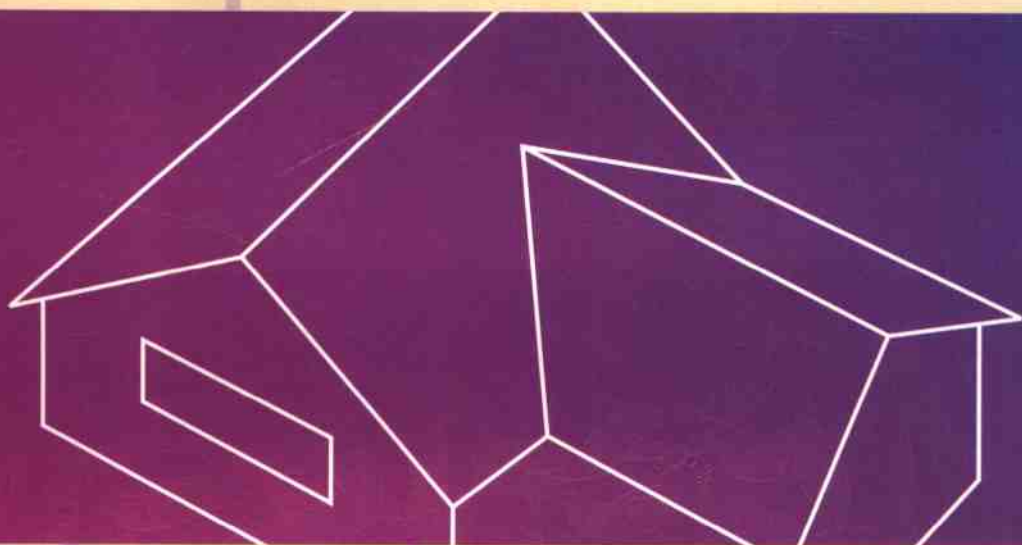


21世纪高等职业技术教育规划教材——建筑工程类

JIANZHU GONGCHENG ZHITU



# 建筑工程制图



主编 吴启凤



西南交通大学出版社  
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

21 世纪高等职业技术教育规划教材——建筑工程类

# 建筑工程制图

主编 吴启凤

编委 (按姓氏笔画排序)

王 平 王 琢 向小华 刘 觅

宋良瑞 钟 山 凌莉群

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

## 内 容 提 要

本书根据高职高专学生的培养目标要求编写,书中采用了我国现行的制图标准。

本书可供土建类专业“建筑工程制图”课程的教学之用,也可供职工大学、函授大学、电视大学等相关专业选用或有关的工程技术人员参考。此外,本书配有《建筑工程制图习题册》(西南交通大学出版社出版)。

---

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图 / 吴启凤主编. — 成都: 西南交通大学出版社, 2006.9

21世纪高等职业技术教育规划教材. 建筑工程类  
ISBN 7-81104-394-7

I. 建... II. 吴... III. 建筑制图—高等学校: 技术学校—教材 IV. TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第081557号

---

21世纪高等职业技术教育规划教材——建筑工程类

### 建筑工程制图

主编 吴启凤

\*

责任编辑 李晓辉

封面设计 本格设计

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段111号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

四川森林印务有限责任公司印刷

\*

成品尺寸: 185 mm×260 mm 印张: 11.375

字数: 284千字 印数: 1—3 000册

2006年9月第1版 2006年9月第1次印刷

ISBN 7-81104-394-7

定价: 18.00元

图书如有印装问题 本社负责退换  
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

# 前 言

工程图被喻为“工程技术界的语言”，是表达与交流技术思想的重要工具，是工程技术部门的一项重要技术文件，也是指导生产与施工管理必不可少的技术资料。“建筑工程制图”是建筑工程类专业的基础课程，是建筑技术领域的起点。

学习这门课程，目的是让读者从中学习投影的基本原理及表示方法，能够绘制各种类型的投影视图，能够正确表达空间形体的外观形状及尺寸，学会怎样绘制工程图，怎样识读工程图，掌握建筑工程图的表达方式，为进一步学习建筑的专业课打下基础。

本教材根据高等工程类专科院校教育的培养方向，本着基本原理与实际应用相结合的原则组织编写。重点介绍建筑图样的绘制方法与阅读方法，对房屋建筑施工图，结构施工图，道路、桥梁、涵洞、室外给排水工程图理论联系实际地进行了详解。本书适用于高等职业技术学院建筑类相关专业教学，也能够满足相关专业的师生和工程技术人员的参考之用。

本教材由四川建筑职业技术学院市政工程系建筑技术与图学教研室吴启凤主编，具体编写分工如下：王琢（第一、二章）、吴启凤（第三、四、五章）、王平（第六、七章）、向小华（第八章）、钟山、凌莉群（第九章）、凌莉群（第十章）、刘觅（第十一、十二章）、宋良瑞（第十三章）。

在编写过程中，编者总结了在建筑工程制图教学中的经验，参考了大量以往教学中常用的图书资料，在此一并向这些图书的作者表示感谢。由于编者的水平有限，书中的缺点错误难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2006年8月

# 目 录

第一章 制图的基本知识与技能	1
第一节 制图的基本规定	1
第二节 尺寸注法	4
第三节 平面图形画法	6
第四节 尺规绘图的方法与步骤	9
第二章 正投影法基础	10
第一节 投影法	10
第二节 正投影法基本原理	12
第三节 求线段的实长与平面的实形	23
第三章 形体的投影	29
第一节 形体投影的基本概念	29
第二节 组合体视图的画法与尺寸标注	32
第四章 建筑形体表面交线	35
第一节 截交线	36
第二节 相贯线	39
第五章 标高投影	42
第一节 标高投影的基本知识	42
第二节 点、直线和平面的标高投影	43
第三节 曲线、曲面的标高投影	52
第四节 地形的标高投影	56
第六章 轴测图	59
第一节 轴测图的基本知识	59
第二节 正等轴测图	60
第三节 斜二轴测图	66
第七章 剖面与断面	68
第一节 剖面图	68
第二节 断面图	73
第三节 简化画法	75
第八章 结构施工图	76
第一节 结构施工图概述	76
第二节 钢筋混凝土构件详图	86
第三节 混凝土结构施工图平面整体表示方法	90
第四节 钢结构的结构施工图	93

第九章 房屋建筑工程图	95
第一节 概 述	95
第二节 建筑施工图	104
第十章 道路工程图	131
第一节 路线工程图	131
第二节 道路平面线形	132
第三节 纵断面线形	135
第四节 道路横断面线形	136
第五节 道路交叉	139
第十一章 桥 梁	142
第一节 桥墩图	142
第二节 桥台图	146
第十二章 涵 洞	154
第一节 涵洞图	154
第二节 隧道洞门图	158
第十三章 室外给水与排水工程图	164
第一节 概 述	164
第二节 室外给水与排水施工图	169
第三节 室外给水排水管道纵断面图	171
第四节 管道上的构配件详图	173
参考文献	176

# 第一章 制图的基本知识与技能

## 第一节 制图的基本规定

图样是现代工业生产中最基本的文件。为了正确绘制和阅读工程图样，必须熟悉和掌握有关的标准和规定。国家标准《技术制图》和《房屋建筑制图统一标准》是工程界重要的技术基础标准，是绘制和阅读工程图样的依据。

我国国家标准（简称国标）的代号是“GB”，例如《GB/T17451—1998 技术制图图样画法视图》，表示制图标准中图样画法的视图部分，GB/T 表示推荐性国标，17451 为编号，1988 是发布年号。

建筑制图国家标准共有 6 部分，包括总纲性质的《房屋建筑制图统一标准》（GB/T50001—2001）和专业部分的《总图制图标准》（GB/T50103—2001）、《建筑制图标准》（GB/T50104—2001）、《建筑结构制图标准》（GB/T50105—2001）、《给水排水制图标准》（GB/T50106—2001）和《暖通空调制图标准》（GB/T50114—2001）。

本节着重介绍制图标准中的图纸幅面、比例、字体和图线等制图的基本规定。

### 一、图纸幅面和格式（GB/T14689—1993）

绘制图样时，应优先选用表 1.1 中规定的图纸基本幅面。

表 1.1 幅面、图框及尺寸

单位(mm)

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

图纸的幅面是指图纸的大小规格，图框是图纸上供绘图的范围边线。图框格式分为横式和立式幅面，如图 1.1 所示。

图框右下角必须画出标题栏，标题栏中的文字方向为看图方向。为了使图样复制和缩微摄影时定位方便，应在图纸各边长的中心点处分别画出对中符号（粗实线）。

国家标准(GB/T 10609.1—1989)对标题栏的内容、格式及尺寸作了规定，制图教学中作业的标题栏推荐使用图 1.2 所示格式绘制。

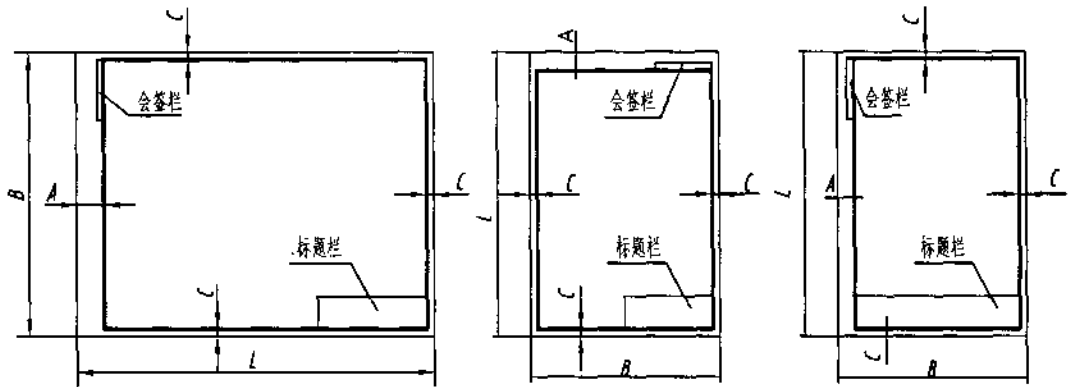


图 1.1 图框格式

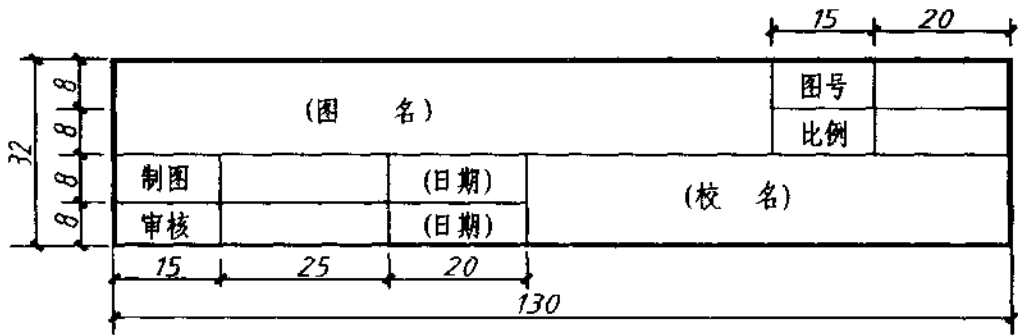


图 1.2 标题栏推荐格式

## 二、比例 (GB/T14690—1993)

比例是指图样中图形与实物相应要素的线性尺寸之比。

绘制图样时，应根据图样的用途与所绘形体的复杂程度，从表 1.2 规定的系列中选用适当比例。

表 1.2 建筑施工图的比例

图 名	常用 比例	备 注
总平面图	1 : 500、1 : 1000、1 : 2000	
平面图、立面图、剖面图	1 : 50、1 : 100、1 : 200	
次要平面图	1 : 300、1 : 400	次要平面图指屋面平面图、工业建筑的地面平面图
详 图	1 : 1、1 : 2、1 : 5、1 : 10、1 : 20、 1 : 25、1 : 50	1 : 25 仅适用于结构构件详图

比例的符号应以“:”表示，比例的表示方法如 1 : 1、1 : 100、20 : 1 等。



### 三、字 体 (GB/T 14691—1993)

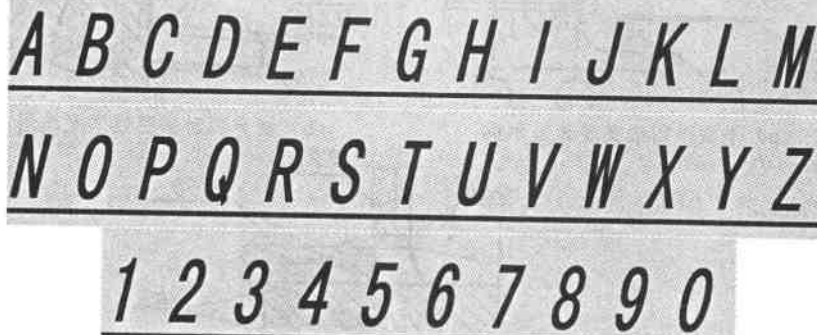
图样中书写的汉字、数字和字母, 必须做到:

**字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。**

字体的号数即字体的高度 ( $h$ ), 分为 20、14、10、7、5、3、2.5、1.8 mm 共 8 种。

汉字应写成长仿宋体, 字高不应小于 3.5 mm, 字宽一般为  $h/\sqrt{2}$ 。








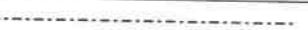






数字和字母可写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜, 与水平基线约成  $75^\circ$  :



### 四、图 线

建筑专业、室内设计专业制图采用的各种图线, 应符合表 1.3 的规定。

表 1.3 建筑工程图图线的线宽和用途

名称	线 型	线 宽	一 般 用 途
实 线	粗		$b$ 主要可见轮廓线
	中		$0.5b$ 可见轮廓线、尺寸起止符号等
	细		$0.35b$ 可见轮廓线、图例线、尺寸线和尺寸界线等
虚 线	粗		$b$ 见有关专业制图标准
	中		$0.5b$ 不可见轮廓线
	细		$0.35b$ 不可见轮廓线、图例线等
点 画 线	粗		$b$ 见有关专业制图标准
	中		$0.5b$ 见有关专业制图标准
	细		$0.35b$ 中心线、对称线等
双 点 线 线	粗		$b$ 见有关专业制图标准
	中		$0.5b$ 见有关专业制图标准
	细		$0.35b$ 假想轮廓线、成型前原始轮廓线
波浪线		$0.35b$ 断开界线	
折断线		$0.35b$ 断开界线	

所有线型图线的宽度  $b$  宜从下列线宽系列中选取：2.0、1.4、1.0、0.7、0.5、0.35 mm。所有线型的图线分粗线、中粗线和细线 3 种，其宽度比率为 4 : 2 : 1。

图 1.3 分别列出平面图、剖面图和详图的图线宽度选用示例。

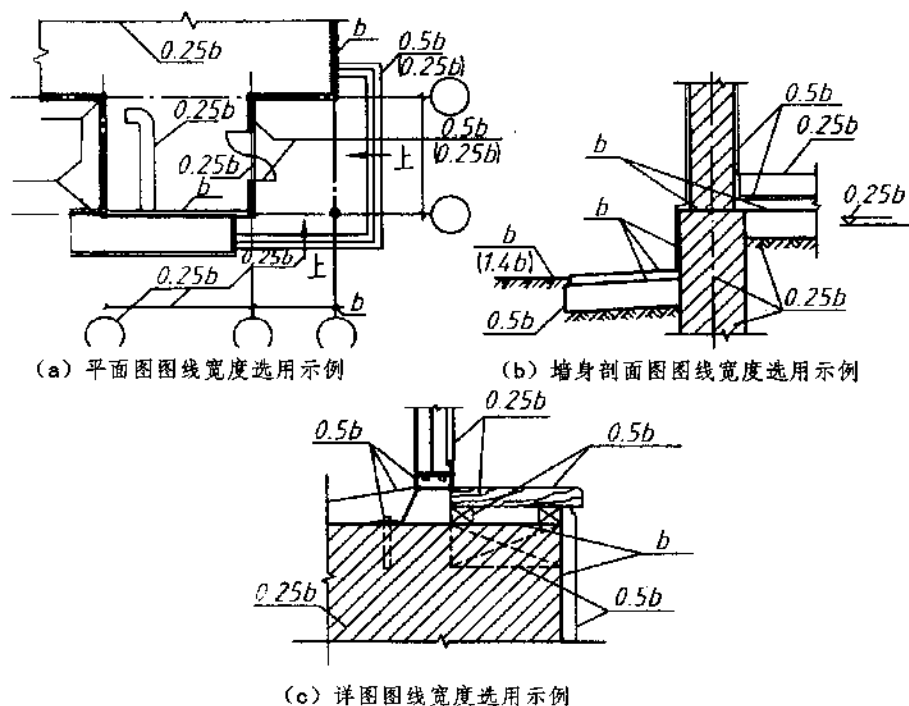


图 1.3 图线宽度选用示例

## 第二节 尺寸注法

图形只能表示物体的形状，而其大小则由标注的尺寸确定，标注尺寸时应做到正确、齐全与清晰，要严格遵守国家标准中有关尺寸标注的规定。

### 一、尺寸的组成

图样上的尺寸由尺寸界线、尺寸线和起止符号、尺寸数字组成，如图 1.4 (a) 所示，图 1.4 (b) 为标注尺寸示例。

尺寸界线、尺寸线用细实线绘制，其一端离开图样的轮廓线不小于 2 mm，另一端宜超出尺寸线 2~3 mm。必要时可利用轮廓线作为尺寸界线，如图 1.4 (b) 所示。

尺寸数字必须是物体的实际大小，与绘图所用的比例或绘图的准确度无关。除标高和总平面图以 m (米) 为单位外，其他一律以 mm (毫米) 为单位。

### 二、半径、直径和角度尺寸的标注

标注半径、直径和角度尺寸时，尺寸起止符号不用 45° 短斜线而用箭头表示，如图 1.5 所示。角度数字一律水平书写。

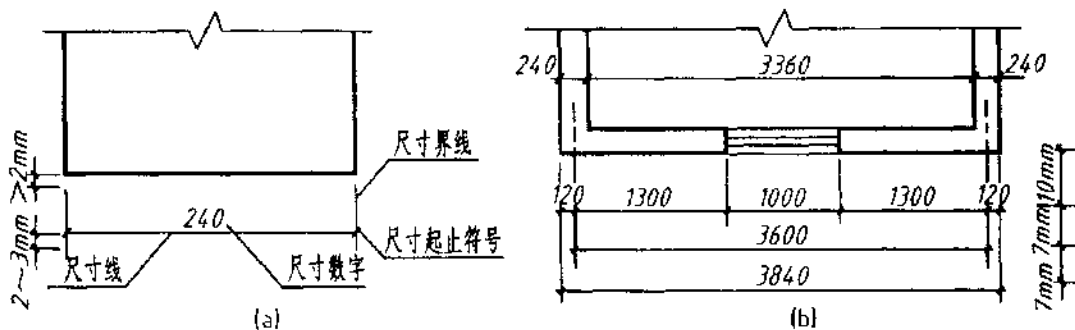


图 1.4 尺寸标注的组成与示例

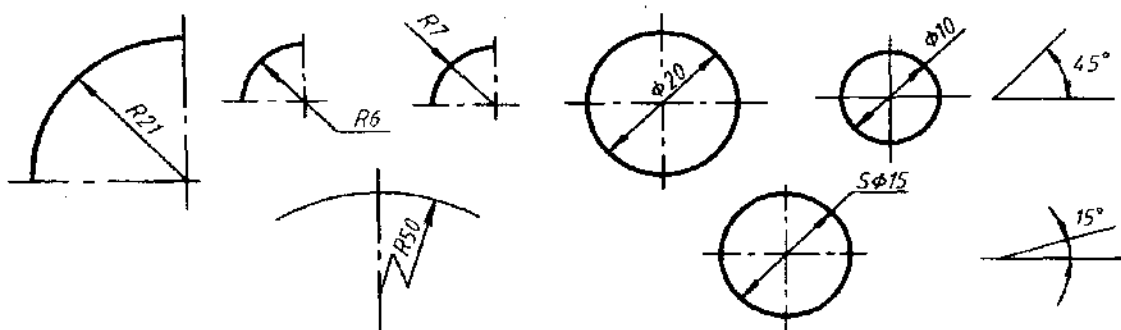


图 1.5 半径、直径、角度的尺寸注法

### 三、坡度的标注

坡度可采用百分数、比数的形式标注，数字下面要加画箭头表示坡度时，应加注坡度符号  $\nabla$ ，该符号为单面箭头，箭头应指向下坡方向，如图 1.6 所示。2% 表示每 100 单位下降 2 个单位，1:2 表示每下降一个单位，水平距离为 2 个单位。

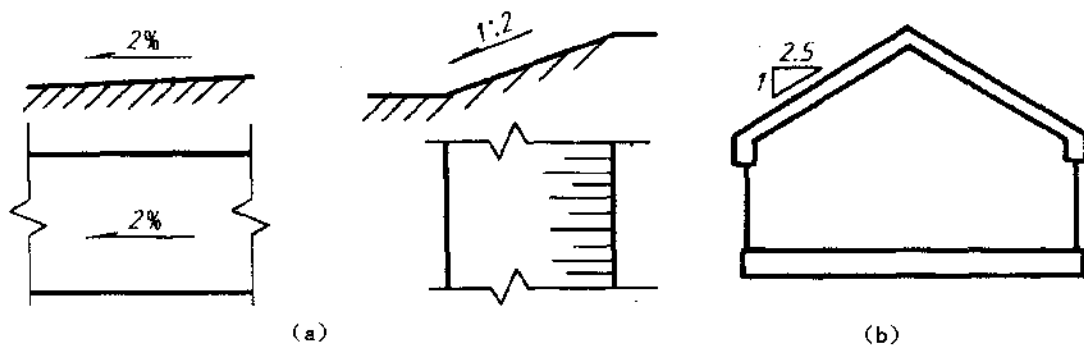


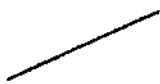
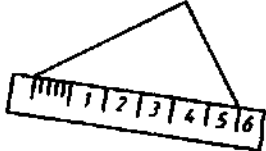
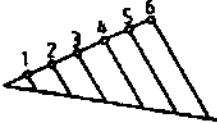
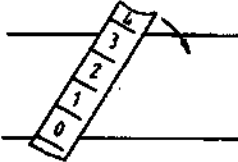
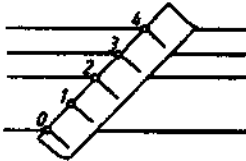
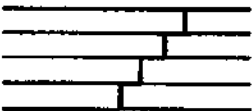
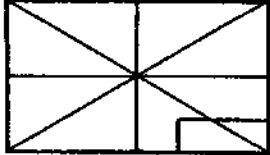
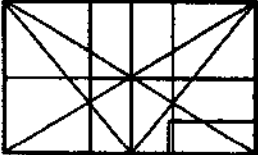
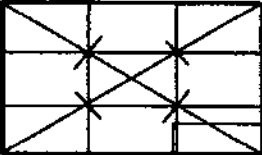
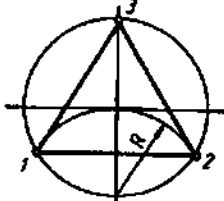
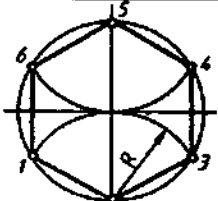
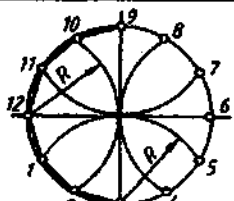
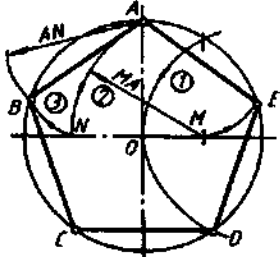
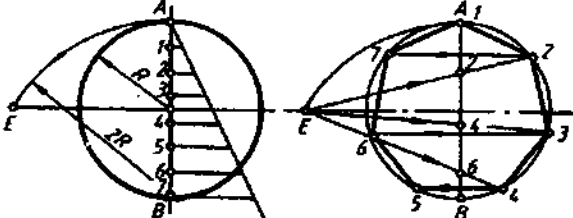
图 1.6 坡度标注

### 第三节 平面图形画法

任何建筑物和构筑物的轮廓或细部形态，一般都是由直线、圆弧和非曲线组成的几何图形。因此，在绘制图样时，经常要运用一些基本的几何作图方法。

#### 一、等分（见表 1.4）

表 1.4 等分线段、图幅和圆周

等分任意线段			
等分两平行线间距离			
等分图幅纸幅面	 二、四等分	 三、六等分	 九等分
等分圆周作正多边形	 三等分	 六等分	 十二等分
等分圆周作正多边形	 五等分 ①②③为作图步骤		 任意等分（七等分）

## 二、黄金分割直线段（见图 1.7）

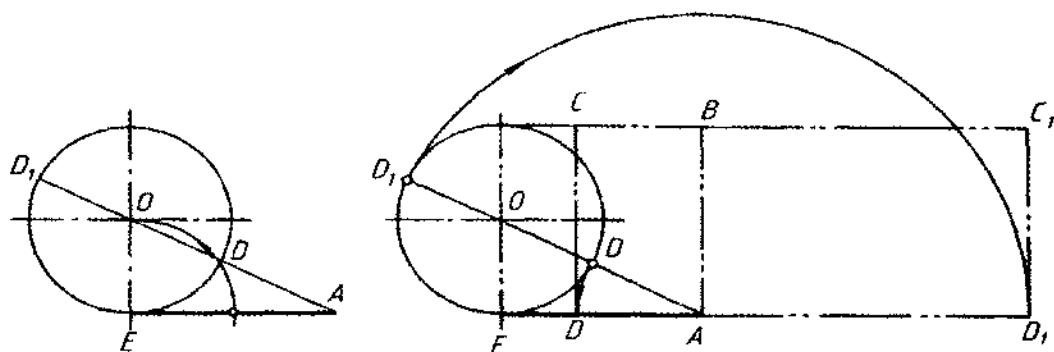


图 1.7 黄金分割直线段

在建筑物或工艺品的设计构思过程中，为使图形比例优美，常使矩形的长边与短边成“短边：长边=长边：（短边+长边）”的比例关系。这样的比值称为“黄金比”。直线段（如  $EA$ ）的黄金比  $ED : DA = DA : EA$ ，这样的比例关系称为“黄金分割”。作图方法如图 1.7 所示：过  $E$  点作  $EA$  的垂线，使  $OE = EA/2$ ，作圆；连  $AO$  并延长，与圆周交于  $D$  和  $D_1$ ；以  $A$  点为圆心， $AD$  为半径作圆弧在  $EA$  上得  $D$  点在线段上的应在位置；以  $AD_1$  为半径作圆弧在  $EA$  延长线上得  $D_1$  点在线段上的应在位置。则  $D'$  和  $D_1'$  为  $EA$  线段的内、外分割点。图中的矩形  $ABCD$  和  $ABC_1D_1$  分别是边长为黄金比的矩形。

黄金分割直线段的简易作图方法如图 1.8 所示：取  $AB$  的中点  $E$ ，以  $B$  点为圆心  $BE$  为半径作圆弧，与过  $B$  点  $AB$  的垂线相交，得  $E_1$ ，连  $E_1A$  与圆弧交于  $F_1$ ，再以  $A$  为圆心， $AF_1$  为半径求得  $F$ ， $F$  即为黄金分割点。

图 1.9 分别为以已知正方形一边为短边、以正方形一边为长边，求作黄金矩形的简易作图法。

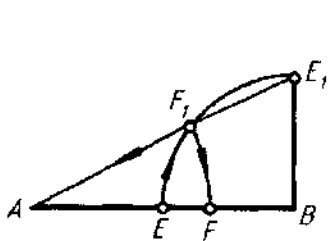


图 1.8 黄金分割简易作图法

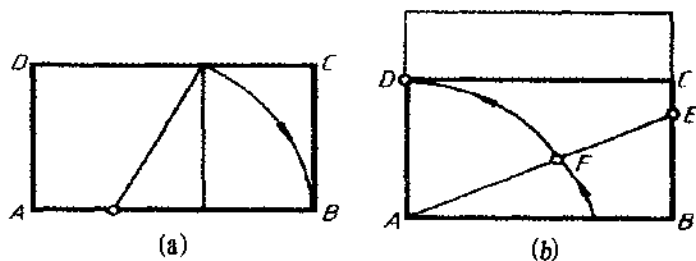


图 1.9 黄金比矩形简易作图法

## 三、圆弧连接 (见表 1.5)

表 1.5 圆弧连接画法

种类	已知条件	作图步骤		
		求连接圆弧圆心	求切点	画连接弧
圆弧连接两已知直线				
圆弧内连接已知直线和圆弧				
圆弧外连接两已知圆弧				
圆弧内连接两已知圆弧				
圆弧分别内外连接两已知圆弧				

## 第四节 尺规绘图的方法与步骤

正确使用绘图工具和仪器,应用几何作图的方法,掌握图线线型的画法以及适当的绘图步骤,是提高图面质量和制图速度的保证。

### 一、作图的一般步骤

(1) 图形分析。

分析图形中哪些是已知线段,哪些是连接线段以及图形各部分的尺寸的大小。

(2) 根据图形大小,选择比例及图纸幅画。

(3) 固定图纸。

(4) 用 2H 或 3H 铅笔画底稿(画底稿的步骤略)。

(5) 检查无误,擦去多余作图线,描深并标注尺寸。

### 二、描深的一般步骤

(1) 先加深圆及圆弧。

(2) 用丁字尺和三角板按水平线、垂直线、斜线的顺序加深粗实线,再按同样顺序加深虚线。

(3) 画中心线、尺寸界限、尺寸线、填写尺寸数字。

(4) 填写标题栏。

## 第二章 正投影法基础

### 第一节 投影法

#### 一、投影的方法和分类

物体在光线照射下，会在地面或墙面上产生影子（见图 2.1）。但是“影子”只能概括反映物体的外轮廓形状，不能确切反映物体各表面间的界限（即交线），如图 2.2 (a) 所示。如果设想从光源  $S$  发出的投射线通过物体，向选定的面投射，并在该面（称为投影面）上得到图形，这种方法，称为投影法，如图 2.2 (b) 所示。投影面、投射线、物体、投影是诠释投影法的 4 个要素。

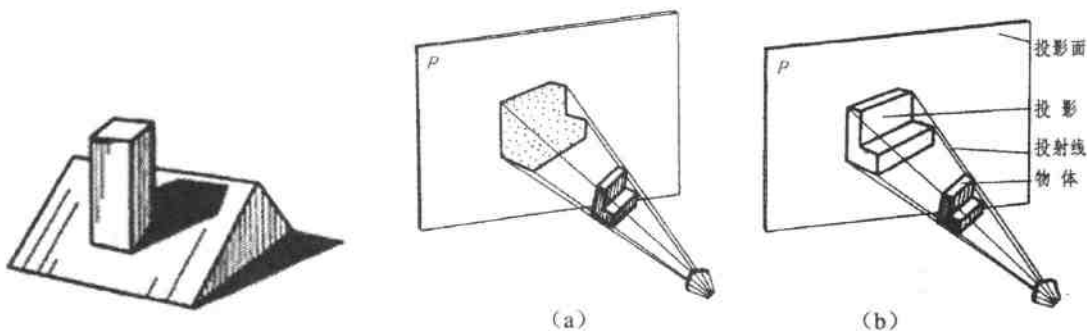


图 2.1 物体的影子

图 2.2 物体的投影

工程上常用的投影法分为两类：中心投影法和平行投影法。

#### 1. 中心投影法

如图 2.3 (a) 所示，设  $S$  为投射中心， $SA$ 、 $SB$ 、 $SC$  为投射线， $P$  为投影面。延长  $SA$ 、 $SB$ 、 $SC$  与投射面相交，交点  $a$ 、 $b$ 、 $c$  即为三角形顶点  $A$ 、 $B$ 、 $C$  的投影。由于投射线均从投射中心出发，所以这种投影法称为中心投影法。在日常生活中，照相、放映电影等均为中心投影的实例。

#### 2. 平行投影法

投影时假设投射中心位于无限远处，所有投射线互相平行，则这种投影法称为平行投影法。在平行投影法中， $S$  表示投射方向，根据投射方向与投影面不同的倾角，平行投影法又分为斜投影法和正投影法两种：

斜投影法——投射线与投影面相倾斜的平行投影法，如图 2.3 (b) 所示。

正投影法——投射线与投影面相垂直的平行投影法，如图 2.3 (c) 所示。



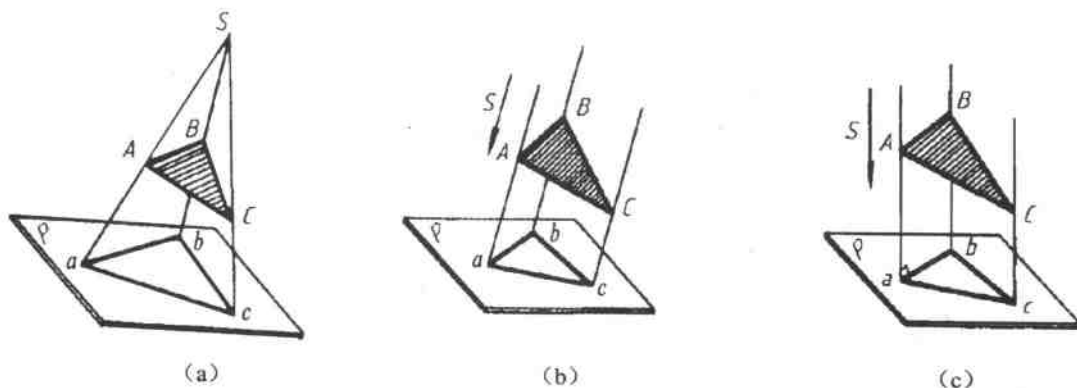


图 2.3 投影法分类

## 二、工程上常用的投影图

### 1. 透视图

用中心投影法将空间形体投射到单一投影面上得到的图形称为透视图，如图 2.4 所示。透视图与人的视觉习惯相符，能体现近大远小的效果，形象逼真，具有丰富的立体感；但作图比较麻烦，度量性差，常用于绘制建筑效果图。

### 2. 轴测图

将空间形体正放，用斜投影法画出或将空间形体斜放而用正投影法画出的图称为轴测图。如图 2.5 所示，形体上互相平行且长度相等的线段，在轴测图上仍互相平行、长度相等。轴测图虽不符合近大远小的视觉习惯，但仍具有很强的直观性，所以在工程上被广泛应用。



图 2.4 透视图

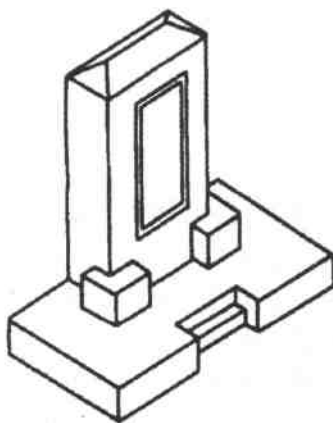


图 2.5 轴测图

### 3. 标高投影图

用正投影法将局部地面的等高线投射在水平的投影面上，并标注出各等高线的高程，从而表达该局部的地形地貌，这种用标高来表示地面形状的正投影图，称为标高投影图，如图 2.6 所示。