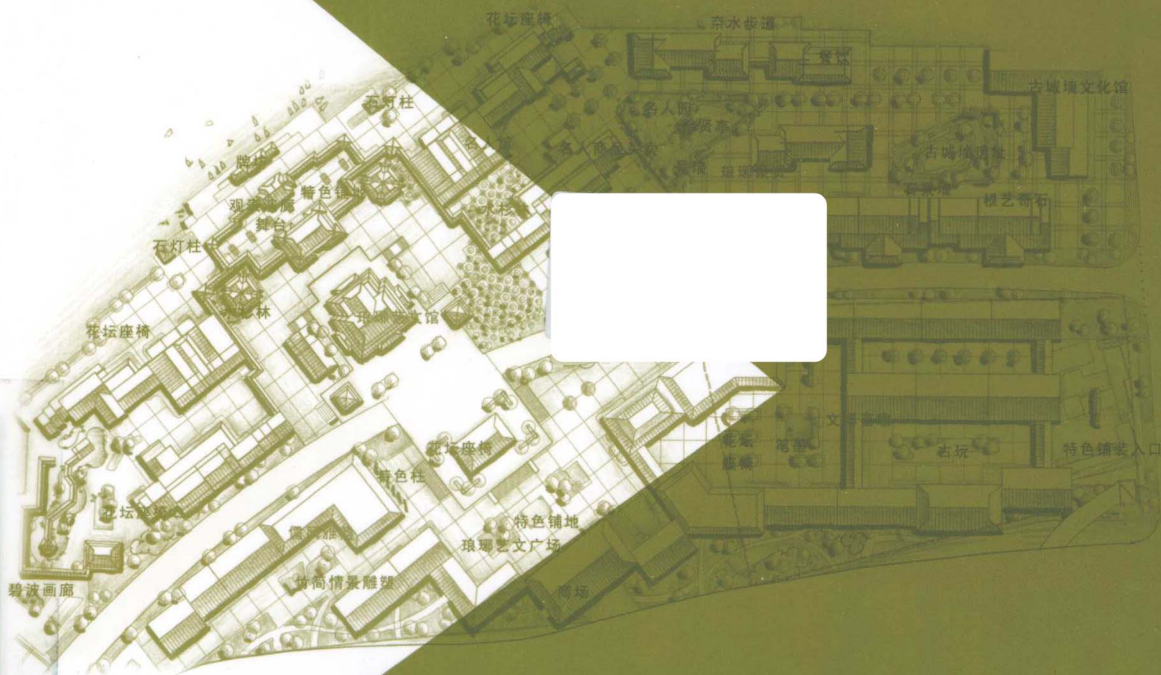


普通高等教育艺术设计类专业「十二五」规划教材

园林景观设计制图

王强 张俊霞 李杰 / 编著



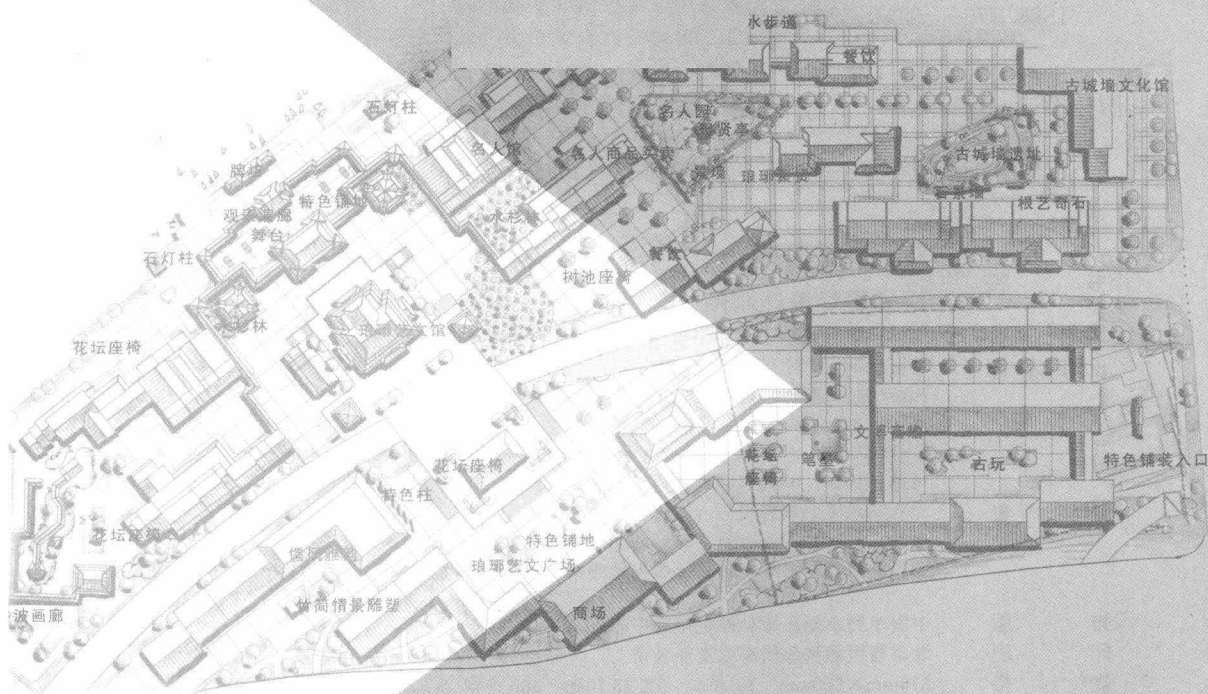
中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

TU986.2
350

景观设计制图

俊霞 李杰 / 编著

教育艺术设计类专业「十二五」规划教材



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内容提要

本教材属于“普通高等教育艺术设计类专业‘十二五’规划教材”分册之一,根据专业教学大纲的要求,针对目前国内景观(园林)设计、环境艺术设计等专业教学与设计实践的实际情况编写。全书主要内容包括:景观园林制图基本知识;投影作图;园林景观设计图;透视图画法;鸟瞰图画法;园林景观图纸中的要素表达;Auto CAD 计算机辅助制图。

本教材适合高等院校景观园林、环境艺术设计及旅游规划等相关专业师生和相关从业人员使用。

责任编辑 李 亮 010-68545812

LeeL@waterpub.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

园林景观设计制作 / 王强, 张俊霞, 李杰编著. --
北京: 中国水利水电出版社, 2012.9
普通高等教育艺术设计类专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5170-0227-7

I. ①园… II. ①王… ②张… ③李… III. ①景观—
园林设计—建筑制图—高等学校—教材 IV. ①TU986.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第233453号

书 名	普通高等教育艺术设计类专业“十二五”规划教材 园林景观设计制作
作 者	王强 张俊霞 李杰 编著
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 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	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	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京嘉恒彩色印刷有限责任公司
规 格	210mm×285mm 16开本 12.25印张 380千字
版 次	2012年9月第1版 2012年9月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	32.00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

自20世纪80年代末以来,园林景观专业在我国进入了蓬勃发展的阶段。社会经济的进步和物质文化生活水平的提高使得人们对环境质量提出了越来越高的要求,同时近年来对社会生态和可持续发展的逐步重视又给这门学科注入了新的内涵,园林景观在社会生活中日益得到关注。作为一门研究人类环境艺术的综合性学科,园林景观和建筑、规划等学科一样成为创造优美和谐环境的主力军,但是也应当看到,相对于发展成熟的建筑规划学科,园林景观毕竟还较为年轻,这就需要逐步加深景观理论研究,提高人才培养的质量和水平,推动专业的全面发展,为社会提供合格的园林景观人才。

面对新形势下园林景观设计人才对园林制图知识和技能培养的需求,本教材力图准确把握园林景观制图在景观课程体系中的基础地位,注重总结教学实践经验,突出景观园林制图特点,力求为全面提高学生的综合设计能力、创新思维能力和专业素养打下良好基础。

本教材由王强、张俊霞、李杰编著并统稿,具体编写分工如下:王强(山东工艺美术学院),第一章、第二章及附录;张俊霞(山东农业大学),第四章、第五章、第六章;李杰(山东省农业管理干部学院),第二章、第三章;李杰、洪燕(甘肃省舟曲县城关镇政府),第七章。

本教材适合高等院校园林景观、环境设计及旅游规划等相关专业师生或相关从业人员使用。在编写过程中参考了部分本学科的优秀教材、文献等资料,谨向其作者表示感谢。同时,恳切希望广大读者对本书提出意见和建议,以便修订时加以完善、提高。

王 强

2012年8月

目 录

前言

第一章 景观园林制图基本知识	1
第一节 制图基本规定.....	1
第二节 常用绘图工具及使用方法.....	7
第二章 投影作图	10
第一节 投影的基本知识	10
第二节 点、直线和平面的投影	14
第三节 体的投影	25
第三章 园林景观平面图	45
第一节 概述	45
第二节 园林景观总体规划图	47
第三节 园林景观种植设计图	51
第四节 园林景观竖向设计图	52
第五节 园林建筑单体设计图	56
第四章 透视图画法	71
第一节 透视图的基本知识	71
第二节 透视规律	75
第三节 透视图的作法	79
第四节 斜线灭点和平面灭线	88
第五节 圆和平面曲线的透视画法	90
第六节 视觉参数的选择	92
第五章 鸟瞰图画法	96
第一节 鸟瞰图概述	96
第二节 透视鸟瞰图的画法	96
第三节 轴测鸟瞰图的画法.....	101
第六章 园林景观图纸中的要素表达	115
第一节 植物的表现方法.....	115
第二节 山石的表现方法.....	131
第三节 水体的表现方法.....	133
第四节 地形的表现方法.....	136
第五节 园路的表现方法.....	144
第七章 AutoCAD 计算机辅助制图	149
第一节 概述.....	149
第二节 快速入门.....	150
第三节 实战演练.....	167
附录 《风景园林图例图示标准》(CJJ 67—95)(节选)	176
参考文献	189

景观园林制图基本知识

园林景观图纸是景观设计人员表达设计意图的基本语言，也是景观工程建设施工的重要依据；因此制图过程必须按照统一的标准和规范来进行，以保证图纸质量，提高作图效率，满足景观工程设计、施工等方面的需要。我国目前景观专业制图基本沿用国家颁布的建筑制图相关标准，如《房屋建筑制图统一标准》(GB 50001—2010)、《风景园林图例图示标准》(CJJ 67—95)(见附录)等。

第一节 制图基本规定

一、图纸幅面与图框规格

根据《技术制图——图纸幅面和格式》(GB/T 14689—2008)和《房屋建筑制图统一标准》(GB 50001—2010)的规定，景观园林图纸的基本幅面规格有5种，其代号分别为A0、A1、A2、A3、A4，习惯称之为零号图纸、一号图纸等，相邻幅面对应边的比例为 $\sqrt{2}$ ，具体规定如表1-1所示，其中 $b \times 1$ 为图纸的短边乘以长边， a 、 c 为图框线与幅面线之间的宽度，其数值与幅面大小有关，详见表1-1。

表 1-1 图纸的幅面规格及尺寸 单位：mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
尺寸代号					
$b \times 1$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

需要微缩复制的图纸，其一个边上应附有一段准确米制尺度，四个边上均附有对中标志，米制尺度的总长应为100mm，分格应为10mm。对中标志应画在图纸内框各边长的中点处，线宽0.35mm，应伸入内框边，在框外为5mm。

图纸以短边作为垂直边应为横式，以短边作为水平边应为立式。A0~A3图纸宜横式使用；必要时，也可立式使用。

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。

图纸的短边尺寸不应加长，A0~A3幅面长边尺寸可加长，但应符合表1-2的规定。

表 1-2

图形长边加长尺寸

幅面代号	长边尺寸	长边加长后的尺寸				
A0	1189	1486 (A0+1/4L)	1635 (A0+3/8L)	1783 (A0+1/2L)	1932 (A0+5/8L)	2080 (A0+3/4L)
A1	841	1051 (A1+1/4L)	1261 (A1+1/2L)	1471 (A1+3/4L)	1682 (A1+1L)	1892 (A1+5/4L)
A2	594	743 (A2+1/4L)	891 (A2+1/2L)	1041 (A2+3/4L)	1189 (A2+1L)	1338 (A2+5/4L)
A3	420	630 (A3+1/2L)	841 (A3+1L)	1051 (A3+3/2L)	1261 (A3+2L)	1471 (A3+5/2L)

注 有特殊需要的图纸,可采用 $b \times l$ 为 841mm \times 891mm 与 1189mm \times 1261mm 的幅面。

二、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:

横式使用的图纸,应按图 1-1 的形式进行布置;

立式使用的图纸,应按图 1-2 的形式进行布置。

标题栏应按图 1-3,图 1-4 所示,根据工程的需要选择确定其尺寸、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。

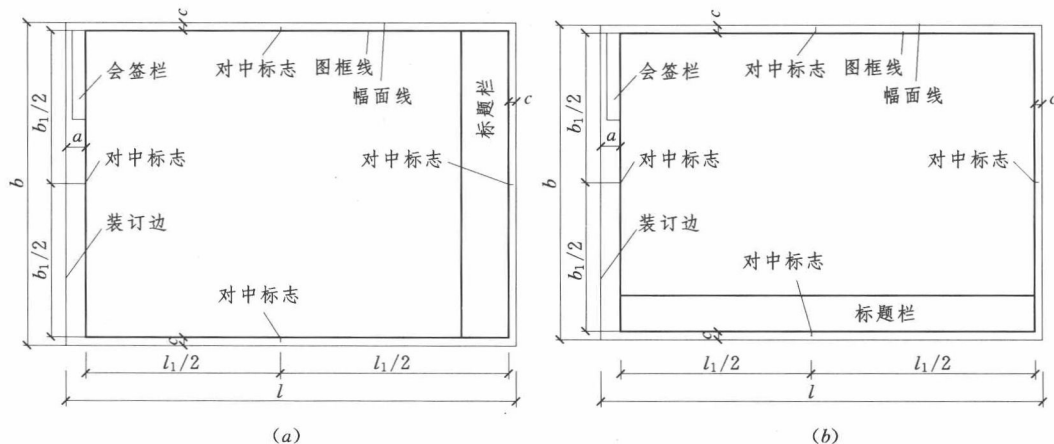


图 1-1 A0~A3 横式幅面

(a) A0~A3 横式幅面 (一); (b) A0~A3 横式幅面 (二)

三、图线

为清晰表达设计图样,工程图纸中采用不同的线宽和线型来表示不同的内容,制图中常用的线型有:实线、虚线、点划线、折断线及波浪线等。根据《房屋建筑制图统一标准》(GB 50001—2010),工程建筑制图,应选用表 1-3 所示的图线。

图线画法:

同一张图纸内,相同比例的各图样,应选用相同的线宽组。

相互平行的图例线,其净间隙或线中间隙不宜小于 0.2mm。

虚线、单点长画线或双点长画线的线段长度和间隔,宜各自相等。

单点长画线或双点长画线,当在较小图形中绘制有困难时,可用实线代替。

单点长画线或双点长画线的两端，不应是点。点画线与点画线交接点或点画线与其他图线交接时，应是线段交接。

虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时，应是线段交接。虚线为实线的延长线时，不得与实线相接。

图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆，不可避免时，应首先保证文字的清晰。

四、字体

园林工程制图中的字体包括汉字、字母、数字和符号等，它们的书写均应达到笔画清晰、字体端正、排列整齐的要求。

(一) 文字

工程图中文字的大小应根据图样的大小、图纸的比例等具体情况从制图标准中规定的系列中选择，字高有 3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm，如特殊情况下需书写更大的字，其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。

图样及说明中的汉字，宜采用长仿宋体（矢量字体）或黑体，同一图纸字体种类不应超过两种。长仿宋体的宽度与高度的关系应符合表 1-4 的规定，黑体字的宽度与高度应相同。大标题、图册封面、地形图等的汉字，也可书写成其他字体，但应易于辨认。

表 1-4 长仿宋字体的高宽关系 单位：mm

字 高	20	14	10	7	5	3.5
字 宽	14	10	7	5	3.5	2.5

中华人民共和国国家标准《技术制图——字体》(GB/T 14691—93) 规定了关于技术制图中关于字体书写的基本要求。

书写长仿宋字时，宜先打好字格以做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐，字格的高宽比宜采用 3:2，字间距为字高的 1/4，行距为字高的 1/3。

长仿宋字的书写应注意字体的结构，掌握好横、竖、撇、捺、钩、挑等笔画的位置和比例关系，使汉字的整体间架结构保持平稳匀称、疏密有致，书写时注意起笔和落笔的笔锋顿挫、笔画干净有力且做到横平竖直。

长仿宋字书写字例见图 1-5。



图 1-5 仿宋字示例

表 1-5 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字书写规则

书 写 格 式	一般字体	窄 字 体
大写字母高度	h	h
小写字母高度(上下均无延伸)	$7/10h$	$10/14h$
小写字母伸出的头部或尾部	$3/10h$	$4/14h$
笔画宽度	$1/10h$	$1/14h$
字母间距	$2/10h$	$2/14h$
上下行基准线最小间距	$15/10h$	$21/14h$
词间距	$6/10h$	$6/14h$

(二) 字母和数字

工程制图中常用到大量的阿拉伯数字、罗马数字与拉丁字母等，其书写应该排列整齐、端正清晰，其书写与排列应符合表 1-5 的规定。字母和数字可以根据需要书写成直体或斜体，斜体字的斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜 75° ，斜体字的高度与宽度应与相应的直体字相等。拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的字高，应不小于 2.5mm 。

拉丁字母、阿拉伯数字示例见图 1-6。

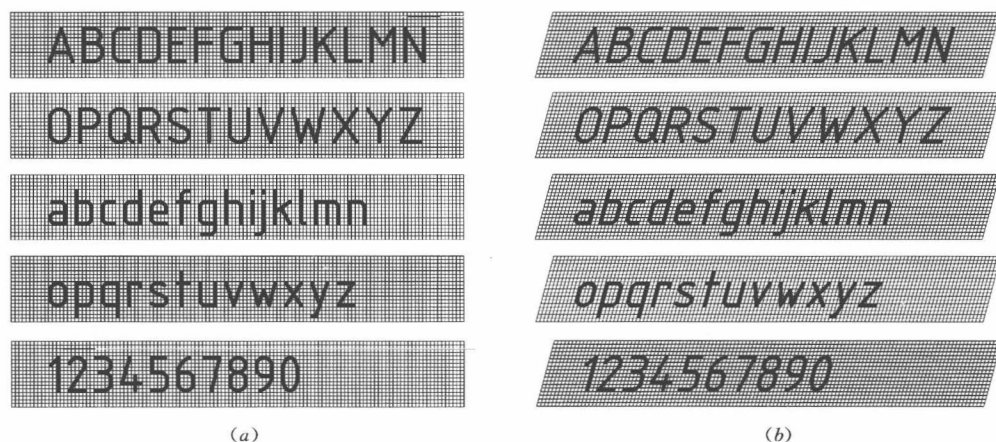


图 1-6 字母和数字示例

(a) 拉丁字母、数字直体；(b) 拉丁字母、数字斜体

绘图常用拉丁字母与阿拉伯数字字体示例见图 1-7。



图 1-7 绘图常用拉丁字母与阿拉伯数字字体示例

五、比例

园林景观图纸中所设计的内容，通常都不能按照它们的实际大小绘制到图纸上，需要将其按一定的比例进行缩小，图纸中图样的比例即为图形与实物相对应的线性尺寸之比，比例的大小，是指其比值的大小，如 $1:50$ 大于 $1:100$ 。

比例以阿拉伯数字表示，其符号为“：”，如 $1:2$ 、 $1:100$ 等。比例一般位于图名的右侧，其字高宜比图名的字高小一号至二号。绘图时应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度选用比例（表 1-6），并优先使用常用比例。

表 1-6

绘图所用比例

常用比例	1:1、1:2、1:5、1:10、1:20、1:30、1:50、1:100、1:150、1:200、1:500、1:1000、1:2000
可用比例	1:3、1:4、1:6、1:15、1:25、1:40、1:60、1:80、1:250、1:300、1:400、1:600、1:5000、1:10000、1:20000、1:50000、1:100000、1:200000

一般情况下，一个图样应选用一种比例。根据专业制图需要，同一图样可选用两种比例。特殊情况下也可自选比例，这时除应注出绘图比例外，还必须在适当位置绘制出相应的比例尺。

六、索引和标注

(一) 索引

在园林景观制图尤其是施工图绘制中，经常需要以详图的形式来表示图样中的某一局部或构件，此时应以索引符号进行索引。索引符号由直径为 8~10mm 的圆和水平直径组成，圆及水平直径均以细实线绘制 [图 1-8 (a)]。

如索引出的详图与被索引图样在同一张图纸内，应在索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号，在下半圆中间画一段水平细实线 [图 1-8 (b)]，否则的话应在索引符号的下半圆中用阿拉伯数字注明该详图所在图纸的编号 [图 1-8 (c)]。索引出的详图，如采用标准图，应在索引符号水平直径的延长线上注明该标准图册的编号 [图 1-8 (d)]。

索引符号如用于索引剖视详图，应在被剖切的部位绘制剖切位置线，并以引出线引出索引符号，引出线所在的一侧应为剖视方向 [图 1-8 (e)]。

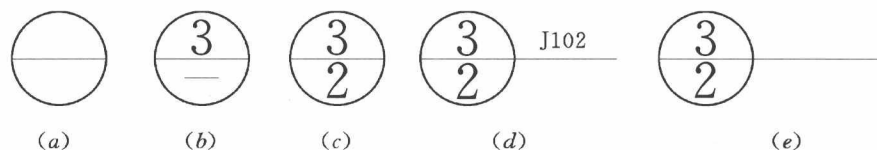


图 1-8 索引符号

绘图时应以详图符号表示详图的位置和编号，详图符号是直径为 14mm 粗实线绘制的圆。详图与被索引的图样在同一张图纸内时，应在详图符号内用阿拉伯数字注明详图的编号，否则应用细实线在详图符号内画一水平直径，在上半圆中注明详图编号，在下半圆中注明被索引的图纸的编号 (图 1-9)。

引出线应以细实线绘制，宜采用水平方向的直线、与水平方向成 30°、45°、60°、90°的直线，或经上述角度再折为水平线。文字说明宜注写在水平线的上方，也可注写在水平线的端部。索引详图的引出线，应与水平直径线相连接 (图 1-10)。

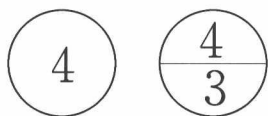


图 1-9 详图符号

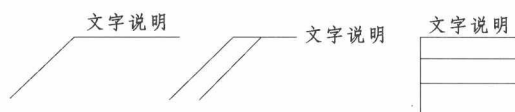


图 1-10 引出线

(二) 标注

工程图样上所标注的尺寸，一般由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字组成；尺寸界线用细实线绘制，一般垂直于被标注长度，其一端与图样轮廓线的距离不小于 2mm，另一端宜超出尺寸线 2~3mm，图样轮廓线本身可用作尺寸界线；尺寸线一般用细实线绘制，与被注长度平行，图样本身的任何图线均不得用作尺寸线；建筑制图中的尺寸起止符号一般用中粗斜短线绘制，其倾斜方向应与尺寸界线成顺时针 45°角，长度宜为 2~3mm (图 1-11)；半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号，宜用箭头表示 (图 1-12)。

工程图样上的尺寸，应以所标注的尺寸数字为准，不能从图上直接量取。图样上的尺寸单位、标

高及总平面图以米为单位，其他则以毫米为单位。尺寸数字的方向，应按图 1-12 的规定注写。

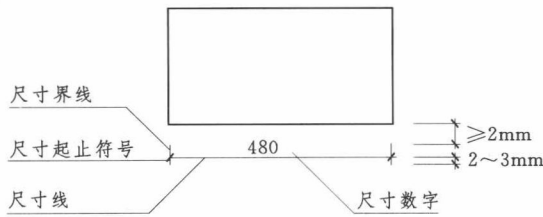


图 1-11 尺寸标注符号

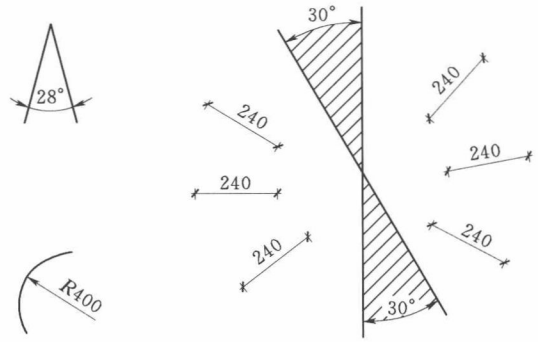


图 1-12 圆弧和角度标注

第二节 常用绘图工具及使用方法

一、图板、丁字尺和三角板

(一) 图板

图板是园林景观制图最为基本和常用的工具，一般按照图板的大小可分为零号板（1200mm×900mm）、一号板（900mm×600mm）和二号板（600mm×450mm），制图时应根据图纸的幅面选择相应大小的图板。图板一般由边框和面板组成，面板应光滑平整、软硬适度、有弹性，边框尤其是短边（即工作边）要平直。使用中应注意保护图板，避免扭曲变形而影响作图效果。

(二) 丁字尺

丁字尺是用来画较长水平直线及辅助三角板制图的工具，由相互垂直的尺头和尺身组成，现在常用的丁字尺多用有机玻璃制成，在尺身的一侧标有刻度，分 1200mm、900mm、600mm 三种规格。

在制图过程中，一般用丁字尺的尺头紧靠图板的工作边使丁字尺上下移动，右手从左向右画出直线，若线段较长宜用左手辅助固定尺身。

丁字尺应悬挂存放以避免扭曲变形，在使用时应注意保护其工作边光滑平整，保证作图质量（图 1-13）。

(三) 三角板

制图用三角板一般由两块组成一副，一块是等腰直角三角形，两锐角均为 45°，另一块直角三角形两锐角分别为 30°和 60°，在三角板边上均有相应长度或角度刻度，与丁字尺配合使用可绘制垂直线、平行线和不同角度斜线（图 1-14）。

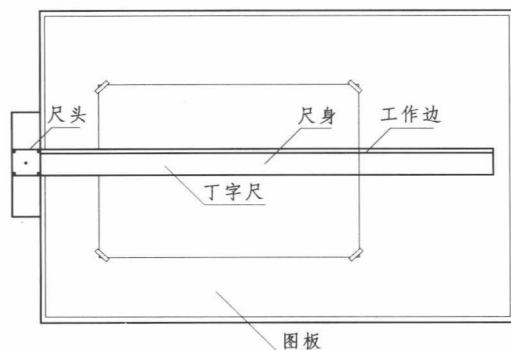


图 1-13 图板和丁字尺

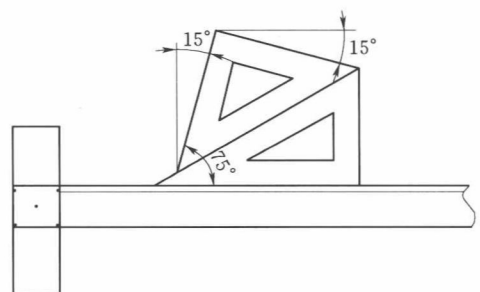


图 1-14 丁字尺和三角板作图

二、绘图用笔

(一) 绘图铅笔

绘图铅笔根据铅芯的软硬程度分成不同的等级,常用 H 和 B 来表示,HB 为中等硬度,在作图中一般用 2B 以上的较软铅笔来构思方案、素描等,而绘制底稿和细线时则常用 H~2H 等硬铅。

绘图时要将铅笔削尖并使铅芯露出约 5mm 的长度,并根据字体和线条的不同需要将尖端磨成锥形和楔形,运笔时宜将笔向运笔方向适当倾斜以保持均衡的用力和速度,以使线条粗细深浅均匀一致。

(二) 针管笔

针管笔是专门用来绘制墨线图的制图工具,其构造与普通钢笔的不同之处在于笔尖,针管笔笔尖由针管、重针和连接件组成,其中针管直径大小决定了所绘墨线线条的粗细,在一般制图中最少需要三种规格的针管笔绘制相应宽度的线条,常用宽度有 0.1mm、0.2mm、0.3mm、…、1.5mm 等。

针管笔除直接用来绘制墨线线条外,还经常与圆规连接在一起用来绘制圆或圆弧。

为延长使用寿命、保证作图质量,应注意正确使用和保养针管笔,首先要选择质量较好的专用墨水并适量加注,其次在绘图时避免用力过猛以损坏针管和重针,另外要注意定期清洗针管笔,避免笔尖墨水干结堵塞笔管,影响后续使用。

三、绘图仪器

(一) 圆规

圆规是用来绘制圆或圆弧的制图工具,圆规的一支规脚用来安装钢针用以画圆时固定圆心,另一支规脚可安装铅芯、直线笔或钢针,以满足不同的作图需要。

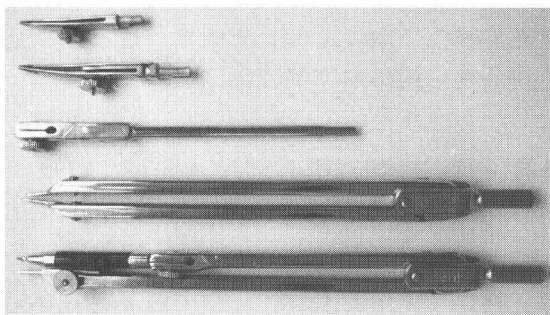


图 1-15 圆规及其部件

用圆规画圆时,应先调整针脚,使钢针针尖略长于铅芯或直线笔尖,然后再调整两针脚间的距离等于半径,继而对准圆心,从右下侧开始按顺时针方向旋转圆规画圆即可。

画圆时应注意使规身略向前倾并尽量使两规脚尖端同时垂直于画板,画圆或圆弧应一次完成。画半径较大的圆时可在规脚上连接套杆以完成作图。

圆规及其部件图见图 1-15。

(二) 分规

分规是用来等分线段、量取尺寸、截取线段等的工具,其构造和工作原理类似于圆规,不同的是其两个规脚均安装固定钢针。使用时应注意使两个针尖准确地落在待分线条上以避免误差。需要进行微调来量取线段绘图时可使用弹簧分规。

(三) 鸭嘴笔

鸭嘴笔又称直线笔,是绘制一定宽度墨线线条的常用工具,鸭嘴笔笔尖由两片弹性钢片组成,使用时应先用绘图钢笔或注墨管小心将墨水加入钢片中间,并通过安装在上面的调节螺丝调整钢片的间距以画出不同宽度的墨线,画线时应保持均匀的速度和力量,使用完毕应清洗干净并拧松螺丝进行存放。

四、其他用具

(一) 比例尺

比例尺又称三棱尺,是制图时用来量取或绘制某比例下一定长度线段的工具(图 1-16),在三棱尺的三面尺身上共标有从 1:100 到 1:600 六种比例的刻度,供作图时选用。

(二) 曲线板

曲线板(图 1-17)是用来绘制非圆曲线的制图工具,绘图时应根据所绘曲线的弯曲程度选择曲

线板上与之吻合的一段进行描绘，并注意不同线段之间的连接以使绘出的曲线光滑流畅。

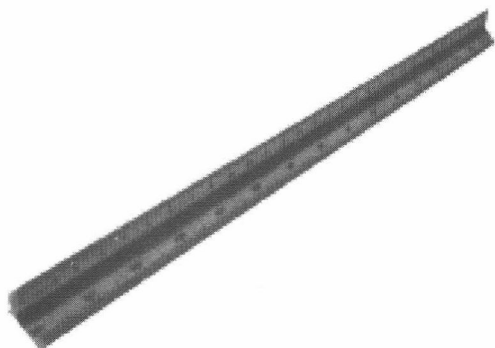


图 1-16 比例尺

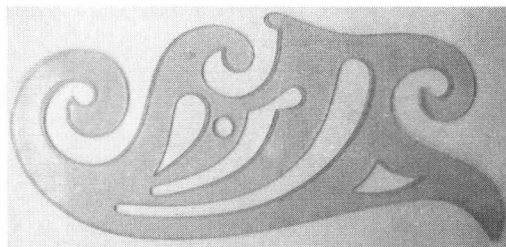


图 1-17 曲线板

(三) 绘图模板

绘图模板（图 1-18）是用来绘制各种标准图例和常用符号的工具，包括结构模板等专业模板和圆模板等通用模板，制图时可以根据不同的需要进行选择以提高绘图效率。

(四) 擦图片

擦图片（图 1-19）是用来擦拭、修改图线的工具，使用时应选择擦图片上适合的缺口对准需要擦除的线条，用绘图橡皮轻轻擦拭即可，使用擦图片便于修改较为细小的线条。

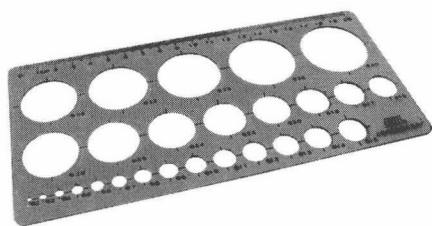


图 1-18 圆模板

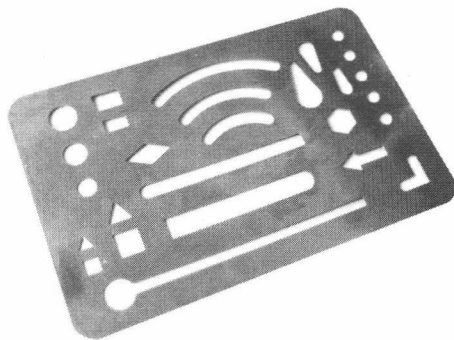


图 1-19 擦图片

(五) 其他

在园林景观制图中除了上述的常用制图工具外，还常用到制图纸张、刀片、透明胶带等。制图纸张分为绘图纸和描图纸，绘图纸要求纸面洁白、纸质坚韧、绘制墨线时不宜洇透，橡皮擦拭不宜起毛等；描图纸则要求透明度高、纸质柔韧、依着墨等。刀片常有的有单面刀片和双面刀片，前者主要用于裁切纸张，后者用来刮除错误墨线之用。

投 影 作 图

第一节 投影的基本知识

一、投影的概念

(一) 投影的形成

一物体在固定点光源的照射下，会在某平面上产生影子，这个影子能够反映出物体的外轮廓，且影子的形状和大小会随着光线的角度及距离的改变而不同（图 2-1）。

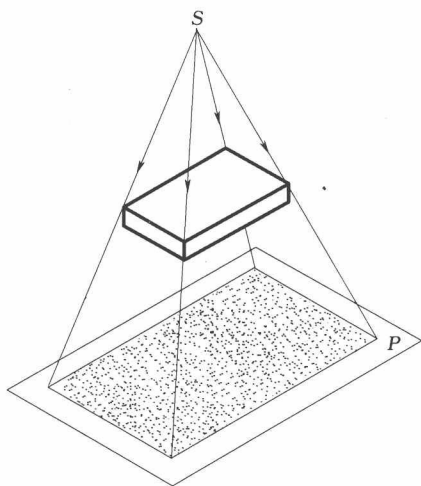


图 2-1 投影的形成

假定空间某点 S 为光源，发出的光线只将物体上各顶点和棱线的影子投射到平面 P 上，此时平面 P 上的图形便称为投影，这里的点 S 称为投影中心，光线称为投射射线，平面 P 称为投影面，这种得到物体投影的方法，称为投影法。

(二) 投影的分类

投影可以分为中心投影和平行投影两类。

1. 中心投影

投影中心 S 在一定距离内发出放射状的投射射线，这些投射射线所形成的物体的投影，称为中心投影（图 2-1）。

2. 平行投影

由互相平行的投射射线作形成的物体的投影，称为平行投影。

根据投射射线与投影面的角度不同，平行投影又分为如下两种：

(1) 正投影。

投射射线垂直于投影面时所形成的平行投影称为正投影（图 2-2）。

(2) 斜投影。

投射射线倾斜于投影面时所形成的平行投影称为斜投影（图 2-3）。

3. 平行投影的特性

几何形体是由点、线、面等基本要素组成，只有掌握这些要素的投影特性，才能正确画出几何形体的三面投影图。

(1) 从属性。

若点在直线上，则其投影一定位于直线的投影上，投影结果仍保留原从属关系不变。如图 2-4 所示，点 C 在直线 AB 上，必有 c 在 ab 上。

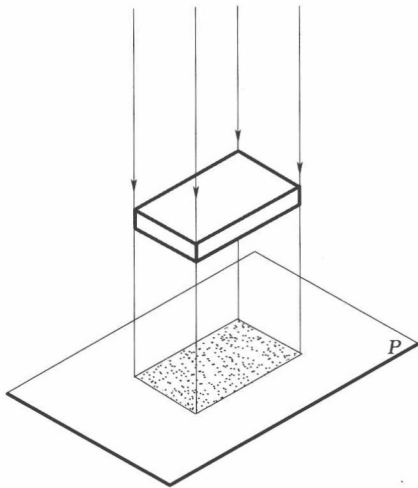


图 2-2 正投影

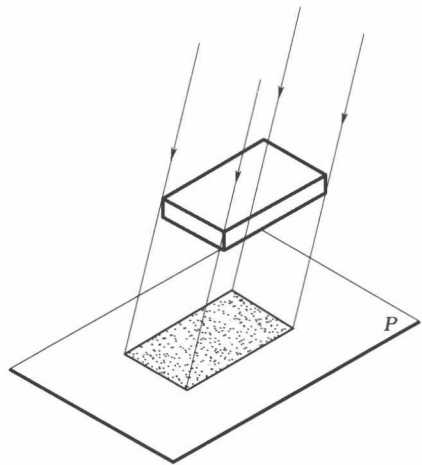


图 2-3 斜投影

(2) 积聚性。

若空间直线垂直于投影面，则其投影积聚为一点；若平面图形垂直于投影面，则其投影积聚为一直线段。如图 2-5 所示，已知 $AB \perp P$ 面，则线段 AB 的投影为点 a ，已知 $\triangle ABC \perp P$ 面，则其投影为直线段 ac 。

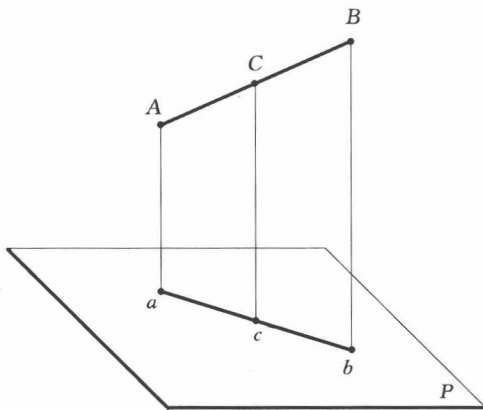


图 2-4 平行投影的从属性和定比性

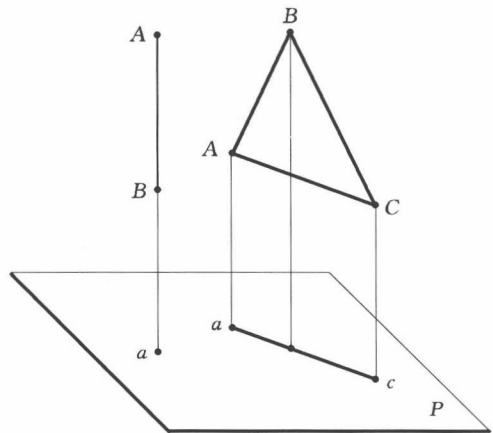


图 2-5 平行投影的积聚性

(3) 平行性。

空间两平行直线的投影仍保持互相平行的关系。如图 2-6 所示，若已知 $AB \parallel CD$ ，必有 $ab \parallel cd$ 。

(4) 定比性。

点分线段所形成的两线段长度之比等于此两线段的投影长度之比。如图 2-4 所示， $AC/CB = ac/cb$ 。

两平行线段长度之比等于它们的投影长度之比。如图 2-6 所示， $AB/CD = ab/cd$ 。

(5) 实形性。

若某一线段平行于投影面，则其投影反映线段的实长；若某平面图形平行于投影面，则其投影反映平面图形的实形。如图 2-7 所示，已知 $DE \parallel P$ 面，必有 $DE = de$ 。已知 $\triangle ABC \parallel P$ 面，必有 $\triangle ABC \cong \triangle abc$ 。

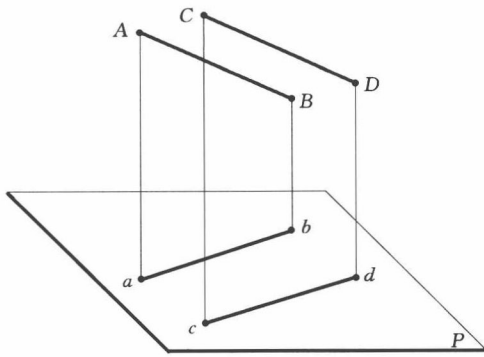


图 2-6 平行投影的平行性

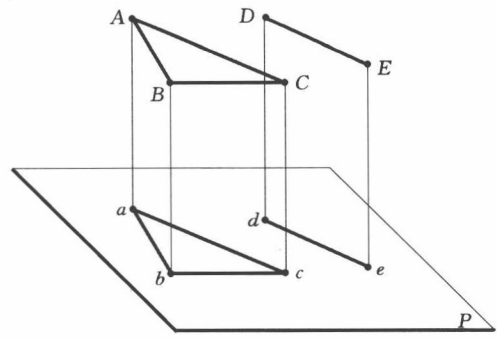


图 2-7 平行投影的实形性

二、三面正投影图

一个投影面仅仅能表现出某物体一个侧面的形状。要完整地确定物体的形状则必须绘制三面正投影图。

(一) 三投影面体系

三投影面体系是由空间中 3 个相互垂直的平面所构成的，其中水平位置的平面称之为水平投影面，常用 H 表示，与水平投影面垂直且位于正立位置的平面称之为正立投影面，常用 V 表示，与上述两平面都垂直的平面称之为侧立投影面，常用 W 表示（图 2-8）。

H 面与 V 面所形成的相交线 OX 称作 OX 轴， H 面与 W 面所形成的相交线 OY 称作 OY 轴， V 面与 W 面所形成的相交线 OZ 称作 OZ 轴，这 3 条投影轴相交于点 O ，称为原点。

(二) 三面正投影图

将某物体置于三投影面体系中，向 3 个投影面进行正投影，可以得到该物体的三面正投影图。位于 H 面上的正投影图，称之为水平投影图；位于 V 面上的正投影图，称之为正面投影图；位于 W 面上的正投影图，称之为侧面投影图（图 2-9）。

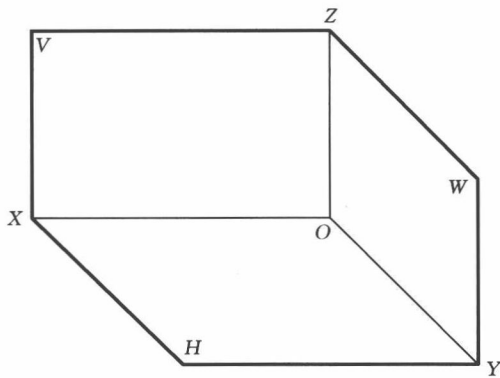


图 2-8 三投影面体系

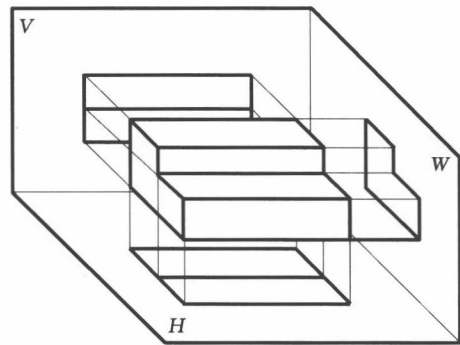


图 2-9 三面正投影图

(三) 三投影面的展开

为了将位于三维空间中的三投影面体系在同一平面上表示出来，需将投影面进行展开，根据工程图样绘制的有关规定，将 V 面保持不动， H 面沿 OX 轴向下旋转 90° ， W 面沿 OZ 轴向右旋转 90° ，此时 H 面和 W 面就处于 V 面所在的平面上了。

三个投影面展开后，三条投影轴形成两条垂直相交的直线，原 OX 轴和 OZ 轴保持不变，原 OY 轴分为两条，位于 H 面上的用 OY_H 表示，与 OZ 轴成一直线；位于 W 面上的用 OY_W 表示，与 OX 轴成一直线。

三面正投影图展开后，如图 2-10 所示，水平投影图位于正面投影图正下方，侧面投影图位于正面投影图正右方。由于投影面是空间中的假想平面，所以作图时一般不画出投影面的边界，在工程图样中投影轴一般也不画出来。