

全国高职高专规划教材

AutoCAD 实训教程

AutoCAD in Practice

苏艳艳 主 编



科学出版社

www.sciencep.com



全国高职高专规划教材

AutoCAD 实训教程

苏艳艳 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书与《AutoCAD 教程》组成配套教材,全书共分 11 章,与《AutoCAD 教程》各章相对应,每个章节又给出若干个实训项目。本书注重实践,通过实践掌握基本命令和基本技能。每个章节除了以简明扼要的文字来介绍 AutoCAD 相关技术外,其中的每个实训项目都安排了一个或若干个实例,通过实例的一步步讲解,指导读者轻松掌握相关的知识、技能点。每个实训项目中都包含了丰富的训练题,并对有一定难度的训练题给出了作图步骤提示,读者通过模仿实例和提示,独立完成实训项目的内容,能在最短时间内熟悉 AutoCAD 操作,并达到一定的应用水平。

本书选题典型,教学针对性强,适合作为高职高专院校“计算机辅助绘图”课程的实训教材,也可作为工程技术人员及计算机爱好者培训 AutoCAD 的速成教材和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 实训教程/苏艳艳主编. —北京:科学出版社, 2003.8

(全国高职高专规划教材)

ISBN 7-03-012051-5

I. A... II. 苏... III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 070488 号

策划编辑: 李振格/责任编辑: 吕建忠

责任印制: 吕春珉/封面设计: 东方人华平面设计部

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>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2003 年 8 月第一次印刷 印张: 16 1/4

印数: 1-5 000 字数: 372 000

定价: 23.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<双青>)

前 言

AutoCAD 是当今世界上使用人数最多的计算机辅助设计软件之一，在我国，AutoCAD 已经广泛应用于机械、建筑、测绘、装潢等行业，成为工程技术人员必须掌握的设计工具之一。在大中专院校，AutoCAD 也已经成为大部分理工科学生的必修内容。

AutoCAD 中命令非常多，掌握起来有一定的难度，初学者必须上机实训，并不断总结经验、掌握技巧，才能用 AutoCAD 精确而快速地绘制出所需的图纸。本书是一本引导读者进行实战演练的教程，书中所有的实例和训练题都是编者精心挑选的，具有很强的教学针对性和实用性。

本书在结构上经过精心安排，每个章节先简明扼要地介绍 AutoCAD 的有关命令及其操作方法，然后安排实训项目，以实例为主，通过实例的一步讲解，指导读者轻松掌握相关的知识、技能点。每个实训项目中都安排了丰富的训练题，并对有一定难度的训练题给出了作图步骤提示。读者通过模仿实例和提示，上机训练，独立完成实训项目的内容，能在最短的时间内熟悉 AutoCAD 操作，并达到一定的应用水平。本书内容涵盖了 CAD 考核的初、中级的大部分内容，章节与实训项目的安排既符合学习规律，又尽量与 AutoCAD 的下拉菜单相吻合，特别是本书的编者结合实际教学和使用经验，在实训概要中对于 AutoCAD 中的一些难点、疑点和技巧，给出了总结性的提示。

学习 AutoCAD，不仅要学会其中功能命令的使用，更重要的是要熟练掌握如何应用这些命令完成一件实际的绘图工作，做到灵活应用。本书力求在这方面给读者以启发。

本书可作为高职高专院校“计算机辅助绘图”课程的实训教材，也可作为工程设计人员及计算机爱好者培训 AutoCAD 的速成教材和参考用书。

本书由苏艳艳主编，其中蔡伟美编写了第 1、6、7 章，徐姗姗编写了第 3、8、11 章，袁良忠编写了第 2、4 章，陈宣荣编写了附录 A，其余章节由苏艳艳编写。

由于编者水平有限，本书不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

全国高职高专规划教材编委会名单

主 任 俞瑞钊

副主任 陈庆章 蒋联海 周必水 刘加海

委 员 (以姓氏笔画为序)

王 雷 王筱慧 方 程 方锦明 卢菊洪 代绍庆

吕何新 朱 炜 刘向荣 江爱民 江锦祥 孙光弟

李天真 李永平 李良财 李明钧 李益明 余根墀

汪志达 沈凤池 沈安衢 张 元 张学辉 张锦祥

张德发 陈月波 陈晓燕 邵应珍 范剑波 欧阳江林

周国民 周建阳 赵小明 胡海影 秦学礼 徐文杰

凌 彦 曹哲新 戚海燕 龚祥国 章剑林 蒋黎红

董方武 鲁俊生 谢 川 谢晓飞 楼 丰 楼程伟

鞠洪尧

秘书长 熊盛新

本书编写人员名单

主 编 苏艳艳

编写人员 苏艳艳 蔡伟美 徐姗姗 袁良忠 陈宣荣

目 录

第1章 AutoCAD 基础	1
1.1 实训概要	1
1.2 实训项目 1: 手工绘图	2
1.3 实训项目 2: AutoCAD 基本操作	6
习题	17
第2章 AutoCAD 基本绘图方法	18
2.1 实训概要	18
2.2 实训项目 3: 基本绘图命令(一)	21
2.3 实训项目 4: 使用辅助绘图功能精确作图	26
2.4 实训项目 5: 基本绘图命令(二)	34
2.5 实训项目 6: 其他绘图命令	40
2.6 实训项目 7: 图案填充	44
2.7 实训项目 8: 文本注写	49
习题	55
第3章 图形编辑	56
3.1 实训概要	56
3.2 实训项目 9: 修改命令(一)	57
3.3 实训项目 10: 复制和移动命令	67
3.4 实训项目 11: 修改命令(二)	77
3.5 实训项目 12: 高级修改技巧	90
习题	96
第4章 图层	97
4.1 实训概要	97
4.2 实训项目 13: 图层及其应用	98
习题	105
第5章 显示控制与查询功能	106
5.1 实训概要	106
5.2 实训项目 14: 显示控制	107
5.3 实训项目 15: 查询图形数据	110
习题	114

第6章 形体投影及三视图	115
6.1 实训概要	115
6.2 实训项目 16: 三视图基础作图	116
6.3 实训项目 17: 组合体三视图的绘制	125
习题	134
第7章 形体的视图表达与剖视图	135
7.1 实训概要	135
7.2 实训项目 18: 视图表达	137
7.3 实训项目 19: 剖视图的绘制	146
习题	157
第8章 尺寸标注	158
8.1 实训概要	158
8.2 实训项目 20: 基本尺寸标注	159
8.3 实训项目 21: 尺寸标注样式	165
8.4 实训项目 22: 其他标注命令	175
8.5 实训项目 23: 尺寸标注编辑	181
习题	185
第9章 块、属性与外部参照	187
9.1 实训概要	187
9.2 实训项目 24: 块	189
9.3 实训项目 25: 属性	199
9.4 实训项目 26: 外部参照	204
习题	209
第10章 开发用户菜单	211
10.1 实训概要	211
10.2 实训项目 27: 建立下拉式菜单和局部菜单	212
10.3 实训项目 28: 建立图形库图标菜单	217
习题	221
第11章 图形输出	222
11.1 实训概要	222
11.2 实训项目 29: 图形输出	223
习题	234
附录A 大型作业	235
作业 1: 绘制零件图	235

作业 2: 绘制千斤顶装配图	238
作业 3: 绘制电路图	242
作业 4: 绘制建筑施工图	243
附录 B AutoCAD 2002 常见的快捷命令	246
(一) 字母类	246
(二) 常用 Ctrl 快捷键	248
(三) 常用功能键	249
主要参考文献	250

第 1 章 AutoCAD 基础

1.1 实训概要

AutoCAD 是专业性很强的应用软件,在学习 AutoCAD 的过程中,还必须学习与工程设计有关的基础知识,了解国家和相关行业的设计和制图规范。本章通过手工绘图实训使读者知道一些工程设计和制图的最基本的常识,为学好 AutoCAD 打下基础。

AutoCAD 基本操作实训将在最短的时间内给读者一个关于 AutoCAD 2002 的整体印象,帮助读者快速入门,熟悉 AutoCAD 的工作界面,掌握最常用的操作命令。

实训内容

- 工程制图的基本规范。
- 平面图形的绘制方法。
- AutoCAD 2002 的工作界面。
- AutoCAD 2002 基本操作。

预备知识

- 手工绘图前,应事先准备好绘图工具、仪器(图板、丁字尺、三角板、圆规、分规以及绘图铅笔、橡皮等)和图纸。
- 在实训过程中,必须严格遵守国家标准有关图纸幅面及格式、比例、字体、图线和尺寸注法的规定;注意正确使用仪器;采用正确的作图步骤和方法。
- AutoCAD 2002 的启动如同其他应用程序一样有多种方法,例如:用【开始】菜单中的【程序】项启动或使用桌面上的快捷图标进入 AutoCAD 2002 等。退出 AutoCAD 2002 的常用方法有:选择【文件】菜单中的【退出】命令或单击应用程序窗口右上角的【关闭】按钮或直接按 Alt+F4 组合键均可。
- 在 AutoCAD 工作界面中,最为重要的是工具栏和命令窗口的使用。
 - ◆ 用户可以根据自己的需要显示或关闭指定的工具栏(将鼠标指针指向工具栏并右击,在弹出的快捷菜单中选择自己需要的工具栏即可)。
 - ◆ 命令窗口是人机交互的重要手段,一个完整的命令行输入的基本格式是(其中符号“↵”代表回车):
命令提示信息 or[备选项 1/备选项 2/……/备选项 n]<默认值>: 用户输入命令或参数↵
- AutoCAD 命令的启动常用有三种方式:菜单启动、工具栏按钮命令启动和命令行启动。对使用时需要输入许多参数的命令,用命令行输入方式,可以连续地输入参数,作图效率会大大提高。尤其是简写命令的输入,是 AutoCAD

区别于其他通用软件的一大特色。本教程根据命令的操作特点,三种方法混合使用,以求较高的操作效率。

- AutoCAD 最基本的操作和命令如下:
 - ◆ 重复命令:按回车或空格键,将重复启动上一条命令。
 - ◆ 终止命令:按 Esc 键。
 - ◆ U :撤消命令。将上一步操作撤消。
 - ◆ REDO :重做命令。恢复上一步的撤消操作。
 - ◆ ERASE :删除命令。将选中的对象删除。选择对象的常用方法有三种:逐个选择、左窗口(窗口内的选中)、右窗口(窗口内及与窗口相交的选中)。
 - ◆ ZOOM 命令的常用选项: A  (显示全图)、W  (显示指定窗口中的内容)、P  (显示上一屏内容)、E  (显示图形范围)、实时  (拖动鼠标,图形将随之连续地放大或缩小)。
 - ◆ PAN :实时平移命令。拖动鼠标,图形将随之移动。
 - ◆ REGEN:重新生成命令。重新计算图形数据生成图形。
- AutoCAD 最基本的环境设置命令:
 - ◆ LIMITS(格式/图形界限):图形界限命令。设置绘图区域的大小。
 - ◆ LINETYPE(格式/线型):线型命令。打开一个【线型管理器】窗口。
 - ◆ LWEIGHT(格式/线宽、状态栏  按钮):线宽命令。打开一个【线宽设置】对话框。
- AutoCAD 图形文件的类型名是“.DWG”。最常用的文件操作命令有:
 - ◆ NEW :新建命令。新建一个图形文件,在打开的【今日】窗口中可以选择从“默认设置”、“样板”或“向导”开始一个新的工作。
 - ◆ QSAVE :保存命令。将文件以原文件名快速保存。如果是第一次保存操作,则会弹出【另存为】对话框。
 - ◆ SAVEAS(文件/另存为):另存命令。用于备份文件。
 - ◆ OPEN :打开命令。打开一个已经保存的图形文件。

1.2 实训项目 1: 手工绘图

1.2.1 实训目的

通过本节实训,主要学习:

- 工程制图中有关图幅、比例、线型和字体的规定及其画法
- 尺寸标准样式
- 绘图仪器、工具的使用方法
- 绘图的一般方法和步骤
- 圆弧连接的作图方法

1.2.2 案例操作实践

例题 1 将图 1-1 所示图形按 1:1 画在 A3(420×297)幅面的图纸上, 其中左上方线条练习中 45° 斜线的长度及间距目测控制尺寸。左上方线条练习无需标注尺寸, 其余两个图形应标注尺寸, 并填写标题栏。

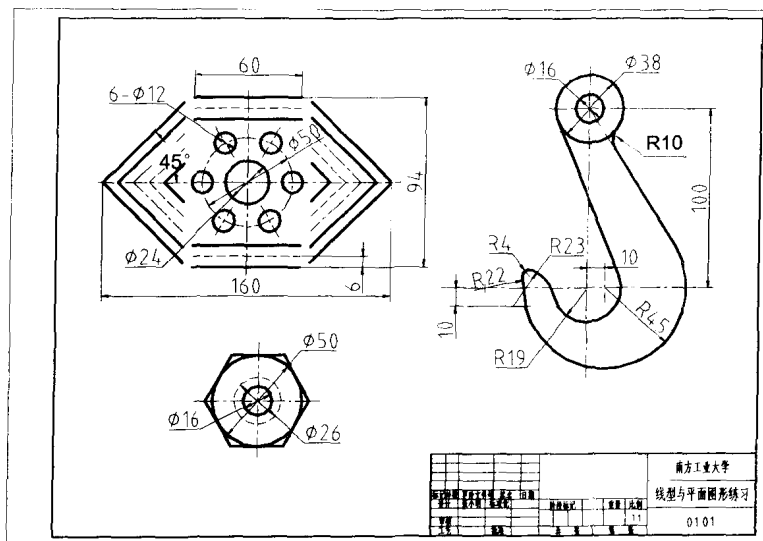


图 1-1 手工绘图示例

作图步骤:

(1) 固定图纸。

将图纸放在图板的靠左下角位置(下方要留出放丁字尺的位置), 使纸边与丁字尺的尺边平行后, 用胶带纸将图纸四角固定在图板上。如图 1-2 所示。

绘图时要用丁字尺、三角板规规矩矩画图, 不准离开图板和丁字尺。

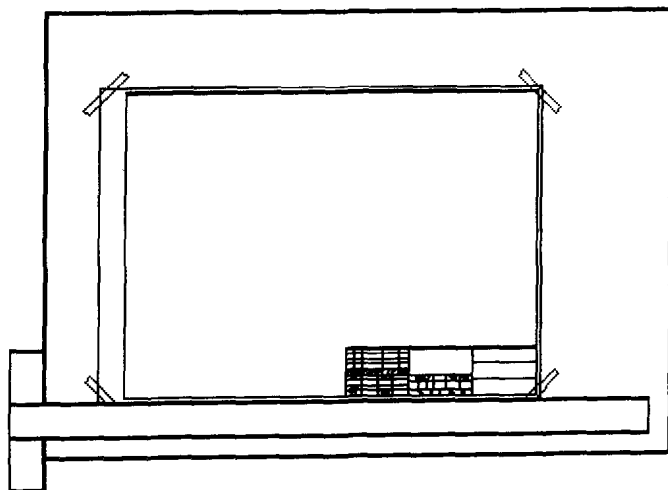


图 1-2 固定图纸

(2) 布图, 画定位线。

为保证布图匀称, 应注意图形与图形之间、图形与边框之间的间隙, 并考虑标注尺寸的位置。

用丁字尺配合三角板(图中用双点划线表示)画出各图形的主要对称中心线、轴线或主要轮廓线, 如图 1-3 所示。

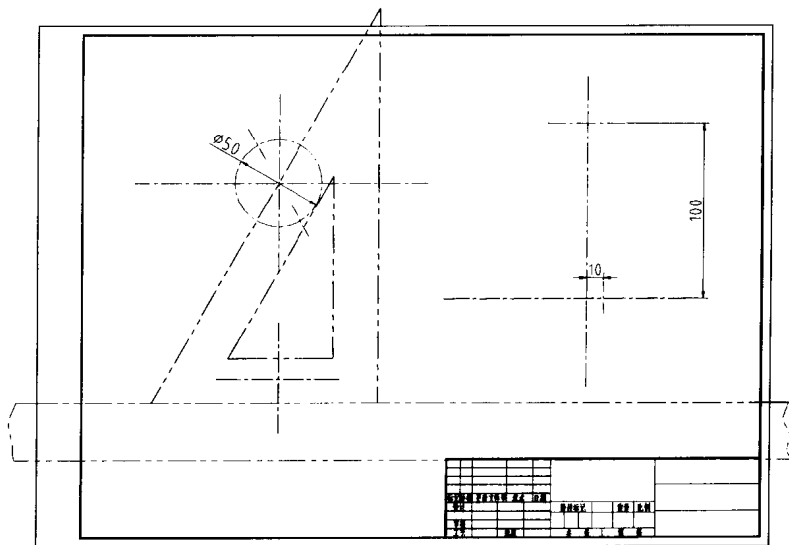


图 1-3 布置图形、用丁字尺和三角板配合画图

(3) 用 2H 铅笔画底稿, 底稿线要轻、淡、细、准。

绘制左上角的线型练习图。虚线线段约 2~5mm、间隔约 1mm, 点画线的长划约 15mm、短划和间隔约 1mm, 并且每条线段长度和间隔应各自大致相等(开始时可用尺量画 1~2 条, 然后要求目测画出)。图线(如虚线、点划线)相交时, 要注意在线段处相交。其中 45° 斜线的绘制方法如图 1-4 所示。

绘制左下角的基本图形, 其中正六边形的绘制方法如图 1-5 所示。

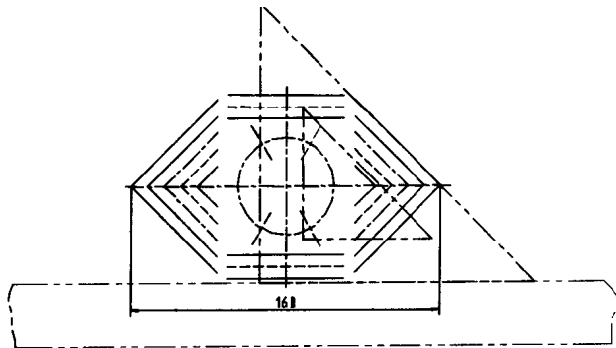


图 1-4 用丁字尺和三角板绘制 45° 斜线

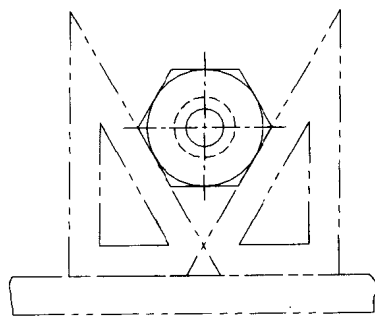


图 1-5 用丁字尺和三角板绘制正六边形

绘制右侧的吊钩平面图, 步骤如图 1-6 所示。

(4) 加深底线。

底稿完成后，擦去多余的线，经检查无误后再加深。

中心线一般超过轮廓线 2~5mm。

加深时，粗实线粗细一般取 0.7mm(使用 B 或 2B 铅笔加深)；细实线、点划线、虚线粗细一般小于 0.25mm(使用 H 或 2H 铅笔加深)。

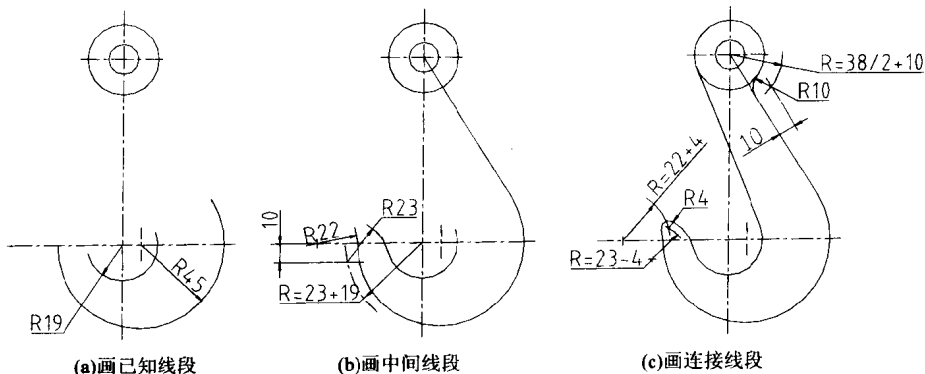


图 1-6 吊钩的作图步骤

加深时应遵循“先曲后直，先上后下，先左后右，先细后粗”等原则。

为使直线和圆弧的浓淡一致，加深圆或圆弧时，可换较软一级的铅芯。

所有的连接圆弧都必须在切点的位置上准确地对接起来。

(5) 标注尺寸。

尺寸数字一般应注在尺寸线上方且与尺寸线对齐，引出标注或角度数字一律水平注写。半径尺寸数字前要加 R，直径尺寸数字前要加 ϕ 。尺寸数字不能被任何图线通过，否则必须断开。对 A3 幅面的图纸，尺寸数字大小可采用 3.5 号或 5 号(指字高)。尺寸数字距离尺寸线约 1mm。

箭头大端宽度约等于粗实线的宽度，长度一般为大端宽度的 4 倍左右。

标注线性尺寸时，尺寸线必须与所标注的线段平行。尺寸线与轮廓线、尺寸线与尺寸线之间的距离约为 7mm。

尺寸界线一般与尺寸线垂直，且应超过尺寸线 3~5mm。

(6) 填写标题栏。

注意汉字采用长仿宋体(宽度因子为 0.7)，字符字体要以直笔为主。

对于 A3 幅面，标题栏中图名为 7 号或 10 号，其余为 5 号或 7 号字。

(7) 检查整理。

1.2.3 实训内容

训练

要求：将图 1-7 所示的图形按 1:1 画在 A3 幅面的图纸上，标注尺寸，并填写标题栏。

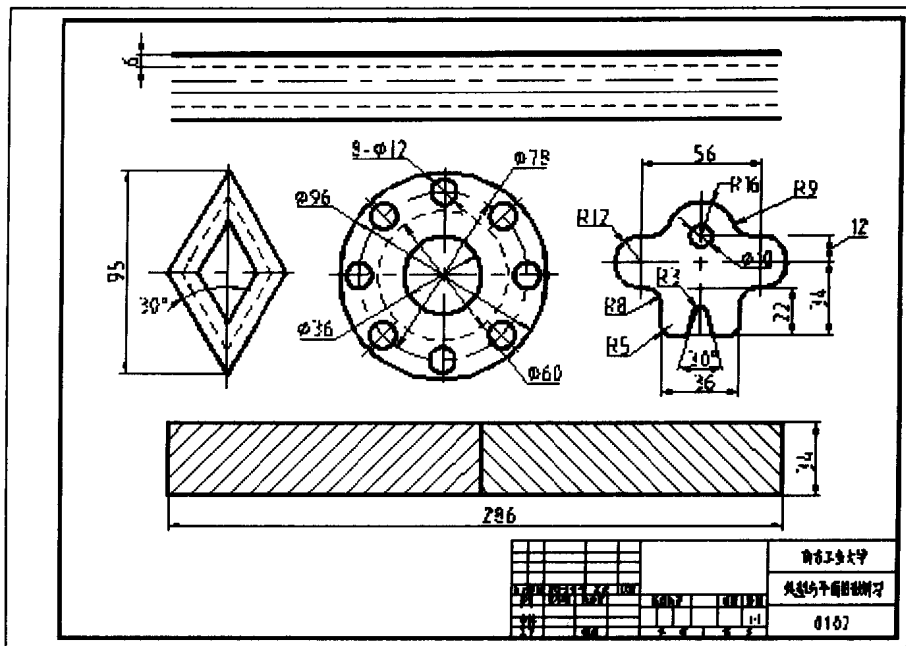


图 1-7 手工绘图实训

提示:

- 仔细看几遍图形,想想应先画什么,后画什么。
- 布置图形,画中心线,定位基准线,位置要正确、匀称。
- 抄注图形中全部尺寸,箭头大小应一致。尺寸数字一般用5号。
- 注意避免以下几点错误:
 - ◆ 点划线由于没有加深而模糊不清。
 - ◆ 各类线型不符合制图标准,同类型线型粗细不均匀。
 - ◆ 圆弧连接时,圆心和切点作图不准确,连接不平滑。
 - ◆ 尺寸数字、箭头大小不一致。
 - ◆ 图面布置不匀称,图面不清洁。

1.3 实训项目 2: AutoCAD 基本操作

1.3.1 实训目的

通过本节实训,主要学习:

- AutoCAD 2002 的启动与退出
- AutoCAD 2002 的工作界面
- 命令的启动和终止
- 常用编辑命令:取消、重做和删除
- 常用的显示控制操作

- 文件操作
- 基本绘图环境设置：图形界限、线型和线宽

1.3.2 案例操作实践

例题 2 请按下列步骤操作，掌握 AutoCAD 的基本操作，体会使用 AutoCAD 绘图的工作方法。

操作步骤：

(1) 启动 AutoCAD 2002。

在 Windows 桌面上双击 AutoCAD 2002 快捷方式图标，启动 AutoCAD 2002。

(2) 新建一个图形文件。

AutoCAD 启动后，系统打开如图 1-8 所示的【今日】窗口。

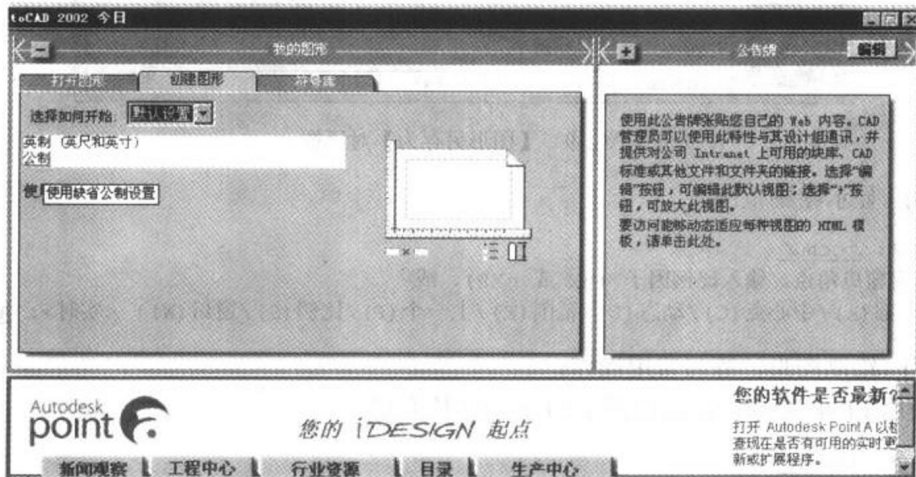


图 1-8 【今日】窗口

在【我的图形】窗格中选择【创建图形】选项卡，并在【选择如何开始】下拉列表框中选择【默认设置】，单击列表框中的【公制】，即创建了一个新图形文件。

提示： 若直接单击【今日】窗口右上角的【关闭】按钮  关闭窗口，同样将创建一个默认设置的新文件。

(3) 保存文件和设置自动保存时间。

单击标准工具栏中的【保存】按钮 ，打开如图 1-9 所示的【图形另存为】对话框。在 D 盘下新建“AutoCAD 练习”文件夹，并双击该文件夹选中它。在【文件名】文本框中输入文件名“快速入门练习”。单击【保存】按钮，将文件存入磁盘。

运行 SAVETIME 命令，更改自动保存时间间隔为 10 分钟。

命令：savetime✓

输入 SAVETIME 的新值 <120>：10✓

(4) 设置并显示图形界限。

(5) 运行 LIMITES 命令，设置图形界限为 150×120。

命令：limits✓

重新设置模型空间界限:

指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>: ✓

指定右上角点 <420.0000,297.0000>: 150,120 ✓

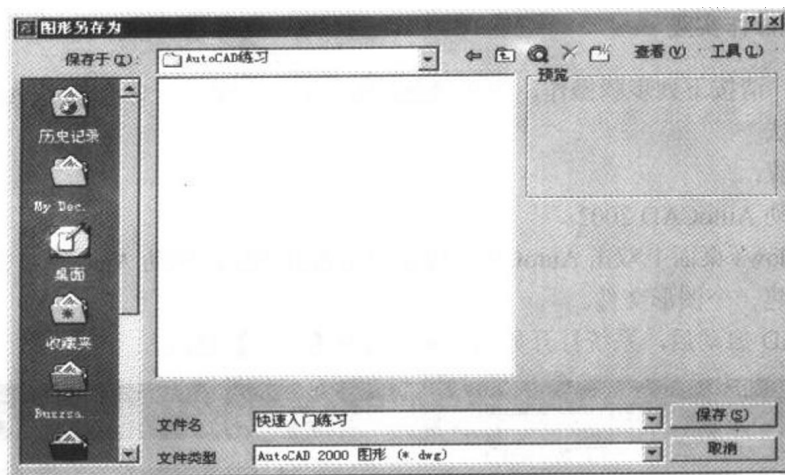


图 1-9 【图形另存为】对话框

(6) 显示绘图范围。

命令: zoom ✓

指定窗口角点, 输入比例因子 (nX 或 nXP), 或

[全部(A)/中心点(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)] <实时>: A ✓

(7) 绘制图形, 练习常用操作。

使用 LINE 命令, 绘制如图 1-10 所示的长方形。

命令: LINE ✓

指定第一点: 30,30 ✓

指定下一点或 [放弃(U)]: 90,30 ✓

指定下一点或 [放弃(U)]: 90,60 ✓

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 30,60 ✓

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: C ✓

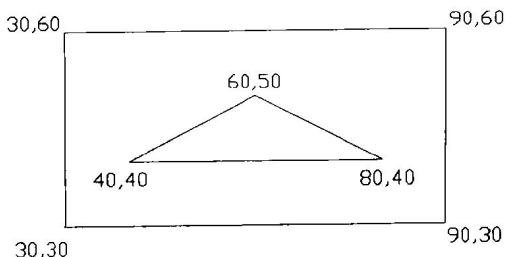


图 1-10 长方形和三角形

重复 LINE 命令, 绘制如图 1-10 所示的三角形。

命令: ✓

LINE 指定第一点: 40,40 ✓

指定下一点或 [放弃(U)]: 80,40 ✓

指定下一点或 [放弃(U)]: 60,50 ✓