



# UG NX 8.0 实用教程

● 主编 杨德辉

 **北京理工大学出版社**  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

# UG NX 8.0 实用教程

主 编：杨德辉

副主编：梁军华 廖 波 李小强 陶 华 马宏杰

主 审：赵松涛

## 内 容 简 介

本书以 UG NX8.0 简体中文版为基础,系统地介绍了软件的基本操作及进行实体建模、曲面建模的常用方法和基本操作,在此基础上介绍了软件的装配功能和工程图功能,最终落脚于零件的数控铣削程序编制。全书以装备制造类高等人才培养方案为指导,使学生在掌握软件功能的同时,更注重培养灵活快捷地应用软件进行工程制图的能力,更好地为工程技术工作服务。

本书可作为高等学校 CAD/CAM 课程的教材,也可作为各类机械制图培训班的教材,亦可供企业工程技术人员参考。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 8.0 实用教程/杨德辉主编. —北京:北京理工大学出版社, 2016. 8

ISBN 978 - 7 - 5682 - 2086 - 6

I. ①U… II. ①杨… III. ①计算机辅助设计 - 应用软件 - 高等学校 - 教材  
IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 197362 号

---

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京泽宇印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 19.25

字 数 / 452 千字

版 次 / 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

定 价 / 55.00 元

责任编辑 / 张旭莉

文案编辑 / 张旭莉

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

---

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

# 前言

P R E F A C E

UG NX (Siemens NX) 软件作为知名的计算机辅助设计与制造软件, 在中国拥有众多的用户, 该软件广泛应用在机械、航空航天等众多领域, 是 CAD/CAM 软件中功能最强的, 技术最成熟的软件之一, 作为装备制造业的从业者, 掌握该软件的应用是必备的技能之一。本书以装备制造业高等人才培养“1221 模式”作为理论基础, 全面落实“1221 模式”的要求, 既有理论讲解, 更注重实际应用; 既介绍基本功能, 更注重引导学生进行自我提高, 着重培养学生的自主学习能力。

全书内容丰富, 系统性强, 书中所用案例均与生产实践密切相关。本书由学校教师和企业高级工程师编写, 作者或多年从事机械类专业课程及 CAD/CAM 软件的教学工作, 或常年在企业从事 CAD/CAM 软件的应用工作, 具有丰富的教学和应用经验, 因而本书更好地做到了理论与实践相结合, 软件应用与工程设计相结合, 真正体现了“1221 模式”中的第一个“2”: 基础知识和实践技能“两条主线”的系统培养。

根据软件学习的特点, 全书采用项目式教学, 除学习单元一以外, 其他学习单元均采用任务引入→任务分析→相关知识→任务实施→学习小结→企业专家点评→思考与练习的学习模式, 使读者学得更轻松、掌握得更加牢固。

本书以 UG NX8.0 简体中文版为基础, 以实例为线索, 由浅入深, 循序渐进, 合理安排内容。全书章节内容如下:

学习单元一为课程认识。介绍本课程的性质和作用, 学习本课程的方法以及本课程与其他课程的衔接, 最后介绍了常用的 CAD/CAM 软件以及 UG NX8.0 的基本操作。

学习单元二为曲线的绘制。介绍 UG 软件的曲线功能, 包括直线、圆弧等简单曲线的绘制, 精确绘图工具的使用, 移动、缩放、旋转、偏移、镜像、剪切和延伸等常用的编辑操作。

学习单元三为草图的绘制。介绍草图的创建和编辑, 包括直线、圆弧、圆等的草图绘制, 几何约束与尺寸约束的添加和修改。

学习单元四为实体模型的创建。介绍 UG NX8.0 实体建模的基本操作, 包括基本实体、拉伸、旋转、扫掠以及圆角、倒角等修改编辑操作, 还介绍了孔、槽、螺纹等实体特征的创建方法。

学习单元五为装配建模。介绍了 UG NX8.0 装配建模的基本概念和基本操作, 包括装配建模的一般方法和操作方法, 组件的添加、装配等。

学习单元六为工程图。介绍了UG NX8.0的工程图创建及编辑，包括工程图基本设置、视图的生成与编辑、尺寸及其他技术要求的标注。

学习单元七为曲面特征。介绍创建曲面的常用方法，包括直纹面、通过曲线网格、扫掠等常用的曲面创建方法及曲面修改方法。

学习单元八为平面零件铣削加工，介绍了UG NX8.0平面零件加工编程的基本操作，包括加工环境的设置、编制数控加工程序的一般步骤、平面零件铣削加工的操作方法等。

学习单元九为固定轴曲面零件铣削加工，介绍曲面零件的加工编程的基本操作，包括加工的一般步骤和基本的操作方法。

全书由杨德辉担任主编，负责全书的统稿，并编写了学习单元一、学习单元四；梁军华编写了学习单元二和学习单元三；廖波编写了学习单元七；李小强编写了学习单元九；陶华编写了学习单元五和学习单元六；马宏杰编写了学习单元八。全书由赵松涛负责审稿。第二重型集团公司设计研究院张顺宁高级工程师参与了全书的编写工作，并提供了大量的素材。

由于时间仓促，编者水平有限，书中难免存在疏漏和不足，恳请同行和读者给予批评指正。

# 目 录

## CONTENTS

学习单元一 课程认识	001
任务	001
1.1 课程的性质和作用	001
1.2 课程的主要内容	002
1.3 课程的学习方法	002
1.4 常用 CAD/CAM 软件简介	002
1.4.1 Pro/Engineer (Creo)	002
1.4.2 CATIA	002
1.4.3 MasterCAM	003
1.4.4 SolidWorks	003
1.4.5 Cimatron	003
1.4.6 CAXA 制造工程师	003
1.5 UGNX8.0 基本操作	003
1.5.1 软件的启动及初始界面	003
1.5.2 创建新文件	004
1.5.3 UGNX8.0 的主界面	004
1.5.4 保存文件	006
1.5.5 打开文件	006
1.5.6 关闭文件	006
1.5.7 定制工具条	006
1.5.8 视图操作	008
学习单元二 曲线的绘制	010
任务引入	010
任务分析	010
相关知识	010
2.1 曲线的绘制	010
2.1.1 直线	011

2.1.2	圆弧和圆	012
2.1.3	基本曲线	012
2.1.4	矩形	015
2.1.5	正多边形	016
2.1.6	椭圆	017
2.1.7	螺旋线	018
2.2	曲线的编辑	019
2.2.1	圆角	019
2.2.2	倒角	021
2.2.3	修剪曲线	022
2.2.4	编辑曲线参数	025
2.2.5	分割曲线	025
2.2.6	编辑长度	026
2.2.7	偏置曲线	026
2.2.8	投影曲线	027
	任务实施	028
	学习小结	035
	企业专家点评	036
	思考与练习	036
<b>学习单元三 草图的绘制</b>		<b>038</b>
	任务引入	038
	任务分析	038
	相关知识	038
3.1	草图基本操作	038
3.1.1	草图的创建	038
3.1.2	草图环境设置	039
3.1.3	草图的绘制	041
3.1.4	草图的约束	047
	任务实施	053
	学习小结	057
	企业专家点评	057
	思考与练习	058
<b>学习单元四 实体模型创建</b>		<b>061</b>
	任务 法兰盘造型	061
	任务引入	061
	任务分析	061
	相关知识	062

4.1 任务一相关知识 .....	062
4.1.1 基本概念和术语 .....	062
4.1.2 扫描特征创建——拉伸 .....	063
4.1.3 基本体素特征创建——圆柱体 .....	068
4.1.4 编辑特征——倒斜角 .....	069
4.1.5 成形特征创建——孔 .....	071
任务实施 .....	073
学习小结 .....	074
企业专家点评 .....	075
任务二 带轮造型 .....	075
任务引入 .....	075
任务分析 .....	076
相关知识 .....	077
4.2 任务二相关知识 .....	077
4.2.1 扫描特征创建——回转 .....	077
4.2.2 特征操作——实例特征 .....	078
任务实施 .....	080
学习小结 .....	082
企业专家点评 .....	082
任务三 手柄造型 .....	082
任务引入 .....	082
任务分析 .....	083
相关知识 .....	083
4.3 任务三相关知识 .....	083
4.3.1 扫描特征——沿引导线扫掠 .....	083
4.3.2 基本体素——球体 .....	085
任务实施 .....	085
学习小结 .....	087
企业专家点评 .....	087
任务四 锥形瓶造型 .....	088
任务引入 .....	088
任务分析 .....	088
相关知识 .....	089
4.4 任务四相关知识 .....	089
4.4.1 偏置/缩放——抽壳 .....	089
4.4.2 编辑特征——边倒圆 .....	090
任务实施 .....	091



学习小结·····	093
企业专家点评·····	093
任务五 螺栓造型·····	093
任务引入·····	093
任务分析·····	094
相关知识·····	094
4.5 任务五相关知识·····	094
4.5.1 特征操作——螺纹·····	094
4.5.2 特征操作——修剪体·····	096
任务实施·····	097
学习小结·····	103
企业专家点评·····	104
任务六 小支座造型·····	104
任务引入·····	104
任务分析·····	105
相关知识·····	105
4.6 任务六相关知识·····	105
4.6.1 基本体素——长方体·····	105
4.6.2 成型特征——凸台·····	106
任务实施·····	107
学习小结·····	113
企业专家点评·····	114
知识链接·····	114
思考与练习·····	121
学习单元五 装配建模·····	125
任务引入·····	125
任务分析·····	129
相关知识·····	129
5.1 装配概述·····	129
5.1.1 装配概念·····	129
5.1.2 装配术语·····	129
5.1.3 数据引用与共享·····	131
5.2 装配结构操作·····	131
5.2.1 创建新组件·····	131
5.2.2 简单装配实例·····	133
5.2.3 装配中的装配约束·····	135
5.3 爆炸视图·····	141

5.3.1 爆炸视图的建立 .....	141
5.3.2 爆炸视图的编辑 .....	142
5.3.3 爆炸视图的操作 .....	143
任务实施 .....	143
学习小结 .....	155
企业专家点评 .....	155
思考与练习 .....	155
<b>学习单元六 工程图</b> .....	<b>160</b>
任务引入 .....	160
任务分析 .....	160
相关知识 .....	161
6.1 工程图概述 .....	161
6.2 图纸页面管理 .....	162
6.2.1 新建图纸页 .....	162
6.2.2 打开图纸页 .....	162
6.2.3 删除图纸页 .....	163
6.2.4 编辑图纸页 .....	163
6.2.5 显示图纸页 .....	163
6.3 视图管理功能 .....	163
6.3.1 基本视图 .....	163
6.3.2 视图投影 .....	166
6.3.3 局部放大视图 .....	169
6.3.4 全部视图 .....	170
6.3.5 半剖视图 .....	172
6.3.6 旋转剖视图 .....	173
6.3.7 局部剖视图 .....	173
6.4 工程图的标注 .....	176
6.4.1 基本环境的设置 .....	177
任务实施 .....	181
学习小结 .....	195
企业专家点评 .....	195
思考与练习 .....	195
<b>学习单元七 曲面特征</b> .....	<b>197</b>
任务引入 .....	197
任务分析 .....	197
相关知识 .....	198
7.1 概述 .....	198

7.1.1	自由曲面的构造方法 .....	198
7.1.2	自由曲面的术语和参数说明 .....	198
7.2	基于点构造曲面 .....	199
7.2.1	通过点构造曲面 .....	199
7.2.2	通过极点构造曲面 .....	200
7.2.3	通过点云构造曲面 .....	201
7.3	基于曲线创建曲面 .....	201
7.3.1	直纹面 .....	202
7.3.2	通过曲线组创建曲面 .....	203
7.3.3	通过曲线网格创建曲面 .....	205
7.3.4	扫掠 .....	207
7.4	剖切曲面 .....	209
	任务实施 .....	209
	学习小结 .....	213
	企业专家点评 .....	213
	思考与练习 .....	213
学习单元八 平面零件铣削加工 .....		218
	任务引入 .....	218
	任务分析 .....	219
	相关知识 .....	219
8.1	设置加工环境 .....	219
8.2	数控编程的一般步骤 .....	220
8.2.1	创建毛坯 .....	221
8.2.2	创建设置父节点组 .....	221
8.2.3	创建操作 .....	221
8.2.4	设置加工参数 .....	221
8.2.5	生成刀轨并校验 .....	221
8.2.6	后置处理 .....	222
8.3	铣削加工类型 .....	222
8.3.1	平面铣削 .....	222
8.3.2	固定轴曲面轮廓铣削 .....	223
8.3.3	多轴铣削 .....	223
8.4	利用二维线框加工平面实例 .....	223
8.5	利用二维线框加工外形轮廓及内腔实例 .....	235
	任务实施 .....	252
	学习小结 .....	265
	企业专家点评 .....	265

思考与练习·····	265
<b>学习单元九 固定轴曲面零件铣削加工</b> ·····	<b>268</b>
任务引入·····	268
任务分析·····	268
相关知识·····	269
9.1 固定轴铣削加工·····	269
9.2 简单固定轴铣削加工实例·····	269
任务实施·····	279
学习小结·····	291
企业专家点评·····	292
思考与练习·····	292
<b>参考文献</b> ·····	<b>293</b>

# 学习单元一

## 课程认识

### 任务

了解本课程的性质和作用；了解本课程的主要内容；掌握本课程的学习方法和技巧；了解当前机械行业常用的 CAD/CAM 软件；掌握 UG NX8.0（也叫 Siemens NX8.0）软件的启动，认识并熟悉软件的基本界面，掌握文件的新建、保存、打开等基本文件管理操作，掌握视图的缩放、平移、旋转等基本操作，掌握工具条的定制方法。

### 1.1 课程的性质和作用

随着 CAD/CAM 技术在制造业的普及，它对制造业产生了革命性的影响，对科技的进步、国民经济的快速发展都起到了重要作用。在信息技术高速发展的今天，作为机械行业的从业人员，掌握一种 CAD/CAM 软件的应用已成为必备的技能。因此，各层次的大专院校机械类专业均开设有 CAD/CAM 技术课程，并且将之作为专业必修课。各高校所开设的课程名称虽然不尽相同，但均是选择某种流行的 CAD/CAM 软件进行教学，培养学生应用该软件的能力。

高职院校作为我国高等教育的重要组成部分，其培养的是高技能应用型人才，要求学生具有很强的实践动手能力。对于机械类高职学生的要求更是如此。在众多技能当中，就包括掌握某种或某几种 CAD/CAM 软件应用的能力。

在众多 CAD/CAM 软件中，UG 以其强大的功能、友好的界面、良好的操作性和开放性获得了用户的青睐，已成为目前世界上用户最多的 CAD/CAM 软件之一。该软件在中国也拥有众多用户，广泛应用于机械设计制造行业。该软件最初由美国 EDS 公司开发，经历了多个版本的换代，后来该公司被 SIEMENS 公司收购。2008 年 6 月，SIEMENS 公司发布了最新的 UG NX6.0 软件，并将之更名为 Siemens NX6.0，该版本是收购 EDS 公司后推出的第一款 CAD/CAM/CAE 软件，比之前的 UG NX5.0，在功能上有很大的改进。以 Siemens NX6.0 为基础，SIEMENS 公司分又先后发布了 Siemens NX7.0 和 Siemens NX7.5。2011 年 09 月推出了 Siemens NX8.0。

本课程是机械制造类专业的一门专业必修课。通过本课程的学习，学生将具备 UG NX8.0 软件的应用能力，包括零件的造型设计、部件的装配及零件的自动编程等。



## 1.2 课程的主要内容

本课程的教学内容安排紧扣行业、企业的需求。以机械制造类专业（数控、机制、计辅等）的《岗位职业标准》、《人才培养质量标准》以及《人才培养方案》为指导，在充分调研的基础上，既考虑企业岗位能力的需求，又考虑学生的发展需要，将课程分为9个教学单元，主要讲授软件的基本操作、曲线的绘制与编辑、草图创建与编辑、实体建模、装配建模、工程图、曲面造型、平面类零件铣削加工、固定轴曲面铣削加工等。

本课程的学习要以机械制图、机械加工工艺、数控编程、数控设备等课程为基础，在具备机械识图能力、工艺编制能力以及数控编程能力的基础上进行，并与五轴加工、高速加工等课程相结合。此外，本课程的学习还要求具备一定的专业英语阅读能力。

## 1.3 课程的学习方法

本课程对于动手能力要求较高，在学习过程中除了掌握基本的理论知识外，更注重动手操作，因此，在学习过程中要做到以下几点：

(1) 与其他相关课程紧密结合。要将机械制图、机械加工工艺、数控编程、数控设备等课程知识应用到本课程的学习中来，将之融会贯通；此外还要特别注意在学习过程中灵活应用几何知识。

(2) 注重动手能力的培养。本课程与其他理论课相比更加注重动手能力的培养，因为软件的学习必须要进行动手操作，如果光是听老师讲，自己不动手，是永远学不会的。因此需要在学习过程中完成大量的练习，通过练习巩固所学知识。在练习过程中如果有问题，需要将其记录，并及时解决。

(3) 课后除了完成老师规定的练习外，要积极主动地学习。因课堂时间有限，老师不可能将每一个知识点都讲到，对于这些内容，可通过自学的方式进行学习，要充分利用网络、图书馆等资源主动学习。

(4) 在学习过程中注意总结。

## 1.4 常用 CAD/CAM 软件简介

### 1.4.1 Pro/Engineer (Creo)

Pro/Engineer 简称 Pro/E，由美国 PTC 公司开发，是一个面向机械工程的 CAD/CAM/CAE 集成系统，其参数化特征造型技术成为 CAD/CAM 技术发展史上的里程碑。该软件在全世界拥有众多用户，广泛应用于机械、汽车、航空、家电、模具等行业。2010 年软件名称改为 Creo，该软件目前的最新版本是 Creo2.0。

### 1.4.2 CATIA

CATIA 是法国达索公司开发的旗舰产品。作为 PLM 协同解决方案的一个重要组成部分，

它可以帮助制造厂商设计他们未来的产品，并支持从项目前阶段、具体的设计、分析、模拟、组装到维护在内的全部工业设计流程。该软件拥有一流的曲面设计功能，广泛应用于汽车、航空航天、船舶制造、厂房设计、电力与电子、消费品和通用机械制造行业。该软件目前的最新版本是 CATIA V6。

### 1.4.3 MasterCAM

MasterCAM 是美国 CNC Software Inc. 公司开发的基于 PC 平台的 CAD/CAM 软件。该软件目前在 NC 自动编程领域表现十分出色，是 CAM 功能的领军软件。同时它集二维绘图、三维实体造型、曲面设计、体素拼合、数控编程、刀具路径模拟及真实感模拟等功能于一身。它具有方便直观的几何造型功能，其强大稳定的造型功能可设计出复杂的曲线、曲面零件。该软件目前的最新版本是 MasterCAM X9。

### 1.4.4 SolidWorks

SolidWorks 软件是世界上第一个基于 Windows 开发的三维 CAD 系统，其技术创新符合 CAD 技术的发展潮流和趋势。1997 年法国达索公司以高额市值将 SolidWorks 全资并购，该软件成为达索公司中端市场的主流产品。功能强大、易学易用和技术创新是 SolidWorks 的三大特点。目前该软件的最新版本是 SolidWorks 2017。

### 1.4.5 Cimatron

Cimatron 是著名软件公司以色列 Cimatron 公司旗下产品，该软件在三维机械设计及 NC 自动编程方面具有强大的功能，特别是复杂零件的设计及制造。Cimatron 支持几乎所有当前业界的标准数据信息格式，能方便地与其他软件进行文件交换。目前该软件的最新版本是 Cimatron E13。

### 1.4.6 CAXA 制造工程师

CAXA 是中国领先的 CAD 和 PLM 供应商，是我国制造业信息化的优秀代表和知名品牌，CAXA 制造工程师是面向数控铣床和加工中心的三维 CAD/CAM 软件。该软件基于微机平台，采用原创 Windows 菜单和交互方式，全中文界面，便于轻松学习和操作，并且价格较低。CAXA 制造工程师可以生成 3~5 轴的加工代码，可用于加工具有复杂三维曲面的零件，在国内拥有众多用户。目前该软件的最新版本是 CAXA 制造工程师 2015。

除了以上软件外，目前较流行的 CAD/CAM 软件还有 PowerMill、SolidEdge、QuickNC 等。


## 1.5 UG NX8.0 基本操作

### 1.5.1 软件的启动及初始界面

启动 UG NX8.0 中文版，有以下 4 种方法：

(1) 单击【开始】按钮，选择【所有程序】→【Siemens NX 8.0】→【NX 8.0】

选项;

(2) 双击桌面上 UG NX8.0 的快捷方式图标 ，启动 UG NX8.0;

(3) 在快捷启动栏中单击 UG NX8.0 的快捷方式图标 ，启动 UG NX8.0;

(4) 在 UG NX8.0 安装目录的 UGII 子目录下双击 ugraf.exe 图标，就可启动 UG NX8.0。启动 UG NX8.0 中文版后，初始界面如图 1-1 所示。

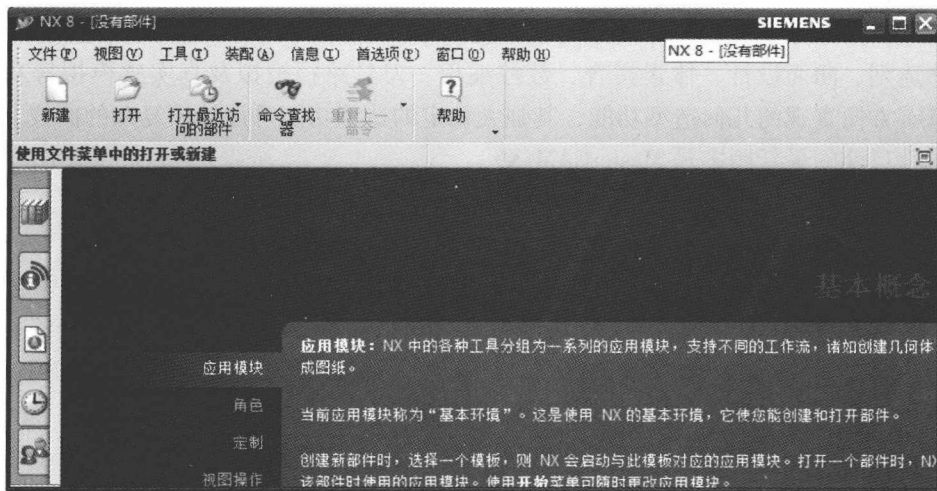



图 1-1 UG NX8.0 初始界面

## 1.5.2 创建新文件

在初始界面上选择菜单【文件】→【新建】命令，或者单击工具条上的【新建】图标 ，打开【新建】对话框，如图 1-2 所示。在该对话框上选择模型标签，设置单位为毫米，并在“新文件名”选项下指定文件名称和存储路径后，单击“确定”按钮，即可进入主界面。此处需注意，在默认状态下文件名和存储路径均不能有中文。如果要输入中文名称和目录，需要在操作系统的环境变量中设置新的变量 UGII\_UTF8\_MODE，变量值=1，并重启软件。

## 1.5.3 UG NX8.0 的主界面

UG NX8.0 的主界面及其组成如图 1-3 所示。

UG NX8.0 具有典型的 Windows 风格，其主界面主要由以下几个部分组成。

(1) 标题栏：显示软件版本、当前功能模块、当前文件名、当前工作等信息。

(2) 菜单栏：放置 UG NX8.0 的各功能菜单，不同菜单打开后有不同的命令。软件的所有功能都能在菜单上找到。

(3) 工具栏：用于放置软件对应命令的图标，每一个图标对应一个命令，可快速执行操作。



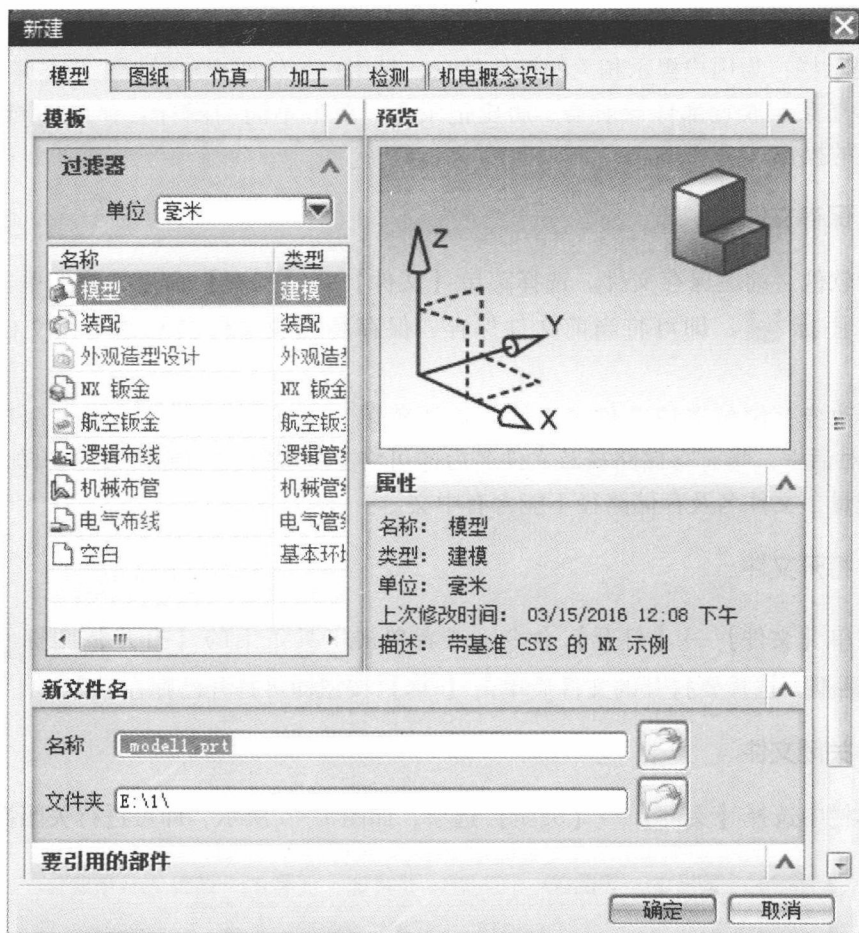


图 1-2 【新建】对话框



图 1-3 UG NX8.0 主界面