

工程财务系列教材

# 建筑识图与制图

JIAN ZHU SHI TU YU ZHI TU

主 编 杜文军 汪 辉  
副主编 杨伟华 李炳宏

中国建筑工业出版社

工程财务系列教材

# 建筑识图与制图

主 编 杜文军 汪 辉  
副主编 杨伟华 李炳宏

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

建筑识图与制图/杜文军, 汪辉主编. —北京: 中国  
建筑工业出版社, 2016.12  
工程财务系列教材  
ISBN 978-7-112-20020-7

I. ①建… II. ①杜… ②汪… III. ①建筑制  
图-识读-教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 254238 号

本书内容涵盖制图标准与制图技术, 投影原理与投影方法, 房屋建筑施工图和结构施工图的绘制与识读等, 是画法几何、工程制图、建筑识图、计算机绘图等课程内容的有机结合。全书共十章, 分别是制图基本知识, 投影基本知识, 点、直线、平面的投影, 基本形体的投影, 组合体的投影, 轴测投影, 建筑形体的表达方法, 房屋建筑施工图, 房屋结构施工图和计算机绘图。本书按照先基础知识, 后实例讲解的方法编排, 便于读者快速掌握建筑识图技能。

本书图文并茂, 深入浅出, 适用性广, 既可作为高等学校建筑工程类专业工程图学相关课程的教学用书, 也可作为建筑工程从业人员工作和学习的参考用书。

责任编辑: 于 莉 田启铭

责任设计: 李志立

责任校对: 李欣慰 关 健

工程财务系列教材

建筑识图与制图

主 编 杜文军 汪 辉

副主编 杨伟华 李炳宏

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京建筑工业出版社印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 9½ 字数: 225 千字

2016 年 12 月第一版 2016 年 12 月第一次印刷

定价: 30.00 元

ISBN 978-7-112-20020-7

(29495)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

# 前 言

《建筑识图与制图》课程是建筑工程类专业的技术基础课程，是建筑工程从业人员必须具备的基本技能和专业素养。随着我国经济和城市化进程的快速发展，以及科技水平的日益提高，我国工程建设总量不断扩大，工程建设技术时有更新，同时也对工程建设从业人员提出了更高要求。为此，《建筑识图与制图》教材需要紧跟建筑业发展步伐，及时摒弃陈旧过时内容，补充、更新理论和技术知识。

本书融入了建设领域最新的规范和标准，理论完善，逻辑性、系统性强，既可作为高等学校建筑工程类专业工程图学相关课程的教学用书，也可作为建筑工程从业人员工作和学习的参考用书。

本书由杜文军、汪辉任主编，杨伟华、李炳宏任副主编，具体分工为：杜文军第 1、2、3、5、8 章，武竞雄第 4 章，杨伟华第 6 章，任延艳第 7 章，李炳宏第 9 章，汪辉第 10 章。

由于编者水平有限，书中疏漏与错误在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

# 目 录

<b>第 1 章 制图基本知识</b> .....	1
1.1 制图标准基本规定 .....	1
1.2 手工绘图的工具和方法 .....	6
复习思考题 .....	8
<b>第 2 章 投影基本知识</b> .....	9
2.1 投影的形成与分类 .....	9
2.2 正投影的特性 .....	11
2.3 三面正投影 .....	12
复习思考题 .....	15
<b>第 3 章 点、直线、平面的投影</b> .....	16
3.1 点的投影 .....	16
3.2 直线的投影 .....	18
3.3 平面的投影 .....	23
复习思考题 .....	26
<b>第 4 章 基本形体的投影</b> .....	27
4.1 平面体的投影 .....	27
4.2 曲面体的投影 .....	30
4.3 形体表面交线的投影 .....	34
4.4 基本形体的尺寸标注 .....	37
复习思考题 .....	38
<b>第 5 章 组合体的投影</b> .....	39
5.1 组合体投影图的画法 .....	39
5.2 组合体的尺寸标注 .....	42
5.3 组合体投影图的识读 .....	42
复习思考题 .....	46
<b>第 6 章 轴测投影</b> .....	47
6.1 轴测投影基本知识 .....	47
6.2 正轴测投影图 .....	48
6.3 斜轴测投影图 .....	51
6.4 轴测图类型的选择 .....	55
复习思考题 .....	57
<b>第 7 章 建筑形体的表达方法</b> .....	58
7.1 视图 .....	58

7.2	剖面图与断面图 .....	62
7.3	简化画法 .....	68
	复习思考题 .....	71
<b>第8章</b>	<b>房屋建筑施工图 .....</b>	<b>72</b>
8.1	概述 .....	72
8.2	建筑总平面图 .....	81
8.3	建筑平面图 .....	84
8.4	建筑立面图 .....	88
8.5	建筑剖面图 .....	90
8.6	建筑详图 .....	94
	复习思考题 .....	99
<b>第9章</b>	<b>房屋结构施工图 .....</b>	<b>100</b>
9.1	概述 .....	100
9.2	基础图 .....	102
9.3	结构平面图 .....	107
9.4	结构详图 .....	112
9.5	混凝土结构施工图平面整体表示方法 .....	119
	复习思考题 .....	126
<b>第10章</b>	<b>计算机绘图简介 .....</b>	<b>128</b>
10.1	绘图软件的主要功能 .....	128
10.2	图形的绘制与编辑 .....	132
10.3	图形尺寸标注 .....	137
10.4	辅助绘图方式 .....	141
	复习思考题 .....	142
	参考文献 .....	143

# 第 1 章 制图基本知识

工程制图必须遵守制图标准的规定，按照一定的方法进行。本章主要介绍建筑工程制图标准基本规定、手工绘图的工具和方法等内容。

## 1.1 制图标准基本规定

工程图样是工程界的技术语言。为了使绘制的图样基本统一，便于生产、管理和技术交流，工程制图必须遵守统一规定。这个统一规定就是制图标准。现行有关房屋建筑制图的国家标准主要有《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2010、《总图制图标准》GB/T 50103—2010、《建筑制图标准》GB/T 50104—2010、《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2010、《建筑给水排水制图标准》GB/T 50106—2010 等。其中，《房屋建筑制图统一标准》是房屋建筑制图的基本规定，以下主要介绍其中部分内容。

### 1.1.1 图纸

为了合理使用图纸和便于装订管理，国家标准规定了图纸的幅面大小、图框尺寸和幅面样式。图纸幅面有 5 种，代号分别为 A0、A1、A2、A3 和 A4，具体尺寸见表 1-1。尺寸代号的含义及幅面样式如图 1-1 所示。

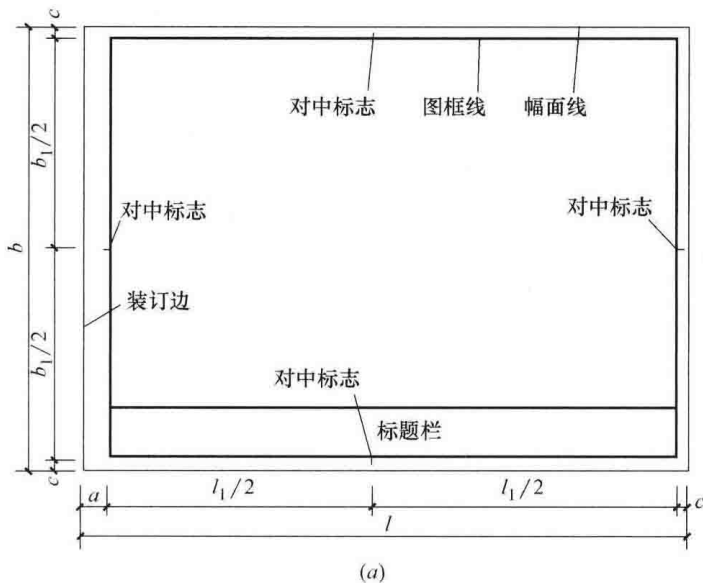


图 1-1 幅面样式 (一)  
(a) A0~A3 横式幅面 (一)

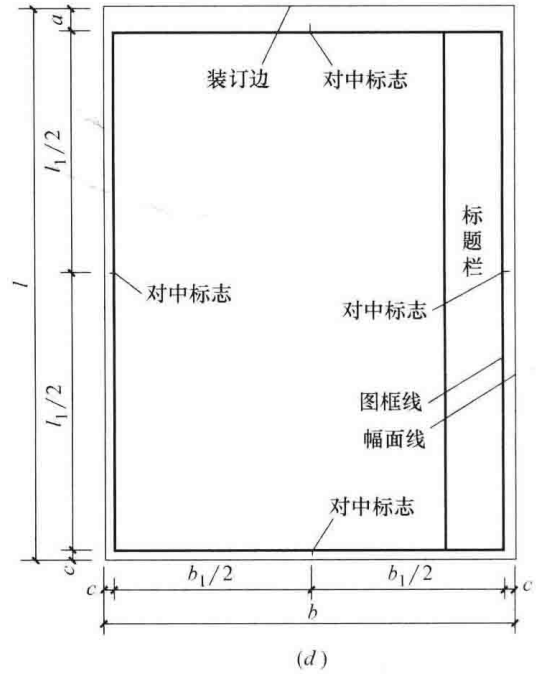
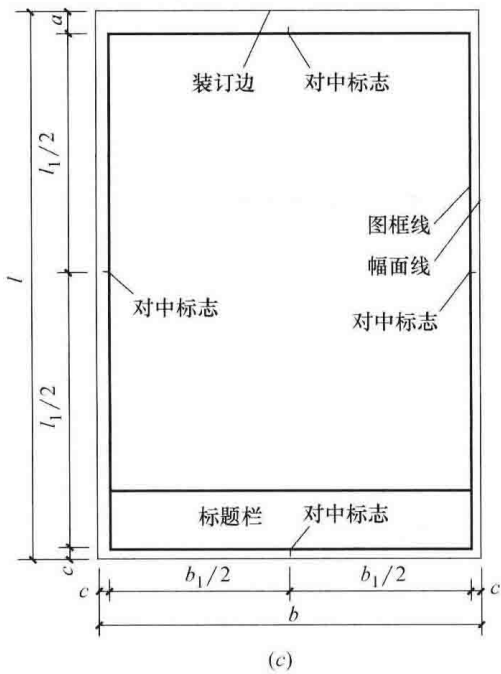
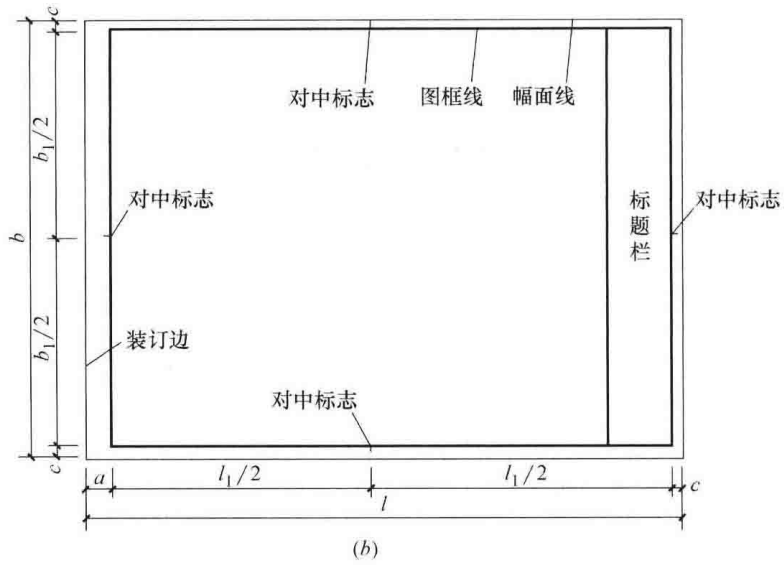


图 1-1 幅面样式 (二)

(b) A0~A3 横式幅面 (二)

(c) A0~A4 立式幅面 (一); (d) A0~A4 立式幅面 (二)

幅面及图框尺寸 (mm)

表 1-1

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

图纸标题栏是填写设计单位名称、工程名称、修改记录、图号以及注册师、项目经理等签字的栏目，形式如图 1-2 所示。



30~50	设计单位名称区	注册师签章区	项目经理签章区	修改记录区	工程名称区	图号区	签字区	会签栏
-------	---------	--------	---------	-------	-------	-----	-----	-----

图 1-2 图纸标题栏

### 1.1.2 图线

工程图样常采用不同形式、不同粗细的图线表达不同的内容和主次关系。制图标准对各种线型和线宽的图线及其一般用途都作了明确规定，见表 1-2。

图线

表 1-2

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
	细		$0.25b$	可见轮廓线、图例线
虚线	粗		$B$	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线
单点长画线	粗		$b$	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线等
双点长画线	粗		$b$	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线			$0.25b$	断开界线
波浪线			$0.25b$	断开界线

除了折断线和波浪线一般为细实线外，其他线型实线、虚线、单（双）点长画线都有粗、中、细三种不同的线宽。一个线宽组中粗、中、细三种线宽的比例是  $b : 0.5b : 0.25b$ ，基本线宽  $b$  选定以后，相应的中线、细线也确定下来。

一般在同一张图中，采用相同比例绘制的各图，应选用相同的线宽组。图样中所画图线的粗细应考虑绘图的比例大小及图样的复杂程度，选用表 1-3 中合适的线宽组。

线宽组 (mm)

表 1-3

线宽比	线宽组					
$b$	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	
$0.25b$	0.5	0.35	0.25			

各种线型的画法和连接方法如图 1-3 所示，虚线、单点长画线或双点长画线的线段长度和间隔，宜各自相等；单点长画线或双点长画线的两端不应是点，点画线与点画线或点

画线与其他图线交接时，应以线段交接；虚线为实线的延长线时，相接处应留有空隙，不得与实线相连，虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时，应以线段交接；当图形较小，画点画线有困难时，可用细实线代替。

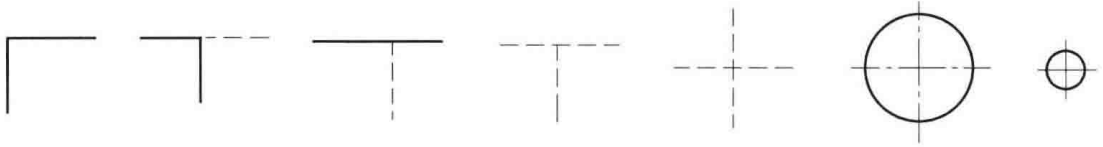


图 1-3 各种线型的连接方法

### 1.1.3 字体

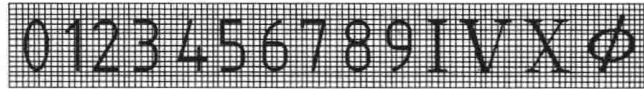
工程图中常用的文字有汉字、数字、字母等，文字书写必须做到字体端正、排列整齐、笔画清晰、大小适当，标点符号也应清楚正确，力戒模糊潦草，以免造成差错。

字体的大小即字号，就是字体的高度，统一规定为 3.5、5、7、10、14、20mm 系列，字体的宽度为小一号字的高度，字高和字宽的关系见表 1-4。

字高(字号)	3.5	5	7	10	14	20
字宽	2.5	3.5	5	7	10	14

汉字应采用国家公布的简化字，并写成长仿宋体，如图 1-4 所示。长仿宋体的书写要领为：横平竖直、注意起落、结构匀称。数字、字母可按需要写成直体和斜体，一般宜采用斜体且向右倾斜与水平线成  $75^\circ$ ，当与汉字并列书写时，宜采用直体，且其字号应比汉字小一号或二号。

排列整齐字体端正



笔画清晰注意起落



图 1-4 字体示例

### 1.1.4 绘图比例

图样的比例，是图形与实物相对应的线性尺寸之比。由于房屋建筑工程实体都比较大，面图纸的幅面有限，因而只有将建筑物形体按一定比例缩小才能画到图纸上。如图纸上用 1m 代表 100m，表明图形比实物缩小了 100 倍，这个比例就是 1 : 100。绘图时所用比例的大小，应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度从表 1-5 中选用，并优先选用常用比例。

常用比例	1 : 1, 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 30, 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2000
可用比例	1 : 3, 1 : 4, 1 : 6, 1 : 15, 1 : 25, 1 : 40, 1 : 60, 1 : 80, 1 : 250, 1 : 300, 1 : 400, 1 : 600, 1 : 5000, 1 : 10000, 1 : 20000, 1 : 50000, 1 : 100000, 1 : 200000

一般情况下，一个图样应尽量选用一种比例。根据专业制图的需要，同一图样也可选用两种比例。图纸上图样的比例，一般注写在图名的右侧，字的底线应取平，字号比图名小一号或二号，如图 1-5 所示。



### 1.1.5 尺寸标注

用图线画出的图样只能表达物体的形状，必须标出相应的尺寸才能确定其大小。因此，尺寸是图样的重要组成部分。尺寸标注由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号和尺寸数字四部分组成，如图 1-6 所示。

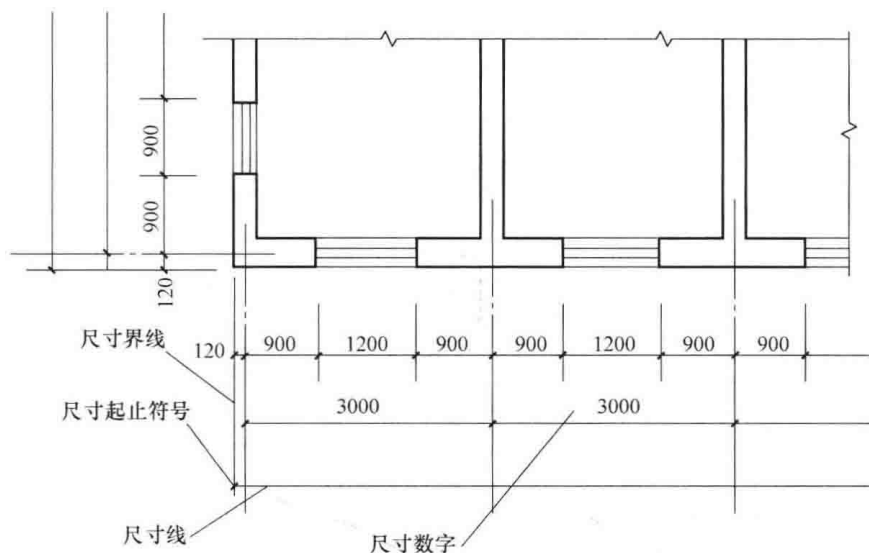


图 1-6 尺寸标注

尺寸线用细实线绘制，应与被注长度平行，且与图形轮廓线相距不小于 10mm。相互平行的尺寸线，应按先小后大的顺序从被注图形的轮廓线由近及远整齐排列，并保持间距一致。任何图线都不得用作尺寸线。

尺寸界线用于表示尺寸的范围，用细实线绘制，一般应与被注长度垂直，其一端离开图形轮廓线不小于 2mm，另一端超出尺寸线 2~3mm。必要时，图形轮廓线、中心线、轴线可以用作尺寸界线。

尺寸起止符号表示尺寸的起止位置，一般用中粗斜短线绘制，其倾斜方向应与尺寸界线成顺时针 45°角，长度宜为 2~3mm。半径、直径、角度和弧长的尺寸起止符号为箭头。

尺寸数字表示物体的实际大小，与绘图比例、图形大小无关。通常，尺寸数字必须依据读数方向注写在尺寸线的上方中部，尺寸线竖直时，尺寸数字注写在尺寸线的左侧，以方便读数为宜，尺寸数字的注写方向如图 1-7 所示。当尺寸界线的间隔较小，没有足够的注写位置时，最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线的外侧，中间相邻的尺寸数字可在尺寸线上、下错开注写或引出注写，如图 1-8 所示。

尺寸数字还应尽可能地标注在图形轮廓线以外，不宜与图线、符号及文字相交。当不可避免时，应将注写尺寸数字处的图线断开。尺寸单位除标高和总平面图以米为单位外，其余均以毫米为单位，图样上可不必注写单位。

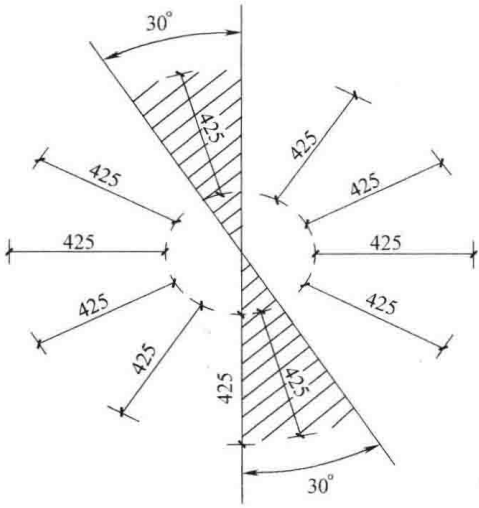


图 1-7 尺寸数字的注写方向

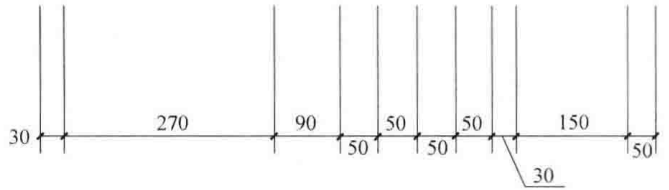


图 1-8 尺寸界线较密时的尺寸标注方法

标注圆、圆弧的半径或直径的方法如图 1-9 所示。

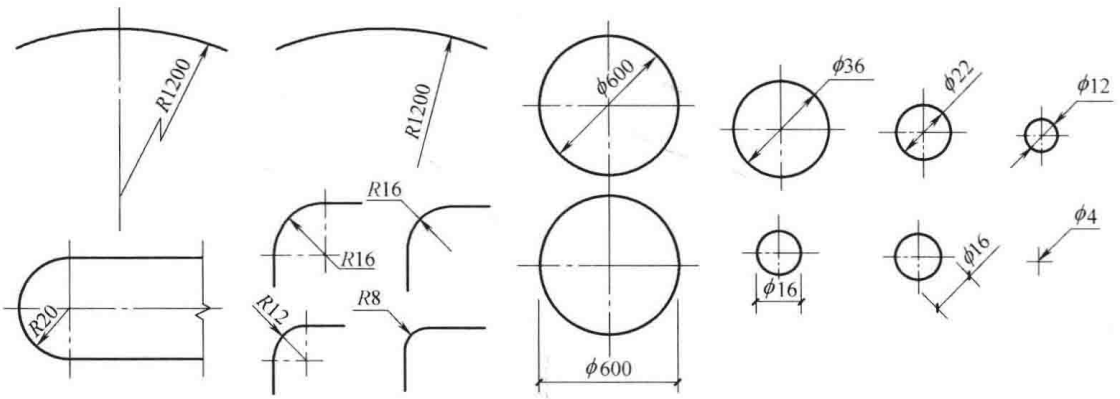


图 1-9 半径、直径的标注

角度、坡度的标注如图 1-10 所示。

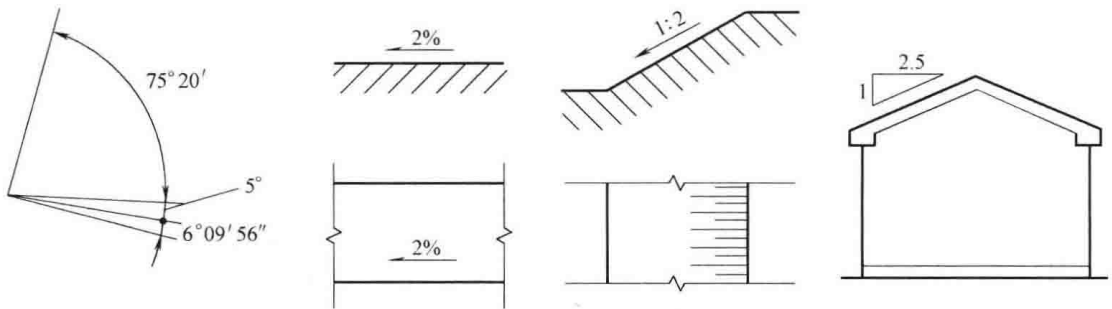


图 1-10 角度、坡度的标注

## 1.2 手工绘图的工具和方法

绘制图样按使用的工具不同，分为尺规绘图和计算机绘图。尺寸绘图是借助丁字尺、三角板、圆规、铅笔等绘图工具和仪器在图板上进行手工操作的一种绘图方法。虽然目前

计算机绘图已经比较常见，但手工绘图既是工程技术人员必备的基本技能，也是学习和巩固图学理论知识的必要途径。正确使用绘图工具和仪器不仅能保证绘图质量、提高绘图速度，而且能为计算机绘图奠定基础。

### 1.2.1 常用的手工绘图工具

#### 1. 图板

图板是用于铺放、固定图纸的长方形案板，如图 1-11 所示。图板表面应平整、光洁，工作边（左边）作为丁字尺的导边，应平直。

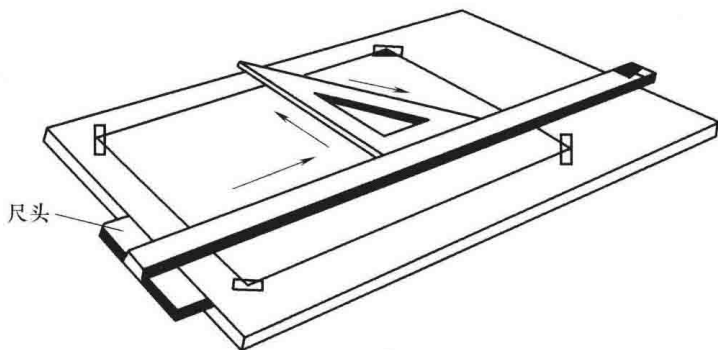


图 1-11 图板、丁字尺和三角板

#### 2. 丁字尺

丁字尺主要用于画水平线。丁字尺由相互垂直的尺头和尺身两部分组成。作图时，左手将尺头紧贴图板的工作边上下移动，右手握笔沿尺身带有刻度的一边，由左至右可以画出不同位置的水平线。

#### 3. 三角板

一副三角板有两块，一块是两个  $45^\circ$  锐角的直角三角板，另一块是两个锐角分别为  $30^\circ$ 、 $60^\circ$  的直角三角板。三角板与丁字尺配合，可以画竖直线和  $15^\circ$  倍角的斜线。两块三角板配合，可以画任意方向直线的平行线和垂直线。

#### 4. 圆规

圆规是用于画圆和圆弧的工具。使用时，应先调整好针脚，使针尖略长于铅芯，取好半径后将针尖固定于圆心，按顺时针方向转动圆规画出圆或圆弧。画大圆弧时，可加上延伸杆，使圆规的两条腿都垂直于纸面。

#### 5. 铅笔

绘图所用铅笔的铅芯有软硬之分，分别以字母“B”（软）和“H”（硬）表示，且字母前面的数字越大，表示铅芯越软（或越硬），画出的线条越浓（或越淡）。“HB”表示铅芯软硬适中。绘图时，一般应用较硬的铅笔打底稿，如 2H 铅笔，用 HB 铅笔注写文字和尺寸数字，用 2B 等较软的铅笔加深图线。

除上述工具外，绘图时还需准备削铅笔的刀片、固定图纸的胶带、橡皮擦、比例尺、曲线板和建筑模板等。

### 1.2.2 绘图的方法和步骤

#### 1. 画图准备

画图前，首先应准备好绘图工具和用品，如削好钢笔，将图板、丁字尺、三角板等擦

拭干净。然后，根据所画图样的复杂程度，确定绘图比例及图纸大小。在将选好的图纸用胶带按图所示的方法固定在图板的适当位置后，就可以开始画图了。

## 2. 画底稿

画底稿，首先应画出图框线和标题栏，并根据所画图样的数量、大小布置好各个图形的位置，画出其基准线或中心线。然后，按照由整体到局部，先大后小，先外后内，先上后下、先左后右的顺序画出图形的所有轮廓线。画底稿的要求是“轻、细、准、洁”。“轻”是指画线时手要轻；“细”是指画出的线条要细；“准”是指图线的位置、尺寸要准；“洁”是指图面要干净整洁。

## 3. 加深图线

图线加深前，应先对底稿进行仔细的检查，并修正错误，补全遗漏，直至确认无误。图线加深的顺序一般是先粗后细、先曲后直，自上而下、从左至右进行，并应做到线型正确、粗细分明、连接光滑、图面整洁，同类图线的粗细、深浅一致。

## 4. 标注尺寸和注写文字

图形画完后，还应按照制图标准的规定，标注尺寸，注写图名，书写文字说明，填写标题栏，完成图样。

此外，徒手绘图也是工程技术人员必备的一项基本技能。徒手绘图是不用绘图仪器，通过目测比例、徒手画出的图样，这种图样也称为草图，主要用于现场测绘、构思创作、方案讨论、技术交流。徒手绘图的基本要求是快、准、好，即画图速度快、目测比例准、图线清晰、图面质量好。

## 复习思考题

1. 制图标准规定的图纸幅面一般有哪几种？
2. 图纸的标题栏有什么作用？
3. 制图标准规定的图线线型有哪些？它们各有什么用途？
4. 什么是图样的比例？绘图常用的比例一般有哪些？
5. 为什么说尺寸是图样的重要组成部分？尺寸标注包括哪些内容？

## 第 2 章 投影基本知识

工程制图是一种投影作图，它是根据投影原理并采用一定的投影方法，在平面图纸上表达空间物体的几何形状和大小。学习制图与识图，首先必须掌握投影的基本知识。

### 2.1 投影的形成与分类

#### 2.1.1 投影的形成

在日常生活中，经常可以看到物体形成的“影子”这一自然现象。如图 2-1 所示的桌子在灯光或日光的照射下，在地面上产生了影子，这种现象就是投影。并且，当光线照射物体的角度或距离发生改变时，产生影子的位置、形状和大小也会随之改变。

物体被光线照射时在墙面或地面上产生的影子，实际上是因为物体遮挡光线而在某一平面上形成的阴影，它只能反映物体某个方向的外形轮廓，而不能表现其真实面貌，如图 2-2 (a) 所示。

如果我们假设从光源发出的光线能够穿透物体，把物体的各个顶点和各条棱线都投射到地面或墙面上，这样得到的影子就能反映物体的真

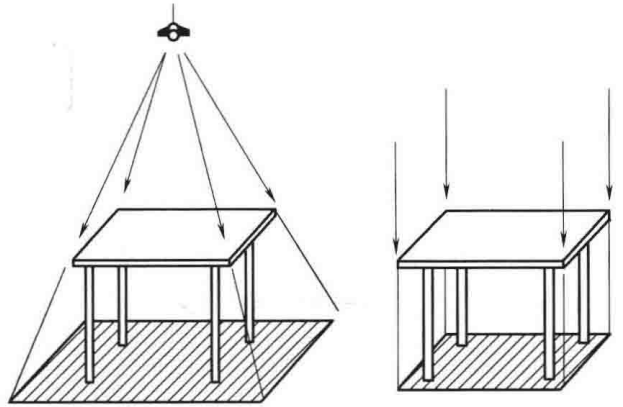


图 2-1 物体的影子

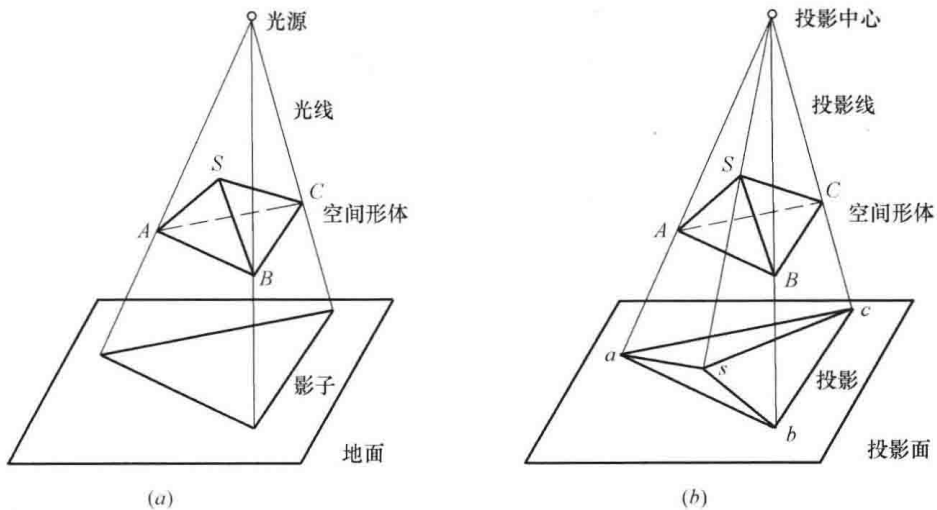


图 2-2 影子与投影

实形状，这种“影子”称为投影，如图 2-2 (b) 所示。

把光源称为投影中心，由光源发出的光线称为投影线，并假设投影线能穿透物体，这种物体称为形体，产生影子的平面称为投影面，形体、投影线和投影面是形成投影的三要素。这种用平面投影表示空间物体形状和大小方法，称为投影法。一般工程图就是按照投影法绘制的投影图。

## 2.1.2 投影的分类

物体的投影，会随着投影线方向的变化而变化。由此，投影可分为中心投影和平行投影两大类。

### 1. 中心投影

当投影中心在有限距离内，投影线由一点呈放射状发射出来，所产生的投影称为中心投影，如图 2-3 (a) 所示。

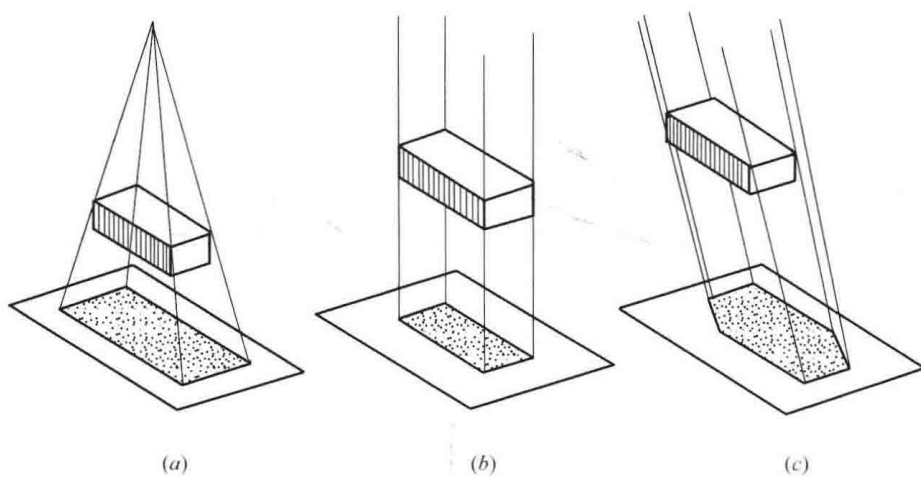


图 2-3 投影的分类

按中心投影法绘制的物体投影图，称为透视投影图，如图 2-4 (a) 所示。透视图立体感强，形象逼真，但不能反映物体的真实形状和大小，工程上一般只作为辅助图样，用来表达设计意图，研究设计方案。

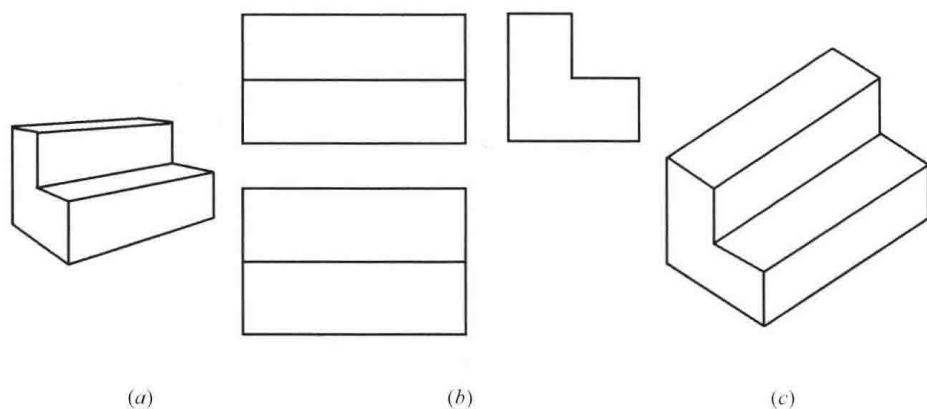


图 2-4 形体的透视图、正投影图和轴测图



## 2. 平行投影

当投影中心距离物体无限远时，投影线可以成为相互平行的射线，这时所产生的投影称为平行投影。平行投影根据投影线与投影面的位置关系不同，又分为两种类型：

(1) 正投影：平行投影线与投影面垂直时所产生的投影，如图 2-3 (b) 所示。

用正投影法绘制的物体投影图，称为正投影图，如图 2-4 (b) 所示。正投影图能准确反映空间物体的形状和大小，且作图简便，是工程制图采用的主要图示方法。

(2) 斜投影：平行投影线与投影面倾斜时所产生的投影，如图 2-3 (c) 所示。

用平行投影法（正投影法或斜投影法）还可绘制物体的轴测投影图，如图 2-4 (c) 所示。轴测图也有立体感，但不能完全反映物体的真实形状和大小，不能满足施工生产的要求，只能作为辅助图样。

## 2.2 正投影的特性

### 2.2.1 显实性

当空间直线或平面与投影面平行时，其投影反映原直线实长或原平面实形，如图 2-5 (a) 所示。这种投影特性称为显实性。

### 2.2.2 积聚性

当空间直线或平面与投影面垂直时，其投影积聚为一点或一条直线，如图 2-5 (b) 所

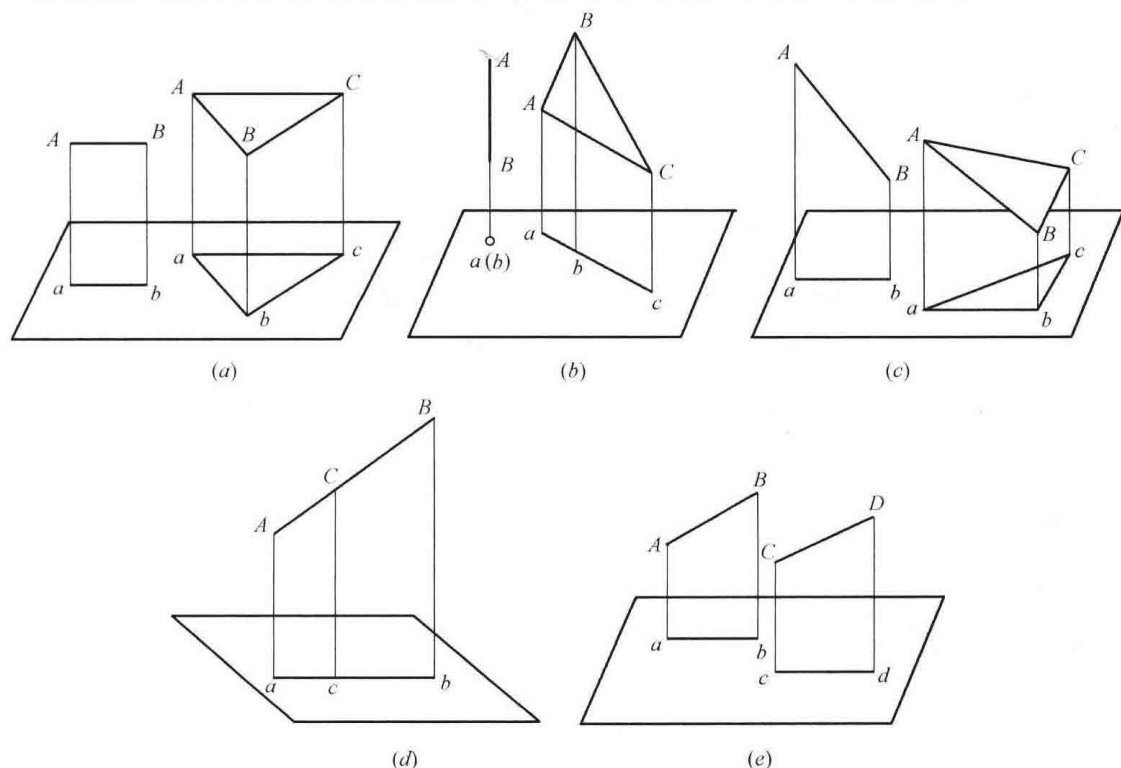


图 2-5 正投影的特性