

第10章 基本曲面特征

练习 10_1 玩具消防栓 (Toy Hydrant)

步骤1 创建新文件、单位设置、环境设置

选择 File → New → 选择 Part → 输入文件名: ex10_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 10_1-1 所示。

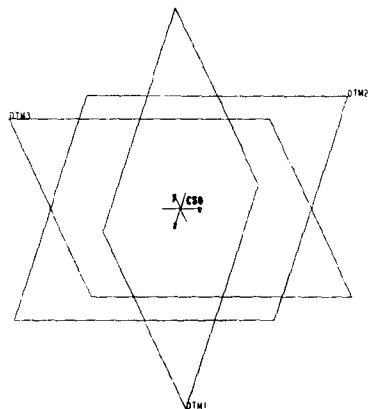


图 10_1-1

步骤3 建立混成曲面特征

选择 Create → Surface → Blend | Done → Parallel | Ragular Sec | Sketch Sec | Done → Straight | Open Ends | Done → 选择 DTM2 为绘图平面 (第一个剖面位置) → Flip (使箭头朝上方, 表示下一个剖面位置的方向) → Okay → 选择 DTM3 为 Bottom 参考面。

步骤4 绘制第一个剖面

不显示网格 () → Specify Refs: 选择尺寸标注参考, DTM1 为垂直参考, DTM3 为水平参考 → 建立两条中心线, 一条垂直贴于 DTM1 上, 另一条水平贴于 DTM3 上作为对称约束条件 → 绘制一个正八边形作为第一个剖面, 如图 10_1-2 所示 (可保存此剖面外形, 便于第二个剖面的绘制)。

步骤5 绘制第二个剖面

选择 Sec Tools → Toggle, 此时第一个剖面线段已变为暗灰色 → 绘制一个较大的正八边形作为第二个剖面 (请注意起点位置及方向, 如图 10_1-例) → Done → Blend | Done

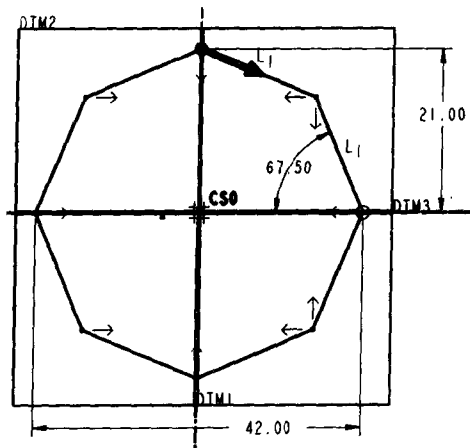


图 10_1-2

→ 输入深度值: 80 → 选择 OK → View → Default, 完成如图 10_1-4 的结果。

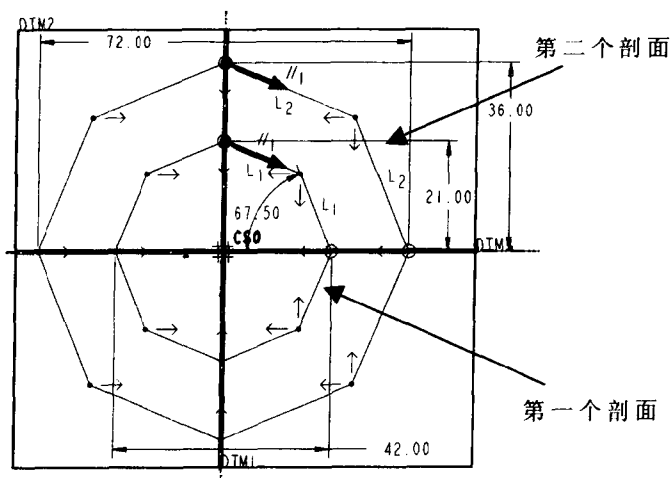


图 10_1-3

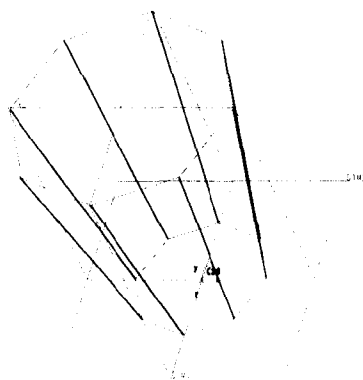


图 10_1-4

步骤 6 配置文件—HLR

显示隐藏线结构 () → 选择 Utilities → Preferences → Edit Config → 选择个人的配置文件 (####.pro, 默认配置文件 config.pro) → 加入如下的设置:

“HLR_FOR_QUILTS” ---- “Yes”

→ File (→ Save) → Exit。

选择 Utilities → Preferences → Load Config → 选择刚刚完成的配置文件 → “Configuration file #:---\config.pro has been loaded.” 配置文件已加载 → 观察曲面会发现: 曲面模型会如实体般以隐藏线结构显示, 如图 10_1-5。

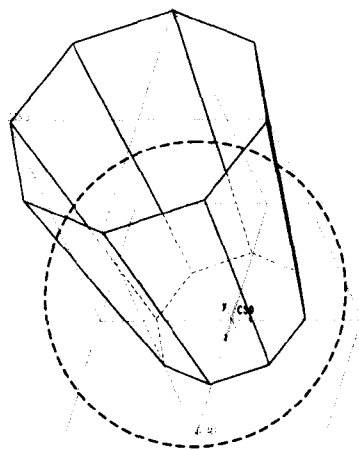


图 10_1-5

步骤 7 建立旋转曲面特征

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

步骤 8

Specify Refs: 选择尺寸标注参考, 以 DTM1 为垂直参考、DTM2 为水平参考 → 建立一条中心线垂直贴于 DTM1 上作为旋转中心轴 → 绘制如图 10_1-6 的剖面 → Done → 360 | Done → 选择 OK → Default, 完成如图 10_1-7 所示的结果。

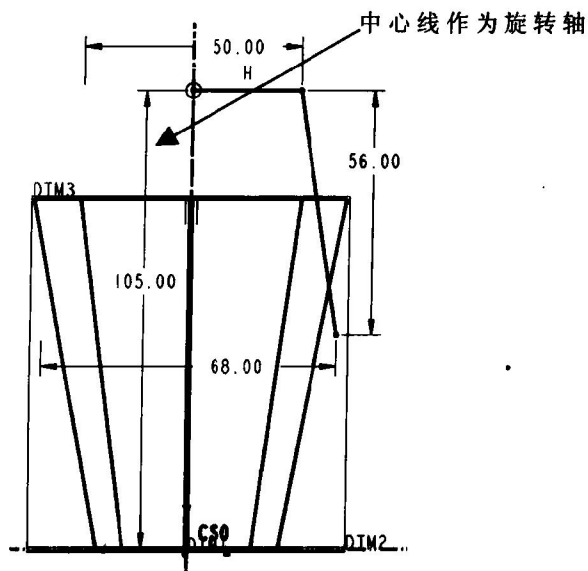


图 10_1-6

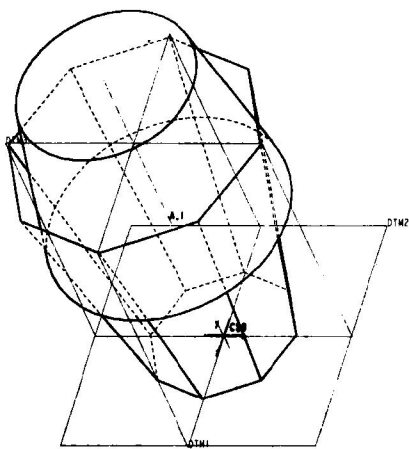


图 10_1-7

步骤9 曲面融合—Surface Merge

选择 Merge (QUILT SURF 菜单中) → (出现 SURFACE MERGE 窗口) 选择 Blend 曲面为 Primary Quilt, Revolve 曲面为 Additional Quilt → 两曲面都选 Side 1 (图 10_1-8) → 选择图形钮 (预览结果 (图 10_1-8) → 选择图形钮 (完成) → View → Default, 如图 10_1-9 所示 → Done/Return。

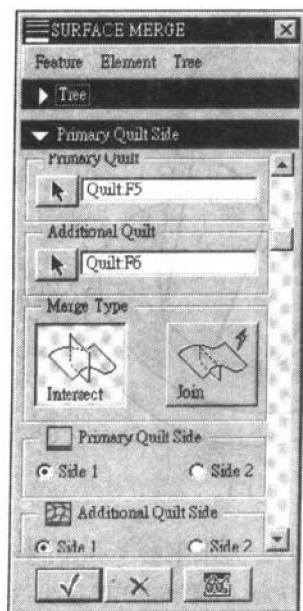


图 10_1-8

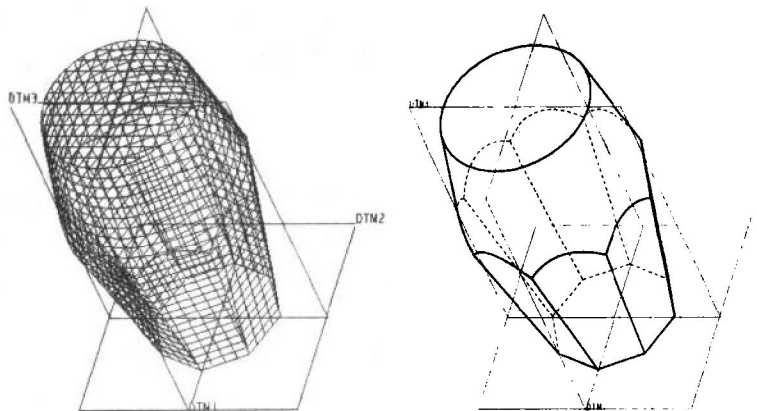


图 10_1-9

步骤 10 建立拉伸实体特征

选择 Create → Solid | Protrusion → Extrude | Solid | Done → One Side | Done
→ 选择 DTM2 作为绘图面 → Flip (使箭头朝下) → Okay → 选择 DTM3 为 Bottom 参考面。

Specify Refs: 选择尺寸标注参考, DTM1 为垂直参考、DTM3 为水平参考 → 绘制直径为 70 的圆形 (图 10_1-10) → Done → Blend | Done → 输入深度值: 12 → 选择 OK → View → Default, 如图 10_1-11。

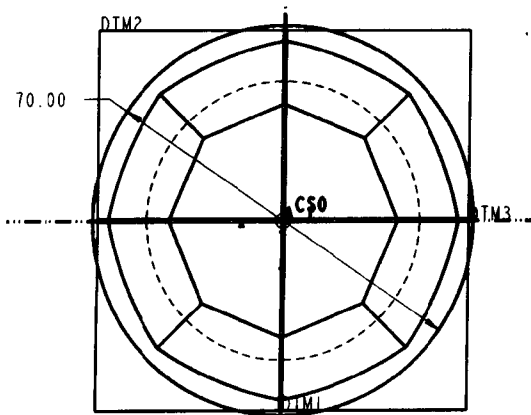


图 10_1-10

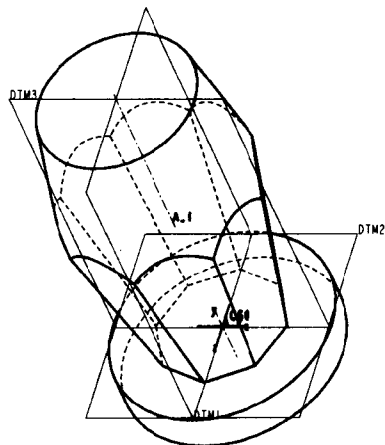


图 10_1-11

步骤 11 曲面拉伸

选择 Create → Solid | Protrusion → Use Quilt | Solid | Done → 选择步骤 9 所完成的融合曲面 → 在 PROTRUSION: Use Quilt 窗口中选择黄色双箭头 (朝曲面内部, 如图 10_1-12) → 可选择图形钮 () 预览结果 → 选择图形钮 () 完成 → View → Default, 曲面的黄色边已变成白色的实体边。

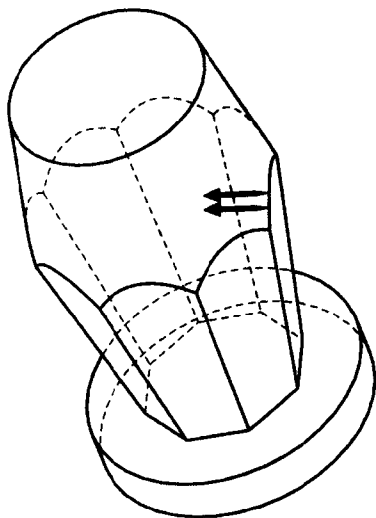


图 10_1-12

步骤 12 建立扫掠特征

选择 Create → Solid | Protrusion → Sweep | Solid | Done → Sketch Traj | Done
→ 选择 DTM3 作为绘图面 → Okay (使箭头朝后方) 选择 DTM2 为 Top 参考面。

Specify Refs: 选择尺寸标注参考, DTM1 为垂直参考, 以 DTM2 为水平参考 → 绘制一条斜直线作为轨迹路径 (图 10_1-13) → Done → Merge Ends | Done → 绘制一直径为 32 的圆形 (图 10_1-14) → 选择 OK → View → Default, 完成图 10_1-15。

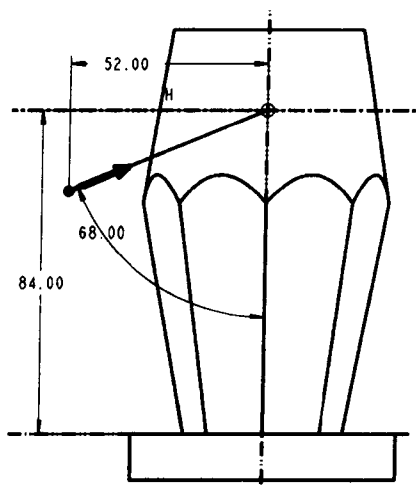


图 10_1-13

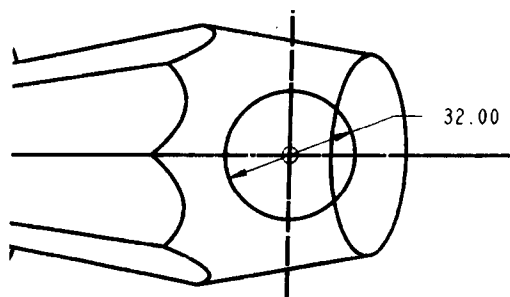


图 10_1-14

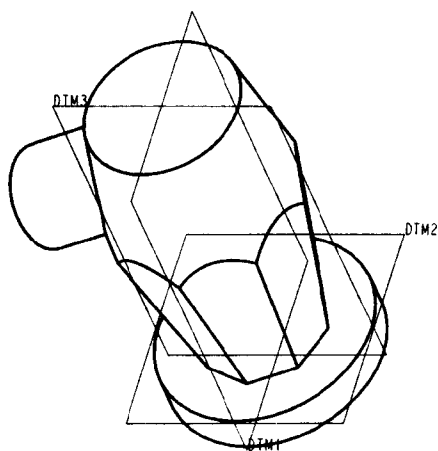


图 10_1-15

步骤 13 建立拉伸特征

选择 Create → Solid | Protrusion → Extrude | Solid | Done → One Side | Done
 → 选择 DTM1 左方扫描特征的前表面作为绘图面 (图 10_1-16) → Okay (箭头朝实体外)
 → 选择 DTM3 作为 Top 参考面。

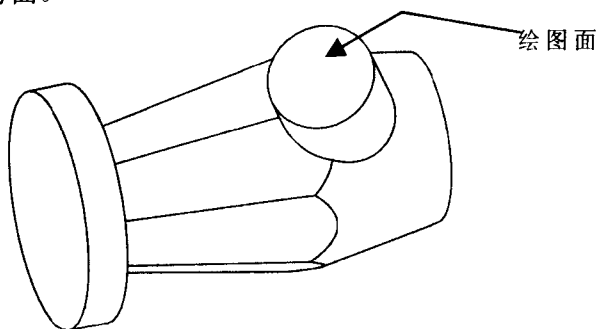


图 10_1-16

不管 Specify Refs → 选择 Sketch → “You haven’t specified enough references to place the section. Sketch anyway?”回答: Y → Circle → Concentric → 选择扫描特征的圆形剖面, 绘制一直径为 13 的同心圆 (图 10_1-17) → Done → Blind | Done → 输入深度值: 3 → 选择 OK, 完成如图 10_1-18 所示的结果。

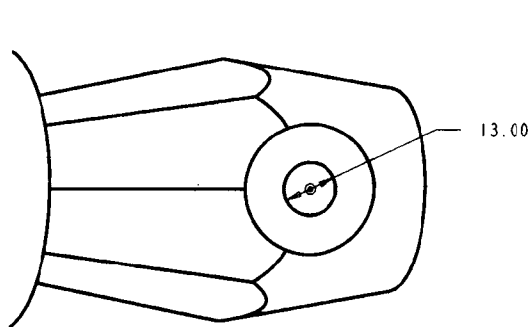


图 10_1-17

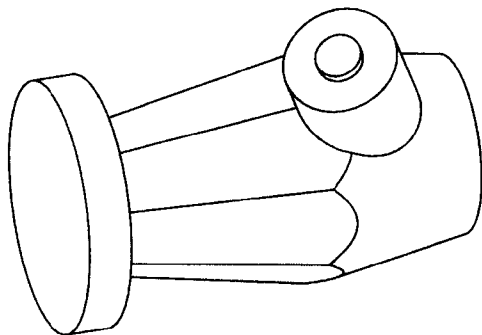


图 10_1-18

步骤 14 建立镜像复制特征

选择 Copy → Mirror | Select | Dependent | Done → 选择步骤 12 的扫描特征与步骤 13 中的拉伸特征 → Done Sel → Done → 选择 DTM1 作为镜像面, 完成图 10_1-19 所示的结果。

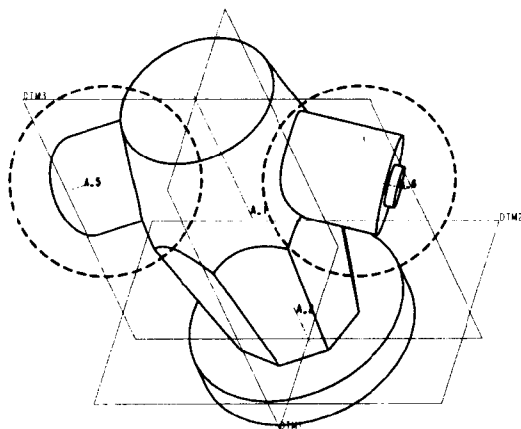


图 10_1-19

步骤 15 建立拉伸特征

使用 Solid | Protrusion → Extrude | Solid | One Side 方式, 选用上表面作为绘图面 (图 10_1-20), DTM3 为 Bottom 参考面, 绘制一个六边形剖面 (图 10_1-21), 其高(深)度为 11, 完成图 10_1-22。

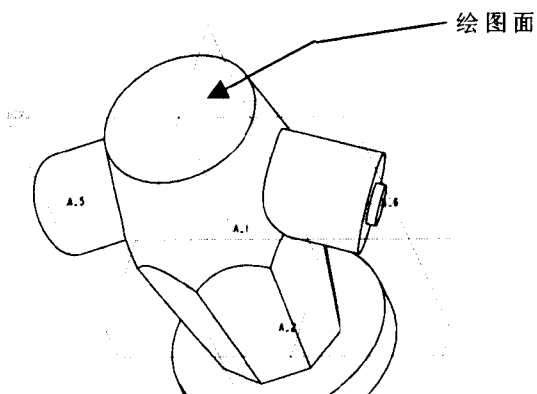


图 10_1-20

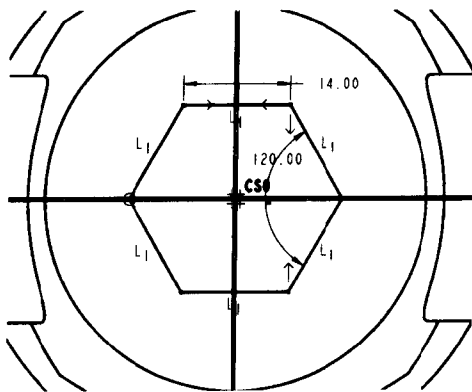


图 10_1-21

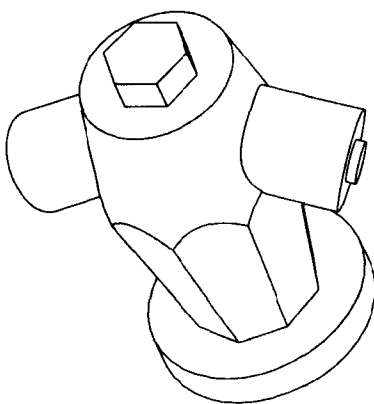


图 10_1-22

步骤 16 建立拉伸特征

选择 Create → Solid | Protrusion → Extrude | Solid | Done → One Side | Done → Make Datum → Offset → 选择 DTM3 → Enter Value → (绿色箭头为正方向) 输入平移距离: 32 → Done → Flip (使箭头朝后方) → Okay → 选择 DTM2 为 Top 参考面。

Specify Refs: 选择尺寸标注参考, 以 DTM1 为垂直参考, 以 DTM2 为水平参考 → 绘制如图 10_1-23 的剖面外形 → Done → UpTo Surface | Done → “Select a surface to extrude until.” 选择 DTM3 → 选择 OK → View → Default, 完成图 10_1-24。

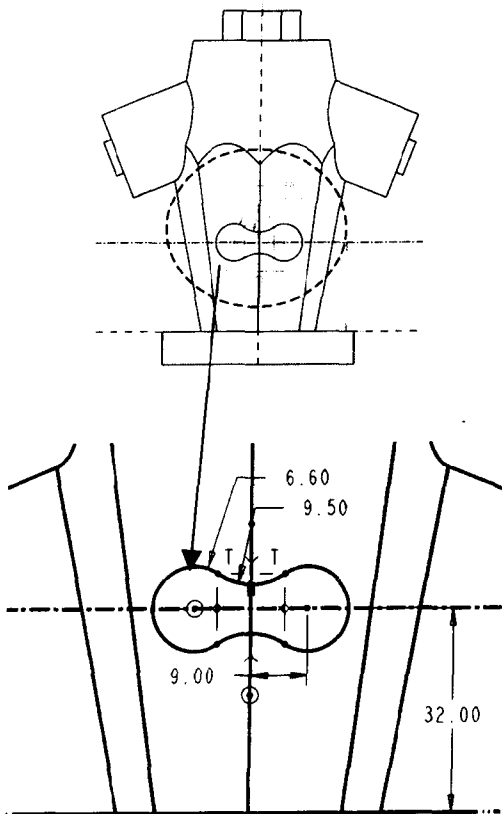


图 10_1-23

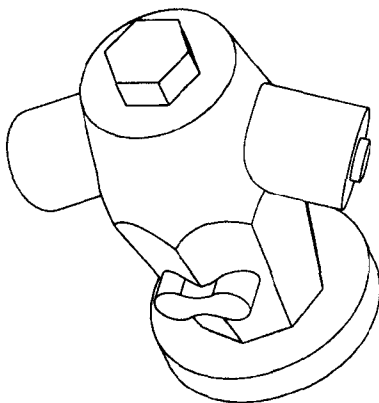


图 10_1-24

步骤 17 建立镜像复制特征

选择 Copy → Mirror | Select | Dependent | Done → 选择步骤 16 的拉伸特征 → Done Sel → Done → 选择 DTM3 为镜像面，完成图 10_1-25 的结果。

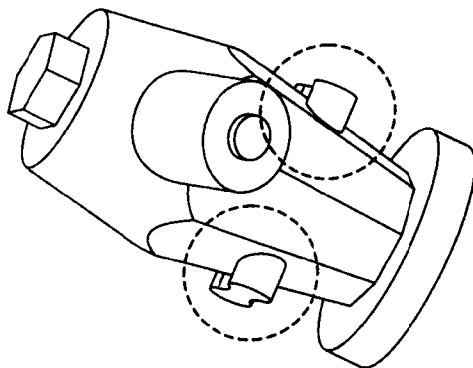


图 10_1-25

步骤 18 建立倒圆特征 (可略过此步骤，直接作步骤 20)

使用 Solid | Round → Simple | Done → Constant | Edge Chain | Done → Tangent Chain 方式，完成图 10_1-26 所示的倒圆特征。

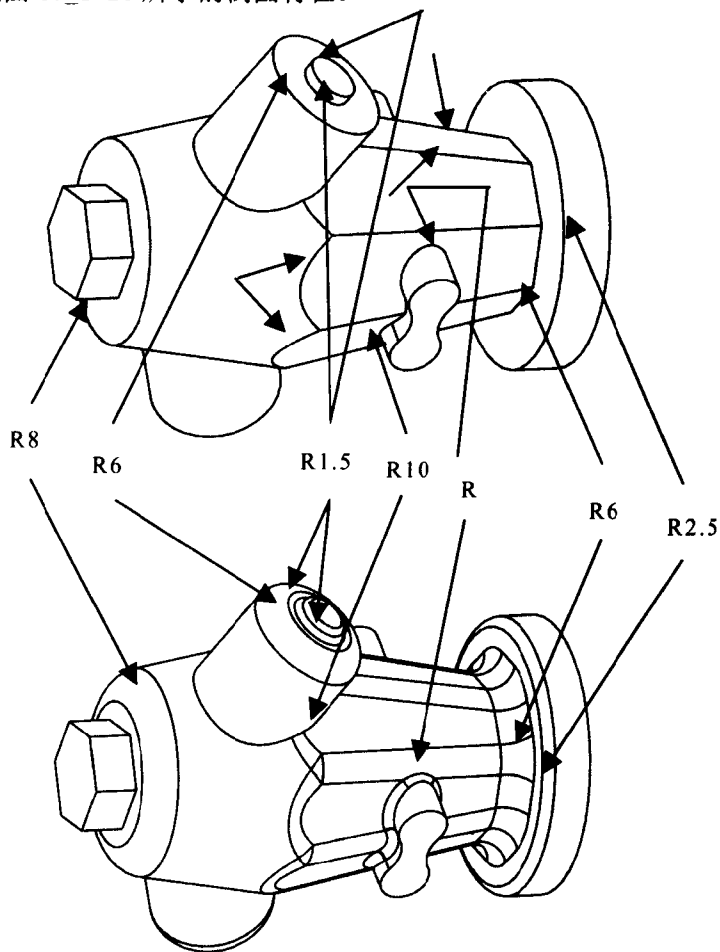


图 10_1-26

步骤 19 建立高级倒圆特征

参考练习 9_4，完成图 10_1-27 所示的倒圆特征，或直接打开模型文件：ex10_1.i.prt (#:\exercise\ch10_1) 继续做下去。

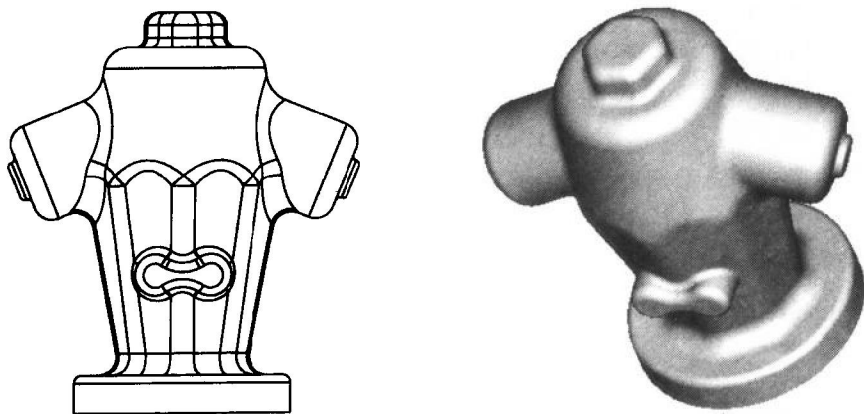


图 10_1-27

步骤 20 建立抽壳特征

(打开 ex10_1.i.prt) 选择 Create → Solid | Shell → 选择底面 (圆形面) 为去除面 → Done Sel → Done Refs → 输入抽壳厚度值: 2.0 → 选择 Preview 预览, View → Shade → 选择 OK, 完成图 10_1-28 所示的结果。

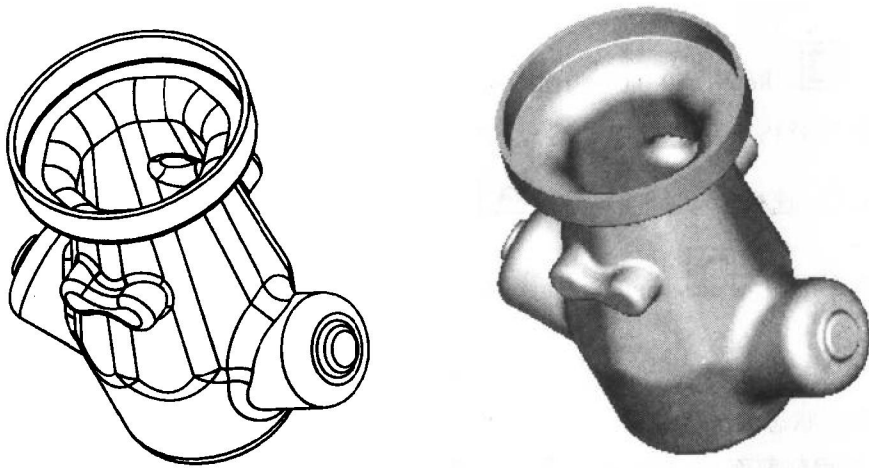


图 10_1-28

步骤 21 建立辅助断面视图

显示出基准面 → 选择 Done → X-section → Create → Planar | Single | Done → 输入断面名称: mid_section → 选择 DTM3 → 尚未离开 X-section 设置环境。

选择图形按钮 () → 选择 Orient by reference 方式, 选择 DTM3 为 Front 参考面, DTM2 为 Top 参考面 → Save Views, 输入视角名称: x-section, 选择 Save, 选择 OK → 隐藏基准面。

(继续 X-section 设置) 选择 Modify → 选择辅助断面名称: MID_SECTION → Hatching → Fill | Done → (观察厚度分布情况) Done / Return, 如图 10_1-29 所示。

步骤 22 层的建立—隐藏基准面与坐标系特征

选择 View → Layers → Layer → New ()
→ 输入 Layer 名称: dtm_cs0 → OK → 选择图形
钮 (), 选择 Feature → 选择 DTM1、DTM2、DTM3
与 CS0 特征 → Done Sel → Done/Return →
Done/Return → (回到 Layers 窗口)。

New () → 输入 Layer 名称: axis_point → 选择图形钮 (), 选择 Feature → 选
择所有的基准轴与基准点特征 → Done Sel → Done/Return → Done/Return → (回到
Layers 窗口)。

选择 AXIS_POINT 与 DTM_CS0 → 选择隐藏图形功能钮 ( , Blank) → 选择重绘功
能图形钮 ( , Repaint) 重绘画面 → 选择 Save Status → Close。

若要显示 AXIS_POINT 与 DTM_CS0 层的话, 进入 View → Layers → 选择 AXIS_POINT
与 DTM_CS0 层, 选择显示功能图形钮 ( , Show)

与重绘功能图形钮 ( , Repaint) 并执行 Save
Status 即可。

若执行 Save Status 功能, 当保存模型文件
时, 层的设置状态会一起保存。

步骤 23 使用修剪面(Clipping Plane)检查模型 内部

选择 View → Shade ( , 渲染模型,
如图 10_1-30 所示) → View → Advanced
→ Visibilities → (出现 Visibilities
窗口) 使用鼠标移动 Clip% 滚动条 → 图
10_1-31 是 Clip% 为 40% 的情况 → 翻转模型
检查不同角度的情况。

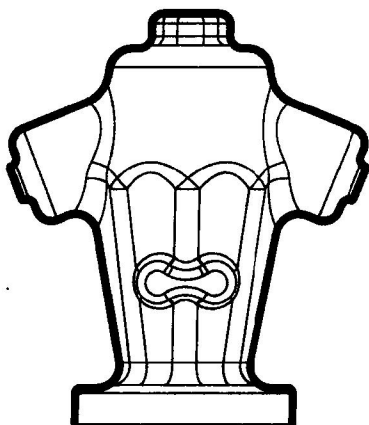


图 10_1-29

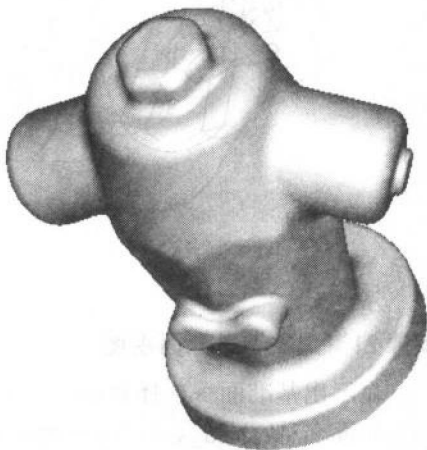


图 10_1-30

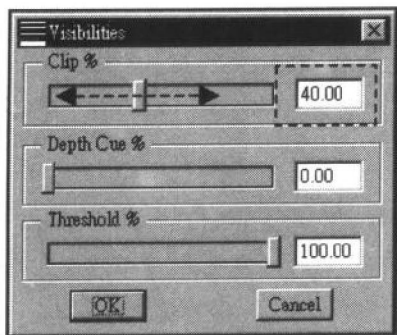
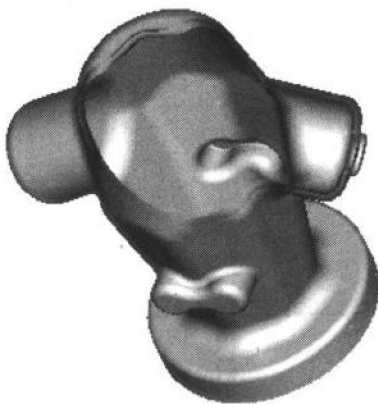


图 10_1-31



练习 10_2 曲面

步骤 1 创建新文件、单位设置、环境设置

选择 File → New → 选择 Part 模组 → 输入文件名: ex10_2 → 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 10_2-1 所示。

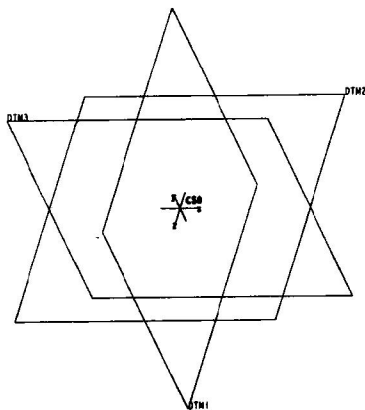


图 10_2-1

步骤 3 建立扫掠曲面特征

选择 Create → Surface → Sweep | Done → Sketch Traj → 选择 DTM2 作为绘图面 → Okay (箭头朝下方) → 选择 DTM3 为 Bottom 为参考面。

步骤 4 绘制轨迹外形

不显示网格 () → Specify Refs: 选择尺寸标注参考, 以 DTM1 为垂直参考, 以 DTM3 为水平参考 → 绘制一条圆弧 (Sketch - Arc - Center/Ends, 弧心落在 DTM3 上), 如图 10_2-2 所示 → Done → Open Ends | Done。

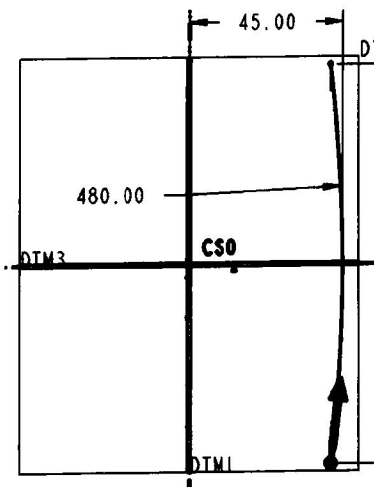


图 10_2-2

步骤 5 绘制剖面外形

可以旋转一个小的角度以观察两条正交中心线的位置 → Sketch View → 绘制一个圆弧 (Sketch - Arc - Center/Ends, 弧心落在 DTM2 上), 如图 10_2-

3 所示→Done →选择 OK →View → Default, 完成图 10_2-4 所示的结果。

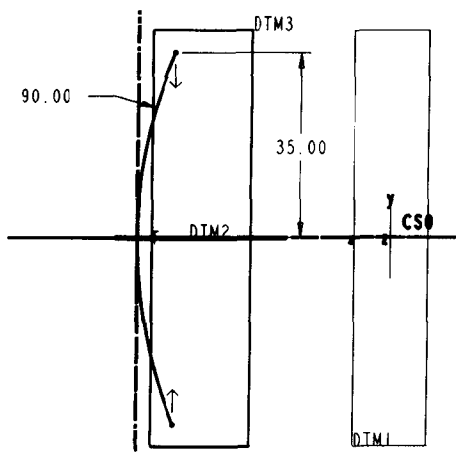


图 10_2-3

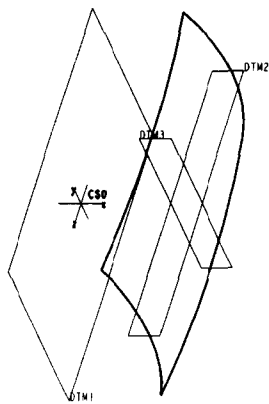


图 10_2-4

步骤 6 建立扫掠曲面特征

选择 New → Sweep | Done → Sketch Traj → 选择 DTM2 为绘图面→Okay (箭头朝向下方) →选择 DTM3 为 Bottom 参考面。

步骤 7 绘制轨迹外形

Specify Refs: 选择尺寸标注参考, 以 DTM1 为垂直参考, DTM3 为水平参考→绘制一条圆弧 (Sketch - Arc - Center/Ends, 弧心落在 DTM1 上), 如图 10_2-5 所示→Done → Open Ends | Done。

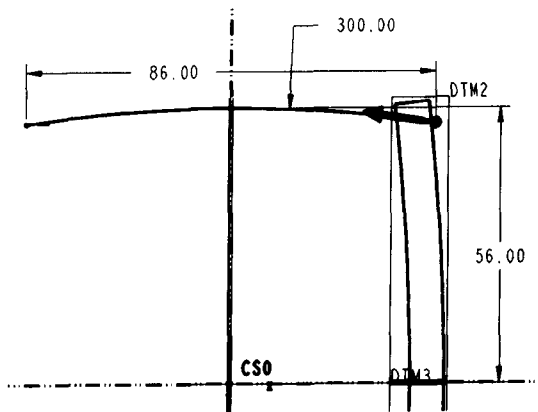


图 10_2-5

步骤 8 绘制剖面外形

可以旋转一个小的角度以观察两条正交中心线的位置 → Sketch View → 绘制一个圆弧 (Sketch - Arc - Center/Ends, 弧心落在 DTM3 上), 如图 10_2-6 所示→Done →选择 OK →View → Default, 完成图 10_2-7 所示的结果→Done/Return。

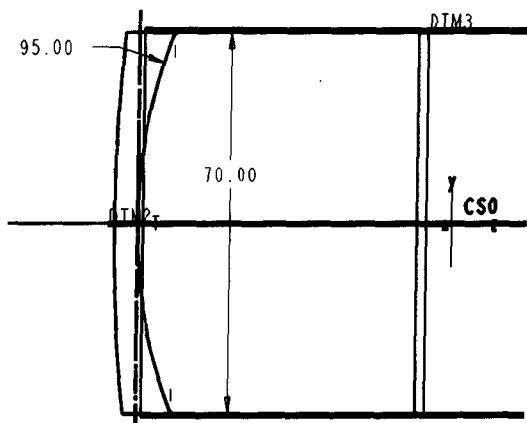


图 10_2-6

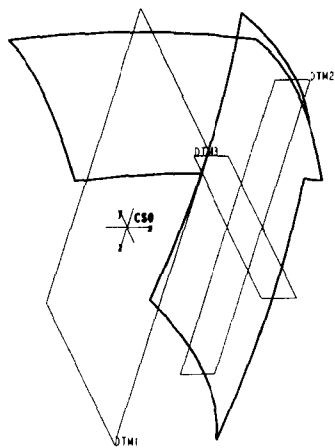


图 10_2-7

步骤 9 镜像复制曲面特征

选择 Copy → Mirror | Select | Dependent | Done → 选择第一个扫掠曲面 (步骤 3~步骤 9) → Done Sel → Done → 选择 DTM3 为镜像面, 结果如图 10_2-8。

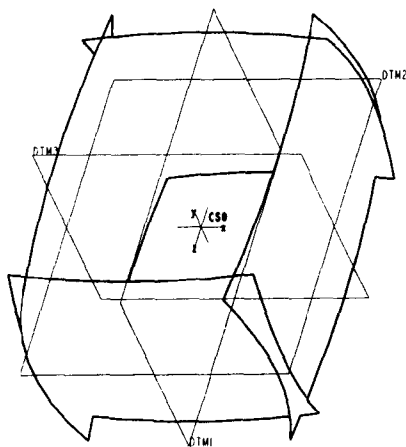


图 10_2-8

步骤 10 配置文件—HLR

显示隐藏线结构 () → 选择 Utilities → Preferences → Edit Config → 选择个人的配置文件 (####.pro, 默认为 config.pro) → 加入如下的设置:

“HLR_FOR_QUILTS”-----“Yes”
→ File → (Save) → Exit。

选择 Utilities → Preferences → Load Config → 选择刚刚完成的配置文件 → “Configuration

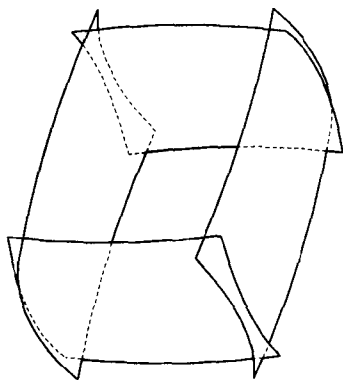


图 10_2-9

file #:---\config.pro has been loaded.”配置文件已加载→ 观察曲面会发现：曲面模型会如实体般以隐藏线结构显示，如图 10_2-9。

步骤 11 建立扫掠曲面特征

选择 New → Sweep | Done → Sketch Traj → 选择 DTM3 作为绘图面→Okay (箭头朝向后方) → 选择 DTM2 作为 Top 参考面。

步骤 12 绘制轨迹外形

Specify Refs: 选择尺寸标注参考，以 DTM1 为垂直参考，以 DTM2 为水平参考→绘一条圆弧 (Sketch - Arc - Center\Ends, 圆心落在 DTM1 上)，如图 10_2-10 所示→Done → Open Ends | Done。

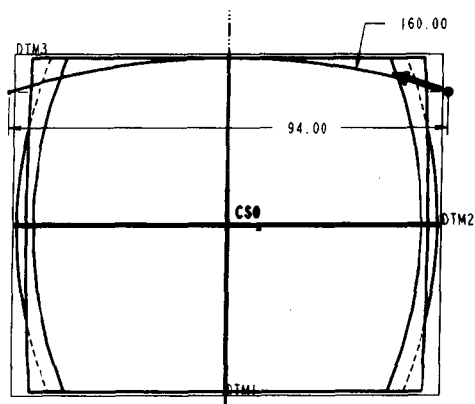


图 10_2-10

步骤 13 绘制剖面外形

可以小角度旋转以观察两条正交中心线的位置→ Sketch View → 绘制一条圆弧 (Sketch - Arc - Center\Ends, 圆心落在 DTM3 上)，如图 10_2-11 所示→Done → 选择 OK → View → Default, 完成如图 10_2-12 所示的结果。

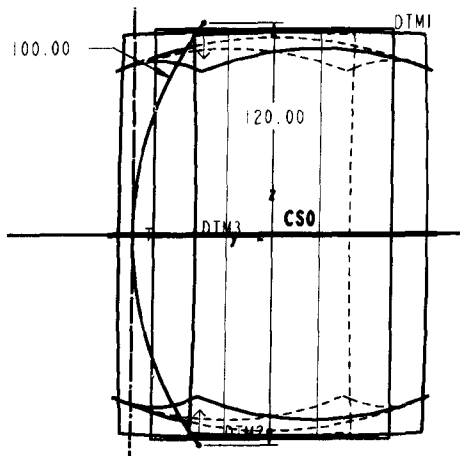


图 10_2-11

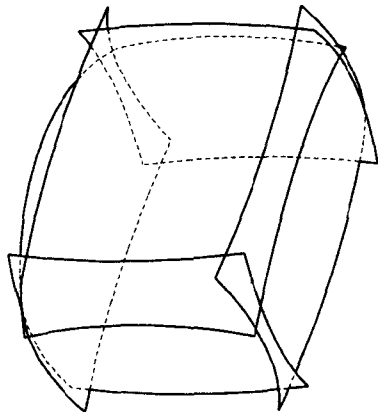


图 10_2-12

步骤14 曲面融合—Surface Merge

选择 Merge → 出现 SURFACE MERGE 窗口 → 选择曲面 1 作为 Primary Quilt → 选择曲面 2 为 Additional Quilt(图 10_2-13) → 调整 Side 1、Side 2 → 选择图形钮 () 预览结果 (图 10_2-14)。

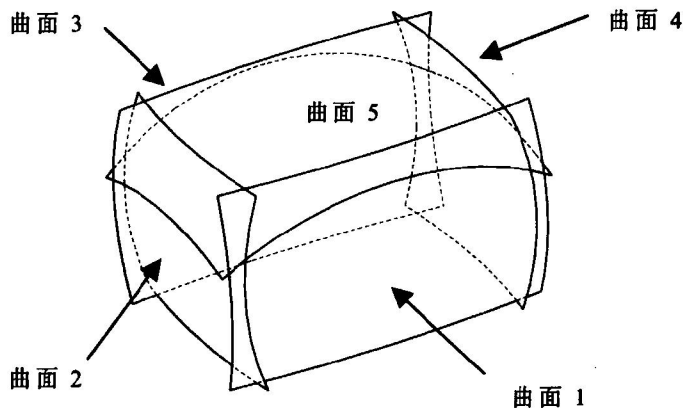


图 10_2-13

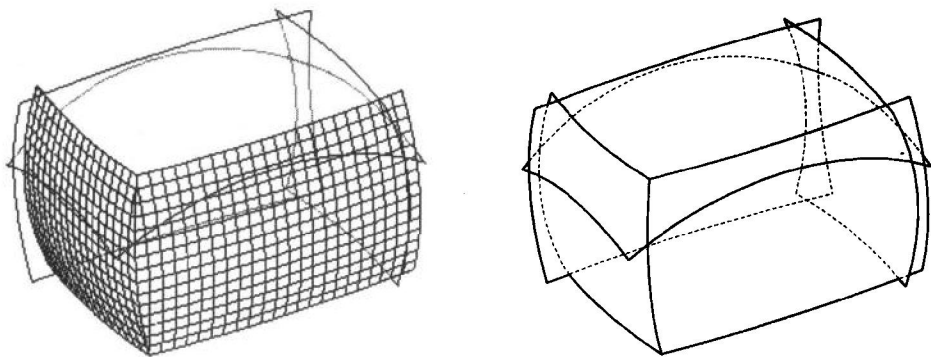


图 10_2-14

选择图形钮 (), 继续融合第三个曲面 → 选择曲面 3 作为 Additional Quilt, 结果如图 10_2-15 所示。

选择图形钮 (), 继续融合第四个曲面 → 选择曲面 4 作为 Additional Quilt → 调整 Side 1、Side 2, 结果如图 10_2-16 所示。

选择图形钮 (), 继续融合第五个曲面 →

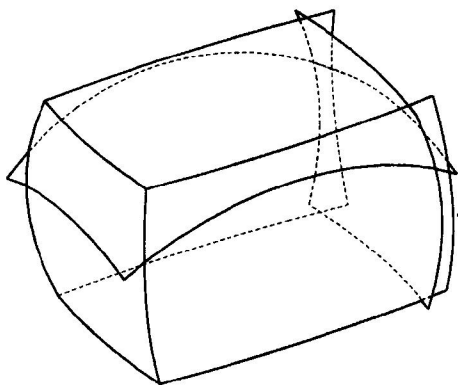


图 10_2-15

选择曲面 5 作为 Additional Quilt → 调整 Side 1、Side 2, 结果如图 10_2-17 所示
→ 完成并选择图形按钮 .

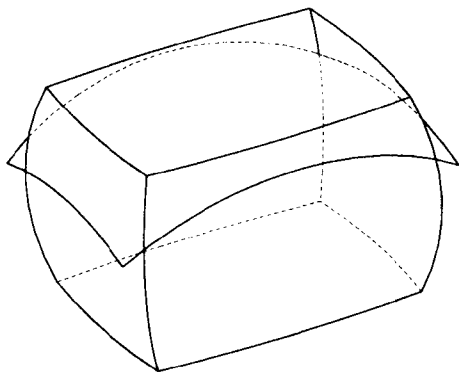


图 10_2-16

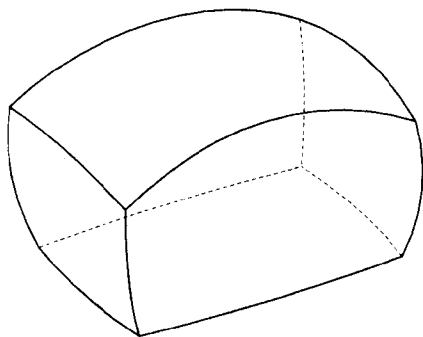


图 10_2-17

步骤 15 建立曲面修剪特征—Trim

选择 Trim → Extrude | Solid | Done → “Select datum quilt to intersect.”
选择最后的融合曲面→Both Sides | Done →选择 DTM3 作为绘图面→Okay(箭头朝后方)
→选择 DTM2 为 Top 参考面。

Specify Refs: 选择尺寸标注参考, 以 DTM1 为垂直参考、以 DTM2 为水平参考→绘制一条水平直线贴在 DTM2 上, 其长度至少超过曲面(图 10_2-18)→Done → “Arrow(s) point TOWARD area to be KEPT. Pick Side 1(one red arrow), Side 2(two yellow arrows), Both Sides, Quit or Done.” → Side 1(红色单箭头朝上) | Done → Thru All | Done
→选择 OK →Done/Return, 如图 10_2-19。

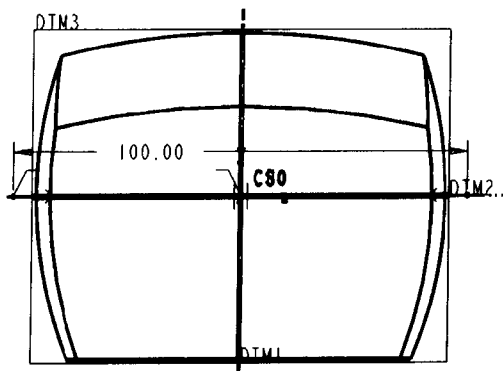


图 10_2-18

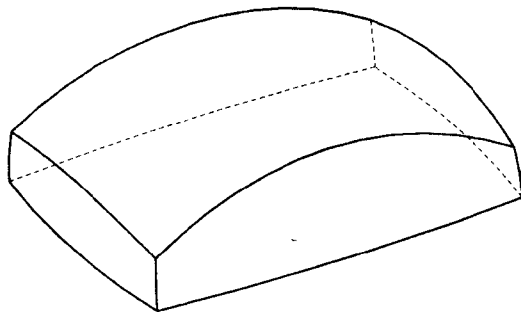


图 10_2-19

步骤 16 建立高级倒圆特征

选择 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, 选择上表面左右两曲面边(图 10_2-20) → Done →输入倒圆半径值:

15.0 → 选择 Round Set 1 对话框中的 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, 选择上表面前后两曲面边(图 10_2-20) → Done → 输入倒圆半径值: 20.0 → 选择 Round Set 2 对话框中的 OK, 完成第二个倒圆组。

(开始第三个倒圆组 Round Set 3) 选择 Add → Constant | Edge Chain | Done → Tangent Chain, 选择周围四条曲面边(图 10_2-20) → Done → 输入倒圆半径值: 30.0 → 选择 Round Set 3 对话框中的 OK, 完成第三个倒圆组。

Done Sets → 选择 Preview 预览结果, 发觉系统无法创建出合适的倒圆。选择 SHOW ERRORS 菜单中的 Item Info, 系统给出建议(图 10_2-21), 所以必须试着更改过渡区的形式。

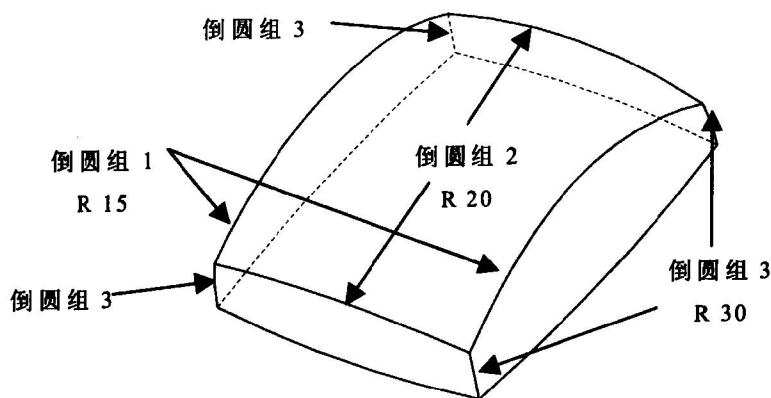


图 10_2-20

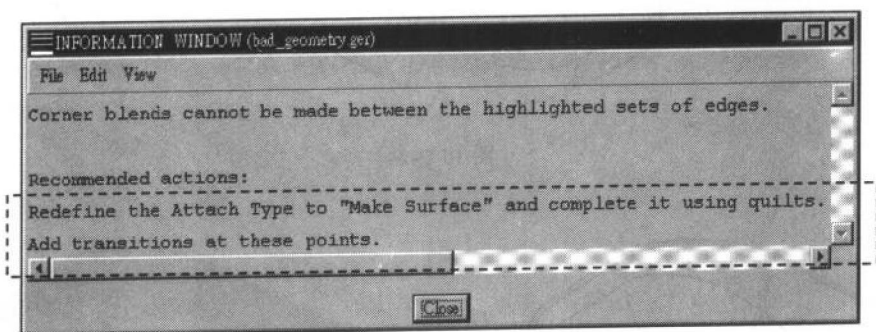


图 10_2-21

选择 ROUND: General → 对话框中的 Transitions → Define → Add | Corner Sweep | Done → 此时全部的倒圆组都有绿色边出现, 先选择上表面的任一交角处的三条绿色边(图 10_2-22) → 继续完成其他三个交角处的边 → Done Trans → 选择 Preview 预览结果, 如图 10_2-23 所示 → 选择 OK 完成。

读者可试着使用其他的过渡区形式, 观察差别。