

超值光盘

CAD/CAM经典学习丛书

- ◎ 6小时多媒体视频讲解
- ◎ 3小时UG NX6基础视频讲解（免费赠送）
- ◎ 本书实例文件
- ◎ 本书电子教案（PPT）



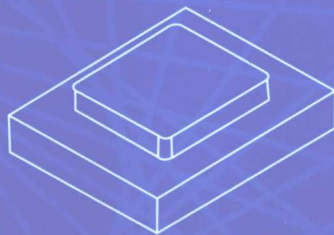
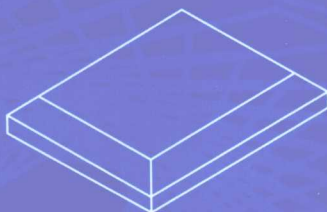
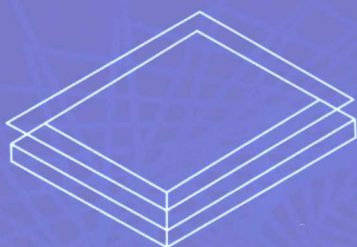
中文
版

UG NX6 数控编程

经典学习手册

9小时多媒体视频讲解

吕小波 编著



兵器工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

CAD/CAM经典学习丛书

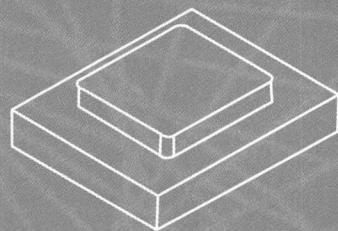
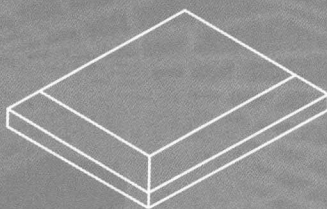
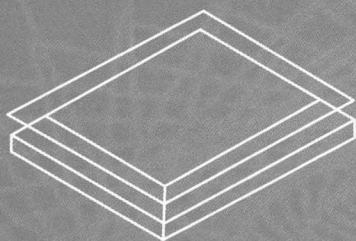
中文
版

UG NX6 数控编程

经典学习手册

9小时多媒体视频讲解

吕小波 编著



兵器工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内容简介

这是一本专门讲解 UG NX6 数控编程的图书。UG 软件在机械领域被誉为世界上最顶级的软件，在数控编程领域更是具有强大的优势。

本书由 6 篇组成，包括数控编程和 NX 6.0 CAM 的基础知识，模板的使用，二维铣削加工、三维铣削加工、车削加工、程序仿真模拟、加工实例等各方面的内容。

本书以通俗易懂、生动活泼的语言，全面、系统、由浅入深地讲解了 UG NX6 在数控编程的车、铣、钻等方面的应用方法，书中备有大量的经典案例，以帮助读者练习和检验所学的内容。

本书适合 UG 软件初、中级读者、机械加工数控领域的技术人员学习，同时可作为大、中专院校相关专业师生教学与自学用书，另外，也可作为 UG 数控编程人员、广大工程技术人员的参考手册，以及社会相关培训机构的教材及参考书。

本书配套光盘内容为书中实例视频教学、相关源文件、电子课件及 3 小时 UG 免费视频教学。

图书在版编目 (CIP) 数据

中文版 UG NX6 数控编程经典学习手册 / 吕小波编著. —北京: 兵器工业出版社; 北京希望电子出版社, 2009.1

(CAD/CAM 经典学习丛书)

ISBN 978-7-80248-264-7

I. 中 ... II. 吕... III. 数控机床—程序设计—应用软件, UG NX6—手册 IV. TG659-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 170847 号

出版发行: 兵器工业出版社 北京希望电子出版社

邮编社址: 100089 北京市海淀区车道沟 10 号

100085 北京市海淀区上地三街 9 号

嘉华大厦 C 座 611

电 话: 010-62978181 (总机) 82702660 010-82702698 (传真)

经 销: 各地新华书店 软件连锁店

印 刷: 北京广益印刷有限公司

版 次: 2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

封面设计: 乐西萍

责任编辑: 李翠兰 宋丽华

周凤明

责任校对: 马 君

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 27.5

印 数: 1-3000

字 数: 630 千字

定 价: 45.00 元 (配 1 张 DVD)

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

前言

Unigraphics NX6 是 2008 年 7 月发布的最新版本。在包含 UG 以前版本强大功能的同时,该版本修改了相应的多个应用模块,可以更方便地完成工程设计、绘图、装配、辅助制造和分析一体化等操作,在数控加工方面更具有了强大的优势。但是由于软件的庞大,模块众多,成百上千的命令让用户学习要花费很多的时间,因此笔者以多年的教学经验结合工厂实际操作编写了此书,希望提供给 UG 爱好者一个快捷有效的学习途径。

全书通俗易懂,详略得当。本书适合于 UG 软件初中级用户,能让读者快速、轻松、熟练地掌握 UG 软件的编程方法并运用到实际当中,也适合于机械加工数控领域的技术人员或相关中高等院校师生使用,同时也可以作为相关培训班教材。

本书的特点

本书由浅入深地讲解了 UG 数控加工的各种理论和方法。本书以目前最新版本 UG NX6 中文版为操作平台,以实际的操作流程和应用为编写思路,详细介绍各种数控加工的操作步骤。在部分章节的最后,笔者还结合自己多年的工作实践经验,给出总结和操作注意事项。由于有着多年的教学 and 实际工作经验,笔者可以准确把握初学者的学习心得和实际需求,可以说本书凝结了笔者的经验和体会。

本书的特点主要体现在以下几个方面。

- 循序渐进,由浅入深。本书的各类知识点采取由浅入深的方式进行安排,适合初级、中级学者逐步掌握各种知识,并进一步了解数据编程的精髓。
- 结合实例,注重操作。本书配合实例讲解各种命令和操作,避免了读者知其然不知其所以然的误区,便于读者学以致用。
- 结合工厂实际。本书所有样例都结合工厂中实际情况,详略得当,不与实际脱轨,让读者真正学到实用的东西。
- 注重技巧,针对需求。本书中对所有操作中会遇到的技巧性内容,都使用特殊的格式强调指出,便于读者把握各种技术细节。这些技巧内容是笔者在实际操作中总结出来的宝贵经验,值得读者学习和掌握。
- 内容丰富全面。本书对 UG 数控编程中,车、铣、钻等各个方面都进行了详细讲解,适合更多的读者学习。
- 全书图文并茂、语言简洁明确,另外配套光盘中提供了操作练习的模型文件,提高了图书的使用价值。
- 本书结合内容讲解和初学者学习的需要,在光盘中配置了大量的视频讲解内容,对本书中的各个重要实例进行了针对性讲解,便于读者掌握实例操作的流程和技巧。

本书的内容安排

全书分为 6 篇，共 14 章。从数控编程的基本概念和工艺讲起，再进一步介绍 UG 自动编程的基本理论；然后结合实例，讲解各种加工类型的编程方法；最后结合比较复杂的例子综合讲解 UG 自动编程的命令及其技巧。

第 1 篇（第 1 章~第 3 章）数控编程基础知识。

第 1 章让读者了解数控编程的基本概念和工艺；第 2 章讲解 UG_CAM 的界面、工具条、操作导航器等基本概念和编程的流程；第 3 章讲解 UG_CAM 模本的使用。第 1 篇是所有 UG_CAM 学习人员必须要掌握的基础知识。

第 2 篇（第 4 章~第 7 章）二维铣削加工。

具体讲述了 UG_CAM 二维铣削加工的各个加工类型。从最基本的表面铣编程应用到文字加工、孔加工。其中包含刀具的创建、加工方法的创建、边界的概念等大量基础概念。

第 2 篇是 UG_CAM 最基本的加工类型，学员必须熟练运用。

第 3 篇（第 8 章~第 10 章）三维铣削加工。

三维铣削加工根据实际情况分为 3 章，第 8 章讲解等高加工主要用于开粗；第 9 章讲解曲面加工用于精加工；第 10 章讲解的是清根加工用于残留的清除。

第 4 篇（第 11 章~第 12 章）车削加工。

由于车削加工和铣加工本质的区别，在第 11 章单独讲解了车削加工工艺。第 12 章讲解了 UG_CAM 车加工自动编程，包含孔循环加工、外轮廓加工、内轮廓加工、切槽加工等。

第 5 篇（第 13 章）程序仿真模拟。

程序仿真模拟具体包含两个部分：前置仿真（刀轨可视化）和后置仿真（机床仿真）。前置仿真主要是播放刀具轨迹和模拟切削毛坯。后置仿真主要是仿真机床的切削过程。

第 6 篇（第 14 章）加工实例。

在读者掌握了软件加工编程的操作步骤、各命令含义和技巧，能够完成各种零件的加工编程后，本章准备了两个较复杂的零件，让读者在对本书复习的同时又能提高编程的技巧。

适合阅读本书的读者

- ☐ UG 软件初、中级用户。
- ☐ 机械加工数控领域的技术人员。
- ☐ 大、中专院校机械及相关专业学生。
- ☐ UG 数控编程人员。
- ☐ 广大工程技术人员。

本书主要由吕小波执笔，其他参与编写的人员有卜庆玲、冯曼菲、匡妍娜、雷成健、刘浩然、刘会神、马震、齐志华、舒军、孙大林、王辉、王沛、王石、王晓悦、熊英、张杰、袁福庆、赵显琼、韩延峰、李刚、张佳楠、张金霞、左伟明、孔鹏等。在此一并表示感谢！

编 者

目 录

第 1 篇 数控加工基础

第 1 章 数控编程基础.....	2
1.1 CAD/ CAE/CAM 软件应用	2
1.1.1 CAD/CAE/CAM 的特点	2
1.1.2 CAD/CAE/CAM 软件分类	3
1.2 数控编制基础.....	4
1.2.1 数控程序编制的概念	4
1.2.2 数控编制的步骤	5
1.2.3 数控程序编制的方法	6
1.2.4 程序格式	6
1.3 机床的坐标系.....	8
1.3.1 机床坐标系	8
1.3.2 机床原点的设置	9
1.3.3 机床参考点	9
1.3.4 编程坐标系	10
1.3.5 工件坐标系	10
1.4 刀具的补偿.....	10
1.4.1 长度补偿	11
1.4.2 半径补偿	11
1.5 数控加工工艺设计	12
1.5.1 数控加工内容的选择	13
1.5.2 数控加工工艺性分析	13
1.5.3 数控加工路线的设计	13
1.6 习题.....	14
第 2 章 NX 6.0 CAM 入门知识	15
2.1 UG NX 概述	15
2.1.1 UGS 公司简介	15
2.1.2 NX 6.0 新功能介绍	16
2.1.3 CAM 与 CAD 的关系	19
2.1.4 NX 6.0 CAM 介绍	20

2.2	NX 6.0 的安装	22
2.2.1	电脑的基本要求	22
2.2.2	启动安装程序	23
2.2.3	安装授权服务器	23
2.2.4	安装主程序	27
2.2.5	安装不成功的解决方法	29
2.3	NX 6.0 CAM 加工环境	30
2.3.1	加工环境设置	31
2.3.2	加工界面	31
2.4	NX 6.0 CAM 编程步骤	34
2.4.1	编程步骤	35
2.4.2	创建几何体	35
2.4.3	创建方法	38
2.4.4	创建刀具	40
2.4.5	创建程序	42
2.4.6	创建操作	42
2.5	NX 6.0 CAM 的后处理	43
2.5.1	后处理基础	43
2.5.2	添加后处理类型	45
2.5.3	后处理实例	47
2.6	习题	49
第 3 章	模板的使用	50
3.1	使用加工向导	50
3.1.1	模板使用方法	50
3.1.2	使用加工向导实例	50
3.2	使用模型部件	54
3.3	自定义加工模板	56
3.4	习题	58

第 2 篇 二维铣削加工

第 4 章	表面铣	60
4.1	平面铣削模板概述	60
4.1.1	平面铣削对象	60
4.1.2	子类型分类	61
4.2	表面铣实例	61
4.2.1	加工工艺分析	62

4.2.2	CAM 设置	62
4.2.3	创建几何体	62
4.2.4	创建刀具	65
4.2.5	创建操作	67
4.2.6	设置几何体	67
4.2.7	刀轨设置	68
4.2.8	操作	68
4.3	表面铣共同选项	69
4.3.1	几何体	69
4.3.2	刀具	71
4.3.3	刀轴	71
4.3.4	刀轨设置	71
4.3.5	切削参数	73
4.3.6	策略	74
4.3.7	余量	75
4.3.8	非切削运动	77
4.3.9	进刀	77
4.3.10	开始/钻点	79
4.3.11	传递/快速	81
4.3.12	进给和速度	82
4.3.13	操作	84
4.4	NC 助理	84
4.4.1	分析类型	84
4.4.2	分析前设置	85
4.4.3	梅花盘分析实例	85
4.5	梅花盘实例	87
4.5.1	工艺分析	87
4.5.2	CAM 设置	87
4.5.3	创建几何体	88
4.5.4	创建刀具	90
4.5.5	创建操作	91
4.5.6	设置参数	91
4.5.7	操作	93
4.6	习题	94
第 5 章	平面铣	96
5.1	平面铣基础	96
5.1.1	平面铣分类	96

5.1.2	平面铣操作流程	97
5.1.3	平面铣与表面铣的区别	97
5.2	型腔类型加工	97
5.2.1	加工工艺分析	97
5.2.2	CAM 设置	98
5.2.3	创建几何体	98
5.2.4	创建刀具	100
5.2.5	创建开粗操作	101
5.2.6	创建精加工操作	104
5.3	平面铣边界	107
5.3.1	加工区域	107
5.3.2	临时边界和永久边界	108
5.3.3	边界的分类	109
5.3.4	边界的创建	110
5.4	打开边界类型加工	112
5.4.1	加工工艺分析	113
5.4.2	CAM 设置	114
5.4.3	创建几何体	114
5.4.4	创建刀具	116
5.4.5	铣型腔-1	116
5.4.6	铣型腔-2	120
5.4.7	铣窄槽-1	121
5.4.8	铣窄槽-2	125
5.4.9	轮廓切割	125
5.4.10	干涉检验	127
5.5	半开放类型加工	128
5.5.1	加工工艺分析	129
5.5.2	CAM 设置	129
5.5.3	创建几何体	129
5.5.4	创建刀具	131
5.5.5	创建操作	131
5.5.6	检验分析	134
5.5.7	修改操作	135
5.6	岛屿类型加工	137
5.6.1	加工工艺分析	138
5.6.2	CAM 设置	138
5.6.3	创建操作	138

5.6.4	创建几何体	139
5.6.5	刀轨设置	140
5.6.6	操作	142
5.7	习题	142
第 6 章	文字加工	144
6.1	平面文字加工基础	144
6.1.1	加工步骤	144
6.1.2	文字的创建	145
6.2	平面文字加工实例	147
6.2.1	CAM 设置	147
6.2.2	创建几何体	148
6.2.3	创建刀具	149
6.2.4	创建操作	150
6.2.5	设置几何体	151
6.2.6	刀轨设置	151
6.2.7	操作	152
6.3	曲面文字加工	153
6.4	曲面文字加工实例	153
6.4.1	创建曲面	154
6.4.2	CAM 设置	155
6.4.3	创建刀具	156
6.4.4	创建操作	156
6.4.5	创建几何体	157
6.4.6	刀轨设置	158
6.4.7	操作	159
6.5	艺术文字加工	159
6.5.1	创建艺术文字加工	159
6.5.2	创建艺术文字	160
6.5.3	CAM 设置	161
6.5.4	创建操作	161
6.5.5	创建几何体	162
6.5.6	驱动方式	163
6.5.7	操作	163
6.6	习题	164
第 7 章	孔加工	165
7.1	孔加工基础	165
7.1.1	孔加工固定循环	165

7.1.2	固定循环的程序格式	166
7.1.3	孔加工循环类型	167
7.2	孔加工公共选项	172
7.2.1	几何体	173
7.2.2	指定孔	174
7.2.3	循环选择与参数设置	177
7.2.4	其他参数设置	179
7.3	孔加工实例	179
7.3.1	加工工艺分析	179
7.3.2	CAM 设置	180
7.3.3	机床坐标系	180
7.3.4	创建刀具	181
7.3.5	创建操作	182
7.3.6	设置操作参数	182
7.3.7	操作	184
7.4	垫块实例	184
7.4.1	加工工艺分析	185
7.4.2	CAM 设置	186
7.4.3	机床坐标系	187
7.4.4	创建刀具	187
7.4.5	钻盲孔	189
7.4.6	倒角	192
7.4.7	钻通孔	195
7.4.8	铰孔	198
7.5	习题	198

第 3 篇 三维铣削加工

第 8 章	等高铣削	202
8.1	曲面铣削模板	202
8.1.1	曲面铣削子类型	202
8.1.2	曲面铣削分类	203
8.1.3	等高铣削分类	203
8.2	型腔铣实例	205
8.2.1	加工工艺分析	206
8.2.2	CAM 设置	206
8.2.3	创建几何体	207
8.2.4	创建操作	208

8.2.5	刀轨设置	209
8.2.6	操作	210
8.2.7	IPW 残料加工	211
8.3	等高铣削共同选项	213
8.3.1	切削层	213
8.3.2	策略	216
8.3.3	拐角	218
8.3.4	空间范围	219
8.3.5	连接	221
8.4	清角实例	222
8.4.1	加工工艺分析	223
8.4.2	粗加工	224
8.4.3	粗清角	228
8.4.4	陡壁精加工	230
8.4.5	精清角	233
8.5	陡壁精加工	236
8.5.1	创建操作	237
8.5.2	刀轨设置	237
8.5.3	操作	239
8.6	习题	240
第 9 章	曲面铣削	241
9.1	曲面铣削基础	241
9.1.1	曲面铣削步骤	241
9.1.2	驱动方法	241
9.1.3	投影矢量	246
9.2	边界驱动实例	247
9.2.1	CAM 设置	247
9.2.2	创建几何体	248
9.2.3	创建操作	249
9.2.4	驱动方法	249
9.2.5	刀轨设置	250
9.2.6	操作	250
9.3	区域驱动实例	251
9.3.1	CAM 设置	251
9.3.2	创建操作	252
9.3.3	指定切削区域	252
9.3.4	驱动方法	253

9.3.5	刀轨设置	253
9.3.6	操作	254
9.4	螺旋驱动实例	255
9.4.1	CAM 设置	255
9.4.2	创建操作	256
9.4.3	驱动方法	256
9.4.4	刀轨设置	257
9.4.5	操作	257
9.5	曲线驱动实例	258
9.5.1	加工工艺分析	258
9.5.2	创建片体	259
9.5.3	创建几何体	259
9.5.4	精加工表面操作	260
9.5.5	曲线凹槽加工	262
9.6	表面积驱动实例	264
9.6.1	加工工艺分析	264
9.6.2	环面加工	265
9.6.3	扇面加工	268
9.6.4	管面加工	270
9.6.5	变换操作	272
9.7	习题	273
第 10 章	清根加工	274
10.1	清根加工基础	274
10.1.1	清根加工的步骤	274
10.1.2	清根加工的种类	274
10.1.3	驱动方法	275
10.2	清根加工实例	278
10.2.1	加工工艺分析	279
10.2.2	CAM 设置	280
10.2.3	创建几何体	280
10.2.4	型腔开粗	282
10.2.5	IPW 残料加工	283
10.2.6	环面加工	285
10.2.7	五角星面加工	288
10.2.8	清根加工	290
10.3	习题	293

第 4 篇 车削加工

第 11 章 车削编程基础.....	296
11.1 数控车床的编程特点.....	296
11.1.1 工件坐标系.....	296
11.1.2 直径编程方式.....	297
11.1.3 非切削移动.....	297
11.2 数控刀具.....	298
11.2.1 数控刀具的种类.....	298
11.2.2 数控刀具的选择.....	299
11.2.3 加工坐标系.....	300
11.3 习题.....	301
第 12 章 UG 车削编程.....	302
12.1 车削类型与流程.....	302
12.1.1 车削加工类型.....	302
12.1.2 车削加工步骤.....	303
12.2 车削加工共同选项.....	304
12.2.1 车削加工横截面.....	304
12.2.2 层角度.....	305
12.2.3 方向.....	305
12.2.4 变换模式.....	306
12.2.5 车加工方法.....	306
12.2.6 创建刀具.....	307
12.3 外轮廓轴加工实例.....	309
12.3.1 加工工艺分析.....	309
12.3.2 CAM 设置.....	310
12.3.3 机床坐标系.....	310
12.3.4 创建刀具.....	311
12.3.5 创建车加工横截面.....	313
12.3.6 创建右车加工边界.....	314
12.3.7 车右端面.....	316
12.3.8 粗车右台阶面.....	319
12.3.9 切槽.....	321
12.3.10 精车右台阶面.....	324
12.3.11 创建左车加工边界.....	326
12.3.12 粗车左台阶面.....	327
12.3.13 精车左台阶面.....	329

12.3.14	刀轨模拟	331
12.4	内轮廓轴加工实例	331
12.4.1	加工工艺分析	332
12.4.2	CAM 设置	332
12.4.3	机床坐标系	333
12.4.4	创建刀具	333
12.4.5	钻中心孔	335
12.4.6	钻直径 10 引导孔	338
12.4.7	扩直径 20 孔	340
12.4.8	车内轮廓	341
12.4.9	刀轨模拟	343
12.5	习题	344

第 5 篇 程序仿真模拟

第 13 章	程序仿真模拟	348
13.1	程序仿真模拟的意义	348
13.2	前置仿真实例	349
13.2.1	重播	350
13.2.2	3D 动态	352
13.2.3	2D 动态	357
13.3	后置仿真实例	359
13.3.1	后置仿真步骤	360
13.3.2	调用机床	360
13.3.3	添加几何体	363
13.3.4	执行机床仿真	363
13.3.5	碰撞检测	364
13.4	习题	366

第 6 篇 加工实例

第 14 章	加工实例	368
14.1	开关盒模板加工	368
14.1.1	加工工艺分析	368
14.1.2	创建毛坯与辅助线	369
14.1.3	CAM 设置	370
14.1.4	创建几何体	371
14.1.5	创建刀具	372

14.1.6	铣外壁	373
14.1.7	半精铣分型面	375
14.1.8	创建新几何体	377
14.1.9	开粗型腔	378
14.1.10	开粗行位	380
14.1.11	钻孔与铰孔	382
14.1.12	铰孔	384
14.1.13	精铣台阶面与壁	384
14.1.14	精铣底部侧壁	386
14.1.15	精铣底面与岛顶面	386
14.1.16	精铣行位	388
14.1.17	铣窄槽	389
14.1.18	过切检查	391
14.2	模具型芯加工	392
14.2.1	加工工艺分析	392
14.2.2	CAM 设置	394
14.2.3	创建几何体	394
14.2.4	创建刀具	395
14.2.5	型芯开粗	396
14.2.6	IPW 残料加工	400
14.2.7	粗铣顶面孔	402
14.2.8	半精铣陡壁	404
14.2.9	半精铣平坦面	406
14.2.10	精铣平坦区域	408
14.2.11	精铣陡壁	408
14.2.12	精铣顶孔	409
14.2.13	清根	411
14.2.14	精铣分型面	413
14.2.15	变换操作	415
14.2.16	刀轨模拟	416
附录 A	FANUC 铣床代码表	418
附录 B	FANUC 车床代码表	419
附录 C	切削参数表——普通飞刀	421
附录 D	切削参数表——普通球刀	424
附录 E	车削刀片代码表	425

第 1 篇 数控加工基础

第 1 章 数控编程基础

第 2 章 NX 6.0 CAM 入门知识

第 3 章 模板的使用