

21
世纪

高职高专新概念教材

潘武生 主 编

杨均青 管学理 刘东洋 副主编

AutoCAD 2000 上机实验 指导及实训

21 Shi Ji Gao Zhi Gao Zhuan Xin Gai Nian Jiao Cai



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高职高专新概念教材

AutoCAD 2000 上机实验指导及实训

潘武生 主编

杨均青 管学理 刘东洋 副主编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书从实战的角度出发,较为系统地介绍了 AutoCAD 2000 基本知识和基本概念、二维绘图的基本步骤和编辑技巧,尺寸标注和文本注释的基本方法,三维绘图和实例造型以及 AutoCAD 2000 中的 Internet 功能等方面的知识,并从工程实际绘图的角度给出了具体生动的实例。

本书是“21 世纪高职高专新概念教材”之《AutoCAD 2000 应用教程》的配套实验指导书。全书包括 12 个实验,覆盖了 AutoCAD 2000 的基本内容。作者从实战的角度出发,对每一个实验给出了明确的目的及具体的指导。本书特别适合高职高专机械类、建工类专业学生学习计算机辅助设计使用,也适合广大初、中级 AutoCAD 2000 用户使用,以及作为职业技能的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2000 上机实验指导及实训/潘武生主编. —北京:中国水利水电出版社, 2001.11

(21 世纪高职高专新概念教材)

ISBN 7-5084-0868-3

I. A… II. 潘… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2000—高等学校:技术学校—教学参考资料 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 076693 号

书 名	AutoCAD 2000 上机实验指导及实训
主 编	潘武生
副 主 编	杨均青 管学理 刘东洋
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@public3.bta.net.cn (万水) sale@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68359286 (万水)、63202266 (总机)、68331835 (发行部) 全国各地新华书店
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 19.25 印张 418 千字
版 次	2001 年 11 月第一版 2001 年 11 月北京第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	23.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

21 世纪高职高专新概念教材

编委会名单

主任委员 刘 晓 柳菊兴

副主任委员 胡国铭 张栢勤 王前新 黄元山 柴 野

张建钢 田 刚 宋 红 汤鑫华 王国仪

委 员 (按姓氏笔画排序)

马洪娟
毛芳烈
王明晶
台 方
申 会
汤永茂
张 慧
张曙光
杨永生
闵华清
单永磊
侯怀昌
赵秀珍
殷均平
高寅生
覃晓康
廖家平

马新荣
王 祥
王泽生
叶永华
刘 猛
许学东
张弘强
李 琦
杨庆德
陈 川
周杨姊
胡大鹏
赵海廷
袁晓州
曹季俊
谢兆鸿
管学理

尹朝庆
王乃钊
王绍卜
宁书林
刘尔宁
闫 菲
张怀中
李存斌
杨均青
陈 炜
周学毛
胡国良
唐伟奇
袁晓红
梁建武
韩春光
蔡立军

方 宁
王希辰
王路群
田 原
刘慎熊
宋锦河
张晓辉
李珍香
汪振国
陈语林
武铁敦
费名瑜
夏春华
钱同惠
舒望皎
雷运发
黎能武

方 鹏
王国思
东小峰
田绍槐
孙明魁
张 晞
张海春
李家瑞
肖晓丽
陈道义
郑有想
赵作斌
徐凯声
钱新恩
蒋厚亮
廖哲智
魏 雄

项目总策划 雨 轩

编委会办公室 主 任 周金辉

副主任 孙春亮 杨庆川

参编学校名单

(按第一个字笔划排序)

三门峡职业技术学院
山东大学
山东建工学院
山东省电子工业学校
山东农业大学
山东省农业管理干部学院
山东省教育学院
山西阳泉煤炭专科学校
山西经济管理干部学院
广州市职工大学
广州铁路职业技术学院
中国人民解放军第二炮兵学院
中国矿业大学
中南大学
天津市一轻局职工大学
天津职业技术师范学院
长沙大学
长沙民政职业技术学院
长沙交通学院
长沙航空职业技术学院
长春汽车工业高等专科学校
北京对外经济贸易大学
北京科技大学职业技术学院
北京科技大学成人教育学院
石油化工管理干部学院
石家庄师范专科学校
华中电业联合职工大学
华中科技大学
华东交通大学
华北电力大学工商管理学院
江汉大学
西安外事学院

西安欧亚学院
西安铁路运输职工大学
西安联合大学
孝感职业技术学院
杨陵职业技术学院
昆明冶金高等专科学校
武汉大学动力与机械学院
武汉大学信息工程学院
武汉工业学院
武汉工程职业技术学院
武汉广播电视大学
武汉化工学院
武汉电力学校
武汉交通管理干部学院
武汉科技大学工贸学院
武汉商业服务学院
武汉理工大学
河南济源职业技术学院
陕西师范大学
南昌水利水电高等专科学校
哈尔滨金融专科学校
济南大学
济南交通高等专科学校
荆门职业技术学院
贵州无线电工业学校
贵州电子信息职业技术学院
恩施职业技术学院
黄冈职业技术学院
黄石计算机学院
湖北工学院
湖北丹江口职工大学
湖北交通职业技术学院

湖北汽车工业学院

湖北经济管理大学

湖北药检高等专科学校

湖北商业高等专科学校

湖北教育学院

湖北鄂州大学

湖南大学

湖南工业职业技术学院

湖南计算机高等专科学校

湖南省轻工业高等专科学校

湖南涉外经济学院

湖南郴州师范专科学校

湖南商学院

湖南税务高等专科学校

序

根据 1999 年 8 月教育部高教司制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》)的精神,由中国水利水电出版社北京万水电子信息有限公司精心策划,聘请我国长期从事高职高专教学、有丰富教学经验的教师执笔,在充分汲取了高职高专和成人高等学校在探索培养技术应用性人才方面取得的成功经验和教学成果的基础上,撰写了此套《21 世纪高职高专新概念教材》。

为了编写本套教材,出版社进行了广泛的调研,走访了全国百余所具有代表性的高等专科学校、高等职业技术学院、成人教育高等院校以及本科院校举办的二级职业技术学院在广泛了解情况、探讨课程设置、研究课程体系的基础上,经过学校申报、征求意见、专家评选等方式,确定了本套书的主编,并成立了编委会。每本书的编委会聘请了多所学校主要学术带头人或主要从事该课程教学的骨干,教学大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论。

本套《21 世纪高职高专新概念教材》有如下特点:

(1) 面向 21 世纪人才培养的需求,结合高职高专学生的培养特点,具有鲜明的高职高专特色。本套教材的作者都是长期在第一线从事高职高专教育的骨干教师,对学生的基本情况、特点和认识规律等有深入的了解,在教学实践中积累了丰富的经验。因此可以说,每一本书都是教师们长期教学经验的总结。

(2) 以《基本要求》和《培养规格》为编写依据,内容全面,结构合理,文字简练,实用性强。在编写过程中,作者严格依据教育部提出的高职高专教育“以应用为目的,以必需、够用为度”的原则,力求从实际应用的需要(实例)出发,尽量减少枯燥、实用性不强的理论概念,加强了应用性和实际操作性的内容。

(3) 采用“问题(任务)驱动”的编写方式,引入案例教学和启发式教学方法,便于激发学习兴趣。本套书的编写思路与传统教材的编写思路不同:先提出问题,然后介绍解决问题的方法,最后归纳总结出一般规律或概念。我们把这个新的编写原则比喻成“一棵大树、问题驱动”的原则。即:一方面遵守先见(构建)“树”(每本书就是一棵大树),再见(构建)“枝”(书的每一章就是大树的一个分枝),最后见(构建)“叶”(每章中的若干小节及知识点)的编写原则;另一方面采用问题驱动方式,每一章都尽量用实际中的典型实例开头(提出问题、明确目标),然后逐渐展开(分析解决问题),在讲述实例的过程中将本章的知识点融入。这种精选实例,并将知识点融于实例中的编写方式,可读性、可操作性强,非常适合高职高专的学生阅读和使用。本书读者通过学习构建本书中的“树”,由“树”找“枝”,

顺“枝”摸“叶”，最后达到构建自己所需要的“树”的目的。

(4) 配有实验指导和实训教程，便于学生练习提高。

(5) 配有动感电子教案。为顺应教育部提出的教材多元化、多媒体化发展的要求，每本教材都配有电子教案，以满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作，教师可根据授课情况任意修改。

(6) 提供相关教材中所有程序的源代码，方便教师直接切换到系统环境中教学，提高教学效果。

总之，本套教材凝聚了数百名高职高专一线教师多年的教学经验和智慧，内容新颖，结构完整，概念清晰，深入浅出，通俗易懂，可读性、可操作性和实用性强。

本套教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校。

新的世纪吹响了我国高职高专教育蓬勃发展的号角，新世纪对高职教育提出了新的要求，高职教育占据了全面素质教育中所不可缺少的地位，在我国高等教育事业中占有极其重要的位置，在我国社会主义现代化建设事业中发挥着日趋显著的作用，是培养新世纪人才所不可缺少的力量。相信本套《21 世纪高职高专新概念教材》的出版能为高职高专的教材建设和教学改革略尽绵薄之力，因为我们提供的不仅是一套教材，更是自始至终的教育支持，无论是学校、机构培训还是个人自学，都会从中得到极大的收获。

当然，本套教材肯定会有不足之处，恳请专家和读者批评指正。

21 世纪高职高专新概念教材编委会

2001 年 3 月

前 言

作为计算机辅助设计绘图软件, AutoCAD 在机械、建筑、电子、广告艺术等专业设计领域, 都得到广泛应用。但 AutoCAD 2000 涉及的知识非常广泛, 很难在短时间内系统地加以掌握。如果能有一本如同老师亲临指导的书籍作为帮助, 将有助于用户尽快地掌握 AutoCAD 2000 操作技巧。

本书依据教育部制定的《高职高专教育基础课程教学的基本要求》和《高职高专教育专业人才培养目标与规格》的要求, 充分吸取了广大计算机基础教育工作者在教学实践方面的成功经验, 总结兄弟院校在编写 AutoCAD 2000 实习指导教材方面的特点, 经过许多专家学者的讨论, 最终确定本书的编写风格。本书在撰写过程中注重内容的实用性, 从实战的角度出发, 明确地给出实验目的, 用户可以独立地完成作业任务, 也可以在编者的指导下逐步完成作业。通过具体的操作, 用户基本上能够巩固所学的基本知识, 掌握绘图的方法和技巧。

本书内容由两部分组成, 第一部分为实验指导部分, 包括 AutoCAD 绘图基础、AutoCAD 2000 二维绘图、AutoCAD 2000 的平面图形编辑、写字与贴图、尺寸标注、制图、图块与外部参照、立体图形的绘制与编辑、图形输出与数据交换等共 12 个实验, 考虑到内容的完整性, 实验的内容多少不一, 可以根据实际情况调整实验课时。第二部分为实训部分, 结合工程制图实际, 详尽地给出了从机械零件图到装配图以及三维图的绘制过程。

本书配套的教材采用 AutoCAD 2000 英文版, 考虑到中文版使用人数众多, 为方便用户与配套教材对照比较, 本指导书采用中文版。

基于 Windows 应用程序操作的特性, 本书首要采用工具按钮进行操作、其次再采用菜单命令, 并给出较多操作过程的命令行提示, 以使用户了解命令的执行过程。对需要用户进行输入的地方, 用加粗字体进行显示, 提示部分加上下划波浪线。用户最好只有在操作过程中出现疑惑时, 再去查阅命令行显示部分。

本书由潘武生主编, 杨均青、管学理、刘东洋任副主编, 参加本书编写工作的还有宋小春、初爱萍、叶家秀、张慧莲、员创治、宋卫海、翁晓红、覃晓康等。

AutoCAD 2000 的指导教材种类繁多, 特点各不相同。本书主要针对高职高专学生, 但也适合 AutoCAD 2000 的初学者学习, 以及供具有一定 AutoCAD 2000 基本知识的中级用户参考。

由于编者水平有限, 错误和不足在所难免, 如能听到读者宝贵的建议和意见, 我们将不胜感激。

编者

2001.8

目 录

序
前言

上篇 上机实验指导

实验 1 AutoCAD 绘图基础.....	1
实验目的与要求.....	1
1.1 相关知识.....	1
1.2 实验内容与步骤.....	2
1.2.1 启动 AutoCAD 2000.....	2
1.2.2 熟悉 AutoCAD 2000 的工作界面.....	2
1.2.3 配置用户绘图环境.....	6
1.2.4 图层、颜色和线型设置.....	8
1.2.5 定义图形属性.....	10
实验 2 AutoCAD 2000 二维绘图（一）.....	12
实验目的与要求.....	12
2.1 相关知识.....	12
2.2 实验内容与步骤.....	13
2.2.1 直线的绘制（line）.....	13
2.2.2 多线的绘制（Mline）.....	16
2.2.3 样条曲线的绘制（spline）.....	18
2.2.4 参照线的绘制（xline）.....	20
2.2.5 绘制圆（circle）.....	21
2.2.6 圆弧的绘制（arc）.....	23
2.2.7 椭圆和椭圆弧的绘制.....	25
2.2.8 绘制多段线（pline）.....	27
2.2.9 绘制矩形（rectang）.....	28
2.2.10 绘制正多边形（polygon）.....	30
2.2.11 绘制圆环（donut）.....	31
2.2.12 点的绘制（point）.....	33
2.2.13 图案填充（bhatch）.....	35

实验 3 AutoCAD 2000 二维绘图 (二)	39
实验目的与要求	39
3.1 相关知识	39
3.2 实验内容与步骤	40
3.2.1 捕捉	40
3.2.2 对象捕捉与追踪	41
3.2.3 使用正交模式绘图	45
实验 4 AutoCAD 2000 的平面图形编辑	47
实验目的与要求	47
4.1 相关知识	47
4.2 实验内容与步骤	48
4.2.1 删除与撤消操作	48
4.2.2 复制图形	50
4.2.3 移动图形	52
4.2.4 旋转图形	53
4.2.5 比例缩放图形	53
4.2.6 镜像图形	54
4.2.7 拉伸图形	55
4.2.8 阵列图形	56
4.2.9 倒角	58
4.2.10 倒圆	60
4.2.11 修剪	61
4.2.12 延伸	63
4.2.13 打断	64
4.2.14 拉长	65
4.2.15 放弃与重做	66
4.2.16 编辑多段线	68
4.2.17 编辑填充图案	70
4.2.18 改变对象特性	72
4.2.19 调整线宽	73
4.2.20 分解图形	74
4.2.21 将选定的对象剪切、复制、带基点复制到 Windows 剪切板中	75
实验 5 写字与贴图	78
实验目的与要求	78
5.1 相关知识	78

5.2 实验内容与步骤	79
5.2.1 插入文本	79
5.2.2 贴图	85
实验 6 尺寸标注	89
实验目的与要求	89
6.1 相关知识	89
6.2 实验内容及步骤	89
6.2.1 基本的尺寸标注	89
6.2.2 同一零件图的 3 种不同的标注方法	96
6.2.3 引线及公差的标注	99
6.2.4 标注尺寸的编辑	103
实验 7 制图	105
实验目的与要求	105
7.1 相关知识	105
7.2 实验内容与步骤	106
7.2.1 绘制图 7-1 所示的零件图	106
7.2.2 绘制图 7-24 所示的零件图	114
7.2.3 绘制正弦曲线	122
实验 8 图块与外部参照	126
实验目的与要求	126
8.1 相关知识	126
8.2 实验内容与步骤	127
8.2.1 绘制基本的图形文件	128
8.2.2 将块或对象保存为独立的图形文件（即整体块）	129
8.2.3 创建块定义的步骤	130
8.2.4 绘制平面图	131
8.2.5 在图形文件中插入块	131
8.2.6 调整插入块的位置和大小	134
8.2.7 外部参照	135
实验 9 立体图形的绘制与编辑（一）	139
实验目的与要求	139
9.1 相关知识	139
9.2 实验内容与步骤	140
9.2.1 绘制立方体和长方体	140
9.2.2 绘制立体圆锥和立体椭圆	142

9.2.3	绘制圆柱或椭圆柱	144
9.2.4	绘制楔体	146
9.2.5	绘制立体圆环	147
9.2.6	绘制立体圆球	149
9.2.7	基本立体图的综合应用	150
实验 10	立体图形的绘制与编辑 (二)	153
	实验目的与要求	153
10.1	相关知识	153
10.2	实验内容与步骤	153
10.2.1	实体拉伸	153
10.2.2	建立面域	156
10.2.3	旋转	157
10.2.4	差集	158
10.2.5	并集	159
10.2.6	交集	160
10.2.7	剖切	161
10.2.8	截面	165
10.2.9	干涉	166
实验 11	立体图形的绘制与编辑 (三)	168
	实验目的与要求	168
11.1	相关知识	168
11.2	实验内容与步骤	168
11.2.1	面的实体编辑	168
11.2.2	边的实体编辑	176
11.2.3	体的实体编辑	177
11.2.4	三维操作	180
11.2.5	三维绘图综合	181
实验 12	图形输出与数据交换	190
	实验目的与要求	190
12.1	相关知识	190
12.2	实验内容与步骤	191
12.2.1	在模型空间建立多视口进行绘图	191
12.2.2	在图纸空间观察和编辑图形	193
12.2.3	建立多边形视口	195
12.2.4	使用布局向导	195

12.2.5 打印	196
12.2.6 AutoCAD 与 3DS MAX/VIZ 和 Photoshop 的图形数据交换	199
12.2.7 将 AutoCAD 对象嵌入到其他文档	199
12.2.8 使用超级链接	200
12.2.9 在浏览器上浏览.DWF 文件	201

下篇 实训

引言	204
实训 1 绘制阀体零件图	211
1.1 绘制阀体主视图	211
1.1.1 前期准备	211
1.1.2 绘图过程	213
1.2 绘制阀体左视图	222
1.3 绘制俯视图	228
1.4 绘制截面图	236
1.5 整体修饰	236
1.6 绘制剖面线	237
1.7 标注尺寸	238
实训 2 其他零件图的绘制	243
2.1 绘制阀盖零件图	243
2.1.1 前期准备	243
2.1.2 绘图过程	243
2.2 支架零件图的绘制	248
2.2.1 前期准备	248
2.2.2 绘图过程	248
2.3 压板零件图的绘制	251
2.3.1 前期准备	251
2.3.2 绘图过程	251
2.4 阀板零件图的绘制	252
2.4.1 前期准备	252
2.4.2 绘图过程	253
实训 3 绘制三维图形	256
3.1 绘制阀体三维图形	256

3.2	绘制阀盖三维图形	262
3.3	绘制支架三维图形	267
3.4	绘制压板三维图形	270
3.5	绘制其他零件的三维图形	272
3.5.1	绘制填料三维图形	272
3.5.2	绘制填料垫三维图	274
3.5.3	绘制填料座三维图	274
3.5.4	绘制丝杠三维图	275
3.5.5	绘制阀板三维图	277
3.5.6	绘制阀座三维图	278
3.6	绘制阀体支承三维图	278
实训 4	装配	281
4.1	三维图的装配	281
4.2	常规意义上的装配图	284
实训 5	出图与数据共享	289
5.1	打印	289
5.2	数据共享	290
5.2.1	制作 DWF 文件	290
5.2.2	浏览 DWF 文件	290

上篇 上机实验指导

实验 1 AutoCAD 绘图基础

实验目的与要求

- 掌握启动 AutoCAD 2000 的几种方法。
- 熟悉 AutoCAD 的工作界面。
- 掌握配置用户特定绘图环境的方法。
- 掌握图层、颜色和线型设置的方法。

1.1 相关知识

AutoCAD 2000 是 AutoCAD 系列中的最新版本,对硬件的要求比较高,在电脑主机方面,要求 CPU Pentium II-233 以上,内存 64 MB 以上,24 倍速以上光驱,最好是 6 GB 以上硬盘,真彩高分辨率显示卡,15 英寸以上显示器。外围设备最好是三键鼠标或数字化仪,激光打印机或喷墨绘图仪。

AutoCAD 2000 的工作界面与其他 Windows 应用程序非常相似,常规工具栏的使用大同小异。绘图工具栏中包含了绘图操作的大部分命令按钮,用鼠标点取某种绘图工具即可在绘图区绘制相应的图形,利用修改工具栏可以方便地进行图形的修改等操作。

在开始绘制图形前,最好首先了解 AutoCAD 绘图环境的设置方法,如绘图区背景颜色的选择、十字光标大小的调整、圆弧分辨率的设定、自动保存图形文件的时间间隔的设定、图层的建立与设置、绘图单位与标注单位的设置等。设定适合用户要求的绘图环境,将大大提高绘图效率。这些设置一般都是在“选项”对话框、“图层特性管理器”对话框中进行的。应着重理解图层的概念,学会在不同的图层中绘制不同的要素,如图框一般在第 0 层绘制,剖面、尺寸标注又可以各处一层,这样便于修改和观察图形,控制图形的打印。

在图形中绘制的所有对象都是根据单位进行测量的。绘图前首先应该确定 AutoCAD 的度量单位。例如,在一张图纸中,一个单位可能等于一毫米。而在另一张图中,一个单位可能等于一厘米。用户既可以为对象的长度和角度设置单位类型和小数位数,也可以为块和从 AutoCAD 设计中心中插入的其他内容指定单位。图形单位的设置控制 AutoCAD 如何解释坐标和角度,以及控制坐标和单位在图形和对话框中的显示方式。

设置图形单位并不会自动设置标注单位。通常用户会将图形单位和标注单位设置为相同的类型和精度,但也可以为标注单位设置不同的图形单位和标注单位。

为图形指定一些属性可以更方便地管理图形。图形属性是一些有助于识别图形的信息,包括标题、作者、主题和用于标识型号或其他重要信息的关键字。同时还可以随图形一起存储超级链接地址、目录路径和十个自定义属性。

任何图形对象都是绘制在图层上的。该图层可能是缺省图层,或者是自己创建和命名的图层。每个图层都有与其相关联的颜色、线型、线宽和打印样式。可以用图层将图形中的对象分组,同时用不同的颜色、线型和线宽识别不同对象。

例如,可以创建一个用于绘制中心线的图层,并为该图层指定中心线需具备的特性(如颜色、线型和线宽)。在绘制中心线时,切换到中心线图层开始绘图,而无需在每次绘制中心线时去设置线型、线宽和颜色。

还可以为图层指定打印样式,打印样式控制图层的打印。例如,通过为图层指定打印样式,可以使图形中的中心线都以 50% 的颜色深度打印出来。使用图层是 AutoCAD 代替纸和笔创建图形的主要优点之一。

在布局(图纸空间)中,可以分别为每个视口指定图层的可见性。如果不想显示或打印某个特定的图层,可以关闭该图层或关闭该图层的打印。相同的图形界限、坐标系和缩放比例将应用到图形中的所有图层。

如果要重复使用一个特定的图层方案,就可以用该图层及其已指定的关联线型、线宽、颜色和打印样式建立样板图形。图层是保存在图形中的众多非图形对象中的一个。

1.2 实验内容与步骤

1.2.1 启动 AutoCAD 2000

启动 AutoCAD 2000 有 3 种方法。

- 双击 Windows 桌面上 AutoCAD 2000 快捷图标  启动 AutoCAD 2000。
- 从“开始”菜单的“程序”子菜单中找到并单击  AutoCAD 2000 中文版 项,启动 AutoCAD 2000。
- 在“我的电脑”中找到 AutoCAD 2000 图形文件,如  Drawing1, 双击之,则启动 AutoCAD 2000 并打开该文件。

1.2.2 熟悉 AutoCAD 2000 的工作界面

1. 了解“启动”对话框的功能

“启动”对话框如图 1-1 所示。

(1) 单击“浏览”按钮,打开如图 1-2 所示“选择文件”对话框。