

CAD/CAM/CAE

轻松上手系列教程

CAXA制造工程师2006 入门视频教程

卫兵工作室 编著

内附多媒体教学光盘1DVD



- 32个精选案例，全程视频讲解！
- 实例典型真实，经验技巧分享！
- 知识系统全面，讲解详尽到位！
- 结构编排合理，轻松入门提高！
- 一本书=三本书(入门+提高+实例)！



清华大学出版社

CAD/CAM/CAE 轻松上手系列教程

CAXA 制造工程师 2006

入门视频教程

卫兵工作室 王卫兵 主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以 CAXA 制造工程师 2006 为蓝本进行讲解,并适用于 CAXA 制造工程师 2004。突出以应用为主线,由浅入深、循序渐进地介绍了 CAXA 制造工程师软件的应用。主要包括:零件设计中的曲线草图设计、实体特征设计、曲面设计以及相关知识;数控编程中的平面加工、曲面粗加工与精加工以及程序管理等相关知识,并辅以相对应的实例操作进行讲解。

本书通过教师课堂教学的形式安排内容,以单元讲解形式安排章节;每一章节中,先讲解相关技术要点,再结合典型的实例以 STEP by STEP 方式进行详细讲解。书中附带精心开发的多媒体视频教程和相关练习题,可以起到类似于现场培训的效果,保证读者能够轻松上手、快速入门。

本书可作为高职高专及中职相关专业和各级培训机构的计算机辅助设计与制造教材,也可供 CAXA 制造工程师软件初学者和设计人员作为 CAD/CAM 技术的自学教材和参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 制造工程师 2006 入门视频教程/王卫兵主编. —北京:清华大学出版社,2008.5
(CAD/CAM/CAE 轻松上手系列教程)

ISBN 978-7-302-17236-9

I. C… II. 王… III. 数控机床-计算机辅助设计-应用软件, CAXA-教材 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 037845 号

责任编辑:许存权

封面设计:范华明

版式设计:高伟

责任校对:姜彦

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社总机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印刷者:北京市昌平环球印刷厂

装订者:三河市漂源装订厂

经销:全国新华书店

开本:185×260 印张:23.25 字数:520 千字

(附 DVD 光盘 1 张)

版次:2008 年 5 月第 1 版

印次:2008 年 5 月第 1 次印刷

印数:1~5000

定价:43.00 元

地址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮编:100084

邮购:010-62786544

前 言

CAXA 制造工程师是 CAXA 系列软件中用于加工中心/数控铣编程的 CAM 软件,是目前国内自主知识产权软件中 CAD/CAM 软件的代表,应用非常广泛。CAXA 制造工程师采用全新的基于 Windows 的全中文操作界面,易学易用。

本书以 CAXA 制造工程师 2006 为蓝本进行讲解,系统全面地介绍了 CAXA 制造工程师从平面图形到三维图形再到数控编程的全过程。通过学习本书,可以全面掌握 CAXA 制造工程师软件在产品设计和数控加工中的应用。具体的安排如下:

第 1 讲~第 6 讲为平面图形与草图绘制;

第 7 讲~第 14 讲为实体特征创建;

第 15 讲~第 19 讲为曲面设计;

第 20 讲~第 23 讲为 2.5 轴平面加工;

第 24 讲~第 32 讲为曲面粗加工及曲面精加工。

本书从读者的需求出发,充分考虑初学者的需要。在编写及讲解过程中,从读者最易于学习软件的角度进行课程讲解方式、结构、顺序的安排和书本内容的编写,保证读者学得会、学得快、学得通、学得精。书中对各功能的应用及参数解析以实例操作的方式进行讲解,而非软件的菜单功能列举。同时也没有空洞的理论讲解,避免了现有同类书籍中普遍存在的基础知识与实用技术脱节的现象。本书通过技巧、关键、警告、提示等特色段落,使一些重点、难点问题一目了然。

本书每一讲都配有典型的实例,通过 STEP by STEP 方式进行讲解,并配有视频教程和相关练习题。读者只要按书中的指示和方法做成、做会、做熟,再举一反三,就能扎扎实实地掌握 CAXA 制造工程师 2006 软件的应用。

卫兵工作室的网站(<http://www.WBCAX.com>)将为本书读者提供技术支持,如在学习过程中遇到问题,可以通过网站寻求帮助。该网站可以进行网络答疑,并提供练习题库、课件等相关资料下载,同时提供相关技术资讯。

本书由卫兵工作室众多同仁协作完成,王卫兵主编,章秦广、陈宏英、王卫仁、吴玲利、王福明、郑明富、王金生、李金国、梁海红、管敏策、吴丽萍、章正伟、陈海明、尚信军、龙剑奇、卢海青、梁建君等参与编著。由于编者水平有限,书中错漏之处在所难免,恳请读者对本书中的不足提出宝贵意见和建议,以便我们不断改进。可以通过卫兵工作室的网站或者 E-mail: (wbcax@sina.com) 与作者联系。

王卫兵

目 录

第1讲 CAXA 制造工程师基础	1
1.1 CAXA 制造工程师简介	2
1.2 CAXA 制造工程师的操作界面	2
1.3 常用键操作	3
1.4 显示变换	4
1.5 CAXA 制造工程师入门示例	5
复习与练习	10
第2讲 直线绘制	11
2.1 直线	12
2.1.1 两点线	12
2.1.2 平行线	13
2.1.3 角度线	14
2.1.4 切线/法线	14
2.1.5 角等分线	15
2.1.6 水平/铅垂线	15
2.2 点工具	16
2.3 矩形	17
2.4 多边形	17
2.5 直线绘制示例	18
复习与练习	24
第3讲 曲线绘制	25
3.1 圆弧	26
3.2 圆	26
3.3 复杂曲线绘制	28
3.4 等距线	29
3.5 文字	30
3.6 曲线绘制示例	31
复习与练习	37

第 4 讲	曲线编辑	38
4.1	曲线裁剪	39
4.2	曲线过渡	41
4.3	曲线打断	43
4.4	曲线拉伸	43
4.5	曲线编辑应用示例	44
	复习与练习	50
第 5 讲	几何变换	51
5.1	几何变换	52
5.2	几何变换应用示例	57
	复习与练习	61
第 6 讲	草图绘制	62
6.1	草图绘制基础	63
6.2	草图绘制步骤	63
6.3	尺寸	64
6.4	草图曲线工具	66
6.5	草图绘制示例	67
	复习与练习	73
第 7 讲	拉伸增料	74
7.1	拉伸增料特征的创建	75
7.2	拉伸增料的选项设置	76
7.3	拉伸增料应用示例	79
	复习与练习	83
第 8 讲	拉伸除料	84
8.1	增料与除料	85
8.2	拉伸除料的选项设置	85
8.3	拉伸除料应用示例	86
	复习与练习	92
第 9 讲	旋转增料与旋转除料	93
9.1	旋转特征的创建	94
9.2	旋转特征选项	94
9.3	旋转增料与旋转除料应用示例	96
	复习与练习	102

第 10 讲 放样与导动	103
10.1 放样特征	104
10.2 导动特征	105
10.3 放样与导动特征创建应用示例	106
复习与练习	113
第 11 讲 过渡与倒角	114
11.1 过渡特征的创建	115
11.2 过渡的选项设置	116
11.3 倒角	118
11.4 过渡与圆角应用示例	119
复习与练习	124
第 12 讲 细节特征设计	125
12.1 拔模	126
12.2 抽壳	127
12.3 筋板	128
12.4 细节特征应用示例	130
复习与练习	136
第 13 讲 孔与阵列	137
13.1 孔	138
13.2 线性阵列	139
13.3 环形阵列	141
13.4 孔与阵列应用示例	142
复习与练习	149
第 14 讲 实体设计实例	150
复习与练习	158
第 15 讲 基本曲面	159
15.1 曲面基础	160
15.2 直纹面	160
15.3 旋转面	161
15.4 扫描面	162
15.5 导动面	163
15.6 基本曲面应用示例	164
复习与练习	169



第 16 讲	网格曲面	170
16.1	放样面	171
16.2	边界面	172
16.3	平面	172
16.4	网格面	173
16.5	网格曲面应用示例	174
	复习与练习	178
第 17 讲	曲面编辑	179
17.1	曲面裁剪	180
17.2	曲面延伸	184
17.3	曲面编辑应用示例	184
	复习与练习	190
第 18 讲	曲面操作	191
18.1	等距面	192
18.2	曲面过渡	192
18.3	曲面缝合	195
18.4	曲面拼接	196
18.5	曲面操作应用示例	196
	复习与练习	203
第 19 讲	曲线曲面实体混合设计	204
19.1	曲面加厚	205
19.2	曲面裁剪实体	206
19.3	实体表面	207
19.4	相关曲线	207
19.5	曲线曲面实体混合造型应用示例	210
	复习与练习	215
第 20 讲	CAXA 制造工程师数控编程基础	216
20.1	加工编程的一般步骤	217
20.2	加工管理器	217
20.3	轨迹仿真	219
20.4	编程入门示例	220
	复习与练习	225
第 21 讲	平面区域粗加工	226
21.1	平面区域粗加工刀路轨迹创建	227

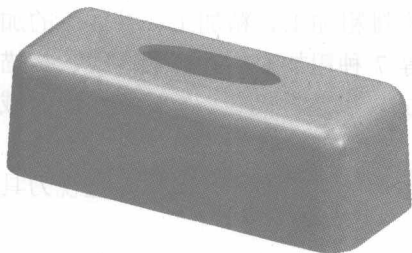
21.2	平面区域粗加工的几何对象	227
21.3	平面区域粗加工的加工参数	228
21.4	清根参数	232
21.5	平面区域粗加工应用示例	233
	复习与练习	237
第 22 讲	平面轮廓精加工	238
22.1	平面轮廓精加工刀路轨迹创建	239
22.2	平面轮廓精加工的几何对象	240
22.3	平面轮廓精加工的加工参数	241
22.4	平面轮廓精加工应用示例	244
	复习与练习	247
第 23 讲	刀轨创建的公用参数	248
23.1	接近返回	249
23.2	下刀方式	250
23.3	切削用量	252
23.4	刀具参数	253
23.5	公用参数设置应用示例	254
	复习与练习	257
第 24 讲	等高线粗加工	258
24.1	等高线粗加工刀轨创建	259
24.2	等高线粗加工的加工参数 1	260
24.3	等高线粗加工的加工参数 2	263
24.4	等高线粗加工应用示例	265
	复习与练习	270
第 25 讲	等高线精加工	271
25.1	等高线精加工的特点与应用	272
25.2	等高线精加工的刀轨创建	272
25.3	等高线精加工的加工参数	273
25.4	切入切出与加工边界参数	276
25.5	等高线精加工应用示例	278
	复习与练习	284
第 26 讲	浅平面精加工与三维偏置加工	285
26.1	浅平面精加工	286
26.2	三维偏置加工	288
26.3	浅平面精加工与三维偏置加工应用示例	289

复习与练习	293
第 27 讲 扫描线精加工与限制线精加工	294
27.1 扫描线精加工	295
27.2 限制线精加工	297
27.3 扫描线精加工与限制线精加工应用示例	298
复习与练习	304
第 28 讲 参数线精加工与导动线精加工	305
28.1 参数线精加工	306
28.1.1 参数线精加工的创建	306
28.1.2 参数线精加工的加工参数	308
28.2 导动线精加工	309
28.3 参数线精加工与导动线精加工应用示例	311
复习与练习	315
第 29 讲 补加工	316
29.1 等高线补加工	317
29.2 区域式补加工	318
29.3 笔式清根加工	319
29.4 补加工应用示例	320
复习与练习	323
第 30 讲 槽加工与孔加工	324
30.1 曲线式铣槽	325
30.2 扫描式铣槽	326
30.3 孔加工	327
30.4 槽加工与孔加工应用示例	328
复习与练习	334
第 31 讲 刀路模板与后置处理	335
31.1 应用模板	336
31.2 刀轨复制	336
31.3 后置处理	337
31.4 工艺清单	339
31.5 刀路模板与后置处理应用示例	340
复习与练习	344
第 32 讲 数控编程综合应用示例	345
复习与练习	357

第1讲 CAXA 制造工程师基础



本讲要点



- CAXA 制造工程师简介
- CAXA 制造工程师的操作界面
- 常用工具的操作
- 实体造型设计的一般操作步骤

本单元主要目的是初步认识 CAXA 制造工程师，熟悉 CAXA 制造工程师的操作界面，并且对常用工具的操作有所了解。

1.1 CAXA 制造工程师简介

作为我国 CAD/CAM/PLM 技术与市场的领导者, CAXA 已发展成为我国自主知识产权软件的优秀代表和知名品牌。CAXA 制造工程师是 CAXA 系列软件中用于加工中心/数控铣编程的 CAM 软件, 是目前国内自主知识产权软件中 CAM 软件的代表, 广泛应用于汽车、航空、兵器、电子、模具等行业。

CAXA 制造工程师是集成的 CAD/CAM 软件, 拥有实体曲面混合造型能力。其主要功能包括:

- 方便的特征建模功能。可以通过拉伸、旋转、放样、导动等方式产生基本实体, 再通过过渡、倒角、拔模、抽壳等特征处理对生成的实体作局部修整。
- 强大的自由曲面造型功能。可以通过空间曲线来绘制直纹面、旋转面、扫描面、放样面、导动面、网格面, 并可以进行曲面裁剪、过渡、延伸、拼接、缝合等曲面编辑。通过这些曲面设计工具, 可以设计非常复杂的零件模型。
- CAD/CAM 无缝集成。提供数控加工功能, 可以直接对设计的曲面或实体模型进行编程操作。
- 多种加工方式。提供多样化的加工方式, 可以安排粗加工、精加工、补加工的加工工段路线, 提供了等高线、直捣式、摆线式等 7 种粗加工方式与等高线、扫描线、3D 等距、平坦区域、导动等 8 种精加工方式, 以及等高线、笔式清根、区域式 3 种补加工方式。
- 加工仿真。使用加工仿真功能可以直观、准确地对加工过程进行模拟, 检视刀具路径是否安全、合理。
- 后置处理。系统提供了开放的后置配置系统, 可以针对控制系统要求的程序格式进行配置, 生成符合机床要求的 G 代码文件。

1.2 CAXA 制造工程师的操作界面

用户可以依次选择【开始】→【所有程序】→【CAXA 制造工程师】→【CAXA 制造工程师 2006】命令或单击桌面快捷方式图标, 启动 CAXA 制造工程师程序。

CAXA 制造工程师的操作界面如图 1-1 所示, 主要包括以下几个部分。

(1) 标题栏: 显示软件名称与当前正在操作的文件。

(2) 主菜单栏: 主菜单栏在操作界面的上方, 它主要由文件、编辑、显示、造型、加工、工具、设置、帮助等 8 个菜单组成。当单击主菜单栏中的任一个菜单项时, 系统将会弹出下拉菜单, 并显示出所有与该菜单有关的命令选项。

(3) 常用工具条: 常用工具条位于操作界面的周边。以图标的形式直观地表示每个工

具的作用，相当于菜单中某些命令的快捷图标。

(4) 绘图工作区：绘图工作区占据了操作界面的大部分空间，它是创建和修改几何模型以及产生刀具路径时的区域。

(5) 特征（轨迹）树：显示了创建的实体特征或刀路轨迹，可以在这里进行相关的管理操作。

(6) 立即菜单：在执行命令时，在特征树下方显示，显示当前命令的选项，选择或设置选项后即可得到响应。

(7) 提示状态栏：在操作界面底部，左侧提示当前需要的操作，右侧显示当前的状态。

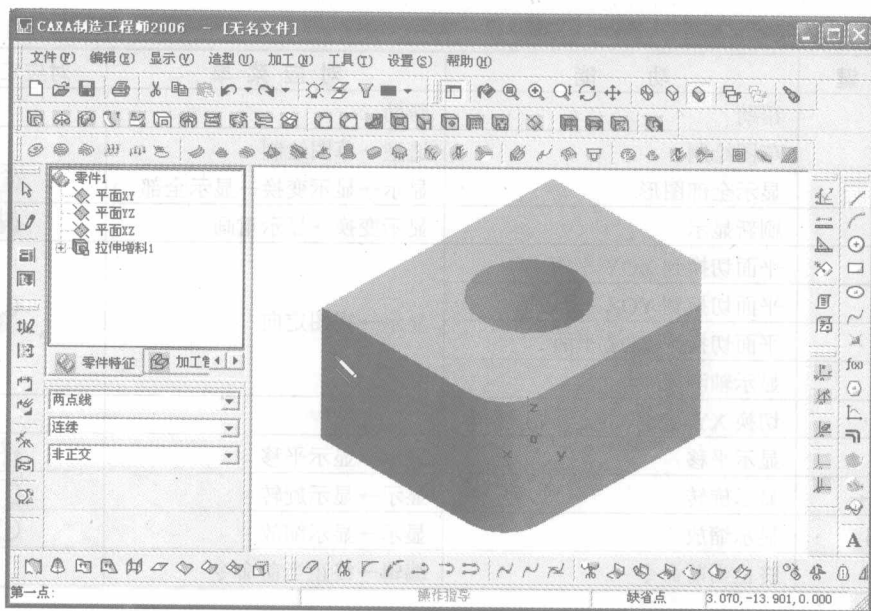


图 1-1 CAXA 制造工程师操作界面

1.3 常用键操作

1. 鼠标键的使用

CAXA 制造工程师建议使用带滚轮的 3 键鼠标。表 1-1 列举了鼠标 3 个按键的功能。

表 1-1 鼠标按键的功能

鼠标按键	功能
左键	选取图素、选项、命令
右键	用来确认拾取，结束操作，弹出快捷菜单
中键（滚轮）	动态缩放视图
中键（移动）	动态旋转视图

i

本书操作的鼠标为三键滚轮鼠标。如无特别说明，本书中以后提到“单击”或“选择”均是指使用左键单击，“双击”是指连续单击鼠标左键两次。

2. 常用快捷键

CAXA 制造工程师将常用的命令定义了快捷键，可以快速调用。表 1-2 列出了最常用的快捷键。

表 1-2 常用快捷键

快 捷 键	功 能	对 应 菜 单	对应工具图标
F1	帮助	帮助	
F2	草图绘制	造型→草图绘制	
F3	显示全部图形	显示→显示变换→显示全部	
F4	刷新显示	显示变换→显示重画	
F5	平面切换到 XOY 平面	显示→视图定向	
F6	平面切换到 YOZ 平面		
F7	平面切换到 XOZ 平面		
F8	显示轴测图		
F9	切换 XY、XZ、YZ 作图平面		
方向键	显示平移	显示→显示平移	
Shift+→←	显示旋转	显示→显示旋转	
Ctrl+↑↓	显示缩放	显示→显示缩放	
Esc	终止当前命令	编辑→终止当前命令	

1.4 显示变换

对于模型的显示经常需要进行显示变换，以从不同的角度、不同的局部、不同的显示样式来查看模型。常用的操作工具可以在如图 1-2 所示的显示变换工具条中选择。



图 1-2 显示变换工具条

-  打开/关闭特征树：是否显示特征树，关闭特征树可以使绘图区最大化。
-  重画：刷新当前屏幕所有图形，清除屏幕垃圾，使屏幕变得整洁美观。
-  显示全部：将当前绘制的所有图形全部显示在屏幕绘图区内。
-  窗口放大：指定一个窗口的上角点和下角点，系统将两角点所包含的图形充满

屏幕绘图区加以显示。

-  显示缩放：按照固定的比例将绘制的图形进行放大或缩小。
-  显示旋转：将显示模型进行旋转，改变观察方向。
-  显示平移：根据用户输入的点作为屏幕显示的中心，将显示的图形移动到所需的位置。
-  线架显示：将零部件采用线架的显示效果进行显示。
-  消隐显示：将零部件采用消隐的显示效果进行显示。消隐显示只对实体的线架显示起作用。
-  实感显示：零部件采用真实感的显示效果进行显示。
-  显示上一页：取消当前显示，返回显示变换前的状态。
-  显示下一页：返回下一次显示的状态（同显示上一页配套使用）。
-  视向定位：用给定的方向观察零件，并通过输出视图输出给定方向的视图。
- 系统视向：双击系统视向中的某视图，图形按选择的视图来显示。系统中给定了 9 个固定的视向：主视图、俯视图、左视图、右视图、仰视图、正等侧视图、正二侧视图、正三侧视图、机床 XY 视图、机床轴测视图。此外，还可自定义视图方向。

1.5 CAXA 制造工程师入门示例

完成如图 1-3 所示实体模型的创建。

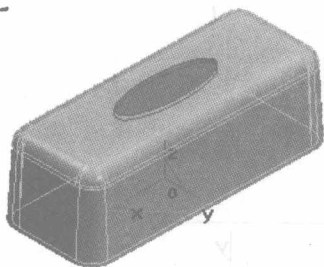


图 1-3 示例

» STEP 1 启动 CAXA 制造工程师

在桌面上双击 CAXA 制造工程师 2006 的快捷方式图标，启动 CAXA 制造工程师 2006。

» STEP 2 进入草图

在特征树中选择“平面 XY”，再单击【绘制草图】图标 ，如图 1-4 所示。

» STEP 3 绘制矩形

在屏幕右侧的曲线工具条上单击【矩形】图标 。

在立即菜单中选择矩形方式为“中心_长_宽”，指定长度为“300”，宽度为“120”，如图 1-5 所示。

移动光标到原点位置，拾取原点如图 1-6 所示，生成一个矩形。向上滚动鼠标滚轮，缩小图形显示，如图 1-7 所示。



移动光标到特征点附近时，系统将自动捕捉该特征点，并在状态栏显示点状态。

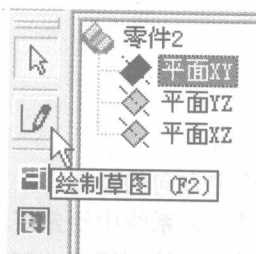


图 1-4 绘制草图

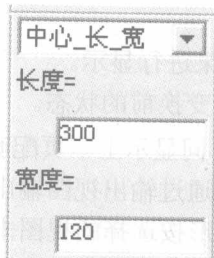


图 1-5 设置矩形选项



图 1-6 拾取原点

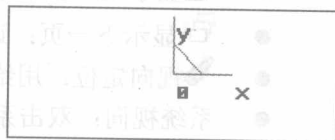


图 1-7 生成矩形

STEP 4 圆弧过渡

在屏幕底部的线面编辑工具条上单击【曲线过渡】图标.

在立即菜单中选择“圆弧过渡”，并输入半径为“25”，设定裁剪选项，如图 1-8 所示。

拾取矩形的一条边线，如图 1-9 所示；再拾取相邻的边线进行圆弧过渡，如图 1-10 所示。

再拾取其他相邻直线进行倒圆角，如图 1-11 所示。

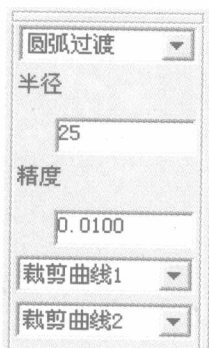


图 1-8 过渡选项

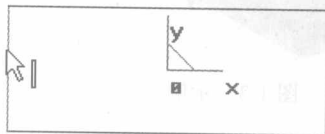


图 1-9 拾取一条直线

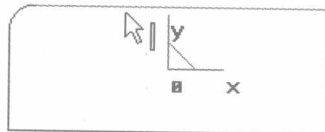


图 1-10 倒圆角

STEP 5 退出草图

按 F2 键直接退出草图。

STEP 6 切换视角

按 F8 键，切换成机床轴测图，如图 1-12 所示。



通常显示为轴测图时立体感最好，显示最直观的视角。

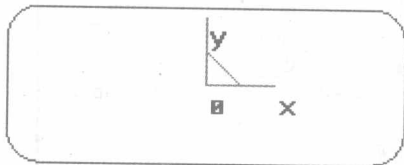


图 1-11 圆弧过渡

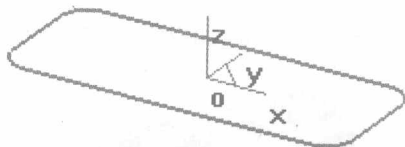


图 1-12 切换视角

» STEP 7 拉伸增料

单击工具条上的【拉伸增料】图标，系统自动选择前面绘制的草图。在【拉伸增料】对话框中设置“深度”、“增加拔模斜度”等参数，如图 1-13 所示。在图形上将产生预览，如图 1-14 所示。确认方向正确，单击【确定】按钮，完成拉伸增料特征创建，如图 1-15 所示。

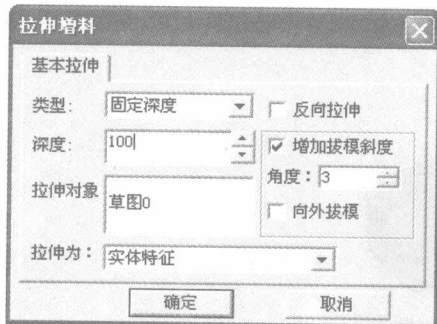


图 1-13 设置拉伸增料参数

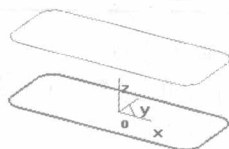


图 1-14 拉伸增料预览

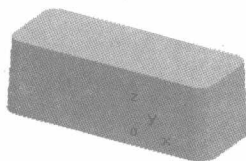


图 1-15 拉伸增料



如果没有默认选择草图（中间做了其他操作），则需要拾取草图。

» STEP 8 圆角

单击【过渡】图标，弹出【过渡】对话框。拾取顶面为需过渡的元素，如图 1-16 所示。设置过渡参数如图 1-17 所示。单击【确定】按钮，进行圆角过渡，如图 1-18 所示。