



舒 飞 胡仁喜 等编著

AutoCAD
工程设计系列丛书

AutoCAD 2005 注塑模具设计

附
光
盘



- ◆ 提供典型注塑模具的设计思路
- ◆ 充分体现 AutoCAD 的设计技巧
- ◆ 创建方法和实例均经过实践检验
- ◆ 多媒体光盘全程演示设计步骤



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



AutoCAD 工程设计系列丛书

AutoCAD 2005 注塑模具设计

舒 飞 胡仁喜 等编著



机械工业出版社

本书介绍使用计算机辅助设计软件 AutoCAD 2005 设计注塑模具的原理和方法。根据注塑机和制件的特点, 详细介绍了几种模具的设计思路。读者可以通过学习本书的模具设计思路、方法和技巧, 学会如何使用 AutoCAD 2005 来完成模具设计任务。本书记录了每个模具实例造型过程中使用的命令和数据, 提供了真实的模具和制品的图片。本书既可以作为模具设计培训教材, 也可以作为工业造型设计人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2005 注塑模具设计/舒飞等编著. —北京: 机械工业出版社, 2005.1

(AutoCAD 工程设计系列丛书)

ISBN 7-111-15659-5

I. A... II. 舒... III. 注塑—塑料模具—计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2005 IV. TQ320.66

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 120821 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 董 欣

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 1 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ ·22.5 印张·549 千字

0001—5000 册

定价: 38.00 元 (含 1CD)

凡购本图书, 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) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

出版说明

AutoCAD 是第一个引进中国市场的 CAD 软件，自 20 世纪 80 年代以来，AutoCAD 在我国已经有 20 多年的应用史，目前已经成为国内使用最广泛的 CAD 应用软件，广泛应用于现代制造、机械设计、建筑设计等领域。虽然近年来其他 CAD 软件不断涌现，但是 AutoCAD 在 CAD 应用软件中一直居于龙头地位，并不断自我更新。新发布的 AutoCAD 2005 简体中文版，主要在两个方面实现了突破：一是改善了图样集的工作流程；二是提供了一个集成的协作平台，使项目组之间的协作更加容易。这些功能可以帮助建筑业、基础设施业和制造业用户进一步提高生产效率和绘图质量。

人们学习 AutoCAD 的目的就是要学会使用 AutoCAD 这个工具来完成设计、提高效率。但是市场上的 AutoCAD 图书中，能结合专业知识和应用技能深入讲解的书不多。针对这种情况，我社综合分析了 AutoCAD 在相关行业应用的情况，组织编写了“AutoCAD 工程设计系列丛书”。本套丛书共 6 本：

《AutoCAD 2005 通用机械设计》

《AutoCAD 2005 注塑模具设计》

《AutoCAD 2005 建筑与景观设计》

《AutoCAD 2005 室内装潢设计》

《AutoCAD 2005 建筑设备线路设计》

《AutoCAD 2005 电气设计》

本套丛书以提高读者的工程设计能力为宗旨，在内容的编排和组织方面，力求贴近工程实践。为了帮助读者更直观更轻松的学习本丛书，每本书都配有精心制作的多媒体动画教学光盘。希望本丛书能够为相关领域的读者学习和应用 AutoCAD 提供帮助。

最后，衷心欢迎相关领域的工程技术人员对本丛书提出宝贵意见。

机械工业出版社

前 言

AutoCAD 是世界范围内开发最早也是用户群最庞大的 CAD 软件。经过多年的发展,其功能不断完善,现已覆盖机械、建筑、服装、电子、气象、地理等各个学科,在全球建立了牢固的用户网络。目前,虽然各种 CAD 软件不断涌现,这些后起之秀虽然在不同的方面具有很多优秀而卓越的功能,但是 AutoCAD 毕竟是经过长期市场考验的产品,其开放性的平台和简单易行的操作方法,使其早已成为工程设计人员的首选。

经过二十多年的发展,AutoCAD 相继进行了 20 次升级,每次升级都带来一次功能的大幅度提升。近年来,随着电子和网络技术的飞速发展,AutoCAD 也加快了更新的步伐。继 2003 年推出 AutoCAD 2004 后,今年又推出了 AutoCAD 2005。本书结合 AutoCAD 2005 中文版,具体介绍 AutoCAD 在模具行业的具体应用。

与 PRO/E 等具有模具设计功能的软件相比,使用 AutoCAD 2005 进行模具设计具有独特的优势。首先,AutoCAD 2005 是基于几何参数的设计软件,操作过程和结果都比较直观,用户很容易掌握。而 PRO/E 等软件基于特征参数,需要用户具有专门知识才能使用。其次,计算机辅助制造技术发展迅速,使用 AutoCAD 2005 得到的模具造型一样可以进行 CAM。最后,通过编写简单的 LISP 程序,在 AutoCAD 2005 中也可以创建出特殊曲面来,而且此软件价格较便宜。结合设计人员的素质和众多模具制造工厂的状况看,AutoCAD 2005 的确可以在模具行业发挥很大作用。

本书共 3 篇:第 1 篇预备知识,介绍在 AutoCAD 2005 中进行模具造型所要具备的 CAD 知识和塑料知识。包括:第 1 章 AutoCAD 2005 概述,第 2 章塑料成型常识。第 2 篇设计实例,介绍四种类型的注塑模具型腔造型方法。包括:第 3 章一模多腔类模具设计,第 4 章一模单腔类模具设计,第 5 章侧面抽芯类模具设计,第 6 章异类注塑模具设计,第 7 章以电脑电源插座为例介绍综合模具设计。第 3 篇图样与 LISP,介绍如何把模具造型创建成图样,以及编写 LISP 绘制特殊曲面。包括:第 8 章创建模具图样,第 9 章应用 LISP 小程序。同时为了帮助读者更加直观地学习本书,随书配制了精美的动画教学光盘,使本书具有很好的可读性。

书中介绍的各种模具型腔创建方法和实例都经过实践检验,完全可以在实际工作中采用。希望读者举一反三,在实际工作中创造性地使用本书的思路、经验、方法、技巧和教训。

本书由北京林业大学的舒飞和军械工程学院的胡仁喜主编,参与本书编写工作的还有辛文彤、阳平华、史青录、贾红丽、许艳君、张俊生、周广芬、李鹏、周冰、董伟、李瑞、李世强、陈丽芹、王玮、袁涛、王敏、王佩楷、冶元龙、王渊峰、王兵学、许洪、杨立辉。由于作者水平所限,书中错误、纰漏之处难免,欢迎广大读者、同仁批评斧正。如有问题,请与作者直接联系:bibisu@sohu.com。

作 者

目 录

出版说明

前言

第1篇 预 备 知 识

第1章 AutoCAD 2005 概述	3
1.1 主操作界面	3
1.2 AutoCAD 2005 的新特性	4
1.3 AutoCAD 2005 的基本操作	7
1.3.1 文件操作	7
1.3.2 坐标系介绍	8
1.4 空间实体绘制命令	8
1.5 空间实体编辑命令	14
1.6 “修改”工具栏	21
1.7 设置尺寸标注样式	24
1.8 本章总结	25
第2章 塑料成型常识	26
2.1 基本概念	26
2.1.1 塑料的成分和种类	26
2.1.2 常用塑料的特性与用途	27
2.2 塑料注射成型的原理与特点	31
2.2.1 注射成型的基本原理	32
2.2.2 注射成型在塑料加工中的地位	32
2.2.3 注射机的工作过程	33
2.3 注塑模具设计理论	35
2.3.1 注塑模具的基本结构	35
2.3.2 塑料注射模具设计依据	37
2.3.3 塑料注射模具的一般设计程序	39
2.4 模具的一般制造方法	42
2.4.1 模具的机械加工设备简介	42
2.4.2 电火花加工方法	47
2.4.3 电火花线切割加工方法	48
2.5 本章总结	49

第2篇 设计实例

第3章 一模多腔类模具设计	53
---------------------	----

3.1 三角形按钮	53
3.1.1 配置绘图环境	54
3.1.2 产品造型	58
3.1.3 成型方案	64
3.1.4 模具造型	67
3.1.5 铜电极设计	70
3.2 箭头形指示灯罩	73
3.2.1 产品造型	73
3.2.2 成型方案	79
3.2.3 模具造型	83
3.3 十字形制件	87
3.3.1 产品造型	87
3.3.2 成型方案	95
3.3.3 模具造型	99
3.4 本章总结	102
第4章 一模单腔类模具设计	103
4.1 菜盆	103
4.1.1 产品造型	104
4.1.2 模具造型	106
4.2 方花盆	111
4.2.1 产品造型	112
4.2.2 模具造型	118
4.3 碗具	123
4.3.1 产品造型	123
4.3.2 模具造型	125
4.4 本章总结	131
第5章 侧面抽芯类模具设计	132
5.1 香槟酒杯	132
5.1.1 产品造型	133
5.1.2 成型方案	145
5.1.3 模具造型	149
5.2 方头管接头	152
5.2.1 产品造型	152
5.2.2 成型方案	163
5.2.3 模具造型	165
5.2.4 铜电极设计	170
5.3 本章总结	172
第6章 异类注塑模具设计	173
6.1 哈哈猪收音机外壳	173
6.1.1 产品造型	174

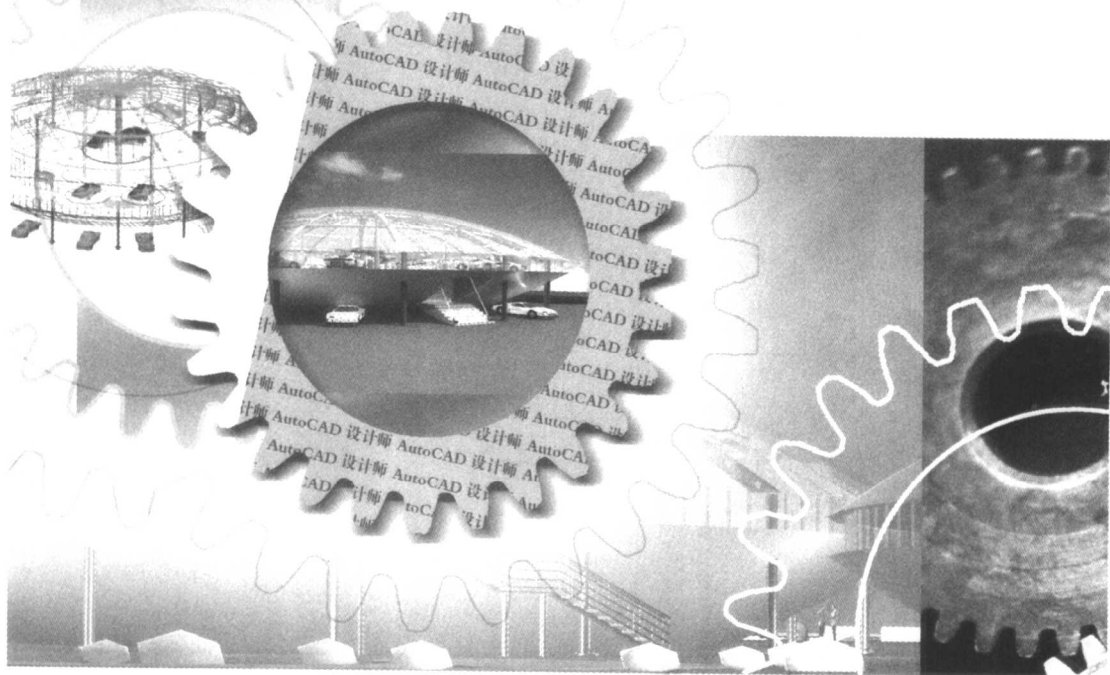
6.1.2 模具造型	197
6.1.3 铜电极设计	199
6.2 香波瓶盖	205
6.2.1 产品造型	205
6.2.2 模具造型	223
6.3 本章总结	233
第7章 综合模具设计——电脑电源插座	234
7.1 造型设计	234
7.1.1 插座底板造型	235
7.1.2 两孔板造型	248
7.1.3 三孔板造型	253
7.1.4 侧面两孔板	262
7.1.5 插座面板造型	267
7.2 模具设计	281
7.2.1 插座底板的模具	281
7.2.2 两孔板的模具	288
7.2.3 三孔板的模具	291
7.2.4 侧面两孔板的模具	294
7.2.5 插座面板的模具	296
7.3 本章总结	306

第3篇 图样与 LISP

第8章 创建模具图样	309
8.1 预备知识	309
8.1.1 创建基本图形	309
8.1.2 使用剖切命令和切割命令	313
8.1.3 快速标注功能	316
8.2 创建箭头按钮模具的图样	317
8.3 本章总结	327
第9章 应用 LISP 小程序	329
9.1 阿基米德螺线曲面凸轮	329
9.1.1 编写曲线程序	330
9.1.2 模型设计	331
9.1.3 模具设计	341
9.2 平行光灯	343
9.2.1 编写曲线程序	344
9.2.2 设计凹模	345
9.2.3 设计凸模	348
9.2.4 灯体造型	351
9.3 本章总结	351

第1篇

预备知识



本篇介绍以下主要知识点：



AutoCAD 2005 基本知识



注塑模具常识

第1章 AutoCAD 2005 概述



知识导引

2004 年, Autodesk 公司推出 AutoCAD 的最新版本 AutoCAD 2005。为了使用该软件设计注塑产品的模具, 需要先了解如何使用该软件。本章将详细讲解安装 AutoCAD 2005 的软硬件要求、AutoCAD 2005 的安装过程、AutoCAD 2005 的主操作界面、AutoCAD 2005 的新特性、AutoCAD2005 的基本操作、空间实体绘制命令、空间实体编辑命令以及设置尺寸标注样式。

1.1 主操作界面

进入操作系统后, 双击桌面上名为“AutoCAD 2005”的图标, 或单击任务栏中的“开始”按钮, 选择“程序”→AutoCAD 2005→AutoCAD 2005, 启动 AutoCAD 2005 系统。

AutoCAD 的主操作界面主要组成元素有: 标题栏、菜单栏、光标、绘图窗口、工具栏、状态栏、命令行窗口、坐标系图标、功能按钮和滚动条, 如图 1-1 所示。

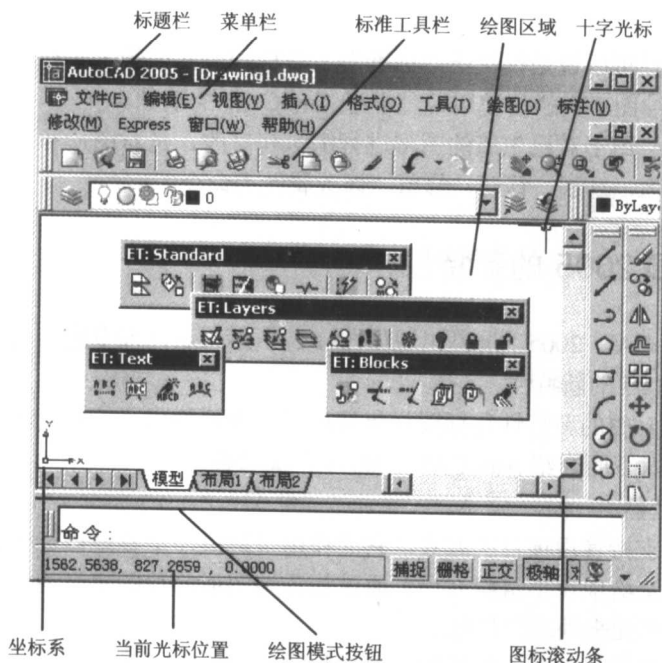


图 1-1 操作界面

AutoCAD 在工具栏中以图标按钮的形式来调用 AutoCAD 命令，为用户的操作提供了一个形象直观的界面，使它的应用范围超越了语言的限制。单击这些按钮就可以使用 AutoCAD 进行操作了。而且，这些命令按钮可以按用户的习惯布置在图形编辑窗口的任何位置。AutoCAD 中提供了 26 个工具栏，分别为“三维动态观察器”、“CAD 标准”、“标注”、“绘图”、“查询”、“插入”、“布局”、“修改”、“修改 II”、“对象特性”、“对象捕捉”、“参照编辑”、“参照”、“渲染”、“着色”、“实体”、“实体编辑”、“标准”、“曲面”、“文字”、“UCS”、“UCS II”、“视图”、“视口”、“Web”和“缩放”，如图 1-2、图 1-3 和图 1-4 所示是三个常用的图形按钮工具栏。

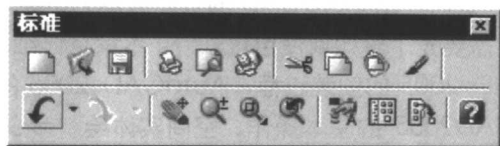


图 1-2 “标准”工具栏

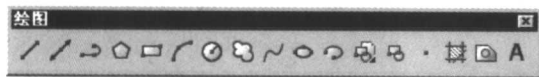


图 1-3 “绘图”工具栏



图 1-4 “编辑”修改工具栏

“标准”工具栏是包含 Windows 命令的工具栏，使用与 Windows 基本一样，包括一些主要的操作功能，比如文件的建立、保存、打开、打印，图形的剪切、粘贴、显示，互连网操作，帮助命令等。

“绘图”工具栏可以说是仅次于“标准”工具栏的最常用的工具栏，它提供给用户常用的绘图命令。掌握绘图工具栏的使用，是学好 AutoCAD 的基础。

“修改”工具栏用于对已生成的图形进行编辑和修改，是对图形和图形属性进行修改的命令集合，包括删除、复制、移动、修剪、修改属性等命令。

1.2 AutoCAD 2005 的新特性

初次启动 AutoCAD 2005，屏幕出现如图 1-5 所示“新功能专题研习”对话框，可供读者学习 AutoCAD 2005 的新特性。

AutoCAD 2005 中的新特性包括图样集管理器、图形输出、工具选项板的增强功能、绘图工具、效率工具。下面介绍 AutoCAD 2005 中的新特性。

1. 图样集管理器

图样集管理器支持管理项目的方式。它的作用是提供一个整理设计数据的界面，方便您将整理后的数据提交给项目小组和客户。通过将各种图形的视图编组为图样集中的图样，可以将它们作为一个单元来处理 and 打包。

管理图形、图样的树状图组织结构。通过将图样编组为子集可以创建图样的逻辑组织结构。

快速创建图样。将现有图形中的布局输入到图样集中或从头开始创建新图样。



管理图样视图。使用“视图列表”选项卡可以显示图样集中所有的图样视图。按类别对视图进行排序,方便以后查找视图。



图 1-5 “新功能专题研习”对话框

链接的标签和标注。插入参照该图样集中其他图样的视图标签和标注。当信息更改时,可以方便地更新它们。

当组织结构或内容更改时,自动更新。可以将字段用于这样的数据:标题块信息、图样编号、图样名称和详细信息标签等。当这些信息更改时,重新生成图形可以自动更新这些字段。

打印戳记。将打印戳记应用到整个图样集以确保信息(例如图形名称、日期、时间和打印比例)在打印时得到更新。

图样清单。在标题图样上,插入从该图样集的图样列表自动生成的一张表。在添加、删除或更改图样顺序时,可以轻松更新此图样清单。

图样集归档。在工程的关键阶段,可以创建整个图样集的压缩归档。

2. 图形输出

定义图样选择集名称。指定命名图样集中要包含的图样,可以在打印、传递或归档时重复使用该图样集。

电子传递。打包整个图样集或图样的命名选择以进行电子传递。

打印和发布工具后台打印。打印整个图样集或图样的命名选择,同时您还可以进行其他工作。使用状态托盘中显示的新打印图标可以监视或取消打印作业。

简化的“打印”对话框。在未展开状态下使用简化的“打印”对话框,来更新修改最频繁的设置。展开对话框可以访问更多的高级设置。

页面设置的增强功能。可以创建并保存图样集以及各个图形的页面配置。使用新的页面设置管理器可以从其他图形输入命名页面设置。

增强的 DWF 格式。打印为 Web 图形格式(DWF)可以共享含有丰富数据的图形、地图和模型,同时又能确保数据的完整性。任何人只要安装了 DWF 查看器(例如免费的 Autodesk DWF Viewer, 以前是 Autodesk Express Viewer)就可以显示准确的设计信息。

增强的发布功能。不必先保存图样就可以发布一张或多张图样。在开始发布之前,可以包括打印戳记并可预览输出结果。可以发布多页 DWF 文件或多个单页 DWF 文件。应用



密码保护可以确保图形的安全性。

3. 工具选项板的增强功能

通过样例创建工具。将对象（例如标注、多行文字、渐变色、块和图案填充）从绘图区域拖放到工具选项板上，即可创建新的工具。

命令工具。可以将常用命令设置为工具并在工具选项板上组织这些命令。通过设置特性（例如图层和线型）来自定义这些命令工具。

组织工具选项板。可以使用工具选项板组将工具选项板组织为逻辑集。然后通过仅显示所需工具选项板组来节省屏幕空间。

4. 绘图工具

直观地创建表。使用对话框创建表对象，而不是通过绘制直线来创建表。指定行和列的数目以及大小，并向单元中添加文字和字段。可以保存表配置供以后重复使用。

可更新的字段。可以在任意文字（公差除外）中插入字段，以显示要更改的图形数据（例如日期或图样编号）。字段的值随信息的更改而更新。

重叠对象的显示。使用“绘图顺序”工具栏上的工具可以更改重叠对象的显示和打印顺序，无需重生成图形。预先指定填充图案的绘图顺序。指定文字和标注始终显示在其他对象之前。

用于设计检查的标记。使用电子标记实用程序可以帮助工程小组或客户提供反馈，即使他们并没有安装 AutoCAD。

多行文字和标注的背景。在外观复杂的图形中，为多行文字和标注文字添加不透明填充或背景遮罩，以突出显示这些内容。

新的标记符号。可以从多行文字编辑器的快捷菜单插入常用标记（例如角度、增量、特性直线和中心线）的符号。

修剪图案填充对象。图案填充对象与其他对象一样，可以进行修剪。

允许的图案填充间隙。使用 HPGAPTOL 设置将对象用作图案填充边界时可以忽略的最大间隙。

用于编辑属性的可交换命令。在选择编辑命令前，不再需要知道文字类型，DDEDIT 和 ATTEDIT 命令都可以用来编辑属性。

反转修订云线的弧线和绘制样式。在创建修订云线时选择一种绘制样式。反转转换自打开和闭合对象的修订云线的弧线方向。

三维场景的背景。在处理三维对象时，可以添加实体颜色背景或渐变色背景，也可以将光栅图像作为背景附着到场景中。当使用 SHADEMODE 以及渲染场景时，背景就会显示出来。

在调整剪裁平面时控制显示。在“调整剪裁平面”窗口中，平移和缩放显示的对象。使用快捷菜单上的“重置”选项，缩放大到图形的范围。

垂直文字。通过指定以 @ 符号开头的字体名称来设置具有垂直方向的文字样式。

5. 效率工具

管理图层。使用简化的图层特性管理器可以更高效地组织和管理图层。

最大化视口。在图样空间中单击状态栏上的“最大化视口”按钮可以快速展开视口以进行编辑。单击该按钮旁边的箭头，切换可用视图。



OLE 对象中已缩放的文字。现在,从其他程序(例如 Microsoft Excel)插入的 OLE 对象中的文字将自动缩放到与原始应用程序中的文字相近的大小。

两点之间的中点。可以使用带对象捕捉的 MTP 命令修饰符找到两点之间的中点。

关闭对图案填充的对象捕捉。通过更改“选项”对话框中“绘图”选项卡上的设置,可以在使用对象捕捉时忽略图案填充对象。

缩放对象。快速缩放到对象的范围。

将相对路径用于图像文件。可以使用基于文件夹组织结构的相对路径插入图像,而不是绝对路径或精确路径。

上下文相关信息。可以将“信息”选项板固定在绘图区域旁边,以访问基于产品中当前操作的推荐操作步骤。可以解锁或锁定内容。如果执行前一个操作,则在工作时信息将动态更改;如果执行后一个操作,则可以协助使用者完成某一个操作步骤。

借用许可证(适用于网络用户)。当计算机没有连接到网络时,可以借用许可证来使用 AutoCAD。网络管理员必须首先授权此项功能的使用。

从注册表中删除不相关的应用程序。使用-PURGE 命令中的 Regapp 选项可以从 DWG 文件的 RegApp 表中清除不相关的已注册应用程序。

外部参照的参照类型和统一外部参照的比例设置。可以将附着外部参照的默认参照类型设置为附着型或覆盖型。选择“外部参照”对话框中的“统一比例”选项以确保附件的 Y 和 Z 比例因子自动等于 X 比例因子。

时间记录快捷工具。使用 EDITTIME 快捷工具可以记录在图形上花费的有效编辑时间。

计算机任务栏上的应用程序。在 Windows 任务栏上将多个打开图形显示为几个单独的图标(TASKBAR 设为 1),或者仅在任务栏上显示活动图形(TASKBAR 设为 0)。

1.3 AutoCAD 2005 的基本操作

1.3.1 文件操作

AutoCAD 2005 对非图形文件的操作与 Windows 是兼容的。没有任何文件的 AutoCAD 2005 窗口,是一个 Windows 窗口。文件的“新建”、“打开”、“保存”命令放在下拉菜单“文件”中。

在 AutoCAD 2005 的命令中,还有两种方法操作文件。一是单击“标准”工具栏中文件“新建”、“打开”、“保存”按钮实现,如图 1-2 所示。二是直接在命令行中输入“new”、“open”、“save”来实现。

AutoCAD 2005 允许使用 Windows 关于文件的其他操作命令。这些命令放在鼠标命令菜单板中。在 AutoCAD 2005 运行中,单击鼠标右键,屏幕出现包含这些文件操作命令的菜单,如图 1-6 所示。其中“剪切”、“复制”、“粘贴”就是相应的剪贴板命令“剪切”、“复制”、“粘贴”。AutoCAD 2005 具有强大的图像、文字处理功能,所以我们可以直接对这些类型文件及其内容进行操作。

1.3.2 坐标系介绍

坐标系中, 水平向右为 X 轴正向, 垂直向上为 Y 轴正向, 垂直于 XY 平面指向用户的是 Z 轴正向。这种坐标系叫作 World Coordinate System (通用坐标系), 简称为 WCS。

WCS 总是出现在用户图样上, 是基准坐标系。而其他的坐标系都是相对于它来确定的, 这些坐标系被称为 User Coordinate System (用户坐标系), 简称 UCS, 可以通过 UCS 命令创建。尽管 WCS 是固定的, 但用户仍然可以在不改变坐标系的情况下, 从各个方向, 各个角度观察实体。当视角改变后, 坐标系图标也会随之改变。如图 1-7 所示, 显示了绘图常用视角的坐标系图标。

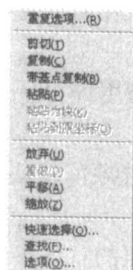


图 1-6 鼠标命令菜单

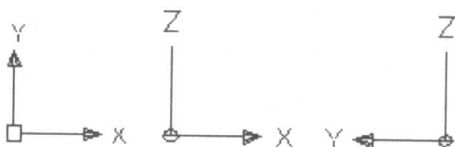


图 1-7 俯视图、前视图、左视图的坐标系图标

坐标系是可以被改变的。AutoCAD 2005 系统提供相关工具栏, 实现视角不变、坐标系改变, 如图 1-8 所示。以后会在造型中大量使用各种坐标系。



图 1-8 坐标系工具栏

1.4 空间实体绘制命令

如图 1-9 所示为“实体”工具栏。



图 1-9 “实体”工具栏

1. 长方体

命令: `_box`

指定长方体的角点或 [中心点 (CE)] <0,0,0>:

指定角点或 [立方体 (C)/长度 (L)]: 1

指定长度: 100

指定宽度: 30

指定高度: 100



以上操作步骤导致如图1-10所示的图形效果。

2. 球体

命令: `_sphere`

当前线框密度: `ISOLINES=4`

指定球体球心 `<0,0,0>`:

指定球体半径或 [直径 (D)]: `d`

指定直径: `100`

以上操作步骤导致如图 1-11 所示的图形效果。

3. 圆柱体

命令: `_cylinder`

当前线框密度: `ISOLINES=4`

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆 (E)]: `<0,0,0>`:

指定圆柱体底面的半径或 [直径 (D)]: `d`

指定圆柱体底面的直径: `100`

指定圆柱体高度或 [另一个圆心 (C)]: `200`

以上操作步骤导致如图 1-12 所示的图形效果。

4. 圆锥体

命令: `_cone`

当前线框密度: `ISOLINES=4`

指定圆锥体底面的中心点或 [椭圆 (E)]: `<0,0,0>`:

指定圆锥体底面的半径或 [直径 (D)]: `d`

指定圆锥体底面的直径: `100`

指定圆锥体高度或 [顶点 (A)]: `100`

以上操作步骤导致如图 1-13 所示的图形效果。

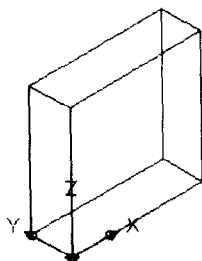


图 1-10 绘制长方体

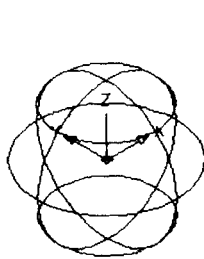


图 1-11 球体

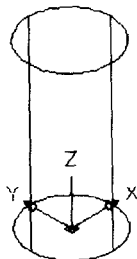


图 1-12 圆柱体

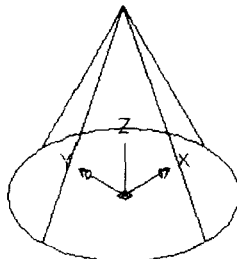


图 1-13 圆锥体

5. 楔体

命令: `_wedge`

指定楔体的第一个角点或 [中心点 (CE)]: `<0,0,0>`:

指定角点或 [立方体 (C) / 长度 (L)]: `1`

指定长度: `50`

指定宽度: `100`