

机电兵教材

(上册)

-43

中国人民
解放軍总后勤部車船部

一九八二年九月

机电兵教材

上 册

中国人民解放军总后勤部车船部

*

中国人民解放军战士出版社出版发行

中国人民解放军第一二〇二工厂印刷

*

开本：787×1092 毫米 1/32 • 印张 8 • 字数 170,000

1982 年 9 月第 1 版（北京）

1982 年 9 月第 1 次印刷

3.00

说 明

为加强船艇专业兵训练，根据总参谋部一九八〇年九月下发的《陆军军事训练大纲》中关于船艇训练的要求，由我部委托南京军区后勤船管业务部门组织船艇专业人员，在原有教材的基础上，总结陆、空军船艇部队的实际经验，吸取各单位对原有教材的意见，参照有关专业教材，编写了《机电兵教材》。我部组织有关军区的专业人员进行了修改，确定。新编教材内容比较系统，符合现有船艇装备的实际情况。现印发陆、空军船艇部队和水兵训练队，作为机电兵的基本教材。望各单位在使用中进一步总结经验，提出修改补充意见，随时报我部，以便再版时修改。

总 后 车 船 部

一九八二年九月

目 录

第一篇 机械基础	(1)
第一章 机械图的识读	(1)
第一节 机械制图的基本原理.....	(1)
第二节 图、线符号与画法.....	(7)
第三节 识图与读图.....	(17)
第二章 金属材料	(26)
第一节 金属的分类和机械性能.....	(26)
第二节 钢铁.....	(28)
第三节 有色金属.....	(33)
第三章 钳工知识	(36)
第一节 长度单位及其换算.....	(36)
第二节 常用量具.....	(39)
第三节 公差与配合.....	(53)
第四节 常用机工具.....	(60)
第五节 钳工作业.....	(66)
第二篇 船艇电工	(81)
第四章 直流电路	(81)
第一节 电的基本知识.....	(81)
第二节 直流电路与欧姆定律.....	(85)
第三节 电路的连接.....	(90)

第四节	电功、电功率及电流的热效应	(96)
第五章	磁与电磁	(100)
第一节	磁的基本概念	(100)
第二节	电磁	(103)
第三节	通电导体在磁场中运动	(106)
第四节	电磁感应	(108)
第六章	常用电工仪表	(118)
第一节	电工仪表的分类	(118)
第二节	磁电式仪表的构造与工作原理	(119)
第三节	直流电流表和电压表	(121)
第四节	万用电表和兆欧表	(124)
第七章	直流电机	(131)
第一节	直流电机的构造	(131)
第二节	直流发电机	(136)
第三节	直流电动机	(144)
第四节	直流电机的使用与维护保养	(153)
第八章	配电板	(159)
第一节	配电板电路的识别	(159)
第二节	067型登陆艇配电板	(161)
第三节	100吨运输船总配电板	(165)
第四节	配电板的使用与管理	(175)
第九章	直流电动机的控制	(178)
第一节	淡水泵控制电路	(178)
第二节	消防泵控制电路	(183)
第三节	电动锚机控制电路	(185)
第四节	电动舵机控制电路	(189)
第十章	调节器	(192)

第一节	三组调节器	(192)
第二节	五组调节器	(196)
第十一章	蓄电池	(202)
第一节	蓄电池的构造	(202)
第二节	蓄电池的工作原理及容量	(206)
第三节	蓄电池的使用管理	(209)
第十二章	电启动系统	(216)
第一节	电启动系统的组成	(216)
第二节	启动电路的工作情形	(222)
第三节	启动电机的使用与维护保养	(224)
第四节	电启动系统的常见故障	(227)
第十三章	交流电	(229)
第一节	交流电的基本知识	(229)
第二节	变压器	(231)
第三节	硅整流充电机	(233)
第四节	安全用电	(237)

第一篇 机械基础

第一章 机械图的识读

将机械零件、机器的形状、尺寸、技术要求等内容，按一定的方法制成的图称机械图。它是机械制造、修配和使用的重要依据。

第一节 机械制图的基本原理

一、正投影

如图1-1所示，当灯光照射到三角板后，在地面上就出现三角板的影子，这叫做三角板在地面上的投影。地面被称为投影面，光线被称为投影线。由于灯泡发出的不是平行光线，所以三角板离光源距离不同，影子也有大有小，因此这种光源下的投影不能反映出三角板的真实大小。

如果假想把灯光换成互相平行(如太阳光)并与投影面垂直的光线，且使三角板的平面平行于地面，这时的投影就与三角板的真实大小一样，如图1-2所示。

这种光线互相平行，且垂直于投影面而照射物体，在投影面上得到的影子叫正投影。这种投影的方法叫正投影法，用此法画出来的物体轮廓图叫正投影图。我们把用视线代替平行光线来观察物体所得到的投影图称为视图。

如果三角板的摆法不同，其投影结果就不同。

三角板平面平行于投影面时，其投影反映了实形，如图1-2所示；

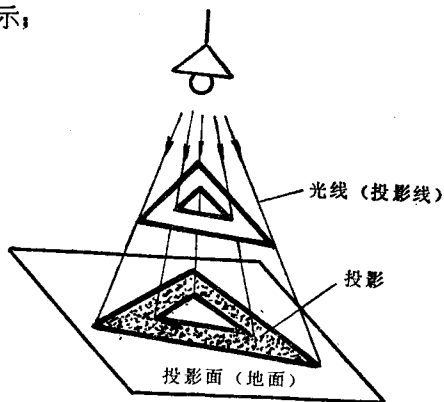


图 1-1 投影的形成

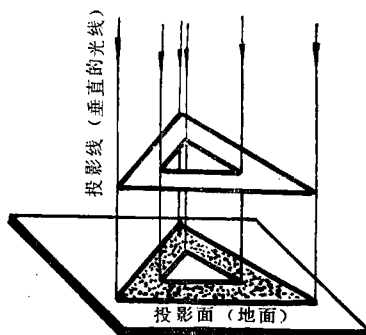


图 1-2 三角板平行于投影面

三角板平面垂直于投影面时，其投影变成直线，如图1-3所示；

三角板平面倾斜于投影面时，其投影大小就发生改变，如图1-4所示。

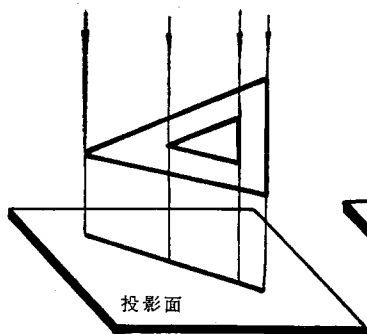


图 1-3 三角板垂直于投影面

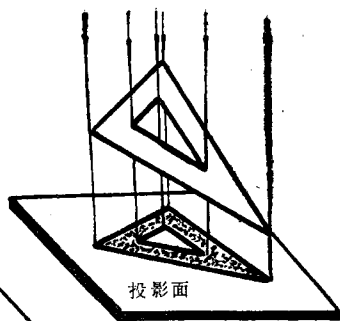


图 1-4 三角板与投影面倾斜

由上可知，运用正投影法表示物体的形状虽然投影缺乏立体感，但是画图简单，能够表示物体表面的真实形状。因此机械图就采用这种方法来绘制。

二、物体的三视图

要准确地反映物体的结构形状，单面投影图无法做到，实际工作中，通常是采取增加投影面的数量，组成投影面系，用一组投影的方法来解决。物体形状越复杂，所需的视图数就越多。但常用的视图只有三个，如图1-5所示。当把V形块分别向三个互相垂直的投影面投影时，从三个投影面上得到三个方向上的正投影（三视图），全面地反映了V形块的形状和各部尺寸。

物体在正面上的投影叫主视图，在水平面上的投影叫俯视图，在右侧面上的投影叫左视图。

物体在三个互相垂直投影面上的投影是互相联系和有规律的，从图1-5可以看出三视图有如下关系：

（一）三视图的位置关系：俯视图在主视图的下面，

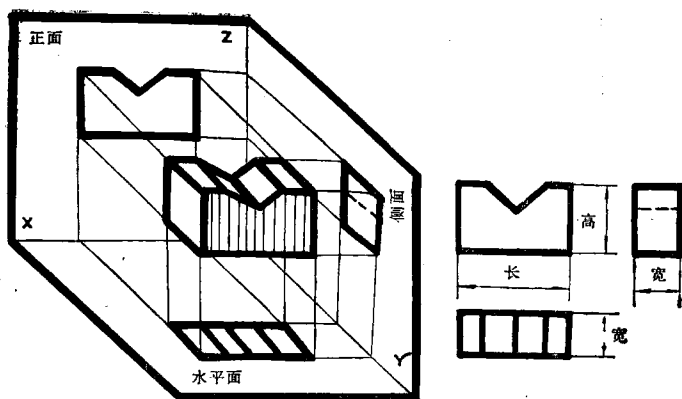


图 1-5 视图与物体的对应关系

左视图在主视图的右面。

(二) 投影对应关系：主、俯视图中相应投影的长度相等并且对正，主、左视图中的高度相等并且平齐，俯、左视图中的宽度相等。归纳起来就是“长对正、高平齐、宽相等”。

(三) 物体各部位与视图的关系：主视图确定了物体上、下、左、右四个部位；俯视图确定了物体前、后、左、右四个部位；左视图确定了物体上、下、前、后四个部位。

三、剖视图

在三视图中，零件内部看不见的结构形状用虚线表示。当形状比较复杂时，图上就要出现很多虚线，造成图线混淆，图形不清，层次不明，增加了画图和识图的困难，如图1-6所示。

为清晰地反映物体的内外形状，需采用剖视图来表示。剖视图就是假想用—个剖切平面在适当的位置将零件切

开，把剖切平面前面的部分拿去，将留下的部分再进行投影所得到的图形。

为了分清被剖切的切口平面和剖切平面后面部分，在另件被剖切平面切到的实心部分画出剖面符号，如图1-7所示。

由于零件的内外结构形状多种多样，为了清晰地表达出来，就必须根据零件结构形状的特点，选用不同剖切方法，画出零件的剖视图，这里介绍几种常用的剖视。

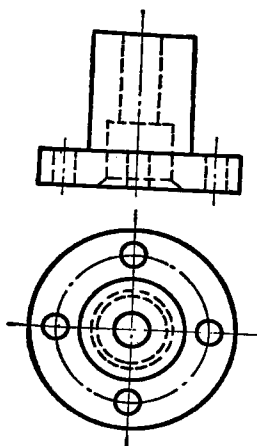


图 1-6 零件的主、俯视图

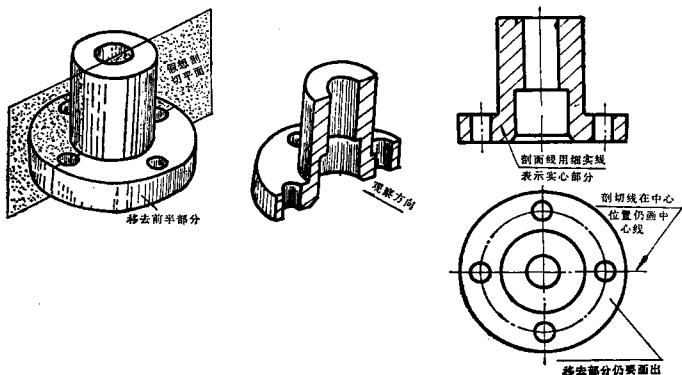


图 1-7 零件的剖视图

(一) 全剖视

用一个剖切平面完全地剖开零件后得到的图形叫全剖视，如图1-8所示。

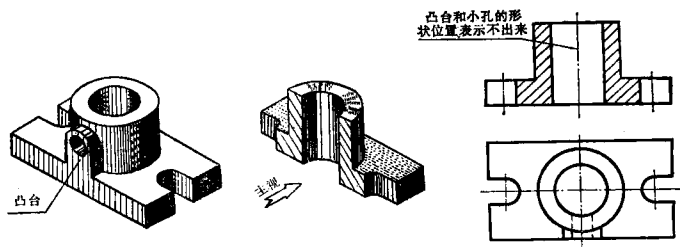


图 1-8 全剖视

(二) 半剖视

当零件的内外形状都需要表达清楚，而图形又是对称或基本对称时，利用它对称的特点，以中心线为界，将视图的一半画成剖视，以表达内形，另一半画成视图，以表达外形，这种剖视图叫半剖视，如图1-9所示。

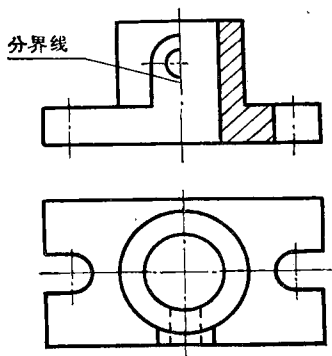


图 1-9 半剖视

(三) 局部剖视

当零件的外部结构形状需要表达，零件内部的局部结构形状也需要表达时，可用剖切平面将零件的某一部分剖开，然后画出其图形，这种方法叫局部剖视，如图1-10所示。局部视图和视图的分界线用波浪线表示。

以上三种剖视图，用带字母的剖切符号及箭头($\times \uparrow \uparrow$)表示剖切位置与投影方向，并在所得的剖视图的上方标注出相应的字母 $\times - \times$ 。

当剖视按基本视图配置时，可不标明投影方向；当剖

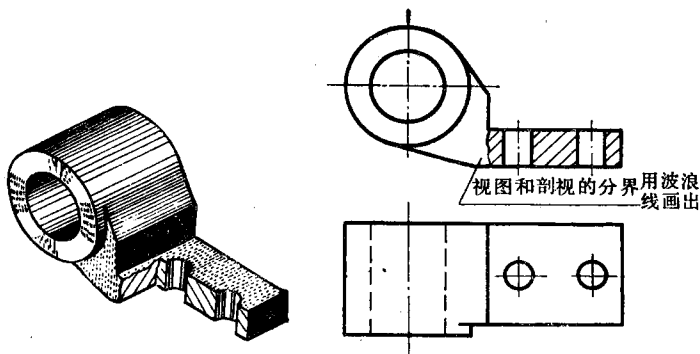


图 1-10 局部剖视

切平面与机件的对称平面重合,其剖视按基本视图配置时,不必标注。

剖切位置明显的局部剖视可不标注。

第二节 图、线符号与画法

为了正确地表达机件形状和简化绘图程序,“机械制图”国家标准中,规定了许多图线符号与画法,现介绍如下:

一、图线及其画法

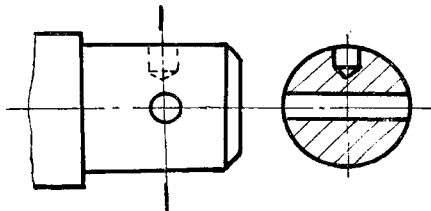
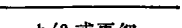
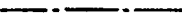
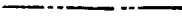
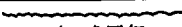


图 1-11 图线应用实例

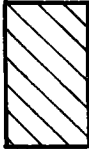
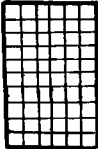
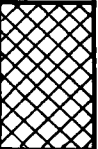
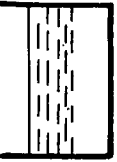
表 1-1 图线的种类和用途

序号	线名称	线型及规格	用途
1	粗实线	 b 约 $0.4 \sim 1.2\text{mm}$	1. 可见轮廓线; 2. 可见过渡线。
2	虚线	 $b/2$ 左右	1. 不可见轮廓线; 2. 不可见过渡线。
3	细实线	 $b/3$ 或更细	1. 尺寸线和尺寸界线; 2. 剖面线; 3. 重合剖面的轮廓线; 4. 指引线; 5. 分界线及范围线; 6. 辅助线。
4	点划线	 $b/3$ 或更细	1. 轴线; 2. 对称中心线。
5	双点划线	 $b/3$ 或更细	1. 在剖视图中表示被剖切去的结构要素的假想投影轮廓线; 2. 辅助用相邻部分的轮廓线; 3. 运动机件在极端位置或中间位置的轮廓线; 4. 坯料的轮廓线; 5. 中断线等。
6	波浪线	 $b/3$ 或更细 (徒手绘制)	1. 断裂线; 2. 中断线。

二、图形符号

(一) 剖面符号的画法

表1-2 剖面符号

金属材料(已有规定剖面符号者除外)		型砂、填砂、砂轮、陶瓷及硬质合金粉末冶金	
线圈绕组元件		玻璃及其它透明材料	
转子电枢变压器和电抗器等的迭钢片		格网(筛网、过滤网等)	
非金属材料(已有规定剖面符号者除外)		液体	

(二) 断开符号及画法

某些零件沿其长度方向具有一致或有规律变化的形状，如型材、轴、连杆等，可以采用断开画法。这种画法，假想从中间断开，略去中间部分以节省图纸，在断开处画出断开符号，但零件的尺寸仍应按实际长度标注，如图1-12所示。各种材料的断开符号的画法，如图1-13所示。

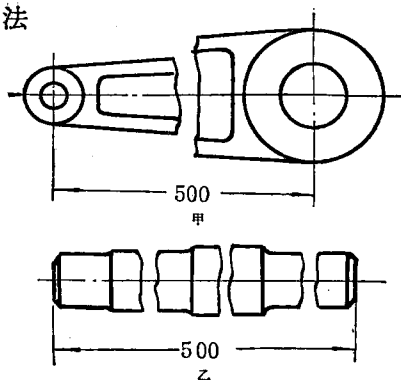


图 1-12 断裂符号的应用

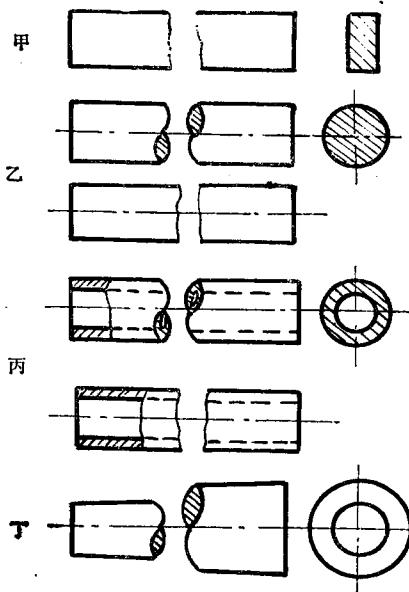
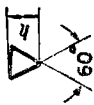
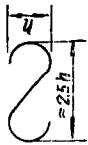


图 1-13 断开符号的画法

- 甲 金属棱柱体
- 乙 金属实心圆柱体
- 丙 金属空心圆柱体
- 丁 金属圆锥体

(三) 表面光洁度符号及画法

表1-3 表面光洁度代号的规定画法

代号	代号用途	代号尺寸
$\nabla 1 \sim \nabla 14$	零件表面光洁度的代号 及等级 (木材制品除外)	
2	不进行切削加工的平坦 表面的代号	 h 与光洁度代号等高