

77. 绘制螺纹截面轮廓

螺纹轮廓的草图（如图 2-82 所示）保存在另一个库特征文件：“thread.sldlfp”。插入这个库特征，选择主要参考为“Right”平面。

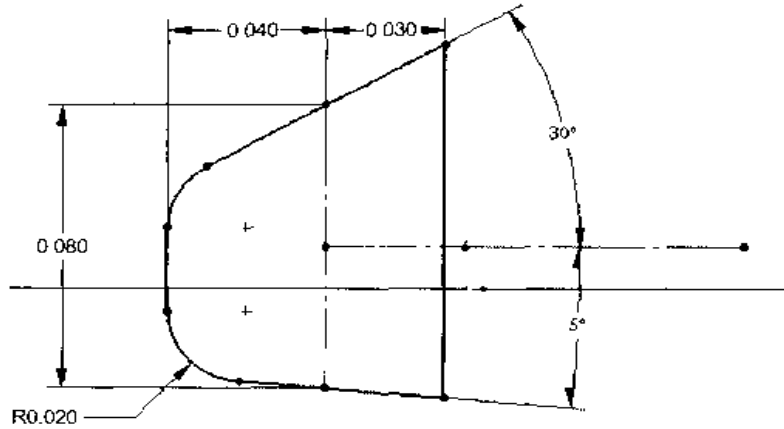


图 2-82 螺纹轮廓草图

解散库特征并编辑草图。

78. 添加几何关系

如图 2-83 所示，在水平中心线和“基准面 1”之间建立“共线”几何关系。使用侧影轮廓线，在垂直中心线和模型的外边之间建立另一个“共线”关系，草图现在被完全定义。

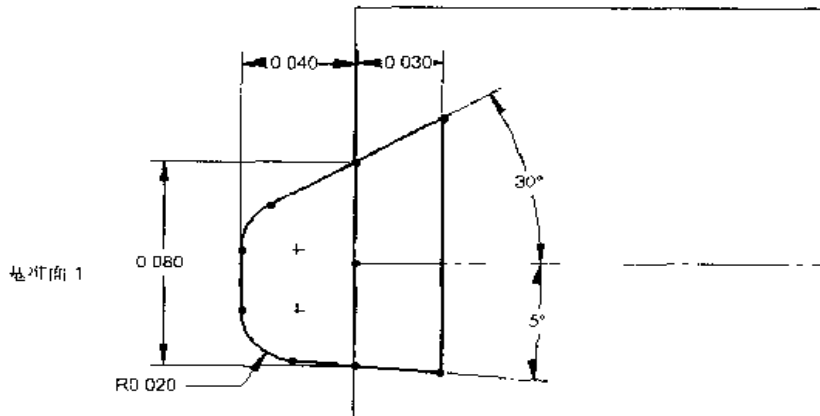



图 2-83 添加几何关系

79. 退出草图

80. 建立扫描螺纹

选择草图和螺旋线，单击【扫描】按钮 ，如图 2-84 所示，以草图作为扫描截面，螺旋线作为扫描路径，建立扫描凸台，单击【确定】按钮。

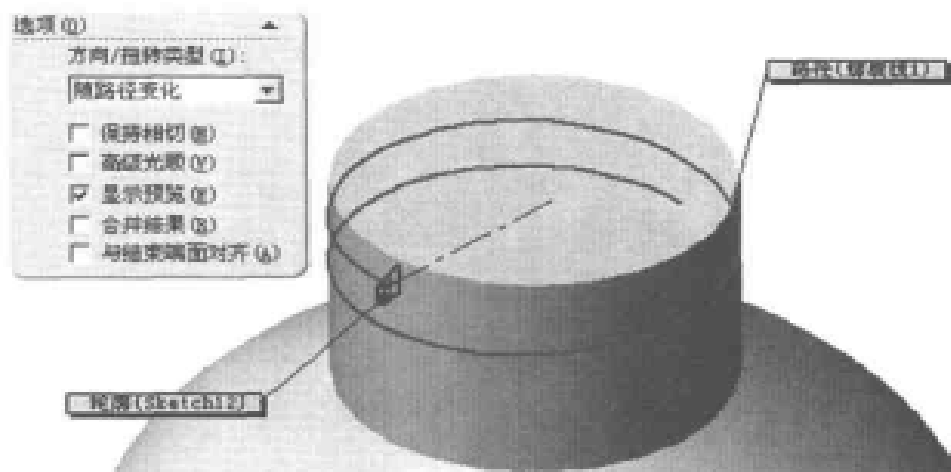


图 2-84 建立扫描螺纹



读者或许会考虑使用“与结束端面对齐”选项来处理螺纹的结束处，这样做不行。本书将在下一节解释这个选项的用法。

81. 结果

螺纹扫描的结果如图 2-85 所示。

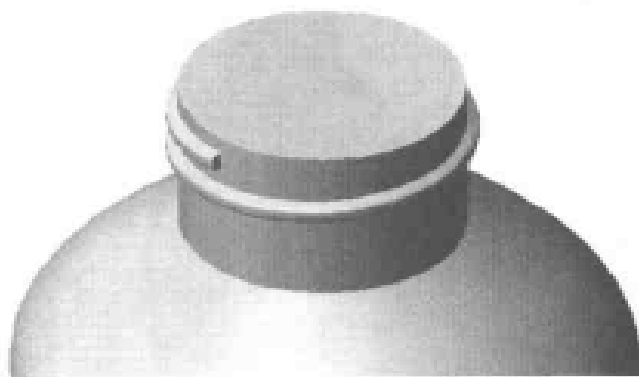


图 2-85 螺纹扫描

82. 螺纹的细节处理

对这个螺纹的结束处还需要进行圆整，比较简单的方法是利用两个旋转特征，如图 2-86 所示。



绘制旋转特征中心线时，可以先利用“转换实体引用”复制螺纹和瓶颈的交线，然后改变该线的属性为“作为构造线”。

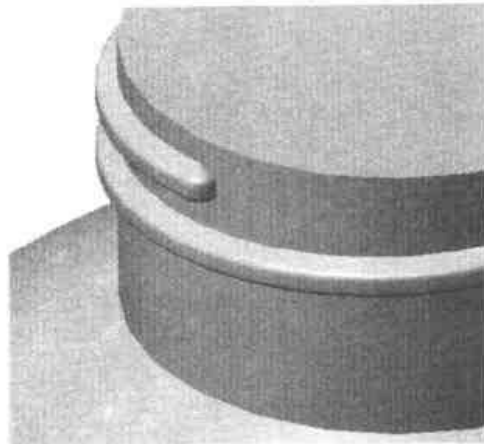


图 2-86 螺纹结束处的旋转凸台

83. 完成的瓶子模型

最终完成的模型如图 2-87 所示，瓶颈处有一个凸缘，可以利用简单的拉伸特征建立。很多瓶子中都有这样的一个凸缘，它为封口提供了一个安全阀。

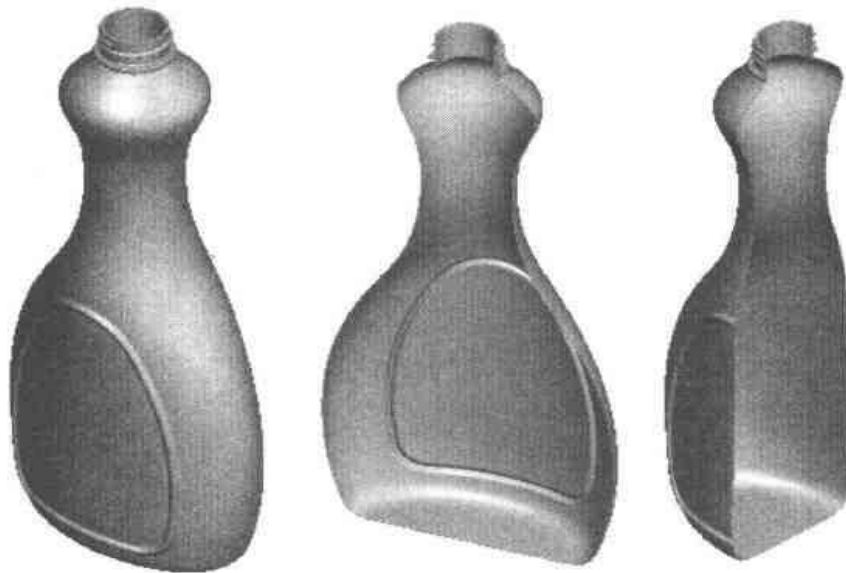


图 2-87 完成的瓶子

2.14.3 与结束端面对齐

读者可能想知道扫描特征的“与结束端面对齐”选项有何用途。下面看这样一个简单

例子：如图 2-88 所示，以模型的一条边为扫描路径，以一个简单的圆形为轮廓，建立扫描切除的特征。

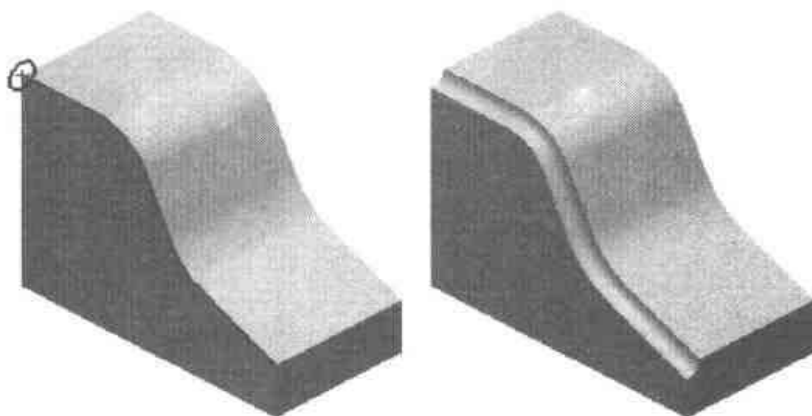


图 2-88 利用模型边线建立扫描切除

如果使用“与结束端面对齐”选项，整个切除将通过模型的结束端面，如图 2-89 所示。这与拉伸特征中的“完全贯穿”终止条件非常类似。这一般是必需的，这也是为什么当扫描一个切除特征时，该选项通常是默认选中的原因。

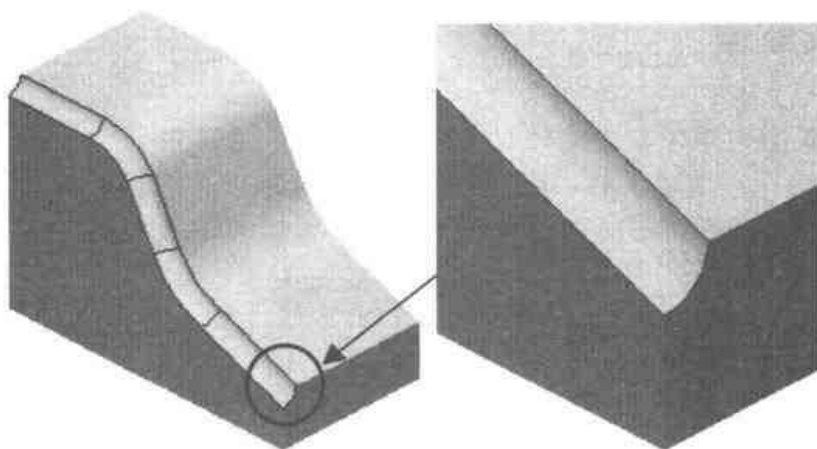


图 2-89 使用“与结束端面对齐”选项

如果没有使用“与结束端面对齐”选项，剪切将终止在扫描路径的末端，留下一小片没有切除的材料，如图 2-90 所示。

在前面的例子中建立瓶颈处的螺纹扫描时，没有使用与结束端面对齐选项，这是因为凸台没有与之对齐的结束端面，如果使用了这个选项，将会得到错误的结果。通常扫描凸台时，默认不选中“与结束端面对齐”选项。

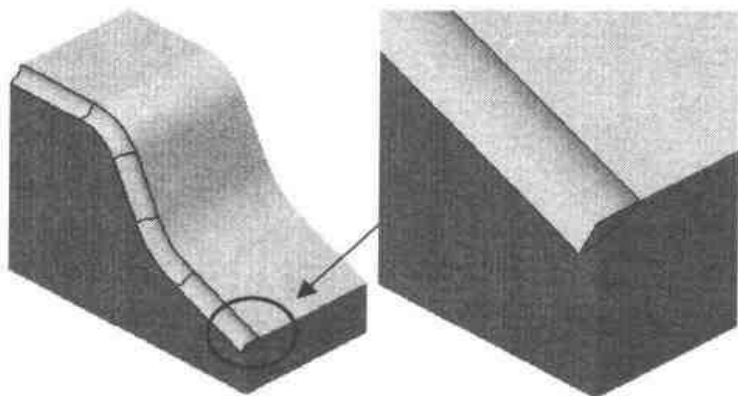


图 2-90 不使用“与结束端面对齐”选项

2.15 沿模型边线的扫描

在 SolidWorks 中，可以直接选择模型的边作为扫描路径建立扫描，而不必将它们复制到草图中。本节将介绍一个沿模型边线进行扫描的例子。

2.15.1 切线延伸

当选择一条模型边作为扫描路径时，在扫描特征的选项中会出现了一个“切线延伸”选项，如图 2-91 所示。该选项的功能与圆角中类似选项的功能是一样的，如果选取的是边的一部分，该选项将使扫描沿所有连接在一起的、相切的边继续进行。



图 2-91 扫描的“切线延伸”选项




由于扫描命令只允许用户选择一个单一实体作为扫描路径，因此，选择扫描路径时，快捷菜单中的“选择相切”命令会失效。

2.15.2 组合曲线

现在考虑这样一种情况：想沿一些边扫描特征，但这些边却并不都是相切的，而系统又不允许用户选择多个实体，所以没有办法选取多个边。同时，因为这些边不是相切的，所以扫描也不会延伸。

这种情况下，可以使用“组合曲线”的方法将模型的边线组合成一条单一的曲线实体，这样就可以使用这条曲线来建立扫描了。

利用“组合曲线”命令，用户可以把参考曲线、草图几何体和模型边合并为一条曲线，这条曲线可用作扫描或放样的导引线或路径。用户可以通过如下方法得到这个命令：

- 选择下拉菜单的【插入】|【曲线】|【组合曲线】命令。
- 在“曲线”工具栏中单击【组合曲线】按钮.

SolidWorks 2003

1. 打开零件

如果用户还没有打开“align end faces”零件，现在可以打开它。

2. 组合曲线的 PropertyManager


单击【组合曲线】按钮，打开组合曲线的 PropertyManager，如图 2-92 所示。



图 2-92 组合曲线 PropertyManager

3. 选择相切的边

在 SolidWorks 中，可以使用“选择相切”命令选择一条相切连接的边，如图 2-93 所示，右击一条侧边线，从快捷菜单中选择【选择相切】命令，这样可以同时选择所有相切的边。

4. 选择其他边

选择模型顶面的其他边，如图 2-94 所示。



图 2-93 选择相切

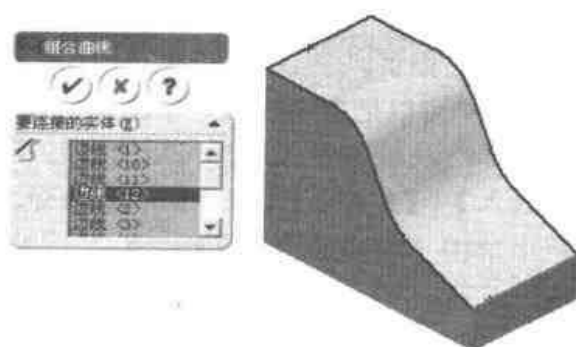



图 2-94 选择边线建立组合曲线

5. 建立组合曲线

单击【确定】按钮建立组合曲线，同时在 FeatureManager 设计树中列出了组合曲线的名称和图标  组合曲线1。可以通过这个图标编辑这个曲线的定义，删除或添加其他边。

6. 建立扫描切除

选择下拉菜单的【插入】|【切除】|【扫描】命令，选择圆作为扫描轮廓，选择组合曲线作为扫描路径，如图 2-95 所示。单击【确定】按钮。

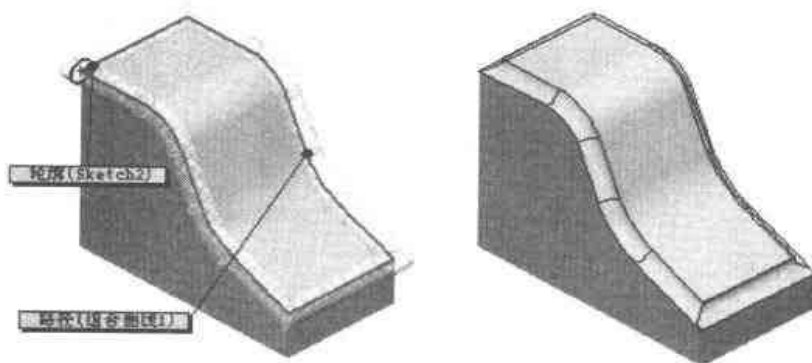


图 2-95 扫描切除

2.16 3D 草图

用户可以在参考平面或模型与装配体的二维表面上建立 3D 草图。在此例中，将用 3D 草图作为扫描路径，建立一个图 2-96 所示的扫描。

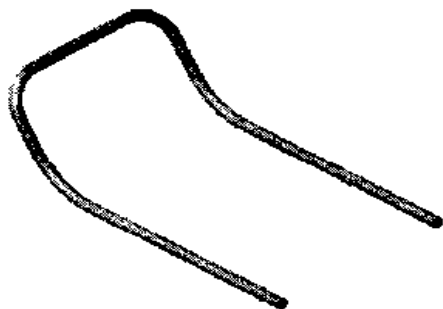



图 2-96 使用 3D 草图的扫描

3D 草图中可包含直线、点、中心线、样条曲线、转换实体引用和草图圆角，3D 草图也可以被裁剪和延伸。用户可以通过如下方法在模型中绘制 3D 草图：

- 选择下拉菜单的【插入】|【3D 草图】命令。
- 在“草图绘制”工具栏中单击【3D 草图】按钮.

与“草图绘制”（2D 草图）命令相同，用户也可以通过上述命令完成并退出 3D 草图绘制。

2.16.1 两面夹角的平面

在 SolidWorks 中，可以建立倾斜的参考平面。建立参考平面时，选择“两面夹角”选项，可以根据所选择的一个模型平面或参考平面，和一条边线、基准轴或临时轴建立一个通过所选边（轴），并与所选平面成一定角度的参考平面，如图 2-97 所示。

2.16.2 基准轴

用户可以通过“基准轴”命令在模型中建立基准轴。与参考平面（基准面）类似，基准轴也同样属于参考几何体：基准轴显示在 FeatureManager 设计树中，可以进行改名或在图形区域拖动成任何长度。

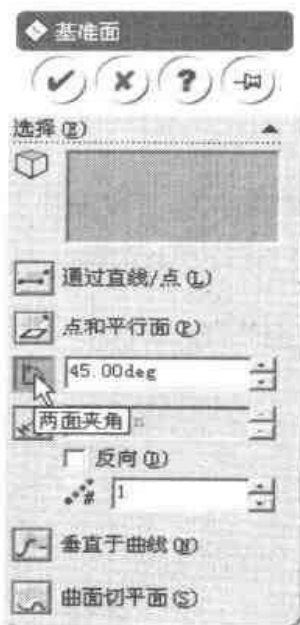



图 2-97 建立两面夹角的平面

基准轴可以用于定义几何体的位置，也可以用于圆周阵列的参考，本例将使用基准轴来定义参考平面的位置。

用户可以通过如下方法在模型中建立基准轴：


- 选择下拉菜单的【插入】|【参考几何体】|【基准轴】命令。
- 在“参考几何体”工具栏中单击【基准轴】按钮.

SolidWorks 2003

1. 建立新零件

使用“Part_IN”模板建立新文件。



2. 建立基准轴

单击【基准轴】按钮, 并在【基准轴】对话框中选择【两平面】单选按钮，如图 2-98 所示。选择“Right”和“Top”参考平面，通过这两个平面的交线建立基准轴。

3. 建立的基准轴

建立的基准轴如图 2-99 所示，“基准轴 1”用于定义一个倾斜的平面。

4. 建立两面夹角的平面

单击【基准面】按钮, 在 PropertyManager 中单击【两面夹角】按钮。选择“Right”参考平面和“基准轴 1”，设置角度为 35°，如果有必要，选中【反向】复选框，如图 2-100 所示。

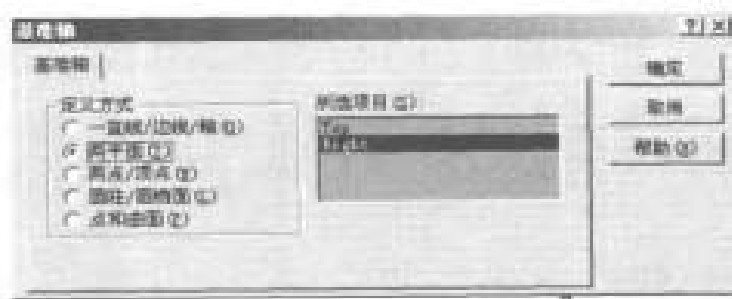


图 2-98 建立基准轴



图 2-99 基准轴

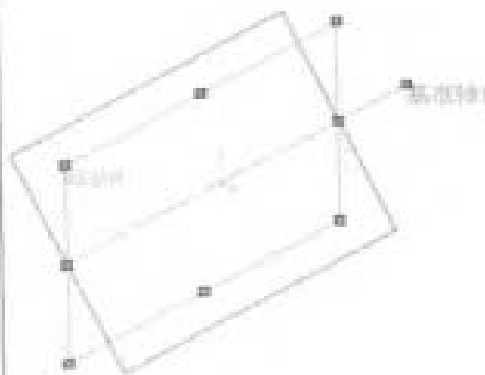


图 2-100 建立两面夹角的基准面

5. 命名参考平面

命名参考平面的名称为“Angle”。



可以将 FeatureManager 设计树中特征改为任何有意义的名称，本书为了后面叙述的方便，沿用了原教材中的英文名称，读者也可以不改名或者改为其他中文名称，这并不妨碍读者学习。

6. 模型中的参考几何体

包括零件模板中的参考几何体，模型中的参考几何体的位置如图 2-101 所示。

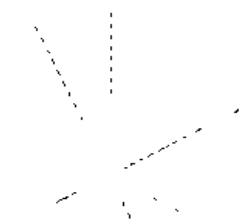




图 2-101 参考几何体位置

7. 建立 3D 草图

选择下拉菜单的【插入】|【3D 草图】命令或单击【3D 草图】按钮，开始绘制一幅新的 3D 草图。切换到“等轴测”视图。

8. 绘制直线

单击【直线】按钮，在原点开始绘制一条直线；使用“X”记号的反向拖动直线，使直线保持在 XY 平面的 X 轴上，直线长度大约为 40in，如图 2-102 所示。

9. 切换草图平面

保持在绘制直线状态，按住 Ctrl 键在 FeatureManager 设计树中单击“Angle”平面。当开始绘制下一条直线时，XY 平面将和“Angle”参考平面对齐（平行）。

10. 绘制下一条直线

从原点位置开始，沿所选的平面（“Angle”参考平面）的轴线绘制下一条直线，长度约为 14in，如图 2-103 所示。

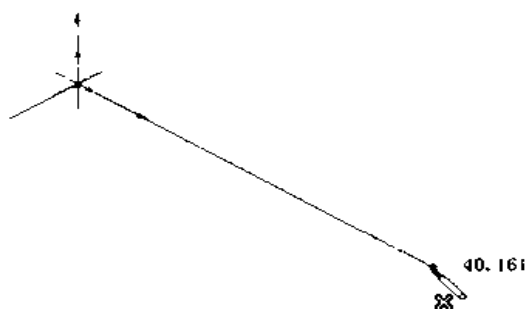


图 2-102 绘制直线

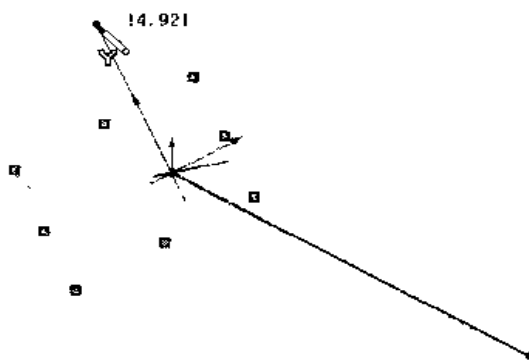


图 2-103 下一条直线



由于读者建立“Angle”平面的方法可能不同，可能会沿“X”轴或“Y”轴绘制这条直线。图 2-103 所示，为沿“Y”轴绘制。

11. 继续在当前平面绘制

继续在“Angle”参考平面上绘制直线，首先是一条水平直线，长度大约为 25in。然后绘制一条竖直线，在“基准轴 1”附近结束，如图 2-104 所示。

12. 添加几何关系

如图 2-105 所示，选择基准轴和最后一条直线的端点，建立一个“重合”几何关系。

13. 切换草图平面

按住 Ctrl 键，选择“Top”平面，再次使用直线工具沿该平面 X 轴绘制直线，如图 2-106 所示。

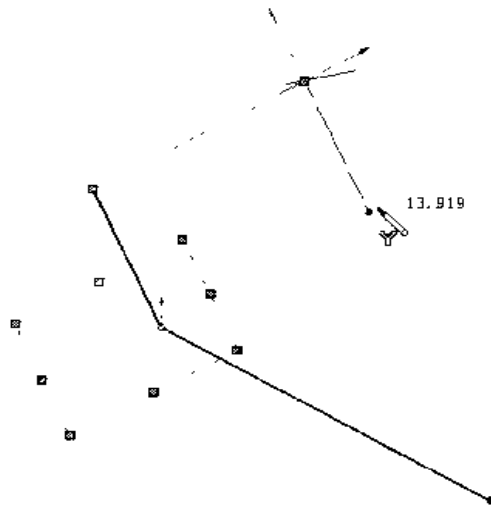


图 2-104 在“Angle”平面上绘制直线

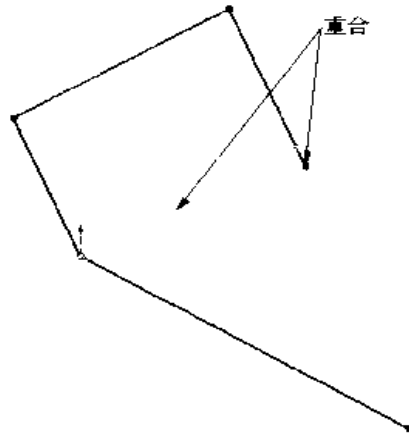


图 2-105 添加几何关系

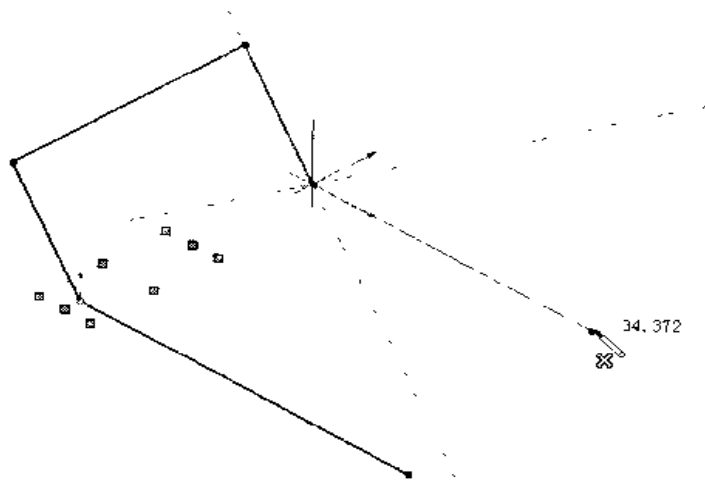


图 2-106 最后一条直线



按“Tab”键可以在XY平面(正视, Front)、YZ平面(右视, Right)和ZX(上视, Top)平面间切换3D草图的绘图平面。

14. “沿Z”几何关系

在第一条直线或最后一条直线的端点之间建立“沿Z”几何关系，这样做的目的是使这两个端点在默认平面(Front)的Z轴方向上对齐，如图2-107所示。

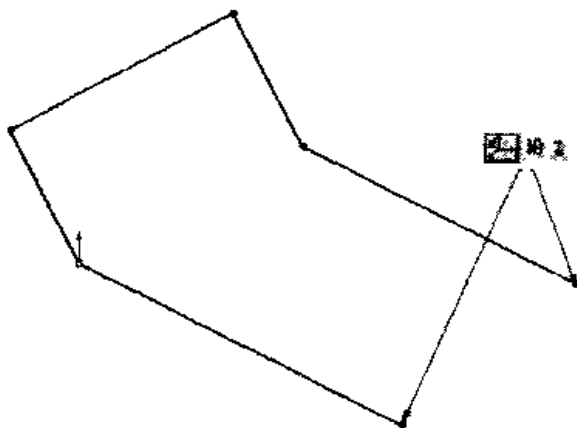


图 2-107 “沿Z”几何关系

15. 标注尺寸

如图2-108所示，标注3D草图的实际尺寸，因为加入了几何关系，草图已经完全定义。

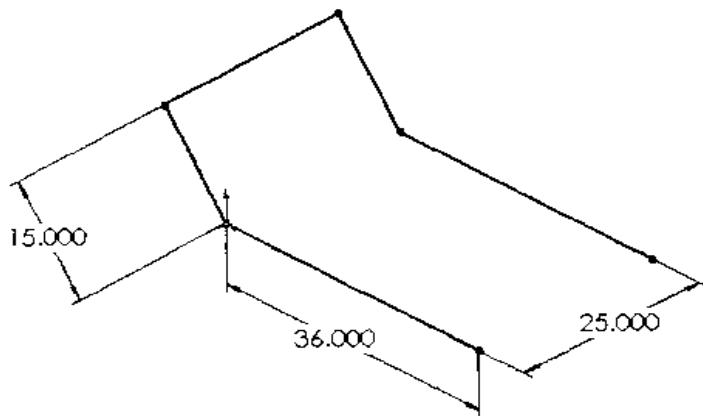


图 2-108 标注尺寸

16. 绘制圆角

使用绘制圆角工具，如图2-109所示，绘制两个R=10in和两个R=5in的圆角。

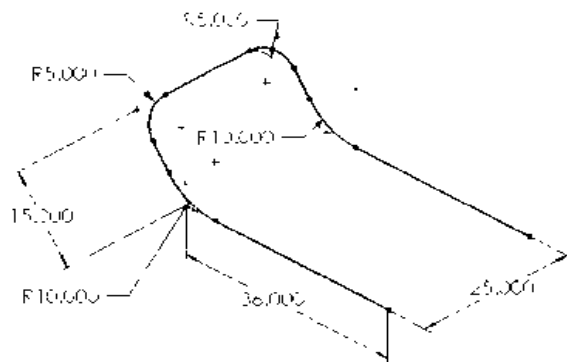


图 2-109 绘制圆角

17. 退出 3D 草图

同二维草图一样，用户可以通过图形区域的确认按钮退出 3D 草图。

18. 绘制扫描轮廓

在草图直线的末端创建一个平面，并在平面上画两个圆分别代表管道的内径与外径，如图 2-110 所示

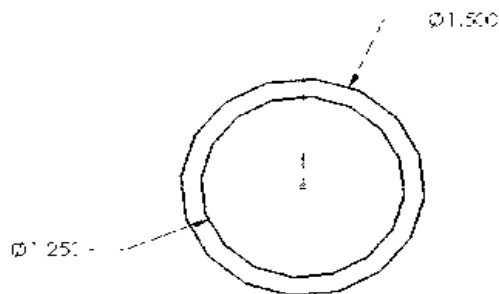


图 2-110 扫描轮廓

19. 扫描

使用 3D 草图和扫描轮廓建立扫描凸台特征，如图 2-111 所示。

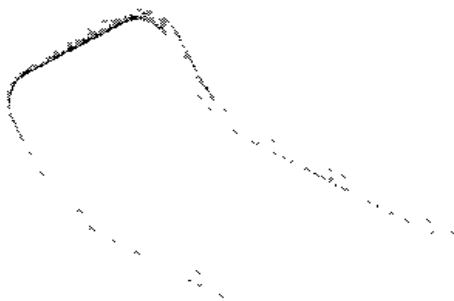


图 2-111 扫描特征

2.16.3 在非平面表面使用异型孔向导

异型孔向导用于建立标准的孔，可以利用 3D 草图在非平面上建立孔。

SolidWorks 2003

20. 放大模型

放大模型左侧的一端，选择圆柱面，需要在该圆柱面上打孔，如图 2-112 所示。

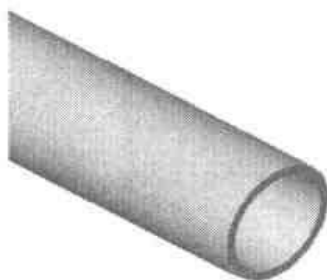


图 2-112 打孔表面

21. 异型孔向导


在“特征”工具栏中单击【异型孔向导】按钮，如图 2-113 所示定义参数。单击【下一步】按钮。



图 2-113 定义孔参数

22. 关于定位草图

在圆柱面上出现了一个点，该点表示孔的中心，可以在该点建立“重合”几何关系，如图 2-114 所示。与在平面上建立的孔有所不同，在非平面上使用异型孔向导时，孔的定位草图是一个 3D 草图。



图 2-114 孔的定位草图

23. 定位孔位置

将该点和“Top”基准面重合，并如图 2-115 所示标注尺寸，单击【完成】按钮。

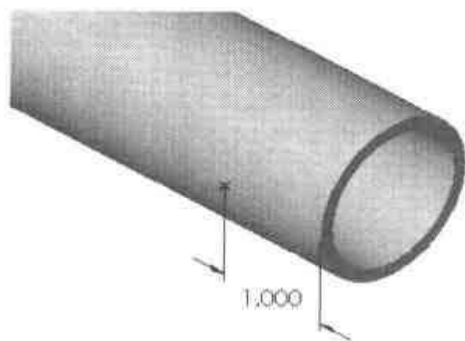


图 2-115 定位孔位置



在 3D 草图中，可以选择模型面或模型边标注尺寸。标注图 2-116 所示的尺寸可以选择点和管子的底平面。

24. 保存并关闭文件

完成的孔如图 2-116 所示，保存并关闭文件。

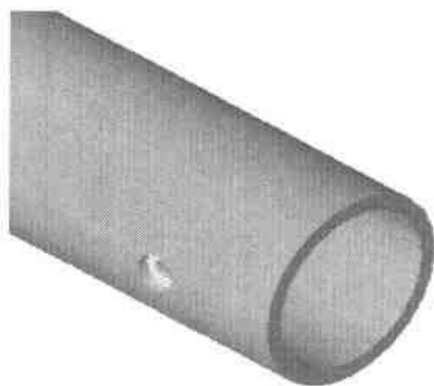


图 2-116 在非平面表面使用异型孔向导

SolidWorks 2003

2.17 练习 7: 简单的扫描练习

本练习的任务是使用扫描特征建立下面三个零件，这些扫描只使用扫描路径和扫描轮廓，没有引导线。

单位：毫米

2.17.1 开口销

使用该零件的内边线定义扫描路径，如图 2-117 所示。

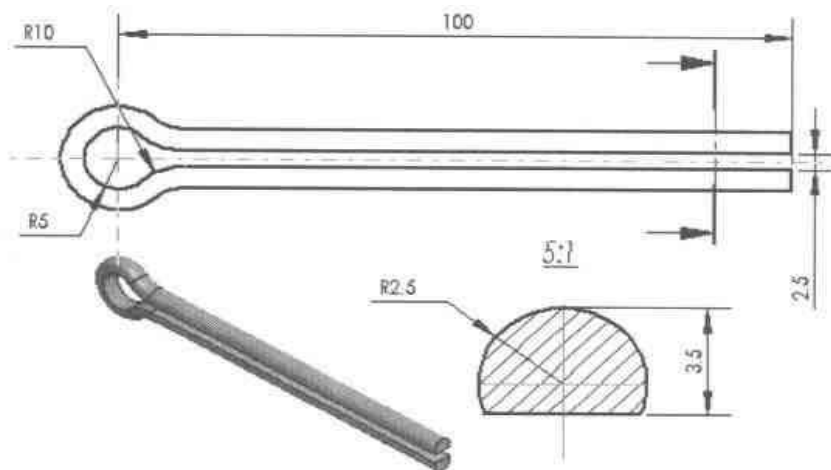


图 2-117 开口销

2.17.2 曲别针

使用该零件的中心线定义扫描路径，如图 2-118 所示。

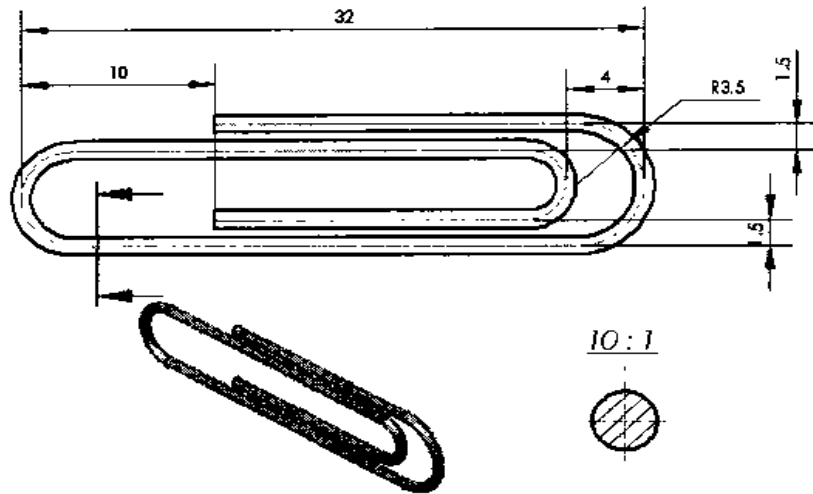


图 2-118 曲别针

2.17.3 斜接扫描

使用该零件的外轮廓定义扫描路径，如图 2-119 所示。

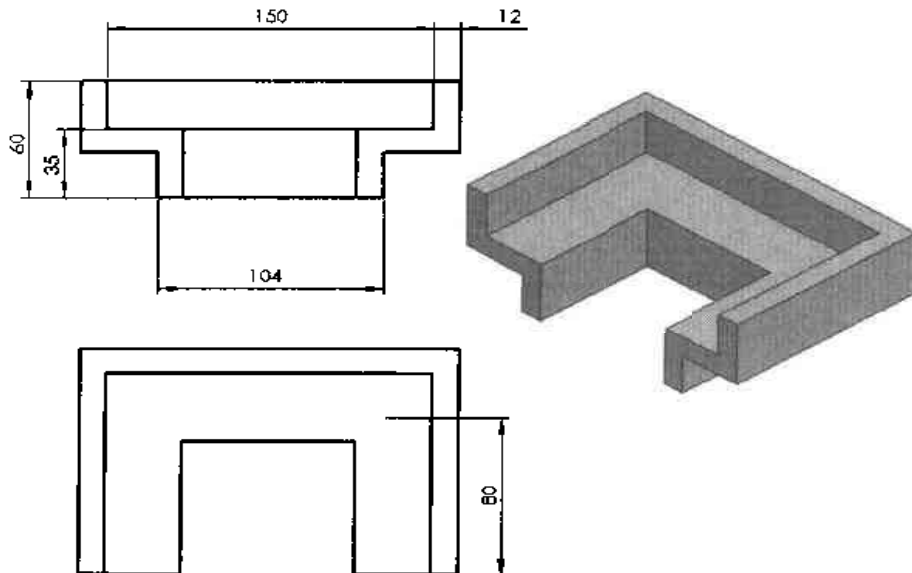


图 2-119 斜接扫描

2.18 练习 8: Attachment

本练习的任务是按照下面提供的步骤建立图 2-120 所示的零件，必要时可以利用方程式和几何关系实现设计意图。

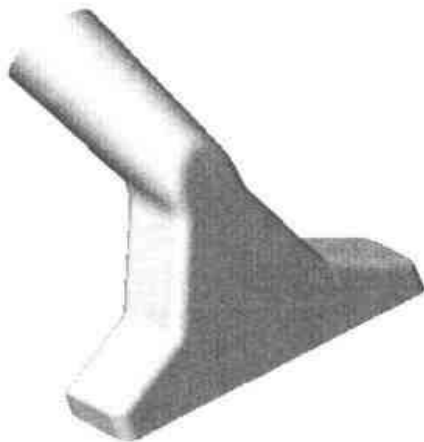


图 2-120 练习 8: “Attachment” 零件

本练习将使用如下技术:

- 绘制草图
- 建立参考平面
- 拉伸
- 扫描
- 多厚度抽壳
- 变半径圆角

本零件的设计意图如下:

- 零件是对称的
- 零件的壁厚不相同

SolidWorks 2003

1. 建立新零件

使用毫米单位的模板建立新零件，并命名为“Attachment”。

2. 零件的布局

在“正视”基准面上绘制一个零件的布局草图，利用草图设置零件中两个主要特征的位置和尺寸，如图 2-121 所示。

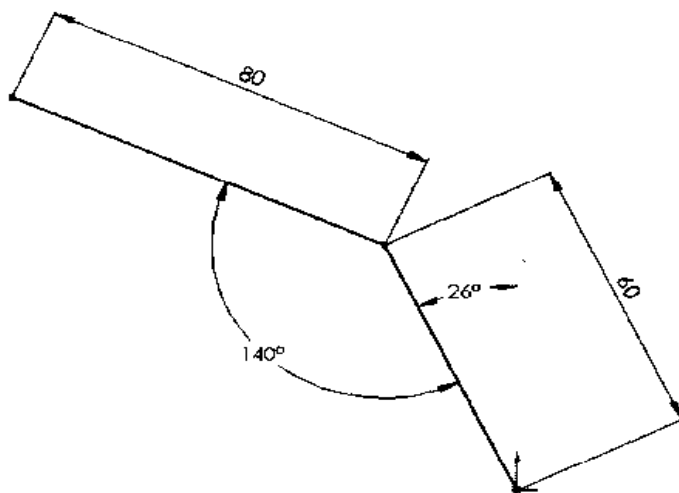


图 2-121 布局草图

修改草图的名称为“Layout”。



角度尺寸“26°”是参考“右视”平面上标注的。

3. 建立垂直于曲线的参考平面

利用“垂直于曲线”选项建立一个垂直于布局草图中 80mm 长的直线，并通过端点上的参考平面，命名该参考平面为“CylPlane”，如图 2-122 所示。

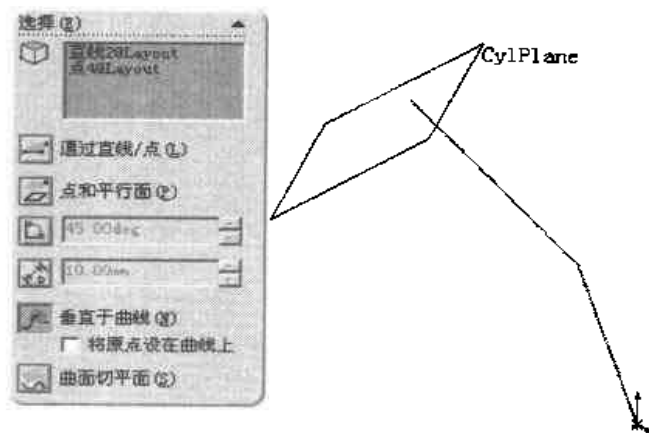


图 2-122 垂直于曲线的参考平面

4. 建立通过三点的平面

在“上视”基准面上新建一幅草图，从原点开始绘制一条短的竖直线，并退出草图。

使用“通过直线/点”的方法，选择如图 2-123 所示的三个点建立另一个参考平面，命名该参考平面为“Intake”。

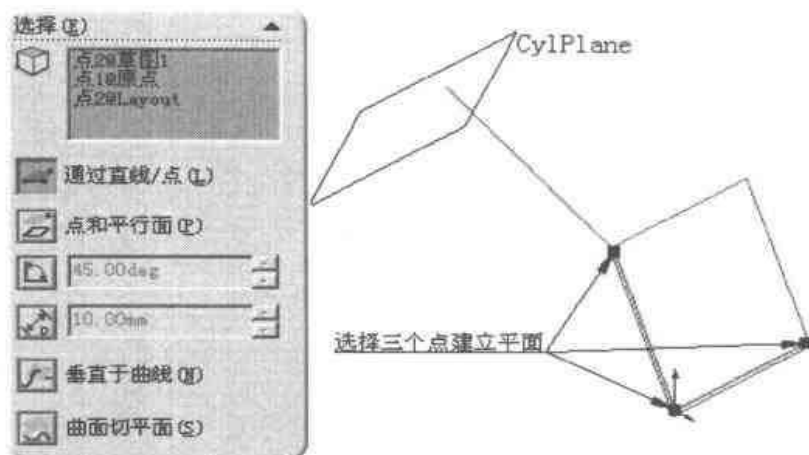


图 2-123 通过三个点的平面

5. 扫描轮廓

在“Intake”平面上绘制扫描轮廓，如图 2-124 所示。该草图是对称的，绘制一条与布局草图重合的中心线作为对称线。

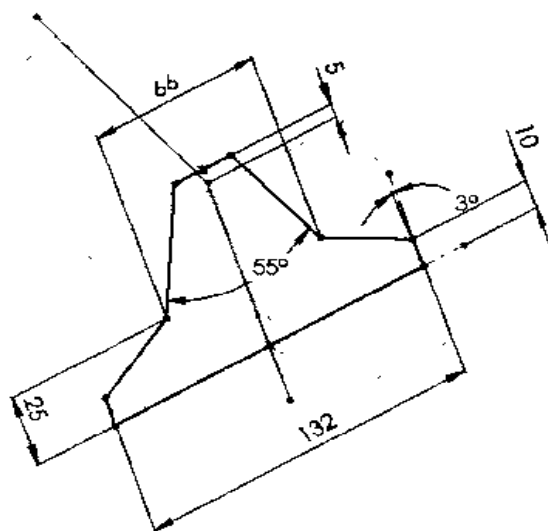


图 2-124 绘制扫描轮廓草图

6. 扫描路径

在“Front”基准面上新建一幅草图，从原点开始绘制一条水平直线作为扫描路径，如图 2-125 所示。

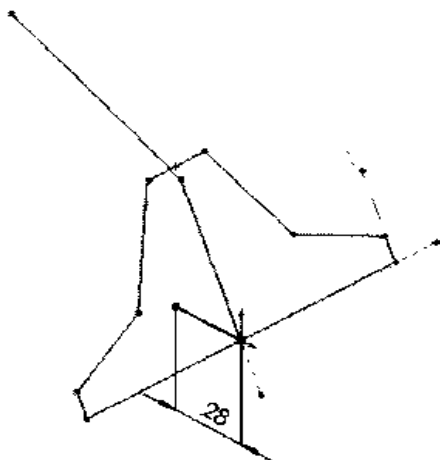


图 2-125 扫描路径

7. 扫描凸台

使用所绘制的扫描路径和扫描轮廓草图建立扫描凸台，如图 2-126 所示。

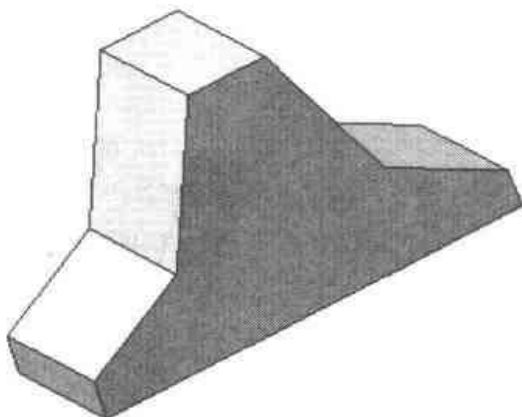


图 2-126 扫描凸台

8. 圆柱

在“Cylplane”平面上绘制一个直径为 34mm 的圆，注意圆的中心在局部草图上部的端点上，如图 2-127 所示。

这个草图将用来建立一个拉伸的圆柱。

9. 使用在线帮助

实际设计中，关于这个拉伸圆柱的终止条件应该是拉伸到图 2-127 中箭头所指的面。大多数人可能会认为此时可以使用“成形到下一面”终止条件，然而这样做却不行。对于这个问题，读者可以从“SolidWorks 在线使用指南”中获取更多的帮助。

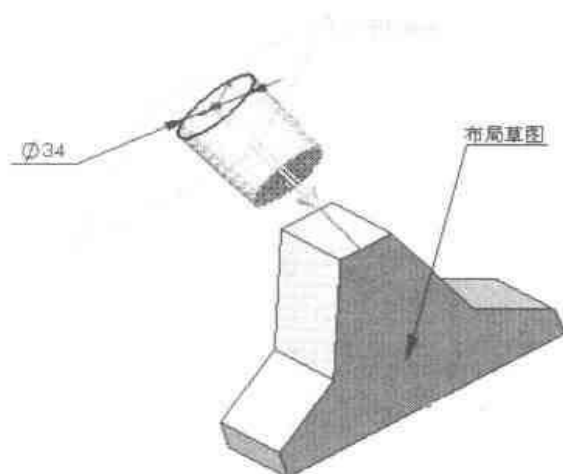


图 2-127 拉伸圆杆的草图



“SolidWorks 在线使用指南”中包含很多非常重要的学习 SolidWorks 的资源，当有疑问问题或需要帮助时，用户可以随时通过选择【帮助】|【SolidWorks 帮助主题】获取答案，如图 2-128 所示，在“SolidWorks 在线使用指南”中查找“终止条件”，可以了解拉伸特征不同终止条件的用法和详细说明。



图 2-128 SolidWorks 在线使用指南

从“SolidWorks 在线使用指南”中，用户可以非常清楚地了解到，对于本例而言，需要使用“成形到一面”这个条件。

10. 使用“成形到一面”终止条件建立拉伸

单击【拉伸凸台/基体】按钮，在图形区域通过预览可以看到拉伸的方向，如果方向不正确，可以单击【反向】按钮.

在 PropertyManager 中的【终止条件】列表中选择【成形到一面】，选择图 2-129 所示的面。

选中【合并结果】复选按钮。单击【拔模开/关】按钮，输入拔模角度为 2° 。

单击【确定】按钮完成拉伸特征，如图 2-129 所示。

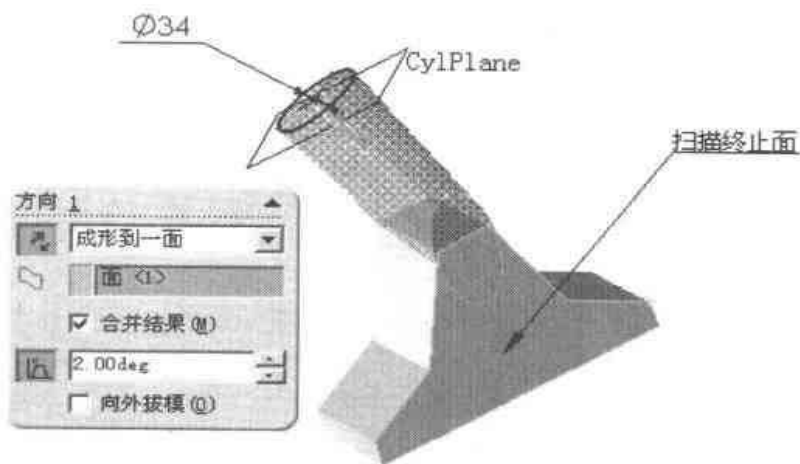


图 2-129 建立拉伸凸台

11. 多厚度抽壳

建立一个壁厚为 2mm 的内部抽壳，并指定圆柱面部分的厚度为 4mm，如图 2-130 所示。

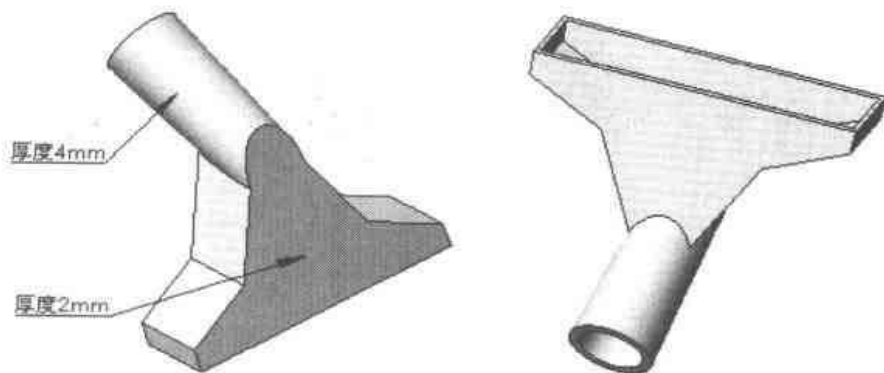


图 2-130 多厚度抽壳

12. 圆角过渡

如图 2-131 所示的位置和半径值，建立零件外部的圆角过渡。

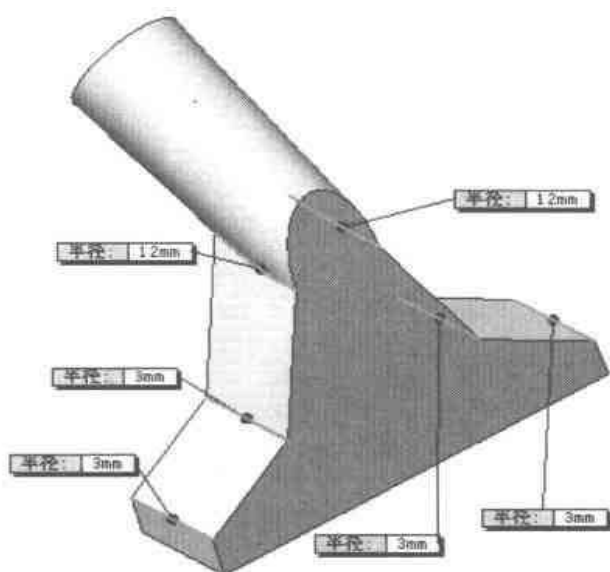


图 2-131 零件外部的圆角过渡

13. 变半径圆角

如图 2-132 所示，对于零件前面相切的边建立一个变半径的圆角。圆角的半径从 5mm 过渡到 10mm，然后再从 10mm 过渡到 5mm。

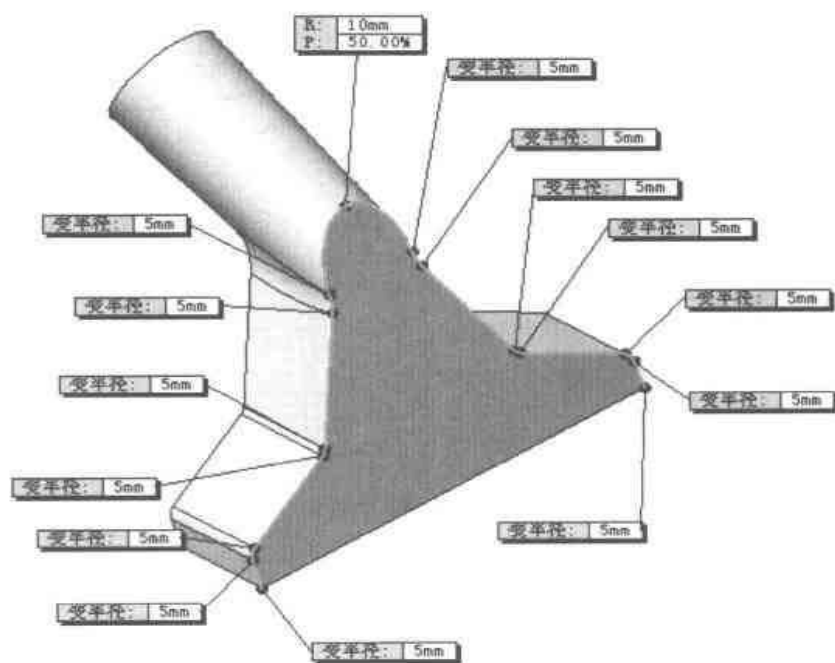


图 2-132 建立变半径圆角



对于图 2-132 这么多的半径值如何设置？是不是有更方便的方法？读者可以考虑使用 PropertyManager 中的【设定未指定的】和【设定所有】这两个按钮。

变半径的圆角建立后，如图 2-133 所示。

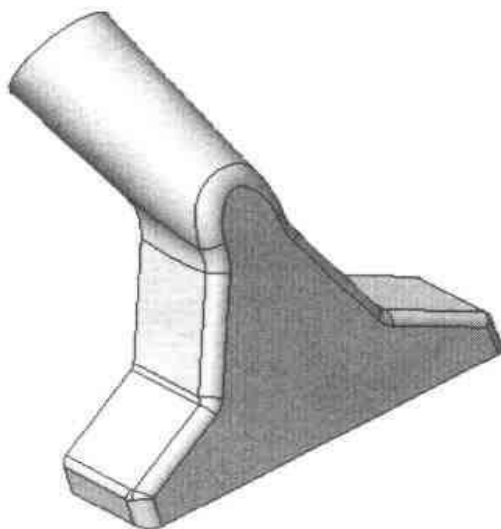


图 2-133 变半径圆角

14. 建立另一个圆角

对如图 2-134 所示的边线建立圆角过渡。

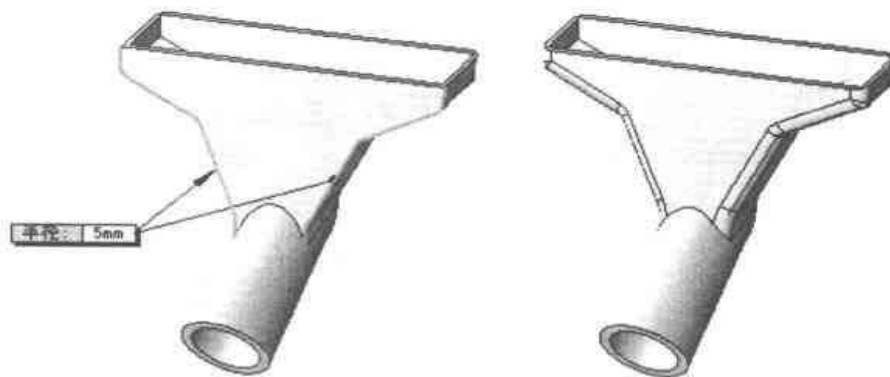


图 2-134 圆角

15. 零件内壁的圆角过渡

对于零件内壁的棱线建立 3mm 的圆角，如图 2-135 所示。

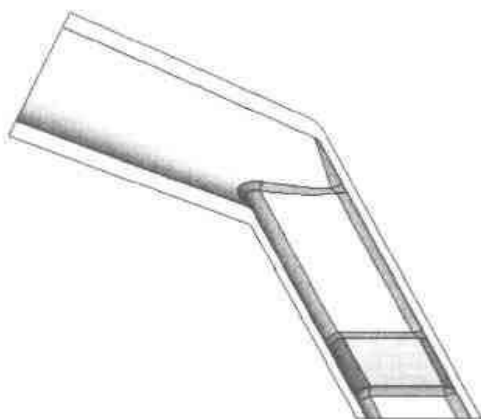


图 2-135 零件内壁的圆角过渡

16. 保存并关闭零件

SolidWorks 2003 

2.19 练习 9: Hanger Bracket

本练习的任务是按照下面提供的步骤建立图 2-136 所示的零件。



图 2-136 练习 9: “Hanger Bracket” 零件

本练习将使用如下技术:

- 多实体
- 使用引导线扫描
- 合并实体

如图 2-137 所示，本零件的设计意图如下：

- 所有圆角过渡均为 0.125in
- 零件关于分形线对称
- 拔模斜度为 3°

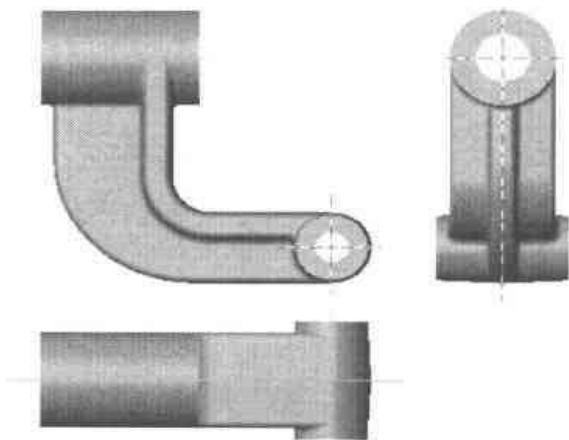


图 2-137 “Hanger Bracket” 零件设计意图

SolidWorks 2003

1. 建立新零件

使用“Part_IN”模板建立新文件，命名文件为“Hanger Bracket”。

2. 建立扫描“端点”

如图 2-138 所示，建立两个拉伸凸台，这两个凸台是扫描特征的端点。

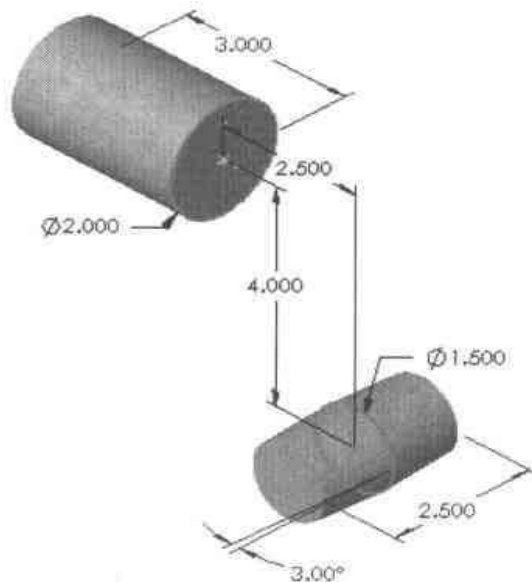


图 2-138 扫描的“端点”