

UG 工业设计实例

宋春华 王隆娟 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



UG 工业设计实例

宋春华 王隆娟 编著



机械工业出版社

本书是两位多年从事产品创意设计的第一线工作者经验的结晶, 作者把实际应用中的精华写入书中, 具体介绍先进的 CAD 技术在产品创意中的应用技巧。从比较简单的产品的设计实例到复杂产品的设计实例, 让读者一步步从浅入深地掌握产品造型方法。

本书重在引导热爱和从事工业设计的人士, 利用数字化设计技术, 以企业为主体、创意与设计相结合的数字化设计理念, 促进数字化创意设计理念与企业有效结合并在实际应用过程中发挥重要作用, 推动工业设计、艺术设计事业的发展, 实现设计的产业化。

本书是已经从事或即将从事工业设计人员的最佳选择, 也适合有一定基础的 UG 用户作为进阶的参考, 亦可作为实例学习。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG 工业设计实例/宋春华, 王隆娟编著. —北京: 机械工业出版社, 2004.5

ISBN 7-111-14448-1

I. U ... II. ① 宋 ... ② 王 ... III. 工业设计: 计算机辅助设计—应用软件, UG IV. TB47-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 042546 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 周国萍

封面设计: 解 辰 责任印制: 洪汉军

北京中兴印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

1 000mm×1 400mm B5·5.375 印张·193 千字

0 001—4 000 册

定价: 22.00 元 (含 1CD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

UG NX2 是 Unigraphics Solutions 公司的最新 CAID 高端软件。该软件首次突破传统 CAD, 为用户提供一个全面的产品创意造型系统。在 UG NX2 中, 优越的参数化和变量化技术与传统的实体、线框和曲面功能结合在一起, 实现产品的造型、合理的功能以及生产工艺达到艺术与科技的完美结合, 从而使产品在市场上更有竞争力。

随着全球经济一体化和中国加入 WTO, 企业面临着愈来愈大的挑战。自动化技术解决了制造生产流程的技术优化及效率问题, 使优秀的工业设计师设计的产品的结构性、舒适性和美观性得到了集中解决。显然, 工业设计在促进中国制造业的发展中有着非常重要的作用, 其市场前景非常广阔。

工业设计是 CAD 技术发展从“工程设计”到“创意设计”的巨大跨越。它弹性和富有创造力的设计, 不仅改变了 CAD 在企业中所扮演的科技角色, 而且也适应了网络发展对企业提出的新需求。

激烈的市场竞争使制造业对快速反应市场需求和一次制造成功等要求日益迫切。消费者追求的已不仅仅是产品的质量, 进一步的要求是艺术、美的享受。这就要求设计者开发出的产品更符合人的需求。传统的工业设计师仅仅局限于手绘平面图, 缺乏立体的观感, 而从平面转为逼真的三维图还要花费大量的时间。各企业为了快速反应市场需求, 在产品创意中已普遍采用先进的 CAD 技术, 这对于工业设计师来说, 既是巨大的挑战, 也是巨大的机遇。

为帮助有一定 UG 应用基础的、从事工业设计的读者掌握和应用 UG 的最新技术, 作者结合长期应用 UG 的经验, 精选在产品创意中常用的操作指令, 按深入浅出的原则, 用简单通俗的语言编写本书, 奉献给我国热爱工业设计的读者。本书还配有光盘, 使您学习起来更加轻松自如。

书中不免存在错误和不足之处, 恳请广大读者批评指正。

编 者

2004 年 4 月

目 录

前言

第1章 简单产品的设计实例1

1.1 锤子的造型设计1

1.1.1 创建新文件1

1.1.2 锤头设计1

1.1.3 锤头体切口设计3

1.1.4 锤头设计6

1.1.5 手柄的生成7

1.1.6 倒圆11

1.1.7 存盘11

1.2 鱼缸的造型设计11

1.2.1 创建新文件11

1.2.2 生成基准平面12

1.2.3 鱼缸中间草图的绘制12

1.2.4 鱼缸底部草图的绘制14

1.2.5 鱼缸颈部草图的绘制17

1.2.6 绘制法规曲线19

1.2.7 创建顺滑曲面特征22

1.2.8 生成实体25

1.2.9 倒圆27

1.2.10 存盘29

1.3 手表的造型设计29

1.3.1 手表轮廓草图绘制29

1.3.2 手表主体设计31

1.3.3 手表下表盘设计35

1.3.4 手表边倒圆35

1.3.5 表芯的设计36

1.3.6 表盘的生成37

1.3.7 手表调整部件的设计41

1.3.8 存盘43

第2章 简单曲面产品的设计实例44

2.1 瓶子的造型设计44

2.1.1 创建新文件并生成基准平面44

2.1.2 瓶子主曲面的生成45

2.1.3 瓶子侧曲面设计49

2.1.4 瓶颈及瓶口曲面设计54

2.1.5 手柄部分的生成57

2.1.6 瓶子底平面的生成59

2.1.7 瓶子周边倒圆角60

2.1.8 瓶子实体的生成61

2.1.9 存盘62

2.2 鼠标的造型设计62

2.2.1 鼠标主体实体设计62

2.2.2 鼠标表面外观设计63

2.2.3 中间截面曲线的生成66

2.2.4 上下壳体生成67

2.2.5 上壳体按键部分设计69

2.2.6 鼠标前部分外部按键的设计70

2.2.7 鼠标前部分内部细节设计75

2.2.8 鼠标后半部分的细节部分设计80

2.2.9 存盘83

第3章 复杂曲面产品设计实例 84

3.1 手机的造型设计	84
3.1.1 新建文件	84
3.1.2 绘制手机草图	84
3.1.3 手机机体设计	92
3.1.4 上壳体细节部分 设计	97
3.1.5 壳体倒圆	100
3.1.6 显示屏区域的设计	101
3.1.7 手机翻盖设计	103
3.1.8 按键区域设计	107
3.1.9 存盘	108
3.2 收音机造型设计	108
3.2.1 收音机曲线绘制	109
3.2.2 收音机机身设计	112
3.2.3 收音机机身细节部分 设计	114
3.2.4 收音机底座设计	118
3.2.5 收音机天线设计	121

3.2.6 变换当前操作 (Make Current Feature)	121
--	-----

3.2.7 存盘	122
----------------	-----

第4章 综合设计..... 123

4.1 定时器的造型设计	123
4.1.1 文档初始化	123
4.1.2 定时器盖设计	125
4.1.3 定时器液晶显示玻璃盖 设计	131
4.1.4 定时器按键设计	134
4.1.5 定时器底盖设计	137
4.2 电动工具的造型设计	139
4.2.1 电动工具机身设计	139
4.2.2 电动工具手柄设计	148
4.2.3 底座设计	155
4.2.4 关联设计	157
4.2.5 开关位设计	159
4.2.6 电池包设计	163
4.2.7 整机装配	164

第 1 章 简单产品的设计实例

1.1 锤子的造型设计

本节要完成的产品如图 1-1 所示。通过完成此产品的建模过程,来达到对 Curve 和 Form feature 两个模块的建模功能的熟练掌握,及如何把这些功能巧妙地运用到产品的设计建模当中去。

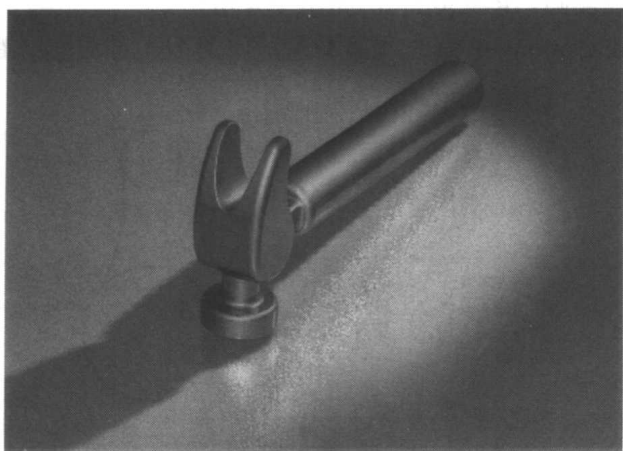


图 1-1 锤子的外观

1.1.1 创建新文件

打开 UG, 选择 File→New 命令后, 打开 New Part File 对话框, 在对话框的 Units 选项选中 Millimeters 按钮, 输入新文件名为“Hammer”后, 单击 OK 按钮。

1.1.2 锤头设计

1. 生成锤头体的外轮廓线

(1) 利用 Basic Curves→Circle, 以原点为圆心生成一直径 $D=40\text{mm}$ 的圆, 如图 1-2 所示。

(2) 用同样的方法以 $XC=0.0$ 、 $YC=52.0$ 、 $ZC=0.0$ 为圆心做一直径 $D=18\text{mm}$ 的圆 (circle2), 如图 1-3 所示。

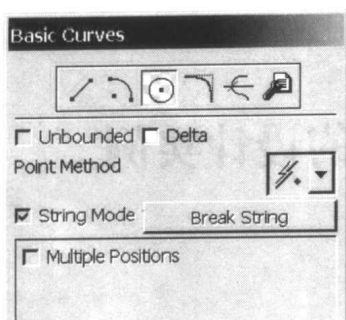


图 1-2 生成圆弧 1

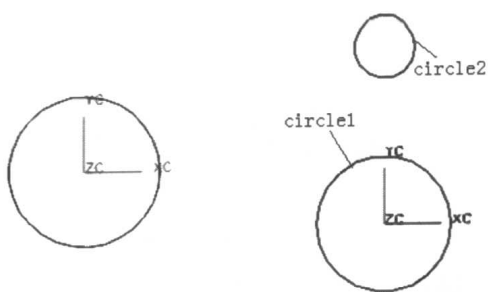


图 1-3 生成圆弧 2

2. 倒圆

(1) 利用 Basic Curves→Fillet 连接两个圆。选用 Curve Fillet 中的 Method 的中间选项生成倒圆， $R=50\text{mm}$ ，如图 1-4 所示。

注意：Trim Options 中的选项都不选，如图 1-4 对话框中圈起部分。

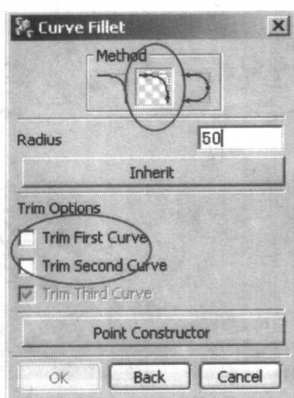


图 1-4 倒圆 1

(2) 用同 (1) 的步骤生成倒圆 $R=76\text{mm}$ ，如图 1-5 所示。

3. 修剪曲线

利用 Basic Curves→Trim 把图 1-5 剪切成如图 1-6 所示。

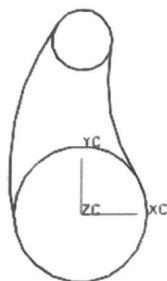


图 1-5 倒圆 2

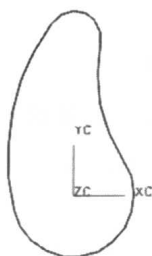


图 1-6 曲线修剪

4. 生成锤头实体

(1) 生成拉伸实体。利用 Form Feature→Extruded Body 生成拉伸实体，如图 1-7 所示。参数设置如图 1-7 左图所示。

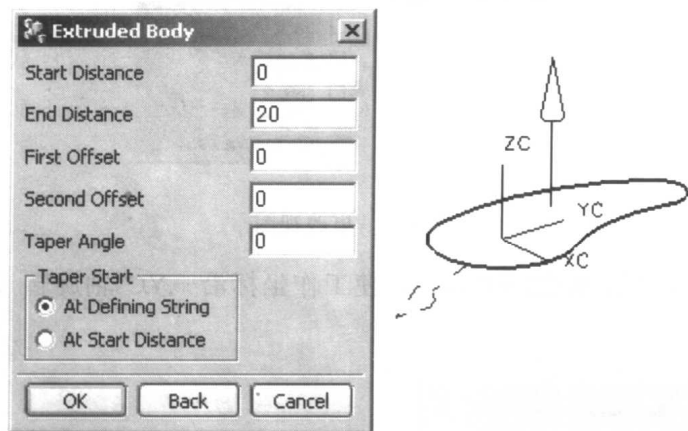


图 1-7 拉伸实体

(2) 周边倒圆。利用 Form Operation→Edge Blend 给锤头体周边倒圆。倒圆角 $R=5\text{mm}$ ，如图 1-8 所示。

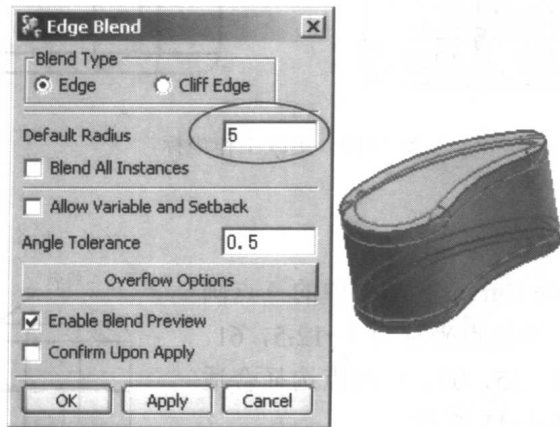


图 1-8 实体倒角

1.1.3 锤头体切口设计

1. 更改视图方向及工作坐标

(1) 利用鼠标右键把视图更改为右视图，操作方法如图 1-9 所示。

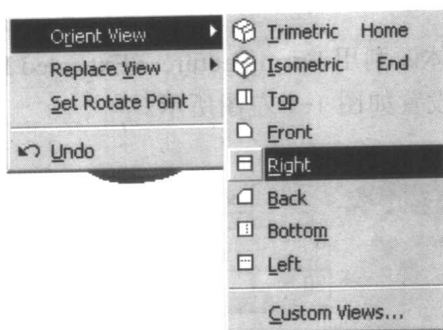


图 1-9 更改视图

(2) 然后利用 **WCS→Rotate**，使工作坐标沿 +YC 轴旋转 90° ，如图 1-10 所示。

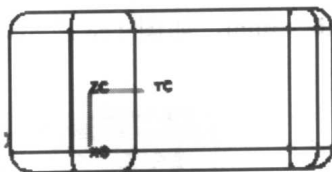
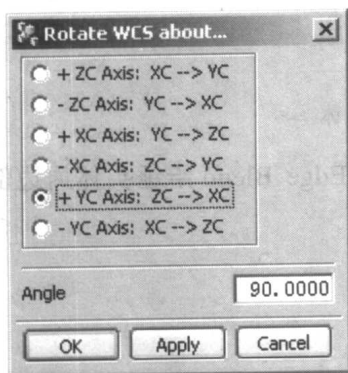


图 1-10 更改工作坐标

2. 生成切口圆弧

(1) 利用 **Basic Curves→Arc** 中的三点画弧法画弧。生成一段起点坐标为 $(-12.5, 61, 0)$ 、终点坐标 $(-8, 35, 0)$ 、中间点选择合适的点的圆弧，如图 1-11 所示。

(2) 利用 **Edit Curves→Edit Arc Length** 使上一步生成的圆弧外端加长 5mm，如图 1-12 所示。

(3) 利用 **Edit→Transformations→Mirror Through a Plane→Principal Plane→YC-ZC Plane→copy** 生成镜像圆弧，如图 1-13 所示。

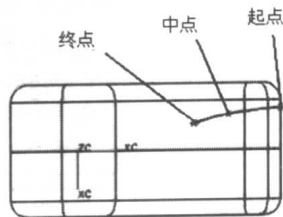


图 1-11 绘制圆弧

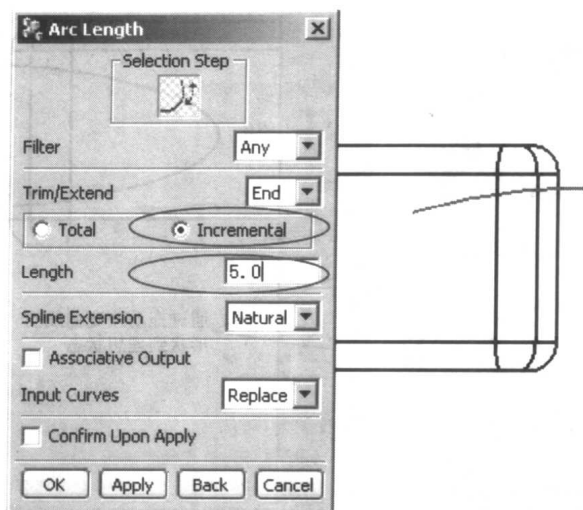


图 1-12 延长圆弧

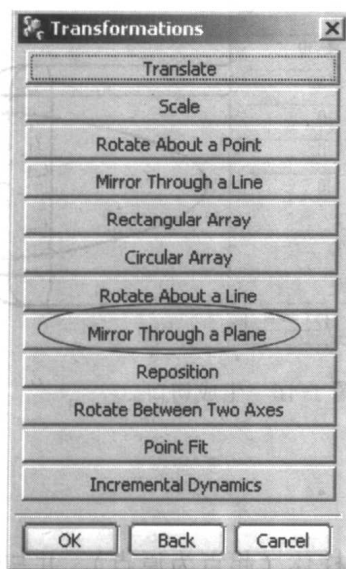


图 1-13 镜像圆弧

(4) 利用 Curves→Bridge Curve 生成桥接曲线, 如图 1-14 所示。

(5) 利用 Basic Curves→Line 生成直线, 结果如图 1-15 所示。起点和终点分别为弧线的端点。

3. 切口的生成

利用 Form Feature→Extruded Body 拉伸生成实体, 并与锤头做相减的布尔运算, 生成锤头体切口, 如图 1-16 所示。

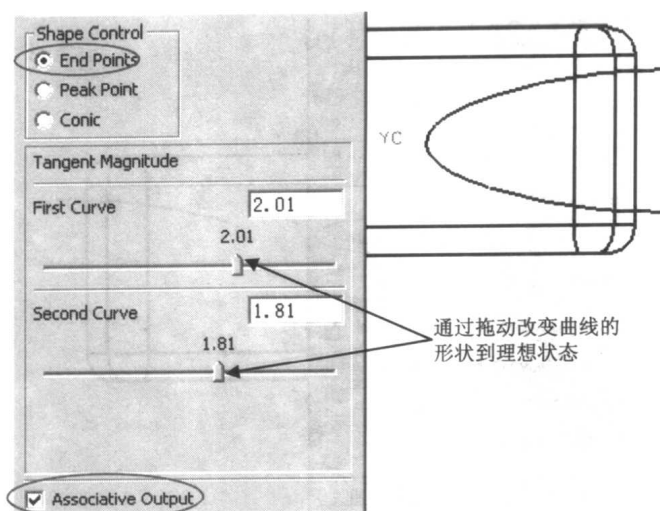


图 1-14 桥接曲线

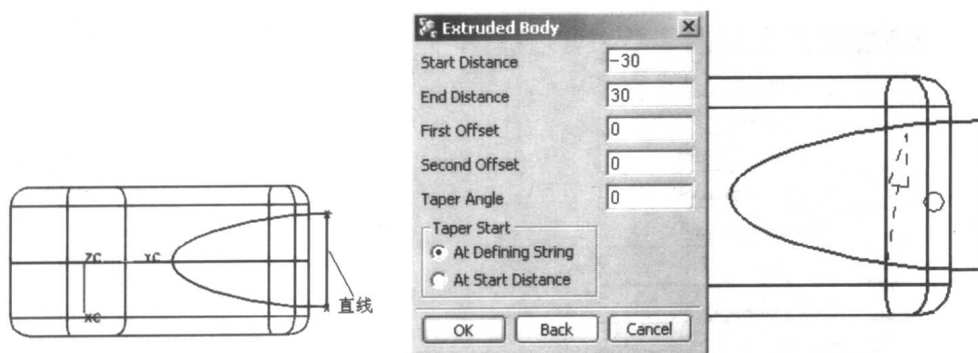


图 1-15 绘制直线

图 1-16 生成切口

1.1.4 锤头设计

1. 生成圆柱体

利用 Form Feature→Cylinder 功能生成圆柱体（起点为原点），并与锤头体做相加布尔运算，如图 1-17 所示。

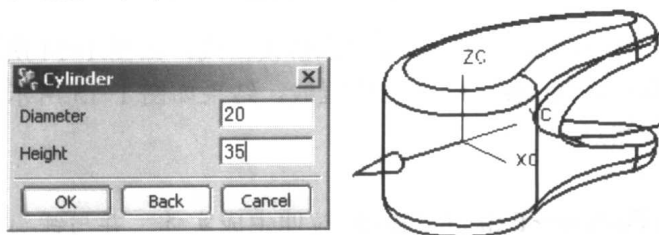


图 1-17 生成圆柱体

2. 锤头的生成

利用 Form Feature→Boss 功能，以上一步生成的圆柱体的端面为基准平面、圆柱体同轴定位，生成锤头，如图 1-18 所示。

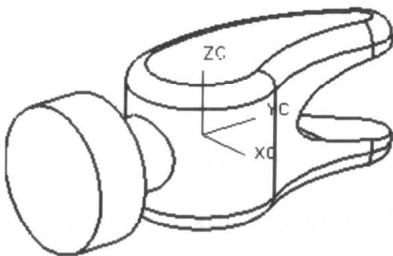
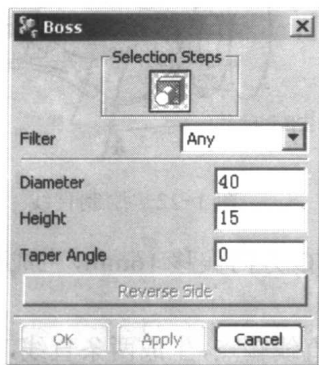


图 1-18 锤头的生成

1.1.5 手柄的生成

1. 与锤头连接部分的生成

(1) 利用 Basic Curves→Arc 中的三点生成法生成如图 1-19 所示圆弧。其中起点坐标为 (2, -8, 0)，终点坐标为 (38, -8, 0)，弧上一点根据个人的喜好选择满意点即可。

(2) 利用 Edit→Transformation→Mirror Through Plane→Principal Plane→XC-ZC Plane 生成镜像圆弧，结果如图 1-20 所示。

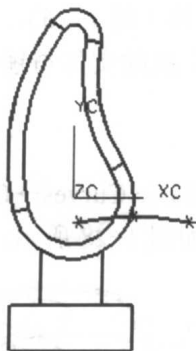


图 1-19 生成圆弧

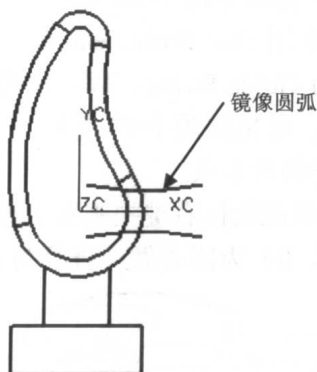


图 1-20 镜像圆弧

(3) 把坐标系移动到圆弧的一个端点，并利用 WCS→Rotate 绕 +YC 轴旋转 +90°，结果如图 1-21 所示。

(4) 利用 Basic Curves→Line 生成直线, 如图 1-22 所示。其中起点坐标为 $(-10, 0, 0)$, 终点坐标为 $(10, 0, 0)$ 。

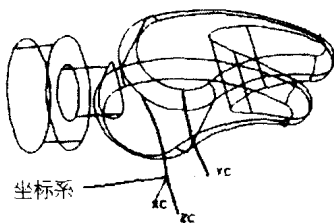


图 1-21 移动坐标系

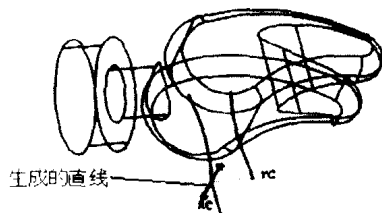


图 1-22 绘制直线

(5) 利用 Curve→Offset Curve 沿着 +YC 方向偏移 16mm, 生成如图 1-23 所示直线。

(6) 利用 Basic Curves→Line 连接两条直线端点, 生成两条直线, 如图 1-24 所示。

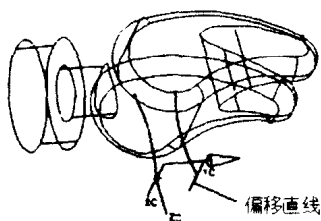


图 1-23 偏移直线

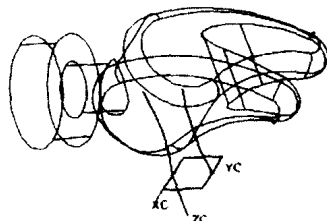


图 1-24 连接端点绘制直线

(7) 利用 Basic Curves→Fillet→Simple Fillet 给矩形四个边角倒圆角, $R=3.0\text{mm}$, 结果如图 1-25 所示。

(8) 利用 Free Form Feature→Swept 生成扫描实体 (图 1-26), 分别以圆弧 1、2 为 Guide String, 以方框为 Section String, 生成的实体与锤头做相加布尔运算, 结果如图 1-27 所示。

2. 手柄的生成

(1) 单击鼠标右键把视图更改为右视图, 利用 Basic Curves→Circle, 以点 $(0, 8, 0)$ 为圆心做一直径为 $D=40\text{mm}$ 的圆, 如图 1-28 所示。

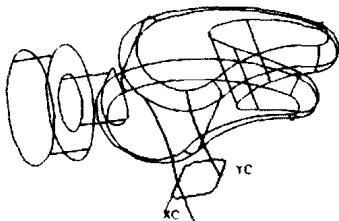


图 1-25 边角倒圆

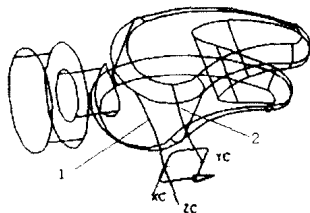


图 1-26 扫描实体

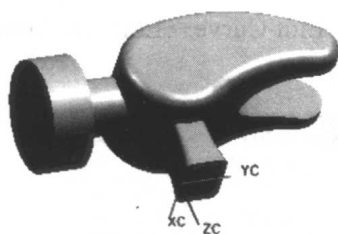


图 1-27 实体

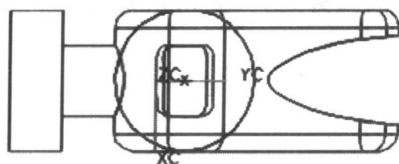


图 1-28 绘制圆弧

(2) 利用 **Form Feature**→**Extruded Body** 拉伸生成手柄，并与前面生成的实体做相加布尔运算。拉伸方向及拉伸长度如图 1-29 所示，生成的手柄实体如图 1-30 所示。

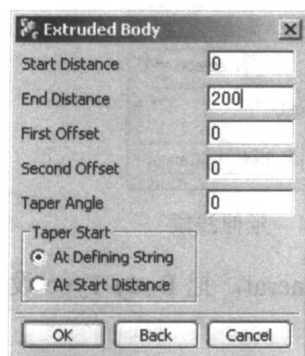


图 1-29 拉伸实体

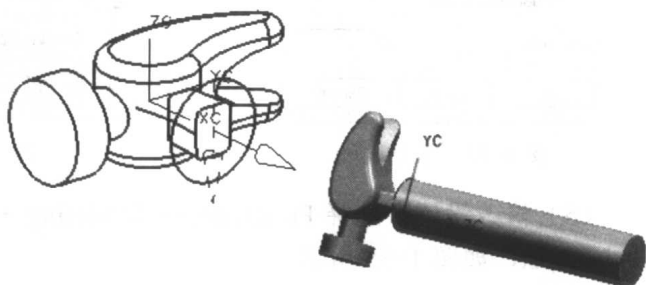


图 1-30 手柄实体

3. 手柄尾部的生成

(1) 把坐标系移动到手柄末端的圆心上，单击鼠标右键改变视图为主视图。利用 **WCS**→**Rotate** 绕+YC 轴旋转+90°，得到如图 1-31 所示结果。

(2) 利用 **Basic Curves**→**Arc** 中的三点画弧法生成一段圆弧。其中起点坐标为 (5, -20, 0)，终点坐标为 (5, 20, 0)，弧上一点坐标为 (0, 0, 0)。结果如图 1-32 所示。

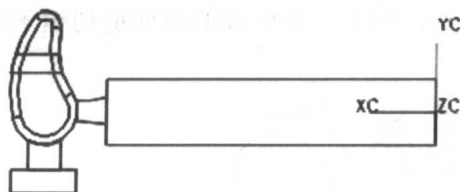


图 1-31 移动坐标系

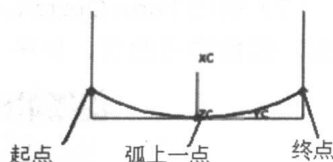


图 1-32 绘制圆弧

(3) 利用 **Edit Curve**→**Divide Curve**→**Equal Segments** 把上一步生成的圆弧平分成两段，如图 1-33 所示。

(4) 利用“Ctrl+D”删除其中一段, 然后利用 Edit Curve→Edit Arc Length, 选择圆弧外端, 给 5mm 的增量, 如图 1-34 所示。

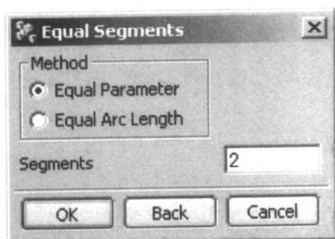


图 1-33 平分线段

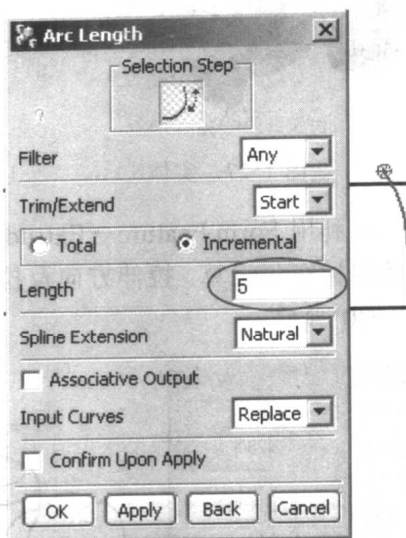


图 1-34 延伸线段

(5) 修改设置: 选择 Preferences→Modeling→General, 把 Body Type 设置为 Sheet, 如图 1-35 所示。

(6) 利用 Form Feature→Revolved, 以上一步生成的圆弧为 Section String, 以+XC 轴为旋转轴生成曲面, 如图 1-36 所示。

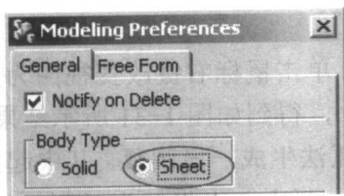


图 1-35 修改设置

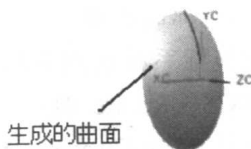


图 1-36 生成曲面

(7) 利用 Form Operation→Trim Body, 用上一步生成的曲面剪切锤子的尾部, 然后隐藏曲面, 如图 1-37 所示。

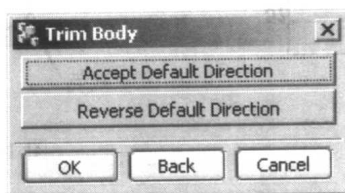


图 1-37 剪切实体

1.1.6 倒圆

1. 给锤头及锤头与锤头体的连接处倒圆

(1) 利用 Feature Operation→Edge Blend 来完成如图 1-38 所示部位的倒圆角, $R=3\text{mm}$ 。

(2) 利用 Feature Operation→Edge Blend 来实现如图 1-39 所示部位的倒圆角, $R=3\text{mm}$ 。

2. 给手柄倒圆

利用 Feature Operation→Edge Blend 来实现如图 1-40 所示部位的倒圆角, $R=3\text{mm}$ 。



图 1-38 倒圆 1

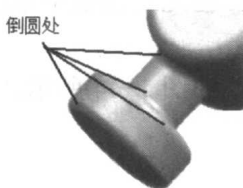


图 1-39 倒圆 2

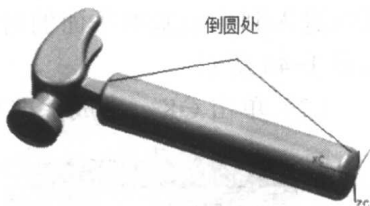


图 1-40 倒圆 3

1.1.7 存盘

把实体移到 250 层, 设置图层 250 层为工作层, 隐藏所有的线和面, 只有实体可见, 存盘。

1.2 鱼缸的造型设计

本节要完成的产品如图 1-41 所示。通过本节主要掌握简单的草图绘制过程, 及自由曲面的功能运用, 重点掌握法规曲线的功能运用, 及如何在产品设计当中达到参数的修改及优化。

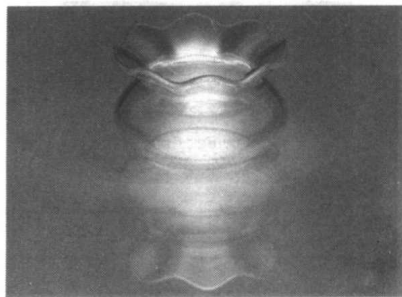


图 1-41 鱼缸的外观图

1.2.1 创建新文件

打开 UG, 选择 File→New 命令后, 打开 New Part File 对话框, 在对话框的 Unitsde 的选项中选中 Millimeters 按钮, 输入新文件名为 “fishjar” 后, 单击 “OK” 按钮。