

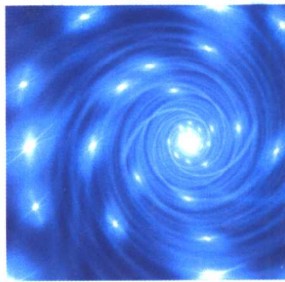
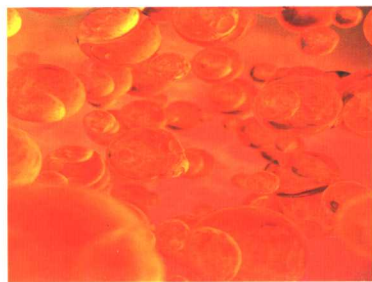
配光盘

UG

第2版

工业设计实例

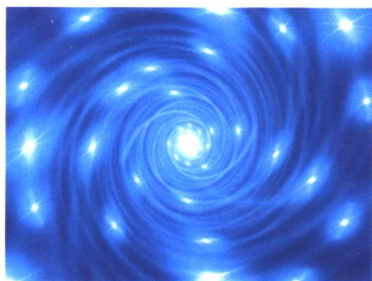
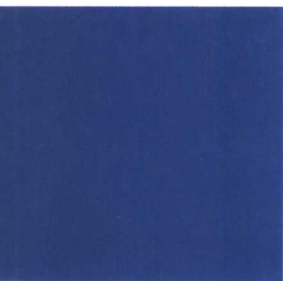
王隆娟 宋春华 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



- ◎ ISBN 978-7-111-14448-9
- ◎ ISBN 978-7-89492-165-9(盘号)
- ◎ 电脑制作 / 封面设计: 陈沛



上架指导: 工业技术 / 机械工程 / 工程转

ISBN 978-7-111-14448-9



2007

编辑热线 010-88379782

地址: 北京市百万庄大街22号
联系电话: (010) 68326294
(010) 68993821

邮政编码: 100037
网址: <http://www.cmpbook.com>
E-mail: online@cmpbook.com

定价: 25.00 元 (含 1 CD) 9 787111 144489 >

TB47-39

7=2D

2007

UG 工业设计实例

第2版

王隆娟 宋春华 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的经验结晶,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。从比较简单的产品设计实例到复杂产品的设计实例,让读者一步步由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,以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在企业中的应用,推动工业设计事业的发展。本书在第 1 版的基础上加入一些使用的小技巧,并适当添加了新的实例。

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,亦可作为实例学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

UG 工业设计实例/王隆娟,宋春华编著. —北京:机械工业出版社, 2007.3

ISBN 978-7-111-14448-9

I. U... II. ①王... ②宋... 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(2007)第 019814 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:陈 沛

责任印制:杨 曦

北京蓝海印刷有限公司印刷

2007 年 3 月第 2 版第 1 次印刷

169mm×239mm·6.375 印张·244 千字

7501—12500 册

标准书号:ISBN 978-7-111-14448-9

ISBN 7-89492-165-3(光盘)

定价:25.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 68351729

封面无防伪标均为盗版

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2

1.1.2 锤头设计2

1.1.3 锤头体切口设计4

1.1.4 锤头头部设计7

1.1.5 手柄的生成8

1.1.6 倒圆12

1.1.7 存盘13

1.2 鱼缸的造型设计13

1.2.1 创建新文件13

1.2.2 生成基准平面13

1.2.3 鱼缸中间草图的绘制15

1.2.4 鱼缸底部草图的绘制16

1.2.5 鱼缸颈部草图的绘制18

1.2.6 绘制法规曲线20

1.2.7 创建顺滑曲面特征22

1.2.8 生成实体26

1.2.9 倒圆27

1.2.10 存盘28

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36

1.3.5 表芯的设计36

1.3.6 表盘的生成38

1.3.7 手表调整部件的设计42

1.3.8 存盘45

1.4 汽车转向盘的造型设计45

1.4.1 创建新文件45

1.4.2 基准平面及基准轴的生成45

1.4.3 汽车转向盘中心部分的实体建模47

1.4.4 汽车转向盘中间部分的生成47

1.4.5 转向盘外圈的生成50

1.4.6 细节的生成51

1.4.7 存盘55

第2章 简单曲面产品的设计实例56

2.1 瓶子的造型设计56

2.1.1 创建新文件并生成基准平面56

2.1.2 瓶子主曲面的生成57

2.1.3 瓶子侧曲面设计61

2.1.4 瓶颈及瓶口曲面设计67

2.1.5 手柄部分的生成71

2.1.6 瓶子底平面的生成73

2.1.7 瓶子周边倒圆角73

2.1.8 瓶子实体的生成75

2.1.9 存盘76

2.2 鼠标的造型设计76

2.2.1 鼠标主体实体设计76

2.2.2 鼠标表面外型设计	77	3.2.5 收音机天线设计	139
2.2.3 中间截面曲线的生成	81	3.2.6 变换当前特征	140
2.2.4 上下壳体生成	82	3.2.7 存盘	140
2.2.5 上壳体按键部分设计	84	3.3 玩具小汽车的造型设计	140
2.2.6 鼠标前部分外部按键 的设计	86	3.3.1 文档新建并生成 基准平面	141
2.2.7 鼠标前部分内部 细节设计	91	3.3.2 构造生成车轮部分 曲面所需的曲线	142
2.2.8 鼠标后半部分的 细节部分设计	97	3.3.3 生成车轮曲面	144
2.2.9 存盘	101	3.3.4 生成车身曲面	146
第3章 复杂曲面产品设计实例	102	3.3.5 车身体体的生成	150
3.1 手机的造型设计	102	3.3.6 存盘	153
3.1.1 新建文件	102	第4章 综合设计	154
3.1.2 绘制手机草图	102	4.1 定时器的造型设计	154
3.1.3 手机机体设计	110	4.1.1 文档初始化	154
3.1.4 上壳体细节部分设计	115	4.1.2 定时器盖设计	156
3.1.5 壳体倒圆	118	4.1.3 定时器液晶显示 玻璃盖设计	162
3.1.6 显示屏区域的设计	120	4.1.4 定时器按键设计	166
3.1.7 手机翻盖设计	122	4.1.5 定时器底盖设计	169
3.1.8 按键区域设计	125	4.2 电动工具的造型设计	170
3.1.9 存盘	126	4.2.1 电动工具机身设计	170
3.2 收音机造型设计	126	4.2.2 电动工具手柄设计	179
3.2.1 收音机曲线绘制	127	4.2.3 底座设计	186
3.2.2 收音机机身设计	130	4.2.4 关联设计	188
3.2.3 收音机机身细节 部分设计	133	4.2.5 开关位设计	190
3.2.4 收音机底座设计	137	4.2.6 电池包设计	195
		4.2.7 整机装配	195

第 1 章 简单产品的设计实例

本章通过讲解 4 个实例的具体建模过程，使读者达到通过自己动手使用 UG，熟悉利用 UG 进行产品建模的过程，并对一些 UG 常用功能熟练运用，从而完成 4 个产品的建模。



对于一个具体产品，读者可以通过观察产品的外观图，自己先分析：这个产品如何去建模，可以运用 UG 的哪些功能模块去实现，然后在书本的指导下去做，如果发现自己的想法和本书的建模方法不一样，可以用自己的方式先试一试，看能否行得通，若不通再用书中的方法去做。这样，一方面可以培养自己形成使用 UG 进行建模的意识和能力，同时也可以挖掘出多种方法。要记住：一个产品的建模方法一定不是唯一的。

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，来达到对直线和圆弧、成形特征、特征操作、曲线、编辑曲线等工具条中部分功能的熟悉和掌握，以及如何把这些功能巧妙地运用到产品的设计建模当中去。

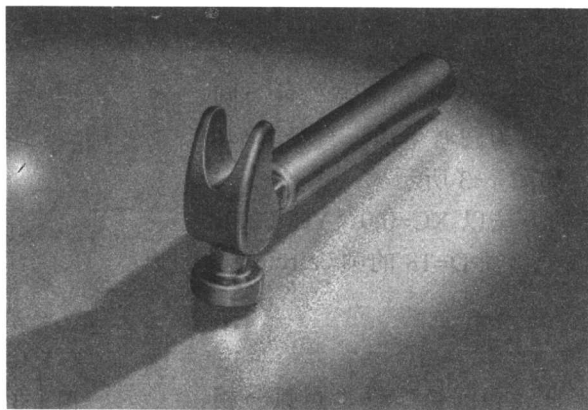


图 1-1 锤子的外观

小技巧 在软件顶部空白区域单击鼠标右键把直线和圆弧、成形特征、特征操作几个工具条调出，并把其他不相干的工具条关闭。这样，界面简洁，操作方便，缩短绘图时间。

1.1.1 创建新文件

打开 UG，选择菜单栏中“文件”→“新建”，进入新建部件文件对话框，在对话框左下角单位选项中选择毫米，输入新文件名为“Hammer”后，单击“确定”，一个新的 UG 文件建立完成。

接着在标准工具条中单击“起始”按钮，选择一种方式，在这里我们选择“建模”。

小技巧 标准工具条中的“起始”是在使用 UG 进行设计开始之前必须选择的，根据即将要做的任务来确定，本节的任务是完成锤子的实体建模，因此选择“建模”选项。

1.1.2 锤头设计

分析所要完成的锤子图，主要由两大部分组成：锤头和手柄。因此，UG 的建模也基本分为两大部分进行。

如图 1-2 所示，可把锤头看成是①、②、③三大块。②和③为圆柱体，可以通过画圆然后拉伸得到，也可以通过直接生成圆柱体的方式；①是相对复杂的一部分，分析它的外形，可通过绘制外轮廓，然后拉伸得到。

下面是具体的步骤：

1. 生成锤头体的外轮廓线

(1) 利用工具栏“直线和圆弧”→“圆中心—直径”，以原点为圆心生成一直径 $D=40$ 的圆 (circle1)，如图 1-3 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 $D=18$ 的圆 (circle2)，如图 1-4 所示。

2. 倒圆

(1) 利用“直线和圆弧”→“圆弧—相切—相切—半径”生成与 circle1 和 circle2 相

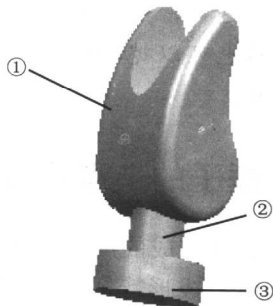


图 1-2 锤头

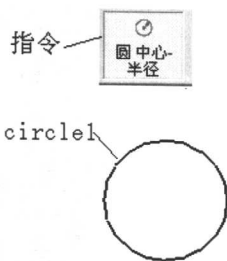


图 1-3 生成圆 1

切的一段圆弧，半径 $R=50$ ，如图 1-5 所示。

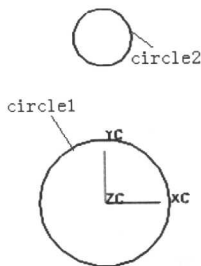


图 1-4 生成圆 2

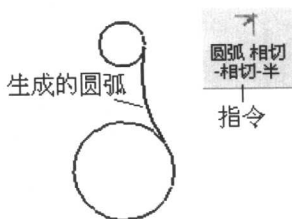


图 1-5 倒圆 1

小技巧 利用该命令生成圆弧的方法，首先是要选择相切的两个对象，在这里我们的对象是 circle1 和 circle2。一定要记住先选 circle1 再选 circle2，而且所选取的位置也要在切点附近，否则就无法生成所需的圆弧。为什么要这样选，它的规则是什么，读者可以通过具体的尝试来总结。

(2) 用同 (1) 的步骤来生成倒圆，其中 $R=76$ ，如图 1-6 所示。

3. 修剪曲线

利用“编辑曲线”→“修剪曲线”把图 1-6 剪切成如图 1-7 所示。

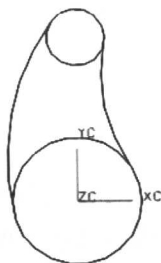


图 1-6 倒圆 2

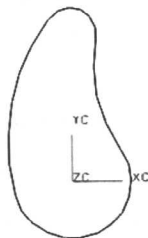


图 1-7 曲线修剪

4. 生成锤头实体

(1) 生成拉伸实体。利用“成形特征”→“拉伸”生成拉伸实体，如图 1-8 所示。参数起始=-20，结束=20。

(2) 给实体周边倒圆。利用“特征操作”→“边倒圆”给锤头体周边倒圆。倒圆角 $R=5$ ，如图 1-9 所示。

小技巧 一般在使用 UG 进行产品设计之前，要先打开 UG 中所有的工具条，把每一个工具条中的命令大概看看，了解各个工具条主要有些什么按钮，这样在进行实际绘图中就不会漫无目的地找功能键。

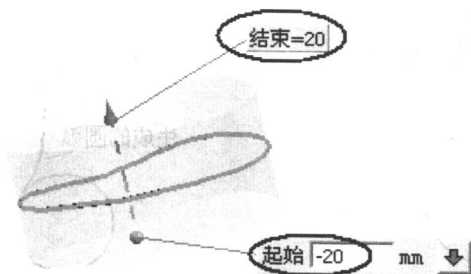


图 1-8 拉伸实体

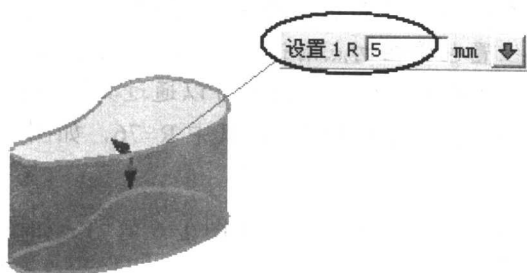


图 1-9 实体倒角

1.1.3 锤头体切口设计

观察锤头体切口，它可以是一个拉伸体与图 1-9 的实体进行相减得到，该拉伸体应该与图 1-9 的实体相垂直，因此其拉伸直线所在的平面也应该与图 1-9 的拉伸直线是垂直关系。所以绘制外形线的平面也要改变。详细步骤如下：

1. 更改视图方向及工作坐标

(1) 选择“视图”工具→“视图方位”切换视图，如图 1-10 所示，把视图变换为右方位视图。

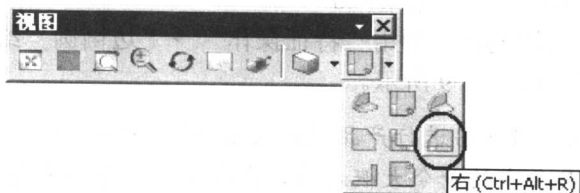


图 1-10 更改视图

(2) 利用菜单“格式”→“WCS”→“旋转”，使工作坐标沿+YC轴旋转 90° ，如图1-11所示。注意坐标轴的变化。

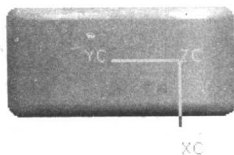
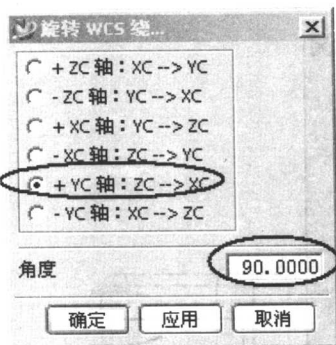
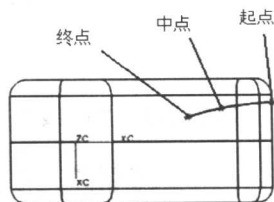


图 1-11 更改工作坐标

2. 绘制切口轮廓线

(1) 利用“直线和圆”→“圆弧一点一点”生成一段圆弧。其中起点坐标为 $(-12.5, 61, 0)$ ，终点坐标为 $(-8, 35, 0)$ ，中间点选择合适的点的圆弧，如图1-12所示。



(2) 利用“编辑曲线”→“编辑曲线长度”使上一步生成的圆弧外端加长 5mm ，如图1-13所示。

图 1-12 绘制圆弧

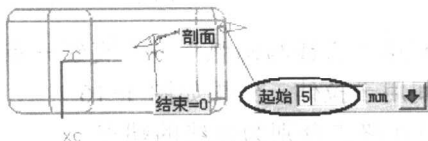
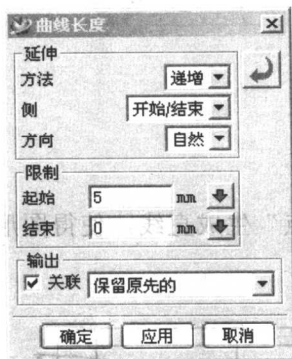


图 1-13 延长圆弧



生成的圆弧起点为锤头外边界位置，为了在下面进行布尔运算时能够顺利进行，所以给圆弧外端一个延长量。

(3) 利用菜单“编辑”→“变换”→“用平面做镜像”→选用 ZC-YC 平面为镜像平面→“复制”生成镜像圆弧，如图 1-14 所示。

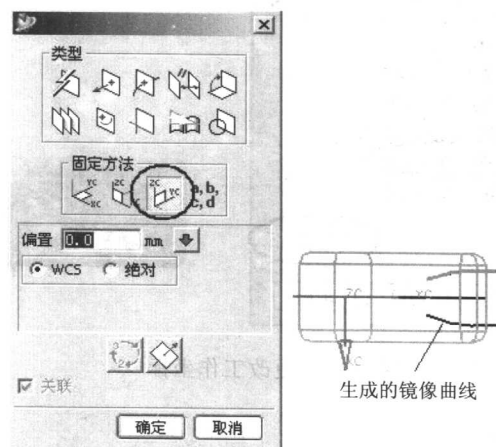


图 1-14 镜像圆弧

(4) 利用“曲线”→“桥接曲线”生成桥接曲线，如图 1-15 所示。

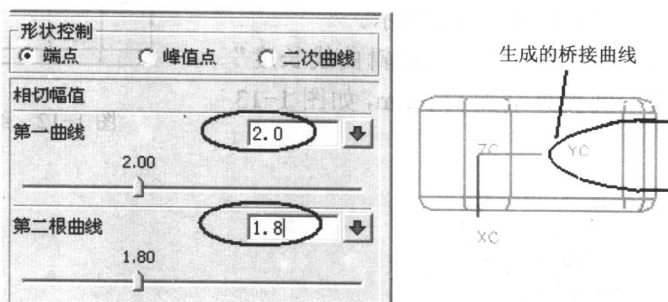


图 1-15 桥接曲线

(5) 利用“直线与圆弧”→“直线一点一点”生成直线，使得图形成为一封闭区间用于拉伸，结果如图 1-16 所示。起点和终点分别为弧线的端点。

3. 切口的生成

利用“成形特征”→“拉伸”生成实体，并与锤头做求差的布尔运算，生成锤头体切口，如图 1-17 所示。

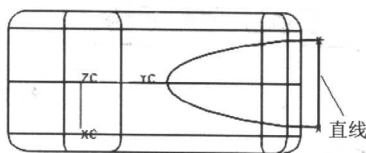


图 1-16 绘制直线

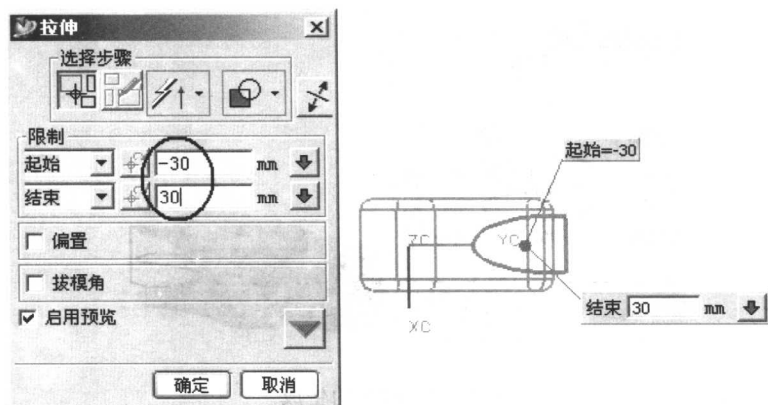


图 1-17 生成切口

1.1.4 锤头头部设计

1. 生成圆柱体

利用“成形特征”→“圆柱”功能生成圆柱体（起点为原点），并与锤头体做求和布尔运算，圆柱体直径=20，高度=35，方向为-YC 轴，如图 1-18 所示。

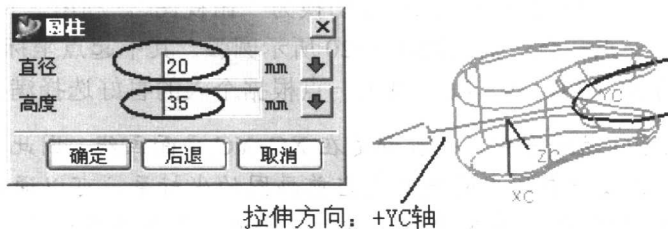
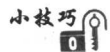


图 1-18 生成圆柱体

2. 锤头体的生成

利用“成形特征”→“圆台”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，直径=40，高度=15，生成圆柱体，如图 1-19 所示。



小技巧 在对圆台进行定位时，可以通过“点到点”的定位方式，选择前面生成的圆柱体端面外圆的中心为定位点。

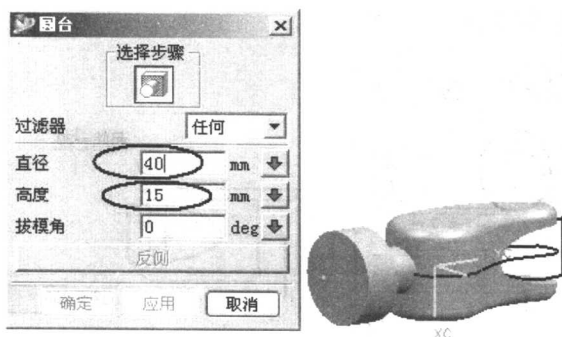


图 1-19 锤头的生成

1.1.5 手柄的生成

1. 与锤头连接部分的生成

分析锤头连接部分，其截面为一变化的矩形，沿着两段圆弧变化，因此可以通过构造引导线和剖面线，利用“曲面”中的“已扫掠”来实现。下面是具体操作步骤：

(1) 利用菜单“格式”→“WCS”→“方位”进入 CSYS 构造器，在自定义判断中选择“ACS”（实现 WCS 恢复到原来的绝对坐标系），然后利用工具“视图”→“视图方位”把视图切换为“俯视图”。利用“直线和圆弧”→“圆弧一点一点一点”生成如图 1-20 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。

小技巧 在 UG 的绘图中，一般都是在 XC-YC 平面画线，因此我们常常要根据具体的线所在的平面来确定当前画图的坐标系，可以通过菜单“格式”中的“WCS”来确定坐标系方位，这个功能在实际应用中常常用到，希望读者好好掌握。

(2) 利用菜单“编辑”→“变换”→“用平面做镜像”→选用 XC-ZC 平面为镜像平面→“复制”生成镜像圆弧，结果如图 1-21 所示。

(3) 把坐标系移动到圆弧的一个端点，并利用菜单“格式”→“WCS”→“旋转”绕+YC 轴旋转+90°，结果如图 1-22 所示。

(4) 利用“直线和圆弧”→“直线一点一点”生成直线，如图 1-23 所示。其中起点坐标为 (-10, 0, 0)，终点坐标为 (10, 0, 0)。

(5) 利用“编辑曲线”→“偏置”以+YC 方向为偏置方向偏移 16mm，生成如图 1-24 所示直线。

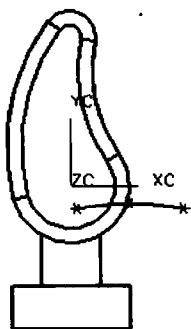


图 1-20 生成圆弧

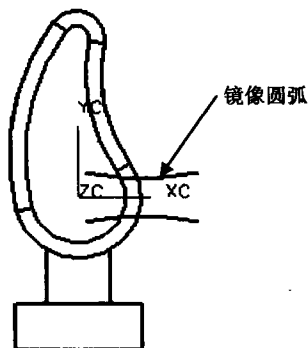


图 1-21 镜像圆弧

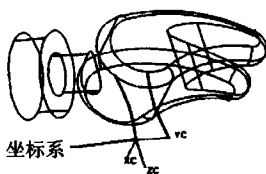


图 1-22 移动坐标系

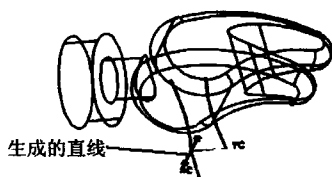


图 1-23 绘制直线



小技巧 在使用该指令时，是通过点来确定其偏置方向的。选中偏置的对象后，要单击“确定”后进入“点构造器”，通过点来确定偏置方向。

(6) 利用工具“直线和圆弧”→“直线一点一点”连接两条直线端点，生成两条直线，一个矩形生成，如图 1-25 所示。

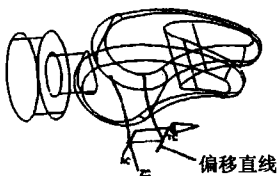


图 1-24 偏移直线

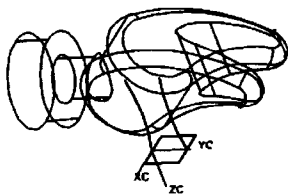


图 1-25 连接端点绘制直线

(7) 利用工具“曲线”→“基本曲线”→“圆角”给矩形四个边角倒圆角，并对其倒圆边进行剪切， $R=3.0\text{mm}$ ，结果如图 1-26 所示。

(8) 利用“曲面”→“已扫掠”生成扫描实体，分别以圆弧 1、2 为引导线，以矩形框为剖面，生成的实体与锤头做求和布尔运算，如图 1-27 所示。实体结果如图 1-28 所示。

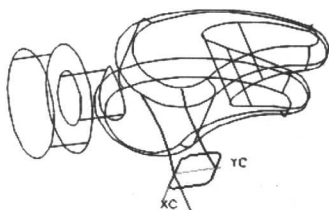


图 1-26 边角倒圆

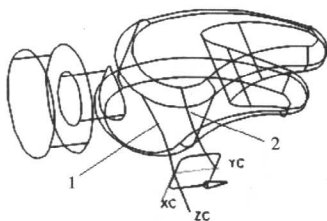
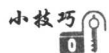


图 1-27 扫描实体



小技巧 “已扫描”功能支持多个引导线和多个剖面的扫描。在操作中，每选好一次引导线要单击“确定”按钮（因为引导线有可能是由多条曲线连接而成的），当引导线或者剖面线已经选完了，通过单击“确定”按钮进入下一步。

2. 手柄的生成

(1) 利用工具“视图”→“视图方位”把视图切换为右视图，利用工具“直线和圆弧”→“圆中心—半径”，以点(0, 8, 0)为圆心，半径 $R=20$ 生成一个圆，如图 1-29 所示。

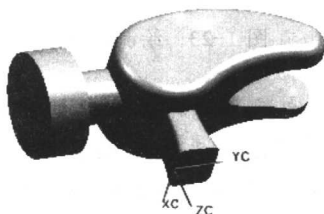


图 1-28 实体

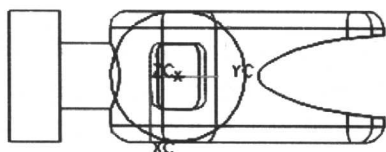


图 1-29 绘制圆弧

(2) 利用工具条“成形特征”→“拉伸”拉伸生成手柄，并与前面生成的实体做求和布尔运算。拉伸方向及拉伸长度如图 1-30 所示，生成的手柄实体如图 1-31 所示。

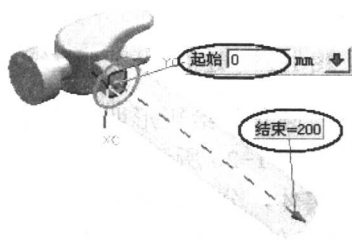


图 1-30 拉伸实体

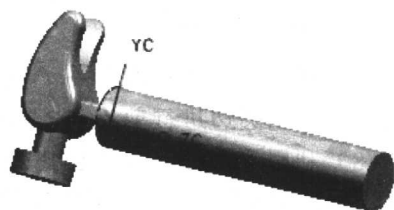


图 1-31 手柄实体

3. 手柄尾部设计

分析手柄尾部为一圆弧面,结合UG中的功能可知,可以通过绘制圆弧然后用“成形特征”中的“回转”功能来实现。下面是具体的操作:

(1) 利用“格式”→“WCS”→“原点”把坐标系原点移动到手柄末端的圆心上,通过工具栏“视图”→“视图方位”把视图切换为俯视图。利用菜单“格式”→“WCS”→“旋转”绕+YC轴旋转+90°,得到如图1-32所示结果。

(2) 利用工具栏“直线和圆弧”→“圆弧点一点一点”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1-33所示。

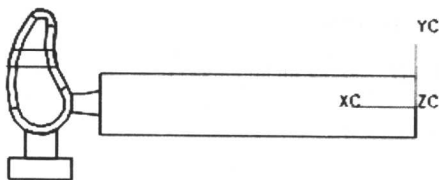


图 1-32 移动坐标系

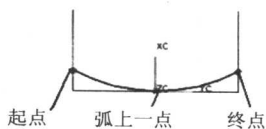


图 1-33 绘制圆弧

(3) 利用工具栏“编辑曲线”→“分割曲线”→“等分段”把上一步生成的圆弧平分成两段,如图1-34所示。

(4) 利用快捷键“Ctrl+D”删除其中一段,然后利用工具栏“编辑曲线”→“编辑曲线长度”,选择圆弧外端,给5mm的增量,如图1-35所示。

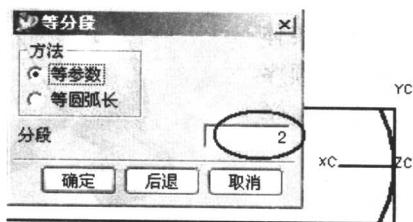


图 1-34 平分线段

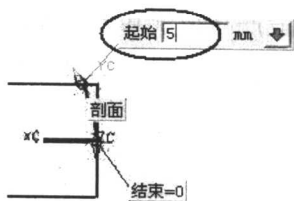


图 1-35 延伸线段

(5) 修改设置:选择菜单栏“首选项”→“建模”→“一般”选项卡,在体类型中使得片体被选中,如图1-36所示。



小技巧 延长线段的目的在于做出的回转体能够足够大,以便对尾部进行修剪;UG的成形特征中的很多功能既可以产生实体,也可以产生片体,读者可以根据实际的需要进行参数设置。