



●书中实例源文件和多媒体演示文件

应用实例
系列

附赠多媒体光盘

UG NX 6.0

中文版 数控加工

田伟 刘文 等编著



例

- 精选50个典型实例，详尽剖析UG NX6.0数控加工的方法和技巧。
- 包括平面铣加工和型腔铣加工、多轴加工和点位加工、车削加工和后置处理、综合实例。
- 超长视频教学、语音讲解、作者多年教学与工作经验无私奉献。



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



UG NX 6.0 中文版 数控加工 50 例

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是 UG NX 6.0 中文版工程设计实例教程, 内容丰富、结构清晰、语言简练。书中结合实际的设计工程实例, 按照 UG NX CAM 加工模块的功能, 详细讲解了 50 个加工实例。内容特别注重实用性, 针对每个应用模块精心挑选了具有实际加工意义的典型零件的加工实例, 力求使读者熟练掌握 NX 6.0 CAM 的各种功能操作和典型零件的加工方法。本书的最后一章详细地讲解了 7 个综合加工实例, 以培养读者对复杂零件进行工艺规划和数控加工的编程能力, 进一步掌握使用 UG NX CAM 的技巧, 并提高使用 UG NX CAM 进行数控加工编程的水平。

本书面向具备 UG CAM 数控编程基础的初中级读者, 既可以作为大中专院校, 特别是职业院校数控专业和 CAD/CAM 一体化专业学生的教材, 也可作为 UG CAM 培训班的学员进一步学习 UG CAM 数控编程的参考书籍。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 6.0 中文版数控加工 50 例 / 田伟等编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.9
(应用实例系列)

ISBN 978-7-121-09454-5

I. U… II. 田… III. 数控机床—加工—计算机辅助设计—应用软件, UG NX 6.0 IV. TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 152379 号

策划编辑: 祁玉芹

责任编辑: 段春荣

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 27.5 字数: 669 千字

印 次: 2009 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 56.00 元 (含 DVD 光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

Unigraphics (简称 UG) 是目前市场上功能最为齐全的产品设计工具之一。UG 以其强大的功能、先进的技术闻名于 CAD/CAM/CAE 领域, 在航天、航空、汽车、机械等制造领域有着非常广泛的应用。2002 年, 该公司推出软件版本 UG NX 系列, UG NX 6.0 是当前最新版的 UG 系列软件。

UG NX CAM 的数控加工功能非常强大, 其更是以功能丰富、高效率、高可靠性而著称。从 2.5 轴/3 轴、高速加工、多轴加工, UG NX CAM 均提供了 CNC 铣削所需要的完整解决方案, 并长期在 CAM 领域处于领先地位。目前, UG 在国内的普及速度很快, 广泛地应用于汽车行业、航天航空领域、日用消费电子产品行业、通用机械行业, 成为越来越多公司的首选 CAM 软件之一。本书通过 50 个具体加工实例的讲解, 详细介绍 UG NX CAM 各种加工方法的具体应用和使用 UG NX CAM 对复杂零件进行加工编程的方法和技巧。

本书一共分为 12 章, 前 11 章按照 UG NX CAM 的功能模块讲述了 43 个加工实例, 最后一章安排了 7 个综合加工实例。编写时采用先易后难, 循序渐进的思路讲述各种加工应用和加工技巧。第 1 章通过 3 个实例讲解了 UG 数控加工初始化和组的创建; 第 2 章通过 3 个加工实例讲解了平面铣加工操作的创建和应用技巧; 第 3 章通过 3 个加工实例讲解了型腔铣加工操作的创建和应用技巧; 第 4 章通过 2 个加工实例分别讲解了运用插铣进行粗加工和半精加工的方法; 第 5 章通过 11 个加工实例分别讲解了各种驱动方法的固定轴曲面轮廓铣加工的创建及其综合应用; 第 6 章通过 2 个加工实例分别讲解了顺序铣和可变轴曲面轮廓铣加工操作的创建和应用技巧; 第 7 章通过 4 个加工实例讲解了各种孔的加工和基于特征加工实例; 第 8 章通过 7 个实例的讲解, 介绍了车削加工, 包括粗车加工、精车加工、车槽加工、中心孔加工、螺纹加工等; 第 9 章通过 3 个实例分别讲解了二轴和四轴线切割加工操作的创建和应用; 第 10 章通过 3 个实例介绍了综合仿真与检查方法, 包括调用系统机床进行综合仿真和调用自定义机床进行综合仿真; 第 11 章通过 3 个实例介绍了各种后处理技术的应用; 第 12 章通过 7 个综合实例的加工讲解, 讲述了各种典型零件的加工方法和技巧。

本书内容丰富、结构清晰、语言简练, 实例典型, 有很强的针对性。书中各章的每个实例不仅详细介绍了具体操作步骤, 而且还对每个零件的加工思路进行了简单的说明。读者只需按照书中介绍的步骤一步一步地实际操作, 就能完全掌握本书的内容。

为了帮助读者更加直观地学习本书, 我们将书中实例所涉及到的全部操作文件都收录

到本书的配套光盘中。主要包括两大部分,即“sample”文件夹和“video”文件夹。前者包含有所有的 UG 源文件和结果文件,其内容是按照书中的章节来组织的,建议读者在按照书本进行练习时,先将“sample”文件夹复制到硬盘中;后者收录了书中所有实例的操作录像文件,它们的名称是和“sample”文件夹中相应名称的命名方式是一致的,读者可以对应起来进行学习。录像文件是“*.avi”格式的,可以使用 Windows Media Player 播放器进行播放。

本书既可以作为数控加工的中高级培训教材,也可以作为数控加工技术人员的参考书。本书由田伟、刘文等编著,河南科技大学机电工程学院张海英老师执笔了其中的第 1~5 章,参加本书编写工作的还有贾东永、张凌云、李龙、魏东、王立华、李勇、刘峰、徐浩、李建国、马建军、唐政、苏小平等,在此,编者对以上人员致以诚挚的谢意!

作者力图使本书的知识性和实用性相得益彰,但由于水平有限,书中难免有一些不足之处,恳请广大读者批评指正。

我们的 E-mail 地址为 qiyuqin@phei.com.cn。

编 者

2009.6

第 1 章 UG 数控加工初始化和组的创建.....	1
1.1 数控加工初始化及 NC 助理分析	1
1.1.1 实例介绍.....	1
1.1.2 操作步骤.....	1
1.2 组及操作的创建.....	5
1.2.1 实例介绍.....	5
1.2.2 操作步骤.....	6
1.3 UG NX 6.0 数控加工引导实例	13
1.3.1 实例介绍.....	13
1.3.2 操作步骤.....	13
第 2 章 平面铣加工实例	23
2.1 平面铣加工引导实例.....	23
2.1.1 加工预览.....	23
2.1.2 模型分析.....	24
2.1.3 加工工艺规划.....	24
2.1.4 加工步骤.....	24
2.2 面铣削加工实例.....	33
2.2.1 加工预览.....	33
2.2.2 模型分析.....	33
2.2.3 加工工艺规划.....	33
2.2.4 加工步骤.....	34
2.3 平面铣加工综合实例.....	41
2.3.1 加工预览.....	41
2.3.2 模型分析.....	41
2.3.3 加工工艺规划.....	41
2.3.4 加工步骤.....	42
第 3 章 型腔铣加工实例	53
3.1 型腔铣加工引导实例.....	53
3.1.1 加工预览.....	53
3.1.2 模型分析.....	54
3.1.3 加工工艺规划.....	54
3.1.4 加工步骤.....	54
3.2 等高轮廓铣加工实例.....	61
3.2.1 加工预览.....	61
3.2.2 模型分析.....	62
3.2.3 加工工艺规划.....	62
3.2.4 加工步骤.....	62
3.3 型腔铣加工综合实例.....	68

Contents

3.3.1	加工预览.....	68
3.3.2	模型分析.....	68
3.3.3	加工工艺规划.....	69
3.3.4	加工步骤.....	69
第4章 插铣加工实例.....		79
4.1	插铣粗加工.....	79
4.1.1	加工预览.....	79
4.1.2	模型分析.....	80
4.1.3	加工工艺规划.....	80
4.1.4	加工步骤.....	80
4.2	插铣半精加工.....	87
4.2.1	加工预览.....	87
4.2.2	模型分析.....	87
4.2.3	加工工艺规划.....	87
4.2.4	加工步骤.....	88
第5章 固定轴曲面轮廓铣加工实例.....		93
5.1	曲线/点驱动加工实例.....	93
5.1.1	加工预览.....	93
5.1.2	模型分析及工艺规划.....	93
5.1.3	加工步骤.....	94
5.2	螺旋驱动加工实例.....	97
5.2.1	加工预览.....	97
5.2.2	模型分析及工艺规划.....	97
5.2.3	加工步骤.....	98
5.3	边界驱动加工实例.....	100
5.3.1	加工预览.....	100
5.3.2	模型分析及工艺规划.....	100
5.3.3	加工步骤.....	100
5.4	区域铣驱动加工实例.....	104
5.4.1	加工预览.....	104
5.4.2	模型分析及工艺规划.....	104
5.4.3	加工步骤.....	104
5.5	表面积驱动加工实例.....	106
5.5.1	加工预览.....	106
5.5.2	模型分析及工艺规划.....	107
5.5.3	加工步骤.....	107
5.6	刀轨驱动加工实例.....	110
5.6.1	加工预览.....	110
5.6.2	模型分析及工艺规划.....	110
5.6.3	加工步骤.....	111

5.7	径向驱动加工实例.....	113
5.7.1	加工预览.....	113
5.7.2	模型分析及工艺规划.....	113
5.7.3	加工步骤.....	114
5.8	清根驱动加工实例.....	116
5.8.1	加工预览.....	116
5.8.2	模型分析及工艺规划.....	116
5.8.3	加工步骤.....	116
5.9	流线型刀轨加工实例.....	118
5.9.1	加工预览.....	118
5.9.2	模型分析及工艺规划.....	118
5.9.3	加工步骤.....	118
5.10	文本驱动加工实例.....	120
5.10.1	加工预览.....	120
5.10.2	模型分析及工艺规划.....	121
5.10.3	加工步骤.....	121
5.11	固定轴曲面轮廓铣加工综合实例.....	123
5.11.1	加工预览.....	123
5.11.2	模型分析.....	124
5.11.3	加工工艺规划.....	124
5.11.4	加工步骤.....	125
第6章	多轴加工实例.....	137
6.1	顺序铣加工实例.....	137
6.1.1	加工预览.....	137
6.1.2	模型分析.....	137
6.1.3	加工工艺规划.....	138
6.1.4	加工步骤.....	138
6.2	可变轴曲面轮廓铣加工综合实例.....	144
6.2.1	加工预览.....	144
6.2.2	模型分析.....	144
6.2.3	加工工艺规划.....	145
6.2.4	加工步骤.....	145
第7章	点位加工实例.....	151
7.1	一般孔加工.....	151
7.1.1	加工预览.....	151
7.1.2	模型分析.....	152
7.1.3	加工工艺规划.....	152
7.1.4	加工步骤.....	152
7.2	复杂孔的加工.....	160
7.2.1	加工预览.....	160

Contents

7.2.2	模型分析.....	160
7.2.3	加工工艺规划.....	161
7.2.4	加工步骤.....	162
7.3	点位加工综合实例.....	171
7.3.1	加工预览.....	171
7.3.2	模型分析.....	171
7.3.3	加工工艺规划.....	172
7.3.4	加工步骤.....	172
7.4	基于特征加工实例.....	183
7.4.1	加工预览.....	183
7.4.2	模型分析.....	184
7.4.3	加工工艺规划.....	184
7.4.4	加工步骤.....	184
第8章	车削加工实例.....	191
8.1	粗车操作加工.....	191
8.1.1	加工预览.....	191
8.1.2	模型分析.....	191
8.1.3	加工步骤.....	192
8.2	精车操作加工.....	197
8.2.1	加工预览.....	197
8.2.2	模型分析.....	197
8.2.3	加工步骤.....	198
8.3	车槽操作加工.....	200
8.3.1	加工预览.....	200
8.3.2	模型分析.....	201
8.3.3	加工步骤.....	201
8.4	中心孔加工操作.....	204
8.4.1	加工预览.....	204
8.4.2	模型分析.....	204
8.4.3	加工步骤.....	205
8.5	螺纹加工操作.....	207
8.5.1	加工预览.....	207
8.5.2	模型分析.....	207
8.5.3	加工步骤.....	208
8.6	内表面的镗加工.....	211
8.6.1	加工预览.....	211
8.6.2	模型分析.....	211
8.6.3	加工步骤.....	212
8.7	车削加工综合实例.....	216
8.7.1	加工预览.....	216
8.7.2	模型分析.....	217

8.7.3	加工工艺规划.....	217
8.7.4	加工步骤.....	218
第 9 章	线切割加工实例.....	235
9.1	二轴线切割加工.....	235
9.1.1	加工预览.....	235
9.1.2	模型分析.....	235
9.1.3	加工工艺规划.....	236
9.1.4	加工步骤.....	236
9.2	四轴线切割加工.....	241
9.2.1	加工预览.....	241
9.2.2	模型分析.....	242
9.2.3	加工工艺规划.....	242
9.2.4	加工步骤.....	242
9.3	线切割加工综合实例.....	245
9.3.1	加工预览.....	245
9.3.2	模型分析.....	245
9.3.3	加工工艺规划.....	246
9.3.4	加工步骤.....	246
第 10 章	综合仿真与检查实例.....	255
10.1	调用机床进行综合仿真与检查.....	255
10.1.1	加工预览.....	255
10.1.2	模型分析.....	255
10.1.3	加工步骤.....	256
10.2	自定义机床的运动模型.....	260
10.2.1	加工预览.....	260
10.2.2	加工步骤.....	260
10.3	调用自定义机床进行综合仿真与检查.....	266
10.3.1	加工预览.....	266
10.3.2	加工步骤.....	267
第 11 章	后置处理实例.....	269
11.1	图形后置处理.....	269
11.1.1	加工预览.....	269
11.1.2	模型分析.....	270
11.1.3	加工步骤.....	270
11.2	UG/Post 后置处理.....	274
11.2.1	加工预览.....	274
11.2.2	模型分析.....	275
11.2.3	加工步骤.....	275

第 12 章 NX 6.0 数控加工综合实例.....	277
12.1 轴承座零件的加工.....	277
12.1.1 加工预览.....	277
12.1.2 模型分析.....	278
12.1.3 工艺规划.....	278
12.1.4 顶盖加工步骤.....	280
12.1.5 底座加工步骤.....	287
12.1.6 装配体加工步骤.....	294
12.2 零件冲压模具的加工.....	305
12.2.1 加工预览.....	305
12.2.2 模型分析.....	305
12.2.3 工艺规划.....	306
12.2.4 加工步骤.....	307
12.3 数控车/铣复合加工综合实例.....	320
12.3.1 加工预览.....	320
12.3.2 模型分析.....	320
12.3.3 工艺规划.....	320
12.3.4 加工步骤.....	321
12.4 电极零件的数控加工实例.....	342
12.4.1 加工预览.....	342
12.4.2 模型分析.....	342
12.4.3 工艺规划.....	343
12.4.4 加工步骤.....	344
12.5 塑料模具的凹模数控加工实例.....	359
12.5.1 加工预览.....	359
12.5.2 模型分析.....	360
12.5.3 工艺规划.....	360
12.5.4 加工步骤.....	361
12.6 音响面板的凸模和凹模的加工.....	376
12.6.1 面板的凸模加工预览.....	377
12.6.2 面板凸模模型分析.....	377
12.6.3 面板凸模的工艺规划.....	377
12.6.4 面板凸模的加工步骤.....	378
12.6.5 面板的凹模加工预览.....	393
12.6.6 面板凹模模型分析.....	393
12.6.7 面板凹模的工艺规划.....	393
12.6.8 面板凹模的加工步骤.....	394
12.7 复杂凹模零件的加工.....	406
12.4.1 加工预览.....	406
12.4.2 模型分析.....	406
12.4.3 工艺规划.....	406
12.4.4 加工步骤.....	408

第1章 UG 数控加工初始化和组的创建

UG NX6.0 提供了强大的实体建模和造型功能,其 CAM 模块可以根据建立的三维模型直接生成数控代码,用于产品的加工制造。NX6.0 CAM 强大的加工功能由多个加工模块组成,针对所要加工的零件的特点,选择不同的加工模块对零件进行加工制造。在本章中,将学习 NX 6.0 CAM 模块的基本操作和加工的流程,通过 3 个具体的实例使读者掌握产品模型的加载和数控环境的初始化、NC 助理分析、各类型组的创建和操作的创建,以及数控加工的一般流程。

本章重点内容

- ✓ 数控加工初始化及 NC 助理分析
- ✓ 组及操作的创建
- ✓ UG NX 6.0 数控加工引导实例

本章学习目标

本章将通过三个实例的讲解来介绍 NX 6.0 CAM 模块的初始化、NC 助理分析的使用方法和程序、刀具、加工方法和操作组的创建。最后用一个简单模具的加工应用实例来说明 NX 6.0 数控编程的一般步骤,使读者对 NX6.0 的数控编程的步骤有一个完整的认识 and 了解,并进一步熟悉刀具、几何体、方法和操作的创建。本章三个实例是 NX 6.0 数控加工的基础实例,读者应该熟练掌握。



1.1 数控加工初始化及 NC 助理分析

1.1.1 实例介绍

在本实例中,将通过如图 1-1 所示的零件的加工初始化的讲解,使读者掌握 UG NX 6.0 数控加工初始化的操作步骤。在不知道零件关键部位的尺寸时,可以在完成零件加工的初始化后,通过 NC 助理分析零件关键部位的加工尺寸,以便在后续刀具的选择和创建时,提供参考数据。

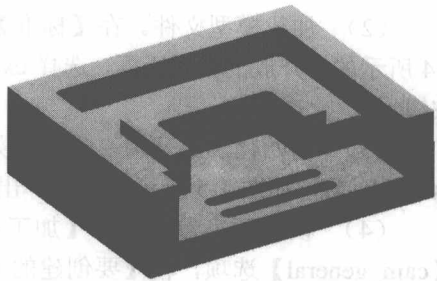


图 1-1 零件模型

1.1.2 操作步骤

下面为该实例的具体的操作步骤。

	多媒体文件: video\ch01\example01.exe
	源文件: sample\ch01\example01.prt

1. 数控加工初始化

(1) 首先启动 NX6.0。在 Windows 的【开始】菜单中依次选择【所有程序】|【UGS NX6.0】|【NX6.0】命令,如图 1-2 所示。启动 NX6.0 软件,其界面如图 1-3 所示。

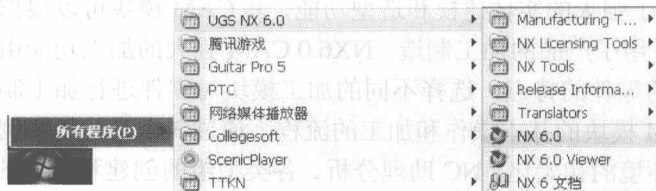


图 1-2 【开始】菜单

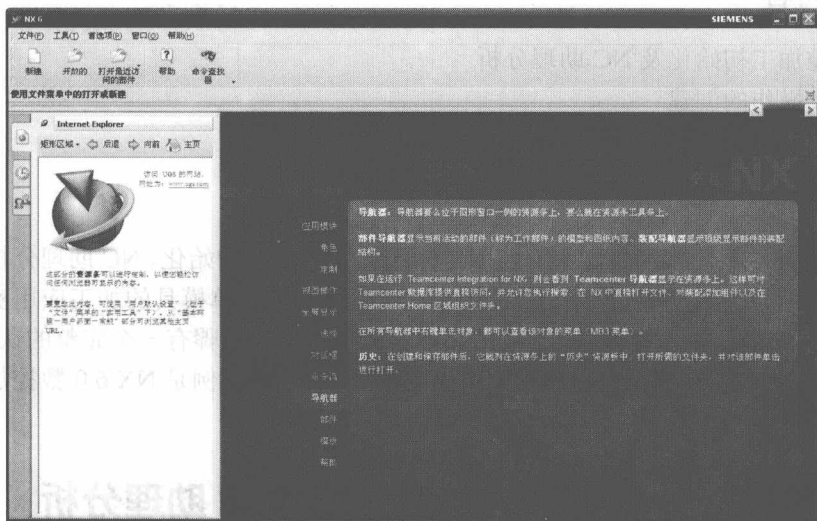


图 1-3 【NX 6】界面

(2) 加载模型文件。在【标准】工具栏中,单击【开放的】按钮,系统弹出如图 1-4 所示的【开放的】对话框,选择 example\ch01 目录中的 example01.prt 文件,单击【OK】按钮。

(3) 初始化加工环境。在【开始】下拉菜单中,在选择【加工】命令,或按快捷键 Ctrl+Alt+M,如图 1-5 所示。系统弹出如图 1-6 所示的【加工环境】对话框。

(4) 设置环境参数。在【加工环境】对话框的【CAM 会话配置】列表框中,选择【cam_general】选项,在【要创建的 CAM 设置】列表框中,选择【mill_planar】选项,如图 1-6 所示。单击【确定】按钮,完成加工环境的初始化。

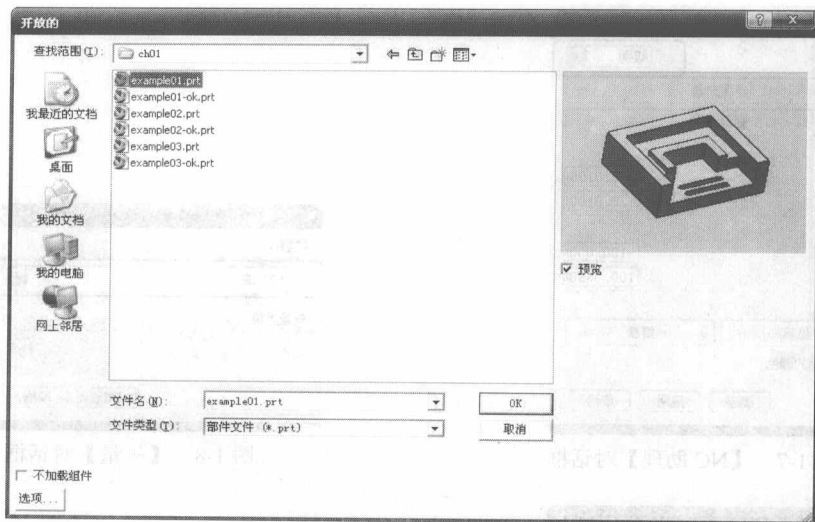


图 1-4 【打开】对话框



图 1-5 【开始】菜单

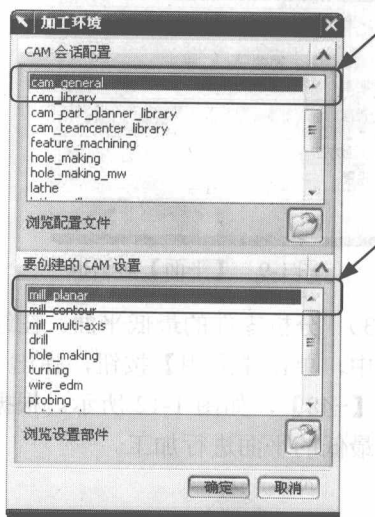


图 1-6 【加工环境】对话框

2. 分析零件特征

(1) 指定分析参考矢量。在【分析】下拉菜单中，选择【NC 助理】命令，系统弹出【NC 助理】对话框，如图 1-7 所示。在【分析类型】下拉列表框中，选择【级别】选项，单击【参考矢量】按钮。在系统弹出的【矢量】对话框中的【类型】下拉列表框中，选择【ZC 轴】选项，单击【确定】按钮，如图 1-8 所示。

(2) 指定分析参考平面。在【NC 助理】对话框中，单击【参考平面】按钮，弹出【平面】对话框，如图 1-9 所示。在【类型】下拉列表框中，选择【XC-YC 平面】选项，单击【确定】按钮，选择完成的参考矢量和参考平面，如图 1-10 所示。

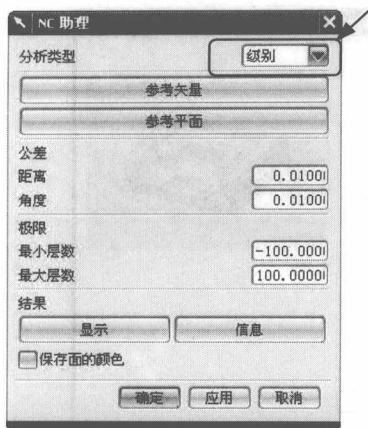


图 1-7 【NC 助理】对话框

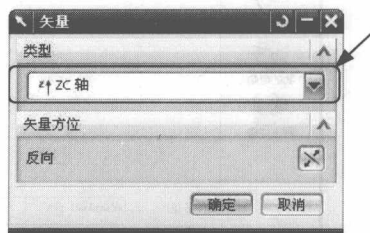


图 1-8 【矢量】对话框

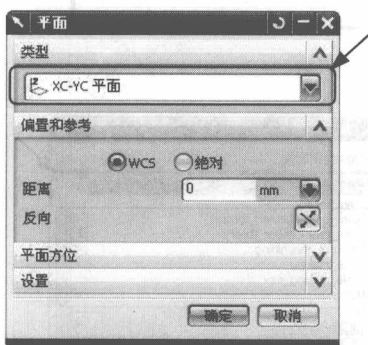


图 1-9 【平面】对话框

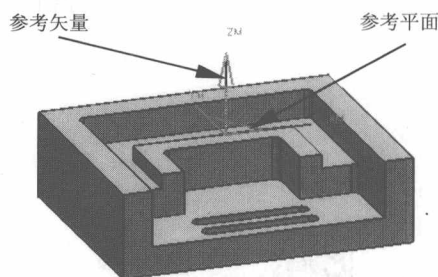


图 1-10 参考矢量和参考平面

(3) 分析零件的最低平面。在绘图区选择如图 1-11 所示的两个平面，在【NC 助理】对话框中，单击【应用】按钮，弹出【信息】窗口，其中显示出最低平面距离参考平面的距离为【-48】，如图 1-12 所示。根据分析的结果，在加工中刀具的长度必须大于 48 mm 才能对最低的平面进行加工。

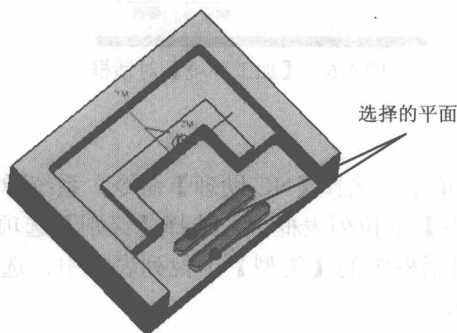


图 1-11 选择的平面

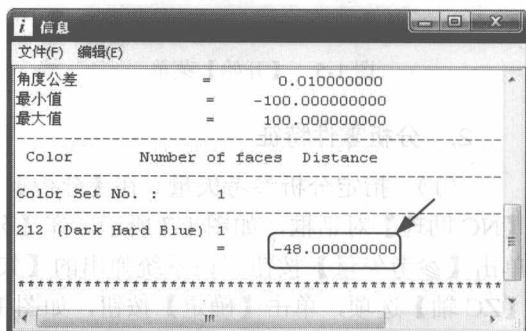


图 1-12 【信息】对话框

(4) 分析零件的拐角。在【NC 助理】对话框的【分析类型】下拉列表框中选择【拐角半径】选项，在绘图区域选择整个零件，单击【应用】按钮，此时模型中的所有的拐角会以不同的颜色显示，加以区分，如图 1-13 所示。在弹出的【信息】窗口中将显示拐角的

大小信息,如图 1-14 所示。根据分析的结果,在精加工中刀具的直径要不大于 8 mm 才能对最小的拐角处进行加工。

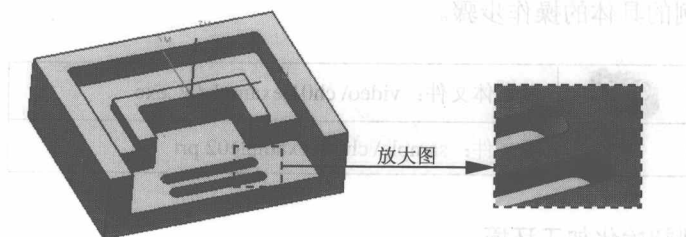


图 1-13 零件拐角

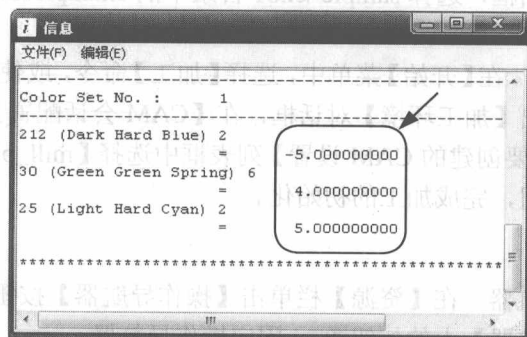


图 1-14 【信息】对话框

(5) 保存文件。在【文件】下拉菜单中选择【保存】命令,保存已完成的加工文件。



1.2 组及操作的创建

1.2.1 实例介绍

在本实例中,将通过如图 1-15 所示的零件的程序组、刀具组、加工几何体组、加工方法组和操作的创建,使读者掌握 UG NX 6.0 数控加工中组及操作的创建。

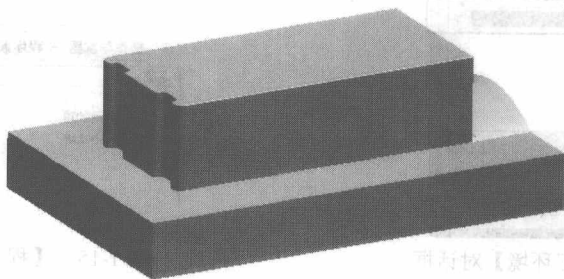


图 1-15 零件模型

1.2.2 操作步骤

下面为该实例的具体的操作步骤。

	多媒体文件: video\ch01\example02.exe
	源文件: sample\ch01\example02.prt

1. 调入模型初始化加工环境

(1) 调入模型文件。启动 NX 6.0, 在【标准】工具栏中, 单击【开放的】按钮  , 系统弹出【开放的】对话框, 选择 sample\ch01 目录中的 example02.prt 文件, 单击【OK】按钮。

(2) 进入加工模块。在【开始】菜单中, 选择【加工】命令, 或使用快捷键 Ctrl+Alt+M, 进入加工模块。系统弹出【加工环境】对话框, 在【CAM 会话配置】列表框中选择配置文件【cam_general】, 在【要创建的 CAM 设置】列表框中选择【mill_planar】模板, 如图 1-14 所示。单击【确定】按钮, 完成加工的初始化。

2. 创建程序组

(1) 打开操作导航器。在【资源】栏单击【操作导航器】按钮  , 打开操作导航器对话框, 单击【操作导航器】上的按钮  , 固定操作导航器。

(2) 在【导航器】工具栏中, 单击【程序顺序视图】按钮  , 将操作导航器切换到【程序顺序】视图, 如图 1-15 所示。其中包含系统默认创建三个程序组【NC_PROGRAM】、【不使用的项】和【PROGRAM】。

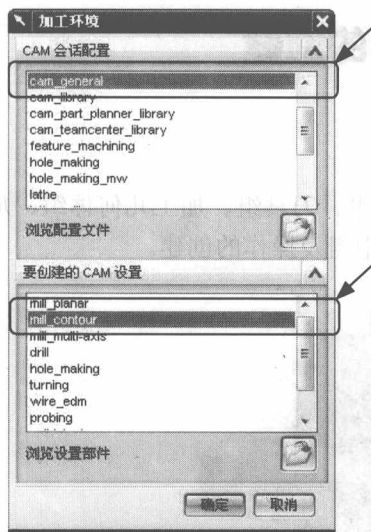


图 1-14 【加工环境】对话框



图 1-15 【程序顺序】视图

(3) 创建粗加工程序组。在【插入】工具栏中, 单击【创建程序】按钮  , 弹出【创建程序】对话框, 在【类型】下拉列表框中, 选项【mill_contour】选项, 在【程序】下拉