

高等学校规划教材

GAODENG XUEXIAO GUIHUA JIAOCAI

建筑阴影与透视图学

黄文华 主编



中国建筑工业出版社

高等学校规划教材

建筑阴影与透视图学

黄文华 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑阴影与透视图学/黄文华主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009

高等学校规划教材

ISBN 978-7-112-10678-3

I. 建… II. 黄… III. 建筑制图-透视投影-高等学校-教材 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 013719 号

本书是为高等院校建筑类专业“建筑阴影与透视”课程编写的一本新教材。全书共分 8 章, 主要内容包括: 阴和影的基本知识, 轴测图中的阴和影, 正投影图中的阴和影, 透视投影的基本知识和基本规律, 透视图的基本画法及视点、画面与建筑物间相对位置的选择, 曲线及曲面立体的透视, 透视图中的阴影及虚象, 斜透视图及其阴影、倒影的画法。

本书可作为普通高等院校本、专科的建筑学、城市规划、建筑设计、室内设计、景观、园艺、造型、建筑装饰技术、建筑绘画等专业的教材, 也可供其他高等教育相关专业选用, 亦可供建筑工程技术人员参考。

本书附有多媒体课件光盘一张, 可供学生自学或教师讲授。

* * *

责任编辑: 王 跃 吕小勇

责任设计: 赵明霞

责任校对: 安 东 陈晶晶

高等学校规划教材
建筑阴影与透视图学
黄文华 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版
北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16 $\frac{3}{4}$ 字数: 418 千字

2009 年 6 月第一版 2009 年 6 月第一次印刷

定价: 36.00 元 (含课件光盘)

ISBN 978-7-112-10678-3
(17610)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

本书是为高等院校建筑类专业“建筑阴影与透视”课程编写的一本新教材。为了面向21世纪,适应培养高素质人材的需要,根据教学改革的要求,本书继承了传统教学经验,结合作者多年教学实践,在精选教学内容、讲透基本原理、加强能力培养、适合学生阅读等方面作了许多新的尝试,期望能为读者提供一本教师好用、学生易学的新教材。

本书包括阴影和透视两部分内容,共分8章。其中第1~3章介绍阴和影的基本知识,阐述在轴测图和正投影图中绘制阴和影的原理及方法。第4~6章在阐述透视投影基本原理的基础上,详细讲解了在直立画面上绘制透视图的方法、步骤和技巧。第7章介绍了如何在直立画面的透视图上绘制阴影、倒影和虚象。第8章介绍了斜透视的基本知识,讲解在倾斜画面上绘制透视图的原理、方法以及如何在斜透视图画阴影和倒影。本书在内容编排上,力求重点突出、主次兼顾,既保持了学科的完整性,又考虑了部分内容的独立性,以便于教师根据学生情况和学时变化进行取舍。

长期以来,“建筑阴影与透视”这门课程一直处于教师难讲,学生难学的局面。为了缓解和改善这种状况,特别为本书编配了多媒体电子课件。课件图形精美、文字简练,并利用动画演示作图步骤,既方便教师授课,又有利于学生自学,促进了本课程由授课型向学习型转化。

为了加强理论与实践的结合,注意培养学生的创新思维能力及图样表达能力,本书各章都编有大量的例题,并对解题方法和步骤作了详尽分析与阐述。书中和课件中的插图尽量采用建筑形体,并作了彩色渲染;部分建筑物插图还作了环境配置,力求与专业设计图的表现形式与风格接近。这样,既可为学习后续课程奠定基础,又可大大激发学生的学习兴趣。

本书适用于高等院校本、专科的建筑学、城市规划、建筑设计、室内设计、景观、园艺、造型、建筑装饰技术、建筑绘画等专业选用,也可供电视大学、函授大学、职工大学等相关专业选用,亦可供建筑工程技术人员参考。

本书由重庆大学土木工程学院黄文华主编,参加编写或提供资料和协助工作的还有重庆大学建筑研究设计院建筑师周桦、肖力,重庆市设计院一级注册建筑师黄非疑等。

本书参阅的相关书籍和文献列于书末,并对作者表示感谢!

限于编者水平,书中可能尚有不妥和错误之处,真诚恳望广大读者批评指正。

编者

2008年12月

目 录

前言

第 1 章 阴和影的基本知识	1
1.1 阴和影的形成	1
1.2 图样中为何要加绘阴影	1
1.3 光线方向	3
第 2 章 轴测图中的阴和影	5
2.1 几何元素的落影	5
2.2 基本几何体的阴影	11
2.3 建筑局部和房屋的阴影	16
第 3 章 正投影图中的阴和影	33
3.1 正投影图中加绘阴影的作用及常用光线方向	33
3.2 点的落影	36
3.3 直线的落影及落影规律	40
3.4 平面图形的阴影	45
3.5 基本几何体的阴影	54
3.6 建筑局部及房屋的阴影	71
3.7 曲面组合体的阴影	89
第 4 章 透视投影的基本知识和基本规律	98
4.1 概述	98
4.2 点的透视及透视规律	101
4.3 直线的透视及透视作图	103
4.4 透视图的分类	119
第 5 章 透视图的基本画法及视点、画面与建筑物间相对位置的选择	123
5.1 主距法画建筑透视图	123
5.2 量点法画建筑透视图	133
5.3 透视图中的分割	145
5.4 斜线的灭点及平面的灭线	153
5.5 网格法画建筑透视图	162
5.6 建筑师法画建筑透视图	165
5.7 视点、画面与建筑物间相对位置的选择	171
第 6 章 曲线及曲面立体的透视	186
6.1 平面曲线和圆周的透视	186

6.2 空间曲线的透视	190
6.3 曲面立体的透视	192
第7章 透视图中的阴影及虚象	202
7.1 透视图中的阴影	202
7.2 透视图中的虚象	218
第8章 斜透视图及其阴影、倒影的画法	231
8.1 斜透视投影的基本知识	231
8.2 在倾斜画面上作透视图的原理	232
8.3 在倾斜画面上作透视图实例	236
8.4 斜透视图中的阴影和倒影	247
参考文献	261

第 1 章 阴和影的基本知识

在建筑设计中,为了更直观、更形象地表达所设计的对象,常常需要在建筑物的立面图或透视图绘制出建筑物在一定光线照射下的阴影。如图 1-1 所示,(a) 图是某建筑物未加绘阴影的正立面图,而 (b) 图则是加绘了阴影的正立面图,通过两图比较可以看出,在设计图中加绘阴影,可使图样更有真实感和表现力,这在建筑方案设计中显得尤为重要,因此掌握建筑图阴影的绘制方法是建筑设计人员必须具备的能力。

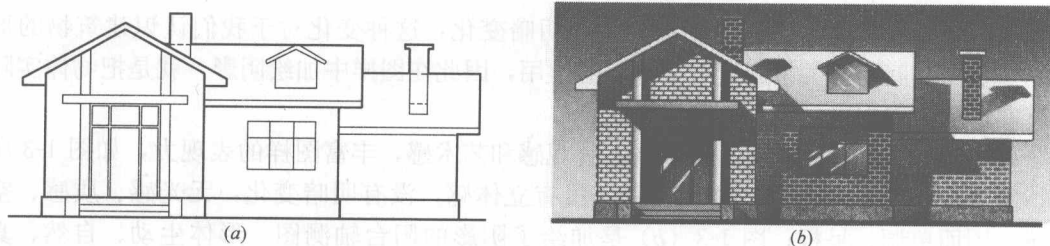


图 1-1 阴影在建筑图中的艺术效果

(a) 某建筑物的正立面图;(b) 加绘阴影后的某建筑物正立面图

1.1 阴和影的形成

如图 1-2 所示,物体在光线的照射下,迎光的表面显得明亮,称为阳面。背光的表面比较阴暗,称为阴面。阴面与阳面的分界线,称为阴线。由于物体通常是不透光的,被阳面遮挡的光线在该物体的自身或在其他物体原来迎光的表面上出现了暗区,称为影区或落影。影区的轮廓线称为影线。影所在的表面称为承影面。阴与影合并称为阴影。通过物体阴线上各点(称为阴点)的光线与承影面的交点,正是影线上的点(称为影点),阴和影是相互对应的,影线就是阴线之影。阴和影虽然都是阴暗的,但各自的概念不同,阴是指物体表面的背光部分,而影是指光线被物体阳面遮挡而在承影的阳面上所产生的阴暗部分,在着色时应加以区别。

综上所述,阴和影的形成必须具备三个要素:光源、物体、承影面。缺少其中之一便没有阴和影存在。

本课程只研究阴和影轮廓的几何作图,不研究由光线的强弱、光的折射、反射等在物体表面上所产生的各种明暗变化。

1.2 图样中为何要加绘阴影

(1) 在日常生活中,我们之所以能看见物象,都是借助于光的照射。在光的照射下,

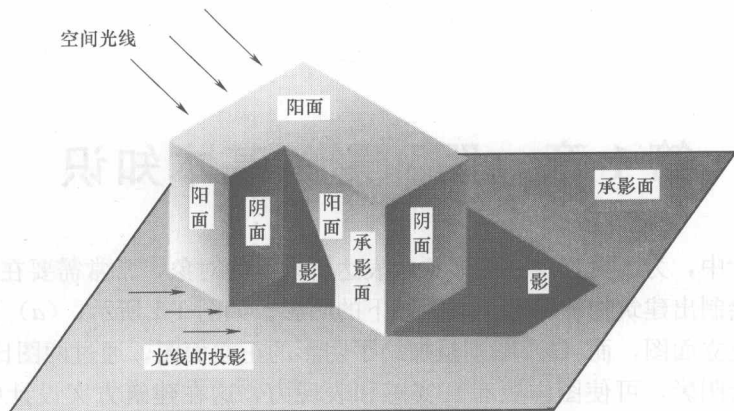


图 1-2 阴和影的形成

建筑物本身必然呈现出一定的光影关系和明暗变化,这种变化对于我们认识建筑物的形状、体积及空间组合关系起着十分重要的作用,因此在图样中加绘阴影,就是把物体实际的真实环境表现出来,使图面更为真实。

(2) 图样中加绘阴影会增加图形的直观感和艺术感,丰富图样的表现力,如图 1-3 所示。图 1-3 (a) 是阳台的线描轴测图,虽有立体感,没有明暗变化,无光感、质感、空气感,图面单调、呆板;图 1-3 (b) 是加绘了阴影的阳台轴测图,形体生动、自然、真切,富有直观感、空气感。如果再加上适当的配景和人物衬托,便会使图面体现出一定的环境空间关系,使图面丰富多彩,增加了图样的艺术感染力,给人以美的享受,这种作用在正投影图中更为突出。

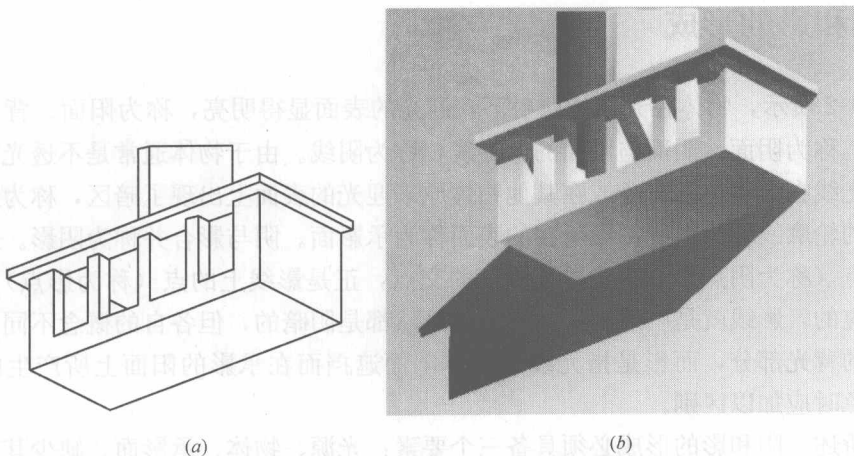


图 1-3 阴影在轴测图中的作用

(a) 阳台轴测图; (b) 加绘阴影的阳台轴测图

(3) 用照片作比较,如图 1-4 所示。图 1-4 (a) 是在晴天拍摄的建筑物,具有明确的光影效果;图 1-4 (b) 是在阴天拍摄的,没有明确的光影效果。把这两张照片放在一起作比较,图 1-4 (a) 中建筑物的形状、凹凸转折关系和空间层次表现得清晰、肯定,图 1-4 (b) 中则模糊不清。照片是这样,表现图更是这样,如果没有明确的光影明暗变化,我们就不能有效地表现出建筑物形象。特别对于立面表现图来说,光影效果尤为重要,这是因



(a)



(b)

图 1-4 晴天、阴天建筑物照片效果比较

(a) 晴天拍摄的建筑物图片；(b) 阴天拍摄的建筑物图片

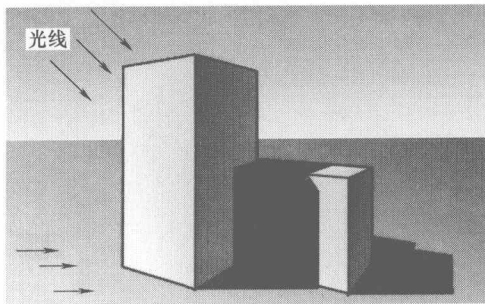
为如果没有阴影，绝大部分建筑构配件，如出檐、门、窗、阳台、线脚等的凹凸关系根本无法表现。在图 1-1 中，(a) 是某建筑的正立面图，缺少深度尺寸，无立体感，不能展现建筑物各部分的空间组合关系；(b) 是加绘了阴影的正立面图，影的宽度体现了该建筑各个部分的深度尺寸，使人们清楚地看出建筑物的立体形状，同时也使图面更加生动、真切，体现了建筑造型的艺术感染力。

(4) 在建筑设计的表现图中，往往要借助阴影来反映建筑物的体形组合，并以此来权衡空间造型的处理和评价立面装饰效果。

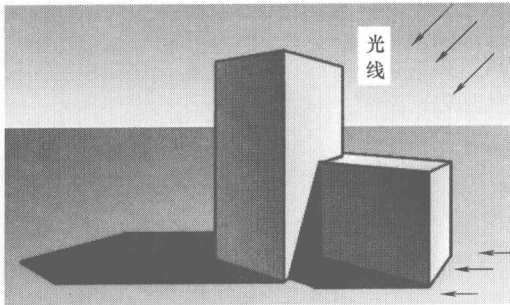
总之，光亮与阴暗是互为依存而又相互对立的，光亮表示着明，阴影表示着暗，明与暗的对比在建筑表现图中起着十分重要的作用，如果不能正确地处理好明暗两者的关系，图面必然黯淡而无光。

1.3 光线方向

物体的阴和影是随着光线的照射角度和方向而变化的，光源的位置不同，阴影的形状也不同，如图 1-5 所示。图 1-5 (a) 的平行光线是由左前上射向物体，物体的左、前、上表面是阳面，影在物体的右后方，图 1-5 (b) 的平行光线是由右后上射向物体，物体的右、后、上表面是阳面，影在物体的左前方（本书的方位叙述是当观察者面对物体时，以观察者自身的左、右来命其左、右，距观察者近为前，远为后）。



(a)



(b)

图 1-5 不同的光线方向产生不同形状的阴影

(a) 光线从左前上方射向物体；(b) 光线从右后上方射向物体

光线一般分为两类：一类是灯光，这类光线呈辐射状，其阴影作图如图 1-6 所示；另一类是阳光，如图 1-5 所示，光线是相互平行的。灯光只适合于画室内透视，一般很少使用，求影也比较复杂，图样中多数采用的是平行光线。

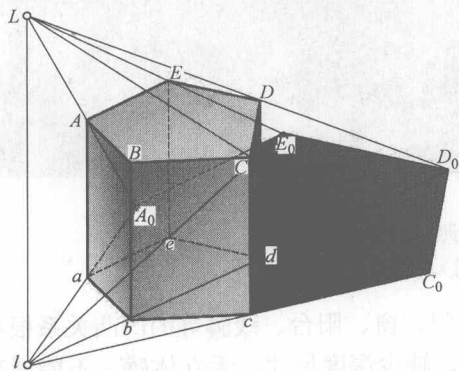


图 1-6 五棱柱在辐射光线下的阴影

在轴测图和透视图，常常是根据建筑图的表现效果，由绘图者自己选定光线方向。给光线的形式通常有两种：一种是给出空间光线方向及其投影的方向；另一种是给定物体上某特殊点的落影。

在正投影图中，为了便于表明建筑构配件的凹凸程度，对于光线的方向和角度有明确的规定，即当正立方体的各棱面平行于相应的投影面时，光线从正立方体的左、前、上角射向右、后、下角，这种光线的各投影与投影轴之间的夹角为 45° 。用这种光线作影，量度性好，通过影子的宽窄可以展现落影物（如出檐、雨篷、阳台、凹廊等）的实际深度，从而使正投影图显示三度空间关系，使图样具有立体感和直观感，如图 1-1 (b) 所示。

第2章 轴测图中的阴和影

2.1 几何元素的落影

2.1.1 点的落影概念及落影作图

(1) 点落影的概念：射于已知点的光线与承影面的交点，就是该点的落影。

(2) 点的落影作图：承影面可以是平面，也可以是投影面，还可以是立体的表面。其作影方法分述如下：

① 点在平面上的落影作图：当承影面为平面时，点的落影为过已知点的光线与已知平面的交点，其作图过程同于直线与平面相交。

如图 2-1 所示，已知空间点 A 及其在平面 P 上的投影 a ，求在光线 S 、 s 的照射下， A 点落在 P 平面上之影 A_P 。由点落影的概念作影的第一步是过已知点作光线。第二步求所作光线与已知平面的交点，交点即是所求影点。在轴测图中作点落影的画图步骤，是先过 A 点作空间光线 S 的平行线，再过 a 点作光线的投影 s 的平行线，两线的交点就是 A 点在 P 平面上的落影 A_P 。

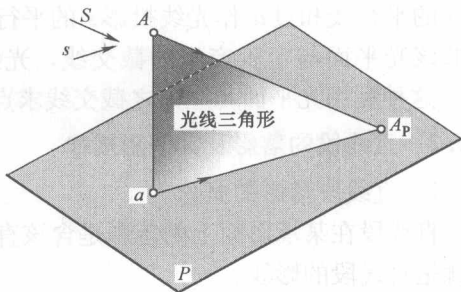


图 2-1 点在平面上的落影

由投射射线 Aa 和过点 A 的空间光线 AA_P 及光线在 P 平面上的投影 aA_P 构成的直角三角形 $\triangle AaA_P$ ，称为光线三角形。用光线三角形求解空间点在平面上落影的作图方法叫光线三角形法。

值得强调的是，投射射线应为承影面的垂线，它是光线三角形的一条直角边，另一直角边为空间光线在该承影面上的投影，斜边为空间光线方向。在具体的作影过程中，由于承影面的位置不同，光线三角形也会处于不同的位置

和不同的方向，但三者的关系保持不变。

② 点在投影面上的落影作图

当承影面为投影面时，通过已知点的光线与投影面的交点就是该点的落影。如图 2-2 所示，为了作出通过空间点 A 的光线与投影面的交点，可包含过 A 点的光线 S 作一铅垂面 F ，铅垂面 F 与投影面 V 和 H 的交线分别为 f_V 、

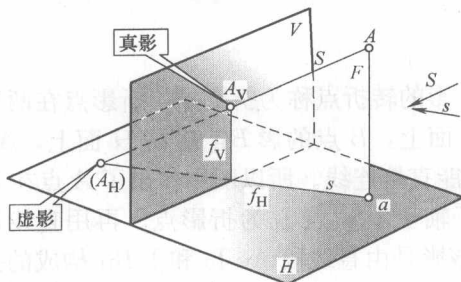


图 2-2 点在投影面上的落影

f_H , 过 A 点的光线 S 与交线 f_V 的交点 A_V 就是 A 点的真影。假如没有 V 投影面, A 点之影应落在 (A_H) 处。故影点 (A_H) 称为虚影, 也叫假影。虚影一般不画出, 在以后的作影过程中, 常常利用它来求直线的折影点。因直线与投影面的交点也称为迹点, 这种通过迹点求点落影的作图方法称为光线迹点法。

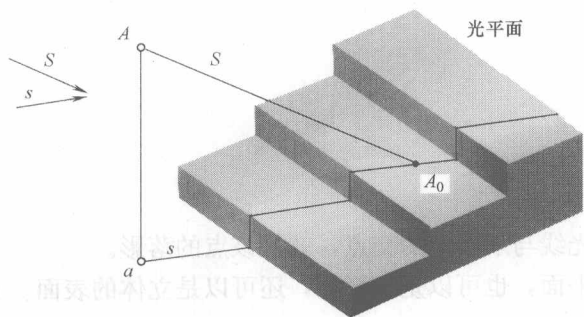


图 2-3 点在立体表面上的落影

③ 点在立体表面上的落影作图

当承影面为立体表面时, 点的落影为含已知点的光线与立体表面之交点, 便是已知点的落影。若把含已知点的光线看作直线, 点在立体表面上的落影作图就变成直线与立体相交求相贯点的问题, 该类作图问题在直线与立体相交中已详述。现用图 2-3 进行讲解, 该图求的是在光线 S 、 s 照射下的点 A 落在台阶表面上的影 A_0 。

其作图过程是: 首先经点 A 作空间光

线 S 的平行线和过 a 作光线投影 s 的平行线, 得到由 Aa 和光线 S 、 s 构成的铅垂光平面, 再求该光平面与台阶产生的截交线, 光线 S 与截交线的交点便是 A 点在台阶上的落影 A_0 。这种利用光平面与立体之截交线求点落影的作图方法叫光截面法。

2.1.2 直线段的落影及其落影规律

1) 直线段落影的概念

直线段在某承影面上的落影是含该直线段的光平面与承影面的交线, 交线中的某一部分就是直线段的影线。

2) 直线段的落影作图

(1) 直线段在一个平面上的落影作图

直线段在一个平面上的落影一般为直线段。如图 2-4 所示, 直线 AB 在平面 P 上的落影 $A_P B_P$ 就是含 AB 的光平面 $AA_P B_P B$ 与平面 P 的交线。其作影方法是先分别求得直线段上任意两点的落影, 再把它们的同面落影连接起来, 便得该段直线的落影。在图 2-4 中, 光线方向如图所示, 求直线段 AB 在平面 P 上的落影。作影顺序是先用光线三角形法分别求得 A 、 B 两点的落影 A_P 和 B_P , 再用直线连接 A_P 和 B_P , 便得直线 AB 的落影 $A_P B_P$ 。

(2) 直线段在两相交平面上的落影作图

直线段的影落在两相交平面上, 其影为折线, 影的转折点称为折影点, 折影点在两平面的交线上。如图 2-5 所示, A 点的影 A_V 落在 V 面上, B 点的影 B_H 落在 H 面上, AB 直线两端点的影 A_V 和 B_H 不在同一承影面上, 不能直接连线。所以图中作出了 A 点在 H 面上的虚影 (A_H) , 用直线连接 B_H (A_H) 交 OX 轴于 I_0 , 点 I_0 为折影点。再用直线连接 $A_V I_0$, 便作出了 AB 在 V 和 H 面上的落影。该影是由直线段 $A_V I_0$ 和 $I_0 B_H$ 构成的折线。也可以作 B 点在 V 面上的虚影来求其折影点, 作图方法完全相同, 结果也一样。值得注意的是 B 点在 V 面上的虚影 (B_V) 位于第四分角的 V 面上。

(3) 直线段在立体表面上的落影作图

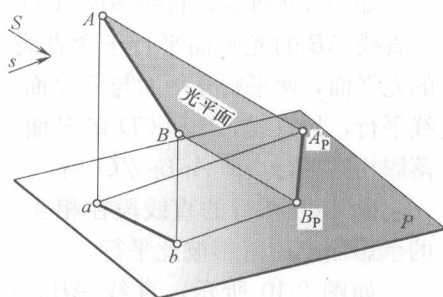


图 2-4 直线段在平面上的落影

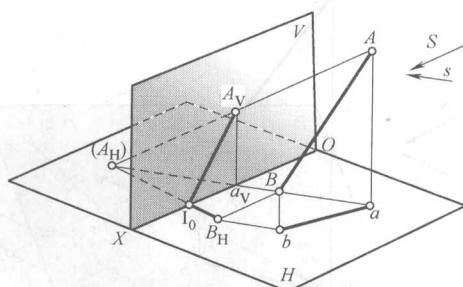


图 2-5 直线段在两相交平面上的落影

直线段的影落在立体的表面上，其影为含该直线段的光平面与立体表面的交线，交线中的某一部分就是该直线段的影线。

如图 2-6 所示，在光线 S 、 s 的照射下，求铅垂线 AB 在地面和台阶表面上的落影。其作图过程是：首先经 A 点作空间光线 S 的平行线，过地面上的点 B 作光线的投影 s 的平行线，直线 AB 和经点 A 的空间光线 S 构成铅垂光平面，再求该光平面与地面和台阶表面产生的截交线 $B\text{I}-\text{I}\text{II}\text{IV}\text{V}\text{VI}\text{VII}\text{VIII}\text{I}$ ，截交线中的折线 $B\text{I}-\text{I}\text{II}-\text{II}\text{III}-\text{III}\text{IV}-\text{IV}A_0$ 便是 AB 直线在地面和台阶表面上的落影。

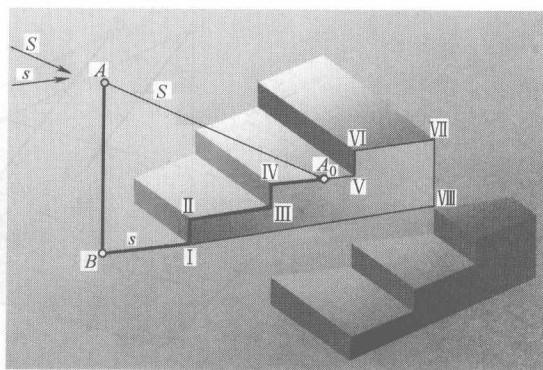


图 2-6 直线段在立体表面上的落影

3) 直线段的落影规律

以上讲述的是直线段落影的一些基本作图方法。根据这些作图方法和几何原理，我们可以推导出一系列求直线段落影的规律，运用这些规律可以准确而快速地作出直线段的落影。

(1) 平行规律：

① 直线段平行于承影面，其影与直线段平行且等长。

如图 2-7 所示， CB 平行于承影面 P ，则落影 $C_P B_P$ 与 CB 平行，且 $C_P B_P = CB$ 。

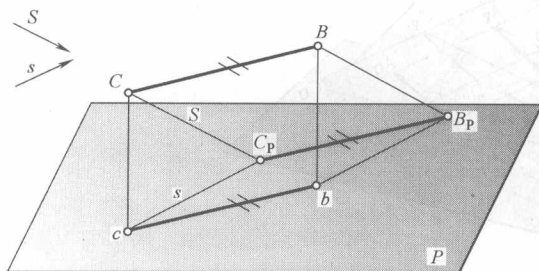


图 2-7 直线段平行于承影面

② 一直线段在相互平行的承影面上的落影相互平行。

如图 2-8 所示，平面 $P \parallel$ 平面 Q ，因含直线 AB 的光平面与平行二平面 P 、 Q 的交线平行，故直线 AB 在平面 P 上的落影 $A_P B_P$ 与在平面 Q 上的落影 $A_Q B_Q$ 相互平行，即 $A_P B_P \parallel A_Q B_Q$ 。

③ 相互平行的直线段在同一承影面上的落影彼此平行。

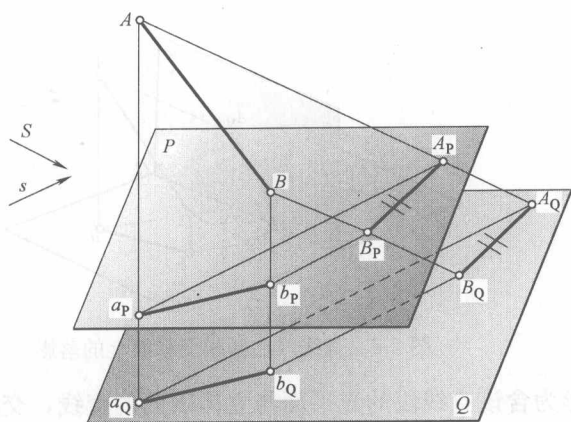


图 2-8 一直线段在相互平行的承影面上的落影

如图 2-9 所示, 直线 $AB \parallel CD$, 则含直线 AB 的光平面平行于含直线 CD 的光平面, 两平行光平面与 P 平面的交线平行, 故直线 AB 和 CD 在 P 面上的落影相互平行, 即 $A_p B_p \parallel C_p D_p$ 。

④ 相互平行的直线段在相互平行的承影面上的落影彼此平行。

如图 2-10 所示, 直线 $AB \parallel CD$, 平面 $P \parallel$ 平面 Q , 则直线段 AB 、 CD 在 P 、 Q 二平面上的落影均应相互平行, 即 $A_p B_p \parallel C_p D_p \parallel A_q B_q \parallel C_q D_q$ 。

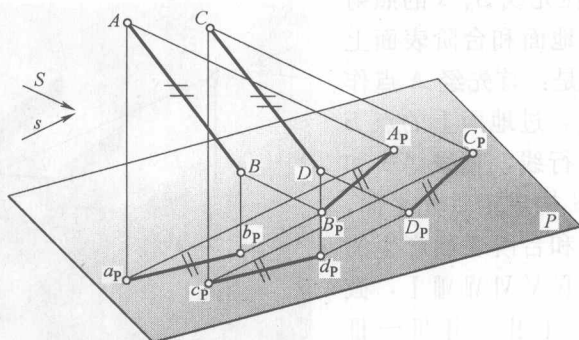


图 2-9 相互平行的直线段在同一承影面上的落影

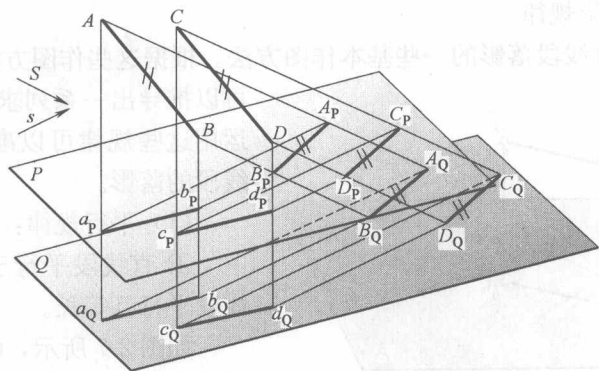


图 2-10 相互平行的直线段在相互平行的承影面上的落影

⑤ 直线平行于光线, 其落影为一点。

如图 2-11 所示, 直线段 $AB \parallel$ 光线 S , 则通过 AB 的光线只有一条, 它与承影面也只有一个交点, 所以直线段 AB 的落影为一点。

(2) 相交规律:

① 直线与承影面相交, 其影必过交点。

如图 2-12 所示, 直线 AB 延长后与承影面 P 相交于点 C , 由于承影面上的点其影为

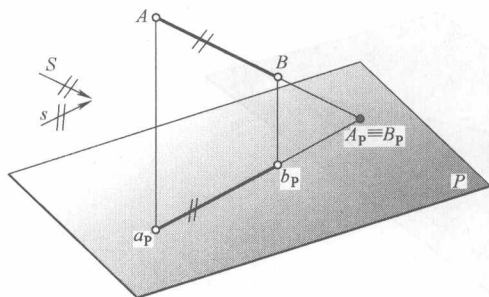


图 2-11 直线平行于光线, 其落影为一点

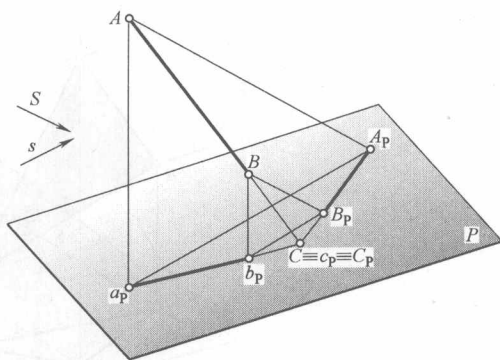


图 2-12 直线与承影面相交, 其影必过交点

自身, 所以 C 点的影 C_P 就是 C 点自身, 则 AB 的影必过 C_P 。

② 两相交直线在同一承影面上的落影必相交, 交点的落影即为两直线落影的交点。

如图 2-13 所示, 直线 AB 与 CB 相交于点 B, B 点的是两直线的共有点, 其落影 B_P 也应为两直线落影所共有, 所以两直线的落影必交于 B_P 。

③ 一直线落影于两相交承影面上, 其影为折线, 折影点在两承影面的交线上。

如图 2-5 所示, 直线 AB 的影落于 V 和 H 两相交平面上, 其影为折线, 折影点 I_0 在两平面的交线 OX 轴上。

(3) 垂直规律: 直线垂直于承影面, 其影与光线在该承影面上的投影平行。

如图 2-14 所示, AB 垂直于承影面 P, 则 AB 的落影 $B_P A_P$ 与光线在此承影面上的投影 s 平行, 即 $B_P A_P // s$ 。

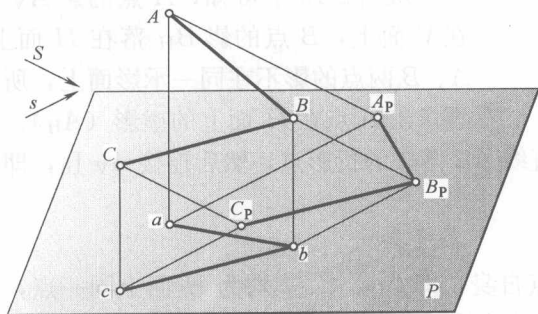


图 2-13 两相交直线在同一平面上落影

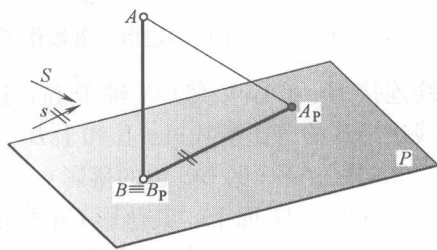


图 2-14 直线垂直于承影面时的落影

2.1.3 平面图形的阴影

1) 平面图形落影的概念

平面图形在承影面上的影线, 就是射于该平面图形轮廓线上的光线所形成的光柱面与承影面的交线。如图 2-15 所示, 射于三角形 ABC 平面的光线构成光线三棱柱, 该光线三棱柱面与承影面 P 的交线 $A_P B_P C_P$ 便是 $\triangle ABC$ 的影线。

2) 平面图形的落影作图

平面图形落影作图的基本思路是求平面图形轮廓线上各点同面落影的集合。

(1) 多边形平面的落影作图

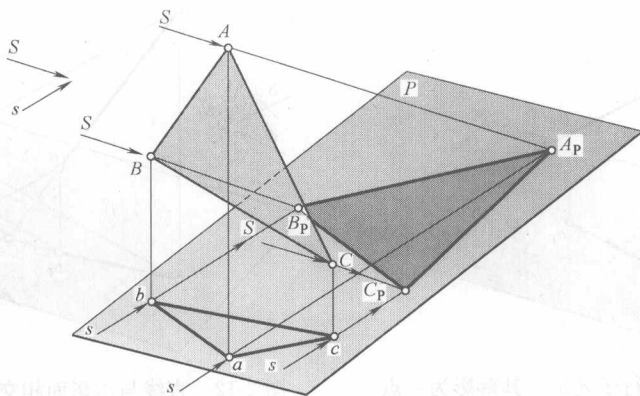


图 2-15 平面图形的落影概念

平面多边形的落影就是构成平面多边形的各边的落影组合。当直线边两端点的影在同一承影面上时,可直接将两影点连线,如直线边两端点的影不在同一承影面上时,应利用虚影求得折影点,再与其真影相连。

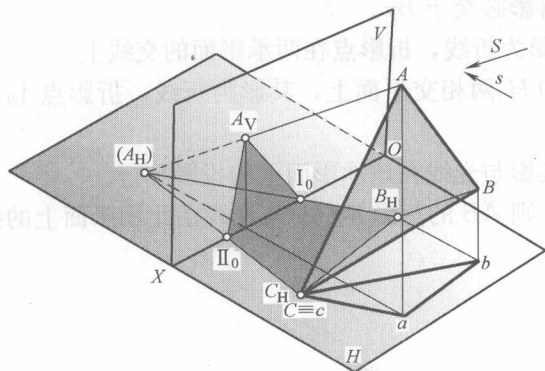


图 2-16 平面多边形的落影作图

【例 2-1】 在图 2-16 中,已知三角形平面 ABC 及其在 H 面上的投影 $\triangle abc$,求 $\triangle ABC$ 平面在平行光线 S 、 s 照射下的落影。

作影步骤:

① 求 $\triangle ABC$ 的 AB 边的落影:

从图 2-16 中可知, A 点的影 A_v 落在 V 面上, B 点的影 B_H 落在 H 面上, A 、 B 两点的影不在同一承影面上,所以再求出 A 点在 H 面上的虚影 (A_H) ,用

直线连接 $B_H (A_H)$ 交 OX 轴于 I_0 ,这是直线 AB 落影的折影点,然后连接 $A_v I_0$,即得直线边 AB 的落影折线 $A_v I_0$ 和 $I_0 B_H$ 。

② 求 $\triangle ABC$ 的 BC 边的落影:

C 点位于 H 面上,其落影 C_H 就是 C 点自身,即 C_H 、 C 、 c 均为 H 面上同一点,它与 B 点的落影 B_H 在同一承影面上,所以直接连接 $B_H C_H$,即得 BC 的落影。

③ 求 $\triangle ABC$ 的 CA 边的落影:

因 C 、 A 两点的落影不在同一承影面上,故连接 $C_H (A_H)$ 得线段 CA 影线的折影点 II_0 ,连接 $II_0 A_v$,即得线段 CA 的落影折线 $C_H II_0$ 和 $II_0 A_v$ 。

④ 将影线围成的部分涂暗色,这就是 $\triangle ABC$ 平面在平行光线 S 、 s 照射下的落影。

(2) 曲线平面图形的落影作图

曲线平面图形的落影通常为曲线平面图形,其影线为该图形轮廓线上一系列点的同面落影的光滑连线。

【例 2-2】 已知正圆 O 的投影图,光线方向为 S ,其水平投影为 s ,如图 2-17 所示,求圆 O 在水平面 H 上的落影。

分析：圆平面的落影是被圆平面遮住的光线所构成的光线圆柱体与承影面的交线，若承影面为平面，其落影为椭圆，该椭圆中心就是圆平面的圆心落影。

作影步骤：

① 首先在圆周上取若干个点，图中为8个点，再用光线三角形法求得圆心 O 的落影 O_H 。

② 圆 O 的水平直径 $I V$ 与承影面平行，则过 O_H 作圆 O 的水平直径 $I V$ 的平行线，再取 $I_H V_H = I V$ 或由空间光线 S 求得点 I 、 V 的落影 I_H 、 V_H 。

③ 圆 O 的铅垂直径 $III VII$ 与承影面 H 垂直，则过 O_H 作光线的投影 s 的平行线，由空间光线 S 确定端点 III 、 VII 的落影 III_H 、 VII_H 。

④ 圆周上的其他点，如图中的 II 、 IV 、 VI 、 $VIII$ 等点，用光线三角形法分别求得相应的落影 II_H 、 IV_H 、 VI_H 、 $VIII_H$ 。

⑤ 用光滑曲线连接各影点，便得正圆 O 在水平面 H 上的落影轮廓线。

⑥ 将影区涂成暗色，如图 2-17 所示。

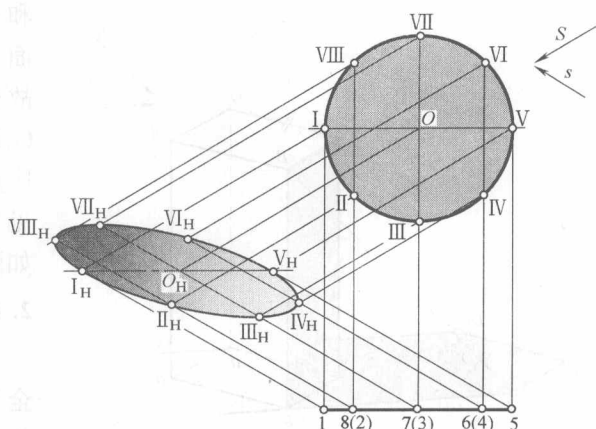


图 2-17 曲线平面的落影作图

2.2 基本几何体的阴影

求作几何形体阴影的步骤与前面所述的点、线、面落影的作图步骤有些不同，因为并不是构成立体的所有棱线产生的落影都是影区的轮廓线（影线），所以应首先确定哪些棱面为迎光的阳面，哪些棱面为背光的阴面，哪些棱线是产生影区轮廓线的阴线，这一点尤为重要，其次还要分析阴线与承影面的相对位置，以便利用直线段的落影规律快速而准确地求其阴线的落影。

2.2.1 棱柱的阴影

对于直立棱柱，其侧棱面垂直于承影面 H ，在承影面 H 上有积聚性，侧棱面的阴、阳面，可以直接由侧棱面的积聚投影与光线的同面投影方向的相对关系来确定。如图 2-18 所示，四棱柱的四个侧面均垂直于 H 面，其 H 投影积聚为矩形 $abcd$ ，由光线的 H 投影 s 与 ab 、 bc 、 cd 、 da 各线段的关系，可以判断侧棱面 $AabB$ 和侧棱面 $AadD$ 是迎光的阳面，而侧棱面 $BbcC$ 和侧棱面 $DdcC$ 是背光的阴面。由于光线是自右前上向左后下倾斜照射的，上表面 $ABCD$ 为迎光的阳面，底面为背光的阴面。阳面与阴面的分界线 $bB-BC-CD-Dd-da-ab$ 即为四棱柱的阴线，能产生影线的阴线为 $bB-BC-CD-Dd$ 。

铅垂阴线 bB 、 Dd 的落影与光线在 H 面上的投影 s 平行，即过点 b 、 d 作光线的投影 s 的平行线与过点 B 、 D 的空间光线 S 交于影点 B_0 、 D_0 ，求得阴线 bB 和 Dd 的落影 bB_0 。