

设计制图

张伟 刘静 李霞 著

设计创新
与实践应用
“十三五”
规划丛书

丛书主编
张 伟
周长积

11

- 《数字摄影与实践》
- 《图形创意与应用》
- 《品牌VI设计创新与实践》
- 《招贴设计》
- 《广告创意与实践》
- 《POP与DM设计及应用》
- 《商业印刷设计》
- 《服装缝制要领与制作》
- 《动漫角色设计创新与实践》
- 《动画运动规律及案例分析》
- 《设计制图》
- 《室内设计CAD应用》
- 《建筑环境综合设计与实践》
- 《建筑模型设计与表达》
- 《建筑环境快题设计表现》
- 《建筑装饰材料与施工应用》
- 《景观设计与项目实践》
- 《商业空间展示设计》
- 《主题性展示设计》
- 《产品创新设计与实践》
- 《产品模型制作》

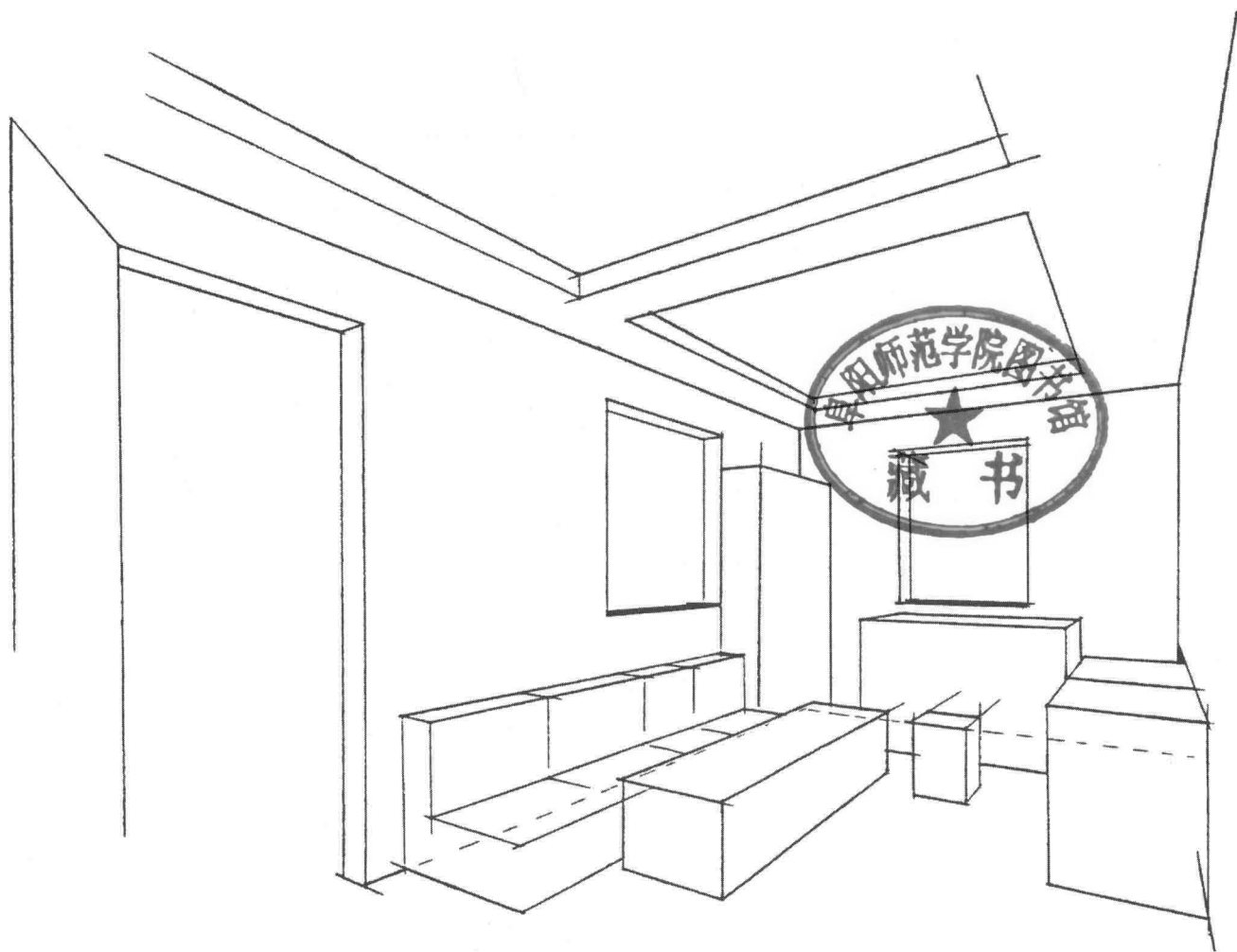


中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

设计创新与实践应用
“十三五”规划丛书

设计制图

张伟 刘静 李霞 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书针对建筑、环境艺术、展览、公共艺术、艺术设计等专业培养设计能力,借鉴传统工程图制图方法,以“看得懂、学得会、能制图”为原则,全面阐述设计制图基本体系。内容主要有手绘图工具介绍、几何作图法、制图基本规范、投影、组合体视图、轴测图、透视图等;着重讲解了建筑制图、装饰设计制图等方面的内容,尤其对室内设计平面、顶棚平面、立面、构造详图的绘制方法、室内设计透视原理与方法等进行详细阐述。以文字叙述结合制图步骤及实际案例的方法,图文结合,循序渐进,力求以科学的方式表现设计目标,内容全面重点突出,力求概念清晰、通俗易懂、切合实际,让设计师天马行空般的想象具有可以实现的基础,体现出感性创想与理性思维智慧的交融,表现出科学与艺术共同的光辉。

本书可作为高等院校及职业院校环境设计、艺术设计等相关专业的教材,也可供专业人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

设计制图 / 张伟, 刘静, 李霞著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2016. 1
(设计创新与实践应用“十三五”规划丛书)
ISBN 978-7-5170-4016-3

I. ①设… II. ①张… ②刘… ③李… III. ①工程制图 IV. ①TB23

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第321580号

书 名	设计创新与实践应用“十三五”规划丛书 设计制图
作 者	张伟 刘静 李霞 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京时代澄宇科技有限公司
印 刷	北京嘉恒彩色印刷有限责任公司
规 格	210mm×285mm 16开本 14印张 318千字
版 次	2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	38.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

| 前 言

设计制图是艺术与设计类专业的基础，是建筑、环境艺术、展览、公共艺术、艺术设计等多个学科专业由设计方案转化为工程现实不可缺少的关键环节。同时，设计制图的原理与方法又在以科学、理性的角度，审视、影响、规范、引导设计师的创想，让天马行空般的想象具有可以实现的基础。可见，设计制图是把设计意图变为现实的纽带，又是验证创意设计可行与否的基本方法和依据，它包含着感性创想与理性思维智慧的交融，表现出科学与艺术共同的光辉。

近年来，计算机辅助设计发达，导致人们忽略了通过设计制图进行设计推导、理念发散等作为设计方法的应用和教育。设计师在重视创意观念、设计思想、追求新异的风尚中，忽略了对于设计可实现性的考量。设计教育中注重了对学生创意理念的教育，缺少了对图形与空间之间互相转换以及随手表达设计的方法的教学，忽略了对设计环节基本的教育和培养。

倡导创新、创造、创业的社会，急需具有落实设计实现创想能力的人才。

本书以掌握科学的设计制图的原理与方法为目标，提高设计实现的能力为目的，内容以文字叙述结合制图步骤及实际案例，图文结合的形式，循序渐进、系统全面地阐述设计制图的基本知识、制图及透视图的原理与方法、工程图画法到设计交底、直至工程图纸的折叠方法等主要内容与环节。力求以科学的方法诠释设计现象、表现设计目标，方便专业设计者和专业教学以及喜爱设计制图的人们使用，以切实提高设计实现所需要的能力。

前言

张 伟

2015年3月于阳光舜城

| 目 录

前言

| 第一部分 制图基本知识

单元 1 制图工具与基本规定	001
1.1 工具与仪器	001
1.2 制图的基本规定	004
单元 2 几何作图	012
2.1 等分作图	012
2.2 过已知点做一条与已知直线平行或垂直的线	015
2.3 已知长短轴做椭圆	016
2.4 圆弧连接	017
单元 3 平面图形分析及绘法	019
3.1 画底稿	019
3.2 定稿	019
3.3 描图	019
3.4 计算机绘图	020
课后任务	020

| 第二部分 投影基本知识

单元 4 投影的概念与分类	021
4.1 影子和投影法	021
4.2 投影法的分类	021
单元 5 工程中常用的图示法	023
5.1 透视投影	023
5.2 轴测投影	023
5.3 正投影	023
5.4 标高投影	024
单元 6 三面正投影图	025
6.1 三面正投影图	025
6.2 三面正投影图的对应规律及画法	026
课后任务	028

| 第三部分 点、直线、平面的投影

单元 7 点的投影	029
7.1 点的三面投影	029
7.2 点的三面投影规律	030
7.3 两点的相对位置及重影点	030
单元 8 直线的投影	032
8.1 直线的投影规律	032
8.2 直线的投影特性	033
8.3 直线上点的投影特性	034
单元 9 平面的投影	035
9.1 平面的投影规律	035
9.2 平面的三面投影	035
9.3 各种位置平面及投影特性	036
9.4 平面上的直线和点	039
课后任务	040

| 第四部分 基本形体的投影

单元 10 平面体的投影	043
10.1 棱柱的投影	043
10.2 棱锥的投影	044
10.3 棱台的投影	046
10.4 平面体投影的特点	046
10.5 平面体表面上的点和线	047
10.6 平面体的尺寸标注	049
单元 11 曲面体的投影	051
11.1 圆柱体的投影	051
11.2 圆锥体的投影	052
11.3 球体的投影	053
11.4 曲面体的投影特点及规律	054
11.5 曲面体尺寸的标注	054
11.6 曲面体表面上的点和线	055
单元 12 圆柱螺旋体的投影	058
12.1 圆柱螺旋线	058
12.2 平螺旋面	059
12.3 螺旋楼梯	060
课后任务	060

| 第五部分 基本体轴测图

单元 13 轴测图的概念	063
13.1 轴测投影	063
13.2 轴测投影的术语和基本类型	064
单元 14 基本体轴测图的画法	067
14.1 平面体轴测图的画法	067
14.2 水平斜轴测图的画法	069
14.3 轴测图中剖切的画法	070
14.4 曲面体轴测图的画法	072
单元 15 圆球体轴测图的画法	075
15.1 圆球体的投影	075
15.2 用正等测法画出旋转体的轴测图	075
课后任务	076

| 第六部分 组合体的投影图和轴测图

单元 16 平面组合体投影图和轴测图	077
16.1 组合体中基本形体及其位置关系	077
16.2 组合体制图准备	078
16.3 作投影图	079
单元 17 由轴测图画投影图	081
17.1 选择正立面	081
17.2 选择投影数量	081
17.3 由轴测图画正投影图的方法	082
单元 18 尺寸标注	086
18.1 组合体尺寸的构成及分类	086
18.2 尺寸标注	086
18.3 尺寸配置	087
课后任务	088

| 第七部分 剖面图与断面图

单元 19 剖面图及其画法	091
19.1 剖面图	091
19.2 剖面图画法	092
单元 20 剖面图的分类及应用	096
20.1 全剖面图	096
20.2 半剖面图	099

20.3	局部剖面图	099
20.4	展开剖面图	100
20.5	阶梯剖面图	101
单元 21	断面图的分类及画法	102
21.1	断面图的特点	102
21.2	断面图常用的简化画法	103
21.3	断面图常用的简化画法	104
单元 22	简述识读投影图	106
22.1	识读投影图	106
22.2	识读投影图的步骤	106
课后任务		107

| 第八部分 透视概述和一点透视、两点透视

单元 23	透视的基本概念及特征	109
23.1	透视的基本概念	109
23.2	透视的常用术语及基本原理	110
23.3	透视图的分类	111
23.4	透视图的特点	113
23.5	视线迹点作图法	114
单元 24	一点透视作图法	115
24.1	一点透视画图法	115
24.2	一点透视画图实例	116
单元 25	两点透视图画法	120
25.1	两点透视图的画法	120
25.2	两点透视画图实例	121
单元 26	透视图简易画法	129
26.1	一点透视图的简易画法	129
26.2	两点透视图的简易画法	137
26.3	轴测设计表现图	141
课后任务		142

| 第九部分 断面透视、圆透视和其他透视的画法

单元 27	断面透视	143
27.1	从侧面的断面一点透视	143
27.2	从上向下的断面一点透视	144
单元 28	圆透视及等分距离透视	146
28.1	圆形的透视图画法	146

28.2 圆柱体的透视图画法	147
28.3 圆球的透视图画法	149
28.4 等分距离透视	149
单元 29 投影透视	152
29.1 投影的产生和特点	152
29.2 日光投影	152
29.3 灯光投影	153
课后任务	154

第十部分 工程图

单元 30 建筑工程图	155
30.1 概述	155
30.2 建筑施工图的识读常识	162
30.3 建筑平面图的识读	163
30.4 建筑立面图和剖面图的识读	164
30.5 建筑详图和常用结构施工图的识读	166
单元 31 装饰工程图	172
31.1 平面图	178
31.2 立面图	185
31.3 剖面图	190
31.4 详图	193
31.5 综合分析	194
31.6 案例	196
单元 32 施工技术交底	206
32.1 施工技术交底	206
32.2 施工技术交底的目的	206
32.3 施工技术交底的分类	206
32.4 施工技术交底的内容	207
32.5 施工技术交底的形式	208
32.6 施工技术交底记录实例	208
单元 33 建筑图纸的折叠方法	210
33.1 基本要求	210
33.2 图纸要求装订的折叠方法	210
课后任务	213
参考文献	214

| 第一部分 制图基本知识

单元 1 制图工具与基本规定

1.1 工具与仪器

制图所需工具和仪器一般有图板、丁字尺、铅笔、圆规等。通过练习,了解它们的性能,掌握它们的正确使用方法,并注意维护保养,是提高绘图质量、加快绘图速度的保证。

001

1.1.1 图板、丁字尺和三角板

(1) 图板是用来安放图纸及配合丁字尺、三角板等进行作图的工具。图板要求平整光滑,软硬合适。图板的四边必须平直,以保证所绘线条平直,使用时要注意保护短边。

图板的规格可根据需要选择使用。一般有 0 号图板(900mm×1200mm)、1 号图板(600mm×900mm)、2 号图板(450mm×600mm)等。

(2) 丁字尺主要用于画水平线。由尺头和尺身构成。尺头与尺身必须垂直,连接牢固,否则用其画出的图不准确。当用丁字尺画水平线时,其尺头必须紧靠图板左边缘,并上下移动滑行到所需画线的位置,然后左手按住尺身,右手执笔从左向右画线。画一组水平线时,应由上到下逐条完成,如图 1.1.1 所示。

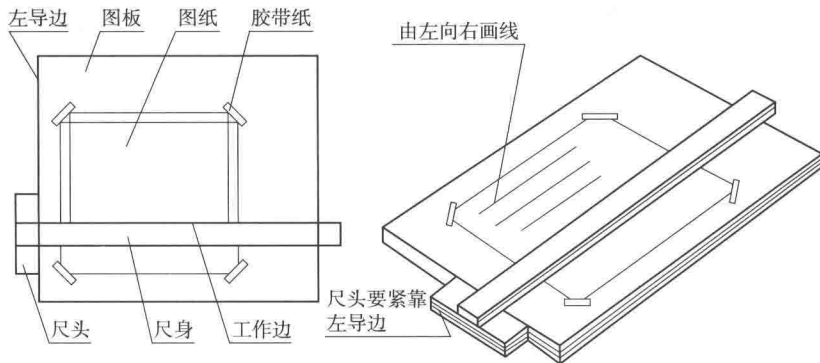


图 1.1.1 图板与丁字尺的使用方法

(3) 三角板是制图的主要工具之一。它

可以配合丁字尺画垂线，或画与水平方向成 15° 或 15° 倍角的斜线，如图 1.1.2 所示。

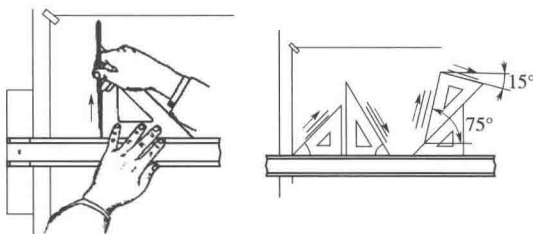


图 1.1.2 丁字尺与三角板的使用方法

1.1.2 比例尺

比例尺是用来放大或缩小图形的主要工具。目前制图过程中使用的比例尺有两种：一种是三棱形的，其上有 6 种刻度，分别表示 $1:100$ 、 $1:150$ 、 $1:200$ 、 $1:400$ 、 $1:500$ 、 $1:600$ 共 6 种比例；另一种是平面的扁形尺，其两边的刻度表示它所特有的 2 种比例，如图 1.1.3 所示。

通过比例尺面上的数据刻度转化，可以缩小或放大原有图形。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 5m 缩 10 倍，即为 0.5m；当作 $1:1000$ 使用时，要将刻度上的 5m 放大 10 倍，即为 50m。其他比例也可依此灵活使用，如图 1.1.3 所示。



图 1.1.3 比例尺

1.1.3 曲线板、蛇形尺

(1) 曲线板主要用于绘制非正圆曲线。曲线板有多种曲线形式，基本能满足一般的使用要求。画曲线时，先定出所需曲线上足够的点，并使它们之间有连续感，而后再用曲线板找出相应的线段，这些线段之间必须平顺，前后相吻合，如图 1.1.4 所示。

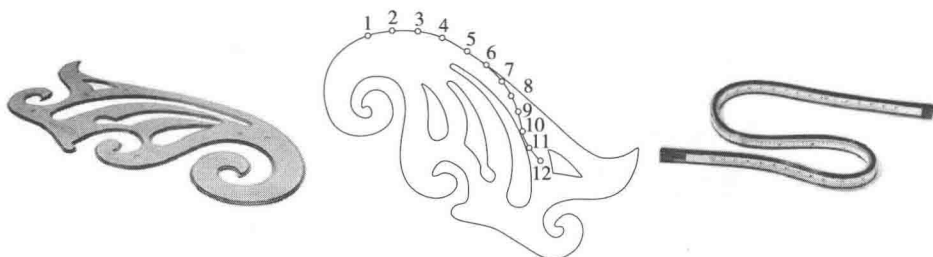


图 1.1.4 曲线板、蛇形尺使用方法

(2) 蛇形尺也是绘制非正圆曲线的工具之一。它可以根据绘图者的需要任意弯曲成需要的曲线角度。用它画曲线时,要先定出所需曲线的足够的结构点,徒手轻轻地把它们相连,而后再把蛇形尺用手弯曲成相应的曲线的形状,并沿蛇形尺边缘画出最终确定的曲线。

1.1.4 圆规、分规

(1) 圆规是用来画圆或圆弧的重要工具,是主要的绘图仪器之一。用时将带针的脚轻轻插入圆心处,使带铅芯或带鸭嘴笔的脚接触图纸,然后转动手柄,画出所需圆或圆弧。

圆规的带针脚与带铅芯脚之间的距离,代表着所画圆的半径,所以在画圆之前,必须先调整好圆规上的“半径”距离。画大圆时,要在圆规插脚上接延伸杆。画时铅芯或鸭嘴笔尖要垂直于纸面。

(2) 分规是用于等分线段的一种仪器。它还可以把即定尺寸移植到所用的图纸上。使用分规时要特别注意其两插脚的高度需一致,否则要调整到相同高度,如图 1.1.5 所示。

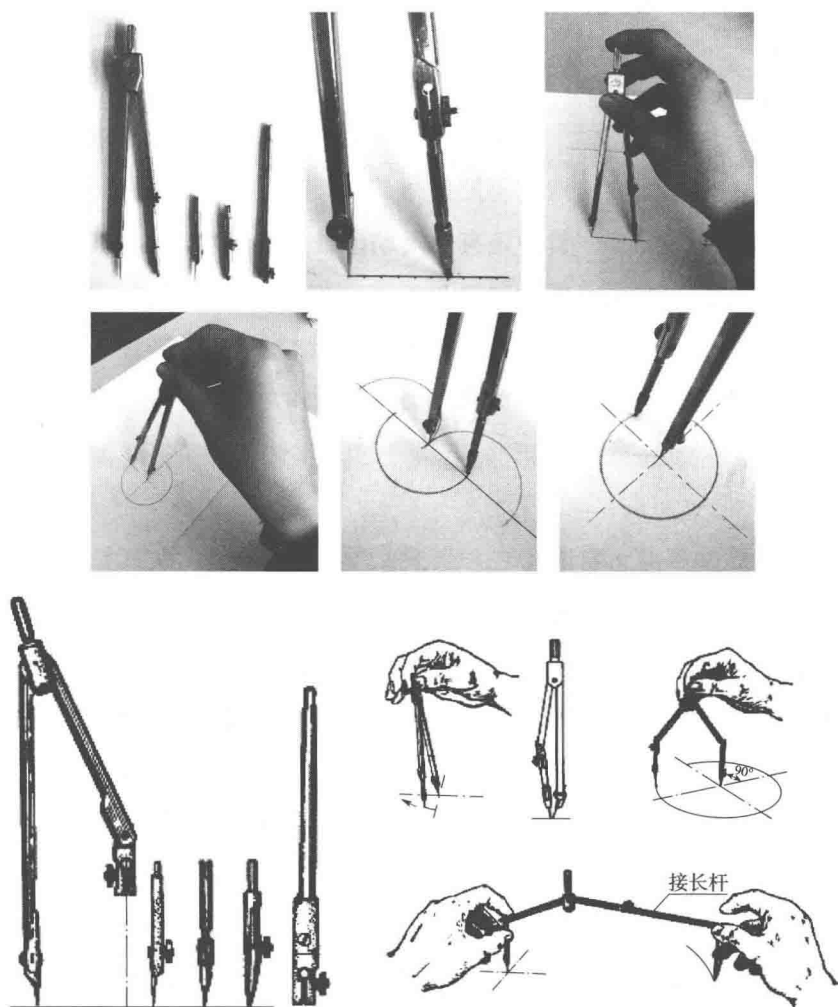


图 1.1.5 圆规、分规使用方法

1.1.5 铅笔、墨线笔和绘图墨水笔

(1) 铅笔可根据其铅芯的硬度不同,分为H系列和B系列,它们之间依次为6H(最硬)~HB(中性)~6B(最软)。

一般使用铅笔从没有标记的一端开始使用,保留标记以辨其软硬。铅笔应削成相应长度的圆锥形。过长容易折断笔芯;过短则需要不时地削尖笔芯,不利于提高工作效率。用铅笔画线条时,速度、用力要均匀,并不断地转动铅笔,以使线条粗细一致。握笔要轻松自然。在画长直线时笔尖的方向要保持一致。

(2) 墨线笔又叫鸭嘴笔,因其形状似鸭嘴而得名。它是描图或画墨线的主要仪器。笔尖的螺钉用于调节两叶片间的距离,以适应所画线型的粗细要求。画线时注意叶片间空隙中墨水的多少要适当。当加上墨水后应特别注意两叶片外侧要清洁,以免墨水弄到尺子上污染图纸。

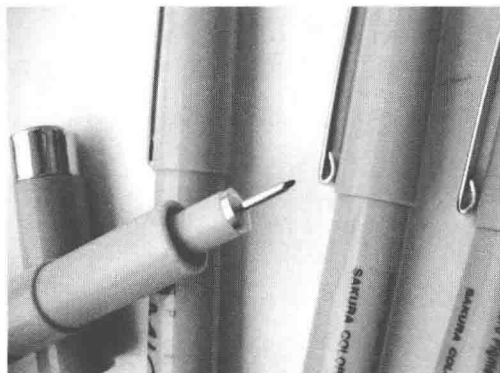


图 1.1.6 针管笔

使用墨线笔画线时,速度要均匀,起落笔速度要快,以免使线条两端变粗。执墨线笔时,尽量使其垂直于画面,并使有叶片调节螺母的一面朝外,这样画出来的线粗细均匀适宜。

绘图墨水笔又叫针管笔。可以根据所画线条的粗细选用不同型号的针管笔。针管笔是用无缝钢管制成的,管中还有一活动撞针以使墨水流出,所以在使用时要不断地抖动针管笔,保持针管的畅通。用后要及时清洗,以防墨水堵塞针管,如图 1.1.6 所示。

1.2 制图的基本规定

工程制图是设计人员与施工人员之间正确传达设计信息的基本手段,是施工制作的重要依据。为使设计人员与施工制作人员之间交流的通畅,绘制设计图纸一定要规范。这就要求必须要有一个基本的标准作为制图的依据,尤其设计专业人员需要建立空间、数量的观念,决不能仅画一幅画,要让创想、设计成为能够落实现实的依据。目前,国家尚没有装饰、装修设计制图的统一标准,本书适用于装饰装修、产品设计等专业,可参考《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)和《机械制图标准》(GB/T 17304—1998)。

1.2.1 图纸

图纸是体现规范设计的重要形式。设计人员要根据不同工程项目的需要选择不同型号的图纸。目前,常用图纸型号有如下几种(见表 1.2.1)。必要时图纸的边长比例可以改变。

表 1.2.1 图纸型号

幅面代号 尺寸代号	0	1	2	3	4
$b \times l$	841mm × 1189mm	594mm × 841mm	420mm × 594mm	297mm × 420mm	210mm × 297mm
c	10			5	
a	25				

规范的图纸一定要有规范的绘图格式，如图 1.2.1 所示。图纸中的图标栏用以填写图名、图号以及设计人、制图人、审批人的签名和日期等。需要会签的图纸，在会签栏中会签。

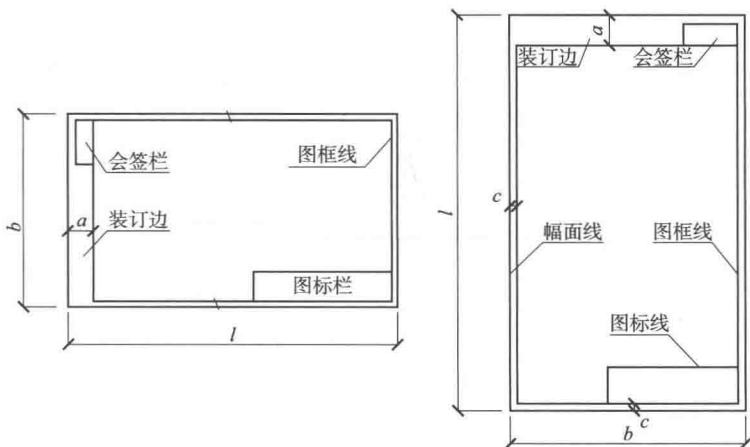


图 1.2.1 绘图格式

1.2.2 字体

工程图上的文字有汉字、阿拉伯数字、拉丁字母等。所有文字的书写要求笔画清晰、字体端正、排列整齐。图纸中字体的大小应视图的大小、比例等具体情况而定。文字的大小以适当、明了为宜。

1.2.2.1 汉字

徒手书写图纸上的汉字时间一般写成瘦长形的仿宋体，其高和宽的比例应符合表 1.2.2 的规定。长仿宋体的书写要领是：横平竖直，注意起笔落笔，结构匀称，占满方格。“横平”是指字中横画一定要平直，特别是长横，为了顺势和美观，横画可依顺笔方向稍稍向上倾斜。“竖直”是指竖画一定要笔直，尤其是长竖，它起着主导作用，不能倾斜或带弧形。

一般的制图中，用“一笔宋”书写的汉字占大多数。其特点是每一笔都有起笔、行笔、收笔的变化，表现出其肩架和笔锋的变化，充分体现仿宋字体的清秀之美。

1.2.2.2 字母和数字

字母和数字有倾斜和正体两种形式。通常采用右倾斜 75° 左右的倾斜字。

汉字与数字或字母混写时，字母和数字的高宜比汉字略小一些。字母和数字的规格

见表 1.2.2。

表 1.2.2 数字、字母的规格

项 目		一般字体	窄字体
字母高	大写字母	h	h
	小写字母（上下均无延伸）	$(7/10)h$	$(10/14)h$
小写字母向上或向下延伸		$(3/10)h$	$(4/14)h$
笔画宽度		$(1/10)h$	$(1/14)h$
间隔	字母间隔	$(2/10)h$	$(2/14)h$
	上下行底线间最小间隔	$(14/10)h$	$(20/14)h$
	文字间最小间隔		

随着计算机辅助设计制图技术的全面应用，图纸上所用的文字可以随着图纸的绘制一并生成，但是一定要规范用字，让人们能够清晰地辨认和识读，传递正确的设计信息。一定要避免为追求图纸的形式美感而忽略可读性、正确性，避免传达错误信息。目前学习手绘制图并且学习手绘标注的目的在于让大家掌握制图修养，使所设计的图纸具备应有的文化气质。

1.2.3 图线

绘图中采用不同的线型、线宽来表示不同的内容。工程制图中常用几种线的名称、线型、线宽以及一般作用见表 1.2.3。

表 1.2.3 图线的线型和宽度

名称	线型	线宽	一般作用
粗实线		b	可见轮廓线； 剖面图中被剖部分的轮廓线、结构图中的钢筋线、建筑物或构筑物的外轮廓线、剖切位置线、地面线、详图标志的圆圈、图纸的图框线、新设计的各种水管线、总平面及运输图中的公路或铁路路线等
中等粗实线		$0.5b$	可见轮廓线； 剖面图中未被剖到但仍能看到而需要画出的轮廓线、标注尺寸的尺寸起止 45° 短画线、原有的各种给水管线或循环水管线等
细实线		$0.35b$	尺寸界线、尺寸线、材料的图例线、索引标志的圆圈、引出线、标高符号线、重合断面的轮廓线、较小图形的中心线等
中等粗虚线		$0.5b$	需要画出的看不到的轮廓线； 建筑平面图运输装置（例如桥式吊车）的外轮廓线、原有的各种水管线、拟扩建的建筑工程轮廓线等
粗虚线		b	新设计的各种排水管线、总平面及运输图中的地下建筑物或构筑物等
细点画线		$0.35b$	中心线、对称线、定位轴线； 管道纵断面图或关系轴测图中的设计地面线等
细双点画线		$0.35b$	假想投影轮廓线、成型以前的原始轮廓线
粗点画线		b	结构图中梁或构架的位置线、其他特殊构件的位置指示线
折断线		$0.35b$	不需要画全的断开界线
波浪线		$0.35b$	不需要画全的断开界线； 构造层次的断开界线
加粗粗实线		$1.4b$	需要画上的更粗的图线； 建筑物或构筑物的地面线、剖切平面位置的线段等

图的可见轮廓线粗细可用 b 为标准, 按《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010) 规定, 图线 b 采用 2.0mm、1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.35mm 五种线宽。画图时, 根据图样的复杂程度、比例大小和图纸尺寸大小, 选用不同的线宽组, 见表 1.2.4。

表 1.2.4 可见轮廓线粗细 单位: mm

线宽比	线宽线					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.35b$	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

图框线、标题栏格线的宽度, 按表 1.2.5 选用。相交线的画法见表 1.2.5。

表 1.2.5 相交线的画法 单位: mm

幅图代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

1.2.4 尺寸标注

工程图的尺寸与工程实际尺寸可能不完全相同, 因此必须对图纸按照一定的比例进行严格的标注。

1.2.4.1 比例

图形与相对应实物的线性尺寸之比称为图纸的比例, 它是线段的长短之比而不是线段围成图形的面积之比。

比例的大小是指比值的大小。如果图纸上某线段长为 100mm, 实际物体上与其相对应线段长也是 100mm, 则比例为 1 比 1, 也可以写成 1 : 1。如果图纸上某线段的长为 100mm, 而实际物体上相应部位的长为 10000mm, 则比例等于 1 比 100, 写成 1 : 100。

如果图纸所标尺寸大于实物相应的尺寸, 称为放大的比例, 如 5 : 1, 及图纸上的长度为 5mm 时其实际长度则为 1mm, 而实际长度是 100mm。工程制图常采用缩小的比例。

注意, 无论用什么比例画出的图纸, 所标注的尺寸均是物体的实际尺寸, 而不是图纸的尺寸。为使绘图快捷准确, 可利用比例尺确定图线的长度。比例应用阿拉伯数字表示, 如 1 : 100、1 : 10、1 : 3 等。比例要注写在图名的右侧, 字的底线应取平, 比例数的字高应比图名的字高小。

1.2.4.2 尺寸的一般标注方法

工程制图必须标注准确、详尽的尺寸, 才能全面表达设计者的意图、图形和图形各部位之间的关系, 顺利地将设计意图传达给施工人员。

图样上的尺寸由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号和尺寸数字四部分组成, 它们的名称和标注位置如图 1.2.2 所示。

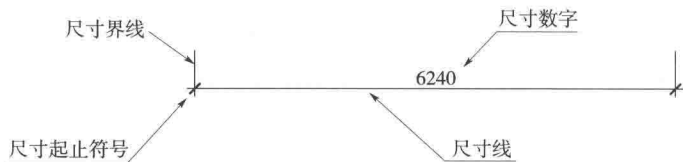


图 1.2.2 图标尺寸线



图 1.2.3 尺寸界线

尺寸界线、尺寸线采用细实线绘制。线性尺寸界线一般应与尺寸线相垂直，其靠近图样的一端应离开图样轮廓线不小于 2mm，另一端宜超出尺寸线 2~3mm。必要时图样的轮廓线也可做尺寸界线，如图 1.2.3 所示。

尺寸线应与被标注线长度方向平行，且不超过尺寸界线。尺寸线与图样最外轮廓线的间距不宜小于 10mm，平行排列的尺寸线间距宜为 7~10mm，并保持一致，如图 1.2.4 所示。

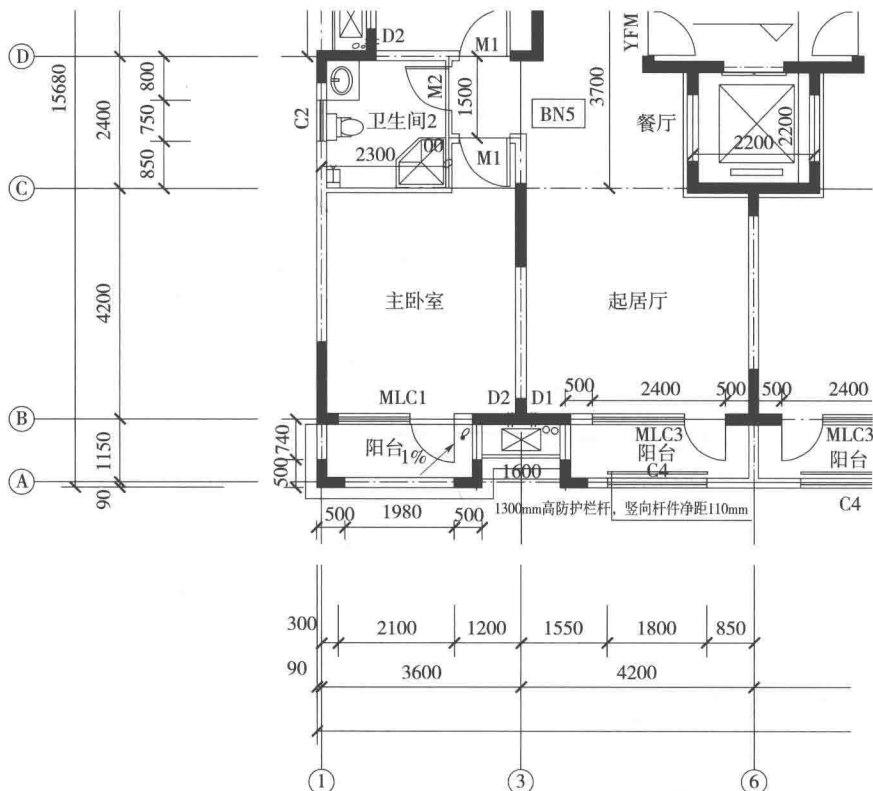


图 1.2.4 尺寸线与图线的关系

注意，尺寸线应与图线有明显区别。尺寸起止符号一般用中实线短斜画，其倾斜方向与尺寸界线成顺时针 45° 角。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号用箭头表示。

1.2.4.3 圆、圆弧、球等的尺寸标注

圆或大于半圆的圆弧，一般标注直径。尺寸线通过圆心，两端指向圆弧，用箭头作为尺寸的起止符号，并在直径数值前加注直径符号“ ϕ ”。较小圆的尺寸可标注在圆外。