

面向“十二五”高等教育规划教材（土建类专业）

建筑制图与识图

主审 王宗兴 主编 白金波 王 刚

JIANZHU ZHITU YU
SHITU



中央广播电视大学出版社
Central Radio & TV University Press

面向“十二五”高等教育规划教材(土建类专业)

建筑制图与识图

主 审 王宗兴

主 编 白金波 王 刚

副主编 高越嵩 王浩忠

中央广播电视大学出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑制图与识图 / 白金波, 王刚主编. —北京:
中央广播电视大学出版社, 2011. 12
面向“十二五”高等教育规划教材. 土建类专业
ISBN 978-7-304-05187-7

I. ①建… II. ①白… ②王… III. ①建筑制图 -
识别 - 高等学校 - 教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 146274 号

版权所有, 翻印必究。

面向“十二五”高等教育规划教材 (土建类专业)

建筑制图与识图

主 审 王宗兴

主 编 白金波 王 刚

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 营销中心 010-58840200

总编室 010-68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 徐东丽

责任印制: 赵联生

责任编辑: 邵 萍

印刷: 北京市平谷早立印刷厂

印数: 0001~2055

版本: 2011 年 12 月第 1 版

2011 年 12 月第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16

印张: 11.25 字数: 278 千字

书号: ISBN 978-7-304-05187-7

定价: 22.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

前言

“建筑制图与识图”是高等职业教育土建类专业的一门专业基础课,也是一门实践性和综合性较强的课程,重点介绍建筑制图与识图的基本知识和基本技能。本教材把建筑制图与建筑识图的内容进行了整合,强调各内容之间的前后衔接,把培养学生的岗位能力和应用能力作为本教材的中心内容,教学目的性明确,在阐述投影原理、识图知识的同时,力争突出教材的工程特点,努力反映我国目前在建筑制图与识图方面的新标准、新技术和新工艺。

本教材在编写过程中,紧紧围绕以“职业技能培养和综合素质提高”为目的的指导思想,尽量做到基础理论以应用为目的,以够用为度,以讲清概念、强化应用为重点,将基础理论知识与工程实践应用紧密联系起来。本教材采用了最新标准和规范,在内容上突出职业技能的培养。其基础内容具有系统性、全面性;具体内容具有针对性、实用性,满足专业特点要求,内容新颖、层次明确、结构有序。

本教材主要内容包括建筑制图、建筑识图以及附录。建筑制图部分结合最新国家制图标准讲述了投影以及图样画法的基本知识;建筑识图部分介绍了识图基础知识,并结合实例重点介绍了民用建筑和单层工业建筑的建筑施工图、结构施工图;附录则是一套完整的住宅楼建筑施工图,让学生通过实际工程图纸的识读来加深识图技能的培养。具体内容包括:建筑制图基础;投影的基本知识;点、直线、平面的投影;立体的投影;剖面图与断面图;轴测投影;建筑识图基础;建筑施工图识读;结构施工图识读;附录。

本教材由德州职业技术学院白金波、王刚主编,山东城市建设职业学院高越嵩、淮北职业技术学院王浩忠任副主编,山东德兴建设集团董事长王宗兴主审。参加编写的还有:九州职业技术学院程诤,淮南联合大学邱小文、宋丽婷,山东行政学院胡永安。具体编写分工为:白金波(第5章、第6章);高越嵩(第1章、第2章);程诤(第7章、第9章);邱小文(第8章及附录);宋丽婷(第3章);胡永安(第4章)。王刚、王浩忠负责全书的统稿。

本教材在编写过程中,参考了有关书籍、国家标准及其他资料等文献,在此谨向这些文献的作者表示感谢!同时也得到了中央广播电视大学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。

由于编者水平所限,书中难免存在疏漏和不妥之处,恳请使用本教材的师生和广大读者批评指正。

编者

2011年12月

目 录

第 1 章 建筑制图基础	(1)
1.1 建筑制图的基本规定	(1)
1.2 建筑制图的基本技能	(12)
1.3 几何作图	(17)
1.4 平面图形的画法	(21)
本章小结	(24)
思考与练习	(24)
第 2 章 投影的基本知识	(25)
2.1 投影的形成及分类	(25)
2.2 正投影的基本特征	(27)
2.3 三面投影	(29)
本章小结	(31)
思考与练习	(31)
第 3 章 点、直线、平面的投影	(32)
3.1 点的投影	(32)
3.2 直线的投影	(36)
3.3 平面的投影	(40)
本章小结	(45)
思考与练习	(45)
第 4 章 立体的投影	(50)
4.1 平面立体的投影	(50)
4.2 曲面立体的投影	(52)
4.3 立体的截切与相贯	(54)
4.4 组合体的投影	(66)
本章小结	(75)
思考与练习	(75)
第 5 章 剖面图与断面图	(78)
5.1 剖面图	(78)
5.2 断面图	(85)
本章小结	(88)
思考与练习	(89)

第 6 章 轴测投影	(90)
6.1 轴测投影的基本知识	(90)
6.2 轴测投影图的绘制	(92)
本章小结	(99)
思考与练习	(100)
第 7 章 建筑识图基础	(102)
7.1 建筑工程图的设计与分类	(102)
7.2 建筑工程图的有关规定	(105)
7.3 建筑工程图的识读方法与步骤	(112)
本章小结	(113)
思考与练习	(113)
第 8 章 建筑施工图识读	(114)
8.1 首页图	(114)
8.2 总平面图	(119)
8.3 建筑平面图	(122)
8.4 建筑立面图	(127)
8.5 建筑剖面图	(129)
8.6 建筑详图	(131)
本章小结	(138)
思考与练习	(138)
第 9 章 结构施工图识读	(140)
9.1 结构施工图概述	(140)
9.2 基础图	(144)
9.3 结构平面图	(147)
9.4 钢筋混凝土结构详图	(149)
9.5 平法施工图	(150)
本章小结	(155)
思考与练习	(155)
附 录 某住宅楼建筑施工图	(156)
参考文献	(173)

第 1 章 建筑制图基础



本章主要培养学生正确地绘制和阅读工程图样的基本能力;培养和发展学生的空间想象能力、空间逻辑思维能力 and 创新思维能力;培养学生进行三维造型设计和创造性构型设计的能力;使学生掌握建筑制图的基本知识和技能,重点了解国家标准的有关规定,同时能熟练运用几何作图的基本方法进行作图。

1.1 建筑制图的基本规定

工程图样是工程领域的技术语言。为了统一图样画法、保证制图质量、提高制图效率、便于工程建设及技术交流,我国住房和城乡建设部发布了建筑制图国家标准,即《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)。

本节参照《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010),主要介绍图纸幅面、标题栏、图线及其画法、工程字体、尺寸标注、比例等基本规定。

1.1.1 图纸幅面与标题栏

1. 图纸幅面

图纸幅面简称图幅,是指图纸本身的大小规格。为了合理使用并便于图纸管理和装订,《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)对绘制建筑工程图的图纸幅面作了规定。图框是指图纸上绘图范围的界限。图纸上必须用粗实线画出图框。绘制图样时,图纸幅面、图框、图框线与图幅线之间的间隔 a 和 c 均应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 图纸幅面和图框尺寸 mm

	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	$841 \times 1\,189$	594×841	520×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

图纸以短边作为垂直边的称为横式;以短边作为水平边的称为立式。一般 A0~A3 图纸宜采用横式使用,必要时也可以采用立式使用,如图 1-1 所示。

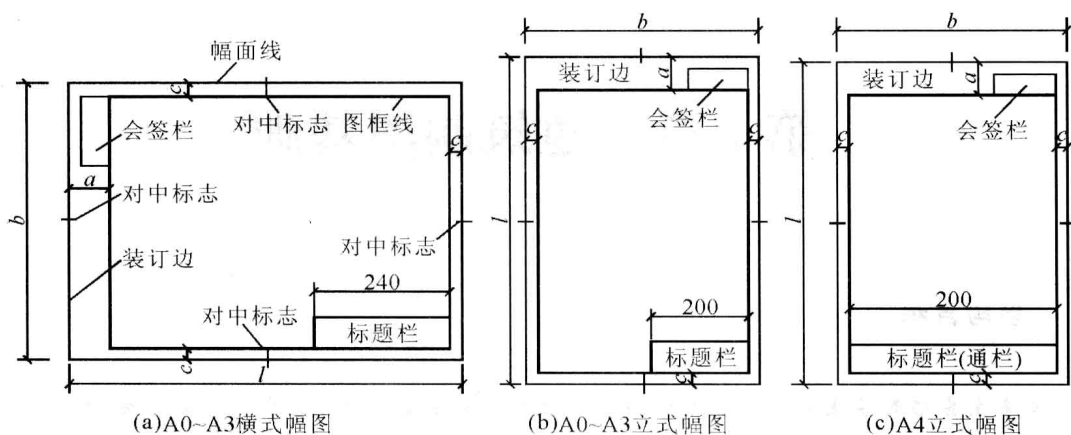


图 1-1 格式和代号

一个工程设计中,每个专业所使用的图纸,一般不宜多于两种幅面,不含目录及表格所采用的 A4 幅面。图纸的短边不得加长,长边可加长,图纸幅面可以按表 1-2 加长长边。

表 1-2 图纸长边加长尺寸

mm

幅面尺寸	长边尺寸	长边加长后尺寸							
A0	1 189	1 486	1 635	1 783	1 932	2 080	2 230	2 378	
A1	841	1 051	1 261	1 471	1 682	1 892	2 102		
A2	594	743	891	1 041	1 189	1 338	1 486	1 635	1 783
A3	420	630	841	1 051	1 261	1 471	1 682	1 892	

注:有特殊需要的图纸,可采用 $b \times l$ 为 $841 \text{ mm} \times 869 \text{ mm}$ 与 $1 189 \text{ mm} \times 1 261 \text{ mm}$ 的幅面。

A0 号图幅的面积为 1 m^2 , A1 号为 0.5 m^2 , A1 号是 A0 号图幅的对开。

2. 标题栏和会签栏

图纸标题栏必须放置在图框的右下角,用来填写工程名称、图名、图纸编号、设计单位、设计人、绘图人、校核人等内容(见图 1-2),标题栏中文字的方向一定是看图的方向。标题栏没有严格的国家标准规定,学生绘图时可参考图 1-3。

建筑工程中的设计图样一般都需要审定,水电等工种负责人要会签,这时在图纸上留有装订边的一侧可设置会签栏。会签栏是图纸会审时各专业负责人签字的表格,画在图纸左上方的图框线以外,其尺寸为 $100 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$,如图 1-4 所示。一个会签栏不够时,可另加一个,两个会签栏应并列。不需会签的图纸可不设会签栏。

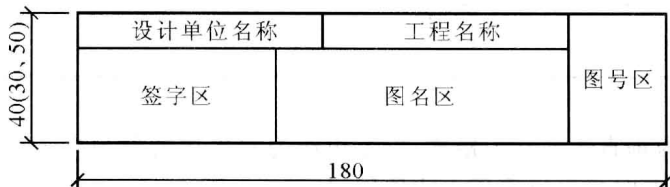


图 1-2 标题栏

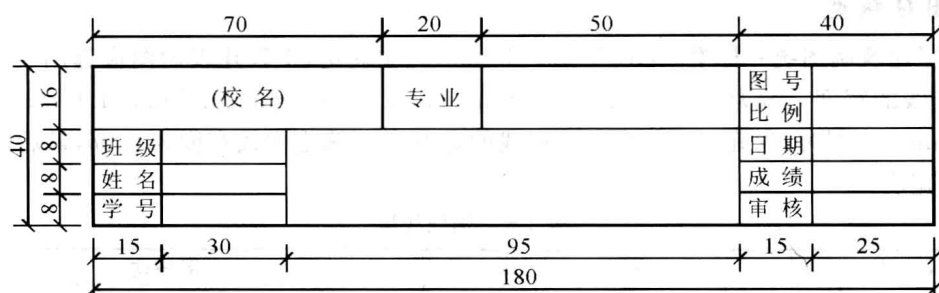


图 1-3 学生用标题栏



图 1-4 会签栏

1.1.2 图线及其画法

图线对工程图十分重要,它不仅确定图形的范围,而且表示一定含义。为了突出重点、分清层次、区别不同内容,需要采用不同的线型和线宽。

1. 图线的宽度

国标规定图线的宽度有粗线、中粗线和细线之分。粗线、中粗线和细线的线宽比为4:2:1。每个图样应根据复杂程度与比例大小,先选定基本线宽 b ,再选用表 1-3 中相应的线宽组。图纸的图框和标题栏,可采用表 1-4 的线宽。

表 1-3 线宽组 mm

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	0.18
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18	—	—

注:1. 需要微缩的图纸,不宜采用 0.18 mm 及更细的线宽;

2. 同一张图纸内,各不同线宽中的细线,可统一采用较细的线宽组的细线。

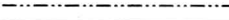
表 1-4 图框线和标题栏线的宽度 mm

幅面宽度	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线、会签栏线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

2. 图线线型

《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)中规定,工程建设制图应选用表 1-5 所示的图线。线的宽度一般为:0.18 mm、0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1.0 mm、1.4 mm 和 2.0 mm。画图时,先确定图样中所用粗线的宽度 b ,再确定中线宽度为 $0.5b$,最后定出细线 $0.25b$ 的宽度。

表 1-5 图线线型

名 称		线 型	线 宽	一般用途
实 线	粗		b	形体的主要可见轮廓线、图纸边框线,线宽 b 常取 1 mm 或 0.7 mm
	中		$0.5b$	形体的次要可见轮廓线、尺寸起止符号
	细		$0.25b$	可见轮廓线、图例线
虚 线	粗		b	结构图中的不可见梁位置示意 给排水工程图表示污水管道
	中		$0.5b$	形体中不可见的轮廓线
	细		$0.25b$	图例线
单点长画线	粗		b	工业厂房中吊车轨道位置线
	中		$0.5b$	土方填挖区的零点线
	细		$0.25b$	图形中的中心线、对称线
双点长画线	粗		b	见有关专业图
	中		$0.5b$	见有关专业图
	细		$0.25b$	见有关专业图
折断线			$0.25b$	局部图形的断开界限
波浪线			$0.25b$	局部形体的假想断裂线

3. 图线的画法

图 1-5 为图线画法举例,画图线时要注意以下几点:

- ①同一张图纸内,相同比例的各图样,应选用相同的线宽组。
- ②同一张图纸内,各不同线宽中的细线,可统一采用较细的线宽组的细线。
- ③相互平行的图线,其间隙不宜小于其中的粗线宽度,且不宜小于 0.7 mm。间隙过小时,可适当夸大画出。
- ④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。
- ⑤单点长画线或双点长画线的两端,不应是点。点画线与点画线交接或点画线与其他图线交接时,应是线段交接。
- ⑥虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时,应是线段交接。虚线为实线的延长线时,不得与实线连接。
- ⑦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。
- ⑧在较小图形中绘制单点长画线或双点长画线有困难时,可用实线代替。

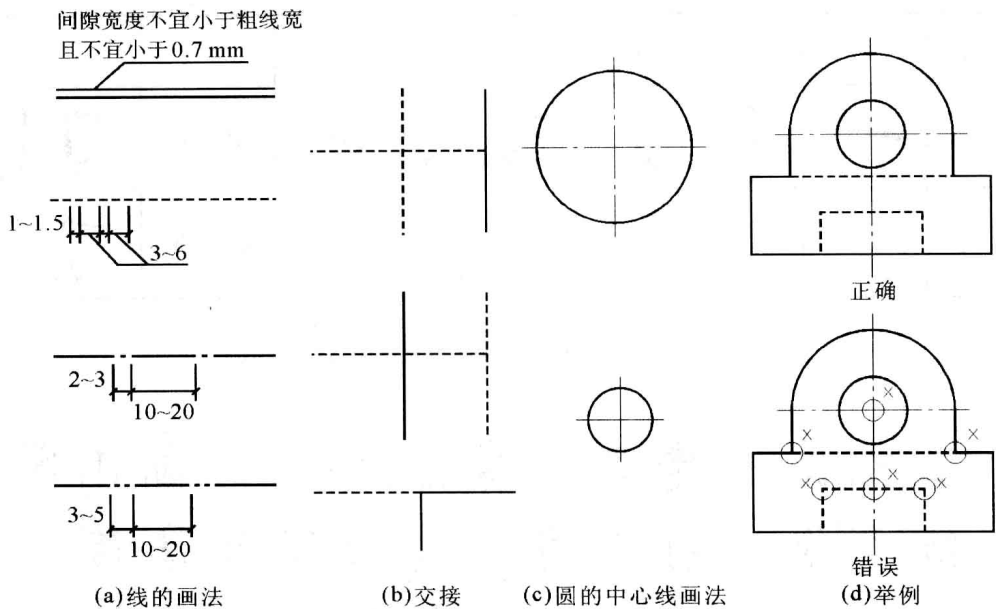


图 1-5 图线画法举例

1.1.3 工程字体

建筑工程图所需书写的汉字、拉丁字母、数字以及代号、符号等,均应笔画清晰、字体端正、排列整齐、间隔均匀。标点符号应清楚正确。图纸上的文字如果潦草或有错误,不但影响图面质量,而且会影响施工,给国家造成损失。因此,大家平时应细心观察,勤奋练习各种有关工程字体。

1. 汉字

图样中的汉字,应采用国家公布的简化汉字,并用长仿宋字体书写。字高与字宽的比例大约 1:0.7,应符合表 1-6 的规定。汉字的字高代表字体的号数,应从下列数字中选用:3.5 mm、5 mm、7 mm、10 mm、14 mm、20 mm。如需书写更大的字,其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。字体的高宽比为 $\sqrt{2}:1$,字距为字高的 1/4。

表 1-6 长仿宋体字高与字宽的关系

mm

字 高	20	14	10	7	5	3.5
字 宽	14	10	7	5	3.5	2.5

汉字的基本笔画为横、竖、撇、捺、点、挑、钩、折。书写长仿宋体字的要领是:横平竖直,注意起落,结构均匀,填满方格。横平竖直,横笔基本要平,可顺运笔方向稍许向上倾斜 $2^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 。注意起落,横、竖的起笔和收笔,撇、钩的起笔,钩折的转角等,都要顿一下笔,形成小三角和出现字肩。结构匀称,笔画布局要均匀,字体构架要中正疏朗、疏密有致。要写好长仿宋体字,正确的方法是按字体大小,先用细实线打好框格,多描摹和临摹,多看、多写,持之以恒,自然熟能生巧。长仿宋体字基本笔画的写法,如图 1-6 所示。长仿宋体字示例,如图 1-7 所示。

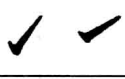
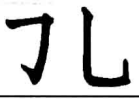
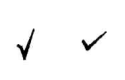
名 称	横	竖	撇	捺	挑	点	钩
形 状							
笔 法							

图 1-6 长仿宋体字基本笔画的写法



图 1-7 长仿宋体字示例

2. 字母和数字

工程图中的字母和数字是拉丁字母和阿拉伯数字或罗马数字。字母和数字用黑体书写,笔画粗细要一致,不显笔锋。字母和数字可分为直体字(也称为一般字体)和斜体字(也称为窄字体)两种,一般写成斜体字。斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 75° 角,字的高度与宽度与相应的直体字相等,字高应不小于 2.5 mm。各种计量单位凡前面有量值的,均采用国家颁布的单位符号注写,单位符号采用正体字母。字母与数字的书写规则和写法分别如表 1-7 和图 1-8 所示。

表 1-7 拉丁字母、阿拉伯数字及罗马数字的书写规则

书写格式	大写字母高度	小写字母高度 (上下均无延伸)	小写字母伸出的 头部或尾部	笔画宽度	字母间距	上下行基准线 最小间距	字间距
直体字	h	$(7/10)h$	$(3/14)h$	$(1/14)h$	$(2/14)h$	$(15/14)h$	$(6/14)h$
斜体字	h	$(10/14)h$	$(4/14)h$	$(1/14)h$	$(2/14)h$	$(21/14)h$	$(6/14)h$

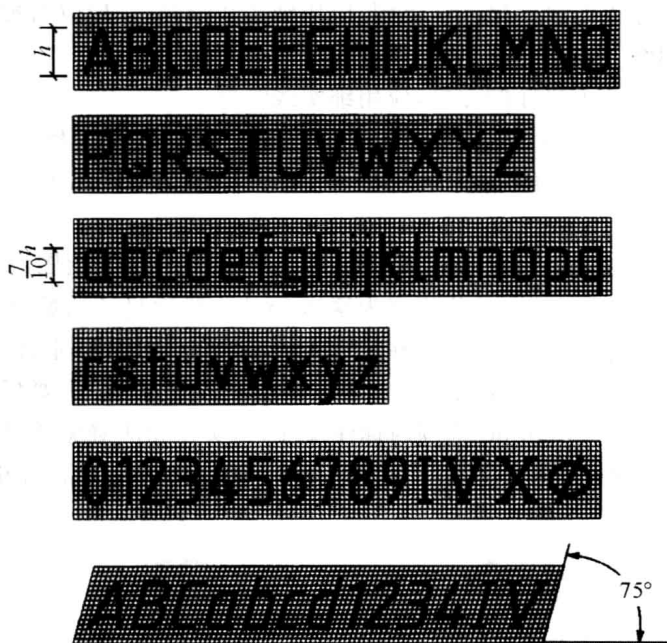


图 1-8 字母与数字的写法

1.1.4 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、详尽和清晰。

1. 尺寸的组成及一般标注方法

图纸上的图形仅表示物体的形状,在图上还必须标注物体的大小。图中的尺寸数字值,表明物体真实大小,与绘图时所采用的比例和绘图准确度无关。建筑工程图中标注尺寸时,除标高及总平面图以米(m)为单位外,其他均以毫米(mm)为单位。标准尺寸时不用在数字后面注明单位。

(1) 尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字

图样上的尺寸由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字组成,如图 1-9 所示。

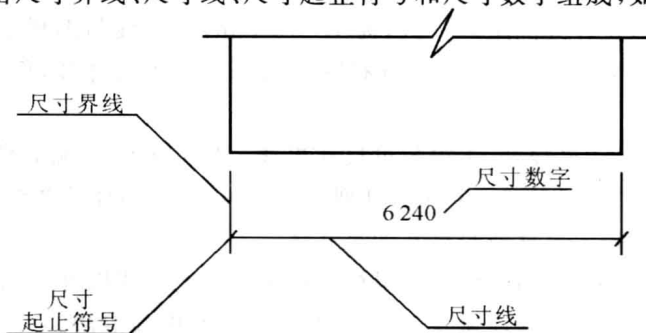


图 1-9 尺寸的组成

①尺寸界线。尺寸界线表示尺寸的范围,应用细实线绘制,一般应与被注长度垂直。有时也可以借用图样轮廓线、中心线等作为尺寸界线。

②尺寸线。尺寸线表示尺寸的方向,应用细实线绘制。

③尺寸起止符号。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呈顺时针 45° 角,长度宜为 $2\sim 3\text{ mm}$ 。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号,宜用箭头表示。

④尺寸数字。尺寸数字表示线段的真实大小,与图样的大小及绘图的准确性无关。尺寸数字一律用阿拉伯数字书写,长度单位规定为毫米(mm);线性尺寸的数字一般标注在尺寸线的中部。水平方向的尺寸,尺寸数字要写在尺寸线的上面,字头朝上;垂直方向的尺寸,尺寸数字要写在尺寸线的左侧,字头朝左;倾斜方向的尺寸,尺寸数字字头要保持朝上的趋势,如图1-10所示;应避免在图中所示 30° 范围内标注尺寸,当实在无法避免时,按图1-10(c)的形式书写。当尺寸界线间隔较小时,尺寸数字可注在尺寸界线外侧,或上下错开,或用引出线引出再标注。

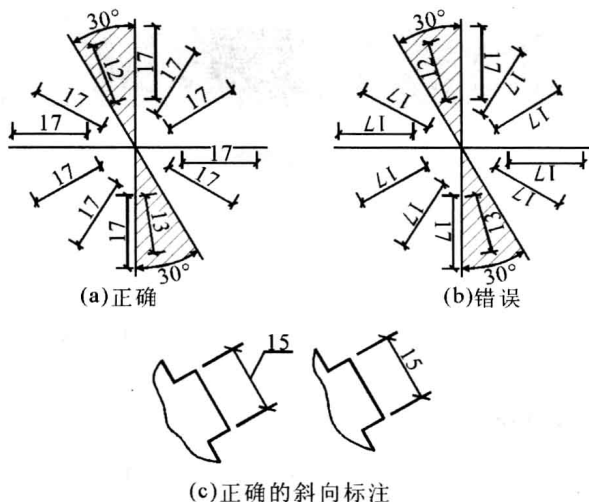


图 1-10 尺寸数字表示法

(2)一般标注方法

①尺寸线应与所要标注的线段平行,且垂直于尺寸界线,如图1-11所示。当有两条以上互相平行的尺寸线时,尺寸线间距应一致,为 $7\sim 10\text{ mm}$,尺寸线与图样最外轮廓线之间的距离不宜小于 10 mm ,尺寸线应单独绘制,所有图线均不得作为尺寸线,但可作为尺寸界线,如图1-12所示。

②尺寸线应绘至尺寸界线处,不得超过尺寸界线。尺寸界线一端应离开图样轮廓线不小于 2 mm ,另一端宜超出尺寸线 $2\sim 3\text{ mm}$,排列尺寸线时,应从图样轮廓线向外排列,先是较小尺寸或分尺寸线,后是较大尺寸或总尺寸的尺寸线。

③尺寸线及所标注的尺寸数字,应尽量标注在图形的轮廓线以外,当必须标注在图形轮廓线以内时,在尺寸数字处的图线应避开,以避免尺寸数字与图线混淆。

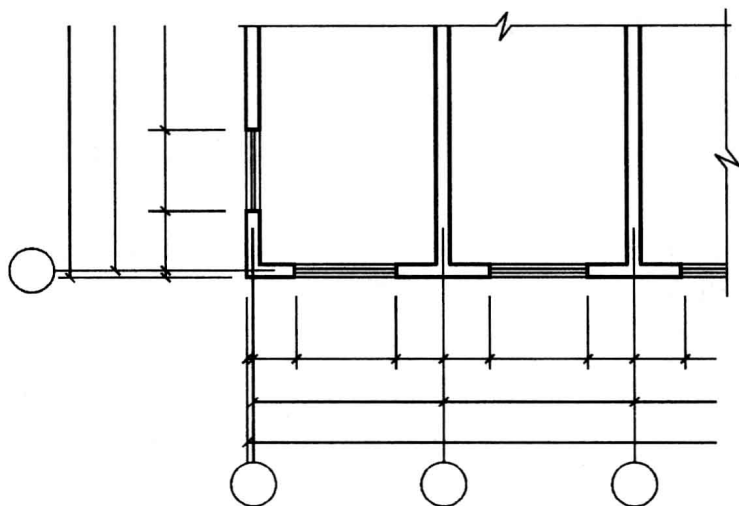


图 1-11 尺寸线表示法

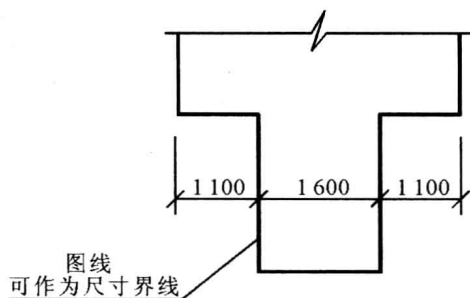


图 1-12 尺寸界线表示法

2. 圆弧的标注

凡小于或等于半圆的圆弧,用半径标注其尺寸。半径尺寸线一端从圆心开始,另一端画箭头指向圆弧。半径尺寸数字前应加注半径符号“ r ”或“ R ”,当圆弧半径较大、圆心较远时,半径尺寸线可画成折线或断开线,但应对准圆心。

3. 圆的标注

圆及大于半圆的圆弧,用直径标注其尺寸。在标注圆的直径尺寸数字前应加注直径符号“ Φ ”。直径尺寸线应通过圆心,两端画箭头指向圆弧;较小圆的直径尺寸,可标注在圆外,其直径尺寸线也应通过圆心,两端所画箭头应从圆心或圆外指向圆弧。

4. 球的标注

球用直径或半径标注其尺寸。在标注直径或半径时,在尺寸数字前加注符号“ $S\Phi$ ”或“ SR ”。标注方法与圆的直径和圆弧半径的尺寸标注方法相同。

5. 弧度、弧长、角度的标注

①弧度。标注弧长时,尺寸线应是该圆弧的同心圆弧,尺寸界线应垂直于该圆弧的弦,起止符号用箭头表示,弧长数字上方加圆弧符号“ $\frown$ ”。

②弦长。标注圆弧的弦长时,尺寸线是平行该弦的直线,尺寸界线应垂直于弦,起止符号用中粗 45° 短斜线表示。

③角度。标注角度时,角度的两边作为尺寸界线,尺寸线是以该角的顶点为圆心的圆弧,起止符号用箭头表示,如果没有足够位置画箭头,可用圆心代替,角度数字一律水平注写。

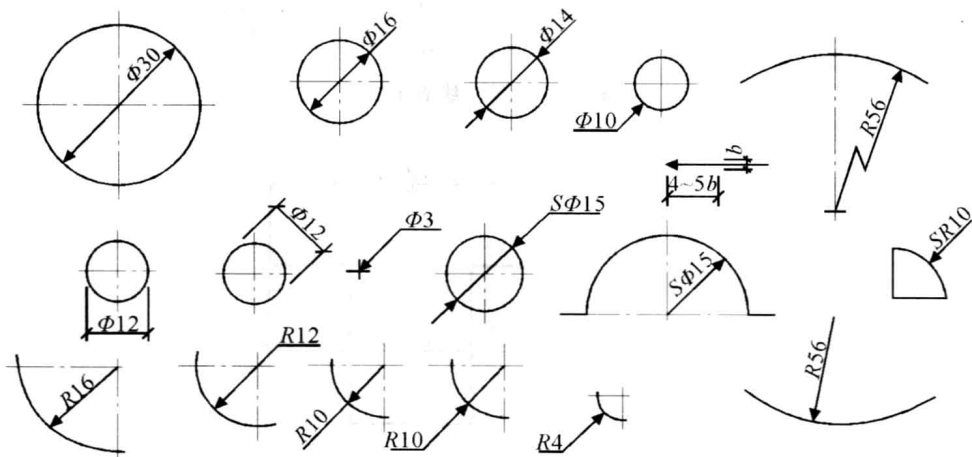
6. 坡度的标注

标注坡度时,在坡度数字下加注坡度符号,坡度符号用单面箭头,一般应指向下坡方向,其标注方法可用百分比表示,也可用比例或三角形表示。

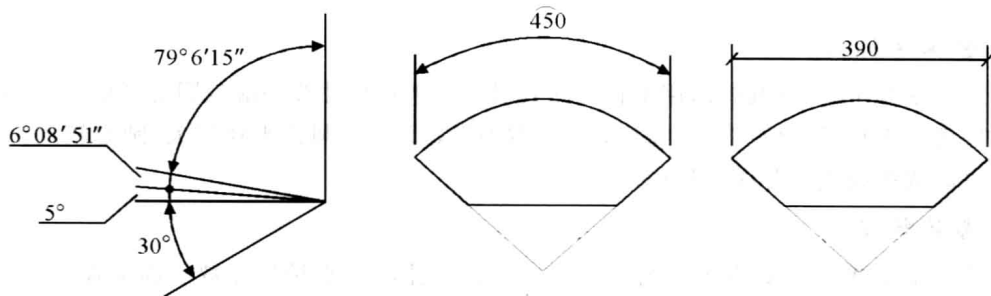
7. 多层结构的标注

多层结构的指引线应通过并垂直于被指引的各层,文字说明的次序与构造的层次一致。

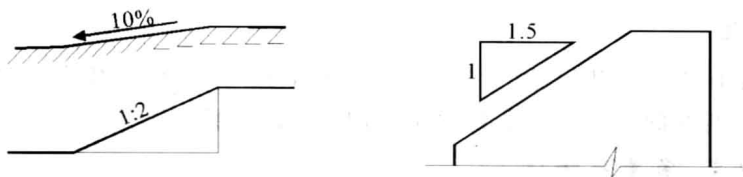
直径、半径、球、角度、弧长、弦长和坡度的标注,如图 1-13 所示。



(a) 直径、半径、球的标注



(b) 角度、弧长、弦长的标注



(c) 坡度的标注

图 1-13 直径、半径、球、角度、弧长、弦长、坡度的标注

1.1.5 比例

图样的比例是图形与实物相对应的线性尺寸之比,宜注写在图名的右侧,字的基准线应取平,比例的字高应比图名的字高小一号或二号。

比例的大小是指其比值的大小,如 1 : 100 大于 1 : 200。

比例的符号为“:”,比例应以阿拉伯数字表示,如 1 : 1、1 : 2、1 : 50 等。比例的注写方式,如图 1-14 所示。

平面图 1:100 ⑦ 1:25

图 1-14 比例的注写方式

建筑工程图中所用的比例,应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度,优先选用表 1-8 中的常用比例。

表 1-8 绘图所用的比例

常用比例	1 : 1	1 : 2	1 : 5	1 : 10	1 : 50	1 : 100	1 : 150	1 : 200	1 : 500	1 : 1 000
	1 : 2 000	1 : 5 000	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 : 400	1 : 600								1 : 300

一般情况下,一个图样应选用一种比例进行绘制。但根据专业绘图需要,同一图样也可选用两种比例。图 1-15 为用不同比例绘制的门立面图。

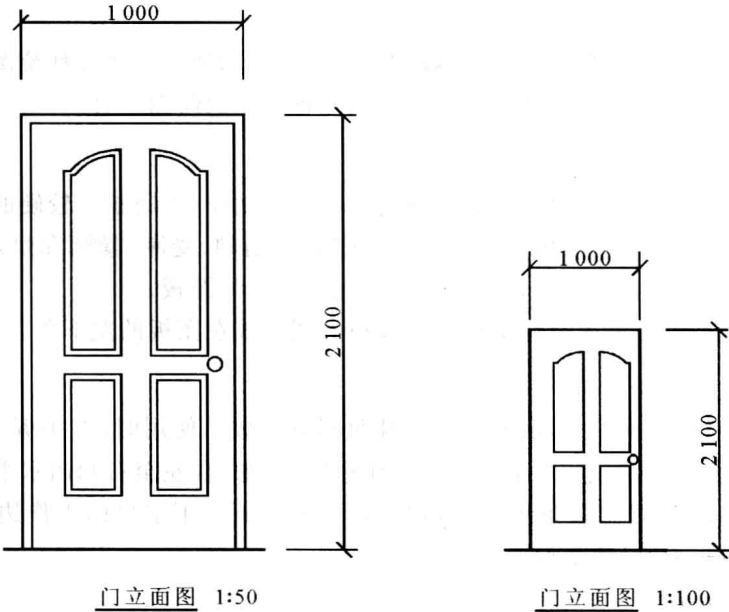


图 1-15 用不同比例绘制的门立面图

为使画图快捷、准确,可利用比例尺确定图线长度。比例尺的应用,如图 1-16 所示。