China-pub.com
下载

第8章　形状描述与多视图投影

8.1　形状的描述

在零件制造之前，需要绘制零件的图形，这不是一般的图，它是一种工程图形，其中包括所有的尺寸和零件的各种视图。本章将介绍对象的形状描述以及要表达一个对象究竟需要多少视图。多视图投影技术包括用 AutoCAD命令绘制单视图、二视图和三视图。

在绘制工程图之前，首先分析一下要画的对象，通过观察对象来描述对象。图 8-1中是一个简单的楔块，可以从任意角度观察这个对象，了解这个对象的基本形状。然而，为了将观察对象的方法标准化也为了避免造成复杂多视图的混乱，必须将观察对象的方法和方位标准化。

因为图中的楔块是用等轴侧图表示的，所以很容易看出它的形状，但是要将它制造出来，还有困难，因为前面和顶面的尺寸还不知道。如图 8-2所示，是六个主要的观察对象的方向。从主视图开始描述对象，然后是俯视图和右视图，接着是左视图、后视图和底视图，它们构成了观察对象的基本方向。

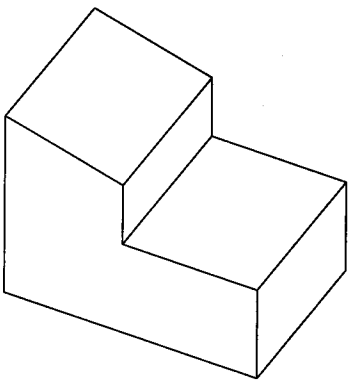


图 8-1

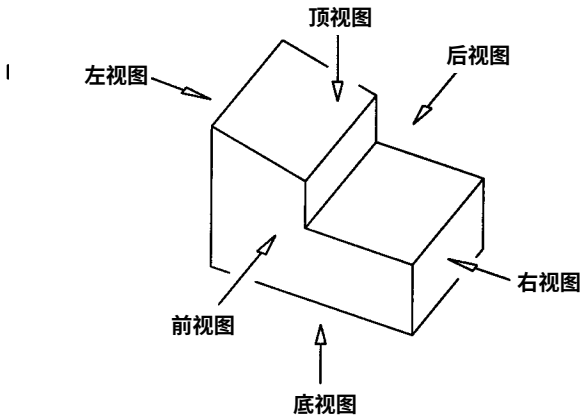


图 8-2

现在观察对象的基本方向已经确定，接着要将各个视图有机地组织起来，相互参考。假设将楔块放在如图 8-3所示的透明的盒子中间，盒子的各个面表示观察对象的方向，楔块的图像投影到盒子的玻璃表面上。

盒子侧面有了投影图像(视图)，我们必须将各个视图拆开放在一个二维的图形屏幕中，为此，按图 8-4所示将盒子展开，主视图不动，展开其它视图。

图 8-5是相互间完全对齐的视图，这还是一个示意图，还需要将这些视图放平。

玻璃盒完全展开放平后如图 8-6所示，主视图是主视图，其它视图与它相关，主视图上面的是俯视图，主视图右边的是右视图，主视图左边的是左视图，接着左视图的是后视图，主视图下方的是底视图，这是描述一个对象使用的标准的视图布局方法。但是，是不是所有的

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com 下载

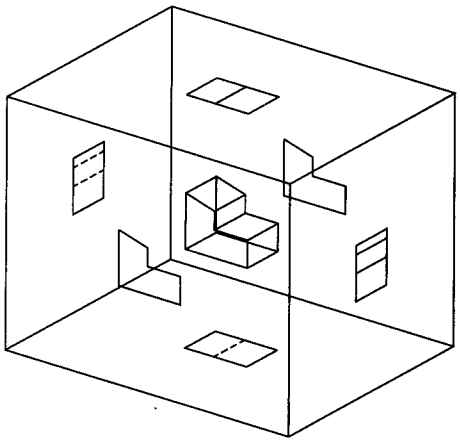


图 8-3

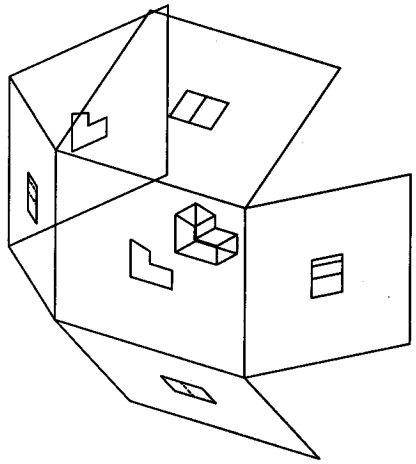


图 8-4

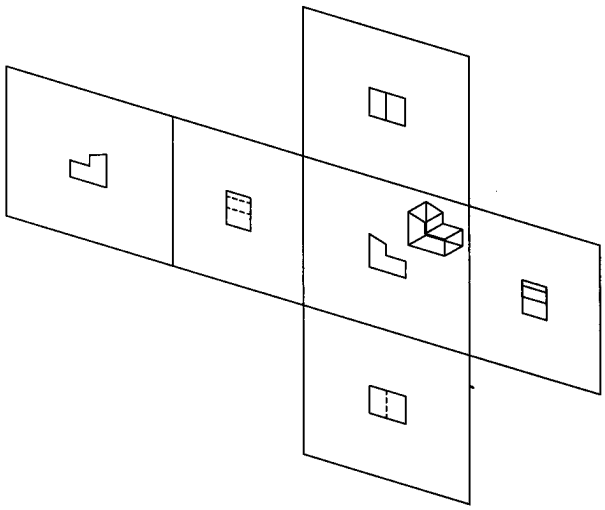


图 8-5

视图都需要呢？仔细观察，我们会发现，虽然楔块不是对称图像，但主视图和后视图是一致的，俯视图和底视图也很相似，同样左视图和右视图也是一致的。在用多视图描述对象时有一个重要的规则是：用最少的视图准确完整地描述对象，放弃多余的视图。

在图8-7中只用了主视图、俯视图和右视图来描述楔块。在视图布局时，主视图最重要，它反映被描述对象的基本形状，位于主视图正上方的是俯视图，位于右边的是右视图，三个视图之间留有一定的间隔，通常称

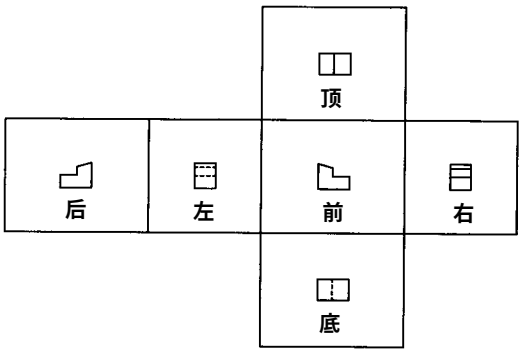


图 8-6

China-pub.com
下载

这个间隔为尺寸间隔，留给描述对象大小的尺寸标注使用，这个间隔也将视图之间分开，没有这个间隔，视图之间紧挨者很难读图，这个间隔的最小距离为 1.00个单位。

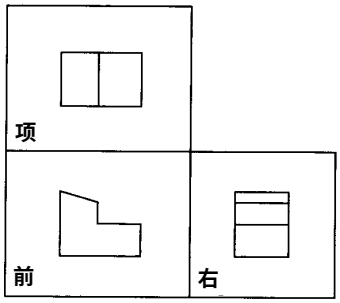


图 8-7

8.2 视图间的关系

一旦三个视图按图 8-8所示的格式布置后，视图之间就建立了一些有趣而重要的关系。注意，因为俯视图位于主视图的正上方，所以两个视图具有相同的长度 (长对正)；主视图和右视图具有相同的高度 (高平齐)；俯视图和右视图之间的宽度关系可以用位于 A点的45°构造投影线来说明，从俯视图开始向 45°构造投影线投影，与之相交在从交点处向下投影，这样可以得到右视图的宽度值，相反也行，即俯视图和右视图具有相同的宽度 (宽相等)。用45°构造投影线可以建立俯视图或右视图，然后用 ERASE命令或TRIM命令修剪不需要的线。

三个视图如图 8-9所示，还有一个重要的步骤是给视图标注尺寸或技术要求等。带有尺寸的多视图可以用来指导生产。尽管这只是一个简单的例子，这里介绍的多视图投影方法同样适合复杂的对象。

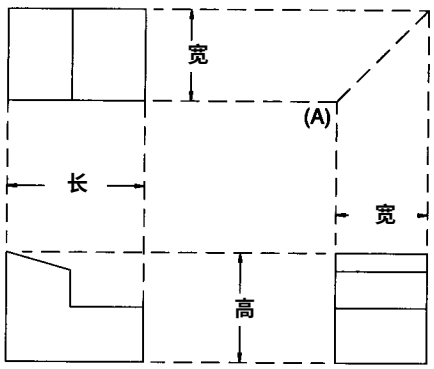


图 8-8

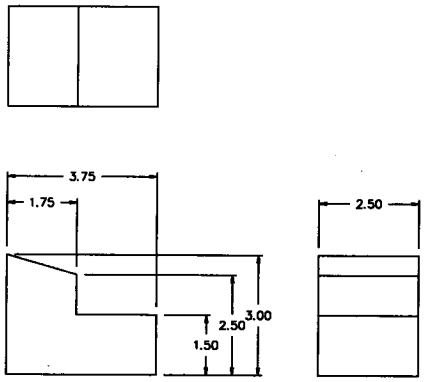


图 8-9

8.3 线型和线型的使用规范

工程制图的核心是能够用不同的线型来表达图形的含义。在出图时，某张图中所有的线都画成黑色，边框和标题栏的图线最粗；图中可见的轮廓线用粗实线绘制；相邻视图中不可见特征用虚线表示，虚线由一组 0.12单位的短划和0.06单位的间隔组成；中心线表示圆形特征

China-pub.com 下载

如孔的中心或表示某个视图中的虚线所表示的特征在另一个视图中是圆形特征，中心线包括一系列的长划和短划，短划大约0.12单位长，长划从0.75到1.50单位长，长划与短划之间有一个0.06单位的间隔。学习图8-10中的所有线型实例。

图8-11中的对象用来说明图形中双点划线(假象线)的使用，双点划线用来描述对象的运动。右边的臂用实线表示，为了表示臂可以绕中枢轴转动，用ARRAY命令复制一个完全一样的臂，用Properties对话框，MATCHPROP命令或Layer Control框将复制生成的臂的所有线型改为双点划线。注意短的线段上看不出双点划线，因为这些线段太短。

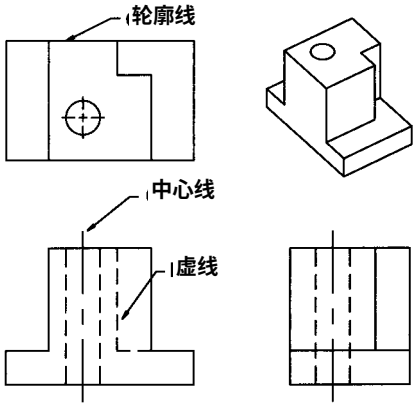


图 8-10

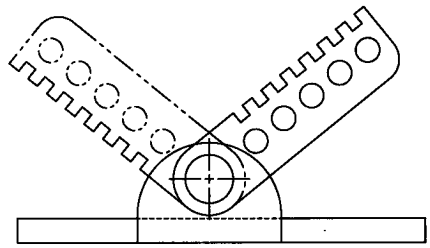


图 8-11

在零件实际制造之前用线型表达视图和最后的设计是很重要的。有的时候线型看上去太长，有的时候，线型一点也反映不出来，尽管用LIST命令显示对象位于正确的图层和线型也不能正确表达线型。可以用LTSCALE或Linetype Scale命令缩放所有图形文件中装入的线型尺寸。缺省情况下，所有线型比例系数为1.00，这是指实际使用时的短划或间隔长度都要乘以这个比例。图8-12中的视图用的是LTSCALE命令中的缺省线型比例1.00。

如果线型中的短划看上去太长，用LTSCALE命令将比例值设置小于1.00；如果线型中的短划看上去太短，用LTSCALE命令将比例值设置大于1.00。在图8-13相同的视图中用LTSCALE命令将比例值设置为0.75的效果，注意这里右视图中的中心线比上面的多一组短划。0.75乘数影响了线型中所有的短划和间隔。

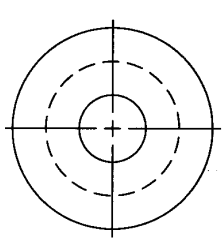


图 8-12

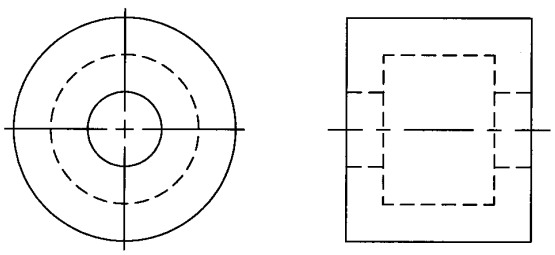


图 8-13

图8-14说明用LTSCALE命令和0.50比例系数将短划和间隔缩的更小，现在表示圆的中心的标记也变成了中心线。当使用LTSCALE命令时，无论是变大还是变小，将影响屏幕上所有可见的线型。

China-pub.com
下载

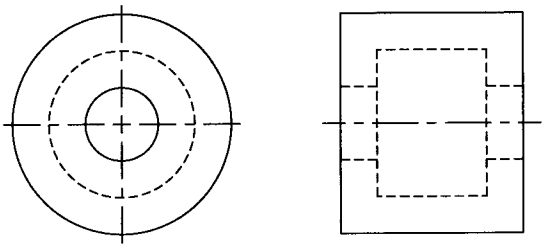


图 8-14

8.4 单视图

有关多视图的一个重要规则是：用最少的视图准确完整地描述对象。在图 8-15中的衬垫，用了主视图和右视图，然而右视图太薄，不能反映出内部的虚线，最好的办法是不画右视图，只画单一视图即主视图即可。

首先绘制所有圆和圆弧中心的定位中心线，如图 8-16所示，将所有的中心线画在中心线图层。用CICLE命令画所有表示衬垫螺栓孔的圆，如图 8-17所示。用OFFSET命令绘制衬垫内的大矩形，如果矩形边相互交叉，用 FILLET命令和0.0值，选择矩形的两条边生成拐角，重复这个步骤，将其它拐角画出。

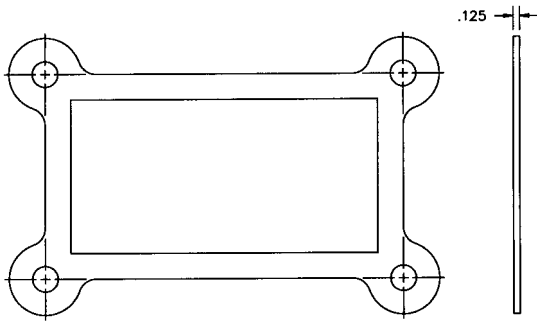


图 8-15

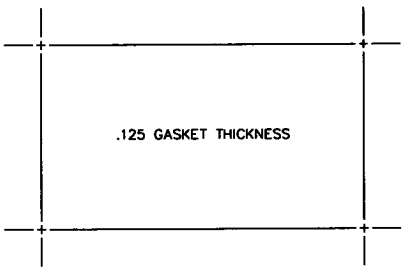


图 8-16

用TRIM命令修剪四个大圆生成衬垫的外圆弧，如图 8-18所示。

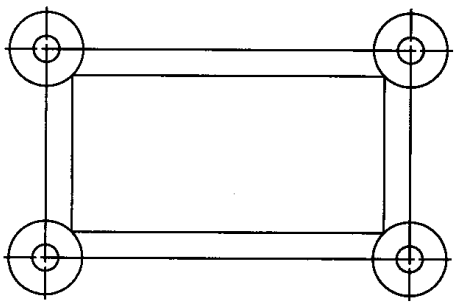


图 8-17

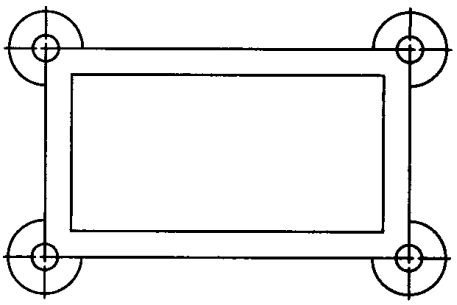


图 8-18

用FILLET命令设置合适的半径绘制圆弧与外矩形的光滑圆弧连接，如图 8-19所示。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com 下载

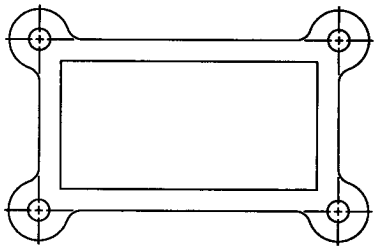


图 8-19

8.5 二视图

在画图之前，首先要确定视图的个数，用最少的视图完整地描述某个对象。画多余的视图不仅费时而且会出现两个完全相同的视图，所以必须确定使用哪一组视图，图 8-20是连轴节的三个视图，有实线圆和虚线圆的图是主视图，俯视图和右视图完全一致，只是方向不同。对称对象只需要两个视图就能准确地描述对象，正如本例一样。去掉俯视图，保留主视图和右视图；也可以去掉右视图，保留主视图和俯视图；这可由设计者根据图纸尺寸和实际应用情况确定。

为了说明如何用AutoCAD绘制二视图，学习图8-21中的示意图了解图形情况。用LINE命令布置好主视图和俯视图，因为两个视图具有相同的长度，所以俯视图的长度可以从主视图投影获得。在两个视图之间留1.50单位的间隔，以便以后标注尺寸。

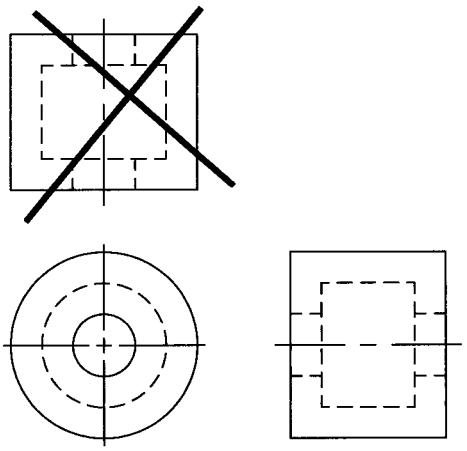


图 8-20

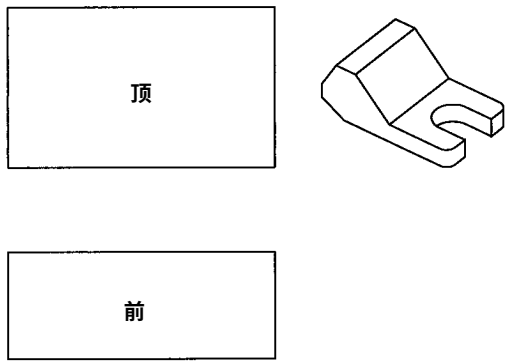


图 8-21

在视图中加入可见的图形，如圆、圆角和角度，如图 8-22所示。用各种编辑命令如：TRIM、EXTEND和OFFSET清除不需要的几何图形。

从主视图将拐角投影到俯视图，这些拐角在俯视图中生成可见的边，用同样的方法将俯视图中的特征投影到主视图中(见图8-23)。

用TRIM命令删除1.50尺寸间隔中的几何图形，视图必须按照工程标准表示出哪些线可见，哪些线不可见，如图 8-24所示。 A拐角在俯视图中是虚线，用 Properties对话框或MATCHPROP命令将俯视图中对应的直线从实线改为虚线；同理，俯视图中可见的槽，在主

China-pub.com
下载

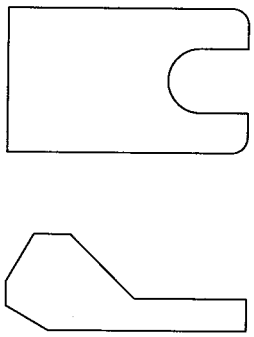


图 8-22

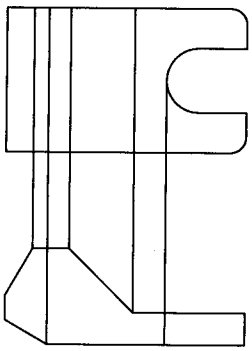


图 8-23

视图中不可见，用前面介绍的任何一种方法将主视图中对应的实线改为虚线；因为俯视图中的槽具有圆的特征，所以用 DIMCENTER命令在半圆的中心标注中心符号，为了表示主视图中的虚线代表的是圆特征，在主视图中加一个中心线；如果俯视图中的槽是矩形槽，而不是圆形槽，主视图中不需要画中心线。

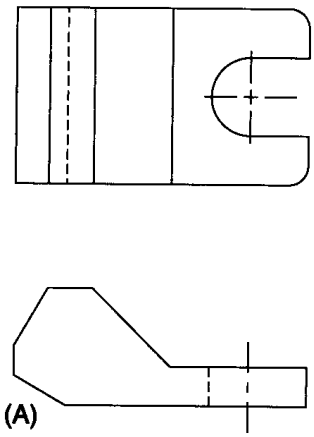


图 8-24

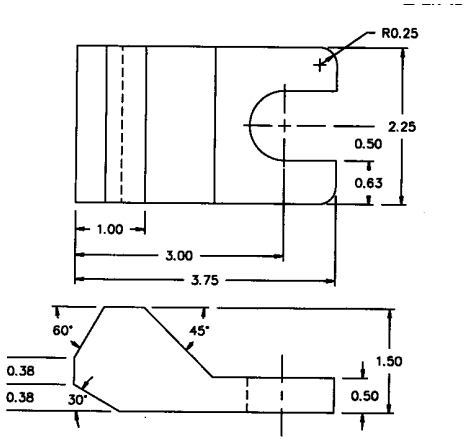


图 8-25

在视图间的空白处完整地标注尺寸，如图 8-25所示。如果尺寸空间中填满了尺寸，也可以在图形外围标注尺寸。

8.6　三视图

如果描述对象用两个视图不够，那么就用三个视图，即主视图、俯视图和右视图。如图 8-26所示的导块三视图是本节的重点。注意其中的局部剖视剖开了钻孔上的沉孔。用总体尺寸长、宽和高布置所有的视图。这里经常用到 LINE命令和OFFSET命令。视图之间留一定的间隔以便以后标注尺寸。

开始绘制视图中可见的特征，如图 8-27所示，因为沉孔出现在上面，所以在俯视图中画出沉孔；槽口出现在主视图，所以在主视图画出槽口；右视图中有一个可见的 T形槽，所以在右视图画出这个槽。

China-pub.com 下载

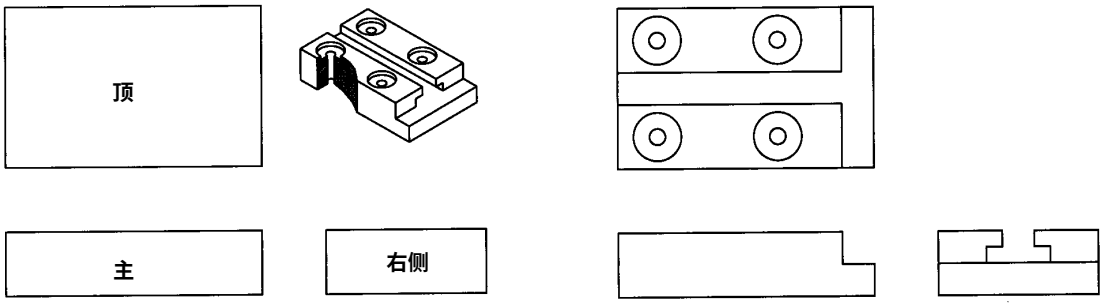


图 8-26　　图 8-27

和二视图相同，将所有的特征从俯视图向下投影到主视图，在 A点画一条45°线，将宽度值从俯视图投影到右视图，见图8-28。

用这条45°线将T形槽从右视图投影到俯视图，如图8-29所示。将这个槽的高度投影到主视图，将不可见特征处的实线改为虚线，如主视图和右视图中的孔。

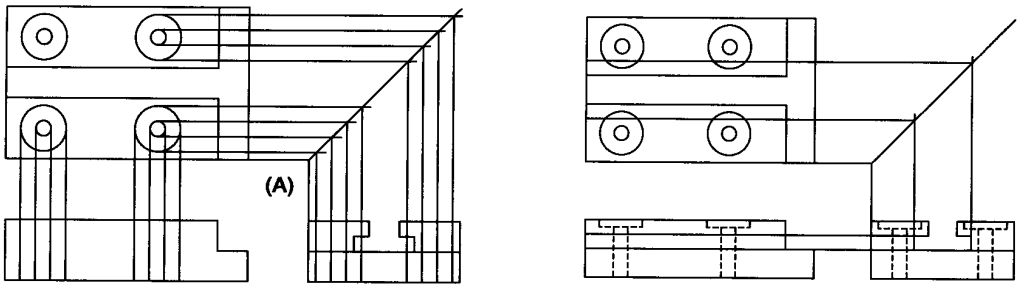


图 8-28　　图 8-29

将剩余的不可见特征处的实线改为虚线，删除构造线，包括45°投影线(见图8-30)。

给圆形特征加中心线，如图8-31所示。在有圆的地方用 DIMCENTER命令画中心线，凡是表示圆特征的虚线，画一条中心线。在图8-32中，最后一步是标注尺寸，然后审图，送去制造。

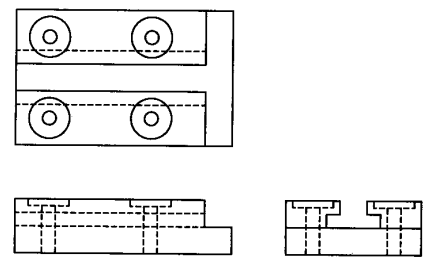


图 8-30

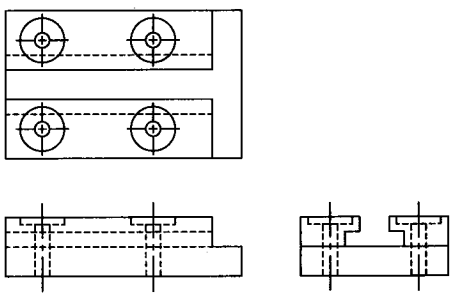


图 8-31

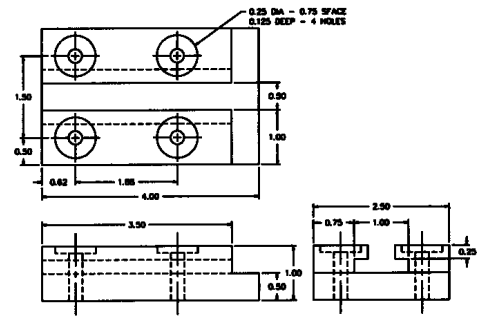


图 8-32

China-pub.com
下载

8.7 铸造圆角

平面与圆柱面相切，可以用圆角准确地表示这种过渡情况。在图 8-33所示的对象中，从主视图可以看出两个圆柱通过一块相切的薄板连在一起，俯视图是一个完整的图形，主视图中有了所有描述对象的几何图形，只是圆柱与薄板相交的地方没有表示出来。

图8-34给出了正确找出两个面的光滑交接处 (或RUNOUT)的方法，在俯视图中 A点是薄板与圆柱面的交接处，即圆柱中心与 A点的连线与薄板形成 90 ° 夹角，从A点向主视图投影与主视图中的薄板相交。

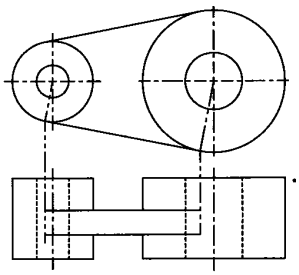


图 8-33

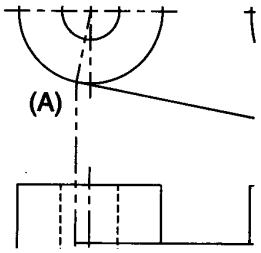


图 8-34

在图8-35中，画出了圆角，表示薄板与圆柱面的交接处，即 RUNOUT。

画完RUNOUT后，完整的二视图如图 8-36所示。

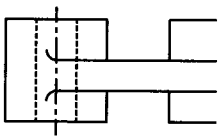


图 8-35

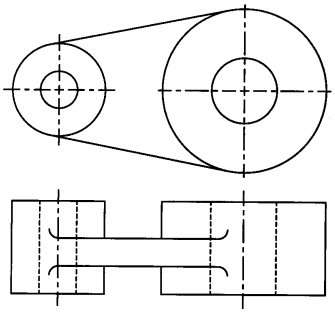


图 8-36

8.8 教例：SHIFTER.DWG

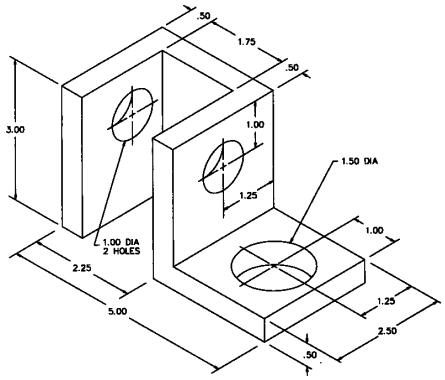


图 8-37

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com 下载

目的

通过学习本例，能够绘制图8-37所示的支架的三视图。

系统设置

在Drawing Units对话框中将十进制单位精度由原来的四位修改为二位。用 LTSCALE命令将线型比例设置为0.50。使用当前缺省的图界设置，左下角为(0，0)，右上角为(12.00，9.00)。不用设置栅格和光标捕捉间距。设置下面几种目标捕捉方式： Endpoint、Extention、Intersection和Center。

图层

生成下面的图层：

NAME	COLOR	LINETYPE
Object	Green	Continuous
Hidden	Red	Hidden
Center	Yellow	Center
Dimension	Yellow	Contunuous
Projection	Cyan	Continuous

推荐使用的命令

本例中用的最多的命令是 OFFSET和TRIM。用OFFSET命令布置三视图，然后用 TRIM命令清除多余的部分。因为要用不同的线型表达对象中不同的特征，可以用 Layer Control框修改Layer Properties Manager对话框中已经设置的线型。一旦在基本视图中绘制完所有的可见轮廓线，用LINE命令将可见轮廓线投影到其它视图中。在绘制俯视图和右视图之间的投影线时，需要绘制一条45°的斜线。

在例子中尽可能使用 AutoCAD命令的化名，例如用 CP代替COPY命令，用L代替LINE命令，等等。第1章中的表1-2列出了所有的命令化名。

步骤1

在图8-38A中置“ Object ”图层为当前层。开始绘制支架的正交视图，先画出一条水平直线和一条垂直直线，由这两条直线构成的拐角用来确定绘制主视图的方向 (见图8-38B)。

```
Command: L表示LINE)
Specify first point:,11
Specify next point or [Undo]:,@11
Specify next point or [Undo按Enter键退出该命令)
Command: L表示LINE)
Specify first point:,11
Specify next point or [Undo]: @8<90
Specify next point or [Undo按Enter键退出该命令)
```

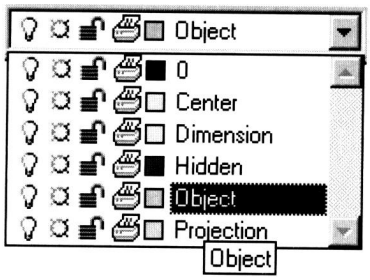


图 8-38A

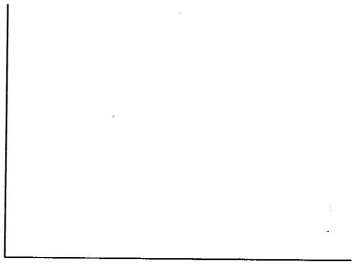


图 8-38B

China-pub.com
下载

步骤2

用OFFSET命令绘出视图的轮廓线，绘制垂直线 A的平行线，平行线间距为 5.00，它表示支架的长度(图8-39)。

```
Command:O(表示OFFSET)
Specify offset distance or [Through] <1.0000>: 5.00
Select object to offset or <exi选择垂线A)
Specify point on side to offs在B附近拾取一点)
Select object to offset or <exi按Enter键退出该命令)
```

步骤3

用OFFSET命令绘制水平线 A的平行线，平行线间距为 3.00，它表示支架的高度（见图8-40)。

```
Command: O表示OFFSET)
Specify offset distance or [Through] <5.0000>: 3.00
Select object to offset or <exi选择水平线A)
Specify point on side to offse在B附近拾取一点)
Select object to offset or <exi按Enter键退出该命令)
```

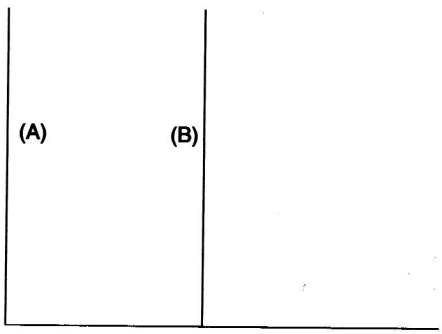


图 8-39

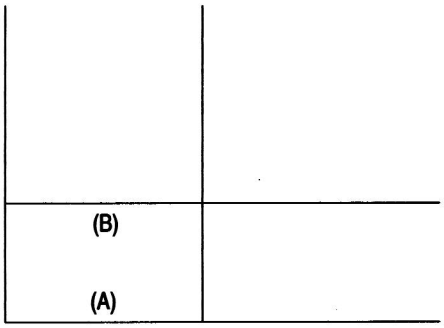


图 8-40

步骤4

留出尺寸标注的位置，以便各个视图完成后标注尺寸（见图8-41)，为此设置1.50的间距，用OFFSET命令完成这项操作。

```
Command: O表示OFFSET)
Specify offset distance or [Through] <3.0000>: 1.50
Select object to offset or <exi选择垂线A)
Specify point on side to offs在B附近拾取一点)
Select object to offset or <exi选择水平线C)
Specify point on side to offs在D附近拾取一点)
Select object to offset or <exi按Enter键退出该命令)
```

步骤5

用OFFSET命令绘出支架的宽度,宽度值为2.50(见图8-42)。

```
Command: O表示OFFSET)
Specify offset distance or [Through] <1.5000>: 2.50
Select object to offset or <exi选择垂线A)
Specify point on side to offse在B附近拾取一点)
Select object to offset or <exi选择水平线C)
```

China-pub.com 下载

```
Specify point on side to offse在D附近拾取一点)
Select object to offset or <exi按Enter键退出该命令)
```

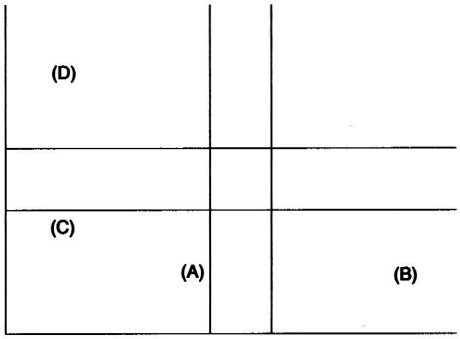


图 8-41

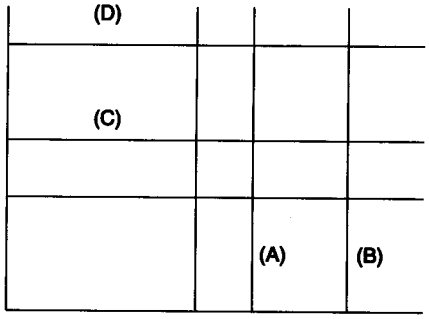


图 8-42

步骤6

布置完支架所有视图的轮廓后，用 TRIM**命令删除多余的线条(见图**8-43)。

```
Command: TR表示TRIM)
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select cutting edges ...
Select objects选择直线A和B)
Select objects按Enter键继续)
Select object to trim or [Project/Edge/Un选择直线C)
Select object to trim or [Project/Edge/Un选择直线D)
Select object to trim or [Project/Edge/Un选择直线E)
Select object to trim or [Project/Edge/Un选择直线F)
Select object to trim or [Project/Edge/Un按Enter键退出该命令)
```

步骤7

布置完支架所有的视图后，再用 TRIM**命令删除多余的线条(见图**8-44)。

```
Command: TR表示TRIM)
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select cutting edges ...
Select objects按Enter键，接受所有对象作为切断边界)
Select object to trim or [Project/Edge/Un选择直线A，通过D剪裁)
Select object to trim or [Project/Edge/Un按Enter键退出该命令)
```

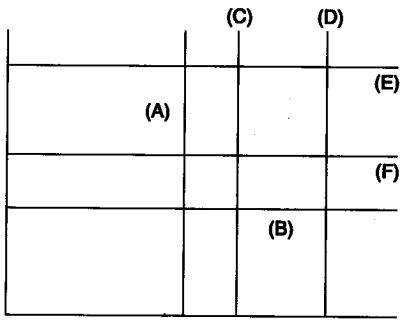


图 8-43

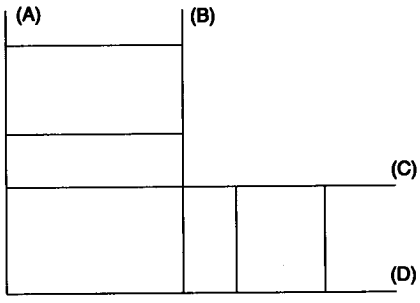


图 8-44

China-pub.com
下载

步骤8

这时，屏幕上将出现图 8-45所示的样子，它包含主视图、俯视图和右视图。接着，用投影的方法给所有的视图绘制细节。用 OFFSET命令绘制A、C和E直线的平行线，平行线间距为0.50。

```
Command: O表示OFFSET)
Specify offset distance or [Through] <2.50>: 0.50
Select object to offset or <exi选择垂线A)
Specify point on side to offs在B附近拾取一点)
Select object to offset or <exi选择水平线C)
Specify point on side to offs在D附近拾取一点)
Select object to offset or <exi选择水平线E)
Specify point on side to offs在F附近拾取一点)
Select object to offset or <exi按Enter键退出该命令)
```

步骤9

用OFFSET命令绘制垂直线A的平行线，平行线间距为 1.75(见图8-46)。

```
Command: O表示OFFSET)
Specify offset distance or [Through] <0.50>: 1.75
Select object to offset or <exi选择垂线A)
Specify point on side to offs在B附近拾取一点)
Select object to offset or <exi按Enter键退出该命令)
```

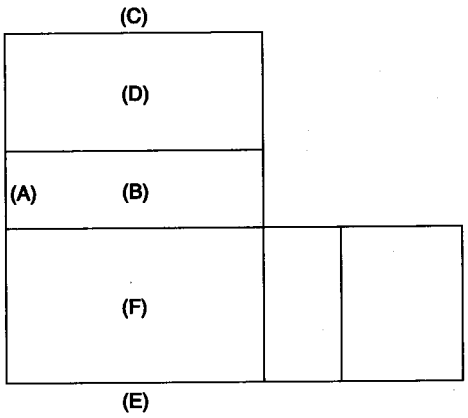


图 8-45

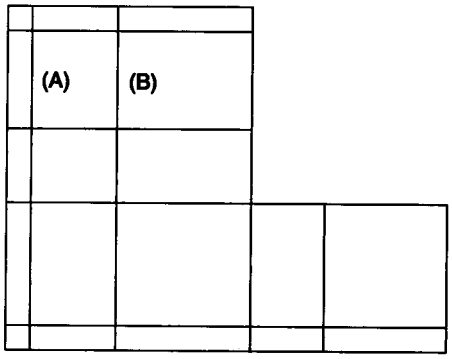


图 8-46

步骤10

用OFFSET命令绘制垂直线A的平行线，平行线间距为 0.50(见图8-47)。

```
Command: OF表示OFFSET)
Specify offset distance or [Through] <1.75>: 0.50
Select object to offset or <exi选择垂线A)
Specify point on side to offs在B附近拾取一点)
Select object to offset or <exi按Enter键退出该命令)
```

步骤11

这时，屏幕上将出现图 8-48所示的样子。接着，用 TRIM命令删除各视图中间的多余线段。

China-pub.com 下载

```
Command: TR表示TRIM)
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select cutting edges ...
Select objects按Enter键，接受所有对象作为切断边界）
Select object to trim or [Project/Edge/Und选择直线A，通过D剪裁）
Select object to trim or [Project/Edge/Un按Enter键退出该命令）
```

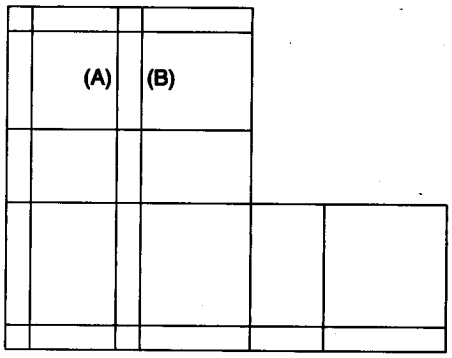


图 8-47

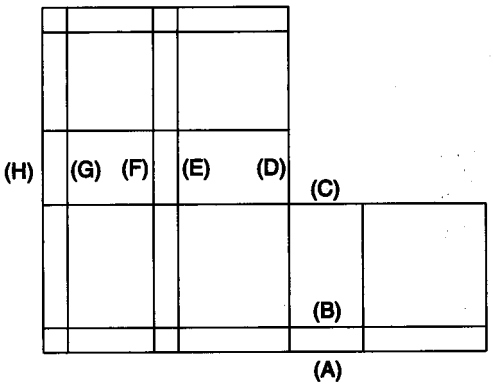


图 8-48

步骤12

用ZOOM命令和Window选项放大俯视图，如图8-49所示。用TRIM命令删除B直线。

```
Command: TR表示TRIM)
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select cutting edges ...
Select objects选择垂线A)
Select objects:按Enter键继续）
Select object to trim or [Project/Edge/Un选择直线B)
Select object to trim or [Project/Edge/Un按Enter键退出该命令）
```

步骤13

用ZOOM命令和Previous选项返回到原来的显示状态；用 ZOOM命令和Window选项放大主视，如图8-50所示，用TRIM命令删除多余的线段，按图8-50上的标注进行。

```
Command: TR表示TRIM)
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select cutting edges ...
Select objects选择直线A和B)
Select objects:按Enter键继续）
Select object to trim or [Project/Edge/Un选择直线C到F剪裁）
Select object to trim or [Project/Edge/Un按Enter键退出该命令）
```

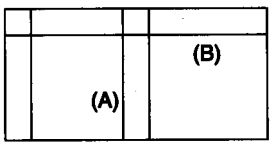


图 8-49

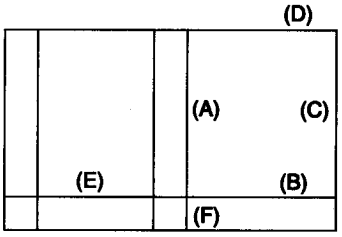


图 8-50

China-pub.com
下载

步骤14

用ZOOM命令和Previous选项返回到原来的包含三个视图的显示状态；用 TRIM命令删除图8-50上的直线A到D上的多余的线段。

```
Command: TR表示TRIM)
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select cutting edges ...
Select objects按Enter键，接受所有对象作为切断边界）
Select object to trim or [Project/Edge/Und选择直线A到D剪裁）
Select object to trim or [Project/Edge/Un按Enter键退出该命令）
```

步骤15

在图8-52所示的俯视图上绘制一个直径为 1.50的钻孔，用CIRCLE命令和OSNAP-From、OSNAP-Intersection方式在图8-52上的A处建立一个临时参考点。

```
Command: C表示CIRCLE)
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: FROM
Base point: 在A点拾取角点）
<Offset>: @-1,-1.25
Specify radius of circle or [Diameter表示直径）
Specify diameter of circle: 1.50
```

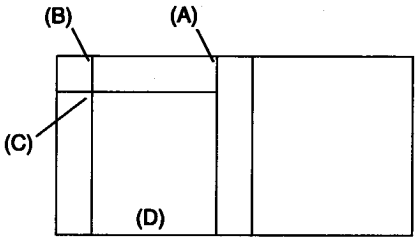


图 8-51

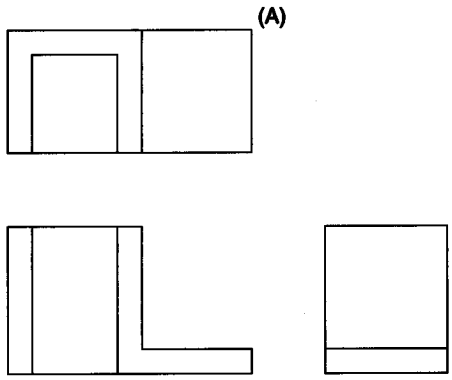


图 8-52

步骤16

在图8-53所示的右视图上绘制一个直径为 1.00的钻孔，用CIRCLE命令和OSNAP-From、OSNAP-Intersection方式在图8-53上的A处建立一个临时参考点。

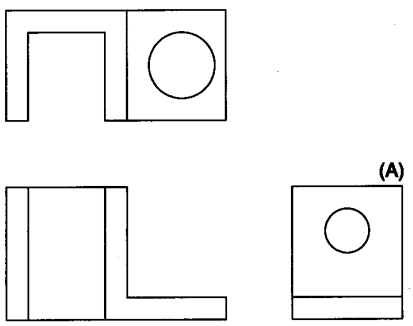


图 8-53

China-pub.com 下载

```
Command: C表示CIRCLE)
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: From
Base point: 在A点拾取交角点)
<Offset>: @-1.25,-1.00
Specify radius of circle or [Diameter] <0.7表示直径)
Specify diameter of circle <1.50>: 1.00
```

步骤17

在继续下面的操作之前，将图 8-54A中的Project层置为当前层。用 LINE命令绘制两个圆到主视图的投影线，如图 8-54B所示；用OSNAP-Quadrant模式和Polar Intersection模式完成这个操作。

```
Command: L表示LINE)
Specify first point:Qua
of (选择圆象限点A)
Specify next point or [Undo选择交点B)
Specify next point or [Undo按Enter键退出该命令)
```

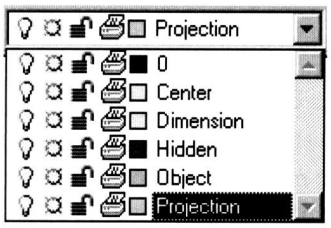


图 8-54A

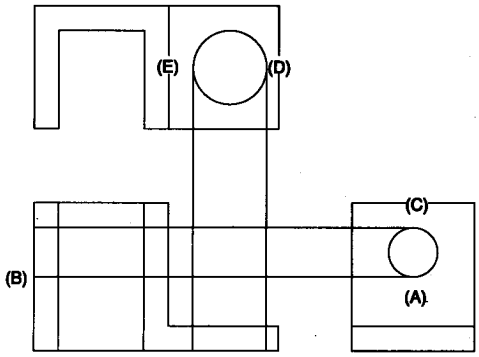


图 8-54B

重复以上步骤，完成C、DE点圆的投影线。

步骤18

在继续下面的操作之前，将图 8-55A中的Center层置为当前层。然后在图 8-55B中的两个圆中绘制圆心标记，首先，要设置 DIMCEN系统变量，以达到满意的效果，给 DIMCEN设置为-1.20，执行完DIMCENTER命令后，不仅给圆加了一个圆心标记，同时这个圆心标记伸出圆外一小段距离。

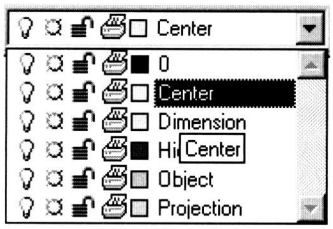


图 8-55A

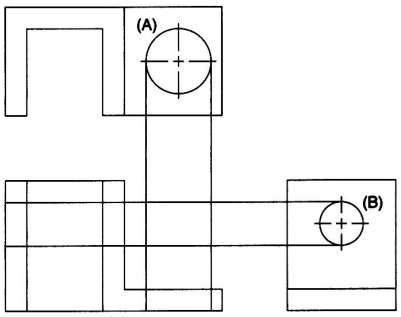


图 8-55B

China-pub.com
下载


```
Command: DIMCEN
Enter new value for DIMCEN <0.0900>: 12
Command: DCE(表示DIMCENTER)
Select arc or circle:(选择圆A)
Command: DCE(表示DIMCENTER)
Select arc or circle:(选择圆B)
```

当完成这些操作后，把Projection层置为当前层。

步骤19

置“Project”为当前层，用OSNAP-Endpoint方式从两个圆心的端点画两条直线；将Ortho设为打开状态；后面再将这两条直线改为中心线；所画的直线要超出主视图0.50，如图8-56所示。

```
Command: L(表示LINE)
Specify first point:(选择俯视图点A)
Specify next point or [Undo:(拾取左视图点B)
Specify next point or [Undo:(按Enter键退出该命令)
Command: L(表示LINE)
Specify first point:(选择侧视图点C)
Specify next point or [Undo:(拾取左视图点D)
Specify next point or [Undo:(按Enter键退出该命令)
```

步骤20

用TRIM命令，按图8-57上的说明修剪掉多余的线段。

```
Command: TR(表示TRIM)
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select cutting edges ...
Select objects:(选择直线A、B、C和D)
Select objects:(按Enter键继续)
Select object to trim or [Project/Edge/Undo:(选择直线E到J，修剪)
Select object to trim or [Project/Edge/Undo:(按Enter键退出该命令)
```

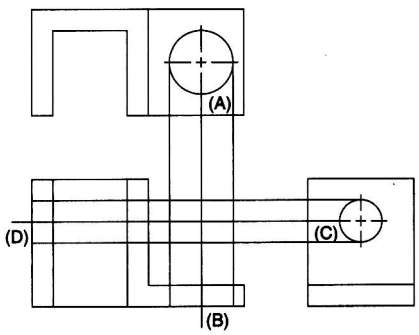


图　8-56

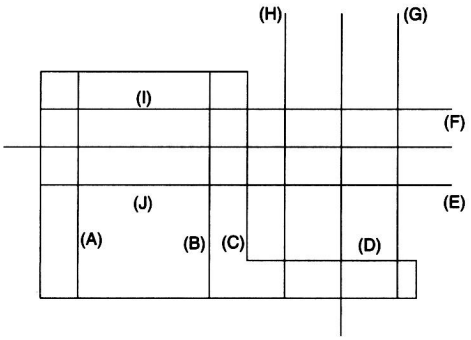


图　8-57

步骤21

在Command命令提示状态，拾取图8-58中的六条直线，用Layer Control对话框将所有亮显的直线修改到Hidden层，完成这个操作后，按两次Esc键，取消对象的亮显和夹点。

步骤22

在开始下面的步骤之前，关闭OSNAP模式，在将图8-59所示的直线改为中心线之前，用

需要全本请访问 www.ertongbook.com