

实用百例

AutoCAD 2004 中文版



机械制图百例

AutoCAD

AutoCAD

AutoCAD

AutoCAD

AutoCAD

Designer to Designer

资深设计师的力作

梁云高 王建平 张利波 编著



清华大学出版社

AutoCAD 2004 中文版

实用百例

AutoCAD 2004 中文版

机械制图百例

梁云高 王建平 张利波 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书结合 100 个各具代表性的实例, 讲解了 AutoCAD 2004 的各项命令, 说明了使用 AutoCAD 制作机械零件图的方法及提高作图效率的技巧。

本书共分为三大部分, 第 1 部分为常用零件图, 包括操作件、螺纹件、带轮、链轮、齿轮、凸轮、联轴器和离合器、棘轮与槽轮、弹簧等; 第 2 部分为典型零件图, 分为轴套类、盘盖类、叉架类、箱体类和薄板类; 第 3 部分为装配图。

本书适合于大专院校机械专业的学生、机械工业方面的工程师及技术人员使用, 也可以作为初学者的学习教程。

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2004 中文版机械制图百例/梁云高, 王建平, 张利波编著. —北京: 清华大学出版社, 2004.8
(实用百例)

ISBN 7-302-08571-4

I. A… II. ①梁… ②王… ③张… III. 机械制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD 2004 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 039176 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 胡伟卷

文稿编辑: 刘金喜

封面设计: 张海滨

版式设计: 康 博

印 刷 者: 北京市世界知识印刷厂

装 订 者: 三河市化甲屯小学装订二厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 23.25 字数: 551 千字

版 次: 2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-08571-4/TP·6148

印 数: 1~5000

定 价: 33.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770175-3103 或 (010)62795704

前言

AutoCAD 作为目前最为流行的通用绘图软件包之一,已广泛地应用于机械、建筑、服装、电子工程等各个领域。较之先前的版本,AutoCAD 2004 提供了许多新的功能,如参考管理、新文档安全机制、通信中心、设计中心、新操作界面、新对话框、兼容性等,深受广大工程技术人员的喜爱。本书结合 100 个各具代表性的实例,在各实例中融合了 AutoCAD 2004 的各项命令,说明了使用 AutoCAD 作图的方法及提高作图效率的技巧。

纵观目前国内出版的介绍 AutoCAD 使用方法的书籍,大部分是手册性的,重点介绍每个命令的使用方法,而如何综合运用这些命令解决实际问题却讲得不多。因而,读完书后,会产生绘一张新图应从哪里开始,命令如何配合使用才最佳,某个命令在使用时应注意什么等问题,初学者往往感到不得要领,好像已经学会了很多命令的用法,可在实际绘图时却不知如何下手。

本书一改传统的手册性写法,不是简单地对命令进行罗列和概述,主要强调实用,突出实例,注重操作。书中的 100 个实例都很典型,是从实践中精心提炼出来的。本书由浅入深、循序渐进地安排各个实例,对于每一个实例,都是先介绍相关的基础知识及本例中所用到的主要命令,然后一步步地讲解。认真地按照书中的实例做一遍,就能够完全掌握有关的基本概念,并能够熟练应用 AutoCAD 绘制机械零部件图及装配图。

本书是作者积多年运用 AutoCAD 进行产品开发和工程绘图的经验,精心撰写的关于 AutoCAD 机械制图的实用技术书籍,图文并茂,内容丰富,实用性强,具有较强的可操作性。在学习本书的过程中,最好是边学习边上机操作,不断总结实践经验,按照本书的讲解及实例进行实际操作。

本书是运用 AutoCAD 进行机械设计与开发的技术人员和相关专业高年级学生的必备参考书,也可作为各类 AutoCAD 培训班的培训教材。

本书主要由梁云高、王建平、张利波编著,参加本书排版录入及素材整理的人员有徐日强、赵磊、冉林仓、刘伟、张俊岭、唐兵、陈策、杜江、周鸣扬、刘旭、张海霞、李志伟、李东玉、李龙、唐建军等,在此一并表示感谢。

由于作者水平所限,书中难免会有不妥、疏漏之处,恳请各位读者批评指正。

作者



目 录

第 1 章 操作件	1
第 1 例 手柄	2
第 2 例 手柄套	7
第 3 例 锥柱手柄	11
第 4 例 弯曲手柄	13
第 5 例 手柄杆	16
第 6 例 手柄体	19
第 7 例 扳手	22
第 8 例 捏手	26
第 9 例 手轮	30
第 10 例 把手	34
第 2 章 螺纹件	39
第 11 例 微调丝杆	40
第 12 例 丝杆 1	43
第 13 例 调整丝杆	46
第 14 例 螺母	48
第 15 例 丝杆 2	51
第 16 例 纵轴套	54
第 17 例 盖形螺母	57
第 18 例 螺杆	59
第 19 例 六角螺母	61
第 20 例 螺栓	63
第 3 章 带轮	67
第 21 例 平带轮 1	68
第 22 例 平带轮 2	70
第 23 例 V 带轮	73
第 24 例 塔轮	76
第 25 例 同步带轮	79
第 4 章 链轮	83
第 26 例 大链轮	84

第 27 例 小链轮	87
第 28 例 主动链轮	90
第 5 章 齿轮	95
第 29 例 圆柱齿轮 1	96
第 30 例 圆柱齿轮 2	99
第 31 例 斜齿轮	102
第 32 例 内齿轮	105
第 33 例 锥齿轮	108
第 34 例 直齿条	111
第 35 例 蜗轮	114
第 36 例 蜗杆	117
第 6 章 凸轮	121
第 37 例 凸轮 1	122
第 38 例 凸轮 2	124
第 39 例 轴向进给凸轮	128
第 7 章 联轴器和离合器	133
第 40 例 半联轴器 1	134
第 41 例 半联轴器 2	136
第 42 例 圆盘	140
第 43 例 离合器	142
第 44 例 双面离合器	145
第 8 章 棘轮与槽轮	149
第 45 例 棘轮 1	150
第 46 例 棘轮 2	152
第 47 例 槽轮	154
第 48 例 拔盘	156
第 9 章 弹簧	159
第 49 例 圆柱螺旋压缩弹簧	160
第 50 例 圆柱螺旋拉伸弹簧	162
第 51 例 圆柱螺旋扭转弹簧	166
第 10 章 轴套类零件	169
第 52 例 销轴	170
第 53 例 台阶轴	173
第 54 例 顶针	177



第 55 例	空心轴	180
第 56 例	支撑轴	184
第 57 例	轴套	187
第 58 例	定位套	191
第 59 例	手轮套	196
第 60 例	主动轴	199
第 61 例	轴衬	202
第 11 章	盘盖类零件	207
第 62 例	法兰盘	208
第 63 例	定位压盖	212
第 64 例	压盖	216
第 65 例	端盖 1	218
第 66 例	端盖 2	223
第 67 例	读数盘	228
第 68 例	连接法兰	233
第 69 例	泵盖	235
第 12 章	叉架类零件	239
第 70 例	开关支架	240
第 71 例	立柱支架	245
第 72 例	支撑架	248
第 73 例	支座 1	253
第 74 例	轴承支座	255
第 75 例	支座 2	261
第 76 例	支架	263
第 77 例	摇杆	265
第 78 例	托架	268
第 79 例	连杆	273
第 80 例	三角支架	275
第 81 例	调整螺钉架	278
第 82 例	叉架	282
第 13 章	箱体类零件	287
第 83 例	减速器箱体	288
第 84 例	单向阀体	291
第 85 例	阀体	296
第 86 例	减速箱	301
第 87 例	箱体	304



第 14 章 薄板类零件	309
第 88 例 Z 形梁	310
第 89 例 弧形板	312
第 90 例 挡圈	315
第 91 例 支撑座	320
第 92 例 轴座板	323
第 93 例 磨擦片	325
第 94 例 薄板支架	328
第 15 章 装配图	333
第 95 例 底座装配图	334
第 96 例 限位杆装配图	336
第 97 例 支撑梁装配图	341
第 98 例 螺栓装配简图	346
第 99 例 齿轮泵	351
第 100 例 焊接装配图	356



操作件

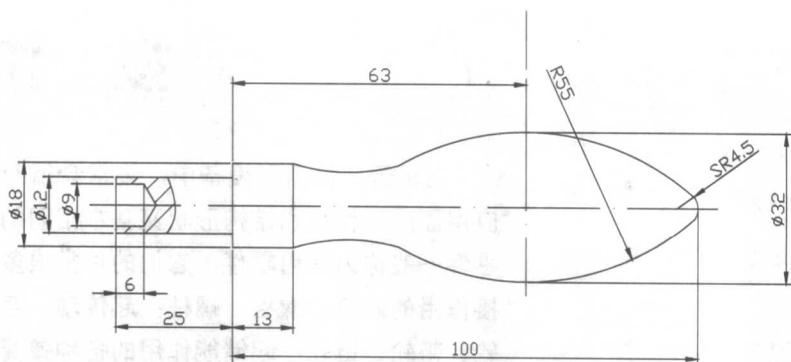


在机器、仪器和设备中，经常会用到需求量大、应用面广、作用和结构形状又基本相同的零件，这些零件一般称为常用零件。它们的种类很多，包括起连接作用的螺钉、螺栓、螺柱；起传动、变速作用的齿轮、带轮、链轮；起储能作用的各种弹簧等。其中已标准化了的称为标准件，如螺钉、螺栓、螺柱，这类零件常由专业工厂生产。其余的虽未标准化，但大多也已定型，某些要素的尺寸，也有统一的标准。在制图中，一般也规定画法。

操作件是一种用来操纵仪器、设备、机器的常用零件，如手柄、手轮、扳手等。它们的结构和外形应满足操作方便、安全、美观、轻便的要求。操作件已部分标准化，但与紧固件不同的是，它们大多均可直接外购，有时也需自行绘制图样，加工制造。

本章有 10 个实例，包括手柄、手柄套、锥柱手柄、弯曲手柄、手柄杆、手柄体、扳手、捏手、手轮和把手。通过这些实例，主要介绍 AutoCAD 基本命令的使用及轮廓线的绘制方法。

第1例 手柄



【实例说明】

本例通过绘制如效果图所示的手柄来学习 AutoCAD 的基本命令的使用, 本例中用到的命令有“直线”、“圆”、“圆弧”、“延伸”、“修剪”、“镜像”、“偏移”等。

【制作要点】

本例的重点是直线、圆弧和圆的多种画法, 以及画直线时定义点的多种方法, 包括用相对坐标和极坐标来表示点。

【步骤】

(1) 启动程序: 在桌面上双击 AutoCAD 2004 应用程序图标或选择“开始”→“程序”→“AutoCAD 2004”→“AutoCAD 2004 命令”, 打开 AutoCAD 2004 应用程序窗口, 开始画图, 如图 1-1 所示。

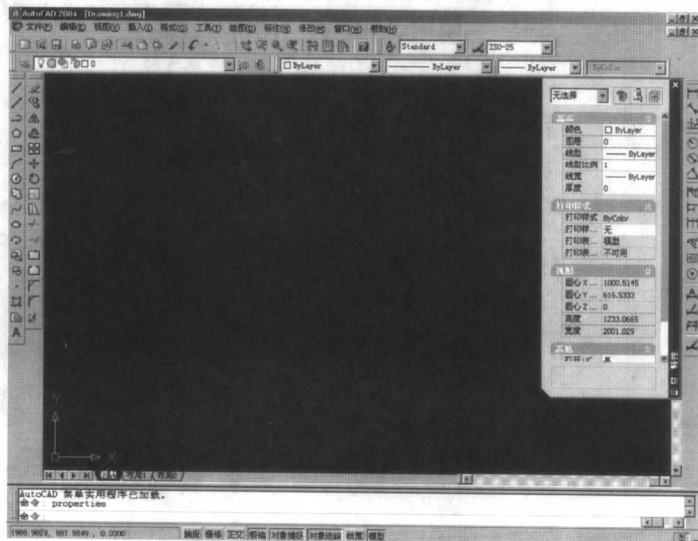


图 1-1 AutoCAD 2004 图形界面

(2) 新建图形：选择“文件”→“新建”命令或单击工具栏上的按钮新建一个文件，出现“选择样板”对话框，如图 1-2 所示，选择默认模板 acadiso.dwt，单击“打开”按钮开始绘制新图。



图 1-2 选择样板

(3) 保存图形：选择“文件”→“保存”命令或单击工具栏上的按钮保存文件，出现如图 1-3 所示的“图形另存为”对话框，在“保存于”后的下拉列表框中选择存放文件的位置，在对话框下方的“文件名”文本框中输入“手柄”作为该文件的文件名。



图 1-3 保存图形

(4) 绘制中心线：单击屏幕左边绘图工具栏中的“直线”按钮绘制直线，命令行提示指定起始点位置，用鼠标单击绘图区任一位置作为直线的起点，命令行要求指定直线的第 2 个点，此时用相对坐标来确定第 2 点，输入@150,0 后按 Enter 键，表示第 2 点相对于第 1 点 X 轴方向上增加 150，Y 轴方向上没有增量，所绘制出的直线作为手柄的中心线，其余的线均以它作为基准画出。

(5) 绘制轮廓线直线段：执行“直线”命令(输入 Line 命令或输入简化命令 L 后按 Enter 键，或单击绘图工具栏中的“直线”按钮)，捕捉靠近中心线左端点的一点作为起点，随后继续以相对坐标来定义点的坐标：

指定下一点或 [放弃(U)]: @0,6 ✓ (指定下一点)

指定下一点或 [放弃(U)]: @25,0 ✓

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,3 ✓

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @13,0

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,-9 ✓

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: ✓

得到的图形如图 1-4 所示。



图 1-4 绘制直线段

(6) 延长线段 AB, 使之与中心线相交: 执行“延伸”命令(输入 Extend 命令或输入简化命令 EX 后按 Enter 键, 或单击“修改”工具栏中的“延伸”按钮 ) , 命令行提示选择边界边, 同时鼠标形状变为拾取框, 选择中心线后按 Enter 键, 命令行提示选择要延长的边, 用鼠标单击选择 AB 边靠近 B 点的部位, AB 边被延长至与中心线相交, 如图 1-5 所示。



图 1-5 延长线段

(7) 确定圆弧中心点: 先使用“偏移”命令确定圆弧的中心点, 再用“圆弧”命令绘制圆弧。

执行“偏移”命令(输入 offset 命令或输入简化命令 O 后按 Enter 键, 或单击修改工具栏中的“偏移”按钮 ) , 命令行显示如下:

命令: offset

选择要偏移的对象或 <退出>:

指定偏移距离或 [通过(T)]: 63 ✓(输入偏移的距离)

选择要偏移的对象或 <退出>: 选择线段 AB ✓(选择要偏移的物体)

指定点以确定偏移所在一侧: 鼠标左键单击线段 AB 的右边(选择在哪一边复制)

选择要偏移的对象或 <退出>: ✓(按 Enter 键结束偏移命令)

以同样的方式将中心线向下方作距离为 39 的偏移, 延长 AB 的偏移线段, 使它与中心线偏移线相交, 交点 C 即为大圆弧中心点。将线段 AB 向右偏移 95.5, 将其与中心线的交点 D 作为小圆弧中心点。结果如图 1-6 所示。



图 1-6 定位圆弧圆心

(8) 绘制圆: 执行“圆”命令(输入 circle 命令或输入简化命令 C 后按 Enter 键, 或单击绘图工具栏中的“圆”按钮 ) , 命令行提示选择圆心, 捕捉 C 点作为圆心, 输入半径值为 55 绘制大圆, 按 Enter 键结束“圆”命令。以同样的方法画出以 D 为圆心, 半径

值为 4.5 的小圆，绘制结果如图 1-7 所示。

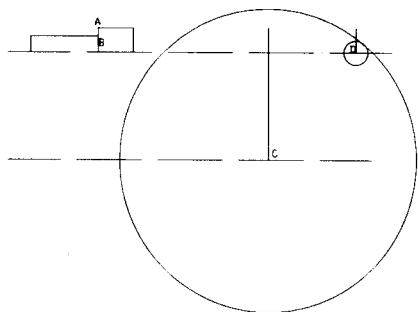


图 1-7 绘制圆

(9) 剪切圆得到所要的圆弧：执行“修剪”命令(输入 trim 命令或输入简化命令 TR 后按 Enter 键，或单击修改工具栏中的“修剪”按钮)，命令行显示如下：

命令: trim

选择剪切边...

选择对象: 鼠标选择中心线(选择剪切边)

选择对象: 按 Enter 键结束剪切边选择)

选择要修剪的对象: 选择大圆的下半部分(选择需剪切的实体)

选择要修剪的对象: 选择小圆的下半部分

选择要修剪的对象: ✓(按 Enter 键结束“修剪”命令)

以相同的方式分别利用小圆弧与大圆弧剪切得到如图 1-8 所示的图形。

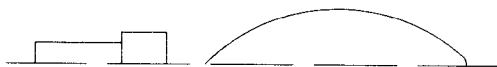


图 1-8 剪切圆

(10) 绘制圆弧：单击修改工具栏中的“延伸”按钮, 选择大圆弧为边界线，将线段 AE 延长得到交点 F，其中点 E、F 将作为圆弧的起点和终点。选择“绘图”→“圆弧”→“起点、终点、半径”命令绘制圆弧，命令行显示如下：

命令: arc

指定圆弧的起点: 选择 E 点(指定圆弧起点)

指定圆弧的端点: 选择 F 点(指定圆弧终点)

指定圆弧的中心或指定圆弧的半径: 40.5 ✓(指定圆心或输入圆弧半径)

得到如图 1-9 所示的圆弧。使用此圆弧将大圆弧多出的部分剪去。

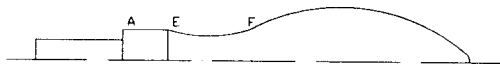


图 1-9 绘制圆弧



(11) 绘制左端面的孔: 单击修改工具栏中的“偏移”按钮，将左端面线向右偏移 6，将中心线向上偏移 4.5，两线相交于 G 点，单击绘图工具栏中的“直线”按钮，起点选择 G 点，要是指定第二点时用极坐标表示，输入@10<-60 后按 Enter 键结束“直线”命令，单击“修剪”按钮将超出的线截掉。得到如图 1-10 所示的图形。

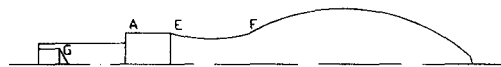


图 1-10 绘制孔轮廓线

(12) 做镜像得到全部轮廓线: 执行“镜像”命令(输入 mirror 命令或输入简化命令 MI 后按 Enter 键，或单击修改工具栏中的“镜像”按钮)，命令行显示如下：

命令: mirror

选择对象: 拖动鼠标将所有轮廓线选中 (选择要镜像的物体)

选择对象: ✓ (按 Enter 键结束选择)

指定镜像线的第一点: 指定镜像线的第二点: 分别选择中心线的左右端点 (通过指定镜像线上的两点来指定镜像线)

是否删除源对象? [是(Y)/否(N)] <N>: ✓ 接受默认值按 Enter 键 (问是否删除源物体)

得到如图 1-11 所示的图形。

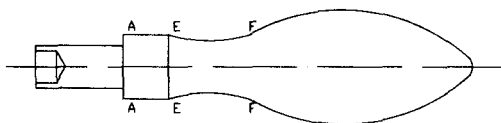


图 1-11 镜像

(13) 加剖面线: 先使用“样条曲线”命令画一曲线，使之与手柄轮廓线相交构成封闭区域，再使用“图案填充”命令，添加如图 1-12 所示的剖面线。关于如何使用“图案填充”命令，将在第 2 例中详细介绍。手柄图绘制完毕，单击工具栏上的按钮或使用快捷键 Ctrl+S 保存文件。

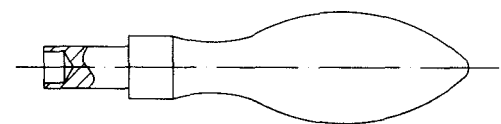


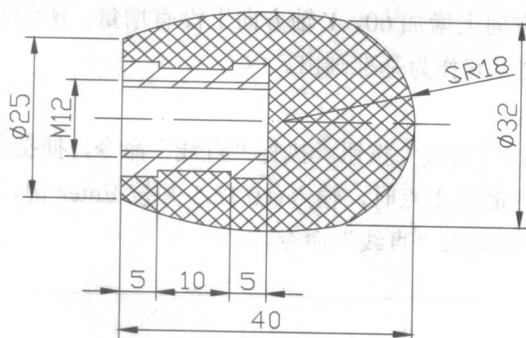
图 1-12 加剖面线

技巧:

在 AutoCAD 中，所有的命令都有相应的快捷命令，如本章所涉及到的 line(L)、cicle(C)、arc(A)、extend(EX)、trim(TR)、mirror(MI)、offset(O)、Hatch(H)、Spline(Spl)，括号中的字母为其快捷命令，在画图时可以左右手同时操作，即左手置于键盘上输入快捷命令，右手操作鼠标，这样可以大大提高绘图速度。



第2例 手柄套



【实例说明】

本例通过绘制如效果图所示的手柄套来继续学习和巩固 AutoCAD 的基本命令, 本例中用到的命令有直线、圆、圆弧、修剪、镜像、偏移、剖面线。

【制作要点】

本例的主要重点是剖面线的填充, 并进一步介绍各命令的用法以及螺纹的画法。

【步骤】

(1) 启动程序: 在桌面上双击 AutoCAD 2004 应用程序图标 , 或选择“开始”→“程序”→“AutoCAD 2004”→“AutoCAD 2004”命令, 打开 AutoCAD 2004 应用程序窗口, 开始画图。

(2) 新建图形: 选择“文件”→“新建”命令或单击工具栏上的  按钮新建一个文件, 出现“选择样板”对话框, 选择默认模板 acadiso.dwt, 单击“打开”按钮开始绘制新图。

(3) 保存图形: 选择“文件”→“保存”命令或单击工具栏上的  按钮保存文件, 出现如图 1-13 所示的“图形另存为”对话框, 在“保存于”后的下拉列表框中选择存放文件的位置, 在对话框下方的“文件名”文本框中输入“手柄套”作为该文件的文件名。

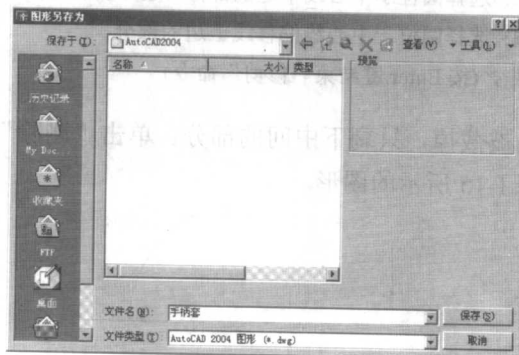


图 1-13 保存图形

(4) 绘制中心线：单击屏幕左边绘图工具栏中的“直线”按钮 ↗ 绘制直线，命令行提示指定起点位置，用鼠标左键单击绘图区任一位置作为直线的起点，命令行要求指定直线的第 2 个点，此时用相对坐标来确定第 2 点，输入 @60,0 后按 Enter 键，表示第 2 点相对于第 1 点 X 轴方向上增加 60，Y 轴方向上没有增量。所绘制出的直线作为手柄套的中心线。其余的线均以它作为基准画出。

(5) 绘制外轮廓线。

① 绘制直线：单击“直线”按钮 ↗ 执行“直线”命令，捕捉靠近中心线左端点的一点作为起点，当要求指定第 2 点时，输入 @0,12.5 并按 Enter 键，画出如图 1-14 所示的垂直线，再次按 Enter 键结束“直线”命令。

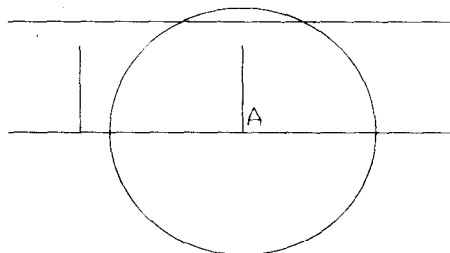


图 1-14 绘制轮廓线

② 绘制右边的圆弧线：单击“偏移”按钮 ↖ ，先输入偏移距离 22，再选择要偏移的垂直线，在垂直线的右边单击以指定偏移方向，该线与中心线相交点 A 即为圆弧线的中心点。单击“圆”按钮 ⊙ 以 A 点为中心绘制半径为 22 的圆。再单击“偏移”按钮 ↖ ，将中心线向上偏移 16，所得图形如图 1-14 所示。

单击“修剪”按钮 ✂ ，使用中心线与它的偏移线将圆的多余部分截去，命令行显示如下：

命令: trim

选择剪切边...

选择对象: 选择中心线与它的偏移线 ↗ (选择切除所用的物体)

选择对象: ↗ (按 Enter 键结束选择)

选择要修剪的对象: 选择圆位于中心线下边的部分 (选择要切除的物体)

选择要修剪的对象: 选择圆位于中心线偏移线上边的部分

选择要修剪的对象: ↗ (按 Enter 键结束“修剪”命令)

这时看到圆的两边被截掉，只剩下中间的部分。单击“删除”按钮 ✂ 将用于辅助图的线擦除，得到如图 1-15 所示的图形。

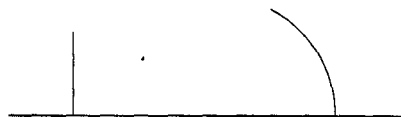


图 1-15 绘制轮廓线圆弧



③ 绘制中间的圆弧线：选择“绘图”→“圆弧”→“起点、终点、半径”命令绘制中间的圆弧，捕捉右边圆弧的上端点作为所绘中间圆弧的起点，捕捉垂直线的上端点作为所绘制中间圆弧的终点，输入半径值为 45，得到如图 1-16 所示的圆弧。

(6) 画内嵌套轮廓线：单击“直线”按钮  画直线，捕捉一点作为起点，随后连续输入相对坐标(@0,9)，(@5,0)，(@0,-1)，(@10,0)，(@0,1)，(@5,0)，(@0,-9)，画出如图 1-17 所示的内嵌套轮廓线。

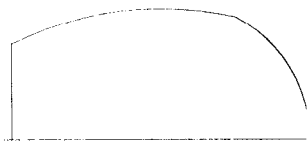


图 1-16 绘制轮廓线圆弧

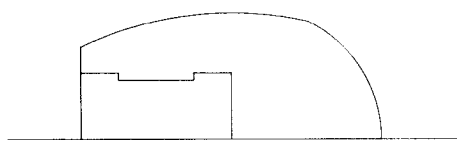


图 1-17 绘制内嵌套轮廓线

(7) 绘制螺纹线：将中心线分别向上偏移 6 和 7 得到螺纹线，单击“修剪”按钮 ，使用两垂直线将螺纹线多余部分剪去。用鼠标选择螺纹大径，此时螺纹大径呈高亮显示，再用鼠标单击颜色下拉列表框  ByLayer  的下三角按钮，选择 Red 使大径变为红色，表示细线。所得图形如图 1-18 所示，至此轮廓线的上半部分绘制完毕。

(8) 做镜像：单击绘图工具栏中的“镜像”按钮 ，将上半边的轮廓以中心线为对称线做镜像，得到全部轮廓线如图 1-19 所示。

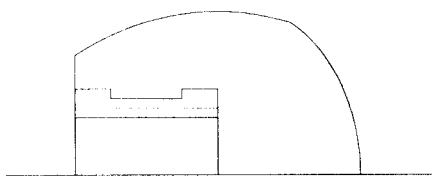


图 1-18 绘制螺纹线

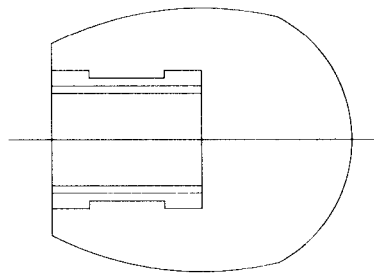


图 1-19 镜像

(9) 填充剖面线：执行“图案填充”命令输入简化命令 H 或单击绘图工具栏的“图案填充”按钮 ，出现如图 1-20 所示的“边界图案填充”对话框。单击对话框中“样例”后面的图形区域，出现如图 1-21 所示的“填充图案选项板”对话框，打开 ANSI 选项卡，选择 ANSI31 作为剖面线形式，单击“确定”按钮。对话框中的其余参数均采用默认值。单击对话框右边的“拾取点”前的按钮，回到图形界面，同时鼠标变为十字状，在想要填充剖面线的区域内单击，该区域边界线变为虚线，表示该区域已经选中，继续选取要填充相同类型剖面线的区域，按 Enter 键结束选取回到对话框界面，单击“确定”按钮，这时会看到剖面线已经出现在图形中，如图 1-22 所示。