



本书含DVD光盘

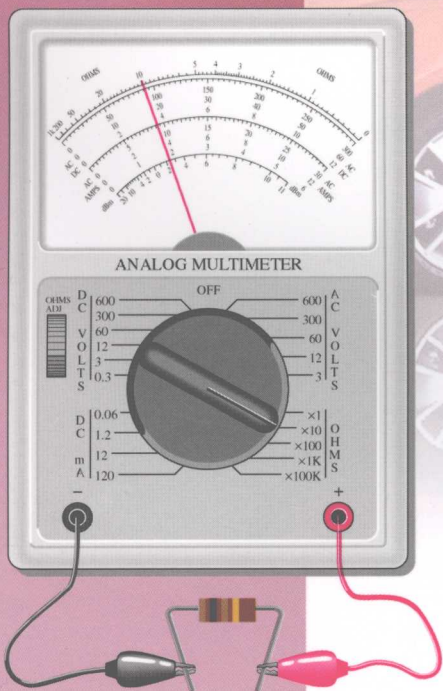
汽车维修电工 职业技能培训教材

初级

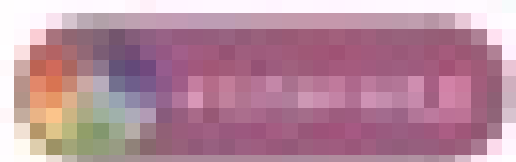
汽车维修电工职业技能培训教材编委会 编

即便自学，你从书中也可找到——

- ★ 实际操作技能的要领
- ★ 理论联系实际的精髓
- ★ 最新国标部标的应用



人民交通出版社
China Communications Press



汽车维修电工

职业技能等级认定教材

初级

人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心



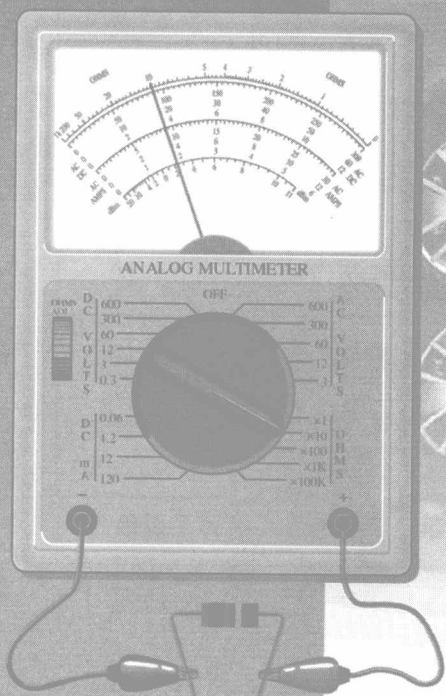
中国劳动社会保障出版社

本书含DVD光盘

汽车维修电工 职业技能培训教材

初级

汽车维修电工职业技能培训教材编委会 编



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书为汽车维修电工职业技能培训教材,主要内容包括机械制图、汽车电工基础知识、汽车构造、汽车电器和实际操作技能训练等共四篇十四章,并根据教材中实际操作技能训练内容,制作了与之相配套的操作技能训练光盘,使教材更具系统性和完整性,便于培训,利于自学。

本教材亦可作为汽车驾驶员、汽车维修专业技术人员、机动车检测技术人员培训和自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修电工职业技能培训教材:初级/汽车维修电工职业技能培训教材编委会编. —北京:人民交通出版社, 2007.5

ISBN 7-114-06113-7

I. 汽... II. 汽... III. 汽车-电工-技术培训-教材 IV. U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 090558 号

Qiche Weixiudiangong Zhiye Jineng Peixun Jiaocai (Chuji)

书 名: 汽车维修电工职业技能培训教材 (初级)

著 者: 汽车维修电工职业技能培训教材编委会

责任编辑: 谢 元 张玉栋

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 85285656, 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 三河市吉祥印务有限公司

开 本: 880 × 1230 1/16

印 张: 11.5

字 数: 368 千

版 次: 2007 年 5 月 第 1 版

印 次: 2007 年 5 月 第 1 次印刷

前 言

随着汽车工业的发展,为了适应汽车维修电工职业技能培训的需要,应广大读者和职业技能培训机构的要求,我们组织专家、工程技术人员、大中专院校教师,严格依据汽车维修电工工种职业技能标准,编写了汽车维修电工初级工、中级工、高级工、技师职业技能培训教材。

全套教材根据职业培训特点,将理论知识与实际操作技能紧密结合,既考虑到了各级别知识的必要性,又顾及到了知识的连贯性,论述清晰、通俗易懂、图文并茂、突出实际操作技能,便于自学。教材中涉及到的相关标准均采用最新颁布的国家标准和部颁标准,在内容方面突出介绍了汽车新技术、新结构的专业知识和实际操作内容,具有一定的前瞻性。适合汽车维修电工、汽车维修专业技术人员、机动车检测技术人员、汽车驾驶员和爱好汽车的人员使用。

本套教材由新疆维吾尔自治区交通厅工人技术考核委员会办公室、新疆维吾尔自治区交通行业职业技能鉴定指导中心组织编写。编写大纲由黄智刚、董一民、巴寅亮、爱新觉罗·溥新执笔,编委会集体审定,人民交通出版社汽车图书出版中心参与了大纲的审定,并对全套材料的内容和编排进行了具体的指导和审定。黄智刚、巴寅亮、董一民、爱新觉罗·溥新、蒋惠宝、裴军武、陈春明等负责对全套材料进行了统稿、文字审阅、内容调整和部分增添内容的编写等工作。

汽车维修电工初级职业技能培训教材主编:巴寅亮;主审:邓华鸿、董一民、黄曰铜、黄智刚。第一篇第一章由张永高编写,爱新觉罗·溥新主审;第一篇第二章由周伟编写,黄曰铜主审;第二篇第一章由董一民编写,蒋惠宝主审;第二篇第二章由段明社编写,蒋惠宝主审;第三篇第一章、第二章、第三章由陈春明编写,黄曰铜主审;第三篇第四章、第五章、第六章由爱新觉罗·溥新编写,黄曰铜主审;第四篇第一章由石德勇编写,黄智刚主审;第四篇第二章由李雪莲编写,黄曰铜主审;第四篇第三章由艾海提·赛买提编写,黄智刚主审;第四篇第四章由徐燕斌编写,黄智刚主审。

为了更好地体现本书的特点,我们为本书制作了实际操作演示光盘,光盘由陈春明编辑制作,邓华鸿、黄智刚、董一民、巴寅亮、蒋惠宝、爱新觉罗·溥新审定。

由于时间仓促和编写人员水平有限,教材中难免出现疏漏和不足,恳请读者批评指正。

汽车维修电工职业技能培训教材编委会

**作为一名汽车维修电工,除了需要
掌握维修技术方面的常识,了解本身
责任的重要性更为必要!**

目 录

第一篇 基础知识	1
第一章 机械识图基本知识	1
第一节 机械图样基本知识	1
第二节 零件图	11
第三节 装配图的识读	15
第二章 汽车电工基础	20
第一节 直流电路	20
第二节 磁与电磁	26
第三节 正弦交流电路	33
第四节 半导体二极管和三极管	44
第二篇 汽车构造	51
第一章 发动机	51
第一节 发动机的工作原理及总体构造	51
第二节 曲柄连杆机构	54
第三节 配气机构	58
第四节 燃料供给系	61
第五节 冷却系	64
第六节 润滑系	65
第二章 汽车底盘	69
第一节 传动系	69
第二节 行驶系	74
第三节 转向系	76
第四节 制动系	78
第三篇 汽车电器基础	82
第一章 电源	82
第一节 蓄电池	82
第二节 汽车发电机	85
第三节 调节器	88
第二章 起动系	90
第一节 起动机	90

第二节 起动机传动机构	92
第三节 其他形式的起动机	93
第三章 传统点火系统	96
第一节 概述	96
第二节 传统点火系统的工作原理	97
第三节 点火系统主要元件	101
第四章 照明及信号装置	103
第一节 照明系统	105
第二节 信号装置	106
第五章 汽车仪表	108
第一节 汽车仪表的功能	110
第二节 主要仪表	110
第三节 仪表警示灯	113
第六章 汽车电路	110
第一节 汽车电路图的种类及作用	110
第二节 汽车电路图元器件表示方法	113
第三节 汽车电路图的识读	119
第四篇 操作技能训练	122
第一章 钳工技能	122
第一节 常用工具及仪表	122
第二节 直径、长度的测量	125
第三节 锯与锉	126
第四节 钻孔、攻丝及套丝	129
第二章 电工基础技能	133
第一节 常用电工仪表	133
第二节 常用电子元件的测试	135
第三章 汽车电气系统的维护	139
第一节 蓄电池的维护	139
第二节 发电机及调节器的维护	141
第三节 起动机的维护	147
第四节 点火系的维护	152
第四章 故障诊断与排除技能	159
第一节 充电系常见故障的诊断与排除	159
第二节 起动机常见故障的诊断与排除	162
第三节 点火系常见故障的故障诊断与排除	164
第四节 辅助电气系统的故障诊断与排除	169
参考文献	174

第一篇 基础知识

第一章 机械识图基本知识

学习目的: 1. 熟悉相关的国家标准。

2. 掌握机件形状常用表达法的应用条件和表达重点。

3. 掌握零件图的读法, 能熟练地读懂一般难度的零件图。

4. 掌握装配图的规定画法, 能熟练地读懂一般难度的装配图。

学习重点: 1. 图样的基本知识。

2. 机件形状常用表达法。

3. 尺寸公差、位置公差。

4. 零件图的读图方法与步骤。

5. 装配图的读图方法与步骤。

第一节 机械图样基本知识

一 图样的分类

1. 正投影图

用相互平行而且垂直于投影面的光线, 将物体投影到几个相互垂直的投影面上的方法称为多面正投影。用多面正投影的方法所得的图样称为多面正投影图。正投影图能准确地表达物体的形状和结构, 因此被广泛地用来绘制零件图、装配图。

2. 零件图

表达零件的形状、结构、尺寸大小和技术要求的图样称为零件图。零件图是零件制造和检验的技术依据。

3. 装配图

表达部件或机器中各零件的相对位置、联接方式、装配关系及装配、检验、安装时所需的尺寸和技术要求的图样称为装配图。通过对装配图的分析, 可掌握该装配图所表达的机器的工作原理。

二 三视图

1. 三视图的形成

将物体适当地放置在3个互相垂直的投影面体系中,分别用正投影法向投影面投影。在正面投影面上所得的投影称为主视图,在侧面投影面上所得的投影称为侧视图,在水平投影面上所得的投影称为俯视图,如图1-1-1所示。

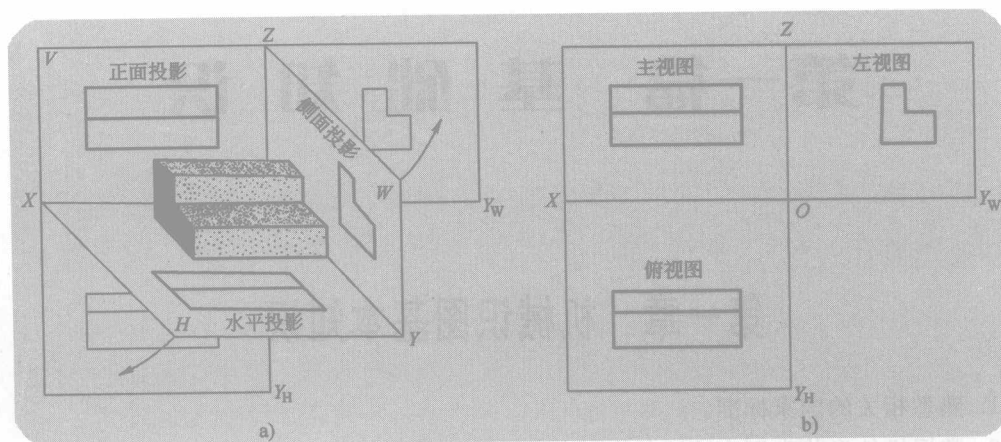


图 1-1-1 三视图的形成

2. 三视图上的方位

每一个视图均能反映物体的两个方位。主视图能反映出物体的左右和上下;左视图能反映物体的上下和前后;俯视图能反映物体的前后和左右。

3. 三视图上的方向尺寸

在主视图和俯视图上,左右方向的尺寸称为长;在主视图和左视图上,上下方向的尺寸称为高;在左视图和俯视图上,前后方向的尺寸称为宽。

4. 投影规律

“长对正,高平齐,宽相等”称为投影规律。

长对正——在主视图与俯视图上,左右水平方向的相对应的各线段对正。

高平齐——在主视图与左视图上,上下铅垂方向的相对应的各线段平齐。

宽相等——左视图上前后水平方向的各线段与俯视图上前后铅垂方向的各线段相互对应相等。

5. 图线的种类及用途

为了使图样更为清晰、准确,国家标准(GB/T 17450—1998)规定图线型式共有两粗六细共8种。粗线与细线的宽度比为3:1。常用的有:粗实线,用于画制可见轮廓线;细实线,用来绘制尺寸界线、尺寸线、剖面线等;细点划线,用来绘制轴线、对称中心线;细虚线,用来绘制不可见轮廓线;细波浪线,用来绘制断裂处的边界线、视图与剖视图的边界线。

三 视图上的尺寸

1. 比例

图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。国家标准(GB/T 14690—93)中规定的放大比例有2:1、5:1、10:1和100:1等;缩小比例有1:2、1:5、1:10、1:200等。当某个视图采用与其他视图不同的比例时,必需在该视图的上方另标注出比例。

2. 尺寸

1) 尺寸的组成

完整的尺寸由尺寸线、尺寸界线、尺寸数字和箭头组成。箭头画在尺寸线的两端并指在尺寸界线上；线性尺寸数字写在尺寸线的上方（或左方），并数字朝上（或朝左）。

2) 尺寸单位

图样上的尺寸一般以毫米为单位，在尺寸数字后面不再标明尺寸单位。若采用其他尺寸单位则必需标注单位的符号或名称。图样上所注的尺寸数值表示的是机件的真实大小，它与图形所采用的比例及画图的准确程度无关。

3) 与尺寸有关的符号

尺寸数值前各符号的含义： Φ —直径， R —半径， SR —球半径， $S\Phi$ —球直径， t —厚度， EQS —相同结构均匀分布， C —45°倒角， $()$ —参考尺寸。

四 机件形状常用表达法

为了简便、准确地表达零件的各种形状和结构，国家标准规定了机件形状的常用表达法。

1. 基本视图

1) 基本视图的形成

机件向基本投影面投影所得的视图称为基本视图，如图 1-1-2 所示。

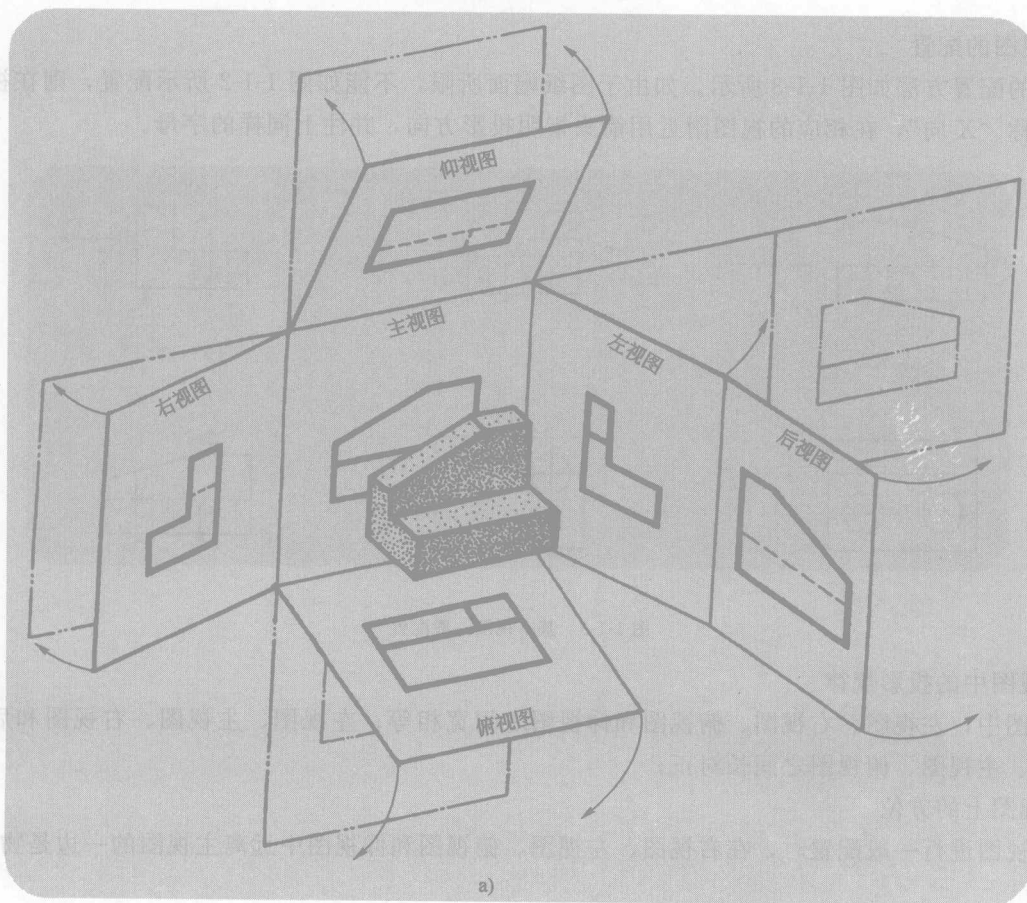


图 1-1-2

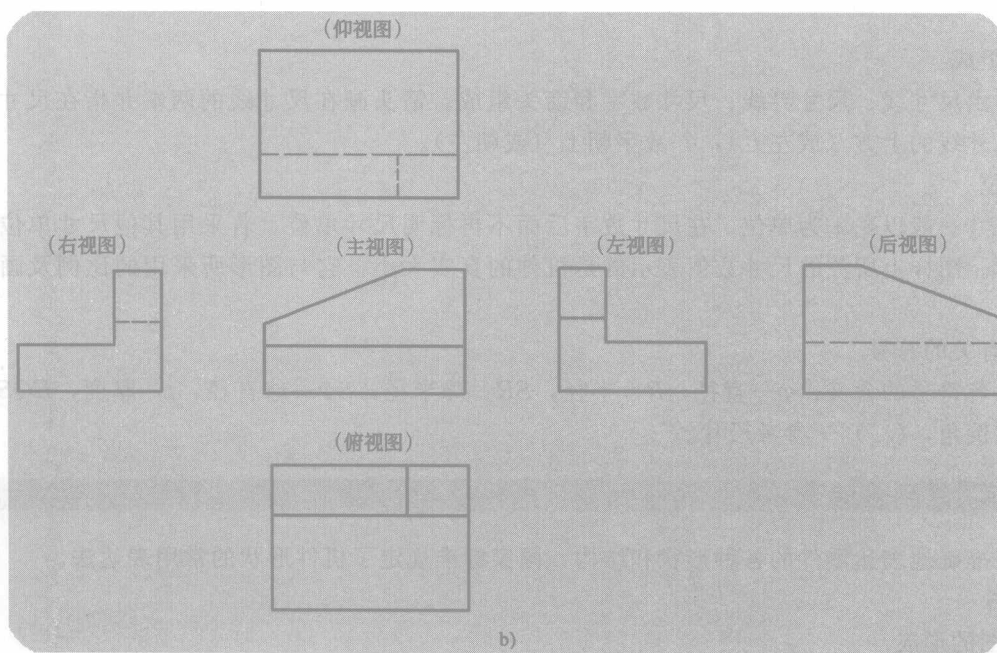


图 1-1-2 基本视图的形成

2) 基本视图的配置

基本视图的配置方法如图 1-1-3 所示。如由于图纸幅面所限,不能如图 1-1-2 所示配置,则在视图的上方标注出视图的名称“X 向”,在相应的视图附近用箭头指明投影方向,并注上同样的字母。

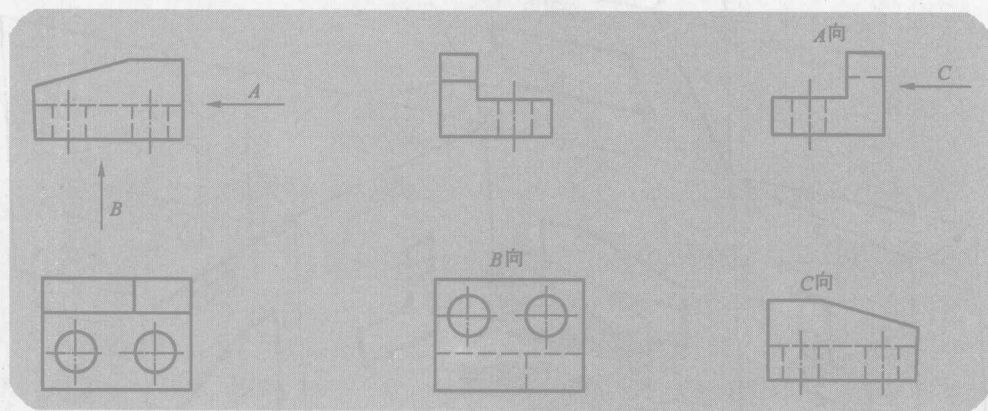


图 1-1-3 基本视图一般配置

3) 基本视图中的投影规律

在基本视图中,左视图、右视图、俯视图和仰视图之间宽相等;左视图、主视图、右视图和后视图之间高平齐;仰视图、主视图、俯视图之间长对正;

4) 基本视图上的方位

当将基本视图进行一般配置时,在右视图、左视图、俯视图和仰视图中远离主视图的一边是物体的前面。

2. 斜视图

机件向不平行于任何基本投影面的平面投影所得的视图称为斜视图,如图 1-1-4 所示。斜视图主要用来准确地表达机件上与基本投影面倾斜的形状与结构。

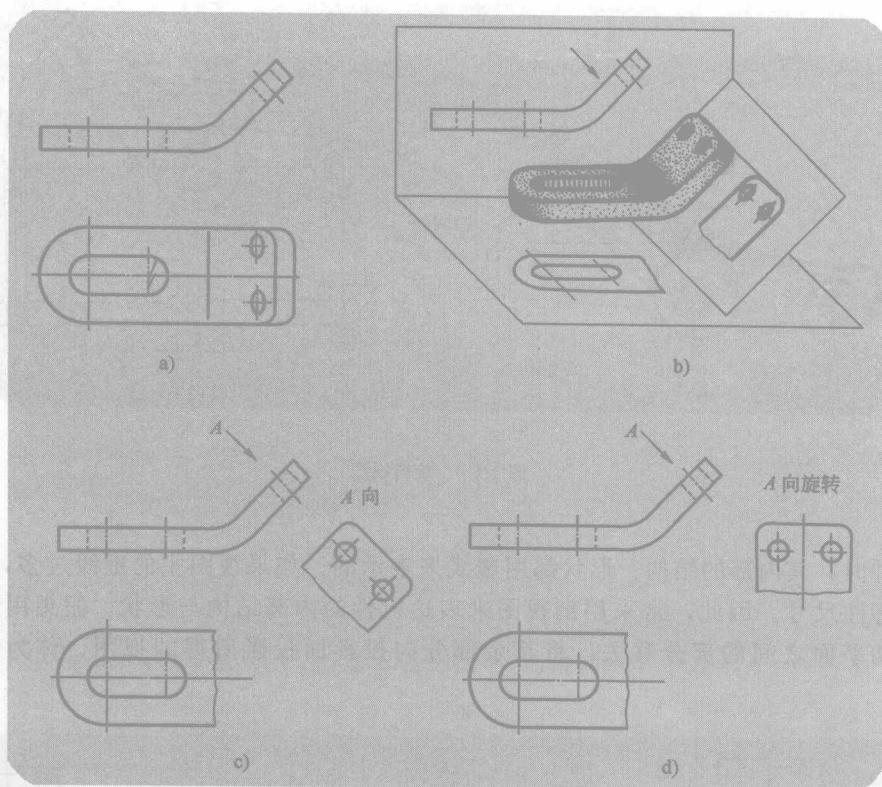


图 1-1-4 斜视图

3. 局部视图

将机件的某一部分向基本投影面投影所得的视图称为局部视图，如图 1-1-5 所示。局部视图主要用来表达基本视图没有表达清楚的局部形状或结构。

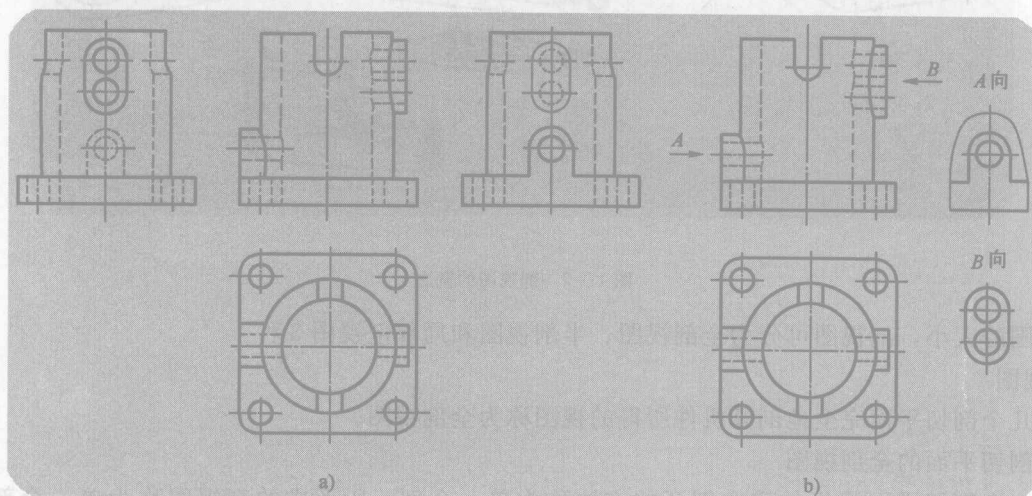


图 1-1-5 局部视图

4. 旋转视图

假想将机件的倾斜部分旋转到与某一选定的基本投影面平行后再向该投影面投影所得的视图称为旋转视图，如图 1-1-6 所示。旋转视图主要用来表达机件上具有旋转中心的倾斜部分。

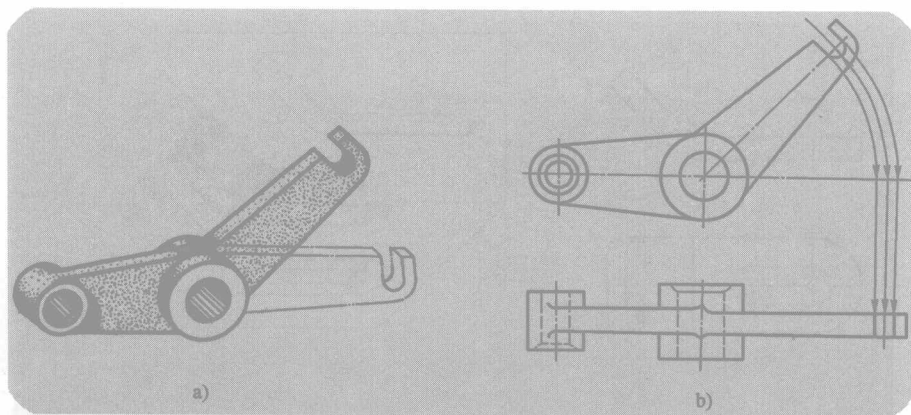


图 1-1-6 旋转视图

5. 剖视图

用视图表达机件时,其内部的结构、形状都用虚线来表示的。如果视图中的虚线过多,必会影响图形的清晰程度,也不便于标注尺寸。因此,常采用剖视图来表达机件的内部结构与形状。假想用剖切平面剖开机件,将处在观察者与剖切平面之间的部分移去,将其余部分向投影面投影所得的视图,称为剖视图,如图 1-1-7 所示。

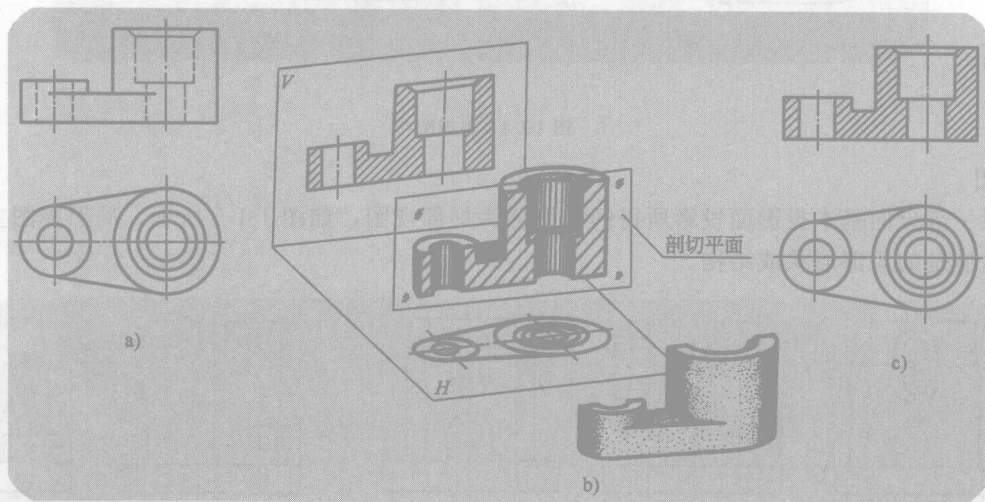


图 1-1-7 剖视图的概念

按剖切范围的大小,剖视图可分为全剖视图、半剖视图和局部剖视图 3 种。

1) 全剖视图

用一个或几个剖切平面完全地剖开机件所得的视图称为全剖视图。

(1) 单一剖切平面的全剖视图

假想采用一个剖切平面将机件完全剖开的方法称为单一全剖,所形成的剖视图称为单一全剖视图,如图 1-1-8 所示。

(2) 几个平行剖切平面的全剖视图

假想采用几个相互平行的剖切平面完全地剖开机件的方法称为阶梯剖,所形成的剖视图称为阶梯剖视图,如图 1-1-9 所示。

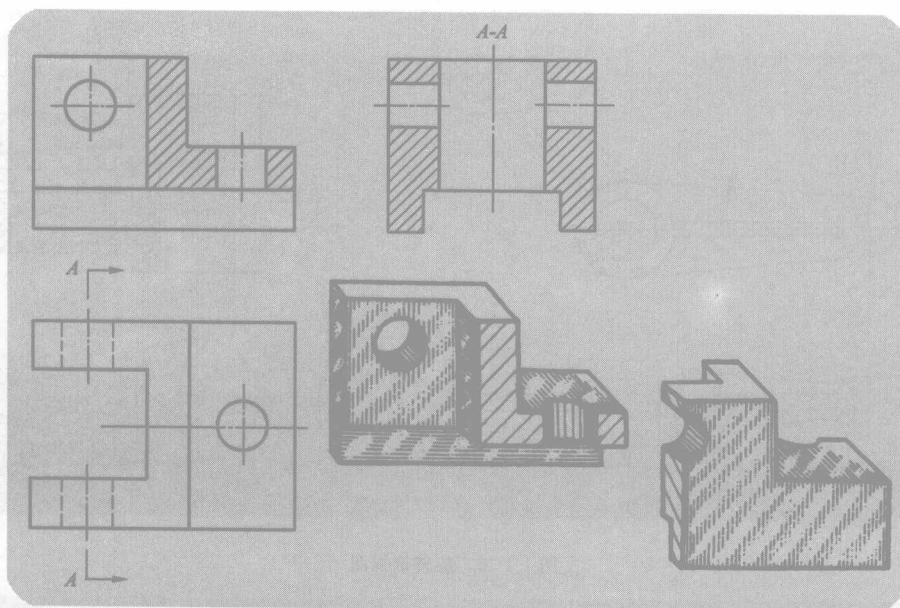


图 1-1-8 单一全剖视图

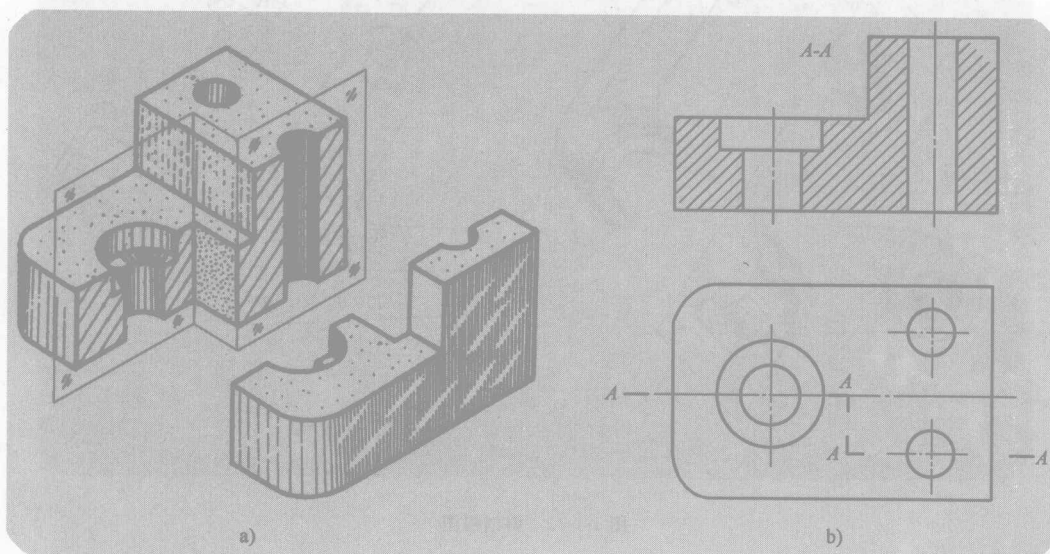


图 1-1-9 阶梯剖视图

(3) 两个相交剖切平面的全剖视图

假想采用两个相交的剖切平面（交线垂直于某一个基本投影面）完全地剖开机件的方法称为旋转剖，所形成的全剖视图称为旋转剖视图，如图 1-1-10 所示。

(4) 不平行于任何基本投影面剖切平面的全剖视图

假想采用不平行于任何基本投影面的剖切平面将机件完全地剖开的方法称为斜剖，所形成的剖视图称为斜剖视图，如图 1-1-11 所示。

2) 半剖视图

以点划线为界，一半是视图，一半是剖视图的组合图形称为半剖视图，如图 1-1-12 所示。半剖视图中的视图部分表达机件的外部形状，剖视图部分表达机件的内部形状。

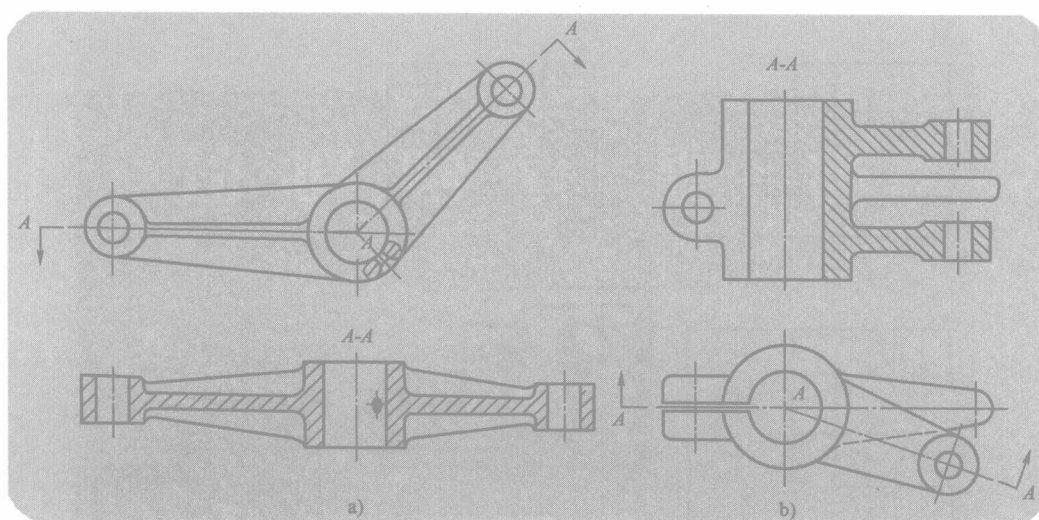


图 1-1-10 旋转剖视图

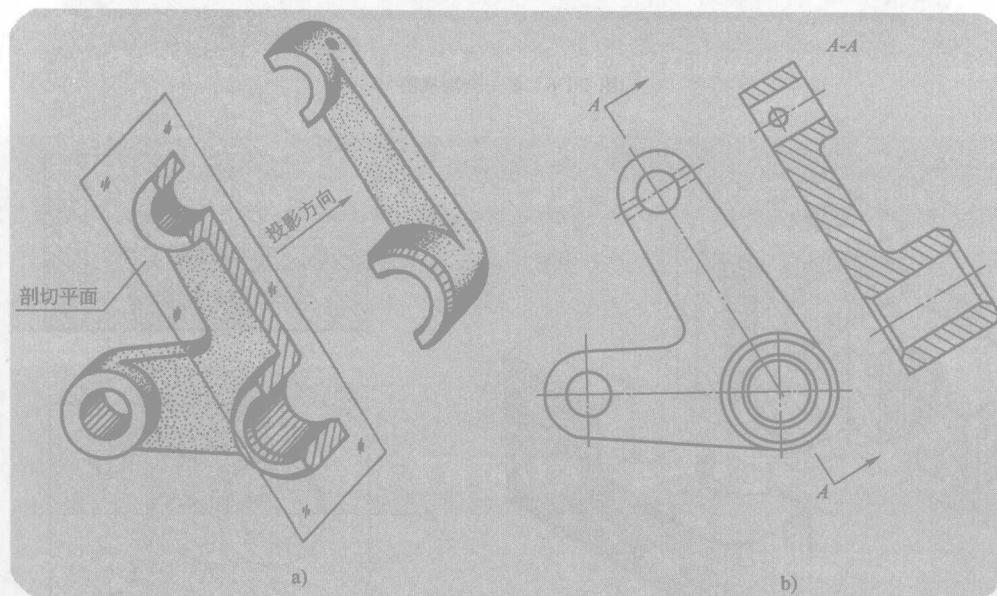


图 1-1-11 斜剖视图

3) 局部剖视图

用剖切平面局部地剖开机件，所得的剖视图称为局部剖视图，如图 1-1-13 所示。局部剖视图明显的特征是，视图与剖视图之间有波浪线。

4) 剖面图

假想用剖切平面将机件的某处切断，仅画出该断面的图形，称为剖面图。

(1) 移出剖面图

画在视图轮廓线之外的剖面图称为移出剖面图，如图 1-1-14 所示。

(2) 重合剖面图

画在视图轮廓线之内的剖面图称为重合剖面图，如图 1-1-15 所示。

5) 局部放大图及简化画法

(1) 局部放大图

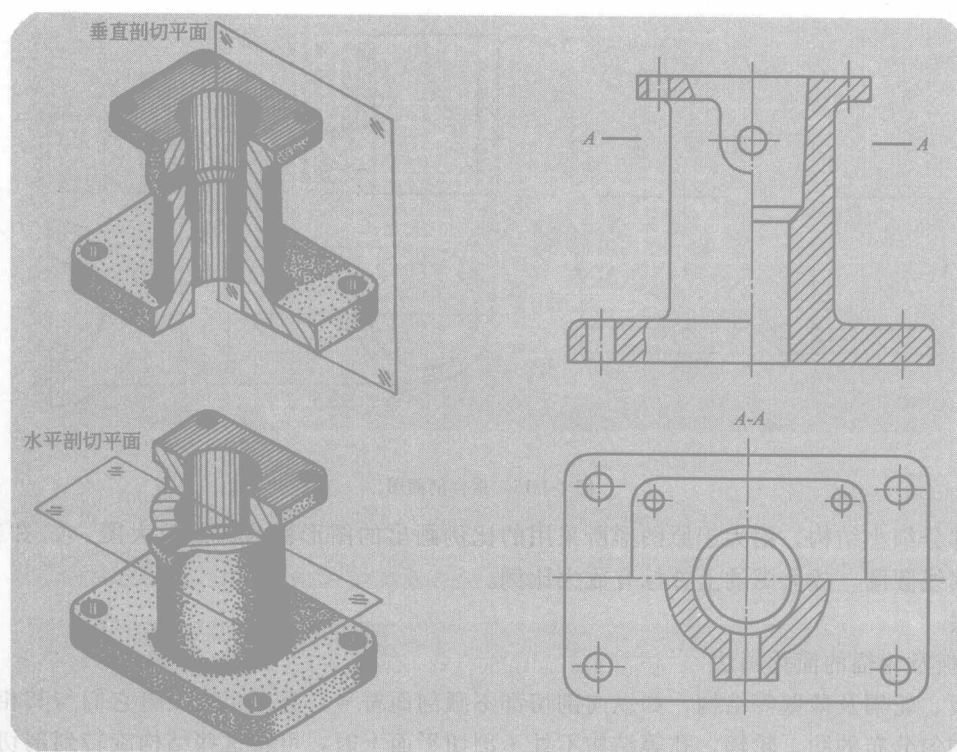


图 1-1-12 半剖视图

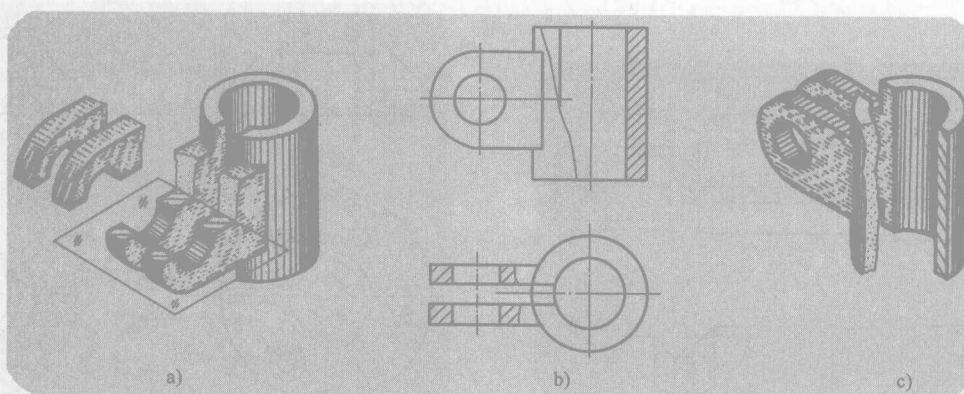


图 1-1-13 局部剖视图

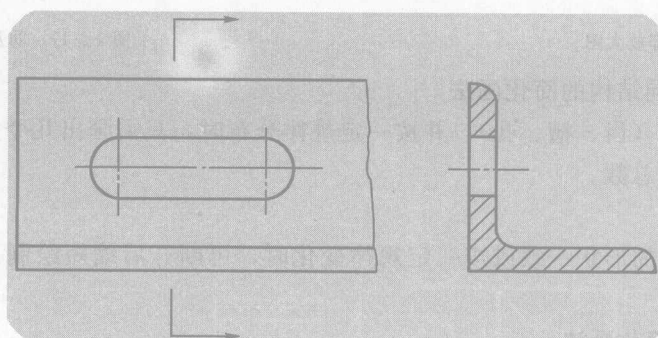


图 1-1-14 移出剖面图

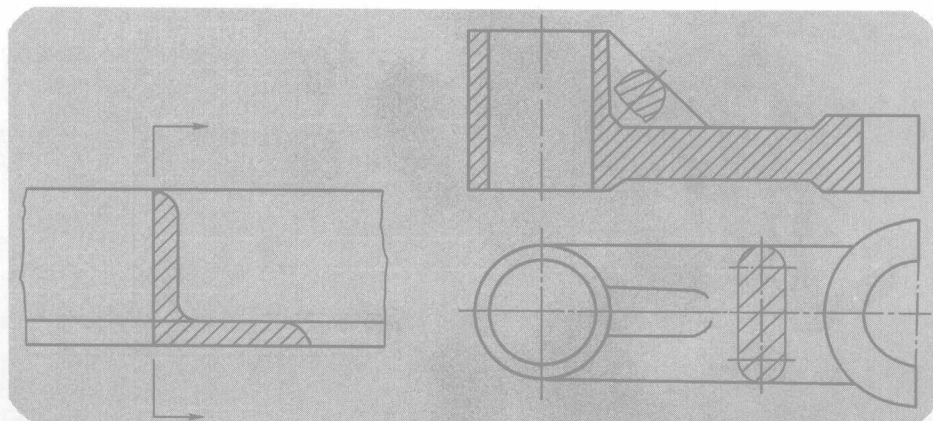


图 1-1-15 重合剖面图

将机件上的部分细小结构,用大于原图形所采用的比例画出的图形称为局部放大图,如图 1-1-16 所示。被放大部位画有细实线圆圈,放大图的上方标有放大比例。

(2) 简化画法

a) 机件上肋板及轮辐的简化画法

机件上的肋板、轮辐及薄壁等结构,如纵向剖切都不画剖面符号,且用粗实线将它们与其相邻的结构分开;当零件回旋体上均匀分布的肋、轮辐、孔等结构不处于剖切平面上时,可将这些结构旋转到剖切平面上后画出,如图 1-1-17 所示。

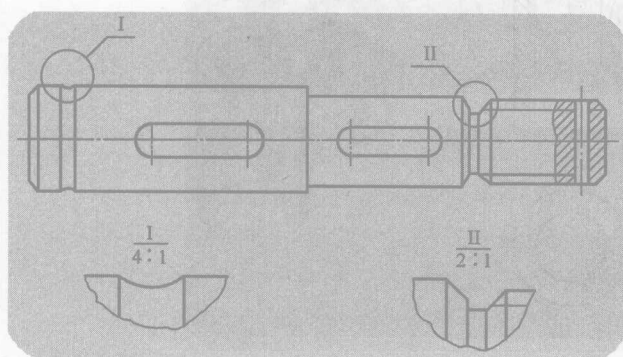


图 1-1-16 局部放大图

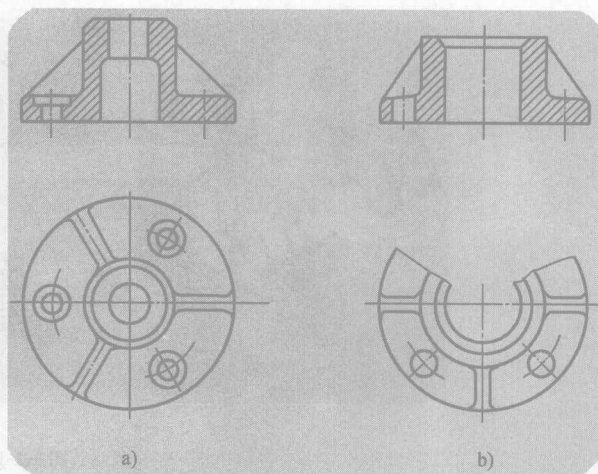


图 1-1-17 肋及孔的简化画法

b) 成规律均匀分布的相同结构的简化画法

机件上具有若干相同结构(齿、槽、孔),并按一定规律分布时,只需画出几个完整的结构,其余用细实线相连或标明中心位置,并注明总数。

c) 较长机件的折短画法

当机件较长,沿长度方向的形状一致或按一定规律变化时,可断开后缩短绘制。尺寸应按实际的标注,如图 1-1-18 所示。

d) 回旋体机件上平面的简化画法

当回旋体机件上平面在图形中不能充分表达时,可用两条相交的细实线来表示这些平面。