



CAD/CAM/CAE工程应用丛书 UG系列

UG NX 8.5 数控加工 入门与实例精讲

◎ 陈平 郑贞平等编著

第2版

本书核心内容包含

- UG NX 8.5 数控加工入门
- 平面铣和表面铣
- 型腔铣和深度加工轮廓铣
- 固定轴轮廓铣
- 点位加工
- 底板数控加工
- 砂芯模具型腔加工
- 电极的数控加工实例



附赠超值  光盘
视频操作+范例素材



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



CAD/CAM/CAE 工程应用丛书·UG 系列

UG NX 8.5 数控加工 入门与实例精讲 第2版

陈 平 郑贞平 等编著



机械工业出版社

本书详细介绍了 UG NX 8.5 中文版数控加工的基本功能、基本过程、方法和技巧。本书共分为 10 章, 主要内容包括 UG NX 8.5 数控加工入门及基础知识、平面铣和表面铣、型腔铣和深度加工轮廓铣、固定轴轮廓铣和点位加工。通过对底板、砂芯模具型腔、电极的数控加工实例进行讲解, 介绍了 UG NX 8.5 数控加工的方法和技巧。

本书可作为大专院校 CAD/CAM 课程的教材, 也可作为广大工程技术人员自学用书或参考书, 还可作为相关专业的培训机构的培训用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 8.5 数控加工入门与实例精讲 / 陈平等编著. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2014.10

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书)

ISBN 978-7-111-48765-4

I. ①U… II. ①陈… III. ①数控机床—加工—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 282665 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: 张淑谦 责任校对: 张艳霞

责任编辑: 张淑谦

责任印制: 乔宇

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2015 年 1 月第 2 版 · 第 1 次印刷

184mm×260mm · 23.5 印张 · 579 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-48765-4

ISBN 978-7-89405-601-6 (光盘)

定价: 65.00 元 (含 1CD)

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

服务咨询热线: (010) 88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: (010) 68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

(010) 88379203

教育服务网: www.cmpedu.com

封面防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

出版说明



随着信息技术在各领域的迅速渗透, CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用, 从根本上改变了传统的设计、生产与组织模式, 对推动现有企业的技术改造、带动整个产业结构的变革、发展新兴技术、促进经济增长都具有十分重要的意义。

CAD 在机械制造行业的应用最早, 使用也最为广泛。目前其最主要的应用涉及机械、电子、建筑等工程领域。世界各大航空、航天及汽车等制造业巨头不但广泛采用 CAD/CAM/CAE 技术进行产品设计, 而且投入大量的人力、物力及资金进行 CAD/CAM/CAE 软件的开发, 以保持自己在技术上的领先地位和在国际市场上的优势。CAD 在工程中的应用, 不但可以提高设计质量, 缩短工程周期, 还可以节约大量建设投资。

各行各业的工程技术人员也逐步认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性, 掌握其中的一种或几种软件的使用方法和技巧, 已成为他们在竞争日益激烈的市场经济形势下生存和发展的必备技能之一。然而, 仅仅掌握简单的软件操作方法还是远远不够的, 只有将计算机技术和工程实际结合起来, 才能真正达到通过现代的技术手段提高工程效益的目的。

基于这一考虑, 机械工业出版社特别推出了这套主要面向相关行业工程技术人员的“CAD/CAM/CAE 工程应用丛书”。本丛书涉及 AutoCAD、Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks、Mastercam、ANSYS 等软件在机械设计、性能分析、制造技术方面的应用和 AutoCAD、天正建筑 CAD 软件在建筑及室内配景图、建筑施工图、室内装潢图、水暖施工图、空调布线图、电路布线图以及建筑总图绘制等方面的应用。

本套丛书立足于基本概念和操作, 配以大量具有代表性的实例, 并融入了作者丰富的实践经验。本套丛书具有专业性强、操作性强、指导性强的特点, 是一套真正具有实用价值的书籍。

机械工业出版社

前 言

UG NX 8.5 是由西门子公司推出的面向制造行业的 CAD/CAM/CAE 软件,是当今主流的工业设计软件之一。它集合了概念设计、工程设计、分析与加工制造的功能,实现了优化设计与产品生产过程的组合,现在广泛应用于机械、汽车、模具、航空航天、消费电子和医疗仪器等各个行业。

本书通过重点讲解 UG NX 8.5 数控加工的基础知识,并以实例导航的形式,把 UG NX 8.5 数控加工编程的各种技术表达出来,让读者学以致用、快速上手和提高。

本书从工程实用的角度出发,详细介绍了 UG NX 8.5 中文版数控加工的基本功能、基本过程、方法和技巧。全书共分为 10 章,主要内容包括 UG NX 8.5 数控加工入门及基础知识、平面铣和表面铣、型腔铣和深度加工轮廓铣、固定轴轮廓铣和点位加工。通过对底板、砂芯模具型腔、电极的数控加工实例的讲解,介绍了 UG NX 8.5 数控加工的方法和技巧。

本书的主要特色如下:

(1) 本书作者既包括有着多年企业实践经验的一线工程师,也包括多年从事培训和教育工作的专家。本书是作者对数控加工编程经验的归纳与总结,深入浅出地讲解了 UG NX 8.5 中文版数控加工编程的过程、方法与技巧。

(2) 本书从零讲起,对软件常用操作、数控加工常用技术与技巧进行专门介绍。无论读者此前有无软件基础或者数控加工基础,都可以轻松高效地学习。

(3) 全书实例丰富、代表性强、技术含量高,实例全部来自一线工厂实践,具有较强的实用性、指导性和可操作性。通过对本书的学习,读者可以掌握常见零件数控加工编程的方法和技巧。

本书配有光盘,包括书中所有实例素材文件。本书可供广大 UG 初中级用户、企业的数控编程技术员使用,也可作为大中专院校相关专业学生和相关培训班学员的教材。

本书主要由陈平、郑贞平编写,参与编写的还有曹成、朱耀武和李全兴。由于作者的水平有限,书中不足和疏漏之处恳请广大读者批评指正,以便我们今后改进。读者建议和问题可发邮件至 Refreh@18.53.com。

编 者

目 录

出版说明

前言

第1章 UG NX 8.5 数控加工入门 1

1.1 UG NX 8.5 数控加工简介 1

1.1.1 UG NX 8.5 软件的历史 1

1.1.2 UG NX 8.5 CAM 实现加工
的基本原理 2

1.2 UG NX 8.5 界面介绍 4

1.2.1 界面功能区 4

1.2.2 UG NX 8.5 界面介绍 5

1.3 UG NX 8.5 常用的工具 7

1.3.1 对象的选择 7

1.3.2 分析工具 8

1.3.3 点构造器 10

1.3.4 平面构造器 13

1.3.5 矢量构造器 15

1.3.6 坐标系构造器 16

1.3.7 数据交换 19

1.3.8 模型显示 20

1.3.9 层操作 21

1.4 UG NX 8.5 操作导航器和
数控加工主要工具条 24

1.4.1 操作导航器 24

1.4.2 加工创建工具条 26

1.5 UG NX 8.5 加工的基本过程 30

1.5.1 打开模型 30

1.5.2 初始化加工环境 30

1.5.3 创建加工操作 31

1.5.4 模拟检验 32

1.5.5 后处理 34

1.5.6 后处理实例 38

第2章 NX 8.5 数控加工基础
知识 40

2.1 数控程序编制基础 40

2.1.1 数控程序的基本结构 41

2.1.2 常用的数控指令 43

2.1.3 典型实例 46

2.1.4 CAM 数控加工工艺 47

2.2 UG NX 数控加工的基本步骤及
思想 50

2.2.1 基本步骤 50

2.2.2 基本思想 53

2.2.3 编制高质量的数控程序 53

2.3 加工的基本概念和通用参数 54

2.3.1 UG NX 8.5 CAM 和
UG NX 8.5 CAD 的关系 54

2.3.2 加工术语和定义 54

2.3.3 设置加工默认参数 55

2.3.4 安全高度 58

2.3.5 余量和公差的设置和意义 58

2.3.6 创建刀具 58

2.3.7 切削步距 63

2.3.8 切削步长 66

2.3.9 顺铣和逆铣 66

2.3.10 刀具轴的控制 66

2.3.11 进给率和主轴转速的设定 67

2.3.12 刀轨显示 69

2.3.13 过切检查 70

2.3.14 清除所有 CAM 数据 71

2.4 创建几何体 72

2.4.1 创建几何体的一般步骤 72

2.4.2 创建加工坐标系 73

2.4.3 创建铣削几何 74

2.5 UG NX 8.5 其他基本操作 77

2.5.1 创建程序 77

2.5.2 创建加工方法 77

2.5.3 用户模板设置 78

2.6 加工坐标系的创建实例 78

第3章 平面铣和表面铣	81	4.2 型腔铣加工的几何体	150
3.1 平面铣概况	81	4.2.1 型腔铣操作几何体的类型	150
3.1.1 平面铣加工概述	81	4.2.2 部件几何体	151
3.1.2 平面铣加工的特点和应用	82	4.2.3 毛坯几何体	152
3.1.3 平面铣操作模板介绍	82	4.2.4 检查几何体	153
3.2 平面铣加工的几何体	87	4.2.5 切削区域	153
3.2.1 平面加工几何体的类型	87	4.2.6 修剪边界	154
3.2.2 边界类型	88	4.3 型腔铣加工的操作参数设置	155
3.2.3 边界的创建	90	4.3.1 型腔铣参数与平面铣参数的 异同	155
3.2.4 边界的编辑	94	4.3.2 切削层	155
3.3 平面铣加工的操作参数设置	96	4.3.3 切削参数	159
3.3.1 常用切削方法的选用	96	4.4 深度加工轮廓铣	166
3.3.2 用户化参数设置	101	4.4.1 深度加工轮廓铣的特点及应用	166
3.3.3 切削深度	102	4.4.2 创建深度加工轮廓铣操作	166
3.3.4 切削参数	105	4.4.3 深度加工轮廓铣的几何体	166
3.3.5 非切削移动	112	4.4.4 深度加工轮廓铣重要参数设置	167
3.3.6 机床控制	123	4.4.5 深度加工轮廓铣的切削参数	168
3.4 表面铣	126	4.5 型腔铣加工实例	172
3.4.1 平面铣和表面铣的相同点与 不同点	126	4.5.1 加工工艺分析	173
3.4.2 表面铣概述	126	4.5.2 加工方案	173
3.4.3 表面铣的几何体	127	4.5.3 打开文件并进入加工环境	173
3.4.4 底面和壁	128	4.5.4 创建粗加工工序	174
3.4.5 面铣削的参数设置	131	4.5.5 创建半精加工	181
3.4.6 混合切削方法	132	4.5.6 创建精加工	184
3.5 平面铣加工实例	134	4.6 深度加工轮廓铣加工实例	185
3.5.1 打开文件并进入加工环境	134	4.6.1 零件表面的半精加工	185
3.5.2 创建几何体	135	4.6.2 侧面精加工	190
3.5.3 创建刀具	137	第5章 固定轴轮廓铣	193
3.5.4 粗加工—创建平面铣工序	138	5.1 固定轴轮廓铣概述	193
3.5.5 槽侧平面的精加工	142	5.1.1 固定轴轮廓铣的应用和特点	193
3.5.6 底面精加工—创建底面和 壁工序	143	5.1.2 固定轴轮廓铣的几个重要概念	194
第4章 型腔铣和深度加工轮廓铣	147	5.1.3 固定轴轮廓铣工序模板介绍	194
4.1 型腔铣概述	147	5.2 固定轴轮廓铣的驱动方式	195
4.1.1 型腔铣和平面铣的比较	147	5.2.1 曲线/点驱动方法	196
4.1.2 型腔铣的适用范围	148	5.2.2 螺旋驱动方法	198
4.1.3 型腔铣的特点	148	5.2.3 边界驱动方法	199
4.1.4 型腔铣操作模板介绍	149	5.2.4 区域铣削驱动方法	205
		5.2.5 曲面驱动方法	206

5.2.6 流线驱动方法	209	6.5.2 创建钻孔加工操作	259
5.2.7 刀轨驱动方法	210	6.5.3 镗孔	263
5.2.8 径向切削驱动方法	211	第7章 UG NX 8.5 数控加工的其他	
5.2.9 清根驱动方法	212	功能及应用	266
5.2.10 文本驱动方法	214	7.1 插铣加工	266
5.2.11 用户定义驱动方法	215	7.1.1 插铣加工概述	266
5.3 固定轴轮廓铣的操作参数		7.1.2 创建插铣加工的基本步骤	267
设置	215	7.1.3 插铣层	267
5.3.1 刀轴	215	7.1.4 切削参数	268
5.3.2 切削参数	218	7.2 多轴加工技术概述	269
5.3.3 非切削运动	222	7.2.1 多轴加工的基本概念	269
5.4 固定轴轮廓铣加工实例	226	7.2.2 可变轴曲面轮廓铣概述	270
5.4.1 实例1——倒圆处精加工	226	7.2.3 创建可变轴曲面轮廓铣的基本	
5.4.2 实例2——倒圆处精加工	231	步骤	272
第6章 点位加工	236	7.2.4 顺序铣概述	274
6.1 点位加工概述	236	7.3 自定义模板	277
6.1.1 点位加工的特点	236	7.3.1 创建用户操作模板和节点模板	277
6.1.2 点位加工的适用范围	237	7.3.2 用户定制加工环境	279
6.1.3 点位加工的基本概念	237	7.4 装配加工	281
6.1.4 创建点位加工的基本步骤	238	7.4.1 主模型的概念	282
6.2 设置点位加工几何	239	7.4.2 加工装配	282
6.2.1 指定加工位置	240	7.5 输出车间工艺文件	282
6.2.2 优化刀具路径	244	7.5.1 车间工艺文件的用途	282
6.2.3 避让	247	7.5.2 输出车间工艺文件	283
6.2.4 圆弧轴控制	247	7.6 UG NX 8.5 高速加工简介	283
6.2.5 显示/校核循环参数组	248	7.6.1 高速加工概述	283
6.2.6 定义部件顶面	248	7.6.2 高速加工编程方法	286
6.2.7 部件底面设置	249	第8章 底板数控加工	287
6.3 循环控制	249	8.1 实例分析	287
6.3.1 循环类型	249	8.1.1 实例分析	287
6.3.2 循环参数组	253	8.1.2 加工工艺方案	288
6.3.3 设置循环参数	254	8.2 具体的加工步骤	288
6.4 一般参数设置	257	8.2.1 打开文件并进入加工环境	288
6.4.1 最小安全距离	257	8.2.2 确定加工坐标系	288
6.4.2 深度偏置	258	8.2.3 创建几何体	290
6.4.3 避让	259	8.2.4 创建刀具	291
6.4.4 进给率和机床控制	259	8.2.5 创建粗加工操作	293
6.5 点位加工的实例	259	8.2.6 二次粗加工	298
6.5.1 打开文件并进入加工环境	259	8.2.7 精加工所有侧面	300

8.2.8 精加工所有底面	303
8.2.9 创建中心钻	304
8.2.10 钻孔	308
8.2.11 铰孔	310
8.2.12 铤孔	311
第9章 砂芯模具型腔加工	313
9.1 实例分析和加工方案	313
9.1.1 实例整体分析	313
9.1.2 加工工艺分析	313
9.1.3 生成刀轨的编程步骤	313
9.1.4 加工方案	314
9.2 具体的加工步骤	315
9.2.1 打开文件并进入加工环境	315
9.2.2 创建刀具	315
9.2.3 创建加工坐标系	316
9.2.4 设置加工方法	317
9.2.5 创建粗加工操作	318
9.2.6 二次粗加工 CAV_ROU2	322
9.2.7 半精加工 CAV_SEMI1	323
9.2.8 曲面精加工	325

第10章 电极的数控加工实例	331
10.1 实例分析和确定加工方案	331
10.1.1 加工工艺分析	331
10.1.2 技术难点分析	332
10.1.3 生成刀轨的编程步骤	332
10.1.4 加工方案	332
10.2 具体的加工步骤	333
10.2.1 打开文件并进入加工模块	333
10.2.2 创建程序组	333
10.2.3 创建刀具	334
10.2.4 确定加工坐标系和几何体	335
10.2.5 粗加工	337
10.2.6 下层侧面半精加工	342
10.2.7 下层侧面精加工	347
10.2.8 下层底面精加工	350
10.2.9 中间侧壁精加工	352
10.2.10 中间底面精加工	354
10.2.11 顶面精加工	355
10.2.12 顶部曲面半精加工	358
10.2.13 顶部曲面精加工	362

第1章 UG NX 8.5 数控加工入门



数控加工在现代产品和模具生产中有着举足轻重的地位，得到了广泛的应用。数控加工是通过计算机来控制数控机床进行加工的，因此编制数控加工程序是十分关键的一环，理想的加工程序不仅能保证加工出符合设计要求的合格的工件，同时可使数控机床功能和刀具性能得到充分发挥，并可以安全可靠地进行工作。

1.1 UG NX 8.5 数控加工简介

NX 8.5 是西门子公司的 PLM 产品的核心组成部分，它是一个由 CAD/CAM/CAE 三大系统紧密集成的大型软件，是当前航空航天、汽车、摩托车、机械制造、模具等领域中应用范围最广的 CAD/CAM/CAE 软件之一。

所谓数控加工，主要是指用记录在媒体上的数字信息对机床实施控制，使其自动执行规定的加工任务。数控加工可以保证产品达到较高的加工精度和稳定的加工质量；操作过程容易实现自动化，生产率高；生产准备周期短，可以大量节省专用工艺装备，适应产品快速更新换代的需要，大大缩短产品的研制周期；数控加工与计算机辅助设计紧密结合在一起，可以直接从产品的数字定义产生加工指令，保证零件具有精确的尺寸及准确的相互位置精度，保证产品具有高质量的互换性；产品最后用三坐标测量机检验，可以严格控制零件的形状和尺寸精度。在零件形状越复杂，加工精度要求越高，设计更改越频繁，生产批量越小的情况下，数控加工的优越性就越容易得到发挥。数控加工系统在现代机械产品中占有举足轻重的地位，得到了广泛的应用。

1.1.1 UG NX 8.5 软件的历史

NX（又称 UG）软件由美国麦道飞机公司开发，于 1991 年 11 月并入世界上最大的软件公司——EDS（电子资讯系统有限公司），该公司通过实施虚拟产品开发（VPD）的理念提供多极化、集成的、企业级的软件产品与服务的完整解决方案。

UG 由第 19 版开始改名为 NX1.0，此后又相继发布了 NX2、NX3、NX4、NX5、NX6、NX7 和 NX8，当前最新的版本为 UG NX 8.5，该版本于 2012 年上半年正式发布。这些版本均为多国语言版本，在安装时可以选择所使用的语言。并且 UG NX 的每个新版本均是对前一版本的更新，在功能上有所增强。而各个版本在操作上没有大的改变，因而本书可以适用于 UG NX 各个版本的学习。

同以往使用较多的 AutoCAD 等通用绘图软件比较，UG NX 直接采用统一的数据库、矢量化和关联性处理、三维建模同二维工程图相关联等技术，大大节省了用户的设计时间，提高了工作效率。

UG NX 主要为汽车与交通、航空航天、日用消费品、通用机械以及电子工业等领域通

过其虚拟产品开发 (VPD) 的理念提供多极化的、集成的、企业级的包括软件产品与服务在内的完整的 MCAD 解决方案。

NX 8.5 软件在现有功能的基础上增加了一些新功能和许多客户驱动的增强功能, 这些改进有助于缩短创建、分析、交换和标注数据所需的时间。NX 8.5 引入了一些新的仿真功能, 增加了新的优化和多物理场解算方式, 有助于更快速地制作和更新精度更高的分析模型, 并大幅缩短结构分析、热分析和流体分析的解算时间 (幅度高达 25%)。新的功能不仅能够加快 NC 编程和加工的速度、形成质量检测闭环、管理工装库, 而且可以将 NC 工作数据包直接连接至车间, 从而提升零件制造生产效率。

NX 提供的加工模块具有强大的功能, 使用 NX 可以轻松地编制出各种复杂零件的数控加工程序; 可以实现各种复杂零件的粗 (精) 加工编程, 用户可以根据零件结构、加工表面形状和加工精度要求选择合适的加工方式; 在每种加工类型中包含了多个加工模板, 应用加工模板可快速建立加工工序; 应用可视化功能, 可以在屏幕上显示刀具轨迹, 模拟刀具的真实切削过程。完成操作创建后, 用户还可以通过后置处理功能生成指定机床可以识别的 NC 程序。

1.1.2 UG NX 8.5 CAM 实现加工的基本原理

UG NX 8.5 CAM 的功能强大, 应用它可以进行 NC 程序编写, 但是学习内容比较多, 因此要学好 UG NX 8.5 CAM, 关键在于多实际操作, 反复练习, 通过实际操作来理解和掌握 NC 程序编写的技能。一旦掌握了 UG NX 8.5 CAM, NC 程序编写工作将变得轻松容易。

所谓 CAM (Computer Aided Manufacturing, 计算机辅助制造), 即借助计算机强大的计算功能, 针对特定的工件特征及轮廓进行分析, 以自动产生可加工特定工件的数控机床 NC 程序。就一般的机械零件而言, 若其工件特征为简单形式, 则数控机床的编程人员可以人工方式编写相应的 NC 程序, 但若工件特征相当复杂, 其 NC 程序的编写则非编程人员以人工方式所能完成的, 此时唯有借助计算机的辅助及相关计算原理自动产生 NC 程序。由于计算机可自动绘制出刀具中心运动轨迹, 编程人员可及时检查程序是否正确, 需要时可及时修改, 以获得正确的程序。又由于计算机自动编程代替程序编制人员完成了烦琐的数值计算, 可将编程效率提高几十倍乃至上百倍, 因此解决了手工编程无法解决的许多复杂零件的编程难题。因而, 自动编程的特点就在于编程工作效率高, 可解决复杂形状零件的编程难题。

1. NX 8.5 CAM 系统简介

NX 8.5 CAM 系统可以提供全面的、易于使用的功能, 以解决数控刀轨的生成、加工仿真和加工验证的问题。NX 8.5 CAM 系统所提供的单一制造方案可以高效地加工普通的孔到飞机螺旋桨的所有零件。

NX 8.5 CAM 系统提供了范围极广的功能, 它不但可以支持多极化的不同模块选择以满足客户的需要, 还可以方便地采用不同的配置方案来更好地满足其特定的工业需求。在汽车工业方面, NX 8.5 CAM 系统强大的铣削功能对于加工注塑模具、铸造模具和冲压模具以及精加工都极为合适; 在航空航天工业方面, NX 8.5 CAM 系统可以很好地满足了制造飞机机身和涡轮发动机的零部件都需要进行多轴加工的要求; 在通用机械方面, NX 8.5 CAM 为通用机械工业提供了多种专业的解决方案, 比如高效的平面铣加工, 对于通用产品特征的加工可以实现高效的自动化。另外, NX 8.5 CAM 系统提供了兼容多种 CAD 系统的功能, 可以

接收很多不同的 CAD 系统产生的几何数据, NX 8.5 CAM 系统支持所有主要的 CAD 系统, 包括 Ideas、Solid Edge、Pro/E、CATIA 等。

2. NX 8.5 CAM 系统的特点

NX 8.5 CAM 系统尽管具有全面而又复杂的功能, 但其仍然极为简单易用。NX 8.5 CAM 系统可以为用户提供面向过程的解决方案, 从而优化生产的速度。NX 8.5 CAM 系统所提供的高速铣、多轴铣、预定义加工模板和过程助手可以帮助企业充分挖掘公司加工设备的资源。NX 8.5 CAM 系统具有极为广泛的功能, 可满足所有的关键制造工业的不同需求, 并且其独特的、面向过程的解决方案可以满足制造企业的特殊需求, 其功能包括平面铣、三轴轮廓铣、多轴铣、车铣复合加工、线切割和钣金制造。

在加工基础模块中包含以下加工类型:

- (1) 点位加工。可产生点钻、扩、镗、铰和攻螺纹等操作的刀轨轨迹。
- (2) 平面铣。用于平面轮廓或平面区域的粗、精加工, 刀具平行于工件底面进行多层铣削。
- (3) 型腔铣。用于粗加工型轮廓或区域。它根据型腔的形状, 将要切除的部位在深度方向上分成多个切削层进行层切削, 每个切削层可指定不同的切削深度。切削时, 刀轴与切削层平面垂直。
- (4) 固定轴曲面轮廓铣削。它将空间的驱动几何投射到零件表面上, 驱动刀具以固定轴形式加工曲面轮廓, 主要用于曲面的半精加工与精加工。
- (5) 可变轴曲面轮廓铣。与固定轴铣相似, 只是在加工过程中变轴铣的刀轴可以摆动, 可满足一些特殊部位的加工需要。
- (6) 顺序铣。用于连续加工一系列相接表面, 并对面与面之间的交线进行清根加工。
- (7) 车削加工。车削加工模块提供了加工回转类零件所需的全部功能, 包括粗车、精车、切槽、车螺纹和钻中心孔。
- (8) 线切割加工。线切割加工模块支持线框模型程序编制, 提供了多种走刀方式, 可进行 2~4 轴线切割加工。

后置处理模块包括图形后置处理器和 UG 通用后置处理器, 可格式化刀轨轨迹文件, 生成指定机床可以识别的 NC 程序, 支持 2~5 轴铣削加工、2~4 轴车削加工和 2~4 轴线切割加工。其中 UG 通用后置处理器可以直接提取内部刀轨轨迹进行后置处理, 并支持用户制定的后置处理命令。

UG NX 将智能模型 (Master Model) 的概念在 UG/CAM 的环境中发挥得淋漓尽致, 不仅包含了 3D CAD 模型、与 NC 路径的完整关联性, 且更易于缩减文件大小以及刀具轨迹的管理, 另外, 以高速切削为发展基础的参数设定环境, 更能确保刀具轨迹的稳定可靠与良好的加工品质。

3. 刀具及工艺资源管理

NX 8.5 CAM 系统提供多极化的资源管理, 包括可以由用户自己创建和扩展的集成数据以及外部数据库, 可实现对刀具、机床工具以及进给和切削速度的全面管理。NX 8.5 CAM 系统可以帮助在产品变更时快速地确定生产设备, 节省时间并帮助企业作出准确经济的决策。资源库可以由用户自行定义, 并具有强大的查询功能。用户所选择的资源可以通过二维或三维图形的方式来确定。CAM 数据库提供了多种专业的访问机制, 可从中提取如下信



息：机床工具、刀具、卡具、进给量和速度。

1.2 UG NX 8.5 界面介绍

UG NX 8.5 的界面与以前的版本的界面基本一样，但还是有一定的区别，其界面的功能全部采用按钮和对话框表达，操作非常直观。

UG NX 8.5 中文版的界面风格完全是窗口式的，用户可以使用熟悉的 Windows 操作技巧来操作 UG NX 8.5，例如用户可以利用窗口标题栏上的 、、 按钮来最小化窗口、恢复窗口、关闭窗口。UG NX 8.5 中文版的界面设置使用视窗风格，简单明快，用户可以方便快捷地找到所需要的工具按钮。UG NX 8.5 中文版的界面中主要包括以下几部分：工作图形区、窗口标题栏、菜单栏、提示栏、状态栏、工具条、快捷菜单、当前图形设置区、操作导航器、导航按钮、选择过滤器、资源条和工作坐标系等。

1.2.1 界面功能区

在 Windows 环境下，单击桌面上的 NX 8.5 快捷图标，打开 UG NX 8.5 的欢迎界面，系统初始化后，进入初始界面。单击“标准”工具条上的“新建”按钮 ，在系统弹出的“新建”对话框中的“名称”文本框中输入新文件名，然后单击“确定”按钮，进入 UG NX 8.5 的基本环境，单击“开始”按钮，系统弹出其下拉列表，如图 1-1 所示。

在 UG NX 8.5 的基本环境中，选择“开始”下拉列表中的“加工”选项，会打开“加工环境”对话框，如图 1-2 所示。

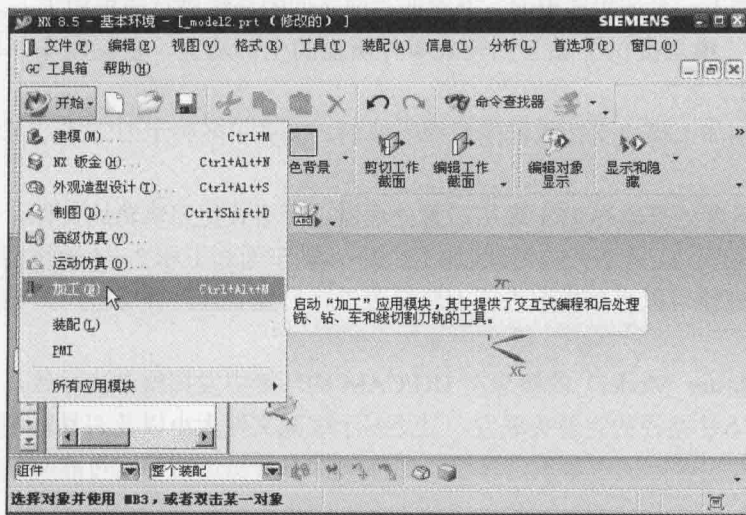


图 1-1 基本环境界面

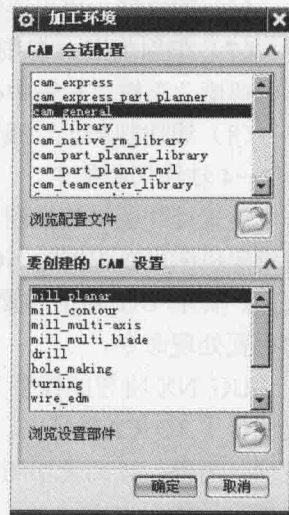


图 1-2 “加工环境”对话框

“加工环境”对话框包含了两个列表框，“CAM 会话配置”列表框中列出的是随 UG 软件提供的一些加工环境，可根据需要选择一个加工环境，其中 `cam_general` 加工环境是一个通用的加工环境，基本包含了所有的铣加工功能、车加工功能，以及电火花线切割功能。因此，通常情况下都默认使用 `cam_general` 加工环境。

当在“CAM 会话配置”列表框中选定一种加工环境时,在“要创建的 CAM 设置”列表框就会显示出这个加工环境中的所有操作模板类型。每一种操作模板类型是若干操作模板的集合。

此时必须指定一种默认的操作模板类型,不过在进入加工环境后,用户可以随时将其更改为其他操作模板类型。单击“确定”按钮,系统初始化并进入加工环境。

1.2.2 UG NX 8.5 界面介绍

UG NX 8.5 中文版的常见工作界面如图 1-3 所示。UG NX 8.5 中文版的工作界面会因为使用环境的不同而有所不同,用户可以根据自己的需要进行定制,一般用户都是按照自己的操作习惯和个人爱好设定,用户可以在屏幕上任意移动工具条的内容和位置及弹出的对话框。

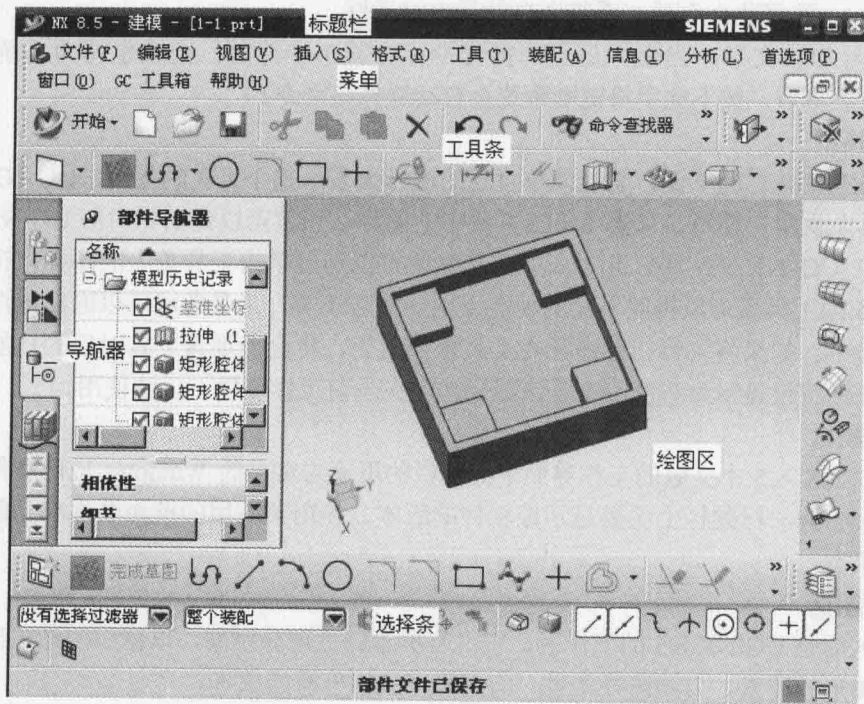


图 1-3 UG NX 8.5 中文版的操作界面

1. 主菜单

主菜单包含了 UG NX 8.5 软件所有的主要功能,位于主窗口的顶部,在窗口标题栏的下面,如图 1-4 所示。主菜单是下拉菜单,系统将所有的指令和设置选项予以分类,分别放置在不同的下拉菜单中,单击主菜单栏中任何一个功能时,系统将会弹出下拉菜单,同时显示出该功能菜单包含的有关指令,每一个指令的前后可能有一些特殊标记。其中包括以下几种。

1) 三角形符号 (▶): 当菜单中某个命令不只含有单一功能时,系统会在命令字段右上方显示三角形符号,选择此命令后,系统会自动出现子菜单,如图 1-4 所示。

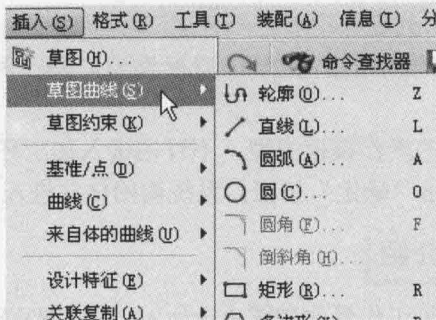


图 1-4 “插入”菜单

2) 右方的文字：菜单中命令段右方的文字，如 **Ctrl+D**，表示该命令的快捷键。

3) 点号 (...)：菜单中某个命令将以对话框的方式进行设置时，系统会在命令段后面加上点号 (...)，选择此命令后，系统会自动弹出对话框。

4) 括号加注文字：当命令后面的括号中标有某个字符时，则该字符为系统记忆的字符。在进入菜单后，按下此字符键则系统会自动选择该命令。

2. 工具条

工具条在菜单栏的下面，它以简单直观的图标来表示每个工具的作用，UG NX 8.5 具有大量的工具条供用户使用，只要单击工具条中的图标按钮就可以启动相对的 UG NX 8.5 软件的功能。在 UG NX 8.5 中，几乎所有的功能都可以通过单击工具条上的图标按钮来启动，UG NX 8.5 的工具条可以按照不同的功能组别分成若干类，工具条可以以固定或浮动的方式出现在窗口中。如果将鼠标指针停留在工具条按钮上，将会出现该工具对应的功能提示。工具条中的图标按钮显示为灰色，表示该图标功能在当前工作环境下无法使用。

3. 标题栏

在 UG NX 8.5 中文版的工作界面中标题栏的用途与常见的 Windows 应用软件的标题栏用途基本上相同。标题栏上主要显示该软件的版本、使用某应用的模块名称和当前正在操作的文件及状态。

4. 绘图区

绘图区即是 UG NX 8.5 的工作区，它占有屏幕的大部分空间，以窗口的形式出现，主要用于显示图形的图素、刀具路径结果、曲面和产品的分析结果等。

5. 导航器

导航器位于屏幕的右侧，提供常用的导航器的按钮，如操作导航器、部件导航器、装备导航器、机床导航器等。一般情况下，导航器处于隐藏状态，当单击导航器某一按钮时，导航器会显示出来。

6. 状态栏和提示栏

状态栏位于提示栏的右方，主要用来显示系统及图素的状态。如当鼠标在某条直线旁时，状态栏会显示 Line (数据)。

提示栏位于屏幕的最下方，主要用来提示操作者的步骤。在执行每个指令步骤时，系统均会在提示栏中显示使用者必须执行的动作，或提示使用者的下一个动作。UG NX 8.5 有很多指令，用户不可能记住所有指令的操作过程，当用户忘记某些不常用的指令步骤时，就可以看提示栏了。如果是一个初学者，每做一步都要看看提示栏。

1.3 UG NX 8.5 常用的工具

1.3.1 对象的选择

对象选择是最常用的操作，UG NX 8.5 中有类选择器和选择条工具条等方式来选择对象。

1. 类选择器

在 UG NX 8.5 各模块的使用过程中，经常需要选择对象。通过限制选择对象的类型、图层、颜色及属性等选项，可以快速地选择对象，方便用户操作，类选择器的功能列于表 1-1 中。

表 1-1 类选择器

功 能	实 现 方 式
删除 (Delete)	选择“编辑”→“删除”命令
隐藏/不隐藏 (Blank / Unblank)	选择“编辑”→“显示隐藏”菜单下的命令
变换 (Transform)	选择“编辑”→“变换”命令
信息 (Information)	选择“信息”→“对象”命令
层移动/复制 (Layer Move/Copy)	选择“格式”→“移动至图层”/“复制至图层”命令
成组/解组 (Group/Ungroup)	选择“格式”→“组”菜单下的命令
对象显示 (Object Display)	选择“编辑”→“对象显示”/“对象颜色”命令

当需要选择对象时，系统将弹出如图 1-5 所示的“类选择”对话框，其各选项介绍如下。

(1) “过滤器”选项组

该选项组中提供了 5 种直接过滤方式，即类型过滤器、图层过滤器、属性过滤器、重置过滤器和颜色过滤器。

“类型过滤器”：按对象类型过滤，即只能选择指定类型的对象。单击该按钮，系统弹出如图 1-6 所示的“根据类型选择”对话框，可以在列表框中选择所需要的类型。注意单击对话框下端的“细节过滤”按钮，可以进一步限制类型。

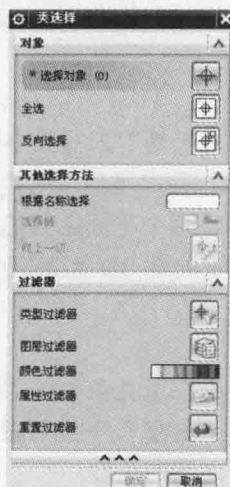


图 1-5 “类选择”对话框

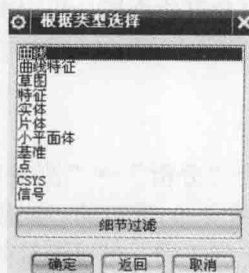


图 1-6 “根据类型选择”对话框

“图层过滤器”：按对象所在层进行过滤，即只能选择指定层的对象。单击该按钮，弹出相应的层选择对话框，选择需要的层即可。

“属性过滤器”：单击该按钮，系统弹出“按属性选择”对话框，其中显示用于过滤对象的所有其他属性。还可以单击“用户自定义属性”按钮，弹出“属性过滤器”对话框，然后在其中设置所需的过滤属性。

“重置过滤器”：恢复默认的过滤方式，即可以选择所有的对象。

“颜色过滤器”：按对象颜色过滤，即可以选择指定颜色的对象。

(2) “对象”选项组

通过该选项组可选择对象，经常使用的选项方法如下。

- 1) 在图形窗口内单击对象。
- 2) 在图形窗口内拖动鼠标成矩形区域选择对象。
- 3) 单击“全选”按钮，则选择所有满足过滤条件的对象。
- 4) 单击“反向选择”按钮，则选择所有满足过滤条件且暂时未被选中的对象。

取消已选择对象的方法：按住〈Shift〉键，移动鼠标选择已选的对象，再单击鼠标左键即可取消已选择对象，用鼠标左键拖出一个矩形包围欲取消选择的对象，可取消一个或多个已选对象。

2. 选择条工具条

“选择条”工具条如图 1-7 所示，可以在该工具条中左边的下拉列表中指定具体的选择类型，列表中根据不同的工作环境自动变换内容，使用方便。



图 1-7 “选择条”工具条

1.3.2 分析工具

UG NX 8.5 不仅具有强大的三维建模和加工功能，还能对所建立的模型进行几何计算和物理分析。在这里只是从加工角度出发，介绍几个常用和关键的命令。在确定加工步骤并决定选择什么刀具之前，以及在加工过程中，都需要对模型进行分析和测量，最常用到的是距离和角度的测量以及曲线和曲面半径的分析。

1. 测量距离

选择菜单命令“分析”→“测量距离”，或单击“实用工具”工具条中的“测量距离”按钮，系统弹出如图 1-8 所示的“测量距离”对话框。在“类型”下拉列表中选择不同的类型，对话框也会有所不同。可以测量两点之间的距离、两个平面之间的距离、点和平面之间的距离、曲线长度、弧长、圆弧半径等数值。一般测量的是 3D 距离或者在 X、Y、Z 3 个轴向上的距离。

2. 测量角度

选择菜单命令“分析”→“测量角度”，或单击“分析”工具条中的“测量角度”按钮，系统弹出如图 1-9 所示的“测量角度”对话框。在“类型”下拉列表中选择不同的类型，对话框也会有所不同。可以测量两点之间和两个平面之间的角度。