

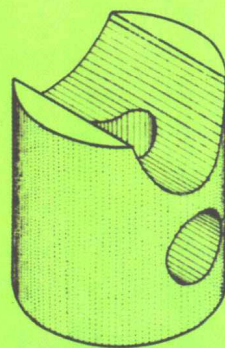
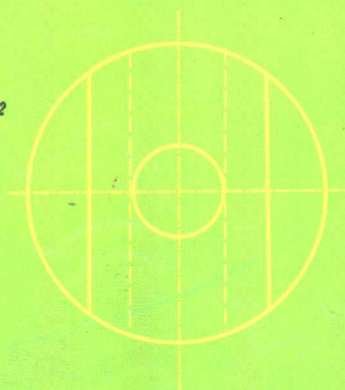
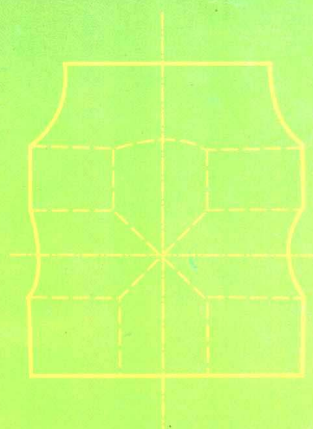
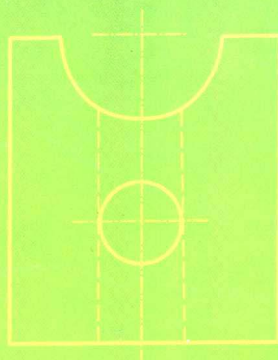
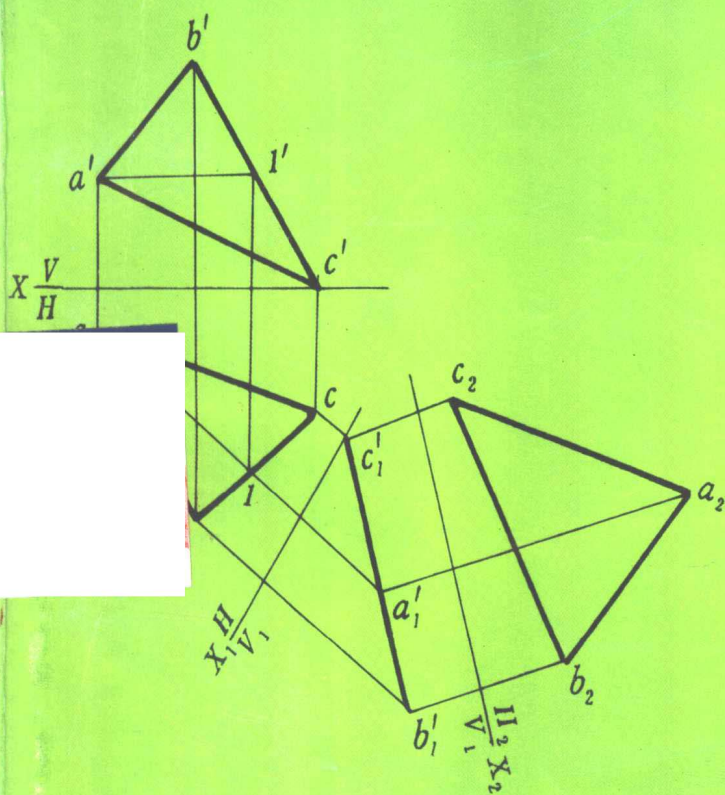
画法几何及机械制图解题指导

刘潭玉 黄素华 熊逸珍 戴立玲 编

画法几何及机械制图 解题指导

HUAFA JIHE JI JIXIE ZHITU JIETI ZHIDAO

湖南大学出版社



画法几何及机械制图 解题指导

刘潭玉 黄素华 熊逸珍 戴立玲 编

湖南大学出版社

1999年·长沙

内 容 提 要

本书是按高等学校工科《画法几何及机械制图》课程教学的基本要求,结合学生在学习中遇到的问题,并总结多年的教学经验编写而成的。

本书共分八章,每章都从基本要求出发,针对读者在解题过程中容易出现的错误和应注意的问题,归纳了教材中的基本内容,对典型题例的解题方法和步骤作了简明扼要的叙述,为读者解题时提供方法指导。每章均附有一定数量的习题,书末附有习题参考答案及模拟试题。

本书适用于高等学校机械类、非机械非土木建筑类专业学生(包括自考、函授、夜大、电大及职工大学等学生)学习、参考。

画法几何及机械制图解题指导

Huafa Jihe ji Jixie Zhitu Jieti Zhidao

刘潭玉 黄素华 熊逸珍 戴立玲 编

☐责任编辑 陈灿华
☐出版发行 湖南大学出版社
社址 长沙市岳麓山 邮码 410082
电话 0731-8821691 0731-8821315
☐经 销 湖南省新华书店
☐印 装 湖南大学印刷厂

☐开本 787×1092 16开 ☐印张 10.5 ☐字数 268千
☐版次 1999年12月第1版 ☐1999年12月第1次印刷
☐印数 1-4000册
☐书号 ISBN 7-81053-254-5/TH·7
☐定价 11.00元

(湖南大学版图书凡有印装差错,请向承印厂调换)

前 言

本书是按照高等学校工科制图课程教学指导委员会制订的《画法几何及机械制图课程教学基本要求》,吸取了其他同类教材、参考书的优点及多年来的教学经验,尤其总结了近几年课程教学改革实践编写而成的。

本课程是一门研究用投影法绘制和阅读机械工程图样以及解决空间几何问题的理论和方法的学科,是一门实践性较强的技术基础课程。其基本内容由画法几何及机械制图两部分组成,其中画法几何是研究投影理论的,而机械制图是研究机械图样的绘制和阅读方法的。通过本课程的学习,为提高读者绘图、读图和图解能力打下基础。

读者在学习本课程时,普遍感到困难,特别是对画法几何及读图感到难度更大。为了帮助读者学好本课程,本书将每章内容进行归纳小结,指出必须掌握的基本内容,并通过典型示例,使读者加深对内容的理解。

本书编写的内容与刘潭玉、黄素华、熊逸珍主编的《画法几何及机械制图》和配套习题集内容顺序基本一致,图文结合,理论联系实际,配有大量立体图,便于读者了解和掌握。每章都配有原习题题目,书末配有全部习题答案,答案题号与原题题号一致。此外,还配有4套模拟试题,供机械类、非机械非土木建筑类及参加自学考试的读者进行自我测试,使读者能了解哪些内容还未掌握或掌握不够,做到心中有数。因此,对于学习《画法几何及机械制图》的读者,本书是一本有实用价值的教学参考书。

全书共分八章。其中,第一、五章由黄素华编写,第二、六章由戴立玲编写,第三、七章由刘潭玉编写,第四、八章由熊逸珍编写。

本书可作为大专院校机械类、非机械非土木建筑类专业以及各类成人高校自学考试《画法几何及机械制图》课程的辅助教材,也可作为中等专科学校机械类和非机械非土木建筑类专业的参考书。

本书在编写过程中,得到了湖南大学机械制图教研室全体老师的支持和帮助,张银莲同志担任了插图工作,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,错误和不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

1999年8月

目 次

第一章 点、直线、平面的投影	(1)
第一节 基本内容提要	(1)
第二节 综合解题示例	(8)
习 题	(11)
第二章 直线与平面、平面与平面的相对位置	(19)
第一节 基本内容提要	(19)
第二节 典型题例解答	(22)
习 题	(26)
第三章 基本体和组合体的投影	(31)
第一节 基本内容提要	(31)
第二节 看组合体投影示例	(36)
习 题	(39)
第四章 立体表面的交线	(50)
第一节 基本内容提要	(50)
第二节 解题方法与举例	(52)
习 题	(58)
第五章 机件的常用表达方法	(65)
第一节 基本内容提要	(65)
第二节 读剖视图的典型题例	(67)
习 题	(72)
第六章 标准件和常用件	(82)
第一节 基本内容提要	(82)
第二节 典型题例解答	(86)
习 题	(88)

第七章 零件图	(90)
第一节 基本内容提要	(90)
第二节 读零件图示例	(91)
习 题	(94)
第八章 装配图	(101)
第一节 基本内容提要	(101)
第二节 看装配图示例	(102)
习 题	(105)
习题参考答案	(111)
模拟试题	(151)
参考文献	(161)

第一章 点、直线、平面的投影

第一节 基本内容提要

一 点的投影

1 点的投影规律

- (1) 点的正面投影和水平投影的连线垂直于 OX 轴, 即 $a'a \perp OX$;
 - (2) 点的正面投影和侧面投影的连线垂直于 OZ 轴, 即 $a'a'' \perp OZ$;
 - (3) 点的水平投影到 OX 轴的距离, 等于其侧面投影到 OZ 轴的距离, 即 $aa_x = a''a_z$ 。
- 点的三面投影图见图 1-1。

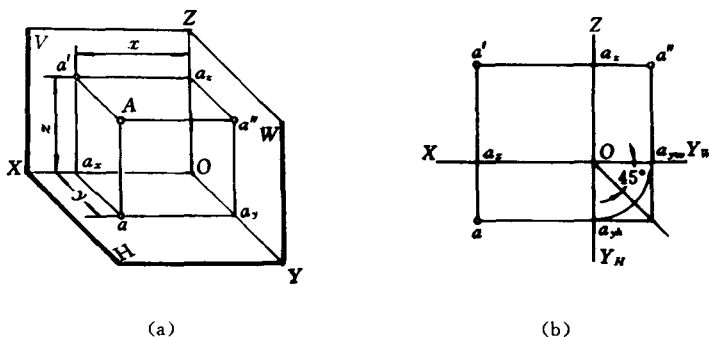


图 1-1 点 A 的三面投影

2 点的坐标

- (1) 点到 W 、 H 、 V 面的距离, 可用点的直角坐标 x 、 y 、 z 表示。
- (2) 点的每一个投影分别由两个坐标决定。 x 、 y 决定水平投影, x 、 z 决定正面投影, y 、 z 决定侧面投影。

3 两点的相对位置、重影点及其可见性

(1) 两点的相对位置: 两点的相对位置是指空间两个点在左、右、前、后、上、下这 6 个方位中的相对关系, 这些关系是以选定其中一个点作为基准, 由投影图中的 x 、 y 、 z 坐标值大小来判别。如图 1-2 中, 点 B 在点 A 的左方 6 mm, 后方 9 mm, 上方 8 mm。

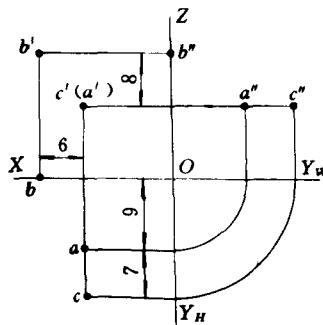


图 1-2 两点的相对位置和重影点

(2) 重影点及其可见性: 当空间两点位于某投影面的同一投射线上时, 它们在该投影面上的投影重合, 此两点叫做该投影面上的重影点。其投影的可见性取决于坐标值的大小。如图 1-2 中的点 C 和点 A , 两点的 x 、 z 坐标值分别相等, 因 $y_c > y_a$, 点 C 在点 A 的前方, 所以, 正面投影 c' 可见, a' 为不可见。

4 点的辅助投影

点的辅助投影与被更换的投影之间的投影规律及投影特性等参阅表 1-1。

表 1-1 点的辅助投影体系、展开及其投影规律

	立体图	投影面展开	投影图	投影特性及说明
增设 V_1 面				$\textcircled{1} aa' \perp X_1$; $\textcircled{2} a_1 a_{x_1} = a' a_x = A_a = z_A$; $\textcircled{3} X \frac{V}{H}$ ——原投影体系; $X_1 \frac{V_1}{H}$ ——辅助投影体系; H 面——不变投影面; a ——不变投影; a' ——被更换的投影; a_1 ——辅助投影。
增设 H_1 面				$\textcircled{1} a_1 a' \perp X_1$ $\textcircled{2} a_1 a_{x_1} = aa_x = Aa' = y_A$ $\textcircled{3} X \frac{V}{H}$ ——原投影体系; $X \frac{V}{H_1}$ ——辅助投影体系; V 面——不变投影面; a' ——不变投影; a ——被更换的投影; a_1 ——辅助投影。
被更换的投影与辅助投影之间的投影规律: (1) 点的不变投影与辅助投影的连线垂直于辅助投影轴 X_1 轴; (2) 点的辅助投影到辅助投影轴 X_1 的距离等于被更换的投影到原投影轴 OX 的距离。				

二 直线的投影

1 各种位置直线

(1) 投影面平行线: 平行于一个投影面而倾斜于另两个投影面的直线为投影面平行线, 其分类和投影特性如表 1-2 所示。

表 1-2 投影面平行线的投影特性

直线名称	水平线($\parallel H$)	正平线($\parallel V$)	侧平线($\parallel W$)
投影图			
投影特性	$\textcircled{1}$ 直线在所平行的投影面上的投影反映该线段的实长, 且反映对其余两投影面的倾角; $\textcircled{2}$ 直线的其余两投影平行于相应的坐标轴, 且都小于该线段的实长。		

(2) 投影面垂直线: 垂直于一个投影面而平行于另两个投影面的直线为投影面垂直线, 其分类和投影特性见表 1-3。

(3) 一般位置直线: 一般位置直线倾斜于 3 个投影面。各投影与相应的投影轴均不平行, 且既不反映该直线的实长, 也不反映与各投影面的倾角, 如图 1-3 所示。

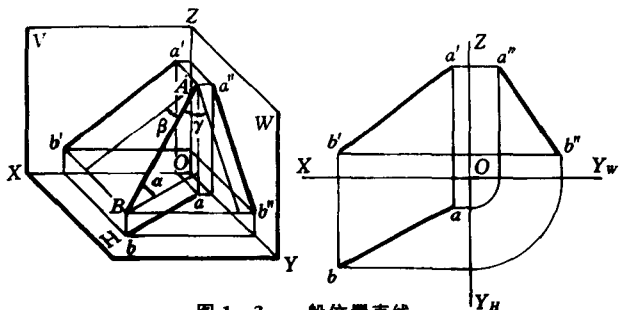


图 1-3 一般位置直线

表 1-3 投影面垂直线

直线名称	铅垂线($\perp H$)	正垂线($\perp V$)	侧垂线($\perp W$)
投影图			
投影特性	①直线在所垂直的投影面上的投影积聚成一点； ②直线的其余两投影分别垂直于相应的投影轴，且都反映该直线的实长。		

2 求一般位置直线的实长及其对投影面的倾角的方法

(1)辅助投影法:采用辅助投影法求直线的实长,即增加一个垂直于不变投影面且平行于该直线的辅助投影面,将一般位置直线变换成该辅助投影面上的平行线,使之反映直线的实长及有关倾角。具体作法见表 1-4。

表 1-4 求一般位置直线 AB 的实长及对投影面的倾角 α 或 β

	立体图	投影图	作图步骤和注意事项
求直线的实长及 α			(1)作 $X_1 \parallel ab$; (2)求作线段 AB 两端点的辅助投影 a_1' 、 b_1' ; (3)连接 a_1' 、 b_1' , 则 $a_1'b_1'$ 反映直线 AB 的实长, $a_1'b_1'$ 与 x_1 轴的夹角为该直线对 H 面的倾角。 注意: ①求 α 时, H 面为不变投影面, ab 为不变投影; ②辅助投影轴必须平行于不变投影(两者之间的距离任意选定)。
求直线的实长及 β			(1)作 $X_1 \parallel a'b'$; (2)求作线段 AB 两端点的辅助投影 a_1 、 b_1 ; (3)连接 a_1 、 b_1 , 则 a_1b_1 反映直线 AB 的实长, a_1b_1 与 x_1 轴的夹角为该直线对 V 面的倾角。 注意: ①求 β 时, V 面为不变投影面, $a'b'$ 为不变投影; ②辅助投影轴必须平行于不变投影。

(2)直角三角形法:如图 1-4 所示,直角三角形法是利用线段实长、线段对某投影面的倾角、线段在该投影面上投影长度以及线段两端点与该投影面垂直的那个坐标差所构成的直角三角形来求解。

直角三角形法的作图要点:以线段在某投影面上的投影为一直角边,再以线段两端点对该投影面的坐标差为另一直角边,由此构成的直角三角形的斜边即为该线段的实长,斜边与线段投影的夹角为线段对该投影面的倾角。

采用直角三角形法解题的关键在于弄清所构成的直角三角形的三条边和倾角这 4 个参数的含

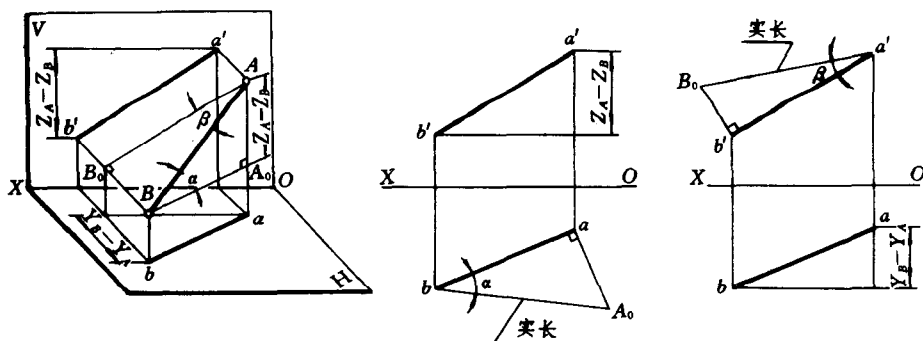


图 1-4 用直角三角形法求线段的实长和倾角

义。因在这 4 个参数中,只要其中 2 个参数一经给定,便可作出直角三角形,求出其余 2 个参数。

3 直线上的点

直线上的点的投影特性:点在直线上,则该点的各投影在该直线的同面投影上,且分割该线段的同面投影成相同的比例。

4 两直线的相对位置

两直线的相对位置有平行、相交、交叉 3 种情况,其投影特性见表 1-5。

表 1-5 空间两直线的相对位置

相对位置	两平行直线	两相交直线	两交叉直线
投影图			
投影特性	两直线平行,其各组同面投影平行。	两直线相交,其各组同面投影一定相交,且交点符合点的投影规律。	两直线交叉,其各组投影可能相交,但交点不符合投影规律,因其“交点”实际上是重影点,其同面投影亦可能平行,但其各组同面投影不可能都平行。

5 直角的投影定理

两直线成直角,当其中有一条直线段平行于投影面时,则其在该投影面上的投影仍为直角,如图 1-5(a)、(b)所示。图 1-5(c)、(d)表示空间两直线分别为相交垂直和交叉垂直。

三 平面的投影

1 各种位置平面

(1)投影面平行面:平行于一个投影面而垂直于另两个投影面的平面为投影面平行面,其分类及投影特性见表 1-6。

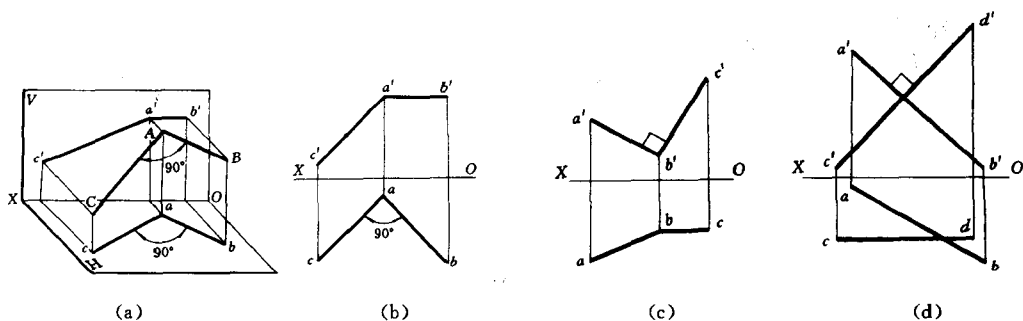


图 1-5 一边平行于投影面的直角投影

表 1-6 投影面平行面的投影特性

平面的名称	水平面($\parallel H$)	正平面($\parallel V$)	侧平面($\parallel W$)
投影图			
投影特性	①在所平行的投影面上的投影反映平面的实形； ②其余两投影积聚成一直线段，且平行于相应的投影轴。		

(2) 投影面垂直面: 垂直于一个投影面而倾斜于另两个投影面的平面为投影面垂直面, 其分类及投影特性见表 1-7。

表 1-7 投影面垂直面的投影特性

平面的名称	铅垂面($\perp H$)	正垂面($\perp V$)	侧垂面($\perp W$)
投影图			
投影特性	①在所垂直的投影面上的投影积聚成一直线，且反映与其他两投影面的倾角； ②其余两个投影不反映实形，但为其类似形。		

(3) 一般位置平面：一般位置平面倾斜于 3 个投影面。其投影特点是：3 个投影既不反映平面的实形，也不积聚成直线，且不反映与投影面的倾角，其三面投影均为类似形，如图 1-6 所示。

2 平面的迹线表示

平面与投影面的交线称为平面迹线，它与 H 、 V 、 W 面的交线 P_H 、 P_V 、 P_W 分别称为水平迹线、正面迹线和侧面迹线，各种位置平面的迹线表示及投影特性见表 1-8。

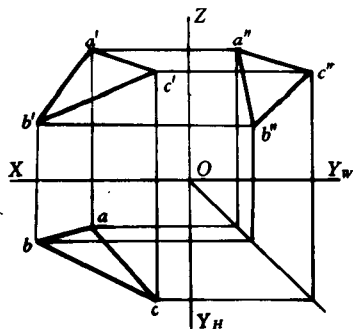


图 1-6 一般位置平面

表 1-8 各种位置迹线平面的投影特性

平面名称	一般位置平面	投影面垂直面(图例为正垂面)	投影面平行面(图例为水平面)
立体图			
投影图			
投影特性	①水平迹线 P_H、正面迹线 P_V 和侧面迹线 P_W 都没有积聚性； ②P_H 与 P_V 相交于 OX 上一点 P_x； P_H 与 P_W 相交于 OY 上一点 P_y； P_V 与 P_W 相交于 OZ 上一点 P_z。	①在所垂直的投影面上的迹线有积聚性(例如正垂面的正面迹线 Q_V 有积聚性)； ②另外的两条迹线垂直于相应的投影轴(例如 $Q_H \perp OX$；$Q_W \perp OZ$)。	①在所平行的投影面上没有迹线，在其他投影面上的迹线分别平行于相应的投影轴，例如 $Q_V // OX$，$Q_W // OY$； ②在所垂直的投影面上的迹线有积聚性。

3 平面上的直线和点

直线和点在平面上的几何依据为：

- (1)通过平面上两个点的直线，必定在该平面上。
- (2)通过平面上一个点，且平行于平面上的另一直线，则此直线必定在该平面上。
- (3)若点在某平面上，则它必定在该平面的某一直线上。

依据上述几何条件，就能解决有关平面上直线和点的作图以及判别等问题。

4 平面的辅助投影

一般位置平面倾斜于各投影面，在投影图上既不反映实形，也不反映该平面对投影面的倾角。采用辅助投影法(即换面法)，将一般位置平面变换成处于某种特殊位置的平面，以便直接反映所需求的倾角或平面的实形。

表 1-9 用换面法求一般位置平面对投影面的倾角

	立体图	投影图	作图方法
求 α			求 α 时, H 面为不变投影面, 先作平面上的水平线, 再作 X_1 轴垂直于该水平线的水平投影, 把平面变换成辅助投影体系 $X_1 \frac{V_1}{H}$ 中的正垂面。
求 β			求 β 时, V 面为不变投影面, 先作平面上的正平线, 再作 X_1 轴垂直于该正平线的正面投影, 把平面变换成辅助投影体系 $X_1 \frac{V}{H_1}$ 中的铅垂面。

(1) 求一般位置平面的倾角: 表 1-9 列出了求作一般位置平面对 H 、 V 面的倾角 α 、 β 的作图方法。

(2) 求投影面垂直面的实形: 分析图 1-7 可知, 若求投影面垂直面的实形, 只需使辅助投影轴和该垂直面有积聚性的投影平行, 其所得辅助投影就反映该平面的实形。

显然, 若求一般位置平面的实形, 需经过两次换面, 其步骤为:

一般位置平面 $\xrightarrow{\text{变换成}}$ 垂直面 (求倾角) $\xrightarrow{\text{变换成}}$ 平行面 (求实形)。

四 点、直线和平面绕垂直轴旋转

绕垂直轴旋转法, 就是取垂直于投影面的直线为旋转轴, 然后将点、直线或平面绕其旋转而达到解题所需的有利位置。

在求解作图时要注意:

(1) 当点的一个投影在垂直于旋转轴的投影面上作圆周运动时, 在另一投影面上的投影必作与投影轴平行的直线运动。

(2) 当一直线绕铅垂轴旋转时, 其水平投影长度不变, 对 H 面的倾角 α 也不变; 而绕正垂轴旋转时, 其正面投影长度不变, 对 V 面的倾角 β 也不变。因此, 把一般位置直线旋转成垂直线必须绕不同方向的垂直轴旋转两次, 即

一般位置线 $\xrightarrow{\text{旋转成}}$ 平行线 $\xrightarrow{\text{旋转成}}$ 垂直线

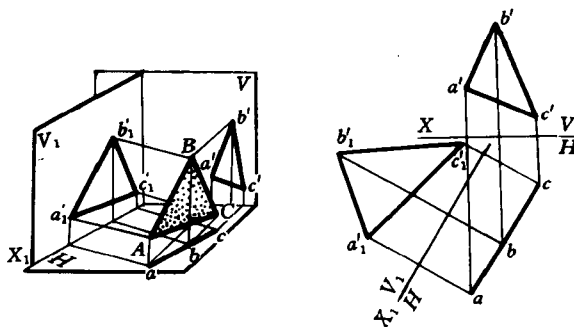


图 1-7 求垂直面的实形

(3)当平面绕铅垂轴旋转时,其水平投影的形状、大小不变,与 H 面的倾角 α 不变;而绕正垂轴旋转时,其正面投影形状、大小不变,与 V 面的倾角 β 不变。因此,一般位置平面旋转成平行面也应绕不同方向的垂直轴旋转两次,即

一般位置平面 $\xrightarrow{\text{旋转成}}$ 垂直面 $\xrightarrow{\text{旋转成}}$ 平行面

(4)采用旋转法必须遵循“三同”(即同旋转轴,同旋转方向,同旋转角度大小)的原则。

第二节 综合解题示例

图解点、线、面的有关问题,首先必须对题目所给条件进行空间分析,从而提出解题方案,然后有步骤地进行投影作图,最后再分析题目的解答情况。

[例 1] 已知正平线 CD 与直线 AB 相交于 K , $AK=20\text{ mm}$,且 CD 与 H 面的倾角 $\alpha=30^\circ$,求作 CD 的投影(图 1-8(a))。

解

(1)分析:因直线 CD 为正平线,所作水平投影平行 OX 轴,其正面投影反映倾角 α 的真实大小,且知 AK 的实长,故只要确定交点 K 便可求解。

(2)作图:①求直线 AB 的实长(图中采用直角三角形法);

②取 $ak_0=20$,据定比性,求作 k, k' ;

③过 k 作 $cd \parallel ox$;

④据 $\alpha=30^\circ$,求作 $c'd'$ 便完成作图(图 1-8(b))。

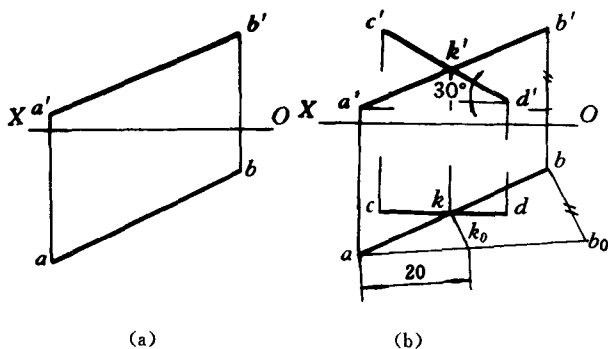


图 1-8

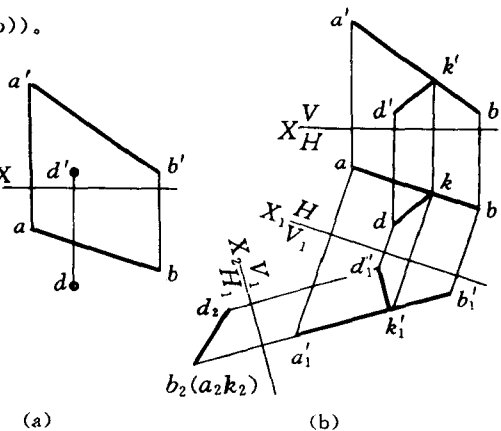


图 1-9

[例 2] 用辅助投影法求点 D 到直线 AB 的距离(图 1-9(a))。

解

(1)分析:若将直线 AB 变换成某投影面的垂直线,其投影积聚成一点,此时,它与该投影面上的点 D 的投影就是点 k 到直线 AB 的真实距离。

(2)作图:①作 $X_1 \parallel ab$,将 AB 变换成平行线;

②作 $X_2 \perp a_1'b_1'$,将 AB 变换成垂直线;

③连 d_2k_2 ,此即为距离实长;

④作 $d_1'k_1' \parallel X_2$ (因 DK 为平行于 H_1 面的直线);

⑤返回求出 k, k' ,完成作图(图 1-9(b))。

说明:若 AB 在题中给定为平行线时,则只需求作一次辅助投影就能求解。

[例 3] 已知四边形 $ABCD$ 中 CD 边为水平线,试完成此四边形的正面投影(图 1-10(a))。

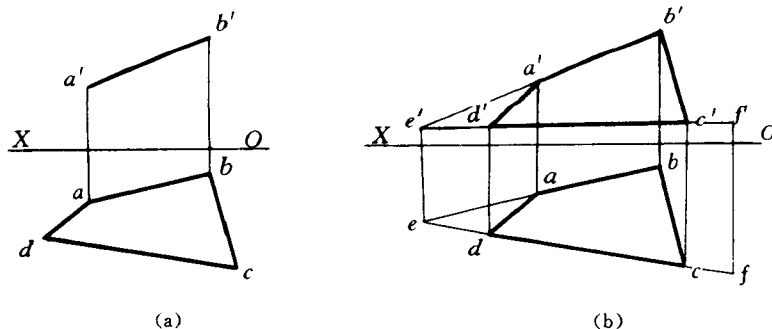


图 1-10

解

(1) 分析: 本题可利用水平线的投影特性、点在直线上的几何条件及决定一个平面的几何条件求解。

(2) 作图: ① 延长 ab 与 cd 相交于 e , 并求 e' (相交两直线确定一个平面, 且点 e' 必在 $a'b'$ 上);

② 过 e' 作 $e'f' \parallel OX$ (CD 为水平线, 且 e' 亦在 $c'd'$ 上);

③ 根据投影关系求出 d' 、 c' 并完成作图。

[例 4] 求作等腰三角形 ABC , 使其以 BC 为底边, 高与 H 面成 60° 倾角且等于底边 (bc 平行于 OX) (图 1-11(a))。

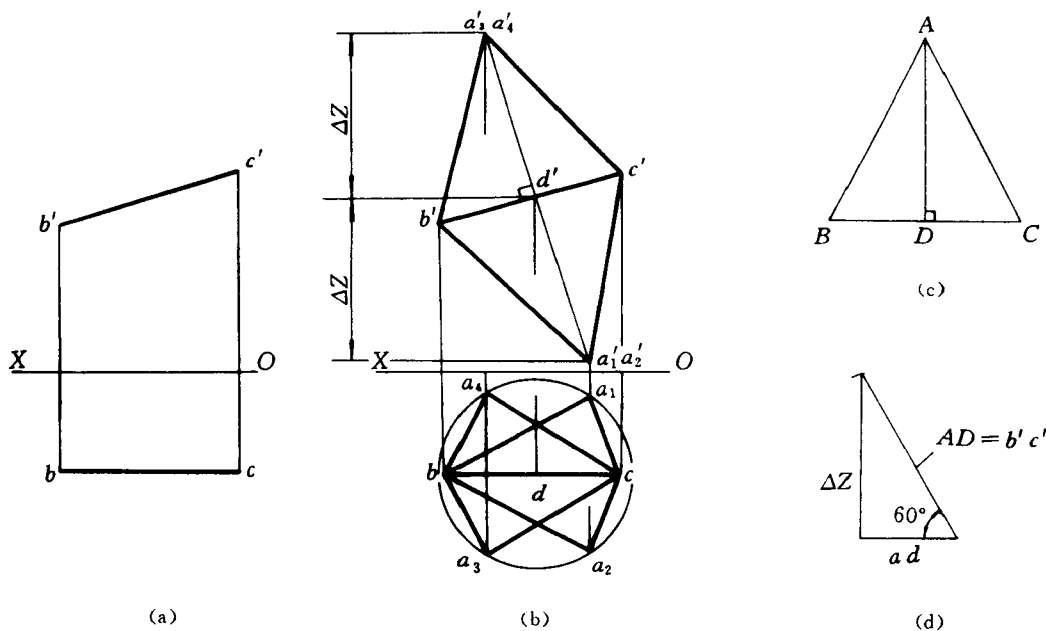


图 1-11

解

(1) 分析: 等腰三角形的高垂直平分底边 BC (图 1-11(c))。据题给条件, 可利用直角投影原理及点、线的投影特点作图。

(2) 作图: ① 作 $a'd' \perp b'c'$ (D 为 BC 的中点, a' 的位置未定);

② 求 A 、 D 两点的 Z 坐标差 ΔZ 和 AD 的水平投影长度 ad (图 1-11(d))。

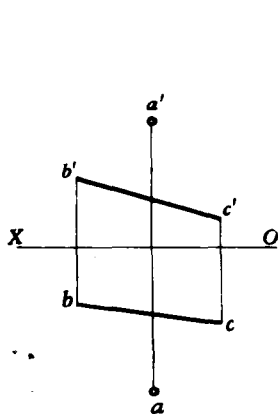
③ 据 ΔZ 确定点 A 的正面投影;

④ 以 d 为圆心, ad 之长为半径作圆, 根据点的投影对应关系确定点 A 的水平投影;

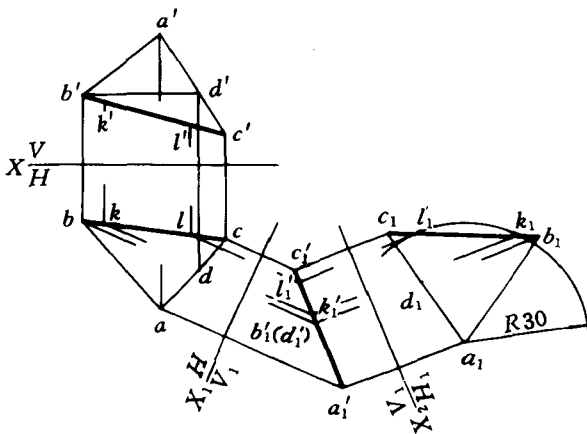
⑤完成等腰三角形的两面投影。

说明:本题有四解(参见图 1-11(b))。

[例 5] 在直线 BC 上找一点 K , 使 $AK=30\text{ mm}$ (图 1-12(a))。



(a)



(b)

图 1-12

解

(1)分析:直线和直线外的一点确定一个平面。若求出此平面的实形,便可求出点 K 。

(2)作图:

①在点 A 和直线 BC 构成的平面 $\triangle ABC$ 上作水平线 BD ;

②作 $X_1 \perp bd$, 将 $\triangle ABC$ 变换成 $X_1 \frac{H}{V_1}$ 体系中的正垂面;

③作 $X_2 \parallel a_1'b_1'c_1'$, 将 $\triangle ABC$ 变换成 $X_2 \frac{V_1}{H_1}$ 体系中的平行面;

④以 a_1 为圆心, 30 mm 为半径画弧与 BC 相交, 其交点为 k_1, l_1 ;

⑤将点 k_1, l_1 返回求得 k, k', l, l' , 即为所求(图 1-12(b))。

讨论:(1)若半径为 30 的圆弧与 b_1c_1 相交, 本题有两解;

(2)若半径为 30 的圆弧与 b_1c_1 相切, 本题有一解;

(3)若半径为 30 的圆弧与 b_1c_1 相离, 本题无解。

本题亦可将点 A 和直线 BC 所构成的平面采用旋转法求实形后求解(见图 1-13)。其步骤为:

①在 $\triangle ABC$ 平面上作水平线 BD ;

②将 BD 绕点 B 的铅垂轴旋转成正垂线, 此时 $\triangle ABC$ 就随之旋转成正垂面;

③将此正垂面绕点 A_1 的正垂轴旋转成水平面, 则 $\triangle a_1b_2c_2$ 反映 $\triangle ABC$ 的实形;

④以 a_1 为圆心, 30 为半径画弧与 b_2, c_2 相交得 k_2, l_2 ;

⑤将 k_2, l_2 反旋转到原投影图上得 k, k', l, l' , 即为所求。

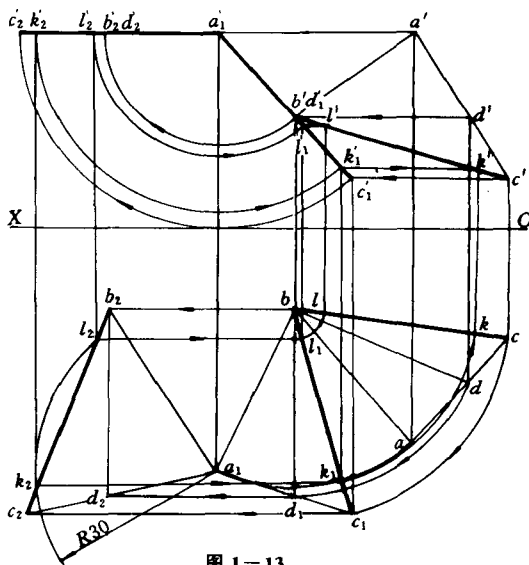
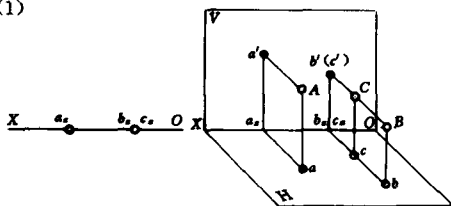


图 1-13

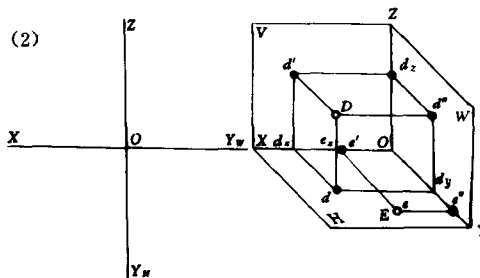
习 题

1-1 已知各点的空间位置如直观图所示,试作投影图。

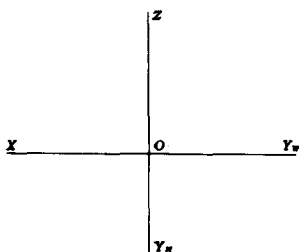
(1)



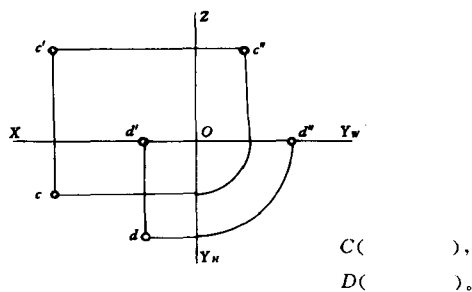
(2)



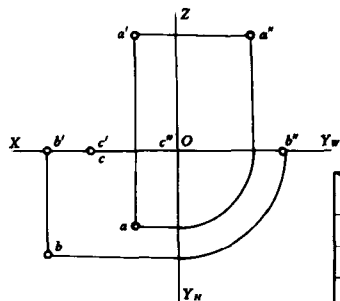
1-2 已知点 $A(15, 9, 12)$, 点 $B(0, 12, 18)$ 的坐标, 试画出它们的投影图。



1-3 已知点 C 和点 D 的投影, 试写出它们的坐标值。

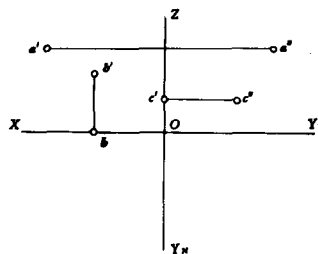


1-4 已知各点的投影图, 试将这些点的坐标填在右表中。

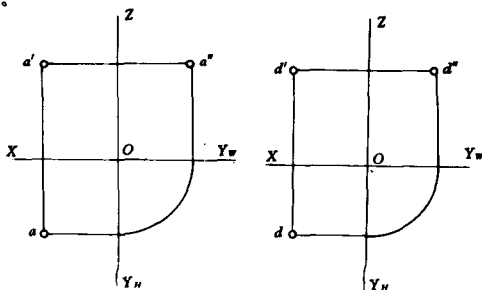


点	A	B	C
坐标			
X			
Y			
Z			

1-5 已知各点的两个投影, 求作其第三投影。



1-6 已知点 B 在点 A 左方 3 mm, 下方 10 mm, 前方 4 mm, 点 C 在点 D 的正前方 5 mm, 试作出点 B 和点 C 的投影。



1-7 已知点 A 的三面投影和点 B, C 的二面投影, 求 Z 轴和 B, C 的第三投影。

