

AutoCAD2010 JIAOCHENG

高职高专教育“十二五”规划教材

AutoCAD2010 教程

王君明 马巧娥 主编

庞璐 主审

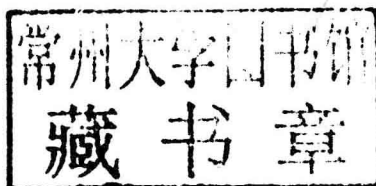


黄河水利出版社

高职高专教育“十二五”规划教材

AutoCAD 2010 教程

主 编 王君明 马巧娥
副主编 戴 华 黎 楠 王 藏
项克舜 李炽岚 董 岚
主 审 庞 璐



黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书重点介绍了 AutoCAD 2010 中文版的新功能及各种基本绘图方法、绘图功能。本书的最大特点是,以实例的形式进行知识点的讲解,使读者能在实践中掌握 AutoCAD 2010 的使用方法和技巧。

全书分为 12 章,分别介绍了 AutoCAD 2010 应用基础,图形绘制,编辑对象,图案填充与面域绘制,图层管理与图形控制,文字与表格,标注图形尺寸,图块、属性与外部参照,图形输出,二维图形绘制综合实例,绘制三维图形,三维图形绘制综合实例等。通过两章综合实例的训练,可迅速提高读者的绘图技能。另外,在相关章节后提供了上机练习与习题,便于读者总结提高。

本书可以作为高等院校相关专业的教学用书,尤其适合作为 AutoCAD 初学者的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2010 教程/王君明,马巧娥主编. —郑州:黄河水利出版社,2011.5

高职高专教育“十二五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 5509 - 0055 - 4

I. ①A… II. ①王… ②马… III. ①AutoCAD 软件-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 086078 号

组稿编辑:简 群 电话:0371-66026749 E-mail:w_jq001@163.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hslcbs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:18.75

字数:433 千字

版次:2011 年 5 月第 1 版

印数:1—4 100

印次:2011 年 5 月第 1 次印刷

定价:35.00 元

前言

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的大型计算机辅助绘图软件,主要用来绘制工程图样。它为工程设计人员提供了强有力的二维、三维设计与绘图功能。AutoCAD 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点,深受广大工程技术人员喜爱。目前,AutoCAD 已经被广泛应用于机械、建筑、电子、航天和水利等工程领域,现代工程制图几乎都用 AutoCAD 来绘制。

本书的主要特点是以实例的形式进行知识点的讲解,读者可以边学边做,轻松学习,以便在实践中迅速掌握 AutoCAD 2010 的使用方法和技巧。为了便于教师讲解和学生练习,本书在二维图形、三维图形绘制综合实例中,详细地讲解了各个绘图步骤。

本书共分 12 章,主要内容如下:

第一章 AutoCAD 2010 应用基础,主要介绍了 AutoCAD 2010 的界面组成及其新的功能。

第二章图形绘制,主要介绍了图形文件的基本操作、命令输入方法、绘图环境的配置等。

第三章编辑对象,主要介绍了对象的选择,一些常用编辑命令及编辑对象特性。

第四章图案填充与面域绘制,主要介绍了二维图形的图案填充和面域绘制方法。

第五章图层管理与图形控制,主要介绍了绘图工具与图层线型和图层显示的方法。

第六章文字与表格,主要介绍了文字和表格样式的创建与编辑等内容。

第七章标注图形尺寸,主要介绍了图形尺寸标注样式的创建、设置及编辑。

第八章图块、属性与外部参照,主要介绍了块、属性块和动态块的创建与编辑,以及外部参照和 AutoCAD 设计中心的使用方法等。

第九章图形输出,主要介绍了二维图形的输出设置及布局的创建和使用等。

第十章二维图形绘制综合实例,主要介绍了样板文件的创建和使用方法,并通过大量的实例详细地讲解了二维图形的绘制过程以及水利工程和机械工程绘图实例。

第十一章绘制三维图形,主要介绍了三维图形的绘制基础和绘制工具的使用,以及编辑三维实体的方法。

第十二章三维图形绘制综合实例,通过大量的实例介绍了三维图形的绘制过程。

本书结合工程实际,选取大量典型的实例,用实际的操作过程使读者真正掌握软件的操作方法和技能。本书还对 AutoCAD 2010 的新功能、动态图块和参数化功能、参数管理器、图层状态管理器、捕捉和栅格功能增强、支持文件搜索路径等进行了详细的讲解,在有关章节最后提供了上机练习与习题,具有很强的实用性,可以作为高等院校相关专业的教学用书,尤其适合作为 AutoCAD 初学者的自学参考书。

本书的编写人员均具有丰富的教学 and 实际设计经验,其中,第一、十一、十二章由湖北水利水电职业技术学院戴华编写,第二章由湖北水利水电职业技术学院黎楠编写,第三章由湖北水利水电职业技术学院王藏编写,第四章由湖北水利水电职业技术学院李焱岚编写,第五章由杨凌职业技术学院马巧娥编写,第六、九章由武汉钢铁公司项克舜编写,第七章由沈阳农业大学高等职业技术学院董岚编写,第八、十章由湖北水利水电职业技术学院王君明编写。全书由王君明、马巧娥担任主编,湖北水利水电职业技术学院庞璐教授担任主审,武汉钢铁公司项克舜高工也参与了审订工作。

因编者水平有限,书中难免有疏漏之处,请广大读者批评指正。

编 者

2011 年 2 月

目 录

前 言

第一章 AutoCAD 2010 应用基础	(1)
第一节 AutoCAD 2010 简介	(1)
第二节 AutoCAD 2010 界面结构	(4)
第三节 新增功能	(7)
第二章 图形绘制	(12)
第一节 基本操作	(12)
第二节 命令输入方法	(15)
第三节 配置绘图环境	(18)
第四节 使用坐标系	(24)
第五节 图形绘制	(31)
第六节 绘制点对象	(32)
第七节 绘制直线、射线和构造线	(33)
第八节 绘制矩形和正多边形	(35)
第九节 绘制圆、圆弧、椭圆和椭圆弧	(38)
上机练习与习题	(52)
第三章 编辑对象	(55)
第一节 选择对象	(55)
第二节 使用夹点编辑对象	(56)
第三节 删除、移动、旋转和对齐对象	(57)
第四节 复制、阵列、偏移和镜像对象	(60)
第五节 修改对象的形状和大小	(64)
第六节 倒角、倒圆角、打断、合并和分解	(66)
第七节 编辑对象特性	(70)
上机练习与习题	(71)
第四章 图案填充与面域绘制	(73)
第一节 创建面域	(73)
第二节 使用图案填充	(77)
上机练习与习题	(84)
第五章 图层管理与图形控制	(86)
第一节 规划图层	(86)
第二节 管理图层	(89)
第三节 图形显示控制	(93)

第四节 精确绘制图形	(96)
上机练习与习题	(102)
第六章 文字与表格	(103)
第一节 创建文字样式	(103)
第二节 创建与编辑单行文字	(105)
第三节 创建与编辑多行文字	(108)
第四节 创建表格样式和表格	(111)
上机练习与习题	(118)
第七章 标注图形尺寸	(120)
第一节 尺寸标注的规则与组成	(120)
第二节 尺寸标注的设置	(121)
第三节 尺寸标注的命令	(131)
第四节 编辑标注对象	(148)
上机练习与习题	(150)
第八章 图块、属性与外部参照	(152)
第一节 块的制作与使用	(152)
第二节 编辑与管理块属性	(157)
第三节 外部参照	(167)
第四节 使用 AutoCAD 设计中心	(170)
上机练习与习题	(176)
第九章 图形输出	(177)
第一节 创建和管理布局	(177)
第二节 图形的输出设置	(181)
第十章 二维图形绘制综合实例	(193)
第一节 样板文件的创建	(193)
第二节 二维绘图综合实例	(197)
上机练习与习题	(213)
第十一章 绘制三维图形	(216)
第一节 三维绘图基础	(216)
第二节 绘制三维模型	(221)
第三节 修改三维模型	(248)
第十二章 三维图形绘制综合实例	(267)
参考文献	(294)

第一章 AutoCAD 2010 应用基础

图形是表达和交流技术思想的工具。随着 CAD(计算机辅助设计)技术的飞速发展和普及,越来越多的工程设计人员开始使用计算机绘制各种图形,从而解决了传统手工绘图中存在的效率低、绘图准确度差及劳动强度大等问题。在目前的计算机绘图领域中,AutoCAD 是使用最为广泛的计算机绘图软件。

第一节 AutoCAD 2010 简介

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件包,其具有功能强大、易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点,深受广大工程技术人员的欢迎。AutoCAD 自 1982 年问世以来,已经进行了 10 余次升级,功能日趋完善,已成为工程设计领域应用最为广泛的计算机辅助绘图与设计软件之一。它的主要功能有:绘制与编辑图形、标注图形尺寸、渲染三维图形和输出与打印图形等。

通过 AutoCAD 2010 软件,用户可轻易解决最具挑战性的问题。使用自由曲面设计工具,用户可以设计任何能想象到的形状。许多重要的功能已经自动化,使用户的工作更有效,并且转移到三维设计更为顺畅。对于 PDF 性能的多项升级和惊人的三维打印增强功能,使与同事共享项目和共同工作从未如此简单。这些功能以及用户以前所要求的无数其他新功能,使得 AutoCAD 2010 让任何想法以及将其转化为现实的过程将比以往更快。

AutoCAD 2010 提供了“二维草图与注释”、“三维建模”和“AutoCAD 经典”3 种工作空间模式。

要在 3 种工作空间模式中进行切换,只需在“快速访问”工具栏选择“显示菜单栏”命令,在弹出的菜单中选择“工具”+“工作空间”命令(如图 1-1 所示),或在状态栏中单击“切换工作空间”按钮,在弹出的菜单中选择相应的命令即可。

默认状态下,打开“二维草图与注释”空间(如图 1-2 所示),其界面主要由“菜单浏览器”按钮、“功能区”选项板、“快速访问”工具栏、命令行与文本窗口、状态栏等元素组成。

使用“三维建模”空间(如图 1-3 所示),可以更加方便地在三维空间中绘制图形。在“功能区”选项板中集成了“三维建模”、“视觉样式”、“光源”、“材质”、“渲染”和“导航”等面板,从而为绘制三维图形、观察图形、创建动画、设置光源、为三维对象附加材质等操作提供了非常便利的环境。

对于习惯于 AutoCAD 传统界面的用户来说,可以使用“AutoCAD 经典”空间(如图 1-4 所示),其界面主要由“菜单浏览器”按钮、“快速访问”工具栏、菜单栏、工具栏、命令行与文本窗口、状态栏等元素组成。

AutoCAD 2010 的主要功能如下。



图 1-1 AutoCAD 2010 工作空间模式

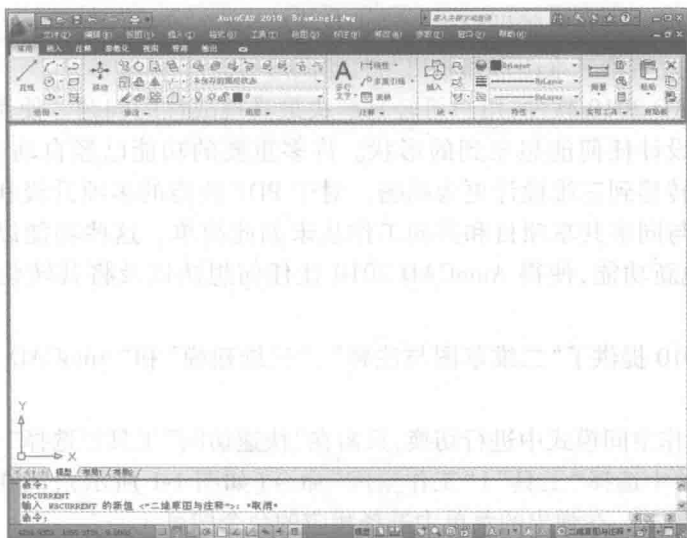


图 1-2 AutoCAD 2010“二维草图与注释”空间

一、绘图功能

用户可以通过输入命令及参数、单击工具按钮或执行菜单命令等方法来绘制各种图形,AutoCAD 2010 会根据命令的具体情况给出相应的提示和可供选择的选项。

二、编辑功能

AutoCAD 2010 提供各种方式让用户对单一或一组图形进行修改,可进行移动、复制、旋转、镜像等操作。用户还可以改变图形的颜色、线宽等特性。熟练掌握编辑命令的运

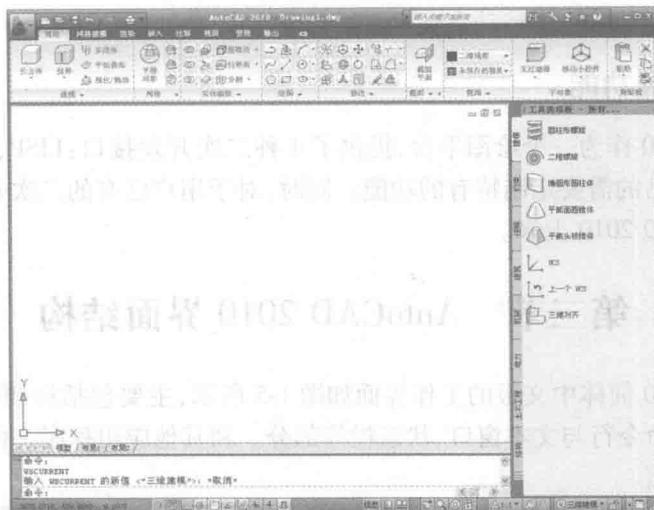


图 1-3 AutoCAD 2010“三维建模”空间



图 1-4 AutoCAD 2010“AutoCAD 经典”空间

用,可以成倍地提高绘图的速度。

三、打印及输出功能

AutoCAD 2010 具有打印及输出各种格式的图形文件的功能,可以调整打印或输出图形的比例、颜色等特征。AutoCAD 2010 支持大多数的绘图仪和打印机,并具有极好的打印效果。

四、三维功能

AutoCAD 2010 专业版提供有三维绘图功能,可用多种方法按尺寸精确绘制三维实

体,生成三维真实感图形,支持动态观察三维对象。

五、高级扩展功能

AutoCAD 2010 作为一个绘图平台,提供了 4 种二次开发接口:LISP、VBA、SDS、ZRX,用户可以根据自己的需要定制特有的功能。同时,对于用户已有的二次开发程序,可以轻松移植到 AutoCAD 2010 上来。

第二节 AutoCAD 2010 界面结构

AutoCAD 2010 简体中文版的工作界面如图 1-5 所示,主要包括标题栏、下拉菜单、绘图窗口、工具栏、命令行与文本窗口、状态栏等部分。和其他应用程序一样,用户可以根据需要安排工作界面。

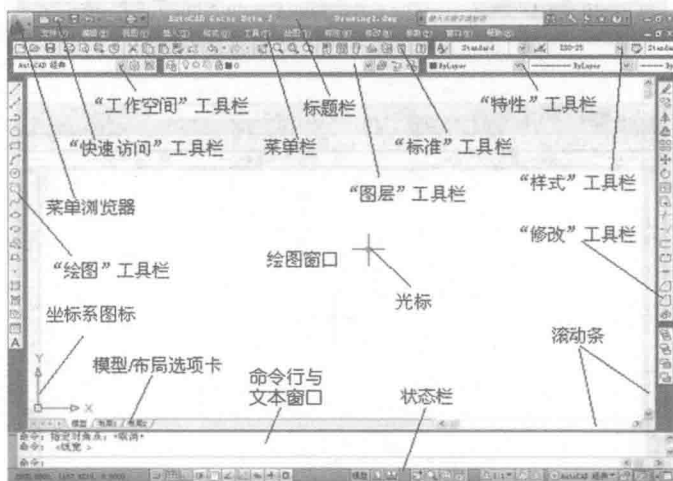


图 1-5 AutoCAD 2010 简体中文版的工作界面

一、标题栏

标题栏位于应用程序窗口的最上面,用于显示当前正在运行的程序名及文件名等信息,如果是 AutoCAD 默认的图形文件,其名称为 DrawingN. dwg(N 是数字)。单击标题栏右端的按钮,可以最小化、最大化或关闭应用程序窗口。标题栏最左边是应用程序的小图标,单击它将会弹出一个 AutoCAD 窗口控制下拉菜单,可以执行最小化或最大化窗口、恢复窗口、移动窗口、关闭 AutoCAD 等操作。

二、下拉菜单

单击工作界面上方的菜单,会弹出该菜单对应的下拉菜单,在下拉菜单中几乎包含了 AutoCAD 所有的命令及功能选项,单击需要执行操作的相应选项,就会执行该项操作。选中每个主菜单后,都会弹出相关的子菜单,如图 1-6 是选中“视图”主菜单后出现的下拉菜

单,相应的解释见图 1-6。

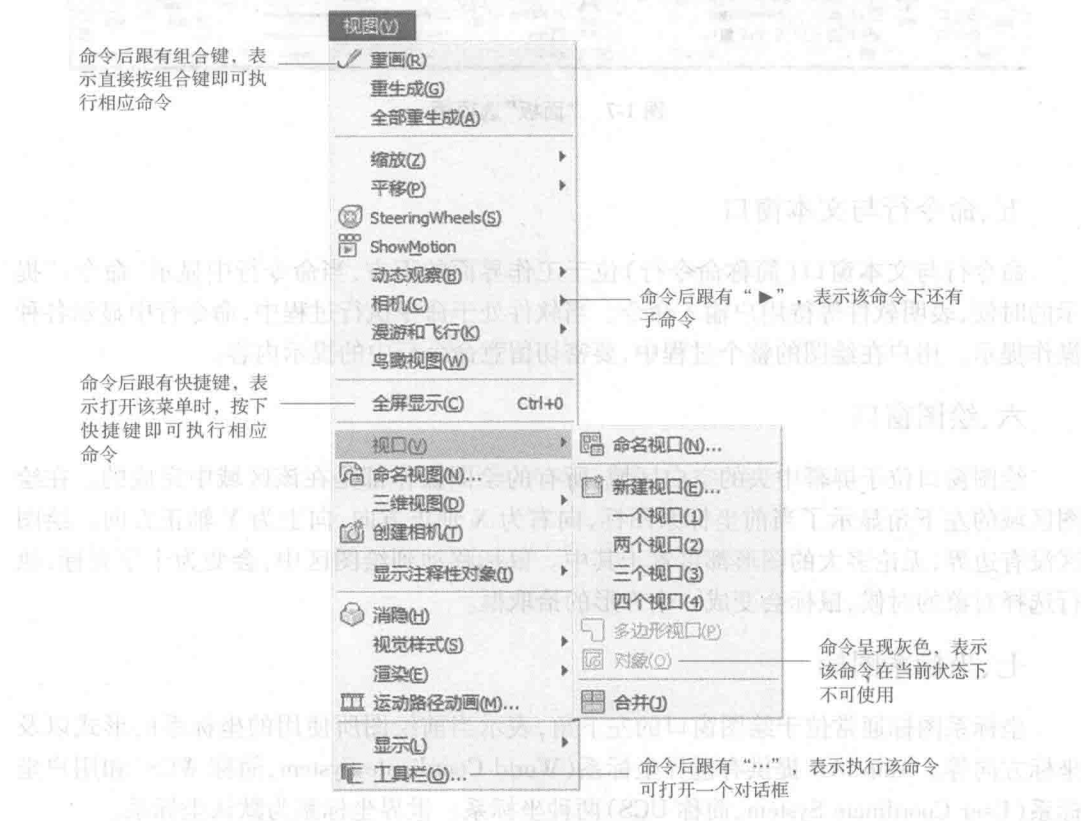


图 1-6 “视图”主菜单

三、工具栏

工具栏是应用程序调用命令的另一种方式,它包含许多由图标表示的命令按钮。单击某一个按钮,即可调用相应的命令。如果把光标指向某个按钮上并停顿一下,屏幕上就会显示出该工具按钮的名称(称为工具提示),并在状态栏中给出该按钮的简要说明。

在 AutoCAD 系统中,共提供了 20 多个已命名的工具栏。默认情况下,“工作空间”和“标准”工具栏处于打开状态。在任一工具栏上右键单击鼠标可弹出一个快捷菜单,在快捷菜单中列出了所有的工具栏,在选中的工具栏名称上单击,即可打开或关闭对应的工具栏。

四、“面板”选项板

面板是一种特殊的选项板,用来显示与基于任务的工作空间相关的按钮和控件,AutoCAD 2010 面板上包含了常用、插入、注释、参数化、视图、管理和输出等 7 个新的控制台(如图 1-7 所示),更易于实现访问图层、注解比例、文字、标注、多种引线、表格、二维导航、对象特性以及块属性等多种控制,提高工作效率。

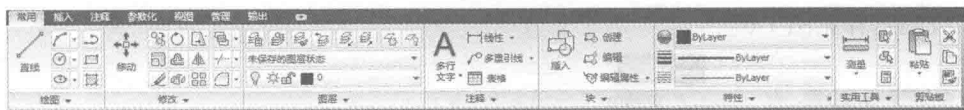


图 1-7 “面板”选项板

五、命令行与文本窗口

命令行与文本窗口(简称命令行)位于工作界面的下方,当命令行中显示“命令:”提示的时候,表明软件等待用户输入命令。当软件处于命令执行过程中,命令行中显示各种操作提示。用户在绘图的整个过程中,要密切留意命令行中的提示内容。

六、绘图窗口

绘图窗口位于屏幕中央的空白区域,所有的绘图操作都是在该区域中完成的。在绘图区域的左下角显示了当前坐标系图标,向右为 X 轴正方向,向上为 Y 轴正方向。绘图区没有边界,无论多大的图形都可置于其中。鼠标移动到绘图区中,会变为十字光标,执行选择对象的时候,鼠标会变成一个方形的拾取框。

七、坐标系图标

坐标系图标通常位于绘图窗口的左下角,表示当前绘图所使用的坐标系的形式以及坐标方向等。AutoCAD 提供有世界坐标系(World Coordinate System,简称 WCS)和用户坐标系(User Coordinate System,简称 UCS)两种坐标系。世界坐标系为默认坐标系。

八、状态栏

状态栏位于界面的最下方,显示了当前十字光标在绘图区所处的绝对坐标位置。同时,还显示了常用的控制按钮,如捕捉、栅格、正交等,点击一次,按钮按下表示启用该功能,再点击则关闭该功能。

九、模型/布局选项卡

模型/布局选项卡用于实现模型空间与图纸空间的切换。

十、滚动条

利用水平和垂直滚动条,可以使图纸沿水平或垂直方向移动,即平移绘图窗口中显示的内容。

十一、菜单浏览器

单击菜单浏览器,AutoCAD 会将浏览器展开,用户可通过菜单浏览器执行相应的操作。

第三节 新增功能

AutoCAD 2010 添加了很多新功能,更加人性化,让用户用起来更加方便,同时,该版本对数据进行了优化,使得软件命令运行占用的计算机硬件资源减少,效率更高,其中图纸打开、重画、实时平移和缩放的运行速度提高显著。各项功能改进能够在常规设计周期内减少重复作业,减少文档编制和交流设计概念的步骤。但是,需要用户一段时间适应它的变化,才能更方便地使用,发挥它的最大作用。

一、效率提升

AutoCAD 2010 对数据进行了优化,使得常用命令执行效率和资源占用情况得到进一步的提高。同时,AutoCAD 2010 对内存资源的使用进行了优化,使得其在大图纸的处理能力上能够有优良表现。

(1) Redraw、Pan、Zoom、Open 等显示类命令在 AutoCAD 2010 中的执行更加顺畅,Redraw 命令的执行速度有 200% 的提高,Open 命令的执行速度平均有 30% 的提高,对于大图纸执行速度提高更多。

(2) Move、Scale、Rotate、Copy、Array 等编辑命令运行速度都平均提高 15% 左右。

(3) 大图纸内存占用量显著减少,平均下降约 30%。

(4) AutoCAD 2010 的 PDF 发布功能使文件更小,显示质量更高,用户还可以将 PDF 文件附到图纸中。这些功能可使用户的工作效率提高 63%。PDF 导入、嵌入功能及加强的打印功能可以促进用户与外部设计团队的双向沟通,使工作效率提高 43%。

二、新增功能

(一) 动态图块和参数化功能

AutoCAD 2010 实现了参数化功能和动态图块功能的集成,更新后增强的图块编辑器参数化选项卡同时包含了几何和尺寸约束,如图 1-8 所示。此外,图块界面中还添加了一个新的选项卡,用于专门对参数化约束所使用的面板进行定制。在图块编辑器中分配几何约束就如同在绘图编辑器中工作一样。将约束几何体导入图块编辑器之后,其约束性将保留。

还可以将尺寸约束参数添加到动态图块几何体中。这些参数的名称随即显示为图块的属性,非常类似于标准的动态图块参数。将尺寸约束添加到图块几何体时,还能够控制夹点的数量,这样更方便用户进行编辑。

(二) 文字所见即所得

AutoCAD 2010 的文字编辑器有多处改进,文字编辑时显示的样式为最后在图面上的样式,达到了所见即所得的效果。文字编辑器新加入段落设置,可进行制表位、缩进、段落对齐方式、段落间距和段落行距等项目的调整。另外,在文字编辑器内可直接改变文字倾斜、高度、宽度等特征,如图 1-9 所示。

AutoCAD 2010 提供了全新的多行文字编辑器,其中主要包括三部分内容:“文字格



图 1-8 参数化功能



图 1-9 文字编辑器

式”工具栏、“段落”对话框和“选项”菜单,分别介绍如下。

“文字格式”工具栏:该工具栏可用来对多行文字对象的文字样式及选定文字的文字格式和段落格式进行设置,例如文字字体、颜色、堆叠。

“段落”对话框:若要设置段落格式(制表位、缩进、段落对齐方式、段落间距和段落行距),可通过选择“段落”按钮开启“段落”对话框进行设置。

“选项”菜单:通过多行文字编辑器上的“选项”按钮,可显示“选项”菜单。该菜单可用来更改“文字格式”工具栏的方式并提供其他编辑选项。

(三) 构造几何体

AutoCAD 2010 实现了可以在插入的图块上创建能够在图块编辑器中显示的构造几何体。新的“图块构造”工具很方便,让用户可以轻松地将当前的几何体转换为结构几何体,转换后的几何体以灰色虚线显示。

(四) 测试图块

AutoCAD 2010 实现了不用退出图块编辑器,也可以对图块进行测试。利用新的“测试图块”工具,用户不用再保存变更和退出图块编辑器便可对图块进行检测。

(五) 参数管理器

AutoCAD 2010 利用新的参数管理器,可以访问所有类型的图块参数和属性,可以对参数在“属性”面板中是否显示及其排序进行控制。

(六) 图层状态管理器

AutoCAD 2010 可以创建多个命名图层状态,以保存图层的状态列表,用户可以通过选择图层状态来表现图纸的不同显示效果。这种图层状态可以输出供其他图纸使用,也可以输入其他保存的图层状态,如图 1-10 所示。

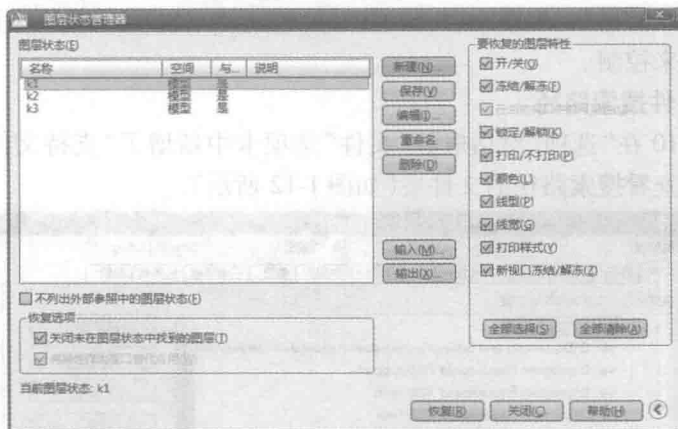


图 1-10 图层状态管理器

(七) 捕捉和栅格功能增强

AutoCAD 2010 增强了捕捉和栅格的设置功能,主要体现在“草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡上,如图 1-11 所示。

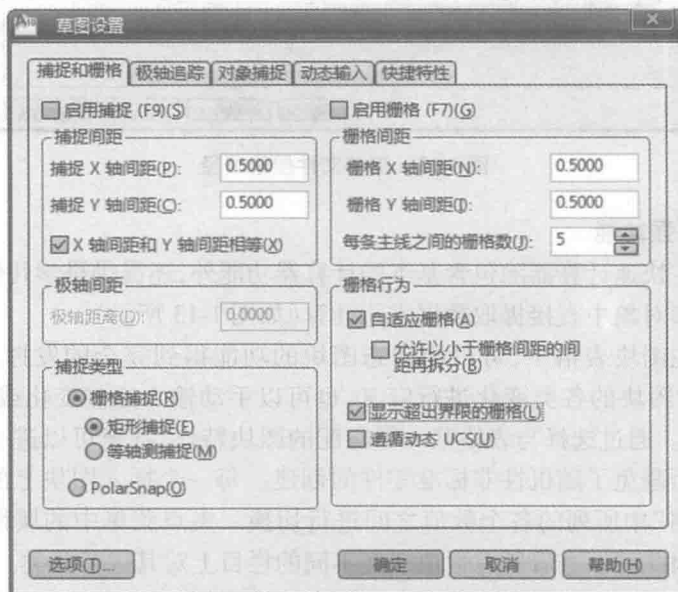


图 1-11 “捕捉和栅格”选项卡

X 轴间距和 Y 轴间距相等:可强制捕捉间距和栅格间距使用相同的 X 和 Y 轴间距值。要注意的是,捕捉间距和栅格间距可分别设置不同值。

每条主线之间的栅格数:可为主栅格线指定相对于次栅格线的频率,以控制当自适应栅格发生变化的时候,栅格大小变化的比例。该值还可使用系统变量 Gridmajor 来控制。

自适应栅格:由系统变量 Griddisplay 来控制,用来限制栅格在缩小时的密度。

允许以小于栅格间距的间距再拆分:若勾选此项,在放大的时候,将自动生成间距更小的栅格线。这些栅格线的频率由主栅格线的频率来控制。

显示超出界线的栅格:勾选此项,即可在超出图形界限外显示栅格。该值还可由系统变量 Griddisplay 来控制。

(八) 支持文件搜索路径

AutoCAD 2010 在“选项”对话框的“文件”选项卡中新增了“支持文件搜索路径”,可在该文件路径中查看搜索路径的文件夹(如图 1-12 所示)。



图 1-12 支持文件搜索路径

(九) 其他增强功能

快速计算器:快速计算器除包含基本的计算器功能外,还提供科学几何计算和单位转换,并可以从图形对象中直接提取数据进行计算(如图 1-13 所示)。

图块表格:在图块表格中,可以使动态图块的功能得到完全的发挥。借助“图块表格”工具,能够对图块的各类变化进行定义,也可以手动输入这些变化或粘贴来自 Excel 电子表格的变化。通过选择与表格某一行匹配的图块特性,甚至可以进一步对图块的插入进行控制,从而避免了随机性非标准零件的创建。每一个插入图块上的夹点都能够快速地在“图块表格”中所列的各个数值之间进行切换。夹点菜单中的属性表格能够显示整个图块表格,因此可以查看所有数值或在不同的栏目上对其进行分类。

三维比例线框:AutoCAD 2010 加入了新的“三维比例”线框,用以实现更多的三维功