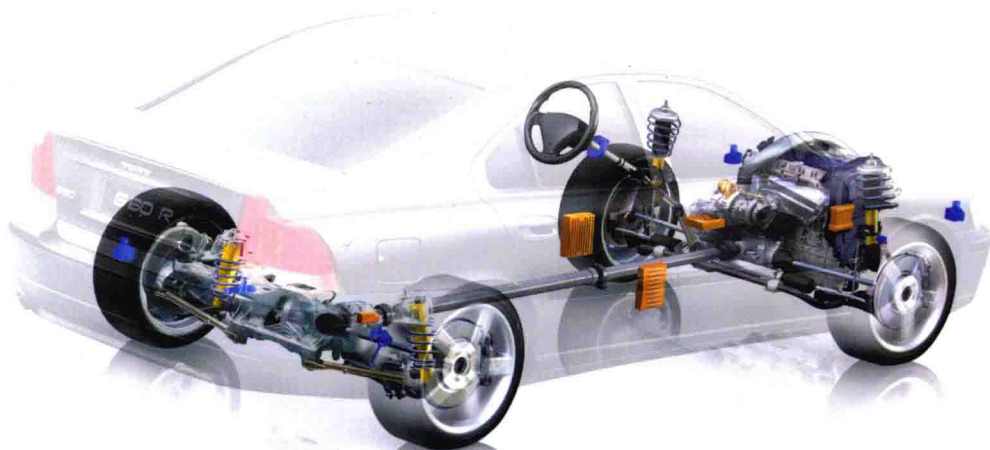


设计师职业培训教程



附赠DVD

多媒体教学系统
+ 范例文件



UG NX

10 中文版

机械设计培训教程

张云杰 张云静 编著

- 完善的知识体系和教学套路，按照天数和课时合理安排课程
- 行业知识链接与软件功能讲解紧密结合，读者能够即学即用
- 采用阶梯式教学方法深入讲解专业知识、软件构架及应用方向
- 通过大量内训案例对功能模块进行讲解，提高读者的应用水平

清华大学出版社

设计师职业培训教程

UG NX 10 中文版机械 设计培训教程

张云杰 张云静 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

UG NX 是当前三维图形设计软件中使用最为广泛的应用软件之一,应用于通用机械、模具、家电、汽车及航天领域,最新版本是 NX 10.0 中文版。本书从实用的角度介绍 NX 10.0 中文版的机械设计功能,将机械设计专业知识和 NX 软件机械专业设计方法相结合,通过分课时的培训方法,以详尽的视频教学讲解 NX 10.0 中文版的机械设计方法。

全书分 7 个教学日,共 57 个教学课时,主要包括基本操作、草图绘制、实体特征、特征操作、特征编辑、曲面造型设计、装配基础、工程图设计等内容。另外,本书还配备了交互式多媒体教学光盘,便于读者学习使用。

本书结构严谨,内容翔实,知识全面,创新实用,可读性强,设计实例专业性强,步骤明确,主要针对使用 UG NX 进行机械设计的广大初、中级用户,并可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材和公司 CAD 设计培训的内部教材。

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 NX 10 中文版机械设计培训教程/张云杰,张云静编著. —北京:清华大学出版社,2016

(设计师职业培训教程)

ISBN 978-7-302-42423-9

I. ①U… II. ①张… ②张… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件—职业培训—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 295108 号

责任编辑:张彦青 郑期彤

装帧设计:杨玉兰

责任校对:周剑云

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 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

印装者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:203mm×260mm 印 张:29.25 字 数:711 千字
(附 DVD 1 张)

版 次:2016 年 1 月第 1 版

印 次:2016 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:65.00 元

产品编号:066074-01

前 言

本书是“设计师职业培训教程”丛书中的一本，这套丛书拥有完善的知识体系和教学套路，按照教学天数和课时进行安排，采用阶梯式学习方法，对设计专业知识、软件构架、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应用能力。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，使读者能够全面掌握所学知识，并运用到相应的工作中去。

本书主要介绍的是 UG NX 软件，目前 Siemens 公司推出了其最新版本 NX 10.0。由于具有强大的功能，该软件现已成为当今世界最为流行的 CAD/CAM/CAE 软件之一，无论是资深的企业中坚，还是刚跨出校门的从业人员，都将熟练掌握其应用作为必备素质。为了使读者能更好地学习软件，同时尽快熟悉 NX 10.0 中文版的机械设计功能，笔者根据多年在该领域的设计经验，精心编写了本书。

笔者所在的 CAX 教研室长期从事 NX 的专业设计和教学，数年来承接了大量的项目，参与了 Siemens 公司 NX 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，将设计项目的思路、流程、方法、技巧、操作步骤等面对面地与读者进行交流，是广大读者快速掌握 NX 10.0 的自学实用指导书，也可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材和公司 CAD 设计培训的内部教材。

本书还配备了交互式多媒体教学演示光盘，将案例制作作为多媒体视频，由从教多年的专业讲师进行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。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，读者可以参看光盘根目录下的光盘说明。另外，本书还提供了网络的免费技术支持，欢迎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板块，为读者提供实时的软件技术支持，解答读者的问题。

本书由张云杰、张云静编著，参加编写工作的还有郝利剑、靳翔、尚蕾、周益斌、董闯、马永健、薛宝华、郭鹰、卢社海、王平、宋志刚等。书中的设计范例、多媒体和光盘效果均由北京云杰漫步多媒体科技公司设计制作，同时感谢清华大学出版社的编辑和老师们的协助。

由于编写人员水平有限，书中难免有不足之处，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



目 录

第 1 教学日..... 1

第 1 课 设计师职业知识——机械设计过程..... 2

第 2 课 NX 10.0 概述..... 3

1.2.1 NX 10.0 的特点..... 3

1.2.2 NX 10.0 的功能模块..... 3

1.2.3 NX 10.0 新增功能..... 8

第 3 课 软件界面和基本操作..... 9

1.3.1 软件界面..... 9

1.3.2 基本操作..... 11

课后练习..... 17

第 4 课 系统参数设置..... 25

1.4.1 对象参数设置..... 25

1.4.2 用户界面参数设置..... 26

1.4.3 选择参数设置..... 27

1.4.4 可视化参数设置..... 28

课后练习..... 29

第 5 课 视图布局和工作图层设置..... 34

1.5.1 视图布局设置..... 34

1.5.2 工作图层设置..... 37

1.5.3 定向视图..... 39

1.5.4 视图操作..... 41

1.5.5 渲染样式..... 42

课后练习..... 43

阶段进阶练习..... 50

第 2 教学日..... 51

第 1 课 设计师职业知识——机械模型设计基础..... 52

2.1.1 机械、机器、机构及其组成..... 52

2.1.2 机械零件设计的基础知识..... 53

2.1.3 机械零件的结构工艺性及标准化..... 55

第 2 课 二维草绘设计..... 56

2.2.1 草图工作平面..... 56

2.2.2 草绘设计..... 59

2.2.3 草图约束与定位..... 66

课后练习..... 72

第 3 课 实体建模..... 79

2.3.1 实体建模概述..... 79

2.3.2 创建基本特征..... 80

课后练习..... 87

第 4 课 其他类型建模..... 97

2.4.1 体素特征..... 97

2.4.2 布尔运算..... 102

课后练习..... 104

阶段进阶练习..... 110

第 3 教学日..... 113

第 1 课 设计师职业知识——机构的组成和运动..... 114

第 2 课 特征设计基础..... 117

3.2.1 凸台特征..... 118

3.2.2 孔特征..... 119

3.2.3 键槽特征和槽特征..... 122

3.2.4 腔体特征..... 126

3.2.5 垫块特征..... 128

课后练习..... 131

第 3 课 特征操作..... 140

3.3.1 倒斜角..... 141



3.3.2 倒圆角.....	142	4.5.4 扫掠曲面的方位控制.....	244
3.3.3 抽壳.....	148	课后练习.....	248
3.3.4 复制和修改.....	149	阶段进阶练习.....	253
3.3.5 拔模和缩放.....	153	第 5 教学日	255
课后练习.....	156	第 1 课 设计师职业知识——机械约束分析.....	256
第 4 课 特征编辑	166	第 2 课 创建自由曲面.....	257
3.4.1 参数编辑操作.....	166	5.2.1 整体突变和四点曲面.....	258
3.4.2 特征编辑.....	169	5.2.2 艺术曲面.....	261
课后练习.....	170	5.2.3 样式扫掠.....	264
第 5 课 特征表达式设计	178	课后练习.....	266
3.5.1 创建表达式.....	178	第 3 课 剖切曲面	272
3.5.2 编辑表达式.....	180	5.3.1 剖切曲面概述.....	272
阶段进阶练习.....	181	5.3.2 生成方式.....	275
第 4 教学日	183	5.3.3 参数设置.....	289
第 1 课 设计师职业知识——功能原理设计.....	184	课后练习.....	290
4.1.1 功能原理设计.....	184	第 4 课 曲面操作和编辑	298
4.1.2 功能原理设计的特点.....	184	5.4.1 轮廓线弯边.....	298
4.1.3 功能原理设计的任务和工作内容.....	185	5.4.2 偏置曲面.....	304
4.1.4 功能原理设计的过程.....	185	5.4.3 修剪片体.....	307
第 2 课 曲面设计基础	186	5.4.4 其他曲面操作.....	310
4.2.1 曲面几何元素.....	186	5.4.5 曲面编辑.....	313
4.2.2 构造曲线.....	191	课后练习.....	317
4.2.3 曲面设计进阶.....	205	第 5 课 曲面变形和参数化	324
课后练习.....	207	5.5.1 更改参数.....	324
第 3 课 直纹面和网格曲面	212	5.5.2 X 成形方法和曲面变形.....	328
4.3.1 直纹面.....	212	5.5.3 参数化编辑.....	331
4.3.2 网格曲面.....	215	课后练习.....	334
课后练习.....	218	阶段进阶练习.....	338
第 4 课 曲线组曲面	223	第 6 教学日	339
4.4.1 选择截面线串.....	223	第 1 课 设计师职业知识——装配基础.....	340
4.4.2 设置曲线组曲面属性.....	224	6.1.1 装配基础.....	340
课后练习.....	229	6.1.2 装配属性设置.....	344
第 5 课 扫掠曲面	234	课后练习.....	350
4.5.1 扫掠曲面基础.....	235	第 2 课 编辑装配	372
4.5.2 扫掠曲面的创建方法.....	236	第 3 课 两种装配方法	375
4.5.3 扫掠曲面的缩放方式.....	239		

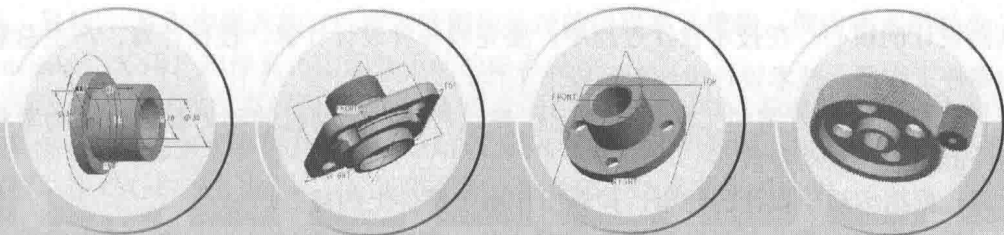
6.3.1 自底向上装配.....	375	7.2.2 新建工程图的方式.....	417
6.3.2 自顶向下装配.....	382	7.2.3 制图的首选项设置.....	419
课后练习.....	387	课后练习.....	421
第4课 装配体爆炸图.....	393	第3课 编辑工程图.....	429
6.4.1 爆炸图工具条及菜单命令.....	393	7.3.1 视图操作介绍.....	430
6.4.2 爆炸视图操作.....	395	7.3.2 基本视图.....	431
课后练习.....	397	7.3.3 投影视图.....	434
第5课 装配约束组件和镜像.....	399	7.3.4 剖视图.....	436
6.5.1 装配约束组件.....	399	7.3.5 放大及断开视图.....	440
6.5.2 镜像装配.....	401	课后练习.....	441
课后练习.....	403	第4课 工程图附加内容.....	446
阶段进阶练习.....	407	7.4.1 尺寸标注.....	446
第7教学日.....	409	7.4.2 符号标注.....	451
第1课 设计师职业知识——工程图基础.....	410	课后练习.....	455
第2课 工程图视图.....	413	阶段进阶练习.....	459
7.2.1 NX 工程图基础.....	413		

设计师职业培训教程

第 1 教学日

UG NX 是西门子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 针对用户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。NX 先后推出多个版本, 并且不断升级, 最新版本的 NX 10.0 进行了多项以用户为核心的改进, 提供了特别针对产品式样、设计、模拟和制造而开发的新功能, 为客户提供了创建创新产品的新方法。

本教学日主要介绍 NX 10.0 的基本情况, 包括概述、界面和基本操作、新增功能、参数设置、视图和图层设置, 并结合范例介绍了文件的基本操作和视图的操作。



第1课

1课时

设计师职业知识——机械设计过程

设计机器的过程是复杂的,它涉及多方面工作,如市场需求调研、技术预测和人机工程等。

如果对设计机器的技术过程进行讨论,就会发现设计机器是一个富有创造性的工作,同时也是一个尽可能多地利用已有成功经验的工作。

由于机器的种类繁多,性能差异巨大,所以设计机器的过程并没有一个通用的固定顺序,需要根据具体情况进行。

在此仅以比较典型的顺序为例,介绍机械设计的一般程序。

1. 明确设计任务

设计人员在接受一个新机器的设计任务时,通常对所要设计的机器的认识并不是十分清楚。此时,应根据使用要求和工作条件,确定机器的功能范围及指标,明确设计需要解决的问题。(明确设备使用条件、使用环境、具备的功能)

2. 方案设计

明确了设计需要解决的问题后,研究实现机器功能的可能性,提出可能实现机器功能的多种方案。每个方案应该包括原动机、传动机构和工作机构(对复杂的机器甚至还包括控制系统)。然后,在考虑机器的使用要求、现有的技术水平和经济性的基础上,综合运用各方面的知识与经验对各个方案进行分析。

通过分析确定原动机,选定传动机构,确定工作机构的工作原理及应满足的工作参数,绘制原理工作图,完成机器的方案设计。

在方案设计过程中,要注意借鉴与采用同类机器成功的先例。同时,应注意相关学科与技术新成果的应用,如材料科学、制造技术和控制技术的发展使得原来不能实现的方案变为可能,这些都为方案设计的创新奠定了基础。(设计原理草图、方案草图)

3. 技术设计

技术设计是机器设计的核心。在技术设计过程中,要完成各种设计计算、校核计算,产生总装配图、部件装配图和零件工作图。技术设计大致包括以下工作。

(1) 运动学设计。根据设计方案和工作机构的工作参数,确定原动机的动力参数,如功率和转速,然后确定各构件的尺寸与运动参数。

(2) 动力学计算。根据运动学设计的结果,计算出作用于零件上的载荷。

(3) 零件设计。根据零件的载荷与设计准则,通过计算、类比或模型试验的方法,确定零部件的基本尺寸。

(4) 总装配草图设计。根据零部件的基本尺寸和机构的结构关系,设计总装配草图。在综合考虑零件的装配、调整、润滑、加工工艺等的基础上,完成所有零件的结构与尺寸设计。

确定了零件的结构、尺寸和零件间的位置关系后,就可以比较精确地计算出作用在零件上的载

荷,分析影响零件工作能力的因素,如应力集中。在此基础上应对主要零件进行校核计算,如对轴进行精确的强度计算、对轴承进行寿命计算等。根据计算结果反复地修改零件的结构及尺寸,直至满足设计要求。

(5) 总装配图与零件工作图设计。根据总装配草图确定的零件结构及尺寸,完成总装配图与零件工作图设计。(根据方案图确定主体尺寸、进行结构设计、绘制零件、整理出图)

4. 编写技术文件

视情况与要求,编写机器的设计计算说明书、使用说明书、标准件明细表、外购件明细表、验收条件等。(整理标准件和外购件、编制说明书、验收文件)

在上述设计过程中,如果某一环节出现了问题或不可行,则需要返回来修改前面的设计,直至问题得到解决。有时,甚至整个方案都要推倒重来。因此,机械设计过程是一个迭代的过程。

第2课

1课时

NX 10.0 概述

1.2.1 NX 10.0 的特点

最新版本的 NX 10.0 软件,具有之前一些版本值得保留且易用的特点,具体如下。

NX 为企业提供了“无约束设计(Design Freedom)”,以高效的设计流程帮助企业开发复杂的产品。灵活的设计工具消除了参数化系统的各种约束。例如,高级选择意图(Advanced Selection Intent)工具可以自动选取几何图形,并推断出合理的相关性,允许用户快速做出设计变更。NX 能够在没有特征参数的情况下处理几何图形,极大地提高了灵活性,使得设计变更能够在极短的时间内完成。

除了灵活的设计工具外, NX 还嵌入了 PLM 行业在产品可视化和协同领域应用最广的轻量级三维数据格式——JT 数据格式,以支持多种 CAD 程序提供的文档,加快设计流程。

NX 把“主动数字样机(Active Mockup)”引入到行业中,使工程师能够了解整个产品的关联关系,从而更高效地工作。在扩展的设计审核中提供更大的可视性和协调性,从而可以在更短的时间内完成更多的设计。

使用“主动数字样机”可以快速修改各种来源的模型数据,并且在性能上超过了 NX 的最大竞争对手。另外, NX 中嵌入的 JT 技术把图形处理能力提高了数倍,使内存占用减少,这样就可以帮助 Teamcenter/NX 用户制作真正由配置驱动的变形设计。

通过强调将开放性集成到整个 PLM 组合中, Siemens PLM Software 公司不断使其产品差异化。NX 联合了来自竞争对手以及自身的 CAD/CAE/CAM 技术的数据,以简化产品开发过程,加快产品开发速度。在 CAM/CAE 方面, NX 提供了比以前更强的仿真功能和性能。

1.2.2 NX 10.0 的功能模块

NX 10.0 包含几十个功能模块,采用不同的功能模块,可以实现不同的用途,这使得 NX 10.0 成为业界最为尖端的数字化产品开发解决方案应用软件。NX 10.0 的模块包括建模、装配、外观造型设

计、图纸、NX 钣金、加工、机械布管、电气布线等。按照它们应用的类型可分为 4 种：CAD 模块、CAM 模块、CAE 模块和其他专用模块。

1. CAD 模块

下面首先来介绍 CAD 模块。

1) NX 10.0 基本环境模块(NX 10.0 初始模块)

NX 10.0 基本环境模块是执行其他交互应用模块的先决条件，是当用户打开 NX 10.0 软件进入的第一个应用模块。在计算机左下角处选择【开始】|【所有程序】| Siemens NX 10.0 | NX 10.0 命令，可以打开 NX 10.0 启动界面，如图 1-1 所示。之后就会进入 NX 10.0 初始模块，如图 1-2 所示。

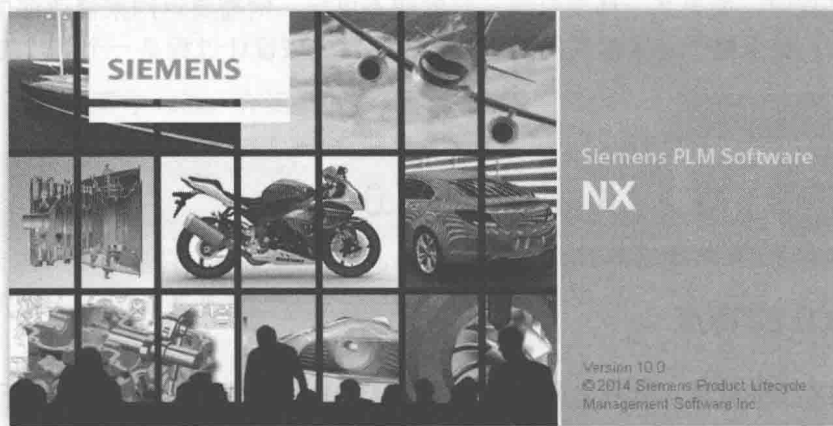


图 1-1 NX 10.0 启动界面

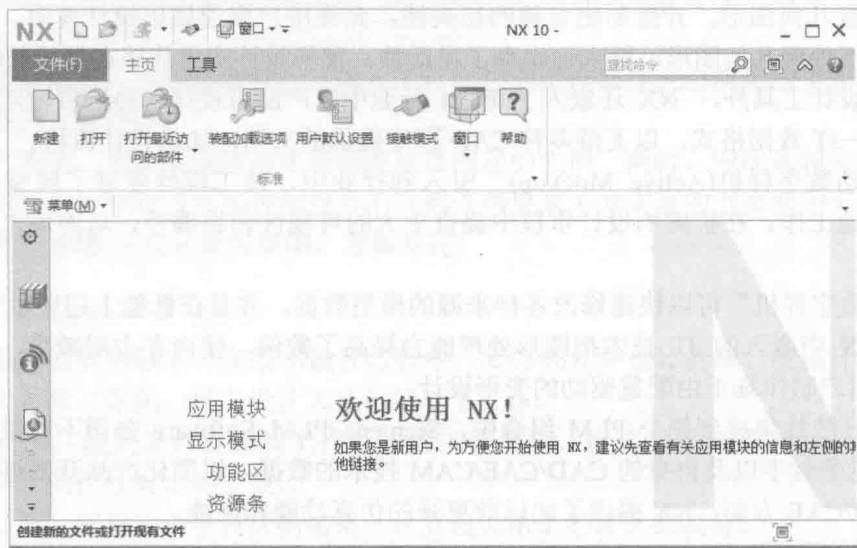


图 1-2 NX 10.0 初始模块

NX 10.0 基本环境模块给用户提供了一个交互环境，它允许打开已有部件文件、建立新的部件文件、保存部件文件、选择应用、导入和导出不同类型的文件，以及其他一般功能。该模块还提供强化的视图显示操作、视图布局 and 图层功能、工作坐标系操控、对象信息和分析以及联机访问帮助。

在 NX 10.0 中,通过选择【文件】|【首选项】|【所有应用模块】菜单命令下的子命令,就可以直接打开相应的其他模块。

2) 零件建模应用模块

零件建模应用模块是其他应用模块实现其功能的基础,由它建立的几何模型广泛应用于其他模块。新创建模型时,模型模块能够提供一个实体建模的环境,从而使用户快速实现概念设计。用户可以交互式地创建和编辑组合模型、仿真模型和实体模型,可以通过直接编辑实体的尺寸或者通过其他构造方法来编辑和更新实体特征。

模型模块为用户提供了多种创建模型的方法,如草图工具、实体特征、特征操作和参数化编辑等。一个比较好的建模方法是从草图工具开始。在草图工具中,用户可以将自己最初的一些想法,用概念性的模型轮廓勾勒出来,便于抓住创建模型的灵感。一般来说,用户创建模型的方法取决于模型的复杂程度。用户可以选择不同的方法去创建模型。

- 实体建模:这一通用的建模应用子模块支持二维和三维线框模型的创建、体扫掠和旋转、布尔操作以及基本的相关的编辑。实体建模是特征建模和自由形状建模的先决条件。
- 特征建模:这一基于特征的建模应用子模块支持诸如孔、槽和腔体、凸台及凸垫等标准设计特征的创建和相关的编辑。该应用允许用户抽空实体模型并创建薄壁对象。一个特征可以相对于任何其他特征或对象来设置,并可以被引用来建立相关的特征集。实体建模是该应用子模块的先决条件。
- 自由形状建模:这一复杂形状的建模应用子模块支持复杂曲面和复杂实体模型的创建。其常使用沿曲线的一般扫描,使用轨迹方式按比例地展开形状,使用标准二次曲线方式的放样形状等技术。实体建模是该应用子模块的先决条件。

此外,零件建模应用模块还支持直接建模及用户自定义特征建模。

3) 装配建模应用模块

装配建模应用模块用于产品的虚拟装配。装配模块为用户提供了装配部件的一些工具,能够使用户快速地将一些部件装配在一起,组成一个组件或者部件集合。用户可以增加部件到一个组件,系统将在部件和组件之间建立一种联系,这种联系能够使系统保持对组件的追踪。当部件更新后,系统将根据这种联系自动更新组件。此外,用户还可以生成组件的爆炸图。它支持自顶向下建模、自底向上建模和并行装配3种装配的建模方式。

4) 外观造型设计应用模块

外观造型设计应用模块是为工业设计应用提供的专门的设计工具。此模块为工业设计师提供了产品概念设计阶段的设计环境,主要用于概念设计和工业设计,如汽车开发设计早期的概念设计等。创建新模型时,可以打开外观造型设计模块,它包括所有用于概念阶段的基本选项,如创建并且可视化最初的概念设计,也可以逼真地再现产品造型的最初曲面效果图。外观造型设计应用模块中不仅包含所有建模模块中的造型功能,而且包括一些较为专业的用于创建和分析曲面的工具。

5) 图纸应用模块

图纸应用模块让用户根据在建模应用中创建的三维模型,或使用内置的曲线/草图工具创建的二维设计布局来生成工程图纸。图纸模块用于创建模型的各种制图,该模型一般是在新建模块时创建。在图纸模块中生成制图的最大的优点是,创建的图纸都和模型完全相关联。当模型发生变化后,该模型的制图也将随之发生变化。这种关联性使得用户修改或者编辑模型变得更为方便,因为只需要修改模型,并不需要再次去修改模型的制图,模型的制图将自动更新。

2. CAM 模块

NX CAM 应用模块提供了应用广泛的 NC 加工编程工具,使加工方法有了更多的选择。NX 将所有的 NC 编程系统中的元素集成到一起,包括刀具轨迹的创建和确认、后处理、机床仿真、数据转换工具、流程规划、车间文档等,以使制造过程中的所有相关任务能够实现自动化。

NX CAM 应用模块可以让用户获取和重用制造知识,以给 NC 编程任务带来全新层次的自动化;NX CAM 应用模块中的刀具轨迹和机床运动仿真及验证,有助于编程工程师改善 NC 程序质量和机床效率。

1) 加工基础模块

加工基础模块是 NX 加工应用模块的基础框架,它为所有加工应用模块提供了相同的工作界面环境,所有加工编程的操作都在此完成。

2) 后处理器模块

后处理器模块由 NX Post Execute 和 NX Post Builder 共同组成,用于将 NX CAM 模块建立的 NC 加工数据转换成 NC 机床或加工中心可执行的加工数据代码。该模块几乎支持当今世界上所有主流的 NC 机床和加工中心。

3) 车削加工模块

车削加工模块用于建立回转体零件车削加工程序,它可以使用二维轮廓或全实体模型。加工刀具的路径可以相关联地随几何模型的变更而更新。该模块提供多种车削加工方式,如粗车、多次走刀精车、车退刀槽、车螺纹以及中心孔加工等。

4) 铣削加工模块

- 固定轴铣削: NX CAM 具有广泛的铣削性能。固定轴铣削模块提供了完整而全面的功能来产生 3 轴刀具路径,诸如型腔铣削等的自动操作,减少了切削零件所需要的步骤;而诸如平面铣削操作中的优化技术,有助于减少切削具有大量凹口的零件的时间。
- 高速铣削加工: 诸如限制逆铣、圆弧转角、螺旋切削、圆弧进刀和退刀、转角区进给率控制等功能,支持高速铣削加工。这些功能提供关于切削路径、进给率和转速,以及对整个机床运动的控制。使用 NURBS(非均匀有理 B 样条)形式的刀具轨迹, NX 可以提供注塑模和冲模加工中所需要的高质量精加工刀具路径。
- 曲面轮廓铣削: NX CAM 在 4 轴和 5 轴加工方面具有很强的能力和稳定性,可以很好地处理复杂表面和轮廓铣削,而且 NX CAM 曲面轮廓铣削模块还提供了大量的切削方法和切削样式,该模块可以用于固定轴和可变轴加工。可变轴铣削模块,通过各种刀轴控制选项提供了多种驱动方法,比如刀轴垂直于加工面控制选项,或将与零部件相关的面作为驱动面的刀轴控制选项。

5) 线切割加工模块

NX 线切割加工模块支持对 NX 的线框模型或实体模型进行 2 轴或 4 轴线的切割加工。该模块提供了多种线切割加工走线方式,如多级轮廓走线、反走线和区域移除。此外,还支持 Glue Stops 轨迹,以及各种钼丝半径尺寸和功率设置的使用。NX/Wire EDM 模块也支持大量流行的 EDM 软件包,包括 AGIE、Charmilles 和许多其他工具。

6) 样条轨迹生成器模块

样条轨迹生成器模块支持在 NX 中直接生成基于 NURBS 形式的刀具轨迹。它具有高精度和超级光洁度,加工效率也因避免了机床控制器的等待时间而大幅提高,适用于具有样条插值功能的高速

铣床。

3. CAE 模块

CAE 模块是进行产品分析的主要模块,包括设计仿真模块、高级仿真模块和运动仿真模块等。

1) 强度向导

强度向导提供了极为简便易用的仿真向导,使用它可以快速设置新的仿真标准,适用于非仿真技术专业人员进行简单的产品结构分析。

强度向导以快速、简单的步骤,将一组新的仿真能力带给使用 NX 产品设计工具的所有用户。仿真过程的每一阶段都为分析者提供了清晰简洁的导航。由于它采用了结构分析的有限元方法,自动划分网格,因此该功能也适用于对最复杂的几何结构模型进行仿真。

2) 设计仿真模块

设计仿真是一种 CAE 应用模块,适用于需要基本 CAE 工具来对其设计执行初始验证研究的设计工程师。NX 设计仿真允许用户对实体组件或装配执行仅限于几何体的基本分析。这种基本验证可使设计工程师在设计过程的早期,了解其模型中可能存在的结构应力或热应力的区域。

NX 设计仿真提供了一组有针对性的预处理和后处理工具,并与一个流线化版本的 NX Nastran 解算器完全集成。用户可以使用 NX 设计仿真执行线性静态、振动(正常)模式、线性屈曲、热分析;还可以使用 NX 设计仿真执行适应性、耐久性、优化的求解过程。

NX 设计仿真中创建的数据可完全用于高级仿真。一旦设计工程师采用 NX 设计仿真执行了其初始设计验证,他们就可以将分析数据和文件提供给专业 CAE 分析师。分析师可以直接采用该数据,并将其作为起点在 NX 高级仿真产品中进行更详细的分析。

3) 高级仿真模块

高级仿真模块是一种综合性的有限元建模和结果可视化的产品,旨在满足资深 CAE 分析师的需要。NX 高级仿真包括一整套预处理和后处理工具,并支持多种产品性能评估解法。NX 高级仿真提供对许多业界标准解算器的无缝、透明支持,这样的解算器包括 NX Nastran、MSC Nastran、ANSYS 和 ABAQUS。NX 高级仿真提供 NX 设计仿真中可用的所有功能,还支持高级分析流程的众多其他功能。

4) 运动仿真模块

运动仿真模块可以帮助设计工程师理解、评估和优化设计中的复杂运动行为,使产品功能和性能与开发目标相符。用户在运动仿真模块中可以模拟和评价机械系统的一些特性,如较大的位移、复杂的运动范围、加速度、力、锁止位置、运转能力和运动干涉等。一个机械系统中包括很多运动对象,如铰链、弹簧、阻尼、运动驱动、力、弯矩等。这些运动对象在运动导航器中按等级有序地排列着,反映它们之间的从属关系。

装配设计是所有运动仿真的基础,它在 NX 10.0 的主模型和运动仿真模型之间建立双向关联。它包括全面的分析建模能力、内嵌式解算器和用于高级统计、动力学及运动学仿真的后处理显示。

5) 注塑流动分析模块

注塑流动分析模块用于对整个注塑过程进行模拟分析,包括填充、保压、冷却、翘曲、纤维取向、结构应力和收缩,以及气体辅助成型分析等,使模具设计师在设计阶段就找出未来产品可能出现的缺陷,提高一次试模的成功率。它还可以作为产品开发工程师优化产品设计的参考。

4. 其他专用模块

除上面介绍到的常用 CAD/CAM/CAE 模块以外, NX 还提供了非常丰富的面向制造行业的专用模块。下面简单介绍一下。

1) 钣金模块

钣金设计模块为专业设计人员提供了一整套工具,以便在材料特性研究和制造过程的基础上智能化地设计和管理钣金零部件。其中包括一套结合了材料和过程信息的特征和工具,这些信息反映了钣金制造周期的各个阶段,如弯曲、切口以及其他可成型的特征。

2) 管线布置模块

管线布置模块为已选的电气和机械管线布置系统,提供了可裁剪的设计环境。对于电气管线布置,设计者可以使用布线、管路和导线指令,并充分利用电气系统的标准零件库。机械管线布置为管道系统、管路和钢制结构增加了设计工具。所选管线系统的模型与 NX 装配模型完全相关,便于设计变更。

3) 工装设计向导

工装设计向导主要有 NX 注塑模具设计向导、NX 级进模具设计向导、NX 冲压模具工程向导及 NX 电极设计向导。

- 注塑模具设计向导可以自动产生分型线、凸凹模、注塑模具装配结构及其他注塑模设计所需的结构。此外还提供了大量基于模板、可用户定制的标准件库及标准模架库,从而简化模具设计过程并提高模具设计效率。
- 级进模具设计向导包含了多工位级进模具设计知识,具有高性能的条料开发、工位定义及其他冲模设计任务能力。
- 冲压模具工程向导可以自动提取钣金特征并映射到过程工位,以便支持冲压模工程过程。
- 电极设计向导可以自动建立电极设计装配结构、自动标识加工面、自动生成电极图纸以及对电极进行干涉检查,以便满足放电加工任务需要,还可自动生成电极物料清单。

此外, NX 还有人机工程设计中的人体建模、印刷电路设计、船舶设计、车辆设计/制造自动化等模块。

1.2.3 NX 10.0 新增功能

西门子最新发布的 NX 10.0 软件,集成了全新功能和突破性技术,全面提升各行业产品开发的灵活性。下面讲解比较重要的几种新增功能。

(1) NX 10.0 新增航空设计选项,钣金功能增强,如航空设计弯边、筋板、阶梯等。

(2) NX 10.0 在捕捉点的时候,新增一个“极点”捕捉,在使用一些命令的时候可以对曲面和曲面的极点进行捕捉。

(3) 创意塑型从 NX 9.0 开始就有, NX 10.0 增加了更多功能,而且比 NX 9.0 更强大。快速建模是趋势和重点发展方向,新增了放样框架、扫掠框架、管道框架、复制框架、框架多段线、抽取框架多段线。

(4) NX 10.0 资源条管理更加方便,在侧边栏工具条上,增加了【资源条选项】按钮,可直接对资源条进行管理。

- (5) NX 10.0 草图新增功能命令:【调整倒斜角曲线大小】。直接在草图中,新增优化 2D 曲线。
- (6) NX 10.0 修剪与延伸命令分割成两个命令,延伸偏置值可以使用负数。
- (7) NX 10.0 产品模板工作室中的部分功能被集成到了 NX 中,变为单独功能,可以创建相应的界面。
- (8) NX 10.0 新增【偏置 3D 曲线】命令。
- (9) 在 CAM 面铣削功能方面,铣削平面可以进行多层控制,保证侧面不被切削。
- (10) NX 10.0 注塑模工具创建模块新增两个功能:支持柱体和长方体功能。
- (11) NX 10.0 新增 PTS Author 模块。
- (12) 在运动仿真模块中, NX 10.0 新增一个求解器,变为两个求解器。
- (13) 软件添加密码功能,可以设置不同的密码级别,使不同设计人员获得不同权限。

第 3 课

2 课时

软件界面和基本操作

1.3.1 软件界面

行业知识链接: NX 10.0 可以创建模型、图纸、流水线设计器等多种样式,在新建文件的时候可以进行选择,如图 1-3 所示是【新建】对话框中的文件类型选择。



图 1-3 文件类型

本节主要介绍 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 10.0 的基本操作。

用户启动 NX 10.0,新建一个文件或者打开一个文件后,将进入 NX 10.0 的基本操作界面,如图 1-4 所示。

从图 1-4 中可以看到, NX 10.0 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。下面介绍各主要的部分。

1. 标题栏

标题栏用来显示 NX 的版本、进入的功能模块名称和用户当前正在使用的文件名。如图 1-4 所示,标题栏中显示的 NX 版本为“NX 10”,进入的功能模块为“建模”,用户当前使用的文件名为“01.prt”。

标题栏除了可以显示以上信息外,它右侧的三个按钮还可以实现 NX 窗口的最小化、最大化和关闭等操作。这和标准的 Windows 窗口相同,对于习惯使用 Window 界面的用户非常方便。

2. 菜单栏

菜单栏中显示用户经常使用的一些菜单命令，包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【格式】、【工具】、【装配】、【信息】、【分析】、【首选项】、【窗口】、【GC 工具箱】和【帮助】等，如图 1-5 所示。每个主菜单选项都有下拉菜单，而下拉菜单中的命令选项有可能还包含更深层级的下拉菜单。通过选择这些菜单命令，用户可以实现 NX 的一些基本操作，如选择【菜单】|【文件】菜单命令，可以在打开的下拉菜单中实现文件管理操作。

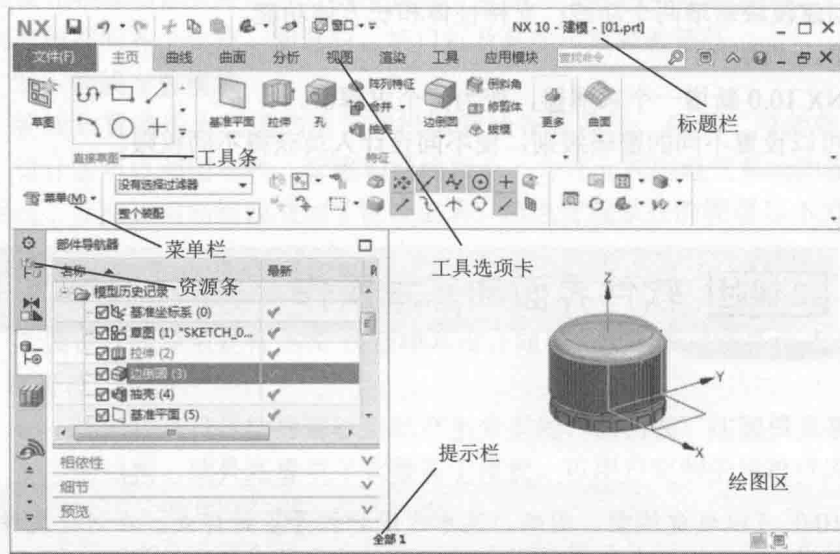


图 1-4 NX 10.0 的基本操作界面

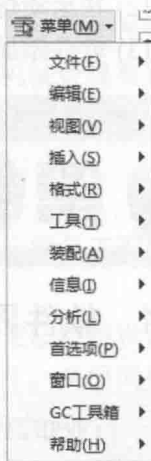


图 1-5 菜单命令

3. 工具条

工具条中的按钮是各种常用操作的快捷方式，用户只要在工具条中单击相应的按钮即可方便地进行相应的操作。如单击【特征】工具条中的【基准平面】按钮 ，即可打开【基准平面】对话框，用户可以在该对话框中创建一个新的基准平面。

由于 NX 的功能十分强大，提供的工具条也非常多，为了方便管理和使用各种工具条，NX 允许用户根据自己的需要，添加当前需要的工具条，隐藏那些不用的工具条。而且工具条可以随同工具选项卡移动到窗口的任何位置。这样用户就可以在各种工具条中，选用自己需要的图标来实现各种操作。工具条位于不同的工具选项卡中，如图 1-6 所示是【主页】选项卡中的【直接草图】工具条和【特征】工具条。



图 1-6 【直接草图】工具条和【特征】工具条

4. 提示栏

提示栏用来提示用户当前可以进行的操作，或者告诉用户下一步怎么做。提示栏在用户进行各种