

江苏省职称计算机应用 能力考核教材

计算机辅助设计(CAD)

(一)

江苏省职称办公室 编

江苏人民出版社

江苏省职称计算机应用 能力考核教材

江苏省职称办公室 编

计算机辅助设计(CAD)

(一)

书 名 江苏省职称计算机应用能力考核教材（一）
编 著 者 江苏省职称办公室
责任编辑 许尔兵 王保顶 戴亦梁 张惠玲 王旭 何娅
出版发行 江苏人民出版社
地 址 南京中央路 165 号
邮政编码 210009
印 刷 者 南京京新印刷厂
开 本 787×1092 毫米 1/16
印 张 41.25
印 数 1—5125 册
字 数 1000 千字
版 次 1998 年 9 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号 ISBN 7—214—02249—4/G·693
定 价 50.00 元
(江苏人民版图书凡印装错误可向承印厂调换)

编写指导委员会

主任委员:王时中

副主任委员:罗晓桦

委员:沈尧源、朱武生、徐顺年、陶静、李俊明

编写委员会

主任委员:钱士钧

副主任委员:廖文和

执行委员:朱武生、祁秀高、徐伟青

委员:牛又奇、耿强、沈建新、吴宏

前 言

随着现代科学技术的迅猛发展，信息交流不断扩大，计算机及其技术的广泛应用已成为现代文明和社会进步的标志。为了适应这一时代要求，更好地发挥职称评定工作的独特作用，帮助专业技术人员了解和掌握计算机应用的基本知识，提高专业技术人员在科研、设计、生产、管理等领域应用计算机获取信息和处理信息的能力，江苏省职称工作领导小组办公室根据国家有关部门的规定，组织编写了《江苏省职称计算机应用能力考核教材》。

《江苏省职称计算机应用能力考核教材》由长期从事计算机研究、教学、培训、应用的专家编写。内容力求切合实际，难易适当，突出应用，便于自学。本书分为一、二两册。一册为“计算机辅助设计（CAD）”，由耿强、沈建新主编。二册的“计算机管理信息系统（MIS）”由沈建新、耿强主编；“计算机网络技术及应用”由吴宏、牛又奇主编；“多媒体技术及应用”由牛又奇、吴宏主编。全书由钱士钧教授、廖文和教授主审。于锁扣、王蕾、王佳强、王养森、冯继生、刘胜兰、李森、李晓望、季铭华、陈葵园、郎冰、郭淑霞、钱存端、蒋谦、程筱胜等同志参加了编写。

本教材在编写过程中，得到了江苏省科技干部进修学院、南京大学、南京航空航天大学、江苏省广播电视大学、江苏省农业科学院等单位的大力支持，在此一并感谢。

由于编写、出版时间较短，加之编者水平有限，错误、疏漏之处在所难免，恳请读者不吝指正。

编 者

1998.9

目 录

第一篇 计算机基础知识

1 计算机基础知识	1
1.1 计算机应用简介	1
1.2 微机系统组成与工作原理	2
1.2.1 微机硬件	2
1.2.2 计算机系统结构和系统资源	7
1.2.3 微机系统软件	10
1.2.4 微机的工作原理	13
1.3 计算机病毒的防范	14
1.3.1 计算机病毒的定义	14
1.3.2 计算机病毒的特性	14
1.3.3 计算机病毒的防范	14
2 DOS 操作系统	16
2.1 DOS 操作系统的功能	16
2.1.1 文件管理	16
2.1.2 设备管理	16
2.1.3 存储管理	16
2.2 DOS 的基本组成	17
2.2.1 文件	17
2.2.2 文件目录	19
2.3 DOS 系统的安装和启动	20
2.3.1 DOS 的启动	20
2.3.2 DOS 的启动过程	21
2.4 DOS 命令分类和版本	22
2.4.1 DOS 命令的分类	22
2.4.2 DOS 的版本	22
3 MS-DOS 的常用命令	23
3.1 DOS 命令使用语法规则及常用编辑控制键	23
3.1.1 DOS 命令使用语法规则	23
3.1.2 DOS 的常用编辑控制键	23
3.2 文件操作类命令	24
3.2.1 DIR (文件、目录的显示命令)	24
3.2.2 TYPE (文件显示命令)	25

3.2.3 RENAME (文件更名命令)	26
3.2.4 COPY (文件复制命令)	26
3.2.5 DEL 或 ERASE (文件的删除命令)	28
3.2.6 MOVE (文件移动命令)	29
3.2.7 FC (文件比较命令)	29
3.2.8 ATTRIB (文件属性的查看和修改命令)	30
3.3 目录操作类命令	31
3.3.1 TREE (显示目录结构命令)	31
3.3.2 MD (MKDIR) (建立目录命令)	31
3.3.3 RD (RMDIR) (删除目录命令)	31
3.3.4 XCOPY (目录及文件的复制命令)	32
3.3.5 PATH (设定查找路径命令)	33
3.4 磁盘管理类命令	34
3.4.1 FORMAT (磁盘的格式化命令)	34
3.4.2 DISKCOPY (复制磁盘命令)	35
3.4.3 MSBACKUP (硬盘的备份和恢复命令)	36
3.4.4 CHKDSK (磁盘状态检验命令)	40
3.5 其他操作命令	40
3.5.1 HELP 和 FASTHELP (帮助命令)	40
3.5.2 CLS (清屏命令)	40
3.5.3 TIME 和 DATE (时间和日期设置命令)	41
3.5.4 DOSKEY (热键命令)	41
3.5.5 MSD (硬盘信息显示命令)	43
3.5.6 MEM (查看内存命令)	43
3.5.7 MSCDEX (光盘驱动器驱动命令)	43
3.6 硬盘分区和 FDISK 的使用	44
3.7 编辑器 EDIT	46
3.7.1 EDIT 的启动	46
3.7.2 EDIT 菜单的使用	46
3.8 批处理程序	49
3.8.1 批处理文件的基本概念	49
3.8.2 批处理程序举例	50
3.8.3 AUTOEXEC.BAT 文件	52
3.9 系统的配置	53
3.9.1 什么是系统配置	53
3.9.2 内存的管理	53
3.9.3 CONFIG.SYS (配置文件)	54
3.9.4 使用自动内存规划程序 (MEMMAKER) 实现配置的优化	57

第二篇 计算机辅助设计技术基础

1 CAD 概述	59
1.1 定义	59
1.2 CAD 系统的产生、现状和发展	60
1.3 CAD 系统的应用	61
1.4 CAD 系统的主要功能	63
1.5 CAD 硬件系统	64
1.5.1 计算机	65
1.5.2 图形输入设备	68
1.5.3 图形输出设备	69
1.5.4 计算机网络	71
1.5.5 CAD 硬件选用原则	73
1.6 CAD 软件支撑系统	75
1.6.1 CAD 软件的分类	75
1.6.2 图形软件的标准化	76
1.6.3 工程数据库	80
2 几何造型基础	82
2.1 计算机图形学	82
2.1.1 基本图形的生成原理	82
2.1.2 图形的变换	87
2.1.3 三维图形变换	92
2.1.4 自由曲线、自由曲面的定义	95
2.2 几何造型方法	100
2.2.1 线框造型 (wireframe modeling)	100
2.2.2 曲面造型 (surface modeling)	101
2.2.3 实体造型 (solid modeling)	101
2.2.4 参数化特征造型方法	104
3 机械工程 CAD 的应用	107
3.1 CAD/CAM 的内容	107
3.1.1 传统的生产流程	107
3.1.2 利用 CAD/CAM 的生产流程	109
3.1.3 CAD/CAM 技术可产生的效益	109
3.2 CAD/CAM 系统的总体结构	110
3.3 CAE-计算机辅助工程	111
3.3.1 有限元方法	111
3.3.2 边界元素法	112
3.3.3 模态分析法	112
3.4 CAPP-计算机辅助工艺规划	113

3.4.1 工艺规程设计的基本概念	113
3.4.2 CAPP 的基本类型	113
3.4.3 CAPP 的几项关键技术	114
3.5 数控编程	115
3.5.1 数控编程的基本概念	115
3.5.2 人工编程的过程	116
3.5.3 自动编程	116
3.6 CAQ-计算机辅助质量	117
3.6.1 计算机辅助质量保证 (CAQA)	118
3.6.2 计算机辅助质量控制 (CAQC)	118
3.7 MIS-计算机管理信息系统	119
3.7.1 生产计划与管理在企业中的地位和任务	119
3.7.2 计算机管理信息系统 (MIS)	119
3.8 CAD/CAM 系统的集成	121
3.8.1 CAD/CAM 系统集成的必要性	121
3.8.2 CAD/CAM 系统的集成程度	121
3.8.3 CAD/CAM 系统集成的关键技术	122
3.8.4 CAD/CAM 一体化系统是 CIMS 的核心	122
4 建筑工程 CAD 应用	124
4.1 建筑工程设计计算机辅助设计 (CAD) 发展过程	124
4.2 建筑工程 CAD 的优越性	125
4.3 建筑工程 CAD 的特点	126
4.4 建筑工程 CAD 技术简介	126
4.5 CAD 技术在建筑工程相关领域中的应用	130

第三篇 AutoCAD R12 的使用

1 概述	131
1.1 计算机辅助绘图 (CAG)	131
1.1.1 计算机绘图的产生	131
1.1.2 计算机绘图的发展	132
1.1.3 计算机绘图的应用	133
1.2 计算机绘图软件——AutoCAD 简介	135
1.2.1 AutoCAD R12 的主要功能	136
1.2.2 AutoCAD R12 的运行环境	136
1.2.3 AutoCAD R12 软件的主要特点	136
1.3 AutoCAD R12 入门	137
1.3.1 AutoCAD R12 的安装、配置、启动、退出	137
1.3.2 AutoCAD R12 软件的配置	138

1.3.3 AutoCAD R12 软件的启动、图形文件建立和退出	148
1.3.4 AutoCAD R12 的界面	152
1.3.5 AutoCAD R12 命令的键盘输入	154
1.3.6 AutoCAD R12 命令的菜单输入	155
1.3.7 AutoCAD R12 命令的重复和透明命令	157
1.3.8 AutoCAD R12 数据的输入	158
1.4 AutoCAD R12 实用命令和常用功能键介绍	159
1.4.1 实用操作命令	159
1.4.2 与功能键有关的定义	170
2 实体绘图	172
2.1 坐标系统的设置与选择	172
2.1.1 世界坐标系 (World Coordinate System, WCS)	172
2.1.2 用户坐标系 (User Coordinate System, UCS)	172
2.1.3 用户坐标的设定	173
2.2 绘图基本命令	177
2.2.1 POINT (画点命令)	177
2.2.2 LINE (画直线命令)	179
2.2.3 DLINE (画双线命令)	182
2.2.4 TRACE (画等宽线命令)	184
2.2.5 CIRCLE (画圆命令)	186
2.2.6 ARC (画圆弧命令)	188
2.2.7 PLINE (画多义线命令)	193
2.2.8 DONUT (DOUGHNUT) (画圆环命令)	196
2.2.9 POLYGON (正多边形命令)	197
2.2.10 ELLIPSE (画椭圆命令)	198
2.2.11 文本字型生成	199
2.2.12 TEXT (输入文本命令) 与 DTEXT (动态文本命令)	202
3 图形编辑	207
3.1 建立选择集	207
3.1.1 选择集的选项	207
3.1.2 构造选择集命令	212
3.2 编辑命令	212
3.3 实体的删除与恢复	213
3.3.1 ERASE (删除命令)	213
3.3.2 OOPS (恢复删除命令)	213
3.3.3 U、UNDO (取消命令), REDO (恢复取消命令)	214
3.4 实体的复制	217
3.4.1 COPY (复制命令)	217
3.4.2 OFFSET (等距命令)	218

3.4.3 MIRROR (镜像命令)	219
3.4.4 ARRAY (阵列命令)	220
3.5 改变实体的位置与大小	223
3.5.1 MOVE (移动命令)	223
3.5.2 ROTATE (旋转命令)	224
3.5.3 SCALE (缩放命令)	225
3.5.4 ALIGN (平移旋转命令)	226
3.6 改变实体的形状及其特性	228
3.6.1 STRETCH (拉伸命令)	228
3.6.2 TRIM (剪裁命令)	228
3.6.3 EXTEND (延伸命令)	229
3.6.4 FILLET (倒圆角命令)	230
3.6.5 CHAMFER (倒角命令)	231
3.6.6 BREAK (断开命令)	232
3.6.7 CHANGE (改变点与对象属性的命令)	233
3.6.8 CHPROP (改变属性命令)	235
3.6.9 DDMODIFY (改变实体命令)	235
3.6.10 PEDIT (多义线编辑命令)	236
3.7 用夹持点进行编辑	238
3.7.1 用夹持点进行编辑	238
3.7.2 调整夹持点设置	239
3.7.3 夹持点编辑的五种模式	240
3.7.4 夹持点的系统变量	245
3.8 实体选择设置	245
4 辅助绘图工具、显示控制及查询	248
4.1 辅助绘图工具	248
4.1.1 SNAP (捕捉命令)	248
4.1.2 GRID (栅格命令)	250
4.1.3 ORTHO (正交命令)	251
4.2 显示控制	256
4.2.1 ZOOM (缩放命令)	256
4.2.2 PAN (扫视命令)	259
4.2.3 VIEW (视图管理命令)	260
4.2.4 VIEWRES (视图分辨率命令)	262
4.2.5 REDRAW (重画命令) 与 REGEN (重生成命令)	263
4.2.6 多视窗显示	263
4.2.7 MVIEW (多视窗显示命令)	265
4.3 绘图查询	271
4.3.1 AREA (面积命令)	271

4.3.2 DBLIST (数据库查询命令)	272
4.3.3 DIST (距离命令)	273
4.3.4 ID (测点命令)	274
4.3.5 LIST (列表查询命令)	274
4.3.6 TIME (时间命令)	275
4.3.7 STATUS (状态查询命令)	276
5 图层与线型	279
5.1 图层的基本概念	279
5.2 图层的操作命令	280
5.2.1 LAYER (层命令)	280
5.2.2 COLOR (颜色命令)	287
5.2.3 LINETYPE (线型命令)	288
5.2.4 LTSCALE (线型比例命令)	290
6 块、属性	292
6.1 块的概念	292
6.1.1 块的概念	292
6.1.2 使用块的优点	292
6.2 块的定义	293
6.2.1 画出要转化成块的对象	293
6.2.2 核对所在的层	294
6.2.3 块的定义命令	294
6.2.4 列块的清单	295
6.3 块的插入过程	295
6.3.1 插入命令	295
6.3.2 插入块的镜像	297
6.3.3 使用 Corner (角) 选项	298
6.3.4 XYZ 选项	298
6.3.5 预置比例因子和旋转角	299
6.3.6 使用 Insert 对话框进行块插入	300
6.3.7 块的多重插入	301
6.3.8 沿实体等分点插入块	303
6.4 块的层、颜色、线型	303
6.5 块的嵌套	304
6.6 建立写盘块	305
6.7 定义插入基点 (BASE)	306
6.8 编辑块	307
6.8.1 分解一个块	307
6.8.2 块的改名	308
6.8.3 删除未引用的块	308

6.9 定义块属性	309
6.9.1 属性	309
6.9.2 用对话框定义属性	310
6.9.3 用命令行定义属性	312
6.9.4 编辑属性标签	314
6.9.5 建立属性块	315
6.10 插入带有属性的块	316
6.10.1 使用对话框插入带有属性的块	316
6.10.2 使用命令行插入带有属性的块	317
6.10.3 抑制属性请求	318
6.11 提取属性	319
6.11.1 使用对话框来提取属性	319
6.11.2 使用命令行提取属性	322
6.12 控制属性的可见性 (ATTDISP 命令)	322
6.13 编辑属性	323
6.13.1 使用 DDATTE 命令改变属性值	323
6.13.2 使用 ATTEDIT 命令编辑和修改属性值	324
6.14 外部引用命令	329
6.14.1 XREF (外部引用命令)	329
6.14.2 XBIND (把依赖符加到工作图形中命令)	331
6.14.3 特殊图层和线型的处理	332
6.14.4 嵌套 XREF	333
6.14.5 XREF 错误处理和日志文件	333
7 尺寸标注和填充技术	335
7.1 尺寸标注的基本概念	335
7.1.1 尺寸标注的必要性	335
7.1.2 尺寸标注的基本术语	335
7.2 选择 AutoCAD 中的尺寸标注命令	338
7.2.1 DIM (尺寸标注命令) 与 DIM1 (一次性尺寸标注命令)	338
7.2.2 有关尺寸标注命令	338
7.3 线型尺寸标注	339
7.3.1 HORIZONTAL (水平型尺寸标注)	339
7.3.2 VERTICAL (垂直型尺寸标注)	341
7.3.3 ALIGNED (准线型尺寸标注)	341
7.3.4 ROTATED (指定角度型尺寸标注)	342
7.3.5 BASELINE (基线型尺寸标注)	343
7.3.6 CONTINUE (连续型尺寸标注)	344
7.4 角度型尺寸标注	345
7.5 径向型尺寸标注	348

7.5.1 DIAMETER (直径型尺寸标注)	348
7.5.2 RADIUS (半径型尺寸标注)	349
7.6 产生中心标记和中心线	349
7.7 坐标型尺寸标注	351
7.8 引线标注	352
7.9 尺寸标注格式及尺寸标注系统变量	353
7.9.1 建立和恢复尺寸标注型式	354
7.9.2 Dimension Line...尺寸线对话框	354
7.9.3 Extension Lines...尺寸界线对话框	357
7.9.4 Arrows...箭头对话框	360
7.9.5 Text Location...尺寸文本的定值	363
7.9.6 Text Format...尺寸文本的格式	367
7.9.7 Features...特征对话框	370
7.9.8 Colors...颜色对话框	371
7.10 关联性尺寸标注	372
7.10.1 修改关联性尺寸标注	372
7.10.2 定义点	372
7.10.3 编辑关联型尺寸标注	373
7.11 编辑尺寸标注	374
7.12 编辑尺寸标注文本	376
7.13 用夹持点 (GRIPS) 编辑尺寸标注	376
7.14 DDMODIFY、DDCHPROP、CHANGE 命令编辑尺寸标注	377
7.15 使用尺寸标注格式覆盖	377
7.16 比较和列举尺寸标注格式	378
7.17 填充技术	379
7.17.1 填充技术	379
7.17.2 BHATCH 命令	380
7.17.3 边界影线的选项	381
7.17.4 HATCH 命令	385
7.17.5 画影线时的图案对准 (SNAPBASE 变量)	386
8 命令组、幻灯片文件、形文件	389
8.1 命令组文件	389
8.1.1 SCRIPT (运行命令)	391
8.1.2 RSCRIPT (反复运行命令)	393
8.1.3 DELAY (延时命令)	393
8.1.4 RESUME (恢复命令)	394
8.1.5 GRAPHSCR、TEXTSCR (图形文本屏幕转换命令)	395
8.1.6 在启动 AutoCAD 时调用命令组文件	395
8.2 幻灯片文件	395

8.2.1	什么是幻灯片文件	395
8.2.2	制作幻灯片文件	396
8.2.3	放映幻灯片	396
8.2.4	预加载幻灯片	397
8.2.5	使用幻灯片的注意事项	397
3.3	形文件	398
8.3.1	形文件	398
8.3.2	形定义	398
8.3.3	向量长度和方向编码	399
8.3.4	编译和装入形文件	400
8.3.5	专用代码	402
9	菜单文件	406
9.1	概述	406
9.1.1	菜单文件的作用	406
9.1.2	菜单文件的类型	406
9.1.3	菜单文件的装入	407
9.2	菜单文件的结构	408
9.2.1	菜单段	408
9.2.2	子菜单	408
9.2.3	菜单项	409
9.3	屏幕菜单	410
9.3.1	屏幕菜单段的特点	410
9.3.2	编写屏幕菜单段	411
9.3.3	装入菜单	416
9.3.4	屏幕菜单的子菜单	416
9.3.5	自动菜单切换	420
9.3.6	系统变量 <code>MENUECHO</code>	421
9.3.7	其他语种菜单	421
9.4	下拉菜单	421
9.4.1	标准下拉菜单	421
9.4.2	段标题	422
9.4.3	菜单条标题	422
9.4.4	菜单显示区域的大小和位置	422
9.4.5	编写下拉菜单	423
9.4.6	下拉菜单中的级联子菜单	424
9.5	光标菜单	428
9.6	按钮和辅助菜单	430
9.7	图标菜单	432
9.7.1	图标菜单的文法	433

9.7.2 编写图标菜单	433
9.7.3 为图标菜单制作幻灯片	435
10 图形交换、图形输出及 AutoLISP	437
10.1 图形交换文件的作用	437
10.2 图形交换文件的类型	437
10.3 .DXF 图形交换文件的结构	438
10.4 AutoCAD R12 的图形交换	451
10.4.1 AutoCAD R12 的图形交换命令	451
10.4.2 用高级语言实现 AutoCAD R12 的图形交换	453
10.5 AutoCAD R12 图形输出	454
10.5.1 PLOT 命令	454
10.5.2 PostScript 文件的输出、输入	460
10.6 AutoLISP 语言及其应用概要	462
10.6.1 AutoLISP 语言的数据类型介绍	463
10.6.2 AutoLISP 程序的运行	465
10.7 ADS 简介	466
10.7.1 ADS 的特点	466
10.7.2 ADS 的主要功能	466
10.7.3 ADS 应用程序的调用	466
11 轴测投影图及实体造型	468
11.1 轴测投影图	468
11.1.1 轴测投影图	468
11.1.2 轴测投影	468
11.1.3 轴测投影轴和平面	469
11.1.4 设置轴测投影图绘图环境	469
11.1.5 画轴测投影圆	472
11.2 二维半图形的绘制	473
11.2.1 为二维目标增设厚度	473
11.2.2 设定绘制目标的标高和厚度	473
11.3 3D 对象和曲面	474
11.4 在 3D 空间观察对象	480
11.4.1 VPOINT 命令	480
11.4.2 DVIEW 命令	483
11.5 在 3D 空间中创建对象	486
11.5.1 绘制三维点和直线	486
11.5.2 绘制和编辑三维多义线	487
11.5.3 创建曲面	488
11.6 实体造型	493
11.6.1 AME 简介	493

11.6.2 预定义基本实体	494
11.6.3 实体造型的命令	497
11.7 实体造型实例	499
11.7.1 创建基本 2D 区域	499
11.7.2 创建 2D 区域	500
11.7.3 删减区域	501
11.7.4 SOLEXT (创建拉伸实体命令)	502
11.7.5 构造组合实体	502
11.7.6 SOLREV (创建回转体命令)	503
11.7.7 SOLCYL (创建圆柱体命令)	504
11.7.8 SOLUNION (创建组合实体或区域命令)	505
11.7.9 SOLFILL (创建圆角命令)	506
11.7.10 SOLCHAM (创建倒角命令)	507
11.7.11 SOLMASSP (分析实体命令)	507
11.7.12 SOLCUT (用面分割实体命令)	508
11.7.13 SOLSECT (创建剖面图命令)	509
11.8 三维图形的消隐	510
11.9 三维图形的渲染	511
11.9.1 确定模型中要被渲染的侧面	511
11.9.2 定义模型要点	511
11.9.3 加载和配置 AUTOCAD RENDER	511

第四篇 计算机辅助电路设计

1 PROTEL SCHEMATIC 3.3 简介与安装	513
1.1 PROTEL SCHEMATIC 3.3 的特点	513
1.2 PROTEL SCHEMATIC 3.3 软、硬件配置	514
1.3 软件安装步骤	514
1.4 PROTEL SCHEMATIC 3.3 主要文件简介	518
2 快速入门	520
2.1 启动 PROTEL SCHEMATIC 绘图程序	520
2.2 SCHEDIT 屏幕与菜单操作	521
2.3 清除电路图	521
2.4 画新电路图	522
2.5 打印和绘制电路图	527
3 绘图命令	531
3.1 BLOCK (块命令)	531
3.2 CURRENT (现况命令)	535
3.3 DELETE (删除命令)	537