

叶时勇 齐玉来 韩群生 编

天津大学出版社

机械制图学习指南



机械制图学习指南

叶时勇 齐玉来 韩群生 编

天津大学出版社

内 容 提 要

本书为《机械制图》(非机类)教学参考书。全书内容包括:机械制图各章内容提要、总结和例题分析、自检题、自检题参考答案、本社出版的《机械制图习题集》(非机类)部分习题参考答案。

本书可供大中专院校、电大、职工大学非机类各专业学生学习使用,也可供其它各类专业学生学习机械制图时参考。

(津)新登字 012 号

机械制图学习指南

时 勇、乔 采、郭 群 生

天津大学出版社出版

(天津大学内)

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:7 3/4 字数:194 千字

1993 年 7 月第一版 1993 年 7 月第一次印刷

印数:1—8000

ISBN 7-5618-0539-X/JH·25

定价:5.80 元

前 言

本书是按机械制图非机械类各专业的教学基本要求,结合学生学习机械制图课程所存在的问题,并总结多年的教学经验编写而成。

本书从机械制图各章的主要内容出发,针对学生学习本课程所存在的疑点和难点,比较详细地分析、总结了教材中的重点内容并选择典型例题进行分析、归纳解题方法和作图步骤。

为了帮助学生理解和消化教材内容,提高分析问题和解决问题的能力,各章均有一定数量的自我检测题,并附有参考答案,以供读者对照参考。

天津大学出版社出版的《机械制图(非机类)》和《机械制图习题集(非机类)》两书,受到了广大读者的欢迎。根据读者要求,本书附录二选编了上述习题集中的部分习题和参考答案,以满足读者的要求。

本书由孙占木副教授审校。在编写过程中得到了天津大学机械制图教研室部分教师的支持和帮助,在此表示诚挚的谢意。由于编者水平有限,难免有错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

1993年5月

目 录

第一章 机械制图的基本知识.....	(1)	一、内容提要	
一、基本要求		二、例题分析	
二、自检题		三、自检题	
第二章 正投影法基础.....	(4)	第六章 标准件与常用件	(50)
一、内容提要		一、内容提要	
二、例题分析		二、自检题	
三、自检题		第七章 零件图	(54)
第三章 截切立体与相贯立体	(13)	一、内容提要	
一、内容提要		二、例题分析	
二、截切与相贯形体比较		三、自检题	
三、例题分析		第八章 装配图	(60)
四、自检题		一、内容提要	
第四章 组合体	(27)	二、例题分析	
一、内容提要		三、自检题	
二、例题分析		附录一 自检题参考答案	(63)
三、自检题		附录二 《机械制图习题集(非机类)》(天津大学出版社出版)部 分习题及参考答案	(86)
第五章 机件的表达方法	(39)		

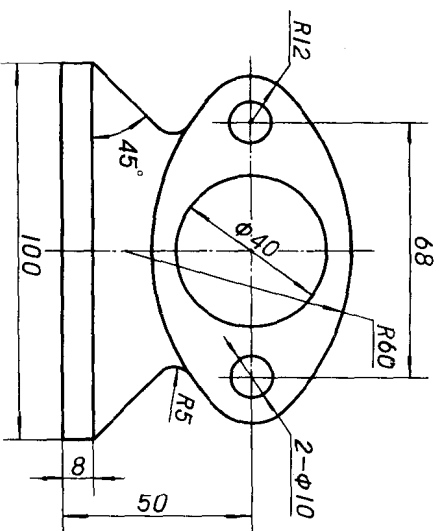
第一章 机械制图的基本知识

一、基本要求

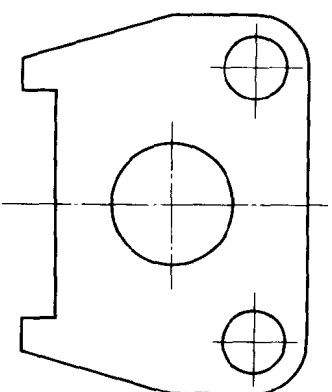
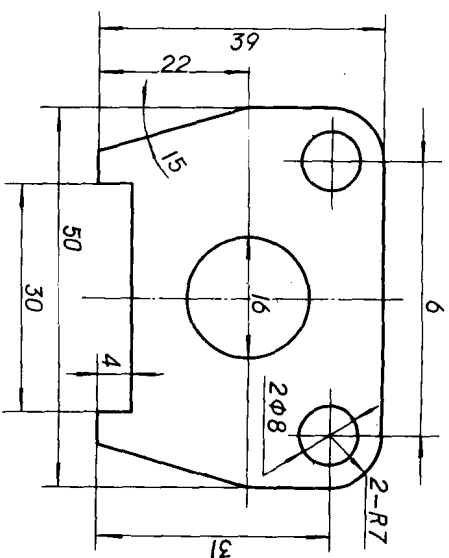
1. 学会正确地使用制图工具和仪器。
2. 掌握常用几何作图的一般规律和方法。
3. 掌握《机械制图》国家标准中关于图纸幅面格式、比例、字体、图线和尺寸注法等基本规定,并能正确地标注常见平面图形尺寸。
4. 按正确的方法和步骤绘制仪器图。做到:作图准确,图线分明,字体工整,整洁美观。

二、自检题

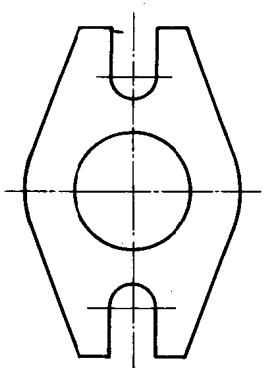
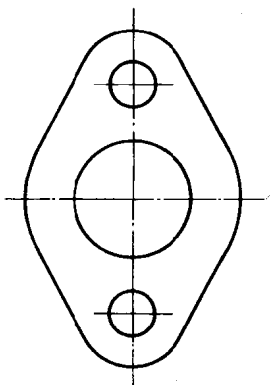
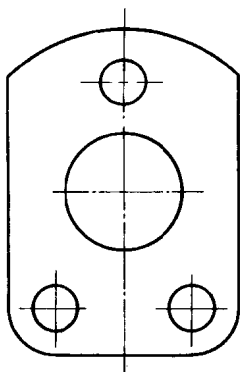
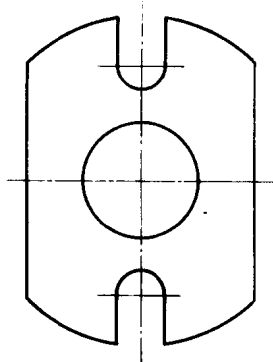
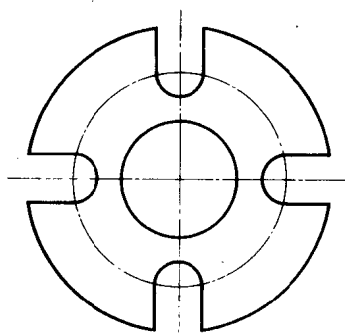
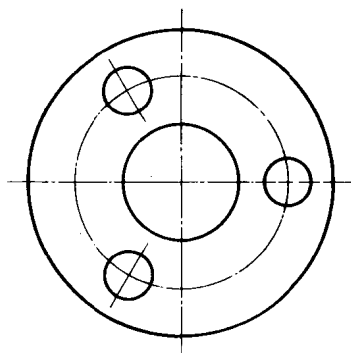
1-2 先进行图线分析,然后按正确步骤将平面图形用 1:1 的比例画在图纸上

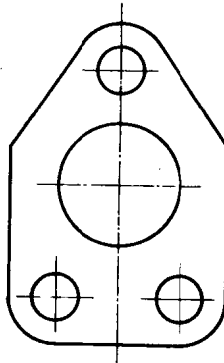
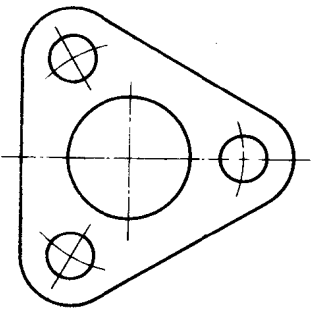
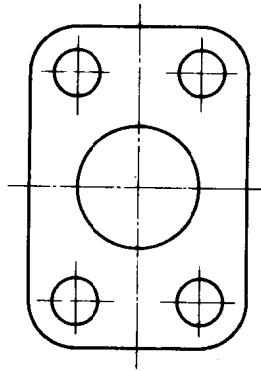
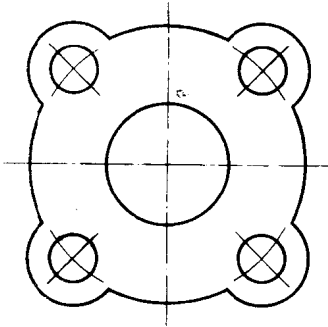
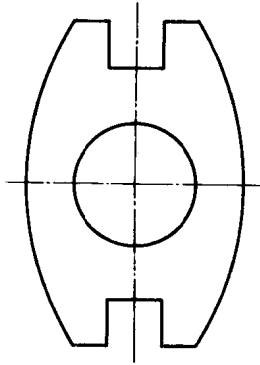
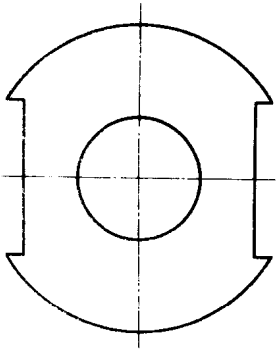


1-1 指出图中尺寸注法的错误,将正确的尺寸注写在空白图中



1-3 标注下列平面图形的尺寸(尺寸数字由图中量取整数, ϕ 、 R 符号需注出)





第二章 正投影法基础

一、内容提要

1. 掌握正投影法的投影特点、三面投影的投影规律、各种位置直线与各种位置平面的投影特点。并利用它们读懂简单平面立体的三视图,想象出立体的空间形状,建立初步的空间概念。这是本章内容的重点和难点。

2. 按投影规律和线面投影特点,读图的方法是:由线面投影特点可知,不管立体上的平面处于什么位置,在三个投影中至少有一个投影是以封闭线框的形式出现的。所以立体三视图中的每个封闭线框,一般都代表物体上的一个面的投影,不同的线框代表不同的面。因此,对于平面立体,可以从分析视图中的封闭线框入手,利用投影规律和线面投影特点,分析立体各表面的形状和相对位置,综合想象出立体的空间形状。这种读图的方法称为线面分析法。

3. 基本立体的三视图及表面取点是学习第三章截切立体与相贯立体,求截交线和相贯线投影的基础内容,要熟练掌握。

回转面的轮廓线一般是指沿着投影方向可见表面与不可见表面的分界线。因此,三个视图中的轮廓线是不同的,应该熟知它们的投影对应关系。

基本立体的三视图及表面取点如表 2—1 所示。

二、例题分析

例 1 在图 2—1(a)所示立体的三视图和轴测图中,用字母标出指定平面的投影,并判断其空间位置。

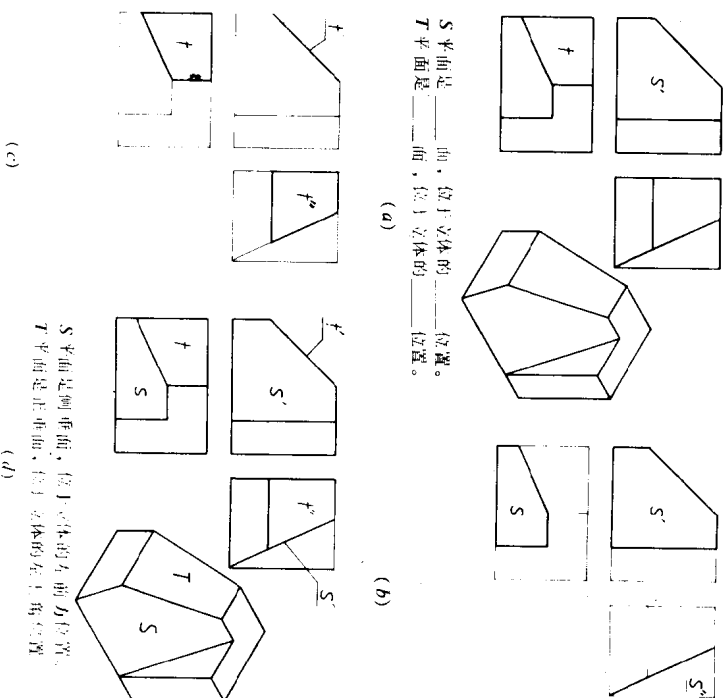


图 2—1

表 2-1 基本立体三视图及表面取点

			圆柱	球	圆锥
取点方法	三视图	利用积聚性			
		利用平行于投影面的辅助圆			
		利用辅助素线和辅助圆			
取点方法	三视图	环			
		一般圆弧回转体			
		平面立体 (正六棱柱、正三棱锥)			

特殊位置面上的点, 利用积聚性; 一般位置面上的点, 利用辅助线。

〔解答与分析〕

首先用“对线框找投影”的方法进行分析。主视图中的五边形线框 s' ,按“长对正”的投影关系与俯视图中的五边形线框 s 对应(类似形),但按“高平齐”的关系在左视图中找不到与之对应的五边形线框,这说明该平面的侧面投影有积聚性。再由“宽相等”的投影关系,知左视图中的斜线是其对应投影。由各种位置平面的投影特点可知该平面是侧垂面,位于立体的左前方,如图2—1(b)、(d)所示。

同理,俯视图中的四边形线框 t ,按“长对正”的投影关系在主视图中无与之对应的四边形线框(类似形),只与一条斜线对应,说明该平面的正面投影有积聚性,是正垂面,位于立体的左上角。由正垂面的投影特点可知其侧面投影为类似形,由“宽相等”、“高平齐”的投影关系在左视图中即可找到所对应的四边形线框 t'' ,如图2—1(c)、(d)所示。

由以上线面分析可知,“对线框”时首先看是否有与之对应的类似形,若无类似形必有积聚性投影,这是“对线框找投影”的规律。

例2 画出图2—2(a)所示立体的俯视图。

〔解答与分析〕

由立体的两视图画第三视图是一个读图过程,可按下述步骤进行:

(1)首先从分析已给视图中的线框入手,利用投影规律找出与之对应的投影,然后依据线、面投影特点判断该线框所代表的立体表面的形状和空间位置。可按例1介绍的“对线框找投影”的方法进行。例如,左视图中的五边形线框,按“高平齐”的投影关系在主视图中找不到五边形与之对应;“若无类似形必有积聚性投影”,故在主视图中的投影为两条斜线,说明该线框所代表

的立体上的两平面均为正垂面,分别位于立体的左右两侧。其水平投影为类似形,即在俯视图中共有二个五边形线框与之对应,如图2—2(b)所示(左右对称,图中只标出了一个)。

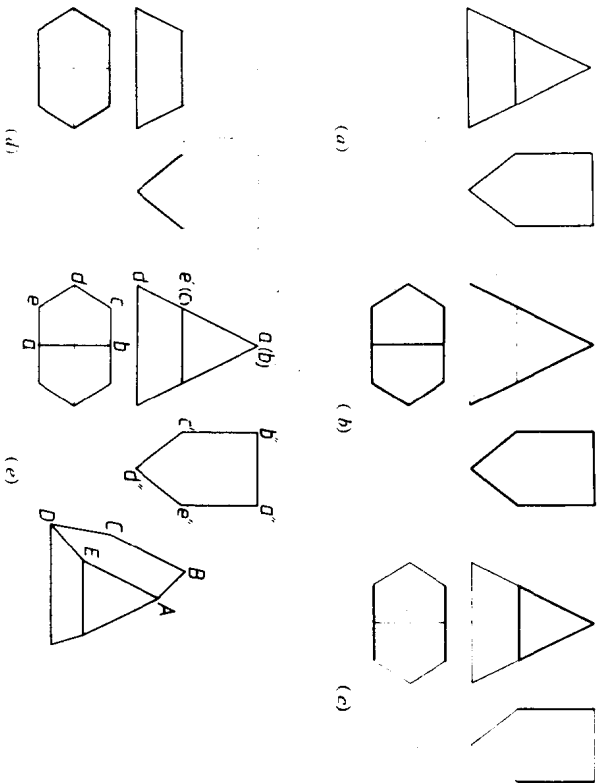


图2—2

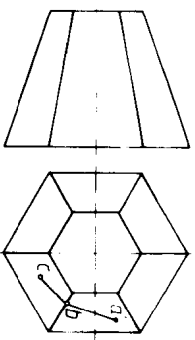
同理,主视图中的三角形线框,对应左视图中前后两条直线,故此二平面均为正平面,分别位于立体的正前方和正后方。其水平投影积聚成直线,如图2—2(c)所示。

主视图中的梯形线框,对应左视图中两条倾斜直线,故此二平面均为侧垂面,分别位于立体的前下方和后下方。其水平投影均为类似形,即在俯视图中共有二个梯形线框与之对应,如图2—2(d)所示(前后对称,图中只标出了一个)。

(2)经过上述对立体各表面形状和空间位置的分析,综合起

来就可以想象出该立体的空间形状。然后按投影规律画出立体各表面的水平投影,即立体的俯视图,如图 2—2(e)所示。

(3) 最后还需对每个面的投影进行查对,看其上各顶点的投影是否符合投影规律,如图 2—2(e)中的 $ABCDE$ 平面。



例 3 画出图 2—3(a)

所示正六棱台的俯视图,补全表面上的线段 AB 、 BC 的投影。

【解答与分析】

画平面立体的投影,就是画出立体表面各个平面的投影。因此,作图前首先要对立体的各表面进行空间分析。

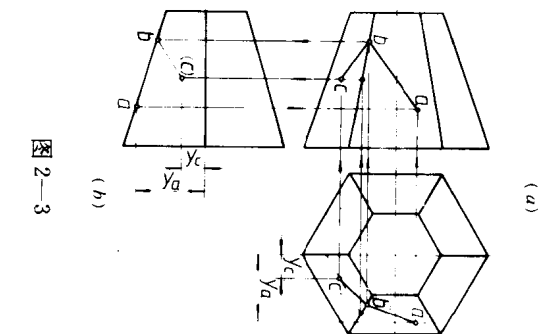


图 2—3

本例中,正六棱台的前后两个侧棱面为铅垂面,其水平投影应积聚成直线,正面投影、侧面投影为类似形。其余四个侧棱面均为一般位置平面,三个投影均为类似形。左、右底面是侧平面,侧面投影反映实形(均为正六边形),正面投影和水平投影均积聚成直线。分析完后再按投影规律和线、面投影特点画出俯视图。

求棱台表面上的线段 AB 、 BC 的投影,只要分别求出其端点

的三面投影,然后同面投影连成直线即可。

A 点所在的侧棱面是铅垂面,其水平投影积聚为直线。因此,可利用积聚性先求出 a ,再求出 a' 。

B 点在棱线上,可利用“点线从属”的投影特性直接求出 b 和 b' 。

C 点是一般位置平面上的点,只能利用辅助线取点。作辅助线有两种方法:①经过平面上的两点作辅助线。②经过平面上的点并且平行于平面上另一条已知直线作辅助线。本例采用第二种方法,即过 C 点作平行于底边的辅助直线。然后再利用“点线从属”的投影特性求出 C 点的其它投影。作图过程如图 2—3(b)所示。

A 、 B 、 C 三点的正面投影、水平投影求出后,分别将其同面投影相连,即得到线段 AB 、 BC 的三面投影。注意应判断 A 、 B 、 C 三点投影的可见性。

例 4 画全图 2—4(a)、图 2—5(a)中所示立体的三视图,补全表面上点的投影。

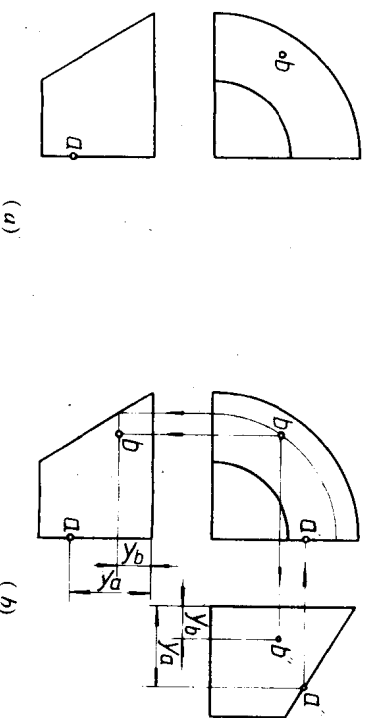


图 2—4

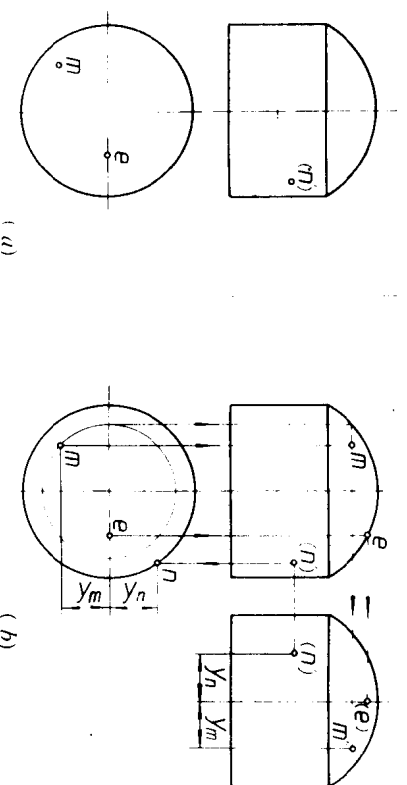


图 2—5

〔解答与分析〕

首先识别形体。根据回转体三视图的特征：圆柱一个投影为圆，另二个投影为矩形；圆锥一个投影为圆，另二个投影为三角形。一般非圆视图反映母线形状。因此，识别形体首先抓住非圆视图判断母线形状。球三个投影均为半径相等的圆，由三个投影均为等径圆即可判断。

如图 2—4(a) 所示的形体，由主视图判定该形体是某种回转体的四分之一，由俯视图知斜线为母线，故判断形体为圆锥的一部分，即部分圆台。然后画出左视图。

A 点是圆台左视方向轮廓线上的点，直接由 a 求得 a'' 、 a' 。B 点是圆台锥面上的一般点，可利用辅助圆或辅助素线求出 b 、 b'' 。本题采用辅助圆法，作图过程如图 2—4(b) 所示。

同理，可识别图 2—5(a) 所示的形体，上部是球的一部分（即球冠），下部是圆柱。画左视图时要注意球心的位置。

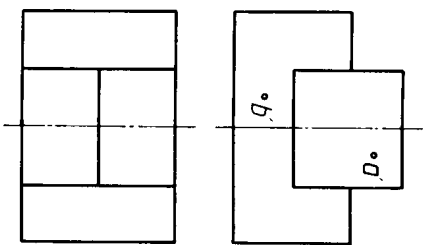
M 点是球面上一般位置点，可利用平行投影面的辅助圆求

得 m' 和 m'' 。本题采用平行水平面的辅助圆。N 点是圆柱面上的点，利用积聚性先求出 n 再求出 n'' 。E 点是球主视方向轮廓线上的点，由 e 直接求得 e' 、 e'' 。作图过程如图 2—5(b) 所示。

三、自检题

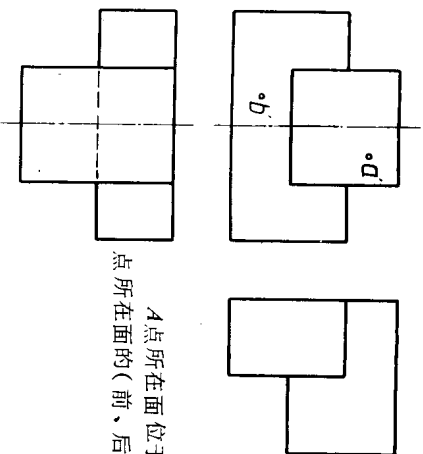
2-1 判断图中点所在平面之间的相对位置,并求出各点在其他二视图中的投影

(1)



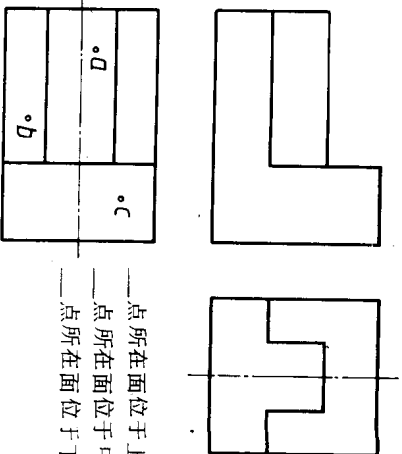
A点所在面位于B
点所在面的(前、后)方

(2)



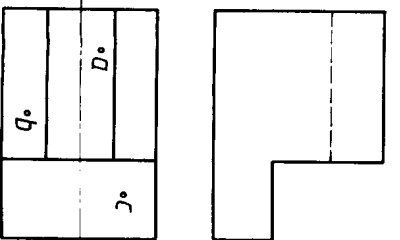
A点所在面位于B
点所在面的(前、后)方

(3)



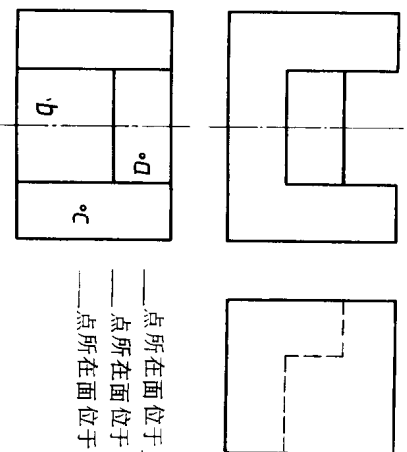
点所在面位于最上方
点所在面位于中上方
点所在面位于下方

(4)



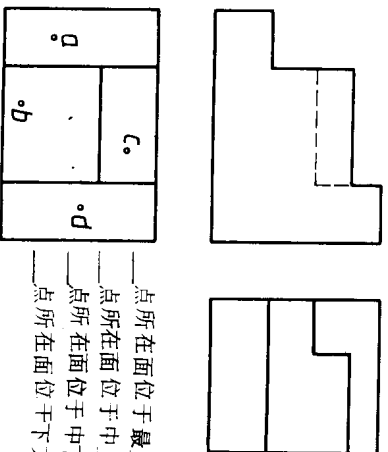
点所在面位于上方
点所在面位于中间
点所在面位于下方

(5)



点所在面位于上方
点所在面位于中间
点所在面位于下方

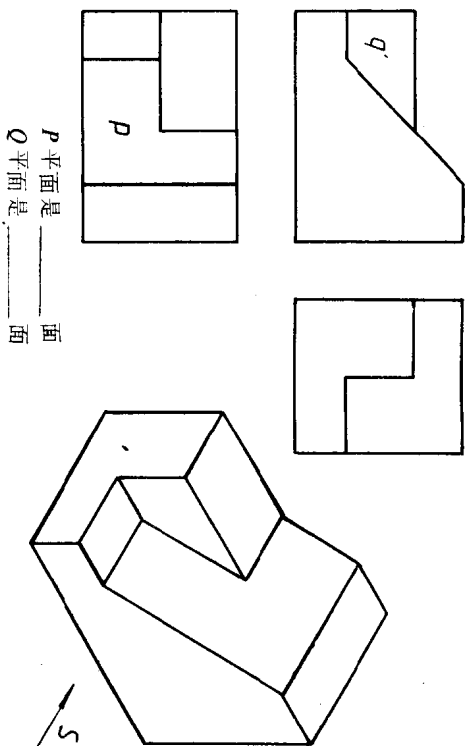
(6)



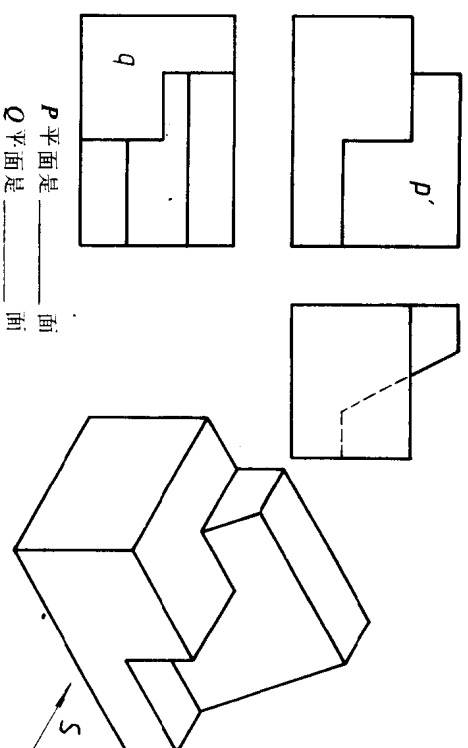
点所在面位于最上方
点所在面位于中上方
点所在面位于中下方
点所在面位于下方

2-2 标全图中指定平面的其它投影、判断其空间位置，并在轴侧图中标出该平面

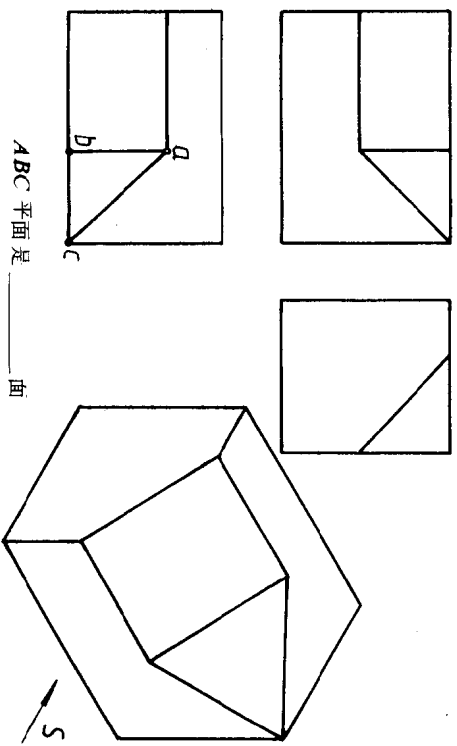
(1)



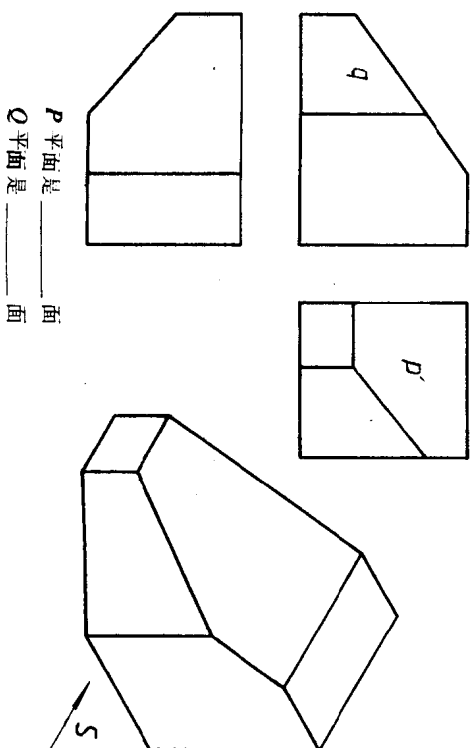
(2)



(3)

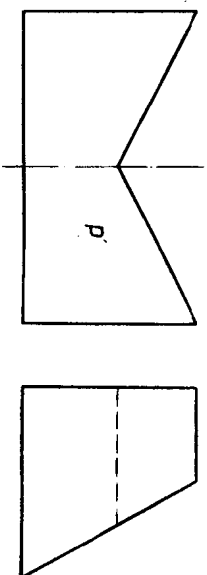


(4)



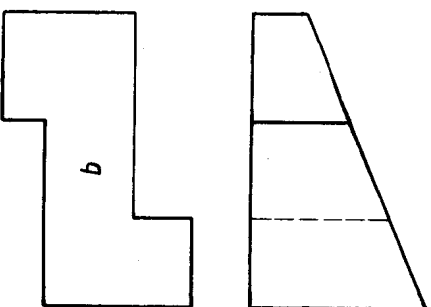
2-3 画出立体的第三视图，标全图中指定平面、直线所对应的其它投影，并判断其空间位置

(1)



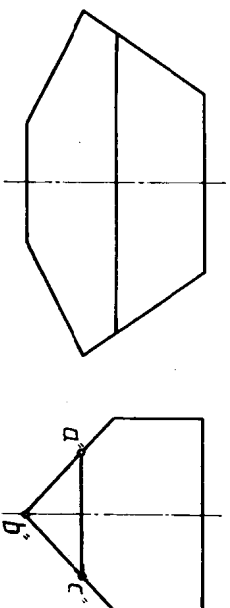
P 平面是 _____ 面
位于立体的 _____ 位置

(2)



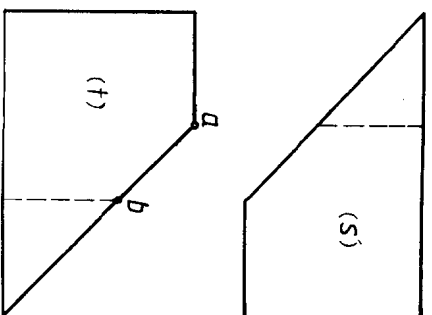
Q 平面是 _____ 面
位于立体的 _____ 位置

(3)



ABC 平面是 _____ 面
位于立体的 _____ 位置

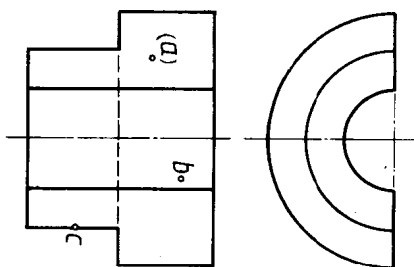
(4)



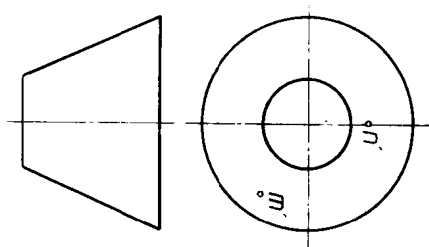
T 平面是 _____ 面
 S 平面是 _____ 面
 AB 直线是 _____ 线

2-4 画出立体的第三视图，标全表面上点、线的三面投影

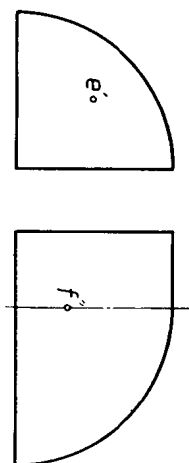
(1)



(2)



(3)



(4)

