

AutoCAD R14 设计实例奉献



图形、图像设计宝典系列丛书

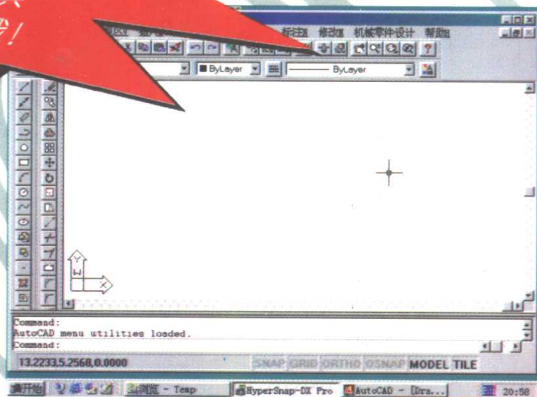
AutoCAD R14



设计与开发宝典

清源计算机工作室 编著

独具特色宝典
最新流行软件
经验实例奉献
清华学子精撰
别错过机会哦!



机械工业出版社

AUTOCAD R14

图形、图像设计宝典系列丛书

AutoCAD R14 设计与开发宝典

清源计算机工作室 编著



机械工业出版社

本书主要是以 AutoCAD R14 为蓝本, 讲述了使用 AutoCAD 进行工程设计及相关的设计开发知识。内容主要以典型实例的方式, 由浅入深, 讲述如何使用 AutoCAD 设计并绘制工程图形, 另外还对 AutoCAD 参数化设计开发工具 AutoLISP、ARX 进行实例讲解, 并增加了组码和图形转换方面的内容。本书讲解全面, 而且实例丰富 (包括 47 个实例, 7 个典型实例), 是设计人员学习的好工具。

本书适用于机械、电子、建筑、广告等领域的工程技术人员和设计人员, 对设计人员实现目标具有很好的参考价值。本书还可供高等院校和培训学校的师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

JS500/13

AutoCAD R14 设计与开发宝典 / 清源计算机工作室编著.

— 北京: 机械工业出版社, 1999. 4

(图形、图像设计宝典系列丛书)

ISBN 7-111-06716-9

I. A… II. 清… III. 计算机辅助设计-软件包,

AutoCAD R14 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 06022 号

出版人: 马九荣 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 边萌 郑文斌 版式设计: 江思敏

封面设计: 姚毅 责任印制: 何全君

三河市宏达印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行

1999 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm1/16 · 27.5 印张 · 666 千字

0001-5000 册

定价: 45.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

前 言

近年来，随着计算机的普及，图形、图像和多媒体技术已经走进了千家万户，各种应用软件也随之层出不穷，众多优秀的软件给相关专业人员带来了设计技术的变革，为他们创造性的发挥提供了捷径。

如今用电脑软件进行平面图形设计已经成为广告创作人员、图形制作者必不可少的途径。Photoshop 和 Corel Draw 软件就是其中的佼佼者，它们以强大的功能、简单易学的特性以及软件版本的不断更新，已经在市场占据了领先地位。电脑动画制作人员因为有了 3DS MAX 软件而感觉动画制作不再是难事，3DS MAX 从最初的上市到现在的全面更新，已成为三维动画制作人员不可缺少的重要工具。多媒体技术如今也成为另一个热门话题，不论是专业的电影、电视制作人员还是普通的多媒体爱好者，都想在亲手制作多媒体软件过程中体验乐趣。Authorware 和 Director 就给这些爱好者提供了实现这种愿望的空间。AutoCAD 是一种既能在微机又能在工作站上运行的 CAD 软件，它不仅可以绘制图形，还可以在其基础上进行二次开发，因此是各专业工程技术人员最喜欢使用的 CAD 软件之一。但是，各个专业领域的设计人员总是为没有一本好的参考书而发愁。清源计算机工作室为此热情策划了一套当今最热门的图形、图像软件参考书——《图形、图像设计宝典系列丛书》。

本套丛书精选了目前已经得到广大用户喜爱并认可的最热门的图形、图像及多媒体设计软件，其中包括 Photoshop 5.0、3DS MAX 2.5、Authorware 4.0、Director 6.0、Corel Draw 8.0、AutoCAD R14 等图形图像处理及多媒体软件。

本套丛书是由具有使用相关软件丰富经验的作者编写。在编写过程中，作者结合自己使用这些软件设计或开发图形、图像或多媒体的实践过程进行讲解，内容详述翔实、全面、具体，包含了许多参考书上尚未介绍过的较高层次的内容。对于初学者或有关专业人员均具有较高的参考价值。

清源计算机工作室

1999 年

编 者 的 话

计算机技术的迅猛发展给各行各业带来一系列深刻的技术变革,其应用几乎涉及各个技术领域,利用计算机进行设计是当今计算机应用的一个重要领域,特别是计算机辅助设计(Computer-Aided Design,即CAD)技术的发展更是迅速,在机械、电子、建筑、土木、广告等领域中,CAD技术都应用非常广泛。伴随着CAD技术的发展,各种商品化的CAD软件也应运而生并迅速发展,AutoCAD软件就是其中的优秀软件之一。

本书主要以AutoCAD R14为蓝本,以实例的方式讲述了用AutoCAD软件进行工程设计并绘制各种图形,以及如何使用AutoCAD开发工具进行二次开发。本书共分10章,前5章主要讲述如何使用AutoCAD进行图形绘制及编辑,其实例丰富,并且讲述了许多重要的图形编辑方法及辅助工具,具有很好的学习价值;第6章到第8章为开发部分,这部分主要以实例的形式介绍如何使用AutoLISP和ARX开发工具进行AutoCAD的二次开发,实现设计人员的设计目标,实例主要以机械零件的参数化设计为主,简单易懂;后面2章主要介绍开发人员所需要使用参考的重要内容,即图形转换和组码,是开发人员必须掌握和了解的知识。本书包括47个实例,7个典型实例。通过本书的学习,将能够熟练使用AutoCAD进行设计绘图,并能使用其二次开发工具开发适合设计者的CAD软件。

本书适用于机械、电子、建筑、广告设计等领域的工程技术人员和设计人员,对想提高自己的设计水平的技术人员、初学AutoCAD的设计人员均具有很好的参考价值,本书还可供高等院校和培训学校的师生参考使用。

本书由江思敏与郑巍执笔,王庆柱参与了部分章节的编写工作。由于水平有限,时间仓促,书中缺点和不足在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者 1999年

目 录

前言

编者的话

第 1 章 AutoCAD 绘图基础知识	1
1.1 AutoCAD 系统简介	1
1.2 AutoCAD 图形文件的常规操作	1
1.2.1 图形文件的建立	1
1.2.2 图形文件的保存	3
1.2.3 图形文件的输出(export)	5
1.3 图形文件管理	5
1.3.1 图形文件的检查	6
1.3.2 出错图形的修复	6
1.4 AutoCAD 图形的清理(purge)	7
1.5 AutoCAD 图形的打印	8
1.5.1 打印配置	8
1.5.2 打印预览	11
1.5.3 打印输出	13
第 2 章 绘制与编辑 AutoCAD 二维图形	18
2.1 图层与线型	18
2.1.1 图层的设置	18
2.1.2 线型的设置	20
2.1.3 管理图层	22
2.2 绘制基本的二维图形	24
2.2.1 绘制直线(线、射线、结构线、复合线)	24
2.2.2 绘制圆与圆弧	29
2.2.3 绘制椭圆	34
2.2.4 绘制多义线(二维与三维)	37
2.2.5 绘制多边形与矩形	40
2.2.6 绘制圆环	44
2.2.7 绘制样条曲线	45
2.3 二维图形的编辑	48
2.3.1 删除与恢复图形对象	48
2.3.2 移动、复制与镜像图形	48
2.3.3 阵列与偏移图形对象	51

2.3.4	旋转图形	53
2.3.5	缩放、伸展与加长图形对象	54
2.3.6	修剪与打断图形	59
2.3.7	延伸图形对象	62
2.3.8	倒圆角和直角	64
2.3.9	图形对象编辑	68
2.4	文字标注	72
2.4.1	定义文字字型	72
2.4.2	标注单行文字	73
2.4.3	标注多行文字	74
2.4.4	文字编辑	75
2.5	阴影图案填充	76
2.5.1	标准阴影线图案	76
2.5.1	阴影图案的填充(Hatch 和 Bhatch)	79
2.6	尺寸标注	81
2.6.1	设置尺寸标注形式	81
2.6.2	使用尺寸标注的命令标注尺寸	89
2.6.3	覆盖尺寸变量	95
2.6.4	更新尺寸标注样式	95
2.6.5	尺寸编辑	96
2.7	公差标注	98
第3章	三维图形的绘制与编辑	119
3.1	三维图形的观察	119
3.1.1	设置三维视点	119
3.1.2	动态观察(Dview)	122
3.1.3	消隐处理	126
3.1.4	着色处理	126
3.1.5	渲染处理	127
3.2	简单三维图形的绘制	134
3.2.1	设置高度和厚度	134
3.2.2	由二维图形获取三维图形	135
3.3	绘制三维曲面	137
3.3.1	二维曲面	137
3.3.2	立体面	137
3.3.3	三维曲面	138
3.3.4	三维网格面	141
3.3.5	旋转曲面	141
3.3.6	直纹曲面	141
3.3.7	拉伸曲面	142

3.3.8 边界曲面	142
3.4 绘制三维实体	145
3.4.1 立方体	145
3.4.2 球体	146
3.4.3 圆柱体	147
3.4.4 圆锥体	147
3.4.5 楔块	147
3.4.6 圆环体	148
3.4.7 三维实体的拉伸和旋转	149
3.4.8 三维实体的分割(Slice)、剖分(Section)、干涉检验(Interfere)	150
3.5 三维实体设置	153
3.6 三维实体图形的编辑	156
3.6.1 三维实体的阵列	156
3.6.2 三维实体的镜像	157
3.6.3 三维实体的旋转	157
3.6.4 三维实体的对齐	158
3.7 三维实体的布尔运算	160
3.7.1 求和运算	160
3.7.2 求差运算	161
3.7.3 求交运算	161
第4章 块、属性与外部引用	202
4.1 图块操作	202
4.1.1 块的优点	202
4.1.2 定义块	202
4.1.3 块的嵌套	203
4.1.4 插入块	204
4.1.5 为当前图形设定插入点	206
4.1.6 块的炸开	206
4.1.7 将块写到一个新的文件中	207
4.1.8 阵列插入块	208
4.1.9 沿实体等分点插入图块	208
4.1.10 重定义块	209
4.2 属性操作	210
4.2.1 属性定义	210
4.2.2 将属性附加到块	213
4.2.3 编辑属性	214
4.2.4 属性可见性控制	216
4.2.5 属性的提取	217
4.3 图形外部引用	220

4.3.1	外部引用的特点	220
4.3.2	调用一个外部引用	220
4.3.3	外部引用的束定	223
4.3.4	外部引用的剪辑	224
第 5 章	辅助绘图工具	227
5.1	查询数据	227
5.1.1	查询点的坐标	227
5.1.2	查询角度与距离	227
5.1.3	查询面积与周长	227
5.1.4	查询质量特性	228
5.1.5	图形数据库数据列表显示	229
5.1.6	显示当前编辑状态	230
5.1.7	设置系统变量	231
5.2	辅助对象工具	231
5.2.1	目标捕捉设置	231
5.2.2	进行光标捕捉	233
5.2.3	进行网格显示	234
5.2.4	使用正交方式	235
5.2.5	使用等轴测平面	235
5.2.6	设置点标记方式	236
5.2.7	使用对话框	236
5.3	显示控制与视图管理	237
5.3.1	图形缩放	237
5.3.2	移动视图显示	240
5.3.3	视图管理	241
5.3.4	多视窗显示	241
5.3.5	使用鹰眼	245
5.4	用户坐标系	246
5.4.1	世界坐标系(WCS)	246
5.4.2	用户坐标系(UCS)	247
5.5	设置快速绘图方式	250
5.5.1	设置填充方式	250
5.5.2	快速显示文本	250
5.5.3	设置拖动方式	251
5.5.4	进行快速缩放	251
第 6 章	AutoLISP R14 开发基础	252
6.1	AutoLISP 概述	252
6.2	AutoLISP 表达式	252
6.3	AutoLISP 数据类型	253

6.3.1	整型数 (INT)	254
6.3.2	实型数 (REAL)	254
6.3.3	符号 (SYMBOL)	254
6.3.4	字符串 (STRING)	255
6.3.5	表 (LIST)	255
6.3.6	文件描述符 (FILE)	255
6.3.7	内部函数 (子程序) (SUBR)	256
6.3.8	实体名 (ENAME)	256
6.3.9	选择集 (PICKSET)	256
6.3.10	外部子程序 (EXSUBR)	256
6.4	词法结构及函数规则	256
6.4.1	词法规则	256
6.4.2	AutoLISP 函数规则	257
6.5	AutoLISP 程序文件	257
6.5.1	程序注释	257
6.5.2	空格和程序排列	258
6.6	AutoLISP 变量	258
6.6.1	在命令行使用变量	259
6.6.2	已定义的变量	260
6.7	字符串处理	260
6.7.1	字符串控制字符的使用	260
6.7.2	统配符匹配	261
6.8	表处理	262
6.9	函数处理	269
6.10	出错处理	273
6.11	应用程序处理	275
6.11.1	应用程序处理函数	275
6.11.2	装载 AutoLISP 应用程序	278
6.11.3	装载 ADS 和 ARX 应用程序	280
6.12	选择集处理	280
6.12.1	选择集过滤表	282
6.12.2	在 AutoLISP 和 ADSRX 之间传递选择集	286
6.13	实体处理	286
6.13.1	实体名函数	287
6.13.2	实体数据函数	291
6.13.3	实体数据函数与图形屏幕	295
6.13.4	多义线与 Lw 多义线	296
6.13.5	非图形实体处理	297
第 7 章 AutoCAD R14 的菜单定制技术		313

7.1 菜单文件结构及菜单格式	313
7.1.1 菜单文件结构	313
7.1.2 菜单项格式	313
7.2 菜单文件组成	314
7.3 用户菜单文件编制过程	314
7.4 工具条按钮	315
7.4.1 工具条按钮简介	315
7.4.2 工具条按钮的定制	315
第8章 ARX 开发基础	320
8.1 ARX 编程环境	320
8.2 ARX 库简介	320
8.2.1 AcRx 库	320
8.2.2 AcEd 库	321
8.2.3 AcDb 库	321
8.2.4 AcGi 库	321
8.2.5 AcGe 库	321
8.3 AutoLISP、ADS 和 ARX 比较	322
8.4 比较 ADS 与 ARX 函数调用	324
8.5 实时类型识别	326
8.6 AutoCAD 数据库	327
8.6.1 多个数据库	328
8.6.2 对象 ID (识别标志)	328
8.7 基本的数据库对象	328
8.7.1 生成对象	329
8.7.2 实例 ARX 代码	330
8.8 ARX 应用程序结构	333
8.8.1 传递给 ARX 应用程序的 AutoCAD 消息	334
8.8.2 ARX 应用程序的事件顺序	336
8.9 注册新命令	338
8.9.1 命令堆栈	338
8.9.2 查找顺序	339
8.9.3 全局与本地化命令名比较	339
8.9.4 透明命令	340
8.9.5 查询命令	340
8.10 实例应用程序	340
8.11 装载一个 ARX 应用程序	341
8.12 卸载一个 ARX 应用程序	342
8.13 请求装载	343
8.13.1 AutoCAD、Windows 系统注册和 ARX 应用程序	343

8.13.2	ARX 应用程序安装时的注册修正	344
8.13.3	DEMANDLOAD 系统变量	346
8.13.4	关于客户对象检测的请求装载	346
8.13.5	关于命令的请求装载	347
8.13.6	关于 AutoCAD 启动的请求装载	348
8.13.7	使用系统注册管理应用程序	348
8.14	ARX 命令	348
8.15	出错处理	350
8.16	数据库操作	353
8.16.1	初始化数据库	353
8.16.2	生成并填充一个数据库	354
8.16.3	保存一个数据库	354
8.16.4	wblock (块) 操作	354
8.16.5	插入一个数据库	355
8.16.6	设定当前数据库值	356
8.16.7	外部引用	357
8.16.8	数据库操作实例	357
第 9 章	图形文件的交换	375
9.1	ASCII 的 DXF 文件格式	375
9.1.1	DXF 文件结构	375
9.1.2	组码	375
9.2	二进制 DXF 文件格式	376
9.3	DXB 文件及其文件格式	376
9.4	幻灯片文件格式	376
9.4.1	创建幻灯片	376
9.4.2	显示幻灯片	377
9.5	幻灯片库文件格式	377
第 10 章	AutoCAD R14 组码	378
10.1	一般 DXF 组码的规定	378
10.1.1	组码范围	378
10.1.2	按数字顺序排列的组码	379
10.1.3	对象和实体编码	382
10.2	组码的头部分	382
10.3	组码的类部分	388
10.4	表组码	388
10.5	块组码	395
10.5.1	DXF 文件中的块	396
10.5.2	BLOCK 组码	397
10.6	实体组码	399

10.6.1 图形对象的通用组码	399
10.6.2 3DFACE 组码	400
10.6.3 ATTDEF 组码	400
10.6.4 ATTRIB 组码	402
10.6.5 CIRCLE 组码	402
10.6.6 DIMENSION 组码	403
10.6.7 HATCH 组码	406
10.6.8 IMAGE 实体组码	409
10.6.9 LEADER 实体组码	410
10.6.10 Line 实体组码	411
10.6.11 Mline 实体组码	412
10.6.12 Mtext 实体组码	412
10.6.13 Text 实体组码	413
10.7 对象组码	414
10.7.1 命令对象字典	415
10.7.2 DXF 文件的对象组码	415
10.7.3 通用对象组码	415
10.7.4 字典	416
10.8 高级组码问题	416
10.8.1 数据库对象	416
10.8.2 常驻内部对象参考句柄	417
10.8.3 子类标志	418
10.8.4 扩展字典和常驻处理器	419
10.8.5 扩展数据	419
10.8.6 对象坐标系 (OCS)	422
附录 AutoCAD R14 的命令变化概要	424

第 1 章 AutoCAD 绘图基础知识

1.1 AutoCAD 系统简介

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的既能在微机又能在工作站上运行的 CAD 软件，从 AutoCAD 第一版诞生到现在已有十几年的时间，现在已发展到 R14 版本。该软件具有强大的绘图功能，不但能够用来绘制一般的二维工程图形，而且能够进行三维实体造型，生成三维真实感的图形，其线框、曲面和实体造型功能已经非常强大。另外，AutoCAD 不但可以用来绘制图形，而且还可以在其基础上进行二次资源开发，形成更广的应用领域。不管如何，绘制图形是 AutoCAD 的最基本的功能，由于其适用面广且易学易用，所以 AutoCAD 成为一般设计人员喜欢使用的 CAD 软件之一，在国内外应用非常广泛。本章主要介绍 AutoCAD R14 的基础知识。

1.2 AutoCAD 图形文件的常规操作

通常，在进行正式绘制图形时，首先必须建立一个图形文件，而结束绘图时，需要对绘制的图形文件进行保存，在必要的时候，还要将图形另存。现在讲述如何使用 AutoCAD R14 命令或工具条按钮建立一个图形文件。

1.2.1 图形文件的建立

1. 从头开始建立新的图形文件

在进入 AutoCAD 绘图环境后，想进行一个新的图形的绘制，先要选中“File（文件）”菜单的命令 New（新建），也可以从“Command:”状态下输入“New”命令进行操作，或使用【Ctrl+N】键实现。执行该命令后 AutoCAD 弹出如图 1-1 所示的对话框。

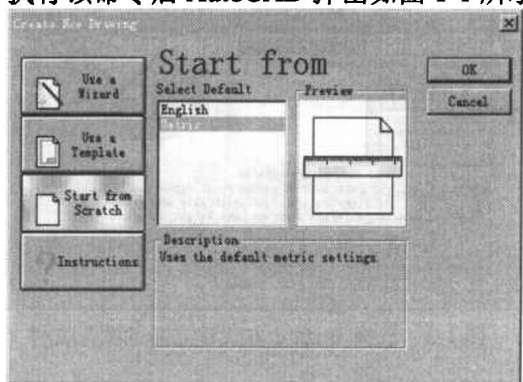


图 1-1 Create New Drawing（新的图形文件）对话框

对话框有四个按钮，即“Use a Wizard”、“Use a Template”、“Start from Scratch”和“Instructions”。第一个按钮为通过设定配置、标题块等进行绘图初始化，第二个按钮为

装入一个图形模板进行绘图初始化，第三个按钮为从头开始进行绘图，第四个按钮为按钮功能说明。另外对话框还有一个列表框，即选择绘图的量度为 English（英制）或 Metric（米制），缺省为米制。我们可以使用三种方式建立新的图形文件，图形文件名均为 Drawing（系统给定），存盘时可以改变。

用户可以选中 **Start from Scratch**，而后用鼠标单击“OK”，就已经建立一个新的图形文件 **Drawing**，如图 1-2 所示。

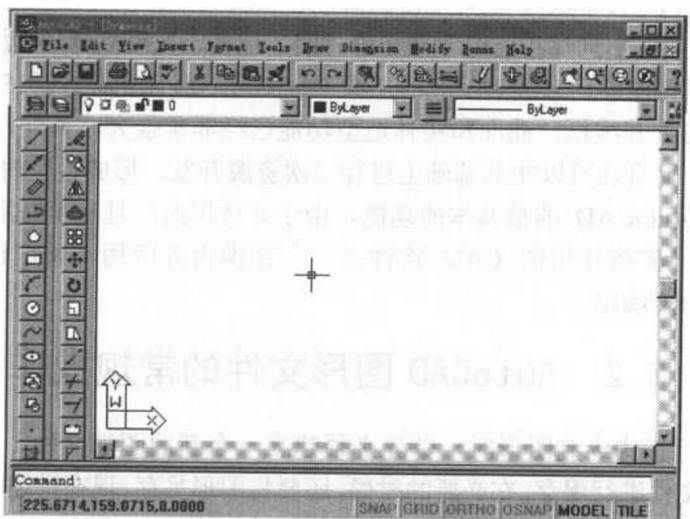


图 1-2 新建的 AutoCAD 绘图环境

2. 利用 Wizard 建立新的图形文件

现在讲述如何使用 Wizard 建立新的图形文件。选中如图 1-1 所示的 **Use a Wizard** 按钮，会出现如图 1-3 所示的对话框格式。

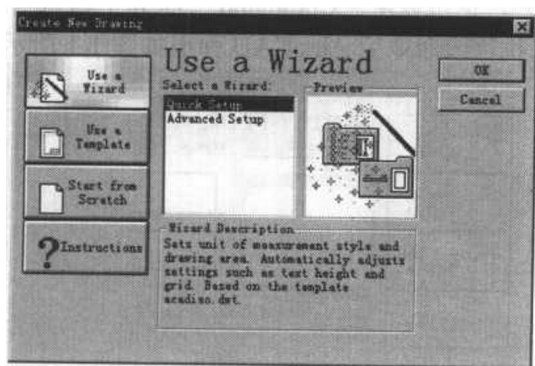


图 1-3 选择 Wizard 方式建立新的图形文件

图 1-3 所示列表框也有两个选择项，即 **Quick Setup** 和 **Advanced Setup**，**Quick Setup** 是快速设定图形环境，**Advanced Setup** 是详细设定图形环境。我们可以选择 **Quick Setup**，单击 **OK** 键，系统装载 **Acadiso.dwt** 图形模板文件，出现如图 1-4 所示的对话框。

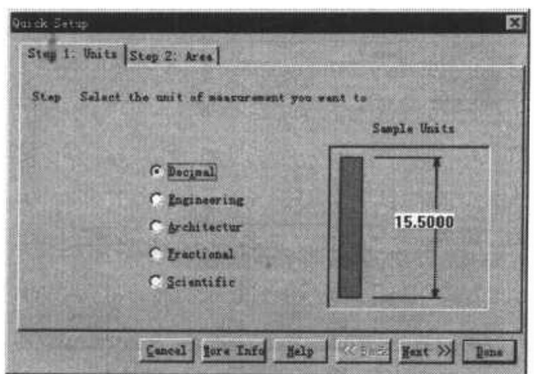


图 1-4 设定图形环境对话框

用户可以根据自己需要选择各选项，共进行两步，我们在此采用缺省方式。完成两步操作后单击 OK 键，就完成新的图形文件生成。

3. 利用 Template 建立新的图形文件

点取“File”菜单中的“New”，则会出现“Create New Drawing”对话框。选中 Use a Template 按钮，即使用模板进行图形文件生成。选中 Use a Template 后，出现如图 1-5 所示的对话框形式。

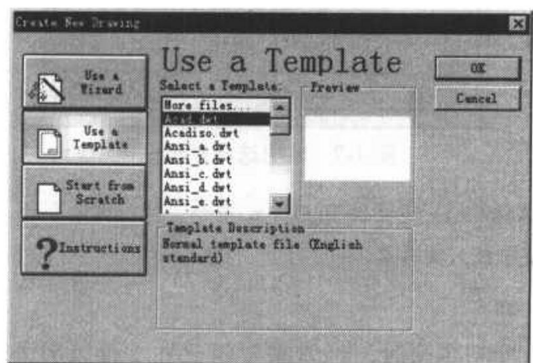


图 1-5 选择 Template 方式建立新的图形文件

用鼠标在列表框中选择所需要的图形模板，上面选择了 Acad.dwt 图形文件模板，选择好图形模板文件后单击 OK 键，即获得新的图形文件，用户就可以进行图形的绘制了。

1.2.2 图形文件的保存

1. 保存文件 (Save)

用户在绘制完一张图后，需要保存到磁盘中，AutoCAD 提供了 Save 命令，用于保存文件于目标磁盘中，文件保存名为 Drawing.dwg，保存位置为 D:\User\jsm 目录中。

选取“File”菜单的“Save”选项，AutoCAD 将弹出如图 1-6 所示对话框。读者还可以通过在 Command:状态下输入 Save 命令或用 Ctrl+S 实现。在此将直接保存为 Drawing.dwg，路径为当前路径 D:\User\jsm。如果用户想将图形保存为 R12、R13 或 .dwt 格式，可以按“存为类型”的下拉按钮，即可以选择所需要的保存类型。最后用户按“保存”按钮即完成工作。

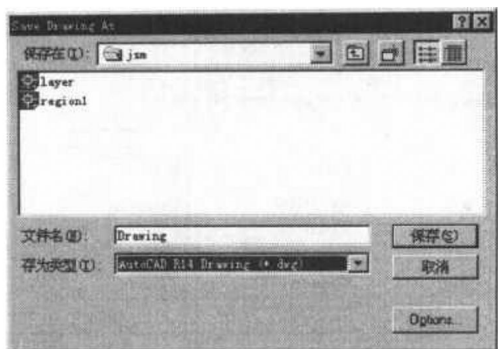


图 1-6 Save Drawing file 对话框

如果用户想控制图形索引或进行图形常规显示输出的话,可以选择图 1-6 所示的 Options 按钮,系统弹出图 1-7 所示的输出选择对话框。在该对话框中,用户可以根据自己的需要设定索引类型,并可以选择是否用常规图形的图像格式保存文件。

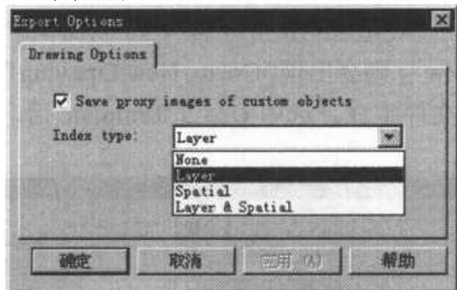


图 1-7 输出选择对话框



另外, AutoCAD 还提供了 Qsave 命令,执行该命令后,系统将直接把文件存入当前磁盘,而不提示输入文件名。

2. 另存文件 (Save as)

我们在用 AutoCAD 绘制图形时,经常需要将已知文件以另外一个文件名存盘,以便不覆盖原来已知的文件,这样可以方便地进行其他的工作。我们可以使用 Save As 命令实现此要求。

仍然使用上面的 Drawing.dwg 文件,先选取“File”菜单下的“Save As”选项,或者从 Command:状态下输入 Saveas 命令,即可以弹出如图 1-8 所示的对话框。

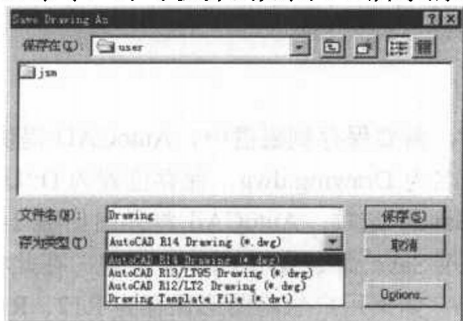


图 1-8 文件另存对话框