

国家示范性高职院校建设规划教材

机械 *CAD* 上机指导教程

张丽荣 刘东晓 主编



化学工业出版社

国家示范性高职院校建设规划教材

机械CAD 上机指导教程

张丽荣 刘东晓 主 编

江桂兰 高立廷 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书内容包括: AutoCAD (二维) 基本操作, 基本绘图练习, 编辑命令的操作和使用, 图层的设置和使用, 绘制视图、剖视图, 尺寸标注, 绘制工程图, 文字注释, 图块的使用等。书中编入了机械、电器等方面的典型案例。

本书是在总结了多年来机械 CAD 教学实践经验的基础上编写而成的。突出了为企业培养应用型人才的教学特点, 加强了内容的针对性、实用性和可读性, 以满足不同设计人员在机械二维、三维领域图样绘制和建模能力培养的需求。

本书可供本科院校、高职高专院校、成人高等院校以及中等职业技术学校的师生作为机械 CAD 教学的配套教材, 也可作为工程技术人员自学 CAD 的主要参考书, 还可用作制图员、CAD 技能等级的考证练习及参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械 CAD 上机指导教程/张丽荣, 刘东晓主编. —北京: 化学工业出版社, 2011. 1

国家示范性高职院校建设规划教材

ISBN 978-7-122-09914-3

I. 机… II. ①张…②刘… III. 机械设计: 计算机辅助设计-高等学校: 技术学院-教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 222771 号

责任编辑: 李 娜 高 钰

装帧设计: 史利平

责任校对: 宋 夏

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 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 8 字数 190 千字 2011 年 1 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: 18.00 元

版权所有 违者必究

前 言

计算机辅助设计（简称 CAD）以其所特有的速度快、效率高、精度高、易于修改、便于管理和交流等特点已被广泛地应用于机械、电子、交通以及工业设计等各行业，正在逐步把人们从繁重的传统设计和绘图方式中解放出来。AutoCAD、Solid Edge、Pro/E 等优秀 CAD 软件是目前机械工程技术人员强有力的辅助设计和绘图工具，能否熟练使用机械 CAD 软件进行设计和绘图，是体现现代技术人员的技术素质的标志之一。

由于机械 CAD 是一门实践性很强的操作技术，因此，无论对于大学、高职高专、中职和成人院校的在校学生，还是对于有志掌握机械 CAD 的其他人员，学习的基本内容、过程和学习方法都是一样的，除了熟悉它的基本命令和规则之外，更重要的是通过反复练习，掌握方法和技巧。本书是根据编者多年来从事 CAD 教学实践活动经验总结的基础上编写的，不仅适应于上述各类在校学生和人员，同时也适合国家职业技能（制图员、计算机 CAD 技能等级）的考证训练需求。

本书的编写突出其实用性，其中大部分内容都是来自工厂、企业，汇集机械、机电等方面的题型。突出了为企业培养应用型人才的教学特点，加强了内容的针对性、实用性和操作性，以适应不同设计人员在机械、机电等领域的设计需求。

本书内容包括：AutoCAD 基本操作，基本绘图练习，编辑命令的操作和使用，图层的设置和使用，绘制视图、剖视图，尺寸标注，绘制工程图，文字注释，图块的使用等。书中编入了机械、机电等方面的典型案例。

本书具有如下特点。

1. 内容和结构体系适合技能型人才教育特点。以应用为目的，以必须够用为度，大幅度精简了一些理论，增加了一些实用性操作训练，实用性很强。
2. 本书注重对学生技能的培养，教材用大量的篇幅讲授经典实例的操作过程，通过这些实例教会学生如何使用机械 CAD 软件做设计。
3. 书中图例简明易懂、典型实用、难易适度。
4. 本书的编写全面贯彻了最新的《技术制图国家标准》和《机械工程 CAD 制图规则》，不受任何机械 CAD 版本的限制，可与任何机械 CAD 版本教材配套使用。

参加本书编写的有平顶山工业职业技术学院张丽荣、刘东晓、江桂兰、高立廷、王伟京、张岩，中平能化一矿王涛，平顶山科学技术局秦志阳。张丽荣、刘东晓任主编，江桂兰、高立廷任副主编。

由于编者水平有限，疏漏在所难免，恳请读者给予指正。

编者
2010 年 9 月

目 录

练习一 AutoCAD 基本操作	1
一、练习目的	1
二、练习内容	1
三、练习要求	2
四、练习步骤	2
练习二 基本绘图练习	8
一、练习目的	8
二、练习内容	8
三、练习要求	8
四、作图提示	8
五、练习步骤	8
练习三 编辑命令的操作和使用	15
一、练习目的	15
二、练习内容	15
三、练习步骤	15
练习四 图层、线型、颜色的设置和使用	22
一、练习目的	22
二、练习内容	22
三、练习步骤	22
练习五 绘制视图	28
一、练习目的	28
二、练习内容	28
三、练习步骤	28
练习六 绘制剖视图	34
一、练习目的	34
二、练习内容	34
三、练习步骤	34
练习七 尺寸标注	41
一、练习目的	41
二、练习内容	41
三、练习步骤	41
练习八 绘制零件图	48
一、练习目的	48
二、练习内容	48

三、练习步骤及要求	48
练习九 绘制千斤顶装配图	57
一、练习目的	57
二、练习内容	57
三、练习步骤及要求	57
练习十 绘制虎钳装配图	65
一、练习目的	65
二、练习内容	65
三、练习步骤及要求	65
练习十一 绘制齿轮油泵装配图	75
一、练习目的	75
二、练习内容	75
三、练习步骤及要求	75
练习十二 绘制铣刀头架装配图	85
一、练习目的	85
二、练习内容	85
三、练习步骤及要求	85
练习十三 绘制齿轮减速器装配图	94
一、练习目的	94
二、练习内容	94
三、练习步骤及要求	94
练习十四 绘制电路图	116
一、练习目的	116
二、练习内容	116
三、练习步骤	116
参考文献	122

练习一 AutoCAD 基本操作

一、练习目的

- 1. 练习 AutoCAD 系统的启动和退出。
- 2. 全面了解 AutoCAD 系统的界面和菜单结构及使用方法。
- 3. 掌握改变作图窗口颜色和十字光标大小的方法。
- 4. 练习 AutoCAD 命令的输入和数据的输入方法。
- 5. 建立符合国家标准的样本图纸。其规格见图 1-1、图 1-2。

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B\times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

图 1-1 图纸幅面

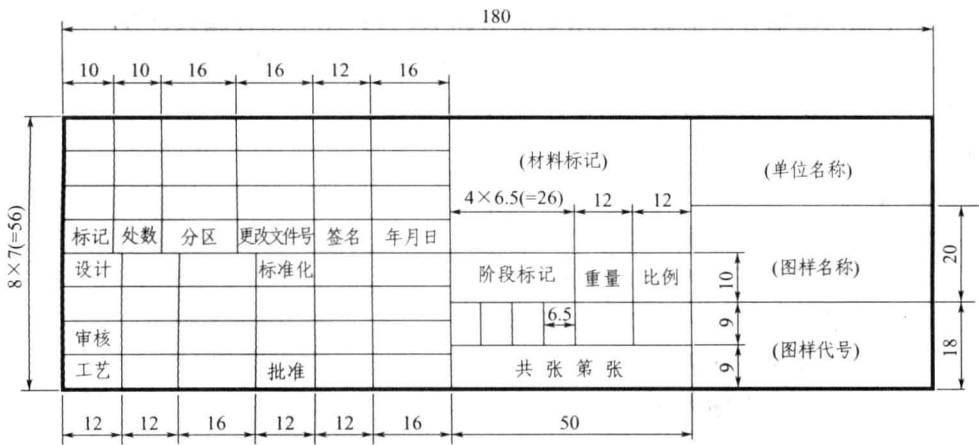


图 1-2 标题栏

二、练习内容

- 1. 设置绘图环境，确定绘图界限。
- 2. 绘制图幅、边框线和标题栏（A4 图纸）。
- 3. 绘制练习一中的例图 1-1、例图 1-2，选绘例图 1-3 或例图 1-4 中的图形。例图 1-1 中

的图(4)和例图 1-2 中的图(1)用相对极坐标法输入,例图 1-1 中的图(4)与 X 正方向成 30° (不要求标注尺寸)。

三、练习要求

学生要按练习步骤详细写出上机操作过程(包括所用命令和数据)。注意工具栏的移动、打开、关闭的方法;设置作图窗口的颜色和十字光标大小的方法。注意练习图形界限(LIMITS)、直线(LINE)、圆(CIRCLE)、圆弧(ARC)、删除(ERASE)和重画(REDRAW)等命令的使用方法;练习绝对坐标、相对坐标、相对极坐标、直接距离等输入方法的使用。注意各命令中各选项的使用条件。命令调入的形式:(1)从相应菜单中选取;(2)从相应工具栏点击相应图标;(3)从命令行中直接输入命令名。

四、练习步骤

1. 开机后,左键双击 AutoCAD 快捷图标,或点击开始按钮在程序中单击 AutoCAD 各版本,运行 AutoCAD。

2. 建新图。在弹出的对话框中(有四种方式:Use a Wizard 使用向导,开始新图;Use a Template 使用样板,开始新图;Start from Scratch 使用默认设置直接进入,开始新图;Open a Drawing 打开已有图形文件)单击 Start from Scratch 按钮,在 Select Default 列表框中单击 Metric 项(公制单位),单击 OK 按钮,进入绘图环境。

3. 设置绘图界限。点击菜单“格式”中绘图界限或在命令行输入 LIMITS,在命令行提示中输入左下角点和左上角点坐标值(X, Y)或选用默认值。

4. 绘制图幅线、边框线和标题栏。

(1) 调用直线命令(LINE)(可从命令行输入 L 或点击绘图工具栏的直线图标),在命令行的提示中输入图幅各点坐标[可用绝对坐标 X, Y; 相对坐标输入@X, Y; 或打开正交(F8),移动光标方向,采用直接距离输入法 L]。绘图时,使用的输入方法不一定要相同,可根据自己的使用情况选择。例如,画 A4 图幅线。

方法 1: 使用绝对坐标法输入

单击直线图标

在 From point 提示符下输入 0, 0 回车;

在 To point 提示符下输入 210, 0 回车;

在 To point 提示符下输入 210, 297 回车;

在 To point 提示符下输入 0, 297 回车;

在 To point 提示符下输入 c 回车。

方法 2: 使用相对坐标输入法输入

单击矩形图标

第一角点输入 0, 0 回车;

下一角点输入@210, 297 回车;

(2) 选择偏移命令后,选图幅线输入偏移距离 10 回车(图纸幅面和标题栏的尺寸见图 1-1、图 1-2)。

5. 存盘。左键点击“文件(FILE)”下拉菜单。点击“另存为”,弹出 Save Drawing

As 对话框，打开另存为类型下拉列表选 (*.dwt) 模板文件，在文件名栏输入：A4-1 文件名，单击“保存”，返回到图形。

6. 按练习内容要求进行绘图。如例图 1-1 所示。

(1) 单击绘图工具栏绘直线图标，打开正交 (F8)，在绘图区合适位置确定起点（单击鼠标左键），用相对坐标法 (@X, Y) 或直接距离输入法（用光标给出方向，输入距离 L）至第三点，可输入 C（闭合），完成矩形。

(2) 单击绘图工具栏绘圆图标，在合适位置确定圆心，单击左键，在命令行的提示行中直接输入半径值，完成圆图形。

(3) 单击绘图工具栏中圆弧图标或选绘图菜单→圆弧→起点、终点、半径选项，在屏幕上给出圆弧的起点、终点，在提示行输入半径值，完成圆弧图形。

(4) 调用直线命令，输入起点，用相对极坐标法 (@L<角度) 输入其他点，完成例图 1-1 中的图 (4)。

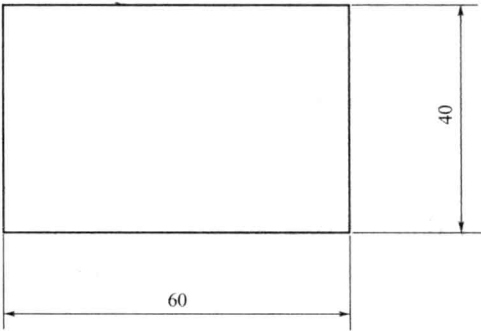
(5) 在绘图中如果画错，可用删除命令 (ERASE) 或单击修改工具栏橡皮图标。使用方法：先选命令，后选目标，鼠标右键删除或先选目标，后选命令直接删除。

7. 命名存盘。操作同练习步骤 5。在另存为类型下拉列表选 (*.dwg) 图形文件，单击保存。

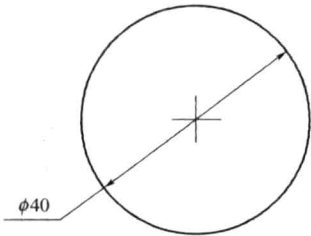
8. 退出 AutoCAD。单击绘图屏标题栏右角×关闭；点击文件菜单→退出或在命令行输入：QUIT (EXIT)。

例图1-1

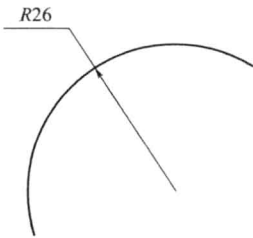
(1)



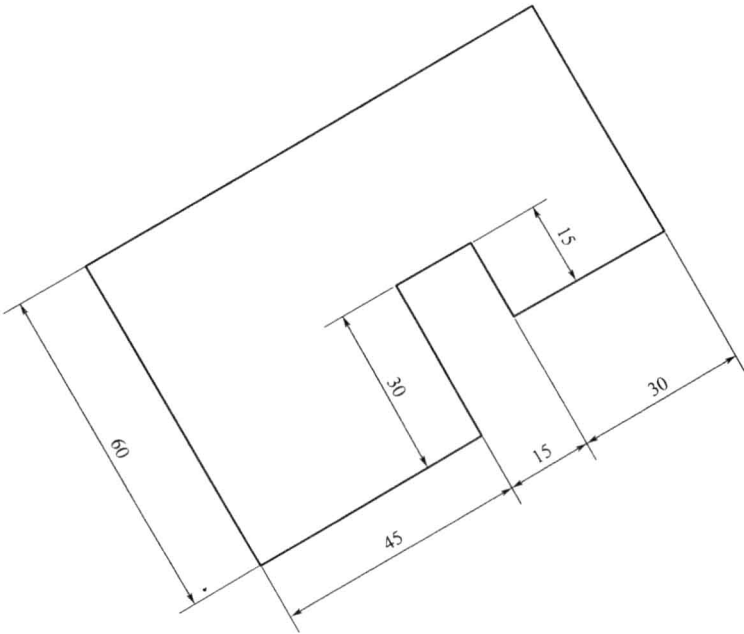
(2)



(3)

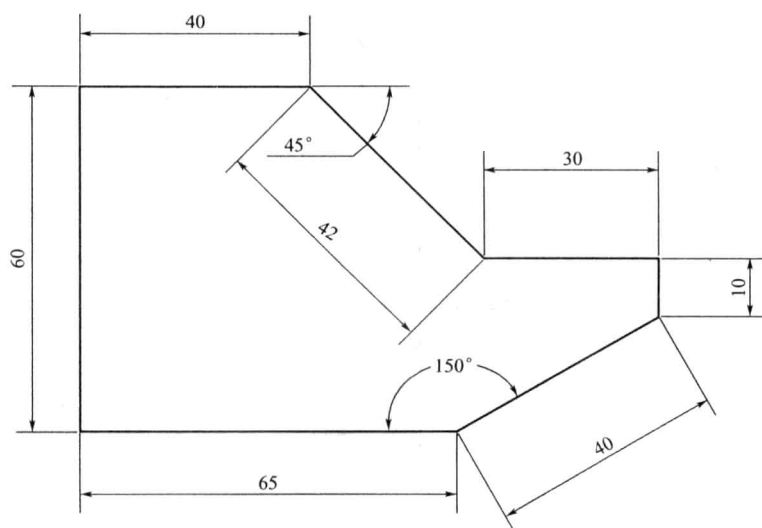


(4)

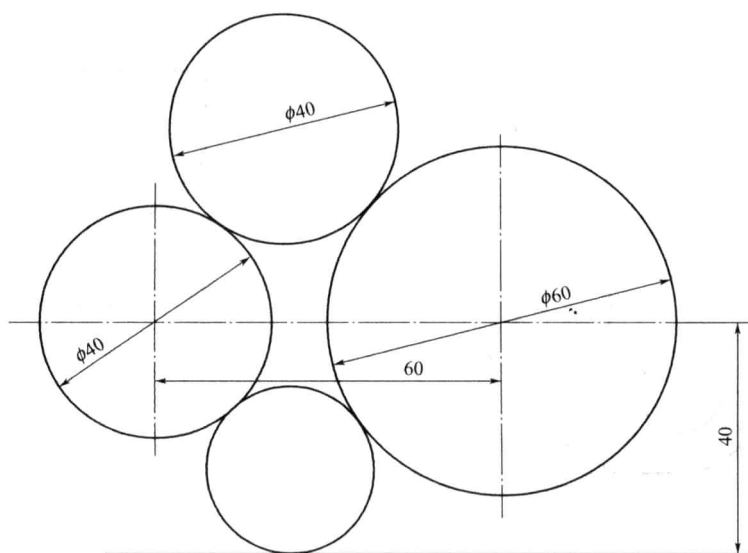


例图1-2

(1)

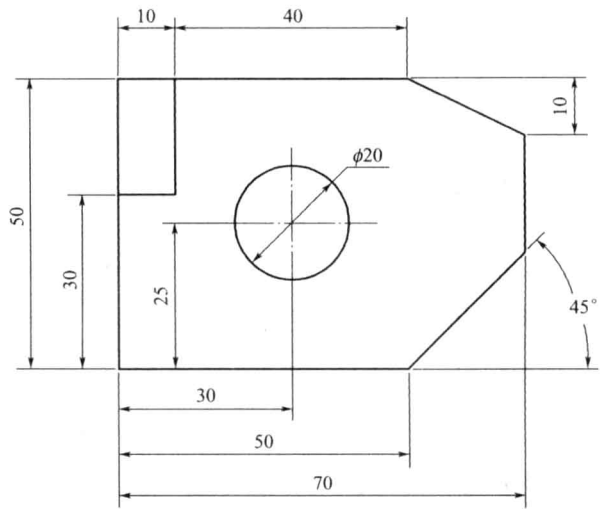


(2)

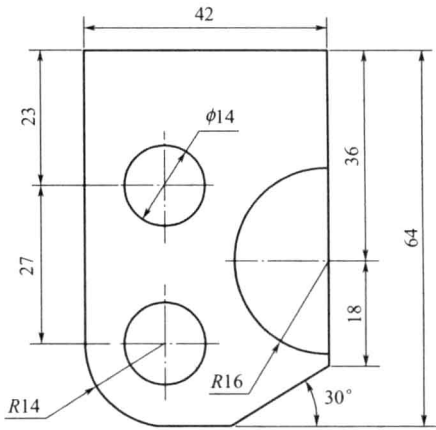


例图1-3

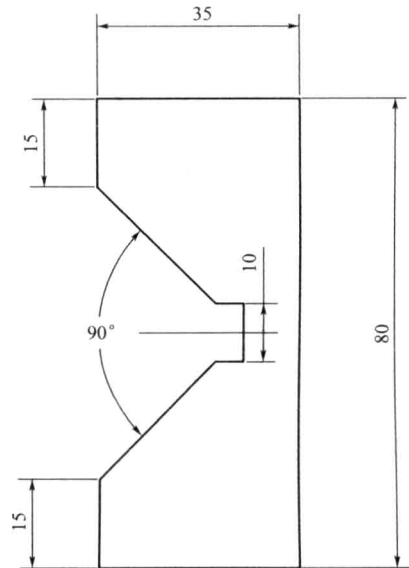
(1)



(2)

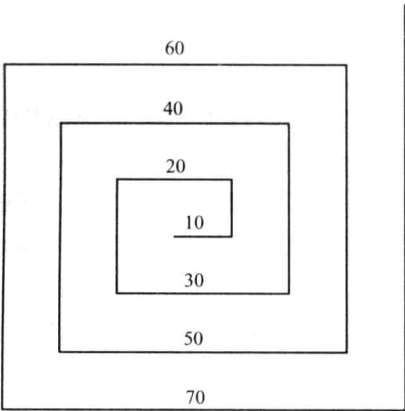


(3)

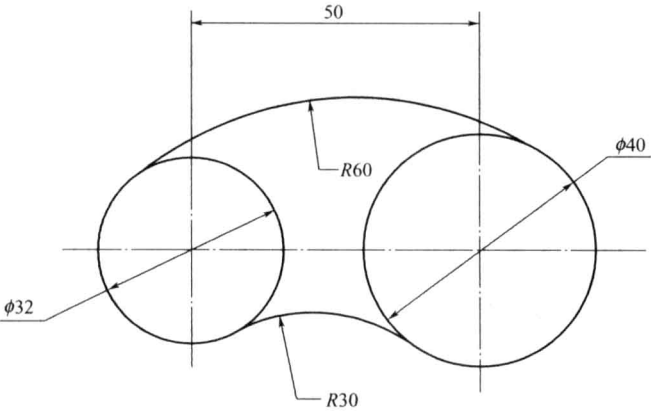


例图1-4

(1)



(2)



练习二 基本绘图练习

一、练习目的

1. 练习绘图辅助工具：正交（ORTHO）、栅格（GRID）、捕捉（SNAP）、极轴、对象捕捉（OSNAP）、对象追踪等命令的操作方法。

2. 练习绘图命令：直线（LINE）、圆（CIRCLE）、圆弧（ARC）、圆环（DONUT）、多义线（PLINE）、矩形（RECTANG）、多边形（POLYGON）、椭圆（ELLIPSE）等命令的使用方法。

3. 练习修剪（TRIM）和断开（BREAK）命令的使用方法，注意两个命令的区别。

二、练习内容

绘制练习二例图 2-1 和例图 2-2 的图形，选绘例图 2-3～例图 2-5 的图形。

三、练习要求

1. 例图 2-1 中的图（1）和图（4）要保证椭圆和圆的圆心在四边形的中心上（利用对象捕捉绘制）。

2. 例图 2-1 中的图（2）要使直线与圆相切。

四、作图提示

1. 例图 2-1 中的图（3）先绘三边形，再用对象捕捉画其他线。

2. 例图 2-1 中的图（4）画图步骤如图 2-1 所示。

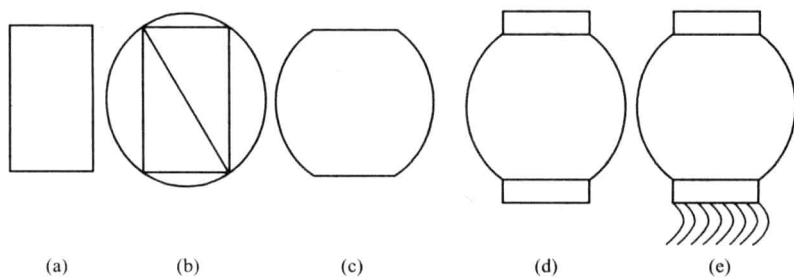


图 2-1 绘图步骤

3. 例图 2-1 中的图（5）外框用多段线绘制直线和圆弧。

五、练习步骤

1. 进入 AutoCAD。选模板文件 A4-1。

2. 绘制练习二的内容。画例图 2-1 中图 (1)。

(1) 调用矩形 (RECTANG) 命令 (左键单击绘图工具栏的矩形图标或采用其他输入命令的方法), 画矩形, 利用相对坐标法输入左下角点, 右上角点坐标。

(2) 调用直线 (LINE) 命令, 打开状态栏的对象捕捉, 单击右键选设置, 在对话框中设置需要的捕捉方式, 确定。利用中点捕捉画两条中线。

(3) 调用椭圆 (ELLIPSE) 命令 (左键单击绘图工具栏的椭圆图标或用其他方法), 选中点为椭圆心的方式 (CENTER), 捕捉两中线的交点为椭圆心, 给出长半径和短半径, 完成作图 (注意: 先给出的半径的方向将决定椭圆的方向)。

3. 绘制例图 2-1 中的图 (2)。

(1) 调用圆 (CIRCLE) 命令, 画圆; 重复圆的命令 (直接回车或左键单击圆的命令的图标), 捕捉圆心, 画同心圆; 重复圆的命令, 画另一圆。

(2) 调用直线命令, 打开捕捉工具, 选切点捕捉, 捕捉圆的切点, 确定切线的第一点, 捕捉另一圆同一侧的切点, 完成切线的绘制; 如法炮制, 画另一切线, 完成例图 2-1 中的图 (2)。

4. 画例图 2-1 中的图 (3), 见作图提示。

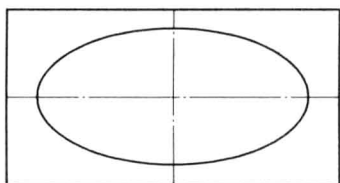
5. 画例图 2-1 中的图 (4), 见作图提示。

6. 调用多义线 (PLINE) 命令, 画例图 2-1 中的图 (5) 外框, 利用其选项直线 (L)/圆弧 (ARC) 的转换, 画直线和圆弧; 再调用椭圆、正多边形 (POLYGON)、圆、圆环 (DONUT)、直线命令画图框中的其他图形 (图中平行四边形, 调用直线命令, 利用对应边相等的关系, 采用直接距离输入法确定两对应边的边长, 完成全图; 正多边形输入命令后, 给出边数, 确定圆心 C 或选边 E, 如果选圆心, 则选内接正多边形 I/外切正多边形 C, 确定圆的半径; 圆环的命令只能从菜单或命令行输入, 其后提示输入圆环的内径, 再提示输入外径, 确定圆环的圆心)。

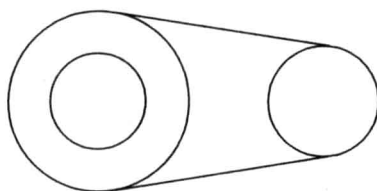
7. 赋名存盘, 退出 AutoCAD。

例图2-1

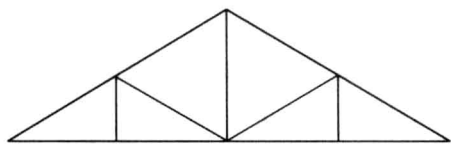
(1)



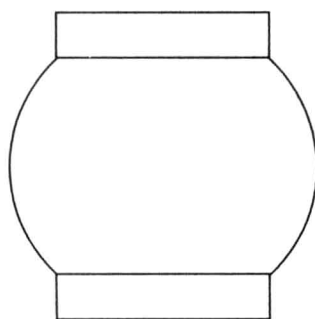
(2)



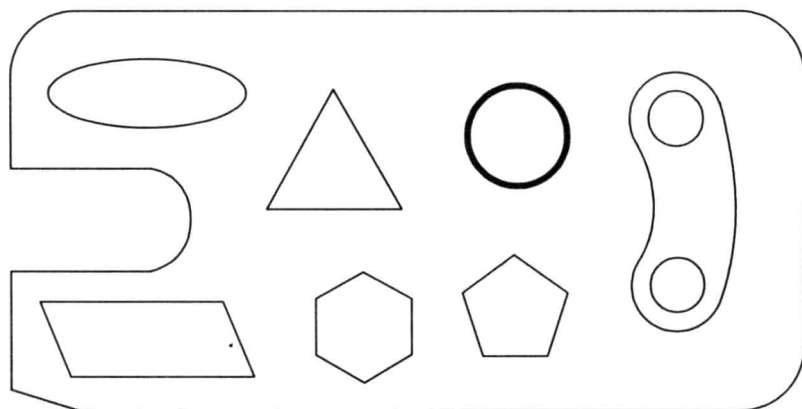
(3)



(4)

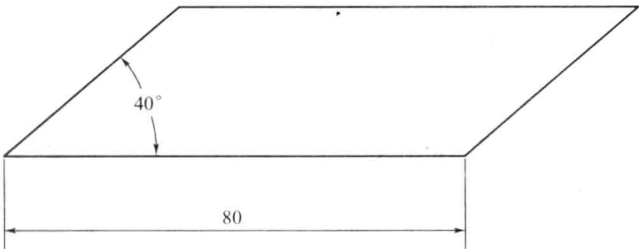


(5)

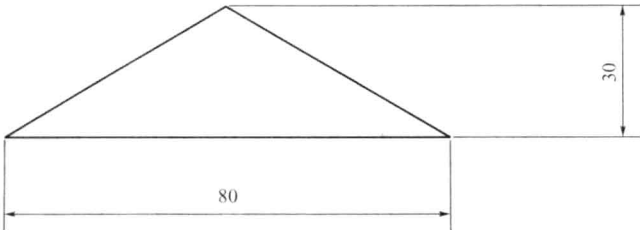


例图2-2

(1)



(2)



(3)

