

快速成为AutoCAD专家

洪恩软件



巧夺天工

AutoCAD

入门与进阶实例



精彩多媒体教学光盘

北京金洪恩电脑有限公司
天津电子出版社

夺天工》系列

AutoCAD

入门与进阶实例

北京金洪恩电脑有限公司 编著

本书配有光盘，需要的读者请到 <http://210.34.51.1/tractate/index.asp>
网页上申请，或到“网络与光盘检索实验室”联系。

天 津 电 子 出 版 社

内 容 提 要

AutoCAD 中文版是目前使用最普遍的计算机绘图软件之一,在机械、建筑、汽车、电子、航天、造船、地质、服装等多个领域得到了广泛应用,因为其适用面之广、拥有强大的绘图功能,受到了工程技术人员的青睐。

本教材根据 AutoCAD 实际应用性强的特点,以设计需求为切入点,设计了大量的机械零配件和建筑结构构件等实例,以轻松简洁的讲述方式,引导你一步一步掌握 AutoCAD,启发你的创意思维和激发你的设计灵感。内容包括基本的绘图命令、编辑修改命令、绘图前的基本设置、高级的编辑命令应用与技巧、尺寸的标注与实际应用、三维绘图、各类工程图绘制的实战演习。

每一部分为了让你更好地理解与应用,均采用详细的实例演示,同时配以简明的步骤说明,还将工程技术人员多年绘图积累的技巧和绝招以侧边的形式作为提示,帮助你更上一层楼。

多媒体光盘中有 AutoCAD 各类实例的直观分步操作演示,耐心细致的讲解让你一学就会,非常方便你自学和培训班使用。光盘中还收录了各种实例的源文件和素材文件。

本教材适用于想快速掌握 AutoCAD 的初级用户、从事实际工程设计和各类图形设计的中高级用户,可作为大中专院校师生的参考书和各类 CAD 培训班的教材。

版权所有 翻印必究

教材名: 巧夺天工——AutoCAD 入门与进阶实例

教材编著: 北京金洪恩电脑有限公司

CD 著作者: 北京金洪恩电脑有限公司

出版社: 天津电子出版社

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 23.25

字 数: 468 千字

印 次: 2003 年 5 月第 2 次印刷

本版号: ISBN 7-900338-38-1/G · 90

定 价: 38.00 元 (1CD 含配套教材)

《巧夺天工》系列制作群

策 划: 李宏明 何列锋

稿 件: 尹立鹏 王 勇

文 辉 工 作 室

制 作: 何列锋 徐莉蓓

CD 制作: 何列锋 辛 建

编 校: 安若婷 李宏明

责任编辑: 曹 丰

封面设计: 郭大卫

封面题字: 江建国 (安徽机电学院)

前 言

首先祝贺您翻开了这本与众不同的教材。实际上，当您翻开它的任何一页时，都会被深深地吸引，并不自觉地继续看下去。这就是本教材的魅力所在！

旧时王谢堂前燕，飞入寻常百姓家。电脑由最初单纯的文字处理到今天的包罗万象，诞生了许多令人惊喜的应用软件，使许多以前可望不可及的事变得非常简单，从排版编辑到图形图像、从网页制作到动画创作、从多媒体制作到影视处理，各种应用软件在行业中发挥着巨大的作用。许多朋友在与我聊天时，总是说想学这个，想学那个，但却找不到合适的教材。

前不久，《开天辟地》学电脑系列教材的推出，引起了强烈的反响，受到了读者的广泛好评。现在，应广大用户的强烈要求，《巧夺天工》系列教材也诞生了，这套教材针对的是图形图像、网页制作、动画创作、排版编辑、多媒体制作、影视处理等诸多领域的主流软件，它沿袭了洪恩软件通俗易懂和人性化的特点，同时运用了洪恩特有的二维教学法和环境教学法，再配以思维化、口语式的语言，把具有专业艺术性的商业级实例献给您，必能让您在最短的时间掌握最多的知识和技能，在这里我们称之为时间获知率，我们努力的目标就是不断追求更高的时间获知率。以下是本教材的一些特点：

二维教学法：这是我们根据读者的学习特点和理解规律引入的特殊教学法，我们力图用多种方式，从多个角度来阐述一个问题。主线纵向讲解，辅线横向补充。主线结构完整、思路清晰，让您“眼到即手到”；辅线加深您对内容的理解，巩固学习成果，并使所学的知识能够长久记忆、过目不忘。

环境教学法：学东西不能孤立，须在山外看山、画外看画，当您了解到很多所学内容的背景知识时，您会发现它们不需要学，就自动理解并掌握了。教材中大量的电脑常识、电脑故事、经验集锦和操作技巧，让您沐浴在电脑知识的环境中，充分体验计算机文化的魅力。实际上，在茶余饭后，您信手翻开本系列教材，会像看小说似地、无意识地学到很多东西，我们的教材不用“学”，不需要“死记硬背”，而是在轻松自然中掌握。

专业艺术性：时至今日，人们对美感的要求越来越高，软件只是我们实现创意的工具，而创意和个人的艺术修养才是真正的主导因素。本教材在讲解的过程中穿插有艺术知识的讲解，提高软件使用技能的同时，更多的是引导和激发您的创意和灵感，挖掘艺术潜力，潜移默化地提高您的艺术修养。

商业级实例：也许用某个软件做一个实例不难，但要做一个商业级别的实例，就需要有良好的创意、熟练的使用技能和丰富的经验。本套教材会大大缩短您具备这些条件的时间，每本书中都会详细讲解到一些商业级别的实例制作，把洪恩多年积累的多媒体开发、网站建设、排版印刷的经验都毫无保留地奉献给您，通过细致入微的制作过程和高屋建瓴的技

巧点拨，使您真正成为一名专业人员。

知识最新性：这是一套随时更新的教材，您所看到就是最新版，我们定期更新里面的内容，以讲解最新的知识、最新的软件。当您手捧此教材时，就已经站在了计算机应用的最前沿。事实上，您所看到的内容比您周围的朋友所掌握的更多、更新、更实用。

好了，如果您以前曾经尝试了几次学习电脑，都未能掌握的话，那么这次您一定会成功。

脚踏实地、精益求精；科教兴国、行胜于言。洪恩软件永远与您在一起。

欢迎给我们提出问题，提出改进意见，您可拨打我们的技术服务热线（010）62634069，或发E-mail到 pcbook@goldhuman.com。

北京金洪恩电脑有限公司

董事长 池宇峰

目 录

第一章 AutoCAD探秘

第一节 发展及应用	1
1. 功能强大的2D绘图	1
2. 亲近真实的3D世界	3
第二节 熟悉又新颖的面孔	4
1. 独具特色的“今日”窗口	4
2. 方便实用的工作界面	4
第三节 信手拈来——绘制办公天地	6

第二章 新手上路——基本绘图练习

第一节 绘图必备的三件“利器”	8
1. 平面坐标系	8
2. 对象捕捉	9
3. 视图观察	10
第二节 从简单图形的绘制开始	11
1. 勾勒小屋轮廓——直线	11
2. 等分定位——点	12
3. 无限延伸的定位工具——构造线	13
4. 为小屋添门加窗——矩形	14
5. 绘制六角螺母——正多边形	16
6. 光滑衔接——圆和圆弧	17
7. 圆与矩形的综合应用	22
8. 长轴与短轴的结合体——椭圆	23
9. 直与曲的结合——多段线	25
10. 用多段线绘制机械配件	26
11. 墙线的绘制——多线	27
12. 美的体现——样条曲线	31
13. 用样条曲线、矩形绘制管桩承台	32
第三节 学以致用	35
1. 绘制椅子	35
2. 绘制简单的机械部件	38

第三章 熟练掌握命令绘图

第一节 构造选择集	46
1. 一般选择命令	46

2. 快速选择命令	48
第二节 图像的观察命令	50
1. 视图缩放命令	50
2. 视图平移命令	53
第三节 图形编辑命令	54
1. 去粗取精——删除命令	54
2. 事半功倍的克隆工具——复制命令	54
3. 挪移之术——移动命令	56
4. 等距离绘制步级——偏移命令	56
5. 轴对称图形的绘制——镜像命令	57
6. 应用偏移和镜像——绘制垫板	58
7. 有序排列图形——阵列命令	60
8. 改变构件的角度——旋转命令	63
9. 变比例绘图——缩放命令	65
10. 变普通座椅为高椅——拉伸命令	66
11. 定量改变图形长度——拉长命令	67
12. 锐利的剪刀——修剪命令	69
13. 偏移、修剪和阵列的杰作——长廊	72
14. 延长弧形步级——延伸命令	75
15. 为构件切角——倒角命令	76
16. 为构件切圆角——圆角命令	78
17. 圆角命令的灵活运用——机械配件	79
18. 无边界的修剪——打断命令	82
19. 化整为零——分解命令	83
20. 回到从前——撤销和重做命令	83
21. 综合练习——绘制机械棘轮	84
第四节 图案填充命令	86
1. 快速填充	86
2. 高级填充	88
3. 图案填充——为长廊铺上地毯	89
第五节 面域创建和处理	91
1. 如何创建面域	91
2. 面域的操作	93
3. 边界与图案填充命令——绘制齿轮	94
第六节 修改属性的编辑命令	99
第七节 水到渠成——完成一幅完整的图	101
1. 绘制轮廓线	101
2. 绘制门窗	106

3. 绘制大钟和柱	109
4. 图形组合	111
第四章 整装待发——绘图环境的初始设置	
第一节 熟悉常用术语	116
1. 栅格	116
2. 捕捉	117
3. 对象捕捉	117
4. 模型空间和图纸空间	118
5. 图层	118
6. 图块	121
7. “AutoCAD 2002 今日”窗口	122
8. 图纸规范	124
第二节 个性化的初始设置	126
1. 设置图形界限	126
2. 改变十字光标长度	127
3. 捕捉标记的设置	128
4. 设置启动状态	128
5. 自定义鼠标右键功能	129
第五章 图形的高级编辑及控制	
第一节 图形的高级编辑	130
1. 夹持点的编辑	130
2. 剪贴板编辑	136
3. 对象链接和嵌入	140
第二节 图形显示控制和精确绘图	142
1. 重画命令	142
2. 重生成命令	142
3. 栅格与栅格捕捉	143
4. 正交模式	145
5. 对象捕捉	145
第三节 熟悉图形信息的查询	147
1. 列表对象特性	147
2. 查看图形信息	148
3. 测量距离、面积和点坐标	149
4. 时间查询	152
5. 质量特性查询	152
第四节 图层控制及线型与颜色	153
1. 图层属性的控制	153

2. 设置图层和实体的颜色	154
3. 设置层和对象的线型	155
第六章 块和外部参照的把握	
第一节 块的定义	160
1. 用命令行提示定义块	160
2. 用对话框定义块	161
第二节 块的插入	163
1. 利用命令行插入块	163
2. 利用对话框插入块	164
3. 块的多重插入	164
第三节 块的保存	166
1. 用命令行提示来创建块文件	166
2. 用对话框创建块文件	166
第四节 块的基点、嵌套与分解	168
1. 指定块的基点	168
2. 块的嵌套	168
3. 块的分解	168
第五节 块的在位编辑	169
第六节 创建属性	170
第七节 外部参照	172
第八节 综合实例	175
1. 家具块的制作	175
2. 创建和插入标高符号块	177
3. 创建和插入表面粗糙度符号块	180
第七章 文字、标注及布局	
第一节 熟练使用文字输入	183
1. 文本输入方法	183
2. 编辑文本	189
3. 拼写检查与查找替换	189
4. 其他文字功能	191
5. 文字处理实例	191
第二节 精通尺寸标注	195
1. 尺寸标注基本概述	195
2. 尺寸标注样式	196
3. 线性尺寸标注命令	200
4. 对齐式尺寸标注命令	201
5. 角度标注命令	202

6. 基线标注和连续标注	203
7. 直径标注和半径标注	204
8. 坐标标注	205
9. 圆心标注	205
10. 形状公差标注	206
11. 引线标注	206
12. 尺寸标注的编辑	208
13. 尺寸标注实例	209
第三节 AutoCAD的布局功能	219
1. 布局的操作	219
2. 布局的应用技巧	220
第八章 样板文件的建立和调用	
第一节 创建属于自己的样板	225
1. 设置幅面参数	225
2. 设置层、文本样式、标注样式	228
3. 设计标题栏和边框, 并制成外部块	231
4. 建立样板文件	232
第二节 样板图的调用	234
第九章 绚丽多彩——真实的3D世界	
第一节 未雨绸缪——认识3D绘图的工具条	235
第二节 3D零起点——创建三维基本实体	236
1. 长方体	236
2. 球体	237
3. 圆柱体	238
4. 圆锥体	239
5. 楔形体	240
6. 圆环体	240
第三节 利用二维对象生成三维实体	241
1. 使用拉伸命令绘制齿轮	241
2. 绘制三维齿轮	241
3. 绘制弯管	242
4. 使用旋转命令	243
第四节 三维视图	245
1. 去粗取精——消隐命令	245
2. 选择视图	246
3. 3D视图之王——三维动态观察器	248
4. 选景拍照——相机命令	251

5. 三维着色功能	251
6. 眼观六路——视口命令	252
第五节 鬼斧神工——三维实体编辑	260
1. 三维实体布尔运算	260
2. 三维操作	262
3. 更上一层楼——熟练掌握实体编辑	267
4. 三维实体的倒角、剖切和干涉	273
第六节 三维绘图综合实例	278
1. 划分图形	278
2. 图形的绘制	278
3. 图形的组合	281
第十章 实战演习——建筑领域	
第一节 风雨亭	283
1. 设置绘图环境	284
2. 设定图层和线型	285
3. 风雨亭图形的绘制	286
4. 尺寸标注	292
第二节 建筑立面	299
1. 设置绘图环境	300
2. 设定图层和线型	301
3. 建筑立面图形的绘制	302
第十一章 实战演习——机械领域	
1. 设置绘图环境	329
2. 振动管图	336
3. 尺寸标注	344

第一章 初来乍到——AutoCAD 探秘

第一节 发展及应用

美国 Autodesk 公司开发的 AutoCAD, 是目前使用最普遍的计算机辅助绘图的软件之一, 在我国机械、建筑、汽车、造船、服装等多个领域得到了广泛应用, 并且已成为广大工程技术人员必备工具之一。

本章将向你展示 AutoCAD 绘图的强大功能, 介绍一些绘图基本知识、绘图前的准备工作、操作界面以及绘图的基本思路。

1. 功能强大的 2D 绘图

AutoCAD 已广泛应用于各行各业, 尤其 2D 绘图, 几乎成为绘图的工具标准, 各工厂、建筑设计院、事务所, 平面图形交换中, 用的最多的计算机文件就是 AutoCAD 文件。下面介绍一些行业中的应用。

(1) 建筑领域

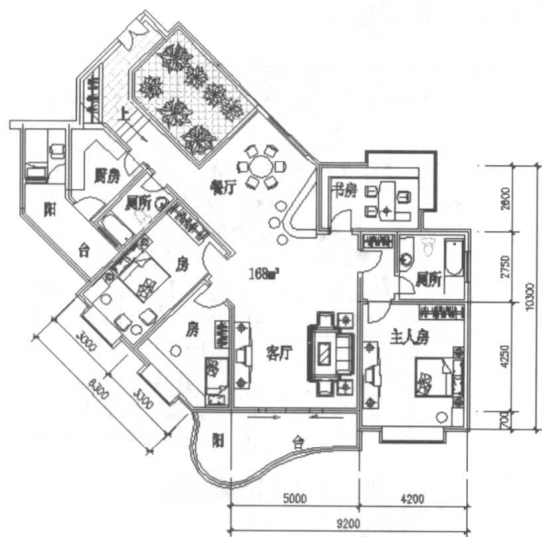


图 1-1-1 室内装修平面图

说到建筑领域中的应用, 最常见的莫过于家居装修设计方面了。如果你是设计者, 那么 AutoCAD 就是你的笔、纸和尺。掌握 AutoCAD, 你的设计将会变得更轻松、更合理。

如图 1-1-1 所示, 像这样的三房两厅大居室, 因为建筑外形和采光的需要, 形状并不规则, 但运用 AutoCAD 所具备的绘图和编辑功能, 合理地划分和利用图层, 设计者便可得心应手, 更有效、更合理地利用空间, 很好地完成布局和设计。

名词术语



AutoCAD

CAD 是英语“Computer-Aided-Design”的英文缩写, 意思是“计算机辅助设计”。

“Auto”是我们熟悉的“Automation”(自动化)英语词头。

电脑常识



AutoCAD 常识

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的计算机辅助绘图软件, 从 1982 年首次推出到现在的 20 多年中, Autodesk 公司对 AutoCAD 软件不断进行完善, 推出了多个版本, 并已广泛地应用于各个行业中。

土木、建筑专业的工程人员，对 AutoCAD 可以说是非常熟悉了。如果你是从事这个行业的设计工作，或者即将进入这一行，但是还没有很好地掌握 AutoCAD 的话，建议你赶快开始学习吧！



重点提示

高楼的绘制

一张完整的图纸绘制是一个“从大开始，再由小到大”的过程。“从大开始”即先对整张图纸大小、位置作一个整体的布局，而“由小到大”即从一个窗，一个阳台画起，运用块、复制等命令，完成一层楼，再用阵列命令，让高楼平地而起。



图 1-1-2 建筑立面图

万丈高楼平地起，图 1-1-2 是一幅复杂而且多线条的建筑立面，如果手工绘图，那将有非常大的工作量，但在初中级 AutoCAD 使用者的眼中，绘出这样一张 CAD 图就非常轻松了。



操作技巧

钢筋的绘制

图纸中要布置大量的钢筋，当然不是一根根的画上去，为统一和快捷，使用块命令把一根绘好的钢筋定义为块，然后综合复制、拉伸和移动命令，完成全部钢筋的布置。

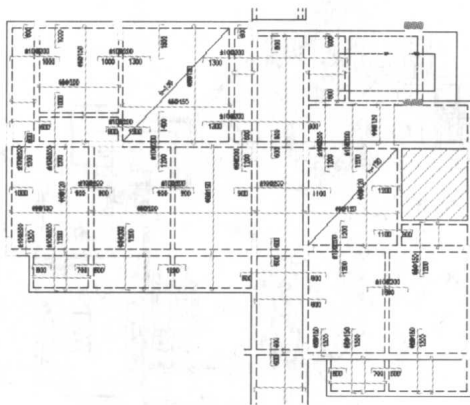


图 1-1-3 局部配筋图

看到图 1-1-3 的配筋图，总会让人想起，拿着针笔，趴在图板上画图的情景，尤其是钢筋的位置，放得不好，直接影响后面的布局。而 AutoCAD 的块命令，复制、移动等编辑修改功能，为工程人员节约了大量的时间和工作量。

(2) 机械领域

机械领域是又一个应用 AutoCAD 非常广泛的领域，这一领域的工程图样，与土木建筑领域有很大的不同，主要体现在构件样式复杂，曲线、曲面变化多。因此，在表达平、立、剖面时，就会遇到不少绘制困难。而 AutoCAD 依然能够在这样的领域广泛使用，说明了它功能的强大和全面。

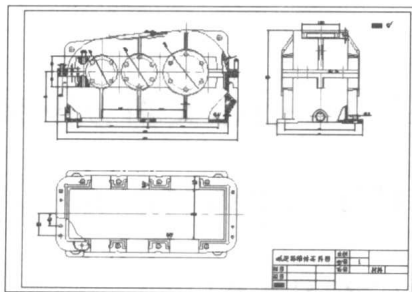


图 1-1-4 减速箱体零件图

以上介绍了几个例子，初步展示了 AutoCAD 的一些应用，事实上，2D 绘图的功能强大和应用广泛，不是几个例子就可以包括和说明的。在后面的章节，将会详细地介绍 AutoCAD 的绘图命令、功能以及如何快速合理地进行绘图工作。总结多年使用 AutoCAD 的经验，将采取更为简明和生动的模式，把 AutoCAD 的绘图技巧和绝招与大家分享。

2. 亲近真实的 3D 世界

相对于 2D 世界的精彩，AutoCAD 的 3D 绘图似乎逊色了一些，不过，在新版本的 AutoCAD 中，3D 功能已经作了很大的改进和提高。很多方面可以和一些流行的 3D 软件相媲美。

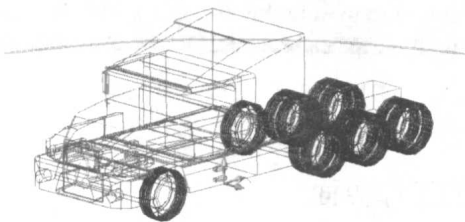


图 1-1-5 实体线框图

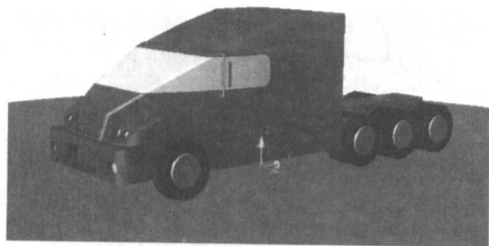


图 1-1-6 渲染后效果图

制作 3D 的技术人员，也许习惯了自己常用的一套软件，不过建议尝试一下 AutoCAD 的 3D 绘图，很快就会发现它也是一个功能强大的 3D 绘图软件。

名词术语

线框图

线框图是绘图人员绘制的三维图形，主要由线条构成边界和轮廓，是三维实体的骨架。你可以通过对线框图的修改来改变实体的形状。

名词术语

渲染图

条条框框的线条，虽然是图形的骨架，但不具备立体感，与实际效果相差甚远，所以要对它进行着色和渲染。渲染后的图形效果将变得更加真实。

第二节 熟悉又新颖的面孔

为了更好地了解和学习 AutoCAD 2002，先来认识一下用户界面。



重点提示

“今日”窗口

“今日”窗口是 AutoCAD 最新版本新增的一个强大的管理工具，你可以通过“今日”窗口实现对图形和模板文件的管理，加载符号库，以及在适当的地址存取设计协作的（电子）公告牌等。

1. 独具特色的“今日”窗口

当第一次进入 AutoCAD 时，首先映入眼帘的不是操作界面，而是一个“今日”窗口。它不仅方便了图形、模板的管理，而且是 AutoCAD 网络化的一个标志，CAD 管理员可以通过其中的电子公告牌发布各种信息，可以通过“AutoDesk Point A”享受在线服务，后面的章节中，我们将详细地应用它。

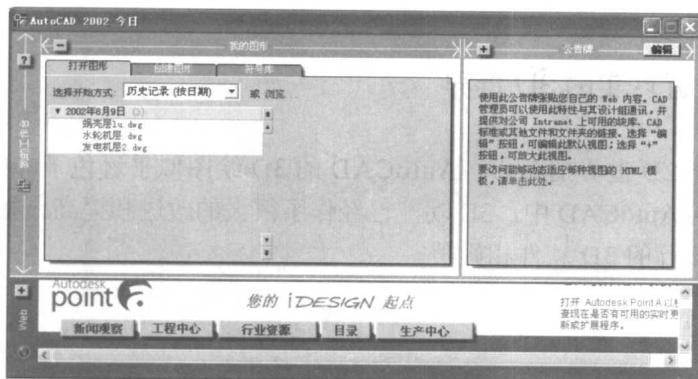


图 1-2-1 “今日”窗口



重点提示

AutoCAD 的色彩

AutoCAD 绘制的图形常常是五颜六色的，这并不代表实际对象的颜色，而是为了区分不同的部分，方便绘图而自己定义的色彩。你是否也想摆脱单调的黑白图纸，绘制出一张五彩斑斓的工程图呢？请跟随本书，一步步由浅入深地来学习吧！

2. 方便实用的工作界面

进入 AutoCAD 最新版，它的工作界面自然就映入了你的眼帘，打开一张已经绘制好的图片，如图 1-2-2 所示。它主要由绘图区、工具条、命令行、状态栏等组成。

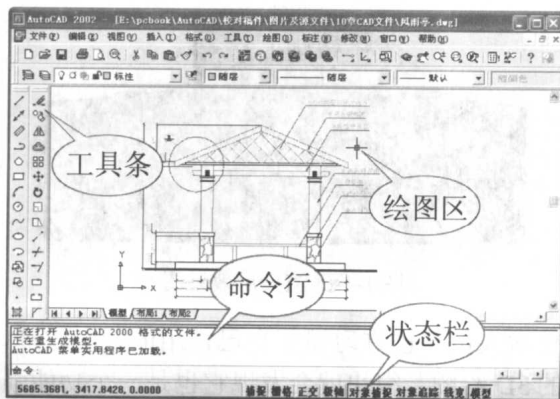


图 1-2-2 工作界面

(1) 绘图窗口和十字光标

AutoCAD 的工作界面中最大的空白区域就是绘图区，亦称视图窗口。在 AutoCAD 视窗中有十字光标和用户坐标系。你可以通过十字光标直接在绘图区中定位。

AutoCAD 窗口的左下角，可以看到模型选项卡和布局选项卡，其主要功能是方便用户在模型空间和图纸空间之间切换。关于模型空间与图纸空间的使用方法和各自的作用，将会在第四章介绍。

(2) 丰富的工具条

AutoCAD 提供了丰富的工具条，可以极大地方便用户绘图，你可以根据自己的需要，选择打开或者关闭其中的一些工具条，执行【视图】|【工具栏】命令，弹出【自定义】对话框，在此对话框中可以关闭或者打开所需要的工具条。

以网络化为标志的 AutoCAD2002，一出现就给人带来了耳目一新的感觉。与旧版本相比，它增加了“今日”窗口，可以快速地打开文件和完成初始设置；改善了对象捕捉、自动追踪、改进了尺寸标注的方法；另外，打印图形也更为方便；可以使用线宽特性，在绘图时添加线宽。这些新功能，都将在后面的章节中一一介绍。

第三节 信手拈来——绘制办公天地

大概了解了 AutoCAD 的“相貌”，现在，来与它更进一步的接触。每天的绘图工作中，工作台、电脑和 AutoCAD 是陪伴绘图者最长时间的。就用 AutoCAD 把工作台的样子绘制出来吧！从中向你介绍一下绘图的过程，使你对 AutoCAD 的功能有大概的了解。



重点提示

此实例向你介绍 AutoCAD 绘图的过程和绘图步骤，帮你建立一个总体的绘图概念，对命令有一个认识。具体的命令讲解和运用将在后面章节中详细介绍。

绘制任何一张 AutoCAD 的图纸，都需要先对绘制对象进行观察，从整体布局着眼，然后对细部进行分类，一一绘画，最后组合成一张完整的图纸。思路要清晰，分类要合理，如图 1-3-1 所示。

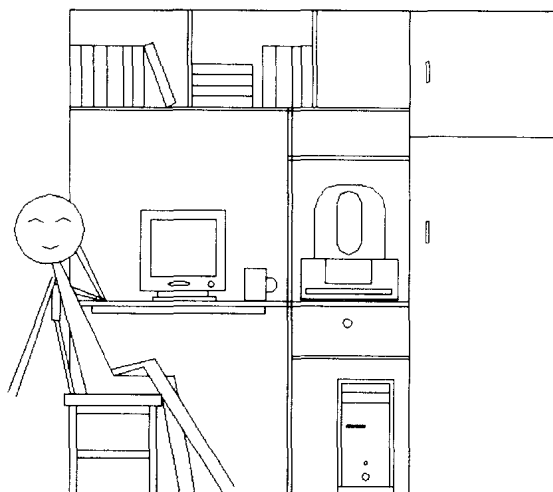


图 1-3-1 绘制工作台

这只是一张工作台的示意图，并没有把细部都表达出来。你觉得这张图用 AutoCAD 应该如何着手绘制呢？

按照绘图的思路，先从整体布局着眼，绘制轮廓线。如图 1-3-2 所示。

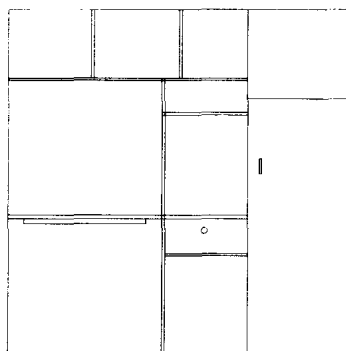


图 1-3-2 工作台轮廓图

然后把需要的细部一一绘出，包括：显示器、电脑机箱、打印机和书架上的书籍，当然，还有一个悠然自得的绘图者啦！如图 1-3-3 所示。



重点提示

图形颜色的作用

图形的颜色不代表真实的色彩，而是 AutoCAD 中用来表达不同图层和对象的。如图 1-3-1 所示，有了颜色的区分，工作台的组成就看的很清楚了。所以，在绘图中要多运用这种方法。