

5623

860962

4492

Ⅱ. 2

画法几何及建筑制图

下 册

杜少岚 廖远明 主编

四川科学技术出版社

23

92

2

示范工

品收藏

用, 推广

网络传播

藏的 30 万

保护措施

以相应赔

作品的阅

应提交有

860902

T. 2

下 册

杜少岚 廖远明 主编

一九八八年·成都

责任编辑：张达扬
封面设计：韩礼鸿
技术设计：程 成

画法几何及建筑制图（下册）

杜少岚 廖远明主编

四川科学技术出版社出版

（成都盐道街三号）

四川省新华书店发行

四川石油管理局印刷厂印刷

书号：ISBN 7-5364-0490-5/TU·27

1988年1月第一版 开本787×1092 1/16

1988年1月第一次印刷 字数346千

印数：1—10000册 印张11.75 插页15

定价：4.55元

编写说明

下册由重庆建筑工程学院的下列同志分工编写及整理附图。

- | | |
|-----|---------------------|
| 韩礼鸿 | 第十二章 正投影图中的阴影 |
| | 第十三章 透视投影 |
| | 第三篇 投影制图 |
| 李英政 | 第十四章 组合体的视图 |
| 张月清 | 第十五章 剖面图和截面图 |
| | 第四篇 房屋建筑图 |
| 张健民 | 第十六章 房屋建筑图的基本表示法 |
| | § 16—1 概述 |
| | § 16—2 房屋基本图样的表达 |
| | § 16—3 房屋基本图样的画法 |
| 穆健君 | § 16—4 房屋测绘 |
| 张健民 | 第十七章 建筑施工图 |
| | § 17—1 概述 |
| | § 17—2 总平面图 |
| | § 17—3 房屋的平、立、剖面图 |
| 杜少岚 | § 17—4 建筑详图 |
| 廖远明 | § 17—5 单层厂房建筑施工图 |
| 黄文华 | 第十八章 结构施工图 |
| 赖信昌 | 第十九章 计算机绘图 |
| | 附 图 |
| 廖远明 | 附图 I ××单位办公楼 |
| | 附图 II ××建筑公司加工厂钢筋车间 |

下册中,由重庆建筑工程学院刘天予同志描第四篇房屋建筑图的大部分插图及附图 I、附图 II 的全部。

下册仍由成都科技大学李沛然同志主审,参加审定的同志(按姓氏笔划为序)有:王远正(重庆建筑工程专科学校)、关慕霭(后勤工程学院)、李文治(陕西工学院)、李汉生(昆明工学院)。李光树、李沛然(成都科技大学)、唐之清(四川工业学院)、范钦琬(黄河大学)和姚庚(四川建筑材料工业学院),并仍由成都科技大学李光树同志在付印过程中审校。

编 者

1987年10月

目 录

第十二章	正投影图中的阴影	(1)
§ 12—1	阴影的基本知识	(1)
§ 12—2	点和直线的落影	(3)
§ 12—3	平面图形的落影	(8)
§ 12—4	基本几何体的阴影	(13)
§ 12—5	建筑形体的阴影	(18)
第十三章	透视投影	(22)
§ 13—1	基本知识	(22)
§ 13—2	点和直线的透视	(24)
§ 13—3	建筑透视图的分类	(30)
§ 13—4	平面图形的透视	(32)
§ 13—5	透视图的基本画法	(35)
§ 13—6	视点、画面和建筑物间相对位置的处理	(40)
§ 13—7	透视图中的分割	(44)

第三篇 投 影 制 图

第十四章	组合体的视图	(49)
§ 14—1	概述	(49)
§ 14—2	组合体视图的绘制	(50)
§ 14—3	组合体视图的尺寸注法	(55)
§ 14—4	组合体视图的阅读	(57)
§ 14—5	视图的分类和一些规定画法	(65)
§ 14—6	第三角投影简介	(68)
第十五章	剖面图和截面图	(71)
§ 15—1	剖面 and 截面的概念	(71)
§ 15—2	剖面图的画法及分类	(71)
§ 15—3	截面图的画法及分类	(76)

第四篇 房 屋 建 筑 图

第十六章	房屋建筑图的基本表示法	(78)
§ 16—1	概述	(78)
§ 16—2	房屋建筑基本图样的表示法	(80)

§ 16—3	房屋基本图样的画法.....	(90)
§ 16—4	房屋测绘.....	(92)
第十七章	建筑施工图	(96)
§ 17—1	概述.....	(96)
§ 17—2	总平面图.....	(97)
§ 17—3	房屋的平、立、剖面图.....	(101)
§ 17—4	建筑详图.....	(106)
§ 17—5	单层厂房建筑施工图.....	(125)
第十八章	结构施工图	(134)
§ 18—1	概述.....	(134)
§ 18—2	混合结构民用房屋的结构施工图.....	(134)
§ 18—3	单层厂房结构施工图.....	(153)
第十九章	计算机绘图	(161)
§ 19—1	概述.....	(161)
§ 19—2	自动绘图原理.....	(162)
§ 19—3	程序绘图.....	(172)
§ 19—4	交互式绘图.....	(180)
§ 19—5	绘图工作站的配置.....	(183)
	附 图	

第十二章 正投影图中的阴影

§ 12—1 阴影的基本知识

一、阴影的形成

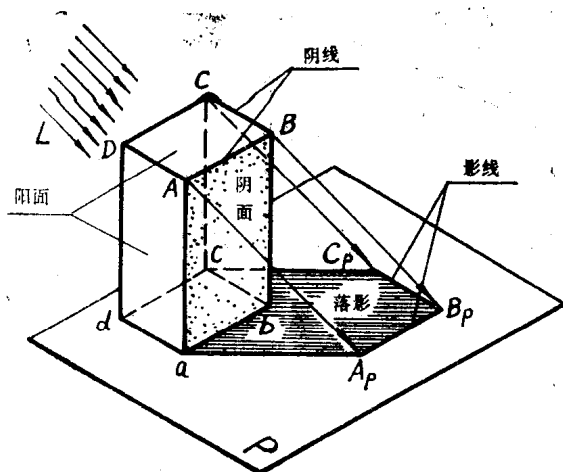


图12—1 阴影的形成和各部名称

如图12-1直观图所示，直立的四棱柱在光线照射下，由于物体通常是不透明的，因此，在平面P上有一部分光线被物体阻挡，光线照射不到的这一部分范围，称为物体落在P面上的影。物体上未被光线照射的部分称为阴。物体上的阴和它在其它面上的影，就是物体的阴影。

光线L是平行光线；P称为承影面，被光线照亮的表面（如ABCD、ADda、DCcd）称为阳面或光面；光线照不到的背光部分（如ABba、BCcb）称为阴面或阴；阳面与阴面的分界线（如a-A-B

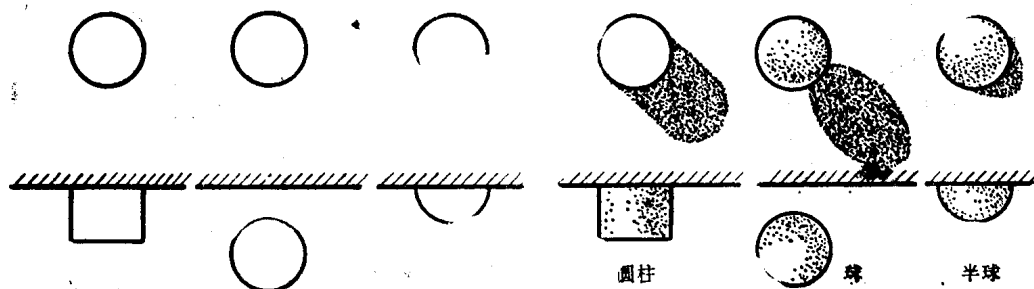
-C-c）称为阴线；P面上光线照不到的这部分范围称为影，影的轮廓线（a-A_p-B_p-C_p-c）称为影线。

由图12-1可知，物体的影线就是该物体阴线的影。

产生阴影的三要素是：光线、物体和承影面，缺一不可。

二、正投影图中加绘阴影的作用

在形体的立面图上加绘阴影，会大大增强图形的立体感和真实感。



(a) 未画阴影的正投影图

(b) 加画了阴影的正投影图

图12—2 正投影图中加绘阴影的作用

图12-2 a 所示为几种不同形状的物体，它们具有完全相同的立面图，如不看其平面图，就不能加以辨别，倘若在立面图上加绘了阴影（如图12-2 b 所示），就能看出三者的区别，而不致混淆不清。因此，在物体的正面投影图上加绘阴影，即使仅凭物体的一个投影，也能帮助我们想象出物体的空间形象。

在建筑设计的表现图中，由于画上了阴影，不仅丰富了图形的表现力，也增加了图面的美感和立体感；同时也使图面更为生动、自然。有助于体现建筑造型的艺术感然力，如图12-3。

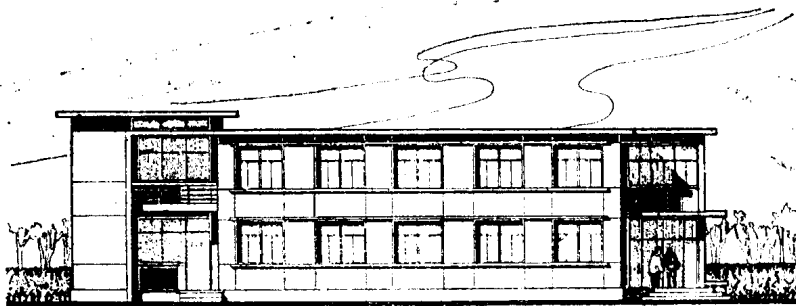


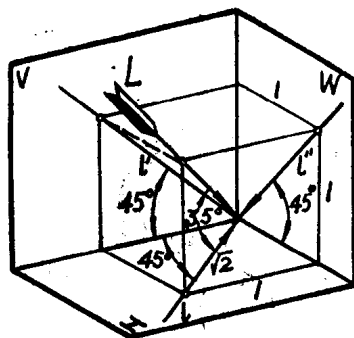
图12-3 在建筑立面图中加画阴影的效果

三、常用光线的方向

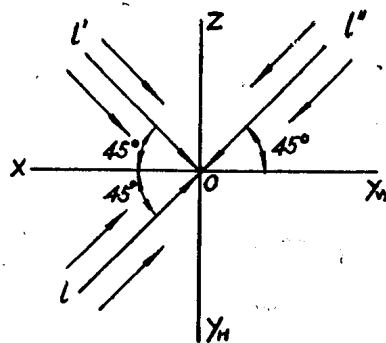
在正投影图中绘制阴影时，常采用方向固定的平行光线，称为常用光线。它在空间的方向是和正立方体的对角线方向一致的。如图12-4 a 所示，该立方体的各棱面分别平行于相应的投影面，则常用光线的方向就是立方体自左、前、上方至右、后、下方的对角线方向。这样，空间常用光线对各个投影面的实际倾角均相等。

设倾角为 α ，立方体的边长为1，则 $\alpha = \arctan \frac{1}{\sqrt{2}} = 35^\circ 15' 53''$ ，取近似值 $\alpha = 35^\circ$ 。

这时光线在三投影面上的投影 l 、 l' 、 l'' 都与水平线成 45° 角，如图12-4 b 所示。



(a) 空间情况



(b) 正投影图

图12-4 常用光线

§ 12—2 点和直线的落影

一、点的落影

我们约定,空间点 A 、 B 、 C ...在投影面上的落影分别用 A_k 、 B_k 、 C_k ..., A_v 、 B_v 、 C_v 和 A_w 、 B_w 、 C_w ...表示。落影的投影分别用 A_k (a_k 、 a_k' 、 a_k'')、 A_v (a_v 、 a_v' 、 a_v'')、 B_k (b_k 、 b_k' 、 b_k'')、 B_v (b_v 、 b_v' 、 b_v'')...等表示。若点的影落在其它面上,则用 A_o (a_o 、 a_o' 、 a_o'') 表示。

空间点在投影面上的落影,实际上就是通过该点的光线与投影面的交点,即光线的迹点。因此,求作点在投影面上的落影时,首先过该点引一光线,然后求此光线与投影面的交点即得。

图12-5 a 所示空间一点 A 在投影面上的落影,便是通过 A 点的光线 AA_v 与投影面 V 的交点 A_v 。

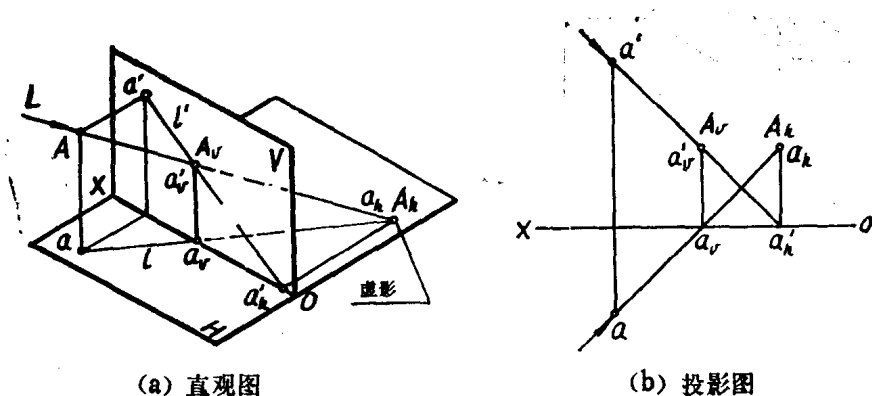


图12—5 点在V面上的落影

从图12-5 a 可以看出,如已知空间点 A 距 V 面的距离 Y 小于空间点 A 距 H 面的距离 Z ,则过空间点的光线先与 V 面相交,即 A 点落影于 V 面上,反之则落影于 H 面上。若点距 V 、 H 等远,则其影落在 OX 轴上;若点位于投影面上,则其影与本身重合。

由于投影面是不透明的,从图中可以看出 A 点距 V 面的距离较距 H 面为近, A 点的影落于 V 面上,标记为 A_v 。而光线不能穿过 V 面落在 H 面上。为便于今后求影,我们假想光线穿过 V 面而与 H 面相交,这个交点称为 A 点的虚影,标记为 (A_k)。它在今后的某些作图中是有用的。

欲在投影图上求 A 点的落影,如图12-5 b 所示,过 a' 引光线的正面投影方向(从左上至右下与水平线成 45°),过 a 引光线的水平投影方向(从左前至右后与水平线成 45°),用求直线迹点的方法求出光线的迹点 A_v ,即为 A 点在 V 面上的落影。由于 A_v 是 V 面上的点,其正面投影 a_v' 与 A_v 本身重合,水平投影 a_v 则在 OX 轴上。若点 B 落影于 H 面上,则落影 B_k 的水平投影 b_k 与 B_k 本身重合,其正面投影 b_k' 在 OX 轴上,如图12-6所示。

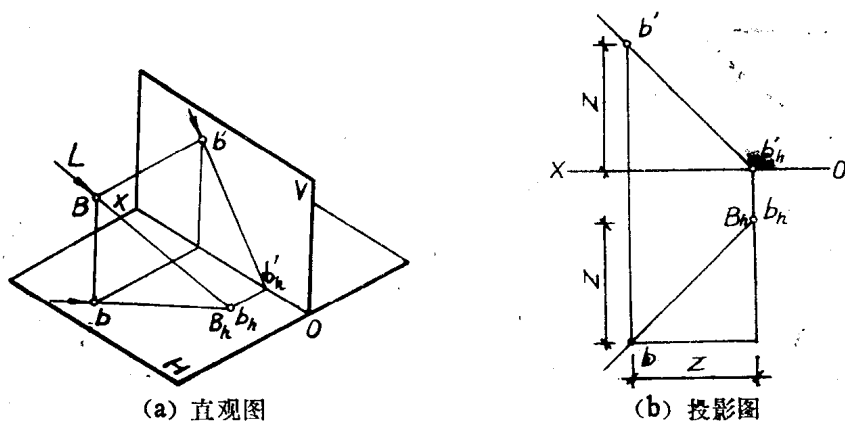


图12-6 点在H面上的落影

这里必须指出，点在投影面上的影，是光线通过该点与投影面的交点，它一定在投影面上。而影的投影则是投影面上点的投影，一个投影与本身重合，另一个投影在OX轴上，读者一定要将它们区别开来。

若已知空间点A距V面的距离 y 而落影于V面时，不用水平投影 a ，亦可求出其落影 A_v 。即由 a' 向右引水平线，并使 $a'1 = y$ ，再由1垂直向下作线，使 $1A_v = y$ ，即得 A_v ；如已知空间点B距H面的距离 Z ，如图12-7 b所示，不用正面投影 b' 亦可求出B点在H面上的落影 B_h 。

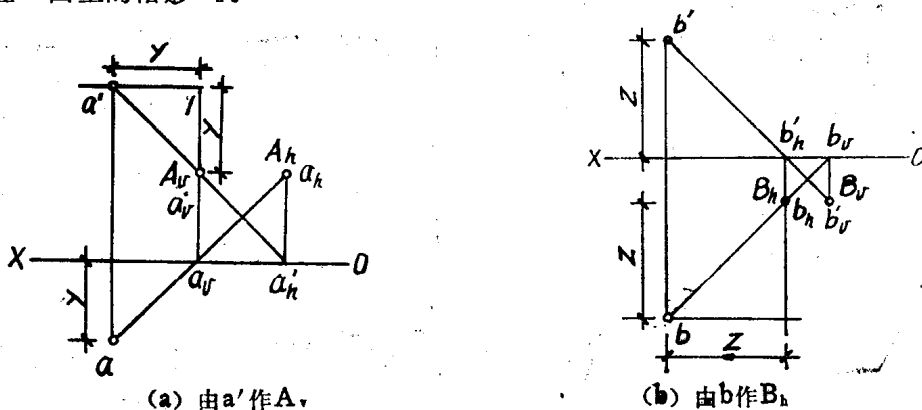


图12-7 由一个投影作点的落影

图12-8所示，为空间一点 $K(k, k')$ 落在 $\triangle ABC$ ($\triangle abc, \triangle a'b'c'$)上的影 $K_0(k_0, k'_0)$ 的作图。

求点落于一般面上的影，就是求过 K 作的光线（一般线）与一般面的交点。其作图方法见图12-8。

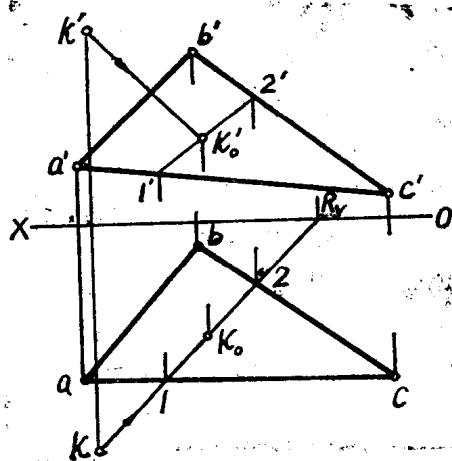


图12-8 点落于一般面上的影

二、直线的落影

直线在投影面上的落影，实际上是通过直线上各点的光线所形成的光平面与投影的交线（迹线）。如图12-9所示，为AB直线的落影。若直线平行于光线方向，则其落影为一点，如CD直线的落影。

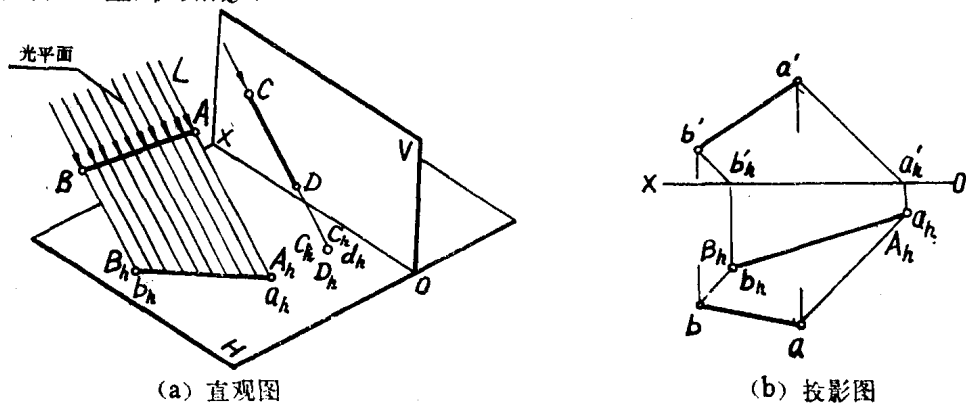


图12-9 直线的落影

求作直线段在一个投影面上的落影，只要求出线段上两端点在同一投影面上的落影连线即可。

如果直线两端点的影分别落于H和V两个投影面上时，则需求出虚影，找出OX轴上的折影点K，才能完成其直线段的落影，如图12-10所示。

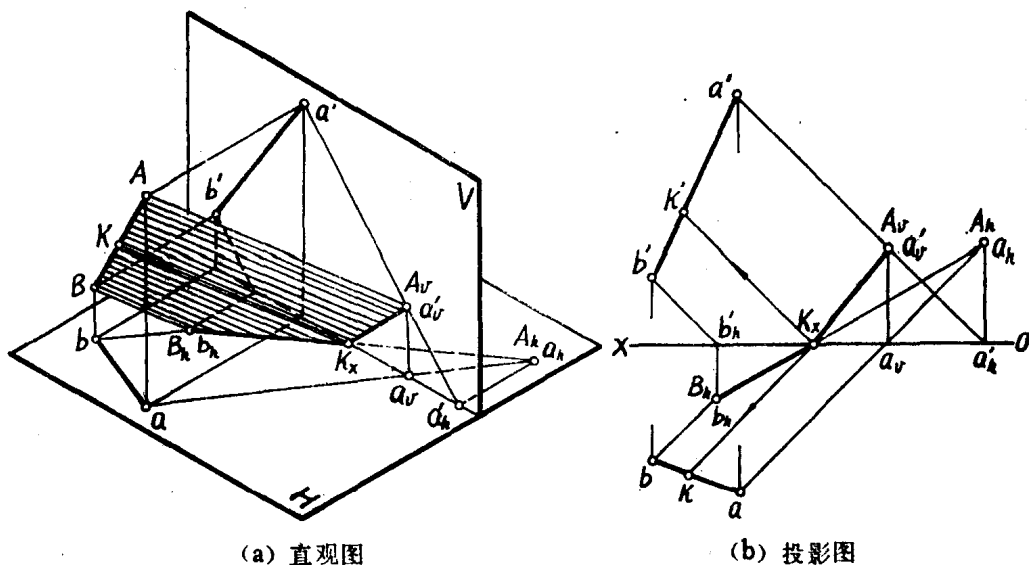
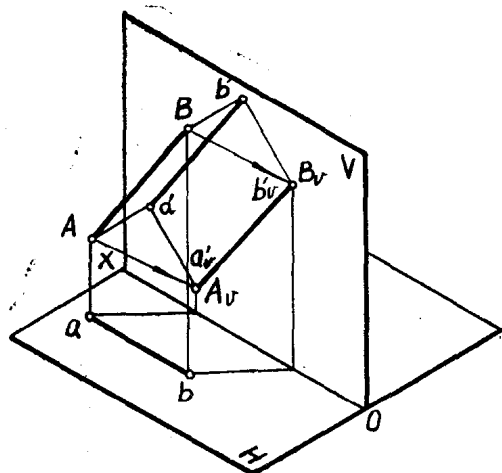


图12-10 直线段落于两个投影面上的影

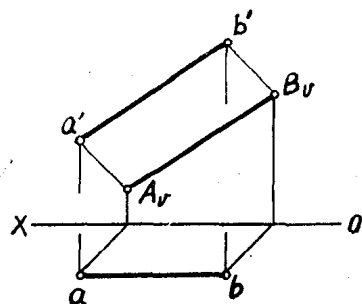
三、直线的落影规律

1. 平行于投影面的直线，在该投影面上的落影与其投影和空间线段平行且等长。

如图12-11所示，直线AB//V，其正面投影为a'b'反映实长，其水平投影为ab平行OX轴，则求出的落影A_hB_h与a'b'平行等长，而a'b'又与空间线段AB是等长的。



(a) 直观图



(b) 投影图

图12-11 投影面平行线的影

2. 如果两直线平行，它们在同一承影面上的落影仍表现为平行，如图 12-12 所示。

3. 一直线在相互平行的两承影面上的落影互相平行，二平行线间的距离等于二平行的承影面间的距离，如图12-13所示 $Q//V$ 相距为 m 。欲求直线的落影可求出B点在V面上的虚影 B_v ，也可用返回光线求线上K点落于平面棱边上的影 K_0 。

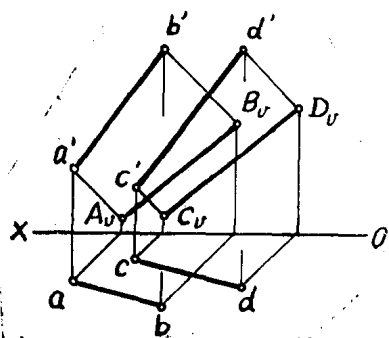


图12-12 平行二直线的落影

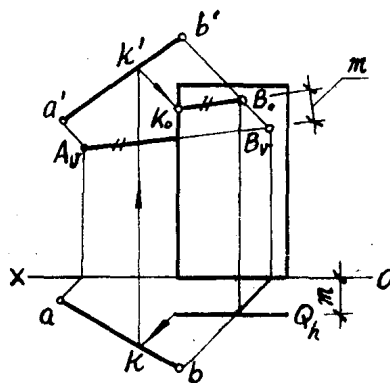


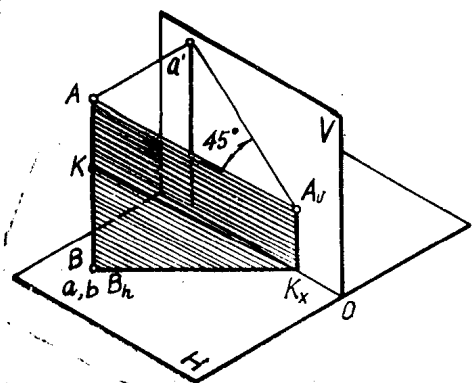
图12-13 一直线落于相互平行的两承影面上的影

4. 铅垂线在H面上的落影与光线的水平投影方向一致（即与水平线成 45° ），在V面上的落影与自身平行，仍为铅直方向。

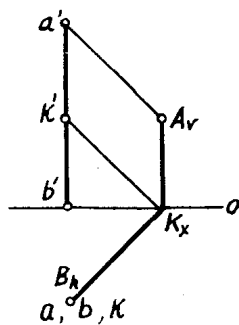
如图12-14所示，铅垂线的落影是通过铅垂线的光平面（此面为与V面成 45° 角的铅垂面）与H和V面的交线，与H面的交线 $B_0 K_0$ 为 45° 线，与V面的交线 $A_v K_v$ 为铅垂线。

同理，正垂线在V面上的落影是一条与光线正面投影方向一致的 45° 直线，如图12-15所示。

5. 直线与投影面相交，直线在该投影面上的落影必通过直线与投影面的交点，如图12-16所示。



(a) 直观图



(b) 投影图

图12-14 铅垂线的落影

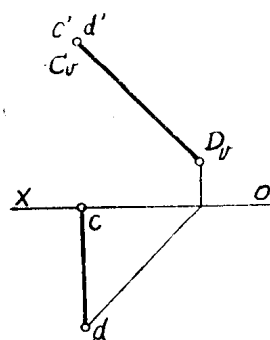
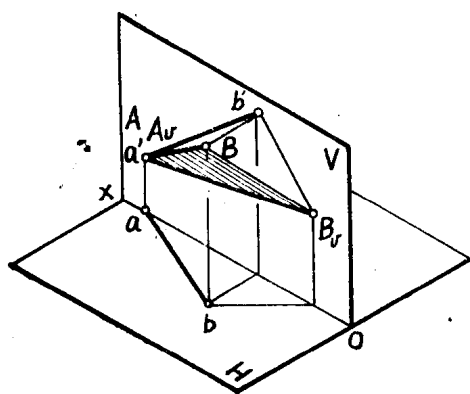
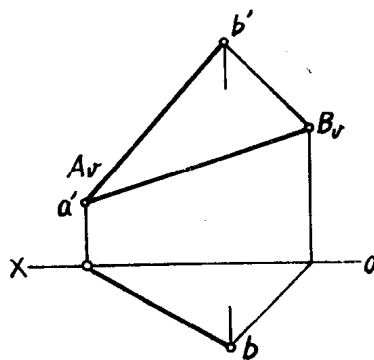


图12-15 正垂线的落影



(a) 直观图



(b) 投影图

图12-16 与投影面相交的直线的影

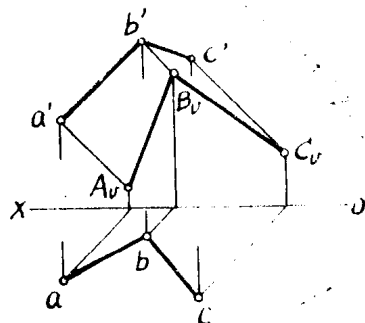


图12-17 相交两直线的落影

6. 两条相交的直线，在同一承影上的落影必相交，落影的交点即是两直线交点的落影，如图12-17所示。

7. 一条直线在两个相交的承影面上的落影必然相交，落影的交点K。(k₀、k₀')必位于两承影面的交线I I (11、1'1')上，如图12-18所示。

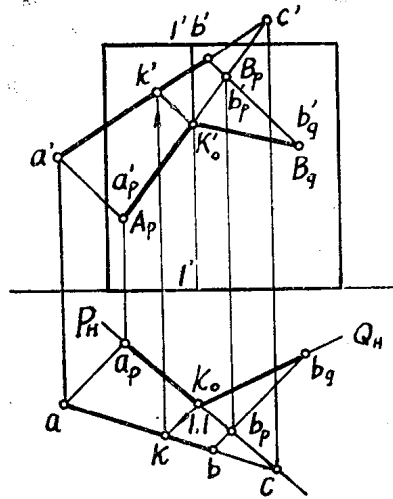


图12—18 一直线在相交二承影面上的落影

§ 12—3 平面图形的落影

一、平面图形阴面和阳面的判别

平面图形是不透明的，因此在光线照射下，受光的一面叫阳面，背光的一面叫阴面。在平面图形的投影图上加绘阴影时，需要判别平面图形的各个投影，是阳面的投影还是阴面的投影。

当平面图形为投影面垂直面时，可在有积聚性的投影中，直接利用光线的同面投影来加以检验。

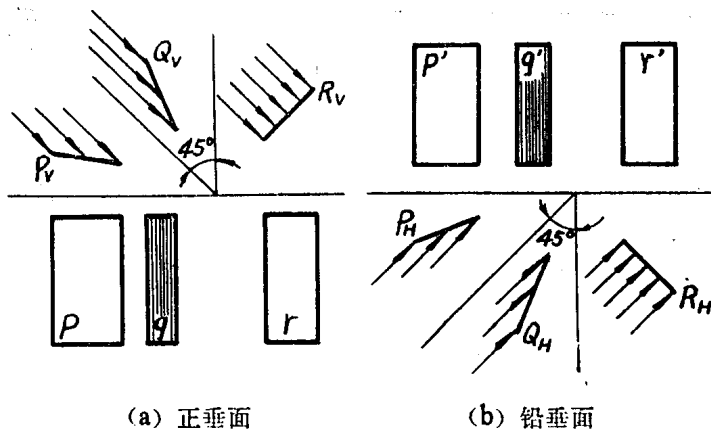


图12—19 判别投影面垂直面的阴阳面

如图12-19 a 所示，P、Q、R三平面为正垂面，其V面投影均积聚成直线，所以，只需判别它们的H面投影，是阳面的投影还是阴面的投影即可。从V面投影看出：位于 45° 范围内的平面Q，由于它对H面的倾角大于 45° ，光线照射在Q面的左下侧面，

这成为它的阳面；当自上向下作H面投影时，所见的是Q面的背光的右上侧面，故Q面的H面投影表现为阴面的投影。而P和R面，其上侧表面均为阳面，故H面投影表现为阳面的投影。在阴面的投影上加上网点与阳面的投影区别开来。

图12-19 b所示三平面均为铅垂面，根据它们的H面投影进行分析，可以判明Q面的V面投影表现为阴面的投影，而P和R两面的V面投影均表现为阳面的投影。

如果平面图形处于一般位置时，若两个投影各顶点的旋转顺序相同（同为顺时针或同为反时针方向），则两投影同时为阳面的投影，或同为阴面投影；若旋转顺序相反（一为顺时针，另一为反时针方向），则其一为阳面的投影，另一为阴面的投影。判定时，可先求出平面图形的落影，当某一投影各顶点与落影的各顶点的旋转顺序相同，则该投影为阳面的投影；若顺序相反，则该投影为阴面的投影。因为承影面总是迎光的阳面，如图12-20的直观图如示。所以，平面图形在其上的落影的各顶点顺序，只能与平面图形的阳面顺序一致，而与平面图形的阴面顺序相反，。

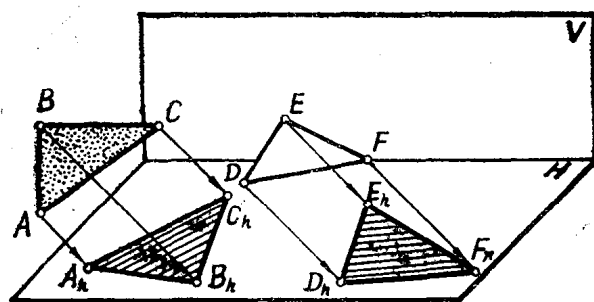


图12-20 根据落影判别平面图形的阴阳面

图12-21所示 $\triangle ABC$ 的正面投影 $\triangle a'b'c'$ 与水平投影 $\triangle abc$ 及其落影 $\triangle A_h B_h C_h$ 的字母旋转顺序，都是顺时针方向，因此，我们对V面和H面观察时，所看到的都是阳面的投影。

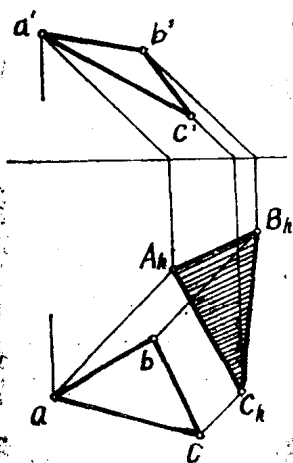


图12-21 阴阳面的判别

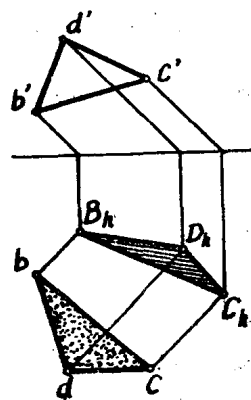


图12-22 阴阳面的判别

图12-22所示 $\triangle BCD$ 的正面投影 $\triangle b'c'd'$ 与其落影 $\triangle B_h C_h D_h$ 的字母旋转方向相同（同为反时针），所以我们对V面观察，看到的是 $\triangle BCD$ 阳面的投影；而水平投影

$\triangle bcd$ 与其落影 $\triangle B_b C_b D_b$ 的字母旋转方向相反（一为顺时针，一为反时针），因此，对H面观察，看到的是 $\triangle BCD$ 阴面的投影。

图12-23所示 $\triangle CDE$ 的正面投影 $\triangle c'd'e'$ 与其影 $\triangle C_b D_b E_b$ 的字母旋转方向相反（一为顺时针，一为反时针），故正对V面观察，看到的是阴面的投影，而水平投影 $\triangle cde$ 与其影 $\triangle C_b D_b E_b$ 的字母旋转方向相同，正对H面观察时，看到的是 $\triangle CDE$ 阳面的投影。

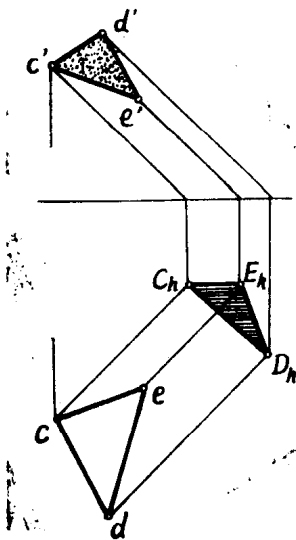


图12-23 阴阳面的判别

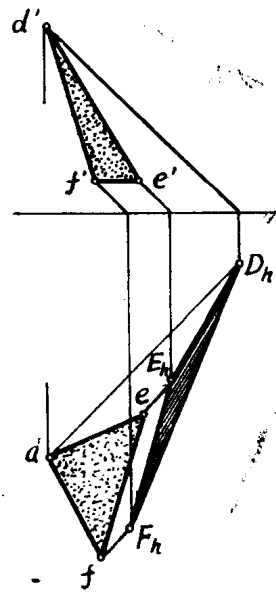


图12-24 阴阳面的判别

图12-24所示 $\triangle DEF$ 的正面投影、水平投影的字母旋转方向与其落影 $\triangle D_b E_b F_b$ 的字母旋转方向均相反，故正对V面与H面观察时，看到的都是 $\triangle DEF$ 阴面的投影。

二、平面图形的落影

求平面多边形在一个投影面上的落影，可先作出多边形各顶点在同一承影面上的落影，然后用直线顺次连接起来，即得多边形的落影。图11-25为五边形落影的作图。

如果多边形的各顶点分别落影于两个投影面上，就要求出虚影，找出OX轴上的转折点，才能将同一投影面上的影点连接。

如图12-26所示， $\triangle ABC$ 的顶点A、C的影落在H面上为 $A_b C_b$ ，而顶点B的影落在V面上为 B_v ，由此可知 $\triangle ABC$ 的影一部分落在H面上，一部分落在V面上，因此切勿将 $A_b (a_b)$ 、 $C_b (c_b)$ 与 $B_v (b_v')$ 直接连接起来。而应将B点落在H面上的虚影 (B_b) 求出（作法见图），连接 $\triangle A_b B_b C_b$ ，得出 $A_b B_b$ 、 $C_b B_b$ 与OX轴的交点I、II，再连接I B_v 和II B_v ，则所得图形 $A_b - I - B_v - II - C_b - A_b$ 即为所求的落影。然后根据前述方法判别出 $\triangle ABC$ 阴阳面的投影，再分别用网点和平行细线将阴面及其落影表示出来（此例V、H投影均为阳面的投影）。

当平面图形平行于投影面时，在该投影面上的落影和投影，均反映空间平面图形的实形，如图12-27a、b所示。

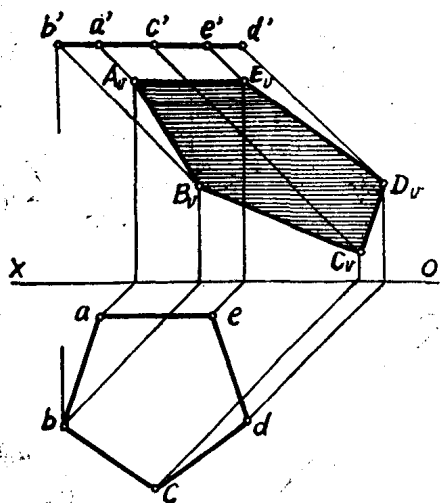


图12-25 五边形的落影

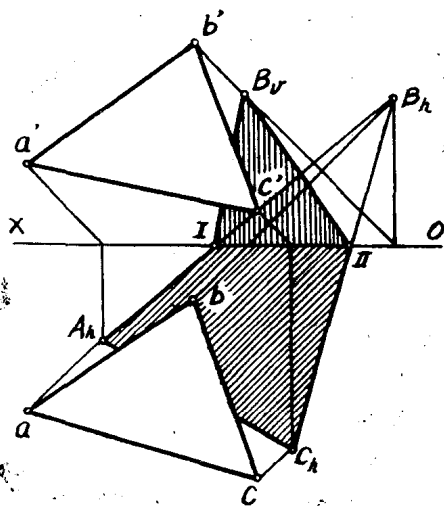
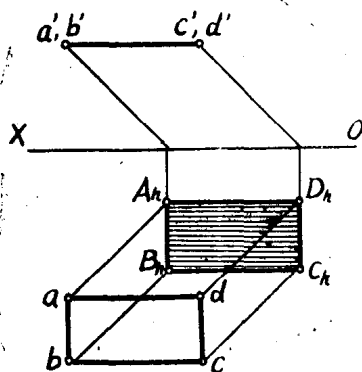
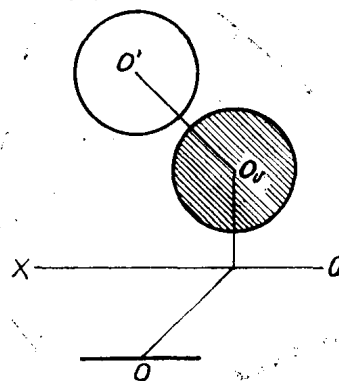


图12-26 一个平面图形落于两个投影面上的影



(a) 矩形水平面的落影



(b) 圆形正平面的落影

图12-27 投影面平行面的落影

图12-27 b所示，圆平面平行于V面，在V面上的落影仍是与空间等大的圆。因为过空间圆上各点引光线平行线所构成的光柱面与V面相交，其截交线仍是一个与空间圆等大的圆。欲求此圆，只要求出圆心的落影 O_v ，以 O_v 为圆心，已知圆平面的半径 R 为半径画圆，即为圆平面的落影。

图12-28为一水平圆，它的影落于V面上，是一个椭圆，因为过空间圆上各点引光线平行线所构成的光柱面与V面相交是一个椭圆，为求作此椭圆，可利用圆的外切正方形作为辅助作图线来解决。

作外切正方形 $ABCD$ ，使其对边 AD 、 BC 平行于 OX 轴，此外切正方形与圆 O 切于 I 、 II 、 III 和 IV 四点，其对角线交于 V 、 VI 、 VII 和 $VIII$ 四点；如果在V面上作出正方形的落影，为平行四边形 $A_v B_v C_v D_v$ ，并知 $A_v D_v = B_v C_v = B_v D_v = \emptyset$ ，又知平行四边形 $A_v B_v C_v D_v$ 中点 I_v 、 II_v 、 III_v 和 IV_v ，即为圆周上 I 、 II 、 III 和 IV 点的落影。正方形的对角线与圆周的交点 V ，分 OD 为 $\frac{OD}{OV} = \frac{\sqrt{2}}{1}$ ，由于光线是相互平行的，因此点 V 的影 V_v 亦分