

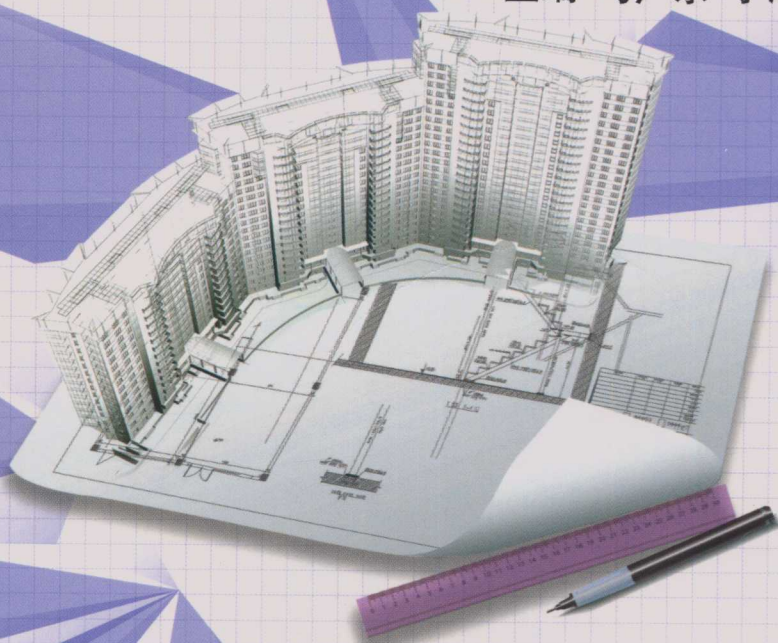


普通高等教育“十二五”规划教材

建筑制图

JIANZHU ZHITU

主编 马广东 于海洋 郜颖



航空工业出版社

要 容 内

普通高等教育“十二五”规划教材

主编 马广东 于海洋 郜颖

建筑制图

本书依据教育部《中等职业学校教学大纲》和《中等职业学校建筑制图课程教学基本要求》，结合作者多年教学改革成果和经验编写而成。

本书具有以下特点：

1. 本书中涉及的制图国家标准及相关的技术标准、设计规范、标准设计图例等。

2. 本书编写紧贴土建类学生的教学需求，旨在培养学生的制图基本技能、空间想象能力、抽象思维能力、动手能力等。

3. 本书在知识体系和内容编排上力求做到由浅入深、循序渐进、可读性强、易于学习和掌握。同时，

4. 本书介绍AutoCAD软件在计算机辅助制图中的应用，为学生打下良好基础。

本书由马广东、于海洋、郜颖主编，安相华、赵广宇担任副主编。

本书在编写过程中借鉴了网上一些资料，在此向这些资料的作者表示衷心的感谢。

由于编者水平和视野有限，我们期望得到广大专家、同行和读者的批评指正。

另外，本书配有丰富的教学资源包，读者可登录北京金企网文化发展中心的网站（www.bjqqe.com）下载。

航空工业出版社

北京

2015年1月

内 容 提 要

本书是依据教育部高等学校工程图学教学指导委员会 2010 年制定的“普通高等学校工程图学课程教学基本要求”，结合作者多年教学改革的成果和经验编写而成的。本书共九章，主要内容包括绪论、制图的基本知识和技能、正投影基础、立体的表达、轴测图、建筑形体的表达方法、建筑施工图、结构施工图、给水排水工程图和 AutoCAD 绘制建筑图等。

本书可作为高等学校土建类专业的通用教材，也可作为成人高等教育土建类及相关专业的教材，并可供从事土建及相关专业的工程技术人员参考。

图书在版编目 (C I P) 数据

建筑制图 / 马广东, 于海洋, 郜颖主编. — 北京 :
航空工业出版社, 2015. 1

ISBN 978-7-5165-0646-2

I. ①建… II. ①马… ②于… ③郜… III. ①建筑制
图—高等学校—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 000795 号

建筑制图

Jianzhu Zhitu

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区北苑 2 号院 100012)

发行部电话: 010-84936597 010-84936343

北京市科星印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经售

2015 年 1 月第 1 版

2015 年 1 月第 1 次印刷

开本: 787×1092

1/16

印张: 17.25

字数: 399 千字

印数: 1—5000

定价: 38.00 元

前 言

建筑制图作为土建相关专业的一门专业基础课程，其任务是使学生具备高素质技能型人才所必需的建筑制图基本知识，为学生学习后续专业课程奠定制图、识图基础。本书依据教育部高等学校工程图学教学指导委员会 2010 年制定的“普通高等学校工程图学课程教学基本要求”，结合作者多年教学改革的成果和经验编写而成。

本书具有以下特点：

1. 本书中涉及的标准和规范均采用国家最新修订的土建类制图国家标准及相关的技术标准、设计规范、标准设计图集等。

2. 本书编写紧贴土建类学生的教学需求，旨在培养学生的制图基本技能、空间想象能力、抽象思维能力、动手能力和综合素质。

3. 本书在知识体系和内容安排上，力求简明扼要、深入浅出、通俗易懂，可读性强，易于学习和掌握，同时方便教师教学。

4. 本书介绍了 AutoCAD 2013 软件的各种绘图功能。通过学习，学生可应用计算机及其软件绘制有关工程图样，为进一步学习计算机辅助设计打下良好基础。

本书由马广东、于海洋和郜颖担任主编，马莉莎、姜忠爱、周立彬、牛春亮和袁旭东担任副主编，安相华、赵广会、刘峰、张书荃、傅洪尧参与编写。

本书在编写过程中借鉴了大量的建筑制图相关文献资料，在此向这些资料的作者表示衷心的感谢。

由于编者水平和视野有限，书中不足和考虑不周之处在所难免，我们期望得到广大专家、同行和读者的批评指正，以使本书在教学实践中不断完善。

另外，本书配有丰富的教学资源包，读者可登录北京金企鹅文化发展中心的网站（www.bjjqe.com）下载。

编 者

2015 年 1 月

1.3.4 作标题	19
1.4 手工绘图的方法与步骤	21
1.4.1 尺规绘图	22
1.4.2 徒手绘图	24
2.1 投影法的基础知识	26

目 录

绪 论	1
0.1 本课程的研究对象和任务	1
0.2 本课程的特点和学习方法	1
第 1 章 制图的基本知识和技能	2
1.1 国家标准和《建筑制图》的一般规定	2
1.1.1 图纸幅面、格式及标题栏	2
1.1.2 图线	4
1.1.3 字体	7
1.1.4 比例	8
1.1.5 尺寸注法	9
1.2 绘图工具及仪器的使用方法	12
1.2.1 图板和丁字尺	13
1.2.2 三角板	14
1.2.3 圆规和分规	14
1.2.4 比例尺	15
1.2.5 铅笔	16
1.3 常用的几何作图方法	17
1.3.1 作平行线与垂直线	17
1.3.2 作正多边形	18
1.3.3 作圆弧连接	19
1.3.4 作椭圆	21
1.4 手工绘图的方法与步骤	22
1.4.1 尺规绘图	22
1.4.2 徒手绘图	24
第 2 章 正投影基础	26
2.1 投影法的基础知识	26

2.1.1	投影法的概念和分类	26
2.1.2	正投影的基本特性	28
2.2	物体的三面投影体系	29
2.2.1	三面投影体系的建立	29
2.2.2	三面投影图的展开	29
2.2.3	三视图投影规律	31
2.2.4	三面投影图的画法	31
2.3	空间几何元素的投影	32
2.3.1	点的投影	32
2.3.2	直线的投影	35
2.3.3	平面的投影	40
第3章 立体的表达		45
3.1	基本体	45
3.1.1	平面立体	45
3.1.2	曲面立体	49
3.2	组合体	54
3.2.1	组合体的构成	54
3.2.2	立体的截切	56
3.2.3	立体的相贯	64
3.2.4	组合体的视图	70
3.2.5	组合体投影图的尺寸标注	71
3.2.6	读组合体视图	73
第4章 轴测图		77
4.1	轴测图的基本知识	77
4.1.1	轴测图的形成	77
4.1.2	轴间角和轴的伸缩系数	78
4.1.3	轴测图的分类	78
4.1.4	轴测图的基本性质	79
4.2	正等轴测图	79
4.2.1	正等轴测图的形成及参数	79
4.2.2	正等轴测图的画法	80

4.3 斜二等轴测图	85
4.3.1 斜二等轴测图的形成及参数	85
4.3.2 斜二等轴测图的画法	86
第5章 建筑形体的表达方法	88
5.1 剖面图	88
5.1.1 基本概念与画法	88
5.1.2 剖面图种类	89
5.1.3 剖面图的标注规定	93
5.2 断面图	94
5.2.1 断面图的概念	94
5.2.2 断面图与剖面图的区别	95
5.2.3 断面图的分类	95
5.3 简化画法	96
5.3.1 对称结构的简化画法	96
5.3.2 相同结构的省略画法	97
5.3.3 较长结构的折断省略画法	98
5.3.4 局部不同的省略画法	98
第6章 建筑施工图	100
6.1 概述	100
6.1.1 模数协调	101
6.1.2 标准图与标准图集	102
6.1.3 “国标”对于施工图的有关规定	102
6.1.4 索引符号与详图符号	105
6.1.5 指北针和风向频率玫瑰图	106
6.1.6 常用建筑材料图例	106
6.2 总平面图	107
6.2.1 建筑总平面图的形成及特点	107
6.2.2 建筑总平面图的图示内容	110
6.2.3 阅读总平面图的注意事项	110
6.2.4 建筑总平面图的识读	111
6.3 建筑平面图	112
6.3.1 建筑平面图的形成	112

6.3.2	建筑平面图的图示内容	113
6.3.3	建筑平面图的识读	118
6.4	建筑立面图	120
6.4.1	建筑立面图的形成与命名	120
6.4.2	建筑立面图的图示内容	121
6.4.3	建筑立面图的识读	121
6.5	建筑剖面图	123
6.5.1	建筑剖面图的形成与用途	123
6.5.2	建筑剖面图的图示内容	124
6.5.3	建筑剖面图的识图	125
6.6	建筑平、立、剖面图的绘制	127
6.6.1	建筑平面图的绘图步骤	127
6.6.2	建筑立面图的绘图步骤	128
6.6.3	建筑剖面图的绘图步骤	129
6.7	建筑详图	131
6.7.1	外墙身详图	131
6.7.2	楼梯详图	133
第7章 结构施工图		139
7.1	结构施工图概述	139
7.1.1	建筑结构	139
7.1.2	结构施工图	140
7.2	钢筋混凝土结构图	141
7.2.1	钢筋混凝土结构施工图的表示方法	141
7.2.2	钢筋混凝土结构施工图的内容及图示特点	143
7.2.3	钢筋混凝土结构构件详图	144
第8章 给水排水工程图		149
8.1	概述	149
8.1.1	给水排水工程的组成	149
8.1.2	给水排水工程图的分类	149
8.1.3	给水排水工程图的一般规定	150
8.2	建筑给水排水工程图	153
8.2.1	建筑给水工程图	153

8.2.2 建筑排水工程图	163
8.3 室外管网工程图	170
8.3.1 室外管网平面布置图	170
8.3.2 小区(或城市)室外管网总平面布置图	171
8.3.3 街道管网总平面图和管道纵剖面图	174
第9章 AutoCAD 绘制建筑图	178
9.1 AutoCAD 2013 快速入门	178
9.1.1 熟悉 AutoCAD 2013 的操作界面	178
9.1.2 新建图形文件	181
9.1.3 使用坐标和动态输入	182
9.1.4 使用辅助工具精确绘图	183
9.2 新建及管理图层	188
9.2.1 新建并设置图层	188
9.2.2 控制图层状态	190
9.3 AutoCAD 的基本绘图命令	191
9.3.1 绘制各种直线	191
9.3.2 绘制圆和圆弧	192
9.3.3 绘制矩形和正多边形	195
9.3.4 绘制断面线和剖面符号	196
9.4 AutoCAD 的常用编辑命令	198
9.4.1 利用“移动”、“旋转”和“修剪”命令编辑图形	198
9.4.2 利用复制类命令复制图形对象	201
9.4.3 绘制圆角和倒角	207
9.4.4 调整对象的大小	210
9.5 文字注释、表格与尺寸标注	214
9.5.1 创建文字样式并为图形添加文本注释	215
9.5.2 创建和编辑表格	221
9.5.3 尺寸标注	229
9.6 绘制建筑施工图	242
9.6.1 绘制建筑平面图	243
9.6.2 绘制建筑立面图	252
9.6.3 绘制建筑剖面图	257
参考文献	265

绪 论

0.1 本课程的研究对象和任务

在建筑工程中,无论是建造高楼大厦,还是建造简单房屋,都需要根据设计完善的图纸进行施工。所以,图纸是建筑工程中不可缺少的重要技术资料,所有从事工程技术的人员,都必须掌握绘制和阅读工程图的技能。因此,工程图常被喻为“工程界进行技术交流的语言”。作为一名工程技术人员,不掌握这种“语言”,就无法从事工程技术工作。

建筑制图就是研究如何运用正投影的基本理论和方法,绘制和阅读各种工程图样的课程,其主要任务是:

- ① 学习正投影的基本原理及其应用。
- ② 培养绘制和阅读工程图样的能力。
- ③ 培养良好的空间思维能力、空间分析能力和空间几何问题的图解能力。
- ④ 培养计算机绘图和建模的初步能力。
- ⑤ 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

0.2 本课程的特点和学习方法

本课程既有理论又重实践,是一门实践性很强的技术基础课。因此,学习本课程应坚持理论联系实际的学风。在学好基本理论、基本方法的基础上,应通过大量的作业练习和绘图、看图及上机实践,加深对课程知识的理解与掌握。

此外,由于工程图是施工依据,绘图和读图中任何一点疏忽,都会给工程造成严重的损失。所以,在学习中应养成认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

第 1 章

制图的基本知识和技能

1.1 国家标准和《建筑制图》的一般规定

为了适应新时期工程建设的需要,使建筑制图规格统一,符合设计、施工、存档的要求,由建设部会同有关职能部门对原六项标准进行了修订并于 2011 年 3 月 1 日开始实施。实施后的六项标准分别是:《房屋建筑制图统一标准》(GB 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)和《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2010)。

标准的基本内容包括对图纸幅面、格式及标题栏、图线、字体、比例、尺寸标注、图样画法(包括投影法、规定画法、简化画法等)等项目的规定,这些都是各类建筑工程图必须统一的内容。

1.1.1 图纸幅面、格式及标题栏

1. 图纸幅面

图纸幅面是指图纸宽度与长度组成的图面。为了合理使用图纸及便于图样管理,国家标准规定了五种基本幅面图纸的尺寸,如表 1-1 所示。

表 1-1 图纸幅面尺寸

mm

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

图纸幅面通常有横式和立式两种形式。以长边作为水平边的图纸称为横式幅面,如图 1-1 (a) 所示,以短边作为水平边的图纸称为立式幅面,如图 1-1 (b) 所示。A0~A3 图纸宜横式使用,必要时也可立式使用,而 A4 图纸只立式使用。一个工程设计中,每个专业所使用的图纸不宜多于两种幅面,必要时允许按国标 (GB 50001—2010) 有关规定加长幅面,如表 1-2 所示。

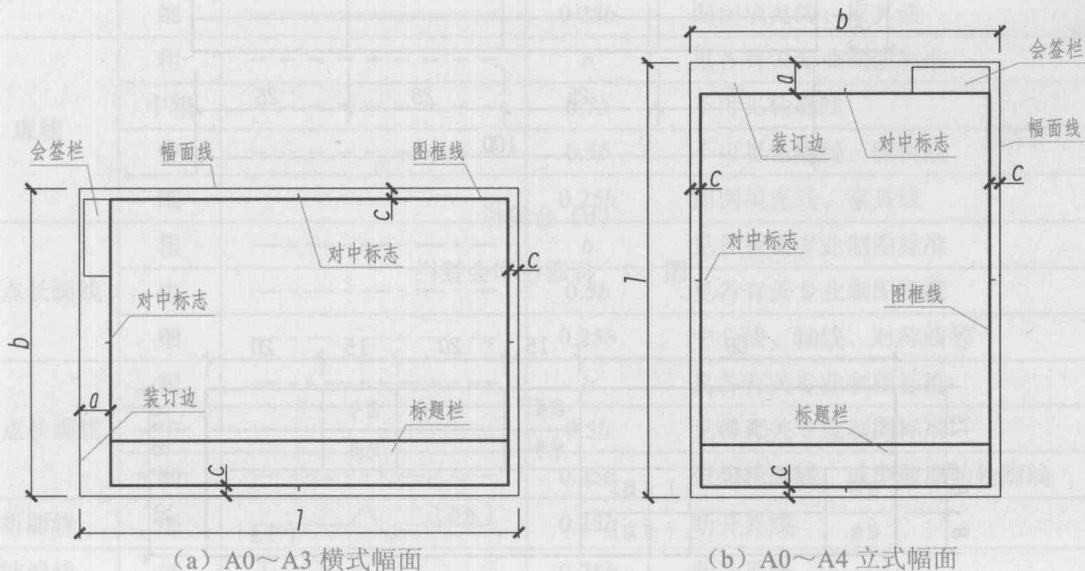


图 1-1 图纸幅面

表 1-2 图纸长边加长尺寸

mm

幅面代号	长边尺寸	长边加长后的尺寸
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, 1 932, 2 080
A3	420	630, 841, 1 051, 1 261, 1 471, 1 682, 1 892

注:① 图纸的短边尺寸不应加长,A0~A3 幅面长边尺寸可加长。

② 加长尺寸为长边边长的 1/8 及其倍数。

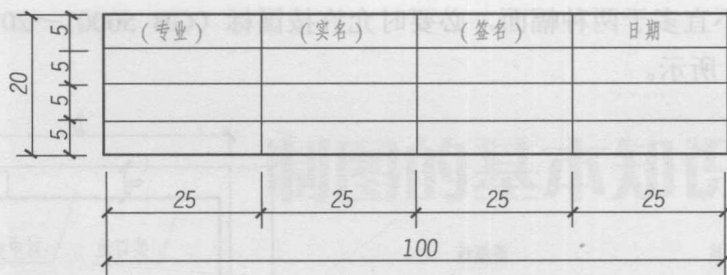
2. 标题栏

每张图纸都应在图框的右方或下方设置标题栏(简称图标),标题栏包括设计单位名称、注册师签章、项目经理、修改记录、工程名称区、图号区、签字区和会签栏等内容,如图 1-2 (a) 所示。标题栏的文字方向代表看图方向。会签栏是为各工种负责人签署专业、姓名、日期用的表格,以便明确其技术职责,不需会签的图纸可不设会签栏。会签栏应如图 1-2 (b) 所示绘制。

对于学生制图作业,建议采用如图 1-3 所示的标题栏格式。

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

(a) 标题栏



(b) 会签栏

图 1-2 标题栏和会签栏

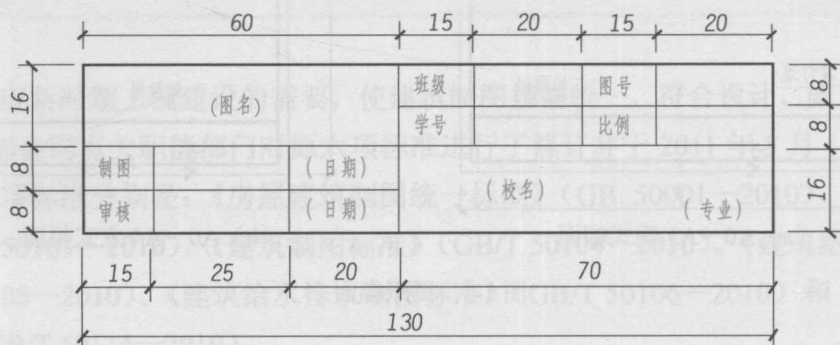


图 1-3 学生作业标题栏

1.1.2 图线

1. 图线的线型及用途

建筑工程图样中，按线型不同，图线可分为实线、虚线、单点长画线、双点长画线、折断线和波浪线等；按线宽不同，图线可分为粗、中粗、中、细四种。《房屋建筑制图统一标准》中对图线的名称、线型、用途作了明确的规定，如表 1-3 所示。

绘图时，图线的宽度 b 应从下列线宽系列中选取：1.4 mm，1.0 mm，0.7 mm，0.5 mm，0.35 mm，0.25 mm，0.18 mm，0.13 mm。每个图样，应根据复杂程度与比例大小，先选定基本线宽 b ，再选用相应的线宽组。同一张图纸内相同比例的各个图样，应选用相同的线宽组，线宽组的选取如表 1-4 所示。

表 1-3 建筑工程图样中图线的线型及用途

名称	线型	线宽	一般用途	
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中粗		$0.7b$	可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线、尺寸线、变更云线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$	不可见轮廓线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线、图例线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
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、轴线、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	细		$0.25b$	断开界线
波浪线	细		$0.25b$	断开界线

表 1-4 线宽组

mm

线宽比	线宽组			
b	1.4	1.0	0.7	0.5
$0.7b$	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.7	0.5	0.35	0.25
$0.25b$	0.35	0.25	0.18	0.13

注：① 需要微缩的图纸，不应采用 0.18 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。

对于图纸的图框线、标题栏外框线和标题栏分格线，可采用表 1-5 所示的线宽。

表 1-5 图框线、标题栏外框线和标题栏分格线的线宽

mm

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线
A0, A1	b	$0.5b$	$0.25b$
A2, A3, A4	b	$0.7b$	$0.35b$

2. 画线时的注意事项

① 单点长画线、双点长画线的两端是长画，而不是点。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。

② 如图 1-4 (a), (b) 所示，虚线与虚线、点画线与点画线、虚线或点画线与其他图线交接时，应是线段交接；虚线与实线交接，当虚线在实线的延长线上时，不得与实线连接，应留有一定间距。

③ 在较小的图形中，绘制单点长画线及双点长画线有困难时，可用实线代替，如图 1-4 (c) 所示。

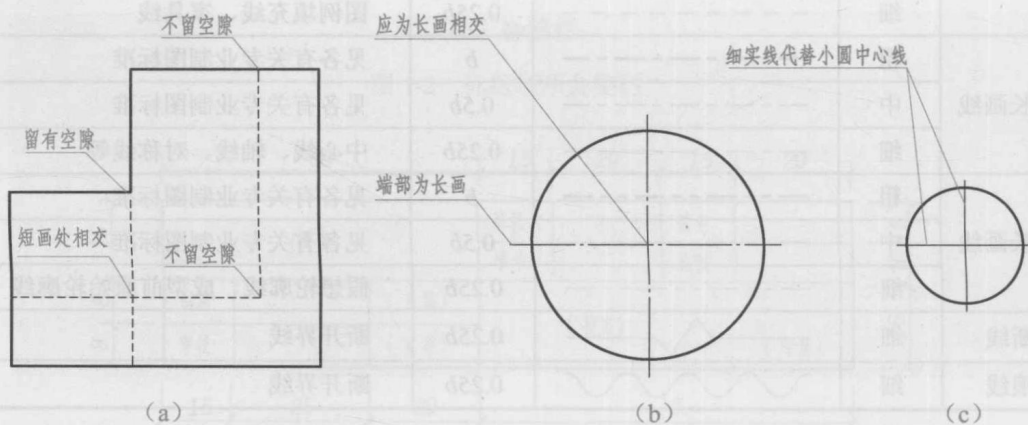


图 1-4 虚线和点画线的画法

④ 相互平行的图例线，其净间隙或线中间隙不宜小于 0.2 mm。

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

⑥ 折断线和波浪线应画出被断处的全部界线，折断线在两端分别应超出图形的轮廓线，而波浪线则应画至轮廓线为止，如图 1-5 所示。

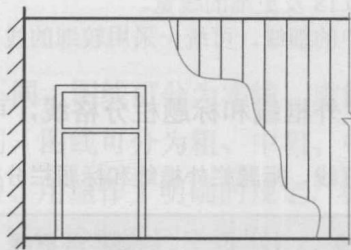


图 1-5 折断线和波浪线画法

3. 几种常用图线的应用

图线作为起点和终点间以任意方式连接的一种几何图形，形状可以是直线或曲线、连续线或不连续线。图样上的线型必须严格按国标规定正确绘制。几种常用图线的名称、线

型及主要应用如图 1-6 所示。

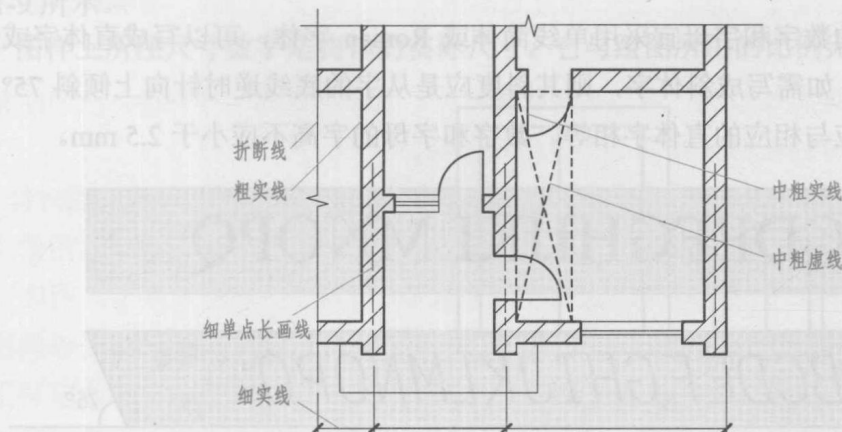


图 1-6 几种常用图线的应用

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；标点符号应清楚正确。汉字、数字、字母等字体的大小以字体的高度表示，字体高度分为 20 mm，14 mm，10 mm，7.5 mm，5 mm，3.5 mm 等。当需要写更大的字体时，其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。

1. 汉字

图样上及说明中的汉字，应采用长仿宋体（矢量字体）或黑体，如图 1-7 所示。同一图纸字体种类不应超过两种。长仿宋体书写要领：笔画粗细一致、排列整齐、起落分明、顿挫有力、笔锋外露、清晰好认。



图 1-7 长仿宋字示例

2. 数字和字母

图样及说明中的数字和字母宜采用单线简体或 Roman 字体，可以写成直体字或斜体字，如图 1-8 所示。如需写成斜体字，则其斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜 75° 。斜体字的高度和宽度应与相应的直体字相等。数字和字母的字高不应小于 2.5 mm 。

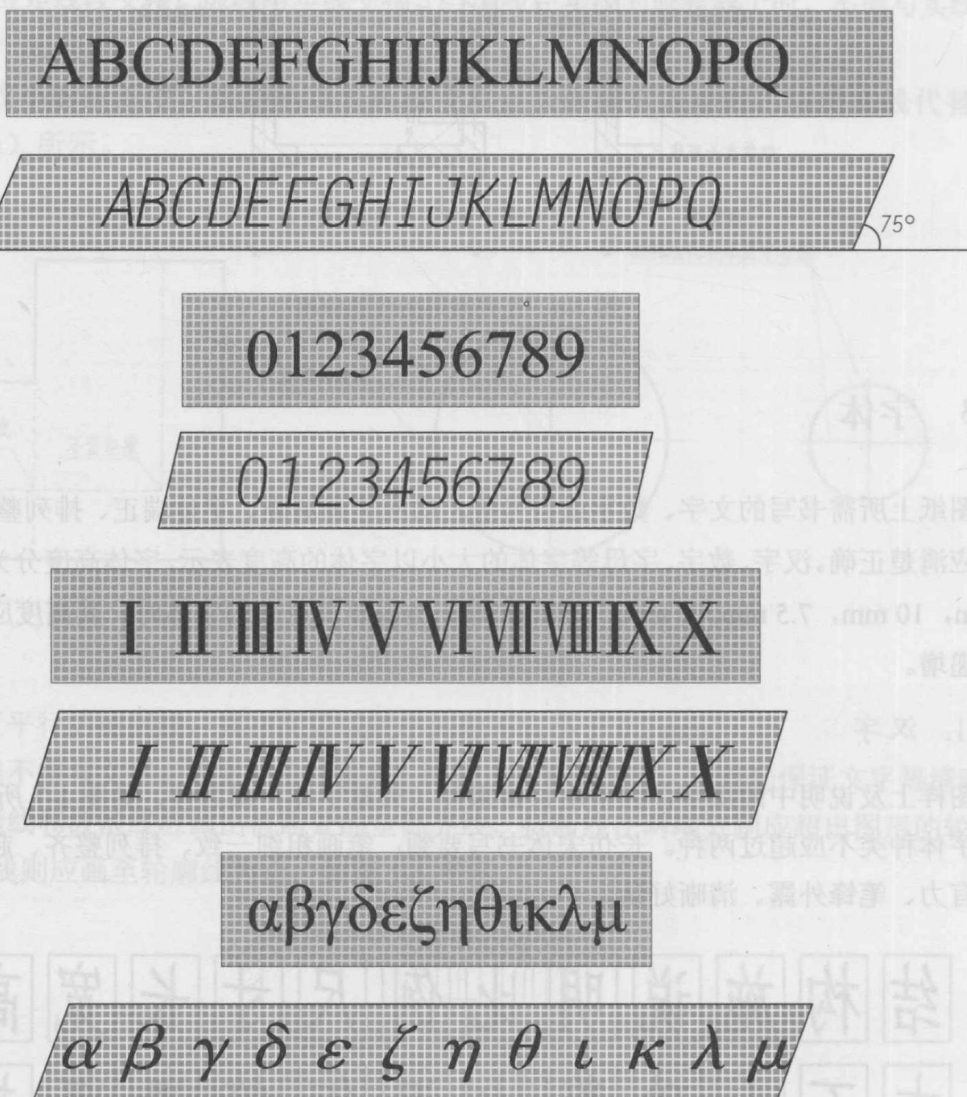


图 1-8 数字和字母

1.1.4 比例

图样的比例是建筑图纸中的图形尺寸与实物尺寸之比，用阿拉伯数字表示，如 $1:1$ ， $1:2$ ， $1:5$ ， $1:100$ 等。比例的大小是指其比值的大小，如 $1:25$ 大于 $1:100$ 。比例