

最新软件蓝本，适用于UG NX 4.0~8.0版本 **畅销书**

李道军

刘云凯

编著

UG NX 数控编程

专家讲堂
实战技巧版

[全新架构] 内容全新升级，知识更全面

[专家对话] 深入讲解知识重点，浅出点拨编程难点

[光盘升级] 1.66GB演示视频，15个PPT文件，60.2MB



**DVD
ROM**

案例文件，附赠2.07GB UG NX入门视频文件



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

李道军 刘云凯 编著

UG NX 数控编程

专家
精讲

实战
技巧版



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以 UG NX 8.0 中文版软件为操作平台,结合典型范例循序渐进地介绍了软件的实用功能。本书共分 14 章,第 1~3 章介绍了数控技术和模具加工的应用基础理论知识和 UG NX CAM 模块的功能范围;第 4~13 章介绍了 UG 加工模块中所涉及的各种加工方法,如表面铣、平面铣、型腔铣、曲面轮廓铣、钻削加工和线切割加工等,还有 UG 的后处理和机床仿真的内容,并且在每种加工方法作详细介绍的同时还提供了相关的实例演示;而第 14 章主要通过两个综合实例对 UG 的各个加工方式做了系统的讲解和分析。

本书图文并茂、案例实用,是一本很好的从入门到精通类的实战自学手册,适合学习 UG NX 加工模块、从事机械加工、数控加工等工作的专业技术人员阅读。还可作为 UG NX 8.0 软件的培训班及大中专院校的教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 数控编程专家精讲: 实战技巧版/李道军,
刘云凯编著. — 北京: 中国铁道出版社, 2012. 9
ISBN 978-7-113-14888-1

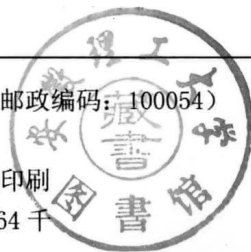
I. ①U… II. ①李… ②刘… III. ①数控机床—程序
设计—应用软件 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 137192 号

书 名: UG NX 数控编程专家精讲 (实战技巧版)
作 者: 李道军 刘云凯 编著

责任编辑: 刘 伟 读者热线电话: 010-63560056
责任印制: 赵星辰

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市西城区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)
印 刷: 北京新魏印刷厂
版 次: 2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷
开 本: 787mm×1 092mm 1/16 印张: 28.5 字数: 664 千
书 号: ISBN 978-7-113-14888-1
定 价: 69.00 元 (附赠光盘)



版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社发行部联系调换。

前言



想用最短的时间学好 UG NX 数控编程吗？

UG 也称为辅助设计，是 CAD（Computer Aided Design，计算机辅助设计）类软件中应用最为广泛的软件之一，利用计算机及其图形设备帮助设计人员进行设计工作。在工程和产品设计中，计算机可以帮助设计人员进行建模、数控编程和加工仿真等相关工作。

自 1983 年 McDonnell Douglas Automation 公司发布 UG 软件以来，其图形化的界面和简便易行的操作方法就受到了全世界设计人员的喜爱，现今随着版本的不断升级，其功能也不断强大。目前，最新的版本为 UG NX 8.0。与以前版本相比，UG NX 8.0 版具有更加强大的共享功能，更美观的界面和视觉化处理工具。

本书采用全案例技巧的方式，记录了 UG NX 数控编程操作的方方面面，其中包括零件加工工艺的基础理论知识、UG 的各种加工方法，以及对应各种加工方法的刀具创建、加工参数设置和后置处理器有关 G 代码的输出等，可以帮助读者快速了解并应用最新版本的 UG NX 数控编程软件。



UG NX 数控编程都可以应用到哪些地方呢？

UG 在模具加工方面的功能是非常强大的，尤其是加工方法的多样性和全面性、后置处理器的代码处理和机床仿真等。当所加工的模具发生变化时，有关加工的一些参数也会自动发生改变，因此利用 UG 来完成模具加工的数控编程是最佳的选择。

此外，还可以利用后置处理器对 UG 生成的加工代码进行输出，其前提是熟悉不同加工机床系统的格式要求。毫不夸张地说，学好 UG，只要能说得上的加工方式，99%都可以实现。

正是由于 UG 数控加工具有这样的功能，因此它被广泛应用于机械制造、模具设计、航空、物理、化工等众多领域。下面将简单举例进行说明：

例 1：某零件工艺编排人员，对某个零件的加工方式的选择和加工效果没有确定的把握，他如何能够最快捷地检测所编排的工艺流程呢？

例 2：某非机械制造专业的学生想要系统地学习有关 CAM 的相关知识，尤其是模具加工的方法，那么他该怎么办？

例 3：某制造加工厂操作加工中心的工人，想要加工一个外形轮廓包含曲面的复杂零件，

他该通过什么方式获得零件的加工代码？

以上的这些案例均可通过 UG 数控编程快速找到答案。



最实用的 UG 数控编程学习思路与方法

学习任何一种知识或技术时，大家都会问：“有没有更好的方法”、“短期学习是否会产生产立竿见影的效果”等。其实，学习是没有捷径的，只有学习方法的对错之分。采用的学习方法好，学习起来就会事半功倍。学习需要的是动力、坚持和自我思考。那种看见大家都学习，唯恐自己落后，也拿起书本硬着头皮看几页，三分钟热度的人，其结果可想而知。人常说：Never too old to learn（活到老学到老）！

下面，我们就来探讨一下学习 UG 数控编程的思路与方法。

第一 制订目标、克服盲目

对于 UG 来讲，应用群体按层次大致可分为初级用户、中级用户、高级用户、行业专家四种。每个层次的读者对知识的接收能力是有限的，所以要制订好学习目标，不能盲目。同时，期望不能过高，否则会带来一定的负面影响。古语讲得好：“冰冻三尺，非一日之寒”、“欲速则不达”。

第二 循序渐进、不断积累

在学习过程中，一般要遵循从易到难，从基础到高端，从练习到应用的原则。应对所学知识进行总结，并积极地探索与思考，这样方可学到真正的知识。

例如，应先掌握 UG 的入门知识和基础操作，之后再学习制图、加工、运动仿真和数控编程。

又如，在学习钻削加工操作时，先熟悉钻削的基本理论知识，再学习 UG 钻削加工的参数设置。

第三 提高认识、加强应用

由于每个人的应用层次不同，因此在学习 UG 的时候，对所学内容的深度应做适当区分。对于层次高的读者来讲，学习基础入门的知识内容肯定是浪费时间。为了避免发生这样的事情，就应提高自己的认识能力。其中，初级用户以熟练掌握 UG 数控编程的基本操作为准，如常用加工方法的工艺流程、参数设定，以及加工方法的选择等。中级用户是在初级用户的基础上全面地掌握 UG 数控编程的注意事项，并熟悉各加工系统的格式区别，可以通过后处理进行 G 代码的输出等。

高级用户是在中级用户的基础上掌握大量的参数和编程知识，并能熟练地在实际中应用。同时，还应熟悉一定的 TCL 语言。

第四 熟能生巧、自学成才

个人认为，我们学习的是一种方法。当所学的 UG 数控编程知识达到一定程度时，就会茅塞顿开，能想到解决同一个问题的多个可选方案。因此，在学习 UG 的过程中要不断提高自己的领悟能力，多思考、多实践、多学习，这样就离成功不远了！



巧用 UG 帮助文件为你领航护驾

所谓 UG 帮助文件,是指用于指导用户正确操作 UG 文档或解答疑惑的文件。它包含了 UG 操作的各个模块,如 NX 钣金、建模、外观造型设计、装配、制图、加工、高级仿真、运动仿真、PMI 等。其中的内容不仅介绍了理论知识,还都给出了相关的动画示例。因此,当在操作过程中遇到疑问时,可以打开帮助文件进行查询。

绝大多数的应用软件都自带有帮助文件,但是很多人不会利用,从而失去了它应有的价值。因此建议在学习 UG 数控编程的时候,不要忘记了你身边的这位老师——帮助文件。

除了自带帮助文件外,还可以通过 Internet 访问网络帮助文件,通常被称为在线帮助。在线帮助所包含的内容比系统自带的帮助文件更加丰富。只要用心查阅,总能找到你如愿的解答。

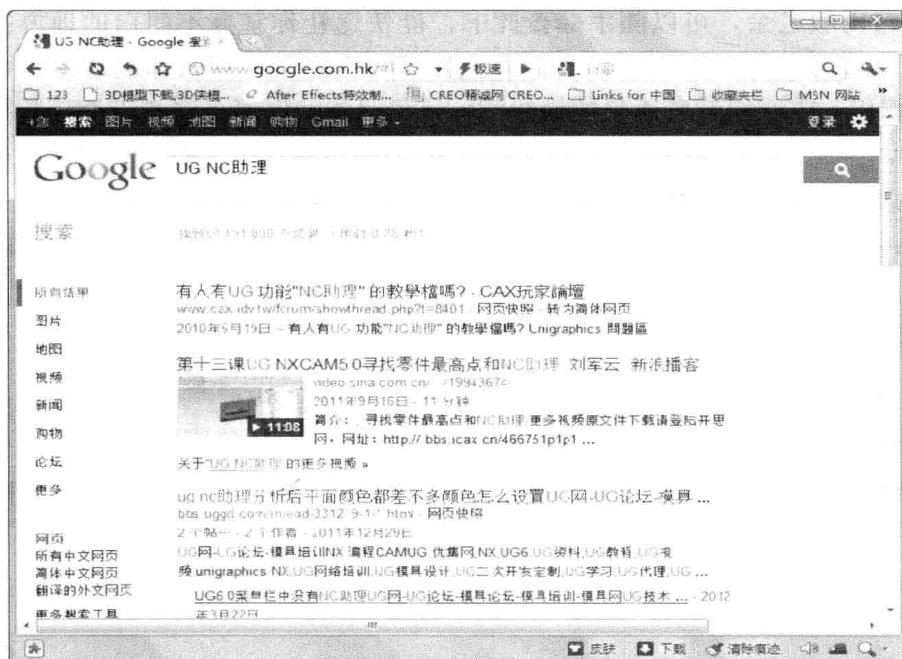


身边的小诸葛——通过网络解决疑问

以前解答 UG NX 数控编程疑难问题时常常从书本或老师处找答案,如果你现在还只是这种想法的话,你就“OUT”了!难道你忘记网络、忘记 Google 和百度了吗?

在学习 UG NX 数控编程的过程中,我们可以将问题一一记录下来,之后通过搜索引擎查找解决方法。或者是将问题发布到个人网站、学习论坛中,等待他人的解答。可以这么说,通过网络能够在最短的时间内搜集资料并解答疑问。在使用网络搜索时,要确定好关键字,关键字可以只有一个,也可以有多个(如下图所示)。

关键字的选取对信息的准确搜索具有决定性的影响。





UG NX 数控编程 TOP 10 实战应用技巧你会吗？

全书包括 433 个案例技巧，每一个案例的选择均以实际应用为导向、以理论知识为基础、以小技巧点为补充，全面具体阐述了 UG NX 数控编程的精华。虽然本书的写作版本为 UG NX 8.0，但由于 UG 数控编程软件具有向下兼容性，因此也适合于 UG 的其他版本。此外，需要说明的是，本书的全部技巧都是使用 UG NX 数控编程版本在 Windows 7 操作系统中实现的，所以有些技巧的操作界面可能与 UG 其他版本和 Windows XP 操作系统的界面有些差别。

下面列举了一些常见的 UG 数控编程应用问题，不知你是否可以作出解答。其实，也可以在本书中找到答案。

TOP 01 你知道表面铣的加工特点吗？	第 4 章 表面铣
TOP 02 你会利用 NC 助理进行参数设置吗？	第 5 章 平面铣
TOP 03 你知道插铣、型腔铣和等高轮廓铣的区别吗？	第 6 章 型腔铣
TOP 04 你知道投影矢量的设置种类吗？	第 7 章 曲面轮廓铣
TOP 05 你会在 UG 中进行孔加工吗？	第 8 章 钻削加工
TOP 06 你知道高速切削加工的应用范围吗？	第 9 章 高速切削加工
TOP 07 你知道如何加工弧形面吗？	第 10 章 多轴铣加工
TOP 08 你会 UG 的车削加工公共选项设置吗？	第 11 章 车削加工
TOP 09 你会了解线切割加工的设置方法吗？	第 12 章 线切割加工
TOP 10 你会 UG 的 G 代码输出为所需系统的加工代码吗？	第 13 章 UG 后处理

在学习闲暇之余，可以随手翻查此书，能快速让你掌握不明白的地方；在上网的时候，可以多查看些相关的资料，为你补充知识拓宽视野；在工作的时候，可以尽情使用 UG 数控编程，成就你劳有所获的愉悦感。日积月累，你便会跻身于 UG 数控编程高手的行列之中。

如果读者在学习本书时，有问题想和我们探讨，请联系我们。
邮箱：6v1206@gmail.com

编 者
2012 年 5 月

目 录

第 1 章 数控技术应用入门.....	1
1.1 数控加工概述	2
1.1.1 数控机床的分类	2
1.1.2 数控机床结构	3
1.1.3 数控加工原理	4
1.1.4 数控加工特点	5
1.1.5 数控加工常用术语	5
1.2 数控加工工艺基础.....	6
1.2.1 数控加工工艺设计内容	7
1.2.2 数控加工工序划分	7
1.2.3 加工顺序的安排	8
1.2.4 加工刀具的选择	8
1.2.5 数控加工刀具选择注意事项	11
1.2.6 走刀路线的选择	13
1.2.7 切削用量的确定	16
1.2.8 对刀点的选择	18
1.2.9 起止高度与安全高度	18
1.2.10 刀具半径补偿和长度补偿	19
1.2.11 顺铣与逆铣	19
1.2.12 冷却液开关	20
1.2.13 拐角控制	20
1.2.14 轮廓控制	21
1.2.15 区域加工顺序	21
1.3 数控编程基础	22
1.3.1 数控编程内容及步骤	22
1.3.2 数控编程的方法	23
1.3.3 数控程序格式	24
1.3.4 主要功能指令	25
1.3.5 数控机床数控系统	26
1.4 数控编程的误差控制	29
1.4.1 刀轨计算误差	29

1.4.2	残余高度.....	30
1.5	CAD/CAM 技术在数控机床中的应用.....	32
1.5.1	数控机床与 CAD/CAM	32
1.5.2	CAD/CAM 的集成系统	33
1.5.3	CAD/CAM 集成系统简介.....	33
1.6	专家精讲：铣削刀具的选择	34
第 2 章	UG NX CAM 入门	36
2.1	UG CAM 基础.....	37
2.1.1	UG CAM 模组的功能及特点.....	37
2.1.2	UG CAM 中相关工具简介	37
2.1.3	UG CAM 加工类型	39
2.2	UG NX CAM 模块简介.....	40
2.2.1	UG NX CAM 初始化设置.....	40
2.2.2	UG NX CAM 加工界面	41
2.2.3	主菜单选项与工具栏按钮	42
2.2.4	工序导航器	42
2.2.5	工序导航器中的列和状态指示符	45
2.3	创建程序组	47
2.4	创建刀具组	48
2.4.1	刀具参数设置	48
2.4.2	从切削库中调用刀具.....	51
2.4.3	刀具子类型	52
2.5	创建几何体组	55
2.5.1	MCS（机床坐标系）	55
2.5.2	工件（WORKPIECE）和铣削几何体（MILL_GEOM）	57
2.5.3	铣削区域（MILL_AREA）	59
2.5.4	铣削边界（MILL_AREA）	59
2.5.5	铣削文本（MILL_TEXT）	61
2.6	创建方法组	61
2.7	创建工序	63
2.8	使用加工边界	65
2.8.1	了解铣边界类型	65
2.8.2	关联性	66
2.8.3	材料侧	67

2.8.4	使用开放和封闭边界.....	68
2.8.5	确定刀具位置.....	68
2.8.6	边界的起点和终点.....	68
2.8.7	永久边界.....	68
2.9	使用处理器.....	69
2.10	专家精讲: CAM 系统刀轨生成方法的主要问题.....	72
第 3 章	UG CAM 模具加工基础.....	73
3.1	模具组成与结构.....	74
3.1.1	模具的组成.....	74
3.1.2	模具的种类与结构.....	75
3.1.3	数控加工中常见的模具零件结构.....	78
3.2	走刀和切削方式的选择.....	78
3.2.1	常见走刀方式.....	79
3.2.2	常见切削方式.....	79
3.3	UG 模具加工的刀具选择.....	80
3.3.1	刀具选择的原则.....	80
3.3.2	刀具的切入与切出.....	81
3.4	UG 切削参数的控制.....	82
3.4.1	主轴转速.....	82
3.4.2	进给速度与刀具切入进给速度.....	82
3.4.3	背吃刀量.....	83
3.5	其他参数的设置.....	83
3.6	高速切削在模具加工中的应用.....	83
3.6.1	高速加工的必备要素.....	84
3.6.2	高速铣削加工与传统铣削加工的比较.....	84
3.6.3	高速铣削加工与电火花加工的比较.....	85
3.6.4	高速铣削对切削刀具的要求.....	85
3.6.5	高速铣削对 CAM 和编程工艺的要求.....	86
3.6.6	高速加工的测试技术.....	87
3.7	模具加工过程中的常见问题.....	88
3.7.1	“撞刀”现象.....	88
3.7.2	“弹刀”现象.....	89
3.7.3	“过切”现象.....	90
3.7.4	“漏加工”现象.....	90

3.7.5 “多余加工”现象	90
3.7.6 “空刀过多”现象	91
3.7.7 残料的计算	91
3.8 UG 电极加工	92
3.8.1 电极基础	93
3.8.2 电极拆分工艺流程	95
3.8.3 电极编程加工专家点拨	97
3.9 专家精讲: IPW 材料分析	98
第 4 章 UG 表面铣	100
4.1 表面铣简介	101
4.1.1 表面铣的优点	101
4.1.2 表面铣工序	101
4.1.3 表面铣工序步骤	103
4.2 创建表面铣几何体和刀具	103
4.2.1 几何体	103
4.2.2 刀具	106
4.2.3 刀轴	106
4.3 表面铣的刀轨设置	107
4.3.1 方法	107
4.3.2 切削模式	107
4.3.3 切削参数	116
4.3.4 非切削移动	123
4.3.5 步距	127
4.3.6 进给和速度	130
4.4 机床控制	130
4.5 刀路的产生与模拟	131
4.5.1 生成与重播	131
4.5.2 确认	131
4.5.3 列表	135
4.6 案例精讲 1: 表面铣编程	136
4.6.1 加工工艺分析	136
4.6.2 粗加工区域面	137
4.6.3 半精加工槽侧面区域	141
4.6.4 半精加工槽底面区域	143
4.6.5 精加工槽侧面区域	143

4.6.6	精加工槽底面区域	144
4.6.7	刀路模拟	145
4.7	案例精讲 2: 表面铣编程	146
4.7.1	加工工艺分析	146
4.7.2	半精加工中间深腔	147
4.7.3	半精加工其余槽	148
4.7.4	精加工所有槽特征的底面	149
4.8	专家精讲: 合并要加工的面	150
第 5 章	UG 平面铣	151
5.1	平面铣简介	152
5.1.1	平面铣削种类	152
5.1.2	平面铣与表面铣的区别	153
5.2	平面铣的参数设置	154
5.2.1	创建几何体	154
5.2.2	切削层	160
5.3	NC 助理	162
5.4	案例精讲 1: 平面铣编程	163
5.4.1	加工环境初始化	164
5.4.2	加工模型分析	164
5.4.3	创建平面铣工序	166
5.4.4	刀路模拟	172
5.5	案例精讲 2: 平面铣编程	172
5.5.1	加工环境初始化	172
5.5.2	创建平面铣工序	173
5.6	专家精讲: 基于特征的 NC 刀轨生成方法	177
第 6 章	UG 型腔铣	178
6.1	型腔铣简介	179
6.1.1	轮廓铣分类	179
6.1.2	型腔铣的操作步骤	180
6.2	型腔铣参数设置	180
6.2.1	指定几何体	180
6.2.2	每刀的公共深度	180
6.2.3	型腔铣的切削层	181
6.2.4	型腔铣的切削参数	182

6.3	插铣	185
6.3.1	创建插铣操作	186
6.3.2	插铣的刀轨设置	186
6.3.3	插铣刀具	187
6.3.4	插铣的优点	187
6.3.5	通过插铣进行粗加工	188
6.3.6	通过插铣进行精加工	188
6.4	等高轮廓铣	190
6.4.1	等高轮廓铣简介	190
6.4.2	创建等高轮廓铣操作	190
6.4.3	等高轮廓铣的刀轨设置	191
6.5	精讲案例 1：型腔铣编程	192
6.5.1	型腔铣加工准备	193
6.5.2	型腔粗铣	196
6.5.3	二次开粗	198
6.5.4	三次开粗	200
6.6	等高轮廓铣编程实例	202
6.6.1	等高轮廓半精加工	202
6.6.2	等高轮廓精加工	204
6.7	专家精讲：使用刀柄	205

第 7 章 曲面轮廓铣 206

7.1	曲面轮廓铣概述	207
7.1.1	曲面轮廓铣的铣削原理	207
7.1.2	曲面轮廓铣分类	207
7.1.3	曲面轮廓铣工序步骤	208
7.1.4	曲面轮廓铣术语	208
7.1.5	几何体	208
7.2	固定轴曲面轮廓铣的驱动方法	209
7.2.1	曲线/点驱动方式	210
7.2.2	螺旋式驱动方式	210
7.2.3	边界驱动方式	211
7.2.4	区域铣削驱动方式	211
7.2.5	曲面驱动方式	212
7.2.6	流线驱动方式	212
7.2.7	刀轨驱动方式	212

7.2.8	径向切削驱动方式	212
7.2.9	清根驱动方式	213
7.2.10	文本驱动方式	213
7.3	投影矢量	213
7.3.1	指定矢量	214
7.3.2	刀轴	214
7.3.3	远离点	214
7.3.4	朝向点	214
7.3.5	远离直线	215
7.3.6	朝向直线	215
7.3.7	垂直于驱动体	215
7.3.8	朝向驱动体	216
7.3.9	侧刃划线	216
7.3.10	投影矢量专家点拨	216
7.4	固定轴曲面轮廓铣工序	217
7.4.1	几何体	217
7.4.2	驱动方法	217
7.4.3	投影矢量	222
7.5	精讲案例 1: 固定轴曲面轮廓铣编程	222
7.5.1	精铣大曲面区域	223
7.5.2	精铣小区域曲面	225
7.5.3	精细倒圆角轮廓	226
7.6	清根加工	226
7.6.1	清根加工的工序步骤	227
7.6.2	清根切削参考刀具选项	227
7.6.3	清根加工类型	228
7.6.4	创建单刀路清根工序	229
7.6.5	清根驱动方法	229
7.7	精讲案例 2: 清根加工编程	231
7.7.1	型芯轮廓清根加工	231
7.7.2	槽轮廓清根加工	233
7.8	专家精讲: 固定曲面轮廓铣刀轨的正确性	233
第 8 章	钻削加工	234
8.1	钻削加工基础	235
8.1.1	钻床	235

8.1.2	钻削加工	235
8.1.3	铰削加工	236
8.1.4	镗削加工	237
8.1.5	孔加工固定循环指令	237
8.1.6	常用孔加工刀具	238
8.2	UG 孔加工	240
8.2.1	钻削类型	240
8.2.2	钻削刀具	241
8.3	孔加工公共选项设置	241
8.3.1	几何体	242
8.3.2	循环类型	244
8.3.3	深度偏置	246
8.3.4	刀轨设置	247
8.4	精讲案例 1：通孔加工编程	247
8.4.1	加工环境初始化	248
8.4.2	创建刀具	248
8.4.3	加工沉头孔	249
8.4.4	精镗加工	253
8.5	精讲案例 2：导柱孔加工编程	255
8.5.1	加工环境初始化	256
8.5.2	创建刀具	256
8.5.3	打定位孔	256
8.5.4	钻削加工盲孔	259
8.5.5	钻削加工通孔	261
8.5.6	钻削加工导柱孔	262
8.5.7	铰沉头孔	265
8.6	专家精讲：深孔加工	267

第 9 章 高速切削加工 268

9.1	高速切削技术简介	269
9.1.1	高速铣削的基本要求	269
9.1.2	高速铣削的特点	270
9.1.3	高速铣削的不足	270
9.1.4	高速加工的方法	270
9.1.5	高速铣削的应用	271
9.1.6	高速加工和传统加工的比较	271

9.2	高速铣削刀具	272
9.2.2	刀具结构	274
9.2.1	刀具材料	272
9.2.3	刀杆结构	274
9.2.4	刀具的选择	275
9.3	高速切削数控编程	275
9.3.1	高速切削对数控编程的具体要求	276
9.3.2	粗加工数控编程	277
9.3.3	精加工编程	278
9.3.4	UG CAM 中的功能	280
9.3.5	高速加工的切削策略	280
9.4	高速加工编程实例	281
9.4.1	替换刀具	281
9.4.2	更改刀轨参数	282
9.5	专家精讲：高速 CNC 控制系统	283
第 10 章	多轴铣加工	284
10.1	多轴铣简介	285
10.1.1	多轴铣分类	285
10.1.2	多轴加工的优点	286
10.1.3	多轴加工基础	286
10.2	顺序铣	289
10.2.1	选择刀具	289
10.2.2	参数设置	290
10.2.3	进刀运动	291
10.2.4	退刀运动	296
10.3	可变轴曲面轮廓铣	296
10.3.1	几何体	296
10.3.2	驱动方法	297
10.3.3	投影方法的选择	298
10.3.4	投影矢量	298
10.3.5	刀轴	298
10.4	精讲案例 1：顺序铣编程	300
10.4.1	加工前期准备	301
10.4.2	创建顺序铣工序	302
10.5	精讲案例 2：可变轴曲面轮廓铣编程	307

10.5.1	加工倒圆角面	307
10.5.2	加工弧形面	309
10.6	专家精讲：顺序铣的技巧	311
10.6.1	进刀运动	311
10.6.2	循环	311
第 11 章 车削加工		312
11.1	数控车削简介	313
11.1.1	数控车床	313
11.1.2	数控车削加工的主要内容	313
11.1.3	数控车削系统的基本功能及常用代码	315
11.1.4	车削加工工艺分析	317
11.2	车削加工编程基础	319
11.2.1	零件图分析	319
11.2.2	车削加工坐标系	319
11.2.3	数控车床切削用量的选择	322
11.2.4	车削刀具的种类与特点	325
11.2.5	车削刀具的选择	326
11.2.6	数控车削加工顺序的确定	327
11.3	车削加工公共选项设置	328
11.3.1	几何体	328
11.3.2	粗车、镗的切削策略	331
11.3.3	精镗（或轮廓加工）的切削策略	332
11.3.4	刀轨的一般设置	334
11.3.5	切削参数	337
11.3.6	非切削移动	342
11.4	UG 车削加工	345
11.4.1	UG 车削基本介绍	345
11.4.2	车削加工类型	347
11.4.3	车削加工环境	349
11.4.4	车削加工步骤	349
11.5	精讲案例 1：车削加工编程	350
11.5.1	工艺分析	350
11.5.2	车加工前期准备	350
11.5.3	粗车外圆	354
11.5.4	精车外圆	355