

高职高专规划教材

建筑

制图与识图

杜丽英 主编



化学工业出版社

高职高专规划教材

建筑制图与识图

杜丽英 主编



化学工业出版社

·北京·

本教材以高职高专教育的就业岗位群对建筑类从业人员制图和识图能力的需求为出发点,本着理论知识够用为度、重在实践的教育理念编写本书。包括画法几何的基本制图理论和专业制图识图。在专业制图识图部分,结合建筑类专业岗位技能的需求,选择难度适当的工程图纸,介绍建筑施工图、给排水施工图的制图与识图方法。另外,为了便于学生巩固所学知识,配套编写了《建筑制图与识图习题集》,供教学选用。本教材结合专业需要,精减在工程实际中应用甚少的内容,增加了典型建筑工程及安装工程图纸的识读,优化教材结构,突出针对性、实用性、通用性。

本教材为高职高专院校建筑工程技术专业、给排水工程技术专业、建筑设备技术专业、建筑安装工程技术专业等建筑类专业的教学用书,也可作为相关专业的培训教材和工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图与识图/杜丽英主编. —北京:化学工业出版社, 2015.7

高职高专规划教材

ISBN 978-7-122-23791-0

I. ①建… II. ①杜… III. ①建筑制图-识图-高等职业教育-教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第086424号

责任编辑:王文峡

文字编辑:陈雨

责任校对:蒋宇

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张14 $\frac{3}{4}$ 字数246千字 2015年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:35.00元

版权所有 违者必究

前 言

本教材的编写本着针对性、实用性、通用性的原则，以最新版的《房屋建筑制图统一标准》(GB 50001—2010)、《建筑制图标准》(GB 50104—2010)等国家标准为编写依据，在内容选择及阐述上，力求难度适当、深入浅出、层次分明、图文并茂、简单易学。内容包括画法几何的基本制图理论及专业制图和识图。在专业制图和识图部分，结合建筑类专业岗位技能的需求，选择难度适当的工程图纸，介绍建筑施工图、给排水施工图的制图与识图方法。另外，为了便于学生巩固所学知识，配套编写了《建筑制图与识图习题集》，供教学选用。

本书由杜丽英任主编，谢娟、陈瑾任副主编。全书共8章，其中，第2章、第8章由杜丽英（辽宁省交通高等专科学校）编写；第3章、第4章由陈瑾（浙江同济科技职业学院）编写；第5章、第6章由谢娟（浙江同济科技职业学院）编写；第1章、第7章由张津之（辽宁省交通高等专科学校）编写。全书由杜丽英统稿。

在教材编写过程中参阅了有关制图标准，参考并引用了业内人士编写的书籍和资料，在这里谨向有关文献作者表示衷心的感谢。

由于时间仓促、作者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正，提供宝贵意见。

编者

2015年4月

目 录

绪论	1
0.1 本课程的性质和作用	1
0.2 本课程的目的和任务	1
0.3 本课程的主要内容	1
第1章 制图的基本知识	2
1.1 制图的基本规定	2
1.1.1 图幅和标题栏	2
1.1.2 图线	3
1.1.3 字体	5
1.1.4 尺寸标注	6
1.1.5 比例和图名	8
1.2 绘图工具和仪器的使用	9
1.2.1 图板与丁字尺	9
1.2.2 三角板	9
1.2.3 曲线板与擦线板	9
1.2.4 圆规与分规	10
1.2.5 铅笔	11
1.2.6 其它	11
1.3 几何作图	12
1.3.1 等分线段与等分平行线间的距离	12
1.3.2 作正多边形	13
1.3.3 圆弧连接	15
1.3.4 椭圆的画法	18
1.4 平面图形的分析与画法	20
1.4.1 平面图形的尺寸分析	20
1.4.2 平面图形的线段分析	21
1.4.3 平面图形的作图步骤	21
第2章 投影的基本知识及点、直线、平面的投影	25
2.1 投影的基本知识	25
2.1.1 投影法概述	25
2.1.2 工程中常用的投影图	26
2.1.3 正投影的特性	27
2.1.4 三面投影图	28
2.2 点的投影	31
2.2.1 点的三面投影	31

2.2.2	点的投影与直角坐标的关系	33
2.2.3	两点的相对位置和重影点	34
2.3	直线的投影	36
2.3.1	各种位置直线的投影特性	36
2.3.2	直线上点的投影特性	39
2.3.3	两直线的相对位置	41
2.3.4	两垂直相交直线的投影	43
2.4	平面的投影	44
2.4.1	平面的表示法及平面投影的求作方法	44
2.4.2	各种位置平面的投影特性	45
2.4.3	平面上点和直线的投影	48
第3章	立体的投影	51
3.1	平面立体的投影	51
3.1.1	棱柱体的投影	51
3.1.2	棱锥体的投影	52
3.2	曲面立体的投影	54
3.2.1	圆柱体的投影	54
3.2.2	圆锥体的投影	55
3.2.3	圆球体的投影	56
3.3	立体表面上点的投影	57
3.3.1	立体表面上点的分类和求作方法	57
3.3.2	平面立体表面上点的投影	58
3.3.3	曲面立体表面上点的投影	59
3.4	立体的表面截交线	62
3.4.1	平面立体的表面截交线	62
3.4.2	曲面立体的表面截交线	64
第4章	轴测投影图	70
4.1	轴测投影的基本知识	70
4.1.1	轴测图的形成	70
4.1.2	轴测图的基本参数	70
4.1.3	轴测图的分类	71
4.1.4	轴测图的基本特征	71
4.2	正等轴测图	71
4.2.1	正等轴测图的轴间角和轴向伸缩系数	71
4.2.2	正等轴测图的画法	72
4.3	斜二轴测图	78
4.3.1	斜二轴测图的轴间角和轴向伸缩系数	78
4.3.2	斜二轴测图的画法	79
第5章	组合体的投影图	84
5.1	组合体投影图的画法	84

5.1.1	组合体的组合方式	84
5.1.2	组合体表面连接方式	86
5.1.3	组合体投影图的画法	87
5.2	组合体投影图的尺寸标注	92
5.2.1	尺寸标注的基本要求	92
5.2.2	基本体的尺寸标注	92
5.2.3	组合体的尺寸标注	93
5.3	组合体投影图的识读	97
5.3.1	读图的基础知识	97
5.3.2	读图的方法	97
5.3.3	根据组合体的两面投影图补画第三面投影图	99
第6章	图样画法	101
6.1	视图	101
6.1.1	多面正投影图	101
6.1.2	镜像投影图	102
6.1.3	展开投影图	102
6.2	剖面图	103
6.2.1	剖面图的形成	103
6.2.2	剖面图的画法	104
6.2.3	剖面图种类	106
6.3	断面图	111
6.3.1	断面图的形成	111
6.3.2	断面图的画法	111
6.3.3	断面图种类	111
6.4	简化画法	113
6.4.1	对称图形的简化画法	113
6.4.2	相同构造要素的简化画法	114
6.4.3	较长构件的简化画法	114
6.4.4	构件局部不同的简化画法	115
第7章	建筑施工图	116
7.1	建筑施工图概述	116
7.1.1	房屋的类型和组成	116
7.1.2	建筑施工图的分类和图纸的编排顺序	116
7.1.3	建筑施工图的制图标准	118
7.1.4	建筑施工图中的常用符号	121
7.1.5	建筑施工图的识读方法	124
7.2	首页图和建筑总平面图	125
7.2.1	首页图	125
7.2.2	建筑总平面图	128
7.3	建筑平面图	131

7.3.1	建筑平面图的形成和作用	131
7.3.2	建筑平面图的内容和图示方法	131
7.3.3	绘制建筑平面图的方法和步骤	137
7.4	建筑立面图	137
7.4.1	建筑立面图的形成和作用	137
7.4.2	建筑立面图的内容和图示方法	137
7.4.3	绘制建筑立面图的方法和步骤	139
7.5	建筑剖面图	139
7.5.1	建筑剖面图的形成和作用	139
7.5.2	建筑剖面图的内容和图示方法	140
7.5.3	绘制建筑剖面图的方法和步骤	141
7.6	建筑详图	141
7.6.1	建筑详图的形成和作用	141
7.6.2	建筑详图的内容和图示方法	142
第8章	建筑给排水施工图	146
8.1	建筑给排水工程施工图概述	146
8.1.1	建筑给排水系统的组成	146
8.1.2	建筑给排水施工图的制图标准和常用符号	147
8.1.3	建筑给排水施工图的分类和图示特点	152
8.1.4	建筑给排水施工图的识读方法	154
8.2	建筑给水平面图	155
8.2.1	建筑给水平面图的内容和图示方法	155
8.2.2	建筑给水平面图的绘制方法与步骤	157
8.3	建筑给排水系统图	162
8.3.1	建筑给排水系统图的内容和图示方法	162
8.3.2	建筑给排水系统图的绘制方法与步骤	165
参考文献	166

绪 论

0.1 本课程的性质和作用

在建造房屋、修建道路、桥梁以及水利构筑物等土木工程建设中，工程图样具有十分重要的作用。所谓工程图样，就是根据投影原理，按照国家或相关部门有关标准的统一规定，表示工程结构物的形状、尺寸、各组成部分之间相互关系、材料以及施工要求的图纸。它是表达设计意图、交流技术思想的重要工具，也是用来指导生产、施工、管理等技术工作的重要文件，因此，工程图样被称为“工程界的语言”。同时，工程图样还是一种国际性的工程语言，各国的土木工程建设技术之间常以工程图样为媒介进行研讨、交流、招标等活动。因此，作为从事土木工程建设的技术人员都离不开工程图样，必须具备熟练绘制和阅读专业图样的能力，才能更好地从事工程技术工作。

0.2 本课程的目的和任务

本课程是在讲授绘制和阅读建筑工程图样的原理和方法的基础上，重点培养学生的空间想象能力、空间构型能力，使学生最终具备工程图的阅读与绘图能力。工程制图是建筑工程相关专业的一门重要的专业基础课，为学生后续各专业课程的学习打下坚实的基础。

本课程的主要任务有：

- ① 学习投影法的基本理论及其应用；
- ② 学习贯彻制图国家标准和有关规定；
- ③ 培养绘制和阅读专业工程图样的能力；
- ④ 培养空间想象能力和分析图解空间几何问题的能力。

0.3 本课程的主要内容

① 制图基本部分：介绍制图的基础知识和基本规定，培养读图、绘图的能力，并要求在绘图中严格遵守国家的规定。

② 画法几何部分：以投影理论为基础，学习用投影法图示空间几何体，并用于解决空间几何问题。

③ 专业制图部分：运用投影原理，学习阅读和绘制工程图样。

第 1 章 制图的基本知识

1.1 制图的基本规定

1.1.1 图幅和标题栏

1.1.1.1 图幅

图纸的幅面是指图纸的尺寸规格大小，图框是指在图纸上绘图范围的界线。图纸幅面及图框尺寸应符合表 1-1 的规定及图 1-1 的格式。一般 A0~A3 的图纸宜横式使用，必要时也可竖式使用。如果图纸幅面不够，可将图纸长边加长，短边不得加长。图纸长边加长后的尺寸，根据专业可查阅国家标准《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)。

图纸的摆放格式有横式与竖式两种，如图 1-1 所示。其中 A4 图幅常用竖式。

表 1-1 幅面及图纸尺寸

单位：mm

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

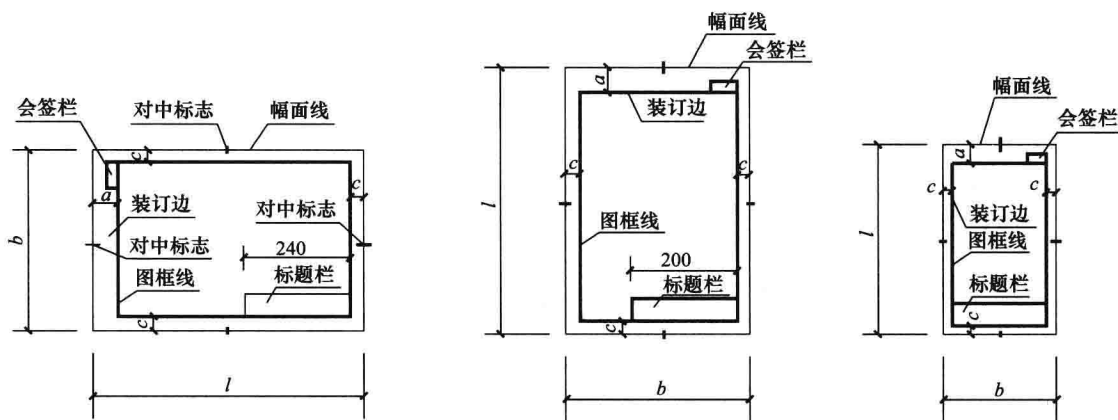


图 1-1 图纸的格式

1.1.1.2 标题栏

图纸的右下角一栏是图纸的标题栏。用来填写姓名、图号以及设计人、制图人、审批人的签名和日期。需要会签的图纸，在图纸的左侧上方图框线外有会签栏。

通常在学校所用的制图作业标题栏均由各学校制定，且制图作业不用会签栏。学生作业标题栏如图 1-2 所示。

2 建筑制图与识图

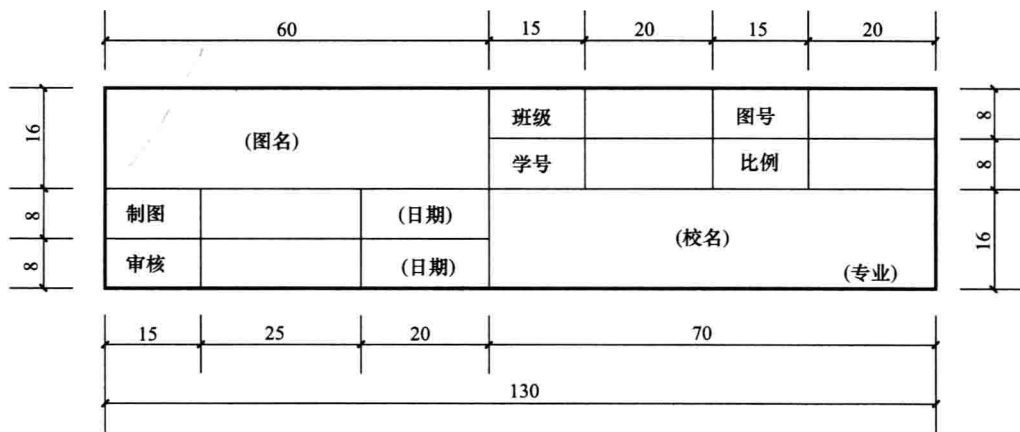


图 1-2 学生作业标题栏

1.1.2 图线

1.1.2.1 线型与线宽

任何工程图样都是采用不同的线型与线宽的图纸绘制而成的。建筑工程制图中的各类图线的线型、线宽、用途如表 1-2 所示。

表 1-2 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、尺寸起止符号等
	细		$0.25b$	可见轮廓线、图例线
虚线	粗		b	相关专业制图标准要求
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线等
点画线	粗		b	相关专业制图标准要求
	中		$0.5b$	相关专业制图标准要求
	细		$0.25b$	中心线、对称线
双点画线	粗		b	相关专业制图标准要求
	中		$0.5b$	相关专业制图标准要求
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
波浪线			$0.25b$	截断界线
折断线			$0.25b$	截断界线

表 1-2 中的线宽 b 应根据图形的复杂程度和比例大小确定。常见的线宽 b 值为 0.35mm、0.5mm、0.7mm、1.0mm、1.4mm、2.0mm。

当选定粗线线宽 b 值之后，中线线宽为 $0.5b$ ，细线线宽为 $0.25b$ 。这样一种粗、中、细线的宽度称线宽组。画图时，在同一张图纸内，比例一致的各个图样应采用相同的线宽组，如表 1-3 所示。

表 1-3 图框线、标题栏线的宽度

单位: 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

1.1.2.2 图线画法

在图线与线宽确定之后,具体画图时,还应注意如下事项:

① 相互平行的图线,其间隙不宜小于其中粗线的宽度,且不小于 0.7mm,间隙过小时,可适当夸大画出。

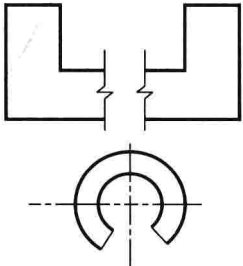
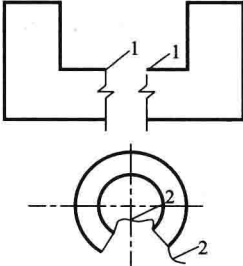
② 当图样上两种以上不同线宽的图线重合时,应按粗、中、细的次序绘制;当相同线宽的图线重合时,应按实线、虚线、点画线的次序绘制。

③ 图样上的文字、数字或符号不得与图线重合,不可避免时,可将图线断开,并书写在图线的断开处。

各种图线的正误画法见表 1-4。

表 1-4 各种图线的正误画法示例

图线	正 确	错 误	说 明
虚线与点画线			<p>1. 点画线的线段长,通常画 10~20mm,空隙与点共 2~3mm,点通常较短,但不能画成小圆点</p> <p>2. 虚线的线段长度通常为 4~6mm,不要画得太短太密</p>
圆的中心线			<p>1. 两点画线相交,应在 线段处相交,点画线与其它图线相交,也在 线段处相交</p> <p>2. 点画线的起始和终止处必须是 线段,不是点</p> <p>3. 点画线应超出边缘线 2~5mm</p> <p>4. 点画线很短时,可用 细实线代替</p>
图线的交接			<p>1. 两粗实线相交,应画到交点处,线段两端不出头</p> <p>2. 两虚线或虚线与实线相交,应交于线段处,不能出现空隙</p> <p>3. 虚线是实线的延长线时,虚线与实线间要留有 空隙</p>

图线	正 确	错 误	说 明
折断线与波浪线			<p>1. 折断线两端应分别超出轮廓线</p> <p>2. 波浪线画到轮廓线为止,不能超出图形轮廓线</p>

1.1.3 字体

图样中除图形外还需要标注许多数字和说明性文字。在国家标准中规定了建筑工程图样中采用的汉字、数字、字母等必须要求做到：字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀，以保证图样的规范性和通用性，避免发生错误而造成工程损失。字体的号数即为字体的高度 h （单位为 mm），应从下列系列中选用（mm）：2.5、3.5、5、7、10、14、20。字体的高宽之比为 $\sqrt{2} : 1$ ，字距为字高的 $1/4$ 。汉字的字高应不小于 3.5mm。

1.1.3.1 汉字

国际中规定：图样上书写的汉字应写成长仿宋体，并用国家正式公布的简体字。

长仿宋体有以下 7 种规格：20 号、14 号、10 号、7 号、5 号、3.5 号和 2.5 号。每种规格的号数均指其字体的高度（以 mm 为单位），而字宽与高度之比为 2 : 3。其中 2.5 号字不宜手写汉字。

写长仿宋字的基本要领是：横平竖直、起落有锋、布局均匀、填满方格。长仿宋字的基本结构如图 1-3 (a) 所示。

1.1.3.2 字母和数字

数字及字母可写成斜体或正体。斜体字的字头向右倾斜，与水平呈 75° 角，如图 1-3 (b) 所示。

10号字

字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀

5号字

横平竖直、起落有锋、布局均匀、填满方格

3.5号字

横平竖直、起落有锋、布局均匀、填满方格

(a)

A B C E D F G H I J K L M N
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t
0 1 2 3 4 5 6

A B C D 0 1 2 3 A B C D

(b)

图 1-3 字体示例

1.1.4 尺寸标注

1.1.4.1 尺寸的组成及其注法的基本规定

如图 1-4 (a) 所示, 图样上的尺寸应包括尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号和尺寸数字四要素。

尺寸线、尺寸界线用细实线绘制, 如图 1-4 (b) 所示。

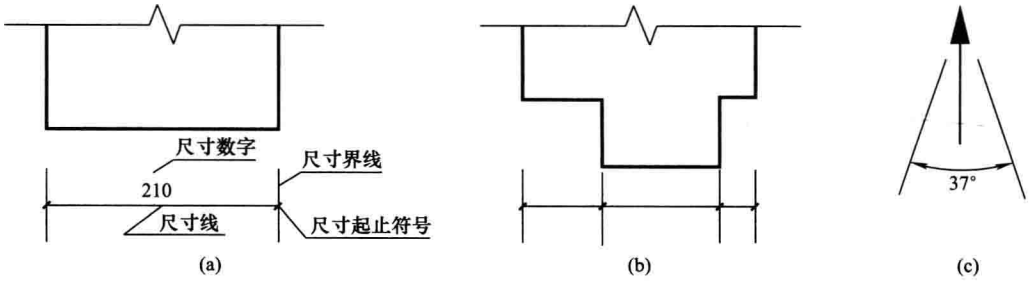


图 1-4 尺寸的组成

尺寸起止符号一般用中实线的斜短画绘制, 其倾斜的方向应与尺寸界线呈顺时针 45° 角, 长度宜为 $2\sim 5\text{mm}$ 。

半径、直径、角度、弧长的尺寸起止符号宜用箭头表示, 箭头的画法如图 1-4 (c) 所示。

图样上所注写的尺寸数字是物体的实际尺寸。除标高及总平面图以米 (m) 为单位外, 其它均以毫米 (mm) 为单位。

尺寸数字的读图方向应按图 1-5 (a) 的规定标注; 若尺寸数字在 30° 斜线区内, 宜按照图 1-5 (b) 的形式标注。

尺寸数字应依其读数方向写在尺寸线的上方中部, 如没有足够的注写位置, 最外面的数字可注写在尺寸界线的外侧, 中间相邻的尺寸数字既可错开注写, 也可引出注写位置, 如图 1-5 (c) 所示。

为保证图上的尺寸数字清晰可辨, 任何图线均不得穿过尺寸数字。不可避免时, 应将图线断开, 如图 1-5 (a) 阴影部分所示。

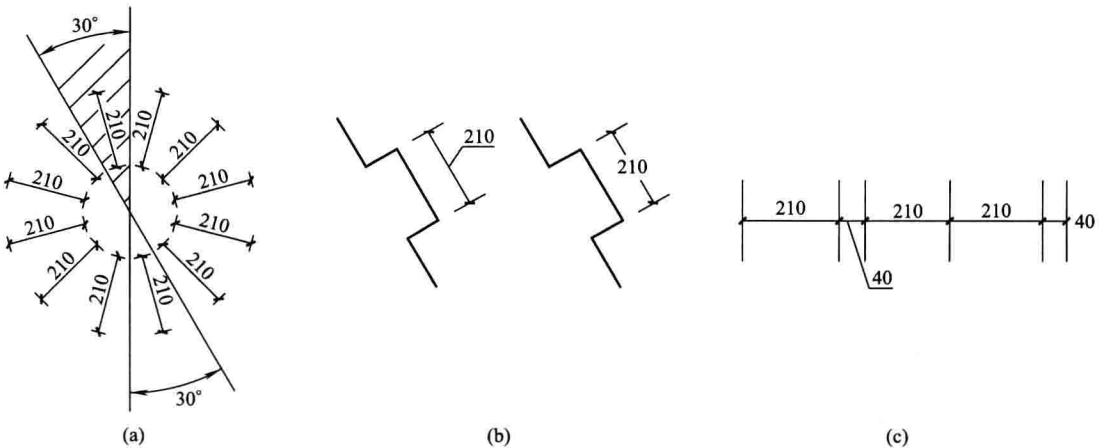


图 1-5 尺寸数字的注写方向

1.1.4.2 尺寸的排列与布置

如图 1-6 所示, 尺寸的排列与布置应注意以下几点。

① 尺寸宜注写在图样轮廓线以外, 不宜与图线、文字及符号相交。必要时, 也可标注在图样轮廓线以内。

② 互相平行的尺寸线, 应从被注写的图样轮廓线由近向远整齐排列, 小尺寸在里面, 大尺寸在外面。小尺寸距图样轮廓线距离不小于 10mm, 平行排列的尺寸线的间距宜为 7~10mm。

③ 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。

1.1.4.3 尺寸标注的其它规定

尺寸标注的其它规定可参阅表 1-5 所示例图。

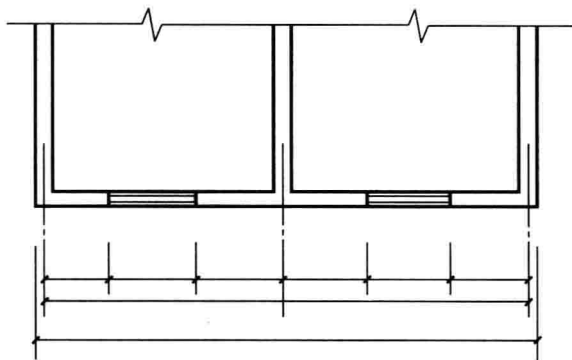
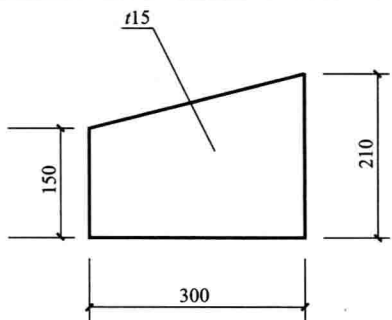
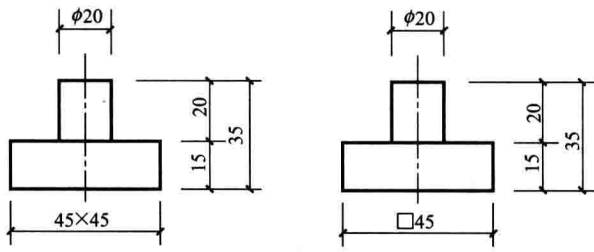
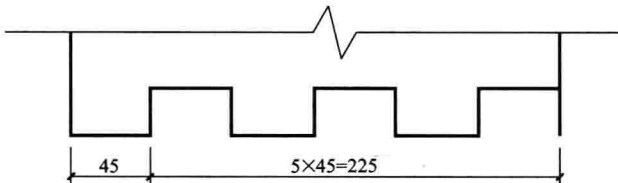


图 1-6 尺寸的布置

表 1-5 尺寸标注示例

注写的内容	注法示例	说 明
半径		<p>半圆或小于半圆的圆弧应标注半径, 如左下方的例图所示。标注半径的尺寸线应一端从圆心开始, 另一端画箭头指向圆弧, 半径数字前应加注符号 R</p> <p>较大圆弧的半径可按上方两个例图的形式标注; 较小圆弧的半径可按右下方例图形式标注</p>
直径		<p>圆及大于半圆的圆弧应标注直径, 并在直径数字前加注符号 φ。在圆内标注的直径尺寸线应通过圆心, 两端画箭头指至圆弧。</p> <p>较小圆的直径尺寸可标注在圆外</p>

注写的内容	注法示例	说 明
薄板厚度		在表示厚度的数字前加符号 t
正方形		在正方形的侧面标注其尺寸,也可在边长数字前加正方形符号
连续排列的等长尺寸		可用“个数 \times 等长尺寸=总长”的形式标注

1.1.5 比例和图名

1.1.5.1 比例

图样的比例应为图形与实物相对应的线型尺寸之比。比例的大小是指其比值的大小,如 $1:50$ 大于 $1:100$ 。比值大于 1 的比例,称为放大比例,如 $5:1$; 比值小于 1 的比例,称为缩小比例,如 $1:100$ 。

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,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	$1:3, 1:15, 1:25, 1:30, 1:40, 1:60, 1:150, 1:250, 1:300, 1:400, 1:600, 1:1500,$ $1:2500, 1:3000, 1:4000, 1:6000, 1:15000, 1:30000$

比例宜注写在图名的右侧,字的底线应取平齐,比例的字高应比图名字高小一号或两号,如图 1-7 所示。

1.1.5.2 图名

图名即作图名称,例如小区平面图、构件剖面图等。图名下要有水平底线,如图 1-7 所示。

图 1-7 比例与图名的注写

1.2 绘图工具和仪器的使用

常用的绘图工具有图板、丁字尺、绘图仪器和三角板等。只有正确使用绘图工具，才能保证绘图的质量。

1.2.1 图板与丁字尺

绘图时用图板作为垫板，要求图板表面光滑、平坦，用作导边的左侧边必须平直，如图 1-8 (a) 所示。

图纸用胶带纸固定在图板上。丁字尺与图板配合使用，主要用于画水平线和作为三角板移动的导边，如图 1-8 (b) 所示。

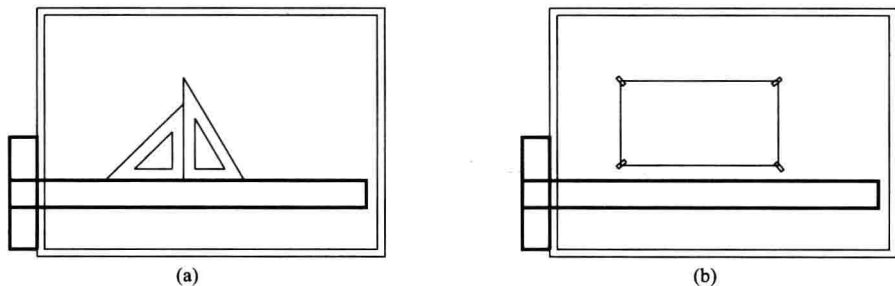


图 1-8 图板与丁字尺

1.2.2 三角板

一副三角板是两块分别具有 45° 及 30° 和 60° 的直角三角形板，三角板与丁字尺配合使用，可绘制垂线、 30° 、 45° 、 60° 及与水平线呈 15° 倍角的直线，如图 1-9 和图 1-10 所示。

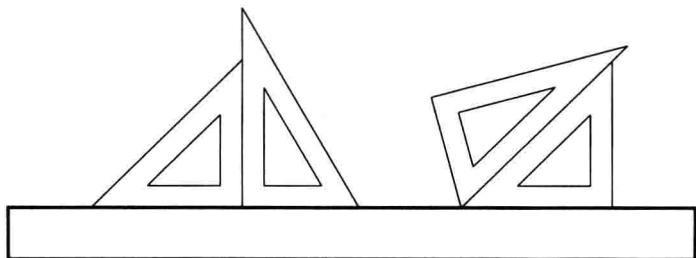


图 1-9 三角板

1.2.3 曲线板与擦线板

1.2.3.1 曲线板

曲线板用于绘制非圆曲线，曲线绘制的方法和步骤如图 1-11 所示。