



实用教材：针对职业技能教育、学生技能素质提升。

创新方法：创新学习方法，每章列出课时和课训目标。

技巧点评：名师点拨和专家总结，课后习题。

立体配套：PPT电子教案和多媒体语音视频、网络服务。

UG NX10

数控加工技能课训

云杰漫步科技CAX教研室

张云杰 郝利剑 编著



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

CAD/CAM 专业技能视频教程

UG NX10 数控加工技能课训

云杰漫步科技 CAX 教研室

张云杰 郝利剑 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

Siemens NX 是当前三维图形设计和加工中应用最为广泛的软件之一,广泛应用于通用机械、模具、家电、汽车及航天领域,其数控加工功能也非常强大。现在 Siemens 公司推出了其最新版本的 NX 10,本书针对 NX 10 数控加工功能,详细介绍数控加工基础、平面铣削加工、面铣削加工、型腔铣削加工、插铣削加工、轮廓铣加工、点位加工和车削加工等内容,另外,本书还配备了交互式多媒体教学光盘,便于读者学习。

本书结构严谨、内容翔实、知识全面、可读性强,设计实例专业性强,步骤明确,是广大读者快速掌握 NX 10 数控加工的自学实用指导书,更适合作为职业培训学校和大专院校计算机辅助设计课程的指导教材。

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 NX10数控加工技能课训 / 张云杰, 郝利剑编著. —北京: 电子工业出版社, 2016.8

CAD/CAM专业技能视频教程

ISBN 978-7-121-29066-4

I. ①U… II. ①张… ②郝… III. ①数控机床—加工—计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TG659-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第131928号

策划编辑: 许存权

责任编辑: 许存权 特约编辑: 谢忠玉 等

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

装 订: 北京中新伟业印刷有限公司

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: 787×1 092 1/16 印张: 26.5 字数: 680 千字

版 次: 2016 年 8 月第 1 版

印 次: 2016 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 59.00 元(含光盘 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, 88258888。

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

本书咨询联系方式: (010) 88254484, xucq@phei.com.cn。



Preface/前言

本书是“CAD/CAM 专业技能视频教程”丛书中的一本，本套丛书是建立在云杰漫步科技 CAX 教研室和众多 CAD 软件公司长期密切合作的基础上，通过继承和发展了各公司内部培训方法，并吸收和细化了其在培训过程中客户需求的经典案例，从而推出的一套专业课训教材。丛书本着服务读者的理念，通过大量的内训用经典实用案例对功能模块进行讲解，提高读者的应用水平。使读者全面地掌握所学知识，投入到相应的工作中去。丛书拥有完善的知识体系和教学套路，采用阶梯式学习方法，对设计专业知识、软件的构架、应用方向以及命令操作都进行了详尽的讲解，循序渐进地提高读者的使用能力。

本书介绍的是 Siemens NX 软件设计方法，Siemens NX 是 Siemens 公司出品的一个产品工程解决方案，它为用户的产品设计及加工过程提供了数字化造型和验证手段。目前 Siemens 公司推出了其最新版本的 NX 10，由于其强大的设计和数控加工功能，现已逐渐成为当今世界最为流行的 CAD/CAM/CAE 软件之一，同时更加有利于用户在数控加工中的使用，广泛应用于通用机械、模具、家电、汽车及航天领域。为了使读者能更好地学习和熟悉 NX 10 中文版的数控加工功能，笔者根据多年在该领域的设计经验精心编写了本书。本书拥有完善的知识体系和教学套路，按照合理的 NX 10 软件数控加工教学培训分类，采用阶梯式学习方法，对 NX 10 软件数控加工的构架、应用方向以及命令操作都进行了详尽的讲解，循序渐进地提高读者的使用能力。全书共 10 章，主要包括以下内容：数控加工基础、平面铣削加工、面铣削加工、型腔铣削加工、插铣削加工、轮廓铣加工、点位加工和车削加工及后处理等其他功能，在每章中结合了实例进行讲解，以此来说明 NX 10 数控加工的实际应用，也充分介绍了 NX 10 的数控加工方法和设计职业知识。

笔者的 CAX 教研室长期从事 Siemens NX 的专业设计和教学，数年来承接了大量的项目，参与 Siemens NX 数控加工的教学和培训工作，积累了丰富的实践经验。本书就像一位

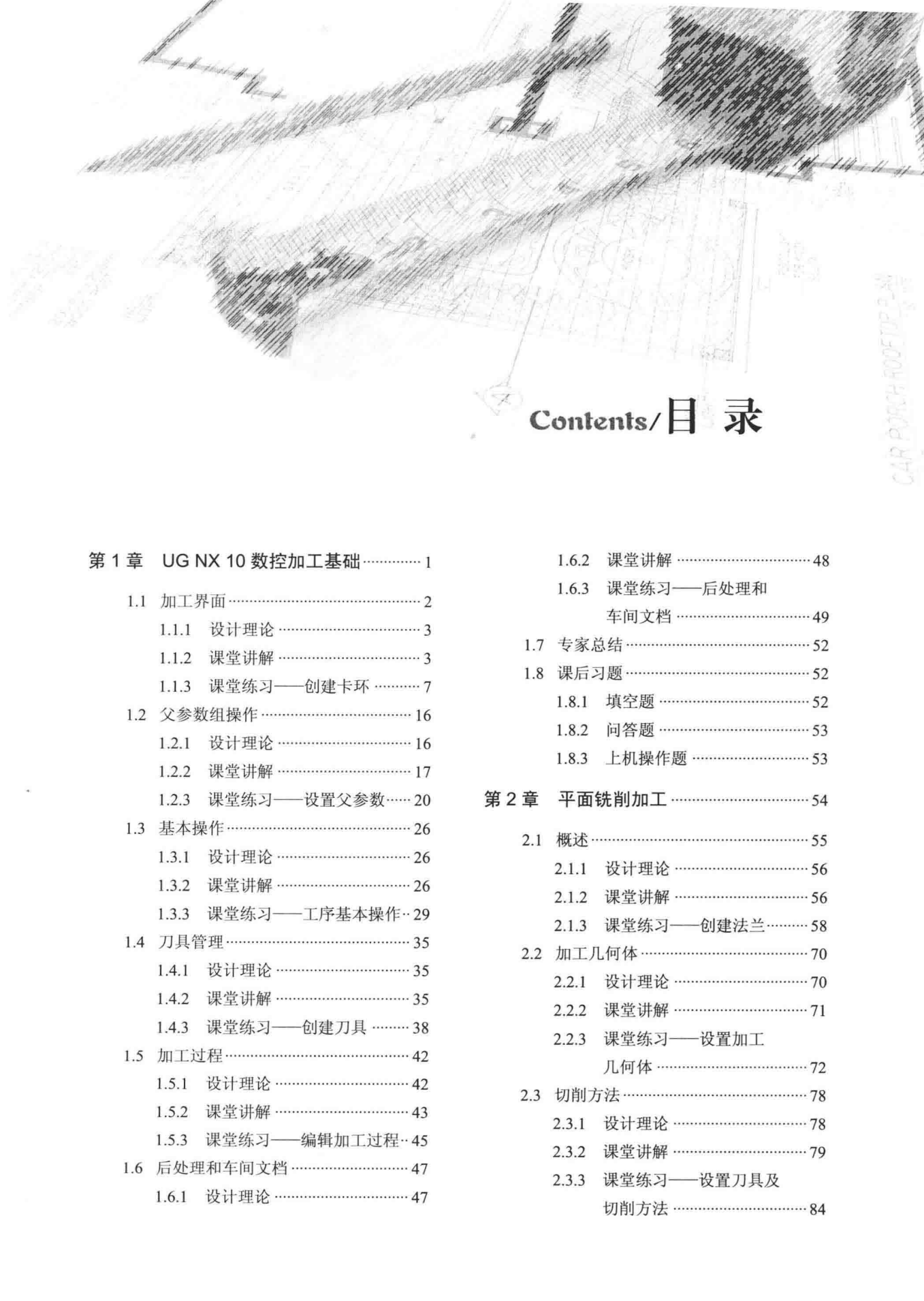
专业设计师,针对使用 NX 10 中文版的广大初、中级用户,将数控加工项目运行时的思路、流程、方法和技巧、操作步骤面对面地与读者交流,是广大读者快速掌握 NX 10 数控加工的实用指导书,同时更适合作为职业培训学校和大专院校计算机辅助设计课程的指导教材。

本书还配备交互式多媒体教学演示光盘,将案例制作过程制作为多媒体进行讲解,有从教多年的专业讲师全程多媒体语音视频跟踪教学,以面对面的形式讲解,便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件,以便读者练习使用。关于多媒体教学光盘的使用方法,读者可以参考光盘根目录下的光盘说明。另外,本书还提供网络的免费技术支持,欢迎大家登录云杰漫步多媒体科技的网上技术论坛进行交流:<http://www.yunjiework.com/bbs>。论坛分为多个专业的设计版块,可以为读者提供实时的软件技术支持,解答读者。

本书由云杰漫步科技 CAX 教研室编著,参加编写工作的有张云杰、靳翔、尚蕾、张云静、郝利剑、金宏平、李红运、刘斌、贺安、董闯、宋志刚、郑晔、彭勇、刁晓永、乔建军、马军、周益斌、马永健等。书中的案例均由云杰漫步多媒体科技公司 CAX 设计教研室设计制作,多媒体光盘由云杰漫步多媒体科技公司技术支持,同时要感谢电子工业出版社的编辑和老师们的全力协助。

由于本书编写时间紧张,编写人员的水平有限,因此在编写过程中难免有不足之处,在此,编写人员对广大用户表示歉意,望广大用户不吝赐教,对书中的不足之处给予指正。

编 者



Contents/目 录

第 1 章 UG NX 10 数控加工基础..... 1

1.1 加工界面	2
1.1.1 设计理论	3
1.1.2 课堂讲解	3
1.1.3 课堂练习——创建卡环	7
1.2 父参数组操作	16
1.2.1 设计理论	16
1.2.2 课堂讲解	17
1.2.3 课堂练习——设置父参数	20
1.3 基本操作	26
1.3.1 设计理论	26
1.3.2 课堂讲解	26
1.3.3 课堂练习——工序基本操作	29
1.4 刀具管理	35
1.4.1 设计理论	35
1.4.2 课堂讲解	35
1.4.3 课堂练习——创建刀具	38
1.5 加工过程	42
1.5.1 设计理论	42
1.5.2 课堂讲解	43
1.5.3 课堂练习——编辑加工过程	45
1.6 后处理和车间文档	47
1.6.1 设计理论	47

1.6.2 课堂讲解	48
1.6.3 课堂练习——后处理和 车间文档	49
1.7 专家总结	52
1.8 课后习题	52
1.8.1 填空题	52
1.8.2 问答题	53
1.8.3 上机操作题	53

第 2 章 平面铣削加工

2.1 概述	55
2.1.1 设计理论	56
2.1.2 课堂讲解	56
2.1.3 课堂练习——创建法兰	58
2.2 加工几何体	70
2.2.1 设计理论	70
2.2.2 课堂讲解	71
2.2.3 课堂练习——设置加工 几何体	72
2.3 切削方法	78
2.3.1 设计理论	78
2.3.2 课堂讲解	79
2.3.3 课堂练习——设置刀具及 切削方法	84

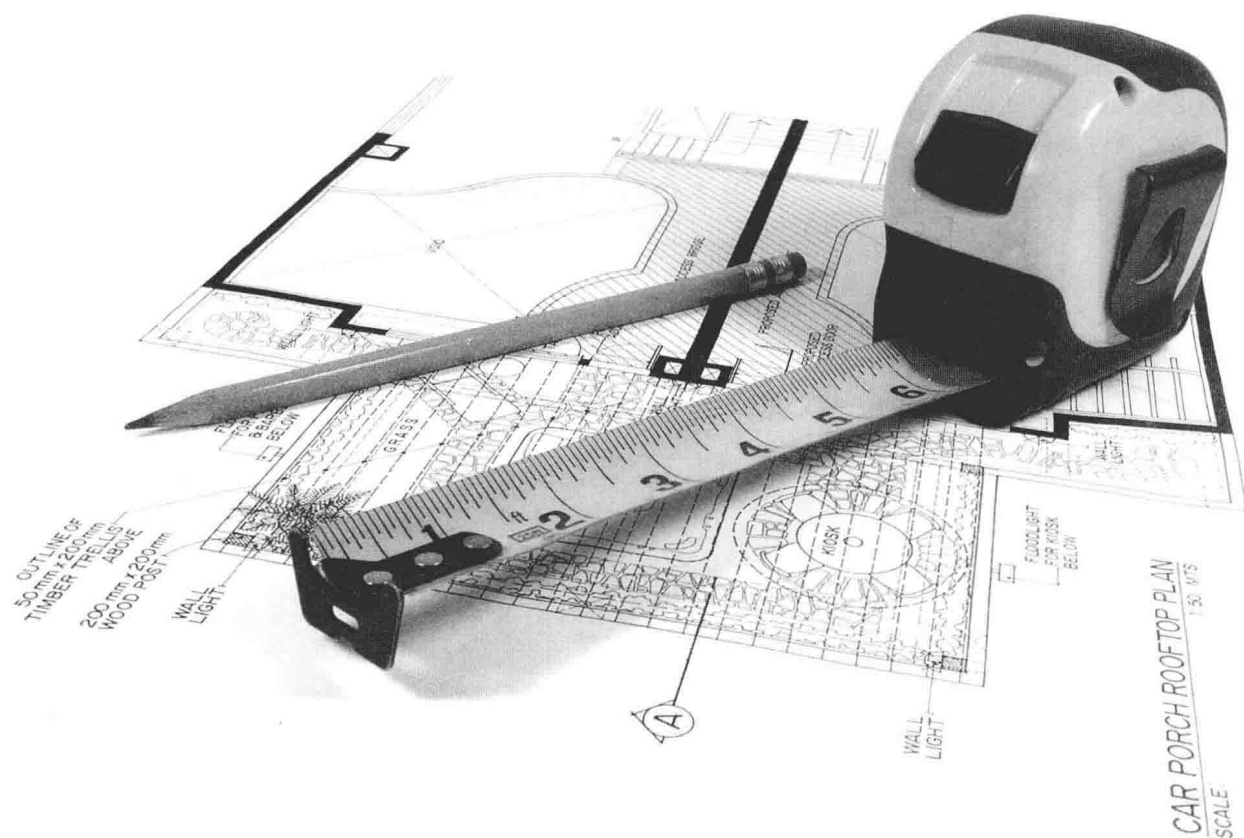
2.4 参数设置	88	4.2.2 课堂讲解	155
2.4.1 设计理论	88	4.2.3 课堂练习——设置加工 几何体	158
2.4.2 课堂讲解	88	4.3 参数设置	164
2.4.3 课堂练习——加工参数设置 ..	95	4.3.1 设计理论	164
2.5 专家总结	99	4.3.2 课堂讲解	165
2.6 课后习题	99	4.3.3 课堂练习——加工参数 设置	170
2.6.1 填空题	99	4.4 专家总结	177
2.6.2 问答题	99	4.5 课后习题	177
2.6.3 上机操作题	99	4.5.1 填空题	177
第 3 章 面铣削加工	100	4.5.2 问答题	177
3.1 加工几何体	101	4.5.3 上机操作题	177
3.1.1 设计理论	101	第 5 章 插铣削加工	178
3.1.2 课堂讲解	102	5.1 创建方法	179
3.1.3 课堂练习——设置圆盘 几何体	103	5.1.1 设计理论	180
3.2 切削模式	113	5.1.2 课堂讲解	180
3.2.1 设计理论	113	5.1.3 课堂练习——创建插铣工序 ..	181
3.2.2 课堂讲解	113	5.2 插铣层	198
3.2.3 课堂练习——设置工序 切削参数	116	5.2.1 设计理论	198
3.3 参数设置	122	5.2.2 课堂讲解	199
3.3.1 设计理论	123	5.2.3 课堂练习——设置插铣层 ..	202
3.3.2 课堂讲解	123	5.3 参数设置	209
3.3.3 课堂练习——设置加工参数 ..	132	5.3.1 设计理论	209
3.4 专家总结	136	5.3.2 课堂讲解	209
3.5 课后习题	136	5.3.3 课堂练习——设置插铣参数 ..	216
3.5.1 填空题	136	5.4 专家总结	220
3.5.2 问答题	137	5.5 课后习题	220
3.5.3 上机操作题	137	5.5.1 填空题	220
第 4 章 型腔铣削加工	138	5.5.2 问答题	220
4.1 创建操作	139	5.5.3 上机操作题	220
4.1.1 设计理论	140	第 6 章 等高曲面轮廓铣加工	221
4.1.2 课堂讲解	140	6.1 创建方法	222
4.1.3 课堂练习——创建装配零件 ..	141	6.1.1 设计理论	223
4.2 加工几何体	154	6.1.2 课堂讲解	223
4.2.1 设计理论	155	6.1.3 课堂练习——创建零件工序 ..	224

6.2 加工几何	238	第 8 章 点位加工	307
6.2.1 设计理论	238	8.1 加工几何	308
6.2.2 课堂讲解	238	8.1.1 设计理论	309
6.2.3 课堂练习——设置加工 几何体	240	8.1.2 课堂讲解	309
6.3 操作参数	247	8.1.3 课堂练习——设置钻孔 加工几何	311
6.3.1 设计理论	247	8.2 固定循环	326
6.3.2 课堂讲解	248	8.2.1 设计理论	326
6.3.3 课堂练习——设置操作 参数	250	8.2.2 课堂讲解	327
6.4 专家总结	259	8.2.3 课堂练习——设置钻孔 固定循环	331
6.5 课后习题	259	8.3 切削参数	337
6.5.1 填空题	259	8.3.1 设计理论	337
6.5.2 问答题	260	8.3.2 课堂讲解	338
6.5.3 上机操作题	260	8.3.3 课堂练习——设置切削参数	343
第 7 章 固定轴曲面轮廓铣加工	261	8.4 专家总结	348
7.1 创建方法	262	8.5 课后习题	348
7.1.1 设计理论	263	8.5.1 填空题	348
7.1.2 课堂讲解	263	8.5.2 问答题	349
7.1.3 课堂练习——创建固定件	264	8.5.3 上机操作题	349
7.2 加工几何	275	第 9 章 数控车削加工	350
7.2.1 设计理论	275	9.1 加工几何体	351
7.2.2 课堂讲解	275	9.1.1 设计理论	352
7.2.3 课堂练习——设置加工几何	277	9.1.2 课堂讲解	352
7.3 驱动方式	283	9.1.3 课堂练习——设置加工 几何体	359
7.3.1 设计理论	283	9.2 加工刀具	367
7.3.2 课堂讲解	284	9.2.1 设计理论	367
7.3.3 课堂练习——设置驱动方式	293	9.2.2 课堂讲解	368
7.4 投影矢量	298	9.2.3 课堂练习——设置刀具	373
7.4.1 设计理论	298	9.3 粗车操作	377
7.4.2 课堂讲解	299	9.3.1 设计理论	377
7.4.3 课堂练习——设置投影矢量	300	9.3.2 课堂讲解	378
7.5 专家总结	305	9.3.3 课堂练习——创建粗车工序	380
7.6 课后习题	305	9.4 精车操作	385
7.6.1 填空题	305	9.4.1 设计理论	385
7.6.2 问答题	305	9.4.2 课堂讲解	386
7.6.3 上机操作题	305		

9.4.3 课堂练习——创建精车 工序	388
9.5 专家总结	393
9.6 课后习题	393
9.6.1 填空题	393
9.6.2 问答题	394
9.6.3 上机操作题	394
第 10 章 后处理和车间文档	395
10.1 后处理	396
10.1.1 设计理论	397

10.1.2 课堂讲解	397
10.1.3 课堂练习——创建后处理	402
10.2 车间文档	407
10.2.1 设计理论	407
10.2.2 课堂讲解	407
10.2.3 课堂练习——创建车间文档	409
10.3 专家总结	414
10.4 课后习题	414
10.4.1 填空题	414
10.4.2 问答题	414
10.4.3 上机操作题	414

第 1 章 UG NX 10 数控加工基础



 课 训 目 标	内 容	掌握程度	课 时
	加工界面	了解	1
	父参数组操作	熟练运用	2
	基本操作	熟练运用	2
	加工过程	熟练运用	2
	刀具管理	熟练运用	2
	后处理和车间文档	了解	1

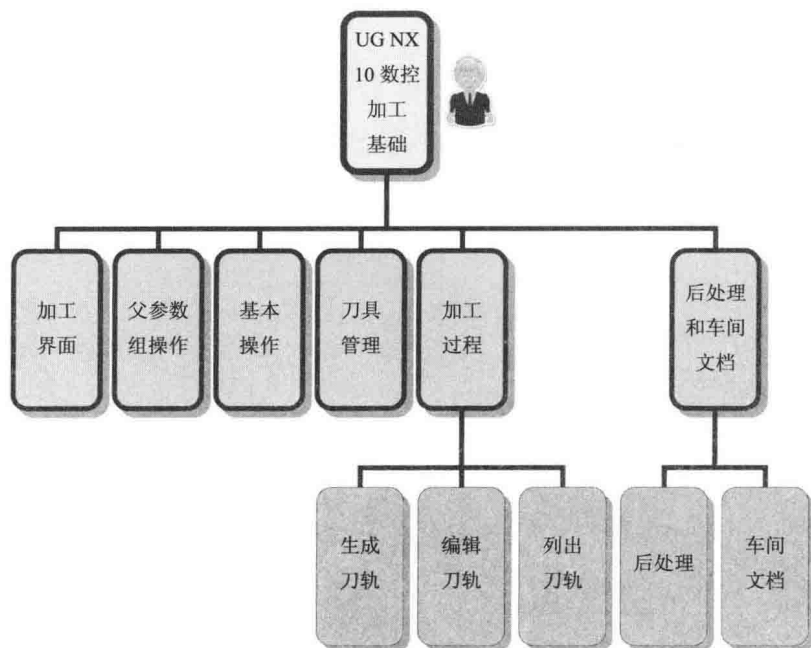


课程学习建议

当完成一个零件的模型创建后,就需要加工生成这个零件,如车加工、磨加工、铣加工、钻孔加工和线切割加工等。UG 提供了数控编程功能模块,可以满足各种加工要求并生成数控加工程序。数控编程功能模块可以供用户交互式编制数控程序,处理车加工、磨加工、铣加工、钻孔加工和线切割加工等的刀具轨迹。

数控编程是数控技术中很重要的部分,本章将首先介绍软件加工界面,之后介绍数控加工技术的基础知识,CAM 加工主要包括创建程序、创建刀具、创建几何体和创建工序的方法,通过课堂练习用户要对概念及其操作方法有一个更深刻的理解和掌握。

本课程主要基于软件的数控加工模块来讲解,其培训课程表如下。



1.1 加工界面



基本概念

Siemens NX 10.0 是 Siemens PLM Software 公司出品的一个产品工程解决方案,它为用户的产品设计及加工过程提供了数字化造型和验证手段。NX 针对用的虚拟产品设计和工艺设计的需求,提供了经过实践验证的解决方案。西门子发布的最新版 NX 软件是 NX 10.0,

该软件具备多项新功能，能帮助提升产品开发的灵活性，并可大大提高生产效率。



课堂讲解课时：1 课时



1.1.1 设计理论

本节首先介绍 NX 10.0 的工作界面及其各个构成元素的基本功能和作用，以及 NX 10 基本的文件操作。用户启动 UG NX 10 后，新建一个文件或者打开一个文件后，将进入 Siemens NX 10.0 的基本操作界面，如图 1-1 所示。

从图 1-1 中可以看到，UG NX 10 的基本操作界面主要包括标题栏、菜单栏、工具条、提示栏、绘图区和资源条等。

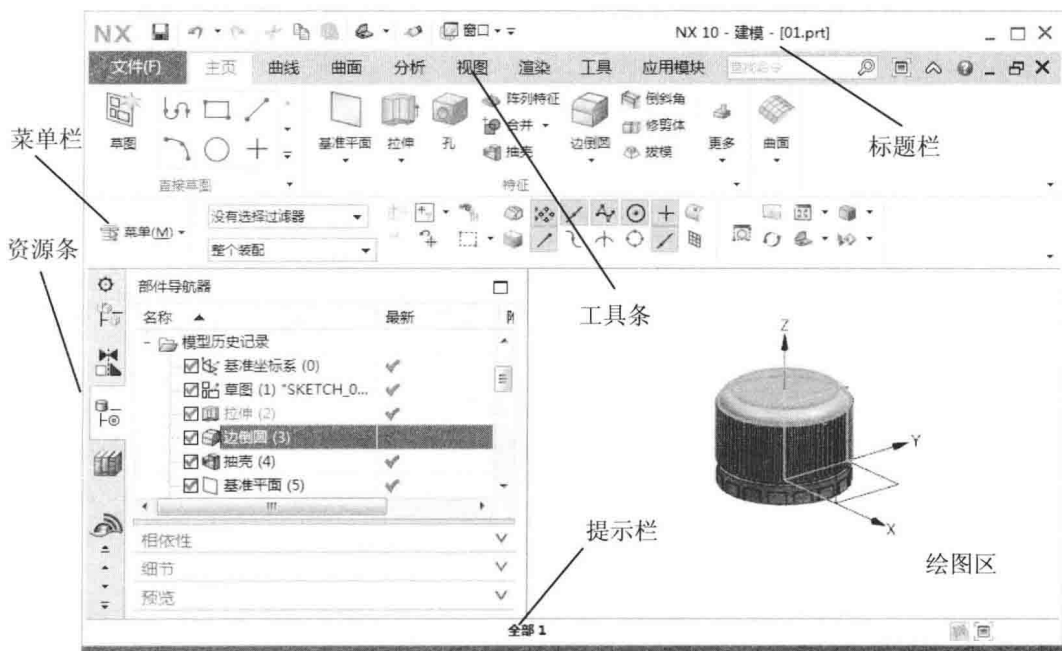


图 1-1 UG NX 10 的基本操作界面



1.1.2 课堂讲解

1. 初始化加工环境

在 UG NX 10 中打开一个待加工零件，单击【开始】按钮，在其下拉菜单中选择【加工】命令，系统将弹出如图 1-2 所示的【加工环境】对话框，在此可以为加工对象选择不同的进程配置和指定相应的模板零件。

选择进程配置和模板零件后，单击【确定】按钮，系统可以调用指定的进程配置、相应的模板和相关的数据库，进行加工环境的初始化。



【加工环境】对话框的列表框中显示了要创建的 CAM 设置，不同的 CAM 进程配置，其加工设置也不相同。在列表中，相应的 CAM 设置为平面铣 (mill_planar)、平面轮廓铣削 (mill_contour)、多轴铣削 (mill_multi_axis)、钻削 (drill)、孔加工 (hole_making)、车削 (turning) 和线切割 (wire_edm) 等。

图 1-2 【加工环境】对话框

CAM 进程配置文件是一个文本文件，包含定制加工环境所需的模板集、文档模板、后置处理模板、用户定义事件、刀具库、切削用量库、材料库等相关参数。

模板零件是指包含多个可供用户选择的操作和组（程序组、刀具组、方法组和几何组）、已预定义参数以及定制对话框的零件文件。



名师点拨

2. 菜单

软件菜单包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【工具】、【信息】等，主要是用来创建操作、程序、刀具等的菜单命令，如图 1-3 所示。

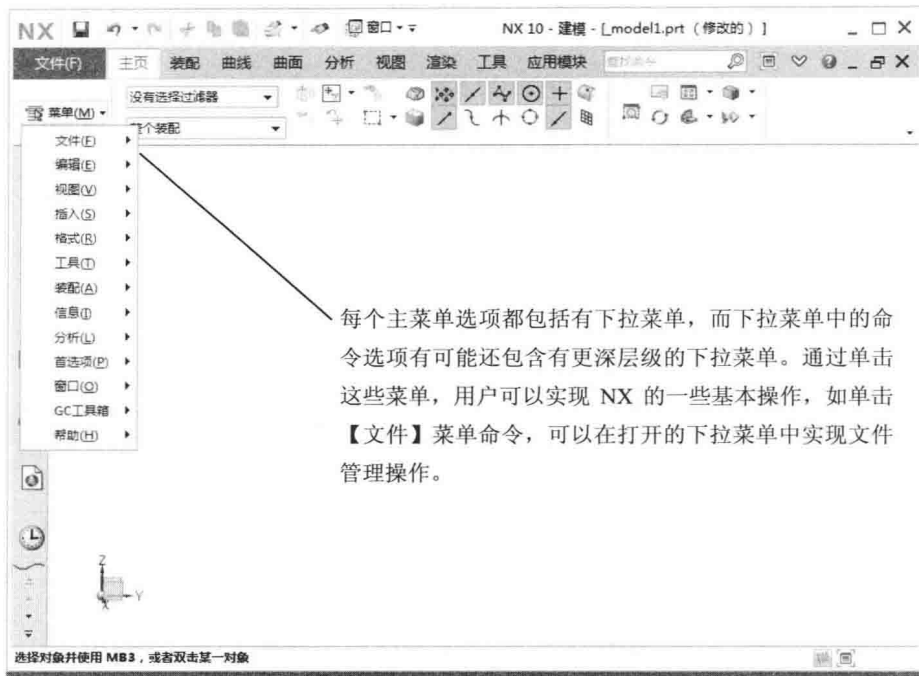


图 1-3 软件菜单

3. 工具条

工具条主要包括【插入】工具条、【操作】工具条和【工序】工具条，如图 1-4 所示。

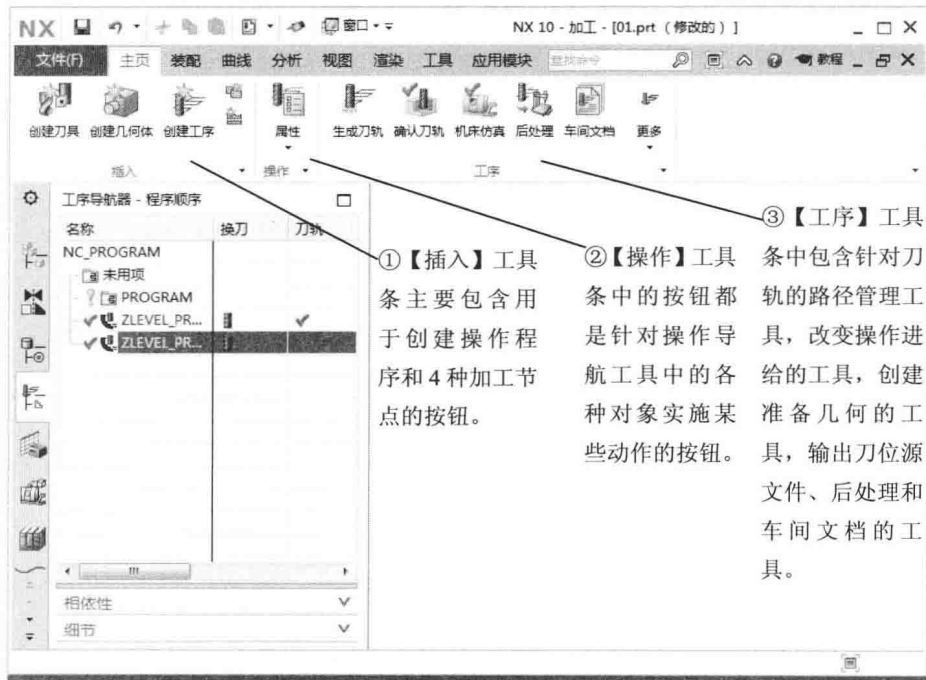


图 1-4 加工工具条

4. 操作导航器

【导航器】工具条包括【程序顺序视图】、【机床视图】、【几何视图】和【加工方法视图】等。在【导航器】工具条中单击【工序导航器】按钮，可以打开如图 1-5 所示的窗口。

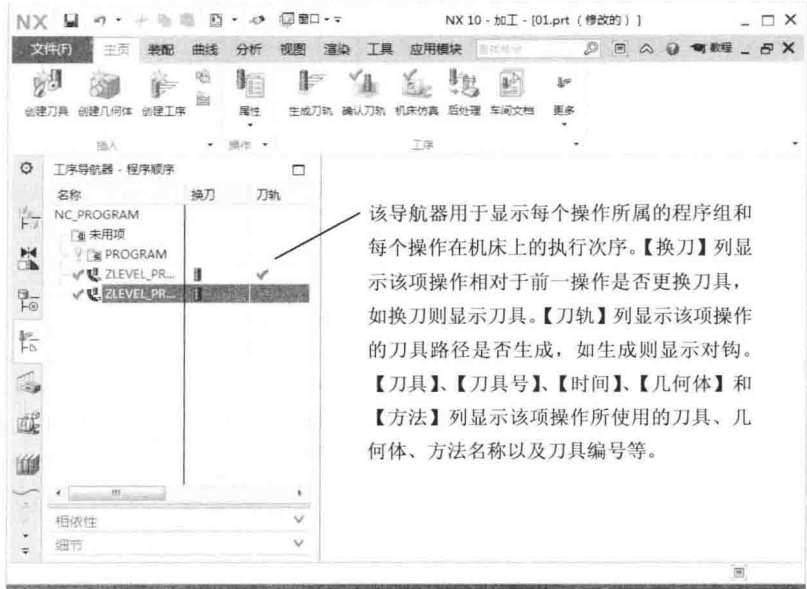


图 1-5 工序导航器

单击【部件导航器】按钮，则弹出如图 1-6 所示的窗口。该导航器显示当前零件的模型树，即创建过程。

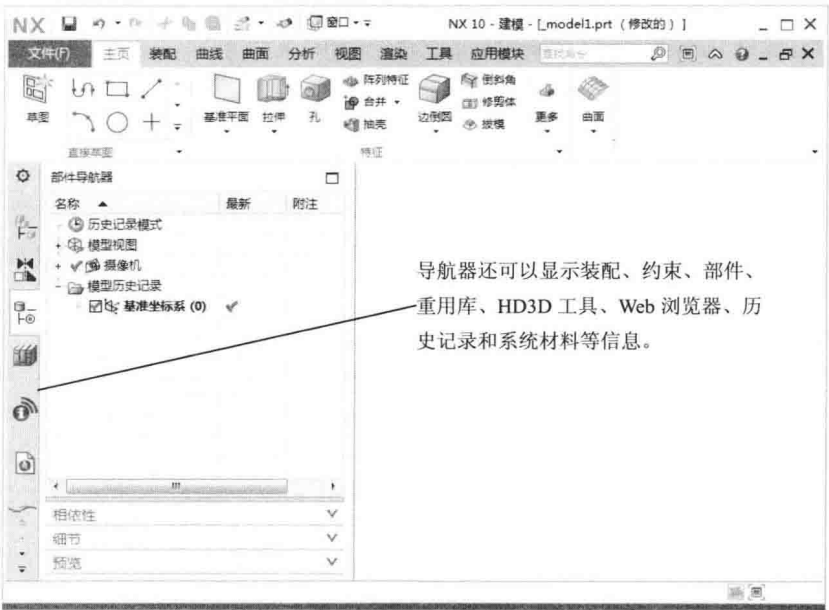


图 1-6 部件导航器

1.1.3 课堂练习——创建卡环



课堂练习开始文件: ywj /01/01.prt



课堂练习完成文件: ywj /01/01.prt



多媒体教学路径: 光盘→多媒体教学→第1章→1.1 练习

! Step1 选择草绘面, 如图 1-7 所示。

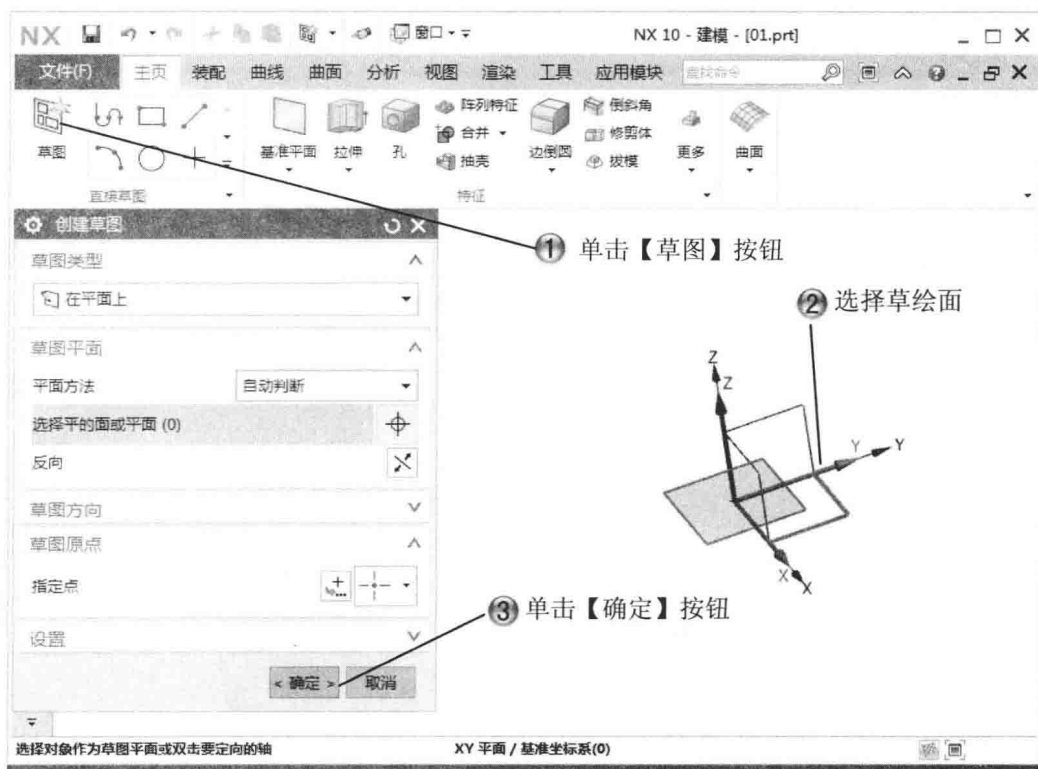


图 1-7 选择草绘面

!Step2 绘制圆形，如图 1-8 所示。

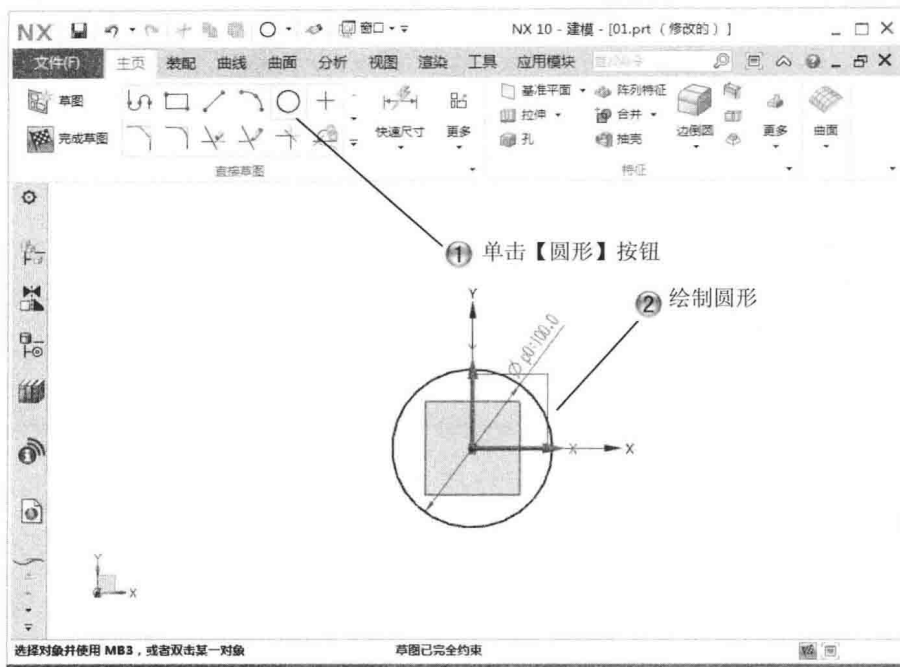


图 1-8 绘制圆形

!Step3 拉伸圆形，如图 1-9 所示。

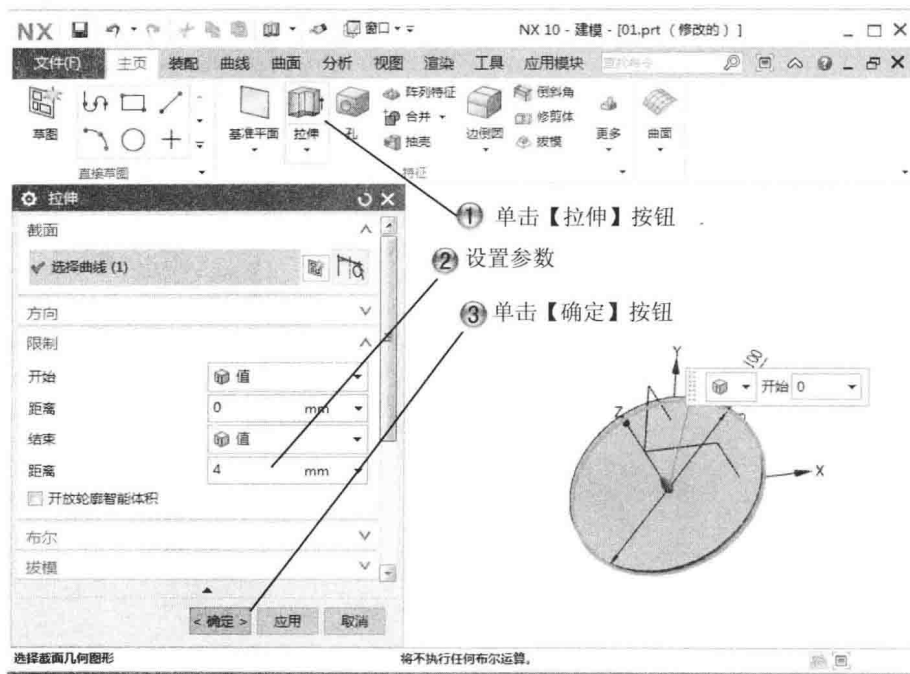


图 1-9 拉伸圆形