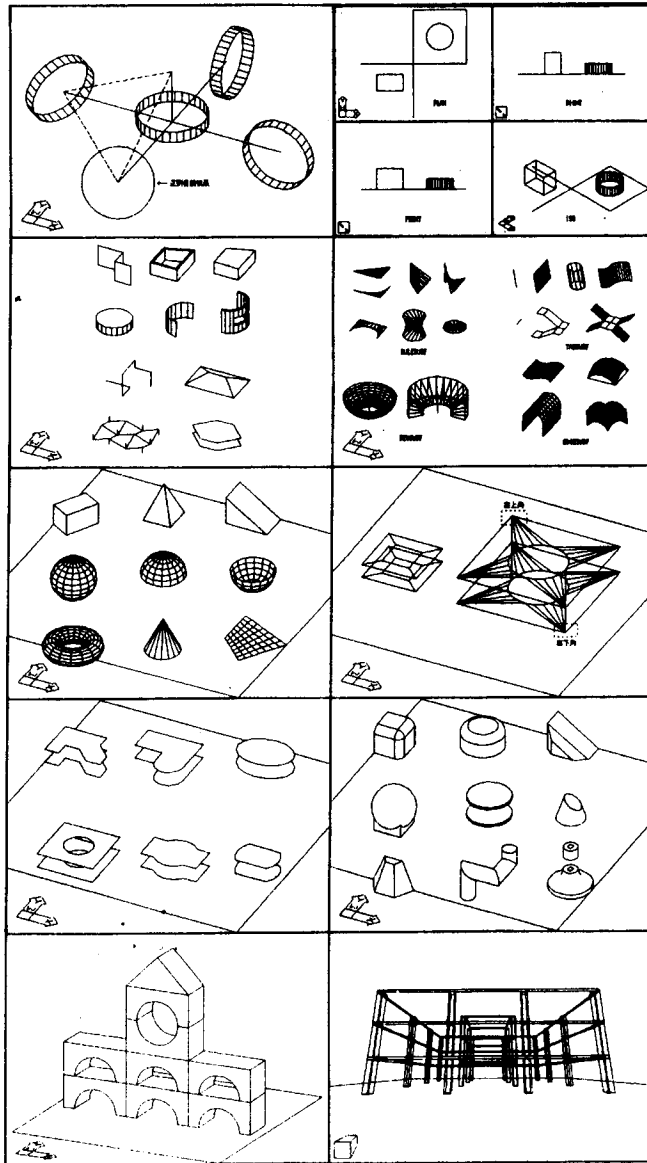
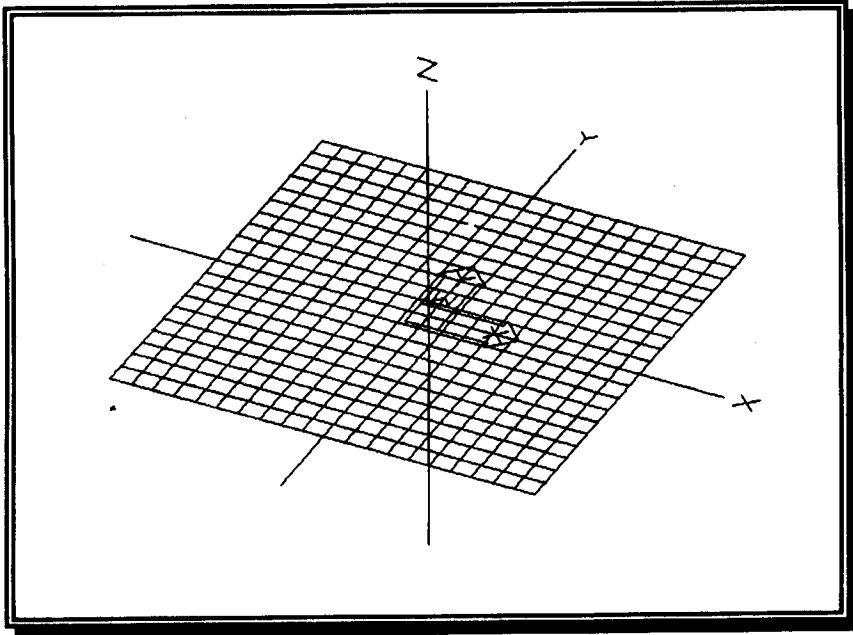


第一部分 3D 作图基础



第 1 章 坐标系(UCS)



简介

由于 AutoCAD 许多绘图命令(如: ARC、CIRCLE、PLINE 等)以及编辑命令(如: STRETCH、EXTEND、TRIM 等)必须以平面 2D 的方式来进行。因此当我们在制作 3D 模型时,必须经常在三维空间中旋转 UCS(用户坐标系)到适当的位置,然后根据新的坐标系来输入点的位置,或是在新的坐标平面上编辑对象,之后再回到世界坐标(World Coordinate)。我们可以设定许多不同的 UCS,但只有一个“唯一”的世界坐标。另外我们可以根据屏幕窗口中的坐标图象(UCSICON)来了解当前坐标系的情形。因此一开始我们便来熟悉一下 AutoCAD 的 UCS 命令。

UCS 命令练习

- 1 ⇒ 进入 AutoCAD,开始一张新图。
⇒ 用 VPOINT 命令于“第四象限上方”设定适当的平行投影观测点(角度)。

⇒ 用 ZOOM C (Center)的方式设定适当的屏幕作图范围。

⇒ 再用 LINE 命令分别画上 X,Y,Z 三条轴线(见图 1-1)。

```
Command: VPOINT
Rotate/<View point> <0.0000,0.0000,1.0000>: 1,-2,1.5      (第四象限上方)

Command: ZOOM
All/Center/Dynamic/Extents/Left/Previous/Vmax/Window/<Scale(X/XP)>: C
Center point: 0,0      (屏幕视图中心)
Magnification or Height <16.4317>: 19      (屏幕视图高度)

Command: LINE      (画 X 轴)
From point: -10,0
To point: 10,0
To point: 

Command: LINE      (画 Y 轴)
From point: 0,-10
To point: 0,10
To point: 

Command: LINE      (画 Z 轴)
From point: 0,0,0      (原点)
To point: 0,0,5      (垂直向上)
To point: 
```

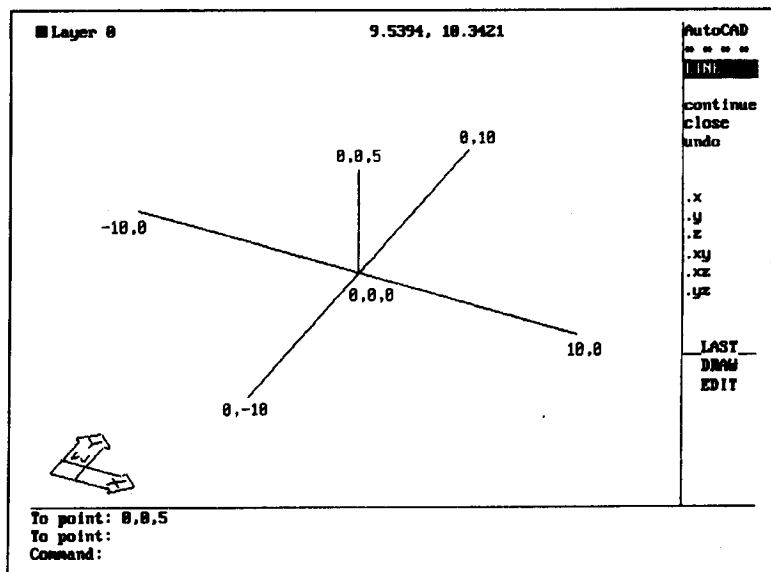


图 1-1

2 ⇒ 用 CIRCLE 命令在世界坐标(或绝对坐标)0,0(原点)处画一个半径为 3 的圆(见图 1-2)。

```
Command: CIRCLE
3P/2P/TTR/<Center point>: 0,0
Diameter/<Radius>: 3
```

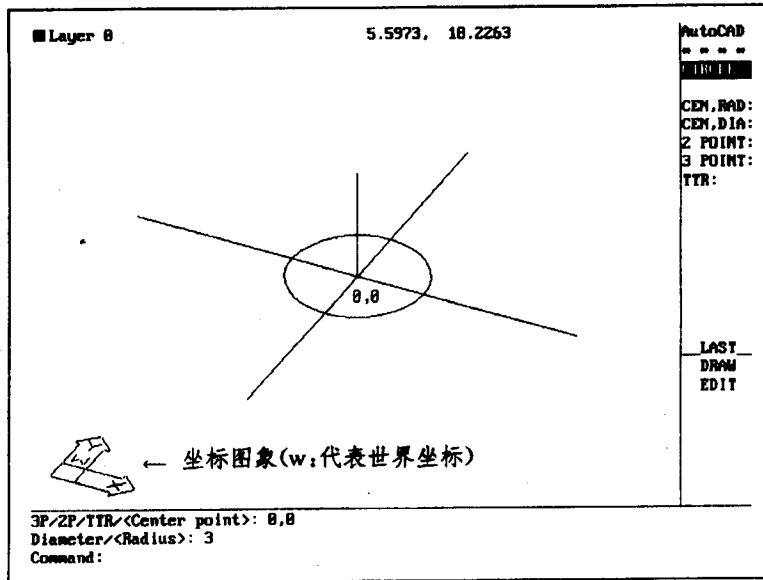


图 1-2

3 ⇒ 执行 UCS 命令,把坐标绕着 X 轴转 90°。(请留意屏幕左下角坐标图象的变化)
⇒ 再用 CIRCLE 命令在新的坐标系统 10,0 处画一个半径为 3 的圆(见图 1-3)。

```
Command: UCS
Origin/ZAxis/3point/Entity/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>: X
Rotation angle about X axis <0>: 90

Command: CIRCLE
3P/2P/TTR/<Center point>: 10,0
Diameter/<Radius>: 3
```

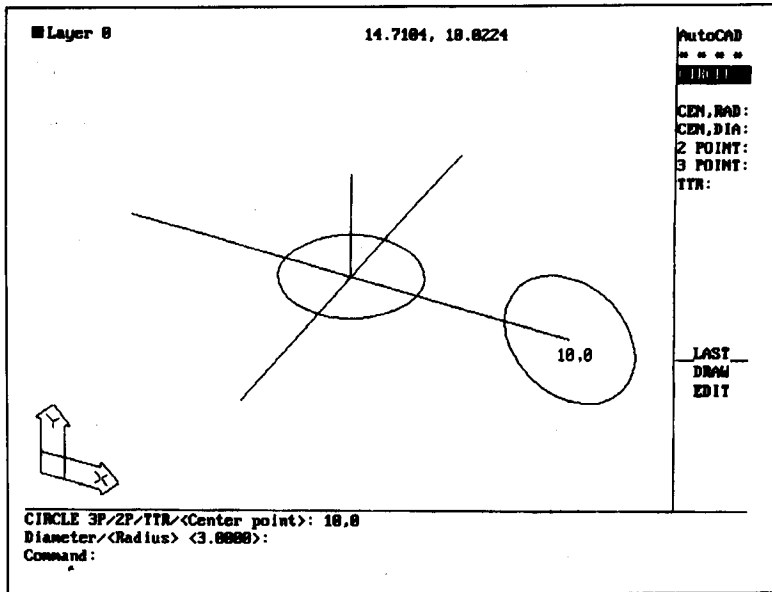


图 1-3

- 4 ⇒ 先用 UCS 命令,选择 S(Save)把当前坐标系统用“FRONT”的名称储存起来。
 ⇒ 再执行一遍 UCS 命令,把坐标绕着当前的 Y 轴转 90°。(请留意屏幕左下角坐标图像的变化)
 ⇒ 用 CIRCLE 命令在新的坐标系统 10,0 处画一个半径为 3 的圆(见图 1-4)。

```
Command: UCS
Origin/ZAxis/3point/Entity/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>: S
?/Desired UCS name: FRONT
```

```
Command: UCS
Origin/ZAxis/3point/Entity/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>: Y
Rotation angle about Y axis <0>: 90
```

```
Command: CIRCLE
3P/2P/TTR/<Center point>: 10,0
Diameter/<Radius> <3.0000>: 3
```

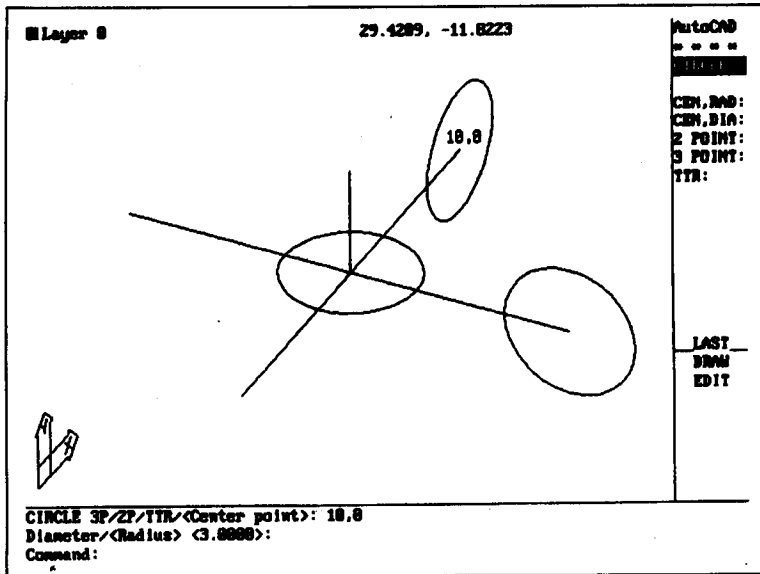


图 1-4

5

⇒ 先用 LINETYPE 命令把线型设成“DASHED”。

⇒ 然后用 LINE 命令于第三象限(见图 1-5)画一个三角形作为一个三维空间斜面的“参考线”(见图 1-5)。

```
Command: LINETYPE
?/Create/Load/Set: S
New entity linetype (or ?) <BYLAYER>: DASHED
?/Create/Load/Set: ↵
```

```
Command: LINE
From point: END
of (点 1)
To point: END
of (点 2)
To point: END
of (点 3)
To point: C
```

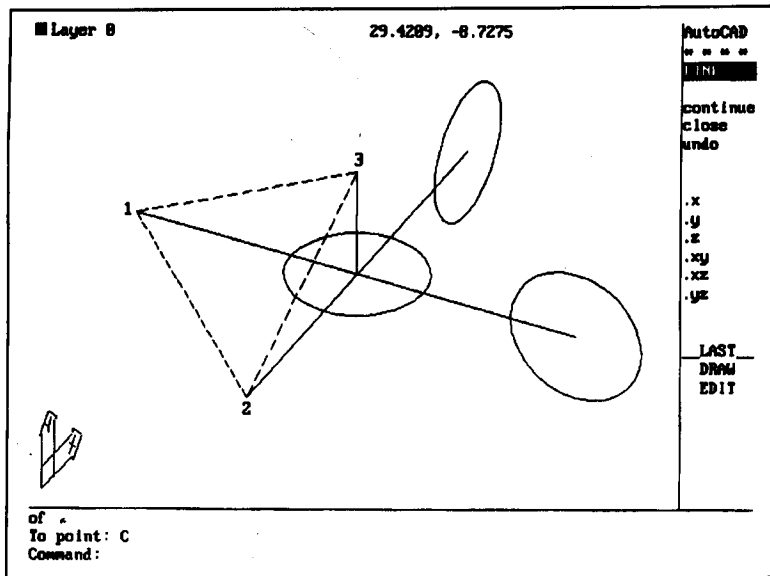


图 1-5

- 6 ⇒ 同样地用 UCS 命令,选择 S(Save)把当前的坐标系统用“RIGHT”的名称储存起来。
- ⇒ 再用 UCS 命令,选择 3 点(3point)的方式来定出新的坐标系统(请留意屏幕左下角坐标图象的变化)。见图 1-6。

```
Command: UCS
Origin/ZAxis/3point/Entity/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>: S
?/Desired UCS name: RIGHT
```

```
Command: UCS
Origin/ZAxis/3point/Entity/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>: 3
Origin point <0,0,0>: END
of (点 1)
Point on positive portion of the X-axis <1.0000,0.0000,-10.0000>: END
of (点 2)
Point on positive-Y portion of the UCS XY plane <0.0000,-1.0000,-10.0000>:END
of (点 3)
```

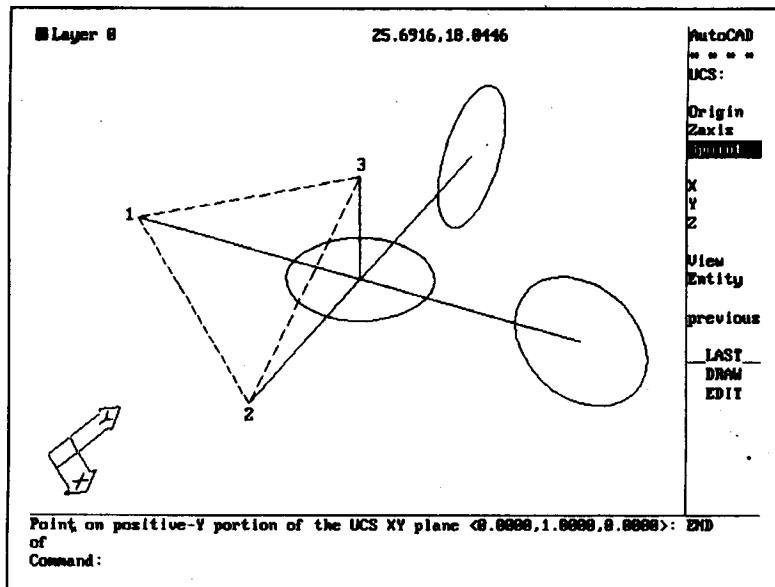


图 1-6

- 7 ⇒ 执行 UCSICON 命令,选择 OR(Origin)把坐标图象移到当前的原点。
 ⇒ 再用 LINETYPE 命令把线型还原成“BYLAYER”。
 ⇒ 然后用 CIRCLE 命令在 0,0(当前的坐标原点)处画一个半径为 3 的圆(见图 1-7)。

```

Command: UCSICON
ON/OFF/All/Noorigin/Origin <ON>: OR (请留意左下角坐标图象移到当前坐标的原点处)

Command: LINETYPE
?/Create/Load/Set: S
New entity linetype (or ?) <DASHED>: BYLAYER
?/Create/Load/Set: ↵

Command: CIRCLE
3P/2P/TTR/<Center point>: 0,0
Diameter/<Radius> <3.0000>: 3
  
```

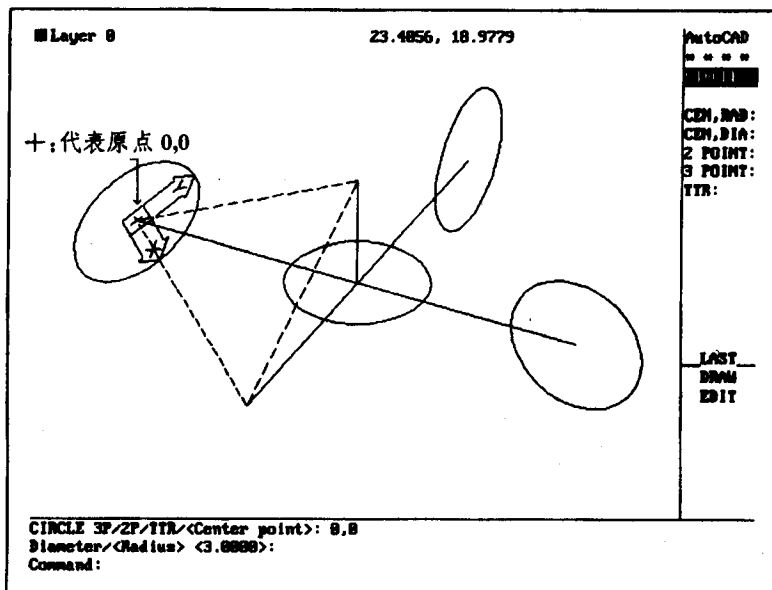



图 1-7

8 ⇒ 执行 UCS 命令,选择 V(View)保持原点不动而以当前屏幕的观察方向来定出新的坐标系统(请留意坐标图象的变化)。见图 1-8。

Command: **UCS**
Origin/ZAxis/3point/Entity/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>: **V**

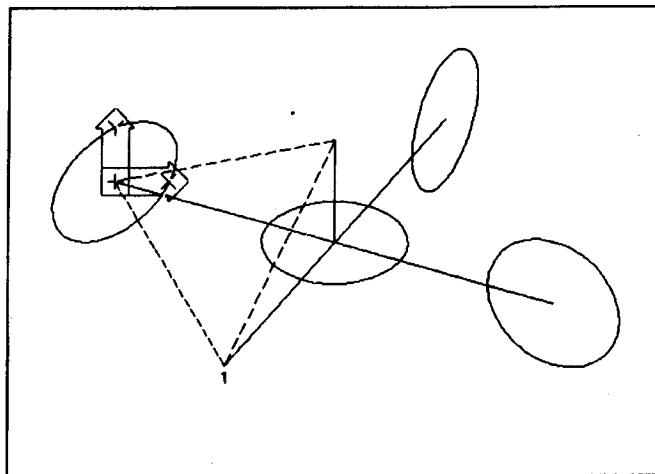


图 1-8

- 9 ⇒ 执行 UCS 命令,选择 O(Origin)把坐标原点移到新的位置。
 ⇒ 再用 CIRCLE 命令在 0,0(当前原点)处画一个半径为 3 的圆(注意:此圆在屏幕上看起来为一个“正圆”)。见图 1-9。

```
Command: UCS
Origin/ZAxis/3point/Entity/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>: O
Origin point <0,0,0>: END
of (点取图 1-8 1 的位置)

Command: CIRCLE
3P/2P/TTR/<Center point>: 0,0
Diameter/<Radius> <3.0000>: 3
```

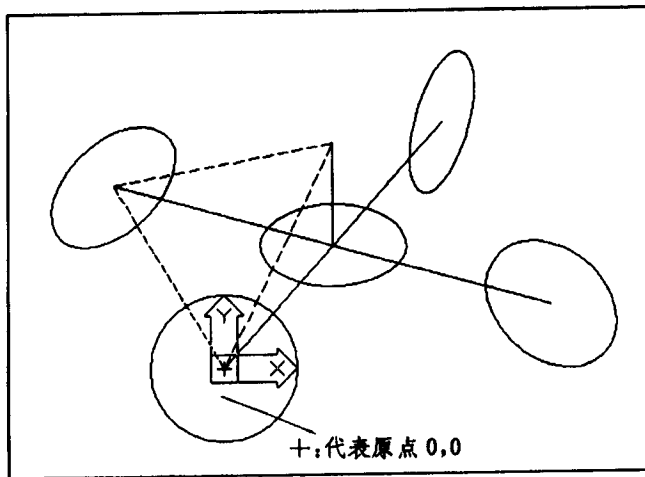


图 1-9

- 10 ⇒ 执行 UCS 命令,用 E(Entity)点取图元的方式得到与该图元(圆)一致的坐标系统(见图 1-10)。

```
Command: UCS
Origin/ZAxis/3point/Entity/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>: E
Select object to align UCS: (点取圆靠近 1 的位置)
```

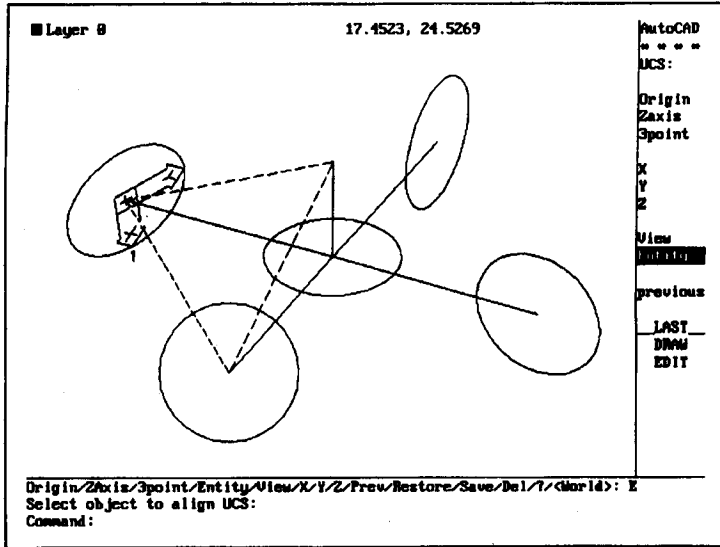


图 1-10

11 ⇒ 执行 UCS 命令,用 R(Restore)取回原来用“FRONT”储存的坐标系统(见图 1-11)。

Command: **UCS**
Origin/Zaxis/3point/Entity/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/World): **R**
?/Name of UCS to restore: **FRONT** (坐标系统名称)

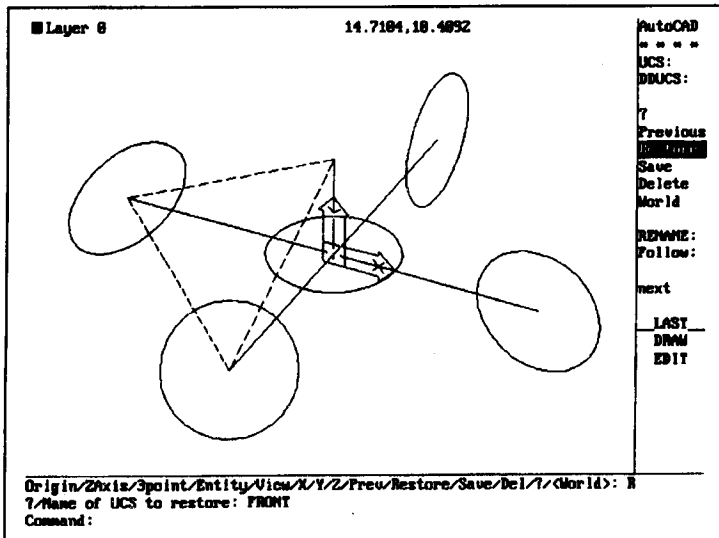


图 1-11

12 ⇒ 执行 UCS 命令,选择 W(World)回到“世界”坐标系统(注意:坐标图象并没有移到开始的左下角,而是停留在世界坐标的原点处)。见图 1-12。

```
Command: UCS
Origin/ZAxis/3point/Entity/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>: W
```

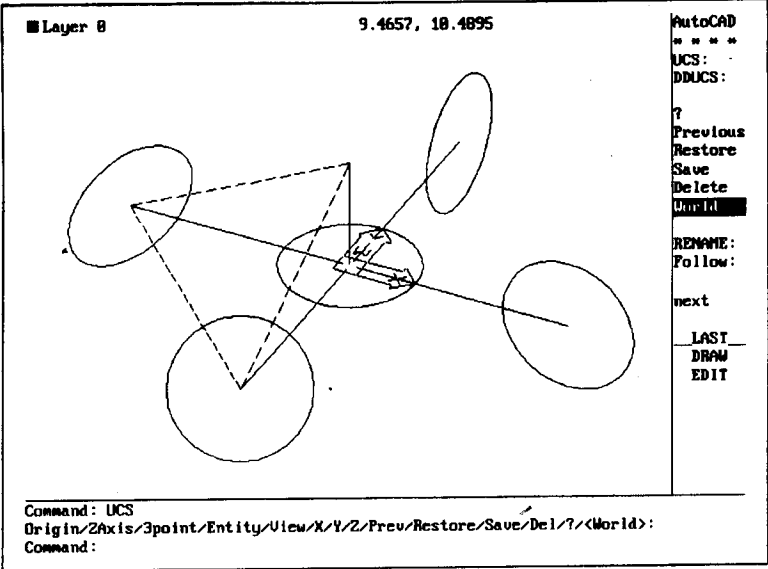


图 1-12

13 ⇒ 再执行 UCSICON 命令,选择 N(Noorigin)把坐标图象移回屏幕的左下角(见图 1-13)。

```
Command: UCSICON
ON/OFF/All/Noorigin/ORigin <ON>: N
```

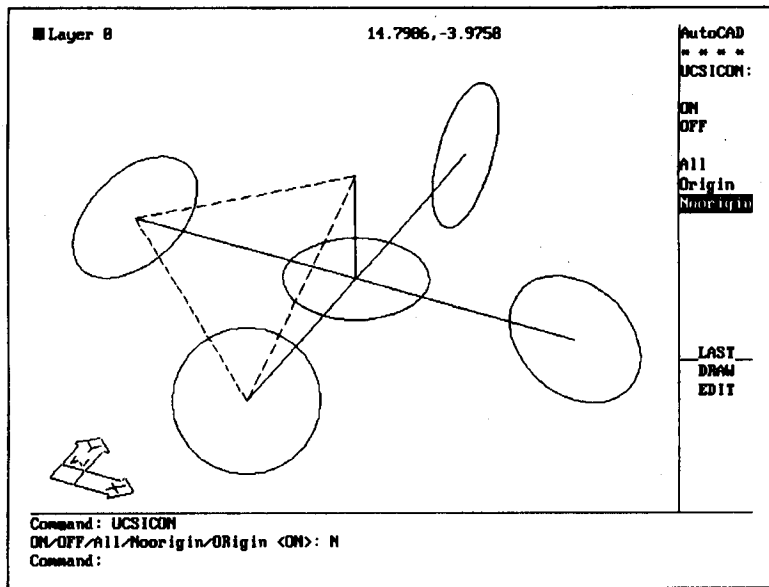


图 1-13

14 ⇒ 用 CHPROP 命令把前面画的 5 个圆的 THICKNESS(厚度)都设成 1(注意:最后画的圆因为正对着当前的视图,所以看不出其厚度)。见图 1-14。

```

Command: CHPROP
Select objects: 1 found (分别选取前面画的 5 个圆)
Select objects: 1 found
Select objects: 1 found
Select objects: 1 found
Select objects: 1 found
Select objects: 1 found
Select objects: 
Change what property (Color/Layer/LType/Thickness) ? T (厚度)
New thickness <0.0000>: 1
Change what property (Color/Layer/LType/Thickness) ? 

```

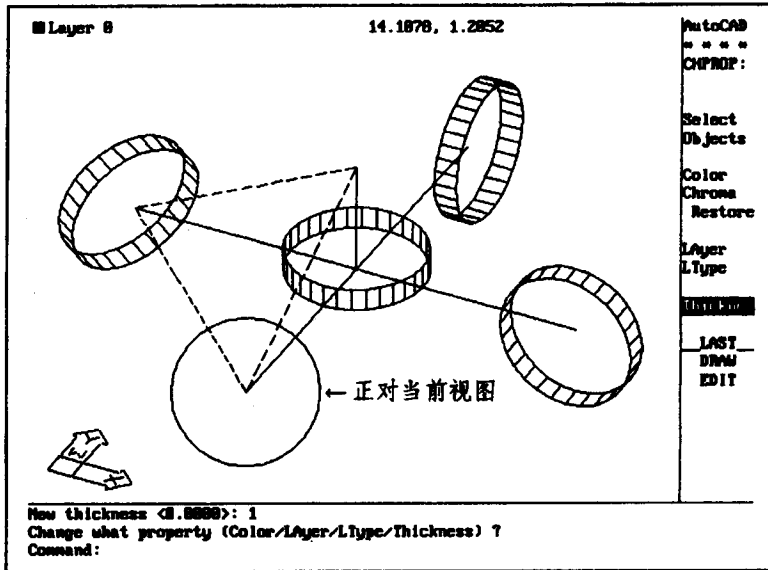


图 1-14

15 ⇒ 最后执行 HIDE 命令,看一下消除隐藏线后的情形(见图 1-15)。

Command: **HIDE**
Regenerating drawing.
Hiding lines 100% done.

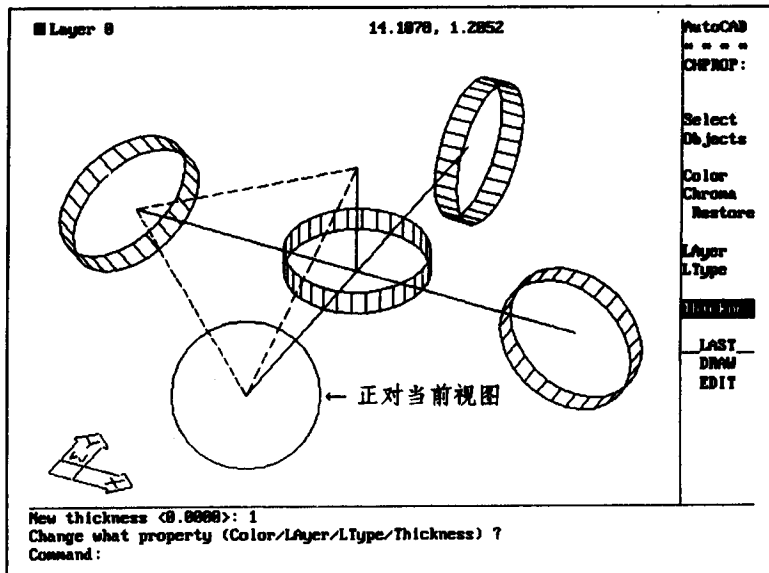
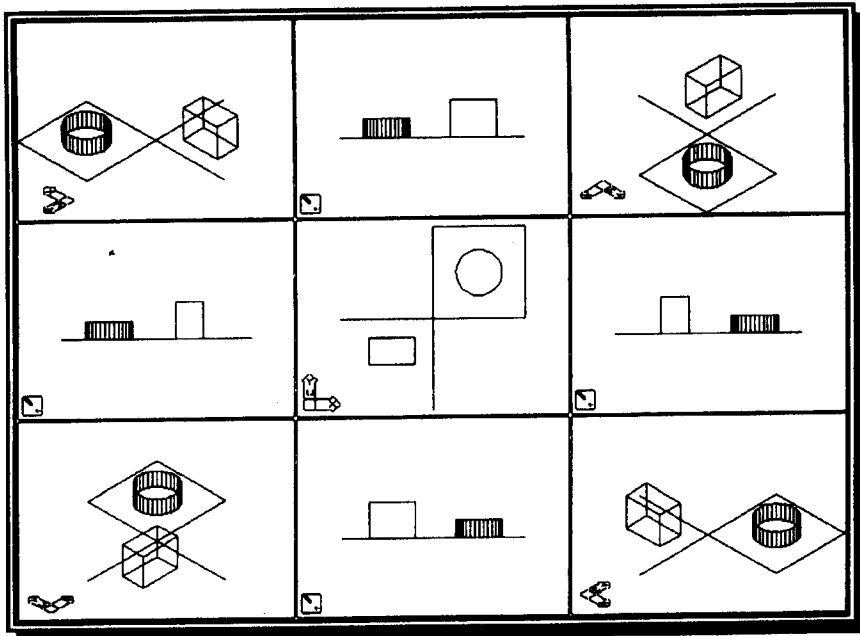


图 1-15

结 论

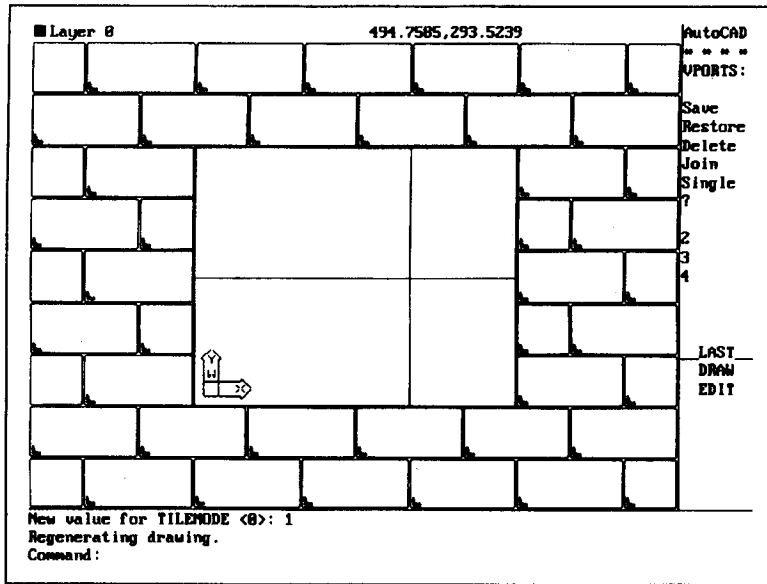
在上面的练习中,我们很简单地把 UCS(用户坐标系统)转到一个新的位置去画一个有厚度(Thickness)的圆,让我们很快地来感受一下三维空间中的立体效果,当然 UCS 命令尚有一些其它的选项如 Prev 可以恢复前一次的 UCS,读者可以自行练习看看,至于 ZAxis 选项,作者则很少用到它。因为在大多数的情况下要定出 X 轴与 Y 轴后,我们才能够方便地作图。

第2章 窗口与观测点 (VPORTS and VPOINT)



简介

3D 作图与 2D 最大的不同是我们必须经常在三维空间中用不同的角度来观看你的模型。因此我们可以用 AutoCAD 的 VPOINT 命令来调整适当的平行投影观测点(角度)。有时候只是一个观看角度还不够,我们必须用 AutoCAD 的 VPORTS 命令把作图屏幕分割成数个窗口,在这些窗口中分别设定不同的观察角度(如平面、正立面、侧立面、等角透视等),如此才能够清楚地掌握整个模型,并且选择适当的窗口来进行编辑。接下来我们便利用这两个命令来玩玩 AutoCAD 分割画面的游戏。



(AutoCAD 在贴砖模式下[TILEMODE=1]窗口组合的情形)

图 2-1

VPORTS 与 VPOINT 命令练习

- 1 ⇒ 进入 AutoCAD, 开始一张新图。
- ⇒ 用 ZOOM C(Center)的方式设定适当的屏幕作图范围。
- ⇒ 用 LINE 命令(如图 2-2)画出容易区分的四个坐标象限。

```

Command: ZOOM
All/Center/Dynamic/Extents/Left/Previous/Vmax/Window/<Scale(X/XP)>: C
Center point: 0,0 (屏幕视图中心)
Magnification or Height <9.0000>: 25 (屏幕视图高度)

Command: LINE
From point: -10,0
To point: 10,0
To point: 10,10
To point: 0,10
To point: 0,-10
To point: ↵
  
```