

国家示范院校重点建设专业工学结合系列教材

工程制图与识图

GONGCHENG ZHITU YU SHITU

主编 王晓燕



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

国家示范院校重点建设专业工学结合系列教材

工程制图与识图

主 编 王晓燕

副主编 岳朝松

主 审 张宝军

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书分两篇,共十章。第一篇为工程制图与识图的基本知识,共六章,系统介绍了国家制图标准、投影的基础知识和点线面的投影、基本体的投影、组合体的投影、轴测投影和建筑形体的表达方法。第二篇为工程图的识读,共四章,主要内容有建筑施工图的识读、给排水工程图的识读、供暖工程图的识读、通风与空调工程图的识读。

本书既可作为高等职业教育建筑设备类专业教材,还可作为建筑施工企业技术和管理人员及相关设备工程技术人员参考用书,具有较强的实用性。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图与识图 / 王晓燕主编. —徐州: 中国矿业大学出版社, 2015. 7

ISBN 978 - 7 - 5646 - 2756 - 0

I. ①工… II. ①王… III. ①工程制图②工程制图—识别 IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 162439 号

书 名 工程制图与识图
主 编 王晓燕
责任编辑 章 毅 夏 然
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83885767 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 16.75 字数 419 千字
版次印次 2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷
定 价 34.00 元(含习题集)

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

“工程制图与识图”是高等职业教育建筑设备类专业的一门专业基础课,重点介绍建筑制图的基本知识、投影作图和建筑工程图及建筑设备类工程图的识读。

本书的内容体系是在听取企业专家和施工一线工程技术人员意见和建议后,按照施工一线需要进行的内容设置,教学内容更贴近实际。

本书是根据建筑设备类专业的培养目标要求,及在高等职业供热通风与空调技术专业“工程制图与识图”课程教学大纲的基础上,按照国家颁布的现行有关制图标准、施工规范和规定的要求编写的。

本书把培养学生的专业思想、岗位能力和技术应用能力作为中心内容,对工程制图、投影作图、建筑识图、建筑设备类工程识图等内容进行有机组织,并强调了相关内容的衔接。本书在教材体系和教学内容上,力求简明扼要、通俗易懂。

本书可作为高职高专供热通风与空调技术专业教材,也可作为建筑类专业制图与识图的选用教材,同时可作为生产一线工程技术人员参考书。

本书由江苏建筑职业技术学院王晓燕担任主编,岳朝松担任副主编,江苏建筑职业技术学院张宝军教授担任主审。岳朝松编写第六章;其余章节由王晓燕编写。

本书编写过程中参考了一些书籍,在此向有关编著者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,教材中如有疏漏和差错之处,诚望读者提出批评意见。

编 者

2014年7月

目 录

第一篇 工程制图与识图的基本知识

第一章 制图的基本知识	3
第一节 绘图工具与仪器	3
第二节 国家标准关于制图的一般规定	7
第三节 制图的基本步骤	17
复习思考题	21
第二章 点、直线、平面的投影	22
第一节 投影的基本知识	22
第二节 点的投影	28
第三节 直线的投影	33
第四节 平面的投影	43
复习思考题	50
第三章 基本体的投影	51
第一节 平面立体的投影	51
第二节 平面立体的截断	54
第三节 曲面立体的投影	58
第四节 曲面立体的截断	63
第五节 两圆柱体相交	68
第六节 平面立体的尺寸标注	73
复习思考题	74
第四章 组合体的投影	75
第一节 组合体及其组合方式	75
第二节 组合体的画法	78
第三节 组合体投影图的尺寸标注	81
第四节 组合体投影图的识读	83

复习思考题	90
第五章 轴测投影	91
第一节 轴测投影的基本知识	92
第二节 正等测图	94
第三节 正面斜等轴测图	99
复习思考题	102
第六章 工程形体的表达方法	103
第一节 工程形体的视图	103
第二节 剖面图	106
第三节 断面图	114
第四节 工程管道的表示方法	117
复习思考题	122
 第二篇 工程图的识读 	
第七章 房屋建筑工程图	125
第一节 概述	125
第二节 首页图与建筑总平面图	129
第三节 建筑平面图	134
第四节 建筑立面图	143
第五节 建筑剖面图	147
第六节 建筑详图	149
复习思考题	154
第八章 给水排水工程图	155
第一节 概述	155
第二节 室内给排水工程图	158
第三节 室外给排水管网工程图	170
复习思考题	174
第九章 供暖工程施工图	175
第一节 概述	175
第二节 室内供暖施工图	180
第三节 室外小区供热管网施工图	191
复习思考题	194

第十章 通风与空调工程图	195
第一节 通风工程图	195
第二节 空调工程图	199
复习思考题	203
参考文献	204

第一篇

工程制图与识图的基本知识

第一章 制图的基本知识

一、知识目标

1. 掌握绘图工具和仪器的使用方法；
2. 掌握国家标准关于制图的一般规定；
3. 掌握制图的基本步骤和方法。

二、能力目标

1. 能正确使用绘图工具；
2. 能严格按照制图国家标准绘制一张 A3 图纸,内容自定。

第一节 绘图工具与仪器

“工欲善其事,必先利其器”。正确使用和维护绘图工具,能够保证图纸质量、提高绘图速度及延长绘图工具的使用寿命。工程技术人员必须养成良好的绘图习惯。尽管现在都使用计算机绘图了,可是在开始学习制图的初级阶段,还是要使用传统的绘图工具掌握制图的方法,这和小学生学习汉字的道理是一样的,只有认识并会写汉字了,用计算机打出的字才有意义,用传统的绘图工具画图的意义就在于此。下面将扼要介绍常用的绘图工具与仪器的使用方法。

一、图板

图板一般用胶合板制成,用来铺放和固定图纸用,如图 1-1 所示。图板由板面和四周的边框组成。板面必须光滑、平整,左右两导边必须平直。固定图纸使用胶带纸,不能使用图钉。更不能在图板上切纸。常用图板规格有 0 号、1 号和 2 号等三种,可以根据所绘制图纸幅面的大小进行选择。

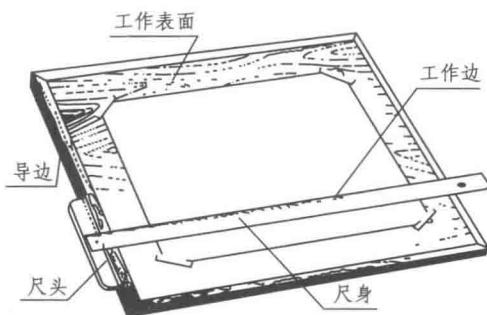


图 1-1 图板和丁字尺

二、丁字尺

丁字尺主要用来与图板配合画水平线,它由相互垂直的尺头和尺身组成,如图 1-1 所示。绘图时,左手扶住尺头,使尺头左侧边紧靠图板左侧导边(不能用其余三边),用铅笔

沿尺身工作边画水平线。画线时笔尖应紧靠尺身,笔杆略向右倾斜,从左向右匀速画出,如图 1-2 所示。

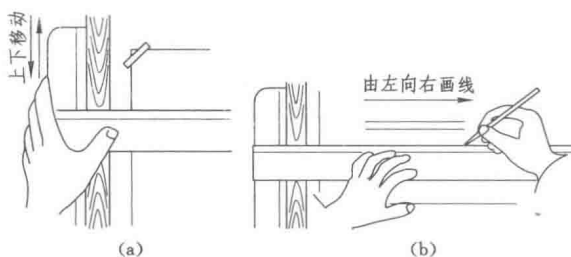


图 1-2 上下移动丁字尺并用丁字尺画水平线的方法

三、三角板

三角板通常用有机玻璃制成,由 45° 角和 $60^\circ(30^\circ)$ 角两块三角板组成一副。它常与丁字尺配合画垂直线,如图 1-3 所示,还可以画 $n \times 15^\circ$ 的斜线,如图 1-4 所示。两块三角板互相配合,可以画出任意直线的平行线和垂线。

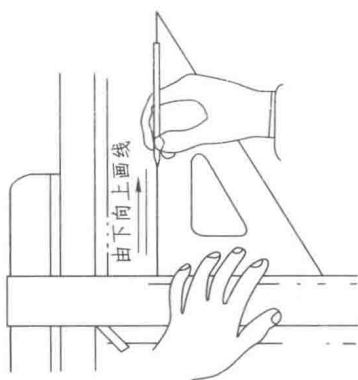


图 1-3 丁字尺和三角板配合画垂直线

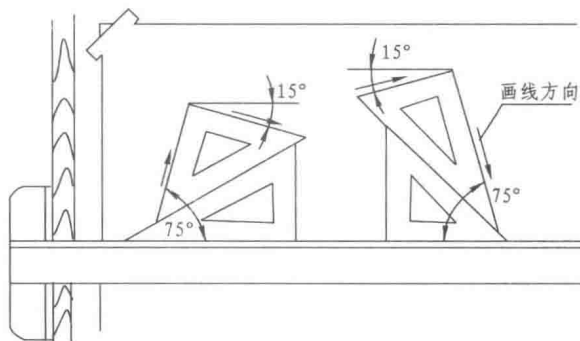


图 1-4 画各种倾斜直线

四、比例尺

比例尺常为木质三棱柱体,故也称之为三棱尺,常用的比例尺如图 1-5 所示。

比例尺主要用于量取相应比例的尺寸,可以直接量取,也可用分规量取,如图 1-6 所示。一般在比例尺三个棱的三条边上有不同比例的刻度。注意比例尺不宜当普通直尺使用。

五、曲线板

曲线板如图 1-7(a)所示,主要用来画非圆曲线。绘图时,应先用铅笔徒手把曲线上各点轻轻地连接起来,然后选择曲线板上与所画曲线相吻合的部分逐步描深。为了使所画的曲线光滑,最好每次要有四个点与曲线板上曲线重合,并把中间一段画出。两端的两小段,一段与上一次画出的曲线段重合,另一段留待下一次再画,如图 1-7(b)、(c)、(d)所示。

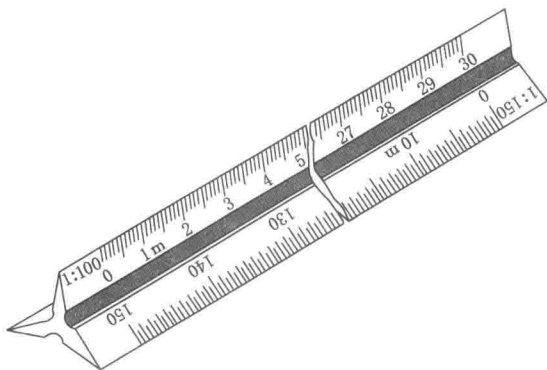


图 1-5 比例尺

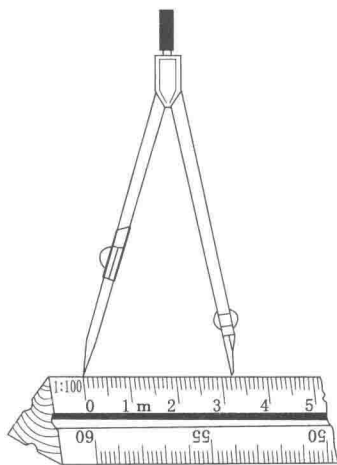


图 1-6 用分规在比例尺上量取长度

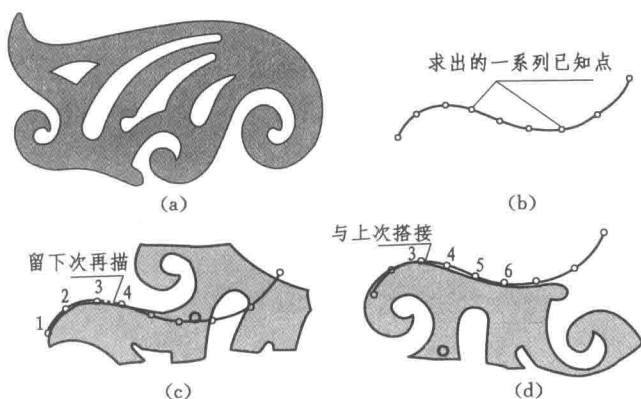


图 1-7 曲线板及其使用

六、绘图仪器

(一) 圆规

圆规用来画圆或圆弧。它的固定腿上装有钢针，画圆定心时用。另一条腿是活动腿，如图 1-8 所示，可以换装延伸杆和三件插脚，装上延伸杆可以画直径较大的圆；装上钢针插脚可以当分规用；装上铅芯插脚可以画铅笔线的圆；装上墨笔插脚可以画墨线圆。圆规中的铅芯应比画线用的铅笔软一级。不论所画圆直径大与小，针尖和插腿都应尽可能垂直于纸面。如图 1-9 所示。



图 1-8 圆规及其附件

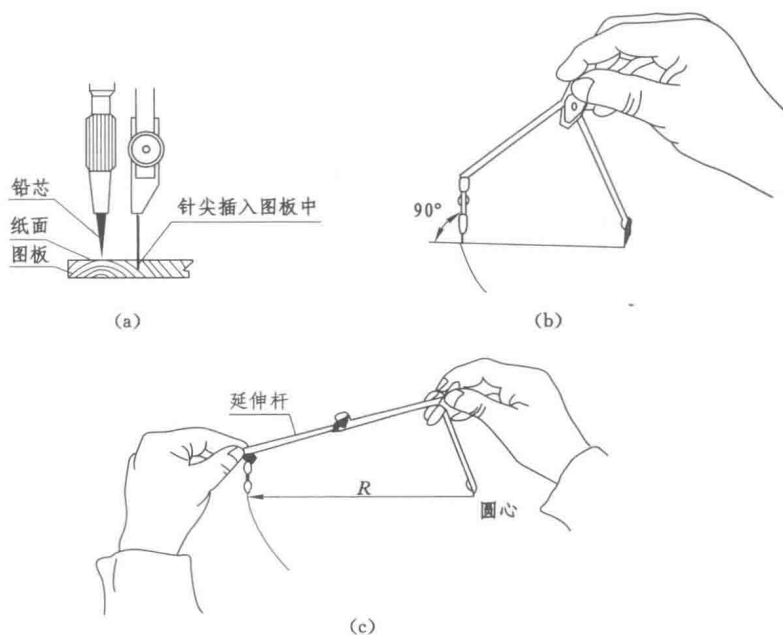


图 1-9 圆规的使用方法

(a) 圆规中的铅芯;(b) 针尖和插腿垂直于纸面;(c) 加延伸杆后圆规的使用方法

(二) 分规

分规用来量取线段和等分线段、圆弧,如图 1-10 所示。使用分规时需注意分规的两针尖并拢时应对齐。当用分规量取尺寸时,不要把针尖垂直插入尺面,以免损坏尺面刻度。分规量取尺寸方法如图 1-10 所示。

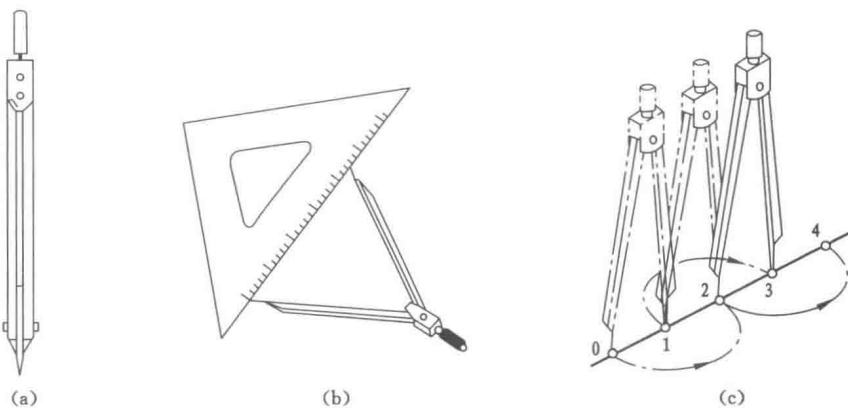


图 1-10 分规及等分线段时用法

(a) 两针尖要一样齐;(b) 量取尺寸;(c) 分割线段时,分规摆动顺序

七、制图用品

(一) 绘图纸

绘图纸的纸面应该洁白,质地坚实,用橡皮擦拭时不易起毛。绘图纸有正反面之别,

绘图时应该使用正面。绘图纸正反面的识别方法:用橡皮在图纸的角处擦拭几下,不易起毛的一面为正面。

(二) 铅笔

铅笔是画线用的工具。绘图用的铅芯软硬不同。标号“H”表示硬铅芯,“H”前的数值越大表示铅芯越硬;标号“B”表示软铅芯,“B”前的数值越大表示铅芯越软(黑)。常用 H、2H 铅笔画底稿线,用 HB 铅笔加深直线,用 B 铅笔加深圆弧,用 H 铅笔写字和画各种符号。

铅笔应该从没有标号的一端开始使用,铅芯磨削的长度及形状如图 1-11 所示,写字或打底稿用锥状铅芯[图 1-11(a)],加深图线时宜用楔状铅芯[图 1-11(b)]。

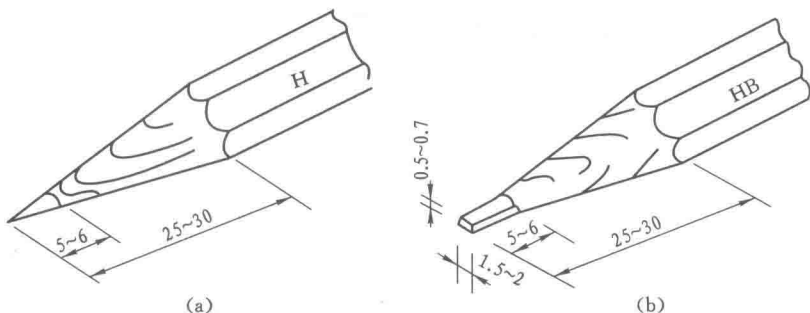


图 1-11 铅笔的长度及形状

其他常用的制图用品还有擦图片、小刀、胶带纸、细砂纸、毛刷、橡皮等。

第二节 国家标准关于制图的一般规定

工程图样是工程界的技术语言,是现代工业工程从市场调研、方案确定、初步设计、施工图设计,到现场施工和验收维护等整个过程中必不可少的技术资料,是发展和交流科学技术的重要文件。建筑工程图则是土木建筑工程方面的技术资料 and 文件。为了使建筑工程图在全国范围内表达统一,便于绘制、识读和技术交流,对图纸幅面、比例、字体、图线线型、尺寸标注和图样画法等都必须有统一的规定,这个在全国范围内统一规定的制图标准,统称建筑制图国家标准。

为了适应时代的变化,每隔几年就会对原有的制图标准进行修订,近年来我国又参照国际标准(ISO)多次进行修订,使之更加完善、合理,以便于科学技术和贸易往来。

本书主要采用了 2010 年 8 月由中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中华人民共和国住房和城乡建设部联合发布的国家标准《房屋建筑制图统一标准》GB 50001—2010、《建筑制图统一标准》GB 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,供设计绘图时参照执行。

本节主要介绍建筑制图标准中关于图纸幅面、图线、字体、比例、尺寸标注等的基本规定和几何作图的基本知识。

一、图纸幅面、图框、标题栏与会签栏

(一) 图纸幅面

为了合理利用图纸,并方便装订及保管,国家标准规定图纸幅面共有五种,具体规格尺寸见表 1-1。

表 1-1		幅面及图框尺寸				单位:mm
幅面代号 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					

各号基本图纸幅面的尺寸关系如图 1-12 所示,沿某号幅面的长边对裁,即为某号的下一号幅面大小。

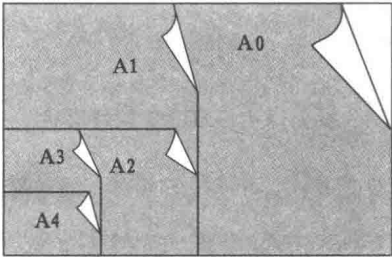


图 1-12 图纸幅面的尺寸关系

必要时,图纸的幅面尺寸可加长,图纸的短边一般不加长,长边可加长,但应符合表 1-2 中的规定。

表 1-2		图纸长边加长尺寸				单位:mm
幅面代号	长边尺寸	长边加长后的尺寸				
A0	1 189	1 486(A0+1/4l)	1 635(A0+3/8l)	1 783(A0+1/2l)	1 932(A0+5/8l)	
		2 080(A0+3/4l)	2 230(A0+7/8l)	2 378(A0+1l)		
A1	841	1 051(A1+1/4l)	1 261(A1+1/2l)	1 471(A1+3/4l)	1 682(A1+1l)	
		1 892(A1+5/4l)	2 102(A1+3/2l)			
A2	594	743(A2+1/4l)	891(A2+1/2l)	1 041(A2+3/4l)	1 189(A2+1l)	
		1 338(A2+5/4l)	1 486(A2+3/2l)	1 635(A2+7/4l)	1 783(A2+2l)	
		1 932(A2+9/4l)	2 080(A2+5/2l)			
A3	420	630(A3+1/2l)	841(A3+1l)	1 051(A3+3/2l)	1 261(A3+2l)	
		1 471(A3+5/2l)	1 682(A3+3l)	1 892(A3+7/2l)		

注:有特殊需要的图纸,可采用 $b\times l$ 为 841 mm×891 mm 与 1 189 mm×1 261 mm 的幅面

图纸使用时分横式和立式两种,图纸以短边作为垂直边称为横式,以短边作为水平边称为立式。一般 A0~A3 图纸宜横式使用,必要时,也可立式使用;A4 图纸一般立式使用。

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(不含目录及表格所采用的 A4 幅面)。

(二) 图框、标题栏与会签栏

图纸中应有标题栏、图框线、幅面线、装订边线和对中标志。图纸的标题栏及装订边的位置,应符合下列规定:

(1) 横式使用的图纸,应按图 1-13、图 1-14 的形式进行布置;宽度 a 和 c 值可以查表 1-1。

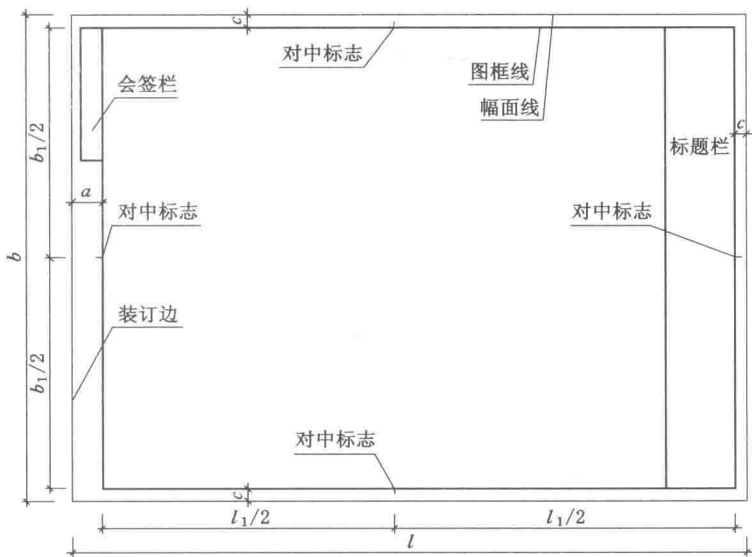


图 1-13 A0~A3 横式幅面(一)

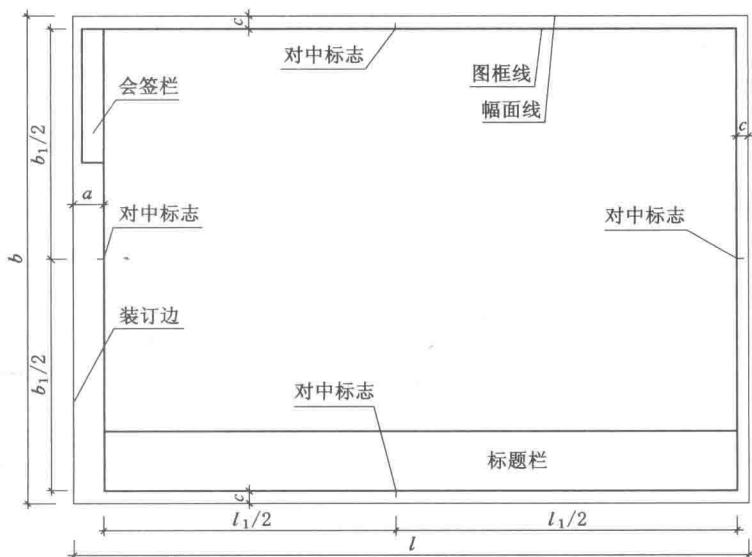


图 1-14 A0~A3 横式幅面(二)

(2) 立式使用的图纸,应按图 1-15、图 1-16 的形式进行布置;宽度 a 和 c 值可以查表 1-1。

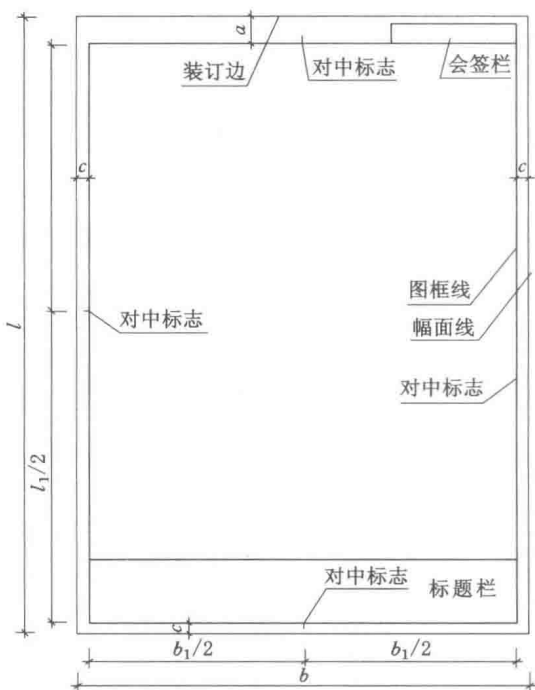


图 1-15 A0~A4 立式幅面(一)

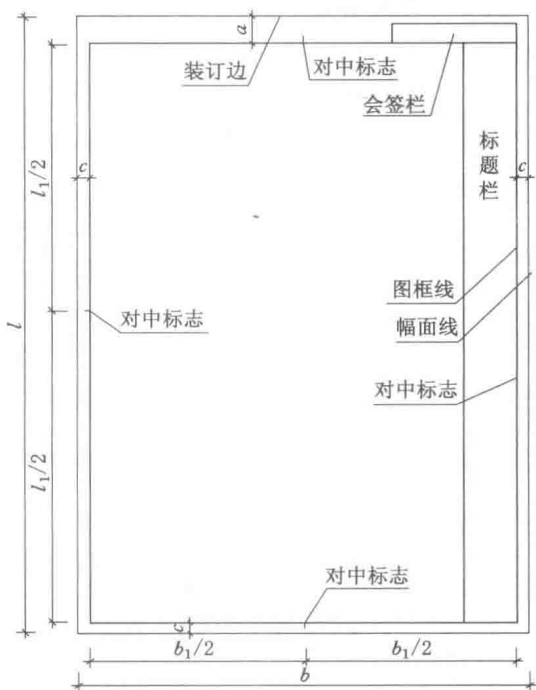


图 1-16 A0~A4 立式幅面(二)

(三) 标题栏内容

标题栏应按图 1-17, 图 1-18 所示, 根据工程的需要选择确定的尺寸、格式及分区。签字栏应包括实名列和签名列, 并应符合下列规定:

(1) 涉外工程的标题栏内, 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。

(2) 在计算机制图文件中当使用电子签名与认证时, 应符合国家有关电子签名法的规定。

(四) 图纸编排顺序

(1) 工程图纸应按专业顺序编排。应为图纸目录、总图、建筑图、结构图、给水排水图、暖通空调图、电气图等。

(2) 各专业的图纸, 应按图纸内容的主次关系、逻辑关系进行分类排序。

二、图线

(一) 线型

任何工程图样都是采用不同的线型和线宽的图线绘制的。建筑工程制图中的各类图线的线型、线宽、用途见表 1-3。

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

40~70

图 1-17 标题栏(一)