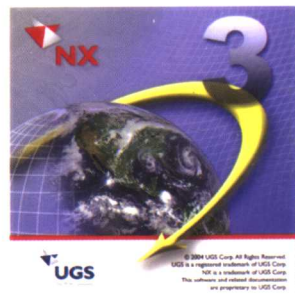


高等学校计算机辅助设计规划教材



UG NX 3.0

三维机械设计

 付本国 主编

101010101
101010
0101010

1010
101010
1010101

001010 10101



附赠光盘



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高等学校计算机辅助设计规划教材

UG NX 3.0 三维机械设计

主 编 付本国

副主编 赵秋玲 管殿柱



机械工业出版社

Unigraphics NX3.0 (简称UG/NX3.0),是美国德克萨斯州普莱诺公司于2004年8月推出的产品全生命周期管理(PLM)软件。该软件的功能覆盖了整个产品的开发过程,即覆盖了从概念设计、功能工程、工程分析、加工制造到产品发布的全过程,在航空、汽车、机械、电器电子等各工业领域的应用非常广泛。

本书介绍的是其最新版本UG NX3.0中文版。全书共分10章,第1章对UG软件作了大致介绍,并给出了一个简单但又非常典型的工程实例,以帮助读者熟悉UG在工程实践中的应用;第2~7章详细介绍了UG建模模块的使用,并给出了机械设计实例;第8~9章介绍了UG装配模块的使用,并给出了典型的减速器装配实例;第10章介绍了UG制图模块的使用。

本书结构严谨、内容丰富、条理清晰、实例经典,内容的编排符合由浅入深的思维模式,是UG初学者、中级使用人员的理想教材,是机械设计工程师、制图员以及从事三维建模工作人士的理想参考书,也可作为大专院校相关专业的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 3.0 三维机械设计/付本国主编. —北京:机械工业出版社, 2005.12

高等学校计算机辅助设计规划教材

ISBN 7-111-17789-4

I. U... II. 付... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 3.0—高等学校—教材 IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第127690号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑: 商红云 责任印制: 杨 曦

北京机工印刷厂印刷

2006年1月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·19印张·468千字

定价: 30.00元(含1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

封面无防伪标均为盗版

教材编写委员会

主任：管殿柱

副主任：宋一兵 米昶

成员：张洪信 吴俊飞 段辉 付本国 田绪东 孙杰 宋琦
温建民 张轩 高丽燕 赵景伟 田东 吴贺荣 宋剑英
石丛刚 赵秋玲 沈孝芹 于复生（排名不分先后）

前 言

Unigraphics NX3.0 (简称 UG NX3.0), 是美国德克萨斯州普莱诺公司于 2004 年 8 月推出的产品全生命周期管理 (PLM) 软件。最初, 该软件是 EDS 公司旗下的一个主要产品。2004 年 3 月 14 日, 由百恩资产、银湖合伙公司以及华平投资公司组成的私人资产集团收购了 UG, 开始以新的公司品牌 UGS 作为独立软件公司开展业务。同时, UGS 宣布公司的独立网站为 <http://www.ugs.com/>。

该软件的功能覆盖了整个产品的开发过程, 即覆盖了从概念设计、功能工程、工程分析、加工制造到产品发布的全过程。自 1990 年进入中国市场以来, 以其先进的理论基础、强大的工程背景、完善的功能和专业化的技术服务, 已经在中国的航空、航天、汽车、模具和家电领域得到了广泛的应用。

本书内容

本书仅讲解 UG 软件中常用的 CAD 功能, 包括实体建模、模型装配和制作工程图。

全书共 10 章, 其中第 1 章对 UG 软件作了大致介绍, 第 2~7 章循序渐进的介绍了 UG 软件的零件建模功能, 第 8~9 章介绍了装配建模技术, 第 10 章介绍了制图技术。本书在讲解理论的同时, 辅以实例, 使原本枯燥的知识变得生动有趣。此外, 本书结合专业, 给出了多个典型的综合实例, 非常具有指导意义。可以说, 在本书的引导下, 读者不仅可以学会 UG 软件, 而且可以做到活用 UG 软件。

本书以 UG 的功能模块为主线, 以产品开发设计的一般过程作引导, 结合大量详尽的实例, 深入浅出地介绍了 UG 软件的 CAD 功能。具体内容如下:

第 1 章, 对 UG 软件作概括介绍, 使读者对 UG 软件有一个初步认识, 为后续学习打下基础。

第 2 章, 详细解释了 UG 建模过程中的基本功能和基本操作, 具体包括: 文件操作、常用工具、坐标系、模型显示、对象编辑、图层管理和表达式。

第 3 章, 主要介绍 UG 软件中的曲线功能, 包括: 简单曲线的制作、复杂曲线的制作和对曲线的操作以及草图的绘制等内容。

第 4 章, 主要介绍零件建模方法, 包括: 由曲线建立实体、直接创建实体、创建基准特征、建立特征实体、实体布尔运算以及对模型的处理等内容。

第 5 章, 以螺栓为例, 详细介绍了参数化设计技术和标准件零件的设计方法。

第 6 章, 以齿轮为例, 详细介绍了特殊轮廓曲线零件的建模方法。

第 7 章, 以一级圆柱齿轮减速器上箱体为例, 详细介绍了复杂结构零件的建模方法。

第 8 章, 主要介绍如何在创建单个实体的基础上组建装配体, 包括: 创建装配体的基本思想、创建装配体的方法以及经常使用的管理工具等。

第 9 章, 以一级圆柱齿轮减速器为例, 详细介绍了装配体建模的方法与步骤。

第 10 章, 讲解如何制作完整的平面工程图, 包括: 参数的预设置、图纸标注、编辑制

图对象、设计图框与标题栏、建立明细表及爆炸视图等内容。

本书特色

本书具有以下鲜明的特色：

- 零点起航，特别适合还没有学但又想学习 UG 软件的读者。
- 内容编排上遵循了读者学习和使用 UG 软件的一般规律，便于短时间内掌握 UG 功能。
- 结合大量实例讲解难点，使原本枯燥的内容变得生动有趣。
- 图文并茂、深入浅出。
- 综合实例非常经典，对解决实际问题具有很好的指导意义。

本书主要面向初、中级读者，适合初、中级读者在入门与提高阶段使用。

本书编写者都是多年使用 UG 并从事 UG 教学工作的专家，有着丰富的经验。在内容编写上，本书特别强调简单易学、步骤清晰、图形丰富和实例演示。因此，对以本书为 UG 学习教材的读者来说，可以快速掌握 UG 的主要功能，成为 UG 软件的中高级使用人员。

为了方便读者的学习，我们将书中所用到的素材、资料、习题以及相应的项目源文件，都收录到配套光盘中，相信会为大家的学习带来帮助。技术支持网站 <http://www.zerobook.net>（零点工作室）

本书根据机械学科教学指导委员会“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程练系改革计划”的精神进行组织编写。

本书由付本国、赵秋玲（青岛职业技术学院）、管殿柱（青岛大学）主要编写，参加本书编写工作的还有许龙、周家庆、温建民、曹立文、张忠林、陈宏、徐祯祥、宿晓宁、田东、李文秋、张轩、马震、李仲、张洪信等，全书由宋一兵主审。

由于时间仓促以及作者水平有限，书中难免存在缺点和错误，恳请读者批评指正，互相交流，共同进步。谢谢！

编者
2005 年 8 月

目 录

前言

第 1 章 概述	1	4.2 直接建立实体	97
1.1 主要功能	1	4.3 创建基准特征	103
1.2 主要应用模块	2	4.4 建立特征实体	109
1.3 工作环境	3	4.5 实体布尔运算	123
1.4 UG NX 3.0 中文版的 CAD 技术	5	4.6 复制模型特征	125
1.5 UG 造型设计的简单演练	8	4.7 修改模型	130
1.6 小结	11	4.8 模型细化——局部修饰	138
1.7 习题	11	4.9 小结	144
第 2 章 建模基础	12	4.10 习题	144
2.1 文件操作	12	第 5 章 螺栓设计	146
2.2 常用工具	16	5.1 螺栓的造型设计	146
2.3 坐标系的变换	27	5.2 利用螺栓模板生成其他螺栓	152
2.4 模型显示	28	5.3 标准零件库的创建	154
2.5 对象的编辑	30	5.4 由零件库生成新零件	156
2.6 图层管理	39	5.5 小结	157
2.7 表达式	41	5.6 习题	157
2.8 小结	43	第 6 章 齿轮的造型设计	160
2.9 习题	43	6.1 齿轮造型设计的方法	
第 3 章 曲线绘制	45	与一般步骤	160
3.1 曲线操作命令	45	6.2 渐开线轮廓曲线的三维	
3.2 简单曲线的绘制	47	坐标计算	161
3.3 曲线的编辑	54	6.3 直齿圆柱齿轮的造型设计	163
3.4 复杂曲线的绘制	66	6.4 斜齿圆柱齿轮的造型设计	168
3.5 由曲线生成曲线	75	6.5 本章小结	174
3.6 由实体生成曲线	80	6.6 习题	174
3.7 草图的绘制	82	第 7 章 箱体设计	176
3.8 草图的约束	83	7.1 箱体类零件造型	
3.9 草图的编辑	87	设计的基本思路	176
3.10 平面曲线图形综合实例	88	7.2 简单箱体的造型设计	176
3.11 小结	89	7.3 一级圆柱减速器上箱体的	
3.12 习题	89	造型设计	180
第 4 章 零件建模方法	91	7.4 小结	189
4.1 由曲线建立实体	91	7.5 习题	190

第 8 章 装配体建模方法	191	9.4 小结	238
8.1 UG 装配功能模块概述	191	9.5 习题	238
8.2 创建装配体的理念	192	第 10 章 平面工程图的绘制	240
8.3 创建装配体	193	10.1 概述	240
8.4 在装配体中定位组件	195	10.2 参数的预设置	241
8.5 装配导航器	199	10.3 设计图框与标题栏	245
8.6 综合实例——千斤顶装配体 的创建	201	10.4 工程视图的建立图	247
8.7 小结	220	10.5 标注与注释	266
8.8 习题	220	10.6 明细表	283
第 9 章 减速器的装配设计	223	10.7 爆炸视图	286
9.1 减速器概述	223	10.8 综合实例——泵体零件图 的绘制	288
9.2 减速器设计的方法与步骤	225	10.9 小结	293
9.3 减速器造型设计的过程	225	10.10 习题	294
		参考文献	295

第1章 概述

Unigraphics NX3.0 (简称 UG NX3.0), 是美国德克萨斯州普莱诺公司于 2004 年 8 月推出的产品全生命周期管理 (PLM) 软件。最初, 该软件是 EDS 公司旗下的一个主要产品。2004 年 3 月 14 日, 由百恩资产、银湖合伙公司以及华平投资公司组成的私人资产集团收购了 UG, 开始以新的公司品牌 UGS 作为独立软件公司开展业务。同时, UGS 宣布公司的独立网站为 <http://www.ugs.com/>。

该软件的功能覆盖了整个产品的开发过程, 即覆盖了从概念设计、功能工程、工程分析、加工制造到产品发布的全过程, 在航空、汽车、机械、电器电子等各工业领域的应用非常广泛。

【本章重点】

- UG NX3.0 的工作环境;
- UG NX3.0 的 CAD 技术;
- 利用 UG NX3.0 建模的一般步骤。

1.1 主要功能

前面已经说到, UG 功能非常强大, 覆盖了整个产品开发的全过程, 即从概念设计、功能工程、工程分析、加工制造到产品发布, 无一不包括。本书由于篇幅所限, 许多功能除了在此介绍外, 后续章节将不再给予详细说明。

1. 产品设计 (CAD)

利用建模模块、装配模块和制图模块, 可建立各种复杂结构的三维参数化实体装配模型和部件详细模型, 自动生成平面工程图样 (半自动标注尺寸); 可应用于各行业和各种类型产品的设计, 支持产品外观造型设计。所设计的产品模型可进行虚拟装配与各种分析, 省去了制造样机的过程。

2. 性能分析 (CAE)

利用有限元分析模块, 可以对产品模型进行受力分析、受热分析和模态分析。

3. 零件加工 (CAM)

利用加工模块, 可以自动产生数控机床能接受的数控加工指令。

4. 运动分析

利用运动模块, 可分析产品的实际运动情况和干涉情况, 并对运动速度进行分析。

5. 走线

利用走线模块，可根据产品的装配模型，布置各种管路和线路的标准件接头，自动走线，并计算出所使用的材料，列出材料单。

6. 产品宣传

利用造型模块，可产生真实感和艺术照片，可制作动画等，可直接在 Internet 上发布产品。

1.2 主要应用模块

UG 的各项功能都是通过各自的应用模块来实现的。每一个应用模块都是基础环境中的一部分，相对独立又相互联系。

接下来对 UG 集成环境中的与 CAD 技术直接相关的 4 个主要应用模块（基础环境、建模、装配和制图）及其功能作一个简单的介绍。


1. 基础环境

这是所有其他应用模块的公共运行平台，是启动 UG 后自动运行的第一个模块。在该模块下可以打开已经存在的部件文件，可以新建部件文件，可以改变显示部件，可以分析部件，可以启动在线帮助，可以输出图纸，可以执行外部程序等等。

如果系统暂时处于其他应用模块中，可以随时通过选择【应用】/【基础环境】命令，返回到该模块。


2. 建模

这是产品三维造型模块。利用该模块，设计师可以自由地表达设计思想和创造性地改进设计。UG 软件所擅长的曲线功能和曲面功能在该模块中得到了充分体现，人性化的设计环境可以帮助设计师将主要精力放到产品设计上，灵活而又易于理解的工具不仅可以提高造型速度，而且可以减少用于熟悉软件的时间。

通过选择【应用】/【建模】命令或单击应用工具栏上的图标按钮，进入到该模块。


3. 装配

这是产品装配建模模块。利用该模块可以进行产品的虚拟装配。该模块支持“自顶向下”和“自底向上”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图的设计模型；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。

通过选择【应用】/【装配】命令或单击应用工具栏上的图标按钮，进入到该模块。

4. 制图

这是制作平面工程图模块。利用该模块可以实现制作平面工程图的所有功能。既可以从已经建立的产品三维模型自动生成平面工程图，也可以利用其曲线功能直接绘制平面工程图。当然，如果用 UG 直接绘制产品的平面工程图，则失去了用 UG 开发产品的意义，并且其速度与效果也不见得好到哪里去。

通过选择【应用】/【装配】命令或单击应用工具栏上的图标按钮，进入到该模块。



注意：在运行装配模块的同时可以运行建模模块。此时，可以编辑装配体中的个别组件。

1.3 工作环境

在 Windows 2000、WindowsXP 平台上使用 UG，选择【开始】/【所有程序】/【NX 3.0】/【NX 3.0】命令，即可进入 UG NX3.0 微机版的主界面，如图 1-1 所示。

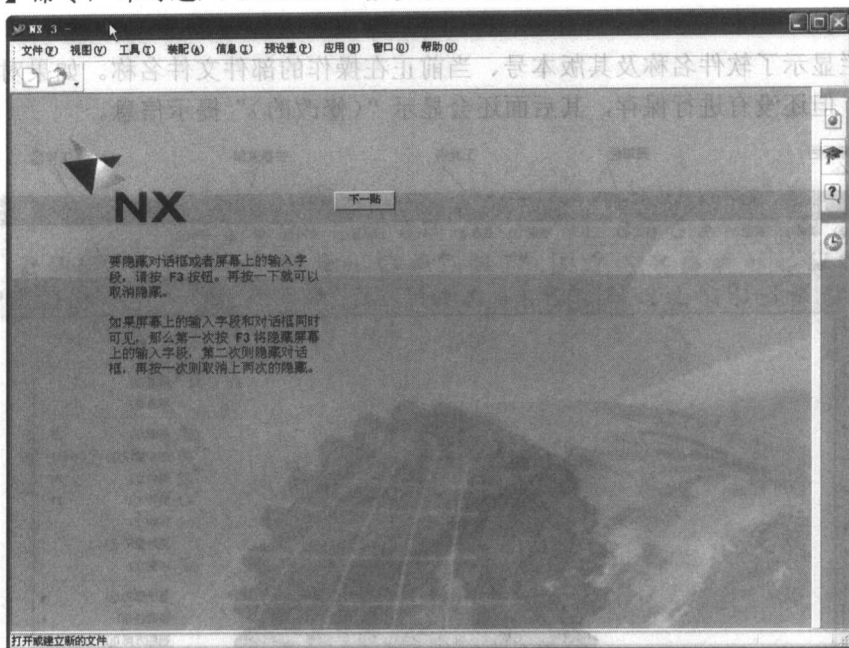


图 1-1 UG NX3.0 中文版的主界面

此时还不能进行实际操作。建立一个新文件或打开一个已存文件后，系统进入基础环境模块，如图 1-2 所示。该模块是其他应用模块的基础平台，通过选择【应用】下拉菜单（图 1-3）上的命令，或单击【应用程序】工具条上的相应图标按钮，可以进入相关应用模块。



图 1-2 基础环境



图 1-3 【应用】下拉菜单

下面通过建模模块的工作界面具体介绍 UG 主工作界面的组成。

当选择【应用】/【建模】命令时，系统进入建模模块，其工作界面如图 1-4 所示。可以看出，该工作界面主要包括：标题栏、菜单栏、工具条、提示栏、状态栏、工作区和坐标系等 7 个部分。

1. 标题栏

标题栏显示了软件名称及其版本号、当前正在操作的部件文件名称。如果对部件已经作了修改，但还没有进行保存，其后面还会显示“(修改的)”提示信息。

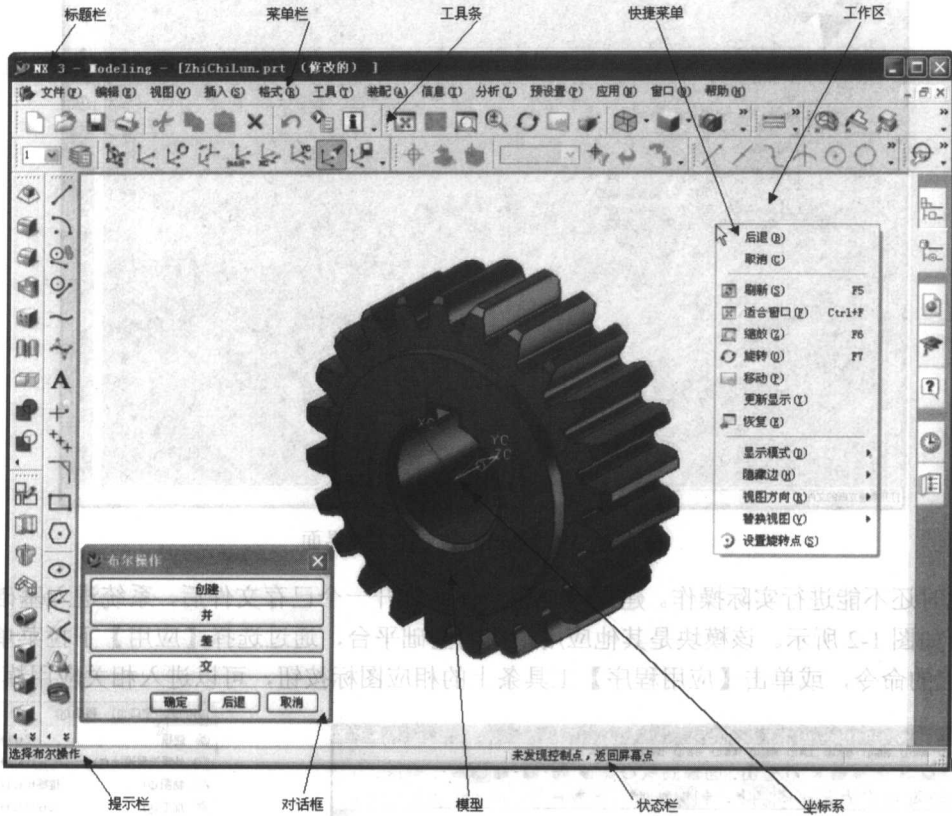


图 1-4 工作环境

2. 菜单栏

菜单栏包含了该软件的主要功能，系统所有的命令和设置选项都归属到不同的菜单下，它们分别是：文件菜单、编辑菜单、视图菜单、插入菜单、格式菜单、工具菜单、装配菜单、坐标系菜单、信息菜单、分析菜单、预设置菜单、应用菜单、窗口菜单和帮助菜单。当单击任何一个菜单时，系统都会展开一个下拉式菜单，菜单中包含有所有与该功能有关的命令响应。

3. 工具条

工具条中的按钮都对应着不同的命令，而且工具条中的命令都以图形的方式形象地表

示出命令的功能。这样可以免去用户在菜单中查找命令的繁琐，更方便用户使用。

4. 提示栏

提示栏固定在工作界面的左下方，主要用来提示用户如何操作。

5. 状态栏

状态栏固定在工作界面的右下方，主要用来显示系统或图元的状态。

6. 坐标系

坐标系表示了建模的方位。具体使用，参见 2.3 节。

7. 工作区

工作区就是工作的主要区域，又称作图形窗口。



注意：在执行各种功能操作时，应注意提示栏和状态栏的相关信息。根据这些信息可以清楚下一步要做的工作以及相关操作的结果，以便及时做出调整。

1.4 UG NX 3.0 中文版的 CAD 技术

CAD 技术是一项综合性的，集计算机图形学、数据库、网络通信等计算机及其他领域知识于一体的高新技术；是先进制造技术的重要组成部分；也是提高设计水平、缩短产品开发周期、增强行业竞争能力的一项关键技术。CAD 技术的特点是涉及面广而复杂、技术变化快、竞争激烈，而且投资大、风险高、产出高。计算机辅助设计 CAD (Computer Aided Design) 在工业部门的广泛应用，已成为人们熟悉的并能推动生产前进的新技术。

在 CAD 软件发展初期，CAD 的含义仅仅是图版的替代品，意思是 Computer Aided Drawing，而非现在经常讨论的 CAD (Computer Aided Design) 所包含的全部内容。CAD 技术以二维绘图为主要目标一直持续到 20 世纪 70 年代末期，以后作为 CAD 技术的一个分支而相对单独、平稳地发展。但二维 CAD 系统与传统的手工绘图一样，对减少产品设计错误、设计更改和返工现象并无大的影响，对企业做需要的设计质量并没有多大的提高。

目前，CAD 技术已经由二维 CAD 时代发展到三维 CAD 时代。当今的三维 CAD 系统，可以方便地设计出所见即所得的三维实体产品模型。有了三位实体模型，可以进行装配和干涉检查；可以对重要部件进行有限元分析与优化设计；可以进行工艺规程生成；可以进行数控加工；可以进行快速成型，在做模具之前就可以拿到实物零件进行装配与测试；可以启动三维、二维关联功能，由三维直接自动生成二维工程图样；可以进行产品数据共享与集成等等。这是二维绘图无法比拟的。

1.4.1 造型技术

最初，CAD 仅限于计算机辅助绘图，随着计算机软、硬件技术的飞速发展，CAD 技术才从二维平面绘图发展到三维产品建模，随之也就产生了三维线框造型、曲面造型以及实体造型技术。而如今参数化及变量化设计思想和特征造型则代表了当今 CAD 技术的发展方向。

传统的 CAD 绘图软件都是用固定的尺寸值定义几何元素, 要进行图面修改只有删除原有的线条后重画, 而新产品的打样设计不可避免地要进行多次修改, 进行零件形状和尺寸的综合协调、优化, 而且大多数设计工作都是在原有设计基础上的改进。因此, 新的 CAD 系统都增加了参数化和变量化设计模块, 使得产品的设计图可以随着某些结构尺寸的修改和使用环境的变化而自动修改图形, 这可以减少大量的重复劳动, 减轻设计工作量。

参数化设计一般是指设计对象的结构形状比较定型, 可以用一组参数来约定尺寸关系, 参数的求解较简单, 参数与设计对象的控制尺寸有显式的对应关系, 设计结果的修改受尺寸驱动。生产中最常用的系列化标准件就是属于这一类型。

变量化设计 (Variation Design) 是指设计对象的修改需要更大的自由度, 通过求解一组约束方程来确定产品的尺寸和形状。约束方程可以是几何关系, 也可以是工程计算条件, 设计结果的修改受到约束方程驱动。变量化设计允许尺寸欠约束的存在, 这样设计者便可以采用先形状后尺寸的设计方式, 将满足设计要求的几何形状放在第一位而暂不用考虑尺寸细节, 设计过程相对宽松。变量化设计可以用于公差分析、运动机构协调、设计优化、初步方案设计选型等, 尤其在概念设计时更显得得心应手。谈到变量化设计, 就不能不提及美国 SDRC 公司的 VGX 技术。VGX 是 Variation Geometry Extended (超变量化几何) 的缩写, 是变量化技术发展的一个里程碑。它的思想最早体现在 SDRC 公司的软件产品 I-DEAS Master Series 第一版的变量化构图中。VGX 技术为 CAD 软件带来了空前的易用性, 设计人员可以非常直观地、实时地进行产品三维几何模型的操作和修改, 而且只需在一个主模型中, 就可以动态地捕捉设计、分析和制造的意图并一气呵成地进行操作。VGX 技术极大地改进了交互操作的直观性及可靠性, 从而使 CAD 软件更加易于使用, 富有效率。

特征造型是 CAD 建模方法的一个新里程碑, 它是在 CAD/CAM 技术的发展和應用达到一定的水平, 要求进一步提高生产组织的集成化和自动化程度的历史进程中孕育成长起来的。过去的 CAD 技术从二维绘图起步, 经历了三维线框、曲面和实体造型发展阶段, 都是着眼于完善产品的几何描述能力, 亦即只描述了产品的几何信息; 而特征造型则是着眼于更好地表达产品完整的功能和生产管理信息, 为建立产品的集成信息模型服务。特征 (feature) 在这里作为一个专业术语, 兼有形状和功能两种属性, 它包括产品的特定几何形状、拓扑关系、典型功能、绘图表示方法、制造技术和公差要求。特征造型技术使得产品的设计工作在更高的层次上进行, 设计人员的操作对象不再是原始的线条和体素, 而是产品的功能要素。特征的引用直接体现了设计意图, 使得建立的产品模型更容易为人理解和组织生产, 为开发新一代的基于统一产品信息模型的 CAD/CAPP/CAM 集成系统创造了前提。

1.4.2 UG 三维建模方法

正如前面所述, 零件的三维建模方法目前主要是基于实体特征的建模方法。从技术基础上看, 有参数化技术和变量化技术两种。而 UG 则是两种技术的综合。

1. 复合建模方法

UG 的复合建模方法是基于特征的实体建模方法, 是在参数化建模方法的基础上采用了一种所谓“变量化技术”的设计建模方法, 对参数化建模技术进行了改进。它保留了参数化技术的主要优点, 但同时增加了一些新的功能, 使设计建模过程更加灵活, 可以提高

设计效率。

在变量化技术中,将参数化技术中的单一的尺寸参数分成“形状约束”和“尺寸约束”。形状约束通过几何对象之间的几何位置关系来确定,不需要对模型的所有几何对象进行约束,即可以欠约束,也可以过约束,不影响模型的生成。可以直接修改三维实体模型,而不一定要修改生成该三维模型的二维几何对象的尺寸。

由于不需要全约束就可以建立几何模型,在产品设计的初始阶段就可以将主要精力放在设计思想和设计方案上,而不必介意模型的准确形状和几何对象之间的严格的尺寸关系,更加符合从概念设计、总体设计到详细设计的设计流程,有利于设计的优化。

2. 直接建模方法

在新版本中,UG 提出了一种全相关的新一代建模技术——直接建模技术。用户可以用这种方法直接对所有的模型建立几何规则和约束来捕捉其设计意图,而无需顾及模型的初始形状。这种技术还具有更好的灵活性,可以针对特定的工作环境或者眼前的工作,制定出合适的建模方案。

现在几乎所有的 CAD 软件都可以相互交换模型信息。但由于各种软件执行的存储格式和算法相差太大,在读入其他软件创建的模型时会丢失部分特征和原来参数化模型建模的历史纪录。

利用直接建模技术,UG 可以读入创建时没有带任何参数与特征的遗留模型或其他系统中的模型,并且可以在模型上加入一个新特征,提供了可以直接修改实体模型表面的工具,例如可以是一个实体模型的某个表面与某个已存表面相切。

1.4.3 UG 完全解决方案

UG 软件向用户提供支持整个产品全生命周期——从理念和发展到分销和服务等环节的整套的技术和服务。

利用 UG 完成产品生产的全过程如下:

- (1) 利用曲线功能绘制模型的二维截面。
- (2) 生成三维模型。
- (3) 对模型进行有关分析,包括结构分析和运动分析等。
- (4) 生成产品模型的渲染图,进行广告宣传与接受订单。
- (5) 在必要的情况下,绘制相关的平面工程图。
- (6) 确定相应的刀具路径。
- (7) 修改并更新模型,相应的图样与刀具路径等自动更新。
- (8) 保存数据。
- (9) 将刀轨数据送入数控机床进行加工,完成产品的加工制造。

1.4.4 利用 UG 建模的一般步骤

- (1) 启动 UG。
- (2) 选择【文件】菜单上的相应命令,建立部件文件。
- (3) 选择【应用】菜单上的相应命令,进入建模或装配模块。
- (4) 建立产品的三维模型。

(5) 选择【文件】菜单上的相应命令，保存文件。

(6) 退出 UG。

1.5 UG 造型设计的简单演练

设计任务

首先建立两个零件的三维模型，然后创建装配体，最后绘制装配体的平面工程图。效果如图 1-5、图 1-6 和图 1-7 所示。

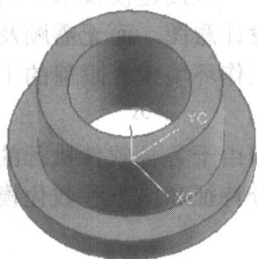


图 1-5 零件 1

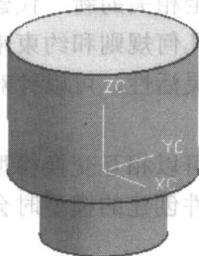


图 1-6 零件 2

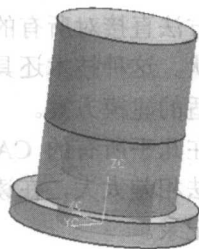


图 1-7 装配体

设计思路




- (1) 首先建立单个零件三维模型。
- (2) 采用自底向上方式组装装配体。
- (3) 绘制装配体的平面工程图。


下面我们就根据这个思路来进行造型设计。

创建零件 1 的三维模型

(1) 新建一个名称为 1-01.prt 的部件文件，其单位为毫米。

(2) 选择【应用】/【建模】命令，进入建模模块。设置背景颜色为白色。

(3) 选择【插入】/【草图】命令，或单击成型特征工具栏上的图标按钮，系统弹出智能动态创建草图工具条，提示用户指定一个平面作为草图平面。单击按钮，直接单击，则以坐标平面 ZC-XC 作为草图平面。

(4) 选择【插入】/【轮廓】命令，或单击草图曲线工具栏上的图标按钮，绘制草图，并标注草图，如图 1-8 所示。

(5) 选择【文件】/【完成草图】命令，退出草图编辑状态。

(6) 选择【插入】/【设计特征】/【回转】命令，系统弹出【回转体】对话框，如图 1-9 所示。

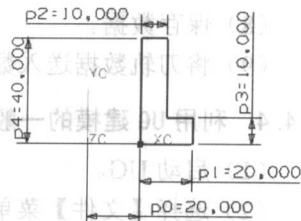




图 1-8 绘制草图

(7) 单击按钮 ，系统弹出【矢量构成】对话框，提示设定回转矢量。

(8) 选定 Zc 轴为回转矢量，系统又弹出【点构造器】对话框，要求指定回转中心。

(9) 设定坐标原点为回转中心，系统弹出如图 1-10 所示对话框，要求设置参数。接受默认参数设置，直接单击按钮 ，则生成回转体如图 1-7 所示。

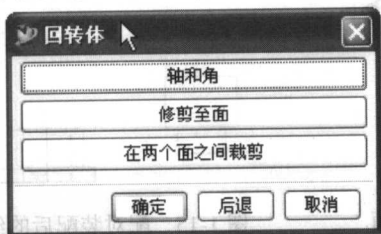


图 1-9 【回转体】对话框

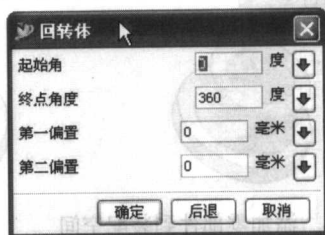


图 1-10 设置参数

至此，完成零件 1 的模型创建。

④ 创建零件 2 的三维模型

(1) 新建一个名称为 1-02.prt 的部件文件，其单位为毫米。

(2) 选择【应用】/【建模】命令，进入建模模块。设置背景颜色为白色。

(3) 选取【插入】/【成形特征】/【圆柱体】命令，创建如图 1-11 所示圆柱体（直径 60，高 40）。

(4) 选取【插入】/【成形特征】/【圆台】命令，创建如图 1-12 所示圆台（直径：40，高 20，拔模角 0）。

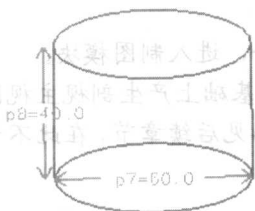


图 1-11 创建圆柱体

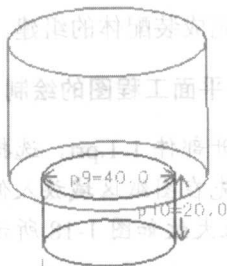


图 1-12 创建圆台

至此，完成零件 2 的模型创建。

④ 装配体的组建

(1) 新建一个名称为 1-1.prt 的部件文件，其单位为毫米。

(2) 选择【应用】/【装配】命令，进入装配模块。设置背景颜色为白色。

(3) 选取【装配】/【组件】/【添加已存的】命令，将前面创建的零件 1 和零件 2 添加到装配空间，如图 1-13 所示。