

普通高等教育规划教材

AutoCAD

上机指导与实训

● 张绍忠 主编



普通高等教育规划教材

AutoCAD

上机指导与实训

张绍忠 主编



机械工业出版社

本书是在总结多年来 CAD 教学实践经验的基础上编写而成的, 突出了为工程实际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, 以适应不同设计人员在机械、电气、建筑等领域图样绘制能力培养的需求。

本书内容由两部分组成, 第一部分为上机实验指导, 包括 Auto CAD 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, 三维实体的绘制, 综合练习等 12 个实验。第二部分为实训, 给出了机械零件图及装配图、电气图、建筑施工图等 9 个实训内容。其中部分练习都来自工程实际, 编入了机械、电气、建筑等方面的题型。书中还收录了近年来图学技能证书(制图员和计算机绘图师)考试的部分题型。

本书的编写全面贯彻了新的《技术制图》国家标准和《机械工程 CAD 制图规则》, 不受任何 Auto CAD 版本的限制, 可与任何 Auto CAD 版本教材配套使用。

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学生使用, 也可作为工程技术人员自学参考书, 还可用作制图员、计算机绘图师的考证练习及参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

Auto CAD 上机指导与实训/张绍忠 主编. —北京: 机械工业出版社, 2006. 1

普通高等教育规划教材

ISBN 7-111-18289-8

I. A… II. 张… III. 计算机辅助设计—应用软件, Auto CAD—高等学校—教学参考资料 IV. TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 159176 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: 刘小慧 版式设计: 霍永明 责任校对: 申春香

封面设计: 马精明 责任印制: 李妍

保定市印刷厂印刷

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·10.5 印张·257 千字

定价: 16.00 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

封面无防伪标均为盗版

前 言

在当今的信息化时代,计算机辅助设计(简称CAD)以其特有的高速度、高效率、高精度以及易于修改、便于管理和交流等特点得到了快速的发展,已被广泛地应用于机械、建筑、电子、航天、交通、兵器、轻工、纺织、广告以及工业设计、图案设计等各行业,并逐步替代繁重的原始设计和绘图方式。广为流行的美国Autodesk公司开发的计算机辅助设计软件AutoCAD,是当今最优秀的计算机辅助设计软件之一,已被越来越多的设计部门采用。AutoCAD是目前工程技术人员强有力的辅助设计和绘图工具,能否熟练使用这一工具,是体现现代技术人员技术素质好坏的一项标志。

由于AutoCAD是一门实践性很强的技术,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AutoCAD的其它人员,学习的基本内容、过程和学习方法都是一样的,除了要熟悉它的基本命令和规则之外,更重要的是通过反复练习,掌握绘图方法和绘图技巧。本书是编者总结多年来从事CAD教学经验的基础上编写的,不仅适应于上述各类在校学生,同时也适合图学技能考证(制图员、计算机绘图师)的训练,书中收录了近年来图学技能证书考试的部分题型。为了培养应用型人才的教学特点,加强内容的针对性、实用性和可读性,本书部分练习来自工程实际,编入了机械、电气、建筑等方面的题型。

本书由两部分组成,第一部分为上机实验指导,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,三维实体的绘制,综合练习等12个实验。第二部分为实训,给出了机械零件图和装配图、电气图、建筑施工图等9个实训内容,可根据课时的多少选择学习内容。

本书具有如下特点:

1. 注重贯彻新的国家标准《技术制图》、《机械制图》、《电气制图》和《机械工程CAD制图规则》。

2. 实验指导和实训内容与顺序的编排充分考虑了“机械制图”和“计算机绘图”教学进程。

3. 为了适应各行各业对不同专业应用型人才培养的需求,本书精心安排了

机械图样、电气图样和建筑图样实训内容，通过实训达到熟练掌握 Auto CAD 的应用及操作的目的。

4. 本书不受 Auto CAD 版本的限制，可与任何 Auto CAD 版本教材配套使用。

本书可作为大学本科、高职高专、成人高等院校和中等职业技术学校机械、电气、建筑各相关专业师生以及工程技术人员学习 CAD 的配套教材，也适用于制图员、计算机绘图师考证练习或参考。

参加本书编写的有张绍忠、何国锋、刘海昌、张庆贤。张绍忠任主编。本书由张玉琴主审，她对本书提出了许多指导性意见，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，错误和不足在所难免，如蒙读者惠予指正，编者将不胜感激。

编 者

目 录

前言

第一部分 上机实验指导

实验一 AutoCAD 基本操作	1	二、实验内容	33
一、实验目的	1	三、实验步骤	33
二、实验内容	1	实验七 尺寸标注	40
三、实验要求	1	一、实验目的	40
四、实验步骤	1	二、实验内容	40
实验二 基本绘图练习	7	三、实验步骤	40
一、实验目的	7	实验八 绘制轴的零件图	47
二、实验内容	7	一、实验目的	47
三、实验要求	7	二、实验内容	47
四、作图提示	7	三、实验步骤	47
五、实验步骤	7	实验九 绘制电路图	52
实验三 编辑命令的操作和使用	14	一、实验目的	52
一、实验目的	14	二、实验内容	52
二、实验内容	14	三、实验步骤	52
三、实验步骤	14	实验十 绘制建筑图	58
实验四 图层、线型、颜色		一、实验目的	58
的设置和使用	21	二、实验内容	58
一、实验目的	21	三、实验步骤	58
二、实验内容	21	实验十一 绘制三维实体	62
三、实验步骤	21	一、实验目的	62
实验五 绘制视图	27	二、实验内容	62
一、实验目的	27	三、实验步骤	62
二、实验内容	27	实验十二 综合练习	67
三、实验步骤	27	一、实验目的	67
实验六 绘制剖视图	33	二、实验内容	67
一、实验目的	33		

第二部分 实 训

实训一 绘制零件图	72	二、实训目的	72
一、实训内容	72	三、实训步骤及要求	72

实训二 绘制电路图	81	一、实训内容	111
一、实训内容	81	二、实训目的	111
二、实训目的	81	三、实训步骤及要求	111
三、实训步骤及要求	81	实训七 绘制铣刀头架装配图	121
实训三 绘制千斤顶装配图	85	一、实训内容	121
一、实训内容	85	二、实训目的	121
二、实训目的	85	三、实训步骤及要求	121
三、实训步骤及要求	85	实训八 绘制减速器装配图	130
实训四 绘制钻模装配图	92	一、实训内容	130
一、实训内容	92	二、实训目的	130
二、实训目的	92	三、实训步骤及要求	130
三、实训步骤及要求	92	实训九 绘制变电所施工图	152
实训五 绘制虎钳装配图	101	一、实训内容	152
一、实训内容	101	二、实训目的	152
二、实训目的	101	三、实训步骤及要求	152
三、实训步骤及要求	101	附录	158
实训六 绘制齿轮泵装配图	111	参考文献	160
		信息反馈表	

第一部分 上机实验指导

在计算机绘图中，绘制任何图形的方法和步骤都不是惟一的，本上机实验指导中的实验方法与步骤，只是其中的一种，希望同学们能独立思考，创造性地学习和运用，从而发现更为方便、快捷的方法，提高设计绘图效率。

实验一 Auto CAD 基本操作

一、实验目的

1. 练习 Auto CAD 系统的启动和退出。
2. 全面了解 Auto CAD 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 Auto CAD 命令的输入和数据的输入方法。
5. 建立符合国家标准样本图纸，其规格见附录的附图 1 ~ 附图 3。

二、实验内容

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. 绘制实验一中的例图 1、例图 2、选绘例图 3 或例图 4 中的图形。例图 1 中的图 4）和例图 2 中的图 1）用相对极坐标法输入，例图 1 中的图 4）与 X 正方向成 30° （不要求标注尺寸）。

三、实验要求

按实验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）、擦除（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、实验步骤

1. 开机后，左键双击 Auto CAD 快捷图标，或点击开始按钮在程序中单击 Auto CAD 各版本，运行 Auto CAD。
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 Drwing 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右上角点坐标值 (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, 使用绝对坐标法输入。

当出现 Command 时输入 L 回车;

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。

2) 调用多义线 (PLINE) 命令, 输入起点 (X, Y), 设线宽 $W = 0.7$ (参阅实验四中的补充内容), 如上方法, 画出边框线和标题栏的外框, 再用直线 (LINE) 画标题栏内其它线 (图纸幅面和标题栏的尺寸见附图 1、附图 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. 按实验内容要求进行绘图。如例图 1。

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) 输入其它点, 完成例图 1 中的图 4)。

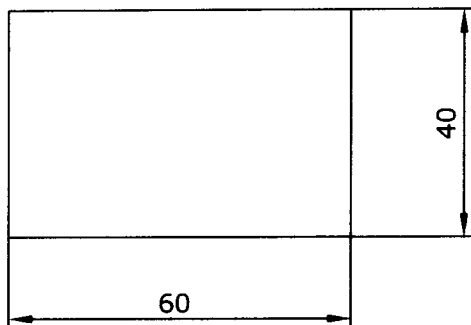
5) 在绘图中如果画错, 可用删除命令 (ERASE) 或单击修改工具栏橡皮图标。使用方法: 先选命令, 后选目标, 鼠标右键删除, 或先选目标, 后选命令直接删除。

7. 赋名存盘。操作同实验步骤 5。在另存为类型下拉列表选 (*.dwg) 图形文件, 单击保存。

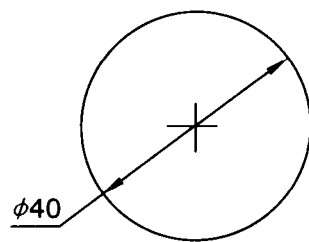
8. 退出 Auto CAD。单击绘图屏标题栏右角 × 关闭; 点击文件菜单→退出, 或在命令行输入: QUIT (EXIT)。

例图 1

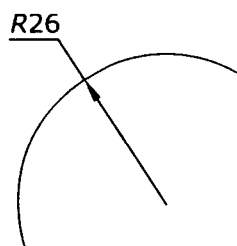
1)



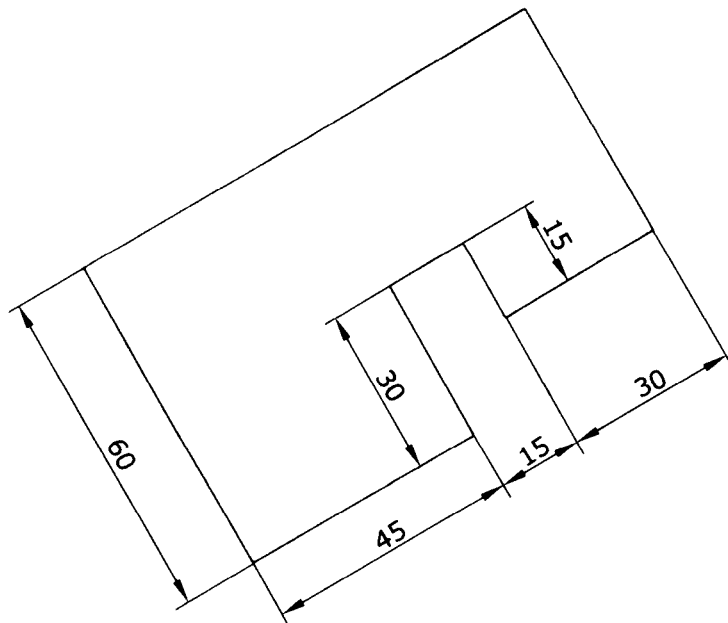
2)



3)

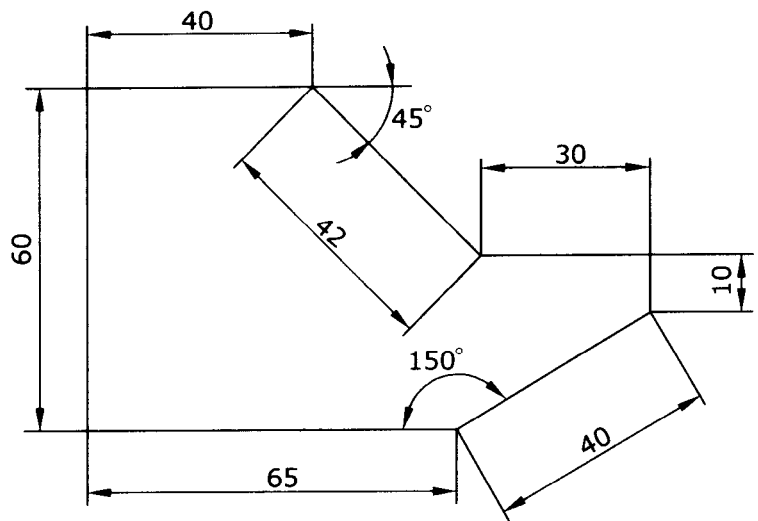


4)

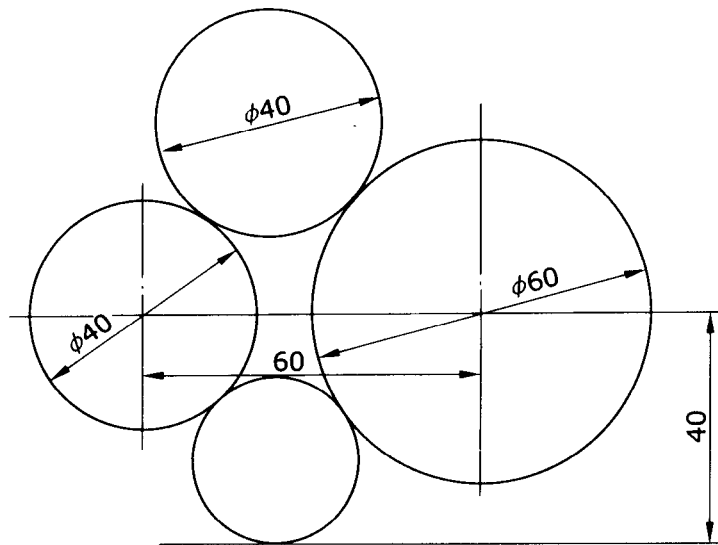


例图 2

1)

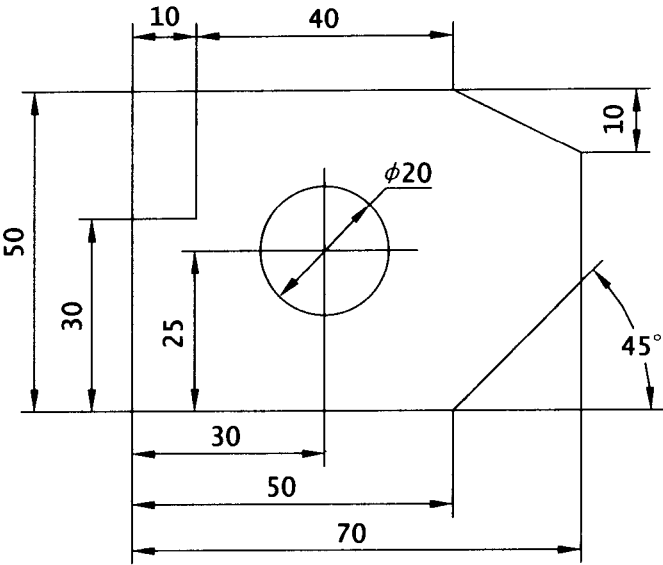


2)

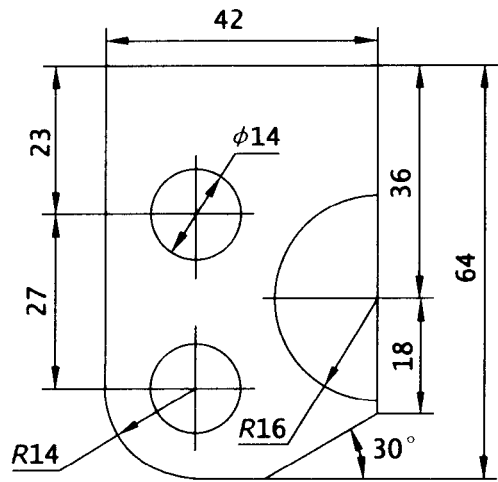


例图 3

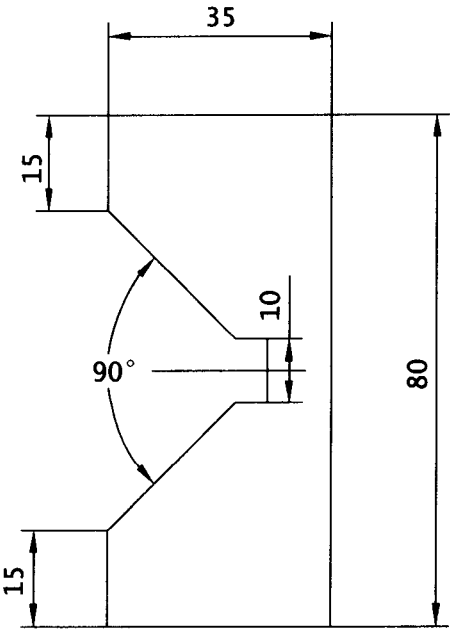
1)



2)

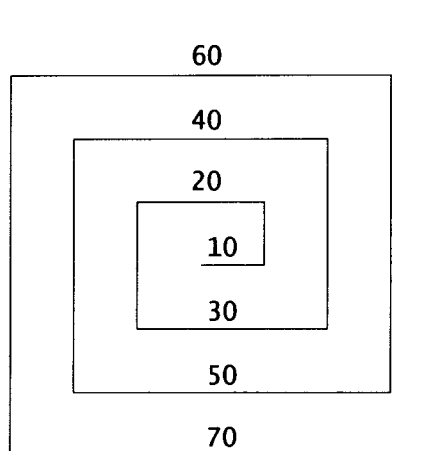


3)

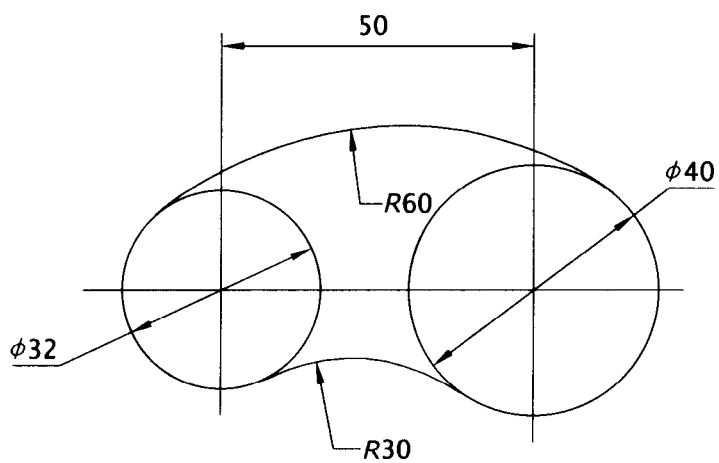


例图 4

1)



2)



实验二 基本绘图练习

一、实验目的

1. 练习正交 (ORTHO)、栅格 (GRID)、捕捉 (SNAP)、极轴、对象捕捉 (OSNAP)、对象追踪等绘图命令的操作方法。

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

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、实验内容

绘制实验二例图 1 和例图 2 的图形, 选绘例图 3、例图 4 的图形。

三、实验要求

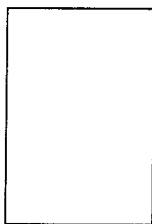
1. 例图 1 中的图 1) 和图 4), 要保证椭圆和圆的圆心在四边形的中心上 (利用对象捕捉绘制)。

2. 例图 1 中的图 2) 要使直线与圆相切。

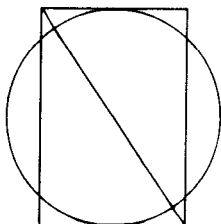
四、作图提示

1. 例图 1 中的图 3) 先绘三边形, 再用对象捕捉画其它图线。

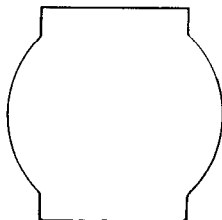
2. 例图 1 中的图 4) 画图步骤如下:



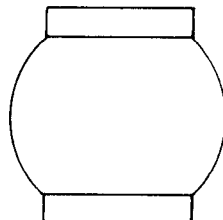
(1)



(2)



(3)



(4)

3. 例图 1 中的图 5) 外框用多段线绘制直线和圆弧。

五、实验步骤

1. 进入 Auto CAD。选模板文件 A4—1。

2. 绘制实验二的内容。画例图 1 中的图 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它输入命令的方法), 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它方法) 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 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，完成图 2)。

4. 画例图 1 中的图 3)，见作图提示。

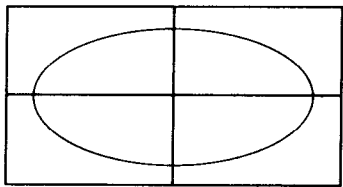
5. 画例图 1 中的图 4)，见作图提示。

6. 调用多义线 (PLINE) 命令，画例图 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它图形（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）。

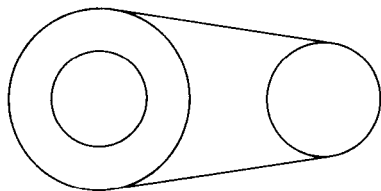
7. 赋名存盘，退出 Auto CAD。

例图 1

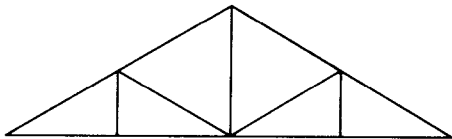
1)



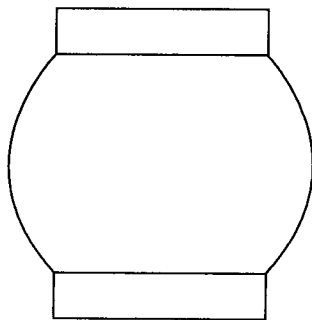
2)



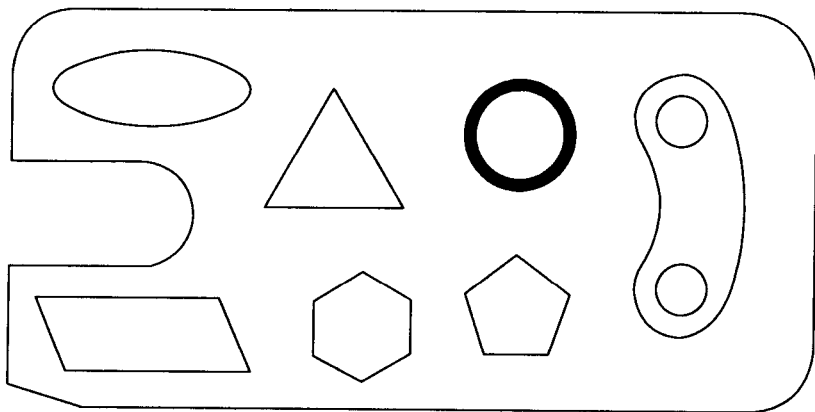
3)



4)

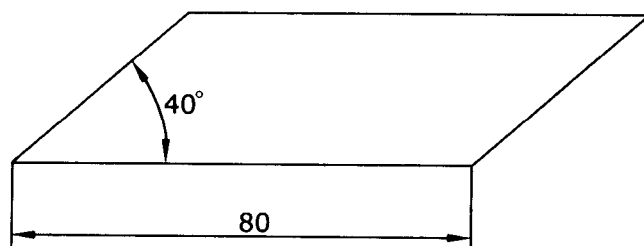


5)

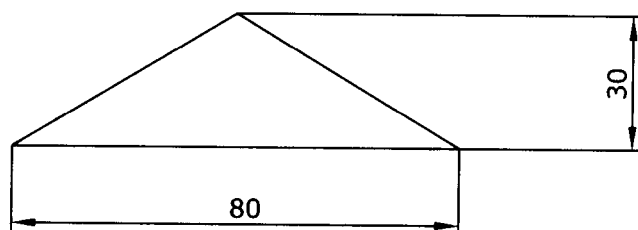


例图 2

1)



2)



3)

