

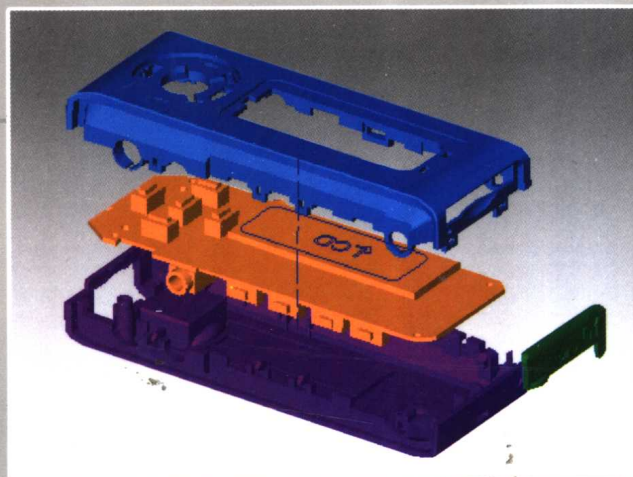
思美创（广州）科技有限公司推荐学习用书

Cimatron

E7.0

零件设计 实例详解

■ 骏毅科技 杜智敏 赖新建 李杰强 编著



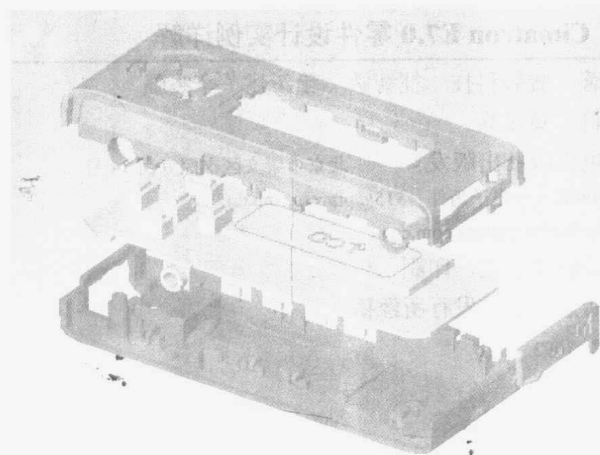
 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

思美创（广州）科技有限公司推荐学习用书

Cimatron E7.0

零件设计 实例详解

■ 骏毅科技 杜智敏 赖新建 李杰强 编著



人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Cimatron E7.0 零件设计实例详解 / 杜智敏, 赖新建, 李杰强编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2006.4

ISBN 7-115-14668-3

I. C... II. ①杜...②赖...③李... III. 机械元件—计算机辅助设计—应用软件, Cimatron E7.0 IV. TH13-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 027793 号

内 容 提 要

本书强调从实际出发, 理论与实践完美组合的方针, 以实际工厂中典型的塑料产品作为应用实例, 详细地介绍了 Cimatron 在三维造型设计方面的应用, 并在随书附带的光盘中给出了每个实例操作的动画教学文件。

通过对本书的学习, 读者能够轻松领悟 Cimatron 的三维造型理念、造型方法及技巧, 迅速提高三维造型能力, 更为重要的是能够结合实际工厂中的产品及图纸进行产品设计。

本书内容翔实, 选例典型, 针对性强, 适合从事模具生产制造人员和工程设计人员自学, 也可作为各类模具设计制造培训学校的教材及中专、中技、大专本科院校等相关专业师生的参考书。

Cimatron E7.0 零件设计实例详解

- ◆ 编 著 骏毅科技 杜智敏 赖新建 李杰强
责任编辑 黄汉兵
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 25.5
字数: 629 千字 2006 年 4 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2006 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14668-3/TP · 5345

定价: 48.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

前言

本书简介

Cimatron 是以色列 Cimatron 公司开发的一套全功能、高度集成的 CAD/CAM 集成软件,其中, Cimatron E7.0 是该软件的最新版本。新版本进一步完善了用户界面,使之更智能化和人性化,同时增加了许多新的设计功能,大大扩展了软件的使用范围。由于其内容丰富,而且性能先进而稳定,现已被广泛应用于机械、电子、交通运输、航空航天、科研、模具等行业。

分析目前市场上介绍使用 Cimatron 软件进行产品设计的书籍,发现其中大部分书籍的内容只停留在介绍软件功能应用的阶段,对软件在实际生产中的应用技巧和应用要点没有明确提出,使得读者的学习思维只停留在书本上,难以将所学的知识应用到实际生产当中。

针对市场上同类型书籍的通病,以及为了帮助读者迅速掌握使用软件进行塑料产品设计,本书根据作者多年使用 Cimatron 进行产品开发的工作经验和心得体会,采用工厂中实际生产的典型塑料产品作为应用实例,全面介绍了使用该软件进行塑料产品设计的全过程。同时,书中还举例介绍了产品工程图创建的基本流程及应用技巧。让读者在阅读书籍的过程中不但能够快速掌握 Cimatron 的基本功能,而且能够熟练掌握产品设计的思路及技巧,更为重要的是能够结合工厂中的实际产品及图纸进行产品设计。

全书共分 5 章,各章主要内容简要如下。

- 第 1 章:本章主要介绍使用 Cimatron E7.0 进行零件设计的一些基础知识。
- 第 2 章:本章主要介绍初级零件设计,通过学习让读者全面熟悉软件基础功能的应用,以及了解零件设计的思路和方法。
- 第 3 章:本章主要介绍中级零件设计,通过学习让读者全面理解曲面与实体功能综合应用的建模思路和准则。
- 第 4 章:本章主要介绍高级零件设计,该内容将会全面提升读者的零件建模思路和设计技巧。
- 第 5 章:本章主要介绍零件工程图设计,通过学习让读者掌握工程图的设计理念,并能结合实际零件进行工程图设计。

读者对象

本书内容翔实,选例典型,针对性强,适合从事模具生产制造的工作人员和工程设计人员阅读,也可作为各类培训学校及中专、中技和大专、本科院校等相关专业师生的参考书。

版权声明

本书版权属骏毅科技所有,书中所提及的作品范例的知识产权,均属骏毅科技所有,请勿作任何的抄袭及商业使用,书附光盘的范例文件仅供读者参考学习之用,任何人未经作者正式授权,不得擅自拷贝与传播其内容。

光盘使用说明

为了让读者全面掌握本书的内容,本书附带一张光盘,给出了书中的所有操作范例,每个操作范例都配备有动画教学文件,读者可以根据相关章节的操作范例打开光盘中的操作范例文件或动画教学文件进行对应练习。通过操作范例练习,读者将能快速、全面地掌握使用 Cimatron E7.0 进行零件设计的技巧和技术要领。

光盘的主要内容和使用方法介绍如下:

- 将随书附带的光盘放入光驱,系统会自动进入光盘内容,或在“我的电脑”中将光标指向光驱图标并单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“打开”选项,便可进入光盘内容。
- 本书光盘分为 3 个部分,分别为操作范例、操作结果和动画演示。建议读者先将光盘内容复制到硬盘上,然后再进行相关操作。
- “操作范例”文件夹下包含本书涉及的所有操作范例文件,读者可以将这些范例文件直接打开,然后对应书中的内容进行操作。
- “操作结果”文件夹下包含本书的所有操作结果文件,读者可以将这些文件直接打开,然后浏览相关范例的操作结果。
- “动画演示”文件夹下包含本书所有操作范例的动画演示文件(*.avi 格式),动画演示文件名称和书中提及的文件名称相对应。在播放前须安装解码器(双击 tscc.exe)。读者可以用 Windows 系统自带的播放工具播放这些动画演示文件,也可以使用其他适于播放*.avi 格式文件的工具进行播放(camplay.exe)。
- “操作范例”和“操作结果”中 Cimatron 文件须用 Cimatron E7.0 以上版本才能打开。

本书由杜智敏、何华妹和陈永涛编写。李杰强等骏毅科技成员为本书的编写工作付出了辛勤的劳动,在此一并致谢。本书写作时间仓促,虽经再三校对,仍难免有疏漏之处,希望广大读者予以指正。我们感谢您在众多的 Cimatron 教材中选择了本书,同时也请您把对本书的意见和建议告诉我们。

最后,还要感谢广东白云学院、广州白云工商高级技工学校的各位领导的大力支持。

读者服务网站 <http://www.totop.com.cn> <http://www.cadcam mould.com>

作者 E-mail: jycadcam mold@163.com 电话: 020-31743881

责任编辑 E-mail: cg@ptpress.com.cn

骏毅科技
2006 年 4 月

目 录

第 1 章	Cimatron E7.0 零件设计基础	1
1.1	特征树和特征向导的应用	2
1.1.1	特征树	2
1.1.2	特征向导	12
1.2	创建绘图基准	15
1.2.1	基准面	15
1.2.2	基准轴	17
1.2.3	坐标系	19
1.3	特征分析工具	21
1.3.1	测量	22
1.3.2	比较	24
1.3.3	体素信息	26
1.3.4	统计	29
1.3.5	曲率分析	29
1.3.6	物体方向	31
第 2 章	Cimatron E7.0 零件初级设计实例	33
2.1	手柄设计	34
2.1.1	手柄设计思路	34
2.1.2	手柄设计实操	35
2.2	电饭煲按钮设计	46
2.2.1	电饭煲按钮设计思路	46
2.2.2	电饭煲按钮设计实操	47
2.3	充电器设计	60
2.3.1	充电器总体设计思路	60
2.3.2	充电器面壳设计实操	63
2.3.3	充电器底壳设计实操	77
2.3.4	充电器装配设计实操	88
第 3 章	Cimatron E7.0 零件中级设计实例	92
3.1	电视盒设计	93
3.1.1	电视盒总体设计思路	93
3.1.2	电视盒电路板设计实操	98
3.1.3	电视盒面壳设计实操	108
3.1.4	电视盒底壳设计实操	137
3.1.5	电视盒装配设计实操	155
3.2	洗发露瓶设计	160
3.2.1	洗发露瓶总体设计思路	160

3.2.2	洗发露瓶身设计实操	164
3.2.3	洗发露瓶盖设计实操	171
3.2.4	洗发露瓶装配设计实操	205
第4章	Cimatron E7.0 零件高级设计实例	207
4.1	洗洁精瓶设计	208
4.1.1	洗洁精瓶总体设计思路	208
4.1.2	洗洁精瓶盖设计实操	212
4.1.3	洗洁精瓶身设计实操	222
4.1.4	洗洁精瓶装配设计实操	232
4.2	MP3 播放器设计	235
4.2.1	MP3 播放器总体设计思路	235
4.2.2	MP3 电路板设计实操	242
4.2.3	MP3 面壳设计实操	259
4.2.4	MP3 底壳设计实操	310
4.2.5	MP3 侧壳设计实操	358
4.2.6	MP3 装配设计实操	366
第5章	Cimatron E7.0 零件工程图设计实例	370
5.1	充电器底壳工程图设计	371
5.1.1	充电器底壳工程图设计思路	371
5.1.2	充电器底壳工程图设计实操	372
5.2	电饭煲按钮工程图设计	382
5.2.1	电饭煲按钮工程图设计思路	382
5.2.2	电饭煲按钮工程图设计实操	383
5.3	电视盒底板工程图设计	391
5.3.1	电视盒底板工程图设计思路	392
5.3.2	电视盒底板工程图设计实操	393

第 1 章 Cimatron E7.0 零件设计基础

主要内容

- ◆ 特征树和特征向导的应用
- ◆ 创建绘图基准
- ◆ 特征分析工具

在正式进行零件设计实例介绍之前,有必要先介绍一下零件设计的一些基础知识。本章主要讲述 Cimatron E7.0 的一些辅助设计工具和分析工具,这些辅助设计工具和分析工具是最基础也是比较重要的内容,在使用 Cimatron E7.0 进行零件设计时,需要经常用到这些工具。

1.1 特征树和特征向导的应用

在三维零件设计中, Cimatron E7.0 中的【特征树】窗口和【特征向导】窗口是功能强大而且十分重要的辅助设计工具,如果能够熟练运用【特征树】窗口和【特征向导】窗口的功能,将使用户在三维零件设计中如鱼得水,能够轻松进行三维零件的设计。在本节中将专门介绍【特征树】窗口和【特征向导】窗口的功能与应用。

1.1.1 特征树

与 Pro/E、UG 等软件一样,在 Cimatron E 版本中亦新增了【特征树】窗口辅助设计工具。有了这一种辅助设计工具,用户在使用 Cimatron 软件进行三维零件设计时就方便快捷多了。在菜单栏中选择【视图】/【面板】/【特征树】命令,可以打开或关闭【特征树】窗口。

在【特征树】窗口中有【特征】、【集合】和【M-视图】3 个选项卡,下面将分别进行介绍。为了讲述方便,先在绘图区中创建一个三维实体特征,如图 1-1 所示。

一、特征

在【特征】窗口中打开【特征】选项卡,可以在特征显示区域中看到三维实体零件的特征及创建特征的先后顺序,如图 1-2 所示。

用鼠标在特征显示区域中选中特征,可以在绘图区中看到所选特征的边线被加亮显示,这样表示选中了该实体特征。这时如果在特征显示区域中单击鼠标右键,系统将弹出如图 1-3 所示的右键快捷菜单。

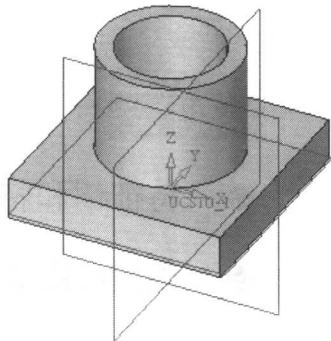


图 1-1 三维实体特征

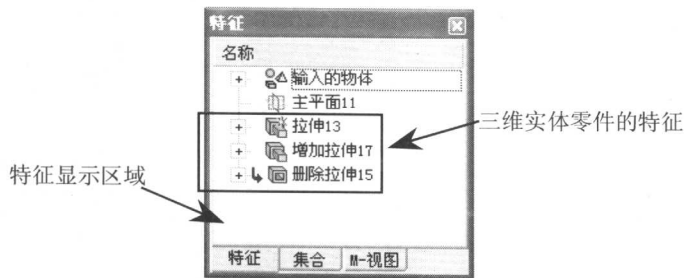


图 1-2 【特征】窗口 (【特征】选项卡)

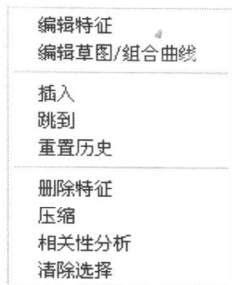


图 1-3 右键快捷菜单

该菜单包含了【特征】选项卡在零件设计过程中的大多数功能,下面将结合如图 1-1 所示的三维实体特征和右键快捷菜单中的选项来讲述【特征】选项卡的基本用法。

- **【编辑特征】:** 选择该选项表示重新编辑选定特征的基本参数和属性。例如,在特征显示区域中选择【拉伸 13】特征,并在其右键菜单中选择【编辑特征】选项,系统将弹出【特

【特征向导】窗口和特征创建时的基本参数，在特征向导中选择要编辑的项目，然后在参数设置框中重新设置参数即可，如图 1-4 所示。

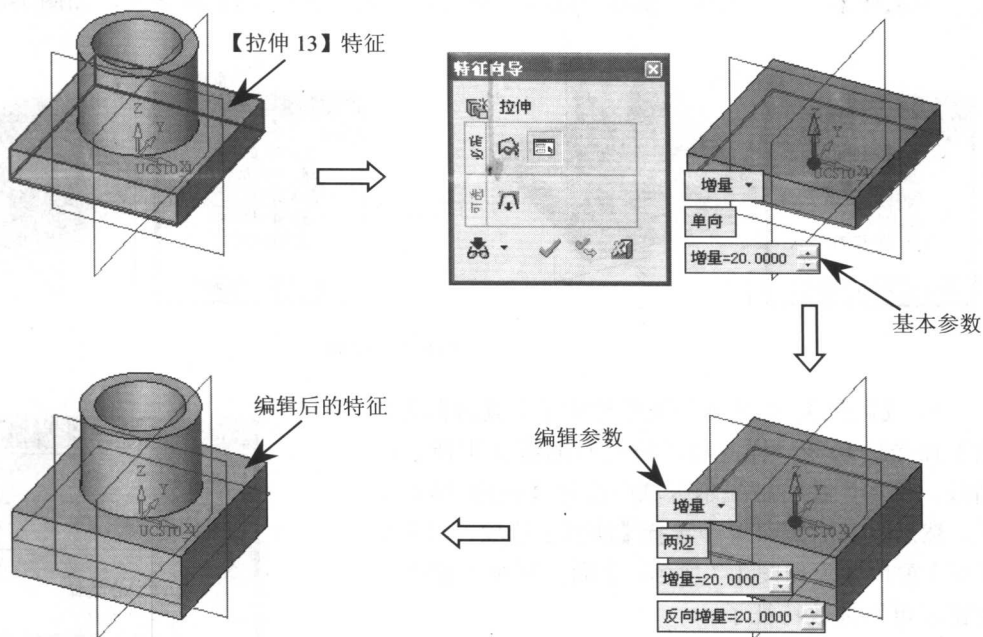


图 1-4 编辑特征

- **【编辑草图/组合曲线】**: 选择该选项表示重新编辑选定特征的草图或组合曲线，编辑后的结果会直接反映到该特征上。例如，在特征显示区域中选择**【拉伸 13】**特征，并在其右键菜单中选择**【编辑草图/组合曲线】**选项就进入了草图界面，然后编辑草图轮廓，编辑结束后退出，特征将会根据草图轮廓的形状而发生变化，如图 1-5 所示。

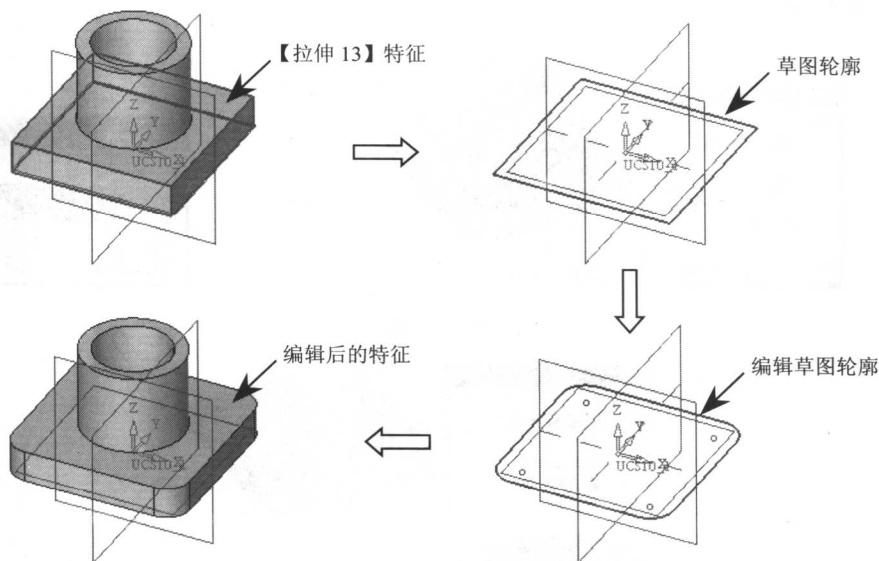


图 1-5 编辑草图轮廓

• **【插入】**: 选择该选项表示将当前的插入位置更改到其他的位置, 从而能够在前面已经创建的特征之间增加特征。例如, 在特征显示区域中选择**【拉伸 13】**特征, 然后在其右键菜单中选择**【插入】**选项, 就将当前插入位置更改到**【拉伸 13】**特征上, 如图 1-6 所示。

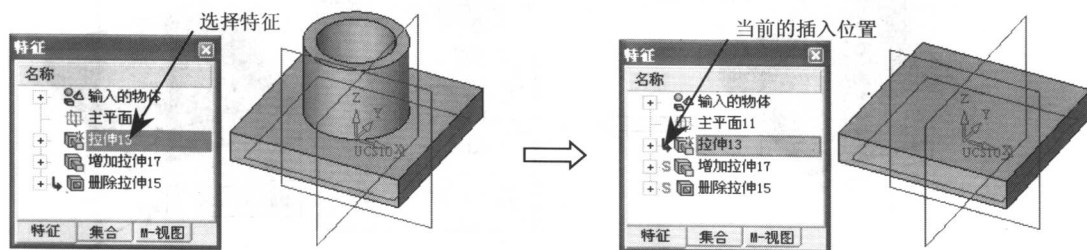


图 1-6 更改插入位置

• **【跳到】**: 该选项与菜单栏中的**【编辑】/【重放】**命令的功能一样, 可以将已有的特征重新进行播放。例如, 在特征显示区域中选择**【拉伸 13】**特征, 然后在其右键菜单中选择**【跳到】**选项, 则**【特征树】**窗口变为如图 1-7 所示, 下面只要单击相应的按钮就可以播放特征了。

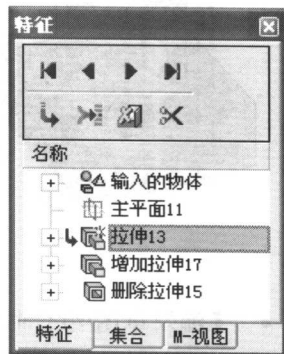


图 1-7 【特征树】窗口 (【特征】选项卡)

• **【重置历史】**: 选择该选项表示将选定的特征设置为一个不可以进行编辑的特征, 而且在执行了该操作后, 所选的特征不可以回复到之前的状态。例如, 在特征显示区域中选择**【拉伸 13】**特征, 然后在其右键菜单中选择**【重置历史】**选项, 系统将弹出提示对话框, 在该对话框中单击**是**按钮, 可以将**【拉伸 13】**特征重置为历史特征, 如图 1-8 所示。

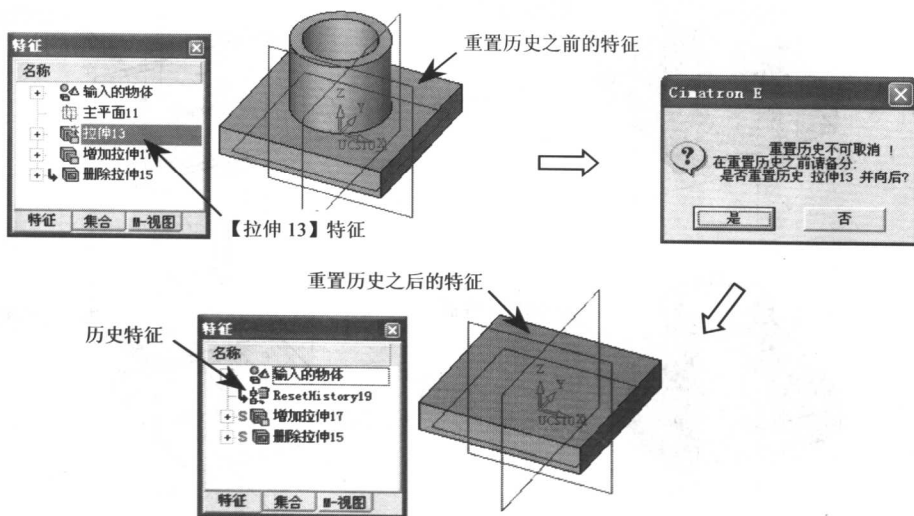


图 1-8 重置历史特征

• **【删除特征】**: 该选项用于删除被选中的特征。例如, 在特征显示区域中选择**【删除拉伸15】**特征, 然后在其右键菜单中选择**【删除特征】**选项, 系统将弹出提示对话框, 在该对话框中单击**是**按钮, 可以将**【删除拉伸15】**特征删除, 如图1-9所示。

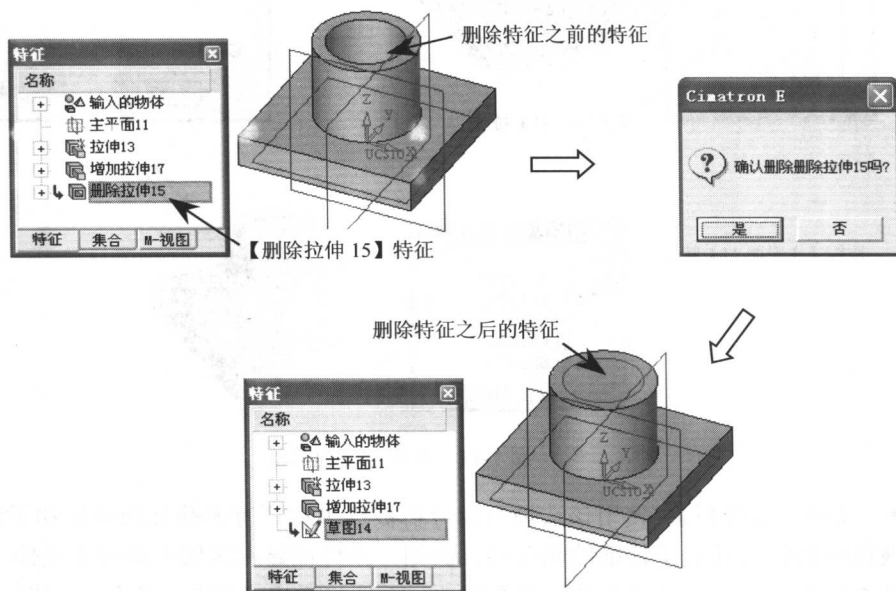


图 1-9 删除特征 1



如果特征之间存在父子关系, 则在删除父特征之后, 子特征也会被删除。例如, 将三维实体特征的正方体特征删除后, 圆柱特征也会随之被删除, 如图1-10所示。

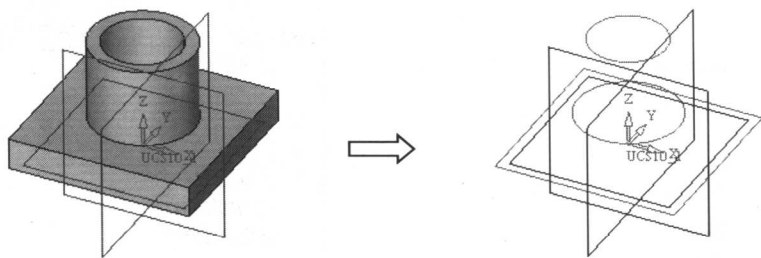


图 1-10 删除特征 2

• **【压缩】**: 选择该选项将压缩被选中的对象。**【压缩】**和**【删除特征】**命令是有区别的, 被删除的特征通常是不可恢复的, 而被**【压缩】**的特征却可以通过**【解压】**功能恢复并重新显示。例如, 在特征显示区域中选择**【主平面11】**特征, 然后在其右键菜单中选择**【压缩】**选项, 系统将弹出**【Suppress】**对话框, 在该对话框中单击**确定**按钮, 可以将**【主平面11】**特征压缩, 如图1-11所示。

在特征显示区域中选择压缩后的**【主平面11】**特征, 接着单击鼠标右键, 系统将弹出如图1-12所示的右键菜单。在该菜单中选择**【解压】**选项, 可以看到, 绘图区的特征已恢复到特征压缩前的状态。

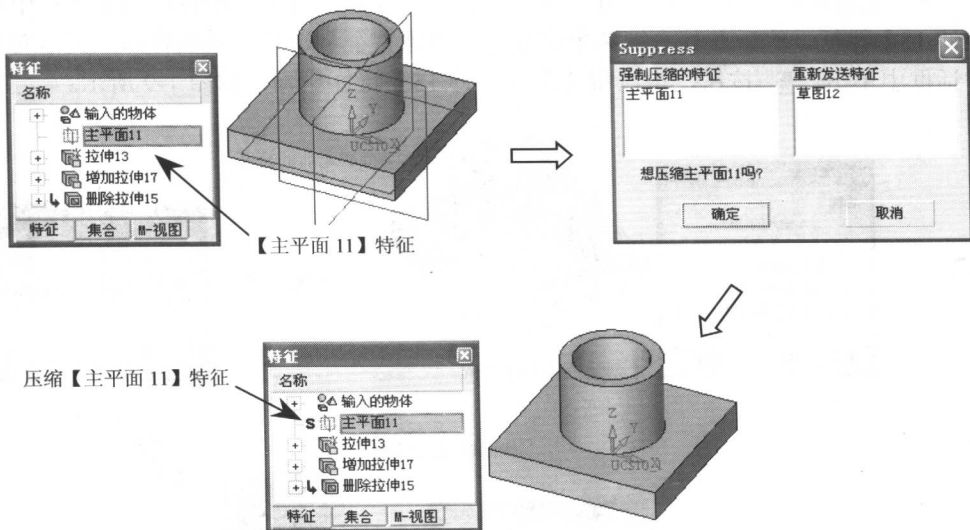


图 1-11 压缩主平面特征

• **【相关性分析】**：使用该选项可以分析被选中特征有哪些父级特征和子级特征，并可以修改选中特征与其父子特征的相关性。例如，在特征显示区域中选择**【拉伸 13】**特征，然后在右键菜单中选择**【相关性分析】**选项，系统将弹出**【相关分析】**对话框，如图 1-13 所示。在该对话框中可以看出，**【拉伸 13】**特征的父级特征为**【草图 12】**特征，子级特征为**【草图 16】**、**【增加拉伸 17】**和**【删除拉伸 15】**特征。

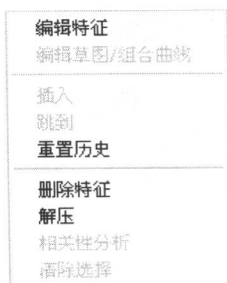


图 1-12 右键快捷菜单



图 1-13 【相关分析】对话框

• **【清除选择】**：该选项的功能是取消当前选中的对象。

二、集合

在很多 CAD 软件中都会涉及“集合”的概念，而“集合”在其他的 CAD 软件中又被称为“层”。对于“集合”的概念，打个比方来解释，如果把绘图区看成是由很多个装有各种几何图元（如基准、三维实体等）的透明盒子平行叠加在一起的一个区域，那么在该区域中每个装有各种几何元件的盒子就称为集合。隐藏掉一个集合，就像抽掉了这个盒子，里面的几

何元件也就隐藏起来了。

在【特征树】窗口中打开【集合】选项卡，就可以在集合显示区域中看到系统在缺省状态下显示的所有集合，如图 1-14 所示。在这个窗口中可以对集合进行增加、删除及编辑等各种操作。

用鼠标在集合显示区域中选中【Faces】集合，可以在绘图区中看到所选集合包含的特征被加亮显示。然后在特征显示区域中单击鼠标右键，系统将弹出右键菜单，如图 1-15 (a) 所示。如果在集合显示区域中选择的集合不同，其右键菜单也可能会有所不同，如图 1-15 所示分别列出了在【集合】选项卡中的所有可能出现的右键菜单。



图 1-14 【特征树】窗口 (【集合】选项卡)

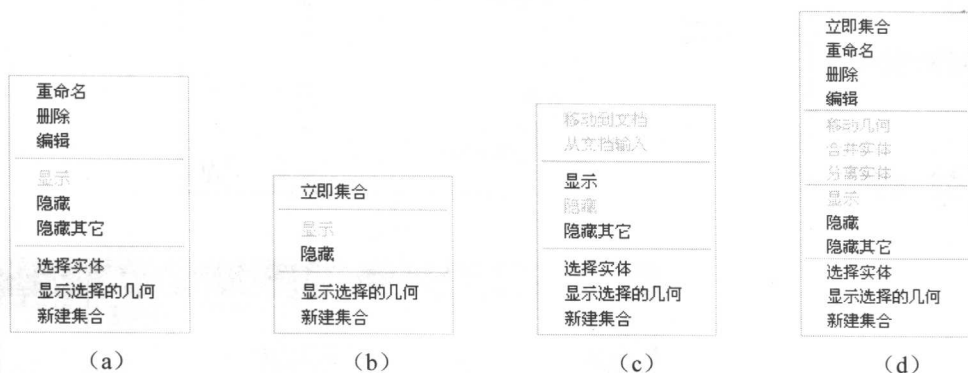


图 1-15 【集合】选项卡中的各右键快捷菜单

这些菜单包含了【集合】选项卡在零件设计过程中的大多数功能，下面将结合如图 1-1 所示的三维实体特征和如图 1-15 (a) 所示菜单中的选项来讲述【集合】选项卡的基本用法。

- **【重命名】**：选择该选项可以对选中的集合重新设置新的名称。在集合显示区域中选中集合，并在其右键菜单中选择【重命名】选项，接着在输入框中输入新的名称，然后按下键盘上的 **Enter** 键或单击鼠标左键，即可完成集合的重命名。

- **【删除】**：使用该选项可以删除被选中的集合，但是该集合中包含的几何图元不会被删除。例如，在集合显示区域中选中【Faces】集合，接着在其右键菜单中选择【删除】选项，系统将弹出提示对话框，在该对话框中单击 **是** 按钮将删除选中的集合。执行该操作后，在绘图区中可以看到三维实体特征并没有发生变化，只是在集合显示区域中看到【Faces】集合已经被删除了，如图 1-16 所示。

- **【编辑】**：使用该选项可以对选中的集合进行重命名、设置集合所包含的几何图元等编辑操作。例如，在集合显示区域中选中【Faces】集合，接着在其右键菜单中选择【编辑】选项，系统将弹出【集合-创建和编辑】对话框，如图 1-17 所示。在该对话框中选中【显示标准集合】选项，然后在【颜色】选项的右方单击 **...** 按钮，再在弹出的颜色列表框中选中红色选项。最后分别单击【应用】 /【确定】 按钮完成集合的编辑，则在绘图区中所有红色的几何图元就被放置在了【Faces】集合中。

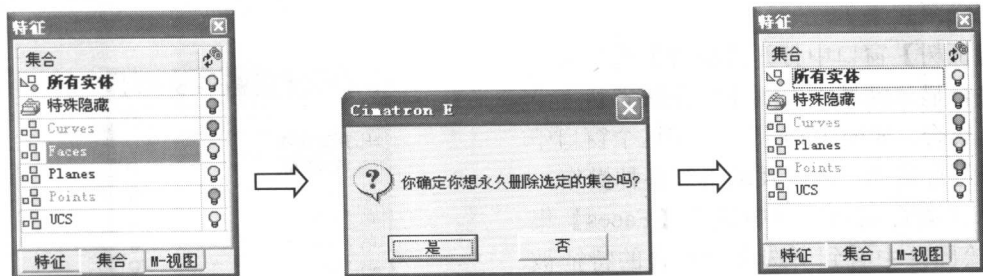


图 1-16 删除集合

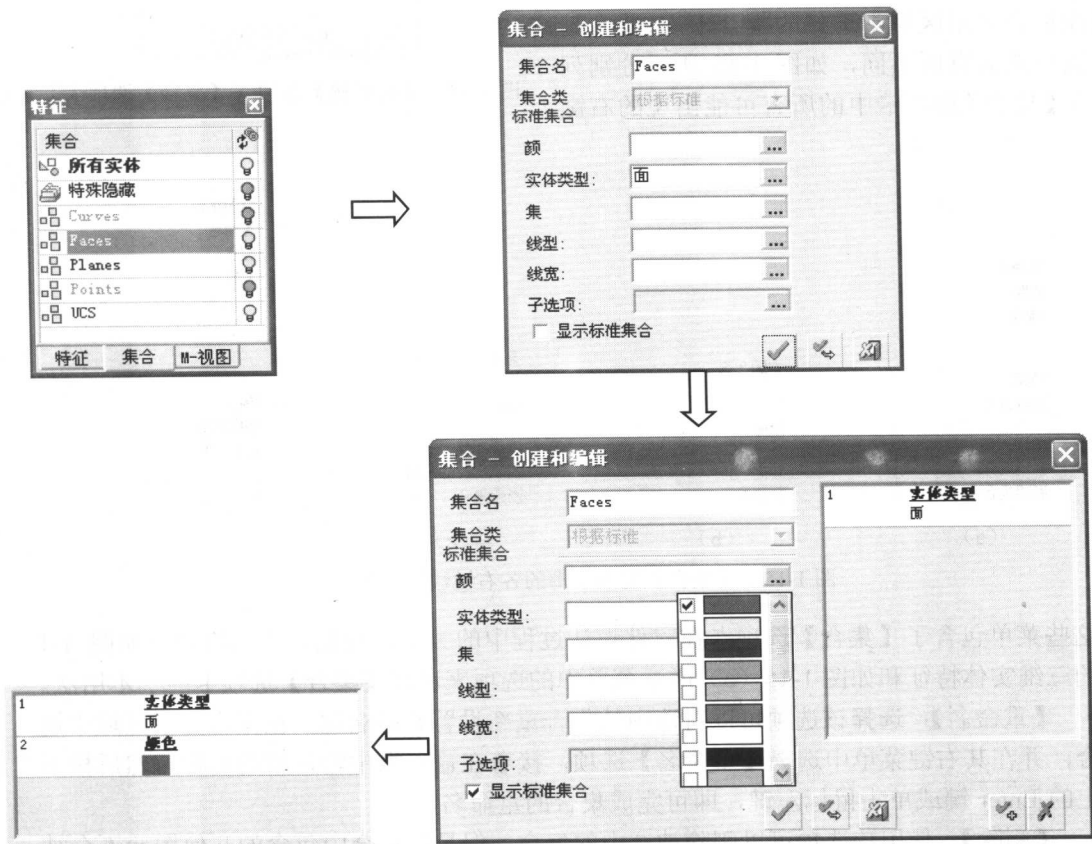


图 1-17 编辑集合

• **【显示】**: 使用该选项将可以显示所选的集合, 使用该选项的条件是该集合必需含有几何图元且处于隐藏状态。集合显示和集合隐藏的操作方法一样, 具体操作将会在集合隐藏中讲述。

• **【隐藏】**: 使用该选项将可以隐藏所选的集合, 使用该选项的条件是该集合必需含有几何图元且处于显示状态。例如, 在集合显示区域中选中**【Faces】**集合, 然后在其右键菜单中选择**【隐藏】**选项将可以隐藏**【Faces】**集合, 如图 1-18 所示。在**【Faces】**集合右方的灯泡上单击鼠标左键, 也可以隐藏**【Faces】**集合。

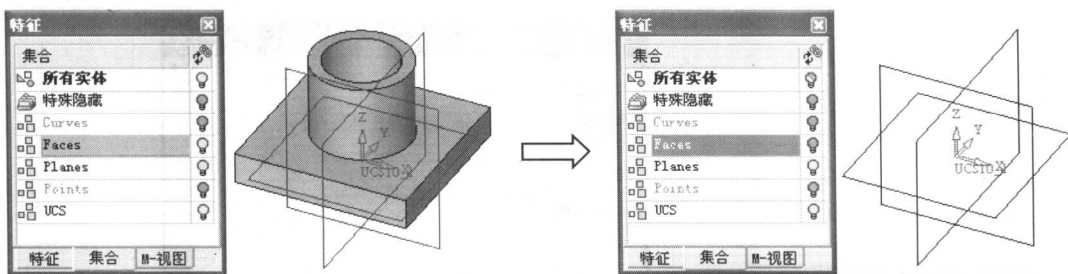


图 1-18 隐藏集合

• **【隐藏其它】**: 将其他的集合隐藏, 只显示选中的集合。例如, 在集合显示区域中选中**【Faces】**集合, 然后在其右键菜单中选择**【隐藏其它】**选项将可以隐藏集合, 如图 1-19 所示。

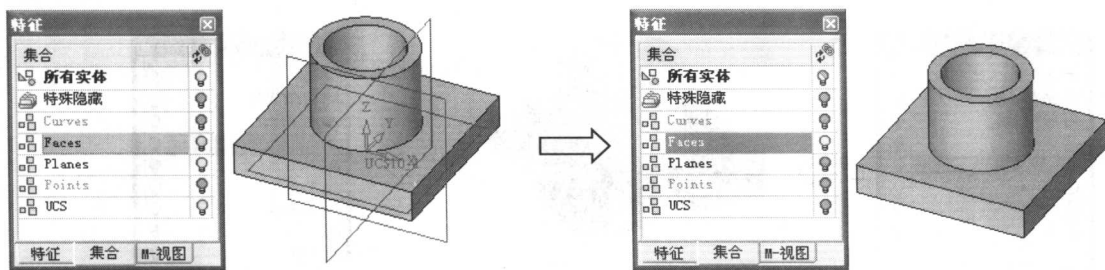


图 1-19 隐藏其他集合



使用**【工具】**工具条中的**【隐藏】**、**【显示】**或**【隐藏其他】**功能按钮, 也可以隐藏/显示选中的对象。**【工具】**工具条如图 1-20 所示。

• **【选择实体】**: 使用该选项可以选中集合中包含的几何图元, 而且在绘图区中所选中的几何图元会被加亮显示。

• **【显示选择的几何】**: 使用该选项可以切换选择几何的显示方式。

• **【新建集合】**: 使用该选项可以新建一个集合。例如, 在集合显示区域中单击鼠标右键, 然后在其右键菜单中选择**【新建集合】**选项, 系统将弹出**【集合-创建和编辑】**对话框。在该对话框中有**【根据选择】**和**【根据标准】**两种集合类型的创建方式, 如图 1-21 所示。

由于**【根据标准】**集合类型创建方式和前面介绍的**【编辑】**功能中的用法一样, 在此就不再重复介绍了。下面主要介绍**【根据选择】**集合类型创建方式的用法。

在集合显示区域中单击鼠标右键, 接着在其右键菜单中选择**【新建集合】**选项, 将弹出**【集合-创建和编辑】**对话框。然后在绘图区中选择正方体特征的表面, 再在对话框中单击**【确定】**按钮, 这样就创建了集合, 如图 1-22 所示。

图 1-20 **【工具】**工具条

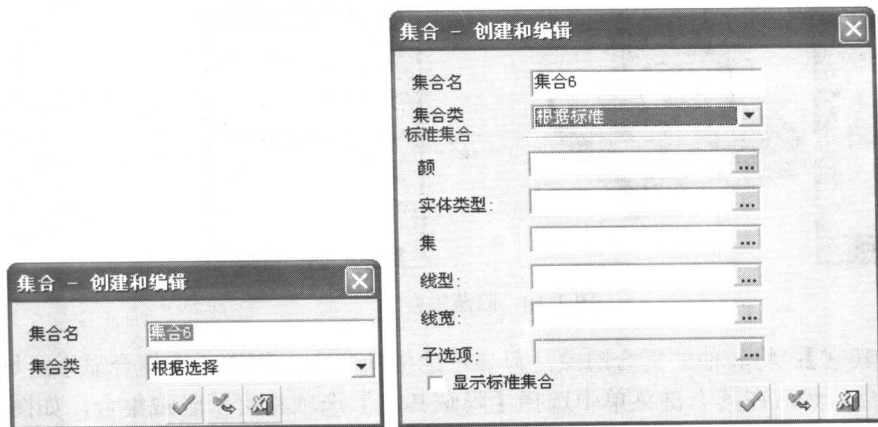


图 1-21 【集合-创建和编辑】对话框

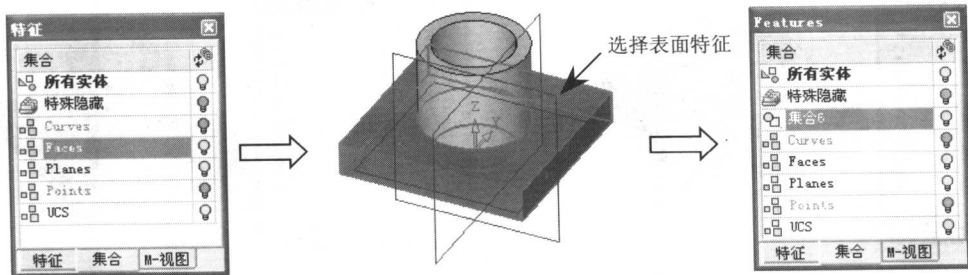


图 1-22 创建集合

将前面创建的【集合 6】隐藏，则在绘图区中可以看到如图 1-23 所示的三维实体特征。

三、M-视图

M-视图的功能就是用于保存当前视图的视角方向。在【特征树】窗口中选择【M-视图】选项卡，【特征树】窗口将变成如图 1-24 所示。在这个窗口中可以对 M-视图进行增加、删除及编辑等各种操作。

在系统的缺省状态下是不存在 M-视图的，用户在三维零件的设计过程当中，可以根据需要进行创建。在视图显示区域中单击鼠标右键，系统将弹出右键菜单，如图 1-25 的左图所示。如果在视图显示区域中选中原有的 M-视图，则其右键菜单变为如图 1-25 的右图所示。

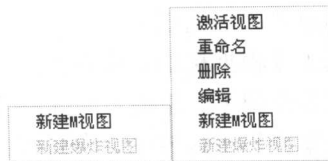
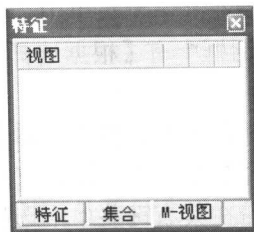
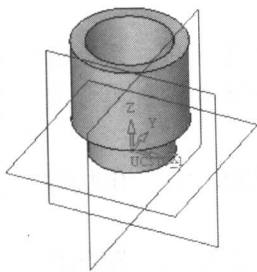


图 1-23 三维实体特征

图 1-24 【特征树】窗口（【M-视图】选项卡）

图 1-25 右键快捷菜单

这些菜单包含了【M-视图】选项卡在零件设计过程中的大多数功能，下面将结合图 1-1