



**TUMUGONGCHENG ZHUANYE**  
**AutoCAD JICHU JIAOCHENG YU HUITU JIQIAO**

李明 梁力 李鑫 樊赆赆 编著



远程教育“十二五”规划教材

# 土木工程专业 AutoCAD 基础教程与绘图技巧

李 明 梁 力 李 鑫 樊赟赟 编著

东北大学出版社

· 沈 阳 ·

© 李 明 梁 力 李 鑫 樊赞赞 2012

## 图书在版编目 (CIP) 数据

土木工程专业 AutoCAD 基础教程与绘图技巧 / 李明等编著. — 沈阳: 东北大学出版社, 2012. 12

ISBN 978-7-5517-0239-3

I. ①土… II. ①李… III. ①土木工程—建筑制图—AutoCAD 软件—教材 IV. ①TU204-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 263081 号

## 内容简介

本书结合土木工程专业特点, 以浅显易懂的语言, 由易到难, 循序渐进的方式讲解了 AutoCAD 平面绘图的主要内容。书中涵盖了 AutoCAD 的基础知识, 数据输入方式, 二维绘图命令, 二维图形修改命令, 辅助绘图命令, 图形显示控制, 图案填充, 面域与表格, 图层与对象特性, 图块、属性与外部参照, 文字与尺寸标注, 布局与打印出图, 土木工程专业绘图实例, 以及绘图技巧。本书适用于土木工程相关专业的入门教学, 也适合 AutoCAD 爱好者和工程技术人员自学以及参考阅读。

---

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024—83687331 (市场部) 83680267 (社务室)

传真: 024—83680180 (市场部) 83680265 (社务室)

E-mail: neuph @ neupress. com

http: //www. neupress. com

印 刷 者: 沈阳市第二市政建设工程公司印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 185mm × 260mm

印 张: 8.75

字 数: 204 千字

出版时间: 2012 年 10 月第 1 版

印刷时间: 2012 年 10 月第 1 次印刷

责任编辑: 刘珏元 潘佳宁

封面设计: 刘江旻

责任校对: 辛 思

责任出版: 唐敏志

---

ISBN 978-7-5517-0239-3

定 价: 22.00 元

# 远程教育“十二五”规划教材建设指导委员会

主 任 姜茂发

常务副主任 卢俊杰 刘常升

委 员 (以姓氏笔画为序)

于天彪 马 明 吕文慧 孙新波

巩亚东 宋叔尼 李鸿儒 李 晶

杜宝贵 陈国秋 周成利 赵 文

徐文清 栗 志 黄卫祖 蒋 敏

## 总 序

2010年,党中央、国务院召开了新世纪第一次全国教育工作会议,发布了《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》。纲要中明确指出:“加快发展继续教育。更新继续教育观念,加大投入力度,加快各类学习型组织建设,基本形成全民学习、终身学习的学习型社会。”“大力发展现代远程教育……为学习者提供方便、灵活、个性化的学习条件。”指明了教育事业科学发展的方向,描绘了教育改革发展的宏伟蓝图。

2012年6月,教育部颁布《国家教育事业第十二个五年规划》,对我国未来五年继续教育体系建设做出了科学规划。强调要发挥现代信息技术在继续教育中的作用,把发展现代远程教育作为建设学习型社会的重要战略举措。

自教育部1999年3月批准现代远程教育第一批试点高校以来,已有68所高校开展了远程教育的试点工作。到2010年年底,远程教育在校本专科学生数达到453万人,占当年全国继续教育人数的35%(数据来源:教育部网站)。远程教育已经成为继续教育体系中的重要组成部分。

教材是与远程学习者关系最为密切的一个要素,是资源建设的一个重要组成部分。随着试点工作的不断深入,各高校在人才培养模式、资源建设、学习支持服务等方面开展了积极的探索与实践,远程教育教材建设工作越来越为各试点高校所重视。开发建设适合远程教育学习的教材,直接影响学习者的学习成效,关系到远程教育的质量。

在十几年来远程教育试点工作经验基础上,针对远程教育的特点及学生的实际情况,我们开发了“远程教育‘十二五’规划教材”。在教材开发过程中,从教材建设指导委员会到每一位编著者,都对远程教育的现状与特点做了认真研究;教材编著者都是远程教育的课程主讲教师,熟悉远程教育教学模式,了解学生实际情况及

需求,保证了教材具有较强的先进性、针对性和实用性。

教材是远程教育资源的重要组成部分,教材建设工作是一项长期而艰巨的任务。符合远程教育实际,能够满足学生实际需求的教材,对于提高学生学习效率,构建学生自主学习环境具有重要意义。我们希望通过“远程教育‘十二五’规划教材”的建设工作,探索出一条教材建设工作的新思路、新方法,为我国远程教育事业的发展起到积极的推动作用。

(东北大学)远程教育“十二五”规划教材建设指导委员会

2012年11月18日

# 前 言

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司首次于 1982 年设计开发的计算机辅助设计软件, 到目前为止, 经历了许多版本, 已经成为国际上广为流行的绘图工具。AutoCAD 具有良好的用户界面, 通过交互菜单或命令行方式, 便可以进行各种操作。

AutoCAD 软件被广泛地应用于土木建筑、装饰装潢、城市规划、园林设计、电子电路、机械设计、服装鞋帽、航空航天、轻工化工等诸多领域。

本书是针对二维图形绘制的入门级教材。教材共分十一章, 涵盖了数据输入方式, 二维绘图命令, 二维图形修改命令, 辅助绘图命令, 图形显示控制, 图案填充, 面域与表格, 图层与对象特性, 图块、属性与外部参照, 文字与尺寸标注, 布局与打印出图, 土木工程专业绘图实例, 以及绘图技巧的相关知识。

第 1 章介绍了该软件的基本使用方法; 第 2 章介绍了该软件的基本绘图环境; 第 3 章详细讲解了常用二维绘图命令的使用及其注意事项; 第 4 章介绍了辅助绘图命令; 第 5 章详细讲解了二维图形编辑命令及其使用方法; 第 6 章介绍了图形的显示方法与控制; 第 7 章讲解了图案填充与表格的相关知识; 第 8 章讲解了图层管理的有关内容; 第 9 章讲解了图块的基本创建方法与简单应用; 第 10 章重点讲解了尺寸标注与标注样式的相关内容; 第 11 章介绍了布局的相关概念及打印出图的相关知识。

全书从基本概念入手, 给出每条命令的多种启动方法, 包括菜单方式、工具按钮方式和命令输入方式等, 详细介绍了每条命令的使用方法, 同时提供相关实例供读者练习。

在使用本教材进行学习时, 建议一边读书, 一边使用 AutoCAD 软件练习, 做到同步进行, 可以达到事半功倍的效果。



# 目 录

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>第 1 章 AutoCAD 2008 简介</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1 AutoCAD 2008 启动 .....      | 1         |
| 1.2 AutoCAD 2008 的工作界面 .....   | 1         |
| 1.3 AutoCAD 2008 的图形文件管理 ..... | 2         |
| 1.4 如何使用帮助系统 .....             | 3         |
| <b>第 2 章 绘图环境设置与数据输入</b>       | <b>4</b>  |
| 2.1 绘图界限设置 .....               | 4         |
| 2.2 绘图单位设置 .....               | 4         |
| 2.3 系统环境设置 .....               | 4         |
| 2.4 系统比例设置 .....               | 6         |
| 2.5 数据输入方法 .....               | 6         |
| <b>第 3 章 常用二维绘图命令</b>          | <b>7</b>  |
| 3.1 直线、构造线、射线 .....            | 7         |
| 3.2 矩形、正多边形 .....              | 9         |
| 3.3 圆、圆弧 .....                 | 10        |
| 3.4 椭圆、椭圆弧与圆环 .....            | 11        |
| 3.5 多段线 .....                  | 12        |
| 3.6 多 线 .....                  | 14        |
| 3.7 点 .....                    | 15        |
| 3.8 样条曲线 .....                 | 16        |
| 3.9 练习题 .....                  | 18        |
| <b>第 4 章 辅助绘图命令</b>            | <b>19</b> |
| 4.1 栅格、栅格捕捉、正交 .....           | 19        |
| 4.2 对象捕捉与自动追踪 .....            | 20        |
| 4.3 点的坐标过滤和动态输入 .....          | 23        |
| 4.4 练习题 .....                  | 25        |
| <b>第 5 章 二维图形编辑命令</b>          | <b>27</b> |
| 5.1 对象的选择与删除 .....             | 27        |



|                       |                    |           |
|-----------------------|--------------------|-----------|
| 5.2                   | 命令的重复、放弃、重做·····   | 28        |
| 5.3                   | 复制、移动与旋转·····      | 29        |
| 5.4                   | 镜像、偏移·····         | 32        |
| 5.5                   | 阵列·····            | 34        |
| 5.6                   | 缩放、修剪与延伸·····      | 36        |
| 5.7                   | 拉伸、拉长、打断与合并·····   | 39        |
| 5.8                   | 倒角、圆角、分解·····      | 42        |
| 5.9                   | 夹点编辑·····          | 45        |
| 5.10                  | 综合实例·····          | 47        |
| 5.11                  | 练习题·····           | 49        |
| <b>第6章 图形的显示与控制</b>   |                    | <b>50</b> |
| 6.1                   | 视图平移·····          | 50        |
| 6.2                   | 视图缩放·····          | 51        |
| 6.3                   | 鸟瞰图、重画与重生成·····    | 54        |
| 6.4                   | 工程实例·····          | 55        |
| 6.5                   | 练习题·····           | 57        |
| <b>第7章 图案填充、面域与表格</b> |                    | <b>58</b> |
| 7.1                   | 图案填充·····          | 58        |
| 7.2                   | 面域·····            | 62        |
| 7.3                   | 插入表格·····          | 63        |
| 7.4                   | 练习题·····           | 64        |
| <b>第8章 图层管理与对象特性</b>  |                    | <b>65</b> |
| 8.1                   | 图层及其特性·····        | 65        |
| 8.2                   | 设置图层·····          | 65        |
| 8.3                   | 对象特性工具栏、特性选项板····· | 67        |
| 8.4                   | 练习题·····           | 68        |
| <b>第9章 图块、属性与外部参照</b> |                    | <b>70</b> |
| 9.1                   | 图块的概念·····         | 70        |
| 9.2                   | 块的创建·····          | 71        |
| 9.3                   | 块的插入·····          | 75        |
| 9.4                   | 块参照的修改·····        | 76        |
| 9.5                   | 带属性的块的创建与插入·····   | 76        |
| 9.6                   | 修改块参照的属性·····      | 78        |
| 9.7                   | 清理块与动态块·····       | 80        |
| 9.8                   | 外部参照·····          | 82        |
| 9.9                   | 练习题·····           | 85        |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| <b>第 10 章 文字与尺寸标注</b>     | <b>87</b>  |
| 10.1 文字样式的设定 .....        | 87         |
| 10.2 单行文字 .....           | 88         |
| 10.3 多行文字 .....           | 90         |
| 10.4 字 段 .....            | 92         |
| 10.5 标注样式 .....           | 94         |
| 10.6 尺寸标注 .....           | 108        |
| 10.7 修改尺寸标注 .....         | 116        |
| 10.8 练习题 .....            | 118        |
| <b>第 11 章 布局与打印出图</b>     | <b>120</b> |
| 11.1 模型空间与图纸空间的基本概念 ..... | 120        |
| 11.2 单比例布图与在模型空间打印 .....  | 121        |
| 11.3 布局管理 .....           | 122        |
| 11.4 多视口布图在布局中打印 .....    | 124        |
| 11.5 打印样式 .....           | 124        |
| <b>参考文献</b>               | <b>125</b> |

# 第1章 AutoCAD 2008 简介

AutoCAD (Auto Computer Aided Design) 是由美国 Autodesk 公司出版的 CAD 软件, 该公司自 1982 年推出 AutoCAD 第一个版本以来, 发展迅速, 平均每年推出一个版本, 目前最新的版本是 AutoCAD 2013。本书侧重点是 AutoCAD 的基础应用及新手入门, 因此, 以 AutoCAD 2008 版本为基础, 进行该软件的学习及应用。AutoCAD 2008 包含的功能十分丰富, 如绘制二维图形、编辑二维图形、图形尺寸标注、图形的打印输出功能、绘制轴测图、三位实体创建、三维实体渲染、数据连接功能、控制图形显示功能、幻灯演示批量执行命令功能、用户定制功能和 Internet 功能。本书侧重点在前 4 个基本功能的学习及训练上, 旨在掌握基本的使用能力及技巧, 其他方面的功能可以根据阅读者的需求, 参考相关书籍自学。

## 1.1 AutoCAD 2008 启动

正确安装 AutoCAD 软件后, 系统会自动在电脑桌面及应用程序中添加启动连接, 用户只需单击相应连接即可, 如图 1.1 所示。

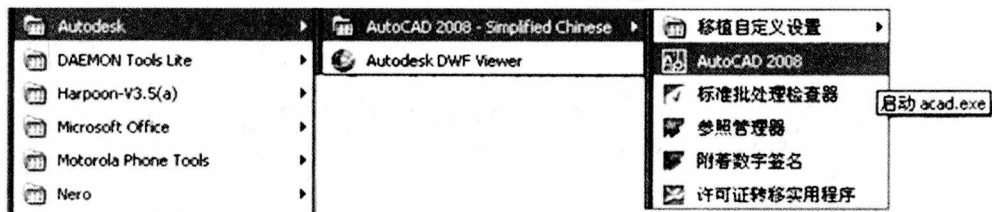


图 1.1 AutoCAD 2008 的启动程序

## 1.2 AutoCAD 2008 的工作界面

AutoCAD 2008 的默认工作界面如图 1.2 所示。主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、面板选项板、绘图区域、命令行、状态栏和信息中心等部分。用户可以根据自己的应用习惯来定制菜单栏、工具栏及面板选项板。对于初学者, 建议先保持初始状态, 以方便查找命令; 对该软件有深入了解后, 再定制适合自己的界面。

标题栏用于显示用户当前的工作文件名称。

菜单栏包含文件建立、视图控制、格式设置、工具、绘图命令、标准命令、修改命令、文档窗口管理和帮助文件链接等功能。

工具栏包含了常用的工具选项,如新建文件、保存文件、撤销操作等常用命令。

面板选项板包含了用户常用的 CAD 绘图命令、图形修改命令、标注命令和字体设置等命令。

绘图区域是用户进行 CAD 图形绘制的主要操作区域。

命令行是用户通过键盘输入命令控制 AutoCAD 的输入窗口。

状态栏用于显示光标的坐标值,并带有打开和关闭图形工具的若干按钮,还可以显示缩放注释的工具,选择要在状态栏上显示的按钮。

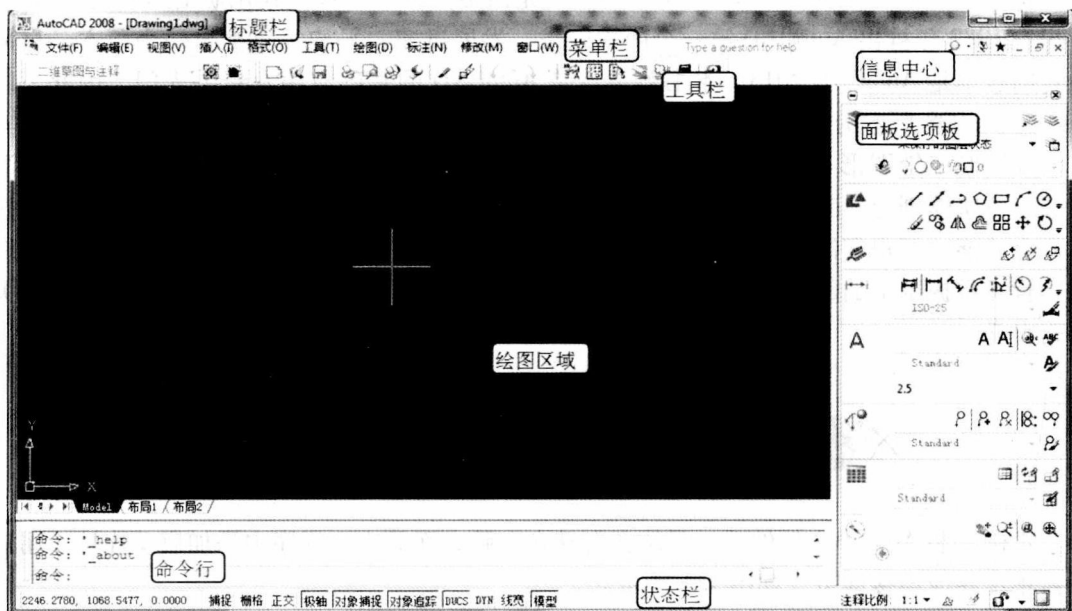


图 1.2 AutoCAD 2008 启动界面

### 1.3 AutoCAD 2008 的图形文件管理

与使用其他 Microsoft Windows 应用程序一样,保存图形文件可以方便日后使用。可以设置自动保存、备份文件和仅保存选定的对象。AutoCAD 2008 可以存储的文件格式主要包含 dwg, dws, dwt 和 dxf 4 种类型。

在处理图形时,应当经常保存。保存操作可以在出现电源故障或发生其他意外事件时,防止图形及其数据丢失。若创建图形的新版本不影响原图形,则可以用一个新名称保存。图形文件的文件扩展名为 .dwg,除非更改保存图形文件所使用的默认的文件格式,否则将使用最新的图形文件格式保存图形。此格式适用于文件压缩和在网络上使用。需要注意的是, dwg 文件名称(包括其路径)最多可包含 256 个字符。

新建图形文件、打开原有图形文件、保存图形文件、另存保存图形文件、关闭图形文件和退出 AutoCAD 的操作方法如下。

➤ 新建图形文件:文件 -> 新建;工具栏中按钮;输入命令 new (快捷键“Ctrl + N”)。

➤ 打开原有图形文件:文件 -> 打开;工具栏中按钮;输入命令 open (快捷键“Ctrl + O”)。

➤ 保存图形文件：文件 - > 保存；工具栏中按钮；输入命令 `qsave`（快捷键“Ctrl + S”）。

➤ 另存保存图形文件：文件 - > 另存为；工具栏中按钮；输入命令 `save/saveas`（快捷键“Ctrl + Shift + S”）。

➤ 关闭图形文件：文件 - > 关闭；输入命令 `close`（快捷键“Ctrl + F4”）；单击图形窗口右上角按钮。

➤ 退出 AutoCAD：文件 - > 退出；输入命令 `quit/exit`（快捷键“Ctrl + Q”）；单击标题栏右上角按钮。

## 1.4 如何使用帮助系统

任何一款应用软件均附带相应的帮助文件，以备用户查阅。AutoCAD 的帮助系统非常实用，用户在学习该软件的过程中，可以随时查阅相关命令的操作，并获得相关的基本概念等信息，便于用户学习。

通过菜单栏的帮助 - > 帮助可以启动帮助文件系统，或者在 AutoCAD 的界面下按下键盘的 F1 键启动，也可以通过命令行输入命令 `help` 或者 `?` 达到启动帮助文件的目的。在帮助文件中的 Index 或者搜索标签下，输入检索的关键词，就可以迅速地找到相关的信息。图 1.3 所示为 AutoCAD 的帮助文件系统界面。

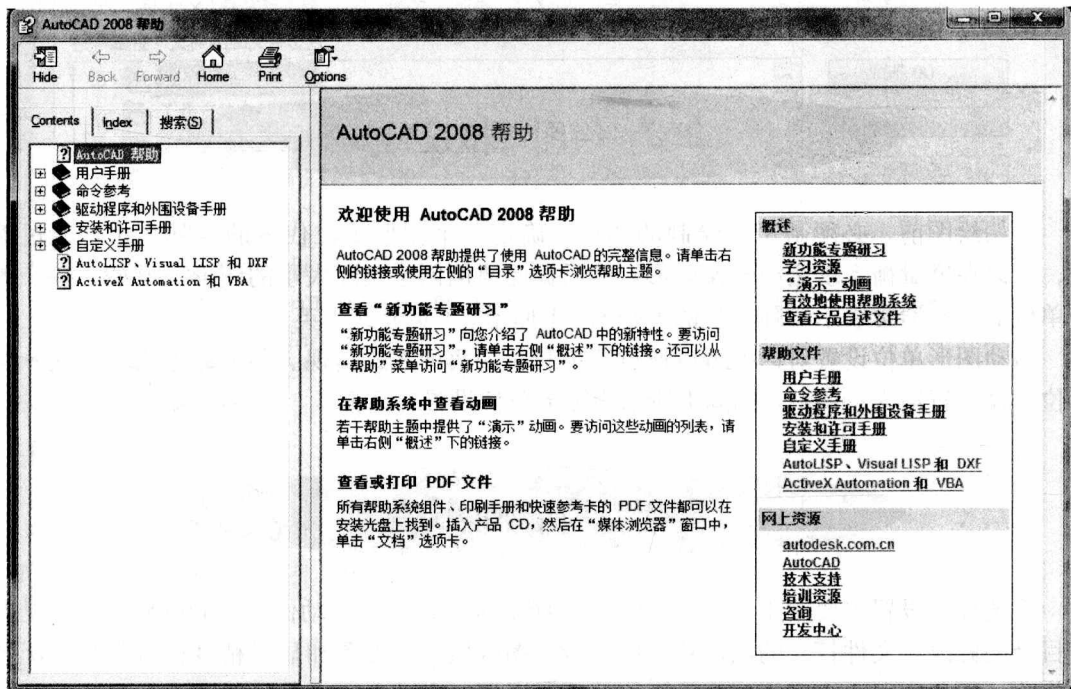


图 1.3 AutoCAD 2008 帮助文件系统

## 第2章 绘图环境设置与数据输入

### 2.1 绘图界限设置

当绘图区域中的栅格被打开时,用户定义的矩形边界内部将被点覆盖。也称为图形界限(limits)。设置图形界限主要有两种途径:一个是通过菜单栏格式(O)→图形界限(I);另一个是通过输入命令 limits。

当启动了图形界限命令时,在命令行中用户可以看到:

**指定左下角点或[开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>:**

用户需要指定左下角点的坐标和右上角点的坐标来设置矩形区域作为图形界限。坐标的指定既可以通过输入坐标值,也可以通过鼠标点击绘图区域实现。limits 命令的另一个功能是打开或者关闭绘图界限。

如果启动绘图界限,那么所绘制的图形就不能超过这个绘图界限,也就是说,图形界限外的部分不能被绘制图形。

### 2.2 绘图单位设置

开始绘图前,必须基于要绘制的图形,确定一个图形单位代表的实际大小。通过缩放,可以在度量衡系统之间转换图形。然后据此惯例创建实际大小的图形。例如,一个图形单位的距离通常表示实际单位的1毫米、1厘米、1英寸或1英尺。

启动图形单位设置对话框可以通过菜单和命令两种方式实现。菜单命令为:格式→单位;命令行输入:units。图2.1所示为图形单位设置对话框。

### 2.3 系统环境设置

系统环境设置主要用于定制 AutoCAD 系统的设置,例如自动保存时间的修改、自动保存目录的修改、文件打开的默认路径修改、绘图区域显示设置和显示精度设置等相关配置的修改。图2.2所示为系统环境设置的选项对话框。启动方法有三种:

菜单:工具→选项;

命令行输入:options;

无命令执行时,在绘图区域右键选择“选项”。

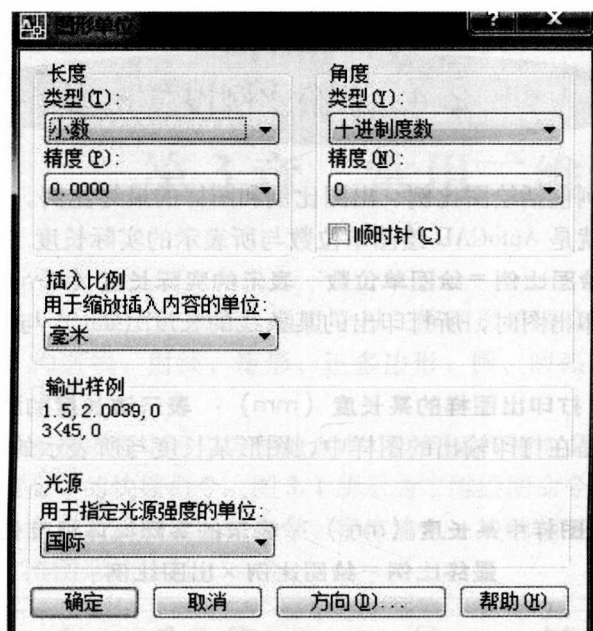


图 2.1 图形单位设置对话框

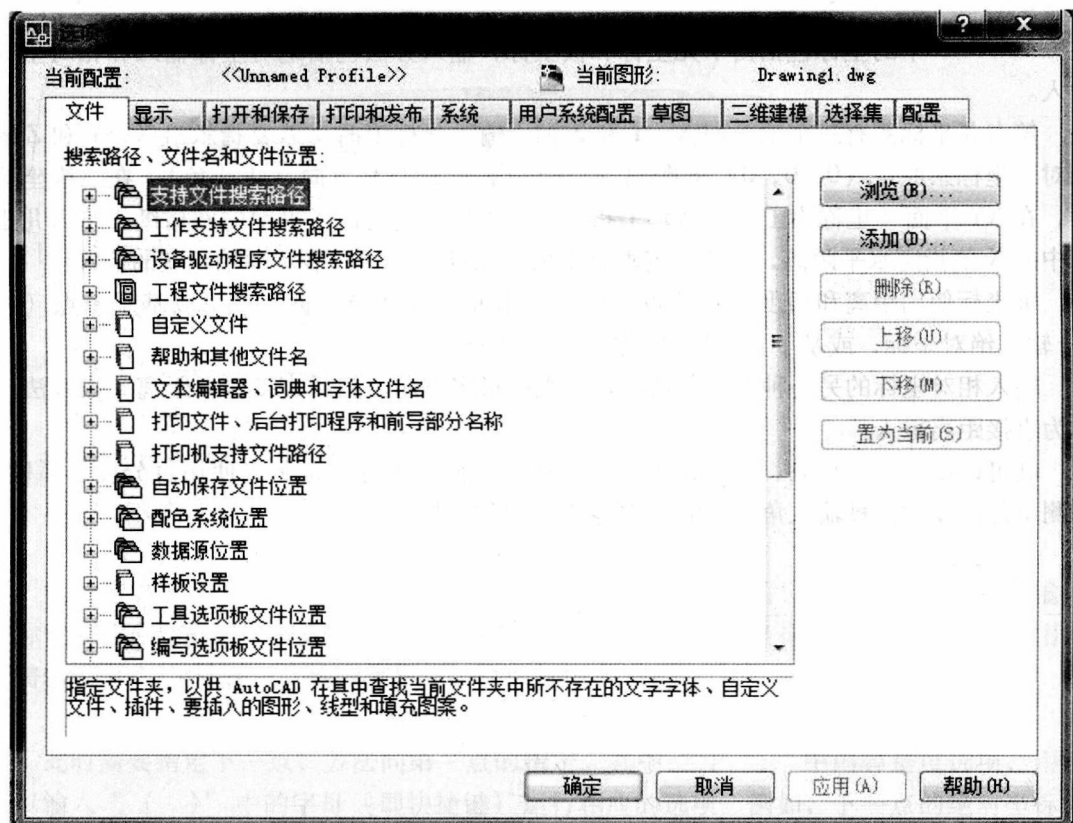


图 2.2 系统环境设置对话框



## 2.4 系统比例设置

AutoCAD 中的比例包括绘图比例、出图比例和图样的最终比例。

所谓绘图比例，就是 AutoCAD 绘图单位数与所表示的实际长度（mm）之比，即

**绘图比例 = 绘图单位数 : 表示的实际长度（mm）**

出图比例是指打印出图时，所打印出的某条线的长度（mm）与 AutoCAD 中表示该线条的绘图单位数之比，：

**出图比例 = 打印出图样的某长度（mm） : 表示该长度的绘图单位数**

图样的最终比例是在打印输出的图样中，图形某长度与所表示的实际物体相应长度的比，即

**最终比例 = 图样中某长度（mm） : 表示的实际物体相应长度（mm）**

**最终比例 = 绘图比例 × 出图比例**

## 2.5 数据输入方法

AutoCAD 中的坐标包括笛卡儿坐标和极坐标，输入方法包括绝对坐标输入和相对坐标输入。

笛卡儿坐标系有三个轴，即 X、Y 和 Z 轴。输入坐标值时，需要指示沿 X、Y 和 Z 轴相对于坐标系原点（0，0，0）的距离（以单位表示）及其方向（正或负）。在二维坐标中，在 XY 平面（也称为工作平面）上指定点。工作平面类似于平铺的网格纸。笛卡儿坐标中的 X 值指定水平距离，Y 值指定垂直距离。原点（0，0）表示两轴相交的位置。

极坐标使用距离和角度来定位点。使用笛卡儿坐标和极坐标，均可以基于原点（0，0）输入绝对坐标，或基于上一指定点输入相对坐标。

输入相对坐标的另一种方法是通过移动光标指定方向，然后直接输入距离。该方法被称为直接距离输入。

既可以用科学、小数、工程、建筑或分数格式输入坐标，也可以使用百分度、弧度、勘测单位或度/分/秒输入角度。units 命令控制单位的格式。

## 第3章 常用二维绘图命令

二维图形的绘制是 CAD 绘图的基础, 通过学习二维图形绘图命令, 可以掌握基本图形的绘制, 包括直线、构造线、射线、矩形、正多边形、圆、圆弧、椭圆、椭圆弧与圆环、多段线、多线、点。

二维绘图命令在面板选项板中可以方便地点击, 达到运行相应命令的目的, 或者通过命令行输入命令全称或命令的快捷命令。图 3.1 所示为二维绘图命令图标。这里面包含了常用的二维图形绘制命令、二维图形编辑命令、字体输入、块的相关操作、图案填充、面域等。本章重点讲解二维图形的绘制。

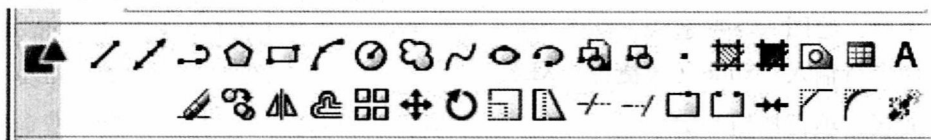


图 3.1 二维绘图

### 3.1 直线、构造线、射线

#### 3.1.1 直 线

直线命令的启动可以通过点击菜单、命令行输入和绘图面板按钮实现。

◇ 菜单: 绘图 - > 直线。

◇ 命令行输入: line (快捷键: L)。

◇ 面板选项板按钮为 。

启动直线命令后, 命令行变化如下:

**命令:** line 指定第一点:

此处需要用户指定绘制直线(段)的第一点, 此点的指定可以通过直接在命令行输入坐标值或者在绘图区域单击鼠标左键。比如, 此处给定第一点坐标为  $\langle 100, 100 \rangle$ , 用户只需输入 100, 100 即可。输入完毕后, 命令行提示为:

**指定下一点或[放弃(U)]:**

此时需要指定下一点, 方法同第一点的指定。其中 “[ ]” 中内容是可选项, 用户可以输入 “( )” 中的字母 (即快捷键) 运行相应的选项。例如, 下一点的绝对坐标为  $\langle 100, 200 \rangle$ , 用户只需要输入 100, 200 即可完成直线的创建。此时, 命令行的提示仍然为指定下一点, 若用户想结束该命令, 则直接单击回车键或者空格键, 或者输入下一点建立连续的直线段。