

高等职业学校 计算机 **案例** 教材
GAODENG ZHIYEXUEXIAO JISUANJI ANLI JIAOCAI

中文

AutoCAD 2005

机械制图案例教程

刘璐 主编
季红益 张凤红 于站江 编著

 **人民邮电出版社**
POSTS & TELECOM PRESS

高等职业学校计算机案例教材

中文 AutoCAD 2005 机械制图案例教程

刘 璐 主编

季红益 张凤红 于站江 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中文 AutoCAD 2005 机械制图案例教程/刘璐主编;季红益等编著. —北京:人民邮电出版社,2006.12
ISBN 7-115-15278-0

I. 中... II. ①刘...②季... III. 机械制图:计算机制图—应用软件, AutoCAD 2005—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 109346 号

内 容 提 要

本书以实例教学的方式对 AutoCAD 的基本功能和命令进行全面系统的讲解。本书共分 7 章,第 1 章介绍 AutoCAD 2005 的工作环境 with 基本操作,第 2 章介绍用 AutoCAD 2005 绘制平面几何图形的技术,第 3 章介绍 AutoCAD 2005 辅助绘图技术,第 4 章介绍用 AutoCAD 2005 绘制立体图形的技术,第 5 章介绍 AutoCAD 2005 的文字与标注,第 6 章介绍 AutoCAD 2005 的图形配置与打印输出,第 7 章介绍用 AutoCAD 2005 绘制一些常用的建筑图形及图纸规范要求。

本书共讲解 15 个实例,提供近 100 道练习题。以计算机实例操作为主线,采用任务驱动方式,展现全新的教学方法。本书贯穿以实例带动知识点的学习,通过学习实例掌握软件的操作方法和技巧。在按实例进行讲解时,充分注意保证知识的相对完整性和系统性。

本书由教学经验丰富的老师和机械设计的工程师配合编写而成。它具有结构合理、通俗易懂的特点。采用案例式教学方式,与实践结合,在实例的选择上,以机械制图为准则,选择了一些典型的实用案例,并在“学习目标”中阐述了这些实例在实际工作中的应用及技术要求,进一步完善了实例的应用技术理论,是本书的一大特色及重要编写思路。

本书可以作为高等职业院校计算机专业的教材,也可以作为初学者自学的读物。

高等职业学校计算机案例教材

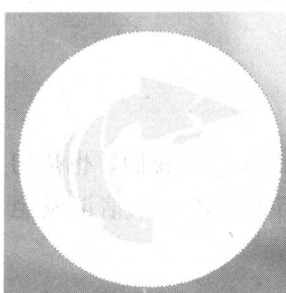
中文 AutoCAD 2005 机械制图案例教程

-
- ◆ 主 编 刘 璐
 - 编 著 季红益 张凤红 于站江
 - 责任编辑 潘春燕
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 17.75
字数: 426 千字 2006 年 12 月第 1 版
印数: 1—3 000 册 2006 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-15278-0/TP · 5695

定价: 25.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223



丛书前言

高等职业教育近年来得到了蓬勃的发展。在发展过程中既有机遇，也有挑战。目前，职业教育的教学改革可以说是百家争鸣，各种思想异常活跃，有从整体教学方案思考的，也有从单门课程思考的。单门课程的教学改革涉及的面更广一些，对此也研究得更深入些。目前高职院校主要流行两种教学方法，一种是传统的教学方法，另一种是案例教学方法。而当前市场上的大部分高职教材是遵循于传统教学方法的教材，偏案例教学的教材并不多，基于此，我们考虑以课程改革为核心，结合同一门课程的不同教法，在教材的编写方法上做一些突破，即紧跟职业教育的课程教学改革，运用比较成熟的案例教学方法，出版一批反映目前高等职业教育特点和课程教学改革的案例教材。

案例教学方法作为目前高职课程教学改革的一种方法，受到了老师和学生的普遍欢迎。首先，案例教学方法顾名思义是用案例贯穿整个教学过程，能够提高学生的学习兴趣和学习的主动性。其次，案例教学注重的是学生动手能力和实际操作能力的培养，不过分追求知识的完整性和系统性，特别适合高职层次的人才培养目标。然而通过对案例教学方法的研讨，我们发现其具有如下二性。一是适应性，并不是对每门课程都适用，因此也不是每门课程都可以编写出案例教材；二是规律性，案例教学方法对应的案例教材的编写方法可以有多种，而且不同的课程因为其内容的关系，所对应的案例教材编写方法也有一定的规律。

在本套案例教材的编写过程中，除把握好适应性以外，主要运用了以下两种主流的编写形式。

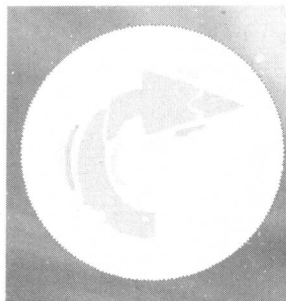
(1) 知识带案例型。知识点与案例相结合，将知识点分解成许多单元，一个单元为一章或一节，配合知识点的学习，每章或每节有项目实现和项目拓展，将知识点和案例放在同一章或一节中。本套教材中这种写法的教材我们称之为“基础教程”。

(2) 项目带知识型。以培养学生能力为目的，以完成项目为中心，将知识点与项目相结合，用项目带动知识点的学习，在完成项目的同时学习知识。所选择的项目可以带动不同的知识点，相关知识和案例拓展与项目相结合。全书为一个或两、三个大项目，将大项目分解成若干个小项目，每个小项目相当于一个单元（一章或一节）。本套教材中这种写法的教材我们称之为“案例教程”。

为了方便教学，我们免费为选用本套教材的老师提供相关的教学资料，包括：

- * 所有教材的电子教案
- * 所有教材的相关源程序代码、素材
- * 部分教材的习题答案

最后，恳请广大读者将本套教材的使用情况及好的意见和建议及时反馈给我们，也热切期盼各位老师和专家与我们共同探讨案例教学方法和教材编写等相关问题。来信请发至 panchunyan@ptpress.com.cn。



编者的话

中文 AutoCAD 2005 是 Autodesk 公司推出的新一代绘图软件,它功能强大、应用方便。在机械制图和建筑装饰行业中是不可缺少的工具软件。

本书以机械制图为标准进行编写,充分讲解 AutoCAD 2005 与机械制图的特点。同时,考虑到学生或读者在实际的工作中,不仅需要使用 AutoCAD 进行机械制图,还经常绘制一些建筑图形。因此,本书的 1~6 章以机械制图为基础,对 AutoCAD 的各知识点充分进行讲解;第 7 章为一些常用的建筑图形的绘制及图纸规范要求,让学生对一些常用的建筑绘图有一个初步的了解。

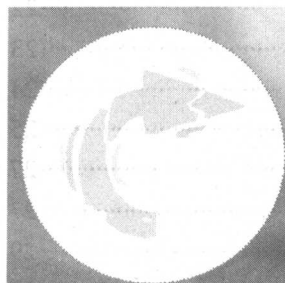
全书具有较大的知识信息量,共讲解了 15 个实例和提供了近 100 道练习题。全书以计算机实例操作为主线,采用任务驱动方式,展现全新的教学方法。本书由浅及深、由易到难、循序渐进、图文并茂,理论与实际制作相结合,读者在阅读学习时知其然还知其所以然,不但能够快速入门,而且可以达到较高的水平,掌握一定的应用技能。

本书由从事 AutoCAD 软件教学的老师和装饰设计的工程师配合编写而成。它具有结构合理和通俗易懂的特点。对于想快速掌握这个软件的各类人员来说,阅读本书无疑是一个最佳的选择。

本书由刘璐主编。参加本书编写工作的主要人员有:季红益、于站江、刘璐、张凤红、张敬怀、于向飞、康胜强、曲彭生、尚义明、韩德彦、于金霞、吕向红、姜树昕、丰金兰、李斌、李俊、靳轲、章国显、何侠、高献伟、胡玉莲、王小兵、刘锋、苏飞、卢宁、王玥、沈昕、崔玥、杨旭、张磊等。

由于作者水平有限,加上编写时间仓促,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编者
2006 年 6 月



目 录

第 1 章 初识中文 AutoCAD 2005	1
1.1 AutoCAD 2005 基础知识	1
1.1.1 AutoCAD 2005 功能概述	1
1. 绘图与建模功能	1
2. 数据的输入与输出	3
1.1.2 工作界面简介	4
1. 系统的启动	4
2. 标题栏与菜单栏	4
3. 工具栏和工具选项板	6
4. 绘图区、命令行窗口与状态栏	8
1.2 基本操作	9
1.2.1 新建、打开和保存文件	9
1. 创建新文件	9
2. 打开文件	9
3. 保存文件	11
4. 关闭文件	12
1.2.2 系统参数设置	12
1. 设置背景颜色与显示精度	12
2. 设置自动保存的时间与捕捉标记	13
1.2.3 坐标系和绘图的精度控制	14
1. AutoCAD 2005 的坐标系统	14
2. 用户坐标系	15
3. 坐标输入法	17
4. 捕捉、栅格与正交	18
5. 对象捕捉与对象自动追踪	20
6. 使用对象自动追踪	21
1.3 图形的初步编辑	22
1.3.1 命令的使用	22

1. 使用命令的方法	22
2. 使用命令行窗口	23
3. 命令的中止、撤销与重复	24
4. 绘图的基本方法及书写方式	25
1.3.2 常用命令	27
1. 对象的选择与删除	27
2. 对象的移动与复制	29
3. 控制图形的显示	30
1.4 【案例1】创建图形模板	32
1.4.1 学习目标	32
1.4.2 操作过程	33
1. 设置绘图单位	33
2. 设置图形界限	33
3. 设置图层	34
4. 设置文字样式	35
5. 设置标注样式	37
6. 绘制图框及标题栏	38
7. 输入文字	41
1.4.3 相关知识	43
1. 图纸规格	43
2. 线型的应用	43
1.4.4 案例拓展	43
拓展实例1——修改图层状态	43
习题1	44
第2章 绘制平面图形	46
2.1 【案例2】齿轮端盖	46
2.1.1 学习目标	46
2.1.2 操作过程	46
1. 绘制平面图	46
2. 绘制剖面图	50
2.1.3 相关知识	54
1. 绘制构造线和射线	54
2. 绘制多线	55
3. 绘制多段线	56
4. 绘制样条曲线	58
5. 绘制矩形与正多边形	58
2.1.4 案例拓展	59
拓展实例2——设置多线样式	59

2.2 【案例3】棘轮	62
2.2.1 学习目标	62
2.2.2 操作过程	62
1. 绘制齿轮	62
2. 绘制键槽	66
3. 绘制剖面图	68
2.2.3 相关知识	71
1. 绘制曲线对象	71
2. 点的使用	74
3. 阵列复制对象	75
4. 偏移与缩放对象	75
2.2.4 案例拓展	76
拓展实例3——创建对称的图形对象	76
2.3 【案例4】油箱箱体	76
2.3.1 学习目标	76
2.3.2 操作过程	77
1. 绘制箱体	77
2. 绘制剖面图	85
2.3.3 相关知识	90
1. 对象的旋转与对齐	90
2. 对象的修剪与延伸	91
3. 对象的拉长与拉伸	92
4. 对象的圆角与倒角	92
2.3.4 案例拓展	94
拓展实例4——创建螺钉	94
习题2	97
第3章 辅助绘图	99
3.1 【案例5】固定座轴测图	99
3.1.1 学习目标	99
3.1.2 操作过程	99
1. 绘制底座与顶部图形	99
2. 绘制连接部分	103
3.1.3 相关知识	108
1. 等轴测平面	108
2. 绘制椭圆与椭圆弧	108
3. 对象特性	109
4. 图案填充	109
3.1.4 案例拓展	112

拓展实例 5——控制填充方式	112
3.2 【案例 6】箱体装配图	113
3.2.1 学习目标	113
3.2.2 操作过程	113
1. 标准件处理	113
2. 装配图绘制	121
3.2.3 相关知识	128
1. 装配图画法	128
2. 夹点编辑	129
3. 分解对象	130
4. 图块的特性与编辑	131
3.2.4 案例拓展	132
拓展实例 6——编辑图块的属性	132
习题 3	134
第 4 章 绘制三维图形	136
4.1 【案例 7】三通接头	136
4.1.1 学习目标	136
4.1.2 操作过程	137
1. 绘制主体模型	137
2. 绘制中间圆孔	139
3. 添加材质	142
4.1.3 相关知识	144
1. 三维操作	144
2. 创建布尔组合实体	145
3. 三维对象的圆角与倒角	146
4.1.4 案例拓展	147
拓展实例 7——创建各种基本实体模型	147
4.2 【案例 8】机械鼠标	149
4.2.1 学习目标	149
4.2.2 操作过程	149
1. 绘制鼠标的整体造型	149
2. 绘制表面效果	154
3. 添加材质	161
4.2.3 相关知识	162
1. 三维视图的应用	162
2. 对象的消隐	164
3. 编辑三维实体对象的面	165
4. 创建其他三维实体	170

4.2.4 案例拓展	171
拓展实例 8——设置多视口显示对象	171
4.3 【案例 9】轮架组合图	172
4.3.1 学习目标	172
4.3.2 操作过程	172
1. 绘制轴	172
2. 绘制轴架	176
3. 绘制轮子	182
4. 添加材质	184
4.3.3 相关知识	186
1. 雾化背景	186
2. 编辑配景	186
3. 编辑曲面对象	188
4.3.4 案例拓展	189
拓展实例 9——编辑材质	189
习题 4	191
第 5 章 图形的标注与文字	193
5.1 【案例 10】油箱箱体平面图尺寸标注	193
5.1.1 学习目标	193
5.1.2 操作过程	193
1. 完成标注样式设置	193
2. 平面图尺寸的标注	197
5.1.3 相关知识	200
1. 修改标注样式	200
2. 其他标注样式	201
5.1.4 案例拓展	205
拓展实例 10——编辑标注尺寸的文本位置	205
5.2 【案例 11】油箱箱体文本标注	206
5.2.1 学习目标	206
5.2.2 操作过程	206
1. 设置文字样式	206
2. 标注文本	207
5.2.3 相关知识	210
1. 单行文字	210
2. 标注特殊字符	210
3. 文本编辑	211
5.2.4 案例拓展	212
拓展实例 11——测量线段的长度	212

5.3 【案例 12】油箱箱体特殊标注	213
5.3.1 学习目标	213
5.3.2 操作过程	213
1. 标注图形尺寸公差	213
2. 标注图形形位公差	215
3. 表面粗糙度的标注	220
5.3.3 相关知识	223
1. 尺寸公差	223
2. 形位公差	223
5.3.4 案例拓展	224
拓展实例 12——表面粗糙度的表示	224
习题 5	224
第 6 章 图形的打印和输出	226
6.1 【案例 13】配置打印机	226
6.1.1 学习目标	226
6.1.2 操作过程	226
1. 绘图机或打印机的安装	226
2. 设置打印样式	230
3. 编辑打印样式表	232
6.1.3 相关知识	233
1. 为图形对象指定打印样式	233
2. 用其他方式指定打印样式	235
6.1.4 案例拓展	236
拓展实例 13——直接添加编辑打印样式	236
6.2 【案例 14】图形的打印输出	237
6.2.1 学习目标	237
6.2.2 操作过程	238
1. 从模型空间中输出图形	238
2. 从图纸空间输出图形	240
6.2.3 相关知识	241
1. 出图比例	241
2. 设定打印区域、调整图形打印方向及位置	242
6.2.4 案例拓展	242
拓展实例 14——发布图形	242
习题 6	243
第 7 章 建筑绘图	245
7.1 【案例 15】装饰设计平面布置图	245

7.1.1 学习目标.....	245
7.1.2 操作过程.....	245
1. 绘制墙体.....	245
2. 绘制门窗与布置家具.....	251
7.1.3 相关知识.....	257
1. 建筑平面图的绘制要点.....	257
2. 轴网.....	257
3. 门窗块的绘制.....	258
7.1.4 案例拓展.....	259
拓展实例 15——装饰设计明细图.....	259
1. 绘制装饰垭口设计图.....	259
2. 绘制主卧室柜门设计图.....	265
习题 7.....	270

第1章 初识中文 AutoCAD 2005

CAD (Computer Aided Design) 意思是利用计算机的计算功能和高效的图形处理能力, 对产品进行辅助设计分析、修改和优化。随着计算机技术的迅速发展, CAD 技术也得到了广泛的应用, 尤其在工程设计界更是如此, 熟练地掌握该项技术已成为从事设计工作的基本要求之一。

本章主要讲述 AutoCAD 2005 的基础知识和基本操作。

1.1 AutoCAD 2005 基础知识

1.1.1 AutoCAD 2005 功能概述

1. 绘图与建模功能

AutoCAD 是目前使用最多的计算机辅助设计软件之一, 主要用于机械、建筑等领域。利用该软件可以方便地绘制平面图、轴测图与三维图形, 并可方便地对图形标注尺寸、输出图形和对三维图形进行渲染。

从建模方式上来看, AutoCAD 2005 支持创建线框模型、曲面模型和实体模型 3 种建模方式。其中又以二维线框建模的功能最为强大。一段时间以来, AutoCAD 的用户主要使用二维建模功能来绘制图形。但随着 AutoCAD 功能的不断加强, 目前使用其三维功能的用户逐渐增多。不过, 从实际使用效果来看, 与 Pro/Engineer、UG 等软件相比, AutoCAD 2005 在绘制曲面和实体建模方面的功能较弱。

(1) 绘制平面图形

AutoCAD 2005 的“绘图”工具栏提供了丰富的平面图形绘制工具, 利用它们可绘制直线、多段线、圆、矩形、多边形、椭圆等基本图形。再借助“修改”工具栏中的修改工具, 便可以绘制出各种各样的平面图形。如图 1-1-1 所示。

(2) 绘制轴测图

使用 AutoCAD 2005 也可以绘制轴测图, 如图 1-1-2 所示。轴测图实际上是二维图形, 它采用了一种二维绘图技术来模拟三维对象沿特定视点产生的三维平行投影效果。但在绘制方法上不同于一般平面图形的绘制。例如, 在轴测图中, 绘制的直线要与坐标轴成 30° 、 90° 、 150° 等角度, 绘制的圆应呈椭圆形等。

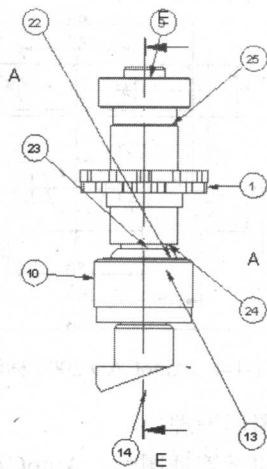


图 1-1-1 AutoCAD 2005 绘制的平面图形

(3) 绘制三维图形

在 AutoCAD 2005 中, 不仅可以将一些平面图形通过拉伸, 设置标高和厚度转换为三维图形, 还可以使用“绘图”菜单中的“曲面”子菜单项, 绘制三维曲面、三维网格、旋转曲面等曲面图形; 使用“绘图”菜单中的“实体”子菜单项, 绘制圆柱体、球体、长方体等基本实体。如果再借助于“修改”菜单中的相关命令, 就可以绘制出各种复杂的三维图形。图 1-1-3 所示即为 AutoCAD 绘制的三维图形。

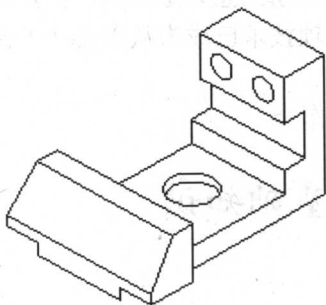


图 1-1-2 AutoCAD 2005 绘制的轴测图形

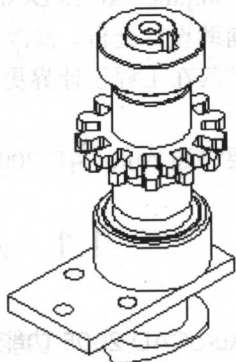


图 1-1-3 AutoCAD 2005 绘制的三维图形

(4) 注释和标注图形尺寸

对绘制的图形进行注释和标注尺寸是整个绘图过程中不可缺少的步骤。通过为图形加上注释,可对图形进行说明,如零件的粗糙度、加工注意事项等。

在 AutoCAD 2005 的“标注”菜单中包含了一套完整的尺寸标注和编辑命令，使用它们可以方便地标注图形上的各种尺寸，如线性尺寸、角度、直径、半径、坐标、公差等，并且标注的对象可以是平面图形，也可以是三维图形，如图 1-1-4 和图 1-1-5 所示。

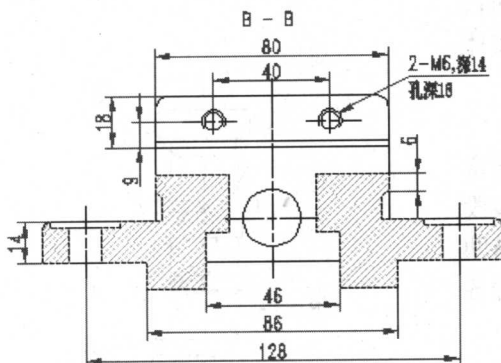


图 1-1-4 AutoCAD 2005 标注的平面图形

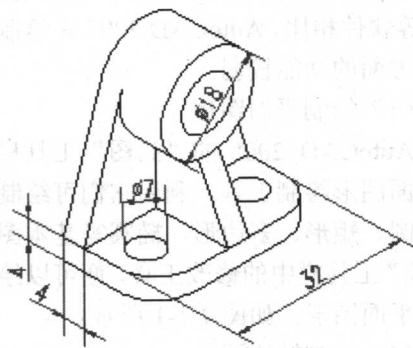


图 1-1-5 AutoCAD 2005 标注的三维图形

(5) 图形管理

为了便于管理图形，AutoCAD 2005 提供了图层功能。用户在绘制图形时，可根据要求将不同类型的图形元素（如辅助线、标注、图形等）放置在不同的图层上。每个图层都可单独设置颜色、线型和线宽。因此，只要改变图层的属性，就可改变位于该图层上全部图形元素的颜色、线型和线宽。为了绘图方便，用户还可通过冻结、隐藏图层，来冻结、隐藏位于

该图层中的图形元素。

此外,借助 AutoCAD 2005 提供的块、外部参照操作命令和设计中心,用户还可方便地创建自己的标准件和常用件库,以及使用系统提供的或其他人制作的标准件和常用件。

(6) 渲染图形

在 AutoCAD 2005 中,不仅可以使⤵“视图”菜单中的“着色”子菜单项对图形进行简单的着色处理,还可以使⤵“视图”菜单中的“渲染”子菜单项为图形指定光源、场景、材质,并进行高级渲染,如图 1-1-6 所示。

(7) 输出图形

在 AutoCAD 中,为了便于输出各种规格的图纸,系统提供了两种工作空间:一种被称为模型空间,用户大部分的绘图工作都在该空间完成;另一种被称为图纸空间,当用户在模型空间绘制好图形后,可在图纸空间设置图纸规格、安排图纸布局,以及为图形加上标题块等,如图 1-1-7 所示。

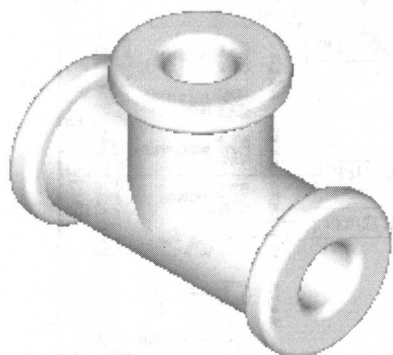


图 1-1-6 渲染图形

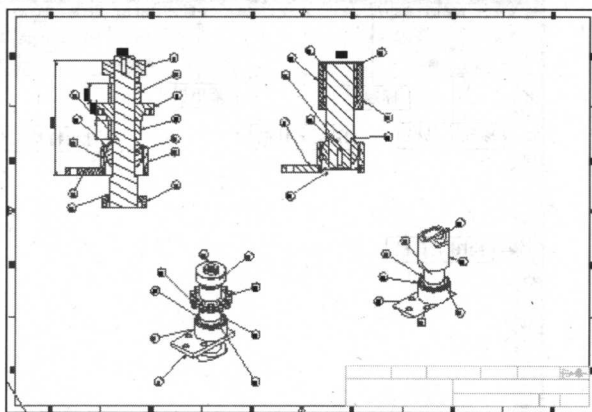


图 1-1-7 输出图形

2. 数据的输入与输出

(1) 对于任何一个 CAD 软件来说,用户都希望它能支持尽可能多的图形文件输入输出格式。这是因为在实际工程中,经常会出现需要在不同类型 CAD、CAM 或 CAE 系统之间传输、交换数据的情况。为了能方便地进行数据交换,AutoCAD 2005 支持多种文件格式,这极大地方便了图形、数据的输入输出及数据转换。在这些格式文件中,有些可以直接存取,有些则需要经过转换。

(2) 在 AutoCAD 2005 中,用户可以直接打开以下类型的图形文件,或者是将当前的图形文件用以下文件格式保存。

- AutoCAD 2004 图形文件 (*.dwg)
- AutoCAD 2000 / LT 2000 图形文件 (*.dwg)
- AutoCAD 图形标准文件 (*.dws)
- AutoCAD 图形样板文件 (*.dwt)
- AutoCAD DXF 文件 (*.dxf)
- AutoCAD 2000 / LT 2000 DXF 文件 (*.dxf)
- AutoCAD R12 / LT2 DXF 文件 (*.dxf)

(3) 此外,在 AutoCAD 2005 中,用户还可以使用 EXPORT (输出) 命令实现多种文件格式的转换输出,如图元文件 (*.wmf)、ACIS (*.sat)、平板印刷 (*.eps)、DXX 提取 (*.dxx)、位图 (*.bmp)、3D Studio (*.3ds)、块 (*.dwg) 等。

1.1.2 工作界面简介

1. 系统的启动

(1) 在开始菜单的程序选项中,单击“Autodesk”→“AutoCAD 2005”→“AutoCAD 2005”菜单命令,或双击桌面上的 AutoCAD 2005 快捷图标,即可启动 AutoCAD 2005。

(2) 启动中文 AutoCAD 2005 后,系统即进入中文 AutoCAD 2005 的工作界面。该界面由标题栏、菜单栏、工具栏、工具选项板、绘图区、坐标系图标、模型与布局选项卡、命令行窗口、功能按钮、状态栏等几部分组成,如图 1-1-8 所示。

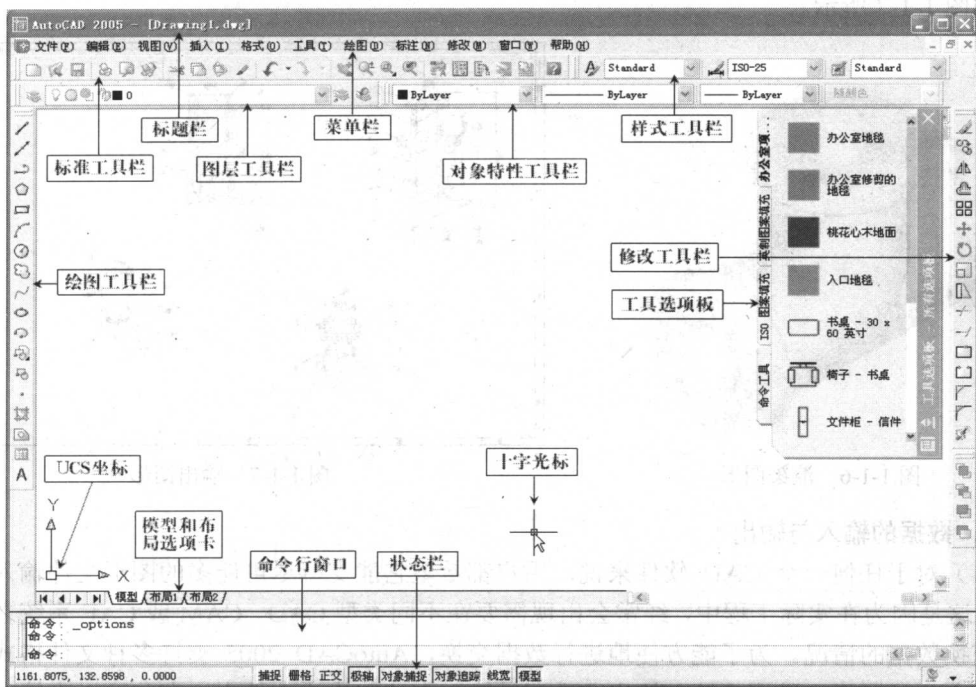


图 1-1-8 AutoCAD 2005 的工作界面

2. 标题栏与菜单栏

(1) 标题栏

标题栏位于窗口的顶部,它与其他 Windows 窗口的作用和风格一样。最左边有一个图标,单击该图标,可以弹出一个下拉菜单,利用该菜单中的菜单命令可以进行窗口位置与大小的调整及关闭窗口。图标的右边显示出软件名称和当前图形文件名。

标题栏右端的 3 个按钮,从左到右分别是“最小化”按钮、“最大化”按钮或“还原”按钮和“关闭”按钮。

(2) 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下方,共有 11 项主菜单。单击某一个主菜单名会弹出其下拉菜单,