四、油底壳	17
第二节 活塞连杆组	17

一、活塞	17
二、活塞环	18
三、活塞销	19
四、连杆	19
第三节 曲轴飞轮组	21
一、曲轴	21
二、飞轮	23
第四章 配气机构	24
第一节 概述	24
一、顶置式配气机构的构造	24
二、配气机构的工作过程	25
第二节 顶置式配气机构的主要零件	26
一、气门	26
二、气门导管	26
三、气门弹簧	26
四、凸轮轴	27
五、挺杆与推杆	28
六、摇臂与摇臂轴	29
第三节 配气相位	30
一、理论配气相位角	30
二、实际配气相位角	30
第五章 汽油发动机燃料供给系	32
第一节 概述	32
一、汽油机燃料供给系的构造	32
二、汽油机燃料供给系的工作过程	32
第二节 可燃混合气及与发动机工作的关系	33
一、可燃混合气的成分	33
二、发动机不同工况对可燃混合气的要求	34
第三节 简单化油器与可燃混合气的形成	35

一、简单化油器	35
二、可燃混合气的形成	36
第四节 现代化油器	36
一、现代化油器的构造	36
二、现代化油器各主要装置的工作过程	38
第五节 汽油发动机燃料供给系的其他机件	40
一、汽油箱	40
二、汽油滤清器	41
三、汽油泵	42
四、空气滤清器	43
五、进排气管	44
六、排气消音器	44
第六章 柴油发动机燃料供给系	46
第一节 概述	46
一、柴油机燃料供给系的构造	46
二、柴油机燃料供给系的工作过程	47
第二节 喷油泵	47
一、柱塞式喷油泵的构造	47
二、柱塞式喷油泵的工作过程	47
三、柱塞式喷油泵的调节机构	49
四、调速器	52
第三节 柴油发动机燃料供给系其他机件	54
一、喷油器	54
二、输油泵	56
第七章 发动机润滑系	58
第一节 概述	58
一、润滑系的组成	58
二、润滑系的润滑方式	58
第二节 润滑系的机件	60

一、机油泵	60
二、机油滤清器	61
第三节 曲轴箱通风	64
第八章 发动机冷却系	66
第一节 概述	66
一、水冷却系的构造	66
二、水冷却系的冷却原理	66
三、冷却强度的调节	67
第二节 水冷却系的主要机件	68
一、水泵	68
二、风扇	70
三、散热器	70
第九章 汽油发动机点火系	73
第一节 蓄电池点火系的构造	73
第二节 蓄电池点火系的点火原理	74
第十章 汽车传动系	76
第一节 概述	76
一、汽车传动系的组成	76
二、汽车传动系的传动过程	76
三、汽车传动系的一般布置型式	77
第二节 离合器	78
一、摩擦式离合器的工作原理	78
二、摩擦式离合器的构造	80
三、摩擦式离合器的操纵机构	81
第三节 变速器	81
一、齿轮变速器的工作原理	82
二、齿轮变速器的构造与传动过程	84
第四节 万向传动装置	89
一、传动轴和伸缩套	90

二、普通万向节	92
第五节 驱动桥	92
一、主减速器	93
二、差速器	94
三、半轴	96
第十一章 汽车行驶系	98
第一节 车架与车桥	98
一、车架	98
二、车桥	98
第二节 悬架	101
一、钢板弹簧悬架与构造	101
二、减振器的工作原理	103
三、导向机件	104
第三节 车轮	104
一、钢圈	104
二、轮毂	105
三、轮胎	105
第十二章 汽车转向系	107
第一节 概述	107
一、转向系的构造	107
二、转向过程	107
第二节 转向系主要机件	108
一、转向器	108
二、横直拉杆	110
第十三章 汽车制动系	112
第一节 概述	112
一、制动系的基本组成	112
二、液压制动系的制动原理	113

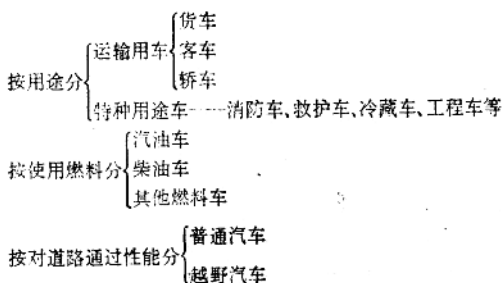
第二节 制动器	114
一、液压车轮制动器	114
二、气压车轮制动器	115
三、手制动器	117
第三节 液压制动系传动装置	118
一、液压制动系传动装置的组成及工作过程	118
二、液压制动传动装置各机件的作用和构造	120
第四节 气压制动系传动装置	123
一、气压制动系传动装置的组成及工作过程	123
二、气压制动传动装置各机件的作用和构造	124
第十四章 汽车车身	129
第一节 汽车车身的构造	129
一、载重汽车车身	129
二、大客车车身	131
三、小客车车身	131
第二节 车身附件	132
一、实用型附件	132
二、装饰型附件	132
三、舒适型附件	132

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, 但就汽车基本结构来讲, 都是大同小异的。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 汽车的种类与基本构造

一、汽车的种类



1. 载货汽车

载货汽车常称货车。按其额定载货吨位分为: 轻型、中型和重型三类。

(1) 轻型载重汽车 载重量为 3 吨以下, 如北京 BJ 130

型、上海 SH 130 型等。

(2) 中型载重汽车 载重量为 3~8 吨, 如东风 EQ 140 型 (5 吨)、解放 CA 10 B 型 (4 吨)、解放 CA 141 型 (5 吨) 等。

(3) 重型载重汽车 重型载重汽车, 载重量为 8 吨以上, 如交通 SH 361 型 (15 吨) 等。

2. 载客汽车

载客汽车常称客车。按其额定载客座位和发动机排量 (工作容积) 分为大客车和小客车。

(1) 大客车 大客车按额定载客座位又可分为: 大、中、小型大客车。

1) 小型大客车 载客座位为 8~15 座的客车。

2) 中型大客车 载客座位为 16~40 座的客车。

3) 大型大客车 载客座位为 40 座以上的客车。

(2) 小客车 小客车以发动机排量大小又可分为: 微型、轻型、中级和高级小客车。

1) 微型小客车 发动机排量在 1 升以下的小客车。

2) 轻型小客车 发动机排量在 1~1.6 升的小客车。

3) 中型小客车 发动机排量在 1.6~2.5 升的小客车。

4) 大型小客车 发动机排量在 2.5 升以上的小客车。

二、国产汽车的编号规则

国产汽车的型号, 一般由两个汉语拼音字母和三位数字组成。两个汉语拼音字母代表企业代号, 见表 1-1。第一位数为汽车种类代号, 第二位数为汽车参数代号, 第三位数为同类汽车的生产顺序号 (0 为最先生产的汽车), 见表 1-2。

例: 东风 EQ 140, “EQ”代表“二汽”; “1”代表载货汽车; “4”代表载重量 ($>3\sim5$ 吨), 该车载重为 5 吨; “0”代表最先

表 1-1 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

表 1-2 汽车特征代号

名称	种类代号	参 数 代 号								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0									
载重汽车	1	~0.6	>0.6	>1.5	>3	>5	>9			
			~1.5	~3	~5	~9	~15			
越野汽车	2	~0.6	>0.6	>1	>2	>4	>7	>12		
			~1	~2	~4	~7	~12	~15		
自卸汽车	3			~2.5	>2.5	>4.5	>7.5	>15	>30	>50
					~4.5	~7.5	~15	~30	~50	
	4									
	5									
大 客 车	6	(~8)	(>8 ~15)	(>15 ~22)	(>22 ~30)	(>30 ~40)	(>40)			
小 客 车	7	~0.4	>0.4 ~0.7	>0.7 ~1.3	>1.3 ~2	>2 ~3	>3 ~4.5	>4.5 ~6		
	8									
	9									

注：① 表中数字除大、小客车外，都以吨为单位，大客车以座位为单位，小客车以发动机排量(升)为单位。

② 载重汽车一栏中的数字为公路上的名义载重量。

③ 越野汽车一栏中的数字为越野条件下的载重量。

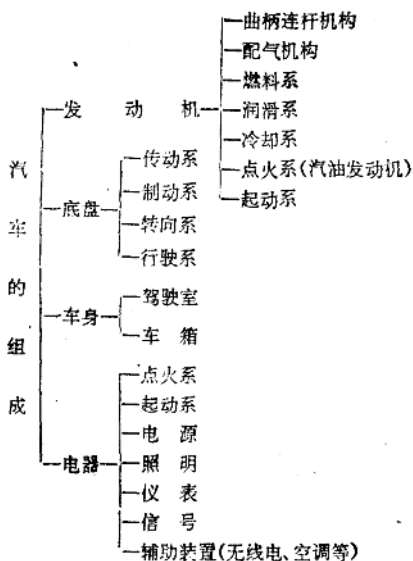
④ 大客车的座位数仅作参考数据。

生产的5吨东风牌载货汽车。

第二节 汽车的构造与特性

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。

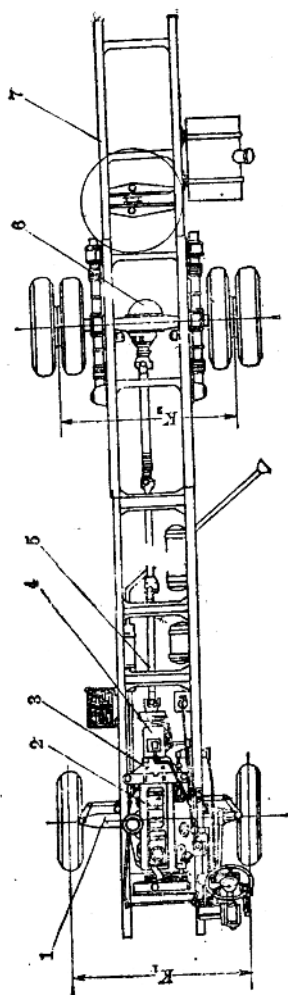


图 1-1 东风 DHZ140S 客车发动机与底盘的基本结构图
 1—前桥； 2—发动机； 3—离合器； 4—变速器； 5—传动轴；
 6—后桥(驱动桥)； 7—车架

二、汽车主要技术特性

1. 汽车自重(千克) 装备齐全并加足燃料、润滑油、冷却水及备胎、随车工具的汽车重量(不包括驾驶员和载重量)。

2. 乘载量 汽车在公路上行驶的额定乘载量(载重车以千克计,客车以座位计)。

3. 总重量 自重量加乘载量的总和。

4. 汽车的外廓尺寸——指汽车长、宽、高等的外廓尺寸(毫米),见图1~2。

长(L) 汽车前后两极点间的距离。

宽(W) 汽车两侧两极点间的距离。

高(H) 地面至汽车最高点的距离。

前悬(A_1) 汽车前端至前轴轴线的距离。

后悬(A_2) 汽车后端至后轴轴线的距离。

接近角(α) 通过汽车前端最低处所作的前轮切线与地平面所成的夹角。

离去角(β) 通过汽车后端最低处所作的后轮切线与地平面所成的夹角。

5. 转向半径 汽车转弯时、从转向中心到转向外轮轨迹外缘之间的距离,当转向轮偏转到极限时的转向半径为最小转向半径(毫米)。

6. 车轮数和驱动轮数 车轮指汽车全部车轮,驱动轮指具有驱动力的车轮。通常用 4×2 、 4×4 、 6×6 表示。前面数字为车轮数,后面数字为驱动轮数。

7. 轴距(B) 汽车前轴轴线至后轴轴线的距离。如为三轴汽车,则为汽车前轴轴线至后轴与中轴轴线间的距离(毫米)。

8. 轮距(K_1 、 K_2) 同一车桥左右轮胎中性面间的距离

K_1 。如为双轮胎时,则同一车桥一端两轮胎中间面至另一端两轮胎中间面的距离 K_2 (毫米)。

9. 地隙 (C) 汽车满载时,汽车最低点至地面的距离 (毫米)。

10. 最高车速 汽车在平坦公路上行驶时能达到的最高速度(公里/小时)。

11. 最大爬坡度 汽车在满载时最大的爬坡能力 (度或%)。

12. 平均燃料消耗量 汽车在公路上行驶时平均的燃料消耗量(升/百公里)。

13. 制动距离 制动开始到汽车停下,车轮滚过的距离。

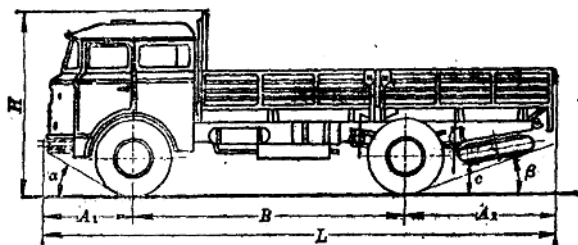


图 1-2 汽车的外廓尺寸

习 题

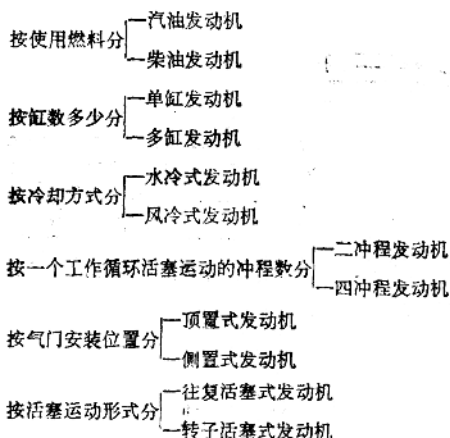
1. 汽车型号 BJ212 是什么意思?
2. 汽车由哪几大部分组成?
3. 什么是汽车的轴距、轮距、乘载量和接近角?

第二章 汽车发动机

汽车发动机属内燃机。它将燃料在气缸中燃烧放出的热能变为机械能作功。

第一节 发动机的分类与总体结构

一、发动机的分类



二、发动机的总体结构

图 2-1 所示为单缸汽油发动机示意图，多缸发动机与其基本相似。不同的是，由于缸数增多，有的零件加长（如曲轴等），有的零件增多（如活塞等）。

一般汽油发动机的总体构造由曲柄连杆机构、配气机构、燃料系、润滑系、冷却系、点火系和起动系组成。各部分的主要机件如下：

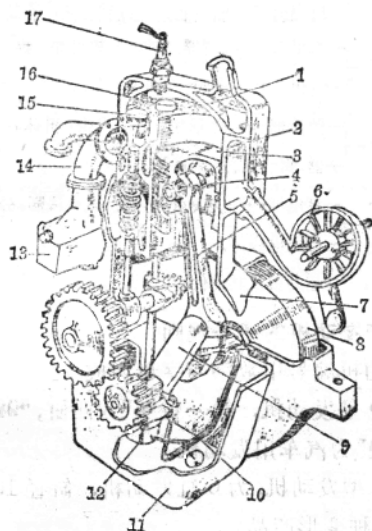


图 2-1 单缸四冲程汽油机示意图

- 1—气缸盖； 2—气缸； 3—活塞； 4—活塞销； 5—连杆； 6—增压器；
7—曲轴箱； 8—飞轮； 9—曲轴； 10—机油管； 11—油底壳；
12—机油泵； 13—化油器； 14—进气管； 15—进气门； 16—排气门；
17—火花塞

- 机体—气缸体、气缸盖、气缸衬垫、上曲轴箱、下曲轴箱（油底壳）等；
- 曲柄连杆机构—活塞连杆组—活塞、活塞环、活塞销、连杆（包括连杆轴承）等；
- 曲轴飞轮组—曲轴（包括曲轴轴承）、飞轮等。

- 配气机构——气门组——气门、气门导管、气门弹簧、气门弹簧座、气门锁销等；
 (侧置式、顶置式)——气门传动组——凸轮轴、正时齿轮、气门挺杆(顶置式配气机构增加推杆、摇臂、摇臂轴等)。
- 燃料系——汽(柴)油箱、汽(柴)油滤清器、空气滤清器、汽油泵(或输油泵)、化油器(柴油机无)、进排气歧管、消声器等(柴油机燃料系增加喷油泵、喷油器、高压油管、回油管等)。
- 润滑系——机油粗、细滤清器、集滤器、机油泵、机油散热器(有的发动机无)、限压阀、机油压力表等。
- 冷却系——散热器、水泵、风扇、风扇皮带、机体水套、分水管、节温器、百叶窗、水温表等。
- 点火系(汽油机)——蓄电池、发电机、点火开关、点火线圈、分电器、火花塞、高压低压电线等。
- 起动系——起动机及其附件、飞轮等。

三、国产发动机的编号规则

国产发动机编号用数字与字母组成。

如 492 Q 型发动机，第一位“4”为四缸，“92”为缸径的整数(毫米)，“Q”为汽车用发动机。

6100—1 型发动机，为 6 缸发动机，缸径 100 毫米，尾部的“1”为第一种变形产品。

以上两种发动机都是四冲程水冷式发动机。如果是二冲程发动机则在编号中加上“E”字母。如果是风冷发动机则在编号中加“F”字母。如 1E56F 发动机，是单缸二冲程风冷式发动机，缸径为 56 毫米。

第二节 发动机工作原理

一、名词解释

上止点——活塞工作时，运动到气缸的最高点，如图 2-2a