



普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）

# 建筑制图与识图

李晓红 尹茜 主编  
韩祖丽 杨峻磊 杨莅滦 副主编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）

# 建筑制图与识图

主 编 李晓红 尹 茜  
副主编 韩祖丽 杨峻磊 杨莅滦  
编 写 王方英 郭 圆 范 丽  
于庆华 赵 珊 唐 振  
吴春梅 廖朝兵  
主 审 顾 琦



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书是普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）。

本书的特色之一是将平法结构施工图的识读作为单独的一节进行了详细、全面且深入的阐述。主要内容包括投影基本知识，点、直线、平面投影，基本体投影，建筑形体表面交线，组合体投影，轴测投影图，剖面图与断面图，建筑施工图识读，结构施工图识读等。为了方便读者学习，书后还提供了工程图实例以供参考。

本书内容力求简明扼要，图样实用，对于画法几何及制图部分以够用为度，深度适当降低；在建筑和结构识图部分注重理论与工程实践相结合，深入浅出，易于理解和掌握。

本书适合高职高专院校建筑工程技术、工程管理专业的学生学习，也适合建筑设计、施工和监理部门的工程技术人员参考。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

建筑制图与识图/李晓红, 尹茜主编. —北京: 中国电力出版社, 2012. 4

普通高等教育“十二五”规划教材. 高职高专教育

ISBN 978-7-5123-2905-8

I. ①建… II. ①李… ②尹… III. ①建筑制图—识别—高等职业教育—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 066885 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2012 年 8 月第一版 2012 年 8 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.5 印张 365 千字

定价 28.00 元

## 敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

# 前 言

伴随着信息时代的迅猛发展,知识的更新越来越快。社会对人才需求的多样性,使得了人才培养模式和人才培养结构发生了很大变化。近几年来,我国的高等职业教育取得了长足的发展。为适应教学改革,满足高等职业教育建筑工程技术和管理类各专业的教学需要,结合我国高等职业教育的特点编写了本教材。

本教材分画法几何、制图基础、建筑和结构施工图三部分。教材最后附有参考答案和工程实例一套供同学们参考。在教材体系和内容安排上,力求简明扼要,图样新颖实用。其中画法几何及制图部分“以够用为度”,和常规内容比,有所精简,深度适当降低;在专业识图部分注重理论与工程实践相结合,深入浅出,易于理解掌握且覆盖面广。

正确识读房屋建筑和结构施工图,是建筑工程技术人员必须掌握的基本技能之一,是建筑和结构工程专业的大学生在走向工作岗位之前的必修课。然而令人遗憾的是,据编者了解,目前建筑和土木工程专业的学生经过了几年学习之后,大多数对平法结构施工图仍然是相当陌生。本书编者都是在做了十多年的建筑工程设计之后,开始从事建筑职业教育的,实践教学中发现,在相当多的大、中专院校的专业教学课程中,有关混凝土结构平法施工图的识读知识有着明显的不足。

本教材在“结构施工图的识读”这一章加大了力度,内容丰富,表述翔实,涵盖了现浇混凝土结构的柱、梁、板、楼梯及基础等构件。在讲述各结构构件的传统施工图识读后,把“平法结构施工图”的识读作为单独的一节进行了详细、全面且深入的阐述,这也是本教材的一大特色。我们有信心通过相关学习,使学生更容易理解所学知识,力求使学生能够掌握平法并正确理解和识读平法施工图,毕业后尽快地适应建筑设计、施工和监理部门普遍应用平法的工作环境。

本教材可供建筑工程技术和工程管理专业的学生学习。

本教材由山东城市建设职业学院李晓红、尹茜任主编,广西理工职业技术学院韩祖丽、山东城市建设职业学院杨峻磊、杨莅溱任副主编,山东城市建设职业学院顾琦担任主审。参与编写和整理工作的还有潍坊市建筑工程施工图审查中心王方英,北京市建筑设计研究院赵珊,山东城市建设职业学院郭圆、范丽、于庆华,北京中广国际建筑设计研究院廖朝兵,北京建工渤海有限公司唐振,广西理工职业技术学院吴春梅。具体分工为尹茜编写了第一、三、五章,范丽编写了第四章,于庆华编写了第六章,杨莅溱编写了第七、八章,李晓红、韩祖丽、杨峻磊及其他人员共同编写了第二、九、十章。

本教材在编写过程中,参考了有关书籍、国家标准、图片及其他资料等文献,在此谨向这些文献的作者表示深深的谢意。同时也得到了出版社和编者所在单位领导及同事的指导与大力支持,在此一并致谢。

限于时间和水平,不妥之处在所难免,恳请同行给予批评指正。

编 者

2012年3月

# 目 录

## 前言

<b>第1章 建筑工程制图基本知识与技能</b> .....	1
1.1 建筑制图国家标准及其基本规定 .....	1
1.2 制图工具及使用 .....	9
1.3 几何作图.....	13
1.4 平面图形的画法.....	18
思考题 .....	19
<b>第2章 投影基本知识</b> .....	22
2.1 投影概念.....	22
2.2 正投影基本特性.....	24
2.3 三面正投影.....	26
思考题 .....	28
<b>第3章 点、直线、平面投影</b> .....	29
3.1 点的投影.....	29
3.2 直线的投影.....	33
3.3 平面投影.....	41
3.4 直线与平面、平面与平面相对位置.....	48
思考题 .....	55
<b>第4章 基本体投影</b> .....	60
4.1 平面体投影.....	60
4.2 曲面体投影.....	62
4.3 立体表面上点、线投影.....	65
思考题 .....	69
<b>第5章 建筑形体表面交线</b> .....	72
5.1 概述.....	72
5.2 立体截切.....	72
5.3 两立体相交.....	78
5.4 同坡屋面交线.....	82
思考题 .....	84
<b>第6章 组合体投影</b> .....	87
6.1 概述.....	87
6.2 组合体投影图画法.....	87

6.3	组合体投影图尺寸标注	89
6.4	组合体投影图识读	91
	思考题	97
<b>第7章</b>	<b>轴测投影图</b>	99
7.1	轴测投影基本知识	99
7.2	常用轴测图画法	100
	思考题	105
<b>第8章</b>	<b>剖面图与断面图</b>	107
8.1	剖面图	107
8.2	断面图	111
	思考题	112
<b>第9章</b>	<b>建筑施工图识读</b>	114
9.1	概述	114
9.2	识读建筑施工图一般方法	127
9.3	建筑总平面施工图识读	129
9.4	建筑设计总说明的识读	133
9.5	建筑平面施工图阅读	139
9.6	建筑立面施工图阅读	147
9.7	建筑剖面施工图阅读	153
9.8	建筑施工详图阅读	156
	思考题	165
<b>第10章</b>	<b>结构施工图识读</b>	166
10.1	概述	166
10.2	民用房屋结构施工图	168
10.3	钢筋混凝土构件详图	178
10.4	柱和梁平法施工图	193
	思考题	227
	思考题参考答案	228
<b>附录A</b>	<b>工程图实例</b>	245
<b>参考文献</b>		256

## 第 1 章 建筑工程制图基本知识与技能

### 1.1 建筑制图国家标准及其基本规定

图样是现代化建筑生产中的重要技术文件之一，被喻为工程界的语言，用来指导生产建设和技术交流，为此中国建筑标准设计研究院会同有关单位在原 GB/T 50001—2001《房屋建筑制图统一标准》的基础上又进行了重新修订，新的标准于 2011 年开始实施。本节将着重介绍国家标准中的图纸幅面、格式、比例、字体、图例及尺寸标准等。

#### 1.1.1 图纸幅面及格式

绘制图样，应采用表 1-1 所规定的幅面尺寸。

表 1-1 幅面及图框尺寸 mm

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

从表中看出，各号基本幅面的尺寸关系：将上一号幅面的长边对裁，即为次一号幅面的大小。

必要时可选用加长幅面，加长幅面尺寸是由基本幅面的短边乘整数倍增加后得出，如 A3×3，如图 1-1 中虚线所示。

图纸上必须用粗实线画出图框。图框是图纸所提供绘图范围的边线。图框线与图幅线之间的间隔 a 和 c 应符合表 1-1 的规定。

图纸以短边作为垂直边的称为横式幅面，以短边作为水平边的称为立式幅面，如图 1-2 所示。

标题栏应按图 1-3 (a) 或图 1-3 (b) 所示，根据工程需要选择确定其尺寸、格式及分区。标题栏外框用粗实线绘制，其余为细实线。学校制图作业中建议采用图 1-3 (c) 所示的格式。

#### 1.1.2 比例

图样中形体的线性尺寸与实际形体相应要素的线性尺寸之比称为比例。比例的大小是指其比值的大小，如 1:50 大于 1:100。绘图中所采用的比例见表 1-2。

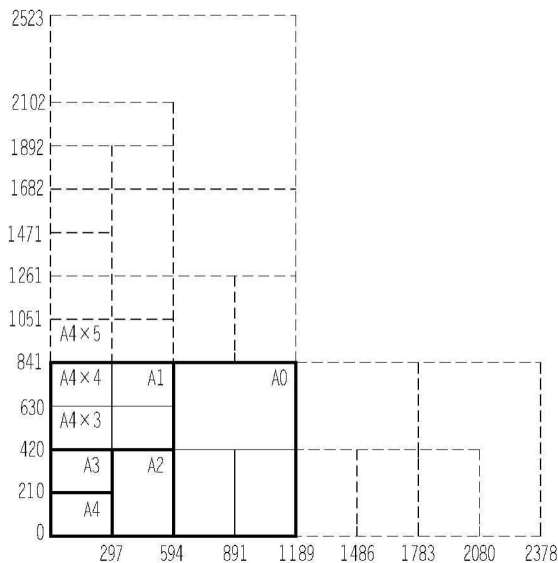


图 1-1 幅面尺寸

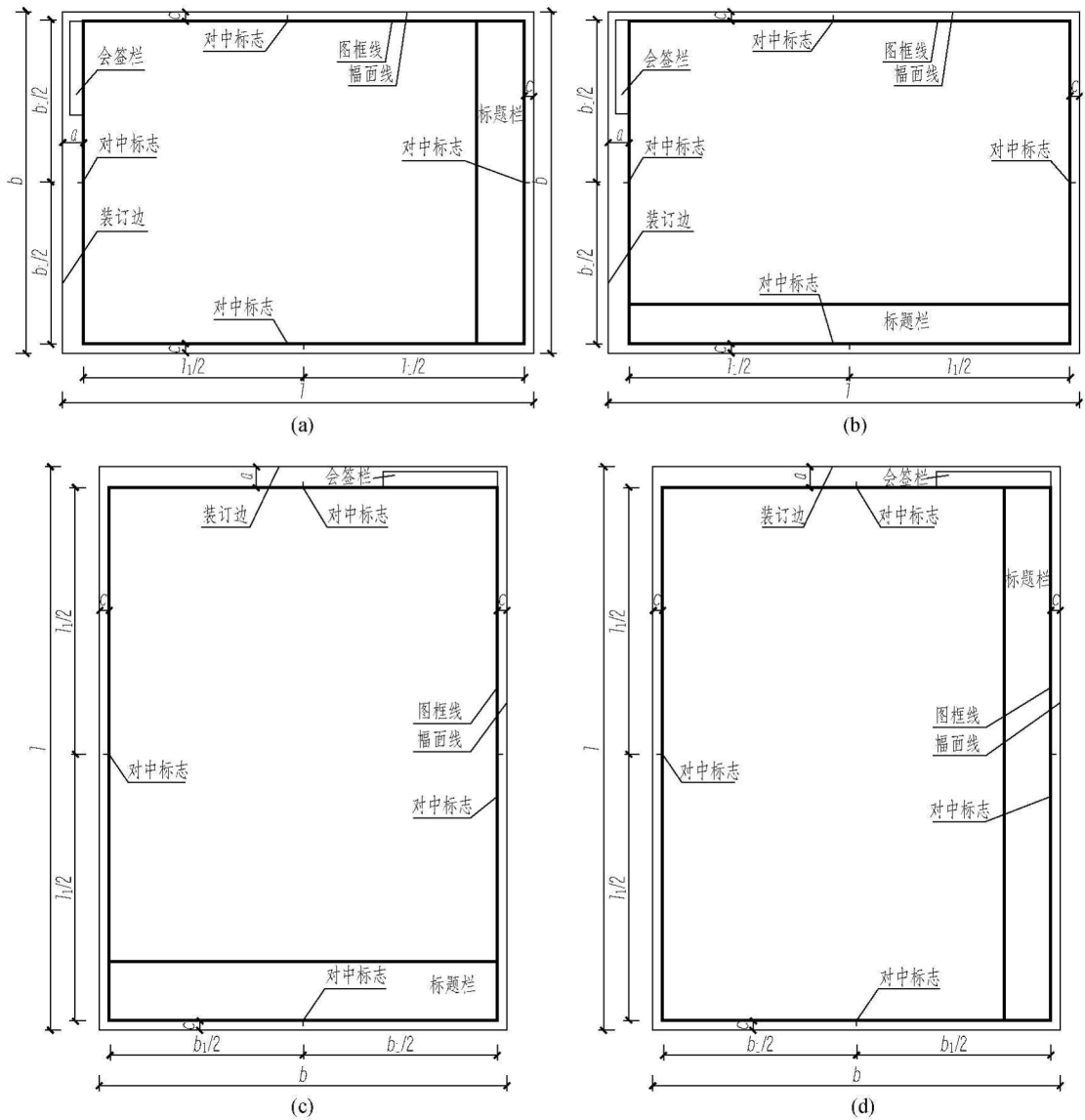


图 1-2 图纸幅面

(a) A<sub>0</sub>~A<sub>3</sub> 横式幅面 (一); (b) A<sub>0</sub>~A<sub>3</sub> 横式幅面 (二); (c) A<sub>0</sub>~A<sub>4</sub> 立式幅面 (一); (d) A<sub>0</sub>~A<sub>4</sub> 立式幅面 (二)

表 1-2 绘图所用的比例

常用比例	1 : 1	1 : 2	1 : 5	1 : 10	1 : 20	1 : 50
	1 : 100	1 : 150	1 : 200	1 : 500		
	1 : 1000	1 : 2000	1 : 5000	1 : 10 000	1 : 20 000	
	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 200 000			
可用比例	1 : 3	1 : 4	1 : 6	1 : 15	1 : 25	1 : 30
	1 : 40	1 : 60	1 : 80			
	1 : 250	1 : 300	1 : 400	1 : 600		



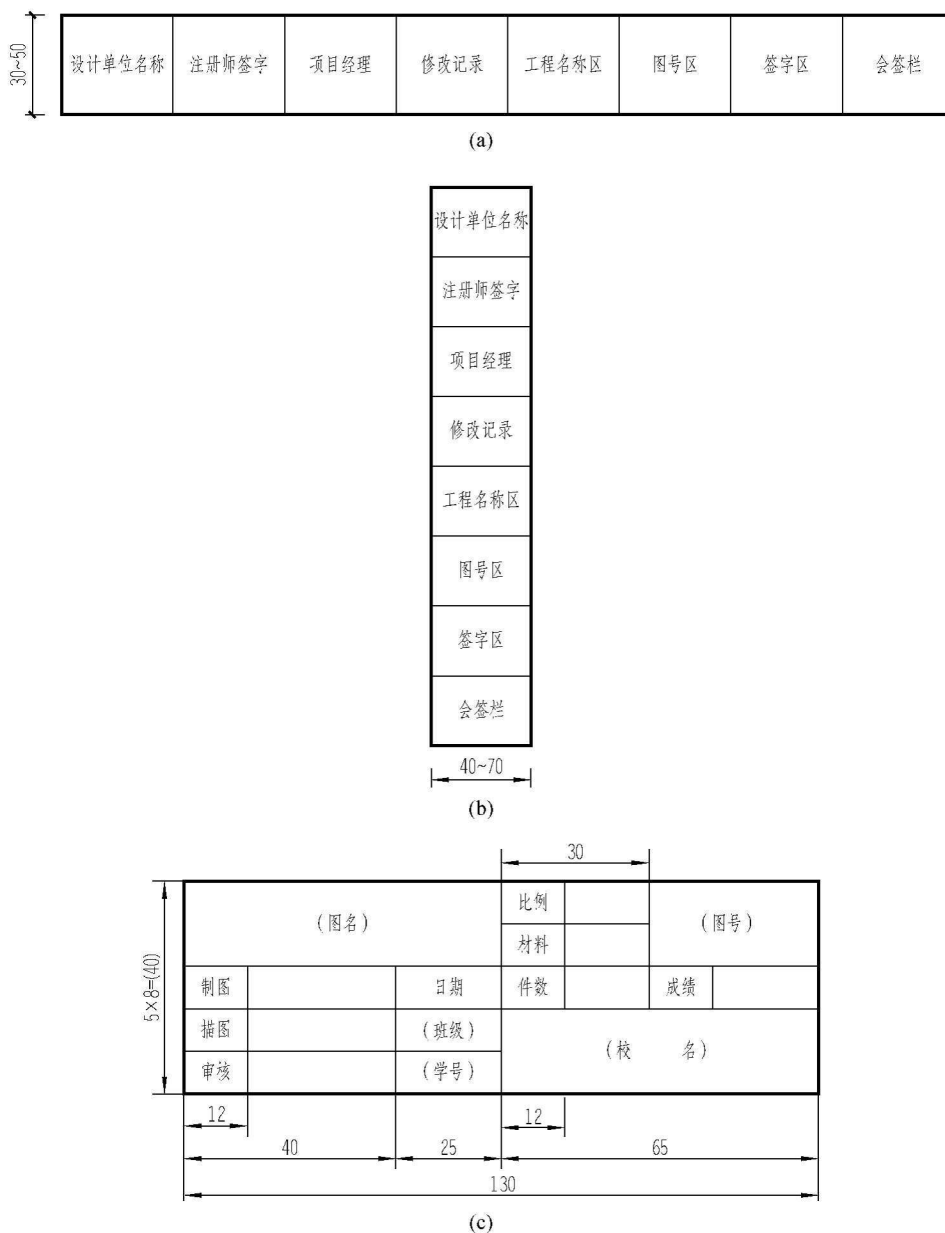


图 1-3 标题栏

比例的符号为“:”，比例应以阿拉伯数字表示，如 1 : 1、1 : 100 等。比值为 1 的比例，称为原值比例，即 1 : 1 的比例，也称为等值比例；比值大于 1 的比例称为放大比例，如 2 : 1 等；比值小于 1 的比例，称为缩小比例，如 1 : 2 等。

注意，图样不论放大或缩小，在标注尺寸时，应按其实际尺寸标注。

书写时，比例宜注写在图名的右侧，比例的字高宜比图名的字高小一号或二号，如

平面图 1 : 100。

### 1.1.3 字体

图纸中书写的汉字、数字、字母均应做到：字体端正，笔画清晰，排列整齐，间隔匀称。标点、符号应清楚正确。

文字的字高，应从表 1-3 中选用。字高大于 10mm 的文字宜采用 TRUETYPE 字体，如需书写更大的字，其高度应按 $\sqrt{2}$ 的倍数递增。

字体种类	中文矢量字体	TRUETYPE 字体及非中文矢量字体
字高	3.5、5、7、10、14、20	3、4、6、8、10、14、20

#### 1. 汉字

汉字宜采用长仿宋体或黑体，同一图纸字体种类不应超过两种。字宽与字高之比约为 2:3。字体的号数即字体的高度（用  $h$  表示，单位 mm）。

书写长仿宋体字的要领：横平竖直，结构均匀，注意起落，高度足格。长仿宋字的示例如图 1-4 所示。

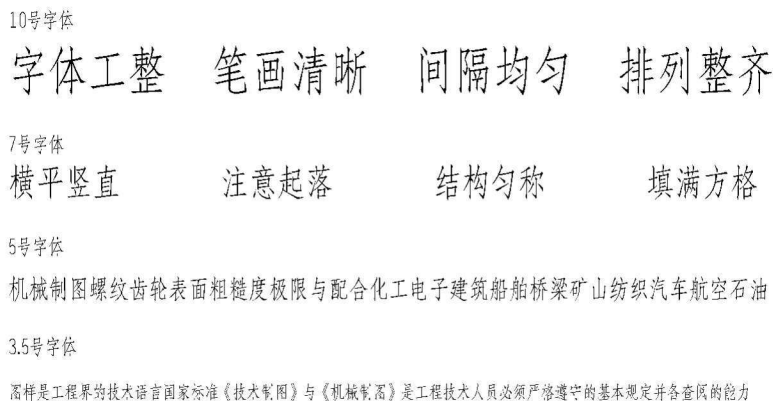


图 1-4 长仿宋字示例

#### 2. 数字和字母

数字和字母可写成直体和斜体。斜体字字头向右倾斜，与水平线约成  $75^\circ$ 。在技术文件中数字和字母一般写成斜体，而与汉字混合书写时，可采用直体。

数字和字母又分 A 型和 B 型，A 型字体笔画宽度  $d$  是字高的  $1/14$ ，B 型字体笔画宽度  $d$  是字高的  $1/10$ 。在同一张图纸中只允许采用一种型号的字体。字母、数字的示例如图 1-5 所示。

### 1.1.4 图线

#### 1. 图线形式及应用

绘制图样时，应采用国标 GB/T 17450—1998《技术制图图线》中所规定的图线，见表 1-4。

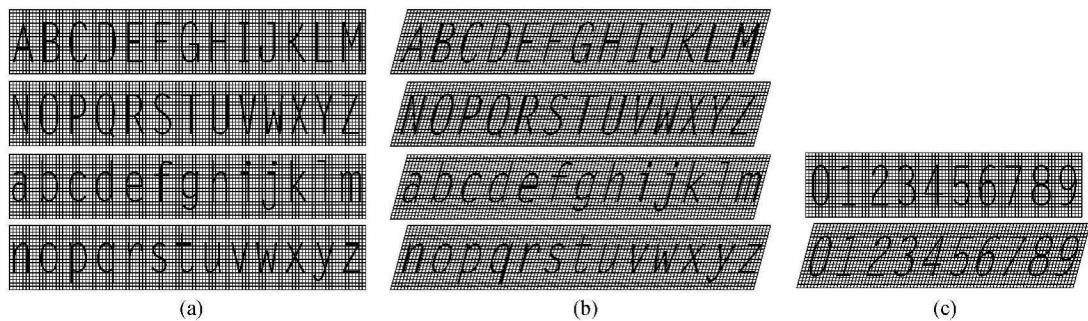




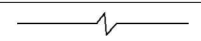



图 1-5 字母、数字示例

(a) 直体大、小写拉丁字母；(b) 斜体大、小写拉丁字母；(c) 直、斜体阿拉伯数字

表 1-4

图 线

名称	线 型	线宽	一 般 用 途
粗实线		$b$	螺栓、钢筋线，结构平面布置图中单线结构构件线及钢、木支撑线
中实线		$0.5b$	结构平面图中及详图中剖到或可见墙身轮廓线、钢木构件轮廓线
细实线		$0.25b$	钢筋混凝土构件的轮廓线、尺寸线，基础平面图中的基础轮廓线
粗虚线		$b$	不可见的钢筋、螺栓线，结构平面布置图中不可见的钢、木支撑线及单线结构构件线
中虚线		$0.5b$	结构平面图中不可见的墙身轮廓线及钢木构件轮廓线
细虚线		$0.25b$	基础平面图中管沟轮廓线，不可见的钢筋混凝土构件轮廓线
粗点画线		$b$	垂直支撑、柱间支撑线
细点画线		$0.25b$	中心线、对称线、定位轴线
粗双点画线		$b$	预应力钢筋线
折断线		$0.25b$	断开界线
波浪线		$0.25b$	断开界线

图线分粗、中、细三种。粗线的宽度为  $b$ ，中线宽度为  $b/2$ ，细线宽度为  $b/4$ ，所以  $b$  又称基本线宽。基本线宽宜从下列线宽系列中选取：2.0、1.4、1.0、0.7、0.5、0.35mm。在同一张图纸上相同比例的图样，应选用相同的线宽组。

## 2. 图线的画法

(1) 同一样图中，同类图线的宽度应一致。虚线、点画线及双点画线的线段长度和间隔应大致相等。

(2) 相互平行的图例线，其净间隙或线中间隙不宜小于 0.2mm。

(3) 绘制圆的对称中心线时，应超出圆外 2~5mm；圆心应是线段交点，在较小的图形

上绘制点画线及双点画线有困难时，可用细实线代替。

(4) 虚线与虚线，虚线与其他图线相交时，一定在线段处相交；虚线是实线的延长线时要留有空隙。

(5) 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆，不可避免时，应首先保证文字等的清晰。

图线的画法及举例如图 1-6 所示。

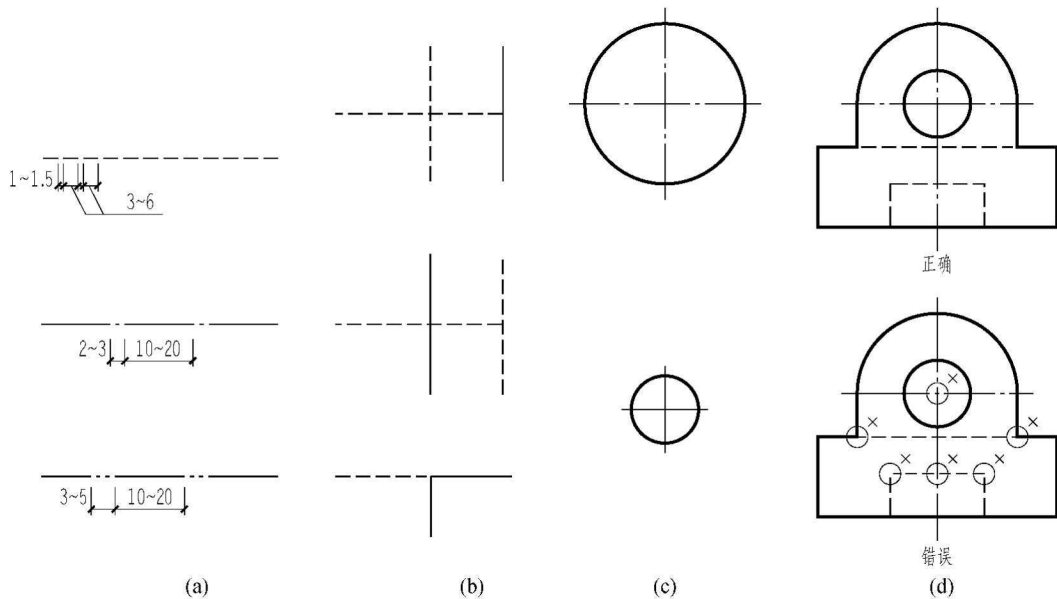


图 1-6 图线的有关画法及举例

(a) 线的画法；(b) 交接；(c) 圆的中心线画法；(d) 举例

### 1.1.5 尺寸标注

建筑工程图是施工的依据，图样上的尺寸是图纸的重要组成部分，标注尺寸必须准确、清晰、翔实。

#### 1. 尺寸的组成

图样上的尺寸是由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号和尺寸数字组成的，如图 1-7 所示。

(1) 尺寸线。尺寸线采用细实线绘制。尺寸线不宜超出尺寸界线。尺寸线不能用任何图线代替，它与被注的长度方向平行。

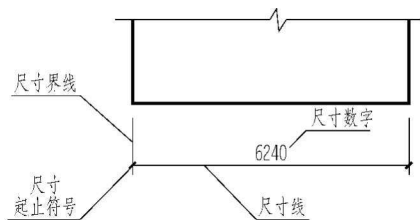


图 1-7 尺寸的组成

互相平行的尺寸线应从被注的图样轮廓线由近向远整齐排列，小尺寸应离轮廓线较近，大尺寸离轮廓线较远。尺寸线与图样最外轮廓线的间距不宜小于 10mm，平行排列的尺寸线的间距宜为 7~10mm，并应保持一致，如图 1-8 所示。

(2) 尺寸界线。尺寸界线采用细实线绘制，一般情况下，尺寸界线垂直于尺寸线，并超出尺寸线

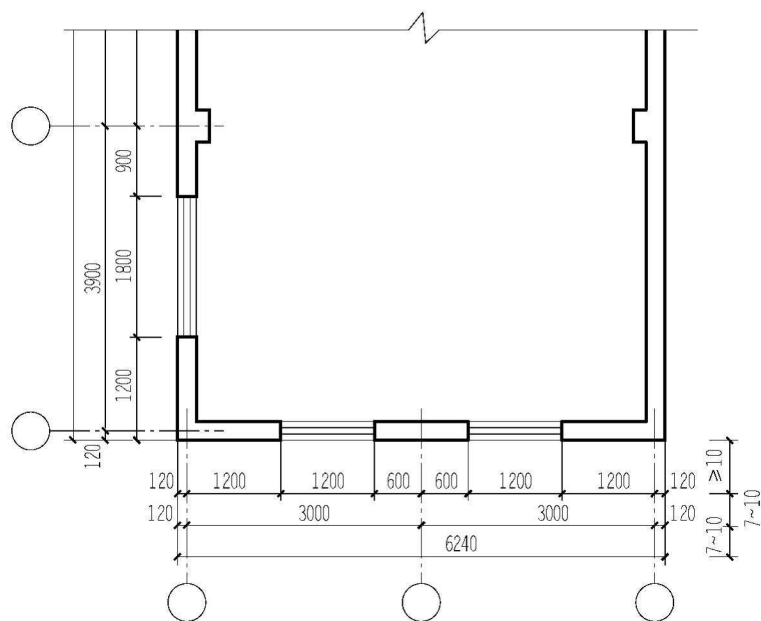


图 1-8 尺寸标注示例

2~3mm。尺寸界线与图样外轮廓线的距离不小于 2mm，也可用图样的轮廓线及中心线作为尺寸界线。

(3) 尺寸起止符号。尺寸线与尺寸界线相接处为尺寸的起止点。在起止点上应画出尺寸起止符号，一般为 45° 倾斜的中粗短线，长度一般为 2~3mm，倾斜方向为与尺寸界线成顺时针 45° 角。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号应用箭头表示，如图 1-9 所示。

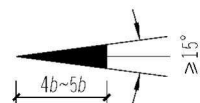


图 1-9 箭头的画法

(4) 尺寸数字。图样上标注的尺寸数字是物体的实际尺寸，它与绘图所用的比例无关。除标高及总平面图以 m 为单位外，其余均以 mm 为单位。

尺寸线的方向有水平、竖直、倾斜三种，注写尺寸数字的读数方向相应地如图 1-10 (a) 所示，不得倒写。倾斜方向的尺寸，尺寸数字的方向应按图 1-10 (b) 所示。尺寸数字一般应依据其方向注写在靠近尺寸线的上方中部。如没有足够的注写位置，最外边的尺寸数

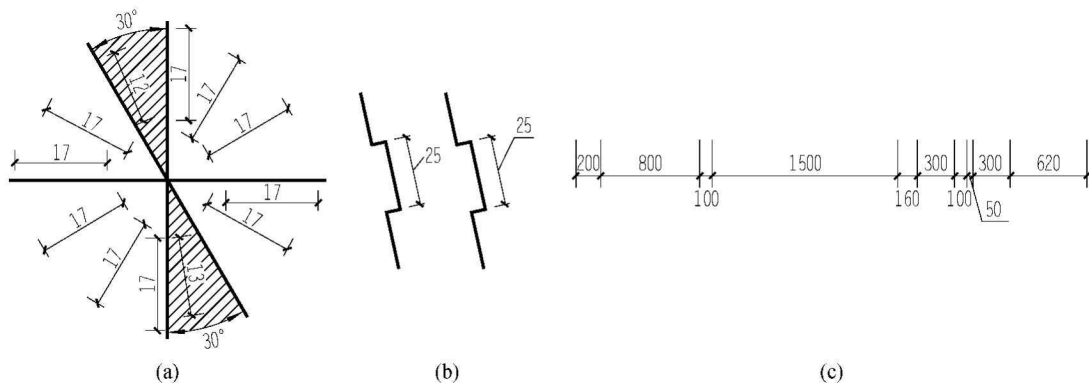


图 1-10 尺寸数字的注写

字可注写在尺寸界限的外侧，中间相邻的尺寸数字可错开注写，也可引出标注，如图 1-10 (c) 所示。

### 2. 半径、直径和球的尺寸标注

(1) 半径的尺寸线应一端从圆心开始，另一端画箭头指向圆弧。半径数字前应加注半径符号“R”，如图 1-11 所示。

(2) 较小圆弧的半径，可按图 1-12 的形式标注。

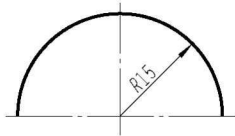


图 1-11 半径标注方法

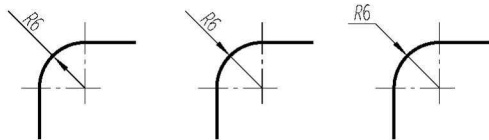


图 1-12 小圆弧半径的标注方法

(3) 较大圆弧的半径，可按图 1-13 的形式标注。

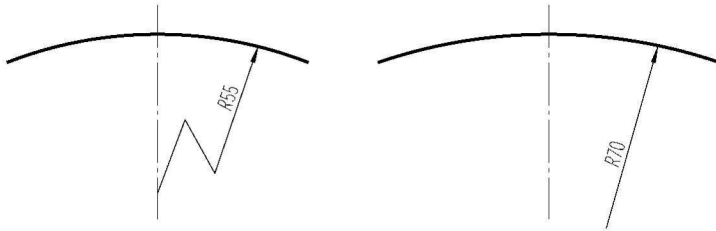


图 1-13 大圆弧半径的标注方法

(4) 标注圆的直径尺寸时，直径数字前应加直径符号“ $\phi$ ”。在圆内标注的尺寸线应通过圆心，两端画箭头指至圆弧，如图 1-14 所示。

(5) 较小圆的直径尺寸可标注在圆外，如图 1-15 所示。

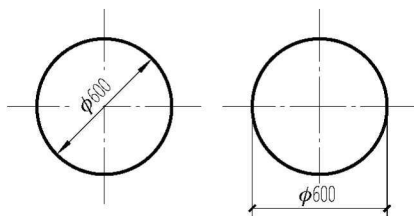


图 1-14 圆直径的标注方法

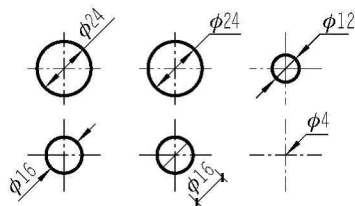


图 1-15 小圆直径的标注方法

(6) 标注球的半径尺寸时，应在尺寸前加注符号“SR”。标注球的直径尺寸时，应在尺寸数字前加注符号“S $\Phi$ ”。注写方法与圆弧半径和圆弧直径的尺寸标注方法相同。

### 3. 角度、弧度、弧长的标注

(1) 角度的尺寸线应以圆弧表示。该圆弧的圆心应是该角的顶点，角的两条边为尺寸界线。起止符号应以箭头表示，如没有足够位置画箭头，可用圆点代替，角度数字应按水平方向注写，如图 1-16 所示。

(2) 标注圆弧的弧长时，尺寸线应以与该圆弧同心的圆弧线表示，尺寸界线应垂直于该圆弧的弦，起止符号用箭头表示，弧长数字上方应加注圆弧符号“ $\frown$ ”，如图 1-17 所示。

(3) 标注圆弧的弦长时, 尺寸线应以平行于该弦的直线表示, 尺寸界线应垂直于该弦, 起止符号用中粗斜短线表示, 如图 1-18 所示。

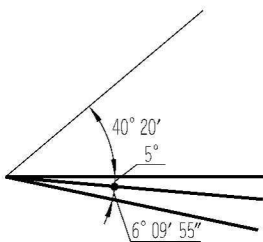


图 1-16 角度标注方法

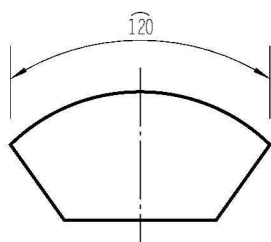


图 1-17 弧长标注方法

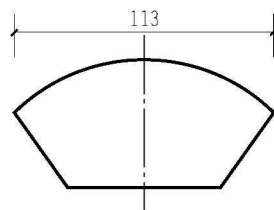


图 1-18 弦长标注方法

#### 4. 其他的尺寸标注

(1) 在薄板板面标注板厚尺寸时, 应在厚度数字前加厚度符号“ $t$ ”, 如图 1-19 所示。

(2) 标注正方形的尺寸, 可用“边长 $\times$ 边长”的形式, 也可在边长数字前加正方形符号“ $\square$ ”, 如图 1-20 所示。

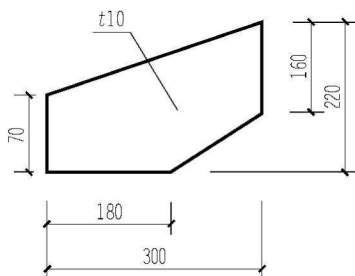


图 1-19 薄板厚度标注方法

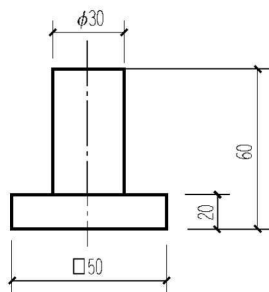


图 1-20 标注正方形尺寸

(3) 标注坡度时, 应加注坡度符号“ $\leftarrow$ ”, 该符号为单向箭头, 箭头应指向下坡方向。坡度也可用直角三角形形式标注, 如图 1-21 所示。

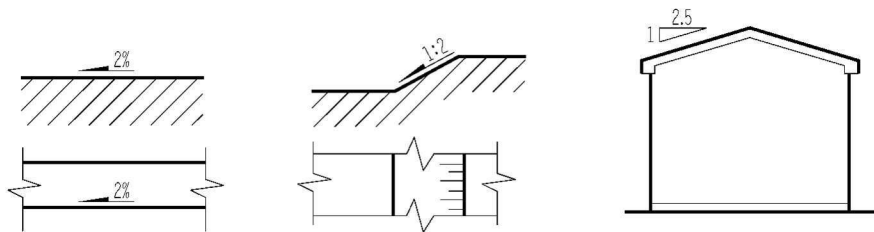


图 1-21 坡度标注方法

## 1.2 制图工具及使用

“工欲善其事, 必先利其器”, 正确使用绘图工具, 既能保证绘图质量, 又能提高绘图速度。同时, 这也是计算机绘图的基本前提。下面介绍几种常用的绘图工具及使用方法。

### 1.2.1 图板、丁字尺、三角板

#### 1. 图板和丁字尺

图板是供画图时使用的垫板，要求表面平坦光洁，左右两导边必须平直。

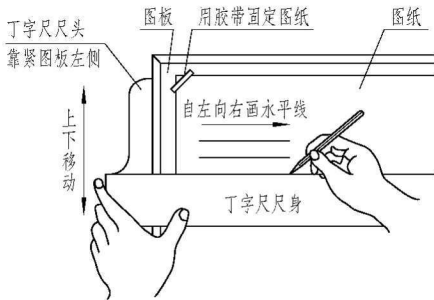


图 1-22 用丁字尺画水平线

丁字尺由尺头和尺身组成，它是用来画水平线的长尺。使用时，应使尺头紧靠图板左侧的导边，沿尺身的工作边自左向右画出水平线。注意：尺头不能紧靠图板的其他边缘滑动而画线；丁字尺不用时应悬挂起来（尺身末端有小圆孔），以免尺身翘起变形。

图板和丁字尺的使用方法如图 1-22 所示。

#### 2. 三角板

一套三角板是由一块  $45^\circ$  角的直角等边三角板和一块  $30^\circ$ 、 $60^\circ$  角的直角三角板组成，可配合丁字尺画铅垂线和与水平线成  $15^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $75^\circ$  的斜线及其平行线，如图 1-23 所示。

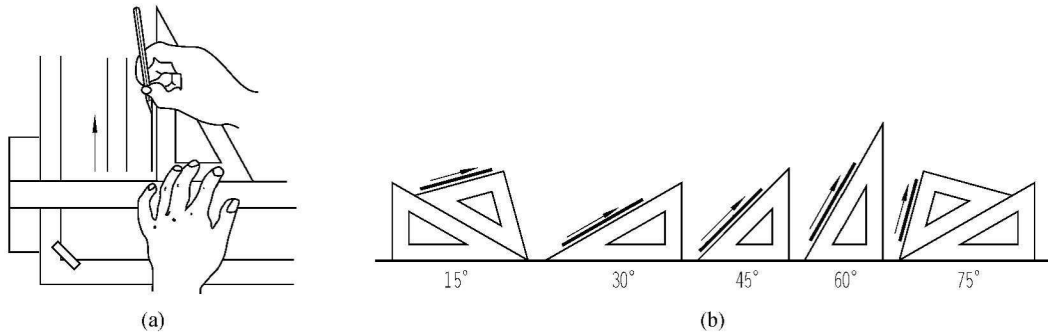


图 1-23 三角板与丁字尺的使用方法

(a) 三角板配合丁字尺画水平线；(b) 三角板与丁字尺配合画各种角度的线

### 1.2.2 圆规、分规

#### 1. 圆规

圆规是画圆和圆弧的工具。圆规的一支腿上装插针，另一支腿上装铅芯或鸭嘴笔，使用时应使插针，笔尖都与纸面垂直，如图 1-24 所示。

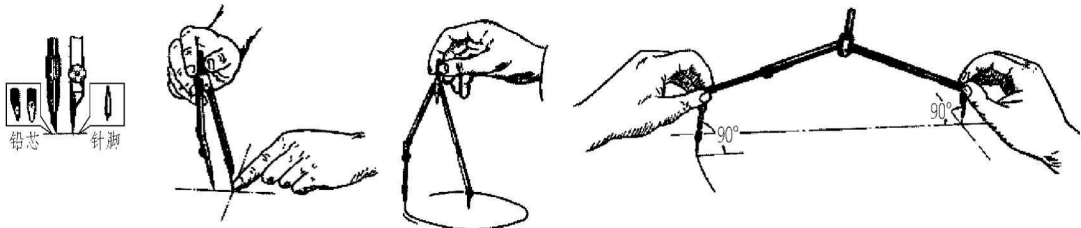


图 1-24 圆规的用法

#### 2. 分规

分规主要是用来量取线段长度和等分线段的，其形状与圆规相似，但两腿都是钢针。为



了能准确地量取尺寸,分规的两针尖应保持尖锐,使用时,两针尖应调整到平齐,即当分规两腿合拢后,两针尖必聚于一点,如图1-25所示。

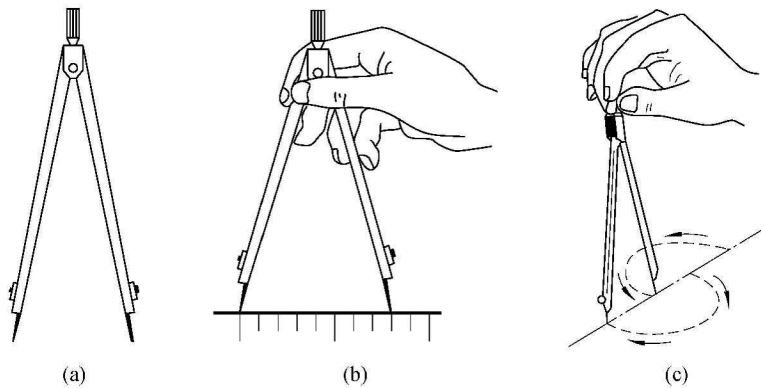


图1-25 分规的用法

(a) 分规; (b) 量取长度; (c) 等分线段

### 1.2.3 铅笔和绘图笔

#### 1. 铅笔

铅笔是用来画图线或写字的。铅笔的铅芯有软硬之分,铅笔上标注的“H”表示铅芯的硬度,“B”表示铅芯的软度,“HB”表示软硬适中,“B”、“H”前的数字越大表示铅笔越软或越硬,6H和6B分别为最硬和最软的。绘图时,一般采用H、2H画细实线、细点画线,用HB写汉字、注尺寸,用HB、B、2B加深。画底稿线、注写文字的铅笔削成锥形,笔芯露出6~10mm,如图1-26(a)所示。描深粗线用的铅笔宜削成扁方形,笔芯露出约10mm,如图1-26(b)所示。注意:铅笔应从无硬度标示的一端削起。

#### 2. 绘图笔

绘图笔如图1-27所示,因头部装有带通针的针管,又称针管笔,能吸存碳素墨水,使用较方便。针管笔分不同粗细型号,可画出不同粗细的图线,通常用的笔尖有粗(0.9mm)、中(0.6mm)、细(0.3mm)三种规格,用来画粗、中、细三种线型。

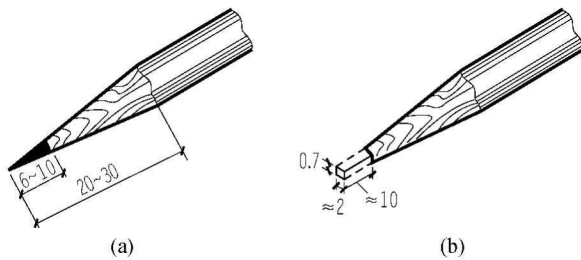


图1-26 绘图铅笔的削法

(a) 锥形; (b) 扁方形



图1-27 绘图笔

### 1.2.4 比例尺和曲线板

#### 1. 比例尺

比例尺是用来按一定比例量取长度的专用量尺,可放大或缩小尺寸,如图1-28所示。常用的比例尺因外形为三棱柱体,上有六种不同的比例,也称为三棱尺。画图时可按所需比例,用尺上标注的刻度直接量取而不需换算。如按1:100比例,画出实际长度为2m的图