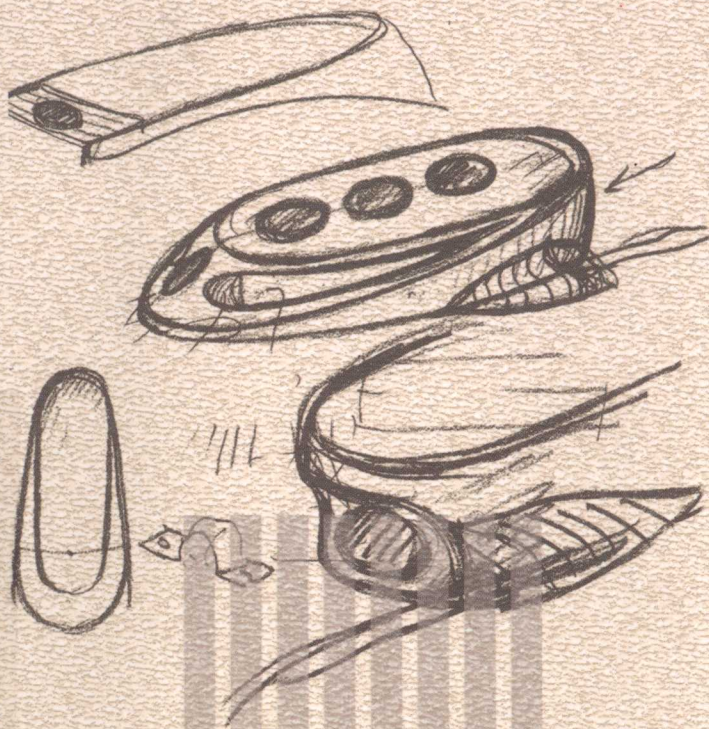
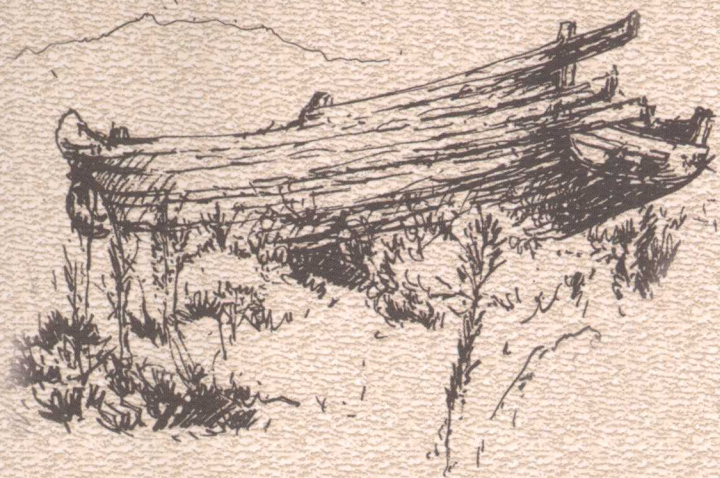


高等学校设计类专业教材



设计透视应用画法

盛建平 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高等学校设计类专业教材

设计透视应用画法

盛建平 编著
钱菊妹 主审



机械工业出版社

本书从新的视角来阐述经典的透视学,把“为我所用”的原则放在第一位,用浅显易懂的表述配合大量图线清晰的实例,将透视难点化整为零,不求面面俱到,重点在于把设计中经常用到的透视知识讲透。有些章节阐述了透视在现代设计中新的应用,对设计专业的学生快速、正确地画出设计效果图、设计草图等有利竿见影的启发作用。

本书有配套的《设计透视应用画法习题集》供练习使用。

本书可作为高等学校工业设计、建筑设计、家具设计、动画多媒体设计、环境与室内设计、游戏开发等设计类专业的技术基础课教材,也可作为从事设计类工作人员的培训教育用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

设计透视应用画法/盛建平编著. —北京:机械工业出版社, 2009.1
高等学校设计类专业教材

ISBN 978-7-111-26012-7

I. 设… II. 盛 III. 绘画透视-高等学校-教材 IV. J206.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 213694 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:冯春生 版式设计:霍永明 责任校对:李婷

封面设计:王伟光 责任印制:洪汉军

北京汇林印务有限公司印刷

2009年3月第1版第1次印刷

184mm×260mm·8.75印张·200千字

标准书号:ISBN 978-7-111-26012-7

定价:18.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379715

封面无防伪标均为盗版

前 言

长期以来，产品的品质主要集中在对产品的性能、可靠性和寿命的关注上，若产品不到人们实在不能忍受的程度，国人历来对设计中的某些不妥都抱宽容的态度。例如，从家具的演变来看，经常见到一些款式和造型与使用者是不匹配的，有些座椅会使人不得不“危襟正坐”，但其象征意义的重要性盖过了使用上的不舒适。有些家居用品也是“得过且过”，渗透到血液里的中庸思想使我们的大部分产品设计不求最好，能用就行。

人与工具（或机器）的匹配在近代被越来越多的设计人员和企业家所关注，并且逐渐形成一门具有独立内涵的专门学科。人机的匹配按产品的性质分为生理匹配和心理匹配，两者的权重依产品用途不同而异。由此，几百年来由单一关注机器结构和性能的工程师决定最终设计的传统产品开发模式受到了现代人多方面需求的挑战。

对产品在设计的中途就有了关心其造型优劣的必要，这个形象的“造型”包含了可以对人机工学的一些验证和与环境的综合匹配效果等。总而言之，产品“形象”无论是在产品开发阶段还是在市场竞争中都起着越来越不可忽视的作用。

透视学就是用来科学地表达产品设计预想图的一门技术，通过透视理论的学习，可以在工程图的基础上如实地作出该设计的未来效果，可以作为研究和及时改进产品的依据。从大类产品（如家用轿车、耐用家电产品）到日用产品，甚至快速消费品的设计中，都大量应用了设计效果图。

透视图的应用并没有因 CAD 软件的发展而消减，反而在设计方案交流方面起着越来越大的作用：设计师可以只用透视草图体现设计思想，把精力集中在设计创意上，一旦客户确认设计，就可以由电脑软件来按部就班地完成复杂的后续任务，使设计质量和效率大大提高。

设计效果图根据使用目的不同有很多不同的表现方式，即使是以速度见长的平面设计软件如 Photoshop、Corel DRAW 等，在画产品效果图时，透视原理的正确使用仍是评定效果图优劣的基本标准。很多资深的设计师认为只要透视“站得住”，就完成了效果图任务的 60%，足见透视的重要性。

本书适合于 25~40 的少学时课程使用，可以作为高等学校工业设计、建筑设计、动画多媒体设计、环境与室内设计、家具设计、游戏开发等设计类专业的技术基础课教材，也可作为从事设计类工作人员的培训教育用书。相信使用本书后将会提升读者造型表达的科学性和严谨性，使之在交流创意时游刃有余，才华毕现。

本书用浅显易懂的表述配合大量的典型实例，将透视难点化整为零，不求面面俱到，只把在设计中经常用到的透视知识讲透，并且将各类设计人员可能会遇到的应用问题作理论上的说明，使之懂其所以然。

本书中有一些新的透视用法上的探索，笔者认为可能有助于对透视理论更透彻的理解。

最后一章“球面透视”是随着计算机图形学和计算机硬件的快速发展补充的。由于受传统作图的制约，这种透视系统和可能的实际应用一直停留在纸面上讨论，但是随着多媒体技术的突飞猛进，这种透视方法已经在一些场合得到有效应用。本章反映了笔者对这种透视基本思想的研究及其应用场合的开拓，希望起到抛砖引玉的作用。

本书有配套的《设计透视应用画法习题集》供练习使用。每章练习力求少而精，作图幅面大，使作图方便而清晰，完成的画面更加美观。相信只要在学习中认真地完成本习题作业并及时思考和小结，一定会有不少的收获，对如何正确绘制设计效果图会有新的认识。

本书获得了上海大学教材建设项目资助，钱菊妹对书稿及插图作了全面的审稿工作，胡良对全部插图作了仔细润色，在此一并表示感谢。

本书由于尝试采用新的视角来阐述透视应用，若有错误和不妥之处，希望读者不吝指正。

盛建平
于上海大学

目 录

前言

第 1 章 透视的基本概念	1
1.1 平面图样反映空间物体的基本方法	1
1.2 投影的三个基本要素	2
1.3 正投影及正投影系统	2
1.4 透视作图环境——透视作图系统	5
1.5 点的透视画法	6
1.6 直线的透视	7
1.7 空间元素透视位置的讨论	10
1.8 空间平面的透视画法	14
1.9 基透视的意义	15
第 2 章 一点透视图的画法及应用	16
2.1 主棱线的概念	16
2.2 一点透视的概念	16
2.3 一点透视的距点法	16
2.4 基面平行画面的一点鸟瞰透视画法	22
第 3 章 两点透视图的画法及应用	28
3.1 两点透视的概念	28
3.2 两点透视的基本画法	28
3.3 透视方向的分割	54
3.4 曲线的透视画法说明	59
3.5 注意灭点的正确方位	60
3.6 视距、视高不当引起的失真	61
第 4 章 三点透视图的画法及应用	63
4.1 三点透视的空间环境	63
4.2 三点透视画法	64
4.3 三点透视中的斜灭线应用	75
4.4 三点透视中的仰视与俯视	76
4.5 视平线段再认识	79
4.6 透视的失真及灵活应用	80
第 5 章 阴影的基本概念	83
5.1 物体阴影的产生	83

5.2	作物体阴影的主要目的·····	83
5.3	产生阴影必须满足的三个条件·····	84
5.4	术语说明·····	84
5.5	空间光线的位置及其表达·····	85
5.6	物体在平行光下落影的基本特点·····	86
5.7	正投影立面上阴影的画法·····	89
第6章	正等测图及其阴影画法 ·····	95
6.1	正等测图原理·····	95
6.2	正等测图中空间平行光线的表达·····	97
6.3	不同方向平行光线产生的阴影效果·····	98
6.4	正等测图中的阴影·····	99
第7章	透视图中的阴影画法 ·····	102
7.1	一个简单阴影的形成·····	102
7.2	斜面落影的判断·····	103
7.3	物体在不同位置立面上的阴影·····	107
7.4	透视阴影举例·····	110
7.5	一个特殊位置的透视光影讨论·····	115
第8章	镜像、倒影画法及应用 ·····	117
8.1	镜像原理及应用·····	117
8.2	倒影原理及应用·····	120
第9章	球面透视理论及应用 ·····	124
9.1	柱面透视的引入·····	124
9.2	球面透视原理·····	125
9.3	球面透视举例·····	128
结束语	·····	130
参考文献	·····	131

第 1 章 透视的基本概念

1.1 平面图样反映空间物体的基本方法

18、19 世纪，“设计”一词对大多数人还是一个陌生的词汇，因为能称之为“产品”的门类还不多，多数只是满足基本生活需求的桌椅床柜、坛罐或农具等，制作这些产品的是各类工匠们，产品的结构、形状均在他们的脑海中，设想和制作多为同一人，由此代代相传而无需将想法付之于纸，因而那时的产品形状、尺寸不可能有很高的精度，产量低而且质量不稳定。工业革命后，产品制作在很大程度上摆脱了依赖少数几个优秀工匠的“瓶颈”，要让不谙于手工艺的人来开动机器也能生产出合格的产品，其中技术图样所起的作用功不可没，而且图样的信息作用一直被延续到今天，那么图样是如何反映变化多端的设计思想的呢？

“投影”是人们经过长期生活、工作实践中想到的一种表达物体的方法，如果把一个物体放在光源与地面之间，物体会在地面上产生一个影子，如图 1-1 所示。不同的物

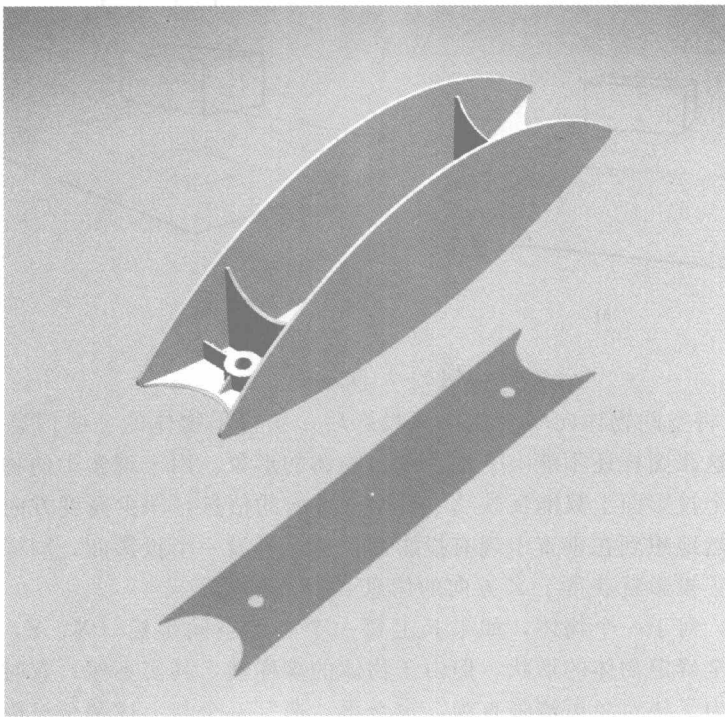


图 1-1 影子反映出空间物体的某些信息

体投射在地面上的影子是不同的，这或多或少地反映出了空间物体之间形态上的差异，即产生了一部分有别于他物的信息。这启发人们把这一现象提升到一个理论高度加以完善，即形成了可以用来唯一表达物体形状（信息）的图样。

1.2 投影的三个基本要素

(1) 光源——一个假想的发光体，可以是有限远处的点光源（图 1-2a），也可以是无穷远处的太阳。如果采用太阳，则因为其距离之远而使其发出的光线是相互平行的。

(2) 物体——投影的目的是要表现欲设计的物体，所以物体必不可少。

(3) 投影面——相当于图 1-1 中的地面，一个合适位置的投影面会使物体在该面上的投影失真小而且能最大程度地反映空间物体的特征。

1.3 正投影及正投影系统

如果将平行光线调整到与投影面垂直后将物体投影，则称之为“正投影”，物体放置在光源与投影面之间即可完成投影工作（图 1-2b）。

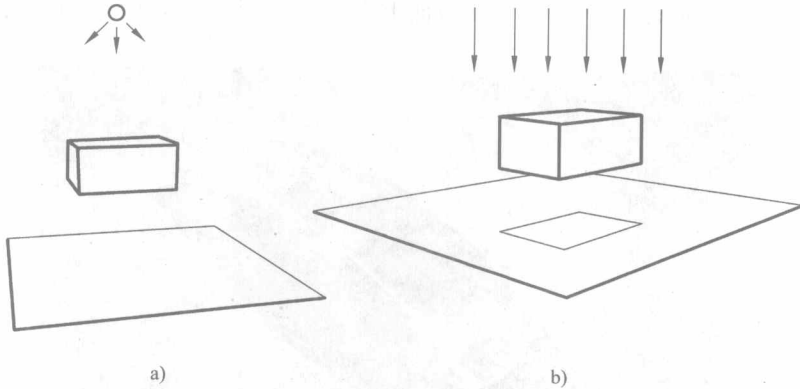


图 1-2 光的类型

如上所述，将空间物体向一个投影面投影后，获得了物体的一些信息，但不是全部信息，换句话说，这张图样还不能唯一地反映出物体的形象。由于现实中的物体均是占有空间的三维体，而一个投影面上只能反映 X、Y 两个方向的信息，缺少高度方向（Z 方向）的信息，由此自然而然地想到在垂直于现有投影面位置上再设一个投影面，同样将物体沿垂直于该投影面方向作正投影就获得了 Z 方向的信息（图 1-3）。

从理论上讲，对于一个物体，如果其上每一个点的空间坐标（X，Y，Z）均已获得的话，应该可以完全确定物体的形状，但由于物体的多样性，其实不然；有时即使已经能唯一地表达了物体，为了使对象更清晰直观，也会再“造”一个与上述两个投影面均垂直的第三个投影面，仍然将物体用正投影方式作投影，由此得到了三个正投影图（称为“三视图”），

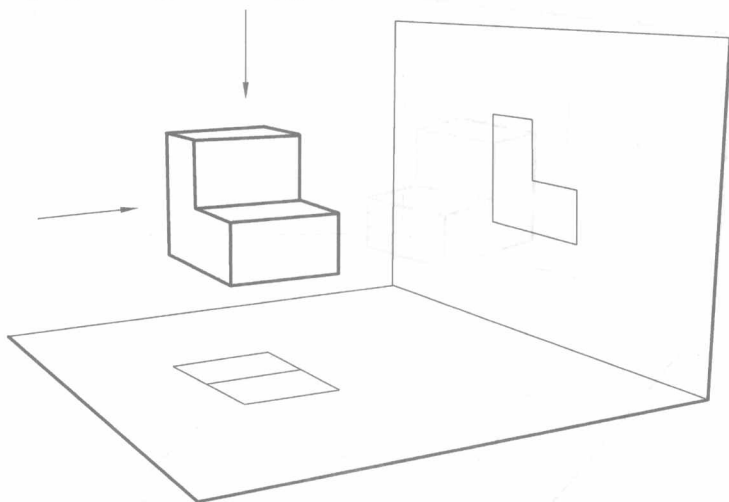


图 1-3 物体两个方向正投影

如图 1-4 所示。按国际标准，凡沿光线方向看物体，物体上的不可见结构均用虚线表示。由三个相互垂直的投影面、三个假想的与之分别垂直的平行光线，构成了“正投影系统”。

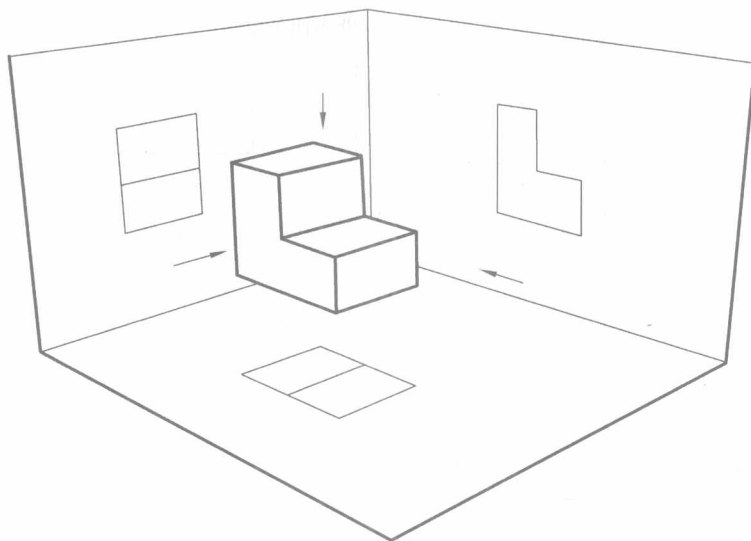


图 1-4 正投影系统

物体向三个投影面作完投影后，将三个投影面按图 1-5 所示方式展开到一个平面上，就实现了把空间物体用一张图样（即三视图）来唯一表达的愿望（图 1-6）。对这类视图进一步处理（如加入尺寸、材料信息、技术要求等）就可以用来作为加工产品的文件，所以又称为“工程图样”。

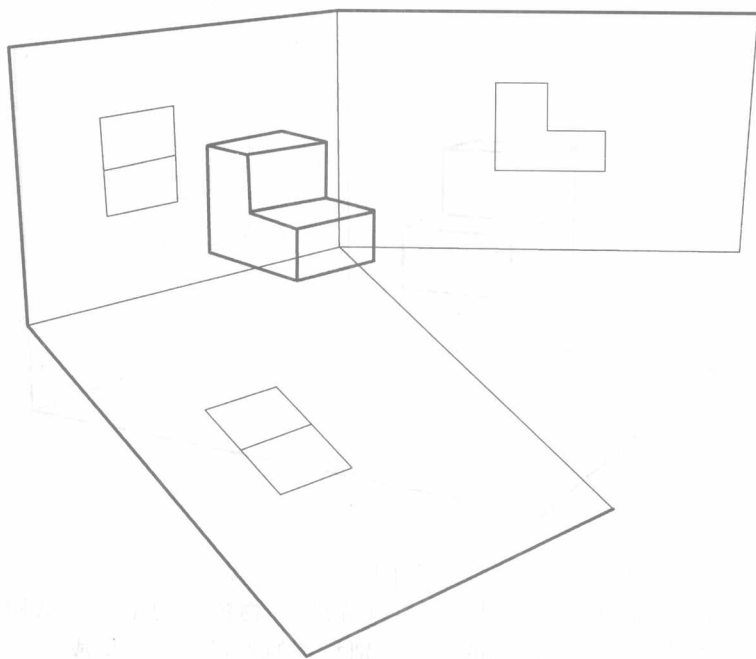


图 1-5 系统中投影面的展开

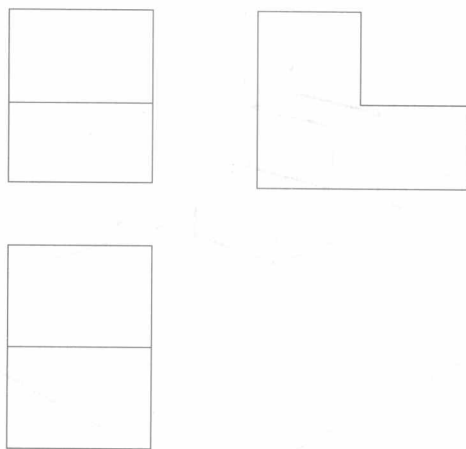


图 1-6 三视图

本节阐述正投影的方法主要是因为后续的透视环境搭建时要用到上述概念，由于本书不是主要讲正投影制图，所以有关正投影制图的详细准则读者可以参阅有关书籍。

需要说明的是：上述正投影是制图的基本方式，但对于以视觉效果为第一要旨的透视图来说，还要表现出物体的表面质感，如材质、必要的贴图、装饰嵌线、明显的块面色调等，用单纯的三视图是无法将这些信息表达完整的，因此在画应用于正式场合的透视效果图时，

还要依据对象的其他技术资料来添加这些代表性的细节，以丰富和优化透视效果。

1.4 透视作图环境——透视作图系统

透视图的效果就是要模拟人眼看到的物体效果。与人到物体的距离相比，可以忽略人两眼间的距离，因而人眼看东西可以认为是从一点出发的（相当于点光源）。与正投影方式相比，光线（视线）不再相互平行，将物体投射到投影面（从此开始本书称之为画面），不可见的物体结构也不必画虚线，这种投影方式称为中心投影（参见图1-2a）。

由于观察物体一般采用平视，所以通常将画面垂直放置。如果假设画面是透明的，则可以将物体放在画面的后面，这时落在画面上的投影是缩小的，这对表达建筑、交通工具等大中型产品是合适的，而放置物体的一般是水平面，称之为基面，人眼所在之处称为视点，用S表示，如图1-7所示。

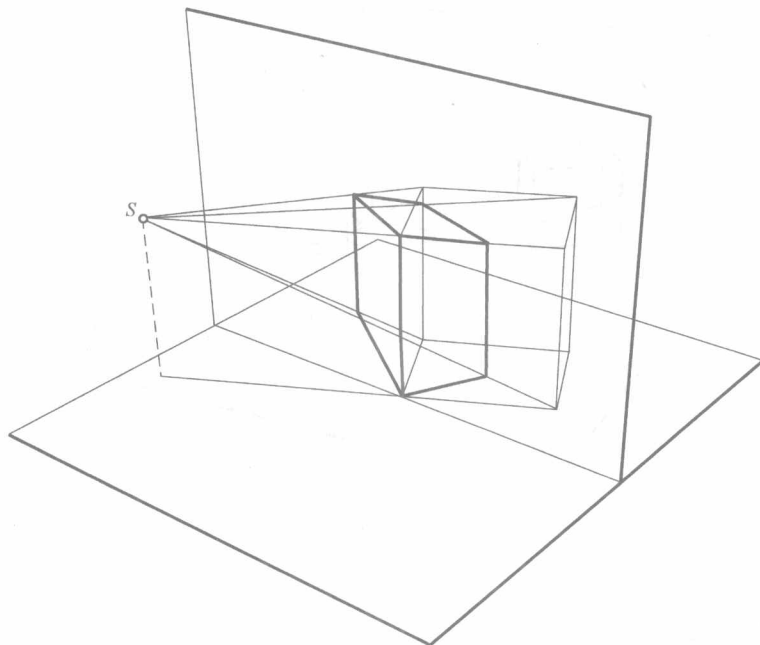


图1-7 透视图的形成

除了“视点、画面、基面”等重要的术语外，为后续说明方便，再列出下列几个常用的术语（图1-8）：

- (1) 站点——视点在基面上的正投影位置。
- (2) 视高——视点到站点的距离。
- (3) 视距——视点到画面的垂直距离。
- (4) 视平面——过视点作的一个水平面。

(5) 视平线——视平面与画面的交线，如图中的 $h-h$ 线，显然视平线是一条水平线。

(6) 基线——画面与基面的交线，如图中的 $g-g$ 线，同样也是一条水平线。

(7) 视线——从视点出发向物体上某点引的一条直线（遵从光线直线传播原理）。

(8) 心点——过视点作画面的垂线得到的垂足（点），显然心点一定在视平线 $h-h$ 上，如果将视点向画面作正投影，它的影与心点重合。

(9) 迹点和迹线——后续说明。

由图可见，基线与视平线的距离即为视高。心点就是视觉中心，效果图的核心应该以这一点处的内容为表现中心，在这一点附近的失真最小。

这样，由上述几个基本元素建立了一个透视作图系统。

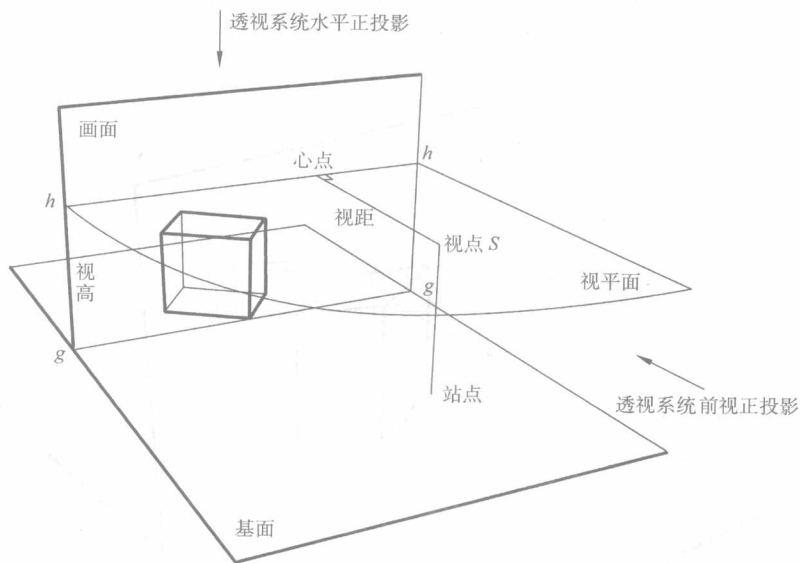


图 1-8 透视作图系统

1.5 点的透视画法

如图 1-9 所示，设在画面后的空间区域有一个点 A，A 向基面的正投影设为 a ，由视点 S 分别作视线连 A、 a 点，这两条视线均会与画面相交得 A^0 与 a^0 ， A^0 即为空间 A 点的透视， a^0 是 A 点基面投影的透视，简称为 A 点的基透视。基透视是透视图画法中一个相当重要的概念，读者一定要在此搞清楚，以后自会理解其意义。

可以将基面、视点、物体（图 1-9 中的点 A）向画面作正投影得图 1-10 (V)，将画面、视点、物体（图 1-9 中的点 A）向基面作正投影得图 1-10 (H)，将画面、基面、视点、物体（图 1-9 中的点 A）向同时垂直于画面、基面的侧面作正投影得图 1-10 (W)。

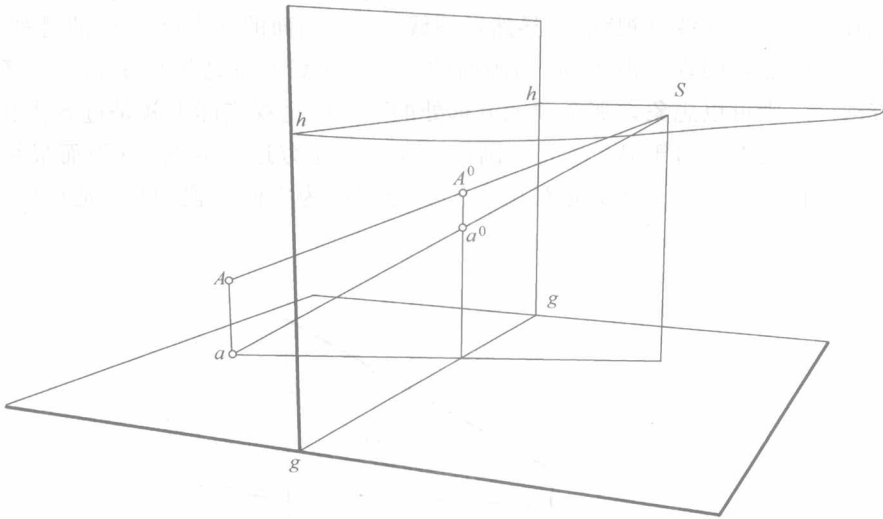


图 1-9 点的透视及其基透视

这实际上相当于作了整个系统的三视图，读者会发现这三个图有内在的关联，由此可以根据空间几何关系作出 A 的透视 A^0 。

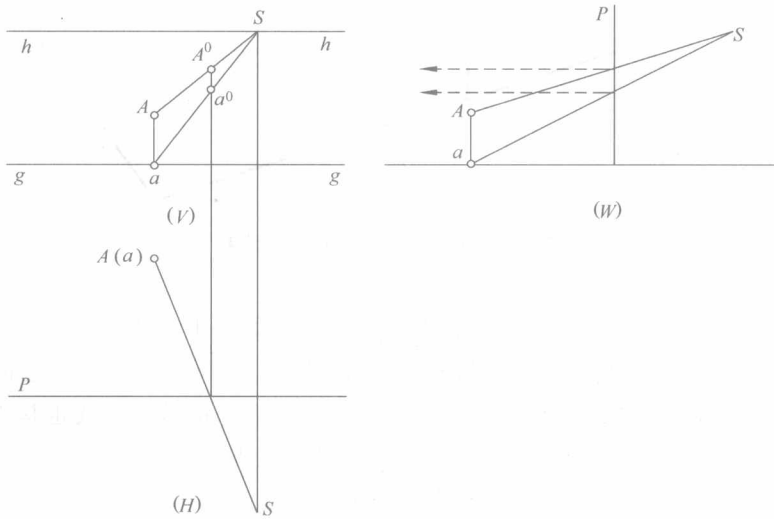


图 1-10 点透视的投影关系

1.6 直线的透视

1. 灭点

如图 1-11 所示，设在画面后的空间有一条垂直于画面的直线段 AB ，设 A 点在画面

上,要作出 AB 的透视,则只要 B 点的透视即可。在此拟用另一种方法来作出其透视:过视点 S 分别作 A 、 B 的连线(视线),显然,视线 SB 与画面的交点就是 B 的透视 B^0 ;过 B 点延长 AB 线得 C 点,同理,视线 SC 与画面的交点就是 C 点的透视 C^0 ;继续沿着 AC 延长该线到无穷远处,则可以想象,那个“无穷远处的点”的透视实际上就是过 S 点作 AB 线段的平行线与画面的交点。由于 AB 垂直于画面,那个“无穷远处的点”(因而最终消失)的透视落在了心点位置上,把“无穷远处的点”的透视称为空间线段 AB (延长后)的灭点,记为 VP 。

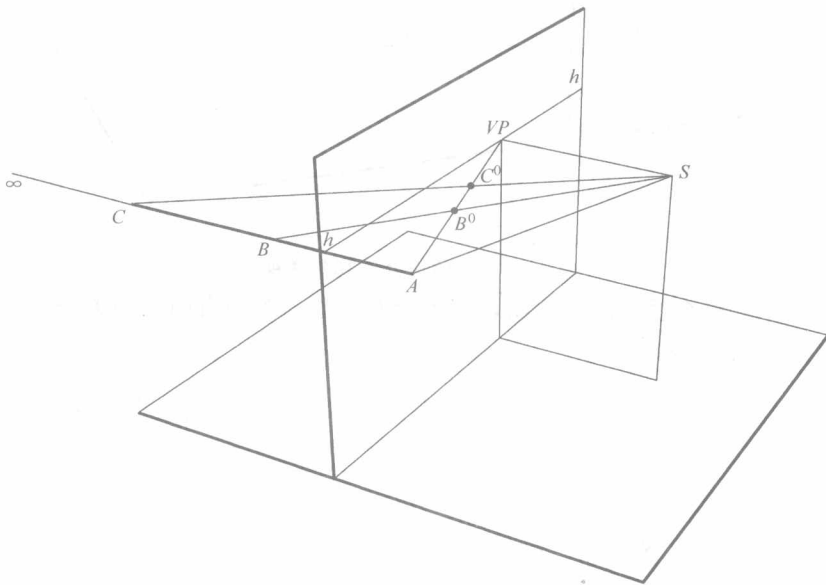


图 1-11 直线透视的空间关系

这条线的透视由系统的两个正投影视图关系反映,如图 1-12 所示。

有一条与画面呈一般角度的水平线段 AB ,如图 1-13 所示,作出其透视。应用上例灭点概念,过视点 S 作空间线段 AB 的平行线,显然过 S 点作的该平行线也是水平线,因此它与画面的交点必然在视平线 $h-h$ 上,称为 AB 线段的灭点,用 VP 表示。

当直线不与画面垂直时,灭点就不会落在心点上。通过两个正投影图可以清楚地看出其几何关系(图 1-14)。

引入了灭点概念以后,只需要直线段 AB 的真实高度和其与画面的相对位置就可以方便、精确地作出它的透视。灭点是透视画法中的一个核心概念,会贯穿整个透视作图的方方面面,因此要求切实理解以便出效果图时能灵活应用。

2. 斜灭点

如图 1-15 所示,空间有一直线段 AB ,与基面呈一般角度,其基透视为 a^0b^0 ,基灭点

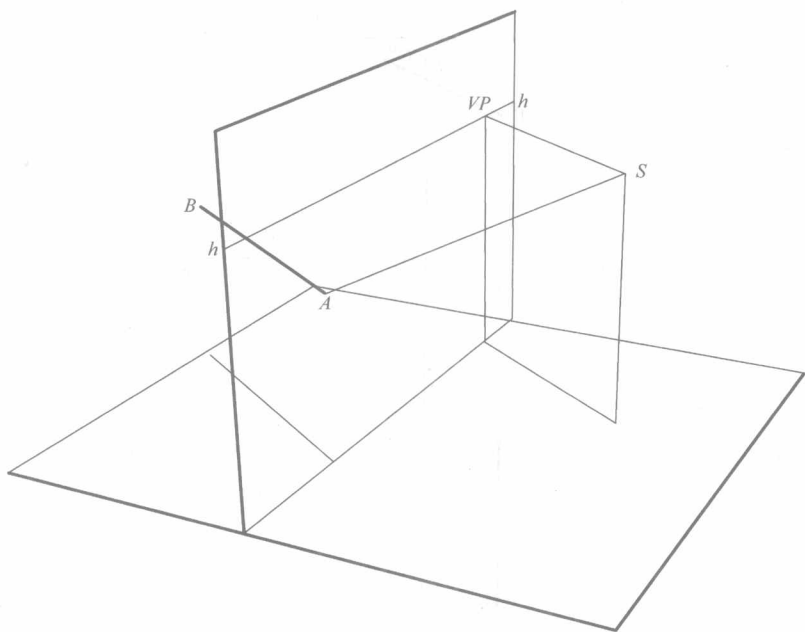


图 1-13 水平线透视的空间关系

按灭点的基本形成原理，过 J 点作一斜直线与 $h-h$ 的夹角反映了直线段 AB 与基面的真实夹角，而且过 J 点作这个真实夹角就可以得到 AB 的灭点 VP 。利用斜灭点作图的方法将在后续介绍。

至此可以对“灭点”作一个定义：直线上离画面无穷远的点，其透视称为该直线的灭点。由灭点的定义可以得出以下直线的透视特征：

(1) 一族相互平行的线远离画面而去，这族线必有一个共同的灭点。如果该族直线是水平线，则其灭点必然在视平线 $h-h$ 上。

(2) 平行于画面的直线不存在灭点，即一族平行画面的相互平行线，在透视图图中仍然保持平行。

(3) 垂直于画面的一族直线其透视灭点必然与心点重合。

(4) 空间画面倾斜直线的基透视（基投影的透视）的灭点必然在视平线 $h-h$ 上，称为倾斜直线的基灭点。

1.7 空间元素透视位置的讨论

在透视图图中，一般情况下，凡直线段的灭点落在视平线上的均表示其为水平线。在透视图图中，其中有些线段延伸后与 $g-g$ 相交，则有两种可能，读者一定要加以分析甄别：

(1) 在空间这些线已经落在基面上，线段延长后与 $g-g$ 线产生交点，该点已经在画面