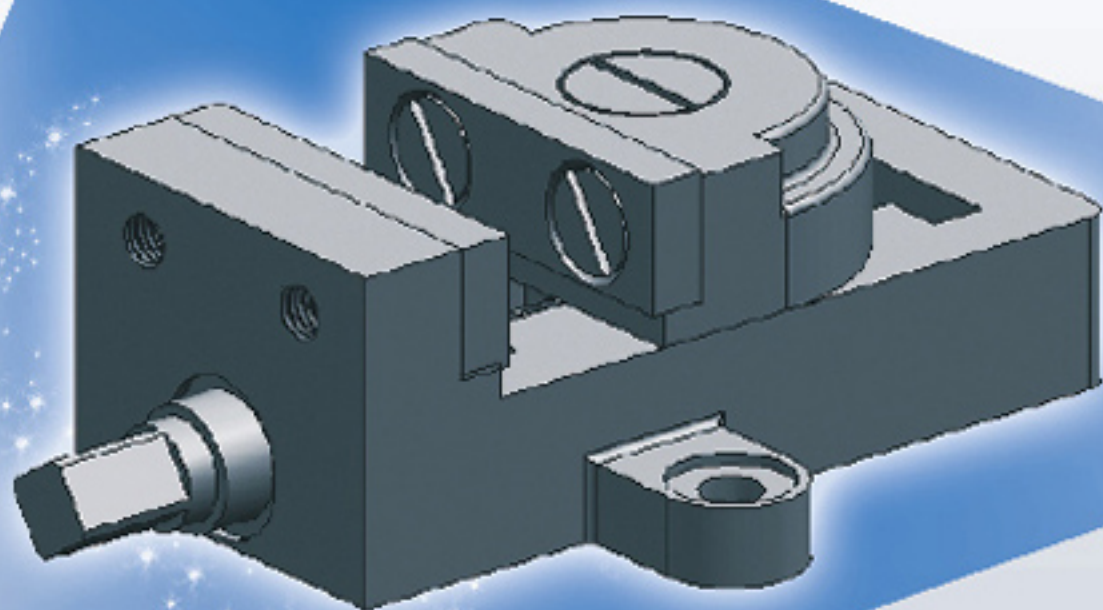


CAD/CAM/CAE软件教学 立体词典（UG NX6.0）

■ 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 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更慢了。

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的教学需要。

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的开发

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和整体教学资源。

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。

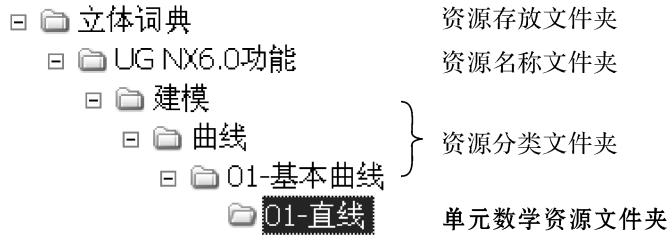


图 1.1 教学资源的存放方式



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。

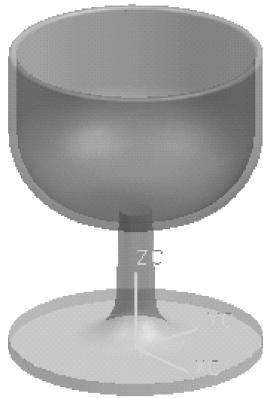


图 2.1 酒杯模型

【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】

	jiubei.prt
---	------------

【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

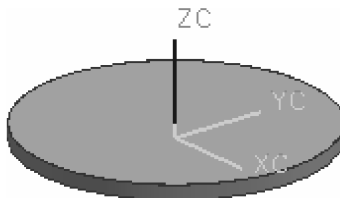


图 2.3 生成圆柱体

(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

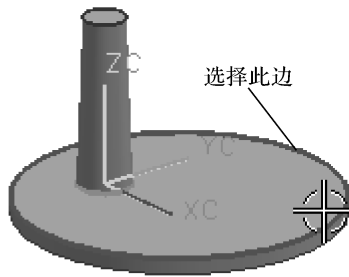


图 2.7 选择目标对象

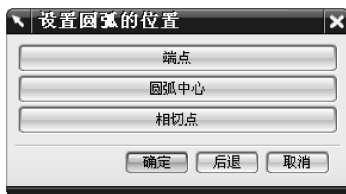


图 2.8 设置圆弧的位置对话框

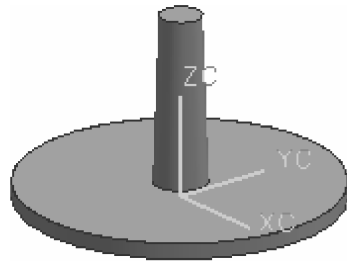



图 2.9 生成凸台

(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

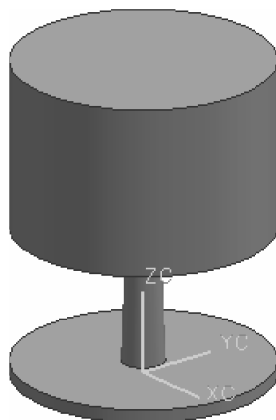


图 2.11 生成圆柱体

(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

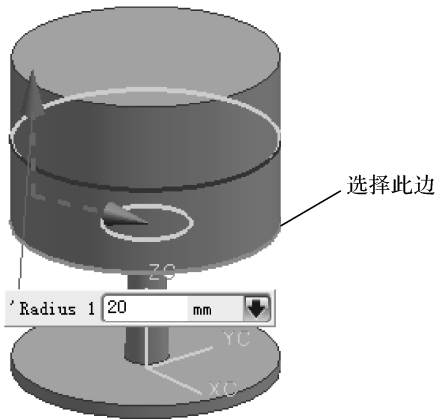


图 2.13 选择边

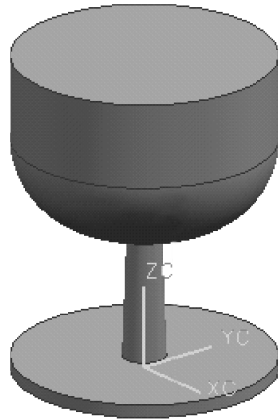


图 2.14 生成倒圆角

(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