

GOTOP

AutoCAD

R14 3D

中文版

与进阶应用

91.72

J/1

湖南科学技术出版社

螺丝制作所 卢师德

改编：龚德俊 刘龙伟 杜荣华 审核：符锌砂

AutoCAD R14 中文版 3D 与进阶应用

螺丝制作所 卢师德

改 编：龚德俊 刘龙伟 杜荣华

审 核：符锌砂

责任编辑：徐 为 杨 林 余 汝

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市展览馆路 66 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系：本社服务部 0731-4441720

印 刷：湖南省新华印刷三厂

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址：长沙市韶山路 158 号

邮 编：410004

经 销：湖南省新华书店

出版日期：1999 年 6 月第 1 版第 1 次

开 本：787mm×1092mm 1/16

印 张：21.75

印 数：1~5000

书 号：ISBN 7-5357-2611-9/TP·98

定 价：34.00 元

(版权所有·翻印必究)

版权声明

本书为台湾碁峰资讯股份有限公司独家授权的中文简体字版本。本书专有出版权属湖南科学技术出版社所有。在没有得到本书原版出版者和本书出版者书面许可时，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书的一部分或全部以任何形式(包括资料和出版物)进行传播。

本书原版版权属碁峰资讯股份有限公司。

版权所有，侵权必究。

商标声明

为尊重智慧财产权，将本书所引用的商标、原厂商及其产品名称列出，以示尊重。

Autodesk AutoCAD 是 Autodesk 公司的产品商标。

Autodesk 是美国 Autodesk 公司的注册商标。

Windows95 是 Microsoft 公司的产品商标。

DOS 是 Microsoft 公司的产品商标。

出版说明

为了使广大计算机用户能简便、形象、快速地学习最新计算机软件技术，我社继 1997 年出版台湾碁峰资讯股份有限公司“学习手册”系列丛中六本书的中文简体字版后，最近又从该公司取得如下图书的独家授权：

- 《Windows 98 中文版学习手册》
- 《AutoCAD R14 中文版实例应用》
- 《AutoCAD R14 中文版 3D 与进阶应用》

这些书图文并茂，内容深入浅出，语言简洁明快，可操作性强，使读者能迅速、轻松地掌握书中的内容。

由于海峡两岸的计算机名词术语差别较大，使得软件的菜单和操作界面也不一样。在编辑出版过程中，我社请有关专家在尊重原著的前提下，进行了改编。改编时，严格按照中文简体字版软件规范名词术语；用中文简体字版软件的界面替换原来的中文繁体字版软件界面；对原著中的差错作了修正，并酌情修改和删节了原书中少量不太实用的内容；重新排版时，在保留原著活泼的版面设计风格的同时，删去了原著中的大量空白，使得版面更加紧凑，降低了成本，从而达到了降低定价，减轻读者经济负担的目的。

由于本书改编和出版时间紧张，如有差错和不当之处，敬请读者指正。

湖南科学技术出版社

1999 年 5 月

目 录

第 1 章 基本图形到三维图形	1
1-1 从二维图形到三维图形.....	1
1-1-1 三维图形的种类	2
1-1-2 WCS 与 UCS	3
1-1-3 三维视点	4
1-2 等轴测图的设置与使用.....	4
1-3 物体标高与厚度的设置.....	11
1-4 思考要点	14
第 2 章 三维视点	15
2-1 如何观测三维图形	15
2-1-1 矢量与旋转	15
2-1-2 三轴架.....	19
2-1-3 选择.....	21
2-2 使用固定的视点	23
2-3 三维动态视图	27
2-4 存取视图	33
2-5 命名视图	36
2-6 思考要点	39
第 3 章 用户坐标系统 UCS	40
3-1 UCS 的基本概念	40
3-2 UCS 基本方向、位置的改变	41
3-3 设置 UCS	45
3-4 命名 UCS	54
3-5 观测 UCS	55

3-6	实例练习	57
3-7	思考要点	63
第 4 章	三维绘图功能	64
4-1	三维多段线	64
4-2	表面	68
4-3	三维基本表面绘图	72
4-3-1	长方体表面	73
4-3-2	棱锥面	75
4-3-3	楔体表面	79
4-3-4	上半球面	80
4-3-5	下半球面	80
4-3-6	球面	81
4-3-7	圆锥面	82
4-3-8	圆环面	83
4-3-9	网格	84
4-4	边界曲面及曲面变量	85
4-5	直纹曲面	90
4-6	旋转曲面	96
4-7	平移曲面	98
4-8	三维网格	100
4-9	三维图形练习	105
4-10	思考要点	112
第 5 章	三维图形编辑	114
5-1	使用二维编辑命令	114
5-2	三维阵列	115
5-3	三维镜像	119
5-4	三维旋转	121
5-5	对齐	123
5-6	柱坐标、球坐标及结构线	125
5-7	思考要点	127
第 6 章	实体图形的创建与编辑	128
6-1	基本图形	128
6-1-1	长方体	128
6-1-2	球体	131

6-1-3	圆柱体	132
6-1-4	圆锥体	134
6-1-5	楔体	136
6-1-6	圆环体	138
6-1-7	实体的变量	139
6-2	拉伸与旋转实体	140
6-2-1	拉伸实体	140
6-2-2	旋转实体	142
6-3	编辑实体	144
6-3-1	实体剖切	144
6-3-2	实体截面	145
6-3-3	干涉	147
6-4	其他编辑命令	148
6-5	实体图形练习	150
6-6	思考要点	156
第 7 章	视图控制	157
7-1	平辅视口	157
7-2	剖切视口的变化	164
7-3	模型空间及图纸空间	167
7-4	浮动视口	168
7-5	视口的图层	175
7-6	视口控制	178
7-7	实例练习	181
7-8	设置视图	187
7-9	设置图形	196
7-10	设置轮廓	197
7-11	思考要点	198
第 8 章	美化图形	199
8-1	消隐	199
8-2	着色	202
8-3	渲染	203
8-4	光源与场景	206
8-5	设置材质与贴图	221
8-6	背景、雾、配景	230

8-7	射线追踪及太阳光	240
8-8	渲染环境设置与渲染统计	245
8-9	思考要点	250
第 9 章	自定义环境	252
9-1	自定义菜单	252
9-1-1	快速建的设置	252
9-1-2	认识菜单	255
9-1-3	自定义菜单	260
9-2	图像对话框	265
9-2-1	幻灯片与幻灯片库	266
9-2-2	创建图像对话框	270
9-3	自定义工具栏	273
9-3-1	认识与编辑工具栏	273
9-3-2	自定义工具栏	283
9-4	使用对话框的功能表	288
9-5	思考要点	293
第 10 章	自定义线型及剖面线	294
10-1	形	294
10-2	自定义线型	300
10-3	自定义剖面线	304
10-4	思考要点	311
第 11 章	附赠程序	312
11-1	图层	312
11-1-1	锁住与打开	313
11-1-2	冻结与关闭	313
11-1-3	打开所有图层与解冻所有图层	314
11-1-4	图层隔离	315
11-1-5	改变为当前图层与图层匹配	315
11-1-6	图层管理器	316
11-2	文字	317
11-2-1	文字匹配与文字掩盖	317
11-2-2	文字修改与文字分解	319
11-2-3	滑弧文字与文字查找与替换	320
11-2-4	分解属性为文字与全局属性编辑	322

11-3 修改	323
11-3-1 高级属性修改与多重实体拉伸	324
11-3-2 高级修剪与高级剪切	326
11-3-3 移动、复制、旋转与多条多段线编辑	327
11-3-4 高级分解与复制嵌套实体	328
11-3-5 修剪至块实体与延长至块实体	328
11-4 Draw	328
11-4-1 Wipeout 与 Revision Cloud	328
11-4-2 快速引线	330
11-4-3 Attach、Detach Attach leader to Annotation	331
11-5 工具	332
11-6 Command Line Only	332
11-7 思考要点	333

第1章 基本图形到三维图形

本章内容分为三个部分，首先介绍从二维到三维的概念，虽然很基本但却很重要。它关系着您以后学习三维图形的成效。

第二部分讨论的是：等轴测图。这是在二维图形的基础上，通过改变视觉，使其看起来像三维图形。然而这还不是真正的三维图形，但至今仍然应用广泛。

最后介绍的是凭借改变图形的厚度而形成的三维图形，这其中蕴含重要的三维概念。

1-1 从二维图形到三维图形

本书最主要的目的是介绍有关三维的图形，我们先从已熟悉的二维图形着手来看看，到底二维图形与三维图形有何不同。

如果您已经熟悉了 AutoCAD 的二维图形的话，那么在进入三维的领域中只要再了解有关“Z 轴”方向的使用就可以了。

但若您还不太熟悉 AutoCAD 的二维图形的话，首先得了解 AutoCAD 坐标轴的定义方式。如在图 1-1A 左边所示的就是 AutoCAD 的二维系统，以图形视口左下角的坐标小图像为准，往右为 +X、往左为 -X，向上为 +Y、向下为 -Y。

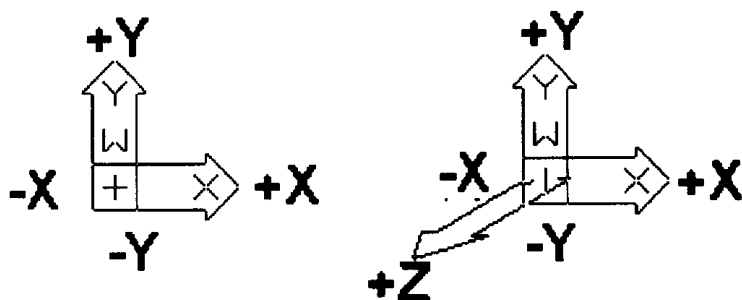


图 1-1A 平面与立体坐标系统

将这种坐标模式套用在三维的图形上，往屏幕外的（即朝向您的方向）为 +Z，而往屏幕内的为 -Z。如图 1-1A 右边所示。虽然三维与二维的图形只差一个坐标轴，但其所表现

出的图形却是全然不同的。善用 Z 轴的方向才能做好三维图形。

因此在进入本书学习使用 AutoCAD 的三维图形之前,下面的一些概念及操作希望您已经熟悉。这样在本书中学习时才能事半功倍。

1. 须具备有 AutoCAD 的二维图形绘制及编辑的能力。因为有许多三维图形是由二维转变而来的,且许多属于三维图形的编辑操作也需要使用二维图形的基本编辑命令来完成。

2. 要有基本的“识图”能力。也就是说您要能判别如何从二维的图形看出所对应的三维图形是什么样子,有关“看图”、“识图”的能力则有赖您自己平常的经验了。

3. 有一定的三维想像能力。当您学会了使用三维直接来完成您的工作时,您可能将会抛弃传统的先创建二维再来创建三维图形的工作模式,而是直接就创建三维图形来使用。

希望您在进入本书前就具备了上述三种能力。如果您这三种能力并不是很强的话,也是可以通过本书来学习三维的绘图操作的。您只要按本书中的范例进行练习就可以了解其命令的功能并应用于工作中。

1-1-1 三维图形的种类

在 AutoCAD 的三维图形中,可以用不同的方法来创建不同种类的立体图形。下面简单介绍在 AutoCAD 中可以使用哪些方法来画出三维图形。

1. 等轴测图

这种方法就是我们使用传统制图方法产生的“立体”图形,它是通过改变角度及视觉的方法画出好像是立体图但实际上是平面图的图形。准确地说这并不是三维的图形,只是看起来像是立体图形而已。

2. 设置标高与厚度的立体图形

您可以做出一个图形,再给这个图形设置一个厚度,这就是标高与厚度的方法。这样做出的立体图形,我们称之为 2.5 维图形。因为这种方法虽然能画出立体图形,但还是不能真正表现出三维来。

3. 三维表面

当我们使用三维来绘图时,其所做出的图形仍然是属于“线”框的图形,此时要使用三维表面的功能来定义出每个“面”,使之成为面框的三维图形。

4. 三维网格

直接创建出三维面框的图形,即直接做出立体的四方体、球面、锥体、圆环等图形。或应用其中的子项目去定义出不规则的立体面。

5. 实体

实体是直接创建出三维图形的方法,称为“实体模型”的方法,即创建实心体的方式。其创建的基本图形同上项三维网格面一样。

以上介绍了几种在 AutoCAD 中可以应用的三维图形创建方法,在使用时要互相配合应用才能创建出良好的立体图形。

1-1-2 WCS 与 UCS

以前使用二维来工作时，由于没有 Z 轴的概念，所以对于图形视口左下角的坐标小图像也就没有特别注意，或强调其使用方法。只知道当其中出现十字交叉线时即为原点 (0, 0) 的坐标位置。而如果其中的十字交叉线不见时，则表示当前图形视口已经执行过缩放操作了。

但现在进入三维工作环境时，我们就必须特别注意坐标小图像的功能。在坐标小图像（图 1-1B）左边我们还会看到一个“W”的字母；而即使您已经执行过缩放的操作了，其字母仍然出现在坐标小图像中（图 1-1B）右边。而这正是我们在二维图形中已经很熟悉的工作方式：WCS（世界坐标系统）的工作模式。

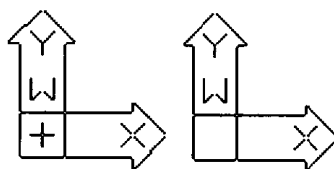


图 1-1B WCS 与 UCS

使用 WCS 时，我们只有单纯的 X、Y 轴的概念，且这两轴的方向及正负值在坐标小图像上也标示得很清楚，横轴为 X 轴、纵轴则是 Y 轴。虽然现在我们又多了一个 Z 轴的概念，知道往屏幕外的是 Z 轴的正方向，可是要应用于三维图形中仍然是不足的。

现在虽有 X、Y、Z 三个坐标轴，可是依目前的方式来工作时，还只能画出一些“正”立方体的图形，而对于斜面体就没有办法了。

因此，在 AutoCAD 的三维命令中，除了直接键入坐标位置来工作之外，最重要的方法就是移动坐标小图像来完成图形操作，图 1-1C 即为移动坐标小图像到所需的位置来工作的模式。

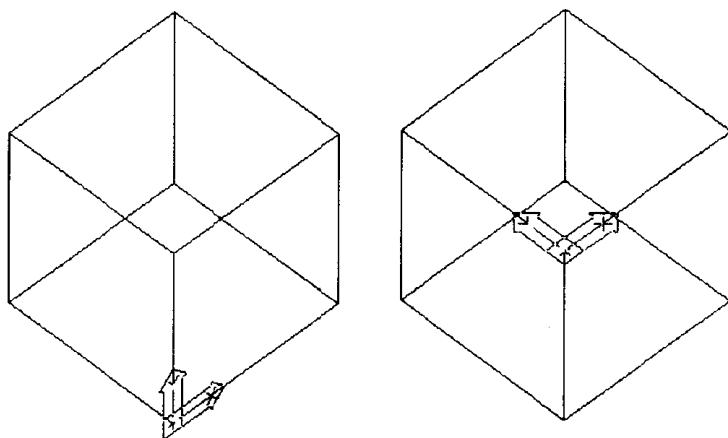


图 1-1C 改变 UCS 位置的工作模式

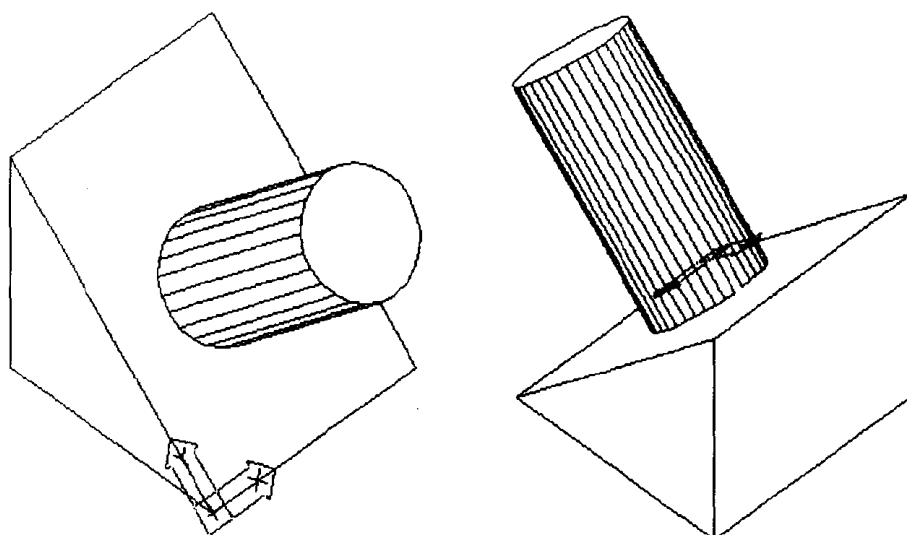


图 1-1E 正、背面观测图形

而这也是 AutoCAD 在早期还没有三维功能时所使用的方法，通过改变十字光标的方向来做出等轴测图。十字光标可改变的方向有左、右、上等三个面。现在就来看看十字光标的方向是如何改变的。

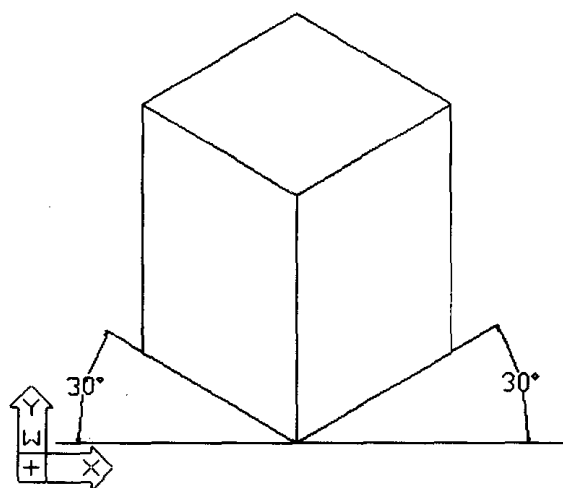


图 1-2A 等轴测图

【命令说明】

【工具】\【绘图辅助工具】

选择本项后会出现对话框（图 1-2B）。若您曾设置捕捉、栅格来工作，那么对本对话框应当很熟悉。这里我们要讨论的是其右下角的“等轴测捕捉/栅格”对话框中的各项功能项。

■ 开

将等轴测模式设置为可使用状态。

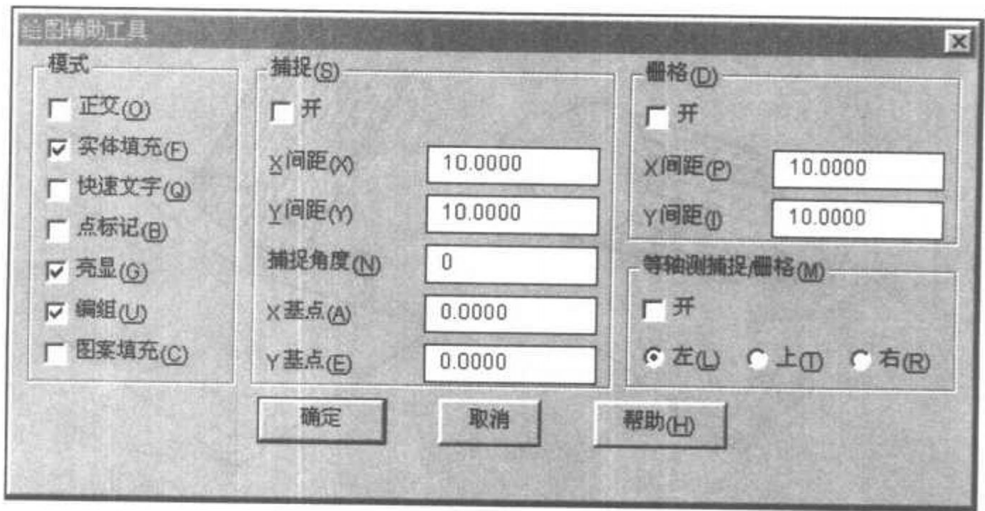


图 1-2B 绘图辅助工具对话框

■ 左

将十字光标设置为左面模式，如图 1-2C 所示，设置后您才可以在属于左面的图形上工作。

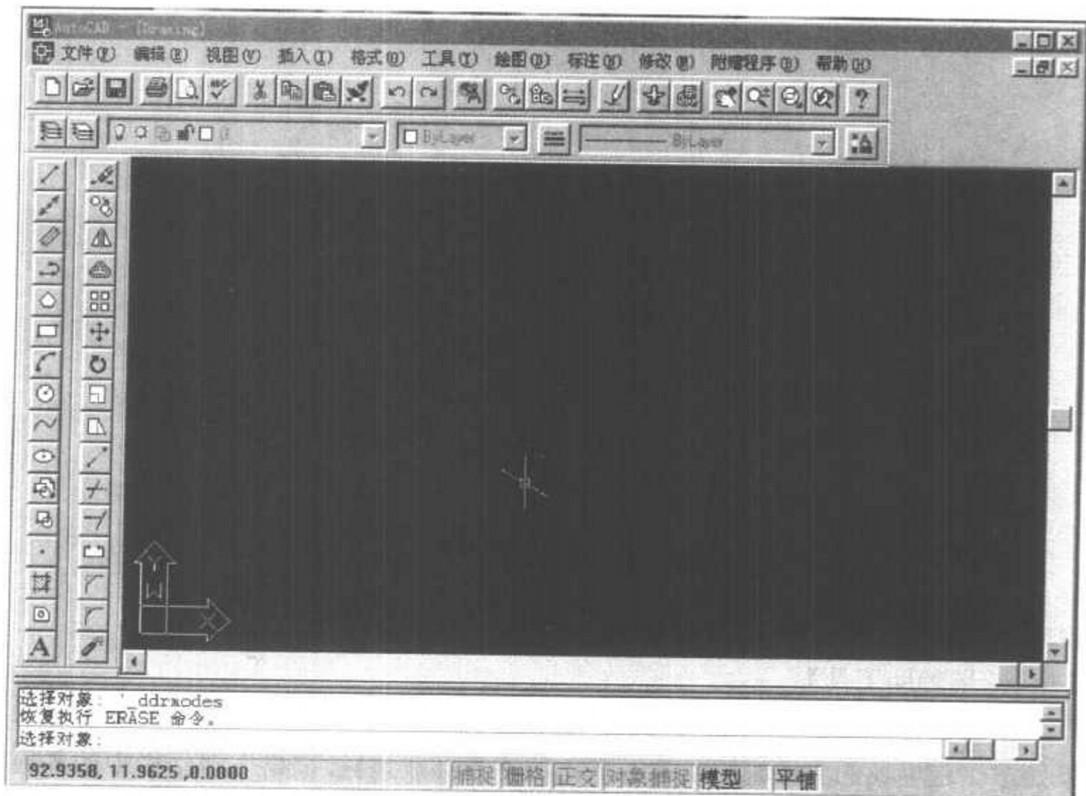


图 1-2C 等轴测左面工作模式

■ 上

将十字光标设置为上面模式，设置后您才可以在属于上面的图形上工作。

■ 右

将十字光标设置为右面模式，设置后您才可以在属于右面的图形上工作。

应用十字光标的左、上、右面的切换操作，您可以做出图 1-2A 表示立体图三个面的图形。

当等轴测操作模式设置为“开”时，您可使用 Ctrl+E 键的方式来进行十字光标之左、上、右方向的切换，不必每次切换方向时都得重新使用对话框或键入命令名称。

清楚等轴测图该如何操作后，下面我们来完成一个简单的书架图形。

1. 【工具】\【绘图辅助工具】

出现“绘图辅助工具”对话框。

2. 将“栅格”的 X、Y 值均设置为 10，并设置为“开”

3. 将“捕捉”的 X、Y 值均设置为 10，并设置为“开”

4. 将“捕捉/栅格”设置为开，并设置为“左”

当您“捕捉/栅格”设置为开后，原来设置为 10 的捕捉及栅格的 X 值变成 17.32，并呈灰色显示。

5. 按“确定”

以上我们设置了使用的最基本模式，并将“捕捉”及“栅格”也设置为操作状态。由于“捕捉/栅格”项设置为“开”且为“左”，所以您目前的工作方向应是左面的图形。并且您也会看到设置的“捕捉”及“栅格”以左面工作的模式显现。完成了基本的设置操作项之后，就正式来执行绘图的操作了。

1. 命令: L

2. LINE 起点: 121, 20

3. 下一点: 按下 F8 键，将正交模式设置为 ON，拖动光标往上，键入 100

4. 下一点: 移动光标往左，键入 60

(由于现在处于等轴测模式的关系，因此移动光标往左或往右时，屏幕上看到的不是正左或正右，而是往左上或右下移动)

5. 下一点: 移动光标往下，键入 100

6. 下一点: C

命令:

现在的图形应如图 1-2D 所示，我们建立了书架靠边的第一个面。下面来设置靠边的厚度。

1. Ctrl+E 十字光标变成“上”面的工作面

2. 命令: L

3. LINE 起点: 抓取图形左上角的交叉点

4. 下一点: 移动光标往右上，键入 10

5. 下一点: 移动光标往右下，键入 60

6. 下一点: 移动光标往左下，键入 10