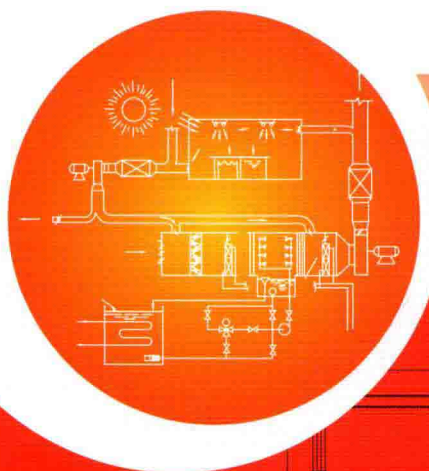




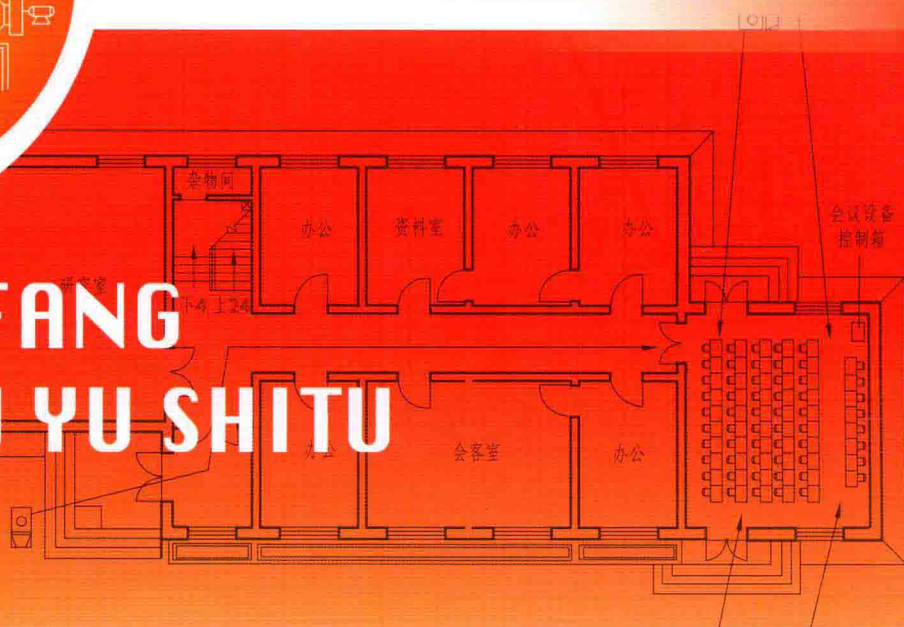
高等学校消防专业规划教材

消防制图与识图

杨桔 主编



XIAOFANG
ZHITU YU SHITU



化学工业出版社

消防制图与识图

杨 桔◎主 编

李明昌 杨 雁◎副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书内容包括制图基本知识、投影基本知识、形体的投影和内部构造表达、建筑施工图、建筑设备施工图、消防专业图、消防专业图计算机辅助绘制等。书中画图与读图相结合，分步讲解，便于理解和掌握。所用图例均选自有关的生产图纸和通用设计图集及消防常用标号，并强化消防专业图及计算机绘图，以适应防火、灭火、抢险救援的工作需要。

本书适用于消防指挥专业人才培养教学需要，也可供基层消防人员和企事业单位专职消防人员的培训以及广大消防官兵自学使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

消防制图与识图/杨桔主编. —北京: 化学工业出版社, 2018. 8

ISBN 978-7-122-32513-6

I. ①消… II. ①杨… III. ①消防-工程制图-识图
IV. ①TU998. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 138326 号

责任编辑: 韩庆利

责任校对: 王素芹

装帧设计: 刘丽华

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: 三河市延风印装有限公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 20 $\frac{1}{2}$ 字数 515 千字 2018 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: 55.00 元

版权所有 违者必究

前言

《消防制图与识图》是按照公安消防部队高等专科学校《2016 版人才培养方案》中制订的《消防制图与识图》教学大纲的要求，理论联系实际，总结工作经验，吸取现代科学技术和学术理论研究的新成果编写而成。在内容上，力求正确地阐述各门学科的基础理论、基础知识和基本技能，并注意到内容的科学性、系统性和相对稳定性。

本书在编写过程中，介绍了点、线、平面、曲面、投影等理论内容，努力使投影理论（即画法几何）与制图实践密切结合。书中所用图例，均选自有关的生产图纸、通用设计图集及消防常用标号。为了便于教学，本书在阐述上，力求由浅入深，讲清道理，分散难点，便于自学。在内容上，力求画图与读图结合，在插图上，较多使用分步图，以说明作图步骤。为适应消防基层部队的防火、灭火、抢险救援的工作需要，课程内容的设置上还结合消防部队基层工作实际，强化了计算机绘图、消防专业图的绘制两部分内容。

本书由公安消防部队高等专科学校杨秸任主编，负责全书体系设计、内容界定和统稿，李明昌、杨雁任副主编。参加编写的人员有李论（第一章）；杨秸（第二、三章）；杨雁（第四章）；陶昆（第五章）；李明昌、杨秸（第六章）；李明昌、李论（第七章）。

由于我们水平所限，缺点在所难免，恳请广大读者、教师和同行批评指正。

编 者

2018 年 5 月

目 录

第一章 制图基本知识

第一节 制图工具、仪器及使用方法	2
第二节 制图标准	8
第三节 制图的一般步骤	18

第二章 投影基本知识

第一节 投影及其特性	22
第二节 正投影图	25
第三节 点的投影	31
第四节 直线的投影	36
第五节 平面的投影	46

第三章 形体的投影和内部构造表达

第一节 基本形体的投影图	52
第二节 组合体的投影	60
第三节 组合形体投影图的识读	66
第四节 形体的尺寸标注	74
第五节 剖面图	79
第六节 断面图	85
第七节 简化画法	88

第四章 建筑施工图

第一节 建筑施工图概述	91
第二节 建筑施工图中常用的建筑术语及符号	94
第三节 施工总说明及建筑总平面图	102
第四节 建筑平面图	109
第五节 建筑立面图	126
第六节 建筑剖面图	131
第七节 建筑详图	135
第八节 绘制建筑平、立、剖面图及楼梯图的步骤和方法	146
第九节 建筑施工图在消防工作中的应用	153

第五章 建筑设备施工图

第一节	给水排水施工图	164
第二节	暖通空调工程施工图	193
第三节	电气工程施工图	212

第六章 消防专业图

第一节	概述	241
第二节	责任区图	249
第三节	灭火救援作战计划图	252
第四节	灭火救援战斗力量部署图	259
第五节	火灾现场图	268

第七章 消防专业图计算机辅助绘制

第一节	AutoCAD2007 绘制消防专业图入门基础	277
第二节	绘制简单二维图形对象	285
第三节	使用常用修改命令编辑对象	289
第四节	认识图层和管理图层	294
第五节	视图屏幕显示控制	297
第六节	使用图案填充和创建文字表格	300
第七节	建筑平面图的简易绘制	306
第八节	运用 AutoCAD 绘图软件绘制消防专业图	312
第九节	图形的输入、输出与打印	316

参考文献

第一章

制图基本知识

第一节 制图工具、仪器及使用方法

第二节 制图标准

第三节 制图的一般步骤

第一节 制图工具、仪器及使用方法

【学习目标】

- 1. 熟悉制图仪器及工具的功能和用途。
- 2. 掌握常用制图仪器及工具的使用方法。

一、图板

图板用于固定图纸，作为绘图的垫板，板面为矩形，要求板面平整，板边平直，四角均为 90° 直角，如图 1-1 所示。固定图纸时的位置要适中，以便于画图。为防止图板翘曲变形，图板应防止受潮、暴晒和烘烤，不能用刀或硬质材料在图板上任意刻画。

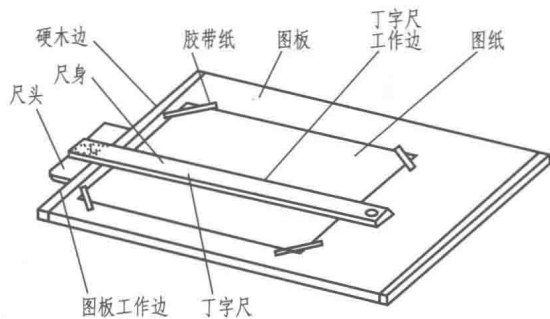


图 1-1 绘图板与丁字尺

图板大小的选择一般应与绘图纸张的尺寸相适应，常用图板规格见表 1-1。

表 1-1 常用图板规格 mm

图板规格代号	0	1	2	3
图板尺寸(宽×长)	920×1220	610×920	460×610	305×460

二、丁字尺

丁字尺由尺头和尺身两部分组成，主要用于画水平线，尺头与尺身固定成 90° 角，如图 1-1 所示。使用时，左手握尺头，使尺头紧靠图板左边缘。尺头沿图板的左边缘上下滑动到需要画线的位置，从左向右画水平线。应注意，尺头不能靠图板的其他边缘滑动画线，如图 1-2 所示。丁字尺不用时应挂起来，以免尺身翘起变形。三角板可配合丁字尺自下而上画一系列铅垂线，方法如图 1-3 所示。用丁字尺和三角板还可画与水平线成 30°、45°、60°、75° 及 15° 的斜线，这些斜线都是按自左向右的方向画出的，如图 1-4 所示。

三、三角板

由两块直角形三角板组成一副，其中一块的两个锐角都为 45°，另一块两个锐角分别为

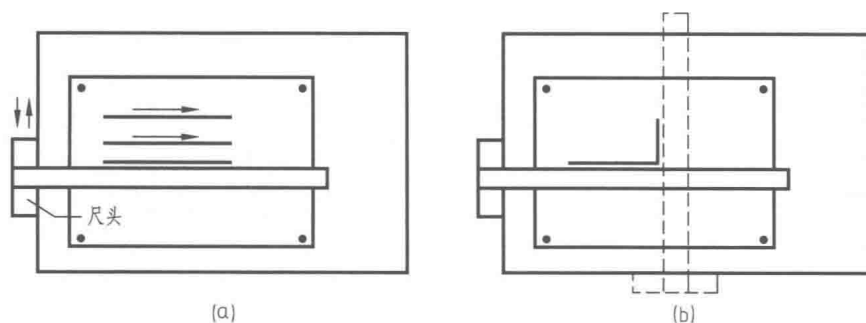


图 1-2 丁字尺的使用

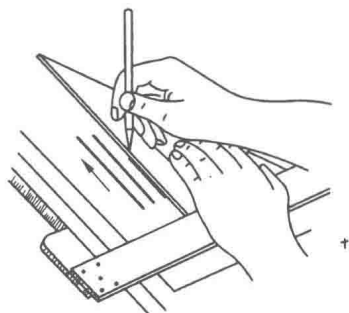


图 1-3 丁字尺和三角板配合使用画垂线

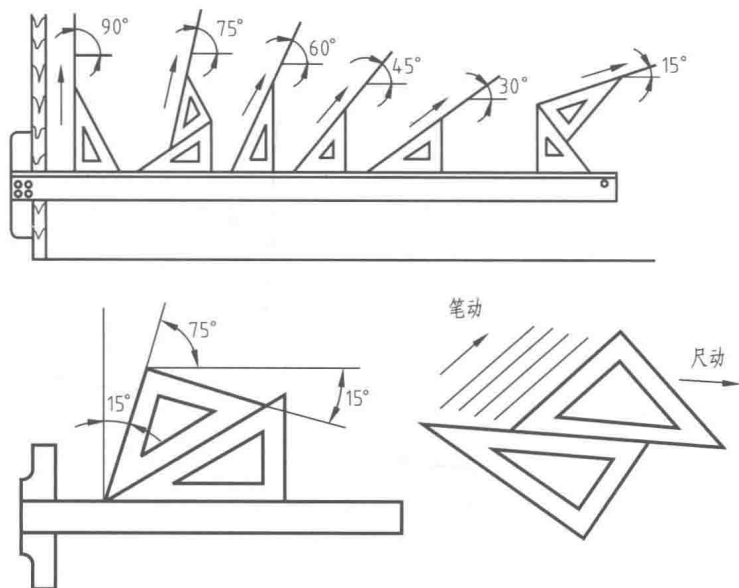


图 1-4 丁字尺与三角板配合使用画斜线

30° 和 60° ，如图 1-5 所示。用三角板和丁字尺配合，可画出 15° 倍角的斜线，用三角板配合可画出平行线。

四、圆规和分规

圆规是画圆或圆弧的主要工具。常见的是三用圆规。画圆时，首先调整好钢针和铅芯，并拢时钢针略长于铅芯。再取好半径，右手食指和拇指捏好圆规旋柄，左手协助将针尖对准

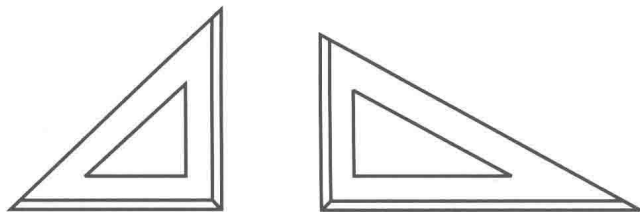


图 1-5 三角板

圆心。顺时针旋转。转动时圆规可稍向画线方向倾斜，如图 1-6 所示。画较大圆时，应加延伸杆，使圆规两端都与纸面垂直。

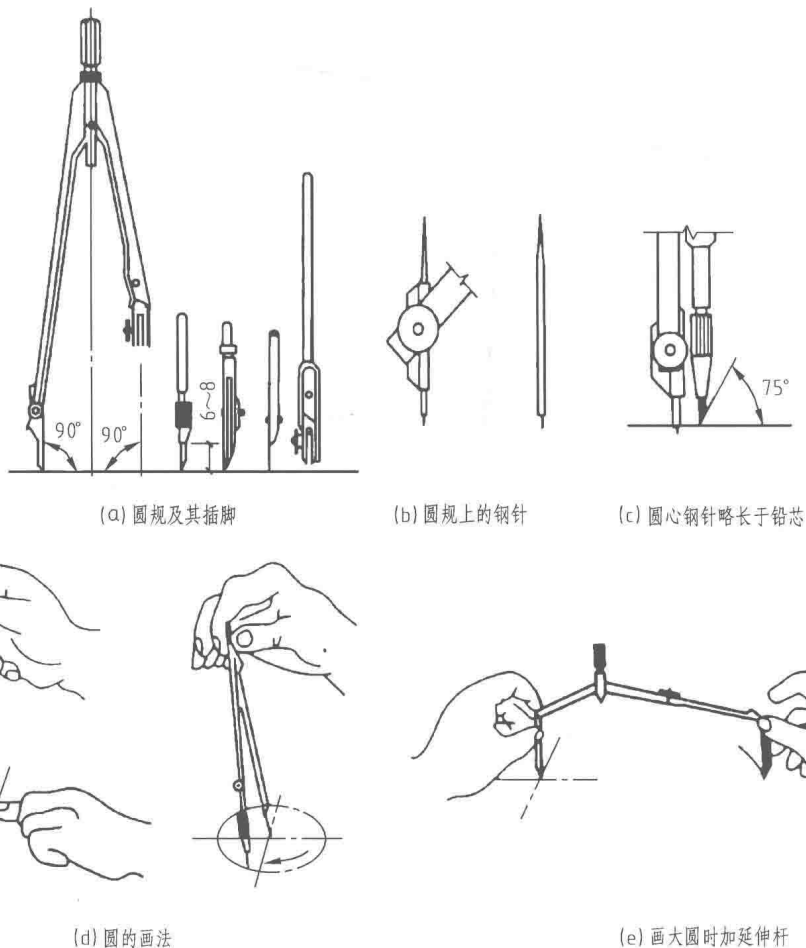


图 1-6 圆规的用法

分规是截量长度和等分线段的工具，如图 1-7 所示。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。等分线段时，经过试分，逐渐地使分规两针尖调到所需距离。然后在图纸上使两针尖沿要等分的线段依次摆动前进。

五、比例尺

比例尺又称为三棱尺，上有 6 种刻度，如图 1-8 所示。比例尺是用于放大或缩小实际尺

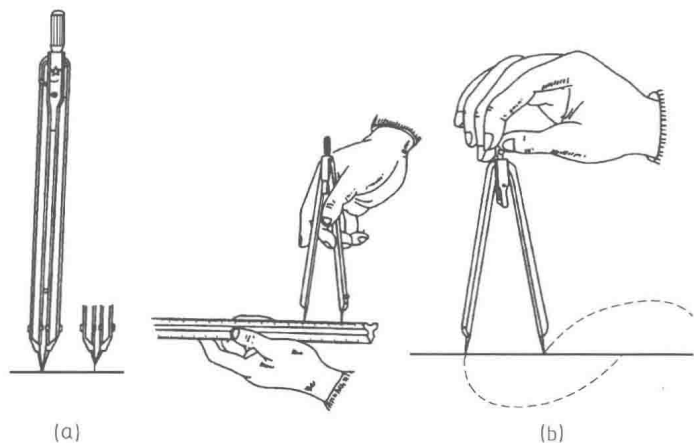


图 1-7 分规及其使用方法

寸的一种尺子。比例尺的使用方法是，首先在尺上找到所需的比例，然后看清尺上每单位长度所表示的相应长度，就可以根据所需要的长度，在比例尺上找出相应的长度作图。例如，要以 $1:100$ 的比例画 2700mm 的线段，只要从比例尺 $1:100$ 的刻度上找到单位长度 1m （实际长度仅是 10mm ），并量取从 0 到 2.7m 刻度点的长度，就可用这段长度绘图了。最常用的为三棱比例尺，常用比例有 $1:10$ ， $1:100$ ， $1:1000$ 。

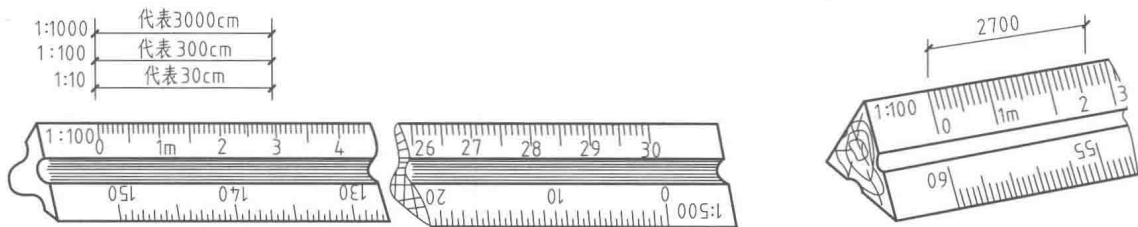


图 1-8 比例尺

六、建筑模板

建筑模板主要用来画各种建筑标准图例和常用符号，如柱、墙、门开启线、大便器、污水盆、详图索引符号、轴线圆圈等。模板上刻有多种方形孔、圆形孔，可以画出各种不同图例或符号的孔，其大小已符合一定的比例，只要用笔沿孔内画一周即可。如图 1-9 所示。

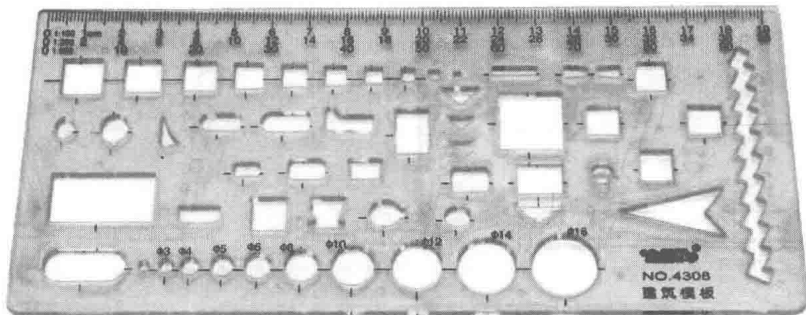


图 1-9 建筑模板

七、曲线板

曲线板是用于画非圆曲线的工具，用曲线板画曲线的方法如图 1-10 所示。先将曲线上的点用铅笔轻轻连成曲线在曲线板上选取相吻合的曲线段，从曲线起点开始，至少要通过曲线上的 3~4 个点，并沿曲线板描绘这一段密合的曲线，但不能把密合的曲线段全部描完，而应留下最后一小段。用同样的方法选取第二段曲线，两段曲线相接处应有一段曲线重合。如此分段描绘，直到描完最后一段，如此延续下去，即可画完整段曲线。

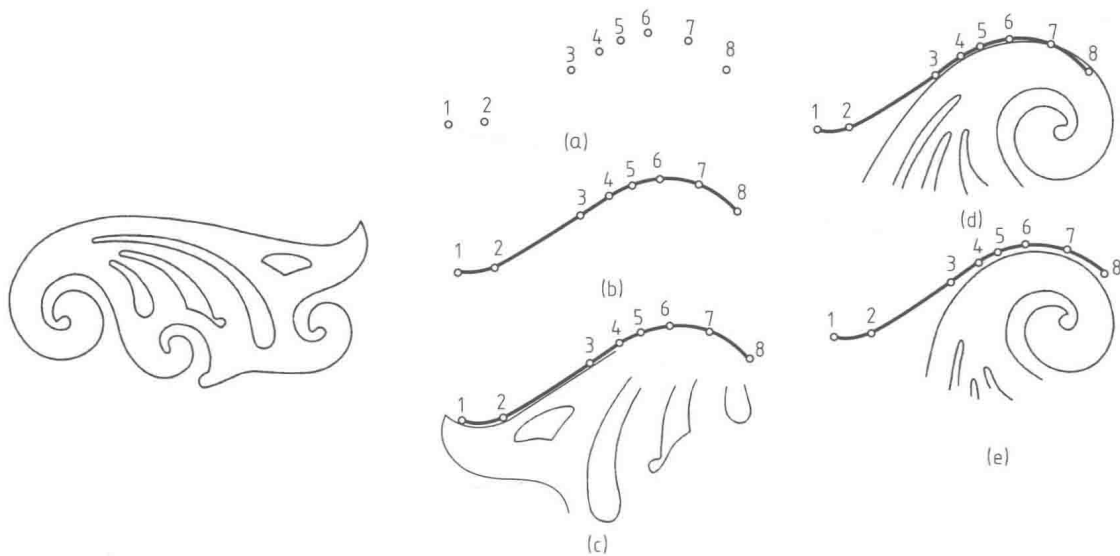


图 1-10 曲线板的使用

八、绘图笔

绘图笔主要有墨线笔和墨水笔。

墨线笔也称直线笔，是上墨、描图的仪器。使用前，旋转调整螺钉，使两叶片间距约为线型的宽度，用蘸水钢笔将墨水注入两叶片间，笔内墨水的高度以 5mm 左右为宜。正式描图前，应进行反复调整线型宽度、擦拭叶片外面沾有的墨水等工作。正确的笔位如图 1-11 (a) 所示，墨线笔与尺边垂直，两叶片同时垂直纸面，且向前进方向稍倾斜。图 1-11 (b) 是不正确的笔位，笔杆向外倾斜，笔内墨水将沿尺边渗入尺底而弄脏图纸；而当笔杆向内倾斜时，则所绘图线外侧不光洁。

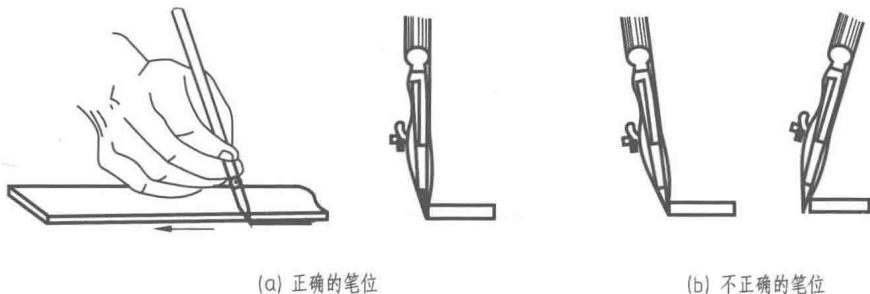


图 1-11 墨线笔使用方法

绘图墨水笔,也称自来水直线笔,是目前广泛使用的一种描图工具。它的笔头是一针管,针管直径有粗细不同的规格,可画出不同线宽的墨线,也称为针管笔。使用绘图墨水笔时,应该注意:绘图墨水笔必须使用碳素墨水或专用绘图墨水,以保证使用时墨水流畅,用后要用清水及时把针管冲洗干净,以防堵塞。如图 1-12 所示。



图 1-12 墨水笔

九、绘图铅笔

画图用的铅笔是专用的绘图铅笔,按铅芯的软硬程度可分为 B 型和 H 型两类。“B”表示软,B 前的数字越大,表示铅芯越软,“H”表示硬,H 前的数字越大,表示铅芯越硬,“HB”介于两者之间。B 系列用于画粗线;H 系列用于画细线或底稿线;HB 用于画中线或书写字体。画图时,可根据使用要求选用不同的铅笔型号。铅笔应从无标志的一端开始使用,

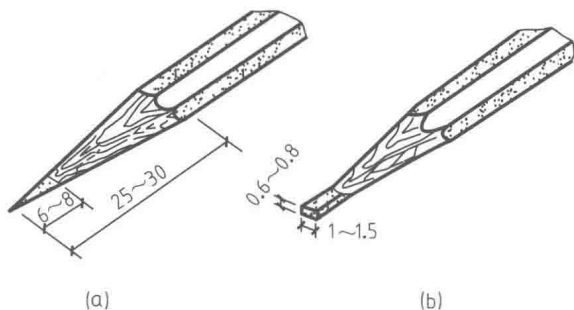


图 1-13 绘图铅笔及铅芯

以保留标志易于辨认软硬。铅笔应削成长度为 25~30mm,铅芯露出约 6~8mm,画线时运笔要均匀,并应缓慢转动,向运动方向倾斜 75°,并使笔尖与尺边距离始终保持一致,这样才能画得平直准确。写字或打底稿用锥状铅芯,如图 1-13 (a) 所示,加深图线时宜用楔状铅芯,如图 1-13 (b) 所示。

十、图纸

图纸分为绘图纸和描图纸两种。

绘图纸要求纸面洁白、质地坚硬,用橡皮擦拭不易起毛,画墨线时不洇透,图纸幅面应符合国家标准。绘图纸不能卷曲、折叠和压皱。

描图纸要求洁白、透明度好,带柔性。应放在干燥通风处,受潮后的描图纸不能使用,如图 1-14 所示。

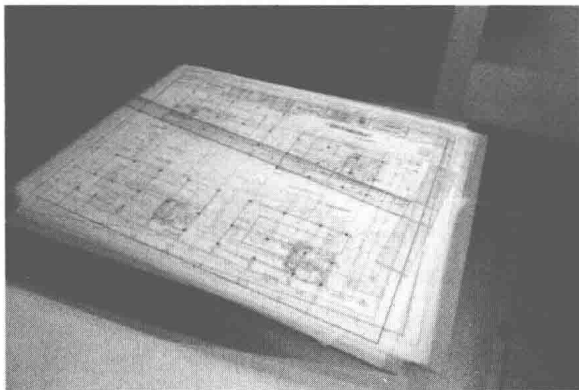


图 1-14 描图纸

十一、擦图片

擦图片是用来修改图线的,使用时只要将该擦去的图线对准擦图片上相应的孔洞用橡皮轻轻擦拭即可。如图 1-15 所示。

十二、墨水

墨水有碳素墨水和绘图墨水。碳素墨水不易结块,适用于绘图墨水笔,绘图墨水干得较快,适用于直线笔。目前,市场上的高级绘图墨水亦适用于绘图墨水笔,总之,使用时应根据墨水性能合理使用。

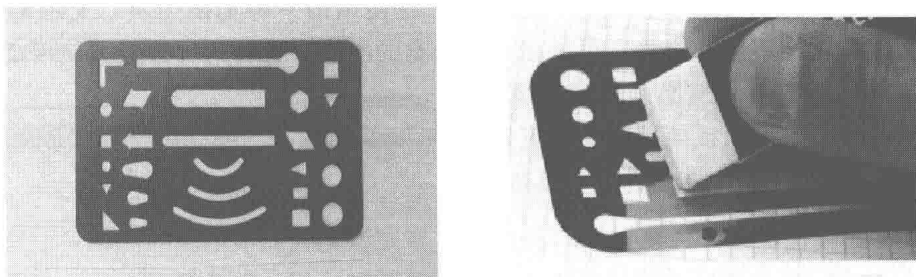


图 1-15 擦图片

十三、其他用品

胶带纸：用于固定图纸。

橡皮：用于擦去不需要的图线等。

小刀：削铅笔。

刀片：用于修整图纸上的墨线。

软毛刷：用于清扫橡皮屑，保持图面清洁。

砂皮纸：用于修磨铅笔芯。

思考与练习

1. 利用绘图板、丁字尺、三角板绘制出 15° 和 75° 角。
2. 利用圆规分别绘制出半径为 2mm、4mm、6mm 和 50mm、100mm、150mm 的同心圆。
3. 绘图工具中，绘图铅笔的铅芯有软硬之分，软铅笔、硬铅笔、软硬适中的铅笔分别用什么字母表示？
4. 简述图纸的种类及使用方法。

» 第二节 制图标准

● 【学习目标】

1. 掌握制图的一般规定：图幅、图线、比例、字体。
2. 掌握单个尺寸的四要素及尺寸的标注标准。

一、图幅

图幅是图纸幅面的简称，指图纸幅面的大小。为了便于图纸装订、保管及合理利用，所

有图纸幅面大小必须符合国家标准有关规定。根据《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017) 中的规定, 各种幅面及图框尺寸如表 1-2 所示。

表 1-2 幅面及图框尺寸

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	2		10		
c	10			5	
a	25				

从表 1-2 中可以看出, 图幅由大到小分成五种规格, 通常称为图纸号, 如: “A0”, 称为“0 号图纸”, “A1” 称为“1 号图纸”等, 如图 1-16 中粗实线部分, 这种幅面称为基本幅面。同时该标准还规定, 在必要的条件下, 图纸的幅面可以沿不同方向加长, 加长的尺寸如图 1-16 虚线部分所示。

B 、 L 分别为图纸的短边与长边, a 、 c 、 e 分别为图框线到图幅边缘之间的距离。图纸的短边不得加长, 长边可以加长, 但应符合表 1-2 的规定。以图纸的短边作垂直边称为横式, 以短边作水平边称为立式, 一般 A0~A3 图纸宜横式使用, 必要时也可立式使用。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 图纸不在此限。

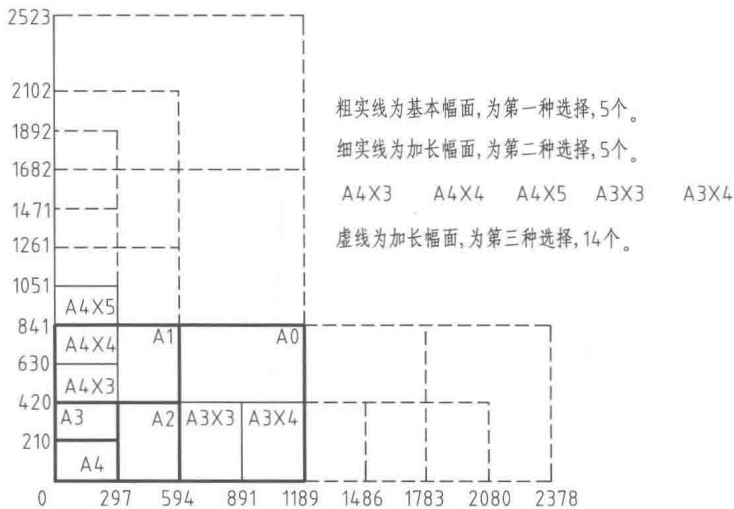


图 1-16 图纸幅面及其加长

二、图框

图框是图纸上限定画图范围的最大边框。任何一张工程图纸上都必须用粗实线画出图框, 图款的格式有留装订边和不留装订边两种, 如图 1-17 和图 1-18 所示, 但同一种产品的图样只能采用一种格式。

三、会签栏与标题栏

在每张施工图纸中, 为了方便查阅图纸, 图纸右下角都有标题栏。标题栏主要以表格形式表达本图纸的一些属性, 如设计单位名称、工程名称、图样名称、图样类别、编号以及设计、审核、负责人的签名, 标题栏亦称图标, 如图 1-19 所示。

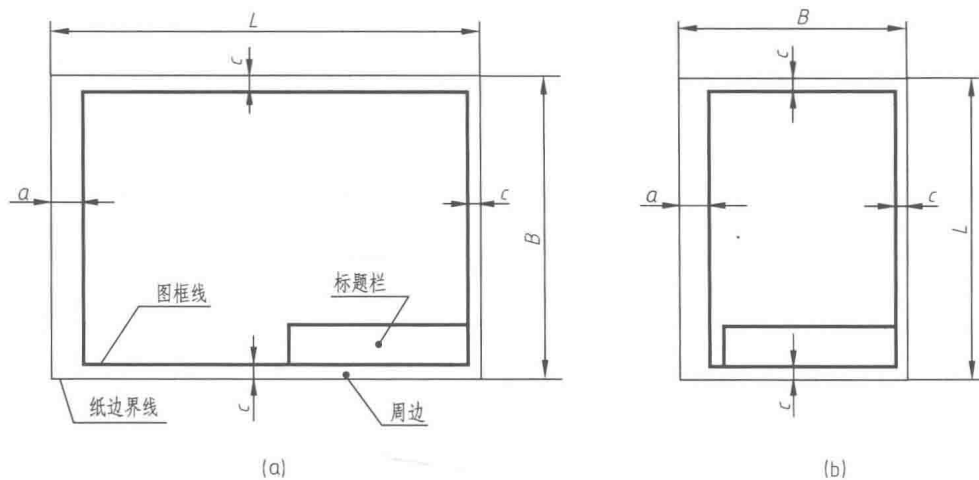


图 1-17 留装订边的图框格式

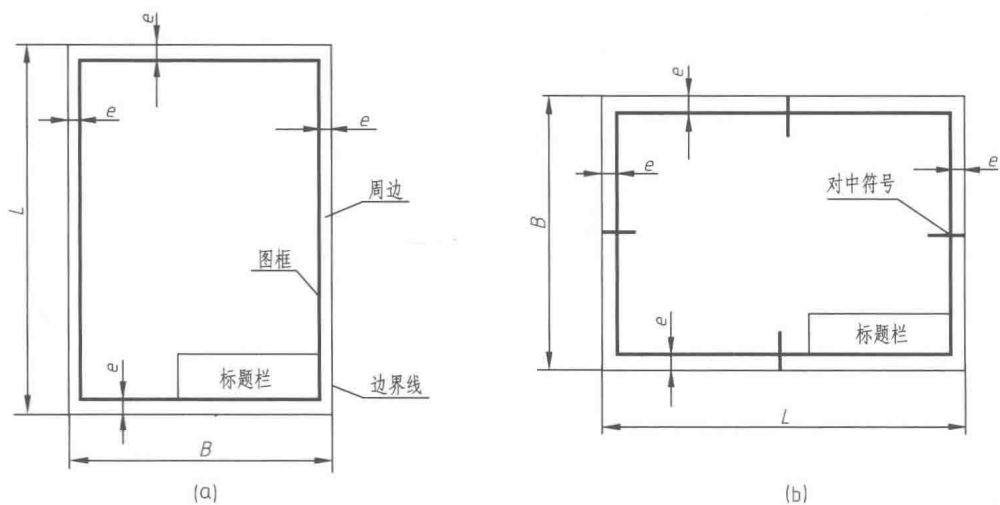


图 1-18 不留装订边的图框格式

59 49	(单位名称)					(设计证号)		
	批准			(工程名称)		部分 阶段		
	核定							
	审查			(图名)				
	校核							
	设计							
	制图			比例		日期		
	描图			图号				
	10	20	10	10	25	10	25	
110								

图 1-19 标题栏

学生制图作业的标题栏各校可自行设计，如图 1-20 所示制图作业的标题栏。

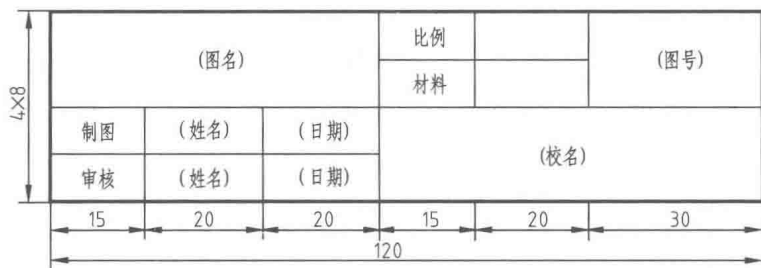


图 1-20 学生作业标题栏

会签栏则是各专业工种负责人签字区，一般位于图纸的左上角图框线外。图标及会签栏位置如图 1-21 所示。

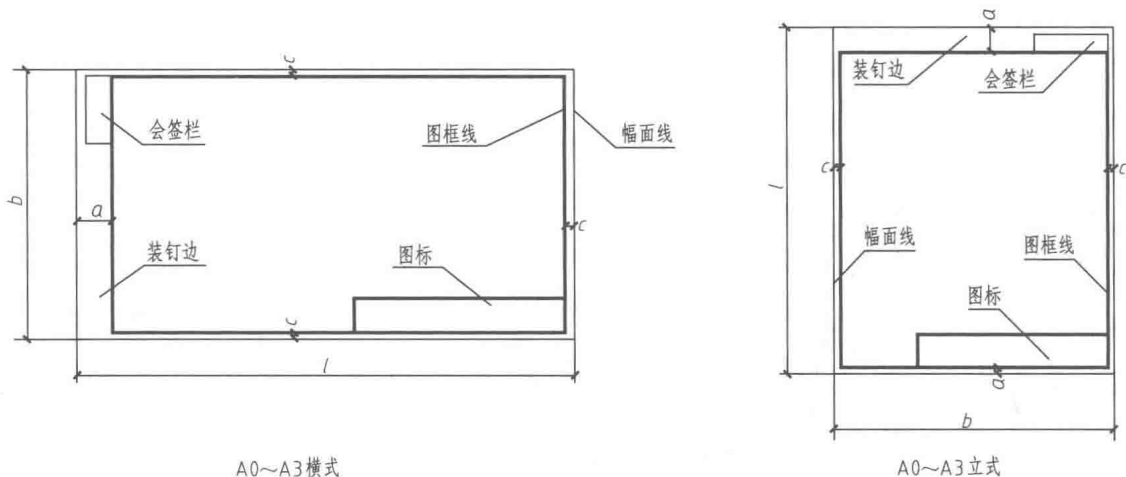


图 1-21 会签栏位置

四、图线

图纸上所画的图形是用各种不同的图线组成的。在《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2017）中对各种图线的名称、线型、线宽和用途作了明确的规定，见表 1-3。

表 1-3 线型表

名称	线 型	线 宽	用 途
实线	粗	 b	(1)一般作主要可见轮廓线 (2)平、剖面图中主要构件断面的轮廓线 (3)建筑立面途中外轮廓线 (4)详图中主要部分的断面轮廓线和外轮廓线 (5)总平面图中新建建筑物的可见轮廓线
	中	 $0.5b$	(1)建筑平、立、剖中一般构配件的轮廓线 (2)平、剖面图中次要断面的轮廓线 (3)总平面图中新建道路、桥梁、围墙等及其他设施线和区域分界线 (4)尺寸起止符
	细	 $0.25b$	(1)总平面图中新建人行道、排水沟、草地、花坛等可见轮廓线，原有建筑物、铁路、道路、桥涵、围墙的可见轮廓线 (2)图例线、索引符号、尺寸线、尺寸界线、引出线、标高符号、较小图形的中心线