

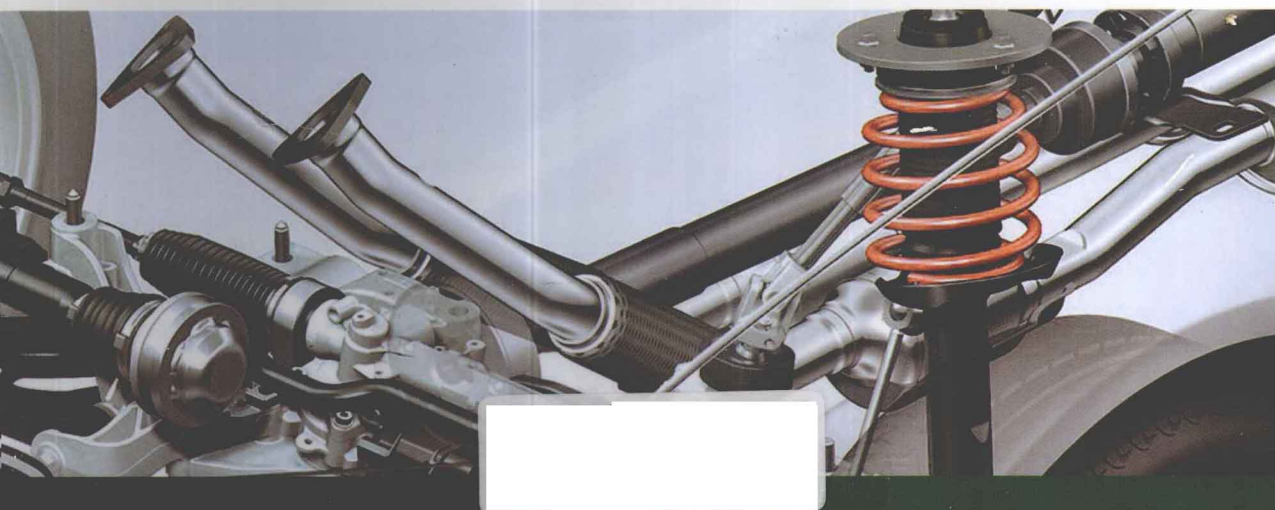


CATIA 软件应用认证指导用书

CATIA V5R21

产品设计实例精解

北京兆迪科技有限公司 © 编著



附 视 频 光 盘
含 语 音 讲 解



- ◆ 附2张DVD，6.8GB，13多小时的详细教学视频讲解
- ◆ 制作了98个产品设计技巧和实例的教学语音视频
- ◆ 提供低版本素材源文件，适合CATIA V5R17-R21的用户使用

CATIA V5 工程应用精解丛书

CATIA V5R21 产品设计实例精解

北京兆迪科技有限公司 编著



机械工业出版社

本书是进一步学习 CATIA V5 产品设计的实例图书,选用的 29 个实例涉及各个行业和领域,都是生产一线实际应用中的各种产品,经典而实用。

本书中的实例是根据北京兆迪科技有限公司为国内外一些著名公司(含国外独资和合资公司)编写的培训案例整理而成的,具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 98 个设计方法、技巧和具有针对性的实例教学视频并进行了详细的语音讲解,时间长达 13 个多小时;光盘中还包含本书所有的范例文件以及练习素材文件(2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.8GB)。另外,为方便 CATIA 低版本用户和读者的学习,光盘中特提供了 CATIA V5R17、CATIA V5R20 版本的素材源文件。

本书在内容上,针对每一个实例先进行概述,说明该实例的特点,使读者对它有一个整体概念的认识,学习也更有针对性,接下来的操作步骤翔实、透彻,图文并茂,引领读者一步一步地完成设计,这种讲解方法能使读者更快、更深入地理解 CATIA 产品设计中的一些抽象的概念、重要的设计技巧和复杂的命令及功能,还能使读者较快地进入产品设计实战状态;在写作方式上,本书紧贴 CATIA V5R21 软件的实际操作界面,使初学者能够直观、准确地操作软件进行学习,从而尽快地上手,提高学习效率。本书内容全面,条理清晰,实例丰富,讲解详细,图文并茂,可作为广大工程技术人员和设计工程师学习 CATIA V5 产品设计的自学教程和参考书,也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM 课程上课及上机练习教材。

图书在版编目(CIP)数据

CATIA V5R21 产品设计实例精解/北京兆迪科技有限公司
编著. —3 版. —北京:机械工业出版社,2012.10

(CATIA V5 工程应用精解丛书)

ISBN 978-7-111-40165-0

I. ①C… II. ①北… III. ①工业产品—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(2012)第 251976 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:管晓伟 责任编辑:管晓伟

责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2013 年 1 月第 3 版第 1 次印刷

184mm×260mm·23.5 印张·580 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-40165-0

ISBN 978-7-89433-688-0(光盘)

定价:59.80 元(含多媒体 DVD 光盘 2 张)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

目 录

出版说明

前言

丛书导读

本书导读

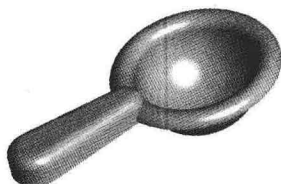
实例 1 儿童玩具篮.....1



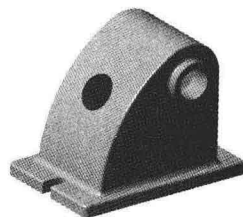
实例 2 下水软管.....7



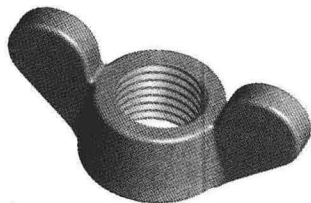
实例 3 儿童玩具勺.....12



实例 4 箱体模型.....19



实例 5 蝶形螺母.....26



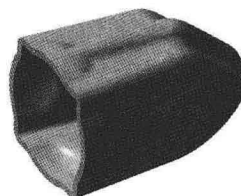
实例 6 支撑件.....32



实例 7 排气管.....42



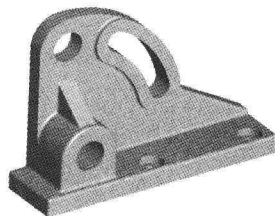
实例 8 机盖.....50



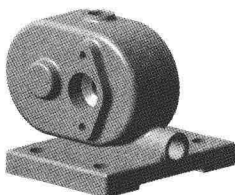
实例 9 吹风机喷嘴.....56



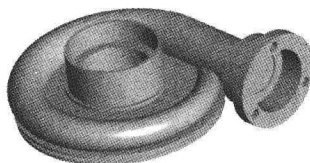
实例 10 支架.....62



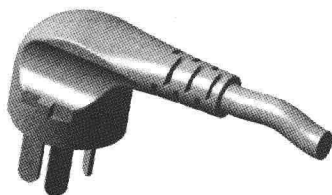
实例 11 齿轮泵体.....74



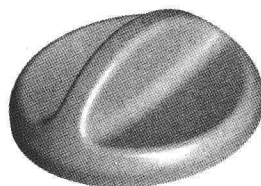
实例 12 机械螺旋部件.....91



实例 13 插头.....99



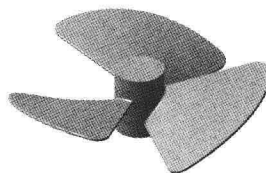
实例 14 调温旋钮.....113



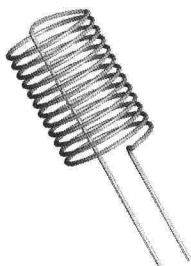
实例 15 电风扇机座.....120



实例 16 叶轮.....129



实例 17 加热丝.....138



实例 18 椅子.....146



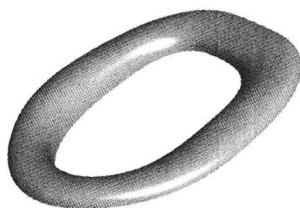
实例 19 咖啡壶.....154



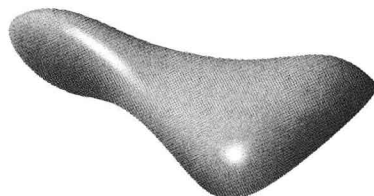
实例 20 时钟表面.....166



实例 21 马桶坐垫.....176



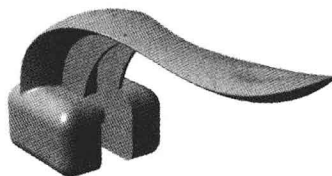
实例 22 自行车车座.....185



实例 23 鼠标盖.....193



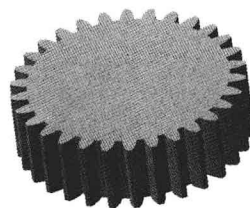
实例 24 饮水机手柄.....203



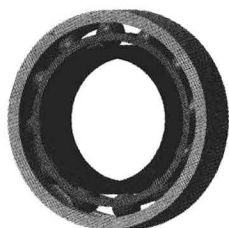
实例 25 蜗杆(参数化).....212



实例 26 齿轮(参数化).....218



实例 27 球轴承.....233



实例 28 减振器.....241



实例 29 台灯.....274



实例 1 儿童玩具篮

实例概述:

本实例介绍了一个普通的儿童玩具篮的设计过程, 主要运用了实体建模的一些常用命令, 包括凸台、凹槽、抽壳和倒圆角等, 其中抽壳命令运用得很巧妙, 需要注意的是三切线内圆角的创建方法。零件模型及相应的特征树如图 1.1 所示。

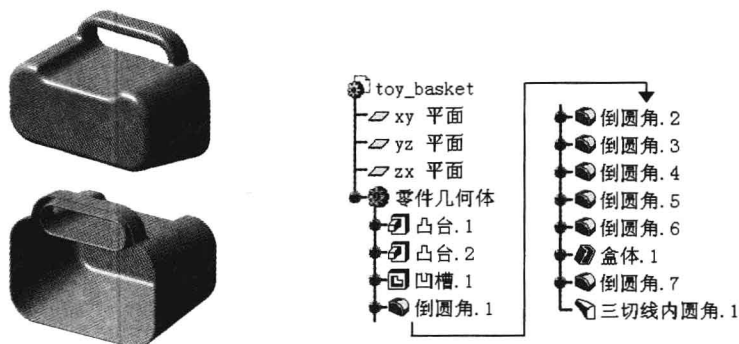


图 1.1 零件模型和特征树

Step1. 新建模型文件。

- (1) 选择下拉菜单 **文件** → **新建** 命令, 系统弹出图 1.2 所示的“新建”对话框。
- (2) 在类型列表框中选择 **Part** 选项, 单击 **确定** 按钮, 系统弹出图 1.3 所示的“新建零件”对话框。
- (3) 在“输入零件名称”文本框中输入名称 **toy_basket**, 选中 ☒ **启用混合设计** 复选框, 单击 **确定** 按钮, 进入“零件设计”工作台。

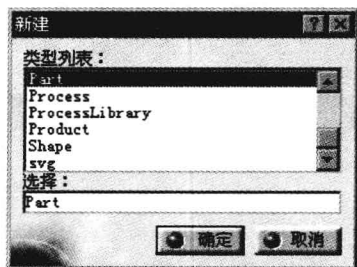


图 1.2 “新建”对话框

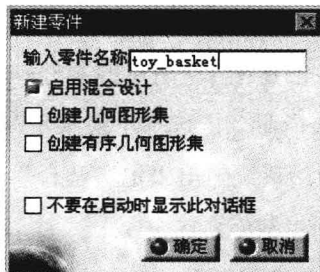


图 1.3 “新建零件”对话框

Step2. 创建图 1.4 所示的零件基础特征——凸台 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入** → **基于草图的特征** → **凸台** 命令 (或单击 **凸台** 按钮), 系统弹出图 1.5 所示的“定义凸台”对话框。

(2) 创建截面草图。

① 定义草图平面。在“定义凸台”对话框中单击 **选择** 按钮, 选取“yz 平面”为草图平面。

② 绘制截面草图。在草绘工作台中绘制图 1.6 所示的截面草图。

③ 单击“工作台”工具栏中的 **退出草绘** 按钮, 退出草绘工作台。

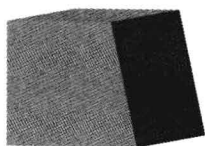


图 1.4 凸台 1

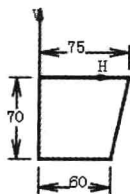


图 1.6 截面草图

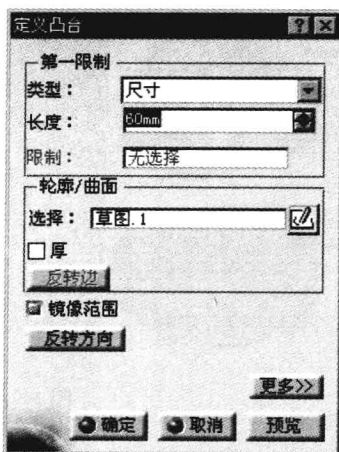


图 1.5 “定义凸台”对话框

(3) 定义拉伸深度属性 (图 1.5)。

① 定义深度方向。采用系统默认的深度方向。

② 定义深度类型。在“定义凸台”对话框中选中 **镜像范围** 复选框; 在 **第一限制** 区域的 **类型**: 下拉列表中选择 **尺寸** 选项。

③ 定义深度值。在 **第一限制** 区域的 **长度**: 文本框中输入数值 60。

(4) 完成特征的创建。单击 **确定** 按钮, 完成凸台 1 的创建。

Step3. 创建图 1.7 所示的零件基础特征——凸台 2。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入** → **基于草图的特征** → **凸台** 命令 (或单击 **凸台** 按钮), 系统弹出“定义凸台”对话框。

(2) 创建截面草图。

① 定义草图平面。在“定义凸台”对话框中单击 **选择** 按钮, 选取“xy 平面”为草图平面。

② 绘制截面草图。在草绘工作台中绘制图 1.8 所示的截面草图。

③ 单击“工作台”工具栏中的  按钮，退出草绘工作台。

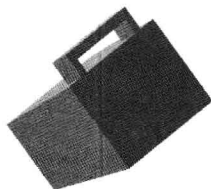


图 1.7 凸台 2

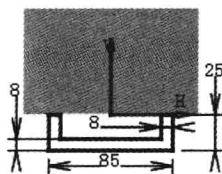


图 1.8 截面草图

(3) 定义拉伸深度属性。单击 **反转方向** 按钮，反转拉伸方向，在 **第一限制** 区域的 **类型：** 下拉列表中选择 **尺寸** 选项，在 **长度：** 文本框中输入数值 15。单击 **确定** 按钮，完成凸台 2 的创建。

Step4. 创建图 1.9 所示的零件特征——凹槽 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入** → **基于草图的特征** → **凹槽** 命令（或单击  按钮），系统弹出图 1.10 所示的“定义凹槽”对话框。

(2) 创建图 1.11 所示的截面草图。

① 定义草图平面。在“定义凹槽”对话框中单击  按钮，选取“zx 平面”为草图平面。

② 绘制截面草图。在草绘工作台中绘制图 1.11 所示的截面草图。

③ 单击“工作台”工具栏中的  按钮，退出草绘工作台。

(3) 定义深度属性。

① 定义深度方向。单击 **反转方向** 按钮，反转拉伸方向。

② 定义深度类型。在该对话框的 **第一限制** 区域的 **类型：** 下拉列表中选择 **尺寸** 选项，在 **深度：** 文本框中输入数值 8。单击 **确定** 按钮，完成凹槽 1 的创建。

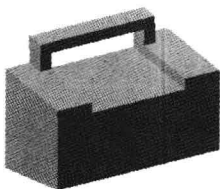


图 1.9 凹槽 1

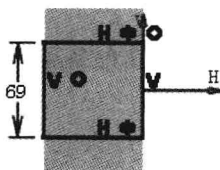


图 1.11 截面草图

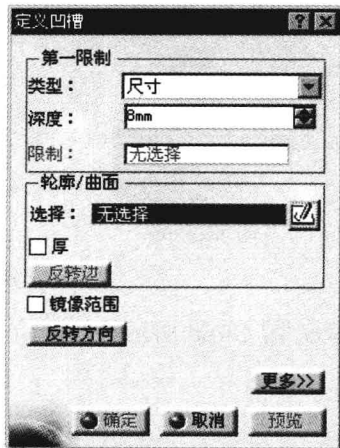


图 1.10 “定义凹槽”对话框

Step5. 创建图 1.12b 所示的倒圆角 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入** → **修饰特征** → **倒圆角** 命令，系统弹出图 1.13 所示的“倒圆角定义”对话框。

(2) 定义要倒圆角的对象。在“倒圆角定义”对话框的 **选择模式** 下拉列表中选择 **相切** 选项，选取图 1.12a 所示的六条边线为倒圆角对象。

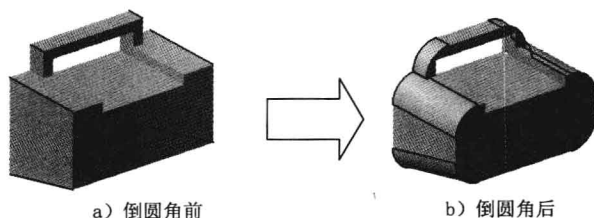


图 1.12 倒圆角 1

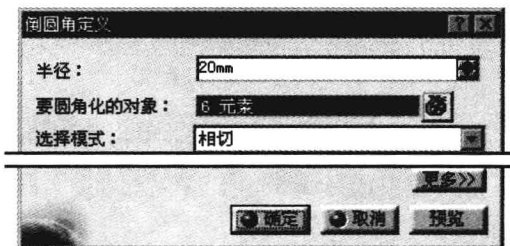


图 1.13 “倒圆角定义”对话框

(3) 定义倒圆角半径。在“倒圆角定义”对话框的 **半径** 文本框中输入数值 20。

(4) 单击 **确定** 按钮，完成倒圆角 1 的创建。

Step6. 创建图 1.14b 所示的倒圆角 2。参见 Step5 的操作，选取图 1.14a 所示的四条边线为倒圆角对象，倒圆角半径值为 10。

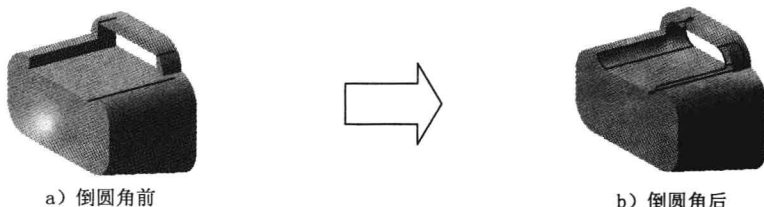


图 1.14 倒圆角 2

Step7. 创建图 1.15b 所示的倒圆角 3。选取图 1.15a 所示的边线为倒圆角对象，倒圆角半径值为 6。

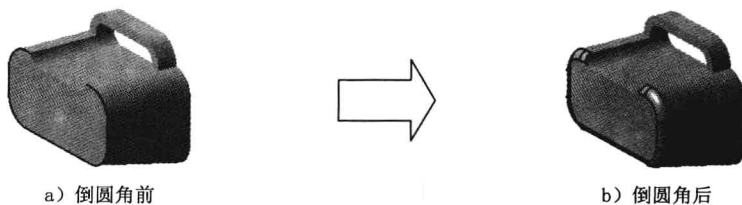


图 1.15 倒圆角 3

Step8. 创建图 1.16b 所示的倒圆角 4。选取图 1.16a 所示的边线为倒圆角对象，倒圆角半径值为 4。

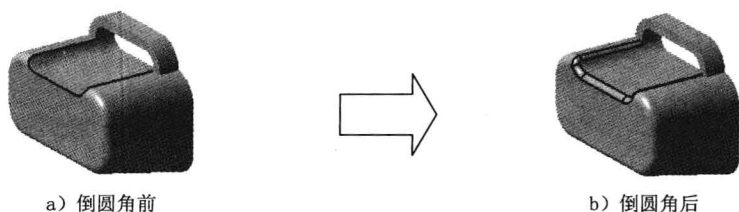


图 1.16 倒圆角 4

Step9. 创建图 1.17b 所示的倒圆角 5。选取图 1.17a 所示的边线为倒圆角对象，倒圆角半径值为 3。

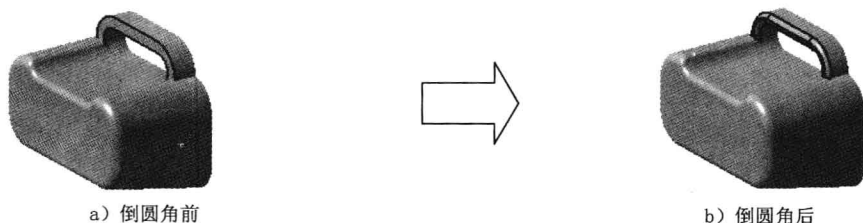


图 1.17 倒圆角 5

Step10. 创建图 1.18b 所示的倒圆角 6。选取图 1.18a 所示的边线为倒圆角对象，倒圆角半径值为 3。

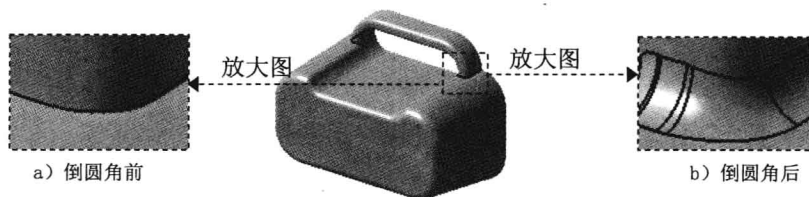


图 1.18 倒圆角 6

Step11. 创建图 1.19b 所示的抽壳 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入** → **修饰特征** → **抽壳** 命令，系统弹出图 1.20 所示的“定义箱体”对话框。

(2) 定义要移除的面。选取图 1.19a 所示的面为要移除的面。

(3) 定义抽壳厚度。在“定义箱体”对话框的 **默认内侧厚度** 文本框中输入数值 1.5。

(4) 单击“定义箱体”对话框中的 **确定** 按钮，完成抽壳 1 的创建。

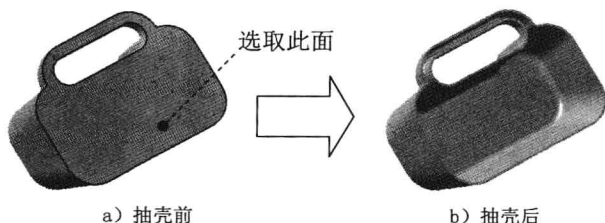


图 1.19 抽壳 1

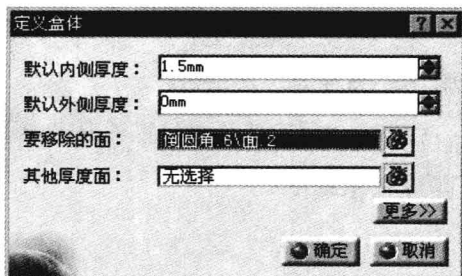


图 1.20 “定义箱体”对话框

Step12. 创建图 1.21b 所示的倒圆角 7，倒圆角的对象为图 1.21a 所示的边链，倒圆角半径值为 0.3。



图 1.21 倒圆角 7

Step13. 创建图 1.22b 所示的三切线内圆角 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入** → **修饰特征** → **三切线内圆角** 命令，系统弹出图 1.23 所示的“定义三切线内圆角”对话框。

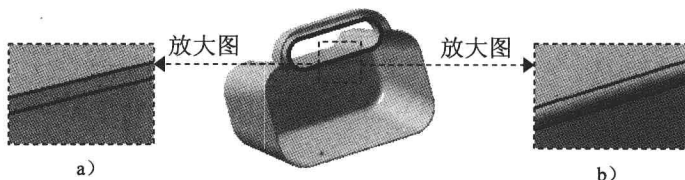


图 1.22 三切线内圆角 1

(2) 定义圆角化的面。选取图 1.24 所示的面 1 和处在面 1 对面的平面为要圆角化的面。

(3) 定义要移除的面。选取图 1.24 所示的面 2 为要移除的面。

(4) 单击“定义三切线内圆角”对话框中的 **确定** 按钮，完成三切线内圆角 1 的创建。

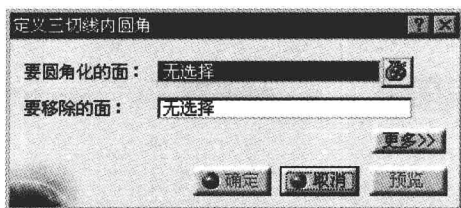


图 1.23 “定义三切线内圆角”对话框

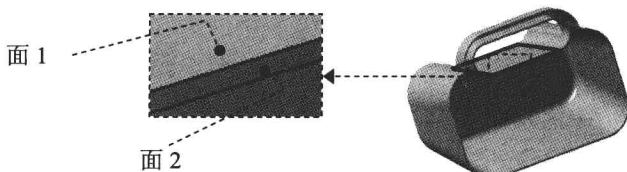


图 1.24 要移除的面与要圆角化的面

Step14. 保存文件。

(1) 选择下拉菜单 **文件** → **保存** 命令，或单击“标准”工具栏中的 **保存** 按钮，系统弹出“另存为”对话框。

(2) 在“另存为”对话框的 **保存在 (I)** 下拉列表中选择文件保存的路径，单击 **保存 (S)** 按钮即可保存文件。

实例2 下水软管

实例概述:

本实例介绍了下水软管的设计过程,运用了一些实体建模的命令,包括旋转体、矩形阵列及抽壳等,需要注意的是旋转轴的选择及矩形阵列的创建方法。零件模型及相应的特征树如图 2.1 所示。

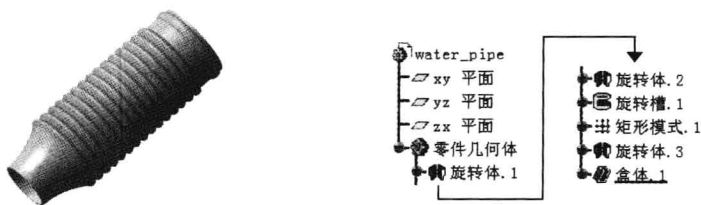


图 2.1 零件模型和特征树

Step1. 新建模型文件。选择下拉菜单 **文件** $\rightarrow$ **新建** 命令 (或在“标准”工具栏中单击 按钮), 在系统弹出的“新建”对话框的 **类型列表**: 栏中选择文件类型为 **Part**, 单击 **确定** 按钮。系统弹出“新建零件”对话框, 在对话框中输入零件名称 **water_pipe**, 并选中 **启用混合设计** 复选框, 单击 **确定** 按钮, 进入“零件设计”工作台。

Step2. 创建图 2.2 所示的零件特征——旋转体 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入** $\rightarrow$ **基于草图的特征** $\rightarrow$ **旋转体** 命令 (或单击 按钮), 系统弹出图 2.3 所示的“定义旋转体”对话框。

(2) 创建图 2.4 所示的截面草图。

① 定义草图平面。在“定义旋转体”对话框中单击 按钮, 选取“xy 平面”作为草图平面。

② 绘制截面草图。在草绘工作台中绘制图 2.4 所示的截面草图。

说明: 为了使草图清晰, 图 2.4 中隐藏了所有几何约束。

③ 单击“工作台”工具栏中的 按钮, 退出草绘工作台。

(3) 定义旋转轴线。在“定义旋转体”对话框的 **轴线** 区域中, 右击 **选择:** 文本框, 在系统弹出的快捷菜单中选择 **Y 轴** 作为旋转轴线。

(4) 定义旋转角度。在“定义旋转体”对话框的 **限制** 区域的 **第一角度:** 文本框中输入数值 360。

(5) 单击 **确定** 按钮，完成旋转体 1 的创作。



图 2.2 旋转体 1

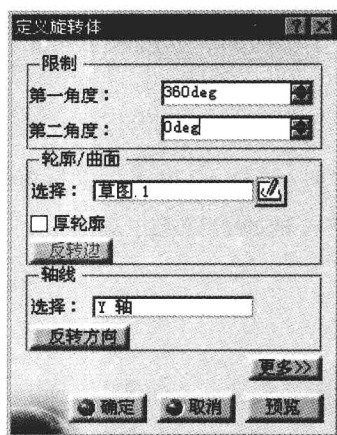


图 2.3 “定义旋转体”对话框

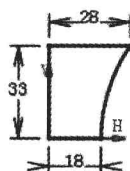


图 2.4 截面草图

Step3. 创建图 2.5 所示的零件特征——旋转体 2。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入** → **基于草图的特征** → **旋转体** 命令 (或单击 **旋转体** 按钮)，系统弹出“定义旋转体”对话框。

(2) 创建图 2.6 所示的截面草图。

① 定义草图平面。在“定义旋转体”对话框中单击 **选择** 按钮，选取“xy 平面”作为草图平面。

② 绘制截面草图。在草绘工作台中绘制图 2.6 所示的截面草图。

③ 单击“工作台”工具栏中的 **退出草绘** 按钮，退出草绘工作台。

(3) 定义旋转轴线。在“定义旋转体”对话框的 **轴线** 区域中右击 **选择** 文本框，在系统弹出的快捷菜单中选择 **Y 轴** 作为旋转轴线。

(4) 定义旋转角度。在“定义旋转体”对话框的 **限制** 区域的 **第一角度** 文本框中输入数值 360。

(5) 单击 **确定** 按钮，完成旋转体 2 的创作。

Step4. 创建图 2.7 所示的零件特征——旋转槽 1。

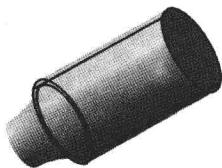


图 2.5 旋转体 2

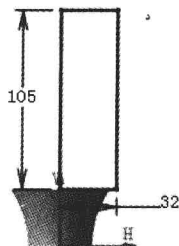


图 2.6 截面草图



图 2.7 旋转槽 1

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入** → **基于草图的特征** → **旋转槽** 命令 (或单击  按钮), 系统弹出图 2.8 所示的“定义旋转槽”对话框。

(2) 创建截面草图。

① 定义草图平面。在“定义旋转槽”对话框中单击  按钮, 选取“yz 平面”为草图平面。

② 绘制截面草图。在草绘工作台中绘制图 2.9 所示的截面草图。

③ 单击“工作台”工具栏中的  按钮, 退出草绘工作台。

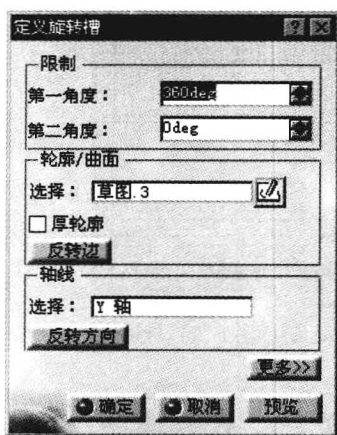


图 2.8 “定义旋转槽”对话框

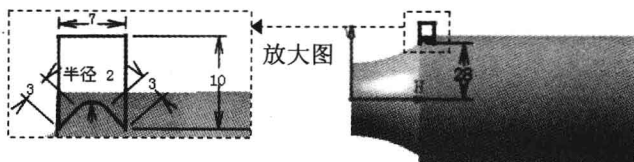


图 2.9 截面草图

(3) 定义旋转轴线。在“定义旋转槽”对话框的 **轴线** 区域中右击 **选择:** 文本框, 在系统弹出的快捷菜单中选择  **Y 轴** 作为旋转轴线。

(4) 定义旋转角度。在“定义旋转槽”对话框的 **限制** 区域的 **第一角度:** 文本框中输入数值 360。

(5) 单击  按钮, 完成旋转槽 1 的创建。

Step5. 创建图 2.10 所示的矩形阵列 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入** → **变换特征** → **矩形阵列** 命令, 系统弹出图 2.11 所示的“定义矩形阵列”对话框。

(2) 定义阵列对象。单击以激活该对话框的 **第一方向** 选项卡中的 **对象:** 文本框, 在特征树中选取  作为阵列对象。

(3) 定义参考方向。右击 **第一方向** 选项卡中的 **参考元素:** 文本框, 在系统弹出的快捷菜单中选择  **Y 轴** 作为参考方向。

(4) 定义阵列参数。

① 定义参数类型。在“定义矩形阵列”对话框的 **第一方向** 选项卡的 **参数:** 下拉列表中选择 **实例和间距** 选项。

② 定义参数值。在“定义矩形阵列”对话框的**第一方向**选项卡的**实例**文本框中输入数值15，在**间距**文本框中输入数值7。

(5) 单击“定义矩形阵列”对话框中的**确定**按钮，完成矩形阵列1的创建。

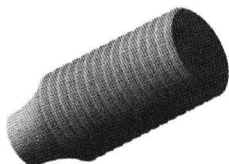


图 2.10 矩形阵列 1

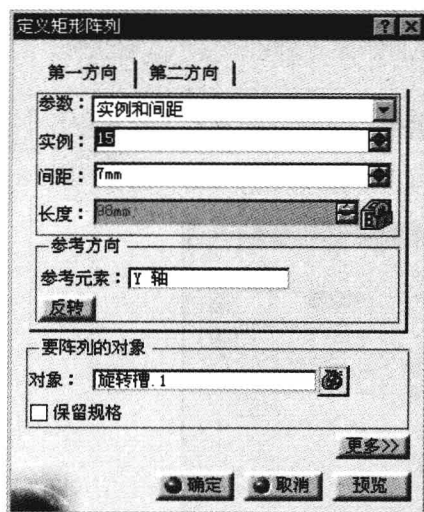


图 2.11 “定义矩形阵列”对话框

Step6. 创建图 2.12 所示的零件特征——旋转体 3。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入** → **基于草图的特征** → **旋转体** 命令（或单击 按钮），系统弹出“定义旋转体”对话框。

(2) 创建图 2.13 所示的截面草图。

① 定义草图平面。在“定义旋转体”对话框中单击 按钮，选取“xy 平面”为草图平面。

② 绘制截面草图。在草绘工作台中绘制图 2.13 所示的截面草图。

③ 单击“工作台”工具栏中的 按钮，退出草绘工作台。

(3) 定义旋转轴线。在“定义旋转槽”对话框的**轴线**区域中右击 **选择** 文本框，在系统弹出的快捷菜单中选择 **Y 轴** 作为旋转轴线。

(4) 定义旋转角度。在“定义旋转体”对话框中的**第一角度**文本框中输入数值 360。

(5) 单击 **确定** 按钮，完成旋转体 3 的创建。



图 2.12 旋转体 3

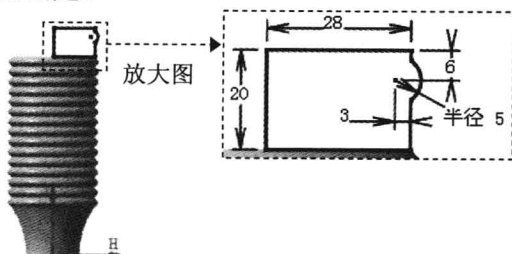


图 2.13 截面草图