

新

起点 电脑教程

中国计算机职业教育联盟推广使用教材

UG NX 4 基础教程 与上机指导

康亚鹏 查道涛 主编



- 以模块的基本功能和使用方法为主线
- 内容包括从线条到实体轮廓，再到实体构建
- 辅以大量插图详细讲解实例，在操作中体会各命令功能的用法



清华大学出版社

新起点电脑教程

UG NX 4 基础教程与上机指导

康亚鹏 查道涛 主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

Unigraphics(简称UG)是一套功能强大的CAD/CAE/CAM应用软件,广泛应用于产品工程领域。

本书以UG公司开发的三维计算机辅助设计软件UG NX 4为平台,通过大量操作实例,详细地介绍了该软件CAD部分主要的功能、使用方法和使用技巧。使读者在经过本书的学习后能迅速掌握该软件的使用方法,从而极大地提高工作效率,起到事半功倍的效果。

作为UG的入门教程,本书适用于初次接触该软件的人员,也可作为机械制造类本、专科的“计算机辅助设计”课程教材。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 4 基础教程与上机指导/康亚鹏,查道涛主编.—北京:清华大学出版社,2007.5
(新起点电脑教程)

ISBN 978-7-302-15103-6

I.U… II.①康…②查… III.计算机辅助设计—应用软件,UG NX 4—教材 IV.TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第058181号

责任编辑:黄飞

封面设计:子时文化

版式设计:杨玉兰

责任校对:李玉萍

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印刷者:北京市昌平环球印刷厂

装订者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:23.75 字 数:573千字

版 次:2007年5月第1版 印 次:2007年5月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:32.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:025405-01

序 言

一、中国职业培训行业面临的契机和挑战

中国高等职业教育和职业培训服务近年来得到了快速发展,为经济社会发展作出了巨大的贡献。中国正式成为世界贸易组织(WTO)成员后,整个中国教育界尤其是职业教育界都将面临一个新的契机和挑战。我国的职业教育主要包括学校职业教育和职业培训两种模式。学校职业教育基本是正规学历教育,已经不能适应目前经济的高速发展、职业多变和终身教育的需要。随着入世后就业结构调整和技术技能折旧速度的加快,劳动力跨行业流动更加频繁,职业培训进一步成为涉及面最广、受益面最大的教育,从而越来越成为职业教育的重要组成部分,越来越受到人们的广泛欢迎。

加入 WTO 对中国职业培训将产生积极的影响,至少表现在以下几个方面:

- 加快引进国外优质职业教育资源,有利于推动职业教育办学体制和运作机制改革,提高职业教育的整体水平;
- 有利于吸收国外多种职业教育模式,加快改进职业教育的办学模式、课程体系和教学培训方法,形成具有多元化特色的职业教育体系;
- 引进国外职业资格证书及其培训模式,加快完善我国的职业资格证书制度,有利于培训内容及培训资格的国际化;
- 经济增长和产业结构调整将扩大职业培训和继续教育的市场需求,有利于职业培训的持续发展;
- 加快教育的市场化步伐,有利于推进相关的法制建设进程,改变人们的传统教育观念,提高职业培训的社会地位。

同时,境外职业教育和培训机构的进入必将对职业教育领域造成巨大的冲击。境外职业教育与培训机构十分看好中国的职业培训和继续教育市场。此前由于教育服务业开放方面的原因,多为依托跨国公司在开展经济活动的同时建立培训机构,或通过职业资格证书培训来拓展职业教育市场,入世后放宽境外职业教育培训机构合作办学的条件,并允许其获得多数拥有权,这将大大加快其入境提供职业教育服务的步伐。他们凭借丰富的职业教育和培训经验,及其国际通用的职业资格证书,使中国职业教育服务领域形成新的竞争格局,一批办学条件差、专业设置陈旧及教学水平落后的职业教育和培训机构将被淘汰出局。

二、社会发展对计算机培训行业提出的新要求

IT 行业的发展和激烈的人才竞争对 IT 从业人员的综合素质提出了越来越高的要求,总结起来可以归纳为五种“基本能力”与三项“基本素质”。五种基本能力包括合理利用与支配各类资源的能力;处理人际关系的能力;获取并利用信息的能力;综合与系统分析能力;运用各种技术的能力。三项基本素质包括基本技能、思维方式与个人品质。在市场经济体

制和新技术飞速发展的条件下,计算机人才只掌握一门特定的技能已经远远不够。必须全面强调学生的基础知识、基本能力和基本素质,而且专业面要宽,以适应技术进步与市场不断变化的要求。例如电脑平面设计师,像2000年以前那样只掌握1~2种常用的平面设计软件已经远远不能胜任工作,还必须具备良好的基础功底和创意能力,这就对整个计算机培训行业提出了更高的要求。被广大培训机构广泛采用的只重知识传授,不重能力培养的教学模式已不能适应社会对计算机培训行业提出的要求。计算机培训必须进行从知识传授到能力培养的转变,全面提高学生的职业能力,即其在就业后的工作及配合中综合运用知识与技术的能力:能够做到迅速收集、分析、归纳意见与信息,与他人交流思想与信息,制定计划与组织活动,与他人合作共事,解决实际问题,学习和使用最新的技术,成为适合社会进步的人才。

三、计算机培训教学的新模式和新探索

社会对学生的职业能力要求催化出新型的课程结构和教学模式。新型教学模式必须是以工作为基础的模仿学习,它是将学生置于一种模拟环境中,呈现给学生的是具有挑战性、真实性和复杂性的问题,使学生在身体和经济不受到损失的前提下,得到较真实的锻炼。新型课程结构必须按照职业能力的要求创建并组织实施新的教学模式。教学以专项能力的培养展开,以综合能力的形成告终,能力的培养既是教学目标,又是评估的依据和标准。在能力标准的制定、考核与评估中,均要有企业或行业参与。

新型课程结构在具体的实施中又派生出两大结构,即模块式结构与阶梯式结构。模块式结构即按照程序模块化的构想和原则设计课程。其特点是每个模块均为独立的教学单元,有特定的目标和评估标准,教学时间相对较短。模块之间组合灵活,基础性模块可与其他功能模块组成任务更复杂的课程,不同模块的增删可调整课程结构的重心,以满足个人和职业需求的变化。上述这些特性适应了新型职业能力的教学要求,部分计算机培训机构已经开始尝试采用这种课程结构。

阶梯式结构最典型的就是所谓的双元培训,它把整个培训课程分为两个阶段,首先集中学习文化课和职业基础课,第二阶段转入职业领域的专业训练和专向深化。这种以较广泛的科学文化和职业理论为基础,逐步深化职业知识与技能的课程结构,在欧洲国家的职业教育体系中被采用的较多,在中国的计算机培训机构中基本上没有被采用。

以上两种课程结构虽模式不同,但目标一致,即意在使学生以较宽厚的基础和实力去迎接未来多变且多元的就业市场。

长城计算机学校充分吸取了国外职业教育机构的经验,并对大量企业进行了科学广泛的调研分析,然后结合模块式和阶梯式两种结构的优点,从2001年起,设计推出了一系列面向就业的计算机培训课程,并且在教学实践过程中不断探索先进的教学方法,如发现式教学法、启发式教学法、体验式教学法、行为导向教学法、任务驱动教学法等,在大量的实践基础上不断完善课程。经过在各地分校和合作学校的长期推广使用,得到了巨大的成功。

清华大学出版社从建社伊始,就致力于高新技术,特别是计算机与信息技术类图书的出版。20多年来,出版社坚持和发展自己的优势与特色,围绕“开展全方位出版,形成总体优势”的指导方针制定选题规划,重点抓教材与专著的出版,形成品牌与规模。为了适



应信息技术飞速发展和广泛应用的特点,出版社及时出版了一大批计算机应用技术的图书并已形成品牌。为了适应各层次,各类专业人员的需要,出版社组织了门类齐全,层次丰富的多种系列丛书,同时配合电子音像出版物,做到全方位、立体化出版。在国内计算机图书的出版中,清华版图书占有明显的优势。清华版计算机图书以其内在的品质,已经在读者心目中树起精品品牌,享有很高的声誉。

为了共同推进国内计算机培训行业的入世步伐,长城计算机学校与清华大学出版社亲密合作,共同开发了《新起点电脑教程》,在总结了百所分校的教学经验的基础上,把教学模式和教学成果推向市场,造福社会,并借以与广大教育、培训业专家交流经验,共同提高。本套丛书贯穿了清华大学出版社一贯的严谨、科学的图书风格,融会了长城计算机学校实用、专业的教学理念,是对计算机教学的一种深入、广泛的探索和总结,也得到了信息产业部领导和专家的首肯。我们相信,此套丛书的出版,必将对整个计算机培训市场的发展和规范起到巨大的推进作用!

四、丛书特点

《新起点电脑教程》丛书定位于计算机初、中级用户。不管是培训班学员还是大中专院校的师生,都可以通过本丛书快速进入计算机科学的大门,学到实用的计算机技能;对于自学者,本套教程也有很大的参考价值,大量实用技巧可供自学者在工作中随时参阅。

本套丛书主要具有如下几个方面的特点:

1. 系统性和丰富性

本丛书的所有课程都是围绕着职业素质训练展开的。我们根据计算机相关职业把计算机教程划分为四大类别:

- (1) **应用类**: 主要面向广大计算机家庭用户、企事业单位的文员、秘书和行政助理、打字排版人员等电脑应用人员;
- (2) **设计类**: 主要面向平面设计师、网页设计师、三维动画设计师等电脑设计专业人员;
- (3) **网络类**: 主要面向网络管理员、系统集成工程师、安全工程师等网络类专业人员;
- (4) **编程类**: 主要面向软件开发工程师、软件测试工程师等编程类专业人员。

以上四类内容基本涵盖了计算机应用的主要领域。本丛书的选题既考虑了每门课程本身的完整性,又兼顾了课程间的联系与衔接。每一本书可能都自成一体,完全满足相应课程的教学要求,使得培训学校或读者可以根据需要灵活的进行选择 and 组合,满足个性化学习的需要。不管读者是什么样的情况,都能在本丛书中找到自己需要的教程。

2. 先进性和探索性

一般的计算机教材往往只注重课程本身的体系结构和语言的科学准确,术语连篇,让读者感觉高深莫测,而这种做法实际上忽略了人的认知规律:人的学习应该是由具体到抽象、由已知到未知的过程。

本丛书的编写充分融入了教育心理学的最新成果,在内容的安排和教授方法上进行了大胆的尝试。在介绍各个知识点时,大量使用了教学中常用的比喻、类比和举例等方法,在内容的先后顺序上由浅入深、层次分明,使得知识的讲解变得深入浅出,易于理解。



按照成人教育的规律, 本书每章前配有学习的目标以及重点难点, 让读者有明确的目标, 了解学习过程中应该重点掌握和比较难以理解以及容易混淆的知识点。在正文的实例演示的操作中, 还在必要和适当地方加上“注意”、“技巧”等内容, 以让初学者少走弯路, 快速掌握到知识的精髓。

从教育心理学的角度来看, 遗忘率最高的是知识, 技能其次, 能力最低。技能、实践必须从亲自动手中得来。老师讲的, 学生往往只能得到一种平面的、苍白的理解。只有自己亲自动手实践得到的才是有色彩的、立体的、生动的理解和感受。真正的技能源自动手与实践! 所以本书每章正文后面都配有上机指导, 列举了大量实例, 并给出操作步骤和实验结果, 供读者上机练习时使用。另在每一章的最后安排了习题, 包括填空题、判断题、选择题、简答题、操作题等各种题型, 供课后练习和巩固知识之用。

另外, 丛书的每一本教材都有配套的幻灯片, 培训教师可以从网站上下载, 满足教学的需要。每本书大约 15~20 章左右, 符合短期培训的课时安排规律; 每一章 15~20 页左右, 符合授课时的教学内容的量的需要, 所以本套丛书完全可以满足各种教学情况。

3. 实用性和专业性

传统教学中最大的缺点就是理论强于实践, 实践和应用脱节。而职业教育的特点要求必须加强对学生自学能力和实践动手能力的培养, 在教学中鼓励学员探索和分析归纳创新习惯的养成。并且, 将学生学习的技术技能同他将来的工作岗位紧密地结合起来。实现了学生学习与职业间的“无缝连结”。

本书的内容是在仔细分析初学者学习电脑的困惑和目前电脑图书市场现状的基础上确定的, 围绕实际应用和就业需要选择内容。从书中选取的大量实例都是在企业的实际工作案例的基础上改编而来, 让读者在学习每个知识点时能“避虚就实”, 在练习实例的同时, 就掌握了相应行业的职业规范, 学到真正有用的东西。读者只要按书中的实例和上机指导的方法去做成、做会、做熟, 就能举一反三, 学以致用, 从而能真正完成“专业”的作品和项目, 就业时能够迅速进入工作岗位。

本套丛书从策划选题到编写校对, 全部由多年从事计算机教学的专业老师和图书出版业专家协同完成, 并经过业内资深专家审核。我们希望这里的每一本教程都能成为您在学习计算机的道路上一个新的起点, 也成为您人生道路上的一个新的起点!



前 言

UGS 公司是全球发展最快、最成功的软件和服务公司之一,它的首要目标就是为制造商优化产品开发过程。主要为通用机械、汽车、航空航天、电子等制造业领域里的用户提供多级化的、集成的、企业级的(括软件产品与服务在内)、完整的数字化产品工程解决方案。

Unigraphics(简称 UG)软件起源于美国麦道飞机公司,是一种 CAD/CAE/CAM 一体化的机械工程计算机软件,能使工程设计人员在第一时间设计并制造出完美的产品,从而缩短开发时间、降低成本。

本书以各模块的基本功能和使用方法为主线,内容简洁、图片详实,在编排方式上通过对大量实例操作的详细讲解,从最基本的线条绘制开始,到完成实体轮廓,最终完成实体建构。本书力图使读者在循序渐进的操作过程中体会到各命令的功能及使用方法。通过阅读本书,初次使用者能在较短的时间内掌握它并能运用到实际工作中,使初学者产生极大的成就感。

全书由 7 章组成。第 1 章介绍了该软件的概况及基本操作,第 2 章~第 7 章是该软件各标准模块的功能及使用方法的介绍。由于曲线、草图和实体建模是 UG 系统产品设计的基础,因此在这 3 个章节里详细介绍了各常用操作命令的使用方法,其余 4 章重点介绍模块的功能。本书是 UG 的初级入门教程,适用于初次接触该软件的人员,也可作为机械制造类本、专科的“计算机辅助设计”课程教材。

本书是根据作者多年的实践经验编写而成。其中第 1 章和第 2 章由查道涛编写,第 3 章由张宇编写,第 4 章~第 6 章由孙林编写,第 7 章由曾慧前编写,全书由康亚鹏、查道涛统稿,参与编写和修改工作的还有王轶、周韦、杨佳、李燕萍、张学信、黄晓阳、李守训、石建中、马红亮、薛富利、赵劲等,在此一并表示感谢。

对为本书的出版做出努力工作的人员也深表感谢!

由于作者经验和水平所限,再加上编著本书的时间仓促,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评、指正。

编 者

目 录

第 1 章 UG NX 4 基础知识.....1	1.16 习题.....52
1.1 UG NX 4 简介.....1	第 2 章 曲线绘图.....54
1.2 启动 UG NX 4.....1	2.1 UG 中的曲线工具.....54
1.3 功能模块简介.....4	2.2 基本曲线的创建.....55
1.4 环境简介.....5	2.2.1 点与点集.....55
1.4.1 用户界面简介.....5	2.2.2 基本曲线.....58
1.4.2 工具条的定制.....7	2.3 其他常用曲线的创建.....64
1.5 基本操作.....10	2.3.1 样条曲线.....64
1.5.1 键盘和鼠标的使用.....10	2.3.2 矩形及多边形.....67
1.5.2 UG 基本环境的设置.....11	2.3.3 二次曲线.....68
1.5.3 工作平面的设置.....12	2.3.4 螺旋线.....70
1.5.4 首选项的设置.....14	2.4 复杂曲线的常见操作.....71
1.6 对象的操作.....16	2.4.1 偏置曲线.....72
1.6.1 对象的显示.....16	2.4.2 桥接曲线.....74
1.6.2 对象的选择.....17	2.4.3 投影.....76
1.6.3 对象的旋转和缩放显示.....20	2.4.4 组合投影.....77
1.6.4 对象的隐藏与显示.....22	2.4.5 镜像曲线.....78
1.6.5 对象的删除与取消删除.....22	2.4.6 抽取曲线.....79
1.6.6 对象的变换.....23	2.4.7 相交曲线和剖面曲线.....80
1.7 视图布局.....26	2.4.8 缠绕与展开.....82
1.7.1 建立新布局.....27	2.5 编辑曲线.....82
1.7.2 打开和保存布局.....28	2.5.1 编辑圆角.....82
1.8 层的设置.....29	2.5.2 曲线倒角.....83
1.8.1 层的设置.....29	2.5.3 编辑曲线参数.....84
1.8.2 图层操作.....31	2.5.4 裁剪曲线.....85
1.9 表达式.....31	2.5.5 裁剪角.....87
1.10 工作坐标系.....36	2.5.6 分割曲线.....88
1.11 信息查询与分析.....39	2.5.7 拉伸曲线.....89
1.11.1 对象信息查询.....39	2.5.8 编辑弧长.....90
1.11.2 对象分析.....40	2.6 曲线绘图中的其他常用工具.....90
1.12 帮助系统.....43	2.6.1 【直线】工具.....91
1.13 UG NX 4 的文件管理.....44	2.6.2 【圆弧/圆】工具.....91
1.14 平面和矢量构造器.....47	2.6.3 【直线和圆弧】工具条.....92
1.15 上机指导:定制工具条和菜单.....50	2.6.4 艺术样条.....94

2.6.5 曲线上的曲线.....	94	3.6.3 添加现有的曲线.....	135
2.7 上机指导：绘制曲线和特殊 曲线应用.....	96	3.6.4 投影.....	136
2.7.1 曲线实例.....	96	3.7 上机指导：简单二维图形绘制.....	138
2.7.2 螺旋线的应用——弹簧 的创建.....	100	3.8 习题.....	141
2.8 习题.....	102	第4章 实体建模.....	143
第3章 草图绘制.....	104	4.1 成形特征.....	143
3.1 草图基本环境.....	104	4.1.1 长方体.....	143
3.1.1 草图的工作环境.....	104	4.1.2 圆柱.....	145
3.1.2 拖动草图.....	106	4.1.3 圆锥.....	146
3.1.3 草图的定位.....	107	4.1.4 球.....	147
3.1.4 草图的重新附着.....	108	4.1.5 拉伸体.....	148
3.2 创建草图.....	109	4.1.6 回转体.....	151
3.3 草图环境的设置.....	111	4.1.7 沿导引线扫描.....	153
3.4 绘制草图曲线.....	112	4.1.8 管道.....	153
3.4.1 配置文件.....	112	4.1.9 孔.....	154
3.4.2 直线.....	115	4.1.10 圆台.....	156
3.4.3 弧.....	115	4.1.11 腔体.....	157
3.4.4 圆.....	116	4.1.12 凸垫.....	162
3.4.5 派生直线.....	116	4.1.13 键槽.....	164
3.4.6 快速修剪.....	117	4.1.14 沟槽.....	167
3.4.7 快速延伸.....	118	4.1.15 三角形加强筋.....	169
3.4.8 圆角.....	118	4.1.16 抽取几何体.....	170
3.4.9 矩形.....	119	4.1.17 曲线成面.....	172
3.4.10 二次曲线及样条曲线.....	120	4.1.18 有界平面.....	173
3.5 草图约束.....	121	4.1.19 片体加厚.....	173
3.5.1 尺寸约束.....	121	4.1.20 综合实例.....	174
3.5.2 几何约束.....	125	4.2 基准特征.....	177
3.5.3 显示所有约束.....	129	4.2.1 基准平面.....	177
3.5.4 显示/删除约束.....	129	4.2.2 基准轴.....	179
3.5.5 动画模拟尺寸.....	131	4.2.3 基准坐标系.....	181
3.5.6 转换至/自参考对象.....	131	4.3 特征操作.....	183
3.5.7 自动判断约束设置.....	132	4.3.1 布尔操作.....	183
3.5.8 备选解.....	133	4.3.2 拔模角.....	184
3.6 草图操作.....	134	4.3.3 边圆角.....	187
3.6.1 镜像.....	134	4.3.4 面圆角.....	188
3.6.2 偏置曲线.....	134	4.3.5 软圆角.....	190
		4.3.6 边倒角.....	191
		4.3.7 抽壳.....	192

4.3.8 螺纹.....	193	5.3 复杂曲面.....	254
4.3.9 实例特征.....	195	5.3.1 截型体.....	254
4.3.10 缝合.....	196	5.3.2 N 边曲面.....	264
4.3.11 补片体.....	197	5.3.3 规律延伸.....	267
4.3.12 偏置面.....	198	5.3.4 条带构建器.....	268
4.3.13 比例体.....	199	5.3.5 艺术曲面.....	270
4.3.14 裁剪体.....	200	5.3.6 修剪和延伸.....	271
4.3.15 分割体.....	201	5.3.7 倒圆曲面.....	272
4.3.16 凸起片体.....	201	5.4 曲面的编辑和修改.....	276
4.3.17 综合实例.....	202	5.4.1 移动定义点.....	276
4.4 特征的编辑.....	206	5.4.2 移动极点.....	278
4.4.1 编辑特征参数.....	206	5.4.3 等参数修剪和分割.....	281
4.4.2 编辑定位尺寸.....	208	5.4.4 片体边界.....	283
4.4.3 移动特征.....	208	5.4.5 更改阶次.....	284
4.4.4 特征重排序.....	209	5.4.6 更改边.....	285
4.4.5 抑制特征(Suppress).....	209	5.4.7 法向反向.....	287
4.4.6 取消抑制特征.....	209	5.4.8 扩大曲面.....	288
4.4.7 移除参数.....	210	5.5 上机指导:花瓶造型设计.....	289
4.4.8 特征回放.....	210	5.6 习题.....	292
4.5 上机指导:支撑和支架设计.....	210	第 6 章 装配设计	300
4.5.1 掌撑设计.....	210	6.1 装配设计的基本概念.....	300
4.5.2 支架设计.....	215	6.1.1 装配设计的概念与形式.....	300
4.6 习题.....	219	6.1.2 装配关系.....	302
第 5 章 自由曲面造型	221	6.2 装配环境简介.....	306
5.1 自由曲面造型环境.....	221	6.2.1 装配建模环境.....	306
5.2 自由曲面造型.....	222	6.2.2 装配导航器.....	307
5.2.1 通过点.....	222	6.3 装配常用工具.....	308
5.2.2 从极点.....	226	6.3.1 添加现有的组件.....	308
5.2.3 从点云.....	228	6.3.2 创建新的组件.....	309
5.2.4 直纹面.....	230	6.3.3 替换组件.....	310
5.2.5 通过曲线组.....	232	6.3.4 抑制组件与解除组件 的抑制.....	311
5.2.6 通过曲线网格.....	236	6.3.5 WAVE 几何链接器.....	312
5.2.7 已扫掠.....	239	6.3.6 组件重定位.....	312
5.2.8 桥接.....	243	6.4 装配的上下文设计.....	313
5.2.9 修剪的片体.....	246	6.4.1 自底而上的装配.....	313
5.2.10 延伸.....	248	6.4.2 自顶而下的装配.....	315
5.2.11 偏置曲面.....	251	6.5 爆炸视图.....	317
5.2.12 大致偏置.....	252		



6.5.1 创建爆炸.....	317	7.2.2 标注文字与形位公差.....	338
6.5.2 自动爆炸组件.....	318	7.2.3 注释编辑器.....	339
6.5.3 编辑爆炸视图.....	318	7.2.4 ID 符号.....	340
6.5.4 不爆炸组件.....	319	7.2.5 实用符号.....	341
6.5.5 删除爆炸图.....	319	7.2.6 标注表面粗糙度.....	343
6.6 上机指导：风扇组件装配设计.....	319	7.3 工程图的预设置.....	344
6.7 习题.....	325	7.3.1 视图显示预设置.....	344
第 7 章 工程图绘制.....	327	7.3.2 注释预设置.....	345
7.1 图纸布局.....	327	7.3.3 原点预设置.....	348
7.1.1 新建图纸.....	327	7.3.4 剖面线显示预设置.....	349
7.1.2 打开图纸.....	328	7.3.5 视图标签预设置.....	350
7.1.3 编辑、删除图纸.....	329	7.3.6 创建工程图模板.....	351
7.1.4 添加基本视图和投影视图.....	329	7.4 上机指导：零件和装配	
7.1.5 创建剖视图.....	330	工程图绘制.....	352
7.1.6 编辑视图.....	331	7.4.1 绘制零件工程图.....	352
7.1.7 更新视图.....	332	7.4.2 绘制装配工程图.....	357
7.1.8 移动/复制视图.....	333	7.5 习题.....	361
7.1.9 对齐视图.....	334	附录 I UG NX 4 快捷键表.....	363
7.2 图面注释.....	335	附录 II 参考答案.....	364
7.2.1 标注尺寸.....	335		



第 1 章

UG NX 4 基础知识

教学提示：本章讲解启动和退出 UG NX 4 的大致过程、UG NX 4 的帮助系统、基本环境设置及基本操作。重点讲解对象的操作及文件的管理方法，以及在操作中各种技巧的应用。本章的上机指导和习题，目的是让学生能掌握本章的要点，在进行练习的过程中提高效率 and 速度。

教学目标：了解和熟悉 UG 的基本操作和基本概念，为后续章节的学习作铺垫。

1.1 UG NX 4 简介

Unigraphics(简称 UG)软件起源于美国麦道飞机公司，是一种 CAD/CAE/CAM 一体化的机械工程计算机软件。CAD 功能实现了目前制造行业中常规的工程技术、设计和绘图功能的自动化。利用其强大的混合式绘图结构，用户就能够方便地绘制出任何复杂的实体和造型特征。CAM 功能则为使用 Unigraphics 设计模型描绘完成部分的现代机器工具提供 NC 编程技术。Unigraphics 是一个全三维和双精度系统，可以用它来精确描绘几乎任何几何形状。将这些形状结合起来，就可以设计、分析产品以及绘图。集世界一流的设计、工程及制造系统于一体的 UG 软件，自 20 世纪 80 年代后期引进我国以来，已广泛应用于航空航天、汽车、通用机械、模具等领域。

利用 UG，可以完成产品从概念的设计、模型建立、性能分析、运动分析、加工刀路生成等整个产品的生产过程，实现真正意义的无图纸化生产。UG 适用于任何产品设计行业——需要进行实体建模、装配或者不需要实体建模的。特别对于实际工艺流程的钣金、塑料模具、管道、线缆、焊接件设计，更是效率非凡，UG 具有许多其他大型三维软件所不具有的特殊功能。

1.2 启动 UG NX 4

安装了 UG NX 4 之后，选择【开始】|【程序】|UGS NX 4.0|NX 4.0 命令，执行运行模块，如图 1.1 所示。



图 1.1 启动 Unigraphics NX

进入 UG NX 4 后，系统仅显示标准工具条，如图 1.2 所示。单击【新建】按钮或者选择【文件】|【新建】命令，系统弹出【新建部件文件】对话框，提示为新建的部件文件命名，如图 1.3 所示。例如输入 shili，设置单位为毫米，然后单击 OK 按钮，系统就进入了工作界面。

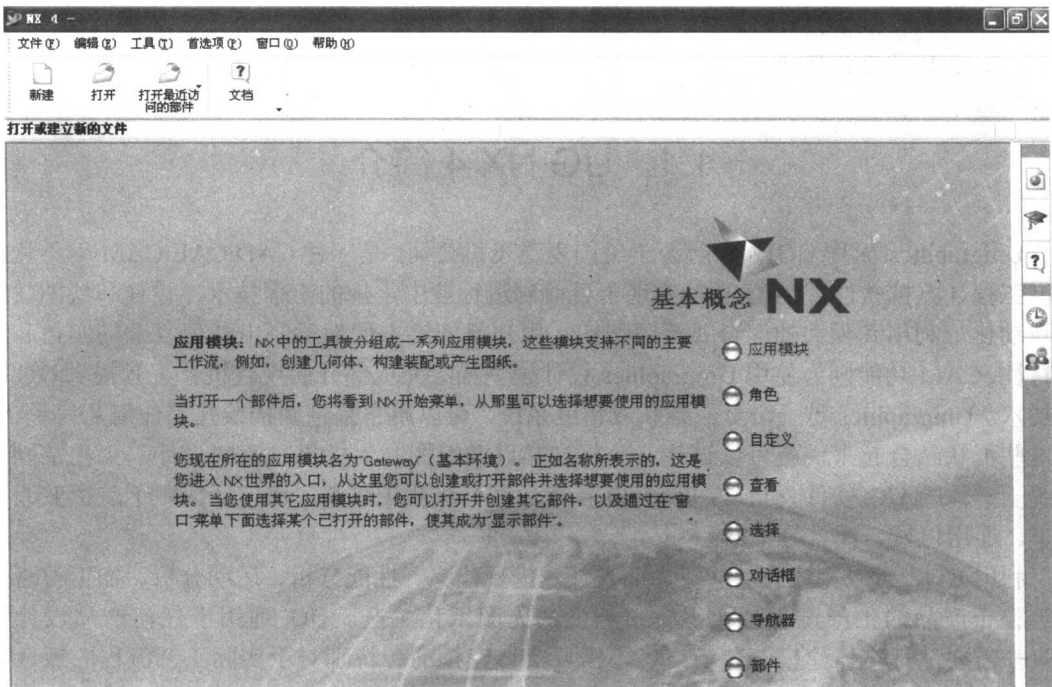


图 1.2 Unigraphics NX 开始环境

在进行建模之前，系统处于基本环境(Gateway 模块)下，此时还不能创建任何模型。Gateway 模块是连接所有 UG 模块的底层结构。它支持包括文件管理、系统配置、层设定、查询、模块切换等基本功能，是运行其他模块的必要条件。

在【应用程序】工具条上单击【建模】按钮，系统进入建模环境，如图 1.4 所示，就可以进行模型的创建了。

注意

UG 不支持中文文件名, 存放.prt 文件的目录及各级子目录中也不能含有中文字符。

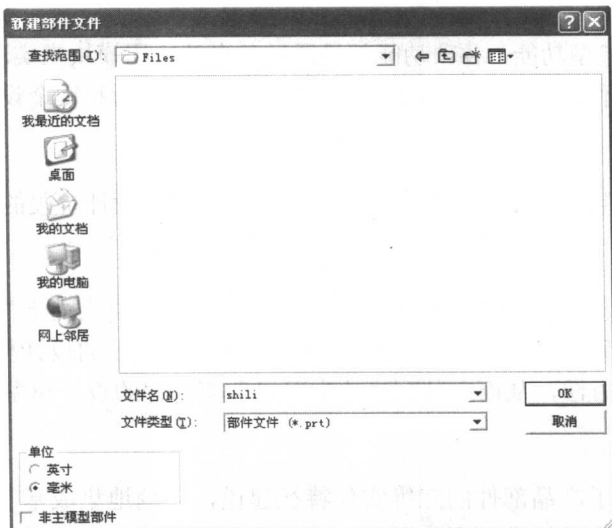


图 1.3 【新建部件文件】对话框

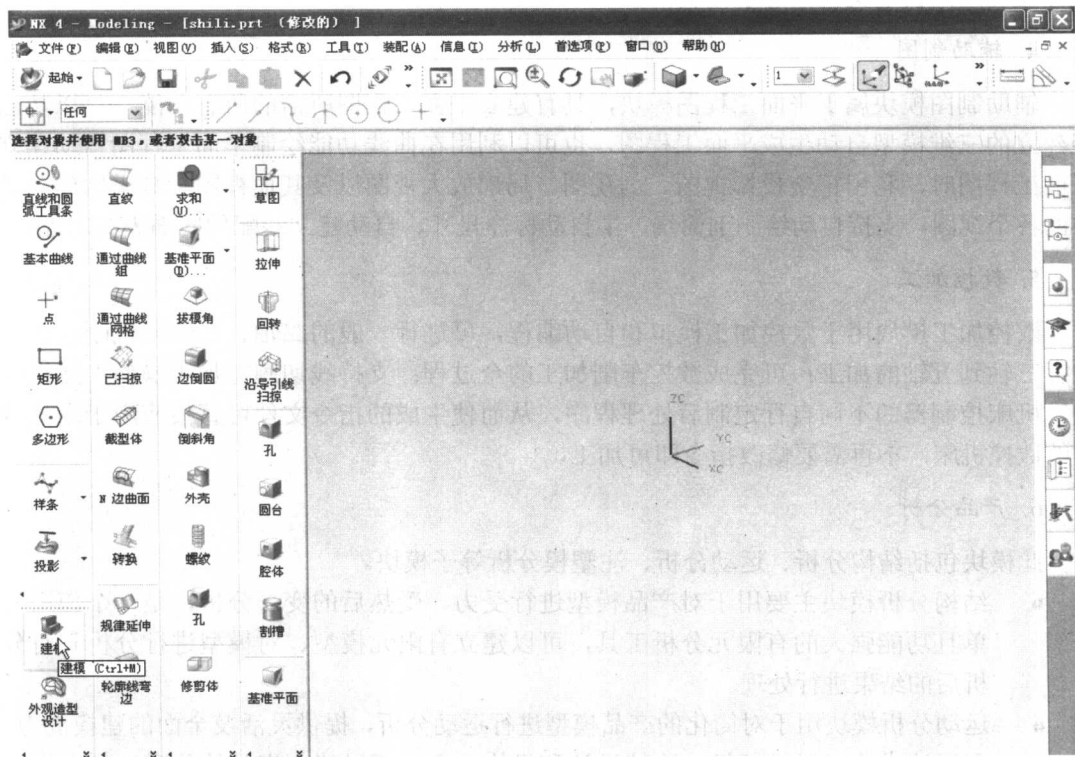


图 1.4 进入建模环境

1.3 功能模块简介

UG 具有丰富的造型功能,各项功能都是通过各自的应用模块来实现的。主要包括产品造型、产品装配、零件建模、辅助制图、数控加工、产品分析和钣金设计等模块。

1. 产品造型

产品造型模块是重要的工业产品造型模块,为用户提供设计阶段的工作环境。

2. 产品装配

产品装配模块主要用于产品的模拟装配。该模块支持“自上而下”和“自下而上”的装配方法,可以快速跨越装配层来直接访问任何组件或子装配的设计模型;支持装配过程中的“上下文设计”方法,从而在装配模块中可以改变组件的设计模型。

3. 零件建模

零件建模模块用于产品部件的三维实体特征建模,无缝地集成基于约束的特征建模和显性几何建模方法,也是辅助制图、数控加工、产品装配、结构分析、运动分析、注塑流动分析等其他模块的工作基础。该模块支持实体建模、特征建模、自由形状建模、钣金特征建模和用户自定义特征等子模块。

4. 辅助制图

辅助制图模块属于平面工程图模块,具有建立平面工程图所需的所有功能。可以从已经建立的三维模型自动生成平面工程图,也可以利用在曲线功能绘制平面工程图自动建立平面工程图时,利用正交投影视图、剖视图、局部放大视图以及其他视图工具来创建图纸中的各个视图,支持自动绘制剖面线、半自动标注尺寸、自动建立装配件明细表等功能。

5. 数控加工

数控加工模块用于数控加工模拟和自动编程,可进行一般的二轴、二轴半铣削,也可进行三轴到五轴的加工;可完成数控车削加工的全过程;支持线切割等加工操作;可根据加工机床控制器的不同自行定制后处理程序,从而使生成的指令文件可直接应用于用户特定的数控机床,不再需要修改指令即可加工。

6. 产品分析

此模块包括结构分析、运动分析、注塑模分析等子模块。

- 结构分析模块主要用于对产品模型进行受力、受热后的变形分析,是一个使用简单且功能强大的有限元分析工具,可以建立有限元模型、对模型进行分析和对分析后的结果进行处理。
- 运动分析模块用于对简化的产品模型进行运动分析,提供灵活及全面的建模能力。利用该模块可以进行机构连接设计和机构综合;可以建立产品的仿真;可以设计出包含任意关键节数的空间机构,完成机构的运动分析,以多种形式表达出容易理解的分析结果。

- 注塑模分析模块用于注塑模中对熔化的塑料进行流动分析。可以对部件模型构造一个有限元网格，从而描述模具和塑料的情况。通过反复进行这一分析，可以确定出最合适的注塑条件，实现安全且无损的模拟。并且可以计算出注塑过程中的材料消耗。

7. 钣金设计

通过钣金设计模块可以设计钣金件的真实形状以建立钣金件模型。

1.4 环境简介

1.4.1 用户界面简介

UG 建模工作界面的窗口如图 1.5 所示，各部分的功能介绍如下。

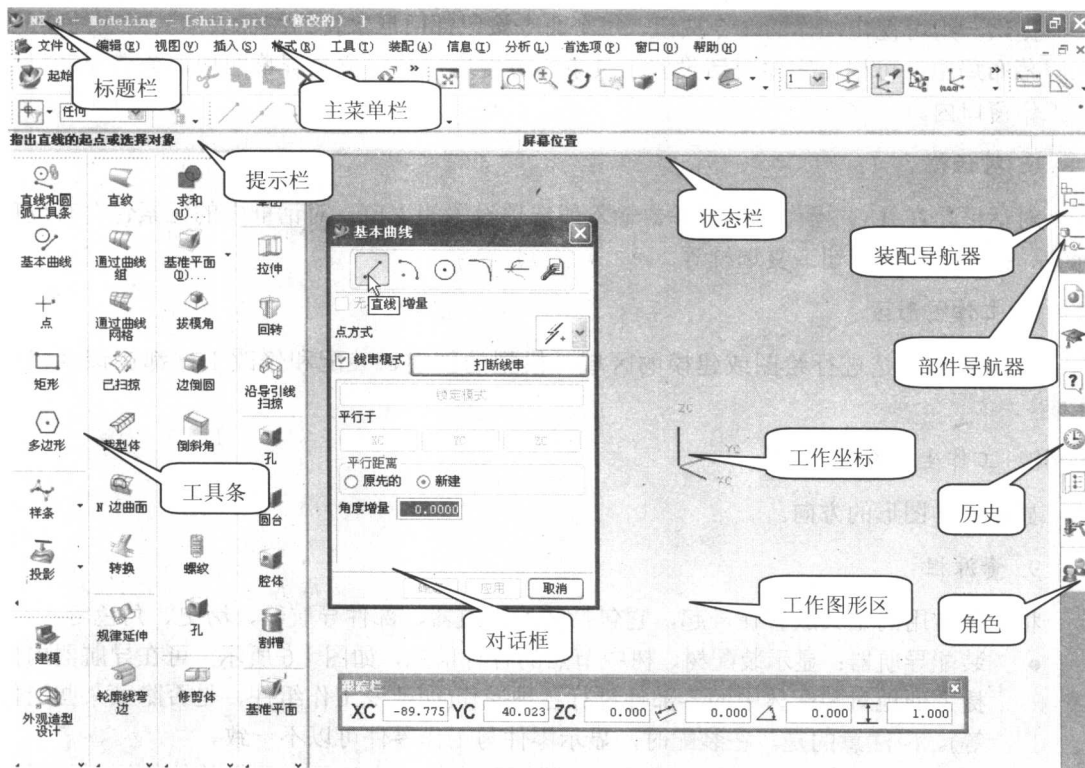


图 1.5 建模工作界面

1. 标题栏

标题栏主要显示软件版本、当前模块、文件名、当前部件修改状态等信息。