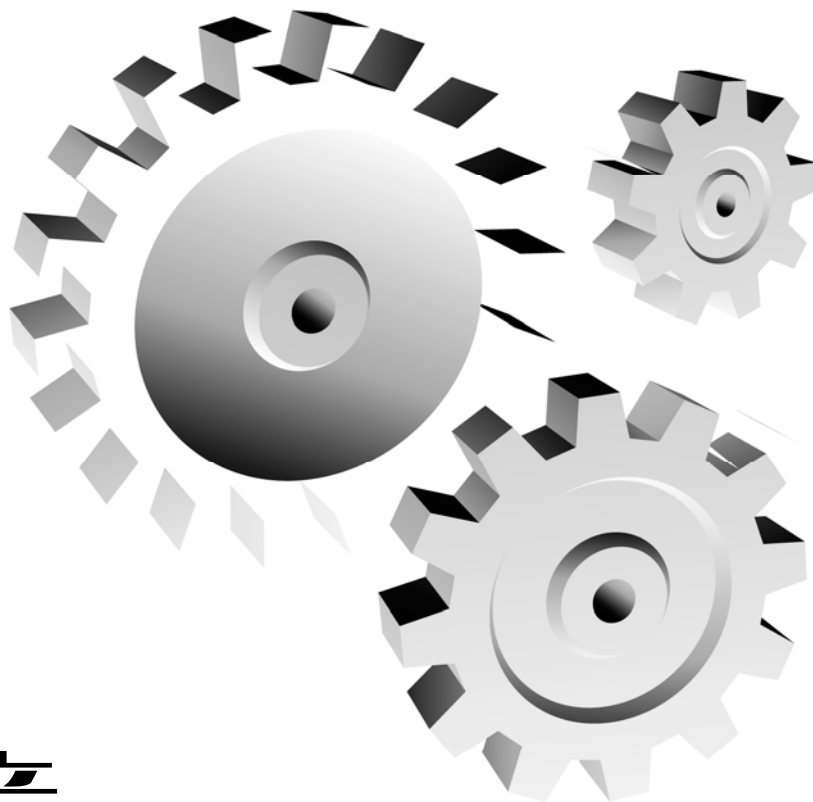




第 1 章

AutoCAD 2014 入门

本章导读：

本章主要讲解 AutoCAD 2014 电子与电气设计的入门知识，包括 CAD 入门和电子电气设计入门，以及后期修改和打印输出的知识等。读者通过对本章的学习应该能够掌握 AutoCAD 2014 的新功能和电子电气的基础知识及命令。

1.1 AutoCAD 概述

AutoCAD(Auto Computer Aided Design)是美国 Autodesk 公司首次于 1982 年生产的自动计算机辅助设计软件,用于二维绘图、详细绘制、设计文档和基本三维设计。经过不断地升级和完善,现在已经成为国际上广为流行的绘图工具。.dwg 文件格式成为二维绘图的事实标准格式。

1.1.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 具有良好的用户界面,通过交互菜单或命令输入行输入方式便可以进行各种操作。它的多文档设计环境,让非计算机专业人员也能很快地学会使用。并且可以在不断实践的过程中更好地掌握它的各种应用和开发技巧,从而不断提高工作效率。

AutoCAD 具有广泛的适应性,它可以在各种操作系统支持的微型计算机和工作站上运行,并支持分辨率由 320×200 到 2048×1024 的各种图形显示设备 40 多种,以及数字仪和鼠标器 30 多种,绘图仪和打印机数十种,这就为 AutoCAD 的普及创造了条件。

现在最新的版本为: AutoCAD 2014。本书介绍的就是 AutoCAD 2014 版本。

1.1.2 AutoCAD 特点

AutoCAD 软件具有以下几个特点。

- (1) 具有完善的图形绘制功能。
- (2) 有强大的图形编辑功能。
- (3) 可以采用多种方式进行二次开发或用户定制。
- (4) 可以进行多种图形格式的转换,具有较强的数据交换能力。
- (5) 支持多种硬件设备。
- (6) 支持多种操作平台。
- (7) 具有通用性、易用性,适用于各类用户。

此外,从 AutoCAD 2000 开始,该系统又增添了许多强大的功能,如 AutoCAD 设计中心(ADC)、多文档设计环境(MDE)、Internet 驱动、新的对象捕捉功能、增强的标注功能以及局部打开和局部加载的功能,从而使 AutoCAD 系统更加完善。

1.1.3 AutoCAD 发展历程

CAD(Computer Aided Drafting)诞生于 20 世纪 60 年代。当时美国麻省理工学院提出了交互式图形学的研究计划。由于当时硬件设施的昂贵,只有美国通用汽车公司和美国波音航空公司使用自行开发的交互式绘图系统。

70 年代,小型计算机费用下降,美国工业界才开始广泛使用交互式绘图系统。

80 年代,由于 PC 的应用,CAD 得以迅速发展,出现了专门从事 CAD 系统开发的公司。当时 VersaCAD 是专业的 CAD 制作公司,所开发的 CAD 软件功能强大,但由于其价格昂贵,故不能普遍应用。而当时的 Autodesk 公司是一个仅有数员工的小公司,其开发的 CAD 系统虽然功能有限,但因其可免费拷贝,故在社会上得以广泛应用。同时,由于该系统的开放性,

所以该 CAD 软件升级迅速。

AutoCAD 经历了以下发展历程。

(1) AutoCAD V(ersion)1.0: 1982 年 11 月正式发布, 容量为一张 360KB 的软盘, 无菜单, 命令需要背, 其执行方式类似 DOS 命令。

(2) AutoCAD V1.2: 1983 年 4 月发布, 具备尺寸标注功能。

(3) AutoCAD V1.3: 1983 年 8 月发布, 具备文字对齐及颜色定义功能, 图形输出功能。

(4) AutoCAD V1.4: 1983 年 10 月发布, 图形编辑功能加强。

(5) AutoCAD V2.0: 1984 年 10 月发布, 图形绘制及编辑功能增加, 如 MSLIDE VSLIDE DXFIN DXFOUT VIEW SCRIPT 等。至此, 在美国许多工厂和学校都有 AutoCAD 拷贝。

(6) AutoCAD V2.17- V2.18: 1985 年发布, 出现了 Screen Menu, 命令不需要背, Autolisp 初具雏形, 两张 360KB 软盘。

(7) AutoCAD V2.5: 1986 年 7 月发布, Autolisp 有了系统化语法, 使用者可改进和推广, 出现了第三开发商的新兴行业, 5 张 360K 软盘。

(8) AutoCAD V2.6: 1986 年 11 月发布, 新增 3D 功能, AutoCAD 已成为美国高校的 inquired course。

(9) AutoCAD R(Release)9.0: 1988 年 2 月发布, 出现了状态行下拉式菜单。至此, AutoCAD 开始在国外加密销售。

(10) AutoCAD R10.0: 1988 年 10 月发布, 进一步完善 R9.0, Autodesk 公司已成为千人企业。

(11) AutoCAD R11.0: 1990 年 8 月发布, 增加了 AME(Advanced Modeling Extension), 但与 AutoCAD 分开销售。

(12) AutoCAD R12.0: 1992 年 8 月发布, 采用 DOS 与 Windows 两种操作环境, 出现了工具条。

(13) AutoCAD R13.0: 1994 年 11 月发布, AME 纳入 AutoCAD 之中。

(14) AutoCAD R14.0: 1997 年 4 月发布, 适应 Pentium 机型及 Windows 95/NT 操作环境, 实现与 Internet 网络连接, 操作更方便, 运行更快捷, 无所不到的工具条, 实现中文操作。

(15) AutoCAD 2000(AutoCAD R15.0): 1999 年发布, 提供了更开放的二次开发环境, 出现了 Vllisp 独立编程环境, 同时, 3D 绘图及编辑更方便。

(16) AutoCAD 2005: 2005 年 1 月发布, 提供了更为有效的方式来创建和管理包含在最终文档中的项目信息。其优势在于显著地节省时间、得到更为协调一致的文档并降低了风险。

(17) AutoCAD 2006: 2006 年 1 月发布, 推出最新功能: 创建图形、动态图块的操作; 选择多种图形的可见性; 使用多个不同的插入点, 贴齐到图中的图形; 编辑图块几何图形; 数据输入和对象选择。

(18) AutoCAD 2007: 2006 年 3 月发布, 拥有强大直观的界面, 可以轻松而快速地进行外观图形的创作和修改。2007 版致力于提高 3D 设计效率。

(19) AutoCAD 2008: 2007 年 12 月发布, 提供了创建、展示、记录和共享所需的所有功能。将惯用的 AutoCAD 命令和熟悉的用户界面与更新的设计环境结合起来, 使您能够以前所未有的方式实现并探索构想。

(20) AutoCAD 2009: 2008 年 3 月发布, AutoCAD 2009 版本更有成效地帮助用户实现更



具竞争力的设计创意，其在用户界面上也有了重大改进。AutoCAD 2009 软件整合了制图和可视化，加快了任务的执行，能够满足个人用户的需求和偏好，能够更快地执行常见的 CAD 任务，更容易找到那些不常见的命令。

(21) AutoCAD 2010: 2009 年 6 月发布，AutoCAD 2010 的新增功能包括新的自由形态设计工具，新的 PDF 导入、下衬及增强的发布功能，以及基于约束的参数化绘图工具。现在，AutoCAD 2010 还支持三维打印。这些全新的创新功能构筑了更强大的三维设计环境，帮助用户记录、交流和探索设计创意以及实现定制化设计。最新版 AutoCAD 2010 能够向客户提供强有力的三维设计工具，更丰富的功能和更显著的灵活性让他们的创造力得以发挥。例如，在新版的 AutoCAD 软件中增强了 AutoCAD 处理 PDF 文档格式的能力，并为 AutoCAD LT 添加了新的二维指令。

(22) AutoCAD 2011: 2010 年发布，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。

(23) AutoCAD 2012: 2009 年 3 月推出正式版本，该版本能够帮助建筑师、工程师和设计师更充分地实现他们的想法。AutoCAD 2012 系列产品提供多种全新的高效设计工具，帮助使用者显著提升草图绘制、详细设计和设计修订的速度。例如，参数化绘图工具能够自动定义对象之间的恒定关系(persistent relationships)，延伸关联数组功能(extended associative array functionality)可以支持用户利用同一路径建立一系列对象，强化的 PDF 发布和导入功能，AutoCAD 2012 中文版则可帮助用户清楚明确地与客户进行沟通。AutoCAD 2012 系列产品还新增了更多强而有力的 3D 建模工具，提升曲面和概念设计功能。

(24) AutoCAD 2013: 2012 年发布，用户交互命令行增强，通过交互菜单或命令行方式便可以进行各种操作。它的多文档设计环境，让非计算机专业人员也能很快地学会使用。可以在不断实践的过程中更好地掌握它的各种应用和开发技巧，从而不断提高工作效率。它具有广泛的适应性。

(25) AutoCAD 2014: 2014 年 3 月正式发布，新版本占用存储空间很大，新增了不少功能，如 Windows 8 触屏操作，文件格式命令增强，现实场景中建模等。

AutoCAD 2014 简体中文版具有以下新特点。

① 社会化设计，即时交流社会化合作设计：可以在 AutoCAD 2014 里使用类似 QQ 的即时通信工具。图形以及图形内的图元图块等，都可以通过网络交互的方式相互交换设计方案。

② 支持 Windows 8 以及触屏操作：Windows 8 操作系统，其关键特性就是支持触屏，当然，它也需要软件提供触屏支持才能使用它的新特性。

我们使用智能手机以及平板电脑，已经习惯了用手指来移动视图了，新的 AutoCAD 2014 在 Windows 8 中，已经支持这种超炫的操作方法。

③ 实景地图，现实场景中建模：可以将 DWG 图形与现实的实景地图结合在一起，利用 GPS 等定位方式直接定位到指定位置上去。

1.1.4 AutoCAD 基本功能和用途

1. 基本功能

AutoCAD 具有以下基本功能。

- (1) 平面绘图。能以多种方式创建直线、圆、椭圆、多边形、样条曲线等基本图形对象。
- (2) 绘图辅助工具。AutoCAD 提供了正交、对象捕捉、极轴追踪、捕捉追踪等绘图辅助工具。正交功能使用户可以很方便地绘制水平、竖直直线，对象捕捉可以帮助拾取几何对象上的特殊点，而追踪功能可以使画斜线及沿不同方向定位点变得更加容易。
- (3) 编辑图形。AutoCAD 具有强大的编辑功能，可以移动、复制、旋转、阵列、拉伸、延长、修剪、缩放对象等。
- (4) 标注尺寸。可以创建多种类型尺寸，标注外观可以自行设定。
- (5) 书写文字。能轻易在图形的任何位置、沿任何方向书写文字，可设定文字字体、倾斜角度及宽度缩放比例等属性。
- (6) 图层管理功能。图形对象都位于某一图层上，可设定图层颜色、线型、线宽等特性。
- (7) 三维绘图。可创建 3D 实体及表面模型，能对实体本身进行编辑。
- (8) 网络功能。可将图形在网络上发布，或是通过网络访问 AutoCAD 资源。
- (9) 数据交换。AutoCAD 提供了多种图形图像数据交换格式及相应命令。
- (10) 二次开发。AutoCAD 允许用户定制菜单和工具栏，并能利用内嵌语言 Autolisp、Visual Lisp、VBA、ADS、ARX 等进行二次开发。

2. 用途

AutoCAD 具有以下用途。

- (1) 工程制图：建筑工程、装饰设计、环境艺术设计、水电工程、土木施工等。
- (2) 工业制图：精密零件、模具、设备等。
- (3) 服装加工：服装制版。
- (4) 电子工业：印制电路板设计。

此外，AutoCAD 广泛应用于土木建筑、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。

3. 分类版本

在不同的行业中，Autodesk 开发了行业专用的版本和插件。

- (1) 在机械设计与制造行业中发行了 AutoCAD Mechanical 版本。
- (2) 在电子电路设计行业中发行了 AutoCAD Electrical 版本。
- (3) 在勘测、土方工程与道路设计方面发行了 Autodesk Civil 3D 版本。
- (4) 学校教学、培训中所用的一般都是 AutoCAD Simplified 版本。

一般没有特殊要求的服装、机械、电子、建筑行业的公司用的都是 AutoCAD Simplified 版本。所以 AutoCAD Simplified 基本上算是通用版本。

1.2 初识 AutoCAD 2014

AutoCAD 2014 中文版为用户提供了【AutoCAD 经典】、【二维草图与注释】和【三维建模】3 种工作空间模式。对 AutoCAD 一般用户来说，可以采用【二维草图与注释】工作空间。它主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令输入行、状态栏等元素组成，如图 1-1 所示。

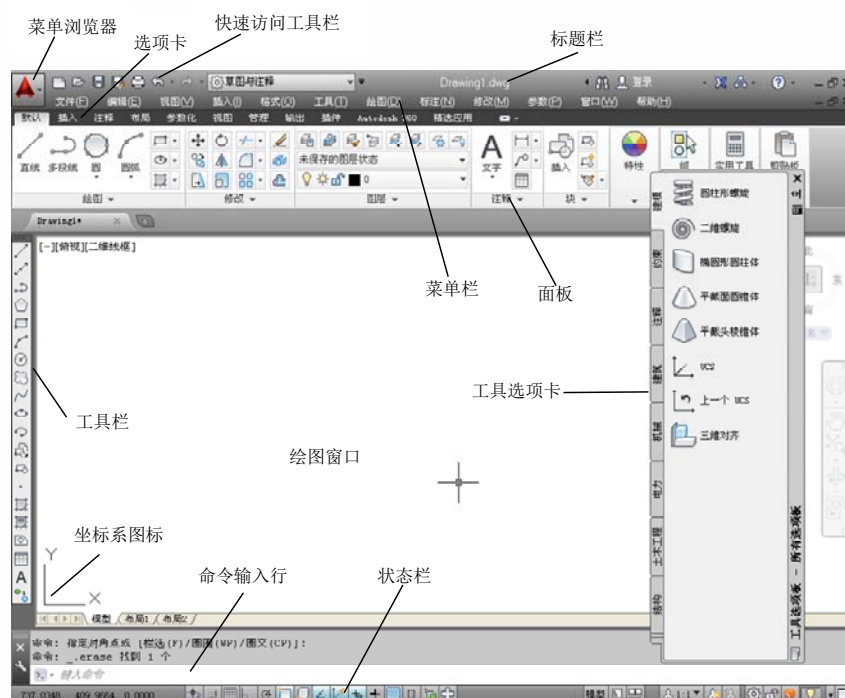


图 1-1 AutoCAD 2014 的【二维草图与注释】工作空间

1.2.1 标题栏

标题栏位于窗口的最上面，用于显示当前正在运行的程序及文件名等信息，如图 1-2 所示。如果是 AutoCAD 默认的图形文件，其名称为 DrawingN.dwg(N 为 1、2、3...)。右击标题栏会弹出快捷菜单，如图 1-3 所示，从中可以对窗口进行还原、移动、最大化、最小化等操作。



图 1-2 标题栏

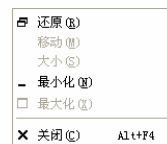


图 1-3 快捷菜单

1.2.2 菜单栏

菜单栏囊括了 AutoCAD 中几乎全部的功能和命令，单击菜单栏中某一项可以打开对应的下拉菜单，如图 1-4 所示。

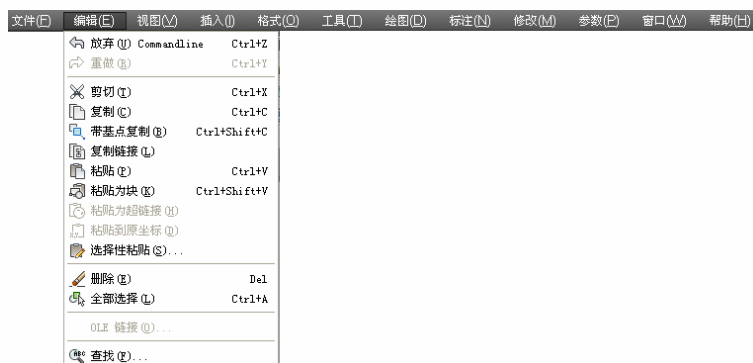


图 1-4 菜单栏

下拉菜单具有以下几个特点。

- (1) 右侧有“▶”的菜单项，表示它还有子菜单。
- (2) 右侧有“...”的菜单项，被选中后将弹出一个对话框。例如，选择【插入】|【块】菜单命令，会弹出【插入】对话框，如图 1-5 所示，该对话框用于块的设置。

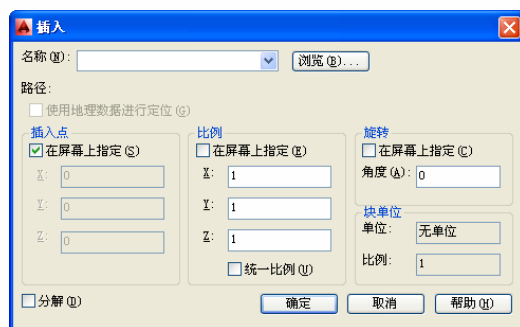


图 1-5 【插入】对话框

- (3) 单击右侧没有任何标示的菜单项，会执行对应的命令。

1.2.3 工具栏与工具选项卡

工具栏是应用程序调用命令的另一种方式，包含许多由图标表示的命令按钮，单击工具栏中的某一按钮可以启动对应的 AutoCAD 命令。在 AutoCAD 2014 中，系统共提供了 20 多个已命名的工具栏。将鼠标指针停留在按钮上，会弹出一个文字提示标签，说明该按钮的功能。如图 1-6 所示为【标注】工具栏。



图 1-6 【标注】工具栏

工具栏的位置可以自由移动，如图 1-7 所示，为不同的工具栏设置的位置。

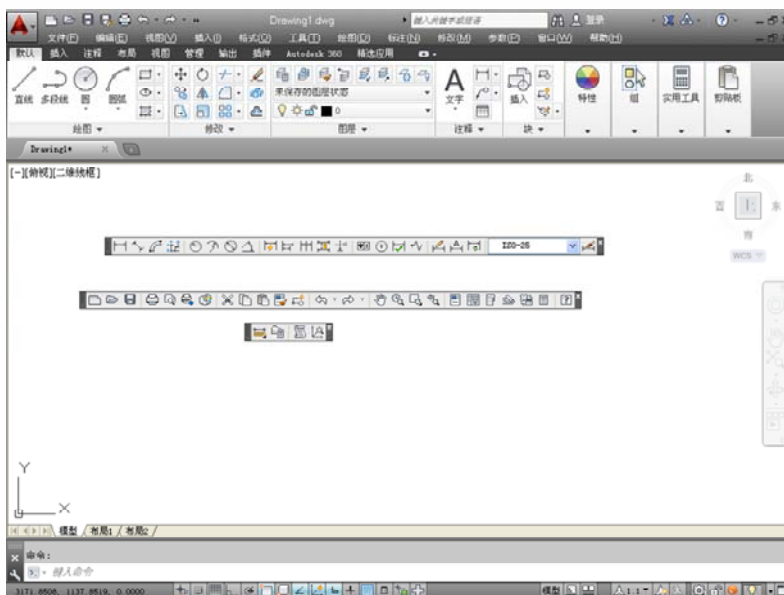


图 1-7 工具栏位置

用户可以根据需要打开或者关闭工具栏，单击工具栏右上角的叉按钮就可以将其关闭。在任何一个工具栏上右击，弹出工具栏选择的快捷菜单也可以进行工具栏的开启和关闭。

在【二维草图与注释】工作空间中，某些常用命令的按钮是位于相应的选项卡中的，单击不同的选项卡可以打开相应的面板，面板包含的很多工具和控件与工具栏和对话框中的相同。如图 1-8 所示是【默认】选项卡中各个面板的按钮命令。



图 1-8 【默认】选项卡中各个面板的按钮命令

1.2.4 绘图窗口

在 AutoCAD 中，绘图窗口是绘图工作区域，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的各个工具栏，以增大绘图空间。如果图纸比较大，需要查看为显示部分时，可以单击窗口滚动条上的箭头，或者拖曳滑块来移动图纸；还可以按住鼠标中键，然后拖曳鼠标即可移动图纸。

绘图窗口的默认颜色为淡黄色，用户可以根据自己喜好更改绘图窗口的颜色。

选择【工具】|【选项】菜单命令，弹出【选项】对话框，如图 1-9 所示，在该对话框中单击【颜色】按钮。弹出【图形窗口颜色】对话框，如图 1-10 所示，在其中的【颜色】下拉列表框即可选择合适的背景颜色，也可以调整其他属性的颜色。

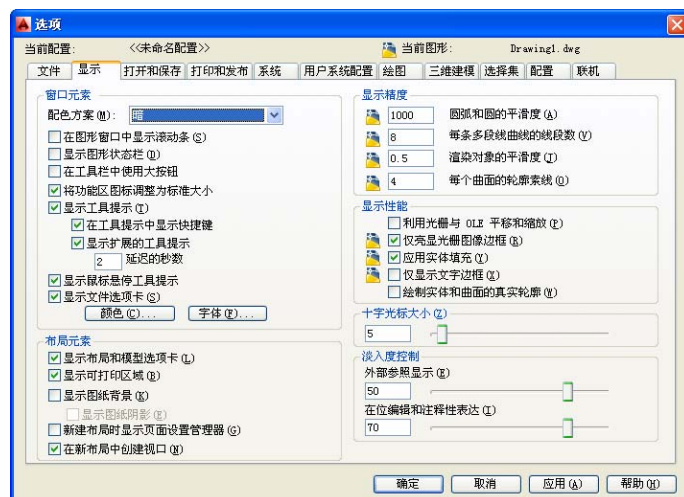


图 1-9 【选项】对话框

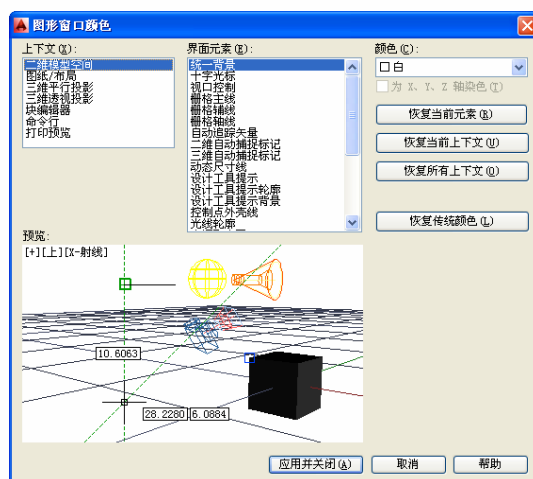


图 1-10 【图形窗口颜色】对话框

1.2.5 命令输入行

【命令输入行】窗口位于绘图窗口的底部，用于输入命令，并显示 AutoCAD 显示的信息，如图 1-11 所示。



图 1-11 【命令输入行】窗口

在默认情况下，【命令输入行】窗口显示 3 行文字，可以拖曳命令输入行边框进行调整。选择【工具】|【命令输入行】菜单命令，弹出【命令行-关闭窗口】对话框，如图 1-12 所示，

单击【是】按钮可以关闭命令输入行窗口，使用 Ctrl+9 组合键可以调出命令输入行窗口。

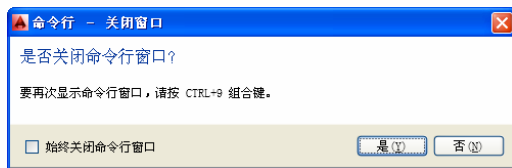


图 1-12 【命令行-关闭窗口】对话框

1.2.6 状态栏

状态栏用来显示当前的状态，如当前十字光标的坐标、命令和按钮的说明等，它位于程序界面的底部，如图 1-13 所示。



图 1-13 状态栏

位于状态栏最左边的是十字光标的坐标数值，其余按钮从左到右分别是表示当前是否启动了【捕捉模式】、【栅格显示】、【正交模式】、【极轴追踪】、【对象捕捉】、【对象捕捉追踪】、【运行/禁止动态 DUCS】和【动态输入】等功能，以及【显示/隐藏线宽】和【快捷特型】等。单击按钮即可开启或者关闭此功能。

此外还有【模型或图纸空间】按钮组，查看图纸的按钮组和比例按钮，以及【应用程序状态栏菜单】等，可以根据需要进行设置。

1.3 AutoCAD 图形文件简介

AutoCAD 2014 对图形文件与非图形文件的操作与 Windows 系统的操作是一样的。没有任何文件的 AutoCAD 窗口，是一个 Windows 窗口。文件的新建、打开、保存命令都可以通过【菜单浏览器】按钮的下拉菜单来进行操作。

1.3.1 创建新图形文件

在 AutoCAD 2014 中，创建新图形文件的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令输入行中输入 new，按 Enter 键。
- (2) 在菜单栏选择【文件】|【新建】命令。
- (3) 在快速访问工具栏(见图 1-14)中单击【新建】按钮.



图 1-14 快速访问工具栏

执行【新建】命令后，会弹出【选择样板】对话框，如图 1-15 所示。选择对应的样板后，单击【打开】按钮，即可建立新的图形。

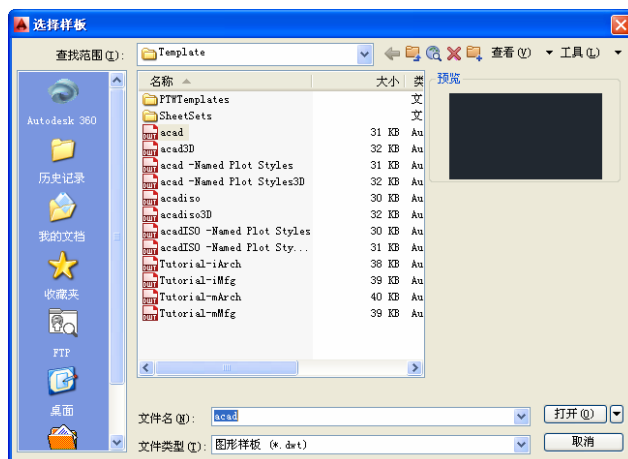


图 1-15 【选择样板】对话框

1.3.2 打开已有的图形

在 AutoCAD 2014 中，打开已有图形文件的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令输入行中输入命令 open。
- (2) 在菜单栏中选择【文件】|【打开】命令。
- (3) 单击快速访问工具栏中的【打开】按钮.

执行【打开】命令后，会弹出【选择文件】对话框，如图 1-16 所示，选择文件后即可单击【打开】按钮。

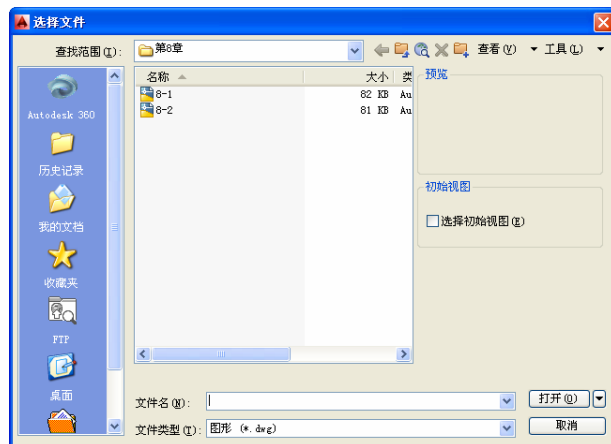


图 1-16 【选择文件】对话框

1.3.3 保存图形

在 AutoCAD 2014 中，保存图形文件的方法有以下 4 种。

- (1) 在命令输入行中输入命令 qsave。
- (2) 在菜单栏中选择【文件】|【保存】命令。

(3) 单击快速访问工具栏中的【保存】按钮.

(4) 选择【文件】|【另存为】菜单命令，将当前图形保存到新的位置，系统弹出【图形另存为】对话框，如图 1-17 所示，输入新名称，单击【保存】按钮。

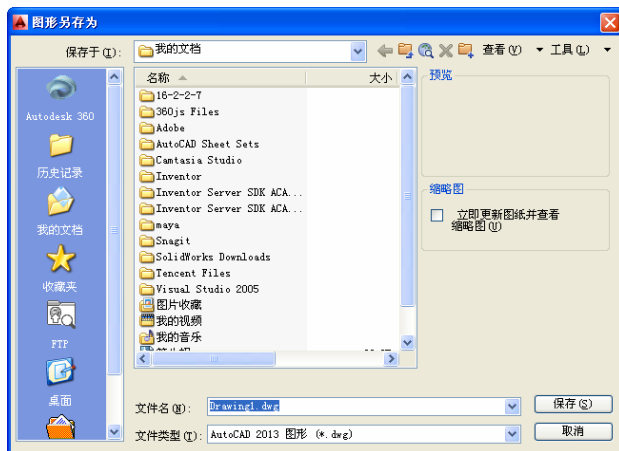


图 1-17 【图形另存为】对话框

1.3.4 关闭图形文件

绘图结束后，需要退出 AutoCAD 2014 时，可以使用以下 3 种方法。

(1) 在菜单栏中选择【文件】|【关闭】命令。

(2) 在绘图窗口中单击【关闭】按钮.

(3) 单击标题栏右侧的【关闭】按钮.

执行【关闭】命令后，如果文件没有保存，会弹出 AutoCAD 对话框，如图 1-18 所示，单击【是】按钮，保存并关闭图形；单击【否】按钮，不保存并关闭图形；单击【取消】按钮，返回图形。

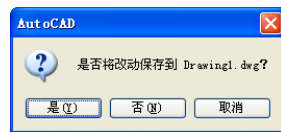


图 1-18 AutoCAD 对话框

1.4 调用绘图命令

在 AutoCAD 中，命令的输入和执行通常需要结合键盘和鼠标来进行，主要是利用键盘输入命令和参数，利用鼠标执行工具栏中的命令，如选择对象、捕捉关键点以及拾取点等。命令是 AutoCAD 绘制与编辑图形的核心。

1.4.1 命令激活方式

AutoCAD 有 4 种激活命令的方式，分别是键盘激活命令、菜单执行命令、工具栏执行命令和工具选项卡中的面板执行命令。

1. 通过键盘激活命令

在 AutoCAD 2014 中，默认情况下命令输入行是一个固定窗口，可以在当前状态下输入命

令、对象参数等内容。对于大多数命令，命令输入行窗口可以显示刚执行完的命令提示。

当命令输入行窗口中最后一行的提示为“命令:”时，表示当前处于忙碌接受状态。此时通过键盘键入某一命令后按 Enter 键或空格键，即可激活对应的命令，然后 AutoCAD 会给出提示，提示用户进行后续操作。命令不区分大小写。如下所示为一段命令输入行的输入提示。

```
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)]:
命令:
命令:
命令: _circle 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:
指定圆的半径或 [直径(D)]: d
指定圆的直径: 12
```

2. 通过菜单执行命令

可以通过选择菜单栏的下拉菜单来执行命令。例如绘制一条直线，可以选择【绘图】|【直线】菜单命令，在绘图窗口进行绘制，如图 1-19 所示为菜单栏的下拉菜单。

3. 通过工具栏执行命令

通过单击工具栏中的按钮执行对应的命令在 AutoCAD 绘图中十分方便。例如单击【绘图】工具栏中的【样条曲线】按钮，即可激活【样条曲线】命令，如图 1-20 所示为【绘图】工具栏。

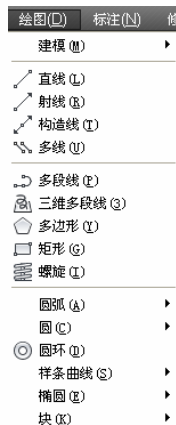


图 1-19 菜单栏下拉菜单



图 1-20 【绘图】工具栏

4. 通过工具选项卡中的面板执行命令

通过单击不同的选项卡打开相应的面板，单击面板中的按钮即可执行相应的命令。

1.4.2 命令的重复与撤销

在绘图当中，可以方便地重复执行同一条命令，或者撤销前面执行的一条或者多条命令。此外，撤销前面执行的命令后，还可以通过重做来恢复前面执行的命令。

1. 命令的重复

当完成某一命令的执行后，如果需要重复执行该命令，可以使用以下两种方法。

(1) 按 Enter 键或者空格键。

(2) 在绘图窗口右击，弹出快捷菜单，在菜单的第一行显示重复执行上一次执行的命令，选择即可重复命令。例如，在执行完一个正多边形命令后右击，弹出如图 1-21 所示的快捷菜单，选择【重复 POLYGON】命令，即可重复命令。



如果想重复最近执行的某一个命令，可以在快捷菜单中选择【最近的输入】命令，在其弹出的子菜单中选择最近使用过的命令，单击即可重复使用该命令，如图 1-22 所示。



图 1-21 选择【重复 POLYGON】命令



图 1-22 选择【最近的输入】命令

2. 命令的撤销与退出

当执行一条指令后，想要撤销该指令，可以选择【编辑】|【放弃】菜单命令来撤销，也可以单击快速访问工具栏中的【放弃】按钮来撤销命令。

有些命令在输入后会自动返回到无命令状态，等待输入下一个命令；但是有些命令则需要用户进行退出操作才能返回无命令状态，否则会一直响应用户操作。退出命令的方法如下。

(1) 在命令执行完成后，按 Esc 键或者 Enter 键。

(2) 在绘图窗口右击，在弹出的快捷菜单中选择【确认】命令，也可以退出命令，如图 1-23 所示。



图 1-23 选择【确认】命令

1.5 绘图的基准——坐标系

AutoCAD 2014 系统规定用户总是在一定的二维空间中绘图。只要启动 AutoCAD 2014，系统就自动配置好一种绘图坐标。用户也可以根据自己的需要改变坐标系。

如果绘制三维视图，首先要进入三维工作空间。在 AutoCAD 2014 界面的右下角单击【切换工作空间】按钮，选择菜单中的【工作空间设置】，设置三维空间，就进入到三维工作空间中。打开【视图】选项卡，常用的关于坐标系的命令在如图 1-24 所示的【坐标】面板中，用户只要单击其中的按钮即可启动对应的坐标系命令。



图 1-24 【坐标】面板

1.5.1 世界坐标系与用户坐标系

坐标(x, y)是表示点的最基本的方法。在世界坐标系和用户坐标系下都可以通过坐标(x, y)来精确定位点。

在 AutoCAD 2014 中,当用户新建一个图形文件时,在绘图窗口的左下角可以看到坐标系,就是世界坐标系即 WCS,包括 X 轴和 Y 轴(如果在三维空间工作,还有 Z 轴)。为了更好地绘图,经常需要修改坐标系的原点和方向,这时世界坐标系将变为用户坐标系。

UCS 即用户坐标系的原点以及 X、Y、Z 轴的方向都可以移动及旋转,甚至可以依赖于图形中某一个特定对象。在绘图中,利用 AutoCAD 提供的下拉菜单或工具栏可以方便地创建 UCS。启动 UCS 的方法有以下两种。

1. 通过菜单栏启动

选择【工具】|【新建 UCS】|【三点】菜单命令,如图 1-25 所示。

2. 通过 UCS 命令定义用户坐标系

在命令输入行中输入 UCS,其提示如下。

命令:ucs

当前 UCS 名称:*没有名称*

指定 UCS 的原点或 [面(F)/命名(NA)/对象(OB)/上一个(P)/视图(V)/世界(W)/X/Y/Z/Z 轴(ZA)] <世界>:

\\按 Enter 键确认

各选项的含义介绍如下。

- (1) 指定 UCS 的原点:使用一点或几点定义一个新的 UCS。
- (2) 面:将 UCS 与三维实体的选定面对齐。
- (3) 命名:按名称保存并恢复通常使用的 UCS 方向。
- (4) 对象:根据选定的三维对象定义新的坐标系。
- (5) 上一个:恢复上一个 UCS。
- (6) 视图:以垂直于观察方向的平面为 XY 平面,建立新的坐标系,UCS 保持不变。
- (7) 世界:将当前用户坐标系设置为世界坐标系。
- (8) X/Y/Z:绕指定轴旋转当前 UCS。
- (9) Z 轴:用指定的 Z 轴正半轴定义 UCS。



图 1-25 选择【工具】|【新建 UCS】|【三点】菜单命令

1.5.2 使用和命名用户坐标系

选择【工具】|【命名 UCS】菜单命令,打开 UCS 对话框,在【正交 UCS】选项卡中的【当前 UCS】列表框中选择需要的正交坐标系,如【俯视】、【仰视】等。该选项卡用于将 UCS 设置成某一正交模式。如图 1-26 所示为 UCS 对话框。

UCS 对话框中的【命名 UCS】选项卡用于显示当前使用和已命名的 UCS 信息。在该选项卡中可以进行以下两种操作。

1. 指定坐标系为当前

- (1) 选择【工具】|【命名 UCS】菜单命令,打开 UCS 对话框,如图 1-27 所示。
- (2) 单击【命名 UCS】标签,切换到【命名 UCS】选项卡,在【当前 UCS】列表框中选择

【世界】、【上一个】或某一个 UCS，然后单击【置为当前】按钮，即可将其置为当前坐标系。



图 1-26 UCS 对话框

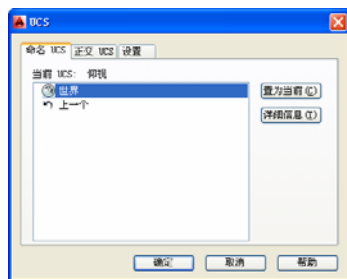


图 1-27 【命名 UCS】选项卡

2. 查看 UCS 信息

- (1) 选择【工具】|【命名 UCS】菜单命令，打开 UCS 对话框。
- (2) 选择【当前 UCS】列表框中某一坐标系选项，单击【详细信息】按钮，在弹出的【UCS 详细信息】对话框中即可查看坐标系的详细信息，如图 1-28 所示。

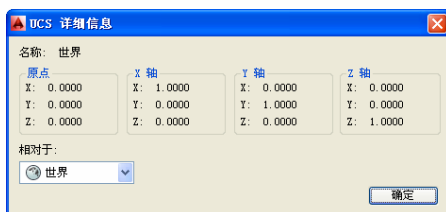


图 1-28 【UCS 详细信息】对话框

1.5.3 设置当前视口中的 UCS

在绘制三维图形或者一幅较大的图形时，为了能够从多个角度观察图形的不同侧面或不同部分，可以将当前绘图窗口切分为几个小窗口。单击【视口】工具栏中的【命名】按钮，弹出【视口】对话框，在【标准视口】列表框中选择视角，如图 1-29 所示，单击【确定】按钮，视窗界面效果如图 1-30 所示。



图 1-29 【视口】对话框

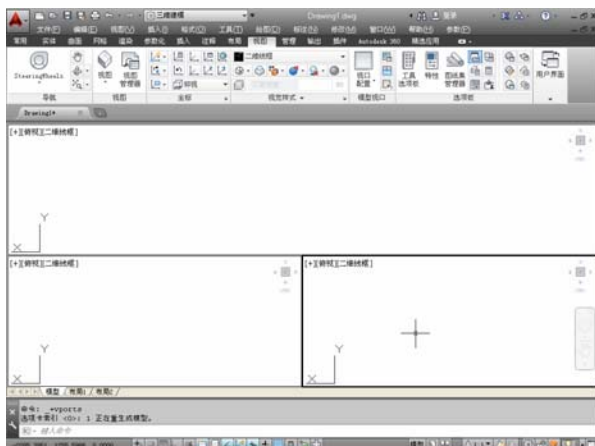


图 1-30 三维绘图三个视窗界面

1.6 选择图中的部件

使用 AutoCAD 绘图, 进行任何一项编辑操作都需要先指定具体的对象, 即选中该对象, 这样所进行的编辑操作才会有效。在 AutoCAD 中, 选择对象的方法有很多, 这里一般分为下面两种。

1.6.1 直接拾取法

直接拾取法是最常用的选取方法, 也是默认的对象选择方法。选择对象时, 单击绘图窗口对象即可将其选中, 被选中的对象会以虚线显示, 如果要选取多个对象, 只需逐个选择这些对象即可, 如图 1-31 所示。

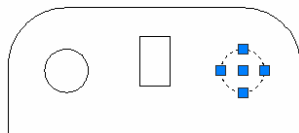


图 1-31 选择对象

1.6.2 窗口选择法

窗口选择是一种确定选取图形对象范围的选取方法。当需要选择的对象较多时, 可以使用该选择方式, 这种选择方式与 Windows 的窗口选择类似。

(1) 单击并将十字光标向右下方拖曳, 将所选的图形框在一个矩形框内。再次单击, 形成选择框, 这时所有出现在矩形框内的对象都将被选取, 位于窗口外及与窗口边界相交的对象则不会被选中, 如图 1-32 所示。

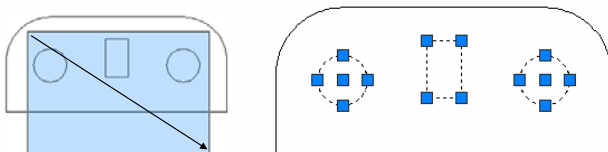


图 1-32 选择方向及选中对象

(2) 另外一种选择方式正好方向相反, 鼠标移动从右下角开始往左上角移动, 形成选择框, 此时只要与交叉窗口相交或者被交叉窗口包容的对象, 都将被选中, 如图 1-33 所示。

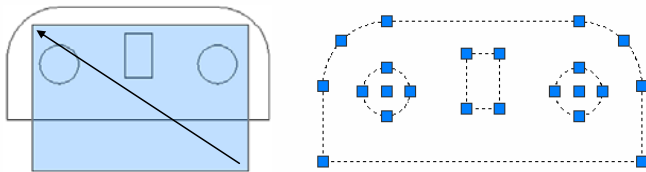


图 1-33 选择方向及选中对象

1.7 显示设置

在绘图过程中, 有时我们希望查看整个图形, 有时希望查看更小的细微之处。AutoCAD 可以自由控制视图的显示比例, 可以自由放大和缩小要显示的部分。

1.7.1 图形显示缩放

按一定比例、观察位置和角度显示的图形称为视图。在 AutoCAD 中，可以通过缩放视图来观察图形对象。图形显示缩放只是将屏幕上的对象放大或缩小其视觉尺寸，对象的实际尺寸并没有变化，就像照相机的镜头调节焦距类似。

1. 【缩放】菜单和【缩放】工具栏

选择【视图】|【缩放】菜单命令中的子命令，或者单击【缩放】工具栏中的相应按钮，就可以缩放视图。【缩放】子菜单和【缩放】工具栏如图 1-34 和图 1-35 所示。



图 1-34 【缩放】子菜单



图 1-35 【缩放】工具栏

【缩放】子菜单包含 11 个选项，【缩放】工具栏包含 9 个按钮，一般是比较常用的。

2. 实时缩放

在 AutoCAD 中，利用实时缩放功能可以放大和缩小视图的显示比例，而不会改变图形的绝对大小。选择【视图】|【缩放】|【实时】菜单命令，或者在【视图】选项卡【导航】面板中单击【放大】按钮 ，即可进行实时缩放。单击并向下拖曳鼠标可以放大整个图形，释放鼠标即可停止。如图 1-36 和图 1-37 所示分别为实时缩放前后的效果。

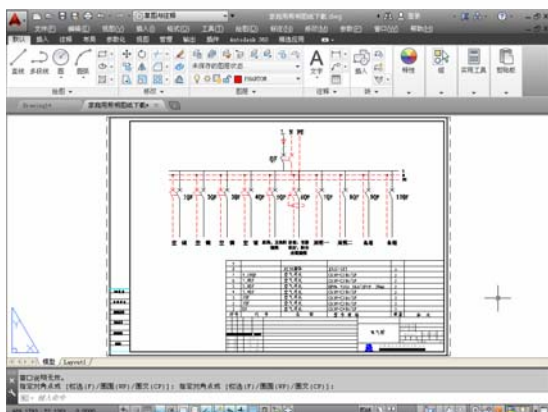


图 1-36 原图大小

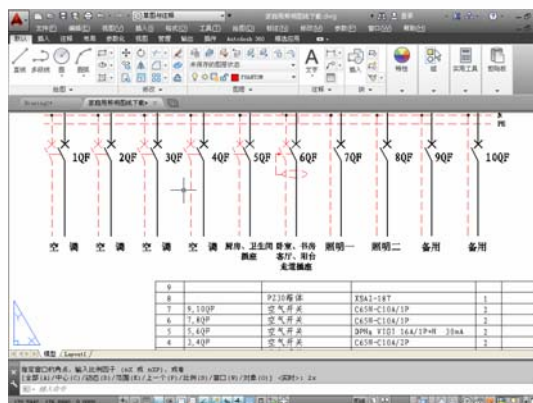


图 1-37 放大效果

3. 窗口缩放视图

使用【窗口缩放】工具可以任意选择视图中的某一部分进行放大操作，特别是在绘图或者

浏览较大规划图时查看某一细节。

(1) 选择【视图】|【缩放】|【窗口】菜单命令，或在【视图】选项卡【导航】面板中单击【窗口】按钮, 即可进行窗口缩放。

(2) 在绘图窗口拾取两个对角点以确定一个缩放矩形窗口，系统就会将这一区域放大到整个屏幕，如图 1-38 和图 1-39 所示分别为窗口缩放前后的效果。

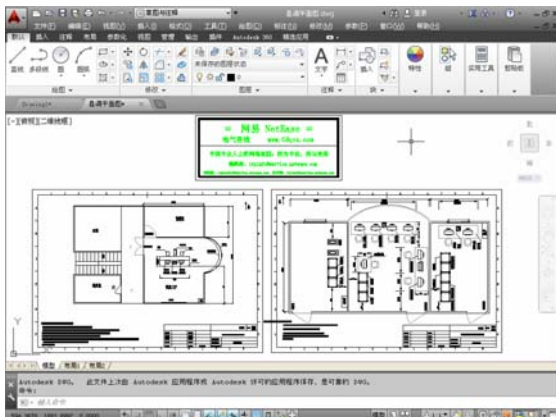


图 1-38 原图大小

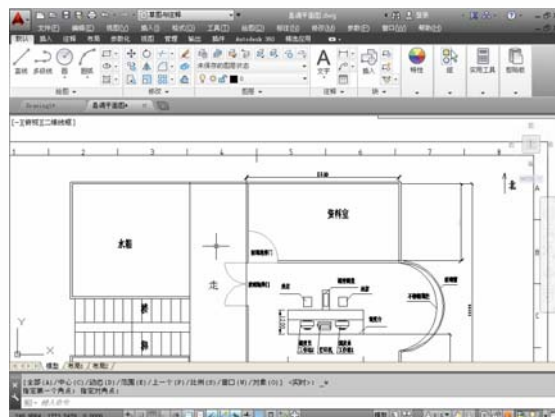


图 1-39 放大效果

4. 动态缩放视图

使用【动态缩放】模式选取放大区域时，系统会先将所观察的视图缩小一定比例，然后才可以确定选取放大区域的大小和位置。

使用【动态缩放】模式的方法如下。

(1) 选择【视图】|【缩放】|【动态】菜单命令，进入【动态缩放】模式，在绘图窗口将显示一个带叉的矩形方框。

(2) 在绘图窗口单击，此时选择窗口中心的叉消失，显示一个位于有边框的箭头，拖曳鼠标可以改变选择窗口的大小。

(3) 将边框移动到要放大的区域处，按 Enter 键确认。

操作效果如图 1-40 和图 1-41 所示。

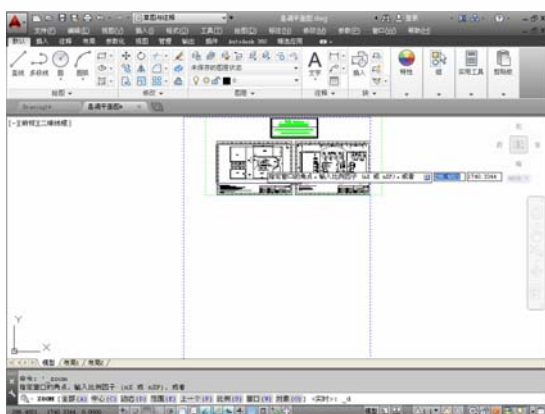


图 1-40 选择框

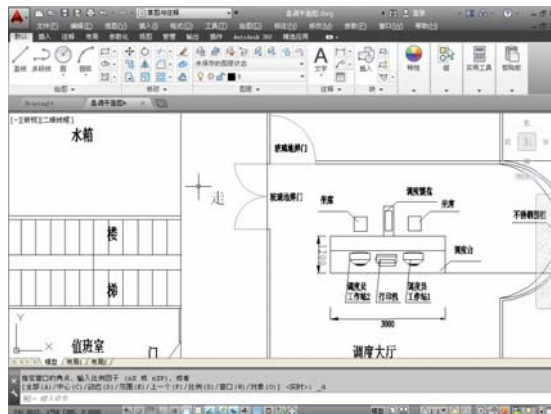


图 1-41 放大区域

1.7.2 图形显示平移

使用平移功能，可以重新定位图形，以便浏览或绘制图形的其他部分。此时不会改变图形中对象的位置或比例，只改变视图在操作区域中的位置。

在 AutoCAD 中可以通过以下几种方法打开平移功能。

(1) 选择【视图】|【平移】菜单命令中的子命令。如图 1-42 所示。



图 1-42 【平移】子命令菜单

(2) 在【视图】选项卡【导航】面板中单击【平移】按钮.

(3) 在命令输入行中输入 PAN 命令。

1. 实时平移

在平移工具中，【实时】平移工具使用的频率最高，通过使用该工具可以拖曳十字光标来移动视图在当前窗口中的位置。使用【实时平移】工具的具体操作步骤如下。

(1) 选择【视图】|【平移】|【实时】菜单命令，此时十字光标变成手形。

(2) 按住鼠标左键，并拖曳十字光标在绘图窗口沿任意方向移动，窗口内的图形就可以向移动方向移动。释放鼠标，可返回平移状态。在此过程中，按 Esc 键可以退出。如图 1-43 和图 1-44 为平移前后的视图。

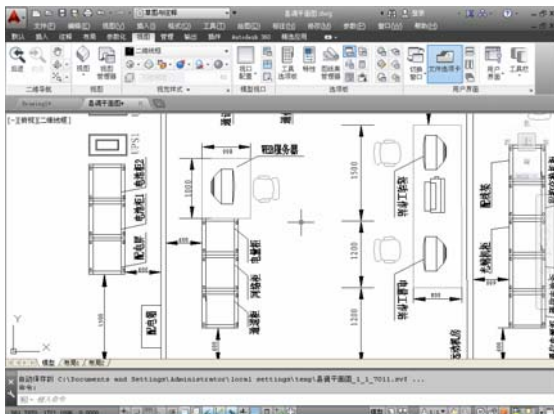


图 1-43 平移前视图

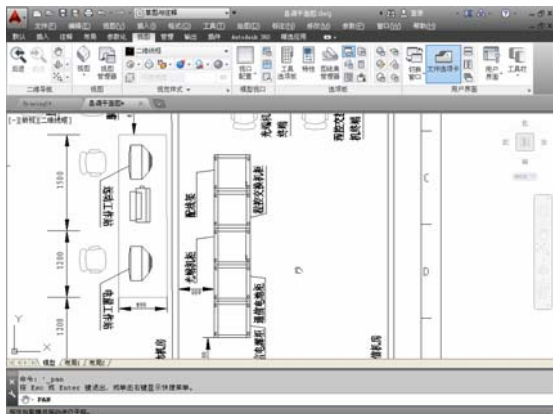


图 1-44 平移后视图

2. 定点平移

【定点】平移工具是通过指定基点和位移值来平移视图。视图的移动方向和十字光标的偏移方向一致。执行【定点平移】命令的具体操作步骤如下。

(1) 选择【视图】|【平移】|【定点】菜单命令，此时屏幕中会出现“十”字光标。

(2) 在图形上单击，选取移动基点。

(3) 在需要移动到的位置单击指定第二点，或者在命令输入行输入位移距离，按 Enter 键确认。操作效果和上一步相似。

1.8 基本操作范例

本范例完成文件：\01\1-1.dwg。

多媒体教学路径：光盘→多媒体教学→第 1 章。

1.8.1 实例介绍与展示

本章范例主要介绍 AutoCAD 2014 的基本操作方法。范例的设计图纸是已经完成的，这里进行操作时可以直接打开配套光盘中的“1-1.dwg”图纸，如图 1-45 所示。下面进行具体讲解。

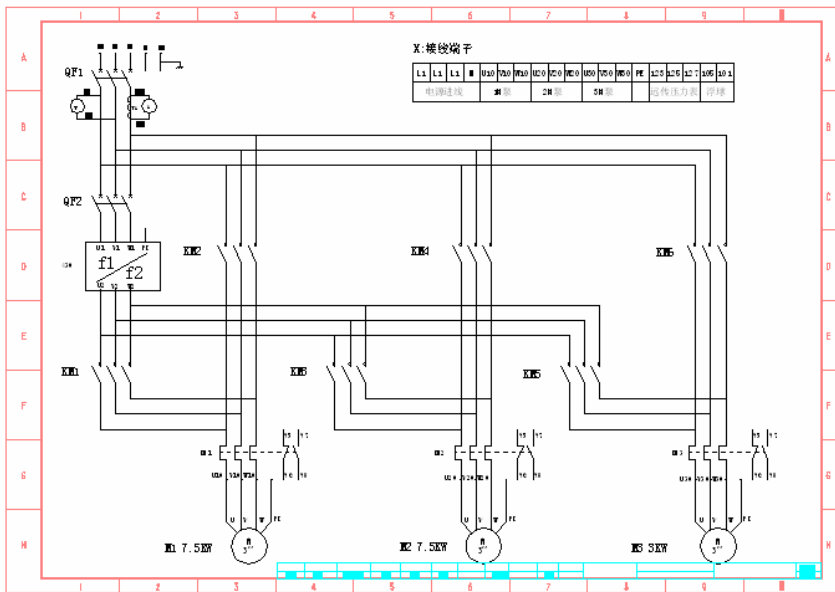


图 1-45 设计图纸

1.8.2 打开图纸

步骤01 启动程序

① 双击桌面的 AutoCAD 2014 图标或者选择【开始】|【程序】|【AutoCAD 2014】命令，打开应用程序，启动界面如图 1-46 所示。

② 打开的程序界面如图 1-47 所示。

步骤02 打开“1-1.dwg”文件

① 选择【文件】|【打开】菜单命令或者单击快速访问工具栏中的【打开】按钮，弹出【选择文件】对话框，如图 1-48 所示，选择“1-1.dwg”文件，在右侧的【预览】窗口可以预览图形，单击【打开】按钮。



图 1-46 启动界面

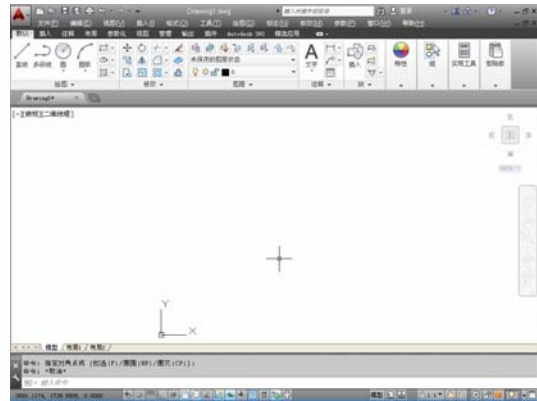


图 1-47 程序界面

② 如果是第一次打开这张图纸，会弹出【指定字体给样式 LEAD1】对话框，如图 1-49 所示，选择需要的字体，单击【确定】按钮即可。

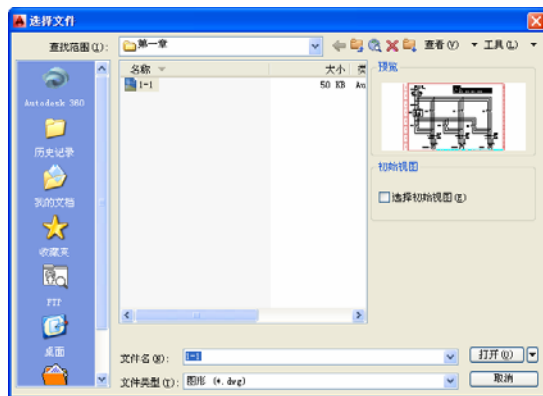


图 1-48 【选择文件】对话框



图 1-49 【指定字体给样式 LEAD1】对话框

③ 打开的图纸如图 1-50 所示，可以对其进行查看或者修改。

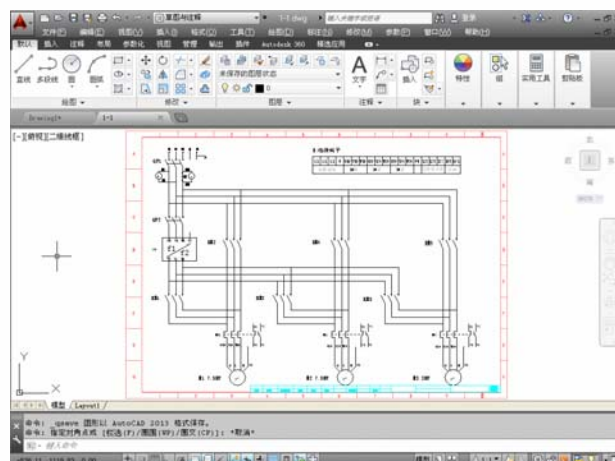


图 1-50 打开的图纸

1.8.3 查看图纸

1. 放大图形

切换到【视图】选项卡，如图 1-51 所示，单击【二维导航】面板中的【放大】按钮，将图纸放大到合适的大小，如图 1-52 所示。



图 1-51 【视图】选项卡

2. 平移图形

单击【二维导航】面板中的【平移】按钮，当绘图窗口中的十字光标变成手形，可以自由拖曳图纸，将图纸拖曳到合适的位置，如图 1-53 所示。

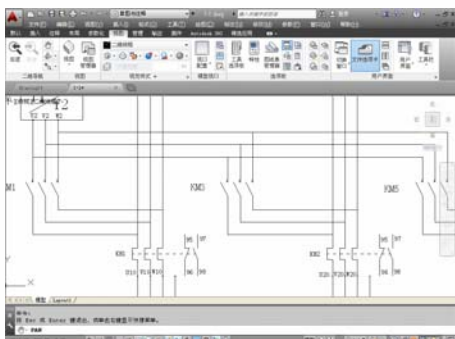


图 1-52 放大后的图纸

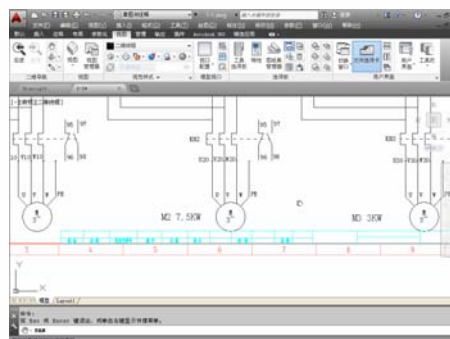


图 1-53 移动图纸到合适位置

1.8.4 选择部件

1. 单击选中图中部件

- ① 单击选中一个圆，如图 1-54 所示，被选中的部件呈虚线显示，便于块的操作。
- ② 依次单击其他部件，进行多选，被选中的部件呈虚线显示，如图 1-55 所示。

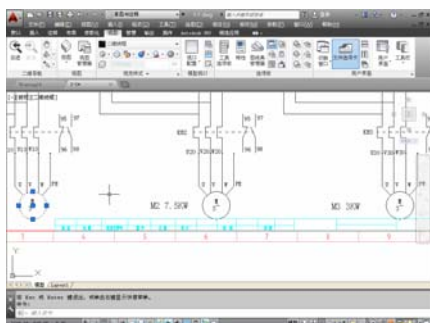


图 1-54 选中部件

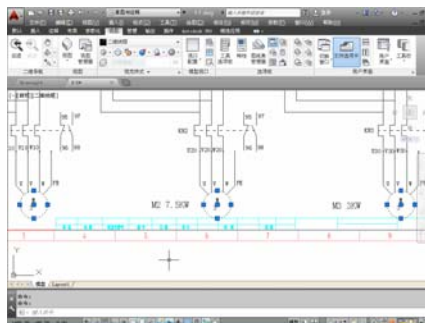


图 1-55 选中多个部件



2. 窗口选择图中部件

也可以进行窗口选择，如图 1-56~图 1-58 所示，为操作前后不同方向拉伸窗口选取的结果。

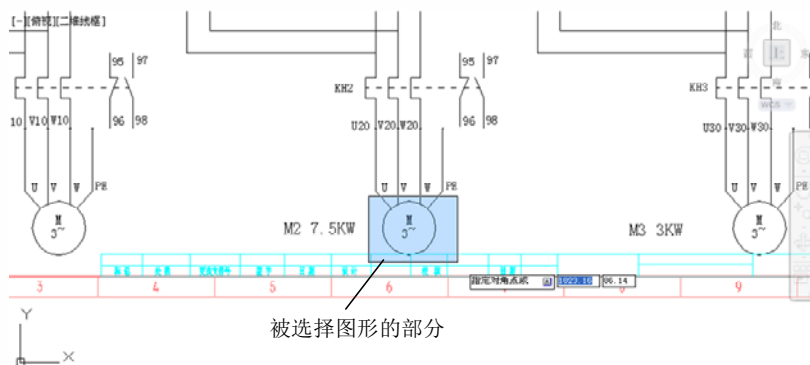


图 1-56 窗口选择

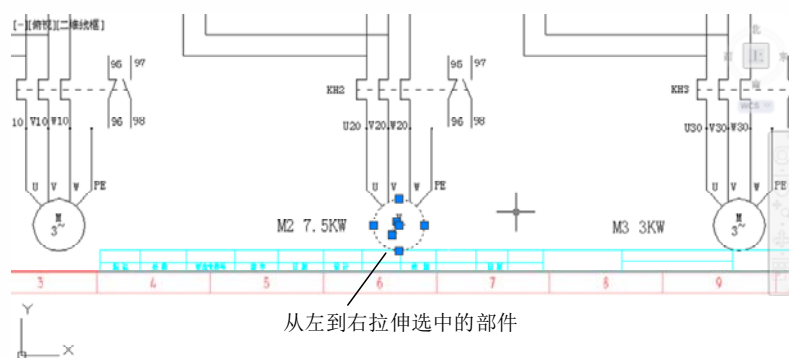


图 1-57 从左到右拉伸选中的部件

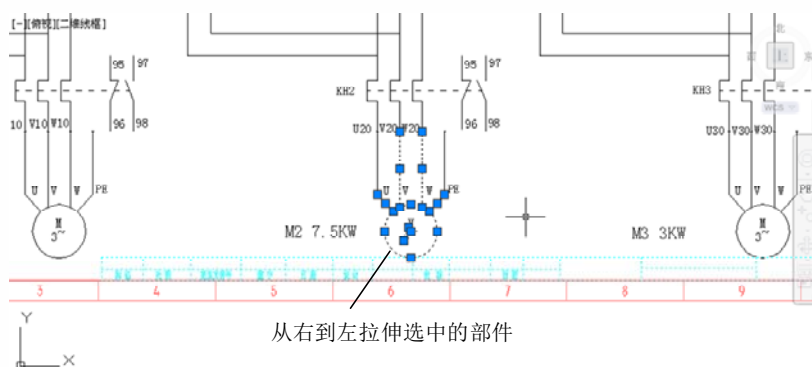


图 1-58 从右到左拉伸选中的部件

1.8.5 修改坐标系

① 如图 1-59 所示，在绘图窗口左下角可以看到默认的世界坐标系。下面根据需要对坐标系进行修改。

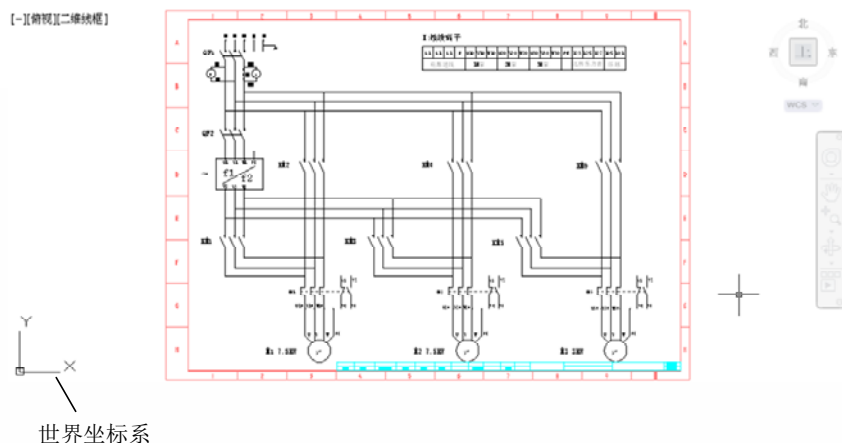


图 1-59 原坐标系

② 切换到【视图】选项卡，单击【坐标】面板中的 UCS 按钮，绘图窗口出现【指定 UCS 的原点或】提示，如图 1-60 所示；可以单击坐标系原点位置，如图 1-61 所示。

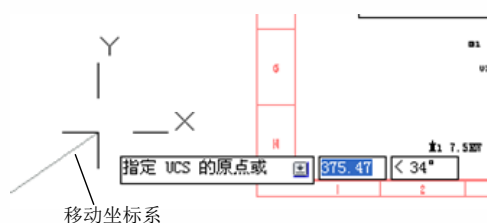


图 1-60 【指定 UCS 的原点或】提示

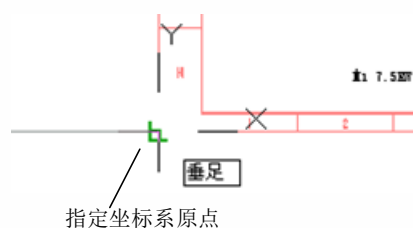


图 1-61 指定坐标系原点

③ 分别单击 X、Y 轴的方向后确定新的用户坐标系，如图 1-62 所示。

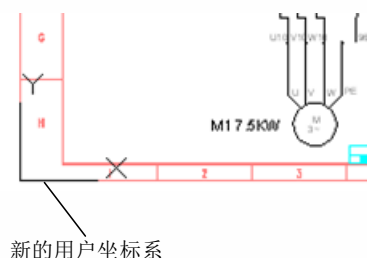


图 1-62 新的坐标系

1.9 本章小结

本章主要讲解了 AutoCAD 2014 的基本功能和基本操作，是 CAD 电气设计的入门章节，重点要掌握软件的基本操作。通过本章学习，读者应该打好基础，以便在今后的学习中进一步提高。