

AUTOCAD2·6版

应用与软件开发指南



H

中国科学院希望高级电脑技术公司

一九八八年三月

前 言

本书读者对象

本书将告诉你如何迅速而有效地学会使用一个流行的计算机辅助设计和绘图程序 Auto CAD。对于初次在工作中使用计算机辅助设计和绘图 (CADD) 的人来说, 这是一本入门教程。作为用户或经理人员, 使用《掌握 Auto CAD》这本书时不必预先具有任何关于计算机的背景知识。仅假定你有一些基本的绘图常识和绘图术语方面的知识。

我们假设你是在 IBM PC/XT, /AT 或其兼容机上使用 Auto CAD。为了便于理解, 本书采用了带有完整的扩展绘图能力 (ADE-3 软件包) 的最新的 Auto CAD 2.6 版。新加入 2.6 版的能力包括透明地使用 Zoom (缩放) 和 Pan (摇移) 命令, 这允许你在别的命令执行过程中观察图形的其它部分; 另外, 还包括相关尺寸标注功能, 这可以自动修改标注信息; 最后, 包括了三维线和三维面这些三维图形能力。尽管如此, 本书中绝大部分例子仍然可以适合 Auto CAD 2.5 版。

即使你没有计算机或 Auto CAD, 阅读这本书也有助于你了解别人是如何使用 Auto CAD 的。本书中大量的例子 (它们都是由 Auto CAD 产生的) 向你展示了操作过程中的每一步结果。假如你接触 Auto CAD 是作为经理人员而不是作为程序编译者, 而只想浏览一下这本书的话, 花一点时间编一些程序会帮你进一步理解 Auto CAD。

这本书可以说是一本用法教程, 其内容是以设计一座单居室的公寓大楼为背景的。选择建筑方面作为例子是因为尽管很多人都不是建筑师, 但也对建筑感兴趣并且有一定的了解。你没有必要象建筑师那样去理解和完成书中的练习。这些练习对于工程师, 统计人员, 设计师或绘图方面的工作人员来说是非常容易理解的。

如何使用这本书

本书给你显示的是在有一定意义的上下文中, 如何把 Auto CAD 命令组合起来去达到一个实用的目标, 而不是仅仅告诉你每个命令的用法。由于它提供的是一些基本方法, 所以你可以在它上面建立你自己使用 Auto CAD 的风格。本书不准备罗列所有 Auto CAD 的命令和每个命令的响应, 最适于这个目的是 Auto CAD 的联机求助系统和参考手册。你可以把这本书当成是参考手册的补充材料和了解 Auto CAD 在实际项目中运用细节的一种手段。当你完成这些练习后, 我们提倡你自己去探索 Auto CAD, 并把所学到的知识用到实际工作中去。

阅读《掌握 Auto CAD》这本书最好的方法是从前往后, 循序渐进地进行。后面的章节要依赖前面所讲到的原理或内容。前五章介绍了一个建立和打印图形的全过程。第一章“开始使用之前”解释了 CADD 和微机的基本概念, 还介绍了绘图所需要的设备。第二章“熟悉 Auto CAD”告诉你如何进入和退出 Auto CAD 和怎样给出输入信息。第三章“建立一个图形”指导你建立工作区, 编辑和显示图形。在第四章“图形的组织”中, 你将学习一些仅用于 CADD 的工具, 如符号、块和层等。第五章是“图形的硬拷贝”, 它

指导你打印或绘出从第二章到第四章逐步建立的图形。

在接下来的十章中，你会获得更高级的绘图和编辑技术的实际经验。第六章“利用已有信息”告诉你如何重新利用已经建立的信息和已经存在的图形的某些部分。在第七章“组建较大的图形”中，你将学会如何组装和编辑一个较大的图形。第八章是“使用正文”，它告诉你如何为图形增加注解以及如何对注解进行编辑。第九章“使用尺寸标注”提供了一个利用CADD特有的自动标注尺寸的特性的练习。第十章“使用属性”告诉你如何把某些信息和图形结合起来。在第十一章“输入手绘的图形”中，你将学会三种把这类图形输入Auto CAD的方法。第十二章“绘出曲线和实体区域”教给你画出象折线这类特殊图形的方法。在第十三章“获得和交换信息”中，你要练习抽取图形的信息并同其它程序进行交换的手段。第十四章“使用三维图形”包括了介绍Auto CAD三维图形的内容。在第十五章“管理绘图过程”中，你将完成公寓楼的绘制，开始学习绘制工程图形的技术。

最后三章告诉你如何优化使用你的Auto CAD。第十六章“改善输入和处理速度”，讨论怎样建立键盘宏指令和硬件扩充的方法。第十七章是“用户开发Auto CAD”，它教你建立线型或阴影线图案这一类有关用户化的技术，并介绍了Auto LISP。第十八章“将Auto CAD并入你的工作项目”中讨论在办公室环境下使用Auto CAD，包括CADD的管理技术。

最后，本书有五个附录。附录A“硬件参数”给你一个选择适合于Auto CAD硬件的机会。附录B“安装Auto CAD”是在你开始第二章前还没有把Auto CAD装入系统的情况下的一个指南。如果你是Dos的初学者，你可能需要附录C“一些常见Dos命令的使用”来与前面几章参照阅读。在学习第十七章前后可能需要附录D“Auto LISP程序范例”。“关于设置系统变量的选项”中对引用。

怎样得到Auto LISP程序

如果你想使用附录D中的Auto lisp程序例子而自己又不想做输入程序的工作，本书后的申请表格可以帮助你获得程序磁盘，该盘片上还包括一些附加的Auto LISP程序和运用它们时所需要的另外一些软件。

目 录

前言

| | |
|----------------------|-------|
| 本书读者对象..... | (6) |
| 如何使用这本书..... | (6) |
| 怎样得到Auto LISP程序..... | (7) |

第一章 开始使用之前

| | |
|-----------------------------|-------|
| 什么是CADD, 它能做些什么..... | (1) |
| CADD的一个具体实现——Auto CAD | (3) |
| 你的计算机被包在硬壳中..... | (5) |
| Auto CAD和计算机..... | (7) |
| Auto CAD软件包..... | (16) |
| Auto CAD的安装..... | (18) |

第二章 熟悉Auto CAD

| | |
|------------------------|------|
| 开始编辑..... | (19) |
| 使用Auto CAD的图形编辑程序..... | (20) |
| 指定距离..... | (27) |
| 给出输入信息..... | (30) |
| 掌握某些基本绘图工具..... | (38) |
| 保存、退出和结束编辑..... | (41) |

第三章 建立一个图形

| | |
|-----------------------------|------|
| 设置工作区..... | (42) |
| 把Auto CAD的方式设定功能作为绘图工具..... | (48) |
| 尝试绘图过程..... | (51) |
| 规划和布置你的图形..... | (57) |

第四章 图形的组织

| | |
|-------------|------|
| 建立符号..... | (65) |
| 插入符号..... | (66) |
| 用层组织信息..... | (73) |
| 记住块和层..... | (81) |

| | |
|-------------------------|-------|
| 第五章 图形的硬拷贝 | (84) |
| 在打印机和绘图仪中选择..... | (84) |
| 使用点阵打印机..... | (84) |
| 使用绘图仪..... | (92) |
| 使用绘图仪、笔和绘图介质..... | (99) |
| 把图形送给服务机构..... | (103) |
| 第六章 利用已有的信息 | |
| 把已有图形作为模型图来使用..... | (104) |
| 将某一图形复制多次..... | (105) |
| 扩展你的图形..... | (112) |
| 摆脱块、层、线型等的限制..... | (126) |
| 第七章 组建较大的图形 | |
| 组装部件..... | (129) |
| 控制图形的再生..... | (129) |
| 改动某一部分..... | (137) |
| 第八章 使用正文 | |
| 用正文作为标号..... | (143) |
| 输入多行正文..... | (146) |
| 建立和选择字体..... | (148) |
| 编辑正文..... | (153) |
| 用QTEXT命令节省时间..... | (157) |
| 从Auto CAD外部输入正文..... | (157) |
| 第九章 使用尺寸标注 | |
| 开始进行标注..... | (162) |
| 选择标注风格..... | (174) |
| 标注非正交图形和加入注解..... | (183) |
| 第十章 使用属性 | |
| 生成属性..... | (190) |
| 编辑属性..... | (197) |
| 提取属性信息..... | (201) |
| 第十一章 输入手绘图形 | |

| | |
|--------------------------|-------|
| 仿形一幅图形..... | (208) |
| 按比例绘制一幅图..... | (219) |
| 扫描一幅图形..... | (219) |
| 第十二章 绘制曲线和实体区域 | |
| 绘制平滑的曲线..... | (223) |
| 填充实体区域..... | (239) |
| 第十三章 获得信息和交换信息 | |
| 获得有关图形的信息..... | (245) |
| Auto CAD中的文件管理..... | (256) |
| 与其它程序的接口..... | (258) |
| 第十四章 使用三维图形 | |
| 建立三维图形..... | (266) |
| 观察三维图形..... | (273) |
| 画出三维线和三维面..... | (281) |
| 绘出三维视图..... | (289) |
| 从三维视图中建立二维图形..... | (289) |
| 用二维图形生成三维视图..... | (290) |
| 第十五章 管理作图过程 | |
| 使编辑更有成效..... | (299) |
| 使用块和层..... | (316) |
| 在屏幕上做表演..... | (323) |
| 第十六章 改善输入及数据处理的速度 | |
| 使用菜单..... | (328) |
| 使用键盘..... | (328) |
| 在程序间迅速转换..... | (338) |
| 用硬件来增加速度..... | (338) |
| 舒适地画图..... | (353) |
| 第十七章 用户开发Auto CAD | |
| 观察一下菜单结构..... | (356) |
| 建立专用的线型和阴影线图案..... | (361) |
| 使用Auto LISP语言..... | (370) |
| 给Auto CAD分配运行空间..... | (382) |

第十八章 将Auto CAD系统并入你的工作项目

| | |
|------------------------|-------|
| 选择系统 | (385) |
| 系统支持 | (386) |
| 使你的同事适应新环境 | (389) |
| 建立办公室的工作标准 | (391) |
| 文件的保存 | (394) |
| 保存记录 | (397) |
| 明瞭Auto CAD能为你做什么 | (398) |

附录 A 硬件选择

| | |
|---------------|-------|
| 计算机 | (402) |
| 输入设备选择 | (402) |
| 显示设备选择 | (405) |
| 输出设备选择 | (410) |
| ADI驱动程序 | (414) |

附录 B 安装Auto CAD

| | |
|-------------------------|-------|
| 备份原始磁盘 | (419) |
| 把Auto CAD程序文件放入硬盘 | (420) |
| 配置Auto CAD | (420) |
| 清除硬盘中无用驱动程序 | (427) |
| 配置图形板菜单 | (427) |
| 解决硬件问题 | (429) |
| 保持多种配置参数 | (429) |

附录 C 二进制、十六进制和十进制的表

| | |
|----------------------|-------|
| 在操作系统以提示符下输入命令 | (431) |
| 确定一个缺省驱动器 | (431) |
| 管理DOS的目录和文件 | (431) |
| 管理文件 | (437) |
| 对盘格式化 | (439) |
| 设置DOS | (439) |
| 获得状态信息 | (442) |
| 看ASC II文件 | (444) |

附录 D Auto LISP程序范例

| | |
|-------------------|-------|
| 图形编辑方面的实用程序 | (445) |
|-------------------|-------|

| | |
|---------------------|--------|
| 键盘宏指令..... | (448) |
| 专为操作文本信息而用的程序 | (450) |
| 绘图辅助程序..... | (452) |

附录 E 关于设置系统变量的选择

| | |
|----------------------|-------|
| 可调节的变量..... | (455) |
| 只读变量..... | (456) |
| 只能通过Setvar访问的变量..... | (457) |

第一章 开始使用之前

计算机辅助绘图和设计(英文缩写为CADD)大约出现于1964年,但广泛的应用是在1982年前后。这个时候的CADD系统不仅在大型机和小型机上使用,在微型机上也出现了象Auto CAD一类的系统。从那时以后,CADD的用户人数就开始稳定地增加。在观察Auto CAD和它在过去几年中的发展以前,让我们首先介绍一下有关CADD的背景知识及特性。

什么是CADD,它能做些什么

CADD具有易于使用,准确度高,智能化和适应性强的特性,本节分别讨论这些特点。

易于使用

CADD最优良的特性之一是它的方便性。同传统的方法相比,它采取了一种简洁适用的绘图方法。任何人对花上数小时在绘图纸上擦除原有图形并重新绘制感到乏味时,都会喜欢CADD这种方法。你仅仅需要坐在这里,就能非常迅速地改变图形而且不留下任何擦除痕迹。CADD系统可以帮助你象手绘图形一样快(甚至更快)地绘出图形。方便的复制和编辑特性保证了它的准确性和智能性。CADD可以使冗长的,不可避免的图形修改任务更有乐趣。所以,即使没有其它原因,CADD也是一种有价值的工具。

同字处理程序一样,CADD也是一种用比传统方法更简单的方式进行编辑的工具。在你编辑一个图形时,你可以把图形的某一部份“剪切”下来,“贴补”到图形的其它部分或者是另外一个图形上去。你也可以把图形的一部分存贮起来以备将来使用或者干脆抛弃它。甚至还可以做所谓的“搜索和替换”之类的任务。在字处理程序中,所谓“搜索和替换”是指在整个文件中查找某个特定的单词或段落的出现,并且把它们替换为另一些指定的词或段落。在你使用CADD去画一幅在几个地方包含有相同对象的图形时,你可以仅画出它们中的一个,然后把它插入到另外的需要它的地方。如果事后你又想重画这些图形,你可以一次就使所有的相同部分同时得到改变。当然也可以修改其中的一个而不影响其它的同部分。

同字处理程序不同的是,CADD可以建立一个想像中的目标的可视模型。你可以用CADD构造出一个图形的模型。很快地,你就能看出原有想法是如何工作的,并且能从细节上检查你设计中的关键部分。举例来说,如果你是一个机械设计师,你可以使用CADD尽可能精确地绘制做为机器零件的齿轮和凸轮,并可采用实际尺度绘制它们。然后你可以检查图形中的误差,消除在传统方法中你必须进行的某些猜测工作。同样地,如果你是一个建筑设计师,你可以用改变图形元素的尺寸的方法来测试你设计的构件,这些元素可以被固定并连接,也可以被存贮起来并重新显示

CADD虽然不能完全代替用于初步概念设计的手绘草图工作,但它可以在很大程度

上帮助你尝试自己的设计思维。它甚至能使你用过去从来没有考虑过的方法去观察和理解你的设计。

准确性

同传统的方法（手工制图）相比，CADD有更高的准确度。当你使用CADD确定图形的尺寸时，不是依靠放大图形而看清位置来决定大小，而是使用它的内部特性。用传统的方法检查一长串标注尺寸是费时的和容易出错的过程，但这在CADD系统中却相当简单，许多CADD系统都有自动标注尺寸的特性，能帮你画出尺寸标注线的箭头和标注尺寸。

缩放和摇移视图的特性使你能够把非常小的细节放大到你可以看清的程度(见图1.1)，这就像用显微镜观察物体一样。CADD系统中的缩放功能很像摄影机中的变焦动作。你可以在图形中指定一块小区域并把它放大到充满整个屏幕视野。摇移视图是一种帮助你看清刚被放大的图形周围内容的手段。你可以画一张代表一平方英里的图形，却保持了每平方英寸的准确度。这种能力是传统绘图方法所不可相像的。

智能化

CADD的另外一个特性是人工绘图方法不具有的。这就是把文字信息同一个图形元素或整个图形结合起来的能力。这些信息称为“属性”。把属性同图形结合起来的能力被认为是“智能的”。一个属性既可以是可见的也可以是不可见的。它可以是与齿轮有关的零件号码，与办公桌有关的电话号码，在组织部门的图表中，甚至可以与该桌的某个雇员工作历史情况有关。这些属性可以来源于数据库管理软件或者文字表格软件。这种附加的智能帮助你从机械图中产生一个零件统计表或者在内部设计工程图中保留每个书桌的类型或号码。属性功能也被用于某些方面的自动化过程，如：注解或零件号码的插

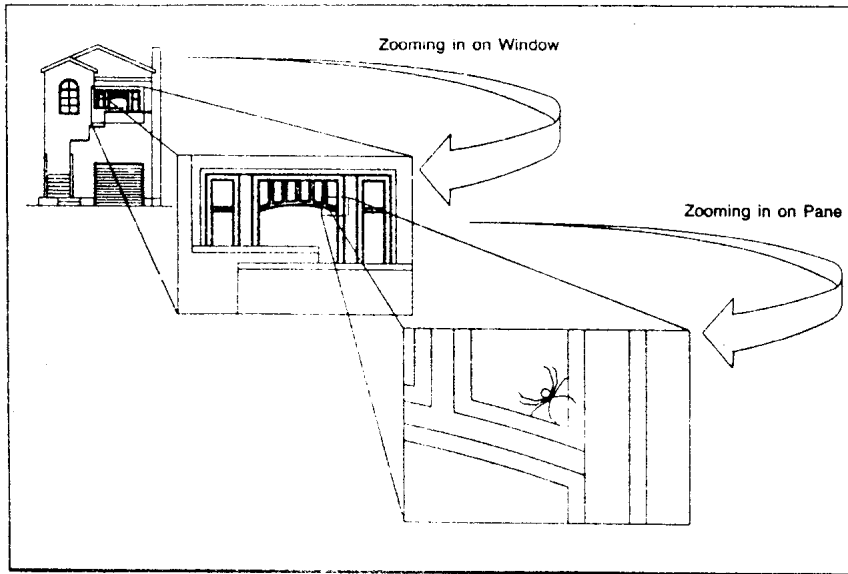


Figure 1.1 The zooming feature

图1.1 放大特性

入过程。你可以建立这样一个图形，不论什么时候你需要插入注解，程序都可以把与此相关的零件的属性“读”出来，并且作为注解的一部分来显示。

用户化

许多CADD程序具有允许用户开发的功能。它可以把重复性的工作自动完成。例如，在建立建筑设计图时，你会发现你经常要画一些门，窗，水池和其它一些固定设施的符号。CADD能够帮助你存贮这些常用符号，然后把它们插入任何图形中所需要的地方。另外一个例子是停车场的停车位置的编号。你可以让你的程序自动插入一串从1到100的数字，而你的任务是指出从哪个位置开始插入这串数字。

微型机同小型机和大型机的比较

一般认为，微型机上的CADD系统能够完成占大型机CADD系统百分之八十的工作，而其代价仅是后者的百分之十。这通常称为CADD的80/10规律。那么，微型机的CADD系统到底放弃了什么呢？比较大的机器具有更好地支持CADD系统的能力。由于大型机具有高速处理能力，所以可以很容易地编辑复杂图形。也正是由于这种能力，大型机和小型机的系统在处理三维模型方面就更加容易。

大规模的CADD系统可以支持多个工作站和多任务。联接在一个计算机上的多个工作站可以简化大型任务的管理。多任务允许你在一个计算机上同时编辑两个文件或者在同一时间运行一个以上的程序。另外，多任务允许你同时观察一个图形的不同部分，以免你在编辑过程中不得不进行一些猜测。

计算机硬件技术近期的发展使微型机和小型机之间的界限变得模糊了。不久的将来，我们会看到非常便宜的，摆在桌面上的计算机具有和大型机或小型机同样的能力。这种进步将会大大增强微机CADD系统的能力，使象Auto CAD这类系统变得更容易使用。

CADD的一个具体实现——Auto CAD

微型机上有许多具有我们刚刚说过的全部特性的CADD系统，但是到目前为止，Auto CAD是最普及的。现在，让我们看一下这个程序并分析一下它的特殊性。

速度和准确性

实际上，Auto CAD的图形是一个数学的数据库。图形中每个元素的位置以坐标的形式被存贮在数据库中。数据库的信息可以被转化为屏幕上的图像。一旦你改变图形的视图，比如放大或者移动画面，被操作的图形将根据数据库中的值重新进行计算，然后再次生成。

Auto CAD使用两种方法进行计算——浮点运算和整数运算。在使用数据库中的数据计算某个对象的大小和位置时，Auto CAD使用浮点运算。由于这种方法是根据实数进行运算，所以能够获得很高的精确性。相反，整数运算没有这么高的精确性，但另一方面，由于只处理整数数值，其范围相当有限，所以能有很高的运算速度。Auto CAD使用整数运算来控制图形中哪些仅在屏幕范围内显示的部分。两种计算方法的结合既给了

你整数计算系统的高速度又给了你实数运算的准确性，使你能在PC机上高效地处理非常复杂的图形。

硬件的用户化

Auto CAD允许你使用非常广泛的显示系统和输入设备，今后还会允许更多类型的设备加到你的PC机上。Auto desk公司的另外一个产品CAD Camera允许你使用光学扫描设备。这种设备能够把手绘图形转换为Auto CAD的文件。选择这些硬件的配置使你能够建立一个既满足你的要求又在预算之内的系统。你可以首先从一个小系统出发，然后随着你需要的增长不断扩展这个系统，这种扩展能力几乎是无限的。如果有朝一日你发现PC机上的Auto CAD完全不适应你的需要，你还可以在IBM RT, DEC的micro VAX和阿波罗公司的Domain 3000系列的CADD工作站上找到合适的版本，当你认为必须把PC机上的Auto CAD文件传送到小型或大型系统上去。Auto CAD是支持计算机图形的IGES标准的。这个标准允许在不同的程序之间传送文件。Auto CAD的DXF文件格式也已经变成了一个标准，许多微机CADD软件系统都支持这个标准。

软件的用户化

如前所述，许多CADD系统允许你根据自己的需要开发软件。在Auto CAD中你可以进行两类开发。第一种是定义宏指令。所谓宏指令，是一串命令和对系统的响应。建立宏指令是为了减少输入步骤的数量（也就相应减少了时间）以适应任务的速度要求。例如，你可能需要在一张建筑设计图中好几个地方插入一个代表门的符号，通常情况下，你不得不选择或输入某个命令，给被插入的符号命名，并输入它的比例、基准方向和插入位置。一种替代的方法是，你可以写一个宏指令去调用插入命令和其它有关命令，剩下的唯一工作就是指出插入点。每次当你需要插入代表门的图形符号时，你仅需执行这个宏指令并给出插入点位置。

第二种开发软件的能力是建立新命令。例如你可以建立这样一个命令。在插入了一个门以后，该命令可以自动在墙上插入一个门洞。你甚至可以建立一个专门定义宏指令的命令。一旦你发现Auto CAD缺乏你所需要的命令或特性而且你没有找到合适的Auto CAD的固有命令，或其它用户开发的功能，你都可以自己去建立这些功能。

当你想要建立一个Auto CAD命令时，你应该使用Auto desk公司的Common LISP（也叫Auto LISP）语言。第十七章给出了一个关于Auto LISP的简单介绍。如果对某些LISP语言有一定了解，在研究了本书附录D中的一些程序范例之后，你就能够建立Auto CAD命令了。如果你是一个程序员或是一个熟练的Auto CAD用户，而你又想着手编一些程序，你会发现Auto LISP程序员参考手册是非常有用的。它包括一章描述如何一步一步地建立一个程序的过程的内容。对于初学者，阅读一下本书并利用Auto CAD做一些练习是很有益处的。充分理解Auto CAD之后，你学习编制Auto LISP程序就可以更容易更迅速。Auto CAD的编程能力是使用它的关键问题。所以，如果你非常想用Auto CAD，我们强烈地建议你试着编一个程序。这不会比你想像的更难，而且将在很大程度上提高你的能力。你不需要任何正规的计算机程序设计训练，可以认为编程序本身就

是学习Auto CAD的一个组成部分。

一些支持

由于Auto CAD有很大的用户人数,所以你可以利用某些为用户出版的刊物,Compu Serve用户论坛和大量第三方软件。提供给用户的两个独立的出版物是 CAD alyst 和 CADENCE。另外一个Auto desk 公司自己出版的Final Draft。Compu Serve 用户论坛允许使用者与Auto desk 公司交换想法和问题。基于Auto CAD的第三方软件列在Auto desk的二次开发软件目录中。同时,通晓Auto CAD因而能提供咨询的人数也在不断增长。

你的计算机被包在硬壳中

下面我们将考察Auto CAD对硬件环境的要求。首先,我们来看一下你的计算机操作中的一些基本概念。如果你对此很熟悉,你可以跳过这一节。去读“Auto CAD和你的计算机”一节。

计算机不是非常聪明的工具。在你给出非常复杂、非常具体的指令之前,它什么都做不了。这些指令构成了计算机程序。依靠你提供的信息,这些程序借助于计算机的主处理器来工作,从而完成一定的任务。这些任务可以是字处理,也可以是“天外入侵者”这类电子游戏;提供的信息既可以采取磁盘文件的形式,也可以采取从键盘或其它设备直接输入的形式。

输入和输出

把指令或信息提供给你的计算机的过程叫做输入。计算机可以从不同的设备接受输入。最普通的设备是键盘,硬盘和软盘。你可以从键盘直接向计算机输入命令,也可以在磁盘上存取程序和文件。这些文件都是过去存贮在磁盘上的。

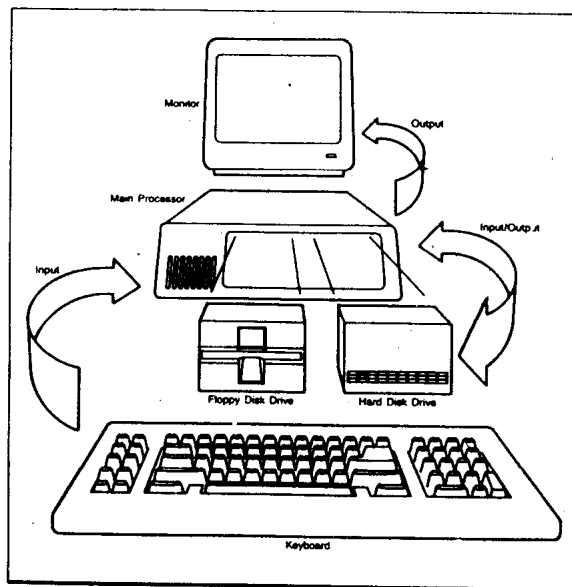


Figure 1.2: How input/output works

图1.2 输入、输出是怎样工作的

当你通知计算机开始执行程序时，它首先把存在磁盘上的程序复制到装在计算机主电路板上的称为随机存储器（RAM）的工作空间中。RAM能让计算机的中央处理器立即存取程序的指令，也指供了保存计算机正在处理文件的存储区域。对于你的Auto CAD来说，这就是图形文件。

不论在你处理文件中或处理文件以后，你都得要求计算机把你的工作结果显示出来。结果被显示为输出信息，显示输出的设备有显示器，打印机或绘图仪。由于计算机可以在磁盘上存储文件，因此磁盘也是输出设备，但这种文件不能显示为可读形式，除非它们被送往屏幕和打印机。

存储器

当你结束文件处理，或在工作时中断一下时，你都要存储文件，即把RAM中的文件存到磁盘上长久保存下来。因为RAM保存信息是依靠电源的，一旦你关掉计算机，所有在RAM中的信息就都不存在了。磁盘上的信息采用的磁化这种更持久的方式。而且，硬盘也有比RAM大得多的存储容量。

那么，为什么不能让磁盘象存储器一样用作工作存储区呢？答案是速度。由于RAM是采用电子介质，所以能立即传递信息；而磁盘由于是机械设备，因此速度被机械所限制。两种类型的存储介质都有自己的优点：RAM的高速度提供了立即存取信息进行操作的理想的工作空间；而磁盘的大容量和不易丢失信息使它成为很好的存储设备。

操作系统

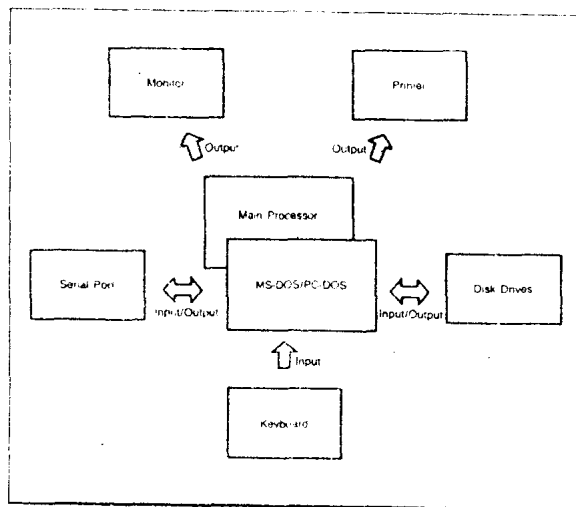


Figure 1.3: The operating system and your computer's activities.

图1.3 操作系统和你的计算机活动

你的计算机需要一个程序帮助你协调所有的输入和输出活动。这个程序叫做磁盘操作系统。在PC机上为PC-Dos或MS-Dos。你可以把操作系统看成一个交响乐队的指挥，它指挥你，你的计算机以及计算机上的活动来实现复杂的协调动作（见图1.3）。它提供了一个标准环境。在这个环境中，你的应用程序，如：Lotus 1-2-3, DBASE III Plus, 或者Auto CAD都能进行工作。由于Dos能够控制许多计算机的基本功能，其它程序就不必把控制这些功能的指令包括进去。只要它们在同一个操作系统上，这种标准环境允许你在不同的机器上使用同样的文件和程序。

有时一个程序调用了不是以普通方式联接在微机上的输入输出设备，因此操作系统不知道如何管理它。在这种情况下，该程序必须自己提供管理这个设备的指令。Auto CAD提供了很多这类驱动程序，使你能够使用这些设备，用它们作为绘图仪来印制一个大幅图形。

本书假定你有操作PC-Dos或Ms-Dos的知识。你应该知道如何建立和使用目录，复制文件和进行其它文件操作。如果你不熟悉Dos，现在就花些时间读附录C，那里有一些基本的关于Dos的知识。

了解了这些。让我们看一下Auto CAD给你的选择。

Auto CAD和计算机

微机的硬件可以用多种不同方式去配置。Auto CAD最常用的计算机是IBM PC XT, AT 或者PC兼容机，你的计算机至少要具有一个软盘驱动器和一个硬盘驱动器，一个高分辨率显示器，一个串行接口和一个打印机接口。也可以使用高分辨率的彩色显示卡，一个输入设备（数字化仪或者鼠标器），一个绘图仪（用来印出图形）。如果有一个点阵打印机来打印工作信息和一个浮点协处理器来加快Auto CAD运算速度也是十分有帮助的。

下面是可选硬件的一些细节。

磁盘驱动器和磁盘

两种最常见的驱动器类型是软盘驱动器和硬盘驱动器。软盘驱动使用可移动的软磁盘，而硬盘驱动器使用不可移动的固定盘。软盘驱动器有可以移动的优点，但不能存储大量信息并且在需要频繁读盘时会降低系统性能。另一方面，硬盘不能移动但却有更大的容量并比软盘传送信息快许多倍。你可以把软盘驱动器看作港口，在这里同外界交换文件和程序。硬盘可以被看成仓库，计算机在这里快速存取文件和程序。理想的配置是同时具有这两类磁盘驱动器（见图1.4）。

图形显示器

高分辨率的图形显示卡能使你的计算机显示清楚图形的细节部分，比一般标准图形显示有更高的分辨能力。高分辨率通常需要一个能够从卡上输出的监视设备，显示卡和监视部件合在一起成为一个显示部件。

分辨率用屏幕上可以显示的象素个数来度量。一个象素可以被粗略地描述为屏幕能

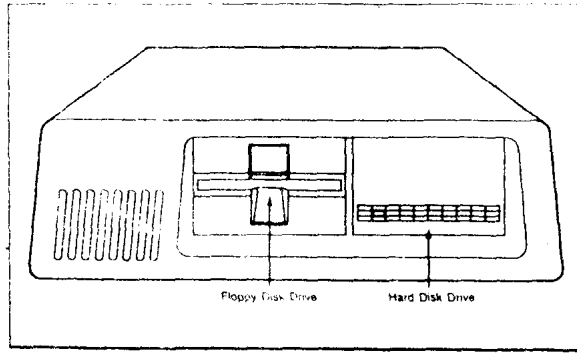


Figure 1.4. A floppy disk drive and a hard disk drive.

图1.4 一个软盘驱动器和一个硬盘驱动器

够产生的最小发光单位。在彩色系统中，一个象素是一个包含红、绿和兰三种颜色的最小发光单位。显示卡和监视器包括的象素越多，分辨率就越高。最流行的增强图形卡（EGA）的分辨率为 640×350 个象素。有这一等级的分辨率的系统便可适合绝大多数Auto CAD的应用。但是，分辨率为 640×400 或更大的就更好。有 1024×1024 分辨率的监视器和显示卡也是可以使用的，只是价格非常昂贵。随着对高分辨率图形研究的增加，这些系统的价格将会下降。

另一个影响图象性能的原因来自计算机。垂直象素与水平象素个数的比值会影响图象的平滑性。这个比值越接近一比一，图象中的锯齿线就越少。没有闪烁和屏幕图像的清晰度也是重要的性能因素。不论分辨率多高，一个模糊的，闪烁不定的屏幕都会很快使你头晕。

颜色由于能在一瞥之中表达更多的信息，因此也很有用。例如，你可以在楼层平面图中彩色把建筑设计方面的信息同电气设计方面的信息区分开。颜色使你能给物体指定线宽度和组织图形。如果不使用颜色，你就会失掉Auto CAD的许多重要的优点。

尽管这里对影响显示的因素的描述是简单的，但主要的内容都说明了。因为Auto CAD至少有44种不同的显示设备的选择，所以不会全部在这里讨论。Auto CAD的“安装和性能指南”一书完整地描述了这些内容，在附录A中也给出了配置硬件环境的一些指导。

键盘

键盘是你最重要的输入设备。你使用它启动程序，初始化命令，提供名字及提供其它命令响应。当你使用Auto CAD拼命赶任务时，你会发现你自己总是更频繁地使用键盘。这种现象说明键盘是某种类型输入的最快手段。如果你能不看键盘击键，这就更有好处，因为输入的速度完全取决于你打字的速度。

如果你刚开始使用PC，应该花一些时间去熟悉一下键盘（见图1.5）。你使用的某些键同打字机一样，另一些对你则是陌生的。

两列标着F 1到F 10的键在键盘的左边，它们被称为功能键。这些键常被程序用于执行特殊的任务。不同的程序对相同的键赋予不同的功能。例如，字处理程序可能用F1

取消一条命令，数据管理程序可能用它给数据库附加一条记录。Auto CAD用六个功能键控制某些选择。在讨论这些选择时，我们将告诉你如何使用这些键。

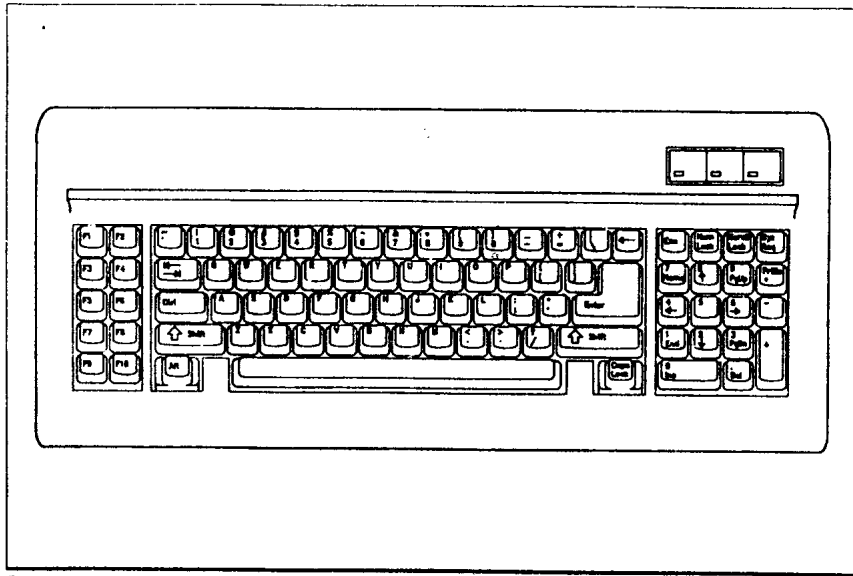


Figure 1.5: A PC/AT keyboard

图1.5 PC-AT的键盘。

在键盘右边是一组光标控制键和数字输入键（见图1.5）。这两个任务共同一组键。你用键Num lock实现它们之间的切换。有些键盘的光标键和数字键是分开的。如果你