

21世纪高等职业院校土木工程专业系列教材
中国土木工程学会教育工作委员会推荐教材
北京市高等学校教育教学改革立项项目教材

建筑工程 CAD

刘琮昕 杨铮 刘锡轩 喻瑞瑶 编著

清华大学出版社

21世纪高等职业院校土木工程专业系列教材
中国土木工程学会教育工作委员会推荐教材
北京市高等学校教育教学改革立项项目教材

建筑工程CAD

刘琮昕 杨铮 刘锡轩 喻瑞瑶 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书是由土木工程学会教育工作委员会推荐的 21 世纪高等职业院校土木工程专业系列教材之一,根据高等职业院校土木工程专业培养目标和教学大纲编写而成。本书主要介绍了 AutoCAD 2007 软件的基础知识,并简要介绍了 3ds max 这款软件在室内建模方面的一些知识,使读者在学习完本书后能够初步运用这两款软件制作建筑设计图和建筑效果图。

本书本着重点培养“动手能力与职业技能”的宗旨,结合高等职业院校、高等专科学校、高等成人教育学校等土建类专业制图的需要而编写,内容丰富,实用性强。本书同样适用于 AutoCAD 与 3ds max 这两款软件的初学者。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程 CAD/刘琼昕等编著. —北京:清华大学出版社,2009.2

(21 世纪高等职业院校土木工程专业系列教材)

ISBN 978-7-302-19508-5

I. 建… II. 刘… III. 建筑设计:计算机辅助设计,AutoCAD 2007—高等学校:技术学校—教材
IV. TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 016633 号

责任编辑:徐晓飞 李 嫚

责任校对:刘玉霞

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:203×253 印 张:14.5 字 数:416 千字

版 次:2009 年 2 月第 1 版 印 次:2009 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.80 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:029155-01

编 委 会

名誉主编：袁 驹 江见鲸

主 编：崔京浩

副 主 编：陈培荣

编 委(按姓名拼音排序)：

傅裕寿 金荣耀 李 锐 李崇智 刘琮昕

刘全义 刘世奎 苏 乾 王嵩明 吴宝瀛

徐晓飞 杨国富 易可佳 张正威 周 坚

周玉明

编辑办公室主任：徐晓飞

丛书总序

这套“21 世纪高等职业院校土木工程专业系列教材”，由于具有突出的针对性、实用性、实践性和应对性，受到中国土木工程学会教育工作委员会的好评，被列为“中国土木工程学会教育工作委员会推荐教材”；同时由于在内容安排、教学理念、培养模式等方面的特色，入选“北京市高等学校教育教学改革立项项目教材”。

我国现阶段面临着严峻的就业形势，其中人才结构问题非常明显：一方面表现为职业技能人才严重不足；另一方面普通本科大学毕业生又出现过剩的局面。因此，高等职业院校得到迅猛发展，土木建筑类高等职业院校尤其突出。

土木建筑业属于劳动密集型行业，我国农村 2 亿富余劳动力有一半（约 1 亿）在建筑业打工，这部分劳动者技术素质偏低，迫切需要为生产第一线充实技术指导人员（施工技术员）。这部分技术人员就是高职院校土木建筑工程专业的培养目标。

为此，我们专门组织了一批具有高级职称又在高职院校（北京科技经营管理学院建工专业）任教 5 年以上，具有丰富教学经验的教师编写了这套教材。整套教材贯彻了如下的原则和要求：

（1）突出针对性——高职土木的培养目标是生产第一线的技术人才，通常称之为“施工技术员”。因此，在编写时有针对性地删减了烦琐的理论推导和冗长的分析计算，增加生产第一线的专业知识和技能；做到既要充分体现高职土木的培养目的，又要兼顾本门课程理论上和专业上的系统性和完整性。

（2）突出实用性——大幅度地增加“施工技术员”需要的专业知识和职业技能，特别是“照图施工”的知识和技能，克服过去那种到工地上看不懂图的弊端。为此，所有专业课均增加了有关识图的内容。

（3）突出实践性——大力改进实践环节，加强职业技能的培训。第一，所有专业课在最后均增加了一章“课程实训”，授课配合必要的参观和现场讲解。第二，强化“毕业综合实训”，围绕学生毕业后到生产第一线需要的知识和技能进行综合性的实训。为此本套教材专门编写了一本《毕业综合实训指导》，供教师在最后的实训环节参考。

（4）突出应对性——现代求职一个重要的环节是面试，面试的效果对求职成败有重要的影响。因此，本套教材每种书都专门讨论应对面试的内容、能力和职业素质，归纳为“本门课程求职面试可能遇到的典型问题应对”一章。

在编写这套教材时，虽然经过反复讨论和修改并经过两轮的教学实践，但是仍不可避免地存在不足乃至错误，请广大读者和同行指出、不吝赐教。

主编：崔浩 于清华园

前 言

本书是适用于高等职业院校土木工程专业的系列教材之一。本着重点培养“动手能力与职业技能”的宗旨,突出实用性,结合建筑专业制图的需要而编写。

AutoCAD 是目前建筑业使用最普遍的绘图软件之一,它具有操作方便、易于掌握、应用广泛和体系结构开放等特点,深受各行各业尤其是建筑业工程技术人员的欢迎。本书共分 12 章:第 1 章介绍 AutoCAD 基本知识;第 2 章介绍绘图辅助工具;第 3 章介绍图层设置、线型、线宽和颜色;第 4 章介绍绘制基本二维图形;第 5 章介绍编辑基本二维图形;第 6 章介绍复杂二维图形的绘制与编辑;第 7 章介绍文字标注;第 8 章介绍尺寸标注;第 9 章介绍三维绘图;第 10 章为课程实训,以建筑工程图为例,介绍解决专业绘图方面的一些技巧,包括平面图、剖面图和立面图;第 11 章为本门课程求职面试可能遇到的典型问题应对,为适应学生毕业面试的需求而写,专门设计了一些简单问答题和简单绘图题,这些内容也可以作为学生学习的自我测试内容,以巩固和检测所学知识;第 12 章为 3ds max 简介,简要介绍了 3ds max 这款软件在室内建模方面的一些知识。

本书主要讲述了 AutuCAD 的基本用法,用它可以绘制出精确的建筑平面图,但是要想绘制出好的建筑效果图来,用 AutoCAD 远不如 3ds max 方便,因此加入一章简要介绍 3ds max 的相关知识。

本书由刘琼昕、杨铮、刘锡轩、喻瑞瑶共同编写,第 1 章至第 11 章由刘琼昕、刘锡轩、喻瑞瑶编写,第 12 章由杨铮、刘锡轩编写。由于编者水平有限,书中错误难免,欢迎广大读者对本书提出宝贵意见。

编 者

2008 年 6 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 基本知识	1
1.1 初识 AutoCAD 2007	1
1.1.1 认识 AutoCAD 2007	1
1.1.2 启动 AutoCAD 2007	1
1.1.3 AutoCAD 2007 的操作界面	1
1.1.4 退出 AutoCAD 2007	2
1.2 AutoCAD 命令的各种执行方式	3
1.2.1 绘图命令的调入	3
1.2.2 绘图命令的执行规律	4
1.2.3 命令的其他操作	5
1.2.4 确定点的位置	5
1.3 绘制简单二维图形	6
1.3.1 绘制直线	6
1.3.2 绘制圆	8
1.3.3 绘制矩形	8
1.4 图形文件操作	9
1.4.1 创建新图形文件	9
1.4.2 打开图形文件	9
1.4.3 保存图形文件	10
习题	11
第 2 章 绘图辅助工具	12
2.1 绘图单位设置	12
2.2 绘图界限设置	13
2.3 图形的显示	13
2.3.1 图形缩放	13
2.3.2 实时平移	14
2.4 对象捕捉	15
2.4.1 显式捕捉	15
2.4.2 自动对象捕捉	20
2.5 正交功能	21
习题	22
第 3 章 图层设置、线型、线宽和颜色	23
3.1 图层、线型、线宽和颜色的概念	23

3.2 设置图层	24
3.2.1 创建、管理图层	24
3.2.2 利用“图层”工具栏管理图层	27
3.3 设置新绘图形对象的颜色、线型与线宽	28
3.3.1 设置颜色	28
3.3.2 设置线型	28
3.3.3 设置线宽	30
3.4 对象特性工具栏	31
习题	32
第4章 绘制基本二维图形	33
4.1 绘制直线类图形	33
4.1.1 绘制射线	33
4.1.2 绘制构造线	33
4.2 绘制曲线类图形	34
4.2.1 绘制圆	34
4.2.2 绘制圆弧	35
4.2.3 绘制椭圆及椭圆弧	39
4.3 绘制圆环	41
4.4 绘制点	42
4.4.1 设置点的样式	42
4.4.2 绘制点	42
4.4.3 绘制定数等分点	42
4.4.4 绘制定距等分点	43
4.5 绘制矩形和正多边形	44
4.5.1 绘制矩形	44
4.5.2 绘制正多边形	45
4.6 综合举例	46
习题	49
第5章 编辑基本二维图形	50
5.1 选择对象	51
5.2 复制类命令	52
5.2.1 复制对象	52
5.2.2 镜像对象	53
5.2.3 用 OFFSET 命令偏移复制对象	54
5.2.4 用 ARRAY 命令阵列复制对象	55
5.3 改变位置类命令	58
5.3.1 移动对象	58
5.3.2 用 ROTATE 命令旋转对象	59
5.4 改变几何特性类命令	60

5.4.1	用 TRIM 命令修剪和延伸对象	60
5.4.2	用 EXTEND 命令延伸对象	63
5.4.3	用 BREAK 命令打断对象	63
5.4.4	用 CHAMFER 命令创建倒角	64
5.4.5	用 FILLET 命令创建圆角	66
5.4.6	用 SCALE 命令比例缩放对象	68
5.4.7	用 STRETCH 命令拉伸对象	68
5.4.8	修改长度	69
5.4.9	用 EXPLODE 命令分解对象	71
习题		71
第 6 章	复杂二维图形的绘制与编辑	73
6.1	绘制与编辑多线	73
6.1.1	设置多线样式	73
6.1.2	绘制多线	77
6.1.3	用 MLEDIT 命令编辑多线	79
6.2	绘制与编辑多段线	80
6.2.1	绘制多段线	80
6.2.2	编辑多段线	81
6.3	图像的填充与编辑	82
6.3.1	创建图案填充	82
6.3.2	编辑图案填充	86
6.4	面域与布尔运算	87
6.4.1	创建面域	87
6.4.2	对面域进行布尔运算	88
6.5	块	89
6.5.1	定义内部块	89
6.5.2	定义外部块	91
6.5.3	插入块	91
习题		93
第 7 章	文字标注	95
7.1	文字样式的建立	95
7.2	单行文字的标注	97
7.3	多行文字的标注	98
习题		103
第 8 章	尺寸标注	104
8.1	尺寸标注基本概念	104
8.2	标注样式	104
8.3	标注尺寸	112

8.3.1	线性标注	112
8.3.2	对齐标注	114
8.3.3	基线标注	115
8.3.4	连续标注	116
8.3.5	半径标注	117
8.3.6	直径标注	117
8.3.7	圆心标记	118
8.3.8	角度标注	118
8.3.9	引线标注	120
	习题	122
第 9 章	三维绘图	123
9.1	三维建模工作空间	123
9.2	三维坐标系	124
9.2.1	三维世界坐标	124
9.2.2	建立三维用户坐标系	125
9.2.3	命名 UCS	127
9.2.4	三维视图	128
9.3	绘制基本三维模型	129
9.3.1	绘制长方体	130
9.3.2	绘制球体	131
9.3.3	绘制圆柱体	131
9.3.4	绘制圆锥体	131
9.3.5	绘制圆环体	132
9.3.6	拉伸	132
9.3.7	旋转	135
9.3.8	创建组合实体	136
	习题	137
第 10 章	课程实训	138
10.1	绘制建筑平面图	138
10.1.1	绘制墙体	139
10.1.2	绘制窗套和阳台	141
10.1.3	绘制窗户	143
10.1.4	绘制门洞	144
10.1.5	绘制楼梯	145
10.1.6	标注尺寸和文字	145
10.2	绘制建筑剖面图	149
10.2.1	绘制辅助线	149
10.2.2	绘制主要框架	150
10.2.3	绘制建筑细部	152

10.2.4	图形填充和尺寸标注	154
10.3	绘制建筑立面图	156
10.3.1	绘制墙体	156
10.3.2	在外墙上开门窗洞口	157
10.3.3	绘制门窗和阳台	158
10.3.4	标准层墙体的绘制	161
10.3.5	三维阵列标准层	163
10.3.6	绘制屋面	164
10.4	打印出图	167
第 11 章	本课程求职面试可能遇到的典型问题应对	171
11.1	简答题	171
11.2	简单绘图	176
第 12 章	3ds max 简介	182
12.1	3ds max 基础知识	182
12.1.1	3ds max 8 的启动和退出	182
12.1.2	3ds max 8 的主界面	182
12.1.3	3ds max 8 的基本操作控制	184
12.2	标准三维模型的创建	185
12.2.1	设置单位	185
12.2.2	创建长方体	186
12.2.3	创建球体	187
12.2.4	创建圆柱体	188
12.2.5	创建茶壶	189
12.3	扩展三维模型的创建	190
12.3.1	异面体	190
12.3.2	创建切角长方体	191
12.3.3	创建软管	192
12.4	几个常用编辑修改器	193
12.4.1	“挤出”修改器	193
12.4.2	“车削”修改器	195
12.4.3	“倒角”修改器	197
12.4.4	“弯曲”修改器	197
12.4.5	“拉伸”修改器	198
12.5	建模举例	200
12.5.1	创建茶桌	200
12.5.2	室内效果图制作	204
参考文献		216

第 1 章 AutoCAD 基本知识

1.1 初识 AutoCAD 2007

1.1.1 认识 AutoCAD 2007

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的交互式通用型的绘图软件包,从 1982 年发布的 AutoCAD 1.0 版本到 2007 年发布的 AutoCAD 2007 版本,它已进行了近 20 次的不断升级,功能日趋完善。

AutoCAD 具有功能强大、操作简单、易于掌握等优点。它由于具有完善的图形绘制功能,强大的编辑功能及三维造型功能,并支持网络和外部引用等,使其在建筑、机械等各个行业的设计领域中得到了极广泛的应用。

1.1.2 启动 AutoCAD 2007

1. 通过桌面上的快捷图标启动 AutoCAD 2007

安装 AutoCAD 2007 后,系统会自动在 Windows 桌面生成对应的快捷图标 ,双击该快捷图标即可启动 AutoCAD 2007。

2. 通过“开始”菜单启动 AutoCAD 2007

安装 AutoCAD 2007 后,系统还会在“开始”菜单的“所有程序”选项下创建一个名为“Autodesk”的程序组。选择该程序组中“AutoCAD 2007-Simplified Chinese”下的“AutoCAD 2007”选项也可启动 AutoCAD 2007。

3. 通过其他方式启动 AutoCAD 2007

除了以上两种常用方法外,还可以通过如双击“*.dwg”格式的文件、单击快速启动栏中的 AutoCAD 2007 缩略图标(需用户创建)等方式来启动 AutoCAD 2007。

1.1.3 AutoCAD 2007 的操作界面

认识 AutoCAD 2007 操作界面是学习 AutoCAD 2007 绘图的基础。下面将详细介绍 AutoCAD 2007 操作界面的各个组成部分。

1. AutoCAD 2007 操作界面介绍

AutoCAD 2007 的操作界面如图 1-1 所示。

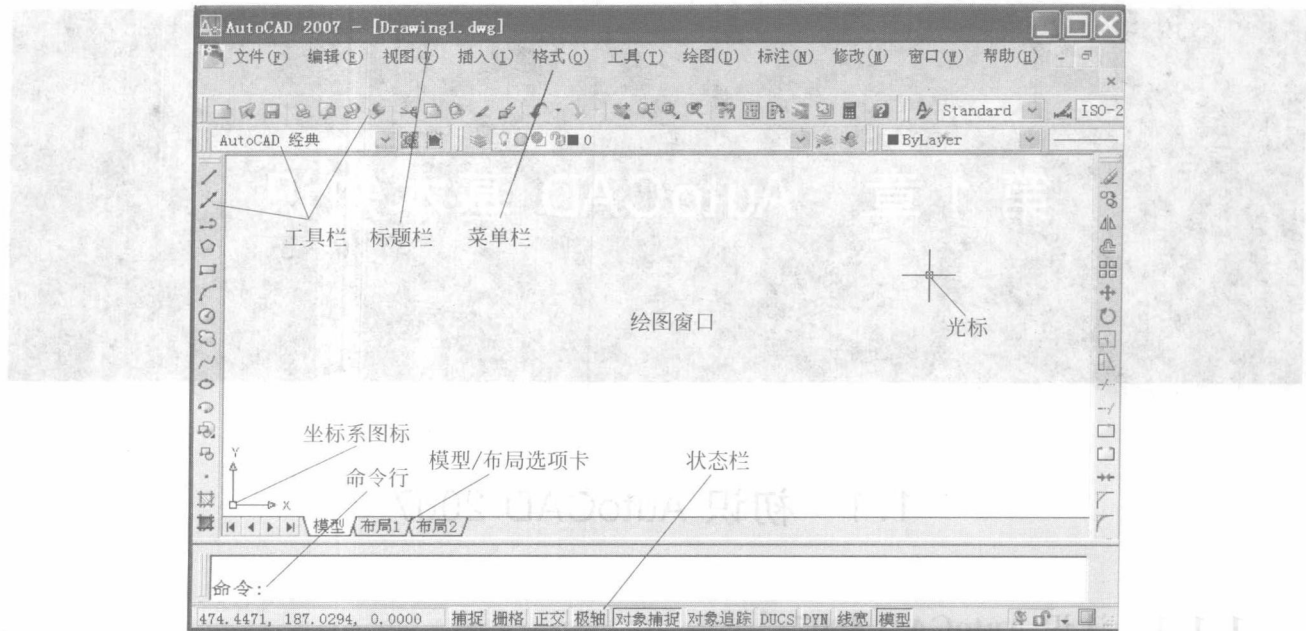


图 1-1 AutoCAD 2007 操作界面

2. 各组成部分的功能

AutoCAD 2007 操作界面各组成部分的含义及功能如下。

1) 标题栏：在标题栏上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择相应的命令，可对窗口进行还原、移动、最小化和关闭等操作。也可直接使用标题栏右侧的控制按钮进行这些操作。

2) 菜单栏：AutoCAD 2007 菜单栏中共包括 11 个菜单项。在 AutoCAD 中用黑色字符标明的菜单项为有效菜单项；用灰色字符标明的菜单项表示该菜单暂时不可用，必须符合某个条件才能使用。

3) 绘图区：是进行绘图的区域，所有工作结果都反映在这个窗口中。绘图区内有一个十字线，其交点反映当前光标的位置，称为十字光标，它主要用于绘图、选择对象等操作。

4) 坐标系图标：在绘图区的左下角处有一坐标系图标，它表示当前绘图时所使用的坐标系形式。这个图标的可见性是可以控制的，选择“视图”→“显示”→“UCS 图标”→“开”菜单命令即可打开或隐藏坐标系图标。

5) 工具栏：是将常用的命令以图标形式显示的集合，选择不同的图标可以执行不同的操作。若不清楚工具栏上某个图标的含义，只需将鼠标光标移动到该图标上面停滞几秒钟，就会出现此图标所代表的命令名称。

6) 命令行：AutoCAD 默认在绘图区下方显示 3 行命令行提示信息，拖动命令行右侧的滚动条可显示其他提示信息，还可以按 F2 键打开“AutoCAD 文本窗口”窗口来显示更多的提示信息。

7) 状态栏：在命令提示行下方，用来显示当前的绘图状态。如当前光标的位置，绘图时是否打开了捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪、DYN、线宽、模型等功能。

1.1.4 退出 AutoCAD 2007

当用户不再使用 AutoCAD 时，可以退出该软件。其方法有如下几种：

1. 选择“文件”→“退出”菜单命令。
2. 按 Ctrl+F4 键。
3. 单击标题栏最右端的  按钮。

4. 在命令行中执行 QUIT 或 EXIT 命令。
5. 单击标题栏最左端的  图标,在弹出的快捷菜单中选择“关闭”命令。

1.2 AutoCAD 命令的各种执行方式

1.2.1 绘图命令的调入

调入绘图命令可通过用鼠标单击下拉菜单或工具栏按钮进行操作,也可直接在命令行中输入命令和参数,这几种方式可同时使用。

1. 通过菜单调入绘图命令

通过菜单调入绘图命令的方式应视其命令的功能来快速选择相应的菜单。例如,要绘制直线或圆等,可在“绘图”下拉菜单下进行选择,如图 1-2 所示。要使用某个编辑命令,则可在“修改”下拉菜单下选择相应的编辑命令,如图 1-3 所示。



图 1-2 “绘图”下拉菜单

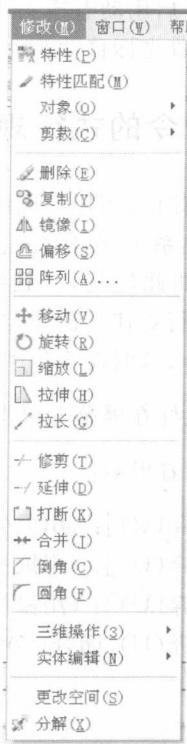


图 1-3 “修改”下拉菜单

2. 通过工具栏按钮调入绘图命令

通过工具栏按钮调入绘图命令,只需在工具栏中单击需执行命令的工具按钮即可。如果忘记了工具栏上某个按钮的操作命令,将鼠标光标移动到该按钮上面停滞几秒钟,就会出现此图标的提示信息,如图 1-4 所示。AutoCAD 2007 提供了近 40 个工具栏。一般说来,绘制基本的图形对象可以在“绘图”工具栏就能找到相应的图标,如图 1-5 所示。

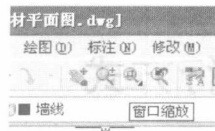


图 1-4 “窗口缩放”按钮的提示

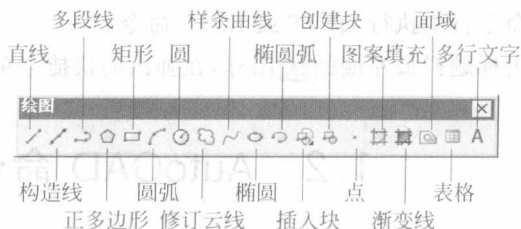


图 1-5 “绘图”工具栏

3. 通过在命令行中输入命令来调入绘图命令

通过在命令行中输入命令也是一种常用的绘图方法,不过这需要用户记住这些命令。当要使用某个工具进行绘图时,只需在命令行中输入该工具的命令并回车,然后根据系统提示完成绘图。

例如,要使用直线(LINE)命令进行绘图,则可在命令提示行中输入 LINE 命令并回车后,根据提示确定起点和终点,按 Enter 键完成直线的绘制。

4. 命令的动态输入

动态输入功能是 AutoCAD 2007 的新增功能,它其实就是在光标附近显示的提示信息 and 命令输入框,以帮助用户专注于绘图区域。启用动态输入功能时,状态栏中显示的光标位置和命令行中的提示信息将在十字光标附近显示,该信息会随着光标移动而动态更新。

1.2.2 绘图命令的执行规律

AutoCAD 是交互工作的,当用户调用某一绘图命令后,系统就在命令行中给出提示信息,告诉用户下一步该做什么。用户必须根据系统的提示信息进行应答(操作)。应答后系统会继续给出提示信息,用户则继续应答,如此反复,直到结束该命令为止。“给出提示→进行应答”就是 AutoCAD 绘图命令的执行规律。例如,绘制图 1-6 所示的四边形。

首先调用“直线”命令,这时命令行中给出提示:

指定第一点:(用鼠标在屏幕上单击一点作为“A”点)

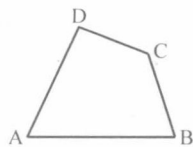
应答后 AutoCAD 接着提示:

指定下一点或[放弃(U)]:(用鼠标单击“B”点)

指定下一点或[放弃(U)]:(用鼠标单击“C”点)

指定下一点或[放弃(U)]:(用鼠标单击“D”点)

指定下一点或[放弃(U)/闭合(C)]: C ↵(从键盘在命令行输入 C,并按回车键,结束命令)

图 1-6 用直线命令
绘制四边形

提示:

1. 本书以后对命令的描述,都将像本例这样,用冒号“:”将系统的提示部分和用户的应答部分分开,形成固定的书写“格式”。

2. 在系统提示部分中,“或”字前面的内容是系统给出的默认选项,后面的方括号中的内容是一些可选项,用“/”分隔开。输入可选项的方法是,输入该选项小括号中的提示字符(不区分大小写)并按回车键。

3. 在用户应答部分中,处于小括号中的内容是注释,用以解释该步的命令或操作方法。处于小括号与冒号之间的内容,是要求用户从键盘输入的字符、数值或按回车键等。

1.2.3 命令的其他操作

1. 重复执行上一次操作命令

若要重复执行前一次操作的命令,不必再单击该命令的工具形式,也不必在命令行中输入该命令,只需在命令行提示状态为“命令:”时直接按 Enter 键或空格键,系统将自动执行前一次操作的命令。

如果要翻阅以前执行过的命令,可按 ↑ 键,依次向上翻阅前面在命令行中输入的数值或命令,当命令行出现需执行的命令后,按 Enter 键或空格键执行该命令。

用户也可在绘图区中单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择第一项菜单命令,即重复前一次操作的命令。

2. 退出正在执行的命令

在 AutoCAD 中可按 Enter 键或 Esc 键来退出正在执行的命令。但 Enter 键和 Esc 键又有区别。

1) 按 Enter 键退出正在执行的命令是绘图过程中经常进行的操作,它表示正常退出该命令。

2) 按 Esc 键结束命令表示取消当前进行的操作。

当命令行多次重复出现相同的命令提示时,按 Enter 键不能结束命令,此时可按 Esc 键退出正在执行的命令。例如单击绘制点“”图标绘制点时,退出此命令就需按 Esc 键。

3. 取消已执行的命令

若要取消前一次或前几次命令所执行的结果,可通过以下方法来完成。

1) 紧接着前一次操作,在命令行中执行 U(或 UNDO)命令可取消前一次或前几次命令的执行结果。

2) 单击“标准”工具栏中的“放弃”按钮,可依次取消前面所执行的操作直至最后一次保存的图形。

4. 恢复已撤销的命令

若用户需要取消前一次或前几次已撤销执行的操作,可单击“标准”工具栏中的“重做”按钮,可恢复已撤销的上一步操作。

1.2.4 确定点的位置

用 AutoCAD 2007 绘图时,经常指定点的位置,如确定直线的端点、指定圆和圆弧的圆心等,这里介绍 AutoCAD 2007 绘图时常用的确定点的方法。

1. 指定点的方法

绘图时,当 AutoCAD 2007 提示用户指定点的位置时,通常可以用以下方式确定:

1) 用鼠标在屏幕上直接拾取点——简称“拾取一点”或“单击一点”

具体过程为:移动鼠标,使光标移动到对应的位置(一般会在状态栏上动态的显示出光标的当前坐标),而后单击鼠标拾取键(通常是左键)。

2) 利用对象捕捉方式捕捉特殊点

利用 AutoCAD 提供的对象捕捉功能,可以准确地捕捉到一些特殊点,如圆心、切点、中点、垂足点等。当捕捉到需要的点时,单击鼠标左键,简称“拾取特殊点”。

3) 给定距离确定点

当 AutoCAD 给出提示,要求用户指定某些点的位置时(如指定直线的另一端点),拖动鼠标,使 AutoCAD 从已有点动态引出的指引线(又称橡皮筋线)指向要确定的点的方向,然后输入沿该方向相对于前一点的距离值,按 Enter 键或空格键,即可确定出对应的点。简称“输入距离”。

4) 通过键盘输入点的坐标

用户可以直接通过键盘输入点的坐标,且输入时可以采用绝对坐标或相对坐标。

2. 通过坐标确定点的方式

1) 绝对坐标

点的绝对坐标是指相对于当前坐标系原点的坐标,有直角坐标、极坐标、球坐标和柱坐标 4 种形式。

(1) 直角坐标

直角坐标用点 X、Y、Z 坐标值表示该点,且各坐标值之间要用逗号隔开。例如,可以用在命令行中输入“150,128,320”来表示一个点的直角坐标。各参数的含义如图 1-7 中的 A 点所示。

提示:

绘制二维图形时,点的 Z 坐标为 0,且用户不需要输入该坐标值。

(2) 极坐标

极坐标用于表示二维点,其表示方法为:距离<角度。其中距离表示该点与坐标系原点之间的距离;角度表示坐标系原点与该点的连线相对于 X 轴正方向的夹角。例如,可以用在命令行输入“180<35”来表示一个点的极坐标,各参数的含义如图 1-8 中的 B 点所示。

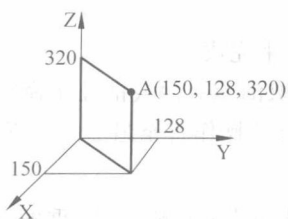


图 1-7 直角坐标

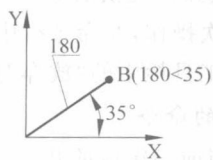


图 1-8 极坐标

2) 相对坐标

相对坐标是指相对于前一坐标点的坐标。相对坐标也有直角坐标、极坐标、球坐标和柱坐标 4 种形式,其输入形式与绝对坐标相似,但要在输入的坐标前加上前缀“@”。例如,已知前一点的坐标为(200,225),如果在指定点的提示后输入“@-80,125”,则相当于新确定的点的坐标为(120,350)。

1.3 绘制简单二维图形

为了第 2 章讲解需要,本节先介绍一下“直线”、“圆”、“矩形”三个简单二维图形的绘制。

1.3.1 绘制直线

1. 功能

绘制二维或三维线段。

2. 调用

菜单: 绘图(D)→直线(L)