

高等学校教学用书

AutoCAD

矿物加工绘图教程

孙永峰 王淑红 主编

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

高等学校教学用书

AutoCAD

矿物加工绘图教程

主 编	孙永峰	王淑红
副主编	马子龙	董风芝
	蒋 曼	于福顺
	刘凤春	马玉文

中国矿业大学出版社

内 容 摘 要

本书主要是以 AutoCAD 2012 基本操作为基础,以矿物加工工程设计图绘制过程为应用案例,将软件使用与专业应用紧密结合。本书在讲述如何利用 AutoCAD 软件绘制矿物加工工程图的同时,进一步通过典型图形案例介绍矿物加工工程专业绘图技巧及绘图规范。

全书内容包括:AutoCAD 绘图入门基础,绘图常识及设置,绘图前准备,二维图形绘制,二维图形对象编辑,对象选择和夹点编辑,图层的创建与编辑,图块的创建与编辑,面域和图案填充,文字与表格的创建及修改,尺寸标注,图形的输出及打印,矿物加工制图典型图形的绘制,VBA 开发在矿物加工设计图中的应用等内容。

本书适合矿物加工工程及相关专业的本科生及专科生使用,同时也可以作为相关专业工程技术人员及设计人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 矿物加工绘图教程 / 孙永峰, 王淑红主编.

—徐州: 中国矿业大学出版社, 2015.8

ISBN 978-7-5646-2778-2

I. ①A… II. ①孙… ②王… III. ①选矿—

AutoCAD 软件—教材 IV. ①TD9—39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 180830 号

书 名 AutoCAD 矿物加工绘图教程

主 编 孙永峰 王淑红

责任编辑 陈 慧

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 15.5 字数 386 千字

版次印次 2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

定 价 28.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

矿物加工工程专业作为一个工程类专业,需要培养学生的工程意识,使学生具有较强的工程素养。图纸作为工程的通用语言,其重要性不言而喻,如何利用 AutoCAD 软件的相关功能绘制出符合矿物加工工程图设计规范的高质量工程图纸,对矿物加工工程从业人员来说有着重要的意义。

本着“学为所用”的原则,本书在详细介绍 AutoCAD 软件基本应用的基础上,提供了大量的矿物加工工程图绘制范例,使 AutoCAD 软件与矿物加工工程专业结合,读者可通过对矿物加工工程专业局部图及各种典型图绘制方法与技巧的学习,达到逐步掌握 AutoCAD 软件应用技能和矿物加工专业图形绘制的双重目的。

本书每章主要由“本章内容总结”、“基础知识讲解”、“绘图实例”和“上机实践”几个部分组成。通过“内容总结”了解本章学习重点,通过“基础知识讲解”及“绘图实例”掌握矿物加工工程专业局部图绘制方法与技巧,通过“上机实践”按操作要求完成指定专业图形的绘制,培养动手绘图能力及独立完成任务能力。

本书的教学内容是根据内容从简单到复杂、使用及训练实例从单一到综合的原则进行安排的。全书分为四大部分、十四章进行介绍。第一部分主要讲解 AutoCAD 的基础知识、矿物加工工程绘图常识及绘图前的准备等,主要是前三章的内容;第二部分主要讲解图形的绘制及修改方法,也是基本绘图部分,主要在第四章和第五章中讲述;第三大部分主要讲述绘图技巧与方法,主要在第六、七、八、九章中讲述;第四部分主要讲述图纸的标注及出图方法与规范,主要在第十、十一、十二章中讲述;第五部分主要讲述矿物加工典型图案例及二次开发情况,主要在第十三及十四章中讲述。

本书在编写过程中参考了相关 AutoCAD 教材,参阅了相关的制图规范及相关高校、设计部门的资料,同时查阅了大量的专业设计书籍,有部分参考资料由于种种原因未在参考文献中一一列出,在此对相关专家和作者表示衷心的感谢。

限于水平,书中难免疏漏及错误,恳请广大读者批评指正。

编 者

2015 年 3 月

目 录

第一章 AutoCAD 绘图入门基础	1
第一节 AutoCAD 2012 界面组成	1
第二节 图形文件的管理	4
第三节 AutoCAD 命令的操作	6
第四节 设置绘图环境	7
第二章 AutoCAD 绘图常识及设置	11
第一节 CAD 绘图常识	11
第二节 设置绘图界限	14
第三节 绘图实例	17
第四节 上机实践	21
第三章 绘图前准备	22
第一节 坐标系的使用	22
第二节 常用的辅助绘图功能	25
第三节 查询图形信息	34
第四节 绘图实例	35
第五节 上机实践	37
第四章 二维图形的绘制	38
第一节 绘图方法	38
第二节 直线的绘制	39
第三节 圆的绘制	42
第四节 点的绘制	44
第五节 圆环的绘制	47
第六节 矩形的绘制	48
第七节 正多边形的绘制	50
第八节 多段线的绘制与编辑	50
第九节 多线的绘制与编辑	57
第十节 构造线的绘制	61
第十一节 样条曲线的绘制	62
第十二节 绘图实例	64
第十三节 上机实践	69

第五章 二维图形对象编辑	70
第一节 删除对象	70
第二节 复制对象	72
第三节 镜像对象	74
第四节 偏移对象	76
第五节 阵列对象	77
第六节 移动对象	82
第七节 修剪对象	85
第八节 延伸对象	86
第九节 打断对象	87
第十节 倒角和圆角	88
第十一节 绘图实例	90
第十二节 上机实践	103
第六章 对象选择和夹点编辑	105
第一节 对象选择的使用	105
第二节 特征点编辑	107
第三节 图形特性的使用	113
第四节 绘图实例	116
第五节 上机实践	119
第七章 图层的创建与编辑	121
第一节 图层的创建及管理	121
第二节 绘图实例	129
第三节 上机实践	133
第八章 图块的创建与编辑	134
第一节 图块的创建及管理	134
第二节 绘图实例	142
第三节 上机实践	145
第九章 面域和图案填充	146
第一节 创建面域	146
第二节 图案填充	147
第三节 编辑图案填充	150
第四节 分解图案填充	151
第五节 绘图实例	151
第六节 上机实践	153

第十章 文字与表格的创建及修改	154
第一节 文字的创建与编辑	154
第二节 表格的创建与编辑	158
第三节 绘图实例	162
第四节 上机实践	164
第十一章 尺寸标注	165
第一节 尺寸标注基本准则	165
第二节 尺寸标注的组成	165
第三节 尺寸标注的创建	166
第四节 创建基本标注	169
第五节 矿物加工工程设计图柱网标注标准	178
第六节 绘图实例	179
第七节 上机实践	186
第十二章 图形的输出及打印	188
第一节 模型空间和图纸空间	188
第二节 图形的打印	188
第十三章 矿物加工制图典型图形的绘制	194
第一节 选矿厂数质量流程图的绘制	194
第二节 设备配置图的绘制	205
第三节 选矿厂设备形象联系图的绘制	228
第十四章 VBA 开发在矿物加工设计图中的应用	233
第一节 VBA 基础	233
第二节 VBA 开发环境	234
第三节 应用实例	235
参考文献	239

第一章 AutoCAD 绘图入门基础

AutoCAD 软件自 1982 年问世以来,经过多次升级,功能日趋完善。目前,它已成为工程设计领域中应用最为广泛的计算机辅助绘图与设计软件之一。AutoCAD 具有强大的绘图功能,能够绘制二维及三维图形、进行图形标注、渲染图形及打印输出图纸等,另外它还具有数据库管理、二次开发的功能。目前该软件已经广泛用于机械、电子、建筑、矿产、冶金、地质等各个行业。

本章内容:通过本章的学习,了解和掌握 AutoCAD 2012 的界面组成和基本功能;学习图形文件的创建、打开及保存的方法;能够根据绘图需求设置软件的绘图环境。

重点掌握:图形软件的创建、打开及保存的方法,能够根据所绘制图纸的要求设置绘图环境。

第一节 AutoCAD 2012 界面组成

AutoCAD 具有强大的绘图功能及图形编辑功能,该软件具有直观的用户界面、易于使用的对话框及工具栏,是矿物加工工程设计人员首选的绘图软件。要快速、熟练地应用 AutoCAD 软件绘制矿物加工工程图纸,首先要掌握 AutoCAD 工作界面各个组成部分及相关的功能。

AutoCAD 2012 为用户提供了“草图与注释”、“三维基础”、“三维建模”和“AutoCAD 经典”四种空间模式。“AutoCAD 经典”工作空间模式延续了 AutoCAD 的传统界面,主要由菜单栏、工具栏(绘图工具和编辑工具)、绘图窗口、文本窗口与命令行、状态栏等元素组成。AutoCAD 2012 的“AutoCAD 经典”工作模式界面如图 1-1 所示。

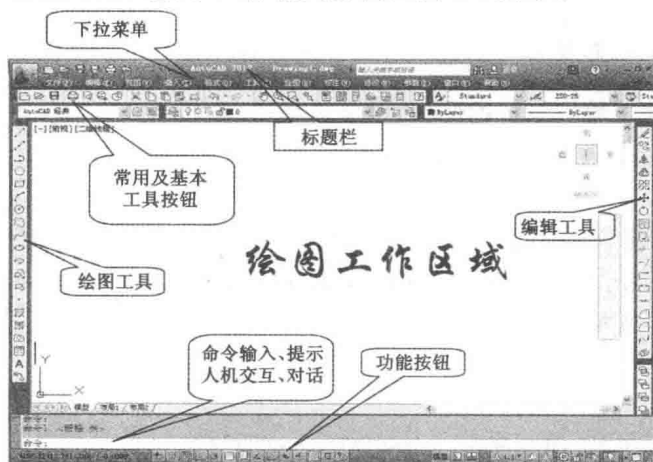


图 1-1 AutoCAD 2012 界面组成

一、工具栏

工具栏是应用程序调用命令的另一种方式,它包含许多图标表示的命令按钮。默认情况下,“标准”、“属性”、“绘图”和“修改”工具栏处于打开状态,如图 1-2 所示为处于浮动状态下的“标准”、“绘图”和“修改”工具栏。

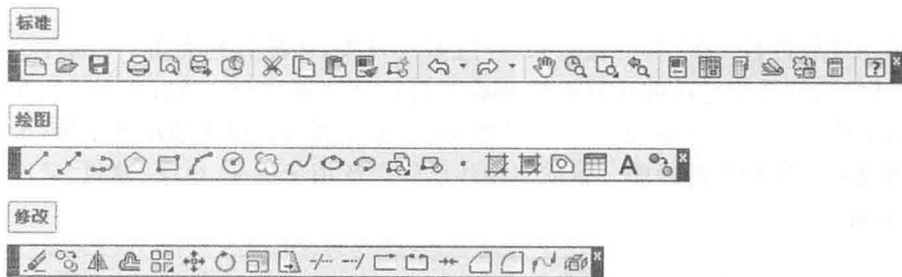


图 1-2 常用工具栏

如果要显示当前隐藏的工具栏,可以在任意工具栏上右击,此时将弹出一个快捷菜单,如图 1-3 所示,通过选择命令项可以显示对应的工具栏。

二、绘图窗口

在 AutoCAD 中,绘图窗口是用户绘图的工作区域,所有的绘图结果都反映在这个窗口中,可以根据需要关闭其周围和里面的各个工具栏,以增大绘图空间。在绘图窗口中除了显示当前的绘图结果外,还显示了当前使用的坐标系统类型以及坐标原点、X 轴、Y 轴、Z 轴的方向等。默认情况下,坐标系统为世界坐标系(WCS)。

绘图窗口的下方有“模型”和“布局”选项卡,单击它可以在两个选项卡之间切换。

三、命令行和文本窗口

“命令行”窗口位于绘图窗口的底部,用于接受用户输入的命令,并显示 AutoCAD 提示的信息。此窗口可以拖放为浮动窗口。

AutoCAD 文本窗口是记录 AutoCAD 命令的窗口,是放大的命令行窗口,它记录了已经执行的命令,也可以用来输入新的命令。如图 1-4 所示。

四、状态栏

状态栏如图 1-5 所示,用来显示 AutoCAD 当前的状态,如坐标、功能按钮、状态栏等。

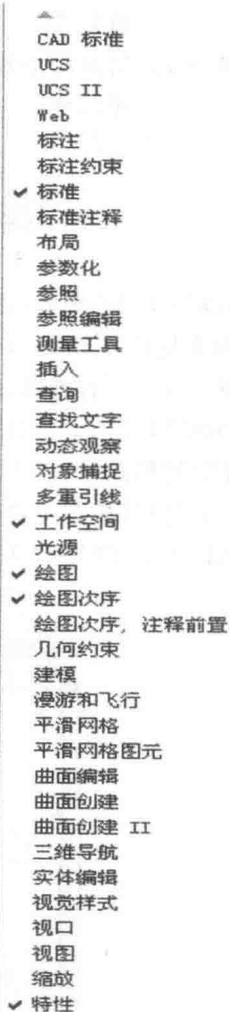


图 1-3 工具栏快捷菜单

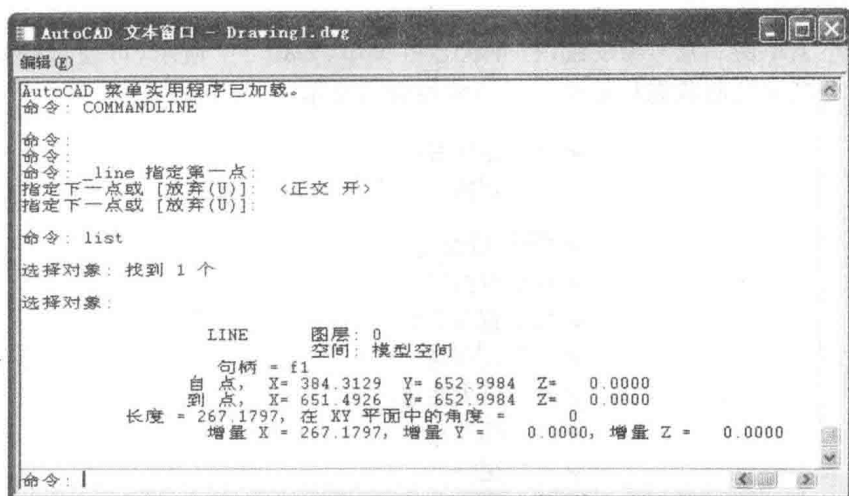


图 1-4 AutoCAD 文本窗口



图 1-5 AutoCAD 状态栏

(1) 坐标

在绘图窗口中移动光标时,在状态栏的坐标区域将动态显示当前坐标值。在 AutoCAD 中,坐标显示取决于所选模式和程序中运行的命令,有“相对坐标”、“绝对坐标”和“无”三种模式。

(2) 功能按钮

状态栏包括“推断约束”、“捕捉模式”、“栅格显示”、“正交模式”、“极轴追踪”、“对象捕捉”、“三维对象捕捉”、“对象捕捉追踪”、“允许/禁止动态 UCS”、“动态输入”、“显示/隐藏线宽”、“显示/隐藏透明度”、“快捷特性”、“选择循环”、“模型”共 15 个功能按钮。

(3) 锁定

在 AutoCAD 的状态栏中,单击锁定的小锁图标,将弹出一个快捷菜单,如图 1-6 所示,可以设计工具栏和窗口是处于固定状态还是浮动状态。

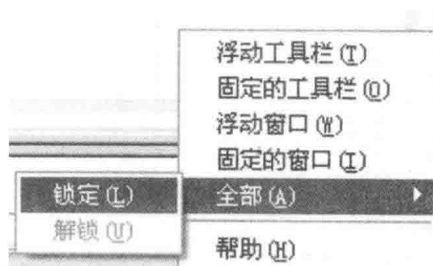


图 1-6 锁定图标对应的快捷菜单

(4) 状态栏菜单

在状态栏上单击三角号按钮，打开状态栏菜单，如图 1-7 所示，可通过选择或者取消选择这些命令项来控制状态栏中坐标或功能按钮的显示。



图 1-7 状态栏菜单

第二节 图形文件的管理

在 AutoCAD 中，图形文件管理包括创建新的图形文件、打开已有的图形文件、关闭图形文件和保存图形文件等操作。

一、创建新的图形文件

选择“文件”主菜单下的“新建”命令，或者在标准工具栏菜单中单击图标，可以创建新的图形文件，此时将打开“选择样板”对话框，如图 1-8 所示。



图 1-8 “样板文件”对话框

样板文件中通常包含有与绘图相关的一些通用设置,如图层、线型、文字样式、尺寸标注样式等的设置,此外还包含一些通用的图形对象,如标题栏、图幅图框等。利用样板创建新图形,可以简化建立新图形时的相关操作,提高绘图效率,保证图形的一致性。

在 CAD 提供的样板文件中,以 Gb_ax 开头的样板文件基本符合我国制图标准。但是矿物加工工程图纸中有些细节设置在不同类型的图纸绘制过程中有特定的要求,直接套用样板创建并不一定合适,因此建议初学者可以首先学会自己设置图纸的格式,熟悉图纸设置方式后再选择性地使用样板文件绘制图形。

二、打开图形文件

选择“文件”打开子菜单,或者单击标准工具栏中的“打开”按钮,均可打开已存在的图形文件(*. dwg),如图 1-9 所示。注意可以在窗口菜单中找到已打开的所有文件。

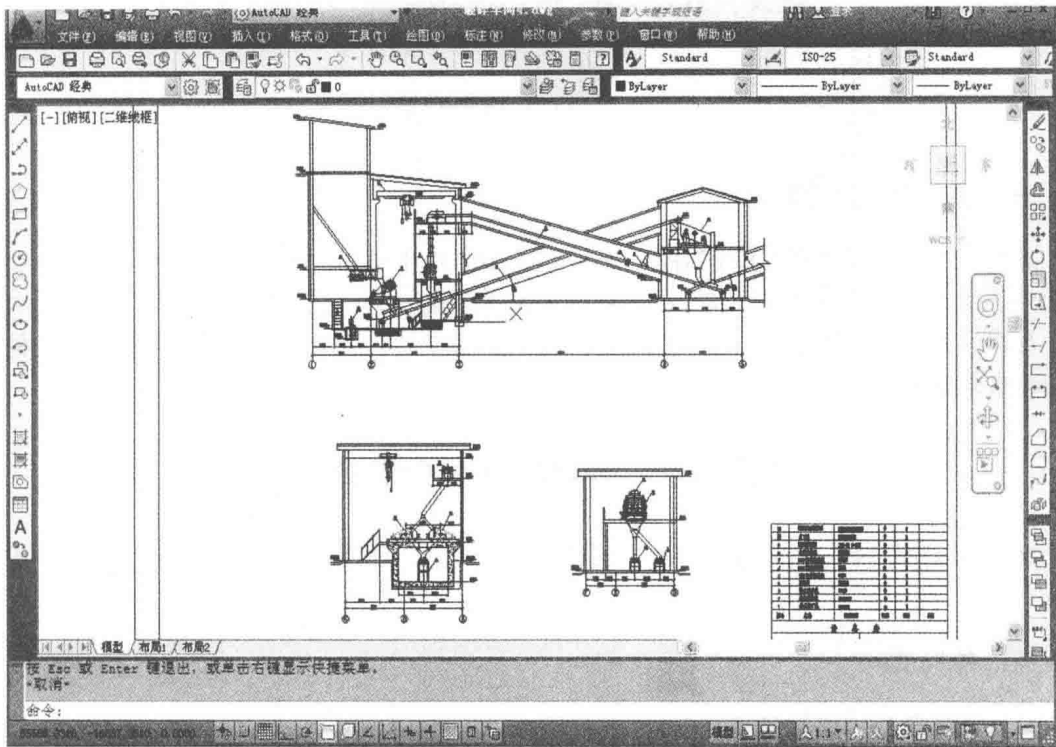


图 1-9 图形文件打开界面

三、保存图形文件

在 AutoCAD 中,可以使用多种方式将所绘制图形存盘。用户可以选择“文件”菜单下的“保存”命令,或者在“标准”工具栏单击“保存”按钮,以当前使用的文件名保存文件;也可以选择“文件”菜单下的“另存为”命令,对当前图形以新的文件名进行保存。在第一次保存创建的图形文件时,系统将自动打开“图形另存为”对话框。默认情况下,文件以“AutoCAD 2010 图形 (*. dwg)”文件保存,也可以在下拉列表框中选择其他格式,如“AutoCAD 2004/LT2004 图形 (*. dwg) (*. dxf)”、“AutoCAD 2000/LT2000 图形 (*. dwg) (*. dxf)”、“AutoCAD 图形标准

(* , dws)”等格式。

四、图形文件的加密

在“图形另存为”对话框中选择“工具”选项卡,打开如图 1-10 所示,此时打开“安全选项”可以进行文件的加密设置。

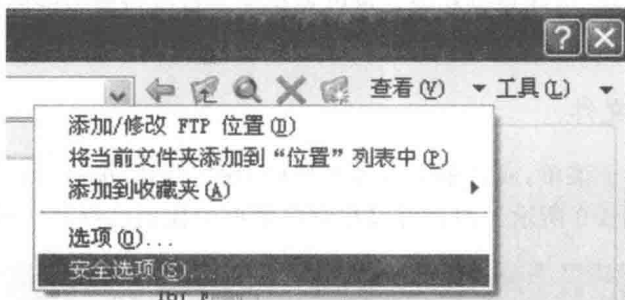


图 1-10 文件加密的设置

五、关闭图形文件

选择“文件”菜单下的“关闭”命令,或者在绘图窗口中单击“关闭”按钮,可以关闭当前图形文件。如果当前图形没有存盘,系统将提示是否存盘,选择“是”按钮或者直接回车均可存盘。如果当前文件没有命名,当单击“是”按钮或者回车后,系统会要求用户确定图形文件的存放位置和名称。

第三节 AutoCAD 命令的操作

在 AutoCAD 中,命令的执行可以通过命令行输入命令、单击工具按钮和系统变量执行。

一、执行命令

(1) 使用命令行执行命令

在 AutoCAD 2012 中,默认情况下“命令行”是一个固定的窗口,可以在当前命令行提示下输入命令、对象参数等内容。在命令行中点击鼠标右键或者利用小键盘的向上箭头可以打开使用过的全部命令历史记录。在命令行中,还可以通过 Delete 和 Backspace 键删除命令行中的文字,或者选择历史命令进行粘贴。

(2) 通过菜单执行命令

通过选择主菜单中各个子命令执行命令。例如,执行“多线”命令,通过选择“绘图”下子菜单“多线”命令实现。

(3) 使用鼠标操作执行命令

在 AutoCAD 2012 中,十字光标在绘图区通常显示为“十”字形,在菜单及其他工具栏、对话框中则显示为箭头形式。当单击或者按动鼠标左、右键时,会执行相应的操作:鼠标的

左键相当于拾取键,用于在屏幕上指定点、选择某个区域、点击各种对象、工具、菜单等;鼠标的右键相当于确认键(回车键),用于结束或者确认当前的命令,如果在绘图区域内,系统将会根据当前状态弹出不同的快捷菜单。

(4) 透明命令的使用

在 AutoCAD 2012 中,透明命令是指在执行其他命令的过程中可以执行的命令,其输入方式为在其他命令执行过程中在命令行中输入“'”及该命令,或者直接用鼠标选取该命令按钮,完成透明命令后,原命令继续执行。常用的透明命令多为修改图形设置、观察图形及绘图辅助工具命令,常用的有 Snap、Grid、Zoom、From、TT 等。

二、退出正在执行的命令

在 AutoCAD 绘图过程中,可以根据需要退出当前正在执行的命令。可以通过按 Esc 键和 Enter 键退出当前命令。两种方式的用法有所区别:Enter 键表示确认当前命令或者结束当前命令,Esc 键强制结束当前正在执行的命令。

第四节 设置绘图环境

用户在使用 AutoCAD 软件时,系统会自动显示 AutoCAD 默认的所有设置,但有时候为了绘图的方便及一些特殊的绘图要求,用户需要在绘制图形前对系统参数进行必要的设置。

一、绘图单位的设置

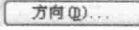
绘图单位包括绘图长度单位、角度单位及单位的显示格式和精度等参数。可以通过选择“格式”菜单下的“单位”命令实现,也可以在命令行中输入“units”(或“un”)来实现。

执行上述命令中的任意一种方式后,将打开如图 1-11 所示的“图形单位”对话框,通过对话框内相应的选项对绘图单位进行设置,部分选项的含义如下:

① 长度:在“类型”下拉框可以对图纸所使用长度的类型进行设置,长度的类型包括分数、工程、建筑、科学和小数;在“精度”下拉列表框中可以选择长度单位的精度。

② 角度:在“类型”下拉框中可以对图纸所使用的角度类型进行设置。角度的类型包括百分数、度/分/秒、弧度、勘测单位和十进制度数;在“精度”下拉列表框中可以选择角度单位的精度;系统默认逆时针方向为角度的正方向,如果需要以顺时针方向为角度正方向,则需勾选图 1-11 中的顺时针复选框。

③ 插入时的缩放单位:在“用于缩放插入内容的单位”下拉框中可以选择插入图块时的单位,也是当前绘图环境所使用的单位。

④ 方向按钮:单击  按钮,可以打开“方向控制”对话框,可以在此对话框中设置图形的基准精度,如图 1-12 所示。

二、选项设置

通过选择主菜单中的“工具”菜单下的“选项”命令,即可打开“选项”对话框,如图 1-13 所示。该对话框中包含“文件”、“显示”、“打开和保存”、“打印和发布”、“系统”、“用户系统配



图 1-11 “图形单位”对话框

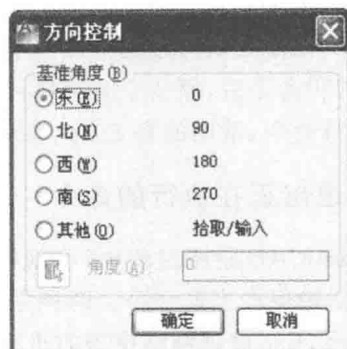


图 1-12 “方向控制”对话框

置”、“绘图”、“三维建模”、“选择集”、“配置”10 个选项卡。

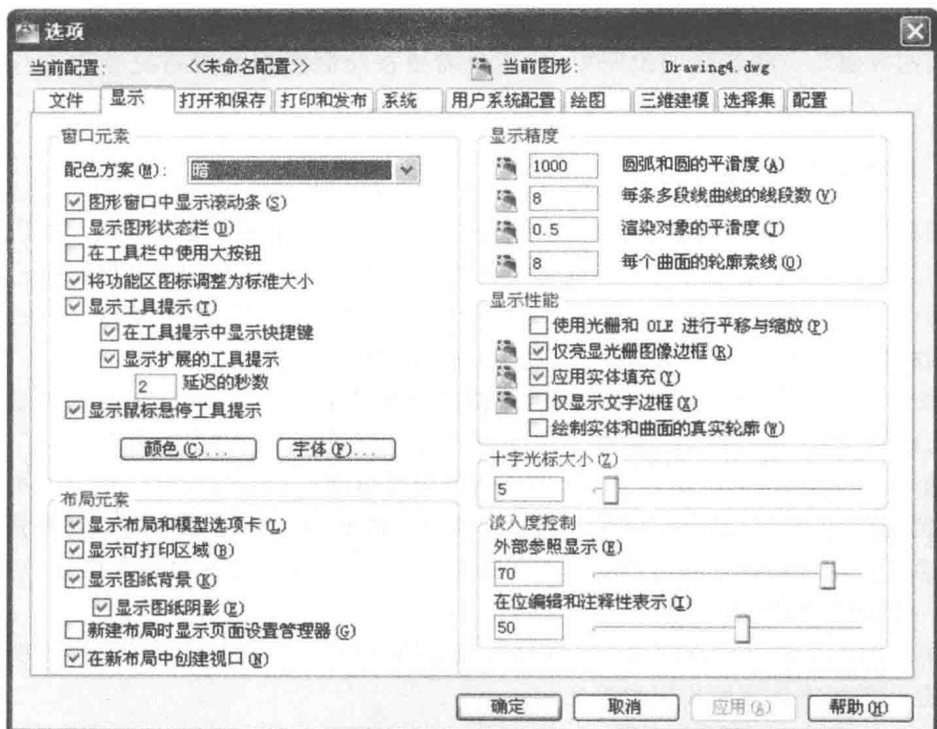


图 1-13 “选项”对话框

三、绘图区域颜色设置

点击“选项”对话框中“显示”选项卡,点击 **颜色(C)...** 按钮,则打开“图形窗口颜色”对

话框,如图 1-14 所示。在“上下文”框中选择“二维模型空间”,在“界面元素”框中选择“统一背景”,在“颜色”下拉框中选择“白”选项,点击 **应用并关闭(A)** 按钮,则绘图区背景色改为白色。

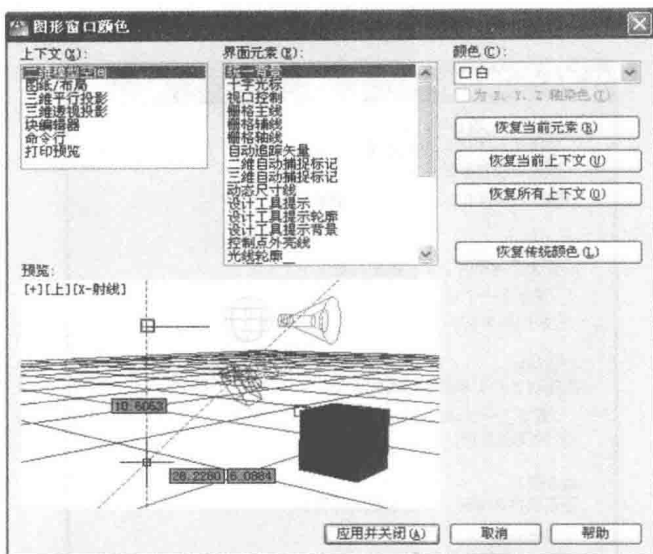


图 1-14 “图形窗口颜色”对话框

四、鼠标右键功能设置

AutoCAD 可以通过点击右键在绘图的过程中实现一些系统默认的快捷命令,用户可以根据自己的绘图习惯,通过“显示”选项卡对话框中的“用户系统配置”选项卡对右键的快捷菜单功能进行设置,如图 1-15 所示。



图 1-15 “用户系统配置”对话框

用户可以根据自己的绘图习惯对图 1-15 的各个选项进行重新勾选,对右键快捷菜单的

设置可以通过点击 **自定义右键单击(C)...** 按钮,打开如图 1-16 所示“自定义右键单击”对话框实现。根据需要对各个选择框中的选项进行点击修改,修改完成点击 **应用并关闭** 按钮,关闭当前对话框保存设置。

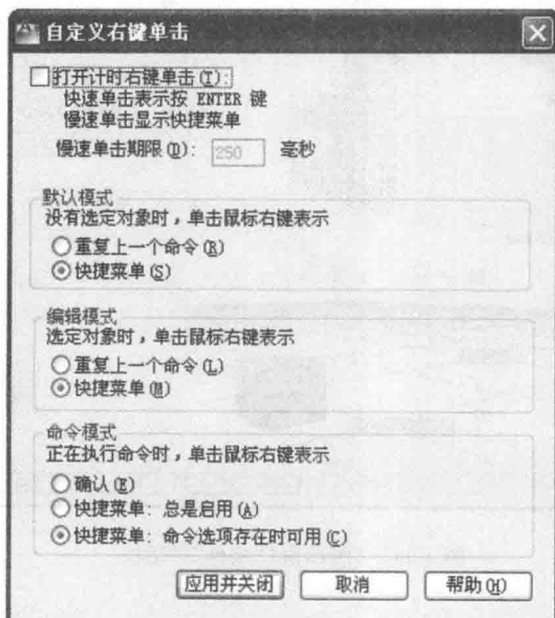


图 1-16 “自定义右键单击”对话框

用户可以用同样的方法对“选项”对话框中的其他选项卡进行设置,设置方法不再赘述。