



中国高校艺术专业技能与实践系列教材

透 视 教 学

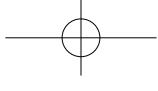
PERSPECTIVE TEACHING

主 编 ◆ 张建国

副主编 ◆ 席承家 王 芳 余丽婴 路统宽

人 民 美 术 出 版 社

北京



图书在版编目 (CIP) 数据

透视教学 / 张建国主编 ; 席承家等副主编 . — 北
京 : 人民美术出版社 , 2021.12
中国高校艺术专业技能与实践系列教材
ISBN 978-7-102-08798-6

I . ①透… II . ①张… ②席… III . ①绘画透视 - 高
等学校 - 教材 IV . ① J206.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 177894 号

中国高校艺术专业技能与实践系列教材编辑委员会

学术顾问: 应放天

主 任: 桂元龙 教富斌

委 员: (按姓氏笔画为序)

仓 平 孔 成 孔 伟 邓劲莲 帅 斌 叶永平
刘 珽 刘诗锋 张 刚 张 剑 张丹丹 张永宾
张朝生 陈汉才 金红梅 胡 姣 韩 焱 廖荣盛

中国高校艺术专业技能与实践系列教材

ZHONGGUO GAOXIAO YISHU ZHUANYE JINENG YU SHIJIAN XILIE JIAOCAI

透 视 教 学 TOUSHI JIAOXUE

编辑出版: 人 民 美 术 出 版 社

(北京市朝阳区东三环南路甲 3 号 邮编: 100022)

<http://www.renmei.com.cn>

发行部: (010) 67517602

网购部: (010) 67517743

责任编辑: 教富斌 胡 姣

装帧设计: 翟英东

责任校对: 李 杨

责任印制: 宋正伟

制 版: 北京禾风雅艺文化发展有限公司

印 刷: 北京鑫益晖印刷有限公司

版 次: 2021 年 12 月 第 1 版

印 次: 2021 年 12 月 第 1 次印刷

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 14.25

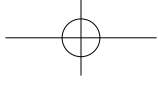
印 数: 0001-3000 册

ISBN 978-7-102-08798-6

定 价: 68.00 元

如有印装质量问题影响阅读, 请与我社联系调换。(010) 67517812

版权所有, 侵权必究



前言

本教材将平行投影与中心投影原理相互印证，各种透视都具有验证方法和可复制性，并针对透视这一学科中常见的差错有所剖析和纠正。

书中以方体三棱交汇点为视点，对三轴线投影交得轴向消失点，作面的对角投影交得距点。这样的变革使透视原理和空间关系变得简单而直观，整个投影作图过程简单、明了。

书中以独特方式对三点透视做了深入分析，介绍了新平面圆的画法、透视圆的任意等分以及微动透视新的作图方法。这部分内容在国内外同类书籍中未曾有论述。

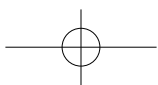
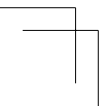
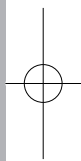
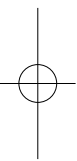
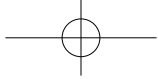
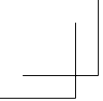
作图时不再依靠给出长、宽、高尺寸求距，而是将长、宽、高视为距点锁定比例的方法，实现整体求距简化作图方法，达到便于教学这一目的。这也是本教材全新的透视理念。

本教材编写过程中征求多方意见和建议又经反复修改，希望对读者有所帮助。为保证学科内容完整性，本教材有充分的选学空间，适用于各类高等艺术院校绘画以及建筑、环境艺术等设计专业本科生和研究生教学，同时也可作为透视学教师的更新教材。

由于笔者水平有限，书中难免有不妥和错误之处，还望读者和有识之士批评指正，并提出宝贵意见。本书部分例图借用了曾发表的书籍插图和连环画作品，在此向作品的作者表示衷心的感谢。由于笔者无法与各位作者取得联系，敬请谅解。

张建国

修改于 2021 年 8 月





目录

第一章

透视图形的产生

第一节	什么是透视学	03
第二节	透视图形的产生及特征	04
第三节	透视中的常用术语	05
第四节	直线、平面的投影	07
第五节	透视的种类及划分	11
第六节	透视与写生	12
第七节	旋转观察与曲画面透视畸变	14
第八节	轴测图运用	18
第九节	散点透视	19

第二章

平行光投影

第一节	平行投影	29
第二节	视图的画法及尺寸标注	33
第三节	基本几何体的三视图	35
第四节	方体斜投影为立体图	38
第五节	轴测投影图的识读与画法	40
第六节	阴影的投影	45
第七节	用正投影求中心投影	48



II 目录

第三章

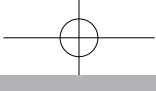
人物透视

第一节	视平线的作用	57
第二节	利用视平线构图	58
第三节	斜面上人物的确定	63
第四节	透视中的人物变化	66
第五节	人物头部的分析画法	69
第六节	不同透视图例（平视、俯视、仰视）	73

第四章

平行透视

第一节	平行透视的特点	78
第二节	分割求距与连续求距	82
第三节	应用方法	83
第四节	正仰视与正俯视	88
第五节	投影停点	90



第五章

成角透视

第一节	非等距求距	99
第二节	等距求距	110
第三节	小角度室内透视作图	117
第四节	广角透视	120
第五节	视距与画幅	122
第六节	倾斜面透视画法	127
第七节	阶梯画法	128

第六章

倾斜透视

第一节	平行透视中物体的上下倾斜	137
第二节	平行透视中的画面倾斜	138
第三节	成角透视中的物体倾斜	140
第四节	倾斜透视中的画面倾斜	143
第五节	倾斜透视中翻盖体的画法	157
第六节	用等距法画倾斜透视	160



第七章

几何平面与曲线形体

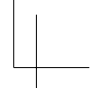
第一节	几何平面的透视画法	165
第二节	透视圆的画法与等分	167
第三节	拱的画法	172
第四节	圆形建筑物的画法	174
第五节	正方体中的球体与切割	175
第六节	螺旋升降的曲线透视	176
第七节	旋转阶梯、五边形十二面体的画法	178

第八章

阴影、倒影与反影

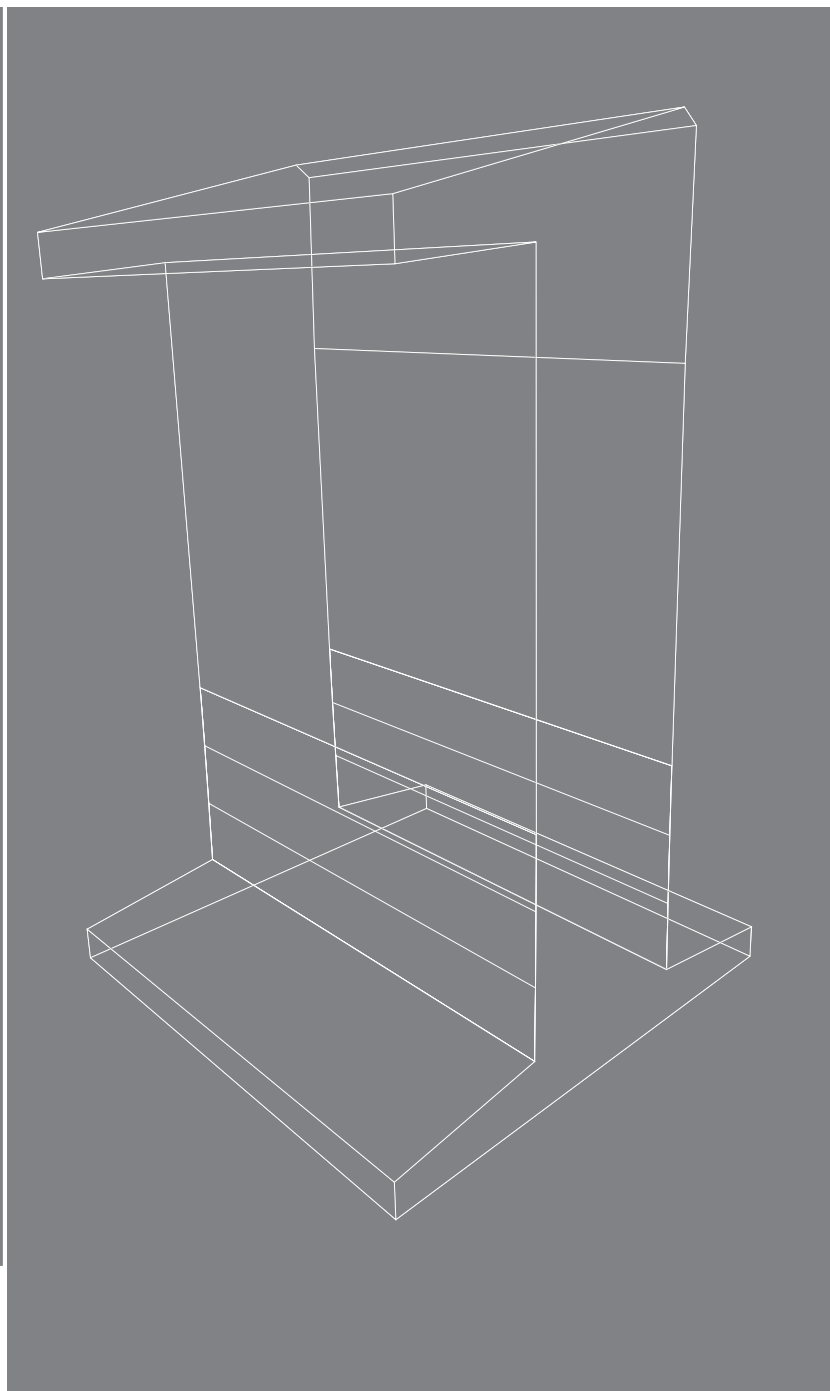
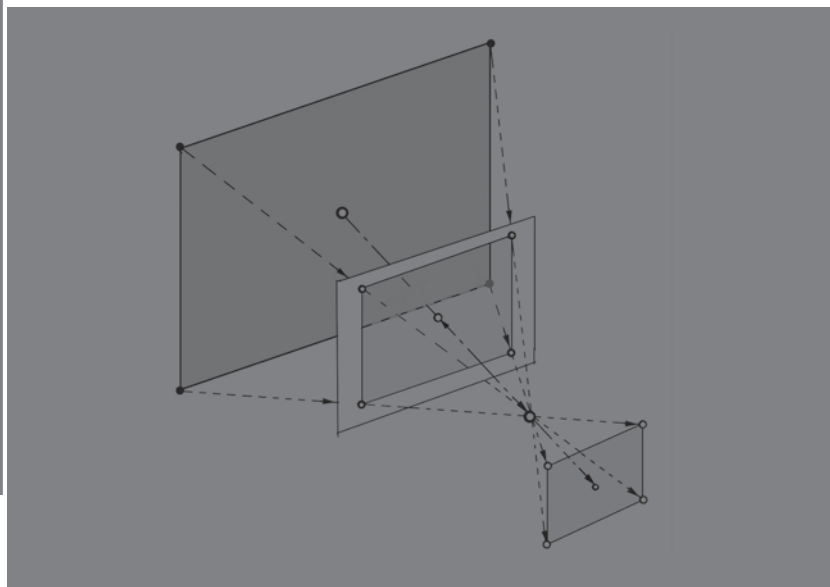
第一节	阴影的画法	183
第二节	阳光下阴影的画法	187
第三节	与圆相关的阴影画法	191
第四节	倒影的画法	193
第五节	镜面反影的画法	196
第六节	利用透视网格坐标构图	202

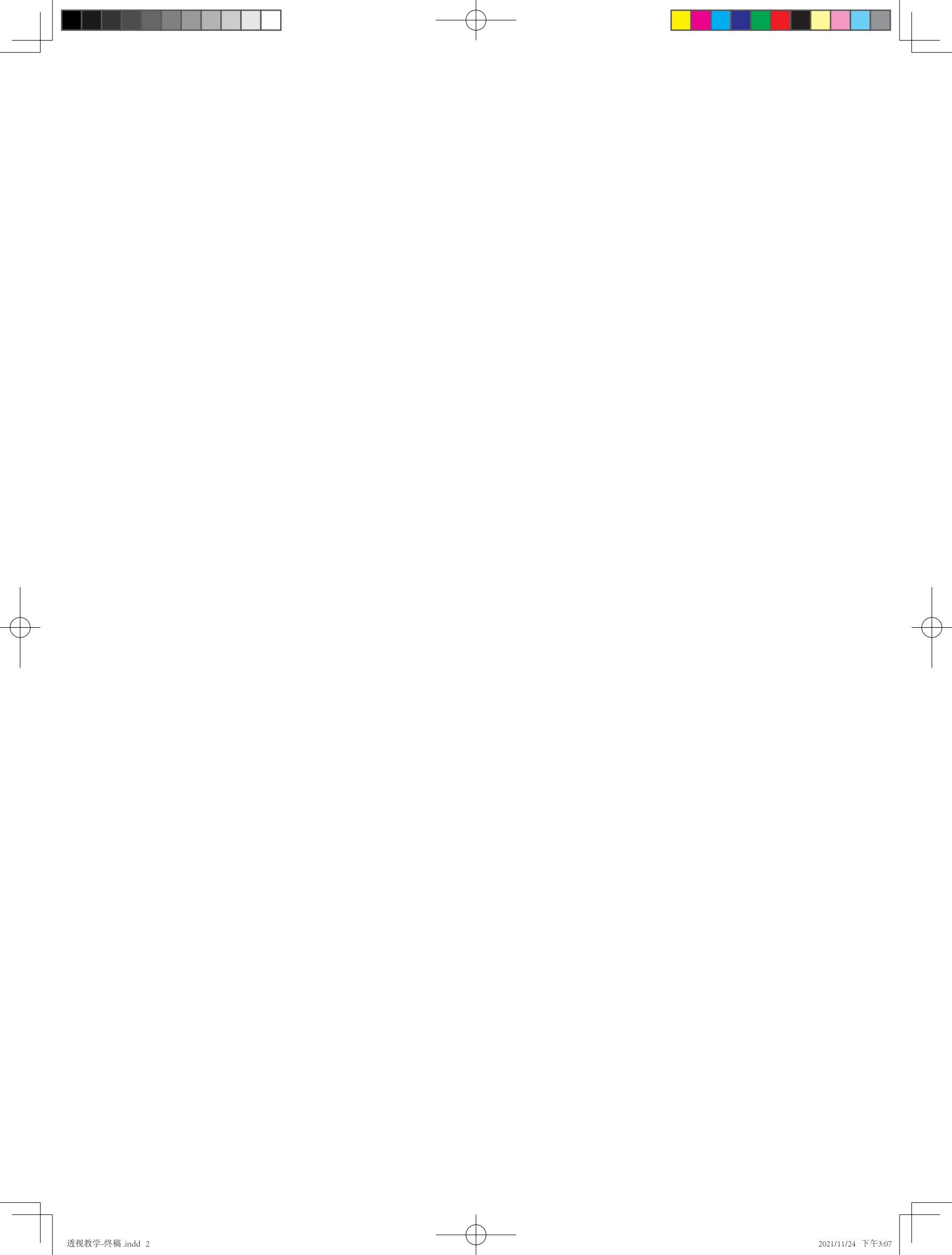
参考文献	220
------	-----

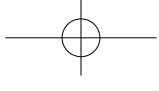


第一章

透视图形的产生







第一节 什么是透视学

景物受到光线照射后，以反射光的方式聚焦于视点，并成像于眼底，使我们对景物有了感知。我们看到的景物形状可以说都是透视图形。透视实质上就是用一个假设的透明平面放在眼前，截取景物投向视点的反射光线所组成的空间景物形状。透视学是通过模拟投影过程，研究如何用绘画方法在平面上描绘具有视觉效果的空间景物，以及探讨视觉规律（中心投影）的一门科学。

透视学是历代画家、建筑师、数学家等对视觉空间不断探索并不断充实完善的成果。特别是在欧洲文艺复兴时期，艺术与科学相结合思想影响的大环境下，意大利许多画家都非常热心地研究过这一学问。其中最有贡献的是画家比埃罗·德拉·费朗西斯卡，他在1485年出版的专著《绘画透视学》，把透视学发展到相对完善的程度，为透视学奠定了严格的科学基础。

文艺复兴盛期著名画家、工程师、自然科学家列奥纳多·达·芬奇（1452—1519）曾说：“透视是绘画的缰轡和舵轮。”“绘画以透视学为基础，透视学不是别的，只不过是关于肉眼功能的彻底的知



图 1-1 (a) 透过网格写生



图 1-1 (b) 带动视线描画物体



图 1-1 (c) 固定视点描画人物

图 1-1 (a) (b) (c)，阿尔布雷特·丢勒用平行透视记录了当时获取透视图形时采用的不同工具和方法，其内容就是怎样使视点固定。这也是透视的核心问题。

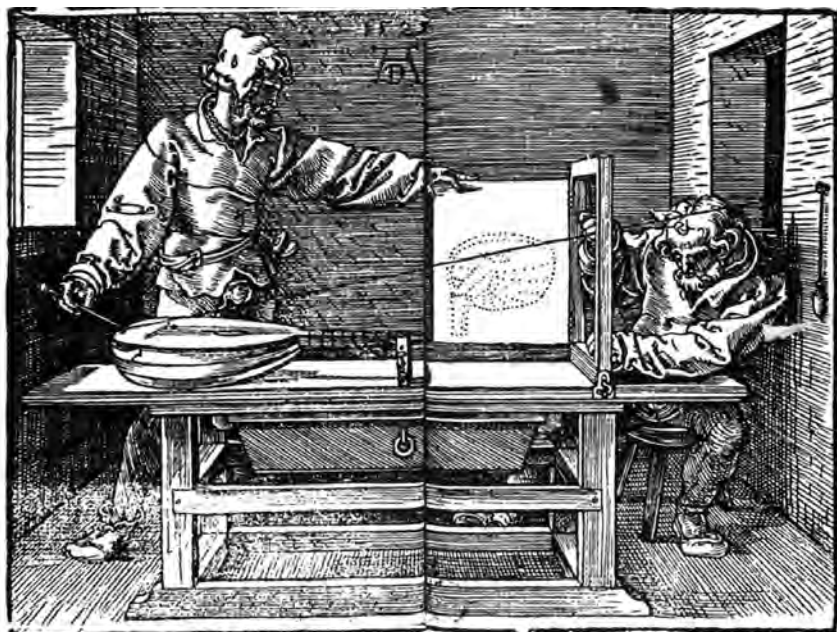


图 1-1 (d) 画家画曼陀铃（版画）丢勒（德国）

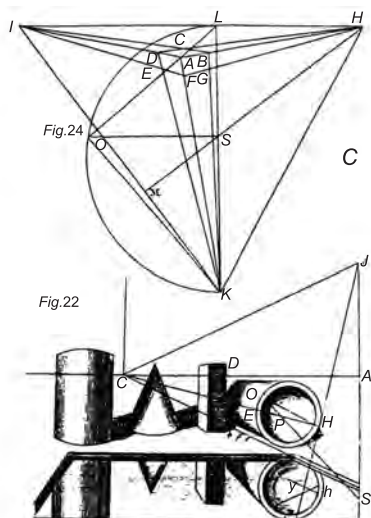
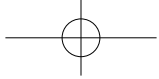


图 1-1(e) 布鲁克·泰勒的
三点透视与阴影

布鲁克·泰勒：《论线透视》中的插图，为三点透视和反影透视，1715年，伦敦。

识。”他将透视分为三个分支：第一个分支研究物体远离眼睛时看来变小的原因，称为缩形透视（线透视）；第二个分支研究颜色离开眼睛时变化的方式（色彩透视）；第三个分支阐明物体因何愈远愈模糊（隐没透视）。他对透视的定义非常准确。文艺复兴时期，巨匠们将平行透视绘画发挥到了极致。

15世纪末16世纪初，德国画家、雕塑家和建筑师阿尔布雷特·丢勒（1471—1528）把几何学运用于绘画中，使透视学获得了理论上的发展。他用版画记录了当时获取透视图形的方法：在透视模型中，画面为一扇可旋转的小窗，窗框是画面边缘，将画面打开，一条铅垂线（视线）穿过墙上的“视点”连接到物体的轮廓线上，在窗框上用一根细线找出视线的垂点，并量取高度，待画面合上后再标出高度点，这样有选择的取点，点多了连接起来就成为透视图形，见图 1-1。

这一模型经正投影介入分解后沿用至今，称丢勒法，参见图2-38。

17世纪中叶法国里昂的建筑师、数学家沙葛（1598—1662）最先在数学基础上研究透视理论，并在1636年出版了《透视学》。他在书中给出了几何形体透视投影的正确法则。

英国数学家泰勒（1685—1731）在1715年出版了《论线透视》一书，书中首次涉及二点透视和三点透视。

18世纪末法国学者盖斯帕尔·蒙若（1745—1818）总结了前人在本门学科中的成果，在当时法国大革命时代技术发展的条件下，出版了以正投影为独立学科阐述的《画法几何学》。由于科学原理的完整性，对造型艺术的几何原理及透视深入探寻起到了决定性作用。

第二节 透视图形的产生及特征

图1-2，透视属于中心投影，物体的反射光线投影在眼底生成倒像。图中A、B、C三根杆子高度及间距相等，在与视点连线中视角是不同的，近的夹角大、远的夹角小，因此成像的大小是不同的。这是中心投影的特点，它是产生近大远小的原因。近大远小是透视图形的特征。

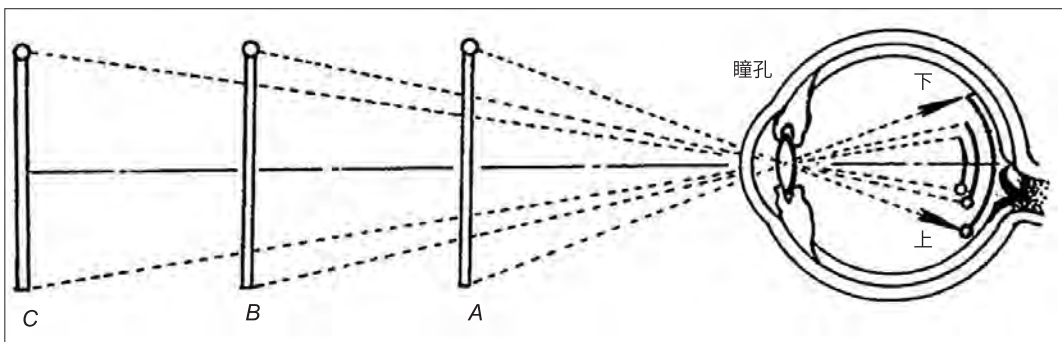
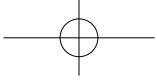


图 1-2 视觉中心投影

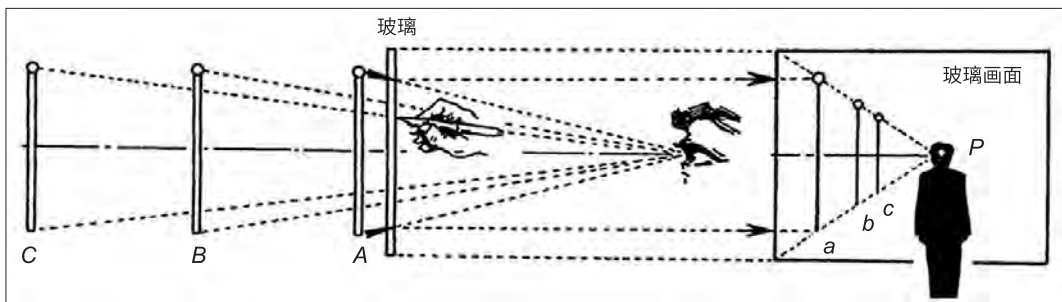


图 1-3 产生近大远小的原理

图1-3，画者在视点与景物之间放一块玻璃，将景物投向视点的反射光线拦截在玻璃平面上，这个平面叫透视平面。玻璃又只是这个平面的一小部分，它相当于画面。如果用单眼固定视点，把看到的景物一一描在玻璃上，就是一幅较完整的透视图。

第三节 透视中的常用术语

透视平面——即视距切面，在透视中是一个透明、无厚度、无限大的理论平面，平视时与基面保持垂直。或者说含有物体消失点及求距点的作图平面就是透视平面。

画面——画者设立在景物与视点之间的投影平面。它是透视平面的一部分，由视距决定大小。

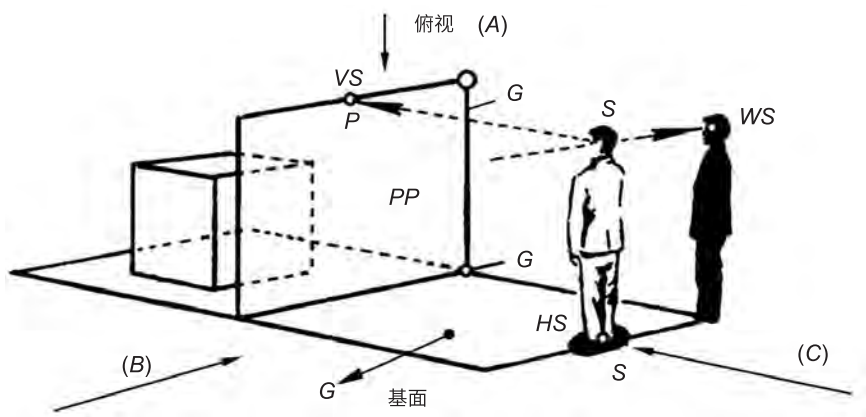
视点、主点、站点——视点（单眼观察点）观察景物时眼睛的位置，用 S 表示。主点是视点在地平线上的垂直投影点，用 P 表示，平视时与心点重合。站点是画者站立点位置，用 HS 或 S 表示。

视平面、地平线、视平线——与画者眼睛等高的水平面叫视平面，在透视平面上的投影交线叫地平线，空间任何高度的水平轴线，长、宽都消失在地平线上，这条线近至与画面后景物为零距离，又远至无限。这条线也被称作视平线和视高线。

视中线——从视点对垂直画面的立面作的投影线，从 P 点与视平线垂直相交。



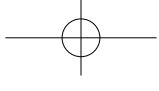
根据画面物体计算实际大小，需乘以一个系数，如桌子实长为1.2米，画面上为6厘米，相差20倍，则系数为20。画面长宽乘系数20为空间画面大小，视高乘系数20为实际视高。实际视距为空间画面长度，以此类推。



透视坐标轴——视点沿物体三维坐标轴投影，在透视平面上的交点称轴点。它是轴线的消失点。画面中一个坐标轴投影点称平行透视，是Y轴投影点为P。两个坐标轴投影点称成角透视，直角坐标沿水平旋转，轴点交在视平线上为Y、X。三个坐标轴投影点为倾斜透视，画面是向前或后倾斜，长、宽坐标轴点X、Y在视平线上，高度坐标轴点Z在视中线上。画面内任一点与两轴点连线均表示直角。

侧立面投影线——从视点 S 对物体两侧立面向透视平面作的投影线，在平行透视中为视中线。成角透视中在两坐标轴投影点 X 、 Y 的垂线上。在倾斜透视中，为长度坐标轴投影点 X 、宽度坐标轴投影点 Y ，与高度坐标轴投影点 Z 的连线。（三轴点的连线）

2021/11/24 下午3:07



视阈、视圈——单眼看到的如图1-5所示的一个比较大的视线范围，边缘逐渐模糊且物体变形大，这是视阈。视圈是视锥的底圆，是视阈中心，视圈内的景物不但清晰，且变形适中，见图1-6（a）。

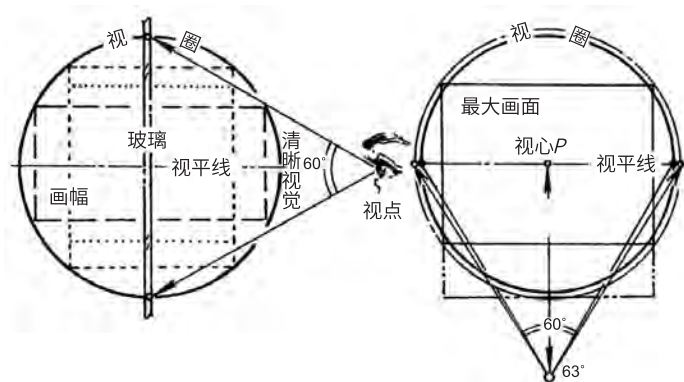


图 1-5 视角与最大画面

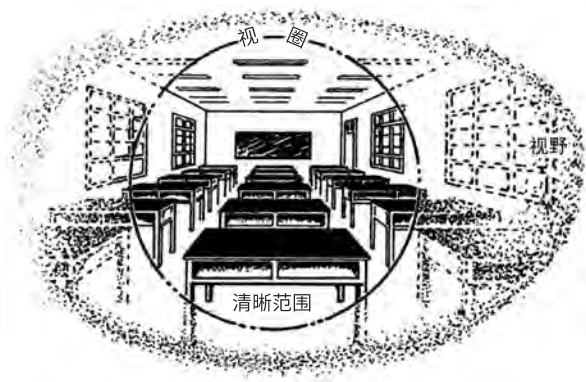


图 1-6 (a) 视阈与清晰范围

消失点、距点、变线——视点投向透视平面的任何一条射线与透视平面的交点都是消失点。空间中一切平行于这条射线的直线都消失在这个点上，并且在与消失点的连线上取得透视长度。距点，是为求消失线上直线长度而作的对应点。变线，指不平行于透视平面消失的直线。

心点——视点在透视平面的垂直投影点。视点至心点的连线为主视线，它始终垂直于透视平面，当主视线移动（仰视或俯视）时透视平面随着倾斜，此时心点不在地平线上，对作图没有实际意义。

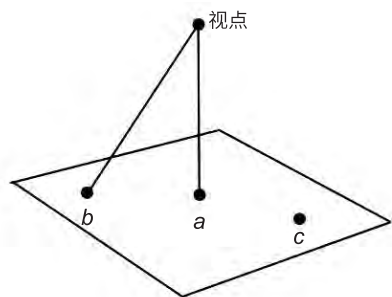


图 1-6 (b) 垂点最近

点到平面的距离垂点最近，这是数学中的定义。透视中物体近大远小也是常识，图中点 b 、 c 距视点远大于 a 。因此有人认为平面投影会成曲面，于是引出“5点透视”，见图（b）。

第四节 直线、平面的投影

凡与画面垂直距离相等的等高线投影等高，与画面平行的平面投影保持原形状。

但总有人认为方形平面中心距视点近，周边的线距视点远，投影会变短，怀疑平画面投影应为曲面。

图1-7，基面上 A 、 B 两点与画面垂直距离相等，高度为 H ，从图上看 B 点至视点距离明显远于 A 点，那么将 B 和在画面上的投影交点 PP_2 转至 AHS 立面为 $B'H'$ 和 PP_2' ，将两投影放倒作比较，见图1-8。

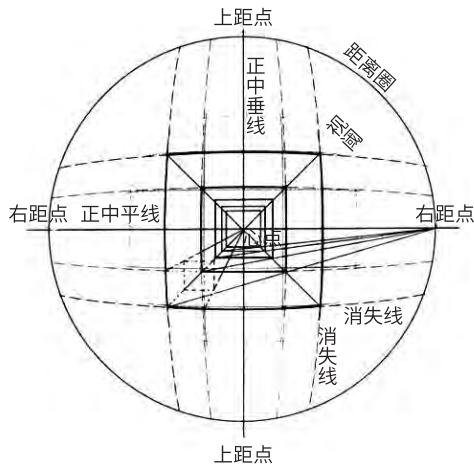


图 1-6 (c) 5个灭点

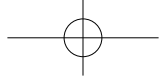


图1-8, $B'H'$ 与 AH 分别连视点 S , 在画面 $PP2'$ 和 PP 上交得投影高度完全相等。原因是 B 点物距变远同时视距也相应变远, 见 $PP2$ 与 S , 这是因为忽略了物距与视距是互动的。如果只看到 BH 变远, 不注意投影面变远, 把影投到 PP 上 $B'H'$ 必然变短。但两者距离不等是事实, 因此色彩和清晰度方面差异必然存在。

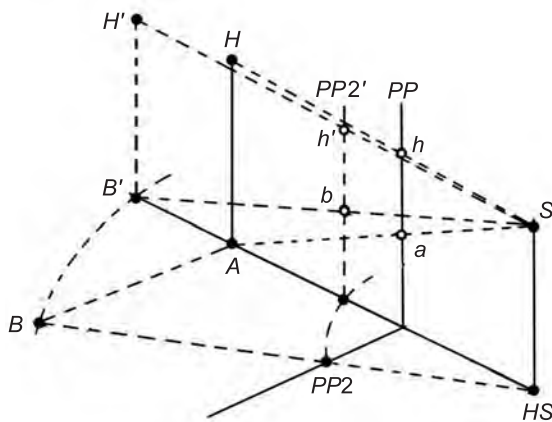


图 1-7 以 HS 为支点转动 BH 和画面交点 $PP2$

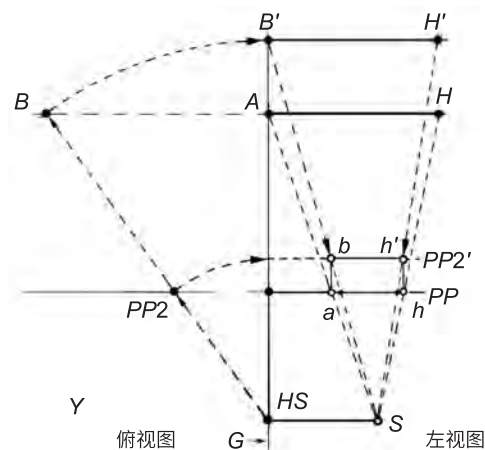


图 1-8 A、B 两高度投影相等

图1-9, 平行画面的平面在透视中, 只会因距离关系发生缩变, 但不改变形状和比例关系。如空间平面四角 a 、 b 、 c 、 d 分别连视点 S 后, 将 c 、 d 连足点 HS (S), 在画面基线交得迹点 $c1$ 、 $d1$ 。然后向上作垂线交得 $a1$ 、 $b1$ 、 $c2$ 、 $d2$, 并相互连线, 画面上得到的仍是平行线。

图1-10, 不平行于画面的平面 B 仍按上图的作图方法, 先将 c 、 d 连足点 HS 在基线交得 $c1$ 、 $d1$, 并向上作垂线, 再将 a 、 b 、 c 、 d 连视点, 在 $c1$ 、 $d1$ 垂线交得 $a1$ 、 $c2$ 、 $b1$ 、 $d2$ 四点连线完成透视作图, 立面高度发生近长远短变化, 投影成为梯形平面。

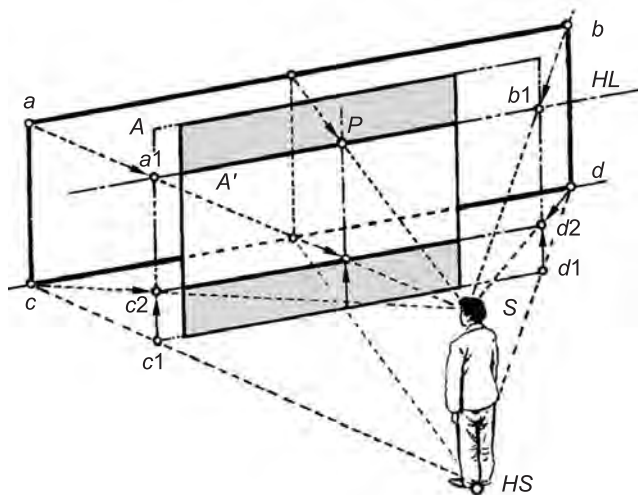


图 1-9 平行画面的等高平面投影

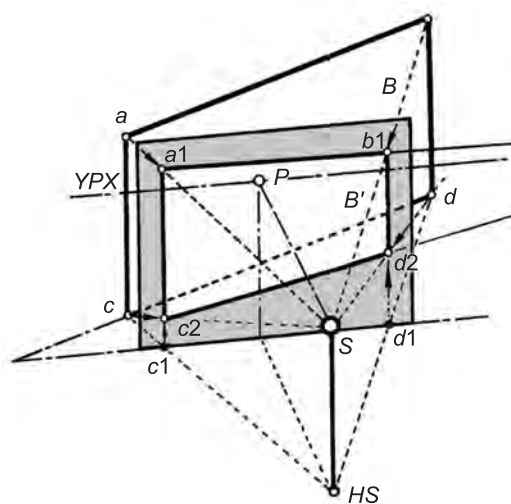


图 1-10 不平行画面的等高平面投影

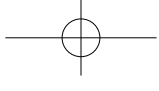


图1-11, 如在公路或铁轨上, 稍留意就会发现, 公路或铁路的尽头就好像在正前方远处的一个点上, 这就是消失现象, 它是中心投影造成的。以两条平行且垂直于画面, 在视平面上的直线为例, 将直线分成若干等分段, CA 与 DB 间距相等, 连视点后在视平线上夹角不断变化, 直线 AB 、 CD 越长夹角越小。远处两点在画面上的投影点越近。当两直线无限延长时, 远处两点的投影就合拢成一点, 这点就是视点在视平面上的垂直投影点 P , 也是宽度轴 Y 的投影点, 所有垂直画面的空间直线都消失在 P 点。(不应把轴点 P 看作是画面近处的点来讨论它的远近)

图1-12(a), 两条不垂直画面的直角线 $0Y'$ 、 $0X'$ 是怎样消失的呢? 从视点 S 作直角线各等分点的连线, 在视平线交得各投影点。不难看出等分点投影向视平线左右密集, 当 $0Y'$ 、 $0X'$ 两线无限延长, 在视平线上的投影点 Y 、 X , 连 S 便成为平行 $0Y'$ 、 $0X'$ 的直线, 证明从视点作出的水平直角线, 在视平线的交点就是空间这一角度物体的消失点。

将这个关系旋转一周可代表眼前整个空间。从视点作物体轴线的平行线在画面交点, 决定这一空间物体的消失方向。

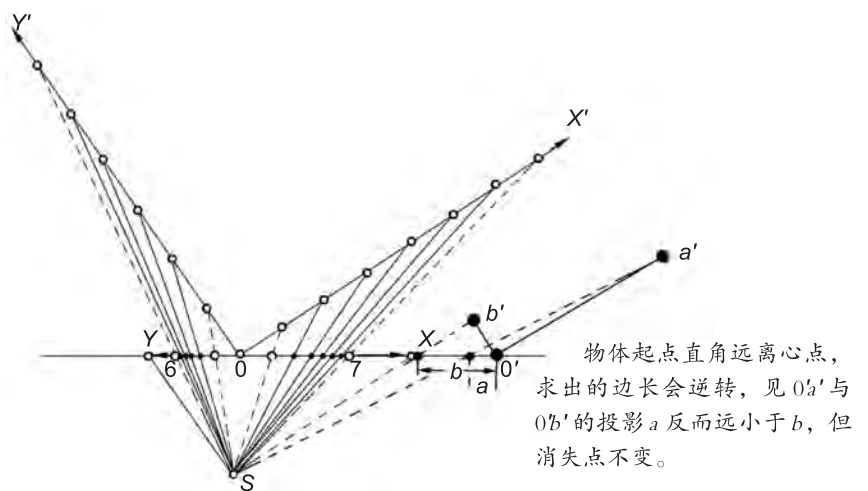


图 1-12(a) 成角透视直角方向灭点产生原理

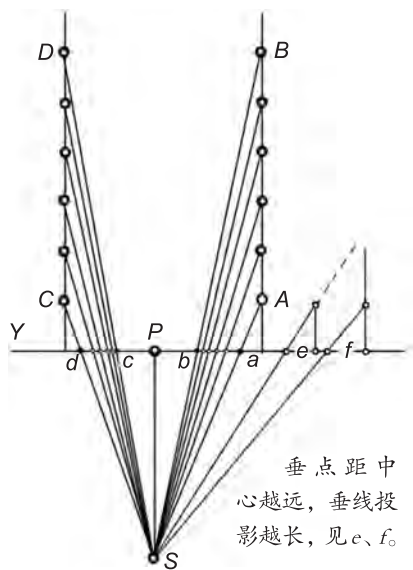


图 1-11 平面透视灭点产生原理

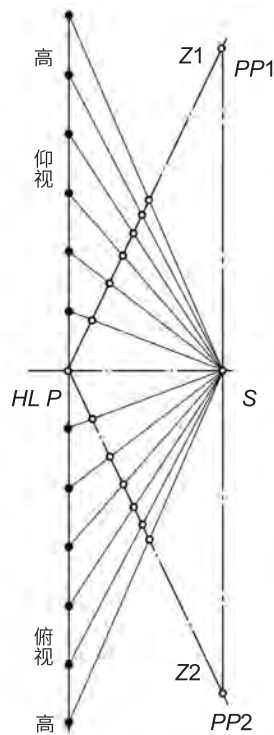


图 1-12(b) 倾斜灭点原理

图1-12(b) 当画面 PP 发生倾斜后, 物体各段高度连 S 后在画面上的投影点向高度轴点 Z 方向密集, 当高度无限延长投影点会消失在轴点 Z , 此时 S 连 Z 与高度线平行。 Z 点也是表示无限远的点。

直线分三类: ①只对基面产生角度的直线, 是平行于画面的旋转直线。②只对画面产生角度的直线, 是水平旋转直线, 角度大于 0° 小于 180° 。③对基面和画面都产生角度的直线是倾斜直线, 角度大于 0° 小于 180° , 这种直线经过两个不同方向的旋转, 如六面体对角线, 空间的各类直线在六面体中都可以表示出来。

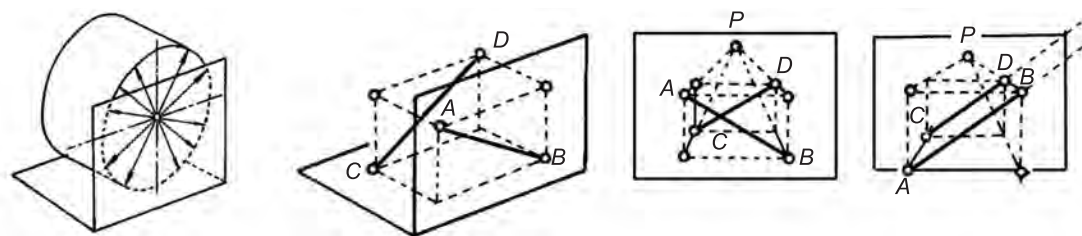
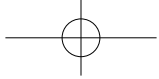


图 1-13 平行画面的直线（原线）

图1-13，是平行画面的直线，它们与画面距离不同产生的缩小差异及方向，由消失点 P 与直线两端的连线决定，如直线 AB 、 CD 。

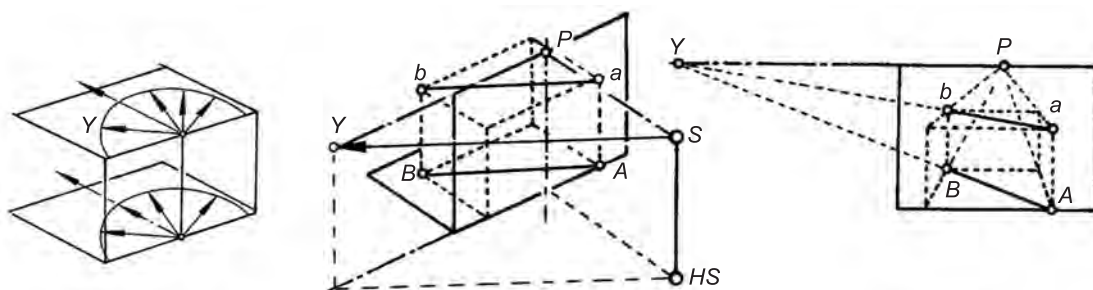


图 1-14 不平行画面的直线（变线）

图1-14，是水平旋转的直线，消失方向由视点作该直线的平行线，至透视平面的交点 X 或 Y 决定，向左面交点为宽度用 Y 表示，向右侧交点为长度用 X 表示，见图中 AB 与 ab 、 SY 。

图1-15，是不平行于基面也不平行于画面的直线，见图中 AB 、 CD 。其中，六面体两侧面垂直于基面和画面，它们的消失方向是 P 点。

但它们的对角线不垂直于基面和画面，它的消失方向在 P 点的垂线上，如 CE 、 FB 。

AB 、 CD 是沿六面体底面对角线 AD 方向上下倾斜后的直线，是六面体的对角线。它们的消失方向在 (AD) 的垂线上。透视平面上，空间任何方向直线的消失点，都是由视点平行该直线的投影射线在透视平面的投影交点。没有消失点的直线就是与画面平行的直线。有消失方向的直线在透视作图中，同一方向所有直线，都消失在同一个消失点上。而没有消失方向的同一角度直线，仍相互平行且永不相交。

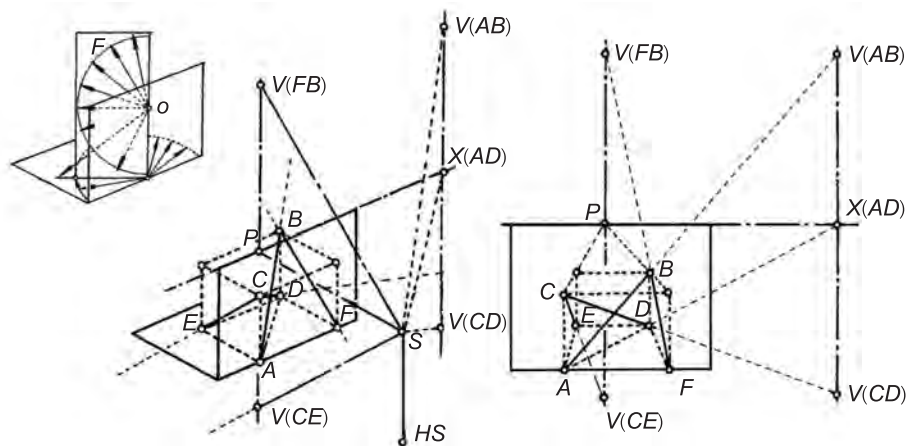
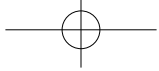


图 1-15 面的对角线在视中线 and X 垂线的交点 V 称距点



第五节 透视的种类及划分

图1-16, 透视共有十种表现形式, 分为平行透视、成角透视、倾斜透视三种类型。

人们是根据视觉原理, 将空间物体所能呈现的自然状态, 划分为三种透视类别。而三种类别是以轴向消失点划分的: 平行透视一个轴向消失点, 成角透视两个轴向消失点, 倾斜透视三个轴向消失点。

图1-16 (a) (b) 为平行透视, 方体与画面是垂直的, 水平角度为 90° , 其中图 (b) 物体绕Y轴平行画面旋转不改变消失点位置。图1-16 (c) (d) (e) (f) 为成角透视, 它们都是两个轴向消失点, 其中图 (d) 是在平行透视基础上, 物体上下倾斜, 说它是倾斜透视也不错。图1-16 (e) (f) 由于仰视与俯视, 主视线改变画面随着发生倾斜。当把画面转成直立后, 又成了物体倾斜, 所以画面倾斜与物体倾斜是一个道理, 需要辩证来看。

图1-16 (g) (h) (i) (j) 为倾斜透视, 它们都是三个轴向消失点。其中图 (g) (h) 是倾斜透视中的物体倾斜, 图 (g) 物体绕Y轴旋转, 侧立面在X一边, 消失点X、Z在原X点的垂线上。图 (h) 物体绕X轴旋转, 侧立面在Y的一边, 消失点Y、Z在原Y点的垂线上。S垂直于画面上的投影点称主点P, 作的水平线称视平线, Y或X必有一点在水平线上。(物体绕X或Y轴旋转, 高度消失点Z与X或Y在一条垂线上。)

图1-16 (i) (j) 是倾斜透视中的画面倾斜。也可以说是物体倾斜, 这种倾斜是绕视平线的倾斜, 高度消失点在视中线上, 画面中所有直立高度线都消失于Z点, 是典型的倾斜透视。

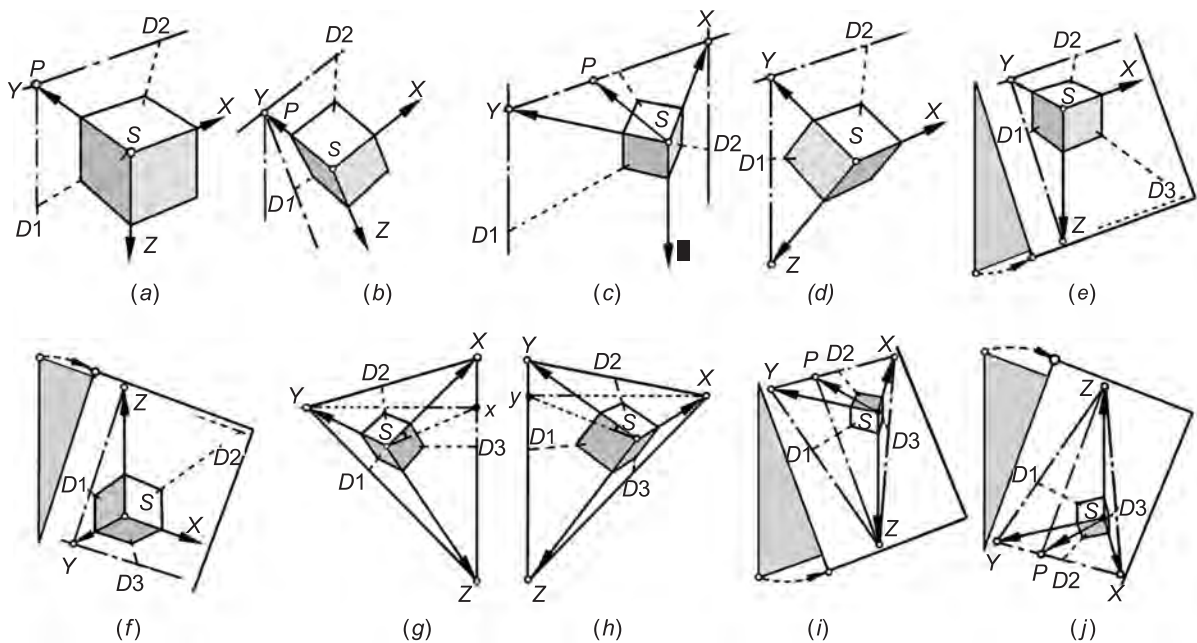
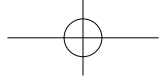


图 1-16 透视的十种表现形式

注: D指方体中水平面和两侧立面的对角线距点, 用D1、D2……表示。当需要与方形面(等距)并用时, 该面上非方形面距点改用d或其他字符表示。



第六节 透视与写生

眼睛在瞬间看景物是清晰的，但很快就会停顿在局部或某点上，这时清晰范围很小，周边景物都在余光中，处于模糊状态无法看清。当我们一转向又成为另一画面，即在平行透视中很快又成为成角透视。

在观看景物时视线是游离的，写生过程中每个物体中点都会成为主点，并且目测这个物体与旁边物体的比例关系和角度等作对比。素描画法中一臂直尺测量本身就是转动测量，即使测量与画作再精确，从透视观点看仍是错的，因为透视图只有一个主点。所以写生画面是人为的多重画面。

图1-17，写生时观察景物过程分析：写生景物时，在视点 S_1 的 60° 视角内定出长度范围 CD 和主点 P 后，当把目光投向 PD 时，必然会受到画面 PP_1 的制约，眼睛看到的中点一定小于 PD 的中点 B ，如图所示。

当把视点前移至 S_2 时，目光再至 PD 又会受到 PP_2 制约，中点与 PD 中点差距更大；当目光移向 AC 时则受到 PP_3 的制约。就是说写生时会受到多重画面制约（高度也如此），因此从理论上讲必然存在误导的求距差错，这就需要我们借助透视法则来解决上述问题。

图1-18，没有透视基础的人，写生时由于画完中间方体后，视线转移，他很自然地会将三个平行方体画成图中的样子。但当他把目光回到中间，很快又会意识到“画错了”，想纠正，一经测量对比又会觉得没错，他会联想到这是视觉原理。因上述原因，部分学者便对平行透视原理图提出了不符合视觉的质疑。

图1-19、图1-20，写生与透视、摄影都是中心投影，是固定视点和投影面的。透视与摄影是瞬间画面，写生不是，与投影作图是有区别的。相机镜头在画面大小固定条件下通过焦点变化，可扩大或缩小取景范围。视焦和投影面都是固定的，观察景物时是动态的，超出视线范围就会自然转向成为另一投影面。而投影作图不受视角限制，延续作图会使周围物体变得面目全非，见图

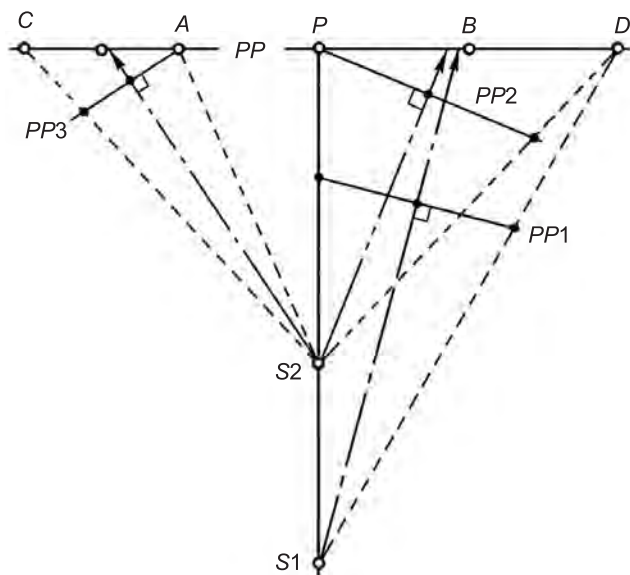


图 1-17 写生时观察景物过程分析

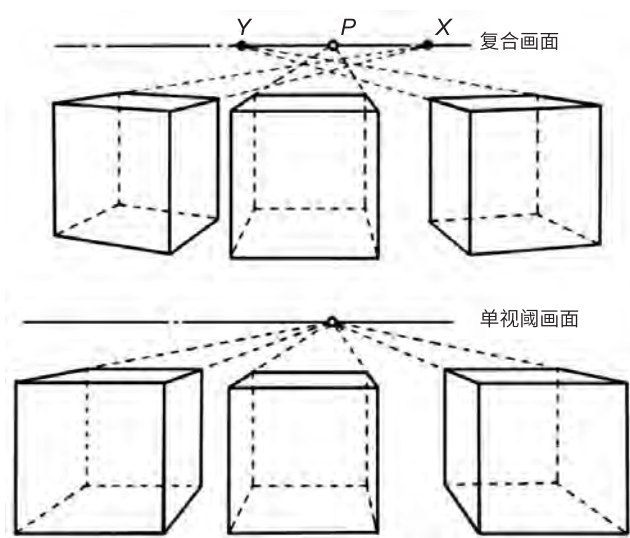
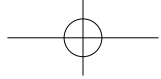


图 1-18 视点转动看三方体



中方体投影变化。作图范围是由视距和视角决定的，视角达不到那么大范围，人们自然也就见不到过大变形，也就不认可过大变形。

在广角以及鱼眼镜头摄影中，是会出现上述这种直线方式大变形的，这是因为镜头成像是具有焦距的。人们为了获取特大拍摄范围，就在镜头组上不断改变曲度使焦距最短化，其中还含有非球面镜片。只有允许曲向变形存在，才可能获得清晰的最大拍摄视角。鱼眼镜头拍摄的曲面效果绝不代表视觉效果。

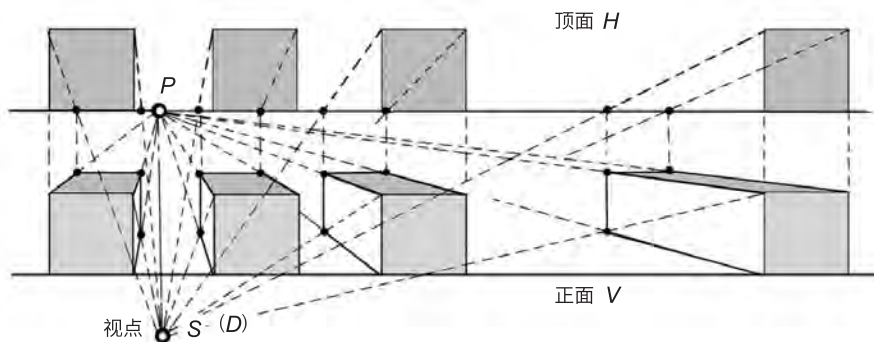


图 1-19 延续作图变形极大

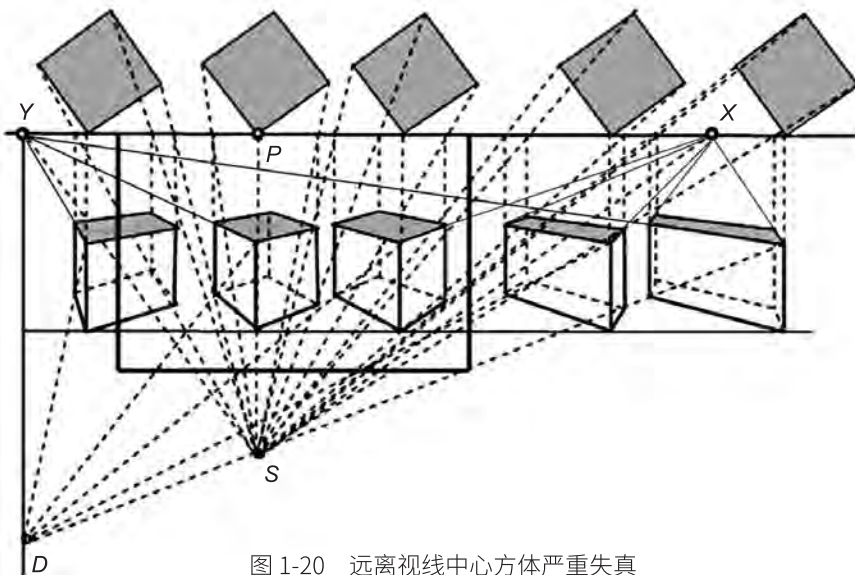


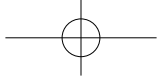
图 1-20 远离视线中心方体严重失真



以下内容摘自王福阳主编、福建美术出版社出版的《绘画透视学基础教程》(第5页)。

“为了避免失真变形，我们把想要画的景物纳入 60° 视角以内。但是，有些画家为了表现在他视角以外所见到的物象，如左图中的沙发、柜子与右边的桌子实际上是平行的，而在这里却与画面成一定的角度。因为那是你目光左右移动所见到的实际样子，就像照相机换上了超广角镜头或鱼眼镜头（标准镜头焦距为 50 毫米，低于这个数值就称广角或超广角镜头）所拍景物呈现的独特画面效果。”

文中所述这一图像是左右移动所见到的实际样子吗？其实不然，人的视角无论怎样左右移动，都不会把物体看成这样的形状，这是人的视角决定的。



第七节 旋转观察与画面透视畸变

图1-21, 认为画面是曲面的因素有两种: ①画面中心是距离视点 S 最近的点, 中心以外的任何一点都远于心点。画面两端直线距视点 S 最远, 理当变短, 而上下边线对两端来说是向左右逐渐变短, 从推理上来讲画面理当是曲面。②当视点正对一矩形立面视觉高度已知, 当视点向左看时左低右高, 向右看时是右低左高(由于视线转动), 这样会使人对画面产生曲面联想。

普通人大多认为眼睛是球体, 所有物体应该会带有曲度, 只是不太明显, 这是普遍认知。把画面视为曲面就产生球形反射效果。视点近曲度大, 视点远曲度小, 见图1-21中下图。

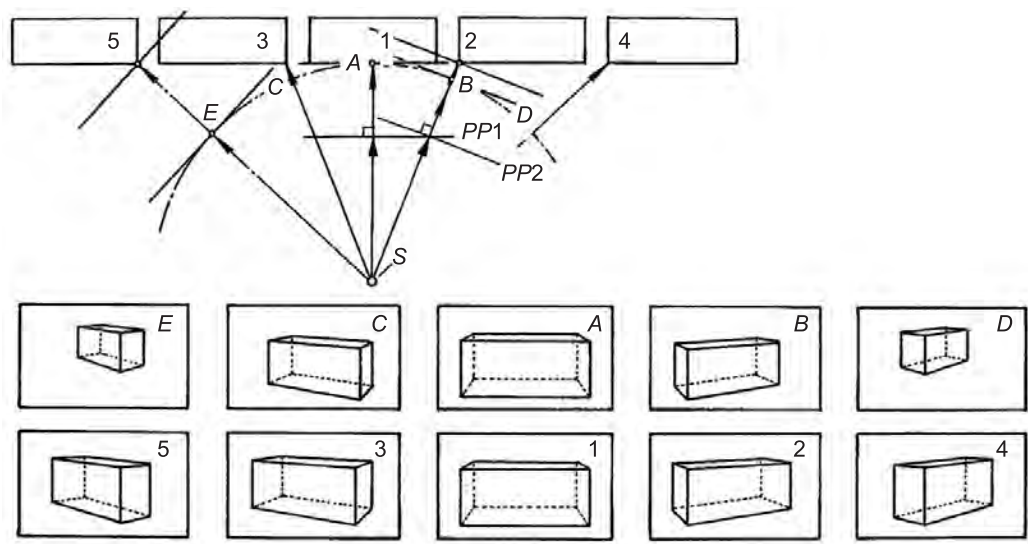


图 1-21 旋转观察相互比照

这些都是在没有设定投影面之前心理推测的结果。当确定投影面后, 见本书第一章第四节“直线、平面的投影”部分图1-8至图1-10, 在投影过程中, 视点与物体的连线被画面所截, 分为物体与画面的距离和视点与画面的距离, 两者是互动的, 证明平行画面的矩形平面无论多长, 两端高度投影相等。曲画面观点则不成立, 环视写生也不会产生曲向变形。与画面平行的面投影为原形, 与画面重合为等大。方体与画面平行就是平行透视, 视点与画面同时转向就是成角透视, 见 $PP1$ 与 $PP2$ 。

为什么认为曲画面都是从平行透视开始? 这是因为视觉惰性的缘故, 当把目光投向主点后, 周边景物就处在模糊的余光中, 根本无法看清要画的物体。要想看清必须转向, 转向就产生了缩短现象。正是由于视觉惰性的存在, 以物体三类放置特征而对应的三种透视, 有效地克制了视觉惰性产生的观察误差。

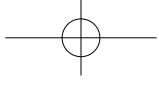


图 1-22 写生画远景视点转动不大

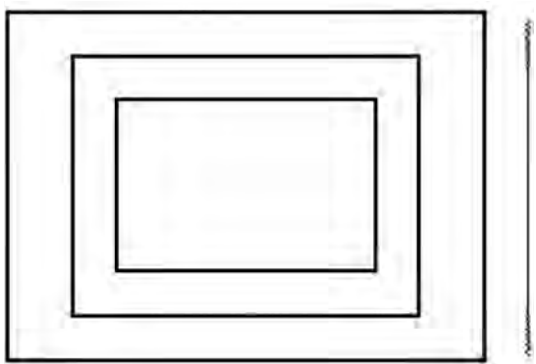


图 1-23 视觉中平面边线产生内凹

图1-22，远距离旋转观察或多或少也有一种在车上看远景，略带有移动加转动的感觉。

图1-23，应该意识到矩形平面在视觉中应该是四角向外扩张，四条边线中部产生内凹才是。这是由直线两端距视点远，产生模糊膨胀的原因所导致的。（用单目光正对中心凝视会证明这一原理。）

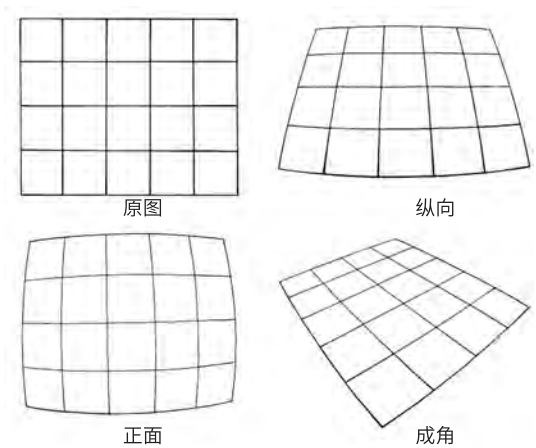


图 1-24 鱼眼镜头拍摄的平面网格

图1-24，是用鱼眼镜头拍摄的平面网格，分原图、正面、纵向以及成角，其线条都沿曲面消失。人眼不像鱼眼镜头，没有那样大的可视范围，也看不到图中的曲面效果，如果追求球面作图效果则无可厚非。但把球形镜面反射画面，用于对现行的透视定义进行所谓批判式透视变革是不科学的。这是对透视的曲解，用于透视教学只会使简单问题复杂化，当然也是难行通的。中心投影作图方法一般不出现曲向变形，与一般照相成像原理一致，前者超出角度范围变形极大，后者投影范围受限。

鱼眼镜头改变了一般的投影原理，只有允许曲向变形存在，才可能在有限面积内获得超大范围的清晰投影。用鱼眼镜头拍摄的超广角图像直线沿曲向消失，可以用透视原理解决线性问题，但尺寸比例等难以准确。（图1-26至图1-31为鱼眼镜头拍摄的自然景物效果。）

以下内容摘自殷光宇编著、中国美术学院出版社出版的“中国艺术教育大系美术卷”《透视》（第35页）。

应该分清两种图像：一种是投射在视网膜上的“网膜图像”，另一种是勾画在玻璃板画面上的“画面图像”。画面图像力求重现网膜图像，但它与视网膜图像不可能完全一致。透视图法只能指导画面图像的绘制，对网膜图像的精确复制则无能为力。

在描画面图像的同时，场景的轮廓线也投到画者眼睛里，产生了“网膜图像”。在画者看来，勾画在玻璃板上的线条和网膜成像复合重叠并无双影，两种图像似乎完全一样，但实际上差异明显。

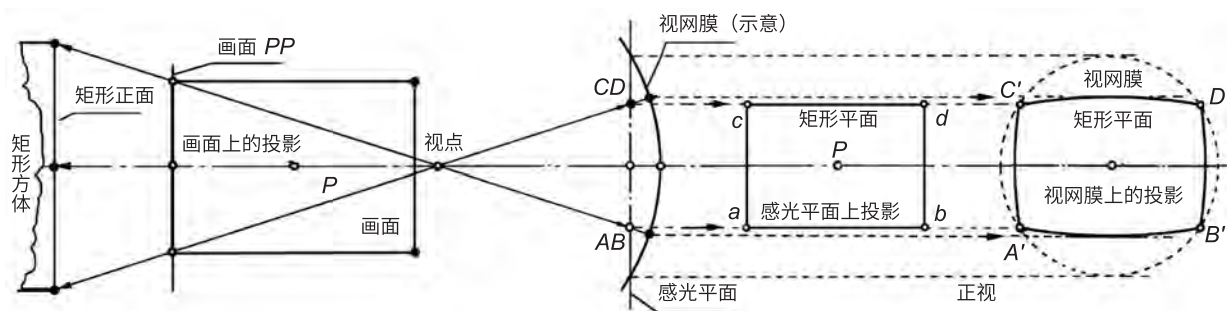
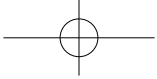


图 1-25 (a) 矩形平面的两种投影示意

图1-25 (a) , 视点在观察矩形方体时, 矩形方体的正面反射光线向视点聚焦成一点, 过这点向“视网膜”投影, 视网膜上的图形连线的各边中点投在凹面上, 这就是向外扩张曲线的最大值。反之以视网膜中任一投影点为光源, 过视点同样会投在矩形表面的同一位置, 也同时投在画面和感光平面的同一位置。如视网膜中投影点 A' 、 B' 、 C' 、 D' 过视点一定会投在矩形对应角上, 这是光的直线传递原理。因此, 矩形表面在感光平面或拦截图像的画面上的投影与视网膜上的投影, 如图1-25 (a) 右边图示。四角 A 、 B 、 C 、 D 投在视网膜上仍在一个平面上。视网膜上的投影点不是在同一平面上, 而是在感知上。视网膜上的投影与画面和感光平面上的投影是一致的, 并不矛盾。

视网膜投影面是凹球面, 从背面看是球面。但视觉不会将平面感知为球面或凹面, 通过分析可知, 单就视网膜上的投影来说, 并不代表产生了新的视网膜图像。鱼镜头拍摄的照片其拍摄效果特殊, 有产生增大可视空间的效果。只要根据构图需要把主体放在靠近中心部位, 周边变形曲度大衬托主体, 会有特殊动感效果, 见图1-26至图1-29。

但像图1-30和图1-31这样的变形就不正常了。这与写生旋转观察和多视阈画面毫无关联。



图 1-25 (b) 画面图像



图 1-25 (c) 网膜图像

差异的发生在于两种图像成像场所的不同: 画面图像产生在平板状的画面, 而网膜图像产生在凹球状的视网膜上。两者的中央部位 (60° 视圈内) 为平面 (玻璃板画面) 或近似平面 (视网膜), 两种图像显示基本相同。明显的差异发生在 60° 视圈以外, 由于成像的平曲, 造成两种图像直线和弧线的差异。

图 1-25 (b) 是画面图像: 场景中的直线 (墙地方格的边线) 映视在画面上, 在 60° 视圈内外, 均呈现为直线状。

图 1-25 (c) 是网膜图像: 场景中的直线投视网膜上, 直线的弯拱使视阈周边的物体拗扭失真, 如周边墙上与地面上的方格。

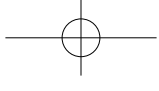


图 1-26 特殊动感透视 (网络图片)



图 1-27 特殊动感透视 (网络图片)



图 1-28 特殊动感透视 (网络图片)



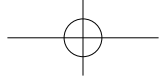
图 1-29 特殊动感透视 (网络图片)



图 1-30 正面平面变曲面 (网络图片)



图 1-31 变弯曲了的列车 (网络图片)



第八节 轴测图运用

轴测图又称立体图，用途广泛，是人们展示物体立体关系的习惯画法。先画出物体长、宽、高三条轴线，三条轴线表示物体的三个方向，长度用 X 表示，宽度用 Y 表示，高度用 Z 表示。作图时在各轴线标出尺寸，再平行轴线作图，作图方法简单、灵活，且对学习透视作图有很大帮助。（规范画法见本书第二章）

作图时，如果物体是直立的应先画高度轴 Z ，如果物体是倾斜的则把 Z 轴画成向左或向右倾斜一定的角度（因为 Z 轴靠中间先画较方便）。轴线的变化种类并不多，见图1-32至图1-34。

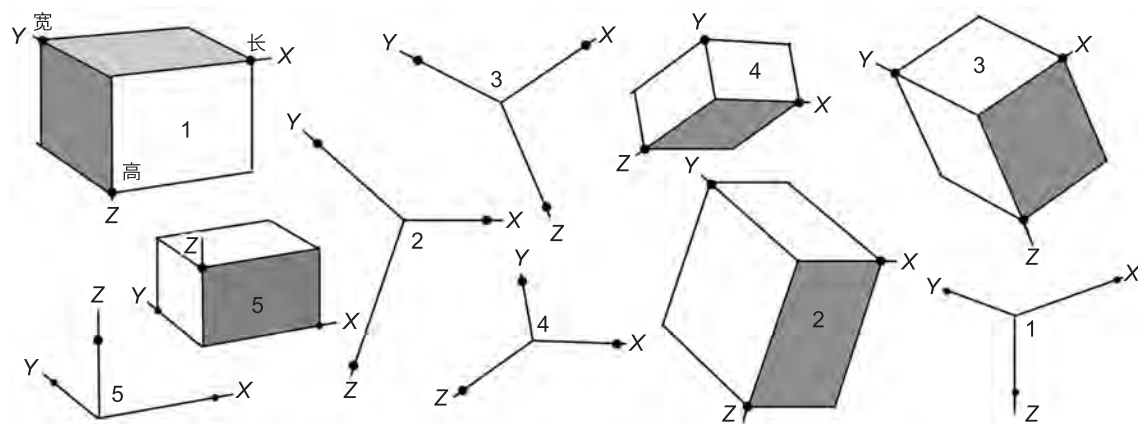


图 1-32 轴线与方体

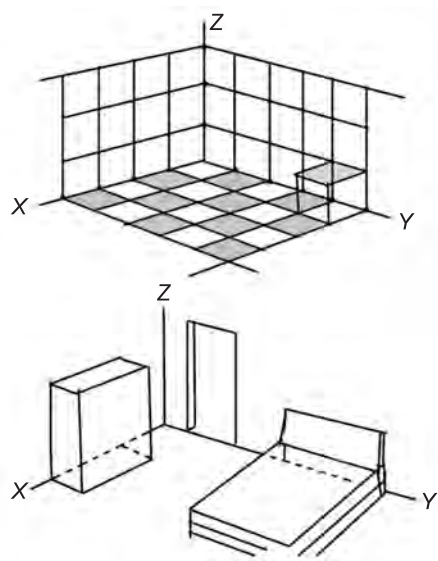


图 1-33 轴线图空间表现

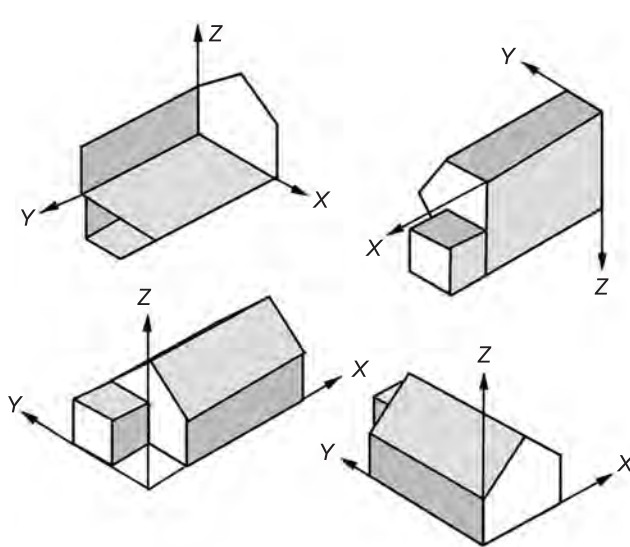


图 1-34 定轴线画房体

第九节 散点透视

散点透视是人们比照西方透视，对我国传统绘画中透视现象的抽象定义。

中国传统绘画具有完整的透视内涵，但却没有固定的消失方向和消失点，这是我国传统绘画的特点。散点透视是把多个画面连接成一个多视角的组合画面，是用移动视点，或者说把从多个视点看到的景物，或收集到的素材，通过合理布局整合成一个完整的画面。它不受视点、地域和时空限制。

传统绘画的观画方法是景随画移，观者随着画中景物逐步移动，从这座山转到那座山，左顾右盼这样一路看去，有身在其中之感。这是中国传统绘画的观赏特点，所以又被称作动点透视，不像焦点透视一目了然。

我国传统绘画不受视角与视域限制，多采用中远视距，所以无论是条幅还是长卷，画中都不会有过大变形，也不会有超出视角的感觉。

传统绘画同样注重立体的表现景物，在很多古代的绘画作品中，就已运用三个面来表现不同角度立体物品和建筑物山石等。这完全符合视觉规律，在山水画论中早有石分三面之说，并总结出了各种皴法用以表现山石的立体感和质地感。还有画树要务审阴阳向背、左右顾盼，这些都说明了对表现空间关系的重视程度。

北宋画家郭熙在《林泉高致》中提出：“山有三远，自山下而仰山巅，谓之高远；自山前而窥山后，谓之深远；自近山而望远山，谓之平远。”

“自山下而仰山巅，谓之高远”，是透视中的仰视，见图1-35、图1-36。

“自山前而窥山后，谓之深远”，是透视中的俯视，见图1-37。



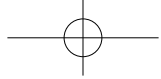
图 1-35 小仰视（一）



图 1-36 小仰视（二）



图 1-37 俯视



“自近山而望远山，谓之平远”，是透视中的平视，见图1-38、图1-39。这里的平视，指视点的高度与人在站立时的高度相近或更高一些，即在这个范围内观察景物。

在传统绘画中，表现立体（深度）的方法，与轴测投影图中用左右的上下斜线表示宽度或长度的方法相同，并且用左右斜度表现物体与画面的角度，以及画中景物的俯视程度。山石也可看作立体的堆积和叠加，见图1-40。



图 1-38 平视



图 1-39 平视

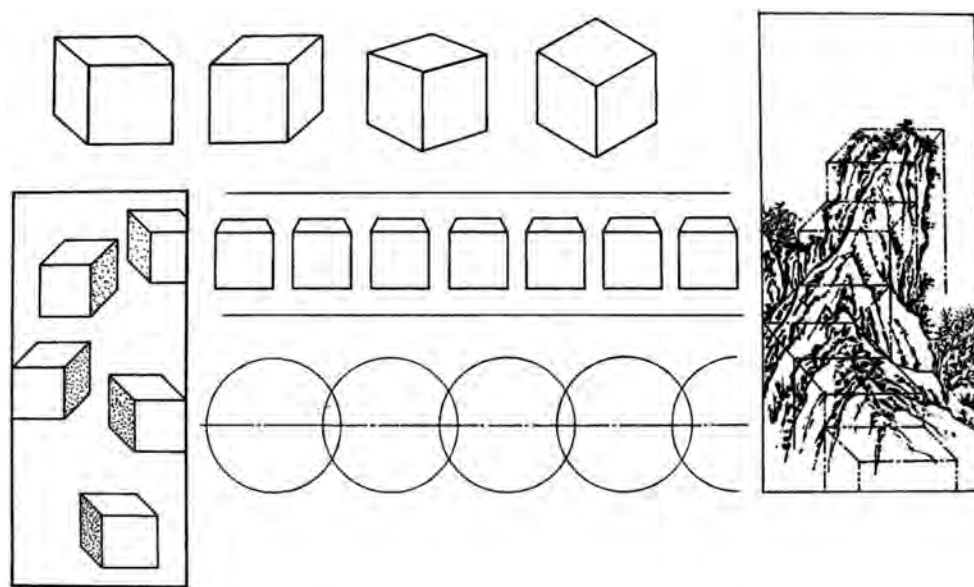
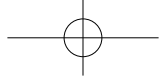


图 1-40 散点透视原理



六面体的画法也与轴测投影图相似，但比轴测投影图规定的视图要多，更具有随意性。轴测投影图在制图学中，只是用不同角度表现立体，不全代表立体图中物体本身的角度和对画面的夹角。

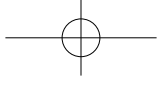
我们不能用现代的目光和术语来评论传统作品中某图为斜二测或正等测投影，更不应说某画中采用了某种投影或轴测投影。前面简单介绍过平行投影和轴测图，我们对轴测图的产生及画法已有所了解。当光源距物体无限远时，投向物体的光线就可看作平行光线。用这样的观点和理念，看轴测投影图和立体图没有消失点就是很自然的，它也符合焦点透视中物体距视点越远变形越小的原则。而且中国传统绘画多采用较远的视点，所以画面中相互平行的线没有消失点，且保持平行，也是顺理成章的，但仍不应与焦点透视和透视学并论，见图1-41、图1-42。



图 1-41 消夏图 刘贯道（元）



图 1-42 韩熙载夜宴图（局部） 顾闳中（南唐）



用这样的方法画近处景物，就等于把近处景物按远处化的视点处理；用这样的方法画远处景物，就等于把远处的景物清晰地画到近处，这些都是传统绘画中常用的方法。以近观远，以大观小，以小观大，这样处理就有效地解决了透视变形问题，并且为人们所接受和传承。

北宋画家张择端用移动视点的方法，根据构图需要自由地描绘对象，把清明时节汴梁城内外人们活动的场面，生动地描绘在长卷《清明上河图》中，反映了当时汴河两岸的繁荣景象。其中建筑物虽然没有消失点，但却有很强的纵深感，见图1-43、图1-44。

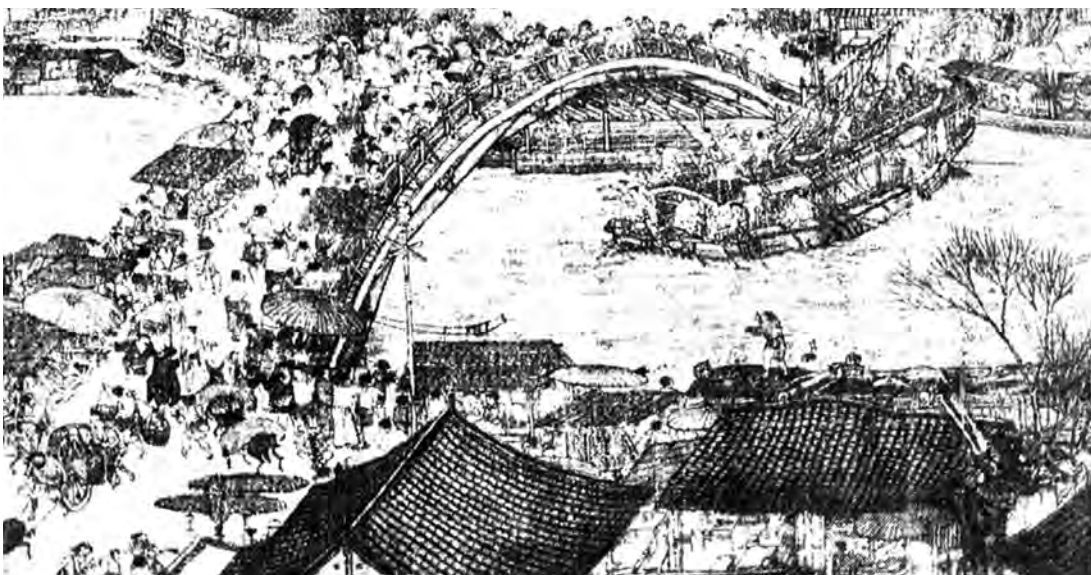
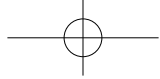


图 1-43 清明上河图（局部） 张择端（北宋）



图 1-44 清明上河图（局部） 张择端（北宋）



在传统绘画中，对因距离关系引起的清晰度变化，也有明确的表述。在唐代王维撰的《山水论》中就有这样的论述：丈山尺树，寸马分人。远人无目，远树无枝。远山无石，隐隐如眉。远水无波，高与云齐……

图1-45、图1-46，是照片与绘画的比较。中国画是水墨画，表现空间关系主要靠的是水墨层次，远近景物的空间衔接主要靠的是云雾，表现主体除浓淡区别外更依靠勾皴用笔。

这样的处理方法既符合大自然的空間规律，也完全符合视觉规律。同时画中以空白代替空间给人们以想象，又有效地解决了物与物、物与天、物与人之间的烦琐连接，实为事半功倍。

综上所述，可见中国传统绘画包含所有透视内涵，表现方法也是独特的。在中国传统绘画创作中，不能用西方透视学观点进行苛求。



图 1-45 风景照片



图 1-46 山水画

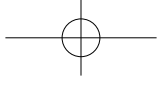


图1-47至图1-49，是清末画家王钊的三幅《红楼梦》插图。作者用平行线生动地表现了建筑的空间关系，通过空白表现了天、地、水之间的连接，使画面空间充满了生机。

图1-50、图1-51，是赵国经作《王贵与李香香》的插图。在近代的中国绘画中，也会不断融入西方绘画的元素以丰富中国传统绘画的表现形式。



图 1-47 红楼梦（一） 王钊（清）



图 1-48 红楼梦（二） 王钊（清）



图 1-49 红楼梦（三） 王钊（清）



图 1-50 王贵与李香香（一） 赵国经



图 1-51 王贵与李香香（二） 赵国经

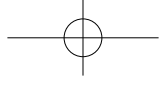


图 1-52 汉代画像砖（一）



图 1-53 汉代画像砖（二）

图1-52、图1-53，是汉代画像砖。

图1-54、图1-55，现代有些山水画中也大胆地运用了透视原理。

思考题：

1. 视觉中物体为什么近大远小？
2. 平行画面的直线为什么没有消失点？
3. 什么是透视三要素？
4. 标准视角是多少度？视距与画幅有何关联？
5. 何为散点透视？
6. 画面应该是曲面吗？空间方形平面会投影成曲面吗？

习题：

1. 画一个透视模型，标出透视三要素。
2. 在三个方体中分别画出三种透视直线方向。
3. 指出画面最大的特点。



图 1-54 山水画中透视的运用（一）

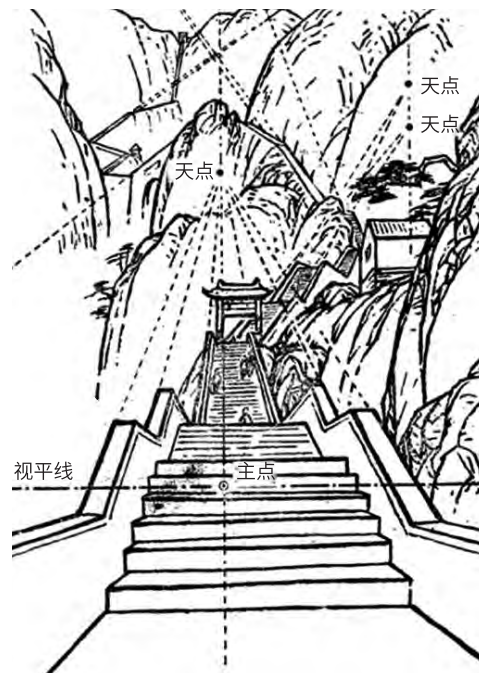


图 1-55 山水画中透视的运用（二）

