



高等职业教育园林园艺类“十二五”规划教材
GAODENG ZHIYE JIAOYU YUANLIN YUANYILEI SHIERWU GUIHUA JIAOCAI

园林制图

YUANLIN ZHITU



杨波 李杰 © 主编



赠电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高等职业教育园林园艺类“十二五”规划教材

园 林 制 图

主 编 杨 波 李 杰

副主编 于志会 孙 雪 吴艳华

参 编 周金梅 石 鑫 王 静 徐 强

主 审 马 明

机 械 工 业 出 版 社

本书是高等职业教育园林园艺类“十二五”规划教材,为应对社会对园林专业人才的需求,以服务为宗旨,以就业为导向,采用任务驱动的编写思路,根据相关国家标准与就业标准,从制图的几何原理出发,突破以往学科型教材体例,根据专业岗位需求优化整合教学内容。本书分为13个项目,主要内容包括:制图的基本知识、点、线、面的投影,AutoCAD绘图基础,基本体及叠加体的三视图,立体的切割及截交线画法,相贯线画法,轴测图,剖面图和断面图,透视图,阴影,尺寸标注,园林造景要素的表现,园林设计图等。项目中,每个工作任务都有明确的任务目标。并有配套习题集,将知识和实际应用紧密结合起来,引导学生边学边做,增强学生的学习主动性和职业能力。另外,本书尽量做到以图代文、以表代文、图文并茂,突出直观性和可操作性,体现职业性、实践性、适用性。

本书可作为高职院校园林工程技术和园林技术专业教材,也可作为本科院校创办的职业技术学院、成人教育、继续教育、函授教育园林相关专业教材,或作为从事园林工作人员的参考书及自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

园林制图/杨波,李杰主编. —北京:机械工业出版社,2014.2

高等职业教育园林园艺类“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-45223-2

I. ①园… II. ①杨…②李… III. ①园林设计—建筑制图—高等职业教育—教材 IV. ①TU986.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第307182号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:王靖辉 覃密道 责任编辑:王靖辉 版式设计:常天培

责任校对:张玉琴

封面设计:赵颖喆 责任印制:李洋

高教社(天津)印务有限公司印刷

2014年3月第1版第1次印刷

184mm×260mm·12印张·296千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-45223-2

定价:26.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

随着生活水平的提高，人们对生产、生活环境提出了更高的要求。园林规划、设计行业的从业人员面临着严峻的考验，必须快速提高自身的实力，才能在竞争中立于不败之地。

通过对相关企业、事业单位的调查，目前园林设计师、园林工程师的缺口仍然很大，各单位不仅看重人才的学历，更看重其实践动手能力，也就是专业技能。园林制图是园林专业的专业基础课，这门课程的学习直接影响学生对园林专业的认识及基本技能的掌握，从而影响后续专业课程的学习。因此，必须要有一本适合园林专业人才社会需求及符合人才培养要求的教材。针对以上问题，我们编写了这本适合高职高专园林专业的教材。

在编写过程中，我们以国家制定的制图标准为依据，根据园林专业的教学大纲，对教材的内容进行反复研究与修改，力求使教材的内容达到专业性、系统性和实用性并存。参与编写本书的人员如下：

- 杨 波 （吉林农业科技学院）：项目 1、项目 2
李 杰 （山东农业工程学院）：项目 4、项目 5、项目 6
于志会 （吉林农业科技学院）：项目 3、项目 8
孙 雪 （苏州农业职业技术学院）：项目 7、项目 12
吴艳华 （辽宁农业职业技术学院）：项目 11
周金梅 （吉林农业科技学院）：项目 10
石 鑫 （大连开发区市政园林工程有限公司）：项目 13
王 静 （大连开发区规划建筑设计院）：项目 9
徐 强 （黑龙江农业经济职业学院）：绪论
马 明 （吉林市城乡规划设计研究院）：全书审查

在此对以上各位编审人员付出的努力表示感谢！尽管我们主观希望尽最大努力编好本书，但由于水平有限，书中难免有错误和遗漏的地方，不妥之处还望广大读者和同行予以指正。

编者

目 录

前言		任务 2 作正等轴测图	101
绪论	1	任务 3 作斜二等轴测图	106
项目 1 制图的基本知识	3	项目 8 剖面图和断面图	108
任务 1 熟识制图国家标准	3	任务 1 绘制剖面图	108
任务 2 掌握各种绘图工具的使用 方法	9	任务 2 绘制断面图	111
任务 3 几何作图训练	14	项目 9 透视图	115
项目 2 点、线、面的投影	20	任务 1 透视图的形成与分类	115
任务 1 掌握点的投影	20	任务 2 绘制透视图	120
任务 2 掌握直线的投影	26	项目 10 阴影	132
任务 3 掌握平面的投影	36	任务 1 阴影的基本知识	132
任务 4 掌握投影面变换方法	48	任务 2 求平面立体的阴影	144
项目 3 AutoCAD 绘图基础	57	项目 11 尺寸标注	149
任务 1 掌握基本绘图命令	57	任务 1 认识尺寸标注	149
任务 2 利用 AutoCAD 对图形进行 编辑和修改	63	任务 2 标注尺寸	151
项目 4 基本体及叠加体的三视图	69	项目 12 园林造景要素的表现	157
任务 1 掌握基本体的三视图	69	任务 1 完成植物的表现	157
任务 2 掌握叠加体的三视图	79	任务 2 完成建筑小品及山石的 表现	162
项目 5 立体的切割及截交线画法	85	任务 3 完成水体的表现	165
任务 1 截切平面立体	85	任务 4 完成人物及其他要素的 表现	167
任务 2 截切曲面体	88	项目 13 园林设计图	172
项目 6 相贯线画法	93	任务 1 绘制园林设计总平面图	172
任务 1 绘制两平面立体相交的 相贯线	94	任务 2 绘制园林竖向设计图	176
任务 2 绘制平面立体与曲面立体 相交的相贯线	95	任务 3 绘制园林植物种植 设计图	179
任务 3 绘制两曲面立体相交的 相贯线	96	任务 4 绘制园林建筑与小品 设计图	182
项目 7 轴测图	99	任务 5 绘制园路、广场及其他工程 构筑物施工图	182
任务 1 轴测图的基本知识	99	参考文献	188

绪 论

园林建设包括设计和施工两个阶段,设计阶段的任务是设计师将园林的空间构思和设计任务中的文字资料通过整套图样表达出来,施工阶段的任务是根据设计图运用山石、水体、植物和建筑等造园要素将园林建设出来。这就要求我们首先要学会识图和绘图。

在识图和绘图的过程中,首先应当对制图的基本知识有所了解。制图的基本知识包括技术制图的国家标准、绘图工具的正确使用、几何图形的作图方法以及画图的基本技能等,下面分别予以介绍。

一、学习本课程的目的和意义

在工程实践活动中,涉及建筑物或者构筑物的布局形式、体量大小、结构构造、施工方法和工艺等,这些内容大多数很难用语言或文字准确清晰地描述,往往需要通过约定好的符号和图形加以表述,这些符号和图形就构成了本行业特有的一种交流语言——图样,所以图样一直被称作设计工程行业的“共同语言”。作为专业人员,首先应该掌握基本的交流沟通方法——绘图和识图的技能。否则,不会绘图就不能表达自己的设计构想,不会识图就无法理解设计者的设计意图。

随着园林设计施工方面国际合作的增多,园林专业也面临着与国际接轨的问题。国内园林行业的从业人员正面临着严峻的考验。如何在竞争中立于不败之地,关键在于提高自身实力,专业技能则是其中最重要的一个方面。本书的根本目标就是培养学生的识图和绘图能力,在此基础上结合专业特点提高学生的绘图水平,使图样符合规范性、专业性和艺术性的要求。

1. 规范性

国家相关部门于2010年颁布了新的制图标准,如《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)及《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)等。这些标准规范将作为今后制图的依据,本书中将设专门的章节对规范中的主要内容进行讲解和介绍,在配套的习题集中还有相应的练习,加强对规范的理解和掌握。

2. 专业性

园林专业具有很多与其他专业不同的特点,在图样的绘制内容和绘制技法方面也有所不同。园林设计图中有很多符号是园林专业特有的,书中针对这一部分内容进行了详细的介绍。通过本书的学习,可加强与园林专业的联系,使图样符合专业方面的要求。

3. 艺术性

园林制图与一般的工程制图不同,除了规范性和专业性之外,还应该考虑到图样的观赏效果。园林设计图样应该在遵循规范性和专业性的前提条件下,同时兼顾艺术表现效果。在学习过程中,需要学生结合已有的美术基础对图面进行布局和装饰。

此外,现代社会追求效率、速度,计算机制图以其高效、便捷等优势已经成为专业人员



必备的技能,所以,熟悉和掌握计算机绘图软件的使用,学会利用计算机绘制园林设计图也是本课程的一个重要目标。本书同样也设专门章节对计算机制图的主要内容加以介绍。

二、本课程的主要内容

本书按照内容共分为两大部分:画法几何、园林制图与表现技法。

1. 画法几何

画法几何部分是园林制图的基础,主要围绕三面正投影的相关内容展开,包括投影体系的构成、点、线、面的投影,曲线、曲面的投影,立体的投影,以及常用投影视图形式及其绘制方法。这一部分是利用平面图表现空间关系,属于对二维平面图形的研究。

2. 园林制图与表现技法

这一部分在投影知识的基础上展开,是投影理论的延续和实际运用,包括园林图样的绘制、园林构景要素的表现、轴测投影以及阴影和透视效果的绘制等。可以看出,这一部分逐步由二维平面向三维空间转化,并且与园林专业的专业特性联系更为紧密。

三、学习本课程的方法

由于本课程内容较为抽象,加之实践性较强,所以在学习过程中应注重学习方法的选择。

1. 严谨认真,一丝不苟

习惯是逐步养成的,俗话说“习惯成自然”,好的习惯能够使人受益匪浅。在学习过程中,一开始就要熟悉及掌握制图国家标准,并在绘图过程中严格遵守。除此之外,还应该做到一丝不苟、精益求精,尤其是细节的处理,如一个数字、一个符号等,要本着认真负责的态度完成每一张图样。

2. 日积月累,循序渐进

在学习过程中要随时随地准备一张纸、一支笔,将看到的、想到的记录下来,通过平日大量的实践和锻炼,提高动手动脑的能力;同时要多看其他专业人士绘制的作品,在观察中总结经验,并运用到实际工作中。

3. 结合实物,提高能力

空间想象能力是指在头脑中架构形体的平面和立体效果或者对其进行相互转化的能力。缺乏空间想象能力是一些初学者比较头痛的一个问题。开始时可以借助一些模型或者实物,通过图物对照,增强感性认识;但要逐步地减少这种依赖,直至可以完全依靠自己的空间想象能力完成二维和三维的相互转化。

4. 广泛学习,综合提高

园林专业是一个综合学科,涉及美术、建筑、规划、工程等各个方面。要想学好园林制图,对于相关的专业也应该有所了解。在学习过程中,应通过大量的实践加强对专业知识的综合运用。

计算机绘图由于具有高效、准确的特点,在本行业中正逐步普及,并已经成为现代园林从业人员必备的一项技能。计算机绘图与手工制图在方法和要求上都比较相似,因此,在手工制图的基础上学习计算机绘图大有益处,两者结合符合园林专业的特征和时代发展的需要。如果能够熟练地掌握手工制图和计算机绘图,将有助于增强自身的竞争实力。

项目1

制图的基本知识

【项目包含任务】

- 任务1 熟识制图国家标准
- 任务2 掌握各种绘图工具的使用方法
- 任务3 几何作图训练

【学习目标】

- 知识目标：1. 了解制图的相关国家标准
- 2. 认识各种绘图工具
- 能力目标：1. 能够正确使用各种绘图工具
- 2. 掌握常见几何图形的作图方法

在识图和绘图的过程中，首先应当对制图的基本知识有所了解。基本知识内容包括制图的国家标准、绘图工具的正确使用、几何图形的作图方法以及绘图的基本技能等，下面分别予以介绍。

任务1 熟识制图国家标准

作为指导性的技术文件，图样必须有统一的标准。这些标准对科学生产和管理起着重要作用。在绘制图样时，应熟悉并严格遵守国家标准的有关规定。本书执行《房屋建筑制图统一标准》（GB 50001—2010）。

子任务1 熟识图纸幅面和格式

图纸幅面是指图纸宽度与长度组成的图面。园林制图中采用国际通用的A系列幅面规格的图纸。绘图时，应优先采用基本幅面，幅面及图框尺寸见表1-1。其中A0号幅面最大，A4号幅面最小。

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。对中标志的线段，于 l_1 和 b_1 范围取中。

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 1-1 图纸幅面尺寸 (单位: mm)

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

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	1189	1486 (A0 + $l/4$)	1635 (A0 + $3l/8$)	1783 (A0 + $l/2$)	1932 (A0 + $5l/8$)	2080 (A0 + $3l/4$)
		2230 (A0 + $7l/8$)	2378 (A0 + l)			
A1	841	1051 (A1 + $l/4$)	1261 (A1 + $l/2$)	1471 (A1 + $3l/4$)	1682 (A1 + l)	1892 (A1 + $5l/4$)
		2102 (A1 + $3l/2$)				
A2	594	743 (A2 + $l/4$)	891 (A2 + $l/2$)	1041 (A2 + $3l/4$)	1189 (A2 + l)	1338 (A2 + $5l/4$)
		1486 (A2 + $3l/2$)	1635 (A2 + $7l/4$)	1783 (A2 + $2l$)	1932 (A2 + $9l/4$)	2080 (A2 + $5l/2$)
A3	420	630 (A3 + $l/2$)	841 (A3 + l)	1051 (A3 + $3l/2$)	1261 (A3 + $2l$)	1471 (A3 + $5l/2$)
		1682 (A3 + $3l$)	1892 (A3 + $7l/2$)			

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

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 1-1a、b 的形式进行布置。
- (2) 立式使用的图纸, 应按图 1-1c、d 的形式进行布置。

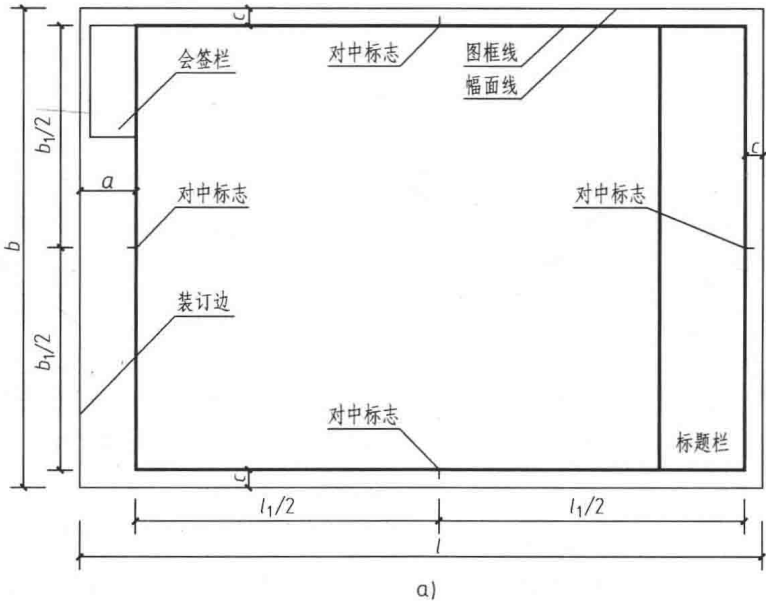


图 1-1 图纸的标题栏及装订边的位置
a) A0 ~ A3 横式幅面 (一)

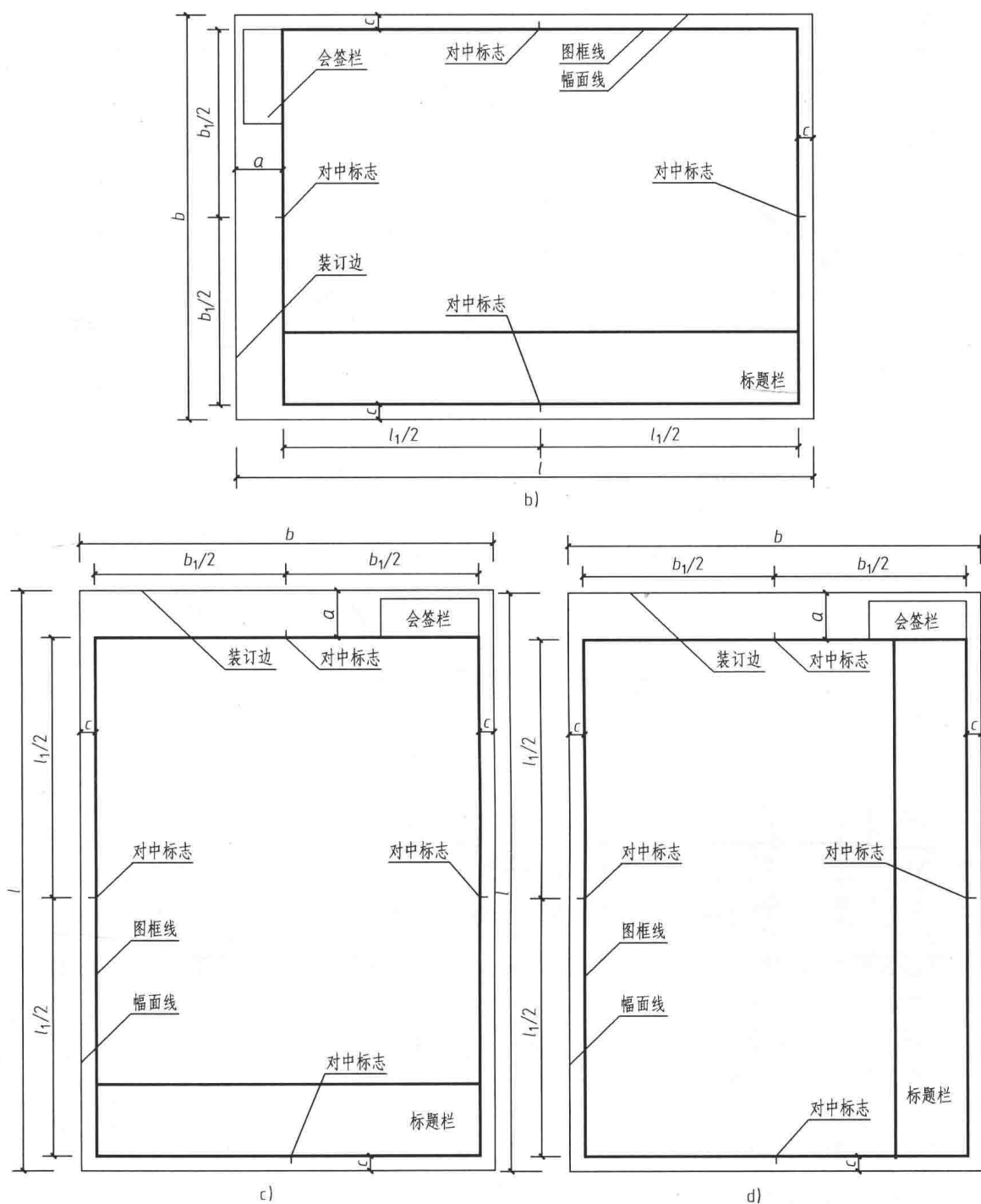


图 1-1 图纸的标题栏及装订边的位置 (续)

b) A0 ~ A3 横式幅面 (二)

c) A0 ~ A4 立式幅面 (一) d) A0 ~ A4 立式幅面 (二)

标题栏如图 1-2a、b 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:

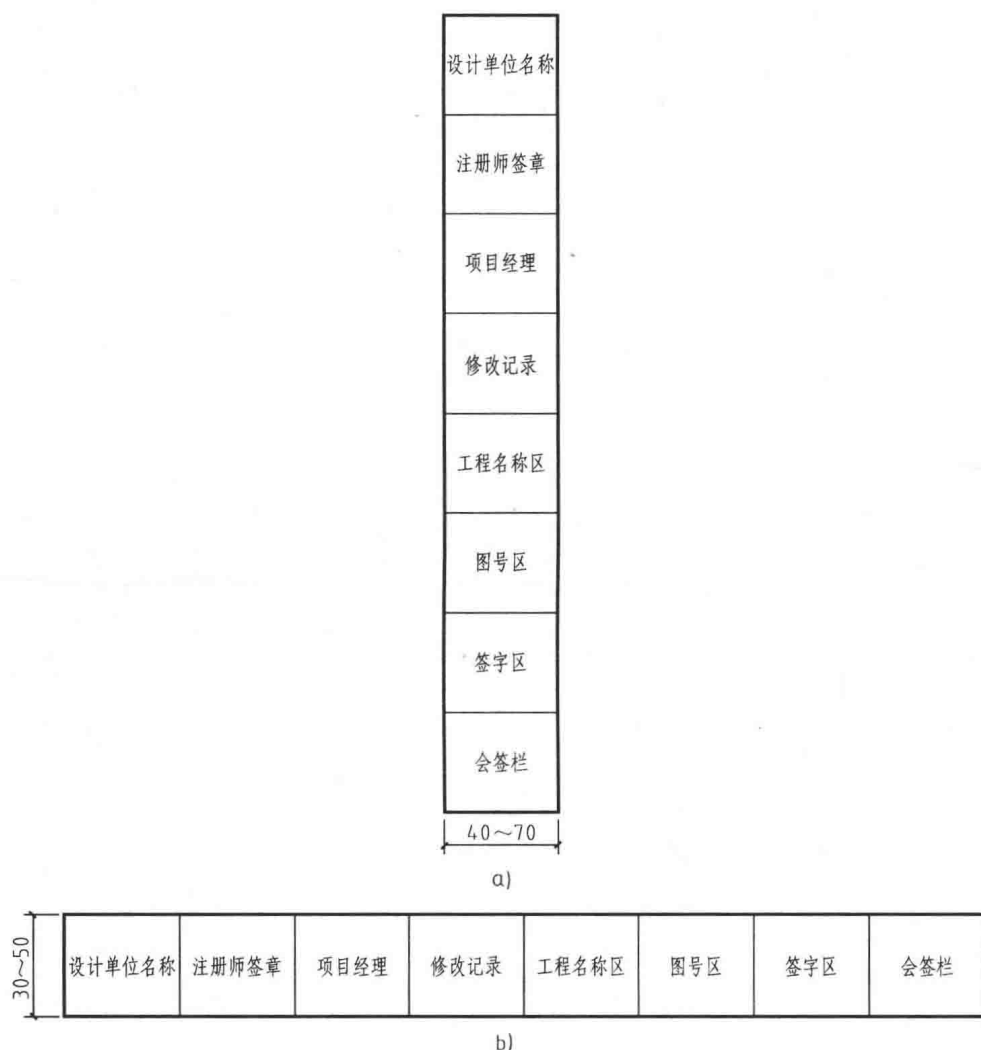


图 1-2 标题栏

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。

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。

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。

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。

子任务 2 熟识比例的有关规定

比例是指图形与实物相应要素的线性尺寸之比，图样中应选用适当的比例。比例有两种类型，见表 1-3。

使用比例时需要注意的问题：

1) 比例的符号应以“:”表示。比例宜注写在图名的右侧，字的基准线应取平，比例的字高宜比图名的字高小一号或二号，如图 1-3 所示。



表 1-3 绘图所用的比例

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

平面图 1:100 ⑥ 1:20

图 1-3 比例的注写

必要时，可以在视图名称下方标注比例，如：

$$\frac{I}{1:10} \qquad \frac{A-A}{1:500}$$

2) 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。

子任务 3 进行字体练习

在图纸上需要用文字和数字注明对象的大小、技术要求及其他说明等，所以应根据《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2010）的规定，掌握字体的正确写法。字体书写必须做到笔画清晰、字体端正、排列整齐，标点符号应清楚正确。

文字的字高应从表 1-4 中选用。字高大于 10mm 的文字宜采用 TRUETYPE 字体，如需书写更大的字，其高度应按 $\sqrt{2}$ 的倍数递增。

表 1-4 文字的字高 (单位：mm)

字体种类	中文矢量字体	TRUETYPE 字体及非中文矢量字体
字高	3.5、5、7、10、14、20	3、4、6、8、10、14、20

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。长仿宋体高度与宽度的关系应符合表 1-5 的规定，黑体字的宽度与高度应相同。大标题、图册封面、地形图等汉字，也可书写成其他字体，但应易于辨认。

表 1-5 长仿宋字高度与宽度的关系 (单位：mm)

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

汉字的简化字书写应符合国家有关汉字简化方案的规定。

图样及说明中的拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字，宜采用单线简体或 ROMAN 字体。拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写规则，应符合表 1-6 的规定。

拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字，如需写成斜体字，其斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜 75°。斜体字的高度和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，不应小于 2.5mm。



表 1-6 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写规则

书写格式	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)	$7h/10$	$10h/14$
小写字母伸出的头部或尾部	$3h/10$	$4h/14$
笔画宽度	$h/10$	$h/14$
字母间距	$2h/10$	$2h/14$
上下行基准线的最小间距	$15h/10$	$21h/14$
词间距	$6h/10$	$6h/14$

数量的数值注写，应采用正体阿拉伯数字。各种计量单位凡前面有量值的，均应采用国家颁布的单位符号注写。单位符号应采用正体字母。

分数、百分数和比例数的注写，应采用阿拉伯数字和数学符号。

当注写的数字小于1时，应写出各位的“0”，小数点应采用圆点，齐基准线书写。

长仿宋汉字、拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字示例应符合国家现行标准《技术制图字体》(GB/T 14691—1993)的有关规定。

子任务4 掌握各种图线及画法

各种图形都是由不同的图线组成的，不同形式的图线有不同的含义，用于识别图样的结构特征。

图线的宽度 b ，宜从 1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm、0.35mm、0.25mm、0.18mm、0.13mm 线宽系列中选取。图线宽度不应小于 0.1mm。每个图样应根据复杂程度与比例大小，先选定基本线宽 b ，再选用表 1-7 中相应的线宽组。

表 1-7 线宽组 (单位：mm)

线宽比	线 宽 组			
b	1.4	1.0	0.7	0.5
$0.7b$	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.7	0.5	0.35	0.25
$0.25b$	0.35	0.25	0.18	0.13

- 注：1. 需要缩微的图纸，不宜采用 0.18mm 及更细的线宽。
2. 同一张图纸内，各不同线宽中的细线，可统一采用较细的线宽组的细线。

工程建设制图应选用表 1-8 所示的图线。

表 1-8 图线

名称	线 型	线宽	一 般 用 途
实线	粗	b	主要可见轮廓线
	中粗	$0.7b$	可见轮廓线
	中	$0.5b$	可见轮廓线、尺寸线、变更云线
	细	$0.25b$	图例填充线、家具线



(续)

名称		线 型	线宽	一 般 用 途
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$	不可见轮廓线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线、图例线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
单点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线、轴线等
双点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成形前原始轮廓线
折断线	细		$0.25b$	断开界线
波浪线	细		$0.25b$	断开界线

同一张图纸内，相同比例的各图样，应选用相同的线宽组。

图纸的图框线和标题栏线，可采用表 1-9 的线宽。

表 1-9 图框线、标题栏线的宽度 (单位：mm)

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线
A0、A1	b	$0.5b$	$0.25b$
A2、A3、A4	b	$0.7b$	$0.35b$

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，应为线段交接。

虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时，应为线段交接。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。

任务 2 掌握各种绘图工具的使用方法

正确使用绘图工具对提高绘图速度和质量起着重要作用。因此，应对绘图工具的用途有所了解，并熟练掌握它们的使用方法。

常用的绘图工具包括：绘图铅笔、丁字尺、三角板、比例尺、圆规、分规、曲线板、圆模板及椭圆模板、擦图片等。



子任务1 使用图纸和图板

画图时应首先将图纸用胶带固定在图板上，图板的板面要平整、无扭曲，并要保持板面清洁，不要在板面上随意涂写或刻画，如图1-4所示。

子任务2 使用绘图笔和制图用尺

1. 绘图铅笔

绘图使用的铅笔根据铅芯的软硬程度分为多种，绘图时建议按如下原则选用：

- 1) 2B 或 B 用于画粗实线。
- 2) HB 用于写字和画箭头。
- 3) H 用于画细线和虚线及打底稿线。

一般情况下，铅笔要磨成圆锥形，如图1-5a所示；加深粗实线用的铅笔最好在砂纸上将铅芯磨成所需厚度的矩形，如图1-5b所示。

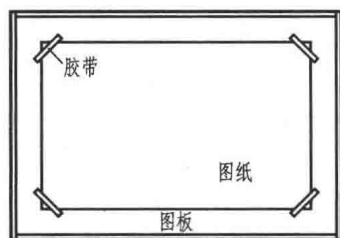


图1-4 在图板上固定图纸

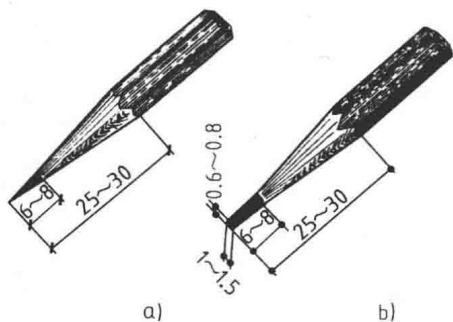


图1-5 铅笔的削法

使用绘图铅笔画规则线条时，常与丁字尺、三角板等绘图用尺配合使用。

2. 丁字尺

丁字尺由尺头和尺身两部分组成，尺头与尺身的连接要牢固，尺身不可翘曲，长度视图纸大小而定。尺身工作边要平直，不应有裂口或凹凸不平，如图1-6所示。

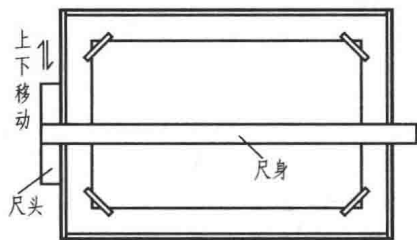


图1-6 丁字尺

(1) 丁字尺的用途

- 1) 画水平线 (图1-7)。
- 2) 与三角板配合使用画垂直线及倾斜线 (图1-8)。

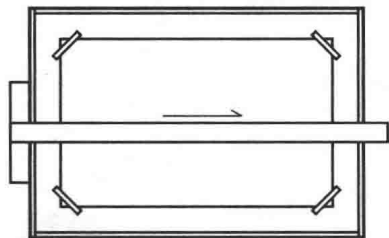


图1-7 丁字尺的用法

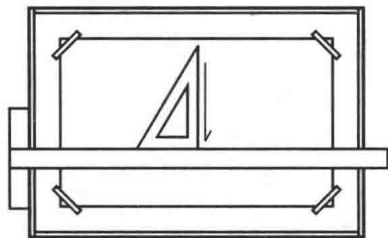


图1-8 丁字尺和三角板配合画垂直线



(2) 丁字尺的用法

1) 左手握尺, 将丁字尺工作边移至需画线处, 并使尺头靠紧图板的左侧导边。

2) 画水平线时, 左手按住尺身, 右手执笔沿尺身工作边画线。要注意的是, 移动丁字尺时要用左手握尺、推尺, 不要用双手去抬尺。用丁字尺和三角板画垂直线时, 应使三角板靠紧丁字尺, 画线时用左手同时按住丁字尺和三角板, 右手画线。

3. 三角板

一副三角板分为 45° 和 $30^\circ-60^\circ$ 两块, 与丁字尺配合可画垂直线 (图 1-9a) 及 15° 倍角的斜线 (图 1-9b), 用两块三角板配合可画任意角度的平行线 (图 1-9c)。

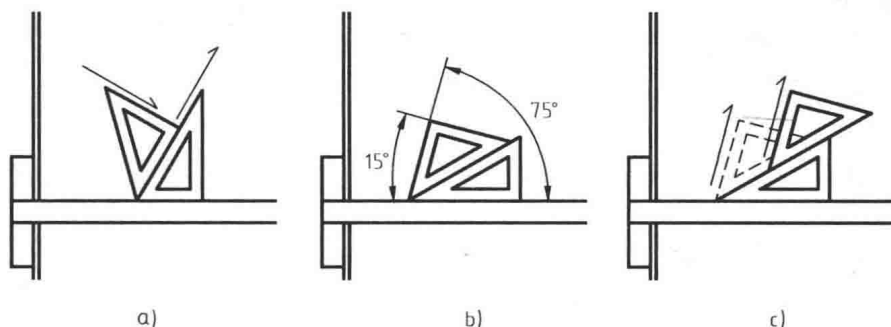


图 1-9 三角板的用法

a) 画垂直线 b) 画 15° 倍角 c) 画平行线

4. 比例尺

比例尺是一条三棱尺, 三个棱面的六条边上刻有六组不同比例的刻度, 可按所需要的比例直接在其上截取所需尺寸长度, 而不必再进行换算 (图 1-10a、b)。

比例尺上标注了刻度的比例, 但每一种刻度都可读出几种不同的比例。如标注为 $1:2$ (有的比例尺标注为 $1:200$ 或 $1:2000$) 的刻度, 当它的每小格 (真实长度为 1mm) 代表 2mm 时, 比例为 $1:2$; 每小格代表 20mm 时, 比例为 $1:20$ 。同理, 若每小格代表 0.2mm , 则其比例为 $5:1$, 如图 1-10c 所示。

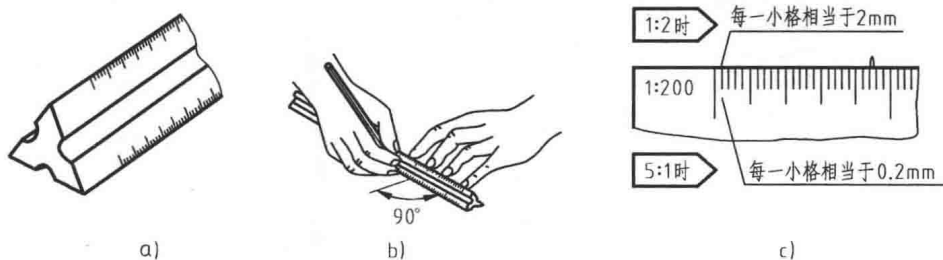


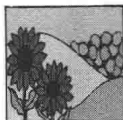
图 1-10 比例尺

a) 比例尺 b) 用比例尺定尺寸 c) 比例尺的刻度

子任务3 使用圆规与分规

1. 圆规

圆规的两脚分别为针脚及笔脚, 是画圆和圆弧的工具, 在使用时要注意以下几点:



1) 画粗实线圆时, 为了与粗实线色泽一致, 圆规笔脚的铅芯应比画粗实线的铅笔芯软一些, 即一般用 2B 铅芯, 并磨成矩形截面 (图 1-11a)。铅芯端部截面应比画粗实线的铅笔铅芯截面稍细。画细实线圆时, 圆规笔脚用 H 或 HB 的铅芯并磨成铲形 (图 1-11a), 也可磨成圆锥形。

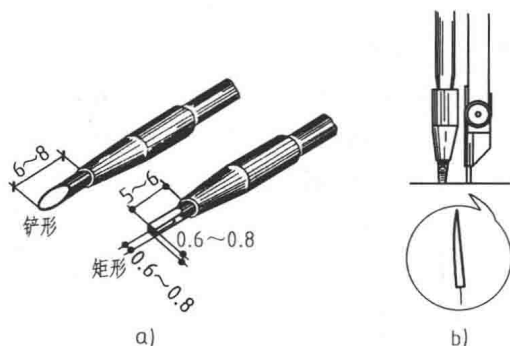


图 1-11 圆规的笔脚和针脚

a) 圆规的笔脚 b) 圆规的针脚

2) 圆规针脚上的针应用带支撑面 (有台阶的一端) 的小针尖, 如图 1-11b 所示。圆规两脚合拢时, 针尖应调得比铅芯稍长一些。

3) 画大圆时可用大圆规 (图 1-12a), 画大直径的圆还可使用加长杆, 加大所画圆的半径 (图 1-12b)。当画大圆时, 圆规的笔脚和针脚均应与纸面保持垂直, 画圆时应当着力均匀, 匀速前进, 并使圆规稍向前进的方向倾斜, 如图 1-12a 所示。

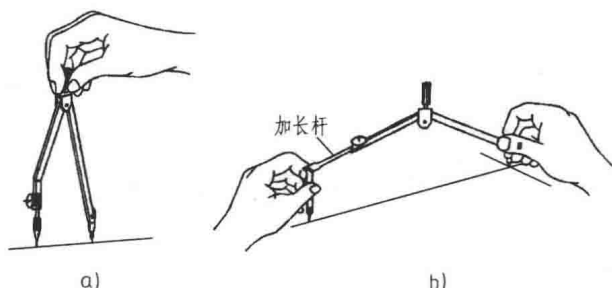


图 1-12 圆规的用法

a) 画大圆 b) 用加长杆画大圆

4) 画小圆时用弹簧圆规较为方便, 如图 1-13 所示。

2. 分规

分规与圆规不同, 其两脚均为针脚, 用于截取某一定长度的线段或等分线段, 用法如图 1-14 所示。



图 1-13 用弹簧圆规画小圆

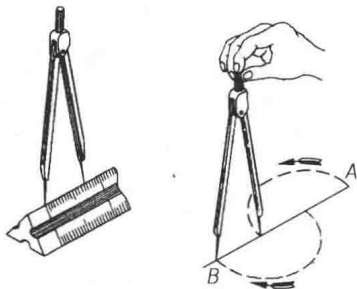


图 1-14 分规的用法

子任务 4 使用几种模板

1. 曲线板

利用曲线板可以画出非圆弧的曲线, 用法如下: