



普通高等教育电气工程与自动化(应用型)“十二五”规划教材

**AutoCAD Course of**  
Electrical Engineering Drawing

# AutoCAD 电气工程绘图教程

第2版

◎ 主 编 吴秀华 孙凤玲  
◎ 副主编 韩 刚 杨 萍



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

TM 02-39

普通高等教育电气工程与自动化（应用型）“十二五”规划教材

70-2

# AutoCAD 电气工程绘图教程

## 第2版

主 编 吴秀华 孙凤玲  
副主编 韩 刚 杨 萍  
参 编 郭 丹 李 娜

机械工业出版社

本书是针对高等院校电气工程相关专业的 AutoCAD 计算机辅助设计课程内容编写的一本专业课教材,共分 11 章。本书主要以 AutoCAD2010 为版本介绍软件的基本功能和使用方法,以及利用该软件绘制电气工程等相关专业的各种设计图样。前 8 章主要介绍了 AutoCAD2010 的界面、绘制和编辑基本的二维图形、进行图形的精确定位与编辑、图层与图块的建立与应用,以及文字和尺寸标注等内容。后 3 章主要介绍了电气工程绘图的一些基本知识、一般规则、绘制实例和图形的打印与输出等内容。另外,本书还附有书中主要示例、上机实训的图形文件以供读者更好地使用,相关电子文件请登录机械工业出版社教育服务网 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 下载。

本书可以作为高等院校电气工程相关专业相关课程的教材使用,也可以作为课程设计和实习环节的辅助教材使用,还可以作为相关工程技术人员参考书籍。

本书配有免费电子课件,欢迎选用本书作教材的老师发邮件到 [Jinacmp@163.com](mailto:Jinacmp@163.com) 索取,或登录 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 注册下载。

## 图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 电气工程绘图教程/吴秀华,孙凤玲主编.—2 版.—北京:机械工业出版社,2016.1

普通高等教育电气工程与自动化(应用型)“十二五”规划教材  
ISBN 978-7-111-52239-3

I. ①A… II. ①吴… ②孙… III. ①电气制图-计算机制图-AutoCAD 软件-高等学校-教材 IV. ①TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 285933 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)  
策划编辑:吉玲 责任编辑:吉玲 王康 刘丽敏  
版式设计:霍永明 责任校对:杜雨霏  
封面设计:张静 责任印制:李洋  
北京圣夫亚美印刷有限公司印刷  
2016 年 1 月第 2 版第 1 次印刷  
184mm×260mm·13.75 印张·337 千字  
标准书号:ISBN 978-7-111-52239-3  
定价:29.50 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88379833

机工官网:[www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com)

读者购书热线:010-88379649

机工官博:[weibo.com/cmp1952](http://weibo.com/cmp1952)

教育服务网:[www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com)

封面无防伪标均为盗版

金书网:[www.golden-book.com](http://www.golden-book.com)

普通高等教育电气工程与自动化（应用型）“十二五”规划教材

## 编审委员会委员名单

主任委员：刘国荣

副主任委员：

张德江 梁景凯 张元 袁德成 焦斌

吕进 胡国文 刘启中 汤天浩 黄家善

钱平 王保家

委员：（按姓氏笔画排序）

丁元明 马修水 王再英 王军 叶树江

孙晓云 朱一纶 张立臣 李先允 李秀娟

李海富 杨宁 陈志新 周渊深 尚丽萍

罗文广 罗印升 罗兵 范立南 娄国焕

赵巧娥 项新建 徐建英 郭伟 高亮

韩成浩 蔡子亮 樊立萍 穆向阳

3.3.4 镜像功能 .....	49	5.1.1 基本概念 .....	81
3.3.5 阵列功能 .....	50	5.1.2 块的创建 .....	81
3.3.6 项目实例——绘制变电所二次 回路综合屏平面布置图 .....	51	5.1.3 块存盘 .....	82
3.4 图形变形类功能 .....	52	5.1.4 块的插入 .....	84
3.4.1 旋转功能 .....	52	5.1.5 重新定义插入的块 .....	86
3.4.2 缩放功能 .....	53	5.1.6 多重插入 .....	87
3.4.3 延伸功能 .....	54	5.2 图案填充 .....	87
3.4.4 拉伸功能 .....	54	5.3 项目实例——柱上变压器的绘制 .....	94
3.4.5 拉长功能 .....	55	5.4 上机实训 .....	95
3.4.6 倒角功能 .....	56	<b>第6章 图层与对象特性</b> .....	98
3.4.7 圆角功能 .....	56	6.1 图层概述 .....	98
3.4.8 合并功能 .....	57	6.2 图层操作 .....	98
3.4.9 分解功能 .....	58	6.2.1 利用对话框建立图层 .....	98
3.4.10 项目实例——绘制户外变电所 断面图 .....	58	6.2.2 利用命令提示设置图层 .....	101
3.5 上机实训 .....	59	6.2.3 利用工具栏操作图层 .....	102
<b>第4章 精确绘图与编辑</b> .....	63	6.3 对象特性 .....	103
4.1 精确定位 .....	63	6.3.1 对象特性简介 .....	103
4.1.1 捕捉和栅格 .....	63	6.3.2 特性窗口详解 .....	104
4.1.2 正交模式 .....	64	6.4 项目实例——开关柜交流回路控制图 的绘制 .....	106
4.2 对象捕捉 .....	64	6.5 上机实训 .....	107
4.2.1 单一对象捕捉 .....	64	<b>第7章 文字标注与表格</b> .....	110
4.2.2 自动对象捕捉 .....	65	7.1 文字标注 .....	110
4.2.3 项目实例——电气控制主接线图 的绘制 .....	65	7.1.1 标注单行文本 .....	110
4.3 对象追踪 .....	66	7.1.2 标注多行文本 .....	111
4.4 动态输入 .....	67	7.1.3 文字样式 .....	113
4.5 对象约束 .....	68	7.1.4 编辑文字标注 .....	115
4.5.1 几何约束 .....	69	7.1.5 项目实例——断路器的文字 标注 .....	115
4.5.2 标注约束 .....	70	7.2 表格的绘制 .....	116
4.6 夹点编辑 .....	73	7.2.1 创建表格样式 .....	116
4.6.1 夹点功能设置 .....	73	7.2.2 表格的创建与编辑 .....	118
4.6.2 夹点编辑操作方式 .....	74	7.2.3 项目实例——设备材料表的 绘制 .....	118
4.7 显示控制 .....	75	7.3 注释 .....	119
4.7.1 图形缩放 .....	75	7.3.1 注释性样式 .....	120
4.7.2 图形平移 .....	76	7.3.2 注释性对象概述 .....	120
4.7.3 鸟瞰视图 .....	76	7.4 上机实训 .....	121
4.7.4 图形重画 .....	77	<b>第8章 尺寸标注</b> .....	124
4.7.5 图形重生成 .....	77	8.1 尺寸标注的概念 .....	124
4.8 上机实训 .....	78	8.1.1 尺寸标注的组成 .....	124
<b>第5章 图块与图案填充</b> .....	81	8.1.2 尺寸标注的基本规则 .....	124
5.1 创建图块 .....	81		

8.1.3 尺寸标注的类型 .....	124	<b>第9章 电气工程绘图基本知识</b> .....	154
8.2 直线类尺寸标注 .....	125	9.1 电气工程绘图的一般规则 .....	154
8.2.1 线性标注 .....	125	9.1.1 图样幅面及格式 .....	154
8.2.2 对齐标注 .....	125	9.1.2 比例 .....	155
8.2.3 基线标注 .....	126	9.1.3 字体 .....	155
8.2.4 连续标注 .....	126	9.1.4 图线 .....	156
8.2.5 快速标注 .....	127	9.1.5 尺寸标注 .....	156
8.2.6 项目实例——电线杆组装图的 尺寸标注 .....	127	9.2 电气绘图的分类及符号 .....	156
8.3 圆弧类及点类尺寸标注 .....	129	9.2.1 电气绘图的分类 .....	157
8.3.1 半径标注 .....	129	9.2.2 电气简图图形符号 .....	161
8.3.2 直径标注 .....	130	9.3 按比例尺绘制电气工程图 .....	162
8.3.3 弧长标注 .....	130	9.4 样板文件的制作 .....	163
8.3.4 角度标注 .....	131	9.5 上机实训 .....	165
8.3.5 坐标标注 .....	131	<b>第10章 电气工程绘图实例</b> .....	167
8.3.6 引线标注 .....	132	10.1 电气工程图的绘制步骤 .....	167
8.3.7 项目实例——标注圆弧连接图 ..	135	10.2 电气工程图的绘制示例 .....	167
8.4 尺寸标注编辑 .....	137	10.2.1 绘制电气主接线图 .....	167
8.4.1 标注样式管理器 .....	137	10.2.2 绘制总平面布置图 .....	172
8.4.2 标注线格式的设置 .....	138	10.3 电气工程图样实例 .....	184
8.4.3 符号和箭头格式的设置 .....	140	<b>第11章 电气工程图的成图与输出</b> .....	197
8.4.4 文字格式的设置 .....	142	11.1 文件输出格式 .....	197
8.4.5 调整格式的设置 .....	143	11.2 图形打印输出 .....	198
8.4.6 主单位格式的设置 .....	144	11.2.1 页面设置 .....	198
8.4.7 换算单位格式的设置 .....	145	11.2.2 打印设置 .....	200
8.4.8 公差格式的设置 .....	146	11.3 网上发布图形 .....	202
8.4.9 尺寸标注的编辑 .....	147	11.4 项目实例 .....	202
8.4.10 替代和更新 .....	148	11.4.1 数据输出 .....	202
8.4.11 尺寸关联 .....	149	11.4.2 打印设置 .....	204
8.4.12 项目实例——标注变电站避雷针 布置图 .....	149	11.5 上机实训 .....	210
8.5 上机实训 .....	151	<b>参考文献</b> .....	211



# 第 1 章 AutoCAD 中文版概述

AutoCAD 是目前世界上应用较广的计算机绘图设计软件之一，市场占有率位居世界前列。美国 Autodesk 公司自 1982 年推出 AutoCAD 软件至今，不断升级更新版本，软件的功能和性能不断完善。AutoCAD 软件不仅可以用于二维绘图、精细编辑、设计文档，还可以进行三维建模、设计和渲染。目前已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、轻纺等诸多领域得到广泛应用，并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。同传统的手工绘图相比，用 AutoCAD 绘图速度更快、精度更高，而且便于个性创作和设计。

本书以 Autodesk 公司推出的 AutoCAD2010 版本为依据，同时又兼顾旧版本用户的使用习惯，介绍 AutoCAD 软件的功能和特点，希望给不同的使用者提供一个方便的二维设计工具。

## 1.1 系统界面简介

### 1.1.1 AutoCAD2010 启动


一般情况下，可以用以下几种方法启动 AutoCAD2010：

- ◇ 双击桌面上的 AutoCAD2010 快捷方式图标；
- ◇ 通过 Windows 菜单“开始”→“程序”→“AutoCAD2010”命令；
- ◇ 直接双击磁盘中的 AutoCAD 图形文件（扩展名为 \*.dwg）。

### 1.1.2 AutoCAD2010 工作空间

AutoCAD2010 提供了几种工作空间模式，以方便不同用户的使用要求和习惯。主要的工作空间模式有“二维草图与注释”、“三维建模”和“AutoCAD 经典”三种。

要切换工作空间只需在状态栏中单击“切换工作空间”按钮

，在弹出的菜单中选择相应的命令，如图 1-1 所示。

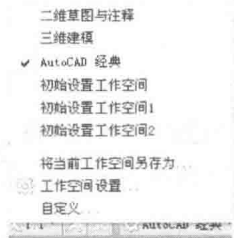


图 1-1 工作空间切换菜单

#### 1. 二维草图与注释工作空间

二维草图与注释工作空间是 AutoCAD2010 的默认工作空间，如图 1-2 所示。

在该绘图空间可以使用常用、插入、注释、参数化、视图、管理和输出选项卡以及各自的控制面板。如在常用选项卡下，设有绘图、修改、图层、注释、块、特性、实用工具、剪贴板等控制面板功能可供用户进行二维图形的绘制与修改。

#### 2. 三维建模工作空间

三维建模工作空间提供了三维建模和渲染的相关工具和命令，包括常用、网格建模、渲染、插入、注释等选项卡以及各自相关的多项控制面板，如图 1-3 所示。

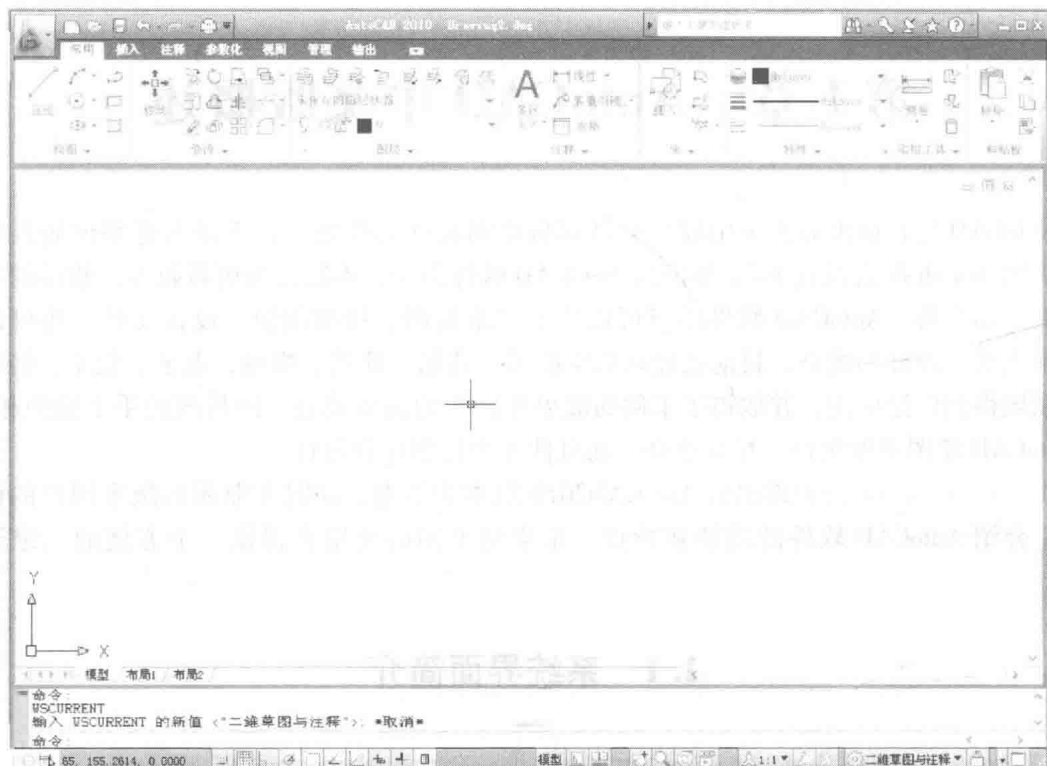


图 1-2 二维草图与注释工作空间

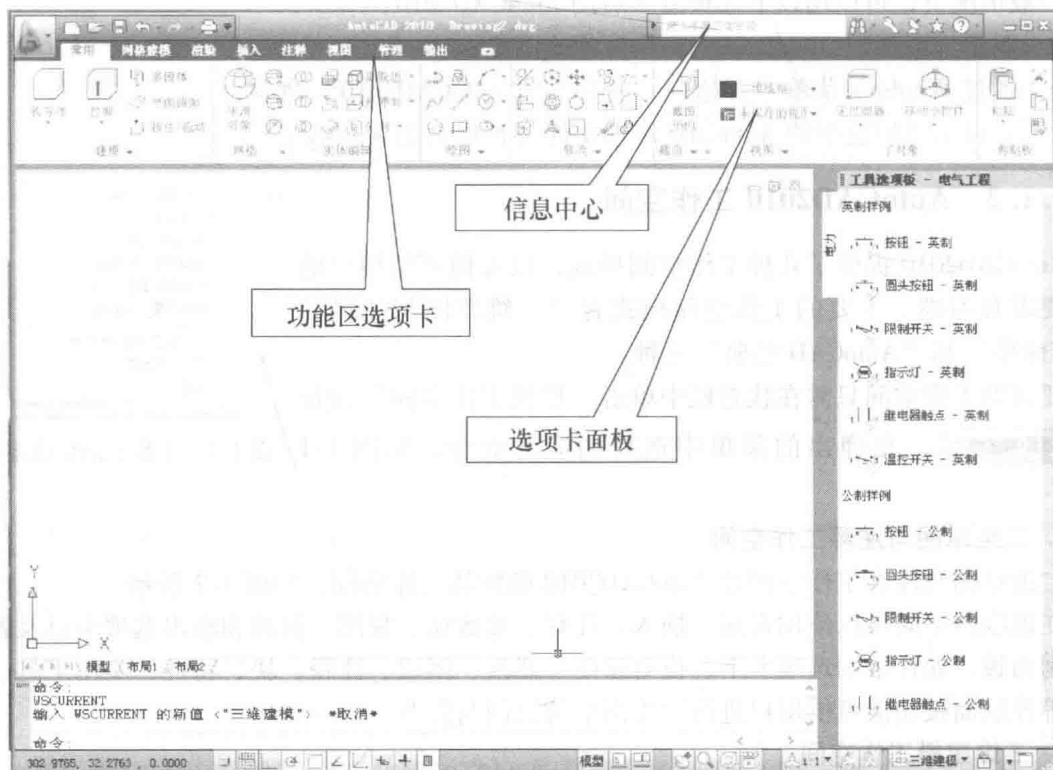


图 1-3 三维建模工作空间



### 3. AutoCAD 经典工作空间

AutoCAD 经典工作空间如图 1-4 所示，是习惯于传统 AutoCAD 工作空间的用户熟悉的工作界面，为了使不同版本的用户更方便地使用本书，本书以 AutoCAD 经典工作空间为例进行讲解。

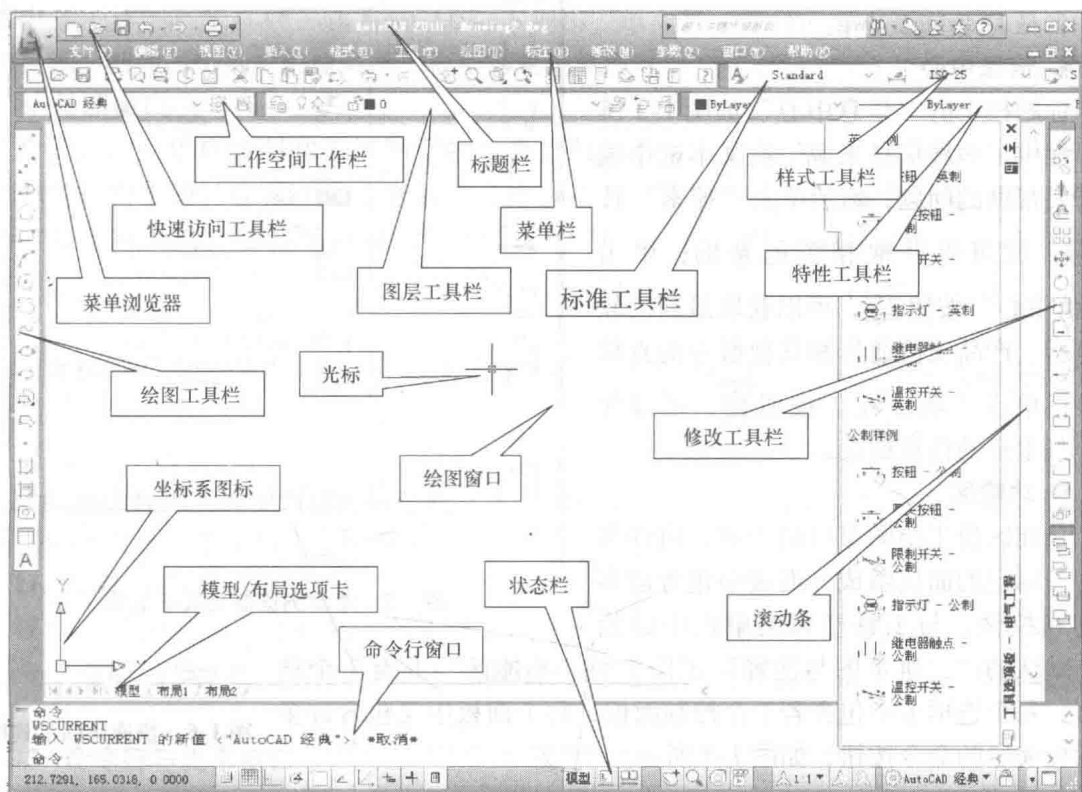



图 1-4 AutoCAD 经典工作空间

#### 1.1.3 AutoCAD2010 界面功能简介

AutoCAD2010 中文版用户界面由菜单浏览器、快速访问工具栏、标题栏、功能区、菜单栏、工具栏、绘图窗口、光标、坐标系图标、模型/布局选项卡、命令行与文本窗口、状态栏、滚动条、信息中心等组成。

##### 1. 菜单浏览器

“菜单浏览器”按钮  位于用户界面的左上角，单击此按钮展开菜单浏览器，带有实心三角号的菜单选项表示此项菜单可展开子菜单，单击三角号，展开该菜单可执行的子菜单，如图 1-5 所示。菜单浏览器顶部设置搜索栏，在搜索栏输入关键字，可以显示与关键字相关的命令。




##### 2. 快速访问工具栏

快速访问工具栏位于“菜单浏览器”按钮的右侧，应用程序窗口的顶部，用来放置经常访问的命令，默认情况下有 6 个命令，分别是新建、打开、保存、放弃、重做、打印，如图 1-6 所示。其右侧的下拉三角号表示单击后可以展开下拉菜单，通过其中“自定义快速访问工具栏”选项，用户可以设置快速访问工具栏，增加或删除常用工具的显示。

### 3. 标题栏

标题栏位于应用程序窗口的顶部，用于显示当前正在运行的 AutoCAD 应用程序名称和打开的文件名的信息，默认的新建文件名是 Drawing1.dwg。

### 4. 信息中心

标题栏中的“信息中心”如图 1-3 所示，提供了多种信息来源。在文本框中输入需要帮助的问题，然后单击“搜索”按钮 ，就可以获取相关的帮助；单击“通信中心”按钮 ，可以获取最新的软件更新、产品支持通告和其他服务的直接链接；单击“收藏夹”按钮 ，可以保存一些重要的信息链接。

### 5. 功能区

功能区位于绘图窗口的上方，由许多按任务标记的面板组成。面板中包含诸多工具和控件，与工具栏和菜单栏中的相同。默认的“二维草图与注释”工作空间“功能区”共有 7 个选项卡，每个选项卡中包含若干个控制面板，每个面板中又包含许多由图标表示的命令按钮，如图 1-7 所示。

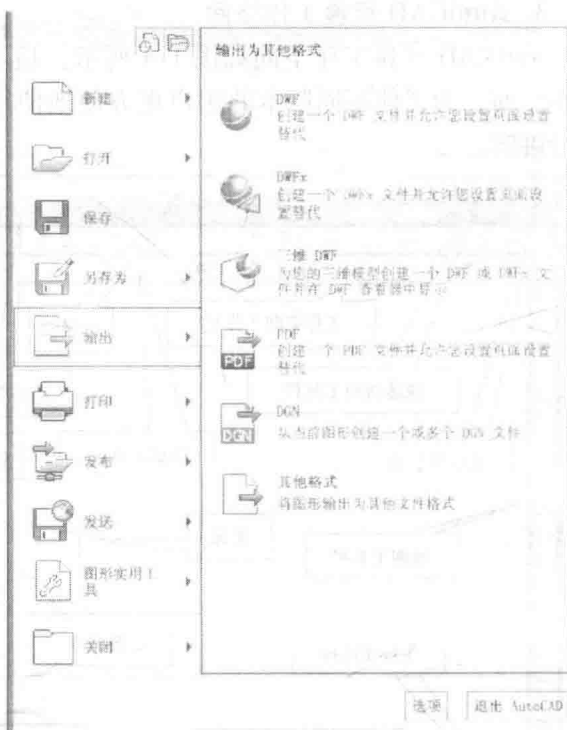



图 1-5 菜单浏览器及其子菜单



图 1-6 快速访问工具栏



图 1-7 功能区“常用”选项卡

控制面板标题右侧的下拉三角表明用户可以展开该面板以显示其全部工具和控件。默认情况下，在单击其他面板时，展开的面板会自动关闭，若要使面板处于展开状态，单击展开面板左下角的图钉图标  锁定即可。

### 6. 菜单栏

AutoCAD 经典工作空间默认菜单栏有 12 个菜单选项，包含了几乎所有的绘图和编辑命令。如果要在其他工作空间显示菜单栏，则在快速访问工具栏单击右侧三角号，在展开的菜单中单击“显示菜单栏”选项即可。

AutoCAD 还提供了一种快捷菜单，光标在屏幕上不同的位置或不同的操作过程中单击

鼠标右键，将弹出不同的快捷菜单。

### 7. 工具栏

工具栏是 AutoCAD 为用户提供的一种快速调用命令的方式。AutoCAD2010 提供了 40 多个工具栏。用户可以根据需要打开或关闭任一工具栏。显示工具栏的方法有两种：一是在菜单栏中“工具”→“工具栏”→“AutoCAD”下列出，单击其一即可；另一是在可见工具栏上右击鼠标，则弹出工具栏快捷菜单，根据需要选择即可。

### 8. 绘图窗口

绘图窗口是用户绘制和编辑图形的工作区域，在默认的情况下，AutoCAD 的绘图区背景颜色是白色的，也可以通过菜单“工具”→“选项”→“显示”→“颜色”来调整。绘图区实际是无限大的，用户可以通过缩放、平移等命令在有限的屏幕范围观察绘图区的图形。

### 9. 光标

当光标位于 AutoCAD 绘图窗口时为十字形状，所以又称十字光标。十字线的交点为光标的当前位置。

### 10. 坐标系图标

坐标系图标用于说明当前的坐标系形式（包括坐标原点），默认情况下为世界坐标系统（WCS），另外还提供了用户坐标系统（UCS）供用户使用。

### 11. 模型/布局选项卡

模型/布局选项卡位于绘图区的底部，用于实现模型空间和图样空间的切换。模型空间提供了绘图环境，图样空间提供了图样管理能力，为图样的生成及布图等作业提供方便。

### 12. 命令行与文本窗口

命令行窗口位于绘图区的下部，是进行人机交互、输入命令、显示相关信息与提示的区域。默认状态下，命令行保留 3 行命令或提示信息，可以通过右侧滚动条查看更多命令信息或通过拖动窗口改变命令提示行数。

命令行窗口可以隐藏，单击菜单“工具”→“命令行”命令，在对话框中选择确认即可隐藏命令行，如需恢复命令行，单击菜单“工具”→“命令行”命令即可，也可用〈Ctrl + 9〉组合键实现。

文本窗口是记录 AutoCAD 命令的窗口，是放大的命令行，按下〈F2〉键即可打开文本窗口。

### 13. 状态栏

状态栏位于命令行窗口的底端，主要用于显示光标所在位置的坐标值、辅助绘图工具、导航工具以及用于快速查看和注释、缩放等的工具，如图 1-8 所示。其中，“锁定”功能可锁定工具栏和窗口的当前位置。要展开图形显示区域，可单击“全屏显示”按钮。另外，

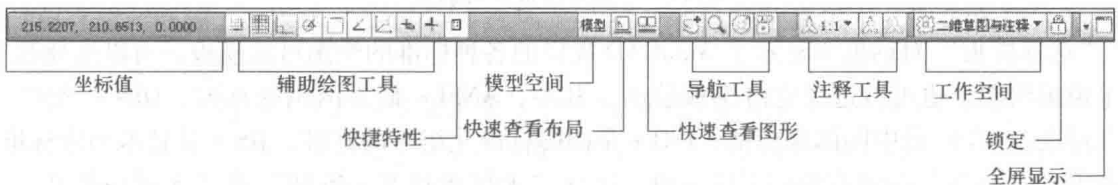


图 1-8 状态栏

可通过在状态栏右击鼠标获得的快捷菜单向状态栏添加按钮或删除按钮。


#### 14. 鼠标悬停工具提示

鼠标悬停工具提示显示选定特性的基本内容和补充内容。当光标最初悬停在命令或控件上时，将显示基本工具提示。基本工具提示包含该工具或控件的概括说明、命令名、快捷键和命令标记。当光标在命令或控件上的悬停时间超过一个特定限值时，将显示补充工具提示，提供有关命令或控件的附加信息，并显示图示说明，以利于用户理解。

## 1.2 图形文件管理

### 1.2.1 新建图形文件

新建图形文件可以用以下方法：

- ◇ 工具栏： (“快速访问”或“标准”工具栏)；
- ◇ 菜单浏览器：“新建”→“图形”；
- ◇ 菜单栏：“文件”→“新建”；
- ◇ 命令行：New 或 Qnew 命令；
- ◇ 快捷键：〈Ctrl + N〉组合键。

命令执行后，出现“选择样板”对话框，如图 1-9 所示。




图 1-9 “选择样板”对话框

“选择样板”对话框中显示了 AutoCAD 提供的各种标准的绘图可选模板，可以选择其中一个模板绘图，也可以选择空白模板绘图。其中，ANSI \* 是美国国家标准，DIN \* 是德国国家标准，GB \* 是中国国家标准，ISO \* 是国际标准化组织的标准，JIS \* 是日本国家标准。或者单击“打开”按钮右侧的下拉三角，选择“无样板打开—英制”或“无样板打开—公制”，没有模板形式打开一个空白图形文件。

### 1.2.2 打开图形文件

打开图形文件是将已经保存的图形文件打开以进一步操作，打开方式有以下几种：

- ◇ 工具栏： (“快速访问”或“标准”工具栏)；
- ◇ 菜单浏览器：“打开”→“图形”；
- ◇ 菜单栏：“文件”→“打开”；
- ◇ 命令行：Open 命令；
- ◇ 快捷键：〈Ctrl + O〉组合键。


命令执行后，出现“选择文件”对话框，如图 1-10 所示。选择预打开的文件即可。单击“打开”按钮右侧的下拉三角，可以选择部分或局部打开图形文件。



图 1-10 “选择文件”对话框

### 1.2.3 保存图形文件

AutoCAD 文件的保存分为保存 (Save)、另存为 (Save as) 和快速保存 (Qsave) 三种。实现方法有以下几种：

- ◇ 工具栏： (“快速访问”或“标准”工具栏)；
- ◇ 菜单浏览器：“保存”/“另存为”；
- ◇ 菜单栏：“文件”→“保存”/“另存为”；
- ◇ 命令行：Save/Save as/Qsave 命令；
- ◇ 快捷键：〈Ctrl + S〉组合键。

AutoCAD 还设置了自动保存以防止读者在意外断电时丢失大量工作文件。可以自定义自动保存时间间隔，在菜单“工具”→“选项”→“打开和保存”选项卡，选定自动保存文件复选框，设定时间间隔即可。

用户设定时间间隔后，若系统非正常结束，AutoCAD 会在 C:\Windows\Temp 文件夹中保存一个扩展名为“.ac\$”的临时文件，用户可以把扩展名改为“.dwg”后打开它。

AutoCAD 默认的图形文件扩展名为“.dwg”，也可以在“文件类型”下拉列表框中选择其他格式，如 AutoCAD 图形标准 (\*.dws)、AutoCAD 图形样板 (\*.dwt) 文件等格式。

### 1.2.4 加密图形文件

AutoCAD 提供了图形文件的加密保护。在菜单“文件”→“保存”或“另存为”对话框中，选择“工具”→“安全选项”，在打开的“安全选项”对话框中，在文本框中输入打开此图形的密码或短语即可。

## 1.3 定制绘图环境

在绘制图形之前，有必要根据需要对 AutoCAD 的绘图环境进行修改设置，主要有以下几个方面。

### 1.3.1 设置绘图单位

AutoCAD 提供了适合专业绘图的绘图单位，如英寸、厘米等，用户可以根据需要进行设置。

通过菜单“格式”→“单位”命令进行单位的设定或通过 Units 命令实现，如图 1-11 所示。

“图形单位”对话框中选项分为长度选项、角度选项、插入时的缩放单位、输出样例等。

- ◇ 长度选项：选择长度单位的类型及精度。
- ◇ 角度选项：选择角度单位的类型及精度，包括角度的正负是顺时针还是逆时针为准。
- ◇ 插入时的缩放单位：选择块插入时的图形单位。
- ◇ 输出样例：显示选定单位类型和精度后输出时的样式。

下部的“方向...”按钮，单击后会弹出如图 1-12 所示的对话框，可以设置起始角度 0° 的方向，默认 0° 方向是水平向右方向。

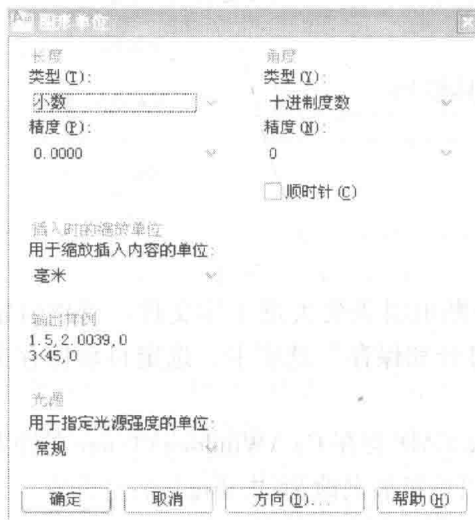


图 1-11 “图形单位”对话框

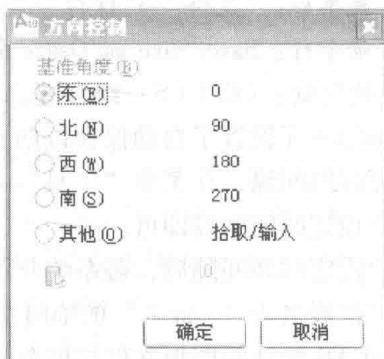


图 1-12 “方向控制”对话框



### 1.3.2 设置图形界限

图形界限是在绘图空间中的一个想象的矩形绘图区域，显示为一个可见或不可见的栅格指示的区域。

设定方法：菜单“格式”→“图形界限”或命令 Limits。

这时命令行窗口提示为：

重新设置模型空间界限。

指定左下角点或[开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>：给出左下角坐标或以回车键选择默认的坐标原点为绘图区左下角点，再按提示给出对角的坐标即可确定绘图的区域界限。默认为 A3 纸的界限 (0, 0) 和 (420, 297)。

回答 ON 或 OFF 则控制是否限制绘图超限。在“ON”状态下，如果用户作图超出图限，则系统会出现“\*\*超出图形界限”的提示，并无法在图形界限外绘图；在“OFF”状态下，则没有图形界限的限制。

## 1.4 确定点的位置

点的输入是 AutoCAD 绘图的基础，不论哪个图形对象都需要用点确定其在图样中的位置及自身的某些几何参数。在 AutoCAD2010 中点的确定方法有多种。

◇ 用鼠标直接单击拾取：在绘图区移动鼠标，使鼠标移到相应的位置（系统在状态栏会动态显示当前光标的坐标值），直接单击鼠标左键确定即可在绘图区确定一个点。

◇ 绝对直角坐标输入：在直角坐标系中，点的坐标是通过点到水平和垂直轴的距离来确定的。在三维空间中，通过点到三个互相正交的平面的距离来确定。每个点的距离沿着 X 轴（水平）、Y 轴（垂直）和 Z 轴（背向或面向绘图界面）测量。坐标轴的原点为 (0, 0, 0)。绝对坐标是指相对于当前坐标系的坐标原点的坐标值。AutoCAD 中默认原点位于左下角。点的绝对直角坐标给定方式为：X, Y, Z，如 10, 20, 10。

◇ 相对直角坐标输入：在坐标输入时，输入绝对坐标往往要计算它与原点的距离，很多时候不够方便快捷，这时可以使用更方便实用的相对直角坐标，即给出距上一点的偏移量来确定新的点坐标，而不用参考坐标原点。输入相对坐标的方式为：@X, Y, Z。

◇ 极坐标输入：极坐标是一种以极径和极角来表示点的坐标系统。在极坐标系中，点的表示方式为： $R < \theta$ ，其中，R 为点到原点的直线距离， $\theta$  为点与原点连线和水平直线的夹角。AutoCAD 中，默认逆时针为正角度，顺时针为负角度。另外，极坐标也有相对方式，其表示方式为： $@ R < \theta$ 。例如， $30 < 45$  表示距原点直线距离为 30，与水平线逆时针成  $45^\circ$  角的点； $@ 30 < 45$  表示距上一点直线距离为 30，与水平线逆时针成  $45^\circ$  角的点。

示例：如图 1-13 所示。若 A 点为前一点，则 B 点的相对直角坐标为“@ -30, -40”；若 B 点为前一点，则 A 点的相对直角坐标为“@ 30, 40”。若 A 点为前一点，则 B 点的相对极坐标为“@ 50 < 233”或“@ 50 < -127”；若 B 点为前一点，则 A 点的相对极坐标为“@ 50 < 53”。

◇ 用捕捉工具选取点：利用系统提供的“对象捕捉”功能，可以使用户精确地捕捉到

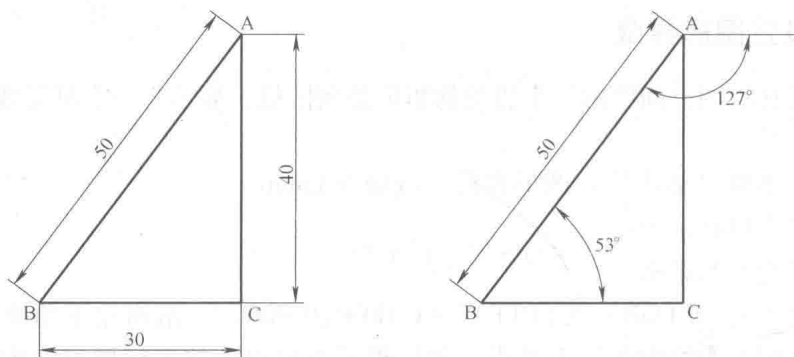


图 1-13 相对直角坐标和相对极坐标示例

一些特殊点，如圆心、中点、端点、交点、切点等。详见本书第 4 章相关内容。

◇ 在指定的方向上通过给定距离确定点：这也是一种简捷、实用的确定点的方法。在绘图状态下，当用户输入一个点后，通过定标设备将光标放置在下一个希望输入点的方向上，然后直接在命令行输入一个距离值，则生成一个在该方向上距离当前点此值的点。如图 1-14 所示，在 A 点已确定时，通过鼠标把方向移到顺时针 90° 方向，直接在键盘输入 500，即可在 A 点得到与水平线段垂直向下，长度为 500 的线段。

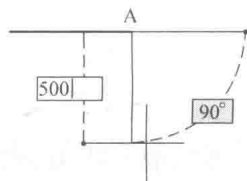


图 1-14 在指定方向上给定距离确定点

## 1.5 命令的输入方式

AutoCAD 中可以用多种方法实现命令的输入，如文本命令形式、菜单形式、工具栏按钮形式等，有些常用操作甚至被定义在各种快捷键中，利用单键即可完成命令的输入。

- ◇ 命令行：在命令行中，可以以文本方式直接输入 AutoCAD 的命令及系统变量。
- ◇ 菜单栏：AutoCAD 在以命令功能分类的下拉式菜单中可以找到大部分 AutoCAD 命令。
- ◇ 工具栏：AutoCAD 提供了可以被用户编辑的多个分类工具栏，工具栏中的每个图标连接一个 AutoCAD 操作命令，用户只需要单击该图标即可完成命令的输入。
- ◇ 快捷菜单：在绘图区单击鼠标右键，系统根据目前鼠标指针所指向的对象或作业状态弹出相关操作的快捷菜单。
- ◇ 功能键：AutoCAD 赋予了多种功能键，见表 1-1。

表 1-1 AutoCAD 常用功能键列表

功能键	功能	功能键	功能
F1	获取帮助	F7	栅格显示切换开关
F2	切换作图/文本窗口	F8	正交模式切换开关
F3	对象的自动捕捉切换	F9	栅格捕捉模式切换开关
F4	数字化仪控制	F10	极轴模式控制
F5	等轴测平面切换	F11	对象追踪模式切换开关
F6	控制状态栏坐标显示方式	F12	动态输入切换开关

◇ 控制键：AutoCAD 将部分英文字母和数字赋予了不同的功能，见表 1-2。

表 1-2 AutoCAD 常用控制键列表

控制键	功 能	控制键	功 能
Ctrl + A	全部选择	Ctrl + S	当前图形存盘
Ctrl + B	栅格捕捉切换开关	Ctrl + T	数字化仪控制
Ctrl + C	复制	Ctrl + U	极轴模式控制
Ctrl + D	动态 UCS 系统开关	Ctrl + V	粘贴
Ctrl + E	等轴测平面切换	Ctrl + W	对象捕捉追踪切换开关
Ctrl + F	对象的自动捕捉切换开关	Ctrl + X	剪切
Ctrl + G	栅格显示切换开关	Ctrl + Y	重做(上一个操作)
Ctrl + J(M)	重复执行前一命令	Ctrl + Z	放弃(上一个操作)
Ctrl + K	超级链接	Ctrl + 1	对象特性
Ctrl + L	正交模式切换开关	Ctrl + 2	设计中心
Ctrl + N	新建图形文件	Ctrl + 3	工具选项板窗口
Ctrl + O	打开图形文件	Ctrl + 4	图样集管理器
Ctrl + P	图形打印	Ctrl + 7	标记集管理器
Ctrl + Q	退出系统	Ctrl + 8	快速计算器

注：在 AutoCAD 的命令执行过程中按 Esc 键取消命令的执行。

## 1.6 系统设置

用户在进行不同的绘图操作时，可能需要对某些绘图环境进行不同的设置，如改变绘图区背景颜色、十字光标的大小、夹点颜色等。

在命令行输入 Options，或在菜单栏中选择“工具”→“选项”命令，AutoCAD 会弹出“选项”对话框，如图 1-15 所示。

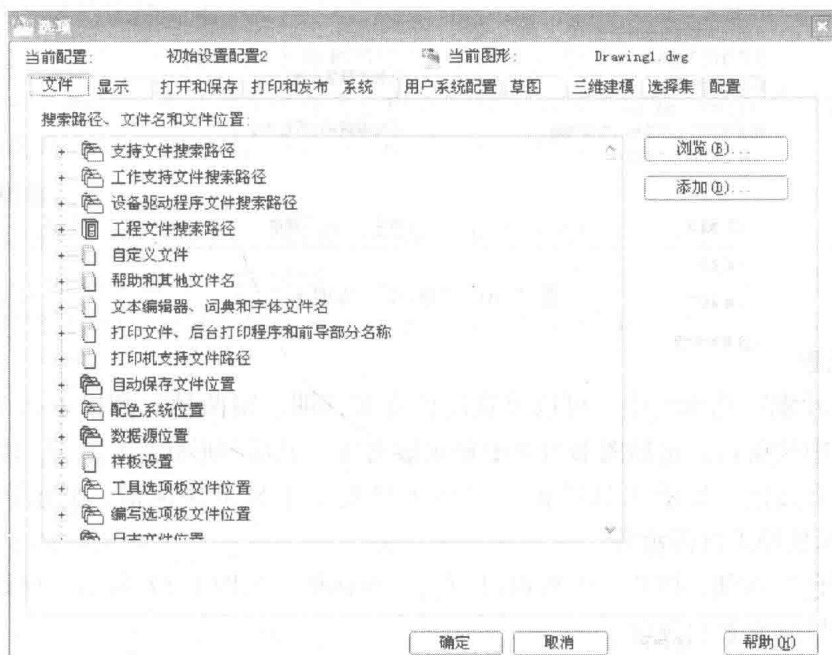


图 1-15 系统“选项”对话框