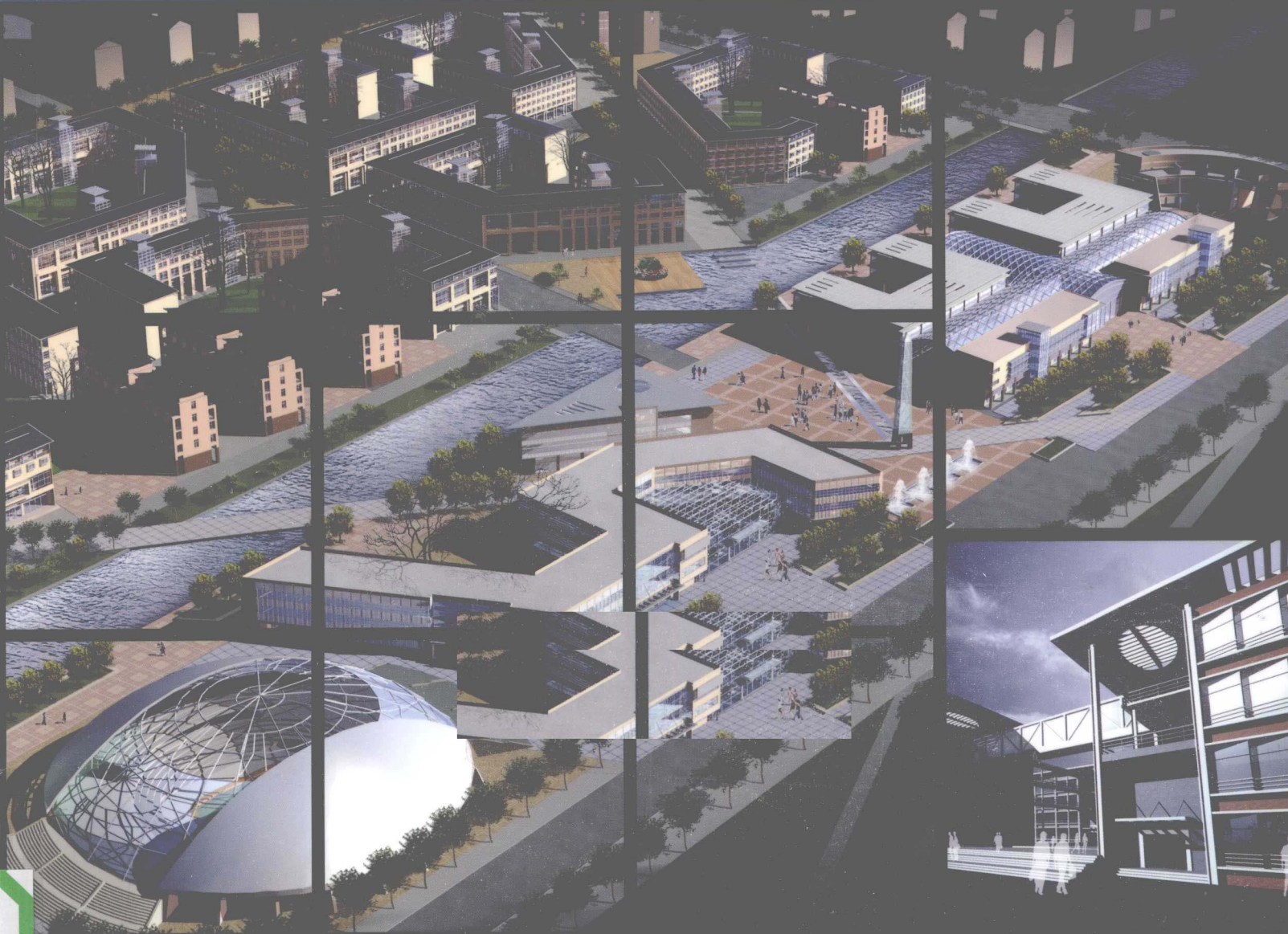


附赠CD-ROM

中国高等院校建筑学科系列教材

计算机辅助建筑表达与分析

龚华 孙澄宇 李丽 等编著



上海人民美術出版社



中国高等院校建筑学科系列教材

计算机辅助建筑表达与分析

同济大学

龚华 孙澄宇 李丽 刘冠鹏 编著

上海人民美術出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

计算机辅助建筑表达与分析 / 龚华等编著. — 上海:
上海人民美术出版社, 2010.02

(中国高等院校建筑学科系列教材)

ISBN 978-7-5322-6343-1

I. 计... II. ①龚... ②孙... ③李... ④刘... III. 建
筑设计: 计算机辅助设计—高等学校—教材 IV. TU201.

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第112376号

中国高等院校建筑学科系列教材

计算机辅助建筑表达与分析

编 著: 龚 华 孙澄宇 李 丽 刘冠鹏

责任编辑: 姚宏翔

统 筹: 赵春园

封面设计: 孙豫苏

技术编辑: 陆尧春

出版发行: 上海人民美术出版社

(上海长乐路672弄33号)

网 址: www.shrmms.com

印 刷: 上海丽佳制版印刷有限公司

开 本: 889×1194 1/16 11.5印张

版 次: 2010年2月第1版

印 次: 2010年2月第1次

书 号: ISBN 978-7-5322-6343-1

定 价: 45.00元

序

戴复东 中国工程院院士 同济大学博士生导师

《中国高等院校建筑学科系列教材》即将出版。这是一件有意义的事。

现在，在一些人的思想中，还存在着下述的问题：即现在电脑发展非常迅速，也逐渐成熟，可以进行各种方式的绘图工作。所以建筑系和学院的学生们是不是需要学习美术？或者是不是需要花这么多时间学习这么多内容的美术等问题。这些是一种实际存在的社会分工现象，但作为建筑教育来说，我们应当怎样去正确认识呢？

广义的建筑是我们人类为了生存、生活的需要，自己不断去创造出新的、尚不存在的人工环境和自然环境，或是改造不合用的现存、已有的人工和自然环境。而这些环境都是由物质构成的，都是以一定的空间、实体的形态而存在的。在经济条件允许和技术条件可能的情况下，应当将这些环境设计建造或改造得更适用些、更舒适些、更赏心悦目些，这就是人类发展的基本要求。如何才能做到这一点呢？这就要靠规划、建筑、园林和环境设计人才了。而这些人才正是在大学建筑系或学院内各个专业所培养的对象。要学习和学会做好以上的工作，除了要进行逻辑思维的学习训练以外，对空间、实体的变化处理和运作方面需要非常重要的基础理论、基本知识和基本方法，是终身受用的基本功夫。这就一定要进行一定时间和内容的形象思维的基础学习训练。这一基础培养的任务，主要是通过美术课程的教学来进行。因为通过各项美术课程的学习，学生们才会通过绘画的对象，经过大脑的认识、组织、分析，逐步加深对空间、实体的物质对象各种关系的认识和理解，才能铭记在思想中，而得到形象与空间的辨别力和想象力。

其次，规划、建筑、园林和环境的设计人员们首先应当知道在空间、实体、形态的处理上，如何满足客观实际的要求而进行设计。但是设计人员往往不是投资人，也不是决策人。所以设计人员应当有办法将自己的规划设计构想使他人，特别是投资者、决策者和有关领导能够知晓、理解。同时，设计人员也应当对自己看见的形象和想法是不是合乎客观实际，是不是好，有一个充分的了解。这就要求设计人员自己能有对空间、实体和形态的手头表达能力。如何才能做到这一点呢？当然各种表达能力可以用立体的模型、各种透视和鸟瞰的表现图等等。而这些表达方式现在已经泛商业化了，可以由专门做模型的公司和制作表现图的公司来操作。从表面上看，似乎各种设计人员可以不要掌握这些技巧了。但是通过大量的实践表明，用商业化的办法由别

人操作是需要的，也是可能的，但这样做会费时费钱，而别人制作的东西是否符合设计者的想法、意图，需要由设计者来鉴定。如果自己不具有这种表达能力，就会使设计人员处在一种对自己的设计只能有一些似曾相识的地位。同时也无法在设计初始探索阶段，随时随地快速作出调整修改。因此作为一个真正有水平、有能力的设计人员，能够用徒手或是借用建筑作图的方法，将所设计的对象及早地、比较符合实际地绘制出来，这应当是一种不可缺少的、非常重要的本领。要达到这一点，最好在中学阶段就开始培养自己这方面的兴趣和能力，大学后再进行专门的、序列和系列的各种学习训练，必须在系列美术课程中进行，当然，从大学开始训练也是可以的。这样，就可以打下较强的专业基础。设计工作有时就好比军事竞赛一样。今天，虽然有了各种各样新式武器，但是要取得战争和战斗的胜利，首先要求指挥员有智慧和魄力的决策、布署，各军种的匹配，而最后战士的体魄、基本训练、单兵的作战能力仍占有极为重要的作用。

再者，世界是五彩缤纷的，而且搭配和组合得令人心旷神怡或是激情荡漾，我们要创造的人工和自然环境是千变万化的。因此我们设计人员要认识它们、理解它们和再现它们，这也是很不容易的事，这就有赖于我们在色彩绘画课程中打下的坚实基础。

上述的各种基础训练完成以后，如何与广义的建筑和建筑表现方式结合起来，也需要有一个重要的磨合过程。在这份教材中就坚实地向前跨出了一步。重视了学习美术基本功和广义建筑表现图中各领域、系列和序列之间的融合和匹配。

此外对于为人类创造美好环境的人才来说，在大学的专业教学中，对美的教育和培养，对国内外美术和艺术的历史发展等等都应当有计划、有步骤地对学生进行教育培训，以扩大他（她）们的眼界，加深他（她）们的认识和理解。希望他（她）们广闻博览、兼收并蓄、博采众长，为人类创造更美好的环境打下坚实的基础。

这些就是美术课程教学的主要目的，也是本系列教材发挥的重要作用。

绪论 CAD 简介与基本概念

CAD(Computer Aided Design) 含义是指计算机辅助设计, AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的一款绘图软件, 主要用于二维和三维设计、绘图以及输出、共享。是目前世界上应用最广的 CAD 软件, 市场占有率位居世界第一。其涉足的主要行业有城市规划、建筑、测绘、机械、电子、造船、汽车。

美国 Autodesk 成立于 1982 年 1 月, 并于 1982 年 10 月发布了 AutoCAD 1.0 版, 在二十多年的发展过程中, 该公司不断丰富和完善 AutoCAD 系统, 使该软件从最初一个简单的绘图软件提升为一个设计软件, 其数据信息可以在多种软件中得以继承, 并初步实现了从设计到建造的无纸化运作。目前 AutoCAD 公司推出的最新版本是 AutoCAD 2010。

AutoCAD 是一款矢量的图形软件, 图形的创建和编辑都是以真实的尺寸在三维坐标系中输入的, 这与 Photoshop 等位图软件不同, 文件所占硬盘空间较小, 最后图形输出无论是什么尺寸都是清晰的。

目 录

绪论 CAD 简介与基本概念

第一章 AutoCAD 软件介绍与基本操作 /1

- 1.1 软件界面 /1
- 1.2 视图操作 /5
- 1.3 设置（格式） /5
- 1.4 对象特性 /6
- 1.5 特性匹配 /6
- 1.6 捕捉 /9
- 1.7 查询命令 /11

练习一：打开文件，视图操作，更改特性，查询对象面积、长度、保存文件 /13

第二章 基本绘图功能 /14

- 2.1 直线 /14
- 2.2 射线 /14
- 2.3 构造线 /15
- 2.4 正多边形 /18
- 2.5 矩形 /18
- 2.6 圆弧 /20
- 2.7 圆 /21
- 2.8 圆环 /23
- 2.9 椭圆 /23

练习二：绘制简单图案 /26

第三章 基本编辑功能 /29

- 3.1 删除 /29
- 3.2 复制 /29
- 3.3 镜像 /30
- 3.4 偏移 /30

3.5 阵列 /31

3.6 移动 /33

3.7 旋转 /34

3.8 缩放 /34

练习三：将简单图案编辑成复杂图案 /36

第四章 高级绘图功能 /37

4.1 多线 /37

4.2 多段线 /40

4.3 样条曲线 /42

4.4 创建块 /42

4.5 写块 /44

4.6 插入块 /45

4.7 点 /45

4.8 图案填充和渐变色 /47

4.9 边界 /51

4.10 修订云线 /52

练习四：绘制简单建筑平面图 /54

第五章 高级编辑功能 /58

5.1 拉伸 /58

5.2 修剪 /59

5.3 延伸 /61

5.4 打断 /61

5.5 合并 /62

5.6 倒角 /63

5.7 圆角 /66

5.8 对齐 /67

5.9 拉长 /67

5.10 分解 /69

练习五：修改建筑平面图 /70

第六章 建筑工程制图 /73

6.1 尺寸标注 /73

6.2 文字标注 /80

6.3 插入参考 /82

6.4 图纸布局（图纸空间） /84

6.5 打印与输出 /89

练习六：完成并打印输出建筑工程图 /91

第七章 三维建模 /94

7.1 三维视图 /94

7.2 三维坐标（UCS） /98

7.3 三维曲面建模 /99

7.4 三维实体建模（SOLID） /100

7.5 实体编辑 /105

练习七：创建建筑实体三维模型 /108

第八章 计算机辅助建筑性能分析 /113

8.1 建筑分析大师 Ecotect 简介 /113

8.2 已有模型的导入 /115

8.3 建筑材质的设置 /119

8.4 空间区域的设置 /124

8.5 日照分析 /132

8.6 光环境分析 /145

8.7 可视度分析 /157

8.8 热环境分析 /163

8.9 声环境分析 /171

第一章 AutoCAD 软件介绍与基本操作

1.1 软件界面

中文版 AutoCAD 2008 的界面以及操作与 Windows 平台上的其他软件很相似,其界面主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令提示栏及状态栏,如图 1-1-1、1-1-2 所示。

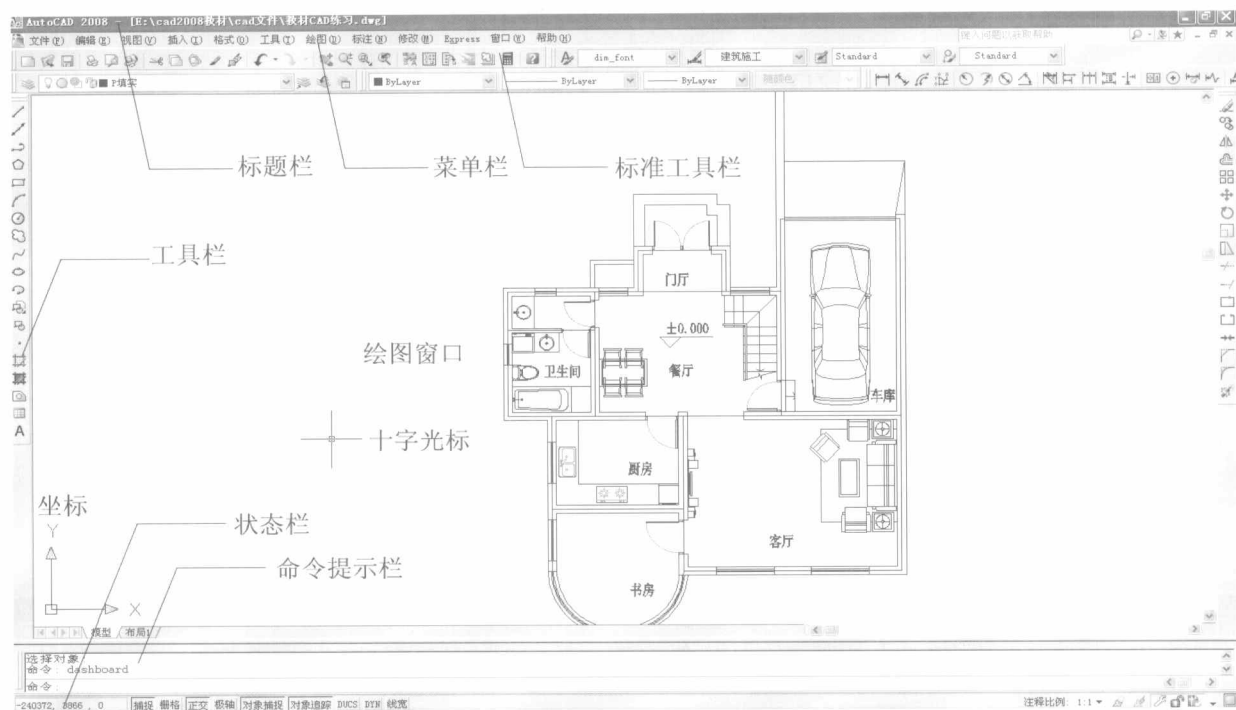


图 1-1-1 AutoCAD 2008 的界面一(经典界面)

标题栏: 和 Windows 系统中大多数打开的应用程序窗口的标题栏一样, AutoCAD 2008 标题栏在左上角, 显示当前在运行的程序名称及程序在操作的文件名称。

菜单栏: 在标题栏的下面, 任何菜单命令都可以有一个下拉菜单, 用户可以选择相应的命令进行操作, 如图 1-1-3 所示。

工具栏: AutoCAD 2008 提供了三十多个工具, 点击工具栏可以方便地实现各种操作, 工具栏是代替菜单命令的一种简便工具。工具栏的命令与下拉菜单的命令是一样的, 但使用工具栏比下拉菜单更为直接方便。在系统默认的状态下 AutoCAD 2008 的操作界面上有“标准”、“图层”、“样式”、“对象特性”、“绘图”和“修改”6 个工具栏, 用户可以在已有的工具栏上用鼠标右击, 弹出工具栏快捷菜单如 1-1-4 所示, 然后再点击所需的工具栏。

AutoCAD 2008 新增了“面板”这个集合的工具, 面板工具包含了工具栏中所有的工具。

绘图窗口: 绘图窗口是用户的工作区域, 所做的一切操作都在这里显示, 绘图区域有“模型”和“图纸空间”两种形式。可以点击模型和布局选项卡进行切换。

命令提示栏: 命令提示栏是用户通过键盘输入命令、提示用户输入数据以及记录操作历史的区域, 在界面的底部, 可以通过鼠标的拖动放大或缩小其范围, 如图 1-1-5、1-1-6 所示。命令提示栏是 AutoCAD 特有命令输入方式, 较之其他的图形编辑软件更为方便。虽然 AutoCAD 命令输入可以通过点击下拉菜单或工具栏来完成, 但在实际的使用过程中, 绝大部分的命令都是通过快捷键用命令提示栏输入来完成的。

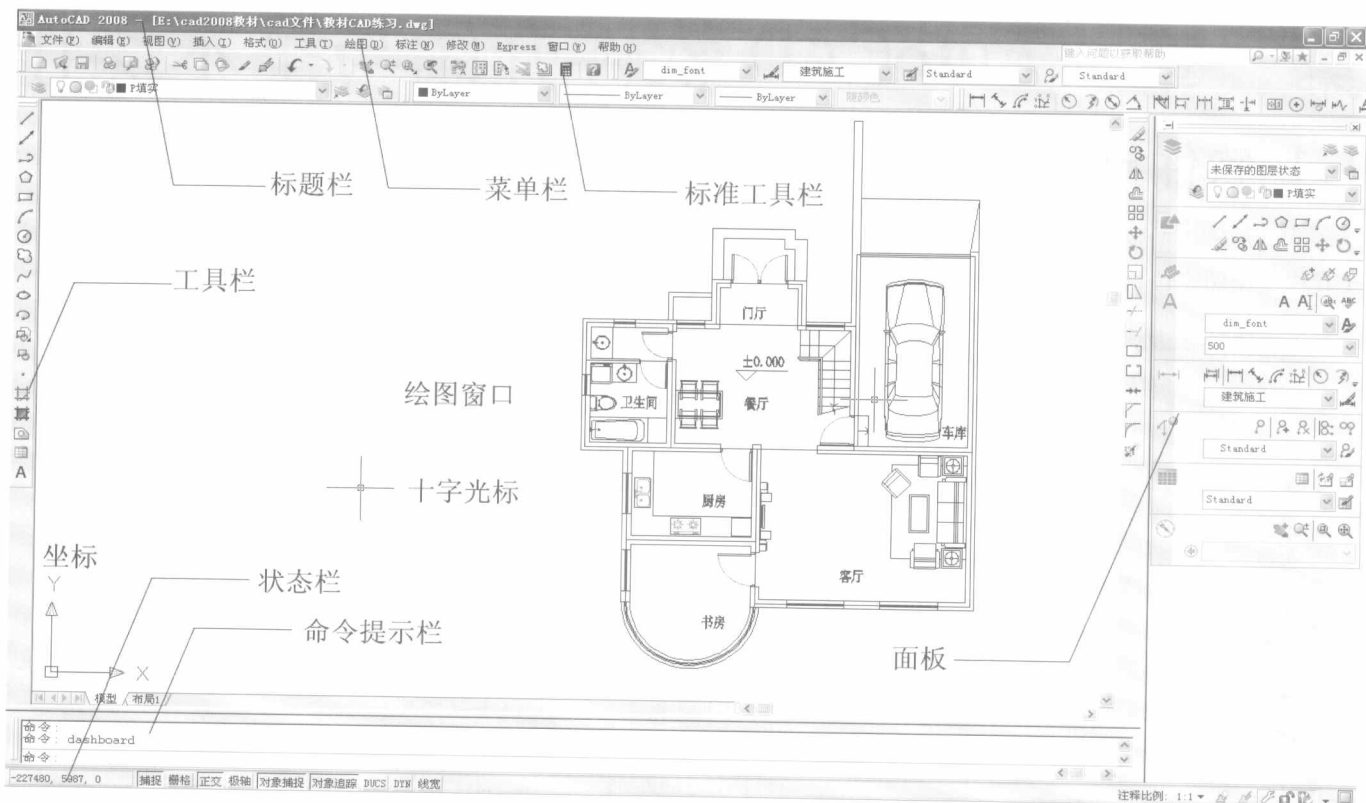


图 1-1-2 AutoCAD 2008 的界面二 (面板为新增工具)

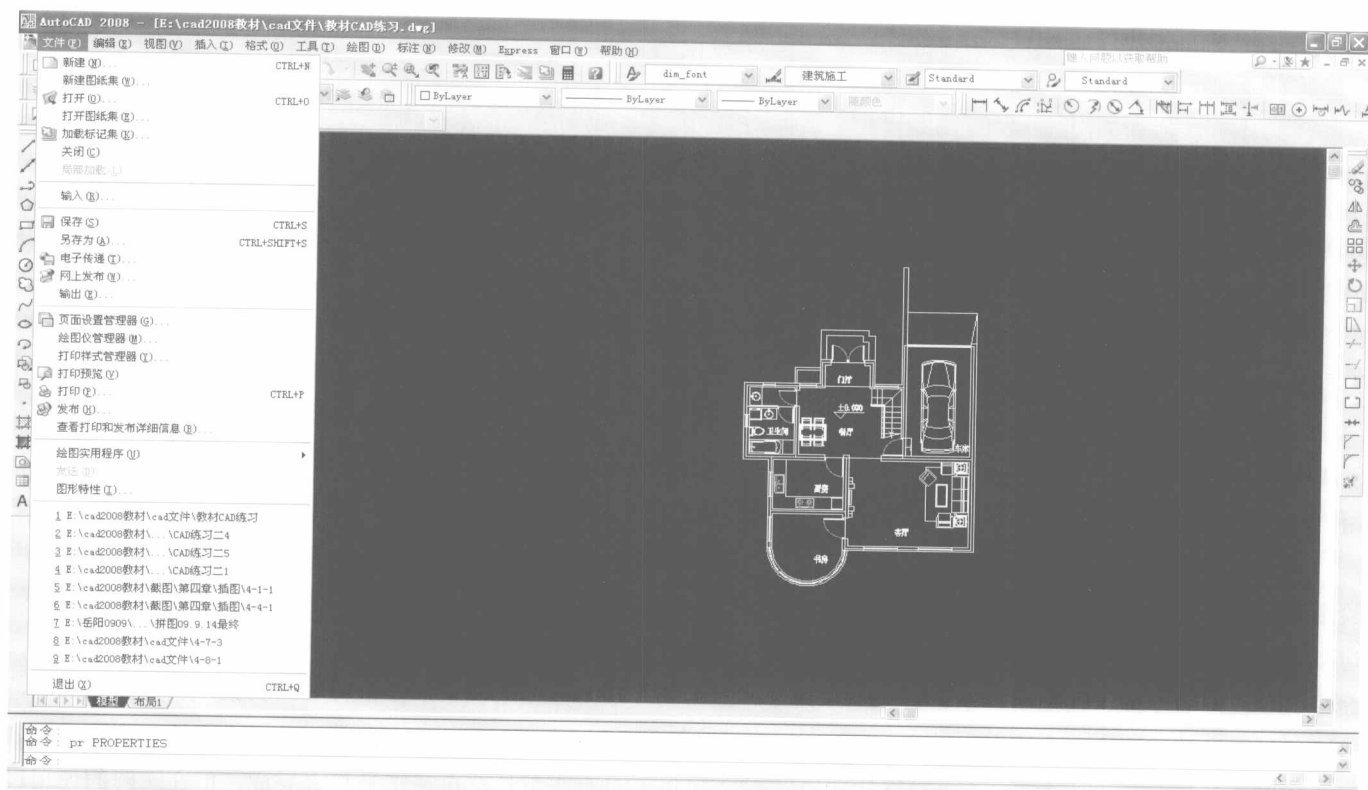


图 1-1-3

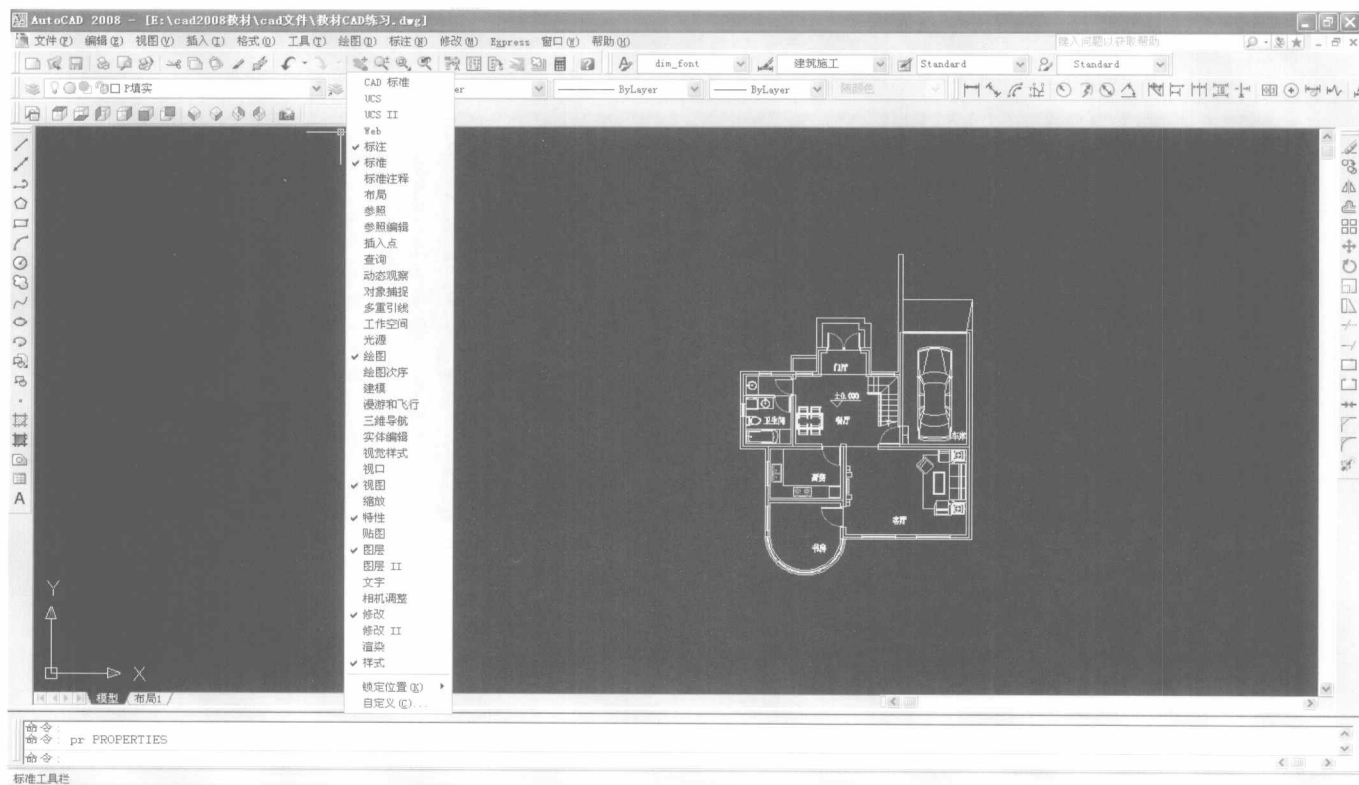


图 1-1-4

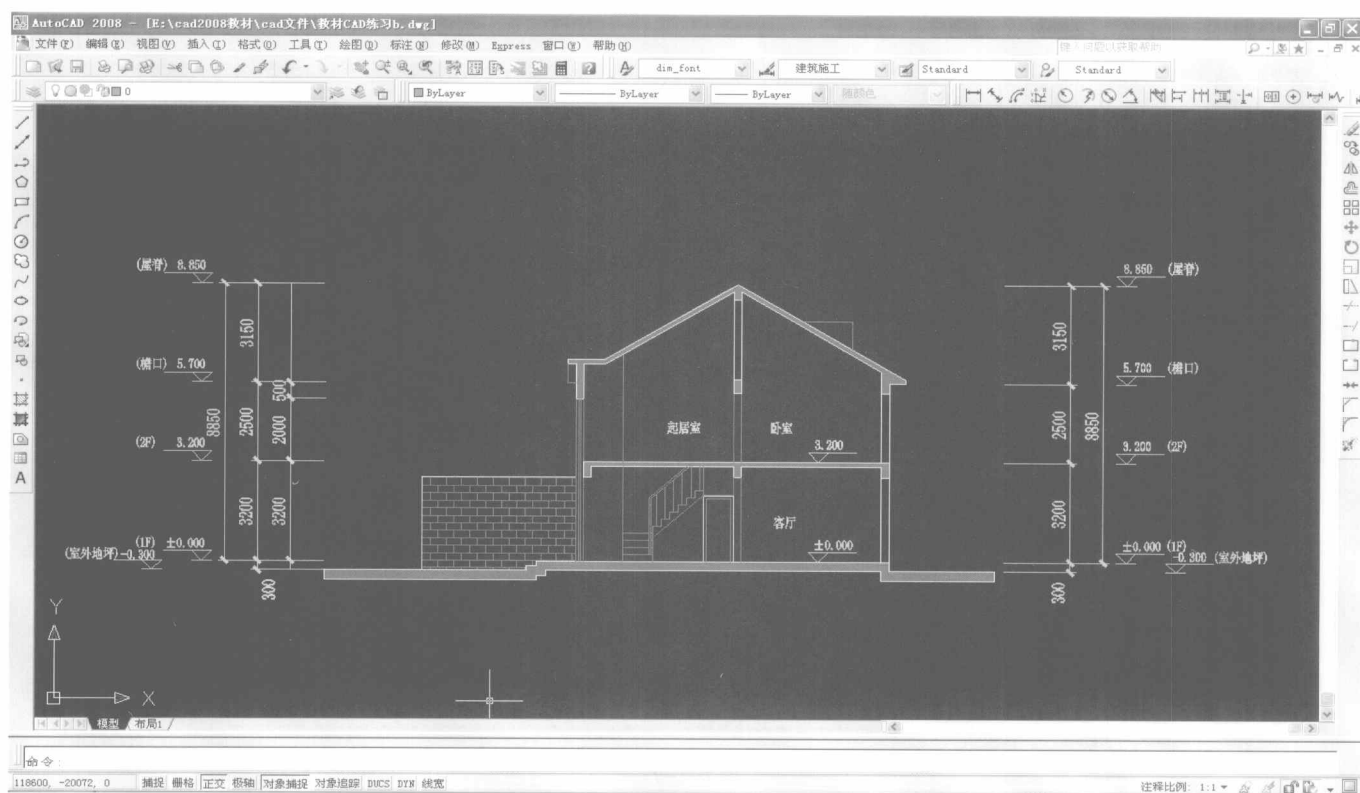
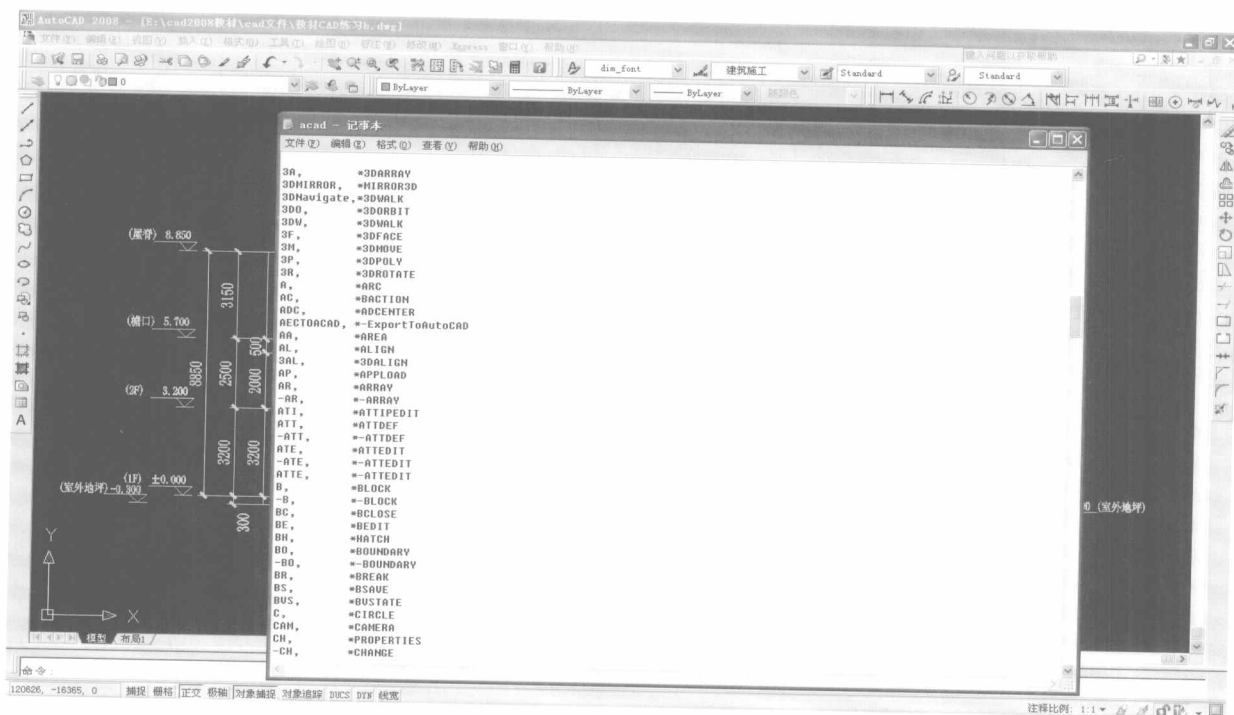


图 1-1-5



特别提示: AutoCAD 常用的命令都有默认的快捷键, 这些快捷键的列表在下拉菜单 - 工具 - 自定义 - 编辑程序参数 (acad.pgp) 里面, 这是一个文本格式 (.txt) 的文件, 用户若需要修改或增加快捷键, 只要修改文本并保存, 当重新启动 AutoCAD 时, 这些快捷命令就会生效, 如图 1-1-7。



状态栏: 状态栏位于 AutoCAD 2008 的工作界面的最底部。状态栏左侧显示十字光标当前的坐标位置, 右侧显示辅助绘图的几个功能按钮, 这几个按钮分别是: 捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪、DUCS(允许/禁止动态 UCS)、DYN(动态输入)、线宽、模型。这些按钮的具体用法将在以后的章节中详细讲解。

1.2 视图操作

视图操作是图形编辑软件中非常重要的一个环节, 掌握了视图控制的要领, 将大大提高你的工作效率, AutoCAD 2008 提供了大量的视图操作命令, 这些命令可以通过四种方法实现, 一是下拉菜单, 二是工具栏, 三是输入命令, 四是通过鼠标的滚轮及移动鼠标。AutoCAD 的视图操作分一般命令以及三维视图专用的视图操作命令。下拉菜单的视图操作命令, 如图 1-2-1 所示。

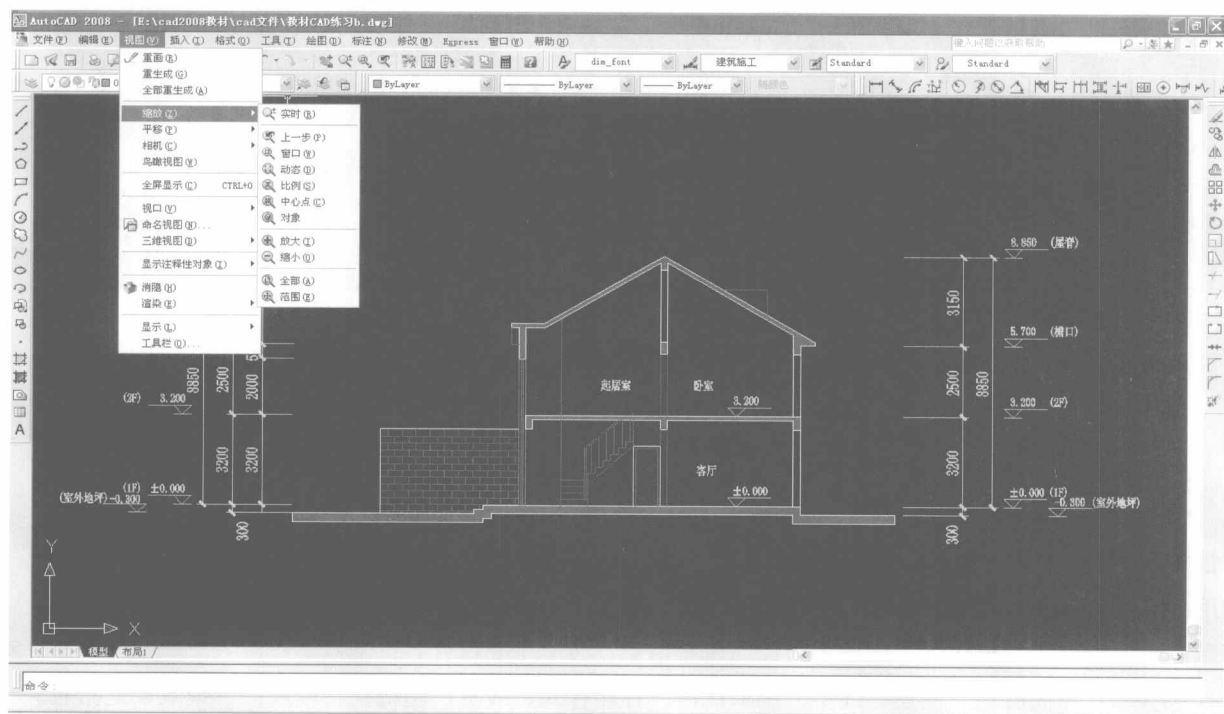


图 1-2-1

虽然 AutoCAD 视图操作的命令很多, 但实际操作中最常用的只有三种:



实时缩放 (ZOOM-R), 滚动鼠标中键, 往前为放大, 往后为缩小。



范围缩放 (ZOOM-E), 在屏幕上显示全部图形的范围, 双击鼠标中键。



实时平移 (PAN), 按住鼠标中键, 移动鼠标。

1.3 设置 (格式)

操作环境和对象特性的设置是操作前非常重要的步骤, 而很多初学者往往忽略这一点。AutoCAD 的对象有很多的特性, 目的是为了操作过程中对对象进行有效的管理以及控制。操作环境及对象的性状, 就像我们手绘时先要选一张什么样的纸, 什么样的笔, 只是和手绘不一样的是这些特性在绘图过程中以及绘图结束时都可以修改。AutoCAD 2008 的设置 (格式) 命令都在下拉菜单 “格式” 这一列, 这些设置包括图层、图层状态管理器、颜色、线型、线宽、

比例缩放列表、文字样式、标注样式、表格样式、多重引线样式、打印样式、点样式、多线样式、单位、厚度、图形界限，如图 1-3-1 所示。这些设置会结合练习详细讲解。

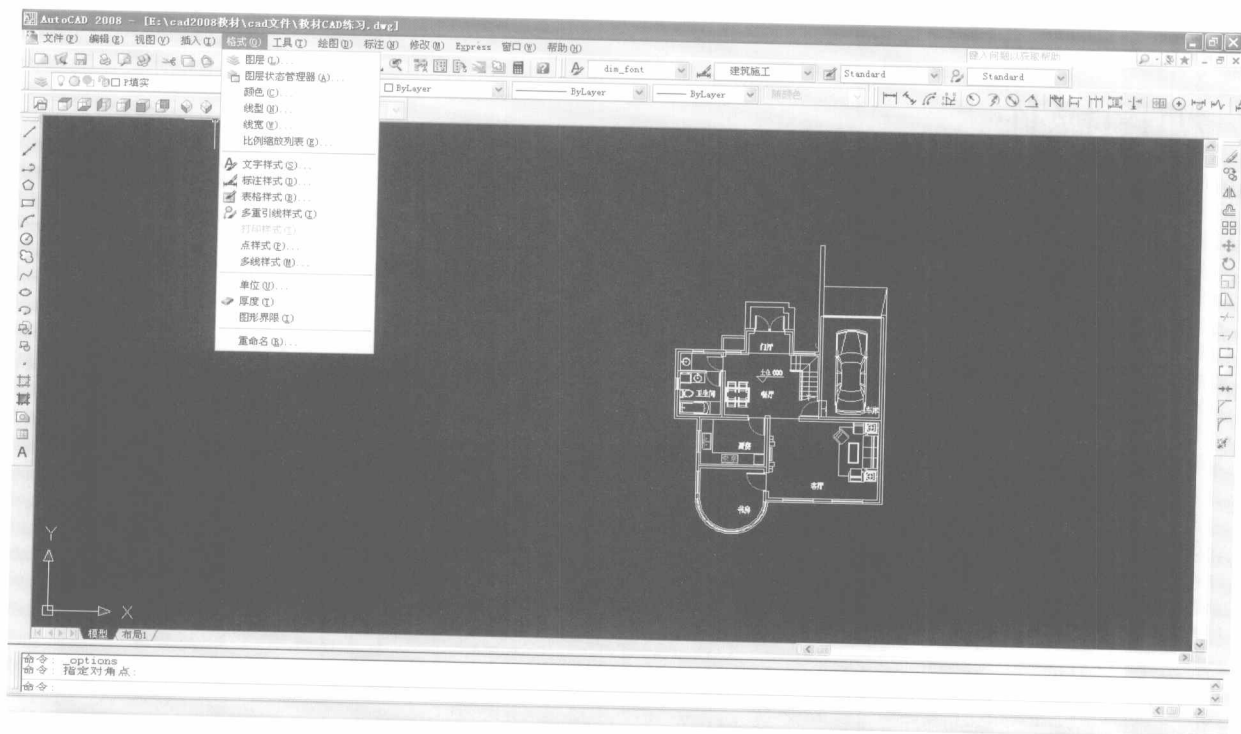


图 1-3-1

1.4 对象特性

对象特性命令：PROPERTIES

命令调用：下拉菜单 - 工具 - 选项板 - 特性；工具栏 - 标准 - 对象特性 ；默认快捷键 PR。

命令详解：对象特性工具板包含了所选中对象的所有信息，其中主要特性有：基本、三维效果、几何图形。对象的基本特性包含了对象的颜色、图层、线型、线型比例、打印样式、线宽、超链接、厚度；三维效果是指对象在渲染视图中的材质；而几何图形是指对象的坐标点、宽度以及标高、面积和长度。对象的特性工具板的功能一方面是可以显示和查询对象的特性，另一方面是可以在面板中进行修改对象的各种属性，如图 1-4-1 所示。

1.5 特性匹配

命令调用：下拉菜单 - 修改 - 特性匹配；工具栏 - 标准 - 特性匹配 ；默认快捷键 MA。

命令详解：特性匹配也称格式刷，是一个使用简单方便、效率非常高的命令，也是 AutoCAD 使用频率很高的一个命令。特性匹配的原理是，选取源对象，然后将源对象的特性匹配到所选的新对象上，命令使用可以先点取源对象，再调用命令，也可以先调用命令，再点选源对象，当十字光标变成刷子模式后，拾取新对象，点选、框选都可以。由于 AutoCAD 对象的特性非常多，有些对象不需要匹配时，用户可设置选项，当十字光标变成刷子模式后，命令提示栏有个选项 [设置 (S)] 输入 S，按回车键或空格键或鼠标右键，即会跳出对话框，如图 1-5-1，用户可勾选不需要匹配的特性。

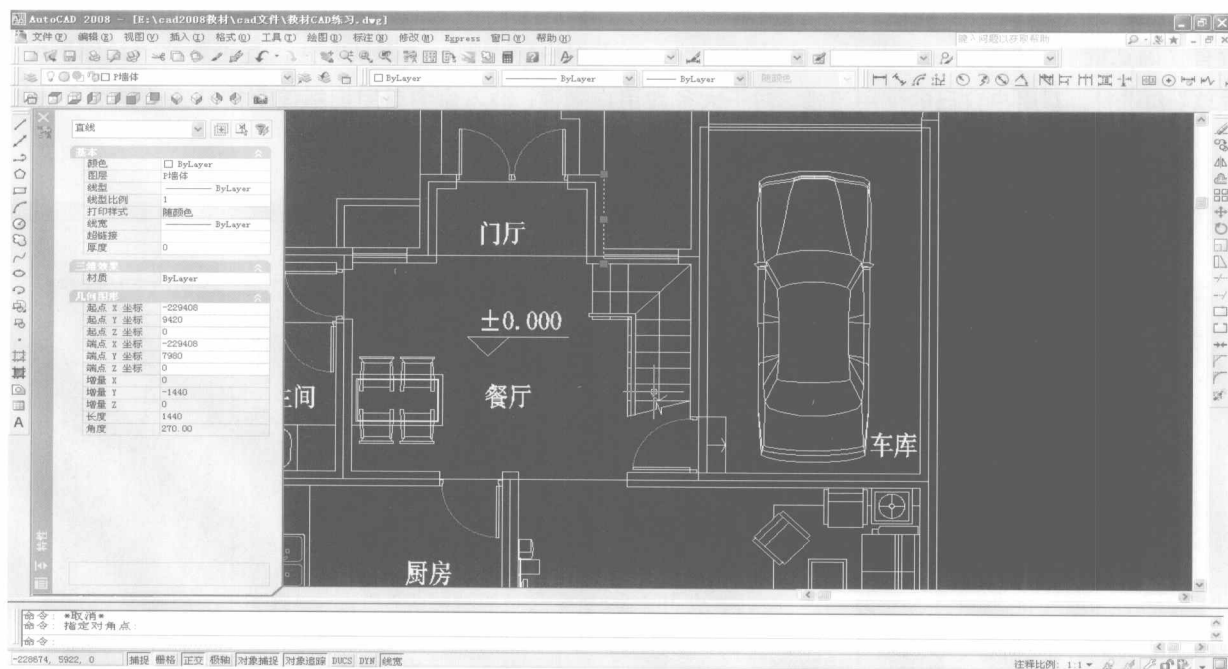


图 1-4-1

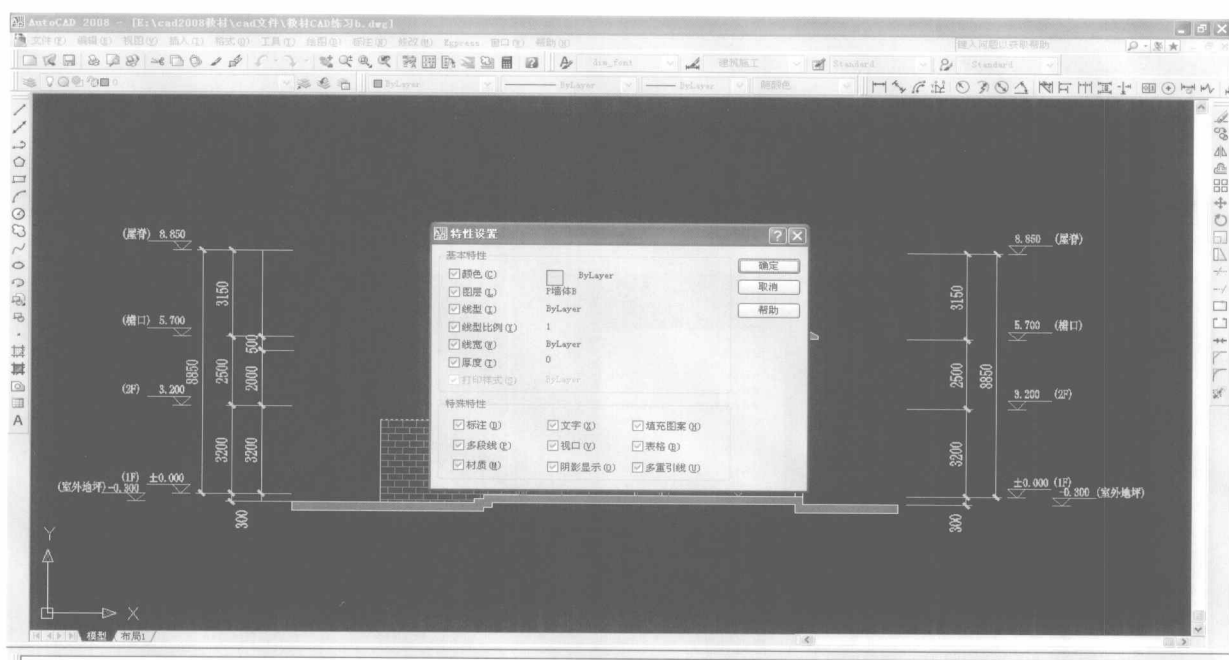


图 1-5-1

特别提示: AutoCAD 输入命令或选项后, 可以有三种方法确认, 一是按回车键, 二是按鼠标右键, 三是按空格键。

当用户勾选了系统快捷键 (系统默认), 按鼠标右键时, 会跳出快捷命令菜单, 再选“确认”, 如图 1-5-2、1-5-3 所示; 按空格键不会弹出快捷命令菜单。如果用户在按鼠标右键时不需要弹出快捷命令菜单, 可以将工具-选项-用户系统配置中的“绘图区域中使用快捷菜单”勾选掉, 如图 1-5-4 所示。不使用快捷菜单, 当命令结束, 再按鼠

标右键时，系统就会自动重复上一个命令（按空格键同），在大多数情况下，绘图的效率会更高。本书在后面所提到的所有“确认键”都是指这三种确认方式的某一种。至于用户喜欢哪一种确认方式，是否要将“绘图区域中使用快捷菜单”勾选掉，看用户自己的使用习惯。对于大多数用户来说，输入命令后用拇指按空格键确认是最有效的方式。

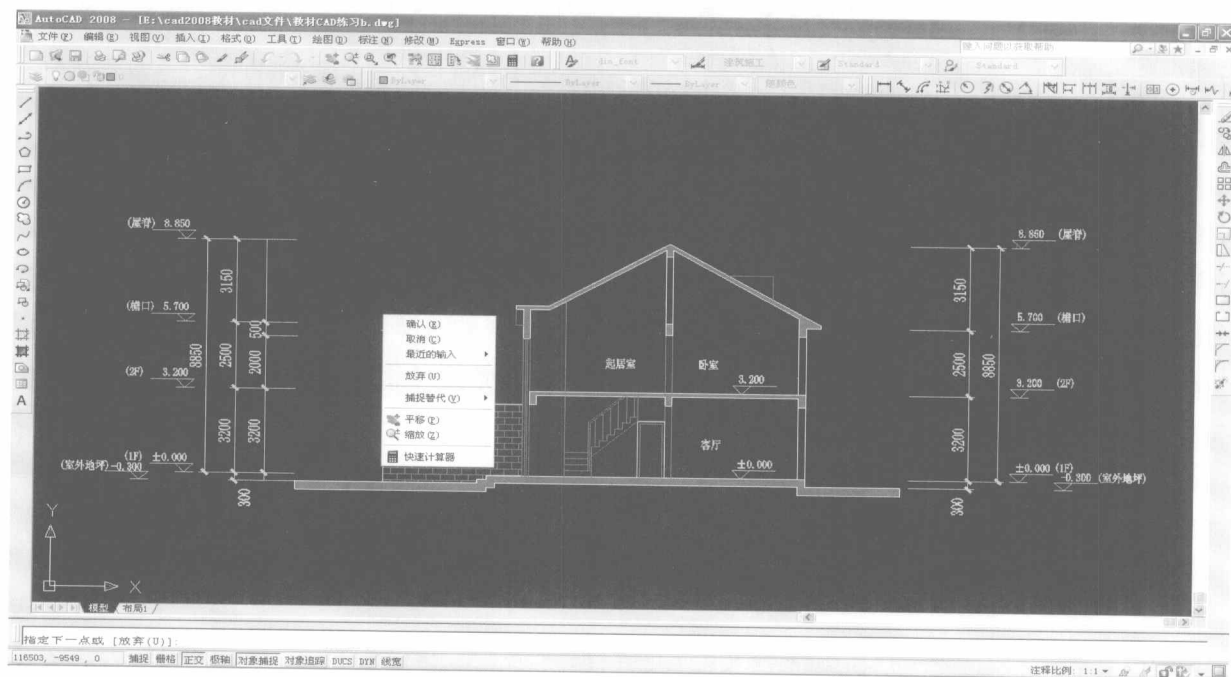


图 1-5-2

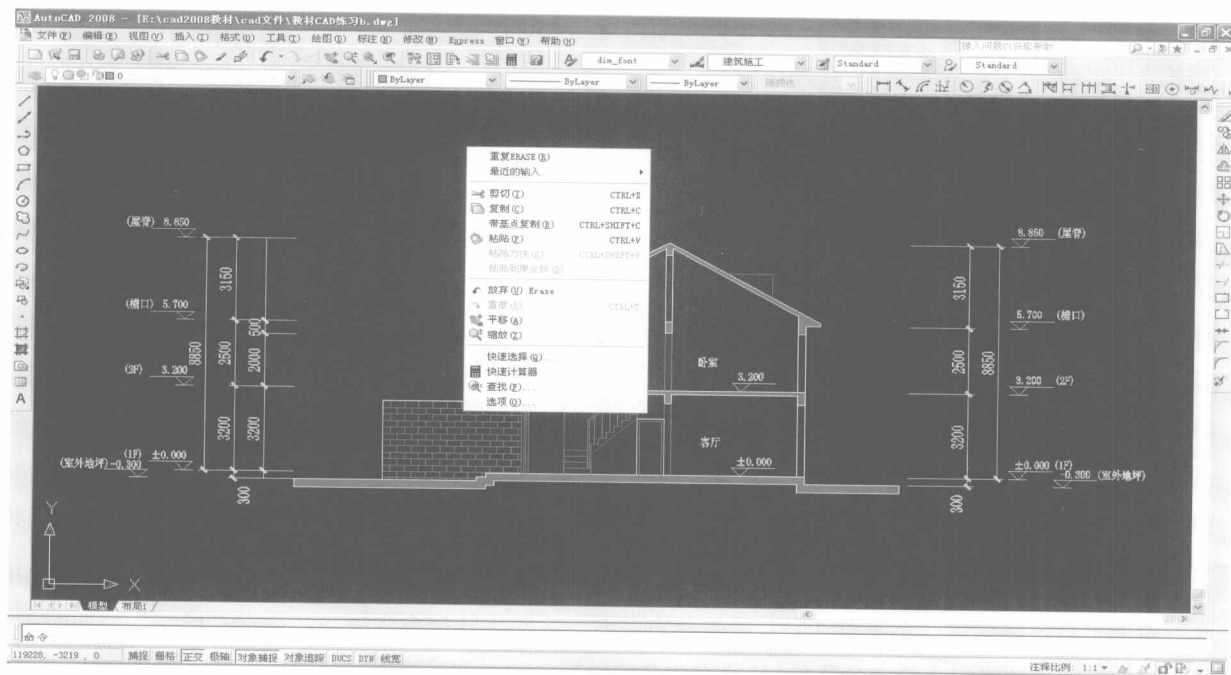


图 1-5-3