

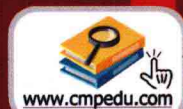
高等职业教育机电类规划教材

SIEMENS NX 6.0 (中文版) 数控加工技术

戴国洪 主编



附DVD



www.cmpedu.com

赠电子课件
教师免费下载



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高等职业教育机电类规划教材

SIEMENS NX 6.0(中文版) 数控加工技术

主 编 戴国洪
副主编 季业益 李长春
参 编 钱继兵 孙书娟



机械工业出版社

本书旨在快速、有效地给 NX6.0 用户提供一个坚实的 NXCAM 基础,使读者能了解和迅速掌握 CAM 的操作流程及平面铣、型腔铣、固定轴轮廓铣、可变轴轮廓铣、点位加工等相关知识。

本书内容全面,叙述力求言简意赅、清晰流畅、通俗易懂,实例简洁明了,配备了大量的图例及操作录像,既可作为高等院校机械及相关专业师生的参考书,亦可作为企事业单位相关专业技术人员的 CAM 参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

SIEMENS NX 6.0 (中文版) 数控加工技术/戴国洪主编. —北京: 机械工业出版社, 2010.2

高等职业教育机电类规划教材

ISBN 978-7-111-29493-1

I. ①S… II. ①戴… III. ①数控机床—程序设计 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 025586 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 郑 丹 责任编辑: 王德艳 责任校对: 李秋荣

封面设计: 鞠 杨 责任印制: 乔 宇

北京机工印刷厂印刷

2010 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 16.5 印张 · 407 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-29493-1

ISBN 978-7-89451-429-5 (光盘)

定价: 32.00 元 (含 1DVD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821 封面无防伪标均为盗版

前言

NX 6.0 是 SIEMENS PLM Solutions 公司推出的 CAD/CAM/CAE 一体化集成软件, 广泛应用于航空、汽车、机械、电子等行业, 被公认为是世界一流的 CAD/CAM/CAE 一体化软件之一。

本书是编者多年从事 NX 培训工作的经验总结, 深入浅出地介绍了 NX 6.0 的加工模块, 并给出了大量的实例, 力求使读者快速、全面地掌握 NX6.0 CAM 的各种常用操作。全书共 9 章, 各章具体内容如下:

第 1 章 NX 6.0 CAM 基础, 主要介绍 NX 6.0 的功能和应用领域、数控编程技术基本知识、NX 6.0 CAM 基本功能、加工术语以及编程步骤等。

第 2 章 NX 6.0 CAM 通用知识, 主要介绍 NX 6.0 CAM 通用知识, 包括加工环境、操作导航器、创建组、创建操作、刀路管理以及 NC 助理等。

第 3 章 平面铣加工, 主要介绍 NX 6.0 CAM 平面铣加工技术, 包括平面铣加工步骤、加工几何体、加工刀具以及刀轨设置等, 面铣加工的加工步骤、加工几何体以及参数设置等。

第 4 章 型腔铣加工, 主要介绍 NX 6.0 CAM 型腔铣加工技术, 包括型腔铣加工步骤、加工几何体、切削层、切削参数以及二次残料加工等, 等高轮廓铣加工的加工步骤、加工几何体以及参数设置等。

第 5 章 固定轴轮廓铣加工, 主要介绍 NX 6.0 CAM 固定轴轮廓铣加工技术, 包括固定轴轮廓铣加工步骤、加工几何体、驱动方式、投影矢量以及切削参数设置等。

第 6 章 可变轴轮廓铣加工, 主要介绍 NX 6.0 CAM 可变轴轮廓铣加工技术, 包括可变轴轮廓铣加工步骤、加工几何体、驱动方式、投影矢量以及刀轴设置等。

第 7 章 点位加工, 主要介绍 NX 6.0 CAM 点位加工技术, 包括点位加工步骤、加工几何体、加工位置设置、循环类型以及参数设置等。

第 8 章 后处理, 主要介绍 NX 6.0 CAM 后处理技术, 包括后处理的基本知识、UG 后处理器、加工输出管理器以及 UG 后处理构造器等。

第 9 章 综合工程案例, 通过两个工程案例介绍 NX 6.0 CAM 具体加工过程, 包括案例分析、加工方案制定以及具体加工步骤。

本书由江苏技术师范学院戴国洪、苏州工业职业技术学院季业益和李长春、苏州硅湖职业技术学院钱继兵、苏州建设交通高等职业技术学校孙书娟编写, 各章节分工如下: 第 1、3、8 章由戴国洪编写, 第 2、4、5 章由季业益编写, 第 6 章由李长春编写, 第 7 章由钱继兵编写, 第 9 章由孙书娟编写。全书由戴国洪教授统稿。本书在编写过程中得到了优集计算机信息技术(上海)有限公司的唐四新先生的支持和帮助, 在此表示感谢。

本书面向 NX 软件的初、中级用户, 适合作大中专院校的教材和培训机构的培训教材, 既可作为机械及相关专业的高等院校师生的参考书, 亦可作为企事业单位相关专业技术人员的 CAM 参考资料。

虽然编者在编写过程中力求叙述准确, 但由于水平有限, 书中难免会有疏漏和不足之处, 恳请专家和读者批评指正。

编者

目 录

前言

第1章 NX 6.0 CAM 基础	1
1.1 NX 6.0 概述	1
1.2 NX 6.0 CAM 概述	1
1.3 NX 6.0 CAM 编程步骤	4
1.4 快速入门实例	6
思考题	16
第2章 NX 6.0 CAM 通用知识	17
2.1 NX 6.0 CAM 加工环境	17
2.2 操作导航器	25
2.3 创建组	40
2.4 创建操作	58
2.5 刀轨管理	59
2.6 机床控制	64
2.7 NC 助理	66
思考题	68
第3章 平面铣加工	69
3.1 平面铣	69
3.2 面铣	122
思考题	132
第4章 型腔铣加工	133
4.1 型腔铣	133
4.2 等高轮廓铣	147
思考题	155
第5章 固定轴轮廓铣加工	156
5.1 固定轴轮廓铣加工步骤	156
5.2 设置加工环境	157
5.3 创建固定轴轮廓铣操作	157
5.4 加工几何体	159
5.5 驱动方式	159
5.6 投影矢量	178
5.7 切削参数	180

5.8 固定轴轮廓铣加工综合实例	181
思考题	184

第6章 可变轴轮廓铣加工	186
6.1 可变轴轮廓铣加工步骤	186
6.2 设置加工环境	187
6.3 创建可变轴轮廓铣操作	187
6.4 加工几何体	189
6.5 驱动方式	190
6.6 刀轴	192
6.7 可变轴轮廓铣加工实例	196
思考题	199

第7章 点位加工	200
7.1 点位加工操作步骤	200
7.2 设置加工环境	201
7.3 创建点位加工操作	201
7.4 加工几何体	202
7.5 循环类型	208
7.6 参数设置	211
7.7 点位加工实例	215
思考题	221

第8章 后处理	223
8.1 UG 后处理器	223
8.2 加工输出管理器	224
8.3 UG 后处理构造器	224
8.4 UG 后处理实例	225
思考题	228

第9章 综合工程案例	229
9.1 综合工程实例一	229
9.2 综合工程实例二	243
思考题	258
参考文献	259

第1章 NX 6.0 CAM 基础

◇ 内容提示

本章主要介绍 Siemens NX 6.0 (简称 NX 6.0) 的功能和应用领域、数控编程技术基本知识、NX 6.0 CAM 基本功能、加工术语以及编程步骤等。

◇ 教学要求

◆ 了解 NX 6.0 的功能和应用领域, 了解 NX 6.0 CAM 功能、加工技术。

◆ 掌握 NX 6.0 CAM 加工术语和编程步骤。

1.1 NX 6.0 概述

2008 年 6 月, Siemens PLM Software 发布 NX 6.0, NX 6.0 是一种交互式计算机辅助设计 (CAD——Computer Aided Design)、计算机辅助制造 (CAM——Computer Aided Manufacturing) 和计算机辅助工程 (CAE——Computer Aided Engineering) 系统。CAD 功能使当今制造业公司的工程设计以及制图得以自动化。CAM 功能采用 NX 6.0 设计模型为现代机床提供 NC 编程, 以描述所完成的部件。CAE 功能提供了众多产品、装配和部件性能模拟能力, 跨越了广泛的工程学科范围。

1.1.1 NX 6.0 功能简介

NX 6.0 功能被分为各个通用的“应用模块”功能, 这些应用模块由一个名为“NX 基本环境”的必备应用模块提供支持。每个 NX 6.0 用户都必须安装 NX 基本环境; 而其他应用模块则是可选择的, 并且可以按每个用户的需要进行配置。

NX 6.0 是一个全三维的双精度系统, 它可以精确地描述大部分几何形状。通过组合这些形状, 可以设计、分析、存档和制造产品。

通过任意 NX 6.0 应用模块 (如建模、制图、加工或仿真) 或符合 NX 6.0 的任意外部应用模块, 可以随时使用 NX 6.0 部件文件中包含的数据。NX 6.0 还支持以多种格式导出数据, 以供其他应用模块使用。

1.1.2 NX 6.0 应用领域

NX 广泛应用于航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械以及其他高科技领域的机械设计和模具加工自动化。

1.2 NX 6.0 CAM 概述

NX 6.0 CAM 为机床编程提供了一套经过证明的完整解决方案, 可以使最先进机床的产

出最大化。利用 NX 6.0 CAM, 公司可以改善其 NC 编程和加工过程, 极大地减少浪费, 大幅提高生产力。

NX 6.0 CAM 应用组件包括: 车削、三轴加工、高速加工、五轴加工、多功能加工、线切割、加工仿真、编程自动化、后处理和后知识库、NC 数据管理、零件工艺规划、车间工艺文件、制造资源管理、数据交换等。

1.2.1 数控编程技术概述

数控编程技术包含了数控加工与编程、金属加工工艺、CAD/CAM 软件操作等多方面的知识, 其主要任务是计算加工进给中的刀位点 (简称 CL 点)。根据数控加工的类型, 数控编程可分为数控铣加工编程、数控车加工编程、数控电加工编程等, 而数控铣加工编程又可分为两轴半轴铣加工编程、三轴铣加工编程和多轴 (如四轴、五轴) 铣加工编程等。三轴铣加工是最常用的一种加工类型, 三轴铣加工编程是目前应用最广泛的数控编程技术。

数控编程经历了手工编程、APT 语言编程和交互式图形编程三个阶段。交互式图形编程就是通常所说的 CAM 软件编程。CAM 软件自动编程由于具有速度快、精度高、直观性好、使用简便、便于检查和修改等优点, 已成为目前国内外数控加工中普遍采用的数控编程方法。因此, 在无特别说明的情况下, 数控编程一般是指交互式图形编程。交互式图形编程的实现是以 CAD 技术为前提的。数控编程的核心是刀位点计算。对于复杂的产品, 其数控加工刀位点的人工计算十分困难, 而 CAD 技术的发展为解决这一问题提供了有力的工具。利用 CAD 技术生成的产品三维造型包含了数控编程所需要的完整的产品表面几何信息, 而计算机软件可针对这些几何信息进行数控加工刀位的自动计算, 因此, 绝大多数的数控编程软件同时具备 CAD 的功能, 故称为 CAD/CAM 一体化软件。

1.2.2 NX 6.0 CAM 加工术语

1. 工作坐标系 WCS

工作坐标系 WCS 是创建对象时使用的坐标系。除非另外指定, 否则 WCS 的 XC-YC 平面就是在其上构建几何体的平面。

2. 加工坐标系 MCS

加工坐标系 MCS 是所有后续刀轨输出点的基准位置, 可根据机床原始位置或任何其他常用设置位置输出刀轨。当部件尺寸要求时, MCS 可将机床刀轴重新定向到工件。开始时, MCS 位置与绝对坐标系匹配。

3. 参考坐标系 RCS

在将操作从部件的一个部分移动到另一个部分时, 需使用参考坐标系 RCS 来重新定位非建模几何参数 (刀轴矢量、安全平面等)。在将操作从一个定向组移到另一定向组, 或进行变换操作, 或者是从模板创建操作时, 就会出现这种情况。这样, 通过检索和映射已存储的参数, 就不必重新指定这类参数了。

4. 几何体

几何体用于定义加工的零件和加工工件, 包括部件、毛坯、检查和修剪几何体等。

5. 处理中的工件 (IPW)

处理中的工件 (IPW) 是由加工应用模块产生的几何形状, 用于表示在加工的各个阶段

中所加工的工件。根据程序顺序视图中的操作顺序,每个操作的刀轨将逐渐减少 IPW,以便模仿在机床上从实际工件移除的材料,这为用户和刀轨处理器提供了其他好处。对于刀轨生成而言,某些操作可使用来自先前操作的 IPW 形状作为输入,这样可减少用户交互操作,提高刀轨切削效率。对于验证和仿真,整个车、铣和钻操作的所有刀轨都将对 IPW 逐步进行修改。

6. 材料侧

材料侧是指在加工过程中,毛坯材料中不能被加工刀具切削的部分。

7. 刀位源文件 (CLSF)

用于定义一个或多个加工刀具坐标位置的文件,共有三种格式:标准格式、BCL 格式和 ISO 格式。

1.2.3 NX 6.0 CAM 加工技术

NX 6.0 CAM 加工技术包括:铣削加工、车削加工、点位加工和线切割加工四种技术。

1. 铣削加工

铣削加工是最常用的加工技术,NX 6.0 CAM 具有强大的铣削功能,主要包括以下几种。

(1) 平面铣 平面铣操作是用于创建去除平面层材料的技工方法,主要用于直壁、岛的顶部和槽的底部平面的加工,其加工原理是分层加工,先在水平方向上完成 X 轴和 Y 轴的联动,然后 Z 轴进入下一层的加工,属于两轴半轴加工。

(2) 型腔铣 型腔铣加工用于切削具有带锥度的壁及轮廓底面的部件,可移除平面层中的大量材料,最常用于在精加工之前对材料进行粗铣。

(3) 插铣 插铣是一种独特的铣操作,最适合需要长刀具的较深区域。连续插削运动利用刀具沿 Z 轴移动时增加的刚度,高效地切削掉大量的毛坯。径向力减小后,就可以使用细长的刀具并保持高的材料移除率。插削使用狭长刀具装备,非常适合对难以到达的较深的壁进行精加工。

(4) 固定、可变轴轮廓铣 固定、可变轴轮廓铣是用于精加工由轮廓曲面形成的区域的加工方法,它通过精确控制刀轴和投影矢量,使刀轨沿着非常复杂的曲面轮廓移动。

2. 车削加工

车削加工也是一种常用的加工技术,主要用于回转体类零件的加工,可以完成复杂形状的轴类和盘类零件的加工。NX 6.0 CAM 中包含粗车、精车、中心孔加工和螺纹加工等功能。

3. 点位加工

NX 6.0 CAM 中,点位加工可以创建钻孔、攻螺纹、镗孔、平底扩孔和扩孔等操作的刀轨,它还包括电阻焊和铆接操作,以及任何刀具定位到几何体、插入部件、退刀等的操作。

4. 线切割加工

线切割加工是通过金属丝放电来进行金属切削加工,NX 6.0 CAM 中包含了双轴和四轴两种功能。

1.3 NX 6.0 CAM 编程步骤

NX 6.0 CAM 编程步骤如图 1-1 所示。

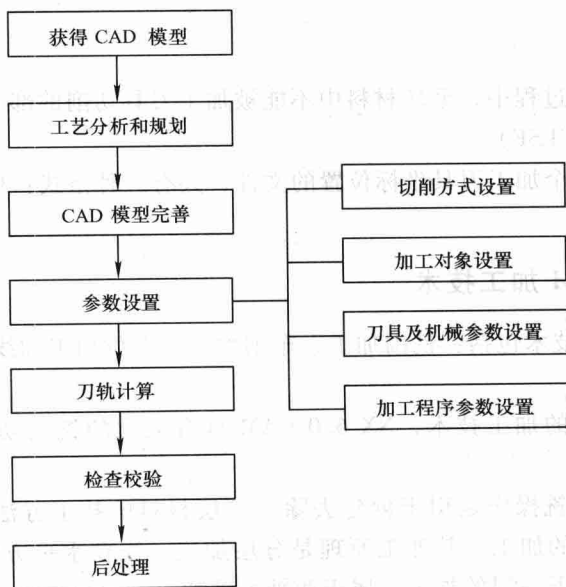


图 1-1 CAM 编程的一般步骤

1.3.1 获得 CAD 模型

CAD 模型是 NC 编程的前提和基础，任何 CAM 的程序编制都必须有 CAD 模型作为加工对象。获得 CAD 模型的方法通常有以下三种：

(1) 打开 CAD 文件 如果某一文件是已经使用 NX 造型完毕的，或者已经做过编程的文件，则重新打开该文件，即可获得所需的 CAD 模型。

(2) 直接造型 NX 软件本身就是一个功能非常强大的 CAD/CAM 一体化软件，具有很强的造型功能，可以进行曲面和实体的造型。对于一些不很复杂的工件，可以在编程前直接造型。

(3) 数据转换 如模型文件是使用其他的 CAD 软件进行造型的，NX 首先要将其转换成 NX 专用的文件格式（.PRT 文件）。通过 NX 的数据转换功能，可以读取其他 CAD 软件所做的造型。NX 提供了常用 CAD 软件的数据接口，并且有标准转换接口，可以转换的文件格式有 IGES、STEP 等。

1.3.2 加工工艺分析和规划

加工工艺分析和规划的主要内容包括：

1) 加工对象的确定：通过对模型的分析，确定工件的哪些部位需要在数控铣床或者加工中心加工。数控铣的工艺适应性也是有一定限制的，对于尖角、细小的肋条等部位是不适合加工的，应使用线切割或者电加工来加工；而另外一些加工内容，使用普通机床可能有更

好的经济性,如孔的加工、回转体加工可以使用钻床或车床来进行。

2) 加工区域规划:即对加工对象进行分析,按其形状特征、功能特征及精度、表面粗糙度要求将加工对象分成数个加工区域。对加工区域进行合理规划可以达到提高加工效率和加工质量的目的。

3) 加工工艺路线规划:即进行从粗加工到精加工再到清根加工的流程规划,及对加工余量进行分配。

4) 加工工艺和加工方式确定:如刀具选择、加工工艺参数和切削方式(刀轨形式)选择等。

5) 在完成工艺分析后,应填写一张 CAM 数控加工工序表,表中的项目应包括:加工区域、加工性质、走刀方式、使用刀具、主轴转速、切削进给等选项。完成了工艺分析及规划,就是完成了 CAM 编程 80% 的工作量。同时,工艺分析的水平原则上决定了 NC 程序的质量。

1.3.3 CAD 模型完善

对 CAD 模型作适合于 CAM 程序编制的处理。由于 CAD 造型人员更多考虑零件设计的方便性和完整性,有时忽略对 CAM 加工的影响因素,所以要根据加工对象及加工区域规划对模型作一些完善,通常有以下内容:

1) 坐标系的确定。坐标系是加工的基准,将坐标系定位于适合机床操作人员确定的位置,同时保持与机床坐标系的统一。

2) 隐藏部分对加工不产生影响的曲面,按曲面的性质进行分色或分层。这样,一方面看上去更为直观清楚;另一方面,在选择加工对象时,可以通过过滤方式快速选择所需对象。

3) 修补部分曲面。对于因有不加工部位存在而造成的曲面空缺部位,应该补充完整。如钻孔的曲面、存在狭小的凹槽的部位等,应该将这些曲面重新做完整,这样获得的刀具路径规范而且安全。

4) 增加安全曲面。如将边缘曲面进行适当的延长。

5) 对轮廓曲线进行修整。对于由数据转换获取的数据模型,看似光滑的曲线可能存在着断点,看似一体的曲面在连接处可能不相交,可通过修整或者创建轮廓线构造出最佳的加工边界曲线。

6) 构建刀具路径限制边界。对于规划的加工区域,需要使用边界来限制加工范围,先构建出边界曲线。

1.3.4 参数设置

参数设置可视为对工艺分析和规划的具体实施,它构成了利用 NX 6.0 软件进行 NC 编程的主要操作内容,直接影响生成的 NC 程序的质量。参数设置的内容较多,其主要内容有:

1) 切削方式设置:用于指定刀轨的类型及相关参数。

2) 加工对象设置:是指用户通过交互手段选择被加工的几何体或其中的加工分区、毛坯、避让区域等。

3) 刀具及机械参数设置:是指针对每一个加工工序选择适合的加工刀具,并在 NX 6.0

软件中设置相应的机械参数,包括主轴转速、切削进给、切削液控制等。

4) 加工程序参数设置:包括对进、退刀位置及方式,切削用量,行间距,加工余量及安全高度等的设置。这是 NX 6.0 软件参数设置中最主要的一部分内容。

1.3.5 生成刀具路径

在完成参数设置后,即可将设置结果提交 NX 6.0 系统进行刀轨的计算,并生成刀具路径。这一过程是由 NX 6.0 软件自动完成的。

1.3.6 检查校验

为确保程序的安全性,必须对生成的刀轨进行检查校验,检查刀具路径有无明显过切或者加工不到位,同时检查是否会与工件及夹具发生干涉。校验的方式有:

1) 直接查看:通过对视角的转换、旋转、放大、平移直接查看生成的刀具路径。这种方式适于观察其切削范围有无越界,以及有无明显异常的刀具轨迹。

2) 手工检查:对刀具轨迹进行逐步观察。

3) 模拟实体切削,进行仿真加工:直接在计算机屏幕上观察加工效果,这个加工过程与实际机床加工十分类似。

对检查中发现问题的程序,应调整参数设置,重新进行计算,再作检验。

1.3.7 后处理

后处理实际上是一个文本编辑处理过程,其作用是将计算出的刀轨(刀位运动轨迹)以规定的标准格式转化为 NC 代码并输出保存。

在后处理生成数控程序之后,还需要检查这个程序文件,特别是对程序头及程序尾部分的语句进行检查,如有必要可以修改。这个文件可以通过传输软件传输到数控机床的控制器上,由控制器按程序语句驱动机床加工。

在上述过程中,编程人员的工作主要集中在加工工艺分析和规划、参数设置这两个阶段,其中,工艺分析和规划决定了刀轨的质量,参数设置则构成了软件操作的主体。

1.4 快速入门实例

下面通过一具体实例说明 NX 6.0 CAM 的操作步骤,使读者对 NX 6.0 CAM 的操作步骤有更深刻的理解,并熟悉 NX 6.0 CAM 环境和用户界面。

1) 打开 NX 6.0 软件。单击“打开”文件按钮,选择实例文件,单击按钮,打开文件 zhsl_xingqx.prt (见光盘 sample/chapter01/zhsl_xingqx.prt),如图 1-2 所示。

2) 单击“标准”工具条中的“开始”按钮,在下拉列表中选择“加工”模块,如图 1-3 所示,系统弹出“加工环境”初始化对话框,如图 1-4 所示,在“CAM 会话设置”列表中选择“cam_gener-

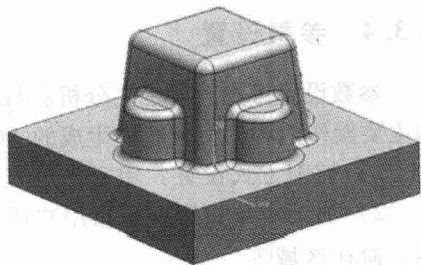


图 1-2 加工实例

al”，在“要创建的 CAM 设置”列表中选择“mill_contour”，单击 **确定** 按钮，进入 NX 6.0 加工模块。

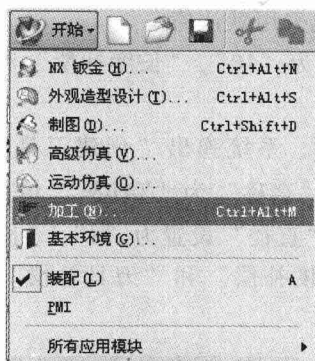


图 1-3 选择“加工”模块

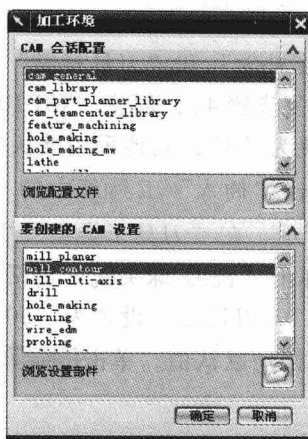


图 1-4 “加工环境”初始化对话框

3) 单击“导航器”工具条中的“机床视图”按钮，将操作导航器切换到机床视图。

4) 单击“插入”工具条中的“创建刀具”按钮，系统弹出“创建刀具”对话框，如图 1-5 所示，在“刀具子类型”中选择按钮，刀具“名称”为“T1D16R4”，单击 **确定** 按钮，系统弹出“铣刀-5 参数”对话框，如图 1-6 所示，“直径”设置为“16”，“底



图 1-5 “创建刀具”对话框

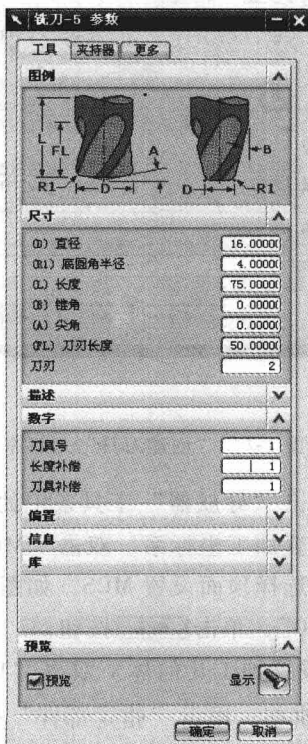


图 1-6 “铣刀-5 参数”对话框

圆角半径”为“4”，“长度”设置为“75”，“刀刃长度^①”设置为“50”，“刀具号”、“长度补偿”和“刀具补偿”均设置为“1”，其他采用默认值，单击 **确定** 按钮。

5) 重复步骤4)，创建“T2D10R2”立铣刀，“直径”为“10”，“底圆角半径”为“2”，“长度补偿”和“刀具补偿”都设置为“2”，其他采用默认值。

6) 重复步骤4)，创建“T3D10”立铣刀，“直径”为“10”，“长度补偿”和“刀具补偿”都设置为“3”，其他采用默认值。

7) 单击“插入”工具条中的“创建刀具”按钮，系统弹出“创建刀具”对话框，如图1-7所示，在“刀具子类型”中选择按钮，刀具“名称”为“T4B8”，单击 **确定** 按钮，系统弹出“铣刀-球头铣”对话框，如图1-8所示，“直径”设置为“8”，“长度”设置为“75”，“刀刃长度”设置为“50”，“刀具号”、“长度补偿”和“刀具补偿”均设置为“4”，其他采用默认值，单击 **确定** 按钮。



图 1-7 “创建刀具”对话框

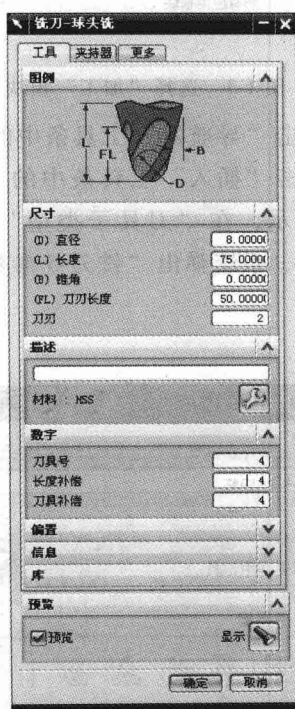


图 1-8 “铣刀-球头铣”对话框

8) 单击“导航器”工具条中的“几何视图”按钮，将操作导航器切换到几何视图。

9) 设置加工坐标系。双击“MCS_MILL”结点，系统弹出“Mill Orient”对话框，如图1-9所示。选择顶面设置MCS，如图1-10所示。“安全设置选项”选择“自动”，“安全距离”为“10”，单击 **确定** 按钮。

10) 设置加工几何体。双击“WORKPIECE”结点，系统弹出“铣削几何体”对话框，如图1-11所示。单击“指定部件”按钮，系统弹出“部件几何体”对话框，如图1-12所示。

① “刀刃长度”：因本书介绍的软件中此选项即为“刀刃长度”，因此保留该称谓，在此不改为“切削刃长度”。

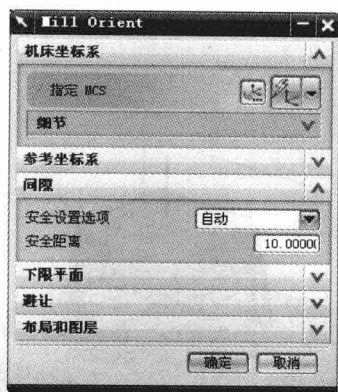


图 1-9 “Mill Orient” 对话框

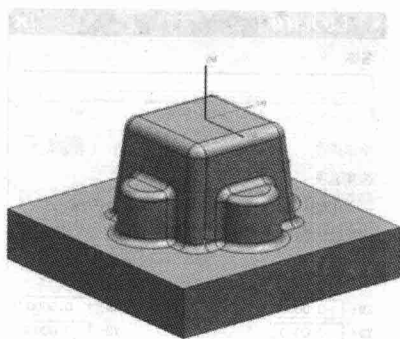


图 1-10 设置 MCS



图 1-11 “铣削几何体” 对话框

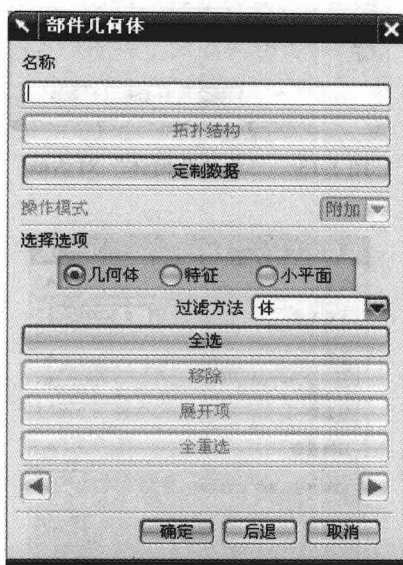


图 1-12 “部件几何体” 对话框

示, 单击 **全选** 按钮, 选择所有对象作为部件几何体, 单击 **确定** 按钮, 系统回到“铣削几何体”对话框。单击“指定毛坯”按钮 , 系统弹出“毛坯几何体”对话框, 如图 1-13 所示, 选择“自由块”选项, 单击 **确定** 按钮两次, 完成加工几何体的设置, 如图 1-14 所示。

11) 单击“导航器”工具条中的“加工方法视图”按钮 , 将操作导航器切换到加工方法视图。

12) 设置加工方法。双击“MILL_ROUGH”结点, 系统弹出“铣削方法”对话框, 如图 1-15 所示, “部件余量”设置为“0.5”, “内公差”、“外公差”均设置为“0.03”, 单击“进给”按钮 , 系统弹出“进给”对话框, 如图 1-16 所示, “切削”速度为“800”, “进刀”为“400”, “单位”为“mmpm[⊖]”, 单击 **确定** 按钮两次。

⊖ “mmpm”: 因本书介绍的软件中此选项即为“mmpm”, 因此保留该称谓, 在此不修改为“mm/min”。

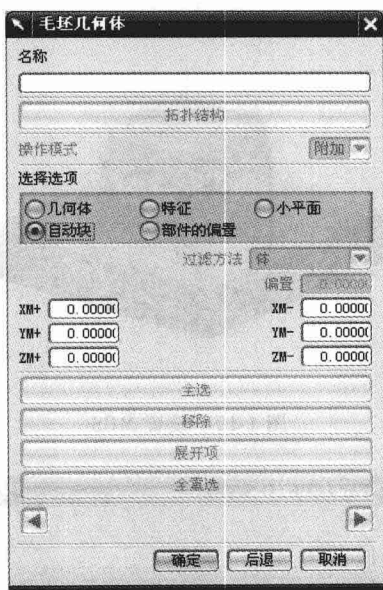


图 1-13 “毛坯几何体”对话框

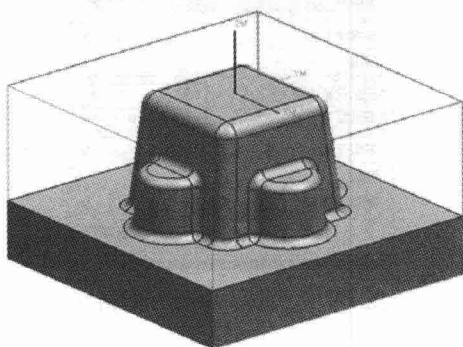


图 1-14 加工几何体结果

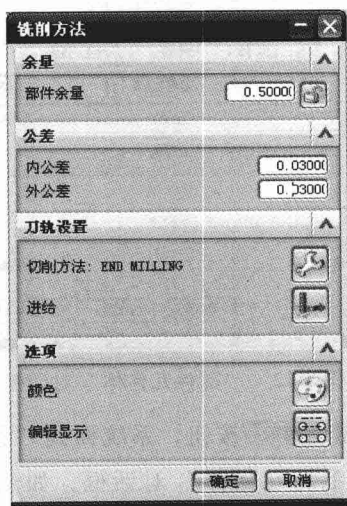


图 1-15 “铣削方法”对话框

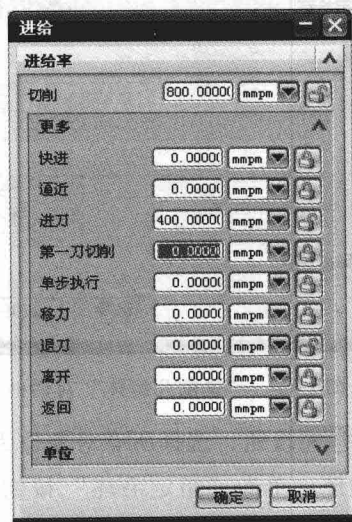


图 1-16 “进给”对话框

13) 双击“MILL_SEMI_FINISH”结点, 重复步骤12), “部件余量”为“0.2”, “内公差”、“外公差”均设置为“0.03”, “切削”速度为“1000”, “进刀”为“500”。

14) 双击“MILL_FINISH”结点, 重复步骤12), “部件余量”为“0”, “内公差”、“外公差”设置为“0.01”, “切削”速度为“1500”, “进刀”为“800”。

15) 单击“插入”工具条中的“创建操作”按钮, 系统弹出“创建操作”对话框, 如图1-17所示, “类型”选择“mill_contour”, “操作子类型”选择按钮, “程序”组选择“PROGRAM”, “工具”组选择“T1D16R4”, “几何体”组选择“WORKPIECE”, 加工

“方法”组选择“MILL_ROUGH”，“名称”为“rough_MILL”，单击 **确定** 按钮，系统弹出“型腔铣”对话框，如图 1-18 所示。



图 1-17 “创建操作”对话框

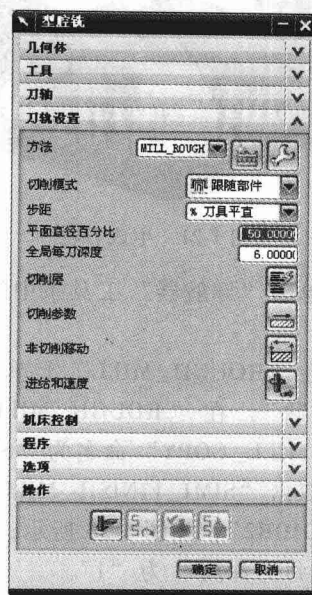


图 1-18 “型腔铣”对话框

16) 选择“刀轨设置”组中的“切削模式”为“跟随部件”，“步距”为“刀具平直”，“平面直径百分比”为“50”，“全局每刀深度”为“2”，如图 1-19 所示。

17) 单击“进给和速度”按钮 ，系统弹出“进给和速度”对话框，如图 1-20 所示，设置“主轴速度”为“1000”，其余参数都采用默认值，单击 **确定** 按钮。

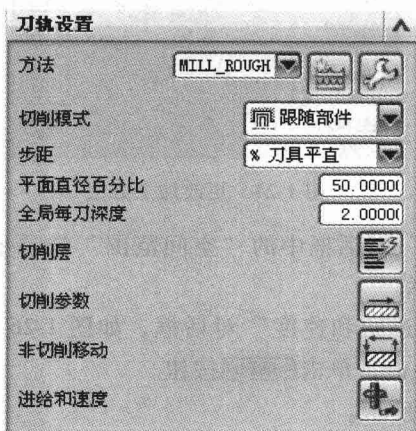


图 1-19 “刀轨设置”



图 1-20 “进给和速度”对话框

18) 单击“生成”按钮 ，生成刀轨如图 1-21 所示。

19) 单击“确认”按钮，系统弹出“刀轨可视化”对话框，选择“2D 动态”选项卡，单击“播放”按钮 ，对刀轨进行可视化模拟，模拟结果如图 1-22 所示。

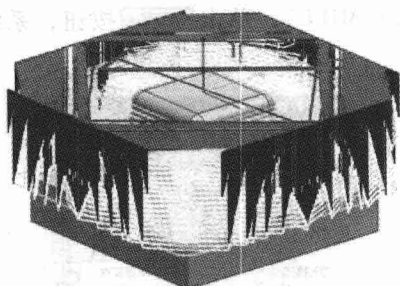


图 1-21 生成刀轨

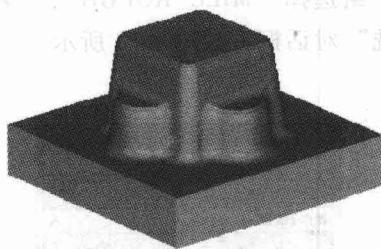


图 1-22 模拟结果

20) 单击“导航器”工具条中的“程序顺序视图”按钮, 将操作导航器切换到程序顺序视图。

21) 在“ROUGH_MILL”上单击鼠标右键, 在弹出快捷菜单中选择“复制”, 然后再选择“粘贴”, 在“ROUGH_MILL_COPY”上单击鼠标右键, 选择“重命名”, 将“ROUGH_MILL_COPY”命名为“SIMI_FINISH_MILL”。

22) 双击“SIMI_FINISH_MILL”结点, 系统弹出“型腔铣”对话框, 将“工具”更改为“T2D10R2”, 如图 1-23 所示; 加工方法更改为“MILL_SEMI_FINISH”, 如图 1-24 所示, “全局每刀深度”为“1”。

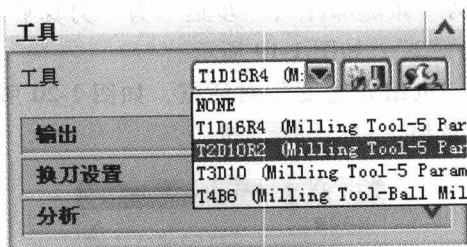


图 1-23 更换刀具

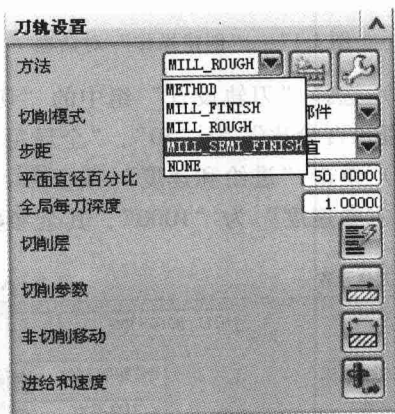


图 1-24 更改加工方法

23) 单击“切削参数”按钮, 在“切削参数”对话框中的“空间范围”选项卡中将“处理中的工件”设置为“使用 3D”, 如图 1-25 所示。

24) 单击“进给和速度”按钮, 系统弹出“进给和速度”对话框, 如图 1-26 所示, 设置“主轴速度”为“2000”, 其余参数都采用默认值, 单击按钮。

25) 单击“生成”按钮, 生成刀轨如图 1-27 所示。

26) 单击“确认”按钮, 系统弹出“刀轨可视化”对话框, 选择“2D 动态”选项卡, 单击“播放”按钮, 对刀轨进行可视化模拟, 模拟结果如图 1-28 所示。

27) 在“SIMI_FINISH_MILL”上单击鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中选择“复制”, 然后再选择“粘贴”, 在“SIMI_FINISH_MILL_COPY”上单击鼠标右键, 选择“重命名”, 将“SIMI_FINISH_MILL_COPY”命名为“FINISH_MILL_1”。