

高等工业学校适用

画法几何教学挂图

说明书

华东纺织工学院制图教研组设计编绘
邵长兴 陈大复 任士琇 曹桃

上海教育出版社

前 言

本挂图是根据教育部 1962 年颁布的高等工业学校适用的“画法几何及机械制图教学大纲(试行草案)”，并参照机械类(200学时)讲课需要编绘的，全套共计 28 幅，大部分都是彩色图。图例主要来自：大连工学院、西北工业大学、华中工学院、华东纺织工学院等校编写的同课程教本以及有关本课程的挂图资料，并经设计、改进和艺术加工。

本挂图内容以介绍画法几何基本概念为主，并有阐述投影原理的图例，每幅均有直观图，部分挂图附有与直观图相应的小投影图，可供高等工业学校教学之用。专科学校、中等技术学校、业余学校和开设本课程的厂矿、机关、部队等也可采用。

本挂图说明书，前半本分张编写，内有各幅图的缩影图及简要内容和用法说明，便于教师备课时查阅。后半本所附缩影图供逐张剪下贴在挂图角上作索引或汇贴等之用。

本挂图由华东纺织工学院制图教研组邵长兴、陈大复、任士琇、曹桃等同志设计编绘，并得到教研组同志有力支持，提出许多有益意见。上海教育出版社蔡忱毅同志参加了本挂图的艺术加工工作。本挂图曾经“画法几何及制图”教材编审委员会赵学田委员审阅。

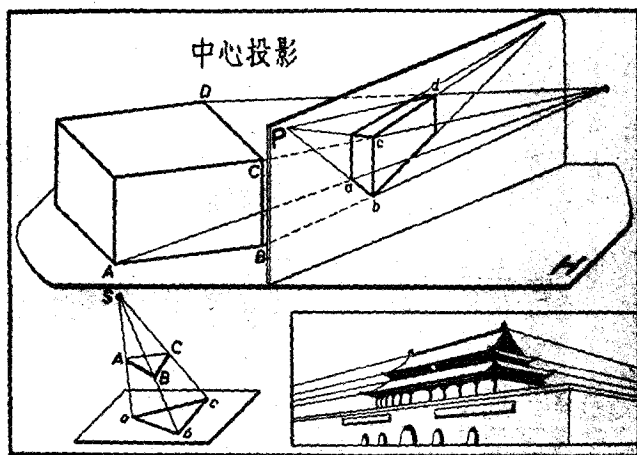
本挂图在编绘过程中，曾征求了全国三十余所高等工业学校的意见，承蒙各校大力支持，使我们能吸取各校的经验，以符合教学上的通用性和直观性的要求，在此特表谢意。由于编绘者水平有限，本挂图一定还存在不少缺点，希望教师们使用后提宝贵意见，以便今后改进。

1. 中心投影法——透视投影图	1
2. 平行投影法——轴测投影图	2
3. 正投影和标高投影	3
4. 两投影面体系和三投影面体系	4
5. 一般位置直线(线上点、定比、倾角)	5
6. 两交叉直线	6
7. 两平面相交	7
8. 投影变换——概念	8
9. 变换投影面法(二次)——点、直线	9
10. 绕垂直线为轴的旋转法(一次)——点	10
11. 绕水平线为轴的旋转法(一次)——点	11
12. 圆的投影	12
13. 柱面和锥面	13
14. 柱状面和锥状面	14
15. 螺旋面(一)——直螺旋面和斜螺旋面	15
16. 螺旋面(二)——斜螺旋面	16
17. 迴转面和单叶双曲面	17
18. 直线与锥体相交	18
19. 棱柱与棱柱相交、棱柱与棱锥相交	19
20. 圆柱与圆锥相交(辅助平面法)	20
21. 圆柱与圆球相交(辅助平面法)	21
22. 圆柱与迴转体相交(辅助球面法)	22
23. 棱柱与圆锥相交	23

24. 圆球表面展开.....	24
25. 变形接头展开.....	25
26. 轴测投影(一)——概念.....	26
27. 轴测投影(二)——正等测和三面投影.....	27
28. 轴测投影(三)——正二测和斜二测.....	28

第 1 幅

中心投影法——透视投影图



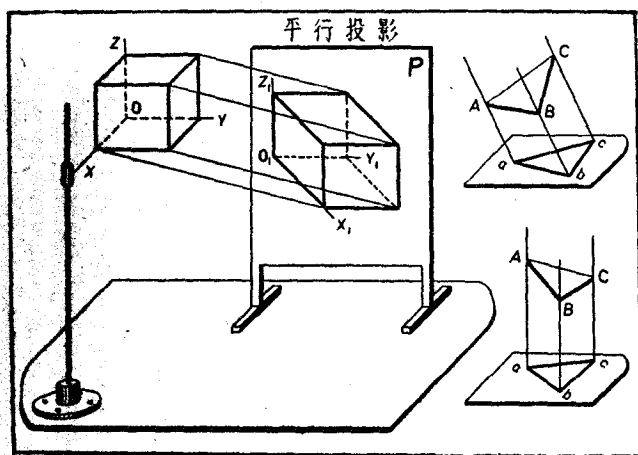
本图示出工程上常用的一种图示法——中心投影法的形成原理。

本图上半部分是六面体的透视投影图，P是透视图所在平面。左下图是三角形平面按中心投影法所形成的放大图。右下图是透视图实例(天安门)。

本图可供讲解投影的概念和投影法的分类时使用。

第 2 幅

平行投影法——轴测投影图



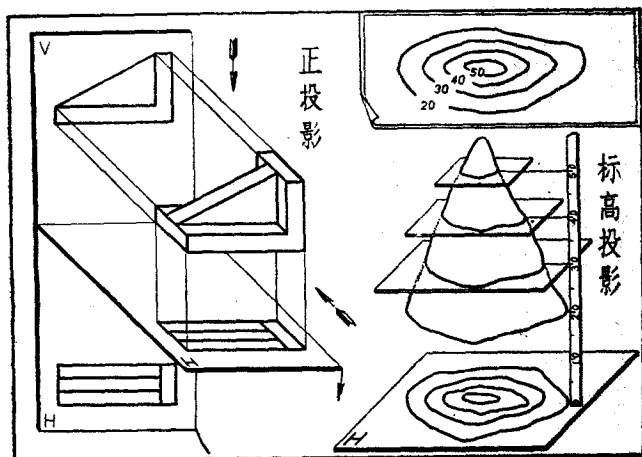
本图示出工程上常用的一种图示法——平行投影法的形成原理。

本图包括六面体的轴测投影、三角形的斜投影和正投影等内容。

本图可在讲解投影的概念和投影法的分类时挂出，并可和第1幅同时对照使用。

第 3 幅

正投影和标高投影

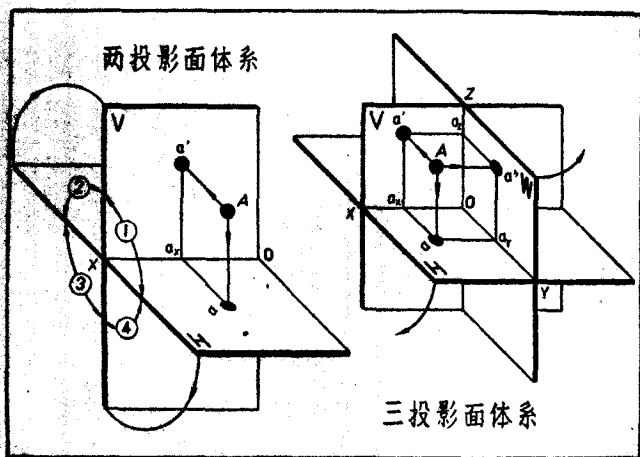


本图示出工程上常用的两种图示法——正投影图和标高投影图的形成原理。

本图可在讲解投影的概念和投影法的分类时和第1幅、第2幅同时挂出使用，便于对照说明常用的几种图示法的不同特点。尤其是正投影图，在画法几何课程中用得最多，应着重指出。

第 4 幅

两投影面体系和三投影面体系



本图示出两投影面体系和三投影面体系及点在第一挂角中的投影情况。

本图可供讲解下列内容时使用：

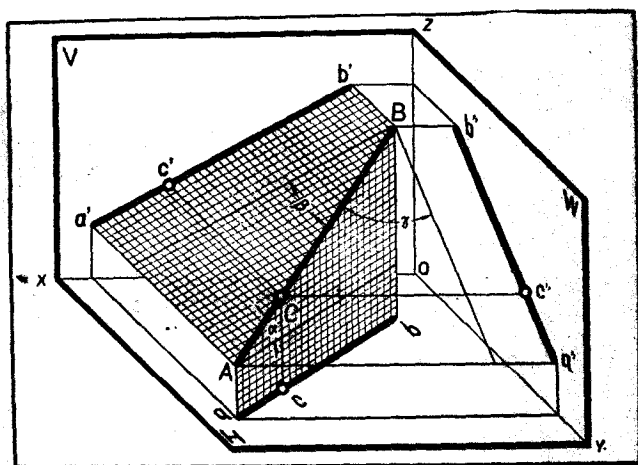
(1) 两投影面体系 (H、V) 和三投影面体系 (H、V、W) 的建立；

(2) H面和W面旋转重合于V面的过程；

(3) 点在第一挂角 (象角) 中的投影规律。

第 5 幅

一般位置直线(线上点、定比、倾角)



本图示出一般位置直线AB在三投影面体系中的投影情况。

本图可供讲解一般位置直线的下列投影基本特性时使用：

- (1) 直线的投影仍是直线；
- (2) 点在直线上，其投影必在该直线的同面投影上，如O点；

(3) 分割线段成定比，如AC与CB；

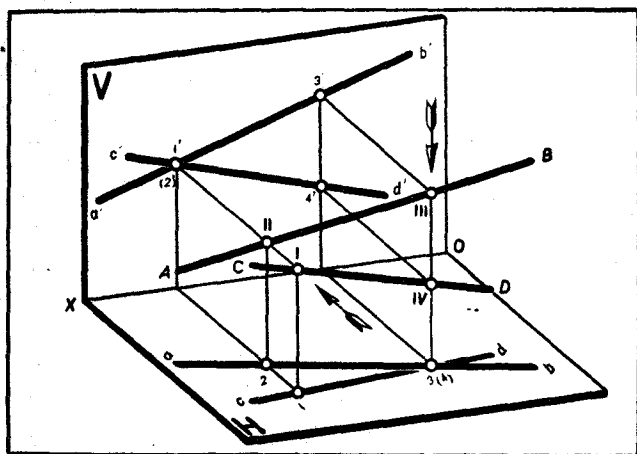
(4) 直线与投影面的倾角 α 、 β 、 γ 。

本图在讲解用直角三角形法求线段实长时也可挂出参考。

注 图中网格平面作为衬托之用。

第 6 幅

两交叉直线



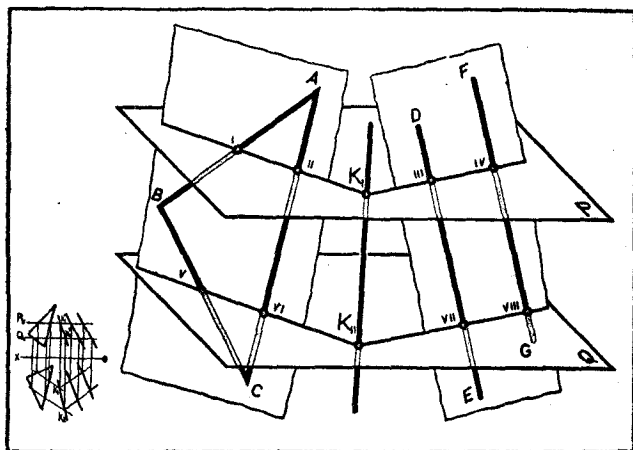
本图示出两交叉直线 AB 和 CD 在两投影面体系 (H、V) 中的一般情况。

本图可供讲解交叉两直线的投影特性，说明和检查重影点时使用。

注 图中大箭头作为判别可见性和重影点时指出方向之用。

第 7 幅

两 平 面 相 交



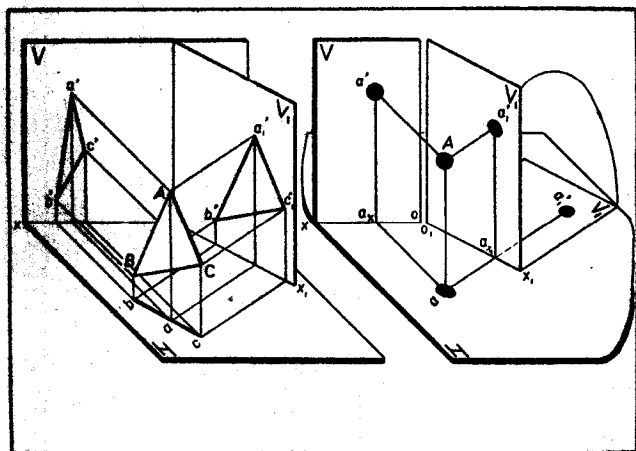
本图示出三角形平面 ABC 与两平行直线 DE 和 FG 所组成的平面相交时，求 $K_I K_{II}$ 交线的情况。 P 、 Q 是求作交线的两个辅助平面。其中 $I-II$ 和 $V-VI$ 是 $\triangle ABC$ 分别与 P 、 Q 辅助平面的交线， $III-IV$ 和 $VII-VIII$ 是两平行直线 DE 、 FG 所组成的平面分别与 P 、 Q 辅助平面的交线。 K_I 是 $I-II$ 与 $III-IV$ 的交点， K_{II} 是 $V-VI$ 与 $VII-VIII$ 的交点。

左下方是与直观图相应的小投影图。

本图可供讲解两图形平面相交，用求出两个共有点的方法来获得其交线时使用。

第 8 幅

投影变换——概念



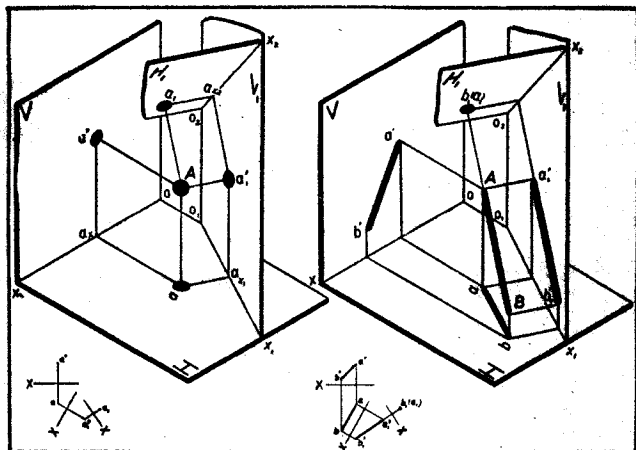
左图示出三角形 ABC(铅垂面)变换一次 V 面($V \rightarrow V_1$)求其实形的情况。

右图示出一点 A 变换一次 V 面($V \rightarrow V_1$)求其变换后的情况。

本图可供讲解投影变换概念和原理时(如求平面实形、线段实长等等)使用。

第 9 幅

变换投影面法(二次)——点、直线



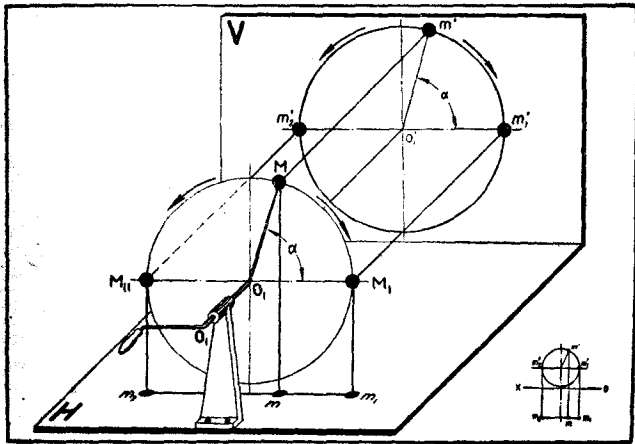
直观图所示出的是点的二次换面法和直线的二次换面法的两个图例。下方是与它们相应的小投影图。

本图可供讲解点的二次换面法和直线经二次换面成垂直线，说明空间关系时使用。最好在讲清楚第8幅投影变换——概念和一次换面法后使用。

右图并可供讲解一般位置直线段变换为正平线求其实长之用。

第 10 幅

繞垂直綫为軸的旋轉法(一次)——点

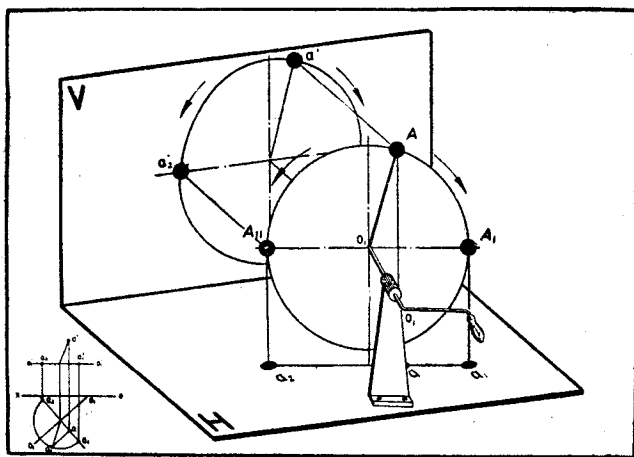


本图示出一点(M)绕垂直于 V 面的直线(O_1O_2)为轴的旋转原理。右下方是与它相应的小投影图。

本图可供讲解点的旋转概念，说明旋转规律时使用。

第 11 幅

繞水平綫为軸的旋轉法——点

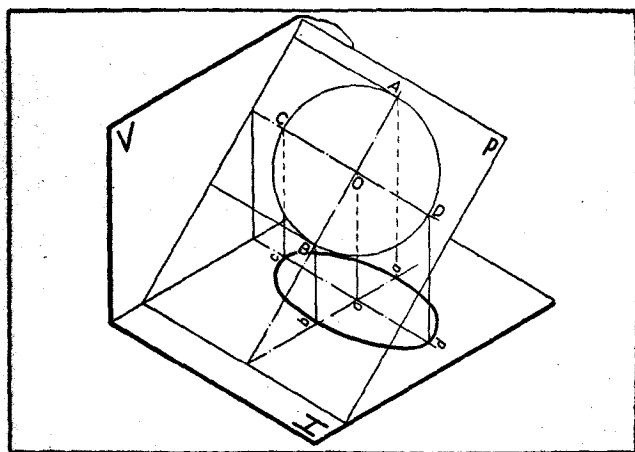


本图示出一点(A)绕水平线(O_1O_2)为轴旋转到与轴同高度(Z坐标)时的旋转原理。左下方是与它相应的小投影图。

本图可供讲解一点(或线段)绕水平线为轴旋转及说明直角投影原理时使用,还可供讲解三角形求实形时,一个点绕水平线旋转概念之用。

第 12 幅

圓 的 投 影



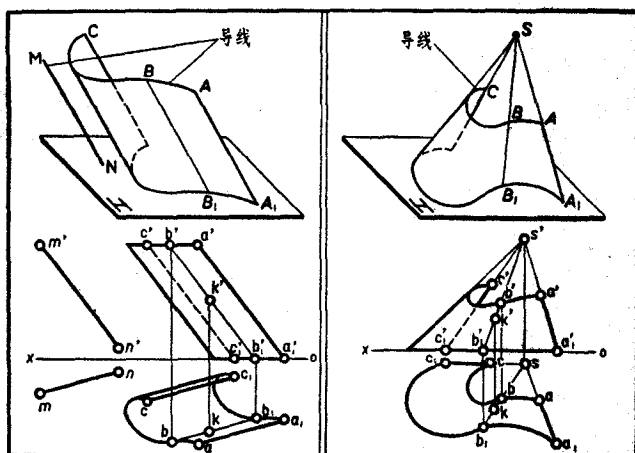
本图示出正垂面(P)上的圆的投影情况。正面投影积聚成一直线，水平投影成一椭圆。

椭圆的长轴是圆直径CD(水平线)，短轴是垂直于CD的另一圆直径AB(也就是P面上对H面的最大斜度线)。

本图还可用来说明垂直于H面的椭圆柱被正垂面截切后成圆形截断面的特殊情况。

第 13 幅

柱 面 和 锥 面



左上图示出柱面的直观图，可供讲解柱面形成原理之用。当直母线 AA_1 沿曲导线 ABC 移动，且始终平行于直导线 MN 时就形成了柱面。左下图是与柱面相应的投影图，便于对照说明柱面投影图的表示方法和作图过程。

右上图示出锥面的直观图，可供讲解锥面形成原理之用。当直母线 AA_1 沿曲导线 ABC 移动，且始终通过导点 S （锥顶），就形成了锥面。右下图是与锥面相应的投影图，便于对照说明锥面投影图的表示方法和作图过程。

本图还可供介绍曲面上取线、取点时说明概念和方法之用。