

3. 建立扫描路径

扫描路径和引导线必须分别在两幅草图中绘制，如图 2-139 所示，绘制扫描路径。

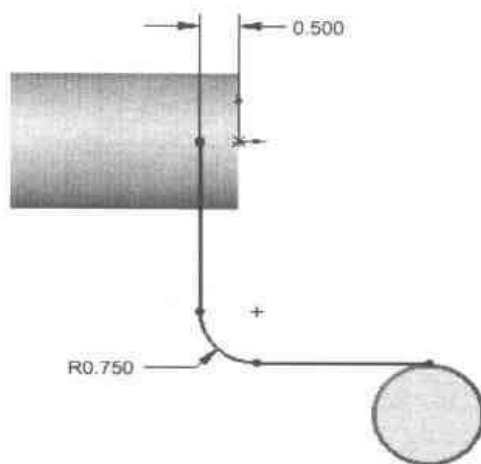


图 2-139 扫描路径草图

4. 建立引导线

如图 2-140 所示，绘制引导线草图，草图中将分别与扫描路径和两个实体建立关系。

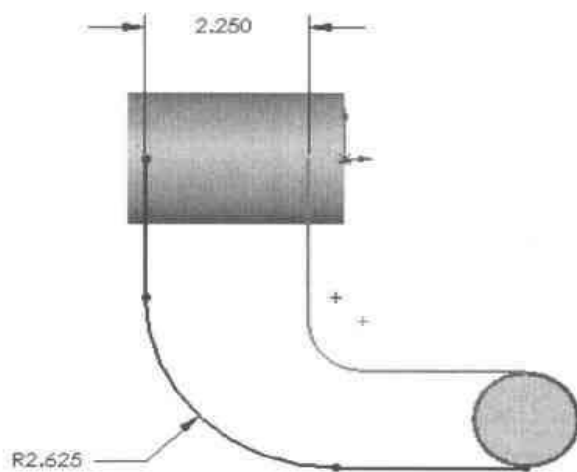


图 2-140 引导线草图



如果在同一个草图中同时绘制了引导线和扫描路径的草图实体，必须在草图中将用作引导线的草图实体转换为构造几何体（该草图作为扫描路径）。新建一幅草图，使用“转换实体引用”的方法复制路径草图中的引导线。

5. 建立草图轮廓

如图 2-141 所示，绘制扫描的轮廓草图。

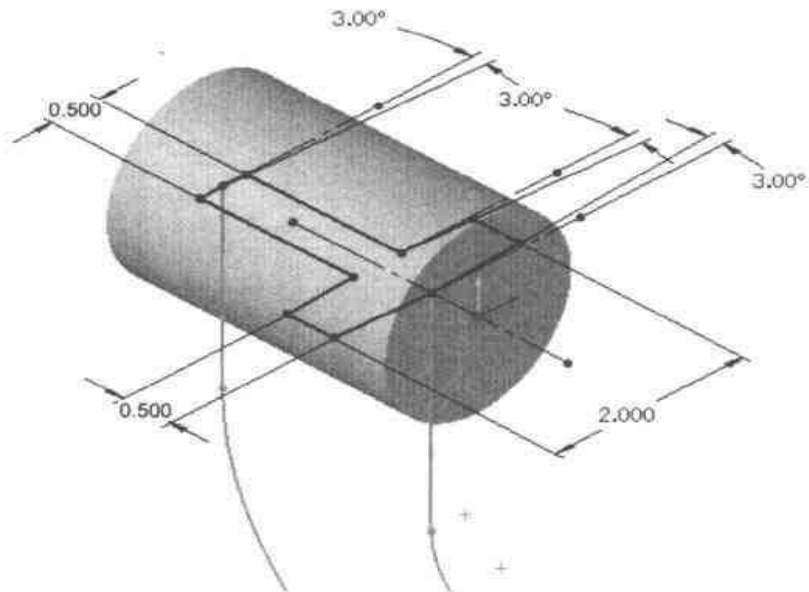


图 2-141 轮廓草图

6. 建立扫描凸台

使用上面绘制的三个草图建立扫描凸台，注意在 PropertyManager 中选中【合并结果】复选框，将零件中的实体合并为一个，如图 2-142 所示。

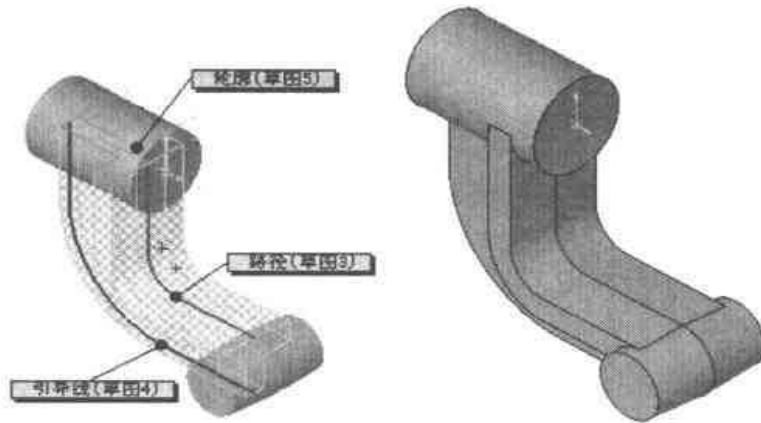


图 2-142 建立扫描

7. 建立通孔

利用图 2-143 所示的尺寸，建立两个通孔。

8. 建立圆角过渡

为整个模型建立圆角过渡，半径为 0.125in，如图 2-144 所示。

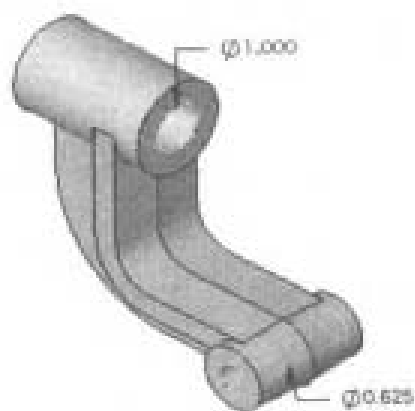


图 2-143 两个通孔

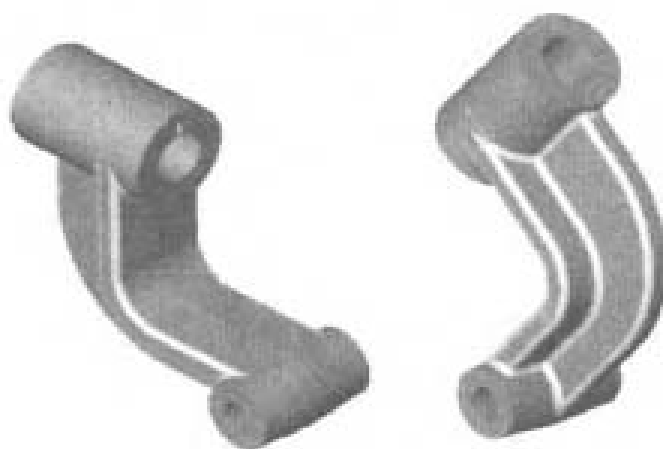


图 2-144 圆角过渡



这里选择特征的建立圆角是最方便的方法。

9. 保存并关闭零件

SolidWorks 2003 

2.20 练习 10: Offset Screwdriver

本练习的任务是按照下面提供的步骤建立如图 2-145 所示的零件。



图 2-145 练习 10: “Offset Screwdriver” 零件

本练习将使用如下技术:

- 绘制草图
- 建立平面
- 圆角和倒角
- 扫描
- 退回零件

如图 2-146 所示, 本零件的设计意图如下:

- 改锥的一字头部分对称, 可通过切除建立 (局部放大图 I);
- 改锥的十字头部分对称, 可通过圆周阵列的一个切除来建立 (局部放大图 II);
- 零件的截面直径相等;
- 两端拐弯处长度相等。

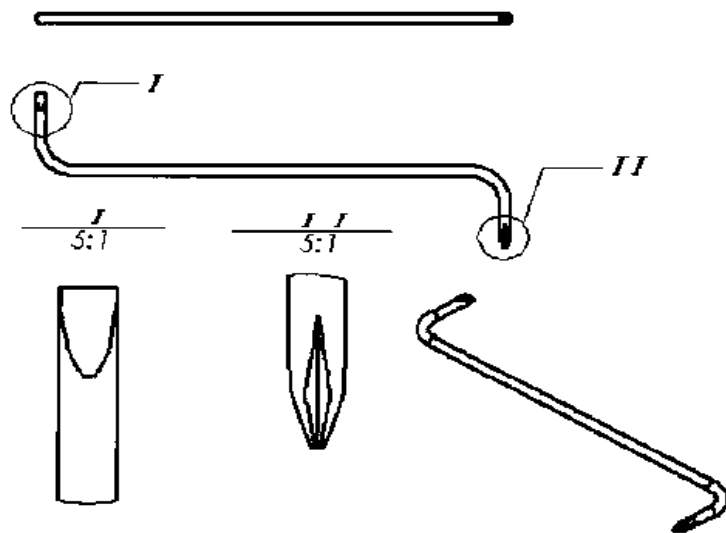


图 2-146 “Offset Screwdriver” 零件设计意图

 SolidWorks 2003

1. 建立新零件

使用毫米单位的模板建立新零件，命名为“Offset Screwdriver”。

2. 建立扫描路径

如图 2-147 所示，绘制扫描路径的草图，注意原点和草图的位置，命名草图为“path”。

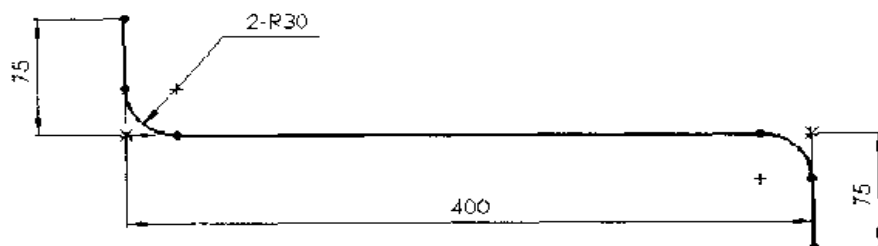


图 2-147 扫描路径草图

3. 建立新平面

建立绘制扫描轮廓草图的参考平面，使用“垂直于曲线”的方法建立参考平面，命名平面为“profile”，如图 2-148 所示。



图 2-148 建立平面

4. 绘制扫描轮廓

如图 2-149 所示，扫描轮廓草图为一个圆形，命名草图为“SWPro”。

5. 建立扫描

使用“path”和“SWPro”草图建立扫描，命名为“Sweep Body”，如图 2-150 所示。

6. 在“右视”基准面上绘制草图

选择“右视”基准面上建立草图，如图 2-151 所示，绘制对称的倾斜直线，使零件的侧影轮廓线和斜线端点重合。

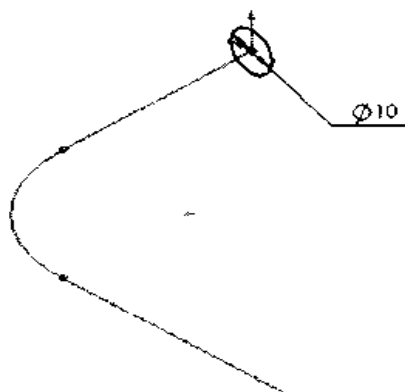


图 2-149 扫描轮廓

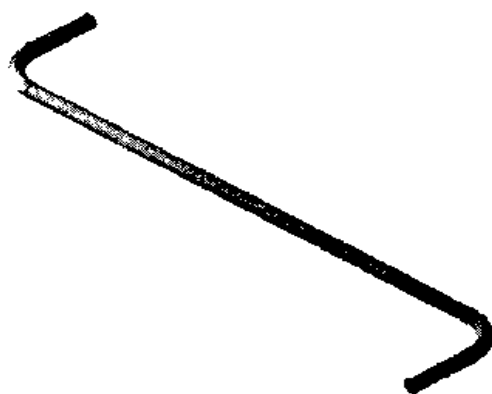


图 2-150 扫描凸台

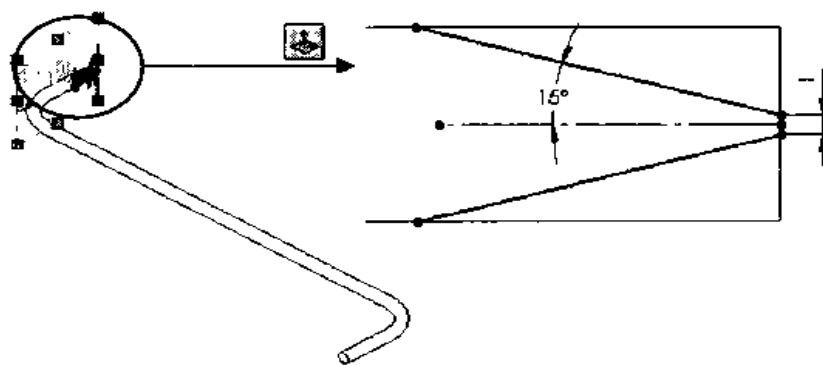



图 2-151 一字头部分草图

7. 建立切除

单击【拉伸切除】按钮, 建立两个方向的“完全贯穿”切除, 如图 2-152 所示。

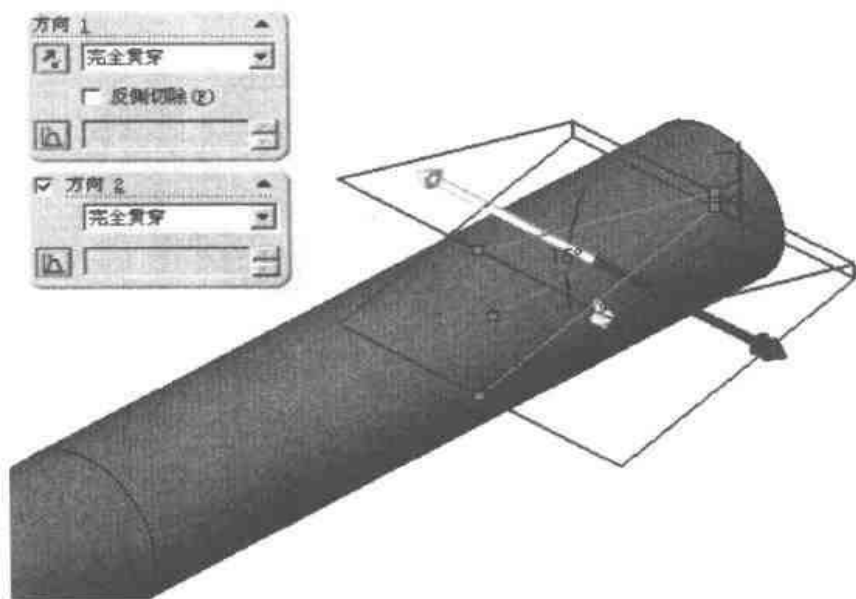


图 2-152 切除

8. 完成的一字头部分

完成的一字头部分如图 2-153 所示。

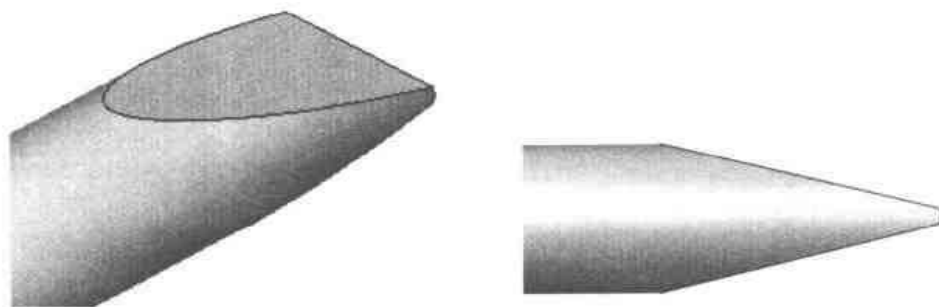


图 2-153 改锥一字头部分

9. 建立倒角

在改锥的另一端，使用“距离-距离”选项建立一个 10mm×4mm 的倒角，如图 2-154 所示。

10. 显示扫描路径

右击“path”草图，从快捷菜单中选择【显示草图】命令。

11. 下一步的工作

下面的工作是建立改锥的十字头部分，这个部分可以通过圆周阵列的一个拉伸切除特征来完成，而切除特征又需要一个额外条件，如图 2-155 所示。

- 切除特征的方向倾斜，需要建立相应的基准面作为草图平面。
- 作为切除特征草图平面需要使用“垂直于曲线上的点”来建立。

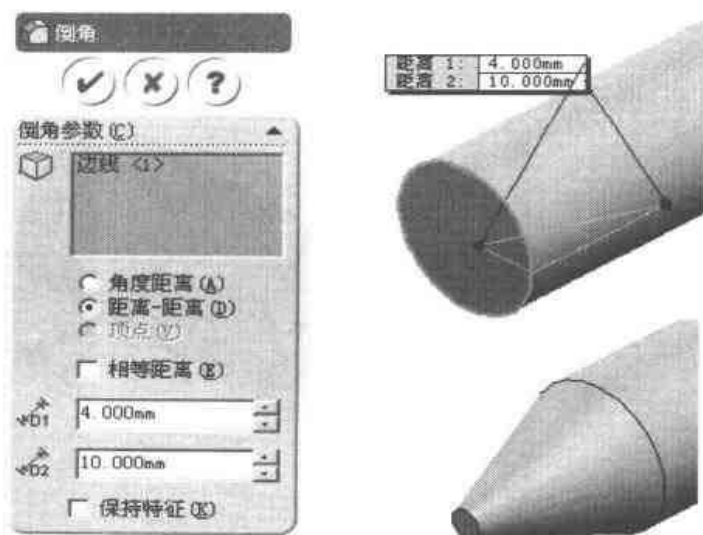


图 2-154 建立倒角

- 需要绘制一条直线来定义“垂直于曲线上的点”平面，如图 2-155 所示的切除方向。
- 而绘制这条直线依然需要一个参考平面。

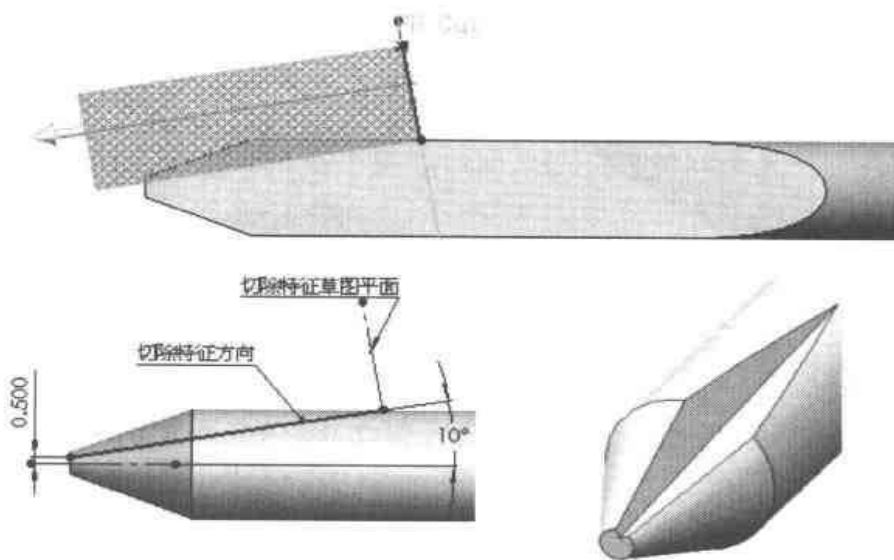


图 2-155 分析十字头部分

12. 建立新平面

建立一个通过“path”曲线并平行于“右视”平面的参考平面，命名为“PH Plane”，该平面用来绘制定义切除方向的草图，如图 2-156 所示。

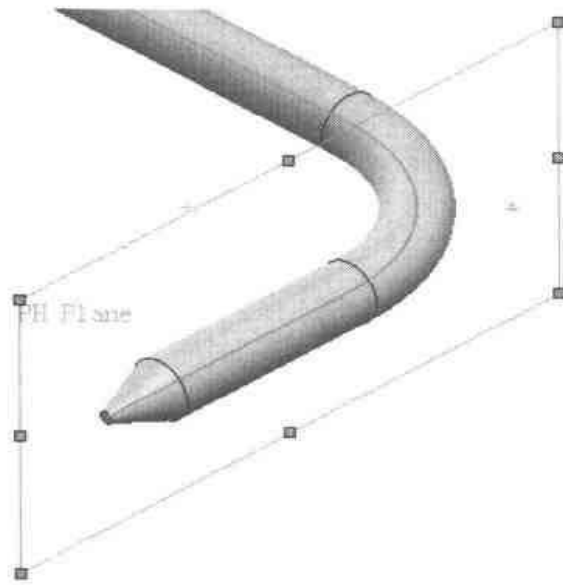


图 2-156 “PH Plane”平面



如果选择路径末端比较困难，可以将模型进行放大，以便于选择。

13. 绘制草图

如图 2-157 所示，在“PH Plane”平面上绘制草图，使用扫描的侧影轮廓线直线端点建立“重合”关系，命名草图为“Cut Align”。

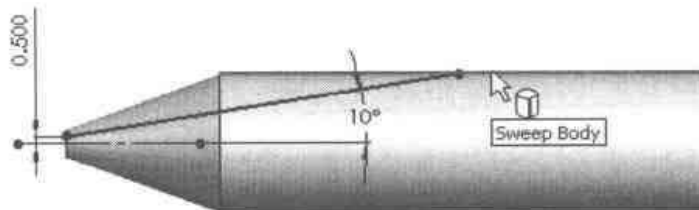


图 2-157 “Cut Align”草图

14. 建立新平面

使用“Cut Align”草图和“垂直于曲线”选项建立一个倾斜的平面，命名该平面为“PH Cut”，如图 2-158 所示。

15. 绘制切除草图

如图 2-159 所示，在“PH Cut”平面上绘制切除特征的草图。草图中三角形的顶点和“Cut Align”草图的直线重合。

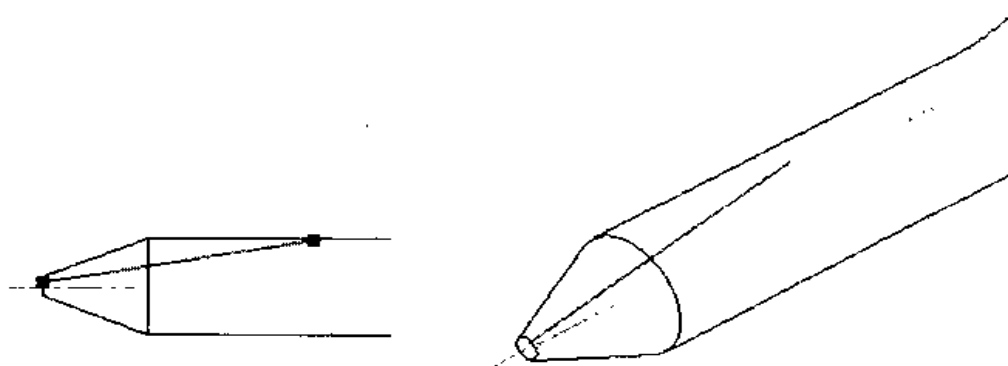


图 2-158 “PH Cut”平面

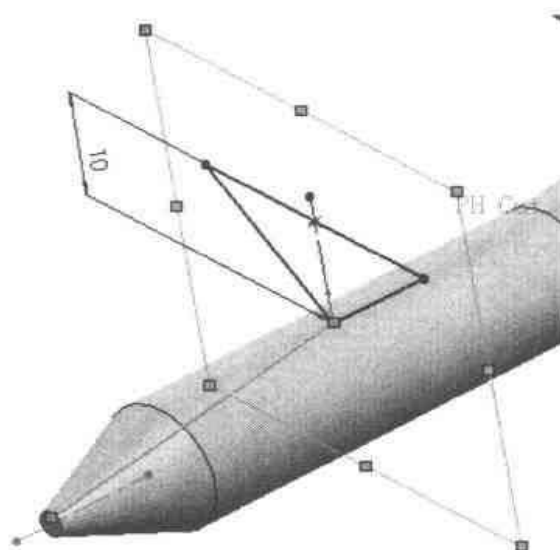


图 2-159 切除特征的草图

16. 建立切除

使用“完全贯穿”终止条件，在扫描特征上建立切除，如图 2-160 所示。

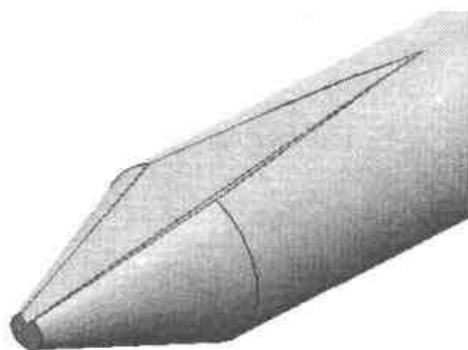


图 2-160 十字头部分的切除



关于这个切除特征，用户也可以选择使用扫描切除来建立：使用“Cut Align”草图作为路径。然而，使用切除特征来建立却是最好的方法，这种方法可以建立正确的几何体并实现设计意图。

17. 建立圆周阵列

建立一个基准轴或使用临时轴来建立圆周阵列，如图 2-161 所示。

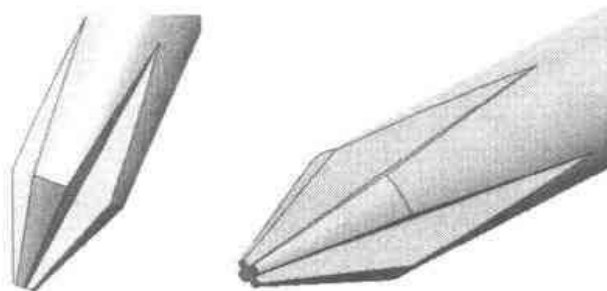


图 2-161 圆周阵列

18. 圆角

在倒角形成的边线上建立 8mm 的圆角，如图 2-162 所示。



图 2-162 圆角

19. 保存并关闭零件

2.21 练习 11: Tire Iron

本练习的任务是按照下面提供的步骤建立图 2-163 所示的零件。



图 2-163 练习 11: “Tire Iron” 零件

本练习将使用如下技术:

- 扫描特征
- 旋转特征
- 绘制草图圆角
- 绘制多边形
- 圆顶特征
- 参考平面

如图 2-164 所示, 本零件的设计意图如下:

- 一字头部分对称, 可通过切除建立。
- 另一端内六角扳手部分利用一个六边形的切除建立。
- 中间部分截面是等半径的圆。

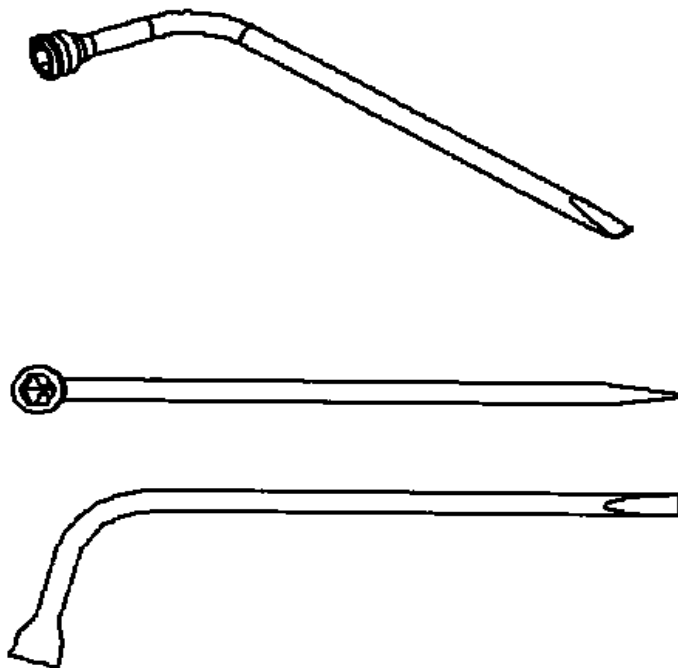


图 2-164 “Tire Iron” 零件设计意图

SolidWorks 2003

1. 建立新零件

使用“Part_IN”模板建立新零件，命名为“Tire Iron”。

2. 建立扫描路径

如图 2-165 所示，绘制扫描路径的草图。

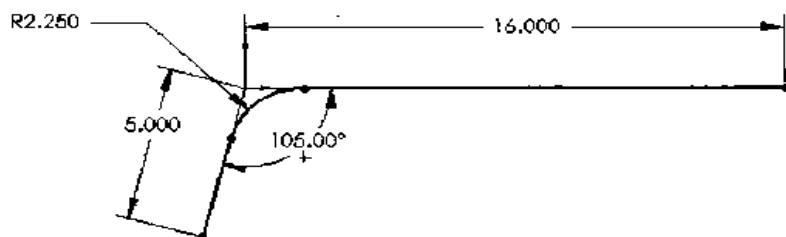


图 2-165 扫描路径

3. 建立扫描凸台

建立一个参考平面用于绘制扫描轮廓，如图 2-166 所示，绘制草图并使用扫描路径建立扫描特征。

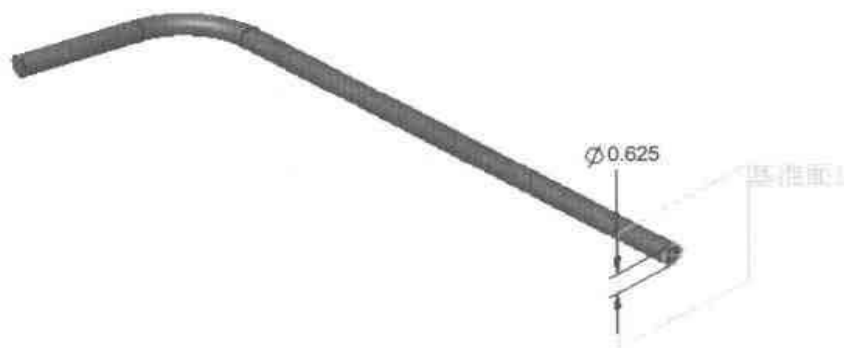



图 2-166 建立扫描凸台

4. 建立旋转特征


在扫描特征的弯头处建立旋转凸台，这个凸台将用来建立六边形的切除，如图 2-167 所示。

5. 建立六边形切除

使用“多边形”工具  绘制六边形，建立一个切除特征，如图 2-168 所示。

6. 建立圆顶特征

这里使用“圆顶特征”使六边形切除圆滑过渡。

选择下拉菜单的【插入】|【特征】|【圆顶】命令或在“特征”工具栏中单击【圆顶】按钮 ，如图 2-169 所示，选择六边形切除的底面，向内建立一个高度为 0.25in 的圆顶。

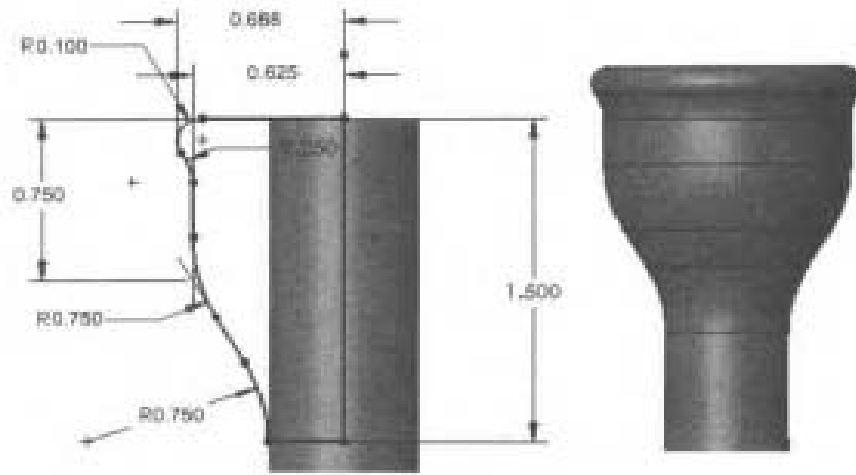


图 2-167 旋转特征

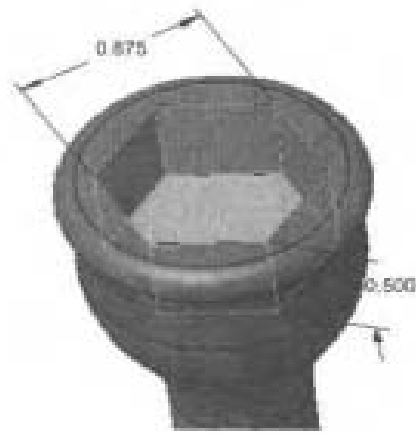


图 2-168 六边形切除

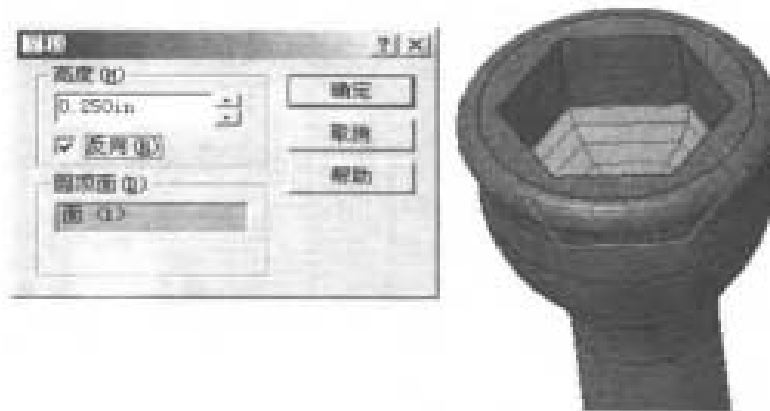


图 2-169 圆顶特征

7. 完全贯穿的切除

在零件的另一端建立完全贯穿的切除，如图 2-170 所示。

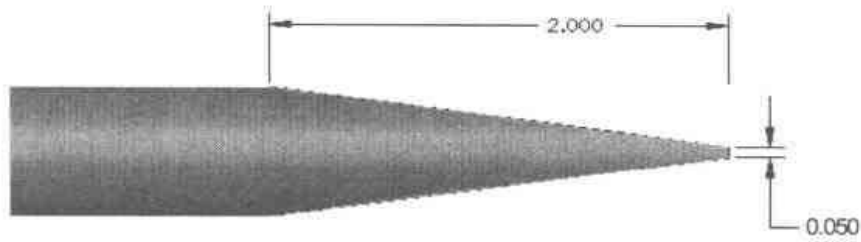


图 2-170 一字头部分

8. 保存并关闭文件

SolidWorks 2003

2.22 练习 12: 3D 草图

本练习的任务是按照如下步骤建立如图 2-171 所示的零件。

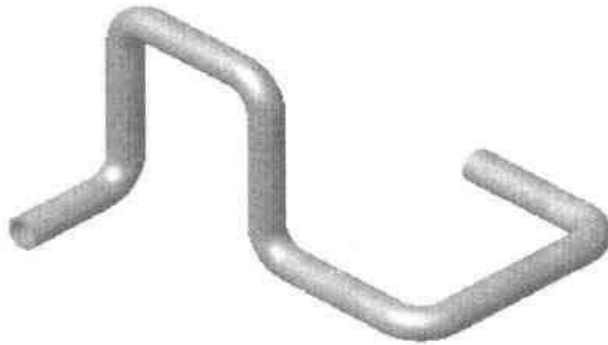


图 2-171 练习 12: 3D 草图练习

本练习将使用如下技术：


- 3D 草图
- 绘制直线和绘制圆角
- 扫描

SolidWorks 2003

1. 建立新零件

使用毫米单位的模板建立新零件，命名为“3D 草图”。

2. 绘制直线

单击【直线】按钮，从原点处沿 X 方向开始绘制第一条直线，如图 2-172 所示。

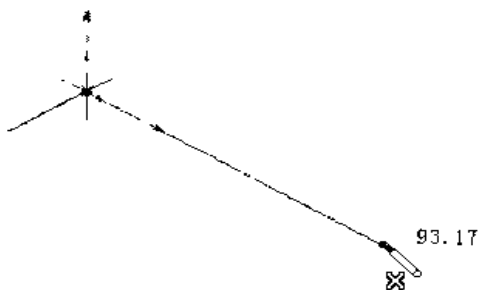


图 2-172 绘制直线

3. 切换参考平面

开始绘制第二条直线前，查看一下轴的方向，这条直线需要在 Z 轴方向进行绘制，需要切换参考平面。

按一下 Tab 键，从默认的“正视”基准面上切换到其他平面，这里切换到“右视”基准面上沿 Z 轴方向绘制，如图 2-173 所示。

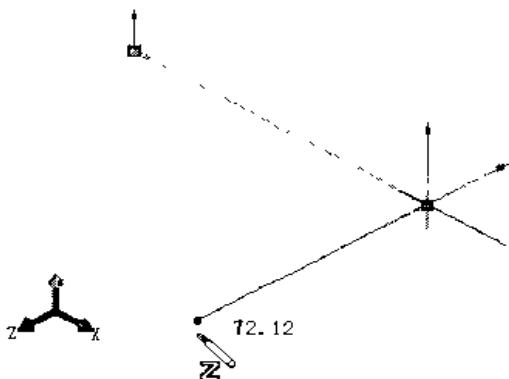


图 2-173 第二条直线



绘制 3D 草图时，在图形区域显示参考三重轴比较容易确定的方向。

4. 继续绘制直线

继续绘制直线并切换参考平面，以保证直线在正确的方向，如图 2-174 所示。

5. 添加几何关系

如图 2-175 所示，选择直线和点建立“重合”几何关系。

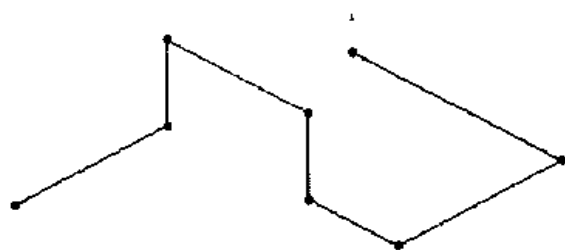


图 2-174 绘制所有直线

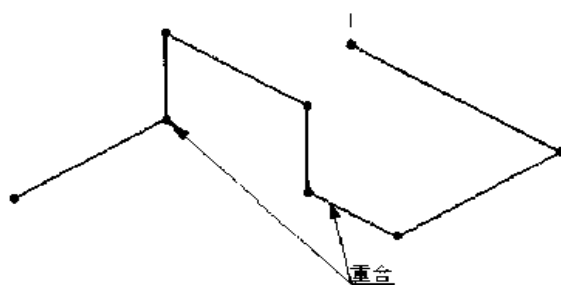


图 2-175 建立“重合”几何关系

6. 标注尺寸

如图 2-176 所示，选择直线的端点或直线，分别标注各直线的实际长度，草图可以完全定义。

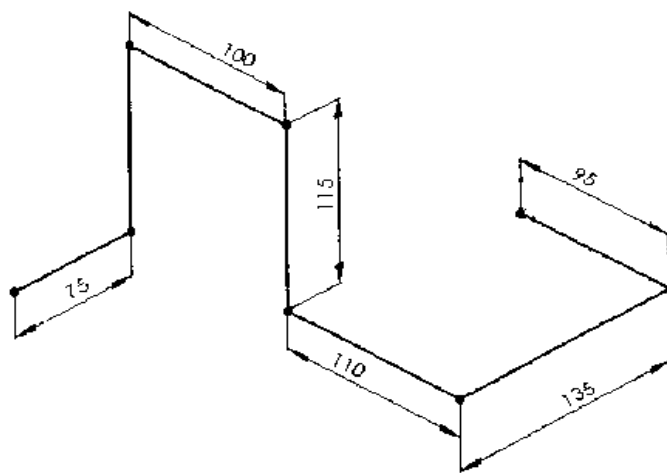


图 2-176 标注尺寸

7. 绘制圆角

在每一个直线交点处，绘制半径为 20mm 的圆角，如图 2-177 所示。

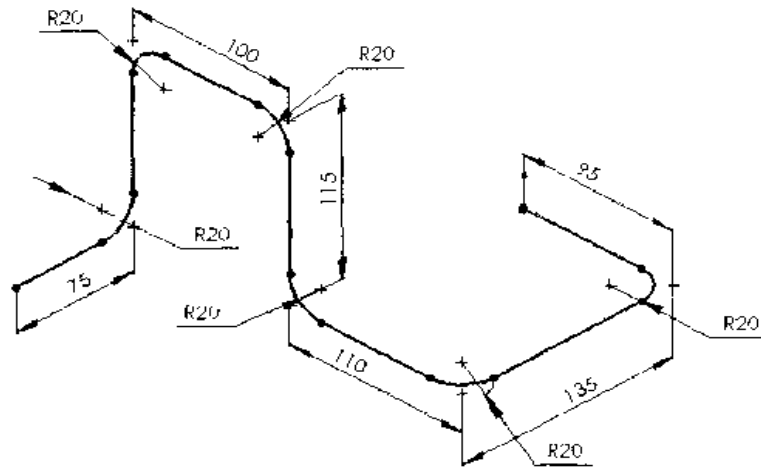


图 2-177 绘制圆角

8. 绘制扫描轮廓

在 3D 草图的末端建立一个“垂直于曲线”的参考平面，并在该平面上绘制扫描轮廓的草图，如图 2-178 所示。



图 2-178 扫描轮廓草图

9. 建立扫描

使用 3D 草图和轮廓建立扫描凸台，如图 2-179 所示。

10. 编辑草图

读者可以通过修改扫描轮廓的草图，建立一个薄壁的扫描，如图 2-180 所示，编辑扫描特征的轮廓草图，并绘制另一个直径为 20mm 的同心圆。

11. 退出草图

12. 修改后的扫描特征

同心圆形成了零件的薄壁，如图 2-181 所示。

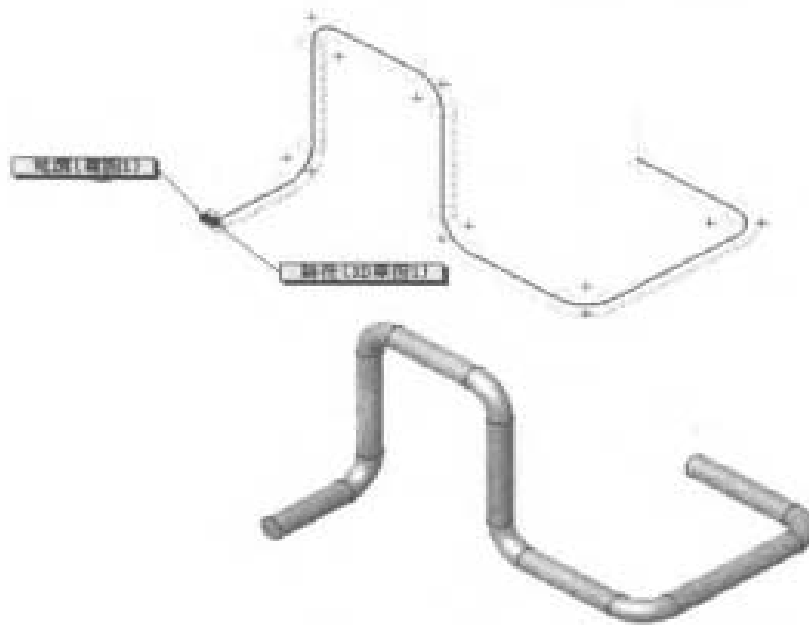


图 2-179 扫描凸台

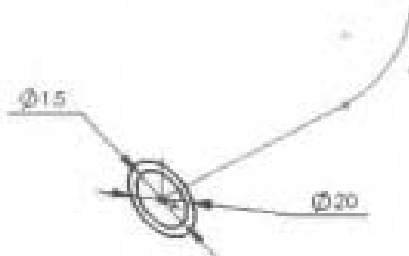


图 2-180 修改轮廓草图

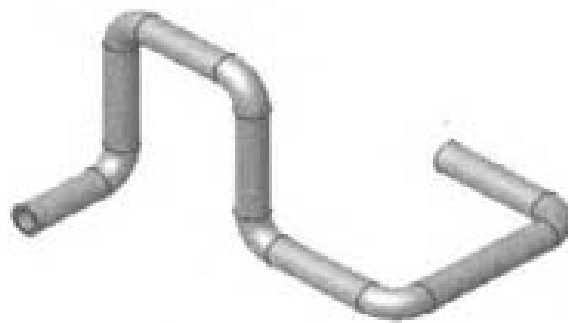


图 2-181 薄壁零件

13. 保存并关闭文件

2.23 练习 13: 多平面 3D 草图

本练习的任务是按照如下步骤建立图 2-182 所示的零件，本练习将使用如下技术：

- 3D 草图
- 绘制直线和绘制圆角
- 扫描

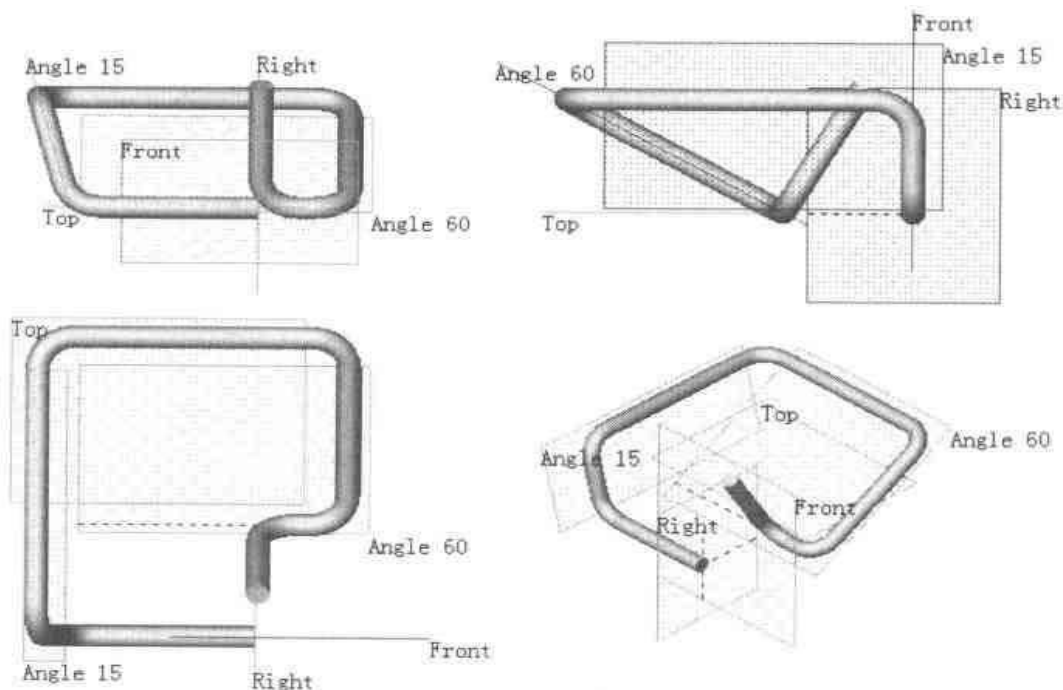


图 2-182 练习 13：“3DSketchAngle”零件

SolidWorks 2003


1. 打开零件

打开“3DSketchAngle”零件。

2. 建立 3D 草图

建立一幅 3D 草图，改变视图方向到“等轴测”视图。

3. 绘制直线

单击【直线】按钮，从原点处开始绘制第一条直线，如图 2-183 所示，使用“Angle 15”平面、“Angle60”平面和“Top”平面定位并约束草图直线。

绘制圆角，使用“数值连结”使所有的圆角半径相等。

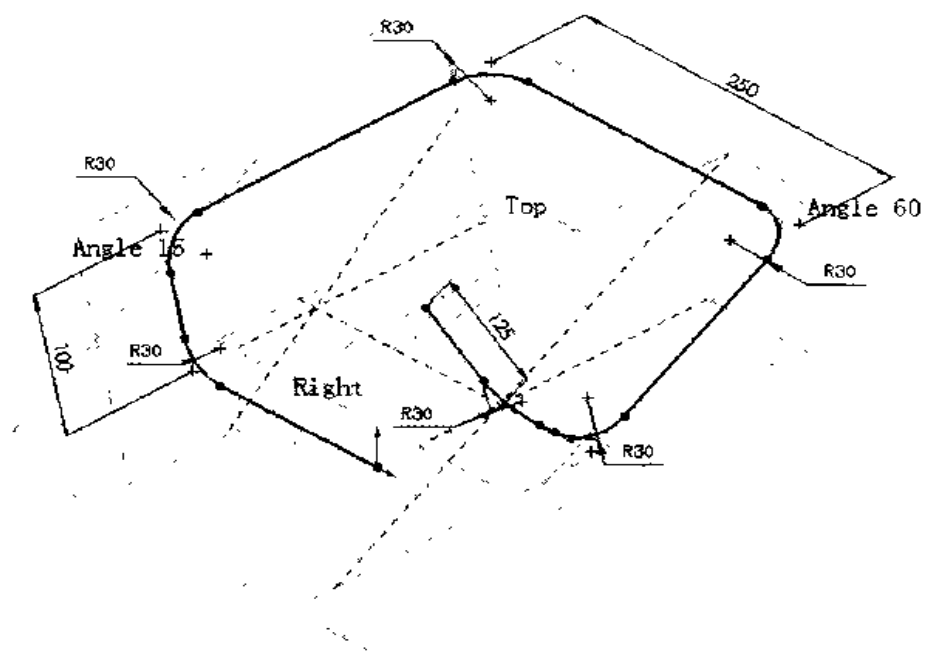


图 2-183 3D 草图

4. 建立扫描

绘制一个圆形轮廓，使用扫描命令完成练习，如图 2-184 所示。

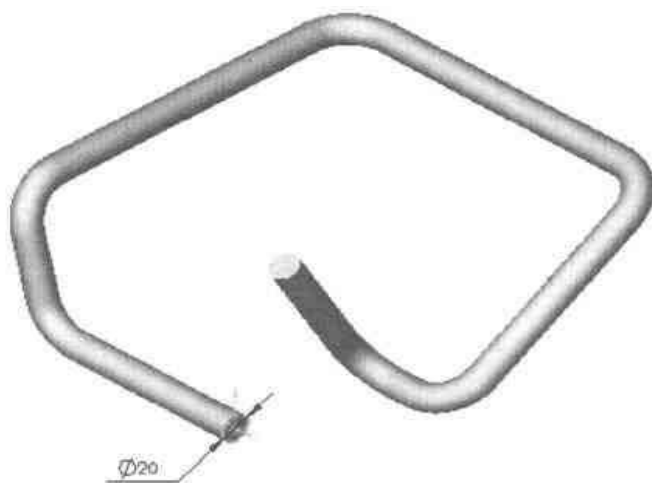


图 2-184 轮廓和扫描

5. 保存并关闭零件

2.24 练习 14: 异型孔向导和 3D 草图

本练习的任务是按照下面的步骤建立图 2-185 所示的零件, 本练习将使用如下技术:

- 异型孔向导
- 参考平面
- 3D 草图
- 阵列



图 2-185 练习 14: “HoleWizard” 零件

SolidWorks 2003

1. 打开零件

打开“HoleWizard”零件。

2. 建立参考平面

分别建立两个参考平面

- 等距平面: 从“Front”平面等距 25mm, 如图 2-186 所示。

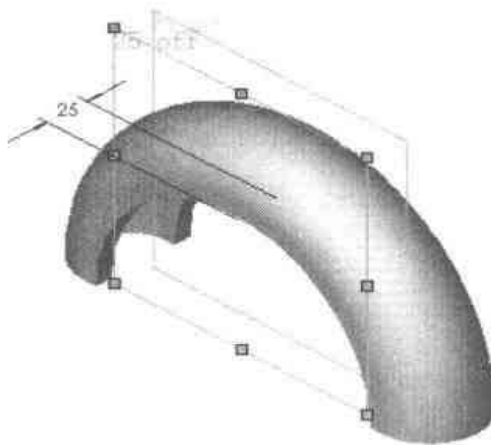


图 2-186 等距平面

- 两面夹角：使用临时轴和模型的表面定义一个倾斜 10° 的参考平面，如图 2-187 所示。

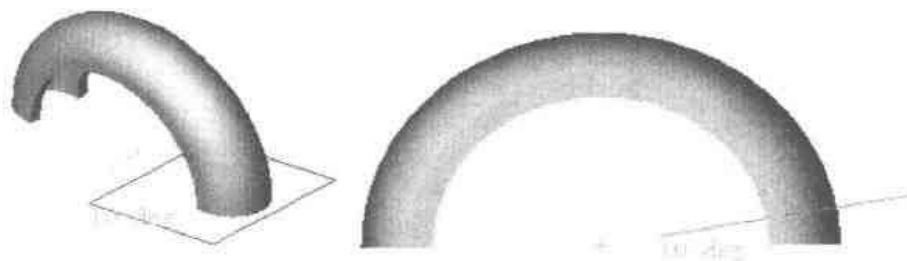


图 2-187 倾斜平面

3. 设置孔参数


选择弯曲表面，并单击【异型孔向导】按钮，建立一个“M6 六角头螺栓的柱形沉头孔”，如图 2-188 设置参数。



图 2-188 设置孔向导参数

4. 确定孔位置

使用“25 off”参考平面和“10 deg”参考平面定位孔的位置，分别建立两个重合关系，如图 2-189 所示。所建立孔的轴线应该在定位点上与表面垂直。

5. 阵列

下一步的目标是在 160° 的角度范围内，分别在零件的前后两面将所建立的孔复制 10 个实例，如图 2-190 所示。可以使用阵列的方法实现这一点。

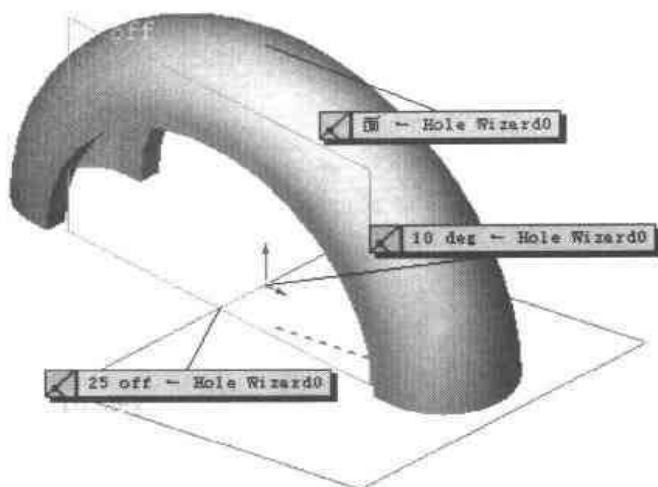


图 2-189 确定孔位置

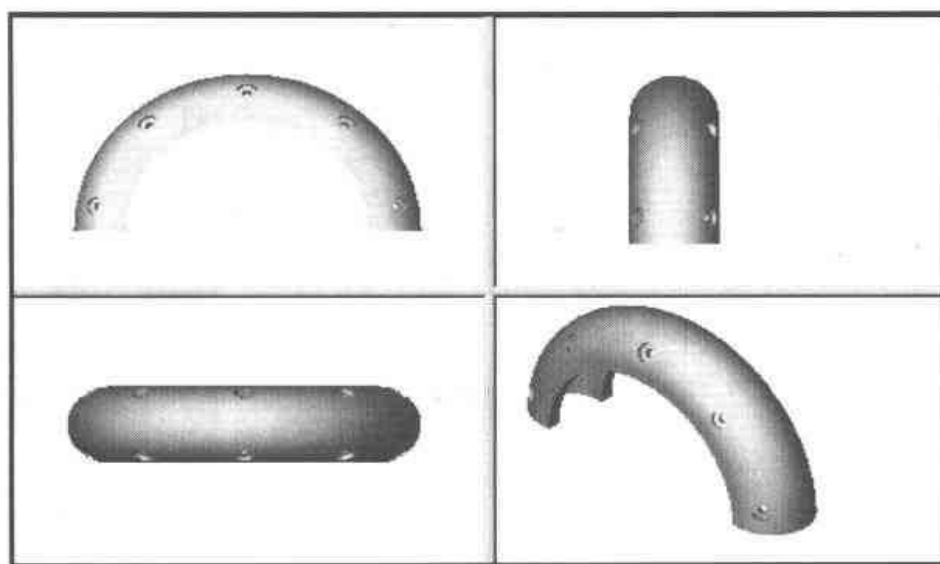


图 2-190 孔的 10 个实例



思考：如何处理阵列和镜像的先后。先阵列后镜像还是先镜像后阵列？

6. 控制孔的位置

通过使用方程式，根据倾斜平面的角度控制圆周阵列孔的间距，如图 2-191 所示，该零件的倾斜平面的角度是 20° 。



图 2-191 平面角度为 20° 时孔的位置



可以这样编写方程式：孔的总间距=180-2×倾斜平面的角度。

SolidWorks 2003

2.25 练习 15：弹簧

本练习的任务是按照下面的步骤建立各种形状的弹簧，本练习将使用如下技术：

- 螺旋线/涡状线
- 扫描
- 组合曲线
- 配置

读者可以只建立模型形状，不必考虑具体尺寸。

SolidWorks 2003

1. 压簧

利用配置建立弹簧的不同形态，并包含一个用于装配的简化弹簧。注意压簧两端处的螺距与中间不同，如图 2-192 所示。

2. 拉簧

利用配置建立如图 2-193 所示拉簧的不同形态。

3. 扭簧

建立如图 2-194 所示的扭簧。

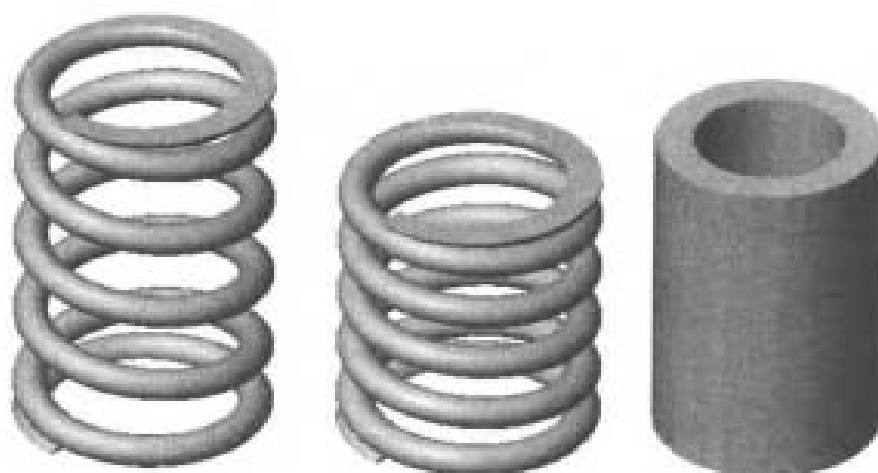


图 2-192 压簧



图 2-193 拉簧

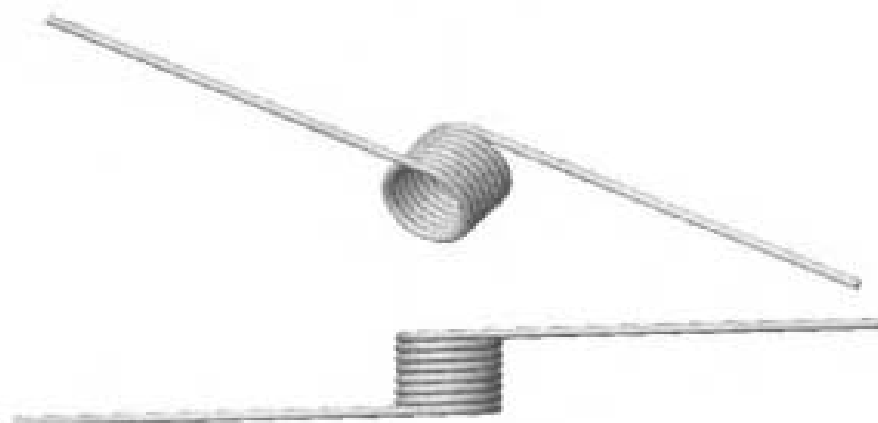


图 2-194 扭簧

4. 塔簧

建立如图 2-195 所示的塔簧。

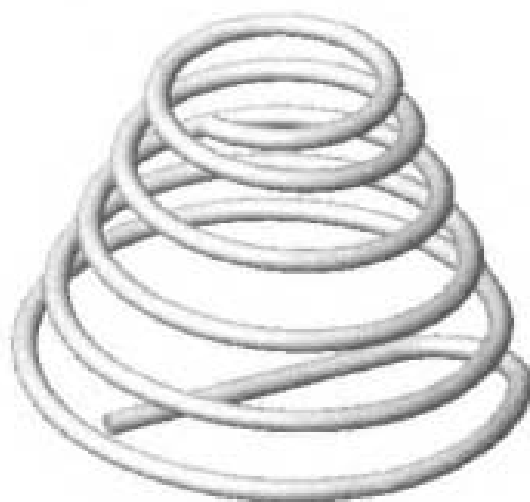


图 2-195 塔簧