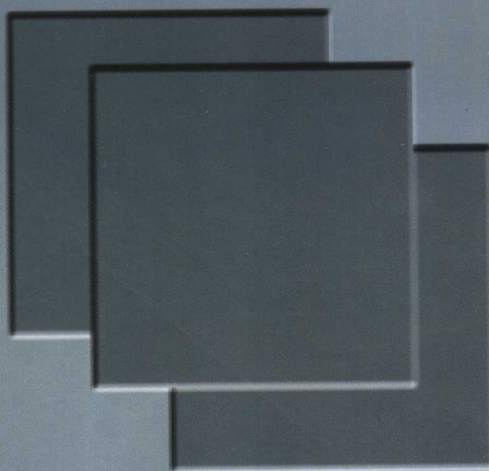




全国高职高专水利水电类精品规划教材

工程CAD技术及应用

主 编 李振斌 刘华斌



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是《全国高职高专水利水电类精品规划教材》中的一本,其内容的深度和难度是按照高等职业教育的教学特点和专业需要进行设计和编写的。

本书以最新的 AutoCAD 2005 中文版为基础,从先进、实用、适用角度出发,详细讲述了 AutoCAD 2005 的基础知识、基本操作、二维图形绘制及编辑技巧、图块与外部参照、图案填充、文字与尺寸标注、三维图形绘制、编辑及实体着色、渲染处理、图形输出等内容。本书突出实用性,强调理论知识和实际操作紧密结合,配备了适合水利工程、建筑工程等方面的典型实例。本书既能满足初学者入门者的要求,又能使有一定基础的读者快速掌握 AutoCAD 2005 新增功能的使用技巧。

本书可作为高职高专相关专业计算机绘图课程或 CAD 技术课程的教材、其他职业技能培训教材或教学参考书,也可供其他层次职业学校相关专业选用,或作为有关专业工程技术人员自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工程 CAD 技术及应用 / 李振斌, 刘华斌主编. —北京:

中国水利水电出版社, 2005

全国高职高专水利水电类精品规划教材

ISBN 7-5084-3187-1

I. 工... II. ①李...②刘... III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2005—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 (2005) 第 096541 号

书 名	全国高职高专水利水电类精品规划教材 工程 CAD 技术及应用
作 者	主 编 李振斌 刘华斌
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: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京中科洁卡科技有限公司
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 18 印张 427 千字
版 次	2005 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 2 次印刷
印 数	4101—7100 册
定 价	26.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

教育部在《2003—2007 年教育振兴行动计划》中提出要实施“职业教育与创新工程”，大力发展职业教育，大量培养高素质的技能型特别是高技能人才，并强调要以就业为导向，转变办学模式，大力推动职业教育。因此，高职高专教育的人才培养模式应体现以培养技术应用能力为主线和全面推进素质教育的要求。教材是体现教学内容和教学方法的知识载体，进行教学活动的基本工具；是深化教育教学改革，保障和提高教学质量的重要支柱和基础。所以，教材建设是高职高专教育的一项基础性工程，必须适应高职高专教育改革与发展的需要。

为贯彻这一思想，在继 2004 年 8 月成功推出《全国高职高专电气类精品规划教材》之后，2004 年 12 月，在北京，中国水利水电出版社组织全国水利水电行业高职高专院校共同研讨水利水电行业高职高专教学的目前状况、特色及发展趋势，并决定编写一批符合当前水利水电行业高职高专教学特色的教材，于是就有了《全国高职高专水利水电类精品规划教材》。

《全国高职高专水利水电类精品规划教材》是为适应高职高专教育改革与发展的需要，以培养技术应用性的高技能人才的系列教材。为了确保教材的编写质量，参与编写人员都是经过院校推荐、编委会答辩并聘任的，有着丰富的教学和实践经验，其中主编都有编写教材的经历。教材较好地贯彻了水利水电行业新的法规、规程、规范精神，反映了当前新技术、新材料、新工艺、新方法和相应的岗位资格特点，体现了培养学生的技术应用能力和推进素质教育的要求，具有创新特色。同时，结合教育部两年制高职教育的试点推行，编委会也对各门教材提出了满足这一发展需要的内容编写要求，可以说，这套教材既能够适应三年制高职高专教育的要求，也适应了两年制高职高专教育培养目标的要求。

《全国高职高专水利水电类精品规划教材》的出版，是对高职高专教材建设的一次有益探讨，因为时间仓促，教材可能存在一些不妥之处，敬请读者批评指正。

《全国高职高专水利水电类精品规划教材》编委会

2005 年 6 月

前

言

熟练使用计算机绘图是高职高专学校工程类各专业学生必须具备的基本技能之一,《工程 CAD 技术及应用》是通用基础课。本书是根据 2004 年 12 月在北京召开的《全国高职高专水利水电类精品规划教材》编写会议的决定而编写的。

AutoCAD 是当今流行的计算机辅助设计软件包,近期发布的 AutoCAD 2005 在图层管理、界面定制、绘图编辑、图纸管理等方面都有很大改进。本书遵循职业教育教学改革的精神,力求反映现代职教特色和改革力度,突出教学内容的实用性,强调理论知识和实际操作紧密结合,注重学生适应市场的知识面需求和就业能力的培养。本书结合水利工程图、建筑工程图、电气工程图的绘制,深入浅出地讲述了 AutoCAD 2005 的应用和技巧,重点阐述了 AutoCAD 2005 中文版的使用方法、操作技巧和应用实例。内容包括 AutoCAD 2005 的基础知识,平面图形的绘制与编辑技巧,图块与外部参照,图案填充,文字与尺寸标注,图形设计辅助工具,三维表面的绘制与编辑,三维实体图形的绘制、编辑及实体着色、渲染处理、图形输出等内容。本书突出实用性,配备了适合水利工程、建筑工程等方面的典型实例。这既能满足初学者入门者的要求,又能使有一定基础的读者快速掌握 AutoCAD 2005 新增功能的使用技巧。本书内容翔实,图文并茂,语言简洁,思路清晰。

本书由长江工程职业技术学院李振斌和福建水利电力职业技术学院刘华斌主编。全书共分为 14 章。参加编写的有:长江工程职业技术学院李振斌(编写第 2、3、5、9、14 章);福建水利电力职业技术学院刘华斌(编写第 1、11、12、13 章);福建水利电力职业技术学院颜志敏(编写第 6、

10 章); 长江工程职业技术学院刘桂书 (编写第 4 章); 长江工程职业技术学院熊左桥 (编写第 7、8 章)。李振斌承担全书的统稿和校订。

本书在编写过程中, 参考了国内 AutoCAD 技术与应用方面的一些书籍, 在此谨向有关作者表示衷心感谢。

计算机辅助设计技术日新月异, 软件新版本不断推出, 理论与应用发展突飞猛进。由于编者学识水平有限, 且时间仓促, 书中难免有不妥或疏误之处, 敬请读者批评指正。

编 者

2005 年 6 月



序 前言

第 1 章 工程 CAD 绪论	1
1.1 计算机辅助设计.....	1
1.2 AutoCAD 2005 中文版的特点与功能.....	1
1.3 AutoCAD 2005 的安装.....	4
1.4 CAD 技术在工程领域的应用及其发展趋势.....	6
1.5 快速掌握 AutoCAD 2005 的方法.....	7
第 2 章 AutoCAD 2005 操作基础	9
2.1 AutoCAD 2005 的工作界面.....	9
2.2 AutoCAD 2005 的图形文件操作.....	15
2.3 AutoCAD 2005 的坐标系.....	17
2.4 AutoCAD 2005 的图形显示控制.....	20
2.5 使用帮助信息.....	23
2.6 退出 AutoCAD 2005.....	24
习题与思考题.....	24
第 3 章 基本绘图命令	25
3.1 绘制直线.....	25
3.2 绘制多边形.....	28
3.3 绘制圆和圆弧.....	30
3.4 绘制椭圆和椭圆弧.....	33
3.5 绘制多段线.....	36
3.6 绘制多线.....	38
3.7 绘制圆环.....	43
3.8 绘制点.....	43
3.9 绘制特殊曲线.....	46
习题与思考题.....	50
第 4 章 基本编辑命令	51
4.1 选择对象.....	51

4.2	放弃和重做	55
4.3	删除和恢复	55
4.4	复制	56
4.5	移动与旋转	63
4.6	修剪与延伸	65
4.7	倒角与圆角	66
4.8	拉长与拉伸	71
4.9	缩放	73
4.10	打断	74
4.11	分解	75
4.12	对齐	76
	习题与思考题	77
第 5 章	定义绘图环境	78
5.1	设置图形界限	78
5.2	设置图形单位	79
5.3	图层规划	80
5.4	图层管理	84
5.5	精确绘图设置	86
5.6	利用样板创建图形	92
	习题与思考题	93
第 6 章	图案填充	95
6.1	图案填充命令	95
6.2	编辑填充图案	100
6.3	图案填充分解	101
6.4	填充图案可见性控制	102
6.5	图案文件	103
	习题与思考题	104
第 7 章	高级编辑命令	105
7.1	编辑多段线	105
7.2	编辑样条曲线	108
7.3	编辑多线	109
7.4	编辑填充图案	111
7.5	使用夹点编辑对象	112
	习题与思考题	117
第 8 章	块和外部参照	118
8.1	定义块	118
8.2	创建外部块文件	121

8.3 插入块	123
8.4 多重插入	125
8.5 定义属性	126
8.6 外部引用	131
习题与思考题	136
第 9 章 文字标注与尺寸标注	137
9.1 创建文字标注	137
9.2 文字式样	142
9.3 文本编辑与显示控制	143
9.4 尺寸标注基础	145
9.5 尺寸标注样式的设置	148
9.6 长度尺寸的标注	154
9.7 其他尺寸的标注	157
9.8 尺寸标注的修改	162
习题与思考题	165
第 10 章 三维绘图基础	166
10.1 三维坐标系	166
10.2 使用用户坐标系	167
10.3 三维视点与视图设置	170
10.4 建立三维实体	173
10.5 建立三维对象	183
习题与思考题	190
第 11 章 三维实体的编辑与渲染	191
11.1 倒直角与倒圆角	191
11.2 剖切实体	193
11.3 三维实体的基本编辑方法	196
11.4 对齐	200
11.5 三维实体的高级编辑	201
11.6 三维交互窗口	206
11.7 消隐和着色	208
11.8 三维渲染	210
习题与思考题	213
第 12 章 图形的打印与输出	214
12.1 配置绘图设备	214
12.2 打印样式	216
12.3 页面设置	220

12.4 打印实例·····	225
12.5 图形文件的输出·····	227
习题与思考题·····	228
第 13 章 建筑工程图的绘制·····	229
13.1 建筑工程图的基本知识·····	229
13.2 绘制建筑工程图的操作步骤·····	231
13.3 建筑模板的制作·····	233
13.4 标准图例的制作·····	236
13.5 一般户型平面图的绘制·····	243
13.6 家庭空间立面造型的绘制·····	249
习题与思考题·····	252
第 14 章 水利工程图的绘制·····	253
14.1 水利工程图的基本知识·····	253
14.2 水利工程图的表达方法·····	255
14.3 水利工程图的尺寸标注·····	257
14.4 水利工程图绘制的示例·····	260
习题与思考题·····	274
参考文献·····	275

第1章 工程CAD绪论

教学要求: 讲述 AutoCAD 的特点及发展历程, 了解 AutoCAD 2005 的新功能, 熟悉 AutoCAD 2005 软件安装的基本操作, 了解 CAD 技术在建筑工程、水利水电工程领域的应用和发展趋势, 探讨学习 AutoCAD 的方法。

1.1 计算机辅助设计

计算机辅助设计是指利用计算机的高效的计算、图形及信息处理能力, 对产品进行辅助设计、分析、修改和优化的技术。它是一种综合性的工程技术, 综合了计算机知识和相关工程技术知识的成果, 并且随着计算机硬件性能和软件功能的不断提高而逐渐完善。

- 什么是 CAD

CAD 是计算机辅助设计 (Computer Aided Design) 的简称, 是工程技术人员以计算机为工具, 对产品和工程进行设计、绘图、分析和编写技术文档等设计活动的总称。

- 什么是 AutoCAD

AutoCAD 则是美国 Autodesk 公司为企业开发的一个交互式绘图软件, 是用于二维及三维设计、绘图的系统工具, 可以使用它来创建、浏览、管理、打印、输出、共享工程设计图纸。AutoCAD 软件是全世界标准的、应用最广泛的计算机辅助设计 (CAD) 工具, 市场占有率位居世界第一。

虽然 AutoCAD 本身的功能已足以完成各种设计工作, 但用户还可以通过 Autodesk 以及数千家软件开发商开发的数千种应用软件把 AutoCAD 改造成为满足各专业领域的专用设计工具。这些领域中包括建筑、水利水电、机械、测绘、电子以及航空航天等。

- 什么是 AutoCAD 2005

目前, 市场上最新的 AutoCAD 版本是 AutoCAD 2005。AutoCAD 2005 提供了许多强大的功能, 如 AutoCAD 设计中心、多文档设计环境、Internet 驱动、新的对象捕捉功能、增强的标注功能、局部打开和局部加载功能等。AutoCAD 2005 新增的工具, 例如表对象和工具选项板, 提高了效率, 新增的图纸集管理器帮助用户控制整个相关图形集范围内的内容, 降低了出现错误的风险。

1.2 AutoCAD 2005 中文版的特点与功能

AutoCAD 2005 是最新的通用计算机辅助设计软件包, 它具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点, 被广泛应用于机械、建筑、水利、电子、制造等各种工程领域。它大大减轻了广大工程设计人员的劳动强度, 是工程设计人员必备的工具软件。



1.2.1 AutoCAD 2005 的基本功能

AutoCAD 2005 软件包具有强大的二维平面和三维立体图形的绘制功能,并能进行图形尺寸的标注、立体图形的渲染,还能打印输出各类工程图纸。

1. 绘制二维平面图

AutoCAD 提供了三种绘制二维平面图形的的方法,可以在命令行输入绘图命令,也可以使用绘图工具栏上的各种绘图工具按钮,还可以用绘图工具菜单的各种绘图命令。用户可以用各种绘图命令绘制直线、圆、多边形等基本图形,也可以绘制各种类型的复杂的平面图形,同时可利用“修改”工具条中的各种修改工具,对平面图形进行编辑和修改。

2. 绘制三维立体图

利用 AutoCAD 的三维绘图功能,用户不仅可以直接使用【绘图】菜单的【实体】子菜单中的各种子命令来绘制圆柱体、球体、长方体等基本实体,也可以通过拉伸、旋转、设置标高和厚度等方法将一些平面图形转换成三维图形,还可以使用【绘图】菜单的【曲面】子菜单中的各种子命令来绘制三维曲面、三维网格、旋转曲面等。同时,使用【修改】工具可以对各种立体图进行编辑和修改。

3. 绘制轴测图

在实际工程设计中,有时需要绘制看似三维图形的轴测图,这类图形实际是二维图形。因为轴测图使用的是二维绘图技术,来模拟三维对象沿特定视点产生的三维投影效果,但在绘制方法上又与二维图形的绘制有所不同。使用 AutoCAD 2005 可以方便地绘制出轴测图。绘制轴测图模式下,可以将直线绘制成与原始坐标轴成 30° 、 150° 等角度,将圆绘制成椭圆等。

4. 尺寸标注

尺寸标注是 AutoCAD 软件的又一重要功能,它是各种工程图绘制不可缺少的一步。AutoCAD 2005 在【标注】菜单中包含了一套完整的尺寸标注和编辑命令,用户可以根据需要在图形上创建各种类型的标注,也可以方便、快速地以一定的格式创建符合行业标准的标注。

5. 立体图形的渲染

在 AutoCAD 中,用户可以运用光源、材质等工具,将已经建立起的立体模型渲染为具有真实感的图像,这些立体图像还可以导入 3D MAX 进行后续处理,得到更为逼真的立体效果。如果渲染只是为了演示,可以全部渲染对象;如果时间有限,或显示器和图形设备不能提供足够的灰度等级和颜色,就不必精细渲染;如果只需快速查看设计的整体效果,则可以简单消隐或着色图像。

6. 图形的打印、输出

AutoCAD 具有打印、输出图形的功能,可以通过打印机或绘图仪生成各种幅面的工程图纸,也可以创建成各类文件格式以供其他程序使用。

1.2.2 AutoCAD 2005 的新特性

AutoCAD 2005 通过使用一些新工具和改进工具来提高绘图效率,介绍如下。

1. 图纸集管理器

- 不用打开 cad 原文件就可以成批打印图纸,数十张、上百张、……的图可以一起打印。

- 采用树状图组织结构管理图纸。将图纸编组为子集可以创建图纸的逻辑组织结构。
- 快速创建图纸。将现有图形中的布局输入到图纸集中或从头开始创建新图纸。
- 管理图纸视图。使用【视图列表】选项卡可以显示图纸集中的所有图纸视图。按类别对视图进行排序，方便以后查找视图。
- 自动更新链接的标签和标注，当信息更改时，可以方便地更新它们。
- 自动更新组织结构或内容。可以将字段用于这样的数据：标题块信息、图纸编号、图纸名称和详细信息标签等等。当这些信息更改时，重生成图形可以自动更新这些字段。
- 打印戳记。将打印戳记应用到整个图纸集以确保信息在打印时得到更新。
- 轻松更新图纸清单。在标题图纸上，插入从该图纸集中的图纸列表自动生成的一张表。
- 图纸集归档。在工程的关键阶段，可以创建整个图纸集的压缩归档。
- 定义图纸选择集名称。指定命名图纸集中要包含的图纸，可以在打印、传递或归档时重复使用该图纸集。
- 电子传递。打包整个图纸集或图纸的命名选择以进行电子传递。

2. 打印和发布工具

- 实现后台打印。打印整个图纸集或图纸的命名选择，同时还可以进行其他工作。使用状态托盘中显示的新打印图标可以监视或取消打印作业。
- 简化【打印】对话框。在未展开状态下使用简化的【打印】对话框来更新修改最频繁的设置。展开对话框可以访问更多的高级设置。
- 页面设置的功能增强。可以创建并保存图纸集以及各个图形的页面配置。使用新的页面设置管理器可以从其他图形输入命名页面设置。
- DWF 格式增强。任何人只要安装了 DWF 查看器就可以显示准确的设计信息。
- 发布功能增强。您不必先保存图纸就可以发布一张或多张图纸。
- 可以通过样例创建工具。将对象从绘图区域拖放到工具选项板上，即可创建新的工具。
- 可以将常用命令设置为工具并在工具选项板上组织这些命令。
- 组织工具选项板。可以使用工具选项板组将工具选项板组织为逻辑集。

3. 绘图工具

- 直观地创建表。在 AutoCAD 2005 中，您可以使用对话框创建表对象，而不是通过绘制直线来创建表。表配置可以保存以供以后重复使用。
- 可插入和更新字段。可以在任意文字（公差除外）中插入字段，以显示要更改的图形数据（例如日期或图纸编号）。字段的值随信息的更改而更新。
- 显示重叠对象。使用“绘图顺序”工具栏上的工具可以更改重叠对象的显示和打印顺序，无需重生成图形。
- 通过电子标记进行设计检查。使用电子标记实用程序可以帮助您的工程小组或客户提供反馈，即使他们并没有安装 AutoCAD。
- 添加多行文字和标注背景。
- 增加新的标记符号。
- 可以修剪图案填充对象。现在，图案填充对象与其他对象一样，可以进行修剪。



- 可以设置允许的图案填充间隙，可以对不封闭的图形填充。
- 可以使用 DDEDIT 进行属性编辑。
- 反转修订云线的弧线和绘制样式。
- 可以添加三维场景的背景。
- 在调整剪裁平面时控制显示。
- 设置垂直文字。通过指定以@符号开头的字体名称来设置具有垂直方向的文字样式。
- 通过【复制】命令可以直接连续复制对象，无须输入老版本的“M”选项。

4. 效率工具

- 图层特性管理器简化。使用简化的图层特性管理器可以更高效地组织和管理图层。
- 最大化视口。在图纸空间中单击状态栏上的“最大化视口”按钮可以快速展开视口以进行编辑。
- 从其他程序（例如 Microsoft Excel）插入的 OLE 对象中的文字将自动缩放到与原始应用程序中的文字相近的大小。
- 自动捕捉两点之间的中点。可以使用带对象捕捉的 MTP 命令修饰符找到两点之间的中点。
- 关闭对图案填充的对象捕捉。通过更改【选项】对话框中【绘图】选项卡上的设置，可以在使用对象捕捉时忽略图案填充对象。
- 缩放选项多了一个【对象】，可以将选定对象快速缩放到整个绘图区。
- 将相对路径用于图像文件。可以使用基于文件夹组织结构的相对路径插入图像，而不是绝对路径或精确路径。
- 实时显示帮助信息。可以将【信息】选项板固定在绘图区域旁边，您可以访问当前操作的推荐操作步骤。
- 使用借用许可证（适用于网络用户）。当您的计算机没有连接到网络时，可以借用许可证来使用 AutoCAD。您的网络管理员必须首先授权此项功能的使用。
- 可以从注册表中删除不相关的应用程序。使用-PURGE 命令中的 Regapp 选项可以从 DWG 文件的 RegApp 表中清除不相关的已注册应用程序。
- 可以设置外部参照的参照类型和统一外部参照的比例。可以将附着外部参照的默认参照类型设置为附着型或覆盖型。
- 时间记录快捷工具。使用 EDITTIME 快捷工具可以记录您在图形上花费的有效编辑时间。
- 计算机任务栏上的应用程序。在 Windows 任务栏上将多个打开图形显示为几个单独的图标（TASKBAR 设为 1），或者仅在任务栏上显示活动图形（TASKBAR 设为 0）。

1.3 AutoCAD 2005 的安装

1.3.1 系统要求

系统要求是指运行 AutoCAD 2005 的计算机硬件和软件系统配置要求。从 AutoCAD

2000 开始, AtuoCAD 软件的系统性能随新版本的陆续推出而不断提升, 同时对计算机硬件环境和软件系统配置也提出了越来越高的要求。AtuoCAD 2005 软件是该系列软件中最新的版本, 为了保证 AtuoCAD 2005 的正常使用, 需要较高的硬件和软件环境支持。

1. 硬件环境

按 AtuoCAD 2005 对硬件的最低配置要求, 计算机的硬件配置如下。

处理器: Intel® Pentium® III 800 MHz 处理器或更快的处理器

内 存: 256 MB RAM 或更大的内存储器

显示器: 真彩色 1024×768 17 英寸或更大屏幕的显示器

硬 盘: 300 MB 可用磁盘空间(用于安装)

CD-ROM: 任意速度(仅限于软件的安装)

定点设备: 鼠标、轨迹球或兼容的定点设备

可选硬件: 打印机、绘图仪、扫描仪、数字化仪等

以上是最低硬件配置要求, 按目前市场上硬件的主流配置而装配的计算机, 都完全能满足 AtuoCAD 2005 软件的硬件要求。

2. 软件环境

AtuoCAD 2005 软件可运行在 Microsoft® Windows® XP 或 Windows 2000 Professional 操作系统版本, 也可以运行在 Windows 2000 或 Windows NT® 4.0 或更高版本下。为便于软件的更新和相互互联网的计算机间的文件交换, Web 浏览器要求为 Microsoft® Internet Explorer 6.0。为了能较好地运行 AutoCAD 2005, 最好使用与用户购买的 AutoCAD 具有相同语言版本的操作系统。例如, AtuoCAD 2005 中文版必须安装到中文版的操作系统上。

1.3.2 安装过程简述

(1) 将 AutoCAD CD 插入计算机的 CD-ROM 驱动器, 安装程序自动运行并弹出【AutoCAD CD 浏览器】对话框。

(2) 在 AutoCAD CD 浏览器中, 单击【安装】选项卡。在【安装】选项卡的【安装 AutoCAD 2005】下, 单击【安装】按钮启动 AutoCAD 2005 安装向导。

(3) 在【欢迎使用 AutoCAD 2005 安装向导】对话框中, 单击“下一步”, 弹出软件许可协议对话框。

(4) 查看所适用国家/地区的 Autodesk 软件许可协议。必须接受协议才能完成安装。要接受协议, 单击“我接受”, 然后单击“下一步”, 弹出【序列号】对话框。

(5) 在【序列号】对话框中, 输入位于 AutoCAD 产品包装上的序列号。单击“下一步”弹出【用户信息】对话框。

(6) 在【用户信息】对话框中, 输入姓名、单位等用户信息。单击“下一步”, 弹出【选择安装类型】对话框。

(7) 在【选择安装类型】对话框中, 指定所需的安装类型, 其中【完全】安装将安装所有应用程序功能,【自定义】安装将仅安装用户选择的应用程序功能。然后单击“下一步”, 弹出【目标文件夹】对话框。

(8) 在【目标文件夹】对话框中, 指定 AutoCAD 2005 安装位置。如果直接单击“下一步”, 接受默认的目标文件夹。用户可以改变默认的目标文件夹, 指定在其他驱动器和文件



夹中安装 AutoCAD。单击“下一步”，弹出【选项】对话框。

(9) 在【选项】对话框中可以接受默认编辑器，也可以另外指定要使用的文本编辑器。选择是否在桌面上显示快捷方式图标。单击“下一步”，弹出【开始安装】对话框。

(10) 在【开始安装】对话框中，单击“下一步”以开始安装，弹出【更新系统】对话框。在【更新系统】对话框中显示 AutoCAD 的安装进度。

(11) 安装完成后，将显示【安装完成】对话框。在该对话框中，可以选择阅读自述文件的时间，自述文件包含 AutoCAD 2005 文档发布时尚未具备的信息。

单击“完成”即完成安装。最后按照系统提示重新启动计算机，即可使用 AutoCAD 2005。

1.4 CAD 技术在工程领域的应用及其发展趋势

CAD 技术是设计领域的重大变革，它运用数学模型表示产品的各种属性，在计算机屏幕上自由地描绘出具有高度真实感的三维产品形象。近几年 CAD 技术的发展更是突飞猛进，国外 95% 以上的企业都在成功地运用 CAD 技术不断推出更具竞争力的新产品。我国在“九五”期间推行的“四 C”规划(CAD/CAM/CAE/CIMS)也取得了令人瞩目的成绩。可以说，CAD 是企业提高设计水平、缩短研制周期、提高产品质量、降低产品成本的有力工具，也是企业走向现代化、增强国际竞争力的必由之路。

1.4.1 CAD 技术在建筑工程领域的应用

1990 年 CAD 技术(CAD10~CAD12 版)就引入了我国，就建筑设计部门而言，早已实现了 CAD 技术应用的第一阶段，也就是为设计人员配置微机和输入输出设备，使用集成化建筑 CAD 软件及对设计人员的培训。如今计算机出图率已达 98% 以上；使用计算机的工程设计人员占 96% 以上，已基本甩掉了图板。如今大部分单位已开始实施 CAD 技术应用的第二阶段，也就是计算机网络辅助设计与管理，进而达到网络数据和打印输出的共享，并已初见成效。

• 建筑工程设计领域

以中国建筑设计研究院为例，被评为 20 世纪 90 年代十大建筑的外交部办公大楼、北京国际饭店、北京外研社、北京图书馆等，由于使用了 CAD 技术使得设计工作量大大减少且建筑质量优良，从而最终获得金榜题名。还有像 SOGO 现代城等许多工程都应用了计算机进行辅助设计和辅助绘图，尤其建立了计算机网络辅助设计与管理后，不仅能提高设计质量，缩短设计周期，而且创造了良好的经济效益和社会效益。

• 给排水工程领域

给排水设计领域 CAD 开发应用起步较晚。有些设计院从 20 世纪 80 年代末开始尝试进行 CAD 开发，但进展比较慢，多数是图块和小型实用程序，在深度和广度上都存在着差距。从 1993 年以后给排水 CAD 开发步伐开始加快。目前在给排水 CAD 开发方面已经取得了可喜的成绩，尤其是建筑室内给排水方面涌现出一些比较优秀的给排水 CAD 软件。这些软件都具有计算机辅助设计建筑给排水平面图、自动生成系统图、自动统计材料表、进行室外给排水管网计算、自动生成图形等功能。

1.4.2 CAD 技术在水利水电工程领域的应用

随着 AutoCAD 软件技术的不断更新和完善, CAD 技术在我国水利水电工程的设计、施工等方面的应用已不仅局限于二维交互绘图方式, 且可以进行复杂三维结构的设计, 很好地满足了水工设计多样性的需要。

• 三维可视化结构及配筋设计

长江水利委员会设计院在国内率先提出“三维可视化结构及配筋设计”理念, 即“三维配筋设计, 二维工程图表达”。具体设计过程为: 首先建立水工建筑物的三维结构模型, 在此基础上进行结构设计和配筋设计, 形成三维精确模型; 通过对数字化的水工建筑物进行剖切或投影, 自动生成包含技术和数据信息的详细配筋施工图。这样设计人员就可从繁琐的制图工作中解脱出来, 把主要精力从简单重复的绘图转向创造性设计, 从而大大提高工作效率和设计质量。

• 水工建筑物三维可视化 CAD 系统

2003 年 2 月, 长江水利委员会设计院开发的“水工建筑物三维可视化 CAD 系统”软件通过了由来自中国科学院、水利部、科技部、国家电力公司、三峡总公司等单位的六位院士和 20 多名专家组成的专家组的鉴定。鉴定专家们一致认为, “水工建筑物三维可视化 CAD 系统”软件在水工钢筋混凝土结构的计算机三维可视化建模、自动布筋和统计等方面填补了国内空白, 总体上达到国际先进水平。

1.4.3 CAD 技术的发展趋势

了解 CAD 技术的发展趋势对推广应用技术是十分重要的, 有利于 CAD 方案设计、选型适应技术发展的需要。总的来说, CAD 技术的发展趋势有以下几方面:

- (1) 基于 32/64 位微机的 Windows 操作系统平台的 CAD 系统备受欢迎, 像 Pro/E、I-DEAS、CADD55 等运行于工作站的软件也纷纷推出微机版。
- (2) 二维绘图与三维实体建模一体化, 基于特征的参数化设计软件应当是 CAD 系统的主要功能要求。同时要求 CAD 与 CAPP、CAM、CAE 信息集成, 提供符合 IGES、STEP 标准的产品信息模型。
- (3) 基于 Windows/Objects/Web 的技术解决方案是当前 CAD 软件的一个重要特点, 也就是要求 CAD 软件能在网络环境下支持协同设计、异地设计和信息共享。
- (4) 支持并行设计的产品数字管理(PDM)一体化集成。
- (5) CAD 系统的智能化、可视化和标准化。

1.5 快速掌握 AutoCAD 2005 的方法

AutoCAD 是一种绘图软件, 它自己不会设计、绘图, 只有我们利用它, 才能辅助我们做工作。它是一个大工具箱, 里面装着许许多多的小工具, 有的很好用, 有的不常用, 比如英制单位, 对我们来说基本没有用, 对于尺寸中的公差标注也只适用于机械专业。当然, 对于那些好用而又常用的工具, 您必须知道它放在哪里, 有何作用, 如何应用, 怎样才能提高效率和绘图速度, 这对学习 AutoCAD 是至关重要的。



1. 甩掉图板, 改变习惯

如果您已经习惯了手工绘图, 而且是初步接触 AutoCAD 绘图软件, 必须清楚电脑绘图与手工绘图是完全不同的两个概念。手工绘图是在限定大小的图纸上绘制出图形, 但实际建筑尺寸相对于一张图纸尺寸简直不成比例。您必须缩小建筑表示尺寸才能够在图纸上完整地绘制出硕大的建筑。对于 AutoCAD 来说, 绘图空间是一个无限的三维空间, 可以表示出任意大小的物体。如果您仍然带着手工绘图的观念来学习 AutoCAD 绘图软件, 会浪费宝贵的时间, 因此建议在开始学习 AutoCAD 绘图软件时, 就使用实际尺寸绘图。

2. 化整为零, 循序渐进

您可以先从使用频率最高的两组命令下手: **【绘图】**与**【编辑】**;再学习**【图层】**及**【图块】**、**【尺寸标注】**等命令。对于不常用或极少用的命令留给以后慢慢解决。

仔细观察一幅幅图形, 大部分都是直线、多边形、圆弧和圆构成的。所以, 您只需使用 CAD 中的**【直线】**绘图命令, 便可以开始初步的工作了。然后, 您发现使用**【偏移】**命令, 可以生成已有线段的平行线。**【圆】**命令可以让您绘制大大小小的圆。当您需要一条有宽度的线时, 可以使用**【多段线】**。**【修剪】**和**【延伸】**命令用途很广。**【圆角】**和**【倒角】**可以帮助您要在两条线相交的地方产生圆角或斜角。在图纸中发现相同的物体, 使用**【复制】**命令将使您事半功倍。如果物体形状相同方向相反,**【镜像】**命令助您一臂之力……。

通过**【图层】**工具, 可以设置线型、颜色、线宽等基本特性, 提高工作效率。**【图块】**的使用可以节省大量的重复操作。尺寸线的箭头需要采用建筑标记? 尺寸界线格式需要更改?**【标注样式管理器】**对话框解决一切。**【草图设置】**对话框需要学习;**【图形单位】**对话框需要了解;**【打印】**对话框须大力研究……。

3. 先分项练习, 后综合运用

要熟悉常用命令对应的工具栏按钮及其在工具栏中的位置, 掌握单个命令的操作过程, 特别要注意观察命令行里出现的提示, 它会告诉你每步该做什么。

选择适当的命令对于快速而准确地绘制图形来说, 显得尤为重要, 因此在学习过程中要善于总结。比如画一个大小为 100×100 的正方形, 最少有 5 种方法可以实现, 包括“正多边形”命令、“多线”命令、“矩形”命令、“直线”命令、“多段线”命令, 采用何种命令与个人对命令的掌握程度和绘图习惯有关, 原则上应采用最简单快捷的方法。

AutoCAD 2005 软件是一种综合性软件包, 用户要灵活地使用它, 还必须具备相应的基础知识。用户首先应能较熟练地使用 Windows 的各种功能, 并具备一定的网络知识。作为绘制工程图的软件, 要求用户应掌握工程制图的知识, 能使用打印机、绘图仪等相关设备的。