

CATIA V5 工程应用精解丛书

CATIA V5

产品设计实例教程

詹熙达◎主编

- ◆ 实例丰富、典型，注重实用，工程性强。
- ◆ 讲解通俗易懂、条理清晰、图文并茂。
- ◆ 图标式讲解，使读者能够准确操作软件。
- ◆ 融入CATIA高手多年的心得和经验。
- ◆ 全程同步视频录像，快速提高学习效率。



附赠视频
学习光盘



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

TB472-39/75D

2008

CATIA V5 工程应用精解丛书

CATIA V5 产品设计实例教程

詹熙达 主编

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 32 个实例都是实际应用中的各种日用产品和工业产品，经典而实用。本书章节的安排次序采用由浅入深、循序渐进的原则。在内容上，针对每一个实例先进行概述，说明该实例的特点、设计构思、操作技巧、重点掌握内容和要用到的操作命令，使读者对它有一个整体概念，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模型的创建。这种讲解方法既能使读者更快、更深入地理解 CATIA 软件中的一些抽象的概念和复杂的命令及功能，又能使读者迅速掌握许多零件建模的技巧。

本书在写作方式上紧贴 CATIA V5 中文版的实际操作界面，采用软件中真实的对话框、操控板、按钮和图标等进行讲解，使读者能够直观、准确地操作软件进行学习。

本书可作为广大工程技术人员的 CATIA 自学教程和参考书籍，也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CATIA 课程上机练习教材。本书附光盘一张，包含本书所有的实例文件和全程视频录像文件（近 8 小时）。

图书在版编目 (CIP) 数据

CATIA V5 产品设计实例教程/詹熙达主编. —北京: 机械工业出版社, 2008.1

(CATIA V5 工程应用精解丛书)

ISBN 978-7-111-22896-7

I. C… II. 詹… III. 工业产品—计算机辅助设计—应用软件, CATIA V5—教材 IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 181557 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: 杨民强 封面设计: 王伟光

责任印制: 邓 博

北京四季青印刷厂印刷 (三河市胜利装订厂装订)

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·26.25 印张·646 千字

0001—5000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-22896-7

ISBN 978-7-89482-483-7 (光盘)

定价: 48.00 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) 88379771

封面无防伪标均为盗版

前 言

CATIA 是法国达索 (Dassault) 系统公司的大型高端 CAD/CAE/CAM 一体化应用软件, 在世界 CAD/CAE/CAM 领域中处于领导地位, 其内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出, 到生产加工成产品的全过程, 应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、通用机械、数控 (NC) 加工、医疗器械和电子等诸多领域。

CATIA V5 是达索公司在为数字化企业服务过程中不断探索的结晶, 代表着当今这一领域的最高水平, 包含了众多最先进的技术和全新的概念, 指明了企业未来发展的方向, 与其他同类软件相比具有绝对的领先地位。CATIA V5 是围绕数字化产品和电子商务集成概念进行系统设计的解决方案, 可为数字化企业建立一个针对产品整个开发过程的工作环境。在这个环境中, 可对产品开发过程的各方面进行仿真, 并能够实现工程人员和非工程人员之间的高效沟通和交流。

零件建模与设计是产品设计的基础和关键, 要熟练掌握应用 CATIA 设计各种零件的方法, 只靠理论学习和少量的练习是远远不够的。编著本书的目的正是为了使读者通过学习书中的经典实例, 迅速掌握各种零件的建模方法、技巧和构思精髓, 使读者在短时间内成为一名 CATIA 产品设计高手。

本书由詹熙达主编, 参加编写的人员还有王焕田、姜龙、刘静、胥伟伟、张海波、吕建路、汪佳胜、杨金凤、罗华勋、杨硕、廖传文、刘海起、汪东涛、詹超、丁金、定明普、潘金萍、杨新燕、苏文毅、高政、高彦军、黄素光、岳彩锐、黄光辉、李长全、曹继林、张世鹏、冉敏、杨解元、马云文。

本书已经过多次校对, 如有疏漏之处, 恳请广大读者予以指正。

电子邮箱: zhan_catia@163.com

编 者

丛书导读

（一）产品设计工程师学习流程

1. 《CATIA V5 快速入门教程》
2. 《CATIA V5 高级应用教程》
3. 《CATIA V5 曲面设计教程》
4. 《CATIA V5 钣金设计教程》
5. 《CATIA V5 产品设计实例教程》
6. 《CATIA V5 工程图教程》
7. 《CATIA V5 管道设计教程》
8. 《CATIA V5 电缆布线设计教程》

（二）模具设计工程师学习流程

1. 《CATIA V5 快速入门教程》
2. 《CATIA V5 高级应用教程》
3. 《CATIA V5 工程图教程》
4. 《CATIA V5 模具设计教程》
5. 《CATIA V5 模具实例教程》

（三）数控加工工程师学习流程

1. 《CATIA V5 快速入门教程》
2. 《CATIA V5 高级应用教程》
3. 《CATIA V5 钣金设计教程》
4. 《CATIA V5 数控加工教程》
5. 《CATIA V5 数控加工实例教程》

（四）产品分析工程师学习流程

1. 《CATIA V5 快速入门教程》
2. 《CATIA V5 高级应用教程》
3. 《CATIA V5 运动分析教程》
4. 《CATIA V5 结构分析教程》

本书导读

为了更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容：

读者对象

本书是学习 CATIA V5 产品设计的实例图书，可作为工程技术人员进一步学习 CATIA 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 CATIA 课程上课或上机练习教材。

写作环境

本书使用的操作系统为 Windows XP Professional，对于 Windows 2000 Server/XP 操作系统，本书的内容和实例也同样适用。

本书采用的写作蓝本是 CATIA V5R17 中文版。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所用到的实例、配置文件和视频文件等按章节顺序放入随书附赠的光盘中，读者在学习过程中可以打开这些实例文件进行操作和练习。

在光盘的 cat17.5 目录下共有两个子目录：

(1) work 子目录：包含本书讲解中所用到的全部素材文件及已完成的实例文件。

(2) video 子目录：包含本书讲解中所有的视频文件。读者学习时，可在该子目录下按实例编号顺序查找所需的视频文件（后缀为.exe），找到后直接双击视频文件名即可播放。在观看视频录像时，请注意鼠标操作的符号，定义如下：

- 单个红色框表示单击一下鼠标的左键。
- 两个红色框表示连续快速地按两次鼠标的左键。
- 黄色框表示单击一下鼠标的右键。

光盘中带有“_ok”后缀的文件或文件夹表示已完成的实例。

建议读者在学习本书前，先将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。

本书约定

- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下：
 - ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
 - ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
 - ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
 - ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
 - ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
 - ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。


- 拖移某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：
 - 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始，例如，下面是在草绘环境中绘制样条曲线操作步骤的表述：

Step1. 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **轮廓(F)** → **样条(S)** → **样条线** 命令。

Step2. 定义样条曲线的控制点。单击一系列点，可观察到一条“橡皮筋”样条附着在鼠标指针上。

Step3. 按两次 Esc 键结束样条线的绘制。
 - 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作，例如 Step1 下可能包含 (1)、(2)、(3) 等子操作、(1) 子操作下可能包含 ①、②、③ 等子操作，①子操作下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。
 - 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
 - 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以“D:”开始，例如，下面是一段有关这方面的描述：

Step2. 引入如图 31.8.10 所示的子装配模型 1 并固定。

- (1) 单击特征树中的 damper，使其处于激活状态。
- (2) 选择下拉菜单 **插入(I)** → **现有组件** 命令或单击“产品结构工具”工具栏中的  按钮，系统将弹出“文件选择”对话框，选择路径 D:\cat17.5\work\ch31.08，选取轴零件模型文件 sub_asm_01.CATProduct，单击 **打开(O)** 按钮。

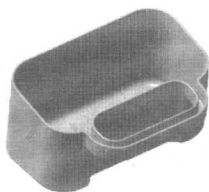
目 录

前言

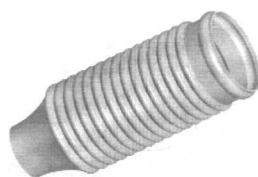
丛书导读

本书导读

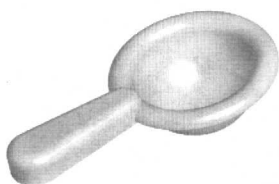
实例 1 儿童玩具篮.....1



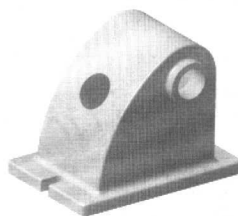
实例 2 下水软管.....7



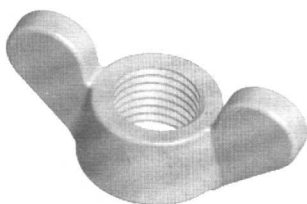
实例 3 儿童玩具勺.....12



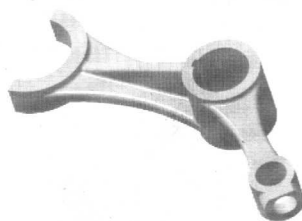
实例 4 箱体模型.....19



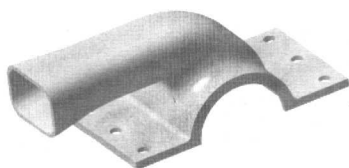
实例 5 蝶形螺母.....26



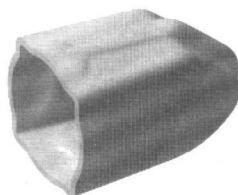
实例 6 支撑件.....32



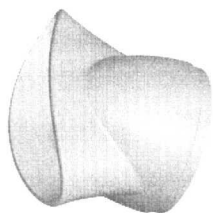
实例 7 排气管.....42



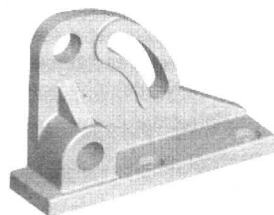
实例 8 机盖.....50



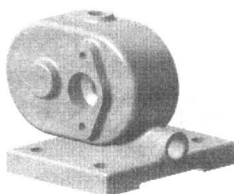
实例 9 吹风机喷嘴.....56



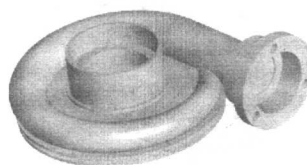
实例 10 支架.....62



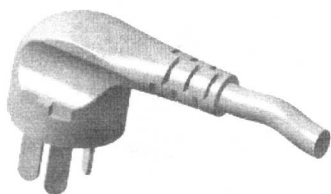
实例 11 齿轮泵体.....74



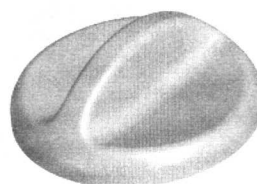
实例 12 机械螺旋部件.....92



实例 13 插头.....100



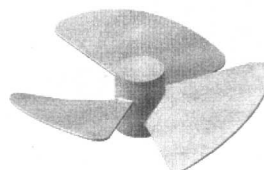
实例 14 调温旋钮.....114



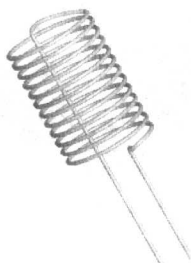
实例 15 电风扇机座.....121



实例 16 叶轮.....129



实例 17 加热丝.....138



实例 18 椅子.....146



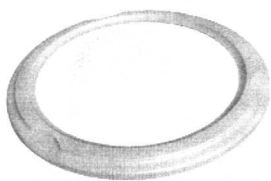
实例 19 咖啡壶.....154



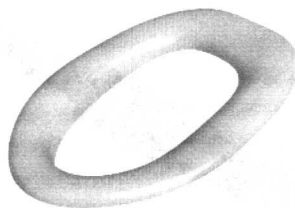
实例 20 长筒靴.....166



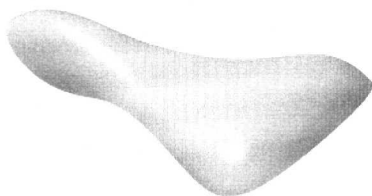
实例 21 时钟表面.....173



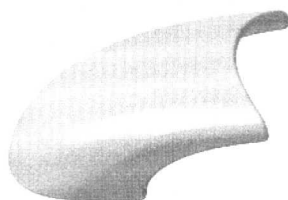
实例 22 马桶座垫.....183



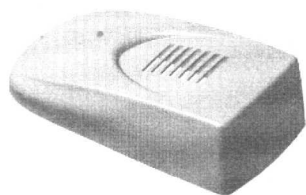
实例 23 自行车车座.....192



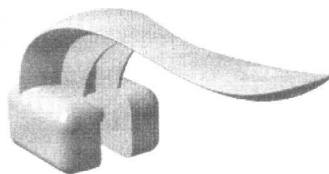
实例 24 鼠标盖.....200



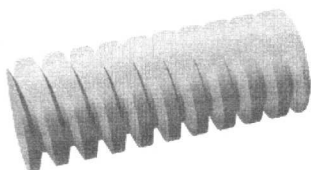
实例 25 吸尘器上盖.....210



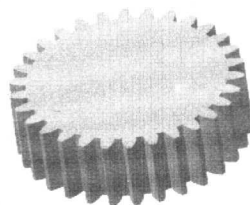
实例 26 饮水机手柄.....228



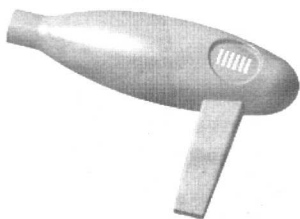
实例 27 蜗杆(参数化).....237



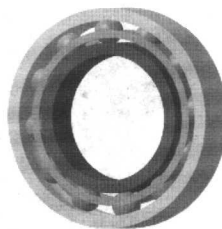
实例 28 齿轮(参数化).....243



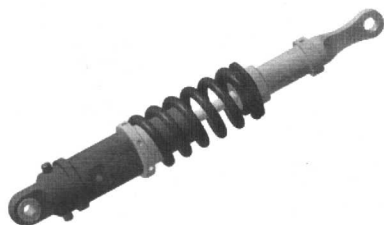
实例 29 吹风机外壳.....258



实例 30 球轴承.....277



实例 31 减振器的设计.....285



实例 32 台灯的设计.....318



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，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。零件实体模型及相应的特征树如图 1.1 所示。

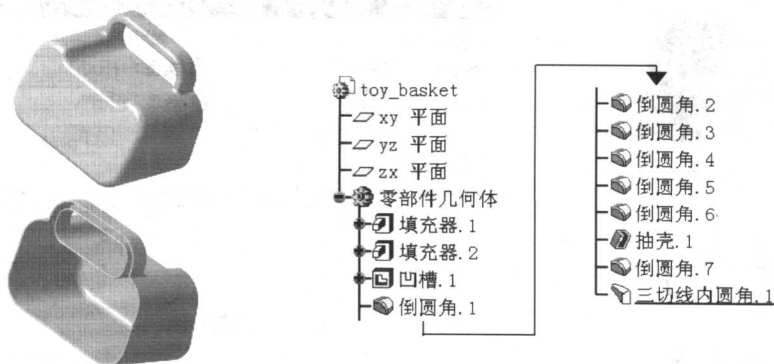


图 1.1 零件模型和特征树

Step1. 新建模型文件。

- (1) 选择下拉菜单 **文件(F)** → **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，弹出图 1.3 所示的“新建零部件”对话框。
- (3) 在“输入零部件名称”文本框中输入名称 **toy_basket**，选取 **启用混合设计** 复选项，单击 **确定** 按钮，进入“零部件设计”工作台。

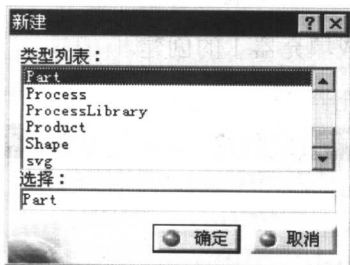


图 1.2 “新建”对话框

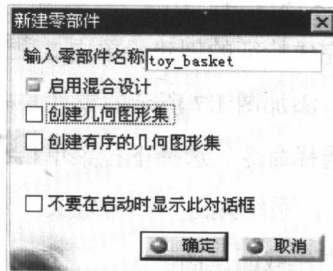



图 1.3 “新建零部件”对话框

Step2. 添加图 1.4 所示的零件基础特征——填充器 1。

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

(2) 创建截面草图。

① 定义草绘平面。在“凸台定义”对话框中, 单击  按钮, 选取“xy 平面”为草绘平面。

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  按钮, 退出草绘工作台。

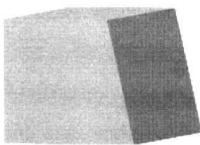


图 1.4 填充器 1

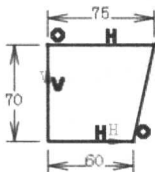


图 1.6 截面草图

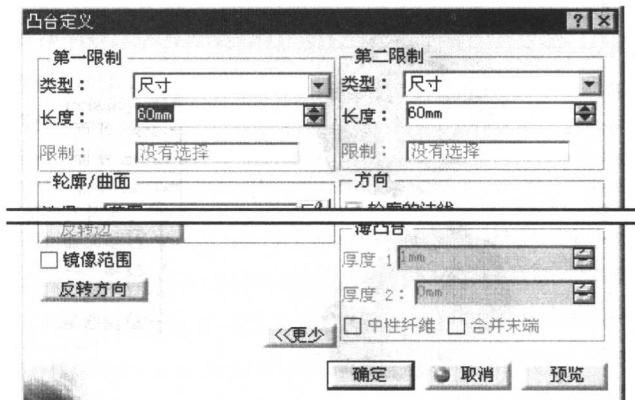


图 1.5 “凸台定义”对话框

(3) 定义凸台是法向拉伸还是斜向拉伸。退出草绘工作台后, 接受系统默认的拉伸方向 (截面法向), 即进行凸台的法向拉伸 (以后未加注明, 均为法向拉伸)。

(4) 定义拉伸深度属性 (如图 1.5 所示)。

① 定义深度方向。采用系统默认的深度方向 (以后未加注明, 均为默认的深度方向)。

② 定义深度类型。单击对话框中的 **更多>>** 按钮, 在 **第一限制** 与 **第二限制** 区域的 **类型**: 下拉列表中均选择 **尺寸** 选项。


③ 定义深度值。在 **第一限制** 与 **第二限制** 区域的 **长度**: 文本框中均输入 60。

(5) 完成特征的创建。单击 **确定** 按钮, 完成填充器 1 的创建。


Step3. 添加图 1.7 所示的零件基础特征——填充器 2。

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

(2) 创建截面草图。

① 定义草绘平面。在“凸台定义”对话框中单击  按钮, 选取“yz 平面”为草绘平

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。

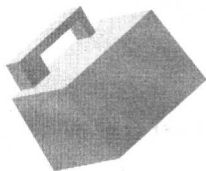


图 1.7 填充器 2

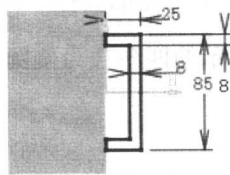




图 1.8 截面草图

(3) 定义拉伸深度属性。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 15。单击 **确定** 按钮，完成填充器 1 的创作。

Step4. 添加图 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(I)** → **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“凹槽定义”对话框。

(2) 创建图 1.11 所示的截面草图。

- ① 定义草绘平面。单击  按钮，选取“zx 平面”为草绘平面。
- 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。采用系统默认的深度方向。
- ② 定义深度类型。在对话框 **第一限制** 区域的 **类型:** 下拉列表选择 **尺寸** 选项，在 **深度:** 文本框中输入 8。单击 **确定** 按钮，完成凹槽 1 的创作。

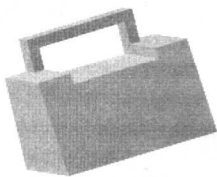


图 1.9 凹槽 1

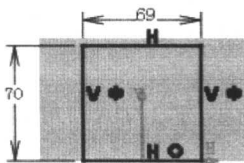


图 1.11 截面草图

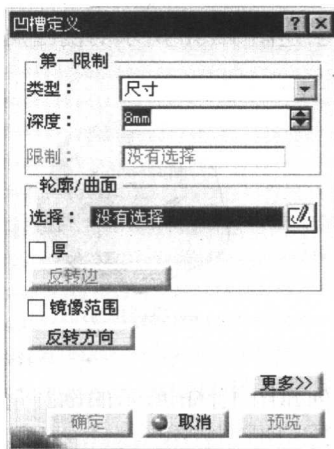


图 1.10 “凹槽定义”对话框

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(I)** → **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**拓展**：下拉列表中选择**相切**选项，选取图 1.12a 所示的四条边为倒圆角对象。

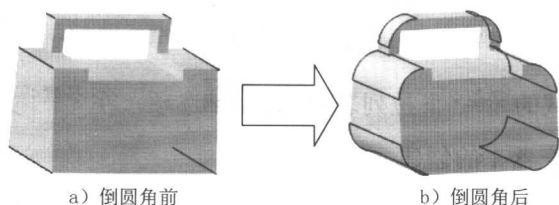


图 1.12 创建倒圆角 1

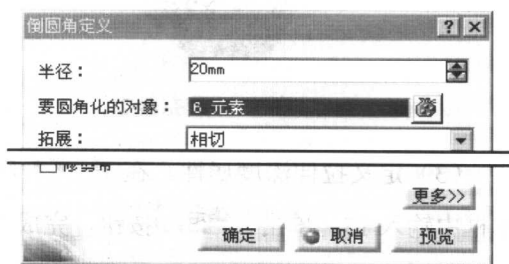


图 1.13 “倒圆角定义”对话框

(3) 定义倒圆角半径。在对话框的**半径**：文本框中输入 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 所示的边为倒圆角对象，倒圆角半径为 10。

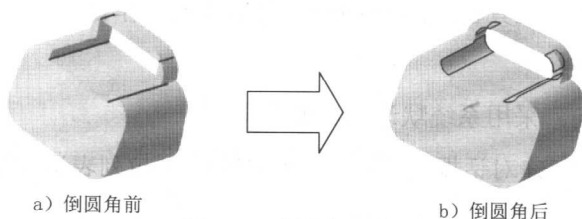


图 1.14 创建倒圆角 2

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

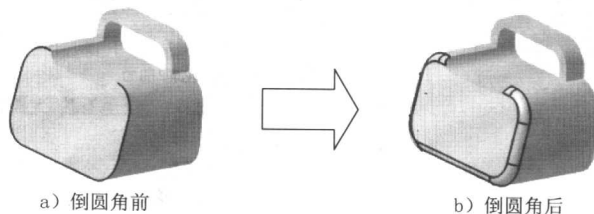


图 1.15 创建倒圆角 3

Step8. 创建图 1.16b 所示的倒圆角 4，选取图 1.16a 所示的边为倒圆角对象，倒圆角半径为 4。

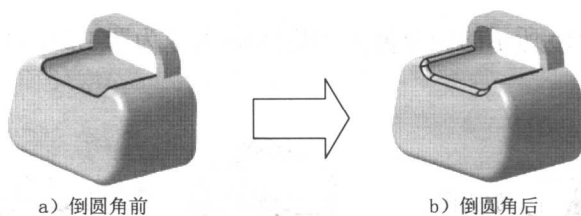


图 1.16 创建倒圆角 4

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

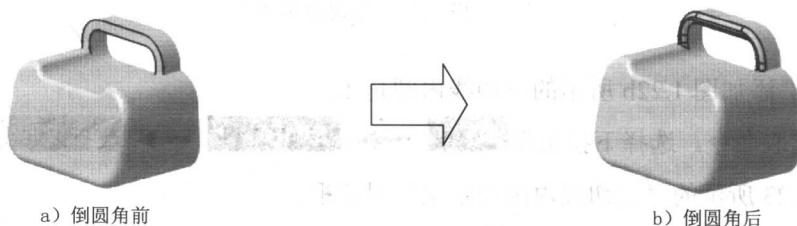


图 1.17 创建倒圆角 5

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

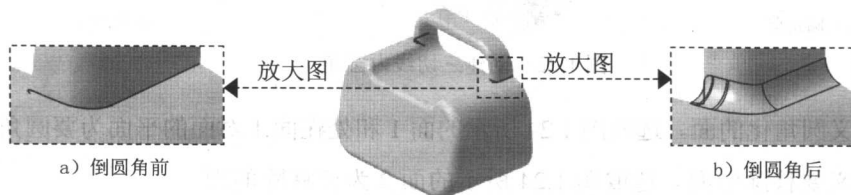


图 1.18 创建倒圆角 6

Step11. 添加图 1.19b 所示的抽壳 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **修饰特征** → **抽壳...** 命令, 系统弹出图 1.20 所示的“抽壳定义”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。在对话框的 **默认内侧厚度:** 文本框中输入 1.5。

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

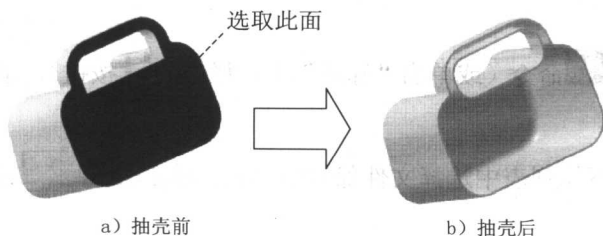


图 1.19 创建抽壳特征 1

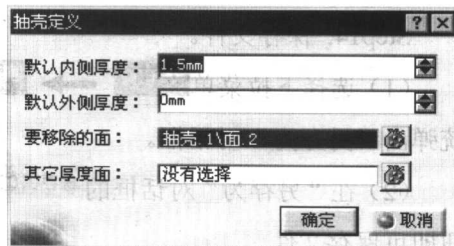


图 1.20 “抽壳定义”对话框

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，倒圆角半径为 0.3。

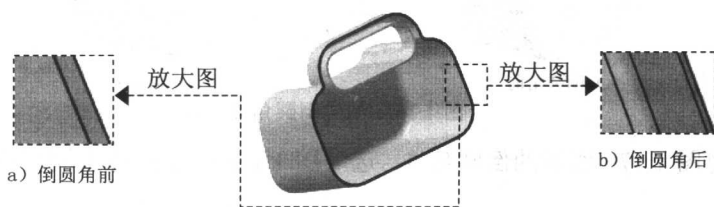


图 1.21 创建倒圆角 7

Step13. 添加图 1.22b 所示的三切线内圆角 1。

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

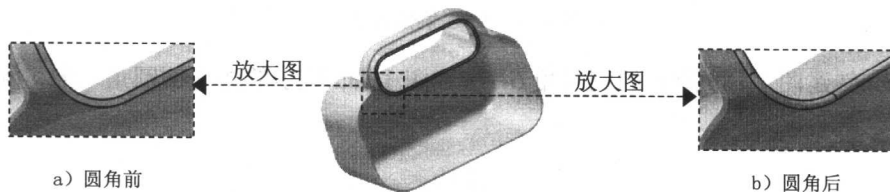


图 1.22 创建三切线内圆角 1

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

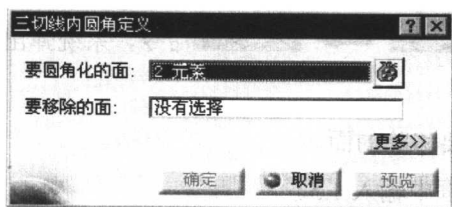


图 1.23 “三切线内圆角”对话框

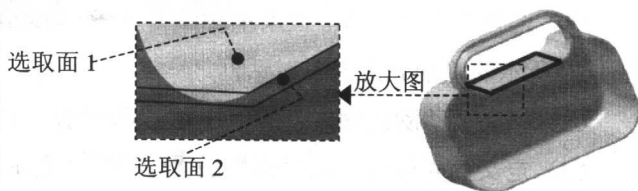



图 1.24 要移除的面与圆角化的面

Step14. 保存文件。

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

(2) 在“另存为”对话框的 **保存在(S):** 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。