

21 世纪普通高等院校规划教材——机械类

UGS NX7.5

UGS NX7.5

ZIDONG BIANCHENG SHIXUN

自动编程实训

何晶昌 滕华驹 主 编

机械类



西南交通大学出版社

[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

21 世纪普通高等院校规划教材——机械类

UGS NX7.5 自动编程实训

何晶昌 滕华驹 主编

西南交通大学出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

UGS NX7.5 自动编程实训 / 何晶昌, 滕华驹主编.
—成都: 西南交通大学出版社, 2011.7
21 世纪普通高等院校规划教材. 机械类
ISBN 978-7-5643-1205-3

I. ①U… II. ①何… ②滕… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, UG NX7.5—高等学校—教材
IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 105172 号

21 世纪普通高等院校规划教材——机械类

UGS NX7.5 自动编程实训

何晶昌 滕华驹 主编

责任编辑	张 波
特邀编辑	罗在伟
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都中铁二局永经堂有限责任公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	17.875
字 数	448 千字
版 次	2011 年 7 月第 1 版
印 次	2011 年 7 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-1205-3
定 价	32.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

数控机床的编程方法分为手工编程和自动编程。自动编程是利用计算机专用软件编制数控加工程序的过程，它包括数控语言编程和图形交互式编程。目前，主流的自动编程软件是图形交互式编程软件。UGS NX7.5 软件是目前 UG 最新的版本，是先进的 CAD/CAM/CAE 集成的大型高端应用软件，被广泛应用于航空、航天、汽车、造船、通用机械和电子等工业领域。

本书是在编者多年来准备重庆市和全国数控加工职业技能大赛的 UG 自动编程实训题目的基础上编写而成的。在 UGS NX7.5 环境下，讲述 UGS NX7.5 的 CAM 模块基础知识的同时，以实例的形式，介绍了三轴加工中心、四轴加工中心、五轴加工中心和车床的 UG 自动编程方法和技巧。全书共 11 章，具体内容安排如下：

第 1 章 UG 自动编程基础。介绍了加工中心的结构和坐标方向、UG 坐标系的创建方法，UG 操作处理器和子类型。

第 2 章 平面铣 型腔铣 面铣 钻孔。介绍了创建平面铣、型腔铣、面铣和钻孔操作的基础知识。

第 3 章 可变轴曲面轮廓铣。介绍了可变轴曲面轮廓铣的基本知识。

第 4 章 顺序铣。介绍了创建顺序铣操作的基本知识。

第 5 章 底板的自动编程。介绍了底板零件的 CAD 建模和创建操作的方法和步骤，使读者通过学习，掌握 UG 创建三维模型和创建钻孔和平面铣操作的方法。

第 6 章 底座的自动编程。介绍了底座零件的 CAD 建模和创建操作的方法和步骤，使读者通过学习，掌握 UG 创建三维模型和创建型腔铣、区域曲面铣、表面区域铣和精铣底面的操作方法。

第 7 章 支架的自动编程。介绍了支架零件的 CAD 建模和创建操作的方法和步骤，使读者通过学习，掌握 UG 创建三维模型和创建型腔铣、固定轮廓铣、平面铣及钻孔的操作方法。

第 8 章 调焦筒的自动编程。介绍了调焦筒零件的 CAD 建模和创建操作的方法和步骤，使读者通过学习，掌握 UG 创建三维模型和可变轴曲面轮廓铣操作的方法，掌握 UG 四轴加工中心的自动编程方法。

第 9 章 叶轮的自动编程。介绍了叶轮零件的 CAD 建模和创建操作的方法和步骤，使读者通过学习，掌握 UG 创建三维模型和叶轮五轴加工的方法，掌握 UG 五轴加工中心的自动编程方法。

第 10 章 凹模的自动编程。介绍了凹模零件的 CAD 建模和创建操作的方法和步骤，使读者通过学习，掌握创建型腔铣和顺序铣操作的方法。

第 11 章 三次样条回转面的自动编程。介绍了三次样条回转面零件的 CAD 建模和创建操作的方法和步骤，使读者通过学习，掌握 UG 车削加工的自动编程方法。

本书实用性、操作性强，涵盖多轴加工和车削加工的 UG 自动编程，既训练读者的 CAD 技能，又训练 CAM 技能，是一本 CAD/CAM 一体化的实训教材。本书可作为高等学校或高职院校机械设计制造及其自动化专业 CAD/CAM 课程的教材，也可供企业从事数控加工的工程技术人员参考。

本书的出版得到了重庆三峡学院的资助，并得到了重庆三峡学院教务处、机械工程学院、应用技术学院领导和老师们的支持和帮助。近几届机械设计制造及其自动化专业的学生也为此书做了大量的基础工作，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中不妥之处难免，恳请广大读者予以批评指正。

编 者

2011.3

目 录

第 1 章	UG 自动编程基础	1
1.1	加工中心产品	1
1.2	UG 自动编程基础	3
1.3	操作处理器和子类型	10
第 2 章	平面铣 型腔铣 面铣 钻孔	14
2.1	平面铣	14
2.2	型腔铣	25
2.3	面 铣	27
2.4	钻 孔	30
第 3 章	可变轴曲面轮廓铣	34
3.1	可变轴曲面轮廓铣概述	34
3.2	几何体	34
3.3	投影矢量	35
3.4	驱动方法	43
3.5	刀 轴	53
第 4 章	顺序铣	67
4.1	顺序铣概述	67
4.2	“点到点”对话框	69
4.3	顺序铣操作参数	73
4.4	“连续刀轨运动”对话框	93
第 5 章	底板的自动编程	101
5.1	工艺分析	101
5.2	创建 CAD 模型	102
5.3	创建操作	106
5.4	刀具路径后处理	115
第 6 章	底座的自动编程	117
6.1	工艺分析	117
6.2	创建 CAD 模型	118
6.3	创建操作	125
6.4	刀具路径后处理	142
第 7 章	支架的自动编程	144
7.1	工艺分析	144

7.2	创建 CAD 模型	146
7.3	创建操作	155
7.4	后处理	176
第 8 章	调焦筒的自动编程	178
8.1	工艺分析	178
8.2	创建 CAD 模型	179
8.3	创建操作	186
8.4	刀具路径后处理	191
第 9 章	叶轮的自动编程	193
9.1	工艺分析	193
9.2	创建 CAD 模型	195
9.3	创建操作	201
9.4	刀具路径后处理	221
第 10 章	凹模的自动编程	223
10.1	工艺分析	223
10.2	创建 CAD 模型	224
10.3	创建操作	226
10.4	后处理	233
第 11 章	三次样条回转面的自动编程	237
11.1	工艺分析	237
11.2	创建 CAD 模型	238
11.3	创建工序 1 车削加工操作	243
11.4	创建工序 2 车削加工操作	265
11.5	创建工序 3 车削加工操作	274
11.6	仿真结果	277
11.7	后处理	278
参考文献		280

第1章

UG 自动编程基础

1.1 加工中心产品

1.1.1 加工中心简介

加工中心按结构布局可分为立式加工中心和卧式加工中心,如图 1.1 和图 1.2 所示;按控制轴数可分为三轴加工中心、四轴加工中心和五轴加工中心。

1. 三轴加工中心

三轴加工中心坐标轴为 X 、 Y 、 Z ,坐标方向如图 1.1 和图 1.2 所示。

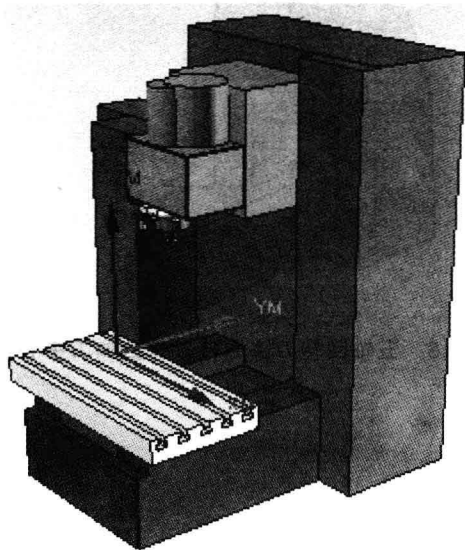


图 1.1 三轴立式加工中心

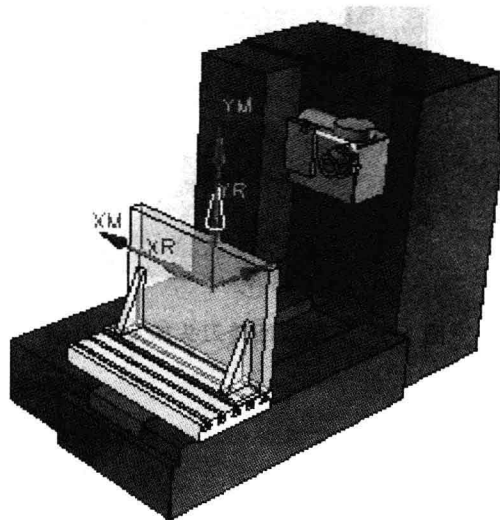


图 1.2 三轴卧式加工中心

2. 四轴加工中心

图 1.3 所示为四轴立式加工中心,坐标轴为 X 、 Y 、 Z 、 A ;图 1.4 所示为四轴卧式加工中心,坐标轴为 X 、 Y 、 Z 、 B 。

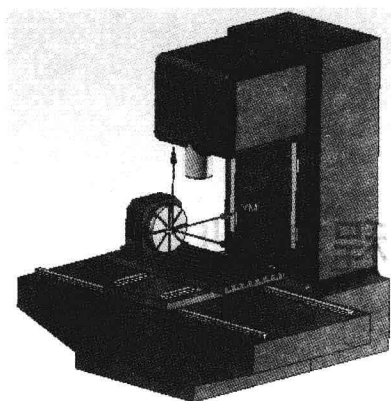


图 1.3 四轴立式加工中心

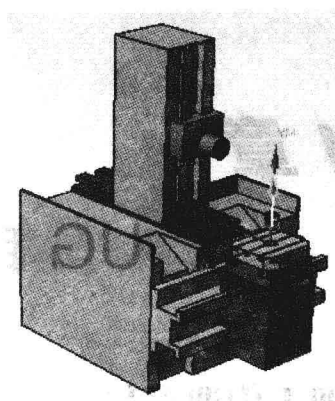


图 1.4 四轴卧式加工中心

3. 五轴加工中心

图 1.5 所示为五轴双回转刀头加工中心，坐标轴有 X 、 Y 、 Z 、 A 、 C ，主轴前端是一个回转头，能环绕 Z 轴 360° 形成 C 轴，回转头上还带可环绕 X 轴旋转的 A 轴，一般可达 $\pm 90^\circ$ 以上。图 1.6 所示为具有一个回转刀头和一个回转工作台的五轴加工中心，坐标轴有 X 、 Y 、 Z 、 B 、 C 。图 1.7 所示为五轴双回转工作台加工中心，坐标轴有 X 、 Y 、 Z 、 A 、 C ， A 轴一般工作范围为 $+30^\circ \sim -120^\circ$ ， C 轴工作范围为 $0^\circ \sim 360^\circ$ 。

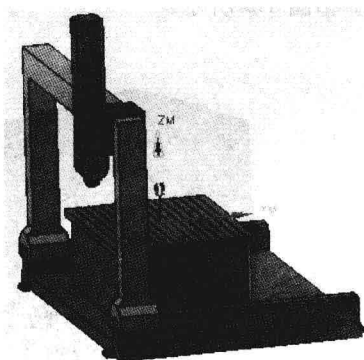


图 1.5 五轴双回转刀头加工中心

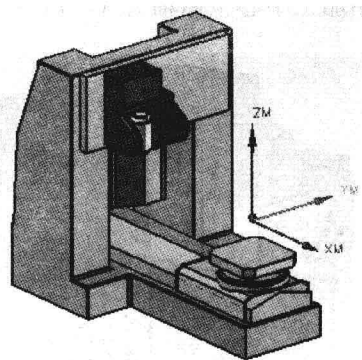


图 1.6 五轴回转刀头回转工作台加工中心

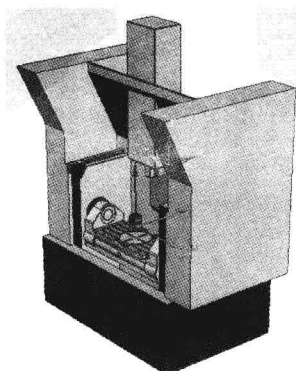


图 1.7 五轴双回转工作台加工中心

1.1.2 Wintec MV-45 加工中心程序传输

1. 程序传输操作步骤

- (1) 机床上的编辑保护锁置于“ON”位置。
- (2) 将模式选择旋钮置“EDIT”，进入编辑模式。
- (3) 按“PROG”功能键。
- (4) 按“操作”键。
- (5) 按两次“菜单扩展”键。
- (6) 按“输入输出”键。
- (7) 按“读取”键。
- (8) 输入程序名“O××××”。
- (9) 按“执行”键，显示闪烁的“SKIP”字样，表示机床控制器处于等待输入数据状态。
- (10) 在 PC 机中用 Wincomm 软件导入程序即可。

2. 边加工边传送操作步骤

- (1) 模式开关打到“DNC”模式。
- (2) 速度修调开关调到“0”位。
- (3) 按“循环启动”按钮。
- (4) 打开 Wincomm 软件，传输要加工的程序。
- (5) 速度修调开关调到适当位置便开始加工。

1.2 UG 自动编程基础

1.2.1 UG 生成数控程序的一般步骤

在加工过程中，零件各表面的形成是通过若干个按一定顺序排列的操作来完成的。在定义每个操作时，需要选择加工几何对象、指定切削刀具、定义加工参数和安排加工顺序，然后选择合适的加工模板来完成相应的操作。在 UG 的加工环境中，所有这些工作都是通过创建对话框来完成的。

UG 创建对话框包括“创建操作”对话框和 4 个“创建组”对话框。在 UG 的加工应用中，一个程序的生成需要经过以下几个步骤：

1. 创建 CAD 数据模型并进入加工模块

首先需要获得 CAD 数据模型，建立主模型结构。提供数控编程的 CAD 数据模型有两种方式：一是 UG 直接造型的实体模型；二是数据转换的 CAD 模型，如常见的 IGES 文件。然

后进入加工模块，对加工环境进行初始化。

由于设计与数控编程是由不同的技术员完成，而且设计人员在建立 CAD 数据模型时更多考虑的是零件的功能设计，对加工考虑得少一些，所以很多情况下需要对 CAD 数据模型进行数据处理，如分析 CAD 数据模型等。

2. 创建“父节点组”

在创建父节点组中可储存加工信息，如刀具数据等。凡在父节点组中的加工信息都可以被操作所继承。父节点组包括四种类型，具体见表 1.1。

表 1.1 父节点含义

父节点组类型	包含的数据内容
刀具	刀具的尺寸参数、刀具号和刀具补偿号等
方法	加工方法，如进给率、主轴转速、切削方式和公差等
几何体	加工几何体数据，如零件、毛坯、MCS、安全平面、部件偏置和材料等
程序组	决定输出操作的顺序

3. 创建“操作”

在创建“操作”前先指定这个操作的类型、程序、使用几何体、使用刀具和使用方法，并指定操作的名称。

4. 设置加工参数

创建“操作”时，在“操作”对话框中指定参数，这些参数都会对刀轨产生影响。在“操作”对话框中需要设定加工的几何对象、刀具、切削参数、机床控制、选项等参数。对不同的“操作”，需设定的加工参数也有所不同，同时也存在很多共同选项。加工参数的设置是 UG 编程中最为主要的工作内容之一。

5. 生成刀具路径

在完成所必需的加工参数设置后，即可以生成刀具路径。在每个“操作”对话框中，都可以单击“操作”选项中的按钮，生成刀具路径。

6. 刀具路径检查

如果对创建的“操作”和刀具路径满意后，通过对屏幕视角的旋转、平移、缩放等操作来调整刀轨的不同观察角度，单击按钮，进行回放以确认刀具路径的正确性。对于某些刀具路径还可以用 UG 的切削仿真来进一步检查刀轨，也可以先生成 CLS 文件，然后在 VeriCUT 软件中进行仿真检验。

7. 后处理并创建车间工艺文件

刀具路径必须经过后处理才能生成数控机床可以识别的数控加工程序，因此刀具路径需

要后处理。后处理结束后，建立车间工艺文件，以便把有关的加工信息发送给加工程序的使用人员。

上述基本过程可用图 1.8 所示的流程图来表示。

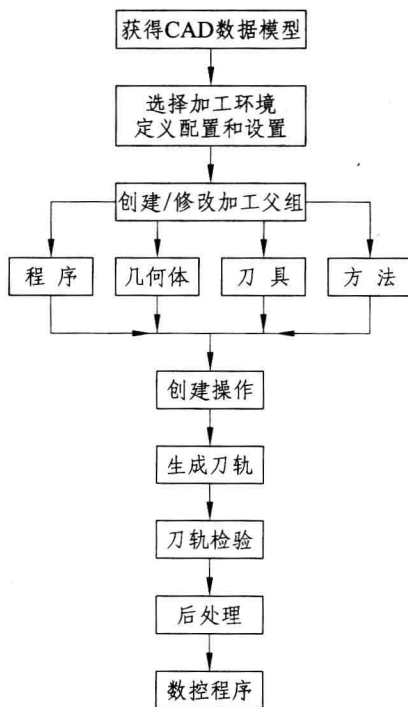


图 1.8 数控程序生成的流程图

1.2.2 创建加工坐标系

1. 坐标系概述

NX 中有多个坐标系，三轴符号用于标识坐标系。轴的交点称为坐标系的原点，原点的坐标值为 $X=0$ 、 $Y=0$ 和 $Z=0$ 。其中，每条轴线均表示该轴的正向。

(1) 设计和模型创建的坐标系。

① 绝对坐标系。绝对坐标系是模型空间中的概念性位置和方向。将绝对坐标系原点视为 $X=0$ 、 $Y=0$ 、 $Z=0$ ，它是不可见的，且不能移动。绝对坐标系的作用是：定义模型空间中的一个固定点和方向；将不同对象之间的位置和方向相关联。例如，一个特定部件文件中定位于绝对坐标 $X=1.0$ 、 $Y=1.0$ 和 $Z=1.0$ 的对象，在任何其他部件文件中均处于完全相同的绝对位置。而视图三重轴是一个视觉指示符，表示模型绝对坐标系的方位。视图三重轴显示在图形窗口的左下角，可以以视图三重轴上的特定轴为中心来旋转某个模型，如图 1.9 所示。

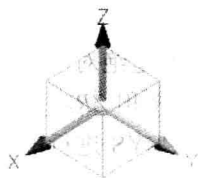


图 1.9 视图三重轴心

② 工作坐标系 (WCS)。工作坐标系是一个右向笛卡儿坐标系,如图 1.10 所示,由相互间隔 90° 的 XC 、 YC 和 ZC 轴组成。轴的交点称为坐标系的原点,原点的坐标值为 $X=0$ 、 $Y=0$ 和 $Z=0$ 。WCS 的 XC - YC 平面称为工作平面,可以使用 WCS 引用对象在模型空间中的位置和方向。例如,可使用它来创建坐标系、定义草图平面、创建固定的基准轴或平面、创建一个矩形阵列。由于 WCS 是一个移动式坐标系,可以移到图形窗口中的任何位置,从而在不同的方向和位置构造几何体。

③ 基准坐标系。基准 CSYS 提供一组关联的对象,包括三个轴、三个平面、一个坐标系和一个原点,如图 1.11 所示。基准 CSYS 显示为部件导航器中的一个特征,它的对象可以单独选取,以支持创建其他特征和在装配中定位组件。创建新文件时,默认情况下基准 CSYS 定位在绝对零点。可以创建所需数量的基准坐标系,其方法是:点击菜单中的“插入”→“基准”/“点”→“基准 CSYS”。

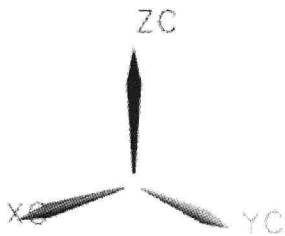


图 1.10 工作坐标系

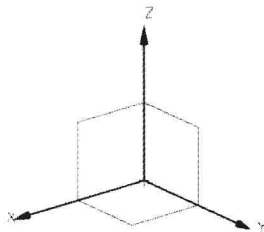


图 1.11 基准坐标系

(2) 加工模块中的坐标系。

① 加工坐标系 (MCS)。加工坐标系是所有后续刀轨输出点的基准位置。如果移动 MCS, 则可为后续刀轨输出点重新建立基准位置 (也是数控机床上的工件坐标系)。加工坐标系的坐标轴用 XM 、 YM 、 ZM 表示。如果一个零件有多个表面需要从不同的方位进行加工, 则在每个方位上建立加工坐标系和关联的安全平面, 以构成一个加工方位组。系统在进行加工初始化时, 加工坐标系定位在绝对坐标系 (ACS)。

② 参考坐标系 (RCS)。当操作已经从部件的一个部分移到另一部分时, 可使用参考坐标系来重新定位未建模的几何参数 (如刀轴矢量、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, 或是从模板创建操作时, 就会出现这种情况。这样, 通过允许检索和映射已存储的参数, 用户就不必重新指定这类参数了。

每个定向组都有一个 RCS。在进行创建、编辑、粘贴或变换操作时, 系统将使用父几何体的 RCS 来确定许多参数的方向。这样, 用户就可以调用和映射已存储的参数, 从而不必重新指定像进刀矢量、安全平面这样的参数了。在以后的操作过程中, 这些参数重新定位至当前的 (已经移动的) RCS。

首次从默认模板创建 mill_orient (MCS) 组时, 该组并没有随带创建 RCS, 因此, 默认 RCS 就是绝对坐标系。在编辑或显示此组时, 会看到系统显示 XM 、 YM 和 ZM , 但没有显示 XR 、 YR 和 ZR 。如果在此组下创建或变换了操作, 则由于没有目标 RCS, 因此, 映射是基于绝对 CSYS 进行的。首次选中“链接 MCS/RCS”复选框或在组中定义 RCS 时, 系统将初始化并显示 RCS。随后, 它就可用于映射了。

参考坐标系的坐标轴用 XR 、 YR 、 ZR 表示, 系统在进行加工初始化时, 参考坐标系在绝对坐标系上。

2. 建立加工坐标系

(1) 在 Manufacturing 应用模块中, 选择“创建几何体” 图标, 系统将显示“创建几何体”对话框。

为子类型选择 MCS 并单击“确定”。选择“MCS 动态”图标 后, 系统显示“铣削方位”(MCS)对话框。

(2) 如果要让 RCS 在同一位置, 应选择“链接参考坐标系与加工坐标系”复选框。

(3) 在图形区域, 使用 MCS 上的手柄可将 MCS 移动或旋转到正确的位置。如果不能将 MCS 移至所需的位置, 应使用其他三个 MCS 图标中的任意一个: “构造器”、“原点” 和“旋转”。

3. 建立参考坐标系

(1) 在 Manufacturing 应用模块中, 选择“创建几何体”图标, 系统将显示“创建几何体”对话框。

为子类型选择 MCS 并单击“确定”, 系统显示“铣削方位”(MCS)对话框。确保没有选择“链接参考坐标系与加工坐标系”复选框。

(2) 选择“RCS 动态”图标。

在图形区域, 使用 RCS 上的手柄将 RCS 移动或旋转到所需的位置。如果不能将 RCS 移到所需的位置, 可以使用“构造器” 选项进行处理。

4. 建立安全平面

(1) 在 Manufacturing 应用模块中, 选择“创建几何体”图标, 系统将显示“创建几何体”对话框。

(2) 为子类型选择 MCS 并单击“确定”, 系统显示“铣削方位”(MCS)对话框, 选择“安全平面”复选框。

(3) 单击“指定”按钮, 系统显示“平面构造器”对话框。为“安全平面”定义一个安全位置并单击“确定”。如果想让平面在固定的 ZC 位置, 应在“偏置”中输入 ZC 坐标并单击“确定”。

5. MCS/RCS 坐标系处理

要关闭图形窗口中的 MCS/RCS 显示, 选择“格式”→“MCS 显示”。如果要对其进行编辑, 则系统会临时显示它, 或者可以在“操作导航器”中右键单击一个 MCS 组, 并选择“对象”→“显示”。

1.2.3 创建工作坐标系

1. 使用 CSYS (坐标系) 工具创建工作坐标系 (WCS)

当前命令或操作要求指定坐标系时, CSYS 工具将会自动出现。以下步骤是基于对 WCS 的重定向, 但还有多种方式可以使 CSYS 工具显示。

(1) 选择格式→WCS→定向。CSYS 对话框出现, 其默认的动态操控器将叠加在当前的 WCS 上, 如图 1.12 所示。

(2) 在类型组中, 选择平面和矢量选项。即根据用户选定或定义的平面和矢量来定义 CSYS。X 轴方向为平面法向; Y 轴方向为矢量在平面上的投影方向; 原点为平面和矢量的交点。方向平面组中的选择平面对象选项处于活动状态。

(3) X 方向选择一个平面, 如图 1.13 所示, 使平面上投影为 Y 的矢量组中的指定矢量选项处于活动状态。

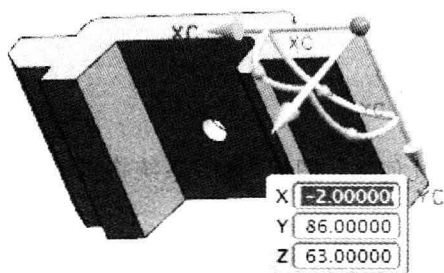


图 1.12 当前工作坐标系

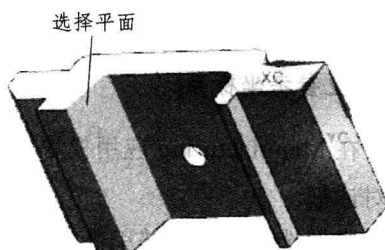


图 1.13 X 方向平面

(4) 选择一个对象以 Y 轴作坐标基准投影到平面。在该示例中, 选择了实体的一条边, 如图 1.14 所示。

(5) 单击“确定”以重定向 WCS。WCS 被定向到实体, 如图 1.15 所示。

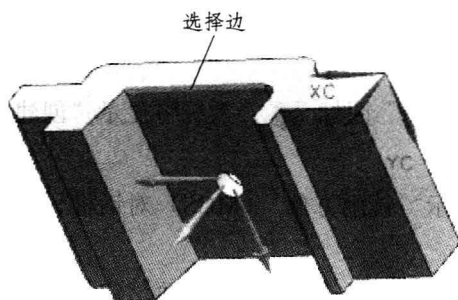


图 1.14 Y 轴投影平面

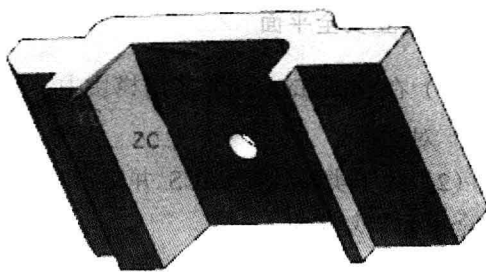


图 1.15 重新定向的工作坐标系

2. 创建工作坐标系的类型

创建工作坐标系的类型也就是创建工作坐标系的方法。创建工作坐标系的类型有以下几种:

(1)  动态——使用户可以手动移动 CSYS 到任何想要的位置或方位, 或创建一个关联、相对于选定 CSYS 动态偏置的 CSYS。

(2)  自动判断——定义一个与选定几何体相关的 CSYS 或通过 X 、 Y 和 Z 分量的增量来定义 CSYS。实际所使用的方法是基于选定的对象和选项。

(3)  原点, X 点, Y 点——根据用户选定或定义的三个点来定义 CSYS。 X 轴是原点到 X 点的矢量; Y 轴是原点到 Y 点的矢量。

(4)  X 轴, Y 轴——根据用户选定或定义的两个矢量来定义 CSYS。 X 轴和 Y 轴是矢量; 原点是矢量交点。

(5)  X 轴, Y 轴, 原点——根据用户选定或定义的一点和两个矢量来定义 CSYS。 X 轴和 Y 轴都是矢量; 原点为一点。

(6)  Z 轴, X 轴, 原点——根据用户选择或定义的点和两个矢量来定义 CSYS。 Z 轴和 X 轴是矢量; 原点为一点。

(7)  Z 轴, Y 轴, 原点——根据用户选择或定义的点和两个矢量来定义 CSYS。 Z 轴和 Y 轴是矢量; 原点为一点。

(8)  Z 轴, X 点——根据用户定义的一个点和一条 Z 轴来定义 CSYS。 X 轴是从 Z 轴矢量到点的矢量; Y 轴是从 X 轴和 Z 轴计算得出的; 原点是这三个矢量的交点。

(9)  对象的 CSYS——从选定的曲线、平面或制图对象的 CSYS 来定义相关的 CSYS。

(10)  点, 垂直曲线——通过一点且垂直于曲线来定义 CSYS。当选择线性曲线时, X 轴是从曲线到点的垂直矢量; Y 轴是 Z 与 X 的矢量积; Z 轴是垂直点的切矢; 原点是曲线上的点, 垂直点在此点处垂直于曲线。当用户选择一条非线性曲线时, X 轴点处于任意的方位并不指向选定的点。

(11)  平面和矢量——根据用户选定或定义的平面和矢量来定义 CSYS。 X 轴方向为平面法向; Y 轴方向为矢量在平面上的投影方向; 原点为平面和矢量的交点。

(12)  平面, X 轴, 点——基于为 Z 轴选定的平面对象来定义 CSYS。指定矢量投影到选定的平面上作为 X 轴; 以指定的点为坐标原点。

(13)  三个平面——根据三个选定的平面来定义 CSYS, Z 轴为平面法向。开始选定两个基准/平面的法矢可指定三条正交轴中的两条, 最后选定的基准/平面用于确定原点并派生第三条轴。

(14)  绝对 CSYS——指定模型空间坐标系作为坐标系。 X 轴和 Y 轴是“绝对 CSYS”的 X 轴和 Y 轴; 原点为“绝对 CSYS”的原点。

(15)  当前视图的 CSYS——将当前视图的坐标系设置为坐标系。 X 轴平行于视图底部; Y 轴平行于视图的侧面; 原点为视图的原点(图形屏幕中间)。如果用户通过名称来选择, CSYS 将不可见或在不可选择的图层中。

(16)  偏置 CSYS——根据来自选定坐标系的 X 、 Y 和 Z 的距离来定义 CSYS。 X 轴和 Y 轴为现有 CSYS 的 X 轴和 Y 轴; 原点为指定的点。

1.2.4 刀具在加工中的各种运动

图 1.16 描述了刀具运动的基本概念, 有助于在创建“操作”时进行进给率的设置。

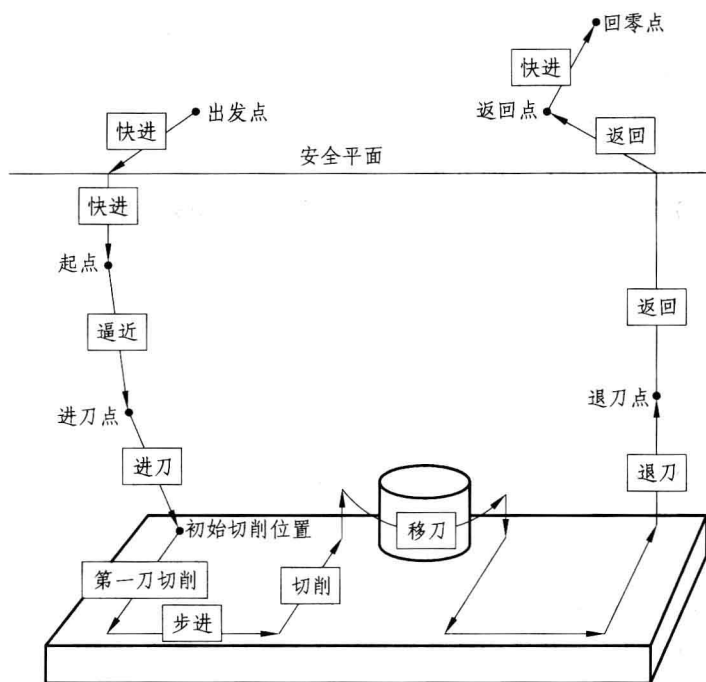


图 1.16 刀具运动

1.3 操作处理器和子类型

1.3.1 操作处理器和子类型概述

所有操作都使用处理器计算刀轨。NX 为多种处理器提供了操作模板。操作模板具有为特定任务定制的预设选项和对话框布局，一个处理器可以有多个操作模板。

操作子类型选项允许用户选择操作模板。一个操作子类型可以出现在多个操作类型选择中。例如，FIXED_CONTOUR  操作子类型会在用户从类型列表选择 mill_contour 或 mill_multi-axis 时出现。

1.3.2 型腔铣操作子类型

使用型腔铣处理器的操作子类型移除大体积的材料。型腔铣在垂直于固定刀轴的平面层移除材料，在移动到下一深度之前以固定深度完成切削。部件几何体可以是平面轮廓也可以是曲面轮廓。型腔铣对于粗切部件，如冲模、铸模和锻模，是理想选择。



CAVITY_MILL 是主要的型腔铣操作子类型。



CORNER_ROUGH 定制此操作子类型来切削前一刀具因直径或拐角半径原因无法触及的拐角中剩余的材料。