

高等学校教材

AutoCAD 2005 中文版

环境工程CAD技术

潘理黎 俞浙青 编著



化学工业出版社
教材出版中心

高等学校教材

环境工程 CAD 技术

AutoCAD 2005 中文版

潘理黎 俞浙青 编著



化学工业出版社
教材出版中心

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

环境工程 CAD 技术/潘理黎, 俞浙青编著. —北京:
化学工业出版社, 2006. 2

高等学校教材

ISBN 7-5025-8218-5

I. 环… II. ①潘…②俞… III. 环境工程-计算机
辅助设计-高等学校-教材 IV. X5-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 006630 号

高等学校教材

环境工程 CAD 技术

AutoCAD 2005 中文版

潘理黎 俞浙青 编著

责任编辑: 王文峡

文字编辑: 汲永臻

责任校对: 李 林

封面设计: 胡艳玮

*

化学工业出版社
出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷有限责任公司印装

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 13¼ 字数 318 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8218-5

定 价: 22.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

内 容 提 要

本书以简明扼要的风格系统地介绍了 AutoCAD 2005 版的基本操作, 文字简练, 图文并茂, 直观明了。图文形式接近操作界面, 尽量缩短看书与上机的距离, 压缩初学到熟练的过程。书中特别强调了初学者从一开始养成良好绘图习惯的重要性, 突出学习的规律性和绘图的规范性。总结了多年的教学经验, 对初学者经常遇到的问题和难点作了特别的解说和提示。书中精选了三十幅水处理工程各个单元的设计图纸, 这都出自经验丰富的设计人员之手, 对初学者是很好的临摹练习的样板, 从中可以学到环境工程设计图纸的基本要素和设计规范, 对专业人员也有参考价值。

本书可作为高等教育环境科学与工程类专业的本科生和研究生的教学用书, 也可作为环境工程设计人员的参考用书。

前 言

我国自 20 世纪 90 年代开始推广 AutoCAD, 迄今为止, AutoCAD 已在机械、建筑、航空、电子、纺织、化工、环境等行业的工程设计中普遍应用。许多行业已经不能缺少 AutoCAD 方面的人才, AutoCAD 也已成为相关从业人员不可或缺的技能。

为本科生和研究生开设结合环境工程设计的 AutoCAD 课程已有多年, 一直找不到合适的教材。为满足教学之需, 前几年结合教学情况自编了一本讲义, 一边使用一边充实, 形成了本书的雏形。

一般介绍 AutoCAD 应用的书内容多, 书本厚重, 初学者容易产生畏难情绪。市场上 AutoCAD 的简明教材不多, 结合环境工程设计的更是凤毛麟角。各行业有不同的特点, 结合专业特点的 AutoCAD 教材才能使初学者更快地提高应用水平。

为了帮助初学者, 尤其是自学者从上千个操作命令中抓住学习内容, 本书根据内容的优先程度、重要性和常用性, 把本书的内容做了标注。在二级标题后标注(★★)的表示读者应优先学习的重要内容, 也可以说是入门阶段必须掌握的内容; 在二级标题后标注(★)的内容表示读者第二阶段要学习的内容, 也就是读者在提高阶段要掌握的内容; 未标注的是第三阶段要学习的内容, 也就是熟练阶段应掌握的内容。将学习内容分为三个方面, 把学习过程分为三个阶段进行, 对初学者具有实际指导意义。

本书尽量结合环境工程的设计特点, 从绘图环境的基本设置, 到最后规范图纸的正确打印, 体现了实际工作的要求和应用经验。书中插图近 200 幅, 丰富的图解示例便于读者理解和练习。按照环境工程的工艺流程精选了各单元的设计图纸 30 幅, 有的就是施工图, 可供初学者临摹练习。仔细研究这些图纸, 不仅可以学到环境工程图纸的基本要素和设计规范, 还可领略到设计者的不同风格, 其中不乏精妙之处。

本书结合多年的教学经验, 对于学生普遍遇到的问题和难点采取了特别的解说方式, 以达到化难为易、化繁为简的目的。本书力求简明扼要, 注重实用性, 增加例图, 减少文字, 直观明了。操作命令、对话框、例图、提示和简要文字说明有机结合, 图文形式接近操作界面, 以缩短看书与上机的距离, 压缩从初学到熟练的过程。

本书的第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 4 章、第 5 章、第 11 章、第 12 章、第 13 章和附录由潘理黎编写, 第 6 章、第 7 章、第 8 章、第 9 章、第 10 章由俞浙青编写, 最后由潘理黎统稿。杨殿海教授、吕伯升高级工程师和李仁浩工程师给予了很多帮助, 研究生严国奇、郑飞燕和吴吟怡做了图文处理方面的工作, 在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平有限, 书中可能会存在不妥之处, 敬请读者指正。

编著者

2005 年 11 月于浙江工业大学

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 为什么要学 AutoCAD	1
1.2 AutoCAD 的功能	1
1.2.1 提高绘图效率	1
1.2.2 提高图纸质量	1
1.2.3 建立图库, 积累经验	1
1.2.4 利用网络, 交流经验	2
1.3 如何学习 AutoCAD	2
1.3.1 养成良好的绘图习惯	2
1.3.2 AutoCAD 学习三部曲	2
1.3.3 熟练程度的自我评价	2
1.4 如何学习环境工程设计绘图	2
第 2 章 AutoCAD 2005 中文版操作基础	4
2.1 AutoCAD 2005 操作界面**	4
2.2 鼠标操作**	4
2.2.1 指向功能	4
2.2.2 单击左键	4
2.2.3 单击右键	5
2.2.4 双击左键	5
2.2.5 拖动鼠标	5
2.3 AutoCAD 快捷键*	5
2.4 文件管理**	6
2.4.1 新建	6
2.4.2 打开	6
2.4.3 保存图形	7
2.4.4 另存图形	7
2.4.5 退出 AutoCAD	7
2.5 AutoCAD 坐标系统**	8
2.6 目标选择**	8
2.7 命令操作**	9
第 3 章 基本设置	10
3.1 图形界限**	10
3.2 图层**	10

3.3	文字样式**	11
3.4	标注样式**	12
3.4.1	直线和箭头	13
3.4.2	文字	13
3.4.3	调整	14
3.4.4	主单位	15
3.4.5	公差	15
3.5	点样式*	15
3.6	多线样式	16
3.7	图形单位**	16
3.8	建立绘图模板**	17
3.9	绘图模板的应用**	19
第4章	绘图	21
4.1	直线**	21
4.2	射线	21
4.3	构造线	21
4.4	多线**	21
4.5	多段线**	22
4.6	正多边形*	22
4.7	矩形**	23
4.8	圆弧**	23
4.9	圆**	24
4.10	圆环	24
4.11	样条曲线*	25
4.12	椭圆**	25
4.13	块**	26
4.13.1	创建块	26
4.13.2	块的属性定义	27
4.14	表格*	29
4.15	点*	30
4.15.1	定数等分	31
4.15.2	定距等分	31
4.16	图案填充**	32
4.17	文字**	33
4.17.1	多行文字	33
4.17.2	单行文字	33
第5章	修改	34
5.1	特性**	34

5.2	特性匹配**	35
5.3	对象*	35
5.4	删除**	35
5.5	复制**	36
5.6	镜像**	36
5.7	偏移**	36
5.8	阵列**	37
5.9	移动**	38
5.10	旋转**	38
5.11	缩放**	39
5.12	拉伸**	39
5.13	拉长**	40
5.14	修剪**	40
5.15	延伸**	41
5.16	打断**	41
5.17	倒角**	41
5.18	圆角**	42
5.19	分解**	42
第 6 章	编辑	43
6.1	放弃**	43
6.2	重做**	43
6.3	剪切**	43
6.4	复制**	43
6.5	带基点复制*	44
6.6	复制链接	44
6.7	粘贴**	44
6.8	粘贴为块	45
6.9	粘贴为超链接	45
6.10	选择性粘贴	45
6.11	清除	46
6.12	全部选择	46
6.13	OLE 链接	47
6.14	查找	48
第 7 章	标注	51
7.1	快速标注**	51
7.2	线性标注**	52
7.3	对齐标注**	52
7.4	坐标标注**	53

7.5	半径标注**	54
7.6	直径标注**	55
7.7	角度标注**	56
7.8	基线标注**	56
7.9	连续标注**	57
7.10	引线标注**	58
7.11	公差	59
7.12	圆心标记*	60
7.13	倾斜*	60
7.14	对齐文字*	61
7.15	样式	61
7.16	替代	62
7.17	更新	62
7.18	重新关联标注	62
第8章	视图	63
8.1	重画	63
8.2	重生成**	63
8.3	全部重生成	63
8.4	缩放**	63
8.5	平移**	64
8.6	鸟瞰视图	64
8.7	视口*	66
8.8	显示	67
8.9	工具栏**	68
第9章	插入	70
9.1	块**	70
9.2	外部参照*	71
9.3	光栅图像	72
9.4	字段	72
9.5	布局	72
9.5.1	命令行创建布局	72
9.5.2	创建布局向导	73
9.6	3D Studio	74
9.7	ACIS 文件	75
9.8	二进制图形交换	75
9.9	Windows 图元文件	75
9.10	OLE 对象	75
9.11	外部参照管理器	77

9.12	图像管理器	78
9.13	超链接	78
第10章	工具	79
10.1	Autodesk 网站	79
10.2	CAD 标准	79
10.2.1	配置	79
10.2.2	检查	81
10.2.3	图层转换器	82
10.3	拼写检查	83
10.4	快速选择	84
10.5	绘图顺序	85
10.5.1	图形对象的绘图顺序	85
10.5.2	文本和标注对象的绘图顺序	85
10.6	查询*	86
10.6.1	距离	86
10.6.2	面积	86
10.6.3	面域和质量特性	87
10.6.4	列表显示	87
10.6.5	点坐标	88
10.6.6	时间	89
10.6.7	状态	89
10.6.8	设置变量	90
10.7	更新字段	90
10.8	属性提取	90
10.9	对象特性管理器*	91
10.10	设计中心**	91
10.11	工具选项板	93
10.12	图纸集管理器	94
10.13	信息选项板	95
10.14	数据库连接	96
10.15	标记集管理器	98
10.16	加载应用程序	99
10.17	运行脚本	100
10.18	宏	100
10.18.1	宏	100
10.18.2	加载工程	100
10.18.3	VBA 管理器	101
10.18.4	Visual Basic 编辑器	102
10.19	AutoLISP	102

10.19.1	加载	102
10.19.2	Visual LISP 编辑器	102
10.20	显示图像	102
10.20.1	查看	102
10.20.2	保存	103
10.21	命名 UCS	103
10.22	新建 UCS	104
10.23	向导	106
10.23.1	网上发布	106
10.23.2	添加绘图仪	106
10.23.3	添加打印样式表	107
10.23.4	添加颜色相关打印样式表	107
10.23.5	创建布局	107
10.23.6	新建图纸集	107
10.23.7	输入打印设置**	108
10.24	草图设置*	108
10.25	数字化仪	108
10.26	自定义*	109
10.26.1	菜单	109
10.26.2	工具栏	110
10.26.3	键盘	110
10.26.4	工具选项板	112
10.26.5	编辑自定义文件	113
10.26.6	选项	113
第 11 章	工程图纸的打印	115
11.1	打印颜色设置**	115
11.2	打印**	116
11.2.1	在打印窗口中打印	116
11.2.2	在布局中打印	117
第 12 章	图库的建立	119
第 13 章	水处理工程图集	127
附录	AutoCADR2005 命令全表	188
参考文献		201

第 1 章 绪 论

1.1 为什么要学 AutoCAD

我国自 20 世纪 80 年代开始推广应用 AutoCAD,到现在为止 AutoCAD 已在很多行业普及应用。熟练掌握 AutoCAD 是社会的需要,在项目投标、方案设计、设计施工和工程验收中都要求使用 AutoCAD 图纸,一般不再接受手绘图纸了。对许多工程设计类专业,掌握 AutoCAD 技术已经成为不可或缺的专业技能和必备素质。

1.2 AutoCAD 的功能

1.2.1 提高绘图效率

过去一个长期从事工程设计或产品设计的人,都会对图板和丁字尺心生畏惧,连续几个月趴在图板上绘图倍感工作的艰辛和身体的酸痛。手绘图纸劳动强度大、工作效率低、重复劳动多、修图费时费力。而 AutoCAD 的绘图、修改、编辑功能非常强大,对重复性的工作,点击鼠标即可完成;修改方便,不留痕迹;绘图幅面的大小理论上不受图纸幅面和缩放比例的限制小到钟表零件,大到长江大桥,都可以 1:1 的比例绘图。AutoCAD 对重复性的操作特别省力,所谓“少画多编出效率”。例如,手绘一个鸡蛋需要 1 分钟,手绘 100 个鸡蛋就需要 100 分钟,AutoCAD 画一个鸡蛋需要 1 分钟,画 100 个鸡蛋也只需 1 分钟,这就是 AutoCAD 高效率绘图的一个很小的例子。

1.2.2 提高图纸质量

一张图纸从初稿到签发,中间会有很多次修改,如果是手绘图纸,图纸可能早被橡皮擦破了。AutoCAD 提供了强大的修改和编辑功能,可以轻松地使设计图纸从粗糙到完美。当然,图纸的质量主要决定于设计人员的经验和水平,AutoCAD 只是在绘图的手段上提供了充分的保障。

1.2.3 建立图库,积累经验

在工程设计和产品开发项目中,有许多单元、部件、零件、图形和线型是相同的,这些图元按一定的格式存放到个人图库中,需要时便可随时调用,这极大地提高了工作效率。图库中的图形设计在技术上应该是成熟的,一般已经过实践的检验,所以建立图库的过程,就是积累经验的过程。一般专业设计人员都有自己个性化的图库。

图库的建立没有统一的格式,完全是个性化的产物。原则上应该分类清楚,存取方便。AutoCAD 中图块、定义属性和插入功能为图库的建立和使用提供了很多方便,应该充分利用这些功能。

1.2.4 利用网络，交流经验

现在是网络时代，每一个初学者完全不必要孤灯寒窗、冥思苦想地学习 CAD。有关 AutoCAD 学习和应用的网站很多，每个网站都有其特色，是初学者讨教的好去处，也是高手传经送宝的所在地。这些网站不仅为初学者提供 AutoCAD 学习方面的帮助，也会在设计方面提供很多宝贵的经验，是同行们的良师益友。

1.3 如何学习 AutoCAD

1.3.1 养成良好的绘图习惯

AutoCAD 的学习有其内在的规律，按照这些规律去做，可以收到事半功倍的效果。这些规律也是前人总结的经验，初学者应该继承和发扬。学习 AutoCAD 的一般原则总结如下。

- (1) 始终以 1:1 的比例绘图，根据设计对象的实际尺寸，设置图形界限。
- (2) 建立图形样板文件，并保存常用的设置，如图形界限、单位精度、图层、线型、文字样式、标注样式等内容，另存为 *.DWT 文件。绘制新图时，可在创建新图形向导中单击使用模板来打开它，并开始绘图。
- (3) 不同的图元使用不同的图层、颜色和线型，并贯穿绘图的始终。
- (4) “少画多编”，充分利用 AutoCAD 强大的修改和编辑功能，达到高效、精确的绘图目的。
- (5) 适时使用对象捕捉、对象追踪功能，提高绘图的精度和效率。
- (6) 建立个人图库，积累设计经验。

1.3.2 AutoCAD 学习三部曲

先学、后用、边用边学。学习 AutoCAD 一般都会经历三个过程：“先学”指的是对 CAD 的功能和命令应先有一个基本的了解；“后用”要求去实践，在实际工作中熟练提高；“边用边学”就是在应用的过程会遇到各种各样的问题，这时带着问题去学、去摸索，所得到的东西印象会特别深刻。当应用中遇到的问题越来越少时，你会不知不觉中成为高手了。

1.3.3 熟练程度的自我评价

从入门，到掌握，再到熟练，学习任何技能总有这样一个过程，初学者应该不急不躁，循序渐进、稳扎稳打、步步为营。怎样对自己的学习状态进行自我评价？可以参考以下评价方法：CAD 绘图比手工绘图慢，还在入门阶段；与手工绘图一样快，尚在掌握阶段；比手工绘图快，接近熟练阶段。

1.4 如何学习环境工程设计绘图

一个工程项目的实施，历经可行性研究、方案设计、方案评审、图纸设计、组织施工、

调试运行和验收交付各个环节，专业知识和设计经验是基础，而 CAD 只是一种绘图工具而已。对于一个希望从事环境工程设计的初学者，应该具备一定的专业知识，再从临摹规范的设计图纸开始，学习设计图纸中的各种要素和设计规范。不同设计人员的图纸一般都有不同的设计风格，可以吸收你所欣赏的，为我所用，博采众长，发扬光大，最后自成一体。本书的绘图实例中选用了多幅不同风格的图纸，读者可鉴赏到其中的精妙之处。

第2章 AutoCAD 2005 中文版操作基础

2.1 AutoCAD 2005 操作界面**

初学者应首先熟悉 AutoCAD 2005 版的操作界面（图 2-1），了解各区域的功能和内容。刚开始时一般会觉得不知从何下手，不必急躁，每个窗口都可以打开看看，每个命令都可以进去试试，了解整个操作界面之后，对下一步的学习大有好处。

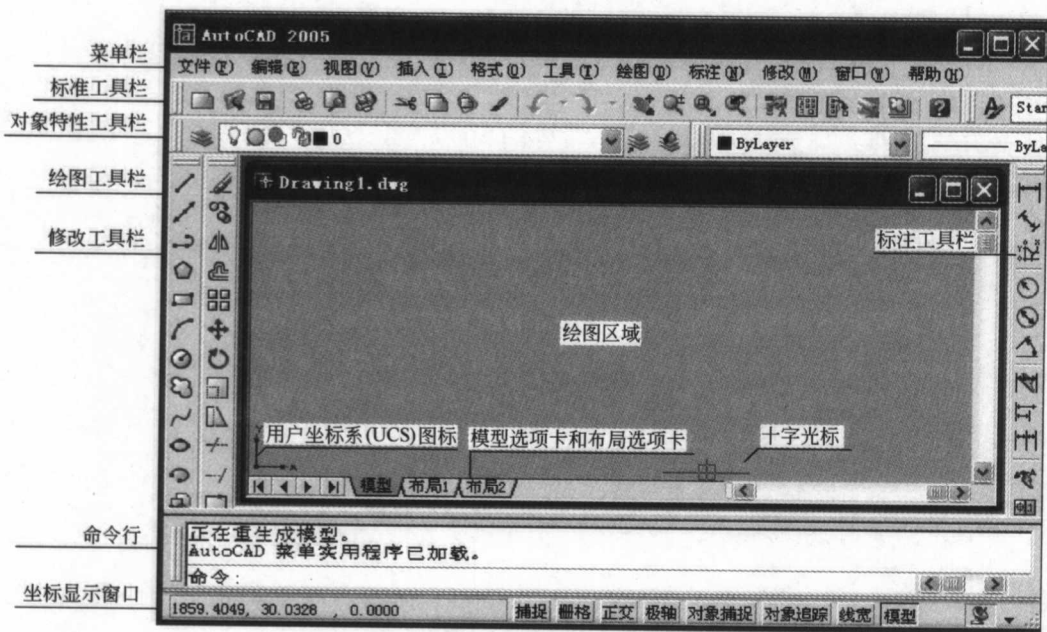


图 2-1 AutoCAD 2005 操作界面

2.2 鼠标操作**

鼠标是 AutoCAD 主要的人机信息交互工具，它的左右键有特定的功能，通常左键代表选择，右键代表确认。熟练地运用鼠标对提高 AutoCAD 的绘图效率至关重要。鼠标的功能与操作主要有如下几个方面。

2.2.1 指向功能

当光标指向某个工具栏的按钮时，系统会自动显示该按钮的名称与帮助信息。

2.2.2 单击左键

单击工具栏的按钮，执行该按钮命令或打开应用程序窗口。

将光标指向某个目标时，单击左键，该目标会被选中。
移动绘图区的水平和垂直滚动条。
在对话框中执行选择。

2.2.3 单击右键

相当于执行 Enter 命令。
在工具栏中单击鼠标右键，会弹出工具栏菜单，再单击左键调出所需工具栏。

2.2.4 双击左键

指定目标双击左键，可以启动命令、打开文件和应用程序窗口。

2.2.5 拖动鼠标

按住鼠标左键不放，在指定的位置释放，可以拖动快捷对话框，动态缩放当前视图和拖动物具条改变其位置等。

2.3 AutoCAD 快捷键*

AutoCAD 定义的快捷键（表 2-1）和组合键（表 2-2）可以快速激活某些操作功能，掌握这些功能的快捷键可以提高操作速度。

表 2-1 快捷键功能

键名	功 能	有关命令和按钮
F1	激活帮助窗口	Help 命令
F2	在文本窗口与图形窗口间切换	
F3	切换打开、关闭对象捕捉状态(Osnap)	Osnap 按钮和命令
F4	数字化仪状态切换 (Tablet Modes)	Tablet Mode 按钮
F5	等轴侧面的各方式切换(Isoplane Modes)	
F6	打开正交坐标、打开极坐标和关闭坐标显示状态(Coordinate Display Mode) 之间切换	
F7	切换打开、关闭栅格显示状态(Grib Mode)	Grib 命令
F8	切换打开、关闭正交状态(Ortho Mode)	Ortho 命令和按钮
F9	切换打开、关闭栅格捕捉状态(Snap and Grid)	Snap 命令和按钮
F10	切换打开、关闭极轴跟踪状态(Auto Tracking)	Polar 按钮
F11	切换打开、关闭对象捕捉跟踪状态(Object Snap Tracking)	Otrack 按钮

表 2-2 组合键功能

组合键	功 能	相关命令
Ctrl+b	开、关栅格捕捉	Snap
Ctrl+c	复制图形至剪贴板中	Copyclip
Ctrl+f	开、关对象捕捉	Osnap

续表

组合键	功 能	相关命令
Ctrl+g	开、关栅格显示	Grip
Ctrl+j	重复执行上一步命令	
Ctrl+k	超级链接	Hyperlink
Ctrl+m	打开剪贴板	Copyclip
Ctrl+n	新建图形文件	New
Ctrl+o	打开已有图形文件	Open
Ctrl+p	打开打印对话框	Plot
Ctrl+q	退出 CAD	Quit
Ctrl+s	保存图形文件	Qsave、Save As、Save
Ctrl+u	开、关极轴追踪	Polar
Ctrl+v	将剪贴板中的内容粘贴至当前图形	Pasteclip
Ctrl+w	开、关对象追踪	Otrack
Ctrl+x	剪切图形至剪贴板中	Cutelip
Ctrl+y	重新执行刚被取消的操作	Redo
Ctrl+z	连续撤消刚执行过的命令,直至最后一次保存	Undo(Back)
Ctrl+1	打开特性对话框	Properties
Ctrl+2	打开设计中心	Adcenter
Ctrl+6	打开数据库链接管理器	DbConnect

2.4 文件管理**

2.4.1 新建

打开一幅新的空白图纸或打开一幅标准图形样板 (*.dwt)。

【下拉菜单】 文件→新建

【命令】 new

【说明】 新建图形需要从模板文件中选用一幅标准图纸,并在此绘制新图。

2.4.2 打开

打开已有的图形。打开文件选择框如图 2-2 所示。

【下拉菜单】 文件→打开

【命令】 open

【说明】 双击打开文件夹,单击文件名打开文件。