

中级汽车发动机维修工 速成培训教材

张瑞林 主编

人民交通出版社

Zhongji Qiche Fadongji Weixiugong
Sucheng Peixun Jiaocai

中级汽车发动机维修工 速成培训教材

张瑞林 主编

人民交通出版社

图书在版编目(CIP)数据

中级汽车发动机维修工速成培训教材/张瑞林主编. —
北京:人民交通出版社, 1998. 12

ISBN 7-114-03278-1

I. 中… II. 张… III. 汽车-发动机-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(1999)第 08557 号

中级汽车发动机维修工速成培训教材

张瑞林 主编

责任印制:孙树田

插图设计:高静芳 版式设计:刘晓方 责任校对:尹 静

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

北京通州京华印刷制版厂印刷

开本:850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张:12.75 字数:343 千

1999 年 4 月 第 1 版

1999 年 4 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001—3000 册 定价:26.00 元

ISBN 7-114-03278-1

U · 02337

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,即便于自学,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,由李维维担任总编,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》,张瑞林主编;

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》,白嵘主编;

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。

李维维 杨彬智

目 录

1 机械制图	1
1.1 零件工作图	1
1.2 标准件及常用件的画法	28
1.3 装配图	46
复习思考题	54
2 热处理及工装夹具常识	55
2.1 概述	55
2.2 钢的退火与正火	55
2.3 钢的淬火	56
2.4 钢的回火	58
2.5 钢的表面热处理	59
2.6 典型零件热处理分析	60
2.7 工装夹具常识	61
复习思考题	67
3 汽车发动机的性能及测试	68
3.1 发动机的工作特性与特性曲线	68
3.2 发动机性能的测试	71
3.3 发动机检验的仪器、仪表	75
3.4 汽车发动机污染物排放标准与测量	82
复习思考题	91
4 发动机的一般构造和工作原理	92
4.1 发动机的一般构造	92
4.2 发动机的基本概念	95

4.3 发动机的工作原理	99
复习思考题	104
5 汽油机燃料供给系	105
5.1 燃料供给系的分类与组成	105
5.2 汽油机的燃烧室	106
5.3 汽油泵	108
5.4 可燃混合气浓度对发动机性能的影响	113
5.5 简单化油器	118
5.6 现代化油器的基本结构	120
5.7 化油器的类型和双腔化油器	128
5.8 EQH101 化油器	132
5.9 BJH201 型化油器	137
复习思考题	148
6 柴油机燃料供给系	150
6.1 柴油机的特点及燃油供给系统	150
6.2 柴油机可燃混合气的形成及燃烧过程	152
6.3 燃烧室	156
6.4 常用喷油器的构造和性能参数	161
6.5 常用柴油机喷油泵的构造和性能参数	166
6.6 调速器	185
6.7 柴油机增压	191
复习思考题	196
7 汽车发动机的大修作业	198
7.1 发动机的大修标准和工艺规程	198
7.2 气缸体、气缸盖的修理	205
7.3 气缸的检修	216
7.4 活塞连杆组的检修	223
7.5 曲轴的检修	236
7.6 配气机构的检修	249

7.7 发动机附属总成的大修	267
复习思考题	272
8 汽车发动机故障分析及排除方法	275
8.1 汽油发动机电路故障	275
8.2 柴油发动机故障	278
8.3 配气机构故障	283
8.4 发动机异响判断	287
复习思考题	294
9 常用修理设备	296
9.1 镗缸机	296
9.2 珩磨机	301
9.3 气门光磨机	305
复习思考题	308
10 电子技术基础知识及在汽车上的应用	310
10.1 电子技术基础知识	310
10.2 电子技术在汽车上的应用	324
复习思考题	354
11 全面质量管理	356
11.1 全面质量管理概述	356
11.2 全面质量管理的基础工作	359
11.3 全面质量管理的基本方法	363
11.4 质量管理小组	366
11.5 质量体系	368
复习思考题	374
复习思考题答题要点	376

1 机械制图

1.1 零件工作图

1.1.1 概 述

在生产过程中,直接指导制造和检验的零件图样叫做零件工作图,简称零件图。

一张完整的零件图,如图 1-1 所示的泵盖零件图应包括以下几方面的内容:

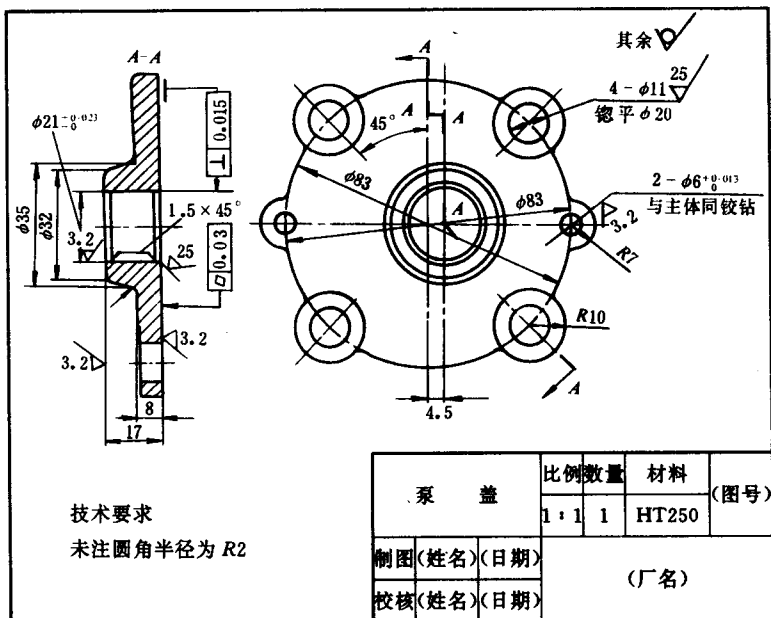


图 1-1 泵盖零件图

(1) 一组图形 用一定数量的视图、剖视、剖面及其它规定画法,正确、完整、清晰地表达出零件的内外结构和形状。

(2) 完整的尺寸 要正确、完整、清晰、合理地标注出能满足制造和检验所需的尺寸。

(3) 技术要求 通过符号标注或文字说明,表达出该零件在制造、检验、装配、调试过程中应达到的一些技术上的要求,如表面粗糙度、尺寸公差、形位公差、热处理要求等。

(4) 标题栏 说明零件的名称、数量、使用的材料、图号、图样的比例及制图、校核人员的签名和日期。

1.1.2 零件表达方案的选择

要把零件的内外结构和形状正确无误地表达出来,又能使读图方便,绘图简便,关键是合理地选择零件的表达方案。

1) 主视图的选择

确定零件表达方案,应首先合理选择主视图。选择主视图应考虑以下三个原则:

(1) 表达形状特征原则 选择主视图投影方向时,应使主视图反映零件较突出的形状特征。

如图 1-2 所示轴类零件,图 a 能反映出该轴各段的形状(加注直径 $\varnothing$ 后)、大小及相互位置,突出表达轴类零件的形状特征,宜选为主视图。而图 b 是沿轴线方向投影得到的,只是一些同心圆,显然不能表达轴类零件的形状特征,不宜选为主视图。

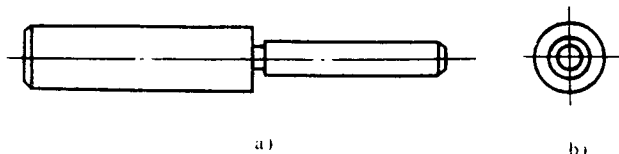


图 1-2 轴类零件主视图的选择

(2) 符合加工位置原则 零件的加工制造,常需紧固在一定位置上进行,这个位置叫做加工位置或装卡位置。零件的主视图位置

应尽量与其主要加工工序的加工位置相一致,以便加工时看图。如图 1-2 所示轴类零件,在车削时,轴线处于水平位置。因此其主视图应选图 a 为宜。

(3)符合工作位置原则 主视图的图形位置尽量符合零件在工作中的位置,这样便于想象零件在工作中的作用。如图 1-3 所示的两种钩类零件均与工作位置相一致。

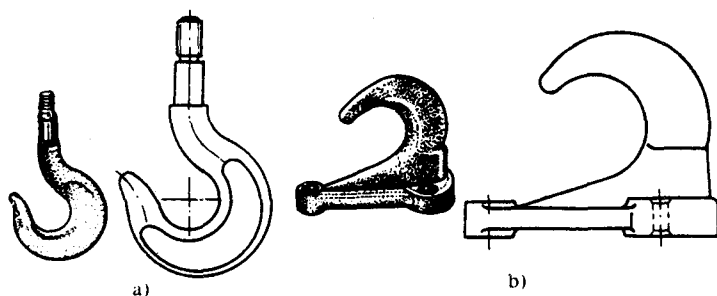


图 1-3 吊钩和拖钩的主视图位置选择

2)视图数量的选择

主视图确定之后,在考虑还需要配置多少其它视图及采用哪些表达方法时,应根据零件的复杂程度,在能够正确、完整、清晰地表达零件内外结构的前提下,尽量用较少的视图,以便于绘图和读图。

(1)结构简单的回转体零件,加以尺寸标注,只需一个视图就可表达清楚。如其上有孔、槽等结构,配以剖面即可表达完整,如图 1-4 所示。

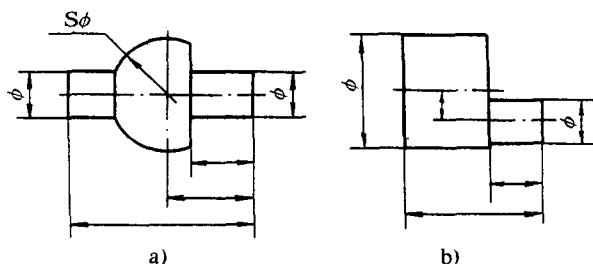


图 1-4 只需一个视图的零件

(2)不完全回转体零件(轮盘类)。用半剖的主视图和一个左视图就能清楚地表达零件的内外结构,如图 1-5 所示。

(3)箱体零件或其它结构比较复杂的零件往往需要三个或三个以上的视图,有时还要采用剖面或其它表达方法,如图 1-6 所示。

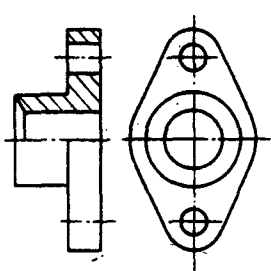


图 1-5 需用两个视图的零件

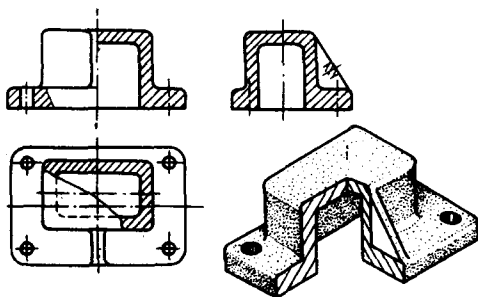


图 1-6 需用三个视图的零件

1.1.3 零件图尺寸的标注

零件图上尺寸的标注,必须做到正确、完整、清晰、合理。

1) 零件尺寸基准

每个零件有长、宽、高三个方向,每个方向至少有一个尺寸基准。尺寸基准的划分有以下几种常用的划分方法:

(1)按基准来源分 可分为设计基准和工艺基准。设计基准是在设计过程中,根据零件在机器中的位置和作用,为保证其使用性能而确定的基准。工艺基准是根据零件的加工工艺过程,为方便装卡、定位和测量而确定的基准。

(2)按基准的作用分 可分为主要基准和辅助基准。主要基准是决定零件主要尺寸的基准。辅助基准是为了方便加工和测量而附加的基准。

(3)按基准的几何形式分 可分为面基准、线基准和点基准,如图 1-7 所示。a 图中长度、宽度方向均以对称平面作为尺寸基准,高度方向以底面作为尺寸基准。b 图中长度方向以端面作为尺

寸基准,直径方向以其轴线作为尺寸基准。c 图中则以凸轮的中心点作为尺寸基准。

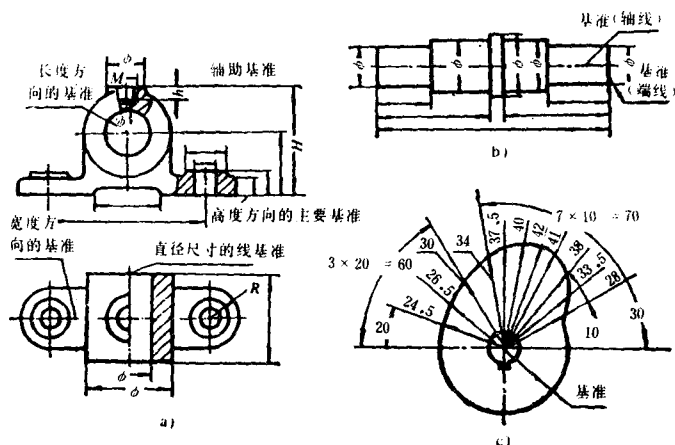


图 1-7 不同几何形式的尺寸基准

尺寸基准选择是否正确,关系到整个零件尺寸标注的合理性。尺寸基准选择不当,零件的设计要求就无法保证,或给零件的加工、测量带来困难。一般把设计基准作为主要基准,零件的重要尺寸应由设计基准标出,以保证零件在机器中的使用性能,同时还要兼顾工艺基准,以便使零件形状和尺寸精度得以保证。

2) 尺寸标注的形式

(1)链式 如图 1-8a 所示,该轴的轴向尺寸依次分段标注,无统一基准。每段尺寸精度由本段加工误差决定,不受相邻段的影响。但各个端面之间(如 $A-B$ 、 $B-C$ 、 $A-C$)的尺寸误差为各段尺寸误差之和。

(2)坐标式 如图 1-8b 所示,该轴的轴向尺寸均以左端面为基准,分层注写,这样标注,每段尺寸精度只由这段尺寸的加工误差决定,但相邻端面间(如图中 e 段)的尺寸误差则取决于与该段尺寸有关的两个尺寸的加工误差。

(3)综合式 如图 1-8c 所示,该轴的轴向尺寸采用链式和坐

标式两种标注方法标注,这是最常见的标注形式,它能灵活地适用于零件各部分对尺寸精度的不同要求。

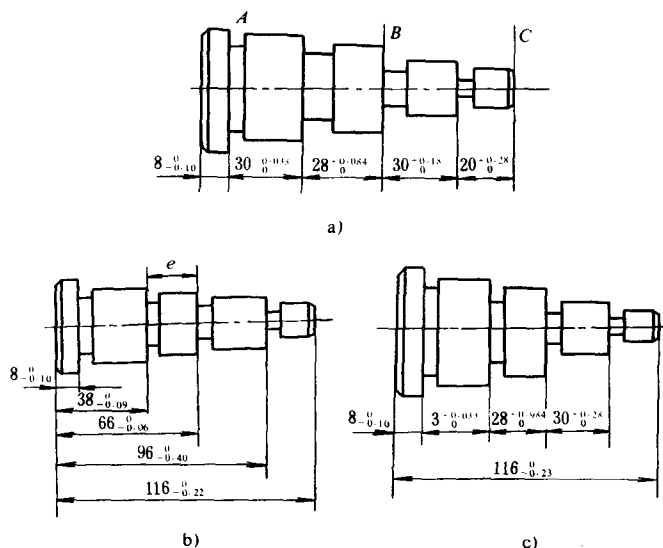


图 1-8 标注尺寸的形式

3) 标注尺寸的注意事项

(1) 凡设计中的重要尺寸,一定要从基准单独直接标出,不应依靠其它尺寸间接计算而获得。

(2) 当同一方向尺寸标注出现多个基准时,为了突出主要基准,明确辅助基准,保证尺寸标注不致脱节,必须在辅助基准和主要基准之间直接标出联系尺寸,如图 1-7a 中的尺寸 H 。

(3) 不允许出现封闭尺寸链。尺寸链封闭时,尺寸的精度难以保证。如图 1-9 所示,a 图标注错误,b 图标注正确。

(4) 尺寸标注要便于加工和测量。

4) 常见结构的尺寸标注

对零件图上常见的螺孔、销孔、沉孔、倒角、退刀槽等结构的标注方法在国家标准中均有具体规定,详见表 1-1 所示。

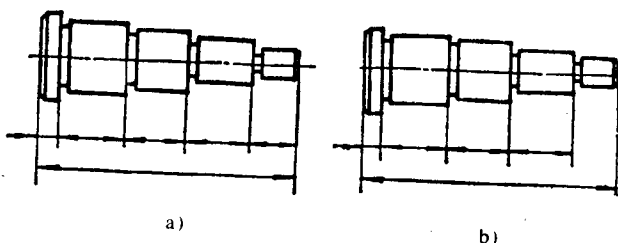


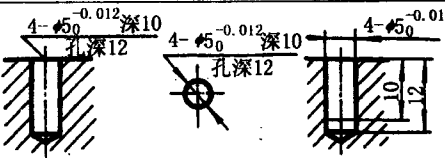
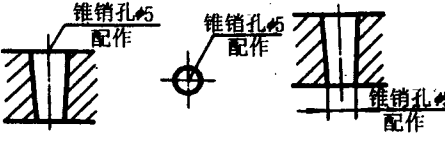
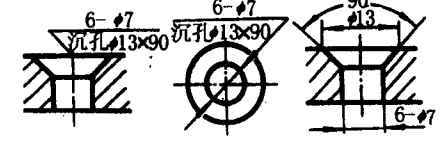
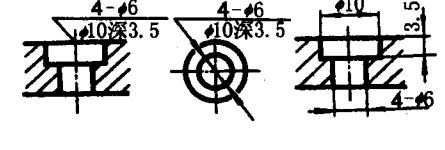
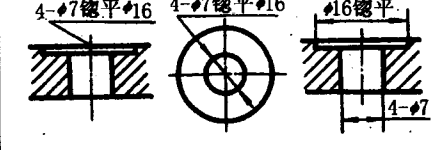
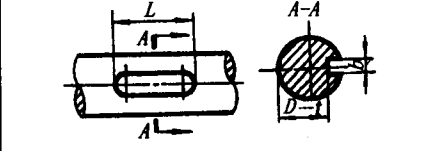
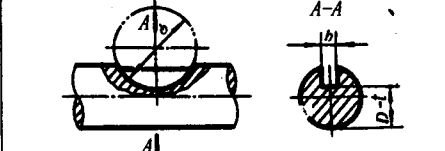
图 1-9 尺寸链封闭与开口

零件图上常见结构的尺寸标注

表 1-1

零件结构类型	标 注 方 法	
通孔		3-M6 表示直径为 6 均匀分布的三个螺孔 可以旁注,也可以直接注出
螺 孔 不通孔		螺孔深度可与螺孔直径连注,也可以分开注出
不通孔		需要注出孔深时,应明确标出孔深尺寸
光 一般孔		4-Ø5 表示直径为 5 均匀分布的四个光孔 孔深可与直径连注,也可以分注出

续上表

零件结构类型	标 注 方 法	
光 孔		光孔深为 12, 钻孔后需精加工至 $\phi 5-8^{+0.012}$, 深度为 10
孔		$\phi 5$ 为与锥销孔相配的圆锥销小头直径 锥销孔通常是相邻两零件装在一起时加工的即配件
沉 孔		6- $\phi 7$ 表示直径为 7 均匀分布的六个孔。锥形部分尺寸可以旁注,也可直接注出
孔		注形沉孔的小直径为 $\phi 6$, 大直径为 $\phi 10$, 深度为 3.5, 均需标注
孔		锪平面 $\phi 16$ 的深度不需标注,一般锪平到不出现毛面为止
键 槽		这样标注便于测量
槽		这样标注便于选择铣刀(铣刀直径为 ϕ)及测量