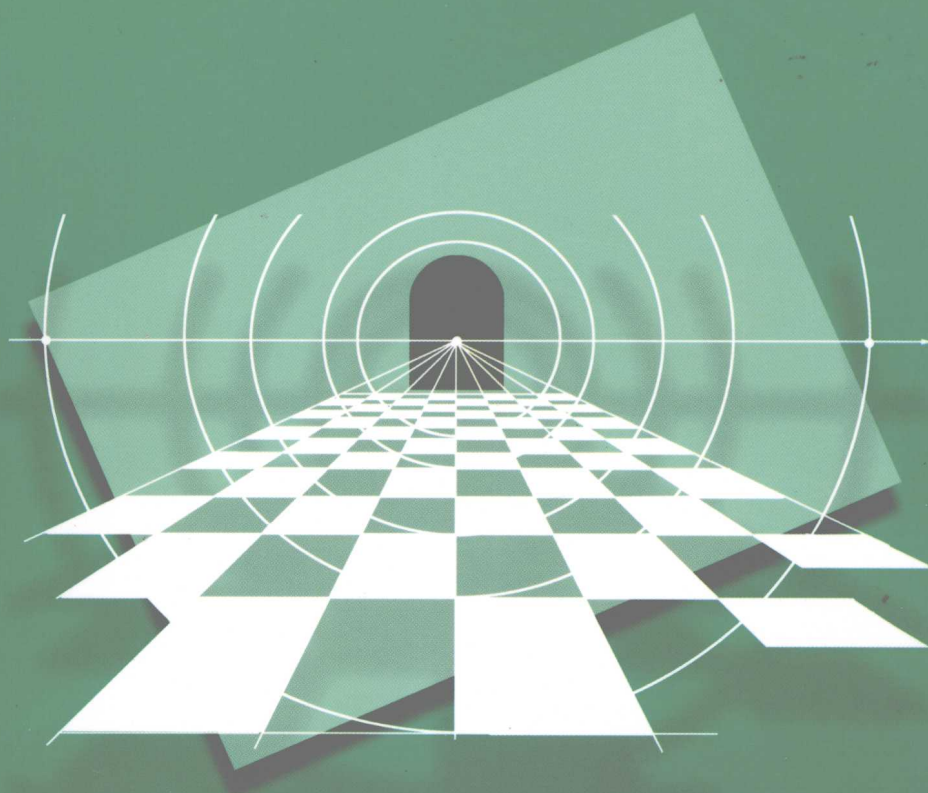


设计透视

主编 王冰迪 王树林



62
10.1

哈尔滨工程大学出版社

J062
W110.1

设计透视

主 编 王冰迪 王树林

哈尔滨工程大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

设计透视/王冰迪,王树林主编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2006

ISBN 7-81073-767-8

I. 设… II. ①王…②王… III. 透视学-高等学校-教材
IV. J062

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 138347 号

内 容 简 介

本书共 9 章,内容包括:透视的概念,透视的基本规律和方法,物体高度透视的画法,透视图的选择,方物的平行透视,方物的成角透视,回转体的透视,仰视和俯视透视,阴影的透视等主要内容。

本书可以作为高等学校相关专业的教材,也可以作为从事美术、工业设计、建筑设计人员的自学参考书。

哈尔滨工程大学出版社出版发行
哈尔滨市东大直街 124 号
发行部电话:(0451)82519328 邮编:150001
新华书店经销
黑龙江省地质测绘印制中心印刷厂印刷

*

开本 787mm×1 092mm 1/16 印张 10.5 字数 253 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—1 000 册

定价:14.00 元

前 言

本书根据作者多年的教学讲义,加以补充完善编写而成。较系统地阐述了本学科的基本知识。

透视图法的原理与法则是自然科学领域的一门边缘学科,属于中心投影几何学,具有一定的科学性和实用性,透视法则是为建筑设计、工业设计、绘画等领域服务的。透视现象虽然在人们的日常生活中随时能直接感受到,但是,仅凭直觉作图难免会出错。因此,无论在工业设计领域或绘画艺术领域,设计师和画家们都在应用透视图法,他们应用这种方法在二维的平面上进行三维空间及立体造型的设计与创作。在设计预想图与绘画作品中,以真实、生动的空间立体景物,准确地传达出某种信息、某种创作意图或设计方案,使这些创作意图与设计方案更易于与观看者沟通、理解、交流和研讨。因此,学习和掌握透视图法对设计水平的提高、艺术感染力的增强都具有重要的意义。

本书各章利用大量的直观图阐明透视的概念,透视的作图原理和法则,并且以大量的分解图详细介绍和分析了透视的基本作图法。根据学科特点,由浅入深,循序渐进。内容的深度和广度适用于教师在教学中选取,也适用于学生自学。本书可以作为高等院校美术专业、建筑设计专业、工业设计专业等相关课程的教材或教学参考书。

本书第1,2,7,8,9章由王树林编写,第3,4,5,6章由王冰迪编写。在编写过程中,参考了公开发表的有关书刊,谨向有关作者表示感谢。哈工大林建群教授对书稿进行了全面审查,并提出了宝贵意见,在此表示感谢。

编 者

2006年3月

目 录

1 透视的概念	1
1.1 透视和透视学	1
1.2 透视图的特征	3
1.3 透视术语	4
1.4 透视图的分类	9
复习思考题	12
2 透视的基本规律和方法	14
2.1 多面正投影图和透视图	14
2.2 视线迹点法求点的透视	17
2.3 直线的透视概述	20
2.4 灭点法求作变线的透视	23
2.5 测点法求作水平变线的透视	28
2.6 距点法求作 90° 水平变线的透视	31
2.7 平面的透视	34
2.8 直线透视的分割	41
复习思考题	45
3 物体透视高度的画法	46
3.1 缩尺法	46
3.2 透视视高法	48
复习思考题	51
4 透视图的选择	52
4.1 视点 S 的位置	52
4.2 心点的位置	53
4.3 视高的选择	55
4.4 视距的选择	59
4.5 作透视图的基本步骤	62
复习思考题	63
5 方物的平行透视	64
5.1 平行透视的原理分析及透视规律	64
5.2 平行透视的基本画法	66
5.3 距点的位置	69
5.4 透视矩形的辅助画法	73
5.5 平行透视在设计表达中的应用	80
复习思考题	88

6 方物的成角透视	89
6.1 成角透视的原理分析及透视规律	89
6.2 成角透视的基本作图法	93
6.3 灭点在图板外时作成角透视图的方法	103
6.4 利用小图放大透视图的方法	106
6.5 成角透视在设计表达中的应用	109
复习思考题	118
7 回转体的透视	119
7.1 圆的透视	119
7.2 回转体的透视	124
复习思考题	129
8 仰视透视和俯视透视	130
8.1 仰视透视和俯视透视的分类及特性	130
8.2 仰视透视和俯视透视的基本作图法	133
8.3 仰视透视的应用举例	139
复习思考题	140
9 阴影的透视	141
9.1 阴影的基本概念	141
9.2 日光阴影的概述	142
9.3 正侧光日光阴影的透视	145
9.4 逆光阴影和顺光阴影画法	149
9.5 灯光阴影透视	158
复习思考题	161
参考文献	162

1 透视的概念

1.1 透视和透视学

“透视”一词的含义,是透过透明的平面观看景物,从而研究景物在该平面上的形状。

如果我们站在一块玻璃平板前面,闭上一只眼睛并固定另外一只眼睛的位置,注视方向与玻璃平板垂直,透过透明的玻璃观看景物,并把所看到的景物描绘在玻璃板上,描绘出的图形就是景物的透视图。这种透视图具有立体感、空间感和距离感,这样就实现了三维景物的二维表现,如图 1-1-1 所示。

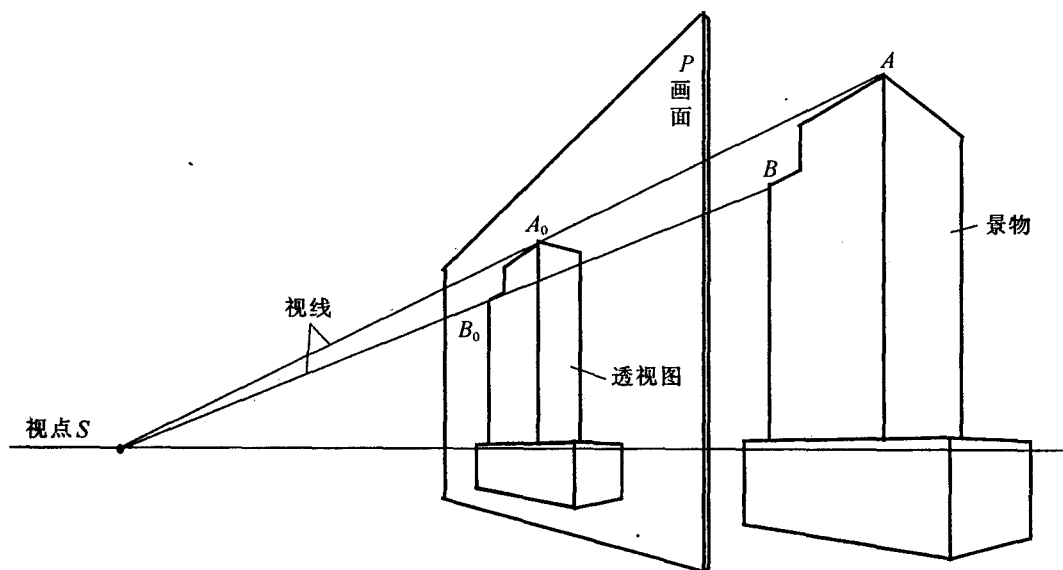


图 1-1-1 透视的过程

在图 1-1-1 中,我们把眼睛的位置叫做视点,把视线与画面的交点 A_0 叫做景物上对应点 A 的透视,许多点的透视按着相应的次序连接起来就是景物的透视图,简称景物的透视。以上过程叫做透视过程。

在透视图的形成过程中,所有视线都是从视点发出的,所以透视学的原理是中心投影几何学,属于数学的范畴,但透视学的实际应用却是为实现画家、建筑师、工业设计师的设计意图服务的。在表现形体方面,还有多面正投影图和轴测投影图。多面正投影图没有立体感,轴测投影图虽有立体感,但没有距离感,二者都不能像透视图那样给人以真实生动的感觉。

我们用眼睛观察景物时,会产生平行线愈远愈向一起靠拢,或空间等大的物体,近处的

较大,远处的较小的现象,我们把这些现象叫透视现象。这是由眼球的成像结构决定的,我们之所以能看到景物,是由于景物把光线反射到眼球视网膜上的结果。眼球的晶状体相当于凸透镜,有会聚光线和成像的作用,视网膜有接收图像的作用,如图 1-1-2 所示。

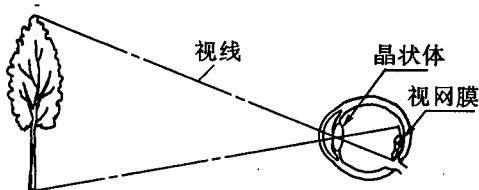


图 1-1-2 眼球成像过程

如果把视网膜改换成平面 P (我们称之为画面),把光线的会聚点叫做视点,就得到了图 1-1-3。此时,画面在视点的后面,在画面上获得倒立的景物的透视图,这种情况类似于人眼,照相机就是根据这一原理制造出来的。照相机的镜头有会聚光线和成像的作用,相当于眼球晶状体,感光胶片相当于画面,起记录图像的作用。

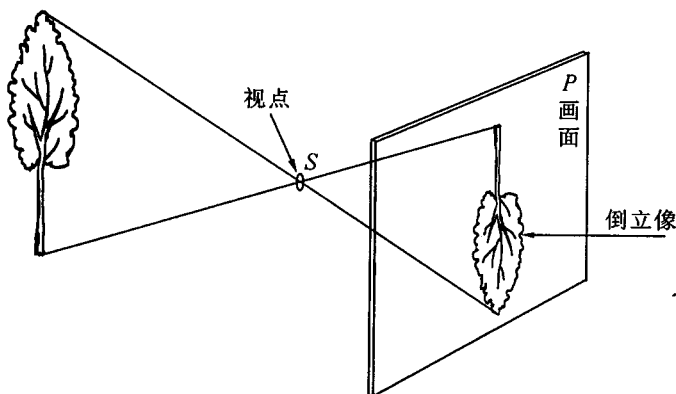


图 1-1-3 画面在视点后方

如果把画面 P 放在视点与景物之间,那么在画面上就获得缩小了的正立的景物的透视图,如图 1-1-4(a)所示。若把画面放在景物的后面,就会获得放大的正立的景物的透视图,如图 1-1-4(b)所示。若画面在景物之间,那么,画面前面的景物在画面上获得放大的正立透视图,画面后面的景物在画面上获得缩小了的正立透视图,而恰好在画面上的景物的透视与它自身相等。所以可以说,画面上的图形的透视就是它本身。景物一般都是立体的,不可能都同时处于画面之上,但景物上的平面或直线有可能处于画面上。

本书所涉及的内容一般均属于画面处于景物前面的情况,即画面处于视点和景物之间,因而获得缩小的正立的透视图。

综上所述,“透视”意即“透而视之”,其含义就是通过透明平面来观察、研究三维景物的透视图的发生原理、变化规律和图形画法。该透明平面在透视学中称为画面,是透视图产生的平面。

透视学是研究用平面图形表现景物立体感、空间距离感的原理和规律的学科,它的投影原理和法则属于中心投影几何学。

设计工作侧重于形象思维与表现,从事造型设计工作必须掌握一定的表现方法和技能。注意设计目标的构思、策划、设计、表现、制作与设计程序的创造训练,设计表现技巧是每位设计人员应具备的素质和显示其基本技能的标志。设计表现一是在考虑设计方案过程中对

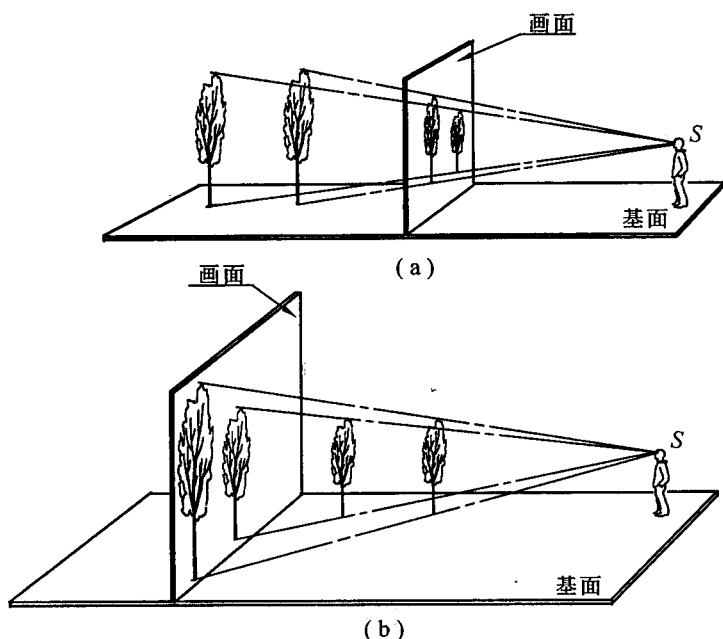


图 1-1-4 画面位置

设计目标的展开或设计构思中产生的各种腹稿的表现,一般用较简单的草图来作形象表达;二是设计方案初步确立后,提供给第三者的表现(如有关部门领导或技术人员),这些表现方法有机械图、透视图、效果图等,其中透视图在设计过程中和设计结束后,都是常常采用的表现方法。透视法是设计中采用表现立体形态所用的线表现作图法,是绘制设计构思图和产品效果图的基础。

1.2 透视图的特征

透视图与实际景物相比,在形态上要发生一些变化,如远伸的平行线看上去愈远愈窄,直至会聚,等大的物体看上去近处的大,远处的小,圆形的平面变成了椭圆,方形的平面变成了梯形或扁的四边形,所有物体因所处的位置不同而呈现出轮廓线的变化,所有的透视现象在我们的日常生活中都能感觉得到。但在我们掌握了透视原理后,我们对透视现象的感觉会更敏锐,理解会更深刻,只有掌握了透视的原理和法则,才能更有效地观察和记录物体的形象,准确地表现物体的形象,准确地表达设计意图。

以上谈及的透视现象指的都是形体的轮廓线的变化,属于线透视的范畴。除了线透视,还有色彩因大气阻隔而渐淡,叫做色彩透视;物体的明暗对比度和清晰度因距离的增加而渐弱,叫做阶调透视。本书研究的对象只涉及线透视,即研究物体因位置不同而呈现的轮廓线的变化。轮廓线是界定色彩和明暗范围的依据,一幅透视图,如果轮廓线的透视处理不当,即使色彩和明暗处理较好,也难以表达正确的效果。另外,本书所涉及的线透视是从透视原理出发的严格的线透视,要求所画的透视图尺寸准确。这一点又区别于绘画,绘画只利

用了透视的方法,按大致的比例表现空间的景物形象,形象虽较好但尺寸不严格。本书所涉及的是从透视原理出发的严格的线透视。

透视图的主要特征如下。

①近大远小。空间等大的景物,由于它们距离视点的远近不同,近处景物的透视图大于远处同样大小的景物的透视图,如图 1-1-4 中所示,同样大小的两棵树,近处的树透视图较大,远处的树透视图较小。这是因为同样大小的两棵树与视点形成的视角不同,近处的视角较大,视线与画面的交点(树高)较高,远处的那棵树视角较小,视线与画面的交点(树高)较小。如果视点与画面距离越小,这一现象就越明显。

②不平行于画面的平行线的透视愈远愈窄,最终消失于一点。平行于画面的线段的透视仍保持原方向,但距画面越远其长度越短,如图 1-2-1 所示。

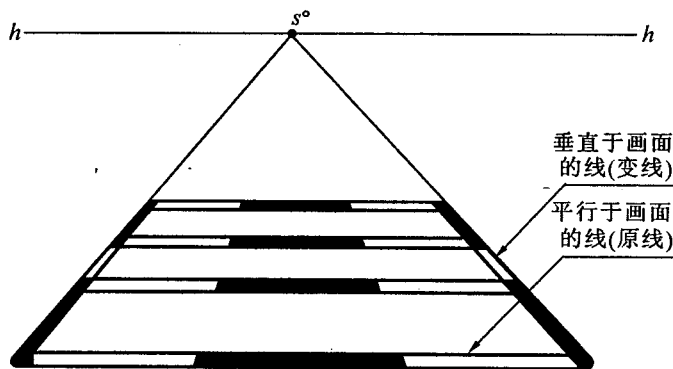


图 1-2-1 原线和变线

1.3 透视术语

为了研究透视的法则和规律,人们拟定了透视的条件和术语,这些术语在学习透视时常遇到,所以学习透视之前首先应了解这些术语的概念。本节介绍透视最基本的术语,在其他章节可能还会遇到其他的透视术语。

如图 1-3-1 所示为透视的示意图,结合该图介绍一些透视的术语。

①视点(S):观察景物时,眼睛所在的位置。视点即中心投影法的投影中心,一幅透视图的视点必须是固定不变的,而且是唯一的。作透视图时,必须固定视点和视向。

②基面(G):基面是透视学中假设的作为基准的水平面。被观察的对象一般放置在基面上(当然也可以在基面上方)。

另外,观察者一般也是站立在基面上(当然也可以站在基面上方的某一高度上)的。

基面永远处于水平状态。

③景物:透视图描绘的对象。本例为直立杆 AB 。

④站点(s):从视点 S 向基面作垂线,垂足为站点,也是视点 S 在基面上的正投影。站点在基面上。一般情况下,站点是观察者在基面上的位置。

⑤视线:由视点向景物上的某一点引的连线叫做视线。视线是假想的直线,可以根据需

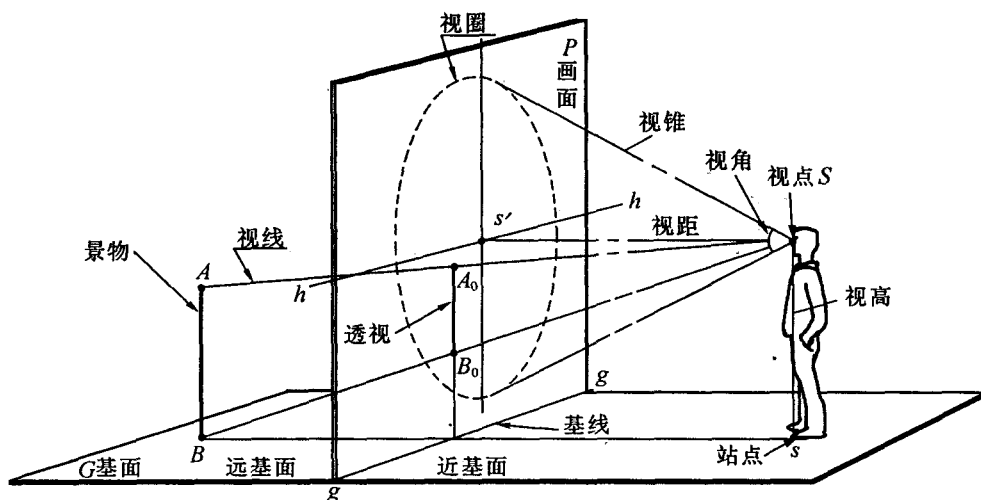


图 1-3-1 透视术语

要引任意条,也是中心投影的投影线。

⑥画面(P):假想在景物和视点之间,在视点的注视方向上立的一块无穷大的透明平面,叫画面。透视图就是绘制在画面上的,一幅透视图只能有一个固定的画面,在绘制透视图之前,应确定画面的位置,画面可以前后平移,但画面位置移动了,视距就改变了,透视图也就改变了。画面可以垂直于基面,此时观察者注视的方向水平,为平视透视,画面若与基面倾斜一定的角度(非 90°),观察者的视线注视方向可能向斜上方或斜下方,这时就是仰视透视或俯视透视。图 1-3-1 所示为平视透视。为了作图方便,画面通常可以放置在紧靠景物的前面。

⑦视高:视点到底面的垂直高度,也就是视点到底面的高度。

⑧基线($g-g$):画面与基面的交线叫基线。

⑨近基面和远基面:以基线为界,基线把基面分成两部分,画面之前,包含站点的部分,叫做近基面,画面之后的部分叫做远基面。

⑩近空间和远空间:画面将空间分割成两部分,画面之前包含视点的空间叫做近空间,画面之后的空间叫做远空间。景物在近空间获得放大的透视图;景物在远空间获得缩小的透视图。

⑪画面线($p-p$):图1-3-2是图1-3-1自上向下的水平正投影图,画面线 $p-p$ 是画面在基面上的正投影,表示画面在基面上的位置。只有平视透视时(画面与基面垂直)在基面投影上有画面线。俯视透视和仰视透视时,由于画面与基面不垂直,故在基面投影上没有画面线。

⑫视距:视点(S)到画面(P)的垂直距离叫做视距。

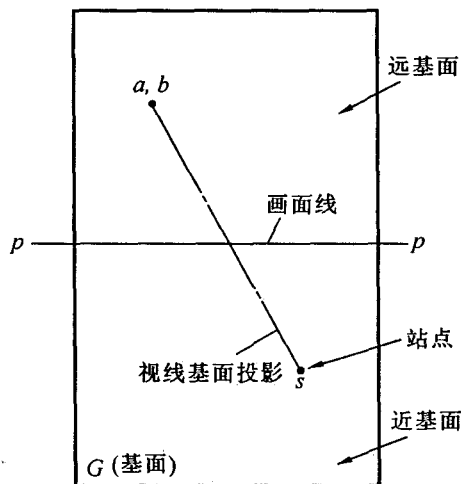


图 1-3-2 基面正投影图

⑬视高:视点(S)到基面的垂直高度叫做视高。

⑭视锥:会聚于视点 S 的所有视线所形成的圆锥叫做视锥(见图 1-3-1)。

⑮视角:过视锥中轴线的截面截得视锥的两条边缘视线的夹角叫做视角。人眼的视角约为 60° 。

⑯正常视域:双眼视域中央图像显示正常的范围,叫做正常视域。如图 1-3-3 所示。由视点引出的视角为 60° 的圆锥与画面的交线,称为 60° 视圈,它是画面上正常视域的范围。

⑰取景框:画面上取景入画的范围称为取景框。一般为矩形,位于 60° 视圈内,取景框的底边一般为基线。

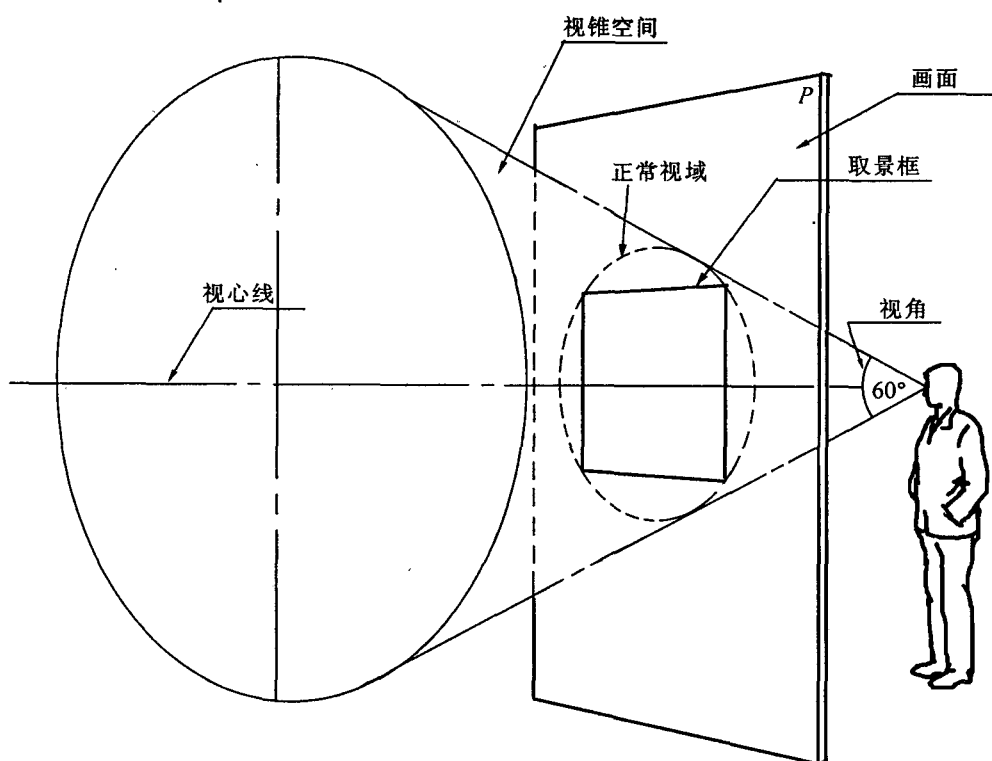


图 1-3-3 正常视域

⑱透视图:依次连接视线与画面的各交点所形成的图形叫做透视图,简称透视。

⑲基透视:物体在基面上的正投影的透视,叫做物体的基透视。基面上的图形的透视也叫做基透视。作透视图时,常常先作出物体的基透视,然后在基透视的基础上画出物体的高度,从而完成物体的透视。

⑳视心线:见图 1-3-4、图 1-3-5、图 1-3-6,由视点向画面所作的垂线,叫做视心线。视心线是视锥的中轴线,它表示观察者注视的方向。视心线在平视时是与基面平行的水平线(图 1-3-4),俯视时是近高远低的下斜线(图 1-3-5),仰视时视心线是近低远高的上斜直线(图 1-3-6)。

㉑心点(s'):视心线与画面的交点叫做心点。心点是视域的中心,因此心点一般应在画

幅内。平视透视时,心点在视平线上;俯视透视时,心点在视平线下方;仰视透视时,心点在视平线上方。

②主视线:由视点向正前方延伸的水平视线叫做主视线,见图1-3-4、图1-3-5、图1-3-6。主视线在任何情况下都与基面平行,在平视透视中,主视线平行于基面且垂直于画面,因此与视心线重合。但在俯视透视和仰视透视时,由于画面与基面倾斜,主视线不再垂直于画面,仍保持与基面平行,故此时主

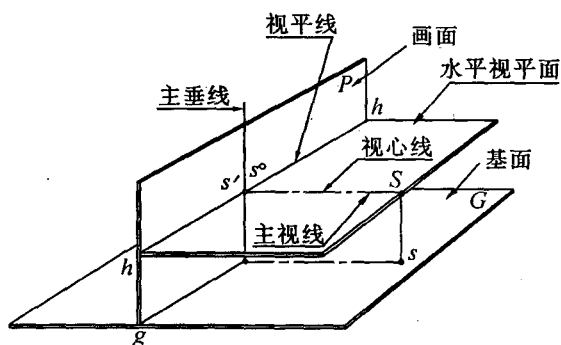


图1-3-4 平视透视

视线与视心线分离,见图1-3-5、图1-3-6。

③主点(s°):主视线与画面的交点叫做主点。在平视透视中,主点与心点重合在一起,在俯视透视和仰视透视中,主点与心点分离。主点总是在视平线上。

④水平视平面和视平线:过视点和主视线所作的平行于基面的水平面,叫做水平视平面。水平视平面与画面的交线叫做视平线(用 $h-h$ 表示),见图1-3-4。视平线 $h-h$ 是

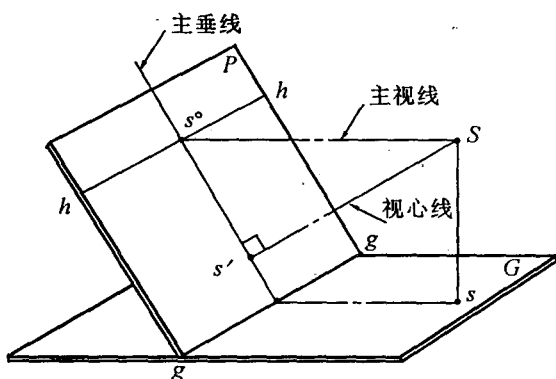


图1-3-5 俯视透视

画面上过主点(s°)的一条水平线,视平线与视点在同一高度上,因此叫做视平线。视平线到基面的距离反映视高,等于视点到基面的距离。

有的书上把视平线叫做地平线,但地平线和视平线严格地说并不相同。我们看到的海洋上的海天相接处,平原上的天地相接处,呈现一条水平线,叫做地平线。由于人眼的视力有限,因此地平线是有限远的。又由于地球表面是圆的,地平线实际不是水平的直线,但人眼的视角较小,只能看到地球表面的一段,这一小段可近似为直线。而视平线是从几何角度来定义的,视平线是水平面无穷远处的透视,地平线并非无穷远,另外,地平线是客观存在的景物,视平线可以说是地平线的透视。但在作透视图时,人们无法把地平线和视平线分开,所以在透视学中,可以近似地把视平线和地平线重合在一起。画面上只需画一条视平线即可。另外,许多场合是看不到地平

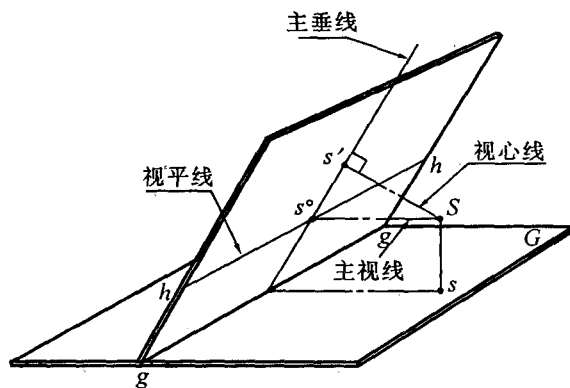


图1-3-6 仰视透视

线。而视平线是从几何角度来定义的,视平线是水平面无穷远处的透视,地平线并非无穷远,另外,地平线是客观存在的景物,视平线可以说是地平线的透视。但在作透视图时,人们无法把地平线和视平线分开,所以在透视学中,可以近似地把视平线和地平线重合在一起。画面上只需画一条视平线即可。另外,许多场合是看不到地平

线的,但视平线的位置在作透视时是必须确定的。

视平线把画面分成上、下两部分,见图 1-3-7。视平线以上的画面,表现比视点高的空间景物的透视;视平线以下的画面,表现比视点低的空间景物的透视。凡视点以上的空间景物,它们的透视都在视平线的上方,并且只能看到它们的下表面(见图 1-3-7 中窗口的透视图)。视点以下的空间景物,它们的透视都在视平线的下方,并且只能看到它们的上表面(见图 1-3-7 中的立方体和书架),与视平线等高的景物都被压缩到视平线上(书架上表面)。

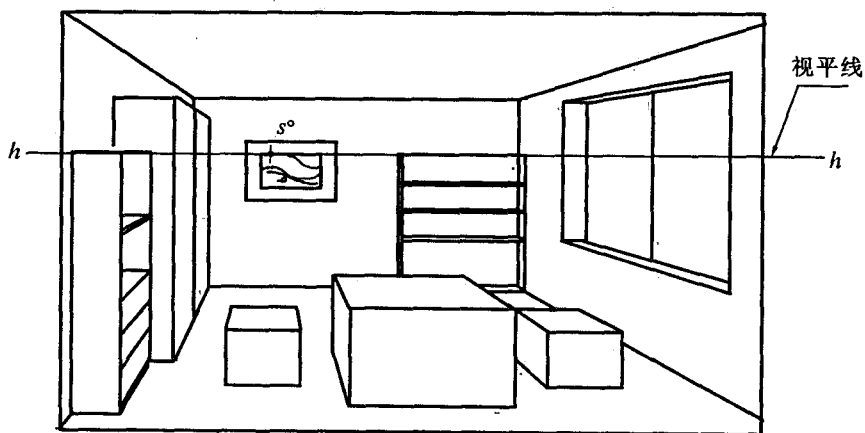


图 1-3-7 视平线作用

等高的景物,若在空间的位置距画面的远近不同,则离画面愈远,它的透视在画面上的位置愈靠近视平线。见图 1-3-8 右图。视平线以上的景物,距画面愈远,它的透视越低;在视平线以下的景物,离画面愈远,它的透视越高。图 1-3-8 右图 A 面、B 面为等大平面,但 B 面距画面较远, B 面透视比 A 面小,且 B 面透视较靠近视平线。无穷远处的景物的透视消失在视平线上。

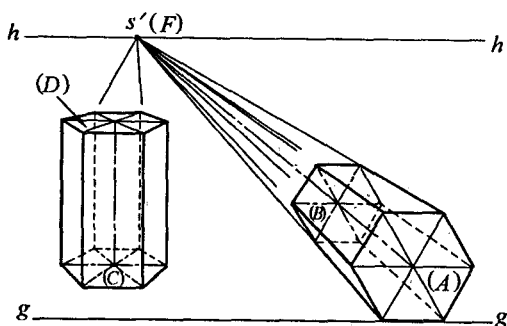


图 1-3-8 视平线作用

同样远近的景物,由于所处上、下位置不同,因此透视形状也不同。等大的水平面,距视平线较远时,所看见的面积较宽,距视平线较近时,所看见的面积较窄。图 1-3-8 左图中, C 面与 D 面是同远近的景物,但 D 面靠近视平线,故 D 面的透视较 C 面要窄。与视平线等高的平面,只能看见被压缩后的一条线。

空间互相平行的水平线,若其方向不与画面平行,则它们的透视会愈远愈靠拢,在无穷远处,消失在视平线上某一点,这点叫做该水平平行线的灭点 F,所有水平平行线的灭点都在视平线上,所以视平线是所有水平面的灭线。

图 1-3-8 右图中,水平放置的正六棱柱的棱线都是水平平行线,它们的灭点 F 在视

平线 $h-h$ 上。

⑤主垂线:在画面上,通过主点 s° 与视平线 $h-h$ 垂直的直线叫做主垂线。主垂线把画面分成左、右两部分,处于主垂线左面的景物,只能看到它的右侧面和前面;在主垂线右面的景物,只能看到它的左侧面和前面;通过主垂线的景物,只能看到前面,看不到侧面。如图1-3-9所示。

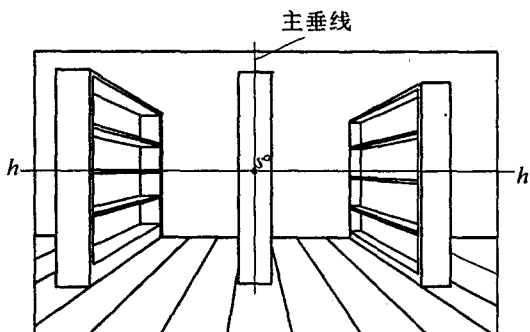


图1-3-9 侧立面与主垂线

与画面垂直的大小相等的侧立面,距主垂线愈远,它的透视所能见到的面积越宽,距主垂线愈近,它的透视所能见到的面积越窄,正对着主垂线的侧立面的透视压缩成一条竖线,如图1-3-10所示。

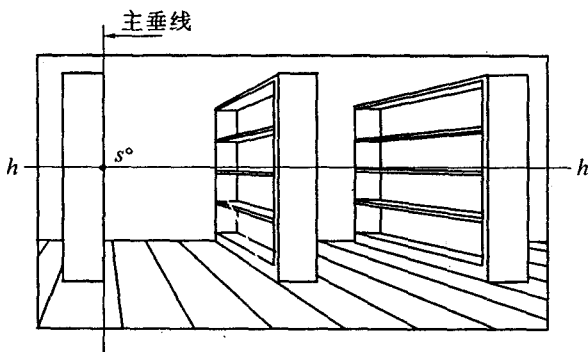


图1-3-10 侧立面与主垂线

1.4 透视图的分类

作透视总需要处理物体、画面、视点、视向之间的关系。透视图的分类主要从视向和物体两个方面考虑。

画透视图时,先要固定视点并确定注视方向,注视方向就是视心线的方向,而画面的方向总是与视心线垂直。基面是永远保持水平的,所以画面相对于基面的角度是可变的。

视向可以分为平视、俯视和仰视。平视透视,视心线平行于基面,画面垂直于视心线,也垂直于基面,见图1-4-1。俯视透视时,视心线近高远低,最大时可以垂直于基面,这时画面向前倾斜于基面,图1-4-2所示为俯视透视。当视心线垂直于基面时,画面平行于基面,此时为正俯视透视,图1-4-3所示为正俯视透视。当仰视时,视心线也与基面倾斜,近低远高,最大时也可以垂直基面。这时画面向前倾斜于基面,图1-4-4所示为仰视透视。当视心线垂直于基面时,画面平行于基面,此时为正仰视透视,见图1-4-5。

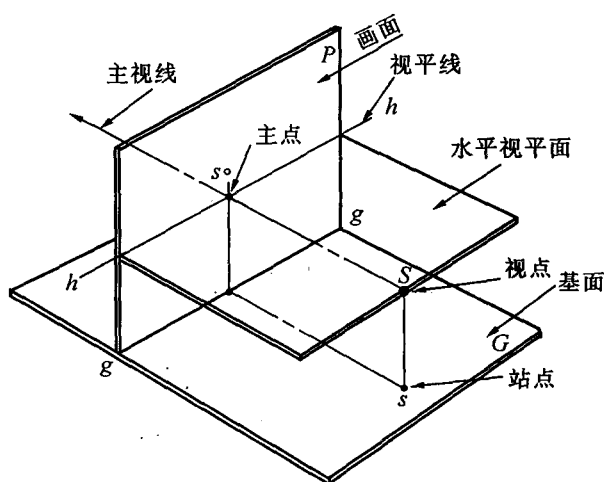


图 1-4-1 平视透视

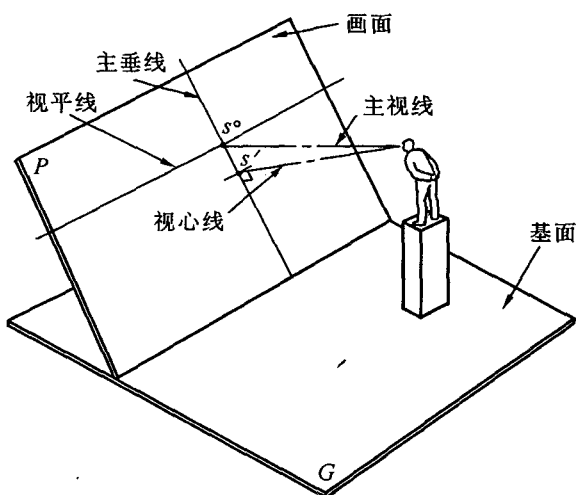


图 1-4-2 俯视透视

一幅透视图,只能有唯一的视点和视向,这是作透视图的先决条件。从视向上分,透视可以分为平视透视、俯视透视和仰视透视,其中,俯视透视又可以分为斜俯视(画面与基面倾斜)和正俯视(画面与基面平行),仰视透视又分为斜仰视(画面与基面倾斜)和正仰视(画面与基面平行)。

另外,从物体与画面的关系上考虑,任何物体都具有长、宽、高三组主要的棱线,若它的一组面(或是两组棱线)处于平行于画面的位置,那么另外一组棱线处于垂直于画面的位置,这种情况就叫做平行透视。平视时的平行透视,只有垂直于画面的棱线有灭点,这种平视透视叫做平视平行透视,也叫一点透视,见图 1-4-6。

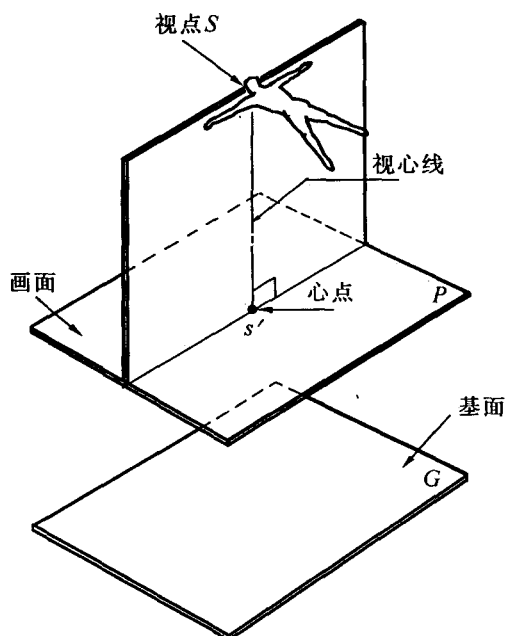


图 1-4-3 正俯视透视

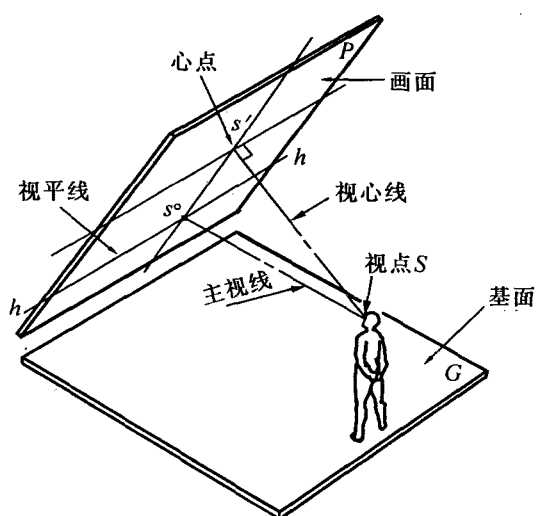


图 1-4-4 仰视透视

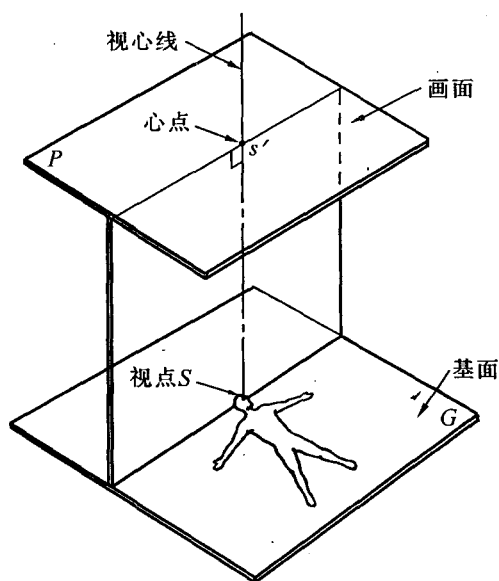


图 1-4-5 正仰视透视

如果物体没有一组面是平行于画面的,那么在平视透视中,它就有两组棱线与画面相交,具有两个方向上的灭点。这种情况下,由于物体摆放与画面成一非 90° 的角,故又叫成角透视,也叫二点透视,见图 1-4-7。在平视时,至少有一组棱与画面平行,即高度方向的棱与画面平行,所以只可能有一点透视和二点透视两种情况,又叫做平视时的平行透视和成角透视。