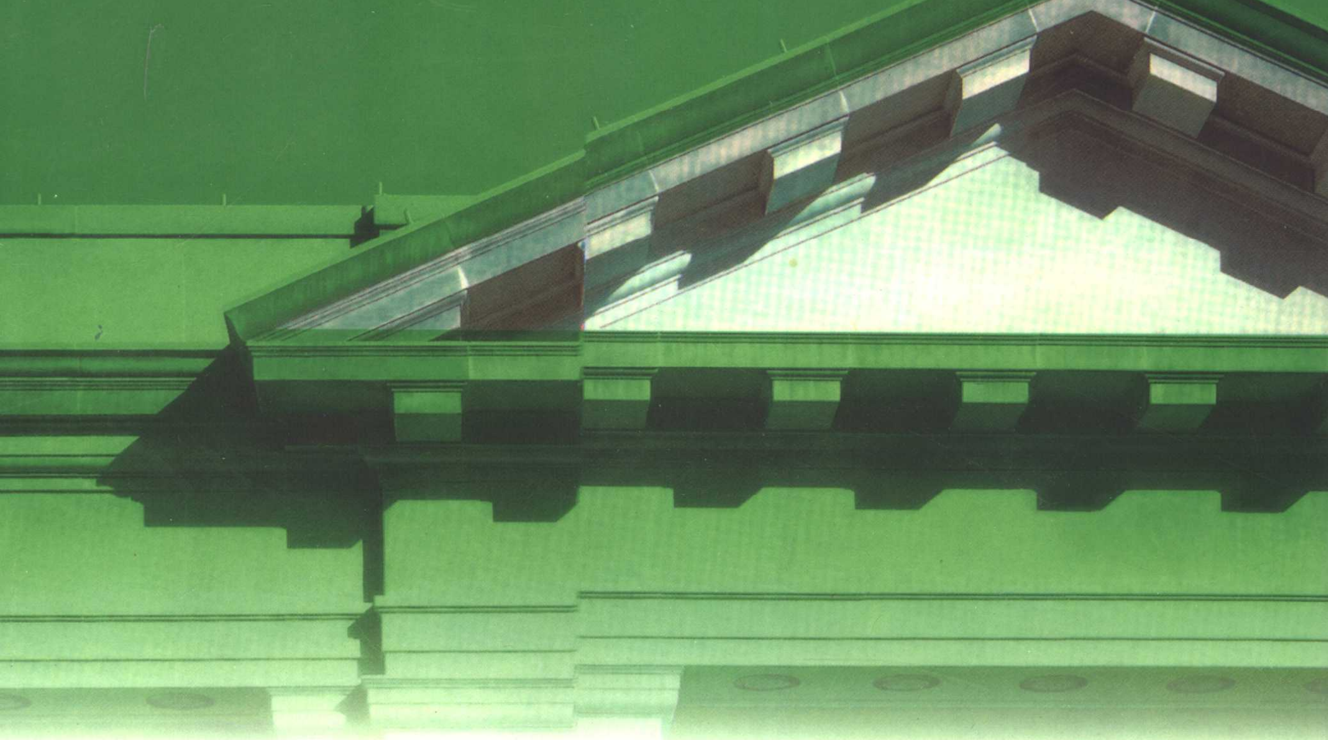
21世纪建筑装饰系列规划教材



建筑阴影与透视

主编 程无畏
主审 安德元

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

21世纪建筑装饰系列规划教材

建筑阴影与透视

主　编　程无畏
副主编　庄　泽
参　编　刘吉新　赵龙珠
主　审　安德元

机械工业出版社

本书是21世纪建筑装饰系列规划教材之一，根据高等职业教育培养目标的基本要求进行编写。在体现职业教育特色以及适用性和适度性等方面都力求有进一步提高，以提高建筑类专业高等职业教育的教学质量和水平，满足课程改革的需要。

本书主要内容有阴影和透视的基本概念、基本理论和作图方法。阴影部分包括点的影、直线的影、平面的阴影、立体的阴影和建筑形体的阴影等内容；透视部分包括点、直线、平面、立体等几何元素以及建筑形体的透视。书中图文并茂，附有足够数量的插图配合教材说明原理和作图。本书还有配套习题集，提供了充足的习题，供课内外的练习及作业之用。

本书可作为高职高专教材，也可作为高等院校相关专业师生以及工程技术人员的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

建筑阴影与透视/程无畏主编．—北京：机械工业出版社，2006.1
（21世纪建筑装饰系列规划教材）
ISBN 7-111-17886-6

Ⅰ．建…　Ⅱ．程…　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（2005）第133596号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号　邮政编码100037）
策划编辑：李俊玲　责任编辑：覃密道　版式设计：张世琴
责任校对：樊钟英　封面设计：姚　毅　责任印制：杨　曦

成都新华印务有限责任公司印刷

2006年1月第1版第1次印刷
787mm×1092mm 1/16·9.5印张·232千字
0 001－4 000册
定价：15.00元

前　言

职业教育是我国教育体系的重要组成部分，是国民经济和社会发展的重要基础。推进职业教育的改革与发展是实施科教兴国战略、促进经济和社会可持续发展、提高国际竞争力的重要途径，是调整经济结构、提高劳动者素质、加快人力资源开发的必然要求。在我国加入世界贸易组织和经济全球化迅速发展的新形势下，大力发展职业教育就成为必然趋势。职业教育的发展对教材建设提出了新的要求。

《建筑阴影与透视》是建筑设计、建筑装饰等专业的必修课，也是有一定理论基础的、技能性很强的一门课。很长一段时间以来，高职高专的建筑阴影与透视课程缺少一本合适的教材，所以我们编写了这本《建筑阴影与透视》教材，也是解决这一问题的一个尝试。

本教材在内容的选取上着重基本概念、基础知识、基本理论和作图的基本技能等方面，本着循序渐进的原则，强调实用。要在具有画法几何基础知识的基础上，进一步锻炼和培养空间想象力，进而掌握建筑阴影和透视的画法，为后续课程和有关实践环节做好铺垫。

由于编者水平有限，书中如有疏漏和欠妥之处，还请广大读者提出宝贵意见。

编　者

目　　录

第一章　几何元素的阴影

第一节　阴影的概念

阴影的概念是从现实生活中形成和总结出来的。在自然光下，物体表面受到光线的照射时，受光的一面称为**阳面**，背光的一面称为**阴面**。阳面和阴面的分界线称为**阴线**。阴线上的点称为**阴点**。这里为了研究的方便，忽略阳面和阴面之间的过渡带。物体在地面或在其他物体表面上留下阴暗的部分称为**影**。影的轮廓线称为**影线**。影线上的点称为**影点**。影所在的表面称为**承影面**，承影面可以是平面或曲面。

从图 1-1 可以看出，物体上阴线的影构成了物体的影的影线，影线即是阴线的影。

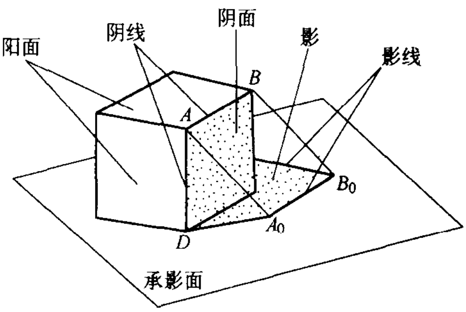


图 1-1　物体的阴影

一、正投影图中的阴影

建筑工程图样一般都是根据正投影法绘制的，通常称为投影图。投影图表现不出立面上各部分的凹凸感，常用加绘阴影的方法使投影图具有立体感，使图样生动逼真。在正投影图上加绘阴影对于审视立面造型设计是否合适、比例是否恰当都有很大的帮助。如图 1-2 所示的加绘了阴影的建筑立面图显然比未加绘阴影的建筑立面图在表现效果上要好得多。

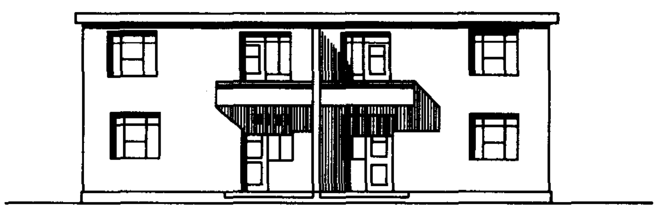


图 1-2　建筑立面图上的阴影

二、常用光线

物体在任何光线下都可以产生阴影，本书主要讨论物体在平行光线下的阴影。太阳光可以近似地看作平行光线。在考虑建筑物在太阳光下的阴影时，由于随着季节和时间的变化，光线的方向也随时在变化，而有些情况下的光线由于不便于测量，不适于画建筑的阴影，因此通常采用一种方向固定的光线来画建筑的阴影。如图 1-3 所示，在三投影面体系中有一个正方体，此正方体三个相邻的表面分别平行于三个投影面，画建筑的阴影时所采用的光线，其方向是正方体对角线的方向 AO。以 L 来表示这个方向的光线，它在 H、V、W 三个投影面上的投影分别是 l、l'、l''，即光线在三个投影面上的投影的方向。方向固定的光线是从左前上向右后下的方向照射，与这个方向平行的光线称为**常用光线**。

从图 1-3a 可以看出，常用光线 L 与各个投影面的倾角都相等。设这个角为 α，则 $\tan\alpha$

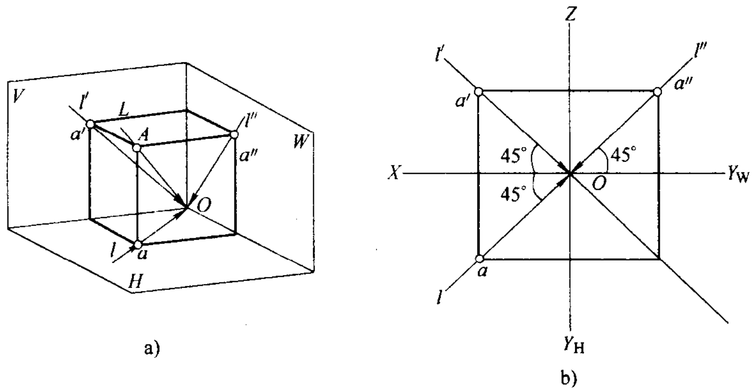


图 1-3　常用光线

a）立体图　b）投影图

$=\frac{1}{\sqrt{2}}$，可以求出 α 约为 35°16′，取近似值 $\alpha=35°$。

常用光线在三个投影面上的投影 l、l'、l''与相应投影轴的夹角都是 45°，如图 1-3b 所示，采用常用光线画建筑图的阴影有很多便利，可以用三角板准确作出光线的 45°投影，并且画出的阴影便于度量。

第二节　点　的　影

一、点的影

空间一个点在承影面上的影仍是一个点。

点落于承影面上的影就是通过该点的光线与承影面的交点。我们把点的影分成三种情况，如图 1-4 所示三个空间点 A、B、C，光线先通过空间点 A，然后与承影面 P 相交，交点就是 A 的影，记作 A_0；点 B 位于承影面 P 上，其影 B_0 与 B 本身重合而成为一点；点 C 的影是光线穿过承影面后到达空间点 C，实际并没有在承影面 P 上落下影子，这一交点称为点 C 在承影面 P 上的**假影**，记作 $\overline{C}_0$。此时，我们就认为光线既能够通过空间点，也能穿过承影面 P。实际上，点 A 的光线被 A 挡住，射不到承影面 P 上，而通过 C 点的光线先被承影面 P 挡住照不到空间点 C 上。这时候仍然说通过某点的光线与承影面有交点，是为了求点的影叙述和作图方便而言的。

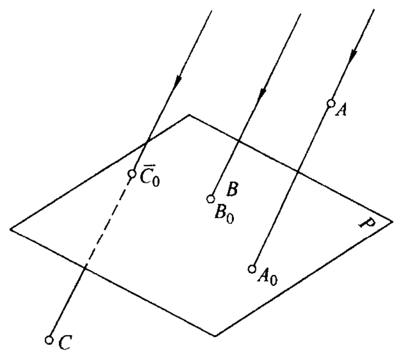


图 1-4　点的影

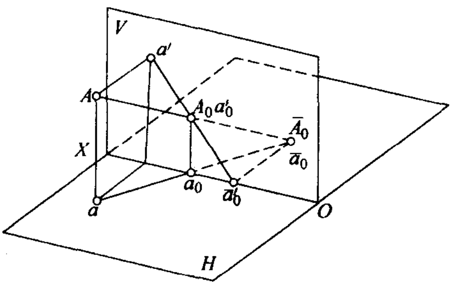
通过以上分析，可知：**求空间点在某承影面上的影，就是求通过该点的光线与承影面的交点**的问题，即为画法几何中求线面交点的问题。

二、点的影的作法

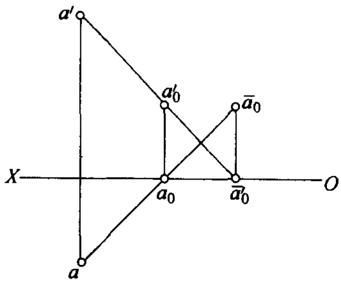
点的影的作法是其他几何元素影的作法的基础，下面首先学习点的影的作法。

1. 以投影面作承影面

求空间点落于投影面上的影，就是求通过该点的光线与投影面的交点。由于空间点相对于投影面的位置不同，该点落在投影面上的影的位置也有变化。如图 1-5a 所示点 A 的影，通过点 A 的光线与两个投影面有两个交点，由于点 A 距离两个投影面中的 V 面较近，通过点 A 的光线先与 V 面相交，影就落在 V 面上。点 A 的影记为 A_0，A_0 的投影为 a_0。光线与下一个投影面 H 的交点并不是点 A 真正的影，所以称为点 A 的**假影**，记作 $\overline{A}_0$。



a)



b)

图 1-5　点的影的作法一

本书中，空间点用大写英文字母表示，该点落于承影面的影用该大写字母加下标“0”表示。若是假影则在该字母上方加“¯”。如空间点 C 在承影面上的影记作 C_0，点 C 在另一承影面上的假影记作 $\overline{C}_0$。

点在投影面上的影怎样作呢？由图 1-5a 可见，通过空间点 A 的常用光线，首先穿过 V 面，形成影 A_0。在投影图上，要先作出通过点 A 的常用光线的投影，随着空间光线与 V 面相交，光线的 H 面投影也与两投影面体系中的 OX 轴相交，交点是 a_0，它是 A_0 的 H 面投影，A_0 就位于过 a_0 点的垂线上。所以，点 A 落在 V 面上的影 A_0 的绘图步骤，如图 1-5a 所示：

1）延长光线的 H 面投影与 OX 相交于 a_0。

2）过 a_0 在 V 面上作 $A_0a_0 \perp OX$。

3）延长光线的 V 面投影，与 A_0a_0 的交点即为影 A_0 的正面投影 a'_0，与 A_0 重合。

相应地，点 A 落于 H 面上的影是假影 $\overline{A}_0$，作图步骤如下：

1）延长光线的 V 面投影，与 OX 轴相交于 $\overline{a}'_0$。

2）作 $\overline{a}_0\,\overline{a}'_0 \perp OX$。

3）延长光线的 H 面投影与 $\overline{a}_0\overline{a}'_0$ 相交于 $\overline{a}_0$，即为点 A 的假影 $\overline{A}_0$ 的 H 面投影，与 $\overline{A}_0$ 重合。

图 1-5b 是投影图，空间点 A 的影 A_0 的 H 面投影是 a_0，它的 V 面投影是 a'_0。点 A 落在 H 面上的影是假影 $\overline{A}_0$，它的 H 面投影是 $\overline{a}_0$，V 面投影是 $\overline{a}'_0$。

图 1-6a 所示空间点 B 与两个投影面的距离中，距 H 面较近，所以点 B 落在 H 面上的影为 B_0，落于 V 面上的是假影 $\overline{B}_0$。B_0 的两面投影是 b_0 和 b'_0，假影 $\overline{B}_0$ 的两面投影是 $\overline{b}_0$ 和 $\overline{b}'_0$。

图 1-5b 中，点 A 的 V 面投影是 a'，其影 A_0 的 V 面投影是 a'_0。此两投影 a' 和 a'_0 在水平方向的距离等于垂直方向的距离，且都等于空间点 A 与投影面 V 的距离，即 $\Delta Y = \Delta Z =$

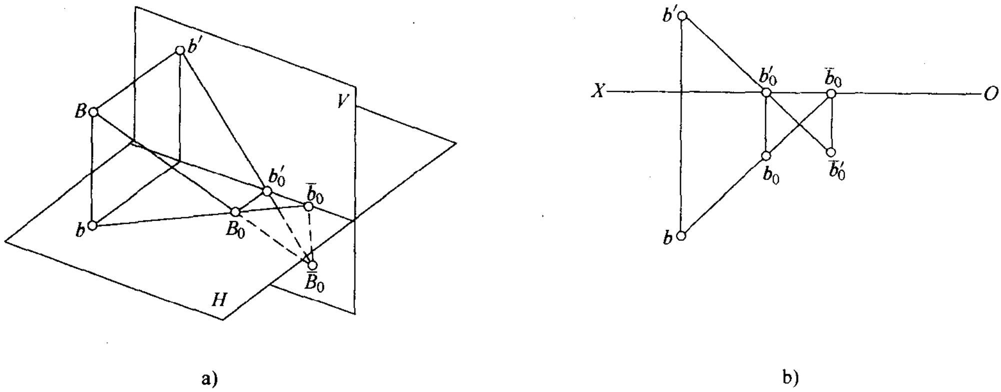


图 1-6　点的影的作法二

ΔX 。图 1-6b 也反映出点 B 的投影和影 B_0 的投影，两投影具有相同的性质，即点 B 的影 B_0 与其水平投影 b 的水平距离和垂直距离都等于点 B 到 H 面的距离，即 b' 到 OX 的距离。所以，**空间点在某投影面上的影的投影，与该点同面投影的水平距离和垂直距离，都等于该点与该投影面的距离。**

根据以上结论，可以很方便地作出一个点的影。

如图 1-7 所示，点 A 距 V 面为 25mm，已知 a'，求点 A 落于 V 面的影 A_0。

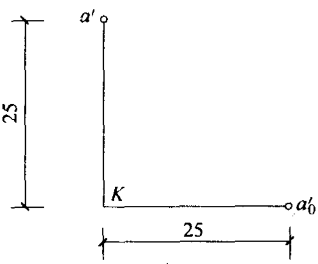


图 1-7　点的影的单面绘图法

作图步骤如下：

1）过 a' 作垂线 Ka'，取 $Ka'=25\text{mm}$，

2）过 K 作水平线 $Ka'_0=25\text{mm}$，则 a'_0 即为 A_0 的正面投影。或者水平线与过 a' 的 45°斜线相交，也可求出 A_0 的投影。

2．空间点落在投影面平行面上的影

如图 1-8a 所示，点 A（a，a'）是空间一点，平面 P（p，p'）是正平面，作为承影面。求点 A 落于承影面 P 上的影。

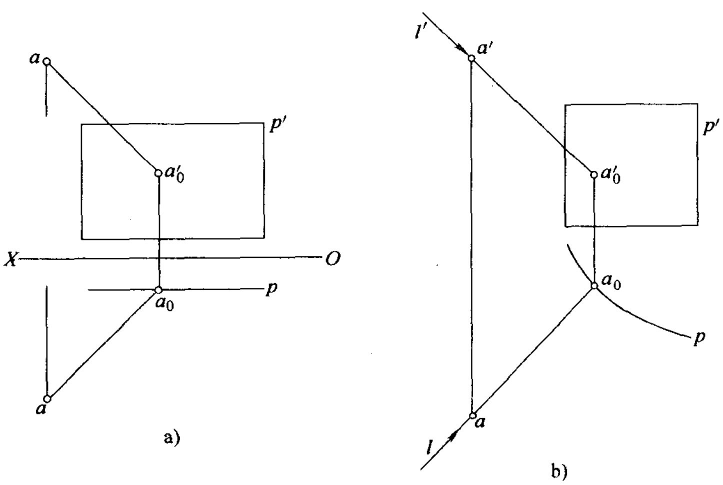


图 1-8　点在正平面和铅垂面上的影

分析：承影面 P 是正平面，因而 H 面投影 p 具有积聚性，通过空间点 A 的光线与 P 相交，得到影 A_0。因为 A_0 在平面 P 上，所以 A_0 的 H 面投影一定在平面 P 的积聚性投影上。由此得点 A 在承影面 P 上的影的作法为：

1）过 a 作光线的 H 面投影（即过 a 作 45°斜线，与常用光线的 H 面投影方向平行），与平面 P 的 H 面积聚投影交于一点 a_0，即得到 A 的影 A_0 的 H 面投影。

2）过 a_0 作 OX 的垂直线。

3）过 a' 作光线的 V 面投影（与常用光线的正面投影 45°方向平行），与 OX 的垂直线相交于一点 a'_0，a'_0 即为 A 的影，在平面 P 的轮廓内。

3. 空间点落于投影面垂直面上的影

如图 1-8b 所示，A 是空间一点，P 是垂直于 H 面的柱面，其 H 面投影 p 具有积聚性。由于承影面的投影具有积聚性，所以可利用这一点求得点 A 的影。

1）作过点 A 的光线的两面投影 l 和 l'。

2）延长光线的 H 面投影与平面 P 的 H 面投影相交于 a_0，a_0 即点 A 在 P 上的影 A_0 的 H 面投影。

3）过 a_0 作垂线，再延长光线的 V 面投影 l'，两者相交于 a'_0，a'_0 即 A 点在平面 P 上的影 A_0 的 V 面投影。

至此求得点 A 的影也就是 A_0 的两面投影 a_0 和 a'_0。

4. 空间点落于一般平面上的影

空间点落于一般平面上的影，仍然是通过该空间点的光线与该承影面的交点。但由于一般位置平面的投影都不具有积聚性，所以求这样的影的画法就归结到求一般位置直线与一般位置平面的交点，要用到辅助平面法求直线与平面的交点问题。

如图 1-9，求空间点 A 落在一般位置平面 Q 上的影。作图步骤如下：

1）过点 A 作常用光线 L（l，l'）。

2）包含 L 作辅助平面 P（P 为正垂面，用 P_V 表示），则平面 P 与平面 Q 的交线为 BC（bc，$b'c'$）。

3）bc 与 l 的交点即为点 A 的影 A_0 的水平投影 a_0。

4）由 a_0 向上作投影连线，与 l' 相交于 a'_0，即点 A 的影 A_0 的正面投影。

到此，空间点 A 落在一般位置平面 Q 上的影 A_0（a_0，a'_0）求作完毕。

5. 空间点的影落于物体上

如图 1-10 所示，长方体和空间两点 A（a，a'）、B（b，b'），求 A，B 两点落在长方体表面上的影 A_0（a_0，a'_0）和 B_0（b_0，b'_0）。

作图步骤如下：

（1）求点 A 的影

1）过 A 作光线 L_A（l_A，l'_A）。

2）设点 A 的影落在长方体的正立面上，l_A 与正立面水平投影的交点为 a_0。

3）由 a_0 作垂线，与 l'_A 相交于 a'_0，a'_0 恰好在正立面的范围内，所以点 A 的影在此面上。

（2）求点 B 的影

1）过点 B（b，b'），作光线 L_B（l_B，l'_B）。

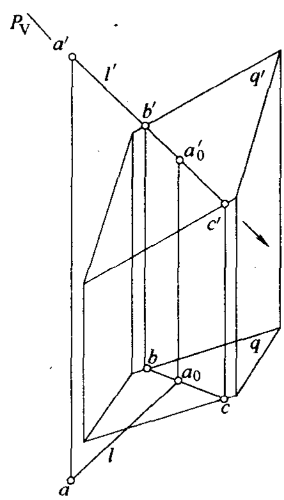


图 1-9　点在一般平面上的影

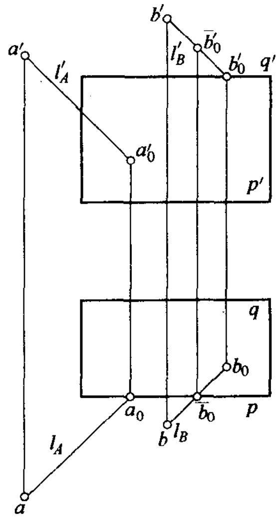


图 1-10　点在物体上的影

2）设点 B 的影落在长方体的正立面P上。

3）延长 l_B 与 p 相交于$\bar{b}_0$，由$\bar{b}_0$作垂线，与 l'_B相交于$\bar{b}'_0$，但$\bar{b}'_0$不在 p'上，所以点 B 的影不落在正立面上。

4）设点 B 的影落在Q（q，q'）平面上，l'_B与q'相交于 b'_0，过 b'_0作垂线，交 l_B 于b_0，b_0 在平面 q 的范围内，所以点 B 的影落在平面Q上。

第三节　直线的影

直线的影与平行投影中直线的投影有着类似的性质。直线的影是通过该直线的光线平面与承影面的交线。

如图 1-11 所示，空间一条直线 AB 受到光线照射，在承影面 P 上产生影。此时，通过直线 AB 上所有点的光线构成一个光线平面，这个光线平面与承影面 P 相交，形成直线上一系列点的影，这些点的影就构成了直线的影。所以直线在平面上的影是直线。特殊情况下，当直线平行于光线时，直线的影是一个点。

直线上点的影，必落在该直线的影上。如图 1-12 所示，直线 AB 在承影面P上的影是A_0B_0，点 C 是AB上的点，通过点 C 的光线是通过直线AB的光线平面内的一条光线，所以点 C 的影无疑要落在AB的影上。

直线落于平面上的影一般情况下仍是直线，直线在平面上的影的作法如下：在直线 AB 上任取不同的两点，分别作出这两点的影的投影，把这两点的影的同面投影连起来，即为直线在平面承影面上的影的投影。

一、直线在投影面上的影

直线相对于投影面的位置不同，影的形式也不同。

1．直线的影落在一个投影面上

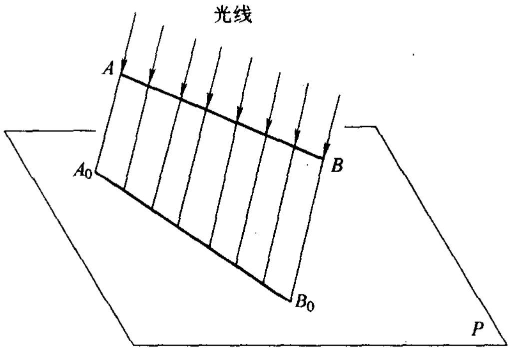


图 1-11　直线的影

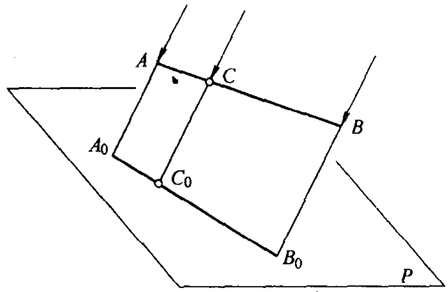
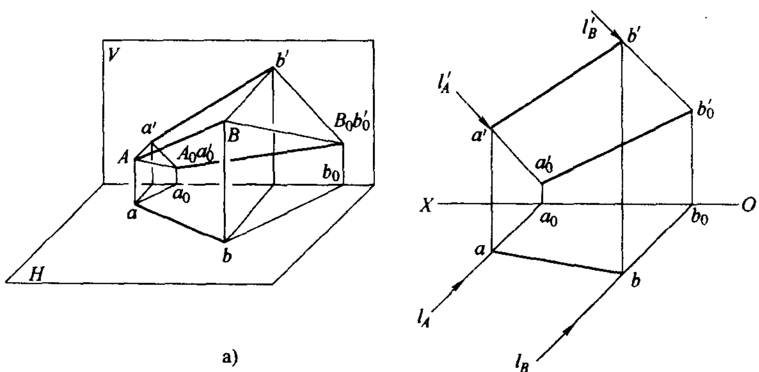


图 1-12　直线上点的影

如图 1-13a 所示，直线 AB 是二投影面体系中的一条直线，由于点 A 和点 B 距离 V 面都比距离 H 面更近，所以 A、B 两点的影在常用光线下，都落在 V 面上，即直线的影全部落在 V 面上。



a)　b)

图 1-13　直线在 V 面上的影

如图 1-13b 所示，直线 AB 的影的作法如下：

1）过两点 A（a，a'），B（b，b'）作常用光线 L_A（l_A，l'_A）、L_B（l_B，l'_B）。

2）延长 l_A 后与 OX 相交于 a_0，这便是影 A_0 的水平投影。

3）过 a_0 作垂线，与 l'_A 相交于 a'_0，a'_0 即是影 A_0 的正面投影。

4）同理作出点 B 的影的两面投影 b_0 和 b'_0。

5）把影 A_0 和影 B_0 的同面投影连起来，就得到直线 AB 的影的投影。

图 1-14 所示为直线 AB 的影完全落于 H 面上的情形，请读者自己对照图 1-14a，思考一下作法（图 1-14b）。

2. 直线的影落在两个投影面上

由于直线在空间的位置的不同，直线的影可能会落在两个投影面上。如图 1-15 所示，直线 AB 的一个端点 A 距 H 面较近，另一个端点 B 距 V 面较远。因此，点 A 的影落在 H 面上，点 B 的影落在 V 面上，直线 AB 的影就必然要落在 H 和 V 两个投影面上。从图 1-

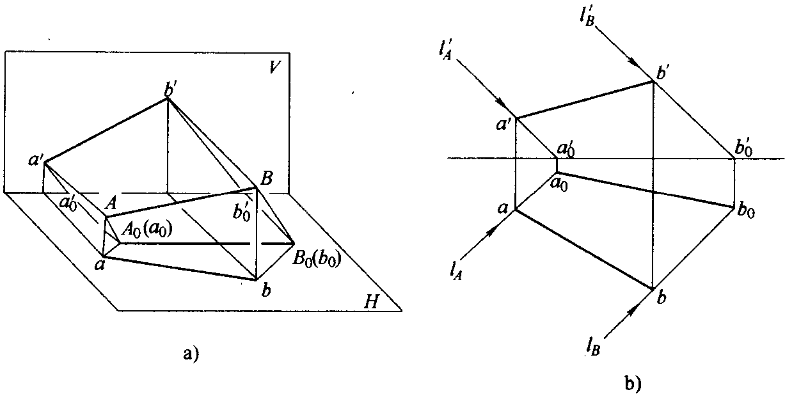


图 1-14　直线在 H 面上的影

15a 中可以看出，AB 落在两个投影面上的影相交于投影轴上 C_0 点。因为直线的影在 C_0 点发生了转折，所以把点 C_0 称为**折影点**。为此，只要作出直线在其中一个投影面上的影，求出折影点，另一个投影面上的影即可作出，所以折影点是解决问题的关键。

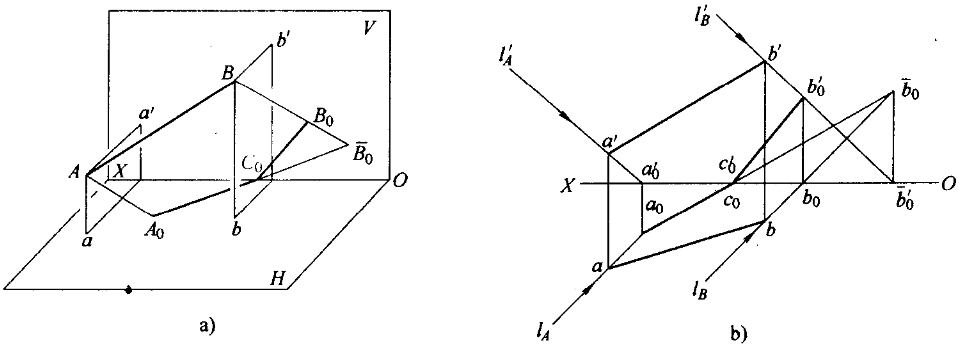


图 1-15　直线的影落于两个投影面上

由图 1-15a 可以看出，直线在 H 面上的影，一个端点是点 A 的影 A_0（a_0，a_0'），另一个端点是 B 点落于 H 面上的假影 $\overline{B}_0$（$\overline{b}_0$，$\overline{b}_0'$）。AB 在 H 面上的影分作 A_0C_0 和 $C_0\overline{B}_0$ 两段，A_0B_0 与 OX 轴的交点 C_0 就是折影点。

在图 1-15b 中，延长 l_B' 交 OX 于 $\overline{b}_0'$，由 $\overline{b}_0'$ 作垂线，交 l_B 的延长线于 $\overline{b}_0$，连 $a_0\overline{b}_0$ 与 OX 交于 c_0'（c_0），连 $c_0'b_0'$，则 a_0c_0 是影的水平投影，$c_0'b_0'$ 是影的正面投影。

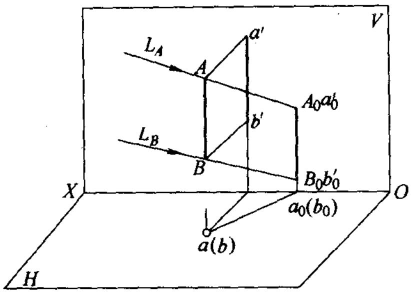
二、投影面垂直线影的特性

投影面垂直线因其位置的特殊性，影也表现出特有的规律。

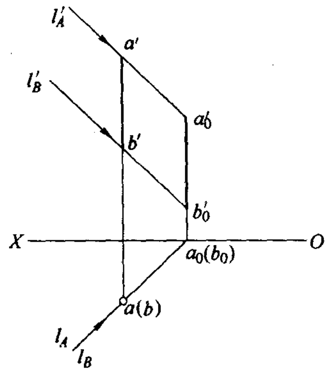
1. 投影面垂直线落于投影面上的影的几种情况

(1) 铅垂线的影完全落于 V 面上　如图 1-16a 所示，铅垂线 AB 离开 H 面，两个端点 A 和 B 的影都落在 V 面上，所以 AB 的影全部落在 V 面上。可以证明，当直线 AB 平行于平面 V 时，AB 与其在 V 面上的影 $a_0'b_0'$ 相互平行。其投影图的画法如下：

如图 1-16b 所示，过 a 和 b 作光线的水平投影 l_A、l_B，过 a'、b' 作光线的正面投影 l_A'、



a)

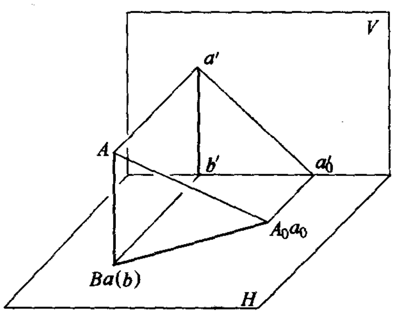


b)

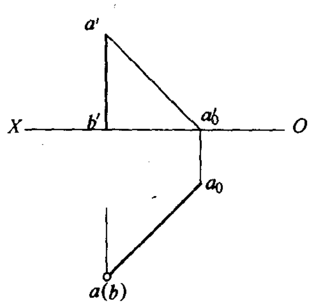
图 1-16 铅垂线的影（一）

l'_B。l_A、l_B 与 OX 交于 a_0、b_0，作垂线与 l'_A 和 l'_B 相交于 a'_0 和 b'_0，$a'_0b'_0$ 即为 AB 的影的正面投影，且 $a'b' /\!/ a'_0b'_0 /\!/ AB$。

(2) 铅垂线的影完全落于 H 面上 如图 1-17a 所示，铅垂线 AB 与 H 面相交于 B，点 A 的影 A_0 也落在 H 面上，从而 AB 的影 A_0B_0 全部落在 H 面上。其投影图的画法如下：



a)



b)

图 1-17 铅垂线的影（二）

如图 1-17b 所示，过 a' 作光线的正面投影与 OX 轴相交于 a'_0，过 a'_0 作垂线与过 a 的光线的水平投影相交于 a_0，a_0b 即为 AB 的影的水平投影。

由图 1-17a 可以看出，铅垂线 AB 的影通过直线与承影面的交点 B。可见，铅垂线 AB 落在 H 面上的影 A_0B_0 是一条通过其与水平投影面 H 的交点的 45°斜线，与光线在此投影面上的 45°投影方向一致，所以投影面垂直线在该投影面上或该投影面平行面上的影是一条直线，方向与光线在此承影面上的 45°投影的方向一致。

如果直线与承影面不相交，如图 1-18 所示，可以延长直线 AB 与承影面 H 相交于一点 C，C 点的影是它本身，AB 在 H 面上的影，落在 CA_0

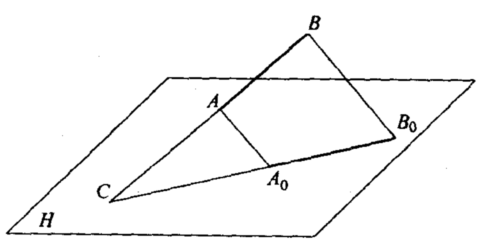
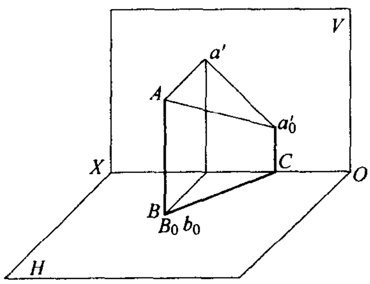


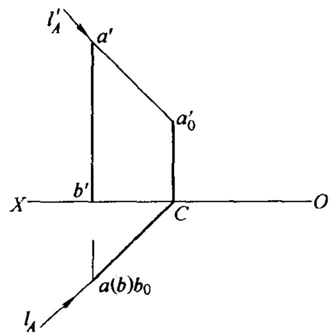
图 1-18 直线的影通过直线与承影面的交点

的延长线上。

(3) 铅垂线的影落在 V 和 H 两个投影面上　如图 1-19a 所示，直线在 H 面上的影和在 V 面上的影相交于 OX 轴上一点 C，C 是折影点。其投影图画法如下：如图 1-19b 所示，先作出过点 A 的常用光线的水平投影 l_A 和正面投影 l'_A，根据前面所述，铅垂线在 H 面上的投影的水平投影是一条 45°线 。l_A 与 OX 轴相交于 C，由 C 作垂线与 l'_A 相交于 a'_0，AB 在 V 面上影的正面投影过 a'_0 而与 $a'b'$ 平行。



a)



b)

图 1-19　铅垂线的影（三）

2. 投影面垂直线的影的规律

1) **投影面垂直线的影在该投影面上的投影，总是一条与光线在该投影面上的投影方向一致的 45°线，无论这影落在何种位置、何种形状的承影面上。**

2) **投影面垂直线落于任何位置、任何形状的承影面上的影的其他两投影，一定成对称形状。**

如图 1-20 所示，铅垂线 AB 的影落于 H 面和坐落在 H 面上的坡顶屋的表面上，铅垂线 AB 的影的水平投影为 45°直线。由于通过铅垂线 AB 的光平面 P 是铅垂面，AB 的影是平面 P 与 H 面和房屋表面的交线，所以影是光平面和房屋表面的共有线。过 AB 的光平面的水平投影有积聚性，则 AB 的影的投影也必在此积聚性投影上。图 1-20 中示出了点 B 的影以及折影点的求法。

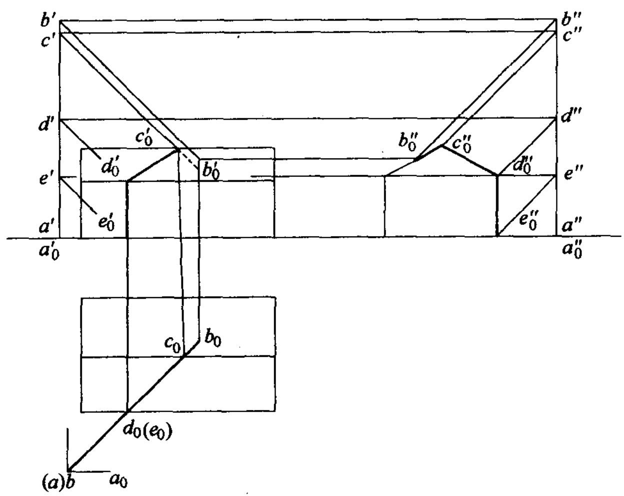


图 1-20　铅垂线的影的投影规律

另外，铅垂线 AB 的影是通过 AB 的光平面与 H 面和房屋表面的交线。这个光平面与 V 面和 W 面的夹角都是 45°，所以位于这个光平面内的所有线（直线、曲线）、平面图形在 V 面、W 面上的投影均成对称形状。同理位于这个光平

面内的直线 AB 的影的投影也成对称形状。

三、直线在与其平行的承影面上的影

直线平行于承影面，则直线的影与该直线平行且相等。

如图 1-21 所示，P 为正垂面，AB 为空间一直线。因 $a'b' /\!/ P_V$，所以直线 $AB /\!/$ 平面 P。作直线 AB 在 P 上的影 A_0B_0，则 A_0B_0 必与 AB 平行且相等，它们的同面投影也一定平行，即 $a'b' /\!/ a'_0b'_0$，$ab /\!/ a_0b_0$，这样在求影 A_0B_0 的投影时，只需求出直线一个端点的投影（如 a_0），再作出与 ab 平行且等长的投影 a_0b_0 即可。

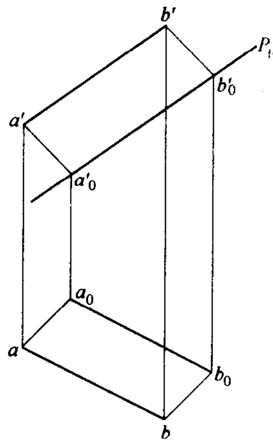


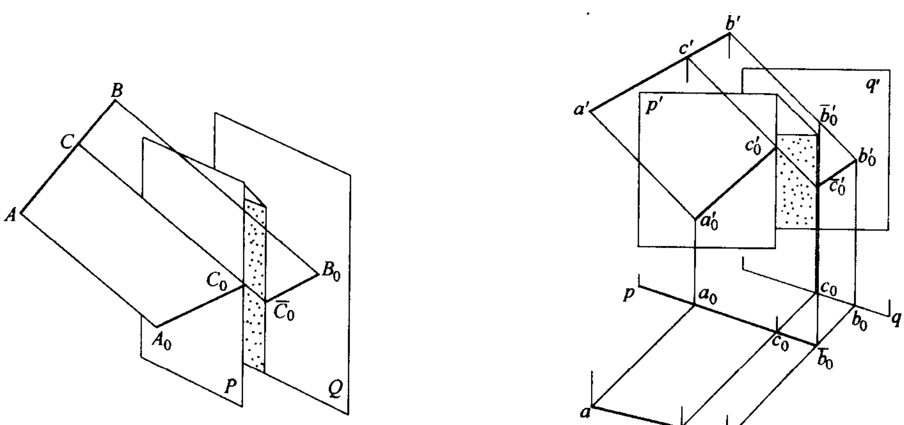
图 1-21　直线在与其平行的承影面上的影

四、一条直线在两个平面上的影

1. 两个承影面平行

一条直线在两个互相平行的承影面上的两个影互相平行，它们的同面投影也互相平行。

如图 1-22 所示，平面 P 和平面 Q 是互相平行的两个承影面，均为铅垂面，AB 是空间一直线。因为通过直线的光平面与两承影面相交，所得的两段影互相平行，所以这两段影的同面投影也互相平行。



a)　　b)

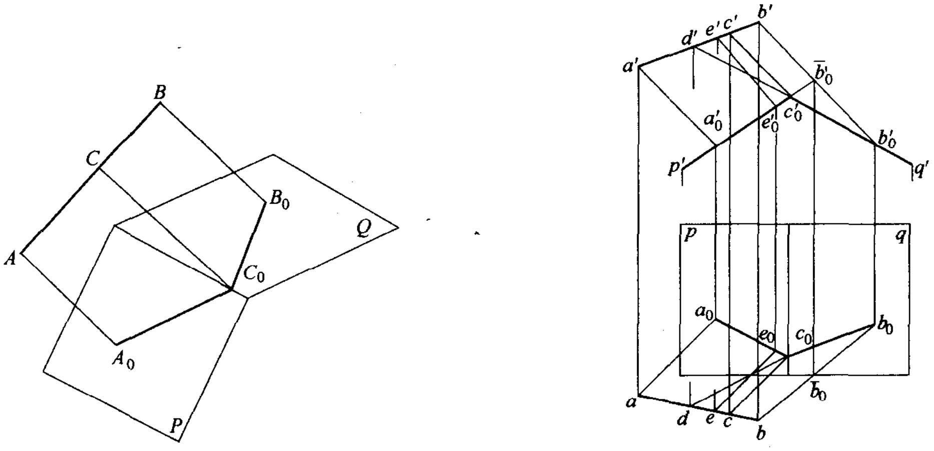
图 1-22　直线在两平行承影面上的影

作点 A（a，a'）和 B（b，b'）的影 A_0（a_0，a'_0）和 B_0（b_0，b'_0），可以看出 A_0 和 B_0 分别落于平面 P 和平面 Q 上，则直线 AB 落于平面 P 上的影必过 A_0 点，落于平面 Q 上的影必过 B_0 点。又可以作出点 B 落在平面 P 延拓部分的假影 $\overline{B}_0$（$\overline{b}_0$，$\overline{b}'_0$），连 A_0、$\overline{B}_0$ 可得直线 AB 在平面 P 上的影的方向，与平面 P 的边线交于 C_0（c_0，c'_0）。由 c'_0 作 45°的返**回光线**（即逆光线方向而作，以便找到产生影 C_0 的点 C，点 C 位于直线 AB 上），可在 $a'b'$ 上求出 c'，由此可求出 c，直线 AB 上的点 C（c，c'）的影即落在 P 的边线上的影 C_0 点，从而可求得点 C 落于平面 Q 上的假影 $\overline{C}_0$（$\overline{c}_0$，$\overline{c}'_0$）

由 b'_0 作 $a'_0c'_0$ 的平行线，即得 AB 在平面 Q 上的影的正面投影 $b'_0\overline{c}'_0$。

2. 两承影面相交

如图 1-23a 所示，一直线 AB 落于两相交承影面 P 和 Q 上的影，是通过 AB 的光平面与两个承影面 P 和 Q 的两段交线，两段影相交于一点 C_0，这一点位于两平面的交线上。因此点 C_0 是两段影的折影点，如图 1-23a 所示。



a)　　　　b)

图 1-23　直线在相交承影面上的影

如图 1-23b 所示，求作直线 AB（ab，$a'b'$）落于两相交承影平面 P（p，p'）和 Q（q，q'）上的影，可以先求出点 A 和点 B 的影 A_0 和 B_0，它们分别位于平面 P 和平面 Q 上。再求直线落于平面 P 和 Q 上的两段影，可以有以下 4 种解法。

1）利用点 B 在平面 P 上的假影。延长 p'，与过点 B 的光线的正面投影相交于 $\bar{b}'_0$。由 $\bar{b}'_0$ 作垂线，与过 B 的光线的水平投影相交于 $\bar{b}_0$，连 $a_0\bar{b}_0$ 得 AB 在平面 P 上的影的水平投影，与两承影面的交线相交于 C_0（c_0，c'_0），C_0 即折影点。由此可求得 AB 在 Q 平面上的另一段影 C_0B_0（c_0b_0，$c'_0b'_0$）。

2）扩面（或延线）法。扩大平面 Q，即延长 q'，与 $a'b'$ 相交于 d'，作垂线求出 d，就求出了平面 Q 与直线 AB 的交点 D（d，d'）。则直线 AB 在平面 Q（q，q'）上的影经过此交点 D。连接 b_0d 与 P、Q 两平面交线的水平投影相交可得折影点 C 的水平投影 c_0，再连 a_0c_0 得直线 AB 在平面 P 上影的水平投影，问题得解。扩大平面 P 并延长直线 AB 可得相同结果，读者可自行作出。

3）取直线 AB 上的适当一点 E（e，e'），作出点 E 在平面 P 上的影 E_0（e_0，e'_0）（利用平面的正面投影的积聚性），连 a_0e_0 与平面 P、Q 的交线的水平投影交于 c_0，即折影点 C_0 的水平投影，再连 c_0b_0，则 AB 在平面 P、Q 上两段相交的影即求出。

4）返回光线法。自折影点作返回光线。平面 P、Q 交线的正面投影有积聚性，折影点在 P、Q 的交线上，所以折影点 C_0 的正面投影 c'_0 也积聚在此点。过 c'_0 作返回光线的投影，从而求得 $a'b'$ 和 ab 上的 c'、c 两点，得到 AB 上的点 C（c，c'）。再由 C 求得折影点 C_0 的水平投影 c_0。连 a_0c_0，c_0b_0，作图完毕。

五、两条直线的影

1. 两相交直线的影