

Pro/E产品造型精彩案例

——纯造型设计思维案例选编

徐清涛 陈兴波 顾宇清 著

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



Pro/E产品造型精彩案例

——纯造型设计思维案例选编

徐清涛 陈兴波 顾宇清 著

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书是以Pro/ENGINEER Wildfire 5.0中文版为基础的产品造型设计实践操作学习用书。本书所选案例以纯造型设计认知思维的方式进行编写,且每个案例均针对不同的操作工具。本书步骤详细,语言简练,实用性强。

本书可作为高等学校产品设计专业的教材,也可作为相关设计人员的参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

Pro/E产品造型精彩案例:纯造型设计思维案例选编/徐清涛,陈兴波,顾宇清著. —北京:北京理工大学出版社,2016.3

ISBN 978-7-5682-1980-8

I. ①P… II. ①徐… ②陈… ③顾… III. ①工业产品—产品设计—计算机辅助设计—应用软件
IV. ①TB472-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第042692号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(总编室)

82562903(教材售后服务热线)

68948351(其他图书服务热线)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京彩和坊印刷有限公司

开 本/889毫米×1194毫米 1/16

印 张/7

字 数/201千字

版 次/2016年3月第1版 2016年3月第1次印刷

定 价/55.00元

责任编辑/钟 博

文案编辑/钟 博

责任校对/周瑞红

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

Foreword

前言

首先,纠正一个认识误区,许多产品造型设计的初学者和设计师都以为Pro/E很难学,其实这是因为缺少专门针对产品造型设计认知思维编写的教材。以往Pro/E方面的教材编写者大多为机械工程专业的工程师,他们的思维方式和造型设计师有巨大差异。

本书由具有十多年工业设计实践和教学经验的教师编写。书中的案例也经过多年教学的筛选沉淀,最适合Pro/E软件建模基础学员提升训练,对于零基础的学员则有一定的困难,零基础的学员最好先学习一点基础知识后再学习本书。

与当前许多Pro/E教程显著不同的是,本书不是机械的工具命令式的讲解,而是依据工业设计产品造型设计的思维认知编排案例,从造型设计的思维角度,将软件的命令融入生动、直观的案例中,每个案例都具有突出的特点,应用不同的软件命令进行极致展示。

为什么是以Pro/E软件作为产品造型设计工具,而不是其他看起来更方便的软件(如Rhino)呢?其中一个原因是,Pro/E是以产品思维设计的工业平台级软件,是结构、造型等相关产品设计开发人员工作的平台,是从概念设计到最后产品生产制造全流程贯通的大型参数化设计软件;而Rhino是以作品思维设计的小型造型软件,虽然灵活易学,可随意处理曲面,但随意性在工业生产阶段是大忌,因为生产制造必须使用高精度参数化的模型,才能保证产品顺利生产和产品的优良率。此外,Pro/E造型功能强大,修改方便,也是普通三维造型软件难以比拟的,只有学会后才能感受到它的优势。

现实设计工作中大部分工程师,尤其在家用产品领域的开发者和制造者多数使用Pro/E软件。造型设计师如果使用的软件和工程师不一致,在产品设计的后续沟通和推动上容易受阻。熟练掌握Pro/E的设计师则会感到如鱼得水。工程师也更愿意相信一个懂Pro/E的设计师是具有产品思维的设计师,而不是美工。

在“智慧职教”网(<http://www.icve.com.cn>)“艺术设计”模块下“设计执行能力课程”《CAID 3D-Pro/E》部分,有与教材对应的视频、教程等资源。

本书作者的CAD课程网址为<http://218.13.33.161/eol/homepage/course/layout/page/index.jsp?courseId=5623#>，“教学材料”栏目下“优秀实操范例”里面有案例的模型文件,在学习中遇到困难时可以下载模型来参照学习,但最好先按照教材中的操作步骤专心练习,等熟悉后再看模型文件会更有效果。

著者

目录

Contents

- 案例一 简单旋转，造高格调音箱 / 001
- 案例二 独步混合，牙膏出世 / 014
- 案例三 精美玲珑，旋颈花瓶 / 022
- 案例四 极简座椅，大开脑洞 / 028
- 案例五 斯塔克的章鱼榨汁器 / 033
- 案例六 美容榨汁机的曲面大法 / 040
- 案例七 曲面简洁的广场舞神器 / 059
- 附录 阵列应用技巧 / 083

案例一

简单旋转，造高格调音箱

案例介绍

本案例可通过旋转命令配合拉伸命令制作出造型独特的音箱产品，其中旋转的几种使用方法和该音箱产品形态构成有非常好的呼应。将特征线旋转成型，再将四边切除，就得到了音箱的主体。将弧面面片抽壳，形成了音箱的两个零件——基座和箱体。旋转命令是Pro/E软件中可以制作三维曲面的简单工具，适合制作回转体和规则的曲面形体。应用旋转命令能够在回转体圆形的基础上营造出方正的形态，将方与圆达到某种平衡，突破回转体固有的圆形形象，使得造型形态变化方圆协调、细节丰富且与总体造型和谐统一，效果如图1-1所示。



图1-1

特别提示

如果在制作过程中遇到困难，可登录“智慧职教”网站（网址：<http://www.icve.com.cn>），在“艺术设计”模块下“设计执行能力课程”的CAID 3D-Pro/E部分下载相关文件进行学习。或登录CAD课程网址（<http://218.13.33.161/eol/homepage/course/layout/page/index.jsp?courseId=5623#>），在“教学材料”栏目下的“优秀实操范例”下载相关模型文件。

形体分析

一、形态元素

构成音箱造型的主要形态元素是通过旋转成型的体块（图1-2）。



图1-2

二、成型方式

将特征线旋转成型，再将四边切除，就得到了音箱的主体。将弧面面片抽壳，就形成了音箱的两个零件——基座和箱体（图1-3和图1-4）。

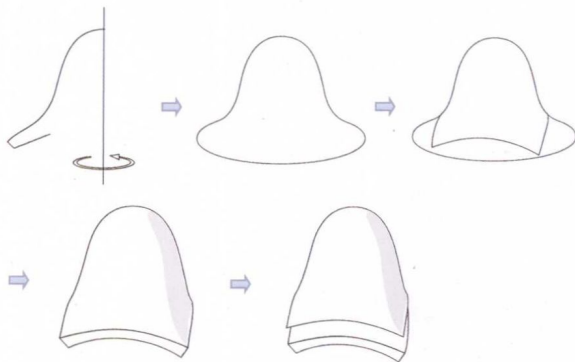


图1-3

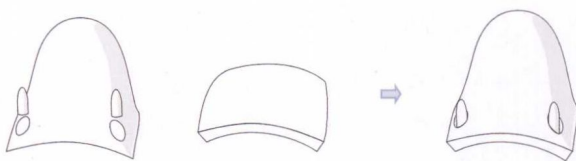


图1-4

三、形态特点

这款音箱的形态是把由弧线旋转成型的几何曲面再进行四边切割而形成的。在回转体圆形的基础上营造出方正的形态，将方与圆达到某种平衡，突破回转体固有的圆形形象，使造型具有新鲜感（图1-5）。

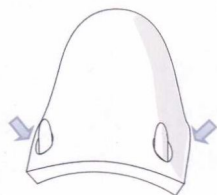



图1-5

案例操作

（1）打开Pro/E软件，新建一个组件并将其命名为“yinxiang.asm”，在组件中新建一个元件，将元件命名为“zhuke.prt”。在模型树窗口中单击“设置”按钮，在弹出的下拉菜单中选择“树过滤器”，如图1-6所示。然后在打开的“模型树项目”对话框中选择“特征”复选框，将零件下的特征显示并展开（图1-7）。

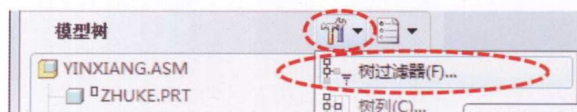


图1-6

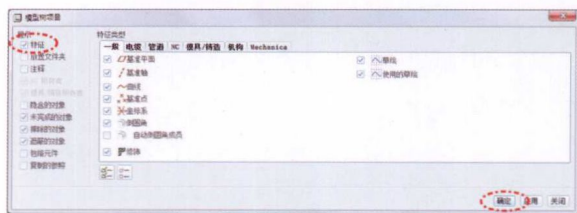



图1-7

(2) 激活zhuke.prt后, 将鼠标指针移至窗口右侧的特征工具栏并单击“旋转”按钮, 打开旋转特征操控板, 选择“位置”标签, 然后单击“定义”按钮, 打开“草绘”对话框。设置“草绘平面”为“FRONT: F3 (基准平面)”, “参照”为“RIGHT: F1 (基准平面)”, “方向”为“右”, 如图1-8所示。

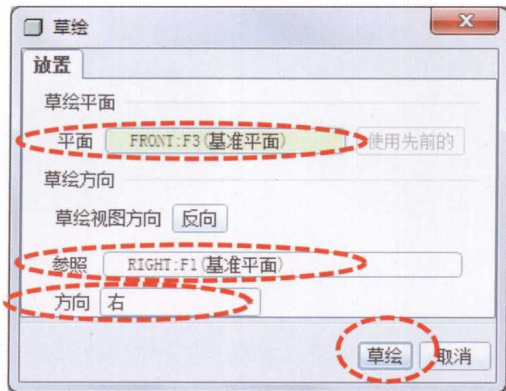




图1-8

(3) 进入草绘窗口后, 在“草绘”工具中单击“直线工具”按钮, 然后选择“中心线”, 在距TOP基准平面330mm水平方向绘制中心线, 如图1-9所示。

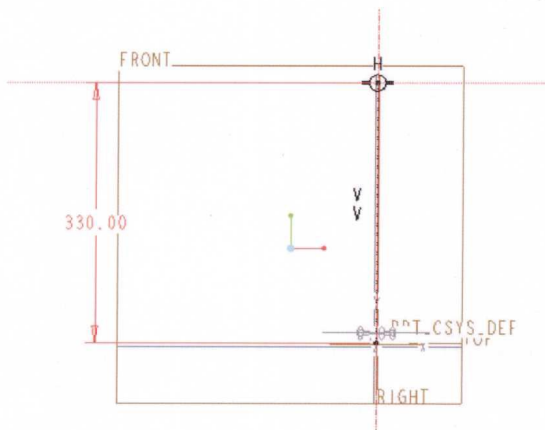





图1-9

(4) 选择“样条曲线” 绘制曲线, 然后将曲线上端与水平的中心线相切, 操作方法为: 单击“草绘”工具栏中的垂直工具, 然后选择其中的相切工具, 之后分别单击曲线上端和水平的中心线, 让它们形成相切关系。绘制完成的样条曲线草图和各个节点的尺寸设置如图1-10所示。

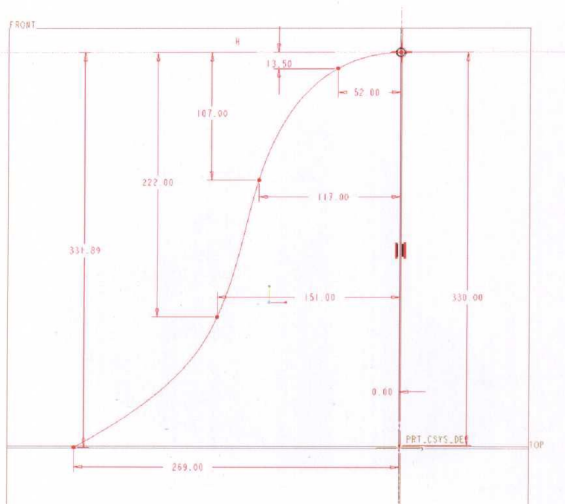





图1-10

(5) 选择直线工具和圆弧工具组合, 补充绘制底部的形态, 并将底部右侧直线端点和曲线顶端的端点以一条垂直线连接封闭这个草绘(见图1-11红色线部分)。使用直线工具中的“中心线”, 在最后纵向绘制的垂直线处, 重合绘制一个垂直的几何中心线作为旋转工具的中心旋转轴。至此便完成了音箱主体形态的草绘。

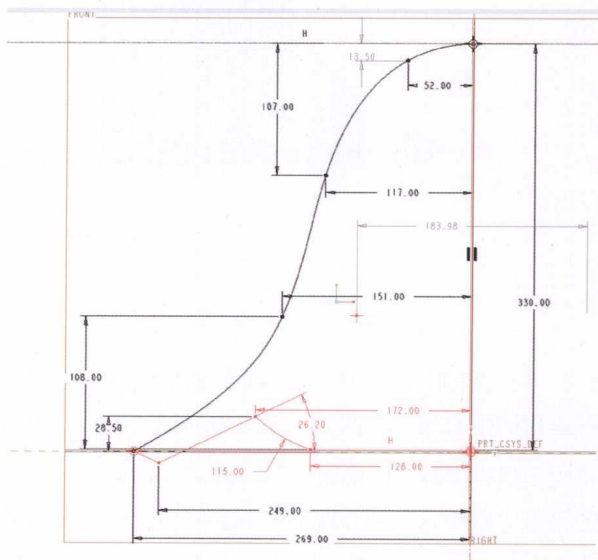




图1-11

(6) 生成的模型如图1-12所示。

(7) 选择“插入”→“拉伸”命令, 在弹出的拉伸特征操作面板中单击“去除材料模式”按钮, 拉伸模式选择对称方式。草绘设置和草绘图形如图1-13所示。

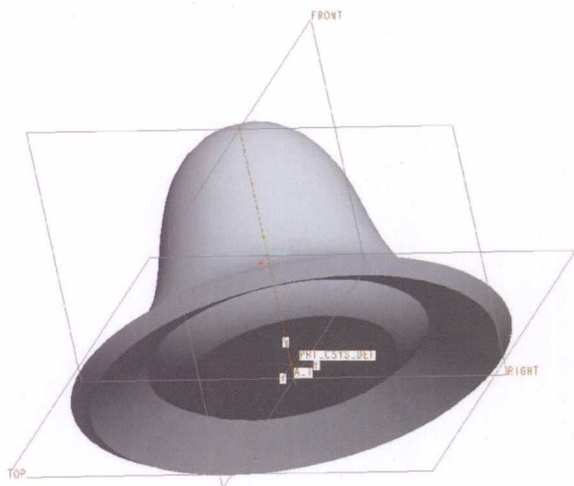


图1-12

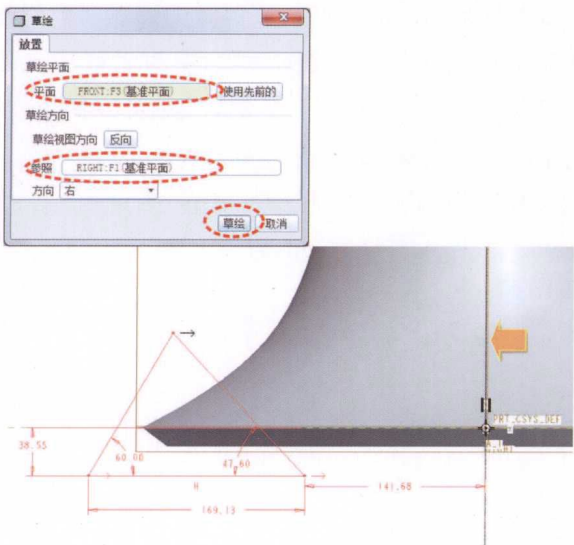




图1-13

(8) 使用“中心线”工具在草图水平居中绘制垂直的中心线，框选绘制的三角形草绘，然后单击草绘工具栏中的“镜像草图”工具，再单击新绘制的垂直中心线，在中心线的右侧会镜像出一个三角形草绘，如图1-14所示。（特别提示：草绘镜像工具只有选择了草绘图形后才会激活显示，没有选择草绘图形时，该命令将处于隐性冷冻状态，另外，镜像时必须指定中心线。）

草图镜像成功后确定并退出草图，将拉伸的深度值设为585mm后确定并退出，生成的模型如图1-15所示。

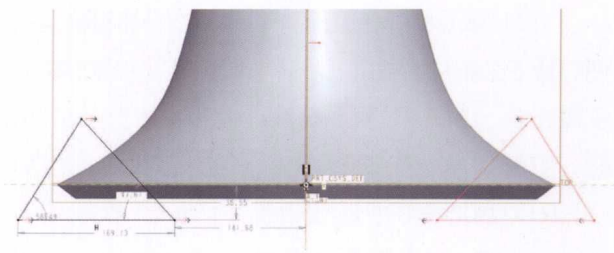


图1-14

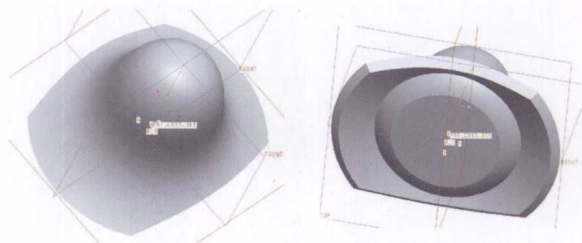




图1-15

(9) 在模型树窗口中单击选择刚刚新建的拉伸特征，然后单击工具栏中的“阵列”按钮。（特别提示：阵列等编辑特征工具一般都要先选择某个特征后才会激活彩色显示，在没有选择特征前都处于冻结的灰色状态。）进入“编辑设置”对话框后，将第一个阵列驱动方式设定为“轴”，如图1-16所示。

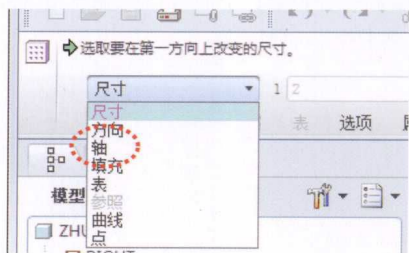


图1-16

(10) 单击模型正中的中心线，将模型的中心轴设置为第二个空白框里的一个项目，其他参数如图1-17所示。设置好后可以确定并退出阵列。

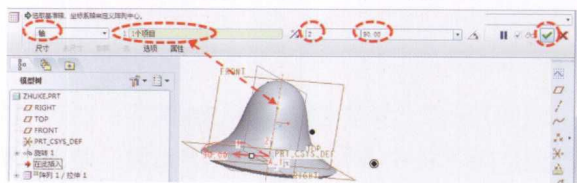



图1-17

(11) 生成的模型如图1-18所示。

(12) 在基准特征工具栏单击“创建基准平面”

按钮 ，弹出“基准平面”对话框，按住Ctrl键，选择模型的底部菱形对角的两个端点和TOP基准平面，此时会生成一个新的基准平面，在对话框内选择“TOP: F2 (基准平面)”，方向为“法向”。此时新生成的基准平面是一个附着在两个端点上并垂直于TOP基准平面的新基准面DTM1。单击“确定”按钮退出（图1-19）。

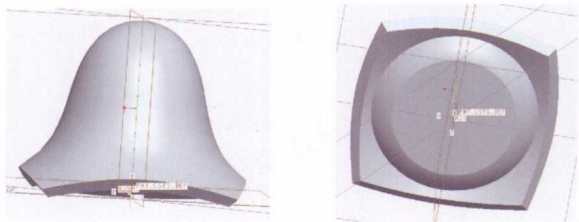


图1-18

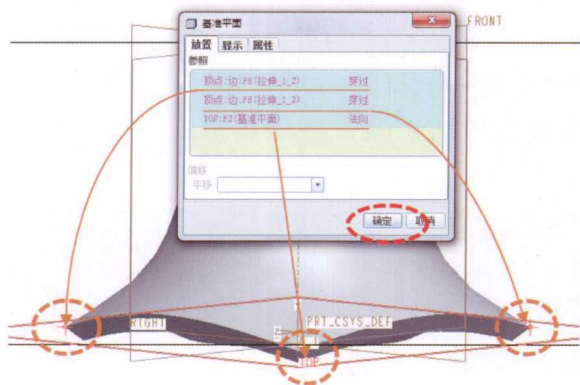


图1-19

(13) 选择旋转工具，并设置为切除材料模式，单击“位置”按钮，打开“草绘”面板，单击“定义”打开“草绘”对话框。将“草绘平面”设置为新创建的基准平面“DTM1: F9 (基准平面)”，“方向”为“顶”。设置好后单击“草绘”按钮进入草绘窗口（图1-20）。

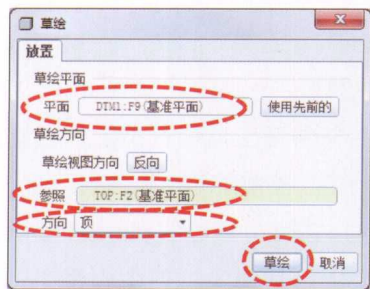


图1-20

(14) 由于新创建的基准平面需要手动设置参照平面，在弹出的“参照”对话框中设定不少于两个元素的参照。点、线、面均可选择作为参照（图1-21）。

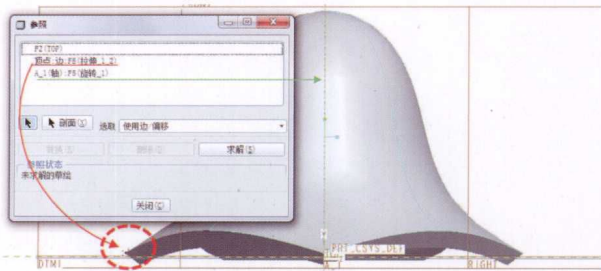



图1-21

(15) 在草绘工具栏选择偏移工具 ，然后单击模型外轮廓曲线，输入偏移量为“-2”（图1-22）。确定后关闭偏移工具。

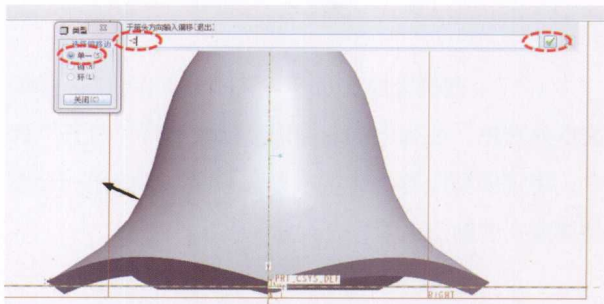


图1-22

(16) 补充绘制完草图，将其封闭，再绘制几何中心线，最后确定退出草绘并退出旋转设置（图1-23）。

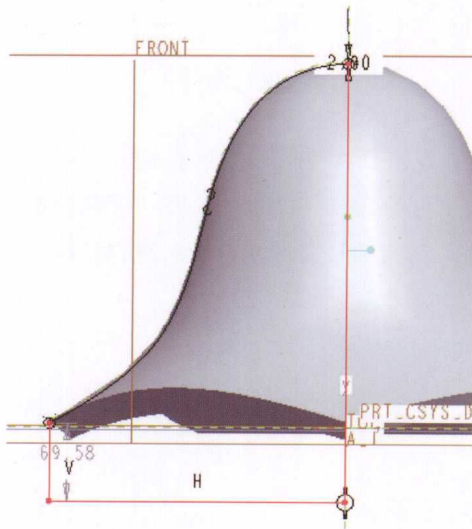


图1-23

新生成的模型将是一个中间掏空的壳体（图1-24）。到这一步一定要将文件保存到我们指定的目录里。

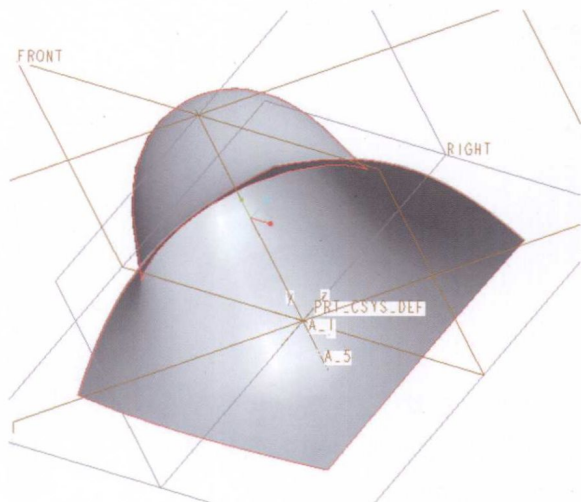


图1-24

(17) 在模型树窗口下“ZHUKE.PRT”模型文件处右击，在弹出的快捷菜单中选择“打开”命令，将该模型以零件体状态打开，此时会弹出一个零件体模式的窗口（图1-25）。

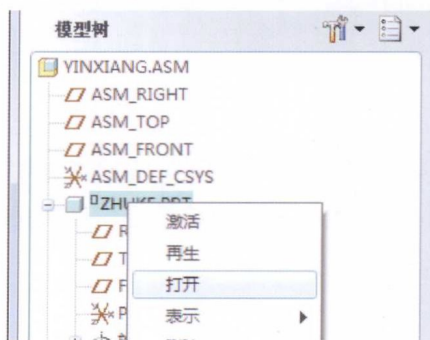


图1-25

(18) 在零件体状态的窗口中选择“文件”→“保存副本”命令，打开“保存副本”对话框，在“新名称”文本框中输入新的名称“dike”（图1-26）。

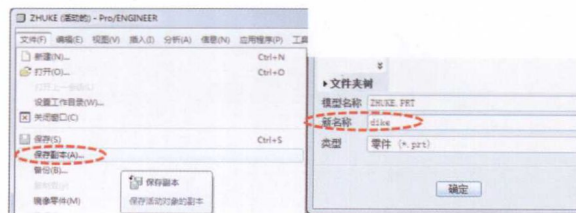


图1-26

(19) 在主菜单栏选择“窗口”命令，然后在弹出的下拉菜单中选择“1 YINXIANG.ASM”，将操作窗口切换回组件状态（图1-27）。

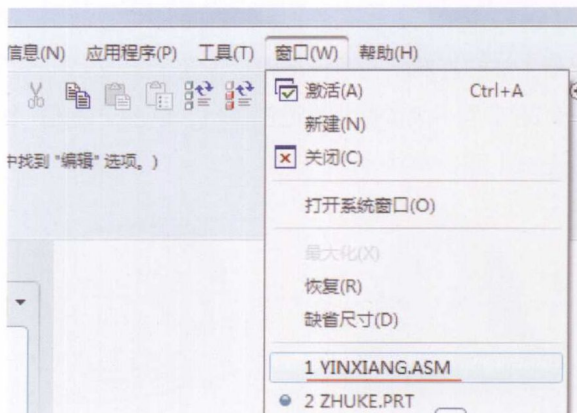


图1-27

(20) 在组件被激活的状态里选择“插入”→“元件”→“装配”命令，弹出“打开”对话框，在该对话框中找到之前保存的“dike.prt”模型文件并将其打开，将其装配进YINXIANG.ASM组件里（图1-28和图1-29）。



图1-28

单击新调入的模型文件的“dike-prt-csys-def”坐标后，再单击原先存在的“asm-csys-def”坐标系统，新的文件坐标系统会和组建坐标系统重合在一起，“dike.prt”模型也会和“zhuke.prt”模型准确地装配（图1-30）。

(21) 在模型树下将另存名称为“dike.prt”的模型激活，选择模型树下最后的旋转特征并右击，在弹出的快捷菜单中选择“删除”命令，将此旋转特征删除（图1-31）。

(22) 在特征工具栏选择旋转特征工具，将“DTM1: F9”基准平面作为草绘平面，方向设为“顶”（图1-32）。草绘的参照设置为左侧底端的顶点，这个顶点将成为几何中心线穿过的点（图1-33）。

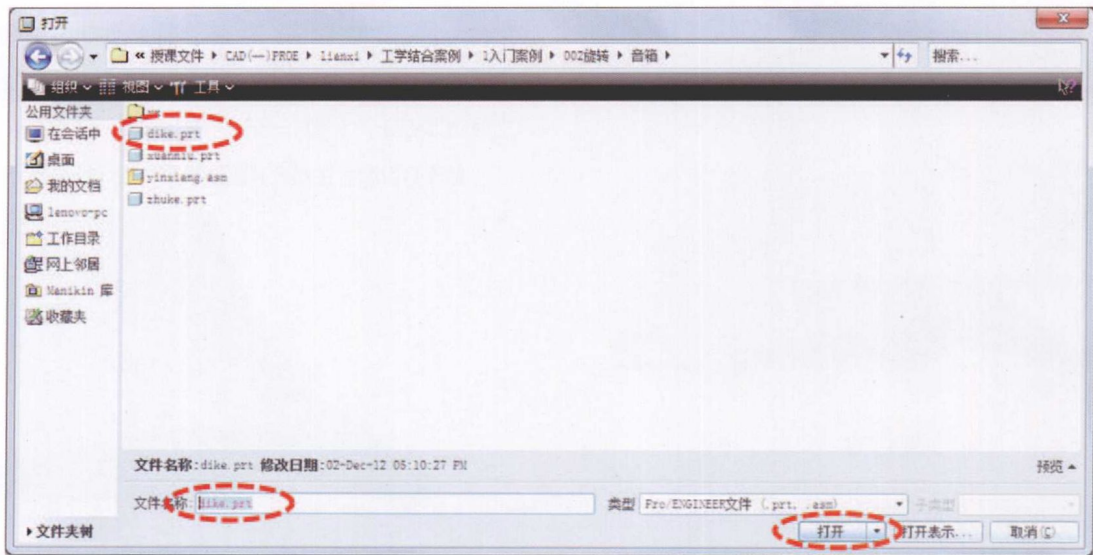


图1-29

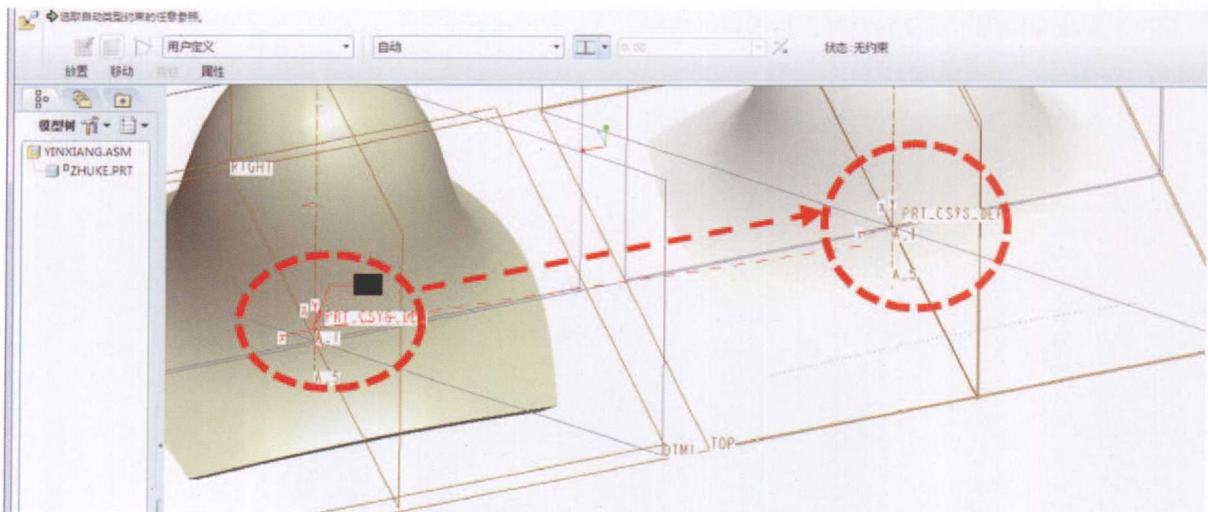


图1-30

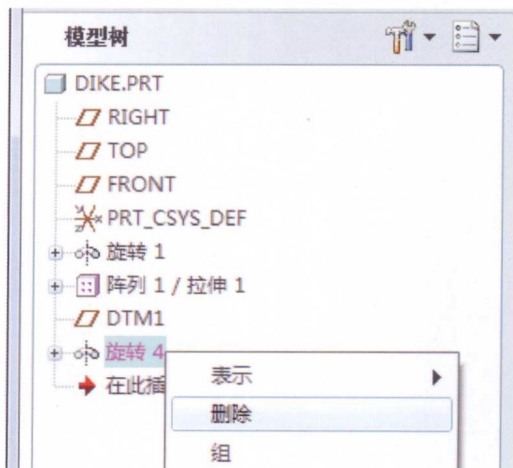


图1-31

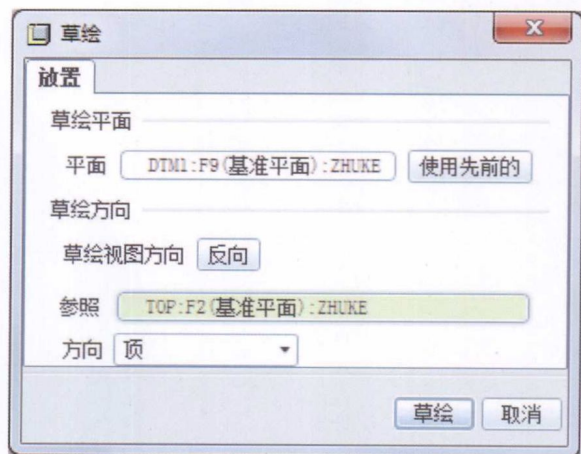


图1-32

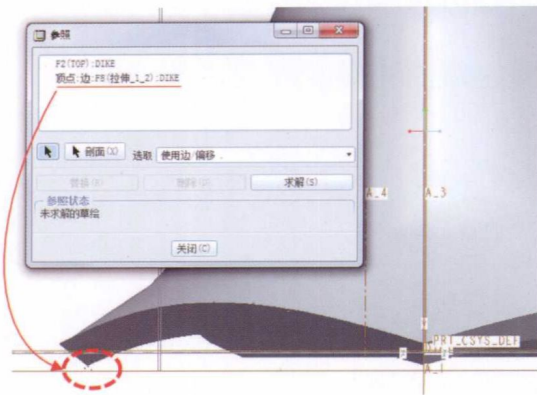


图1-33

(23) 绘制一个草绘图形, 如图1-34所示。图中作为草绘旋转轴的几何中心线通过参照设置的顶点。其他轮廓线使用圆弧、和直线工具绘制而成。

(24) 退出草绘后, 在旋转特征面板设置旋转模式为两侧对称模式, 旋转角度为 360° (图1-35)。

(25) 选择刚刚制作的旋转特征, 运用编辑特征

工具栏的阵列工具, 选择“轴”驱动阵列模式, 单击模型中心轴, 阵列出4个旋转特征, 每个旋转特征之间间隔 90° (图1-36)。

阵列完成后生成的模型如图1-37所示。

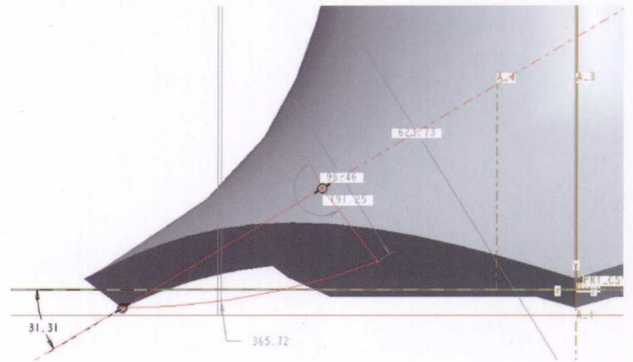


图1-34



图1-35

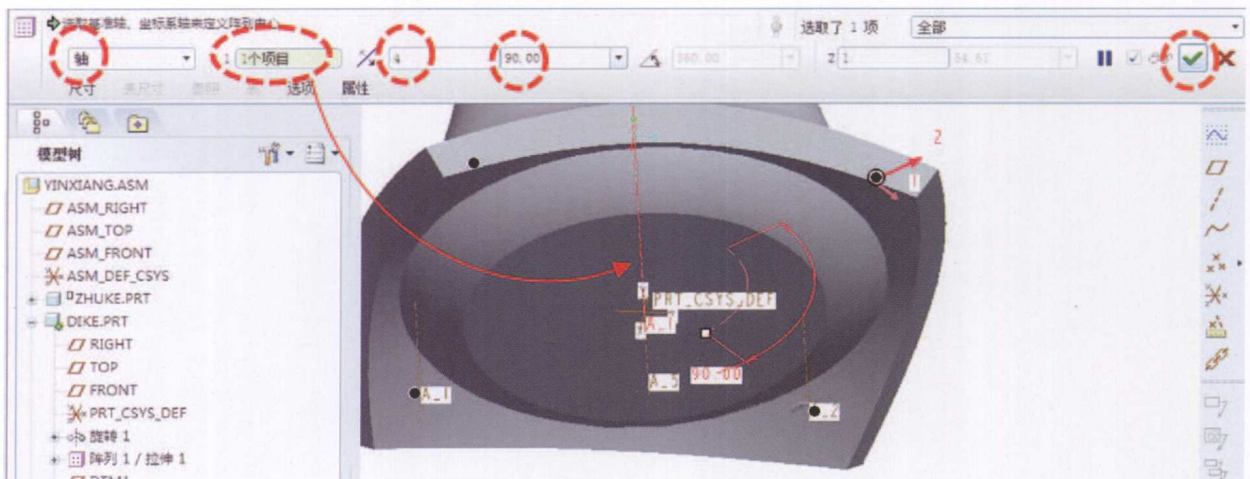


图1-36

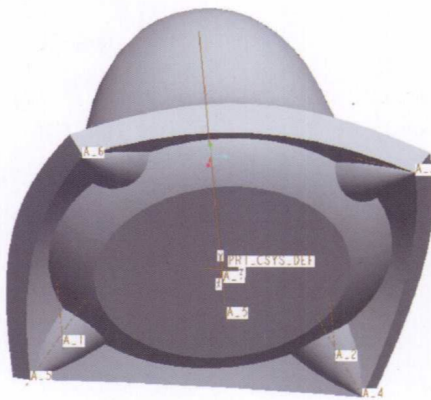






图1-37

(26) 选择编辑特征工具栏的抽壳工具，将抽壳厚度设为“2mm”，按住Ctrl键的同时单击模型的上部曲面，将上部的钟形曲面都设置成粉红色。再单击“更改厚度方向”按钮，改变抽壳厚度的方向，然后单击按钮结束抽壳操作（图1-38）。

抽壳出来的模型将去掉上部的钟形曲面，只保留方形底部，而且成为一个壳体（图1-39）。

(27) 在创建基准工具栏选择创建基准平面，单击模型下面的TOP基准平面，以平移“20mm”的方式向下创建一个平行于TOP基准平面的DTM2基准平面（图1-40）。

(28) 以新创建的DTM2基准平面为草绘平面，用拉伸工具创建椭圆形支撑脚。用轴端点椭圆工具在“A-4”旋转轴上绘制一个轴端点椭圆，草绘形状和尺寸如图1-41所示。

(29) 在拉伸特征面板中选择拉伸深度模式为“拉伸至选定的点、曲线、平面或曲面”模式，在旁边的点选用于阵列的旋转曲面激活，将实体加厚草绘打开，厚度值设为“2mm”，表示这个拉伸实体将是一个壳状体，而且会与阵列旋转的曲面表面结合（图1-42）。生成的模型如图1-43所示。



图1-38

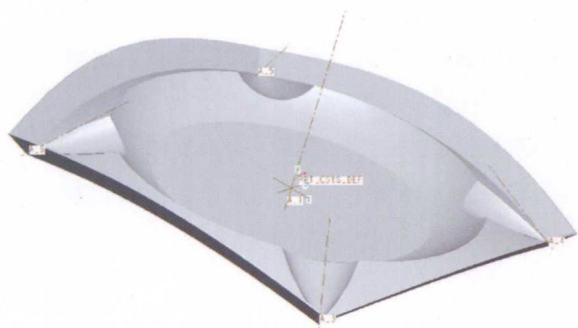


图1-39

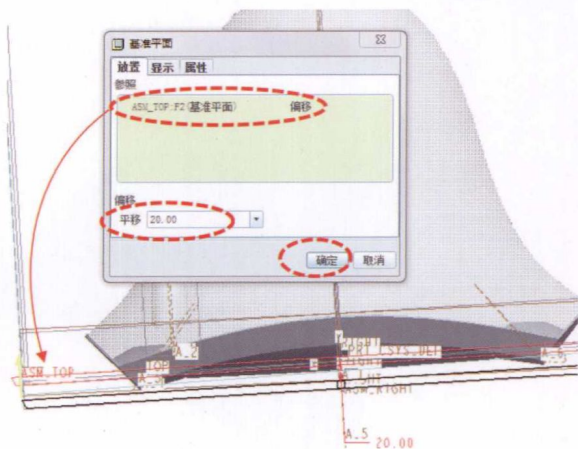


图1-40

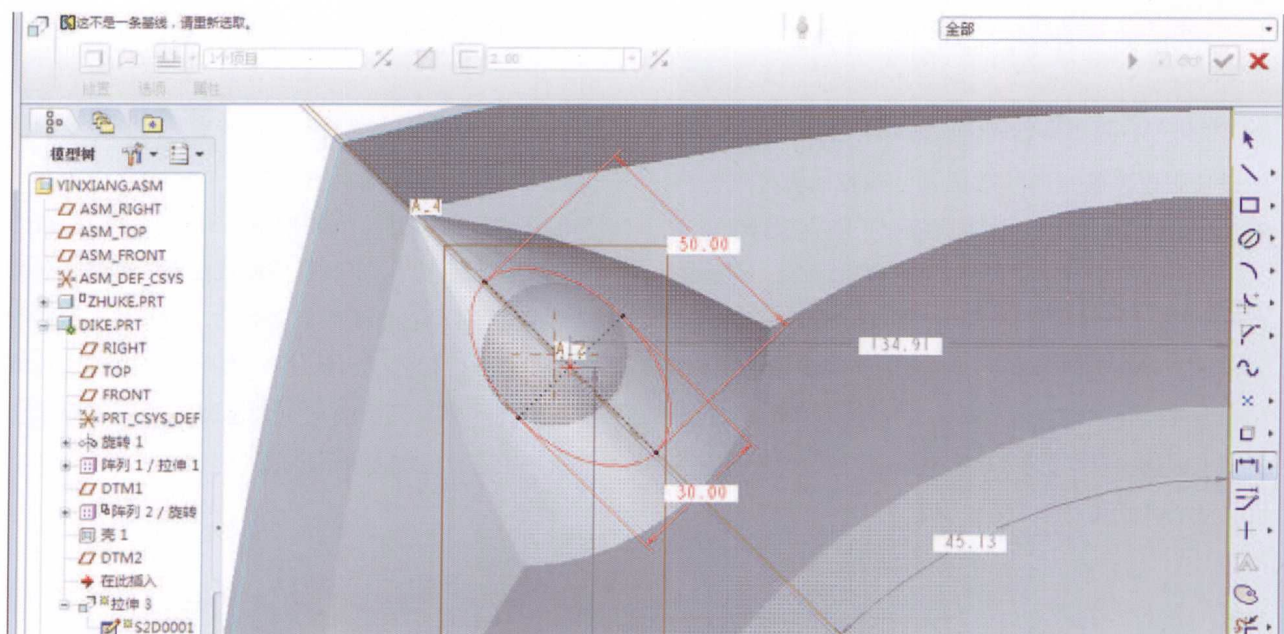


图1-41

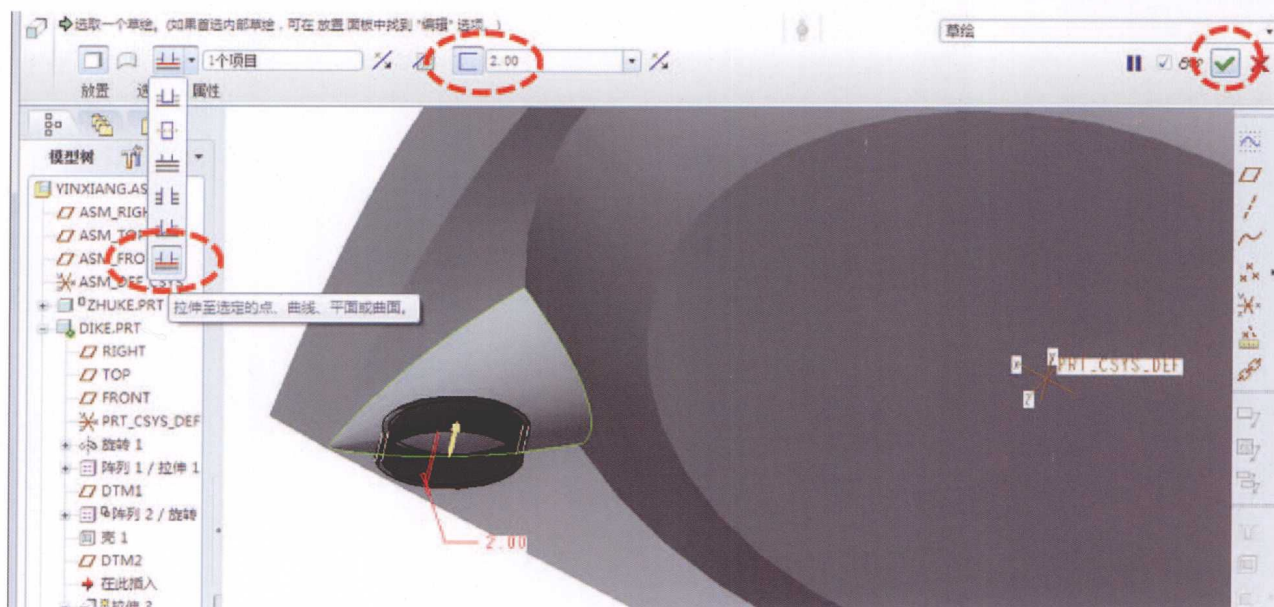


图1-42

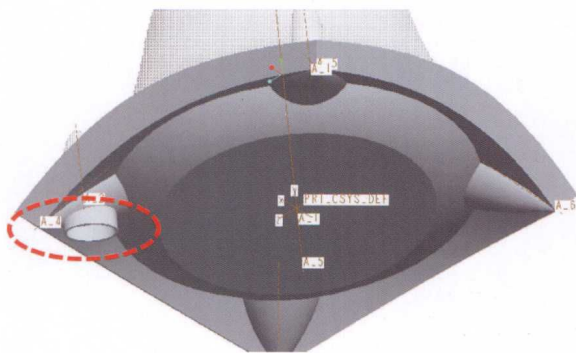



图1-43

(30) 选择刚刚使用拉伸特征制作的椭圆形支撑脚, 使用阵列工具 , 运用“轴”驱动阵列模式, 单击模型中心轴, 阵列出4个椭圆支撑脚, 每个支撑脚之间间隔90° (图1-44)。至此, 音响底壳全部完成, 如图1-45所示。

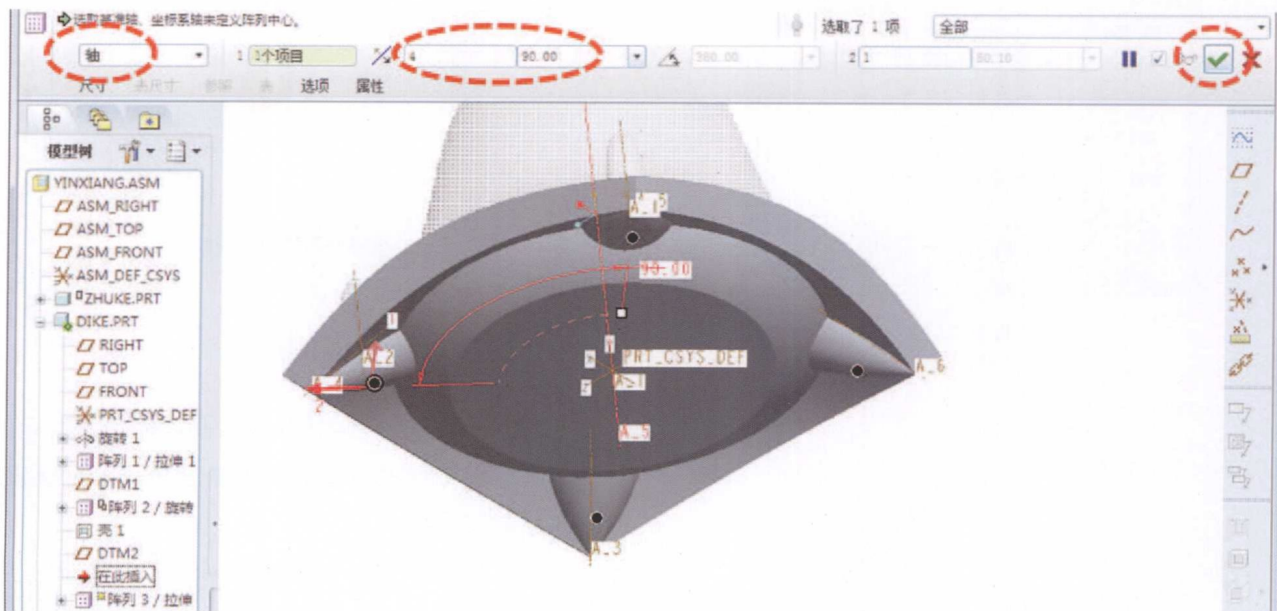


图1-44

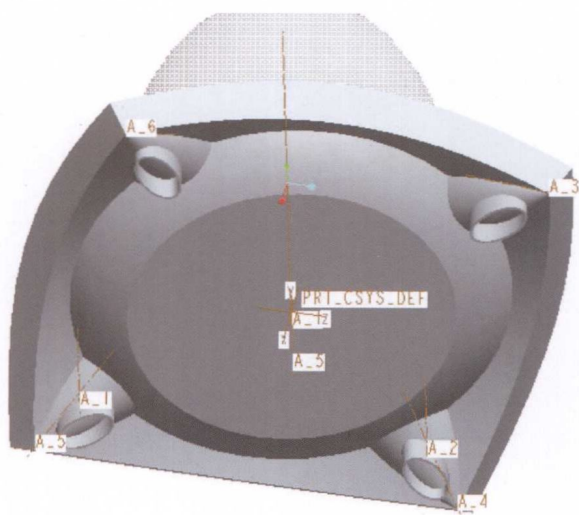


图1-45

(31) 在模型树窗口的ZHUKE.PRT节点右击，在弹出的快捷菜单中选择“激活”，我们还需要在zhuke.prt的模型上制作两个安放旋钮的圆孔（图1-46）。

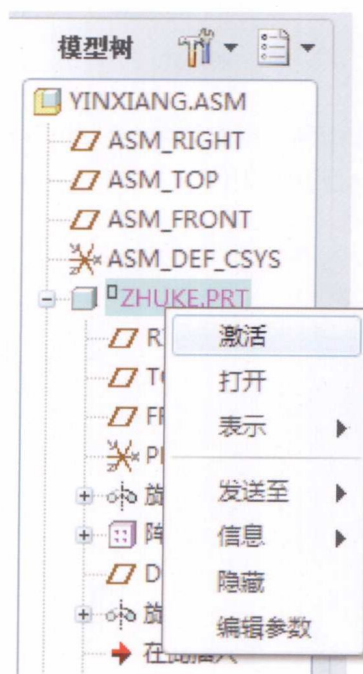


图1-46

(32) 使用旋转工具，以DTM1为草绘平面，用直线工具绘制草图（图1-47）。草图形状和尺寸参照图1-48。

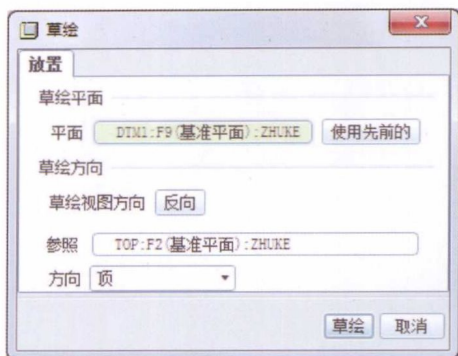


图1-47

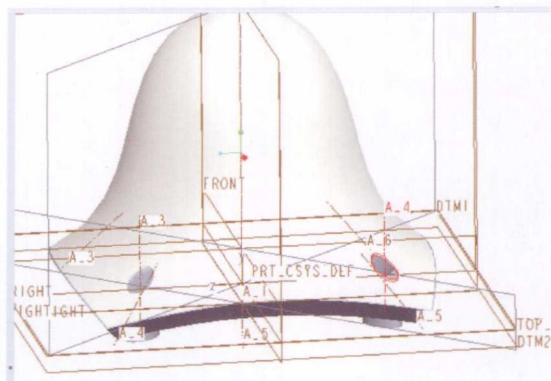


图1-50

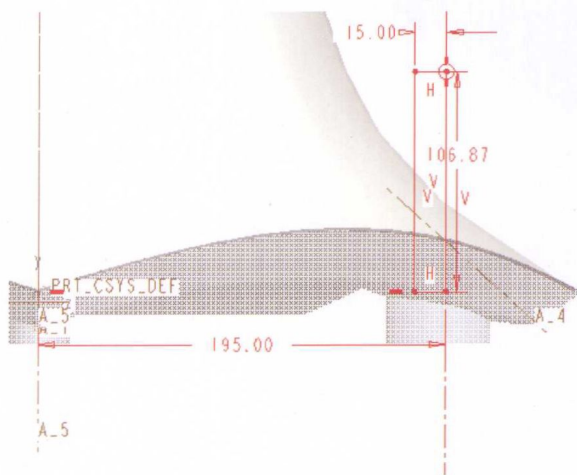


图1-48

通过旋转切除，在曲面壳体上制作了一个直径为30mm的小孔（图1-49）。

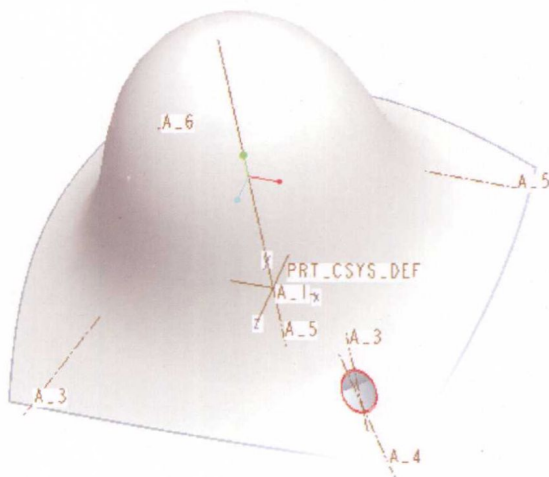




图1-49

(33) 激活开孔的旋转特征，选择镜像工具，以FRONT基准平面为镜像参照，镜像出一个新的圆孔（图1-50）。

如果觉得基准平面或基准轴太多，有碍观察，可以在主菜单工具栏将基准面、基准轴等显示按钮关闭。

(34) 激活组件YINXIANG.ASM，在菜单栏选择“插入”→“元件”→“创建”命令，创建新的零件“xuanniu.prt”。创建好后激活“xuanniu.prt”零件，选择旋转工具，以DTM1基准平面为草绘平面，对齐“zhuoke.prt”零件的最后开的圆孔位置绘制一个直径略小的柱形旋钮。绘制时使用锥形弧工具, 将锥形弧的曲率设置为0.4，将锥形弧角度值设置为90°。草绘参见图1-51。

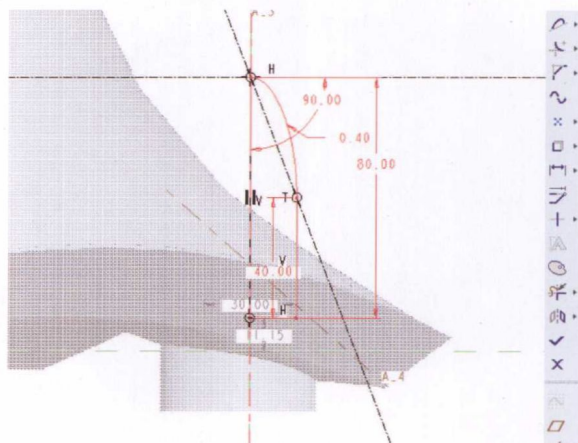


图1-51

(35) 草绘完成后退出草图，生成的旋钮模型如图1-52所示。

(36) 单击新创建的旋转特征将其激活，用镜像工具参照FRONT基准平面镜像一个新的旋钮（图1-53）。

至此，音箱所有的零件都建好了，最后保存文件。