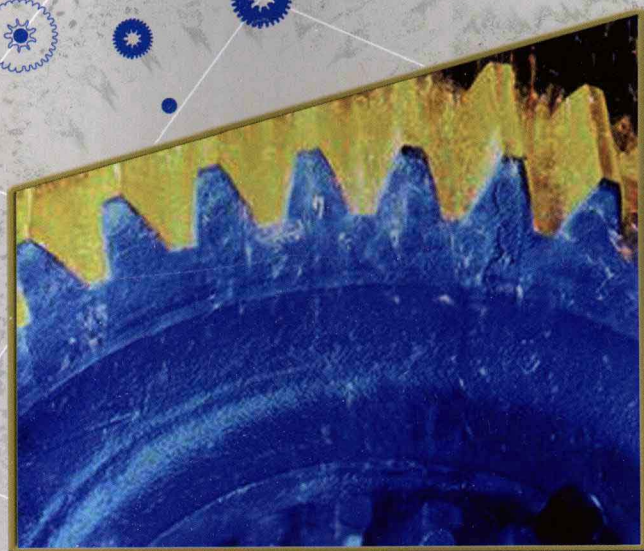
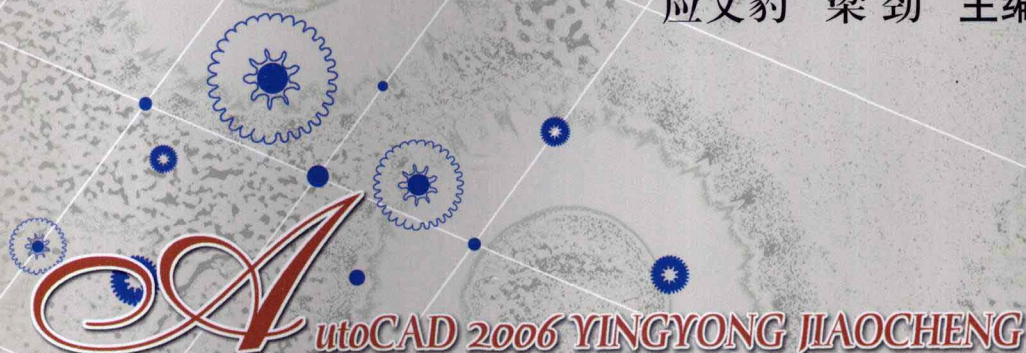


高等职业教育“十一五”规划教材
21世纪高职高专机电类规划教材



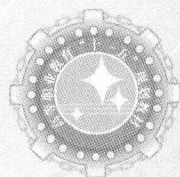
AutoCAD 2006 应用教程

应文豹 梁劲 主编



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

高等职业教育“十一五”规划教材
21世纪高职高专机电类规划教材



AutoCAD 2006 应用教程

主 编 应文豹 梁 劲
副主编 奚旗文 王红卫
参 编 齐 真 许红梅 钱红霞



AutoCAD 2006 YINGYONG JIAOCHENG

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2006 应用教程/应文豹 梁 劲 主编. —武汉:华中科技大学出版社,
2009 年 9 月

ISBN 978-7-5609-5672-5

I. A… II. ①应… ②梁… III. 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2006-
高等学校:技术学校-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 159739 号

AutoCAD 2006 应用教程

应文豹 梁 劲 主编

策划编辑:张 毅

责任编辑:吴 晗

责任校对:周 娟

封面设计:刘 卉

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉楚海文化传播有限公司

印 刷:通山金地印务有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:10.25 插页:2

字数:245 000

版次:2009 年 9 月第 1 版

印次:2009 年 9 月第 1 次印刷

定价:20.00 元

ISBN 978-7-5609-5672-5/TP·705

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

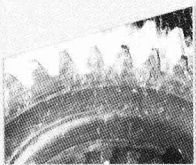
高等职业教育“十一五”规划教材 21世纪高职高专机电类规划教材 编审委员会

顾 问 陈吉红（教授，华中科技大学博士生导师）

委 员 （以姓氏笔画为序）

丁原廉 王 瑞 尹玉珍 刘合群 牟应华 许小明
李传军 李正峰 李振斌 余小燕 苏 明 吴水萍
陆全龙 陈新耘 张晓娟 张 健 张安全 邱文萍
杨继宏 杨晓光 林承全 明志新 周卫东 娄 琳
俞礼钧 洪 霞 贺 剑 郭建农 徐国洪 游英杰
崔梁萍 盛国林 熊裕文 熊光荣 熊建云 管 剑

秘 书 张 毅



内 容 简 介

本书根据笔者多年从事 AutoCAD 培训教学经验编写而成。本书共有 7 章内容,即界面、基本设置和基本操作,二维图形绘制和编辑,文字与尺寸标注,绘图辅助,正等轴测图(二维)和装配图的绘制,三维绘图及其编辑,图形的输出和打印。书中附有大量的实例和练习,便于学生学习和运用有关知识。

本书可作为高职院校机械大类专业学生的学习教材,也可作为其他希望快速掌握 AutoCAD 基本操作的用户的自学教材。



本书是笔者多年从事 AutoCAD(从 2000 版、2004 版到 2006 版)培训教学经验的总结。我们一直采用“模块”式教学方法,集中两周半的时间,采取在机房一边教一边练习的方法教学,效果甚佳。书中所有的习题都是学员在学习阶段要完成的作业,具有一定的代表性。

AutoCAD 的功能十分强大,包括各种选项、设置、系统变量、文件管理及共享等,内容十分繁杂。本书的使用对象是初次接触计算机绘图软件的学员,因此,本书重点在于介绍 AutoCAD 的应用技巧,一切从快速掌握 AutoCAD 的绘图(二维)和建模(三维)方法及技巧出发来进行取材。

在具体内容的取舍上,本书考虑了如下一些问题。

(1) 有关选项和基本设置方面,重点介绍了与绘图和建模有较大关系的选项和设置,并根据笔者长期教学经验,向用户推荐选择。

(2) 对于绘图和修改(编辑)操作,系统提供了三种下达指令的方法,即在命令行的提示符下输入命令、使用菜单命令和使用图标命令。其中,命令行输入命令的方法,对于初学者来说,特别是对于英文水平较差的学员来说,是比较难掌握和记忆的。菜单命令的操作,又多一道手续。因此本书主要以直观的图标命令来下达指令,只有在必要时才使用菜单命令,在极少数情况下用输入命令的方法。

(3) 我们在进行教学实践中,特别强调绘图的规范化问题,因此,在举例中特别强调用构造线构图、在指定层中绘制指定线型等。而且,在实践中,笔者的一些推荐选项或设置,对学员来说,实际上是指定要那样做的。

(4) 关于坐标值的输入方法,同类书籍一般都要花不少篇幅来介绍绝对输入法(多数是相对于世界坐标系的)和相对输入法。其实,从笔者绘图和建模的实践来看,很多情况下,是不用输入坐标值的。如果结合使用构造线作为参考线绘制二维图,则可以使用偏移命令;建模时,可以使用复制命令来代替坐标值的输入方法。本书在介绍坐标值的输入时,无论是二维图,还是三维图,都是先将坐标原点移到指定的坐标起点(即使用用户坐标系),再由此来确定另一点的坐标值,以避免烦琐的计算。

(5) AutoCAD 相对于目前市场上同时流行的其他几款绘图软件来说,可以绘制出更接近于符合我国标准的图形(特别是二维图形)。我们在教学和编写教材时,认真贯彻了“能够用 AutoCAD 绘制出符合我国标准的图形”的原则,尽可能结合笔者的作图经验,介绍了这方面的方法和技巧。



(6) 结合我国经济发展的实际情况,平面等轴测图仍然有一定应用,因此,我们一直把它作为培训内容之一。这次在编写教材时,也加入了这方面的内容。

此外还专门介绍了三视图和装配图的画法。

(7) 本书特别贯彻了内容精简、便于自学的原则。对使用本书进行自学的用户来说,除了认真阅读本书第1章,并按书中介绍进行设置外,其余各章均可以直接按照举例进行操作,然后再阅读书中的系统介绍进行自学。

(8) 本书在内容的安排上,已经考虑了循序渐进的原则。它实际上就是笔者在进行培训教学时的顺序。同时,为方便教师组织教学,在附录中介绍了笔者正在实施的教学进程表,以供使用者参考。

本书适用于大专院校学生和从事 AutoCAD 设计和绘图的技术人员学习和参考。

由于水平有限,书中的错误在所难免,敬请读者提出改进意见。

编 者

2009 年 7 月

目



第 1 章 界面、基本设置和基本操作	(1)
本章练习	(15)
第 2 章 二维图形绘制和编辑	(16)
2.1 常用二维绘图和修改命令的图标	(16)
2.2 常用绘图命令简介	(18)
2.3 创建边界和面域	(22)
2.4 图案填充	(24)
2.5 常用编辑和修改命令	(27)
2.6 使用夹点编辑	(37)
2.7 综合举例	(38)
本章练习	(46)
第 3 章 文字与尺寸标注	(48)
3.1 文字标注及编辑	(48)
3.2 尺寸标注设置	(53)
3.3 尺寸标注及其编辑方法	(62)
3.4 形位公差的标注及其编辑	(67)
本章练习	(68)
第 4 章 绘图辅助	(71)
4.1 图块的创建与插入	(71)
4.2 图形的属性和匹配	(76)
4.3 外部参照	(77)
4.4 设计中心	(78)
4.5 工具选项板	(80)
本章练习	(83)
第 5 章 正等轴测图(二维)和装配图的绘制	(84)
5.1 正等轴测图	(84)
5.2 装配图的画法	(94)



本章练习	(98)
第 6 章 三维绘图及其编辑.....	(117)
6.1 三维绘图常用工具图标	(117)
6.2 三维绘图辅助	(120)
6.3 绘制三维实体	(122)
6.4 三维实体的编辑	(129)
6.5 三维曲面	(135)
6.6 3D 着色及动态显示	(138)
6.7 综合举例	(140)
本章练习.....	(147)
第 7 章 图形的输出和打印.....	(150)
附 录 AutoCAD 教学进程	(154)

第 7 章 界面、基本设置和基本操作

1. AutoCAD 2006 界面

1) 常用符号的含义及有关约定

○——单选框。只能在若干个选项中选择其中之一。

□——复选框。有若干个选项,可以任意选择其中的几个或全部。

——文本框或下拉列表框。在文本框中输入有关数据,或从下拉列表框中选择选项。

▼——单击此符号将弹出下拉列表框供选择。

单击——将光标指向某一对象,按一下鼠标左键的操作过程。“单击”一般用于选择对象,因此有时也用“选择”、“拾取”来代替。例如,“选择××”或“拾取××”应理解为与“单击××”的含义相同。

双击——将光标指向某一对象,连续快速地两次按下鼠标左键的操作过程。

右击——将光标指向某一对象,按一下鼠标右键的操作过程。在 AutoCAD 中,右击主要有四个作用:

① 绘图和编辑操作时,右击用于结束该次操作(也可以按空格键结束操作);

② 结束操作而没有插入其他命令时,在绘图窗口中再一次右击,可以重新启用该项操作;

③ 在提示符下,输入符号或数值后,右击可以用于代替按回车键进行确认;

④ 在界面的不同位置右击,可以弹出相关的下拉菜单以便选择相关的操作。

拖放——将光标指向某一对象,按下鼠标左键不放,将光标拖动到某一位置后再释放左键的操作过程。

〈Esc〉键——退出操作。

〈Ctrl〉+〈0〉——清屏键。

2) 进入 AutoCAD

双击桌面上的 AutoCAD 图标,将弹出如图 1.1 所示的启动对话框。可以分别选择打开图形、从草图开始、使用样板或使用导向等方式进入 AutoCAD 界面。

例如,想选择从草图开始进入 AutoCAD 界面,只需先用鼠标单击“从草图开始”按钮,然后单击“确定”按钮即可。

从草图开始的系统默认设置:单位为公制,图形窗口代表的图纸幅面为 A3。

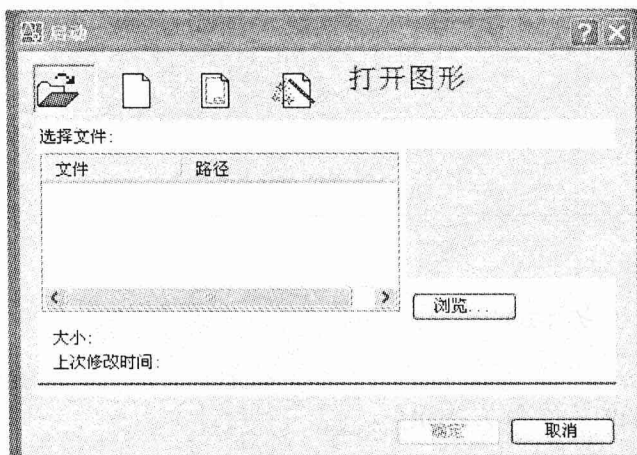


图 1.1 “启动”对话框

3) AutoCAD 2006 的界面

如图 1.2 所示为 AutoCAD 2006 的界面。

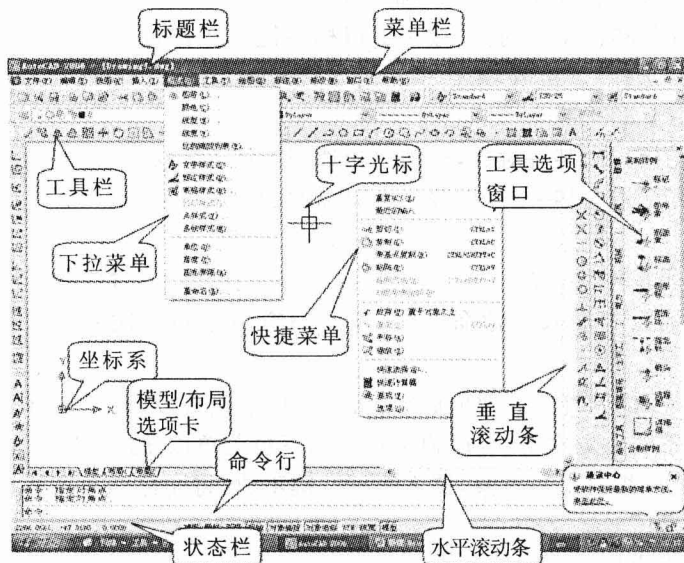


图 1.2 AutoCAD 2006 的界面

第一行是标题栏。标题栏中注明了 AutoCAD 版本的名称和打开文件名,其右边三个按钮,从右往左分别为应用程序窗口的关闭按钮、最大化/还原按钮和最小化按钮。

第二行是菜单栏。菜单栏包括 11 个主菜单:文件、编辑、视图、插入、格式、工具、绘图、标注、修改、窗口和帮助。单击这些菜单名,可以得到各自的下拉菜单。



第三行及以下为工具栏。操作者可根据自己的需要设置工具栏中的图标,并任意调整其在工具栏中的位置。工具栏也可以放置在窗口的两侧。将光标停留在工具栏中的某一图标上,该图标所代表的操作内容将显示出来,而且状态栏中也会显示其英文指令。

中间是绘图区。绘图区的左下角是坐标符号。在绘图区中,光标一般呈十字状。绘图区下面一行,左边的“模型”和“布局#”是指模型空间和图纸空间按钮,右边为水平滚动条。绘图区的右侧为垂直滚动条。

倒数第二行为命令栏,也称为提示栏,常态下为命令:在此输入操作指令(以下称这样的操作为“在命令提示符下输入#”)。注意:本书中极少直接采用键入命令的方法,多数时候都是用单击图标来启动操作命令的)。一旦输入操作命令并确认(回车)后,在命令栏中即出现文字,提示下一步应做什么,用户可以根据命令栏的提示逐步进行操作。

最后一行为状态栏。单击其最右边的“状态行菜单”下拉菜单按钮,可以选择在状态行中显示的选项。常用的选项如下。

• 光标的坐标值 动态显示光标的坐标值。两次单击该处,可以在直角坐标和极坐标显示之间变换。此外,当光标指向某一图标,稍作停留,此处将显示该图标所代表的命令及其主要作用。

- 正交 正交开关。
- 极轴 极坐标追踪开关。
- 对象捕捉 对象捕捉开关。
- 对象追踪 对象追踪开关。
- 线宽 线宽显示开关。
- 模型 模型/图纸空间转换开关。

此外,在界面上不同位置右击,可以弹出相应的下拉菜单,即所谓的“快捷菜单”。

2. 主要选项

1) 主要选项的功能

单击“工具”菜单→选项,弹出如图 1.3 所示的“选项”对话框。在此对话框的各个选项卡中设置各种参数选项。

① “文件”选项卡 列出了 AutoCAD 2006 程序在其中搜索支持文件、驱动程序文件、菜单文件和其他文件的文件夹。

② “显示”选项卡 用于设置窗口元素、布局元素、显示精度、显示性能、十字光标大小等显示属性。

③ “打开和保存”选项卡 用于文件保存类型的设置、文件安全性的设置、列出打开文件数目的设置、外部参照编辑的褪色度等。

④ “打印和发布”选项卡 用于图形打印时,默认打印机的选择设置、打印到文件的默认路径设置及其他基本打印选项的设置。

⑤ “系统”选项卡 用于设置当前三维图形的显示、当前顶点设备、布局新生成选项、数据库连接、基本选项设置及指定程序是否检查对象激活器。

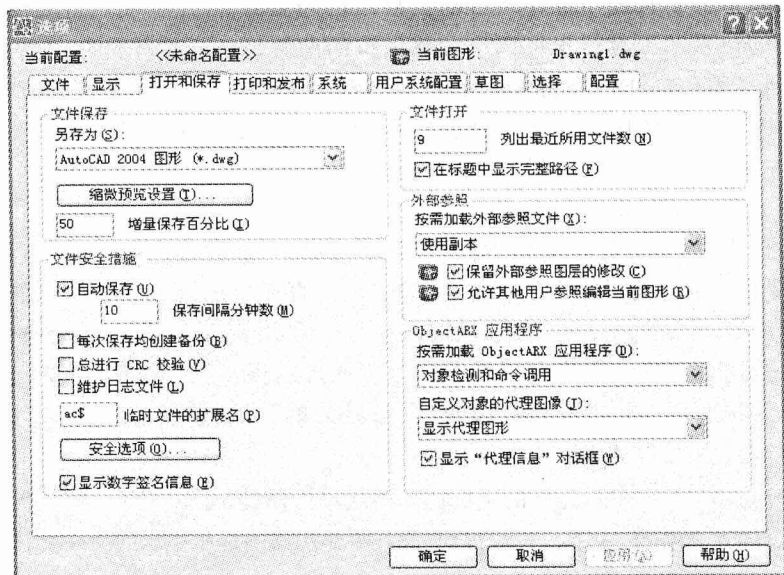


图 1.3 “选项”对话框

⑥ “用户系统配置”选项卡 用于设置快捷菜单、插入比例、字段背景显示、关联标注、超链接及隐藏线设置、线宽设置等。

⑦ “草图”选项卡 用于设置自动捕捉、自动追踪、行动捕捉标记框着色和大小及靶框大小等。

⑧ “选择”选项卡 用于设置选择集的模式、拾取框大小、夹点大小、夹点着色及选择模式等。

⑨ “配置”选项卡 用于设置新建、重命名或删除系统的配置文件等操作。

2) 主要选项的设置

系统已经自动设置了有些选项(以下称为缺省设置)。下面只介绍对于初学者而言应该改动的选项,文中未提到的选项表示采用系统的缺省设置。

① 在“显示”选项卡中,缩小十字光标大小,比如可以设置为 3。

② 在“打开和保存”选项卡中,取消“每次保存均创建备份”选项。文件不自动备份,但在操作中要养成经常使用 $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{S} \rangle$ 键进行保存的良好习惯。

③ 在“系统”选项卡的启动列表框中选择“不显示启动对话框”,这样每次启动时,将自动进入系统默认窗口,图形单位为公制,绘图界限为 $420 \text{ mm} \times 297 \text{ mm}$ 。

④ 在“用户系统配置”选项卡的“Windows 标准”栏中取消“绘图区域中使用快捷菜单”选项。这样在完成操作后,按右键即结束本次操作,而不出现右键菜单。在关联标注中,选择“使新标注与对象关联”项,则图形大小改变时,标注尺寸将随着图形大小的改变而相应改变(图形驱动尺寸)。

⑤ 在“选择”选项卡中,取消“用 $\langle \text{Shift} \rangle$ 键添加到选择集”选项。这样在选择对象(即因素)时,可以多次单击不同对象而得到多个选择,不必按住 $\langle \text{Shift} \rangle$ 键来添加选择。同时,也

可以按住<Shift>键,单击已被选中的对象,从而将该对象从选择集中剔除。

拖动“拾取框大小”下的滑块,适当加大拾取框的尺寸。

单击“视觉效果设置”按钮,在其中选择“划”项。

选项设置好后,应该先单击“应用”按钮,再单击“确定”按钮,即完成设置。

3. 自定义工具栏

AutoCAD 中,有三种方法下达操作命令:第一种是通过菜单下达操作命令;第二种是单击工具栏中的命令图标(以下简称图标)下达操作命令;第三种是在命令栏中输入指定的命令。其中以图标命令最直观,初学者最好先学会用图标下达命令的方法。只有从事经常性的绘图工作时,才有必要熟练掌握输入命令的方法。因此,本书中将以图标命令为主并辅之以菜单命令来介绍各种操作。为此,应事先调出需要的工具栏。必要时,还可以创建一些自制的工具栏。

① 调出(隐藏)标准工具栏 右击工具栏,在弹出的下拉菜单中,单击要调出(或隐藏)的工具栏名称。工具栏被勾选为调出,取消勾选为隐藏。

② 创建新工具栏 单击“视图”菜单→“工具栏”→“自定义用户界面”对话框,弹出如图 1.4 所示界面,在“自定义”选项卡的“所有 CUI 文件中的自定义”窗口中的“工具栏”上右击,选择“新建”选项,“工具栏”树的底部将会出现一个“新工具栏”项,从命令列表中将要添加的命令拖动到“新工具栏”中。单击“新工具栏”项,可以在其右侧的“特性”窗口中更改新工具栏的属性。

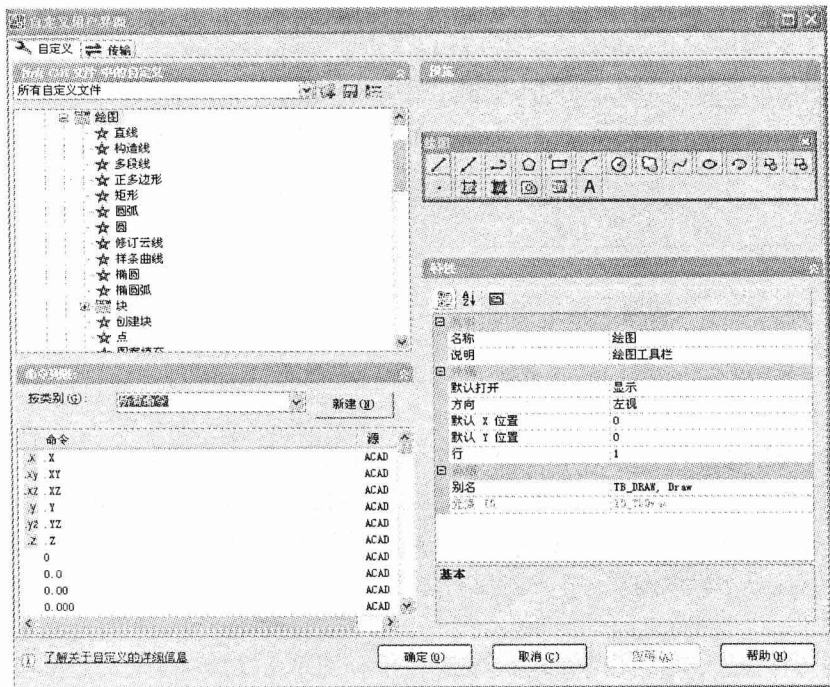


图 1.4 创建新工具栏

③ 锁定及调整工具栏的位置 在工具栏上右击“锁定位置”→单击“固定的工具栏”项→单击“锁定”，则工具栏被锁定，不能再添加图标或调整其位置。如果要向工具栏中添加图标，或调整工具栏位置，则应重复上述操作，选择“解锁”。

说明：在“锁定位置”中，还有“浮动工具栏”（指位置处于绘图窗口中的工具栏）、“浮动窗口”（指一些临时调用的窗口，如设计中心、属性选项板、工具选项板等）和“固定窗口”（主要指绘图窗口）等。这些选项，一般不予以锁定。

4. 线型加载和图层设置

1) 线型加载

线型加载是指将常用的线型从线型文件库中调出，放到线型管理器中的过程。

线型加载的过程如下：单击“格式”菜单→线型→在弹出的“线型管理器”中单击“加载”按钮→在弹出的对话框中选择常用的线型→确定→选择的线型载入线型管理器→确定。

需要加载的常用线型有以下几种。

中心线：Center、Center(.5x)；

虚线：Hidden、Hidden(.5x)；

双点画线：Phantom、Phantom(.5x)。

2) 创建并设置图层

在 AutoCAD 中，理论上可以设置无限多个图层，一个图层相当于一张透明纸，可以在不同的图层上绘制不同的图形，将这些图层叠加起来，就得到最终的图形。

图层及图层中线型的设置步骤如下：单击“图层”工具栏中的“图层特性管理器”图标（如图 1.5 所示）→在弹出的“图层特性管理器”对话框（如图 1.6 所示）中，可设置图层参数和线型等。

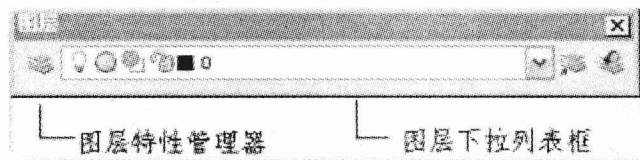


图 1.5 “图层”工具栏

① 新建和删除图层 在 AutoCAD 2006 界面对话框中单击“新建”按钮，可以创建新的图层。选中窗口中某一层后，单击“删除”按钮，可以将选中的非使用或非外部参考层删除。

也可以用下述方法删除多余的图层：单击“工具”菜单→CAD 标准→图层转换器→在“转换”窗口中右击→清理图层，则在创建图形中，没有用到的非外部参照的图层将全部被删除。

② 图层特性设置 在“图层管理器”对话框中分别单击某层的颜色、线型、线宽，可在下拉列表框中更改线的颜色、线型（但必须是已经加载过的线型）、线宽。

上述线的颜色、线宽、线型是该层特定的，即所谓 Bylayer（随层）的。绘图过程中，在某

一层中允许临时更改线的颜色、线宽和线型。只要单击“对象特性”工具栏(参见图 2.30)中相应项的下拉箭头,直接从其下拉列表框中进行更改即可。

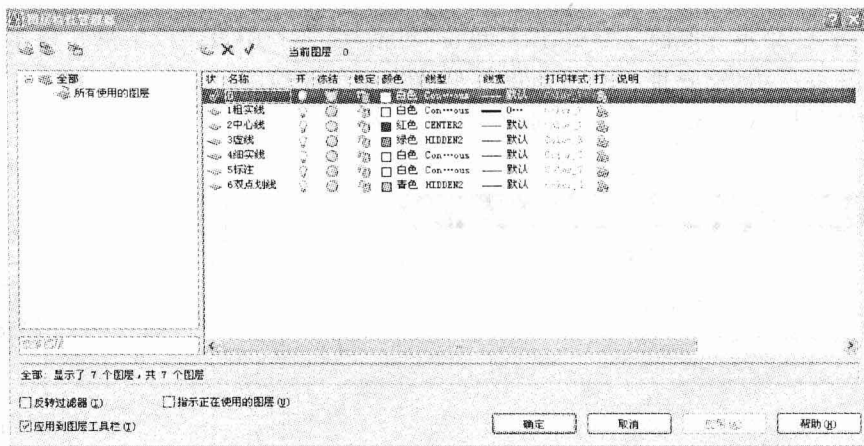


图 1.6 “图层特性管理器”对话框

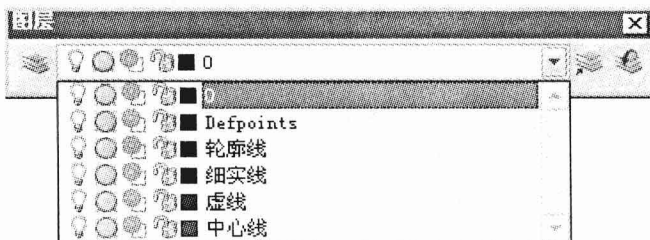


图 1.7 “图层”下拉列表框

说明:如图 1.6、图 1.7 所示图层线宽和颜色的设置,是为了绘图过程中观察方便。绘图全部完成后,如果要直接打印输出,可以根据需要加大线宽,并将各层颜色均设置成白色。

③ 图层的操作 在图层工具栏的图层下拉列表框中,可以直接单击某一层,将该层设置为当前层。还可以单击层中对应的图标来实现对图层的相关操作,可单击的图标有如下几种。

- 开/关图层 可以打开或关闭该层。当图层打开时,它是可见的,并且可以打印;当图层关闭时,它是不可见的,并且不能打印,即使“打印”选项是打开的。

- 在所有视口中冻结/解冻图层 可以在所有视口(即视图的窗口。在绘图窗口中可以设置多个视口以便观察不同的视图,在绘制平面图阶段,可以将视口等同于绘图窗口)中冻结或解冻该层。一个层被冻结后,该层不能绘图和编辑,并且被隐藏。冻结图层可以加快 ZOOM、PAN 和许多其他操作的运行速度,增强对象选择的性能并减少复杂图形的重生成时间。AutoCAD 不在冻结图层上显示、打印、隐藏、渲染或重生成对象。

- 在当前视口中冻结/解冻图层 只在当前视口中冻结或解冻该图层。

- 锁定/解锁图层 可以锁定或解锁图层。一个图层被锁定后,该层的图形仍可见,但不能在该层上绘图和编辑。

5. 图形单位和方向的设置

单击“格式”菜单→单位→弹出“图形单位”对话框,在其中设置图形的长度单位和角度单位,如图 1.8 所示(笔者推荐只将角度类型改为度/分/秒,其他为缺省设置)。缺省状态下,角度的计量以 X 轴的正向(即方向为东)为 0° ,沿逆时针计算。

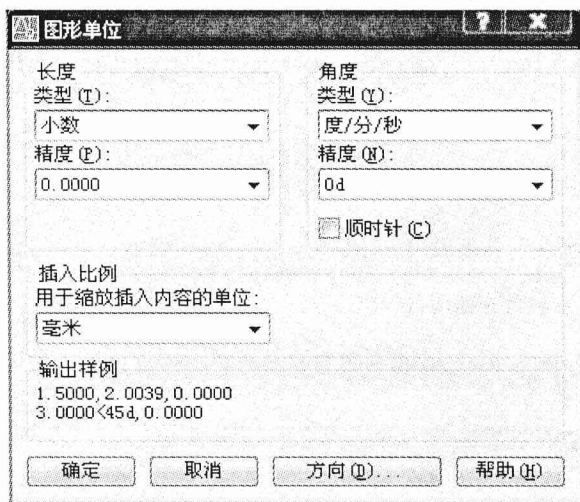


图 1.8 “图形单位”对话框

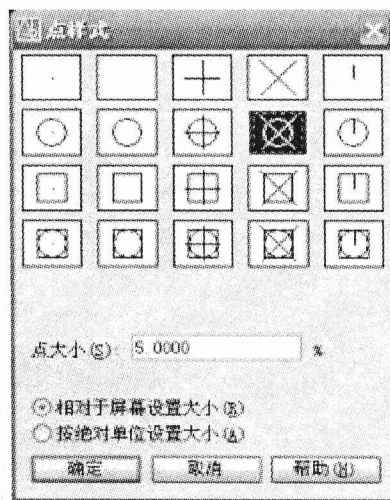


图 1.9 “点样式”对话框

6. 点样式的选择

AutoCAD 系统缺省设置的点是圆点,在绘图区很不明显,由于“点”多是参考用,事后一般是要删除的,故一般选择便于观察、在删除时选择方便的点样式(如图 1.9 所示)。

7. 草图设置

单击“工具”菜单→草图设置→弹出“草图设置”对话框。

由于在绘图和建模过程中,一般不提倡使用栅格,所以,在“草图设置”对话框中,不设置“捕捉和栅格”项。

1) 极轴追踪

当启用极轴追踪后,光标移动到一个“增量角”位置时,将出现光标所在位置的角度提示。建议将“增量角”改为 15° ,并选择“用所有极轴角设置追踪”项,如图 1.10 所示。

2) 对象捕捉

对象捕捉是指光标能自动捕捉对象上的指定几何点。当启用对象捕捉后,将光标移近