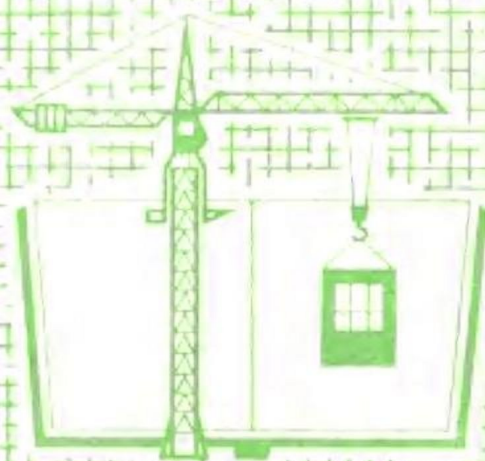


工程制图

下 册

韩继芳 编



城乡建设函授中专试用教材

中国建筑工业出版社

本书系城乡建设函授中专试用教材。全书分上、下两册。下册内容为
透视投影及土建专业图的阅读与绘制，包括建筑施工图、结构施工图和室
内给水排水工程图。书末附有某职工住宅施工图一套，供学员学习参考。

下册由韩继芳编写，书末附图由过瑜、崔宏宾绘制。

城乡建设函授中专试用教材

工 程 制 图

下 册

韩继芳 编

中国建筑工程出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

开本：787×1092毫米 1/16 印张：8½ 字数：207 千字

1988年7月第一版 1988年7月第一次印刷

印数：1—4,040 册 定价：1.45 元

ISBN7—112—00292—3/G·51

统一书号：15040·5493

目 录

第七章 透视投影	1
第一节 概述	1
第二节 点和直线的透视	3
第三节 透视图的分类	12
第四节 透视图的画法	14
第五节 透视图上的简捷作图法	18
第六节 建筑透视图画法实例	22
第八章 建筑施工图	26
第一节 概述	26
第二节 首页图	31
第三节 总平面图	31
第四节 建筑平面图	35
第五节 建筑剖面图	45
第六节 建筑立面图	49
第七节 建筑详图	55
第八节 工业厂房施工图	69
第九章 结构施工图	75
第一节 概述	75
第二节 钢筋混凝土结构图	76
第三节 钢结构图与木结构图	92
第四节 基础图	100
第十章 室内给水排水工程图	109
第一节 概述	109
第二节 室内给水工程图	110
第三节 室内排水工程图	114
附图 某职工住宅施工图	118

第七章 透 视 投 影

内容提要 透视投影就是以人的眼睛为投影中心的中心投影。透视图是符合人的视觉印象的。本章主要阐述透视图的基本画法和透视图上的简捷作图法。本章内容不做为本学期的重点，复习思考题中的第6题，只供有条件的学员选作。

第一节 概 述

图7-1是某工厂的一幅透视图，它逼真地反映了建筑物的外貌，使人看图后有亲临其境之感，这是因为透视图符合人的视觉印象。在建筑设计中，往往用透视图来研究建筑物的空间造型和立面处理。

一、透视图的形成和特点

透视图和轴测图一样，都是单面投影。所不同的是：轴测图是人—物体—投影面，用平行投影画出的立体图，而透视图则是人—投影面—物体，用中心投影画出的立体图。如图7-2所示，假设在人与建筑物之间设立一个投影面（即画面 V 一般以铅垂面作为画面），人的眼睛作为投影中心（即视点 S ），通过视点 S 与建筑物上各点的连线（即视线），各视线与画面的交点的连线即为建筑物的透视图，简称透视（图7-2）。

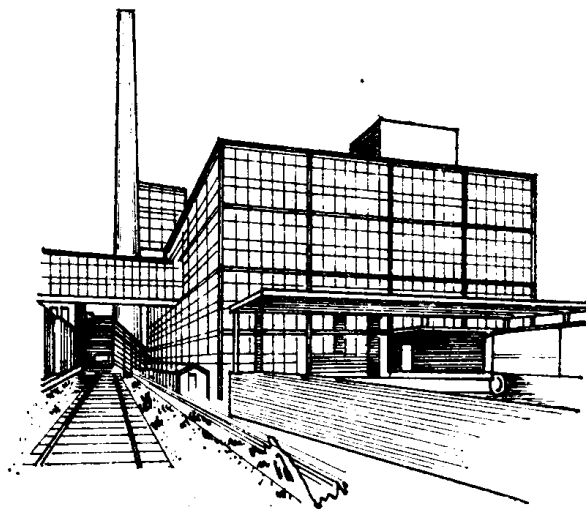


图 7-1 透视图

从图7-1中可以看出，透视图的特点就是近大远小，也就是建筑物离观察者愈近，所得投影愈大；离观察者愈远，所得投影愈小。如图7-1所示建筑物，原来同高的铅垂线，在透视图上虽仍为铅垂线，但不同高了，近的显得长些，愈远则显得愈短；原来互相平行的水平线，在透视图上不再平行了，而且是愈远则愈靠拢，直至相交于一点，如等距的铁轨，在透视图上不等距了，而且是愈远愈靠拢，直至相交于一点。这些现象，就是透视投影的特点。

二、作透视图时常用的名词

在作透视图时，常用到一些专用名词，我们必须弄清楚它们的确切含意，这有助于对透视图形成过程的理解和掌握作透视图的方法。

（1）基面（ H ）—放置建筑物的水平面（即地面）。

（2）画面（ V ）—透视图所在平面。一般为垂直基面的铅垂面。

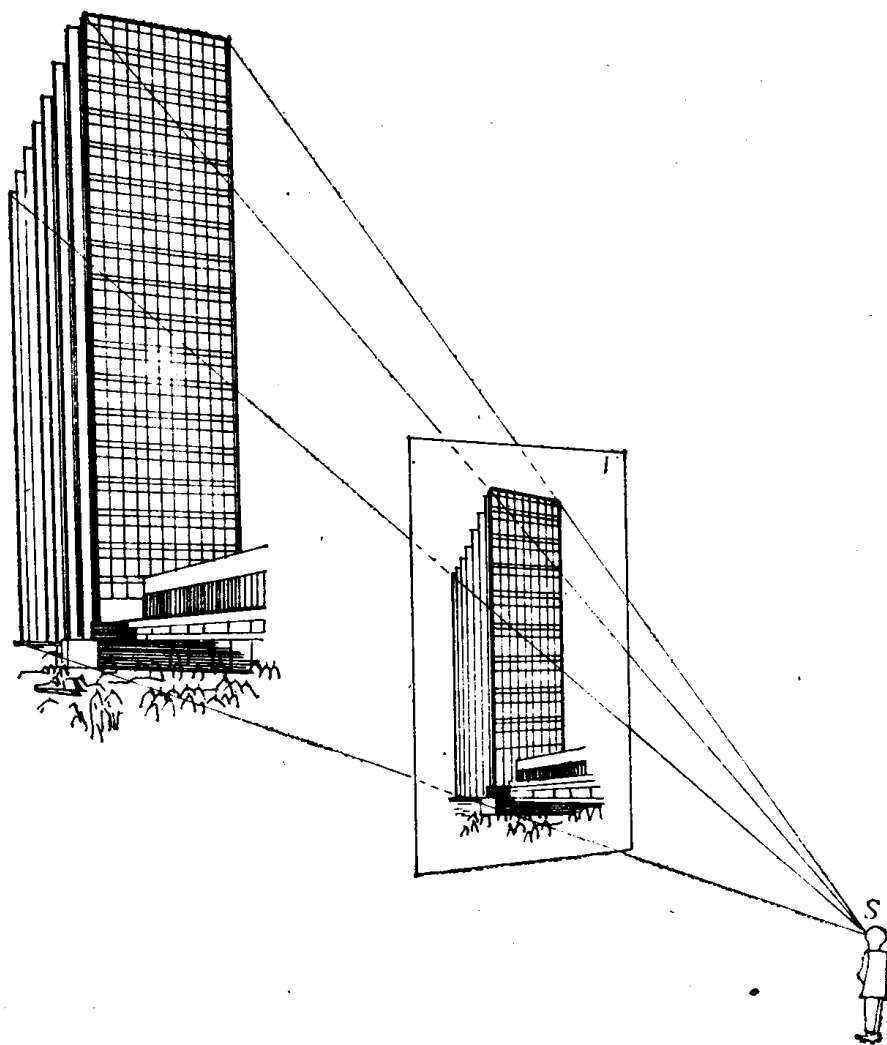


图 7-2 透视图的形成

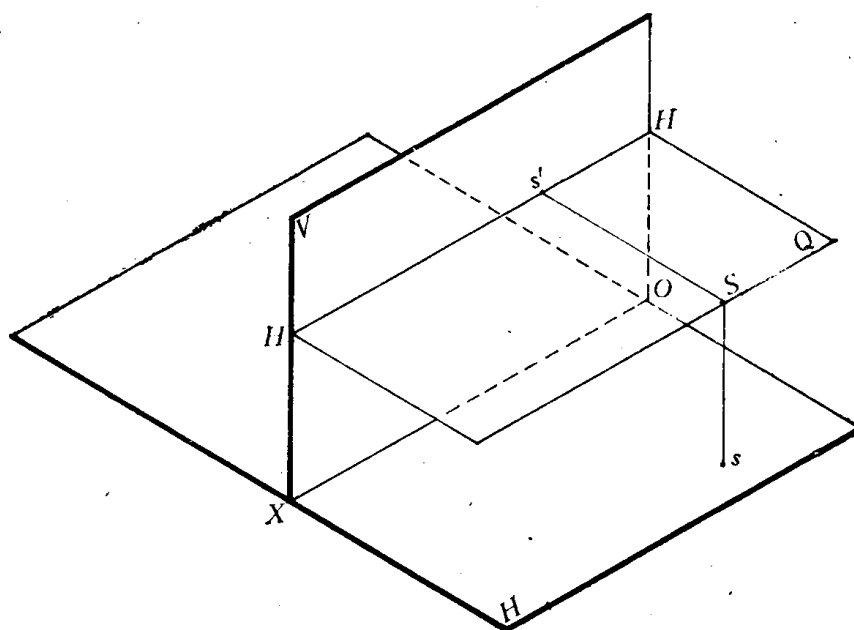


图 7-3 常用名词

- (3) 基线 (OX) — 基面 (H) 与画面 (V) 的交线。
- (4) 视点 (S) — 相当于人眼所在位置, 即投影中心。
- (5) 站点 (s) — 视点 (S) 在基面 (H) 上的投影, 相当于观看建筑物时, 人站立的位置。
- (6) 视平面 (Q) — 过视点 (S) 所作的水平面, 所有水平视线都在视平面内。
- (7) 视平线 (HH) — 视平面 (Q) 与画面 (V) 的交线。视平线为平行于基线 (OX) 的水平线。
- (8) 心点 (s') — 视点 (S) 在画面 (V) 上的正投影, 心点 (s') 一定在视平线 (HH) 上。
- (9) 视高 (Ss) — 视点 (S) 与基面 (H) 间的垂直距离 (在画面上就是视平线 HH 到基线间的距离), 即人眼的高度。
- (10) 视距 (Ss') — 视点 (S) 与画面 (V) 之间的距离 (图7-3)。

第二节 点和直线的透视

一、点的透视

1. 点的透视

通过空间点 (A) 的视线 (SA) 与画面 (V) 的交点 (A^0), 就是点 (A) 的透视。规定: 空间点的透视用相应的大写字母右上角加画一个小圆圈表示, 如 A 点的透视为 A^0 (图7-4)。

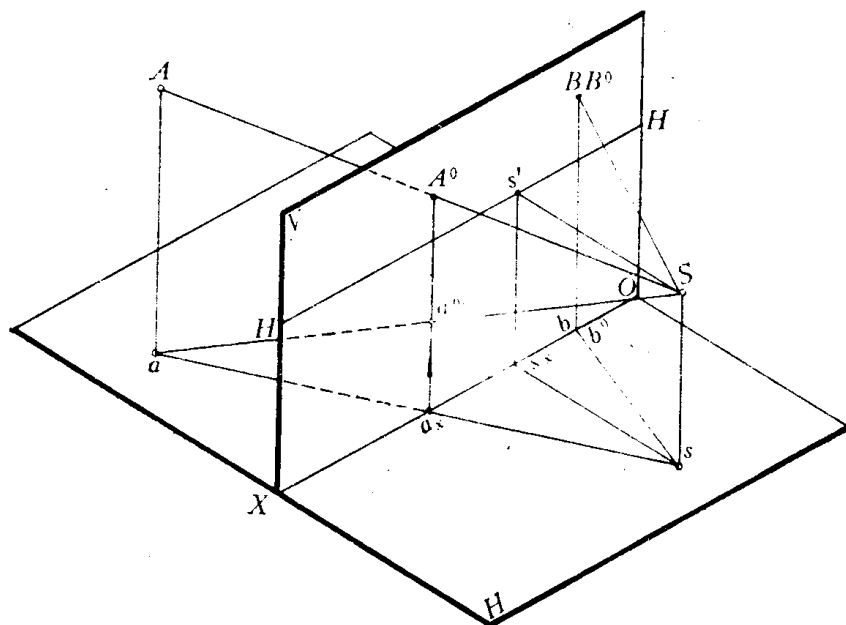


图 7-4 点的透视

2. 点的基透视

通过空间点的水平投影 (a) 的视线 (Sa) 与画面 (V) 的交点 (a^0), 就是基点 (a) 的透视, 称为点 A 的基透视。规定: 空间点的水平投影 (即空间点的基点) 的透视用相应的小写字母右上角加画一小圆圈表示, 如 a 点的透视为 a^0 (图7-4)。

如图7-4所示, 由于直线 Aa 垂直于基面 (H), 自视点 S 引向直线 Aa 上各点的视线所

形成的视线平面 SAa 垂直于基面(H)。因此,它与画面的交线 A^0a^0 必然垂直于基面(H), A^0a^0 也必然垂直于基线(OX)。即一点的透视与基透视,位于同一条铅垂线上。 Aa 是 A 点的高度,故 A^0a^0 为 A 点的透视高度,它也是直线 Aa 的透视。

3. 画面上的点的透视

画面上的点(B)的透视即其本身(图7-4)。

既然点的透视就是通过该点视线与画面的交点(即视线的迹点),所以可以用求视线迹点的方法来作点的透视。这种作透视的方法称为视线迹点法。

4. 作透视的方法

图7-5是在投影图中作点的透视的方法。为了不致使图面混淆不清,把 H 面和 V 面分别绘出,所以基线 OX 出现两次。视线 SA 和 Sa 的正投影 $s'a'$ 和 sa 、 $s'a_1$ (a_1 是 a 在 V 面上的正投影),这两条视线在 V 面上的迹点 A^0 和 a^0 是由 sa 与 OX 的交点 a_s 投射到 $s'a'$ 和 $s'a_1$ 上得到的。 A^0 就是所求 A 点的透视, a^0 是 A 点的基透视。由于画面和基面的范围与透视图无关,可以省略不画,如图7-5b所示。画面可以放在基面的上方,也可放在基面的下方。

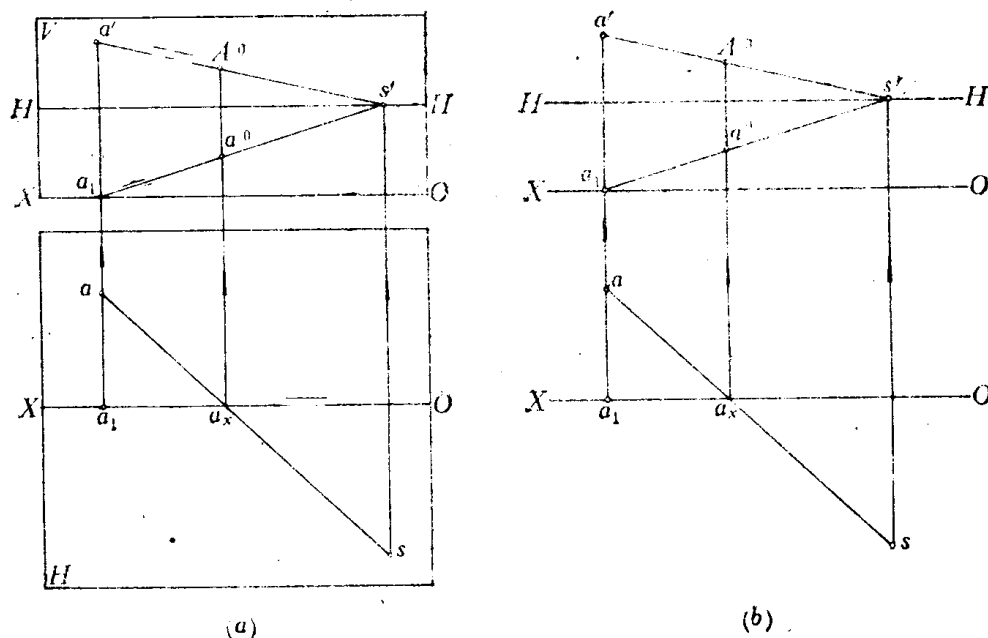


图 7-5 视线迹点法作点的透视

二、直线的透视

1. 直线的透视

(1) 一般情况下直线的透视仍为直线,由直线上两个点的透视所决定。

如图7-6所示,由视点 S 引向直线 AB 上各点的视线 SA 、 SM 、 SB ……形成一个视线平面 SAB ,它与画面 V 的交线 A^0B^0 必然是一条直线, A^0B^0 即直线 AB 的透视。同理,直线 ab 的透视是 a^0b^0 ,也是一条直线。故直线的透视和基透视,在一般情况下仍为直线。

(2) 直线上的点的透视和基透视分别在该直线的透视和基透视上。如图7-6所示,点 M 在直线 AB 上, M^0 和 m^0 必在 A^0B^0 和 a^0b^0 上。由于视线 SM 在视线平面 SAB 内,所以 SM 与画面 V 的交点 M^0 必位于视线平面 SAB 与画面 V 的交线 A^0B^0 上。同理, m^0 必在 a^0b^0 上。

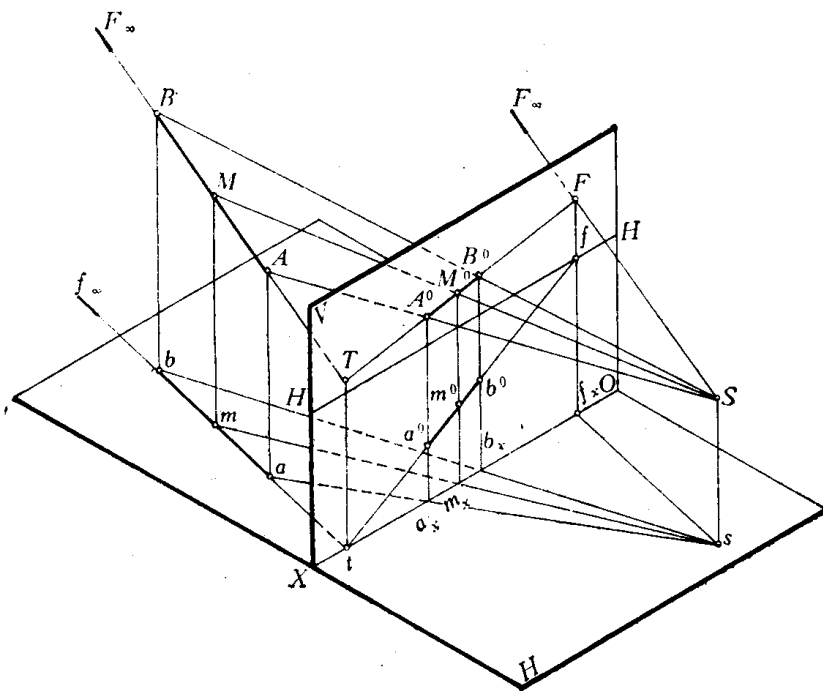


图 7-6 直线的透视

(3) 直线的迹点 直线与画面的交点，称为迹点又叫画面迹点。迹点的透视即其本身，其基透视则在基线OX上。

如图7-6所示，为了便于作图，将直线AB向画面方向延长，与画面V交于T，交点T即为直线的迹点，迹点T的透视即其本身， A^0B^0 必通过T，T必在 A^0B^0 的延长线上。同理t必在 a^0b^0 的延长线上，t必在基线OX上。

(4) 直线的灭点 直线上无限远点的透视，称为直线的灭点。

如图7-6所示，将直线AB向远离画面V的方向延长至无限远的 F_∞ 处。欲求直线AB上无限远点 F_∞ 的透视，可由视点S向无限远点 F_∞ 引视线 SF_∞ ，即由视点S作平行于AB的直线（因两平行线相交于无限远处） SF_∞ ， SF_∞ 与画面V的交点F，即为直线AB的无限远点的透视。直线上无限远点的透视称为直线的灭点。显然 A^0B^0 必定通过灭点F。同理，可求得直线ab的灭点f，f一定位于视平线HH上，显然 a^0b^0 必定通过灭点f。F和f处于同一铅垂线上即 $Ff \perp HH$ 。

直线的迹点和灭点的连线，称为直线的透视方向。

当直线通过视点时，其透视成为一点。如图7-7所示，直线CD延长后，恰好通过视点S，则其透视重合成一点，但基透视 c^0d^0 仍是一段直线，且垂直基线OX。

绘制建筑物的透视图，就是绘出

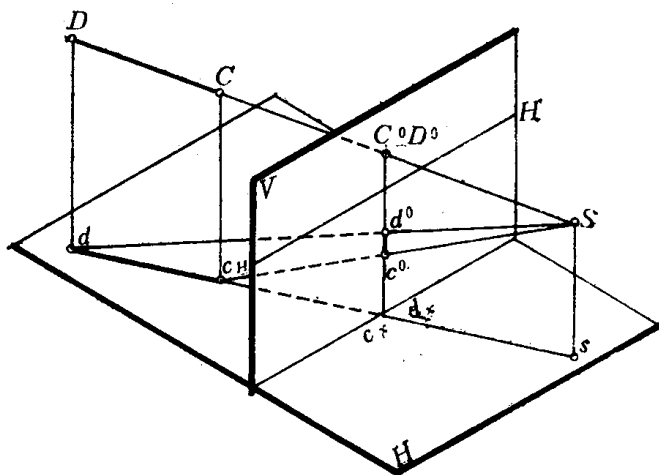


图 7-7 通过视点的直线

组成建筑物的各轮廓线的透视。一幅建筑物上有大量的铅垂线（高度方向）和水平线（长度和宽度方向），如果我们能熟练地掌握这些直线的透视画法，作整幢建筑物的透视图就不难了。

2. 倾斜于画面的水平线的透视

(1) 透视特征

如图7-8a所示， AB 和 ab 是倾斜于画面（ V ）的水平线。作出 T 、 t 、 F 、 A^0 、 B^0 、 a^0 和 b^0 ，连 TF 和 tF ， A^0B^0 和 a^0b^0 必分别在 TF 和 tF 上， TF 和 tF 是直线 AB 和 ab 的透视方向。从图7-8a中可以看出倾斜于画面的水平线有如下特征：

a. AB 和 ab 共一个灭点，因为 $AB \parallel ab$ ，过视点 S 作平行于 AB 和 ab 的视线只有一条（ SF ），故 AB 和 ab 有一个共同的灭点（ F ），且在视平线 HH 上。

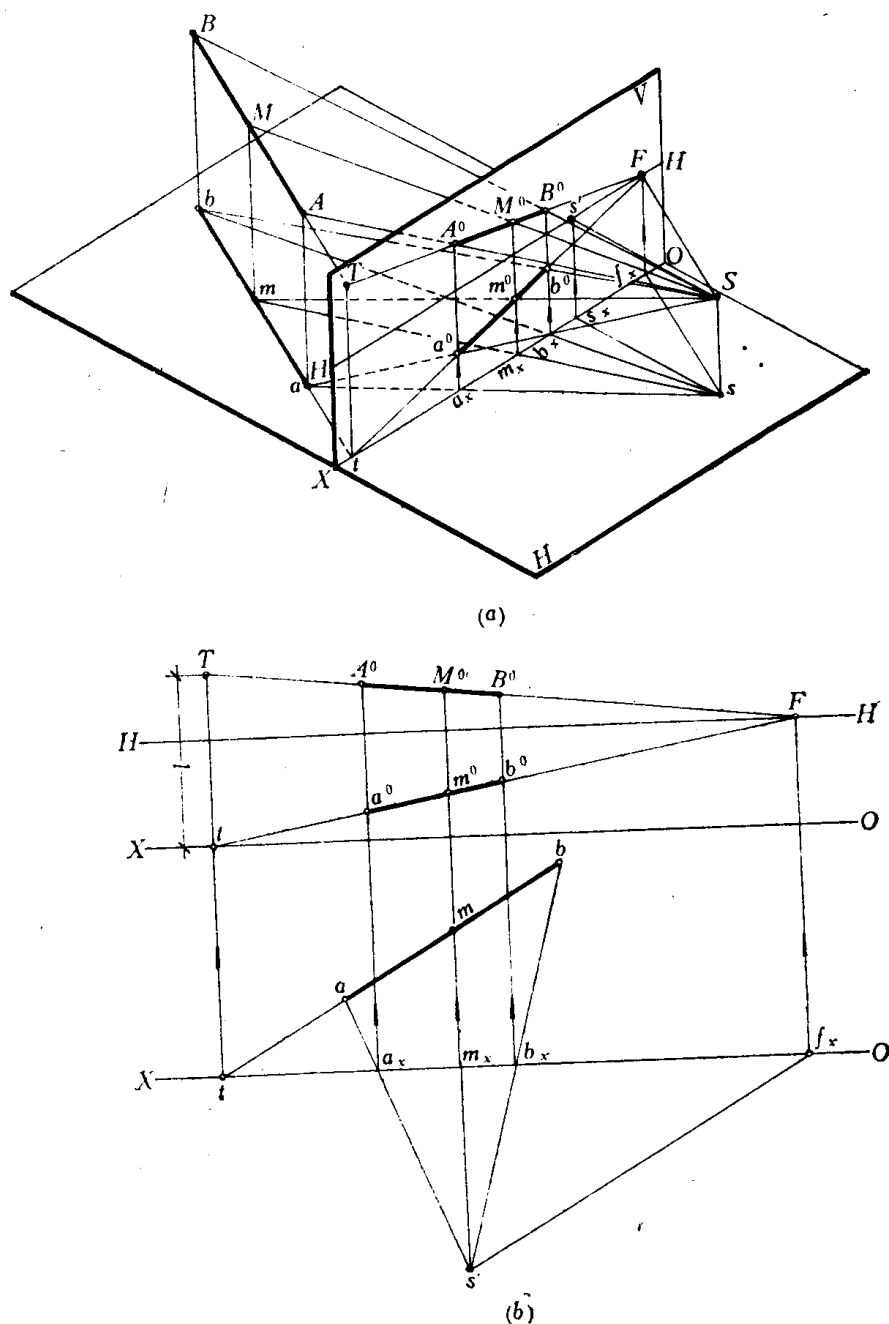


图 7-8 倾斜于画面的水平线的透视

b. A^0B^0 和 a^0b^0 分居视平线 (HH) 的上下两侧, A^0B^0 在视平线 (HH) 的上方, a^0b^0 在视平线 (HH) 的下方。

c. 点在直线上所分线段的长度之比, 其透视不再保持原来的比例。如图7-8a所示, M 点为直线 AB 的中点, 而 M^0 不是 A^0B^0 的中点。同理, m^0 不是 a^0b^0 的中点。

d. 在画面上的铅垂线, 反映真高。如图7-8a中的 Tt , Tt 是画面上的铅垂线, 它等于 AB 直线的高度。

(2) 透视图画法

如图7-8b所示。 ab (直线 AB 的基投影)、 AB 离基面的高度 l 、 站点 s 和视平线的高度为已知, 求作 A^0B^0 和 a^0b^0 。

作图步骤如下:

a. 延长 ab 与基面 OX 交于 t 。

b. 过 t 向上作垂线交画面 OX 于 t , 量取 $Tt=l$, T 和 t 是直线 AB 和 ab 的迹点。

c. 过站点 s 作 $sf_x \parallel ab$ 交基面 OX 于 f_x 。

d. 过 f_x 向上作垂线交 HH 于 F , F 即直线 AB 和 ab 的灭点。

e. 连 TF 和 tF 即直线 AB 和 ab 的透视方向, A^0B^0 和 a^0b^0 必在 TF 和 tF 上。

f. 连 sa 和 sb 交基面 OX 于 a_x 和 b_x , 即视线 SA 和 SB 的迹点的 H 投影。

g. 过 a_x 和 b_x 向上作垂线交 TF 于 A^0 和 B^0 , 交 tF 于 a^0 和 b^0 , 连 A^0B^0 和 a^0b^0 , 即为直线 AB 和 ab 的透视。

h. 同理可作出 AB 和 ab 的中点 M 和 m 的透视 M^0 和 m^0 , 但它不保持原来的比例。

【例】 已知条件如图7-9a所示, 试作矩形 $abcd$ 的透视。

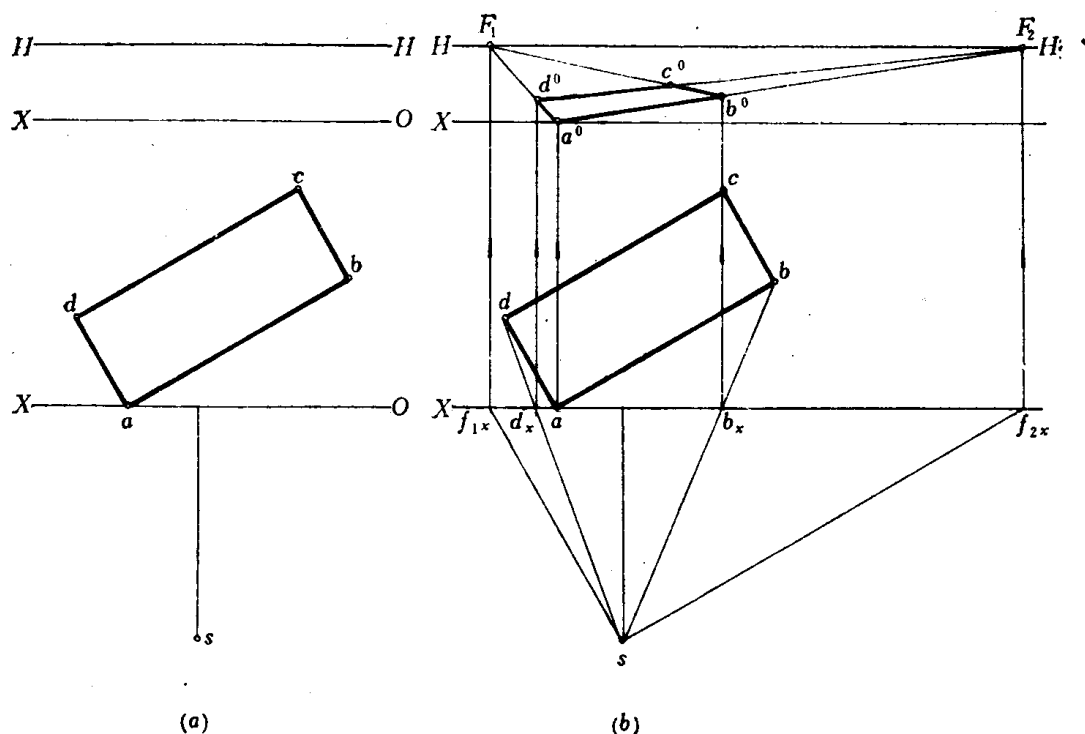


图 7-9 作矩形 $abcd$ 的透视

【解】 如图7-9b所示。步骤如下：

(1) 过站点 s 在基面 H 内作直线 sf_{1x} 平行于直线 ad ，作直线 sf_{2x} 平行于直线 ab ，这两条直线与基面 OX 交于 f_{1x} 和 f_{2x} 。

(2) 过 f_{1x} 和 f_{2x} 向上作垂线，交 HH 于 F_1 和 F_2 ， F_1 是直线 ad 方向的灭点， F_2 是直线 ab 方向的灭点。

(3) a 点在画面上，其透视即其本身。过 a 点向上作垂线交画面 OX 于 a^0 即 a 点的透视。

(4) 连 a^0F_1 和 a^0F_2 。 a^0F_1 是直线 ad 的透视方向， a^0F_2 是直线 ab 的透视方向。

(5) 连 sd 和 sb 交基面 OX 于 d_x 和 b_x ，即视线 Sd 和 Sb 的迹点的 H 投影。

(6) 过 d_x 向上作垂线交 a^0F_1 于 d^0 ，即 d 点的透视。过 b_x 向上作垂线交 a^0F_2 于 b^0 ，即 b 点的透视。

(7) 连 d^0F_2 和 b^0F_1 ，其交点 c^0 即 c 点的透视。

(8) 连 a^0b^0 、 b^0c^0 、 c^0d^0 、 d^0a^0 即为所求。

3. 垂直于画面的水平线的透视

如图7-10所示，直线 CD 和 cd 是垂直于画面的水平线。

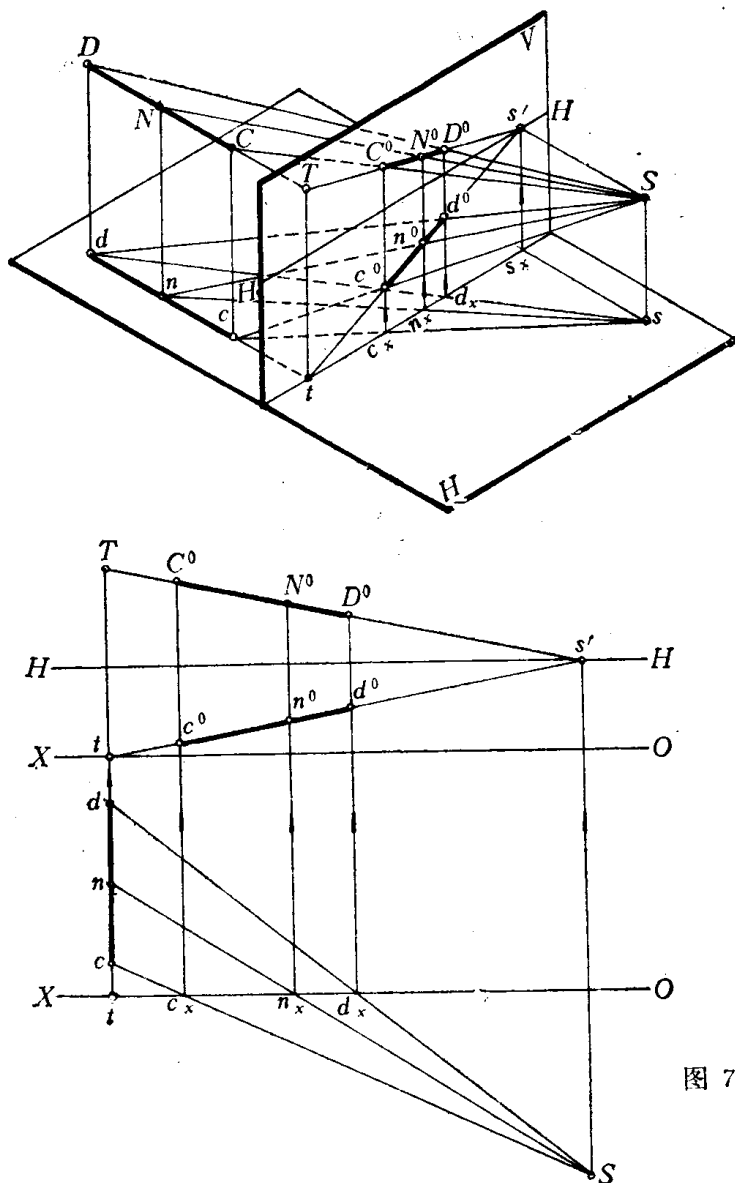


图 7-10 垂直于画面的水平线的透视

(1) 透视特征

垂直于画面的水平线是倾斜于画面的水平线的特殊情况，其透视特征与倾斜于画面的水平线相同。但必须指出：垂直于画面的水平线的灭点就是心点 s' （即视点 S 在画面上的正投影）。

(2) 透视图画法

如图7-10所示。图7-10a是立体图，图7-10b是投影图。其作图步骤与倾斜于画面的水平线相同。

4. 平行于画面的水平线的透视

如图7-11所示，直线 AB 和 ab 是平行于画面的水平线。

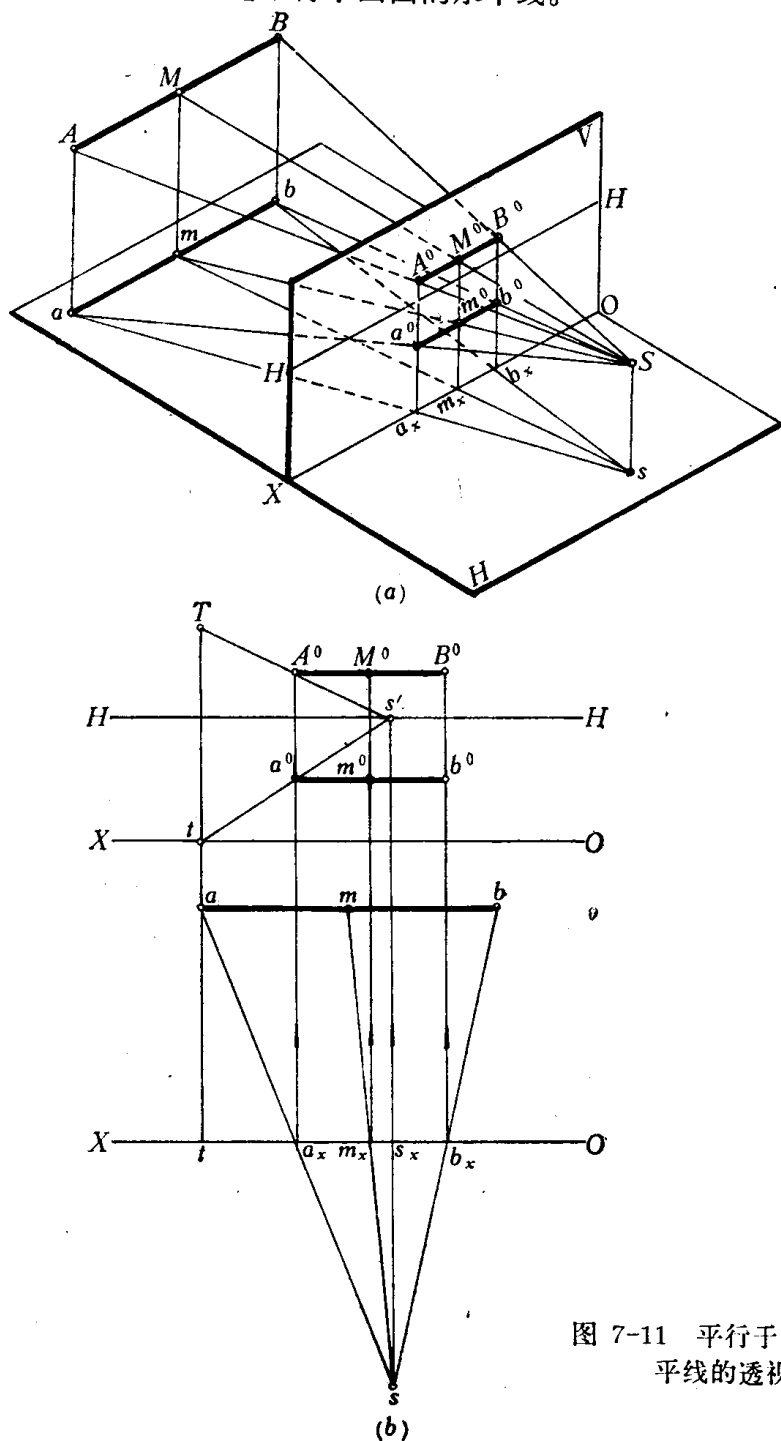


图 7-11 平行于画面的水平线的透视

(1) 透视特征

a. 没有迹点和灭点。由于直线平行于画面，在有限的图幅内，直线与画面没有交点，故此类直线没有迹点和灭点。

b. 平行于基线的直线（即平行于画面的水平线），其透视仍平行于基线。如图7-11所示， $AB \parallel OX$ ， $ab \parallel OX$ ，其透视 $A^0B^0 \parallel OX$ ， $a^0b^0 \parallel OX$ 。

c. 直线的透视和基透视互相平行，且平行于该直线本身。如 $AB \parallel ab \parallel OX$ ，则 $A^0B^0 \parallel a^0b^0 \parallel OX$ 。

d. 平行且相等的直线，其透视也平行且相等。如图7-11所示， $AB \parallel ab$ 则 $A^0B^0 \parallel a^0b^0$ 。

e. 点在直线上所分线段的长度之比，其透视仍保持原来的比例。如图7-11所示，点M是直线AB的中点， M^0 是 A^0B^0 的中点；点m是ab直线的中点， m^0 是 a^0b^0 的中点。

(2) 透视图画法

如图7-11b所示。步骤如下：

a. 作辅助线at（垂直于画面的水平线），t是直线at的迹点。

b. 过t向上作垂线与画面OX交于 t_x ，量取 Tt_x 等于AB的高度（真高），T是直线AT的迹点。

c. 作心点 s' （即画面垂直线的灭点）。

d. 连 $s'T$ 和 $s't$ 即AT和at的透视方向。

e. 连sa交基面OX于 a_x ，连sb交基面OX于 b_x 。

f. 过 a_x 和 b_x 向上作垂线交 $s'T$ 于 A^0 ，交 $s't$ 于 a^0 即A和a的透视。

g. 过 A^0 和 a^0 作水平线与 b_xB^0 交于 B^0 和 b^0 。

h. 连 A^0B^0 和 a^0b^0 即为所求。

i. 同理作出AB和ab的中点M和m的透视 M^0 和 m^0 。

【例】 已知条件如图7-12a所示，试作矩形abcd的透视。

【解】 如图7-12b所示。步骤如下：

(1) 直线ab在画面上（ab在画面的积聚投影OX上），其透视即其本身。将ab引到画面OX上得 a^0b^0 。

(2) 连 $s'a^0$ 和 $s'b^0$ ，即直线ad和bc的透视方向。

(3) 连sd和sc交基面OX于 d_x 和 c_x 。

(4) 过 d_x 和 c_x 向上作垂线，交 $s'a^0$ 于 d^0 即d点的透视，交 $s'b^0$ 于 c^0 即c点的透视。

(5) 连 a^0b^0 、 b^0c^0 、 c^0d^0 、 d^0a^0 即为所求。

5. 铅垂线的透视

如图7-13所示，CD是铅垂线。

(1) 透视特征

a. 铅垂线的透视仍为铅垂线，如图7-13所示CD是铅垂线，其透视 C^0D^0 仍为铅垂线。

b. 画面上的铅垂线反映真高，如 Tt 是画面上的铅垂线， $Tt=CD$ 反映真高。

c. 点在直线上所分线段的长度之比，其透视仍保持原来的比例即 $CN:ND=C^0N^0:N^0D^0$ 。

(2) 透视图画法

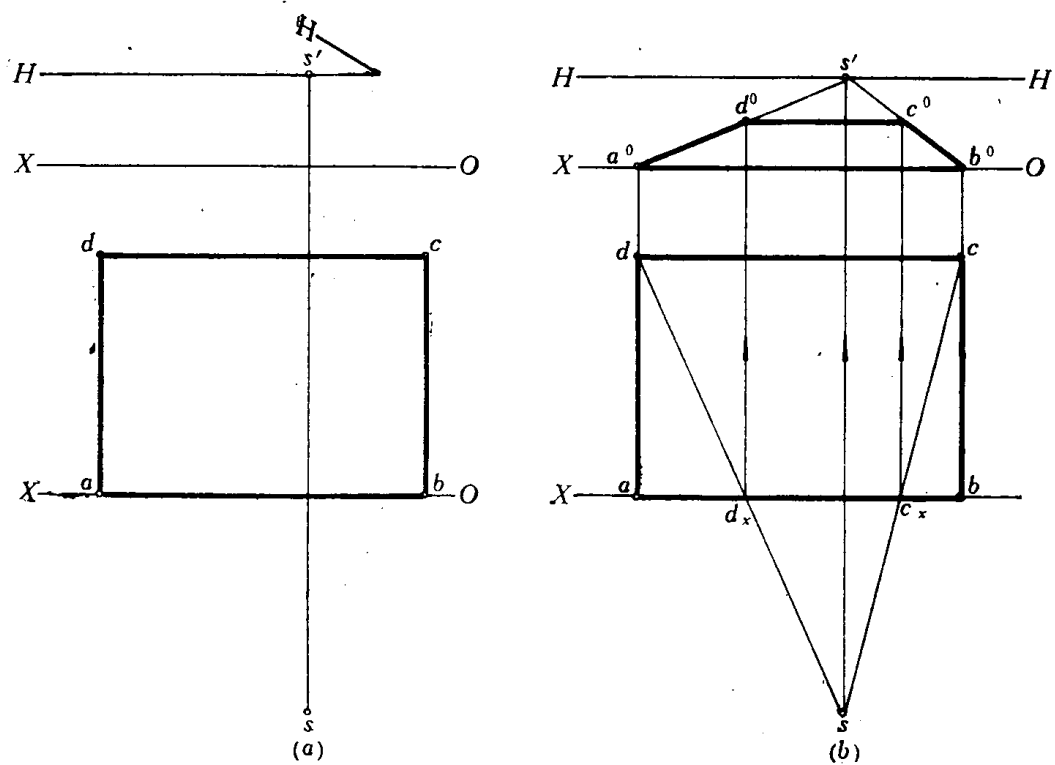


图 7-12 作矩形 $abcd$ 的透视

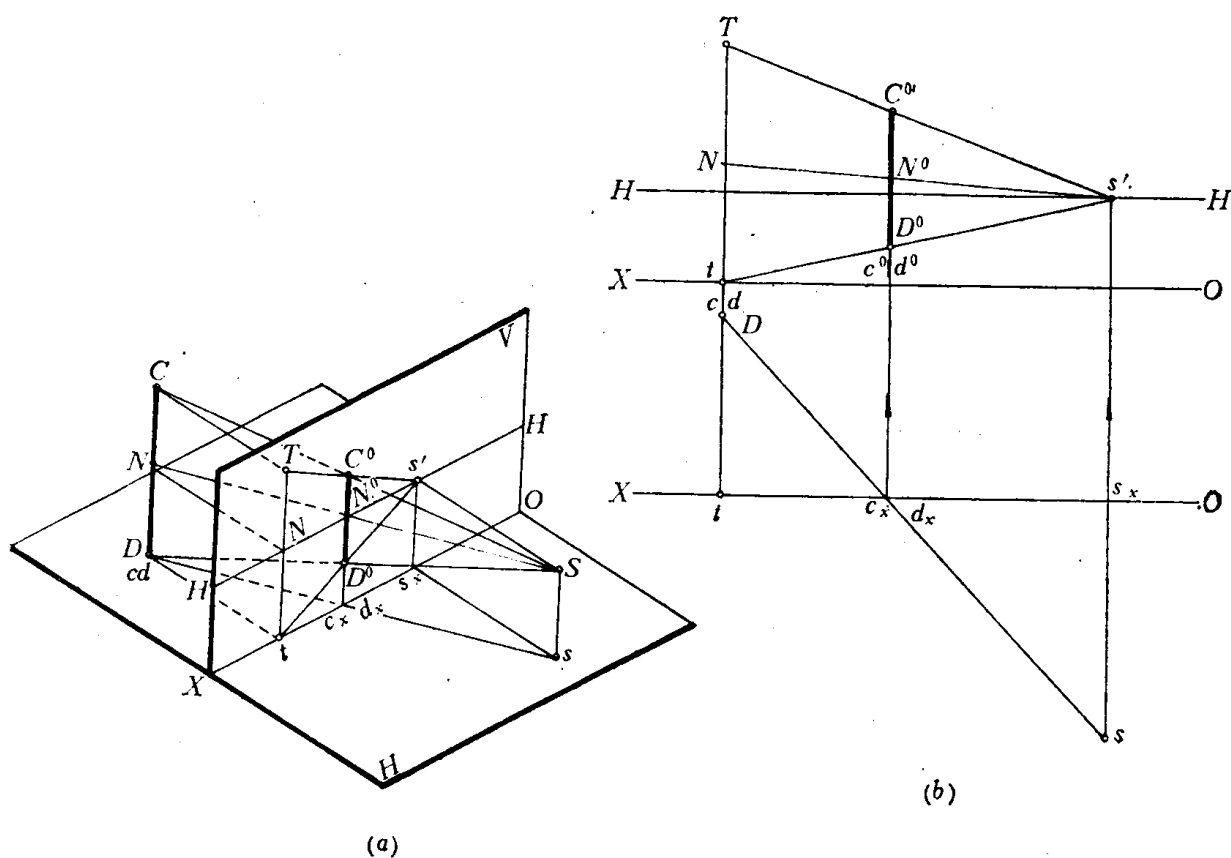


图 7-13 铅垂线的透视

如图7-13 b 所示, 步骤如下:

- a. 过 $c(d)$ 作辅助线 $c(d)t$, 交基面 OX 于 t 。
- b. 过 t 作垂线 tT , 截取 $Tt=CD$ (真高)。
- c. 过 s 作垂线交 HH 于 s' (画面垂直线 CT 和 Dt 的灭点)。
- d. 连 $s'T$ 和 $s't$, 即 CT 和 Dt 的透视方向。
- e. 连 $sc(d)$ 交基面 OX 于 $C_x(d_x)$ 。
- f. 过 $C_x(d_x)$ 向上作垂线, 交 $s'T$ 于 C^0 , 交 $s't$ 于 D^0 , 连 C^0D^0 即为 CD 的透视。
- g. CD 的基透视 c^0d^0 为一点。

【例】 已知条件如图7-14a所示, 试作铅垂面 $ABCD$ (矩形) 的透视。

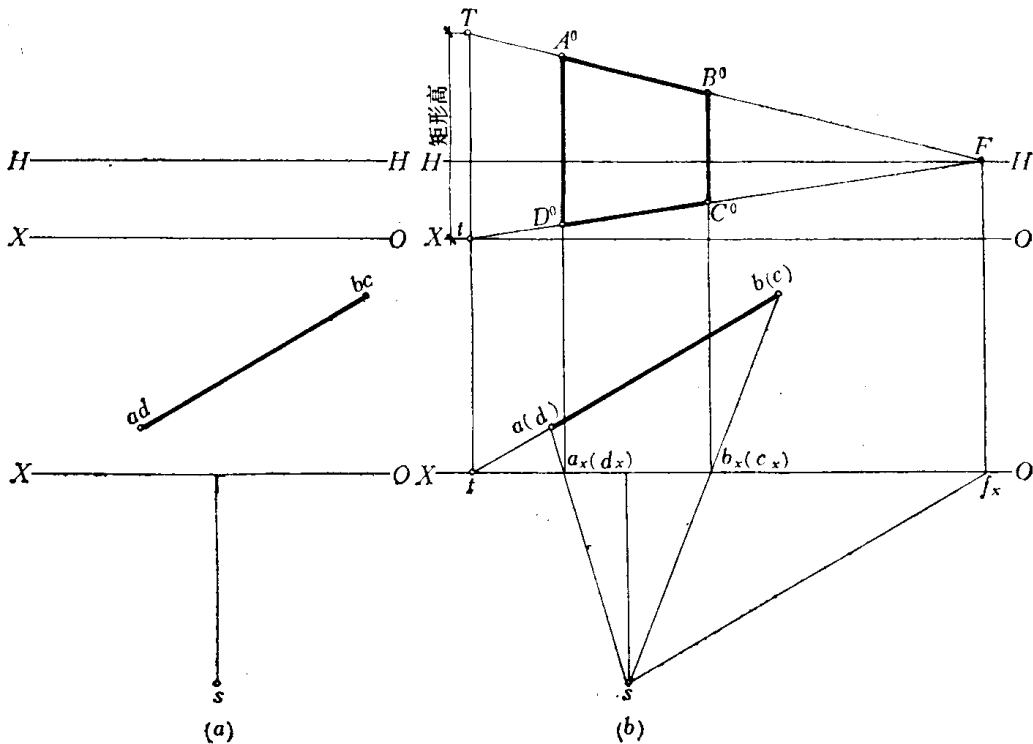


图 7-14 作矩形 $ABCD$ 的透视

【解】 如图7-14 b 所示, 步骤如下:

- (1) 在基面上延长 $a(d)b(c)$ 交 OX 于 t 。
- (2) 过 t 向上作垂线交画面 OX 于 t , 量取 $Tt=AD$ (矩形的高)。
- (3) 过 s 作直线 $sf_x \parallel a(d)b(c)$, 交 OX 于 f_x 。
- (4) 过 f_x 向上作垂线交 HH 于 F 。
- (5) 连 TF 和 tF 即直线 AB 和 DC 的透视方向。
- (6) 连 $sa(d)$ 和 $sb(c)$ 交 OX 于 $a_x(d_x)$ 和 $b_x(c_x)$ 。
- (7) 过 $a_x(d_x)$ 和 $b_x(c_x)$ 向上作垂线交 TF 和 tF 于 A^0 、 D^0 和 B^0 、 C^0 。
- (8) 连 A^0B^0 、 B^0C^0 、 C^0D^0 、 D^0A^0 即为所求。

第三节 透视图的分类

由于建筑物与画面的相对位置不同, 所作透视图的效果也不一样。按建筑物与画面的

位置不同，透视图分为以下三种：

一、一点透视

如图7-15所示，将建筑物的主要立面平行于画面，则建筑物上有两组轮廓线（长和高）平行于画面，属于画面平行线，没有迹点和灭点。另一组轮廓线（宽）必然垂直于画面，属于画面垂直线，其灭点就是心点 s' （图7-15），这样画出的透视图，称为一点透视。一点透视常用于作室内透视。

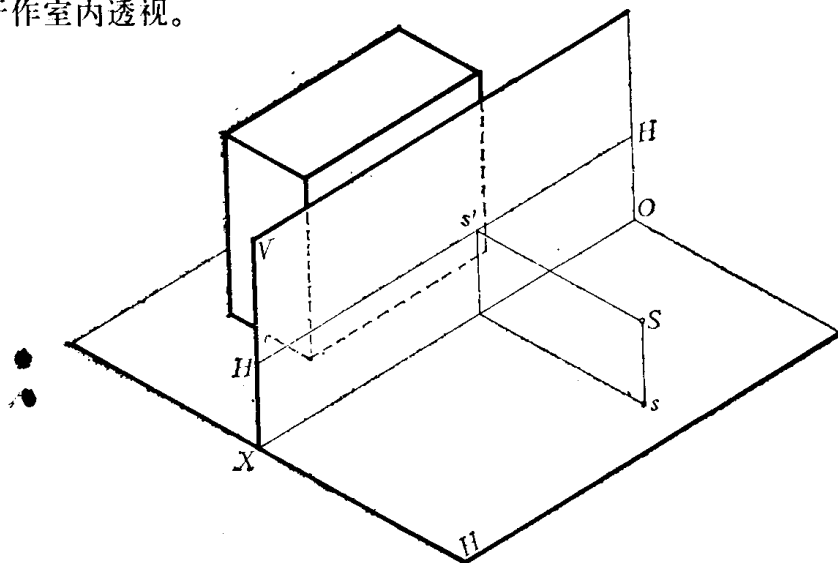


图 7-15 一点透视

二、两点透视

如图7-16所示，建筑物立面与画面成一夹角，高度方向的铅垂线与画面平行，在画面上没有迹点和灭点。而长、宽方向的两组水平轮廓线，均与画面相交，属于倾斜于画面的水平线，在画面上有两个灭点（ F_1 和 F_2 ），此两灭点均在视平线HH上。这样画出的透视图，称为两点透视。因为建筑物的两个立面均与画面成一夹角，故两点透视又称为成角透视。两点透视常用于作室外透视。

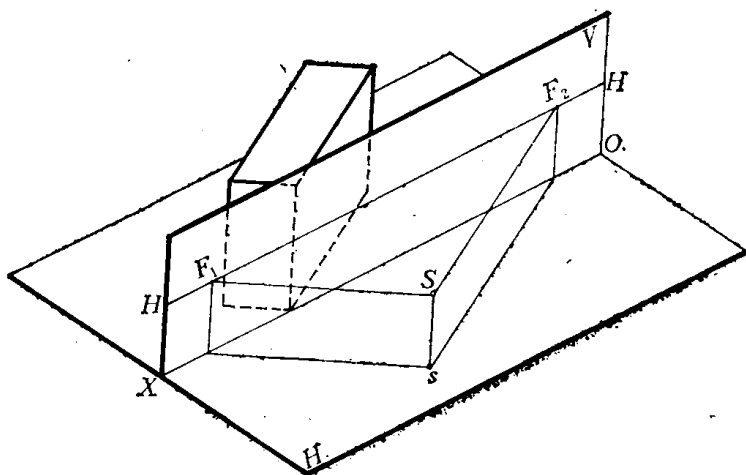


图 7-16 两点透视

三、三点透视

如画面倾斜于基面，与建筑物三个主向轮廓线均相交，在画面上有三个灭点，这样画出的透视图，称为三点透视。由于作图较麻烦，在一般情况下很少用。

本书着重介绍应用最广泛的两点透视。

第四节 透视图的画法

以作长方体的透视图为例,说明两点透视的作图方法和步骤。

一、确定画面、视点和视高

在着手画透视图之前,首先要进行合理的布局。如图7-17所示,长方体放在基面 H 上,观察者站在长方体的前方(即站点 s 处)。画面 V 放在人与长方体之间,为了取高方便,习惯上将长方体的一条棱线(或建筑物的墙角线)放在画面上(因为画面上的铅垂线反映真高),画面与长方体的正立面成 30° 左右的夹角,如图7-17a所示。具体画图时,要把基面和画面沿基线 OX 拆开、摊平、去框,如图7-17b所示。

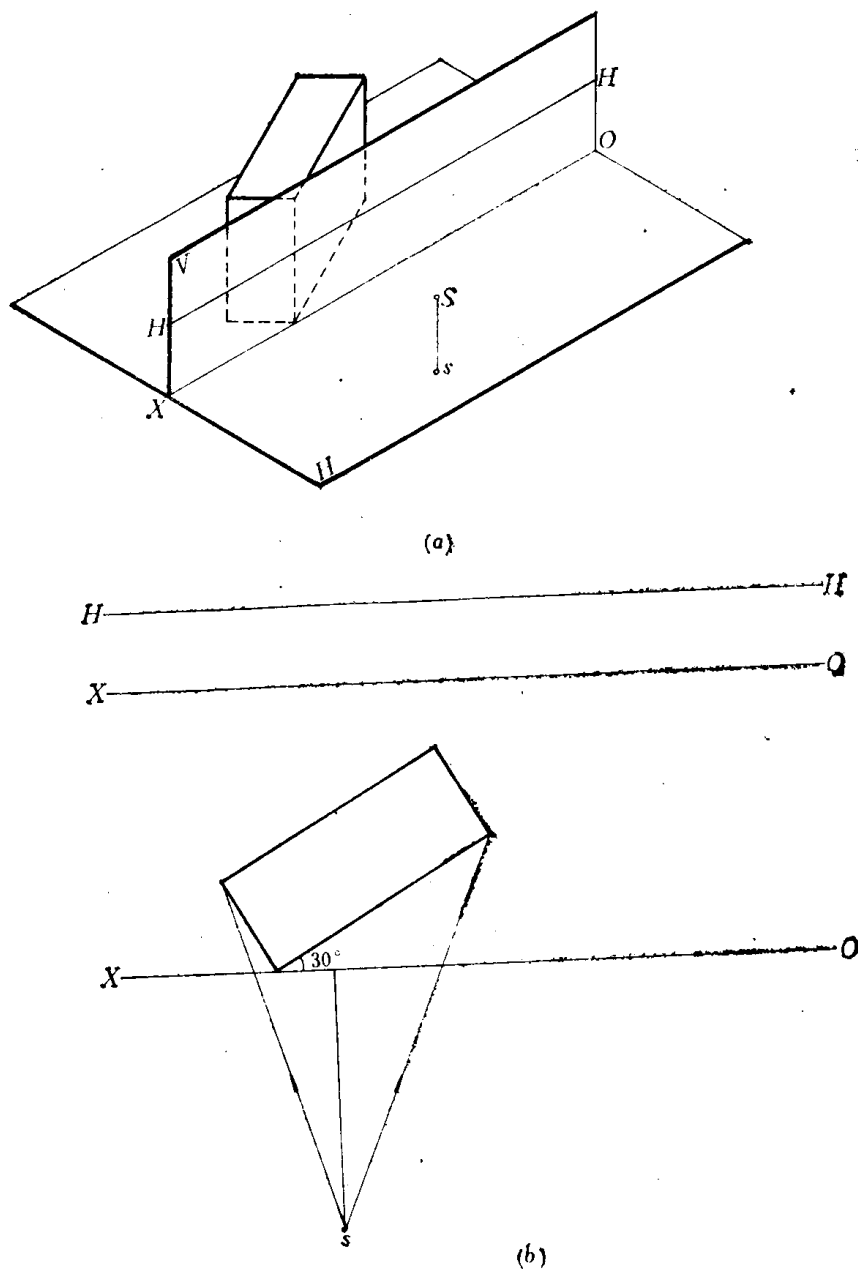


图 7-17 确定画面、视点和建筑物的位置