

21世纪职业技术教育类工程图学系列教材

建筑制图与识图

CIVIL AND ARCHITECTURAL DRAWINGS

主 编 黄水生 李国生
副主编 李翠芬 戴碧锋

华南理工大学出版社

21 世纪职业技术教育类工程图学系列教材

建筑制图与识图

主 编 黄水生 李国生
副主编 李翠芬 戴碧锋

华南理工大学出版社

· 广州 ·

内容简介

本书为 21 世纪职业技术教育类工程图学教材,是根据教育部《高职高专教育基础课程教学基本要求》和《建筑工程制图课程教学基本要求》,并结合高职高专教育人才培养目标的基本特征和教学特点编写而成的。内容包括:制图规格与基本技能,点、直线、平面的投影,立体的投影,组合体的投影,轴测投影,建筑形体的表达方法,建筑施工图,结构施工图,给水排水工程图,室内装修施工图,室内设计透视图的实用画法等。全书采用最新国家标准,注重理论联系实际,内容由浅入深,图文并茂,言简意赅。

本书可作为高等职业学校、高等专科学校、成人高校、民办高校、职业技术学院、中等专科学校土建类、室内设计类、建筑管理类专业的教学用书,也可供工程技术人员及本科有关专业学生参考。

本教材的主要特点是继承与创新并重,理论与实践相统一,科学性、时代性、工程实践性较强。与本教材配套的《建筑制图与识图习题集》(黄水生、李国生主编),由华南理工大学出版社同步出版,可供选用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图与识图/黄水生,李国生主编. —广州:华南理工大学出版社,2009.7

(21 世纪职业技术教育类工程图学系列教材)

ISBN 978 - 7 - 5623 - 3062 - 2

I. 建… II. ①黄… ②李… III. 建筑制图-识图法-高等学校:技术学校-教材
IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 123731 号

总发行:华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学 17 号楼,邮编 510640)

营销部电话:020-87113487 87110964 87111048(传真)

E-mail: z2cb@scut.edu.cn http://www.scutpress.com.cn

策划编辑:王魁葵

责任编辑:谢茉莉

印刷者:广东省农垦总局印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:16 插页:2 字数:400 千

版次:2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

印数:1~3 000 册

定价:26.00 元

版权所有 盗版必究

前言

本书是面向 21 世纪的职业技术教育类工程图学教材,是根据教育部《高职高专教育基础课程教学基本要求》和《建筑工程制图课程教学基本要求》,并结合高职高专建筑工程制图教学实践而编写的。本书内容的取舍本着以“必需、够用”为原则,以“针对、实用”为尺度,内容的深度、广度以高职高专技术型人才培养目标为准绳,突出技术应用。教材在内容体系的编排、叙述方式和图例设计等方面都具有新意,可作为高等职业学校、高等专科学校、成人高校、民办院校、职业技术学院、中等专科学校土建类专业、建筑设计类专业、建筑管理类专业的教学用书,也可供工程技术人员及本科有关专业学生参考。

本书具有如下的主要特点:

(1) 本书作者充分认识到高职高专院校土建类工程图学课程体系改革的必要性,重新规划了融投影制图基础、土建工程制图、室内装修施工图于一体的课程体系,结合当代工程实例,深入浅出地阐述了投影制图的基础理论、工程制图的基本知识、基本概念和基本方法、室内装修施工图及实用透视画法等。这种将传统的学科内容与现代的建筑特色相结合的教材编写模式,顺应了 21 世纪对人才培养的需求,使教材具有时代性和先进性。

(2) 本书以体为纲,遵循从体出发阐述正投影规律的写作思路,把空间几何元素的投影特性融入体的投影之中。这种将点、线、面的投影蕴含于体的投影之中,从“立体的投影→抽象出几何元素→立体的投影”的双向思维教学过程,淡化了画法几何的纯理论,深化了正投影基本理论的学习,体现了辩证唯物主义的认知规律,符合高职高专人才的培养目标。

(3) 本书内容在选材上遵循“实用、够用、新颖”的编写原则,以适应少学时的教学需求。对基本概念、基本原理与方法的叙述,力求条理清晰、简单明了、文字流畅、通俗易懂。对体系编排力求由浅入深、循序渐进、突出重点、结构紧凑、图文并茂,便于教师组织教学和便于学生自学。

(4) 本书坚持徒手绘图的教学理念。考虑到徒手绘图是计算机辅助设计绘图技术及构思设计时必须具备的技能,本书将徒手绘图内容落实于有关的教学环节和作业实践中,以期加强对徒手绘图基本功的训练,实现培养学生快速设计构思能力的教材编写指导思想的初衷,同时也提高学生学习效率。

(5) 全书采用了我国最新颁布的《技术制图》《建筑制图标准》《给水排水制图标准》等国家标准,并以此强化学生的标准化意识和工程意识。

(6) 本书可广泛地作为高职高专各有关专业的通用教材,鉴于不同专业的

教学侧重点的不同,凡冠以“*”号的章节,各校可根据专业设置等实际情况在教学过程中作适当取舍。

本书由黄水生、李国生主编,李翠芬、戴碧锋副主编,骆文、霍晓宁、黎颖、邓宇明、王红福、钟庆红、袁果等参编。由于编者水平有限,书中不当之处在所难免,敬请关爱本书的同行和读者提出宝贵意见。

本书在编写过程中参考了一些有关的专业文献(附书后),编者在此表示衷心的感谢。此外,广东省殊荣工程设计有限公司李美能、广州大学张小华、澳大利亚皇家墨尔本理工大学黄青蓝等也为本书的编写付出了辛勤的劳动,在此一并表示诚挚的谢意。

与本书配套的《建筑制图与识图习题集》(黄水生、李国生主编)同时由华南理工大学出版社出版,可供选用。

编 者

2009年5月于广州大学城

目 录

第1章 绪论	1
1.1 建筑制图的任务	1
1.2 投影法的基本概念	1
1.3 平行投影的基本性质	3
1.4 工程上常用的几种投影图	4
第2章 制图规格与基本技能	8
2.1 建筑制图国家标准的基本规定	8
2.2 制图工具和仪器的使用方法	14
2.3 几何作图	18
2.4 绘图的一般方法和步骤	20
第3章 点、直线、平面的投影	25
3.1 点的投影	25
3.2 直线的投影	30
3.3 平面的投影	40
3.4 直线与平面、平面与平面的相对位置	45
第4章 立体的投影	51
4.1 平面立体的投影	51
4.2 曲面立体的投影	59
第5章 组合体的投影	71
5.1 组合体的形体分析	71
5.2 组合体视图的画法	73
5.3 组合体的尺寸标注	76
5.4 组合体视图的识读	81
第6章 轴测投影	89
6.1 轴测投影的基本知识	89
6.2 正等轴测图	90
6.3 斜轴测图	99
6.4 轴测图的剖切画法	101
6.5 轴测图的选择	103
第7章 建筑形体的表达方法	106
7.1 建筑形体的视图	106
7.2 建筑形体的剖面图	109

7.3	建筑形体的断面图	120
7.4	图样的简化画法	122
第8章	建筑施工图	125
8.1	概述	125
8.2	建筑施工总说明及建筑总平面图	141
8.3	建筑平面图	145
8.4	建筑立面图	150
8.5	建筑剖面图	152
8.6	建筑平面图、立面图、剖面图的画图步骤	153
8.7	建筑详图	155
8.8	楼梯详图	163
第9章	结构施工图	168
9.1	概述	168
9.2	基础施工图	172
9.3	楼层结构平面图	177
9.4	楼梯结构详图	188
*第10章	给水排水工程图	190
10.1	概述	190
10.2	建筑给水排水工程图	193
10.3	室外管网平面布置图	204
*第11章	室内装修施工图	208
11.1	室内平面布置图	208
11.2	楼地面铺装图	212
11.3	顶棚装修图	213
11.4	室内墙柱立面装修图	215
11.5	构件节点详图	217
11.6	装修施工图实例	218
*第12章	室内设计透视图的实用画法	226
12.1	概述	226
12.2	一点透视	234
12.3	两点透视	237
参考文献		247

第1章 绪 论

“建筑制图与识图”是土建类高职高专各专业学生必修的技术基础课程。系统地学习这门课程,可以使学习者具有能够把空间几何元素和立体的三维信息准确地转换并表达为图纸上的二维信息的能力。据此,设计师和工程师能够把所设计的建筑物等一切工程设施的形状、大小、相对位置及技术要求等准确地图纸上表达出来,工程实施部门则根据图纸的要求建造出建筑物。

1.1 建筑制图的任务

工程设计离不开图样。它是设计构思、技术交流的重要工具,是施工和制造必备的技术文件。土木建筑制图课程教学的重点是贯彻执行制图国家标准,研究绘制和识读土木建筑工程图样的理论和方法,为日后从事专业工作打下必要的基础。

因此,建筑制图的基本任务是:

- (1)研究在平面上利用图形来表达空间几何元素的方法;
- (2)研究在二维平面上表达三维空间立体的方法;
- (3)培养学生绘制和识读土建工程图样的基本能力;
- (4)培养和发展学生空间逻辑思维、形象思维和独立思维的能力。

上述作图方法和思维能力是每一个当代的工程技术人员从事本职工作时所必须具备的基本素质。

由于建筑制图是以投影法为基础的,因此下面先介绍有关投影法的基本知识。

1.2 投影法的基本概念

1.2.1 投影法

现代一切工程图样的绘制和识读都是以投影法为基础的。

投影是指在一定的投射条件下,在投影面上获得与空间几何元素或立体相互对应的图形的过程。如图1-1所示,由投射中心 S 作直线段 AB 在投影面 P 上的投影 ab 的过程是:过投射中心 S 作投射射线 SA 、 SB 分别与投影面 P 相交,于是得点 A 、 B 的投影 a 、 b ;连接 a 、 b ,则直线段 ab 就是空间直线段 AB 在投影面 P 上的投影。因此,为了得到空间几何元素或立体的投

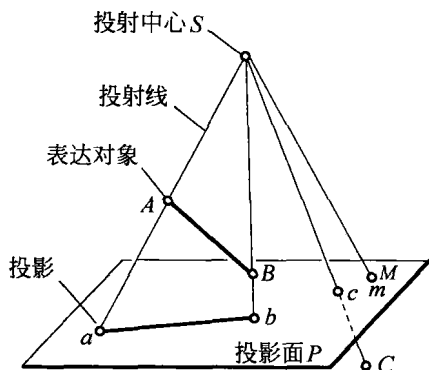


图1-1 投影的基本概念

影,必须具备如下三个条件:

- (1) 投射中心和从投射中心出发的投射线;
- (2) 投影面——不通过投射中心的承影平面;
- (3) 表达对象——空间几何元素或立体。

当投影条件确定后,表达对象在投影面上所产生的图形就必然是唯一的。换句话说,该唯一的图形是通过表达对象的一系列投射线(例如 SA 、 SB 、 SC 、 SM) 与投影面 P 的交点(例如 a 、 b 、 c 、 m) 的集合。我们称这个图形为表达对象在投影面上的投影;称用投射线将表达对象向选定的投影面进行投射,并在该面上获得相应图形的方法为投影法。

1.2.2 投影法分类

1.2.2.1 中心投影法

当投射中心 S 距投影面 P 为有限远时,所有的投射线都从投影中心出发,如图 1-2 所示,这种投影方法称为中心投影法。用中心投影法投射所得的投影称为中心投影。由于中心投影法所有投射线对投影面的投射方向和倾角是不一致的,因此所获得的投影,其形状大小与表达对象本身有较大的差异,度量不便。

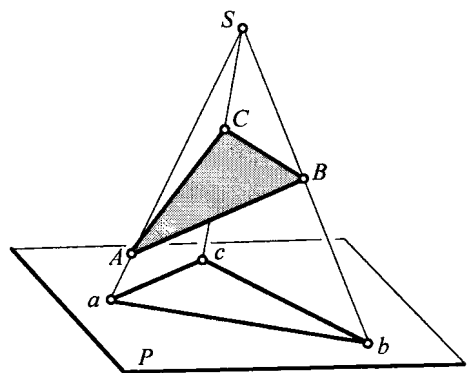
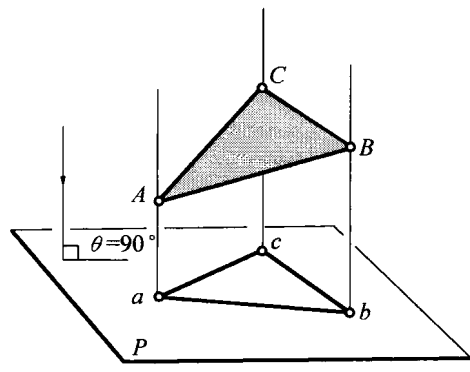


图 1-2 中心投影法

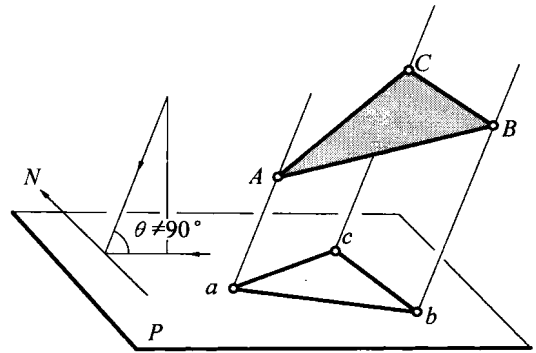
用中心投影法投射所得的建筑物或工业产品的图形通常是一种能反映出它们三维空间形象的立体图形。这种图通称透视图。

1.2.2.2 平行投影法

当投射中心 S 移至投影面 P 外无穷远处,即所有投射线变成互相平行时,如图 1-3 所示,这种投影法称为平行投影法。其中,根据投射线与投影面 P 的相对位置的不同,又可分为



(a) 正投影法



(b) 斜投影法

图 1-3 平行投影法

为正投影法和斜投影法两种。

(1) 正投影法:当投射线垂直于投影面 P 时的投影方法称为正投影法。用这种方法投射所得的投影称为正投影,如图 1-3a 所示。正投影法是平行投影中唯一的一种特殊情况。由于正投影法中所有投射线对投影面都是垂直的,因此所获得的投影,其形状大小与表达对象本身存在着简单明确的几何关系,即这种图具有较好的度量性。

(2) 斜投影法:当投射线倾斜于投影面 P 时的投影方法称为斜投影法。用这种方法投射所得的投影称为斜投影,如图 1-3b 所示。用斜投影法作投影图时,必须先给定投射线的投射方向和对投影面的倾角。

1.3 平行投影的基本性质

研究平行投影的基本性质,旨在研究空间几何元素本身与其落在投影面上的投影之间的相互对应关系,即它们之间内在联系的规律性。其中主要是要弄清楚哪些空间几何特征在投影图上保持不变,哪些空间几何特征产生了变化和如何变化,以作为画图和看图时的依据。由于投影作图的基础主要是正投影法,故下面仅以正投影为例。

(1) 当直线或平面垂直于某投影面时,直线在该投影面上的投影积聚为一点,平面在该投影面上的投影积聚为一直线,这种性质称为积聚性(图 1-4)。

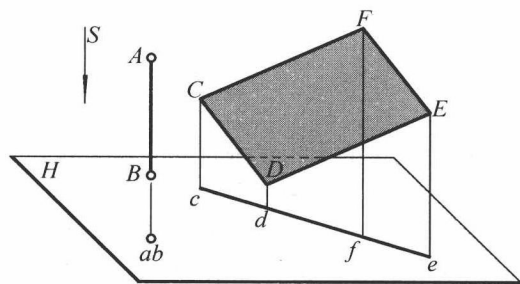


图 1-4 直线和平面的积聚性

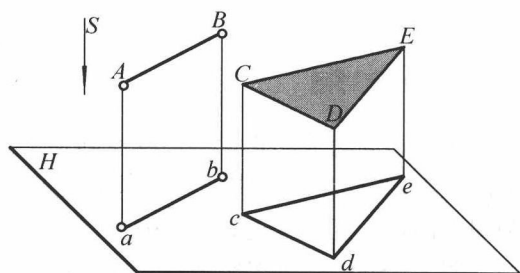


图 1-5 直线和平面的不变性

(2) 当直线或平面平行于某投影面时,直线在该投影面上的投影反映该直线的实长,平面在该投影面上的投影反映该平面的实形,这种性质称为不变性(图 1-5)。

(3) 当直线或平面倾斜于某投影面时,直线在该投影面上的投影仍为直线,但其长度比直线的实长短;平面在该投影面上的投影则是一个与原平面图形的形状相类似的但面积缩小了的图形。这种性质称为类似性(图 1-6)。

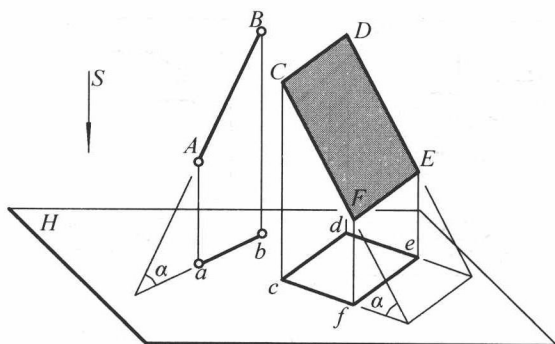


图 1-6 直线和平面的类似性

在既定的投影条件下,一个空间几何元素或立体在一个投影面上有着唯一确定的投影,这是必然的。但是反过来,仅根据表达对象的一面投影却不能完全确定该表达对象的空间位置或形状(图1-7)。

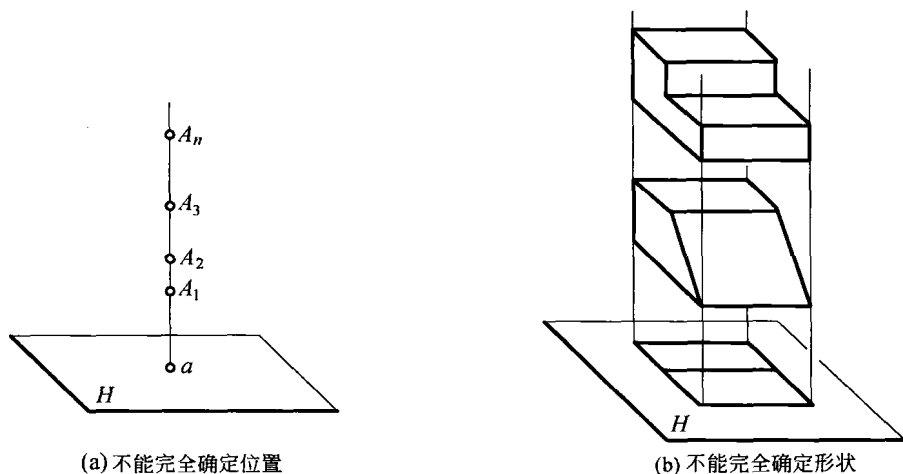


图1-7 单面投影不能唯一确定表达对象的空间位置或形状

1.4 工程上常用的几种投影图

1.4.1 正投影图

正投影图是采用正投影法将空间几何元素或立体分别投射到相互垂直的两个或两个以上的投影面上,然后按一定的规律将投影面展开成一个平面,将所获得的投影排列在一起,利用多面投影互相补充,来确切地、唯一地反映出它们的空间位置或形状的一种表达方法。

图1-8a所示是将空间立体向 V 、 H 、 W 三个两两相互垂直的投影面分别作正投影的情形;图1-8b是移去空间立体后,将投影面连同立体的投影一起展开成一个平面时的情况;图1-8c所示是去掉表示投影面范围的边框后得到的空间立体的三面正投影图(简称三面投影)。

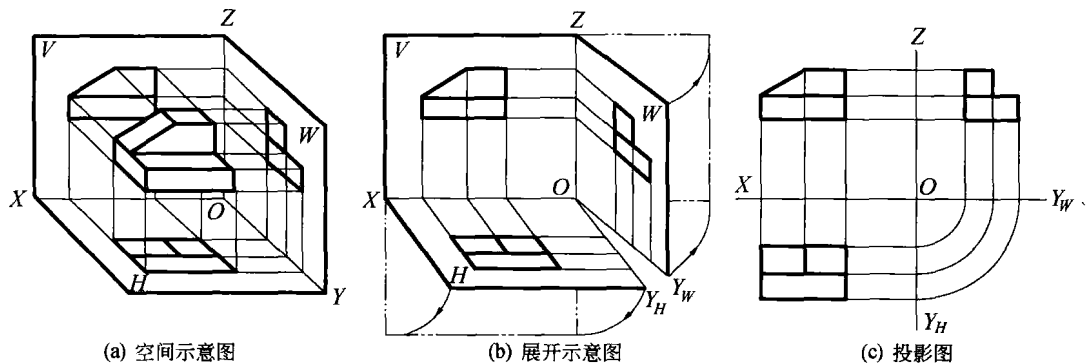


图1-8 立体的三面投影

作立体的正投影图时,常使立体长、宽、高三个方向上的主要平面(在立体上一般表现为端面、底面或对称平面)分别平行或垂直于相应的投影面,这样画出的每一面投影都将能最大限度地反映出空间立体相应表面的实形和将其他相应表面积聚为线段,即每一面投影都具有较好的不变性和积聚性,使画图既快捷准确,又便于度量。因此,画立体的正投影图时,必须首先处理好立体在空间的摆放位置。

工程上最常用的投影图是正投影图。

1.4.2 轴测投影图

轴测投影图(简称轴测图)是一种单面投影图。它是采用正投影法或斜投影法,将空间立体连同确定其空间位置的直角坐标系一起,投射到单一投影面(轴测投影面)上,以获得能同时反映出该立体长、宽、高三个方向上的形象的一种表达方法。

如图1-9a所示,将立体连同所选定的空间直角坐标系放成倾斜于轴测投影面 P 的位置,这样在投影面 P 上所获得的正投影,就是一个具有立体感的正轴测图。单独画出的图例如图1-9b所示。

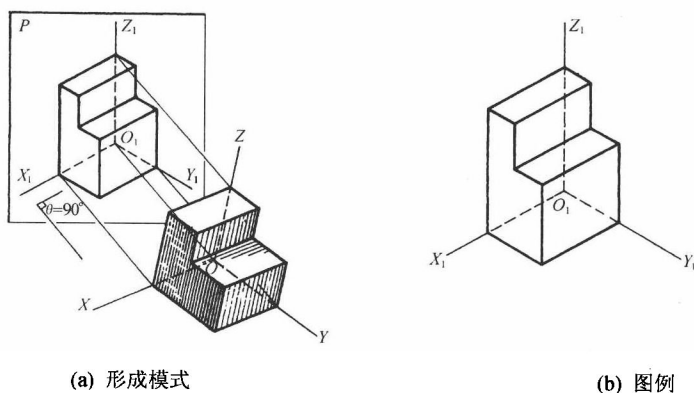


图1-9 正轴测图

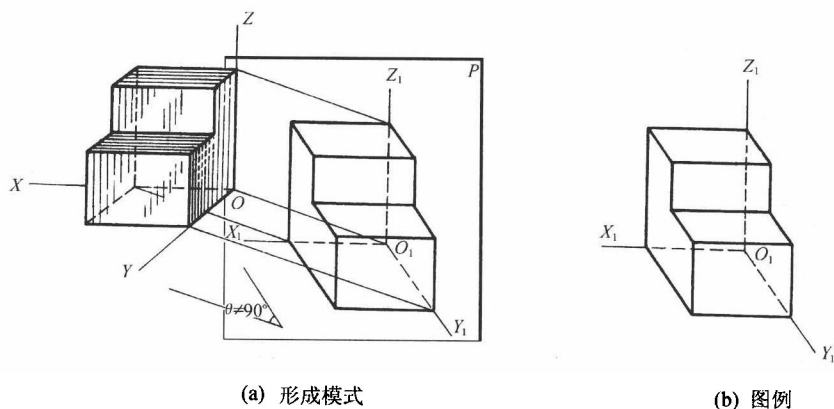


图1-10 斜轴测图

图 1-10 为斜轴测图的形成模式和图例。从该图可见,它采用的是斜投影法。因为空间立体上的 XOZ 坐标面及其平行面平行于轴测投影面,故在这种情况下空间立体上位于或平行于 XOZ 坐标面的表面,其轴测投影的形状保持不变,而 O_1Y_1 轴对水平方向的倾斜角度及其度量比例则由所给定的投射线的投射方向和对投影面的倾角来决定。

虽然轴测图直观性较好,能概括地表达出立体的空间形象,但作图比较麻烦、度量性欠佳,而且属单面投影,不能严格地反映出该立体的空间形状,所以在工程上常用来作辅助图样。

1.4.3 透视投影图

透视投影图(简称透视图)也是一种单面投影图。它是采用中心投影法将空间立体投射到单一投影面上,以获得能反映出立体的三维空间形象,且具有近大远小等视觉效果的一种表达方法。

透视图有一个很明显的特点,即空间立体上原来相互平行的轮廓线,其投影一般都相交于一点,其图形较接近人眼的观感实际,如图 1-11 所示。而在轴测图中,空间立体上原来相互平行的轮廓线,其投影仍然是相互平行的,故在直观效果上,轴测图不如透视图好。

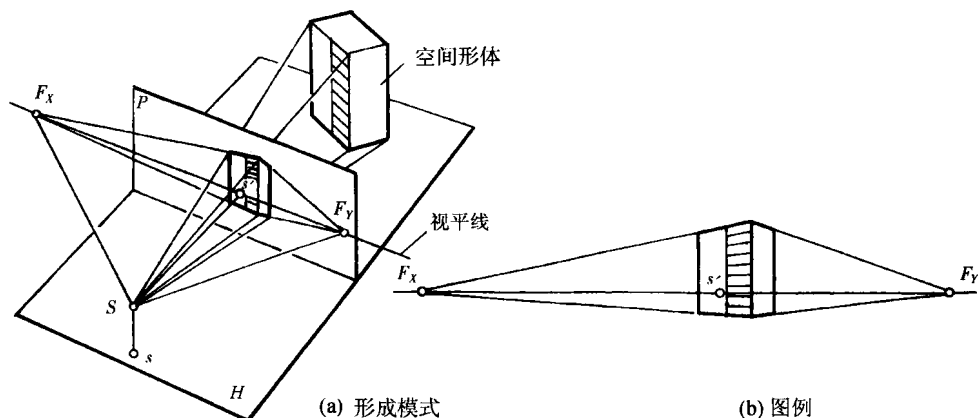


图 1-11 透视图

1.4.4 标高投影图

标高投影图也是一种单面投影图。其特点是在空间立体的某一面投影(通常是水平投影)上按比例加注该立体上某些面、线、点相对于相应的投影面的距离(通称高程),以获得表达三维空间形象的效果的一种表达方法。

例如,要表达一处山地,作图时用间隔相等的多个不同高度的水平面截割山地表面,其交线称为等高线;将不同高程的等高线投射到水平投影面上,并标出各等高线的高度数值,所得的图形即为标高投影图(图 1-12),它表达了该处地形高低起伏的情况。

在工程上常用标高来表示建筑物各处不同的高度和用标高投影图表示不规则的地形表面等。

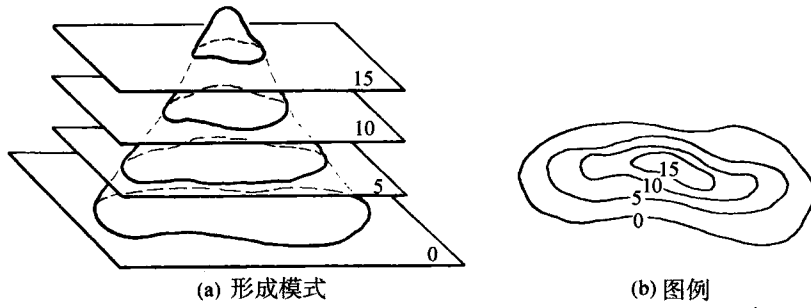


图 1-12 标高投影图

综上所述,用不同的投影法所获得的投影图的性质是不同的。它们之间的对应关系如下:

投影法	{	中心投影法	→ 透视图
		平行投影法	正投影法 → 正投影图、正轴测图、标高投影图
			斜投影法 → 斜投影图、斜轴测图

第2章 制图规格与基本技能

工程图样被公认为“工程界技术交流的语言”，是现代工业各种工程从市场调研、方案确定、初步设计、施工图设计、现场施工、验收维护等整个过程中必不可少的技术资料，是发展和交流科学技术的重要文件。建筑工程图则是属于土木建筑工程方面的技术资料 and 文件。为了使工程图样在全国范围内表达统一，便于绘制、识读和便于技术交流，国家标准局对工程图样的图纸幅面、比例、字体、图线线型、尺寸标注和图样画法等作出了统一的规定，这个在全国范围内对工程图样的统一规定就是制图国家标准^①。

2.1 建筑制图国家标准的基本规定

2.1.1 图纸幅面(根据 GB/T 50001—2001)

图纸幅面是指绘制图样所用图纸的大小。为了合理地使用图纸和便于装订和管理，绘制图样时应优先采用表 2-1 所规定的基本幅面。

表 2-1 图纸幅面尺寸

单位:mm

尺寸 代号	幅面代号				
	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c	10			5	
a	25				

表中 B 、 L 分别为图纸的短边与长边， a 、 c 分别为图框线到图幅边缘之间的距离。A0 幅面的面积为 1m^2 ，A1 幅面是 A0 幅面的对开，其他基本幅面类推。

制图标准对图纸的标题栏和会签栏的尺寸、规格及内容没有统一的规定。学校制图作业的标题栏可以简单一些。图 2-1 所示是留有装订边的图纸幅面、格式及学校制图作业的标题栏。

^① 国家标准简称“国标”，代号“GB”或“GB/T”，其中带 T 的表示为推荐性，其后面的数字为国家标准编号及颁布的年份。例如，《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001) 的含义为该标准的全称及其编号和颁布的年份等。

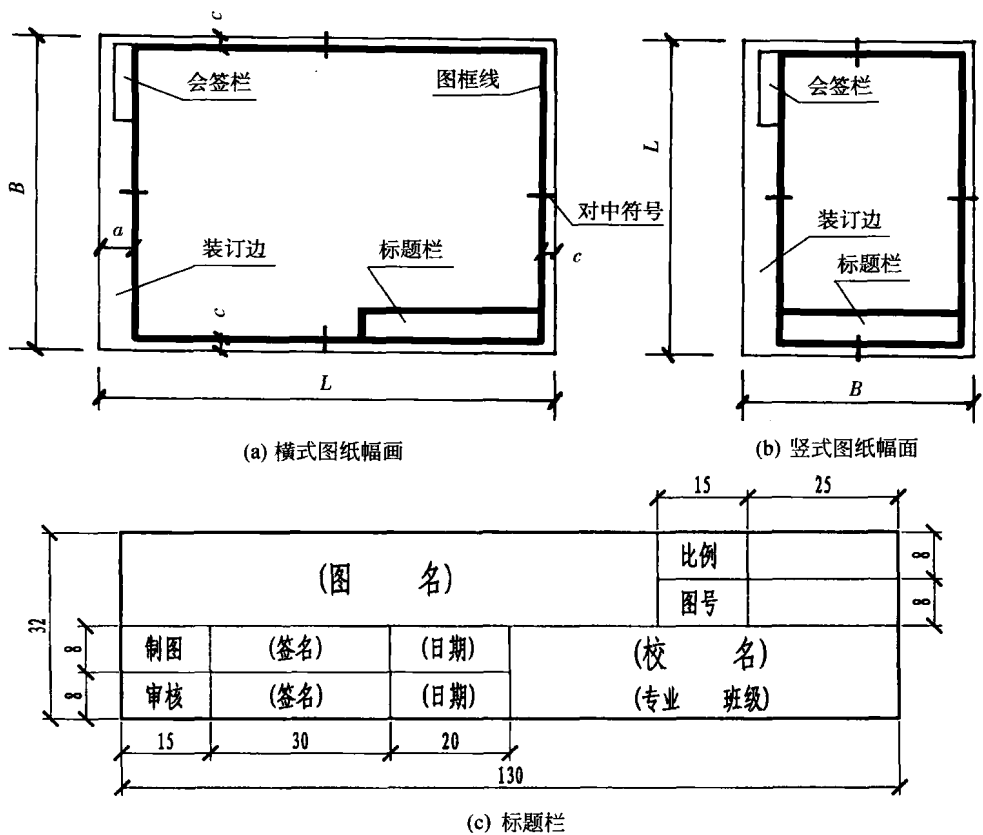


图 2-1 图纸幅面、格式及标题栏

2.1.2 比例(根据 GB/T 50001 — 2001)

比例是指图样中的图形与其表示的实物相应要素的线性尺寸之比。比例应用阿拉伯数字来表示,一般注写在图名的右侧,字高应较图名的字号小一号或二号。例如:

平面图 1:100

在一般情况下,应优先选用表 2-2 中所示的常用比例。

表 2-2 常用比例及可用比例

常用 比例	1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:25, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000
可用 比例	1:3, 1:15, 1:30, 1:40, 1:60, 1:150, 1:300, 1:400, 1:600, 1:1500, 1:2500, 1:3000, 1:4000, 1:6000

2.1.3 字体(根据 GB/T 50001—2001)

工程图纸上常用的文字有汉字、阿拉伯数字、拉丁字母,有时也用罗马数字、希腊字母。在图样中书写时必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

制图标准规定字体的高度即为其字号。例如高度 h 为 5mm 的字就是 5 号字。常用的字号有 2.5、3.5、5、7、10、20 等。字体的宽度约为字高 h 的 $2/3$ 。

2.1.3.1 汉字

图样中的汉字应采用长仿宋体,并规定采用国家正式公布的《汉字简化方案》的简化字。如:

中华人民共和国房屋建筑制图统一标准幅面规格
编排顺序结构给水供热通风道路桥梁

徒手书写的汉字一般不得小于 3.5 号,且应写成直体,其基本笔画与笔法如表 2-3 所示。

表 2-3 长仿宋字的基本笔画与笔法

名称	点	挑	横	竖	撇	捺	厥	钩
笔画型式	上点 ㄠ	平挑 ㄟ	平横 一	直 竖 ㄣ	斜撇 ㄥ	斜捺 ㄥ	右厥 左厥 ㄣ ㄣ	竖钩 曲钩 ㄣ ㄣ
	左点 ㄠ	左挑 ㄟ	左尖横 ㄟ	上尖竖 ㄣ	竖撇 ㄥ	平捺 ㄟ	ㄣ ㄣ	ㄣ ㄣ
	右点 ㄠ	斜挑 ㄟ	右尖横 ㄟ	ㄣ	ㄣ	ㄣ	斜厥 双厥 ㄣ ㄣ	ㄣ ㄣ
	垂点 ㄠ	ㄟ	ㄟ	ㄣ	ㄣ	ㄣ	ㄣ	ㄣ
	挑点 ㄠ	向上挑 ㄟ	右钩横 ㄟ	下尖竖 ㄣ	ㄣ	ㄣ	ㄣ	ㄣ
	ㄠ	ㄟ	ㄟ	ㄣ	ㄣ	ㄣ	ㄣ	ㄣ
例字	立 心	批 治	芷 正	在 制	行 各	木 迷	安 同 山 及	刮 防 孔 气

2.1.3.2 阿拉伯数字、拉丁字母以及罗马数字

徒手书写的阿拉伯数字、拉丁字母以及罗马数字一般采用斜体,其倾斜角度相对字符的底线约为 75° ,字体的笔画宽度约为字高 h 的 $1/14$,图 2-2 所示为常用的 A 型字体;当书写的位置不够时,允许使用字宽较窄的 B 型字体。