

GAOZHIGAOZHUIAN



全国高职高专土木工程专业系列规划教材



JIANZHU ZHITU YU SHITU

©李社生 曲玉凤 主编

建筑制图与识图

(含习题集)



科学出版社

www.sciencep.com

全国高职高专土木工程专业系列规划教材

建筑制图与识图

(含习题集)

李社生 曲玉凤 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书在总体结构与内容编排上充分考虑了当前高职高专技能人才培养的目标及实际需要, 主要内容包括: 制图的基本知识; 投影的基本知识; 点、直线、平面的投影; 基本体的投影; 组合体的投影; 轴测投影; 立体的截断; 剖面图与断面图; 建筑施工图; 结构施工图。为加强学生的能力培养, 本书还设置了附录, 配有完整的建筑施工图。

另外, 本书编排了与章节配套的习题集(另册装订)。

本书可作为高职高专土木工程等相关专业的教材, 亦可供有关的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图与识图/李社生, 曲玉凤主编. —北京: 科学出版社, 2010

(全国高职高专土木工程专业系列规划教材)

ISBN 978-7-03-028187-6

I. ①建… II. ①李… ②曲… III. ①建筑制图-识图法-高等学校: 技术学校-教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 124742 号

责任编辑: 张雪梅 李 军/责任校对: 王万红

责任印制: 吕春珉/封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

骏主印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2011 年 9 月第二次印刷 印张: 12 1/2+16 3/4

印数: 3 001-6 000 字数: 275 000

定价: 45.00 元 (含习题集)

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈骏杰〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135397-8711 (VA03)

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

本书是针对目前土建类专业高职高专学生的知识储备、职业特点和工作需要而编写的。本书的编写以职业能力培养为主线，注意处理好知识、能力和素质三者之间的关系；以体现基础知识、基础理论为出发点，加强基本技能和职业能力的培养，坚持基础理论“以够用为度、适用为主”的原则。本门课程的理念及思路就是培养学生的动手能力和实践能力，提高其实际应用中的绘图和读图能力；根据课程的定位和培养目标，以适应工作过程为导向，进行内容重构；在内容的安排上围绕项目组织内容，以工学结合为切入点，按行业标准检测实训效果，将理论知识学习作为能力培养的补充。为了培养学生的动手能力和实践能力，本书在附录中设有一套系统的建筑工程施工图作为读图训练；同时，为了强化学生职业能力的训练，还编写了与本书配套的习题集——《建筑制图与识图习题集》。

参加本书编写的有甘肃建筑职业技术学院李社生（前言）、张亚娟（第1、4、5、7、10章和习题集第5章）、朱晓霞（第2章和习题集第3章）、韩晓玲（第3、6、8章和习题集第6章）和曲玉凤（第9章和习题集第1、2、4、7—10章）。

本书在编写过程中得到了作者所在学校的大力支持，白雪、孔玉琴、杨心毅、吴珊为本书作了大量的插图，在此一并致谢！

由于编者水平有限，书中难免存在不足，恳请广大读者批评指正。

前言

第 1 章 制图的基本知识	1
1.1 制图工具、仪器及其使用	1
1.1.1 图板	1
1.1.2 图纸	1
1.1.3 一字尺、丁字尺、三角板	1
1.1.4 比例尺	2
1.1.5 铅笔	3
1.1.6 圆规、分规	3
1.1.7 其他制图用品	4
1.2 制图标准规定	5
1.2.1 图纸幅面	6
1.2.2 标题栏与会签栏	6
1.2.3 图线	8
1.2.4 字体	11
1.2.5 比例	12
1.2.6 尺寸标注	13
1.3 几何作图	17
1.3.1 等分作图	17
1.3.2 椭圆的画法	18
1.3.3 圆弧连接	19
思考题	21
第 2 章 投影的基本知识	22
2.1 投影的概念	22
2.1.1 投影的形成与三要素	22
2.1.2 投影的分类	23
2.1.3 平行投影的特性	23
2.1.4 工程上常用的投影图	25
2.2 三面正投影图	26

2.2.1 三面投影图的形成	26
2.2.2 三面正投影图的投影规律	26
2.2.3 三面正投影图的画法	27
思考题	28
第3章 点、直线、平面的投影	29
3.1 点的投影	29
3.1.1 点的三面投影	29
3.1.2 点的投影与坐标	30
3.1.3 点的三面投影规律	30
3.1.4 由点的两面投影补作第三面投影	31
3.1.5 两点的相对位置及其重影点	35
3.2 直线的投影	37
3.2.1 直线的表示方法	37
3.2.2 直线的投影特性	37
3.2.3 直线与投影面的相对位置	38
3.2.4 直线上点的投影特性	41
3.2.5 两直线的相对位置	43
3.3 平面的投影	48
3.3.1 平面的几何元素表示法	48
3.3.2 平面的投影特性	48
3.3.3 平面与投影面的相对位置	49
3.3.4 平面内的点和线	53
思考题	55
第4章 基本体的投影	56
4.1 平面体的投影	57
4.1.1 棱柱体的投影	57
4.1.2 棱锥体的投影	58
4.1.3 棱台体的投影	60
4.1.4 平面体投影图的识读	60
4.1.5 平面体表面上的点和线	60
4.1.6 平面体的尺寸标注	62
4.2 曲面体的投影	63
4.2.1 圆柱体的投影	64
4.2.2 圆锥体的投影	64
4.2.3 圆台体的投影	65
4.2.4 球体的投影	65
4.2.5 曲面体投影图的识读	66
4.2.6 曲面体表面上的点和线	66

4.2.7 曲面体的尺寸标注	69
思考题	69
第5章 组合体的投影	70
5.1 组合体的形体分析	70
5.1.1 组合体的组合方式	70
5.1.2 组合体表面的连接关系	71
5.2 组合体投影图的识读	72
5.2.1 组合体投影图识读的方法	72
5.2.2 组合体投影图识读的思维基础	75
5.3 组合体的尺寸标注	77
5.3.1 组合体尺寸标注的内容	77
5.3.2 尺寸标注的要求	78
思考题	79
第6章 轴测投影	80
6.1 轴测投影的基本知识	80
6.1.1 轴测投影的形成	80
6.1.2 轴间角和轴向变形系数	81
6.1.3 轴测投影的特性	81
6.1.4 轴测投影的分类	81
6.2 平面立体轴测投影的常用画法	82
6.2.1 正等测投影	82
6.2.2 斜二测投影	87
6.3 圆及曲面立体的轴测投影图	90
6.3.1 正等测投影	90
6.3.2 斜二测投影	94
6.4 轴测投影的选择	96
6.4.1 轴测类型的选择	96
6.4.2 投射方向的选择	97
思考题	98
第7章 立体的截断	99
7.1 平面体的截交线	99
7.2 曲面体的截交线	102
7.2.1 圆柱的截切	102
7.2.2 圆锥的截切	102
7.2.3 球体的截切	104
7.3 同坡屋面交线	107
思考题	109

第 8 章 剖面图与断面图	111
8.1 剖面图	111
8.1.1 剖面图的形成	111
8.1.2 剖面图的表示方法	114
8.1.3 剖面图种类	114
8.2 断面图	117
8.2.1 断面图的形成	117
8.2.2 断面图的表示方法	117
8.2.3 断面图与剖面图的区别	118
8.2.4 断面图的分类	119
思考题	122
第 9 章 建筑施工图	123
9.1 房屋施工图的基本知识	123
9.1.1 建筑工程图产生与分类	123
9.1.2 图纸索引	124
9.1.3 图纸中常用的符号和记号	125
9.1.4 标准图	126
9.1.5 施工图的图示特点	126
9.1.6 施工图的阅读方法	127
9.2 施工图的首页及总平面图	127
9.2.1 学习总平面图应具备的知识	127
9.2.2 首页图	131
9.2.3 总平面图的形成和作用	132
9.2.4 总平面图反映的内容	132
9.2.5 总平面图的阅读	132
9.3 建筑平面图	134
9.3.1 学习平面图应具备的知识	134
9.3.2 平面图的形成和作用	134
9.3.3 平面图的图示内容及规定画法	134
9.3.4 平面图的绘图步骤	139
9.4 建筑立面图	140
9.4.1 立面图的形成和作用	140
9.4.2 立面图的图示内容及规定画法	140
9.4.3 立面图的绘图步骤	141
9.5 建筑剖面图	142
9.5.1 学习剖面图应具备的知识	142
9.5.2 剖面图的形成和作用	142
9.5.3 剖面图的图示内容及规定画法	143

9.5.4 剖面图的绘图步骤	144
9.6 建筑详图	144
9.7 墙身详图	145
9.7.1 学习墙身详图应具备的知识	145
9.7.2 墙身详图的内容	146
9.7.3 墙身详图的阅读	146
9.8 楼梯详图	147
9.8.1 学习楼梯详图应具备的知识	147
9.8.2 楼梯详图的内容	147
9.8.3 楼梯详图读图举例	148
9.8.4 楼梯详图的画图步骤	150
思考题	151
第 10 章 结构施工图	153
10.1 概述	153
10.1.1 结构施工图的分类及内容	153
10.1.2 绘制结构施工图的规定	154
10.1.3 钢筋混凝土结构图的图示方法	155
10.2 钢筋混凝土结构基本知识	156
10.2.1 钢筋混凝土的基本知识	156
10.2.2 钢筋混凝土构件图举例	159
思考题	162
附录 施工图的识读	163
主要参考文献	189

【教学目标】

本章主要介绍制图常用工具、仪器的使用方法及《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)的基本内容。通过学习,掌握图幅、图线、字体、比例、尺寸标注等的要求及常用几何作图的方法,为绘制各种投影图打好基础。

1.1 制图工具、仪器及其使用

学习制图,必须了解各种绘图工具和仪器的性能,熟练掌握它们的正确使用方法,并经常注意维护和保养,才能保证绘图质量,加快绘图速度。

1.1.1 图板

图板是放置图纸进行画图的工具。图板通常用胶合板制成,为防止翘曲,四周镶以硬木边条。板面要求光滑平整、软硬合适。图板的角边应垂直,两短边必须平直,这样才能确保线条平直,使用时要注意保护短边。

图板有几种规格,可根据需要选用,一般有0号图板(900mm×1200mm)、1号图板(600mm×900mm)及2号图板(450mm×600mm)等。

1.1.2 图纸

图纸有绘图纸和描图纸两种。绘图纸用于画铅笔图或墨线图,要求纸面洁白、质地坚实,并以橡皮擦拭不起毛、画墨线不洇为好。

描图纸(也称硫酸纸)用于墨线笔或绘图笔等描绘作图,并以此复制蓝图,所以要求其透明度好、表面平整挺括。但这种纸易吸湿变形,故使用和保存时要注意防潮。

1.1.3 一字尺、丁字尺、三角板

一字尺又名平行尺,用于画水平线,但需用滑轮和细绳与图板连接。一字尺在图板上可上下滑移画平行线。用一字尺画水平线比用丁字尺简单,但推动时手要放在尺的中

间,用力要轻巧均匀,防止尺身倾斜,如图 1.1 所示。

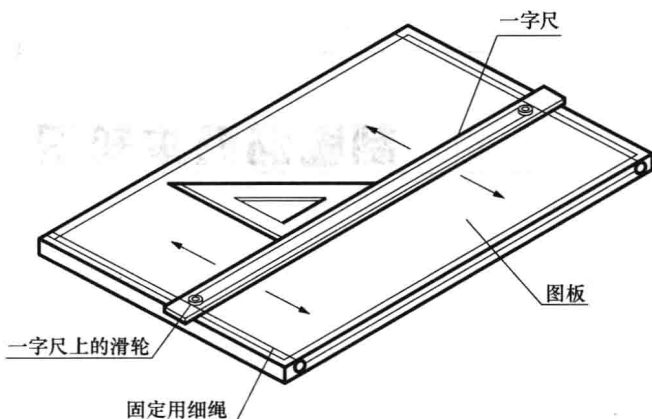


图 1.1 一字尺用法

丁字尺由相互垂直的尺头和尺身构成。尺身要牢固地连接在尺头上,尺身的工作边必须保持其平整光滑。切勿用小刀靠住工作边裁纸。丁字尺用完后要挂起来,防止尺身变形。

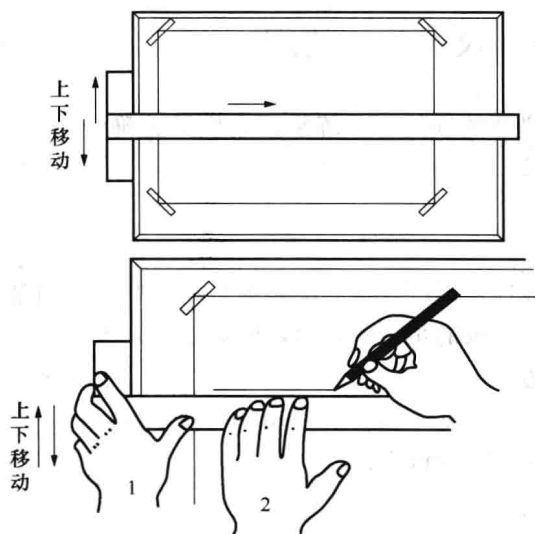


图 1.2 丁字尺用法

丁字尺用于画水平线,画线时用左手把住尺头,使它始终紧贴图板左边缘,然后上下推动到需要画线的位置,左手按住尺身,右手执笔从左向右画线,如图 1.2 所示。

注意:不得把丁字尺头靠在图板的右边、下边或上边画线,也不得用丁字尺的非工作边画线。

三角板有 $30^\circ + 60^\circ + 90^\circ$ 和 $45^\circ + 45^\circ + 90^\circ$ 两种。三角板可配合丁字尺画铅直线,画线时先推丁字尺到线的下方,将三角板放在线的右方,并使它的一直角边靠贴在丁字尺的工作边上,然后移动三角板,直至另一直角边靠贴铅直线,再用左手按住丁字尺和三角板,

右手持铅笔自下而上画出铅直线。三角板也可配合画与水平线成 30° 、 45° 、 60° 、 75° 、 15° 的斜线,这些斜线都应自左向右画出,以保证眼睛看到画线的情况。

1.1.4 比例尺

比例尺(图 1.3)是直接用来放大或缩小图形用的绘图工具,目前常用的有两种:一种是有六种不同比例的三棱比例尺;另一种是有机玻璃材质的有三种不同比例的比例直尺。三棱比例尺用于度量相应比例的尺寸,不能用于画线。

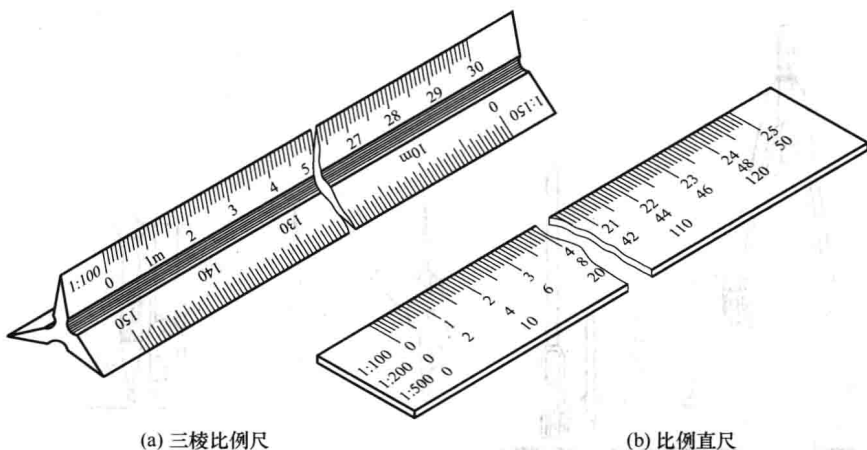


图 1.3 比例尺

1.1.5 铅笔

绘图用铅笔（图 1.4）种类很多，其型号以铅芯的软硬程度来区分。H 表示硬，B 表示软，H 或 B 前面的数字越大表示越硬或越软。制图时，用 2H 或 H 的打底，用 B 或 2B 的加深。HB 表示中等软硬铅笔，用于注写文字及加深图线等。

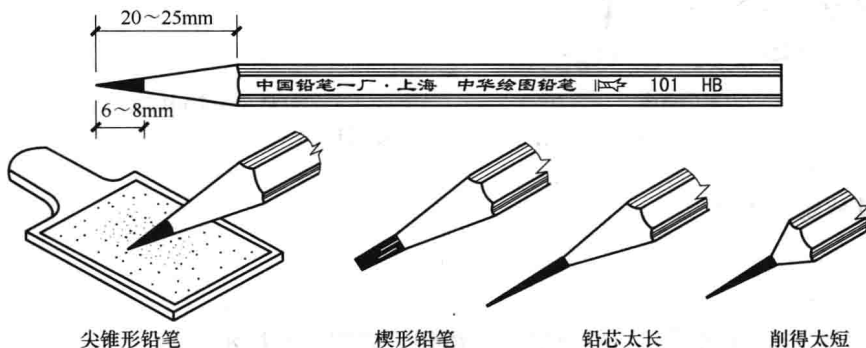


图 1.4 绘图铅笔

铅笔应从没有标记的一端开始使用，以利辨别软硬。铅笔要削成圆锥形，长 20~25mm，铅芯露出 6~8mm，用刀片或细砂纸削磨成尖锥或楔形（图 1.4）。尖锥形铅笔用于打底和写字，楔形铅笔用于加深图线。画线时，铅笔的用力要自然、均匀。画长线时，要一边画一边扭转铅笔，使线条保持粗细一致。

1.1.6 圆规、分规

圆规是画圆及圆弧的主要工具。在画圆或圆弧前，应将定圆心的钢针的台肩调整到与铅芯的端部平齐。当用铅芯画圆时，铅芯应伸出铅芯夹套 6~8mm，并将铅芯磨成 75° 的斜面。在用圆规画线时，应使圆规顺时针转动，并略向画线方向倾斜。在画较大圆或圆弧时，应使圆规的针尖和笔尖垂直于纸面，如图 1.5 所示。分规的形状与圆规相似，只是两腿均装有尖锥形钢针，既可用它量取线段的长度，又可用它等分线段或圆弧。

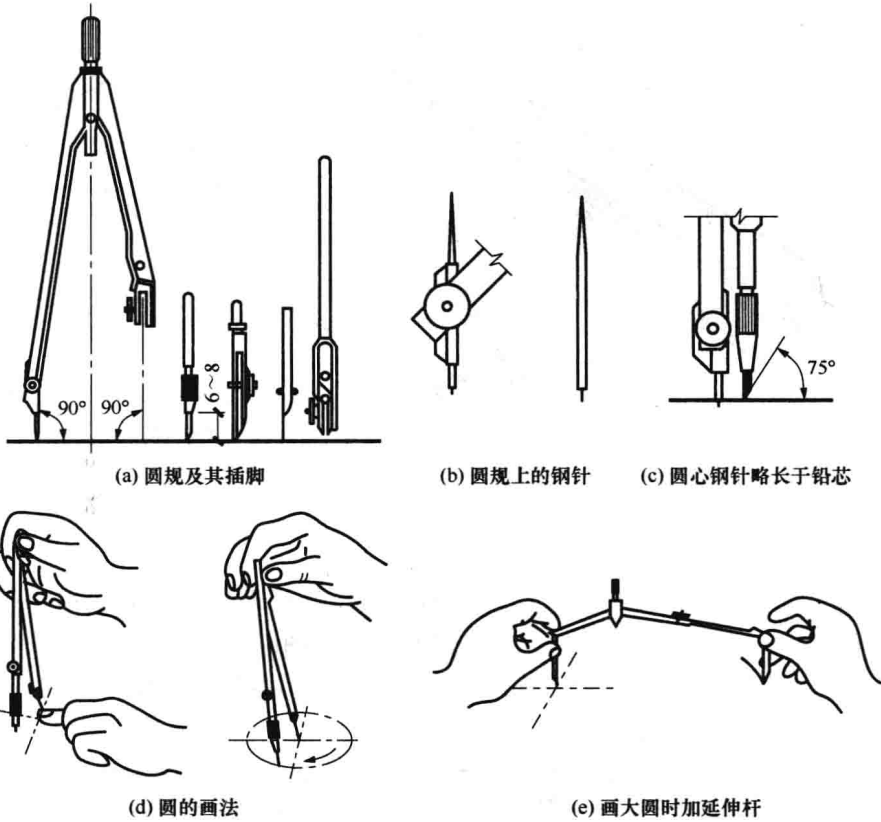


图 1.5 绘图圆规及其用法

1.1.7 其他制图用品

1. 擦图片

擦图片用于修改图线，其材质多为不锈钢，如图 1.6 所示。

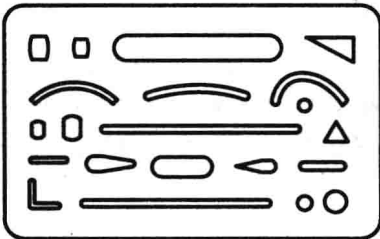


图 1.6 擦图片

2. 制图模板

为提高制图的质量和速度，把图样上常用的各种建筑标准图例和常用符号等刻画在有机玻璃或塑料材质的薄板上，作为模板使用。常用的有建筑模板（图 1.7）、数字模板等。

3. 橡皮

软橡皮用来修整、擦拭铅笔图线，硬橡皮用来擦拭墨线。

4. 砂纸

砂纸用于磨制铅笔的铅芯至所需的形状。

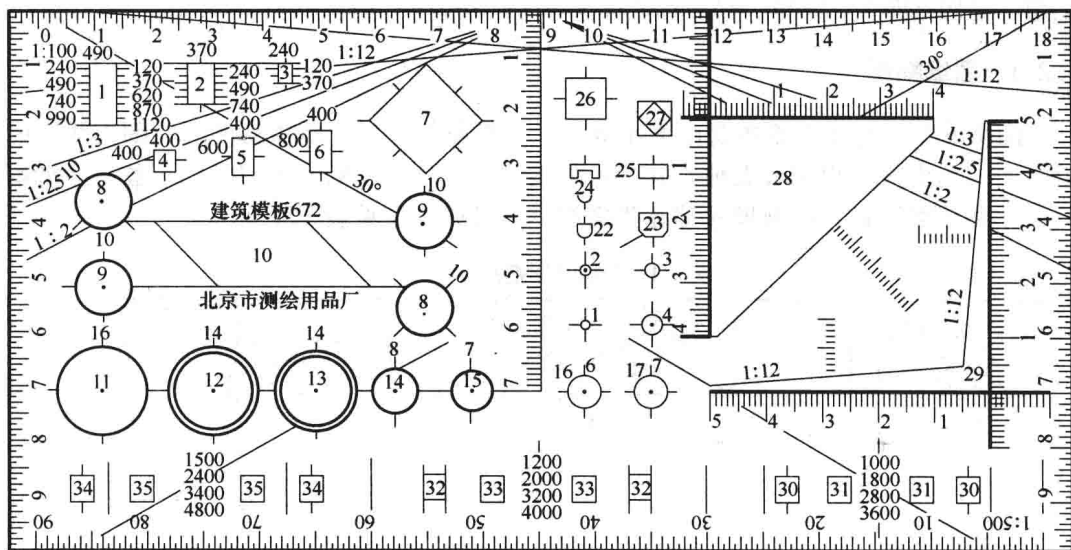


图 1.7 建筑模板

5. 排刷

橡皮擦试图纸后会产生许多橡皮屑，应及时用排刷清除干净。

6. 透明胶带

用来把图纸粘贴、固定在图板上。

7. 削笔刀

用于修整绘图铅笔。

1.2 制图标准规定

图纸是工程领域的技术语言，它既是工程设计意图的重要表现方式，也是建筑施工的重要依据。为了统一房屋建筑制图规则，保证制图质量，提高制图效果，做到图面清晰、简明，便于技术交流，满足设计、施工、存档等的要求，以适应工程建设的需要，国家制定了全国统一的建筑工程制图标准，其中《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)是建筑工程制图的基本规定，是各个专业制图的通用部分。除此之外，还有《总图制图标准》(GB/T 50103—2001)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2001)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2001)、《给排水制图标准》(GB/T 50106—2001)和《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2001)等专业的制图标准。在具体应用过程中，《房屋建筑制图统一标准》还必须与各专业制图标准配合使用。

本节主要介绍《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)的相关知识，包括

图幅、比例、图线、字体、尺寸标注等。

1.2.1 图纸幅面

图纸的幅面是指图纸本身的大小规格。图框是指图纸上所供绘图的范围边线。图纸幅面的基本尺寸规定有五种，其代号分别为 A0、A1、A2、A3 和 A4。各号图纸幅面尺寸和图框形式、图框尺寸都有明确规定，具体规定见表 1.1。

表 1.1 图框及图框尺寸 (mm)

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
c	10			5	
a	25				

长边作为水平边使用的图幅称为横式图幅，短边作为水平边使用的图幅称为立式图幅。A0~A3 可作横式或立式使用，A4 只能作立式使用。

图纸的短边一般不应加长，长边可加长，但应符合表 1.2 的规定。

表 1.2 图纸长边加长尺寸 (mm)

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸						
A0	1189	1486	1635	1783	1932	2080	2230	2378 [*]
A1	841	1051	1261	1471	1682	1892	2102	
A2	594	743	891	1041	1189	1338	1486	1635
A3	420	1783	1932	2080				
A4	297	630	841	1051	1261	1471	1682	1892

1.2.2 标题栏与会签栏

每张图纸都应有工程名称、图名、图纸编号、设计单位、制图人、校对入、审定人的签字等栏目，把它们集中列成表格形式就是图纸的标题栏，简称图标，其位置在图框的右下角。

横式使用的图纸，标题栏应按图 1.8 的形式布置；立式使用的图纸，标题栏应按图 1.9 和图 1.10 的形式布置。

标题栏应按图 1.11 所示，根据工程需要确定其尺寸、格式及分区。签字区应包含实名列和签名列。涉外工程的标题栏内各项主要内容的下方应附有译文，设计单位的上方或左方应加“中华人民共和国”字样。

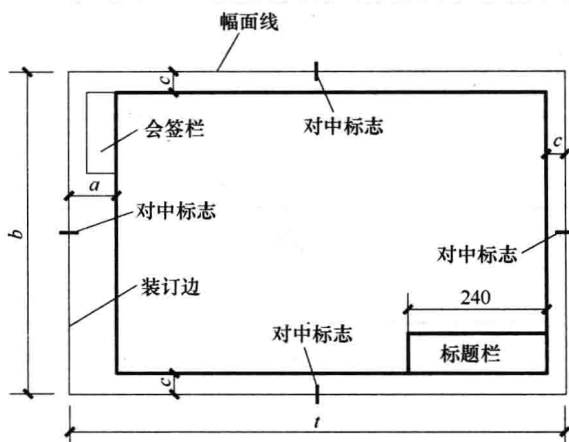


图 1.8 A0~A3 横式幅面

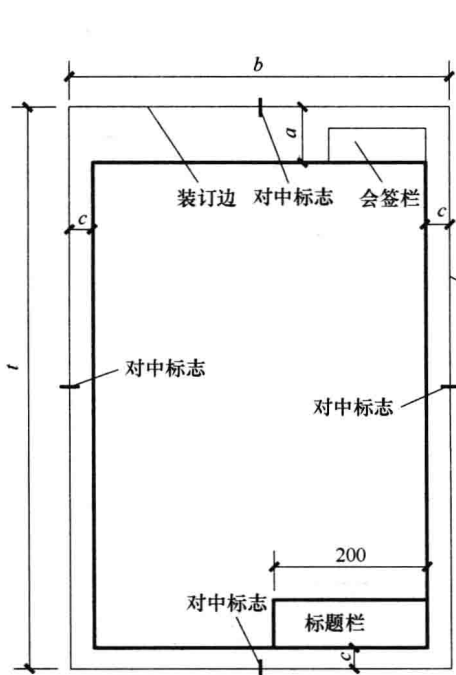


图 1.9 A0~A3 立式幅面

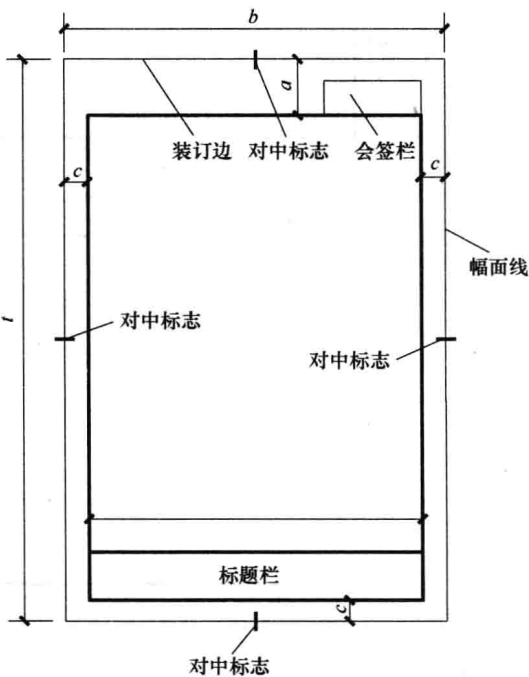


图 1.10 A4 立式幅面

学生制图作业用标题栏可选用图 1.12 所示的格式。

会签栏应按图 1.13 的格式绘制，其尺寸应为 $100\text{mm} \times 20\text{mm}$ ，栏内应填写会签人员所代表的专业、姓名、日期（年、月、日）。一个会签栏不够时可另加一个，两个会签栏应并列。不需会签栏的图纸可不设会签栏。

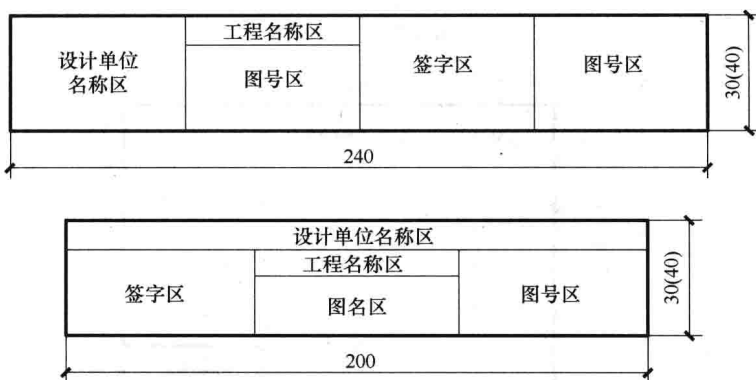


图 1.11 标题栏

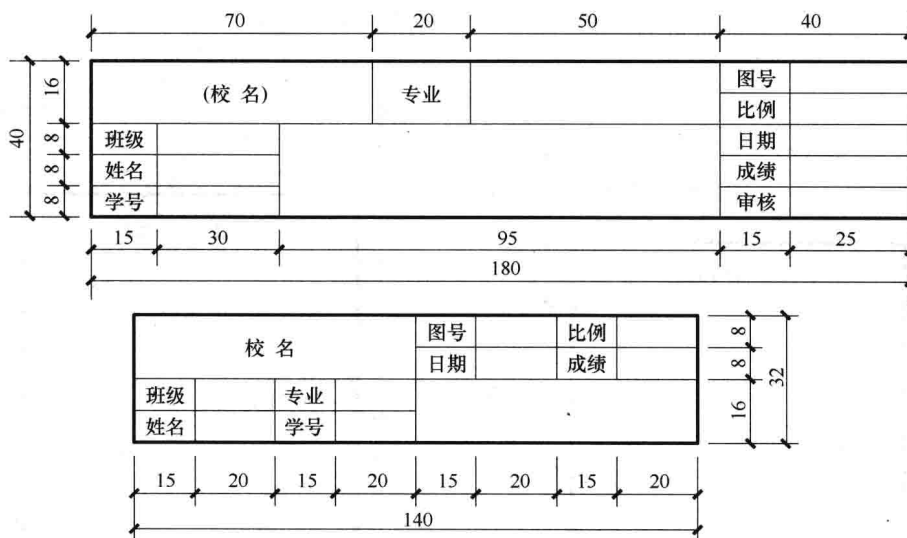


图 1.12 学生作业用标题栏

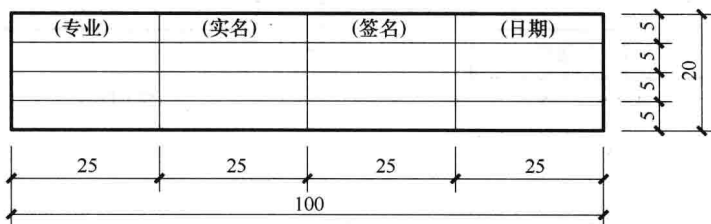


图 1.13 会签栏

1.2.3 图线

画在图纸上的线条统称图线。工程图是由不同线型、不同粗细的图线所构成的。国