

航空高等院校教材

体视投影图集

章日晋 厉声林 编



85
2

国防工业出版社

体视投影图集

章日晋 厉声休 编

国防工业出版社

内 容 简 介

本图集对画法几何及机械制图的正投影概念，从点、线、面的基本投影规律和它们的相对位置，投影变换；形体表面交线，曲线、曲面以及轴测投影的基本原理等方面，以“体视投影”特有的空间立体感形象地表达出来（随本书附彩色立体滤色观察镜一付）。对初学画法几何及机械制图的人员，在建立空间形象想像能力的过程中，提供了较好的手段，便于自学；尤其对于较复杂的空间投影关系能够较明确地给予立体形象表达，使初学者较易理解它们的投影对应关系，便于掌握。

体视投影图集

章日晋 厉声林 编

国防工业出版社 出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

农业出版社印刷厂印刷

787×1092¹/₁₆ 印张6¹/₂ 145千字

1979年12月第一版 1979年12月第一次印刷 印数：00,001—12,000册

统一书号：15034·1896 定价：1.60元

编写说明

体视投影的原理在十九世纪就已发现，后来用于绘制地形图、土木结构图、建筑图以及化学中晶体排列图等等，近十几年欧洲有些国家将画法几何的一些空间几何元素的相对位置及立体形象绘成体视投影；这种图有较强的空间立体形象，对初学画法几何及机械制图的人员，在建立空间想象能力的过程中，提供了较好的手段，便于自学，尤其对于较复杂的空间投影关系能够较明确地用立体形象表达。

本图集作为学习画法几何及机械制图的参考，以图为主，文字叙述仅作为图的简要说明，对重要概念加以讲解，但对画法几何基础理论有较系统的简明阐述。由于曲线、曲面在教学中讲解较少，所以这里多附若干图作为专题学习与研究的基础知识，供参考浏览，以立体形象帮助读者建立空间概念。

附录中体视投影的画法，供有关读者参阅或绘制教学挂图时参考。

本书内容是飞机类“机械制图”教材中的一部分，为便于其他专业选用单另成册出版，由编写组委托章日晋，厉声林同志编写，其中参考图系采用《Darstellende Geometrie》Ernst Schörner 著及《Descriptive Geometry》Imre Pál 著的部分图例加以整理。

由于时间仓促，编写水平所限，书中肯定有不少错误及疏漏，恳切希望读者及有关同志批评指正。

目 录

一、 透视投影	1	3. 平面截圆锥	44
二、 目前常用的两种投影体系	2	4. 圆锥曲线的证明	44
1. 第一分角投影	2	(1) 椭圆	44
2. 第三分角投影	4	(2) 双曲线	46
3. 第一分角与第三分角投影的简单符号	4	(3) 抛物线	48
三、 点、线、面的投影	6	十一、 曲面	50
1. 点的投影	6	1. 面的形成	50
2. 各种位置直线的投影	8	2. 直线面	50
(1) 直线与投影面平行、垂直、相交时的投影	8	(1) 可展直线面	50
(2) 直线穿过分角的投影	10	a. 柱面	50
(3) 两线平行、相交、重影、交叉的投影	12	b. 锥面	50
3. 面的投影	14	(2) 不可展直线面	52
(1) 用相交二直线、平行二直线及任意平面图形表示的平面	14	a. 单叶双曲面	52
(2) 迹线表示的平面	16	b. 柱状面	54
四、 平面上的投影面平行线	18	c. 锥状面	54
五、 求两平面的交线	22	d. 双曲抛物面	54
1. 求两三角形平面的交线	22	e. 螺旋面	56
2. 迹线平面的交线	24	3. 非直线面	58
六、 求直线与平面的交点	26	(1) 变曲线面	58
1. 作图步骤	26	(2) 曲线回转面	58
2. 可见性	26	4. 曲面的切平面	60
七、 直线与平面垂直问题	30	十二、 表面交线	62
1. 直线垂直平面	30	1. 柱面与柱面相交	62
2. 平面上法线与最大斜度线	30	2. 锥面与柱面相交	68
八、 平面上圆的投影	32	3. 柱面与环面相交	70
九、 投影变换	34	4. 球面法	72
1. 常用的投影变换方法有换面法、重合法、旋转法	34	5. 表面交线应用例题分析	74
2. 求两直线的夹角	38	十三、 轴测图	76
3. 求两直线的距离	40	1. 正等轴测投影	76
(1) 直线积聚成一点	40	(1) 概述	76
(2) 两直线的距离	42	(2) 轴向变化率 K	77
十、 圆锥曲线	44	一、 透视概述	80
1. 圆锥曲线是平面曲线	44	1. 基本概念简介	80
2. 曲线的投影是同类曲线	44	(1) 透视	80
		(2) 灭点	81

附 录

一、 透视概述	80
1. 基本概念简介	80
(1) 透视	80
(2) 灭点	81

(3) 投影长度的确定.....	81	(1) 位置的安放.....	86
(4) 视角.....	82	(2) 求灭点.....	86
2. 视点、视平线、安放倾角的选择	82	(3) 作图——量线法.....	86
(1) 视点.....	82	2. 用侧面当作画面的画法	88
(2) 视平线.....	83	(1) 物体倾斜放时两个灭点的画法.....	88
(3) 安放倾角.....	84	(2) 物体正放时一灭点的画法.....	90
3. 灭点的数目	84	三、体视投影图的画法	92
(1) 一灭点透视.....	84	四、圆的画法	96
(2) 两灭点透视.....	84	五、圆柱的画法	97
(3) 三灭点透视.....	85	六、球及其他投影的画法	97
二、透视图画法	86		
1. 用灭点及量线的画法	86		

一、体视投影

人的眼睛看纸面上放的物体时(图 1-a), 左眼 1 看到物体的影像和右眼 2 看到的影像在 p_1 , p_2 不同位置, 若两眼同时看物体, 则两影像重合就习惯性地消除了这种错位现象, 视觉感到只有一个物体, 而且立体感很强, 物体好像就立出纸面以外。这只是人的视觉对纸面两个影像的一种错觉, 我们将利用这种错觉作为辅助工具, 对空间几何元素的相互关系给以立体直观的形象, 来帮助学习和理解正投影的某些问题。

利用人的两个眼睛看物体的错觉, 在一定角度、一定距离, 以人的两个眼睛为中心, 将物体投影到纸面上得到立体感很强的影像的投影方法称为体视投影。

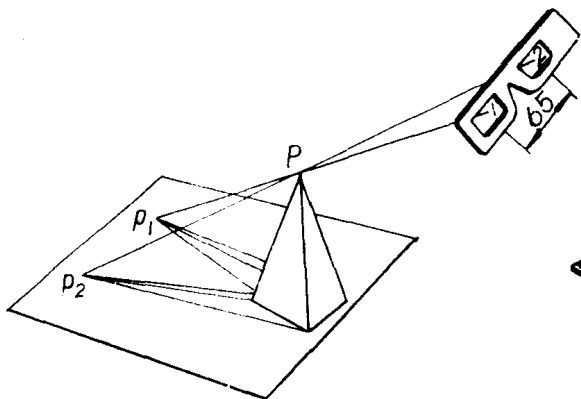


图 1-a

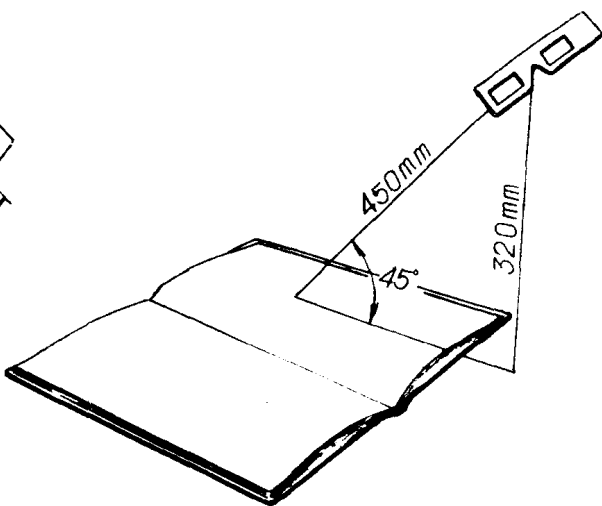


图 1-b

如图 1-a 所示, 以眼睛为投影中心——称为视点, 按中心投影的方法将一个三棱锥投影到纸面上。当印在纸面上的底色是深色时, 则影像以浅色形象立出纸面, 当底色是浅色(如浅黄或白色)时, 则影像以深色(红绿重合色)立出纸面。因为我们常见的颜色中最基本的是红、黄、蓝, 其中黄与蓝合成绿色, 红与蓝合成紫色等等。其中绿色用眼睛去看感觉较舒服, 所以通常墨镜也多用绿色。如果用红、绿两种透明色片分别观察红、绿两种颜色, 就发现, 用红透明色看红色就变浅或变“白”, 而用红透明色看绿色, 就变成深褐色或接近黑色。我们就把这种效果用到体视投影中来。

通常把底色用红绿混合的深褐色, 右眼用绿色透明片看, 左眼用红色透明片看, 则右眼通过绿色透明片所看到的绿色线条成白色(或浅色), 左眼通过红色透明片所看到的红色线条成深褐色与底色相同, 所以看不见, 同理, 通过红色透明片所看到的绿色线条也成深褐色, 也与底色一致, 所以也看不到, 这样就得到通过视觉神经在大脑中综合而成的立体“影象”。图 1-b 所示眼睛距图面 450 mm, 视线与图面成 45° 角, 此时眼睛与图面的垂直距离是 320 mm, 看到的影像最好。在别的位置时看到的影像会变形, 当眼睛上、下、左、右移动时, 影像也跟着移动, 并且改变形象的倾斜角度和大小。

二、目前常用的两种投影体系、

1. 第一分角投影 (图 2-a、图 2-b)

物体放在第一分角，从左向右看得到的投影画在右面，从上向下看，得到的投影画在下面。图 2-a 为三面视图，图 2-b 为六面视图。

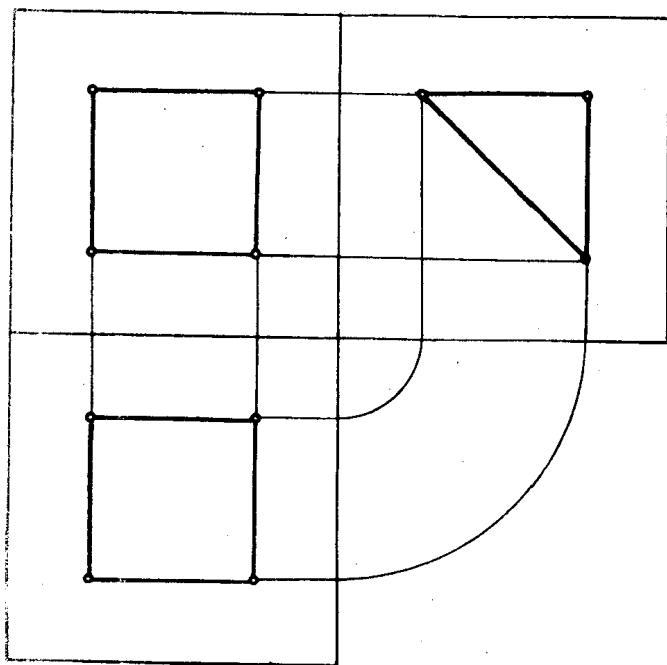


图 2-a

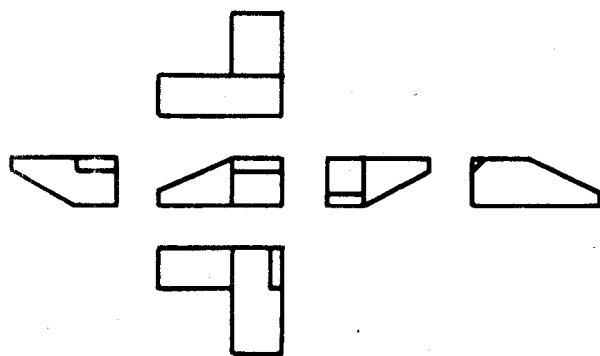


图 2-b

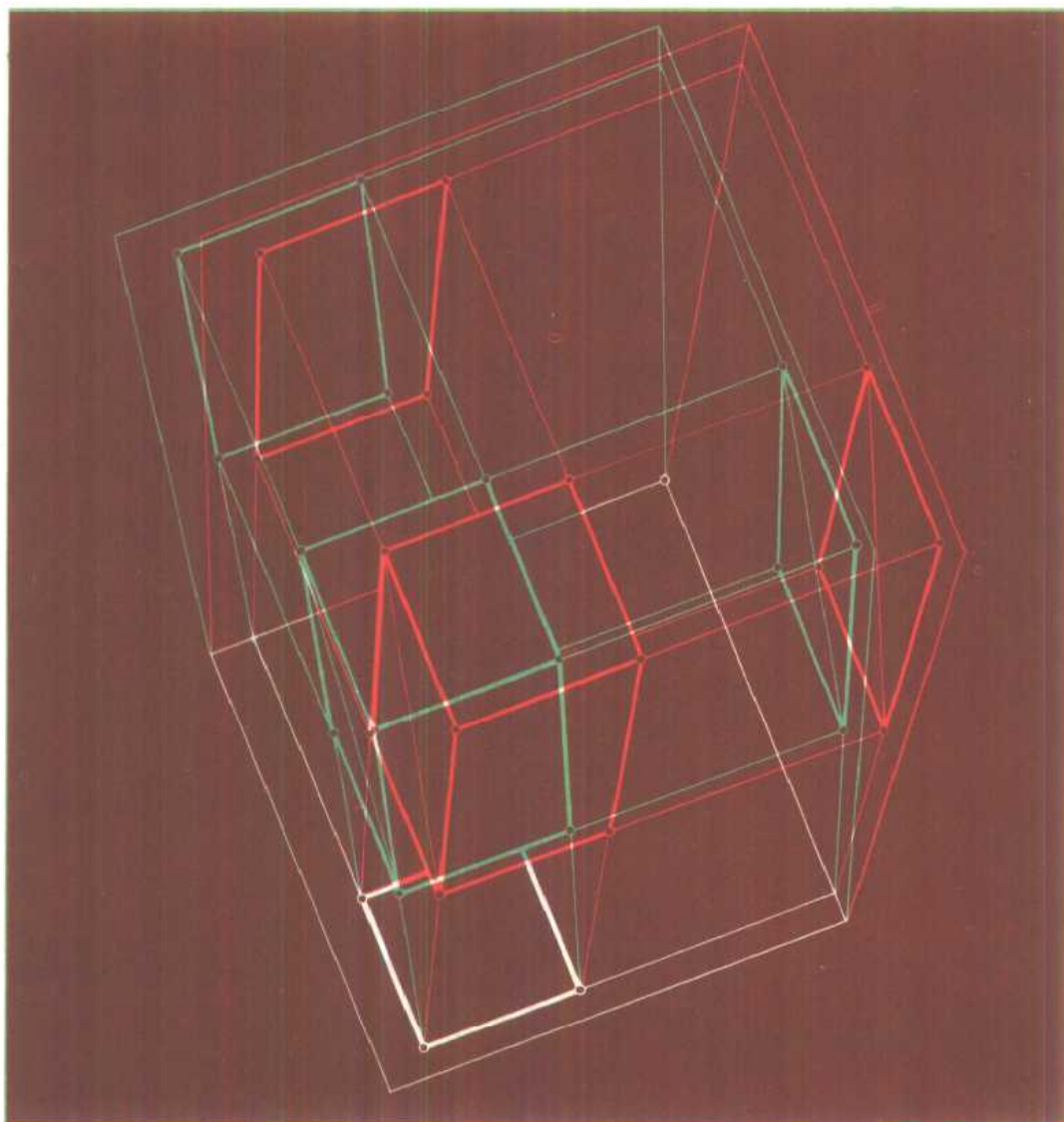


图 2 - a

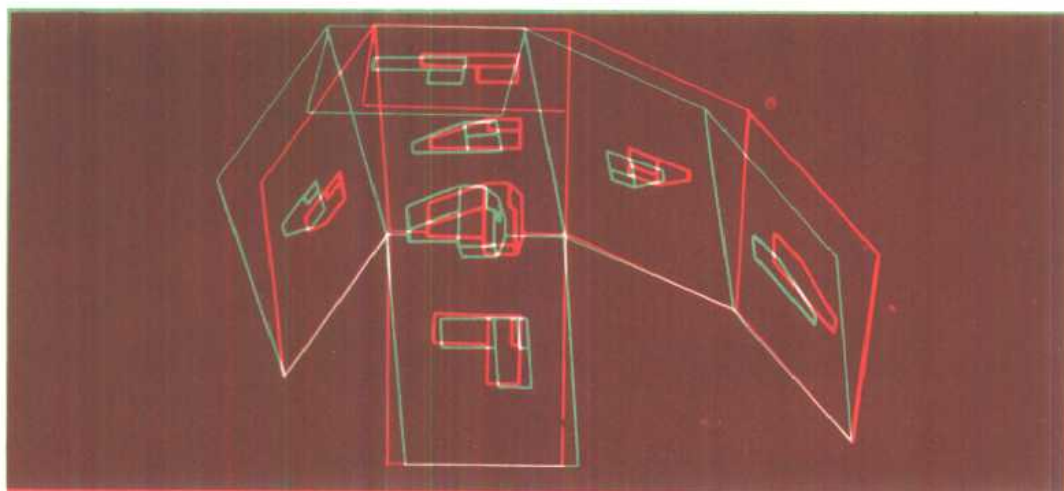


图 2 - b

2. 第三分角投影 (图 2-c、图 2-d)

物体放在第三分角, 从左面看到的投影仍放在左面, 从右向左看到的投影仍放在右面, 从上向下看得到的投影仍放在上面。图 2-c 为四面视图, 图 2-d 为六面视图。

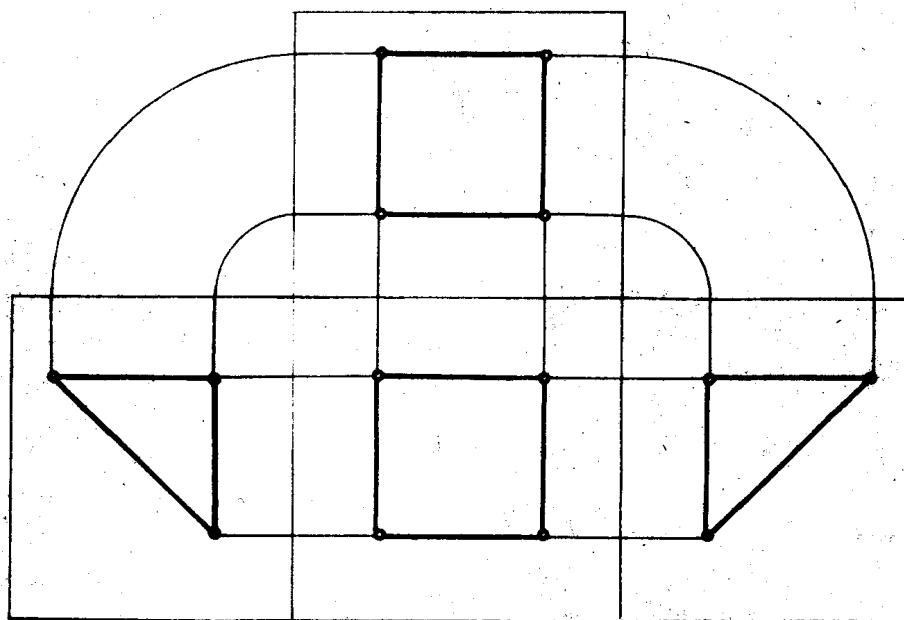


图 2-c

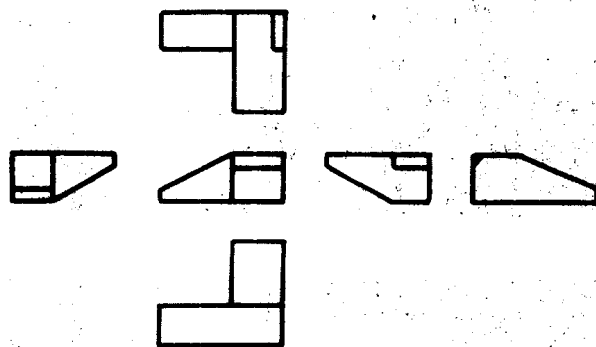


图 2-d

3. 第一分角与第三分角投影的简单符号 (图 3-a、图 3-b)

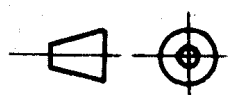


图 3-a
第一分角

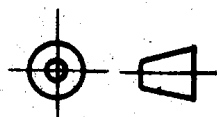


图 3-b
第三分角

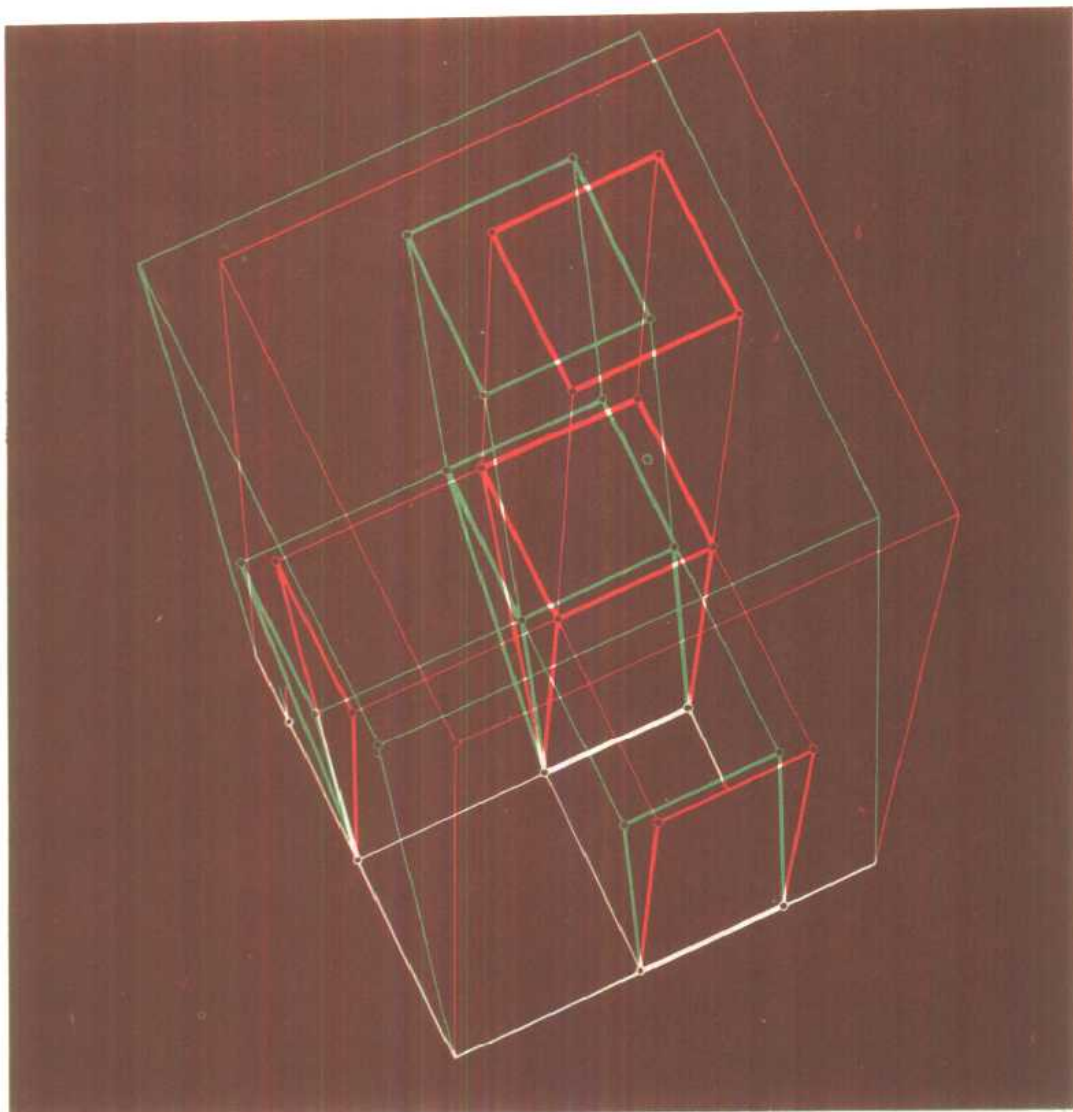


图 2-c

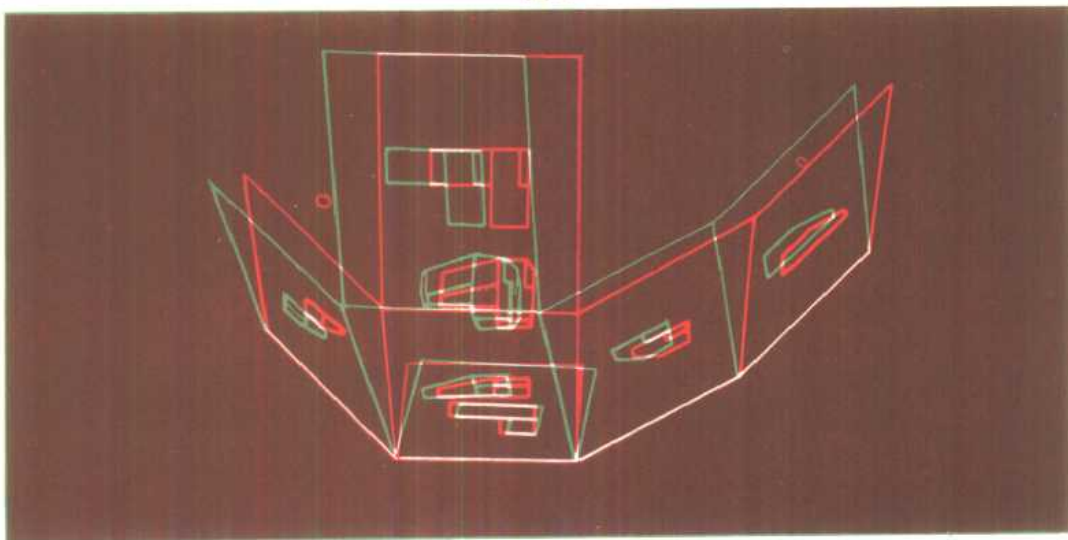


图 2-d

三、点、线、面的投影

1. 点的投影

点在不同分角或投影面上的投影（图 4）

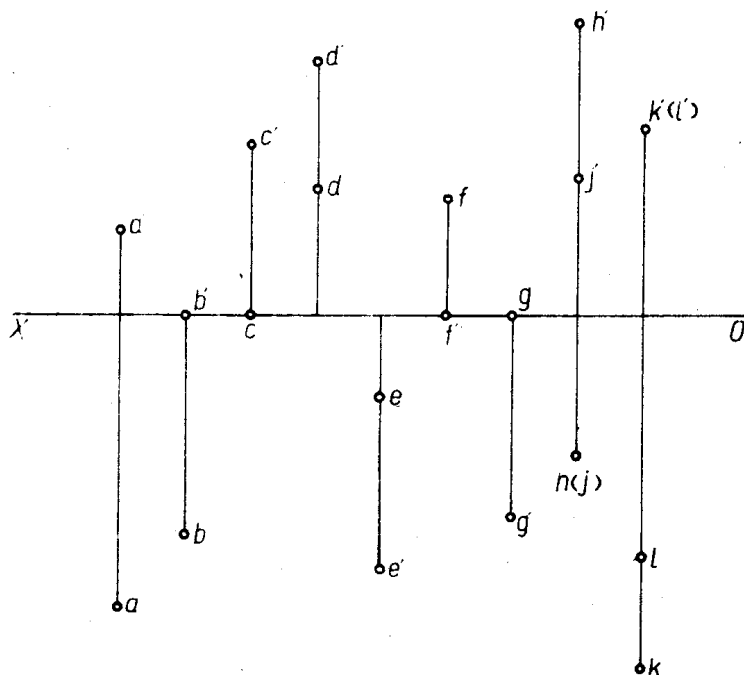


图 4

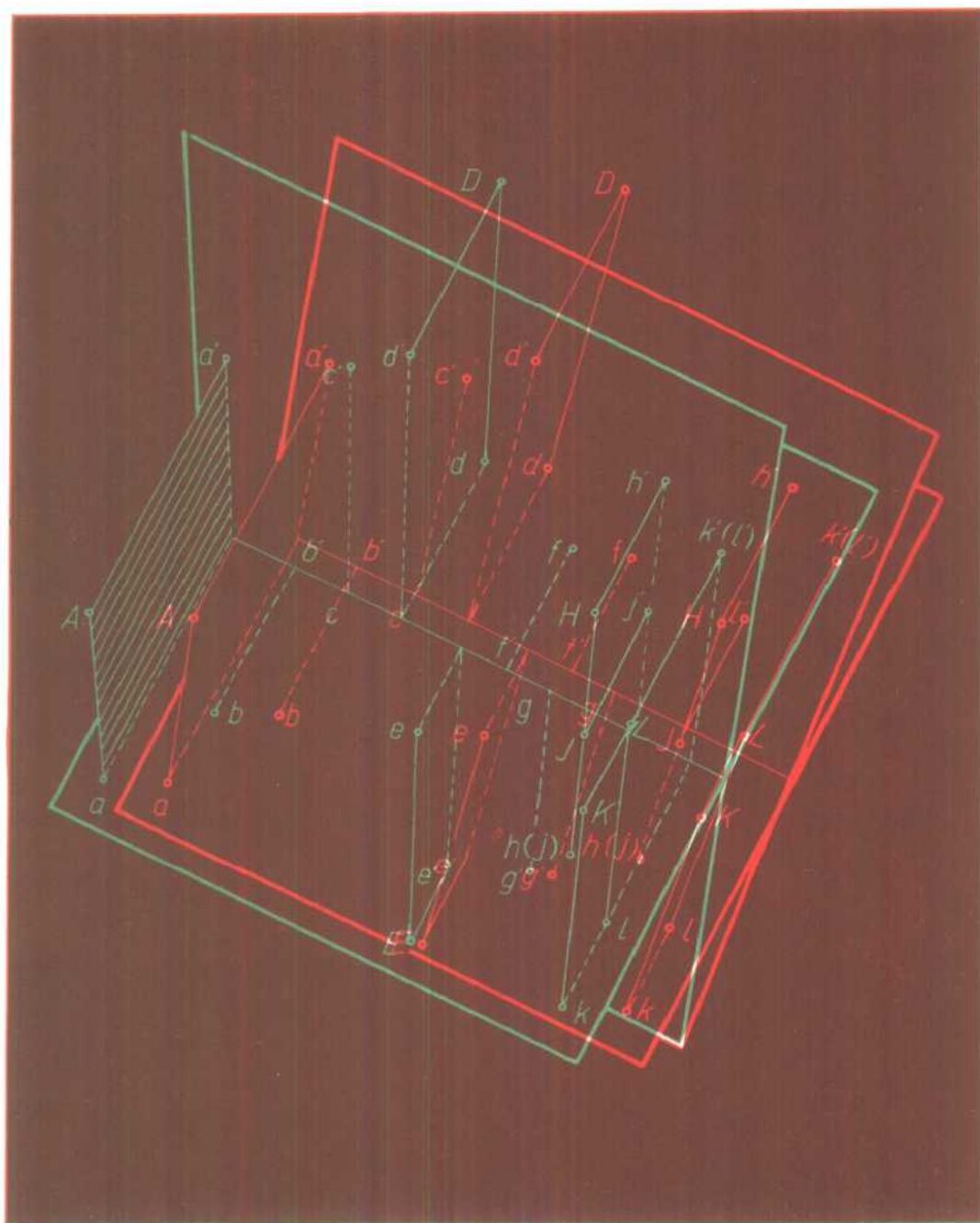


图 4

2. 各种位置直线的投影

(1) 直线与投影面平行、垂直、相交时的投影 (图 5);

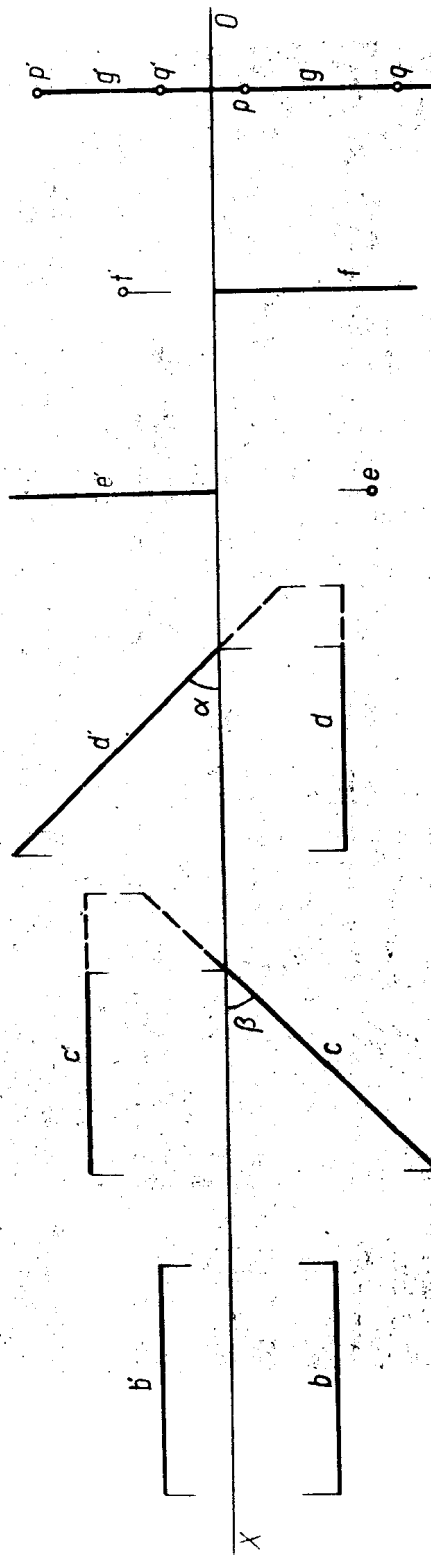


图 5-a

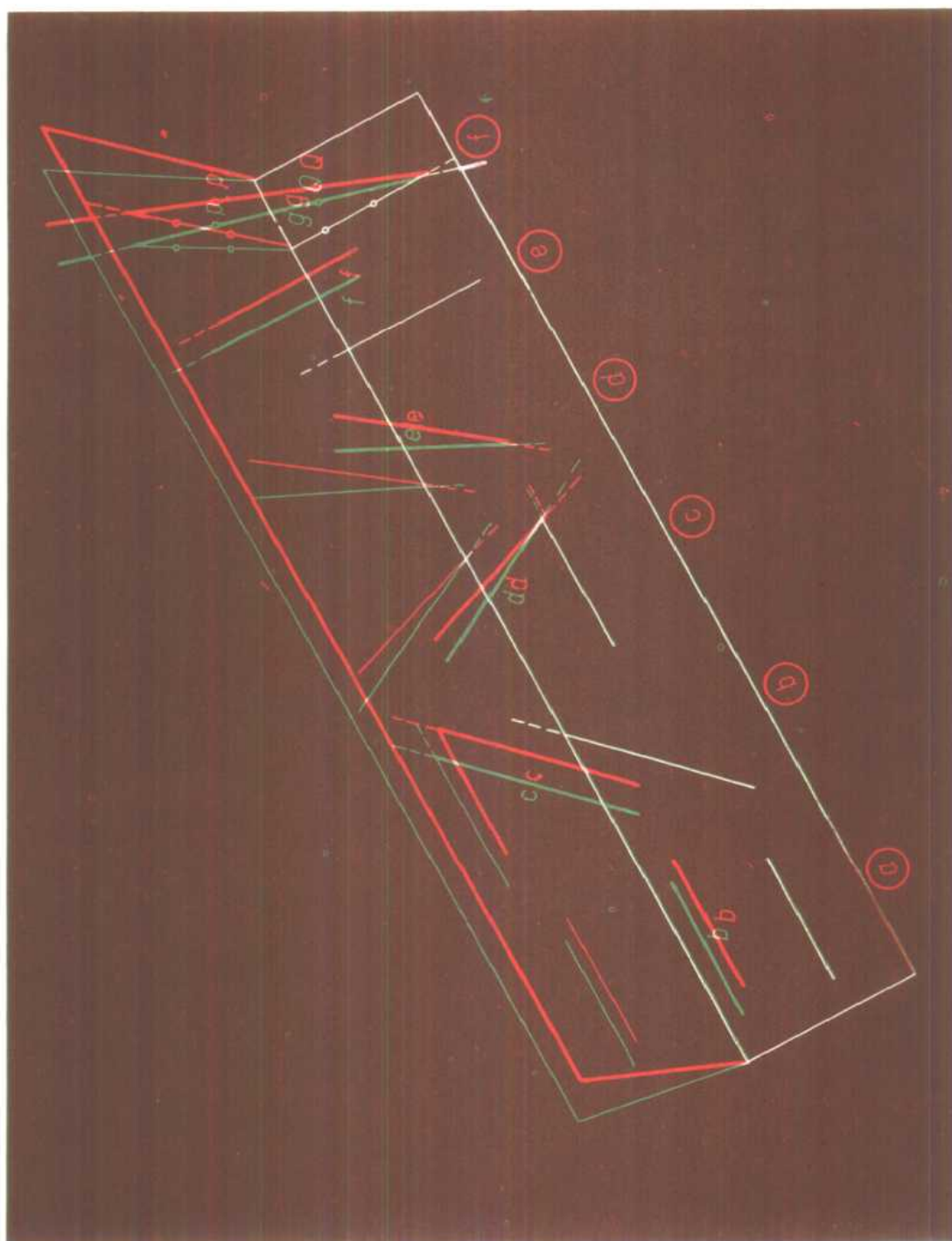


图 5 a

(2) 直线穿过分角的投影 (图 5-b);

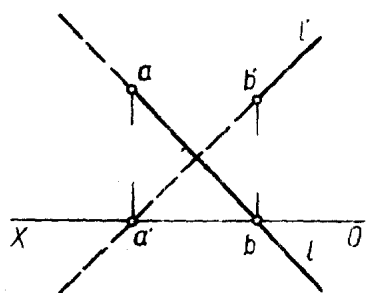


图 5-b

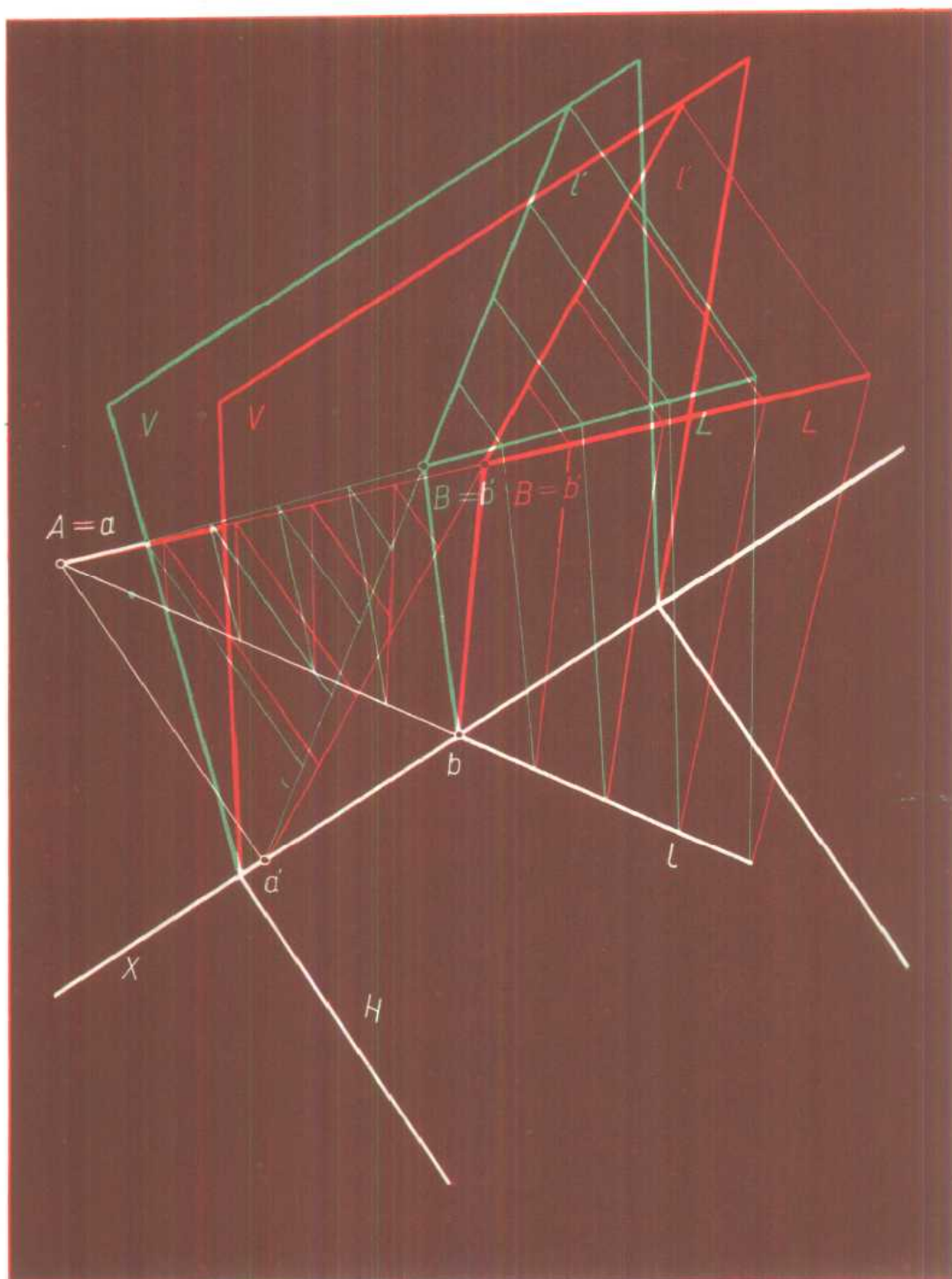


图5 b