

AutoCAD 2016

ZHONGWENBAN GAOJI YINGYONG JIAOCHENG

AutoCAD 2016

中文版高级应用教程

——高级绘图员考试指南
(第5版)

刘林 张瑞秋 编著



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

AutoCAD 2016

ZHONGWENBAN GAOJI YINGYONG JIAOCHENG

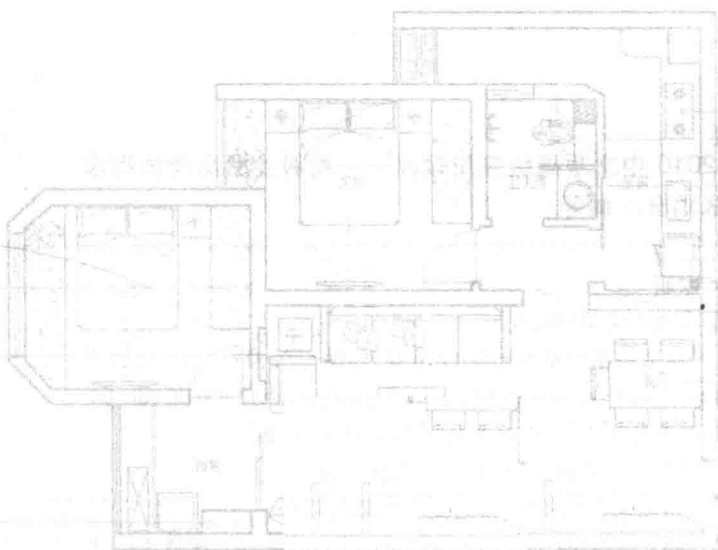
AutoCAD 2016

中文版高级应用教程

——高级绘图员考试指南

(第5版)

刘林 张瑞秋 编著



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

· 广州 ·

内 容 简 介

本书通过大量生动的实例全面介绍了 AutoCAD 图形软件的功能,包括基础应用的绘图、修改、捕捉、图层、图案、尺寸标注、三维建模、Visual LISP 和 AutoLISP 程序设计、VBA 程序设计等内容;特别针对广东省高级计算机绘图员(机械)职业资格技能鉴定考试,详细剖析了考试要求、考试样题。通过本书的学习可以了解广东省高级计算机绘图员(机械)职业资格技能鉴定考试的相关信息。

本书的读者对象为:大中专学校的学生、已从事计算机绘图和准备从事计算机绘图的工程技术人员、中级绘图员、高级绘图员。

本书可作为各类型学校的教学参考书和中、高级绘图员培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2016 中文版高级应用教程:高级绘图员考试指南/刘林,张瑞秋编著.—5 版.—广州:华南理工大学出版社,2016.2

ISBN 978-7-5623-4881-8

I. ①A… II. ①刘… ②张… III. ①AutoCAD 软件-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 027819 号

AutoCAD 2016 中文版高级应用教程——高级绘图员考试指南

刘 林 张瑞秋 编著

出 版 人:卢家明

出版发行:华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 17 号楼,邮编 510640)

<http://www.scutpress.com.cn> E-mail: scutc13@scut.edu.cn

营销部电话:020-87113487 87111048(传真)

责任编辑:王魁葵 朱彩翩

印 刷 者:佛山市浩文彩色印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:24.5 插页:3 字数:643 千

版 次:2016 年 2 月第 5 版 2016 年 2 月第 15 次印刷

印 数:33 001~35 000 册

定 价:42.00 元

版权所有 盗版必究 印装差错 负责调换

第五版前言

本书2003年初版,一经面世便受到许多大中专学校和职业技术学院及广大自学成材者的普遍欢迎,特别是作为计算机绘图员职业技能鉴定的参考书,更是得到读者的青睐。2005年、2008年与2012年本书三次再版。随着社会经济和科学技术的发展,AutoCAD软件也在不断升级,尤其是广东省高级计算机绘图员(机械)职业技能鉴定事业的蓬勃发展,修订本书势在必行。本书除保留原书的内容外,增加了AutoCAD 2016有关的新功能介绍等。本书力求在新版中更加贴近工程实际应用、贴近鉴定考试,将理论知识和实际应用紧密地结合在一起,有分析、有步骤地解决问题,突出自学的特点,为读者提供更好的帮助,对参加高级计算机绘图员技能鉴定的考生起指导作用。

本书由许多有丰富经验的教师和工程师共同编写。其中刘林负责编写第一、十章,熊志勇负责编写第二章,张承忠负责编写第三章及附录,陈亮负责编写第四章,肖少英负责编写第五、八章,熊巍负责编写第六、九章,朱丽萍和梅沪光负责编写第七章,张瑞秋负责编写第十一章,阎汉生、常玲、刘辉协助绘制了书中大量的插图,在此一并致谢。

作者

2016年1月

第四版前言

本书2003年初版,一经面世便受到许多大中专学校和职业技术学院及广大自学成材者的普遍欢迎,特别是作为计算机绘图员职业技能鉴定的参考书,更是得到读者的青睐。2005年与2008年本书两次再版。随着社会经济和科学技术的发展,AutoCAD软件也在不断升级,尤其是广东省高级计算机绘图员(机械)职业技能鉴定事业的蓬勃发展,修订本书势在必行。本书除保留原书的内容外,增加了AutoCAD 2012有关的新功能。本书力求在新版中更加贴近工程实际应用、贴近鉴定考试,将理论知识和实际应用紧密地结合在一起,有分析、有步骤地解决问题,突出自学的特点,为读者提供更好的帮助,对参加高级计算机绘图员技能鉴定的考生起指导作用。

本书的分工如下:刘林负责编写第一、四、十章,张承忠负责编写第二章及附录,陈亮负责编写第三章,肖少英负责编写第五、八章,熊巍负责编写第六、九章,朱丽萍和梅沪光负责编写第七章,张瑞秋负责编写第十一章,阎汉生、常玲、刘辉协助绘制了书中大量的插图,在此一并致谢。

作 者

2012年2月

第三版前言

本书2003年初版,一经面世便受到许多大中专学校和职业技术学院及广大自学成材者的普遍欢迎,特别是作为计算机绘图员职业技能鉴定的参考书,更是得到读者的青睐。2005年本书再版。随着社会经济和科学技术的发展,AutoCAD软件也在不断升级,尤其是广东省高级计算机绘图员(机械)职业技能鉴定事业的蓬勃发展,迫切需要一本考试指南,因此,修订本书势在必行。本书除保留原书的内容外,还增加了高级绘图员考试的基本要求、考试试题样卷及试题详解等内容。其中试题详解针对样卷中的每个题目都做出详细的解答,包括试题的考点、机械制图的知识点、计算机绘图软件的知识点、解题的过程和步骤、所要注意的问题等。本书力求在新版中更加贴近工程实际应用、贴近技能鉴定考试,将理论知识和实际应用紧密地结合在一起,有分析、有步骤地解决问题,突出自学的特点,为读者提供更好的帮助,为参加高级计算机绘图员技能鉴定的考生起指导作用。

本书由刘林负责编写第一、二、三、四章,肖少英负责编写第五、八章,熊巍负责编写第六、九章,朱丽萍和梅沪光负责编写第七章,张承忠负责编写第十章,张瑞秋负责编写第十一章,周述璋负责编写附录,阎汉生、常玲、刘辉、黄玲杰协助绘制了书中大量的插图,在此一并致谢。

作者

2007年12月

再版前言

本书 2003 年初版,一经面世便受到许多大中专学校和职业技术学院及广大自学成材者的普遍欢迎,特别是作为计算机绘图员职业技能鉴定的参考书,更是得到读者的青睐。随着社会经济和科学技术的发展,AutoCAD 软件也在不断升级,因此,修订本书势在必行。本书在修订中仍然保持第一版的风格,对部分章节的内容做了调整和补充,如加强了三维实体造型的内容,新增实体造型的实例介绍;加强 VBA 程序设计内容,更全面地介绍程序设计的方法;删去了有关文件定制方面的内容等。本书力求在新版中更加贴近工程实际应用,突出自学的特点,为读者提供更好的帮助。

本书在编著过程中得到张瑞秋、张承忠、李敏、阎汉生、常玲、刘辉、黄玲杰等的大力帮助。其中刘林负责编写第一章至第七章,张瑞秋负责编写第十章、第十一章,张承忠负责编写第八章、第九章及附录,李敏、阎汉生、常玲、刘辉、黄玲杰协助绘制了书中大量的插图,在此一并致谢。

作 者

2005 年 9 月

前 言

计算机辅助设计绘图(CAD)是当今设计绘图领域中十分引人注目的事情。这一迅猛发展的高新科技,已广泛地运用于各行各业,成为提高设计效率、缩短新产品开发周期的强有力工具。正因为如此,越来越多的工程技术人员和大、中专学生纷纷投入到学习CAD、使用CAD的潮流中,迫切希望经过短时间的学习掌握这一技术。本书正是适应这种形势的要求,根据我国工科土建专业和机械专业教学的基本要求,并结合工程实际的情况和社会上企业、事业单位及设计事务所的需求,详细介绍AutoCAD 2002版计算机图形软件在绘制建筑图和机械图中的使用方法与技术。

本书的宗旨是针对绘制建筑图和机械图的特点,从图幅选择、比例确定到绘制基本图形;从图案填充到尺寸标注;从各种视图到剖视(面)图;从三维模型建立到透视图的产生再到效果渲染等;从易到难逐步深入,循序渐进。本书通过大量的实例引导读者由浅入深地学习AutoCAD软件的使用,帮助读者树立正确的概念,掌握实用的技巧和方法,最终能完整正确地绘制建筑图和机械图,并且可以根据自己的需要定制个人的绘图环境,能编制程序扩展AutoCAD的功能、解决一些实际绘图中可能遇到的问题。每章都有关于重点内容的小结和相应的练习。

本书作者长期在大学里讲授此门课程,并长期从事AutoCAD的培训工作。相信本书必能给读者带来许多益处。本书既可作为大中专学校CAD教学所用,亦可作为已从事计算机辅助设计绘图和准备从事计算机辅助设计绘图的工程技术人员、中级绘图员、高级绘图员自学所用。

本书在编著过程中得到张瑞秋、张承忠、李敏、常玲、刘辉、黄玲杰等的大力帮助。其中张瑞秋负责编写了本书第十四章,张承忠、李敏负责编写了本书的附录,张承忠、常玲、刘辉、黄玲杰协助绘制了书中大量的插图,在此一并致谢。

作 者

2002年7月

目 录

第一篇 基础知识

第1章 概述	2
1.1 启动与退出	2
1.2 交互式绘图	4
1.3 绘图环境设置	11
1.4 几何约束和标注约束	47
第2章 绘制平面图形	52
2.1 选择集	52
2.2 基本的修改命令	56
2.3 绘制机械零件图(轴)	60
2.4 绘制轴承座	82
第3章 三维表面模型	95
3.1 基础知识	95
3.2 三维表面模型	101
3.3 复杂三维网格模型的创建	119
第4章 三维实体模型	123
4.1 基本形体	123
4.2 用户坐标系	130
4.3 三维实体的编辑	132
4.4 三维实体模型创建实例	136
4.5 模型空间与图纸空间	144
4.6 绘制机械零件图(钳口)	155
4.7 三维模型与工程视图	169

第二篇 高级绘图员考试大纲及试题详解

第5章 考试大纲及样卷	176
5.1 考试大纲:计算机辅助设计高级绘图员考试大纲(机械)	176
5.2 试题样卷	178
第6章 第一卷第1题详解	183
6.1 分析	183
6.2 作第三视图	185
6.3 作剖视图	191
第7章 第一卷第2题详解	197

7.1 分析	197
7.2 零件图内容简述	197
7.3 装配图内容简述	208
7.4 由装配图拆画零件图	223
7.5 需要注意的问题	240
第8章 第二卷第1题详解	242
8.1 分析	242
8.2 零件图的识读	242
8.3 三维造型	242
8.4 三维模型转换为二维工程图	251
第9章 第二卷第2、3、4、5题详解	261
9.1 第2题:零件装配	261
9.2 第3题:曲面造型	265
9.3 第4题:扫掠	269
9.4 第5题:放样	271

第三篇 二次开发

第10章 Visual LISP 与 AutoLISP	276
10.1 Visual LISP 操作简介	276
10.2 AutoLISP 程序设计举例	281
10.3 编译与维护应用程序	296
第11章 VBA 程序设计	302
11.1 VBA 简介	302
11.2 VBA 程序设计举例	308
11.3 模块、过程及窗体的调用	319
11.4 创建面域、组、选择集	325
11.5 读写数据文件	330
11.6 扩展数据和扩展记录数据	333
11.7 AutoCAD 与 Excel 的通讯	339
11.8 AutoCAD 与 Access 数据库	342
11.9 AutoCAD 与 Formula One 控件	351
附录 I 系统变量	361
附录 II 模拟试题	372
参考文献	380

第一篇 基础知识

第1章 概述

计算机辅助设计是一种使用计算机辅助进行产品或工程设计的技术。在当今设计领域,越来越多的设计师和工程技术人员正摒弃传统的手工绘图方式,转而应用计算机辅助设计技术,以缩短设计周期,提高工作效率。目前,在国内外工程上应用较为广泛的绘图软件是 AutoCAD,它是美国 Autodesk 公司开发的一个交互式图形软件系统。该系统自 1982 年问世以来,经过 30 多年的应用、发展和不断完善,版本几经更新,功能日益增强,已成为当前最流行的图形软件之一。本书主要介绍 AutoCAD 2016 版绘图软件的使用。

1.1 启动与退出

1.1.1 进入 AutoCAD 系统

如果正确地安装 AutoCAD 2016 后,将在桌面上产生“AutoCAD 2016”的图标 。双击该图标,系统将进入绘图界面,如图 1-1 所示。

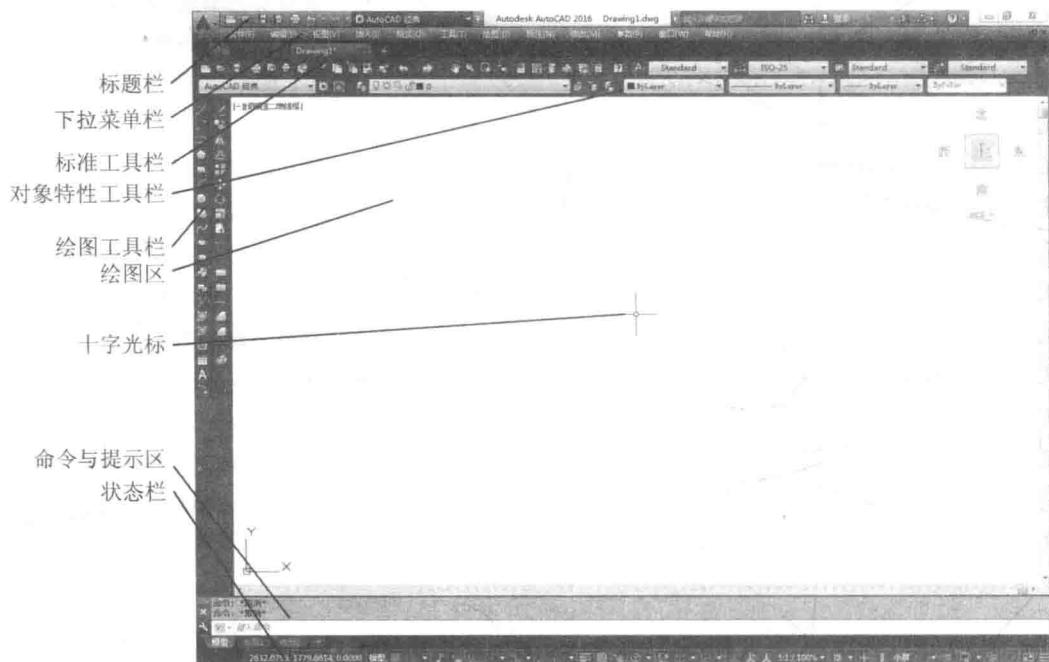


图 1-1 AutoCAD 绘图界面

AutoCAD 绘图界面包含:标题栏、下拉菜单栏、标准工具栏、对象特性工具栏、绘图工具栏、绘图区、十字光标、命令与提示区及状态栏等。

下拉菜单栏位于窗口的顶部,如图 1-2 所示,用户可通过鼠标在菜单栏中激活命令。

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 绘图(D) 标注(N) 修改(M) 参数(P) 窗口(W) 帮助(H)

图 1-2 下拉菜单栏

工具栏也按菜单条目一样分类设置,缺省情况显示“标准”工具栏、“对象特性”工具栏、“绘图”工具栏、“修改”工具栏四个工具栏。用户可通过鼠标单击工具图标激活命令。对于工具图标的显示与关闭可按下述方法操作:

右键单击任意工具栏,弹出所有工具栏,如图 1-3 所示。选择某一工具栏(如“标注”),单击左键,则屏幕上显示所选中的工具栏。

“对象特性”工具栏的功能,主要是图层管理,如图 1-4 所示。

“绘图”工具栏如图 1-5 所示,集中了各种绘图命令。

“修改”工具栏如图 1-6 所示,集中了各种修改图形的命令。

绘图区显示所画的图形与文字。

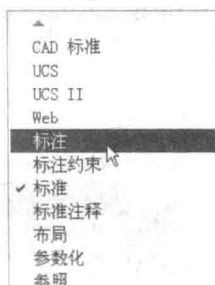


图 1-3 工具栏

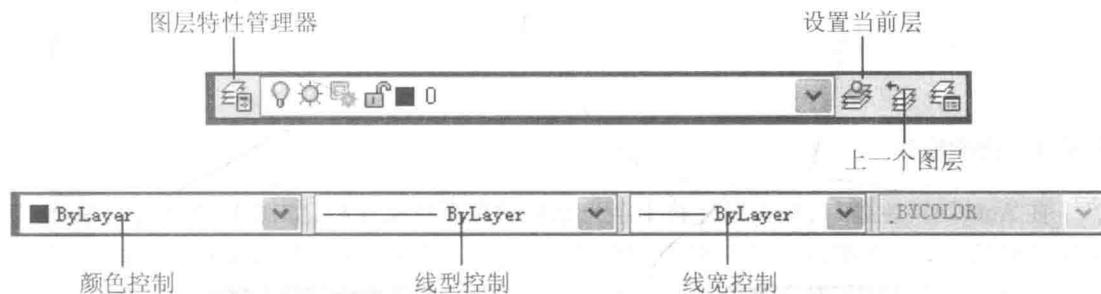


图 1-4 “对象特性”工具栏

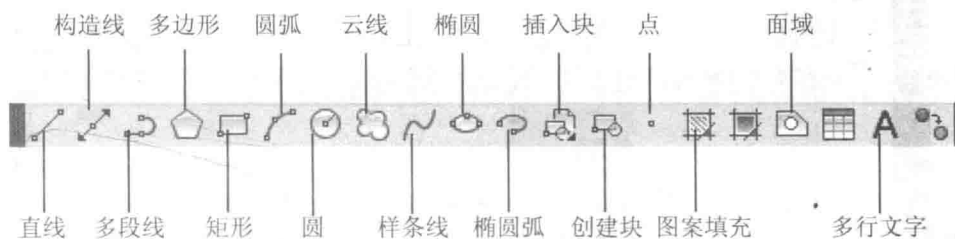


图 1-5 “绘图”工具栏

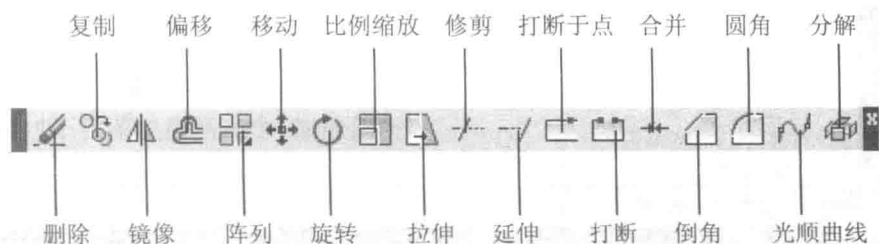


图 1-6 “修改”工具栏

命令与提示区让用户通过键盘输入命令和数据,并及时反馈信息,使用户能了解和掌握绘图的过程。

状态栏的信息反映绘图时的有关状态和十字光标中心点的坐标,如图 1-7 所示。



图 1-7 状态栏

1.1.2 退出

在正常情况下,需要退出 AutoCAD 系统时,从安全角度考虑,应以“QUIT”命令关闭 AutoCAD 系统。

单击下拉菜单“文件(F)→退出(X)”

或键盘输入

命令:QUIT ↵

1.2 交互式绘图

1.2.1 绘图操作

在 AutoCAD 主窗口,操作鼠标将十字光标移动到下拉菜单栏,如图 1-8 所示。再操作鼠标移动箭头至“绘图(D)”项,单击鼠标左键,显示“绘图(D)”下拉菜单,再单击“直线

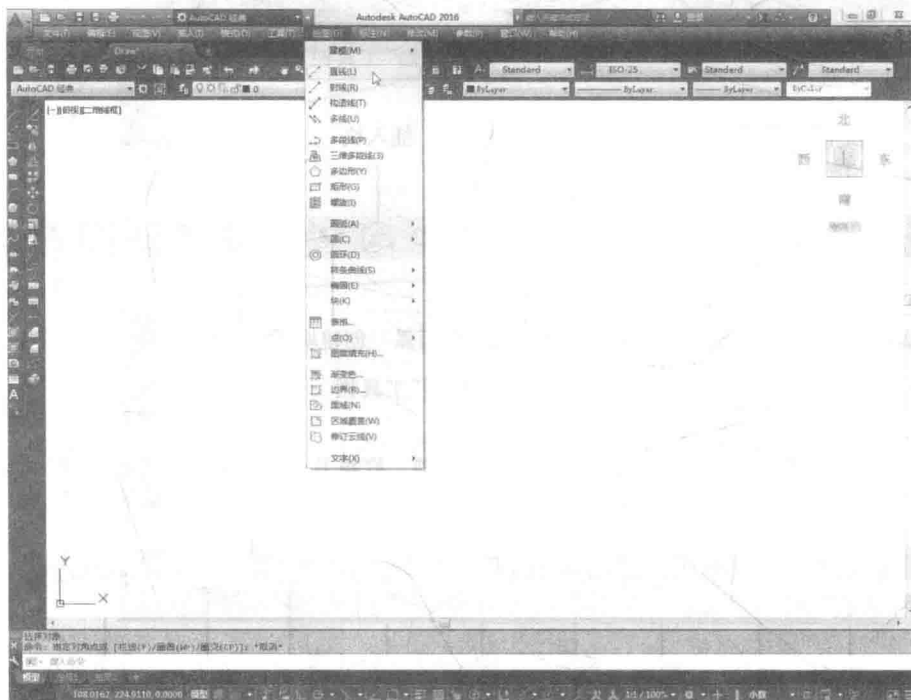


图 1-8 下拉菜单

(L)”项,即执行画直线命令。

此时,在命令与提示区显示:

命令: `_line` (直线命令)

指定第一点: `100,80` ↵ (输入直线的第一个端点坐标)

指定下一点或[放弃(U)]: `300,200` ↵ (输入直线的第二个端点坐标)

指定下一点或[放弃(U)]: ↵ (结束 LINE 命令,所画直线如图 1-9 所示)

命令:

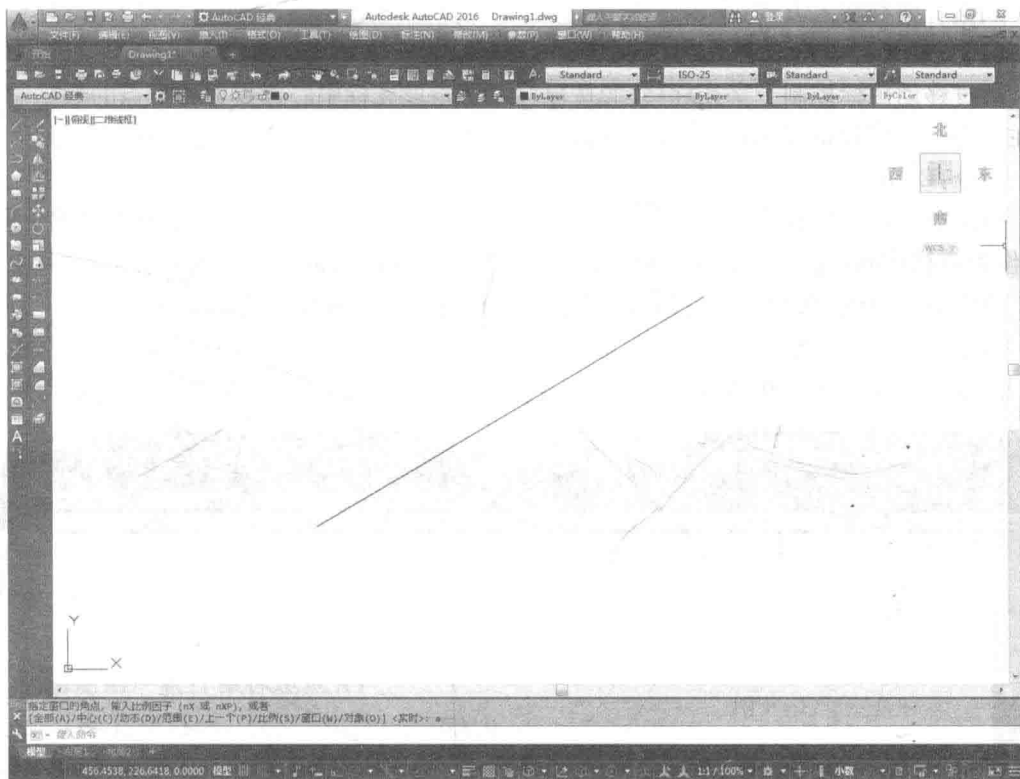


图 1-9 命令的输入

由此可知,AutoCAD 软件是人机交互式图形软件,它通过用户输入命令来运行,在输入命令后再输入相应的数据即能绘制所需的图形。因此,命令和数据的输入就成为操作此软件的两个重要问题。

1.2.2 命令的输入方式

命令有以下三种输入方式:

(1)通过下拉菜单激活命令,如前例所述。

(2)通过工具图标激活命令,如单击“直线”图标  (鼠标主要是使用其左、右两个按键,左键为拾取键,用于选择菜单项和图形实体;右键为回车键,用于确定命令和数据的输入)。

(3)在命令区中直接输入命令字符:

命令: **LINE** ↵

指定第一点: **100,80** ↵ (输入直线的第一个端点坐标)

指定下一点或[放弃(U)]: **300,200** ↵ (输入直线的第二个端点坐标)

指定下一点或[放弃(U)]: ↵ (结束 LINE 命令,所画直线如图 1-9 所示)

命令:

1.2.3 数据的输入方式

数据有两种输入方式:

(1) 光标中心点拾取:

通过移动鼠标控制十字光标移动,按鼠标左键拾取光标中心点作为一个点的数据输入,可在状态栏上实时跟踪光标中心的坐标。

命令: **LINE** ↵

指定第一点: (鼠标定点 A) (移动十字光标中心点到屏幕点 A 处,单击鼠标左键拾取该点,作为直线的起点,在以后的叙述中都用这样的形式表示光标中心取点)

指定下一点或[放弃(U)]: (鼠标定点 B) (取点 B 作为直线的终点)

指定下一点或[放弃(U)]: ↵

命令: (如图 1-10 所示)

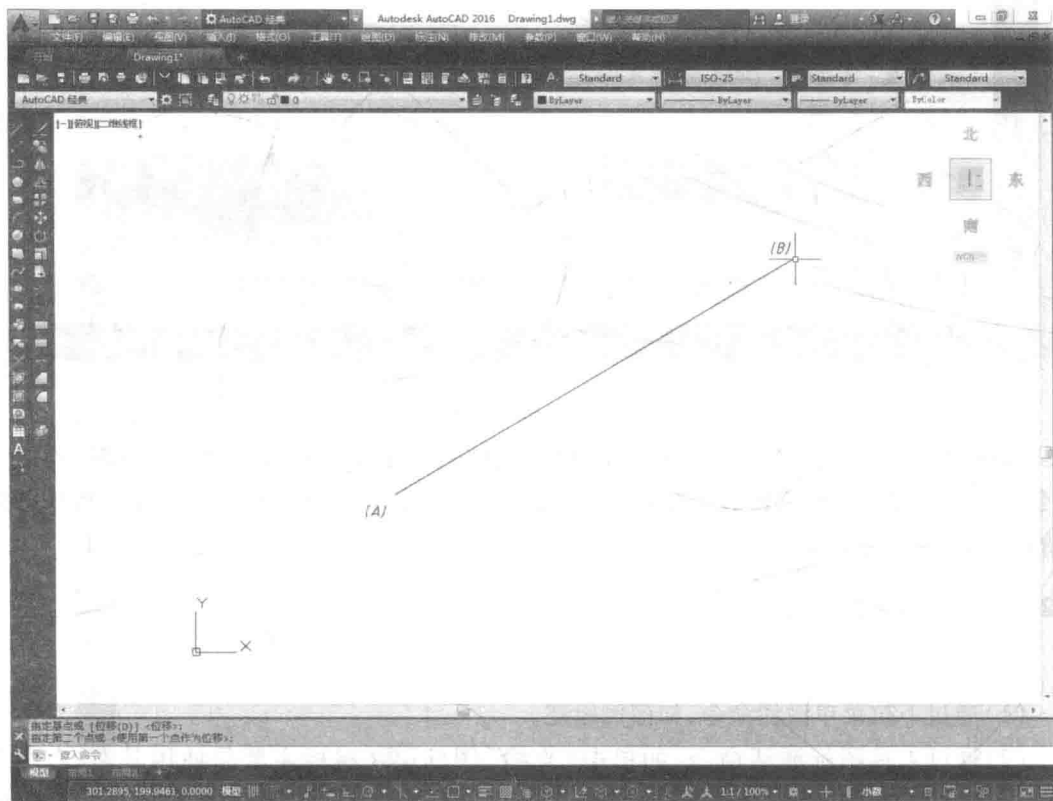


图 1-10 十字光标定点输入数据

(2) 键盘输入数据:

键盘输入数据有三种方式:绝对坐标、相对坐标和极坐标。

例 1-1 绘制图 1-11 所示图形。

由于图 1-11 所示的三角形给定了三个顶点的坐标值,此时如果通过十字光标输入点,则准确度不够,因而要通过键盘输入点的坐标。

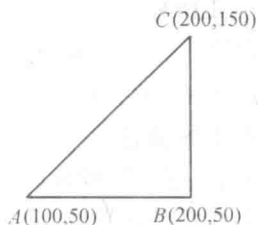


图 1-11 三角形

命令: **LINE** ↵

指定第一点: **100,50** ↵ (定点 A)

指定下一点或[放弃(U)]: **200,50** ↵ (定点 B)

指定下一点或[放弃(U)]: **200,150** ↵ (定点 C)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: **C** ↵ (封闭图形)

命令:

本例中所有的点的坐标都是以坐标原点为基点来度量的。因此,称为按绝对坐标输入数据。

例 1-2 绘制图 1-12 所示图形。

由于图 1-12 所示的三角形标注了长、宽方向的尺寸,而没有给定三个顶点的坐标值,此时如仍按绝对坐标输入数据就要计算各点的绝对坐标值,显得很不方便。如果考虑在输入点 A 以后,以点 A 为基点(假设以点 A 为坐标原点)来确定点 B 的位置,这是十分方便而准确的。

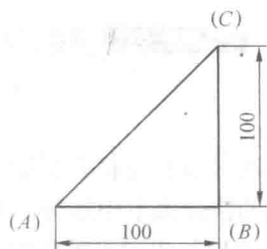


图 1-12 三角形

命令: **LINE** ↵

指定第一点: (鼠标定点 A)

指定下一点或[放弃(U)]: **@100,0** ↵

(以前一点 A 为基点度量点 B 的坐标)

指定下一点或[放弃(U)]: **@0,100** ↵ (以前一点 B 为基点度量点 C 的坐标)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: **C** ↵ (封闭图形)

命令:

本例中,点 B、C 的坐标都是以前一个输入的点为基点度量的。因此,称为按相对坐标输入数据。即输入的点以前一点为相对坐标原点来度量。符号“@”即为相对坐标的意思。要注意相对坐标原点是变化的,系统以刚刚得到的点作为下一个将要输入的点的相对坐标原点。

例 1-3 绘制图 1-13 所示图形。

由于图 1-13 所示的三角形标注了斜边 AB 的长度和一个锐角的角度,如按相对坐标输入数据就要计算直角边的长度,也不方便。如果考虑在输入点 A 以后,以点 A 为基点(即以点 A 为相对坐标原点)通过极坐标来确定点 B 的位置,这是十

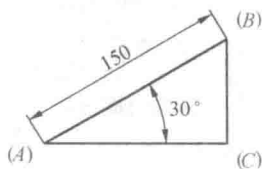


图 1-13 三角形