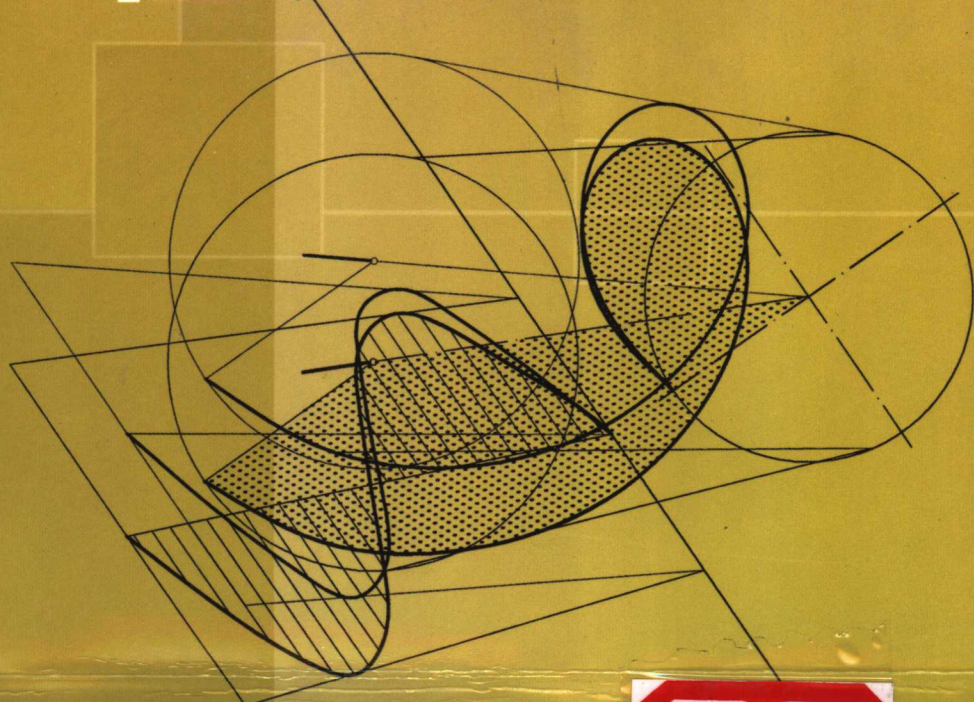


画法几何体视图说

HUAFÄ JIHETI SHITUSHUO

陈兴义 著

中国铁道出版社



(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书借助视图系统地、直观地介绍画法几何的基本理论与方法。全书包括:投影基本知识,点、直线和平面,直线与平面、平面与平面的相对位置,投影变换,平面体,曲线与曲面,曲面体以及透视投影八部分内容。本书可作为工科院校学生的参考用书,也可以作为工程图教学中的“软模型”库。

图书在版编目(CIP)数据

画法几何视图说/陈兴义著. —北京:中国铁道出版社, 2003. 4

ISBN 7-113-05077-8

I. 画… II. 陈… III. 画法几何 IV. 0185.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 007072 号

书 名:画法几何视图说

作 者:陈兴义 著

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑:程东海

印 刷:河北省遵化市胶印厂

开 本:787×1092 1/16 印张:7.5 字数:180 千

版 本:2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~3000 册

书 号:ISBN 7-113-05077-8/TU·724

定 价:25.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

编辑部电话 51873135 发行部电话 51873171

序

画法几何课程的主要任务是介绍各种投影法(主要是正投影法)的基本理论及其应用;培养对三维形状与相关位置的空间逻辑思维和形象思维能力;培养空间几何问题的图解能力。学习画法几何的过程也是培养和发展学生空间想象能力的过程。由于空间想象能力的差异,该课程使不少初学者感到困惑。如何使学生的空间想象能力尽快适应学习的需要,一直是图学教学中所关注的问题。使用实物模型辅助教学是一种有效的方法,但是要把所有或大部分需要模型助学的问题做成实物模型是比较困难的,而且实物模型对有的问题也难以清晰、准确地表达出来。借助立体图(如轴测图、透视图)帮助学生理解空间几何元素之间的关系,也是图学教学中常用的方法,但是立体图是将三维形体压缩成二维平面来表达的,投影产生了变形并失去了度量性,图像不能在空间交会,其立体感也仅仅是靠心理学上的暗示所提供。因此,不少初学者仍难从立体图中,对自己欲要解决的问题得到一个明确的空间概念。陈兴义的专著《画法几何体视图说》,借助体视图系统地、直观地介绍了画法几何的基

本理论与方法,为初学者准确、迅速理解几何元素的空间关系,提供了一条有效的新途径,确为图学教学中一种新创。书中能跃出画面的负补色体视图,所记录的信息量是平面像的两倍,其图像保持空间各个方向的可度量性。一幅体视图,相当于一个模型,一本书如同一个模型库。每幅体视图将空间的形与三面投影体系中的三面投影图结合在一起,使学生能直接从图中看到几何元素的投影规律与投影特性,这是实物模型和立体图难以实现的。

《画法几何体视图说》一书虽篇幅不多,但精美的制图,严谨的文字,表明了作者认真、踏实的工作作风。我相信广大读者阅读此书后也将会有同样的感受。

中国工程院院士
东南大学教授

2003 夏初于南京兰园

前

画法几何旧称“投影几何”，为几何学的一个分支，是用投影方法研究在平面上图示、图解空间形体的规律和方法的学科。它既是工程图学的基础课程，又是培养空间逻辑思维能力和形象思维能力的重要课程。然而，画法几何中几何元素复杂的空间关系，往往使不少初学者望而却步。直观教学是帮助初学者学好画法几何较为行之有效的方法。本书借助视图，系统地、直观地介绍画法几何的基本理论与方法。为初学者准确地、迅速地理解几何元素的空间关系，养成空间思维的习惯，提高空间几何问题的图解能力，提供了一条新的途径。

视图是根据双眼视物能判明其远近深度的原理，用两个投影中心把物体投射到同一个平面上，得到两个透视投影，当两眼同时观察画面，且左、右眼分别观察左、右投影时，两透视投影在空间融合，形成一个跃出画面的三维图像。视图图属于三维成像中的双眼体视像，所记录的信息数量是平面像的两倍，其图像保持空间各个方向的可度量性。

本书采用负补色视图表述几何元素之间的空间关系，图像清晰，关系明了，有利于读者从直观入手，准确地理解几何元素的空间关系。书中将几何元素的空间位置及其在三面投影体系中的投影结合在同一视图中，使读者能从视图直接看到几何元素及其相对位置的投影规律和投影特性。另外，在书中将平面图与视图一一对应，希望读者不仅仅满足于从视图理解投影规律与投影特性，更重要的是要学会运

言

用投影规律，能将二维平面图重建成三维形体，以及将三维形体转换成二维平面图，使读者在空间逻辑思维能力和形象思维能力方面得到全面的发展。

本书在内容取舍上既考虑画法几何的科学性与系统性，又考虑到利用视图介绍画法几何的特殊性。因此全书内容虽不追求充实全面、面面俱到，但力求保证知识体系的完整性与系统性。全书包括投影基本知识、点、直线和平面、直线与平面、平面与平面的相对位置、投影变换、平面体、曲线与曲面、曲面体以及透视投影八部分内容。

本书可作为工科院校学生的参考用书，也可以作为工程图学教学中的“软模型”库。本书可与《画法几何及工程制图》（宋兆全主编）配套使用。

全书承蒙北方交通大学宋兆全教授指点与审阅，北京理工大学董国耀教授、同济大学吴明明教授曾给予多方面的支持，在此一并致谢。

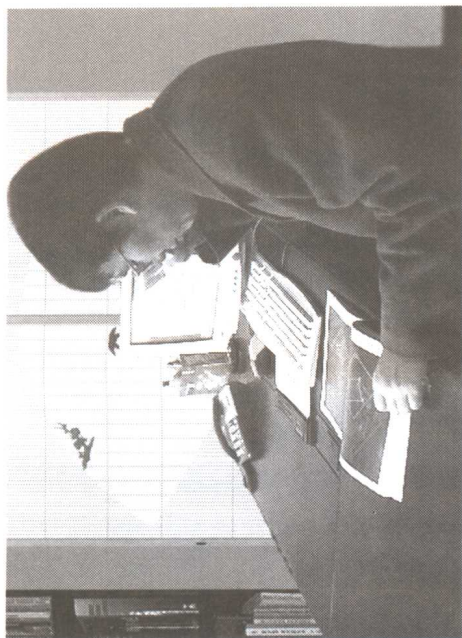
作者虽苦心奋力，以求完美，但其间阙漏谬误仍在所难免，望有关专家学者以及广大读者能提出宝贵意见，以补罅漏之处，使其臻于完美，为读者带来更多裨益。

著者

2003. 3. 19

常用符号

- H——水平投影面。
V——正立投影面。
W——侧立投影面。
OX——投影轴, H 与 V 面的交线。
OY (OY_H 、 OY_W) ——投影轴, H 与 W 面的交线。
OZ——投影轴, V 与 W 面的交线。
O——原点, OX、OY、OZ 三投影轴的交点。
A、B、C……大写字母——几何元素的空间标注。
a、b、c……小写字母——几何元素水平投影的标注。
 a' 、 b' 、 c' ……小写字母——几何元素正面投影的标注。
 a'' 、 b'' 、 c'' ……小写字母——几何元素侧面投影的标注。
 P_H 、 P_V 、 P_W ……分别表示截平面和辅助平面 P 与 H、V、W 面的交线。
 α ——直线或平面与 H 面的倾角。
 β ——直线或平面与 V 面的倾角。
 γ ——直线或平面与 W 面的倾角。



作者在阅读视图

体视图阅读说明

- (1) 把体视图平放在桌上, 眼睛距图下边框的水平距离约为 250 mm, 垂直距离约为 350 mm。
- (2) 把附于书后的滤色镜红滤色片放在左眼, 绿滤色片放在右眼 (带眼镜者不必摘下眼镜)。
- (3) 两眼对称于体视图中心, 并同时看图, 真三维图立刻呈现在读者眼前。

目

录

1. 投影的基本知识	1	5.2 平面体表面上的点和线	60
1.1 平行投影的特性	1	5.3 平面体的截切	62
1.2 三投影面体系和三面投影图	2	5.4 直线与平面体相交	64
2. 点、直线、平面	3	5.5 两平面体相贯	66
2.1 点	3	6. 曲线与曲面	68
2.2 直线	7	6.1 曲线	68
2.3 平面	18	6.2 曲面——回转面	71
2.4 平面内的点和直线	27	6.3 曲面——非回转直线面	78
3. 直线与平面、平面与平面的相对位置	32	7. 曲面体	86
3.1 直线与平面的相对位置	32	7.1 平面与曲面体相交	86
3.2 两平面的相对位置	38	7.2 直线与曲面体相交	96
4. 投影变换	45	7.3 平面体与曲面体相贯	100
4.1 换面法	45	8. 透视投影	108
4.2 旋转法	53	8.1 点的透视	108
5. 平面体	59	8.2 直线的透视	109
5.1 平面体的投影	59		

1. 投影的基本知识

1.1 平行投影的特性

(1) 平行性

在空间互相平行的直线，在同一投影面上的投影仍互相平行。

(2) 定比性

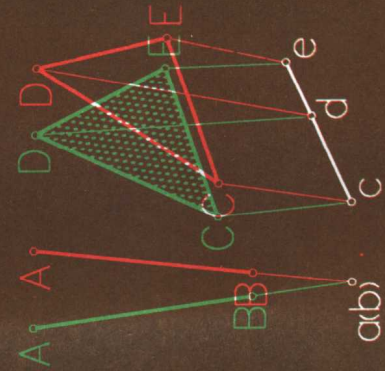
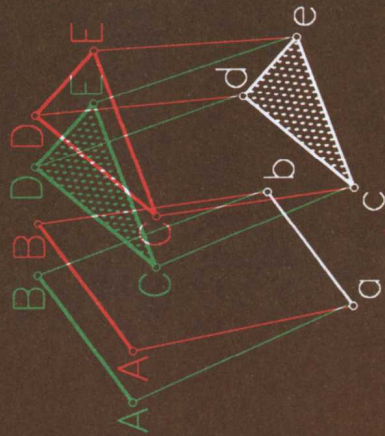
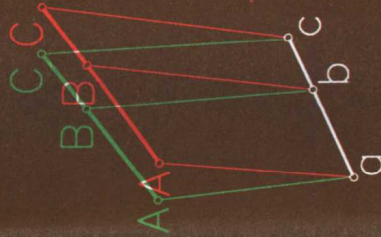
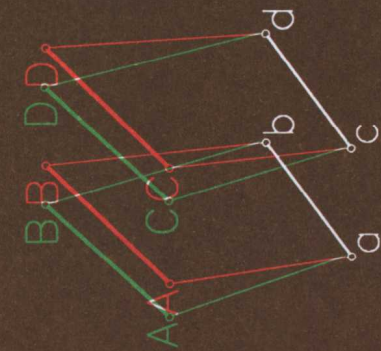
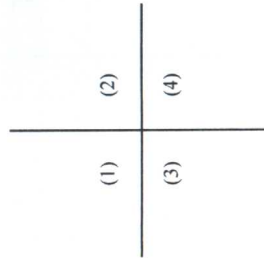
空间直线段上的一点，把该直线分为两段，如果直线不与投射线平行，则两段的实际长度之比等于这两段的投影长度之比。

(3) 可量性

如果空间线段和平面图形均与投影面平行，它们在该投影面上的投影反映线段的实长和平面图形的实形。

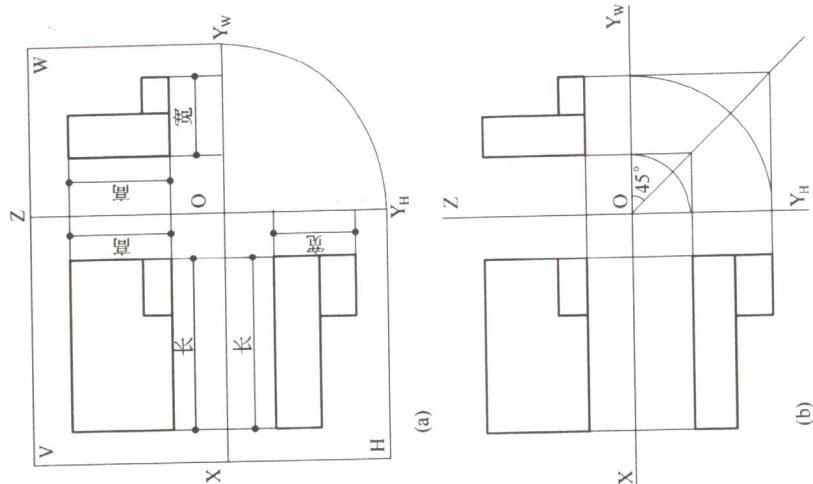
(4) 积聚性

如果空间直线和平面与投射线平行，则直线的投影积聚为一点，平面的投影积聚为一直线。



1.2 三投影面体系和三面投影图

三投影面体系是指设立 3 个互相垂直的投影面 H、V 和 W，H 投影面处于水平位置，称为水平投影面；V 投影面正对观察者，称为正立投影面；与 H 面和 V 面同时垂直的投影面 W，称为侧立投影面。正面投影（V 投影）、水平投影（H 投影）和侧面投影（W 投影）组成的投影图，称为三面投影图。

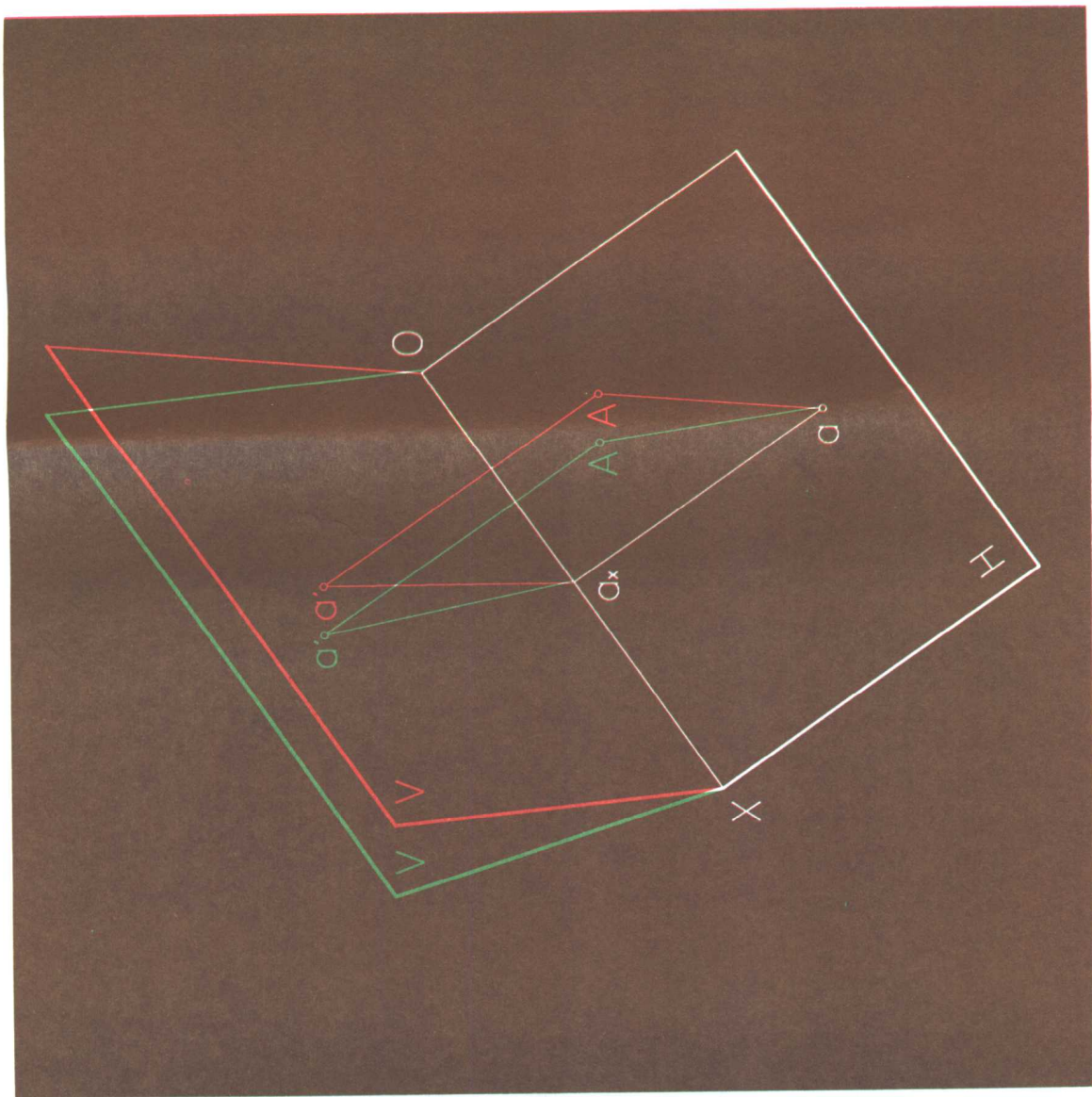
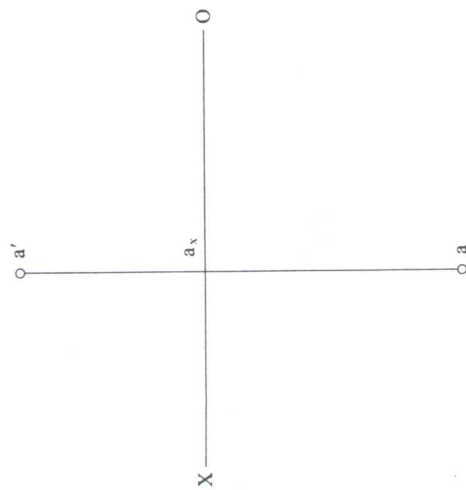


2. 点、直线、平面

2.1 点

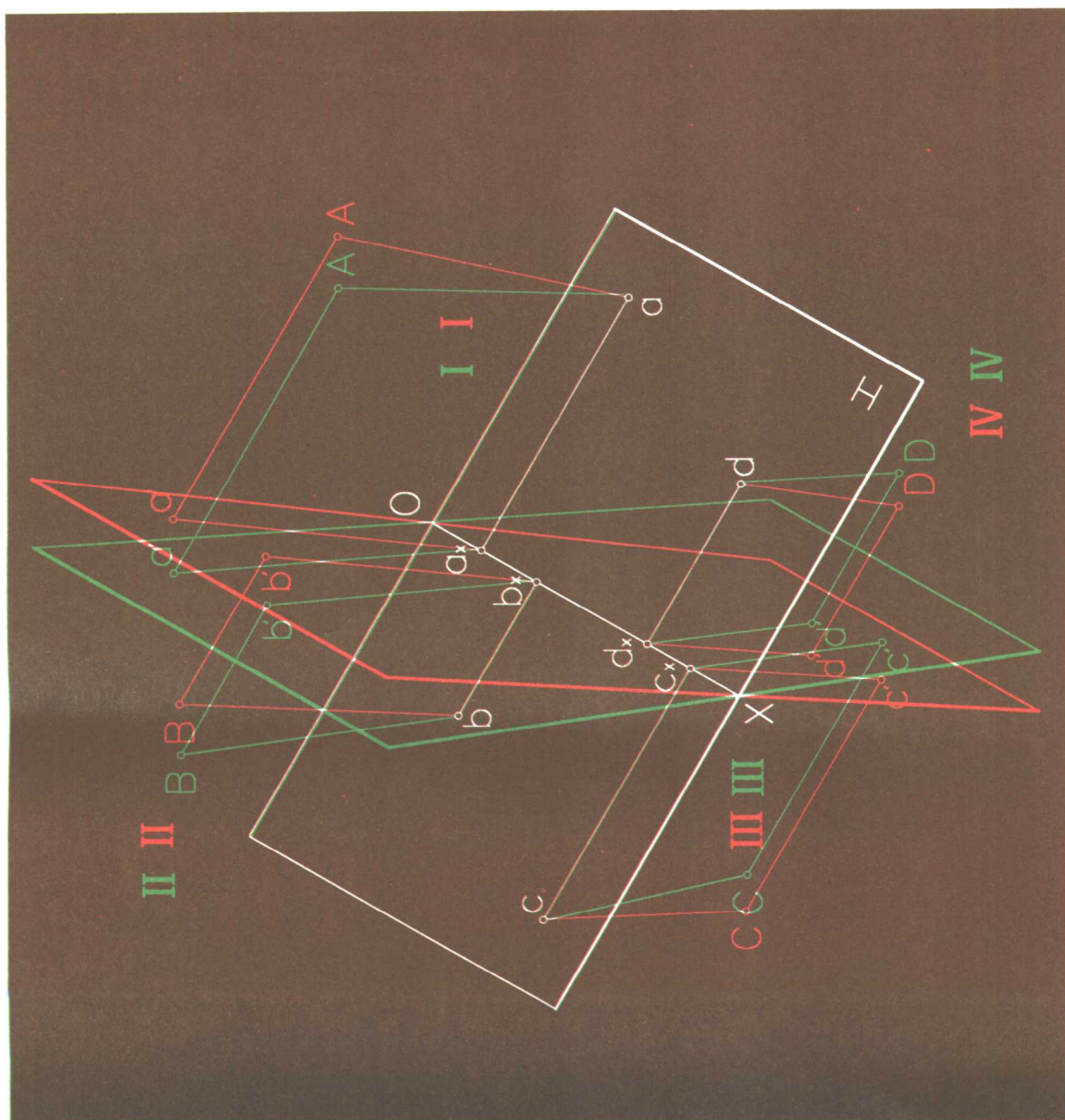
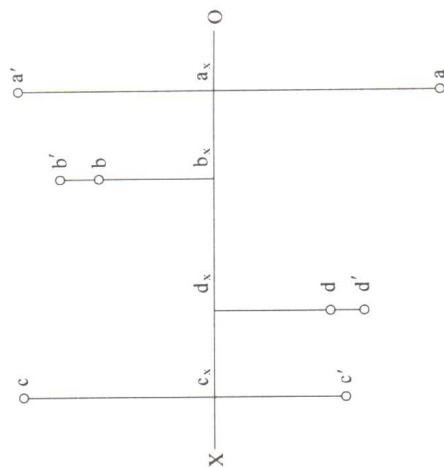
(1) 点的两面投影

在两投影面体系的空间内有一点 A ，由点 A 分别向 H 面和 V 面作垂直线，其垂足 a 和 a' 即为点 A 的两个投影。 a 和 a' 分别称为点 A 的水平投影与正面投影。



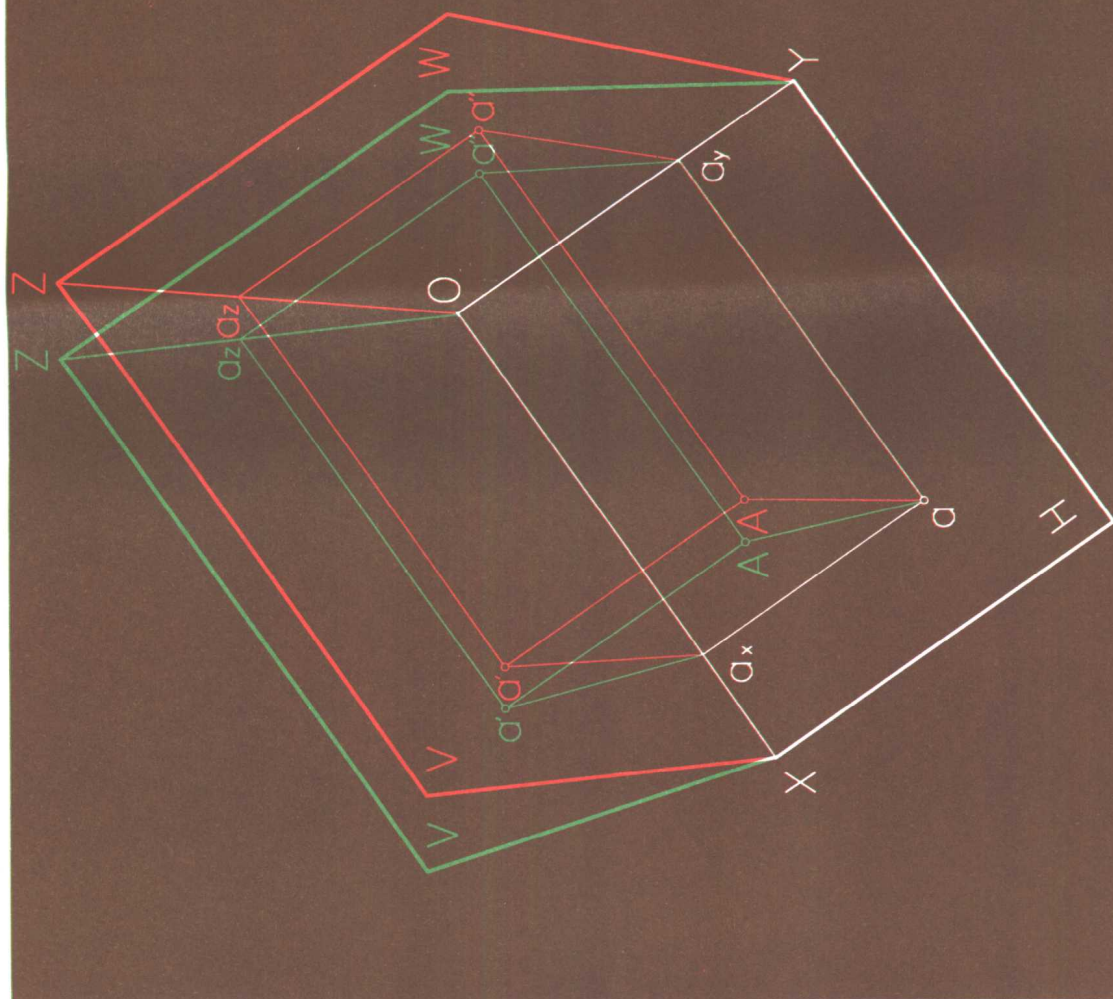
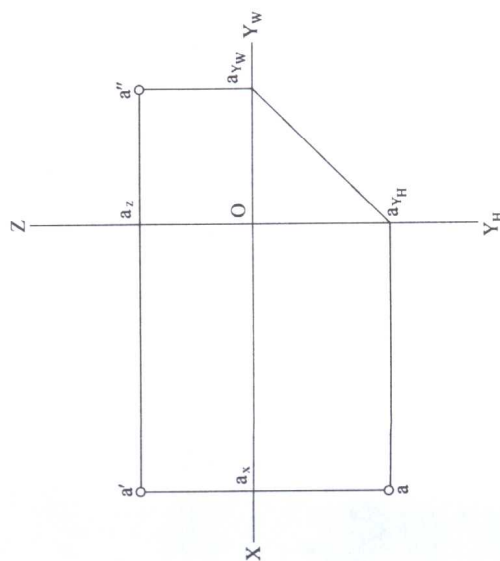
(2) 点在四个分角内的投影

如果把 H 面向后延伸, V 面向下延伸, 则 H 面和 V 面把空间分为 4 个分角。第一分角内的点 A 的水平投影 a 和正面投影 a' , 分别位于 OX 轴的下方和上方。第二分角内的点 B 的水平投影 b 和正面投影 b' , 均位于 OX 轴的上方。第三分角内的点 C 的水平投影 c 和正面投影 c' , 分别位于 OX 轴的上方和下方。第四分角内的点 D 的水平投影 d 和正面投影 d' , 均位于 OX 轴的下方。



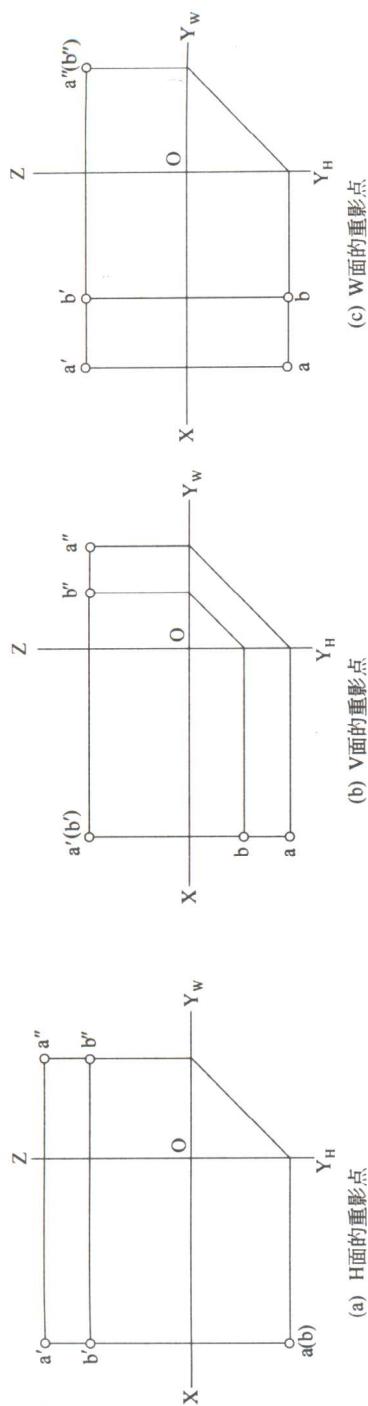
(3) 点的三面投影

在三投影面体系的空间内有一点 A ，由点 A 分别向 H 面、 V 面和 W 面作垂线，其垂足 a 、 a' 和 a'' 即为点 A 的三个投影。 a 、 a' 和 a'' 分别称为点 A 的水平投影、正面投影与侧面投影。



(4) 重影点的投影

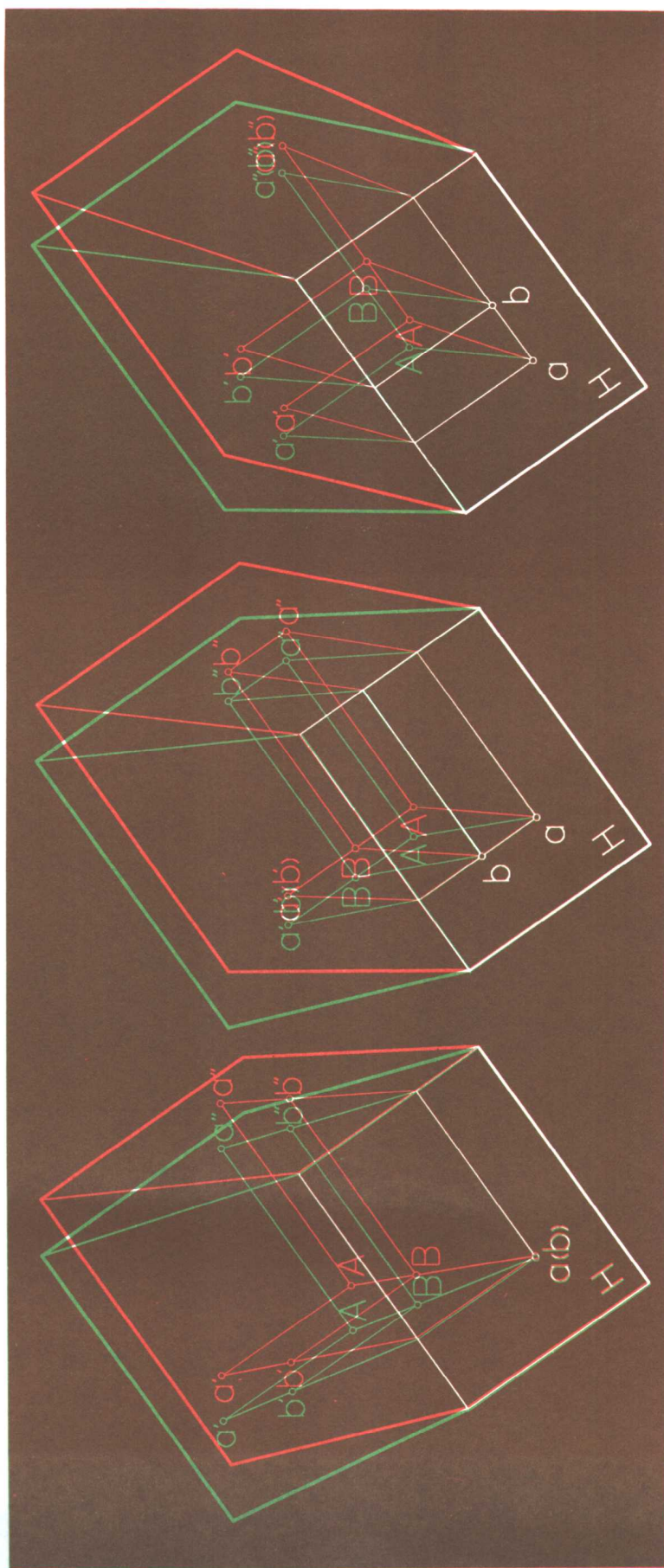
在一投影面上投影重合的两个点，称为该投影面的重影点。A、B 两点分别是 H、V 和 W 面的重影点。



(c) W面的重影点

(b) V面的重影点

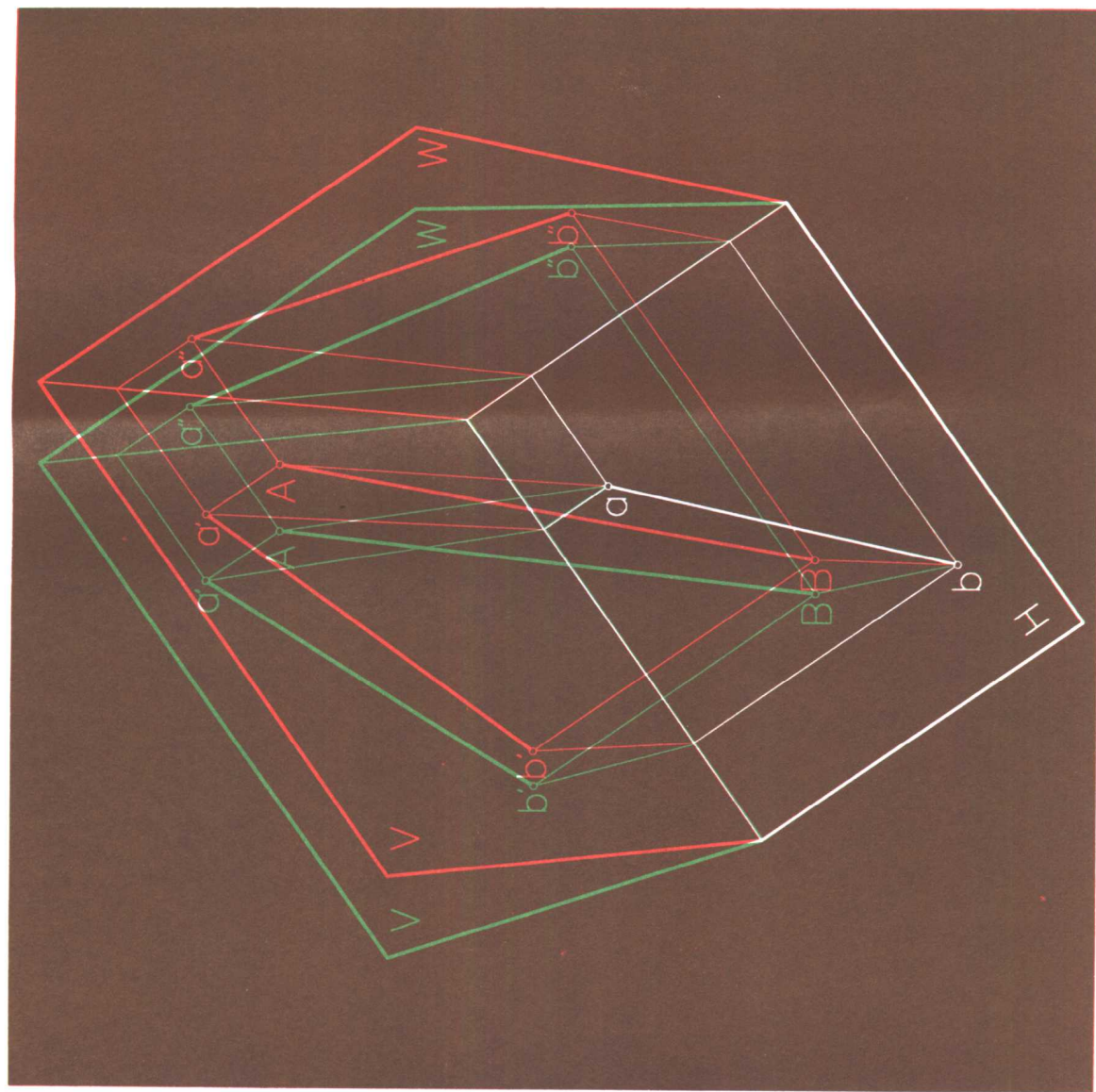
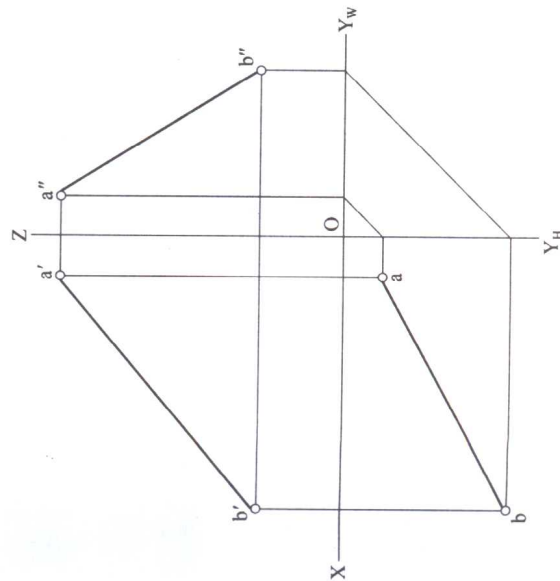
(a) H面的重影点



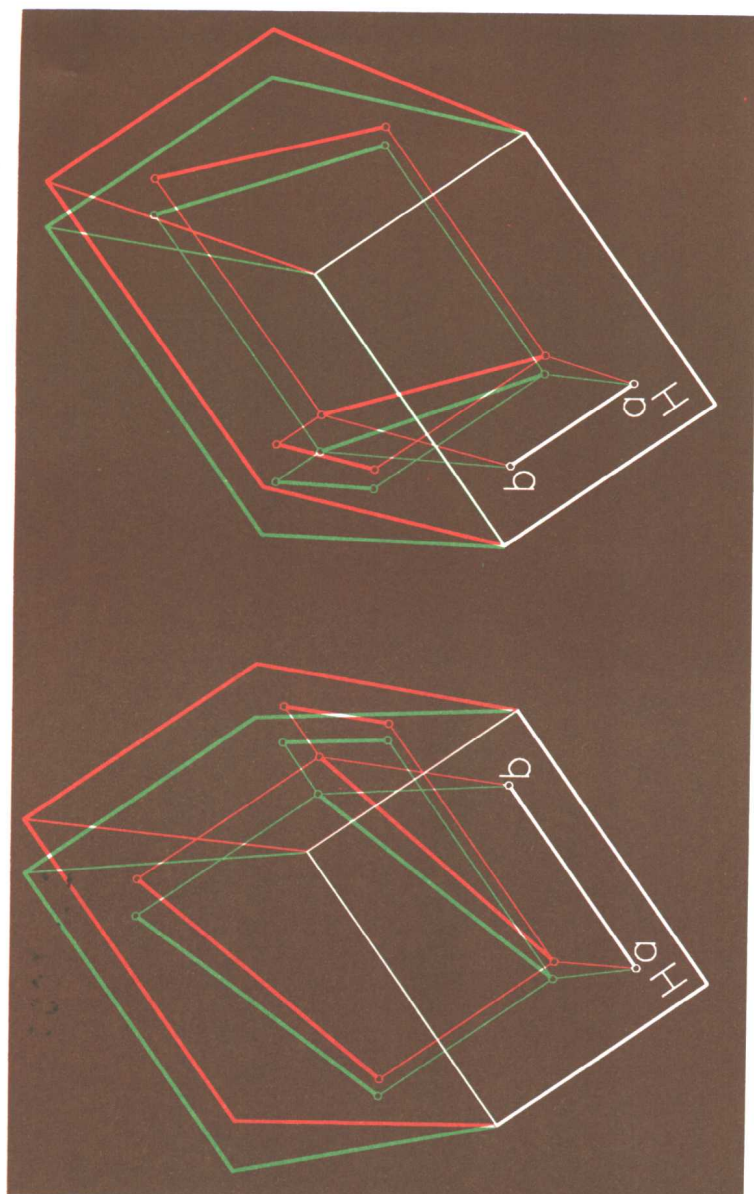
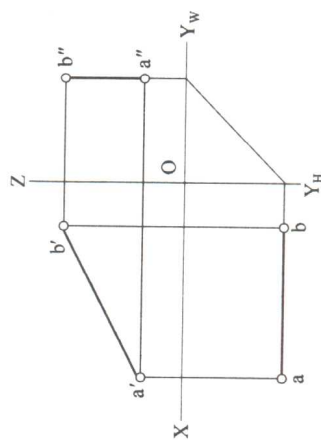
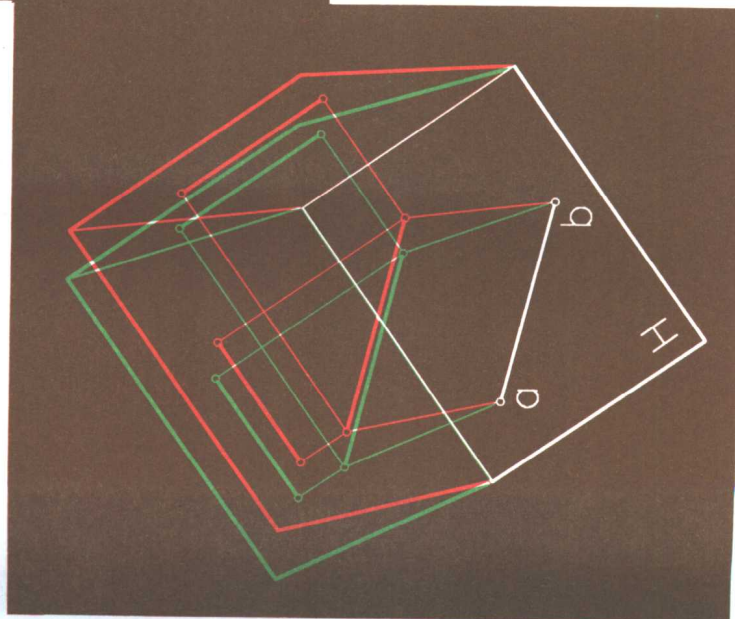
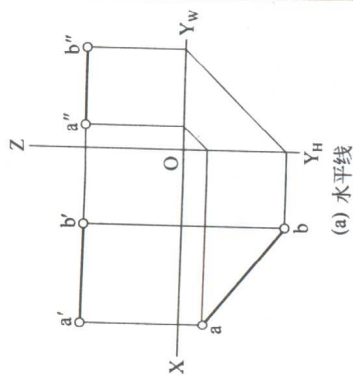
2.2 直 线

(1) 一般位置直线的投影

在一般情况下，直线的投影仍为直线。因为两点可以决定一条直线，所以只要定出直线上任意两点的空间位置，连接起来即可确定该直线的空间位置。作其三面投影，只要作出直线上两点的三面投影，然后把这两点在同一投影面上的投影连接起来，即得直线在该投影面上的投影。

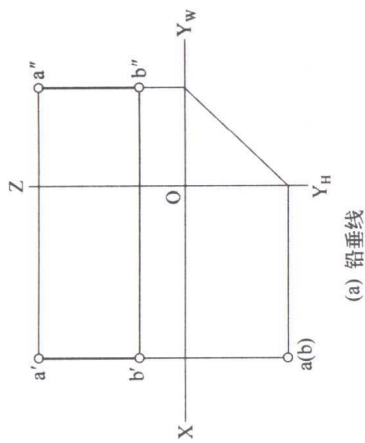


(2) 投影面平行线
只与某一个投影面平行的直线，统称为投影面平行线。AB 分别平行于 H 面、V 面和 W 面。

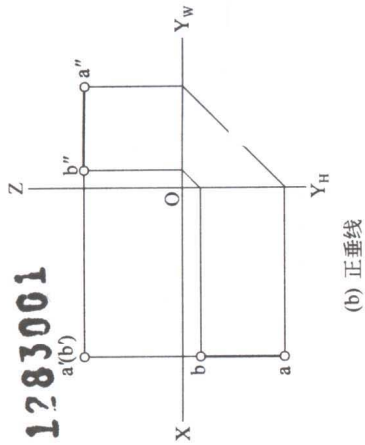


(3) 投影面垂直线

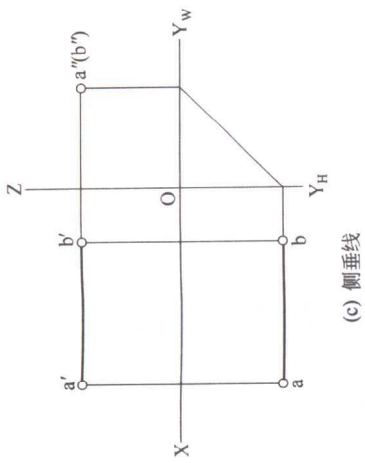
只与某一个投影面垂直的直线，统称为投影面垂直线。AB 分别垂直于 H 面、V 面和 W 面。



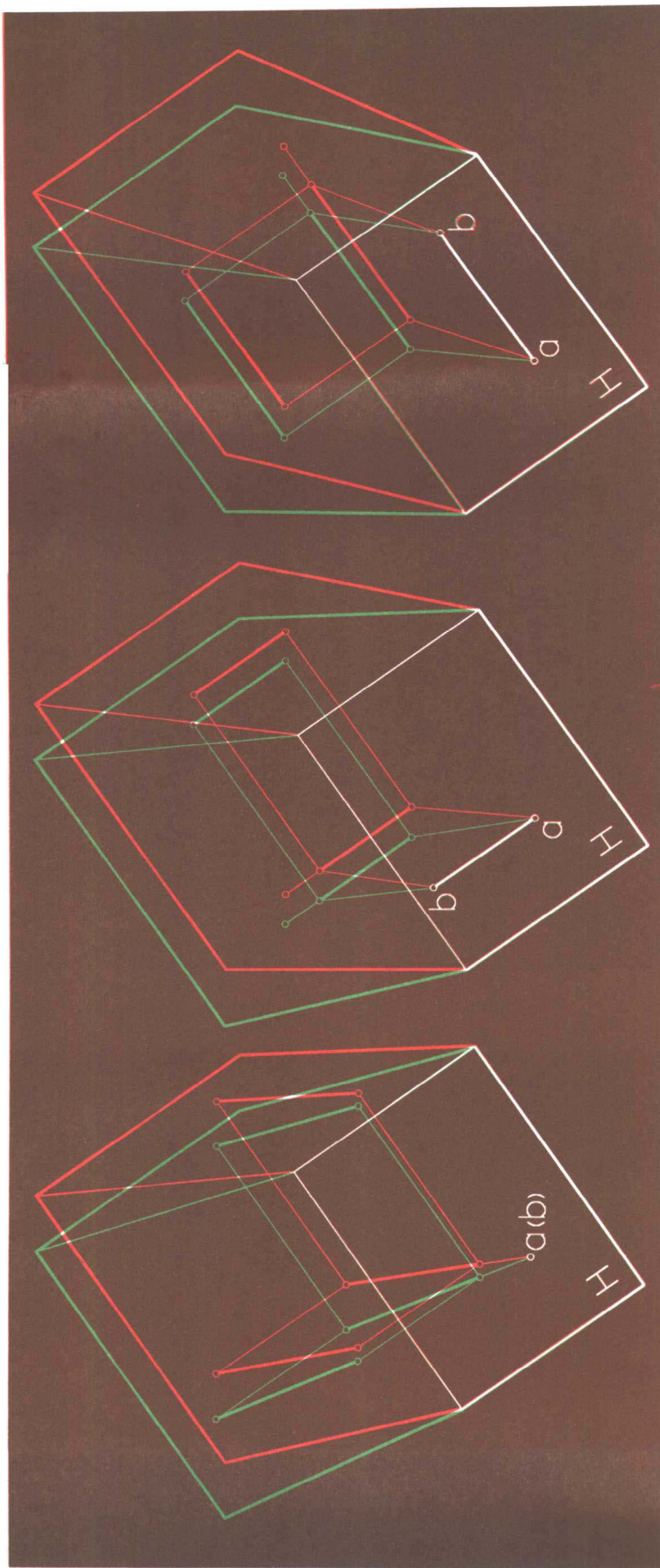
(a) 铅垂线



(b) 正垂线



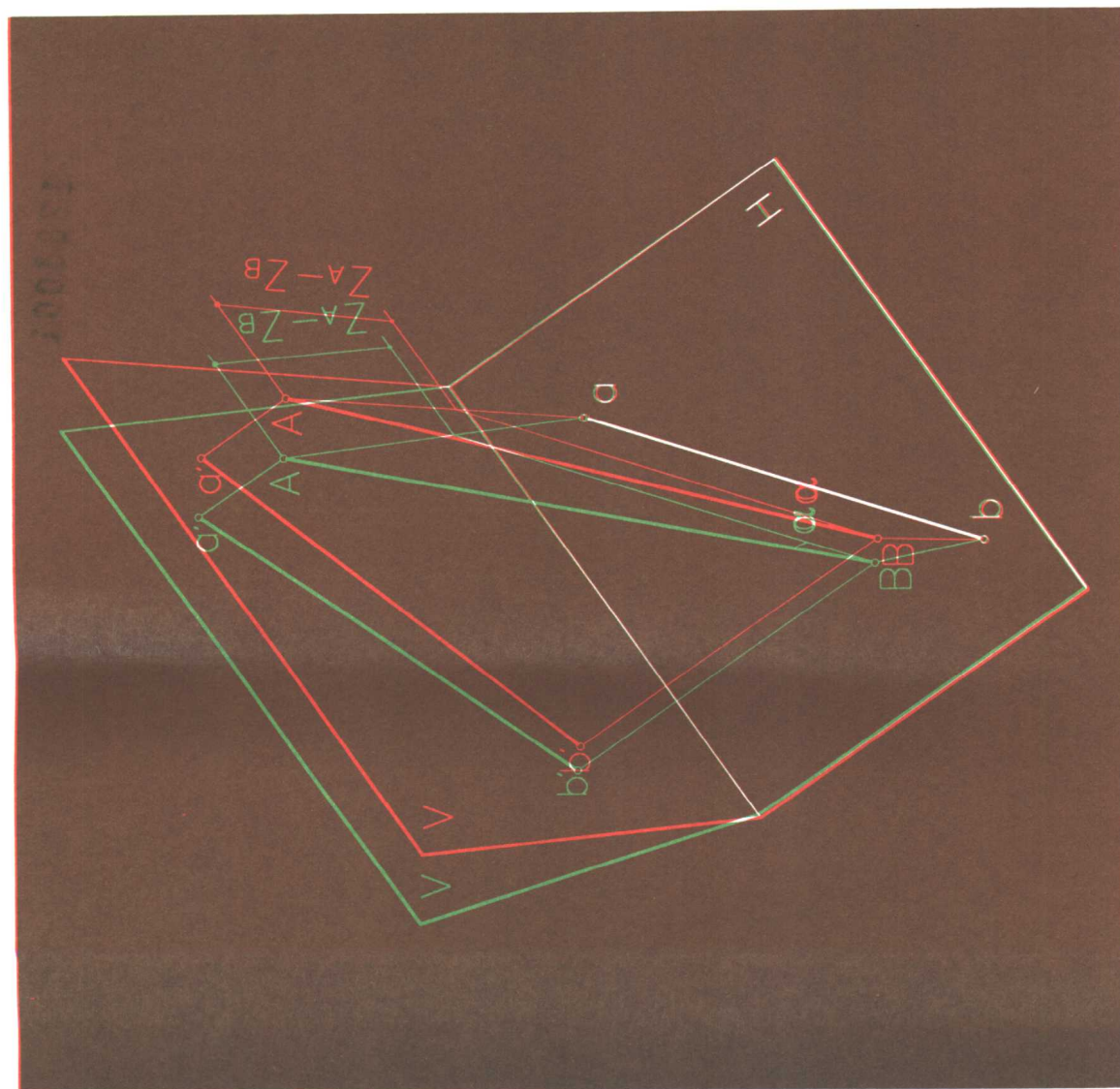
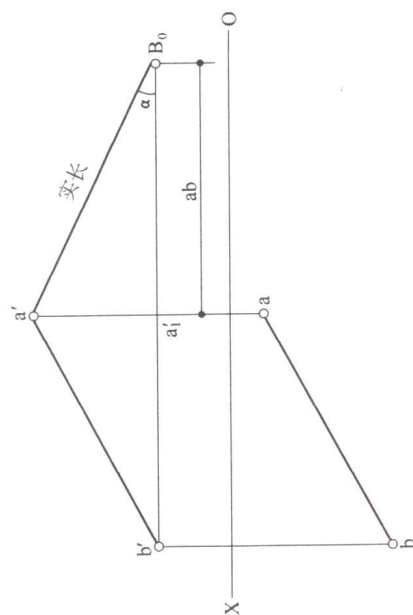
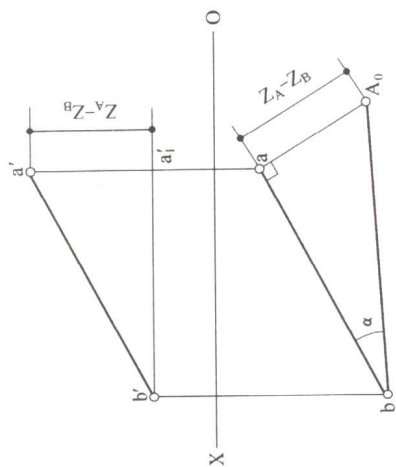
(c) 侧垂线



(4) 直线对投影面的倾角及实长

直线对某一投影面的倾角是直线与其在该投影面上的投影夹角。

① 直线对 H 面的倾角及实长



②直线对V面的倾角及实长

