

21世纪大学计算机系列教材

AutoCAD

完全教程

杜忠友 黄福同 张海林 等编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY <http://www.phei.com.cn>



21世纪大学计算机系列教材

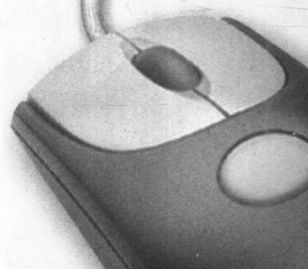
AutoCAD 完全教程

杜忠友 黄福同 张海林 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



内 容 简 介

本书内容全面,共 15 章,包括 AutoCAD 基础、二维图形绘制与修改、绘图辅助工具、文字标注与修改、尺寸标注与修改、图块与外部参照、绘图环境设置、等轴测图形绘制、三维图形显示与渲染、三维图形绘制与修改、三维图形生成二维图形、图形打印、AutoCAD 的 Internet 功能、二次开发等。各章有大量例图和例题。最后一章是上机实验与指导。本书配有教学课件和图形库,可从华信教育资源网免费下载。

本书可作为大中专院校工科各专业的教材和 CAD 技术培训教材,也可供相关工程技术人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 完全教程/杜忠友,黄福同,张海林等编著. —北京:电子工业出版社,2007.4

(21 世纪大学计算机系列教材)

ISBN 978-7-121-04155-6

I. A… II. ①杜… ②黄… ③张… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD—高等学校—教材
IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 043137 号

责任编辑:何 雄

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:23 字数:588.8 千字

印 次:2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数:4 000 册 定价:29.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任 and 行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

前 言

AutoCAD 的英文全称是 Auto Computer Aided Design, 是由美国 Autodesk 公司推出的一款世界上经典的计算机绘图软件。其第 1 个版本于 1982 年 12 月问世, 以后不断升级, 功能日臻完善。AutoCAD 是一个通用的绘图软件, 它被各行各业广泛接受, 应用于机电、建筑、水利、地质、纺织、轻工、航天、造船等产品设计和工程设计领域, 一直受到广大用户的喜爱, 市场竞争力强大。

本书作者从事 AutoCAD 研究、工程应用和教学工作多年, 有许多感悟和收获, 本书就是这些感悟和收获的结晶。本书与其他同类书籍相比, 有下面的特色和优势。

(1) 内容全面简洁, 详略控制得当, 用较小的总体篇幅介绍了 AutoCAD 的全部功能, 包括 AutoCAD 绘图基础、二维绘图命令和二维编辑命令、绘图辅助工具、文字标注和表格、尺寸标注、图块和外部参照、绘图环境设置、非专业二维图形绘制、专业二维图形绘制、三维图形显示与渲染、三维绘图命令和三维修改命令、三维图形绘制、图形打印、AutoCAD 的 Internet 功能、AutoCAD 二次开发等。

(2) 实例丰富美观, 涉及范围广泛, 如机电、建筑、园林、艺术、广告、轻工等, 体现了 AutoCAD 在各领域中的应用。

(3) 本书在写作上注意引导性, 根据认识规律, 对章节顺序进行精心安排, 做到先易后难, 逐步深化, 环环相扣, 层层推进, 阐述深入浅出, 通俗易懂, 易于教学, 易于自学, 能够引领读者很快进入角色, 进而对 AutoCAD 产生兴趣。

(4) 写作风格介于教材和工具书之间, 既可作为教科书, 也可作为工具书供工程技术人员查阅, 故对学生而言, 具有一定的保存价值。

(5) 本书最后一章是上机练习与指导, 可供教学实践环节使用。配套资源有电子课件, 全部例题和思考题的图形库, 以及一套模拟试卷, 可供选用本书作为教材的教师免费下载。下载请登录华信教育资源网 (www.huaxin.edu.cn 或 www.hxedu.com.cn)。

本书由杜忠友教授、黄福同副教授、张海林讲师、陈怀明副教授、刘浩教授合作编写。虽数易其稿, 反复修改, 但由于水平和时间有限, 错误和不足之处在所难免, 恳请读者提出宝贵意见和建议 (作者的 E-mail 地址是 du-zy@163.com)。多位老师对本书的写作提出了不少建设性的意见, 电子工业出版社的何雄等同志对本书的出版做了大量的工作, 在此一并表示诚挚的谢意!

编 者

目 录

第 1 章 AutoCAD 绘图基础	1
1.1 AutoCAD 简介	1
1.2 AutoCAD 的常用配置修改	5
1.3 AutoCAD 的文件操作	7
1.4 一个绘图实例	8
思考题 1	9
第 2 章 二维绘图命令	11
2.1 AutoCAD 坐标系统与点的坐标	11
2.1.1 直角坐标系和极坐标系	11
2.1.2 柱坐标系和球坐标系	12
2.1.3 点的输入方式	12
2.1.4 坐标显示	12
2.2 二维绘图命令详解	13
2.2.1 命令启动方法	13
2.2.2 各种二维绘图命令	13
思考题 2	46
第 3 章 绘图辅助工具	47
3.1 精确绘图工具	47
3.1.1 坐标系工具	47
3.1.2 栅格和栅格捕捉	47
3.1.3 正交	48
3.1.4 直接给距离	49
3.1.5 对象捕捉	49
3.1.6 追踪	53
3.2 图形信息查询	55
3.2.1 查询距离	56
3.2.2 查询面积	56
3.2.3 查询点的坐标	58
3.2.4 查询图中对象的数据库信息	58
3.2.5 查询面域/质量特性	59
3.3 二维图形显示	59
3.3.1 视图缩放和平移	59
3.3.2 鸟瞰视图	61
3.4 设计中心	63

3.4.1	设计中心窗口	63
3.4.2	利用设计中心查找	65
3.4.3	利用设计中心打开图形文件	66
3.4.4	利用设计中心复制	67
3.4.5	使用收藏夹	68
3.4.6	利用设计中心创建工具选项板	69
3.4.7	联机设计中心与 Web 内容	70
思考题 3		71
第 4 章	二维修改命令	73
4.1	对象选择	73
4.1.1	对象选择方式	73
4.1.2	设置对象选择模式	75
4.2	删除、复制、移动、旋转、缩放和对齐	76
4.2.1	删除	76
4.2.2	复制	76
4.2.3	移动	77
4.2.4	旋转	78
4.2.5	缩放	79
4.2.6	对齐	80
4.3	镜像和阵列	81
4.3.1	镜像	81
4.3.2	阵列	82
4.4	打断和修剪	84
4.4.1	打断	84
4.4.2	修剪	86
4.5	延伸、拉伸、拉长和偏移	88
4.5.1	延伸	88
4.5.2	拉伸	90
4.5.3	拉长	91
4.5.4	偏移	92
4.6	倒圆角和倒角	94
4.6.1	倒圆角	94
4.6.2	倒角	96
4.7	分解、放弃和重做	97
4.7.1	分解	97
4.7.2	放弃	97
4.7.3	重做	98
4.8	对象特性	98
4.9	修改多段线、样条曲线和多线	100

4.9.1	修改多段线	100
4.9.2	修改样条曲线	102
4.9.3	修改多线(复合线)	104
4.10	夹点编辑	107
思考题 4		109
第 5 章	文字标注和表格	111
5.1	文字标注	111
5.1.1	文字样式设置	111
5.1.2	单行文字标注	114
5.1.3	多行文字标注	118
5.1.4	文字快速显示	121
5.1.5	文字修改	122
5.2	表格	124
5.2.1	表格样式设置	125
5.2.2	插入表格	126
5.2.3	编辑(修改)表格	127
思考题 5		127
第 6 章	非专业二维图形绘制	129
6.1	非专业二维图形绘制步骤	129
6.2	非专业二维图形绘制实例	129
6.2.1	太极图绘制	129
6.2.2	交通标志绘制	130
6.2.3	济南商业银行行标绘制	131
6.2.4	五角星绘制	134
6.2.5	艺术图形绘制	134
思考题 6		134
第 7 章	尺寸标注	135
7.1	尺寸组成和尺寸标注类型	135
7.2	标注样式设置	136
7.2.1	标注样式管理器的启动及其功能	136
7.2.2	新建标注样式	137
7.2.3	标注样式设为当前	143
7.2.4	修改标注样式	143
7.2.5	替代标注样式	143
7.2.6	比较标注样式	143
7.2.7	删除标注样式	143
7.3	各类尺寸标注	143
7.3.1	线性(水平尺寸、垂直尺寸、旋转尺寸)标注	143
7.3.2	对齐标注	146

7.3.3	基线标注	147
7.3.4	连续标注	148
7.3.5	坐标标注	148
7.3.6	半径标注	149
7.3.7	直径标注	150
7.3.8	角度标注	151
7.3.9	引线标注	151
7.3.10	公差标注	152
7.3.11	圆心标注	154
7.3.12	快速标注	154
7.4	尺寸修改	155
7.4.1	DDMODIFY 或 PROPERTIES 方式修改	155
7.4.2	编辑尺寸标注	155
7.4.3	修改尺寸标注文字位置	156
7.4.4	更新尺寸标注	156
7.4.5	分解尺寸标注	157
7.5	尺寸标注的关联性	157
	思考题 7	158
第 8 章	图块和外部参照	159
8.1	图块概念和特点	159
8.2	图块定义	159
8.2.1	定义内部图块	160
8.2.2	定义外部图块	161
8.3	图块插入	162
8.3.1	插入单个图块	162
8.3.2	阵列方式插入图块	163
8.3.3	等分方式插入图块	164
8.3.4	定距方式插入图块	164
8.3.5	从设计中心插入图块	165
8.3.6	从资源管理器插入图块	165
8.3.7	确定新插入基点	166
8.4	图块属性	166
8.4.1	定义属性	166
8.4.2	修改属性定义	168
8.4.3	改变属性值	169
8.4.4	在块参照中编辑属性	169
8.5	外部参照	169
8.5.1	将外部参照附着到当前图形	170
8.5.2	控制图形文件的外部参照——外部参照管理器	171

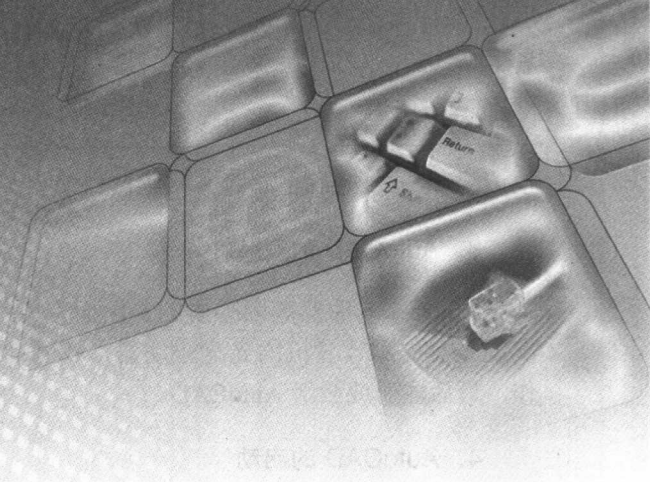
8.5.3 外部参照依赖符号绑定	172
8.5.4 外部参照剪裁	173
8.5.5 外部参照在位编辑	174
思考题 8	178
第 9 章 绘图环境设置	179
9.1 图形界限和单位设置	179
9.1.1 图形界限设置	179
9.1.2 图形单位设置	180
9.2 对象颜色和线宽、线型设置	181
9.2.1 对象颜色设置	181
9.2.2 线宽设置	182
9.2.3 线型设置	183
9.3 图层设置和管理	185
9.3.1 图层概念	185
9.3.2 图层特性	186
9.3.3 用“图层特性管理器”设置与管理图层	187
9.3.4 用“图层”工具栏管理图层	190
9.4 “工具”菜单的“选项”设置	192
思考题 9	192
第 10 章 专业二维图形绘制	193
10.1 专业二维图形绘制步骤	193
10.2 图框和标题栏绘制	193
10.3 机械图绘制	196
10.3.1 零件图绘制——L 形支架	196
10.3.2 装配图绘制	197
10.4 建筑图绘制	198
10.4.1 建筑平面图绘制	198
10.4.2 建筑立面图绘制	202
10.5 电路图绘制	204
10.6 等轴测图绘制	205
思考题 10	211
第 11 章 三维图形显示与渲染	213
11.1 视点设置与图形显示	213
11.1.1 输入视点坐标设置视点	213
11.1.2 利用罗盘设置视点	214
11.1.3 利用对话框设置视点	215
11.1.4 设置特殊视点	215
11.1.5 三维动态观察器和透视投影显示	216
11.2 消隐和着色	217

11.2.1	消隐	217
11.2.2	着色	217
11.3	渲染	218
11.3.1	渲染操作	218
11.3.2	背景	220
11.3.3	建立配景	222
11.3.4	光源	223
11.3.5	场景	225
11.3.6	材质	226
11.3.7	贴图	228
11.3.8	雾化	229
思考题 11		230
第 12 章	三维绘图和三维修改命令	231
12.1	用户坐标系	231
12.1.1	建立用户坐标系	231
12.1.2	设置坐标系图标显示方式	235
12.2	三维线框模型绘制	235
12.2.1	用二维绘图命令绘制三维线框模型	236
12.2.2	用三维多段线命令绘制三维线框模型	236
12.3	二维半图形绘制	236
12.3.1	设置二维半图形的标高和厚度	237
12.3.2	绘制二维半图形	237
12.4	三维网格面绘制	238
12.4.1	三维平面	238
12.4.2	三维网格面	239
12.4.3	平移曲面	240
12.4.4	直纹曲面	241
12.4.5	旋转曲面	242
12.4.6	边界曲面	243
12.5	三维基本形体表面绘制	244
12.5.1	长方体表面	244
12.5.2	楔体表面	245
12.5.3	下半球面	245
12.5.4	上半球面	246
12.5.5	球面	246
12.5.6	圆环面	246
12.5.7	圆锥面	247
12.5.8	棱锥面	248
12.5.9	网格面	249

12.6	三维实体绘制	250
12.6.1	三维基本实体绘制	250
12.6.2	二维对象拉伸成三维实体	251
12.6.3	二维对象旋转成三维实体	252
12.7	实体修改	254
12.7.1	倒角	254
12.7.2	倒圆角	255
12.7.3	三维实体剖切	256
12.7.4	截面(切割)	258
12.8	三维实体布尔运算	259
12.8.1	并集	259
12.8.2	交集	260
12.8.3	差集	260
12.8.4	干涉	261
12.9	三维操作	262
12.9.1	三维阵列	262
12.9.2	三维镜像	264
12.9.3	三维旋转	265
12.9.4	对齐	265
12.10	实体面编辑	266
12.10.1	拉伸面	267
12.10.2	移动面	269
12.10.3	偏移面	271
12.10.4	删除面	272
12.10.5	旋转面	273
12.10.6	倾斜面	275
12.10.7	着色面	276
12.10.8	复制面	277
12.11	实体边编辑	278
12.12	实体体编辑	278
12.12.1	压印	278
12.12.2	抽壳	280
12.12.3	分割	281
12.12.4	清除	282
12.12.5	检查	283
思考题 12		283
第 13 章	三维图形绘制	285
13.1	三维图形绘制步骤	285
13.2	绘制三维图形	285

13.2.1	绘制机械部件	285
13.2.2	绘制椅子	288
13.2.3	绘制凉亭	290
13.3	三维图形生成二维图形	295
13.3.1	模型空间和图纸空间概念	295
13.3.2	模型空间和图纸空间切换	296
13.3.3	模型空间多视口设置	296
13.3.4	图纸空间浮动视口设置	298
13.3.5	图纸空间和浮动模型空间的切换	299
13.3.6	设置图形规格	299
13.3.7	三维图形生成二维图形的有关命令	302
13.3.8	三维图形生成二维图形实例	308
思考题 13		313
第 14 章 图形打印、Internet 功能与 AutoCAD 二次开发		315
14.1	图形打印	315
14.1.1	从模型空间打印图形	315
14.1.2	从图纸空间打印图形	319
14.1.3	图形输出到文件	321
14.2	Internet 功能	323
14.2.1	浏览 AutoCAD 网站	323
14.2.2	打开 Internet 上的图形文件	324
14.2.3	插入 Internet 上的图形	325
14.2.4	把图形文件保存到 Internet 上	325
14.2.5	把图形文件输出到 Internet 上	326
14.2.6	在 Internet 上创建和发布网页	327
14.2.7	电子传递	327
14.3	AutoCAD 二次开发	327
14.3.1	加载 Visual LISP 和运行 AutoLISP 程序	328
14.3.2	Visual LISP 开发实例	330
思考题 14		334
第 15 章 上机实验与指导		335
第 1 章实验 AutoCAD 基本操作		335
第 2 章实验 二维绘图命令		336
第 3 章实验 绘图辅助工具		337
第 4 章实验 二维修改命令		338
第 5 章实验 文字标注和表格		340
第 6 章实验 非专业二维图形绘制		341
第 7 章实验 尺寸标注		343
第 8 章实验 图块和外部参照		343

第 9 章实验 绘图环境设置	344
第 10 章实验 专业二维图形绘制	345
第 11 章实验 三维图形显示与渲染	347
第 12 章实验 三维绘图和修改命令	347
第 13 章实验 三维图形绘制	350
第 14 章实验 图形打印、Internet 功能与 AutoCAD 二次开发	352
附录 A AutoCAD 若干命令一览表	353
参考文献	355



第1章

AutoCAD 绘图基础

AutoCAD 的英文全称是 Auto Computer Aided Design, 由美国 Autodesk 公司推出。它是世界上计算机绘图的经典软件。

AutoCAD 的第 1 个版本 AutoCAD 1.0 于 1982 年 12 月问世, 以后不断升级, 日臻完善。AutoCAD 是一个通用绘图软件, 它被各行各业广泛接受, 应用于机械、电子、建筑、水利、冶金、地质、纺织、五金、轻工、航天、造船等产品设计和工程设计领域。它占世界 CAD 市场份额的 70% 左右, 市场竞争力非常强大。

1.1 AutoCAD 简介

1. AutoCAD 的主要功能

AutoCAD 的主要功能有二维绘图功能、二维图形修改功能、文字标注与修改功能、尺寸标注与修改功能、图形显示功能、三维绘图功能、三维修改功能、图形打印功能、Internet 功能、二次开发功能等。

2. AutoCAD 对计算机系统的配置要求

以 AutoCAD 2005 为例, 对计算机系统的配置要求分为硬件和软件两个方面。配置要求如下。

操作系统: Windows XP Professional, Windows XP Home, Windows XP Tablet PC, Windows 2000。

Web 浏览器: 具有 Service Pack 1 (或更高版本) 的 Microsoft Internet Explorer 6.0。

处理器: Pentium III 800 MHz 或更高。

RAM: 256 MB。

显示器: 1024×768 VGA 真彩色 (最低要求)。

硬盘: 300 MB 可用磁盘空间。

定点设备: 鼠标、轨迹球或其他设备。

CD-ROM: 任意速度 (仅用于安装)。

可选硬件: Open GL 兼容三维视频卡、打印机或绘图仪、数字化仪、调制解调器或其

他访问 Internet 连接的设备、网络接口卡。

3. AutoCAD 的安装

AutoCAD 的安装因版本的不同而有所差异,但宏观步骤是相同的,即先将 AutoCAD 安装光盘放到计算机的光盘驱动器,找到其中的安装文件,然后双击它,按提示一步步操作,最后注册或激活 AutoCAD。

4. AutoCAD 的启动

AutoCAD 的启动方式很多,最常用的是下面两种方式:

(1) 双击桌面快捷方式图标启动。

(2) 利用“开始”菜单启动。在“开始”菜单(Windows)中,单击“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD”→“AutoCAD”。

启动完毕后,AutoCAD 工作界面如图 1.1 所示。

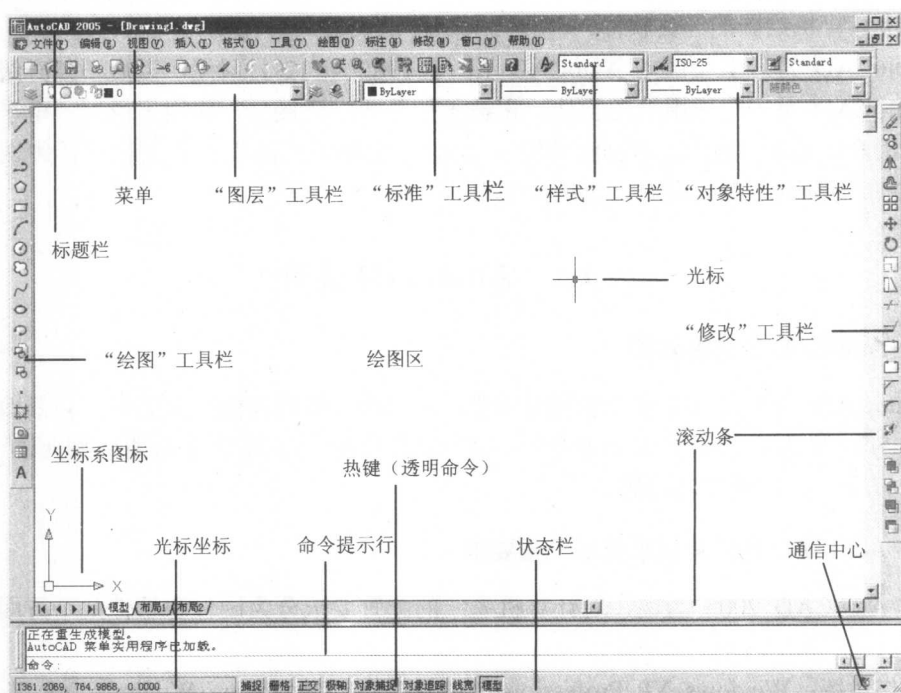


图 1.1 AutoCAD 的工作界面

启动或新建文件时,有可能显示“启动”对话框,也有可能不显示“启动”对话框。可以设置是否显示此对话框,设置方法稍后介绍。如图 1.2 所示。

在“启动”对话框的上部,有四个按钮,从左到右分别是“打开图形”、“从草图开始”、“使用样板”和“使用向导”,用户可根据自己的要求选择使用。

单击最左边的按钮,可以打开已保存在计算机中的 AutoCAD 图形文件。

单击右边的三个按钮,都可以开始一张新图。

单击“从草图开始”按钮,在我国,一般选取“公制”(如图 1.2 所示)。单击“确定”按钮,即可按默认设置的绘图环境进入 AutoCAD 的工作界面。

单击“使用样板”按钮后,弹出“启动:使用样板”对话框(如图1.3所示)。用户可以从“选择样板”列表框中选择一种样板(样板文件的扩展名为.DWT),单击选中后,右边出现样板图供预览。单击“确定”按钮,即可按所选样板的设置进入 AutoCAD 的工作界面。

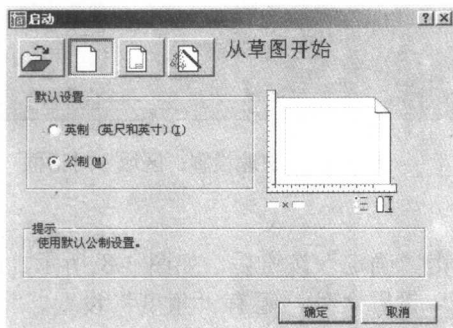


图 1.2 “启动:从草图开始”对话框

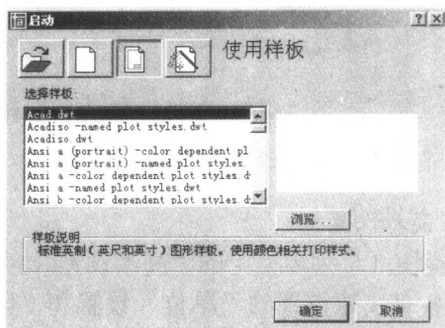


图 1.3 “启动:使用样板”对话框

如果所选的样板文件不在“选择样板”列表框中,可单击图1.3中的“浏览”按钮,从弹出的“选择样板文件”对话框(如图1.4所示)中选择一种,单击“打开”按钮,也可按所选样板的设置进入 AutoCAD 的工作界面。

单击“使用向导”按钮后,弹出“启动:使用向导”对话框,如图1.5所示,列表框中有“高级设置”和“快速设置”两种方式可供选择。



图 1.4 “选择样板文件”对话框



图 1.5 “启动:使用向导”对话框

1) 快速设置

选择图1.5列表框中的“快速设置”,并单击“确定”按钮后,弹出“快速设置:单位”对话框,如图1.6所示。快速设置有“单位”设置和“区域”设置。

“单位”设置:从图1.6中选择所需的测量单位对应的单选按钮,默认状态是小数(十进制数)。单击“下一步”按钮,进行“区域”设置。

“区域”设置:在图1.7中输入图纸的“宽度”和“长度”。默认宽度为420mm,长度为297mm,这是A3图幅。如果输入宽度为237mm,长度为182mm,则是B5图幅。结束后,单击“完成”按钮,即可进入 AutoCAD 的工作界面。