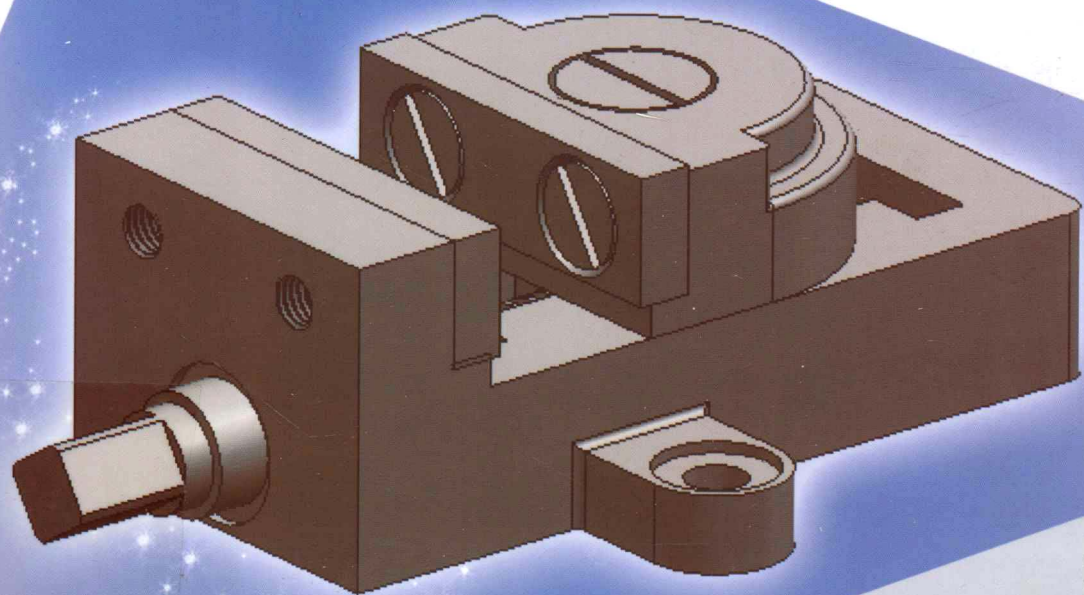


CAD/CAM/CAE软件教学 立体词典 (UG NX6.0)

■ 单岩 蔡娥 罗晓晔 苗盈 等编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

CAD/CAM/CAE 软件教学 立体词典(UG NX6.0)

单 岩 蔡 娥 罗晓晔 苗 盈 等编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

CAD/CAM/CAE 软件教学立体词典(UG NX6.0)

单 岩 蔡 娥 罗晓晔 苗 盈 等编著

责任编辑 杜希武

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州好友排版工作室

印 刷 富阳市育才印刷有限公司

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 15

字 数 302 千

版 印 次 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-89490-583-3

定 价 48.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88925591

前 言

随着 CAD/CAM/CAE 技术在各领域的普及,几乎所有高等院校、高职高专、中职技校的理工科专业,如机械设计与制造、机电一体化、模具、工业设计、建筑设计、计算机辅助设计等,都开设了 CAD/CAM/CAE 软件课程,并将其作为专业必修课,是各院校相关专业中普及率最高的课程之一。

CAD/CAM/CAE 软件课程教学特点:1)演示教学与操作训练并重,交互性强。2)教学内容多,课时长。3)教学内容更新快。因此,CAD/CAM/CAE 软件教学资源建设具有工作量大、制作要求高、更新快的特点,难以由任课教师独立承担。

然而,与 CAD/CAM/CAE 软件课程快速普及的现实不相适应的是,其通用教学资源建设还停留在传统的模式上,即以教材为主,并在配套光盘上附少量视频、课件和练习,远远无法满足实际教学的需要。

《CAD/CAM/CAE 软件教学立体词典》(简称立体词典)就是在这一背景下产生的,它是新一代的 CAD/CAM/CAE 软件教学立体资源库:既有海量的教学资源(如功能教学库、实例教学库、练习素材库、试题库等),又有立体化的教学课件(如视频、PPT、教材、教学计划等),还有多功能的教学工具(如学习软件、考试软件等)。

同时,立体词典的教学资源是围绕一个个独立的“单元”组织制作的,每个单元是一个功能、练习或实例。这样一来,教师就能非常方便地将各个单元组合成自己需要的个性化教学套餐,从而满足各种教学需求,有效提升教学效果。

立体词典可适用于多种教学形式,如大专院校课堂教学、培训机构的现场培训、企业员工培训、远程教育、个人自学等。

立体词典由浙江大学和杭州浙大旭日科技开发有限公司主持开发。学习软件由浙江大学 09 届毕业生沈彬彬开发,功能视频由浙江大学的 SRTP 项目成员开发整理,他们是:钱路燕、方群、金方波、徐杭、王丽岩、王鹏飞、赵宇。此外,许多大专

院校模具专业教师、企业工程师对本项目提出了大量有益的建议,在此深表谢意!

本书是立体词典的配套教材,内容主要是立体词典简介、立体词典中的一些练习或实例,以及立体词典中所包含的 UG NX6.0 功能列表。

以下情况请和我们联系:1)在使用过程中发现问题,需要我们协助解决。2)对我们的工作提出宝贵的意见和建议。3)希望我们为您提供订制开发服务,或联合开发精品课程。我们的联系方式是:sunnytech@zju.edu.cn, 0571-28873266, 86691088。系统最新信息请在浙大旭日科技(www.sunnytech.cn)网站的“科研开发”栏目中查看。

《CAD/CAM/CAE 软件教学立体词典》项目组

2009 年 6 月于浙江大学

目 录

第 1 章 立体词典简介	1
1.1 什么是立体词典	1
1.2 为什么开发立体词典	1
1.3 立体词典的优点	2
1.4 立体词典的组成	3
1.4.1 教学资源	3
1.4.2 教学工具	4
1.5 关于立体词典的版本	5
第 2 章 入门实例	6
第 3 章 草 图	14
3.1 心形草图.....	14
3.2 端盖草图.....	20
第 4 章 实体建模	26
4.1 端盖造型.....	26
4.2 螺栓特征的修改.....	33
4.3 接管造型.....	37
第 5 章 曲面建模	50
5.1 咖啡壶曲面造型.....	50
5.2 吹风机喷嘴的设计.....	54
5.3 车身曲面造型练习.....	65
5.4 小家电外壳设计.....	85
第 6 章 制 图	105
6.1 阶梯剖视图	105
6.2 轴测剖视图	108

6.3 端盖工程图	113
第 7 章 装 配	125
7.1 脚轮自底向上装配	125
7.2 弹簧笔可变形装配	133
第 8 章 同步建模	140
8.1 基于历史的同步建模实例	140
8.2 独立于历史的同步建模实例	146
第 9 章 综合实例	155
9.1 U 盘造型	155
9.1.1 U 盘主体的基本外形	156
9.1.2 U 盘尾部的挂绳孔	160
9.1.3 U 盘中部的铭牌凹槽	162
9.1.4 U 盘尾部的防滑凸垫	166
9.1.5 U 盘插口	170
9.1.6 边倒圆、布尔求和	174
9.2 化工储罐的建模与装配	175
9.2.1 完成零件 cask 的造型	176
9.2.2 完成装配 assy_cask	189
9.3 虎钳的装配、爆炸与工程图	198
9.3.1 虎钳装配	199
9.3.2 虎钳爆炸图	210
9.3.3 虎钳工程图	212
第 10 章 UG NX6 功能列表	229
10.1 入门	229
10.2 草图	230
10.3 曲线	230
10.4 特征	231
10.5 曲面	231
10.6 制图	232
10.7 装配	232

第 1 章 立体词典简介

1.1 什么是立体词典

立体词典是新一代的 CAD/CAM/CAE 课程资源库,它包括两方面含义:

“词典”:以 CAD/CAM/CAE 软件的单个功能、练习或实例为一个**基本教学单元**,制作和组织其对应的教学资源(称为单元教学资源),并以词典的方式进行组织、管理和使用。一个基本教学单元相当于词典中的一个单词,各基本教学单元之间相互独立。

“立体”:每个基本教学单元所对应的教学资源不仅包括静态的文字和图片,还包括该单元所对应的视频、练习、试题、PPT,以及教学计划、配套学习软件等多种形式的、全方位的教学资源。

1.2 为什么开发立体词典

随着 CAD/CAM/CAE 技术在各领域的普及,几乎所有高等院校、高职高专、中职技校的理工科专业,如机械设计与制造、机电一体化、模具、工业设计、建筑设计、计算机辅助设计等,都开设了 CAD/CAM/CAE 软件课程,并将其作为专业必修课,是各院校相关专业中普及率最高的课程之一。

CAD/CAM/CAE 软件课程教学的特点是:

演示教学与操作训练并重,交互性强。三维造型技术本身就是一个交互操作的过程,而三维造型软件则是典型的图形交互软件。其教学特点与程序开发类软件的学习完全不同,必须采用功能操作现场演示的教学方式,并辅之以大量的现场及课后练习。

教学内容多,课时长。一般三维造型软件至少包含草图绘制、实体建模、曲面建模、装配等多个功能模块,每个功能模块中又包含十余种至几十种不同的功能,而每个功能中又包含几种至十余种不同的参数选择。因此,仅仅是软件的功能学习就需要大量的时间,该课程学时数甚至可以达到 100 节以上。

教学内容更新快。随着图形处理技术的快速发展,三维造型软件的更新速度也越来越快,一般每年至少更新一个版本。尤其是在某些特定的时期,软件版本升级后的差异非常大,往往迫使教学内容和教学资料作大量的修改和补充。

由上述教学特点可见,CAD/CAM/CAE 软件教学教学资源建设具有工作量大、制作要求高、更新快的特点,给任课教师带来沉重的工作负担。而采用通用的教学资源则能较好地解决这一问题。

然而,与 CAD/CAM/CAE 软件课程快速普及的现实不相适应的是,其通用教学资源建设还远远无法满足实际需要,主要表现在:

结构不完整,配置不合理。现有的教学资源仍以各种教材为主,仅在随书光盘附中附以少量的、简单的视频演示及练习素材,基本上没有演示文档和试题库、教学大纲等教学参考资料。因此远远称不上完整的教学资源。同时,CAD/CAM/CAE 技术是一项典型的交互操作技术,视频演示的教学效果要远远好于教材,因此其教学资源应以视频材料为主,文字材料为辅。

灵活性、通用性较差。现有的教学资源,无论是教材还是视频课件,都比较“固化”,难以灵活调整以满足不同层次(从技校到大学)、不同深度(从通识课程到专业课程)、不同学时(从 24 个学时到 120 个学时)的教学需要,更无法承担学生课后练习的辅导功能,因而不适于作为通用教学资源。

内容更新慢,更新成本高。由于 CAD/CAM/CAE 技术课程资源建设的工作量巨大,其更新成本非常高,因此难以跟上软件更新的节奏。即使是一些软件生产厂商发行的“官方”教材,也往往不能得到及时的更新,而视频资源更新的速度就慢了。

优质的、通用教学资源的缺乏,已经成为各院校提高 CAD/CAM/CAE 软件课程教学质量的一个重要“瓶颈”。

为此,我们提出了一种全新的 CAD/CAM/CAE 软件课程通用教学资源制作方案:“立体词典”,旨在彻底地解决上述问题。

1.3 立体词典的优点

与传统的教学资源相比,立体词典有着明显的优势:

内容丰富,体系完整,形式多样,学习方便。

立体词典中包含了各种 CAD/CAM/CAE 软件常用功能的标准视频库、PPT 文档库*、功能练习和综合练习素材库(含答案*)、试题库*(含答案)、配套教材(电子+纸质)、教学计划*。同时,还提供功能完善的配套学习软件,可实现功能分类、检索、教学、课时规划*,以及试卷自动生成*功能,实现一人一卷。注:(含*的内容仅限教师版本)

以视频演示为核心,结构合理,提升学习效果。

CAD/CAM/CAE 软件是一项典型的交互操作技术,视频演示的教学效果要远远优于静态文字。因此,以视频形式为主,其他形式为辅的教学资源结构,充分体现了该类的教学规律。在规模较大的教学培训中,可起到重要的辅助作用,有效增强教学效果。

自由组合、灵活多变的开放性资源库。

作为教学资源的基本核心,立体词典的结构是完全开放的和模板化的。教师可方便地利用词典中的基本教学单元,采用“搭积木”的方式快速、灵活地组合出各种个性化的教学“套餐”,并能够对其中的任何内容进行自由的修改,以适应不同层次、不同深度和不同学时教学需要。

易于维护和升级。

由于教学资源是围绕单个功能来组织的,由一个个相互独立的基本教学单元所组成,因此非常适合采用多人并行制作的方式,效率高、成本低、品质可靠。特别是,当软件版本升级时,只需要更新相应的基本教学单元即可,简单易行,成本低廉。

应用范围广,通用性好。

不仅可用于课堂教学,也适合于自学、远程教育、培训等多种教育形式。同时,还可用于个性化教学资源开发

1.4 立体词典的组成

立体词典由两部分组成,一是教学资源,二是教学工具或学习软件。

1.4.1 教学资源

教学资源又分为单元教学资源 and 整体教学资源。

单元教学资源

以 CAD/CAM/CAE 软件的单个功能、练习或实例为一个基本教学单元,如直线的绘制功能。围绕基本教学单元制作和组织的教学资源,称为单元教学资源,并以词典的方式进行组织和管理。

单元教学资源相当于词典中对一个单词的注解,是立体词典中最基本的教学资源包,可用于灵活组合出个性化的教学课件。

所有的单元教学资源按一定的目录(文件夹)规则存放,如图 1.1 所示。每个单元教学资源中包括对应的操作视频、电子教材(WORD)、PPT 演示文档、以及练习素材,如图 1.2。使用配套的学习软件可对单元教学资源进行管理和学习。

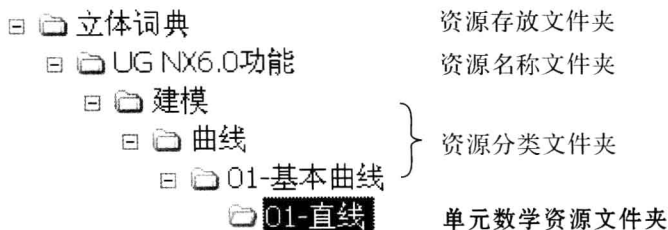


图 1.1 教学资源的存放方式



图 1.2 单元教学资源的组成

单元教学资源中的 PPT 演示文档仅限教学版(相关说明见 1.5 节)。

整体教学资源

整体教学资源是不可分割的教学资源,如印刷教材、试题库、教学计划等。试题库中存放了大量的、多种形式的试题,包括理论题和操作题。利用配套的考试软件可从试题库方便地生成考试试卷。

试题库、教学计划仅限教学版(相关说明见 1.5 节)。

1.4.2 教学工具

立体资源的教学工具有两个,即学习软件和考试软件。

学习软件主要功能有两个:一是供学生学习和使用教学资源,相当于立体词典的用户界面。二是供教师按课时配置教学资源,这一功能仅限教学版(相关说明见 1.5 节)。学习软件的使用说明请参阅学习软件中的“帮助”文档。学习软件使用界面如图 1.3 所示:

考试软件的功能是从试题库中生成试卷。教师通过学习软件上的“试题”功能键链接到考试软件所在的网页,按网页提示即可快速生成试卷。试卷中可任意组合各种题型,如填空、选择、是非、简答、综合练习,教师还可自主控制各知识点的题目数量、类型、分值等,十分灵活、方便。



图 1.3 学习软件界面

试题库、考试软件仅限教学版(相关说明见 1.5 节)。

1.5 关于立体词典的版本

立体词典分两个版本

教学版

面向教师和培训师,用于课程或培训教学。包括了立体词典的所有功能和资源。

学习版

供学生、企业工程师学习使用,不包括教学用 PPT 文档、试题库、考试软件、教学计划、课时配置等用于教学的功能和资源。

第 2 章 入门实例

【任务】

完成如图 2.1 所示酒杯模型的创建。

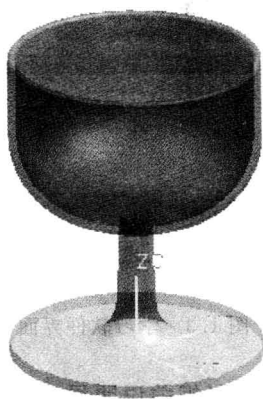
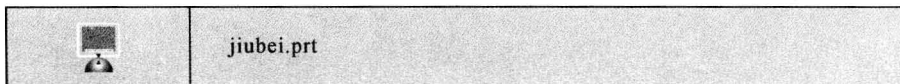


图 2.1 酒杯模型

【知识点】

- (1) 创建圆柱体；
- (2) 创建凸台；
- (3) 边倒圆；
- (4) 抽壳；
- (5) 布尔运算；
- (6) 编辑对象显示。

【实例文件】



【操作步骤及要点】

- (1) 新建文件。
 - ① 选择【文件】|【新建】命令，弹出【新建】对话框。

②输入文件名称为“jiubei”，单位选择【毫米】，单击【确定】按钮。

(2)创建圆柱体。

①选择【插入】|【设计特征】|【圆柱体】命令，弹出【圆柱】对话框，如图 2.2 所示。

②选择【类型】为【轴、直径和高度】。

③系统默认 ZC 轴正向为【指定矢量】、WCS 原点为【指定点】，故此处保持默认设置。

④在【直径】和【高度】选项中分别输入 60 和 3。

⑤单击【确定】按钮，结果如图 2.3 所示。

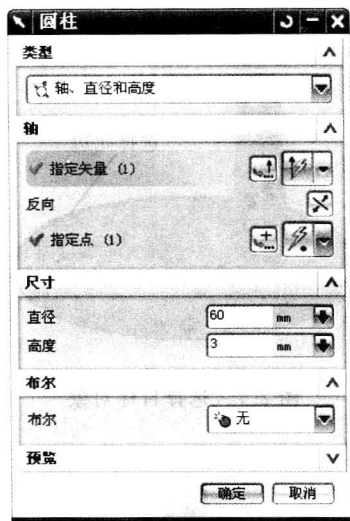


图 2.2 圆柱对话框

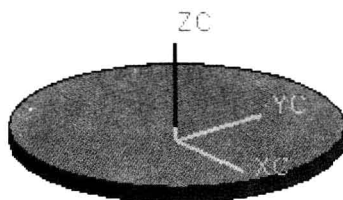


图 2.3 生成圆柱体

(3)创建凸台。

①选择【插入】|【设计特征】|【凸台】命令，弹出【凸台】对话框，如图 2.4 所示。

②在【直径】、【高度】、【锥角】选项中分别输入 10、32 和 2，并选择圆柱体上表面为凸台放置面，弹出如图 2.5 所示的【定位】对话框。

③单击【点到点】 图标，弹出如图 2.6 所示的【点到点】对话框。

④如图 2.7 所示，选择圆柱体的圆弧边为目标对象，弹出如图 2.8 所示的【设置圆弧的位置】对话框。

⑤单击【圆弧中心】按钮，结果如图 2.9 所示。



图 2.4 凸台对话框

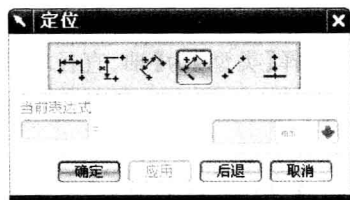


图 2.5 定位对话框

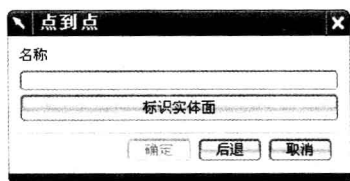


图 2.6 点到点对话框

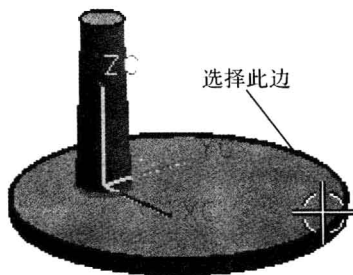


图 2.7 选择目标对象

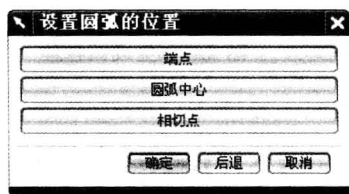


图 2.8 设置圆弧的位置对话框

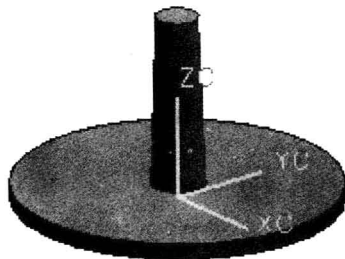


图 2.9 生成凸台

(4) 创建圆柱体。

- ① 选择【插入】|【设计特征】|【圆柱体】命令,弹出【圆柱】对话框。
- ② 选择【类型】为【轴、直径和高度】。
- ③ 系统默认 ZC 轴正向为【指定矢量】,故此处保持默认设置。
- ④ 单击【点构造器】 图标,弹出如图 2.10 所示的【点】对话框,输入坐标(0, 0, 35),单击【确定】按钮,返回到【圆柱】对话框。

⑤在【直径】和【高度】选项中分别输入 60 和 40。

⑥单击【确定】按钮,结果如图 2.11 所示。



图 2.10 点对话框

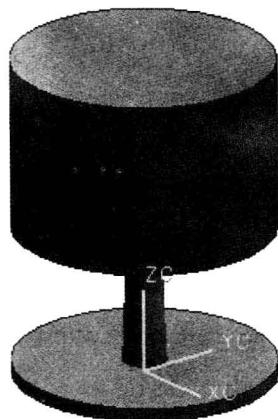


图 2.11 生成圆柱体

(5) 创建边倒圆。

①选择【插入】|【细节特征】|【边倒圆】命令,弹出【边倒圆】对话框,如图 2.12 所示。

②选择如图 2.13 所示的边为【要倒圆的边】,输入半径值为 20。

③单击【确定】按钮,结果如图 2.14 所示。

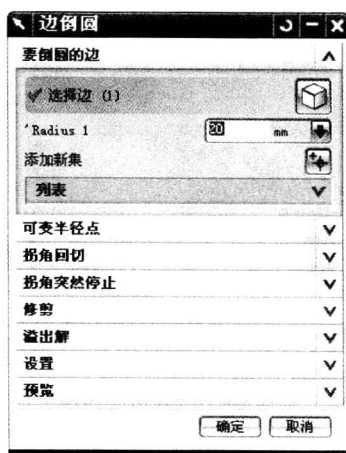


图 2.12 边倒圆对话框

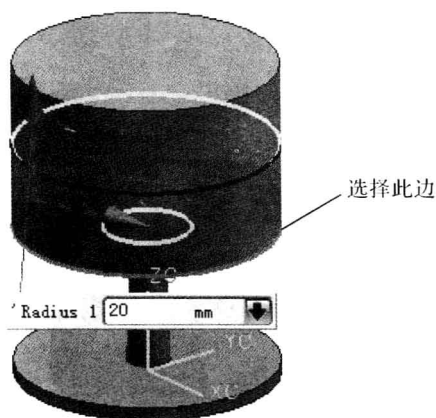


图 2.13 选择边

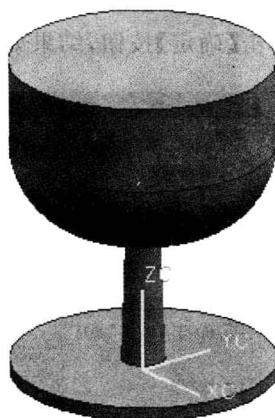


图 2.14 生成倒圆角

(6) 抽壳。

① 选择【插入】|【偏置\缩放】|【抽壳】命令，弹出【壳单元】对话框，如图 2.15 所示。

② 选择【类型】为【移除面，然后抽壳】；再选择如图 2.16 所示的面为【要冲裁的面】；输入【厚度】为 2。

③ 单击【确定】按钮，结果如图 2.17 所示。

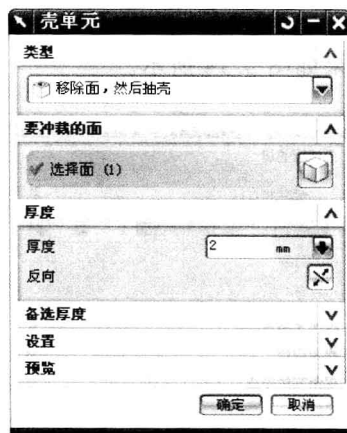


图 2.15 壳单元对话框