

AutoCAD 2005 工程绘图 及 Solid Edge、UG造型设计 习题集

范竞芳
郑盛梓 主编

AutoCAD 2005 工程绘图及 Solid Edge、UG 造型设计习题集

主 编 范竞芳 郑盛梓

参 编 (按章节顺序排序)

姚涵珍 于海艳 范富才 郭志全

主 审 姚涵珍



机械工业出版社

本习题集以 AutoCAD 2005、Solid Edge、UG 为软件平台、以机械工程制图为主线,将典型的机械工程图的绘制贯穿始终。全书共分 5 篇 22 章。第 1、2、3 篇(第 1~13 章)为 AutoCAD2005,内容主要包括绘制各种平面图形、组合体、零件图、装配图画法,常用绘图、编辑命令,三维基本体素绘制的方法,三维组合体及其视图、剖视图的自动生成;第 4 篇(第 14~17 章)为 Solid Edge 三维实体造型及其二维工程图的自动生成,包括 Solid Edge 三维实体造型的基础、特征造型方法、零件装配、装配体分解;第 5 篇(第 18~22 章)为 UG 工业设计,包括 Unigraphics 基本操作、草图模式、零件的三维实体造型、工程图的自动生成、零件装配、装配体爆炸。

本书与《AutoCAD 2005 工程绘图及 Solid Edge、UG 造型设计》一书相配套,对典型图例的作图步骤作了详细介绍,使读者能够更快地掌握 AutoCAD2005、Solid EdgeV15、UGNX2.0 工业设计的要点、思路、方法、技巧。该习题集是编者多年指导学生上机实验中的经验结晶,因而不失为大专院校师生、研究生、广大工程制图技术员和工程师学习的好教材及软件培训班的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2005 工程绘图及 Solid Edge、UG 造型设计习题集 / 范竞芳, 郑盛梓主编. —北京: 机械工业出版社, 2005.8
ISBN 7-111-17030-X

I. A… II. ①范… ②郑… III. 机械制图: 计算
机制图—应用软件, AutoCAD 2005—习题 IV. TH126-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 082671 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 周国萍 庞 晖

封面设计: 马精明 责任印制: 石 冉

三河市宏达印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·8.75 印张·214 千字

0001—6000 册

定价: 14.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

Http://www.machineinfo.gov.cn/book/

封面无防伪标均为盗版

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的专门用于计算机辅助绘图和设计软件包, 具有易于掌握、使用方便、绘图精确和体系开放等优点; Solid Edge 是一个用于进行机械装配、零件建模和图样制作的计算机辅助设计 (CAD) 系统; Unigraphics (简称 UG) 是由美国 EDS 公司推出的一个功能强大的应用软件, 它针对整个产品开发的全过程, 进行产品的概念设计、产品建模、分析和制造。因此, AutoCAD、Solid Edge、UG 是 CAD 族群中在全世界使用最为普遍的几种, 广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业气象、纺织、轻工等行业。

AutoCAD2005 是 Autodesk 公司开发的最新版本, 该版本绘图功能更加强大, 在运行速度、图形处理、网络功能等方面都达到了崭新的水平; Solid Edge 是采用“流”技术开发的, 具有优异的软件性能和友好的用户界面, 因而更易于学习、更易于使用, Solid Edge 提供了单独的环境来供用户创建零件、构建装配体和自动生成工程图样; UG 集成软件能够让工业设计人员快速使模型概念化, 生成光照、颜色效果, 渲染生成逼真实体, 并可使工业设计者自由地表达其设计思想, 提供与产品设计过程中的其他小组人员之间高水平的协同工作。

本习题集用为《AutoCAD 2005 工程绘图及 Solid Edge、UG 造型设计》配套用书, 根据教材章节编写, 由编者精心筛选常用的图例, 并配以适当的绘图提示。全书共分 22 章, 涵盖 AutoCAD 2005 基础、工程绘图快速入门、二维绘图、编辑命令、尺寸及公差标注、剖面线、图块和属性 (用属性标注表面粗糙度)、文本注写、三维绘图、Solid Edge 三维实体造型基础、特征造型方法、零件装配、装配体分解、UGNX 基本操作、草图模式、零件的三维实体造型、工程图的自动生成、由零件进行三维装配、三维装配体的分解。本书所选图例具有一定的典型性, 既便于熟悉 AutoCAD、Solid Edge、UG 的操作, 又兼顾工程绘图的基本绘图技能的训练。

本书由长期从事大学工程制图、AutoCAD、Solid Edge、UG 应用开发教学工作的教师编写, 是长期教学经验的结晶。参加本书编写的有: 范竞芳 (第 1~9 章), 郑盛梓 (第 10、13、16、17 章), 姚涵珍 (第 11、12 章), 于海艳 (第 14、15 章), 范富才 (第 18、19、22 章), 郭志全 (第 20、21 章), 全书由范竞芳、郑盛梓任主编, 姚涵珍教授主审。

由于编者水平有限, 书中会有不少不当之处, 恳请读者批评指正。

编者

2005 年 5 月

目 录

前言

第1篇 AutoCAD 2005 基础

第1章 AutoCAD 2005 新增功能简介	1	第3章 工程绘图快速入门	3
第2章 AutoCAD 2005 基本知识	2		

第2篇 AutoCAD2005 二维绘图

第4章 平面图形绘制	7	第6章 尺寸标注	43
4.1 辅助绘图工具练习	7	6.1 尺寸标注命令的综合练习	43
4.2 实体绘图命令练习	11	6.2 其他尺寸标注命令的练习	45
4.3 编辑命令练习	14	第7章 图形的其他编辑方法	48
4.4 绘制比较复杂的平面图形	23	第8章 零件图的绘制	52
第5章 组合体及剖视图的绘制与编辑	28	第9章 装配图的绘制	57
5.1 基本视图、局部视图和斜视图	28	9.1 制作块和插入块练习	57
5.2 剖视图	37	9.2 绘制装配图	61

第3篇 AutoCAD2005 三维几何造型及其二维图的自动生成

第10章 三维几何造型基础	65	的尺寸标注	76
第11章 三维实体造型	68	第13章 由三维实体生成二维视图	
第12章 编辑三维实体及三维实体		和剖视图	78

第4篇 Solid Edge V15 三维实体造型及零件装配

第14章 Solid Edge 三维实体造型的基础	86	14.5 零件三维实体造型概述	86
14.1 Solid Edge 的组成	86	14.6 零件轮廓图的综合练习	86
14.2 Solid Edge 的用户界面	86	第15章 特征造型方法	90
14.3 Solid Edge 的基本操作	86	第16章 零件装配	98
14.4 零件轮廓图的基本知识	86	第17章 装配体爆炸图的生成	102

第5篇 UG 工业设计

第18章 Unigraphics 基本操作	105	第21章 工程图	119
第19章 草图	106	第22章 装配	129
第20章 实体造型	110	参考文献	135

第 1 篇 AutoCAD 2005 基础

第 1 章 AutoCAD 2005 新增功能简介

【习题 1-1】单击标准工具栏上图标 ，练习使用图纸集管理器功能。

【习题 1-2】单击 Insert 下拉菜单，选择字段（Field）选项，练习使用插入与更新 Field 功能。

【习题 1-3】单击绘图工具栏上图标 （或在 Draw 下拉菜单中，选择 Table 选项），调出 Insert Table（插入表格）对话框，练习使用创建表格功能。

【习题 1-4】单击标准工具栏上图标 ，练习使用工具选项板的增强功能。

【习题 1-5】单击图层工具栏上图标 ，可弹出图层特性管理器（Layer Properties Manager）对话框，练习使用图层特性管理器的增强功能。

【习题 1-6】在菜单“文件”选项下，选择页面设置管理器（Page Setup Manager）选项，弹出页面设置管理器（Page Setup Manager）对话框，练习使用打印（Plot）的新增功能。

第2章 AutoCAD 2005 基本知识

【习题 2-1】AutoCAD2005 能够生成哪些常用的对象类型，各种对象类型的属性有哪些？

【习题 2-2】AutoCAD2005 提供了哪些二维图形编辑命令，这些命令如何使用？

【习题 2-3】试述 AutoCAD2005 所具有的辅助绘图功能，并练习使用。

【习题 2-4】AutoCAD2005 提供了几种图形显示的控制功能，分别适用于什么情况下？

【习题 2-5】AutoCAD2005 有几种三维实体造型方法，利用三维实体能生成哪些二维视图？

【习题 2-6】AutoCAD2005 系统的二次开发的主要工具有哪些？

【习题 2-7】要运行 AutoCAD2005，必须具备哪些软硬件配置？

【习题 2-8】AutoCAD2005 提供了哪几类菜单，各自有哪些优缺点？

【习题 2-9】AutoCAD2005 可以使用键盘输入命令，也可以使用菜单输入命令，你如何使用两种命令执行方法？

【习题 2-10】如何重复执行上一条命令，如何理解和执行透明命令？

【习题 2-11】在默认情况下，AutoCAD2005 使用什么坐标系，用户可以使用哪个命令自定义坐标系？

【习题 2-12】在 AutoCAD2005 中如何正确使用动态直角坐标、动态极坐标和静态坐标，通过哪一功能键或组合键进行切换？

【习题 2-13】目标捕捉是 AutoCAD2005 中所提供的用于捕捉对象上特殊点的有效工具，请问可以捕捉对象上哪些特殊点？

【习题 2-14】在 AutoCAD2005 中，如何设定目标捕捉模式？

【习题 2-15】在默认情况下，AutoCAD2005 设定了许多命令的一键输入，以此来提高操作速度，请在绘图状态下试一试哪些键能直接激活相应的命令。

第3章 工程绘图快速入门

【习题 3-1】打开 AutoCAD 安装路径下的 SAMPLE 目录下的一个较复杂的图形。并练习使用缩放命令 Zoom 对图形进行浏览，并注意体会按钮 、、、 的不同功能。

【习题 3-2】绘制图 3-1 所示的图形。

作图步骤提示：

(1) 设置绘图环境，包括：

1) 用 Limits 命令设置图幅。图 3-1 所示图形总长 100，总宽 60，还要预留出标注尺寸的空间，图幅可设为 150，100，作图过程如下：

Limits→左下角点坐标 (0, 0)，回车→键入右上角点坐标 (150, 100)，回车。

用 Zoom 命令将所设图幅放大到整个屏幕上，作图过程如下：

Zoom→键入 A，回车。

2) 用 Layer 命令（或点取“Layers”工具条中的图标 ）设置图层，作图过程如下：

Layer→打开 Layer Properties Manager 对话框，在该对话框中设置图层如下：

Current layer: 0									
Sta	Name	On	Freez	Lock	Color	Linetype	Lineweight	Plot Sty	Flt
✓	0				white	Continuous	0.25	Color_7	
	con				red	Continuous	0.5	Color_1	
	cen				yellow	ACA100	0.25	Color_2	
	hid				green	ACA100	0.25	Color_3	
	dim				blue	Continuous	0.25	Color_5	

其中 con 层用来绘制粗实线，cen 层用来绘制点画线，hid 层用来绘制虚线，dim 层用来标注尺寸。

(2) 绘图前，需进行作图分析，并根据图形特点确定画图过程，作图过程如下：

1) 用 Line 命令绘制水平、铅垂方向的点画线。

2) 用 Circle 命令绘制 $\phi 30$ 、 $\phi 100$ 的圆。

3) 绘制 $\phi 16$ 的小圆，圆心可用偏移捕捉方式 From 相对 $\phi 30$ 的圆心确定，作图过程如下：

Circle→键入 FROM，回车→捕捉 $\phi 30$ 的圆心作为基点→键入 @-30,0，回车（确定 $\phi 16$ 的圆的圆心）→键入 8，回车。

右边 $\phi 16$ 的小圆用 Mirror（镜像）命令绘制，作图过程如下：

Mirror→选择左边的小圆→选择结束，回车→捕捉铅垂点画线的一个端点（镜像线的一个点）→捕捉铅垂点画线的另一个端点（镜像线的第二个点）→回车。

4) 直线 CD 和 EF 可以利用点画线 AB 和它们之间的距离 60，通过 Copy（复制）命令

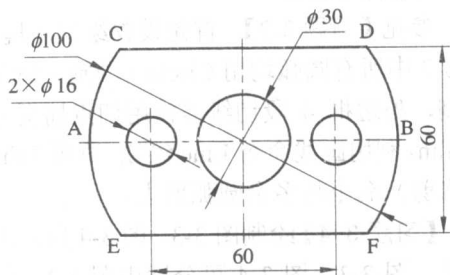


图 3-1 常见的底板类型 1

生成,然后再变换到粗实线图层,以作直线 EF 为例,作图过程如下:

Copy→选择水平点画线 AB→选择结束,回车→键入 0, -30, 回车→回车。

5) 用 Trim (修剪) 命令修剪多余的圆和直线。

【习题 3-3】绘制图 3-2 所示的图形。

作图步骤提示:

参见【习题 3-2】, 首先设置绘图环境, 图 3-2 中所有圆弧均用 Circle (画圆) 命令绘制, 外边框 4 段切线需使用切点捕捉方式 Tan, 利用画线命令 Line 绘制, 再用 Trim (修剪) 命令将多余圆弧剪去。

【习题 3-4】绘制图 3-3、图 3-4 所示的图形。图 3-3、图 3-4 可分别由图 3-1、图 3-2 编辑生成。

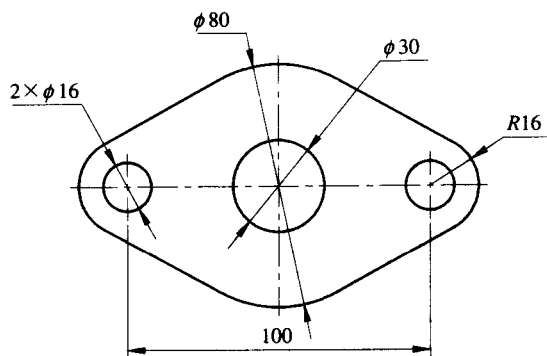


图 3-2 常见的底板类型 2

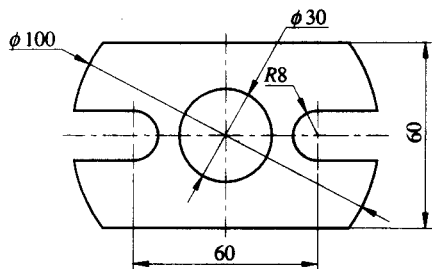


图 3-3 常见的底板类型 3

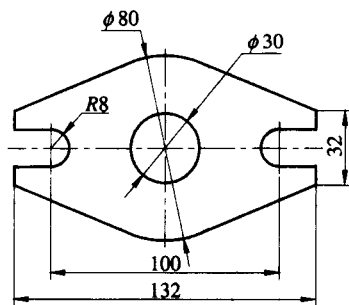


图 3-4 常见的底板类型 4

【习题 3-5】绘制图 3-5 所示的图形。

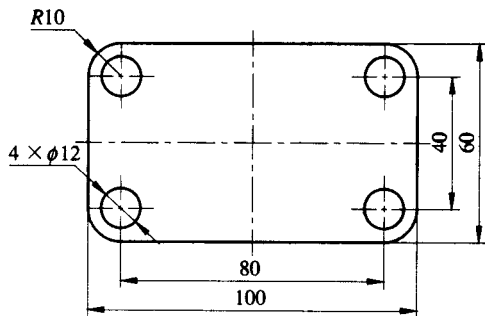


图 3-5 常见的底板类型 5

作图步骤提示:

(1) 图中圆角用 Fillet 命令绘制, 设定 “Radius” (圆角半径) 选项为 10。

(2) 用 Circle 命令绘制左下角的小圆, 用 Copy 命令的 “Multiple” 选项绘制其余 3 个圆。

【习题 3-6】绘制图 3-6、图 3-7 所示的常见结构。

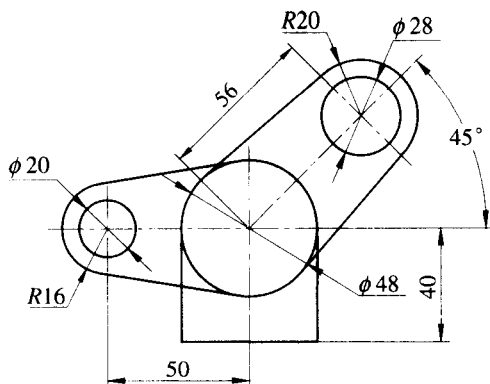


图 3-6 常见结构 1

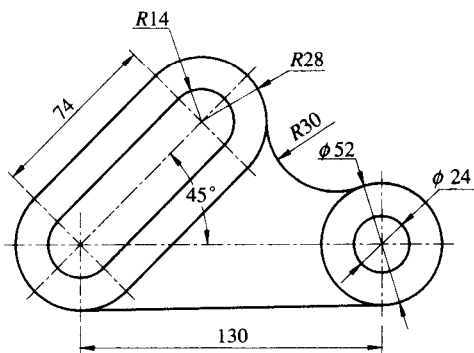


图 3-7 常见结构 2

作图步骤提示:

(1) 图 3-6 所示结构中 $\phi 28$ 的圆的圆心可以通过偏移捕捉方式 From 相对 $\phi 48$ 的圆心确定, 作图过程如下:

Circle→键入 FROM, 回车→捕捉 $\phi 48$ 的圆的圆心→键入 @56<45, 回车→键入 14, 回车。

(2) 图 3-7 中的 $R30$ 的圆弧无法用 Arc (画弧) 命令完成, 必须使用 Circle 命令的 Ttr (Tan, Tan, Radius) 方式画出整圆, 然后使用 Trim 命令剪去多余圆弧。

【习题 3-7】绘制图 3-8 所示的图形。

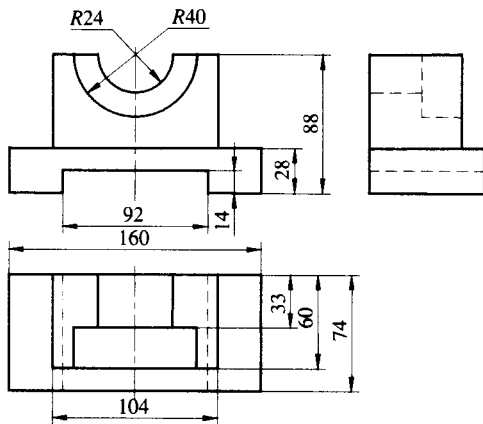


图 3-8 三视图练习 1

作图步骤提示:

(1) 单击 Tools | Drafting Settings 下拉菜单, 打开 Drafting Settings 对话框, 点取 Polar Tracking 选项卡, 单击 Polar Tracking on (F10) 前的复选框, 即可打开极轴追踪模式, 设定 Increment angle (极轴角增量) 为 90。点取 Object Snap 选项卡, 单击 Object Snap on (F3) 和 Object Snap Tracking on (F11) 前的复选框, 即可打开自动捕捉和目标捕捉追踪模式, 再单击 Endpoint 前的复选框, 设定自动捕捉方式为端点捕捉 END。注意: 如果有其他的捕捉方式被选中的话, 应将其删掉。

(2) 绘制俯视图。

(3) 对俯视图中相应端点进行 90° 目标捕捉追踪, 并结合极轴追踪功能绘制主视图。

(4) 在俯视图右边适当位置用 Copy 命令复制俯视图, 并用 Rotate (旋转) 命令将复制后的俯视图逆时针旋转 90° 。

(5) 对复制旋转后的俯视图进行 90° 目标捕捉追踪, 对主视图进行 0° 目标捕捉追踪, 并结合极轴追踪功能绘制左视图。

【习题 3-8】绘制图 3-9 所示的三视图。

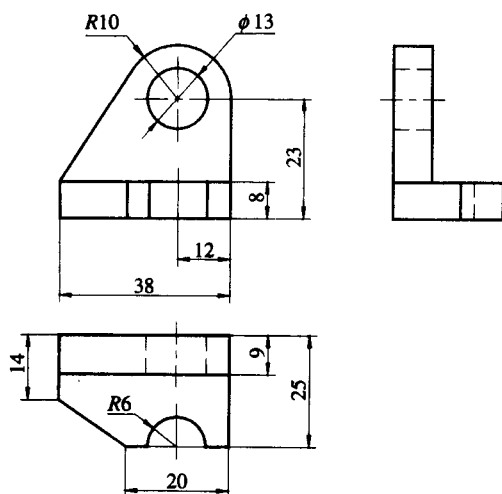


图 3-9 三视图练习 2

第2篇 AutoCAD 2005 二维绘图

第4章 平面图形绘制

说明:

(1) 本章命令名称后的图标为该命令在 DRAW 和 MODIFY 工具条中所对应的图标。

(2) 绘制一幅图形之前, 要为该图形设置绘图环境, 包括设置合适的图幅以及适量的层, 参见【习题 3-2】。

4.1 辅助绘图工具练习

本节涉及到的辅助绘图工具有: ① 利用点的绝对坐标或相对坐标绘制图形; ② 打开正交模式绘制图形; ③ 利用极轴追踪功能绘制图形; ④ 利用目标捕捉功能绘制图形; ⑤ 利用目标捕捉追踪功能绘制图形; ⑥ 综合运用。

【习题 4-1】输入点的绝对或相对直角坐标绘制图 4-1 所示的图形。

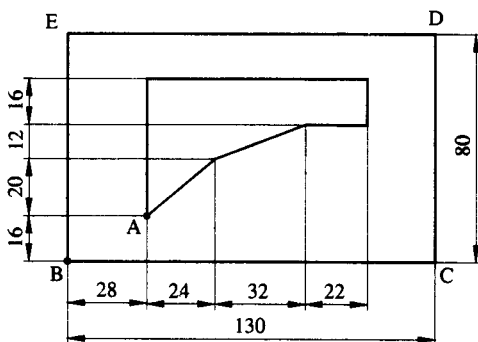


图 4-1 输入点的绝对或相对直角坐标绘制图形

作图步骤提示:

(1) Line (画线) → 键入绝对坐标或点取屏幕上的适当点确定点 B → 键入 @130, 0, 回车 (确定点 C) → 键入 @0, 80, 回车 (确定点 D) → ……

(2) 点 A 可通过使用偏移捕捉方式 From 相对点 B 确定, 即:

Line (画线) → 键入 FROM, 回车 → 键入 INT (交点捕捉方式), 回车 → 捕捉点 B (方法参见【习题 4-4】) → 键入 @28, 16 (点 A 相对点 B 的偏移量), 回车 (确定点 A) → ……

【习题 4-2】输入点的相对极坐标绘制图 4-2 所示的图形。

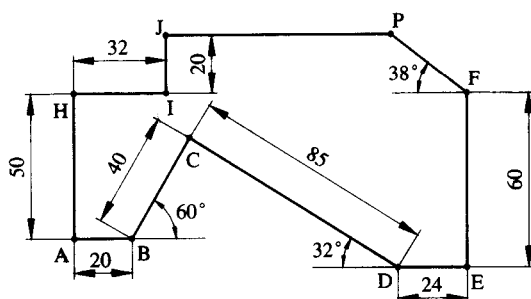


图 4-2 输入点的相对直角坐标、相对极坐标绘制图形

作图步骤提示:

(1) 绘制图 4-3 所示的图形。

Line (画线) → 键入绝对坐标或点取屏幕上的适当点确定点 A → 键入 @20<0, 回车 (确定点 B) → 键入 @40<60, 回车 (确定点 C) → 键入 @85<-32, 回车 (确定点 D) → ……

(2) 绘制图 4-4 所示的图形, 直线 JK 与直线 FG 交于点 P, 多余部分用 Trim (修剪) 命令修剪。

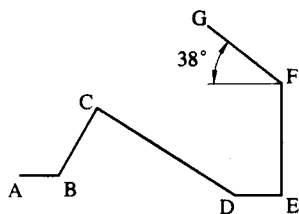


图 4-3

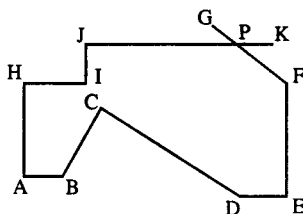


图 4-4

【习题 4-3】打开正交模式 (F8), 通过输入直线的长度绘制图 4-5 所示的图形。

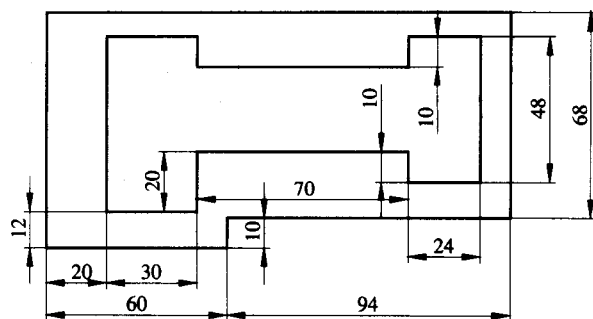


图 4-5 打开正交模式绘制图形

作图步骤提示:

单击 F8 功能键或屏幕下方状态条中的“ORTHO”项, 即可打开 (或关闭) 正交模式。

利用 Line (画线) 命令, 先用鼠标拖动出所要绘制的线段的方向, 再键入每条线段的长度。

【习题 4-4】利用各种目标捕捉方式将图 4-6a 修改为图 4-6b。

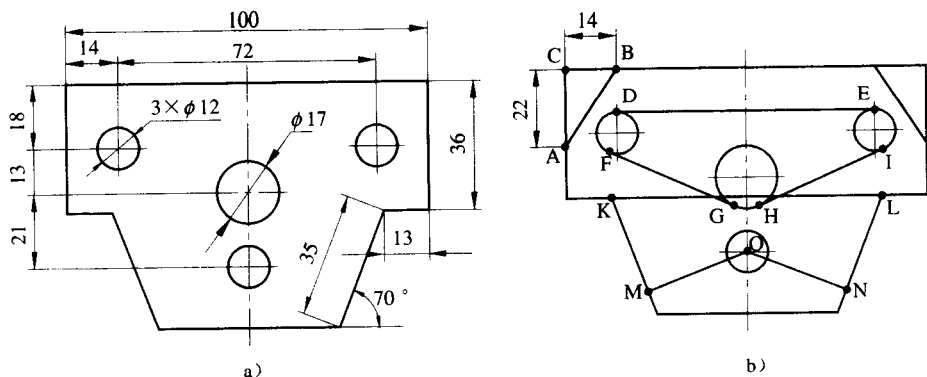


图 4-6 利用目标捕捉功能绘制图形

作图步骤提示:

(1) 左图中小圆的圆心坐标可用偏移捕捉方式 From 确定 (参见【习题 4-1】)。

(2) 直线 AB 的端点可用偏移捕捉方式 From 相对点 C 确定。

单击 View | Toolbars 下拉菜单, 打开 Customize 对话框, 点取 Toolbars 选项卡, 单击 Object Snap 前的复选框, 即可打开目标捕捉 (Object Snap) 工具条, 利用 Line (↗) 命令绘制各条线段。端点 D、E 用 Object Snap 工具条中的图标  (交点 INT) 捕捉或  (象限点 Qua) 捕捉; 端点 F、G、H、I 用图标  (切点 Tan) 捕捉; 端点 K、L 用图标  (端点 End) 或  (交点 Int) 捕捉; 端点 O 用图标  (圆心 Cen) 或  (交点 Int) 捕捉; 端点 M、N 用图标  (垂足 Per) 捕捉。

以绘制线段 DE 为例, 作图过程如下:

Line (↗画线) → 点取 Object Snap 工具条中的图标  → 移动光标到点 D 附近, 待出现相应提示后, 单击鼠标左键 (即可捕捉到点 D) → ……

【习题 4-5】打开极轴追踪模式 (F10), 通过输入直线的长度绘制图 4-7 所示的图形。

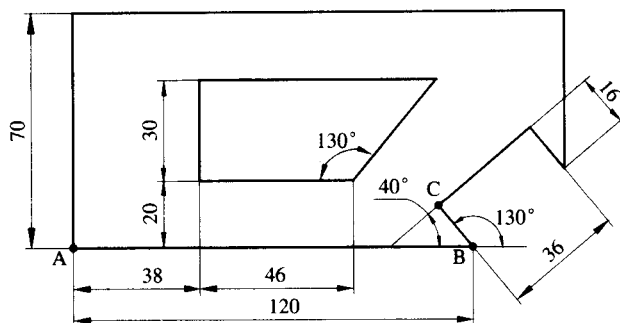


图 4-7 利用极轴追踪功能绘制图形

作图步骤提示:

(1) 单击 Tools | Drafting Settings 下拉菜单, 打开 Drafting Settings 对话框, 点取 Polar Tracking 选项卡, 单击 Polar Tracking on (F10) 前的复选框, 即可打开极轴追踪模式, 设定 Increment angle (极轴角增量) 为 10。

(2) 用 Line (↗) 命令绘制图形。

Line→键入绝对坐标或点取屏幕上的适当点确定点 A→移动光标,使屏幕上出现 0° 极轴追踪线及相应提示,键入 120,回车(确定点 B)→移动光标,使屏幕上出现 130° 极轴追踪线及相应提示,键入 16,回车(确定点 C)→……

【习题 4-6】利用极轴追踪、自动捕捉及目标捕捉追踪功能将图 4-8a 修改为图 4-8b。

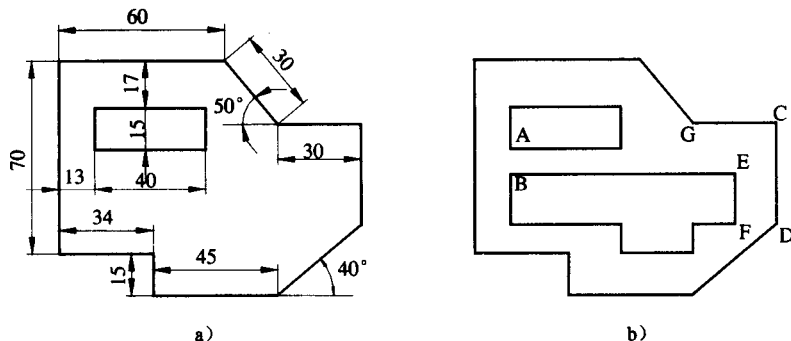


图 4-8 综合练习 1

作图步骤提示:

(1) 单击 Tools | Drafting Settings 下拉菜单,打开 Drafting Settings 对话框,点取 Polar Tracking 选项卡,单击 Polar Tracking on (F10) 前的复选框,即可打开极轴追踪模式,设定 Increment angle (极轴角增量) 为 90° 。点取 Object Snap 选项卡,单击 Object Snap on (F3) 和 Object Snap Tracking on (F11) 前的复选框,即可打开自动捕捉和目标捕捉追踪模式,再单击 Endpoint 和 Midpoint 前的复选框,设定自动捕捉方式为端点捕捉 End 和中点捕捉 Mid。注意:如果有其他的捕捉方式被选中的话,应将其删掉。

(2) 绘制直线 BE、EF……

Line () →对点 A 进行 270° 目标捕捉追踪,对直线 CD 的中点进行 180° 目标捕捉追踪,移动光标到 B 点附近,使屏幕上出现水平和铅垂方向的目标捕捉追踪线及相应提示,单击鼠标左键(确定点 B)→对直线 CG 的中点进行 270° 目标捕捉追踪,对点 B 进行 0° 极轴追踪,移动光标到 E 点附近,使屏幕上出现 270° 目标捕捉追踪线及 0° 极轴追踪线,单击鼠标左键(确定点 E)→……

【习题 4-7】利用极轴追踪、自动捕捉及目标捕捉追踪功能绘制图 4-9 所示的图形。

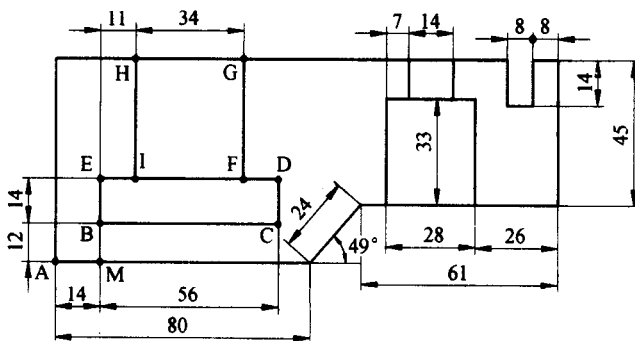


图 4-9 综合练习 2

作图步骤提示:

(1) 参见【习题 4-6】的设置方法, 打开极轴追踪模式, 设定 Increment angle (极轴角增量) 为 90, 设定 Additional angle (附加极轴角) 为 49; 打开自动捕捉和目标捕捉追踪模式, 设定自动捕捉方式为端点捕捉 END 和交点捕捉 INT。

(2) 参见【习题 4-5】, 利用极轴追踪功能, 通过键入直线的长度绘制图 4-9 的外轮廓线。

(3) 绘制矩形 BCDE。

Line (↗) → 键入 FROM, 回车 → 利用自动捕捉模式捕捉点 A (确定基点 Base Point) → 键入 @14, 12, 回车 (确定点 B) → 对点 B 进行 0° 极轴追踪, 键入 56, 回车 (确定点 C) → 对点 C 进行 90° 极轴追踪, 键入 14, 回车 (确定点 D) → 对点 D 进行 180° 极轴追踪, 对点 B 进行 90° 目标捕捉追踪, 使屏幕上出现两条互相垂直的追踪线及相应提示, 单击鼠标左键 (确定点 E) → 对点 E 进行 90° 极轴追踪, 捕捉到端点 B 后, 单击鼠标左键。

(4) 绘制直线 IH、FG。

Line (↗) → 对点 E 进行 0° 目标捕捉追踪, 键入 11, 回车 (确定点 I) → 对点 I 进行 90° 极轴追踪, 捕捉到交点 H 后, 单击鼠标左键 (确定点 H) → 回车

利用同样的方法可以绘制直线 FG。

4.2 实体绘图命令练习

本节涉及到的实体绘图命令有 Circle (圆)、Ellipse (椭圆)、Rectang (矩形)、Polygon (正多边形)、Pline (组合线) 命令。

【习题 4-8】利用 Circle (圆) 和 Ellipse (椭圆) 等命令绘制图 4-10 所示的图形。

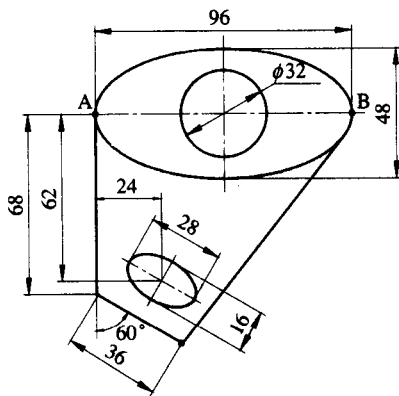


图 4-10 绘制圆和椭圆

作图步骤提示:

(1) 参见【习题 4-6】的设置方法, 打开极轴追踪模式, 设定 Increment angle (极轴角增量) 为 30。

(2) 绘制大椭圆。

Ellipse → 选择 Center (设定椭圆中心) 选项, 键入 C, 回车 → 捕捉 $\phi 32$ 的圆的圆心作为椭圆中心 → 对椭圆中心进行 0° 极轴追踪, 键入 48, 回车 (确定椭圆长轴端点 B) → 键入椭圆

短轴的半长度 24，回车。

(3) 绘制小椭圆。

Ellipse→选择 Center (设定椭圆中心) 选项，键入 C，回车→用偏移捕捉方式 From 相对点 A 确定小椭圆的中心 (参见【习题 4-1】)→对椭圆中心进行 330°极轴追踪，键入 14，回车→键入椭圆短轴的半长度 8，回车。

(4) 绘制点画线。(将点画线层置为当前层)

用 Line 命令通过捕捉椭圆的象限点绘制椭圆的点画线，并用 Lengthen (延长) 命令的 DElta 选项修改点画线的长度，方法如下：

Lengthen→选择 “Delta” (设定增量) 选项，键入 DE，回车→键入 3 (点画线超出轮廓线的距离)，回车→在每条点画线的两端分别点取即可延长点画线。

【习题 4-9】利用 Circle (圆) 和 Ellipse (椭圆) 等命令绘制图 4-11 所示的图形。

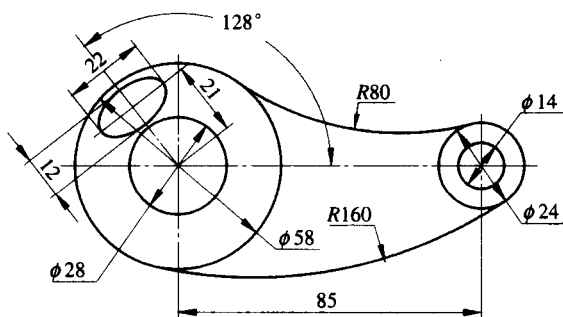


图 4-11 绘制圆和椭圆

作图步骤提示：

(1) 绘制倾斜的小椭圆。

Ellipse→选择 “Center” (设定椭圆中心) 选项，键入 C，回车→键入 FROM，回车→捕捉 $\phi 28$ 的圆的圆心作为基点→键入 @21<128，回车 (确定椭圆中心)→键入 @11<38，回车 (确定椭圆长轴端点)→键入椭圆短轴的半长度 6，回车。

(2) 用 Circle 命令的 “Ttr” 选项绘制 R80、R160 的圆弧，多余部分用 Trim 命令修剪。

以绘制 R80 的圆弧为例，作图过程如下：

Circle→选择 “Ttr” (绘制与两个实体相切的圆) 选项，键入 T，回车→分别在切点附近点取 $\phi 58$ 、 $\phi 24$ 的圆→键入圆弧半径 80，回车。

【习题 4-10】利用 Rectang (矩形) 命令绘制图 4-12 所示的图形。

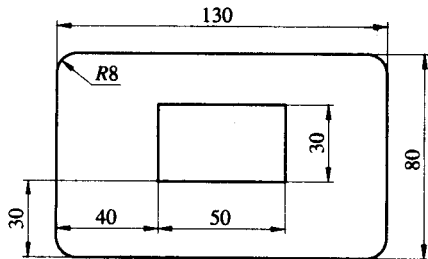


图 4-12 绘制矩形

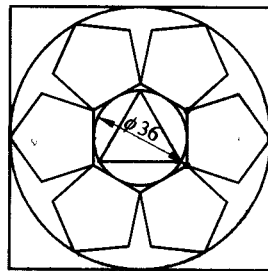


图 4-13 绘制圆和正多边形