



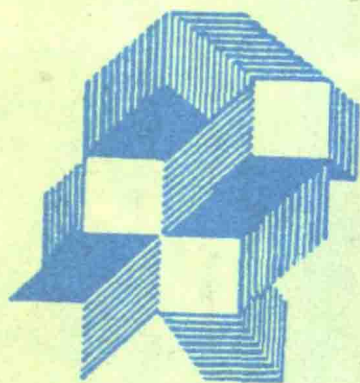
中央广播电视大学教材

画法几何及建筑制图

学习指导

HUA FA JI HE JI JIAN
ZHU ZHI TU

洪 钧 刘广庆 孙 夏 编



中央广播电视大学出版社

画法几何及建筑制图学习指导

洪钧 刘广庆 孙夏 编

中央广播电视大学出版社

(京)新登字 163 号

图书在版编目(CIP)数据

画法几何及建筑制图学习指导/洪钧等编. —北京:中央广播电视大学出版社, 1994. 2
电视大学教材
ISBN 7-304-00764-8

I. 画… II. 洪… III. ①画法几何-电视大学-教材②建筑制图-电视大学-教材 IV. ①0185. 2②TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 05127 号

画法几何及建筑制图学习指导

洪钧 刘广庆 孙夏 编

中央广播电视大学出版社出版

社址:北京西城区大木仓 39 号北门 邮编:100032

国防科工委印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

开本 787×1092 1/16 印张 5.25 千字 126

1994 年 2 月第 1 版 1994 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—10500

定价 3.20 元

ISBN 7-304-00764-8/TU·24

前 言

《画法几何及建筑制图学习指导》是中央广播电视大学土建类专业使用的《画法几何及建筑制图》教材和《画法几何及建筑制图习题集》的配套用书。书中说明了本课程的教学进度、电视课和面授课的内容安排以及作业的安排计划；提出了教材各章的教学目的和要求；指出了重点和难点；列举了部分典型例题；介绍了学习方法；书后还附有本课程的教学大纲。它是面授课教师备课的主要参考书，也是学生学好本课程必备的辅导材料。

本书在编写过程中注意到广播电视大学远距离教学的特点，遵循电视大学的教学规律，根据本课程的教学大纲和培养目标，配合主教材，注意培养学生的空间想象能力，提高学生的画图和读图能力。

参加本书编写的有洪钧（绪论、第一、二、三、四、五、十二、十八、十九章）、刘广庆（第六、十、十五、十六、十七章）和孙夏（第七、八、九、十一、十三、十四章）。哈尔滨工业大学聂圣世副教授审阅了本书。

由于编者水平有限，不当之处在所难免，请使用本书的教师、学生及其他读者批评指正。

编 者

1993年11月

目 录

画法几何及建筑制图课程教学进度表	(1)
第一章 投影的基本知识	(5)
第二章 点	(6)
第三章 直线	(9)
第四章 平面	(12)
第五章 直线与平面、平面与平面的相互位置	(14)
第六章 投影变换	(20)
第七章 立体	(26)
第八章 平面与立体相交	(29)
第九章 两立体相交	(37)
第十章 常用工程曲面	(43)
第十一章 轴测投影	(44)
第十二章 透视投影	(47)
第十三章 制图的基本知识和技能	(50)
第十四章 投影制图	(51)
第十五章 建筑施工图	(59)
第十六章 结构施工图	(67)
第十七章 设备施工图	(71)
第十八章 机械图	(72)
第十九章 计算机绘图简介	(73)
画法几何及建筑制图课程教学大纲	(74)

课程名称：画法几何及建筑制图

适用专业：土建类专业

教 学 进 度 表

授课 18 周，2 节/周

第一学期讲授画法几何部分

课内总学时	本 学 期 时 数	第 一 学 期 学 时 分 配			
		电 视 讲 课	面 授 及 习 题 课	辅 导 课	总 计
108	54	36	18	36	90
电视讲课节次	课 程 内 容	面授及习题课	复 习 章 节	作 业	备 注
1	绪论 投影的基本知识	1	绪论 § 1-1 § 1-2 § 1-3		
2	点的两面投影 点的三面投影		§ 2-1 § 2-2	2-1 2-2	
3	点的投影与直角坐标的关系 两点的相对位置和重影点	1	§ 2-2 § 2-3	2-3 2-4	
4	直线对投影面的相对位置 线段的实长及其对投影面的倾角		§ 3-1 § 3-2	3-1~3-2 3-7~3-9	
5	直线与点的相对位置 两直线的相对位置	1	§ 3-3 § 3-4	3-3~3-6 3-11	
6	一边平行投影面的直角投影		§ 3-5	3-12~3-19	
7	平面的表示法 平面对投影面的相对位置	1	§ 4-1 § 4-2	4-1 4-2	
8	平面内的直线和点 平面内的特殊直线		§ 4-3 § 4-4	4-3 4-4(b) 4-5~4-8 4-9~4-13	* 4-14
9	直线与平面平行、平面与平面平行 直线与平面相交、平面与平面相交	1	§ 5-1 § 5-2	5-1~5-5 5-6~5-8	
10	辅助平面法作图 直线与平面垂直、平面与平面垂直		§ 5-2 § 5-3	5-9~5-11 5-13	* 5-12
11	综合作图问题	1	§ 5-4	5-14~5-19	
12	投影变换的目的和方法 变换投影面法原理和规律		§ 6-1 § 6-2	6-1 6-2	

续表

电视讲课节次	课 程 内 容	面授及习题课	复 习 章 节	作 业	备 注
13	变换投影面法基本作图	1	§ 6-2	6-3 6-6~6-8	* 6-4 * 6-5
14	变换投影面法应用		§ 6-2	6-9~6-13 6-15~6-18	* 6-19
15	旋转法	1	§ 6-3	6-21~6-23	* 6-24 * 6-25
16	平面立体及其表面上的点		§ 7-1	7-1 7-2	
17	曲面立体及其表面上的点	1	§ 7-2	7-5:1,2,3	
18	曲面立体及其表面上的点		§ 7-2	7-6:1,2,3	
19	平面与平面立体相交 平面与曲面立体相交	1	§ 8-1 § 8-2	8-1:1,2,3 8-2:1 8-3:1	
20	平面与平面立体相交 平面与曲面立体相交		§ 8-2	8-2:2,3,4 8-3:2,4	
21	平面与曲面立体相交作图举例	1	§ 8-2	8-3:5,6,7	
22	两平面立体相交		§ 9-1	9-1	
23	平面立体与曲面立体相交	1	§ 9-2	9-2	
24	两曲面立体相交		§ 9-3	9-3:1,2 9-4:2 9-5:1,2 9-6:2,3	
25	两立体相交作图举例	1	§ 9-3	9-3:3 9-4:1 9-5:3 9-8 9-9:1~5	* 9-7 * 9-9:6
26	工程曲面表示法 正螺旋面		§ 10-1	10-1 10-2	
27	单叶回转双曲面 双曲抛物面	1	§ 10-2 § 10-3	10-3 10-4~10-5	
28	轴测投影基本知识 平面立体正等测		§ 11-1 § 11-2	11-1 11-3	
29	曲面立体正等测	1	§ 11-2	11-4 11-5 11-6	
30	正面斜二测及水平斜二测		§ 11-3	11-7 11-8	

续表

电视讲课节次	课 程 内 容	面授及习题课	复 习 章 节	作 业	备 注
31	透视投影基本知识 点的透视、直线的透视	1	§ 12-1 § 12-2 § 12-3	12-1~12-6	
32	平面的透视 平面立体的透视		§ 12-4 § 12-5	12-7 12-8 12-14	
33	视点、画面对建筑形体的位置处理	1	§ 12-6	12-9~12-12	
34	建筑形体透视画法实例		§ 12-7	12-13~12-16 12-19 12-20	* 12-17 * 12-18
35	机动	1			完成全部作业
36	机动				全面复习

注：备注栏的*题为任选作题目。

课程名称：画法几何及建筑制图

适用专业：土建类专业

第二学期讲授建筑制图部分

教 学 进 度 表

授课 18 周，1 节/周

课内总学时	本 学 期 时 数	第 二 学 期 学 时 分 配			
		电 视 讲 课	面 授 及 习 题 课	辅 导 课	总 计
108	54	18	36	36	90
电视讲课节次	课 程 内 容	面授及习题课	复 习 章 节	习 题 及 作 业	备 注
1	制图基本规格	2	§ 13-1 § 13-2	习题 1、2、3 作业一	
2	几何作图	2	§ 13-3	习题 4	
3	几何作图、视图	2	§ 13-3 § 14-1	作业二 习题 11、5	
4	组合体的画法与读法	2	§ 14-2	习题 6、7	
5	组合体的画法与读法	2	§ 14-2	习题 8、9、10 作业三	
6	剖面图	2	§ 14-3	习题 12、13	

续表

电视讲 课节次	课 程 内 容	面授及 习题课	复 习 章 节	习 题 及 作 业	备 注
7	剖面图、断面图	2	§ 14-3 § 14-4	习题 14 作业四	
8	建筑施工图概述、总平面图	2	§ 15-1 § 15-2	作业五	
9	建筑平面图	2	§ 15-3	作业六	
10	建筑立面图、剖面图	2	§ 15-4 § 15-5	作业七、八	
11	建筑详图	2	§ 15-6	习题 15	
12	结构施工图概述	2	§ 16-1	作业九	
13	基础图	2	§ 16-2		
14	结构平面图	2	§ 16-3		
15	钢筋混凝土结构构件图	2	§ 16-4 § 16-5	作业十	
16	机械图概述、零件图	2	§ 18-1 § 18-2		
17	标准件和常用件	2	§ 18-3		
18	装配图	2	§ 18-4		

第一章 投影的基本知识

一、目的和要求

1. 掌握投影的基本要素,了解中心投影法和平行投影法的区别。
2. 掌握平行投影的基本性质。

二、自检题

1. 什么叫投影法?
2. 什么叫中心投影?什么叫平行投影?
3. 工程中常用的图示法有哪些?

三、学习方法介绍

画法几何及建筑制图是一门必修的技术基础课,它具有较强的实践性。它将主要教会学生读图、绘图的方法,培养学生空间想象和空间分析的初步能力、认真细致的工作作风和严谨的工作态度。因此,要学好这门课程,必须具备良好的学习习惯和方法。现提出几点意见,供大家参考。

1. 认真收看电视课

电视教学是广播电视大学远距离教学的重要手段。它能通过电视屏幕较形象地、系统地讲解本课程的主要内容。但由于图象停留时间短,图形与文字说明有时不能同时出现,必然会造成学员听课的困难。为了提高收看效果,同学们应进行课前预习,即根据教学进度表,在每次听课前把教材中相应的章节预习一遍,看不懂的地方作出记号,听课时特别加以注意,就可以加深对教材的理解和掌握。一般来讲,听课时应注意三点:一是紧紧抓住图形与空间的关系,以及从这些关系中推论出的投影特性和投影规律;二是注意教师在讲课中分析问题和解决问题的方法,掌握教师的讲课思路;三是对没有听懂的问题作出记号,留在课后再研究解决。课后应作好复习,把不会的问题继续弄懂,有些内容还要加强记忆。

2. 上好面授辅导课

面授辅导课主要是由面授教师在教学班对学生直接授课。设置面授课的目的有三点:一是有些内容在电视课上讲不便于学生理解,而面授又极易被学生接受;二是帮助学生解答疑难问题;三是帮助学生进一步理解电视课中所讲的基本理论和基本方法,以及这些理论和方法的灵活应用。所以,面授辅导课是电视教学的补充,是沟通主讲教师和学生之间的“桥梁”。

3. 按时完成作业

本课程实践性很强,课程内容主要是通过完成足够数量的习题和作业来掌握。这就要求运用基本理论和基本方法,按照一定的作图步骤,多画、多读,反复实践,逐步达到熟能生巧、触类旁通的程度。

4. 及时进行阶段总结

在每学完一章后,应对本章内容加以归纳总结,回忆一下这一章有哪些基本内容和基本概念,重点是什么等等。为加深记忆,对于基本概念、重点内容以及基本作图方法要进行分析 and 比较,以求牢固掌握。

示；点的侧面投影用右上角加两撇的小写拉丁字母表示。

四、典型例题

已知点的两个投影，画出其第三投影，如图 2-2 所示。

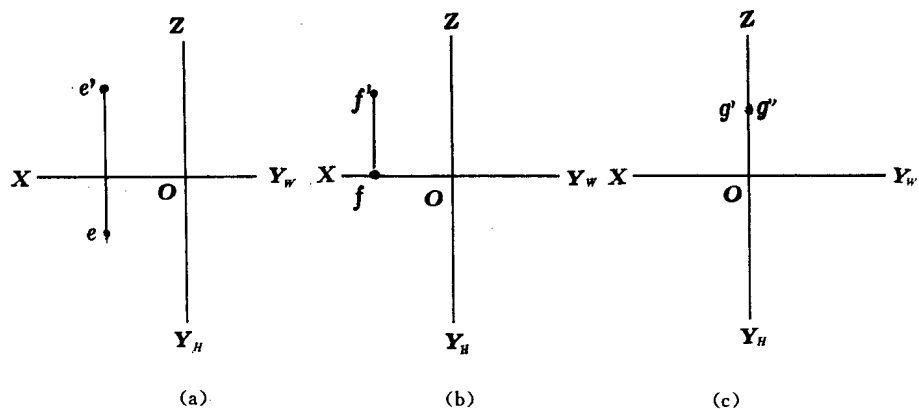


图 2-2

分析：

在图 2-2 (a) 中，因点 E 的 X 、 Y 、 Z 坐标均不为零，故点 E 是空间点，应按点的投影规律作图。

在图 2-2 (b) 中，因点 F 的 Y 坐标为零，故点 F 是 V 面上的点， f'' 在 OZ 轴上。

在图 2-2 (c) 中，点 G 的 X 、 Y 坐标为零，故点 G 是坐标轴上的点， g 在原点。

作图结果见图 2-3。

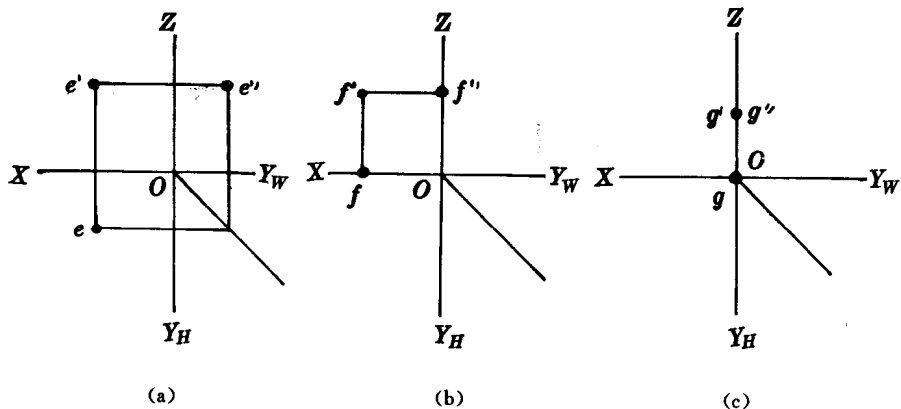


图 2-3

五、自检题

1. 试述三投影面体系中点的投影规律。
2. 怎样根据点的投影图画出表示点的立体图？

3. 怎样判别重影点的可见性?

六、学习方法介绍

1. 为了培养自己的空间想象能力,作图时应首先想象出空间点的位置,然后再作投影图。

2. 对于点的投影规律应熟记,会画。

3. 重影点的概念和可见性的判别是今后学习时经常要用的,必须熟练地掌握。

4. 注意养成使用一对三角板作图的习惯,如果只用一个三角板作图,一般不易作准确,速度也慢。

第三章 直 线

一、目的和要求

1. 掌握直线对于投影面处于各种位置时的投影特点,能熟练地识别和画出投影面平行线、投影面垂直线和一般位置直线的投影图。

2. 掌握直线上的点的投影特性和作图方法。

3. 掌握两平行直线、两相交直线及两交叉直线的投影特性。

4. 熟练掌握两交叉直线投影图中重影点的概念及判别重影点可见性的方法。

5. 熟练掌握用直角三角形法求一般位置线段的实长及其对投影面倾角的方法。

6. 掌握一边平行于投影面的直角投影特性。

二、重点和难点

1. 直线对投影处于各种位置时的投影特点。

2. 用直角三角形法求一般位置线段的实长及其对投影面的倾角以及灵活应用。

3. 两直线处于各种相对位置(平行、相交、交叉)时的投影特性。

4. 用直角三角形法求一般位置线段的实长及其对投影面的倾角的灵活应用及交叉两直线重影点可见性的判别是难点。

三、内容提要

1. 一条直线的投影

根据直线对投影面的相对位置,直线分为平行线(水平线、正平线、侧平线)、垂直线(铅垂线、正垂线、侧垂线)和一般位置直线。该部分要求同学们掌握两个方面的内容,一方面是投影,有投影图应很快反应出空间直线与投影面的相对位置;需要画什么位置直线的投影图应很快画出。另一方面是直线与投影面的夹角和实长,主要是一般位置直线的实长和与投影面的夹角,因平行线和垂直线在投影图中均已反映出来。求一般位置直线的实长和与投影面的夹角,主要介绍了直角三角形法。三角形法是否已掌握,应该用下面的题目检查。

已知直线 AB 的正面投影 $a'b'$ 和点 A 的水平投影 a , 又知直线 AB 与 V 面夹角为 30° , 求直线 AB 的水平投影(图 3-1)。

分析: 由于 a 和 b' 已经给定, 欲完成线段 AB 的水平投影 ab , 只要求出 a 、 b 的坐标差即可, 求坐标差可利用正面投影和 $\beta=30^\circ$ 作直角三角形, 30° 角所对的直角边即是 ab 的 Y 方向坐标差。

作图: 见图 3-2。

(1) 作直角三角形 $Aa'b'$, $\angle a' = 90^\circ$; $\angle b' = 30^\circ$ 。

(2) 过 a 作 OX 轴的平行线。

(3) 将 ab 的 Y 方向坐标差由 Aa' 量到水平投影中(因可向前量, 也可向后量, 故有两解)。

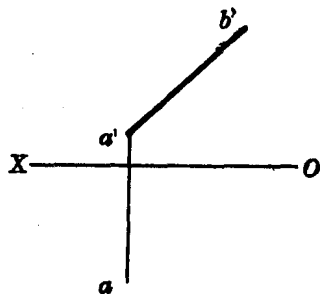


图 3-1

(4) 连接 a 、 b 。

2. 两直线的投影

两条直线的投影，主要是研究两条直线相互位置时的投影。空间两直线可能平行、相交和交叉，两直线垂直可能是相交垂直，也可能是交叉垂直。

(1) 两直线平行

空间两直线若平行，则在投影图中，它们的同面投影也同样平行，反之亦然。但应特别注意，若两直线同时为某一投影面的平行线时，一定将两直线的三面投影均画出，才可判别空间两直线是否平行。

(2) 两直线相交

空间两直线若相交，一定有一个交点，该交点在投影图中，一定符合点的投影规律，反之亦然。应特别注意，若两直线中有一直线为投影面平行线时，应该用点分线段成定比或求出三面投影的方法之一来判别，不可直接判别。

(3) 两直线交叉

空间两直线若交叉，没有交点，从不同方向投影，可能有交点，也可能没有交点。即使有交点，这些投影交点也不符合一点的投影规律。

(4) 两直线垂直

空间两直线垂直，在投影图中不一定垂直，在投影图中两直线垂直，在空间不一定垂直。只有在空间两直线垂直且两直线中有一直线为投影面的平行线时，在该投影面上两直线才是垂直关系。在以后的学习和解题中经常用到该内容，一定要掌握好。

四、典型例题

已知水平线 AB 的两面投影及点 C 的两面投影，求作直线 CD ，使其与直线 AB 相交且与 H 面成 30° 夹角 (图 3-3)。

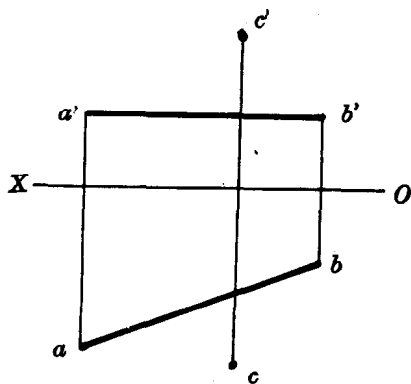


图 3-3

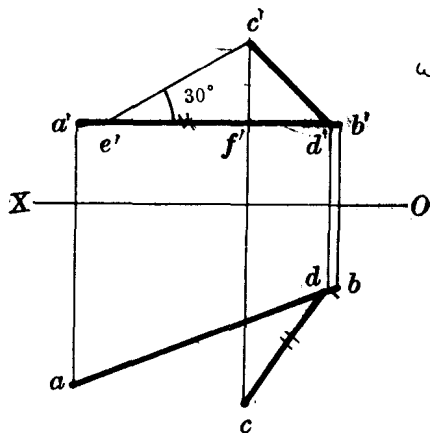


图 3-4

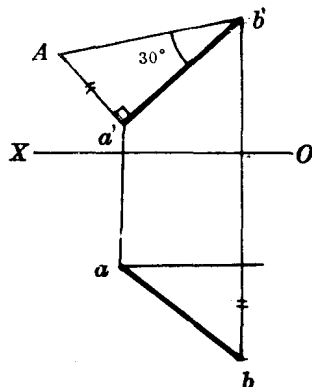


图 3-2

分析:

根据题目给的条件, 欲求 CD , 必须用直角三角形法, 条件有 $\alpha=30^\circ$; c 、 d 点的 Z 坐标差值已定 (因 AB 线为水平线), 作出的直角三角形的另一直角边即为 CD 线的水平投影长度。

作图: 见图 3-4。

(1) 以 $c'e'$ 为一边作 $\angle f'c'e' = 60^\circ$ 得直角 $\triangle e'f'c'$ 。

(2) 以 c 为圆心, 以 $e'f'$ 为半径画弧交 ab 于 d 。

(3) 求出 d' , cd 、 $c'd'$ 即是所求直线 CD 的投影。

五、自检题

1. 水平线和正平线各有什么投影特性? 一直线既平行于 H 面, 又平行于 V 面, 该直线称为什么种直线?

2. 怎样判断两直线是相交、交叉和平行?

3. 在什么情况下, 直角在一个投影面上的投影仍为直角?

六、学习方法介绍

1. 要熟记各种位置直线的投影图, 看投影图应想到空间位置, 这样有利于今后的学习。

2. 利用直角三角形法不仅能求出线段实长及其对投影面的倾角, 而且还能解决一般位置直线的作图问题。直角三角形法包含三个参数: 斜边 (实长)、直角边 (投影长及坐标差) 和锐角 (倾角)。只要给定其中两个参数, 便可作出此直角三角形, 从而求出其它参数。

3. 当两直线相互垂直时, 只有在其中一直线为投影面平行线的情况下, 才可以应用直角定理。

4. 熟记两直线平行、相交和交叉的几何条件。

第四章 平 面

一、目的和要求

1. 熟悉平面在投影图上的表示方法。
2. 熟练掌握与投影面处于各种位置的平面的投影特性,并能根据平面的投影较快识别其空间位置。

3. 熟练掌握在平面内取点、取线的作图方法,并能注意作图技巧。

4. 掌握平面内最大斜度线的概念及应用最大斜度线求作平面 α 、 β 倾角的作图方法。

二、重点和难点

1. 各种位置平面的投影及在平面内取点、取线是重点。
2. 应用最大斜度线的概念求平面 α 、 β 倾角的作图方法是难点。

三、内容提要

1. 平面的投影

(1) 各种位置平面的投影特性。

(2) 在平面上取点、取线。作图的主要依据是:一直线过平面上两点,则直线在平面上;点在直线上,而该直线又在平面上,则点必在平面上。因此,要在平面上取点,必须先在平面上取直线。

2. 平面上的投影面平行线和平面上对投影面的最大斜度线

(1) 平面上的投影面平行线具有平行线的投影特性,又应符合平面上直线的条件。

(2) 平面上对某一投影面的最大斜度线必定垂直于平面上对同一投影面的平行线。若作对某一投影面的最大斜度线的投影,必须先作平面上对同一投影面的平行线的投影。

四、典型例题

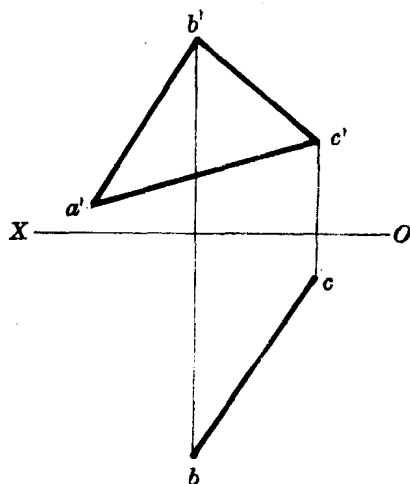


图 4-1

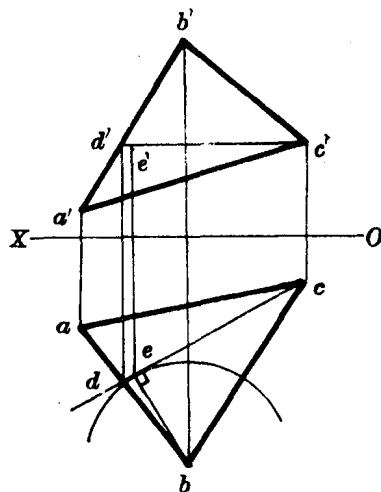


图 4-2