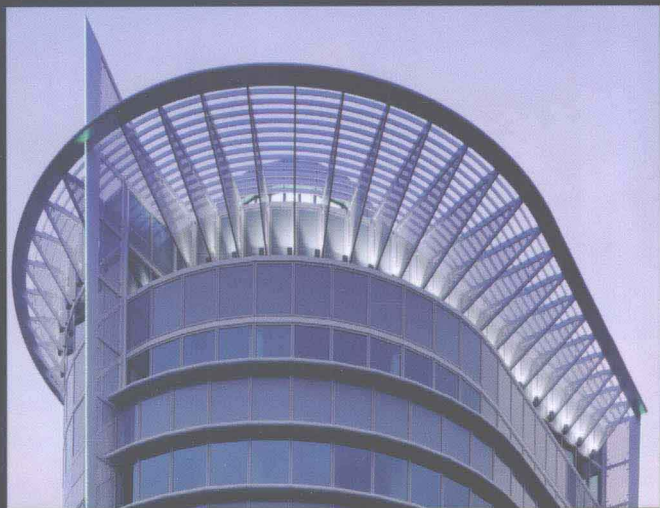


Architecture Recognition and Construction

普通高等教育“十一五”规划教材（高职高专教育）

建筑识图与构造



闫培明 主 编

张卫东 张凤玲 副主编



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

普通高等教育“十一五”规划教材（高职高专教育）

PUTONG
GAODENG JIAOYU
SHIYIWEI
GUCHUAN JIAOCAI

建筑识图与构造

主 编 闫培明
副主编 张卫东 张凤玲
编 写 于凤鸣 尹 茜 江兴敏
苏 洁 张玉敏
主 审 牟培超



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十一五”规划教材（高职高专教育）。全书分为两篇共19章，第一篇为建筑识图，包括建筑制图的基本知识、投影的基本知识、体的投影、轴测投影、剖面图和断面图、建筑施工图、结构施工图，第二篇为建筑构造，包括建筑设计简介、基础与地下室、墙体、楼层与地层、门与窗、楼梯与电梯、屋顶、变形缝、绿色建筑的概念和建筑节能构造、单层工业厂房的设计与构造、轻钢工业厂房的构造。全书文字简练，图示直观，内容详实，对建筑的新技术、新材料和新工艺也作了适当介绍，具有较强的实用性。

本书可作为高职高专院校建筑工程技术专业和建筑工程管理专业的教材，也可作为建筑工程技术人员、设计人员、管理人员的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

建筑识图与构造/闫培明主编. —北京：中国电力出版社，2009

普通高等教育“十一五”规划教材. 高职高专教育

ISBN 978-7-5083-8896-0

I. 建… II. 闫… III. ①建筑制图-识图法-高等学校：技术学校-教材②建筑构造-高等学校：技术学校-教材 IV. TU2

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 087132 号

中国电力出版社出版、发行

（北京 里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>）

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

x

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 23.5 印张 574 千字 4 插页

定价 38.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前言

为贯彻落实教育部《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》的精神，加强教材建设，确保教材质量，中国电力教育协会组织制订了普通高等教育“十一五”教材规划。该规划强调适应不同层次、不同类型院校，满足学科发展和人才培养的需求，坚持专业基础课教材与教学急需的专业教材并重、新编与修订相结合。本书为新编教材。

随着时代的发展，新技术、新材料和新工艺不断涌现。随着教学观念的更新，人才培养模式的改变，迫切需要能跟上时代发展步伐的教材。本书以“实用”和“够用”为原则，为了符合现行教学大纲的要求，增加了绿色建筑的概念和建筑节能、轻钢工业厂房的内容，删减了钢筋混凝土工业厂房的内容。

本书可作为高职高专院校建筑工程技术专业和建筑工程管理专业的教材，也可作为建筑工程技术人员、设计人员、管理人员的参考用书。

本书主审为山东城市建设职业学院建筑工程系主任、高级工程师、副教授牟培超，主编为山东城市建设职业学院高级工程师、副教授闫培明，副主编为济南工程职业技术学院副教授张卫东和山东城市建设职业学院副教授张凤玲。

本书的编写分工如下：济南工程职业技术学院副教授苏洁编写第一篇中的第1、2章；山东城市建设职业学院副教授张凤玲编写第一篇中的第3章；山东城市建设职业学院教师于凤鸣编写第一篇中的第4章和第二篇中的第10、11章；山东城市建设职业学院教师尹茜编写第一篇中的第5章和第二篇中的第14、15章；济南工程职业技术学院副教授张卫东编写第一篇中的第6、7章和第二篇中的第17、18章；山东协和职业技术学院建筑学院院长、教授张玉敏编写第二篇中的第9、16章；山东城市建设职业学院教师江兴敏编写第二篇中的第12、13章；山东城市建设职业学院高级工程师闫培明编写第二篇中的第8、19章。

本书在编写过程中还得到山东城市建设职业学院的大力支持，在此一并表示感谢。

由于我们的水平有限，书中不足之处不可避免，望广大读者给予批评指正。

编者

2009年4月

目 录

前言

绪论..... 1

第一篇 建筑识图

第 1 章 建筑制图的基本知识.....	2
1.1 建筑制图工具	2
1.2 建筑制图的基本标准	7
小结	18
思考题与习题	18
第 2 章 投影的基本知识	19
2.1 投影的基本概念及分类.....	19
2.2 正投影的基本特征.....	20
2.3 正投影法中三面正投影的形成.....	21
2.4 点的投影.....	24
2.5 直线的正投影规律.....	29
2.6 平面的正投影规律.....	36
小结	40
思考题与习题	41
第 3 章 体的投影	46
3.1 体的投影图和投影规律.....	46
3.2 平面体的投影.....	48
3.3 曲面体的投影.....	50
3.4 体表面上的点和线的投影.....	53
3.5 组合体的投影.....	56
小结	58
思考题与习题	59
第 4 章 轴测投影	63
4.1 轴测投影的基本知识.....	63
4.2 正轴测图的画法.....	65
4.3 斜轴测图的画法.....	69
小结	71
思考题与习题	71
第 5 章 剖面图和断面图	72

5.1 剖面图的种类和画法·····	72
5.2 断面图的种类和画法·····	78
小结·····	80
思考题与习题·····	80
第6章 建筑施工图 ·····	82
6.1 概述·····	82
6.2 施工总说明及建筑总平面图·····	86
6.3 建筑平面图·····	91
6.4 建筑立面图·····	98
6.5 建筑剖面图·····	102
6.6 建筑平、立、剖面图的阅读方法和绘制步骤·····	104
6.7 建筑详图·····	108
小结·····	113
思考题与习题·····	113
第7章 结构施工图 ·····	115
7.1 建筑结构制图的有关规定·····	115
7.2 基础施工图·····	119
7.3 结构平面布置图·····	121
7.4 钢筋混凝土构件结构详图·····	122
7.5 平面整体表示法施工图·····	126
小结·····	133
思考题与习题·····	134

第二篇 建 筑 构 造

第8章 概述 ·····	135
8.1 建筑构成的基本要素·····	135
8.2 建筑的分类和分级·····	136
8.3 建筑设计的内容、依据和程序·····	137
8.4 建筑构造的组成·····	141
8.5 建筑模数·····	144
8.6 定位轴线·····	147
小结·····	148
思考题与习题·····	149
第9章 建筑设计简介 ·····	150
9.1 建筑平面设计·····	150
9.2 建筑剖面设计·····	169
9.3 建筑立面设计·····	174
小结·····	178

思考题与习题·····	178
第 10 章 基础与地下室 ·····	180
10.1 基础与地基·····	180
10.2 基础的类型与构造·····	182
10.3 地下室·····	188
小结·····	190
思考题与习题·····	190
第 11 章 墙体 ·····	191
11.1 墙体概述·····	191
11.2 砌体墙·····	193
11.3 隔墙·····	203
11.4 玻璃幕墙·····	204
11.5 墙面装修·····	206
小结·····	209
思考题与习题·····	210
第 12 章 楼层与地层 ·····	211
12.1 概述·····	211
12.2 钢筋混凝土楼板·····	213
12.3 楼地面的构造·····	222
12.4 阳台与雨篷的构造·····	226
小结·····	230
思考题与习题·····	231
第 13 章 门与窗 ·····	232
13.1 概述·····	232
13.2 门的构造·····	234
13.3 窗的构造·····	238
13.4 遮阳·····	243
小结·····	244
思考题与习题·····	244
第 14 章 楼梯与电梯 ·····	245
14.1 概述·····	245
14.2 钢筋混凝土楼梯·····	252
14.3 楼梯的细部构造·····	258
14.4 电梯与自动扶梯·····	264
14.5 台阶与坡道·····	267
小结·····	270
思考题与习题·····	270
第 15 章 屋顶 ·····	272
15.1 概述·····	272

15.2 平屋顶的构造·····	276
15.3 坡屋顶的构造·····	289
小结·····	297
思考题与习题·····	298
第 16 章 变形缝 ·····	300
16.1 变形缝的概念、类型及设置原则·····	300
16.2 变形缝的构造·····	302
小结·····	307
思考题与习题·····	307
第 17 章 绿色建筑的概念和建筑节能构造 ·····	308
17.1 绿色建筑的概念·····	308
17.2 建筑节能构造·····	309
小结·····	314
思考题与习题·····	314
第 18 章 单层工业厂房的设计与构造 ·····	315
18.1 工业厂房建筑的分类与特点·····	315
18.2 厂房内部的起重运输设备·····	317
18.3 单层工业厂房的平面设计·····	319
18.4 单层工业厂房的剖面设计·····	324
18.5 单层工业厂房的构造·····	330
小结·····	343
思考题与习题·····	344
第 19 章 轻钢工业厂房的构造 ·····	345
19.1 概述·····	345
19.2 轻钢工业厂房的材料·····	346
19.3 轻钢工业厂房的建筑构造·····	354
19.4 轻钢工业厂房的结构构造·····	361
小结·····	366
思考题与习题·····	366
参考文献 ·····	367

绪 论

一、建筑识图与构造课程的性质和任务

建筑识图与构造是建筑工程技术、建筑工程管理等专业的一门专业基础课，包括建筑识图和建筑构造两部分。本课程研究建筑识图的基本知识以及研究房屋建筑构件、配件的构造原理和构造方法，是建筑工程施工、预算、管理、监理人员所必须掌握的基本知识和基本技能，也是后续专业课学习的基础。

建筑施工图是以图形为主要内容的技术文件，称为工程语言，识读建筑施工图是从事建筑业的技术人员最基本的职业技能。

本课程的主要任务是：

- (1) 掌握投影的基本原理。
- (2) 熟悉有关建筑施工图绘制的国家标准。
- (3) 掌握建筑施工图的识读方法。
- (4) 掌握建筑构造的一般知识，了解建筑各组成部分的构造原理和构造方法，并能根据房屋的功能、自然环境因素、建筑材料及施工技术的实际情况，选择合理的构造方案。

二、建筑识图与构造课程的主要内容

- (1) 建筑识图基础知识。介绍建筑制图基本知识、正投影原理、建筑形体的表达方式。
- (2) 建筑施工图和结构施工图的识读。介绍有关国家标准，以及建筑施工图结构和施工图的图示方法、图示内容和识读方法。
- (3) 建筑构造。介绍建筑的基础、墙和柱、楼地面、楼梯、屋顶和门窗、绿色建筑、建筑节能、单层工业厂房、轻型门式刚架等的构造原理和构造方法；材料应用、建筑装饰的通常构造做法。还简单介绍了建筑设计的基本知识。

三、建筑识图与构造课程的学习方法

建筑识图与构造课程是学生入学的第一门专业基础课程，因此本课程不仅能使学生掌握建筑识图的基本知识和建筑构造的原理及方法；也是学生认识建筑、了解建筑的重要途径；还是学生学习后续课程的基础。在学习过程中应注意以下几点：

- (1) 在学习建筑识图基础部分时，要结合理论知识，多看图，多绘制建筑构件的投影图，多分析投影图的形成，以提高识图能力和空间想象能力。
- (2) 在学习施工图识读部分时，应重点掌握各建筑施工图和结构施工图的形成、图示内容和识读方法，尽量完整地识读一套施工图，提高识读整套施工图的能力。
- (3) 在学习建筑构造部分时，需要与周围的建筑相联系，及时将理论知识与工程实际相结合；应该参观施工现场，建立感性认识；注意收集，阅览有关的科技文献和资料，上相关网站（如网易建筑、网易结构）了解建筑构造方面的新工艺、新技术、新材料，并尽量将这些新内容应用在作业和课程设计中。

第一篇 建筑识图

第1章 建筑制图的基本知识

学习目标与要求

1. 了解建筑制图中有关的手工制图工具；
2. 掌握建筑制图的基本标准，重点掌握尺寸的组成和尺寸标注的有关要求。

1.1 建筑制图工具

目前，建筑工程施工图是采用计算机绘制，通常使用的软件有 AutoCAD+TArch 和 PKPM。以前，绘制建筑工程施工图是通过手工制图工具来完成的。常用的手工绘图工具有绘图板、丁字尺、三角板、圆规、分规、比例尺、擦图片、曲线板、建筑模板、铅笔、绘图笔等。

一、绘图板

绘图板通常用胶合板制成，四周镶以硬木边条。板面要求光滑平整、软硬合适。图板的两短边为工作边，要求必须平直，角边垂直。图板的大小有 0 号（900mm×1200mm）、1 号（600mm×900mm）和 2 号（450mm×600mm）三种规格，可根据所画图幅的大小而选定，如图 1-1 所示。

二、丁字尺

丁字尺是用来与图板配合画横线的长尺，也是画水平线不可缺少的工具。它由尺头和尺身构成，尺身沿长度方向带有刻度的侧边为丁字尺的工作边。画图时，应使尺头紧靠图板左边，沿丁字尺的工作边自左至右画线。上下移动丁字尺可画出一组水平线，如图 1-2 所示。

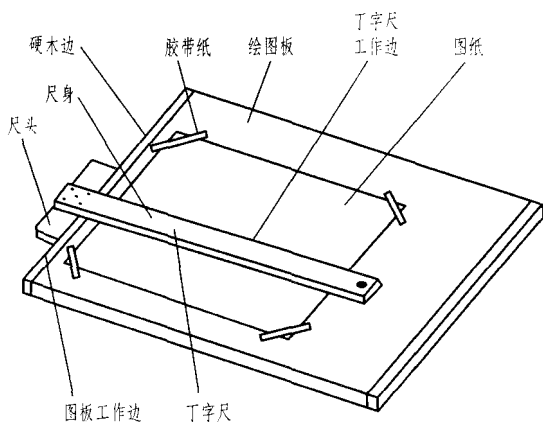


图 1-1 绘图板与丁字尺

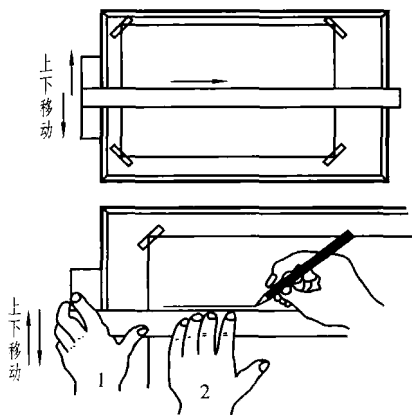


图 1-2 用丁字尺作水平线

三、三角板

一副三角板由两块组成，它们分别是 45° 及 30° 、 60° 的直角三角形透明板。三角板与丁字尺配合可以画出 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 的斜线及相互垂直和平行的线，如图 1-3 所示。

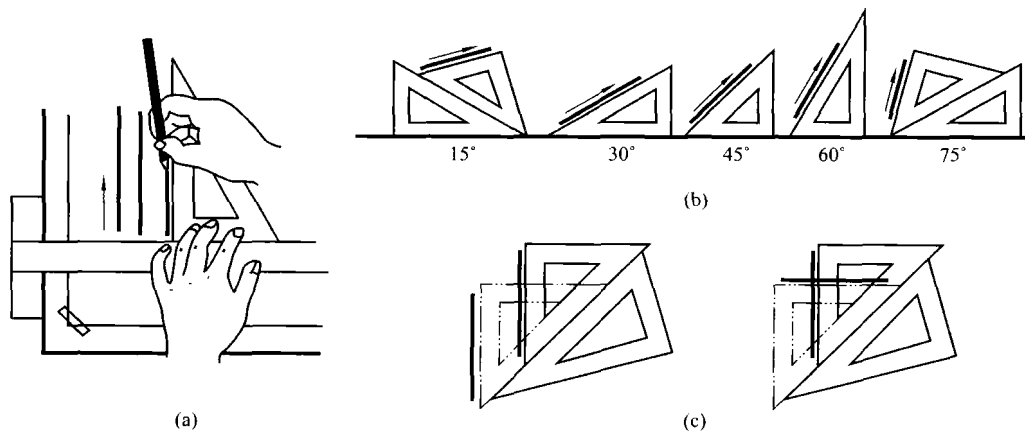


图 1-3 用三角板作图

(a) 用三角板配合丁字尺画铅垂线；(b) 画各种角度斜线；(c) 画任意直线的平行线和垂直线

四、圆规

圆规是用来画圆及圆弧的工具。画圆或圆弧时，应使圆规按顺时针转动，并稍向画线方向倾斜。在画较大圆或圆弧时，应使圆规的两条腿都垂直于纸面，如图 1-4 所示。

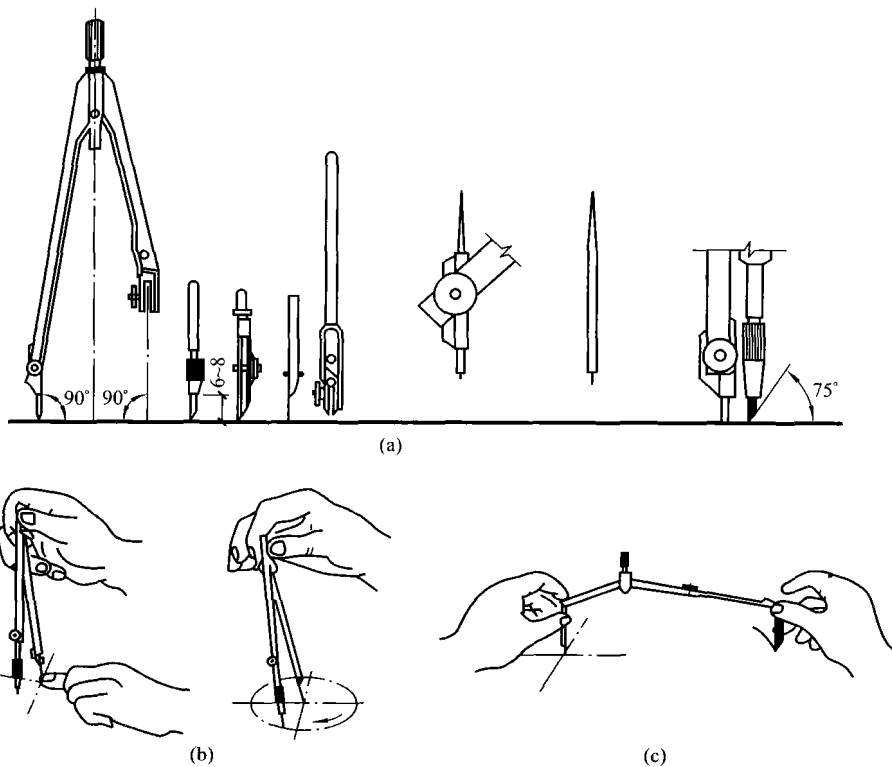


图 1-4 圆规的使用

(a) 圆规及其插脚、钢针；(b) 圆的画法；(c) 画大圆时加延伸杆

五、分规

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，也可用它等分直线段。例如：将一线段分为 n 等份时，先估计一等份的长度 L 并进行试分，若剩余量为 b ，再用 $L+b/n$ （或 $L-b/n$ ）进行试分，一般试分 2~3 次即能完成，如图 1-5 所示。

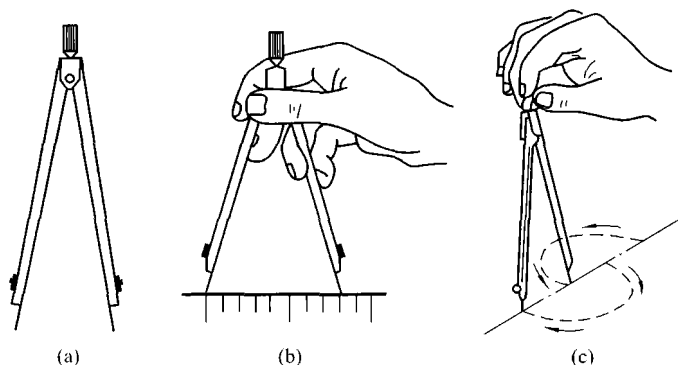


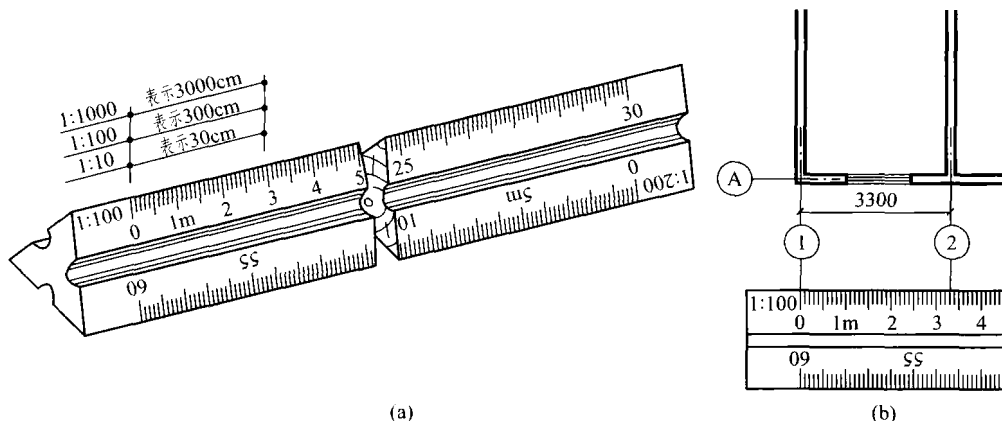
图 1-5 分规的使用

(a) 分规；(b) 量取长度；(c) 等分线段

六、比例尺

比例尺是用于放大（读图时）或缩小（绘图时）实际尺寸的一种尺子。目前常用的比例尺有两种：一种是外形呈三棱柱体，上有六种不同比例的三棱

尺。这种比例尺的三个棱面上刻有 6 种刻度，分别表示 1:100、1:200、1:400、1:500、1:600 等六种比例，如图 1-6 (a) 所示；另一种是有机玻璃材料，上有三种不同比例的比例直尺，如图 1-6 (b) 所示。



(a)

(b)

图 1-6 比例尺的使用

(a) 三棱尺；(b) 比例直尺

比例尺上的数字以米为单位，以 1:100 为例，尺上刻度 1（单位：m）是表示实际尺寸为 1m 长，也就是说，从 0 到 1 处的长度是实际尺寸 1m 的百分之一。其他比例的用法类似。

比例尺的用法：首先，在尺上选定所需要的比例；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长度作图。例如：要以 1:100 的比例绘制 3300mm 的线段，只要从比例尺 1:100 的刻度上找到单位长度 1m，并根据此单位长度量取从 0 到 3.3m 刻度的长度，就可用这段长度绘图了，如图 1-6 (b) 所示。

一个尺上的比例，还可以缩小或者放大来使用，例如：1:100 可以当作 1:10 或者 1:1000 的比例来使用。当作 1:10 来使用时，要将刻度上的 3m 缩 10 倍，即为 0.3m；当作 1:1000 使用时，要将刻度上的 3m 放大 10 倍，即为 30m，如图 1-6 (a) 所示。其他比

例的用法都可照此类推。

七、擦图片

擦图片是用于修改图线的，其材质多为不锈钢片，如图1-7所示。使用时只要将要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。

八、曲线板

曲线板是用来绘制非圆曲线的工具，如图1-8所示。作图时，首先要定出曲线上足够数量的点，徒手把各点依次连成曲线，然后找出曲线板与曲线相吻合的线段，并画出该线段。按同样的方法找出下一段，相邻曲线段之间应留有一小段共同段作为过渡，即应有一小段与已画曲线段重合，以保证最后画成的曲线圆润、流畅。

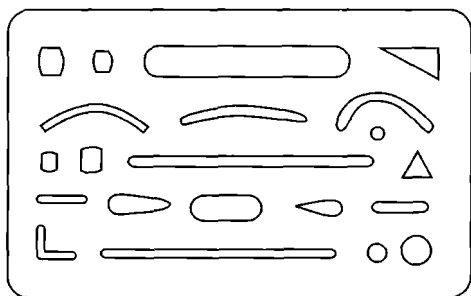


图1-7 擦图片

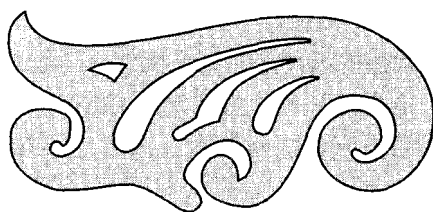


图1-8 曲线板

九、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、标高符号等。模板上刻有可用以画出各种不同图例或符号的孔，如图1-9所示，其大小已经符合一定的比例，只要用笔在孔内画一周，所需图例就可画出。

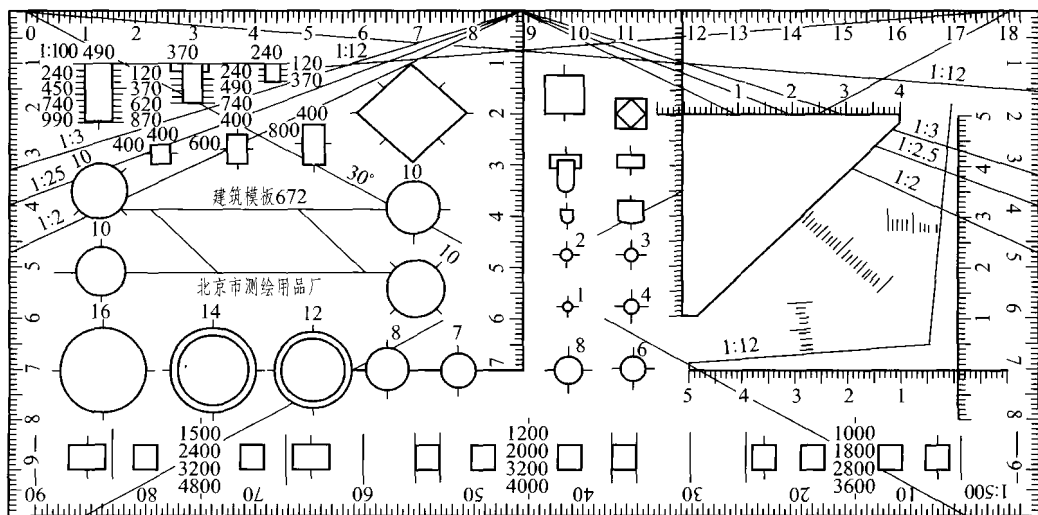


图1-9 建筑模板

十、铅笔

一般铅笔刻有表示软硬的代号，“H”表示硬铅笔，“B”表示软铅笔，“HB”表示软硬

适中,“B”、“H”前的数字越大表示铅笔越软和越硬。画图时,用较硬的铅笔打底稿,如2H、3H等;用HB铅笔写字;用B或2B铅笔加深图线。削铅笔时,用来画粗线的铅笔笔尖可磨成矩形,其他铅笔的笔尖则磨成圆锥形,铅芯露出6~8mm,注意保留有标号的一端,以便始终能识别其硬度。画线时,铅笔应与水平面成 60° 角,如图1-10所示。

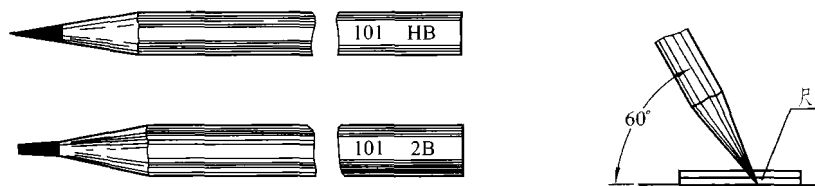


图1-10 铅笔

十一、绘图笔

常用的绘图笔主要有墨线笔、绘图墨水笔两种。

墨线笔又称为直线笔或者鸭嘴笔,是用来描图或在图纸上画墨线的仪器。在使用时,墨线笔不应直接蘸墨水,而应该用蘸水笔或是毛笔蘸上墨汁后,从墨线笔的夹缝处滴入使用,通过调整笔前端的螺旋来确定所画线段的粗细。执墨线笔的姿势:笔杆向右略偏 20° 左右,笔杆在画线时走出的平面应垂直于纸面,画线速度要均匀。使用不当会使线条出现如图1-11所示的弊病。

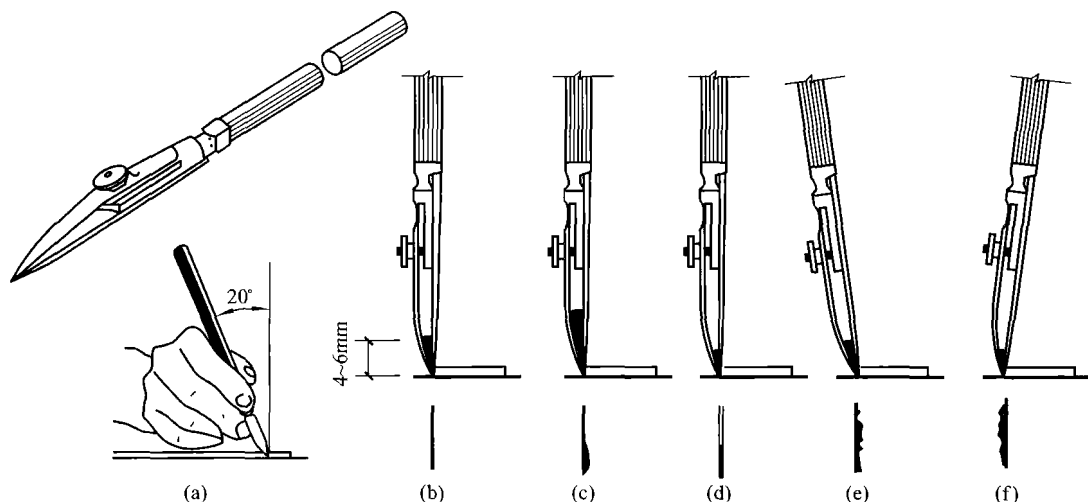


图1-11 墨线笔的使用

(a) 墨线笔及其用法; (b) 正确; (c) 墨太多; (d) 墨太少; (e) 笔外斜; (f) 笔内斜

绘图墨水笔(针管笔)的笔头为一针管,如图1-12所示,针管有粗细不同的规格,可画出粗细不同的墨线。使用针管笔画线时,应使针管笔垂直于纸面。用后要及时清洗干净,以防墨水堵塞针管。



图1-12 绘图墨水笔

1.2 建筑制图的基本标准

建筑工程图是表达工程设计的重要技术资料，是建筑施工的依据，被誉为工程界的“语言”。为统一工程图样的画法，便于交流技术和提高制图效率，满足设计、施工、管理等要求，对于工程图中常用的图纸幅面、字体、图线、比例、尺寸标注等内容国家标准有统一的规定。

建筑工程图执行的标准是：《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2001）、《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）、《给水排水制图标准》（GB/T 50106—2001）和《采暖通风与空气调节制图标准》（GB/T 50114—2001）。

一、图纸幅面、图框格式、标题栏

1. 图纸幅面

图纸幅面是指图纸本身的大小规格，用图纸的短边×长边（B×L）表示。图纸的幅面应符合表 1-1 的规定。

A0 号图纸的面积为 1m²，A1 号图纸是 A0 号图纸的对开，其他幅面以此类推，如图 1-13 所示。

表 1-1		图纸幅面尺寸表					mm
尺寸 代号	图幅 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					

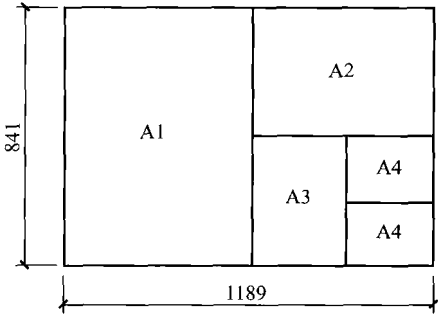


图 1-13 A0 图幅对裁其他图幅示意图

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 图纸长边加长后的尺寸 mm									
图幅代号	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	1783
A3	420	630	841	1051	1261	1471	1682	1892	

注 有特殊需要的图纸，可采用 B×L 为 841mm×891mm 与 1189mm×1261mm 的幅面

一个工程设计中，每个专业所使用的图纸，一般不宜多于两种幅面（不含目录及表格所采用的 A4 幅面）。

2. 图框格式

图框是指在图纸上限定绘图区域的线框。规定每张图纸上都要画出图框，图框线用粗实线绘制。图框尺寸应符合表 1-1 的规定。

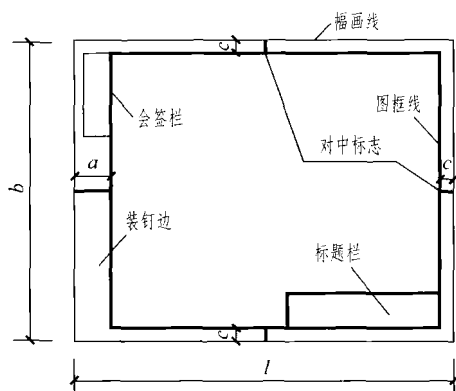


图 1-14 A0~A3 横式幅面

图纸以长边作为水平边使用的图幅称为横式图幅，以短边作为水平边使用的图幅称为立式图幅。一般 A0~A3 图纸宜横式使用，如图 1-14 所示；必要时，也可立式使用，如图 1-15 所示。但 A4 幅面只能立式使用，如图 1-16 所示。

3. 标题栏和会签栏

图样中的标题栏（简称图标），应放在图纸右下角，用来填写设计单位、工程名称、图名、图号以及设计人、制图人、审批人的签名和日期等。标题栏的外框线为粗实线，标题栏的分格线为细实线，如图 1-17 所示。

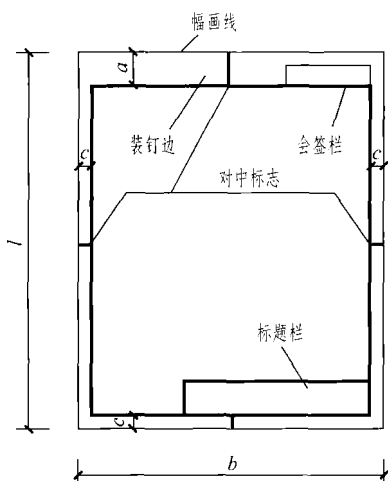


图 1-15 A0~A3 立式幅面

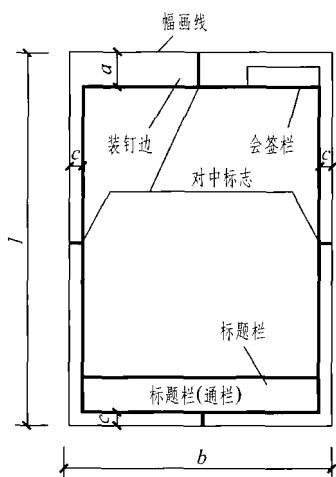


图 1-16 A4 立式幅面

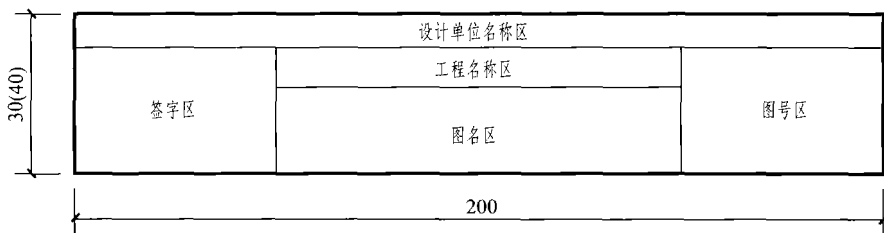


图 1-17 标题栏

会签栏是指工程建设图纸上由会签人员填写所代表的有关专业、姓名、日期等的一个表格。需要会签的图纸，在图纸的左侧上方或图框线上方有会签栏，会签栏的尺寸、格式和内容都有规定，如图 1-18 所示。

学生作业图纸不用设会签栏，标题栏可采用如图 1-19 所示的标题栏，各校也可规定自己的格式。

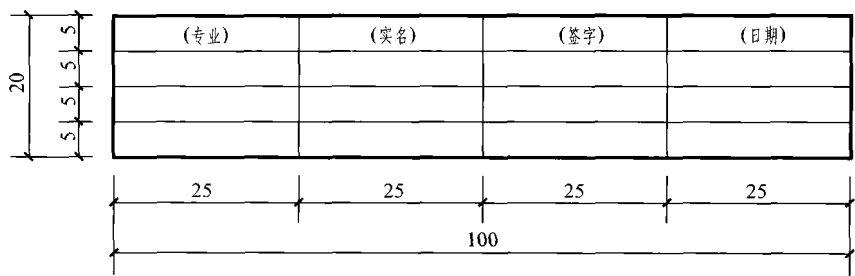


图 1-18 会签栏

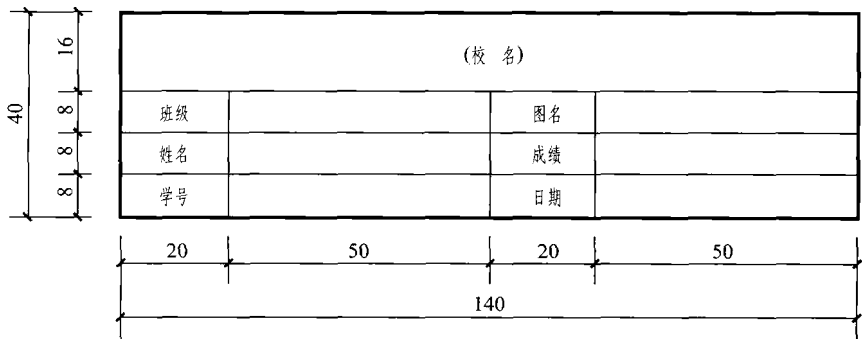


图 1-19 学生作业的标题栏格式

二、图线

1. 线型和线宽

图线是画在图纸上的线条的统称。工程图中的内容，必须采用不同的线型、不同的线宽来表示。建筑工程图中各类图线的线型、线宽和用途见表 1-3。

表 1-3 图线的线型、宽度和用途

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、尺寸线和尺寸界线等
虚线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线等
单点长画线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线等
双点长画线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线			$0.25b$	断开界线
波浪线			$0.25b$	断开界线