

洪恩教育
Human Education

一看就会



AutoCAD 机械设计



精美多媒体光盘

吉林电子出版社
北京洪恩教育科技有限公司

《一看就会》系列教材

AutoCAD 机械设计

北京洪恩教育科技有限公司 编著

吉林电子出版社

内 容 提 要

美国 AutoDesk 公司开发的 AutoCAD, 自问世以来已经进行了 10 余次升级, 其功能日趋完善, 已成为目前使用最广泛的计算机辅助绘图软件之一, 由于它的操作简单和功能强大等特点, 使得 AutoCAD 在机械、建筑、汽车、造船、服装等多个领域得到了广泛的应用, 并且已成为广大工程技术人员的必备工具之一。

本教材根据初学者的实际情况, 从实用角度出发以循序渐进的方式, 由浅入深地介绍了中文版 AutoCAD 2007 在机械领域的绘图方法和技巧。本教材共分 8 章, 每章均由典型实例组成, 分别讲述了 AutoCAD 机械绘图基础、创建个人图库、绘制机械零件图、绘制机械装配图、轴测图的绘制及标注、绘制三维模型、绘制三维机械装配件和打印图形等内容。此外, 附录中提供了一套 AutoCAD 综合测试题, 供读者自我检测。

为了提高学习效率和教学效果, 我们还为该教材准备了一张多媒体教学光盘, 将理论学习中难于理解的内容用生动形象的多媒体形式展现在读者面前, 使学习变得更加轻松。此外, 光盘中还收录了实例的源文件, 是你学习和实际应用 AutoCAD 的好帮手。

本教材具有很强的实用性, 可作为高等院校相关专业的教材, 也适合社会相关培训班使用。特别适合专门从事机械设计的工程人员使用。

教 材 名: 一看就会——AutoCAD 机械设计

教材编著: 北京洪恩教育科技有限公司

CD 著作者: 北京洪恩教育科技有限公司

出 版 社: 吉林电子出版社

印 刷: 北京密云胶印厂

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 18

字 数: 375 千字

印 次: 2007 年 9 月第 1 次印刷

本 版 号: ISBN 978-7-900393-96-8

定 价: 38.00 元 (1DVD-ROM 教学软件, 含配套教材)

策 划: 卢志勇 潘全春

稿 件: 赵志芳 尹立鹏

蒋 果

C D 制作: 辛 建

封面设计: 刘泽云

为普及计算机技术做贡献

原清华大学校长 张孝文 书赠

序

之所以叫“一看就会”，是因为这套教材简单易学、注重实用。图书与教学光盘一起，为读者提供了一个轻松、活泼的学习环境，真正地做到“一看就懂、一学就会”。

《一看就会》系列教材内容涵盖面十分广泛，从电脑入门和操作系统起步，进而深入到电脑组装与维护、输入法、办公软件、网页设计、互联网应用、图形图像、家庭数码等各个专业应用领域。

◆ 多媒体教学

《一看就会》系列教材中的多媒体光盘是真正的教学光盘，它就像一位电脑高手，面对面向您讲授操作知识和使用技巧，并且把操作都演示一遍。您可以边听、边看、边练，在短时间内就学到大量的电脑知识，并通过自己的练习，逐渐在实践中应用。

本光盘不仅使您轻松掌握复杂的电脑操作，更能学习到电脑高手的操作经验。光盘操作简单，插入光驱即可自动运行。

教学光盘使您快速入门，教材将使您迅速提高应用水平，向电脑高手迈进。

主要特点：

- 起点低，效率高；
- 精心选择教学内容，面向实际应用；
- 教材与多媒体光盘相互配合，学习过程分外轻松。

◆ 实用性

《一看就会》系列教材选材广泛而精炼，内容丰富实用，从实用性、易掌握性出发，力求简明易懂、重点突出，操作步骤明确。书中图文并茂，讲解详尽，可操作性强。帮助学习者用最短的时间达到最佳学习效果。

◆ 环境教学

学东西不能孤立，要在山外看山，画外看画，当您了解到很多所学内容的背景知识时，您会发现它们不需要学，就自动理解并掌握了。实际上，在茶余饭后，您信手翻开本系列图书，会像看小说一样，不经意间就能学到很多东西。《一看就会》系列教材不用“学”，不需要“死记硬背”，而是在轻松自然中掌握。

◆ 动态教学

本套教材在讲解知识点时尽量采用图示方式讲解，并用醒目的序号表示操作顺序，在有联系的图与图之间用箭头连接起来，将电脑上动态的变化过程完美地体现在了纸上，让读者“一看就会”操作。

欢迎给我们提出问题，并提出宝贵的改进意见，您可以拨打我们的技术服务热线（010）58851648 或发 E-mail 到 pcbook@goldhuman.com。

感谢您对洪恩教育图书的信任和支持，并祝愿您在《一看就会》系列教材的指导下早日步入电脑高手的行列！

前 言

美国 AutoDesk 公司开发的 AutoCAD, 自问世以来已经进行了 10 余次升级, 其功能日趋完善, 已成为目前使用最广泛的计算机辅助绘图软件之一, 由于它的操作简单和功能强大等特点, 使得 AutoCAD 在机械、建筑、汽车、造船、服装等多个领域得到了广泛的应用, 并且已成为广大工程技术人员的必备工具之一。

本教材根据初学者的实际情况, 从实用角度出发以循序渐进的方式, 由浅入深地介绍了中文版 AutoCAD 2007 在机械领域的绘图方法和技巧。

为了提高学习效率和教学效果, 我们还为该教材准备了一张多媒体教学光盘, 将理论学习中难于理解的内容用生动形象的多媒体形式展现在读者面前, 使学习变得更加轻松。此外, 光盘中还收录了实例的源文件, 是你学习和实际应用 AutoCAD 的好帮手。

◆ 教材主要内容

本教材共分为 9 章, 各章内容概括如下:

第 1 章介绍了 AutoCAD 机械绘图的基础知识, 内容包括 AutoCAD 的用途和工作界面, 还介绍了简单机械零件的绘制方法。

第 2 章介绍了个人图库的应用, 内容涉及图框和标题栏、块以及建立个人图库的方法等。

第 3 章详细介绍了机械零件图的绘制方法与技巧, 其中包括低速轴大齿轮的绘制、高速轴的绘制、箱体的绘制和箱盖的绘制。

第 4 章详细介绍了机械装配图的绘制, 其中包括油缸装配图的绘制和减速箱装配图的绘制。

第 5 章介绍了轴测图的绘制方法及尺寸标注, 其中包括支座正等轴测图的绘制、圆盘正等轴测图、泵体轴测图剖视图和轴测图的标注。

第 6 章详细介绍如何绘制三维模型、剖切三维模型、给模型添加材质以及渲染输出等。

第 7 章以一个完整的三维装配件为例, 详细地讲解了绘制复杂三维模型的方法与技巧、材质的设置和后期的渲染输出。

第 8 章介绍了打印图形的多种方法。

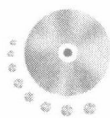
附录一和附录二是 AutoCAD 综合测试题及其参考答案, 便于读者自我检测。

◆ 配套光盘主要内容

本配套光盘共分 13 部分, 主要内容包括机械绘图基础、绘制二维图形、编辑二维图形、图案填充与面域、块及属性块的应用、绘制简单的标准件、零件图的绘制、轴测图的绘制及标注、绘制三维图形、编辑三维对象、绘制三维联接件、三维图形的剖切和图形输出等。

◆ 读者对象

本教材具有很强的实用性, 可作为高等院校相关专业的教材, 也适合社会相关培训班使用。特别适合专门从事机械设计的工程人员使用。



教学光盘说明

本教学光盘专门针对用 AutoCAD 绘制机械图的爱好者而设计。全程语音讲解，直观分步操作演示，在它的帮助下，几日内就能熟练掌握 AutoCAD 绘制机械图的方法和技巧。

为了获得最佳的学习效果，推荐在 16 位颜色、1024 × 768 屏幕分辨率的模式下运行。将教学光盘放入光驱后，它会自动播放。如果光盘不能自动播放，则请双击光驱所对应的盘符来打开光盘内容，然后双击“Start.exe”（或“Start”）文件来播放光盘。片头播放结束后，将会出现程序的主界面，如图 1 所示。主界面上列有教学演示内容的按钮。将鼠标移到按钮上并单击，便会进入该部分内容的讲解界面，如图 2 所示。



图 1 光盘主界面

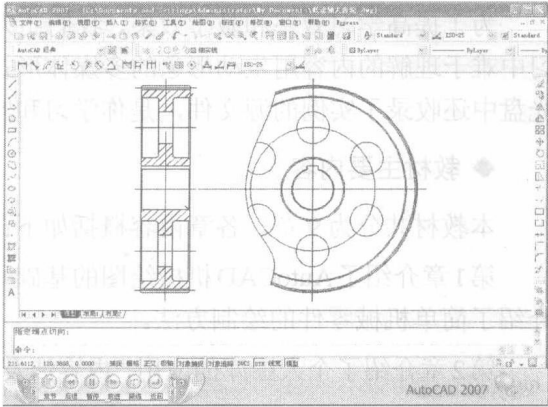


图 2 讲解界面

讲解界面的功能按钮如图 3 所示。



图 3 讲解界面功能按钮

在学习的过程中，可以通过单击【暂停/播放】、【后退】和【前进】按钮来控制讲解进程，单击【章节】按钮根据需求选择各部分学习内容；单击【跟练】按钮后，程序将把学习界面缩小到屏幕左上角，此时，你可以打开 AutoCAD 程序，然后跟随讲解的内容进行练习；需要返回到主界面时，单击【返回】按钮，或者按一下键盘上的 Esc 键即可。也可以通过快捷键来控制，如表 1 所示。

表 1 键盘快捷键

作用范围	功 能	按 键
学习界面 跟练界面	后退	←（左方向键）
	暂停/播放	空格键
	前进	→（右方向键）
	返回	Esc
	背景音乐音量调节	“+”增大音量；“-”减小音量
	背景音乐开/关	M 或 m，按一下关，再按一下开
	背景音乐手动选择	按数字键 1~5 可以选择不同的背景音乐

目 录

第一章 AutoCAD 机械绘图基础

第一节 AutoCAD 用途及工作界面	1
1. 二维绘图的广泛应用	1
2. 强大的三维绘图功能	3
3. AutoCAD 2007 经典工作空间	4
4. AutoCAD 2007 三维建模工作空间	6
第二节 从绘制简单零件开始	7
1. 常用工具介绍	8
2. 绘制 M12 螺母	8
3. 绘制螺钉 M12 × 55	18
4. 绘制矩形花键	23
5. 绘制圆柱销	26
第三节 复杂标准件的绘制	28
1. 常用的绘图辅助工具	28
2. 图层的设置	29
3. 主视图的绘制	31
4. 左视图的绘制	38
5. 图案填充	40

第二章 创建个人图库

第一节 图框和标题栏	42
1. 绘图前的设置	43
2. 图框的绘制	43
3. 标题栏的绘制	44
4. 添加文字	47
5. 制作样板文件	51
第二节 块的使用	52
1. 图框的绘制	53
2. 创建图块	53
第三节 创建个人图库	56
1. 常用标准件的图库	57
2. 粗糙度图块	58
3. “配合尺寸标注”图块	61

第三章 绘制机械零件图

第一节 绘制低速轴大齿轮	63
1. 绘图前的设置	64
2. 绘制主视图	65
3. 绘制左视图	68
4. 导入图幅样板并标注尺寸	71
5. 添加文字	78
第二节 绘制高速轴	80
1. 轴轮廓的绘制	81
2. 高速轴细部的绘制	83
3. 键槽深度和宽度的标注	84
4. 对主视图进行尺寸标注	87
5. 添加文字	90
第三节 绘制箱体	92
1. 绘图准备	93
2. 绘制主视图	93
3. 绘制俯视图	96
4. 绘制左视图	100
5. 绘制其他视图	101
6. 尺寸标注	102
第四节 绘制箱盖	107
1. 绘图前的准备	108
2. 绘制主视图	109
3. 绘制俯视图	114
4. 绘制左视图	115
5. 创建视察口视图	117
6. 进行尺寸标注	119

第四章 绘制机械装配图

第一节 绘制油缸装配图	121
1. 零件图的绘制	122
2. 设计中心的使用	124
3. 主体装配图的绘制	127
4. 剖视图的绘制	136
5. 进行尺寸标注	137
6. 添加序号及文字	140
第二节 绘制减速箱装配图	142

1. 绘制零件图	143
2. 绘制装配图	145
3. 标注尺寸和添加文字	161

第五章 轴测图的绘制及标注

第一节 绘制支座正等轴测图	163
1. 设置绘图环境	163
2. 绘制底座	164
3. 绘制轴承座和肋板	167
第二节 绘制圆盘正等轴测图	170
1. 绘制圆盘	170
2. 绘制小圆孔	173
第三节 绘制泵体轴测图剖视图	174
1. 绘制底座	175
2. 绘制泵主体图	177
3. 绘制联接板和肋板	182
第四节 对轴测图进行尺寸标注	183
1. 标注圆柱体直径	183
2. 标注圆柱体高度	185
3. 标注凸台、小圆孔、圆弧	186

第六章 绘制三维模型

第一节 绘制简单的三维模型	188
1. 动态观察	188
2. 设置特殊视点	189
3. 消隐图形	190
4. 使用“视觉样式”观察图形	190
5. 使用相机	191
6. 创建三维实体模型	192
7. 综合应用小实例	196
第二节 绘制三维联接件	200
1. 绘图前的准备	201
2. 绘制底座	202
3. 绘制联接部分	206
4. 绘制联接件	209
5. 渲染三维实体	210
第三节 绘制泵体三维模型	214
1. 底板的绘制	214

2. 支承板和肋板的绘制	216
3. 泵体主体结构的绘制	217
4. 生成泵体	222
5. 获取轴侧图	222
第四节 剖切三维模型	223
1. 对三维模型进行全剖	224
2. 对三维模型进行复合剖	225
第七章 绘制三维机械装配件	
第一节 绘制三维装配件	227
1. 绘图前的准备	228
2. 缸盖的绘制	228
3. 缸筒的绘制	233
4. 活塞杆的绘制	240
5. 活塞的绘制	241
6. 半环、半环套、挡圈的绘制	244
7. 联接螺栓和垫圈的绘制	247
第二节 渲染三维装配件	250
第八章 打印图形	
第一节 打印二维平面图形	258
1. 设置打印样式	259
2. 在模型空间打印图形	261
3. 在图纸空间打印图形	263
第二节 输出多视图图形	266
附录一 AutoCAD 综合测试题	
一、选择题	269
二、填空题	273
三、判断题	274
四、简答题	274
五、上机题	275
附录二 AutoCAD 综合测试题参考答案	
一、单选题	277
二、填空题	277
三、判断题	277
四、简答题	277

第一章 AutoCAD 机械绘图基础

计算机辅助设计 (Computer-Aided Design), 简称 CAD, 是一种以计算机为工具、以人为主体的设计方法和技术。由于 CAD 借助计算机代替了传统设计中使用的图板、图纸等工具, 而且计算机又具有高速计算、大容量存储和快速数据处理的特点, 因此, 与传统设计相比, CAD 的应用大大提高了绘图的速度, 也为设计人员设计出质量更高的作品提供了更为先进的方法。AutoCAD 就是基于这种设计方法和技术开发出来的一款著名的工程辅助设计软件, 利用它可以轻松地进行设计工作。目前, AutoCAD 在机械、电子、建筑等各个领域均有广泛的应用。

第一节 AutoCAD 用途及工作界面

本节将总体概述 AutoCAD 强大的绘图功能, 介绍 AutoCAD 2007 的“经典”和“三维建模”两种工作空间, 了解一些绘图的基本知识和绘制机械图的基本方法。在后面的章节中, 将会更加详细地介绍 AutoCAD 在机械制图中的应用。

1. 二维绘图的广泛应用

AutoCAD 的二维绘图功能是非常强大的, 尤其在机械工业中, 应用非常广泛。它可以绘制机械零件图、装配图、轴测图、产品结构原理图、传动系统图、液压系统图以及电气系统图等。图 1-1-1 和图 1-1-2 所示, 为利用 AutoCAD 绘制的电路管路图和气路阀板图。

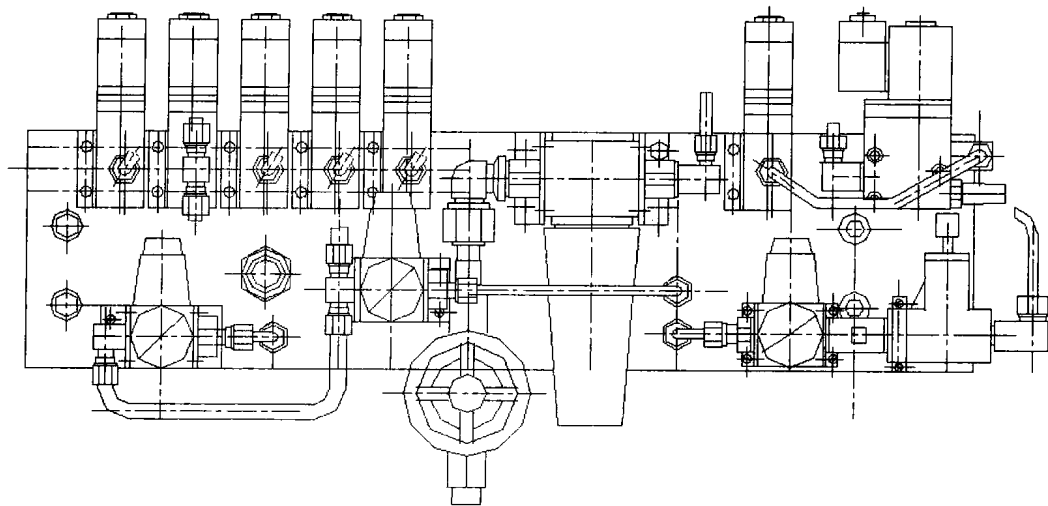


图 1-1-1 电路管路图

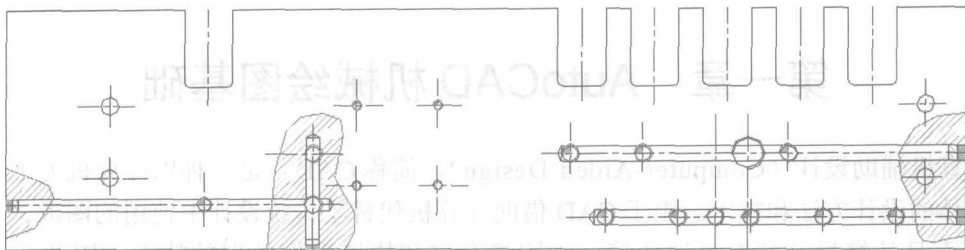


图 1-1-2 气路阀板图

对于机械设计者来说，如果不懂 AutoCAD，就等于画家没有手中的画笔，设计时不能发挥自如。因此，AutoCAD 已经成为设计者们的必备工具。图 1-1-3 所示为齿轮零件图，通过应用图层，可真实、准确、方便地显示轮廓线、虚线和中心线。从图中可知，该图形为上下、左右对称的图形，在 AutoCAD 中，我们仅需要绘制整个图形中的 1/4 部分，然后通过镜像，即可获得主视图。这使设计者避免了一些简单的重复性工作，从而能有更多的时间去从事产品的设计，提高了工作效率。

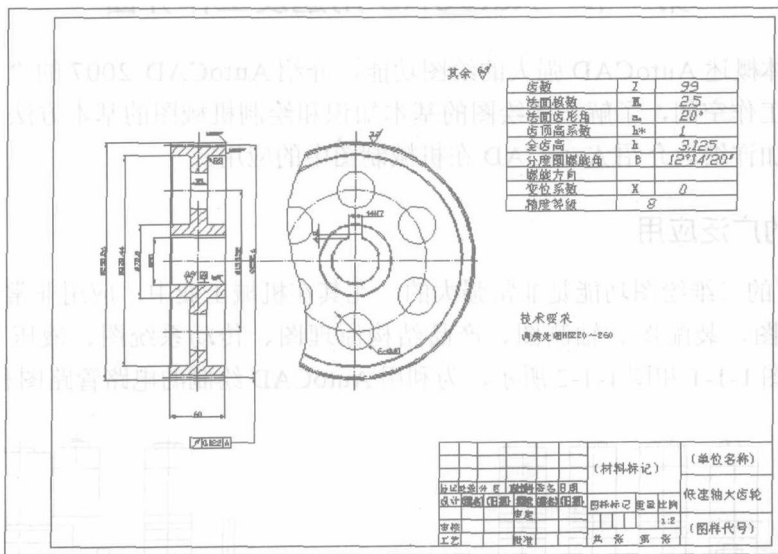


图 1-1-3 齿轮零件图

AutoCAD 的另一大优势体现在绘制机械装配图上，利用设计中心，可快速、准确地绘制出复杂的装配图。可以说，AutoCAD 软件的应用已经把无数机械设计者从繁重的手工劳动中解脱出来。

如图 1-1-4 所示的油缸装配图，手工绘制一般需要几个小时才能完成，而对于一个能熟练操作 AutoCAD 的技术人员，仅需要一个小时即可完成，而且绘制过程非常轻松。

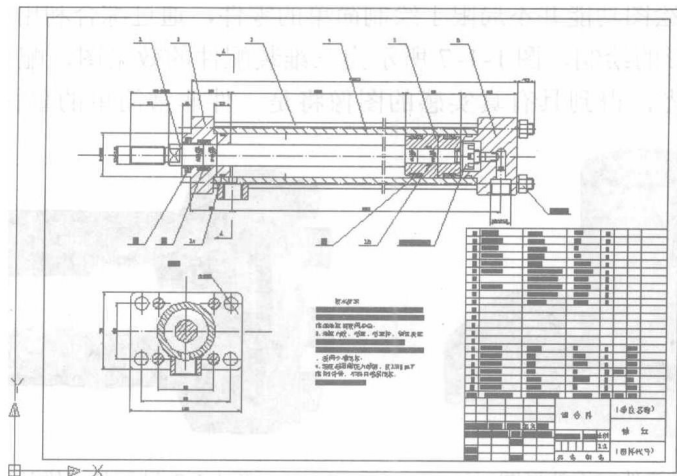


图 1-1-4 油缸装配图

在进行工程设计时,有时使用轴测图来描述物体的特征。轴测图是一种以二维绘图技术来模拟三维对象沿特定视点,而产生的三维平行投影效果,但在绘图方法上却不同于二维图形的绘制。值得注意的是,轴测图看似三维图形,但实际上是二维图形。

绘制对象的轴测图时,需要切换到 AutoCAD 的轴测模式下,此时直线将绘制成与坐标轴成 30° 、 90° 和 150° 等角度,而圆将绘制成椭圆形。图 1-1-5 所示为使用 AutoCAD 绘制的轴测图。

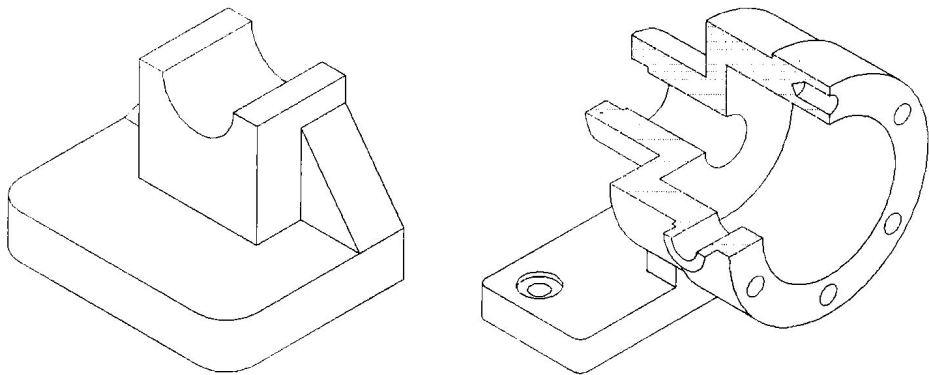


图 1-1-5 轴测图效果

2. 强大的三维绘图功能

读图对于一位机械设计人员来说是一项基本功,然而对于一些复杂图形,一些非专业人员往往很难想像出图纸上绘制出来的究竟是何物,这时就需要把具体的机械模型直接以三维方式表达出来。

在 AutoCAD 的较旧版本中,绘制三维图形的功能并不是很强大,随着 AutoCAD 软件版本的不断升级和功能的不断完善,它在三维绘图方面也做得越来越好了。如图 1-1-6 所示,这是利用 AutoCAD 三维功能绘制出来的联接件三维图形,再加上 AutoCAD 提供的材质、灯光和渲染等各种处理,已经能够生动、清晰地表达出三维效果图了。

AutoCAD 三维绘图功能并不局限于绘制简单的零件，通过综合利用各种功能，完全可以实现复杂三维图形的绘制，图 1-1-7 所示为三维装配件的效果图，配合图层的使用，添加上各种材质、灯光，得到具有真实感的图像将是一件非常简单的事情。

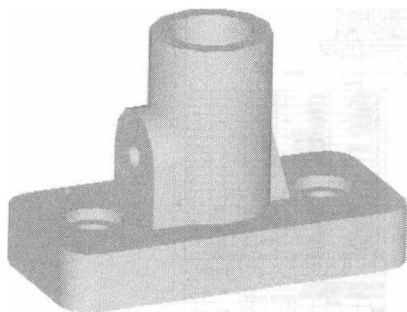


图 1-1-6 联接件三维效果图

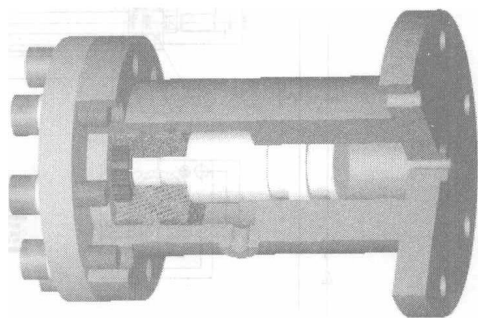


图 1-1-7 装配件三维效果图

3. AutoCAD 2007 经典工作空间

与旧版本相比，AutoCAD 2007 提供了更为友好的用户界面。启动 AutoCAD 2007 后，便进入了崭新的工作空间的选择界面，如图 1-1-8 所示。

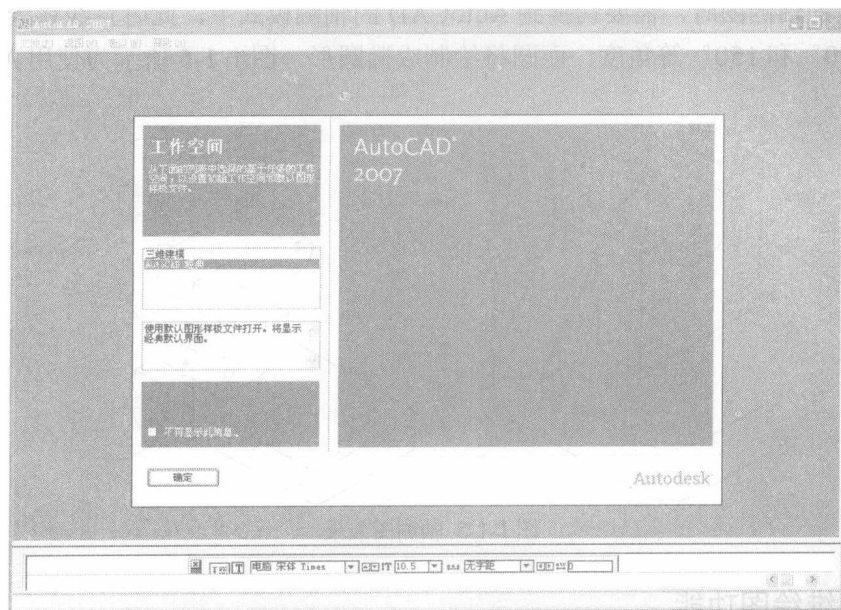


图 1-1-8 工作空间的选择界面

AutoCAD 2007 为用户提供了“AutoCAD 经典”和“三维建模”两种工作空间模式。对于习惯于 AutoCAD 传统界面的用户来说，可以采用“AutoCAD 经典”工作空间，单击【确定】按钮后，此时的用户界面如图 1-1-9 所示。经典工作界面主要由菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令行以及状态栏等组成。

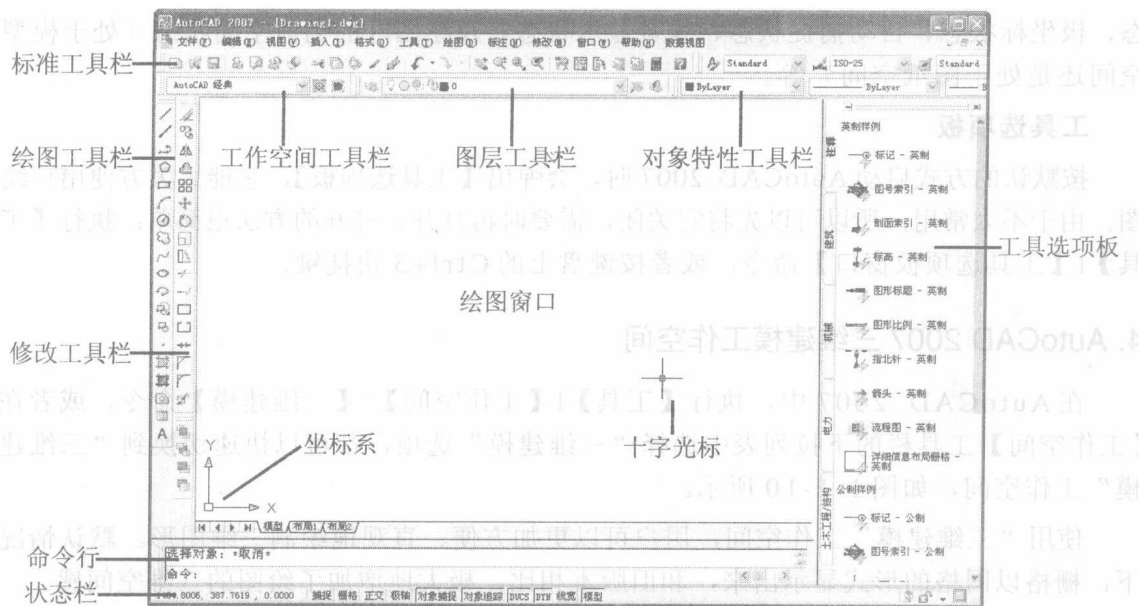


图 1-1-9 经典工作界面

菜单栏

AutoCAD 2007 的菜单中提供了绝大部分的 AutoCAD 的命令，其强大的绘图功能均可在相应的菜单栏中找到。因此，熟练掌握 AutoCAD 的菜单命令是非常重要的。

绘图窗口

绘图窗口是用户进行图形绘制的区域，把鼠标移动到绘图区中，鼠标变成十字形状，绘图形时，可用鼠标直接在绘图区中定位。在绘图区的左下角有一个用户坐标系图标，它表明当前坐标系的类型。

绘图窗口的下方有“模型”和“布局”选项卡，单击它们可以在模型空间和图纸空间之间来切换。

工具栏

在 AutoCAD 中，提供了 20 多个工具栏，通过这些工具栏可以实现大部分的操作，其中较常用到的工具栏为：【标准】工具栏、【绘图】工具栏、【修改】工具栏、【图层】工具栏、【对象特性】工具栏和【标注】工具栏等。

如果要显示当前隐藏的工具栏，可以在任意工具栏中单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择对应的工具栏即可。

命令行

在命令行中，用户可以使用键盘直接输入 AutoCAD 的各种命令，另外，命令行中也会显示出操作过程中的各种信息和提示。

状态栏

状态栏可以改变当前的作图状态，包括当前鼠标的坐标、栅格显示状态、正交打开状

态、极坐标状态、自动捕捉状态、线宽显示状态以及绘图区的当前空间状态（处于模型空间还是处于图纸空间）等。

工具选项板

按默认的方式启动 AutoCAD 2007 时，会弹出【工具选项板】，它能大大方便用户绘图。由于不太常用，所以可以先将它关闭，需要时再打开。打开的方法很简单：执行【工具】|【工具选项板窗口】命令，或者按键盘上的 Ctrl+3 快捷键。

4. AutoCAD 2007 三维建模工作空间

在 AutoCAD 2007 中，执行【工具】|【工作空间】|【三维建模】命令，或者在【工作空间】工具栏的下拉列表中选择“三维建模”选项，都可以快速切换到“三维建模”工作空间，如图 1-1-10 所示。

使用“三维建模”工作空间，用户可以更加方便、直观地绘制三维图形。默认情况下，栅格以网格的形式显示出来，和旧版本相比，极大地增加了绘图的三维空间感。

另外，在“面板”中集成了【三维制作控制台】、【三维导航控制台】、【光源控制台】、【视觉样式控制台】和【材质控制台】等，从而使用户更加方便地绘制三维图形、观察效果、设置材质和灯光等。

此外，在“三维建模”工作空间中，可以通过状态栏中的【模型】按钮和【布局】按钮，在模型空间和图纸空间之间切换。

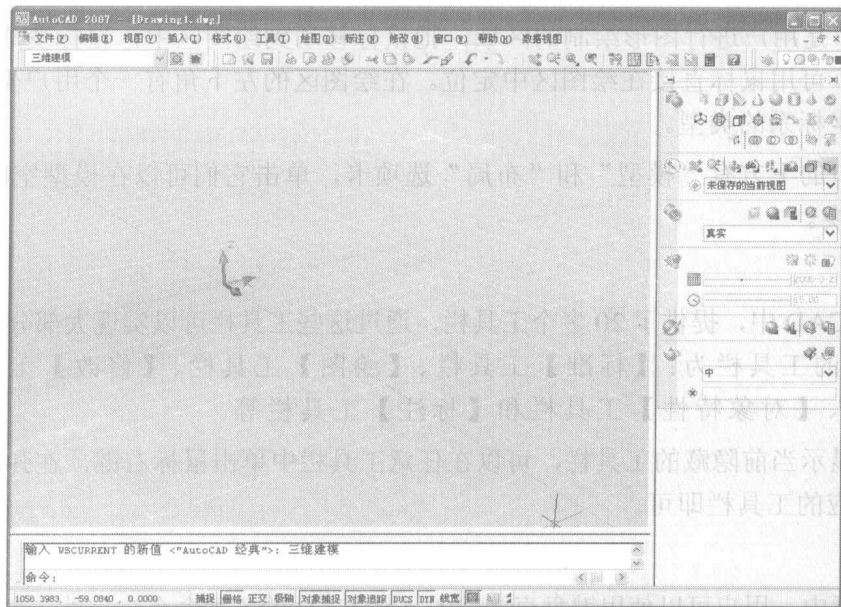


图 1-1-10 三维建模工作空间

在“三维建模”空间中，如果你想显示二维的绘图和修改工具栏，有以下三种方法。

① 在任意工具条上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“绘图”和“修改”命令，即可调出绘图工具栏和修改栏。