China-pub.com
下载

第19章　等轴测图形

学习目的

在完成本章学习后，读者将掌握以下内容：

- 理解等轴测图形、等轴测轴和等轴测平面。
- 设置等轴测栅格和捕捉。
- 在不同的等轴测平面中绘制等轴测圆。
- 标注等轴测对象尺寸。
- 在等轴测图形中放置文字。

19.1　等轴测图形的作用

等轴测图形通常用于帮助想像对象的形状。例如，如果已知一个对象的正交投影视图（见图19-1），需要花时间将信息组合在一起以想像对象的形状。但是，如果已知一个等轴测图形（见图19-2），则想像对象的形状要容易得多。因此，等轴测图形广泛地应用于工程中，以辅助于产品和其特征的理解。

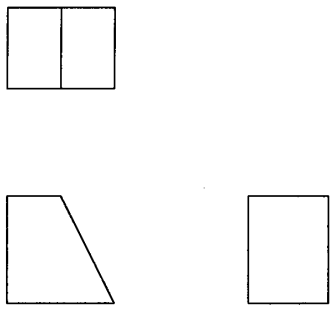


图19-1　对象的正交投影视图

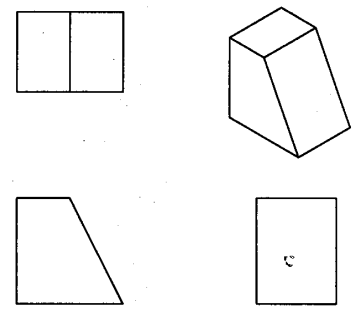


图19-2　具有等轴测图形的正交投影视图

等轴测图不可以与3D图形混淆。等轴测图形是2D平面中的一个二维图形。3D图形是对象的真3D模型，该模型可以从任何方向进行旋转与观察。3D模型可以是一个线框模型、表面模型或实心体模型。

19.2　等轴测投影

等轴测含意为“等量”，因为等轴测图形的三个主轴之间的三个角度都是120°（见图19-3）。得到等轴测视图的方法是：先绕假想的垂直轴将对象旋转45°，然后使对象向前倾斜35°16'。如果将点和边投影到前平面中，则边的投影长度将缩短，大约为实际边长的81%（等轴测长度/实际长度=9/11）。但是，等轴测图形总是以全比例绘制的，因为其目的是帮助用户想像对象的实

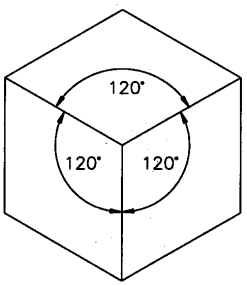


图19-3　等轴测图形的主轴

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com 下载

际形状。等轴测图形并不按对象的实际大小描述对象。实际的尺寸、公差和特征符号必须在正交投影视图中给出。同时，也最好避免在等轴测图形中显示任何虚线，除非它们显示了对象的重要特征或有助于理解对象的形状。

19.3 等轴测轴与平面

等轴测图形有三个轴：右水平轴（P0，P1）、垂直轴（P0，P2）和左水平轴（P0，P3）。两个水平轴与水平方向或X轴（X1，X2）成30°角。垂直轴角度为90°（见图19-4）。

当绘制一个等轴测图形时，水平的对象线可在水平轴上或平行于水平轴绘制。同样，垂直线可在垂直轴上或平行于垂直轴绘制。例如，如果需绘制一个矩形块的等轴测图形，则块的垂直边将与垂直轴平行。在块右侧的水平边将平行于右水平轴（P0，P1），且在块左侧的水平边将平行于左水平轴（P0，P3）。记住在等轴测图形中角度并不是以实际值出现，这一点很重要的。因此，成一定角度的边或表面可通过定位边的端点来绘制。平行于等轴测轴的线称为等轴测线。与等轴测轴不平行的线称为非等轴测线。同样，平面可以是等轴测平面或非等轴测平面。

等轴测图形有三个主平面：右等轴测平面、顶等轴测平面和左等轴测平面，如图 19-5所示。右等轴测平面（P0，P4，P10，P6）指由垂直轴和右水平轴所确定的平面；顶等轴测平面（P6，P10，P9，P7）指由左水平轴和右水平轴所确定的平面；同样，左等轴测平面（P0，P6，P7，P8）指由垂直轴和左水平轴所确定的平面。

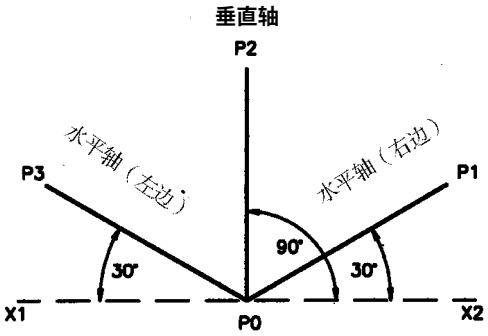


图19-4 等轴测轴

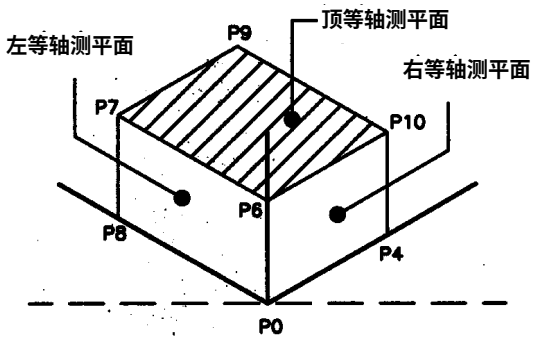


图19-5 等轴测平面

19.4 设定等轴测栅格与捕捉

可以用SNAP命令设置等轴测栅格和捕捉。等轴测栅格线与水平轴成30°角。同时，栅格线的间距由垂直间距决定，该间距可由 GRID或SNAP命令确定。栅格线与三条等轴测一致，这可使等轴测图形的建立更加容易。以下命令序列显示用 SNAP命令设置间距为0.5的等轴测栅格和捕捉（见图19-6）。

```
Command: SNAP
Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/
Rotate/Style/Type]<0.5000>:S
```

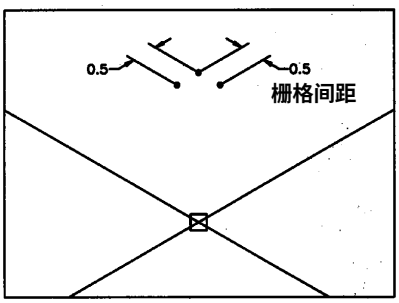


图19-6 设置等轴测栅格与捕捉

China-pub.com
下载


```
Enter snap grid style [Standard/Isometric]<S>: I
Specify vertical spacing <0.5000>:输入新的捕捉距离
```

注意 当使用SNAP命令设置等轴测栅格时，栅格线可能并不显示。为显示栅格线，使用GRID命令或按F7功能键打开栅格。

不可以设置等轴测栅格的外观比例。因此，等轴测栅格的间距是相同的。

也可以使用Drafting Settings（草图设置）对话框（见图19-7）设置等轴测栅格和捕捉，该对话框可通过在命令提示下输入DSETTINGS调用。也可以通过从Tools菜单中选择Drafting Settings得到该对话框。还可以右击状态栏中的Snap、Grid、Polar、Osnap或Otrack，然后从弹出的快捷菜单中点击Settings来调用该对话框。

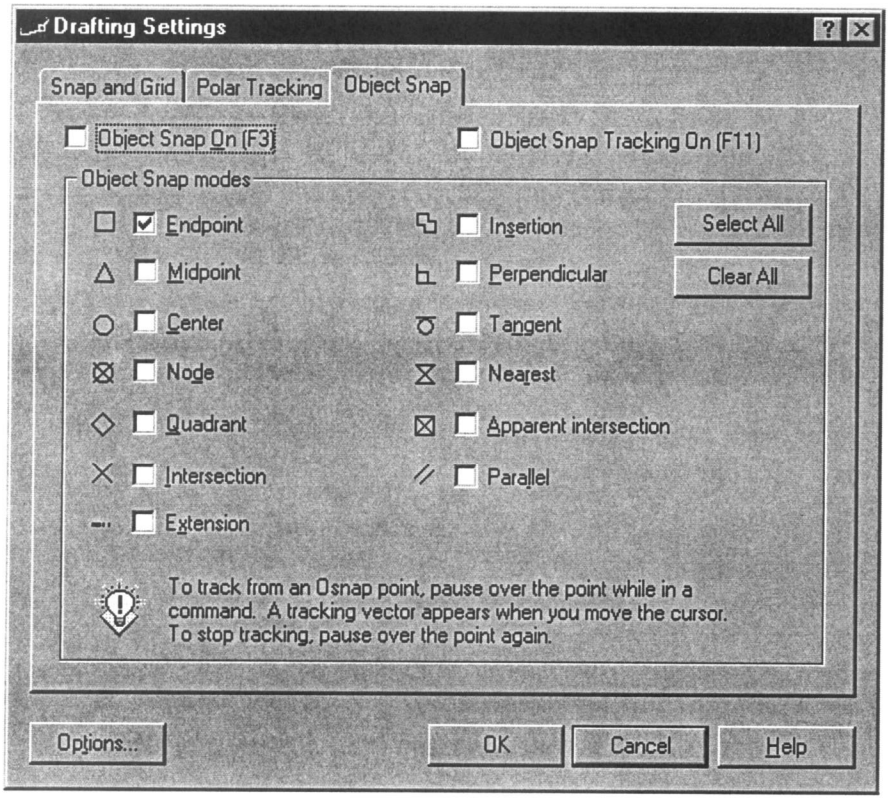


图19-7 Drafting Setting对话框

等轴测栅格和捕捉可以被打开或关闭，其方法是：点击位于 Drafting Settings对话框的Snap and Grid/Object Snap选项卡中的On框。Snap and Grid选项卡也包括设置捕捉类型与样式的单选钮。要在屏幕上显示栅格，必须确保栅格是打开的。

当设置等轴测栅格时，十字光标头的显示也发生变化。十字光标头以一个等轴测角度显示，且其方向取决于当前等轴测平面。也可以通过同时按下Ctrl和E键（Ctrl+E），或使用功能键F5在右等轴测平面、左等轴测平面和顶等轴测平面间切换。还可以用 Drafting Settings对话框或在命令提示区输入ISOPLANE命令在不同的等轴测平面间切换：

```
Command: ISOPLANE
```

China-pub.com 下载

```
Enter isometric plane setting [Left/Top/Right]<Top>: T
Current Iosplane: Top
```

当在等轴测模式中绘图时，正交模式常常是很有用的。在等轴测模式中，正交与当前等轴测平面的轴对齐。

例1

在本例中，建立图19-8**中的等轴测图形。**

1) **使用**SNAP**命令设置等轴测栅格和捕捉。捕捉值为** 0.5 **个单位。**

```
Command: SNAP
Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/
Style/Type]<0.5000>:S
Enter snap grid style [Standard/Isometric]<S>: I
Specify vertical spacing <0.5000>:(或按Enter
键)
```

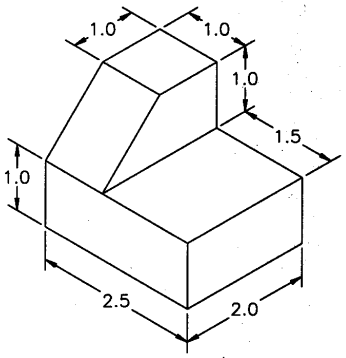


图19-8 例1图

2) **通过按**Ctrl**和**E**键，将等轴测平面改变为左等轴测平面。输入**LINE**命令，并绘制点**P1、P2、P3、P4**之间的直线，如图**19-9**所示。**

3) **通过按**Ctrl**和**E**键，将等轴测平面改变为右等轴测平面。输入** LINE**命令，并绘制直线，如图**19-10**所示。**

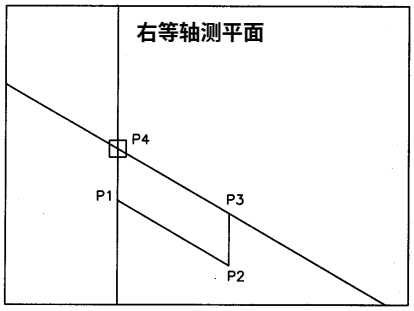


图19-9 绘制底部的左面

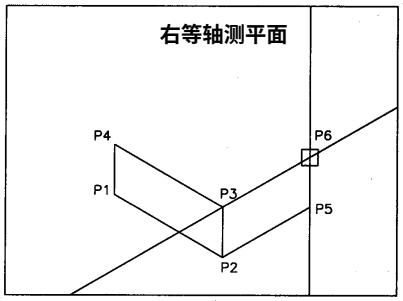


图19-10 绘制底部的右面

4) **通过按**Ctrl**和**E**键，将等轴测平面改变为顶等轴测平面。输入** LINE**命令，并绘制直线，如图**19-11**所示。**

5) **根据图**19-8**所给尺寸绘制其余线（见图** 19-12**）。**

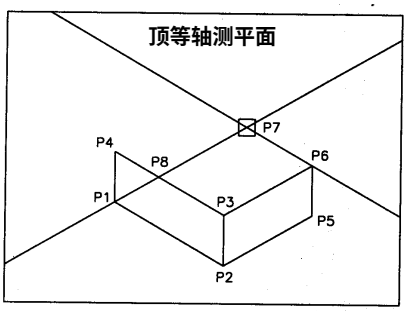


图19-11 绘制顶面

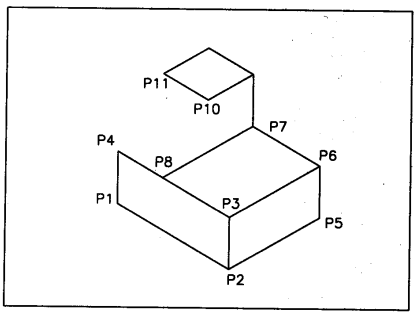


图19-12 绘制其余线

China-pub.com
下载

6) 对象的左前端形成了一个锥度角。在等轴测图形中，倾斜表面（与等轴测成角度的表面）不能与其他线一样绘制。必须首先定位决定倾斜表面的直线的端点，然后在这些点之间绘制直线。为完成图 19-8，从P10到P8、从P11到P4间画直线（见图19-13）。

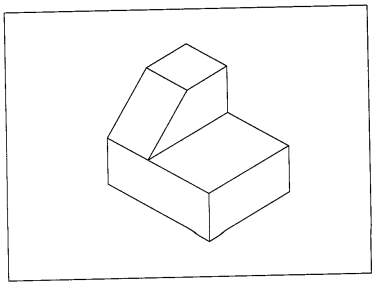


图19-13 绘制锥面

19.5 绘制等轴测圆

利用ELLIPSE命令并选择Isocircle选项可以绘制等轴测圆。在输入等轴测圆的半径或直径之前，必须确保处于所需的等轴测平面中。例如，若需要在右等轴测平面中绘制一个圆，则必须在等轴测平面间切换到所需的右等轴测平面。也可以在输入ELLIPSE命令之前设置所需等轴测平面为当前。当在不同等轴测平面之间切换时，十字光标头和等轴测圆的形状会自动改变。在输入了圆的半径或直径后，系统将在正确的平面中绘制等轴测圆（见图 19-14）。

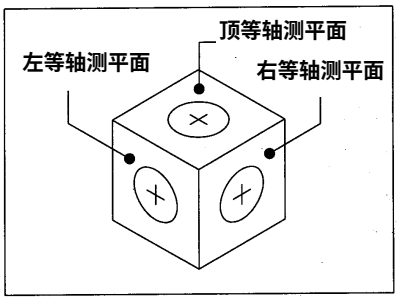


图19-14 绘制等轴测圆

```
Command: ELLISPE
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: I
Specify center of isocircl选择一个点
Specify radius of isocircle or [Diamete输入圆的半径
```

注意 对于ELLIPSE命令必须使等轴测捕捉打开以显示ELLIPSE命令的等轴测选项。如果等轴测捕捉没有打开，则不可以绘制等轴测圆。

19.6 等轴测对象的尺寸标注

等轴测尺寸标注包括两个步骤： 1）用标准尺寸标注命令标注图形；2）编辑尺寸标注使其变为倾斜尺寸。以下例子显示了等轴测图形尺寸标注的过程

例2

在本例中，将标注在例1中建立的等轴测图形。

1) 按图19-15所示标注图形。可以使用对齐或垂直尺寸标注命令进行尺寸标注。当选择点时，必须使用交点或端点对象捕捉方式来捕捉所标注对象的端点。系统会根据 DIMGAP变量所确定的间距，自动在对象线与尺寸线间留出间隔。

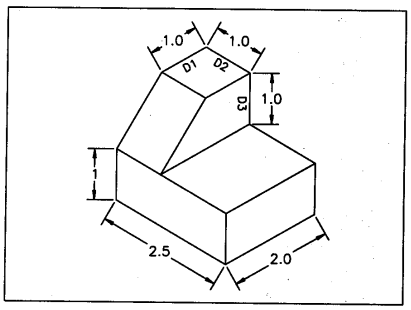


图19-15 在倾斜之前，标注等轴测图形

2) 下一步是编辑尺寸标注。首先输入 DIM命令，然后在Dim:提示下输入OBLIQUE命令，或使用DIMEDIT命令的Oblique（倾斜）选项。在选择了所需编辑的尺寸标注后，系统会提示输入倾斜角度。倾斜角度由等轴测尺寸的尺寸界线与正 X轴所成的夹角确定。

```
Command: DIM
```

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com 下载

```
Dim: OBLIQUE
Select object选择尺寸标注（D1）
Enter oblique angle(Press ENTER for none):30
```

例如，标记为D1的尺寸的尺寸线与正X轴的夹角为150°（见图19-16a），因此，倾斜角也为150°。同理，标记为D2的尺寸的尺寸线与正X轴的夹角为30°（见图19-16b），因此，倾斜角也为30°。在编辑了所有尺寸后，图形将如图19-17所示。

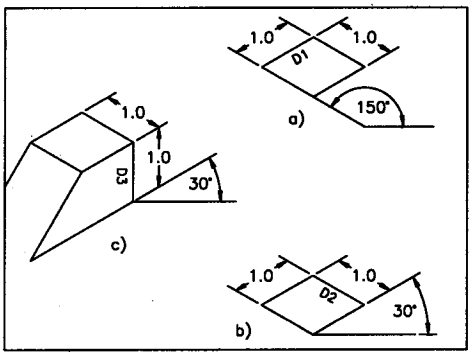


图19-16 确定倾斜角度

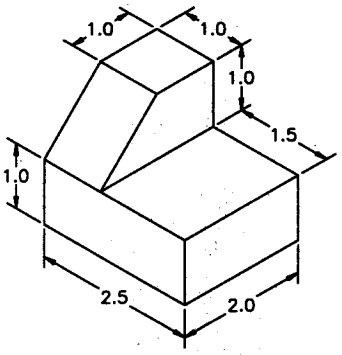


图19-17 等轴测尺寸标注的对象

19.7 等轴测文本

当在等轴测图形中放置文本时，不可以使用常规文本，因为在等轴测图形中的文本会倾斜正30°角或负30°角。因此，必须建立具有正30°倾角与负30°倾角的两种文本样式。可以使用STYLE命令和Text Style对话框，建立新文字样式如下所示。

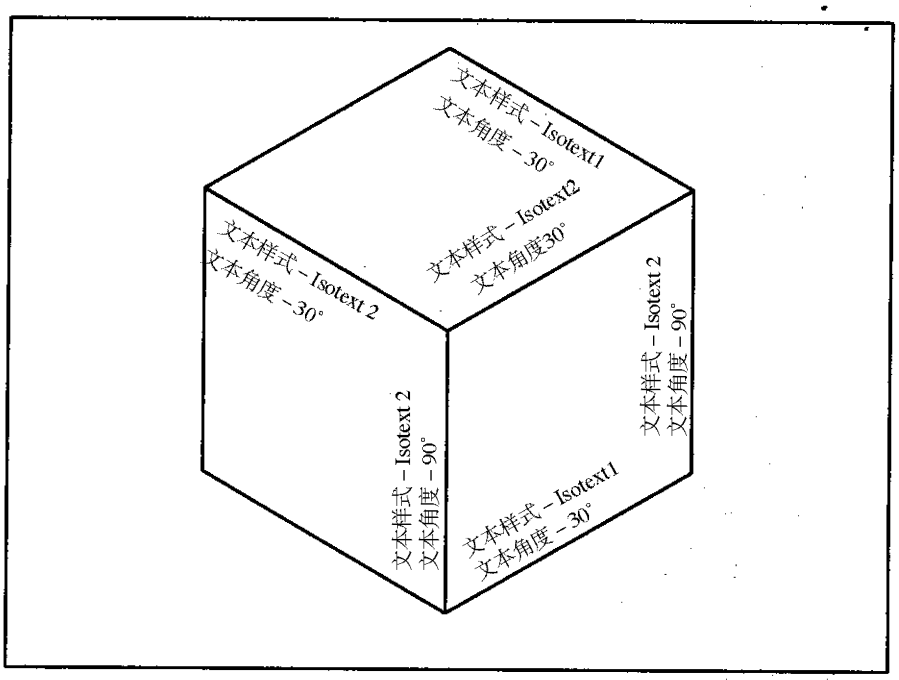


图19-18 等轴测文本的文本样式和旋转角度

China-pub.com
下载


```
Command: STYLE
Enter name of text style or [?] <Standard>: ISOTEXT1
Specify full font name or font filename(TTF or SHX)<txt>:ROMANS
Specify height of text<0.0000>:0.075
Specify width factor <1.0000>:按Enter 键
Specify obliquing angle<0>:30
Display text backwards?[Yes/No]<N>:N
Display text upside-down?[Yes/ No]<N>:N
Vertical?<N>:N
```

同样，可以建立另一个文本样式ISOTEXT2，它具有负30°的倾斜角。当在等轴测平面中放置文本时，也必须确定文本的旋转角度。所用文本样式与文本旋转角度取决于在等轴测图形中文本的放置位置，如图19-18所示。

自我水平测试

回答下列问题，然后与本章中最后的正确答案比较。

1) 等轴测含意为“_____”，因为等轴测图形的三个主轴之间的三个角度都是___度。

2) 在等轴测图形中，等轴测长度与实际长度的比例大约为_____。

3) 右水平等轴测与X轴之间的夹角为_____。

4) 等轴测图形有三个主平面：右等轴测平面、顶等轴测平面和_____。

5) 什么组合键或功能键可以进行在右等轴测平面、顶等轴测平面和左等轴测平面间的切换？_____

6) 只能使用对齐尺寸标注选项标注等轴测图形。（T/F）

7) 为显示ELLIPSE命令的Isocircle选项，等轴测捕捉必需被打开吗？（Y/N）

8) 当在等轴测图形中放置文本时，是否需要确定旋转角度？（Y/N）

如果是，可能的角度是多少？

9) 与等轴测不平行的线称为_____。

10) 最好避免在等轴测图形中显示任何虚线。（T/F）

复习题

1) 等轴测图形通常用于帮助_____对象的形状。

2) 通过将对象绕假想垂直轴旋转_____度，然后将对象向前倾斜_____度，可得到一个等轴测视图。

3) 如果将点和边投影到前平面中，则边的长度将缩短，大约为实际边长的___。

4) 在等轴测图形中，什么时候可以显示虚线？_____

5) 等轴测图形有三个轴：右水平轴、垂直轴和_____。

6) 在等轴测图形中，所示角度并不是实际角度。（T/F）

7) 与等轴测平行的线称为什么？_____

8) 什么命令可用于设置等轴测栅格和等轴测捕捉？_____

9) 等轴测栅格线与水平轴成_____度角显示。

10) 可以为等轴测栅格设置外观比例。（T/F）

11) 也可以用Drafting Settings对话框设置等轴测栅格和捕捉，该对话框可通过在命令提示下输入_____调用。

12) 可利用ELLIPSE命令绘制等轴测圆，然后选择_____选项。

China-pub.com 下载

13) 可以在没有打开等轴测捕捉时绘制一个等轴测圆吗？（Y/N）

14) 只有对齐标注尺寸可以被编辑以改变为倾斜标注尺寸。（T/F）

15) 为了在等轴测图形中放置文本，必须建立两个具有 _____度和负____度倾角的文本样式。

练习

练习1～6

绘制以下等轴测图形（见图 19-19到图19-24）。尺寸可由栅格线的条数决定，等轴测栅格线的间距假设为0.5单位，标注单数编号的图形。

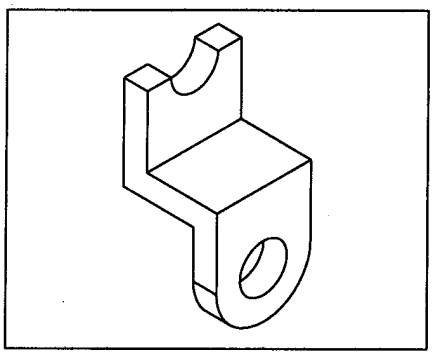


图19-19 练习1图

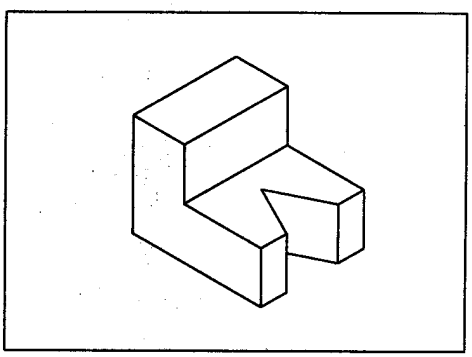


图19-20 练习2图

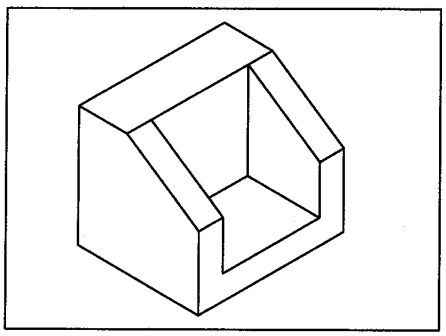


图19-21 练习3图

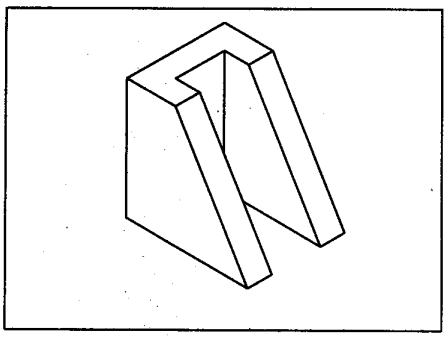


图19-22 练习4图

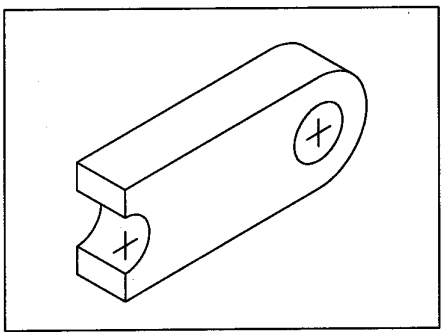


图19-23 练习5图

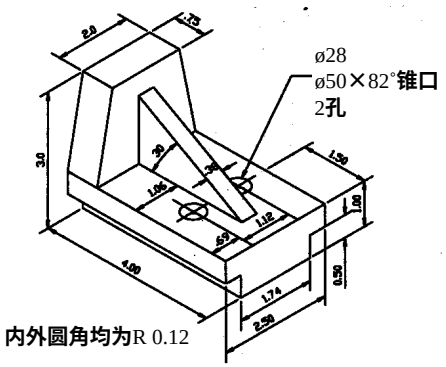


图19-24 练习6图

项目练习1-7

China-pub.com
下载

绘制图19-25**所示工作台的分解等轴测图形（见第** 1、2、6、7、23**章项目练习**1**的其他图形)。**

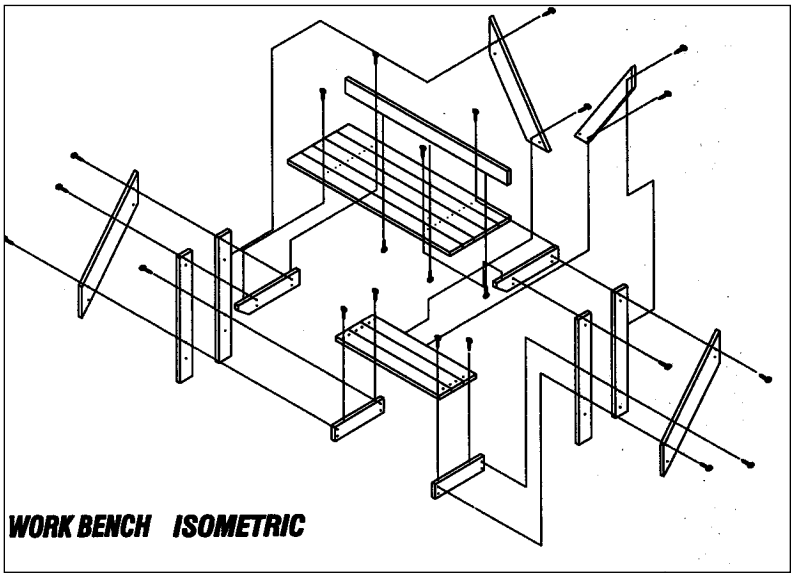


图19-25 **项目练习**1-7**图**

自我水平测试答案

1-**等量**、120，2-9/11，3-30，4-**左等轴测平面**，5-Ctrl**和**E**键或**F5，6-F，7-Y，8-Y、30°、90°**等**，9-**非等轴测线**，10-T。

需要全本请访问 www.ertongbook.com