



内附视频教学光盘 1DVD



UG NX5

中文
版

曲面造型及应用实例

腾龙工作室 谢龙汉 编著



- ★ 专为设计师度身定做
- ★ 内容详实，分析透辟
- ★ 实例经典，源于实践
- ★ 视频教学光盘，动画演示



清华大学出版社

UG NX5 中文版曲面造型及应用实例

腾龙工作室

谢龙汉 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

UG 是目前最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一,广泛应用于航空航天、汽车、造船、通用机械和电子等工业领域,它的功能强大,可以轻松地完成绝大多数机械类设计、分析和制造任务。

本书是一本实用性很强的 UG 计算机辅助设计教程。全书共 6 章,全面介绍了 UG NX 5 软件的曲面造型功能,包括曲面造型的过程和方法、线框造型、创建曲面、曲面操作、曲线曲面分析以及应用实例等主要内容。本书结合实例详细介绍各个功能,并且以综合实例对各个功能进行综合应用。

为了方便读者学习,本书所附光盘中收录了书中的全部实例文件和应用实例操作过程的动画演示文件,读者可以参考使用。

本书面向 UG 的中、高级用户,特别适合作为培训教材,既适合大中专院校的机械及相关专业学生使用,也可以作为企事业单位相关专业技术人员的 CAD 参考资料。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

UG NX5 中文版曲面造型及应用实例/谢龙汉编著. —北京:清华大学出版社,2007.10

ISBN 978-7-302-16140-0

I. U… II. 谢… III. 面曲-机械设计:计算机辅助设计-应用软件, UG NX5 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 144897 号

责任编辑:许存权 马 丽

封面设计:范华明

版式设计:刘 娟

责任校对:马军令

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:22.5 插 页:1 字 数:503 千字

附 DVD 光盘 1 张

版 次:2007 年 10 月第 1 版 印 次:2007 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:39.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:026027-01

使用说明

(1) 将DVD光盘插入DVD光驱,系统自动播放,出现如图1所示的光盘主界面。如果无法出现该界面,请直接双击光盘根目录中的CD_Start.exe文件。

(2) 将鼠标移动到“内容简介”图标上,主界面的右侧出现本书的内容介绍。

(3) 将鼠标移动到“光盘说明”图标上, 可以阅读 DVD 光盘的使用方法。

(4) 单击“浏览光盘”图标，可以弹出打开光盘根目录，浏览光盘中的内容。

(5) 单击“操作动画”图标,弹出如图2所示的画面。读者可以按照其中的指示进行操作。如果无法播放操作录像,那么请单击“AVI_TSCC.EXE”,安装播放软件插件。

(6) 单击“CATIA 及其他书籍”图标, 可以浏览腾龙工作室已出版的其他书籍。



图 1



图 2

操作方法

本书所配 DVD 光盘中的操作动画可以使用 Media Player 或其他可以播放 AVI 格式文件的播放器播放, 如图 3 所示是使用 Media Player 进行播放的情况。

所有操作动画均配有语音讲解。

读者也可以打开光盘中的 AVI 文件夹, 其中文件夹 Ch* 与各章的操作动画对应, 读者可以从书中的动画路径进行观看。

建议读者一边阅读本书，一边在软件上动手操作，最后再观看操作动画，以加深理解。

光盘目录说明

(1) 由于光盘文件是只读文件，因此，需要将光盘中的源文件复制到电脑硬盘上，并取消文件的“只读”属性，导入后方能进行修改。

(2) Ch* 文件夹, 其中* 号代表某个数字, 与本书的章对应, 其文件夹中的文件是该章实例中使用的文件。

(3) AVI 文件夹中存放本书所有操作实例的操作录像, 直接双击需要播放的文件即可观看。

(4) 本书采用UG NX5.0.0.25 正式版软件进行编写, 读者需要用不低于该版本的软件打开实例部件文件。

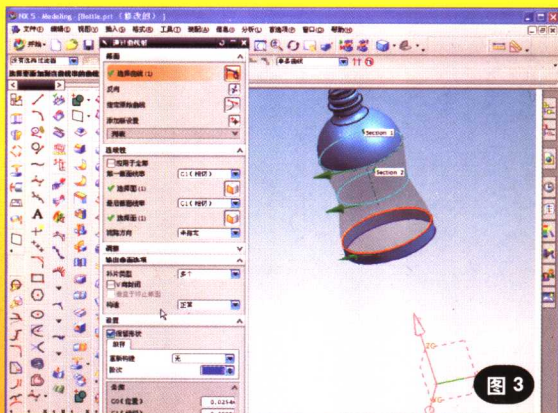
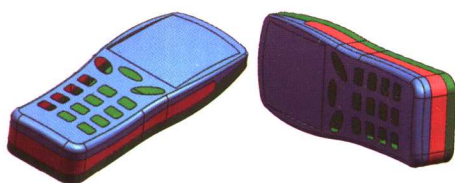
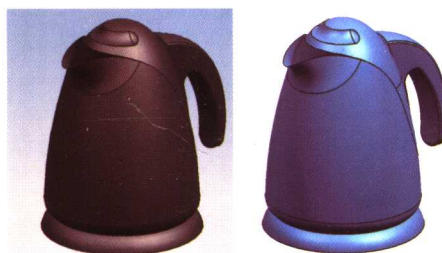
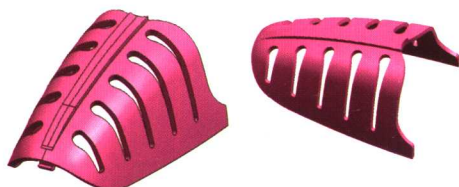


图 3



前言

UG NX5 作为强大的 CAD/CAE/CAM 集成软件,在工业领域得到广泛的应用,非常适合工程设计人员使用。

本书重点介绍 UG NX5 系统的曲面造型功能,通过本书的学习和训练,读者可以掌握使用 UG NX5 进行产品的曲面造型的技能。

本书共分为 6 章,依次介绍曲面造型的过程和方法、线框造型、创建曲面、曲面操作、曲线曲面分析、应用实例。

第 1 章 曲面造型的过程和方法。本章首先通过电水壶的曲面建模,直观地向读者介绍曲面造型的一般过程和方法。接着对读者已经了解的这个实例进行分析,向读者介绍曲面造型的分析过程、建模思路和实现方法。最后,简要介绍曲面造型所需的数学基础。

第 2 章 线框造型。曲面造型的基础是线框,包括一般的曲线和基于某个平面的草图曲线。UG 的曲线功能提供了多种常用的曲线设计方法,主要包含曲线的生成、编辑和操作方法。在曲线的生成中有点和各类曲线的生成功能,包括直线、圆弧、平面矩形椭圆、样条曲线、规律曲线和各种二次曲线等。在曲线编辑功能中,用户可以通过它实现修剪曲线、编辑曲线参数和曲线拉伸等多种编辑功能。在曲线操作功能中,用户可以进行曲线的偏置、桥接、投影、简化、包覆/展开和沿面偏置等操作方法。草图设计是在某个平面上绘制二维图形的过程,主要介绍草图的图形绘制、图形操作、图形约束三部分内容。

第 3 章 创建曲面。很多实际产品都需要采用曲面造型来完成复杂形状的构建,因此掌握 UG 曲面造型对造型工程师来说是至关重要的,这也是体现 CAD 建模能力的重要标志。本章将详细介绍 UG NX5 构建曲面的各种方法,包括由点创建曲面、直纹面、通过曲线组曲面、通过曲线网格曲面、扫掠曲面、截面体曲面等。本章是曲面造型的核心。

第 4 章 曲面操作。一般情况下,只凭“创建曲面”中所述的方法难以构建完整的产品,还需要对这些已建立的曲面进行编辑、连接、裁剪等处理,形成完整的产品造型。本章将介绍曲面操作的各项功能,包括延伸曲面、偏置曲面、裁剪曲面、桥接曲面、倒圆角曲面、缝合曲面和编辑曲面等功能。

第 5 章 曲线曲面分析。在造型过程中,经常需要对造型过程中建立的曲线和曲面进行形状的分析 and 验证,从而保证所建立的曲线和曲面满足要求。本章重点介绍在曲面建模过程中比较重要的几种分析工具,包括距离的测量、角度的测量、曲线分析、曲面分析和曲线曲面之间的偏差分析等。

第 6 章 应用实例。本章通过 4 个典型的综合实例“台座曲面建模”、“冷冻箱灯罩建模”、“饮料瓶曲面造型”和“手机曲面造型”,对前面所述功能进行全面综合应用。

本书配套光盘中的实例所使用的软件版本是 UG NX5,请使用 UG NX5.0.0.25 及以上的版本打开光盘中的文件。

配套光盘中提供了本书例子的操作动画，读者可以用 **Media Player** 进行观看。如果无法打开，请先安装光盘中的 `aiv_tsc.exe` 文件，安装后再进行播放。

本书是集体智慧的结晶，除了封面署名的作者之外，参加本书编写和制作的人员还有林伟、林木议、魏艳光、钟翠霞、杨文勇、李朝光、刘平安、骆兆、丁建兴、伍世全、刘方伟等。

由于时间仓促，书中难免有疏漏之处，敬请读者不吝指正。读者可通过电子邮件 `xielonghan@yahoo.com.cn` 与我们交流。

作者
2007年5月

目 录

第 1 章 曲面造型的过程和方法	1
1.1 曲面造型实例——电水壶	1
1.1.1 底座	1
1.1.2 壶身	5
1.1.3 顶部	19
1.1.4 提手	29
1.1.5 曲面整合	42
1.2 电水壶的造型过程	44
1.3 曲面造型的基本思路	46
1.4 曲面造型的数学基础	48
1.4.1 几何元素	49
1.4.2 自由曲线的构造方法	50
1.4.3 自由曲面的构造方法	51
1.4.4 曲线曲面的连续性	52
第 2 章 线框造型	54
2.1 曲线的创建	54
2.1.1 点	54
2.1.2 直线	59
2.1.3 圆弧	64
2.1.4 多边形	68
2.1.5 圆锥曲线	69
2.1.6 螺旋线	70
2.1.7 样条线	70
2.2 曲线操作及编辑	72
2.2.1 倒圆角	72
2.2.2 倒角	75
2.2.3 偏置曲线	75
2.2.4 桥接曲线	77
2.2.5 合并曲线	79
2.2.6 投影	80

2.2.7	镜像曲线	80
2.2.8	投影组合	81
2.2.9	相交曲线	81
2.2.10	剖面曲线	82
2.2.11	抽取曲线	84
2.2.12	裁剪曲线	85
2.2.13	分割曲线	87
2.3	草图创建及操作	89
2.3.1	建立草图平面	89
2.3.2	轮廓线	92
2.3.3	派生直线	94
2.3.4	矩形	94
2.3.5	裁剪与延伸	96
2.3.6	镜像	96
2.3.7	倒圆角	97
2.3.8	参考线	98
2.4	草图标注及约束	99
2.4.1	尺寸标注	100
2.4.2	几何约束	101
2.5	综合实例	103
2.5.1	实例 1——吊钩	103
2.5.2	实例 2——连接板轮廓	109
第 3 章	创建曲面	116
3.1	基本概念	116
3.2	由点创建曲面	119
3.2.1	通过点曲面	119
3.2.2	从极点曲面	122
3.2.3	由点云曲面	124
3.3	直纹面	125
3.3.1	操作步骤	125
3.3.2	对齐方式	127
3.3.3	特例——以点为截面线	131
3.4	通过曲线组曲面	132
3.4.1	操作步骤	132
3.4.2	参数设置	135
3.5	通过曲线网格曲面	139

3.5.1	操作步骤.....	139
3.5.2	参数设置.....	142
3.5.3	特例——以点作为主曲线.....	146
3.6	扫掠曲面.....	147
3.6.1	操作步骤.....	147
3.6.2	方向控制.....	150
3.6.3	缩放方式.....	155
3.6.4	插值方式.....	157
3.6.5	对齐方式.....	158
3.6.6	比例控制.....	159
3.7	截面体曲面.....	163
3.7.1	端线—顶线—肩线.....	164
3.7.2	端线—斜率—肩线.....	165
3.7.3	圆角—肩线.....	166
3.7.4	三线圆弧.....	167
3.7.5	端线—顶线—Rho.....	168
3.7.6	端线—斜率—Rho.....	169
3.7.7	圆角—Rho.....	170
3.7.8	两线—半径.....	171
3.7.9	端线—顶线—高亮.....	172
3.7.10	端线—斜率—高亮.....	173
3.7.11	圆角—高亮.....	174
3.7.12	端线—斜率—圆弧.....	175
3.7.13	四线—斜率.....	175
3.7.14	端线—斜率—三次.....	176
3.7.15	圆角—桥接.....	176
3.7.16	五线.....	178
3.7.17	线性—相切.....	179
3.7.18	圆弧—相切.....	180
3.7.19	圆.....	180
3.7.20	线—半径—角度—圆弧.....	181
第4章	曲面操作.....	183
4.1	延伸曲面.....	183
4.1.1	相切延伸.....	183
4.1.2	法向延伸.....	187
4.1.3	角度延伸.....	188

4.1.4 圆弧延伸	189
4.1.5 规律控制延伸	190
4.2 轮廓线弯边	194
4.3 曲面偏置	195
4.4 桥接曲面	197
4.5 裁剪曲面	200
4.6 倒圆角	202
4.6.1 面倒圆	202
4.6.2 软倒圆	206
4.7 N 边曲面	207
4.8 曲面缝合	211
4.9 曲面增厚	212
4.10 曲面编辑	214
4.10.1 移动定义点	215
4.10.2 移动极点	217
4.10.3 扩大曲面	218
4.10.4 等参数裁剪/分割	220
4.10.5 改变边界	222
第 5 章 曲线曲面分析	224
5.1 测量距离	224
5.2 测量角度	227
5.3 曲线分析	229
5.4 截面分析	233
5.5 高亮反射线分析	236
5.6 曲面连续性分析	239
5.7 曲率半径分析	241
5.8 反射分析	243
5.9 斜率分析	245
5.10 拔模分析	246
第 6 章 应用实例	249
6.1 台座曲面建模	249
6.2 冷冻箱灯罩建模	267
6.2.1 主体曲面	268
6.2.2 灯孔	285
6.2.3 脊柱面	290
6.2.4 生成实体	293

6.3 饮料瓶造型.....	299
6.3.1 瓶底建模.....	299
6.3.2 瓶身建模.....	307
6.3.3 瓶颈建模.....	313
6.3.4 曲面整合.....	318
6.4 手机曲面造型.....	322
6.4.1 整体模型.....	322
6.4.2 模型中间部分.....	330
6.4.3 模型下壳.....	335
6.4.4 模型上壳.....	336

第 1 章 曲面造型的过程和方法

本章首先通过电水壶的曲面建模，直观地向读者介绍曲面造型的一般过程和方法。接着对读者已经了解的这个实例进行分析，向读者介绍曲面造型的分析过程、建模思路 and 实现方法。最后，简要介绍曲面造型所需的数学基础。

【本章要点】

- 介绍电水壶的完整建模过程。
- 剖析电水壶的建模思路。
- 介绍 UG NX5 曲面造型的基本思路。
- 介绍曲面造型的数学基础。

1.1 曲面造型实例——电水壶

下面以图 1-1 所示电水壶的建模为例，直观地演示 UG NX5 是如何进行曲面造型的。读者在学习过程中同时操作可增加直观认识。

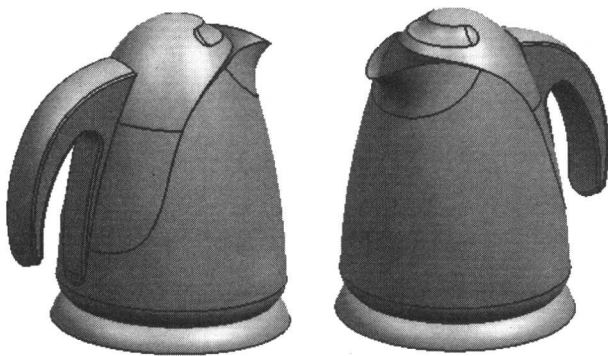


图 1-1

1.1.1 底座

(1) 启动 UG NX5 软件，调用【新建 】功能，在【文件新建】对话框中选择“模型”类型，在“名称”输入栏中设定文件的名称，例如 eBottle.prt，在“文件夹”输入栏中，单击后面的按钮，设定一个存放的文件夹，如图 1-2 所示。

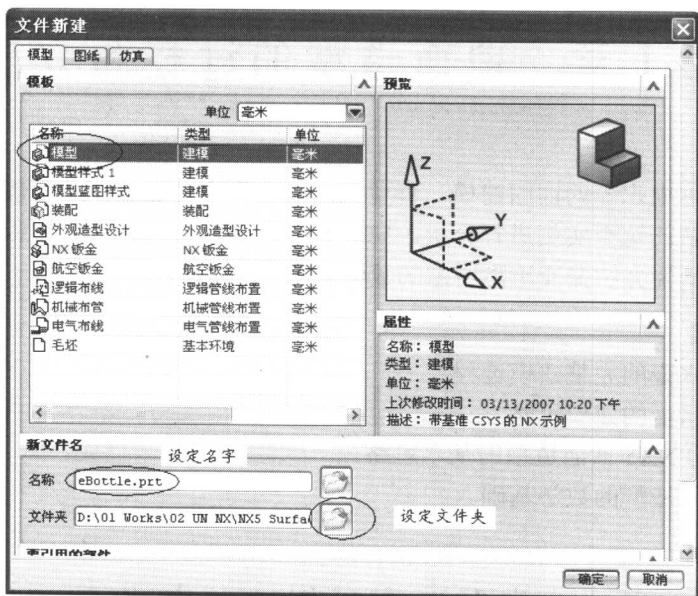


图 1-2

(2) 调用【草图】功能，选择如图 1-3 所示的平面作为草图平面。单击 **确定** 按钮，进入草图设计界面，如图 1-4 所示。

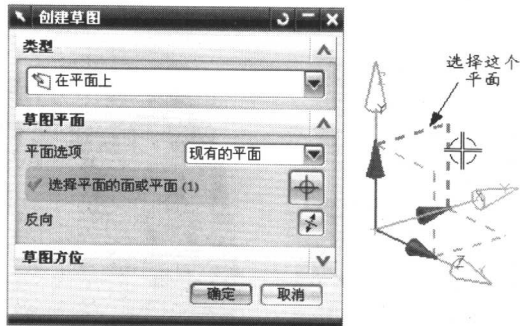


图 1-3

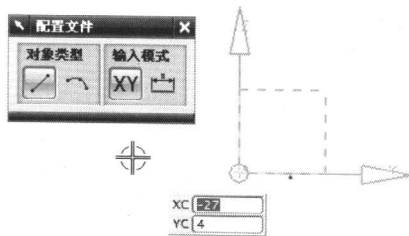


图 1-4

(3) 进入草图设计界面后，已经启动了【轮廓曲线】功能，如果没有启动该功能，

那么直接在对话框中单击该功能。首先单击选择原点 (0, 0) 作为直线起点, 如图 1-5 所示。接着在“长度”输入栏中输入 195, 在“角度”输入栏中输入 0, 如图 1-6 所示, 并按 Enter 键, 建立一条直线。

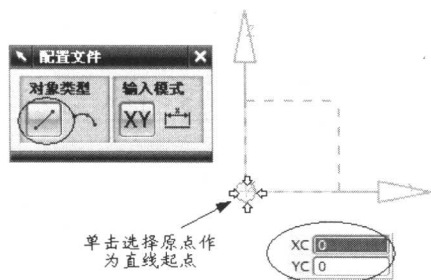


图 1-5

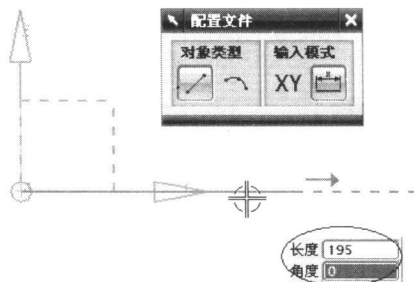


图 1-6

(4) 在【配置文件】工具栏中单击【圆弧】按钮, 接着在“半径”输入栏中输入 55 作为圆弧半径, 并单击前面已经建立的直线, 如图 1-7 所示。

(5) 在【配置文件】工具栏中单击【坐标模式XY】按钮, 并在“XC”输入栏中输入 0, 表示直线的终点在纵坐标上, 如图 1-8 所示。

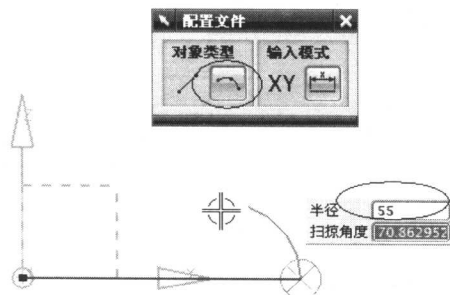


图 1-7

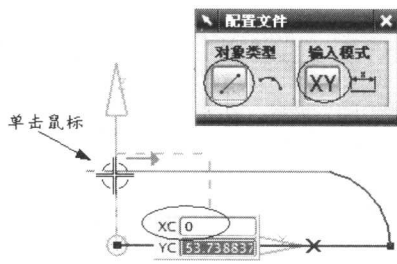


图 1-8

(6) 最后在坐标原点上单击鼠标左键, 完成最后一条直线, 如图 1-9 所示。按 Esc 键取消轮廓曲线功能。

(7) 调用【转换参考线】功能, 将最后完成的直线转换为参考线, 如图 1-10 所示。

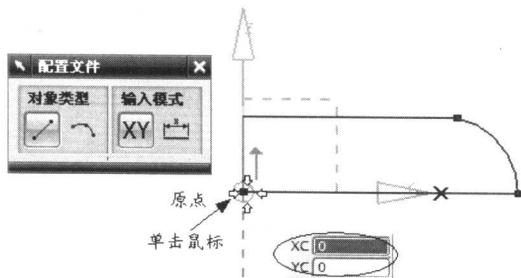


图 1-9

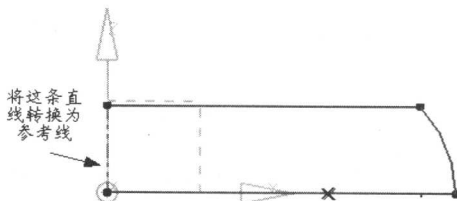


图 1-10

(8) 调用【自动判断的尺寸】功能，标注最初建立的水平直线，并在输入栏中输入 195mm，如图 1-11 所示。接着标注另一条水平线为 160mm，标注竖直线为 45mm，如图 1-12 所示。

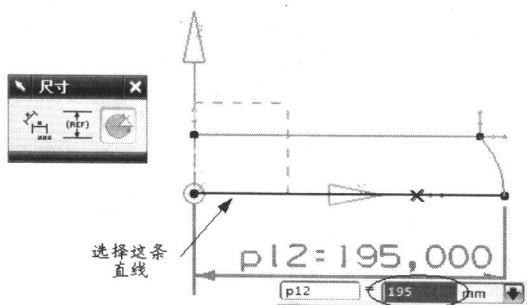


图 1-11

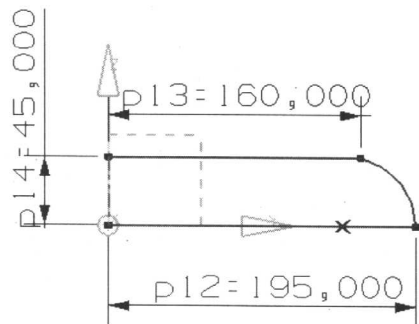


图 1-12

(9) 选择菜单【首选项】|【草图】，弹出【草图首选项】对话框，在对话框中设置参数，如图 1-13 所示，使尺寸参数的显示比较简单。

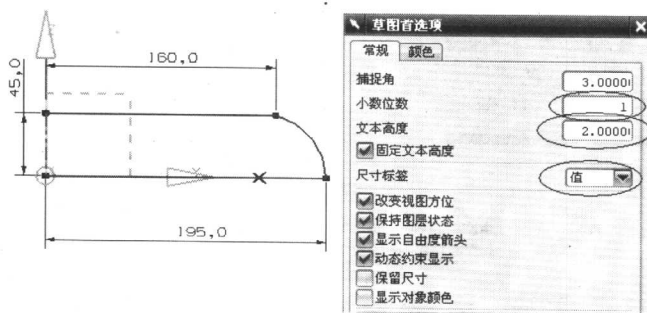


图 1-13

(10) 再次调用【自动判断的尺寸】功能，标注圆弧的半径尺寸，但是图形显示为橙红色，表示图形已经过约束，如图 1-14 所示。这是因为圆弧的圆心与下面的水平线重合，需要将这个约束删除。操作方法是直接选择重合的叉号，按 Del（删除）键删除。删除重合约束后，再标注半径为 55mm，如图 1-15 所示。

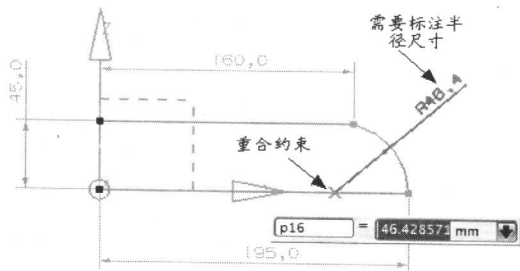


图 1-14

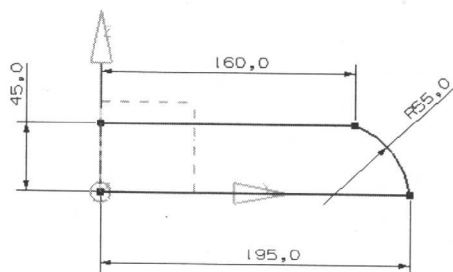


图 1-15

(11) 单击  按钮，退出草图设计界面。

(12) 调用【回转 】功能，选择前面建立的草图曲线作为截面线，选择草图中的参考线直线为旋转轴，生成的类型为“片体”，如图 1-16 所示。

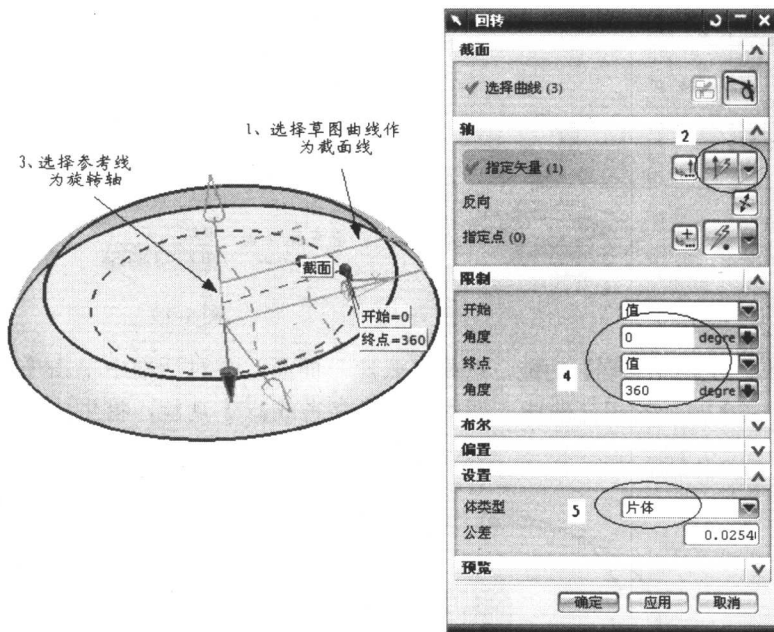


图 1-16

这样，就完成了底座的建模。

1.1.2 壶身

(1) 调用【草图 】功能，选择如图 1-17 所示的 YZ 平面作为草图平面。

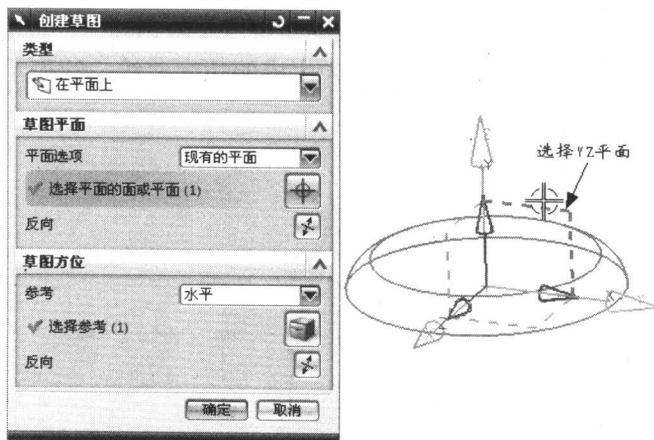


图 1-17