

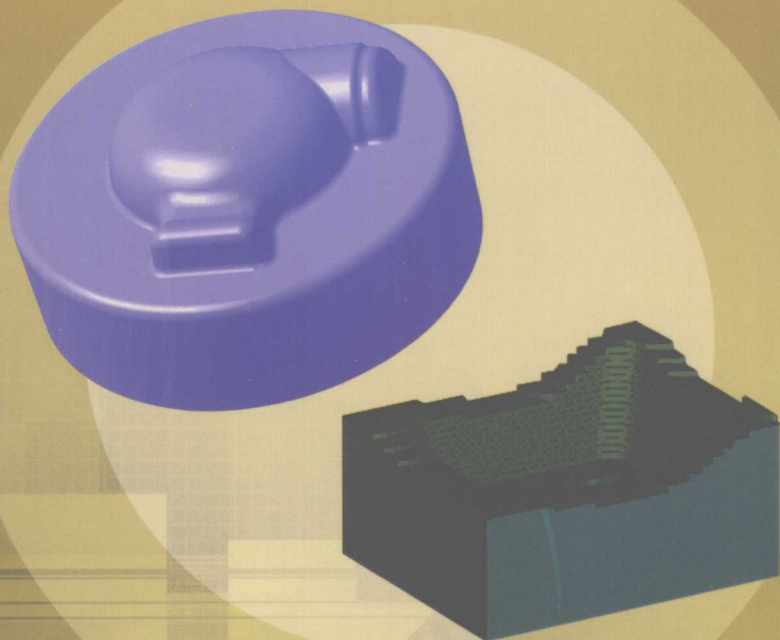
CAD/CAM模具设计与制造指导丛书

附赠视频DVD

UG NX5 中文版

车铣加工实用教程

杨胜群 李海泳 李淑梅 李海武 主编
编著



- ★经典实例、来源实践！
- ★思路技巧、融会贯通！
- ★视频讲解、经验点评！
- ★专业工程师倾情力作！



清华大学出版社

李海武 编著

内 容 简 介

本书基于UG NX5版本,是中文版CAM的初级教程。本书强调实用性,不仅讲述铣加工,对车削加工也作了详细介绍,在讲述中循序渐进地介绍了UG CAM数控加工编程理论。考虑到大部分初学者的需要,本书以中文界面讲解,主要内容有NX CAM介绍、NX CAM用户界面、父级组、操作、NX CAM对象管理、NX CAM刀具路径管理、NX CAM刀具路径输出、NX CAM加工公共操作选项、常用铣加工选项、铣加工非切削运动、数控车削加工、点位加工、平面铣加工、面铣加工、型腔铣加工、插铣加工、等高轮廓铣加工、固定轴曲面轮廓铣等。每一章后的思考与练习考核读者思考和动手的能力,最后一章自测题综合考评读者对本书的理解,同时给出了数字化加工与制造的解决方案,非常适合学习NX CAM的各类人员。

在随书附带的光盘中,包含了有关章节的相关实例,光盘配有影音文件,对各章加工操作进行详细解释,以提高读者的学习效率。

本书可作为在校机械、机电专业的大学、高职教材,也可作为具有一定NX CAM基础知识人员的自学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

UG NX5 中文版车铣加工实用教程/杨胜群主编;李海泳,李淑梅,李海武编著.

—北京:清华大学出版社,2008.4

(CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书)

ISBN 978-7-302-17076-1

I. U… II. ①杨… ②李… ③李… ④李… III. ①车削-计算机辅助设计-应用软件,UG NX5-教材 ②铣削-计算机辅助设计-应用软件,UG NX5-教材 IV. TG51-39 TG54-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第021394号

责任编辑:许存权 马子杰

封面设计:范华明

版式设计:牛瑞瑞

责任校对:王 云

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市漂源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:26.75 字 数:589千字

(附光盘1张)

版 次:2008年4月第1版

印 次:2008年4月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:46.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:027881-01

前 言

随着我国制造业的发展,越来越多的企业开始运用数字化加工与制造来增强竞争力,并开始加大信息化的投入。随着对加工与制造要求的不断提高,以及数字化加工制造与仿真技术在加工制造企业的不断应用,企业急需大批熟悉此方面技术应用的各类人才,但目前熟悉这方面的专业人才非常匮乏。黎明航发集团有限公司是国家发动机科研生产基地,拥有国家级研发技术中心,对数字化加工与制造的应用走在科技前沿。黎明航发集团有限公司作为加工与制造的先行者,有必要也有能力向社会推广数字化加工制造应用技术。为了满足现代企业发展要求,培养具有创新意识和高超实践工程项目实施能力的工程技术人员,我们组织黎明航发集团有限公司数字化加工与制造实施项目成员和具有丰富的生产实践经验的工程技术人员,同时也邀请具有丰富教学、科研经验的高校教师共同编写此书,以满足广大读者和相关工程技术从业人员的需求。

全书共 20 章,第 1 章主要对 NX CAM 作了介绍,第 2 章主要讲解了 NX CAM 用户界面,第 3 章主要讲解父级组,第 4 章主要讲解操作,第 5 章主要讲解 NX CAM 对象管理,第 6 章主要讲解 NX CAM 刀具路径管理,第 7 章主要讲解 NX CAM 刀具路径输出,第 8 章主要讲解 NX CAM 加工公共操作选项,第 9 章主要讲解常用铣加工选项,第 10 章主要讲解铣加工非切削运动,第 11 章主要讲解数控车削加工,第 12 章主要讲解点位加工,第 13 章主要讲解平面铣加工,第 14 章主要讲解面铣加工,第 15 章主要讲解型腔铣加工,第 16 章主要讲解插铣加工,第 17 章主要讲解等高轮廓铣加工,第 18 章主要讲解固定轴轮廓铣,第 19 章为笔试题,第 20 章为上机操作题。

此书是基于 UG NX5 版本,是中文版 CAM 的初级教程。通过相关的知识点和实例讲解操作的关键知识点,同时配有多媒体视频讲解操作示范。读者只要按光盘中的视频及书中的步骤做成、做会、做熟,再举一反三,就能扎扎实实地掌握 UG NX 的加工模块应用。每章都给出本章小结,使读者在每一章学习后都能掌握到应知内容,并给出思考与练习,使读者通过回答问题和上机操作,掌握应会内容。读者还可通过有声影音文件深化理解每章知识点。

本书强调实用性,不仅讲述铣加工,对车削加工也作了详细介绍,在讲述中循序渐进地介绍了 UG CAM 数控加工编程理论。考虑到大部分初学者需要,本书以中文界面讲解。本书作者在写作过程中,把自己学习 UG 的心得体会融入到各个章节,并参考了大量相关手册和资料,总结运用 UG CAM 数控加工编程的实践应用经验,使读者清晰地了解学习 UG CAM 的思路和应用技巧,更重要的是使读者能借鉴运用 UGS PLM Solutions 软件实施数字化制造的经验。

本书可作为在校机械、机电专业的大学、高职教材,也可供具有一定 NX CAM 基础知识的人员作为自学参考书。

本书由杨胜群主编,李海泳统稿。在编写过程中,辽丹学院的李淑梅和渤海大学在职研究生李海武也参加了部分章节的编写。在此,编写组对大家的支持和帮助表示衷心的感谢。

本书尽管是我们多年工作的总结,但错误在所难免,恳请广大读者批评指正,提出宝贵意见。读者可 E-mail 至 lihayong_1@163.com 与编者交流探讨。

为方便读者学习,本书附有配套光盘,光盘配有影音文件,对各章加工操作进行详细讲解,各章加工实例文件在随书光盘中。

编者

目 录

第 1 章 NX CAM 介绍.....	1
1.1 NX CAM 概述.....	1
1.1.1 CAM 的定义.....	1
1.1.2 CAM 的作用.....	1
1.1.3 NX CAM 与 NX CAD 之间的关系.....	2
1.1.4 NX CAM 应用领域.....	3
1.2 NX CAM 加工类型.....	3
1.2.1 孔加工.....	3
1.2.2 NX/车加工.....	4
1.2.3 NX/铣加工.....	5
1.2.4 NX/线切割加工.....	6
1.3 NX 的加工环境.....	6
1.3.1 NX 的加工环境介绍.....	6
1.3.2 初始化 CAM 加工环境.....	7
1.3.3 使用加工环境的优势.....	10
1.3.4 加工环境的设计.....	10
1.4 NX CAM 加工过程.....	10
1.5 本章小结.....	12
1.6 思考与练习.....	13
第 2 章 NX CAM 用户界面.....	14
2.1 菜单.....	14
2.2 工具条.....	15
2.2.1 操作导航器工具条.....	15
2.2.2 加工创建工具条.....	16
2.2.3 加工对象工具条.....	16
2.2.4 加工操作工具条.....	17
2.2.5 CAM 基本功能几何体工具条.....	17
2.2.6 加工特征导航器工具条.....	18
2.2.7 加工工件工具条.....	18

2.3 弹出菜单.....	18
2.3.1 面向操作导航工具的弹出菜单.....	18
2.3.2 面向对象的弹出菜单.....	18
2.4 操作导航工具.....	19
2.4.1 操作导航工具概述.....	19
2.4.2 操作导航工具的视图.....	20
2.4.3 操作的状态标记.....	23
2.4.4 MB3 选项.....	25
2.5 角色资源条.....	30
2.5.1 角色概述.....	30
2.5.2 CAM 角色资源条.....	31
2.5.3 CAM 基本功能角色.....	32
2.5.4 CAM 基本功能.....	32
2.6 加工向导资源板.....	33
2.7 加工特征导航器.....	34
2.8 本章小结.....	35
2.9 思考与练习.....	35
第3章 父级组.....	36
3.1 程序顺序组.....	36
3.2 刀具组.....	37
3.2.1 刀具类型.....	37
3.2.2 创建刀具.....	38
3.2.3 头.....	39
3.2.4 刀具参数.....	39
3.2.5 刀号.....	55
3.3 加工几何体组.....	55
3.3.1 创建加工几何体组.....	56
3.3.2 加工坐标系.....	56
3.3.3 铣几何体, 工件.....	60
3.3.4 切削区域.....	60
3.3.5 铣削边界.....	61
3.4 加工方法组.....	62
3.4.1 创建加工方法组.....	63
3.4.2 进给和速度.....	63
3.4.3 颜色.....	65
3.4.4 部件余量.....	66

3.4.5	内公差/外公差	66
3.4.6	显示选项	66
3.4.7	切削方法	68
3.5	本章小结	68
3.6	思考与练习	69
第4章	操作	70
4.1	操作的几个概念	70
4.1.1	刀轨	70
4.1.2	操作	70
4.1.3	操作参数	71
4.1.4	空操作	71
4.1.5	过期的操作	71
4.2	创建操作	71
4.3	操作的4个父本	78
4.3.1	进行特定操作的几何体	78
4.3.2	要使用的刀具	78
4.3.3	操作的加工参数	78
4.3.4	包含该操作的程序	78
4.4	操作对话框中重新选择或编辑对象	79
4.5	本章小结	79
4.6	思考与练习	79
第5章	NX CAM 对象管理	80
5.1	CAM 变换对象	80
5.1.1	变换对象	81
5.1.2	变换	83
5.1.3	变换结果	84
5.2	定制对话框	84
5.2.1	定制对话框概述	85
5.2.2	如何定制对话框	88
5.3	模板	89
5.3.1	模板介绍	89
5.3.2	模板部件文件	90
5.3.3	模板集	90
5.3.4	汇总	91
5.4	本章小结	92

5.5 思考与练习	92
第 6 章 NX CAM 刀具路径管理	94
6.1 NX CAM 刀具路径管理内容	94
6.1.1 生成刀具路径	94
6.1.2 删除刀具路径	95
6.1.3 重显刀具路径	95
6.1.4 列出刀具路径信息	95
6.1.5 刀具路径的可视化模拟	96
6.1.6 刀具路径的编辑	104
6.1.7 刀具路径过切检查	107
6.1.8 刀具路径分割	108
6.2 本章小结	109
6.3 思考与练习	109
第 7 章 NX CAM 刀具路径输出	110
7.1 刀具路径后处理	110
7.2 刀具路径 CLSF 输出	113
7.3 车间工艺文档 Shop/Doc	114
7.4 集成的仿真与验证	116
7.5 NC 助理	119
7.5.1 NC 助理介绍	119
7.5.2 NC 助理的应用举例	120
7.6 本章小结	121
7.7 思考与练习	121
第 8 章 NX CAM 加工公共操作选项	122
8.1 拐角和进给率控制	122
8.1.1 拐角和进给率控制概述	122
8.1.2 凸角	123
8.1.3 圆周进给率补偿	123
8.1.4 减速	124
8.1.5 圆角	124
8.2 机床控制	126
8.2.1 刀具运动输出	126
8.2.2 主轴	127
8.2.3 换刀	127

8.3 用户定义事件	129
8.3.1 “用户定义事件”对话框	129
8.3.2 刀轨开始用户定义事件	131
8.3.3 刀轨结束用户定义事件	139
8.3.4 刀轨中用户定义事件	141
8.4 本章小结	143
8.5 思考与练习	144
第9章 常用铣加工选项	145
9.1 切削模式	145
9.1.1 往复式切削	145
9.1.2 单向切削	145
9.1.3 单向带轮廓铣	146
9.1.4 仿形外轮廓	146
9.1.5 仿形零件	147
9.1.6 轮廓	147
9.1.7 标准驱动	148
9.1.8 摆线	148
9.2 切削步距	149
9.2.1 恒定	150
9.2.2 刀具直径	150
9.2.3 残余高度	151
9.2.4 可变	151
9.3 切削角和切削角方式	152
9.4 本章小结	152
9.5 思考与练习	153
第10章 铣加工非切削运动	154
10.1 铣加工非切削运动概述	154
10.1.1 非切削运动	154
10.1.2 运动类型	154
10.1.3 封闭腔区域和空腔区域	155
10.2 铣加工非切削运动选项（平面铣操作）	156
10.2.1 平面铣操作进刀	156
10.2.2 平面铣操作退刀	161
10.2.3 开始/钻点	163
10.2.4 传递/快速	165

10.2.5	避让	167
10.2.6	刀具补偿	168
10.3	铣加工非切削运动选项(轮廓铣操作)	172
10.3.1	轮廓铣操作进刀	172
10.3.2	轮廓铣操作退刀	175
10.3.3	轮廓铣操作传递/快速	176
10.3.4	避让	178
10.3.5	更多	178
10.4	本章小结	179
10.5	思考与练习	180
第 11 章	数控车削加工	181
11.1	数控车削加工介绍	181
11.2	车削加工几何体	181
11.2.1	车削坐标系	181
11.2.2	工件实体选择	183
11.2.3	车削工件	184
11.2.4	车削零件	185
11.2.5	切削区域约束	185
11.2.6	避让几何	185
11.3	车削加工刀具	189
11.3.1	创建新刀具	190
11.3.2	从刀具库中选择刀具	190
11.3.3	跟踪点	191
11.3.4	刀柄	194
11.4	粗车操作	196
11.4.1	走刀方式	197
11.4.2	切削区域	198
11.4.3	走刀方向角	204
11.4.4	交变模式	204
11.4.5	切削深度	205
11.4.6	光整表面	206
11.4.7	轮廓加工走刀方式	207
11.4.8	进刀与退刀方式	211
11.4.9	拐角加工方式	215
11.4.10	加工余量	216
11.4.11	进给和速度	217

11.4.12 切削参数	218
11.4.13 局部返回	221
11.5 车槽操作	223
11.5.1 横向进给量	224
11.5.2 切削控制	224
11.5.3 第一次插铣	224
11.6 精车操作	225
11.6.1 螺旋刀路	225
11.6.2 备选螺旋刀路数	226
11.6.3 省略交变区域	226
11.6.4 圆角	226
11.6.5 多条刀路	226
11.7 示教模式	227
11.7.1 快速运动	228
11.7.2 进给运动	229
11.7.3 进刀设置	229
11.7.4 退刀设置	230
11.7.5 沿着曲线运动	230
11.8 粗车操作实例	232
11.9 车端面操作实例	236
11.10 车槽加工实例	238
11.11 精车加工实例	241
11.12 本章小结	243
11.13 思考与练习	243
第 12 章 点位加工	245
12.1 点位加工介绍	245
12.2 点位加工几何体	245
12.2.1 指定孔	245
12.2.2 部件表面	249
12.2.3 底面	250
12.3 NX 的各种固定循环	250
12.3.1 循环	250
12.3.2 循环参数组	254
12.3.3 循环参数	254
12.4 切削参数	256
12.4.1 最小安全距离	256

12.4.2	孔深度偏置量	256
12.4.3	用超尺寸刀具钻孔	257
12.4.4	设置刀具轴矢量	257
12.4.5	投影矢量	258
12.5	点位加工操作实例	259
12.6	本章小结	263
12.7	思考与练习	263
第 13 章	平面铣加工	264
13.1	平面铣加工介绍	264
13.2	加工几何体	264
13.2.1	边界几何体	264
13.2.2	“边界几何体”对话框	266
13.2.3	边界创建	269
13.2.4	编辑边界	271
13.3	切削参数	272
13.3.1	策略	273
13.3.2	余量	274
13.3.3	连接	275
13.3.4	未切削区域	277
13.3.5	其他	279
13.4	切削层	279
13.5	平面铣加工操作实例	281
13.6	本章小结	286
13.7	思考与练习	286
第 14 章	面铣加工	288
14.1	面铣加工介绍	288
14.2	面铣加工几何体	289
14.2.1	零件几何体	289
14.2.2	表面几何体	289
14.2.3	检查几何体/检查边界	289
14.2.4	切削区域	289
14.2.5	壁几何体	290
14.3	切削方法	291
14.3.1	手动切削模式	291
14.3.2	手动切削对话框	292

14.4 切削参数.....	296
14.4.1 毛坯距离.....	296
14.4.2 最终底部面余量.....	296
14.4.3 每一刀的深度.....	296
14.4.4 侧壁余量.....	297
14.4.5 附加路径.....	297
14.4.6 毛坯垂悬.....	297
14.4.7 Tool Run-Off.....	298
14.4.8 跨空区域切削.....	298
14.4.9 底切处理.....	299
14.5 面铣加工操作实例.....	301
14.6 本章小结.....	303
14.7 思考与练习.....	304
第 15 章 型腔铣加工.....	306
15.1 型腔铣加工介绍.....	306
15.2 加工几何体.....	306
15.2.1 部件几何体.....	307
15.2.2 毛坯几何体.....	307
15.2.3 检查几何体.....	308
15.2.4 切削区域.....	308
15.2.5 修剪几何体.....	309
15.3 切削层.....	309
15.3.1 切削层的表示.....	309
15.3.2 “切削层”对话框.....	310
15.4 切削参数.....	313
15.4.1 部件底部面余量和部件侧面余量.....	313
15.4.2 容错加工.....	313
15.4.3 底部切削处理.....	314
15.4.4 修剪由.....	314
15.4.5 过程工件.....	315
15.4.6 使用刀柄.....	318
15.4.7 最小材料厚度.....	319
15.4.8 参考刀具.....	320
15.5 型腔铣加工操作实例.....	320
15.6 本章小结.....	324
15.7 思考与练习.....	324

第 16 章 插铣加工	326
16.1 插铣加工介绍	326
16.2 插铣层	326
16.2.1 “插铣层”对话框	327
16.2.2 切削区间类型	327
16.3 切削参数	327
16.3.1 切削方法	327
16.3.2 向前步长	328
16.3.3 最大切削宽度	328
16.3.4 控制点	328
16.3.5 进/退刀	329
16.3.6 插铣进行粗加工	329
16.3.7 插铣进行精加工	330
16.3.8 插铣刀具	332
16.4 插铣加工操作实例	332
16.5 本章小结	334
16.6 思考与练习	334
第 17 章 等高轮廓铣加工	336
17.1 等高轮廓铣加工介绍	336
17.2 加工几何体	336
17.2.1 部件几何体	337
17.2.2 切削区域	337
17.2.3 检查几何体	337
17.2.4 修剪几何体	337
17.3 切削参数	337
17.3.1 陡峭角度	337
17.3.2 融合距离	338
17.3.3 最小切削长度	338
17.3.4 切削方向	338
17.3.5 切削顺序	339
17.3.6 删除边缘跟踪	339
17.3.7 在边上延伸	339
17.3.8 Save 2D IPW	339
17.3.9 切削层	340
17.3.10 层到层	340
17.3.11 Cut Between Levels	341

17.4 等高轮廓铣加工操作实例	342
17.5 本章小结	344
17.6 思考与练习	344
第 18 章 固定轴曲面轮廓铣	346
18.1 固定轴曲面轮廓铣加工介绍	346
18.1.1 固定轴曲面轮廓铣的术语	346
18.1.2 固定轴曲面轮廓铣的加工原理	347
18.2 加工几何体	347
18.2.1 部件几何体	347
18.2.2 毛坯几何体	348
18.2.3 检查几何体	348
18.2.4 切削区域	348
18.2.5 修剪几何体	348
18.3 驱动方式	349
18.3.1 边界驱动	350
18.3.2 区域铣削	350
18.3.3 清根切削	350
18.3.4 曲面区域	351
18.3.5 曲线/点驱动	352
18.3.6 螺旋驱动	353
18.3.7 径向切削驱动	353
18.3.8 刀轨驱动	353
18.3.9 文本操作	354
18.3.10 流线驱动	354
18.4 固定轴曲面轮廓铣特有的驱动方式详解	355
18.4.1 “区域铣削驱动”对话框	355
18.4.2 “清根驱动方式”对话框	361
18.5 切削参数	370
18.5.1 “切削参数”对话框	371
18.5.2 “切削参数”对话框的参数	371
18.6 投射矢量	379
18.6.1 指定矢量	380
18.6.2 刀轴	380
18.6.3 远离点	381
18.6.4 指向点	381
18.6.5 远离线	382

18.6.6	指向线.....	382
18.6.7	垂直于驱动曲面.....	382
18.6.8	面对驱动.....	383
18.7	操作实例.....	383
18.7.1	Boundary 驱动操作实例.....	383
18.7.2	Area Milling 驱动操作实例.....	386
18.7.3	Flow cut 驱动操作实例.....	388
18.7.4	Surface Area 驱动操作实例.....	390
18.7.5	Text 驱动操作实例.....	394
18.8	本章小结.....	396
18.9	思考与练习.....	396
第 19 章	Unigraphics NX5 CAM 笔试题.....	398
第 20 章	Unigraphics NX5 CAM 上机操作题.....	403