

16624

国营农场机务干部培训教材

农机基础知识

农垦部 生产局 科教部 编



《农业机械》编辑部

国营农场机务干部培训教材

农机基础知识

农垦部 $\frac{\text{生产局}}{\text{科教局}}$ 编

《农业机械》编辑部

内 容 简 介

本书包括机械识图、力学、金属工艺、机构与零件、电工与拖拉机电气等方面的基础知识。各部分内容均注意了结合农业机械中的实例来说明问题，浅显易懂，内容也较全面，是学习农业机械各课程的必读课程。本书作国营农场农机管理干部培训教材用，也适于具有初中文化程度的在职机务人员自学用。

农 机 基 础 知 识

国营农场机务干部培训教材

农垦部 生产局 编
科教局

《农业机械》编辑部出版

北京昌平印刷厂印刷

1981年8月北京第一次印刷

定价：全套七册共计13.80元

前 言

为了适应国营农牧场农业生产发展和现代化建设的需要，建设一支坚持社会主义道路、有专业知识和能力的机务干部队伍，已成为国营农牧场当前的一项重要任务。为此，我们组织了黑龙江、新疆、河北、广东、湖北、江苏等省农垦机务管理部门、农垦院校和国营农场的有关同志，集体编写了一套以培训机务场长为主要对象的“国营农场机务干部培训教材”。内容包括《农机运用与管理》、《拖拉机》、《农业机械》（上、下册）、《畜牧机械和渔业机械》、《农机修理》和《农机基础知识》等六本（七册）书。

编写时，我们从农场实际需要出发，力求针对性强，内容系统，辅以必要的基本理论知识，由浅入深，同时注意吸收农场自己的经验，并适当介绍一些先进技术。既可作为机务场长有计划培训的基础教材，也可供国营农场各级机务干部自学提高和工作参考。

由于时间、水平和资料方面的限制，书中难免有缺点和错误，希望教学人员和读者提出意见，以便补正。

目 录

机械识图

第一章 投影的基本知识	(1)
第一节 正投影和正投影图	(1)
一、投影	(1)
二、正投影	(1)
三、正投影的基本特点	(1)
四、正投影图	(2)
第二节 三视图	(3)
一、简单形体的三视图	(3)
二、组合体的三视图	(6)
三、形体之间连接关系	(8)
四、交线的画法	(9)
第三节 六个基本视图	(12)
第四节 第三角投影法	(14)
第二章 剖视图与剖面图	(16)
第一节 国家标准中的有关规定	(16)
一、图线	(16)
二、剖面符号	(16)
三、剖面的画法	(16)
第二节 剖视图	(18)
一、全剖视	(18)
二、半剖视	(19)
三、局部剖视	(20)
四、斜剖视	(20)
五、旋转剖视	(20)
六、阶梯剖视	(21)
七、复合剖视	(22)
第三节 剖面图	(23)
一、移出剖面	(23)
二、重合剖面	(23)
第四节 局部放大图和简化画法	(24)
一、局部放大图	(24)
二、简化画法	(24)

第三章 零件图	(26)
第一节 零件图的内容和有关规定	(26)
一、 图纸幅面	(26)
二、 比例	(26)
三、 尺寸标注	(27)
四、 光洁度	(29)
五、 公差与配合	(29)
六、 形位公差	(32)
第二节 零件的画法和读图	(35)
一、 通用零件	(35)
二、 典型零件	(48)
第四章 装配图简介	(52)
第五章 其它视图	(53)
第一节 机动示意图	(53)
第二节 轴测图	(53)
第三节 展开图	(56)
第四节 房屋建筑图	(57)
力学基础知识	
第六章 静力学	(62)
第一节 力的概念	(62)
一、 什么是力	(62)
二、 力的单位	(62)
三、 力的三要素和力的图示	(62)
第二节 力的合成与分解	(63)
一、 合力和分力	(63)
二、 共点力的合成	(63)
三、 共点力的分解	(64)
四、 同向平行力的合成与分解	(65)
第三节 力矩和力偶	(65)
一、 力矩	(65)
二、 力偶	(66)
三、 力的平移	(66)
第四节 力的平衡	(67)
一、 共线力的平衡	(67)
二、 平行力的平衡	(67)
三、 平衡状态的种类	(67)
第五节 摩擦	(68)
一、 滑动摩擦	(68)

二、 摩擦角.....	(69)
三、 自锁.....	(69)
四、 滚动摩擦.....	(69)
五、 液体摩擦.....	(70)
第七章 动力学.....	(71)
第一节 物体运动的基本规律.....	(71)
一、 直线运动.....	(71)
二、 物体的转动.....	(72)
第二节 动力学的基本定律.....	(74)
一、 牛顿第一运动定律.....	(74)
二、 牛顿第二运动定律.....	(74)
三、 牛顿第三运动定律.....	(74)
第三节 向心力与离心力.....	(74)
一、 匀速圆周运动的向心加速度.....	(74)
二、 向心力与离心力.....	(75)
三、 惯性力.....	(76)
四、 惯性离心力和离心器械.....	(77)
第四节 功和功率.....	(79)
一、 功.....	(79)
二、 功率.....	(79)
第五节 能.....	(80)
一、 动能.....	(80)
二、 转动惯量.....	(81)
三、 势能.....	(82)
四、 机械能与能量守恒定律.....	(82)
五、 能源的利用.....	(82)
第八章 材料的强度.....	(84)
第一节 拉伸与压缩.....	(84)
一、 基本概念.....	(84)
二、 材料拉伸时的力学性能.....	(85)
三、 许用应力和安全系数.....	(87)
四、 拉伸与压缩的强度计算.....	(87)
第二节 剪切与挤压.....	(88)
一、 剪切.....	(88)
二、 挤压.....	(88)
第三节 扭转.....	(89)
一、 扭转时轴的内力和应力.....	(89)
二、 扭转时的强度计算.....	(89)

第四节	弯曲	(90)
一、	受力和强度计算	(90)
二、	提高梁弯曲强度的一些措施	(91)
第五节	应力集中和接触应力	(92)
一、	应力集中	(92)
二、	接触应力	(92)
第九章	流体力学知识	(93)
第一节	单位制	(93)
第二节	流体的基本力学性质	(93)
一、	密度、容重和比重	(93)
二、	粘度	(94)
三、	流体的压缩与膨胀	(95)
四、	压力与浮力	(96)
五、	流量、流动连续性、流线	(97)
第三节	流体的功和能	(98)
一、	功	(98)
二、	流体的能量方程	(99)
第四节	压力损失、冲击和气穴	(100)
一、	压力损失	(100)
二、	液压冲击和气穴现象	(101)
金属工艺基础		
第十章	金属学及热处理	(103)
第一节	金属的性能	(103)
一、	金属的机械性能	(103)
二、	金属的物理性能	(105)
第二节	铁碳合金	(106)
一、	纯铁的晶体结构及其结晶	(106)
二、	铁碳合金的基本组织	(107)
三、	铁碳合金状态图	(108)
第三节	钢的热处理	(109)
一、	钢的退火	(110)
二、	钢的正火	(111)
三、	钢的淬火与回火	(112)
四、	钢的表面热处理	(116)
第十一章	金属材料	(118)
第一节	黑色金属材料	(118)
一、	铸铁	(118)
二、	钢	(120)

第二节	有色金属及粉末冶金材料	(125)
一、	铜及其合金	(125)
二、	铝及铝合金	(126)
三、	轴承合金	(126)
四、	粉末冶金	(127)
第十二章	金属的加工工艺基础	(128)
第一节	金属的热加工	(128)
一、	铸造	(128)
二、	锻造	(133)
三、	金属的焊接与气割	(137)
第二节	金属切削基本知识	(155)
一、	金属切削机床概述	(155)
二、	刀具材料	(157)
三、	金属切削的基本概念	(160)
四、	车刀几何参数的选择及刃磨	(164)
第三节	机械加工工艺知识	(166)
一、	机器零件材料的选用	(167)
二、	工艺路线的组成	(167)
三、	工艺路线的制定	(169)
机构与零件		
第十三章	机构	(174)
第一节	机构简图的画法	(174)
第二节	四杆机构	(176)
一、	曲柄摇杆机构	(176)
二、	双摇杆机构	(178)
三、	双曲柄机构	(178)
四、	各种四杆机构中各杆件的长度关系	(179)
五、	曲柄滑块机构	(180)
六、	摆动曲柄连杆机构	(181)
七、	平面连杆机构的组合	(181)
第三节	凸轮机构	(182)
一、	盘状凸轮机构	(182)
二、	圆柱凸轮机构	(183)
第四节	间歇机构	(184)
一、	棘轮机构	(184)
二、	梳齿式间歇机构	(186)
三、	针轮间歇机构	(186)
四、	槽轮间歇机构	(186)

第十四章	机械传动	(188)
第一节	齿轮传动	(188)
一、	齿轮传动	(188)
二、	圆柱齿轮传动	(194)
三、	圆锥齿轮(伞齿轮)传动	(195)
四、	蜗轮蜗杆传动	(197)
第二节	皮带传动	(197)
第三节	链传动	(200)
一、	链传动的特点	(200)
二、	链条和链轮	(200)
三、	链轮传动的主要参数及其选择	(202)
第四节	轴、轴承和联轴器	(203)
一、	轴和键	(203)
二、	轴承	(204)
三、	联轴器	(206)
电工基础及拖拉机电气设备		
第十五章	电工基础知识	(208)
第一节	直流电路	(208)
一、	电是什么	(208)
二、	什么叫电流	(208)
三、	导体、电阻和绝缘体	(209)
四、	电源及电源电压	(211)
五、	欧姆定律	(211)
六、	电路的串联与并联	(212)
七、	电功与电功率	(214)
八、	电流的热效应和化学效应	(215)
九、	电容器及其充放电	(216)
第二节	电磁知识	(217)
一、	永久磁铁与磁场	(217)
二、	电流的磁效应	(218)
三、	铁磁材料与磁化、剩磁和通磁	(218)
四、	在磁场中通电的导线可以运动	(219)
五、	导线切割磁力线产生感应电动势	(219)
六、	自感与互感	(220)
第三节	交流电路	(221)
一、	什么是交流电路	(221)
二、	正弦交变电动势的产生及正弦交流电的有效值	(221)
三、	交流电路	(222)

四、	三相交流电源	(226)
五、	负载的星形(Y)联接	(228)
六、	负载的三角形(Δ)联接	(229)
第四节	变压器	(231)
一、	概述	(231)
二、	单相变压器的工作原理	(231)
三、	三相变压器及其接线	(232)
四、	变压器的构造	(234)
第五节	交流电动机	(234)
一、	三相异步电动机的工作原理	(234)
二、	三相异步电动机的构造	(235)
第十六章	电子技术知识	(237)
第一节	晶体二极管及硅整流电路	(237)
一、	晶体二极管	(237)
二、	硅整流电路	(239)
第二节	晶体三极管及放大电路	(242)
一、	晶体三极管的结构和工作原理	(242)
二、	三极管的放大系数	(244)
三、	晶体管开关电路	(244)
四、	光电元件传感器	(244)
第三节	可控硅一般知识	(245)
一、	可控硅元件	(245)
二、	简单的可控硅整流电路	(246)
三、	可控硅元件的型号和主要参数	(247)
四、	可控硅应用实例——CG 1-30型半自动气割机	(248)
第四节	电子技术在农业机械上的应用实例	(249)
一、	光电施肥装置	(249)
二、	联合收割机割台高度自动控制系统电路	(250)
三、	晶体管点火装置电路	(251)
第十七章	拖拉机电气设备	(252)
第一节	蓄电池	(252)
一、	蓄电池的工作原理	(252)
二、	蓄电池的构造	(253)
三、	蓄电池的电压与容量	(253)
第二节	直流发电机	(254)
一、	直流发电机的工作原理	(254)
二、	直流发电机的构造与工作	(254)
第三节	直流发电机调节器	(255)

一、	调节器的作用	(255)
二、	调节器的构造和工作原理	(256)
三、	调节器的几种工作情况	(257)
第四节	硅整流发电机	(258)
一、	硅整流发电机的构造	(258)
二、	硅整流发电机的工作原理	(260)
三、	硅整流发电机调节器	(260)
第五节	磁电机	(261)
一、	磁电机点火系统的工作原理	(261)
二、	磁电机的构造	(262)
第六节	电动起动机	(263)
一、	电动起动机的工作原理	(263)
二、	直流电动机的构造	(264)
三、	起动开关	(264)
四、	驱动装置	(265)
附表 1	拖拉机及内燃机常用起动蓄电池技术规格	(267)
附表 2	常用直流发电机技术特性及其适用机型	(269)
附表 3	三联调节器的调整数据	(270)
附表 4	常用起动电动机技术性能	(271)
附录		
一、	希腊字母表	(272)
二、	常用计量单位的换算	(272)
三、	常用几何图形的面积和体积	(275)

机械识图

第一章 投影的基本知识

第一节 正投影和正投影图

一、投影

把手放在灯与墙壁之间，灯光照着手，在墙壁上就有一个手的影子，这就叫做手在墙壁上的投影。墙壁叫投影面，灯的光线叫投影线（图 1—1）。因为光线都从光源的一点发出，光线相互不平行，所以得到的影子总比物体大。而且当物体在光源和墙壁之间来回移动时，物体的影子就会变大或变小，这种光线相互不平行而发源于一点的投影，叫做中心投影，它不能反映物体的真实大小。

二、正投影

把光源移至无限远处时，它的光线就可以看作是平行的。太阳距地球很远，可以把太阳的光线看作是平行的射线，所以当阳光垂直照射到墙壁或地面上时，在墙壁或地面上便得到一个与物体某一个方面同样大小的影子（图 1—2）。如果把太阳的光线叫投影

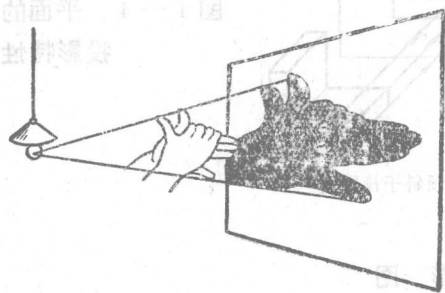


图 1—1 投影

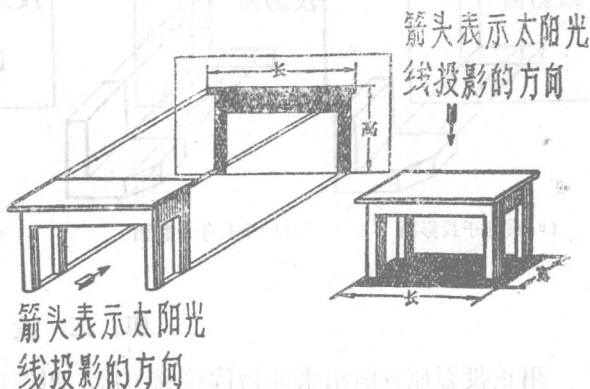


图 1—2 桌子的正投影

线，墙壁和地面叫投影面，影子叫物体的投影，那么，用垂直于投影面的平行光线去照射物体，在投影面上所得物体的投影，就叫做正投影。它真实地反映了物体的形状、大小。正投影的原理已经成为今天机械制图的理论基础。

三、正投影的基本特点

正投影有两个基本特点：一是“显实性”；二是“积聚性”。现在以直线和平面投影为例，进一步说明这两个基本特点。

1. 直线投影 (图 1—3)

直线垂直投影面, 投影成一点 (图 1—3 a);

直线平行投影面, 投影实长现 (图 1—3 b);

直线倾斜投影面, 投影长改变 (图 1—3 c)。

上面说的“投影成一点”叫做“积聚性”; “投影实长现”叫做“显实性”。

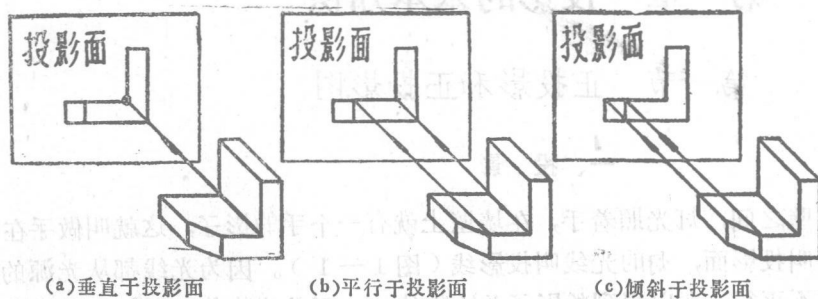


图 1—3 直线的投影特性

2. 平面投影 (图 1—4)

平面垂直投影面, 投影成直线 (图 1—4 a);

平面平行投影面, 投影实形现 (图 1—4 b);

平面倾斜投影面, 投影形改变 (图 1—4 c)。

上面说的“投影成直线”叫做“积聚性”; “投影实形现”叫做“显实性”。

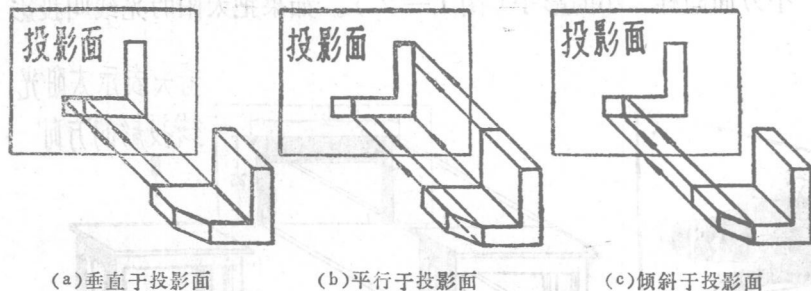


图 1—4 平面的投影特性

四、正投影图

用正投影原理画出来的物体轮廓图形, 叫做正投影图。正投影只是单纯的一块阴影 (图 1—5 a), 而正投影图则是按照正投影原理, 把物体内、外表面上的一些轮廓线

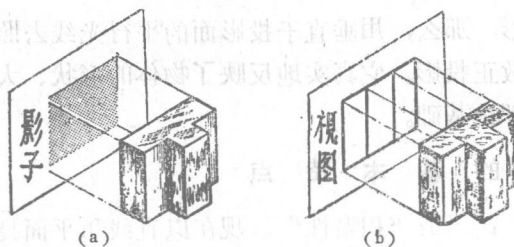


图 1—5 正投影和正投影图

都表达出来的图象 (图 1—5 b)。如果把正投影法中的投影线, 假定为人的视线, 则投影面上出现的物体投影叫视图。机械图样主要是用正投影法画出来的“视图”。为了叙述方便, 以下所说的投影都是指正投影。

第二节 三视图

一、简单形体的三视图

物体的一个投影只能表达物体一个方面的形状,图1—6说明不同的物体在同一个

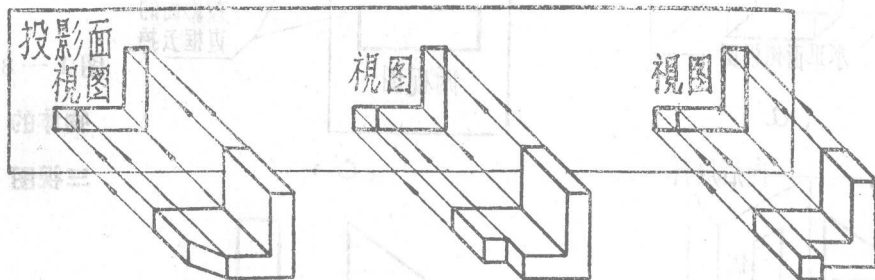


图1—6
不同的物体
在同一个投
影面上可以
得到相同的
视图

投影面上可以得到相同的视图,这样就为正确地识别图形造成了困难。在这种情况下,必须增加由不同方向投影所得到的几个视图,互相补充,才能把物体表达清楚。最常用的方法就是三视图。

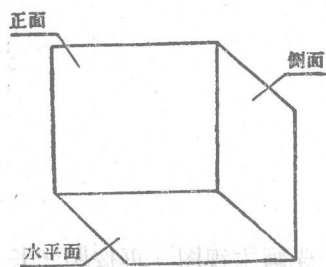


图1—7 投影面

在物体的后面、下面、右面设立三个互相垂直的投影面,分别简称为正面、水平面和侧面(图1—7)。我们用投影法对着物体由前向后、由上向下、由左向右分别向正面、水平面、侧面进行投影,就可以在这三个投影面上,得到物体的三个视图(图1—8)。它们是:

主视图——由前向后投影,在正面上所得的图形;

俯视图——由上向下投影,在水平面上所得的图形;

左视图——由左向右投影,在侧面上所得的图形。

图1—8 a是物体在正面、水平面和侧面上的投影;图1—8 b、c是为了把三视图画在同一个水平面上,让正面上的主视图固定不动,把水平面和侧面按箭头所指方向旋转,摊平到同正面在同一平面上的双点划线位置。再去掉边框线,就是我们在图纸上所看到的三视图了(如图1—8 d)。从图中可以看出,每个视图只能反映物体长、宽、高中的两个方向的大小,即:

主视图反映物体的长和高;

俯视图反映物体的长和宽;

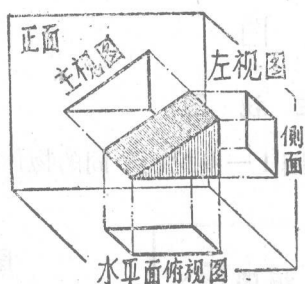
左视图反映物体的宽和高。

从图中还可以看出三视图的位置关系是:

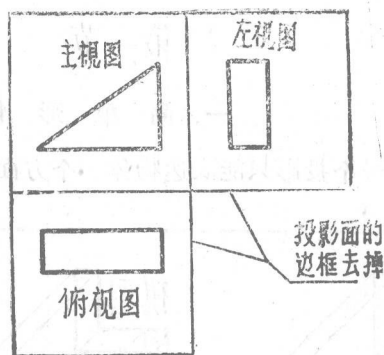
俯视图在主视图的下方;

左视图在主视图的右方。

应当注意:三视图中俯视图的下方和上方,正是原来投影时物体的前方和后方;左视图的右方和左方,正是原来投影时物体的前方和后方。要记住这个不变的对应关系。

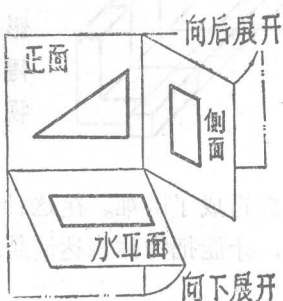


(a)

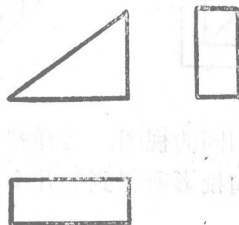


(c)

图 1—8
物体的
三视图



(b)



(d)

三视图的投影规律是：

主、俯视图长对正；

主、左视图高平齐；

俯、左视图宽相等。

在画三视图时，要按照物体的特征，正确选择投影方向，先画主视图，再按照“长对正、高平齐、宽相等”和“俯视、左视最外边，就是物体投影时最前面”的投影规律和对应关系，画出俯视图和左视图（图 1—9）。

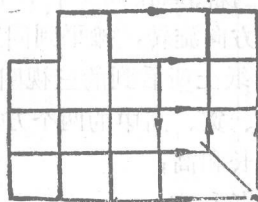
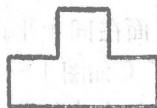


图 1—9
三视图的
画图过程

(a)选投影方向，摆正形体 (b)画主视图

(c)画俯视图和左视图

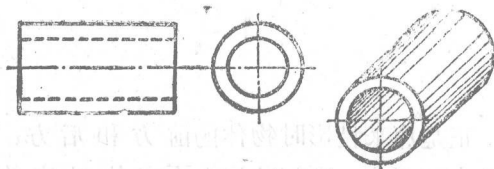


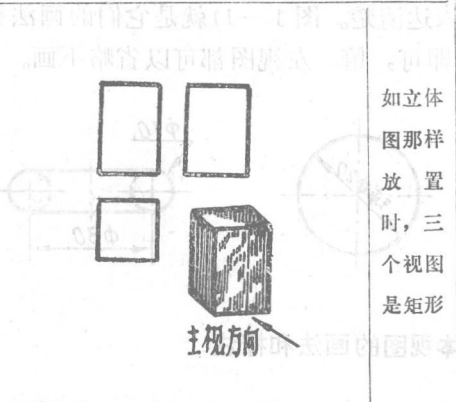
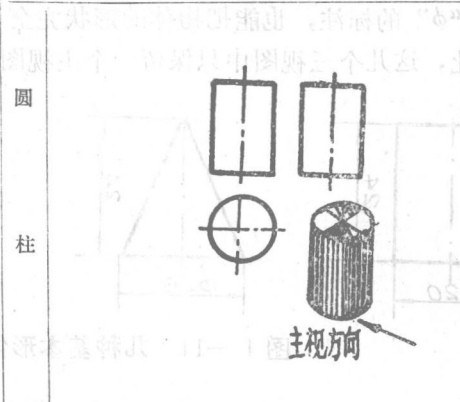
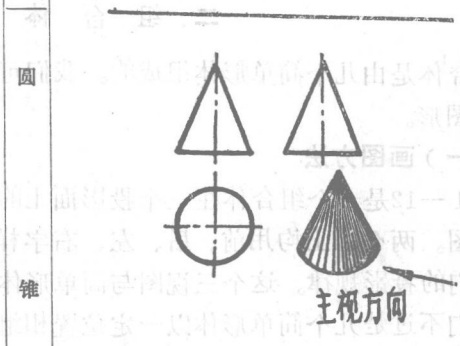
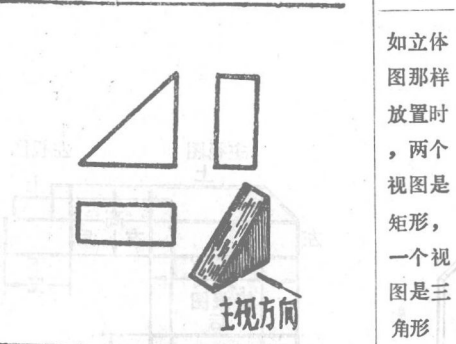
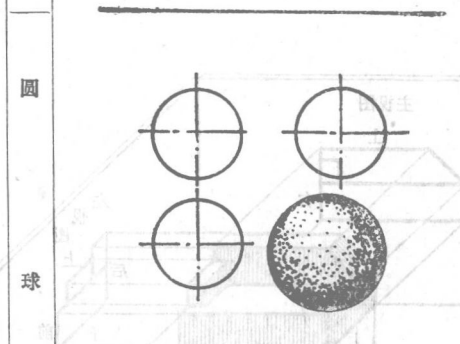
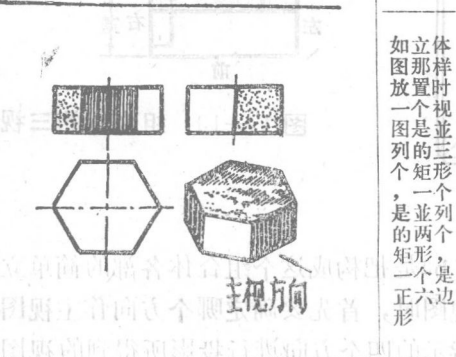
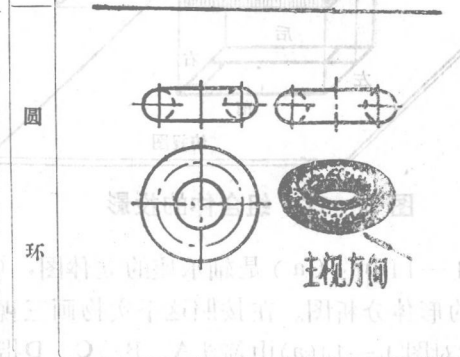
图 1—1 圆筒的投影

基本形体的三视图见表 1—1。圆筒的投影见图 1—10。对称图形要用点划线来作它的中心线，看得见的轮廓线用粗实线，看不见的轮廓线用虚线。

在实际运用中，表 1—1 所列的三视图里，有些视图是可以省略不画的。我们分

基本体的三视图

表1-1

平面立体	回转体	体
三视图和立体图	三视图和立体图	说明
四棱柱 	圆柱 	轴线垂直于投影面时，两个视图是矩形，一个视图是圆，圆柱必须画出它的轴线，圆要画中心线
四棱锥 	圆锥 	轴线垂直投影面时，两个视图是三角形，一个视图是圆，圆锥必须画出锥轴
三棱柱 	圆球 	三个视图是等直径的圆
六棱柱 	圆环 	轴线垂直水平面时，主视图和左视图相同，俯视图是两个同心圆