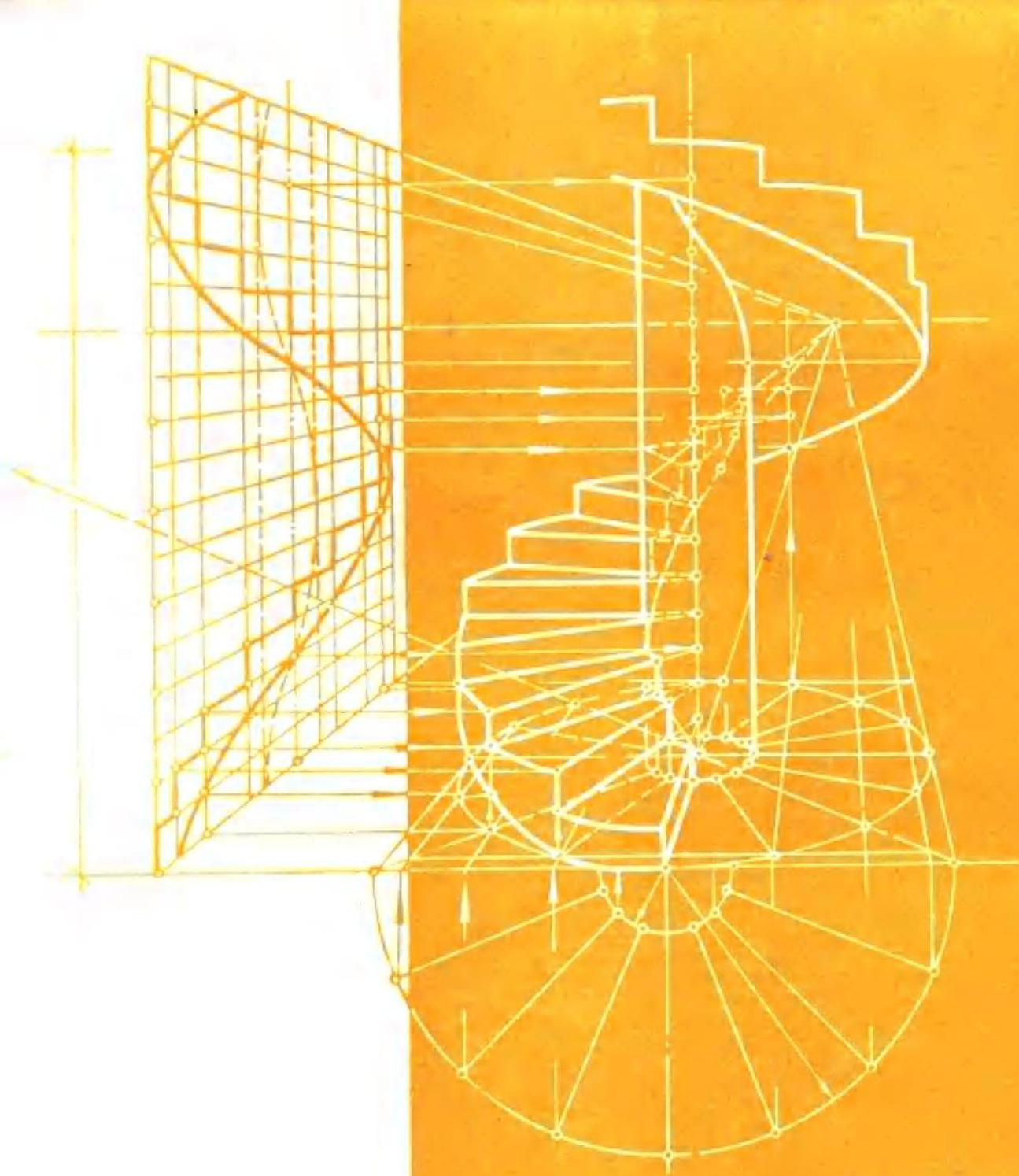




实用透视图

丁宇明编

水利电力出版社

内 容 提 要

本书采用以图带文的编排形式，简述了透视图的基本概念和原理，详细介绍各种透视图的基本作图方法和步骤，并着重介绍曲面体、工程结构等的透视图作图以及如何解决透视图中的作图问题。为了便于读者较快地掌握透视图作法，全书每个透视图的介绍均采用以图带文的形式。

本书可供工程设计人员、工科院校师生和美术工作者参考。

实 用 透 视 图

丁宇明 编

*

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 5.75印张 127千字

1989年10月第一版 1989年10月北京第一次印刷

印数0001—2830册

ISBN 7-120-01007-7/TV·326

定价4.35元

前 言

“透视学”是与造型设计密切有关的一门科学，它研究如何用符合于人们视觉的图形表达出所要设计的建筑物或物体。透视图主要用于建筑设计，但是，随着科学技术的发展，各行各业对造型设计的要求也日益提高，工业造型和计算机图形学的发展，使透视图的应用范围已超出了建筑业。为了适应诸行业对透视图的需要，特编写了此书。

本书以图带文简明扼要的阐述透视图的基本概念和原理，详细介绍各种透视图的基本作图方法和步骤，并着重介绍曲面体、工程结构等的透视作图以及如何解决透视图中有问题的作图问题，有较强的实用性。

全书由武汉水利电力学院工程及计算机图学教研室周遐生同志审稿，陈妮同志描绘大部分插图，在此一并表示衷心的感谢。

编 者

1988年6月

目 录

前 言

第一章 透视作图基本方法	1
§ 1-1 点、直线、平面的透视	1
§ 1-2 视线法作透视图	7
§ 1-3 量点法作透视图	9
§ 1-4 介线法作透视图	12
§ 1-5 网格法作透视图	14
第二章 透视图种类和有关作图问题	17
§ 2-1 透视图种类	17
§ 2-2 透视图的视点选择	23
§ 2-3 透视图中的定分比法	28
§ 2-4 灭点在图板外的作图	31
§ 2-5 透视图的放大	34
第三章 曲面体透视图	37
§ 3-1 圆及圆锥的透视	37
§ 3-2 圆柱的透视	42
§ 3-3 球和环的透视	48
§ 3-4 其他曲面体的透视	53
第四章 工程透视图	61
§ 4-1 建筑细部透视图	61
§ 4-2 工程结构透视图	68
§ 4-3 工程布置透视图	72
第五章 透视图中的阴影	78
§ 5-1 无灭平行光线下的阴影	78
§ 5-2 有灭平行光线下的阴影	82

第一章 透视作图基本方法

§ 1-1 点、直线、平面的透视

【图 1】 透视基本术语

透视为中心投影，所有的视线都通过投影中心 S 。观察者视物时视线被一平面 P 所截，截得的图形称为透视图。

S —视点， s —站点， s' —主点， P —画面， H —基面， G —视平面， SA —视线， Ss —视高， Ss' —视距， ox —基线， hh —视平线， A° —透视， A —空间点。

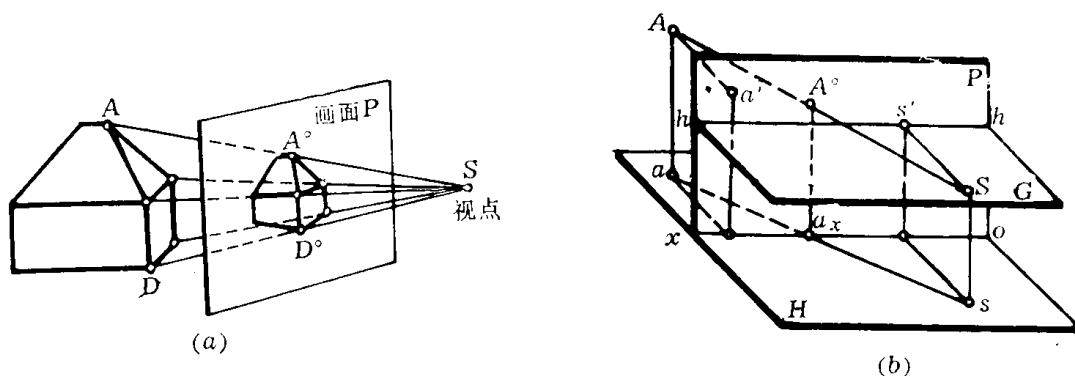


图 1

【图 2】 画面和基面的配置

由于物体的水平投影一般在基线 ox 的后方，当画面和基面重合在同一平面内时，为了不使图形重叠，习惯上将画面与基面拆开来，且垂直平移一段距离。于是基线分为 2 根，即画面 P 上的 $o'x'$ 和基面 H 上的 ox 。

【图 3】 点的透视

已知点 A 的正面投影 a' 和水平投影 a ，试作其透视 A° 。作图步骤如下：

(1) 在基面 H 内用直线连 s 和 a ， sa 与基线 ox 交于点 a_x ，即为视线的迹点的水平投影。

(2) 在画面 P 内用直线连 s' 和 a' ，过 a_x 向上作垂线，与 $s'a'$ 交于点 A° ，即为空间点 A 的透视。

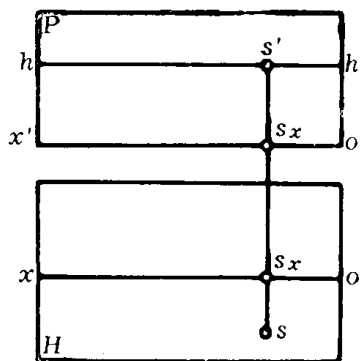


图 2

【图 4】 直线的迹点和灭点

直线与画面的交点 N 称为直线的迹点。直线上无穷远点的透视 F 称为直线的灭点。迹点和灭点的连线 FN ，为直线的全透视。

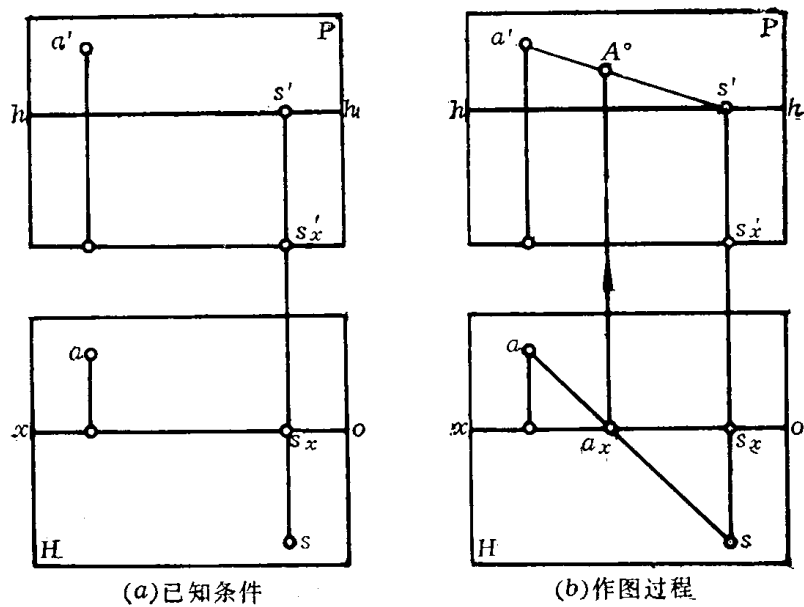


图 3

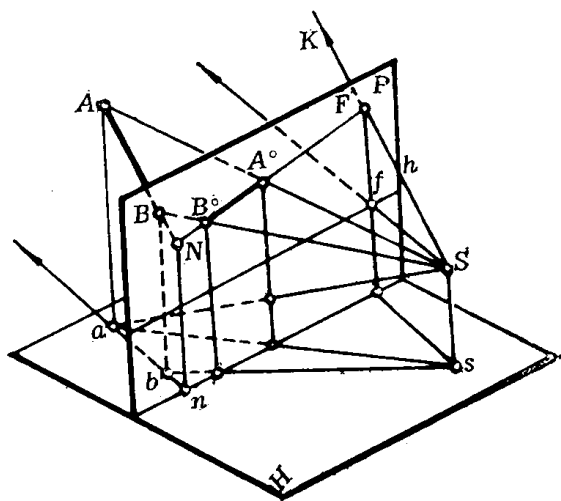


图 4

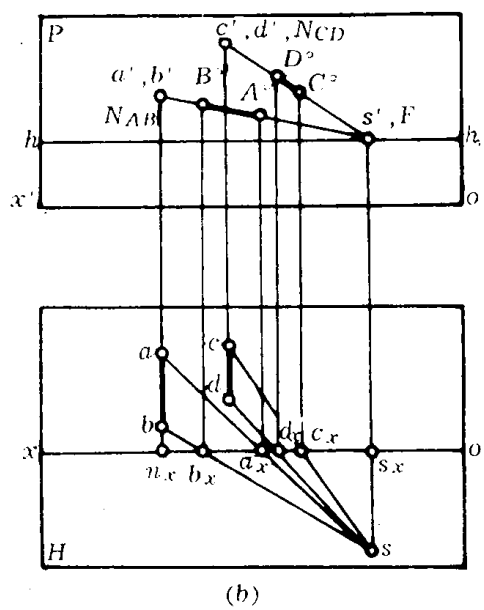
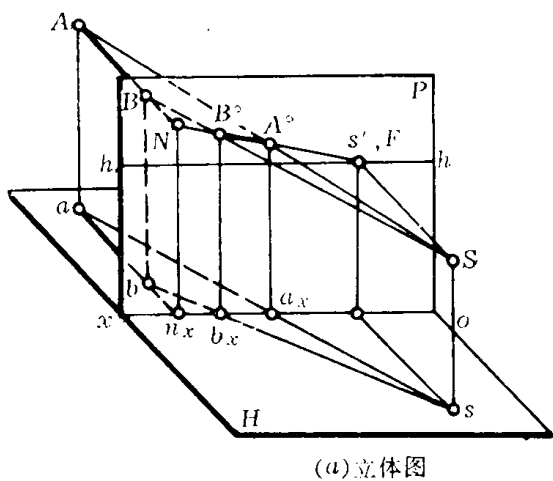


图 5

灭点位置：过视点 S 作视线 $SK \parallel AB$ ， SK 与画面 P 的交点 F ，即为灭点的位置。

【图 5】画面垂直线的透视

画面垂直线的灭点与主点重合，迹点与直线的正面投影重合。

已知画面垂直线 AB 的正投影 $a'b'$ 和 ab ，试求其透视 $A^\circ B^\circ$ 。作图步骤如下：

①在基面 H 上连 sa 、 sb ，并与 ox 交于 a_x 、 b_x 。

②过 a_x 和 b_x 向上作垂线，在画面 P 内与 $a's'$ 交于 A° 和 B° ，则 $A^\circ B^\circ$ 即为所求。

③图中，迹点 N_{AB} 与 a' 、 b' 重合， F 与 s' 重合。 FN_{AB} 为 AB 直线的全透视。图中另一条画面垂直线 CD ，其透视为 $C^\circ D^\circ$ ，全透视为 FN_{CD} 。由此可知，所有的画面垂直线共一个灭点 F 。

【图 6】水平线的透视

水平线的灭点在视平线 hh 上，迹点的高度等于水平线的高度。

已知水平线 AB 的正投影 $a'b'$ 和 ab ，试求其透视 $A^\circ B^\circ$ 。作图步骤如下：

①延长 ab ，与 ox 交于 n ；过 n 向上作垂线，在已知的高度 H 上作得迹点 N 。

②过站点 s 作 $sf_x \parallel ab$ ，且与 ox 交于 f_x ；过 f_x 向上作垂线，与视平线 hh 交于灭点 F 。

③连 sa 、 sb ，与 ox 交于点 a_x 、 b_x ，过这两点向上作垂线，与 FN 交于点 A° 和 B° ， $A^\circ B^\circ$ 即为所求。

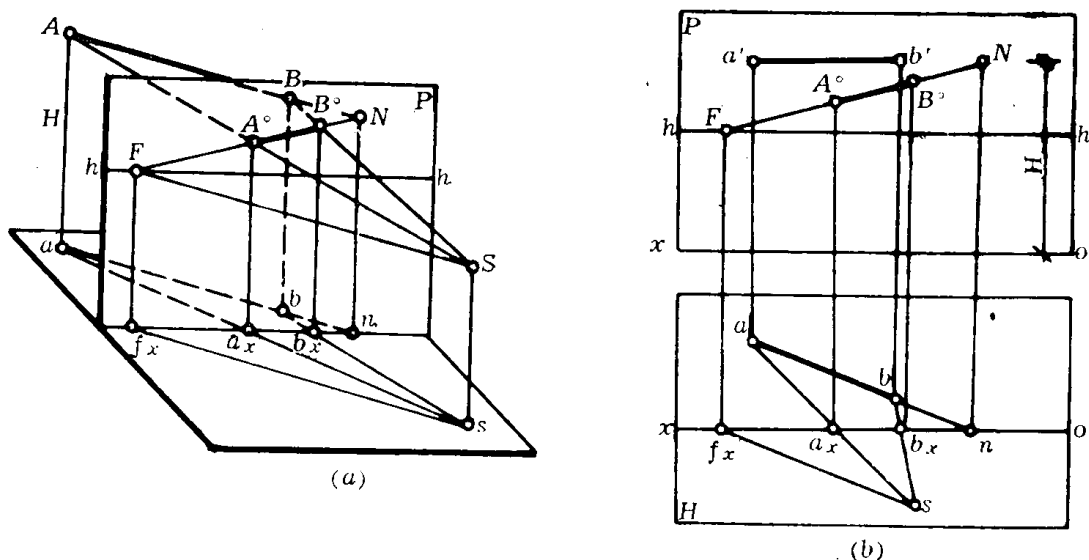


图 6

【图 7】铅垂线的透视

铅垂线的灭点在无穷远处，迹点与它的水平投影重合。

已知铅垂线 AB 的正投影 $a'b'$ 和 ab ，试求其透视。作图步骤如下：

①连 sa ，与 ox 交于点 a_x 。

②过 a_x 向上作垂线，与 $s'a'$ 、 $s'b'$ 交于点 A° 、 B° ， $A^\circ B^\circ$ 即为所求。

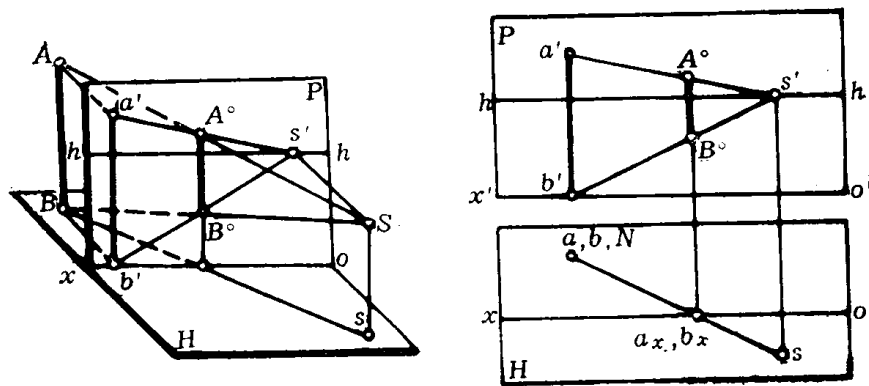


图 7

【图 8】 利用真高线作铅垂线的透视

在画面上的铅垂线称为透视图中的真高线，它反映高度方向的实际长度。

已知铅垂线 AB 上点 B 的正投影 b 和 b' ，真高 H ，试求其透视。作图步骤如下：

①过 sb 与 ox 的交点 b_x 作垂线，与 $s'b'$ 交于点 B° ，即为 B 的透视。

②在视平线 hh 上适当地取一灭点 F ，连 FB° ，并延长，与 $o'x'$ 交于 $\bar{b}$ 。过 $\bar{b}$ 作垂线，使其等于真高 H ，得点 $\bar{a}$ ， $\bar{a}\bar{b}$ 即为真高线。

③过 B° 作垂线与 $F\bar{a}$ 交于点 A° ， $A^\circ B^\circ$ 即为铅垂线的透视。

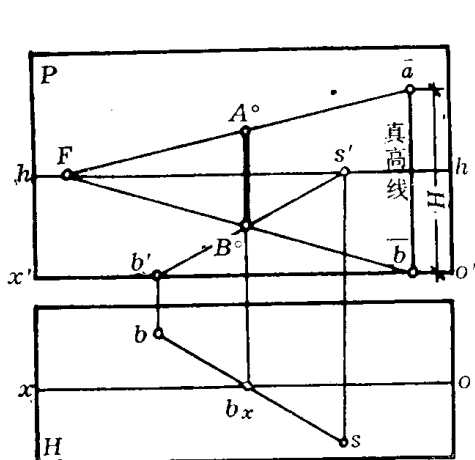


图 8

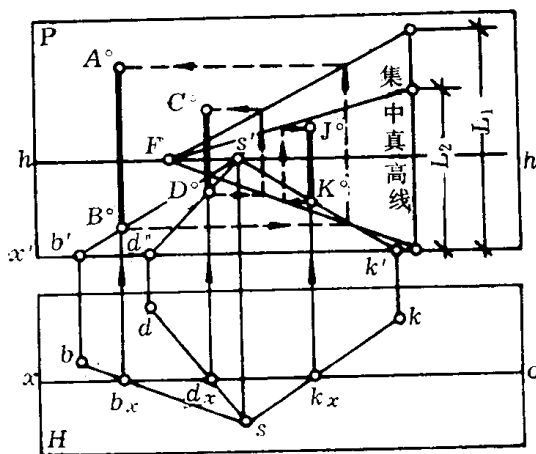


图 9

【图 9】 利用集中真高线作铅垂线的透视

对若干铅垂线，可集中用一条真高线来定出各条铅垂线的透视，该线称为集中真高线。

已知铅垂线 AB 、 CD 的高度为 L_1 ，铅垂线 JK 的高度为 L_2 ，又知它们的水平投影 b 、 d 、 k ，试求作各铅垂线的透视。作图步骤如下：

①过 sb 、 sd 、 sk 与 ox 的交点 b_x 、 d_x 、 k_x 作垂线，分别与 $s'b'$ 、 $s'd'$ 、 $s'k'$ 交于点 B° 、 D° 、 K° （相应点的透视）。

②在视平线 hh 上适当地取一灭点 F ，利用灭点 F 和真高 L_1 作得 A° 和 C° ， $A^\circ B^\circ$ 和 $C^\circ D^\circ$ 为铅垂线 AB 和 CD 的透视。

③利用灭点 F 和真高 L_2 作得 J° ， $J^\circ K^\circ$ 为铅垂线 JK 的透视。

【图 10】 一般位置直线的透视

已知一般位置直线 AB 在基面 H 上的投影 ab ，倾角 α ，并知点 A 的透视 A° ，试求作 AB 的透视。作图步骤如下：

- ①过视点 S 作视线 $SF \parallel AB$ ， F 即为 AB 的灭点。反映在 H 面上为 $sf_x \parallel ab$ 。
- ②以 Ff_x 为轴，把直角三角形 SFf 旋转到画面 P 上，得重合视点 $\bar{s}$ 。反映在 H 面上为，以 f_x 为圆心， $f_x s$ 为半径作弧，与 ox 交于点 $\bar{s}_x$ （注意，在图(a)中点 $\bar{s}_x$ 标注为字母 m ）。
- ③过 $\bar{s}_x$ 作垂线，与视平线 hh 交于点 $\bar{s}$ 。过 $\bar{s}$ 作具有 α 角的斜线，它与过 f_x 的垂线交于点 F ，即为 AB 的灭点。
- ④ $A^\circ F$ 与过 b_x 的垂线交于点 B° ， $A^\circ B^\circ$ 即为一般位置直线 AB 的透视。

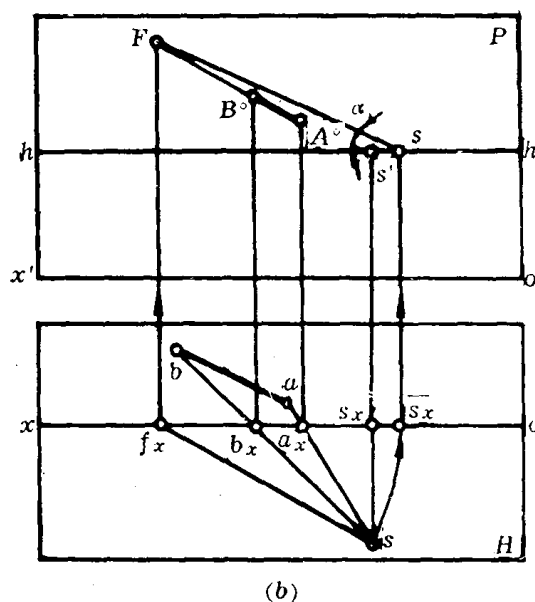
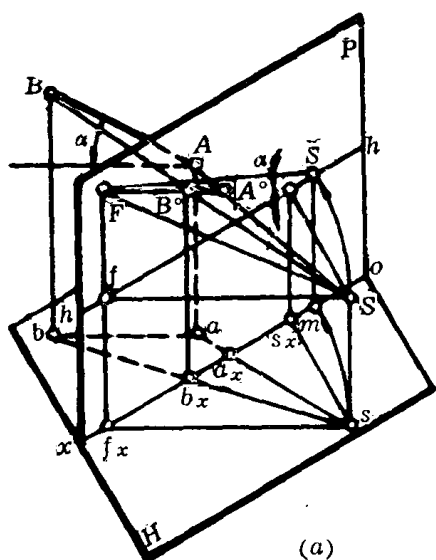


图 10

【图 11】 平面的迹线和灭线

平面与画面的交线称为平面的迹线。平面上所有无穷远点的透视所集合成的直线称为灭线。灭线也就是平行于已知平面 Q 的视平面与画面 P 的交线。

迹线与灭线互相平行；一组平行的平面有着唯一的共同的灭线；平面上或与平面平行的任何方向的直线，其灭点必在该平面的灭线上。

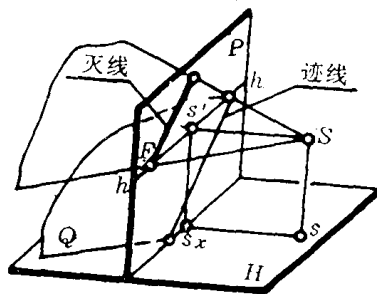


图 11

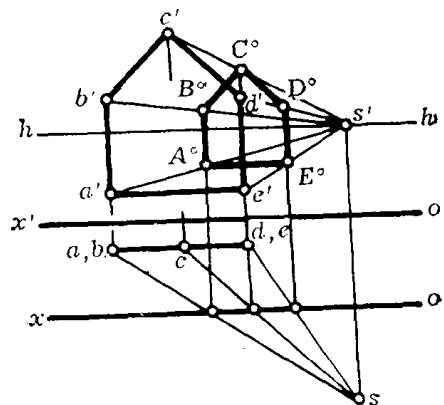


图 12

【图 12】 画面平行面的透视

平行于画面的平面图形，其透视为一相似图形。画面平行面没有迹线和灭线。

已知五边形的正投影 $a'b'c'd'e'$ 和 $abcde$ ，试求作其透视。

作图过程如图12所示。图12中未画出画面和基面的边界范围。

【图 13】 水平面的透视

水平面的灭线与视平线 hh 重合，迹线平行于视平线。

已知在 H 面内的平面图形123456，试作其透视。作图步骤如下：

①为了使图面紧凑和便于作图，将画面与基面的前半部重叠，于是在图面中，基面上的 ox 线处在画面视平线 hh 的上方。

②作 sf_x 并使它平行于长度方向的直线，作 sf_y 平行于宽度方向的直线，于是作得灭点 F_x 和 F_y 。

③长度方向直线的迹点 n'_{23} 、 1° 、 n'_{45} 与灭点 F_x 相连，宽度方向直线的迹点 1° 、 n'_{56} 、 n'_{34} 与灭点 F_y 相连，各相应的连线的交点连起来后得 $1^\circ 2^\circ 3^\circ 4^\circ 5^\circ 6^\circ$ ，即为水平面的透视。

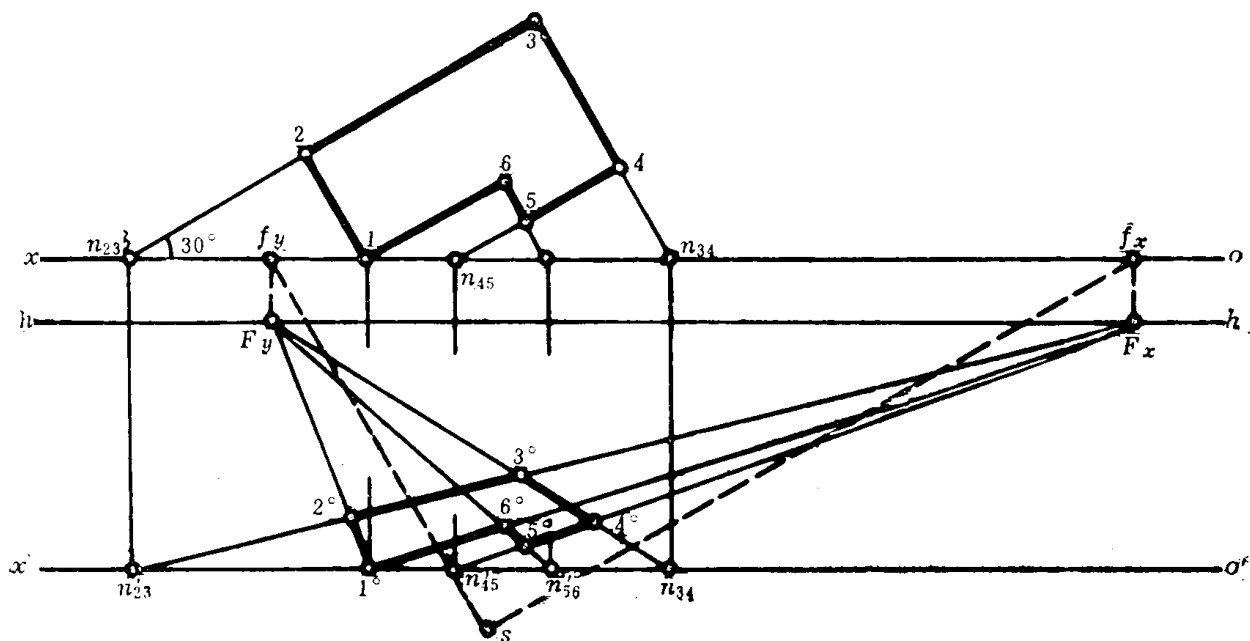


图 13

【图 14】 铅垂面的透视

铅垂面的灭线和迹线均为铅垂线，但一般不重合。

已知矩形 $ABCD$ 为铅垂面，其水平投影积聚为一直线 $abcd$ ，矩形的真高为 L ，试作其透视。作图步骤如下：

①作灭点 F (注意 $sf \parallel abcd$)。

②延长 bc ，与 ox 交于迹点 n_x ，过 n_x 作垂线与 $o'x'$ 交于 t' ，截取 L ，得真高线 $T^\circ t'$ 。

③过 a_x 、 c_x 作垂线，与 FT° 、 Ft' 交于点 A° 、 B° 、 C° 、 D° ，连成直线，即为铅垂面的透视。

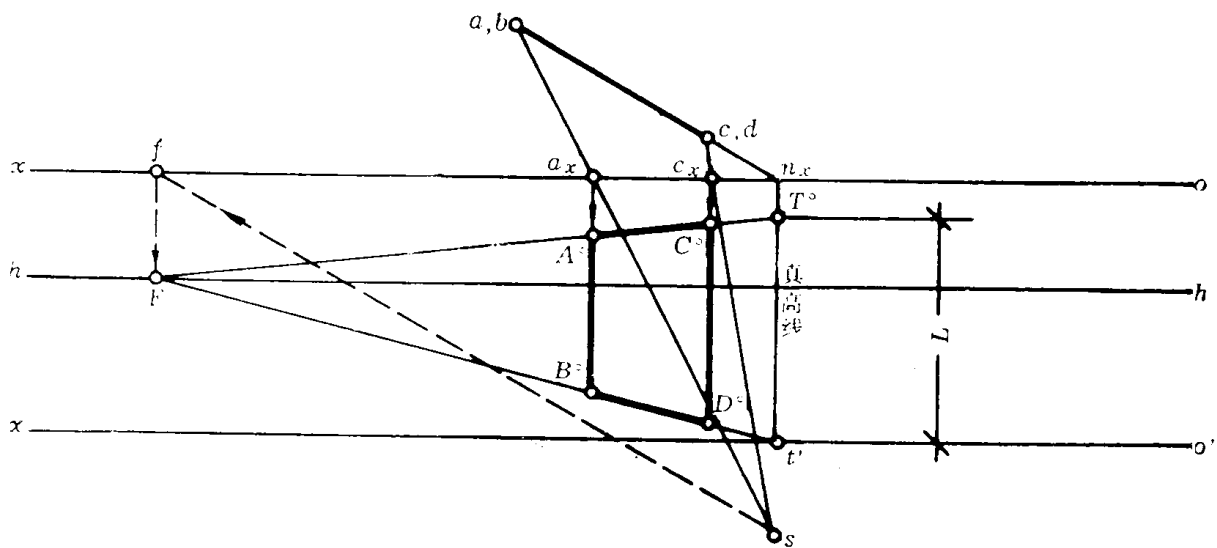


图 14

§ 1-2 视线法作透视图

利用视线的水平投影，通过作出迹点和灭点来确定物体上点、直线、平面等的透视的作法称为视线法，或迹点灭点法。因为这种方法在建筑设计中常被采用，所以也称为建筑师法。

【图 15】 视线法作基础的透视

已知基础的水平投影和正面投影，试用视线法作其透视。作图步骤如下：

①将基础水平投影中的角点 1 与基线 ox 重合，并使 12 线与 ox 的夹角为 30° 。又将基础

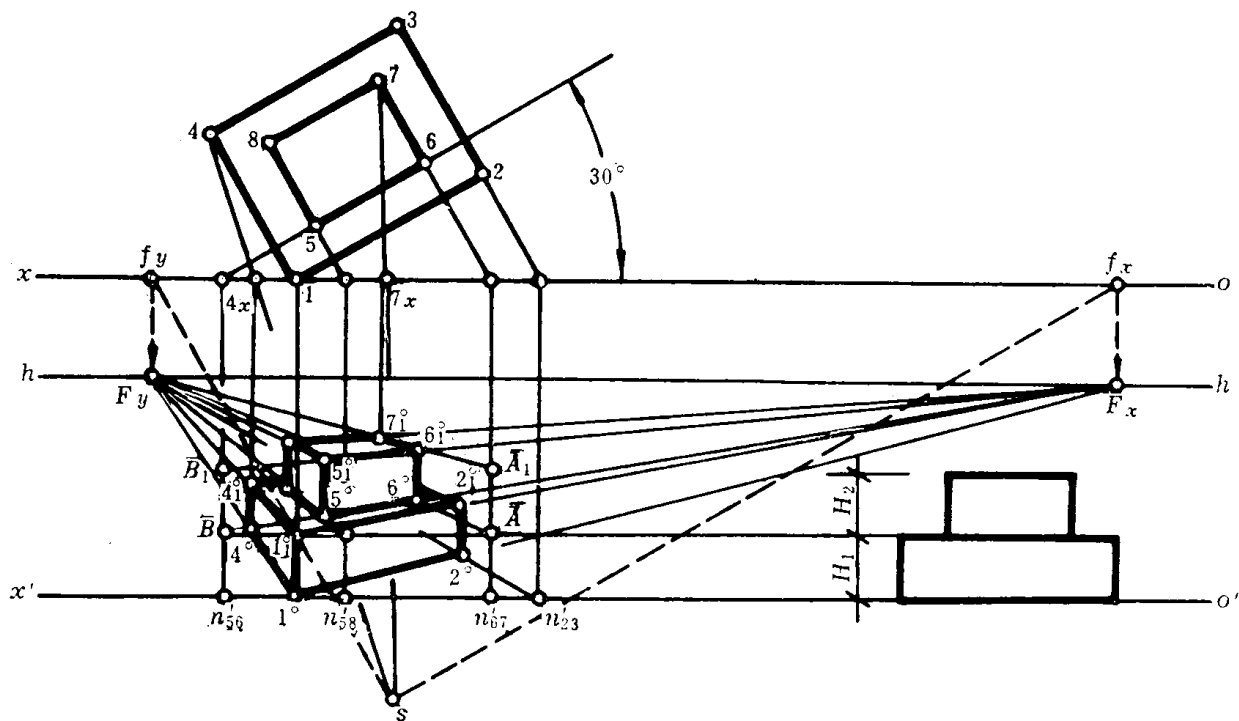


图 15

正面投影中的底线与 $o'x'$ 线重合, 并放在图面的适当处, 如本图中的右方。

②作灭点。过站点 s 分别作直线平行于12和14, 可作得灭点 F_x 和 F_y 。

③作迹点 n'_{23} 、 n'_{67} 、 n'_{58} 、 n'_{56} 和点 1° , 连 F_x1° 和 F_y1° 、 $F_y n'_{23}$ 、 $F_y n'_{67}$ 。

④根据正面投影中 H_1 可在角点处作得真高 $1^\circ1^\circ_1$, 并进一步可作得 $2^\circ2^\circ_1$ 。再由 4_x 向下作垂线, 与 F_y1° 、 $F_y1^\circ_1$ 相交, 得点 4° 和 4°_1 , 从而作得基础下部的透视。

⑤根据正面投影中 H_2 可在迹点 n'_{67} 处作得真高线上的点 $\bar{A}$ 和 $\bar{A}_1$, 连 $F_y\bar{A}$ 和 $F_y\bar{A}_1$; 又在迹点 n'_{56} 处作得真高线上的点 $\bar{B}$ 和 $\bar{B}_1$, 连 $F_x\bar{B}$ 和 $F_x\bar{B}_1$, 相应的两线交于点 6° 和 6°_1 。同法可作得点 5° 和 5°_1 。

⑥由点 7_x 向下作垂线, 与 $F_y\bar{A}_1$ 交于点 7°_1 , 从而作得基础上部的透视图。

【图 16】 视线法作二落水屋顶的透视

已知房屋的平面图和侧立面图, 用视线法作其透视。作图步骤如下:

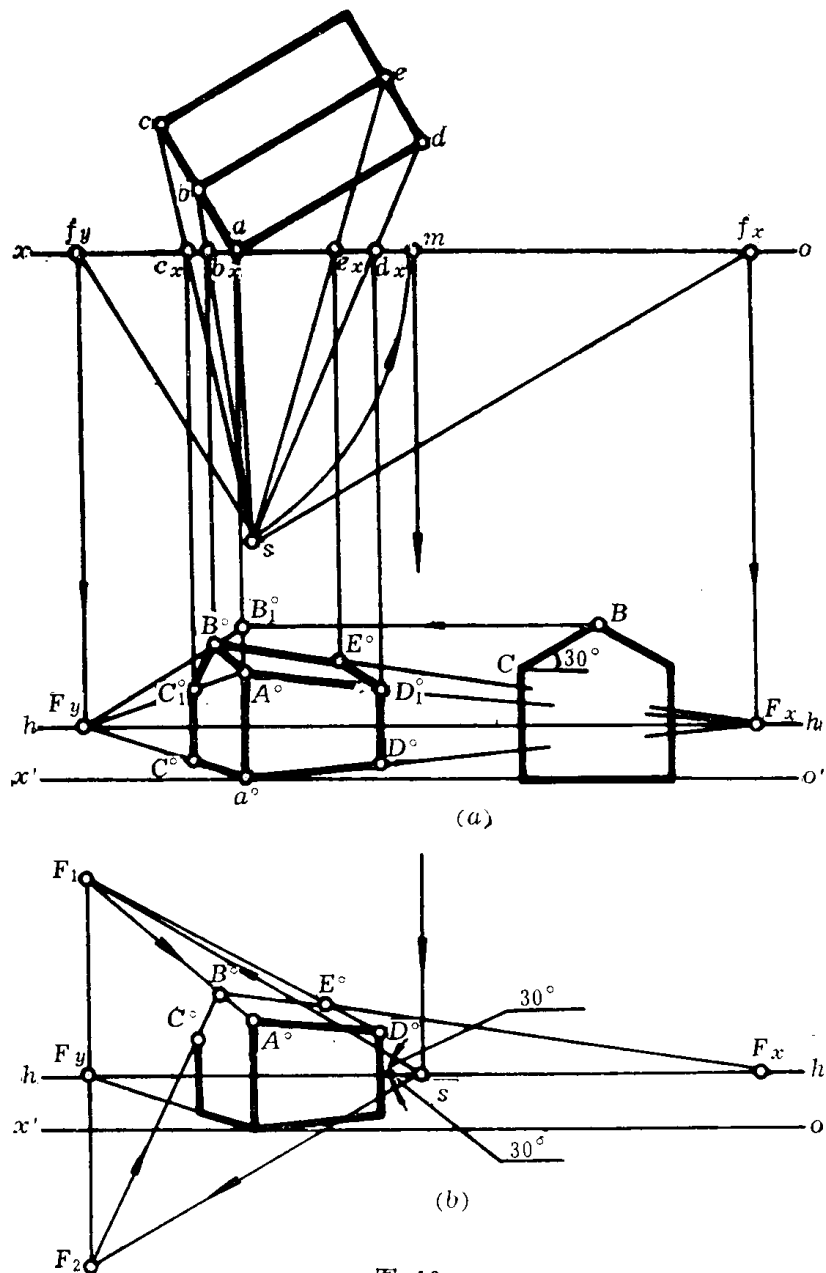


图 16

- ①作灭点 F_x 和 F_y 。根据侧立面图作得真高 $a^\circ A^\circ$ ，连 $F_x a^\circ$ 、 $F_x A^\circ$ 和 $F_y a^\circ$ 、 $F_y A^\circ$ 。
- ②过 c_x 和 d_x 作垂线，可得点 C° 、 C_1° 和 D° 、 D_1° 。
- ③作屋顶透视图时，可先在真高线 $a^\circ A^\circ$ 上量取屋顶的真高，得点 B_1° ；其次，过 b_x 作垂线与 $F_y B_1^\circ$ 交于点 B° ；最后，过 e_x 作垂线与 $F_x B^\circ$ 交于点 E° ，即得屋顶透视图。

④屋顶透视图也可利用图10所示的一般位置直线灭点作法的原理来作图。如图16(b)，图中由于已知屋面倾角 $\alpha = 30^\circ$ （见侧立面图），故可作得重合视点 $\bar{s}$ ，再过 $\bar{s}$ 作 30° 角的斜线，与过 F_y 的垂线相交，交点即为辅助灭点 F_1 和 F_2 。其余作法，如图16所示。

【图 17】 视线法作四落水屋顶的透视

图17表明如何利用降低基面的方法作房屋的透视图。已知四落水屋顶坡面的房屋平面图，又知房屋的高度 H_1 、 H_2 、 H_3 ，求作其透视。作图步骤如下：

①在房屋平面图（在基面上）中作得灭点在基面上的投影 f_x 和 f_y （图中未表示 f_x ），又作得迹点 n_1 、 n_2 、……、 n_9 ，如图17(a)所示。

②以角点 a 为基准，把上述各点不改变彼此间距地搬移到画面（图17(b)）中的 hh 线和 $o'x'$ 线上。

③把基面降低到 $o'_1x'_1$ ，并把 $o'x'$ 上的各点向下平移到 $o'_1x'_1$ 线上。

④把房屋平面图中水平线的迹点 n_1 、 n_2 、 n_5 、 n_7 与灭点 F_x 相连；各垂直线的迹点 n_3 、 n_4 、 n_6 以及点 n_8 、 n_9 与灭点 F_y 相连，可作得房屋平面图的透视。

⑤在原来的基线 $o'x'$ 上，根据各高度 H_1 、 H_2 、 H_3 ，可作得四落水坡面的房屋透视图。

⑥在作屋顶透视图时，利用过迹点 n_7 、 n_6 的真高线及 H_2 ，作得屋檐的透视；利用过迹点 n_5 的真高线及 H_3 ，作得屋脊的透视。

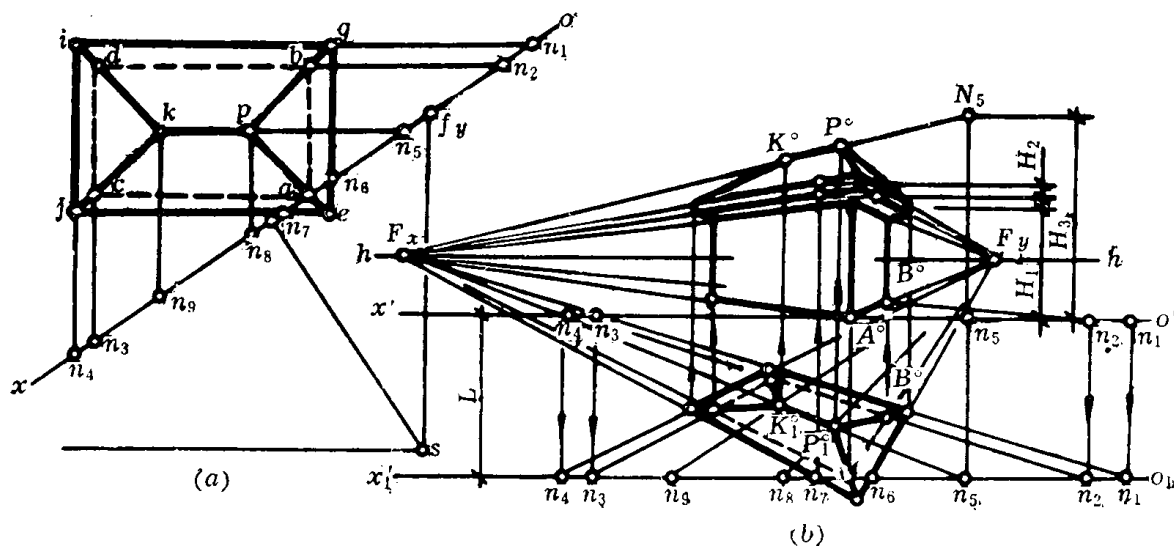


图 17

§ 1-3 量点法作透视图

利用视平线上被称为量点的 M ，在基线 ox 上量取直线的迹点到直线上点的距离，从而

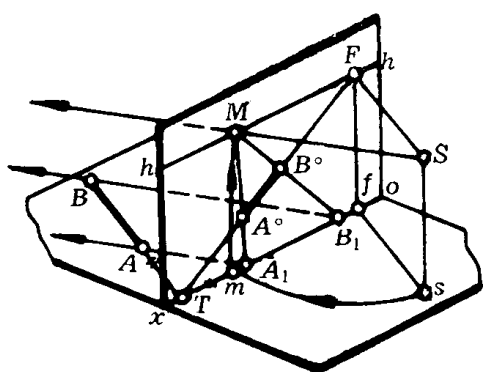


图 18

作得直线的透视，这种方法称为量点法，它常可直接根据平面图中的已知尺寸来作透视图。

【图 18】量点法原理

已知在基面内的直线 AB ，试用量点法作其透视。作图步骤如下：

①作 AB 的灭点 F 和迹点 T ， FT 即为 AB 的全透视。

②在 ox 上量取 TA_1 使它等于 TA ，并连 AA_1 。作 AA_1 的灭点 M ，即为量点。 MA_1 即为 AA_1 的全透视。

③由于两直线透视的交点就是两直线交点的透视，故 FT 与 MA_1 的交点 A° 即为直线上点 A 的透视。

④同法可作得点 B 的透视 B° ，则 $A^\circ B^\circ$ 为 AB 的透视。

【图 19】量点法作水平线的透视

已知水平线 AB 在基面内，水平投影为 ab ，求作其透视。作图步骤如下：

①作 AB 的灭点 f 和 F ，延长 ab ，可作得 AB 的迹点 t 和 T 。

②在 ox 上量取 $ta_1 = ta$ ， $tb_1 = tb$ ，可在 $o'x'$ 上作得 a'_1 、 b'_1 。

③由图 18 知，因为 $\triangle FMS$ 相似于等腰三角形 $\triangle TAA_1$ ，所以 $FM = FS$ 。在图 19 中则可以 f 为圆心， fs 为半径作弧，交 ox 于点 m ，于是可作得量点 M 。

④ Ma'_1 、 Mb'_1 分别与 FT 交于点 A° 和 B° ，则 $A^\circ B^\circ$ 为 AB 的透视。

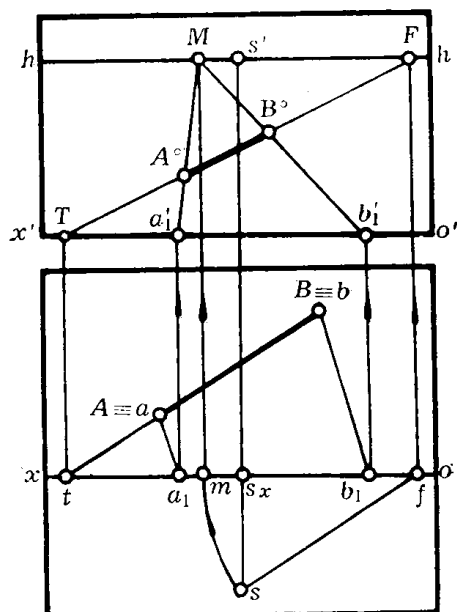


图 19

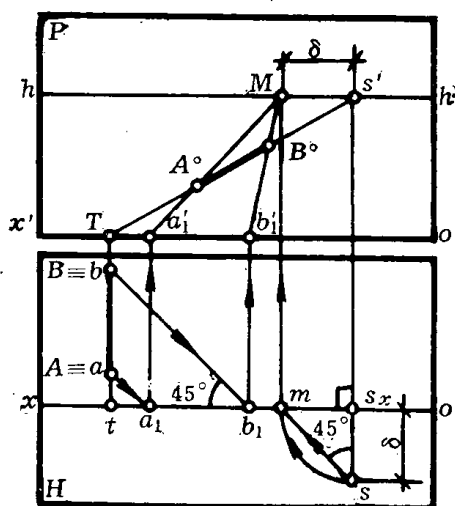


图 20

【图 20】量点法作画面垂直线的透视

已知一条在基面内的画面垂直线 AB ，求作其透视。作图步骤如下：

①由图 19 知， $ta = ta_1$ ， $tb = tb_1$ 。而在图 20 中因为 $bat \perp ox$ ，故只需过 a 、 b 作 45° 斜线。

与 ox 相交, 交点即为 a_1 、 b_1 。

②由图 5 知, 画面垂直线的灭点 F 与主点 s' 重合, 反映在基面 H 上为 f 与 s 重合。故过 s 作 45° 斜线, 与 ox 交于 m 。过 m 作垂线与 hh 线交于点 M , 即为量点。若已知视距 δ , 则可直接在 hh 线上由 s' 量取 δ , 也可同样得到量点 M 。

③ Ma'_1 、 Mb'_1 与 $s'T$ 交于 A° 、 B° , 则 $A^\circ B^\circ$ 即为 AB 的透视。

【图 21】量点法作建筑物的透视

已知建筑物的平面图和正立面图, 求作其透视图。作图步骤如下:

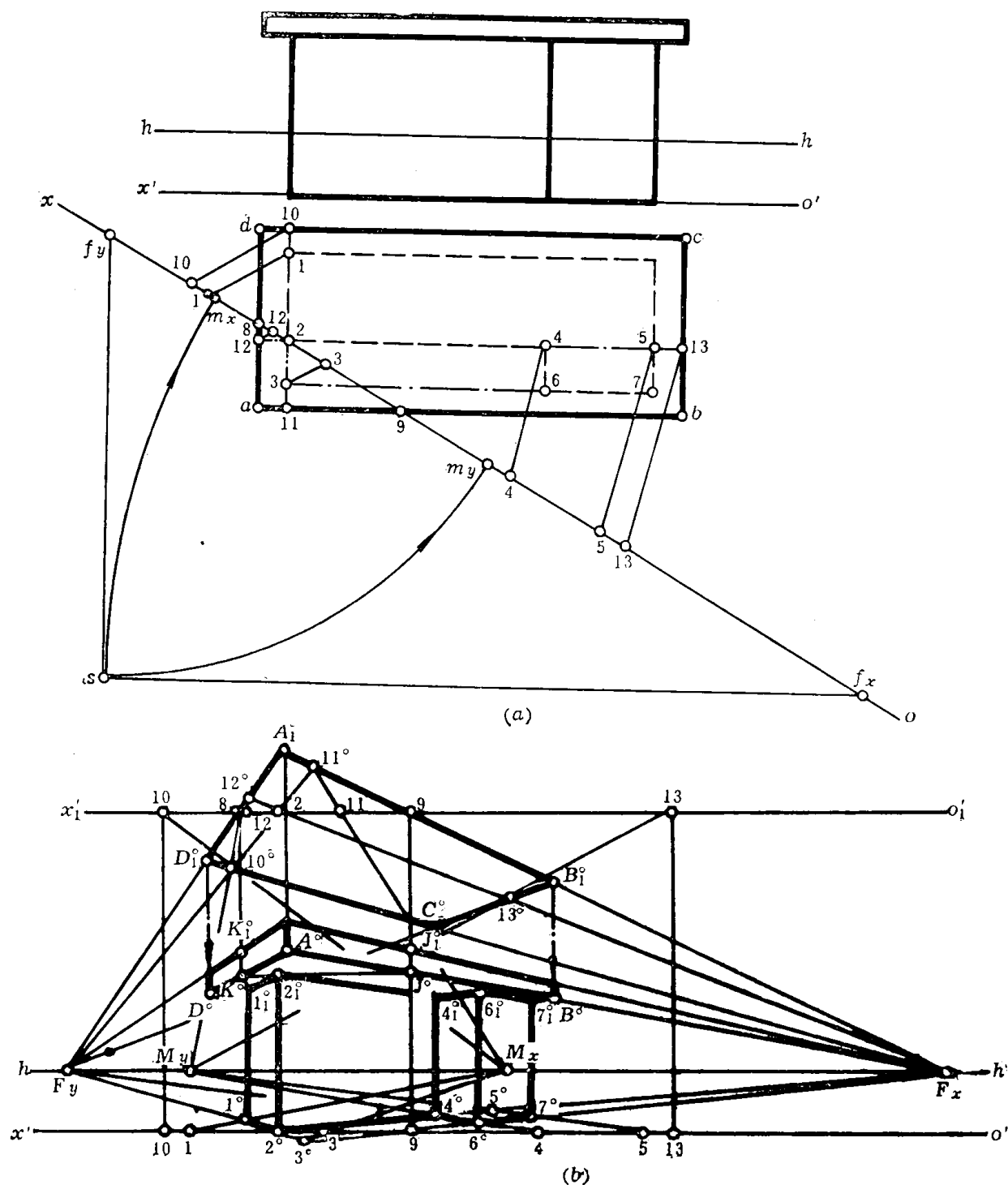


图 21

①在图a中使基线 ox 通过角点2，并在其上作得点 f_x 、 f_y 、 m_x 、 m_y 和10、1、8、12、3、9、4、5、13等。在它们相对位置不变的前提下，把 f_x 、 f_y 、 m_x 、 m_y 搬到图21(b)中的 hh 线上，得 F_x 、 F_y 和 M_x 、 M_y ；再把其余各点搬到 $o'x'$ 线上。

②作出底面的透视 $1''2''4''6''7''5''$ ，再利用真高线 $2''2''_0$ 和灭点 F_x 、 F_y 可作得点 $1''_0$ 、 $2''_0$ 、 $4''_0$ 、 $6''_0$ 、 $7''_0$ 。

③作建筑物平顶时，为了使图形清晰，便于作图，可首先升高基面，得相应的基线 $o'_1x'_1$ 。再利用迹点8、9可作得平顶的辅助透视 A''_1 、 B''_1 、 C''_1 、 D''_1 。过点 A''_1 、 B''_1 、 C''_1 、 D''_1 向下作垂线，并利用过迹点8、9的真高线可作得平顶的透视。

§ 1-4 介线法作透视图

介线是指建筑物矩形立面上一条假设的具有 45° 上升角的辅助线的透视。介线法指，把物体水平方向长、宽的透视借助于介线，并利用真高线来确定透视图的方法，也称为辅助线法。

【图 22】 介线法原理

已知视点 S 和长方体，并使长方体的长度方向与 ox 的夹角 $\alpha=30^\circ$ ，棱边的端点 A 在 ox

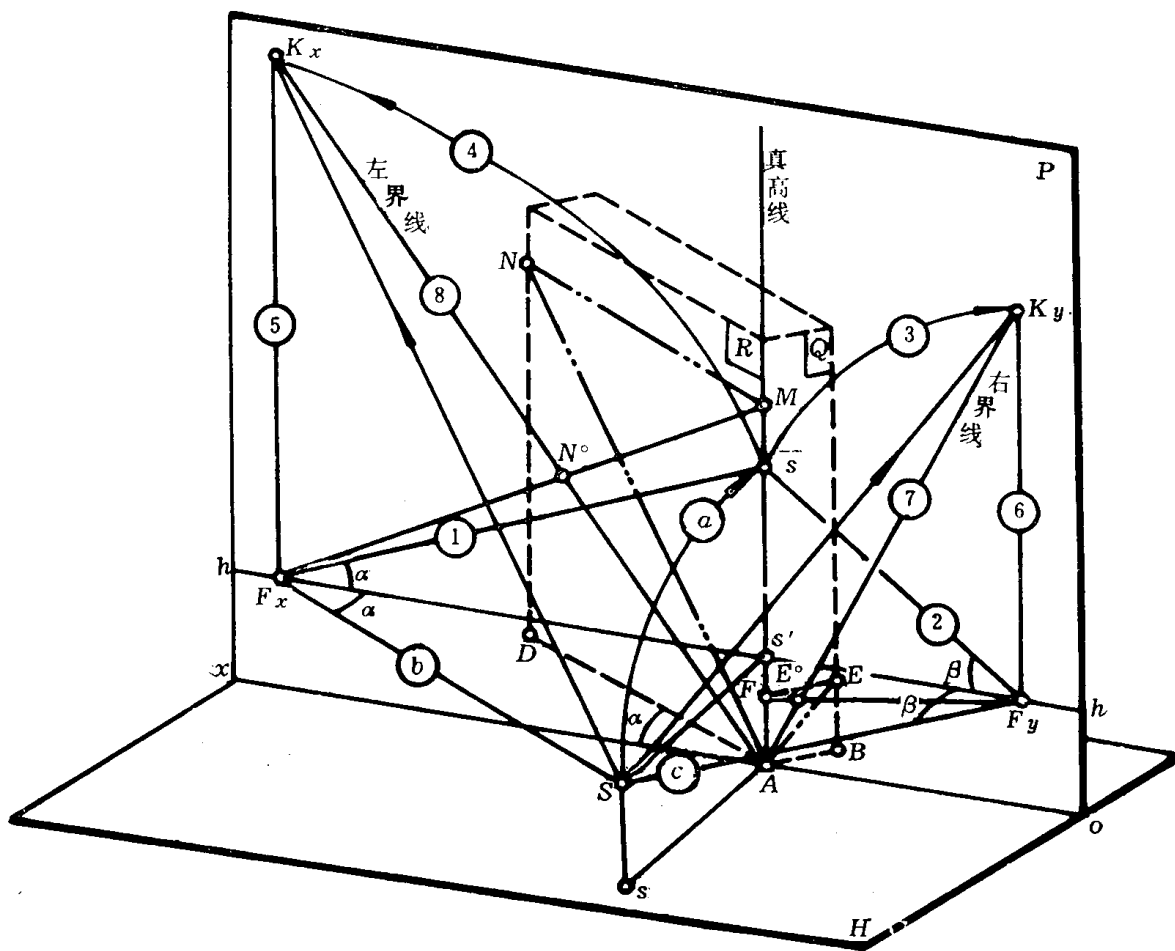


图 22

线上, 求作介线和长方体上点E和N的透视。作图步骤如下:

- ① 过端点A在长方体的两个矩形侧面R和Q上分别作具有 45° 升角的辅助线AN和AE。
- ② 过视点S作视线分别平行于AE和AN, 与画面P交于 K_y 和 K_x , 得 AK_y 为右介线;
 AK_x 为左介线。它们分别是AE和AN的全透视。
- ③ 因为 $AB=AF$, $AD=AM$, 所以长方体上宽度和长度方向尺寸AB和AD可以搬到过点A的真高线上, 得点F和M, FF_y 与右介线 AK_y 交于点 E° , 即为长方体上宽度方向上点E的透视; 同理, MF_x 与左介线 AK_x 交于点 N° , 即为长度方向上点N的透视。
- ④ 为了能在画面P上作图, 将视点S重合到真高线上, 得重合视点 $\bar{s}$ 。再根据已知的 α 和 β ($\beta=90^\circ-\alpha$), 可作得灭点 F_x 和 F_y 。其余作法, 如图中步骤①~⑧所示。

【图 23】 介线法作房屋透视图

已知房屋的平面图、正立面图、重合视点 $\bar{s}$ 和倾角 α , 求作其透视。作图步骤如下:

- ① 在平面、立面图中取角点A和A', 并标出长、宽、高3个方向上点 x_1 、 x_2 、 x_3 ;
 y_1 、 y_2 、 y_3 ; H_1 、 H_2 。
- ② 把角点A搬到画面中 $o'x'$ 线上, 并过A作真高线。根据已知的 $\bar{s}$ 、 α 、 β 作得灭点 F_x 、 F_y 。以 F_x 为圆心, $F_x\bar{s}$ 为半径作弧, 与过 F_x 的垂线交于 K_x , 则 AK_x 为左介线。同理可作得右介线 AK_y 。
- ③ 在真高线上作出点 x_1 、 x_2 、 x_3 , 它们与 F_x 相连, 各连线与左介线交于 x_1° 、 x_2° 、 x_3° , 即为平面图中长度方向上相应点的透视。同理可作得宽度方向上的透视 y_1° 、 y_2° 、 y_3° 。

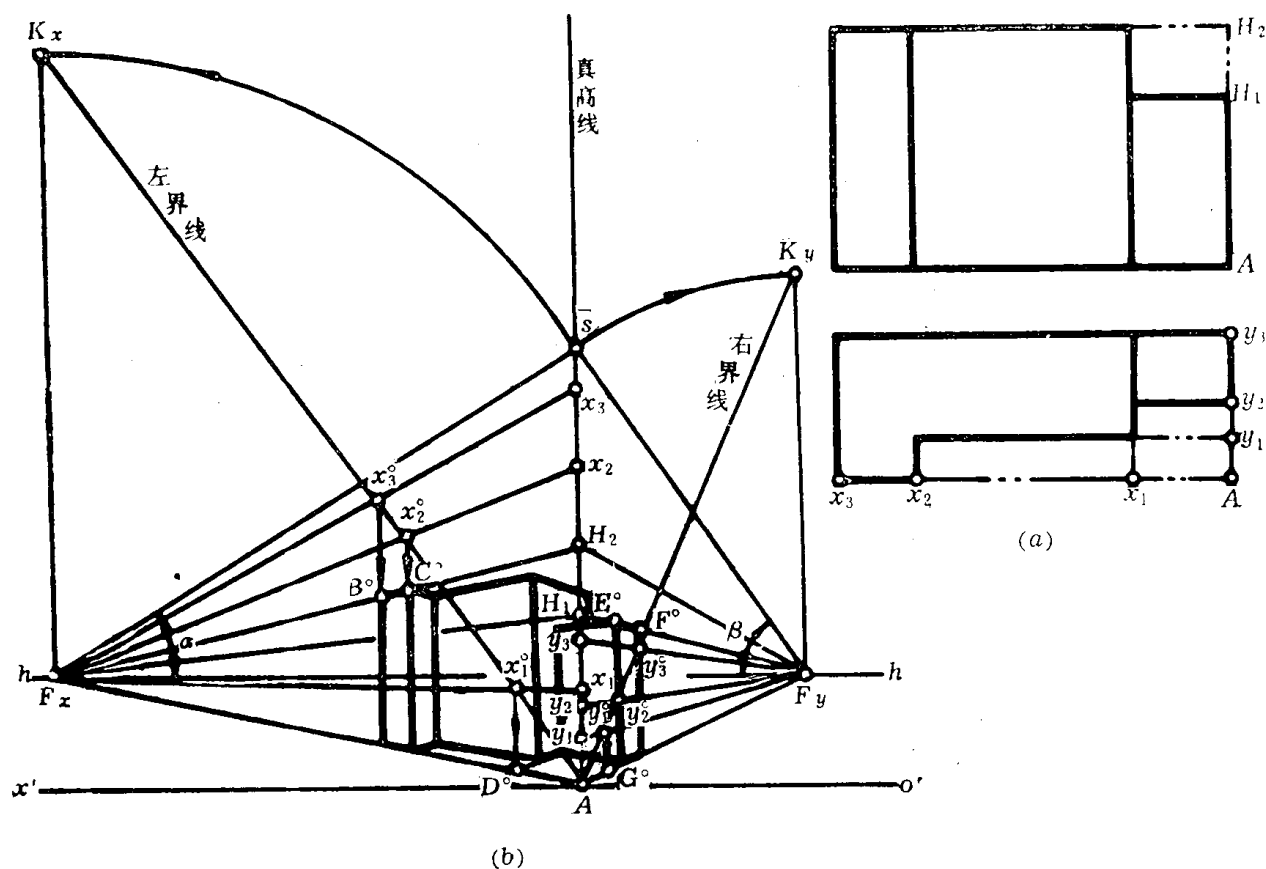


图 23