

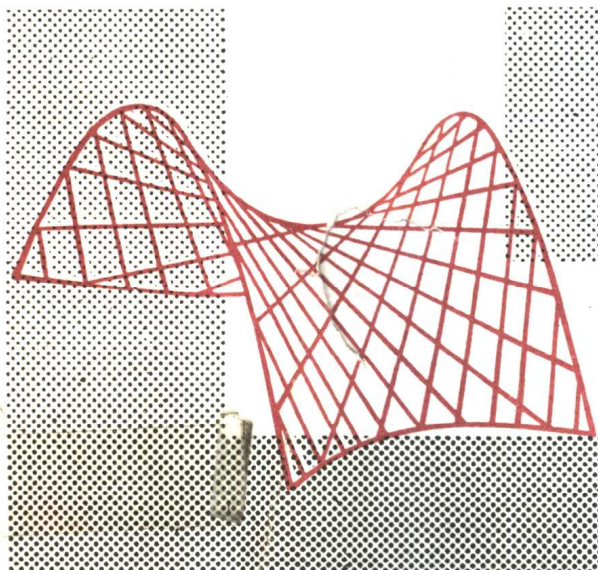
高等学校给水排水工程专业系列教材

997163

建筑 给水排水工程 CAD

李献文 安静 主编

● 中国建筑工业出版社



高等学校给水排水工程专业系列教材

建筑给水排水工程 CAD

李献文 安 静 主编

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目(CIP)数据

建筑给水排水工程 CAD/李献文主编. —北京:中国建筑工业出版社,1999
高等学校给水排水工程专业系列教材
ISBN 7-112-03629-1

I. 建… I. 李… III. ①房屋建筑设备-给水系统-建筑设计:计算机辅助设计-高等学校-教材②房屋建筑设备-排水系统-建筑设计:计算机辅助设计-高等学校-教材 N. TU821

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 29771 号

本书重点介绍建筑给水排水工程 CAD 的基础知识、开发原理及具体操作方法,旨在帮助给水排水工程专业人员深入了解并掌握有关 CAD 的知识及开发专业软件的原理与技能,是一本教学用书与工具书相结合的著作。书中较系统地介绍了建筑给水排水工程 CAD 的硬件、软件及国内外基本状况;CAD 的基础知识;建筑给水排水工程 CAD 软件的开发过程、原理及方法;建筑给水排水工程 CAD 的应用及发展前景。

本书可作为给水排水工程专业本科及研究生教材或教学参考书,可作为给水排水工程技术人员的设计工具书或自学读物,也可供计算机专业人员在开发建筑给水排水工程 CAD 软件时参考。

* * *

责任编辑:俞辉群

高等学校给水排水工程专业系列教材

建筑给水排水工程 CAD

李献文 安 静 主编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京市黄坎印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:20 1/4 字数:503 千字

1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第一次印刷

印数:1 2 500 册 定价:21.20 元

ISBN 7-112-03629-1

TU · 2806(8888)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

随着科学技术的飞速发展,电子计算机已进入了各个行业,计算机技术已渗透到越来越多的学科和领域以及人们的日常生活中。

计算机辅助设计(Computer Aid Design,简称CAD)是随着计算机技术、外围设备、工程技术等的发展而形成的一门新技术。目前CAD技术已被广泛应用于电子、机电、航空航天、船舶、轻工、纺织、汽车、建筑及土木工程等领域,大大提高了产品和工程设计的水平及质量,降低了能耗,缩短了开发和设计周期,极大地提高了劳动生产率。因此,CAD技术及应用水平已经成为衡量科技和工业水平的重要指标之一。

我国的CAD技术起步较晚,从80年代开始逐步得到发展。经过这些年的努力,已取得了长足的进步和明显的效益。

在建筑给水排水工程专业,CAD技术也已得到了迅速的普及和发展,并被给水排水工程专业人员所接受和使用。但由于对CAD技术缺乏全面系统深入的了解,从而不能充分有效地将给水排水工程专业和CAD技术有机地结合起来。目前在建筑给水排水工程CAD方面,缺乏既实用又能全面发挥CAD技术优势的软件包;缺乏统一有效的信息数据库开发技术;缺乏对标准化及兼容性的考虑,不符合对“工程化软件”的基本要求;跟不上迅速发展的CAD技术,不能有效地应用优化方法使设计的整体方案和设计计算更加合理,以节约投资和能耗等等。

为了解决上述问题,帮助建筑给水排水工程专业人员较系统地了解 and 掌握CAD技术、实用软件开发技术及技能,特编写了此书。

本书将理论与实际结合在一起,在介绍建筑给水排水工程CAD必须掌握的硬件、软件及理论基础上,着重讲述了实用的建筑给水排水工程CAD软件的开发原理、原则、技术、方法及步骤,并给出了大量的程序实例及流程图,从而帮助读者了解和掌握书中的内容。

本书分为三大部分,共13章。

第一部分介绍了建筑给水排水工程CAD的硬件及软件。

第二部分介绍了建筑给水排水工程CAD软件开发工具。其中包括AutoCAD导论及常用命令介绍、AutoLisp语言、DCL与ADS语言、AutoCAD配置及菜单编制。

第三部分介绍了建筑给水排水工程CAD软件的开发。其中包括开发导论、前期准备、开发过程、水泵设计、图形库及材料表设计、建筑给水排水工程设计计算的开发。

本书由李献文(原北京建筑工程学院教授)、安静(中国建筑科学研究院工程师)主编,由曾雪华、曹秀芹、李献文主审。

不幸的是,本书完成不久,为此书付出大量心血的李献文教授却匆匆地离开了我们。谨以此书献给为我国给水排水事业作出杰出贡献的李献文教授,以表达对他的崇敬和怀念!

由于编写人员学术水平及实践经验有限,书中的缺点和错误在所难免,敬请读者批评指正。

目 录

第一部分 建筑给水排水工程 CAD 的硬件与软件

第 1 章 建筑给水排水工程 CAD 的硬件	1
1.1 建筑给水排水工程 CAD 对计算机硬件的基本要求	1
1.1.1 主机	1
1.1.2 打印机	2
1.1.3 绘图仪	2
1.2 建筑给水排水工程 CAD 的硬件	2
1.2.1 主机	2
1.2.2 打印机	10
1.2.3 绘图仪	12
1.2.4 多媒体外围设备	14
第 2 章 建筑给水排水工程 CAD 的软件	19
2.1 建筑给水排水工程 CAD 软件的概述	19
2.2 建筑给水排水工程 CAD 的主要通用软件	20
2.2.1 建筑给水排水工程 CAD 应用的操作系统	20
2.2.2 操作系统的使用	21
2.3 常用通用软件	23
2.4 建筑给水排水工程 CAD 的专用软件	23
2.4.1 中国的建筑给水排水工程 CAD 专用软件	23
2.4.2 美国的给水排水工程 CAD 专用软件简介	23
2.4.3 加拿大的给水排水工程 CAD 设计软件简介	24

第二部分 建筑给水排水工程 CAD 软件开发的工具

第 3 章 AutoCAD 导论	25
3.1 AutoCAD 简介	25
3.1.1 AutoCAD 的发展历史	25
3.1.2 AutoCAD 开发所使用的语言	27
3.1.3 AutoCAD For Windows 的简介	27
3.2 AutoCAD 安装概述	28
3.2.1 文件分组	29
3.2.2 目录结构	29
3.2.3 对磁盘空间的要求	29

3.2.4 用户名称的标定	29
3.2.5 安装 AutoCAD	30
3.3 AutoCAD 基础知识	30
3.3.1 AutoCAD 主菜单	30
3.3.2 AutoCAD 的屏幕介绍	31
3.3.3 AutoCAD 的菜单	32
3.4 AutoCAD 中命令的输入	35
3.5 AutoCAD 中数据的输入	37
3.5.1 点	37
3.5.2 距离和数字	38
3.5.3 角度	38
3.5.4 位移	38
3.6 AutoCAD 中的实体选择	39
3.7 AutoCAD 的功能键	40
3.8 AutoCAD 中的出错纠正	40
3.9 如何获得帮助、如何存图、如何退出 AutoCAD	41
第4章 AutoCAD 常用命令	42
4.1 实体绘制命令	42
4.1.1 LINE(直线)	42
4.1.2 POINT(点)	43
4.1.3 CIRCLE(圆)	43
4.1.4 ARC(弧)	44
4.1.5 ELLIPSE(椭圆)	44
4.1.6 POLYGON(正多边形)	45
4.1.7 DONUT(圆环)	45
4.1.8 TRACE(轨迹线)	46
4.1.9 SOLID(填充体)	46
4.1.10 PLINE(多义线)	46
4.1.11 TEXT(文字)	48
4.2 编辑和查询命令	50
4.2.1 编辑命令	50
4.2.2 查询命令	58
4.3 绘图工具	59
4.4 显示控制命令	62
4.5 图层、颜色和线型	65
4.5.1 图层	65
4.5.2 Color(颜色)	71
4.5.3 Linetype(线型)	71
4.5.4 Ltscale(线型比例)	72
4.6 块和属性	72
4.6.1 块	72

4.6.2 属性	77
4.7 尺寸标注	80
4.7.1 尺寸标注命令	80
4.7.2 相关尺寸标注命令	81
4.7.3 尺寸标注的实用命令	81
第5章 AutoLISP 语言	82
5.1 AutoLISP 程序的编写及运行	82
5.1.1 编写 AutoLISP 程序	82
5.1.2 如何编写 AutoLISP 程序	83
5.1.3 提高程序编码的可读性	84
5.2 AutoLISP 常用函数	85
5.2.1 SETQ 函数	85
5.2.2 访问 AutoCAD	85
5.2.3 系统及环境变量	86
5.2.4 用户输入函数(GETXXX)	86
5.2.5 显示控制	90
5.3 数据类型及转换	91
5.3.1 数据类型	91
5.3.2 测定数据类型	93
5.3.3 数据转换	94
5.4 AutoLISP 的判断功能	96
5.4.1 条件分支函数	97
5.4.2 循环函数	99
5.5 AutoLISP 表的处理	101
5.5.1 取表中部分内容的函数	102
5.5.2 表的构造与修改函数	103
5.6 AutoCAD 实体及其编辑	105
5.6.1 如何构造选择集	106
5.6.2 选择集过滤器表	107
5.6.3 操作选择集	108
5.6.4 实体名称和数据函数	110
5.6.5 符号表访问函数	114
5.7 AutoLISP 函数概要	116
5.7.1 AutoCAD 查询和命令	116
5.7.2 几何函数	116
5.7.3 用户输入函数	116
5.7.4 不同数据类型的转换	117
5.7.5 显示控制	117
5.7.6 通配符	118
5.7.7 选择集	118
5.7.8 实体处理	118
5.7.9 扩展数据	119

5.7.10	符号表	119
5.7.11	符号处理	119
5.7.12	文本字符串	119
5.7.13	条件函数	120
5.7.14	表操作函数	120
5.7.15	文件处理	121
5.8	AutoLISP 程序实例	121
5.8.1	排序程序	121
5.8.2	绘制花园路径	122
5.8.3	删除某一层上的实体	125
第 6 章	对话框(DCL)语言及 ADS 语言	128
6.1	DCL 语言	128
6.1.1	对话框的组成	128
6.1.2	构件属性	133
6.1.3	对话框控制语言	135
6.2	AutoLISP 对话框驱动程序	141
6.2.1	驱动程序的结构	142
6.2.2	对话框函数	143
6.2.3	禁止使用的 AutoLISP 函数	147
6.2.4	一些特殊处理	147
6.2.5	对话框构件的处理	151
6.2.6	对话框处理函数一览	154
6.2.7	举例	155
6.3	ADS 语言	172
6.3.1	ADS 和 AutoLISP 的比较	172
6.3.2	使用 ADS 的条件	174
6.3.3	了解 AutoCAD 的 ADS 接口	175
6.3.4	ADS 应用程序的结构	175
6.3.5	ADS 的数据类型	177
第 7 章	AutoCAD 配置及菜单编制	180
7.1	AutoCAD 的配置	180
7.1.1	在 DOS 环境中使用 AutoCAD 的设置	180
7.1.2	配置文件的建立与编辑	182
7.1.3	AutoCAD R12 的配置	182
7.2	AutoCAD 菜单文件及编制	186
7.2.1	菜单文件的结构	187
7.2.2	菜单文件的编制	190
7.2.3	几种菜单的特点	191
7.2.4	实例	195

第三部分 建筑给水排水工程 CAD 软件的开发

第 8 章 建筑给水排水工程 CAD 技术及其软件开发方法导论	197
8.1 计算机辅助设计(CAD)概述	197
8.1.1 CAD 技术的发展历史	197
8.1.2 CAD 技术现状	198
8.1.3 CAD 技术概述	198
8.1.4 CAD 技术的优势	199
8.1.5 CAD 系统的组成和分类	200
8.1.6 CAD 系统的软件	202
8.2 CAD 软件开发方法导论	203
8.2.1 软件的概述	203
8.2.2 软件的需求分析	206
8.2.3 软件设计	209
8.2.4 软件的细部设计	210
8.2.5 结构化程序设计	213
8.2.6 软件的测试	215
8.2.7 软件的维护和管理	215
8.3 建筑给水排水工程设计的工作过程	216
8.3.1 给水排水工程设计的传统工作方式	217
8.3.2 给水排水工程设计的 CAD 工作方式	218
8.4 给水排水 CAD 技术	219
8.4.1 给水排水 CAD 的发展	219
8.4.2 给水排水设计所面临的问题	219
8.4.3 采用 CAD 技术的必要性	220
8.5 建筑给水排水工程 CAD 软件的设计原则和开发步骤	220
8.5.1 建筑给水排水工程 CAD 软件的设计原则	220
8.5.2 建筑给水排水工程 CAD 软件的基本功能	221
8.5.3 建筑给水排水工程 CAD 软件开发的方法及步骤	222
第 9 章 建筑给水排水工程 CAD 开发的前期准备	224
9.1 设计区域的确定	224
9.1.1 图纸大小	224
9.1.2 建筑比例	225
9.1.3 工程名	225
9.2 室外地形描述	225
9.2.1 用数字化仪进行仿形	225
9.2.2 扫描	228
9.3 建筑平面图设计	228
9.3.1 建筑平面的构成	229
9.3.2 建筑平面图的管理	229
9.3.3 建筑轴线	230

9.3.4 墙体	231
9.3.5 柱子	231
9.3.6 门窗	234
9.3.7 卫生器具	235
第10章 建筑给水排水工程 CAD 软件的开发	236
10.1 建筑给水排水工程 CAD 软件的总体设计	236
10.1.1 建筑给水排水工程 CAD 软件的系统功能要求	236
10.1.2 建筑给水排水工程 CAD 软件的总体设计	236
10.2 建筑给水排水工程 CAD 软件的细部设计	241
10.2.1 设置系统	241
10.2.2 如何区分不同系统的管道	245
10.2.3 管道分类	247
10.2.4 管径、管材	247
10.2.5 管道中的数据	254
10.2.6 管道的布置	257
10.2.7 设备及附件	259
10.3 建筑给水排水工程 CAD 软件的平面图设计	259
10.3.1 平面图	259
10.3.2 详图	271
10.3.3 预留孔条件图	272
10.4 建筑给水排水工程 CAD 软件的系统图设计	272
10.4.1 系统图的类型	273
10.4.2 补充设计	273
10.4.3 标注	274
10.4.4 编辑和修改	274
10.4.5 查询	274
10.5 建筑给水排水工程 CAD 软件的自动喷洒系统	275
10.5.1 自动喷水灭火系统	275
10.5.2 自动喷水灭火给水系统平面图设计	276
10.5.3 自动喷水灭火给水系统平面图编辑	279
第11章 建筑给水排水工程 CAD 的水泵设计	281
11.1 水泵设计概况	281
11.2 选择水泵型号	282
11.2.1 各类水泵的概况	282
11.2.2 选择水泵型号	285
11.3 泵房平面设计	289
11.3.1 水泵的布置	289
11.3.2 基础尺寸	290
11.3.3 布置进水管	291
11.3.4 布置出水管	291
11.3.5 管道布置	291
11.3.6 管件布置	291

11.3.7 标注	291
11.3.8 查询	292
11.3.9 其它	292
11.4 泵房剖面设计	293
11.4.1 剖面图	293
11.4.2 剖面管件	293
11.4.3 标注标高	294
11.4.4 其它	294
11.5 泵房系统图设计	295
11.5.1 泵房系统图	295
11.5.2 标注管径、标高	295
11.5.3 交叉处理	295
第 12 章 建筑给水排水工程 CAD 软件的材料统计及图形库	296
12.1 设备及材料统计报表	296
12.1.1 材料统计的原则	296
12.1.2 统计材料表	297
12.2 图例表	298
12.3 图框及施工说明	299
12.3.1 图框	299
12.3.2 施工说明	299
12.4 图形库	300
12.4.1 如何管理设备及附件	300
12.4.2 设备及附件的分类	301
12.4.3 图形库的特点	302
12.4.4 建立图形库	302
12.4.5 设备及附件的布置	306
第 13 章 建筑给水排水工程 CAD 软件的设计计算	308
13.1 建筑给水排水设计计算概述	308
13.2 建筑给水计算	308
13.2.1 建筑给水计算	308
13.2.2 建筑给水排水工程 CAD 软件中的给水计算	310
13.3 建筑排水计算	314
13.4 热水供应的计算	316
13.4.1 热水系统的计算	316
13.4.2 热水管道的计算	318
主要参考文献	319

第一部分 建筑给水排水工程 CAD 的硬件与软件

第 1 章 建筑给水排水工程 CAD 的硬件

1.1 建筑给水排水工程 CAD 对计算机硬件的基本要求

CAD(Computer Aid Design, 计算机辅助设计)对计算机硬件环境的基本要求随其应用软件的版本而异。例如最常用的 AutoCAD, 在使用 AutoCAD R2. 18 或比它更低的版本时, 能在无硬盘的 PC 机(Personal Computer, 个人计算机, 也简称微机)上运行。在推出 AutoCAD R9 后, 就需在 286(带数学协处理器)或更高级的微机上运行。其后的 AutoCAD R11 至 AutoCAD R14 则要求更高。总之, CAD 对硬件环境的要求需满足所用软件种类及其不同版本的最低要求。

按照 CAD 常用的操作系统(如: DOS 6. xx、Windows 3. xx 以上、Windows 95)和应用软件(如: AutoCAD R12 等)考虑 CAD 对硬件环境的具体要求如下。

1.1.1 主机

建筑给水排水工程 CAD 最低需使用 80386(含 87 系列数学协处理器)。图 1-1 为微机

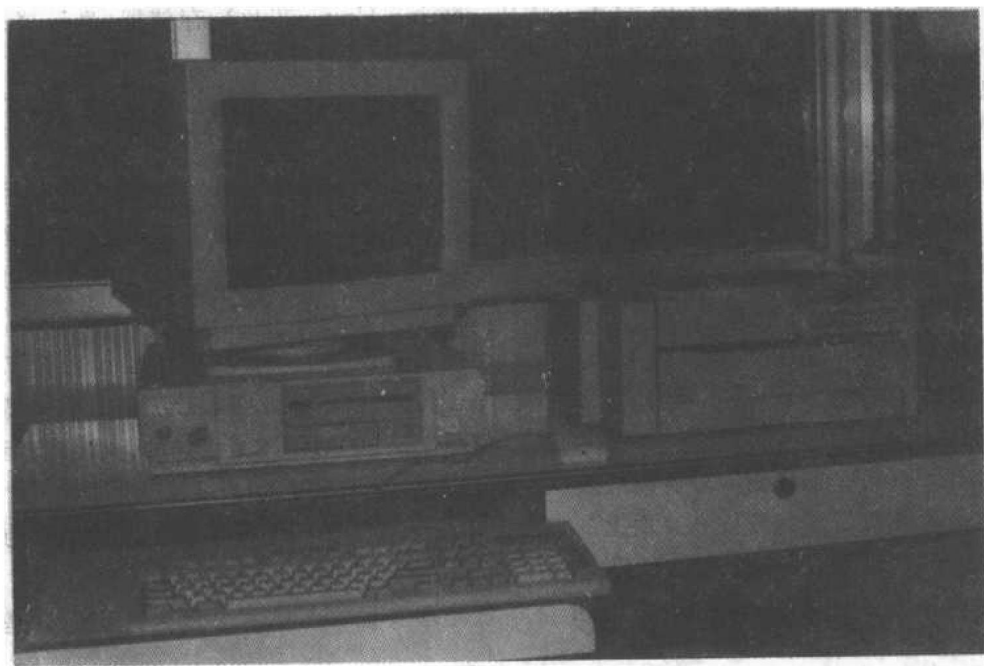


图 1-1 微机系统

系统。

1. 内存

内存包括 640 K 基本内存,另加扩展内存,至少需 8 M~16 M。

2. 硬盘

在安装 AutoCAD 前,硬盘至少有 40 M 以上的剩余空间,加上用户的绘图文件等需要,尚需增加更多的剩余空间。硬盘应采用 540 M 或 1G 以上。

3. 软盘驱动器

每张软盘的存储容量为 1.2 M 或 1.44 M。用户至少应有一个 1.2 M 或 1.44 M 的软盘驱动器并需与所用软盘配套。

4. 显示器

彩色显示器如:VGA、TVGA 或 SVGA 等类型的,至少可显 256 色。

5. 鼠标器。

1.1.2 打印机

有条件时宜采用有汉字功能的打印机,如 Epson LQ-1600 K 等,在不进入汉字系统的情况下,也能打印有汉字的文本。若要求打印高分辨率的文字或图形时,可采用激光打印机或喷墨打印机。

1.1.3 绘图仪

可使用笔式、激光或喷墨绘图仪。

1.2 建筑给水排水工程 CAD 的硬件

1.2.1 主机

主机包括:中央处理器(CPU,Central Processing Unit,芯片)、存储器、显示器、显示卡、键盘和鼠标等。可以看出,上述部件是微机最基本的配置。实际上目前市售微机还应包括多媒体外围设备,后者请参阅本节中多媒体外围设备的内容。

1. 微处理器

微处理器是微机的中央处理器,也简称芯片。只称芯片容易混淆,因为现代化家用电器、照相机、厨具等中皆有微处理器(芯片);汽车中有 10 块以上的微处理器,例如:奔驰 S 级轿车拥有 50 块微处理器。在有关微机的著作中“微处理器”、“芯片”也可默认为微机的中央处理器(CPU)。

英特尔(Intel)公司于 1971 年宣布第一块计算机芯片(即 4004 芯片)问世,至今已过去 1/4 个世纪。1/4 世纪以前 Intel 公司创始人之一戈登·穆尔估计在芯片上集成的微型二极管的数量每两年会翻两番。^①这 25 年历史证明“穆尔法则”的预测是正确的。目前高能奔腾芯片含有 550 万个晶体管,每秒钟可处理 4 亿条指令。科学家已经将 1970 年那种一个房间大的超级计算机压缩到可放在桌面上的白盒子中。估计如果将芯片处理速度的增加与增加芯片数量的速度结合起来,那么世界上芯片的计算能力每两年左右会增加一倍。1996 年 11 月在美国举办的计算机博览会上,Intel 公司总经理安德鲁·格罗夫认为:“我们只是处在

① 朱利安·迪贝尔,美国《时代》周刊一期,1996 年 12 月 2 日。

这场正在进行中的革命的开端。”^①他估计 2011 年将推出含有 10 亿个晶体管的 CPU，每秒能处理 1,000 亿条指令。总之，目前计算机 CPU 已有了飞速的发展：

1980 年初 IBM PC 机推出时，其 CPU 为 Intel 8088 CPU，具有 16 位处理能力，其外部 I/O(Input /Output)数据(Data)传输只有 8 位；

1984 年 IBM AT 机问世，其 CPU 为 80286。其内部及外部 I/O 传输皆采用 16 位；

1985 年 Intel 公司开发了 32 位 80386 CPU。与之相应的微机 80386 的 CPU 有 386 SX 和 386 DX 两种。386 SX 的内部为 32 位而外部 I/O 采用 16 总线来处理数据；386 DX 则内部和外部皆为 32 位。

1989 年 Intel 公司又推出 80486 CPU。与之相应的微机有 486 SX 和 486 DX 两种。两者皆采用 32 位结构，8 KB Cache RAM(高速缓存随机存储器)。两者的区别仅为 486 DX 有数学协处理器而 486 SX 不含数学协处理器。目前 386 微机和 486 微机皆在主板上配置 64 K 或更高的高速缓存。

如果用户只进行文字处理，386 DX 或 486 DX 已够用，只是 386 DX 速度较慢。如果利用微机进行科学分析、工程设计及工程制图，则最低需采用 486 DX 型微机，因为低于 486 DX 型微机无法进行真正 3 D 制图，尤其是多媒体高速动画的输入与输出。对于给水排水工程和环境工程学科的 CAD 应用，需要采用虚拟现实(virtual reality)、Internet 等技术，最好选择更高档的硬件配置。下面的章节还要继续论述。

目前 Intel 公司已开发出 100 M、133 M、166 M 和 200 M 的奔腾(Pentium)CPU。之所以要提奔腾 75 CPU 和奔腾 90 CPU，这是因为 Intel 公司于 1997 年停止生产上述两种 CPU。

生产奔腾 CPU 较著名的公司除 Intel 公司外尚有 Cyrix 公司和 AMD 公司。

Cyrix 公司生产的奔腾级 6X86 CPU 系列的插脚与 Intel 公司的奔腾完全相同，可直接插在 Pentium 主板上，而且 Cyrix 公司的产品采用了 Pentium Pro 的新技术，其价格也比 Intel 公司的产品低，因此竞争力较强。6X86 CPU 也有不足处，即耗电量较高。

AMD 公司的奔腾级 CPU-K5 的稳定性和兼容性较好，价格也较低。

Intel 公司已停止生产 486 CPU，但 TI 公司(Texas Instruments, Inc.，德克萨斯仪器公司)和 TULIP(郁金香)公司仍在推销 486 DX/66、486 DX/80 和 486 DX/100。考虑到 486 的价格较低，其功能也可满足一般给水排水 CAD 的要求，所以仍是可考虑的机型。

上面讨论了微处理器 CPU 的产品情况。这些高档 Pentium 和 Pentium Pro 已应用于各种名牌微机。例如：

IBM Think Pad 365 XD；笔记本式微机(Pentium 120 MHz、8 MB 可扩展至 40 MB 内存、512 KB Cache 1.08 GB 硬盘、4 倍速光驱等)；

IBM Aptiva 台式机(Pentium 166 MHz、2.5 GB 硬盘、16 MB 可扩展至 128 M 内存、显卡 64 位图形加速卡、6 倍速光驱等多媒体装置等)；

COMPAQ 5133 M 1080 型台式机(Pentium 133 Mhz CPU、16 MB 可扩展至 256 MB 内存、256 KB Cache、1.08 GB 硬盘、8 倍速光驱等)；

① 奥蒂斯·波特等，美国《商业》周刊一期，1996 年 12 月 9 日。

HP 的 HP VL 4 系列微机和 HP Vectra VE 微机(Pentium 100-120-133 MHz、8 MB 或 16 MB 内存、850 MB 或 1 GB 硬盘等)。

此外还有一些生产名牌微机公司(如:DELL、LEO、PHILIPS、ACER……等)的新产品,就不一一介绍了。

总之,选择微机首先要考虑 CPU 的品牌及主频。同时也要综合考虑微机各种外设的配置,因为 CPU 要受到总线速度和外设质量及速度的影响,甚至制约。购兼容机主要看它是否经过正规检测,售后服务是否有保证,其最大优点是价格低。名牌机主要优点是性能优良,质量有保证,售后服务有保证,只是价格昂贵。

2. 内部存储器

(1) 内存

一般 PC 机中内存由两部分构成:RAM(Random Access Memory, 随机存储器)和 ROM(Read Only Memory, 只读存储器)。微处理器对两者访问方式相同,但对 ROM 只能进行读操作;而对 RAM 既可读,又可写。ROM 所存储的多为系统程序。例如:BIOS(Basic Input/Output, 基本输入/输出)和 Basic ROM(基本内存)。在此存储器中程序不会因关机而丢失。RAM 中存储的信息会在微机关机时丢失。

内存是微机 CPU 运行数据和外部设备数据的存储装置。内存的选择当然是读写速度愈快和容量愈大的越好。但是内存运行速度受硬盘、显示卡、串并口速度的制约。所以要全面考虑内存的选择问题。早期的 PC 机不使用扩展总线,随着 PC 机的发展,内存速度愈来愈快。COMPAQ 公司首先提出将扩展总线与内存总线分离的新技术。内存总线可以使用接插口。装配存储器时,先将内存总线安装在一个印刷电路板上,然后将电路板插入系统板的插槽内。

内存总线也可采用“内存模块”模式。内存模块就是在一个小电路板上装一组存储器芯片,再将这种小电路板插到系统板的小槽上。这种内存模块也称为 SIMMs(Single In-line Memory Modules)。

目前一般 486 PC 上安装 16 MB RAM,而 Pentium PC 上安装 32 MB RAM,还可以扩展到更大容量,例如:128 MB。目前 72 线 DRAM(直接随机存储器),SIMM,价格大幅下降。仍不能认为内存多多益善,省下的钱可用于添置其它有用装置。如:Modem、CD-ROM 等。

一般情况下,给水排水 CAD 仍在 DOS 和 WINDOWS 3.1~3.2 操作系统下运行,16 MB 的 RAM 已经能正常运行 AutoCAD R12~R13。如果使用 WINDOWS 95 平台,32 MB RAM 已能满足要求。当然,在使用多媒体软件又需运行 CorelDraw、3D-Studio Version 4.0、ALDUS PHOTOSTYLER 等软件时,就需要更高档的 RAM。

目前有些 Pentium 和 Pentium Pro 主板上又设置了 DIMM 规格下的 168 线 RAM 插槽,使用的芯片为 DRAM、EDORAM、SDRAM,其容量有 16 MB、64 MB 等,只需一条上述内存条即可使 Pentium 或 Pentium Pro PC 运行。

(2) 硬盘驱动器

外部存储器包括硬盘(HDD, Hard Disk Drive)、软磁盘驱动器(FDD, Floppy Disk Drive)和光盘驱动器(CD-ROM, Compaction Disk Read Only Memory)。以下可简称:硬盘、软驱和 CD-ROM 或光驱。

目前的硬磁盘是温彻斯特式硬盘。常用的是内置式,还有外置式及活动式硬盘。硬盘的性能多以容量、可靠性和数据传输速率等指标评价。

数据传输速率影响电脑从硬盘找到要传输的数据并将其传输到内存的速率,影响此项功能的重要指标是“硬盘磁头的读写速度”。目前市场上主流硬盘的数据传输率为 10~40 MB/S。

硬盘的可靠性用无故障时间评价。目前主流硬盘的寿命为 20~50 万小时。以上所说的无故障时间为正常运行时间的平均值,若运行不正常,出现故障将是突发性的,其中某些故障还可能是不可挽救的。

目前硬盘的接口多为 IDE(Integrated Drive Electronics,集成控制电子线路)和 SCSI(Small Computer System Interface,小型计算机系统界面)两种。后者传输率较高,价格也较高。

在选择硬盘时应首先着重硬盘的可靠性,实际上是以最可靠的硬盘品牌为首选;然后考虑硬盘的数据传输速率和容量。

世界上最大的硬盘制造厂是 Seagate,该厂的大容量硬盘尤负盛名。Seagate 公司产品的兼容性强,规格齐全,特别是与 Corner 公司合并后,其产品的覆盖面更为广阔;另一个硬盘著名品牌是昆腾(Quantum)。

90 年代初的微机主板一般只支持到 528 MB 硬盘。使用 LBA 模式的主板可以支持达千兆“用 G 表示 1000 MB”。选择硬盘应从整个微机系统考虑,例如微机所支持的操作系统。微机用户选择主机时宜慎重考虑 CPU 所支持软件的位数。奔腾 CPU 支持 16 位软件和 32 位软件。目前除网络软件外,约有 98% 的软件为 16 位。这适应当前的操作系统,例如 Windows 95 能支持 16 位和 32 位软件。若一味追求“高、新”而选择 Intel 公司的只支持 32 位的较新产品 P6,则现在流行的绝大部分软件将不能使用。

目前微机多使用各种图形工作环境,这类软件都具有图形用户接口(Graphic User Interface,简称为 GUI)。例如,面向对象的设计语言(OOP, Object Oriented Programming)程序 Visual Basic for Windows V. 3.0 专业版,储存程序文件就需要 5 MB 硬盘容量,正式运行约需 20 MB 容量;常用的图形操作系统 Windows 3.1,需将约 5 MB 的程序输入硬盘,运行程序又需约 20 MB 硬盘容量;假如使用 Windows 95 要占 60 MB 以上的硬盘容量。此外基于 CD-ROM 的每种多媒体程序,动辄占用几十兆硬盘容量,此外,由于 Internet 的飞速发展,许多人还要占用大量硬盘容量以存储网上下载的文字、声频或视频信息。所以,当前选择 1 G 或更高些的硬盘是必要的,最低也要采用 540 MB 硬盘。

(3) 软盘驱动器

软盘驱动器是最早承担数据存储任务的,因其读取速度慢和软盘的容量小,已处于辅助位置。目前流行的 CD-ROM 只能读取而不能写入,具有写入功能的光驱的价格又太贵,所以从主机外部输入信息的功能只能由软驱承担。键盘虽能输入,但它输入较长信息时不如软驱方便。因此,价格便宜的软驱和软盘在短期内还不会被淘汰。用户选购软驱和软盘时,应注重其可靠性,也就是选择有名的品牌。

一般配一个 3.5 英寸软驱已可以工作,但还是配置两个软驱好。一般以 3.5 英寸 1.44 MB 软驱及软盘作 A 盘;另一个 5.25 英寸 1.2 MB 软驱及软盘作 B 盘。早期产品也往往颠倒过来,以 5.25 英寸 1.2 MB 软驱及软盘作 A 盘。这问题不大,可以更换机内馈线插头位置

而使之颠倒过来。有两个软驱可以互相拷贝,使用起来方便得多。

3. 视频显示卡

(1) 视频显示系统

视频显示系统是由显示器(亦称监视器)和显示卡(亦称显示适配器)两部分组成。必需注意显示卡与显示器匹配,否则再好的显示器也达不到应有的视频效果。有人将显示卡比喻做细瓶颈。市售的个别 Pentium 兼容机竟选用较落后的 T9000 显示卡,当然在制图过程中速度较慢,在运行动画时效果不佳。低档的显示卡在进行高分辨率图形显示时,会制约 CPU 的工作速度。例如 CPU 需用较多时间在显示卡之间传输数据,一般 486 采用 32-bit 的 CPU,而所用显示卡的总线宽度一般只有 8 或 16 位,这就会发生视频显示的瓶颈效应(Video bottleneck)。究竟选用什么显示卡才能满足工程制图和多媒体视频显示呢?

(2) 视频显示卡的选择原则

为减少上述瓶颈效应,后期的显示卡上有视频协处理器或者图形加速器。视频协处理器是一块特殊的微处理器芯片。这种芯片很适用于绘图,这种显示卡可通过它的设备驱动功能与微机进行交互传递信息;有图形加速器的显示卡具有少数几种可编程功能,所以也称为“固定功能处理器”。象 AutoCAD 这类图形设计程序使用上述有视频协处理器或图形加速器的显示卡,则可使微机省出很多需处理支持显示信息的时间,因而改善了图形设计程序的性能。

IBM 公司开发了 8514 型高分辨率显示卡,其最高分辨率为 1024×768 ,能显 256 色,也能显示 640×480 分辨率,256 色。

德克萨斯仪器公司开发了 TMS 340X0 视频协处理器,在此基础上发展起来的显示卡比 8514/A 显示卡功能更强些。实际上,无论哪一种显示卡,评价其性能优劣在很大程度上取决于其设备驱动程序的编写质量。

其后又出现分辨率更高的显示卡,Matron 电子集团推出的 Impression 显示卡能显示 1670 万种颜色。当前已有多种 VGA 显示卡和 SVGA 显示卡可供选择。当前市售显示卡多为 PCI 局部总线显示方式,也有少数为 VESA 显示方式。由于多数主板为 ISA 总线,其扩展槽仍为 16 位。但是数据交换愈来愈需要更高的速率,于是开发了与 CPU 数据线直接相通的总线设计。所以当前市场上有 32 位至 128 位的显示卡出售,使图形显示速度成十倍的增高。显示卡有较早的 TRIDENT 9xxx 系列和 CIRUS 54xx 系列,较新的有 S3 系列和 IGS、ALI 等。

选择显示卡的原则首先是前已述及的取决于其设备驱动程序的编写质量。显示卡必须具有用户经常使用的应用程序,换句话说必须重视显示卡的兼容性。老牌厂家,如 S3 系列、9xxx 系列和 54xx 系列产品的兼容性就较好。在此前提下才考虑速度问题。显示内存也是选择显示卡的一个重要条件。目前显示内存多为 256 K ~ 4 M,常见的是 1 M。真彩色显示要求在 1 M 以上,其分辨率可达 1280×1024 ,显示 16.7 M 种颜色。

对于一般给水排水工程 CAD 用户而言,选择 TVGA 96xx 已可正常工作。对于需使用多媒体的用户还应考虑更高档的显示卡,如高档 S3 系列、IGS 系列等。由于微机配件的价格降幅较大,建筑给水排水 CAD 又是以处理图形为主,只要经济上有条件,还是选择高档视频显示系统为好。