

JIXIE CAD AutoCAD JICHU CAOZUO JIAOCHENG

机械 CAD

—— AutoCAD 基础操作教程

◎ 主 编 刘全心 刘 杜 ◎ 主 审 杨殿生



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

21 世纪高职高专机电系列规划教材

机械 CAD

——AutoCAD 基础操作教程

主 编 刘全心 刘 杜
副主编 童金莲 宋亚林
主 审 杨殿生

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

机械CAD——AutoCAD 基础操作教程/刘全心 宋亚林 主编. —武汉:华中科技大学出版社, 2007 年 3 月

ISBN 978-7-5609-3968-1

I. 机… II. ①刘… ②宋… III. 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2006-高等学校:技术学校-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆CIP 数据核字(2007)第 020509 号

机械CAD——AutoCAD 基础操作教程 刘全心 宋亚林 主编

策划编辑:张 毅

责任编辑:张 毅

责任校对:刘 竣

封面设计:刘 卉

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华大图文设计室

印 刷:华中科技大学印刷厂

开本:787mm×960mm 1/16

印张:13.5

字数:225 000

版次:2007 年 3 月第 1 版

印次:2008 年 2 月第 2 次印刷

定价:23.50 元

ISBN 978-7-5609-3968-1/TP·630

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书主要介绍 AutoCAD 软件的基本使用方法和技巧。其中包括:AutoCAD 的环境设置,绘图操作命令,编辑命令,图层、文字、块及外部参照和设计中心的使用,以及图形文档的打印输出等。全书文字叙述简明,并采用大量图例进行实际操作指导,最后一章还专门讲述了一个综合实例的详细实现过程。通过学习和实际操作,相信读者能掌握 AutoCAD 的基本操作技能,胜任基本的机械图形设计任务。

本书适用于高职高专机械类、近机类的相关课程教学使用,也可作为 AutoCAD 初学者的参考资料。读者在掌握了本书知识的基础上,仍然需要进一步进行实践,并将它们运用到实际的设计中。

前 言

当前,计算机辅助设计技术——CAD(computer aided design)应用范围广泛,无论是在机械设计、建筑设计,还是在电路设计等领域,CAD 正在为设计和生产带来前所未有的高效率。AutoCAD 软件以其优秀的设计思想,方便快捷的操作,当之无愧地成为CAD 设计软件中的佼佼者。尤其在二维设计领域,其应用范围无与伦比。它包含丰富的新功能,使用起来更加简便、高效、准确;其熟悉的工作界面,良好的命令兼容性,以及绘图思路的一致性,给用户以亲切感,用户可以利用原有的设计经验来完成任务。

基于上述认识和科研开发的实践体会,我们编著了本书。本书主要介绍 AutoCAD 软件的设计环境设置和基本操作命令及用法,所选内容简单实用,非常适合入门和初级用户参考,也可作为高职高专机械类、近机类的相关课程教材。

全书共分13章。第1~3章主要介绍 AutoCAD 基本情况和设计环境,第4~5章主要说明AutoCAD 的绘图和编辑操作命令,第6章介绍图层的使用,第7章介绍文字的使用,第8章介绍图形的标注,第9章介绍块和外部参照的使用,第10章介绍设计中心的利用,第11~12章介绍图形布局和打印,第13章介绍综合实例的详细实现过程。全书由刘全心主撰,鄂州大学刘杜绘制与选择图例,鄂东职业技术学院童金莲、鄂州大学宋亚林对各章节进行修改和完善。

本书由鄂州大学杨殿生副教授主审,在编写过程中,得到了华中科技大学严有为教授和鄂州大学熊裕文副教授的支持和帮助,在此表示诚挚的谢意!

编者力图呈现给读者一本简单、实用的书,但由于作者水平有限,虽尽力为之,难免存在疏漏和不妥之处,还请各位读者海涵,并不吝赐教!

刘全心

2006年12月于鄂州大学

目 录

第1章 AutoCAD 概述	(1)
1.1 安装 AutoCAD	(1)
1.1.1 安装 AutoCAD 的软件和硬件的基本要求	(1)
1.1.2 安装 AutoCAD 的步骤	(2)
1.2 AutoCAD 软件授权	(3)
1.3 配置打印机	(4)
第2章 AutoCAD 界面及基本操作	(5)
2.1 AutoCAD 界面介绍	(5)
2.1.1 绘制新图形的方式	(5)
2.1.2 绘图窗口	(7)
2.2 AutoCAD 基本操作	(10)
2.2.1 使用工具栏	(10)
2.2.2 使用快捷菜单	(10)
2.2.3 使用定点设备	(10)
2.2.4 刷新屏幕显示	(11)
2.2.5 使用命令和系统变量	(11)
2.2.6 保存文件操作	(12)
2.2.7 关闭图形	(12)
2.2.8 退出 AutoCAD	(12)
第3章 AutoCAD 环境设置	(13)
3.1 坐标系统	(13)
3.1.1 直接使用正交 UCS	(13)
3.1.2 定位新原点	(13)
3.1.3 确定 XY 平面	(14)
3.1.4 其他方法设置 UCS	(14)
3.1.5 恢复 WCS	(14)
3.2 绘图空间	(14)
3.3 工具栏设置	(15)
3.3.1 显示或关闭工具栏	(15)

3.3.2	固定或取消固定工具栏	(15)
3.3.3	修改工具栏	(15)
3.3.4	重命名工具栏	(16)
3.3.5	创建工具栏	(16)
3.3.6	删除工具	(16)
3.4	设置图形单位	(17)
3.5	设置栅格和图形界限	(17)
3.5.1	设置栅格界限	(18)
3.5.2	设置栅格间距	(18)
3.5.3	打开或关闭栅格	(18)
3.6	设置捕捉	(19)
3.6.1	打开捕捉模式并设置捕捉间距	(19)
3.6.2	设置旋转捕捉角度	(19)
3.7	图标按钮设置	(20)
3.7.1	创建按钮	(20)
3.7.2	创建弹出按钮	(21)
3.7.3	编辑或创建弹出图标	(22)
3.8	修改 AutoCAD“选项”设置	(22)
3.8.1	文件	(22)
3.8.2	显示	(23)
3.8.3	打开和保存	(23)
3.8.4	打印	(23)
3.8.5	系统	(23)
3.8.6	用户系统配置	(23)
3.8.7	草图	(23)
3.8.8	选择	(24)
3.8.9	配置	(24)
3.9	视图设置	(25)
3.9.1	在实时模式下平移	(25)
3.9.2	在实时模式下缩放	(25)
3.9.3	放大指定边界的区域	(26)
3.9.4	还原前一个视图	(26)
3.9.5	动态缩放	(26)
3.9.6	按比例缩放图像	(26)

3.9.7 在绘图区域中居中图形	(27)
3.9.8 按栅格定义的图形界限缩放图形	(27)
3.9.9 鸟瞰视图	(28)
3.9.10 实时缩放	(28)
3.9.11 保存视图	(28)
3.9.12 视图恢复	(29)
3.9.13 删除命名视图	(29)
3.10 线宽显示设置	(29)
3.11 文字显示设置	(30)
3.12 点标记显示设置	(30)
3.13 填充显示	(31)
第4章 AutoCAD 基本绘图命令	(32)
4.1 绘制线条	(32)
4.1.1 绘制直线对象	(32)
4.1.2 绘制多段线	(33)
4.1.3 绘制平行多线	(34)
4.1.4 绘制正多边形	(35)
4.1.5 徒手绘图	(36)
4.2 绘制曲线对象	(37)
4.2.1 绘制圆	(37)
4.2.2 绘制圆弧	(38)
4.2.3 绘制样条曲线	(41)
4.2.4 绘制椭圆	(43)
4.2.5 绘制圆环	(44)
4.3 创建点对象	(45)
4.3.1 设置点的样式和大小	(45)
4.3.2 创建点标记	(45)
4.4 创建面域	(46)
4.4.1 通过选择对象创建面域	(46)
4.4.2 用边界创建面域	(46)
4.4.3 通过差集创建组合面域	(47)
4.5 图案填充区域	(48)
4.5.1 创建关联图案填充	(49)
4.5.2 使用填充图案	(50)

4.6 修改对象的图形次序	(51)
第5章 AutoCAD 对象编辑	(53)
5.1 选择对象	(53)
5.1.1 使用选择窗口	(54)
5.1.2 使用选择栏	(55)
5.1.3 选择相邻对象	(56)
5.1.4 选择自定义对象	(56)
5.1.5 过滤选择集	(57)
5.1.6 从选择集中删除对象	(59)
5.2 复制对象	(59)
5.2.1 图形内复制	(59)
5.2.2 利用剪贴板复制	(61)
5.3 偏移对象	(62)
5.3.1 以指定的距离偏移对象	(62)
5.3.2 偏移对象穿过一点	(63)
5.4 创建对象的镜像	(63)
5.5 创建对象的阵列	(64)
5.5.1 创建环形阵列	(65)
5.5.2 创建矩形阵列	(65)
5.5.3 创建旋转的矩形阵列	(66)
5.6 移动对象	(67)
5.7 旋转对象	(67)
5.8 对齐对象	(68)
5.9 删除对象	(69)
5.10 调整对象尺寸	(69)
5.10.1 拉伸对象	(70)
5.10.2 比例缩放对象	(70)
5.10.3 延伸对象	(71)
5.10.4 改变对象的长度	(71)
5.10.5 修剪对象	(72)
5.11 打断对象	(72)
5.12 分解对象	(73)
5.13 为对象倒角	(73)
5.13.1 通过指定距离进行倒角	(74)

5.13.2 通过指定长度和角度进行倒角	(75)
5.13.3 修剪倒角对象	(76)
5.13.4 为多段线和多段线线段倒角	(76)
5.14 为对象圆角	(77)
5.14.1 设置圆角半径	(78)
5.14.2 修剪圆角对象	(79)
5.14.3 为圆和圆弧圆角	(79)
5.14.4 为直线和多段线组合圆角	(80)
5.14.5 为整个多段线圆角	(80)
5.14.6 为平行直线圆角	(81)
第6章 使用图层和对象特性	(82)
6.1 使用图层	(83)
6.1.1 创建和命名图层	(83)
6.1.2 使图层成为当前图层	(84)
6.1.3 使对象的图层成为当前图层	(84)
6.1.4 控制图层的可见性	(84)
6.1.5 锁定或解锁图层	(87)
6.1.6 指定图层颜色	(87)
6.1.7 指定图层线型	(87)
6.1.8 指定图层线宽	(88)
6.1.9 过滤图层	(88)
6.1.10 重命名图层	(90)
6.1.11 删除图层	(90)
6.2 使用图层特性	(90)
6.3 使用颜色	(91)
6.3.1 指定颜色	(91)
6.3.2 设置当前颜色	(92)
6.4 使用线型	(92)
6.4.1 使线型成为当前线型	(93)
6.4.2 重命名线型	(93)
6.4.3 显示线型	(94)
6.4.4 显示多段线线型	(94)
6.4.5 删除线型	(95)
6.4.6 修改线型说明	(95)

6.4.7 过滤线型	(96)
6.5 使用线宽	(96)
6.5.1 使用“缺省”线宽	(97)
6.5.2 设置当前线宽	(97)
6.5.3 显示线宽	(98)
第7章 添加文字	(100)
7.1 使用单行文字	(100)
7.1.1 创建单行文字	(100)
7.1.2 设置单行文字格式	(101)
7.1.3 修改单行文字	(102)
7.2 使用多行文字	(104)
7.2.1 创建多行文字	(104)
7.2.2 设置多行文字的格式	(106)
7.2.3 修改多行文字的位置	(106)
7.3 处理文字样式	(107)
7.4 使用文字编辑器编辑多行文字	(108)
7.4.1 指定多行文字编辑器	(108)
7.4.2 在文字编辑器中创建多行文字	(108)
7.4.3 用文字编辑器修改文字	(109)
7.4.4 在文字编辑器中设置多行文字的格式	(109)
第8章 创建标注	(112)
8.1 标注元素	(112)
8.1.1 标注文字	(113)
8.1.2 尺寸线	(113)
8.1.3 箭头	(113)
8.1.4 尺寸界线	(113)
8.1.5 圆心标记	(114)
8.2 创建标注	(114)
8.2.1 创建线性标注	(115)
8.2.2 创建对齐标注	(116)
8.2.3 创建坐标标注	(117)
8.2.4 创建半径和直径标注	(119)
8.2.5 创建圆心标记和中心线	(119)
8.2.6 创建角度标注	(120)

8.2.7 创建基线标注和连续标注	(120)
8.3 标注多个对象	(123)
8.4 编辑标注	(123)
8.4.1 拉伸标注	(123)
8.4.2 修剪和延伸标注	(124)
8.4.3 使标注界线倾斜	(125)
8.4.4 编辑标注文字	(125)
8.4.5 编辑标注特性	(126)
8.5 创建引线和注释	(127)
8.5.1 设置格式并创建引线	(127)
8.5.2 编辑引线和注释	(129)
8.6 创建标注样式	(130)
8.6.1 设置直线和箭头格式	(131)
8.6.2 设置标注文字的格式	(132)
8.6.3 调整标注文字和箭头	(133)
8.6.4 设置标注单位的格式	(134)
8.6.5 添加换算标注单位	(135)
8.6.6 将公差添加到标注	(136)
8.6.7 在标注单位中清零	(137)
8.6.8 舍入标注值	(137)
8.6.9 设置标注比例	(138)
8.7 管理标注样式	(139)
8.7.1 设置当前标注样式	(139)
8.7.2 修改标注样式	(140)
8.7.3 比较公差样式	(140)
8.8 创建箭头	(141)
8.8.1 创建自定义箭头符号	(141)
8.8.2 使用自定义箭头符号	(141)
8.9 添加形位公差	(142)
第9章 使用块或外部参照	(144)
9.1 使用块	(144)
9.1.1 定义块	(145)
9.1.2 插入块	(146)
9.1.3 使用图层和特性	(147)

9.1.4 嵌套块	(148)
9.1.5 分解块	(148)
9.2 使用属性	(149)
9.2.1 创建属性	(150)
9.2.2 编辑属性定义	(150)
9.2.3 将属性附着到块上	(150)
9.2.4 编辑附着到块上的属性	(150)
9.3 使用外部参照	(151)
9.3.1 更新外部参照	(151)
9.3.2 管理外部参照	(151)
9.3.3 附着外部参照	(152)
9.3.4 覆盖外部参照	(153)
9.3.5 拆离外部参照	(154)
9.3.6 重载外部参照	(154)
9.3.7 卸载外部参照	(155)
9.3.8 绑定外部参照	(155)
9.4 剪裁块和外部参照	(157)
第 10 章 使用设计中心	(159)
10.1 设计中心	(159)
10.2 查看内容	(159)
10.2.1 显示 AutoCAD 设计中心	(160)
10.2.2 显示/隐藏树状视图	(160)
10.3 使用控制板	(161)
10.3.1 加载控制板	(161)
10.3.2 在控制板中导航	(162)
10.3.3 显示预览和说明	(162)
10.4 使用设计中心打开图形	(163)
10.5 查找内容	(163)
10.6 将内容添加到图形中	(165)
10.6.1 使用设计中心插入块	(165)
10.6.2 使用 AutoCAD 设计中心附着外部参照	(166)
10.6.3 在图形之间复制图层	(167)
10.6.4 存储和检索常用内容	(167)
第 11 章 创建打印布局	(170)

11.1 使用模型空间和图纸空间	(170)
11.2 确定布局设置	(171)
11.2.1 选择图纸尺寸	(171)
11.2.2 确定图形方向	(171)
11.2.3 调整打印原点	(172)
11.2.4 设置打印区域	(172)
11.2.5 设置打印比例	(173)
11.2.6 设置线宽比例	(173)
11.2.7 “打印设备”选项卡	(174)
11.2.8 插入标题栏	(174)
11.3 使用布局样板	(175)
第 12 章 打印图形	(176)
12.1 在 AutoCAD 中打印	(176)
12.2 使用打印样式	(177)
12.2.1 理解打印样式模式	(177)
12.2.2 创建打印样式表	(178)
12.2.3 将打印样式表附着到“模型”或“布局”中	(178)
12.2.4 编辑打印样式	(179)
第 13 章 AutoCAD 机械绘图实例	(182)
13.1 AutoCAD 机械绘图的要领	(182)
13.1.1 设计环境设置	(182)
13.1.2 实体的绘制	(183)
13.1.3 标注	(184)
13.2 零件图的绘制实例	(185)
13.2.1 绘图前的设计环境设置	(185)
13.2.2 实体绘制	(191)
13.2.3 实体标注	(195)
13.3 本章小结	(199)
参考文献	(200)

第 1 章 AutoCAD 概述

CAD(computer aided design)——计算机辅助设计技术是 20 世纪最为杰出的发明之一,是计算机技术与工业设计完美结合的产物。当今,无论是在机械设计、建筑设计,还是在电路设计等领域,CAD 为设计和生产带来了前所未有的高效率。在此基础上发展起来的 CIMS(computer integrated manufacturing system)——计算机集成制造系统,更是给传统的工业设计及制造业带来了翻天覆地的变化。

AutoCAD 软件以其优秀的设计思想以及方便快捷的操作,当之无愧地成为 CAD 设计软件中的佼佼者。尤其在二维设计领域,其应用范围无与伦比。AutoCAD 的最大特点是:它可以利用 15% 的命令来完成 85% 的工作。它丰富的新功能,使用户感到更加简便、高效、准确;它令人熟悉的工作界面、良好的命令兼容性以及绘图思路的一致性,给用户以亲切感,使用户可以利用原有的设计经验来完成任务。

1.1 安装 AutoCAD

1.1.1 安装 AutoCAD 的软件和硬件的基本要求

安装 AutoCAD 的软件和硬件的基本要求(推荐)如下。

- (1) Pentium 500 以上的 CPU,或者相应级别的兼容处理器;
- (2) 64 MB 内存,推荐使用 128 MB 或更高;
- (3) 操作系统为 Windows 2000 及以上版本;
- (4) 最低为 800 × 600 像素的 VGA 视频显示,强力推荐 1024 × 768 像素的高分辨率;
- (5) Windows 兼容显卡,推荐二代甚至更高的支持 Open GL 的 3D 加速卡;
- (6) 八倍速 DVD 光驱或更高;
- (7) Open GL 兼容三维视频卡、打印机或绘图仪、数字化仪、调制解调器,或其他访问 Internet 连接的设备网络接口卡等可选硬件。

1.1.2 安装 AutoCAD 的步骤

安装 AutoCAD 的步骤如下。

- (1) 将 AutoCAD 安装光盘插入 CD-ROM 驱动器,计算机将自动启动安装程序。
 - (2) 当出现“欢迎”对话框时,单击“下一步”按钮。
 - (3) 当出现“软件许可协议”对话框时,选择列表中用户居住的国家,并检查显示出来的信息。如果接受协议条款,选择“我接受”单选钮,然后单击“下一步”按钮;如果不接受协议条款,选择“我拒绝”单选钮,退出安装程序。
 - (4) 当出现“序列号”对话框时,输入软件序列号和 CD 号(AutoCAD 安装 CD 盒上有标示),然后单击“下一步”按钮。
 - (5) 当出现“用户信息”对话框时,输入姓氏、名字、单位、经销商和经销商电话,然后单击“下一步”按钮。
- 【注意】 在安装过程中,单击“上一步”按钮可返回前一个页面来修改所输入的信息,单击“下一步”按钮可继续后面的操作。
- (6) 当出现“目标位置”对话框时,输入文件路径和名称来存放文件,也可以单击“浏览”按钮,选择已存在的目标文件夹来存放文件。然后单击“下一步”按钮,如果是新文件夹名,在出现创建新文件夹提示框中单击“是”按钮,然后执行后面的操作。
 - (7) 在“安装类型”对话框中,选择所需的安装类型:典型、完全、精简或自定义安装,然后单击“下一步”按钮。

① 典型安装。典型安装主要用来安装以下组件。

◆ 程序文件:可执行文件、菜单、工具栏、帮助样板、TrueType 字体和附加支持文件。

◆ 字体:SHX 字体。

◆ 样例:样例图形、图像和 AutoCAD 设计中心文件。

◆ 词典:美国英语。

◆ 数据库:外部数据库工具和支持文件。

◆ 批处理打印:批处理打印应用程序和支持文档。

◆ VBA 支持。

◆ 帮助文件:在线帮助文档。

② 完全安装。完全安装比典型安装多出以下部件。

◆ Internet 工具:Internet 支持文件。

◆ 快捷工具:快捷例程和应用程序。

◆ 样例: Visual LISP 样例。

◆ 词典: 加拿大法语。

◆ 纹理贴图: 用于渲染工具的附加纹理贴图。

◆ 教程: Visual LISP 教程。

③ 精简安装。精简安装只安装可执行文件和支持文件。

④ 自定义安装。自定义安装将安装选中的文件。在缺省情况下, 自定义安装选项将安装所有的 AutoCAD 部件。对于不安装的 AutoCAD 部件, 清除部件旁的复选框即可。

【注意】 当单击“下一步”按钮时, 系统将检查是否有足够的磁盘空间来存放文件。如果没有足够的磁盘空间, 系统将提示警告信息。

(8) 在“指定文字编辑器”对话框中, 为扩展名为“.lsp”、“.mnu”、“.pgp”和“.cus”的文件指定一个编辑器(除记事本外)。单击“指定编辑器”按钮将显示“查找应用程序”对话框, 找到待使用的应用程序所在的文件夹, 选择“.exe 文件”选项, 单击“确定”按钮, 然后单击“下一步”按钮。

(9) 安装完 AutoCAD 后, 单击“关闭”按钮, 结束安装。

(10) 重新启动计算机。

【注意】 如果不重新启动计算机, 在运行 AutoCAD 时系统可能会出错。

重新启动计算机后, 可以阅读自述文件, 该文件包含 AutoCAD 文档手册所未包含的一些最新信息。可以随时从 Windows 的开始菜单中, 选择“程序”→“AutoCAD 中文版”→“AutoCAD 中文版自述文件”来阅读自述文件。

1.2 AutoCAD 软件授权

对于使用 Sentinel 硬件锁的国际版和教育版用户, 也可使用授权向导来授权 AutoCAD。授权向导中不仅显示了安装过程中输入的序列号, 还显示出授权申请号。授权申请号是从硬件锁中读取的。

授权 AutoCAD 的步骤如下。

(1) 在授权向导的“开始”对话框中, 单击“下一步”按钮, 授权向导会提示用户完成授权过程。

(2) 选择下列授权方法之一, 然后单击“下一步”按钮。

① 联机注册: 提示用户输入注册信息, 并通过 Internet 发送给 Autodesk 公司。

② 电子邮件: 提示用户输入注册信息, 将包含这些信息的电子邮件发送给 Autodesk 公司。