

AutoCAD 2005 工程绘图 及 Solid Edge、UG造型设计

姚涵珍
周桂英 主编
楚大庆

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



AutoCAD 2005 工程绘图及 Solid Edge、UG 造型设计

主 编 姚涵珍 周桂英 楚大庆

参 编 (按章节顺序排序)

刘桂英 于海艳 郑盛梓 范富才 郭志全



机械工业出版社

本书以 AutoCAD 2005、Solid Edge、UG 为软件平台、以机械工程制图为主线, 将典型的机械工程图的绘制贯穿始终。全书的 5 篇 22 章分别对 Auto2005 新增功能, 工程绘图快速入门, AutoCAD2005 二维、三维绘图的基本方法, 常用命令及基础规则, Solid Edge 与 UG 的基础及其常用方法进行了详细介绍。

本书内容通俗易懂、简明扼要, 更好地适应了社会对高校应用型人才的培养提出的各种需求。本书的最大特点是以工程制图的实例引导读者快速入门, 顺序渐进, 精辟地讲授了用 AutoCAD 进行工程绘图的要点、思路、方法、技巧, 最后两篇为面向社会应用最广泛的 Solid Edge V15、UG NX2.0。因而适宜作为大专院校师生、研究生、广大工程制图技术员和工程师学习的教材及软件培训班的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2005 工程绘图及 Solid Edge、UG 造型设计 /
姚涵珍主编. —北京: 机械工业出版社, 2005.8
ISBN 7-111-17029-6

I. A… II. 姚… III. ①工程制图—计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2005②计算机辅助设计—应用软件, Solid Edge、UG IV. ①TB237②TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 082672 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: 周国萍 庞 晖
封面设计: 马精明 责任印制: 石 冉
三河市宏达印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行
2005 年 8 月第 1 版第 1 次印刷
787mm × 1092mm 1/16 · 23.25 印张 · 573 千字
0001—6000 册
定价: 35.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68326294

[Http://www.machineinfo.gov.cn/book/](http://www.machineinfo.gov.cn/book/)

封面无防伪标均为盗版

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的专门用于计算机辅助绘图和设计软件包, 具有易于掌握、使用方便、绘图精确和体系结构开放等优点; Unigraphics (简称 UG) 是由美国 EDS 公司推出的一个功能强大的应用软件, 它针对整个产品开发的全过程, 从产品的概念设计直到产品建模、分析和制造; Solid Edge 是一个用于进行机械装配、零件建模和图样制作的计算机辅助设计 (CAD) 系统。因此, AutoCAD、Solid Edge、UG 是 CAD 族群中在全世界使用最为普遍的几种, 广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业气象、纺织、轻工等行业。

AutoCAD2005 是 Autodesk 公司开发的最新版本, 该版本绘图功能更加强大, 在运行速度、图形处理、网络功能等方面都达到了崭新的水平; UG 集成软件能够让工业设计人员快速使模型概念化, 生成光照、颜色效果, 渲染生成逼真实体, 并可使工业设计者自由地表达其设计思想提供与产品设计过程中的其他小组人员之间高水平的协同工作; Solid Edge 是采用“流”技术开发的, 具有优异的软件性能和友好的用户界面, 因而更易于学习、更易于使用, Solid Edge 提供了单独的环境来供用户创建零件、构建装配体和自动生成工程图样。

全书共分 5 篇 22 章。第 1 篇 (第 1~3 章) AutoCAD2005 基础, 包括 AutoCAD2005 新增功能、工程绘图快速入门及其最基本绘图、编辑命令和精确绘图; 第 2 篇 (第 4~9 章) 包括绘制各种平面图形、组合体、剖视图、零件图、装配图及其所需的常用绘图、编辑命令; 尺寸、极限与配合、形位公差的标注; 剖面线、图块和属性 (用属性标注粗糙度)、文本注写; AutoCAD 设计中心; 第 3 篇 (第 10~13 章) AutoCAD 三维绘图, 包括三维绘图基础、创建、编辑三维曲面、三维实体以及三维实体的布尔运算、着色、渲染等; 三维实体的剖切及三维实体的尺寸标注、由三维实体生成视图、剖视图; 第 4 篇 (第 14~17 章) Solid Edge 三维实体造型及零件装配, 包括 Solid Edge 三维实体造型的基础、特征造型方法、零件装配、装配体分解; 第 5 篇 (第 18~22 章) UG 工业设计, 包括 UG NX 基本操作、草图模式、零件的三维实体造型、工程图的自动生成、由零件进行三维装配、三维装配体的分解。

本书由长期从事大学工程制图、AutoCAD、Solid Edge、UG 应用开发的专家教授和讲师 (研究生) 编写, 是长期教学经验的结晶, 实力强大的作者队伍确保了本书的质量。本书的最大特点是以工程制图为主线、AutoCAD 2005、Solid Edge V15、UG NX2.0 为软件平台, 将典型的机械工程图的绘制贯穿始终, 用工程图的实例引导读者快速入门, 循序渐进, 精辟地讲授了用 AutoCAD、Solid Edge、UG 进行工程绘图的要点、思路、方法、技巧。因而不失为大专院校师生、研究生、广大工程制图技术员和工程师学习的好教材。

参加本书编著的有: 周桂英副教授 (第 1、2、3、9、10、13 章), 楚大庆副教授 (第 4、7、8 章), 刘桂英副教授 (第 5、6 章), 姚涵珍教授 (第 11、12 章), 于海燕讲师研究生 (第 14、15 章), 郑盛梓讲师研究生 (第 16、17 章), 范富才讲师研究生 (第 18、19、22 章), 郭志全讲师研究生 (第 20、21 章)。全书由姚涵珍、周桂英、楚大庆任主编。

由于编者水平有限, 书中会有不少不当之处, 恳请读者批评指正。

编者

2005 年 5 月

目 录

前言

第 1 篇 AutoCAD 2005 基础

第 1 章 AutoCAD 2005 新增功能简介	1	2.3.3 AutoCAD 2005 菜单	12
1.1 新增图纸集管理器 (Sheet Set Manager) 功能	1	2.3.4 对话框	15
1.2 新增插入与更新字段 (Field) 功能	2	2.4 命令输入方法	16
1.3 新增插入表格 (Insert Table) 功能	2	2.4.1 菜单输入命令	17
1.4 工具选项板 (Tool Palettes) 的增强功能	3	2.4.2 快速输入命令	17
1.5 图层特性管理器 (Layer Properties Manager) 的增强功能	5	2.4.3 键盘输入命令	17
1.6 打印 (Plot) 的增强功能	5	2.4.4 重复执行命令	18
1.6.1 页面设置管理器 (Page Setup Manager) 功能	5	2.4.5 透明命令	18
1.6.2 打印 (Plot) 选项功能	5	2.5 AutoCAD 的坐标系统	19
第 2 章 AutoCAD 2005 基本知识	7	2.5.1 坐标系统的选用	19
2.1 AutoCAD 2005 的基本功能	7	2.5.2 坐标的显示模式	19
2.1.1 AutoCAD 2005 的 二维绘图功能	7	2.5.3 坐标值的输入	19
2.1.2 AutoCAD 2005 的 二维图形编辑功能	7	第 3 章 工程绘图快速入门	21
2.1.3 图形显示功能	7	3.1 常用绘图、编辑命令	21
2.1.4 三维实体造型功能	8	3.1.1 画线 (Line) 命令	21
2.1.5 系统的二次开发功能	8	3.1.2 画圆 (Circle) 命令	21
2.2 AutoCAD 2005 的安装、启动与退出	9	3.1.3 复制 (Copy) 命令	23
2.2.1 软、硬件配置	9	3.1.4 剪切 (Trim) 命令	23
2.2.2 安装方法	9	3.1.5 镜像 (Mirror) 命令	24
2.2.3 启动与退出	9	3.1.6 擦除 (Erase) 命令	25
2.3 用户界面	10	3.2 绘图环境设置	25
2.3.1 文本窗口与图形窗口	10	3.2.1 绘图单位设置	25
2.3.2 图形窗口的内容与布局	10	3.2.2 绘图幅面设置	26
		3.2.3 图形显示	26
		3.3 图层和特性	27
		3.3.1 图层、线型和颜色的概念	27
		3.3.2 图层特性管理器	28
		3.4 精确绘图	29
		3.4.1 对象捕捉 (Object Snap)	30
		3.4.2 自动追踪 (AutoTrack)	30

3.4.3 栅格 (GRID) 及栅格捕捉 (SNAP)	31
3.4.4 正交模式 (ORTHO)	31
3.5 绘制托架零件的俯、主视图	31

3.5.1 绘制托架零件的俯视图	31
3.5.2 绘制托架的主视图	33
3.5.3 托架零件的尺寸标注	34

第 2 篇 AutoCAD2005 二维绘图

第 4 章 常用实体绘图命令	37
4.1 常用实体绘图命令	37
4.1.1 画圆弧 (Arc) 命令	37
4.1.2 画正多边形 (Polygon) 命令	39
4.1.3 画多义线 (Pline) 命令	40
4.2 常用实体编辑命令	42
4.2.1 实体的选择方式	42
4.2.2 偏移 (Offset) 命令	43
4.2.3 阵列 (Array) 命令	44
4.2.4 偏移 (Move) 命令	46
4.2.5 比例缩放 (Scale) 命令	47
4.2.6 拉长 (Lengthen) 命令	47
4.2.7 打断 (Break) 命令	48
4.2.8 倒角 (Chamfer) 命令	49
4.2.9 倒圆 (Fillet) 命令	51
4.3 二维平面图形绘制范例	52
第 5 章 组合体及剖视图的绘制与编辑	57
5.1 常用绘图命令	57
5.1.1 绘制矩形 (Rectangle) 命令	57
5.1.2 绘制构造线 (Xline) 命令	58
5.1.3 绘制样条曲线 (Spline) 命令	59
5.2 常用编辑命令	60
5.2.1 延伸 (Extend) 命令	60
5.2.2 旋转 (Rotate) 命令	61
5.3 组合体投影图的画法	62
5.4 应用对话框填充图案	69
5.4.1 基本概念	69
5.4.2 应用对话框填充图案	70
5.4.3 应用 Hatchedit 命令编辑图案	71
5.5 剖视图的绘制	72
第 6 章 尺寸标注	75
6.1 设置尺寸标注的样式	75

6.2 各种类型的尺寸标注	83
6.2.1 长度型尺寸标注	84
6.2.2 半径型尺寸标注	88
6.2.3 直径型尺寸标注	89
6.2.4 角度型尺寸标注	89
6.2.5 圆心标注	91
6.2.6 坐标型尺寸标注	91
6.2.7 引线型尺寸标注	91
6.3 编辑尺寸标注	93
6.3.1 尺寸样式的编辑	93
6.3.2 尺寸标注编辑	93
6.3.3 尺寸文本位置编辑	94
6.4 组合体的尺寸标注	95
6.5 剖视图的尺寸标注	98
第 7 章 图形的其他编辑方法	100
7.1 特性 (Properties) 命令	100
7.2 特性匹配 (Matchprop) 命令	101
7.3 多义线编辑 (Pedit) 命令	102
7.4 夹点编辑	105
7.4.1 实体夹点 (Object Grips)	105
7.4.2 夹点编辑操作过程	105
第 8 章 零件工作图的绘制	107
8.1 向图形中添加文字	107
8.1.1 单行文字 (Text) 命令	107
8.1.2 多行文字 (Mtext) 命令	110
8.1.3 文字样式 (Style) 命令	113
8.1.4 动态对话框编辑 (DDEdit) 命令	115
8.1.5 控制码与特殊字符	116
8.2 图块	117
8.2.1 图块的特点	117
8.2.2 图块 (Block) 命令	117

8.2.3	插入图块 (Insert) 命令	118	8.4.1	概述	127
8.2.4	写图块 (Wlock) 命令	121	8.4.2	表面粗糙度	127
8.2.5	块的分解 (Explode) 命令	123	8.4.3	形位公差	128
8.2.6	嵌套的块及与层的关系	124	8.4.4	建立标题栏、图框公共图块	129
8.3	属性	124	8.4.5	建立模板文件	130
8.3.1	概述	124	8.4.6	绘制轴零件图	131
8.3.2	创建属性定义 (Attdef) 命令	125	第 9 章	装配图的绘制	134
8.3.3	编辑属性 (Attedit) 命令	126	9.1	直接绘制法	134
8.3.4	提取属性数据 (Atttext) 命令	126	9.2	图块插入法	134
8.4	零件图的绘制	127	9.3	插入图形文件法	139
			9.4	用设计中心插入图块法	140

第 3 篇 AutoCAD2005 三维几何造型及其二维图的自动生成

第 10 章	三维几何造型基础	146	11.4.4	用布尔运算构造组合体实例	168
10.1	三维几何造型的概念及用途	146	11.5	着色处理	178
10.2	观察三维体图形	146	11.6	三维渲染 (Render)	179
10.2.1	视点 (VPOINT) 命令	147	11.7	场景 (Scene)	180
10.2.2	多视窗设置	149	11.8	光源 (Light)	181
10.3	坐标系	153	11.9	三维实体的材质贴附	181
10.3.1	世界坐标系	154	11.9.1	材质贴附命令 (RMAT)	181
10.3.2	建立用户坐标系	154	11.9.2	材质库命令 (MATLIB)	182
10.3.3	坐标系图标显示控制	155	11.9.3	实例操作	183
10.3.4	设置 UCS 平面视图	156	11.10	控制三维实体显示	184
10.4	消隐	157	11.10.1	使用 ISOLINES 变量改变 实体的曲面轮廓素线	184
第 11 章	三维实体造型	158	11.10.2	使用 DISPSILH 变量以线 框形式显示实体轮廓	184
11.1	绘制三维基本体素 (Primitives)	158	11.10.3	使用 FACETRES 变量以 改变渲染对象的平滑度	184
11.1.1	长方体 (Box)	158	第 12 章	编辑三维实体及三维实体 的尺寸标注	186
11.1.2	圆柱体 (Cylinder)	159	12.1	编辑三维实体	186
11.1.3	圆锥体 (Cone)	160	12.1.1	三维实体的倒角 (Chamfer) 命令	186
11.1.4	球体 (Sphere)	160	12.1.2	三维实体的倒圆角 (Fillet) 命令	187
11.1.5	圆环体 (Torus)	161	12.2	剖切三维实体	188
11.1.6	楔形体实体 (Wedge)	161	12.2.1	切开三维实体 (Slice)	188
11.2	通过拉伸 (Extrude) 创建实体	162			
11.3	通过回转 (Revolve) 创建实体	165			
11.4	三维实体的布尔运算	166			
11.4.1	并集运算 (Union)	167			
11.4.2	交集运算 (Intersect)	167			
11.4.3	差集运算 (Subtract)	167			

12.2.2	生成断面 (Section) 命令	191
12.3	三维实体的基本编辑方法	192
12.3.1	三维阵列 (3Darray) 命令	193
12.3.2	三维镜像 (Mirror3D) 命令	194
12.3.3	三维旋转 (Rotate3D) 命令	195
12.3.4	三维对齐 (Align) 命令	196
12.4	三维实体高级编辑 (Solidedit)	197
12.4.1	编辑实体表面选项 (Face)	198
12.4.2	编辑实体边界选项 (Edge)	202
12.4.3	编辑实体选项组选项 (Body)	202
12.5	三维实体的尺寸标注	203
12.5.1	三维实体尺寸标注	

	的一般原则	203
12.5.2	标注立体图尺寸实例	205
第 13 章	由三维实体生成二维视图 或剖视图	206
13.1	建立多种视图	206
13.2	生成三维模型的二维轮廓线	211
13.2.1	用 Solprof 命令生成 二维轮廓线	211
13.2.2	用 Soldraw 生成轴承 座轮廓线	212
13.3	设置视口的缩放比例	215
13.4	用 Mvsetup 命令对齐视图	215
13.5	在生成的二维视图上标注尺寸	216

第 4 篇 Solid Edge V15 三维实体造型及零件装配

第 14 章	Solid Edge 三维实体造型的基础	219
14.1	Solid Edge 的组成	219
14.2	Solid Edge 的用户界面	220
14.3	Solid Edge 的基本操作	222
14.4	零件轮廓图的基本知识	224
14.5	零件三维实体造型概述	230
14.5.1	特征造型综述	230
14.5.2	参考平面的设定	230
14.5.3	基于轮廓的特征造型	232
第 15 章	特征造型方法	233
15.1	特征建立方法	233
15.1.1	拉伸造型	233
15.1.2	旋转造型	234
15.1.3	肋板特征 (Rib)	235
15.1.4	打孔 (Hole)	236
15.1.5	支座类零件的设计过程	238
15.1.6	过渡圆角	240
15.1.7	倒角	240
15.1.8	扫掠造型	241
15.1.9	放样造型	243
15.1.10	螺旋造型	244
15.1.11	添加螺纹	246
15.1.12	拔模斜度	247
15.1.13	抽壳特征	248
15.1.14	边缘特征	250
15.2	特征的修改与管理	251
15.2.1	特征的编辑	251
15.2.2	特征的阵列	251
15.2.3	特征的镜像	253
15.2.4	齿轮零件的造型设计	253
15.3	特征管理器	256
15.3.1	特征树 (Feature Pathfinder)	256
15.3.2	零件库 (Feature Library)	257
15.3.3	零件族 (Family of Parts)	258
15.3.4	测量器 (Sensors)	259
15.3.5	零件回放 (Feature Playback)	259
第 16 章	零件装配	260
16.1	零件装配关系	260
16.1.1	零件装配的功能	260
16.1.2	装配关系	261
16.2	资源查找器	265
16.2.1	装配路径查找器	266
16.2.2	零件库	266
16.3	装配命令	267

16.4 装配实例.....	272	16.5 装配体剖切.....	279
16.4.1 简单装配件手柄的制作.....	272	第 17 章 装配体爆炸图的生成	282
16.4.2 复杂装配件球阀的制作.....	273	17.1 爆炸图工具条.....	282
16.4.3 设定零件的颜色.....	278	17.2 显示配置.....	286
第 5 篇 UG 工业设计			
第 18 章 Unigraphics 基本操作	288	20.2.4 球体 (Sphere).....	318
18.1 Unigraphics 简介.....	288	20.2.5 软管 (Tube).....	319
18.2 Unigraphics 界面和基本操作.....	288	20.3 扫描实体	319
18.3 曲线.....	288	20.3.1 拉伸体 (Extruded Body).....	319
18.3.1 直线、圆弧和圆的建立.....	289	20.3.2 旋转体 (Revolve Body).....	324
18.3.2 矩形.....	293	20.3.3 沿导线扫描 (Sweep Along Guide).....	325
18.3.3 建立其他类型的曲线.....	293	20.4 创建基本特征	326
18.4 曲线的编辑.....	294	20.4.1 孔 (Hole).....	327
18.4.1 倒圆角.....	294	20.4.2 圆台 (Boss).....	330
18.4.2 倒斜角.....	295	20.4.3 腔体 (Pocket).....	331
18.4.3 裁剪曲线.....	296	20.4.4 凸垫 (Pad).....	335
第 19 章 草图	299	20.5 实体及特征的基本操作	336
19.1 新建草图.....	300	20.5.1 边缘圆角 (Edge Blend).....	336
19.1.1 建立草图工作平面.....	300	20.5.2 螺纹 (Thread).....	337
19.1.2 建立草图对象.....	301	第 21 章 工程图	339
19.2 约束条件.....	303	21.1 工程图概述.....	339
19.2.1 草图点和自由度.....	303	21.1.1 新建工程图.....	339
19.2.2 建立几何约束.....	303	21.1.2 增加视图.....	340
19.2.3 建立尺寸约束.....	304	21.2 工程图标注.....	342
19.2.4 显示和删除几何约束.....	306	21.2.1 尺寸标注.....	342
19.2.5 草图的定位.....	306	21.2.2 文本注释标注.....	343
19.3 草图的其他操作.....	306	21.2.3 粗糙度符号标注.....	344
19.3.1 镜像草图.....	306	21.3 生成工程图示例.....	345
19.3.2 动画草图.....	307	第 22 章 装配	350
第 20 章 实体造型	308	22.1 装配概述.....	350
20.1 特征建模基本知识.....	308	22.1.1 装配概念和术语.....	350
20.1.1 常用菜单工具条简介.....	308	22.1.2 装配结构编辑.....	351
20.1.2 构建基准特征.....	311	22.1.3 装配导航.....	352
20.2 创建基本实体.....	314	22.1.4 爆炸视图.....	352
20.2.1 长方体 (Block).....	314	22.2 装配综合实例.....	354
20.2.2 圆柱 (Cylinder).....	315	参考文献	361
20.2.3 锥体 (Cone).....	316		


第 1 篇 AutoCAD 2005 基础

第 1 章 AutoCAD 2005 新增功能简介

AutoCAD 2005 与以前版本相比,除继承了原有的功能和特点外,新增了图纸集管理器、绘制表、设置表样式等选项,并增强了图层管理器等功能。概括起来,主要有以下几个方面。

1.1 新增图纸集管理器 (Sheet Set Manager) 功能

图纸集管理器是一个协助用户将多个图形文件组织为一个图纸集的新工具,如图 1-1 所示。用户可以浏览图纸集中任意图纸视图,也可以利用图纸集管理器自动创建视图,命名视图和管理视图。此外,还可以利用图纸集管理器对图纸进行编组、编号、详细标注和“一次单击”式发表。

调用方式:单击标准工具栏上图标  图纸集管理器,或者直接按 Ctrl+4 键,可以调出如图 1-1 所示的图纸集管理器对话框。

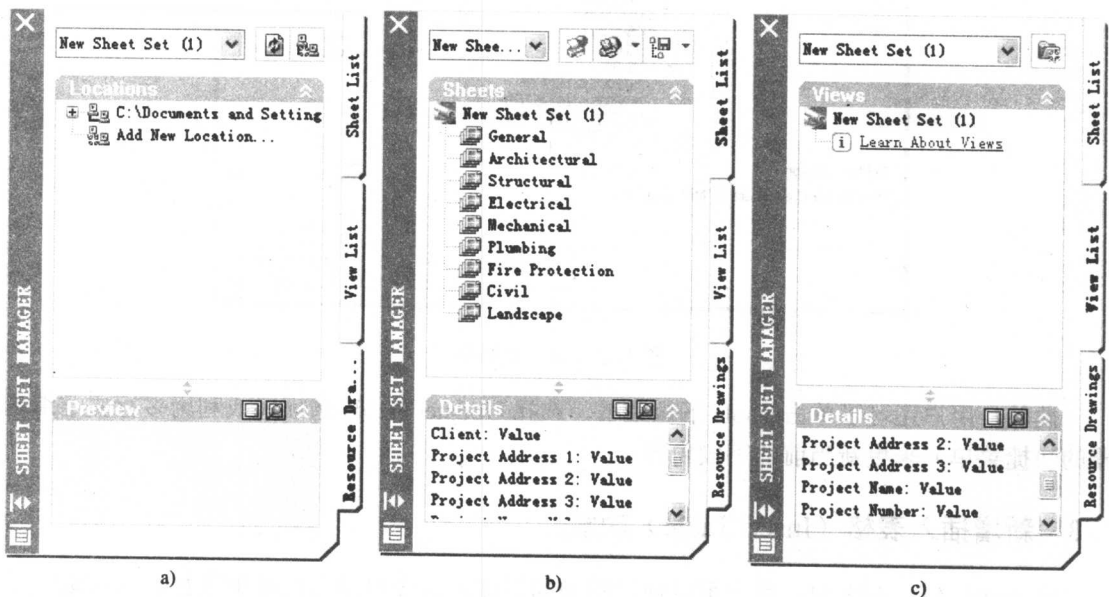


图 1-1 图纸集管理器对话框

a) 图纸列表 (Sheet List) b) 视图列表 (View List) c) 资源图形 (Resource Drawings)

图纸集管理器中包含了 3 个选项卡:分别显示了图纸列表 (Sheet List)、视图列表 (View List)

List) 和资源图形 (Resource Drawings)。它为用户提供了一个整理设计数据的界面, 帮助用户将图纸视图链接到一起, 以便在图纸集中进行协调。用户可以将图纸集中的图纸作为一个单元进行发布、电子传送和归档。

1.2 新增插入与更新字段 (Field) 功能

字段是一种可以更新的文字, 用于显示设计过程中可能会改变的图形数据 (如文件名称、日期、图纸编号, 对象特性: 圆的半径或直径、颜色等)。在 AutoCAD 2005 中, 用户可以在任意文字 (公差除外) 中插入与更新字段。

调用方式: 单击 Insert 下拉菜单, 选择字段选项, 可以调出如图 1-2 所示的字段对话框。在该对话框的字段类别 (Field category) 下拉列表框中选择所需的字段, 并在字段名称 (Field names) 列表框中选择字段内容, 然后单击 “OK” 即可。

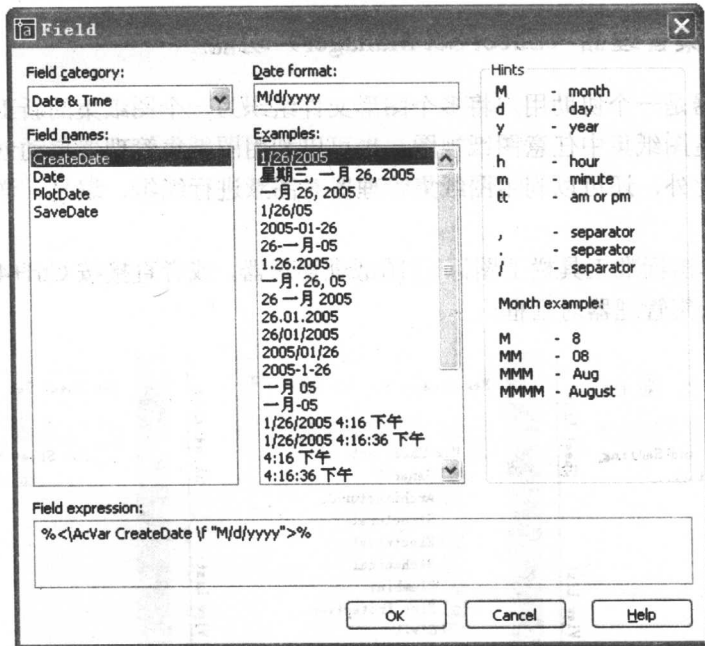



图 1-2 Field 对话框

此外, 用户还可以单击 Tools 下拉菜单, 选择 Update Fields 选项 (或利用多行文字编辑器的快捷菜单) 来更新当前的字段内容。

1.3 新增插入表格 (Insert Table) 功能

在 AutoCAD 2005 中, 用户可以使用新增的创建表命令自动生成数据表格, 从而取代了先前通过绘制线段和文本创建表格的方法。

调用方式: 单击绘图工具栏上图标  (或在 Draw 下拉菜单中, 选择 Table 选项), 可以调出如图 1-3 所示的 Insert Table (插入表格) 对话框。

用户可以在对话框中设置表格的样式名、列和行以及插入方式, 然后单击 “OK” 按钮,

在绘图窗口中自动生成数据表格。

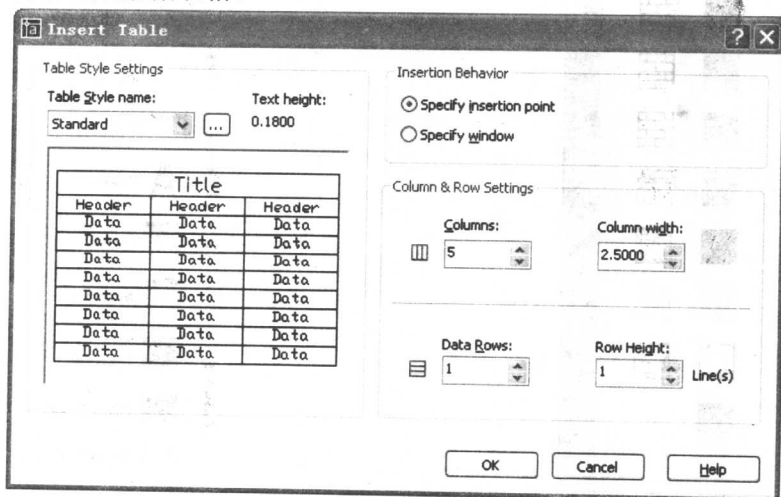


图 1-3 Insert Table 对话框

此外，用户还可以单击样式工具栏上图标 （或在 Format 下拉菜单中，选择 Table Style 选项），调出如图 1-4 所示的表格样式（Table Style）对话框，修改原有表的样式或自定义表样式。

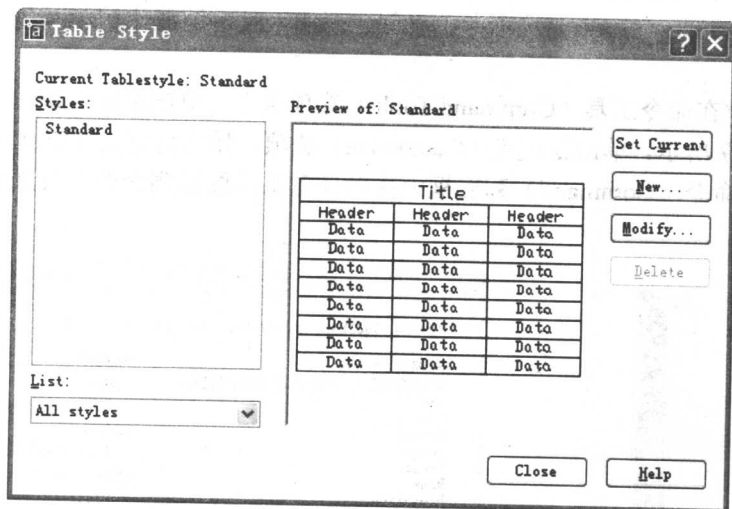



图 1-4 Table Style 对话框

1.4 工具选项板（Tool Palettes）的增强功能

工具选项板用于储存、管理和查找常用工具。AutoCAD 2005 在原有工具选项板面板中新增了命令工具（Command Tools）选项卡。

调用方式：单击标准工具栏上图标 ，在弹出的工具选项板（Tool Palettes）面板上（如图 1-5 所示）单击命令工具（Command Tools）选项卡即可，如图 1-6 所示。在该选项卡上放置着一些常用的工具图标，用户只需单击就可以使用这些工具。

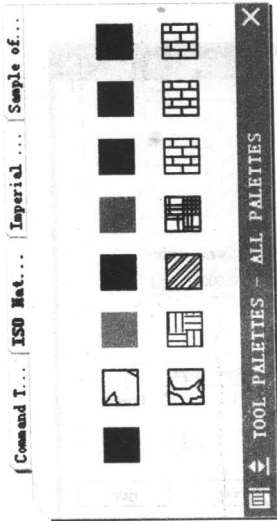


图 1-5 Tool Palettes 选项板

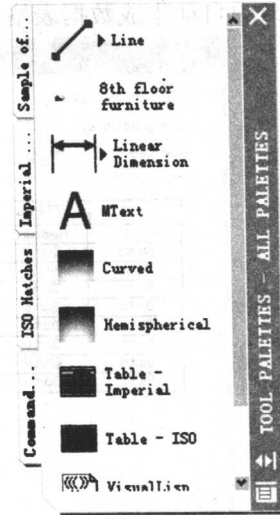


图 1-6 Command Tools 选项卡

用户还可以在命令工具 (Command Tools) 选项卡上添加或删除自己需要的工具, 其方法有如下两种:

1) 用户可直接将对象 (例如标注、多行文字、渐变色、块和图案填充) 从绘图区域拖放到命令工具 (Command Tools) 选项卡上, 创建新的工具。缩放比例和颜色等对象特性会自动得到保留。

2) 将光标放在命令工具 (Command Tools) 选项卡上, 单击鼠标右键, 出现工具选项板快捷菜单如图 1-7 所示。单击自定义 (Customize) 选项, 弹出自定义 (Customize) 对话框如图 1-8 所示。在命令 (Command) 列表框中拖动任意工具图标到命令工具选项卡上, 创建新的工具。

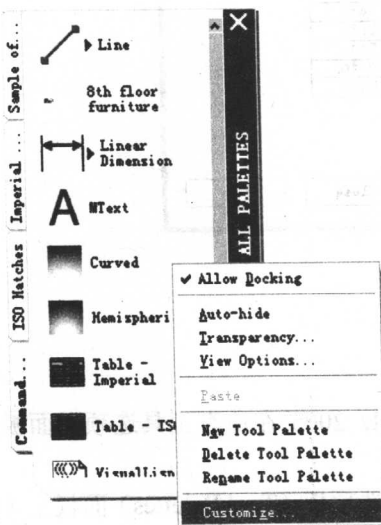


图 1-7 工具选项板快捷菜单

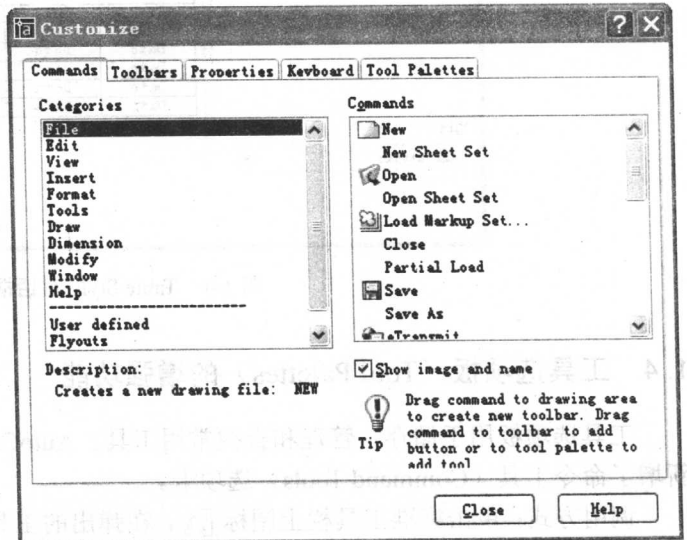


图 1-8 Customize 对话框

1.5 图层特性管理器 (Layer Properties Manager) 的增强功能

AutoCAD 2005 的图层特性管理器不论是从外观和功能上都有所增强。新的图层特性管理器占用空间很小, 用户可以使用增强的图层特性管理器, 保存图层、储存图层状态, 还可以为各图层添加说明。

调用方式: 单击图层工具栏上图标 , 可弹出图层特性管理器 (Layer Properties Manager) 的对话框。

1.6 打印 (Plot) 的增强功能

AutoCAD 2005 增加了页面设置管理器 (Page Setup Manager), 并在原版基础上细化了打印 (Plot) 的选项功能。

1.6.1 页面设置管理器 (Page Setup Manager) 功能

调用方式: 在菜单“文件”选项下, 选择页面设置管理器选项, 弹出页面设置管理器 (Page Setup Manager) 对话框, 如图 1-9 所示。

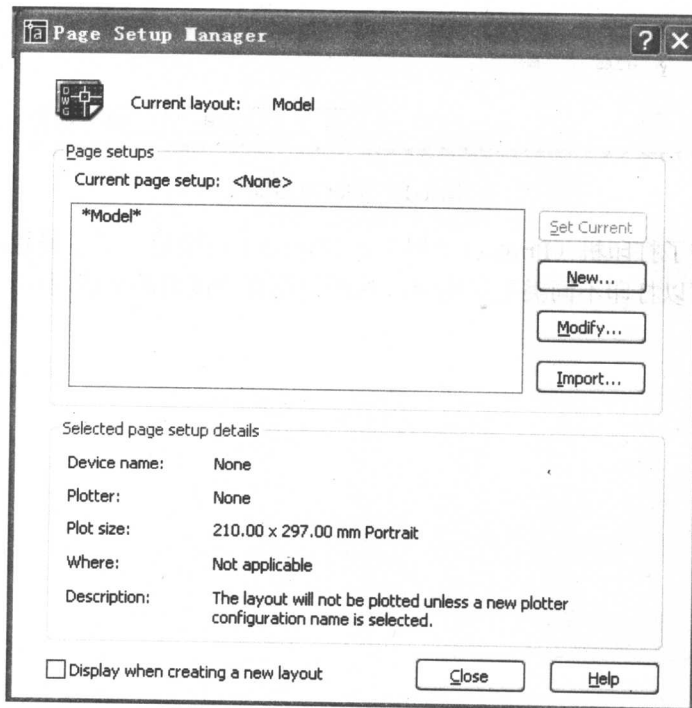


图 1-9 Page Setup Manager 对话框

利用该对话框, 可以新建和修改页面设置, 还可以将其他图形的页面设置输入到当前图形中, 直接利用其他图形的页面设置进行打印。

1.6.2 打印 (Plot) 选项功能

调用方式: 按 Ctrl+P 键, 或在菜单“文件”选项下, 选择打印选项, 弹出打印 (Plot)

对话框，如图 1-10 所示。

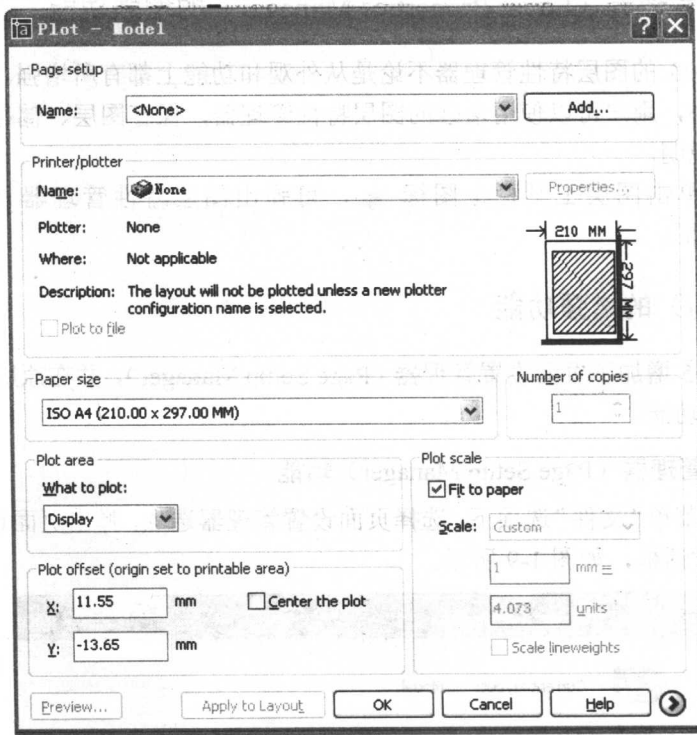


图 1-10 Plot 对话框

该对话框新增了打印机 (Printer) /绘图仪 (Plotter) 选项栏，通过设置打印 (Plot) 对话框中不同选项，可以打印不同类型的图形，从而提高打印图形的精确程度。

第2章 AutoCAD 2005 基本知识

AutoCAD 是当今世界最流行的绘图软件之一,是一个集二维绘图、三维绘图及设计为一体的大型 CAD 软件。它综合了计算机知识和工程制图知识,具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点。本章主要讲述 AutoCAD 2005 的基本功能,如何安装、启动和退出 AutoCAD 2005 以及用户界面及 AutoCAD 2005 的命令执行方法。

2.1 AutoCAD 2005 的基本功能

2.1.1 AutoCAD 2005 的二维绘图功能

AutoCAD 2005 提供了一组对象 (line、circle、arc 等) 来构造图形。因此,对象就是绘图时所用的图形元素 (图元),用一条命令就可以将一个对象画进图中。除常用的直线、圆以外,文本、属性、尺寸标注等也是对象。下面列出了一些常用的对象类型:

- 1) 点: 可用点、方块等多种形式绘制,其位置用二维或三维坐标给定。
- 2) 直线: 用二维或三维坐标给定,线型和线宽可以设置。
- 3) 圆和圆弧: 有多种画圆和圆弧的方法,可以设置不同的线型和线宽。
- 4) 文本: 有多种书写文本的方法,可用多种不同的字体,并且可有各种排列方式。
- 5) 实心体: 可构造任意给定宽度的粗线条,也可填充任意形状的带色实心体。
- 6) 形: 具有特定形状的图形元素,由用户定义生成并存储在特殊的形文件中,在绘图时可调入到图形中的某一指定位置上。
- 7) 块: 由多个图形对象组成的复杂图形,可作为一个整体插入到任意图形中去,插入时可改变块的大小和方向。
- 8) 多义线: 二维多义线可以由直线和圆弧组成,三维多义线是由直线段组成的一般三维实体。
- 9) 尺寸标注: 提供用户定义尺寸标注式样的方法,并可进行各种形式的尺寸标注,如直线、圆和圆弧、角度等。

2.1.2 AutoCAD 2005 的二维图形编辑功能

在建立一张新图或将一张已经存在的旧图调出进行某些修改使之成为另一张新图的过程中,AutoCAD 2005 提供了很强的对图形进行修改编辑的功能,如删除、恢复、移动、复制、镜像、旋转、阵列、修剪、拉伸、画过渡圆角、倒角等。同时还提供辅助绘图的功能,如栅格定位、自动捕捉、自动跟踪和辅助作图线等。

2.1.3 图形显示功能

AutoCAD 2005 提供了多种方法观看生成过程中的图形或是已经完成的图形。这些功能主要有:

- 1) 缩放: 改变当前视窗中图形的视觉尺寸,以便清晰观察图形的全部或者某一部分的细节。

2) 漫游: 通过当前窗口漫游一幅图形, 相当于窗口不动, 在窗口后上、下、左、右移动一张大图形, 漫游观看图上的不同部分。

3) 三维视图控制: 能选择不同的视点或投影方向, 显示轴测图、透视图或平面图; 能消除三维显示中的隐藏线, 产生阴影及表面着色; 能实现三维动态显示及物体内部(如建筑物)的三维显示。

4) 多视窗控制: 能将整个屏幕分成多个视窗, 每个视窗都可以单独进行各种显示并能定义独立的用户坐标系。

5) 重画或重新生成图形: 在当前视窗或全部视窗中根据坐标系统的变化对所有的图形数据进行重新运算和生成。

2.1.4 三维实体造型功能

AutoCAD 2005 进一步完善了 AME (Advanced Modeling Extension) 模块, 并且使其操作与二维操作类似。AME 是一个三维实体造型模块, 主要功能有:

1) 参数化基本体素生成: 能生成长方体、圆柱体、球、楔形体、圆锥与圆环等, 还可以生成经旋转和拉伸(平移扫描)而成的形体。

2) 立体的布尔运算: 立体经过并、交、差等布尔运算, 可生成复杂的形体, 也可分解复杂的形体。

3) 立体的编辑: 可对立体进行倒角、圆角、移动、改变体素属性等操作, 其三维实体建模核心 ACIS 系统可以通过体、面、边的编辑技术灵活编辑 ACIS 三维实体。

4) 立体的显示: 三维模型的显示, 可以在动态旋转下以任意一种模式执行三维线框、三维消隐线框、平面渲染、光滑渲染、平面渲染加显示棱边、光滑渲染加显示棱边等操作。

5) 生成二维视图: 可以在三维动态旋转模式下方便地选择各种标准的视图方向, 产生工程中经常使用的各种标准视图, 如主视图、俯视图、左视图、轴测图以及剖视图。

2.1.5 系统的二次开发功能

AutoCAD 2005 不仅能够胜任二、三维绘图工作, 而且还是一个良好的 CAD 二次开发的平台, 系统提供的主要开发工具有:

1) 用户能自定义屏幕菜单、下拉式菜单、图标菜单、图形输入板菜单和按钮菜单。

2) 用户能定义与图形有关的一些属性, 如线型、剖面线图案、文本字体、符号、样板图形等。

3) 建立命令组文件 (Script File), 自动执行预定义的命令序列。

4) 通过 DXF 或 IGES 等规范的图形数据转换接口, 与其他 CAD 系统或应用程序进行数据交换, 以实现不同系统之间的集成。

5) 提供了一个完全集成在 AutoCAD 2005 内部的 Visual LISP 编程开发环境, 用户可使用 LISP 语言定义新命令, 开发新应用, 迅速而方便地建立自己的高效解决方案。编译后的 Visual LISP 代码是二进制的, 从而有助于保护软件算法和知识产权。

6) 具有一个功能强大的编程接口 Object ARX, 提供了对 AutoCAD 2005 进行二次开发的 C 语言编程环境与接口。用户可以从 Object ARX AcDb 的基本类中导出 AutoCAD 2005 的所有对象, 因此, 用户自定义的对象可以完全建立在已有的 AutoCAD 2005 对象库之上。

7) 配备了更加丰富的 ActiveX 对象用于定义和编程。应用 AutoCAD ActiveX 技术, 可