

初级汽车底盘维修工 速成培训教材

白 峻 主编



● 人民交通出版社

CHUJI QICHE DIPAN WEIXIUGONG
SUCHENG PEIXUN JIAOCAI

初级汽车底盘维修工
速成培训教材

白 峻 主编

白 峻 刘兆伟
任佳君 岳经纬 徐义华 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书主要包括:汽车底盘维修技术基础知识、汽车材料、汽车传动系、行驶系、转向系和制动系的结构维修以及安全技术操作规程等,可供汽车底盘维修工自学,亦可作为技校和中等专业学校的教材。

图书在版编目(CIP)数据

初级汽车底盘维修工速成培训教材/白崧

主编. —北京:人民交通出版社,1996.12

交通技工学校通用教材

ISBN 7-114-02467-3

I. 初… II. 白… III. 汽车-底盘-车辆修理-技术培训-教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第16119号

初级汽车底盘维修工速成培训教材

白 崧 主编

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

北京通县京华印刷制版厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:9.75 字数:253千

1996年12月 第1版

1996年12月 第1版 第1次印刷

印数:0001—5000册 定价:18.50元

ISBN 7-114-02467-3

U·01729

前 言

随着我国汽车保有量的迅速增长,汽车维修工的队伍日益扩大。汽车维修工的技术水平对保证汽车的正常行驶、低耗高效起着极为重要的作用。然而,目前我国汽车维修工中有相当数量的人员是刚走上汽车维修岗位的新手,大多未经过正规的专业培训。这部分人员的专业素质亟待提高。此外,即使是那些多年从事汽车维修作业的老工人,也需要不断地更新自己的知识,以适应日新月异的现代汽车维修的要求。

中华人民共和国交通部根据劳动人事部的有关规定,于1994年颁发了《交通行业工人技术等级标准》。标准对每一个汽车维修工种的工人等级和各等级工人应知应会的内容和所要达到的技能都作了详细而明确的规定,并作为汽车维修工定级升职的依据。这就要求汽车维修工努力学习,不断掌握新技术,以提高自己的技术等级,为汽车维修事业作出更大的贡献。

为此,我们编写了这套《汽车维修工速成培训教材》,为广大汽车维修工提供一套系统学习汽车维修基础知识和专业知识的完整资料。

这套教材的特点是:

(1)紧扣标准,确保达标。全套教材的内容紧扣交通部颁布的《交通行业工人技术等级标准》,即把汽车维修工各工种、各等级应知应会的内容要求以及相关的基础知识都包括在本教材中,使读者在掌握了教材的内容后,便能达到相应等级的业务水平。

(2)浅显易懂,便于自学。目前我国有相当一部分修理工文化程度较低,又难以找到适当的教师,主要靠自学来掌握知识。因此,在编写这套教材时,尽量采用了浅显易懂的语言,从最基础的内容开始,循序渐进、逐步深入、全面而透彻地讲解各工种不同等级的

技工所必须掌握的基础知识和专业知识,既便于自学,又可作为技校和中等专业学校的教材。

这套教材共十三分册,由张蔚林担任总编,李维维、杨彬智担任副总编。各分册的主编如下:

第一分册:《高级汽车发动机维修工速成培训教材》,丁钊主编;

第二分册:《中级汽车发动机维修工速成培训教材》,张美田主编;

第三分册:《初级汽车发动机维修工速成培训教材》,韩景明主编;

第四分册:《高级汽车底盘维修工速成培训教材》,周本谦主编;

第五分册:《中级汽车底盘维修工速成培训教材》,陈润昭主编;

第六分册:《初级汽车底盘维修工速成培训教材》,白峻主编;

第七分册:《高级汽车维修电工速成培训教材》,郭启唐主编;

第八分册:《中级汽车维修电工速成培训教材》,巫冬兰主编;

第九分册:《初级汽车维修电工速成培训教材》,张月秋主编;

第十分册:《高级汽车车身维修工速成培训教材》,唐米发主编;

第十一分册:《中级汽车车身维修工速成培训教材》,肖述文主编;

第十二分册:《初级汽车车身维修工速成培训教材》,徐培坤主编;

第十三分册:《汽车喷油泵调试工速成培训教材》,张美田主编。

由于时间仓促,书中有不当或错误之处,敬请广大读者来函指正,以便再版时更正。

张蔚林 李维维 杨彬智

1996年3月

目 录

1. 技术基础	1
1.1 法定计量单位和换算	1
1.2 数理基础	4
1.2.1 直角三角形三角函数	4
1.2.2 长方体、圆柱体的体积	4
1.2.3 质量、密度	4
1.2.4 力的合成、分解、力矩	5
1.2.5 速度、加速度	6
1.2.6 角速度、线速度	6
1.2.7 功、功率	7
1.2.8 压强	8
1.2.9 理想气体状态方程	8
1.3 机械制图基础	8
1.3.1 机械制图国家标准	8
1.3.2 绘图工具的用法	16
1.3.3 三视图	19
1.3.4 看组合体视图	23
1.3.5 零件形状的表达方法	25
1.3.6 看零件图	29
1.4 常用工具、量具和设备	31
1.4.1 常用工具	31
1.4.2 常用量具	35
1.4.3 常用设备	42
1.5 钳工基础	43

1.5.1	划线	44
1.5.2	錾削	49
1.5.3	锯割	51
1.5.4	锉削	54
1.5.5	钻孔	57
1.5.6	铰孔	59
1.5.7	攻丝和套丝	61
1.5.8	铆接	65
1.5.9	刮削	66
1.5.10	研磨	68
1.6	轴承与油封	69
1.6.1	轴承	69
1.6.2	油封	73
1.7	电工学基础	74
1.7.1	电路基础	74
1.7.2	电路中的物理量	75
1.7.3	负载和电源的连接	77
1.7.4	电磁基础	79
1.7.5	晶体管基础知识	81
	复习思考题	83
2	汽车材料	85
2.1	汽车用金属材料	85
2.1.1	金属的机械性能和工艺性能	85
2.1.2	铸铁	86
2.1.3	碳素钢	89
2.1.4	合金钢	91
2.1.5	有色金属	95
2.2	汽车用非金属材料	98
2.2.1	塑料	99
2.2.2	橡胶	101

2.2.3	石棉和毛毡	102
2.2.4	纸类	102
2.2.5	玻璃	103
2.2.6	人造革和篷布	103
2.2.7	粘结剂	103
2.2.8	涂料	105
2.3	汽车用燃润料	109
2.3.1	汽油	109
2.3.2	柴油	111
2.3.3	发动机润滑油	112
2.3.4	车辆齿轮油	115
2.3.5	润滑脂	116
2.3.6	汽车制动液	118
2.3.7	汽车减振器油	119
2.3.8	汽车防冻液	119
	复习思考题	120
3	汽车传动系的构造与维修	122
3.1	离合器的构造与维修	122
3.1.1	离合器的构造	122
3.1.2	离合器的常见故障	131
3.1.3	离合器的维护	132
3.1.4	离合器的修理	134
3.2	变速器的构造与维修	139
3.2.1	变速器的构造	139
3.2.2	变速器的常见故障	152
3.2.3	变速器的维护	153
3.2.4	变速器的修理	154
3.3	万向传动装置的构造与维修	160
3.3.1	万向传动装置的构造	160
3.3.2	万向传动装置的常见故障	165

3.3.3 万向传动装置的维护	166
3.3.4 万向传动装置的修理	166
3.4 驱动桥的构造与维修	169
3.4.1 驱动桥的构造	169
3.4.2 驱动桥的常见故障	178
3.4.3 驱动桥的维护	179
3.4.4 驱动桥的修理	180
复习思考题	192
4 汽车行驶系的构造与维修	194
4.1 车架的构造与维修	194
4.1.1 车架的构造	194
4.1.2 车架的常见故障	196
4.1.3 车架的维护	197
4.1.4 车架的修理	197
4.2 车桥的构造与维修	198
4.2.1 车桥的构造	198
4.2.2 转向桥的常见故障	202
4.2.3 转向桥的维护	204
4.2.4 转向桥的修理	205
4.3 车轮和轮胎的构造与维修	208
4.3.1 车轮及轮辋的构成	208
4.3.2 轮胎的构造	210
4.3.3 车轮和轮胎的常见故障	213
4.3.4 车轮的维护	213
4.3.5 车轮和轮胎的修理	214
4.4 悬架的构造与维修	215
4.4.1 悬架的构造	215
4.4.2 悬架的常见故障	223
4.4.3 悬架的维护	224
4.4.4 悬架的修理	224

复习思考题	229
5 转向系的构造与维修	230
5.1 转向系的构造	230
5.1.1 转向器	231
5.1.2 转向传动机构	234
5.2 转向系的常见故障	236
5.3 转向系的维护	237
5.3.1 转向器的维护	237
5.3.2 转向操纵机构的维护	238
5.3.3 转向传动机构的维护	238
5.4 转向系的修理	238
5.4.1 转向器的修理	238
5.4.2 转向操纵机构的修理	244
5.4.3 转向传动机构的修理	246
复习思考题	247
6 制动系的构造与维修	248
6.1 制动系的构造	248
6.1.1 行车制动器	249
6.1.2 驻车制动器及其传动机构	255
6.1.3 液压制动及传动机构	257
6.1.4 气压制动及传动机构	259
6.2 制动系的常见故障	271
6.2.1 液压制动系的常见故障	271
6.2.2 气压制动系的常见故障	272
6.2.3 驻车制动装置的常见故障	274
6.3 制动系的维护	274
6.3.1 行车制动器的维护	274
6.3.2 驻车制动器的维护	275
6.3.3 气压制动传动机构的维护	276
6.3.4 液压制动传动机构的维护	277

6.4 制动系的修理	278
6.4.1 行车制动器的修理	278
6.4.2 驻车制动器的修理	279
6.4.3 气压制动传动机构的修理	282
6.4.4 液压制动传动机构的修理	288
复习思考题	289
7 安全技术操作规程	290
7.1 钳工安全操作	290
7.1.1 常用工具使用安全技术	290
7.1.2 常用设备使用安全技术	293
7.1.3 钳工操作安全技术	295
7.2 用电安全操作	296
7.2.1 电动机具、设备使用安全技术	296
7.2.2 工作灯使用安全技术	297
7.2.3 蓄电池使用安全技术	297
7.2.4 工作人员触电后的急救	298
7.3 汽车维修安全技术	298
7.3.1 汽车修理作业安全技术操作规程	298
7.3.2 发动机起动的安全规则	299
7.3.3 车下作业的安全规则	299
7.3.4 调试车安全规则	300
7.3.5 使用汽油安全规则	300
复习思考题	301

1 技术基础

1.1 法定计量单位和换算

中华人民共和国法定计量单位是以国际单位为基础,同时选用了一些非国际单位制的单位构成的。它包括:

- (1)国际单位制的基本单位(表 1-1-1);
- (2)国际单位制的辅助单位(表 1-1-2);
- (3)国际单位制中具有专门名称的导出单位(表 1-1-3);
- (4)国家选定的非国际单位制单位(表 1-1-4);
- (5)由以上单位构成的组合形式的单位;
- (6)由词头和以上单位所构成的十进倍数和分数单位(词头见表 1-1-5)。

国际单位制的基本单位

表 1-1-1

量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m
质量	千克(公斤)	kg
时间	秒	s
电流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd

国际单位制的辅助单位

表 1-1-2

量的名称	单位名称	单位符号
平面角	弧度	rad
立体角	球面度	sr

国际单位制中具有专门名称的导出单位

表 1-1-3

量的名称	单位名称	单位符号	其它表示式例
频率	赫[兹]	Hz	s^{-1}
力,重力	牛[顿]	N	$kg \cdot m/s^2$
压力,压强,应力	帕[斯卡]	Pa	N/m^2
能量,功,热	焦[耳]	J	$N \cdot m$
功率,辐射通量	瓦[特]	W	J/s
电荷量	库[仑]	C	$A \cdot s$
电位,电压,电动势	伏[特]	V	W/A
电容	法[拉]	F	C/V
电阻	欧[姆]	Ω	V/A
电导	西[门子]	S	A/V
磁通量	韦[伯]	Wb	$V \cdot s$
磁通量密度,磁感应强度	特[斯拉]	T	Wb/m^2
电感	亨[利]	H	Wb/A
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}C$	
光通量	流[明]	lm	$cd \cdot sr$
光照度	勒[克斯]	lx	lm/m^2
放射性活度	贝可[勒尔]	Bq	s^{-1}
吸收剂量	戈[瑞]	Gy	J/kg
剂量当量	希[沃特]	Sv	J/kg

国家选定的非国际单位制单位

表 1-1-4

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
时 间	分	min	1 min = 60 s
	[小]时	h	1 h = 60 min = 3600 s
	日(天)	d	1 d = 24 h = 86400 s
平面角	[角]秒	($''$)	$1'' = (\pi/648\,000)\text{rad}$ (π 为圆周率)
	[角]分	($'$)	$1' = 60'' = (\pi/10\,800)\text{rad}$
	度	($^{\circ}$)	$1^{\circ} = 60' = (\pi/180)\text{rad}$
旋转速度	转每分	r/min	$1 \text{ r/min} = (1/60)s^{-1}$
长 度	海里	n mile	1 nmile = 1852 m (只用于航程)
速 度	节	kn	1 kn = 1 nmile/h = (1 852/3 600)m/s (只用于航行)

续上表

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
质 量	吨 原子质量单位	t u	$1\text{ t}=10^3\text{ kg}$ $1\text{ u}\approx 1.660\,565\,5\times 10^{-27}\text{ kg}$
体 积	升	L, (l)	$1\text{ L}=1\text{ dm}^3=10^{-3}\text{ m}^3$
能	电子伏	eV	$1\text{ eV}\approx 1.602\,189\,2\times 10^{-19}\text{ J}$
级 差	分贝	dB	
线密度	特[克斯]	tex	$1\text{ tex}=1\text{ g/km}$

用于构成十进倍数和分数单位的词头 表 1-1-5

所表示的因数	词 头 名 称	词 头 符 号
10^{18}	艾[可萨]	E
10^{15}	拍[它]	P
10^{12}	太[拉]	T
10^9	吉[咖]	G
10^6	兆	M
10^3	千	k
10^2	百	h
10^1	十	da
10^{-1}	分	d
10^{-2}	厘	c
10^{-3}	毫	m
10^{-6}	微	μ
10^{-9}	纳[诺]	n
10^{-12}	皮[可]	p
10^{-15}	飞[母托]	f
10^{-18}	阿[托]	a

- 注 1. 周、月、年(年的符号为a)为一般常用时间单位。
2. []内的字,是在不致混淆的情况下,可以省略的字。
3. ()内的字为前者的同义语。
4. 角度单位度分秒的符号不处于数字后时,用括弧。
5. 升的符号中,小写字母l为备用符号。
6. r为“转”的符号。
7. 人民生活 and 贸易中,质量习惯称为重量。
8. 公里为千米的俗称,符号为km。
9. 10^4 称为万, 10^8 称为亿, 10^{12} 称为万亿,这类数词的使用不受词头名称的影响,但不应与词头混淆。

1.2 数理基础

1.2.1 直角三角形三角函数

$\triangle ABC$ 中, C 是直角, 三个边边长分别为 a 、 b 、 c , 见图 1-2-1。

直角三角形的边角之间有如下关系:

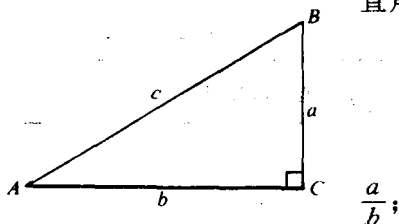


图 1-2-1 直角三角形

$$\begin{aligned}\angle A + \angle B &= 90^\circ \\ \sin A &= \frac{a}{c}, \cos A = \frac{b}{c}, \tan A = \frac{a}{b};\end{aligned}$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

1.2.2 长方体、圆柱体的体积

1) 长方体的体积 设长方体的长为 a , 宽为 b , 高为 c , 单位为 m , 长方体的体积为:

$$v = a \times b \times c \quad (m^3)$$

式中: v ——长方体体积, m^3 。

2) 圆柱体的体积 设圆柱体底面半径为 r , 圆柱体高为 h , 单位为 m , 圆柱体的体积为:

$$v = \pi r^2 \times h \quad (m^3)$$

式中: v ——圆柱体体积, m^3 ;

π ——圆周率。

1.2.3 质量、密度

1) 质量 质量表示物体所含物质的多少。通常用 m 表示, 单位为 kg 。

在生活中, 人们常常把质量误认为是重量。例如, 用秤称量物体, 称得的结果是物体的质量而不是重量。重量又叫重力, 单位为

N。

2) 密度 物体的质量与它的体积之比称为这种物体的密度，表达式为：

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (\text{kg/m}^3)$$

式中： ρ —— 密度， kg/m^3 ；

m —— 质量， kg ；

v —— 体积， m^3 。

1.2.4 力的合成、分解、力矩

1) 力的合成 求已知几个力的合力叫做力的合成。图1-2-2所示为两个互成角度的力 F_1 和 F_2 ，它们的合力就是以这两个力为邻边的平行四边形的对角线 R 。合力的大小为：

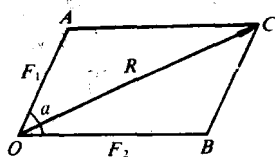


图1-2-2 力的合成

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha} \quad (\text{N})$$

2) 力的分解 把一个已知力分成两

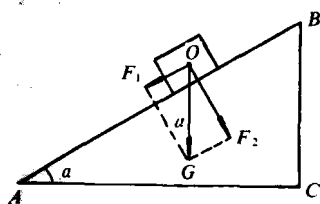


图1-2-3 力的分解

个分力的方法叫做力的分解。图1-2-3所示为放在倾斜角为 α 斜面上的物体，物体受到垂直向下的重力 G 。把重力 G 可以沿着与斜面平行和与斜面垂直的两个方向进行分解，得到两个分力 F_1 和 F_2 。因为 $\angle F_1GO$ 的两边与 $\angle BAC$ 的两边分别垂直，所以

$\angle F_1GO = \alpha$ 。两个分力的大小为：

$$F_1 = G\sin\alpha \quad (\text{N})$$

$$F_2 = G\cos\alpha \quad (\text{N})$$

3) 力矩 图1-2-4所示为用扳手拧螺母产生的力矩。手握点 A 到螺母中心之间的垂直距离 L 称为力臂，把力臂与力的乘积叫做力矩。表达式为：

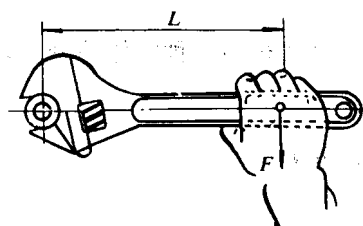


图1-2-4 力矩

$$M = FL \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

式中: M —— 力矩, $\text{N} \cdot \text{m}$;
 F —— 手施加的力, N ;
 L —— 力臂, m 。

1.2.5 速度、加速度

1) 速度 通常所说的速度是指物体在直线运动中, 移动的距离与所用的时间之比, 称为平均速度, 即所称速度。表达式为:

$$v = \frac{s}{t} \quad (\text{m/s})$$

式中: v —— 平均速度, m/s ;
 s —— 物体移动的距离, m ;
 t —— 所用的时间, s 。

2) 加速度 物体在直线运动中, 速度的增量与产生此增量所用的时间之比称为加速度。表达式为:

$$a = \frac{v_t - v_0}{t} \quad (\text{m/s}^2)$$

式中: a —— 加速度, m/s^2 ;
 v_0 —— 初始速度, m/s ;
 v_t —— 经过时间 t 后的速度, m/s ;
 t —— 产生速度增量所用的时间, s 。

1.2.6 角速度、线速度

1) 角速度 图1-2-5为一个绕转轴匀速转动的轮子, O 点为转动中心。轮子上的 A 点绕转轴做圆周运动, 经过时间 t 后到达 B 点, 转过的角度为 φ 。我们将转过的角度 φ 与所用时间 t 之比称为角速度。表达式为:

$$\omega = \frac{\varphi}{t} \quad (\text{rad/s})$$

式中: ω —— 角速度, rad/s ;