

计算机绘图

Auto CAD应用与开发基础

上海机械高等专科学校 张鸿梁 主 编
哈尔滨工业高等专科学校 葛江华 副主编

高等专科学校机电一体化专业系列教材



出版社

TP391.72

24

高等专科学校机电一体化专业系列教材

计 算 机 绘 图

AutoCAD 应用与开发基础

主 编	张鸿梁
副主编	葛江华
参 编	郭廷良
主 审	陈心申



机械工业出版社

AutoCAD 是目前国内外最为流行的计算机辅助设计与绘图软件包之一。本书分两大部分叙述了这一软件包的应用与开发技巧。第一部分以上机作业题为主线,系统介绍了 AutoCAD 中主要命令的用途、用法及作图技巧;第二部分为 AutoCAD 的二次开发基础,旨在浅显、实用,使初级用户能快速趋近专业用户目标。

本书是高等专科学校机电一体化系列教材之一,作为高专学生计算机绘图的教材,也可供职业大学和业余大学学生使用,还可作为初级 CAD 人员的培训教材和初级开发编程人员的参考书。

计算机绘图

AutoCAD 应用与开发基础

上海机械高等专科学校 张鸿梁 主编

哈尔滨工业高等专科学校 葛江华 副主编

*

责任编辑:赵爱宁 版式设计:张世琴

封面设计:姚毅 责任校对:张晓蓉

责任印制:王国光

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092 1/16·印张 15.5·字数 371 千字

1996 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

印数 0 001-6 000 定价:16.80 元

*

ISBN 7-111-05144-0/TP·353(课)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

序

随着微处理器和微型计算机的问世,电子计算机已深深介入机械制造的各个领域,一系列机、电、计算机一体化的新产品诞生。为适应这个变化,迫切需要高等工业专科学校培养制造、调试、使用、维修机电一体化产品的技术人才。鉴于此,不少高等工业专科学校在多年探索机械制造专业改造并取得经验的基础上正在创办机电工程(机电一体化)专业,以满足社会的需要,但各校对新开专业缺乏经验,缺少教材和师资,在此形势下,1995年3月机械工业部教材编辑室在全国机械制造专业教材编审委员会和全国高等工业专科学校机械制造专业协会的协助下于南京召开了高等工业专科学校机电一体化教学与教材研讨会,研讨了机械行业技术发展的大趋势,认为办好机、电、计算机紧密结合的新机电工程专业,培养制造、调试、使用、维修机电一体化产品的机电一体化人材是非常必要的。为给机电一体化专业奠定物质基础,会议决定立即,组织第一批急需的机电一体化专业系列教材,初步确定了各教材的主编、协编和主审人员。1995年4月机械工业部教材编辑室又在长沙召开了各课程编写大纲会,并进一步调整、落实了编审班子。会后各参编教师立即行动,认真撰写,在1995年9月威海召开的审稿会的基础上,历经了一年左右时间,这一套统编教材终于陆续交稿出版。

这批教材的出版是我们对机电工程(机电一体化)专业教学的一种尝试,希望它能满足各校的教学所需,这套教材在组织编写过程中得到了众多学校和老师的热心帮助,在这里特向吴善元、盛善权、黄鹤汀、易泓可等老师表示衷心的感谢。

机械工业部教材编辑室

1996年1月

前 言

AutoCAD 是一个功能很强的通用计算机辅助设计绘图软件包,在国内有一定的应用基础。全书以 AutoCAD 的应用与开发为目标,以作者多年来 CAD 教学的经验为基础,吸取了他人的许多长处,向读者展现了一条应用与开发 AutoCAD 的清晰思路。本书分为两个部分:

第一部分为第 1 章至第 7 章,以上机作业题为主线,介绍了 AutoCAD 二维、三维图形的画法及作图技巧,较系统地叙述了 AutoCAD 大部分命令的用途与用法,使初学者能较轻松地进入 AutoCAD 天地,而不至于在这个庞大的系统面前无从下手。

第二部分为第 8、9 章,向读者展示了 AutoCAD 的另一天地:如何将 AutoCAD 改造为适合自己使用的专业系统,即所谓的“二次开发”。作者从非专业程序员的角度,向读者介绍了快速趋近这一目标的基础知识,旨在以此作为初级 CAD 人员开发的向导。

AutoCAD 自 1982 年 12 月推出 1.0 版本以来,在作图功能、实体造型、开发工具及用户界面等方面都有了极大的提高。当然,随着版本的不断提高,AutoCAD 对计算机硬件的要求也越来越高。纵观 AutoCAD 的发展过程,有几个版本是较具有代表性的,例如:2.6 版(二维功能已相当完善)、10.0 版(下拉菜单及弹出式对话框使用非常方便)、11.0 版(开始出现三维实体造型功能)、12.0 版(取消主菜单,for windows 版增加了图形用户界面 GUI)……。用户可根据自己的具体情况选用适当的版本。由于本书主要叙述二维绘图,因此本书的参考版本为 10.0 版(三维实体部分为 11.0 及 12.0 版)。若用户采用更高的版本,则只是界面会有所不同,命令格式并无多大变化。

本书是高等专科学校机电一体化系列教材之一,作为高专学生计算机绘图的教材,也可供职业大学和业余大学学生使用,还可作为初级 CAD 人员的培训教材和初级开发编程人员的参考书。

本书由上海机械高等专科学校张鸿梁任主编(编写第 1、7~9 章及附录),哈尔滨工业高等专科学校葛江华任副主编(编写第 4~6 章),参加编写的人员还有沈阳工业高等专科学校郭廷良(编写第 2、3 章)。主审为哈尔滨工业高等专科学校陈心田。

限于篇幅及作者水平,书中定有不少疏漏及错误,敬请读者予以批评指正。

作 者

1995 年 9 月

目 录

序

前言

第 1 章 AutoCAD 的基本使用方法 1

1.1 AutoCAD 简介 1

1.1.1 AutoCAD 软件包的主要功能 1

1.1.1.1 基本功能 1

1.1.1.2 AutoCAD11.0 版本主要 扩充功能 1

1.1.1.3 AutoCAD12.0 版本主要 扩充功能 2

1.1.2 AutoCAD 对系统的要求 2

1.1.3 本书中的一些约定 2

1.1.3.1 名词解释 2

1.1.3.2 本书中命令序列的书写规则 3

1.2 AutoCAD 主菜单介绍 3

1.2.1 功能 1——开始新的绘图 4

1.2.2 功能 2——编辑现存图形 5

1.2.3 功能 3——绘图机绘图 6

1.2.4 功能 4——打印机绘图 6

1.2.5 功能 5——配置 AutoCAD 6

1.2.6 功能 6——文件管理程序 6

1.2.7 功能 7——编译型体/字体描述 源文件 6

1.2.8 功能 8——转换旧格式图 形文件 6

1.2.9 功能 9——修理被损坏的图 形文件 7

1.3 AutoCAD 的坐标系统 7

1.3.1 通用坐标系统(World Coordinate System) 7

1.3.2 用户坐标系统(User Coordinate System) 7

1.3.3 坐标系统图标(Coordinate System Icon) 7

1.3.4 右手规则 8

1.4 命令的输入 8

1.4.1 从键盘输入 8

1.4.2 从屏幕菜单输入 8

1.4.2.1 用定标设备 8

1.4.2.2 用键盘上的功能键 8

1.4.3 从下拉式菜单输入 9

1.4.4 从数字化仪菜单输入 9

1.4.5 从按钮菜单输入 9

1.4.6 重复命令 9

1.4.7 透明命令 9

1.5 数据的输入 10

1.5.1 坐标点 10

1.5.1.1 通过键盘键入点的绝对坐标 10

1.5.1.2 通过键盘键入点的相对坐标 10

1.5.1.3 用定标设备在屏幕上拾取点 11

1.5.1.4 用键盘的箭头键在 屏幕上拾取点 11

1.5.2 距离和数值 11

1.5.3 角度 12

1.5.4 位移量 12

1.6 图形实体选择 13

1.6.1 用光标直接定点(point) 13

1.6.2 W(Window 窗口) 13

1.6.3 C(Crossing 交叉窗口) 13

1.6.4 L (Last 最后) 13

1.6.5 P (Previous 前一个) 14

1.6.6 U (Undo 回退) 14

1.6.7 R (Remove 移去) 14

1.6.8 A (Add 增加) 14

1.6.9 空应答 14

1.6.10 Ctrl+C 14

1.7 出错与纠正 15

1.8 高级用户接口(AUI)简介 15

1.8.1 菜单条区(Menu Bar)和下拉式 菜单(Pull-down Menu) 16

1.8.2 图标菜单(Icon Menu) 16

1.8.3 对话框(Dialogue Boxes) 16

习题 18

第2章 初次绘图	19
2.1 实例概述	19
2.1.1 作图分析	19
2.1.2 作图过程简介	19
2.1.2.1 启动 AutoCAD 进入绘图 编辑状态	19
2.1.2.2 图形环境初始化	19
2.1.2.3 绘制图形	19
2.1.2.4 作必要的修改	20
2.1.2.5 存盘退出	20
2.2 介绍 AutoCAD 最基本的 命令	20
2.2.1 HELP(帮助)命令	20
2.2.2 LIMITS(绘图边界)命令	20
2.2.3 UNITS(单位制/格式控制) 命令	21
2.2.4 SNAP(步进、捕捉)命令	22
2.2.5 GRID(网格)命令	23
2.2.6 AXIS(坐标轴线)命令	24
2.2.7 BLIPMODE(标识点方式) 命令	24
2.2.8 ORTHO(正交)命令	25
2.2.9 STATUS(状态查询)命令	25
2.2.10 LINE(画直线)命令	25
2.2.11 TRACE(画加宽线)命令	28
2.2.12 SOLID(画实体)命令	28
2.2.13 FILL(填充)命令	29
2.2.14 CIRCLE(画圆)命令	29
2.2.15 ARC(画圆弧)命令	31
2.2.16 POLYGON(画正多边形) 命令	34
2.2.17 LIST(列表)命令	35
2.2.18 REDRAW(重画)命令	35
2.2.19 U(取消上一条命令)命令	35
2.2.20 UNDO(取消)命令	36
2.2.21 REDO(重做)命令	37
2.2.22 ERASE(删除)命令	37
2.2.23 OOPS(恢复)命令	38
2.2.24 END(结束)命令	38
2.2.25 SAVE(存盘)命令	38
2.2.26 QUIT(退出)命令	38
习题	39

第3章 按比例作图	41
3.1 图例概述	41
3.1.1 作图分析	41
3.1.1.1 准备工作	41
3.1.1.2 对所画图形进行分析	41
3.1.2 作图过程简介	42
3.1.2.1 图形环境初始化(包括边 框及标题栏)	42
3.1.2.2 画主视图的直线轮廓	42
3.1.2.3 画主视图中的键槽	42
3.1.2.4 画局部放大图	43
3.1.2.5 画移出剖面图	43
3.2 进一步介绍 AutoCAD 命令	44
3.2.1 PLINE(画二维多义线)命令	44
3.2.2 PEDIT(多义线/网格编辑) 命令	46
3.2.3 TEXT(写文字)命令	49
3.2.4 DTEXT(动态写文字)命令	52
3.2.5 STYLE(字型)命令	52
3.2.6 HATCH(画剖面线)命令	54
3.2.7 ZOOM(屏幕缩放)命令	56
3.2.8 PAN(视域移动)命令	58
3.2.9 VIEWRES(快速缩放控制) 命令	59
3.2.10 VIEW(视域)命令	59
3.2.11 OSNAP(目标捕捉)命令	60
3.2.12 APERTURE(靶区调整) 命令	62
3.2.13 BREAK(切断,部分删除) 命令	63
3.2.14 FILLET(圆角连接)命令	64
3.2.15 CHAMFER(倒角)命令	66
3.2.16 MOVE(移动)命令	67
3.2.17 COPY(复制)命令	67
3.2.18 MIRROR(镜像)命令	69
3.2.19 ROTATE(旋转)命令	70
3.2.20 SCALE(实体缩放)命令	71
3.2.21 EXTEND(延伸)命令	72
3.2.22 OFFSET(偏移)命令	73
3.2.23 STRETCH(伸展)命令	73
3.2.24 TRIM(修剪)命令	74
3.2.25 UCS(用户坐标系统)命令	76

3.2.26 UCSICON(UCS 图标)命令	77	WASHER)	112
3.2.27 FILES(文件操作)命令	78	5.1.6 联轴器右端法兰(图块名: PART2)	112
习题	81	5.2 图块	113
第4章 绘制零件图	84	5.2.1 图块概述	113
4.1 图例概述	84	5.2.1.1 图块的概念	113
4.1.1 制图分析	84	5.2.1.2 图块的功用	113
4.1.2 制图过程简介	85	5.2.1.3 图块和层	114
4.1.2.1 图形环境初始化	85	5.2.1.4 图块的嵌套	114
4.1.2.2 画视图部分	86	5.2.2 有关图块的命令	115
4.1.2.3 标注尺寸	86	5.2.2.1 BLOCK(定义图块)命令	115
4.2 介绍 AutoCAD 命令	87	5.2.2.2 INSERT(图块插入) 命令	116
4.2.1 LAYER(图层)命令	87	5.2.2.3 MININSERT(多重插入) 命令	118
4.2.2 LTSCALE(线型比例)命令	90	5.2.2.4 BASE(基点)命令	118
4.2.3 LINETYPE(线型)命令	90	5.2.2.5 WBLOCK(图块写入磁盘) 命令	118
4.2.4 CHANGE(修改)命令	92	5.2.2.6 EXPLODE(拆开)命令	119
4.2.5 DIM(尺寸标注)与 DIM1(一次 尺寸标注)命令	94	5.3 管理已命名物体	119
4.2.5.1 DIM1 命令	94	5.3.1 RENAME(重新命名)命令	120
4.2.5.2 DIM 命令	94	5.3.2 PURGE(删除命名物体)命令	120
4.2.5.3 尺寸标注的几种类型	95	习题	121
4.2.5.4 LINEAR(长度型尺寸标注) 子命令	96	第6章 拼画装配画	122
4.2.5.5 ANGULAR(角度型尺寸 标注)子命令	98	6.1 实例概述	122
4.2.5.6 DIAMETER(直径型尺寸 标注)子命令	100	6.1.1 制图分析	122
4.2.5.7 RADIUS(半径型尺寸标注) 子命令	100	6.1.2 拼画装配图的步骤与技巧	123
4.2.5.8 相关尺寸标注	100	6.1.2.1 建立图形文件	123
4.2.5.9 尺寸变量	101	6.1.2.2 清除无用线条	123
4.2.5.10 辅助尺寸标注子命令	105	6.1.2.3 插入右端法兰	124
习题	106	6.1.2.4 插入螺栓组件	124
第5章 建立图形库	110	6.1.2.5 补线	126
5.1 如何建立一个小图形库	110	6.1.2.6 画主视图下半部分的螺栓 组件	126
5.1.1 螺母(图块名:NUT)	110	6.1.2.7 画左视图	126
5.1.2 螺栓六角头(图块名: BOLT1)	111	6.1.2.8 边框及标题栏	127
5.1.3 螺栓中部(图块名:BOLT2)	112	6.2 介绍 AutoCAD 命令	127
5.1.4 螺栓尾部(图块名:BOLT3)	112	6.2.1 ARRAY(阵列)命令	127
5.1.5 弹簧垫圈(图块名: WASHER)	112	6.2.2 PLOT(用绘图机输出)命令	129
		习题	134

第7章 三维实体造型技术 136

7.1 简介 136

7.1.1 实体造型的命令 136

7.1.2 实体造型命令的装入 136

7.1.3 实体体素 137

7.1.4 组合实体 137

7.2 实体造型实例 138

7.2.1 生成实体体素 138

7.2.1.1 设置 138

7.2.1.2 生成底板 139

7.2.1.3 生成圆柱 140

7.2.1.4 改变视角 141

7.2.1.5 生成阶梯孔 142

7.2.1.6 生成水平圆柱 143

7.2.2 生成组合实体 144

7.2.2.1 设置 145

7.2.2.2 确定及修改各实体体素的位置 145

7.2.2.3 生成组合实体 146

7.2.3 编辑实体模型 149

7.3 部分实体造型命令介绍 149

7.3.1 生成实体体素命令 149

7.3.1.1 SOLBOX(建立实心长方体)命令[AutoCAD] 149

7.3.1.2 SOLCONE(建立圆锥体)命令[AutoCAD/AME] 151

7.3.1.3 SOLCYL(建立圆柱体)命令[AutoCAD/AME] 152

7.3.1.4 SOLSPHERE(建立球体)命令[AutoCAD] 152

7.3.1.5 SOLTORUS(建立圆环)命令[AutoCAD] 153

7.3.1.6 SOLWEDGE(建立楔形体)命令[AutoCAD] 154

7.3.1.7 SOLEXT(建立拉伸实体)命令[AutoCAD/AME] 154

7.3.1.8 SOLREV(建立旋转实体)命令[AutoCAD] 156

7.3.2 组合实体(布尔运算)命令 156

7.3.2.1 SOLUNION(实体并运算)命令[仅 AME] 157

7.3.2.2 SOLINT(实体交运算)命令

[仅 AME] 157

7.3.2.3 SOLSUB(实体差运算)命令[仅 AME] 157

7.3.2.4 SOLSEP(实体分离)命令[仅 AME] 158

7.3.3 实体修改命令 158

7.3.3.1 SOLCHAM(实体倒角)命令[仅 AME] 158

7.3.3.2 SOLFILL(实体圆角)命令[仅 AME] 158

7.3.3.3 SOLCHP(修改实体)命令[仅 AME] 159

7.3.3.4 SOLMOVE(实体运动)命令[仅 AME] 161

7.3.4 实体表示命令 162

7.3.4.1 SOLMESH(网格实体)命令[AutoCAD] 162

7.3.4.2 SOLWIRE(线框实体)命令[AutoCAD] 162

7.3.5 辅助绘图命令 163

7.3.5.1 SOLSECT(生成实体剖面)命令[仅 AME] 163

7.3.5.2 SOLPROF(生成实体轮廓)命令[仅 AME] 164

7.3.6 实用命令 165

7.3.6.1 SOLMAT(定义实体材料)命令[AutoCAD] 165

7.3.6.2 SOLMASSP(实体质量属性)命令[仅 AME] 166

7.3.6.3 SOLUCS(实体图标)命令[仅 AME] 167

7.3.6.4 SOLVAR(实体造型环境变量)命令[AutoCAD] 167

7.3.6.5 SOLPURGE(清除实体)命令[AutoCAD] 168

习题 169

第8章 AUTOCAD 开发工具及应用 170

8.1 菜单系统 170

8.1.1 AutoCAD 的标准菜单 170

8.1.2 宏命令技术 171

8.1.3 菜单系统的结构	171	命令	195
8.1.3.1 菜单文件的“区”(section)及 区标题	171	8.4.2.4 GRAPHSCR(转至图形屏 幕显示)命令	195
8.1.3.2 子菜单	171	8.4.2.5 TEXTSCR(转至文本屏幕显 示)命令	195
8.1.3.3 菜单文件中专用字符的 含义	172	8.4.2.6 RSCRIPT(重新调用命令 组)命令	195
8.1.4 菜单编制技术	172	8.4.3 命令组文件的应用	196
8.1.4.1 屏幕菜单编制技术	172	习题	197
8.1.4.2 下拉菜单编制技术	174		
8.1.4.3 图标菜单编制技术	176		
8.1.4.4 数字化仪菜单编制技术	178		
8.1.4.5 按钮菜单编制技术	179		
8.2 形文件及其应用	179	第9章 AutoLISP 程序设计及其 应用	199
8.2.1 形的描述	179	9.1 AutoLISP 的数据 类型	199
8.2.1.1 标题行	179	9.1.1 AutoLISP 支持的几种数据类型	199
8.2.1.2 描述行	179	9.1.1.1 整型(INT)	199
8.2.2 形文件的编译	182	9.1.1.2 实数型(REAL)	199
8.2.3 形的调用方法	183	9.1.1.3 字符型(STR)	199
8.2.4 形的应用	183	9.1.1.4 表(LIST)	199
8.2.4.1 创建特殊符号	183	9.1.1.5 符号(SYM)	199
8.2.4.2 创建特殊字符	184	9.1.1.6 文件描述符(FILE)	199
8.3 图形交换文件	185	9.1.1.7 AutoCAD 的实体名 (ENAME)	199
8.3.1 图形文件(.DWG)与图形交换 文件(.DXF)之间的转换	185	9.1.1.8 AutoCAD 的选择集 (PICKSET)	199
8.3.1.1 DXFOUT 命令	185	9.1.2 数据类型的判别方法	200
8.3.1.2 DXFIN 命令	185	9.2 语法规则	200
8.3.2 DXF 文件的结构	186	9.2.1 程序结构	200
8.3.2.1 DXF 文件的总体结构	186	9.2.2 语法规则	201
8.3.2.2 组代码和组值	186	9.3 AutoLISP 文件的建立、装入 与运行	202
8.3.2.3 标题段	187	9.3.1 AutoLISP 文件的建立	202
8.3.2.4 表段	188	9.3.2 AutoLISP 文件的装入	202
8.3.2.5 块段	188	9.3.3 程序的运行	202
8.3.2.6 实体段	188	9.4 基本函数	203
8.3.3 DXF 文件的应用	190	9.4.1 算术函数——1类	203
8.4 命令组文件及其应用	193	9.4.2 算术函数——2类	203
8.4.1 在装入 AutoCAD 时调用命 令组	193	9.4.3 字符串函数	204
8.4.2 在图形编辑状态调用命令组	194	9.4.4 逻辑与关系函数	204
8.4.2.1 SCRIPT(命令组调用) 命令	194	9.4.5 提取/设置系统变量函数	204
8.4.2.2 DELAY(延时)命令	194	9.4.6 输入/输出函数	205
8.4.2.3 RESUME(恢复执行)			

9.4.7 表函数	205	9.7.2.2 实体数据函数	212
9.4.8 坐标分量函数	206	9.7.2.3 举例	213
9.4.9 过程函数	206	9.7.3 选择集操作函数	213
9.5 条件与循环	206	9.8 实例与分析	215
9.5.1 IF 函数——两分支结构	206	9.8.1 双字符宏	215
9.5.2 PROGN 函数——复合表 达式	207	9.8.1.1 EL.LSP	215
9.5.3 COND 函数——多重分支	207	9.8.1.2 LS.LSP	216
9.5.4 REPEAT 函数——无条件 循环	208	9.8.2 菜单与 AutoLISP	216
9.5.5 WHILE 函数——条件循环	208	9.8.2.1 由菜单调用 AutoLISP	216
9.5.6 FOREACH 函数——无条件表 元素循环	209	9.8.2.2 在 AutoLISP 中调用 菜单	217
9.6 外部文件的输入和输出	209	9.8.3 AutoLISP 在画机械图中的 应用	217
9.6.1 OPEN 函数——打开文件	209	9.9 编程要点和技巧	219
9.6.2 CLOSE 函数——关闭文件	210	9.9.1 编程要点	219
9.6.3 文件的写操作	210	9.9.2 程序调试技巧	220
9.6.4 文件的读操作	210	习题	221
9.7 图形数据库的检索	211	附录 A AutoCAD 应用流程图	223
9.7.1 实体名与选择集	211	附录 B AutoCAD 系统变量表	225
9.7.2 实体操作函数	211	附录 C DXF 组码表	231
9.7.2.1 实体名操作函数	211	附录 D AutoLISP 错误信息	234
		参考文献	238

第1章 AutoCAD 的基本使用方法

1.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 软件包是美国 Autodesk 公司推出的从事计算机辅助设计(CAD)、绘图的通用软件包。其功能齐全、使用方便,是目前国内最为流行的绘图软件之一。AutoCAD 是一个易于学习和使用的绘图软件。用户在不具备计算机系统理论知识和操作经验的条件下,只要经过简单的培训,便可自如地操作。因此,AutoCAD 已被广泛地用于教学、科研及生产等领域。

1.1.1 AutoCAD 软件包的主要功能

1.1.1.1 基本功能

1)AutoCAD 采用人机交互方式,用户不必去熟记那些单调、繁多的“命令”(见 1.1.3 节)及其使用步骤,AutoCAD 提供给用户各种“菜单”(见 1.4 节)及操作步骤的提示,用户只需输入命令及相应数据即可画出所需的图形。

2)AutoCAD 提供了多种辅助绘图工具,使在有限的屏幕范围内可以方便地绘制各种规格的图样,准确地在上定位,并能够用不同颜色和线型设计图形。

3)AutoCAD 提供了直线、加宽线、多义线、圆、圆弧、椭圆、圆环、正多边形等图形实体的绘图命令,通过调用这些命令,能够设计各种专业图样,具有通用性。

4)图形编辑功能强,具有一定的智能化功能,编辑图形极为方便、迅速和准确。布图灵活,图形比例可调整,通过定义图块,能够在不同的图样上调用。

5)能方便地标注尺寸以及编写中英文说明、设备材料清单。

6)提供方便的系统服务,可以随时报告当前绘图区的各种数据,当用户忘记了命令时,可以请求系统帮助得到有关命令的信息。

7)设计的图样通过绘图机或打印机输出,绘制在描图纸或白纸上,并可指定输出整幅或部分内容,比例可调整。

8)用户可在 AutoCAD 上进行二次开发,编制各种专业设计绘图软件。

1.1.1.2 AutoCAD11.0 版本主要扩充功能

(1)实体造型 11.0 版不需要使用 3D(三维)线和表面建立 3D 形体,而将利用 3D 实体模型组合成复杂 3D 组合实体(AME)。

(2)文本编辑器 它提供了文字定位后再进行编辑的简易方法。

(3)网络应用的支持

1)集中式的文件服务器,允许多用户授权转让,最多可达 128 个用户。如果没有授权,则只能被一个用户存取。

2)本地工作站安装,如果用户喜欢,也可以每个工作站安装一套。

3)文件锁定,AutoCAD 生成以扩展名为 DWK 的文件,只要有该文件,则同名文件 DWG 被锁定。

(4)图样空间与模型空间 绘制图形时可使用模型空间,一旦图形绘制完毕,准备进行标注时,便可切换到图样空间。

(5)开发工具 AutoCAD 自 11.0 版起开始提供 C 语言开发工具(ADS)。

1.1.1.3 AutoCAD 12.0 版本主要扩充功能

(1)用户界面 取消主菜单,直接进入图形编辑状态,用户可以利用该版本提供的开发工具自行设计对话框。菜单结构有显著改进,新提供了分级式下拉式菜单,在菜单条上可由双点动重复上次选择的功能。

(2)新的图形实体选择方式 可以由不规则的边界定义选择集。

(3)图层锁定(图层概念见 4.2 节) 允许锁定图层,被锁定层上的图形实体虽可见,但不允许修改。

(4)理想的绘图输出命令 不再以文本方式提示各种数据参数,系统显示一个对话框供进入绘图控制。用户一旦选择好各项参数,不必担心输出的图样不如愿,12.0 版提供了预演功能,使用户可预先观察输出结果。

(5)执行速度大为提高 由于对 32 位存储空间的独特运用,12.0 版不再需要反复地生成图形。另外,消隐(HIDE)速度大大提高。

(6)自动存图 自动按确定的时间间隔存储备份文件。

(7)自动寻找填充边界 在 12.0 版本中,用户画复杂边界的剖面线(见 3.2.6 节)变得很简单,只需在封闭区域内指定一个点,系统即会自动寻找其边界,而不需要本书中所介绍的种种限制。

1.1.2 AutoCAD 对系统的要求

(1)PC XT/286/386/486 微机 9.0 及以上版本需加 8087/80287/80387 数学协处理器,11.0 及以上版本则需要 386 以上微机(至少 2MB 内存,推荐 4MB。若是 for WINDOWS 版本,则推荐 8MB)。

(2)DOS3.3 及以上版本操作系统(for WINDOWS 版则需 WINDOWS3.0 以上)。

(3)可选件

1)鼠标器或数字化仪(如 MS Mouse、Calcomp 系列数字化仪等)。

2)绘图机(HP 系列、HI DMP 系列等喷墨或笔式绘图机)。

3)打印机(Epson 系列、HP 激光打印机等)。

4)图形扫描仪。

1.1.3 本书中的一些约定

1.1.3.1 名词解释

(1)命令 本书中的“命令”是指 AutoCAD 软件中的操作指令。“命令序列”是指在使用 AutoCAD 命令中的操作过程。

(2)菜单 “菜单”是指某些操作指令的一览表(一般计算机书中统称为菜单)。

(3)图形实体 “图形实体”(object)是指 AutoCAD 预先定义的图形元素。AutoCAD 中常用的图形实体有如下类型:

1)直线(Line)

- 2)点(Point)
- 3)圆(Circle)
- 4)圆弧(Arc)
- 5)文字(Text)
- 6)加宽线(Trace)
- 7)多义线(Pline)
- 8)实心体(Solid)
- 9)型(Shape)
- 10)图块(Block)
- 11)标注尺寸(Dim)

(4)样板图形 “样板图形”是指在 AutoCAD 中某一已存在的图形,利用该图形可以设置一个绘图的初始环境。该初始环境包括了样板图形中所有的参数及图形实体。AutoCAD 提供了一个名为 ACAD.DWG 的标准样板图形。

1.1.3.2 本书中命令序列的书写规则

凡不带下划线的英文字母及数字为系统显示部分;

凡带下划线的为用户键入部分;

“↓”符号代表回车(RETURN);

圆括号中的汉字为用户键入内容的说明(但在 AutoLISP 中,圆括号有其自己的含义,见第 9 章);

方括号中的汉字为系统提示的中文解释。

1.2 AutoCAD 主菜单介绍

当用户将 AutoCAD 安装好以后,进入该子目录,然后再键入 ACAD

C:\>CD\ACAD↓

C:\ACAD>ACAD↓

屏幕上就会出现如下主菜单(若当前目录中包含 ACAD.MSG 文件,则在主菜单之前会出现引导信息,如不需要,可将 ACAD.MSG 文件删除。另外,AutoCAD12.0 版本已取消主菜单):

Main Menu

- | | |
|--|----------------|
| 0. Exit AutoCAD | [退出 AutoCAD] |
| 1. Begin a NEW drawing | [开始绘新图] |
| 2. Edit an EXISTING drawing | [编辑现存图形] |
| 3. Plot a drawing | [绘图机绘图] |
| 4. Printer Plot a drawing | [打印机绘图] |
| 5. Configure AutoCAD | [配置 AutoCAD] |
| 6. File Utilities | [文件管理程序] |
| 7. Compile shape/font description file | [编译型体/字体描述源文件] |
| 8. Convert old drawing file | [转换旧格式图形文件] |

9. Recover damaged drawing^②

[修理被损坏的图形文件]

Enter Selection:

[输入选择:]

在选择菜单项时,用户只需键入需要执行功能的相应的顺序编号数字,然后按 RETURN 或空格键即可。屏幕上会出现简短的对话提示,提示用户所需要的附加信息;如果在对话过程中发生错误,可按 Ctrl+C 键返回到“Enter Selection”提示输入。选择主菜单上的 0 号功能将退出 AutoCAD 并返回操作系统。

1.2.1 功能 1——开始新的绘图

当用户开始绘制一个新的图形时,可选择主菜单上的功能 1。为了给用户将要绘制的图形取一个名字,以便存放在磁盘上,当选择了功能 1 后,AutoCAD 将给出下列提示:

Enter NAME of drawing:

用户可以输入任一合法的名字。这样,输入的名字就作为该图形存放在磁盘上的文件名,并带有“DWG”文件扩展名。该扩展名由 AutoCAD 自动加上,无需用户输入。

图形合法名字是指任意字母、数字和特殊符号“\$”(美元币号)、“-”(连字符)、“_”(下划线)组成的不超过八个字符的字符串。

图形名前若不带任何盘符和路径,则图形文件存入当前运行目录;若图形名前带有盘符和路径,则图形文件存入指定盘和目录。

当开始绘制一个新图形时,AutoCAD 会根据样板图形设置一个初始环境。该初始环境包括样板图形中所有的参数及图形实体。

AutoCAD 实际使用哪一种样板图形,取决于用户在回答“Enter NAME of drawing”提示时采取下面三种方法中的哪一种:

(1)Enter NAME of drawing:(图形名)↓ 用户只键入新图形名,AutoCAD 便使用系统预设的样板图形(系统最初设定的是标准样板图形 ACAD.DWG)。如果找不到预设图形,AutoCAD 则显示信息:

* * Prototype drawing(name)is not on file.

Press Return to continue.

[文件中找不到有该名字的样板图形。按 Return 键继续]

当用户按 Return 键,AutoCAD 的主菜单会再度出现。由于该预设样板图形找不到,用户必须使用下述的方法 2 或方法 3 来建立一个新图形,或使用主菜单中的功能 5,选择另外预设样板图形。

(2)Enter NAME of drawing:(图形名=样板图形名)↓ 第二种方法是让用户指定样板图形,图形名和样板图形名之间用一个等号相连。例如

Enter NAME of drawing:DETAIL=A3↓

这个方法将会以名为“A3”的样板图形作为环境,建立一个名为“DETAIL”的新图形。这个方法和用户用 DOS 命令把“A3.DWG”拷贝为“DETAIL.DWG”,然后再用主菜单功能 2 来编辑“DETAIL”的效果是完全一样的。

② 第 9 项功能为 AutoCAD11.0 版新增。

(3)Enter NAME of drawing:(图形名=)↓ 第三种方法是在等号后不加任何样板图形名,这告诉 AutoCAD 不要使用样板图形,而要给环境的所有参数赋预设值。实际上这也是一种建立标准样板图形“ACAD.DWG”的方法。举例:

Enter NAME of drawing:LIGHTING=↓

于是建立图形 LIGHTING,它没有样板图形。

当用户输入合法的文件名以后,AutoCAD 便首先检查在存文件的磁盘目录中是否有和新图名相同的图形文件存在。如果存在,屏幕上将显示:

* * Warning! Drawing(name)already exists.

[警告! 已有一个同名文件。]

Do you want to replace it with the new drawing? <N>

[你是否要用新图代替它? <N>]

如果用户回答了“Y”,则此次绘出的图形将代替磁盘上原来的图形(原来的图形被删除);若回答“N”或直接按 RETURN 键,那么保留原来的图形,重新显示主菜单。假如没有同名文件,系统便进入图形编辑状态(图 1-1),用户可以开始绘图。

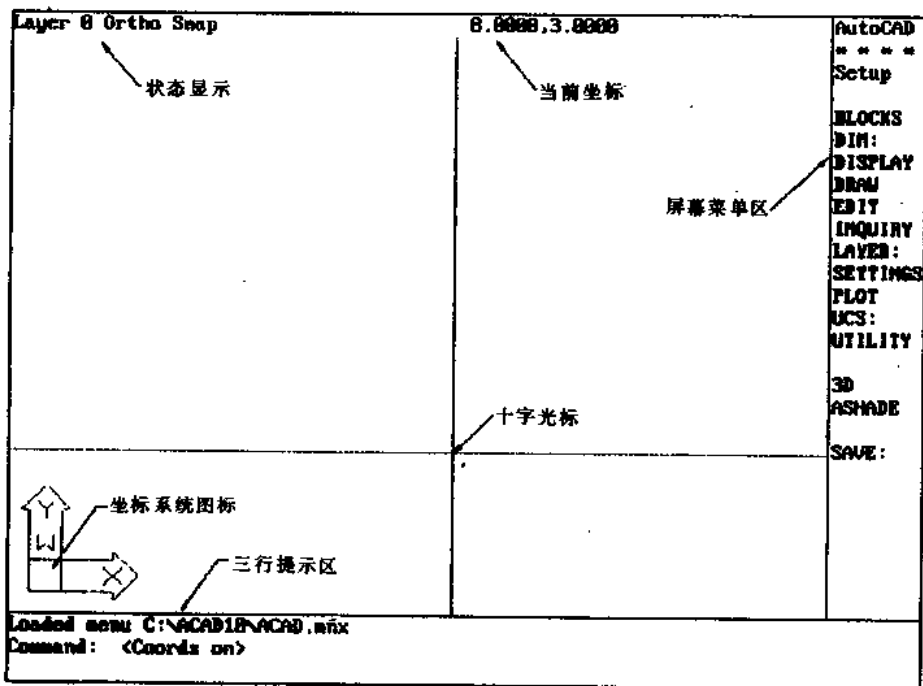


图 1-1 Auto CAD 的图形编辑屏幕

1.2.2 功能 2——编辑现存图形

如果想在—个现存的图上修改、添加一些东西或者只在屏幕上显示—下,则应选用主菜单的功能 2。当用户选择了功能 2 以后,AutoCAD 等待用户输入想要编辑的图形文件名,同功能 1—样,文件名前也可加所需的盘符和路径。例如:

Enter NAME of drawing:BOLT ↓

若目录中存在该文件,系统便进入图形编辑状态并且把名为 BOLT.DWG 的图形显示在屏幕上,以便用户编辑。若找不到该图形文件,AutoCAD 将告诉用户以下信息:

* * Drawing(name)is not on file.

[文件中没有这个图形。]

Press Return to continue.

用户按下 Return 键后,屏幕上将再次显示 AutoCAD 主菜单,供用户重新选择。如果用户忘记了以前存放在磁盘上的图形文件名,则通过主菜单功能 6 或 FILES 命令可以得到现存图形文件的全部清单。

1.2.3 功能 3——绘图机绘图

利用主菜单的功能 3,可以将存在磁盘中的图形用绘图机绘制出来,当用户选择了功能 3 以后,AutoCAD 会在屏幕上提示:

Enter NAME of drawing:

和功能 2 一样,用户须回答想要绘制图形的文件名,然后 AutoCAD 便进入绘图处理程序。另外,正被编辑的图形也可以通过 PLOT 命令进入绘图处理程序,其详细使用介绍见第 6 章中的 PLOT 命令。

1.2.4 功能 4——打印机绘图

主菜单功能 4 用于在打印机上打印图形。功能 4 的提示和功能 3 的提示相同。在图形编辑时,可通过 PRPLOT 命令调用打印机绘图程序。

1.2.5 功能 5——配置 AutoCAD

在使用 AutoCAD 之前,必须将它正确装入用户的计算机系统。主菜单功能 5 就是用来选择用户图形设备的配置程序,并可以设置 AutoCAD 的某些预设参数,以适应用户的需要。在用户第一次安装 AutoCAD 时,这个功能是被自动调用的。在此之后,可以不时地用它来改变预设参数。

1.2.6 功能 6——文件管理程序

如果选择了主菜单功能 6,屏幕上就会出现一个关于文件管理的分菜单,可以进行下列操作:列出磁盘上的文件名、删除指定的文件、文件改名或拷贝文件。具体内容将在第 3 章的 FILES 命令中介绍。

1.2.7 功能 7——编译型体/字体描述源文件

主菜单中的功能 7 是将型体描述(Shape description)源文件编译成 AutoCAD 图形编辑程序可以使用的格式。这个功能只有在建立一个型体/字体文件或修改它们时才会被用到。

1.2.8 功能 8——转换旧格式图形文件

AutoCAD 的版本在不断更新,其图形文件的内部结构已作了不少的改动,所以使用旧版本的图形文件时,需要作图形文件格式的转换。但若使用主菜单功能 2、3、4,可以不经过程