



机械设计院
基础教程

UG NX 5

中文版

基础教程

鑫泰科技 郝生根 康亚鹏 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



UG NX 5

基础教程

基础教程



机械工业出版社





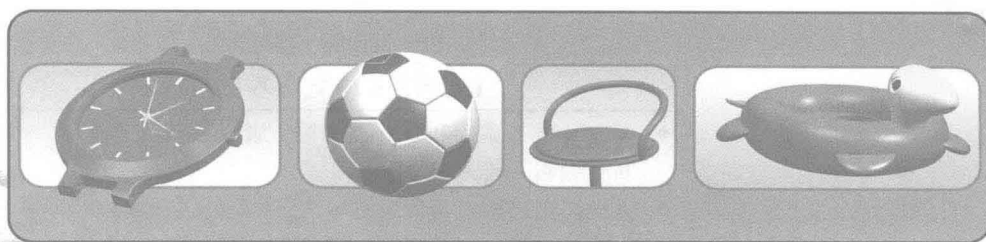
机械设计院
基础教程

UG NX 5

中文版

基础教程

鑫泰科技 郝生根 康亚鹏 编著



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 5 中文版基础教程 / 郝生根, 康亚鹏编著. —北京: 人民邮电出版社, 2008.9
(机械设计院. 基础教程)
ISBN 978-7-115-18613-3

I. U… II. ①郝…②康… III. 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5.0—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 118651 号

内 容 提 要

UG 软件作为美国 UGS (Unigraphics Solutions) 公司的旗舰产品, 为用户提供了先进的技术和一流实践经验的解决方案。

本书详细介绍了使用 UG NX 5 进行 CAD 建模的主要功能和方法, 包含了从草图、曲线、实体建模、曲面建模到综合建模的整个过程。全书由 7 章组成, 第 1 章介绍了该软件的基本操作, 第 2 章至第 7 章是该软件建模、装配、制图模块的功能及使用方法的介绍。随书配套光盘中提供了相关实例的素材文件以及各章习题的答案。

本书面向具有一定使用 UG 基础的初、中级读者, 适合于高等院校的机械及相关专业学生使用, 也可以作为相关专业技术人员的参考资料。

机械设计院·基础教程

UG NX 5 中文版基础教程

-
- ◆ 编 著 鑫泰科技 郝生根 康亚鹏
责任编辑 李永涛
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 23.75
字数: 576 千字
印数: 1—4 000 册

ISBN 978-7-115-18613-3/TP

定价: 45.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前言

Unigraphics (简称 UG) 软件起源于美国麦道飞机公司, 是 CAD/CAE/CAM 一体化的机械工程计算机软件系统。

UG NX 为产品设计及加工过程提供了数字化造型和验证手段, 并且针对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。利用 UG, 可以完成产品概念的设计、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。

作为集世界一流的设计、工程及制造系统于一体的 UG 软件, 自 20 世纪 80 年代后期引入我国以来, 已广泛应用于航空航天、汽车、通用机械、模具等领域。利用它可以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。UG 软件丰富的造型功能, 正是本书介绍的重点。

本书侧重基础建模。从最基本的工具开始, 一步步从草图、曲线、实体建模、曲面建模到综合建模。注重实例选取, 实例的讲解中穿插介绍一些专业知识 (如相关标准、工艺等), 以便让读者在较短的时间内熟练掌握技巧并运用于实际工作, 真正具备一定的专业应用能力与职业素质。本书既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“电脑辅助设计”课程教材。

全书由 7 章组成, 各章内容简要介绍如下。

- 第 1 章: UG NX 5 基础知识。
- 第 2 章: 草图绘制。
- 第 3 章: 曲线绘制。
- 第 4 章: 实体建模。
- 第 5 章: 自由曲面造型。
- 第 6 章: 装配设计。
- 第 7 章: 工程图绘制。

本书由鑫泰科技集团组织编写, 其中长春职业技术学院的孙海波、王敬艳编写了第 1 章至第 3 章, 鑫泰学院的张晓南编写了第 4 章和第 5 章, 魏宇编写了第 6 章, 孙海波编写了第 7 章, 参与校对的有李石泉、郑真等, 全书由郝生根、康亚鹏统稿。

为方便读者学习, 随书附带光盘中提供了书中实例所涉及到的相关文件, 同时包含了各章习题的答案, 读者可以参考使用。如果读者在学习本书的过程中遇到困难, 可以登录 <http://www.gzxt-nc.com> 网站, 与作者以及相关专家交流。

由于经验和水平所限, 不足之处在所难免, 欢迎广大读者批评指正。

作者

2008 年 8 月

目录

第 1 章 UG NX 5 基础知识	1
1.1 UG NX 5 的基本操作	1
1.1.1 UG NX 5 的启动	1
1.1.2 UG NX 5 的文件操作	2
1.1.3 用户界面简介	6
1.1.4 常见工具条	7
1.1.5 键盘和鼠标	14
1.1.6 对话框中常见元素	14
1.2 UG 基本环境	16
1.2.1 UG 基本环境的设置	17
1.2.2 工作平面的设置	19
1.3 视图布局	20
1.4 图层	23
1.4.1 层的设置	23
1.4.2 图层操作	25
1.5 对象的操作	26
1.5.1 对象的显示与选择	26
1.5.2 对象的旋转和缩放	30
1.5.3 对象的隐藏与显示	33
1.5.4 对象的删除与取消删除	34
1.5.5 对象的变换	35
1.6 坐标系	39
1.6.1 动态/旋转方式修改	39
1.6.2 其他改变坐标的命令	40
1.6.3 坐标系定向	41
1.7 平面	44
1.8 矢量构造器	46
1.9 信息查询与分析	48
1.9.1 对象信息查询	49
1.9.2 对象分析	49
1.10 习题	52
1.10.1 填空题	52
1.10.2 选择题	53
1.10.3 判断题	53
1.10.4 简答题	53

1.10.5 操作题	54
1.11 上机指导	54
第2章 草图绘制	58
2.1 草图工作环境	58
2.1.1 概述	58
2.1.2 草图环境的设置	60
2.1.3 草图的定位与重新附着	62
2.1.4 草图的重新附着	63
2.1.5 创建草图	64
2.1.6 拖动草图	66
2.2 草图曲线工具	67
2.2.1 配置文件	67
2.2.2 直线	71
2.2.3 弧	71
2.2.4 圆	72
2.2.5 派生直线	72
2.2.6 快速修剪	73
2.2.7 快速延伸	74
2.2.8 制作拐角	75
2.2.9 圆角	76
2.2.10 矩形	77
2.2.11 样条曲线	78
2.2.12 椭圆	84
2.3 草图约束	85
2.3.1 尺寸约束	85
2.3.2 几何约束	88
2.3.3 显示所有约束	93
2.3.4 显示/删除约束	94
2.3.5 动画模拟尺寸	95
2.3.6 转换至/自参考对象	96
2.3.7 自动判断约束设置	97
2.3.8 备选解	98
2.4 草绘操作	99
2.4.1 添加现有的曲线	99
2.4.2 相交曲线	99
2.4.3 投影曲线	100
2.4.4 偏置曲线	101
2.4.5 镜像曲线	102

2.5 习题.....	103
2.5.1 填空题	103
2.5.2 选择题	103
2.5.3 判断题	104
2.5.4 简答题	104
2.5.5 操作题	104
2.6 上机指导	105
第3章 曲线绘制.....	107
3.1 基本曲线	107
3.1.1 点与点集	107
3.1.2 【基本曲线】命令	113
3.1.3 其他基本曲线工具	118
3.2 其他常用曲线工具	122
3.2.1 样条曲线	122
3.2.2 艺术样条	125
3.2.3 矩形及多边形	126
3.2.4 曲线倒角	128
3.2.5 二次曲线	129
3.2.6 螺旋线	131
3.2.7 表面上的曲线	133
3.2.8 规律曲线	136
3.2.9 方程式创建曲线	139
3.3 复杂曲线	141
3.3.1 偏置曲线	141
3.3.2 桥接曲线	145
3.3.3 投影	148
3.3.4 组合投影	150
3.3.5 镜像曲线	152
3.3.6 抽取曲线	153
3.3.7 相交曲线	154
3.3.8 截面曲线	154
3.3.9 缠绕与展开	155
3.4 编辑曲线	156
3.4.1 编辑圆角	157
3.4.2 编辑曲线参数	158
3.4.3 修剪曲线	159
3.4.4 修剪角	161
3.4.5 分割曲线	162

3.4.6 拉伸曲线	164
3.4.7 编辑弧长	165
3.5 习题	166
3.5.1 填空题	166
3.5.2 选择题	166
3.5.3 判断题	167
3.5.4 简答题	167
3.5.5 操作题	167
3.6 上机指导	168
第4章 实体建模	171
4.1 特征	171
4.1.1 长方体	171
4.1.2 圆柱	173
4.1.3 圆锥	174
4.1.4 球	175
4.1.5 拉伸体	177
4.1.6 回转体	182
4.1.7 沿引导线扫掠	184
4.1.8 管道	185
4.1.9 孔	185
4.1.10 凸台	189
4.1.11 凸垫	190
4.1.12 腔体	192
4.1.13 凸起	197
4.1.14 键槽	200
4.1.15 沟槽	202
4.1.16 三角形加强筋	204
4.1.17 抽取几何体	205
4.1.18 曲线成片	206
4.1.19 有界平面	207
4.1.20 片体加厚	208
4.2 基准特征	209
4.2.1 基准平面	209
4.2.2 基准轴	211
4.3 特征操作	212
4.3.1 布尔操作	212
4.3.2 拔模角	214
4.3.3 拔模体	216

4.3.4	边圆角	218
4.3.5	面圆角	220
4.3.6	软圆角	224
4.3.7	倒斜角	226
4.3.8	抽壳	227
4.3.9	螺纹	228
4.3.10	实例特征	230
4.3.11	缝合	233
4.3.12	补片体	235
4.3.13	偏置面	236
4.3.14	比例体	237
4.3.15	修剪体	239
4.3.16	拆分体	240
4.3.17	凸起片体	240
4.3.18	分割面	241
4.3.19	连结面	242
4.4	建模的一般思路和方法	242
4.4.1	杆类零件	243
4.4.2	箱型结构	245
4.4.3	叶轮	246
4.4.4	齿轮	247
4.5	特征的编辑	249
4.5.1	编辑特征参数	249
4.5.2	编辑定位尺寸	251
4.5.3	移动特征	252
4.5.4	特征重排序	253
4.5.5	抑制/取消特征	254
4.5.6	移除参数	254
4.5.7	特征回放	255
4.6	习题	256
4.6.1	填空题	256
4.6.2	选择题	256
4.6.3	判断题	256
4.6.4	简答题	256
4.6.5	操作题	257
4.7	上机指导	257
第5章 自由曲面造型		260
5.1	简单曲面造型工具	261

5.1.1 通过点	261
5.1.2 从极点	262
5.1.3 从点云	263
5.1.4 直纹	265
5.1.5 通过曲线组	267
5.1.6 通过曲线网格	269
5.1.7 扫掠	272
5.1.8 桥接	275
5.1.9 修剪的片体	276
5.1.10 延伸	278
5.1.11 偏置曲面	279
5.2 复杂曲面造型工具	280
5.2.1 截型体	280
5.2.2 N-边曲面	287
5.2.3 规律延伸	289
5.2.4 条带构建器	290
5.2.5 艺术曲面	291
5.2.6 修剪与延伸	292
5.2.7 倒圆曲面	293
5.3 曲面的编辑和修改	297
5.3.1 移动定义点	297
5.3.2 移动极点	299
5.3.3 等参数修剪和分割	300
5.3.4 片体边界	301
5.3.5 更改阶次	302
5.3.6 更改边	303
5.3.7 法向反向	304
5.3.8 扩大曲面	305
5.4 习题	306
5.4.1 填空题	306
5.4.2 选择题	306
5.4.3 判断题	306
5.4.4 简答题	307
5.4.5 操作题	307
5.5 上机指导	307
5.5.1 实例1 车模	307
5.5.2 实例2 锥度变半径弹簧	312

第6章 装配设计	315
----------------	-----

6.1 装配设计的基本概念	316
6.2 装配常用工具	319
6.2.1 添加组件	319
6.2.2 新建组件	320
6.2.3 替换组件	321
6.2.4 编辑抑制状态	322
6.2.5 组件重定位	323
6.3 装配关系	325
6.4 爆炸视图	327
6.4.1 创建爆炸	327
6.4.2 自动爆炸组件	328
6.4.3 编辑爆炸视图	328
6.4.4 取消爆炸组件	329
6.4.5 删除爆炸图	330
6.5 习题	330
6.5.1 填空题	330
6.5.2 判断题	330
6.5.3 简答题	331
6.5.4 操作题	331
6.6 上机指导	331
6.6.1 装配实例 1	331
6.6.2 装配实例 2	334
第 7 章 工程图绘制	336
7.1 图纸布局	337
7.1.1 新建图纸	337
7.1.2 打开图纸	338
7.1.3 打开、编辑和删除图纸	338
7.1.4 添加基本视图和投影视图	339
7.1.5 创建剖视图	340
7.1.6 编辑视图样式	341
7.1.7 更新视图	341
7.1.8 移动/复制视图	342
7.1.9 对齐视图	343
7.2 图面注释	344
7.2.1 标注尺寸	344
7.2.2 标注文字与形位公差	348
7.2.3 ID 符号和实用符号	351
7.3 工程图的预设置	353

7.3.1	视图显示预设置	353
7.3.2	注释预设置	355
7.3.3	原点预设置	358
7.3.4	剖面线显示预设置	359
7.3.5	视图标签预设置	360
7.4	工程图实例	361
7.4.1	转换文件单位	361
7.4.2	新建工程图	361
7.4.3	创建视图	362
7.4.4	简单剖视图	362
7.4.5	局部详图	364
7.4.6	零件属性	364
7.4.7	加载标准图框(调用图样方式)	365
7.4.8	创建明细表	366
7.4.9	标注标识	367
7.5	习题	368
7.5.1	填空题	368
7.5.2	判断题	368
7.5.3	简答题	368
7.5.4	操作题	368

第 1 章

UG NX 5 基础知识

教学提示：本章讲解 UG NX 5 的基本环境设置及基本操作。重点讲解对象的操作和文件的管理方法，以及在操作中各种技巧的应用。本章的上机指导和习题，是为了让学生能够掌握本章的要点，在进行练习的过程中提高效率。

教学目标：了解和熟悉 UG 的基本操作和基本概念，以及其中各部分组成的名称和主要功能，为后续章节的学习作铺垫。

UG 的各项功能是由一系列的应用模块实现的。每一应用模块都是集成环境中的一个部分，相对独立又互相联系。打开 UG 时的第一个模块就是 UG NX 的基本环境。

本书主要介绍 UG 软件的三维实体特征建模、由模型创建平面工程图和产品的虚拟装配。具体的操作在后面的章节中会有详细的叙述。

书中提到的产品指的是一个实物，即具备一定的功能，可独立使用的零件、设备或设施。模型则是指用 UG 设计出的虚拟产品，即产品的形状和结构在计算机中的三维表达形式。

菜单或工具条中没有将所有的命令全部显示出来，所以本书中提到的某些命令或快捷按钮的操作，读者可能找不到对应的位置。此时可以根据需要，利用工具条的定制功能，增加需要的命令或按钮，并将其拖至菜单或工具条上合适的位置。具体的操作见 1.1.4 小节。

1.1 UG NX 5 的基本操作

1.1.1 UG NX 5 的启动

选择【开始】→【程序】→【UGS NX 5.0】→【NX 5.0】命令，运行 UG NX 5 软件，如图 1-1 所示。

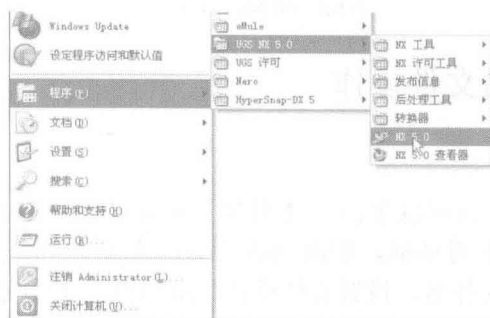


图1-1 启动 UG NX 5

进入 UG NX 5 后, 系统仅显示【标准】工具条, 如图 1-2 所示。可以看到 UG NX 5 设立了模板, 它允许在创建新的文件时选择一个模板, 还可添加公司内部使用的模板。避免了重复的手工劳动, 并且使得设计过程标准化。

注意

(1) 创建新部件时选择模板, NX 就会启动与此模板对应的应用模块。(2) 打开部件后, NX 会进入上次保存该部件时应用的环境。(3) 使用【开始】菜单, 可随时更改操作环境至指定的应用模块。(4) 命令流并不是新功能。早在 UG NX 4 版本, UG 公司就做出了改进, 将一些操作步骤集成在一个命令对话框中集中进行设置。它还具有预览的功能, 可查看命令执行的结果。在 UG NX 5 中, 命令的执行过程更加优化、易用。

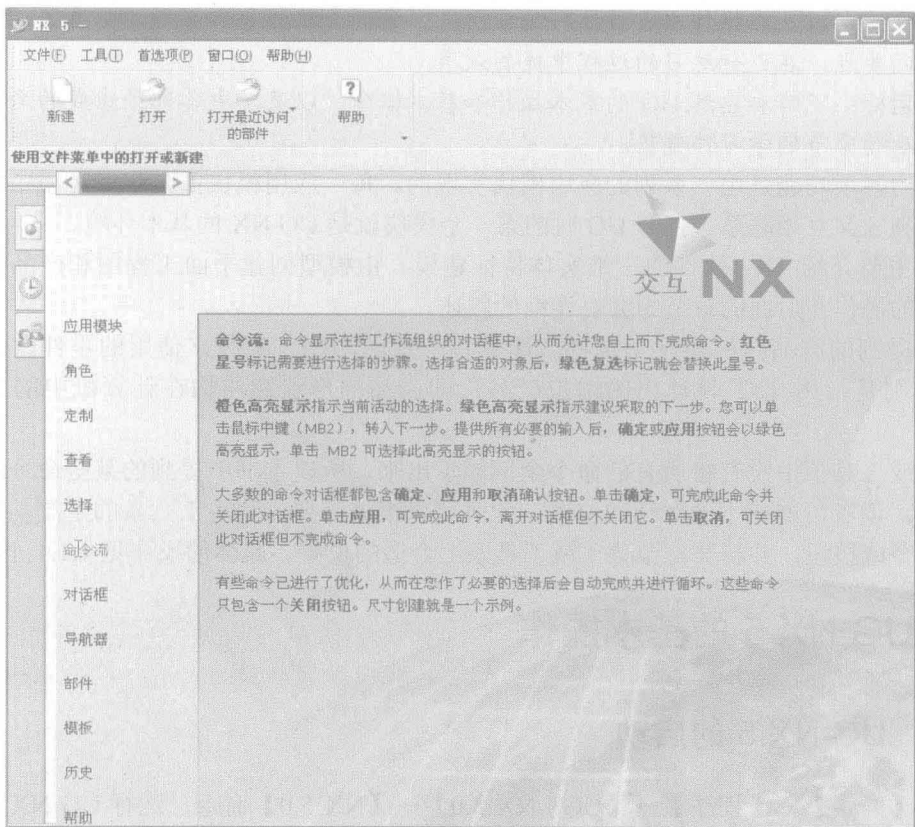


图1-2 UG NX 5 开始环境

1.1.2 UG NX 5 的文件操作

一、新建文件

按下快捷键 **Ctrl+N**, 也可以单击  【新建】按钮, 或者选择【文件】→【新建】命令, 系统弹出【文件新建】对话框, 如图 1-3 所示。根据习惯或设计需求, 挑选合适的模板, 再指定文件的路径与文件名, 设置文件单位, 最后单击【确定】按钮, 创建新文件, 进入 UG NX 5 的工作界面。



图1-3 建立*.prt 文件

注意

文件的命名可按计算机操作系统建立的命名约定，但 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。

二、打开文件

按下快捷键 **Ctrl+O**，也可以选择【文件】→【打开】命令，或者单击【标准】工具条中的 【打开】按钮，系统弹出【打开部件文件】对话框。对话框的文件列表框中列出了当前工作目录下存在的部件文件，可利用鼠标左键单击要选择的部件文件，或在“文件名”文本框中输入要打开的部件名称。

利用【文件】→【最近打开的部件】命令可以打开最近使用过的文件，也可以单击窗口左侧“资源条”上的 【历史记录】按钮，系统会列出最近打开过的文件，选择需要打开的文件即可。

技巧：选择【关闭】→【重新打开选择的部件】命令，或者选择【关闭】→【重新打开所有修改的部件】命令，可以打开之前操作过的文件。

三、保存文件

保存文件可以选择【文件】→【保存】命令（快捷键 **Ctrl+S**），或者单击【标准】工具条上的 【保存】按钮，直接对文件进行保存。

单击快捷键 **Ctrl+Shift+A**，或选择【文件】→【另存为】命令，可以打开【部件文件另存为】对话框，生成该文件的副本。

注意

保存文件时，可以保存当前文件，也可以生成文件的副本，还可以对文件实体数据进行压缩。当然，在这之前应该对保存选项进行设置。选择【文件】→【选项】→【保存选项】命令，在系统弹出【保存选项】对话框中可进行相关的设置。

四、关闭与退出

关闭文件可以通过选择【文件】→【关闭】命令来完成。执行不同的关闭命令，所对应的操作也不同。

选择【文件】→【关闭】→【选定的部件】命令，可关闭指定的部件文件，即在文件列表中选择需要关闭的文件，单击【确定】按钮即可，如图 1-4 所示。

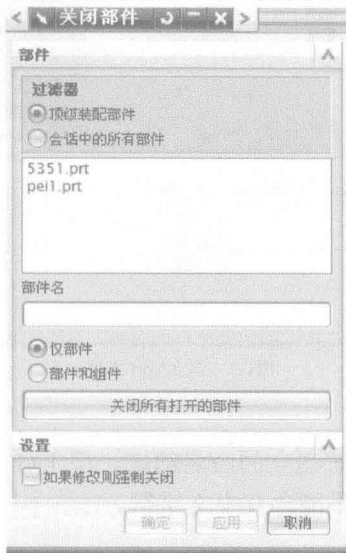


图 1-4 关闭【选定的部件】

对话框中的选项说明如下。

- **顶层装配部件**：文件列表中只列出顶层装配文件，不列出装配中包含的组件。
- **会话中的所有部件**：文件列表中列出当前进程中的所有文件。
- **仅部件**：仅关闭所选择的文件。
- **部件和组件**：关闭属于该组件的所有文件。
- ☐ **如果修改则强制关闭**：如果文件在关闭前没有保存，将被强行关闭。

选择【文件】→【退出】命令或单击系统主界面右上角的关闭按钮，可退出 UG NX 5 系统。

在对文件进行修改或新的操作后退出 UG NX 5，系统会提示没有将所做的工作保存，提醒用户是否真的要退出系统。单击【是】按钮，退出系统，文件的更改不被保存；单击【否】按钮，取消退出操作，此时可以选择保存文件或继续文件的编辑。若对文件没有进行任何的修改，则系统直接退出。

五、部件文件的导入和导出

导入与导出操作可以使 UG 软件与其他的 CAD 系统进行文件的交流和转换。