

# 中级汽车底盘维修工 速成培训教材

陈润昭 主编



● 人民交通出版社

Zhongji Qiche Dipan Weixiugong  
Sucheng Peixun Jiaocai

# **中级汽车底盘维修工 速成培训教材**

陈润昭 主编

人民交通出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

中级汽车底盘维修工速成培训教材/陈润昭主编.

—北京:人民交通出版社,1997.9

ISBN 7-114-02767-2

I. 中… II. 陈… 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(97)第 18323 号

## 中级汽车底盘维修工速成培训教材

陈润昭 主编

版式设计:崔凤莲 责任校对:王静红 责任印制:张凯

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

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本: 850 × 1168 1/32 印张: 7.125 字数: 191 千

1998 年 4 月 第 1 版

1998 年 4 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—2000 册 定价: 15.00 元

ISBN 7-114-02767-2

U • 01967

# 《中级汽车底盘维修工速成培训教材》

## 编写人员名单

总 编:张蔚林

副 总 编:李维维 杨彬智

主 编:陈润昭

编写人员:杜衡培(1~3 章)

颜培钦(4、5、13、14 章)

高永强(6、7 章)

王正健(8~12 章)

## 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会同劳动部的有关规定,于1995年制定并颁布了《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汽车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,从最基本的内容开始,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。

这套教材共十三个分册,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》,白嶠主编;

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,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

## 内 容 提 要

本书主要包括:机械图基础,零件的热处理工艺,工夹具制作,液压传动的基本知识,汽车发动机工作原理及特性,离合器,变速器,万向传动装置,驱动桥,汽车行驶系,转向系,制动系,以及汽车底盘电气设备的故障分析、检测及线路连接,全面质量管理等基本知识。

本书可作为中级汽车底盘维修工等级培训教材或自学读本,亦可供汽车维修工、技术管理人员、技校和中等专业学校师生学习参考。

# 目 录

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <b>1 机械图基础 .....</b>      | <b>1</b>  |
| 1.1 机件表达方法 .....          | 1         |
| 1.2 零件图概述 .....           | 6         |
| 1.3 装配图 .....             | 16        |
| 复习思考题 .....               | 20        |
| <b>2 零件的热处理工艺简介 .....</b> | <b>21</b> |
| 2.1 热处理基本概念 .....         | 21        |
| 2.2 退火与正火 .....           | 23        |
| 2.3 淬火 .....              | 24        |
| 2.4 回火 .....              | 25        |
| 2.5 表面热处理 .....           | 26        |
| 复习思考题 .....               | 28        |
| <b>3 工夹具的制作简介 .....</b>   | <b>29</b> |
| 3.1 常用工夹具 .....           | 29        |
| 3.2 工夹具基础知识 .....         | 29        |
| 3.3 制作简介 .....            | 31        |
| 复习思考题 .....               | 31        |
| <b>4 液压传动的基本知识 .....</b>  | <b>32</b> |
| 4.1 液压传动的原理及特点 .....      | 32        |
| 4.2 液压传动的几个基本概念 .....     | 35        |
| 4.3 液压系统中主要机件的构造 .....    | 37        |
| 4.4 基本回路 .....            | 44        |
| 4.5 液压传动在汽车上的应用 .....     | 48        |
| 复习思考题 .....               | 53        |

|     |                     |     |
|-----|---------------------|-----|
| 5   | 汽车发动机工作原理及特性        | 55  |
| 5.1 | 汽车发动机的工作原理          | 55  |
| 5.2 | 汽车发动机主要参数、技术指标及工作特性 | 61  |
| 5.3 | 汽车发动机总体构成概述         | 66  |
|     | 复习思考题               | 70  |
| 6   | 离合器                 | 72  |
| 6.1 | 多簧式离合器的检验与修理        | 72  |
| 6.2 | 膜片弹簧离合器             | 78  |
| 6.3 | 液压操纵机构              | 80  |
| 6.4 | 离合器故障的诊断            | 83  |
|     | 复习思考题               | 88  |
| 7   | 变速器                 | 89  |
| 7.1 | 变速器的检验与修理           | 89  |
| 7.2 | 变速器的装配与调整           | 95  |
| 7.3 | 变速器的故障分析与诊断         | 100 |
|     | 复习思考题               | 108 |
| 8   | 万向传动装置              | 109 |
| 8.1 | 普通万向节不等速原理          | 109 |
| 8.2 | 等角速万向节              | 111 |
| 8.3 | 万向传动装置故障分析及诊断       | 113 |
|     | 复习思考题               | 115 |
| 9   | 汽车驱动桥               | 116 |
| 9.1 | 主减速器                | 116 |
| 9.2 | 普通差速器的工作原理简介        | 118 |
| 9.3 | 防滑式差速器              | 120 |
| 9.4 | 驱动桥的修理              | 123 |
| 9.5 | 驱动桥的走合与试验           | 132 |
| 9.6 | 驱动桥故障分析与诊断          | 133 |
|     | 复习思考题               | 135 |
| 10  | 汽车行驶系               | 136 |

|       |                       |     |
|-------|-----------------------|-----|
| 10.1  | 悬架                    | 136 |
| 10.2  | 车架                    | 143 |
| 10.3  | 转向驱动桥                 | 148 |
| 10.4  | 转向车轮定位的静态检测           | 151 |
| 复习思考题 |                       | 155 |
| 11    | 汽车转向系                 | 156 |
| 11.1  | 实现正常转向的条件             | 156 |
| 11.2  | 循环球式转向器               | 157 |
| 11.3  | 动力转向器                 | 159 |
| 11.4  | 转向系常见故障分析及诊断          | 163 |
| 复习思考题 |                       | 168 |
| 12    | 汽车制动系                 | 169 |
| 12.1  | 车轮制动器                 | 169 |
| 12.2  | 双管路气压制动系              | 177 |
| 12.3  | 液压制动传动装置              | 187 |
| 12.4  | 排气制动装置                | 192 |
| 12.5  | 前、后轮制动力分配的调节装置        | 195 |
| 12.6  | 汽车制动系故障诊断             | 196 |
| 复习思考题 |                       | 202 |
| 13    | 汽车底盘电气设备的故障分析、检测及线路连接 | 203 |
| 13.1  | 车速里程表的故障分析、检测及线路连接    | 203 |
| 13.2  | 倒车警报器的故障分析、检修及线路连接    | 204 |
| 13.3  | 制动指示灯的连接、故障分析、检修      | 205 |
| 复习思考题 |                       | 206 |
| 14    | 全面质量管理基本知识            | 208 |
| 14.1  | 全面质量管理及其任务与特点         | 208 |
| 14.2  | 全面质量管理的质量保证体系         | 209 |
| 14.3  | 全面质量管理常用的统计方法         | 212 |
| 复习思考题 |                       | 215 |

# 1 机械图基础

## 1.1 机件表达方法

三视图表达结构复杂的机件,可能不完整或不简洁。国家标准 GB4458.1—84《机械制图》规定出多种机件表达方法,可供不同形体机件表达时选用。

### 1.1.1 基本视图和辅助视图

1)基本视图 以六面体的6个面作为投影面。机件放置其中,用正投影法分别投影,又按一定规律将六面展开,得出6个视图,称基本视图,如图1-1-1。6个视图分别称主视图、左视图、俯视图、

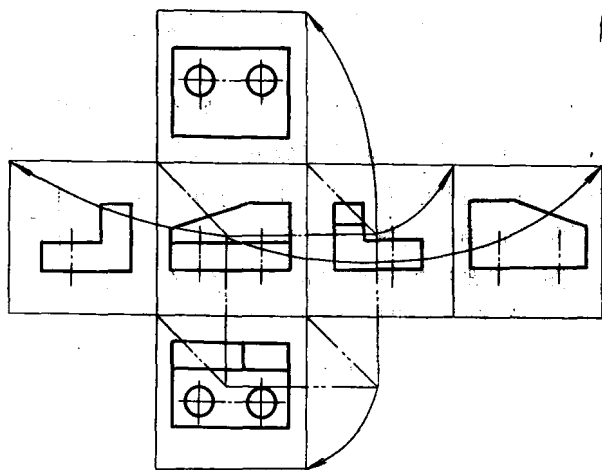


图 1-1-1 基本视图的展开

右视图、仰视图和后视图。它们之间仍遵循投影对应和方位对应的规律。

按正常展开形式布置视图时,不标注名称。若将其中某视图移在适当位置,让图样紧凑,则要做规

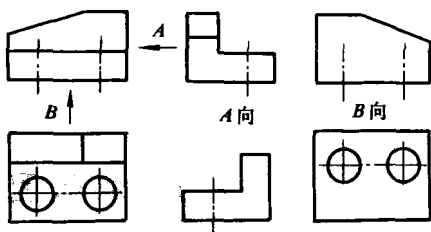


图 1-1-2 未按基本位置布置的系列视图

定的处理,如图 1-1-2。被移视图上方用字母注上名称“×向”,并在相应视图对应方位画出显示投影方向的箭头和同一字母。

2)局部视图 将机件的某一部分向基本投影面投影所得图样,称局部视图,如图 1-1-3 中俯视图即

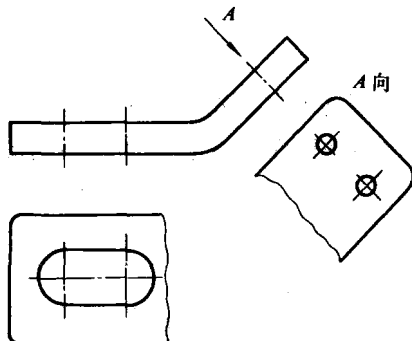


图 1-1-3 局部视图和斜视图

局部视图。局部范围用波浪线在机件实体上划分。当局部结构已成封闭轮廓,可省略不画波浪线。

3)斜视图 将机件的倾斜部分投影在不平行基本投影面,而平行倾斜部分的辅助投影面上的图样,称斜视图,如图 1-1-3 中的 A 向视图。它同时又是局部视图。

斜视图一定要标出投影方向和名称。在不会引起误解时,允许将图形转正表达,名称则要注意为“×向旋转”,如图 1-1-4。

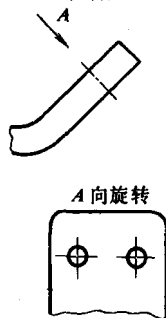


图 1-1-4 斜视图的转正

## 1.1.2 剖视和剖面

1)剖视、剖面的概念 如图 1-1-5,机件内部结构在视图中要用虚线表达,给画图与看图带来不便。若假想地在机件的适当部位

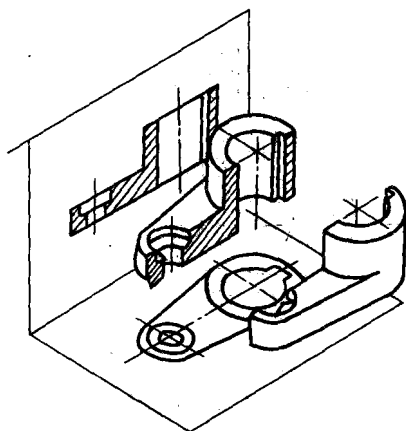


图 1-1-5 剖视、剖面的概念

切开,移去观察者与切面之间部分,将余下部分全投影所得图形,称剖视图。若只画出切面上机件的形状,是剖面图。

剖视图和剖面图可独立设置,也可代替相应的视图。

## 2) 剖视、剖面的表达

如图 1-1-6a) 所示,用粗短划表示剖切位置,用字母标出图样名称,用箭头表示投影方向,被剖开的机件实体内画上均匀分隔的倾斜细实线,称剖面符号。

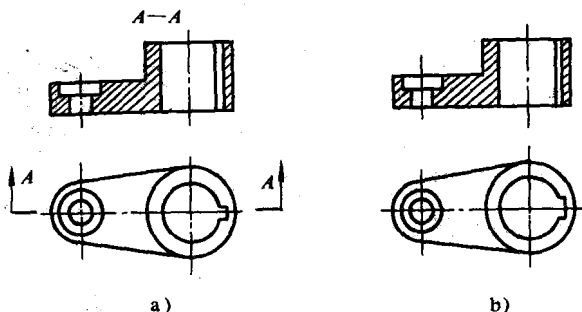


图 1-1-6 剖视的表达

a) 有字母表达; b) 无字母表达

在不致引起误解时,切面位置符号、投影方向箭头和字母名称可省略不画,如图 1-1-6b) 所示。

3) 剖视、剖面的种类 剖视剖面有多种形式,适用于不同结构形状机件的表达。

(1) 全剖视图 将机件整体性地剖切开所表达的图样,是全剖视图。有象图 1-1-6 所示的单一剖切面和图 1-1-7 所示的阶梯剖视和旋转剖视等多种形式。

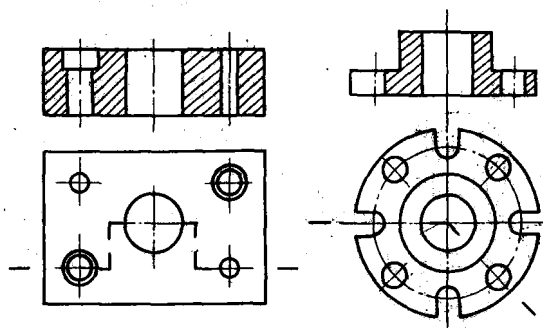


图 1-1-7 阶梯剖视和旋转剖视

(2)半剖视图 对称的或基本对称的机件,可以用半边视图,其组成的方式称半剖视图,如图 1-1-8。但在机件的对称平面位置有轮廓线的,不能采用半剖视图。

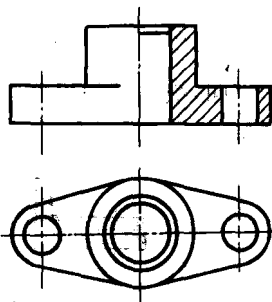


图 1-1-8 半剖视图

(3)局部剖视图 如图 1-1-9 用波浪线在机件实体上分隔出不剖和被剖部分的图样,构成局部剖视图。

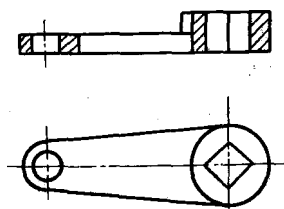


图 1-1-9 局部剖视图

(4)斜剖视图 用倾斜的切面将机件倾斜部位剖开所得图形,是斜剖视图,如图 1-1-10 所示。斜剖视图必须标明剖切位置

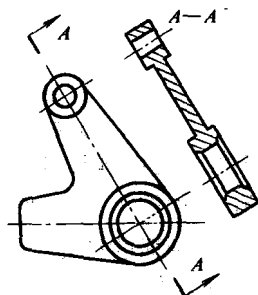


图 1-1-10 斜剖视图

与投影方向等。若斜剖视图转正后画出,名称要标为“×向旋转”。

(5)重合剖面 and 移出剖面 如图 1-1-11 中 A-A 剖面图画在

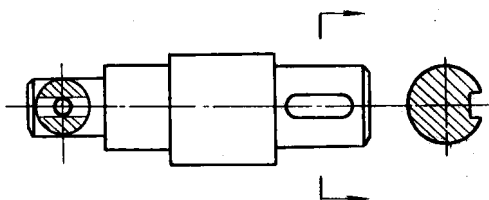


图 1-1-11 重合剖面和移出剖面

图形被剖部位外的是移出剖面,将剖面图直接画在被剖切部位图形中,是重合剖面。重合剖面要用细实线画出轮廓。

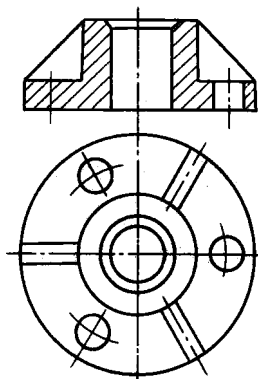


图 1-1-12 画法的规定

4)画法上的一些规定:

(1)当剖切面通过实心件(轴、键、螺栓等)轴线,这些实心件按未被剖切处理。只有其内部有结构必需表达,才用局部剖视表达。

(2)某些机件结构(肋板、加强筋、幅条……)在切面纵向通过其对称面时,按未剖切处理,用轮廓线将这结构与其他部位分开,不画剖面符号,如图 1-1-12 所示。

(3)均匀分布的孔、肋等,虽不位于剖切面位置,也假设转在切面上画出。

### 1.1.3 其他一些表达方式

1)局部放大图 当机件上有细小结构表达不清或不便标注尺寸时,可用局部放大画法。如图 1-1-13,需局部放大部位用细实线圆圈着,注上罗马数字,在放大图上方用分数说明,分子是罗马数字,分母是放大比例。

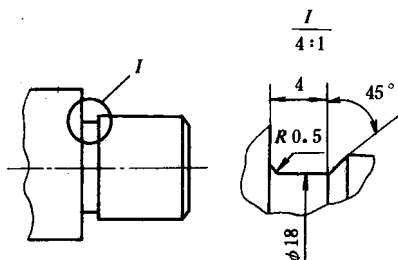


图 1-1-13 局部放大图

2)折断画法 形状一致

或按一定规律变化的长机件,允许折断表示。如图 1-1-14 中的日光灯,中段断开而用波浪线、双点划线或其他画法作折断符号,两端可靠近画出,也就是折断画法。

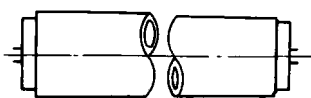


图 1-1-14 折断画法

## 1.2 零件图概述

### 1.2.1 零件图及其内容

组成机械的每一个独立机件称为零件。表达零件的结构形状、加工、检验和使用所要求的尺寸和技术条件的图样,是零件图。它是生产上重要的技术文件和依据。如图 1-2-1,完整的零件图具有以下几项内容:

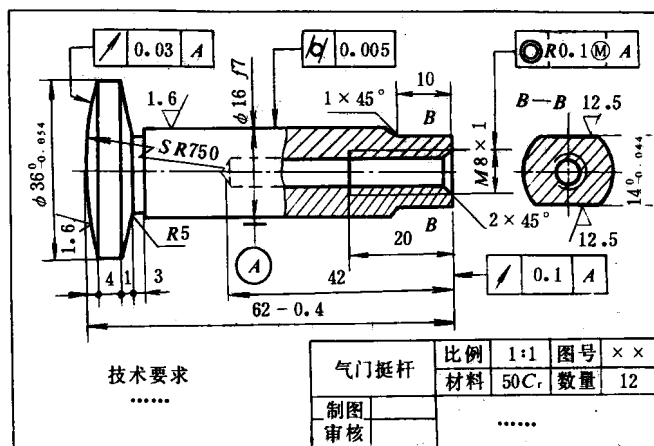


图 1-2-1 气门挺杆零件图

1) 标题栏 在图样右下角的一个表格,注写有零件的名称、材料、数量、画图比例、图样编号以及有关人员的签名等。标题栏同时是读图方向的标记。

2) 一组图形 针对零件形体特点,选用适当表达方式和图形数量,把零件结构形状包括各种工艺结构表达的一组图形。其中,主视图的确定与安排,是很重要的,既要表达零件主要形状、位置特征,又能便于操作者在加工、检验和装配时识读理解。

3) 完整的尺寸 标注出完全、合理、清晰的尺寸,满足使用、加工、检验等要求。

4) 各项技术要求 通过符号标注或文字说明,将零件所要达到的性能质量的各种项目指标,如热处理指标、表面粗糙度指标、尺寸公差及形状位置公差等。

### 1.2.2 零件上常见结构的表达

1) 螺纹 圆柱内外表面上有规律绕成的螺旋线,称螺纹。绕于圆柱外表面是外螺纹、圆柱内表面是内螺纹,截面形状相同、柱孔直径相同、线间距离相同的内外螺纹可旋合一起,起到紧固、传动等功能。

(1) 规定画法 如图 1-2-2,非圆视图上外螺纹大径画为粗实线,小径画为细实线,端部必须画倒角,有效螺纹终止线用粗实线画出;圆视图上不画倒角,大径圆用粗实线,小径用细实线画 3/4 圈。

内螺纹的非圆视图多是剖视,孔端画有倒角,小径用粗实线表示,大径用细实线画出,有效螺纹终止线是粗实线,孔底成  $120^\circ$  锥角;圆视图不画倒角,粗实线表示小径,细实线画大径只画 3/4 圈。

内外螺纹旋合的画法是以外螺纹为主,未旋合段才按各自规定表达。

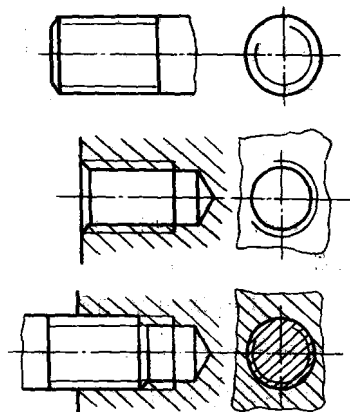


图 1-2-2 螺纹的画法

### (2) 标记 公制螺纹、梯形螺