

基础 CG 设计图解实例丛书

实例的部分素材和最终的效果文件

部分关键步骤的分解文件



AutoCAD 2004

中文版机械设计

姚兴军 汪晓云 唐建文 编

兵器工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

基础 CG 设计图解实例丛书

- 实例的部分素材和最终的效果文件
- 部分关键步骤的分解文件



AutoCAD 2004

中文版机械设计

姚兴军 汪晓云 唐建文 编

兵器工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

AutoCAD 2004 是 Autodesk 公司最新推出的最快速、最便捷的 AutoCAD 版本,它附带了新增功能和增强功能,可以帮助用户更快地创建设计数据,更轻松共享设计数据,更有效地管理软件。

全书分为7篇:机械设计绘图基础;零件连接;尺寸、公差配合、形状和位置公差的标注;综合设计与绘制;装配图;机械零件的三维建模和装配;三维模型的表现。本书讲解构思注重易学和实用,每一实例均有练习的重点。编排次序以“先易后难”为原则。在每一实例的内部编排以步骤为主线,穿插讲解各个实例中涉及的机械制图标准、AutoCAD技巧,对内容较多的最后进行小结。

本书的读者对象是有一定 AutoCAD 基础和机械制图知识的工程制图人员,目的是帮助制图人员提高机械设计与 AutoCAD 绘图综合使用的技能,重点体验机械设计的知识以及 AutoCAD 在机械设计中的应用,使其成为企业中 AutoCAD 制图的领军人物。因此,本书适用于在校的工科大学生、在职的机械领域的技术人员。

本书配套光盘内容为书中实例的部分素材文件、最终效果及关键步骤分解文件。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2004 中文版机械设计/姚兴军,汪晓云,唐建文编. —北京:兵器工业出版社;北京希望电子出版社, 2004.12

(基础CG设计图解实例丛书)

ISBN 7-80172-252-3

I. A... II. ①姚...②汪...③唐... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第051142号

出 版:兵器工业出版社 北京希望电子出版社

邮编社址:100089 北京市海淀区车道沟10号

100085 北京市海淀区上地信息产业基地3街9号

金隅嘉华大厦C座610

发 行:北京希望电子出版社

电 话:(010)82702660(发行)(010)62541992(门市)

经 销:各地新华书店 软件连锁店

印 刷:北京双青印刷厂

版 次:2004年12月第1版第1次印刷

封面设计:王 煊

责任编辑:于 伟 宋丽华 刘海芳

责任校对:亚 男

开 本:787×1092 1/16

印 张:18

印 数:1-5000

字 数:412千字

定 价:30.00元(配光盘)

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

前 言

AutoCAD 2004 是 Autodesk 公司推出的当今世界上主要的计算机辅助设计与绘图 (CAD) 程序。作为一个领先的通用设计应用程序, AutoCAD 2004 提供新增的强大的绘图工具, 使设计组更快、更敏捷和更高效地工作起来。

◎AutoCAD 2004 的新特性

与以前的版本相比, AutoCAD 2004 具有更加优越的新特性:

(1) 更加快速地打开文件和保存文件。无论图形存储在本机还是网络驱动器中, 都可以节省访问图形的时间。如果 AutoCAD 2004 DWG 数据位于网络驱动器上, 则打开图形和保存图形的速度分别比 AutoCAD 2002 快 30% 和 66%。

(2) 制表位和缩进。多行文字 (mtext) 编辑中现在包含制表位和缩进。因此可以轻松创建段落, 并可以轻松地相对于文字元素边框进行文字缩进。

(3) 外部参照通知。多个用户可以使用同一个图形集, 以确保他们使用的是最新图形。如果外部参照已被更改或保存到当前图形, 用户将在状态栏中收到实时和图标警告。

(4) 联机设计中心。通过 AutoCAD DesignCenter 功能中的新选项卡, 可以从单个位置访问本地驱动器、网络驱动器或 autodesk.com 上的内容。该选项卡中包括直接指向数以万计的符号库和 autodesk.com 上的制造商内容的链接 (均为 i-drop® 格式)。

(5) 口令保护。通过向图形文件应用口令, 确保未经授权的用户无法打开或查看图形。

(6) 渐变填充。使用新增的“渐变填充”功能, 可以直接在 AutoCAD 应用程序中创建演示图形, 而无需使用其他软件。指定一种渐变填充, 在两种颜色之间进行平滑过渡, 或者使用一种颜色由深到浅地平滑过渡。

(7) 真彩色。可以在 1 600 万种颜色中进行选择, 并将所需的颜色应用到 AutoCAD 对象中。使用真彩色 (24 位色) 指定颜色设置, 可以使用“色调”、“饱和度”和“亮度” (HSL) 颜色模式指定设置, 也可以使用“红”、“绿”、“蓝” (RGB) 颜色模式指定设置。

(8) 多页 DWF。使用新的 DWF™ 6 (Web 图形格式) 文件格式, 可以将图形集中的所有图形发布到单个 DWF 文件。尽量减少传递的文件数量, 在查看和打印文件时, 可以避免文件顺序出现混乱。使用 Autodesk 的免费 DWF 查看器 Autodesk® Express Viewer, 可以轻松地按顺序查看和打印多页文件。

(9) Autodesk Express Viewer。Autodesk Express Viewer 是小型、快速的免费查看器, 其中包含一些便于使用的工具, 可供任何需要按比例查看和打印 DWF 文件的用户使用。设计信息的创建者和使用者可以轻松访问设计图形, 以便通过电子方式查看或进行打印, 而无需使用 AutoCAD 软件。

◎ 本书的读者对象

本书主要面对那些对 AutoCAD 的基本功能有了一定了解的中级用户。如果您完全没有基础, 也不用担心, 本书提供了尽可能详细的操作步骤和分解图片, 可以使您毫无困难地学习。

◎ 本书的特点和章节安排

本书版式新颖、内容丰富并且由浅入深。每一实例均有练习的重点。

本书通过50个精彩的机械制图实例详细地讲解了AutoCAD 2004的使用技巧及各种特殊效果的实现方法,希望通过这50个实例使读者的计算机制图水平达到这样的层次:

- (1) 精确高效地绘制出零件的几何形状。
- (2) 符合机械制图的有关标准。
- (3) 符合图档管理和打印的规范。
- (4) 图档的可修改性好并有利于共享参考。

本书内容共分为两大部分,即平面制图和三维建模,全书以工程制图内容为主线分为7篇:机械设计绘图基础篇,零件连接篇,尺寸、公差配合、形状和位置公差的标注篇,综合设计与绘制篇,装配图篇,机械零件的三维建模和装配篇,三维模型的表现篇。

第1篇 机械设计绘图基础

讲述典型机械零件的绘制,包含标准件的制作。本章以图形编辑、修改以及机械制图中常用的零件表示方法为重点。

第2篇 零件连接

其实零件的连接就是局部的装配图,但是涉及的零件较少,比装配图简单。这一篇是承前启后的一篇。

第3篇 尺寸、公差配合、形状和位置公差的标注

标注是表达设计思想的重要手段。正确地标注是一名专业的机械设计人员应该具备的基本素质。在AutoCAD中实现正确标注是重点,也是难点。本章知识点涉及机械制图中常见的基本尺寸标注、公差配合标注以及形位公差标注等。

第4篇 综合设计与绘制

利用前几篇学习的知识为较复杂的零件绘制工程图。综合运用视图的选择、图纸的布局、尺寸的标注等知识。另外,打印输出作为较为重要的知识点在这一篇中做了详细介绍。

第5篇 装配图

这篇有3张装配图。考虑到装配图内容的丰富性,将每一张装配图划分为3个实例的篇幅来讲解。装配图主要有两大类,由装配图拆分零件图以及由零件图拼装装配图。前者是常规的方法,前两个实例均围绕其讲述,而后一个实例则讲述后者。

第6篇 机械零件的三维建模和装配

针对减速器中的主要零件,讲解实体建模的过程,对齿形和螺旋形提出了近似的建模方法。用箱体作为三维的综合例子,最后实现了三维装配。

第7篇 三维模型的表现

本篇讲解了三维模型的表现方法。三维设计已渐成主流,但是在有些场合平面图还是必须的,如生产、维护、宣传等。本章重点讲解在布局中如何生成工程图。最后讲解如何利用渲染生成高质量的效果图文件,以便其他软件使用。

◎ 本书配套光盘使用指南

本书的附赠光盘中不仅提供了实例的部分素材文件和最终的效果文件,而且还提供了部分关键步骤的分解文件。

光盘根目录上共7个文件夹,文件夹名均为篇名(如“机械设计绘图基础篇”),每个

文件夹下有一个表示实例名称的文件夹（如“\机械设计绘图基础篇\实例 1 齿轮”），此文件夹中包含着“操作步骤”、“素材”和“最终效果”三个子文件夹。

配套光盘中所有素材只限用于教学，禁止用于其他目的。

◎ 致谢

本书由姚兴军、汪晓云、唐建文编写完成。本书作者从事 CAD 平面设计与教学多年，具有丰富的矢量绘图和机械设计的经验。此外，郭爽、李潇、李彬、陈海波、高霞、刘强、王俊宏、毕先春、孙立文、李辉、林琳、韩文礼、付筱颖、凡玉清、姜玉凤、魏骞、赵孝、李强、黄山、应群、李平平、洪霞、姚俊杰、初腾飞、肖冉、蔡朝辉等同志在整理资料方面给予了作者很大的帮助，在此，一并致以感谢。

编者

目 录

第 1 篇	机械设计绘图基础	1
实例 1	齿轮——AutoCAD 2004 中模板的选择	2
实例 2	托架	8
实例 3	螺母	13
实例 4	离合器	18
实例 5	弹簧	24
实例 6	轴承座	28
实例 7	底座	33
实例 8	轴	39
实例 9	拖钩——移出剖面和重合剖面	46
实例 10	端盖	51
实例 11	简单的螺栓零件	57
实例 12	轴承	62
第 2 篇	零件联接	67
实例 13	螺纹联接	68
实例 14	平键联接	72
范例 15	齿轮啮合——外部参照的使用	76
第 3 篇	尺寸、公差配合、形状和位置公差的标注	83
实例 16	轴的基本尺寸标注	84
实例 17	轴的技术要求标注	91
实例 18	托架的技术要求标注	97
实例 19	轴套的形位公差标注	101
第 4 篇	综合设计与绘制	109
实例 20	提取图形信息	110
实例 21	箱盖——运用设计中心和工具选项板	116
实例 22	获取最新轴承——联机设计中心	119
实例 23	减速箱箱体——多种视图的选择	123
实例 24	幻灯片的制作及演示——轴承	130
实例 25	箱体的打印	135
第 5 篇	装配图	143
实例 26	减速箱装配图 (1)	144
实例 27	减速箱装配图 (2)	149
实例 28	减速箱装配图 (3)	154
实例 29	滑动轴承装配图 (1)	159
实例 30	滑动轴承装配图 (2)	164

实例 31	滑动轴承装配图 (3)	169
实例 32	齿轮泵装配图 (1)	173
实例 33	齿轮泵装配图 (2)	178
实例 34	齿轮泵装配图 (3)	183
第 6 篇	机械零件的三维建模和装配	189
实例 35	基本三维实体 (1)	190
实例 36	基本三维实体 (2)	195
实例 37	直齿轮的三维建模——拉伸	200
实例 38	带轮三维	206
实例 39	三维锥齿轮	211
实例 40	三维锥齿轮轴	216
实例 41	三维轴承	220
实例 42	三维蜗杆轴	223
实例 43	三维标注	228
实例 44	三维蜗轮	230
实例 45	箱体综合建模	236
实例 46	减速机三维装配	246
第 7 篇	三维模型的表现	255
实例 47	箱体工程图的生成	256
实例 48	箱体模型的渲染	263
实例 49	中国印杯子的渲染	268
实例 50	降膜蒸发器的动画演示	274
参考文献		279

第 1 篇

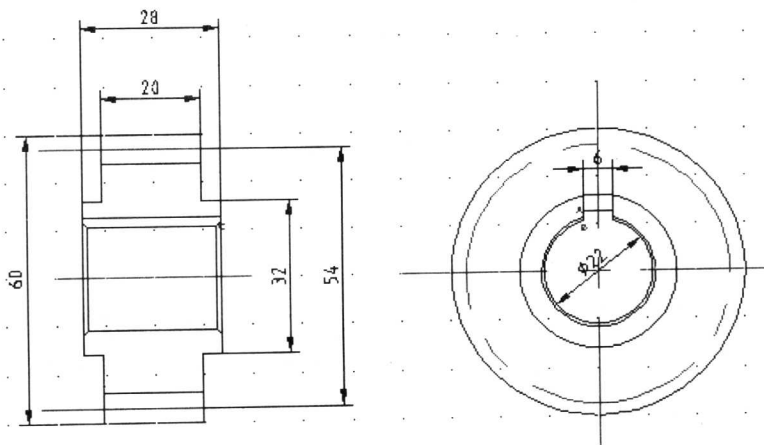
机械设计绘图基础

实例 1 齿轮——AutoCAD 2004 中模板的选择

齿轮是典型的机械零件，在本实例中，我们要完成的是一个普通直齿圆柱齿轮的绘制。绘制图形时，零件用一个主视图和一个左视图表示。这一实例中，我们可以巩固以前所学到的 AutoCAD 及机械制图知识。本例的重点是学习如何选择模板，作为机械绘图人员，选择模板时不仅要熟悉机械制图的标准，而且要使模板与自己公司的打印标准吻合。

知识点：

1. 直线、圆的绘制
2. 偏移、镜像、倒角、
剪切命令
3. 模板的使用



Part1 绘图设置

步骤 1 建立新文件。执行“文件”|“新建”命令，找到素材目录下的“横 A4 模板.dwt”，单击打开按钮，另存为“齿轮.dwg”。



进行这项操作前，需要将光盘中的“横 A4 模板.dwt”文件拷到硬盘的适当位置。机械制图中常用的图纸有 A0、A1、A2、A3、A4 图纸。它们的大小分别为 (mm×mm)：1189×841、841×594、594×420、420×297、297×210。一张 A0 图纸可裁成两张 A1 图纸，依此类推。

步骤 2 设定正交模式。单击下方状态栏的  按钮，确认其为凹显，或在命令行输入 Qrtho 后回车。



Part2 绘制主视图

- 步骤 1** 设置中心线图层为当前图层。单击图层工具栏中的



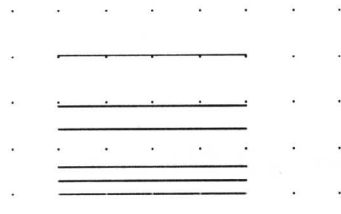
按钮, 选择 Center 图层。



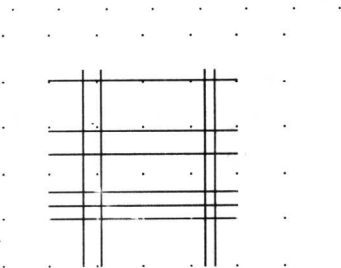
一般情况下, 标准的机械图纸模板都已经设定好图层的各种属性, 包括各层的颜色、线条的线型、线条的颜色, 在使用模板绘图的时候, 这些属性都可以套用。

- 步骤 2** 绘制中心线。单击绘图工具栏中的  按钮 (或在命令行中输入 1 或 Line), 在绘图窗口中绘制一条长约 40 的水平中心线。

- 步骤 3** 绘制主视图下半部分横线。单击  (偏移) 工具。在下方 30、27、24、16、11 的位置作出一条直线段。

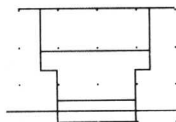


- 步骤 4** 绘制主视图下半部分竖线。先在左侧绘制一条竖线, 利用  (偏移) 工具, 分别作出相距 4、24、28 的竖线段。

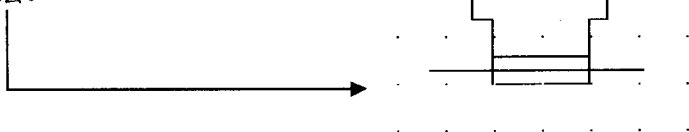


偏移和剪切的结合使用是很多有经验的绘图员十分青睐的绘图方法, 这一方法在绘制草图时用得尤其多。虽然用其他方法也可能获得一样的效果, 比如复制, 但综合比较, “偏移”和“剪切”的结合使用相当简便。

- 步骤 5** 修剪多余的线段。利用工具栏中的  将图形修剪至如图所示的样子。

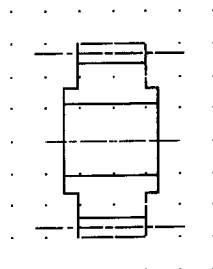
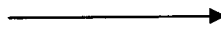


步骤6 调整图层。将线段设置到相应的图层，选中非中心线的其他线段，将它们移到 part 层。



图纸模板各层的名称最好能反映该层的特性，比如 center 层为中心线层，设置成点划线，dim 层用来标注尺寸等。

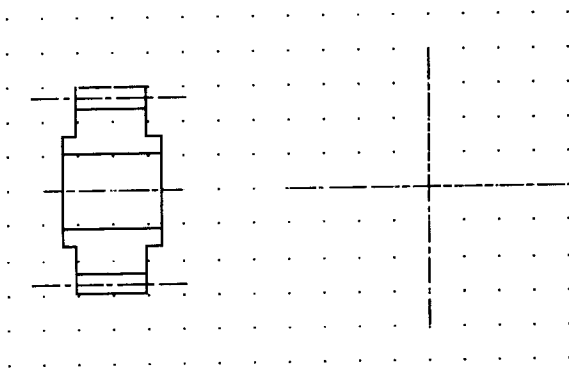
步骤7 绘制上半部分。鉴于上下部分的近似对称性，考虑到利用镜像工具 。将下半部分镜像到上半部分。



上半部分由于存在键槽，与下半部分并不绝对对称，这一点从左视图更容易发现，等到我们绘制完右视图再回来修改主视图，更符合机械制图的规律。

Part3 绘制左视图

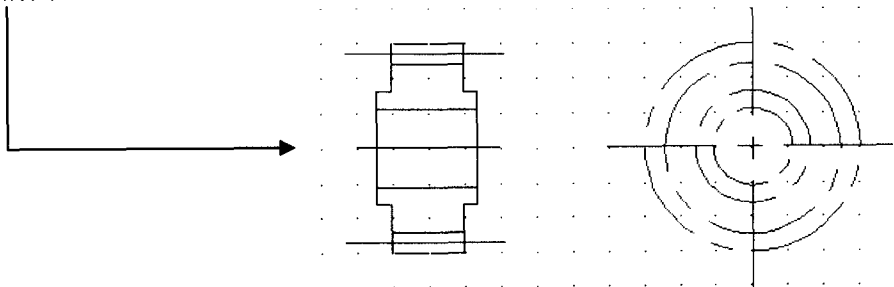
步骤1 绘制左视图上两条中心线。将中心线层设为当前图层，执行“绘图”|“直线”命令，参照主视图完成。



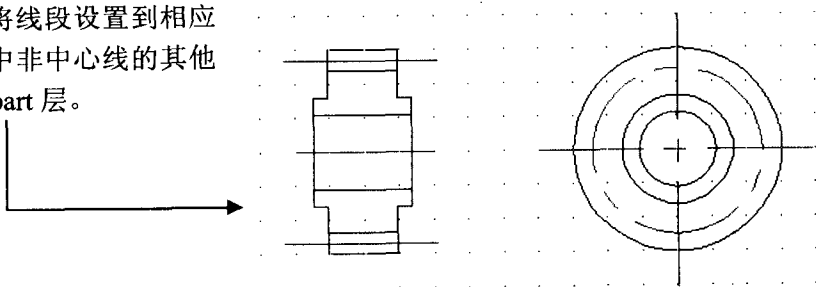
可以看出，用 AutoCAD 绘制简单的零件图时，在哪个图层作图关系不大，我们可以很方便地将对象从一个图层向另一个图层移动。但是，如果图纸比较复杂，一般情况下，建议尽量在包含元素最多的那个层绘制，比如 part 层，这样转换图层的时候就比较简便。



步骤 2 绘制同心圆。单击“绘图”工具栏中的 $\odot$ 按钮（或在命令行中输入 Circle 或 c，绘制分别与主视图对应的半径为 30、27、16、11 的圆。

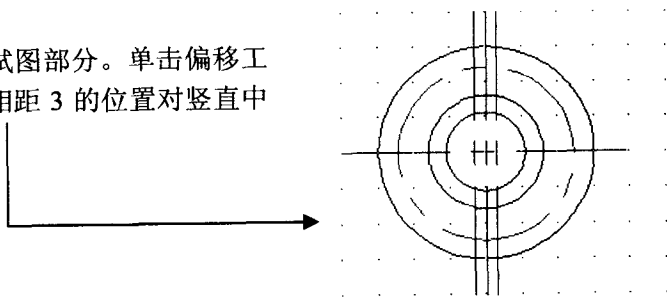


步骤 3 调整图层。将线段设置到相应的图层，选中非中心线的其他线段，移到 part 层。

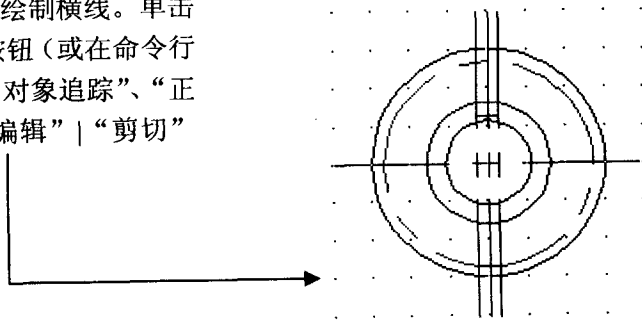


Part4 修改细节

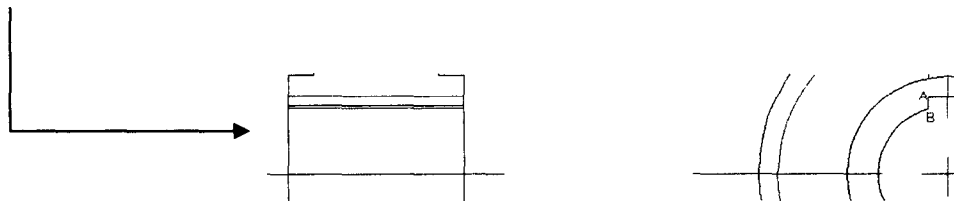
步骤 1 在左视图绘制键槽的测试图部分。单击偏移工具 $\parallel$ ，在左右两边分别相距 3 的位置对竖直中心线作偏移。



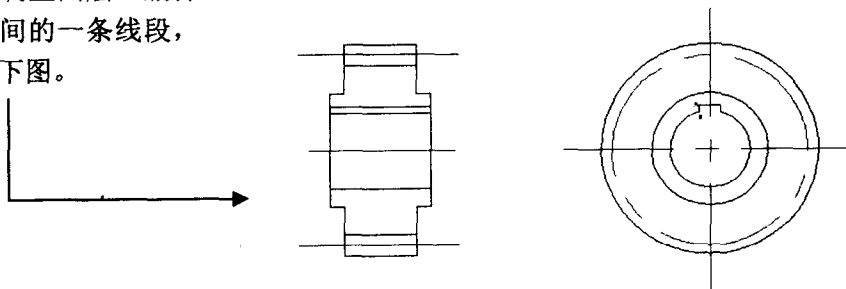
步骤 2 在离中心上方 13 的位置绘制横线。单击“绘图”工具栏中的 — 按钮（或在命令行中输入 Line 或 l，确认“对象追踪”、“正交”凹显，结合执行“编辑”|“剪切”命令，绘制出短线。



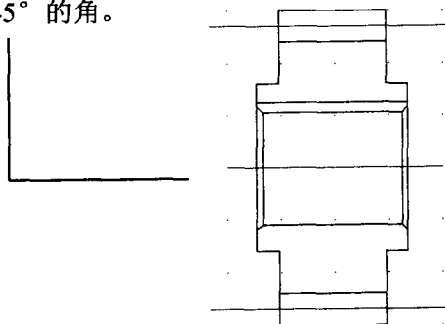
步骤 3 绘制主视图上的键槽图。在主视图上绘制与 A 、 B 相平的两条线段。



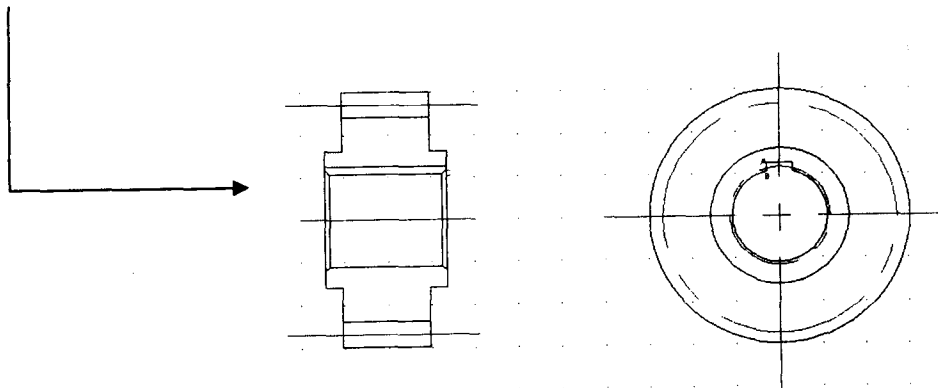
步骤 4 修改。调整图层，删掉原来中间的一条线段，修改至下图。



步骤 5 倒角。单击工具栏中的 F 工具，在如图所示的位置作 4 个长度为 1，角度为 45° 的角。



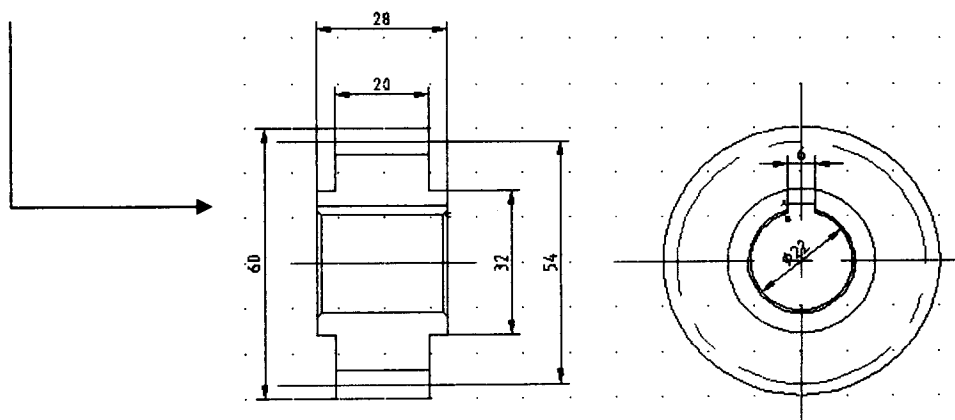
步骤 6 修改左视图。利用“极轴追踪”在左视图上绘制与 C 点对应的圆。





步骤 7

修改。调整图层，修剪多余的线段，利用工具栏中的 $\perp$ 工具将图形修剪至如下图所示的样子。



托架属于叉架类零件。这类零件用来支撑其他零件，结构形状比较复杂。本实例中，我们要完成绘制一个托架的绘制。通过此学习过程，我们可以巩固以前所学习到的AutoCAD 技巧以及机械制图的知识。

本实例的重点是学习极轴追踪的技巧。极轴追踪命令是在 AutoCAD 2000 以后的版本中出现的, 可以根据角度快速地定位。在极轴追踪方式下, 移动光标到接近预先设定的极角时, 就会出现对齐路径和提示, 这时就可在该对齐路径的方向上拾取一点, 或者直接输入该方向上的距离。

1. 直线、圆等基本的绘图命令
2. 偏移、倒圆角、剪切、打断等技巧
3. 利用极轴追踪绘制对象



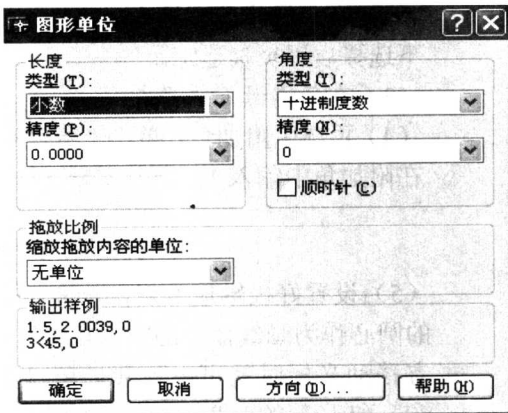
图示托架由安装底板、弧形槽竖板及轴承部分组成,竖板与轴承部分用肋支撑以增加强度。主视图表达了弧形竖板、安装板、轴承和肋等结构间的相互关系及它们的形状。左视图采用 A-A 全剖视,主要表达竖板的厚度,竖板上安装孔,轴承孔及肋等结构。



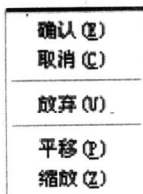
Part1 绘图设置

步骤 1 建立新文件。执行“文件”|“新建”命令，单击素材目录下的“横A4 模板.dwt”打开，并另存为“托架.dwg”。

步骤 2 设置绘图单位。执行“格式”|“单位”命令或在命令行中输入 Units，将弹出“图形单位”对话框。单击“确认”按钮。



步骤 3 设置绘图范围。执行“格式”|“图形界限”命令（或在命令行中输入 Limits），将显示“指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>:”，回车或单击右键。



单击“确认”选项，命令行将显示“指定右上角点 <420.0000,297.0000>:”，输入 297, 210，回车，确定。

Part2 绘制主视图

步骤 1 将中心线图层设为当前图层。单击图层工具栏中的 按钮，选择中心线图层。

