新世纪高职高专教改项目成果教材

CAD/CAM 应用软件——AutoCAD 2000训练教程

主　编　何友义
副主编　徐国雄

高等教育出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

策划编辑　赵　亮
责任编辑　张玉海
封面设计　于　涛
责任绘图　朱　静
版式设计　王艳红
责任校对　王效珍
责任印制

内容提要

本书是新世纪高职高专教改项目成果教材。本书对 AutoCAD 2000主要部分的重要功能作了较详细的介绍,并紧密结合社会生产实际,以 AutoCAD 2000英文版为平台,以绘图能力训练为根本,不单纯讲述诸命令,而是结合绘图实例,介绍常用命令的具体应用和一些趣味图案的绘制方法。全书贯彻循序渐进、由浅入深的原则,由点、线、面开始自然过渡到三维实体,并以轴类零件、齿轮类零件和常用的电子接插件相贯通。并有大量由二维到三维和从三维到二维的工程图操作实例,对三维实体造型给出了详尽的绘图步骤,此外还有定制个性化工具条、定制个性化下拉菜单、汉化菜单,以及图形输出和 AutoCAD 2000的网上功能操作实例。各个章节的实例具有典型性、实用性和新颖性,并给读者留下了充分的创新空间。各章之后设计有大量体现创意的操作练习。

本书按照高职高专教育"实际、实用、实践"的原则,以使学生达到"会用、能用、管用"的目的。

本书是高职高专机械类专业教材,也可作为 AutoCAD 2000初学者自学及培训教材,以及工科大专院校师生的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM应用软件.AutoCAD 2000训练教程/何友义主编.—北京:高等教育出版社,2003.7
ISBN 7-04-012637-0

Ⅰ.C... Ⅱ.何... Ⅲ.①机械设计:计算机辅助设计—高等学校:技术学校—教材②机械制造:计算机辅助制造—高等学校:技术学校—教材③机械设计:计算机辅助设计—应用软件,AutoCAD 2000—高等学校:技术学校—教材 Ⅳ.TH122

中国版本图书馆 CIP数据核字(2003)第 045379号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 http://www.hep.edu.cn
http://www.hep.com.cn

经 销 新华书店北京发行所
排 版 高等教育出版社照排中心
印 刷

开 本 787×1092 1/16
印 张 17
字 数 410 000

版 次 年 月第 版
印 次 年 月第 次印刷
定 价 21.50元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

目　录

第一章　AutoCAD 2000操作基础 …… 1
第一节　AutoCAD简介 …… 1
第二节　AutoCAD 2000工作界面 …… 3
第三节　AutoCAD 2000命令的输入 …… 7
第四节　AutoCAD 2000绘图设置 …… 10
第五节　AutoCAD 2000文件管理 …… 19
练习题 …… 23
第二章　AutoCAD 2000基本图形绘制与编辑 …… 24
第一节　AutoCAD 2000下拉菜单 …… 24
第二节　AutoCAD 2000工具条 …… 29
第三节　点、线、面、体与工字形的绘制 …… 46
第四节　由二维五角形到三维五角星的绘制 …… 49
第五节　典型平面图形绘制实例 …… 54
练习题 …… 76
第三章　零件图与尺寸标注 …… 81
第一节　三视图的绘制 …… 81
第二节　零件图的绘制 …… 87
第三节　文字的输入与编辑 …… 90
第四节　图块的创建与使用 …… 96
第五节　轴类零件的绘制 …… 101
第六节　齿轮类零件的绘制 …… 107
第七节　尺寸标注 …… 110
练习题 …… 132
第四章　装配图与轴测图的绘制 …… 134
第一节　装配图绘制实例 …… 134
第二节　轴测图绘制实例 …… 138
练习题 …… 145
第五章　AutoCAD 2000图形输出 …… 149
第一节　配置输出设备 …… 149
第二节　模型空间、图纸空间与布局 …… 153
第三节　创建新布局 …… 154
第四节　图形输出（Plot命令） …… 158
练习题 …… 162
第六章　三维实体造型与应用 …… 163
第一节　用户坐标系（UCS） …… 163
第二节　基本实体造型 …… 172
第三节　轴类零件实体造型 …… 174
第四节　齿轮类零件实体造型 …… 182
第五节　支架类零件实体造型 …… 190
第六节　日常用具实体造型 …… 196
第七节　复杂曲面实体造型 …… 206
第八节　由三维实体到二维工程图 …… 227
练习题 …… 230
第七章　AutoCAD 2000的 Internet 功能 …… 232
第一节　在 AutoCAD 2000浏览 Internet 网页 …… 233
第二节　在 Internet上存取 AutoCAD 2000 图形文件 …… 236
第三节　AutoCAD 2000与电子邮件 …… 237
练习题 …… 243
第八章　AutoCAD 2000定制与开发 …… 244
第一节　定制个性化工具条 …… 244
第二节　定制个性化下拉菜单 …… 251
第三节　菜单汉化实例 …… 256
第四节　ObjectARX开发系统简介 …… 258
练习题 …… 261

前　言

AutoCAD 2000是一体化的、功能丰富的设计软件，可以将用户与设计信息、用户与设计群体、用户与整个世界紧密地联系在一起。AutoCAD 2000为用户提供了一个智能化的二维和三维设计环境及工具，可显著提高用户的设计效率，充分发挥用户的创造能力，帮助用户把构思转化为现实。本书在内容编写和结构编排上充分考虑到广大初学者的学习实际，采用由浅入深、循序渐进的方法，让读者既能从总体上迅速了解 AutoCAD 2000的全貌，又能结合典型实例掌握最基本的绘图命令和绘图技巧，从而为深入掌握和应用 AutoCAD 2000打下坚实的基础。

本书有以下几个特点：

1. 紧密联系实际。本书编写的指导思想是：紧密结合部分地区外向型产业比较多、区域经济比较发达的实际，适应我国加入 WTO的需要，面向三资企业的相关岗位，以 AutoCAD 2000英文版为平台，遵循职业技术教育的基本规律，以绘图能力训练为根本。

2. 职教特色明显。本书不是单纯讲述诸命令，而是结合绘图实例，介绍常用命令的具体应用和一些趣味图案的绘制方法。全书以轴类零件、齿轮类零件、支架类零件和电子接插件相贯通，相关章节还有其他大量的操作实例和 AutoCAD 2000的网上功能操作实例。

3. 图文并茂、操作性强。本书使用了大量的插图，使读者容易阅读，容易接受所讲述的内容。本书提供的大量操作实例，步骤清晰，便于读者上机实践。在主要章节后都配有必要的练习题，以供读者对所学章节内容学习之后的复习和自我提高。

4. 针对性、实用性强。本书的立足点是使读者能够尽快使用 AutoCAD 2000进行计算机绘图。在编写过程中，力图体现高职教材的知识应用结构体系，贯彻了职业性、实用性、创新性、地方性的编写原则，针对性、实用性强。

本书共八章，各章的主要内容如下：

第一章　介绍 AutoCAD 2000操作基础。主要内容包括 AutoCAD发展简介，AutoCAD 2000的工作界面，命令输入方式，绘图单位、绘图范围、图层、线型、线宽、颜色等的设置，格栅、捕捉、正交等绘图功能的设置，图形文件输入输出以及与其他图形文件的数据交换等。

第二章　介绍 AutoCAD 2000基本图形绘制。主要内容包括 AutoCAD 2000下拉菜单和工具条的各项功能，点、线、面、体与工字形的绘制，由二维五角形到三维五角星的绘制，典型平面图形机械转臂、金属吊钩和学生用绘图模板的绘制实例等。

第三章　介绍零件图与尺寸标注。主要内容包括电子接插件三视图的绘制，图框与标题栏的绘制，文字的输入与编辑，图块的创建与使用，轴类零件的绘制，齿轮类零件的绘制和各种尺寸及其公差标注等。

第四章　介绍装配图与轴测图的绘制。主要内容包括轴与齿轮的装配图绘制实例，支架轴测图绘制实例等。

第五章　介绍 AutoCAD 2000图形输出。主要内容包括输出设备的配置，模型空间、图纸空

需要全本请访问 www.ertongbook.com

间与布局,新布局的创建,图形输出(Plot命令)等。

第六章　介绍三维实体造型与应用。主要内容包括用户坐标系(UCS),基本实体造型,轴类零件实体造型,齿轮类零件实体造型,支架类零件实体造型,日常用具实体造型,复杂曲面实体造型,由三维实体到二维工程图等。

第七章　介绍AutoCAD 2000的Internet功能。主要内容包括在AutoCAD 2000中浏览Internet页面,在Internet上存取AutoCAD 2000图形文件,AutoCAD 2000与电子邮件等。

第八章　介绍AutoCAD 2000定制与开发。主要内容包括定制个性化工具条,定制个性化下拉菜单,菜单汉化实例,ObjectARX开发系统简介等。

全书由何友义主编,由华南理工大学陈锦昌教授审阅。其中,第一章,第二章,第三章第一节,第五章,第六章第一节、第二节、第六节、第七节,第七章和第八章由何友义编写;第六章第三节、第四节、第五节和第八节由徐国雄编写;第三章第五节、第六节和第七节由沈凌编写;第三章第二节、第三节、第四节和第四章由潘霞远编写。

在本书的编写过程中,得到了相关院校和企业的大力支持与关心,在此特向他们致以衷心的谢意。

由于编者水平有限,加之时间仓促,缺点和错误在所难免,恳请读者批评指正。您的建议和意见可发送到如下电子邮件地址:heyouy@21cn.com。

编　者

2003年 2月

出 版 说 明

为认真贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和《面向21世纪教育振兴行动计划》,研究高职高专教育跨世纪发展战略和改革措施,整体推进高职高专教学改革,教育部决定组织实施《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》(教高[2000]3号,以下简称《计划》)。《计划》的目标是:"经过五年的努力,初步形成适应社会主义现代化建设需要的具有中国特色的高职高专教育人才培养模式和教学内容体系。"《计划》的研究项目涉及高职高专教育的地位、作用、性质、培养目标、培养模式、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面,重点是人才培养模式的改革和教学内容体系的改革,先导是教育思想的改革和教育观念的转变。与此同时,为了贯彻落实《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》(教高[2000]2号)的精神,教育部高等教育司决定从2000年起,在全国各省市的高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及本科院校的职业技术学院(以下简称高职高专院校)中广泛开展专业教学改革试点工作,目标是:在全国高职高专院校中,遴选若干专业点,进行以提高人才培养质量为目的、人才培养模式改革与创新为主题的专业教学改革试点,经过几年的努力,力争在全国建成一批特色鲜明、在国内同类教育中具有带头作用的示范专业,推动高职高专教育的改革与发展。

教育部《计划》和专业试点等新世纪高职高专教改项目工作开展以来,各有关高职高专院校投入了大量的人力、物力和财力,在高职高专教育人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革等方面做了大量的研究、探索和实践,取得了不少成果。为使这些教改项目成果能够得以固化并更好地推广,从而总体上提高高职高专教育人才培养的质量,我们组织了有关高职高专院校进行了多次研讨,并从中遴选出了一些较为成熟的成果,组织编写了一批"新世纪高职高专教改项目成果"教材。这些教材结合教改项目成果,反映了最新的教学改革方向,很值得广大高职高专院校借鉴。

新世纪高职高专教改项目成果教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2002年11月30日

第四章
装配图与轴测图的绘制

本章先把第三章绘制的轴零件和齿轮零件，利用 AutoCAD设计中心，装配到一起，以练习装配图的绘制过程和步骤，然后介绍了一个支架零件轴测图的绘制实例。

第一节　装配图绘制实例

装配图是表达机器各零部件装配关系及整体结构的一种图样。在设计中一般先画出装配图，然后再由装配图所提供的结构形式和尺寸拆画零件图。装配图的画法与零件图的画法基本一致，但如果已经完成了零件图的绘制，需画一张装配图时，就可利用已有的零件图来拼画装配图，以节省绘图的时间。

在 AutoCAD中常用以下两种方法实现零件图拼画装配图。

一种方法是在绘制零件图时，建立块文件。由于绘制装配图时经常只需要零件图中的部分图样，因此仅将必要的图形用 WBlock命令写入块中。其步骤为：

打开新图，绘制装配图；

将所需零件图中的部分图样做成块文件存储；

使用 Insert命令将块文件插入到装配图中；

用 Move命令将图块移动到正确的位置；

用 Explode命令分解图块，使之能够编辑，然后利用 Trim命令修剪多余的线段后完成装配图的拼画。

另一种方法是利用 AutoCAD 2000的设计中心组合装配图。使用 AutoCAD设计中心打开多个图形后，就可以像 Windows的资源管理器一样，通过复制和粘贴功能实现图形之间的图块、图层定义、布局和文字样式等内容的共享，从而简化绘图过程。下面我们利用这种方法，将第三章所绘制的轴和齿轮装配在一起，组成一张简单的装配图。操作步骤如下：

步骤一 建立装配图的样图

从 AutoCAD的样板文件中选择如前所述的 GB－A3，如图 4－1所示，建立一张新图。

步骤二 打开设计中心

执行 Tools→ AutoCAD Design Center；或从命令行输入 Adcenter；点击 AutoCAD设计中心树状图（设计中心工具条左边第一个窗口），显示用户计算机的资源，如图 4－2所示。

步骤三 插入“轴”零件图块

在相应的路径找到零件图所在的文件夹，点击该文件，则设计中心控制板（右窗口）将显示

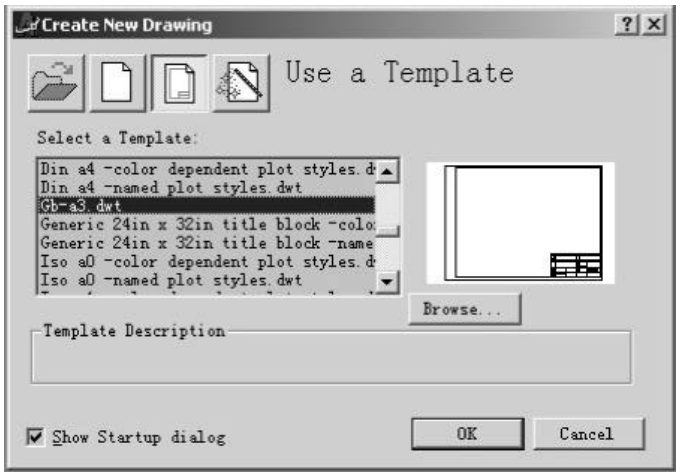

图 4－1　Create New Drawing对话框

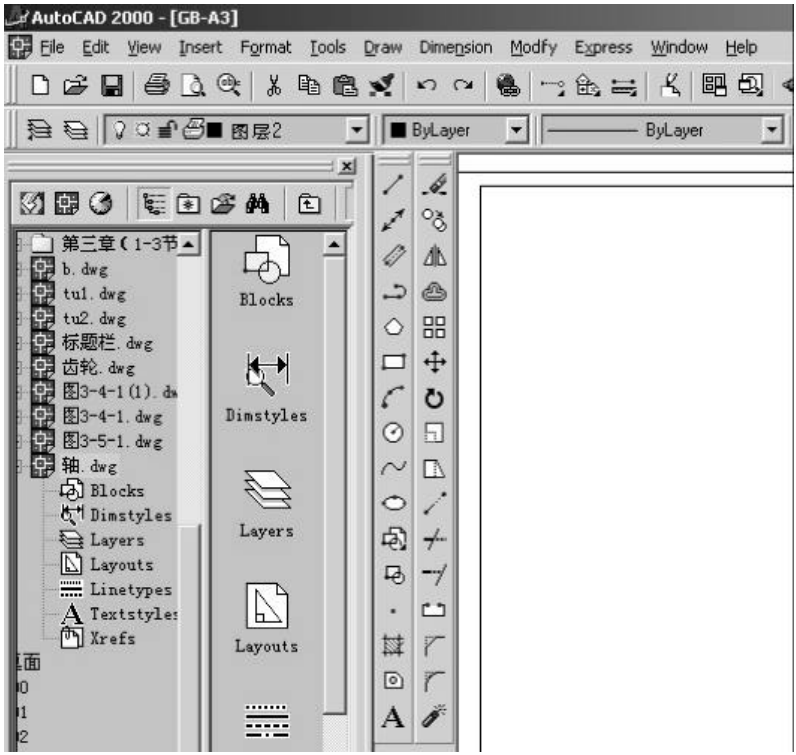

图 4－2　AutoCAD设计中心

该文件中所有的图块、图层定义、布局和文字样式等资料。

将选中的‘轴’零件块拖曳到当前打开的图形中，则被选择的对象就被插入到当前图形中，该操作也可以用 Insert命令来完成，其结果如图 4－3所示。

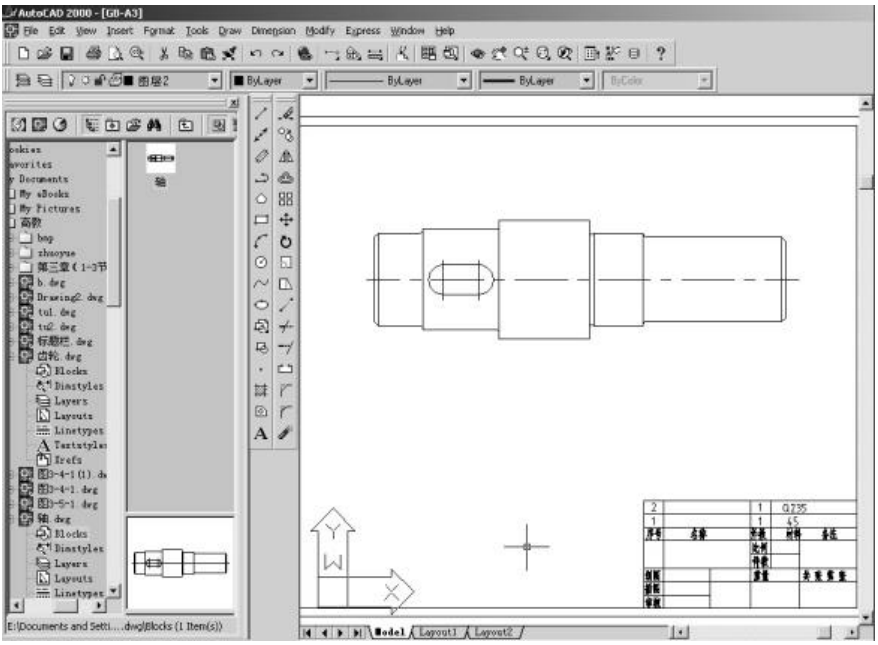

图 4—3 插入“轴”零件图块

步骤四 插入“齿轮”零件图块

利用设计中心将齿轮图块插入到当前打开的图形中,结果如图 4—4所示。

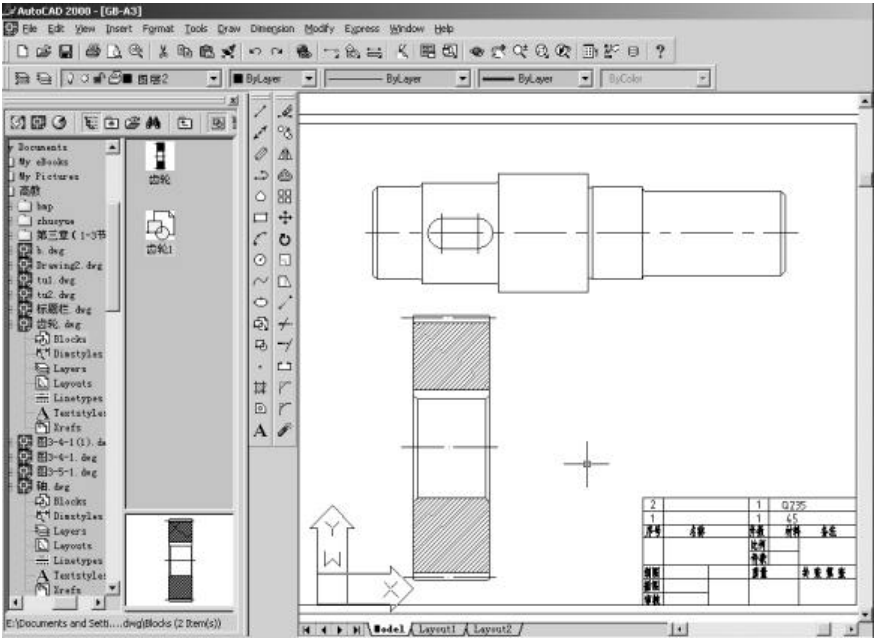

图 4—4 插入“齿轮”零件图块

步骤五 :将“齿轮”零件块移动到正确的位置,结果如图 4-5所示。

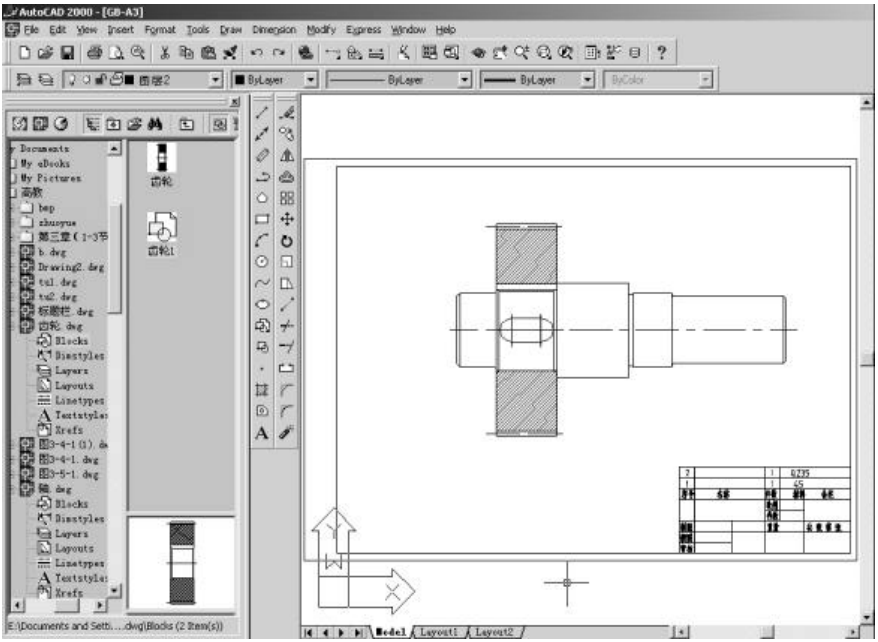

图 4-5 将零件装配到正确的位置

步骤六 :关闭设计中心,分解各图块,修剪多余线段完成装配,结果如图 4-6所示。

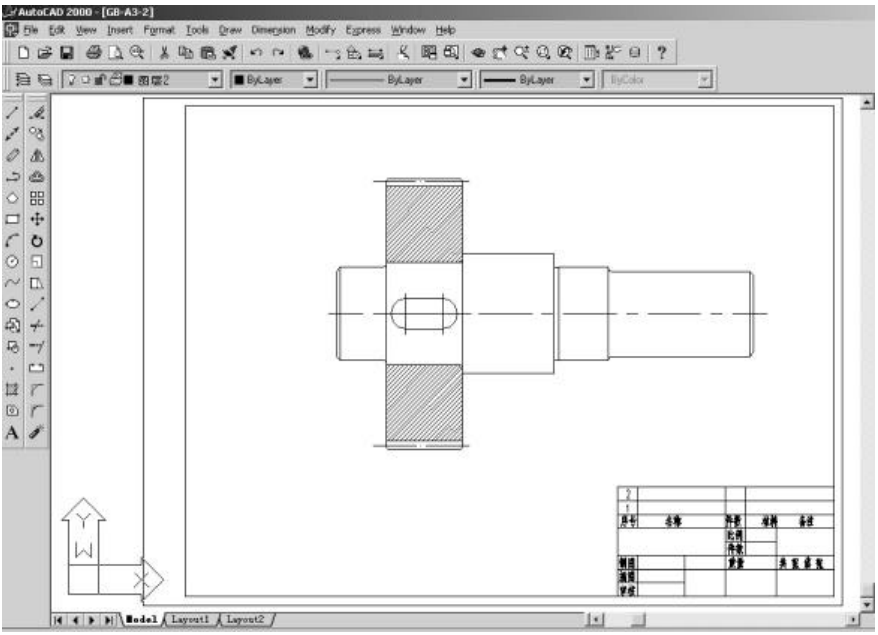

图 4-6 轴和齿轮的装配图 (未标注)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第二节　轴测图绘制实例

轴测图是一种物体的单面投影图，它能同时反映出物体长、宽、高三个方向的尺度，立体感较强，具有较好的直观性。工程上有时采用轴测图作为辅助图样，进一步说明被表达物体的结构、设计思想和工作原理。

在 AutoCAD 2000中，利用简单的绘图命令如 Line、Ellipse就可以绘制出正等测图。本节将讨论正等测图的基本绘制方法，如何使用各种辅助工具如栅格、捕捉模式等来快速绘制正等测图。

使用 AutoCAD 2000绘制正等测图时，应先激活轴测投影模式，常用的轴测投影模式的激活方式有两种：

一种是使用草图设置对话框的方式，如图 4－7所示。

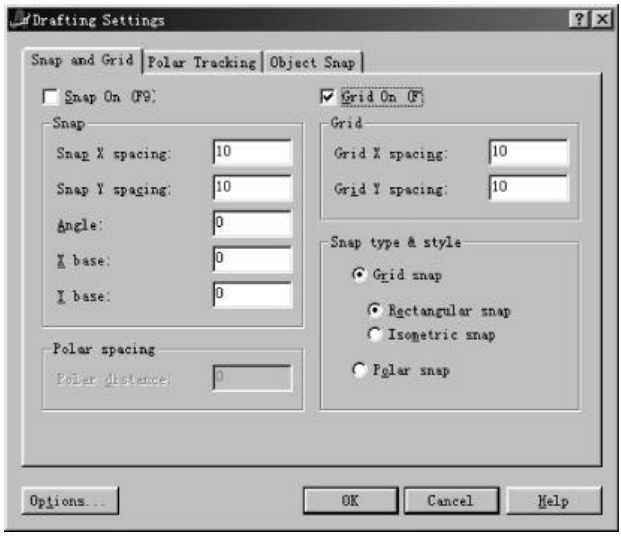

图 4－7　草图设置对话框

另一种是使用 Snap命令的方法：

```
Command:Snapf                                          // 设置捕捉方式
Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <10.0000>:Sf
                                                       // 选择捕捉类型和样式
Enter snap grid style [Standard/Isometric] <S>:If      // 选择等轴测捕捉类型
Specify vertical spacing <10.0000>:f                   // 结束命令
```

轴测投影模式被激活后的结果如图 4－8所示。

由于用户每次只能在一个轴测面上作图，因此要在某一个轴测面上作图时，首先必须将其设为当前轴测面。在 AutoCAD 2000中，X轴测轴与 Z轴测轴定义的轴测面称为右平面（Right），Y轴测轴与 Z轴测轴定义的轴测面称为左平面（Left），X轴测轴与 Y轴测轴定义的轴测面称为顶平面（Top），其中 X轴、Y轴和 Z轴在轴测投影平面内相交于一点，且分别位于与水平线成

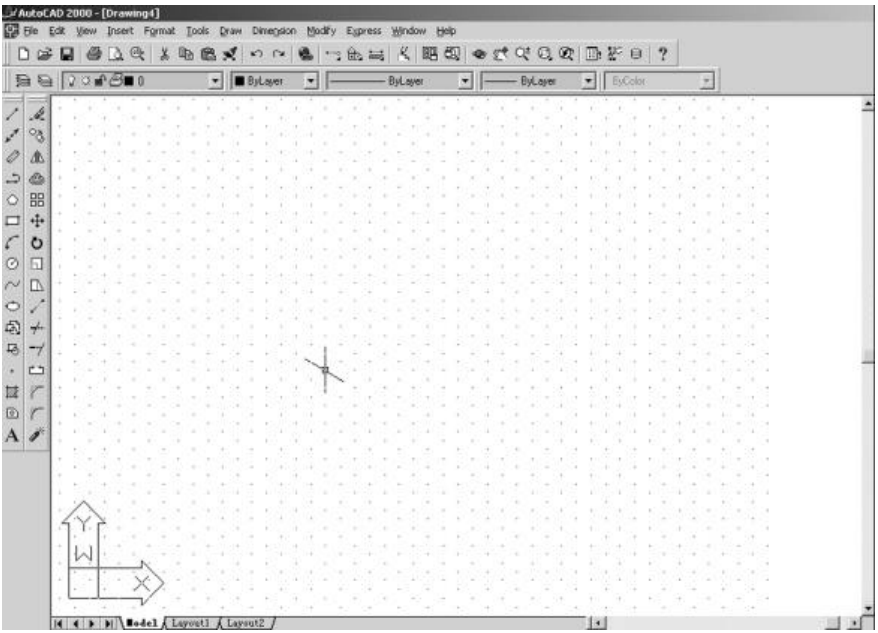

图 4－8 激活轴测投影模式

－150°、－30°和 90°夹角的位置。

当前轴测面的切换方法有两种：

使用“Ctrl+E”快捷键或“F5”键，可按 Right、Left和 Top的顺序依次替换。

使用 Isoplane命令来切换：

```
Command:Isoplanef
Current isoplane:Left                                    // 当前的轴测面:左
Enter isometric plane setting [Left/Top/Right] <Top>:Rf  // 输入轴测面的设置:右
Current isoplane:Right                                   // 显示出更改后的当前轴测面
Command:
```

下面我们以图 4－9所示的轴测图为例，来介绍其绘制方法：

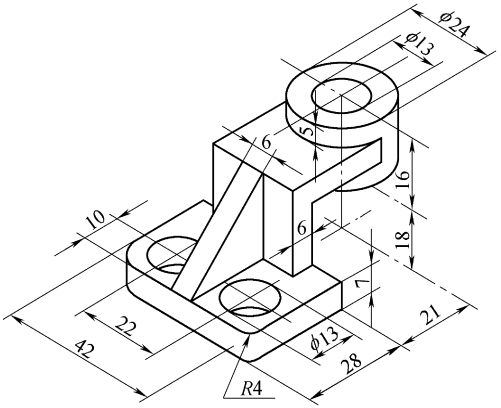

图 4－9 支架的轴测图

步骤一 激活轴测投影模式，打开极坐标追踪（Polar），对象捕捉及自动追踪（Otrack）功能，设定追踪角度为 30°、对象捕捉类型为“End”、“Int”、“Mid”等，并设置当前的等轴测面为顶平面（Top）。

步骤二 绘制长方形底板的轴测投影。

绘制正等测图的三个轴测轴：

```
Command: _ line Specify first point:          // 点击绘制直线命令，在屏幕上任意给出直线的点 Z
Specify next point or [Undo]:                 // 沿铅垂方向拾取一点 O
Specify next point or [Undo]:                 // 画出直线 OX
Specify next point or [Close/Undo]:f          // 结束命令
Command: _ line Specify first point:          // 点击绘制直线命令，画出直线 OY
Specify next point or [Undo]:f                // 结束命令
```

画底板的下表面：

```
Command: _ line Specify first point:          // 点击绘制直线命令，捕捉轴测轴的交点 O为起点
Specify next point or [Undo]:42f              // 沿 Y轴方向追踪给出第二点
Specify next point or [Undo]:<Isoplane Top> 28f   // 沿 X轴方向追踪给出第三点
Specify next point or [Close/Undo]:42f        // 沿 Y轴方向追踪给出第四点
Specify next point or [Close/Undo]:Cf         // 封闭线框
```

作辅助线确定底板 13的圆的圆心：

```
Command: _ line Specify first point:TTf       // 点击绘制直线命令，设定临时追踪方式
Specify temporary OTRACK point:               // 指定临时对象追踪参考点
Specify first point:10f                       // 指定临时对象追踪点
Specify next point or [Undo]:<Isoplane Left> 10f   // 确定出 13的圆心
Specify next point or [Undo]:
```

画 13的圆：

```
Command: _ ellipse                            // 点击绘制椭圆命令
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]:If   // 选择等轴测投影模式
Specify center of isocircle:                  // 给定等轴测椭圆的圆心
Specify radius of isocircle or [Diameter]:<Isoplane Top> Df   // 给定等轴测椭圆的直径
Specify diameter of isocircle:13f
```

复制出底板上的另一个圆：

```
Command: _ copy                               // 点击复制命令
Select objects:1 found                        // 选择复制对象
Select objects:f
Specify base point or displacement, or [Multiple]:Specify second point of   // 给定复制的基准点
displacement or <use first point as displacement>:22f   // 给定复制的距离
Command:
```

倒圆角并修剪多余线段，所得结果如图 4-10所示。

复制出底板的上表面：

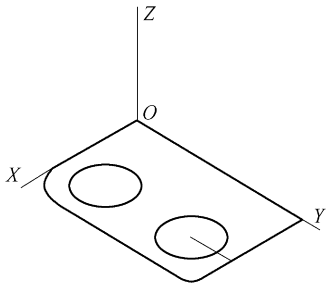

图 4-10 轴测图绘制过程一

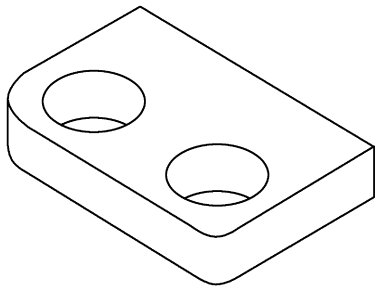

图 4-11 轴测图绘制过程二

Command: _ copy　　// 点击复制命令
Select objects: Specify opposite corner: 11 found　　// 选择复制对象
Select objects: f
Specify base point or displacement, or [Multiple] :
Specify second point of　　// 给定复制的基准点
displacement or <use first point as displacement>: <Isoplane Right> 7f　　// 给定复制的距离
Command:
画出长方体的各条棱线,结果如图 4-11所示。

步骤三 绘制 L型弯曲板的轴测投影。

画 L型弯曲板轴测投影的一个表面:

Command: _ line Specify first point: TTf　　// 点击直线命令并设定临时追踪方式
Specify temporary OTRACK point:　　// 以 A为临时参考点
Specify first point: 9f　　// 追踪到点 B
Specify next point or [Undo]: 6f　　// 追踪到点 C
Specify next point or [Undo]: 22f　　// 追踪到点 D
Specify next point or [Close/Undo]: 27f　　// 追踪到点 E
Specify next point or [Close/Undo]: 6f　　// 追踪到点 F
Specify next point or [Close/Undo]: 21f　　// 追踪到点 G
Specify next point or [Close/Undo]: Cf　　// 封闭线框
Command:
结果如图 4-12所示。

复制出 L型弯板的另一表面,并画出其余表面:

Command: _ copy　　// 点击复制命令
Select objects: 1 found　　// 选择复制对象
Select objects: 1 found, 2 total
Select objects: f
Specify base point or displacement, or [Multiple]: Specify second point of　　// 给定复制的基准点

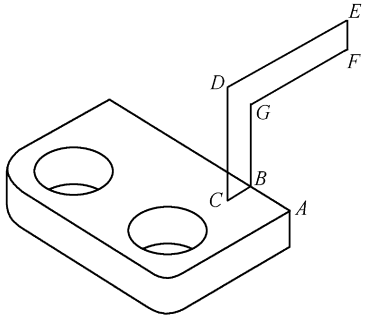

图 4－12　轴测图绘制过程三

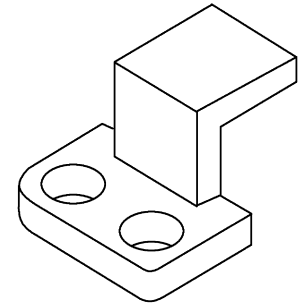

图 4－13　轴测图绘制过程四

displacement or <use first point as displacement>:<Isoplane Left> 24f　　//给定复制的距离

Command:

整理后,结果如图 4－13所示。

画出 L型弯板上的椭圆弧　24:

Command: _ ellipse　　//点击绘制椭圆命令

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: If　　//选择等轴测投影模式

Specify center of isocircle:　　//给定等轴测椭圆的圆心

Specify radius of isocircle or [Diameter]:<Isoplane Top> Df　　//给定等轴测椭圆的直径

Specify diameter of isocircle:24f

Command:

结果如图 4－14所示。

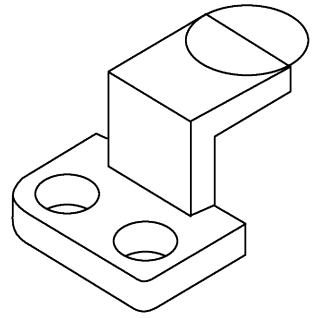

图 4－14　轴测图绘制过程五

复制出 L型弯板上圆柱的上底面,并画出椭圆弧　13:

Command: _ copy　　//点击复制命令

Select objects: 1 found　　//选择复制对象

Select objects: f

Specify base point or displacement, or [Multiple]:　　//给定复制的基准点

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:<Isoplane Right> 5↵
//给定复制距离

Command:

Command: _ ellipse //点击绘制椭圆命令

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: I↵ //选择等轴测投影模式

Specify center of isocircle: //给定等轴测椭圆的圆心

Specify radius of isocircle or [Diameter]: D↵ //给定等轴测椭圆的直径

Specify diameter of isocircle: 13↵

Command:

复制出 L型弯板上圆柱的下底面：

Command: _ copy //点击绘制复制命令

Select objects: 1 found //选择复制对象

Select objects: ↵

Specify base point or displacement, or [Multiple]: _ cen of Specify second point
//给定复制的基准点

of displacement or <use first point as displacement>: 16↵ //给定复制距离

Command:

画出直线 L1和 L2：

Command: _ line Specify first point: _ qua of //点击绘制直线命令并捕捉上圆象限点

Specify next point or [Undo]: <Isoplane Right> _ qua of //捕捉下圆象限点

Specify next point or [Undo]: ↵ //回车，重复直线命令

Command: _ line Specify first point: _ qua of //捕捉上圆象限点

Specify next point or [Undo]: _ qua of //捕捉下圆象限点

Specify next point or [Undo]: ↵

Command:

结果如图 4－15所示。

修剪多余线段，结果如图 4－16所示。

步骤四 绘制三角形肋板的轴测投影。

绘制直线 HI：

Command: _ line Specify first point: TT↵ //点击绘制直线命令并设定临时追踪方式

Specify temporary OTRACK point: //拾取追踪参考点 C

Specify first point: 9↵ //追踪到点 H

Specify next point or [Undo]: 22↵ //向上画线到点 I

Specify next point or [Undo]: ↵

Command:

同样方法画出直线 HJ并连接直线 JI

需要全本请访问 www.ertongbook.com