

普通高等教育“十二五”规划教材

计算机绘图

— AutoCAD 2014

顾东明 杨德星 袁义坤 郭秀欣 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

014057218

TP391.72-43
176

普通高等教育“十二五”规划教材

计算机绘图——AutoCAD 2014

顾东明 杨德星 袁义坤 郭秀欣 编著



TP391.72-43

176

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



北航

C1742124

内 容 简 介

本书以AutoCAD 2014中文版为蓝本，以“二维绘图与编辑—绘图环境设置—工程样图绘制与输出”为主线，以初学者快速掌握AutoCAD 2014的二维绘图技能为目的，并结合AutoCAD应用工程师的认证考试编写而成。

全书分7章，主要内容有AutoCAD基础知识，AutoCAD基本编辑命令，AutoCAD绘图命令，绘图环境的设置，文字、块和尺寸标注，工程图形的绘制，图形的输出与打印。在每章的后面都附有思考与练习题，可供读者进行同步上机操作练习。

本书语言简洁，图例经典，可作为高等院校工科类相关专业的教材，培训机构的培训教程，也可作为自学AutoCAD的参考书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图：AutoCAD 2014 / 顾东明等编著. —北京：电子工业出版社，2014.8

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-121-23721-8

I. ①计… II. ①顾… III. ①AutoCAD 软件 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 147116 号

策划编辑：张小乐

责任编辑：张小乐

印 刷：三河市鑫金马印装有限公司

装 订：三河市鑫金马印装有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编：100036

开 本：787×1092 1/16 印张：12 字数：270 千字

版 次：2014 年 8 月第 1 版

印 次：2014 年 8 月第 1 次印刷

定 价：29.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

前 言

AutoCAD 已在我国工程技术界得到广泛使用，尤其是近几年 Autodesk 公司在中国的代理商与高等学校和有关研究单位的积极合作，使得 AutoCAD 技术应用更加普及，是 CAD 软件中应用最为广泛的绘制软件，同时也是我国高等院校工科类、艺术设计类学生必须掌握的软件之一。

作者根据多年教学实践经验和教材编写经验，结合学习 AutoCAD 的最佳途径和方法技巧编写本书。作为一个强大的工程软件，AutoCAD 涉及的功能命令有很多。我们认为针对不同的用户应有所用，有所不用，因此本书的编写宗旨也是根据需要有所写，有所不写。在格式上既不同于常见的 AutoCAD 教程，也有异于其他介绍 AutoCAD 使用技巧的书籍。授人以鱼，不如授人以渔，本书侧重命令的实用技巧，而避免占用大量篇幅介绍几个图例的全部作图过程。本书将力求帮助每一位读者用较少的时间来快速提升自己的 AutoCAD 实战水平，希望本书内容和风格形式的创新能够受到使用者的欢迎。

本书以 AutoCAD 2014 中文版为蓝本，以“二维绘图与编辑—绘图环境设置—工程样图绘制与输出”为主线，以初学者快速掌握 AutoCAD 2014 的二维绘图技能为目的，并结合 AutoCAD 应用工程师的认证考试编写而成。

全书共分 7 章，主要内容有 AutoCAD 基础知识，AutoCAD 绘图命令，AutoCAD 基本编辑命令，绘图环境的设置，文字、块和尺寸标注，工程图形的绘制，图形的输出与打印。附录中包含 AutoCAD 常用命令、常用 CAD 快捷键、全国 CAXC 认证考试 AutoCAD 应用工程师考试样卷和全国计算机辅助技术认证考试样卷。

每章的后面都附有思考与练习题，可供读者进行同步上机操作练习。图例经典，几乎涵盖了各种常用命令的使用及设置，读者通过图例的绘制能较快掌握 AutoCAD 二维绘图的基本技能。

本书语言简洁，思路清晰，图例丰富，可作为高等院校工科类专业的教材，培训机构培训教程，也可作为自学 AutoCAD 的初、中级教程和参考书。

本书由山东科技大学顾东明（第 1、2、3、4、6 章）、杨德星（第 7 章）、袁义坤（第 5 章）、郭秀欣（第 6 章、附录）编写，参与编写的还有戚美、梁会珍、刁秀丽、徐辉。全书由顾东明负责统稿，山东科技大学王颖教授审核，王嫦娟教授、王农教授也提出了许多宝贵意见，此外本书的编写也得到了学校有关部门领导和老师的支持与帮助，在此表示感谢。由于编者时间仓促加之水平有限，对书中出现的问题恳请广大读者给予批评指正，在此表示诚挚的感谢！

作 者

2014 年 2 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 基础知识	1
1.1 计算机绘图概述	1
1.2 AutoCAD 2014 的运行环境和启动	1
1.2.1 AutoCAD 2014 的运行环境	1
1.2.2 AutoCAD 2014 的启动	2
1.3 AutoCAD 2014 的工作空间界面	2
1.4 AutoCAD 2014 的初始设置配制	4
1.4.1 设置绘图屏幕颜色	4
1.4.2 设置十字光标大小	5
1.5 AutoCAD 的命令输入方法	5
1.6 坐标的输入方法	6
1.6.1 AutoCAD 坐标系统简介	6
1.6.2 坐标的输入方法	7
1.7 AutoCAD 的文件管理	8
1.7.1 创建新图形文件	8
1.7.2 打开图形文件	9
1.7.3 保存图形文件	9
1.7.4 另存图形文件	11
1.7.5 退出图形文件	11
1.8 AutoCAD 的文件的显示控制	12
1.8.1 实时平移	12
1.8.2 实时缩放	13
1.8.3 重新生成 (regen) 或全部重生成 (regenall)	13
1.8.4 重画 (redraw)	14
思考与练习题	14
第 2 章 AutoCAD 绘图命令	16
2.1 绘制直线类的命令	16
2.1.1 直线	16
2.1.2 射线	17
2.1.3 构造线	18
2.2 绘制圆和圆弧的命令	19
2.2.1 圆	19

2.2.2	圆弧	21
2.3	绘制矩形和正多边形的命令	22
2.3.1	矩形	22
2.3.2	正多边形	23
2.4	绘制椭圆、椭圆弧和圆环的命令	24
2.4.1	椭圆	24
2.4.2	椭圆弧	24
2.4.3	绘制圆环命令	25
2.5	绘制多段线和样条曲线命令	25
2.5.1	绘制多段线	25
2.5.2	样条曲线	26
2.6	绘制徒手线和修订云线的命令	27
2.6.1	徒手线	27
2.6.2	修订云线	28
2.7	绘制点与对象的等分点命令	29
2.7.1	设置点样式	29
2.7.2	点	29
2.7.3	定数等分点	30
2.7.4	定距等分点	30
2.8	绘制多线的命令	31
2.8.1	设置多线	31
2.8.2	绘制多线	33
2.9	图案填充和渐变色	34
2.9.1	图案填充	34
2.9.2	渐变色	36
2.10	面域	36
2.10.1	创建面域	36
2.10.2	面域的布尔运算	37
2.10.3	几何图形与面域的数据查询	39
	思考与练习题	41
第3章	AutoCAD 基本编辑命令	47
3.1	选择对象的方式	47
3.2	删除、删除恢复、放弃和重做命令	48
3.2.1	删除	48
3.2.2	删除恢复	48
3.2.3	放弃和重做	49
3.3	复制、镜像、偏移和阵列命令	49

3.3.1	复制	49
3.3.2	镜像	50
3.3.3	偏移	50
3.3.4	阵列	51
3.4	移动和旋转命令	54
3.4.1	移动	54
3.4.2	旋转	55
3.5	缩放命令	55
3.6	修剪、拉伸和延伸命令	56
3.6.1	修剪	56
3.6.2	拉伸	57
3.6.3	延伸	58
3.7	打断和合并命令	59
3.7.1	打断于点	59
3.7.2	打断	59
3.7.3	合并	60
3.8	倒角、倒圆和分解命令	60
3.8.1	倒角	60
3.8.2	圆角	61
3.8.3	分解	61
3.9	编辑多段线命令	62
3.9.1	编辑多段线	62
3.9.2	编辑多段线实例	63
3.10	特性命令	64
3.11	利用夹点编辑	65
	思考与练习题	67
第4章	绘图环境的设置	73
4.1	图形界限与单位的设置	73
4.1.1	图形界限	73
4.1.2	图形单位	73
4.2	图层	74
4.2.1	图层的概念	74
4.2.2	图层的创建与管理	75
4.2.3	图层的特性	76
4.2.4	图层和对象特性工具栏	79
4.3	对象捕捉	80
4.3.1	对象捕捉的概念	80

4.3.2	对象捕捉模式的设置	80
4.4	辅助绘图工具	82
4.4.1	捕捉	82
4.4.2	栅格	83
4.4.3	正交	84
4.4.4	自动追踪	84
4.4.5	动态输入	87
	思考与练习题	87
第5章	文字、块和尺寸标注	90
5.1	文字	90
5.1.1	文字样式的设置	90
5.1.2	文字书写与修改	92
5.2	表格	97
5.2.1	设置表格样式	97
5.2.2	创建表格	99
5.2.3	编辑表格文字	100
5.2.4	利用夹点调整列宽	100
5.3	块	100
5.3.1	内部块	101
5.3.2	写块(外部块)	102
5.4	尺寸标注	104
5.4.1	设置尺寸样式	104
5.4.2	尺寸的标注与修改	109
	思考与练习题	117
第6章	工程图形的绘制	121
6.1	平面图形的绘制	121
6.2	三视图的绘制	123
6.3	轴测图的绘制	126
6.3.1	斜二轴测图	126
6.3.2	正等轴测图	127
6.4	零件图的绘制	136
6.5	装配图的绘制	141
	思考与练习题	147
第7章	图形的输出与打印	156
7.1	打印机输出图样	156
7.1.1	模型空间输出图样	156

7.1.2 布局空间输出图样	159
7.2 电子打印输出图样	167
7.2.1 PDF 格式电子图样	167
7.2.2 DWF 格式电子图样	168
思考与练习题	169
附录	170
附录 A.1 常用 CAD 命令	170
附录 A.2 常用 CAD 快捷键	172
附录 A.3 全国 CAXC 认证考试 AutoCAD 应用工程师考试样卷	173
附录 A.4 全国计算机辅助技术认证考试样卷	177
参考文献	179

第 1 章 AutoCAD 基础知识

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 已经在生产实际中迅速发展并得到使用, 尤其是随着计算机硬件的发展, 计算机绘图软件得到了突飞猛进的发展, 并迅速被普及应用。国内外成功地研制了很多绘图软件, 其中美国欧特克公司 (Autodesk) 研发的 AutoCAD 是一个目前国内外使用最广泛的计算机辅助绘图和设计软件包, 现已经成为国际上广为流行的绘图工具, 也是工程技术人员应该掌握的强有力的绘图工具。自 1982 年 11 月上市以来, AutoCAD 版本不断更新, 功能日趋完善。该软件具有完善的图形绘制功能, 强大的图形编辑功能, 可采用多种方式进行二次开发或用户定制, 可进行多种图形格式的转换, 具有较强的数据交换能力, 同时支持多种硬件设备和操作平台。AutoCAD 可以绘制任意二维和三维图形, 并且与传统的手工绘图相比, 用 AutoCAD 绘图速度更快, 精度更高, 而且便于个性绘图, 它已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工、轻纺等众多领域得到了广泛应用, 并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

本书主要以 AutoCAD 2014 版本为例介绍 AutoCAD 的工作界面及使用基础。实际上, 对于初学者来说并不完全受 AutoCAD 版本的约束, 因为基础部分差异不大。

1.1 计算机绘图概述

计算机绘图是利用绘图软件及计算机硬件实现图形显示和辅助绘图与设计的一项技术。常用的硬件有计算机主机, 图形输入设备 (常见的有鼠标、扫描仪、数字化仪及图形输入板) 和图形输出设备 (常见的有显示器、打印机及绘图机)。

1.2 AutoCAD 2014 的运行环境和启动

1.2.1 AutoCAD 2014 的运行环境

1. 32 位的 AutoCAD 2014 对系统配置要求

操作系统: Win7、Vista、XPsp2。处理器: 英特尔奔腾 4、AMD Athlon 双核处理器 3.0 GHz 或英特尔、AMD 的双核处理器 1.6 GHz 或更高, 支持 SSE2; 内存 2 GB 以上, 建议 4 GB; 10 GB 空闲磁盘空间进行安装; 1280×1024 真彩色视频显示器适配器; 128 MB 以上独立图形卡; 微软 Internet Explorer 7.0 或更高版本。

2. 64 位的 AutoCAD 对系统配置要求

操作系统: Win8、Win7、Vista。处理器: 英特尔奔腾 4、AMD Athlon 双核处理器 3.0 GHz 或英特尔、AMD 的双核处理器 2 GHz 或更高, 支持 SSE2; 内存 2 GB 以上, 建议 4 GB;

10 GB 空闲磁盘空间进行安装；1280×1024 真彩色视频显示器适配器；128 MB 以上独立图形卡；Internet Explorer 7.0 或更高版本。

1.2.2 AutoCAD 2014 的启动

AutoCAD 2014 安装后桌面出现快捷方式图标，如图 1-1 所示，双击图标即可启动 AutoCAD 2014。



图 1-1 AutoCAD 2014 快捷方式图标

1.3 AutoCAD 2014 的工作空间界面

AutoCAD 的界面是用户与计算机进行交互对话的窗口。AutoCAD 在不断地整合变换着新的工作界面，但主要的功能基本上保持一致。因此，了解 AutoCAD 界面各部分的名称、功能及操作方法是十分重要的。如图 1-2 所示，是 AutoCAD 2014 的经典工作空间界面，图 1-3 所示是 AutoCAD 2008 的经典工作空间界面。

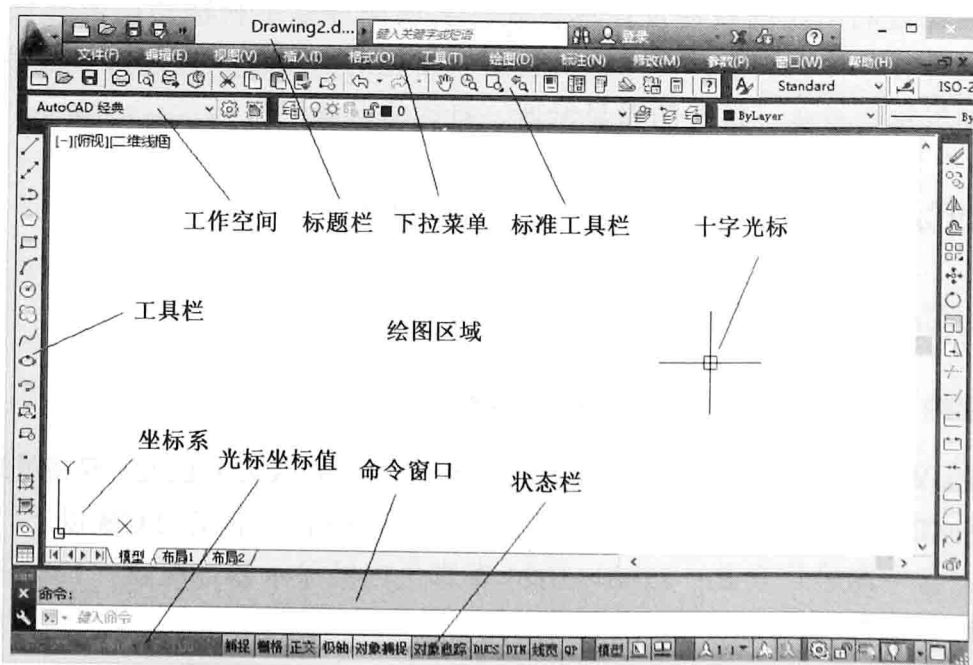


图 1-2 AutoCAD 2014 经典工作空间界面

(1) 标题栏：标题栏主要显示 AutoCAD 的版本，它在应用程序窗口的最上部，并显示当前正在运行的程序名及所装入的文件名。右侧为最小化、最大化/还原和关闭按钮。

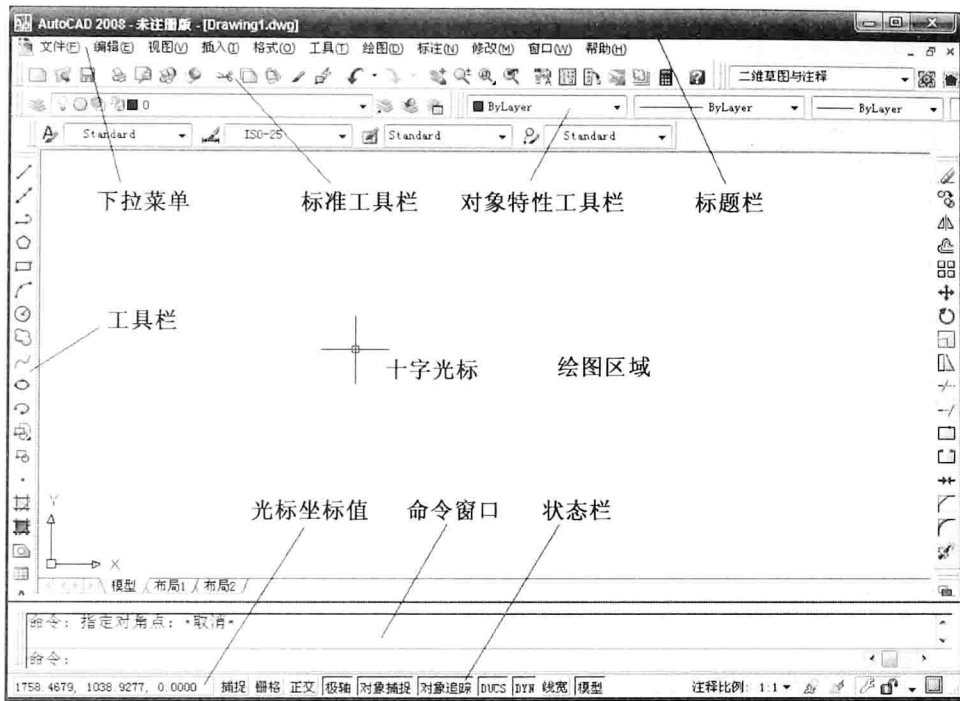


图 1-3 AutoCAD 2008 经典工作空间界面

(2) AutoCAD 主菜单：AutoCAD 有 12 个下拉主菜单，如图 1-4 所示。这些菜单包含了 AutoCAD 绘图、编辑以及其他各种操作功能的命令。只有 AutoCAD 的一些系统变量命令不在其内，但在命令对话框中以各种参数设置形式表现。



图 1-4 主菜单栏

(3) 工具栏：工具栏是一种代替文字命令或下拉菜单命令的简便图标工具，用户利用它们可以完成绝大部分的绘图工作。

用户可通过下拉菜单【视图】(View) 中的【工具栏】(Toolbars) 选项来开关各种工具栏，最简便的方法是将光标放在任意一个工具栏上单击鼠标右键来打开或关闭某一个工具栏。

AutoCAD 提供了 44 个工具栏，以方便用户访问常用的命令、设置和模式。一般情况下，【标准】(Standard) (见图 1-5)、【特性】(Object Properties)、【绘图】(Draw)、【修改】(Modify) 或用户常用的工具栏均应打开。工具栏的打开或关闭视作图方便而定，也可以改变、固定或浮动工具栏。固定工具栏将工具栏锁定在 AutoCAD 窗口的顶部、底部或两边。浮动工具栏可以在屏幕上自由移动放置。



图 1-5 【标准】工具栏

(4) 图形窗口：图形窗口也叫绘图区域，它是用户显示和绘制图形的区域。

(5) 命令窗口：命令窗口是一个可固定或浮动的窗口，可以在里面输入各种命令，AutoCAD 将予以显示消息，提示操作。用户可以调整命令窗口的高度，也可以将命令窗口

变为浮动的并放在绘图区域的任意处。单独的命令窗口如图 1-6 所示。通过组合键“Ctrl+9”可以方便打开或关闭命令窗口。

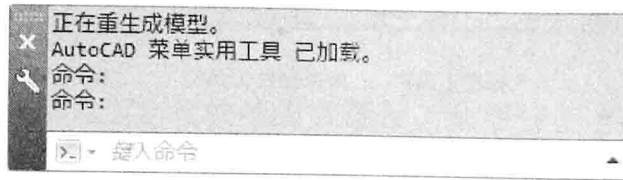
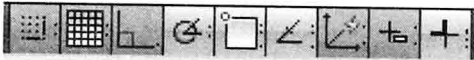
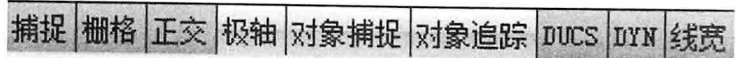


图 1-6 命令窗口

(6) 状态栏 (辅助绘图工具栏): 初学者直接将【极轴】、【对象捕捉】和【对象追踪】按钮按下即可方便绘图, 如图 1-7 所示, 详细操作方法见第 4 章。



(1) 使用图标



(2) 不使用图标

图 1-7 状态栏

1.4 AutoCAD 2014 的初始设置配制

1.4.1 设置绘图屏幕颜色

默认情况下, AutoCAD 绘图屏幕图形的背景色是黑色, 但是可以在下拉菜单【工具】中的打开【选项】→【显示】选项卡对话框进行设置, 如图 1-8 所示, 单击【颜色】按钮, 可以改变屏幕图形的背景色为指定的颜色, 如图 1-9 所示, 通常将二维空间背景颜色改成白色。

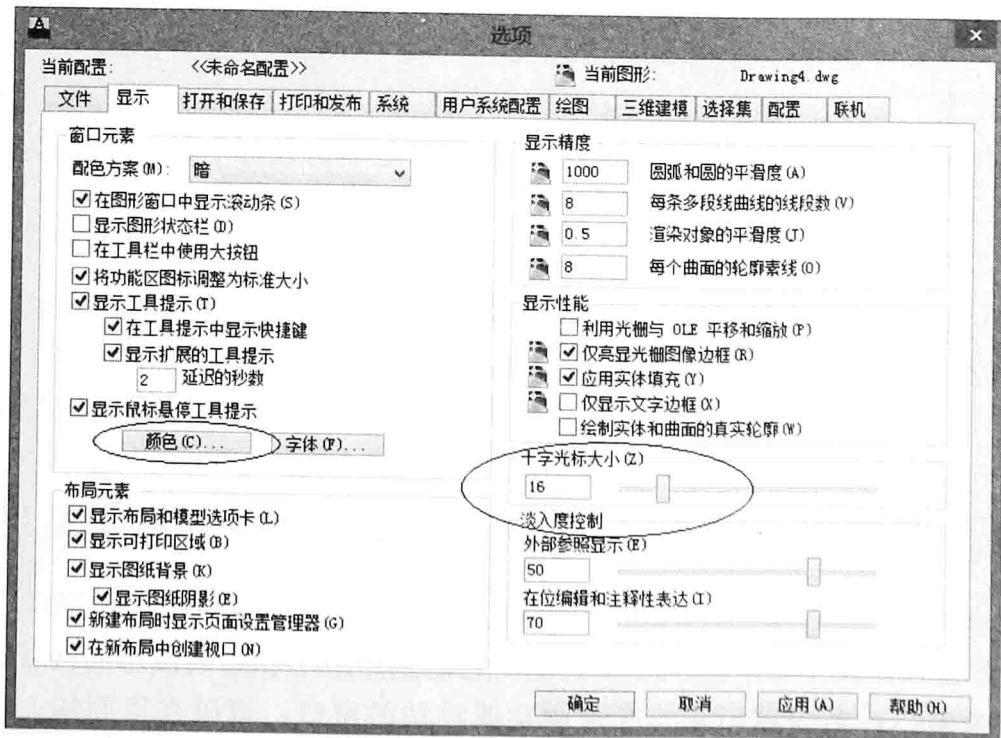


图 1-8 【选项】的【显示】选项卡对话框

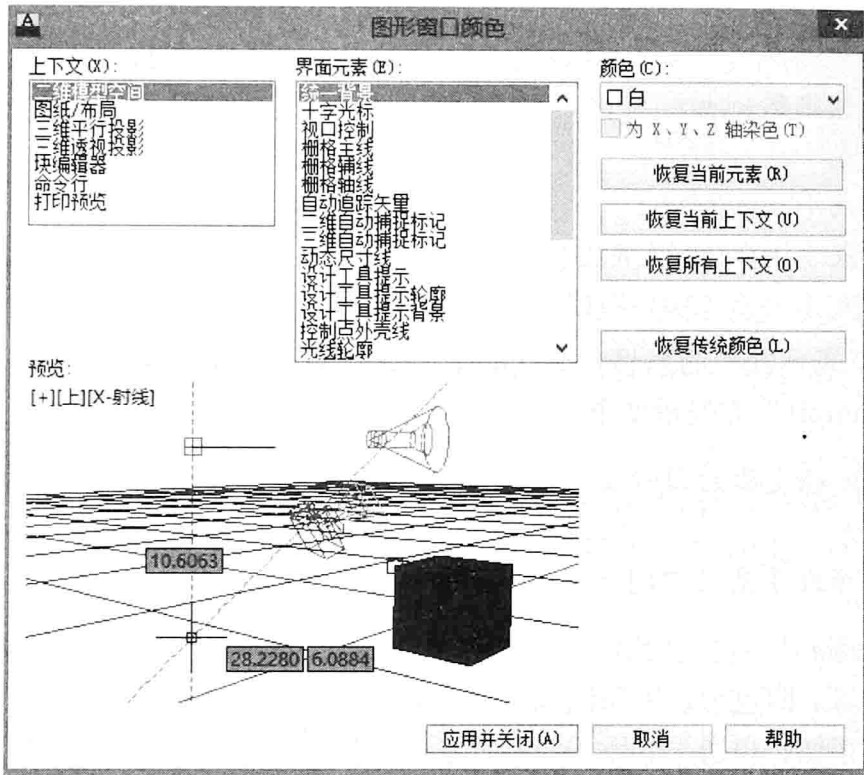


图 1-9 【图形窗口颜色】对话框

1.4.2 设置十字光标大小

拖动图 1-8 中调节十字光标大小的滑块，可改变光标的大小。

1.5 AutoCAD 的命令输入方法

AutoCAD 绘图主要通过命令的方式进行，系统的设置则通过菜单或对话框进行。命令输入有 6 种方法，见表 1-1 所示。

表 1-1 AutoCAD 命令输入的方法

序号	操作类型	主要操作方式
1	下拉菜单	鼠标或键盘
2	工具栏	鼠标
3	快捷菜单	鼠标
4	命令行键盘输入命令全名或别名	键盘
5	快捷键	键盘
6	屏幕菜单	鼠标或键盘

不管使用何种方法输入命令，命令窗口中的提示信息 and 顺序均相同，提示信息的格式如下：

当前操作指示或[选项]<当前值>：方括号“[选项]”里是本操作可用的选项，从 AutoCAD 2014 版本开始，“[选项]”采用超级链接，可以直接用鼠标单击“[选项]”来选择某一项；也可用键盘输入其对应的关键词后再按“回车”键。尖括号“<当前值>”里为当前默认的数值，直接按回车键即可，也可输入新值再按回车键。

例如，画直线命令“line”的提示如下：

命令: _line 指定第一点:

指定下一点或 [放弃(U)]:

指定下一点或 [放弃(U)]:

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]:

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: c \checkmark

注意：“ \checkmark ”表示回车的意思，命令前带下画线部分为用户输入的内容。

画圆命令“circle”的提示如下：

命令: _circle 指定圆的圆心或 [三点 (3P) / 两点 (2P) / 相切、相切、半径 (T)]: 指定点或输入选项

指定圆的半径或 [直径(D)] <20>:20 (给出圆的半径) \checkmark

“指定圆的圆心”是当前的默认选项，表示指定一个点作为圆心，后面方括号“[]”里是其他可用选项，即也可以采用圆周上三个点 [三点 (3P)]、直径的两端点 [两点 (2P)] 或相切加半径 [相切、相切、半径 (T)] 的方式画圆。圆括号内的字符是该选项的关键字，大、小写均可。

注意：AutoCAD 一条命令正常执行完成后会自动结束。如果想终止正在执行的命令须按 Esc 键。

1.6 坐标的输入方法

1.6.1 AutoCAD 坐标系统简介

AutoCAD 系统为用户提供了一个绝对的坐标系，即世界坐标系 (WCS)，如图 1-10 (1) 所示。通常，AutoCAD 构造新图形时将自动使用 WCS。虽然 WCS 不可更改，但可以从任意角度、任意方向来观察或旋转。

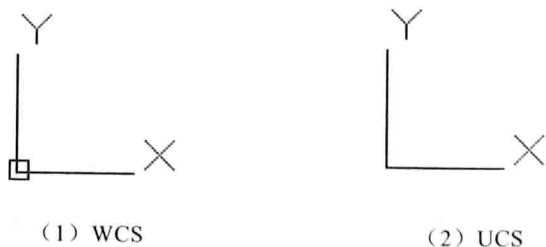


图 1-10 世界坐标系 (WCS) 和用户坐标系 (UCS)

相对于世界坐标系 (WCS)，用户可根据需要创建无限多的坐标系，这些坐标系称为用户坐标系 (User Coordinate System, UCS) 如图 1-10 (2) 所示。用户使用“UCS”命令来对 UCS 进行定义、保存、恢复和移动等一系列操作。

1.6.2 坐标的输入方法

AutoCAD 坐标可分为直角坐标、极坐标、球面坐标、柱面坐标。二维绘图常用的坐标输入方式有以下 4 种。

1. 绝对直角坐标

绝对坐标是以当前坐标系原点为输入坐标值的基准点，输入点的坐标值都是相对于坐标系原点 (0, 0) 的位置而确定的，如 (20, 30)，即可用绝对直角坐标指定一个点。

2. 相对直角坐标

相对坐标是以前一个输入点为输入坐标值的参考点，输入点的坐标值是以前一个点为基准而确定的，用户可以用 (@x, y) 的形式输入相对坐标，如 (@20, 30)，即可用相对直角坐标指定一个点。

3. 绝对极坐标

绝对极坐标是以原点为极点。通常用 “r< α ” 的形式来表示，用户可以输入一个长度数值，后跟一个 “<” 符号，再加一个角度值，如 100<45，即可用绝对极坐标指定一个点。

4. 相对极坐标

相对极坐标通过相对于某一点的极长距离和偏移角度来表示。通常用 “@r< α ” 的形式来表示相对极坐标。其中 @ 表示相对，r 表示极长， α 表示角度，如 @100<30，即可用相对极坐标指定一个点。

动态输入是输入点的相对坐标值的一种便捷方法。

① 便捷输入相对直角坐标。在动态输入未开启的状态下，输入一个点的相对坐标需要加 “@” 符号，但如果开启了动态输入，则无须加 “@” 符号，直接输入相对坐标值，中间以逗号隔开即可。

② 便捷输入相对极坐标。以绘制直线为例。要绘制一条直线长度为 100，与 X 轴正方向的夹角为 45°。如果没有开启动态输入，指定第一点之后，需要在命令行输入 @100<45。如果开启了动态输入，指定第一点后，可直接按 Tab 键在长度和角度之间切换，输入相应值即可，如图 1-11 所示。

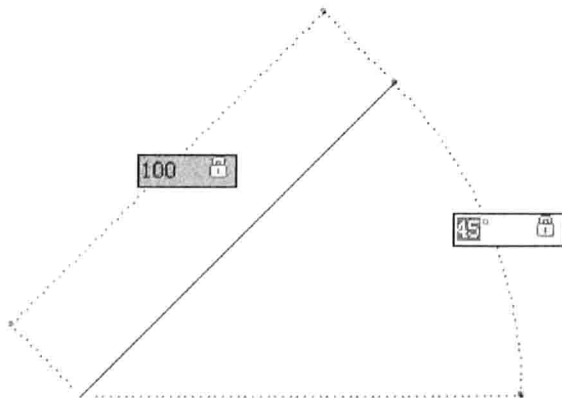


图 1-11 动态输入相对极坐标

注意：这里应当输入的长度值是直线的实际长度值，角度值是直线与 X 轴正方向构成的角度。

1.7 AutoCAD 的文件管理

在 AutoCAD 图形绘制过程中，应当养成有组织地管理文件的良好习惯，并能够有效地进行文件管理。用户自己建立的文件名应当遵循简单明了和易于记忆的原则。

1.7.1 创建新图形文件

1) 功能

用户建立自己的图形文件。

2) 命令的输入

(1) 命令行：new

(2) 菜单：【文件】→【新建】

(3) 工具栏：【标准】中 

3) 操作过程

在绘图之前执行命令，AutoCAD 将弹出【选择样板】的对话框，如图 1-12 所示，在文件类型下拉列表中有 3 种文件格式，用户可以选择图形样板文件 (*.dwt)、图形文件 (*.dwg) 或标准文件 (*.dws)。使用样板文件开始绘图可以在保持图形设置的一致性的同时大大提高绘图效率。用户可以根据自己的需要设置新的样板文件。

一般情况下，在【打开】的下拉选项中可选择公制的无样板打开方式，以建立新文件进行练习，如图 1-13 所示。



图 1-12 【选择样板】对话框