

第 15 章 进阶曲面特征

练习 15_1 驼峰造形

步骤 1 建立新文件、单位设置、环境设置

选择 File → New → Part 模块 → 输入文件名: ex15_1 → OK。

步骤 2 建立基准面与坐标系

选择 Feature → Create → Datum → Plane → Default → Create → Datum → Coord Sys → Default → Done, 如图 15_1-1 所示。

步骤 3 建立旋转曲面特征

选择 Create → Surface → Revolve | Done → One Side | Open Ends | Done → 选择 DTM3 为绘图面 → Okay (箭头朝后方) → 选择 DTM2 为 Top 参考面。

Specify Refs: 选择坐标系 CS0 为尺寸标注参考 → 建立一条中心线垂直对齐至 DTM1 上, 绘制一水平线贴在 DTM2 上与一条圆锥型曲线 (Adv Geometry——Conic), 如图 15_1-2 所示 → Done → 选择 360 | Done → 选择 OK 完成 → View → Default, 如图 15_1-3 的结果 → Done/Return 回到 FEAT 菜单。

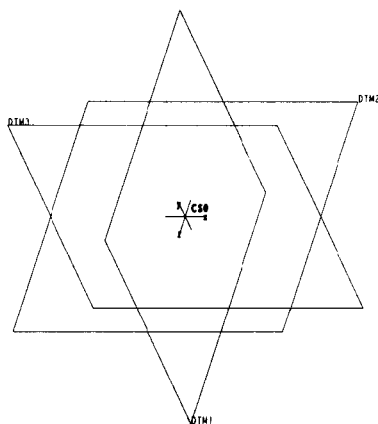


图 15_1-1

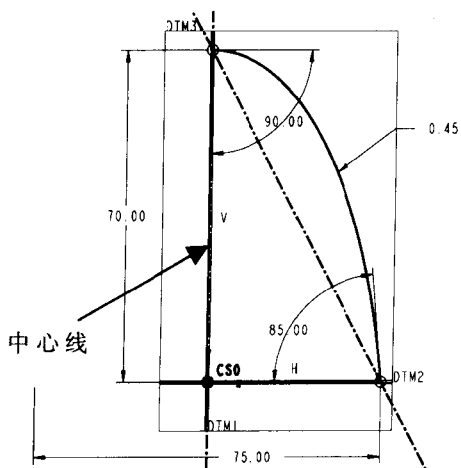


图 15_1-2

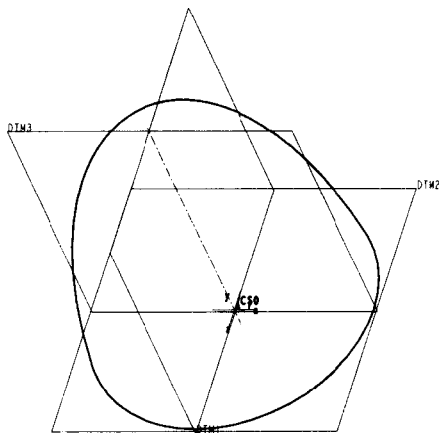


图 15_1-3

步骤4 建立曲线

选择 Create → Datum → Curve → Sketch | Done → 选择 DTM2 为绘图面 → Okay (箭头朝下方) → 选择 DTM3 为 Bottom 参考面。

Specify Refs: 选择坐标系 CS0 为尺寸标注参考 → 绘制图 15_1-4 所示的剖面外形 → Done → 选择 OK 完成 → View → Default, 如图 15_1-5 的结果。

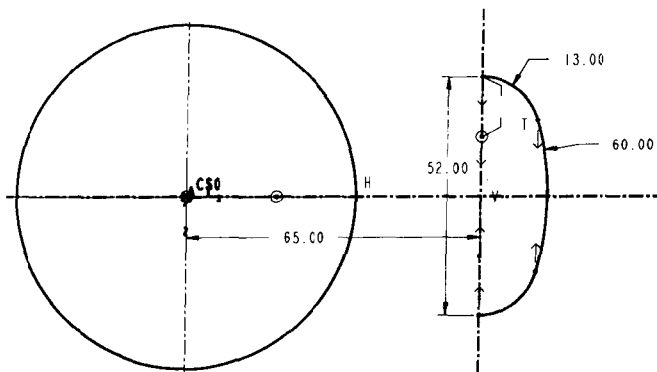


图 15_1-4

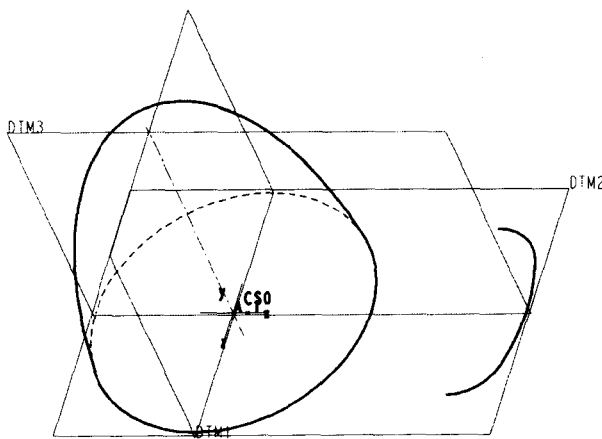


图 15_1-5

步骤5 镜像复制曲线

选择 Copy → Mirror | Select | Dependent | Done → 选择刚刚产生的曲线 → Done → Make Datum → Through, 选取曲线上端点(图 15_1-6) → Through, 选取曲线下方端点(图 15_1-6) → Parallel, 选取 DTM1 (图 15_1-6) → Done → 如图 15_1-7 的结果。

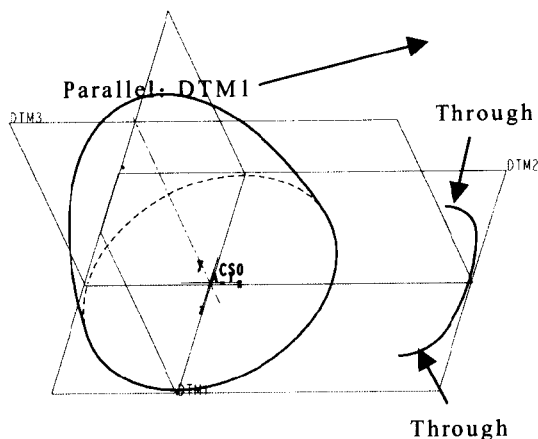


图 15_1-6

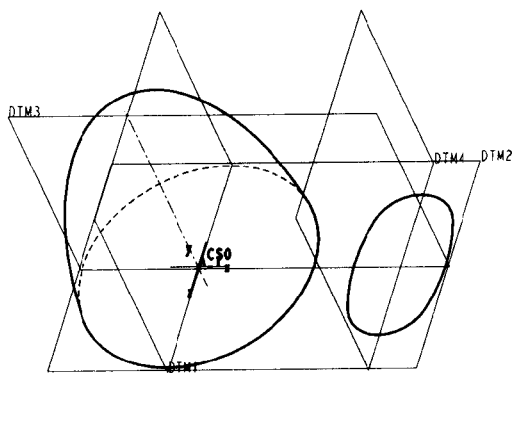


图 15_1-7

步骤6 建立控制曲线

选择 Create → Datum → Curve → Sketch | Done → 选择 DTM4 为绘图面 → Okay (箭头朝左方) → 选择 DTM2 为 Top 参考面。

Specify Refs: 选择 DTM3、DTM2 为尺寸标注参考 → 绘制图 15_1-8 所示的圆弧外形 → Done → 选择 OK 完成 → View → Default, 如图 15_1-9 的结果。

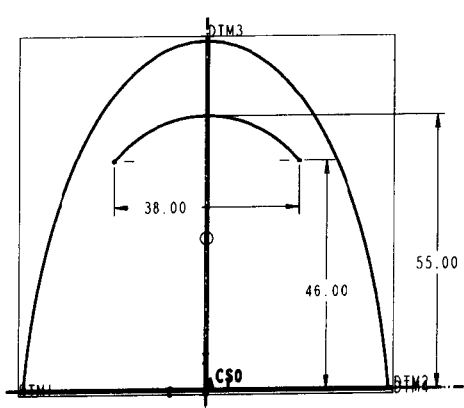


图 15_1-8

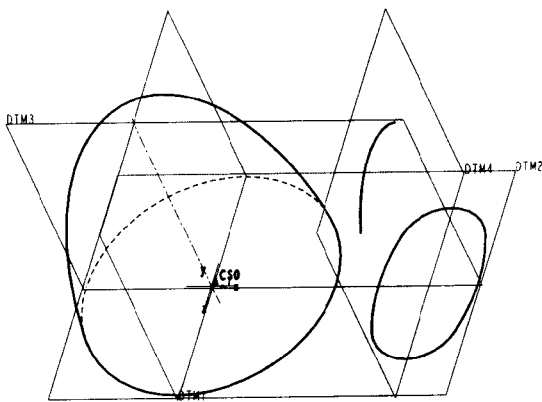


图 15_1-9

步骤7 建立圆锥型曲面 (Conic Surface)

选择 Create → Surface → New → Advanced | Done → Boundaries | Done → Conic Surf | Shouldr Crv | Done。

(注意选取过程) Boundaries | Add Item | Chain → One By One | Select | Pick, 选取左方中间曲线(图 15_1-10) → Done Sel → Done → One By One | Select | Pick, 选取右方中间曲线(图 15_1-10) → Done Sel → Done。

Shouldr Crv | Add Item | Chain → One By One | Select | Pick, 选取上方曲线(图 15_1-10) → Done Sel → Done → Done Curves。

“Enter conic parameter from 0.05 (ellipse), to .95 (hyperbola)” 输入圆锥线

参数: 0.35 → 选择 OK → View → Default, 完成图 15_1-11 的结果。

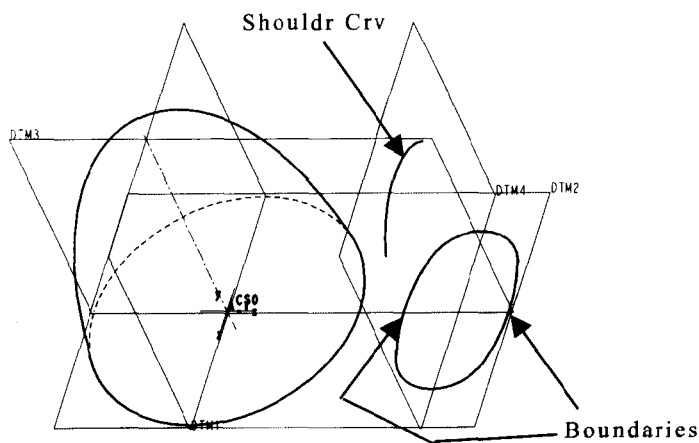


图 15_1-10

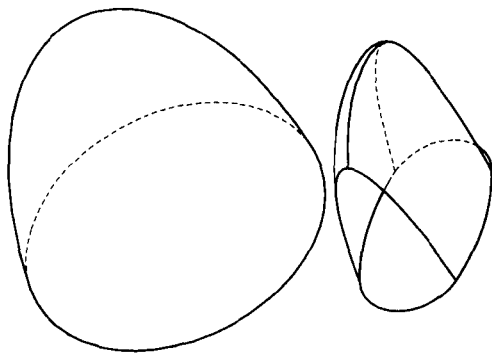


图 15_1-11

步骤8 建立混成型曲面——Blended Surface

选择 New (QUILT SURF 菜单中) → Advanced | Done → Boundaries | Done → Blended Surf | Done。

(注意选取过程) First Dir | Add Item | Chain → One By One | Select | Pick → “First Dir: Select curve 1.” 选取前方两条曲线(图 15_1-12) → Done Sel → Done

One By One | Select | Pick → “Defining curve 2.” 选取圆锥型曲面的前方边界线(图 15_1-12) → Done Sel → Done → Done → Done Curves。

选择 Preview, 渲染并旋转模型预览结果, 发现该曲面与圆锥型曲面的接合情况不理想。

(设置边界情况) 选择 SURFACE: Blended Surface 对话框中的 Bndry Conds → Define → Boundary # 2 → Tangent | Done → 选择 Boundary # 2 对话框的 OK 完成设置 → Done → 选择 Preview, 渲染并旋转模型预览结果, 发现该曲面与圆锥型曲面的接合情况已稍有改善 → 选择 OK, 完成图 15_1-13 的结果。

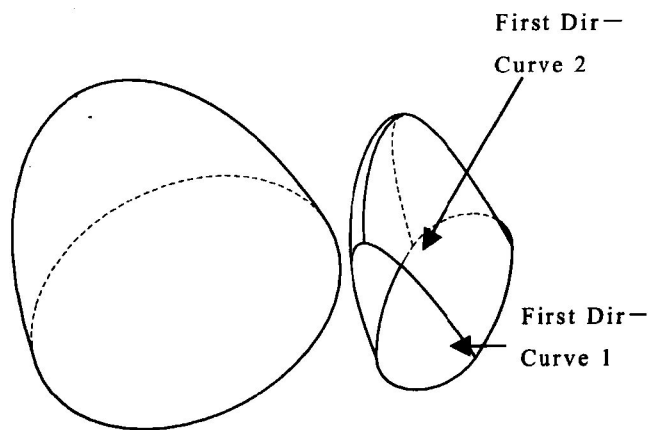


图 15_1-12

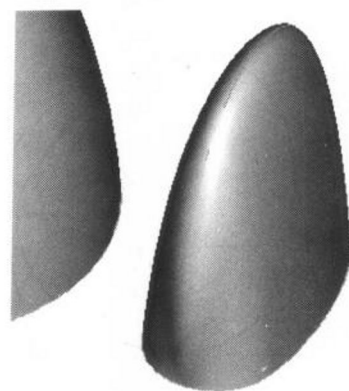


图 15_1-13

步骤9 建立混成型曲面(Blended Surface)

参照步骤8 的创建过程, 继续完成另一方的混成曲面。

步骤10 建立拉伸实体

选择 Create → Solid | Protrusion → Extrude | Solid | Done → Both Sides | Done → Make Datum → Offset, 选取 DTM1 → Enter Value → 输入平移距离值: 42 → Done → Okay (箭头朝左方) → 选择 DTM2 为 Top 参考面。

Specify Refs: 选择 DTM3、DTM2 为尺寸标注参考 → 绘制图 15_1-14 所示的矩形 → Done。

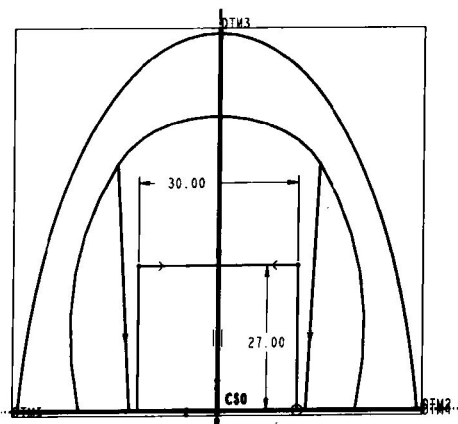


图 15_1-14

View → Default → Up To Surface | Done → 选取左方 DTM1 (图 15_1-15) → Up To Surface | Done → 选取右方 DTM4 (图 15_1-15) → 选择 OK 完成 → View → Default, 如图 15_1-16 的结果。

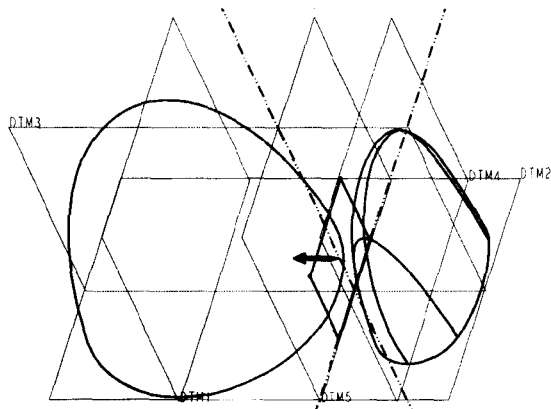


图 15_1-15

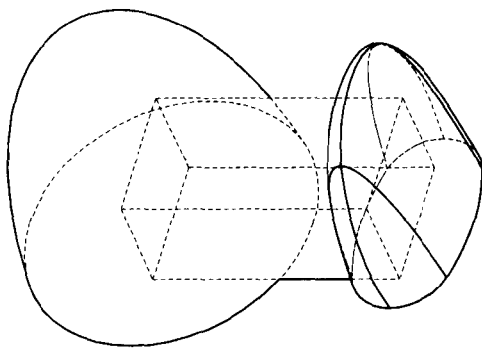


图 15_1-16

步骤 11 融合曲面

使用 Surface——Merge 功能，融合右方三个曲面(圆锥型曲面与两个混成曲面)。

步骤 12 隐藏曲线

使用 View——Layers 功能，将右方所有曲线隐藏。

步骤 13 建立平面型曲面(Flat Surface)

选择 Create → Surface → New → Flat | Done → 选择 DTM2 为绘图面 → Flip (使箭头朝上方) → 选择 DTM3 为 Top 参考面。

Geom Tools → Use Edge → 选取曲面边界线(图 15_1-17 箭头所指) → Done → 选择 OK 完成。

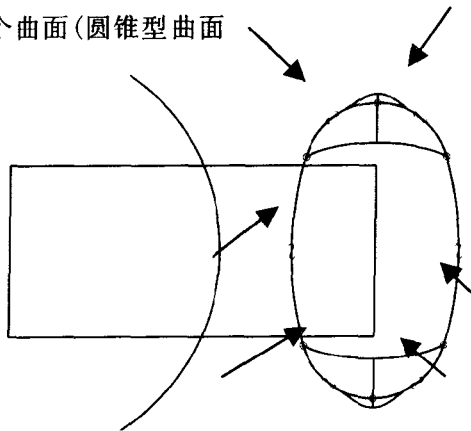


图 15_1-17

步骤 14 融合曲面

使用 Surface——Merge 功能，融合平面型与步骤 10 所产生的单一曲面。

步骤 15 由曲面生成实体

使用 Solid——Protrusion——Use Quilt——Solid 功能，将左方的旋转曲面与步骤 14 所完成的单一曲面，转换成实体结果(图 15_1-18)。

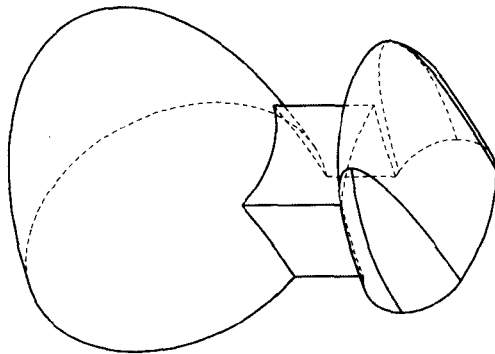


图 15_1-18

步骤 16 建立倒圆特征

完成如图 15_1-19 所示的倒圆结果(建议：先建立 R10，再产生 R14 与 R12)。

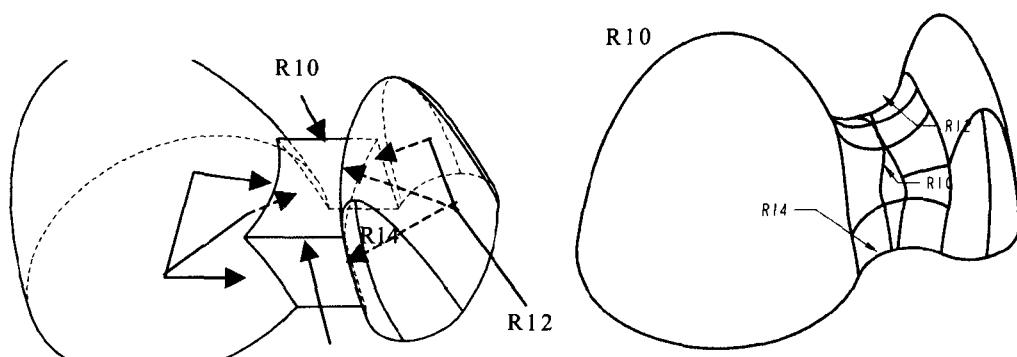


图 15_1-19

步骤 17 建立拉伸切除特征

选择 Create → Solid | Cut → Extrude | Solid | Done → Both Sides | Done → 选择 DTM3 为绘图面 → Okay (箭头朝后方) → 选择 DTM2 为 Top 参考面。

Specify Refs: 选择 DTM1 与 DTM2 为尺寸标注参考 → 绘制如图 15_1-20 所示的圆形 → Done → Okay (箭头朝圆形内部) → Thru All | Done → Thru All | Done → 选择 OK, 完成图 15_1-21 的结果。

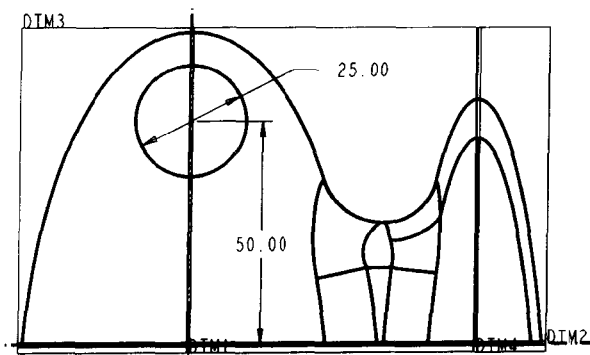


图 15_1-20

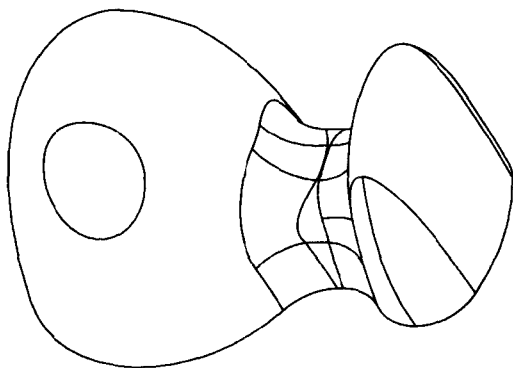


图 15_1-21

步骤 18 建立拉伸切除特征

选择 Create → Solid | Cut → Extrude | Solid | Done → Both Sides | Done → Use Prev → Okay (箭头朝后方)。

绘制如图 15_1-22 所示的圆形(直径 62.00) → Done → Okay (箭头朝圆形内部) → Blind | Done → 输入深度值: 26 → 选择 OK, 完成图 15_1-23 的结果。

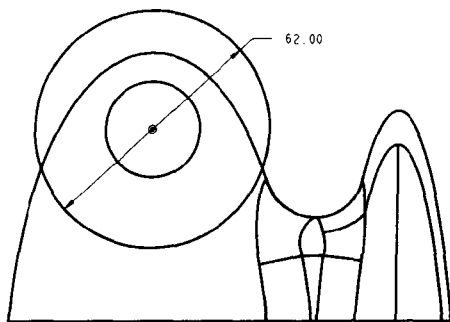


图 15_1-22

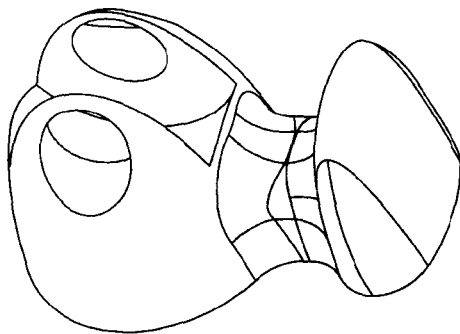


图 15_1-23

步骤 19 修改尺寸

使用 Modify 变更上述两个切除特征的某些尺寸(62 → 68、50 → 47), 结果如图 15_1-24 所示。

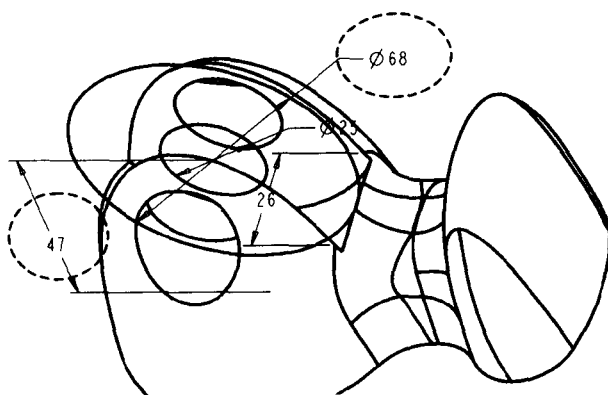


图 15_1-24

步骤 20 建立拉伸切除特征

选择 Create → Solid | Cut → Extrude | Solid | Done → Both Sides | Done → Use Prev → Okay (箭头朝后方)。

绘制如图 15_1-25 所示的图形(3 条直线) → Done → Okay (箭头朝上方) → Blind | Done → 输入深度值: 26 → 选择 OK, 完成图 15_1-26 的结果。

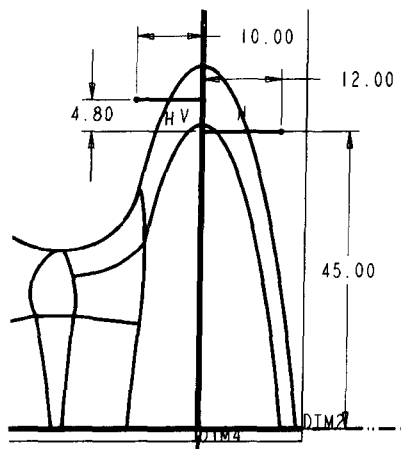


图 15_1-25

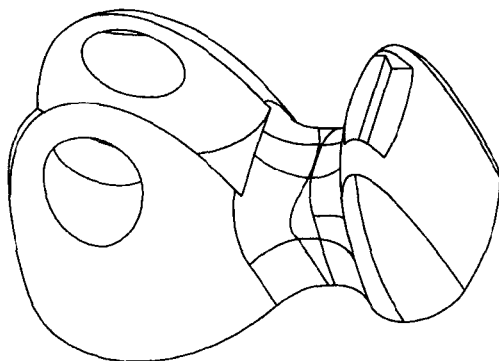


图 15_1-26

步骤 21 建立倒圆特征

请自行加上其他位置的倒圆特征。

练习 15_2 洗洁精容器

步骤 1 开启 CD 光盘文件(#: \exercise\ch15_2)

选择 File → Open → 选择模型文件: ex15_2.i.prt → Open, 如图 15_2-1 所示, 包括数条曲线与一个平面型曲面。

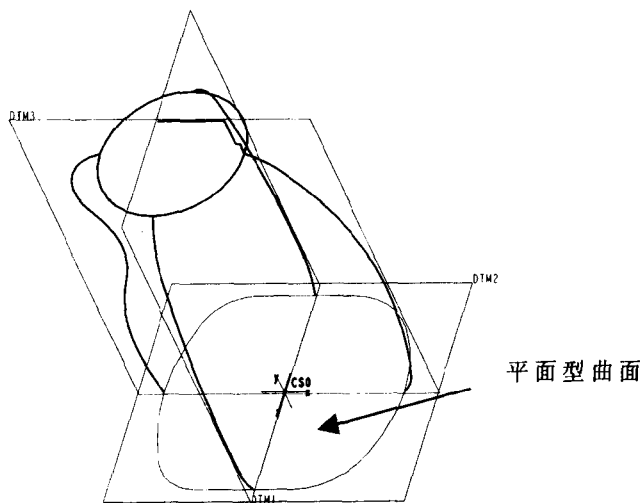


图 15_2-1

步骤 2 建立混成型曲面——Blended Surface

选择 Feature → Create → Surface → New (QUILT SURF 菜单中) → Advanced | Done

→ Boundaries | Done → Blended Surf | Done。

(注意选择过程) First Dir | Add Item | Chain → Tangent Chain | Select | Pick

→ “First Dir: Select curve 1.” 选取下方平面型曲面的边界线(图 15_2-2) → Done Sel

→ Done → “Defining curve 2.”, Curve → 选取上方圆形曲线(图 15_2-2) → Done Sel。

Second Dir | Add Item | Curve → 按照顺时针(或逆时针)方向选取 4 条曲线(图 15_2-2) → Done Sel → Done Curves。

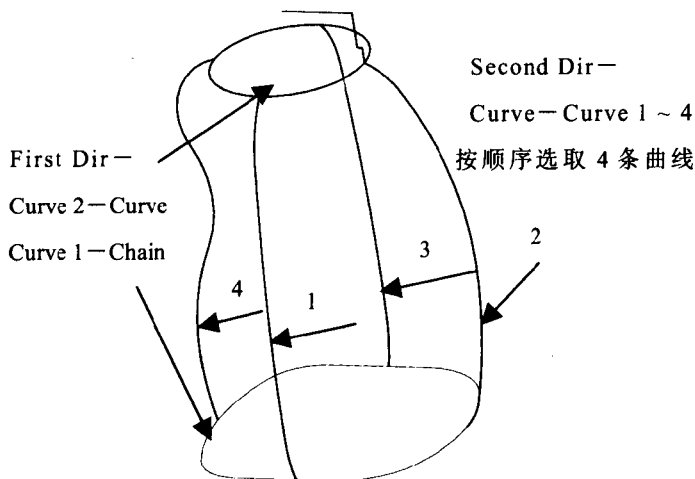


图 15_2-2

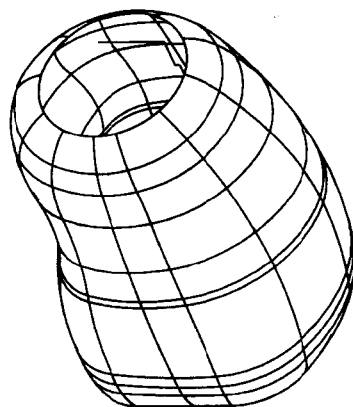


图 15_2-3

步骤3 建立旋转曲面——Revolve

选择 New (QUILT SURF 菜单中) → Revolve | Done → One Side | Open Ends | Done → 选择 DTM3 为绘图面 → Okay (箭头朝后方) → 选择 DTM2 为 Top 参考面。

使用 Gemo Tools——Use Edge 功能, 选取上方 4 条直线 → 建立一条垂直中心线与 DTM1 对齐作为旋转轴, 如图 15_2-4 所示 → Done → 选择 360 | Done → 选择 OK 完成 → View → Default, 如图 15_2-5 的结果 → Done/Return。

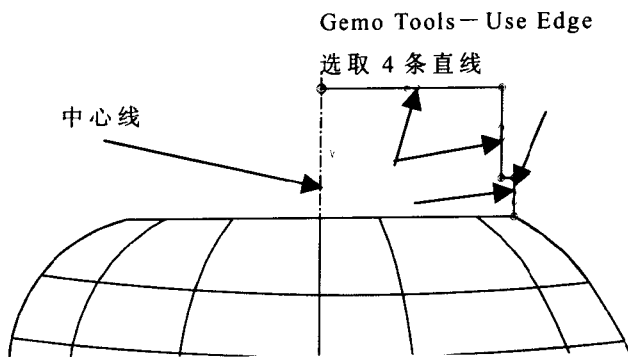


图 15_2-4

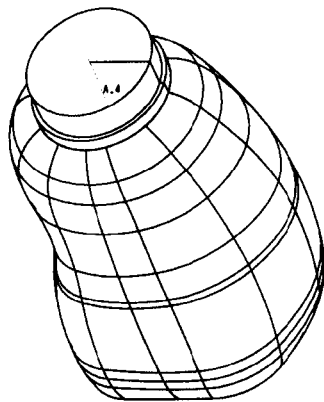


图 15_2-5

步骤4 融合曲面

使用 Surface——Merge 功能，融合平面型、混成型曲面与旋转曲面。

步骤5 层的建立——隐藏所有曲线、旋转轴 A_4 与 CS0

使用 View——Layers 功能，隐藏所有曲线、旋转轴 A_4 与 CS0，别忘了执行 Save Status，如图 15_2-6 所示。

渲染曲面模型 → 选择图形按钮 ，分别选择 FRONT_VIEW、RIGHT_VIEW、TOP_VIEW，观察不同视角的曲面外形，如图 15_2-7 所示。

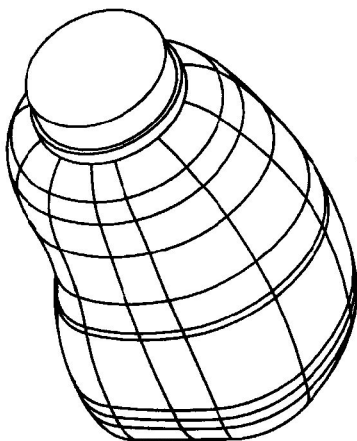


图 15_2-6 Default

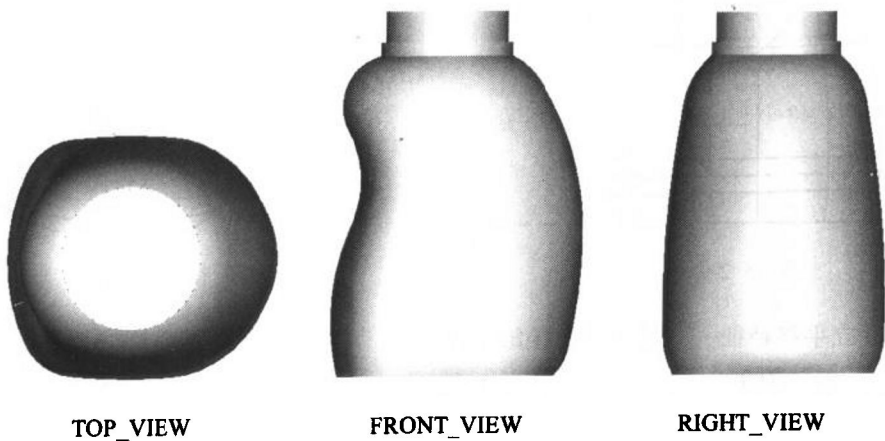


图 15_2-7

步骤6 将封闭曲面生成实体

使用 Solid | Protrusion——Use Quilt | Solid 功能，将最后融合产生的单一曲面变成实体。

步骤7 建立平移特征——大拇指接触部位

View → 选择视图：FRONT_VIEW。

选择 Create → Solid | Tweak → Offset → Normal Off | Sket Region | SideNrmToSrf | Done → “Select surface or surfaces for offset.” 选取如图 15_2-8 15 个灰色表面 → Done Sel

“Select or create a SKETCHING PLANE.” 选

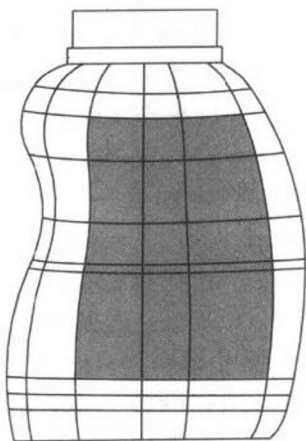


图 15_2-8

择 DTM3 为绘图面 → “Select or create a horizontal or vertical reference for sketching.” 选择 DTM2 为 Top 参考面。

Specify Refs: 选择 DTM1 与 DTM2 为尺寸标注参考 → 绘制如图 15_2-9 所示的剖面(或使用 Sec Tools——Place Section 方式, 打开剖面文件: ex15_2_sec_1.sec, 并加上 85.00 与 2.11 两个尺寸) → Done。

“Arrow points TOWARD area to be added. Pick FLIP or OKAY.” → Okay (箭头朝曲线内部) → “Offset in indicated direction (abs. value > 0.0230)” 输入平移距离值: -1.5 → 完成如图 15_2-10 的结果。

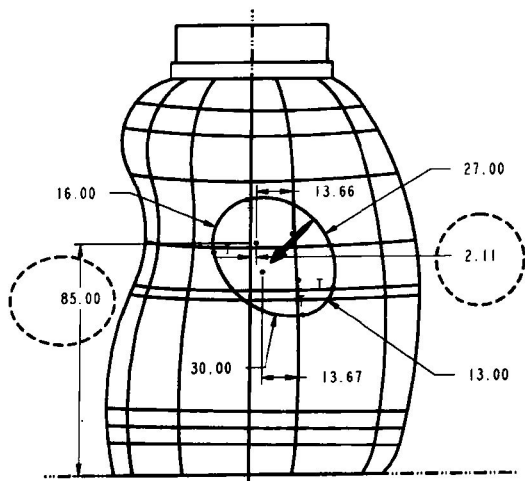


图 15_2-9

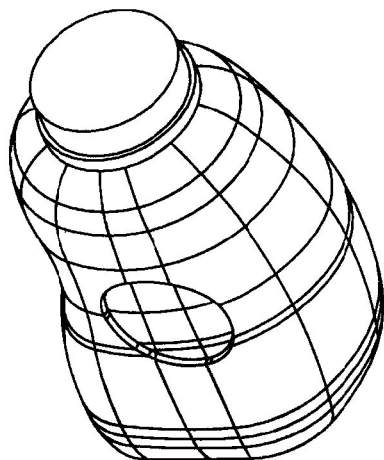


图 15_2-10

步骤 8 建立平移特征——其余四指接触部位

翻转模型, 使用 View——Orientation——Orient by reference 方式, 指定 DTM3 为 Back、DTM2 为 Top, 并且保存为: BACK_VIEW。

选择 Create → Solid | Tweak → Offset → Normal Off | Sket Region | SideNrmToSrf | Done → “Select surface or surfaces for offset.” 选取如图 15_2-11 28 个灰色表面 → Done Sel

“Select or create a SKETCHING PLANE.” 选择 DTM3 为绘图面 → “Select or create a horizontal or vertical reference for sketching.” 选择 DTM2 为 Top 参考面。

Specify Refs: 选择 DTM1 与 DTM2 为尺寸标注参考 → 使用 Sec Tools——Place Section 方式, 打开剖面文件: ex15_2_sec_2.sec, 将垂直中心线与 DTM1 对齐, 水平中心线加上高度尺寸 52.5 (图 15_2-12) → Done。

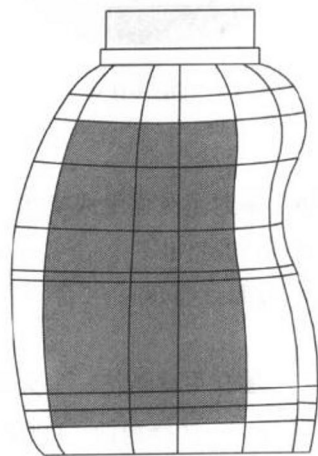


图 15_2-11

“Arrow points TOWARD area to be added. Pick FLIP or OKAY.” → Okay (箭头朝

曲线内部) → “Offset in indicated direction (abs. value > 0.0230)” 输入平移距离值: -1.5 → 选择  → BACK_VIEW, 完成如图 15_2-13 的结果。

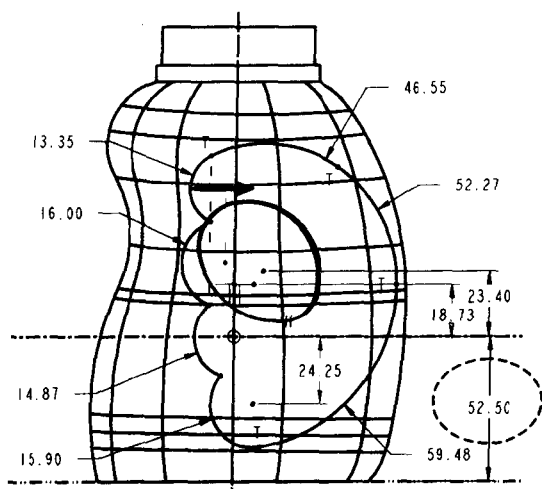


图 15_2-12

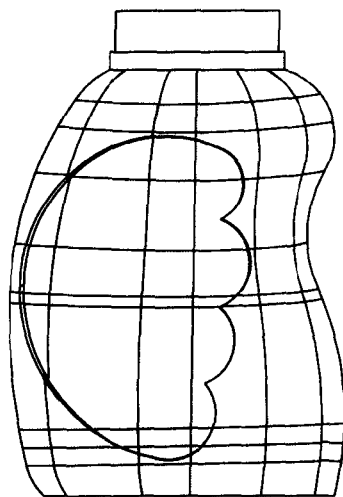


图 15_2-13

练习 15_3 N-Sided 与 Approx Blend

步骤 1 打开 CD 光盘文件(#: \exercise\ch15_3)

选择 File → Open → 选择模型文件: ex15_3_i.prt → Open, 如图 15_3-1 所示。

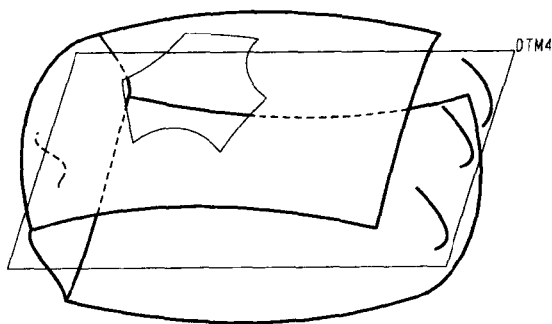


图 15_3-1

步骤 2 建立多边形曲面——N-Sided Surf

选择 Feature → Create → Surface → New → Advanced | Done → Boundaries | Done → N-Sided Surf | Done。

One By One | Select | Pick, 选取上方表面上的 6 条曲线(如图 15_3-2 箭头所指,

无特定的选取顺序) → Done Sel → Done → Preview, 预览结果。

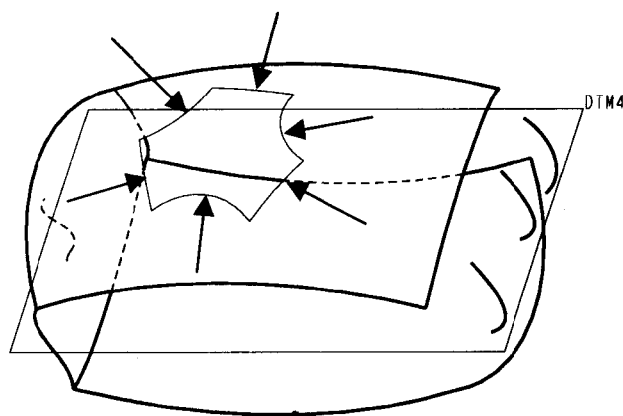


图 15_3-2

(设置边界情况) 选择 SURFACE: N-Sided Surface 对话框中的 Bndry Conds → Define → Boundary # 1 → Tangent | Done → 选择 Boundary # 1 对话框的 OK 完成设置 → 继续完成 Boundary # 2 至 Boundary # 6...

Done → 选择 Preview, 预览结果 → 比较边界情况设置为 Tangent 前后, 多边型曲面是否有明显改善 → 选择 OK, 完成图 15_3-3 的结果。

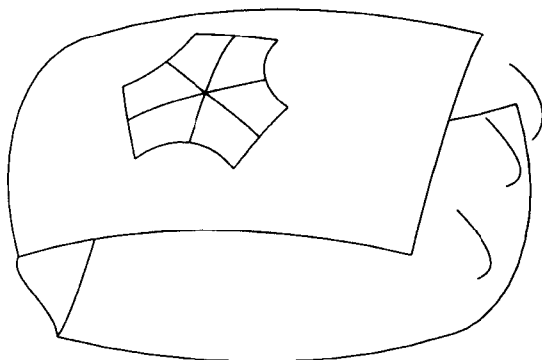


图 15_3-3

步骤 3 建立近似混成型曲面——Approx Blend

选择 New (QUILT SURF 菜单中) → Advanced | Done → Boundaries | Done → Approx Blend | Done。

First Dir | Add Item | Chain → One By One | Select | Pick → “First Dir: Select curve 1.” 选取上方曲面的右侧边界线(图 15_3-4) → Done Sel → Done → “Defining curve 2.” 选取下方曲面的右侧边界线(图 15_3-4) → Done Sel → Done。

Approx Dir | Add Item | Curve → “Select additional curves to adjust the surface being created.” 选取右方三条边界线(图 15_3-4) → Done Sel → Done Curves。

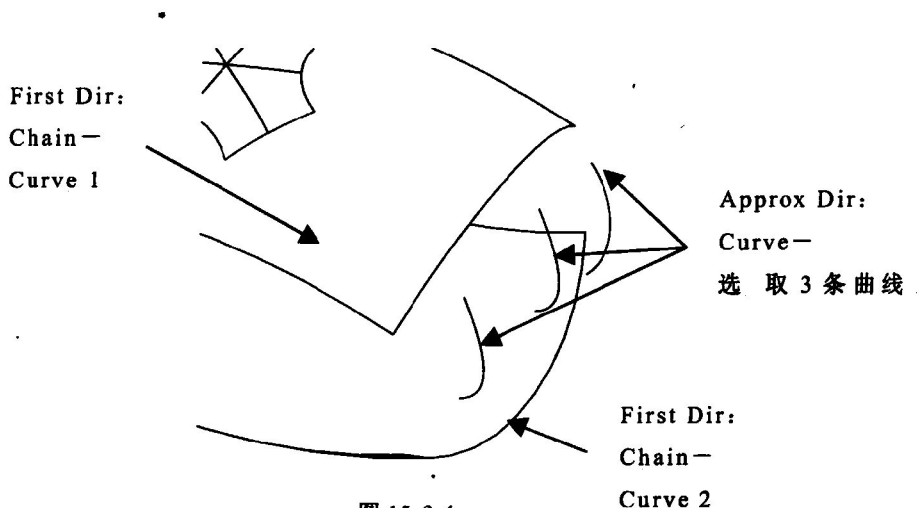


图 15_3-4

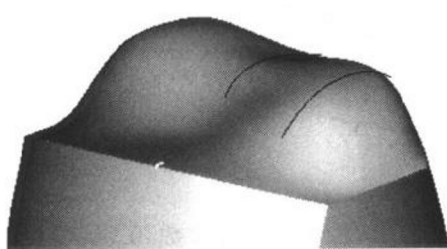
“Enter smoothness parameter between 0 and 1” 输入平滑度参数(0.5000): 0.4 → “Enter number of patches in first direction” 输入第一方向的网格数(5): 20 → “Enter number of patches in second direction” 输入第二方向的网格数(5): 10。

选择 Preview, 预览结果 → 系统显示出与近似曲线的最大偏移量: “Maximum deviation is 3.5097”。

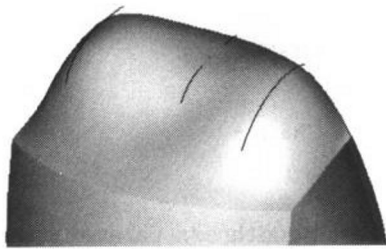
选择 SURFACE: Approx Blend 对话框中的 Smoothness → Define → “Enter smoothness parameter between 0 and 1” 输入平滑度参数(0.5000): 0.95 → 选择 Preview, 预览结果 → 系统显示出与近似曲线的最大偏移量: “Maximum deviation is 6.8776”。

选择 SURFACE: Approx Blend 对话框中的 Smoothness → Define → “Enter smoothness parameter between 0 and 1” 输入平滑度参数(0.5000): 0.10 → 选择 Preview, 预览结果 → 系统显示出与近似曲线的最大偏移量: “Maximum deviation is 2.4242” → OK。

由此可知, 平滑度参数越接近 1 时, 与近似曲线的最大偏移量会越大。

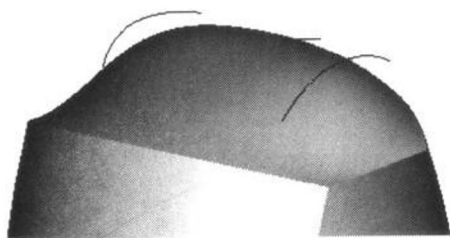


平滑度参数 = 0.1
最大偏移量 = 2.4242



平滑度参数 = 0.4
最大偏移量 = 3.5097

图 15_3-5



平滑度参数 = 0.95

最大偏移量 = 6.8776

图 15_3-5 (续)

步骤 4 建立近似混成型曲面——Approx Blend

选择 New (QUILT SURF 菜单中) → Advanced | Done → Boundaries | Done → Approx Blend | Done。

(注意选取过程)

First Dir | Add Item | Chain → One By One | Select | Pick → “First Dir: Select curve 1.” 选取上曲面的左方边界线(图 15_3-6) → Done Sel → Done → “Defining curve 2.” 选取下曲面的左方边界线(图 15_3-6) → Done Sel → Done。

Second Dir | Add Item | Curve → Pick → “Second Dir: Select curve 1.” 选取左前方的曲线(图 15_3-6) → Done Sel → Done → “Defining curve 2.” 选取左后方的曲线(图 15_3-6) → Done Sel → Done。

Approx Dir | Add Item | Curve → “Select additional curves to adjust the surface being created.” 选取左方中间的曲线(图 15_3-6) → Done Sel → Done Curves。

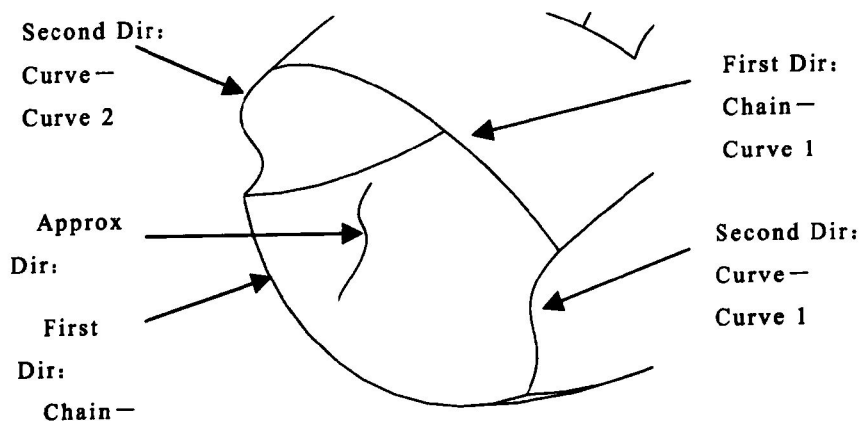


图 15_3-6

“Enter smoothness parameter between 0 and 1” 输入平滑度参数(0.5000): 0.3 → “Enter number of patches in first direction” 输入第一方向的网格数(5): 25 → “Enter number of patches in second direction” 输入第二方向的网格数(5): 15。

选择 Preview, 预览结果 → 系统显示出与近似曲线的最大偏移量: “Maximum

deviation is 0.9834" → OK → 如图 15_3-7 所示。

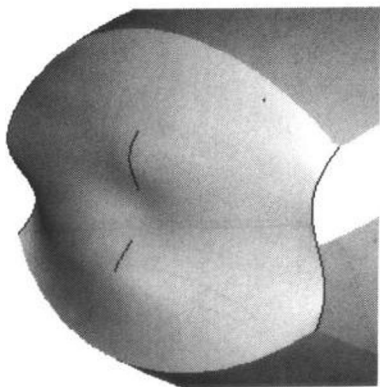


图 15_3-7

步骤5 融合曲面

使用 Surface——Merge 功能，融合全部曲面。

练习 15_4 曲面修补倒圆

步骤1 打开 CD 光盘文件(#: \exercise\ch15_4)

选择 File → Open → 选择模型文件: ex15_4.i.prt → Open, 如图 15_4-1 所示。

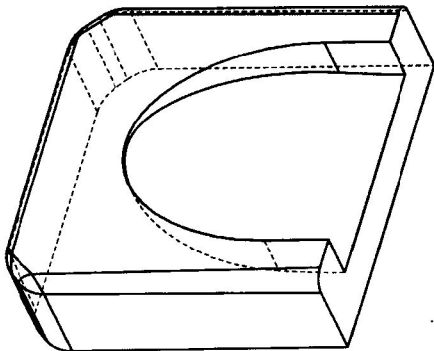


图 15_4-1

步骤2 建立倒圆曲面特征——Make Surface

选择 Feature → Create → Solid | Round → Advanced | Done。

(开始第一个倒圆组 Round Set 1) 选择 Add → Constant | Edge Chain | Done → Tangent Chain, 选择凹槽上方的实体边(图 15_4-2) → Done → 输入倒圆半径值: 3 → 选择 Round Set 1 对话框的 OK, 完成第一个倒圆组。

(开始第二个倒圆组 Round Set 2) 选择 Add → Constant | Edge Chain | Done → Tangent Chain, 选择凹槽底面的实体边(图 15_4-2) → Done → 输入倒圆半径值: 4 → 选