

附赠光盘



计算机辅助 化工制图与设计

JISUANJI FUZHU
HUAGONG ZHITU YU SHEJI

◀ 方利国 编著

2-39



化学工业出版社

TQ050.2-39
F211-2

JISUANJI FUZHU
HUAGONG ZHITU YU SHEJI

计算机辅助 化工制图与设计

◀ 方利国 编著

TQ050.2-39
F211-2



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是在《化工制图 AutoCAD 实战教程与开发》一书的基础上修订的,是关于 AutoCAD、Visual Basic、Excel、Aspen Plus 等软件在化工设计过程中关于图样绘制、过程模拟、系统优化、物性计算等实际应用的基础教程。该书从工程应用的角度,站在软件使用者的立场,详细介绍了各种化工图样的 AutoCAD 绘制方法及利用计算机解决各种化工设计问题的方案,是一本起到化工设计和各种计算机应用软件中间桥梁作用的书籍。全书共分 8 章,内容包括 AutoCAD 绘图基础,化工图样绘制基础,化工设备零件、容器、换热器、精馏塔等图的绘制,AutoCAD 2008 二次开发技术,化工计算机辅助设计基础,Aspen Plus 应用基础及实例,Visual Basic 及 Excel 在化工计算机辅助设计中的应用实例。

本书附送光盘一张,该光盘包含了各章图样、二次开发的程序以及作者开发的其他用于化工计算机辅助设计的程序。读者在实际绘图过程中可将光盘中的图例作为素材直接调用或修改应用,也可对光盘提供的程序进行二次开发利用。

本教材可作为化工类专科、本科生计算机制图及辅助设计教科书,也可以作为从事化工设备制造及工程设计人员学习计算机绘图及辅助设计的参考书,对其他工科类工程图样绘制及计算机辅助人员也有参考意义。

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助化工制图与设计 / 方利国编著. —北京: 化学工业出版社, 2010.4

ISBN 978-7-122-07745-5

I. 计… II. 方… III. ①化工机械-机械制图-计算机制图②化工机械-计算机辅助设计 IV. TQ050.2-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 024188 号

责任编辑: 廉 静 王丽娜

装帧设计: 王晓宇

责任校对: 顾淑云

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 18 插页 1 字数 470 千字 2010 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

随着现代科学技术的迅猛发展, 计算机应用已经渗透到各种学科的每一个领域, 进入了后计算机时代。学科的进一步发展和提升对计算机的依赖程度越来越高, 化工设计也不例外, 化工设计具体的任务涉及物料衡算、能量衡算、厂区布置图绘制、车间布置图绘制、设备装配图绘制、管道布置图绘制、带控制点工艺流程图绘制, 设备选型及强度校核计算等许多工作, 如此众多的工作, 如能引入计算机辅助, 将大大减轻化工设计工作的强度。过去那种利用普通纸和笔绘制化工图样、利用计算尺和计算器的各种计算将被各种计算机软件应用所代替。计算机绘制化工图样和普通的绘制相比不仅具有绘制精确、图面整洁等优点, 而且还具有随意修改、重复利用、按需打印等普通手工绘制无法具备的特点; 而利用计算机软件如 **Aspen Plus** 进行化工设计中的各种计算和模拟, 更是具有手工计算无与伦比的优点。作为一名工科类的大学生或相关专业的工程技术人员, 学会利用计算机辅助本专业设计工作已是 21 世纪的基本要求。

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 是工程技术人员以计算机为工具, 对产品和工程进行设计、绘图、造型、分析和编写技术文档等设计活动的总称。化工计算机辅助设计 (Computer Aided Design of Chemical Industry) 它包含了化工设计中所有可以利用计算机来解决的问题, 如化工结构的确定 (换热网络及精馏序列)、过程的优化模拟、各种物料衡算和能量衡算、各种图样的绘制等。目前国内外已开发了许多的专业软件用于化工计算机辅助设计, 如 **AutoCAD** 可以帮助人们绘制各种化工图样, **Aspen Plus**、**PRO/II**、**HYSYS** 等可以帮助人们进行单元模拟及优化计算等, 同时也可以利用一些通用的软件如 **Visual Basic**、**Excel** 等来解决许多化工设计中的计算问题。尽管目前大多数工科类大学生已具有较强的计算机应用能力, 也掌握了 **AutoCAD**、**Visual Basic**、**Excel** 等软件的一些基本功能, 但在实际利用这些软件进行化工设计或图样绘制时, 常常觉得无从下手, 找不到解决问题的方法或方向, 或顾此失彼, 大大影响了计算机辅助设计的优越性的发挥。《计算机辅助化工制图与设计》就是一门解决上述问题的实用教程, 它解决了学生在计算机软件应用与化工工艺设计、化工设备设计、化工过程模拟及优化等化工课程之间知识的链接问题。

本教材共分 8 章, 第 1 章和第 2 章是有关 **AutoCAD2008** 和化工图样的基本知识; 第 3 章介绍了各种化工零件的绘制方法; 第 4~6 章介绍了各种化工图样的绘制方法; 第 7 章是 **AutoCAD2008** 二次开发技术在化工绘图中的具体应用, 包括作者自行开发的实际例子。第 8 章介绍化工计算机辅助设计基础知识、**Aspen Plus** 应用基础及实例、**Visual Basic** 及 **Excel** 在化工计算机辅助设计中的应用实例。书中有关实例应用的内容都是作者实际工作经验的总结, 具有很强的可操作性和实际应用价值。本教程各章内容既有前后连贯性, 又有各自的独立性, 读者可以根据自己的实际情况, 有选择地进行学习。值得提醒读者注意的是, 由于计算机软件版本更新速度很快, 作为软件应用者, 没有必要一定用最新的版本, 只要能够解决问题即

可。本教程适合化工类相关工科专业作为计算机制图及辅助设计教材，同样也适用于化工类技术人员作为计算机绘图及辅助设计的入门教材。

本教材虽经作者多次修改，但由于编者水平有限，不妥之处在所难免，望读者予以批评指正。

编 著 者

2010年1月于广州

目 录

CONTENTS

第 1 章 AutoCAD 软件概述	1
1.1 AutoCAD 发展历史	1
1.2 AutoCAD 2008 主要功能	1
1.2.1 AutoCAD 2008 的运行环境	1
1.2.2 AutoCAD 2008 的安装及工作界面	2
1.2.3 AutoCAD 2008 主要功能介绍	3
1.2.4 文本和尺寸标注	20
1.3 化工制图与 AutoCAD	24
1.3.1 化工专业图样与化工制图	24
1.3.2 AutoCAD 绘图过程	24
第 2 章 化工制图基本知识	28
2.1 化工制图的基本内容	28
2.1.1 化工工艺图	28
2.1.2 设备布置图	36
2.1.3 管道布置图	37
2.1.4 化工设备图	42
2.2 常规机械制图的一些标准和规范	44
2.3 化工制图中的一些标准规范和绘制方法	46
2.4 化工制图前的准备工作	49
第 3 章 化工设备零件图绘制	51
3.1 本章导引	51
3.1.1 本章主要内容	51
3.1.2 本章书写风格	51
3.1.3 本章要点提醒	52
3.2 封头的绘制	52
3.2.1 半球形封头的绘制	52
3.2.2 椭圆形封头的绘制	54
3.2.3 碟形封头的绘制	57
3.2.4 锥形封头的绘制	64
3.3 法兰的绘制	69
3.3.1 法兰连接	69
3.3.2 容器法兰的绘制	70

3.3.3	管法兰的绘制	73
3.4	接管的绘制	75
3.4.1	接管绘制的基本原则	75
3.4.2	筒体上接管的绘制	76
3.4.3	封头上接管的绘制	76
3.4.4	接管绘制方法实例	77
3.5	其他化工小零件的绘制	79
3.5.1	小零件绘制的基本原则	79
3.5.2	人孔和手孔的绘制	80
3.5.3	支座的绘制	85
3.6	本章重点知识	90
3.7	读者自我练习	92
第4章	化工容器的绘制	93
4.1	本章导引	93
4.2	化工容器的设计基础	94
4.2.1	化工容器的分类	94
4.2.2	化工容器关键尺寸的计算	96
4.2.3	化工容器的一些标准及规范	109
4.2.4	化工容器关键尺寸实例计算	112
4.3	化工容器 AutoCAD2008 绘制	113
4.3.1	绘制前的一些准备工作	113
4.3.2	设置图层、比例及图框	115
4.3.3	画中心线	116
4.3.4	画主体结构	119
4.3.5	画局部放大图	130
4.3.6	画剖面线及焊缝线	130
4.3.7	画指引线	132
4.3.8	标注尺寸	132
4.3.9	写技术说明、绘管口表、标题栏、明细栏、技术特性表等	132
4.4	本章 AutoCAD 重点知识	133
4.4.1	复制、旋转、带基点移动的综合应用	133
4.4.2	偏移、置换图层、延伸的综合应用	134
4.4.3	利用原图中的部分绘制局部放大图	134
4.5	读者自我练习	136
第5章	热交换设备系列绘制	137
5.1	本章导引	137
5.2	列管式热交换器的设计基础	138
5.2.1	列管式热交换器的分类	138
5.2.2	列管式热交换器关键尺寸的计算	139
5.2.3	列管式热交换器的一些标准及规范	144

819	5.2.4 列管式热交换器设计实例计算	148
	5.3 无相变热交换器 AutoCAD2008 绘制	150
099	5.3.1 绘制前的一些准备工作	150
099	5.3.2 设置图层、比例及图框	155
199	5.3.3 画中心线	156
199	5.3.4 画主体结构	157
199	5.3.5 剖面线、焊缝线的绘制	164
999	5.3.6 局部视图的绘制	165
999	5.3.7 尺寸标注、指引线的绘制	165
999	5.3.8 写技术说明、绘管口表、标题栏、明细栏、技术特性表等	166
	5.4 本章重点知识	166
489	5.4.1 利用井字形修剪及直接拉伸捕捉缩放进行快速修剪技术	166
449	5.4.2 比例缩放、基点插入、环形列阵的综合利用	168
	5.4.3 在管板管子布孔的两种快速画法	169
	5.5 读者自我练习	172
	第 6 章 塔设备的绘制	174
	6.1 本章导引	174
	6.2 塔设备设计基本知识	174
089	6.2.1 塔设备的分类	174
089	6.2.2 塔设备关键尺寸的确定	177
189	6.2.3 计算举例	180
	6.3 塔总装配图的绘制	181
889	6.3.1 绘制前的一些准备工作	181
189	6.3.2 设置图层、比例及图框	185
489	6.3.3 绘制塔体简图	186
989	6.3.4 绘制塔体主视图	188
	6.4 本章重点	194
	6.5 读者自我练习	198
	第 7 章 二次开发及 AutoLISP	199
	7.1 AutoCAD 二次开发在化工制图中的应用	199
089	7.1.1 二次开发的目的及必要性	199
	7.1.2 几种主要的二次开发语言简介	200
	7.1.3 化工 AutoCAD 二次软件的开发思路及步骤	202
	7.2 AutoLISP 语言基础	203
	7.2.1 基本运算	204
	7.2.2 基本函数	206
	7.2.3 编程中常用的分支及条件判断函数	210
	7.2.4 常用的绘图命令	213
	7.2.5 AutoLISP 命令调用过程	218
	7.3 Visual LISP 开发基础	218

7.3.1	安装	218
7.3.2	启动	219
7.3.3	编辑	220
7.3.4	调试	220
7.4	DCL 基础	221
7.4.1	定义	221
7.4.2	控件	221
7.4.3	程序编辑	222
7.4.4	软件调试及加载	225
7.5	实例开发	225
7.5.1	绘制法兰	225
7.5.2	绘制某零件三维视图	234
7.6	读者练习	244

第8章 化工计算机辅助设计 249

8.1	化工设计与计算机辅助设计	249
8.1.1	化工设计概述	249
8.1.2	计算机辅助设计概述	249
8.1.3	化工计算机辅助设计内容	250
8.2	计算机辅助化工线性规划优化求解	250
8.2.1	线性规划基本原理	250
8.2.2	化工线性规划实例求解	251
8.3	计算机辅助化工非线性规划优化求解	258
8.3.1	管道保温层厚度优化求解	258
8.3.2	换热器优化求解	261
8.3.3	工艺过程优化求解	264
8.4	计算机辅助物性计算	265
8.5	计算机辅助化工流程模拟求解	267
8.5.1	概述	267
8.5.2	Aspen Plus 基本操作	271
8.5.3	Aspen Plus 应用实例	273

参考文献 280

第1章

AutoCAD 软件概述

1.1 AutoCAD 发展历史

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的专门用于计算机绘图设计工作的通用 CAD (Computer Aided Design, 即计算机辅助设计) 软件包, 是当今各种设计领域广泛使用的现代化绘图工具。该软件具有强大的绘图功能, 不但能够用来绘制一般的二维工程图, 而且能够进行三维实体造型, 生成三维真实感的图形。另外还可以在其基础上进行二次开发, 形成更为广阔的专业应用领域。用 AutoCAD 绘图, 可以采用人机对话方式, 也可以采用编程方式。由于 AutoCAD 适用面广, 且易学易用, 所以它是设计人员喜欢的 CAD 软件之一, 在国内外应用十分广泛。该软件自 1982 年 Autodesk 公司首次推出 AutoCAD R1.0 版本以来, 由于其具有简单易学、精确无误等优点, 一直深受工程设计人员的青睐。因此, Autodesk 公司不断推出 AutoCAD 新的版本。从 AutoCAD R1.0 到 AutoCAD R14.0; 从 AutoCAD 2000、AutoCAD 2002、AutoCAD 2004、AutoCAD 2007, 一直发展到今天的 AutoCAD 2008。在其功能不断完善和增加的同时, 软件所需的空间也随之迅速增加。由最初的几兆、几十兆发展到今天的几百兆直至上千兆, 对电脑的要求也越来越高。该软件发展到 AutoCAD 2000 版本和 AutoCAD 2004, 已是一个比较完善的工程制图软件, 它已完全可以胜任一般化工制图的工作, 而 AutoCAD 2008 其功能又有了进一步的扩充。尽管会有新的 AutoCAD 版本推出, 但 AutoCAD 2008 已足够满足化工制图的需要。AutoCAD 2008 不仅继承了早期版本的各种优点, 如大量采用了目前 Windows 操作系统中通用的一些方法, 几乎不用记住其各种命令的英文拼写形式, 凭其提供的强大的视窗界面, 就能完成全部工作。对于各种修改工作, 也常常可以通过双击目标对象而自动进入修改界面, 由其提供的修改对话框进行修改 (如对标注、文字、填充、线宽、线型等诸多问题的修改)。总之, 在其他软件中通用的一些方法, 可以大胆地在 AutoCAD 2008 中试用, 常常会得到满意的结果。同时, AutoCAD 2008 增加了新的管理工作空间——二维草图和注释; 在使用面板方面有新的增强, 它包含了 9 个新的控制台, 更易于访问图层、注解比例、文字、标注、多种箭头、表格、二维导航、对象属性以及块属性等多种控制; 在图层对话框中新增“设置”按钮来显示图层设置对话框, 方便控制图层, 图层在不同布局视口中可以使用不同的颜色、线型、线宽、打印样式; 在具体绘制过程中, 动态地显示当前鼠标点的位置, 方便工程人员绘制, 比以前版本更人性化。本教材以 AutoCAD 2008 版本为标准, 讲解如何利用 AutoCAD 2008 进行化工辅助设计。

1.2 AutoCAD 2008 主要功能

1.2.1 AutoCAD 2008 的运行环境

(1) 操作系统

Windows XP Home、Windows XP Professional、Windows NT 4.0 SP6.0 或更高版本、

Windows Vista。

(2) 浏览器

IE 6.0 或更高版本。

(3) 处理器

一般应在 2G 以上。

(4) 内存

一般应在 512MB 以上。

(5) 硬盘

至少有 1G 以上的空闲安装空间。

(6) 显示器

最低配置 1024×768VGA，真彩。

1.2.2 AutoCAD 2008 的安装及工作界面

AutoCAD 2008 的安装过程和以前版本的安装过程大致相同，只要按照系统的提示，一步一步进行操作，就能完成安装任务。如果计算机还没有安装 Microsoft .NET Framework 2.0 必须先安装该软件。当 AutoCAD 2008 安装完成后，系统会在桌面上生成一个 AutoCAD 2008 的图标，如图 1-1 所示。只要鼠标双击这个图标，系统就会进入 AutoCAD 2008 的工作界面，见图 1-2。AutoCAD 2008 共有三个工作界面，分别是二维草图和注释、三维建模、AutoCAD 经典。本教材主要在 AutoCAD 经典模式下绘制各种图样，故以后介绍的各种功能以该工作模式下为准，除非有特别的说明，图 1-2 所示是该模式下的工作界面。



图 1-1 AutoCAD 2008 图标

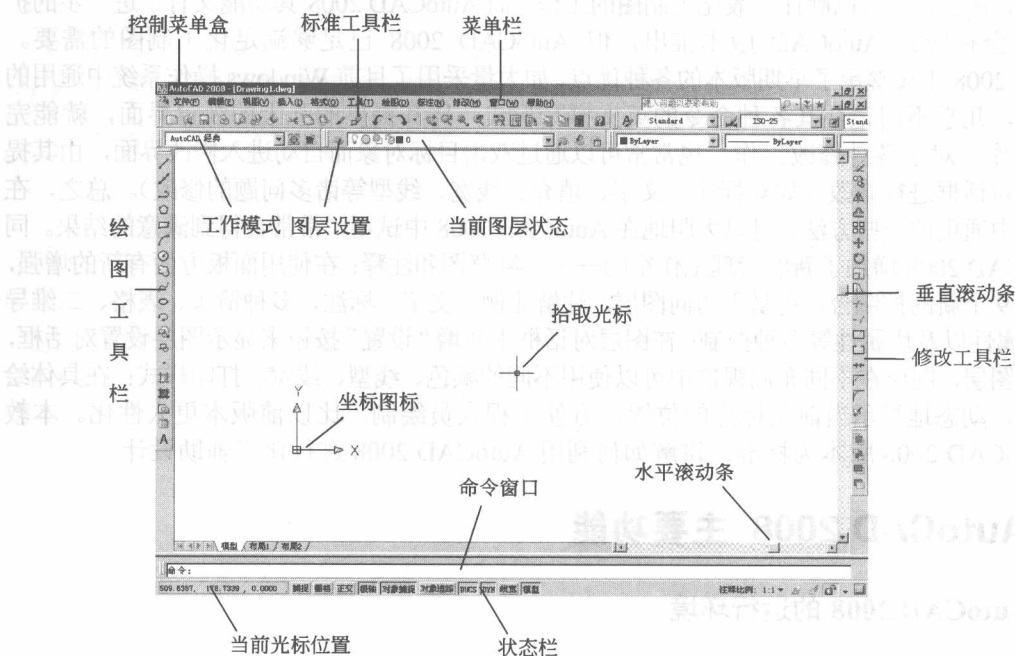


图 1-2 AutoCAD 2008 绘图视窗

1.2.3 AutoCAD 2008 主要功能介绍

下面先将图 1-2 中的绘图工具栏和修改 (Modify) 工具栏放大表示出来, 见图 1-3 (为以后讲解方便, 给它从 1~36 标上号, 称为功能“x”, 以后称点击功能“x”, 就是图 1-3 对应的功能), 并对每一个工具作一般性的介绍, 在以后的实战练习中, 还会不断加以具体应用, 希望通过这一节内容的介绍, 使读者对这些绘制化工图样最基本的工具有一个大致的了解。



图 1-3 各种工具示意图

(1) 直线

点击功能“1”, 或点击菜单中“绘图”→“直线”, 或输入命令“line”, 系统提示输入一系列点, 可以利用鼠标捕捉或利用键盘输入点的绝对坐标或相对坐标。输入相对坐标时, 分为相对直角坐标和相对极坐标, 示意图如 1-4、图 1-5 所示。

下面是绘制两个三角形的命令过程, 绘制结果如图 1-6 所示 (三角形的两条边长度分别为 30 和 40, 两者夹角第一个为 90° , 第二个为 60°)。

① 绘制第一个三角形命令

命令: `_line` 指定第一点: (任取一点 A)

指定下一点或 [放弃(U)]: `@30,0` (输入“30, 0”, 回车)

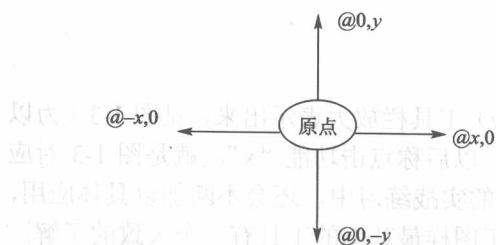


图 1-4 相对直角坐标示意图

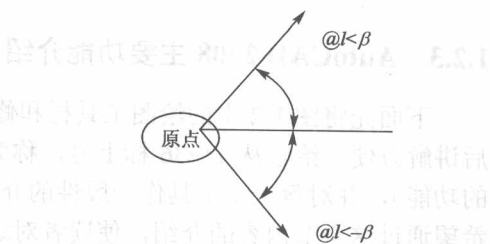


图 1-5 相对极坐标示意图

指定下一点或 [放弃(U)]: @0,40 (输入 “0, 40”, 回车)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: c (输入 c, 回车)

② 绘制第二个三角形命令

命令: line 指定第一点: (任取一点 B)

指定下一点或 [放弃(U)]: @30,0 (输入 “30, 0”, 回车)

指定下一点或 [放弃(U)]: @40<120 (输入 “40<120”, 回车)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: c (输入 c, 回车)

提醒

在 AutoCAD 2008 中输入相对坐标时比 AutoCAD2004 方便许多, 无需再输入 @, 直接输入后面的两个数字即可, 同时在两个数字之间若用 “,” 表示相对直角坐标; 用 “<” 表示相对极坐标。

(2) 构造线

构造线是某种形式的一系列无限长的直线, 在某些特殊的绘图场合可起到辅助线的作用。可通过点击功能 “2” 进入绘制构造线, 或点击菜单中 “绘图” → “构造线”, 也可在命令行输入 “xline” 来实现, 若在系统提示中不作选择, 直接点击鼠标, 然后绘制的是以点击点为中心的一系列放射线, 见图 1-7, 具体命令如下。

命令: xline 指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/

二等分(B)/偏移(O)]: (鼠标点击构造线中心点 A)

指定通过点: (需要位置点击)

指定通过点: @30<120 (输入 “30<120”, 回车, 见 L1)

指定通过点: @60<90 (输入 “60<90”, 回车, L2)

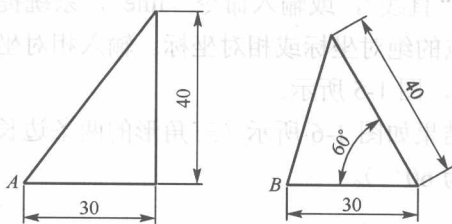


图 1-6 直线绘制示意图

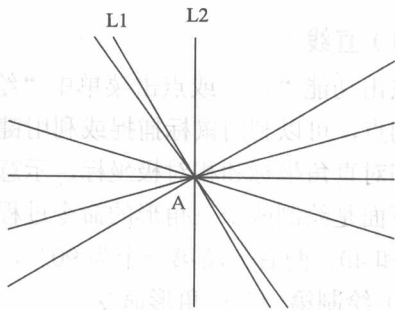


图 1-7 构造线绘制示意图

如果在命令的提示行中,输入相应的选择,则将分别绘制一系列平行的水平线、垂直线、以一定角度倾斜的直线,以及所选定角度的平分线和以选定目标线为基准的平行偏移线。具体的绘制过程比较简单,请读者自行练习。

(3) 多义线

多义线或多段线(Polyline)是 AutoCAD 中最常见的且功能较强的实体之一,由一系列首尾相连的直线和圆弧组成,可以具有宽度及绘制封闭区域,因此,多义线可以取代一些实心体等。可点击功能“3”,或点击菜单中“绘图”→“多段线”,或在命令行输入“pline”,具体命令过程如下,绘制结果见图 1-8。

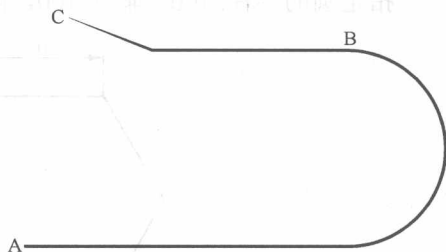


图 1-8 多义线绘制示意图

命令: `_pline`

指定起点: (任取一点 A)

当前线宽为 0.0000

指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: `w` (输入 `w`, 回车)

指定起点宽度 <0.0000>: `4` (输入 `4`, 回车, 设定线宽为 4)

指定端点宽度 <4.0000>: `4` (输入 `4`, 回车)

指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: `@500,0` (输入“500, 0”, 回车, 绘制长度为 500 的线段)

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: `a` (输入 `a`, 回车, 绘制圆弧)

指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]: (任取一点 B)

指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]: `1` (输入 `1`, 表示准备绘制直线)

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: `@-300,0` (输入“-300, 0”, 回车)

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: `w` (输入 `w`, 回车)

指定起点宽度 <4.0000>: (回车, 默认宽度为 4)

指定端点宽度 <4.0000>: `0` (输入 `0`, 回车, 设置宽度为 0, 以便画箭头)

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: (任取一点 C)

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: (回车, 完成绘制)

(4) 正多边形

点击功能“4”,或点击菜单中“绘图”→“正多边形”,或在命令行中输入“polygon”,一个绘制边长为 100 的正六边形的具体执行命令过程如下。

命令: `_polygon` 输入边的数目 <6>: `6` (输入 `6`, 回车)

指定正多边形的中心点或 [边(E)]: `e` (输入 `e`, 回车)

指定边的第一个端点: `300,300` (输入“300, 300”, 回车, 注意这里是绝对坐标)

指定边的第二个端点: `@100,0` (输入“100, 0”, 回车, 注意这里是相对坐标, 见图 1-9(a))

如果知道的是多边形的内接或外切圆的信息,则其绘制过程如下。

命令: polygon 输入边的数目 <6>: 6 (输入 6, 回车)
 指定正多边形的中心点或 [边(E)]: 600,400 (输入 “600, 400”, 回车, 注意这里是绝对坐标)

输入选项 [内接于圆(I)/外切于圆(C)] <I>: i (输入 i, 回车)

指定圆的半径: 100 (输入 100, 回车, 见图 1-9(b))

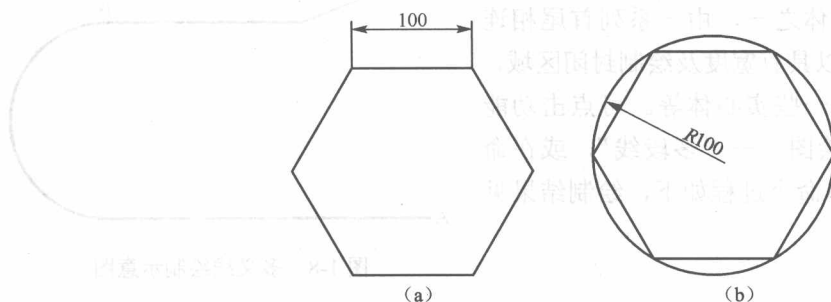


图 1-9 绘制正多边形的两种形式

(5) 矩形

点击功能 “5”, 或点击菜单中的 “绘图” → “矩形”, 或命令行中输入 “rectang”, 下面是绘制长为 200, 高为 100 的矩形的具体执行命令过程。

命令: rectang (点击功能 “5”)

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 100,100 (输入矩形起点坐标, “100, 100”, 回车)

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: @200,100 (输入 “200, 100”, 默认为相对坐标, 回车, 得图 1-10 所示的矩形)

若想绘制出来的矩形具有倒角、圆角等其他特性, 可在命令提示项中进行选择。下面是绘制倒角距离为 10 的矩形命令。

命令: rectang (点击功能 “5”)

当前矩形模式: 倒角=10.0000×10.0000

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: c (输入 c, 回车, 准备设置倒角距离)

指定矩形的第一个倒角距离 <10.0000>: 10 (输入 10, 回车)

指定矩形的第二个倒角距离 <10.0000>: 10 (输入 10, 回车)

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: (在左下角任取一点)

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: (在右上角任取一点, 得图 1-11 所示的倒角矩形)

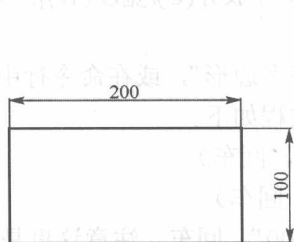


图 1-10 绘制矩形图例

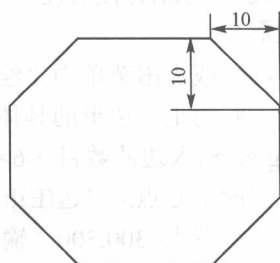


图 1-11 具有倒角的矩形示意图

提醒

如果默认的倒角距离符合目前要求,可以通过两次回车代替倒角距离设置;如果矩形的长或宽小于两个倒角的距离之和,则绘制的矩形不会显示倒角,还以无倒角矩形出现。

(6) 圆弧

AutoCAD 2008 中,系统提供 11 种绘制圆弧的方法,默认的方法为(起点、第二点、端点),具体如图 1-12 所示。可点击功能“6”,或点击菜单中“绘图”(Draw)→“圆弧”(Arc),或在命令行中输入“arc”。利用默认方法绘制圆弧命令过程如下。

命令: `_arc` 指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: 300,300 (输入绝对坐标位置)

指定圆弧的第二个点或 [圆心(C)/端点(E)]: @100,0 (系统默认为相对坐标)

指定圆弧的端点: @100,100 (输入“100, 100”后回车,可得图 1-13 所示的圆弧)

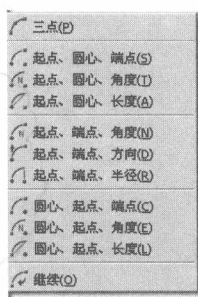


图 1-12 绘制圆弧的 11 种方法

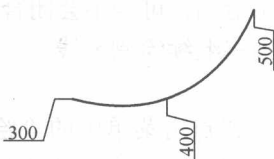


图 1-13 绘制圆弧实例

需要注意的是利用三点绘制的圆弧是该起点沿逆时针转动到终点所构成的圆弧。如果是某已绘好图上的三点,则可采用鼠标捕捉功能加以绘制。

(7) 圆

AutoCAD 系统提供 6 种绘制圆的方法,默认的方法为“圆心、半径”法,具体的 6 种方法如图 1-14 所示,读者可以根据需要而定。可点击功能“7”,或点击菜单中的“绘图”(Draw)→“圆”(Circle),或在命令行中输入“circle”进入绘圆命令,绘制半径为 100 的圆的命令如下。

命令: `_circle` 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: (任取一点作为圆心)

指定圆的半径或 [直径(D)]: 100 (输入 100 作为半径,回车则得图 1-15 所示的圆)

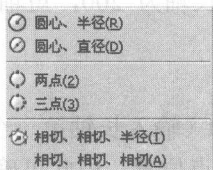


图 1-14 绘制圆的 6 种方法

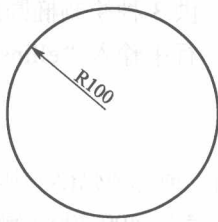


图 1-15 绘制圆的实例

提醒

普通圆的绘制,只要确定了圆心的位置和半径的大小就可以绘制,对于在规定的位

绘制圆, 需要利用 6 种方法中对应的绘制方法, 如要绘制过已知 3 点的圆, 就必须用图 1-14 中对应的第 4 种绘圆方法, 必须注意的是, 如果给定的 3 点是在一条直线上的, 则无法绘制圆。在以后有关命令操作的说明中, 如果基本和前面相同, 不再作重复说明, 希望读者注意。

(8) 修订云线

可点击功能“8”, 或点击菜单中“绘图”(Draw)→“修订云线”; 或在命令行中输入“revcloud”, 一个具体的绘制命令及其图如下。

指定起点或 [弧长(A)/对象(O)] <对象>: a

指定最小弧长 <0.5>: 30

指定最大弧长 <30>: 30

指定起点或 [对象(O)] <对象>: (鼠标点击, 作为云线的起点)

沿云线路径引导十字光标... (鼠标移动, 并最后使云线闭合)

修订云线完成。(自动完成闭合, 结果如图 1-16 所示)

< 提醒 >

如果鼠标位置不恰当, 可能不会闭合, 如需强制中断, 需点鼠标右键, 否则将继续绘制云线。

(9) 样条曲线

点击功能“9”, 或点击菜单中的“绘图”→“样条曲线”, 或在命令行中输入“spline”, 进入绘制样条曲线。样条曲线可作为局部剖的分界线, 一个具体的绘制命令如下。

命令: _spline

指定第一个点或 [对象(O)]: (点击 A)

指定下一点: (点击 B)

指定下一点或 [闭合@/拟合公差(F)] <起点切向>: (点击 C)

指定下一点或 [闭合@/拟合公差(F)] <起点切向>: (点击 D)

指定下一点或 [闭合@/拟合公差(F)] <起点切向>: (点击 E)

指定下一点或 [闭合@/拟合公差(F)] <起点切向>: (回车)

指定起点切向: 0 (输入 0, 回车)

指定端点切向: 0 (输入 0, 回车, 绘制结果如图 1-17 所示)

(10) 椭圆

AutoCAD 系统提供 3 种绘制椭圆的方法。可点击功能“10”, 或点击菜单中的“绘图”→“椭圆”, 或在命令行中输入“ellipse”, 具体的绘制长轴为 200, 短轴为 100 的椭圆命令如下。

命令: _ellipse

指定椭圆的轴端点或 [圆弧(A)/中心点(C)]: 200,200 (输入长轴第一个端点位置)

指定轴的另一个端点: 400,200 (输入长轴第二个端点位置, 由此可确定长轴长度为 200)

指定另一条半轴长度或 [旋转(R)]: 50 (输入 50 后回车, 可得图 1-18 所示的椭圆)

(11) 椭圆弧

点击功能“11”, 系统进入绘制椭圆弧, 该命令也可从绘制椭圆命令中选择“A”进入, 在系统的提示下进行操作, 就可以绘制出所需要的椭圆弧。具体的绘制长轴为 200, 短轴为 100, 只含有 1/4 椭圆弧命令如下 (绘制结果见图 1-19)。



图 1-16 绘制云线实例