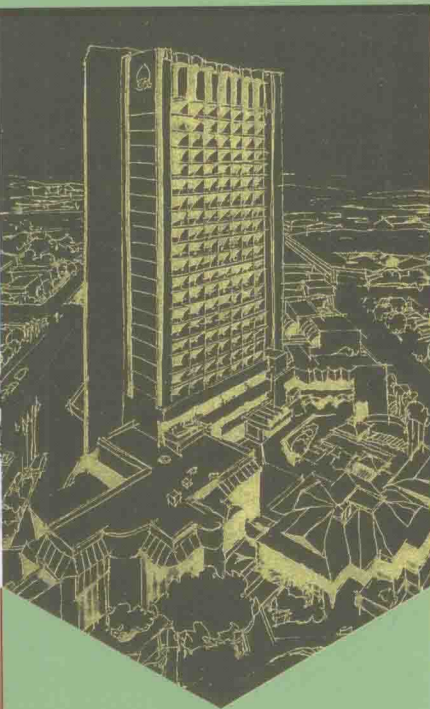
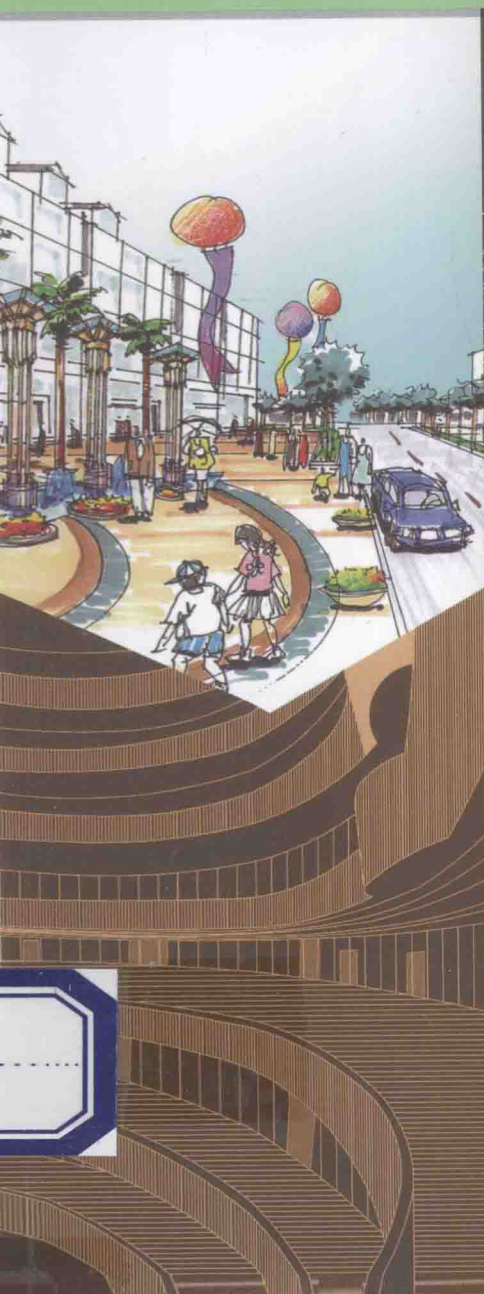


高等教育美术专业与艺术设计专业“十二五”规划教材

设计透视学基础

主 编 李 蔚 翟东伟 尤太权



ARTS &
DESIGN



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS



高等教育美术与设计专业“十二五”规划教材

设计透视学基础

SHEJI TOUSHIXUE JICHU

主编：李 蔚 翟东伟 尤太权

副主编：孙阿强 娄建新 刘永强 刘春红 刘 璐

编委：周 莉 信建英

西安交通大学出版社

内 容 简 介

本书依据我国高等院校艺术设计相关专业教学大纲、教学计划的规范要求,坚持理论与实践相结合的原则,突出环境艺术设计类专业的应用性特点。融艺术、技术、观念、探索于一体,具有结构完整、内容丰富、示范性强、适用面广等特点。

本书以透视学的基本知识为主要内容,从投影入手,介绍了透视学的理论依据,对常用的一点透视、两点透视、三点透视做了重点的分析,以详细的步骤图带领大家进入透视学的天地。对于曲线透视和阴影透视也以环境艺术设计中最常见的形态进行教学,让大家能够轻松入门,学以致用。

本书可作为专科、本科院校环境艺术设计、景观设计等学科的相关专业教材。

图书在版编目(CIP)数据

设计透视学基础 / 李蔚, 翟东伟, 尤太权主编. -- 西安: 西安交通大学出版社, 2013.10

ISBN 978-7-5605-5782-3

I. ①设… II. ①李… ②翟… ③尤… III. ①透视学—高等职业教育—教材 IV. ①J062

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 250806 号

书 名 设计透视学基础
主 编 李 蔚 翟东伟 尤太权
责任编辑 徐 龙 柳 晨

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315 82669096(总编办)

传 真 (029)82668280
印 刷 河北鸿祥印刷有限公司

开 本 787mm × 1092mm 1/16 印张 7.5 字数 180 千字
版次印次 2013 年 10 月第 1 版 2013 年 11 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-5782-3/J.102
定 价 49.00 元

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

版权所有 翻印必究

教材中所使用的部分图片,仅限于教学。由于无法及时与作者取得联系,希望作者尽早联系。电话:010-64429065

前 言

“透视学”以前一直是理工科制图里的一个专门学科。改革开放以来，随着室内装饰和环境艺术设计在我国的兴盛，透视学不仅仅在建筑、土建、水利类专业中得到应用，目前在室内设计、环境艺术设计等专业方面也得到了广泛应用。大量的手绘图、效果图都需要从业人员具有一定的透视知识，而原有工科的透视学对于室内设计、环境艺术设计专业学生显得晦涩、难懂。如何能将透视学与室内设计、环境艺术设计专业紧密地结合，成为迫切的需要。

本书与传统透视学的书籍比较，是将透视学与室内设计、环境艺术设计等专业与工程实例相结合，深入浅出地阐述了透视原理。

本书最大的特点是用一个个实例步骤带领大家一步步地学习透视画法的基本方法，力争把复杂的道理用简单方式表述。特别适用于室内设计、环境艺术设计等专业学生，对于透视原理一知半解时，只要跟着书上的每个步骤练习，就能很快上手。当图画完成后，回头再来思考，就能领会其中的各种透视的原理。

本书依据我国高等院校艺术设计相关专业教学大纲、教学计划的规范要求，坚持理论与实践相结合的原则，突出环境艺术设计类专业的应用性特点。融艺术、技术、观念、探索于一体，具有结构完整、内容丰富、示范性强、适用面广等特点。

本书以透视学的基本知识为主要内容，从投影入手，介绍了透视学的理论依据，对常用的一点透视、两点透视、三点透视做了重点的分析，以详细的步骤图带领大家进入透视学的天地。对于曲线透视和阴影透视也以环境艺术设计中最常见的形态进行教学，让大家能够轻松入门，学以致用。

笔者具有多年的室内设计、环境艺术设计等方面的工作、教学经验，将积累多年的具有实用价值的经验、知识点毫无保留地奉献给广大读者。

由于时间和本人水平所限，在编著中难免出现一些疏漏。因所需的资料、信息量也很多，我们在编写本书的过程中得到各有关方面的大力支持。

由于作者水平有限加之时间仓促，书中难免存在错误和不足之处，恳请广大读者和专家批评指正。

目 录

第 1 章 投影 /1	5.3 透视图例分析 /77
1.1 投影的基本知识 /1	5.4 作品欣赏 /79
1.2 各种投影法在建筑装饰工程中的应用 /3	第 6 章 倾斜透视 /81
第 2 章 透视学基础 /16	6.1 倾斜透视原理 /81
2.1 透视与透视现象 /16	6.2 倾斜透视的基本画法 /87
2.2 透视学的发展 /18	6.3 倾斜透视运用实例 /91
2.3 透视原理 /19	6.4 透视图赏析 /96
2.4 学习透视学的意义 /25	第 7 章 阴影与反影透视 /99
2.5 绘制透视图的程序 /26	7.1 阴影的基本知识 /100
2.6 透视图赏析 /29	7.2 立面图上的阴影 /103
第 3 章 一点透视 /32	7.3 透视图上的阴影 /108
3.1 一点透视的原理 /34	7.4 反影透视 /112
3.2 一点透视图的绘制方法 /36	参 考 文 献 /116
3.3 一点透视作品赏析 /45	
第 4 章 两点透视 /48	
4.1 两点透视的原理 /49	
4.2 两点透视的绘图方法 /52	
4.3 平角透视 /59	
4.4 两点透视图欣赏 /65	
第 5 章 曲线与曲面透视 /68	
5.1 曲线 /68	
5.2 曲面 /73	

第 1 章 投影

我们生活在一个三维的空间里，在这个空间中，一切的形体都有长度、宽度和高度（或厚度），如何才能在一张二维的、只有长度和宽度的图纸上准确而全面的表达出形体的形状和大小呢？利用投影的原理可帮我们解决这个问题。

【学习目标】

通过本章学习，我们要了解基本的投影知识：投影是如何形成的、投影法的分类、各种投影法的特性及其在工程中的运用。此外，本章着重介绍了一种帮助大家培养三维思维方式的绘图方法——轴测图。通过对轴测图的类型、特性、画法的学习，提高三维思维的能力。

1.1 投影的基本知识

投影法是透视图和工程制图的基础，投影法是怎么形成的？投影法有几种类型？透视图依据的是哪一种投影法？工程制图所依据的又是哪一种投影法？这些问题是学习透视图绘制的基本原理。本章所讲述的是投影法的基础知识，并将以此为理论依据，带领大家一步一步进入学习透视图绘制的天地。

1.1.1 投影的形成

空间中的物体在灯光或日光的照射下，墙壁或地面上就会出现物体的影子，但影子只能反映物体的外轮廓，我们是看不到物体的各棱线与棱面的，因而影子不能正确描述空间物体的形状和结构。投影法就是把这种自然现象进行理性化，称其光线为投射线，空间物体为几何形体，地面为承影平面（称为投影面），通过几何形体上各顶点和棱线的投射线与投影面相交而形成了几何形体的投影（如图 1-1-1、图 1-1-2）。从图中可以看到，顶点的投影还是点，棱线投影后为直线，圆形投影面一般为圆形的类似形。

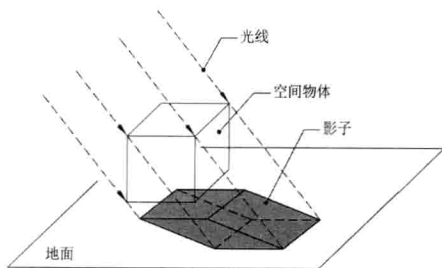


图 1-1-1

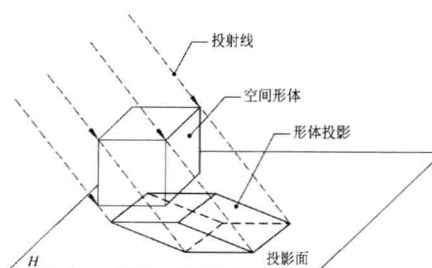


图 1-1-2

1.1.2 投影的分类

投影可分为中心投影和平行投影两大类。

1. 中心投影

投影中心在有限的距离内，发出放射状的投射线，用这些投射线作出的投影，称为中心投影。作出中心投影的方法称之为中心投影法。中心投影是透视学的理论依据，我们将在以后的章节详细讲解（如图 1-1-3（a））。

2. 平行投影

当投射中心移至离形体无限远的地方，投射线相互平行，所得的投影称为平行投影。根据投射线与投影面的关系，平行投影又可分为正平行投影和斜平行投影两类。

（1）斜投影

当投影方向倾斜于投影面时所做出的平行投影，称为斜投影，（如图 1-1-3（c））。作出斜投影的方法称之为斜投影法。

（2）正投影

当投影方向垂直于投影面时所作出的平行投影，称为正投影，如下（如图 1-1-3（b））。作出正投影的方法称之为正投影法。

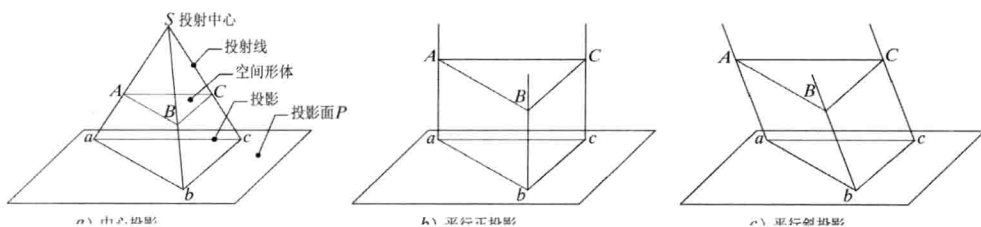


图 1-1-3 投影的类型

3. 平行正投影的特性

（1）度量性

当线段或平面图形平行于投影面时，其平行投影反映实长或实形，即线段的长度和平面图形的形状大小可以从其平行投影确定和度量，如图 1-1-4（a）、（e）所示。

（2）等比性

同一直线上两段长度之比等于它们的平行投影之比，如图 1-1-4 所示，即 $AB:CB=ab:cb$ 。

(3) 聚集性

当直线或平面图形垂直于某投影面时，它们在所垂直平面上的正投影聚集为一点或一直线，（如图 1-1-4（c）、（d））。

(4) 从属性

点在直线上，则点的各投影必然在直线的各同面投影上，（如图 1-1-4）。

(5) 类似性

当直线或平面倾斜于投影面时，其投影不反映实长或实形，但其投影是原图形的类似形，即顶点或边数不变，（如图 1-1-4（b）、（h））。

(6) 平行性

空间平行的两直线，其投影仍然平行，（如图 1-1-4（f））；平面图形在空间平行移动后，其投影不变，对应边保持平行，（如图 1-1-4（g））。

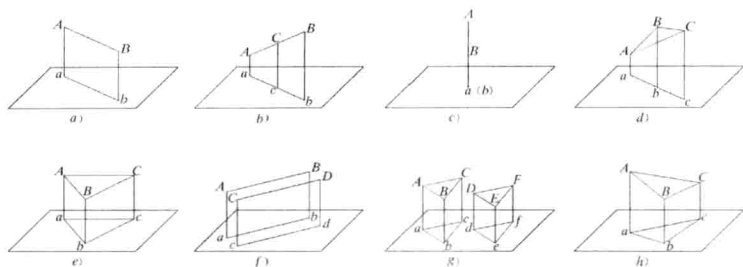


图 1-1-4 平行正投影的特性

1.2 各种投影法在建筑装饰工程中的应用

中心投影和平行投影（包括斜投影和正投影）在建筑工程中应用广泛。同一栋建筑，用不同的投影法，可以画出建筑装饰工程中最常见的四种投影图——透视图、轴测图、正投影图和地形图。

1.2.1 透视图（如图 1-2-1）



图 1-2-1 建筑透视图

用中心投影法，可在画面上画出房屋的透视图。透视图的图形跟一个人的眼睛在投影中心的位置时所看到的该建筑的形像、或者将摄像机放在投影中心所拍得的照片一样。所以，利用中心投影原理绘制的透视图，其画面看上去很逼真，但房屋各部分的确切形状和大小都不能在图中量取。

本书将在后面的章节详细的讲解在环境艺术专业中经常用到的透视方法、每种透视方法的原理、具体的画法以及适用范围。

1.2.2 轴测图（如图 1-2-2）



图 1-2-2 某公园绿地轴测图 作者：张莱

轴测投影图是根据平行投影法作出的具有立体效果的一种画法，轴测图无消失点，物体的远近尺寸不变，且可以将物体的空间关系展现给观者。利用这种方法画出的图纸具有三维空间的立体感，在一定条件下还可以在图上度量出各线段的长度，具有表达物象清晰、明了、直观的特性，使用起来非常方便。

1. 轴测图的基本性质

我们已经知道，轴测图是使用平行投影法得到的一种投影图，因而具有平行投影的基本性质。

- ①凡相互平行的直线其轴测投影仍相互平行。
- ②凡与坐标轴平行的线段，其轴测投影的变形系数与该作标的轴向变形系数相同。
- ③凡与轴测投影面平行的图形、线段，其轴测图反映真形、真长。

2. 轴测图的分类

根据轴测投射方向与轴测投影面所形成的角度不同，轴测图可分为两大类，即正轴测图和斜轴测图。

根据平行投影的原理,把形体连同确定其空间的三条坐标轴 OX 、 OY 、 OZ 一起,沿不平行于这三条坐标轴由这三条坐标轴组成的坐标面的方向 S ,投影到新投影面 P 或 Q 上,所得的投影称为轴测投影(如图 1-2-3(a))。当投影方向 S 垂直于投影面(P)时,所得的投影称为正轴测投影(如图 1-2-3(b))。当投射方向 S 倾斜于投影面(P)时,所得的投影称为斜轴测投影。

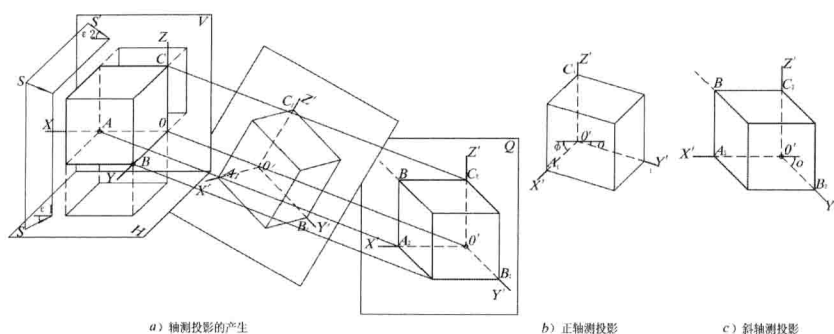


图 1-2-3 投影的形成

根据不同的轴向伸缩系数,每类轴测图又可分为三种:

(1) 正轴测图

- ①正等轴测图(简称正等测): $p_1=q_1=r_1$ (如图 1-2-4)。
- ②正二轴测图(简称正二测): $p_1=r_1 \neq q_1$ (如图 1-2-5)。
- ③正三轴测图(简称正三测): $p_1 \neq q_1 \neq r_1$ (如图 1-2-6)。

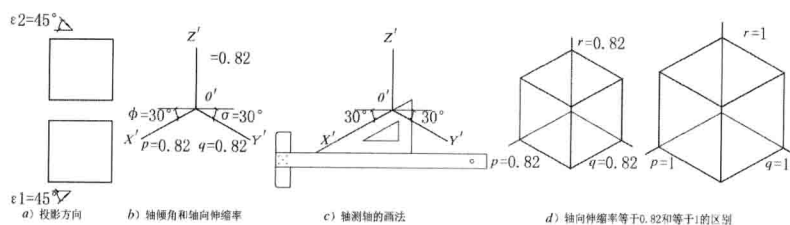


图 1-2-4 正等轴测图的形成

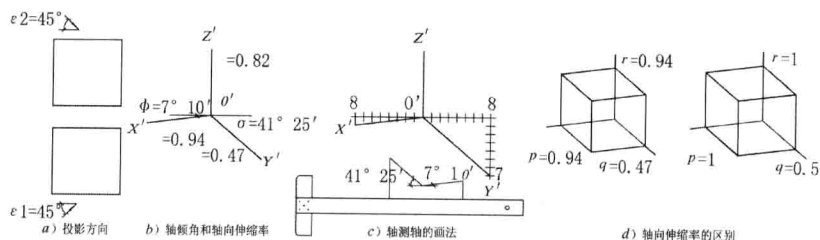


图 1-2-5 正二轴测图的形成

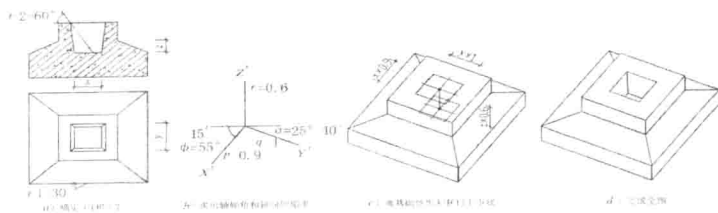


图 1-2-6 正三轴测图的形成

(2) 斜轴测图

- ①斜等轴测图 (简称斜等测): $p_1=q_1=r_1$ (如图 1-2-7)。
- ②斜二轴测图 (简称斜二测): $p_1=r_1 \neq q_1$ (如图 1-2-8)。
- ③斜三轴测图 (简称斜三测): $p_1 \neq q_1 \neq r_1$ (如图 1-2-9)。

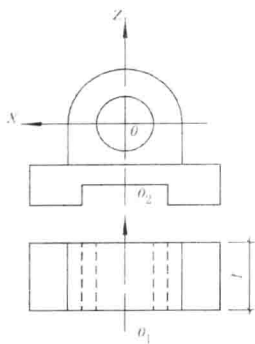


图 1-2-7 正面斜轴测图

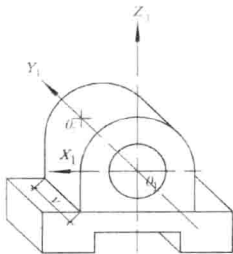


图 1-2-8 正面斜二轴测图

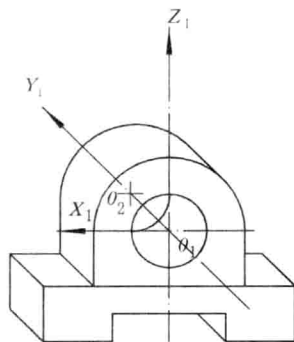


图 1-2-9 正面斜三轴测图

由于计算机技术的普及,计算机绘图给轴测图的绘制带来了极大的方便,轴测图的分类已不像以前那样重要,但工程上还是会常用两种轴测图——正等测和斜二测。

3. 正轴测图的画法

(1) 叠加画法

分析: 图 1-2-10 为一组简单的组合体,是由两个长方体组合而成。首先画出底部长方体后,应用叠加方法即可得到它的正等轴测图。

作图步骤:

- ①如图 1-2-10 (a) (b) 所示,在视图上选定坐标轴,沿 X_1, Y_1 坐标轴,按 1:1 量取尺寸,确定物体底部的轴测投影。
- ②如图 1-2-10 (c) 所示,沿 Z_1 轴确定物体的高度,沿 O_1X_1 与 O_1Y_1 轴方向

作平行直线, 得到物体下部长方体的轴测图。

③如图 1-2-10 d 所示, 在底部长方体上叠加另一长方体。再如图 1-2-10 (e) 所示, 加深物体可见线段, 完成轴测图。

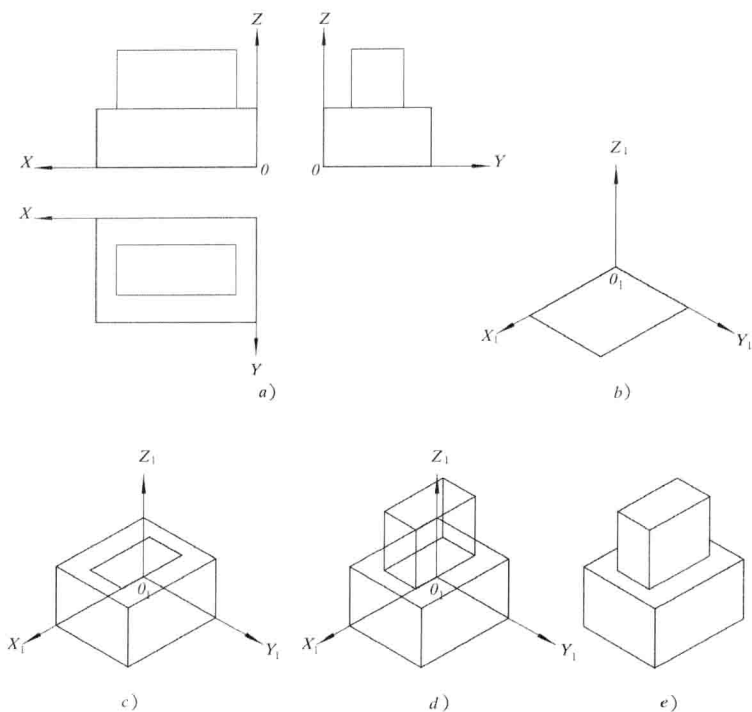


图 1-2-10 正等轴测图一

(2) 挖切画法:

分析: 图 1-2-11 为一个带凹槽的长方体, 只要画出长方体后, 应用挖、切的方法即可得到凹形槽的正等轴测图。

作图步骤:

①如图 1-2-11 (a) 所示, 在视图上选定坐标轴, 再如图 1-2-11 (b) 所示按 1:1 量取尺寸, 确定物体底部的轴测投影面。

②如图 1-2-11 (c) 所示, 沿 Z 轴方向确定物体的高度, 画出长方体的正等轴测图的切割位置。

③如图 1-2-11 (d) 所示进行切割作图, 再如图 1-2-11 (e) 所示, 加深轮廓线, 完成轴测图。

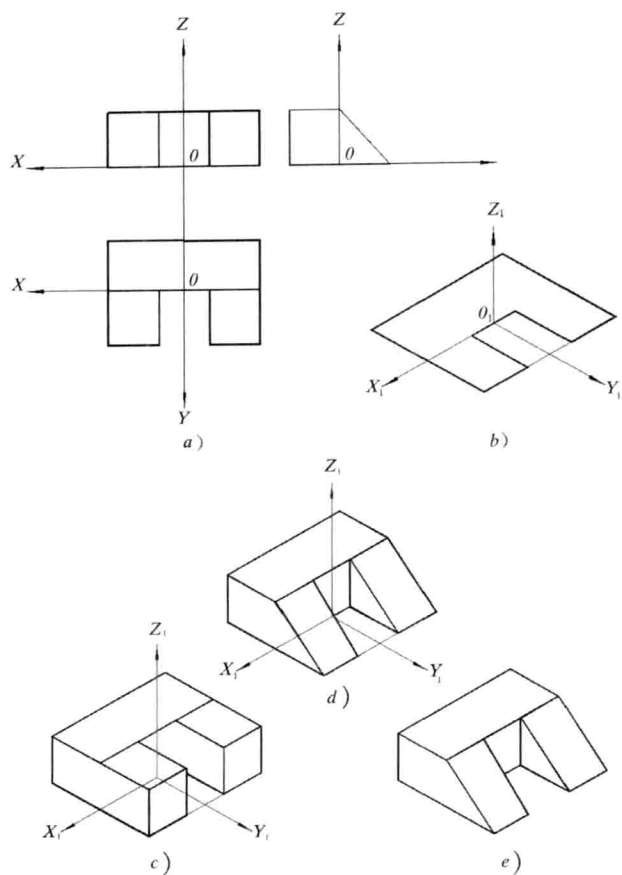


图 1-2-11 正等轴测图二

(3) 组合体画法

分析: 图 1-2-12(a) 所示为两侧带有垛墙的台阶。作图前先想象它的立体形状, 然后从能反映其特点、完成后多余线条尽可能少的侧面入手作图。经分析后可见右侧墙垛的左侧面符合上述特征, 先将该侧面“轴测化”。

作图步骤:

①如图 1-2-12(b) 所示。在此基础上由 A 点沿 X 轴向左量取台阶踏步和左侧墙垛的长度, 定出 B 点。

②如图 1-2-12(c) 所示。由 A 点沿 X 轴向右量取右侧墙垛 AC, 由 B 按垛强长度定出 BD, 画出垛强的轴测图 (不可见线不画)。

③如图 1-2-12(d) 所示。最后画出踏步诸线条, 完成作图。

④如图 1-2-12(e) 所示。加深轮廓线, 擦除多余线条, 完成轴测图, 如图 1-2-12(f) 所示。

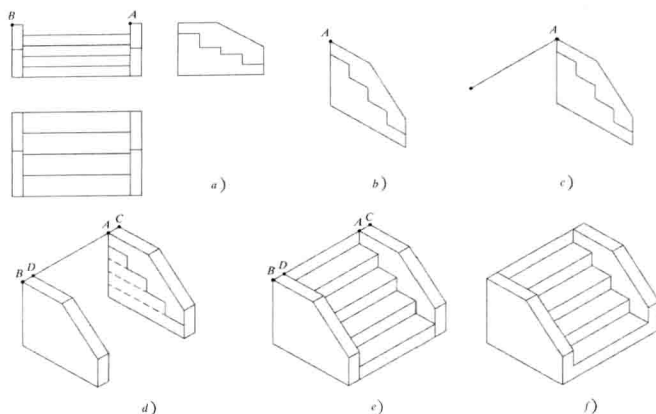


图 1-2-12 正等轴测图三

4. 斜轴测图

当投影方向倾斜于轴测投影面时所得到的斜投测影，称为斜轴测投影。以 V 面或 V 面的平行面作为轴测投影面，所得到的斜轴测投影，称为正面斜轴测投影。若以 H 面或 H 面的平行面作为轴测投影面，则得到水平面轴测投影。

正面斜轴测图既然是斜投射的一种，它必然具有斜投影的特性。

①不管投影方向如何倾斜，平行于轴测投影面的平面图形，它的正面斜轴测图反应实形。如下图中的长方体，它的前侧面的正面斜轴测图，是一个与长方体侧面形状、大小完全相等的矩形。也就是说，正面斜轴测图中的 $O'Z'$ 和 $O'X'$ 之间的轴间角是 90° 。

②垂直于投影面的直线，它的轴测投影方向和长度，将随着投影方向 S 的不同而变化，也就是说正面斜轴测投影的 $O'Y'$ 轴的轴倾角和轴向伸缩率互不相关，可以单独随意选择，一般分别选用 45° 和 0.5，如图 1-2-13 所示。

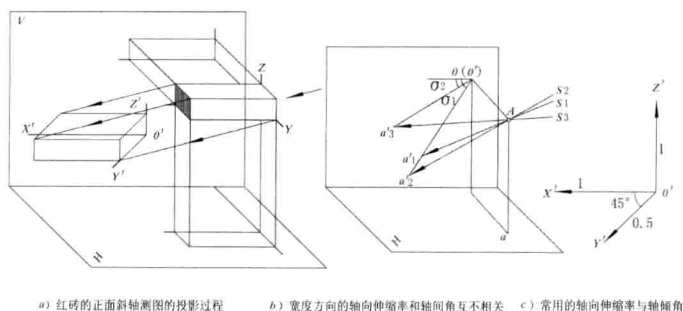


图 1-2-13 正面斜轴测图的形成

5. 斜轴测图的画法

(1) 正斜轴测图的画法

分析：正面斜轴测图的特点是物体的立面与承影面平行，其立面的轴测图反映实形，所以它适用于表现立面形状较为复杂的物体。如图 1-2-14 所示，拱门的立面有圆弧形曲线，采用正面斜轴测图画法，物体只有前后层次的推移而无形状的变化，方便快捷。

作图步骤：

①拱门由地台、门身及顶板三部分组成，做轴测图时必须注意各部分在 Y 方向的相对位置。

②先画地台的斜测侧图，并在地台面的对称线上向后量取 $y_1/2$ ，定出拱门的前墙线的位置线。

③按实型画出前墙面及 Y 方向线。

④完成拱门斜轴测图。注意后墙面半圆拱的圆心位置及半圆拱的可见部分。在前墙面顶线中点作 Y 轴的方向线，向前量取 $y_2/2$ ，定出顶板底面前边缘的位置线。

⑤画出顶板，完成轴测图。

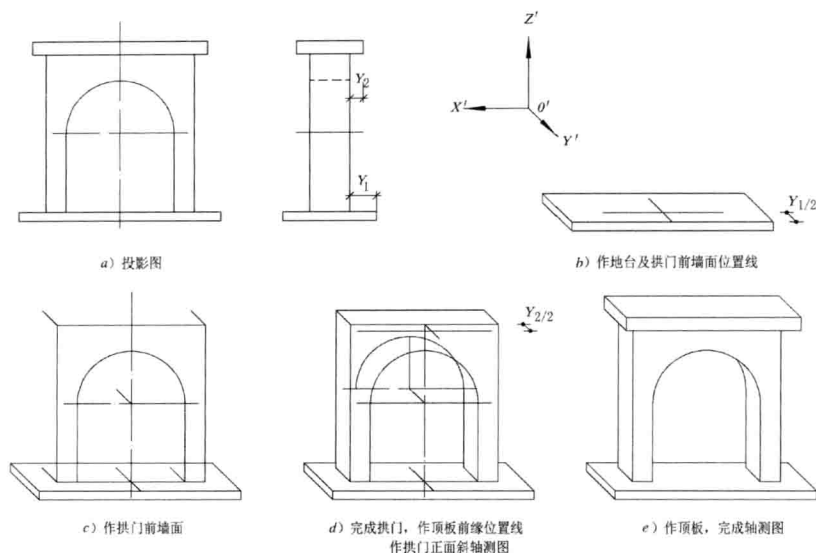


图 1-2-14 正面斜二轴测图案例

(2) 水平斜轴测图

形体不动，仍保持进行正投影时的位置，用倾斜于 H 面的平行光线向 H 面进行投影（如图 1-2-15(a)）即可得到水平面斜轴测图。显然 $O'X'$ 与 $O'Y'$

之间的轴间角仍是 90° ，伸缩率都是 1，即在水平面斜轴测图上能反映与 H 面平行的平面图形的实形。而 $O'Z'$ 与 $O'X'$ 之间的轴间角以及 $O'Z'$ 的轴向伸缩率可以单独任意选择。通常我们把轴间角 $Z'O'X'$ 取 120° ，伸缩率取 1(如图 1-2-15(b))。画图时我们习惯把 $O'Z'$ 方向画成铅直方向，而 $O'X'$ 和 $O'Y'$ 分别对水平线成 30° 和 60° 角。这样的轴侧图适合表现房屋的水平剖面或一个区域的总平面图，它可以反映出房屋的内部布置或者区域内各建筑物、道路、设施的平面位置与相互间的关系，以及建筑物和设施等实际高度。

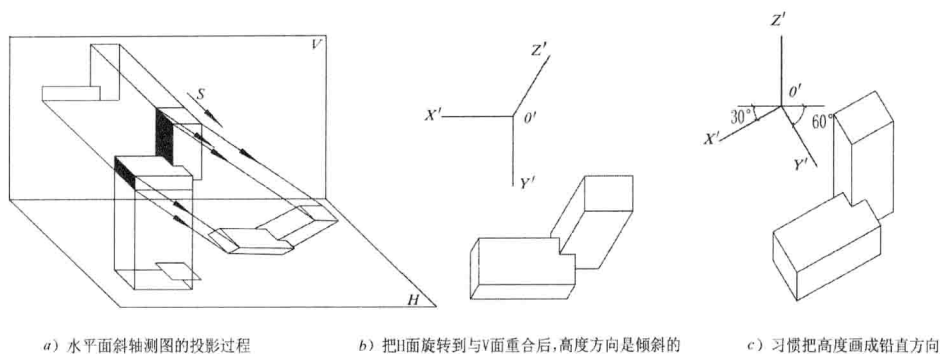


图 1-2-15 水平斜轴测图的形成

(3) 轴测图在环境艺术设计中的运用

根据房屋的立面图和平面图作房屋断面的水平斜轴测图。

分析：本例是在水平剖切房屋后，将下半截房屋画成水平面斜轴测图。

绘图步骤：

①先画断面，即把平面图旋转 30° 后画出，然后过各个角点往下画高度线，画出屋内外的墙角线（注意室内外的地面标高的不同）。

②画出门洞、窗洞、台阶，完成轴测图（如图 1-2-16）。

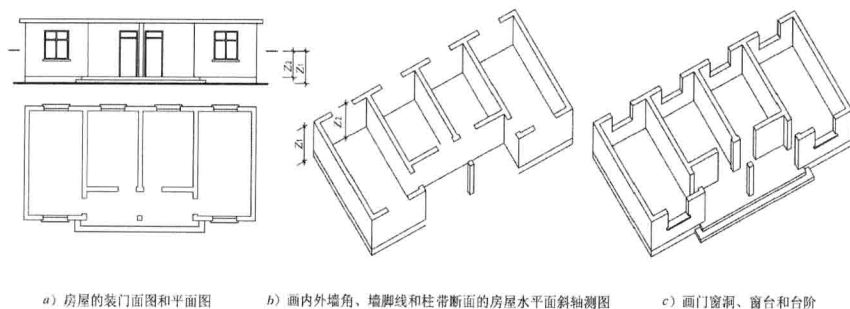


图 1-2-16 水平斜轴测图的案例

根据总平面图，作出总平面的水平斜轴测图。

分析：由于房屋的高度不一，可先把总平面图旋转 30° 后画出，然后在房屋的总平面图上立高度（如图 1-2-17）。

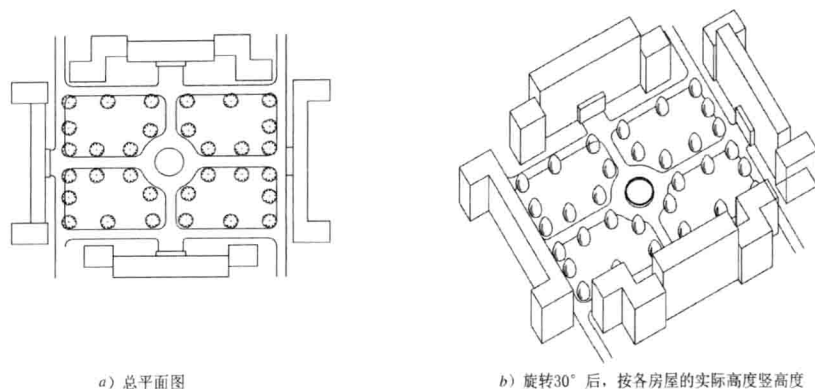
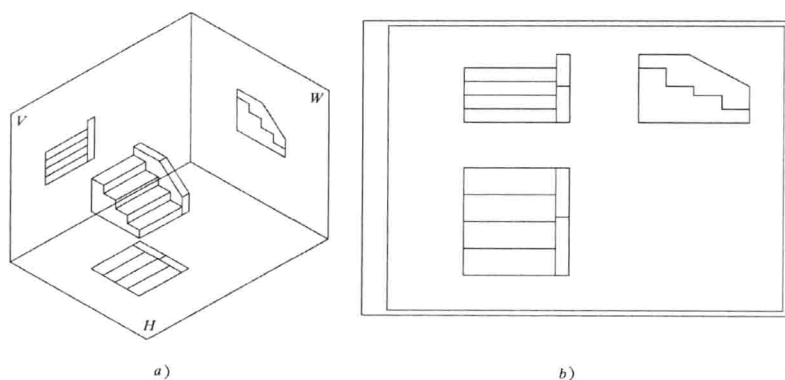


图 1-2-17 水平斜轴测图的案例

1.2.3 多面正投影体系

多面正投影图是根据正投影法的原理，将空间形体向相互正交的三个投影面进行投影，得到三面正投影图。多面正投影图能准确反映形体的形状和大小，因而被广泛应用于土木工程和机械工程。图 1-2-18 为正投影法的三面体系构架（如图 1-2-18（a））和三面投影图（如图 1-2-18（b））。如果我们遇到复杂的形体，三面投影图无法展示所有信息，则可运用相同的方式来画出更多的面，并以表达清楚信息为目的来选择需要多少个面。



正投影法三面体系构架和三面投影图

图 1-2-18 三面正投影图