

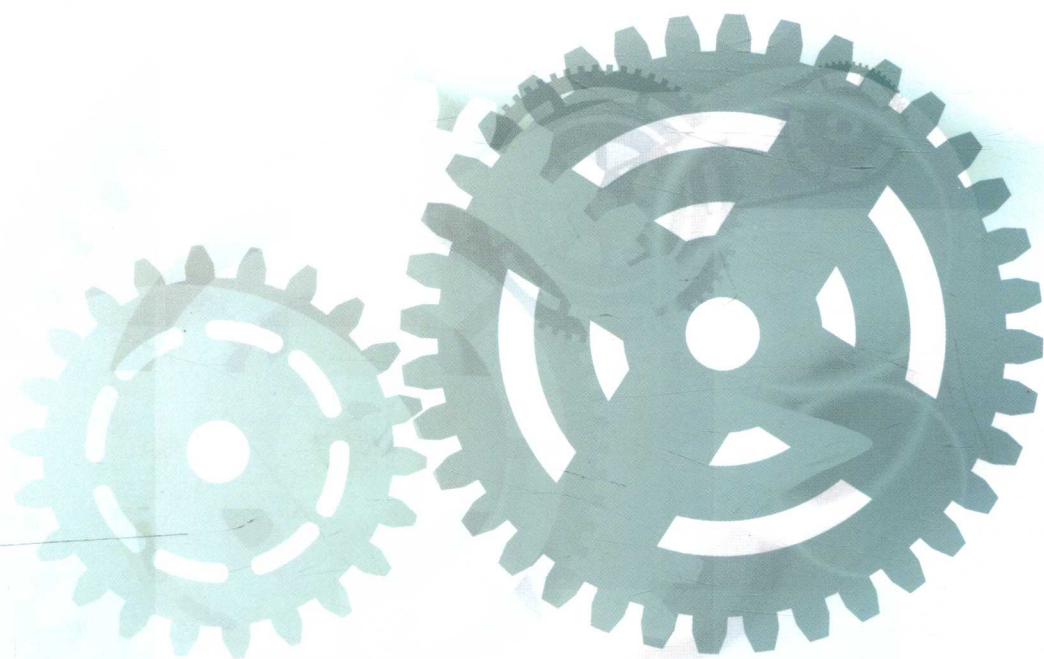


“十二五”江苏省高等学校重点教材

使用AutoCAD软件的 工程绘图项目教程

主 编 潘安霞 付春梅

主 审 王志平



高等教育出版社



“十二五”江苏省高等学校重点教材（编号：2013-2-025）

使用AutoCAD软件的 工程绘图项目教程

SHIYONG AutoCAD RUANJIAN DE
GONGCHENG HUITU XIANGMU JIAOCHENG

主 编 潘安霞 付春梅

主 审 王志平

常州大学图书馆
藏书章

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是“十二五”江苏省高等学校重点教材(编号:2013-2-025),是基于 AutoCAD 软件的计算机辅助绘图教材。

本书以企业真实产品为载体,以工作过程为导向,结合高职学生的认知规律和学习规律,包括吊钩平面图形的绘制、A4 样板文件的建立、磁铁座零件图的绘制、减速器输出轴零件图的绘制、减速器透盖零件图的绘制、齿轮零件图的绘制、拨叉零件图的绘制、阀体零件图的绘制及千斤顶装配图的绘制 9 个项目。

本书可作为高等职业院校、成人高校、民办高校及本科院校举办的二级职业技术学院机械类专业的教学用书,也可作为五年制高职教学用书,亦可作为“计算机辅助设计绘图员”职业技能鉴定培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

使用AutoCAD软件的工程绘图项目教程 / 潘安霞, 付春梅主编. —北京:高等教育出版社, 2014. 9(2014. 12 重印)

ISBN 978-7-04-040130-1

I. ①使… II. ①潘… ②付… III. ①工程制图—AutoCAD软件—高等职业教育—教材 IV. ①TB237

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第195497号

策划编辑 张尢琳 责任编辑 张尢琳 封面设计 吴昊 责任印制 蔡敏燕

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街4号	网 址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印 刷	上海港东印刷厂		http://www.hepsh.com
开 本	787 mm×1092 mm 1/16	网上订购	http://www.landraco.com
印 张	19.25		http://www.landraco.com.cn
字 数	479 千字	版 次	2014 年 9 月第 1 版
购书热线	021-56717287	印 次	2014 年 12 月第 2 次印刷
	010-58581118	定 价	35.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 40130-00

前 言

本书是“十二五”江苏省高等学校重点教材(编号:2013-2-025)。

本书的内容选取依托企业的真实产品,以计算机辅助绘图员职业标准为依据,以技能训练为主线,机械制图相关知识做支撑,符合高职人才培养目标。本书主要内容有:吊钩平面图形的绘制、A4 样板文件的建立、磁铁座零件图的绘制、减速器输出轴零件图的绘制、减速器透盖零件图的绘制、齿轮零件图的绘制、拨叉零件图的绘制、阀体零件图的绘制及千斤顶装配图的绘制 9 个项目。

本书的特点如下:

1. 综合分析高职和中职的人才培养目标,在调研的基础上,与企业人员、一线教师一起共同确定各阶段的教学重点、课程内容以及能力结构等,选取来自企业的真实案例作为教材内容,做到中高职教学内容的衔接与贯通。本书由 9 个项目组成,项目的排序由简单到复杂、由单一到综合,循序渐进。根据中职阶段的培养目标,选取能够达到培养目标的单一和简单的项目来实施教学。例如,在中职阶段只需具有简单装配体的绘制能力,则选择千斤顶的装配图来实施教学;在高职阶段需具有复杂和综合的装配体的绘制能力,则选取轴承座装配图作为技能训练,实现教学重点、课程内容、能力结构以及评价标准的有机衔接和贯通。

2. 教学标准与职业标准对接,参照《计算机辅助设计绘图员国家职业标准》选取教材内容,贯彻最新的国家标准,做到教材内容与岗位要求和职业标准的对接。

3. 教学过程与工作过程对接,项目实施的过程就是绘图员绘图的过程,使学生在项目完成的同时,能够更快地适应绘图员岗位的工作流程,具有计算机辅助绘图员岗位的职业能力。

本书由潘安霞、付春梅主编,常州轻工职业技术学院缪小吉、常州铁道高等职业技术学校朱月红、南京化工职业技术学院朱红雨、苏州经贸职业技术学院杨毅红担任副主编,江苏省教学名师王志平教授主审。项目一、八由潘安霞、朱月红编写,项目二、六由付春梅编写,项目三由朱红雨、潘安霞编写,项目四、七由缪小吉编写,项目五由朱月红编写,项目九由杨毅红、付春梅编写,参加编写工作的还有常州轻工职业技术学院陆萍、李涛、程畅,常州铁道高等职业技术学校刘立红。本书的载体取自常州新瑞机械有限公司、中国南车戚墅堰机车车辆工艺研究所等知名企业。本书的编写还得到了欧特克公司王涛、李尔国经理的大力支持和帮助,中国南车戚墅堰机车车辆厂有限公司秦文蔚高级工程师对本书的编写提供了很多有益的建议,在此一并表示感谢。

限于编者的水平,书中难免有错误与不当之处,恳请读者批评指正。

编 者

2014 年 7 月

目 录

项目一 吊钩平面图形的绘制	1
项目二 A4 样板文件的建立	32
项目三 磁铁座零件图的绘制	74
项目四 减速器输出轴零件图的绘制	102
项目五 减速器透盖零件图的绘制	134
项目六 齿轮零件图的绘制	163
项目七 拨叉零件图的绘制	200
项目八 阀体零件图的绘制	233
项目九 千斤顶装配图的绘制	277
参考文献	299

项目一 吊钩平面图形的绘制

技能点

- ◇ 具有使用绘图命令和编辑命令绘制平面图形的能力
- ◇ 具有灵活使用对象捕捉功能、正交模式精确绘制图形的能力

知识点

- ◇ 直线、圆、圆弧命令
- ◇ 偏移、修剪、圆角、倒角命令
- ◇ 对象捕捉等

任务引入

吊钩是起重机上应用最为广泛的取物装置。它承担着吊运的全部载荷,在使用过程中,吊钩一旦损坏断裂易造成重大事故。吊钩的平面图形是工程绘图中最典型的案例,本任务要求使用 AutoCAD 软件绘制如图 1-1 所示的吊钩的平面图形。

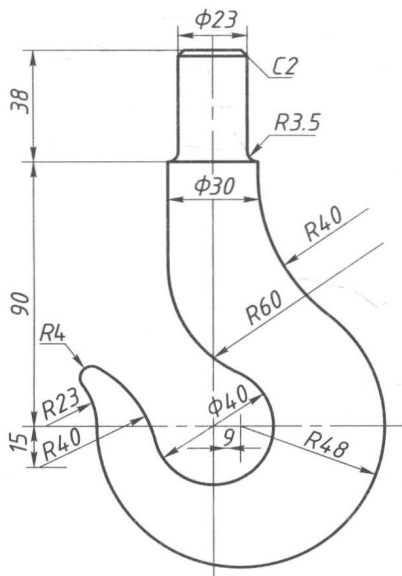


图 1-1 吊钩

任务分析

分析吊钩的尺寸,可以选用 A4 图幅,使用格式图纸界限确定图幅大小;分析吊钩的形状,吊钩的平面图形由直线和圆弧围成,使用绘图工具栏中的直线命令完成基准线的绘制,使用修改工具栏中的偏移命令完成 $\phi 23$ 、 $\phi 30$ 轮廓线的绘制,使用绘图工具栏中的圆命令完成圆弧 R48、 $\phi 40$ 等圆弧的绘制,使用修改工具栏中的圆角命令完成 R60、R40、R4 的圆弧绘制,在绘制图形过程中灵活运用修改工具栏中的裁剪命令、使用对象捕捉功能精确绘制吊钩的平面图形。

相关知识

一、启动 AutoCAD 2012

双击桌面 AutoCAD 2012 中文版快捷图标按钮,或者选择“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2012 Simplified Chinese”→“AutoCAD 2012”命令,启动 AutoCAD 2012 软件,弹出 AutoCAD 2012 中文版用户界面(图 1-2),包括标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区域、命令行窗口、状态栏等内容。

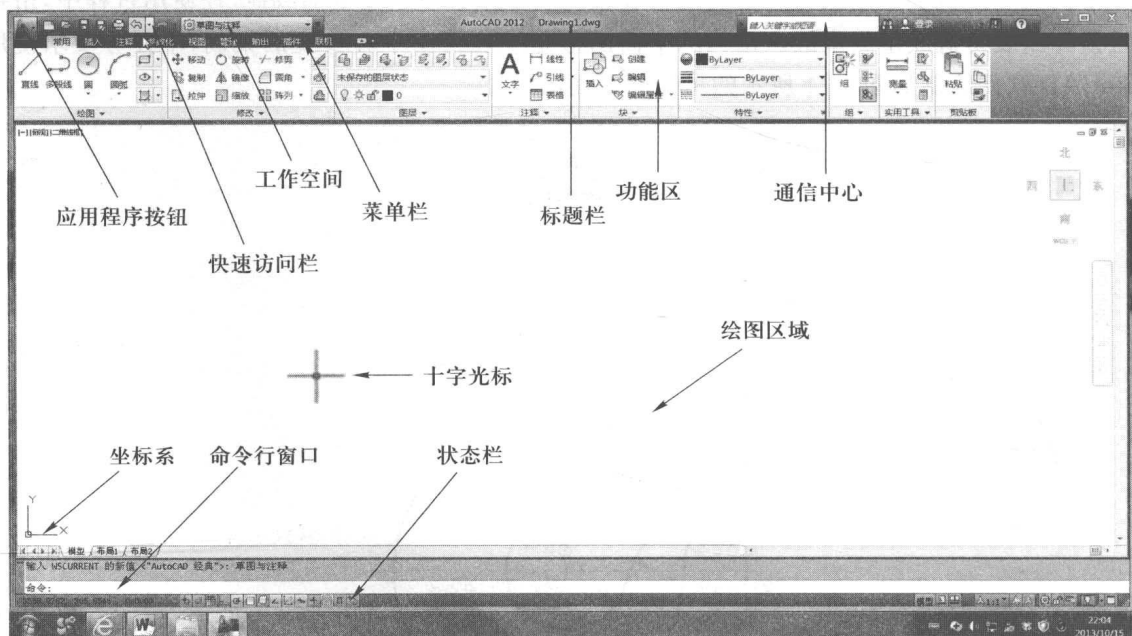


图 1-2 AutoCAD 2012 中文版用户界面(“二维草图与注释”)

如图 1-3 所示,通过单击屏幕上方的“工作空间”按钮 ,可切换工作空间。图 1-4 所示为“AutoCAD 经典”工作空间的界面。



图 1-3 切换工作空间

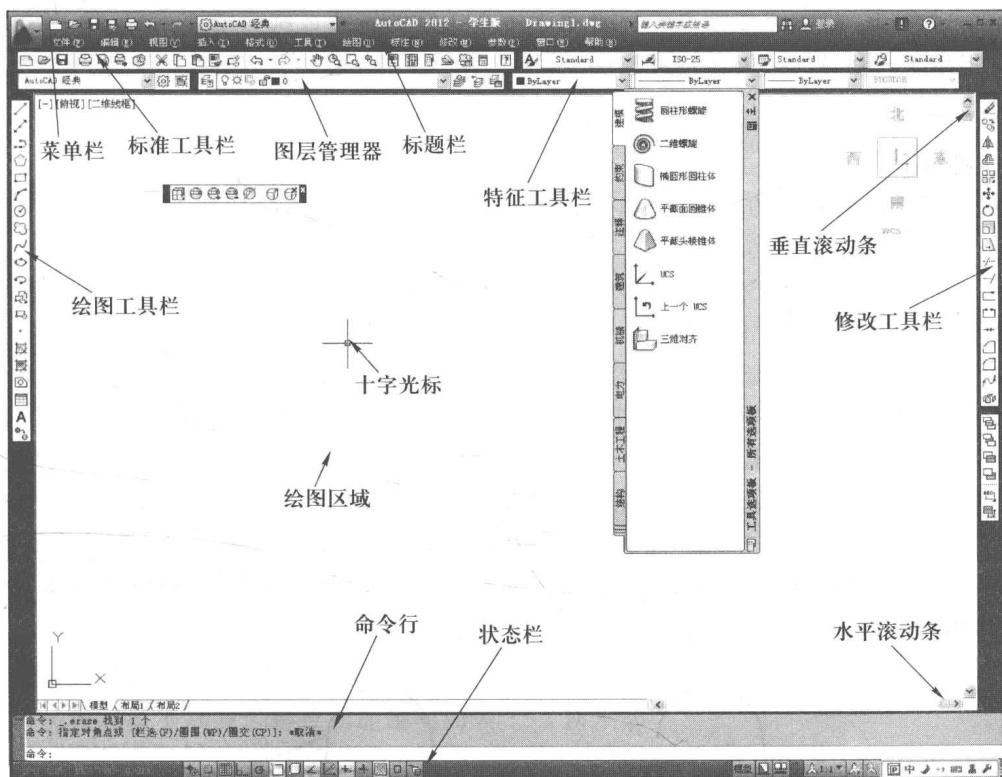


图 1-4 AutoCAD 2012 中文版用户界面(“AutoCAD 经典”)

二、绘制直线

直线在图形中应用广泛,绘制直线是 AutoCAD 2012 的最基本功能。直线一般可用于绘制轮廓线、中心线等。AutoCAD 2012 中的直线实体可包括多条线段,每条线段都是一个单独的直线对象,可以单独编辑而不影响其他线段。每执行一次绘制直线操作,可绘制一系列线段,这些线段的前一个端点与上一个线段的后一个端点相互连接,还可闭合一系列线段,将第一条线段和最后一条线段连接起来。在 AutoCAD 2012 中绘制直线、射线和构造线,是通过指定两点来确定

的。当需要停止直线的绘制时,用户可右击,在快捷菜单中选择“确定”命令或者按 Enter 键、Esc 键退出。

1. 功能

使用 line 命令可以创建一系列连续的直线段。每条线段都是可以单独进行编辑的直线对象,如图 1-5 所示。

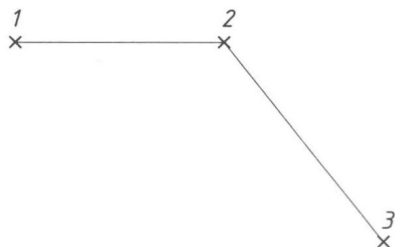


图 1-5 直线功能

2. 命令执行方式

★单击菜单“绘图(D)”→“直线(L)”命令。

★单击“绘图”工具栏中的“直线”按钮 .

★命令:line 或 l。

执行直线命令后,命令行将显示以下提示:

指定第一个点:指定点或按 Enter 键从上一条绘制的直线或圆弧继续绘制

指定下一点或 [关闭(C)/放弃(U)]:

3. 选项说明

(1) [继续]

1) 从最近绘制的直线的端点延长它,如图 1-6 所示。

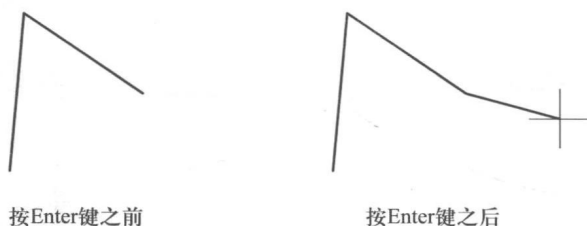


图 1-6 使用最近绘制的直线的端点继续绘制直线

2) 如果最近绘制的对象是一条圆弧,则它的端点将定义为新直线的起点,并且新直线与该圆弧相切,如图 1-7 所示。

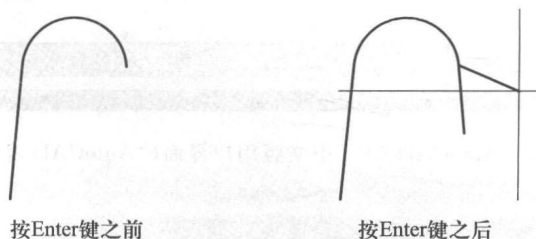


图 1-7 使用最近绘制的圆弧绘制圆弧切线

(2) [关闭]

以第一条线段的起始点作为最后一条线段的端点,形成一个闭合的线段环。在绘制了一系列线段(两条或两条以上)之后,可以使用“闭合”选项。

(3) [放弃]

删除直线序列中最近绘制的线段,如图 1-9 所示。

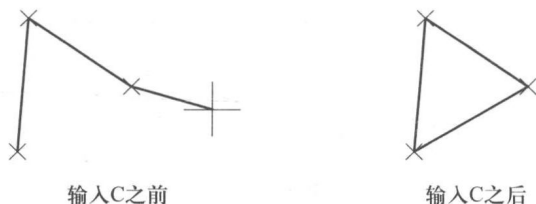


图 1-8 [关闭]选项

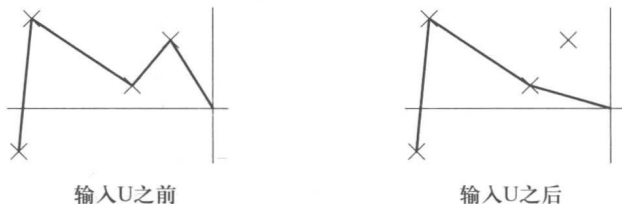


图 1-9 删除最近绘制的线段

注:多次输入U按绘制次序的逆序逐个删除线段。

4. 绘制直线方式

用户可以通过以下方式绘制直线。

1) 用十字光标在绘图区指定直线的一个起点与一个端点,利用“对象捕捉”方式可以精确捕捉到需要的点。在使用“对象捕捉”前,必须对“对象捕捉”模式进行设置。

打开“对象捕捉”模式:单击状态栏中的“对象捕捉”按钮,或右键单击“对象捕捉”按钮,选择启用(E)或直接按 F3 键,打开“对象捕捉”模式。

设置“对象捕捉”模式:鼠标右键单击“对象捕捉”按钮,在弹出的快捷菜单中单击“设置”,打开“草图设置”对话框,当前显示“对象捕捉”选项设置,勾选“端点”、“中点”、“圆心”等,如图 1-10 所示。在绘图时即可被精确捕捉,单击“确定”按钮,完成“对象捕捉”设置。

在绘图过程中,当要求指定点时,单击如图 1-11 所示“对象捕捉”工具栏中相应的特征点按钮,再把光标移到要捕捉对象上的特征点附近,即可捕捉到相应的对象特征点。

各种捕捉对象工具的名称及功能说明如表 1-1 所示。

表 1-1 “对象捕捉”工具栏按钮的名称及功能说明

图标按钮	名称	捕捉标记	功能说明
	临时追踪点		捕捉通过两个指定参考点的水平与垂直直线交点
	捕捉自		捕捉一选定坐标点的相对坐标点
	捕捉到端点		捕捉到圆弧、椭圆弧、直线、多线、多段线线段、样条曲线、面域或射线最近的端点,或捕捉宽线、实体或三维面域的最近角点

(续表)

图标按钮	名称	捕捉标记	功能说明
	捕捉到中点		捕捉到圆弧、椭圆弧、直线、多线、多段线线段、样条曲线、面域、实体、样条曲线或参照线的中点
	捕捉到交点		捕捉到圆弧、椭圆弧、直线、多线、多段线线段、样条曲线、面域、实体、样条曲线或参照线的交点
	捕捉到外观交点		捕捉到不在同一平面但是可能看起来在当前视图中相交的两个对象的外观交点
	捕捉到延长线		捕捉某对象在延伸线上的点
	捕捉到圆心		捕捉到圆弧、圆、椭圆或椭圆弧的圆心
	捕捉到象限点		捕捉到圆弧、圆、椭圆或椭圆弧的象限点
	捕捉到切点		捕捉到圆弧、圆、椭圆、椭圆弧或样条曲线的交点
	捕捉到垂足		捕捉到圆弧、椭圆弧、直线、多线、多段线线段、样条曲线、面域、实体、样条曲线或参照线的垂足
	捕捉到平行线		捕捉与选取对象平行线上的点
	捕捉到插入点		捕捉到属性、块、形或文字的插入点
	捕捉到节点		捕捉到点对象、标注定义点或标注文字起点
	捕捉到最近点		捕捉到圆弧、椭圆弧、直线、多线、多段线线段、样条曲线、面域、实体、样条曲线或参照线的最近点
	无捕捉		取消执行中的捕捉方式
	对象捕捉设置		提供设定对象捕捉或对象追踪的相关设置

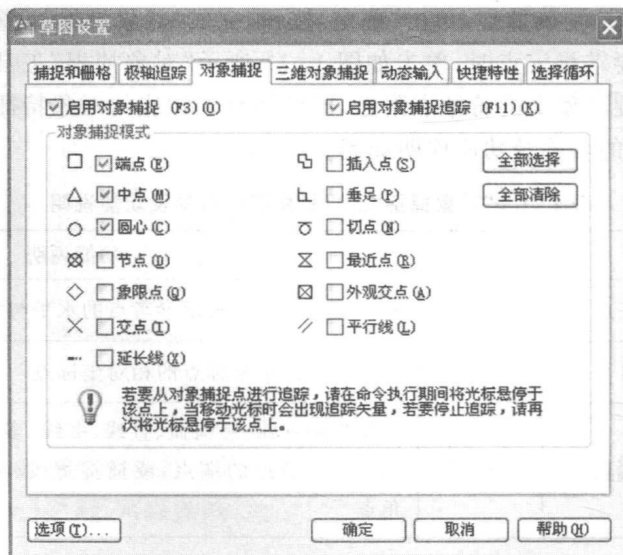


图 1-10 “草图设置”对话框



图 1-11 “对象捕捉”工具栏

2) 用“自动追踪”功能画线。

AutoCAD 2012 中的“自动追踪”有助于指定角度或与其他对象的指定关系绘制对象。当“自动追踪”打开时,临时对齐路径有助于以精确的位置和角度创建对象。“自动追踪”包括两种追踪选项:“极轴追踪”和“对象捕捉追踪”。

打开“自动追踪”模式:通过状态栏上的“极轴追踪”按钮 打开或关闭“自动追踪”。或右键单击“极轴追踪”按钮 ,选择启用(E)或直接按 F10 键,打开“极轴追踪”模式。在对象捕捉里面选择“启用对象捕捉追踪”,必须设置或打开对象捕捉,才能从对象的捕捉点进行追踪。

设置“极轴追踪”模式:鼠标右键单击“极轴追踪”按钮 ,在弹出的快捷菜单中单击“设置”,打开“草图设置”对话框,当前显示“极轴追踪”选项设置,勾选“启用极轴追踪”复选框,并在“增亮角”下拉列表中选择 30,单击“确定”按钮关闭对话框,如图 1-12 所示。

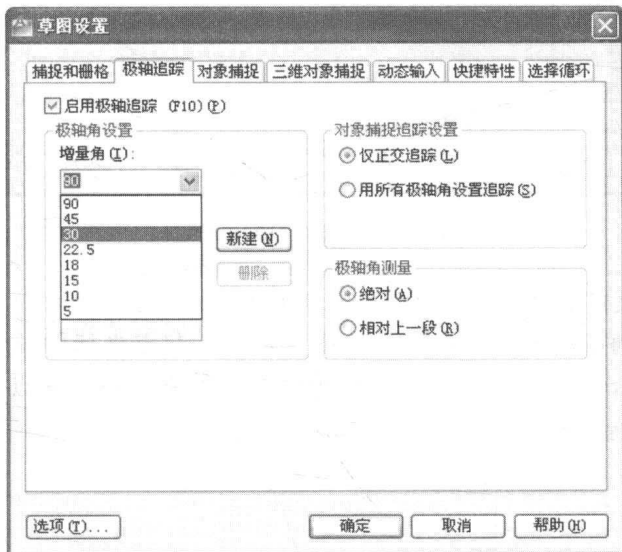


图 1-12 “极轴追踪”模式

执行“直线”命令,十字光标在屏幕上单击第一点,慢慢地移动鼠标,当光标跨过 0° 或者 30° 角时,AutoCAD 将显示对齐路径和工具栏提示,如图 1-13 所示,虚线为对齐的路径。当显示提示的时候,输入线段的长度为 50 并回车,那么 AutoCAD 就在屏幕上绘出了与 X 轴成 30° 角且长度为 50 的一段直线。当光标从该角度移开时,对齐路径和工具栏提示消失。

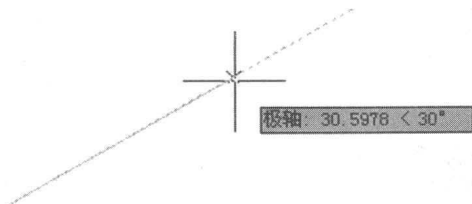


图 1-13 “极轴追踪”模式绘制直线

在“草图设置”对话框勾选“附加角”复选框，并单击“新建”按钮，在弹出的对话框中输入需要追踪到的角度，“附加角”列表中将显示所有的要追踪到的附加角度，如图 1-14 所示，单击“确定”按钮关闭对话框，在绘图区域绘制图线时，将显示与附加角对齐的路径。如要删除附加角，选中角度后，单击“删除”按钮。

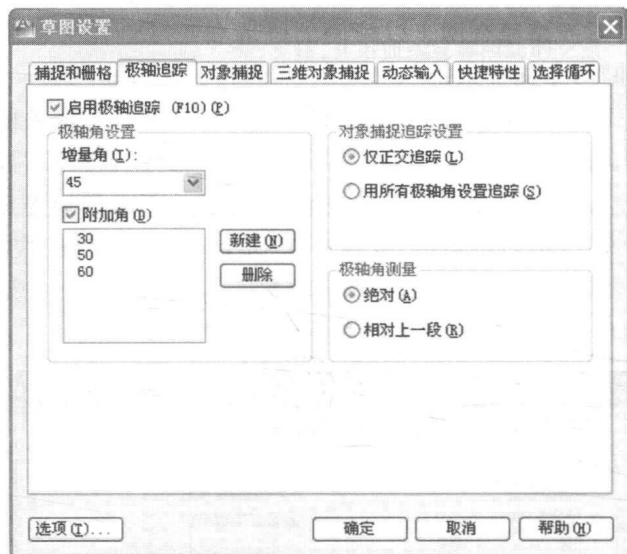


图 1-14 添加“附加角”

3) 在“动态输入”模式下直接输入起点和端点坐标。

单击状态栏中的“动态输入”按钮, 在绘图区域输入起点坐标的 x 和 y 值，如图 1-15 所示。输入直线的端点时，只需在动态输入的对话框中输入直线的长度以及角度，如图 1-16 所示，输入时按 Tab 键进行切换。



图 1-15 起点输入

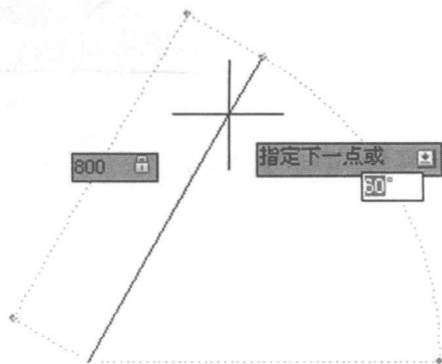


图 1-16 端点输入

4) 直接输入点的坐标，坐标输入方法如表 1-2 所示。

表 1-2 坐标输入方法及说明

方 法	格 式	说 明
绝对直角坐标	x,y	通过指定相对于当前 UCS 中(0,0)点的距离来指定位置
相对直角坐标	@ x,y	通过指定相对于上一点的距离来指定位置
绝对极坐标	$l<\alpha$	通过指定相对于 UCS 中(0,0)点的距离 l 和角度 α 来指定位置
相对极坐标	@ $l<\alpha$	通过指定相对于上一点的距离 l 和角度 α 来指定位置

5) 如果绘制水平线或垂直线,则给定起点后,在“正交”方式下输入直线长度即可,如图1-17所示。

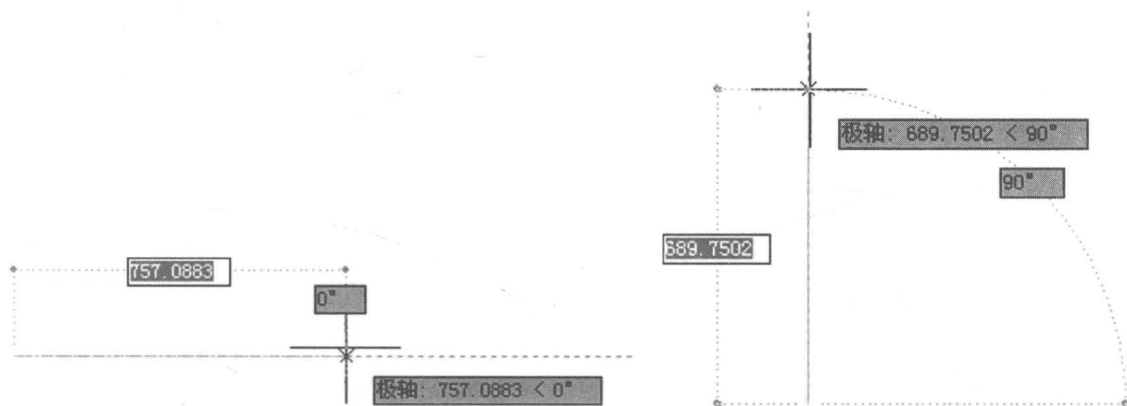


图 1-17 “正交”方式下绘制水平线和垂直线

三、绘制圆

1. 功能

创建圆。

2. 命令执行方式

★单击菜单“绘图(D)”→“圆(C)”→“圆心、半径(R)”。

★单击“绘图”工具栏中的“圆”按钮.

★命令:c。

3. 选项说明

执行“圆”命令后,命令提示行显示:

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

[圆心]基于圆心和直径(或半径)绘制圆。

[半径]定义圆的半径。输入值,或指定点,如图1-18a所示。

[直径]定义圆的直径。输入值,或指定第二个点,如图1-18b所示。

[三点(3P)]基于圆周上的三点绘制圆,如图1-18c所示。

[相切、相切、相切]创建相切于三个对象的圆,如图 1-18d 所示。

[两点(2P)]基于圆直径上的两个端点绘制圆,如图 1-18e 所示。

[相切、相切、半径]基于指定半径和两个相切对象绘制圆,如图 1-18f 所示。

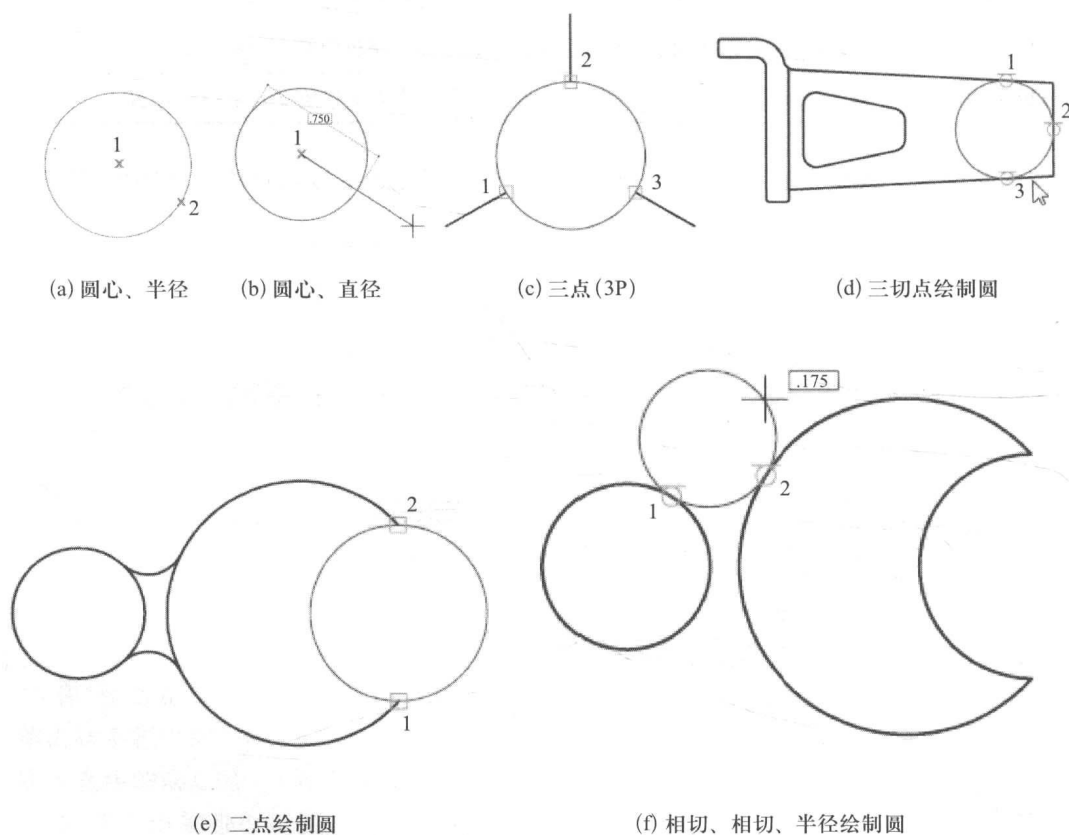


图 1-18 圆的绘制方式

四、绘制矩形

矩形是比直线要杂的图形,虽然矩形是由若干条线段构成的,但在 AutoCAD 2012 中,它是单独的图形对象。

1. 功能

创建矩形多段线。

2. 命令执行方式

★单击菜单“绘图(D)”→“矩形(G)”。

★单击“绘图”工具栏中的“矩形”按钮 。

★命令:rectang。

执行“矩形”命令后,命令提示行显示:

当前设置:旋转角度 = 0

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 指定点或输入选项
指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:

3. 选项说明

1) 输入 A, 选择“面积(A)”选项, 可通过指定矩形的面积来绘制矩形。以绘制一面积为 100, 长度为 10 的矩形为例, 具体操作如下:

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: a

输入以当前单位计算的矩形面积 <100.0000>: 100 ✓

计算矩形标注时依据 [长度(L)/宽度(W)] <长度>: 10 ✓

输入矩形长度 <10.0000>: ✓

2) 输入 D, 选择“尺寸(D)”选项, 可指定矩形的长度和宽度。以绘制一长度为 420、宽度为 297 的矩形为例, 具体操作如下:

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: d

指定矩形的长度 <10.0000>: 420 ✓

指定矩形的宽度 <10.0000>: 297 ✓

3) 输入 R, 选择“旋转(R)”选项, 可指定矩形的旋转角度。以绘制一长度为 420、宽度为 297 并倾斜 30° 的矩形为例, 具体操作如下:

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: r

指定旋转角度或 [拾取点(P)] <30>: 60

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: d

指定矩形的长度 <100.0000>: ✓

指定矩形的宽度 <50.0000>: ✓

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:

//根据需要在绘图区域选择一点结束矩形的绘制

其他各个选项用于绘制不同形式的矩形, 但仍然需要指定两个对角点。选择这些选项中的任何一个并设置好参数后, 命令行仍然返回到“指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:”, 提示用户指定角点。

各个选项的含义如下:

[倒角(C)] 用于绘制带倒角的矩形, 如图 1-19a 所示。选择该选项后, 命令行将提示指定矩形的两个倒角距离。

[标高(E)] 选择该选项可指定矩形所在的平面高度, 如图 1-19b 所示。默认情况下, 所绘制的矩形均在 $z=0$ 的平面内, 通过该选项矩形就绘制在 z 值所在的平面内。带标高的矩形一般用于三维制图。

[圆角(F)] 用于绘制带圆角的矩形, 如图 1-19c 所示。选择该选项后, 命令行将提示指定圆角半径。

[厚度(T)] 用于绘制带厚度的矩形, 如图 1-19d 所示。选择该选项后, 命令行将提示指定厚度, 带厚度的矩形一般用于三维制图。

[宽度(W)] 用于绘制带宽度的矩形, 如图 1-19e 所示。选择该选项后, 命令行将提示指定宽度。



图 1-19 各种形式的矩形

五、偏移对象

1. 功能

创建同心圆、平行线和平行曲线。可以在指定距离或通过一个点偏移对象。偏移对象后,可以使用修剪和延伸这种有效的方式来创建包含多条平行线和曲线的图形。为了使用方便,offset 命令将重复。要退出该命令,请按 Enter 键。

2. 命令执行方式

★单击菜单“修改(M)”→“偏移(S)”。

★单击“修改”工具栏中的“偏移”按钮.

★命令: offset 或 o。

执行“偏移”命令后,命令提示行显示:

当前设置: 删除源 = 当前值 图层 = 当前值 OFFSETGAPTYPE = 当前值

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <当前值>: 指定距离、输入选项或按 Enter 键

选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:

3. 选项说明

1) 偏移距离: 在距现有对象指定的距离处创建对象,如图 1-20 所示。

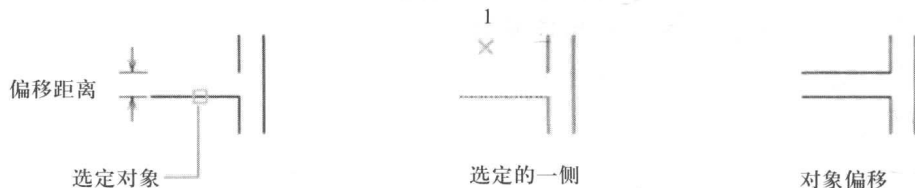


图 1-20 通过输入偏移距离偏移对象

[退出(E)] 退出 offset 命令。

[多个(M)] 输入“多个”偏移模式,这将使用当前偏移距离重复进行偏移操作。

[放弃(U)] 恢复前一个偏移。

2) 通过(T): 通过指定通过点来偏移对象。选择该选项后,命令行将提示“选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:”,选择对象后将提示“指定通过点或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:”,此时可在要通过的点上单击,即可完成偏移操作。通过指定通过点偏移对象的操作过程如图 1-21 所示。