



普通高等教育“十一五”规划教材

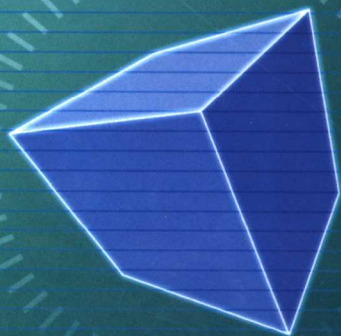
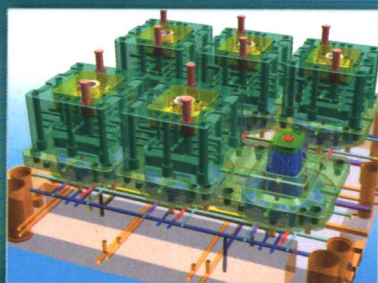
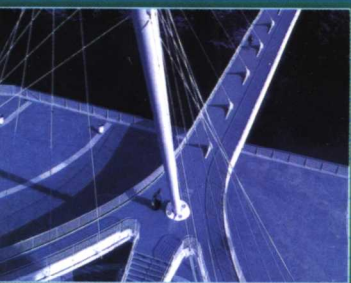
高等院校计算机技术系列教材

中文

AutoCAD 2007

工程制图实用教程

陈超敏 苏志宏 主编
王 琦 唐木涛 梁志晖 编著



冶金工业出版社

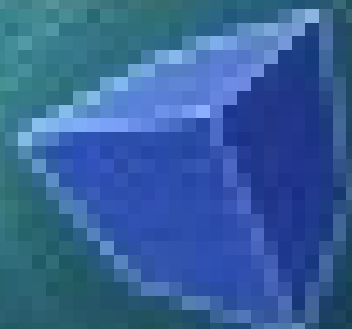
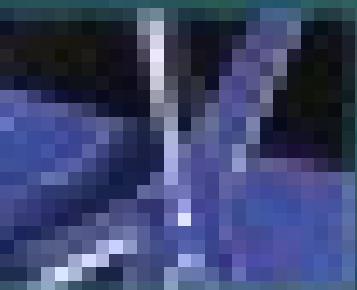


中文

AutoCAD 2007

工程制图实用教程

机械工业出版社
机械工业出版社
机械工业出版社
机械工业出版社



机械工业出版社

普通高等教育“十一五”规划教材
高等院校计算机技术系列教材

中文 AutoCAD 2007 工程制图 实用教程

陈超敏 苏志宏 主编

王 琦 唐木涛 梁志晖 编著

北 京

冶金工业出版社

内 容 简 介

本书是根据普通高等教育“十一五”国家级规划教材的指导精神而编写的。

本书从初学者的角度出发,由浅入深、循序渐进地介绍了 Autodesk 公司最新推出的计算机辅助设计软件——中文版 AutoCAD 2007 的基本功能和提高作图效率的实用技巧。

全书分五部分共 21 章,其中第一部分(第 1~5 章)主要介绍了 AutoCAD 2007 的入门指南以及基本原理;第二部分(第 6~12 章)具体讲解了 AutoCAD 2007 基本绘图命令的应用技巧与编辑方法;第三部分(第 13~16 章)主要介绍了绘制和编辑三维图形以及生成渲染图像的方法与技巧;第四部分(第 17~19 章)为设计中心、数据库和网络功能;第五部分(第 20、21 章)为 AutoCAD 2007 机械零件制图实例。

本书内容丰富,结构清晰,具有很强的实用性,适用范围较广,不仅可作为高等院校机械专业及 AutoCAD 培训班的教材,也可作为工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中文 AutoCAD 2007 工程制图实用教程 / 陈超敏等编著.

北京:冶金工业出版社,2006.11

ISBN 7-5024-4127-1

I. 中... II. 陈... III. 工程制图—计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2007—教材 IV. TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 128685 号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 程志宏

广州锦昌印务有限公司印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2006 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 28 印张; 646 千字; 436 页

45.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010) 64044283 传真:(010) 64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

本书是根据普通高等教育“十一五”国家级规划教材的指导精神编写而成的。

本书内容丰富、结构严谨、与时俱进,并结合大量的应用实例,符合本科院校当前教学改革的需要,是高等院校机械专业的首选教材。

一、关于 AutoCAD 2007

AutoCAD 2007(中文版)是 AutoCAD 系列软件中的最新版本,它贯彻了 Autodesk 公司一贯为广大用户考虑的方便性和高效率,为多用户合作提供了便捷的工具与规范的标准,以及方便管理的功能,因此用户可以与设计组密切而高效地共享信息。

AutoCAD 2007 继承了 AutoCAD 2005、2006 的所有功能,并在运行速度、编辑功能、打印、网络功能、帮助系统等许多方面有所改善,充分体现了快捷方便、实用高效、以人为本的设计原则。AutoCAD 2007 树立了新的 CAD 软件效率标准,其优化的 DWG 文件格式具有以下优点:提高了速度,减小了文件大小(最多可以减少 52%),改进了性能,从而最多可将效率提升 70%。

总之,掌握了最新的 AutoCAD 2007 的内容和特点,就可以直接一步领略到 AutoCAD 的精髓,熟练运用 AutoCAD 进行设计和开发。为了配合 AutoCAD 2007 的推广,我们在多年使用、开发和教学的基础上编写了这本书。

二、本书结构

本书分五部分共 21 章,循序渐进地介绍了 AutoCAD 2007 的各项功能和技术,特别突出了 AutoCAD 2007 的新增功能和新增工具的介绍,并将作者在实际工作中的体会和经验奉献给读者。

第一部分(第 1~5 章)为 AutoCAD 2007 的入门指南。主要介绍了计算机绘图系统与基本原理、AutoCAD 2007 安装与配置、AutoCAD 2007 的基本概念与基础、AutoCAD 绘图环境的设置及显示控制。

第二部分(第 6~12 章)为 AutoCAD 2007 基本绘图命令应用与编辑方法。主要介绍了 AutoCAD 2007 基本绘图命令、基本编辑方法、图案填充与边界、图块的操作、尺寸标注、文本标注与编辑、高级编辑技巧。

第三部分(第 13~16 章)为三维造型设计。主要介绍了三维绘图环境、绘制三维立体图形、三维图形的布局与打印及三维实体图像处理。

第四部分(第 17~19 章)为设计中心、数据库和网络功能。主要介绍了 AutoCAD 2007 设计中心界面、外部数据库在 AutoCAD 中的应用以及 AutoCAD 2007 的网络功能。

第五部分(第 20、21 章)为 AutoCAD 2007 机械零件制图实例。主要介绍了机械零件的零件图和装配图的绘制方法和过程,精选典型机械轴类、盘盖、叉架、箱体类零件和球阀作为示范,一步步使您由入门到精通,从陌生到熟练。

另外,本书还包含 5 个附录,分别介绍了 AutoCAD 2007 出图时的各种设备的配置和

图纸的定义, AutoCAD 2007 的常见问题、命令集合, AutoCAD 2007 系统变量一览表和 AutoCAD 网络资源。

三、本书特点

本书是作者在多年使用、开发 AutoCAD 的基础上结合教学经验编写而成的, 具有以下特点:

(1) 结构合理, 内容全面。

本书分五部分共 21 章, 循序渐进地介绍了 AutoCAD 2007 的各项功能和技术以及应用的知识和技巧。本书最后以 AutoCAD 2007 绘制机械实例, 详细介绍了机械零件的零件图和装配图的绘制方法和过程。

(2) 实例丰富, 侧重实用。

本书结合相关的命令和专项技术, 配合大量的命令和实例, 对命令和对话框的选项进行了仔细的分解和说明, 使读者对所讲解的命令及技术有更直观深入的了解, 既可以使 AutoCAD 初学者能较为准确而迅速地学会运用基本的命令和方法进行绘图, 同时也可以使初步掌握 AutoCAD 的读者更深入地了解 AutoCAD 2007 的各项功能和相关技术, 从而达到融会贯通、灵活运用之目的。

(3) 层次清楚, 重点突出。

全书编排思路清晰, 图文并茂, 每章开头有重点提示, 结尾有精髓总结和精选习题, 更辅助以精彩的实际应用的窍门, 能使读者在较短时间内掌握 AutoCAD 2007 的绘图技巧。本书既不是一般罗列命令的用户手册, 也不是命令功能的简单说明, 而是着眼于工程实际应用, 结合工程典型实例, 采用循序渐进的方式介绍知识的实用指南。

四、本书适用对象

本书适用范围较广, 不仅可作为高等院校机械专业及 AutoCAD 培训班的教材, 也可作为工程技术人员的参考书。本书由陈超敏、苏志宏主编, 王琦、唐木涛、梁志晖编著, 参加本书编写的还有李光明、童蕾、周凌宏、余晓宝、贺志强、吕庆文、王卓宇、王振宇、倪倩等。

由于编写时间仓促, 加之编者水平有限, 疏漏和不足之处在所难免, 恳请读者批评指正。联系方式如下:

电子邮箱: service@cnbook.net

网址: www.cnbook.net

本书电子教案、素材及习题参考答案可从该网站免费下载, 此外, 该网站还有一些其他相关书籍的介绍, 可以方便读者选购参考。

编 者
2006 年 9 月

目 录

第 1 章 计算机绘图系统与基本原理1

1.1 CAD 技术应用概况.....1	1
1.2 CAD 系统的硬件环境.....2	2
1.3 CAD 主要产品2	2
1.4 微型计算机绘图系统及组成3	3
1.4.1 计算机绘图系统的硬件3	3
1.4.2 计算机绘图系统软件.....5	5
小结5	5
习题一5	5
一、选择题5	5
二、简答题5	5

第 2 章 AutoCAD 2007 安装与配置7

2.1 安装 AutoCAD 2007 的系统要求7	7
2.1.1 硬件要求7	7
2.1.2 软件要求7	7
2.2 AutoCAD 2007 的安装步骤.....8	8
2.3 AutoCAD 2007 新增功能.....8	8
2.3.1 创建9	9
2.3.2 管理11	11
2.3.3 生产12	12
2.3.4 显示13	13
2.3.5 共享14	14
小结14	14
习题二14	14
一、选择题14	14
二、简答题14	14
三、操作题15	15

第 3 章 AutoCAD 2007 的基本概念与

基础操作.....16

3.1 AutoCAD 2007 的工作界面16	16
3.1.1 标题栏和菜单栏.....16	16

3.1.2 标准工具栏17	17
3.1.3 其他工具栏18	18
3.1.4 绘图区20	20
3.1.5 命令窗口和信息栏20	20
3.1.6 状态栏20	20
3.2 菜单操作21	21
3.3 新建图形文件24	24
3.4 打开原有图形文件.....25	25
3.5 保存图形文件27	27
3.6 帮助的使用27	27
小结28	28
习题三28	28
一、选择题28	28
二、简答题29	29
三、操作题29	29

第 4 章 设置 AutoCAD 绘图环境30

4.1 功能键和组合键功能说明30	30
4.2 AutoCAD 2007 坐标系31	31
4.2.1 笛卡尔坐标系统 (Cartesian Coordinate System)31	31
4.2.2 世界坐标系统 (World Coordinate System)31	31
4.2.3 用户坐标系统 (User Coordinate System)32	32
4.2.4 通用坐标32	32
4.3 模型空间和布局空间33	33
4.3.1 模型空间和布局空间的基本 概念33	33
4.3.2 模型空间和布局空间的切换34	34
4.4 图层设置34	34
4.4.1 图层的基本概念34	34
4.4.2 图层控制34	34

4.5 设置绘图界限.....	41	习题五.....	64
4.6 设置图形单位.....	42	一、选择题.....	64
4.7 使用重命名对话框.....	43	二、简答题.....	64
4.8 尺寸比例设定.....	43	三、操作题.....	64
4.9 草图设置对话框.....	44	第 6 章 AutoCAD 2007 基本绘图命令	66
4.9.1 正交方式.....	46	6.1 绘制直线.....	66
4.9.2 栅格.....	46	6.2 绘制多线.....	67
4.9.3 捕捉栅格.....	47	6.3 绘制多段线.....	69
4.10 目标捕捉.....	47	6.4 绘制圆.....	69
4.10.1 设置对象捕捉模式.....	48	6.5 绘制弧线.....	71
4.10.2 特定点捕捉方式.....	48	6.6 绘制椭圆.....	72
4.10.3 自动捕捉 (AutoSnap).....	49	6.7 绘制正多边形.....	73
4.10.4 自动追踪.....	51	6.8 绘制矩形.....	75
4.10.5 动态输入 (Dsettings).....	52	6.9 绘制圆环.....	75
4.11 设置标题栏.....	54	6.10 绘制点.....	76
小结.....	55	小结.....	77
习题四.....	55	习题六.....	78
一、选择题.....	55	一、选择题.....	78
二、简答题.....	55	二、简答题.....	78
三、操作题.....	55	三、操作题.....	78
第 5 章 AutoCAD 2007 显示控制	57	第 7 章 基本编辑方法.....	80
5.1 视窗缩放.....	57	7.1 目标选择.....	80
5.1.1 在命令行直接输入命令进行 视窗缩放.....	57	7.1.1 用拾取框选择单个实体.....	80
5.1.2 使用标准工具栏按钮进行 视图缩放.....	59	7.1.2 利用对话框设置选择方式.....	80
5.1.3 使用缩放工具栏按钮进行 视图缩放.....	59	7.1.3 窗口方式和交叉方式.....	82
5.1.4 使用菜单方式进行视窗缩放.....	59	7.2 放弃和重做.....	83
5.2 视窗平移.....	60	7.2.1 放弃 (Undo).....	83
5.2.1 使用菜单方式.....	60	7.2.2 重做 (Redo).....	84
5.2.2 使用工具按钮或命令输入方式.....	61	7.3 删除图形.....	84
5.3 使用鸟瞰视图.....	61	7.4 复制图形.....	84
5.3.1 鸟瞰视图窗口中的图标.....	62	7.4.1 复制单个图形 (即一次复制 一个图形).....	85
5.3.2 鸟瞰视图窗口中的菜单.....	62	7.4.2 复制多个图形 (即一次复制 多个图形).....	85
小结.....	64	7.4.3 将图形复制到 Windows 剪贴板... ..	86

7.5 图形镜像	87	9.1 图块的定义	111
7.6 阵列图形	88	9.2 写块	112
7.6.1 矩形阵列	88	9.3 插入图块	113
7.6.2 环形阵列	90	9.3.1 利用对话框操作插入图块	113
7.7 移动图形	90	9.3.2 利用“多重插入”命令插入图块	114
7.8 旋转图形	91	9.4 图块的属性	115
7.9 比例缩放图纸	93	9.4.1 定义块属性	116
7.10 打断图形	95	9.4.2 给图块附加属性	117
7.11 修剪图形	96	9.4.3 编辑属性定义	118
7.12 延伸实体	97	9.4.4 编辑图块中的属性	118
7.13 倒角和圆角	98	9.5 动态块	120
7.13.1 倒角	98	9.5.1 动态块的创建	121
7.13.2 圆角	99	9.5.2 动态块元素概述	122
小结	100	9.5.3 使用参数集	122
习题七	100	小结	123
一、选择题	100	习题九	123
二、简答题	101	一、选择题	123
三、操作题	101	二、简答题	123
第8章 图案填充与边界	103	三、操作题	124
8.1 图案填充的基本概念	103	第10章 尺寸标注	125
8.2 图案属性	104	10.1 尺寸标注的基础知识	125
8.2.1 图案类型	104	10.1.1 尺寸标注的组成	125
8.2.2 图案属性	104	10.1.2 尺寸标注的关联性	128
8.3 图案边界和预览	105	10.1.3 尺寸标注的类型	128
8.3.1 图案边界	105	10.2 创建尺寸标注样式	128
8.3.2 图案填充预览	106	10.2.1 尺寸标注样式	129
8.4 高级选项	106	10.2.2 设置尺寸标注样式的几何特征量	131
8.5 边界创建	108	10.3 标注线性型尺寸	138
8.6 面域	108	10.3.1 标注水平、垂直和旋转尺寸	138
小结	109	10.3.2 标注对齐尺寸	142
习题八	109	10.3.3 基线标注	143
一、选择题	109	10.3.4 连续标注	144
二、简答题	109	10.4 标注径向型尺寸	146
三、操作题	109	10.4.1 标注半径尺寸	146
第9章 图块的操作	111		

10.4.2 标注直径尺寸	146	习题十一	171
10.5 标注角度型尺寸	147	一、选择题	171
10.6 标注坐标尺寸	148	二、简答题	171
10.7 引线标注	149	三、操作题	171
10.8 圆心标注	151	第 12 章 高级编辑技巧	173
10.9 标注形位公差	152	12.1 图元修改编辑	173
10.9.1 标注形位公差	152	12.1.1 实体属性编辑	174
10.9.2 利用“引线 (Leader)”命令 标注完整的形位公差	153	12.1.2 修改直线	176
10.10 编辑尺寸标注	154	12.1.3 修改圆弧	176
10.10.1 利用“图元编辑”命令编辑 尺寸标注	154	12.1.4 修改圆	177
10.10.2 利用“编辑标注”命令编辑 尺寸标注	154	12.1.5 修改构造线	178
10.10.3 利用“编辑标注”命令更改 尺寸文本位置即对齐文字	155	12.1.6 修改射线	178
10.10.4 利用“替代”命令覆盖系统 变量	155	12.2 实体修改编辑	179
10.10.5 更新尺寸标注	156	12.3 特性匹配	180
小结	156	12.4 夹点功能	181
习题十	156	12.4.1 夹点的设置	181
一、选择题	156	12.4.2 夹点的规定	183
二、简答题	156	12.4.3 使用夹点拉伸实体	183
三、操作题	157	12.4.4 使用夹点移动实体	184
第 11 章 文本标注与编辑	158	12.4.5 使用夹点旋转实体	185
11.1 单行文本标注	158	12.4.6 使用夹点缩放 (Scale) 实体	185
11.2 多行文本标注 (Mtext)	160	12.4.7 使用夹点镜像 (Mirror) 实体	185
11.3 定义字体样式	164	12.5 偏移复制图形	186
11.4 控制文本显示方式	166	12.6 拉长 (Lengthen) 命令	187
11.5 特殊字符的输入	166	12.7 分解图形 (Explode)	188
11.6 文本编辑	167	12.8 使用透明命令	188
11.6.1 用编辑文本 (DDEdit) 命令	167	12.9 清理命令 (Purge)	189
11.6.2 用图元编辑 (DDModify) 命令编辑文本	168	12.10 多段线编辑 (PEdit)	191
11.7 查找和替换	168	12.10.1 编辑二维多段线	191
小结	171	12.10.2 编辑三维多段线	192
		12.10.3 编辑三维多边形网格	192
		小结	194
		习题十二	194
		一、选择题	194

二、简答题	194	第 14 章 绘制三维立体图形	216
三、操作题	194	14.1 三维立体图形基本概念	216
第 13 章 三维绘图环境	196	14.1.1 线框	216
13.1 设置三维绘图工作界面	196	14.1.2 网格	217
13.1.1 定义三维绘图工具栏	196	14.1.3 曲面	223
13.1.2 新增一组“3D 常用绘图工具” 工具栏	198	14.1.4 实体	223
13.2 定义用户坐标系	199	14.2 通过简单命令绘制基本三维实体 图形	223
13.2.1 在三维空间中定义用户 UCS	200	14.2.1 绘制长方体	224
13.2.2 管理 UCS	201	14.2.2 绘制圆柱体	225
13.2.3 将当前 UCS 应用于其他视口	202	14.2.3 绘制圆锥体	226
13.2.4 UCS 图标开关与位移控制	203	14.2.4 绘制楔形体	227
13.3 三维交互式观察	203	14.2.5 绘制圆环体	227
13.3.1 使用动态观察器命令	203	14.2.6 绘制球体	228
13.3.2 观察三维图形	204	14.3 通过平面的拉伸与旋转绘制三维 实体图形	228
13.3.3 在三维动态观察器中使用 投影选项	204	14.3.1 面域	228
13.3.4 在三维动态观察器中着色 对象	205	14.3.2 通过拉伸绘制三维实体图形	229
13.3.5 在三维动态观察器中使用 形象化辅助工具	205	14.3.3 通过旋转绘制三维实体图形	231
13.3.6 在三维动态观察器中调整 剪裁平面	206	14.4 通过简单三维实体绘制复杂三维 实体图形	232
13.3.7 打开和关闭剪裁平面	207	14.4.1 三维实体的并集	232
13.3.8 使用连续观察	207	14.4.2 三维实体的交集	232
13.4 基本三维概念与命令	207	14.4.3 三维实体的差集	233
13.4.1 标高	207	14.4.4 三维实体的剖切	233
13.4.2 厚度	208	14.4.5 三维实体的截面	234
13.4.3 视点	209	14.4.6 三维实体的干涉	234
13.4.4 平面视图	211	14.4.7 三维实体的对齐	235
13.4.5 视口	211	14.5 三维实体图形的编辑	237
小结	214	14.5.1 三维旋转	237
习题十三	214	14.5.2 三维阵列	237
一、选择题	214	14.5.3 三维镜像	239
二、简答题	214	14.5.4 修剪和延伸对象	239
三、操作题	214	14.6 三维实体图形的修改	241
		14.6.1 实体的倒角	241
		14.6.2 实体的圆角	242

14.6.3 三维实体的面的编辑	242	第 16 章 三维实体图像处理	276
14.6.4 编辑三维实体的边	249	16.1 设置三维对象的视觉样式	276
14.6.5 实体压印	250	16.1.1 应用视觉样式	276
14.6.6 分割实体	250	16.1.2 管理视觉样式	277
14.6.7 抽壳实体	251	16.2 渲染图像基础	277
14.6.8 清除实体	251	小结	283
14.6.9 检查实体	252	习题十六	283
小结	252	一、选择题	283
习题十四	252	二、简答题	283
一、选择题	252	三、操作题	283
二、简答题	253	第 17 章 AutoCAD 设计中心	285
三、操作题	253	17.1 AutoCAD 设计中心概述	285
第 15 章 三维图形的布局与打印	255	17.1.1 AutoCAD 设计中心的尺寸、 位置和外观	285
15.1 模型空间、图形空间和布局	255	17.1.2 AutoCAD 设计中心工具栏	286
15.1.1 模型空间	255	17.2 AutoCAD 设计中心界面	286
15.1.2 图纸空间和布局	256	17.3 搜索内容	289
15.2 创建布局	257	17.4 用 AutoCAD 设计中心打开文件	291
15.2.1 使用向导创建布局	257	17.5 从 AutoCAD 设计中心向当前 图形中添加内容	292
15.2.2 使用 Layout 命令创建布局	258	小结	293
15.3 布局的页面设置	260	习题十七	293
15.3.1 页面设置管理器对话框	261	一、选择题	293
15.3.2 页面设置的定义、保存 和命名	262	二、简答题	293
15.4 视口	265	三、操作题	293
15.4.1 浮动视口	265	第 18 章 外部数据库在 AutoCAD 中的 应用	295
15.4.2 视口剪裁	270	18.1 数据库基本概念	295
15.5 由三维立体图形生成二维平面 图形及打印	271	18.1.1 数据库和表	295
15.5.1 三维立体图形生成二维平面 图形	271	18.1.2 字段和记录	296
15.5.2 打印	272	18.2 系统安装 ODBC 数据库管理器	296
小结	273	18.3 配置外部数据库及连接	297
习题十五	274	18.3.1 以 Microsoft Excel 文件作为 外部数据库	298
一、选择题	274		
二、简答题	274		
三、操作题	274		

18.3.2 以 Microsoft Access 文件作为外部数据库.....	302	19.5 网上发布	331
18.4 数据库连接管理器	303	小结	335
18.4.1 数据库连接管理器的结构	303	习题十九	336
18.4.2 数据源节点的删除或重命名	304	一、选择题	336
18.4.3 数据源节点的配置	304	二、简答题	336
18.5 在数据库表中查看和编辑数据	306	三、操作题	336
18.6 在数据库表中修改和保存数据	312	第 20 章 机械零件图绘制实例.....	338
18.7 创建到图形对象的链接	312	20.1 设置绘图环境	338
18.7.1 创建、编辑链接样板	313	20.2 轴套类零件的绘制	339
18.7.2 建立图形对象与表中数据的链接	314	20.3 盘盖类零件的绘制	355
18.7.3 查看已经链接的图形对象或数据记录	315	20.4 叉架类零件的绘制	371
18.8 创建标签	316	20.5 箱体类零件的绘制	377
18.8.1 创建标签样板	316	小结	378
18.8.2 创建独立标签	317	习题二十	379
18.9 使用查询编辑器	318	一、选择题	379
小结	320	二、简答题	379
习题十八	321	三、操作题	379
一、选择题	321	第 21 章 机械装配图绘制实例.....	381
二、简答题	321	21.1 装配图的内容	381
三、操作题	321	21.2 装配图的视图表达方法	383
第 19 章 AutoCAD 2007 的网络功能	323	21.3 装配图的尺寸标注和明细栏	383
19.1 存取网络文件	323	21.3.1 装配图中的尺寸标注	383
19.1.1 网络文件的打开、保存	323	21.3.2 编写序号的方法	384
19.1.2 使用网络外部参照	324	21.3.3 编写明细栏方法	385
19.2 发送电子文件	324	21.4 装配结构的合理性简介	385
19.3 使用超链接	327	21.5 由零件图画装配图	386
19.3.1 链接至现有文件或 Web 页	328	小结	390
19.3.2 链接至此图形的视图	328	习题二十一	390
19.3.3 链接至电子邮件地址	328	一、选择题	390
19.4 电子打印	329	二、简答题	390
19.4.1 用 PLOT 命令生成 DWF 文件	329	三、操作题	390
19.4.2 DWF 文件的有关设置	330	附录 A AutoCAD 2007 出图	392
19.4.3 查看 DWF 文件	331	A.1 配置 Windows 系统打印机	392
		A.2 配置绘图仪	393

A.3 网络绘图仪的配置	396	A.7.2 Windows 系统打印机下的 图纸自定义	403
A.4 安装 Autodesk Heidi 驱动程序 不支持的出图设备	397	A.7.3 修改标准规格图纸的 可打印区	403
A.5 绘图笔的配置	397	A.7.4 修改图纸的打印区	404
A.6 设定纸张大小、旋转、出图区 和比例	398	附录 B AutoCAD 2007 常见问题	406
A.6.1 选择出图时所用的图纸	399	附录 C AutoCAD 2007 命令集	410
A.6.2 设定出图方向	399	附录 D AutoCAD 2007 系统变量一览表 ...	423
A.6.3 设定出图区	400	附录 E AutoCAD 网络资源	435
A.6.4 设定绘图比例	400	参考文献	436
A.7 自定义图纸	400		
A.7.1 Autodesk Heidi 绘图仪驱动 程序支持的设备自定义图纸	401		

第 1 章 计算机绘图系统与基本原理

本章要点

- CAD 技术应用概况
- CAD 主要产品
- 微型计算机绘图系统及组成

本章内容包括计算机辅助设计 (CAD) 的基本概念、CAD 技术应用概况、CAD/CAM 领域的技术现状和微型计算机绘图系统及组成。

计算机图形学是在计算机辅助下处理图形的科学。随着计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 简称 CAD) 技术的应用和发展, 计算机辅助绘图技术近年来得到很大的进步, 计算机绘图无论在理论研究, 还是在实际应用的深度广度方面, 都取得了令人可喜的成果。诸如机械、建筑、电子、航空、造船、冶金、地质、纺织、轻工、土木工程、气象部门、地图测绘, 都已经广泛地采用 CAD 技术, 计算机绘图已被许多行业用来高效、优质地生成图样。

计算机绘图把工程技术人员从繁重的手工劳动中解放出来, 使工程设计周期缩短、图样质量提高, 图样管理方便。不仅如此, 计算机绘图还改变了传统的设计方法, 使设计工作有可能达到更高的水平。例如, 集成化设计 (把设计、制造、管理用计算机集成处理)、仿真设计 (在计算机上预先模仿机器的静态或动态的功能)、三维造型设计 (在计算机上进行礼堂效果设计) 等等, 都是过去用手工绘图的方式进行设计难以在短时间内完成的。

1.1 CAD 技术应用概况

CAD/CAM (计算机辅助设计及制造) 技术起源于本世纪 50 年代的航空和军事工业, 随着计算机软硬件技术和图形学技术发展而迅速成长。

1. CAD 在机械制造行业的应用

CAD 在机械制造行业的应用最早, 也最为广泛, 应用 CAD 设计的产品如图 1-1 所示。采用 CAD 技术进行产品设计不但可以使机械设计人员摒弃传统的图板, 更新传统的设计思想, 实现设计自动化, 降低产品的成本, 缩短产品的开发周期, 提高劳动生产率, 提高企业及其产品在市场上的竞争能力。



图 1-1 应用 CAD 设计的机械零件

2. CAD 在建筑行业的应用

计算机辅助建筑设计 (Computer Aided Architecture Design, 简称 CAAD) 是 CAD 在

建筑方面的应用,它为建筑设计带来了一场真正的革命,广泛应用于:房屋建筑设计 CAD (室内装修);给排水设计 CAD;市政交通道路设计 CAD 等等。CAAD 技术不仅可以提高设计质量,缩短工程周期,还可以节省建设投资,可以大大提高基本建设的投资效益。

目前 CAD 技术的应用范围已经延伸到艺术、电影、动画、广告和娱乐等领域,产生巨大的经济及社会效益。

1.2 CAD 系统的硬件环境

当前 CAD 系统的硬件环境主要包括两类:工作站及微型计算机。工作站是具有高速的科学计算、丰富的图形处理及先进的网络管理功能的交互式计算机系统,工作站一般运行的是 Unix 操作系统,采用精简指令(RISC)。工作站主要有:Sun 公司的 SPARC Station 工作站,惠普公司的 HP 工作站,DEC 公司的 Alpha 工作站,SGI 工作站及 IBM 公司的 RS/6000 工作站。

随着计算机硬件技术的飞速发展,微型计算机的计算能力、图形处理能力的不断提高和操作系统的逐渐完善,使其与专业 RISC/Unix 工作站的性能差距逐渐缩小。由于微型计算机价格低廉,从而促进了 CAD 的应用和发展。

1.3 CAD 主要产品

1. AutoCAD 及 MDT

AutoCAD 系统是美国 Autodesk 公司开发的一个交互式绘图软件,它基本上是一个二维工程绘图软件,具有较强的绘图、编辑、剖面线和图案绘制、尺寸标注以及二次开发功能,具有三维作图造型功能。它是目前世界上应用最广的 CAD 软件。

MDT (Mechanical Desktop) 是 Autodesk 公司在机械行业推出的基于参数化特征实体造型和曲面造型的微机 CAD/CAM 软件。

2. Pro/Engineer

Pro/Engineer 系统是美国参数技术公司 (Parametric Technology Corporation) 的产品,以其先进的参数化设计、基于特征设计的实体造型而深受用户的欢迎,在三维机械设计领域应用广泛。

3. Unigraphics (UG)

UG 由美国麦道 (MD) 公司的子公司 Unigraphics Solutions 开发。UG 是集 CAD、CAE 和 CAM 于一体的机械工程辅助系统,UG 采用基于特征的实体造型,具有尺寸驱动编辑功能和统一的数据库,具有很强的数控加工能力,适用于航空航天器、汽车、通用机械以及模具等的设计、分析及制造工程。

4. SolidWorks

SolidWorks 是美国 SolidWorks 公司研制开发的产品,基于 Windows 的 CAD/CAE/CAM/PDM 桌面集成系统,价格比工作站 CAD 便宜很多。该软件采用自顶向下的设计方法,可动态模拟装配过程。

国内紧跟 CAD 技术步伐,开发了不少具有自主知识产权的软件,如:中科院凯思软件集团及北京凯思博宏应用工程公司开发的 PICAD 系统及系列软件;清华大学机械 CAD 中心和北京清华艾克斯特 CIMS 技术公司共同开发的清华 XTMCAD;华中理工大学机械学

院开发的项目 CAD 等。

1.4 微型计算机绘图系统及组成

计算机绘图的基本原理是把组成空间物体的几何要素(点、线、面、体)通过解析几何、数学分析等方法,用数据的形式来描述,使之变成计算机可以接受的信息,也就是建立数学模型;然后把数学模型通过计算机的图形处理生成图像,将其显示在屏幕上或绘制在图纸上。

计算机绘图可通过两种方法来实现:

(1) 用户使用高级语言及其中的绘图函数或语句,编写成绘图程序输入计算机,然后由计算机处理程序,输出图形。

(2) 用户使用已开发研制成的绘图软件,根据绘图软件的功能及所要求的操作指令,进行交互式绘图,经计算机处理后,输出图形。

计算机绘图系统主要由硬件和软件两大部分组成,它除了有计算机能力以外,还有产生图形的能力。

1.4.1 计算机绘图系统的硬件

计算机绘图系统的硬件一般是指计算机及其他外部设备,包括图形输入和图形输出设备。

当计算机输出图形时,若输出设备是绘图机、打印机等,图形画在或打印在纸上或其他介质上,称为绘图;若输出设备是显示器,则图形显示在显示器的荧光屏上,称为图形显示。

微型计算机绘图系统硬件设备的基本构成可分为3部分:计算机(主机、显示器和键盘)、输入设备、输出设备,如图1-2所示。计算机是整个系统的核心,其他则统称为外围设备。输入、输出设备的种类很多,并不断推陈出新,可根据需要选配。

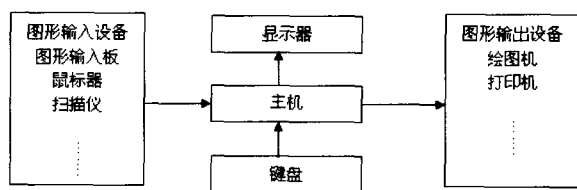


图 1-2 微型计算机绘图系统的基本组成

微型计算机绘图系统硬件设备的简单配置如图1-3所示。



图 1-3 微型计算机绘图系统硬件设备的简单配置