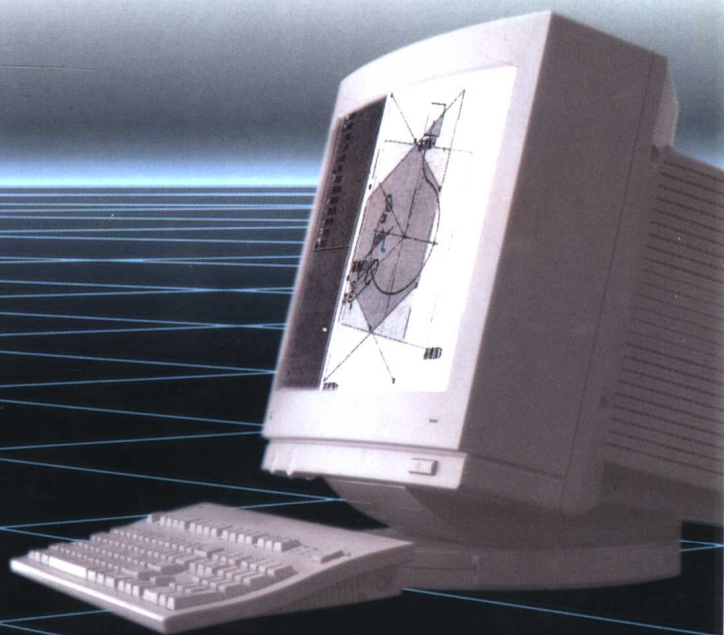


高等院校教材

现代计算机绘图

■ 王林军 吴卓 主编

XIANDAI
JISUANJI
HUITU



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高等院校教材

现代计算机绘图

主 编 王林军 吴 卓
副主编 辛 舟
主 审 章阳生



机械工业出版社

AutoCAD 和 SolidWorks 是在微机上运行的常用 CAD 软件,它具有功能强、适用面广、易学易用、便于二次开发的特点,因此在国内外已被广泛采用。本书比较全面地介绍了 AutoCAD 和 SolidWorks 的基本操作和应用,实用性较强。内容包括概述、AutoCAD 启动、绘图命令、图形编辑命令、显示控制和辅助绘图命令、图层和线型及颜色、图块与属性、文字标注与编辑、尺寸标注及图案填充、定制工具栏和图形的输出、SolidWorks 草图绘制、实体特征造型、编辑零件、装配体绘制、SolidWorks 工程图等。

本书论述清楚,系统性强,从实际出发,介绍了计算机二维绘图和三维绘图,可作为大中专院校 CAD 课程的教材和从事 CAD 工作的科技人员的参考书,也可作为工程技术人员继续教育的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

现代计算机绘图/王林军,吴卓主编. —北京:机械工业出版社, 2005.3

高等学校教材

ISBN 7-111-15753-2

I. 现… II. ①王…②吴… III. 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2004-高等学校-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 126554 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:曲彩云 责任印制:侯新民

霸州市长虹印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 24.25 印张 · 580 千字

定价: 33.00 元

前 言

随着计算机技术的迅速发展,计算机辅助设计与绘图技术在机械、电子、建筑、汽车、造船、航天、轻工等工业部门得到了广泛的应用。它不仅可以大大地减轻绘图工作量,而且更利于充分发挥计算机的作用,易于绘制和修改图形。在众多的计算机辅助设计软件中 AutoCAD 和 SolidWorks 备受青睐。本书针对 AutoCAD2004 和 SolidWorks2003,详细地讲述了它的常用功能及使用技巧。

目前出版的计算机绘图教材均是二维或三维的,没有一本将二维与三维有机结合在一起的、非常实用的和解决实际工程问题的教材。

《现代计算机绘图》教材打破了原有 AutoCAD 与 SolidWorks 的独立框架体系结构,为向 CAD/CAM 自然过渡打下了必要的基础。紧跟 CAD 技术发展的新趋势,使二维绘图与三维绘图有机结合起来,扬长避短,发挥 AutoCAD 的二维绘图优势及 SolidWorks 的三维绘图优势。采用 AutoCAD2004 及 SolidWorks2003 为基础,突出基础与实用两大特点。

本教材在内容、体系和结构上更加直观、简明、清晰、灵活、明快,使读者便于掌握,更好地解决实际工程问题。《现代计算机绘图》为课程设计、毕业设计以及创新能力的培养打下坚实的基础。

本书由王林军副教授、吴卓副教授任主编,辛舟副教授任副主编。参加编写的人员有王林军(第11章、第12章、第14章、第15章),吴卓(第1章、第2章、第5章、第7章、第8章、第9章、第10章),辛舟(第3章、第4章、第6章),陈卫华(第13章)。本书由章阳生教授审稿。

在本书的编写过程中,得到兰州理工大学有关院系、部门等单位的帮助和支持。对此我们表示衷心的感谢。

对本书存在的问题,我们热诚希望广大读者提出宝贵意见和建议,以便今后继续改进。谨此表示衷心感谢。

编 者
2004 年 11 月

目 录

前言

第 1 章 概述	1
1.1 计算机绘图概述	1
1.1.1 计算机绘图发展简介	1
1.1.2 计算机绘图在科研生产中的应用	1
1.1.3 计算机绘图的发展趋势	2
1.1.4 社会发展对 CAG 和 CAD 技术的需要	3
1.2 AutoCAD 简介	3
1.3 SolidWorks 简介	5
第 2 章 AutoCAD2004 启动	7
2.1 启动 AutoCAD2004	7
2.2 AutoCAD2004 的工作界面	7
2.2.1 视窗控制按钮及滚动条	7
2.2.2 标题栏	8
2.2.3 状态栏	8
2.2.4 下拉菜单	8
2.2.5 工具条	8
2.2.6 绘图区	8
2.2.7 命令提示区	10
2.2.8 模型标签和布局标签	10
2.3 图形文件的管理	10
2.3.1 系统启动	10
2.3.2 建立新图形文件	12
2.3.3 打开已有的图形文件	12
2.3.4 局部打开图形文件	13
2.3.5 存储图形文件	14
2.4 设置绘图环境	15
2.4.1 使用向导	15
2.4.2 利用“格式”菜单	15
2.4.3 绘图环境初步设置的步骤	16
2.5 AutoCAD2004 的坐标系及坐标	16
2.5.1 AutoCAD2004 的坐标系及其图标	16
2.5.2 AutoCAD2004 的坐标及其输入	17
习题	18

第3章 绘图命令	19
3.1 POINT 画点命令	19
3.2 绘制直线类对象	19
3.2.1 绘制直线	20
3.2.2 绘制射线	20
3.2.3 绘制构造线	21
3.2.4 绘制多线	21
3.2.5 绘制多段线	23
3.3 CIRCLE 绘制圆命令	25
3.4 ARC 绘制圆弧命令	26
3.5 POLYGON 绘制多边形命令	27
3.6 RECTANG 绘制矩形命令	28
3.7 DONUT 绘制圆环命令	30
3.8 ELLIPSE 绘制椭圆命令	30
3.9 SPLINE 绘制样条曲线命令	32
3.10 SKETCH 徒手绘图命令	33
3.11 DIVIDE 定数等分命令	34
3.12 MEASURE 定距等分命令	34
习题	35
第4章 图形编辑命令	37
4.1 概述	37
4.2 选择编辑实体的方法	37
4.3 图形编辑命令	39
4.3.1 ERASE 删除命令	39
4.3.2 取消命令	39
4.3.3 BREAK 断开命令	39
4.3.4 COPY 复制命令	40
4.3.5 ARRAY 阵列命令	41
4.3.6 MIRROR 对称性复制 (镜像) 命令	43
4.3.7 OFFSET 绘等距实体命令	44
4.3.8 MOVE 移动命令	45
4.3.9 CHAMFER 倒角命令	45
4.3.10 FILLET 倒圆角命令	47
4.3.11 SCALE 比例缩放命令	48
4.3.12 ROTATE 旋转命令	49
4.3.13 EXTEND 延伸命令	50
4.3.14 STRETCH 拉伸命令	51
4.3.15 TRIM 修剪命令	52
4.3.16 EXPLODE 分解命令	53

4.3.17	CHANGE 修改命令	53
4.3.18	用特性对话框修改实体特性	54
4.3.19	PEDIT 编辑多段线命令	56
4.3.20	MLEDIT 编辑多重平行线命令	57
4.3.21	用特性匹配功能进行特别编辑	58
4.3.22	用夹点功能进行快速编辑	59
	习题	61
第 5 章	显示控制和辅助绘图命令	64
5.1	显示控制命令	64
5.1.1	ZOOM 视图缩放命令	64
5.1.2	PAN 视窗平移命令	65
5.1.3	DSVIEWER 鸟瞰视图	65
5.1.4	REDRAW 图形重画命令	66
5.1.5	REGEN 图形重新生成命令	66
5.2	辅助绘图命令	66
5.2.1	GRID 栅格显示命令	67
5.2.2	SNAP 栅格捕捉命令	67
5.2.3	使用 SNAP 命令绘制正等轴测图	69
5.2.4	ORTHO 正交方式命令	71
5.3	对象捕捉方式	71
5.3.1	对象捕捉方式	71
5.3.2	自动对象捕捉方式	73
5.3.3	自动追踪方式	76
	习题	79
第 6 章	图层、线型及颜色	80
6.1	基本概念	80
6.1.1	图层	80
6.1.2	线型	81
6.1.3	颜色	81
6.2	LAYER 图层命令	83
6.3	线型设置	87
6.3.1	线型比例的设置	87
6.3.2	利用对话框设置线型	88
6.4	用对象特性工具条管理图层	89
6.4.1	设置当前图层	89
6.4.2	控制图层开关	89
6.4.3	设置当前实体的颜色	89
6.4.4	设置当前实体的线型	90
6.4.5	设置当前实体的线宽	90

习题	90
第7章 图块与属性	92
7.1 图块的基本概念与特点	92
7.2 图块的生成	92
7.2.1 用 BLOCK 或 BMAKE 创建图块	92
7.2.2 用 WBLOCK 命令保存块	94
7.3 块插入	96
7.3.1 INSERT 块插入命令	96
7.3.2 MINSERT 块的阵列插入命令	97
7.3.3 块的拖动插入	99
7.3.4 关于块插入的几点说明	99
7.4 图块的编辑	100
7.5 图块属性	100
7.5.1 ATTDEF 属性定义命令	100
7.5.2 属性修改	102
7.5.3 定义带属性的块	102
7.5.4 插入带属性的块	103
7.5.5 属性管理	104
7.5.6 属性编辑	104
7.5.7 设置属性的显示	105
7.5.8 属性提取	105
习题	106
第8章 文字标注与编辑	108
8.1 概述	108
8.1.1 默认文字样式	108
8.1.2 STYLE 设置文字样式命令	108
8.2 文字标注命令	111
8.2.1 DTEXT 标注单行文字命令	111
8.2.2 MTEXT 标注多行文字命令	112
8.2.3 右键快捷菜单	114
8.2.4 特殊符号的输入	115
8.3 文本编辑命令	116
8.3.1 DDEDIT 文本编辑命令	116
8.3.2 用 PROPERTIES 命令修改文本	117
习题	117
第9章 尺寸标注及图案填充	118
9.1 尺寸标注的组成	118
9.2 标注尺寸的类型	118
9.2.1 DIMLINEAR 线性尺寸标注方式命令	119

9.2.2	DIMALIGNED 对齐尺寸标注方式命令	120
9.2.3	DIMORDINATE 坐标尺寸标注方式命令	120
9.2.4	DIMBASELINE 基线尺寸标注方式命令	121
9.2.5	DIMCONTINUE 连续尺寸标注方式命令	122
9.2.6	DIMRADIUS 半径尺寸标注方式命令	122
9.2.7	DIMDIAMETER 直径尺寸标注方式命令	123
9.2.8	DIMANGULAR 角度尺寸标注方式命令	123
9.2.9	TOLERANCE 形位公差标注方式命令	125
9.2.10	LEADER 引线标注方式命令	126
9.2.11	DIMCENTER 圆心标记命令	127
9.3	尺寸标注样式	128
9.3.1	管理尺寸标注样式	128
9.3.2	创建新的尺寸标注样式	130
9.4	尺寸标注的修改	142
9.4.1	DIMEDIT 编辑尺寸命令	142
9.4.2	DIMTEDIT 编辑尺寸文字命令	143
9.4.3	用“特性”对话框修改尺寸	143
9.4.4	用“标注样式”按钮编辑尺寸	143
9.5	图案填充	144
9.5.1	BHATCH 图案填充命令	144
9.5.2	图案填充应用实例	148
9.5.3	HATCHEDIT 修改填充图案命令	149
9.5.4	用“特性”对话框修改填充图案	150
	习题	150
第 10 章	定制工具栏和图形的输出	151
10.1	显示和隐藏工具栏	151
10.2	向工具栏中添加工具按钮	152
10.3	从工具栏中删除工具按钮	153
10.4	图形输出概述	153
10.5	添加绘图仪	154
10.6	设置输出设备	158
10.7	设置笔宽	161
10.8	设置打印范围	164
10.9	设置打印比例	165
10.10	设置打印方式	166
	习题	167
第 11 章	SolidWorks 草图绘制	168
11.1	草图绘制环境的设置	168
11.1.1	进入 SolidWorks 草图绘制界面	168

11.1.2	草图控制工具栏	169
11.1.3	草图绘制工具栏	170
11.2	草图绘制与编辑命令	171
11.2.1	绘制直线命令	171
11.2.2	绘制矩形命令	172
11.2.3	绘制平行四边形命令	173
11.2.4	绘制多边形命令	173
11.2.5	绘制圆命令	173
11.2.6	绘制圆弧命令	174
11.2.7	绘制椭圆命令	174
11.2.8	绘制抛物线命令	176
11.2.9	绘制不规则曲线命令	177
11.2.10	绘制中心线命令	178
11.2.11	绘制圆角命令	178
11.2.12	绘制倒角命令	178
11.2.13	草图镜像命令	179
11.2.14	草图裁剪命令	180
11.2.15	草图延伸命令	180
11.2.16	等距实体命令	181
11.2.17	构造几何线命令	181
11.2.18	文本命令	181
11.2.19	草图直线排列及复制命令	183
11.2.20	草图环状排列及复制命令	184
11.2.21	转换实体引用命令	185
11.3	几何关系的限制	185
11.3.1	几何关系	185
11.3.2	引入几何关系限制	186
11.4	草图的尺寸标注	191
11.4.1	标注尺寸的方法	191
11.4.2	尺寸属性	192
11.5	编辑三维实体中的草图	196
	习题	199
第 12 章	实体特征造型	200
12.1	拉伸基体/凸台	200
12.1.1	最简单的拉伸实体	200
12.1.2	带拔模角的拉伸	202
12.1.3	双向拉伸	202
12.1.4	其它几种拉伸终止类型	202
12.1.5	拉伸薄壁结构	205

12.2 旋转凸台/基体	205
12.2.1 最简单的旋转实体	206
12.2.2 其它角度的旋转实体	206
12.2.3 反向旋转	208
12.2.4 旋转薄壁结构	208
12.3 拉伸切除	209
12.3.1 最简单的拉伸切除实体	210
12.3.2 反侧拉伸切除实体	211
12.3.3 拉伸切除薄壁	211
12.4 旋转切除	212
12.5 扫描	214
12.5.1 最简单的扫描	214
12.5.2 带引导线的扫描	216
12.6 放样	220
12.6.1 最简单的放样	220
12.6.2 多个轮廓的放样	220
12.6.3 中心线放样	222
12.6.4 引导线放样	226
12.7 圆角	228
12.7.1 建立等半径圆角	228
12.7.2 多半径圆角特征	231
12.7.3 变半径圆角特征	232
12.8 倒角	233
12.8.1 角度 - 距离与距离 - 距离倒角	234
12.8.2 顶点倒角	234
12.9 钻孔	236
12.9.1 简单直孔	237
12.9.2 异型孔向导	238
12.10 抽壳	239
12.10.1 生成等厚度抽壳特征——去除模型面	239
12.10.2 生成等厚度抽壳特征——特征整体抽壳	240
12.11 肋特征	241
12.11.1 生成简单的肋特征	241
12.11.2 采用不同的草图拉伸方向形成肋特征	242
12.11.3 多个开环草图轮廓拉伸的肋特征	244
12.12 圆顶	245
12.13 基准特征类——参考几何体	246
12.13.1 基准面	246
12.13.2 基准轴	253

12.13.3 坐标系	253
12.14 特征对象的复制	254
12.14.1 线性阵列	254
12.14.2 圆周阵列	254
12.15 镜向特征	257
12.16 曲面	258
12.16.1 曲面和曲面实体	258
12.16.2 拉伸曲面	259
12.16.3 旋转曲面	260
12.16.4 扫描曲面	260
12.16.5 放样曲面	264
12.16.6 等距曲面	265
12.16.7 延伸曲面	265
12.16.8 平面区域	267
12.16.9 裁剪曲面	267
12.16.10 圆角曲面	269
12.16.11 缝合曲面	271
12.16.12 填充曲面	272
12.17 综合应用举例	274
习题	296
第 13 章 编辑零件	297
13.1 编辑草图和定义	297
13.1.1 编辑草图	297
13.1.2 编辑定义	297
13.2 动态特征编辑	298
13.2.1 修改特征	298
13.2.2 特征编辑	299
13.3 特征复制	302
13.3.1 同一模型的特征复制	302
13.3.2 不同模型之间的特征复制	302
13.4 编辑特征属性	303
13.4.1 特征属性编辑	303
13.4.2 面属性的编辑	304
13.4.3 编辑颜色	304
13.5 方程式	305
13.6 测量与检查	309
13.6.1 测量	309
13.6.2 检查实体	311
习题	312

第 14 章 装配体绘制	313
14.1 装配体文件的建立	313
14.1.1 新建装配体文件	313
14.1.2 导入零件	314
14.1.3 对零件进行装配	315
14.2 装配过程中的常用配合方法	320
14.3 装配体的干涉检查	322
14.3.1 干涉检查	322
14.3.2 配合条件的修改	323
14.4 装配体的爆炸视图	323
14.4.1 添加爆炸视图步骤	324
14.4.2 编辑爆炸	327
14.4.3 自动爆炸	328
14.4.4 删除爆炸步骤	328
14.5 装配体轴测剖视图	329
14.6 装配体中的零件操作	331
14.6.1 装配体特征	331
14.6.2 装配体阵列	332
14.7 装配体制作实例分析	334
习题	341
第 15 章 SolidWorks 工程图	343
15.1 新建工程图	343
15.2 编辑图纸格式	344
15.3 标准三视图	348
15.3.1 用标准方法生成标准三视图	348
15.3.2 从文件中生成标准三视图	350
15.3.3 拖放生成标准三视图	351
15.4 三视图的修改	351
15.4.1 视图显示比例的修改及视角的改变	351
15.4.2 视图的移动	352
15.4.3 视图的旋转	352
15.5 生成轴测图	353
15.6 标注基本尺寸	354
15.6.1 自动产生尺寸标注	354
15.6.2 编辑尺寸标注	354
15.7 增加各种辅助视图	357
15.7.1 相对视图	357
15.7.2 命名视图	357
15.7.3 投影视图	359

15.7.4	剖面视图	360
15.7.5	旋转剖视图	361
15.7.6	局部视图	361
15.7.7	添加注解	364
15.8	打印工程图	369
15.8.1	彩色打印工程图	369
15.8.2	打印整个工程图	370
15.8.3	打印工程图的所选区域	370
习题	371

第 1 章 概 述

1.1 计算机绘图概述

自从 20 世纪 50 年代世界上第一台自动绘图机诞生以来，计算机图形学（CAG）与计算机辅助设计（CAD）已成为一门新兴的边缘学科。特别是近 20 年，由于硬件、软件方面都得到了飞速的发展，交互性图形软件包已由过去的大、中型计算机转向微机工作站，CAD 与计算机绘图已经开始进入普及化与实用化阶段。

1.1.1 计算机绘图发展简介

1946 年世界上第一台电子计算机 ENIAC 只配备了一台打印机，其计算结果以数字和字符的形式打印出来，在专家们的精心设计下，把数字和字符安排在确定的位置形成图案输出，使计算机和“图”发生了联系。

1952 年在美国学习的奥地利人 H. Joseph Gerber 创办了 Gerber 科学仪器公司，他根据数控机床的工作原理，研制了世界上第一台平台式自动绘图机，到了 1959 年，美国 Calcomp 公司根据打印机的原理研制了世界上第一台滚筒式绘图机。目前该公司生产的大型高速滚筒式绘图机在性能上仍处于领先地位。另外美国 H.P 公司也以生产绘图设备闻名。这就使得计算机不仅能输出数字、文字、符号，还能直接输出图形。

早期计算机绘图是被动式的，或者说是静态的，人们根据提供的绘图软件用高级语言编程，然后将程序输入计算机进行编译、连接，将输出的目的程序由绘图机执行并输出图形。在绘图过程中人们无法进行干预，因此，输出设备主要以绘图机为标志。

从 20 世纪 70 年代开始，由于人机对话式的交互图形系统逐步开始应用，推动了图形输入与输出设备的更新与发展，各国开始研制各种类型的显示设备。从 60 年代中期的随机扫描显示器发展到 60 年代后期的存储管式显示器，其中以美国 Tektronix 计算机显示终端使用得最为广泛，虽然存储管式显示终端具有分辨率高、显示图形不闪烁的优点，但它的交互性能差，对图形不能进行选择与删除。因此，到 70 年代中期，存储管式显示终端又逐步被基于电视技术的光栅扫描图形显示器所取代。

随着输出设备不断更新、发展的同时，图形输入设备也在不断更新。早期的光笔、操纵杆、跟踪球已逐渐被光电式的鼠标器所取代。用鼠标和方便的屏幕菜单，可将图形坐标与图形的命令快速地送入计算机。

1.1.2 计算机绘图在科研生产中的应用

计算机绘图早期主要应用于具有流线型曲面外形产品，如飞机的外形设计，汽车与船舶的外形设计。由于这类产品外形过去都是以线型图表示，要求准确性高，而且离散的数据量极大，过去在小轿车的改型中，一般常规的生产从方案设计到产品出厂，大约需要 3 年时

间。据统计,一艘 20 万吨级油船,大约有 4 万张图样(转换成 4 号图纸),需要设计时间 10 万小时,其中 60% 花在绘图中。而飞机设计过去长期以来用模线样板法进行绘图,工作量极大。因此,在这类产品设计中国外早就开始采用计算机辅助绘图,并开发了许多专用软件系统,如麦克唐纳飞机公司的 CAD 系统,洛克希德飞机公司的 CADAM 系统等。在最近十几年,由于微型机 CPM 芯片容量逐年成倍增长,交互技术硬件与软件的不开发使用,使得计算机绘图在各个生产领域都得到广泛的应用。据统计在所有 CAD 系统中计算机辅助绘图的工作量占 53%,而辅助设计仅占 30%,分析占 7%,计算机辅助制造占 10%。由此可见计算机绘图已成为 CAD/CAM 领域中极为重要的组成部分。

我国计算机绘图早期首先应用于造船工业,最近 20 年中已开始应用到航空、汽车、建筑、电子、地图、天气预报、仿真与动画,以及轻工业部门的服装裁剪,花布设计。甚至体育与文艺中也开始应用计算机绘图技术。如对跳高运动员、女排运动员的瞬时动作分析,拉丁舞谱的计算机动态模拟等,特别在近十几年中,由于各种 CAD 交互图形软件包在微机上得到了广泛应用,计算机绘图已经深入到各个基层生产设计部门。

1.1.3 计算机绘图的发展趋势

计算机绘图的发展已有 30 余年的历史。由于它与 CAD、CAM 相结合,已成为一个迅速发展的领域,20 世纪 60 年代由于硬件和软件的进展缓慢,应用受到一定限制,进入 70 年代后,伴随着硬件质量的提高和成本的降低,再加上软件的开发研究飞速发展,特别是芯片集成度的大幅度地增大,计算机绘图已达到实用的阶段,它正沿着以下几个方向发展。

1. 由静态绘图向动态绘图方向发展

过去的绘图软件包都是非交互式的,这些软件只能在编程中加以调用。由于硬件的迅速发展,软件也开始向人机对话式即交互式方向发展,在交互式绘图中,不仅可以在屏幕上对图形进行修改、删除、编辑,还可以进行动态分析,如建筑设计中,可给设计的房屋进行抗震试验,计算机动画等。

2. 由二维图形软件向三维实体造型软件方向发展

目前微机上使用的大多数二维图形软件在技术上已非常成熟,三维图形软件也趋于完美。

二维图形只能表示空间设计对象的某个局部投影。从设计的角度出发,在进行设计时,首先在人的思维中建立起来的一种三维物体模型,因为它更直观,更能全面地反映设计对象,一旦三维物体模型建立之后,再从三维模型生成二维视图、剖视图、剖面图以及其它工程分析,如强度计算、有限元分析、工艺过程等。因此,工程人员就希望直接在屏幕上通过软件来构造三维实体模型,并能对它们进行修改及编辑。

3. 向 CAD、CAM、CAG 三者一体化方向发展

CAD (Computer Aided Design) 为计算机辅助设计的简称,它的含义为使用计算机系统来辅助一项设计的形成、修改、分析和优化。CAD 的专业范围很广,如机械 CAD、建筑 CAD 等。各类专业 CAD 主要由 CAD 软件包所提供,以减轻用户设计过程中的工程量。

CAM (Computer Aided Manufacturing) 为计算机辅助制造的简称,其含义为直接或间接地把计算机和工厂的生产设备联系起来,使用计算机系统计划、管理和控制加工设备的操作。

CAG (Computer Aided Graphics) 为计算机辅助绘图, 也简称计算机绘图, 它是通过交互图形软件包, 使用输入设备在屏幕上画图, 可对图形进行各种编辑、修改、删除等, 一旦图形被认可后, 可将图形存储在磁盘上或通过打印机或绘图机将图形输出。

早期计算机辅助设计、计算机辅助绘图与计算机辅助制造都是分离的, 独立的系统。近期软件的发展已将这三者有机地结合地一起, 形成所谓一体化软件包。它们包含二维和三维图形软件包模块、三维几何造型模块、有限元前后置处理模块、数控编程模块以及三维数控刀具轨迹模块等。这样的 CAD/CAM 软件包可以完成产品的几何造型、设计、画图、分析直至最后生成数控加工带, 目前已有不少这样的软件包投向市场。因此, CAD、CAM、CAG 三者一体化配合使用已成为未来工业设计, 管理自动化必然的发展趋势。

1.1.4 社会发展对 CAG 和 CAD 技术的需要

计算机绘图 (CAG) 和计算机辅助设计 (CAD) 是一门新兴的交叉学科, 这一新技术的应用使科技人员的智慧和能力得到延伸, 使工程师和设计师从繁琐的计算和艰辛的绘图工作中解放出来, 节省时间去从事更为重要的创造性劳动。应用计算机辅助设计及辅助绘图, 可以提高工作效率, 不仅缩短了设计周期, 而且提高了设计质量, 加快了产品更新换代的速度。美国 GM 公司在汽车设计中应用了 CAD 技术, 使新型汽车的设计周期由 5 年缩短为 3 年, 新产品的可信度由 20% 提高到 60%。

在国际贸易市场竞争激烈的今天, 能否加快产品的更新换代, 提高新产品的的设计速度和设计质量是很关键的环节, 这在很大程度上取决于一个国家在产品设计和工程设计方面新技术应用的能力。世界各国对 CAD 新技术的研究和应用, 均十分重视, 已经推出了各种可供应用的 CAD 绘图系统, 在国际贸易洽谈中, 我国的工程设计能力和出口产品的质量在某些情况下, 并不比国外同行的水平和同类产品差, 但外国公司和厂商展示的图样资料, 都是用计算机绘图输出的。如果我国的设计图样和出口产品也能运用 CAD 新技术, 用计算机输出全套图样, 将能在国际贸易竞争和工程招标的谈判中取得平等的地位并获胜, 对这点国内有援外和出口产品任务的公司和企业是深有体会的。

1.2 AutoCAD 简介

近年来, 计算机辅助设计与绘图技术发展迅速。在机械、电子、建筑、汽车、造船、航天、石油等各部门得到广泛应用, 特别是微机 CAD 技术更是迅速普及。在众多的微机 CAD 软件中美国 Autodesk 公司 AutoCAD 微机绘图软件在国际上广为流行, 它是一个通用的绘图软件, 它的注册用户超过 260 万, 非注册用户就更多了。

大家知道, 传统的手工绘图用丁字尺、三角板、圆规等绘图工具完成, 这种手工绘图费时、费力, 整个绘图过程会使你感到枯燥、乏味。凡是手工能绘的图一般来说, AutoCAD 绘图软件都能帮助你在微机上实现, 然后通过绘图机绘出高质量的最终图样, 基本上可以代替手工绘图。

有人认为, AutoCAD 会帮助你成为一个好的设计者。确实, 用 AutoCAD 绘图软件进行设计绘图, 不仅能缩短设计周期, 还会提高你的设计水平, 在当今高科技时代, 使你更具有竞争力。