

AutoCAD

李启炎 主编

李光耀

王利

编著

傅建新

孙培榆

全国 CAD 应用培训网络工程设计中心统编教材



计算机绘图(中级) ——AutoCAD 2000 三维建模与深入运用 上机实验指导



同济大学出版社

全国 CAD 应用培训网络工程设计中心统编教材

计算机绘图(中级)

——AutoCAD 2000 三维建模与深入运用

上机实验指导

李启炎 主 编

李光耀 王 利 傅建新 孙培榆 编著

同济大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图:AutoCAD 2000 三维建模与深入运用上机
实验指导/李启炎主编;李光耀等编著. —上海:同济大学
出版社,2001. 11

ISBN 7-5608-2352-1

I. 计… II. ①李…②李… III. 计算机辅助设计—应
用软件,AutoCAD 2000 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 071943 号

**计算机绘图(中级)——AutoCAD 2000 三维建模与深入应用
上机实验指导**

作 者 李启炎主编 李光耀 王 利 傅建新 孙培榆编著
责任编辑 王建中 责任校对 徐春莲 装帧设计 李志云

出 版	同济大学出版社
发 行	(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)
经 销	全国各地新华书店
印 刷	同济大学印刷厂印刷
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	8.5
字 数	217000
版 次	2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 7-5608-2352-1/TP·246
定 价	13.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换

普及计算机辅助设计
迎接人工智能新时代

宋健

4445 10/08

前 言

计算机辅助设计(CAD)技术,正在全国范围内被各行各业所应用,它对企业增强产品开发能力,提高企业技术创新能力的作用已被广大企业家和技术人员所认识。同时 CAD 技术也是 21 世纪设计和技术人员必备的高新技术,它是计算机信息技术和相关专业领域技术相结合的产物,有了它,专业技术人员可以在本专业领域纵横奔驰,挥洒自如地进行各种产品和工程的设计,构思出各种巧妙美观的造型。

“全国 CAD 应用培训网络工程设计中心”是国家科技部为在全国大力推广应用 CAD 技术而成立的全国性培训推广中心,它以同济大学 CAD 研究中心为依托,目前已建立了近 100 个二级培训基地,每年培训 CAD 技术人才超过四万人。

为了统一所有培训基地的教学计划,本中心编写了统一的教学大纲和教材。

本书为统编教材《计算机绘图(中级)——AutoCAD 2000 三维建模与深入运用》的配套上机实验指导书,它有以下几个特点:

- (1) 作为培训教学用上机实验指导书,能使读者更加深入理解、熟练操作 CAD 的命令。
- (2) 实验内容兼顾了各行各业的设计人员,突出 CAD 的内容,重点介绍设计人员在使用 CAD 技术中的方法和技巧。
- (3) 内容安排和上课内容紧密地连在一起,第一部分为基本知识;第二部分为实例练习,通过实例练习,学员可以快速理解 CAD 命令的使用方法和技巧;第三部分为课后练习,学员通过练习能更进一步掌握上课的内容和命令。

本书由全国 CAD 应用培训网络工程设计中心主任、同济大学 CAD 研究中心主任李启炎教授主编,李光耀副教授、王利讲师共同编写。上海石化工业学校傅建新讲师和同济大学 CAD 中心孙培榆高工参与了习题部分的编写。在编写过程中得到了同济大学 CAD 研究中心许多同志的关心和帮助,在此表示由衷感谢。

由于编写时间紧,编者水平有限,欠缺和不足之处在所难免,恳请广大同行给予批评和指正,特别希望所有培训基地的授课老师和学员在发现问题后能及时通知编者,以便即时改正。

编者

2001 年 9 月 21 日

目 录

前 言

第一部分 基本概念和理论

一、计算机绘图(中级)培训指导纲要	(3)
二、AutoCAD 2000 二维内容的总结和深入	(5)
三、基本三维作图功能	(7)
四、三维曲面作图功能	(8)
五、三维编辑功能	(9)
六、动态视图、着色和幻灯片	(10)
七、实体造型功能	(11)
八、实体造型功能及示例	(13)
九、菜单和工具栏的定制	(14)

第二部分 实验指导

实验一 绘制一个二维图形	(17)
实验二 绘制桌子和椅子	(21)
实验三 绘制卧室组合体	(26)
实验四 绘制楼梯	(32)
实验五 绘制沙发	(38)
实验六 绘制茶壶	(42)
实验七 绘制叶轮	(48)
实验八 绘制老板椅	(54)
实验九 绘制喷油嘴	(60)
实验十 绘制神殿	(63)
实验十一 绘制凉亭	(69)
实验十二 绘制机械弯头	(74)
实验十三 绘制轴承座	(84)
实验十四 绘制石亭、石桌、石凳相映图	(90)
实验十五 绘制公用电话亭	(98)

第三部分 习题

习题一	绘制沙发·····	(109)
习题二	绘制牙膏、牙刷·····	(109)
习题三	绘制太空杯·····	(110)
习题四	绘制闹钟·····	(110)
习题五	绘制机械零件(一)·····	(110)
习题六	绘制电话机·····	(111)
习题七	绘制机械零件(二)·····	(111)
习题八	绘制家用电器·····	(111)
习题九	绘制减速箱·····	(112)
习题十	绘制赛车·····	(112)
习题十一	绘制赛艇·····	(113)
习题十二	绘制汽车·····	(113)
习题十三	绘制圆锥齿轮·····	(114)
习题十四	绘制双层床·····	(114)
习题十五	绘制虎台钳·····	(114)
习题十六	绘制自行车·····	(115)
习题十七	绘制计算机工作台·····	(115)

第四部分 作品欣赏

一、舒适椅·····	(119)
二、吊扇·····	(119)
三、天线·····	(119)
四、电风扇·····	(120)
五、机械运转设备·····	(120)
六、齿轮泵装配模型·····	(120)
七、圆柱斜齿减速器·····	(120)
八、蜗杆减速器·····	(121)
九、电脑台·····	(121)
十、卷收器壳·····	(121)
十一、复读机·····	(122)
十二、客厅(一)·····	(122)
十三、亭子·····	(123)
十四、卧室·····	(123)
十五、别墅(一)·····	(124)
十六、客厅(二)·····	(124)

十七、别墅(二)	(125)
十八、抽水马桶	(125)

第一部分

基本概念和理论

一、计算机绘图(中级)培训指导纲要

[教学目的及要求]

1. 掌握计算机三维设计的基本知识。
2. 掌握计算机三维设计命令的使用方法。
3. 结合本专业绘制三维工程图。
4. 掌握从三维到二维图的自动转换。

[教学内容]

1. 三维设计的基本知识

基本概念:笛卡儿坐标系、右手规则、Z轴、观察方向、X(Y,Z)过滤器。

命令:ELEV, THICKNESS, VPOINT, HIDE, CHANGE

2. 用户坐标系(UCS)和世界坐标系(WCS)的设定和使用。

命令:UCS, UCSICON, PLAN

3. 安装和配置 AutoCAD 系统。

4. 三维表面建模

(1) 基本三维表面 3D Objects

(2) 三维多边形网格

命令: EDGESURF, TABSURF, REVSURF, RULESURF, 3DMESH, PFACE, SURFTAB1, SURFTAB2

5. 三维编辑

命令: ALIGN, ROTATE3D, MIRROR3D, 3DARRAY, PEDIT

6. 动态视图

命令: DVIEW

7. 着色和渲染

命令: SHADE, RENDER, LIGHT, SCENE, FINISH, VIEW

8. 三维实体建模

(1) 使用预定义体素: CYLINDER, TORUS, CONE, WEDGE, BOX, SPHERE

(2) REVOLVE 和 EXTRUDE

(3) 布尔运算: SUBTRACT, UNION, INTERSECT

(4) 其他功能: CHAMFER, FILLET, INTERFERE, SECTION

(5) 三维实体编辑功能

9. 模型空间和图纸空间的使用

图纸空间(Tilemode=0): MVIEW, MSPACE, PSPACE

模型空间(Tilemode=1): VPORTS

10. 文件格式的转换

DXF, DXFIN, DXFOUT, 3DSOUT, 3DSIN, IGES

11. 定制菜单和工具栏、用户自定义 AutoCAD 线型及图案

[培训安排]

整个教学分为 9 个单元,每个单元上课 4 学时,上机 4 学时,总计 72 学时。

[软硬件环境]

1. 软件:Windows 95(或 98、NT),AutoCAD 2000(中文版)。
2. 硬件:PII 以上微型电脑,配有>64MB 内存,>20G 硬盘。

[考核方式]

1. 基本知识:采用培训中心考核办公室统一提供的考卷选择正确答案。
2. 操作能力:采用培训中心考核办公室统一提供的图纸完成指定的操作。

全国 CAD 应用培训网络工程设计中心

二、AutoCAD 2000 二维内容的总结和深入

1. CAD 模板的概念

(1) 模板的概念,模板是对绘图环境的一些设置。

这些设置包括:Layer,linetype,shape,texttype,color,limits 等等。

(2) 模板文件的后缀是.dwt,用户可以建立自己的模板文件,练习模板的定义和修改。

2. 文件转换概念

(1) 文件转换就是在 AutoCAD 系统中打开或生成由其他文件也可以认识的文件格式。

(2) 文件转换在 AutoCAD 中是一个重要的概念,一定要掌握文件转换的方法。

(3) 通用文件格式有 DXF,3DS,BMP,IGES,STL 等。

(4) DXFIN/DXFOUT,3DSIN/3DSOUT,CDF/SDF 格式,PSIN/PSOUT,WFMFIN/WFMOUTS。

(5) 注意图形和图像文件的区别。

(6) 一般来说文件在转换的过程中会存在一些问题。

3. [文件]⇒[绘图实用程序]内的三项内容介绍

“检查”——检查文件的错误。

“修复”——恢复文件。

“清除”——删除文件中的属性定义,一般用于文件整理阶段。

4. 界标操作的特点

5. OLE 功能介绍,这其实是 Windows 的功能

6. 图层的重要性,层的作用,设计图纸时的习惯

7. 块与属性

(1) 属性的意义和作用,属性的定义方法,[Drawing]⇒[Block];

(2) 属性的编辑方法:[修改]⇒[B 属性]⇒[单个]和[全属]的使用方法。

(3) 块的重定义的作用和方法。

8. 外部引用(XREF)

(1) 外部引用是一种网络功能,主要用于多人协同工作时的协调。

(2) 命令位置:[插入]⇒[外效参照]。

(3) 外部引用的意义,与块插入的区别和相同点。

(4) 外部引用的操作方法。

(5) 外部引用可以将另一个文件内的内部定义块直接调用过来。

(6) XREF/ATTACH,DETACH,BIND 的操作方法介绍。

9. 尺寸标注样式的定义和设置

(1) 尺寸样式的设定。

(2) 总体比例的设定。

(3) 自定义箭头的的方法。

(4) 三维图形的尺寸和二维图纸比例的对应设置。

10. 多义线

(1) 多义线的定义方法。

(2) 样条线(SPLINE)和多义线编辑中的 Spline 选项所生成的样条线的区别。

(3) 多义线的编辑特点,特别是如何将多条直线或圆弧连接成一条多义线的方法 (Join)。

(4) 生成封闭多义线的技巧。给定端点条件的 SPLINE 线的生成方法。

11. 轴侧图的特点,作用,操作方法

12. AutoCAD 的定期存盘设定

13. OOPS 命令的作用,和 UNDO 的区别

14. 退选的作用和操作方法:Shift+Mouse 右键

15. 填充实体区域。Solid,Trace,Donut 命令。Pline 定义有宽度的线

16. 图形窗口和文本窗口的切换(F2)

其他几个透明键的使用——F3,F4,F5,F6,F7,F8,F9,F10。

三、基本三维作图功能

1. 三维的基本概念,三维造型的发展过程,结论:三维是设计的必然选择
2. 如何建立第三维
 - (1) 高度与厚度的概念。从二维变成三维的基本过程。
 - (2) ELEV 命令。
 - (3) Properties 功能。
 - (4) Change 命令改变第三维的方法。
3. 改变视点的命令
 - (1) VPOINT 命令的意义,使用方法。
 - (2) 三维动态观察器(3DORBIT)的使用方法。
 - (3) 三维连续观察(3DCORBIT)的使用方法。
 - (4) 三维旋转(3DSWIVEL)的使用方法。
 - (5) 三维调整距离(3DDISTANCE)的使用方法。
4. 点过滤
 - (1) 三维点过滤的特点、作用和操作过程。
 - (2) 点过滤的是输入点时快速而方便地获取已知点坐标的有效方法。
 - (3) 三维坐标的相对移动。
5. 三维物体产生的特点
 - (1) 有盖与无盖,如何给没有上盖的面模型加盖。
 - (2) 五种线框经拉伸后有盖:SOLID,TRACE,有宽度的 PLINE,圆,DONUT。
 - (3) 椭圆和用 SPLINE 命令生成的封闭曲线不能设定三维。
 - (4) 如要画椭圆柱怎么办? 如何生成截面为样条线的拉伸面?
6. 3DFACE 命令
 - (1) 3DFACE 命令的作用和操作方法。
 - (2) 如何才能生成中间不带缝隙的多边形盖(EDGE 和在输入点之前输入 I)。
7. 用户坐标系(UCS)
 - (1) UCS 的重要性和 UCS 的作用,哪些地方需要用到 UCS,为什么要用 UCS。
 - (2) UCS 的具体操作方法。
8. UCSICON 命令的作用和操作方法
9. PLAN 命令的作用和使用方法
 - (1) 比较 PLAN 命令和 VPOINT 及 UCS 的区别。
 - (2) 断铅笔图标的意义。

四、三维曲面作图功能

1. 基本曲面体的生成方法。
 - (1) [绘图]⇒[表面]⇒[3D 三维曲面], 基本曲面造型的八种方法。
 - (2) 曲面造型的意义和作用。曲面造型的使用范围。
2. 3DMESH 命令(三维网格曲面)
 - (1) 三维多边形网格曲面的特点。
 - (2) 使用范围。
 - (3) 操作方法和一般使用通常所用的数据输入方法。
3. RULESURF 命令(直纹曲面)
 - (1) 直纹面的特点, 生成过程。
 - (2) 该命令的使用方法, 使用范围。
 - (3) 如何生成不同截面的直纹面, 例如一端是圆, 一端是正方形的直纹面。
 - (4) 用 RULESURF 命令生成几个实例。
4. REVSURF 命令(旋转曲面)
 - (1) 旋转面的特点, 生成过程。
 - (2) 该命令的使用方法, 一般使用范围。
 - (3) 该命令的使用要求, 注意它和实体造型中旋转实体在要求上的区别。
5. TABSURF 命令(平移曲面)
 - (1) 拉伸面的特点, 生成过程。
 - (2) 该命令的使用方法, 特别是方向矢量的确定。
 - (3) 用该命令生成的拉伸面和前面用改变厚度的方法生成的面的区别。
6. EDGESURF 命令(边界曲面)
 - (1) 边界面的特点, 生成过程。
 - (2) 该命令的使用方法, 使用范围。
 - (3) 如何高效使用该命令? 如何保证四条边界首尾紧密相连?
7. 多面网格(PFACE)
8. 预定义三维曲面(3D)
9. PFACE 命令的简单介绍
10. SURFTAB1, SURFTAB2 参数设置
 - (1) 这两个参数的作用, 如何设置。
 - (2) 对已绘制的三维面为什么无法用 REGEN 重新生成?

五、三维编辑功能

1. 三维编辑的特点,和二维编辑功能的区别
2. ALIGN 命令
 - (1) 该命令的特点,适用范围。
 - (2) 该命令的使用方法。为什么要使用该命令?
3. MIRROR3D 命令
 - (1) 该命令的特点,使用方法。
 - (2) 使用该命令和 UCS 有无关系,为什么?
 - (3) 定义镜面的方法和 UCS 定义有什么联系。
4. ROTATE3D 命令
 - (1) 该命令的特点,使用方法。
 - (2) 如何定义三维旋转轴。
5. 3DARRAY 命令
 - (1) 该命令的特点,使用方法。
 - (2) 如何生成三维阵列,能否用该命令生成螺旋状造型。
 - (3) 如何生成螺旋状造型。
6. 多视区的管理 VPORTS 命令的作用和使用方法
7. 模型空间和图纸空间
 - (1) 模型空间和图纸空间的概念。
 - (2) 模型空间和图纸空间的使用方法。
 - (3) 在生成三维造型后如何在一张图纸上生成多个不同角度的视图。
 - (4) 在一张图纸上如何生成不同比例的视图。
 - (5) 图纸空间的作用、特点,无可替代的作用。
 - (6) TILEMODE(0,1)的转换。
 - (7) 在模型空间和图纸空间都要用 LIMITS 命令设置绘图界限,有什么区别?
 - (8) MVIEW 命令的作用和使用方法,它和 VPORTS 命令有什么区别。
 - (9) PSPACE 和 MSPACE 命令的作用。