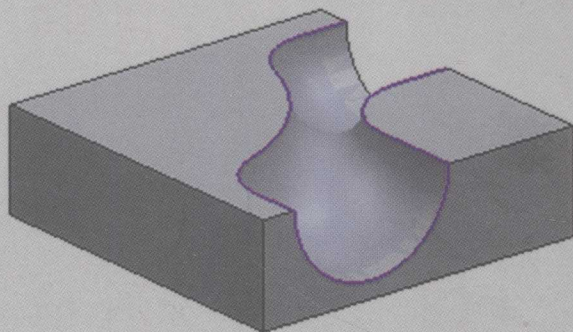
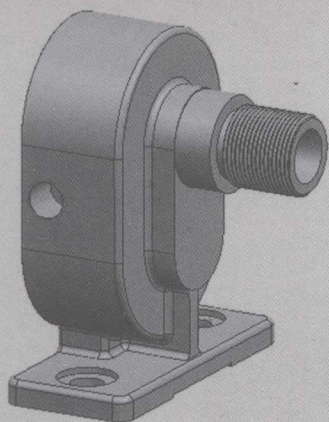


国家社会科学基金（教育学科）“十一五”规划课题研究成果
中等职业学校数控技术应用专业规划教材



CAD/CAM 软件应用基础

——UG 软件



NLIC 2970716003

徐夏民 主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

国家社会科学基金（教育学科）“十一五”规划课题研究成果
中等职业学校数控技术应用专业规划教材

CAD/CAM 软件应用基础

——UG 软件

主 编 徐夏民

副主编 顾凌云 朱 军

参 编 刘晓明 钱 强 黄战平 汪立俊



NLIC 2970716003

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以UG NX 6.0 中文版的基础应用为主要内容,以项目任务导向为教学设计理念,以二维图形绘制—基本体创建—组合体创建—带工程特征的零件创建—零件的数控加工这一由简单到复杂、由理论形体到工程零件的创建和加工的教学过程为主线,设置了7个项目,23个任务,力求让读者在“做中学”,逐步掌握软件的基础应用。

本书适合作为中等职业技术学校数控技术专业类的教材,也可供相关专业的师生、工程技术人员使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM 软件应用基础:UG 软件 / 徐夏民主编. —
北京:中国铁道出版社,2011.2

国家社会科学基金(教育学科)“十一五”规划课题
研究成果.中等职业学校数控技术应用专业规划教材
ISBN 978-7-113-12502-8

I. ①C… II. ①徐… III. ①计算机辅助设计—应用
软件,UG NX②计算机辅助制造—应用软件,UG NX IV.
①TP391.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第010241号

书 名: CAD/CAM 软件应用基础——UG 软件
作 者: 徐夏民 主编

策划编辑: 周 欢 陈 文

责任编辑: 周 欢

特邀编辑: 李新承

编辑助理: 何 佳

封面设计: 付 巍

读者热线电话: 400-668-0820

封面制作: 李 路

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 三河兴达印务有限公司

版 次: 2011年2月第1版 2011年2月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 13.5 字数: 321千

印 数: 3 000册

书 号: ISBN 978-7-113-12502-8

定 价: 23.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社计算机图书批销部联系调换。

序

INITIAL

国家社会科学基金课题“以就业为导向的职业教育教学理论与实践研究”在取得理论研究成果的基础上，分别选取了高等职业教育和中等职业教育的十几个专业大类开展实践研究。中等职业教育机械专业类是其中之一。

本课题研究发现，中等职业教育在专业教育上承担着帮助学生构建起专业理论知识框架、技术方法体系框架和职业活动体系框架的任务。其中，专业理论知识框架、技术方法体系框架是为学生职业活动体系的构建服务的。而这三个体系框架的构建需要通过教材体系和教材内部结构得以实现，即学生的心理结构来自于教材的体系和结构。为此，这套中等职业教育机械类专业系列教材的设计，依据不同教材在其构建理论知识、技术方法、职业活动三个体系中的作用，采用了不同的教材内部结构设计和编写体例。

承担专业理论知识体系构建任务的教材，强调了专业理论知识框架的完整与系统，不强调专业理论知识的深度和难度；追求的是学生对专业理论知识整体框架的了解，不追求学生只掌握某些局部内容，而求其深度和难度。

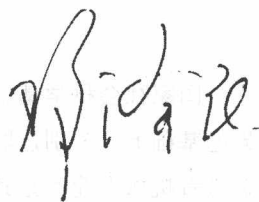
承担技术方法体系框架构建任务的教材，注重让学生了解这种技术的产生与演变过程，培养学生的技术创新意识；注重让学生把握这种技术的整体框架，培养学生对新技术的学习能力；注重让学生在技术应用过程中掌握这种技术的操作，培养学生的技术应用能力；注重让学生区别同种用途的其他技术的特点，培养学生职业活动中的技术比较与选择能力。

承担职业活动体系构建任务的教材，依据不同职业活动对所从事人特质的要求，分别采用了过程驱动、情景驱动、效果驱动的方式，形成了做学合一的教材结构与体例，诸如：项目结构、案例结构等。过程驱动培养所从事人的程序逻辑思维；情景驱动培养所从事人的情景敏感特质；效果驱动培养所从事人的发散思维。

本套教材无论从课程标准的开发、教材体系的建立、教材内容的筛选、教材结构的设计还是到教材素材的选择，得到了机械行业专家的大力支持，他们在机械行业职业资格标准和各类技术在我国应用广泛程度，提出了十分有益的建议；倾注了国内知名职业教育专家和全国一百多所中等职业学校机械专业类一线老师心血，他们对中等职业教育机械类专业培养的人才特质和类型提出了宝贵的意见，对中等职业教育机械类专业教学提供了丰富的素材和鲜活的教学经验。

这套教材是我国中等职业教育近年来从只注重学生单一职业活动体系构建，向专业理论知识框架、技术方法体系框架和职业活动体系框架三个体系构建的转变的有益尝试，也是国家社会科学研究基金课题“以就业为导向的职业教育教学理论与实践研究”研究成果的具体应用之一。

如本套教材有不足之处，敬请各位专家、老师和广大同学不吝赐教。希望通过本套教材的出版，为我国中等职业教育和机械产业的发展做出贡献。



2009年10月

前言

FOREWORD

Unigraphics (UG) 是目前最先进和紧密集成的、面向制造行业的 CAID/CAD/CAM/CAE 的高端软件。作为一个集成的全面产品工程解决方案,UG 软件家族使得用户能够数字化地创建和获取三维产品的定义。UG 软件被当今许多世界领先的制造商用于概念设计、工业设计、详细的机械设计、工程仿真和数字化制造等各个领域。它已成为世界上最优秀的、公司广泛使用的系统。

● 本书主要内容:

UG NX 软件具有功能强大、易学易用和技术创新三大特点,成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。本书采用 UG NX 6.0 版本,编写内容重点针对该软件的二维草图、实体建模、特征建模、特征操作和数控加工模块,简单介绍了软件的曲面造型模块,注重实际应用与技巧训练相结合。

项目一:认识 UG NX 6.0。介绍 UG NX 6.0 软件的概况、常用模块、用户界面、鼠标与键盘的使用方法、文件的基本操作方法、工具栏的定制方法、图形显示的控制方法,以及软件建模的一般过程等内容。

项目二:应用 UG 二维草图造型。介绍草图的基本概念、应用场合、草图的绘制步骤、在草图中绘制二维基本几何图形的方法和添加草图约束的方法。

项目三:创建基本体实体。介绍基本体建模的方法、旋转的建模方法、扫掠的建模方法和沿引导线扫掠的建模方法。

项目四:创建组合体实体。介绍以叠加为主的组合体建模的方法、以切割为主的组合体建模的方法和以叠加、切割综合型的组合体建模的方法。

项目五:创建基本曲面。介绍创建通过点曲面的方法、创建直纹曲面的方法、创建通过曲线组曲面的方法、创建通过曲线网格曲面的方法和创建扫掠曲面的方法。

项目六:创建零件实体。介绍孔特征建模的方法,凸台特征建模的方法,键槽特征建模的方法、倒圆、倒角特征的创建方法,切槽特征建模的方法,创建螺纹特征的方法和创建腔体特征的方法。

项目七:数控加工工艺基础知识。介绍加工孔的方法、铣外轮廓的方法和铣内槽的方法。

● 本书主要特色:

1. 在“做中学”、“做中教”,以项目任务为导向。

本书的编写力求打破固有的体系,从培养实用型、技能型、技术应用型人才出发,遵循“实用与够用”原则,从学生的实际知识结构需要出发,以“项目任务”的模式组织教材,使学习者在“做中学”,突出职业教育实用性的特点。

2. 有的放矢, 项目任务目标明确。

本书每个项目的开始均设有项目目标, 每个项目的子任务还设有任务目标, 学习的内容、重点和难点在目标中均有体现, 这样在使用本书进行“教与学”的活动时, 就可以做到“有的放矢”。

3. 注重思维方式的培养, 任务内容循序渐进。

本书实体建模部分的项目任务设置, 根据职业院校学生的思维特点, 按照机械制图教学图形认知的体系, 遵循“平面图形→基本体→组合体→工程零件”这一流程, 逐步增加造型的复杂程度, 循序渐进, 不仅让学习者学习命令的使用, 更可拓展学习者领悟建模的思路, 这样, 既做到了“授之以鱼”, 又达到了“授之以渔”。

● 本书使用建议

本书主要针对中等职业教育的对象, 也可作为工程技术人员学习和参考的辅助用书。

本书由中德无锡高级职业技术学校、无锡机电高等职业技术学校组织编写。由徐夏民担任主编, 顾凌云和朱军担任副主编。项目一和项目四由徐夏民编写, 项目二、项目三和项目五由顾凌云编写, 项目六和项目七由朱军编写。同时, 刘晓明、钱强、黄战平、汪立俊等老师也参与了材料的收集和编写工作。

本书编写虽力求严谨完善, 但疏漏错误之处在所难免, 敬请读者批评指正, 以便进一步修订和完善。

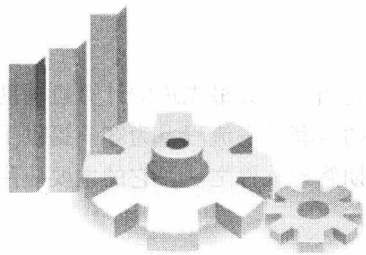
编者

2010年11月

目 录

CONTENTS

项目一 认识 UG NX 6.0.....	1
任务一 了解 UG NX 6.0 概况	1
任务二 熟悉 UG NX 6.0 的基本操作	6
项目二 应用 UG 二维草图造型	15
任务一 创建板件实体	15
任务二 创建对称板件实体	25
任务三 创建零件实体	32
习题	35
项目三 创建基本体实体	37
任务一 创建基本体素	37
任务二 创建杯子实体	46
任务三 创建正四棱台实体	50
任务四 创建弹簧实体	55
习题	61
项目四 创建组合体实体	63
任务一 创建以叠加为主的组合体	63
任务二 创建以切割为主的组合体	69
任务三 创建叠加、切割综合型的组合体	72
项目五 创建基本曲面	81
任务一 创建通过点的曲面	81
任务二 创建直纹曲面	84
任务三 创建通过曲线组曲面	87
任务四 创建通过曲线网格曲面	88
任务五 创建扫掠曲面	90
习题	96
项目六 创建零件实体	99
任务一 创建轴类零件实体	99
任务二 创建盘盖类零件实体	110
任务三 创建叉架类零件实体	126
任务四 创建箱体类零件实体	131
习题	152
项目七 数控加工工艺基础知识	155
任务一 加工板型零件(一)	155
任务二 加工板型零件(二)	178
习题	204



项目一

认识 UG NX 6.0



项目目标

知识目标

1. 了解 UG NX 6.0 软件的概况和常用模块。
2. 了解使用 UG NX 6.0 建模的一般过程。
3. 认识 UG NX 6.0 的用户界面。
4. 掌握在 UG NX 6.0 中鼠标与键盘的使用。
5. 掌握 UG NX 6.0 中文件的基本操作。
6. 掌握 UG NX 6.0 的工具栏定制方法。
7. 掌握 UG NX 6.0 中控制图形显示的方法。

能力目标

1. 理解 UG NX 6.0 软件的特点和应用场合。
2. 熟悉 UG NX 6.0 的用户界面。
3. 具备操作 UG NX 6.0 的基本能力。

任务一 了解 UG NX 6.0 概况



任务分析

任务内容：认真阅读“相关知识”部分的内容，回答下面的问题：UG NX 软件的主要特点是什么？UG NX 软件的主要应用有哪些？UG NX 6.0 主要由哪几个常用模块组成？使用 UG NX 6.0 建模的一般过程是怎样的？

任务目标：

1. 了解 UG NX 6.0 软件的概况和常用模块。

2. 了解 UG NX 6.0 软件建模的一般过程。



相关知识

一、UG NX 软件概况

UG NX 软件是集 CAD/CAM/CAE 于一体的 3D 参数化软件,是当今世界最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一,它涵盖了产品设计、工程和制造中的全套开发流程,为客户提供了全面的产品全生命周期解决方案,是当今最先进的产品全生命周期管理软件之一。它的主要应用领域有:

(1) 产品设计

利用零件建模模块、产品装配模块和工程图模块,可以建立各种复杂结构的三维参数化实体装配体模型和部件详细模型,并自动生成工作图纸;设计人员之间可以进行协同设计;可应用于各种类型产品的设计,并支持产品的外观设计,以及产品的虚拟装配和各种分析,省略了制造样机的过程。

(2) 产品分析

利用有限元方法,对产品模型进行受力、受热和模态分析,从云图颜色上直观地表示受力或者变形等情况。利用结构分析,可以分析产品的实际运动情况和干涉状态,并可以分析产品运动的速度。

(3) 产品加工

利用加工模块,可以根据产品模型或者装配体模型模拟产生刀具路径,自动产生数控机床能接受的数控加工指令代码。

(4) 产品宣传

利用 UG NX 6.0 的可视化渲染可以产生逼真的艺术照片、动画等,可以直接在 Internet 上发布产品模型,以便于企业宣传。

目前,UG 软件被当今许多世界领先的制造商用于概念设计、工业设计、详细的机械设计、工程仿真和数字化制造等各个领域。它已成为世界上最优秀的公司广泛使用的系统,这些公司包括通用汽车、波音飞机、通用电气、惠普、飞利浦、松下、精工和柯达等。

UG NX 6.0 在 UG NX 5.0 的基础上进行了多处改进。包括以下几个方面:整个系统的创新、工程过程管理、工业设计和造型、模型设计、装配设计、钣金设计、设计验证、图纸和三维注释、产品模板工作室、数字化仿真、塑料模设计、级进模设计和 NX CAM 等。

二、UG NX 6.0 的常用模块

UG NX 6.0 是由大量的功能模块组成的,各模块集成于基础环境模块中,并相互联系、作用,使 UG NX 6.0 成为功能强大的软件系统。下面介绍其常用模块。

1. CAD 模块

CAD 模块是 UG NX 6.0 最重要、最基本的组成模块之一,包含一系列综合的计算机辅助设计应用软件。UG NX 6.0 为复杂机械产品设计提供了一套广泛的 CAD 解决方案,从而以更低的

成本获得更高的效率和更短的设计周期。CAD 模块的效率和成本节约不仅体现在设计过程中,几乎可以延伸到产品开发的所有阶段。下面简要介绍 UG NX 6.0 产品设计模块的主要功能。

① 实体建模 (solid modeling) 模块是所有其他几何建模产品的基础,将基于约束的特征建模和显式几何建模两种方法进行无缝结合,使用户可以充分利用传统的实体、面、线框造型的优势。在该模块中可以建立二维和三维线框模型、扫描和旋转实体,还可以进行布尔运算与参数化设计和编辑。

② 特征建模 (features modeling) 模块用工程特征定义设计信息,提供了多种常用设计特征,如孔、槽、型腔和柱体等,并可建立薄壁件。各设计特征均可以用参数化定义,其尺寸大小和位置可以被编辑。

③ 自由形状建模 (freeform modeling) 模块将实体建模和曲面建模融合成一个功能强大的建模工具组,用于设计高级的自由形状外形。该模块可以生成、编辑和评估复杂曲面。

④ 用户自定义特征 (user-defined features) 模块以互操作方式捕捉、存储并重复使用各个特征,并形成用户专用的自定义特征库和零件族,实现设计过程自动化,使细节设计变得简单,从而使设计人员能够轻松、快速地执行多步设计任务。

⑤ 装配建模 (assembly modeling) 模块支持自上而下、自下而上和混合装配 3 种装配设计方法,提供高级装配管理和导航,使团队始终处于有组织的状态并按计划执行任务,同时还支持协同、高层次的设计方法。装配模块拥有最好的部件简化功能,可以在几秒内上载并显示数十万个部件。装配环境里面的干涉、间隙和质量特性分析工具可以检测拟合、重量及重心问题,保证第一次就设计正确,从而减少对物理样机的依赖。

⑥ 可视化 (visualization) 模块可以快速完成对概念设计的可视化处理,通过设置场景和灯光,分配材料和纹理,确定透视图并选择环境和特殊效果,最后形成高质量图像,从而加强 CAD 模型的可视化效果。

2. CAE 模块

CAE (computer aided engineering) 是利用计算机辅助求解复杂工程和产品结构强度、刚度、屈曲稳定性、动力响应、热传导、三维多体接触、弹塑性等力学性能的分析计算,以及结构性能的优化设计等问题的一种近似数值分析方法,其核心思想是结构的离散化,基本过程是将一个形状复杂的连续体的求解区域分解为有限的形状简单的子区域。

UG NX 6.0 的 CAE 模块分为注塑分析、机构分析和有限元分析等子模块,以实现对孩子的分析。

(1) 注塑分析

该模块是一个集成在 NX 中的注塑分析系统,具有前处理、解算和后处理能力,并且提出了在线求解器和完整的材料数据库。分析结果是动态显示注塑过程中的流动、填充时间、焊线位置、气井、填充的可靠度、注塑模压力和降温的过程。使用该模块可以帮助模具设计人员确定注塑模具设计是否合理,不合格的注塑模具几何体将很容易被检查出来并给予修正,从而产生高质量的产品。

(2) 机构分析

机构分析模块能够实现对任何二维或三维机构进行复杂的运动学分析、动力学分析和设计仿真,还能对机械系统的大位移复杂运动进行建模、模拟和评估,提供了对静态、运动学和动力学

模拟的支持。用户可以创建和评估多个设计方案,并在此基础上进行修正,直至符合优化系统的要求为止。

(3) 有限元分析

有限元分析模块是一个集成化的有限元建模及解算工具。该模块可以将几何模型转换为有限元分析模型,对 UG NX 6.0 零件和装配体进行前、后置处理,可以利用多种解算器进行解算,包括 NX Nastran、MSC Nastran、ANSYS 和 ABAQUS 等。用于工程学仿真和性能评估。有限元分析作为设计过程的一个集成部分,用于评估各种设计方案。其分析结果可以优化产品设计、提高产品质量、缩短产品上市所需时间。

3. CAM 模块

CAM (computer aided manufacturing, 计算机辅助制造): 利用计算机进行生产设备管理控制和操作的过程。它的输入信息是零件的工艺路线和工序内容,输出信息是刀具加工时的运动轨迹(刀位文件)和数控程序。

UG NX 6.0 的 CAM 模块提供了一个界面友好的图形化窗口界面,可以实现 2~5 轴的加工模拟,实现数控车、铣加工的全过程。用户可以在图形方式下观察刀具沿轨迹运动的情况,并且可以对其进行图形化修改。该模块同时还提供通用的点位加工编程功能,可用于钻孔、攻丝和镗孔等加工编程。可以根据加工机床控制器的不同,定制后处理程序,使生成的指令文件可直接应用于用户特定的机床。

(1) 加工基础 (NX/CAM Base)

UG NX 6.0 加工基础模块提供了如下功能:在图形方式下观测刀具沿轨迹运动的情况、进行图形化修改,如对刀具轨迹进行延伸、缩短或修改、点位加工编程等。

(2) 后处理 (NX/Post Execute) 和加工后置处理 (NX/Post Builder)

UG NX 6.0 的加工后置处理模块使用户可以方便地建立自己的加工后置处理程序,该模块适用于目前世界上几乎所有的主流 NC 机床和加工中心,该模块在多年的实践应用中已被证明适用于 2~5 轴或更多轴的铣削加工、2~4 轴的车削加工和电火花线切割。

(3) 车削加工 (NX/Lathe)

车削加工模块中的刀具路径和零件几何模型密切相关,刀具路径能随几何模型的改变而自动更新,并提供高质量旋转体零件加工所需的全部功能。

(4) 型腔和型芯铣削 (NX/Core and Cavity Milling)

NX 型芯、型腔铣削模块可以完成单个或多个型腔的粗加工,即沿任意类似型芯的形状进行粗加工并产生刀具运动轨迹、确定走刀方式等工作。

(5) 固定轴铣削 (NX/Fixed-Axis Milling)

NX 固定轴铣削模块的功能主要包括:产生 3 轴联动加工刀具路径、加工区域选择、多种驱动方式和走刀方式选择。

(6) 切削仿真 (NX/Flow Cut)

自动找出待加工零件上满足“双相切条件”的区域,一般情况下,这些区域就是型腔中的根区和拐角。用户可以直接选定加工刀具,NX 切削仿真模块将自动计算对应此刀具的“双相切条件”区域作为驱动几何,并自动生成一次或多次走刀的清根程序。

(7) 可变轴铣削 (NX/Variable Axis Milling)

可变轴铣削模块支持定轴和多轴铣削功能,可加工 NX 造型模块中生成的任何几何体,并保持主模型的相关性。该模块提供多年工程使用验证的 3~5 轴铣削功能,提供刀轴控制、走刀方式选择和刀具路径生成功能。

三、UG NX 软件的基本建模过程

UG NX 软件的建模过程如图 1-1 所示。

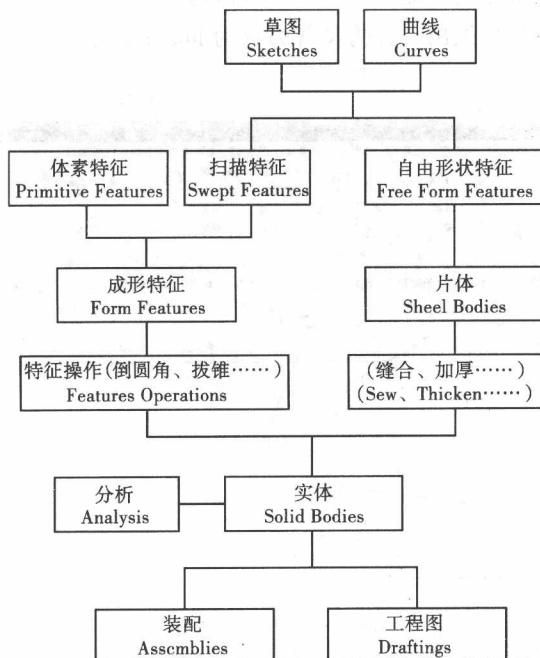


图 1-1



任务实施

引导学生自学,并回答下列问题:

UG NX 软件的主要特点是什么? UG NX 软件的主要应用有哪些? UG NX 6.0 主要由哪几个常用模块组成? 使用 UG NX 6.0 建模的一般过程是怎样的?

问题纲要:

UG NX 软件的主要特点——UG NX 软件是集 CAD/CAM/CAE 于一体的 3D 参数化软件,是当今世界上最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一,它涵盖了产品设计、工程和制造中的全套开发流程,为客户提供了全面的产品全生命周期解决方案,是当今最先进的产品全生命周期管理软件之一。

UG NX 软件的主要应用——产品设计、产品分析、产品加工和产品宣传等。

UG NX 软件的常用模块——CAD\CAE\CAM。

任务二 熟悉 UG NX 6.0 的基本操作



任务分析

任务内容：

1. 打开文件 huaping.prt，指出图 1-2 中各序号指示的 UG NX 6.0 界面中各部分的名称。
2. 练习改变零件的观察方向、显示大小和显示区域等操作。
3. 将“形状分析”工具栏调出，并将文件另存为 huaping1.prt。

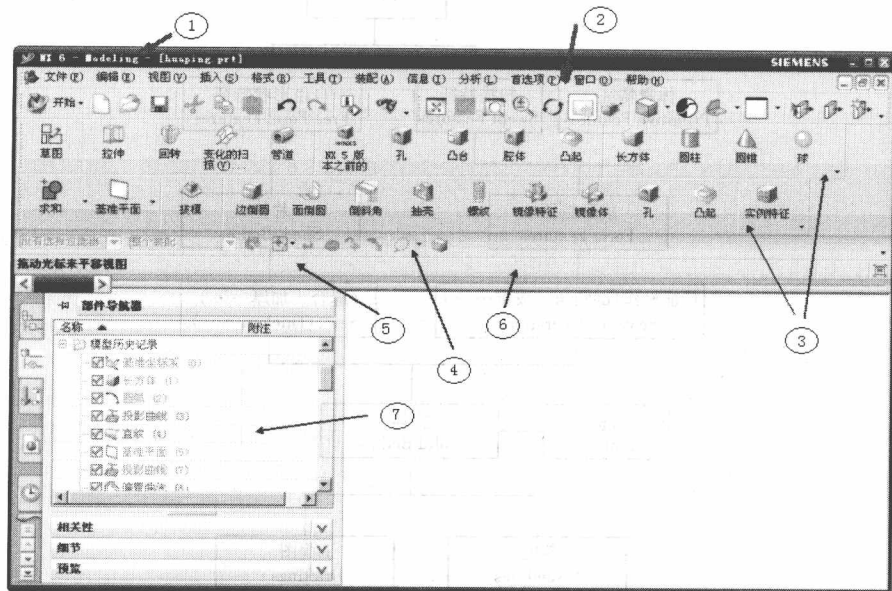


图 1-2 UG NX 6.0 操作界面



相关知识

一、启动 UG NX 6.0 中文版

启动 UG NX 6.0 中文版有以下 4 种方法：

- 双击桌面上的 UG NX 6.0 的快捷方式图标。
- 单击桌面左下方的“开始”按钮，在弹出的菜单中选择“所有程序”→UG NX 6.0→NX 6.0 命令。
- 将 UG NX 6.0 的快捷方式图标拖到桌面下方的快捷启动栏中，然后单击快捷启动栏中的 UG NX 6.0 快捷方式图标。
- 直接在 UG NX 6.0 安装目录的 UGII 子目录下双击 ugraf.exe 图标。

UG NX 6.0 中文版的启动界面如图 1-3 所示。

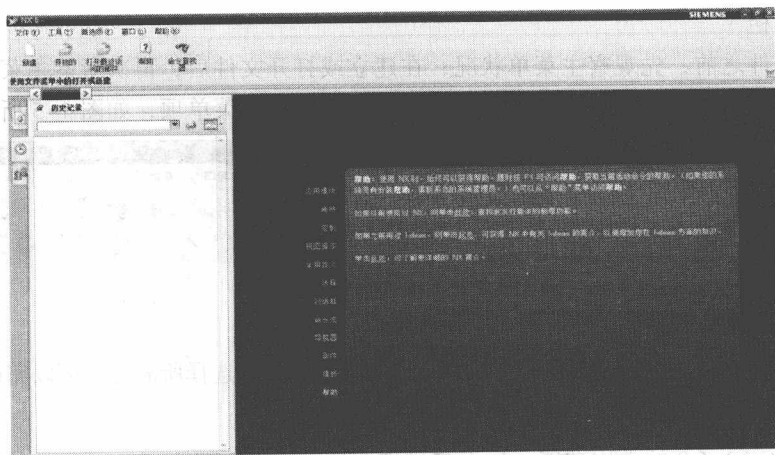


图 1-3 UG NX 6.0 中文版的启动界面

二、UG NX 6.0 中文版界面

UG NX 6.0 在界面上倾向于 Windows 风格, 功能强大, 设计友好。在创建一个部件文件后, 进入 UG NX 6.0 的主界面, 如图 1-4 所示。

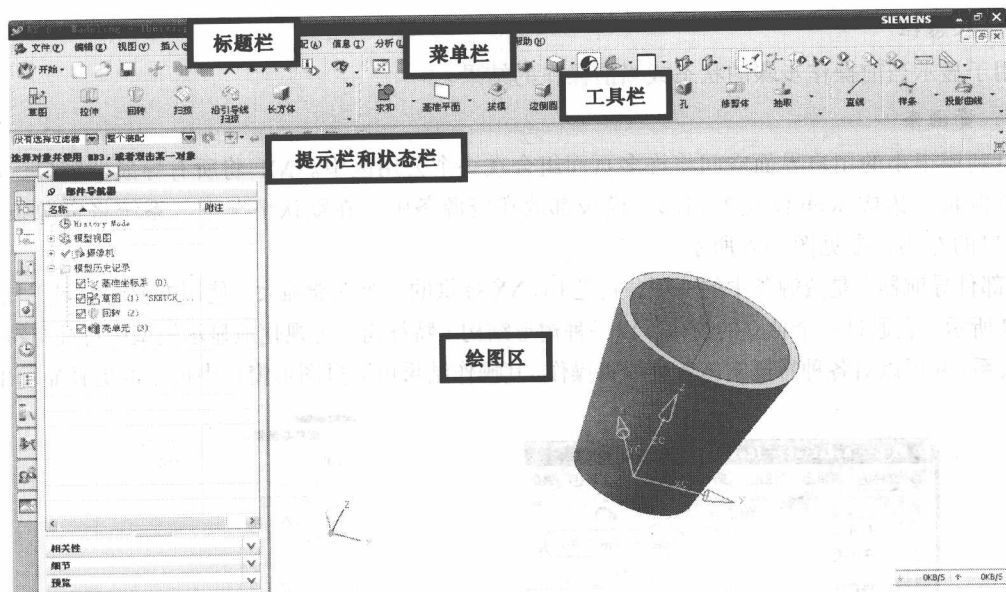


图 1-4 UG NX 6.0 的主界面

UG NX 6.0 的主界面主要包括以下几个部分。

1. 标题栏

用于显示 UG NX 6.0 版本、当前模块、当前工作部件文件名、当前工作部件文件的修改状态等信息。

2. 菜单栏

用于显示 UG NX 6.0 中各功能菜单, 主菜单是经过分类并固定显示的。通过主菜单可激发各层级联菜单, 几乎 UG NX 6.0 的所有功能都能在菜单中找到。

(1) 主菜单栏

在未打开文件之前,先观察主菜单状况;在建立或打开文件后,再次观察主菜单栏状况,会发现菜单栏中增加了“编辑”、“插入”、“格式”和“分析”等菜单项,如图 1-5 所示。

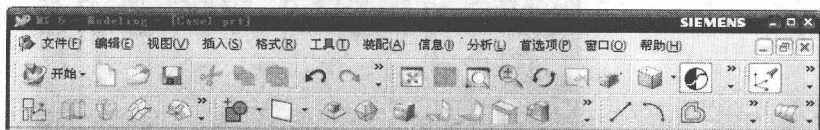


图 1-5 打开文件后的主菜单栏

(2) 下拉式菜单

单击每个菜单项,即可弹出相应的下拉菜单,如图 1-6 所示。选择所需命令可以完成相应的操作。

3. 工具栏

用于显示 UG NX 6.0 的常用功能,后面将详细介绍。

4. 绘图窗口

用于显示模型及相关对象。

5. 提示栏

用于显示下一个操作步骤。

6. 状态栏

用于显示当前操作步骤的状态或当前操作的结果。

7. 资源条

可利用很小的用户界面空间将许多页面组合在一个公用区中。NX 将所有导航器窗口、历史记录资源板、集成 Web 浏览器和部件模板都放在资源条中。在默认情况下,系统将资源条置于 NX 窗口的左侧,参见图 1-6 所示。

“部件导航器”是资源条中的一项,它是 UG NX 提供的一个功能强大、使用方便的编辑工具,如图 1-7 所示。它通过一个独立的窗口,以一种树形结构(特征树)可视化地显示模型中特征与特征之间的关系,并可以对各种特征实施各种编辑操作,其操作结果可通过图形窗口中模型的更新显示出来。

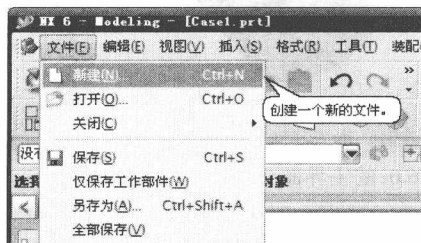


图 1-6 下拉式菜单

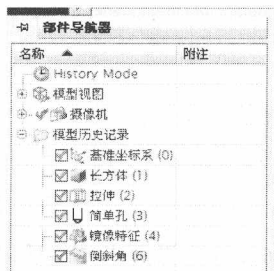


图 1-7 部件导航器

(1) 在特征树中用图标描述特征

⊕、⊖: 分别表示以折叠或展开方式显示特征。

☑: 表示在图形窗口中显示特征。

□: 表示在图形窗口中隐藏特征。

、等：在每个特征名前面，以彩色图标形象地表明特征的类别。

(2) 在特征树中选取特征

- 选择单个特征：直接在特征名上单击。
- 选择多个特征：选择所有特征时，首先单击鼠标选择第一个特征，在连续的最后一个特征上按住【Shift】键的同时单击；或者选择第一个特征后，按住【Shift】键的同时移动光标来选择连续的多个特征。选择非连续的多个特征时，单击鼠标选择第一个特征，按住【Ctrl】键的同时在要选择的特征名上单击即可。
- 从选定的多个特征中排除特征：按住【Ctrl】键的同时在要排除的特征名上单击。

三、鼠标与键盘的使用

1. NX 的鼠标操作

NX 支持 2 键和 3 键鼠标。以 3 键鼠标为例，具体操作方法如下：

(1) 左键 (MB1)

单击左键用于选择图中的对象或选择菜单项。

双击左键相当于进行功能操作后按【Enter】键确定。

(2) 中键 (MB2)

单击中键相当于按【Enter】键确定。

如果为滑轨式，滑动中键可以对图形进行实时缩放。

在图形区按住中键并拖动，可以旋转视图。

(3) 右键 (MB3)

在不同的区域位置右击，可以弹出相应的快捷菜单，方便实时操作。

2. NX 键盘上的功能键

【F5】：刷新。

【F6】：窗口缩放。

【F7】：图形旋转。

【F8】：定向于图形最接近的标准视图。

【Home】：图形以三角轴测图显示。

【End】：图形以等轴测图显示。

【Ctrl+D/Delete】：删除。

【Ctrl+Z】：取消上一步操作。

【Ctrl+B】：隐藏。

【Ctrl+Shift+B】：互换显示与隐藏。

【Ctrl+J】：改变图形的图层、颜色及线型等。

【Ctrl+Shift+J】：预设图形的图层、颜色及线型等。

【Shift+MB1】：取消已选取的某个图形。

【Shift+MB2/MB2+MB3】：平移图形。

【Ctrl+MB2/MB1+MB2】：放大/缩小。

四、文件的基本操作

在 UG NX 6.0 中文件的基本操作包括新建、打开、保存和关闭等。这些基本操作可以通过