

建筑工程制图

叶晓芹 朱建国 编

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书分为6章,内容包括:制图基础、组合体、图样画法、建筑施工图、结构施工图及给水排水工程制图。本书可作为高等院校建筑工程、给水排水、工程管理等专业教材,也可供有关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图/叶晓芹,朱建国编. —重庆:重庆大学出版社,2004.2

ISBN 7-5624-2547-7

. 建... . 叶... 朱... . 建筑工程—建筑制图—高等学校—教材 . TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 002481 号

建 筑 工 程 制 图

叶晓芹 朱建国 编

责任编辑:彭 宁 版式设计:彭 宁
责任校对:蓝安梅 责任印制:张立全

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鹤盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆华林天美彩色报刊印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:12.75 字数:318千 插页:8开1页

2004年2月第1版 2004年2月第1次印刷

印数:1—5 000

ISBN 7-5624-2547-7/TU·120 定价:19.80元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 翻印必究

前言

本书适用于高等院校建筑工程专业,也适用于高等院校给水排水、工程管理等专业,开设建筑工程制图(或称建筑制图)课程使用。

本书是在画法几何(投影基本知识、点和直线、平面、直线与平面以及两平面的相对位置、投影变换、平面立体、曲面立体、轴测投影、立体表面展开及轴测投影图)的基础上进行编写的。

本书主要根据国家教委画法几何及工程制图教学指导委员会提出的画法几何及建筑工程制图课程教学基本要求,以及最新国家制图标准《房屋建筑制图统一标准 GB/T50001—2001》、《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/T50105—2001》,以及现行的与建筑工程专业相关的其他规范和标准,如《建筑模数协调统一标准 GBJ2—86》等进行编写。

本书共6章,第一章制图基础、第二章组合体、第三章图样画法及第六章给水排水工程制图,由叶晓芹编写;第四章建筑施工图、第五章建筑结构施工图,由朱建国编写。

本书由重庆大学建筑图学廖远明教授仔细审阅,并提出了许多宝贵意见,在此表示衷心感谢。

本书在编写过程中得到了重庆大学建筑设计研究院颜强工程师等老师的支持和帮助,在此一并致以诚挚的谢意。

限于编者的水平,本书可能有不少疏漏、谬误,敬请读者及同行批评、指正。

编者

2003.12

目录

第 1 章 制图基础	1
1.1 建筑制图基本规定	1
1.1.1 图纸幅面规格	1
1.1.2 图线	4
1.1.3 字体	6
1.1.4 比例	7
1.1.5 尺寸标注	7
1.2 手工仪器图的工具和仪器	12
1.2.1 图板、丁字尺和三角板	12
1.2.2 比例尺	13
1.2.3 分规和圆规	15
1.2.4 铅笔	16
1.2.5 直线笔、绘图墨水笔和绘图小钢笔	16
1.2.6 曲线板、擦线板和建筑绘图模板	17
1.2.7 其他制图工具	18
1.3 几何作图	18
1.4 手工仪器图一般的绘图步骤及方法	23
1.4.1 准备工作	23
1.4.2 画底稿图	23
1.4.3 检查底稿无误后铅笔加深或画墨线	24
1.4.4 完成图样	25
第 2 章 组合体	26
2.1 组合体投影图的画法	26
2.1.1 形体分析法	26
2.1.2 投影选择	28
2.1.3 画组合体投影图一般步骤	32

2.2	组合体的尺寸标注	35
2.2.1	基本几何体的尺寸标注	35
2.2.2	带切口基本几何体的尺寸标注	35
2.2.3	组合体的尺寸标注	35
2.3	组合体投影图的阅读	39
2.3.1	读图的基本方法	39
2.3.2	读图的一般步骤	44
2.3.3	已知组合体的两个投影图补画第三个投影图	47
2.3.4	读图注意	50
第3章	图样画法	54
3.1	视图	54
3.1.1	视图	54
3.1.2	第三角画法	57
3.2	剖面图和断面图	60
3.2.1	基本概念	60
3.2.2	剖切方式	66
3.2.3	剖面图的种类	67
3.2.4	断面图的种类	68
3.2.5	需注意的几个问题	71
3.2.6	带有剖面图、断面图的组合体视图的阅读	72
3.3	简化画法	74
3.3.1	对称形体简化画法	74
3.3.2	相同要素简化画法	75
3.3.3	折断简化画法	75
第4章	房屋施工图	77
4.1	概述	77
4.1.1	房屋的组成及名称	77
4.1.2	房屋建筑的相关知识	77
4.1.3	房屋施工图的图示特点	80
4.2	总平面图	80
4.2.1	比例	80
4.2.2	图例	81
4.2.3	标高	84
4.2.4	房屋的定位	85
4.2.5	房屋的尺寸标注	85

4.2.6	指北针与风玫瑰图	85
4.2.7	房屋的层数表示	86
4.2.8	总平面图图示的主要内容	87
4.3	建筑平面图	87
4.3.1	平面图的形成、名称及图示方法	87
4.3.2	平面图的内容和作用	88
4.3.3	绘制平面图的有关规定	89
4.3.4	平面图图示的主要内容	104
4.4	建筑立面图	104
4.4.1	立面图的形成、名称及图示方法	104
4.4.2	立面图的内容和作用	105
4.4.3	绘制立面图的有关规定	106
4.4.4	立面图的阅读	107
4.4.5	立面图图示的主要内容	108
4.5	建筑剖面图	108
4.5.1	建筑剖面图的形成、名称及图示方法	108
4.5.2	剖切平面的位置及剖视方向	108
4.5.3	剖面图的内容和作用	109
4.5.4	绘制剖面图的有关规定	109
4.5.5	其他标注	110
4.5.6	剖面图的阅读	110
4.5.7	剖面图图示的主要内容	112
4.6	建筑平、立、剖面图的读图与绘制	113
4.6.1	建筑平、立、剖面图的读图应具备的基本知识	113
4.6.2	建筑平、立、剖面图的读图步骤	113
4.6.3	建筑平、立、剖面图的绘制步骤	113
4.7	建筑详图	117
4.7.1	绘制详图的若干规定	117
4.7.2	外墙身详图	119
4.7.3	楼梯详图	123
4.7.4	木门窗详图	128
4.7.5	详图图示的主要内容	133
第5章	结构施工图	134
5.1	概述	134
5.2	基础施工图	137
5.2.1	基础平面图	137

5.2.2	基础断面详图	139
5.2.3	基础施工图的主要图示内容	139
5.3	钢筋混凝土构件详图	140
5.3.1	钢筋混凝土简介	140
5.3.2	钢筋	141
5.3.3	钢筋混凝土构件详图	144
5.3.4	钢筋混凝土现浇板配筋图	149
5.3.5	钢筋的简化表示方法	151
5.3.6	钢筋混凝土构件详图的主要图示内容	153
5.4	结构布置平面图	153
5.4.1	装配式(预制)楼层结构布置平面图	153
5.4.2	整体式(现浇)楼层结构布置平面图	158
5.4.3	结构布置平面图的主要图示内容	159
5.5	楼梯结构施工图	159
5.5.1	楼梯构件布置平面图	159
5.5.2	楼梯结构剖面图	160
5.5.3	楼梯构件详图	160
5.5.4	楼梯结构施工图的主要图示内容	161
第6章	给水排水工程制图	163
6.1	概述	163
6.1.1	给水排水工程及给水排水工程图	163
6.1.2	给水排水专业图中的管道	164
6.1.3	给水排水专业制图的一般规定	164
6.1.4	图例	168
6.2	建筑给水排水施工图	174
6.2.1	建筑给水排水系统组成	174
6.2.2	给水排水安装详图	176
6.2.3	给水排水平面图	176
6.2.4	建筑给水排水系统原理图和轴测图	183
6.2.5	建筑给水排水平面图、平面放大图和轴测图、系统图 的阅读	189
6.3	建筑给水排水总平面图	192
6.3.1	建筑给水排水总平面图的阅读	192
6.3.2	建筑给水排水总平面图的图示特点	193
	参考书目	195

第 1 章

制图基础

人们营造建筑、制作物体,一般都有个设计、制作过程,设计意图由图样来表达(制图),制作则依据图样(读图)来进行。建造工程物体的图样,叫做工程图样。工程图样是指在图纸上按一定规则绘制的且能表示被绘工程物体的位置、大小、构造、功能、原理、加工工艺流程等的图样。与建筑相关的工程图样即为建筑工程图。

为了保证工程图纸的图面质量,提高制图速度,则须借助于绘图工具和仪器。绘制工程图样,既可使用制图工具和仪器手工绘制,也可利用计算机绘制,本书主要讲述手工仪器图的绘制(尺规绘图)。工程图样,无论手工或计算机绘制,其制图标准都是一致的,虽然制图的手段有别,但其制图程序和步骤则是相通的。本章将逐一介绍制图标准、手工仪器图的工具、仪器及其制图的方法步骤。

1.1 建筑制图基本规定

为了达到房屋建筑工程图基本统一,保证绘图质量,使图面清晰简明,提高制图效率,符合设计、施工、存档等要求,以适应工程建设的需要,国家制订了建筑制图标准。建筑类工程图,除应遵守建筑制图国家标准外,还应符合国家现行相关标准规范的要求及各有关专业的制图规定。根据国家 2001 年颁布施行的《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001),此处仅介绍图纸幅面、图线、字体、比例和尺寸标注等基本规定。

1.1.1 图纸幅面规格

(1) 图纸幅面

图纸幅面即指图纸大小,简称图幅。标准的图纸以 841×1189 幅面为基准,按图 1.1 所示分为 5 种规格。图框是在图纸中限定绘图范围的边界线。图纸的幅面、图框尺寸及格式,应符合《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)的要求。见表 1.1 和图 1.2。

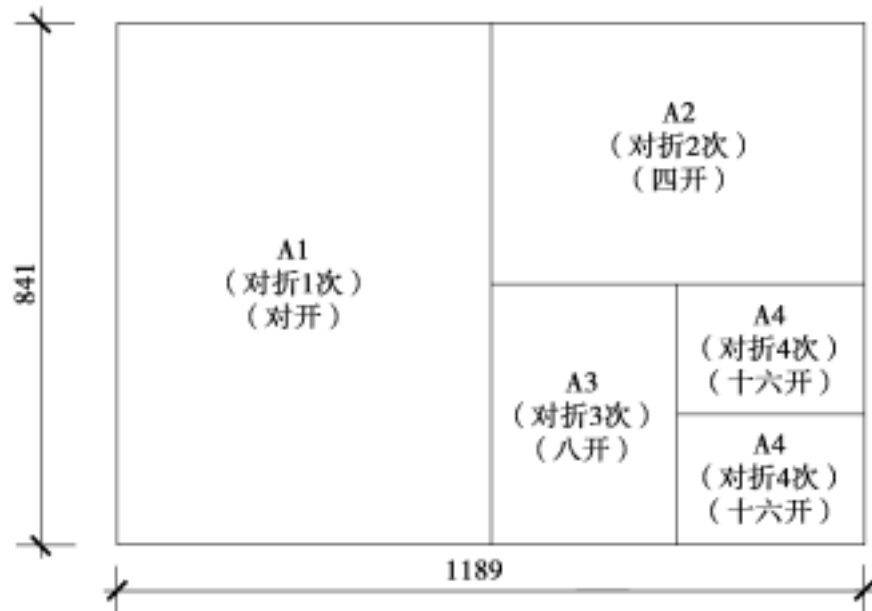


图 1.1 标准图纸幅面形成示意

表 1.1 标准幅面及图框尺寸(mm)

幅面代号	幅面尺寸 $b \times l$	图边宽度	
		装订边 a	其余三边 c
A0	841× 1189	25	10
A1	594× 841		
A2	420× 594		
A3	297× 420		5
A4	210× 297		

图纸以短边作垂直边称为横式,如图 1.2。以短边作水平边称为立式,如图 1.3。一般 A0 ~A3 图纸宜横式使用;必要时,也可立式使用。A4 立式幅面如图 1.3(b)。

一个专业所用的图纸,不宜多于两种幅面。目录及表格所采用的 A4 幅面,不在此限。

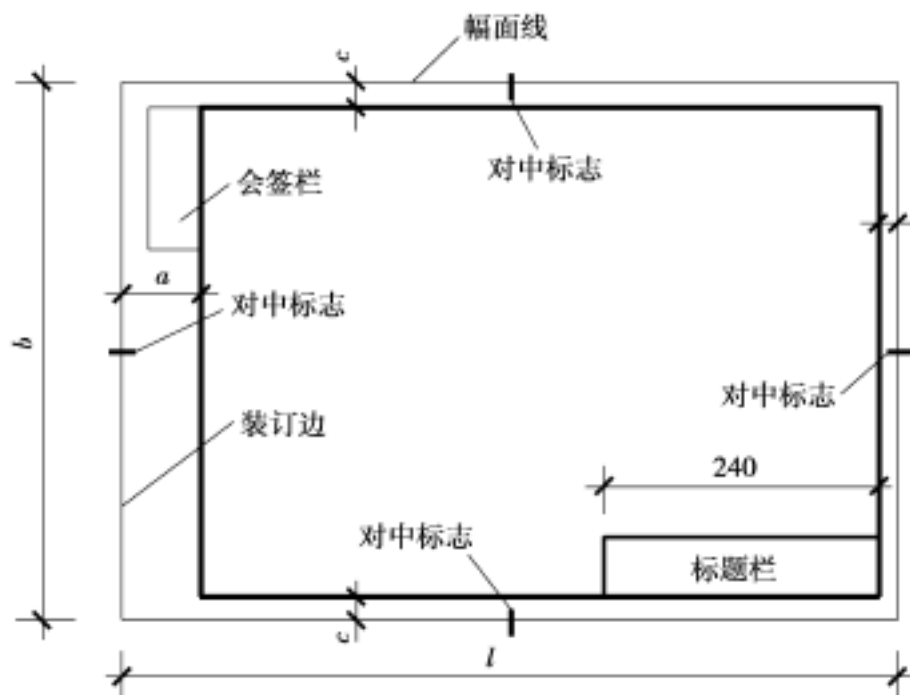


图 1.2 A0 ~A3 横式幅面

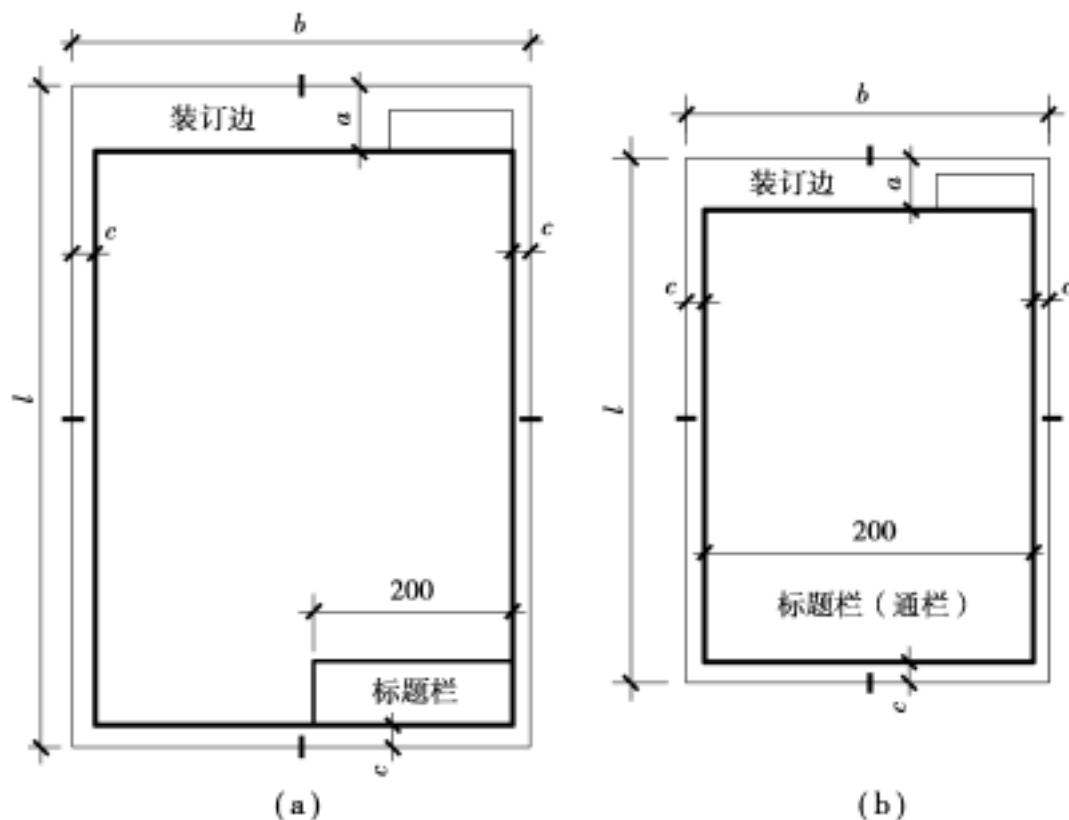


图 1.3 立式幅面

(a) A0—A3 立式幅面; (b) A4 立式幅面

需要缩微复制的图纸,四个边上均应附有对中标志。对中标志应画在幅面线中点处,线宽应为 0.35 mm;伸入图框内应为 5 mm。图纸的短边不得加长,长边可加长,应符合《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)的有关规定。

(2) 标题栏

图纸标题栏,简称图标,是将工程图的设计单位名称、工程名称、图名、图号、设计号及设计人、绘图人、审批人的签名和日期等,集中罗列的表格,除 A4 立式幅面(图 1.3)左右通栏外,其余标题栏均置于图框右下角(图 1.2、图 1.3(a)),图标中的文字方向为看图方向。

标题栏的内容、格式、尺寸及分区应按图 1.4 所示。签字区应包含实名列和签名列。涉外工程的图标内,各项主要内容的中文下方应附有译文,设计单位的上方或左方,应加“中华人民共和国”字样。



图 1.4 标题栏

(3) 会签栏

会签栏是为各工种负责人签字所列的表格,如图 1.5 所示。若一个会签栏不够用时,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。

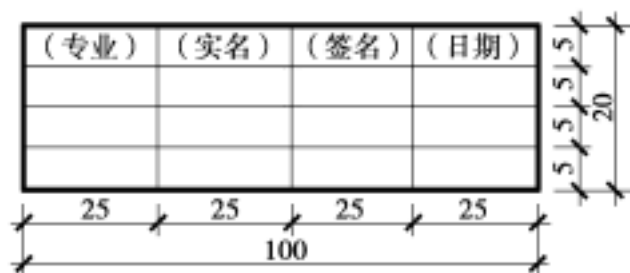


图 1.5 会签栏

1.1.2 图线

工程图样是由图线所组成的,为了表达建筑工程图样中不同的内容,并能分清主次,须使用不同的线型和线宽的图线。

(1) 线宽

每个图样,应根据复杂程度与比例大小,先确定基本线宽 b ,再选用相应的线宽组,见表 1.2。基本线宽 b 系列即表 1.2 中的 2.0、1.4、1.0、0.7、0.5、0.35 线宽系列。在同一张图纸内,相同比例的各图样,应选用相同的线宽组。

表 1.2 基本线宽和线宽组/mm

线宽比	线宽组					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	2.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18	—	—

注:1 需要缩微的图纸,不宜采用 0.18 mm 及更细的线宽;

2 在同一张图纸内,各不同线宽组中的细线,可统一采用较细的线宽组的细线。

图纸的图框线和标题栏线,可采用表 1.3 的线宽。


表 1.3 图框线、标题栏线的宽度/mm

幅面代号	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) 线型

工程建设制图的线型应选自表 1.4。

表 1.4 线型

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	见有关专业制图标准
	中		0.5b	见有关专业制图标准
	细		0.25b	中心线、对称线等
双点长画线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		0.5b	见有关专业制图标准
	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

(3) 规定画法

1) 平行图线的规定画法(图 1.6(a))

相互的平行图线,其间隙不宜小于该图中的粗线宽度,且不宜小于 0.7 mm。

2) 虚线、单点长画线及双点长画线的规格(图 1.6(b))

虚线、单点长画线及双点长画线的线段长度和间隔,宜各自相等。

单点长画线及双点长画线的两端,不应是点,应为线段。

虚线、单点长画线及双点长画线画图参考尺寸如图 1.6(b)所示。

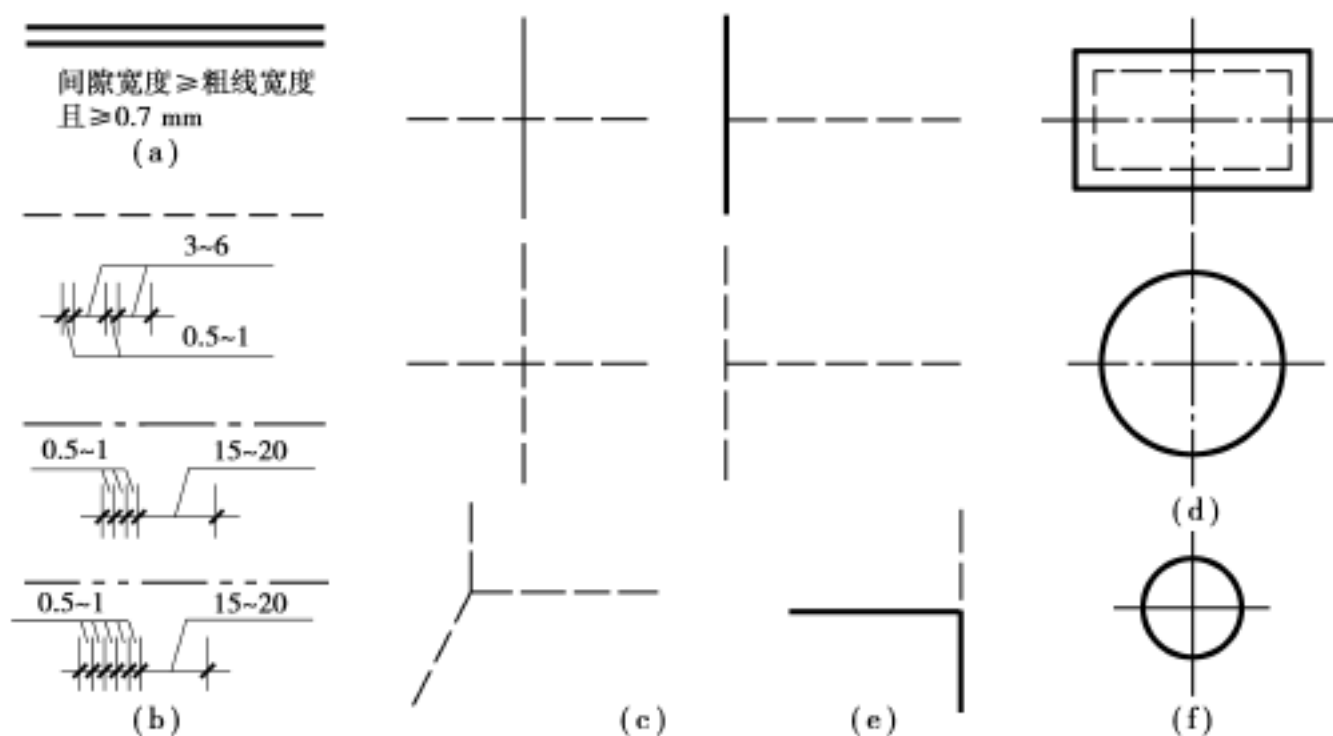


图 1.6 图线规定画法

3) 图线交接画法

虚线

a. 一般情况, 虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时, 应是线段交接(图 1.6(c)、(d))。

b. 特殊情况, 虚线为实线的延长线时, 不得与实线连接(图 1.6(e))。

单点长画线、双点长画线

单点长画线、双点长画线之间, 以及与其他图线交接时, 均应是线段交接(图 1.6(d))。

4) 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 1.6(f))。

5) 图线和字、符号

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, 断开相应图线, 见图 1.11(b)。

1.1.3 字体

图纸上所需书写的文字、数字或符号等, 均应笔画清晰、字体端正、排列整齐; 标点符号应正确。

(1) 字的高宽

1) 字高系列, 2.5、3.5、5、7、10、14、20 mm

2) 汉字字体及高宽比, 图样及说明的汉字, 应采用长仿宋体(大标题、图册、地形图等汉字也可写成其他字体, 但应易于辨认)。高宽比应符合表 1.5, 通常也称字高规格为字号大小。汉字的字高, 应不小于 3.5 mm, 手写汉字的字高一般不小于 5 mm。汉字的简化书写, 必须遵守国务院公布的《汉字简化方案》和有关规定。

表 1.5 长仿宋体字高宽比/mm

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

注: 如需书写更大的字, 其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。

3) 数字、字母, 拉丁字母、阿拉伯数字及罗马数字的字高, 应不小于 2.5 mm。与汉字并列书写时其字高可小一至二号。

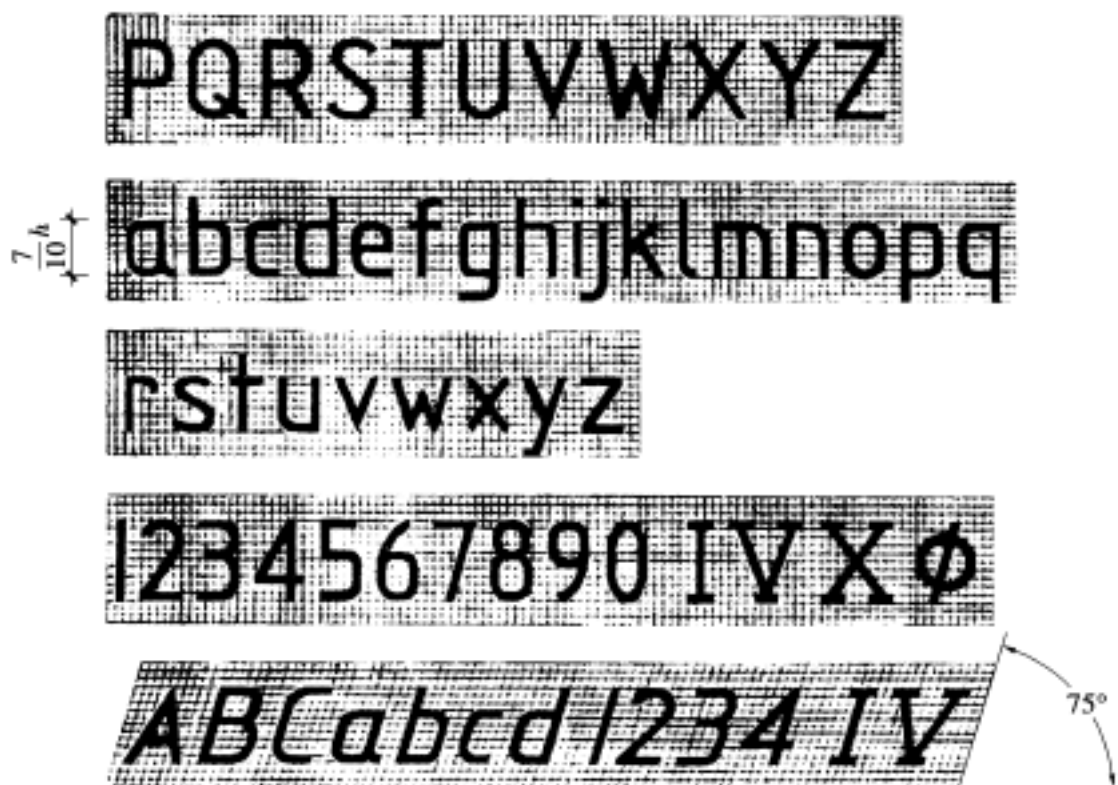
(2) 字体示例

字体工整笔画清晰间隔均匀排列整齐 横平竖直注意起落结构匀称填满方格写字前先轻画字格

阿拉伯数字拉丁字母罗马数字和汉字并列书写时它们的字高比汉字高小

大学系专业班级绘制描图审柱校对序号名称材料件数备注比例重共第张工程种类设计负责人平立





拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字,一般字体,笔画宽度为字高的 $1/10$;窄体字,笔画宽度为字高的 $1/14$ 。拉丁字母、阿拉伯数字或罗马数字,如需写成斜体字,其斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜 75° ;斜体字的高度与宽度应与相应的直体字相等。

1.1.4 比例

图样的比例,应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。比例的大小,是指比值的大小,如 $1:100$ 大于 $1:200$ 。比例的符号为“ \propto ”,用阿拉伯数字表示,如 $1:1$ 、 $1:2$ 、 $1:100$ 等。比例的字高宜比图名的字小一号或二号,通常写在图名的右侧,字的基准线应取平(图1.7)。



图1.7 比例的注写

绘图所用的比例,应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度,从表1.6中选用,并应优先选用表中的常用比例。

表1.6 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、1:10000、1:20000、1:50000、1:100000、 1:200000
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

一般情况下,一个图样应选用一种比例。根据专业制图的需要,同一图样可选用两种比例。若表中比例不能满足要求的特殊情况也可自选比例。

1.1.5 尺寸标注

工程图样中,图形仅表达物体的形状,还必须标注完整的尺寸数据并配以相关说明,才能

作为制作、施工的依据。

(1) 尺寸标注四要素

1) 尺寸线, 细实线绘制, 一般应与被注长度平行。图样本身任何图线均不得用作尺寸线(图 1.8)。

2) 尺寸界线, 细实线绘制, 一般应与被注长度垂直, 其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 ~ 3 mm。必要时, 图样轮廓线可用作尺寸界线(图 1.8)。

3) 尺寸起止符号, 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 ~ 3 mm。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号, 宜用箭头表示(图 1.8(b))。

4) 尺寸数字, 图样上的尺寸, 应以尺寸数字为准, 不得从图上直接量取。图样上的尺寸单位, 除标高及总平面图以米为单位外, 均必须以 mm 为单位, 不标注尺寸单位(图 1.8)。

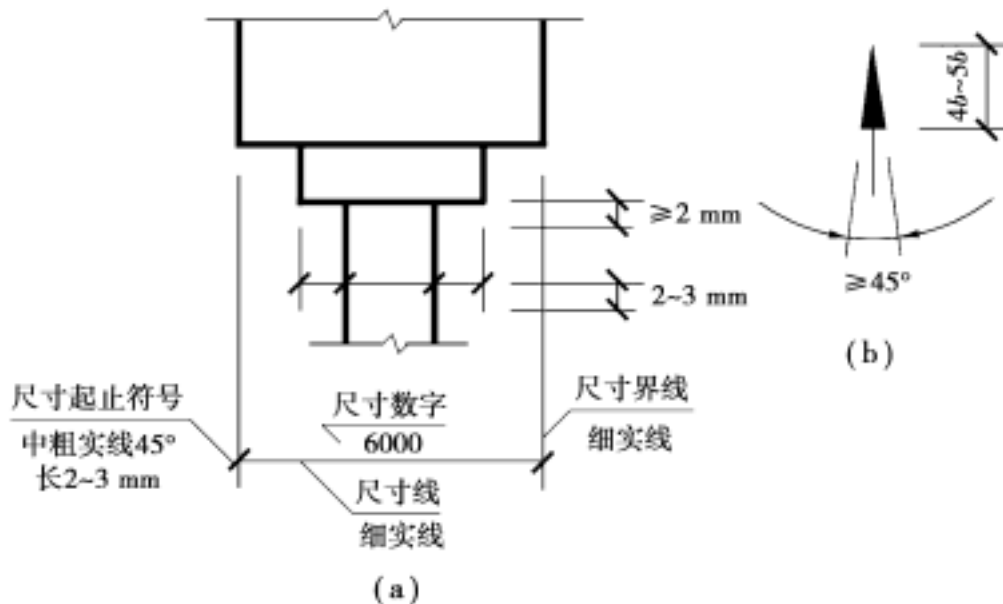


图 1.8 尺寸的组成

(a) 尺寸标注的四要素; (b) 箭头尺寸起止符号

尺寸数字的注写方向

尺寸数字应按图 1.9(a) 规定的方向注写。若尺寸数字在 30° 斜线区内, 宜按图 1.9(b) 的形式注写。

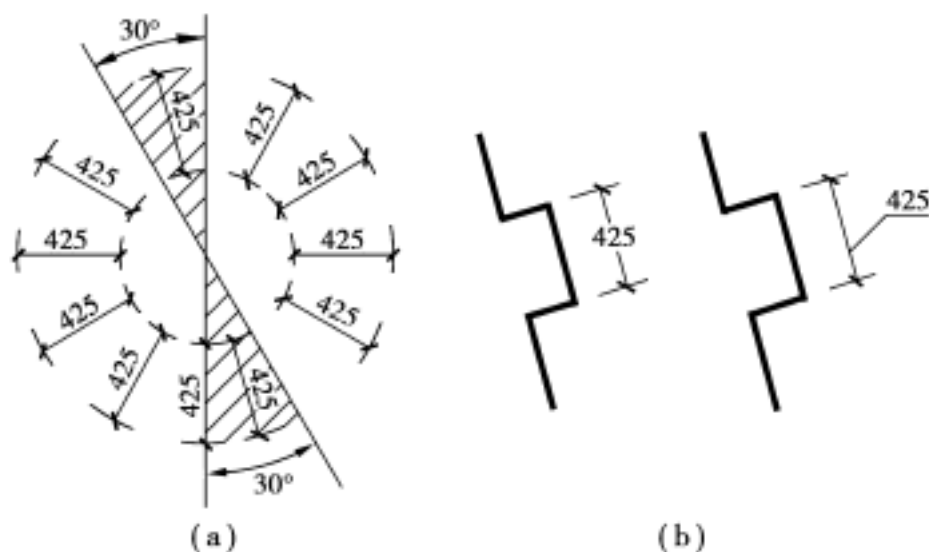


图 1.9 尺寸数字的注写方向

尺寸数字的注写位置

尺寸数字应依据其规定的方向, 尽量注写在靠近尺寸线的上方中部, 竖直方向的尺寸数

字,注意应由下往上注写在尺寸线的左方中部,如图 1.10 中的“350”。若没有足够的注写位置,其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错开注写,若仍然没有足够的注写位置,也可引出注写(图 1.10)。

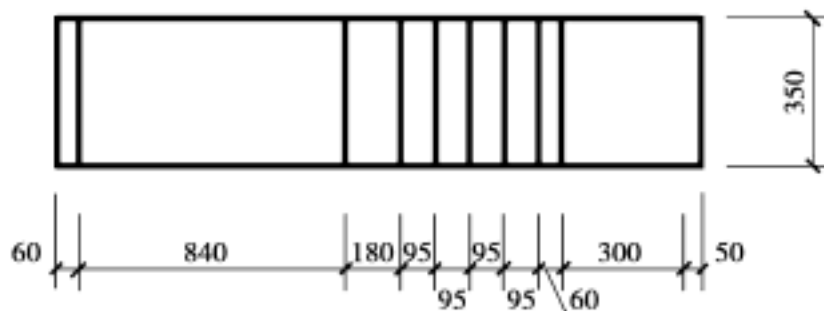


图 1.10 尺寸数字的注写位置

(2) 尺寸排列与布置的基本规定

1) 尺寸标注的布置

尺寸宜标注在图样轮廓线以外,不宜与图线、文字及符号等相交(图 1.11(a))。任何图线不得穿过尺寸数字,不可避免时,应将尺寸数字处的图线断开(图 1.11(b))。

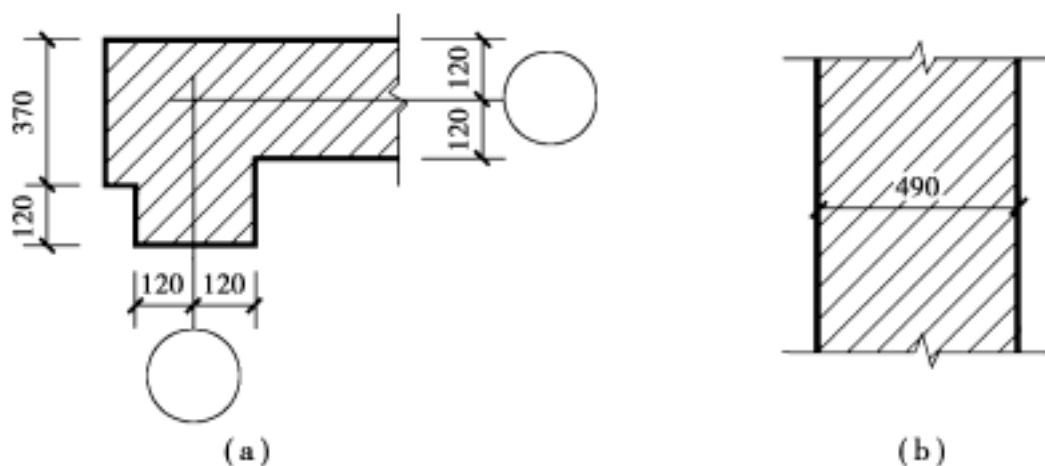


图 1.11 尺寸标注的布置
(a) 标注在图形外;(b) 标注在图形内

2) 尺寸标注的排列

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,大尺寸应离轮廓线较远(图 1.12)。

图样轮廓线以外的尺寸线,距图样最外轮廓线之间的距离,不宜小于 10 mm。平行排列的尺寸线的间距,宜为 7 ~10 mm,并应保持一致(图 1.12)。

总尺寸的尺寸界线,应靠近所指部位,中间的分尺寸的尺寸界线可稍短,但其长度应相等(图 1.12)。

(3) 半径、直径、球的尺寸标注

1) 半径的尺寸标注

半径的尺寸线,应一端从圆心开始,另一端画箭头指至圆弧。半径数字前应加注半径符号“R”(图 1.13)。

2) 直径的尺寸标注

标注圆的直径尺寸时,直径数字前,应加符号“ ϕ ”。在圆内标注的直径尺寸线应通过圆

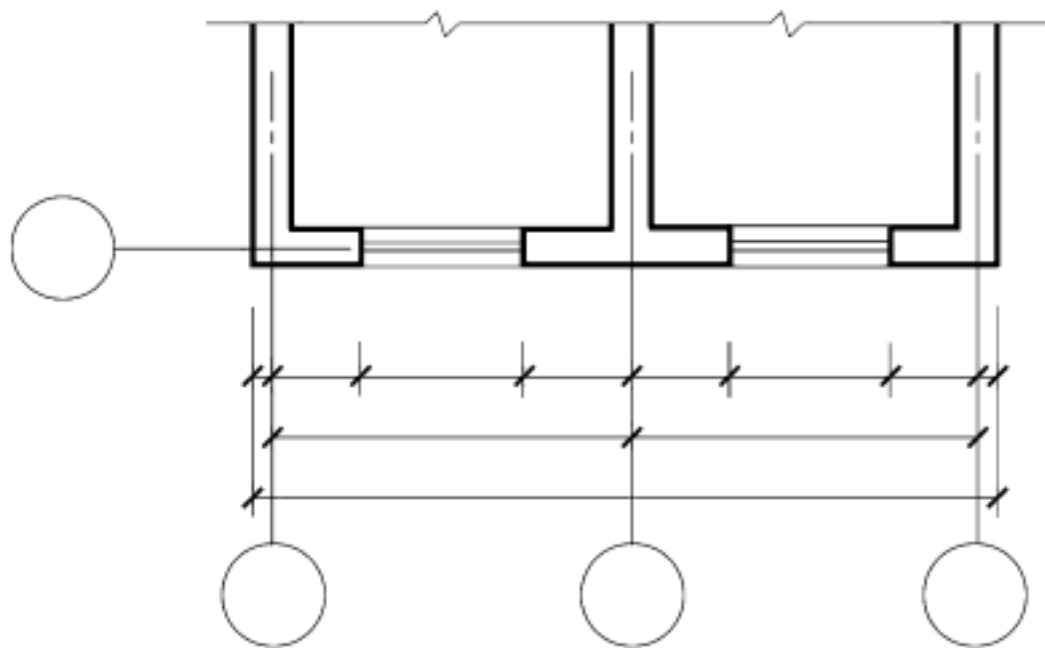


图 1.12 尺寸标注的排列

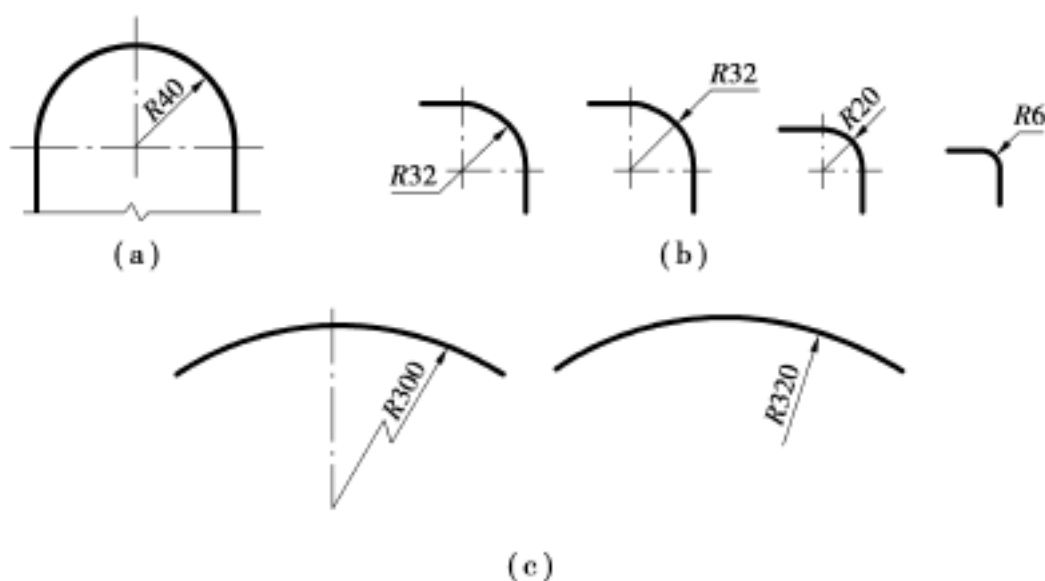


图 1.13 圆弧半径的尺寸标注

(a) 一般圆弧半径的标注方法; (b) 小圆弧半径的标注方法;
(c) 大圆弧半径的标注方法

心, 两端画箭头指至圆弧(图 1.14(a))。

较小圆的直径尺寸, 可标注在圆外(图 1.14(b))。

3) 圆球的尺寸标注

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

(4) 角度、弧长、弦长的尺寸标注

角度的尺寸标注 角度的尺寸线, 应以圆弧线表示。该圆弧的圆心应是该角的顶点, 角的两个边为尺寸界线。角度的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(图 1.15(a))。

圆弧的弧长的尺寸标注 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, 起止符号应以箭头表示, 弧长数字的上方应加注圆弧符号(图 1.15(b))。