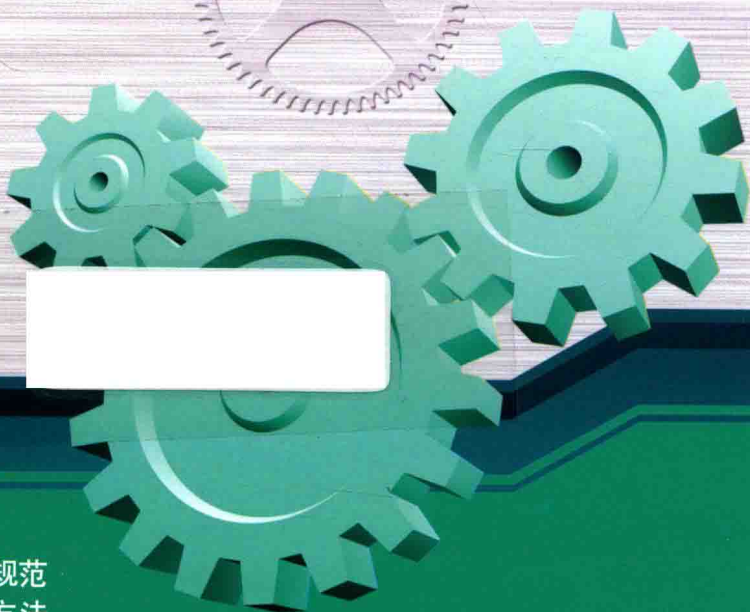




国家示范性高职高专规划教材·数控专业系列

CAD/CAM 技术综合实践

邱 坤 编著



- 国家最新标准，符合设计规范
- 突出机械现代设计的新方法
- 内容简洁、实用，侧重应用
- 配备有电子教案和习题解答



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>



北京交通大学出版社
<http://www.bjtu.cn>

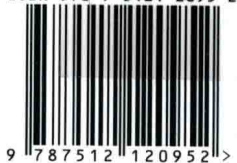


责任编辑：韩素华
特邀编辑：黎一涛
封面设计：刘孝琼

丛书特点

- 采用最新的国家标准。教材内容紧随技术和经济的发展而更新，及时将新知识、新技术、新工艺和新案例等引入教材。
- 突出实用性和针对性，培养工程实践能力。围绕培养学生的职业技能这条主线来设计教材的结构、内容和形式。
- 以社会需要为目标、以就业为导向的宗旨，满足院校学历证书与职业资格证书并重的“双证制”要求。采用“实例引导、任务驱动”的编写方式，激发学生的学习兴趣。
- 注重立体化教材（数字化教学系统、试题库、网络课程）建设。通过主教材、电子教案、配套素材光盘、实训指导和习题及解答等教学资源的有机结合，提高教学服务水平，为高素质技能型人才的培养创造良好的条件。
- 编写教师由高职高专院校的一线骨干教师和企业一线工程师组成。既针对各专业的课程设置，又融合工程中的实践经验，实现教学过程“真实性”、能力培养“岗位性”、教学管理“企业性”。

ISBN 978-7-5121-2095-2



9 787512 120952 >

定价：29.00元

国家示范性高职高专规划教材·数控专业系列

CAD/CAM 技术综合实践

邱 坤 编著

清华大学出版社

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书通过8个教学项目介绍CAXA XP软件的使用方法。以任务教学的方式展开,通过一个个真实产品的造型及刀具路径的模拟,使学生掌握铣削的各项功能,粗加工、精加工等加工方法,刀具路径的生成、动态仿真及生成NC文件。

本书不是单纯讲命令,而是将命令融入到一个个项目的实施过程中,使学生在在学习过程中能够将知识连贯起来,同时通过加工的实体检测也增加了学生的学习兴趣,变被动为主动。全书的任务由浅入深,结构合理,层次分明。通过实例使学生轻松掌握CAXA XP软件的使用。

本书的最大特点是基于工作过程设计的,符合目前的职教理念,适合高职学生的学习特点,每个任务都讲得很细,把各种命令融汇在其中,使初学者很容易就掌握了CAXA XP软件。本书可作为高等职业学校、高等专科学校、成人院校及本科院校的二级职业技术学院和民办高校数控技术专业、机械制造专业、机电一体化等专业的教材,也可作为本科独立学院相关专业教材及CAD/CAM技术的培训教材。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM 技术综合实践 / 邱坤编著. — 北京: 北京交通大学出版社: 清华大学出版社, 2014. 10

(国家示范性高职高专规划教材·数控专业系列)

ISBN 978-7-5121-2095-2

I. ① C… II. ① 邱… III. ① 计算机辅助设计-高等职业教育-教材 ② 计算机辅助制造-高等职业教育-教材 IV. ① TP391.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第213805号

责任编辑: 韩素华 特邀编辑: 黎 涛

出版发行: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414

印刷者: 北京艺堂印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印张: 14.25 字数: 353 千字

版 次: 2014年10月第1版 2014年10月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5121-2095-2/TP·796

印 数: 1~2 000 册 定价: 29.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

本书为高职高专规划教材。为适应高职高专教育，编者结合近几年的数控教学经验，巧妙引入了数控技能大赛的内容，融入新的教学理念，通过丰富的例子，深入浅出地介绍了CAXA XP的应用技术。

CAXA XP 是 CAD/CAM 一体化软件，它集三维实体、曲面设计、体素拼合、数控编程、刀具路径模拟及真实感模拟等功能于一身，对系统运行环境要求较低，使用户无论是在造型设计、CNC 铣床、CNC 车床或 CNC 线切割等加工操作中，都能获得最佳效果。

全书共分 8 个项目，内容包括 CAXA XP 系统的介绍、软件界面及菜单命令、系统设置等，都采用任务驱动的教学方法。通过本书的学习，使学生全面掌握 CAXA XP 的使用技巧。

在本书的编写中，编者考虑到所面向学生层次，避免其他 CAXA XP 书籍内容较深的缺憾，为了适应目前高职课程改革的需要，编写适合高职学生的教材就显得格外重要，才能真正使教材起到辅助教学的目的。基于上述考虑，本教材从经典的案例入手，通过一个个实例，由浅入深地讲解了各种命令的使用方法，使学生在不断获得成就感，兴趣盎然地进行更深入的学习。

本书学习项目 1、2、3、4 由北京电子科技职业学院邱坤老师编写，学习项目 5、6 由北京电子科技职业学院郝继红老师编写，学习项目 7、8 由北京电子科技职业学院曹著明老师编写，全书由邱坤老师统稿。为与实际工作接轨，还聘请了北京一机床良工机床零件制造有限公司的工程师程电英、游良健参与部分编写工作，在参数设置及联机加工上融入了企业元素，使本书更贴近实际，真正做到了工学结合。

本书可作为高职高专及本科独立学院相关专业的教材，也可作为 CAD/CAM 应用技术的培训教材及有关工程技术人员的参考书籍。

本书由于作者水平有限，不足之处请同行和读者提出宝贵意见。在此表示衷心的感谢！

编 者

2014 年 7 月

目 录

学习项目 1	变形金刚的建模及加工	1
任务 1	变形金刚的建模	3
任务 2	变形金刚的平面区域粗加工	6
任务 3	变形金刚的轮廓线精加工	11
任务 4	变形金刚的实际加工	17
学习项目 2	平面凸轮的建模及加工	24
任务 1	平面凸轮零件的建模	26
任务 2	平面凸轮零件的仿真加工	31
任务 3	平面凸轮零件的实际加工	49
学习项目 3	综合件底板的建模及加工	55
任务 1	综合件底板的建模	58
任务 2	综合件底板的仿真加工	65
任务 3	综合件底板的实际加工	85
学习项目 4	五角星的建模及加工	92
任务 1	五角星的建模	95
任务 2	五角星的仿真加工	100
任务 3	五角星的实际加工	108
学习项目 5	吊钩的造型与加工	113
任务 1	吊钩的建模	115
任务 2	吊钩零件的加工准备	135
任务 3	吊钩零件的等高线粗加工	136
任务 4	吊钩零件的扫描线精加工	139
任务 5	吊钩零件的清根加工	142
任务 6	吊钩零件的仿真加工	144
任务 7	吊钩零件的实际加工	146
学习项目 6	可乐瓶底的建模与加工	153
任务 1	可乐瓶底的建模	155
任务 2	可乐瓶底的加工准备	164
任务 3	可乐瓶底的等高线粗加工	166
任务 4	可乐瓶底的等高线精加工	169
任务 5	可乐瓶底的参数线精加工	171
任务 6	可乐瓶底的仿真加工	174
任务 7	可乐瓶底的实际加工	175

学习项目 7 圆柱凸轮的建模与刀路设置	182
任务 1 圆柱凸轮的建模	184
任务 2 圆柱凸轮的刀路设置	188
任务 3 圆柱凸轮的加工	193
学习项目 8 五轴零件的建模与刀路设置	198
任务 1 五轴零件的建模	200
任务 2 五轴零件的刀路设置	204
任务 3 五轴零件的加工	215
参考文献	221

学习项目 7 圆柱凸轮的建模与刀路设置	182
任务 1 圆柱凸轮的建模	184
任务 2 圆柱凸轮的刀路设置	188
任务 3 圆柱凸轮的加工	193
学习项目 8 五轴零件的建模与刀路设置	198
任务 1 五轴零件的建模	200
任务 2 五轴零件的刀路设置	204
任务 3 五轴零件的实际加工	215
参考文献	221

学习项目 1

1

变形金刚的建模及加工

本学习项目通过完成变形金刚的平面轮廓加工，引发学生的学习兴趣，使学生掌握二维图形的基本绘制方法；同时介绍了二维铣削刀具路径的设置，包括外形铣削加工、面铣削加工、轮廓线铣削加工等操作；为进一步学习三维铣削加工打下基础。

知识点

1. 掌握 CAXA 电子图版描图方法，并能将描绘的二维图形导入 CAXA 制造工程师；
2. 掌握平面轮廓类零件的加工工艺，能正确选择刀具及合理的切削用量；
3. 能正确设置切削参数，生成刀具路径；
4. 能完成零件仿真加工设置；
5. 掌握数控工艺基础知识。

技能点

1. 掌握平面轮廓类零件的加工方法；
2. 能将自动编程获得的程序导入数控铣床，联机加工。

变形金刚建模及加工项目任务书见表 1-1。

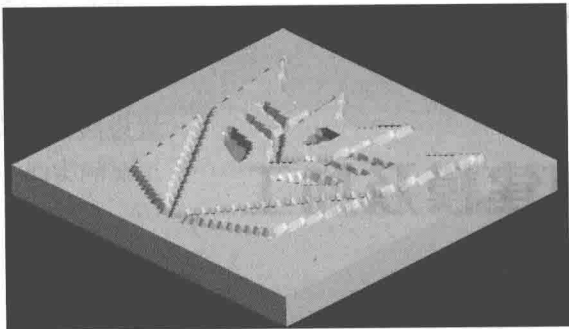
表 1-1 变形金刚建模及加工项目任务书

适用专业：数控技术		学时：10	任务编号：1
项目名称：变形金刚的建模及加工		实训室：现代制造实训室	
姓名：	班级：	日期：	

一、项目目标

通过知识准备的学习，掌握 CAXA 制造工程师二维铣削刀具路径的设置及各参数的含义；掌握 CAXA 电子图版描图方法，并能将描绘的二维图形导入 CAXA 制造工程师；掌握平面轮廓类零件的加工工艺，能正确选择刀具及合理的切削用量；最终完成刀具路径轨迹的仿真。通过该项目的学习，使学生掌握平面轮廓类零件的加工方法；并能将自动编程获得的程序导入数控铣床，联机加工。

二、本项目学习内容



变形金刚实体仿真

1. 完成变形金刚的造型。
2. 完成零件的加工工艺分析。
3. 完成加工刀具路径的设置。
4. 完成零件的仿真和实际加工。
5. 完成工作页。

三、教学方法

任务驱动法、小组讨论法、角色扮演法、演示法等。

四、上交材料

序号	名 称	数量	格式	备 注
1	造型文件	1	.mxc	完成变形金造型
2	工具、量具、刃具清单	1	Word 文件	完成加工前准备
3	数控加工工序卡片	1	Word 文件	制订零件的加工工艺
4	仿真加工文件	1	.mxc	完成仿真加工
5	学生自评表	1	Word 文件	对工作过程及成果进行评价
6	同学互评表	1	Word 文件	同组同学进行互评及对协作建议
7	本项目学习总结	1	Word 文件	总结学习本任务的体会和收获

五、教学条件

1. 硬件要求：学生机 40 台、教师机 1 台、多媒体设备一套。
2. 软件要求：CAXA 实体设计、CAXA 制造工程师、UG、Pro/E、Solidwork 等。
3. “极域电子教室”软件。

六、教学资源

网络课程、教学录像、多媒体课件、CAXA 实用教程、校本特色教材。

七、教学评价

教师评价 40%；企业教师评价：30%；学生互评：20%；学生自评：10%。

项目实施

任务 1 变形金刚的建模

(1) 根据图 1-1 所示图片, 在 CAXA 电子图版下进行描图。



图 1-1

(2) 选取【幅面】|【背景设置】|【插入图片】命令, 出现“选择插入的图片”对话框, 如图 1-2 所示。选择变形金刚图片, 单击【打开】按钮, 回到 CAXA 电子图版界面, 单击原点作为插入点, 结果如图 1-3 所示。

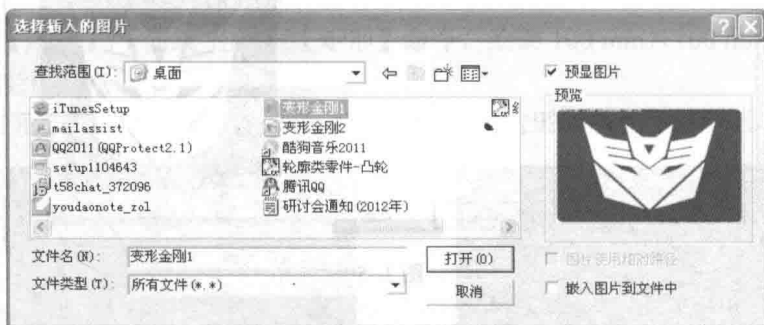


图 1-2



图 1-3

(3) 点击【显示全部】按钮，使图片最大显示在绘图界面上。

(4) 线型切换到“粗实线”，单击【直线】命令，先将中心线用“正交”的方式绘出，然后依次描绘变形金刚的左侧，结果如图 1-4 所示。



图 1-4

(5) 选取【幅面】|【背景设置】|【删除背景图片】命令，出现如图 1-5 所示“删除背景图”对话框，单击【删除所有】、【确定】按钮，结果如图 1-6 所示。



图 1-5

(6) 选取【镜像】命令，删除多余线条，变形金刚二维图形绘制完毕，结果如图 1-7 所示。



图 1-6

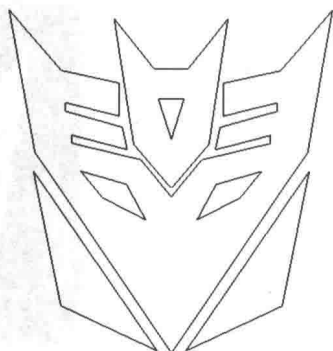


图 1-7

(7) 选取【文件】|【另存文件】命令，出现“另存文件”对话框，“文件名”和“保存类型”按对话框设置，如图 1-8 所示。单击【保存】按钮，文件保存完毕。

(8) 将电子图版描图得到的结果导入 CAXA 制造工程师。打开 CAXA 制造工程师界面，选取【文件】|【打开】命令，出现如图 1-9 所示的对话框，选择 CAXA 电子图版保存的文件“变形金刚二维图形”，单击【打开】按钮，结果如图 1-10 所示。



图 1-8

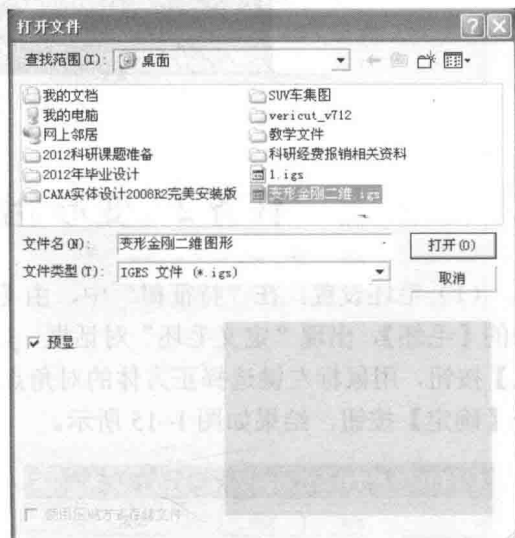


图 1-9

(9) 选取【造型】|【曲线生成】|【矩形】命令，绘制 100 mm×100 mm 正方形，并将正方形中心定在坐标原点。

(10) 将变形金刚图形移动到正方形的中间位置，结果如图 1-11 所示。



图 1-10



图 1-11

(11) 将平面图形沿 Z 轴平移 10 mm，然后再将平移后的正方形沿 Z 轴复制平移-10 mm。结果如图 1-12 所示。

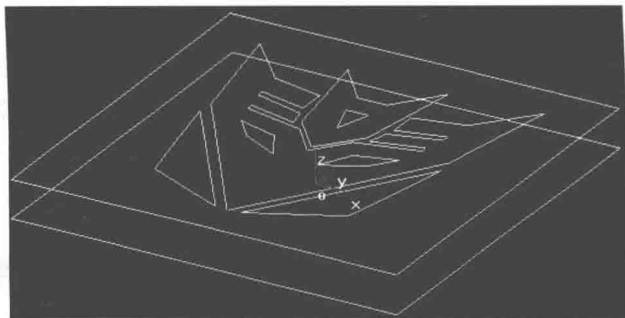


图 1-12

任务 2 变形金刚的平面区域粗加工

(1) 毛坯设置。在“特征树”中，由【零件特征】切换到【加工管理】，双击“特征树”中的【毛坯】，出现“定义毛坯”对话框，如图 1-13 所示。选择“两点方式”，单击【拾取两点】按钮，用鼠标左键选择正方体的对角点，回到“定义毛坯”对话框，如图 1-14 所示，单击【确定】按钮，结果如图 1-15 所示。

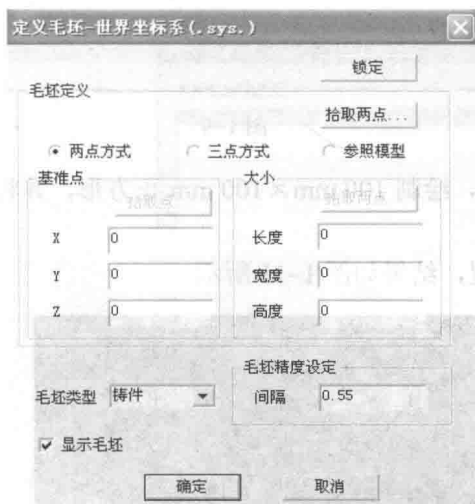


图 1-13

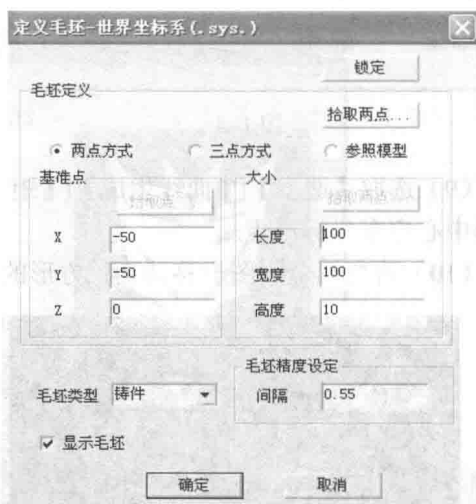


图 1-14

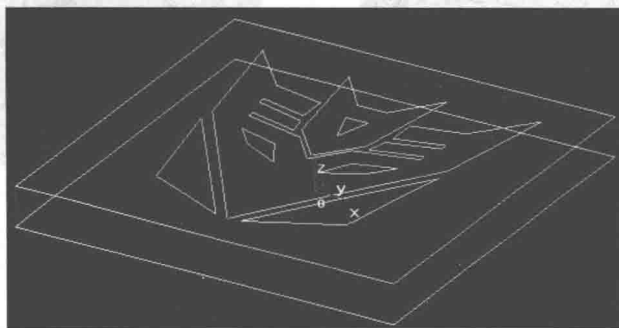


图 1-15

(2) 切削参数设置。选取【加工】|【粗加工】|【平面区域粗加工】命令，出现“平面区域粗加工”对话框，设置如图 1-16~图 1-22 所示。

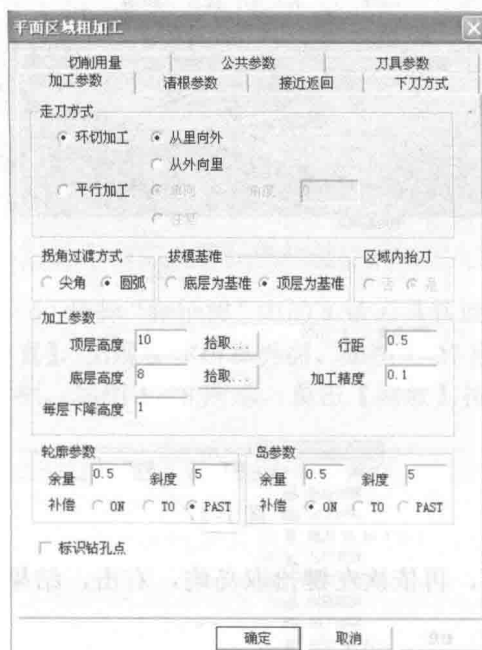


图 1-16

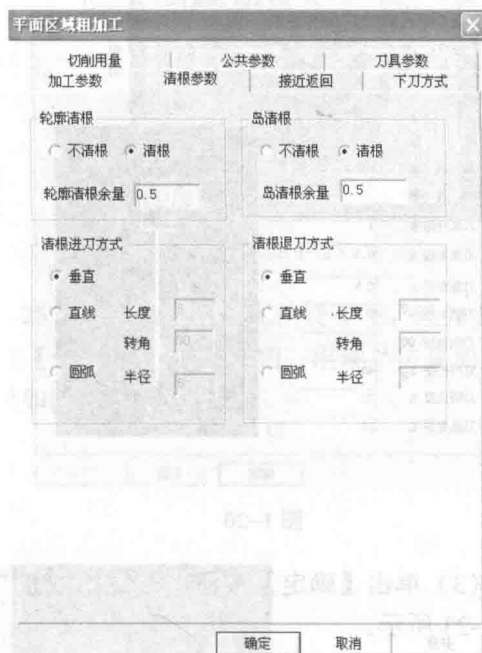


图 1-17

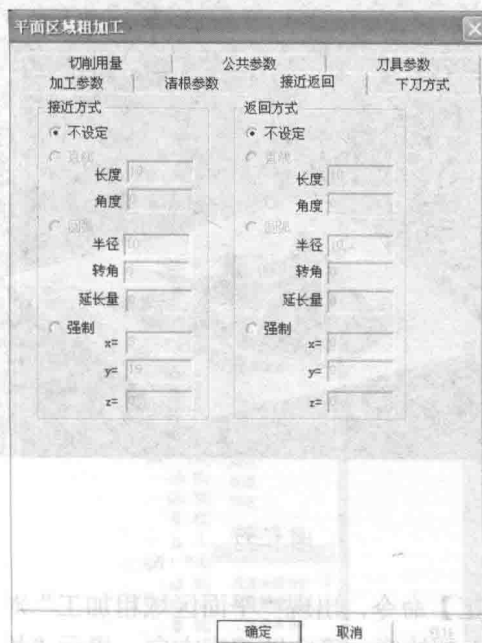


图 1-18

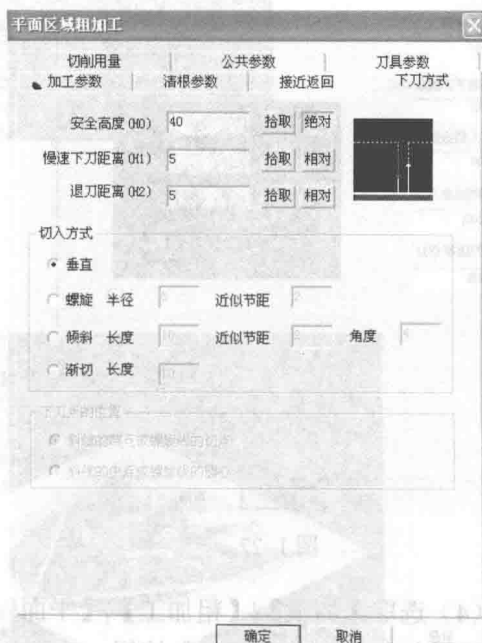


图 1-19

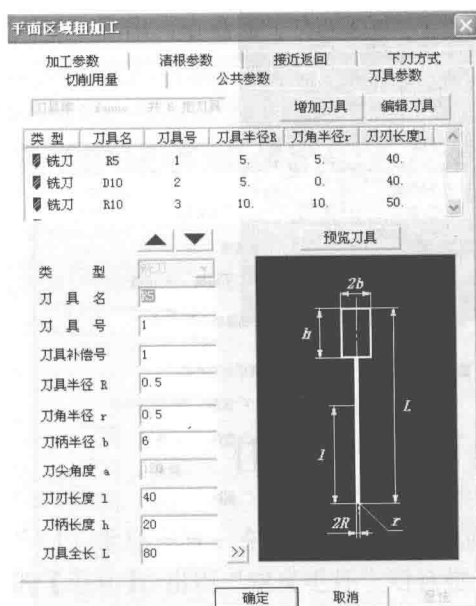


图 1-20

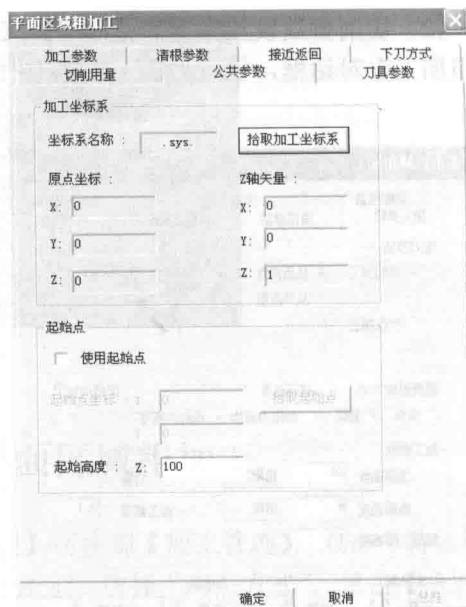


图 1-21

(3) 单击【确定】按钮，左键拾取正方形轮廓，再依次左键拾取岛屿，右击，结果如图 1-23 所示。

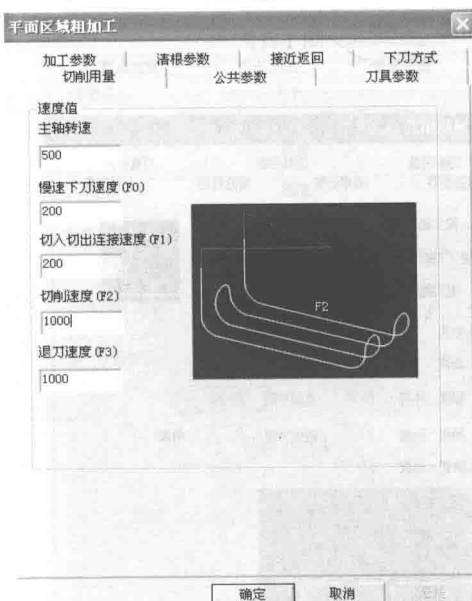


图 1-22

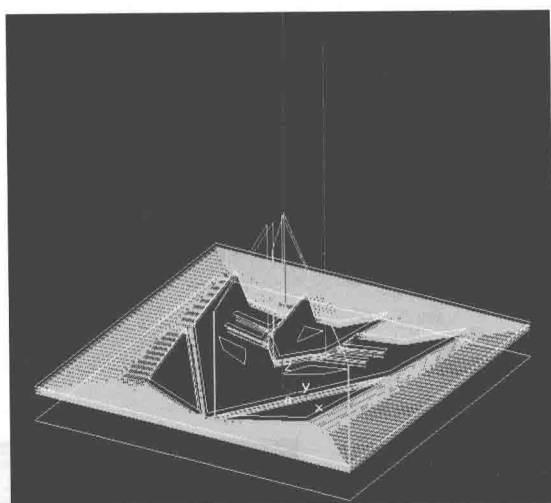


图 1-23

(4) 选取【加工】|【粗加工】|【平面区域粗加工】命令，出现“平面区域粗加工”对话框，设置如前，单击【确定】按钮，拾取变形金刚眼部轮廓，确定链搜索方向，提示“拾取岛屿”时，右击，结果如图 1-24 所示。

(5) 同理可以生成变形金刚另外一只眼睛和眉心的刀具路径。结果如图 1-25 所示。

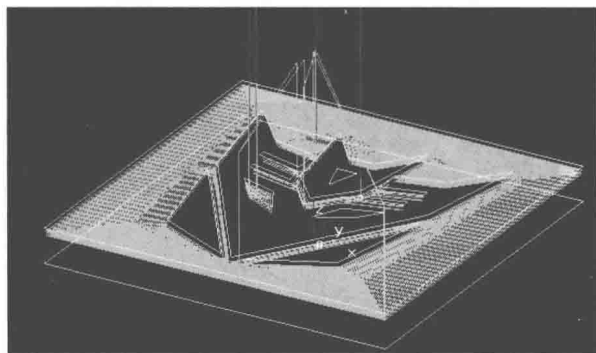


图 1-24



图 1-25

(6) 选择“特征树”中的 4 条刀具轨迹，如图 1-26 所示。右击，出现快捷菜单，选择【实体仿真】，出现实体仿真界面，如图 1-27 所示。单击【仿真加工】按钮，出现“仿真加工”对话框，如图 1-28 所示，单击【播放】按钮，结果如图 1-29 所示。

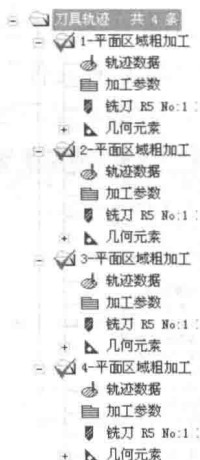


图 1-26

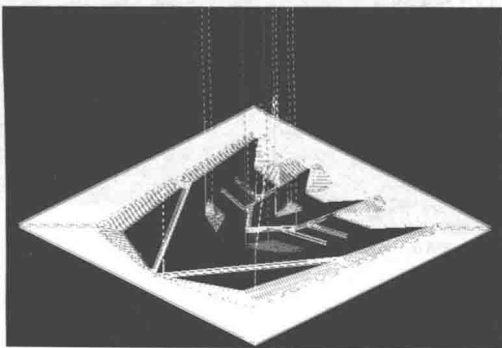


图 1-27