



教育科学“十五”国家规划课题研究成果

现代 阴影透视学

黄红武 王子茹 等编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

教育科学“十五”国家规划课题研究成果

现代阴影透视学

黄红武 王子茹 等编著

高等教育出版社

内容提要

本书是教育科学“十五”国家规划课题“21 世纪中国高等教育人才培养体系的创新与实践”子项目“工程图学课程体系与教学内容的研究与实践”课题的研究成果。主要内容包括:正投影图上的阴影,轴测图上的阴影,透视投影基础,倾斜画面的透视画法,透视图的阴影、倒影、虚影,透视图的计算机生成,阴影的计算机生成,动画技术和工程图的艺术处理等。

与本书配套的《现代阴影透视学习题集》由高等教育出版社同时出版,可供选用。

本书可作为高等学校土建类各专业、工业设计等专业的教材,也可作为从事产品设计和广告设计的工程技术人员参考书,还可作为其他类型院校相关专业的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

现代阴影透视学 / 黄红武,王子茹等编著. —北京:高等教育出版社, 2004.8

ISBN 7-04-014504-9

I. 现... II. ①黄...②王... III. ①透视投影—高等学校—教材②建筑制图—高等学校—教材 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 045197 号

策划编辑 肖银玲 责任编辑 肖银玲 封面设计 王凌波 责任绘图 朱 静
版式设计 范晓红 责任校对 胡晓琪 责任印制 陈伟光

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

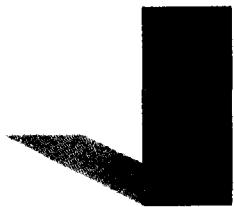
经 销 新华书店北京发行所
印 刷 涿州市星河印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 11.25
字 数 260 000

版 次 2004 年 8 月第 1 版
印 次 2004 年 8 月第 1 次印刷
定 价 13.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究



前

言

本书是教育科学“十五”国家规划课题“21 世纪中国高等教育人才培养体系的创新与实践”子项目“工程图学课程体系与教学内容的研究与实践”课题的研究成果。

透视图加绘阴影及色彩渲染,以其逼真的形象表达,不仅能直观地显现项目实现时的情景,具有很好的工程实用价值,而且使人赏心悦目,满足人们的审美需求,因此,建筑学、城市设计、园林景观设计、装修设计、工业设计等专业均把“阴影透视”作为必修课程。

计算机图形学进入工程图领域,不仅绘图的速度、质量是传统的手工绘图无法比拟的,而且对极其复杂的、传统手法难以表达的图形,在“计算机动画技术”面前也迎刃而解。可以说,现代阴影透视学是一项使技术与美术、工学与美学有机结合的交叉学科。

本书是为适应信息化社会和高校教学的需要,以及建筑工程和机械工程发展的要求,在总结国内多所院校教学实践和图学研究成果的基础上编写的。主要内容包括:阴影与透视的基本理论及其作图方法,计算机生成透视与阴影图,动画技术和工程图的艺术处理等。力求达到工程图学传统与发展,继承与创新相结合,以适应不同的技术工作环境。

与本书配套的习题集,由高等教育出版社同时出版。所选的练习题均经过精心设计和试作。习题简繁、难易搭配,并有一定数量同类型题,供教学需要选取。

本书由湖南大学黄红武和大连理工大学王子茹编著。第一章至第五章由王子茹执笔,第六章至第八章由黄红武、张爱军、李蓉执笔。全书由黄红武、王子茹统稿。

本书由大连理工大学睦庆曦教授、北京理工大学董国耀教授审阅,他们提出了很多宝贵的意见和建议。在此表示衷心的感谢。

因作者水平有限,本书仍会存在诸多不当之处,诚望读者不吝指正。

编 者

2004 年 2 月

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)64014089 64054601 64054588



目 录

第一章 正投影图上的阴影	1
1.1 概述	1
一、阴影的作用与形成过程	1
二、常用光线	2
1.2 落影的基本知识	3
一、点、直线的落影	3
二、平面图形的落影	9
1.3 平面体的阴影	11
一、平面体的阴线分析	11
二、平面体的阴影	12
1.4 曲线、曲面和曲面立体的 阴影	20
一、曲线的落影	20
二、曲面和曲面立体的阴影	22
第二章 轴测图上的阴影	37
2.1 概述	37
一、轴测图上阴影的作用	37
二、轴测图上阴影光线的确定	37
2.2 轴测图上点、直线、平面的 落影	38
一、点的落影	38
二、直线的落影	38
三、平面的落影	39
2.3 轴测图上的阴影	40
一、平面立体的阴影	40
二、曲面立体的阴影	42
2.4 中心辐射光线下的阴影	44

一、平面体的阴影	44
二、曲面体的阴影	45
第三章 透视投影基础	50
3.1 概述	50
一、透视原理	50
二、透视投影体系与名词术语	51
3.2 点、直线的透视	51
一、点的透视	51
二、直线的透视	53
3.3 平面的透视	59
一、平面透视性质	59
二、平面的迹线与灭线	59
三、特殊位置平面的灭线特征	60
3.4 建筑物的透视图	61
一、透视图的作图	61
二、视点、画面和建筑物之间的 相对关系	65
3.5 用量点法绘制建筑物透视图	68
一、量点的概念	68
二、量点法绘制建筑透视图举例	69
3.6 建筑物的局部简捷画法	72
一、直线的分割	72
二、矩形平面的分割	76
3.7 曲面立体的透视	78
一、圆柱的透视	78
二、圆锥的透视	83
三、圆球的透视	83

四、曲线回转面的透视	86	视图区变换	132
五、平螺旋面的透视	87	6.3 透视图算法编程	133
第四章 倾斜画面的透视画法	91	一、透视投影的程序框图	133
4.1 概述	91	二、透视投影的程序设计	133
4.2 点、直线的透视	92	第七章 阴影的计算机生成	140
一、点的透视	92	7.1 概述	140
二、直线的透视	94	一、阴影的概念	140
4.3 塔式建筑物的倾斜画面的 透视	97	二、阴的计算机生成方法	140
4.4 斜透视图的简捷画法——交 点法	99	三、影的计算机生成方法	141
一、交点法作垂直画面透视图	100	7.2 阴影生成的数学基础	143
二、交点法作倾斜画面透视图	101	一、光线(射线)的数学表示	143
第五章 透视图的阴影、倒影、虚影	106	二、光线与平面多边形求交	143
5.1 透视图中的阴影	106	三、光线与圆球求交	144
一、平行透视与成角透视中的 阴影	106	四、光线与一般二次曲面求交	144
二、画面相交光线下的透视 阴影	111	五、光线与参数多项式曲面 求交	145
三、倾斜画面透视图中的阴影	115	7.3 光线跟踪理论	145
5.2 透视图中的倒影	119	第八章 动画技术和工程图的艺术 处理	150
一、倒影的形成原理	119	8.1 动画技术	150
二、倒影的作法	120	一、动画的基本原理	150
5.3 透视图镜中虚像	121	二、动画的基本术语	150
一、镜面垂直于画面	121	三、传统动画	150
二、镜面平行于画面	122	四、计算机动画	151
三、镜面倾斜于画面而垂直于 基面	122	五、计算机动画系统	151
第六章 透视图的计算机生成	125	8.2 二维动画制作系统	151
6.1 透视投影变换矩阵	125	一、图形输入	152
一、一点透视投影变换	125	二、中间画生成系统	152
二、两点透视投影变换	127	三、着色技术	154
三、三点透视投影变换	128	8.3 三维动画制作系统	155
6.2 透视投影坐标系	128	一、概述	155
一、观察坐标系	129	二、三维动画中的建模技术	156
二、任意视点的透视投影变换	131	三、画面真实感处理	158
三、从画面窗口到屏幕坐标系 视图区变换	132	四、运动控制	161
		8.4 工程图的艺术处理	167
		一、渲染	167
		二、用 Photoshop 进行后期处理	167
		主要参考文献	170

图 1-1 中,画出同一座建筑物的两个立面图,图 a 是房屋的正面投影,单从这一个投影是确定不了房屋门、墙、窗之间的凹凸情况的。图 b 由于加绘了阴影,不但能确定

第一章 正投影图上的阴影

1.1 概述

一、阴影的作用与形成过程

在建筑物的正投影图中,若画出阴影,可以明显的反映出建筑物的凹凸、深浅、明暗,具有立体感。如图 1-1 中,画出同一座建筑物的两个立面图,图 a 是房屋的正面投影,单从这一个投影是确定不了房屋门、墙、窗之间的凹凸情况的。图 b 由于加绘了阴影,不但能确定

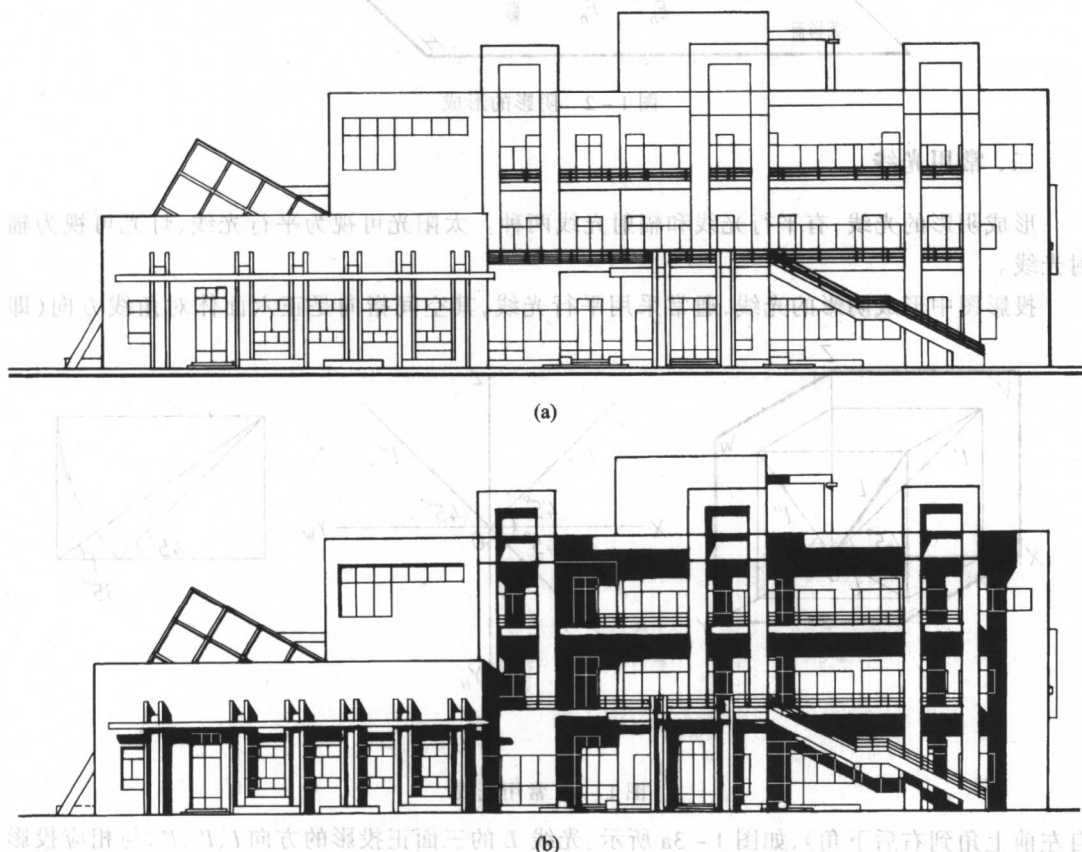


图 1-1 阴影的作用

出门、墙及屋顶之间的构成关系,而且,给人一种逼真生动的感觉,所以,在建筑方案图中,经常在立面图上画出阴影。

图 1-2 是阴影形成的过程。几何形状在光线照射下,表面上直接受光的部分,称为阳面;背光部分,称为阴面(简称为阴)。阳面和阴面的分界线,称为阴线。阴面落在受光面上的影子形状,称为影(或落影)。影所在的平面,称为落影面。影是由于光线被物体的阳面挡住才产生的。因此,阴线的影就是落影的轮廓线,或者说影线就是阴线的影。

从以上可知,产生阴影的要素是:光线、形体、落影面。

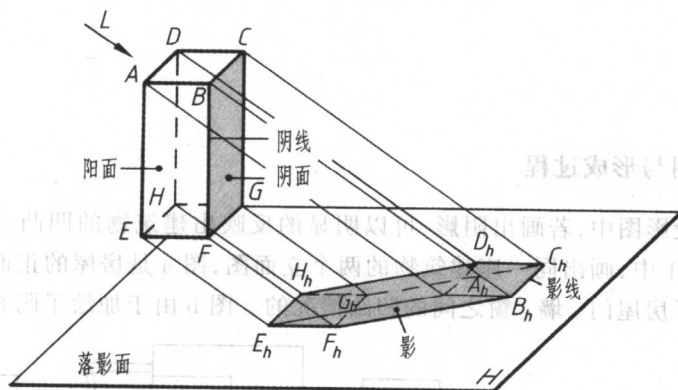


图 1-2 阴影的形成

二、常用光线

形成阴影的光线,有平行光线和辐射光线两种。太阳光可视为平行光线,灯光可视为辐射光线。

投影图中形成阴影的光线,通常采用平行光线,其空间指向是正六面体对角线方向(即

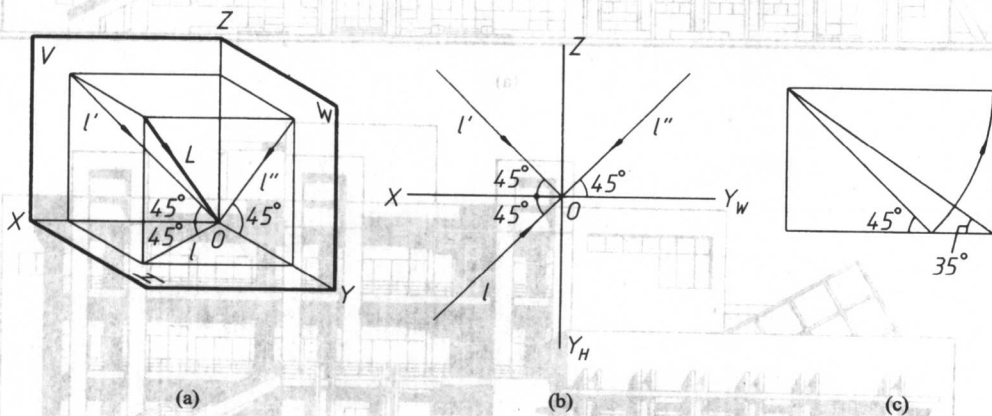


图 1-3 常用光线

自左前上角到右后下角),如图 1-3a 所示。光线 L 的三面正投影的方向 l 、 l' 、 l'' ,与相应投影轴的夹角为 45° ,如图 1-3b 所示。光线对各个投影面的实际倾角均相等, $\alpha = 35^\circ 15' 52''$,近似等于 35° 。这种光线称为常用光线或习用光线。在作图过程中,如果要求出光线对投影

面的真实角度 α 时,可用直角三角形法或旋转法求出常用光线的倾角 α ,如图 1-3c 所示。

1.2 落影的基本知识

一、点、直线的落影

1. 点的落影规律

(1) 点的落影

空间一点在某一落影面上的落影,就是通过该点的光线与落影面的交点。

图 1-4 中,空间点 A 在光线 L 照射下,落于落影面 P 上的影子为 A_p , A_p 就是射于点 A 的光线延长后与面 P 的交点。由此可见,求点在落影面上的落影,其实质是求直线与落影面的交点。空间一点在落影面上,其落影即为该点本身。如图 1-4 中的点 B ,因点 B 在面 P 上,故落影与本身重合。

注意:点的落影用与空间点相同的字母加脚注来标记,脚注则为相同于落影面的小写字母,如 A_p 、 B_p 、 $\dots$ 。

(2) 点在投影面上的落影

1) 点在投影面上的落影,就是通过该点的光线对投影面的迹点。

空间情况如图 1-5a 所示,通过点 A 的光线 L 延长后,与 V 面交点为 A_v (正面迹点), A_v 的 V 面投影 a'_v 与 A_v 重合, H 面投影 a_v 位于 OX 轴上,根据点在线上的原理, a_v 、 a'_v 应分别位于光线 L 的投影 l 、 l' 上。现将立体图展开,故在投影图 1-5b 中,可先过 a 、 a' 分别作与投影轴夹角 45° 方向的光线投影 l 、 l' (本书中将此类线简称 45° 线), l 与 OX 轴相交,交点 a_v 就是落影 A_v 的 H 面投影;再通过 a_v 向上作垂线,与 l' 交得 a'_v ,即落影 A_v 的 V 面投影。

判别点 A 的落影在 V 面还是 H 面上的方法是:如图 1-5c 所示,当 $h_1 < h$ 时,点 A 的落影在 V 面上。

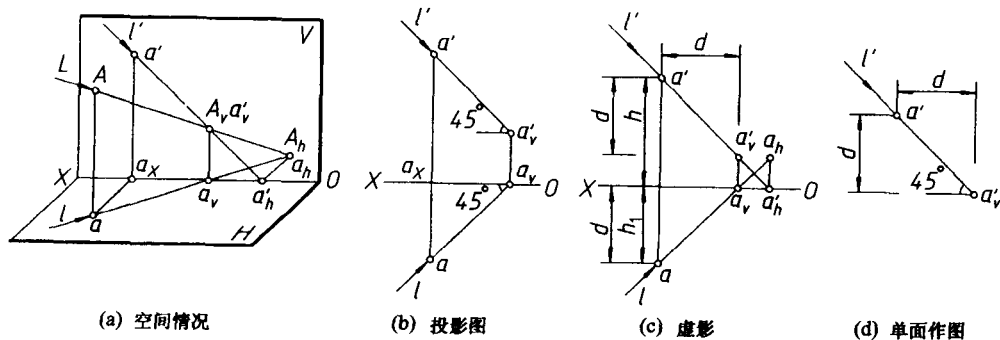


图 1-5 点在投影面上的落影

2) 虚影

如果将图 1-5a 中通过点 A 的光线 L 延长, 穿过 V 面后落影到 H 面上, 得到水平迹点 A_h 。此影称为点 A 的虚影, 一般不必画出。以后在作阴影过程中有时要利用它。

3) 落影的量度性

空间一点在某一投影面上的投影和落影之间的水平距离和铅垂距离, 等于该点到该投影面的距离 d 。

如图 1-5c 所示, 点 A 的落影 A_v 的 V 面投影 a'_v 与其同面投影 a' 之间的水平距离和铅垂距离, 都等于点 A 到 V 面的距离, 即投影 a 到 OX 轴的距离。

4) 单面作图法

根据落影的量度性, 在一个投影面上, 利用空间形体的一个投影, 完成求影的作图, 称为单面作图法。

如图 1-5d 所示, 若要作出点 A 在 V 面上落影的 V 面投影 a'_v , 可先过 a' 作光线的投影 l' , 再在右下方取水平和铅垂距离等于 d 的一点 a'_v , 即为所求。

(3) 点在特殊位置平面上的落影

如图 1-6 所示, 面 P 为正平面, 欲求点 A 在面 P 上的落影 A_p , 可利用积聚性投影作图。过 a 引光线的 H 面投影 l , 与 P_H 交得 a_p , 即影 A_p 的 H 面投影, 过 a_p 向上引垂线, 与过点 a' 的光线的 V 面投影 l' 交于 a'_p , 即影 A_p 的 V 面投影。

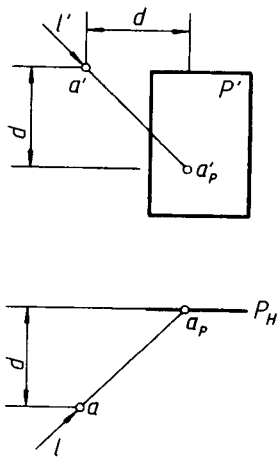


图 1-6 点在投影面平行面上的落影

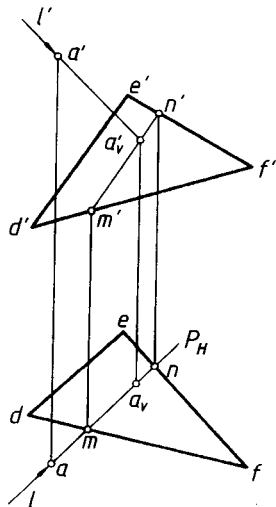


图 1-7 点在一般位置面上的落影

(4) 点在一般位置平面上的落影

如图 1-7 所示, 已知 $A(a, a')$, 求点 A 在 $\triangle DEF$ 上的落影。因 $\triangle DEF$ 平面为一般位置面, 其投影没有积聚性, 故只能用“直线与一般位置平面相交”求交点的方法解题。首先过 a, a' 作光线 l, l' , 然后, 包含光线 L 作辅助铅垂面 P , 求辅助面 P 与 $\triangle DEF$ 的交线 MN , 交线 MN 与光线 L 的交点 $A_v(a_v, a'_v)$ 即为所求。

2. 直线的落影规律

(1) 直线在落影面上的落影

直线在落影面上的落影,是通过该直线的光平面与落影面的交线(图 1-8a);当落影面为平面时,直线的落影仍为直线;若直线与光线方向平行,则其落影重影为一点(图 1-8b)。

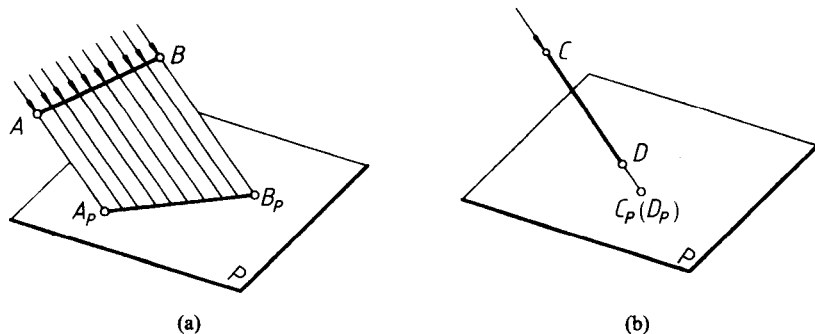


图 1-8 直线的落影

(2) 求直线落影的方法

求直线的落影,实际上是求直线上两端点的落影,然后将其相连。

例 1-1 已知直线 AB 的 H 、 V 面投影(图 1-9),求直线 AB 在 H 面上的落影。

解:如图 1-9 所示,分别过直线两端点 A 、 B 作光线的 H 、 V 面投影,求出这两条光线的水平迹点 A_h 、 B_h ,连接 A_h 和 B_h ,则 $A_h B_h$ 就是直线 AB 在 H 面上的落影。

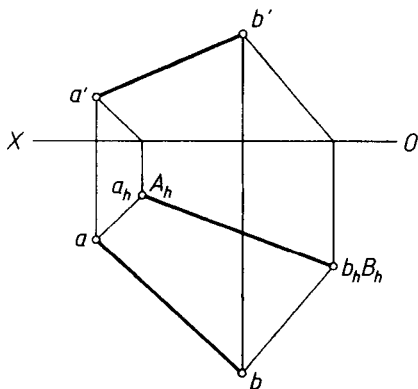


图 1-9 直线在 H 面上的落影

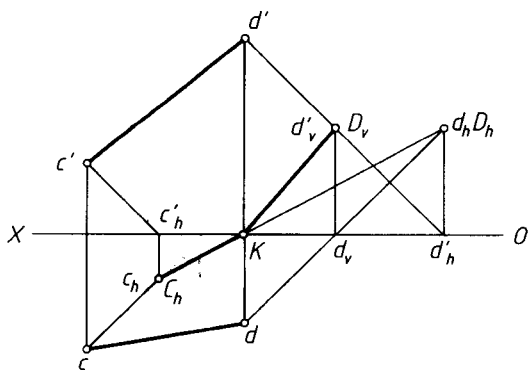


图 1-10 直线在 H 、 V 面上的落影

例 1-2 已知直线 CD 的 H 、 V 面投影(图 1-10),求直线 CD 在 H 、 V 两投影面上的落影。

解:如图 1-10 所示,直线 CD 在 H 、 V 两投影面上的落影,实际上是过 CD 的光平面与二落影面的交线,因三个相交平面的三条交线必相交于一点,故通过直线 CD 的光平面与两落影面 H 、 V 所交成的两段落影 $C_h K$ 、 $K D_v$,必与 H 、 V 面的交线 OX 共同相交于一点 K ,此点称为折影点。

具体作图:过 c' 引光线,在 H 面上得到点 C 的落影 C_h ,过点 d 引光线,在 V 面上得到点 D 的落影 D_v 。注意, C_h 和 D_v 不能连线,因为是折线,要求折影点 K 。折影点则要利用虚影来求,求出点 D 在 H 面上的虚影 D_h ,连线 $c_h d_h$ 与 OX 相交,交点为 K 。连线 $c_h K$ 、 $K d'_v$ 即为

所求。

例 1-3 已知直线 CD 和一般位置面 P 的 H 、 V 面投影(图 1-11), 求直线 CD 在一般位置平面上的落影。

解: 因落影面为一般位置面, 直线 CD 在面 P 上的落影, 可按求点在一般位置面上的落影方法来求(见图 1-7), 分别求出两端点 C 、 D 的落影 $C_p(c_p, c'_p)$ 及 $D_p(d_p, d'_p)$, 然后连线 $c_p d_p$ 、 $c'_p d'_p$ 就是所求直线落影的两个投影。

(3) 直线的落影规律

1) 与落影面相交的直线的落影规律

① 直线与落影面相交, 则直线的落影一定通过该直线与落影面的交点。

如图 1-12 所示, 直线 AB 与落影面 Q 相交于点 B , 其落影 B_q 与 B 重合, 且又在直线的落影上, 因此, 直线的落影通过 B_q , 即点 B 。作图时, 只需求出该直线另一端点 A 的落影 $A_q(a_q, a'_q)$, 连线 $a'_q b'_q$ 即为所求落影的 V 投影。

② 一直线在两个相交的落影面上的两段落影必然相交, 落影的交点(折影点)必然位于两落影面的交线上。

如图 1-13 所示, 求落影的方法同例 1-2。

也可运用返回光线法求出折影点 K_1 在 AB 线上的点 $K(k, k')$ 。点 K 是 P 、 Q 两面交线上的折影点。由 k'_1 作 45° 线, 即可得到折影点的 V 面投影 k' , 连线 $a_p k_1$ 和 $k_1 b_q$ 就是所求的两段影线的 H 面投影。

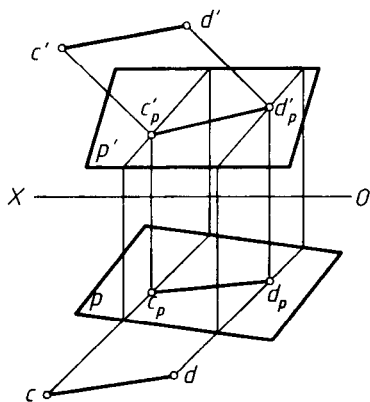


图 1-11 直线在一般位置面上的落影

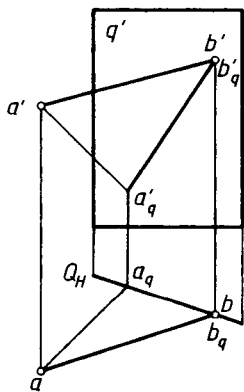


图 1-12 直线与落影面相交

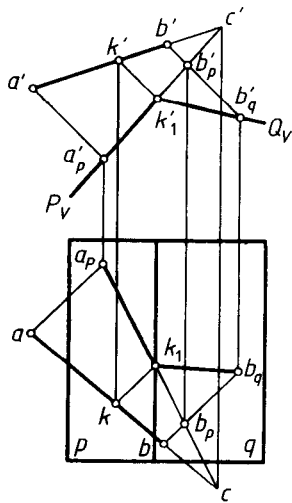


图 1-13 直线在相交两平面上的落影

2) 与落影面平行的直线的落影规律

① 直线与落影面平行时, 则直线的落影与直线本身平行且等长。

如图 1-14a 所示, 直线 AB 与面 P 平行, 则通过 AB 的光平面与面 P 的交线 $A_p B_p$ 必与

AB 线平行且等长。

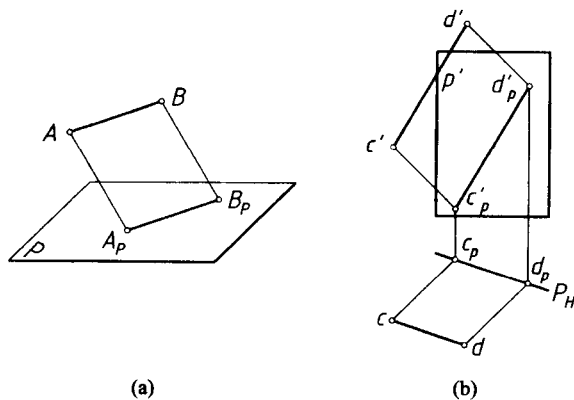


图 1-14 直线与落影面平行

如图 1-14b 所示,求直线 CD 在铅垂面 P 上的落影:从水平投影可知, cd 平行于 P_H ,故直线 CD 与面 P 平行。按照直线与落影面平行时的落影规律,直线 CD 在面 P 上的落影 $C_p D_p$ 必然平行于 CD 本身且等长,它们的同面投影也一定平行且等长。具体作图时,只需求出直线 CD 一个端点的落影即可。如求出 c'_p ,即可作出与 $c'd'$ 平行且等长的落影投影 $c'_p d'_p$ 。

② 两直线互相平行,它们在同一落影面上的两段落影应互相平行。

如图 1-15 所示,因直线 AB 与 CD 平行,则通过两直线 AB 、 CD 的两个光平面互相平行,故与一个落影面交得的两段落影应互相平行。作图时,可先求出一条直线的落影,另一直线只需求出一个端点的落影,然后按直线的平行关系,完成作图。

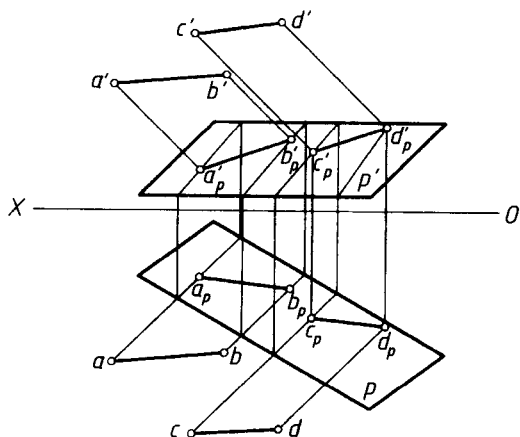


图 1-15 平行两直线的落影

3) 投影面垂直线的落影规律

① 投影面垂直线在任何落影面上的落影,在该直线所垂直的投影面上的落影必为一直线,其方向与光线在该投影面上的投影方向一致。

如图 1-16 所示,铅垂线 AB 落于 H 面及房屋的墙面 R 和屋面 P 上的落影为折线 $B_A C D A_p$,是通过 AB 的光平面与 H 面和房屋的交线。因通过铅垂线 AB 的光平面为铅垂面,在 H 面上的投影有积聚性,且与光线的 H 面投影方向一致。所以,光平面与 H 面及房屋相交所得到的落影,必积聚在光平面的 H 面投影上。

② 投影面垂直线在另一投影面(或平行面)上的落影,与原直线的同面投影平行,其距离等于该直线到落影面的距离。

图 1-17 为铅垂线 AB 在正平面 V 上的落影,在 V 面投影中, $a'_p b'_p$ 与 $a'b'$ 平行,而且它们

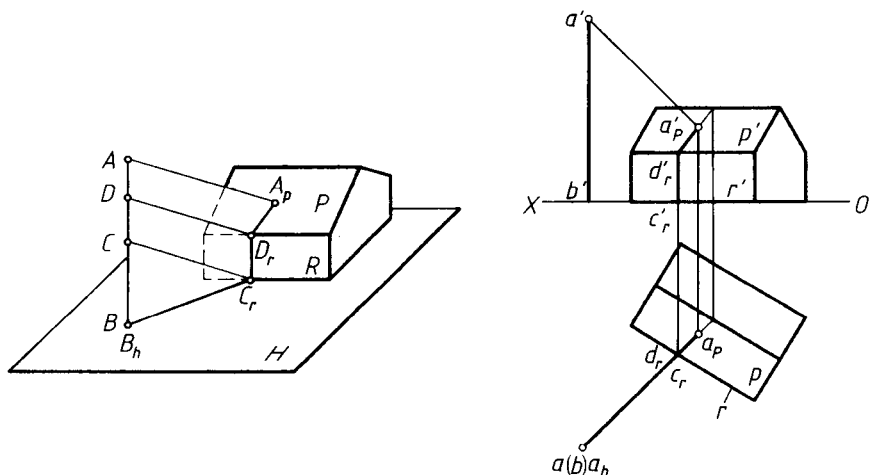


图 1-16 铅垂线在地面和建筑物上的落影

之间的距离等于该直线与 V 面的距离 d 。求侧垂线在 V 面上的落影的作图过程见图 1-18。图 1-19 所示为铅垂线 EF 的落影情况,一部分落在 V 面上,一部分落在 H 面上。

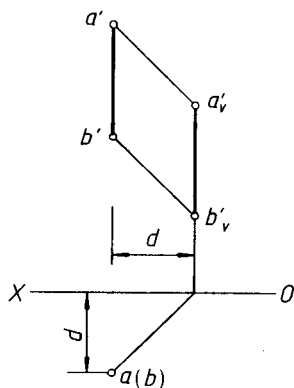
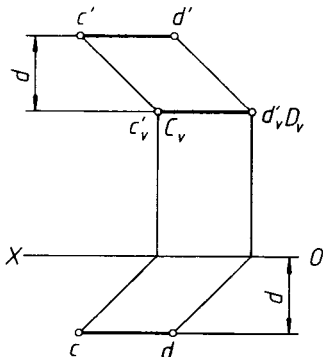
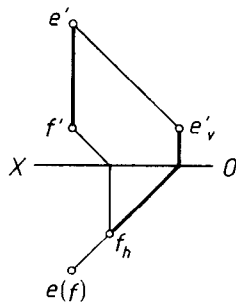
图 1-17 铅垂线在 V 面上的落影图 1-18 侧垂线在 V 面上的落影图 1-19 铅垂线在 V 、 H 面上的落影

图 1-20 所示 AB 为铅垂线,落影面由一组垂直于 W 面的平面组合而成,因为通过直线 AB 所作的光平面与 V 、 W 面的倾角相等,所以,落影的 V 面投影对称于落影面的 W 面投影。

③ 投影面垂直线在与其倾斜的平面上的落影,在与其平行的投影面上的落影,应按面上取线的方法作出,如图 1-16 中的 $a_p'd_r'$ 。

图 1-21 所示是两交叉直线 AB 、 CD 在 H 面上的落影,它们的落影 K_{1h} 与 K_h 重影。该重影点是由同时能和直线 AB 、 CD 相交的一条光线照射得来的,由 K_{1h} 、 K_h 沿光线方向返回,即求出这条光线和直线 AB 、 CD 的交点 K_1 、 K 。

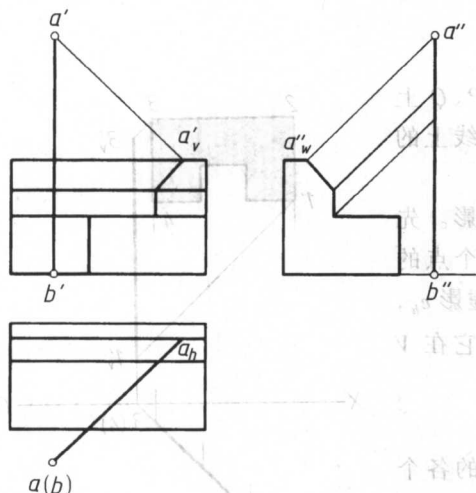


图 1-20 铅垂线在另一投影面垂直面上的落影

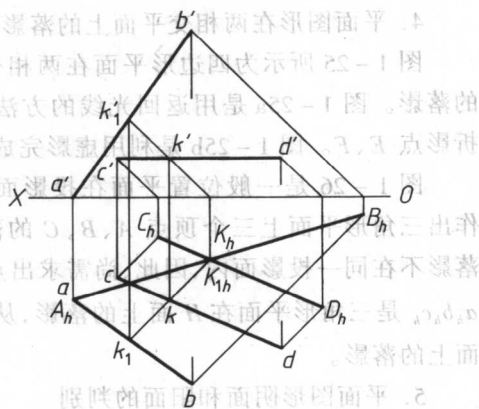


图 1-21 交叉两直线的落影

二、平面图形的落影

平面图形的落影实质就是构成平面图形的几何要素(点、直线)的落影,可利用前述规律作图。下面是几种不同性质的平面图形的落影特征。

1. 平行于投影面的平面图形的落影

如图 1-22 所示,由于平面多边形平行于 V 面,则在该面上的落影与投影的形状、大小完全相同,且反映该平面多边形的实形。

2. 平行于投影面垂直面的平面图形的落影

如图 1-23 所示,平面多边形平行于落影面 P ,其落影与该多边形的大小、形状全同,它们的同面投影也相同。

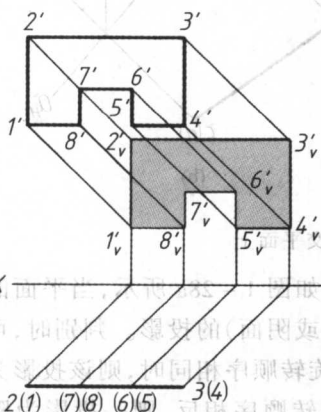


图 1-22 平行于投影面的平面在该投影面上的落影

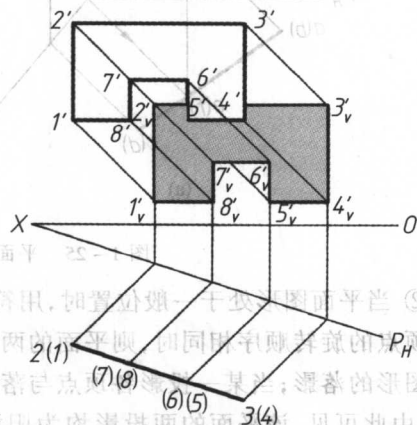


图 1-23 平面在其平行平面上的落影

3. 平行于光线方向的平面图形的落影

如图 1-24 所示,当平面与光线方向一致时,它在另一投影面上的落影为一直线,并且

平面图形的两面均为阴面。

4. 平面图形在两相交平面上的落影

图 1-25 所示为四边形平面在两相交平面 P 、 Q 上的落影。图 1-25a 是用返回光线的方法确定影线上的折影点 E 、 F 。图 1-25b 是利用虚影完成作图。

图 1-26 是一般位置平面在投影面上的落影。先作出三角形平面上三个顶点 A 、 B 、 C 的落影,三个点的落影不在同一投影面内,因此,尚需求出点 C 的虚影 c_h , $a_h b_h c_h$ 是三角形平面在 H 面上的落影,从而得出它在 V 面上的落影。

5. 平面图形阴面和阳面的判别

在正投影图中加绘阴影,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。判别方法如下:

① 当平面图形为投影面垂直面时,可利用积聚性投影加以判别,如图 1-27 所示, P 、 Q 两平面分别为正垂面和铅垂面,只需判断它们有积聚性的投影,是阳面的投影还是阴面的投影即可。

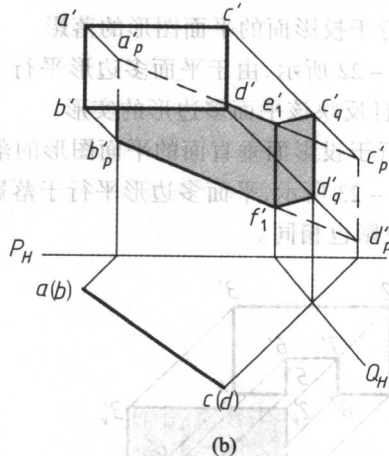
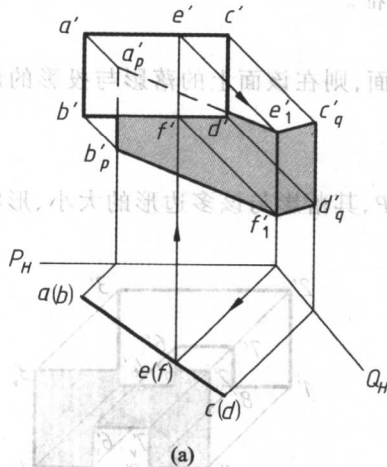


图 1-25 平面图形落影于两相交平面上

② 当平面图形处于一般位置时,用符号顺序判别。如图 1-28a 所示,当平面的两个投影各顶点的旋转顺序相同时,则平面的两投影同为阳面(或阴面)的投影。判别时,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时,则该投影为阳面的投影,由此可见,该平面的两投影均为阳面的投影;若旋转顺序相反,则一投影为阳面的投影,另一投影为阴面的投影。如图 1-28b 所示,平面的 H 面投影各顶点与落影的各顶点旋转顺序相同,则 H 面投影为阳面的投影,而 V 面投影各顶点与落影各顶点的旋转顺序恰好相反,说明 V 面投影是阴面的投影。

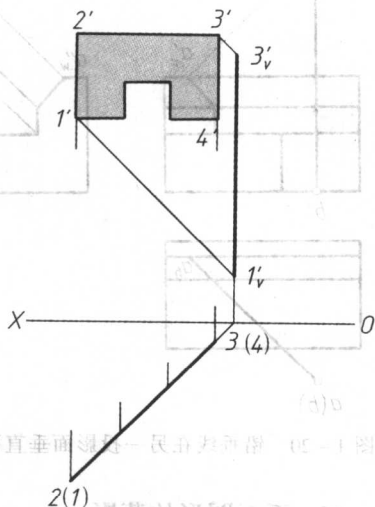


图 1-24 平行于光线的平面图形的落影