AutoCAD 2000 建筑与室内设计应用

薛希浩　编著

清华大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

AutoCAD 2000 是 Autodesk 公司在 2000 年到来之际推出的新版 CAD 软件。与早期版本的 AutoCAD 相比，AutoCAD2000 在三维实体造型、渲染等方面的功能有了许多实质性的增强。本书从建筑与室内设计的角度出发，探讨了如何利用 AutoCAD 2000 来绘制美观的三维实体图形。在此所介绍的方法，同样适用于其他行业的应用。

本书适合于包括建筑设计专业在内的广大工程制图人员阅读。

本书繁体字版名为《AutoCAD 2000 建筑与室内设计应用》，由文魁资讯股份有限公司出版，版权属薛希浩所有。本书简体字中文版由文魁资讯股份有限公司授权清华大学出版社独家出版。未经本书原版出版者和本书出版者书面许可，任何单位和个人均不得以任何形式或手段复制或传播本书的部分或全部内容。

北京市版权局著作权合同登记号：图字 01-2000-3537 号

版权所有，翻印必究。
本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

书　　名：AutoCAD 2000 建筑与室内设计应用
作　　者：薛希浩
出 版 者：清华大学出版社(北京清华大学学研大厦，邮编 100084)
　　http://www.tup.tsinghua.edu.cn
责任编辑：张波
印 刷 者：北京昌平环球印刷厂
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开　　本：787×1092　1/16　印张：10.25　字数：244 千字
版　　次：2001 年 7 月第 1 版　2001 年 7 月第 1 次印刷
书　　号：ISBN 7-302-04390-6/TP・2580
印　　数：0001~5000
定　　价：15.00 元

前　言

1. AutoCAD 2000 和旧版本的比较

AutoCAD V1.0 绘图软件自从 1982 年正式上市以来，为人类的文明进步提供了一个高效率的绘图工具。因为 AutoCAD 早期是为二维的机械制图而撰写的，所以二维的命令操作一直是其主要的功能结构也延续至后来的版本；但是随着电脑硬件的加速发展和使用者的期待，AutoCAD 在后来的版本上也加入一些三维的命令。

在推出 R12 版本前，AutoCAD 因为是在 DOS 界面上操作的，所以虽然拥有三维命令，但其繁琐的命令操作令人望而却步。R13 版本虽然可在 Windows 上操作，但是问题仍然不断。一直到 1994 年 R14 版本与 Windows 操作界面完全兼容，才大力改善了 AutoCAD 的效率，不仅是二维的命令操作容易，就连三维的命令也同时增强了许多。在世界广大的绘图软件市场上，AutoCAD 虽占有绝大多数的市场，但是有越来越多的使用者选择其他软件来绘图，尤其是一些把三维绘图作为主要职业的用户，更是选择其他价格低廉而功能强大的面向对象的三维绘图软件。此趋势令 Autodesk 公司深有感触，因而投入大量人力和物力来开发专业平台绘图软件及加强 AutoCAD 的三维命令。

1999 年，AutoCAD 2000 隆重上市，为吸引三维绘图者和昔日使用者，Autodesk 公司改善了二维的命令操作也增加一些新的三维命令。虽然，R14 版本在三维绘图功能上增加不少，但是三维的编辑命令却严重不足，因此，AutoCAD 2000 已针对此缺点进行了弥补。整体而言，面向对象和文件管理型的绘图软件趋势使得 Autodesk 公司不得不低头而就范，且未来 AutoCAD 新的版本也将朝向此趋势修正。

2. 三维绘图在建筑和室内设计上的重要性

建筑和室内设计人员从事的是与空间规划相关联的行业，在过去，因为设计规划和图面绘制是以手工绘制的，碍于手工绘制的技巧及时间的紧迫性，三维空间图形一直只是在草图阶段和透视图服务中出现，设计人员只得将就二维图而绘制，逐渐忽略三维空间的实际构成。自从电脑绘图软件被建筑和室内设计人员广为接受并运用后，因人工绘图导致设计效率低落的传统问题已不突出。随着电脑硬件的运算速度加快及绘图软件功能的加强，三维电脑绘图早已不是梦想，这也使得建筑和室内设计人员趋之若鹜，并重新思考三维空间设计规划的定位。

在台湾，大多数的建筑和室内设计人员都选择 AutoCAD 或是与其相容的绘图软件，因为其向量式的操作模式与尺寸的准确度而倍受青睐，而且其操作界面十分简便。然而，目前的三维绘图软件市场上五花八门，令有心进行三维绘图的设计人员不知所措。出于金钱和人员的成本负担的考虑，AutoCAD 2000 仍然是从业人员的最佳选择，毕竟再学会其他软件需要投入时间和金钱。

依照世界潮流的趋势，三维电脑绘图在建筑和室内设计的大量运用已成定局。在许多国家，三维电脑绘图的课程是建筑和室内设计科系必修的学分，而房地产商的设计简报更是必备的工具。一些美国的学术机构和私人公司不满于三维只能在电脑绘图上的功能，也积极地开发其虚拟现实的界面，甚至将虚拟的电脑三维文件传输至机器上，而制作出建筑模型。而这些软硬件也正悄悄地流入台湾，若能把握住这个机遇，相信大家都能在该专业上占领先锋位置。

3. 本书的结构

本书是专为建筑和室内设计人员而撰写的 AutoCAD 工具书，对此专业有兴趣或想了解 AutoCAD 2000 如何将 二维图形转为三维图形的读者，本书亦可成为其实用的参考书，本书读者需要对 AutoCAD 2000 或早期版本当中的 二维命令比较熟悉。

本书首先介绍一些 AutoCAD 2000 的三维命令技巧，然后进一步介绍如何将其运用到建筑和室内设计专业上。在章节的规划上，基本上以循序渐进的方式撰写，并配合实例演练，内容大纲如下：

第 1 章　AutoCAD 2000 的环境规划和准备工作
第 2 章　AutoCAD 2000 的二维绘图
第 3 章　AutoCAD 2000 的三维绘图
第 4 章　建筑和室内设计的三维绘图实例练习
第 5 章　三维图形表现
第 6 章　文件类型的输出和支持软件的整合

另外，在本书附录 A 中列出了用 AutoLISP 程序语言编写的程序，该程序可以作为绘制型钢断面的简便工具。附录 B 为三维相关练习题，内容包括建筑的桁架结构和室内客厅组合家具等。

目　录

第 1 章　AutoCAD 2000 的环境规划和准备工作 1

1.1　运行环境规划 1

1.1.1　软件要求 1

1.1.2　硬件要求 1

1.2　二维平面图的绘制 2

1.2.1　二维绘图注意事项 2

1.2.2　范例 3

1.3　图像的扫描 4

1.3.1　图像的输入 4

1.3.2　图像文件的后制作 5

1.4　其他软件的支持 6

第 2 章　AutoCAD 2000 的二维绘图 7

2.1　二维相关绘图命令介绍 7

2.2　二维图形属性的编辑 9

2.2.1　图层属性的命名 9

2.2.2　二维图形的编辑 10

2.3　影像文件的导入和描绘 15

2.3.1　影像图文件的导入 15

2.3.2　图像文件的编辑 17

第 3 章　AutoCAD 2000 的三维绘图 19

3.1　三维绘图的基本概念 19

3.2　三维坐标轴输入方式 20

3.2.1　世界坐标（WCS） 20

3.2.2　用户坐标（UCS） 21

3.2.3　球面坐标 24

3.2.4　柱面坐标 24

3.3　三维视点转换和作图窗口设置 25

3.3.1　三维视点 25

3.3.2　视口设置 30

3.4　三维相关绘图命令介绍 31

3.4.1　三维实体绘图命令 31

3.4.2　三维实体编辑命令 48

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第 4 章 建筑和室内设计的三维绘图实例练习 77
4.1 基础篇 77
4.1.1 柱梁结构 77
4.1.2 墙和栏杆 83
4.1.3 板 87
4.1.4 屋顶 92
4.1.5 开口 97
4.1.6 家具 102
4.2 应用篇 112
4.2.1 观景亭 112
4.2.2 书房 115
第 5 章 三维图形表现 117
5.1 三维着色 117
5.1.1 三维线框 117
5.1.2 消隐 119
5.1.3 平面着色 120
5.1.4 体着色 121
5.1.5 带边框平面着色 122
5.1.6 带边框体着色 123
5.2 三维渲染 124
5.2.1 光源 124
5.2.2 材质 128
5.2.3 背景和雾化 133
5.2.4 配置 135
5.2.5 场景 137
5.2.6 渲染 138
5.3 三维出图 139
5.3.1 框架图打印 139
5.3.2 图像打印 139
第 6 章 文件类型的输出和支持软件的整合 141
6.1 图像文件和图像绘图软件 142
6.2 图形文件和三维绘图和动画软件 144
6.3 三维图形运用的未来趋势 145
附录 A AutoLISP 应用实例——绘制型钢断面 147
附录 B 三维相关练习 151

第 1 章　AutoCAD 2000 的环境规划和准备工作

因为本书是针对建筑和室内设计人员而撰写的，而且 AutoCAD 2000 是在 Windows 95/98 或 NT 上运行的；所以在安装 AutoCAD 2000 前，在软硬件的规划上，会和其他版本的 AutoCAD 有些不同，请读者稍加留意。

1.1　运行环境规划

在 AutoCAD 2000 上绘制建筑和室内设计的三维电脑图，在软硬件的规划上，需要考虑的因素较多，这是因为从业人员或相关人员在专业的训练上，要兼备工程的精确度和空间的美感。

1.1.1　软件要求

为了满足 AutoCAD 2000 运行环境要求和建筑和室内设计绘制三维电脑图的方便，在软件的规划上，应具备下列需求，分别列出如下：

- 操作系统软件：Windows 95 / 98 / NT / 2000。
- AutoCAD 软件：AutoCAD 2000 中文版或英文版。
- 前期支持软件：图像编辑软件，如：Photoshop、Streamline、Illustrator、CorelDRAW 等(详见 1.4 节)。
- 后期支持软件：图像编辑软件，如：Photoshop、CorelDRAW 、Painter 等。三维绘图和动画软件，如：3D Studio MAX、VIZ、formZ 等(详见第 6 章)。

1.1.2　硬件要求

为加强 AutoCAD 2000 的三维绘图的速度，并方便三维电脑图的绘制，在硬件的配备上最好满足下列条件，分别列出如下：

- 主机配备：　Intel Pentium Ⅱ或 Intel Pentium Ⅲ以上机种或是兼容机种。
- 内存：至少 64 MB 以上(建议 128 MB)。
- 硬盘：AutoCAD 2000 系统最小的安装需要至少 120 MB 空间，而完全的安装则需要 150 MB 以上的空间(建议完全安装)。
- 软驱：3.5 英寸软驱

- 大容量磁盘机：MO 或 ZIP(建议 100 MB 以上)。
- 彩色显示器：17 英寸以上，20 英寸为最佳，可搭配三维绘图加速卡。
- 指向设备：鼠标(建议二键中间加滑轮式，因为中间的滑轮在 AutoCAD 2000 版本当中能够方便使用)或 12 英寸×12 英寸数位板(需有 AutoCAD 2000 的命令面板规划)。
- 输出设备：绘图机(需有 AutoCAD 2000 的驱动程序)或打印机(以彩色打印机，720 dpi 以上的分辨率为最佳)。
- 输入设备：平台式扫描仪(720 dpi 以上的分辨率为最佳)。
- 载入设备：只读光驱。

1.2 二维平面图的绘制

在前言中作者曾提及本书读者需有 AutoCAD 2000 或其早期版本的二维命令操作经验，AutoCAD 当中普通二维命令的操作，本书不作详细介绍，但为了方便建筑和室内设计人员对二维平面图的操作，仅将相关命令作一介绍，以便于将来提高三维绘图的效率。

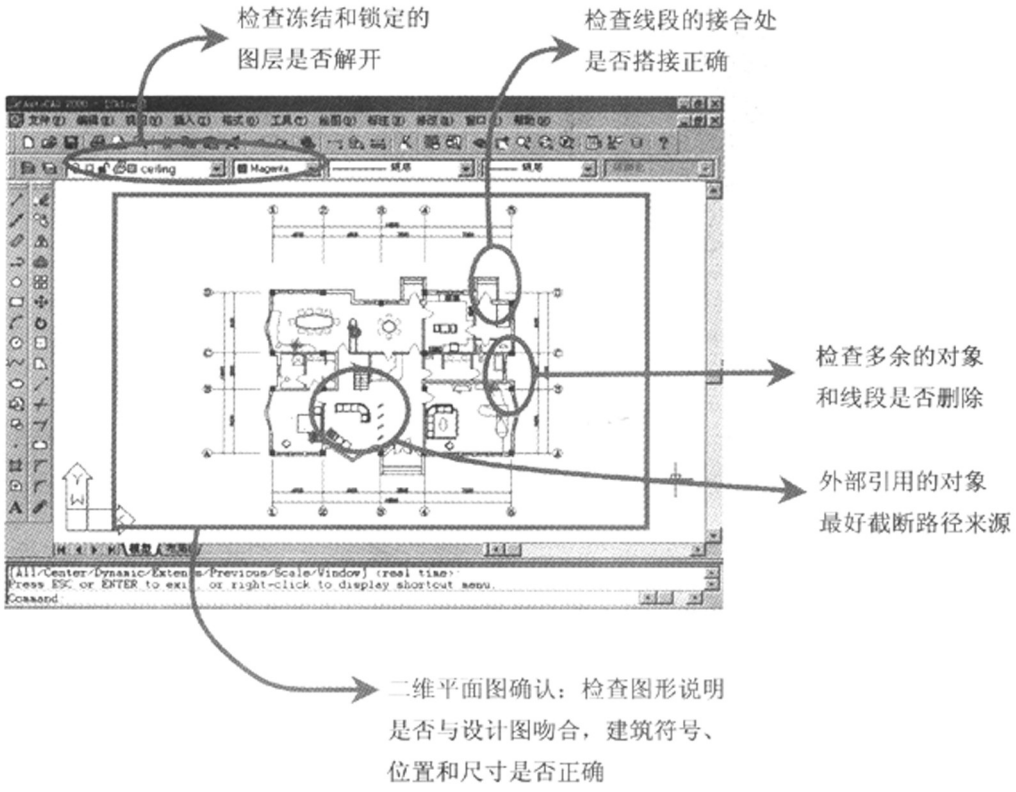
1.2.1 二维绘图注意事项

二维平面图绘制时，往往因绘图时的疏忽，而导致在转换为三维图形时错误百出，甚至延误工作效率。因此，读者在绘制二维平面图时应注意下列事项：

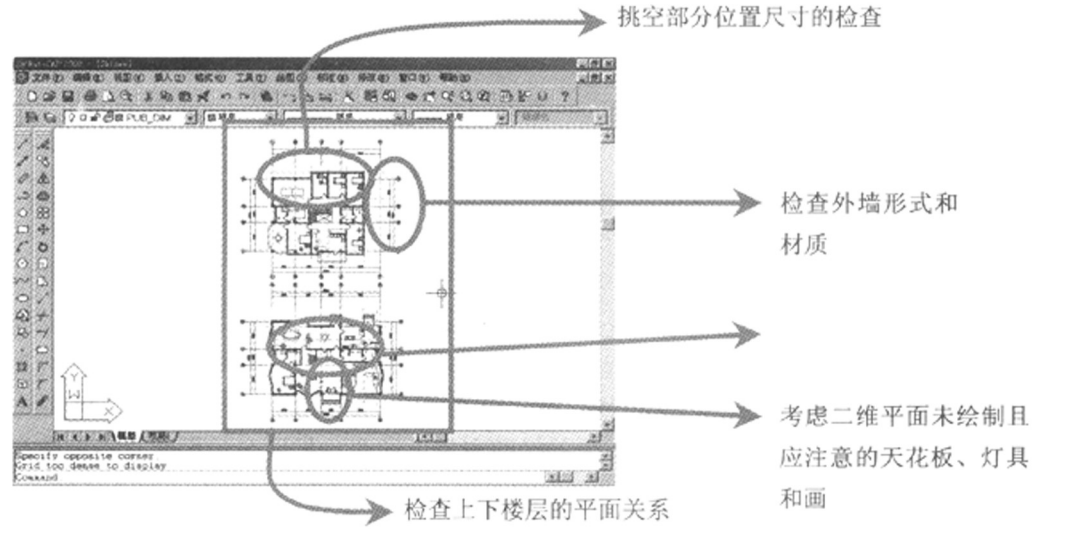
- 二维平面图绘制：绘制时应注意各楼层平面之图层和属性设定是否一致？冻结和锁定的图层是否解开？线段的结合处是否搭接正确？多余的对象和线段是否删除？外部引用的对象最好截断路径来源等(详见 1.2.2 范例)。
- 二维平面图确认：检查图形说明是否与设计图吻合，建筑符号、位置和尺寸是否正确等(详见 1.2.2 范例)。
- 二维和三维关系：确认楼层高度、柱梁和板各部尺寸。挑空部分位置尺寸的检查。检查上下楼层之平面关系。考虑二维平面未绘制且应注意之空间对象，如：天花板、灯具、画和外墙材质分割等(详见 1.2.2 范例)。

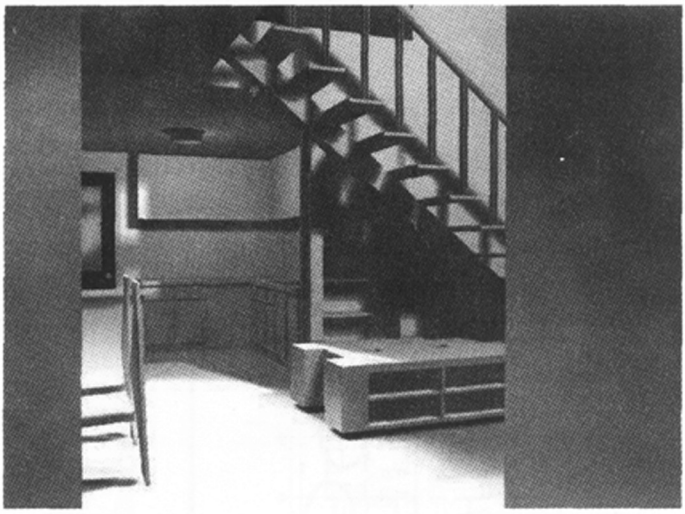
1.2.2　范例

范例如下两图所示：



为使将来三维图形的呈现能接近设计的意图，在二维平面图绘制时，就应仔细地核对各部的尺寸以及二维平面未注明的对象位置大小。





1.3 图像的扫描

自从 R13 可将图像文件插入 AutoCAD 的功能出现后，AutoCAD 2000 也延续了该功能，这也使得与图形、图像有密切关系的建筑和室内设计人员为之惊叹：在房地产商向客户作简报时，再也不只是呆板的平面图和立面图，照片或是三维图像的加入更可使简报版面更加生动。

作者在本书的章节中，并非主要介绍上述的“剪贴”功能，而要引进另外的一种技巧，以增加“图像文件插入”的功能和改善建筑和室内设计的工作流程。试想，建筑基地的地基图如果用扫描仪转换为图像，在将图像文件插入 AutoCAD 并描绘出来，以为将来二维或三维图面的绘制提供方便，这样一来不就能够解决许多作图上的问题了吗？再者，一些传统的设计师习惯于手绘草图，如果这些草图能经由电脑硬件和软件和转换配合，而生成逼真的三维电脑图，这会使设计师的理念在作品未完工前就能呈现出来，在与房地产商的沟通上也将省去不少时间，该技巧将在第 2 章中作详细的介绍。

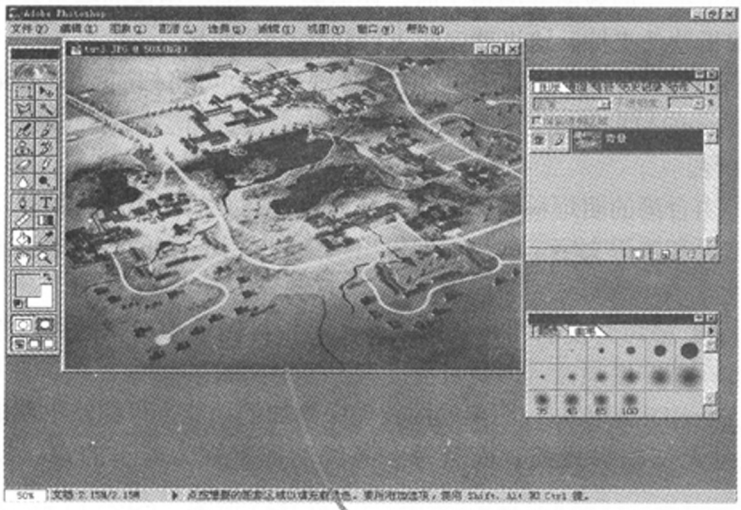
1.3.1 图像的输入

一般而言，图像输入电脑有两个途径：一是用数码像机取得；另外一个则是用扫描仪获取部分或全部的图形。前者不太适合精密度要求较高的工程图使用，而后者较符合建筑和室内设计图使用，因此值得推荐。

一台扫描仪的优劣，取决于其光学分辨率的高低，在选购前请咨询厂商分辨率的精细程度。在取得扫描仪后，将其驱动程序和相关软件安装完毕并且和电脑相连，再放入要扫描的图片，就可取得图像。在存储文件时，建议以 JPG 或 TIF 的扩展名来存储；虽然 AutoCAD 可插入多种的图像文件格式，作者本人的经验表明上述两种扩展名的图像具有较满意的分辨率且支持的图像编辑软件较多。

1.3.2　图像文件的后制作

在扫描图像图后，如果发现图像颜色的对比和亮度不满意，可在扫描仪附加的软件上调整，或是在支持的图像编辑软件上(如 Photoshop)调整。如下以 Photoshop 作一示范：



扫描后的图像亮度偏暗，需要调整



调整图像的亮度和对比，
使图像的线条明显

需要全本请访问 www.ertongbook.com

1.4 其他软件的支持

除了 1.3 节介绍的图像编辑软件在插入 AutoCAD 前，需要配合使用前置软件以外，另外，为提高图像在电脑上描绘的效率并缩短工时，还需要一些描绘图像的编辑软件，或是具有导出转存的图像编辑软件支持。这里建议的支持软件介绍如下：

- GTX Raster CAD Plus：GTX 公司开发的图像处理软件，可将扫描仪和 AutoCAD 整合，直接在 AutoCAD 窗口上处理图像，并可自行设定图层和编辑线条，而保存成为.DWG 文件。
- 描绘大师：这是由台湾的明炬科技顾问股份公司自行开发的图像处理软件，可自动追踪图像的像素和辨识文字，并进而编辑出线条和文字，也能进行地基面积的核对和校正。
- Streamline：Adobe 公司开发的图像处理软件，可根据图像中像素的轮廓性质编辑出直线和曲线，精准度颇佳，但是目前没有发行中文版。
- CorelTRACE：CorelDRAW 9.0 图像绘图软件中附加的功能，可描绘出图像中像素的轮廓，但是无法编辑线条，而且每一条线的像素视为若干的点，精确度也较差。

上述的软件除了 GTX Raster CAD Plus 可直接将图像编辑存成.DWG 文件外，其他软件在把图像编辑为线条后，还需导出为某种格式的文件，以便于将来 AutoCAD 使用。有关图像文件的转存和导入 AutoCAD 的技巧，将在第 2 章中作详尽的介绍。

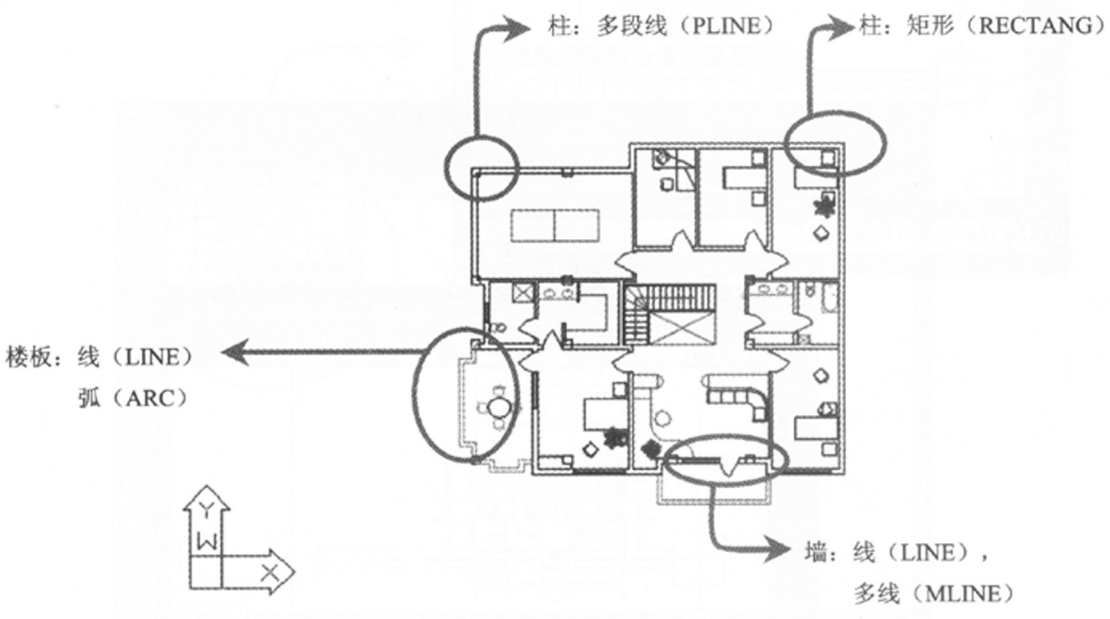
第 2 章　AutoCAD 2000 的二维绘图

因为本书重点是 AutoCAD 2000 的二维转为三维图的制作，所以一般的 AutoCAD 命令在本书就不多作介绍，作者只针对建筑和室内设计在绘制二维和三维图形时常用的命令加以介绍。

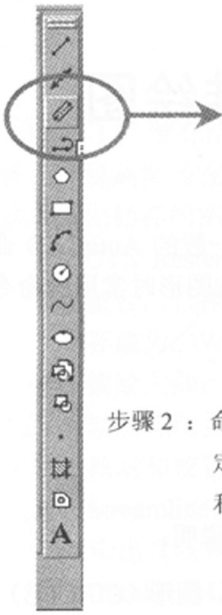
2.1　二维相关绘图命令介绍

以下将列出绘制二维建筑和室内设计图形和常用的 AutoCAD 命令说明：

- 柱：矩形（RECTANG），多边形（POLYGON），多段线（PLINE），圆形（CIRCLE）。
- 梁：线（LINE），多线（MLINE），矩形（RECTANG），多段线（PLINE）。
- 墙：线（LINE），多线（MLINE），矩形（RECTANG），多段线（PLINE），弧（ARC），样条曲线（SPLINE）。
- 楼板：线（LINE），矩形（RECTANG），多段线（PLINE），弧（ARC），样条曲线（SPLINE）。



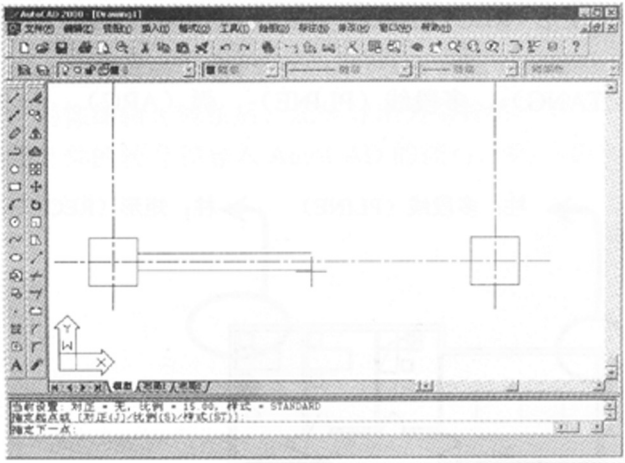
上面列出的命令为AutoCAD最基本的绘图命令，如果有任何疑问请详见AutoCAD2000的使用手册或帮助索引。本节以最常用的多线（MLINE）命令画墙作为示范，如下：



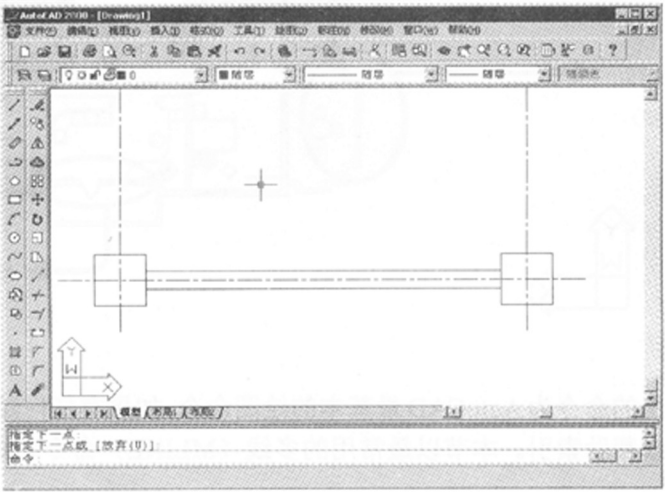
步骤 1：选取绘图工具栏的多线命令

步骤 2 ： 命令栏设置
定对正=无
和比例=15

```
命令: mline
当前设置: 对正 = 上, 比例 = 20.00, 样式 = STANDARD
指定起点或 [对正(J)/比例(S)/样式(ST)]: j
输入对正类型 [上(T)/无(Z)/下(B)] <上>: z
当前设置: 对正 = 无, 比例 = 20.00, 样式 = STANDARD
指定起点或 [对正(J)/比例(S)/样式(ST)]: s
输入多线比例 <20.00>: 15
当前设置: 对正 = 无, 比例 = 15.00, 样式 = STANDARD
指定起点或 [对正(J)/比例(S)/样式(ST)]:
```



步骤 3 ： 在作图窗口
画出墙线



命令描述

命令：_mline
当前设置：对正 = 上，比例 =20.00，样式 =STANDARD
指定起点或 [对正（J）/ 比例（S）/ 样式（ST）]：

技巧要决

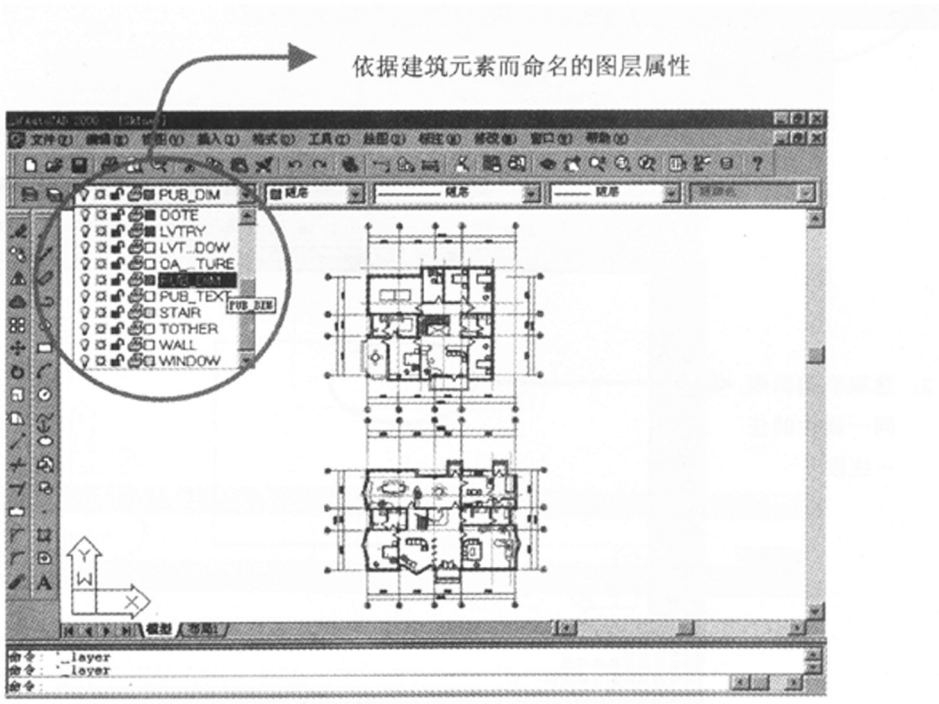
对正方式 = 墙中心线，比例 = 墙厚，样式 =STANDARD。

2.2　二维图形属性的编辑

为使将来三维图形的绘制能顺利进行，在画好二维图形后，需要将二维图的属性作部分调整和编辑。

2.2.1　图层属性的命名

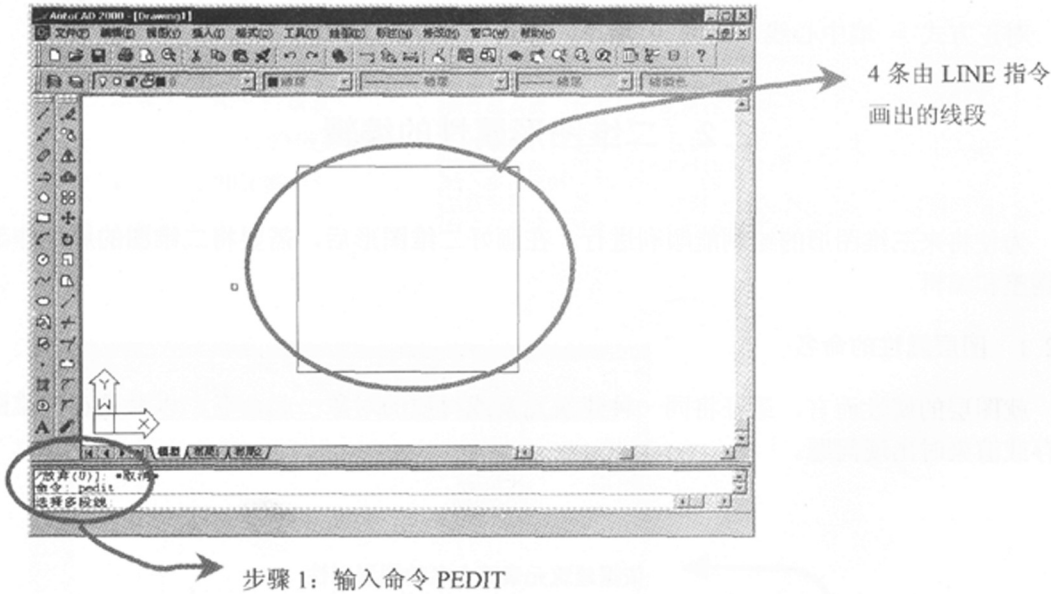
就图层的属性而言，最好将同一种建筑元素或材质的对象一起命名，以避免在三维图转存或渲染时出现问题。

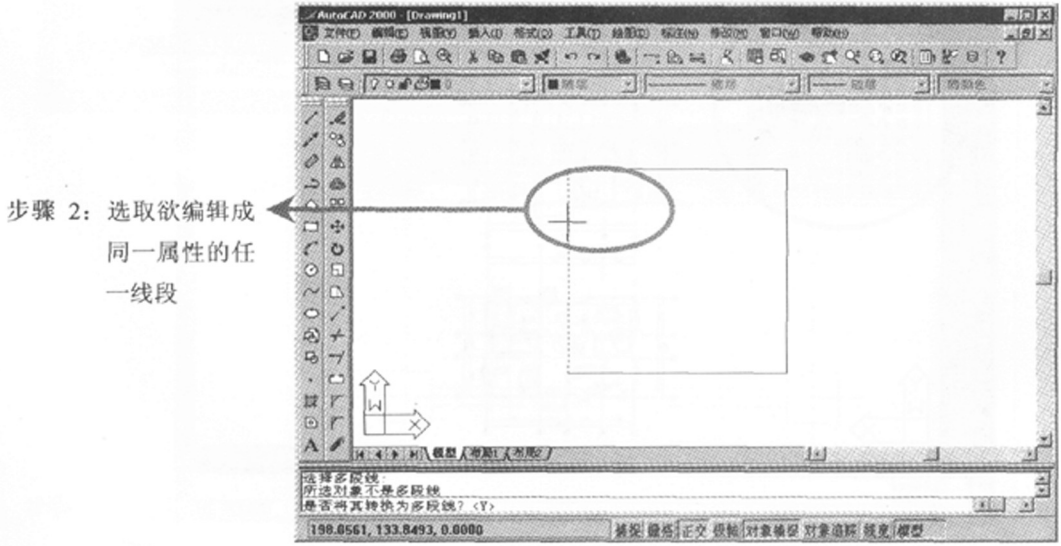


2.2.2 二维图形的编辑

就二维图形的编辑而言，为使将来三维实体及实体编辑（AutoCAD 2000 新增功能）命令操作方便，一些二维图形的编辑命令就成为其过渡且必要的操作，作者将常用并与三维图形作业相关的编辑命令介绍如下：

1. 多段线编辑（PEDIT）：可以编辑多段线，并执行多种特殊的编辑功能。作者以线段绘成柱平面，以结合方式的选项编辑成多段线，示范如下：





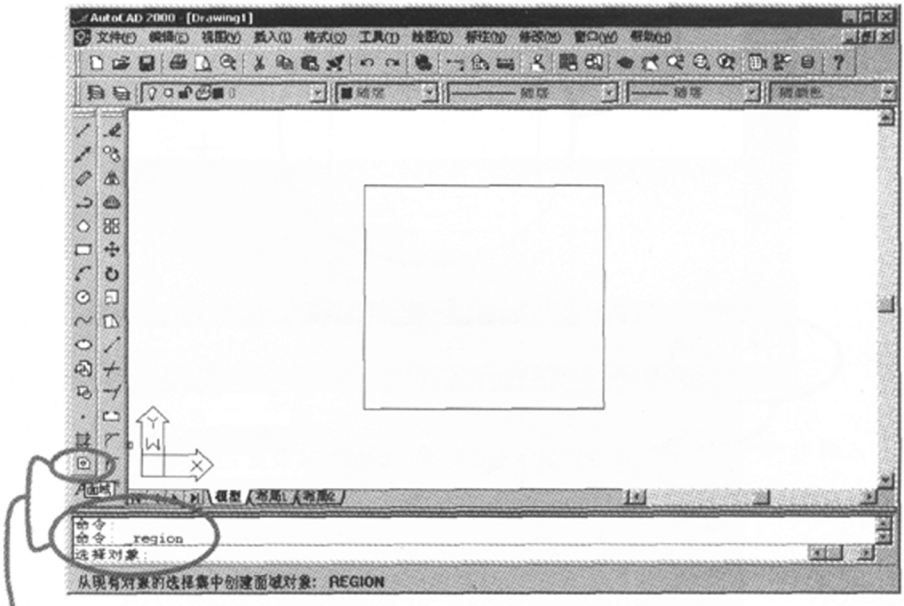
命令描述

命令：_PEDIT
选取多段线：
所选对象不是多段线
是否将其转换为多段线？<Y>
[闭和（C）/ 合并（J）/ 宽度（W）/ 编辑顶点（E）/ 拟和（F）/ 样条曲线（S）/ 非曲线化（D）/ 线型生成（L）/ 放弃（U）] ：J
选取对象：
“N”个线段被加入多段线
[闭和（C）/ 合并（J）/ 宽度（W）/ 编辑顶点（E）/ 拟和（F）/ 样条曲线（S）/ 直线化（D）/ 线型生成（L）/ 放弃（U）] ：

技巧要决

欲选择以结合方式编辑若干线段成一封闭多段线前，需检查线段间是否搭接密合。最后完成的多段线图层属性，会和第一次的选取对象的属性相似。

2. 面域（REGION）：可将一封闭的线、多段线、样条曲线、弧和封闭对象的矩形、圆、椭圆等元素建构成一个面。



步骤 1 ：输入面域指令

需要全本请访问 www.ertongbook.com