

高等职业教育教材

铁道信号专业 计算机辅助设计

徐彩霞 主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内容简介

高等职业教育教材

铁道信号专业计算机辅助设计

主 编 徐彩霞
 副主编 鲁智鹰 李俊娥 徐 清
 主 审 项守宽

中国铁道出版社

2009年·北京

ISBN 978-7-113-10218-8
 定价：32.00元

内 容 简 介

本书系统介绍了铁道信号专业利用计算机辅助软件(AutoCAD2008版)绘制相关图纸的要求、基本流程、方法和技巧。教材共13章,主要内容包括计算机绘图基础知识、显示控制、基本绘图命令和编辑命令、标注与注释图形的方法、利用“块”高效绘制图形、辅助工具及专业图纸输出的技能。并且根据专业特点着重介绍了信号专业平面布置图、控制台盘面布置图、电路图与接线图的绘制步骤。最后是实作内容。

本书可作为大、中专院校铁道信号专业计算机绘图课程的教材使用,也可作为有关工程技术人员的培训教材和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

铁道信号专业计算机辅助设计/徐彩霞主编. —北京:
中国铁道出版社,2009.9
高等职业教育教材
ISBN 978-7-113-10518-1

I. 铁… II. 徐… III. 铁路信号—信号设计:计算机辅助设计—高等学校:技术学校—教材 IV. U282-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第157526号

书 名: 铁道信号专业计算机辅助设计

作 者: 徐彩霞 主编

责任编辑: 金 锋 电话: 010-51873134 电子信箱: zhuminjie_0@163.com

编辑助理: 朱敏洁

封面设计: 冯龙彬

责任校对: 孙 玫

责任印制: 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

版 次: 2009年9月第1版 2009年9月第1次印刷

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16 印张: 18.25 字数: 456 千

印 数: 1~3 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-10518-1/TP · 3560

定 价: 35.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话: 市电(010)51873170, 路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话: 市电(010)63549504, 路电(021)73187

前 言

本教材是以计算机辅助设计软件 AutoCAD 为平台。目前 AutoCAD 已经广泛用于机械、建筑、航天和水利等工程领域。

图样是工程界的语言,是表达设计思想的重要工具,要将自己的设计方案规范、美观、符合标准的表达出来,不仅要掌握 AutoCAD 的基本知识,还要了解相关行业的标准的和规定,熟悉制图规范。目前,随着铁路大规模的建设和发展,铁道信号工程领域的设计显得越来越重要,这就要求信号专业的学生要掌握铁道信号标准规定,能通过 AutoCAD 软件绘制出相关的图样,将所学知识应用到工作中。当前出版市场尚缺少应用于铁道信号工程领域的计算机辅助设计教程,《铁路信号专业计算机辅助设计》教材的编写正是满足了当前的这种需求,旨在为铁路信号专业工作者服务,通过本教材的使用,能将自己的设计方案按铁路行业标准规范、美观的表达出来。

本书不是单纯的计算机辅助设计教材,也不是简单介绍信号制图,而是将两者有机的融合在一起。在内容的编排上,紧密结合信号图例,由点到面,选取典型的实例,通过实际的操作过程,由浅入深,图文并茂,达到学习软件命令和绘制信号图例的双重目的。编者在制图标准的引用上力求准确,在技术资料的搜集上力求完备,在制图步骤上力求明了,总结成行之有效的办法。

全书共包括 13 章,其中第 1~9 章紧密结合信号专业,根据专业图纸的绘制流程,介绍了计算机辅助设计的相关基础知识;第 10~11 章根据实例出发,介绍绘制信号电路图和绘制信号接线图的绘制要求和绘制方法;第 12 章针对信号专业图纸的特殊性,介绍了图纸输出的技巧;第 13 章通过实作,结合任务,综合所学的内容,介绍了专业图纸绘制的全过程。

为便于学生学习使用,每章有复习思考题,书末附有铁路图形符号推荐尺寸和铁道信号图形符号等内容。

本书由南京铁道职业技术学院徐彩霞主编,铁道第四勘察设计院项守宽主审,广州铁路(集团)公司鲁智鹰、武汉铁道职业技术学院李俊娥、南京铁道职业技术学院徐清副主编。内江铁路机械学校姚晓钟、西安铁路职业技术学院张玮等参加了编写。

由于编者水平有限,编写时间仓促,教材中难免存在疏漏、不妥之处。恳望各院校师生及相关读者提出批评和改进意见,以求不断提高教材质量,更好地为铁道信号的建设服务。

编 者
2009 年 7 月

3.17 信号专业基本绘图	79
复习思考题	81
第4章 基本编辑命令	82
4.1 选择对象	82
4.2 夹点编辑	89
4.3 图形的编辑	90
4.4 特性编辑	116
复习思考题	119
第5章 图案填充	120
5.1 图案填充命令	120
5.2 图案填充编辑	127
复习思考题	128
第6章 文字与表格	129
6.1 文字样式及文字	129
6.2 表 格	142
复习思考题	145
第7章 块	146
7.1 创建块	146
7.2 插入块	148
7.3 创建用作块的图形文件	151
7.4 块 属 性	154
7.5 在图形文件中引用另一图形文件	165
7.6 外部参照	167
复习思考题	169
第8章 尺寸标注	170
8.1 标注概述	170
8.2 标注样式	172
8.3 尺寸标注	186
8.4 编辑现有标注	202
复习思考题	208
第9章 辅助工具	209
9.1 设计中心	209
9.2 查询命令	212
9.3 辅助功能	217
复习思考题	221
第10章 绘制信号电路图	222
10.1 图幅及幅面	222
10.2 标题栏	224
10.3 箭头及围框	225
10.4 电路图的布局及画法	226

复习思考题	234
第 11 章 绘制信号接线图	235
11.1 一般规定	235
11.2 接线图的绘制	237
11.3 举 例	238
复习思考题	240
第 12 章 输出图形	241
12.1 在“模型”空间中打印	241
12.2 布局空间	247
复习思考题	249
第 13 章 实 作	250
13.1 绘制图纸前的准备工作	250
13.2 制作 WBLOCK	254
13.3 绘制车站信号设备平面布置图	255
13.4 绘制 TD5 型提速区段 6502 继电集中控制台盘面布置图	256
复习思考题	257
参考文献	258
附录 A 图形符号推荐尺寸	259
附录 B 铁道信号图形符号	262
附录 C 举例站场信号平面布置图	284

第 1 章 信号专业 AutoCAD 绘图基础

AutoCAD 软件的面世,使得铁道信号专业工程设计人员从大量繁重的人工绘图工作中解放出来。随着软件的不断升级,直至 AutoCAD2008 的出现,信号专业工程设计变得更加高效。利用计算机进行辅助设计已经成为可能,只要努力,人人可以掌握并加以应用。

为了保持 AutoCAD2008 软件的兼容性,AutoDesk 公司不仅保留了以前版本的诸多优点,如操作方便、绘图快捷等,同时在易用性和提高工作效率方面增加了许多新的功能和特性。

本章将主要介绍 AutoCAD2008 中文版的基本操作,如鼠标、键盘的使用方法,坐标的输入技巧等,同时还将介绍如何管理图形文件、信号专业绘图环境的设置要求和方法、绘图的一般流程等方面的知识。

在成功安装 AutoCAD2008 中文版以后,桌面上产生一个 AutoCAD2008 中文版快捷图标,并且在程序组中产生一个 AutoCAD2008 中文版的程序组。与其他基于 Windows 系统的应用程序一样,可以通过双击 AutoCAD2008 中文版快捷图标或从程序组中选择 AutoCAD2008 中文版来启动程序。启动后的界面如图 1-1 所示,包括:标题栏、下拉菜单栏、浮动工具栏、绘图区、命令窗口、状态栏等 6 个部分。

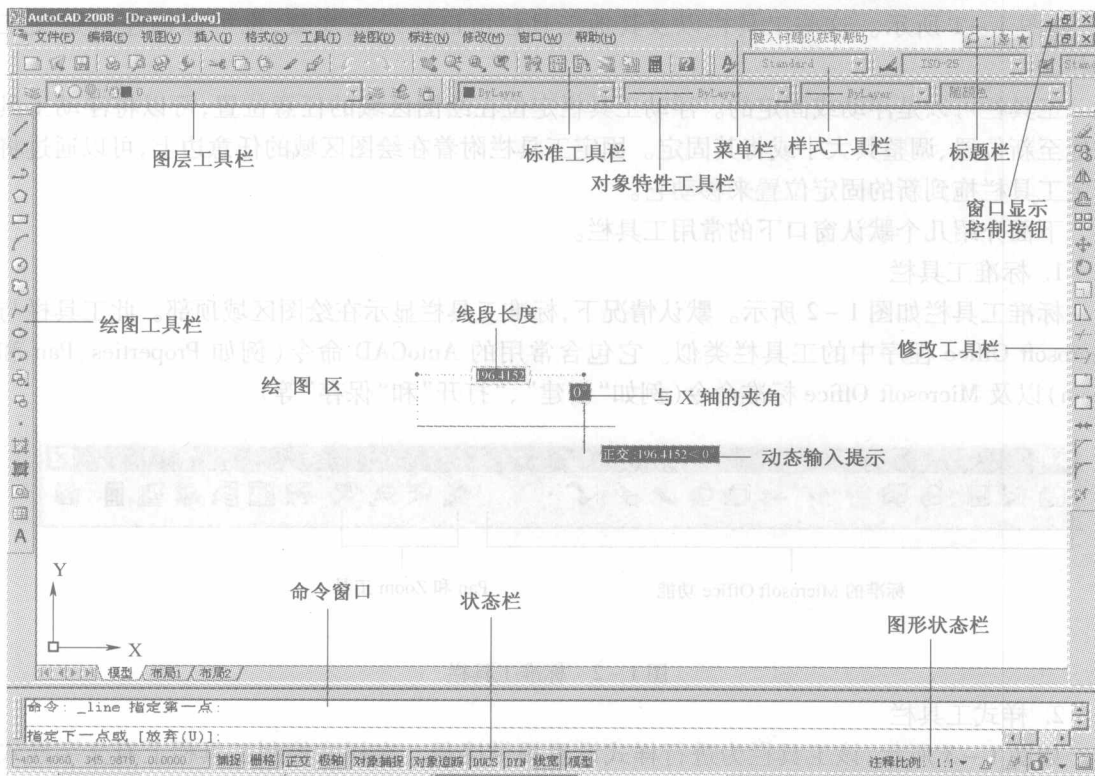


图 1-1 启动后的界面

其中标题栏与大多数 Windows 应用软件一样,位于 AutoCAD 工作界面的最上端,其作用是:显示当前正在编辑的文件名称,内容包括:

(1)显示 AutoCAD2008 标记 .

(2)显示文件名。默认的是 Drawing1.dwg(“1”是指第一个,“.dwg”是 AutoCAD 文件的默认扩展名),第一次保存时提示“另存为...”。

(3)三个窗口(模型、布局 1、布局 2)显示控制按钮,即最小化按钮、向下还原按钮、关闭按钮。

下面将对工具栏、菜单栏和面板、绘图环境、工具选项板作简单的介绍。

1.1 工具栏、菜单栏和面板

菜单及快捷菜单、工具栏和面板用来访问常用的命令、设置和绘图模式。

1.1.1 工具栏

工具栏中含有大量的工具和清单,以工具按钮和下拉清单的形式提供各种命令。将鼠标或其他定点设备移到工具栏按钮上时,工具栏提示将显示按钮的名称。右下角带有小黑三角形的按钮是包含相关命令的弹出工具栏。将光标放在图标上,然后按鼠标左键直到显示出弹出工具栏。

AutoCAD 最初显示以下几个工具栏:“标准”工具栏、“样式”工具栏、“图层”工具栏等,如图 1-1 所示。这些工具栏以及其他工具栏可以显示或隐藏,也可以创建自定义工具栏。

工具栏可以是浮动或固定的。浮动工具栏定位在绘图区域的任意位置,可以将浮动工具栏拖至新位置、调整其大小或将其固定。固定工具栏附着在绘图区域的任意边上,可以通过将固定工具栏拖到新的固定位置来移动它。

下面介绍几个默认窗口下的常用工具栏。

1. 标准工具栏

标准工具栏如图 1-2 所示。默认情况下,标准工具栏显示在绘图区域顶部。此工具栏与 Microsoft Office 程序中的工具栏类似。它包含常用的 AutoCAD 命令(例如 Properties、Pan 和 Zoom)以及 Microsoft Office 标准命令(例如“新建”、“打开”和“保存”等)。

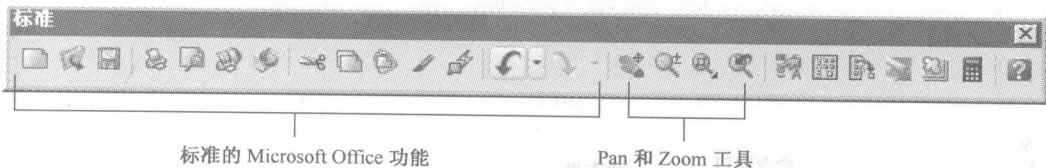


图 1-2 标准工具栏

2. 样式工具栏

如图 1-3 所示,该工具栏为进行样式设置提供捷径。在样式控制工具栏上有文字样式控制按钮、标注样式管理器按钮、表格样式控制按钮和多重引线样式按钮及其设定的样式列表。



图 1-3 样式控制工具栏

3. 图层工具栏

图层用于将不同类型的信息分开放置。如图 1-4 所示,该工具栏中有图层设置按钮、图层控制下拉菜单和图层操作按钮。

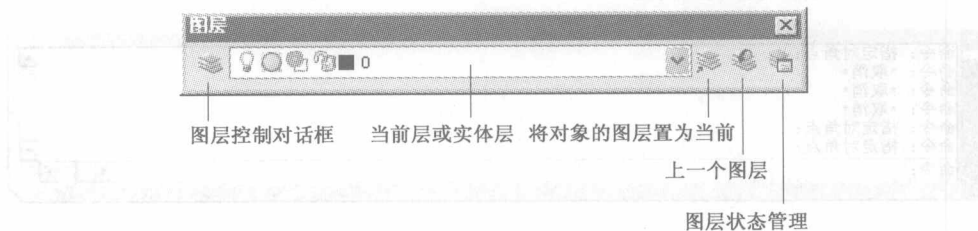


图 1-4 图层工具栏

4. 特性工具栏

绘制的每个对象都具有特性。有些特性是基本特性,适用于多数对象,例如图层、颜色、线型和打印样式。有些特性是专用于某个对象的特性,例如圆的特性包括半径和面积,直线的特性包括长度和角度。在特性工具栏中提供了对象的颜色、线型、线宽等基本特性,如图 1-5 所示。



图 1-5 特性工具栏与工具栏中的清单

5. 绘图与修改工具栏

绘图工具栏提供了常用的绘图命令,如直线、射线、正多边形、圆等。修改工具栏用于选择对象、查看和编辑对象特性,以及执行一般的和针对特定对象的编辑操作,如图 1-6 所示。

6. 绘图区及坐标系图标

绘图区是绘制图形的工作场所,绘制的任何对象都显示在这里。在绘图区的左下方有如图 1-7 所示的图标,这是 AutoCAD 默认的坐标系统(WCS),它指示了绘图方位。关于 WCS,将在 1.3.4 中作详细介绍。

7. 命令行

在命令窗口中可以使用键盘输入命令、编辑文字,更正或重复命令,如图 1-8 所示。

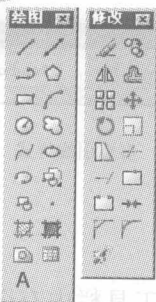


图 1-6 绘图与修改工具栏

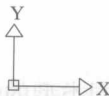


图 1-7 WCS 图标

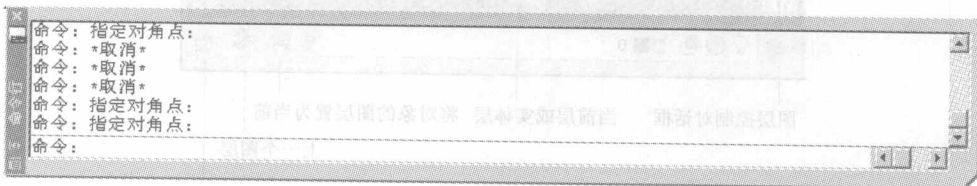


图 1-8 命令行

按 F2 键可查看命令历史记录,呈现文本窗口,如图 1-9 所示。文本窗口与命令窗口相似,可以在其中输入命令,查看提示和信息。可以使用文本窗口查看较长的命令输出,如 list 命令,该命令显示有关所选对象的详细信息。

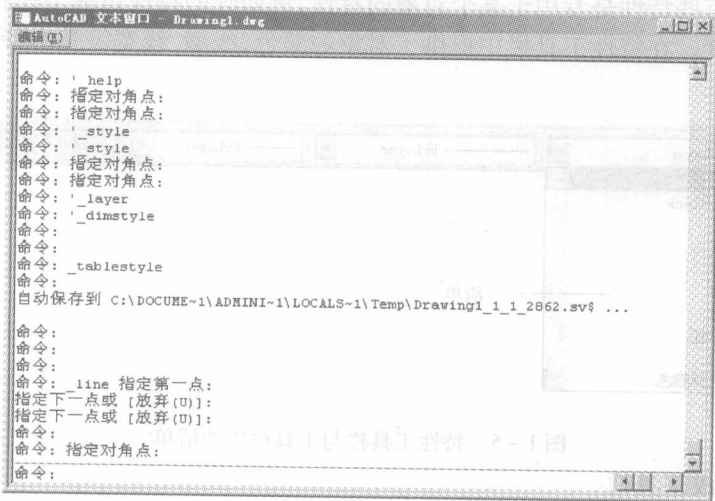


图 1-9 文本窗口

1.1.2 状态栏

状态栏包括应用程序状态栏(如图 1-10 所示)和图形状态栏(如图 1-11 所示)。它们提供常用的信息以及打开和关闭图形工具的按钮。

1. 应用程序状态栏

应用程序状态栏显示光标的坐标值,并带有打开和关闭图形工具的若干按钮,如捕捉按钮、栅格按钮、正交按钮、对象捕捉按钮、对象追踪按钮、动态 UCS 按钮(DUCS)、动态输入按钮

(DYN)、显示/隐藏线宽按钮、模型和布局空间切换按钮,显示缩放注释的按钮,选择要在状态栏上显示的按钮等,如图 1-10 所示。

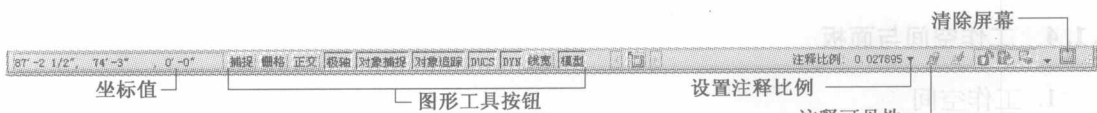


图 1-10 应用程序状态栏

2. 图形状态栏

图形状态栏显示缩放注释的若干工具,如图 1-11 所示。对于模型空间和图纸空间,显示不同的工具。图形状态栏打开时,显示在图形的底部。图形状态栏关闭时,图形状态栏上的工具移至应用程序状态栏。



图 1-11 图形状态栏

1.1.3 菜单栏

默认情况下菜单栏有 4 种类型的命令执行方式。

1. 下拉菜单栏:在标题栏的下面,以典型的 Windows 方式选择命令。单击该菜单中的某一项将直接执行相应的命令。AutoCAD2008 还可以在自定义界面对话框中修改这些菜单。默认情况下包括菜单栏、编辑、视图、插入、格式、工具、绘图、标注、修改、窗口、帮助等 11 个菜单项目。

2. 子菜单:菜单的后面有向右的黑三角的按钮表示含有子菜单,鼠标在此按钮上停留时将弹出下一级菜单,如图 1-12 所示。

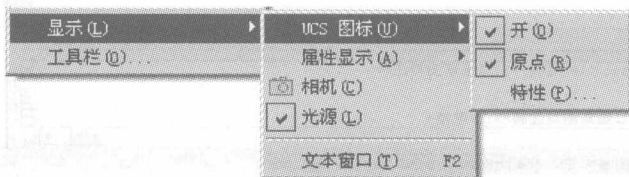


图 1-12 菜单栏中开关

- 对话框:菜单的后面有省略号的按钮表示含有对话框,单击该菜单将弹出一个对话框。
- 开关:“√”表示某一项被选中,否则不被选中。

1.1.4 工作空间与面板

1. 工作空间

工作空间是 AutoCAD2008 为了提高绘图效率而新增的功能。工作空间是经过分组和组织的菜单、工具栏、选项板和控制面板的集合,以便在自定义的、面向任务的绘图环境中工作。使用工作空间时,只会显示与任务相关的菜单、工具栏和选项板。

在处理不同任务时,可以轻松地切换工作空间。使用或切换工作空间时,就是改变绘图区域的显示。切换方式有两种:一种是通过工作空间工具按钮进行快速切换到另一个工作空间,如图 1-13 所示。另一种方法是通过“工具”菜单的“工作空间”子菜单进行设置。

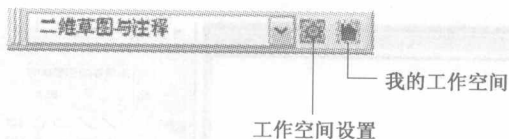


图 1-13 工作空间切换工具栏

基于任务的工作空间有以下三种:

- (1) AutoCAD 经典:适用于已经习惯于老版本的用户,其界面如图 1-1 所示。
- (2) “二维草图与注释”工作空间:如图 1-14 所示,在界面的右侧多了一个面板栏。

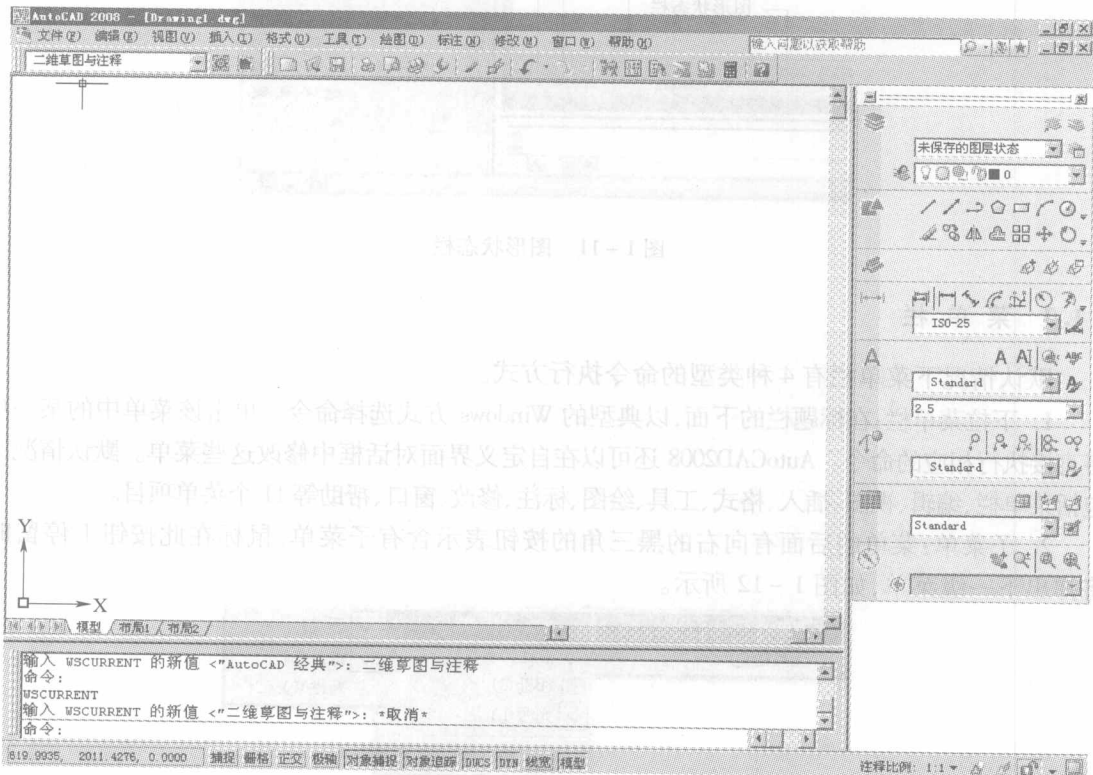


图 1-14 “二维草图与注释”工作空间

(3)“三维建模”工作空间:三维建模不需要的界面项会被隐藏,以使工作区域最大化,如图 1-15 所示。

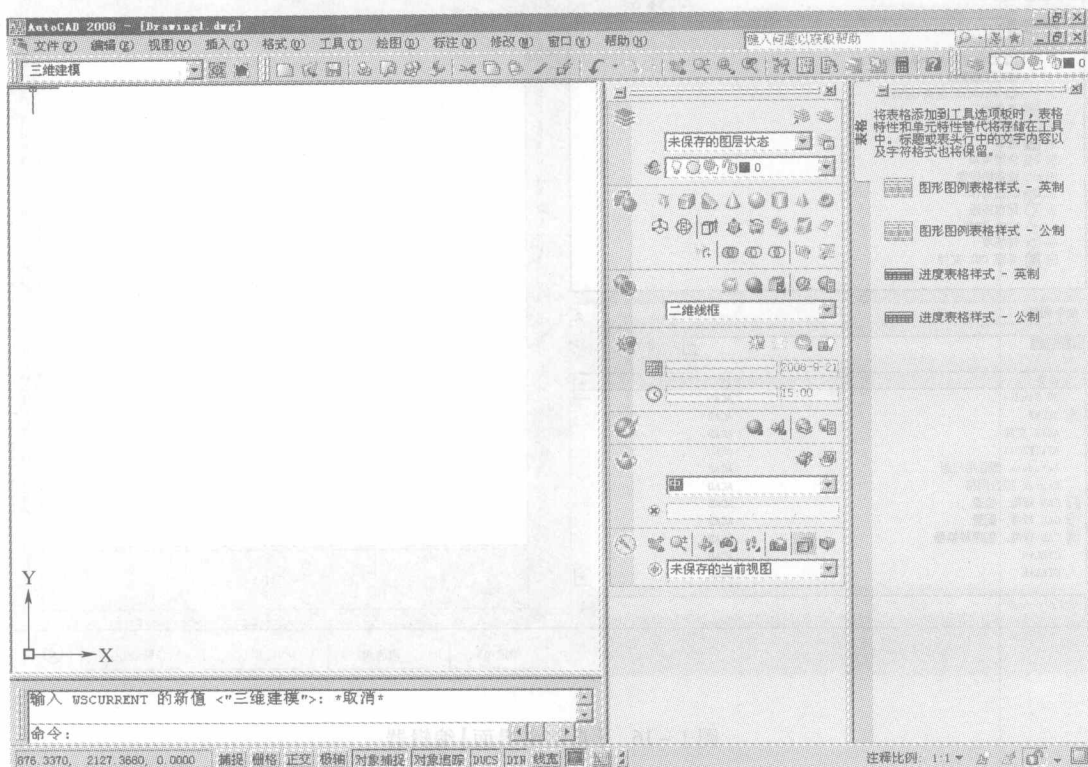


图 1-15 “三维建模”工作空间

使用【自定义界面】编辑器(CUI)创建或修改工作空间,如图 1-16 所示。创建或修改工作空间的最简便的方法是,设置最适合绘图任务的工具栏和选项板,然后在程序中将该设置保存为工作空间。

2. 面板

面板是一种特殊的选项板,用于显示与基于任务的工作空间关联的按钮和控件。面板提供了与当前工作空间相关的操作的单个界面元素。面板无需显示多个工具栏,从而使应用程序窗口更加整洁。因此,可将进行操作的区域最大化,使用单个界面来加快和简化工作。

默认情况下,当使用二维草图与注释工作空间或三维建模工作空间时,面板将自动打开,也可以手动打开面板:

- 单击菜单中【工具(T)】→【选项板】→【面板(B)】。
- 输入命令“dashboard”。

(1) 面板的组织与操作

如图 1-17 所示,每个控制面板均包含相关的工具和控件,它们类似于工具栏中的工具和对话框中的控件。

显示在面板左侧的大图标称为控制面板图标。每个控制面板图标均标识了该控制面板的作用。在有些控制面板上,如果单击该图标,将打开包含其他工具和控件的滑出面板。当单击其他控制面板图标时,已打开的滑出面板将自动关闭,每次仅显示一个滑出面板。

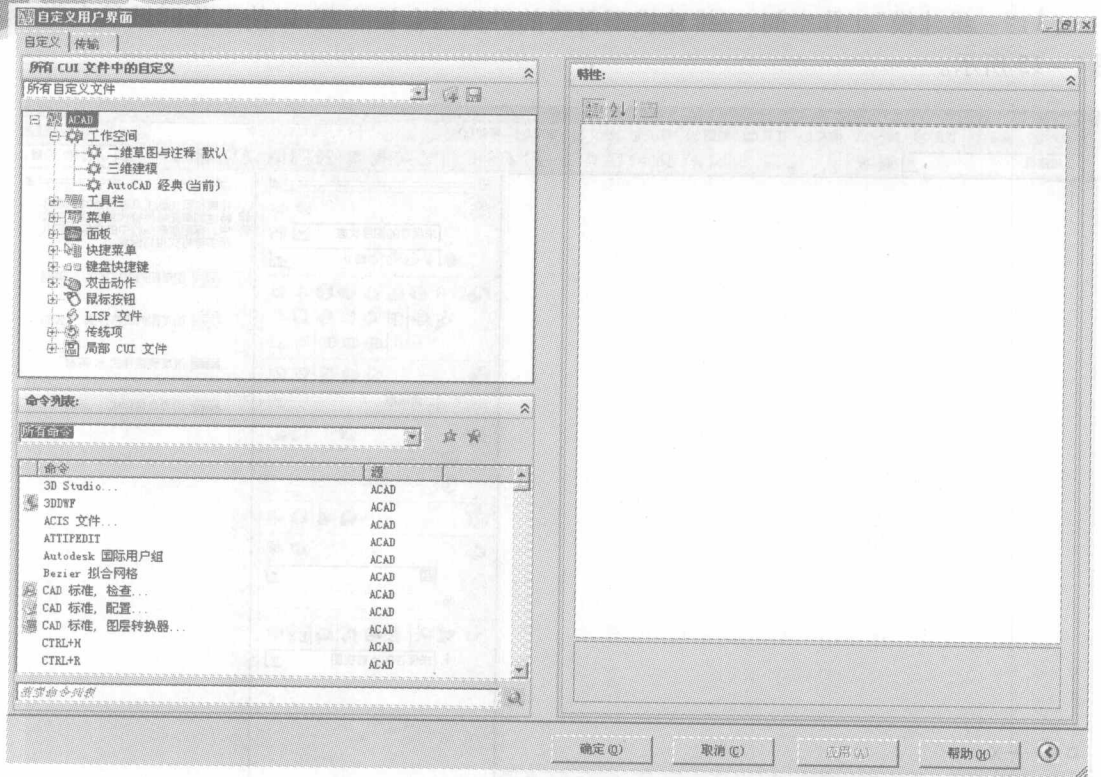


图 1-16 【自定义界面】编辑器

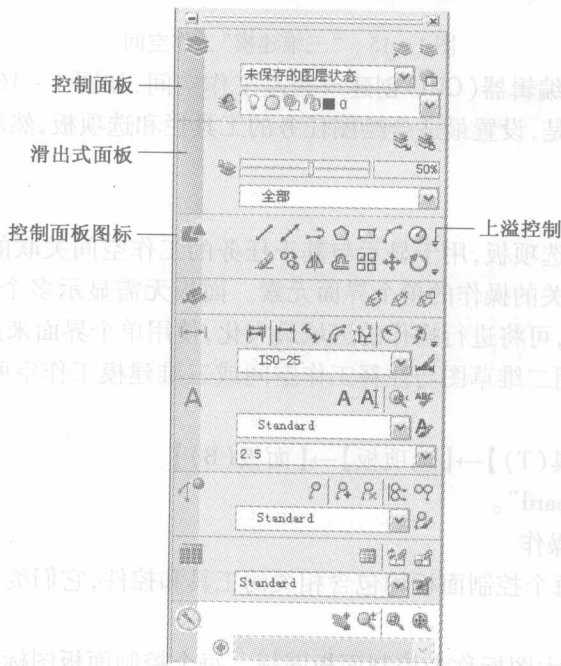


图 1-17 【二维草图与注释】工作空间面板

在水平方向设定面板的大小。如果没有足够的空间在一行中显示所有工具,将显示一个黑色下拉箭头,该箭头称为上溢控件。

(2) 自定义面板

使用【自定义界面】对话框创建和修改面板。通过在面板上单击鼠标右键,然后在快捷菜单中单击或清除控制面板的名称,指定显示哪个控制面板。

1.2 工具选项板

工具选项板是“工具选项板”窗口中的选项卡形式区域,提供了一种组织、共享和放置块,图案填充及其他工具的有效方法,如图 1-18 所示。

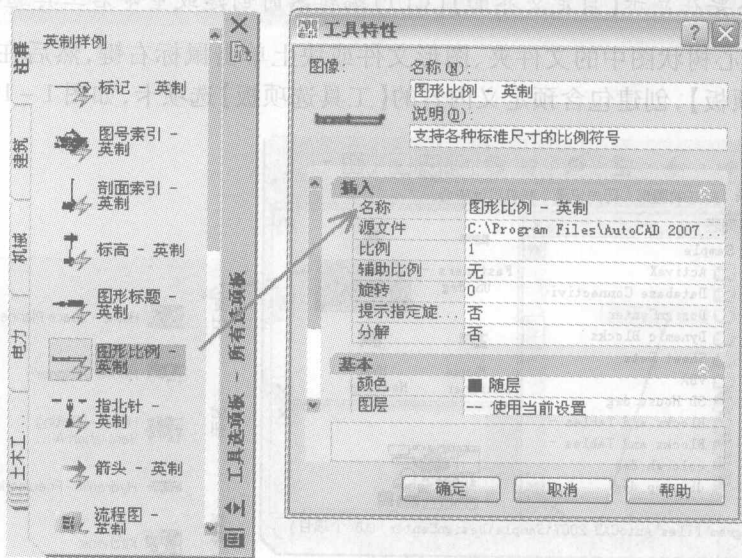


图 1-18 【工具特性】对话框

1.2.1 从对象与图像创建及使用工具

创建工具最直接的方法是将对象从图形拖至工具选项板,然后使用新工具创建与拖至工具选项板的对象具有相同特性的对象。

添加到工具选项板的项目称为“工具”。

! 注意:将对象拖动到工具选项板上时,可以通过在选项卡上停几秒以切换到其他选项卡。

例如,如果将线宽为 0.05 mm 的红色的圆从图形拖至工具选项板,则新工具将创建一个线宽为 0.05 mm 的红色的圆。如果将块或外部参照拖至工具选项板,则新工具将在图形中插入一个具有相同特性的块或外部参照。

1.2.2 自定义工具选项板

使用“工具选项板”窗口中标题栏上的“特性”按钮可以创建新的工具选项板。使用以下方法可以在工具选项板中添加工具:

1. 将以下任意一项拖动到工具选项板:几何对象(例如直线、圆和多段线)、标注、图案填充、渐变填充、块、外部参照或光栅图像。
2. 将图形、块和图案填充从设计中心拖至工具选项板。将已添加到工具选项板中的图形拖动到另一个图形中时,图形将作为块插入。
3. 使用【自定义】对话框将命令拖至工具选项板,正如将此命令添加至工具栏一样。
4. 使用【自定义界面】(CUI)编辑器,将命令从“命令列表”窗格拖至工具选项板。
5. 使用“剪切”“复制”和“粘贴”命令可以将一个工具选项板中的工具移动到另一个工具选项板中。
6. 通过从头创建新选项板并使用快捷菜单重命名、删除或移动选项板来管理工具选项板。

! 注意:建议不要在显示【自定义界面】(CUI)编辑器时创建或重命名工具选项板。

7. 在设计中心树状图中的文件夹、图形文件或块上单击鼠标右键,然后在快捷菜单中单击【创建工具选项板】,创建包含预定义内容的【工具选项板】选项卡,如图 1-19 所示。

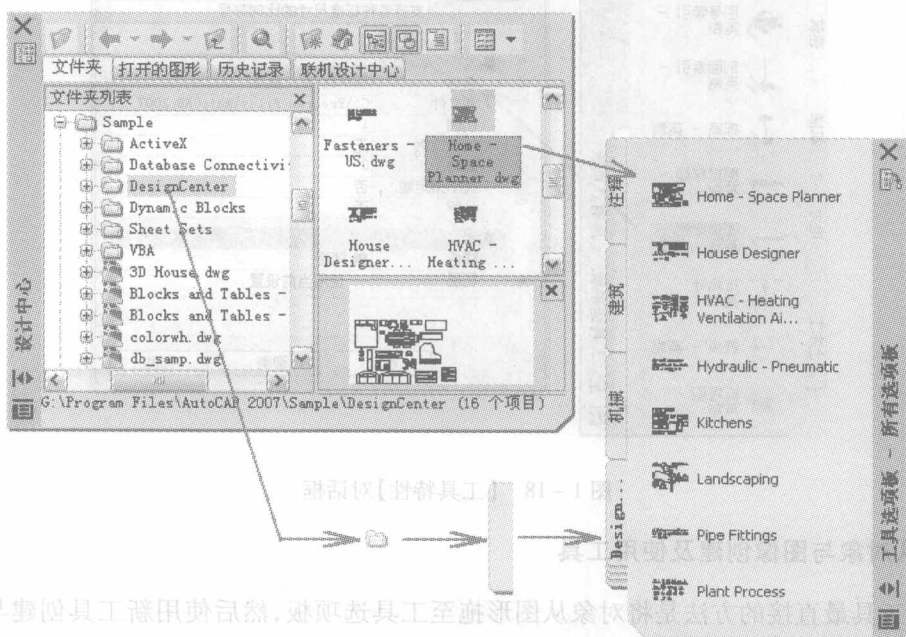


图 1-19 设计中心树状图

! 注意:如果块、外部参照或光栅图像工具的源图形文件移至其他文件夹,则必须修改参照该文件的工具,方法是:在该工具上单击鼠标右键,然后在“工具特性”对话框中指定新的源文件文件夹。

将工具放到工具选项板上后,可以通过拖动或排序来重新排列工具和工具选项板。

1.3 命令输入

因为每个软件功能不同,它们的操作方法也有所区别。在 AutoCAD2008 中文版中,命令