

| 工业设计案例全书 |



DVD 视频教学

UG NX 5.0



建模设计 (基础·案例篇)

韩 珉 编著

快速入门 实例导航

DVD视频教学 迅速掌握



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

| 工业设计案例全书 |

UG NX 5.0



建模设计（基础·案例篇）

韩 珉 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书通过范例的形式,详细介绍了UG NX 5.0在建模方面的综合应用知识,主要包括UG NX 5.0的工作界面、主要应用模块、工具条、CAD技术、系统参数设定、常用工具、曲线功能、草图功能、实体建模功能、自由曲面建模和装配建模等。

本书以让读者学有所依、学有所用为宗旨,采用任务驱动的方式讲解知识点。本书范例丰富、情景生动、图文并茂、内容翔实,带给读者独特而又高效的学习体验。

本书适合作为各类培训班的培训教程,也可作为广大UG NX 5.0初级、中级用户的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 5.0建模设计.基础·案例篇/韩珉编著. —北京:中国铁道出版社, 2009.5
(工业设计案例全书)
ISBN 978-7-113-10050-6

I. U… II. 韩… III. 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5.0 IV. 391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第081995号

书 名: UG NX 5.0 建模设计(基础·案例篇)
作 者: 韩 珉 编著

策划编辑: 严晓舟 李鹤飞

责任编辑: 苏 茜

封面设计: 付 巍

版式设计: 郑少云

编辑助理: 陈 文

编辑部电话: (010) 63583215

封面制作: 白 雪

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: 北京精彩雅恒印刷有限公司

版 次: 2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷

开 本: 880mm×1230mm 1/16 印张: 22.25 字数: 529千

印 数: 4 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-10050-6/TP·3301

定 价: 49.00 元(附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

环 球 出 版 集 团

前言

UG NX 5.0 (Unigraphics NX 5.0) 由 EDS 公司出品, NX 表示 EDS 的新一代 MCAD 软件总称。UG NX 系列软件已经在航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械和其他高科技应用领域的机械设计、模具设计和加工等领域得到了广泛应用。从初始的概念设计到产品设计、仿真和制造工程, UG NX 5.0 为用户提供了综合产品开发的解决方案。

本书特色

本书的特色在于结合典型实例对 UG NX 5.0 的基础知识点进行讲解, 涉及建模操作的每一章都配有工程实例, 并在案例应用篇中介绍了建模中常用的螺栓、轴承、连杆等的设计实例, 让读者不只是单纯地学习基础知识, 而是将其知识点充分地融入到具体实例中, 这样更能让读者充分掌握 UG NX 5.0 的知识点。可以说, 读者能完成书中典型实例的设计过程, 就具备了 UG 建模的基本技能。

本书内容

本书分为两大部分, 第 1~7 章为技术入门篇, 第 8~12 章为案例应用篇。

技术入门篇按照 UG 建模基本操作来介绍 UG NX 5.0 中基本建模指令和基本建模的设计方法, 如 UG NX 5.0 的运行环境、建模方法、各个模块的使用方法、图层的操作、对象命令参数、常用命令、表达式的操作和建立各种模型的方法。

案例应用篇介绍了 5 种目前比较常用的三维机械建模设计实例, 分别为螺栓标准件设计、轴承标准件设计、连杆设计、曲轴设计、电动机设计。本书实例中涉及了一些非常实用的三维机械模型设计技术, 例如如何对曲线进行编辑操作、如何绘制草图、如何直接进行实体建模等。这些技术都具有很强的实用性, 可以使读者三维机械建模能力得到提高。读者也可以对实例稍加修改, 独立使用。

本书以 UG 三维建模的实用技术为中心, 注重提高读者的建模基本操作能力和建模技巧。读者只要具备基本的三维建模知识, 即可轻松掌握书中内容。

本书配套光盘包含了所有实例的源文件, 读者可以根据书中的讲解配合光盘的实例文件一起学习, 以便达到更好的效果。

读者对象

本书适合以下读者学习使用：

- (1) 需要学习 UG NX 5.0 的初学者；
- (2) 需要对 UG NX 5.0 知识进行提高的中级用户；
- (3) 各类培训院校相关专业学生。

本书的作者及创作团队

本书由韩珉编著，由于编者水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2009年5月

上篇 技术入门

Chapter 1 UG NX 5.0 简介 1

1.1 UG NX 5.0主要功能	2
1.2 UG特点	2
1.3 UG主要应用模块	4
1.4 UG用户界面	7
1.4.1 基本环境	7
1.4.2 菜单	9
1.5 工具条的自定义	10
1.5.1 工具条的显示与隐藏	10
1.5.2 工具条上图标显示与隐藏	10
1.6 UG的基本操作	11
1.6.1 鼠标的按键操作	11
1.6.2 常用热键	11
1.6.3 UG 的基本操作流程	11
1.7 UG的CAD技术	12
1.7.1 UG造型技术	12
1.7.2 UG参数化造型设计技术	13
1.7.3 UG自由曲面建模	13
1.8 综合实例	16
1.9 工程师坐堂	25

Chapter 2 建模基础 27

2.1 UG系统参数设定	28
2.1.1 对象参数设定	28
2.1.2 视觉参数设定	30
2.1.3 选择参数设定	31
2.1.4 工作平面设定	32
2.2 对象操作	33
2.2.1 观察对象	33
2.2.2 选择对象	36
2.2.3 编辑对象显示	37

2.2.4 隐藏/显示对象	38
2.2.5 删除/恢复对象	40
2.3 常用工具	40
2.3.1 点构造器	40
2.3.2 矢量构造器	42
2.3.3 类选择器	42
2.3.4 坐标系的操作	44
2.4 图层操作	45
2.4.1 图层的分类	45
2.4.2 图层的设置	46
2.4.3 视图中的可见层	47
2.4.4 图层的移动与复制	48
2.5 表达式	49
2.5.1 表达式的类别	49
2.5.2 表达式的建立	50
2.5.3 表达式的编辑	51
2.6 对象的几何变换	53
2.6.1 平移与复制	54
2.6.2 比例	56
2.6.3 绕点/直线旋转	57
2.6.4 用直线/平面做镜像	58
2.6.5 矩形/环形阵列	59
2.6.6 重定位	59
2.6.7 在两轴间旋转	59
2.6.8 点拟合	60
2.7 综合实例	60
2.8 工程师坐堂	64

Chapter 3 曲线功能

3.1 曲线功能概述	66
3.2 曲线的绘制	67
3.2.1 绘制直线	67
3.2.2 绘制圆弧/圆	72
3.2.3 绘制点	74
3.2.5 绘制点集	75
3.2.6 绘制矩形	80
3.2.7 绘制多边形	81
3.2.8 绘制样条曲线	81
3.2.9 绘制椭圆	85
3.2.10 绘制抛物线	86
3.2.11 绘制双曲线	86
3.2.13 绘制规律曲线	87
3.2.14 绘制螺旋线	88
3.3 曲线的编辑	89
3.3.1 倒圆角	89

3.3.2 编辑圆角.....	92
3.3.3 曲线倒斜角.....	92
3.3.4 修剪角.....	93
3.3.5 编辑曲线.....	94
3.3.6 修剪曲线.....	95
3.3.7 分割曲线.....	96
3.4 曲线的操作.....	99
3.4.1 偏置.....	99
3.4.2 桥接.....	101
3.4.3 简化与连结.....	103
3.4.4 投影.....	103
3.4.5 相交曲线.....	105
3.4.6 截面曲线.....	106
3.5 综合实例.....	108
3.6 工程师坐堂.....	111

Chapter 4 草图..... 113

4.1 草图概述.....	114
4.1.1 草图建模特点.....	114
4.1.2 草图建模基本步骤.....	115
4.2 创建草图.....	116
4.2.1 创建草图工作平面.....	116
4.2.2 创建草图对象.....	118
4.3 草图定位.....	121
4.4 草图约束.....	123
4.4.1 几何约束及约束的显示和移除.....	123
4.4.2 尺寸约束.....	124
4.4.3 激活草图.....	125
4.5 草图操作.....	126
4.5.1 编辑草图.....	126
4.5.2 镜像草图.....	126
4.5.3 偏置曲线.....	127
4.5.4 添加现有的曲线.....	128
4.5.5 投影曲线.....	128
4.6 综合实例.....	129
4.7 工程师坐堂.....	130

Chapter 5 实体建模..... 131

5.1 概述.....	132
5.2 基本实体特征.....	133
5.2.1 长方体.....	133
5.2.2 圆柱体.....	134

5.2.3 圆锥	136
5.2.4 球	137
5.3 创建基准特征	138
5.3.1 基准平面	138
5.3.2 基准轴	140
5.3.3 基准坐标系	141
5.4 实体布尔运算	142
5.4.1 并	142
5.4.2 交	143
5.4.3 差	144
5.5 成型特征	145
5.5.1 孔	145
5.5.2 凸台	147
5.5.3 腔体	148
5.5.4 凸垫	149
5.5.5 键槽	150
5.5.6 沟槽	152
5.6 扩展特征	154
5.6.1 拉伸	154
5.6.2 回转	156
5.6.3 沿引导线扫描	157
5.6.4 管道特征	158
5.7 特征操作	158
5.7.1 拔模	158
5.7.2 边倒圆	161
5.7.3 倒斜角	163
5.7.4 螺纹	163
5.7.5 抽壳	165
5.7.6 比例体	165
5.7.7 修剪体	167
5.7.8 分割体	168
5.8 综合实例	169
5.9 工程师坐堂	184

Chapter 6 自由曲面造型 185

6.1 概述	186
6.1.1 曲面造型功能概述	186
6.1.2 一般构造说明	188
6.1.3 术语和参数说明	188
6.2 由点创建曲面	189
6.2.1 通过点	189
6.2.2 从极点	192
6.2.3 从点云	192

6.3 由曲线创建曲面	194
6.3.1 直纹曲面	194
6.3.2 通过曲线组	197
6.3.3 通过曲线网格	199
6.3.4 扫掠	201
6.4 由曲面创建曲面	204
6.4.1 面倒圆	204
6.4.2 曲面桥接	207
6.4.3 曲面延伸	208
6.4.4 曲面修剪	210
6.4.5 曲面偏置	212
6.5 曲面的编辑	213
6.5.1 移动定义点	213
6.5.2 移动极点	215
6.5.3 等参数修剪和分割	216
6.5.4 编辑片体边界	217
6.5.5 扩大曲面	219
6.5.6 曲面变形	220
6.5.7 调整阶次	221
6.6 综合实例	222
6.7 工程师坐堂	225

Chapter 7 装配建模 227

7.1 装配功能模块概述	228
7.1.1 装配的概念	228
7.1.2 装配功能的特点	228
7.1.3 装配术语	229
7.1.4 创建装配体的方法	229
7.1.5 装配导航器	229
7.1.6 装配引用集	231
7.2 编辑装配结构	233
7.2.1 创建新组件	233
7.2.2 装配组件编辑	236
7.2.3 装配组件的关联	237
7.3 装配动画	239
7.3.1 创建装配动画	239
7.3.2 查看装配动画	240
7.3.3 编辑装配动画	241
7.4 爆炸装配图	241
7.4.1 建立爆炸图	241
7.4.2 编辑爆炸图	242
7.4.3 爆炸图相关操作	242
7.5 综合实例	243
7.6 工程师坐堂	249

下篇 案例应用

Chapter 8 螺栓 251

- 8.1 实例——螺栓 252
 - 8.1.1 产品分析 252
 - 8.1.2 设计分析 252
- 8.2 操作步骤 253
 - 8.2.1 螺栓创建 253
 - 8.2.2 螺母创建 260
- 8.3 本章重点知识点回顾与分析 264
- 8.4 工程师坐堂 265

Chapter 9 轴承 267

- 9.1 实例——滑动轴承 268
 - 9.1.1 创建图块 268
 - 9.1.2 设计分析 268
- 9.2 操作步骤 269
- 9.3 本章重点知识点回顾与分析 286
- 9.4 工程师坐堂 286

Chapter 10 连杆 287

- 10.1 实例——连杆 288
 - 10.1.1 产品分析 288
 - 10.1.2 设计分析 288
- 10.2 操作步骤 289
- 10.3 本章重点知识回顾与分析 296
- 10.4 工程师坐堂 297

Chapter 11 曲轴 299

- 11.1 实例——曲轴 300
 - 11.1.1 产品分析 300
 - 11.1.2 设计分析 300
- 11.2 操作步骤 301
 - 11.2.1 创建主轴颈 301
 - 11.2.2 创建配重块和曲臂 303
 - 11.2.3 创建飞轮轴颈 314
- 11.3 本章重点知识点回顾与分析 317
- 11.4 工程师坐堂 317

Chapter 12 电动机.....	319
12.1 实例——电动机.....	320
12.1.1 产品分析.....	320
12.1.2 设计分析.....	320
12.2 操作步骤.....	320
12.2.1 创建电动机模型（1）.....	320
12.2.2 创建电动机模型（2）.....	335
12.2.3 装配模型.....	341
12.3 本章重点知识点回顾与分析.....	344
12.4 工程师坐堂.....	344

Chapter 1

UG NX 5.0 简介

1.1 UG NX 5.0 主要功能

1.2 UG 特点

1.3 UG 主要应用模块

1.4 UG 用户界面

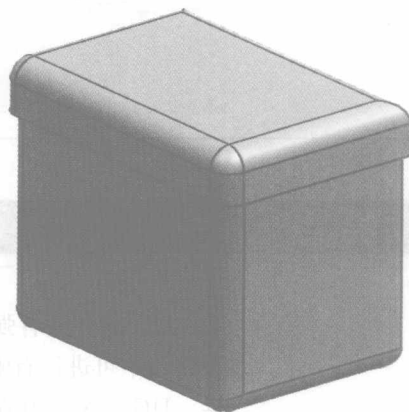
1.5 工具条的自定义

1.6 UG 基本操作

1.7 UG 的 CAD 技术

1.8 综合实例

1.9 工程师坐堂



1.1 UG NX 5.0 主要功能

UG NX 5.0 (Unigraphics NX 5.0) 由 EDS 公司出品, NX 表示 EDS 的新一代 MCAD 软件总称。UG NX 系列软件已经在航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械和其他高科技应用领域的机械设计、模具设计和加工等领域得到广泛应用。从初始的概念设计到产品设计、仿真和制造工程, UG NX 5.0 为用户提供了综合产品开发解决方案。

下面介绍 UG NX 5.0 的主要功能。

UG NX 系列软件是计算机辅助设计、辅助制造、辅助工程 (CAD/CAM/CAE) 和产品数据管理一体化的软件系统之一。UG NX 5.0 产品开发的解决方案完全支持制造商所需的各种工具, 可用于管理过程并与扩展的企业共享产品信息。

UG NX 5.0 的主要功能如下:

(1) 产品设计。利用 UG 的各个模块可以建立各种结构复杂的三维参数化实体装配模型和部件详细模型, UG 可自动生成平面工程图纸, 可用于各行业、各类型产品的设计。图 1-1 所示为工程图纸的样式。

(2) 性能分析。UG NX 5.0 提供了有限元分析模块, 利用该模块可以对产品模型进行各种分析, 包括受力分析、受热分析和模态分析。

(3) 零件加工。UG 提供了加工模块, 可以自动生成数控机床能接受的数控加工指令。缩短了产品制造周期, 提高了生产效率。

(4) 运动分析。UG 提供了走线模块, 可以根据产品的装配模型布置各种管路和线路的标准接头, 自动走线并计算出所用材料, 最后列出清单。图 1-2 所示为运动分析的应用。

图 1-1

平面工程图纸

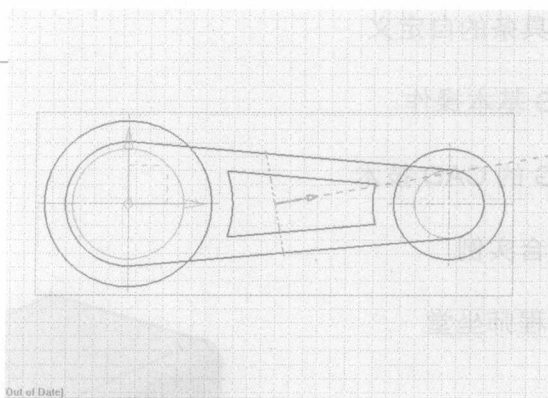
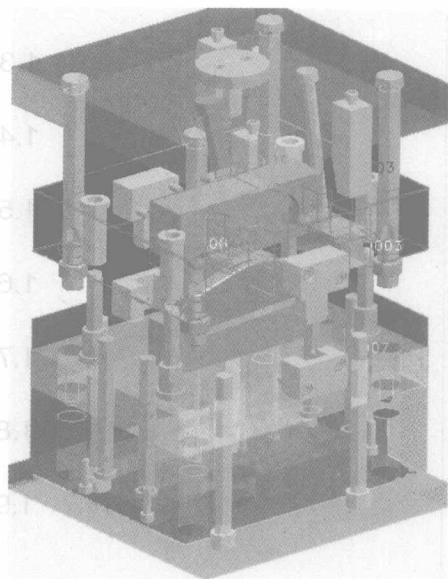


图 1-2

运动分析



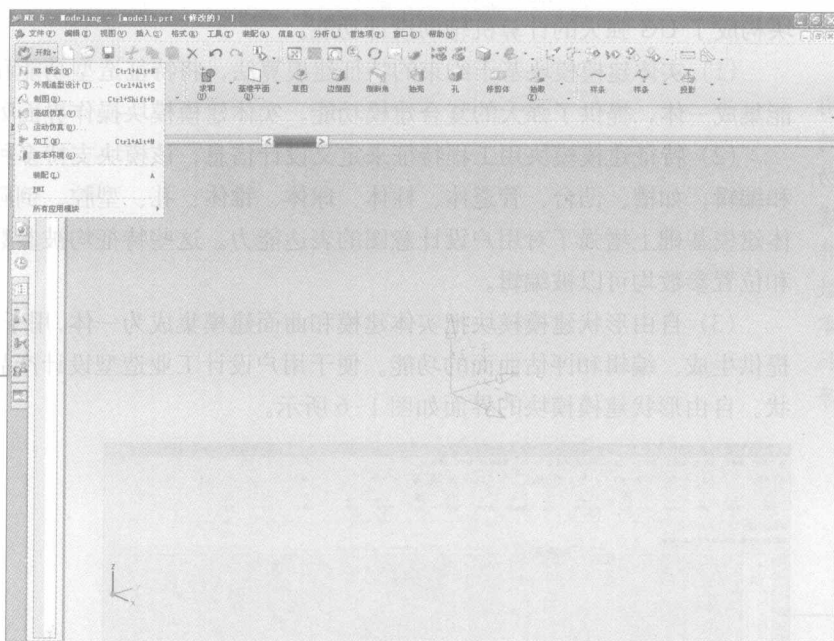
1.2 UG 特点

UG 软件具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配和产生工程图等设计功能, 而且在设计中可进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟, 提高了设计的可靠性。UG NX 5.0 在建模、制造和数字化仿真工具的广度和可用性上有了很大的进步。

(5) UG 具有良好的界面二次开发工具, 如 UG/Open GRIP、UG/Open API 等, UG 支持 GRIP、C++、Java 等语言的二次开发。通过高级语言接口, 用户可以将 UG 的功能与高级语言的计算功能紧密结合起来。

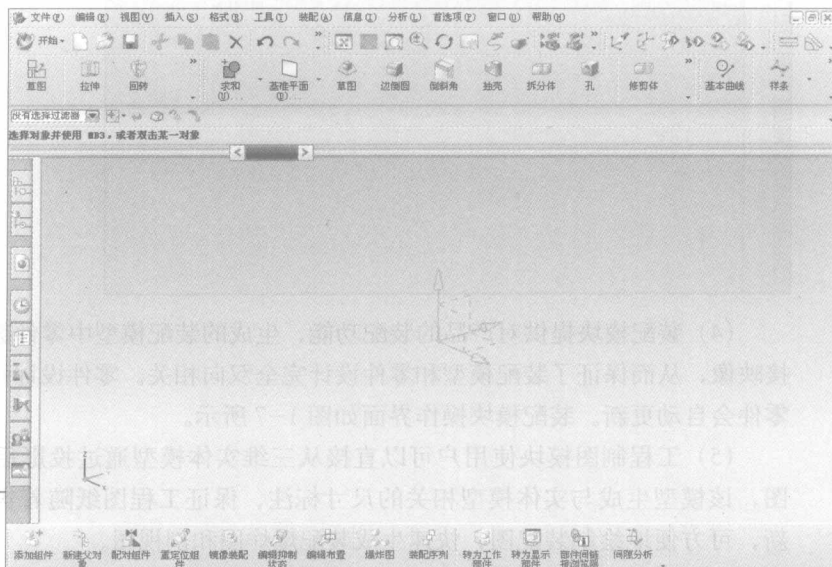
UG 的复合建模技术将实体建模、曲面建模、线框建模、显示几何建模和参数化建模融为一体,如图 1-3 所示。

UG 复合建模功能



UG NX 5.0 的用户界面更为友好, 用户使用图标就可以实现绝大多数功能的操作。每一步操作都有提示信息, 便于用户选择正确的方式高效完成工作。UG 还具有自动推理功能, 其界面如图 1-4 所示。

UG NX 5.0 用户界面



1.3 UG 主要应用模块

UG 各项功能是通过其功能模块来实现的, 用户可以选择使用不同的功能模块来实现不同的用途。UG NX 5.0 将数字化产品模型应用到产品的生产制造中, 从最初的产品规划到设计制造都有相应的模块覆盖。

入口模块是连接 UG 所有其他模块的基本模块, 是 UG 运行时的第一个模块, 为其他模块的运行提供底层统一数据支持, 并支持一些关键性操作, 如打开文件、创建文件、存储模型、导入 / 导出等。

UG 包括 CAD 模块、CAM 模块和分析模块三大模块。下面对这三大模块进行具体的介绍。

1. CAD 模块

CAD 模块包括实体建模、特征建模、自由形状建模和装配建模等基本模块, 这些模块构成了 UG 强大的计算机辅助设计功能。

(1) 实体建模模块基于约束的特征建模算法, 将特征造型功能和显示直接几何造型功能集成一体, 提供了强大的复合建模功能。实体建模模块操作界面如图 1-5 所示。

(2) 特征建模模块用工程特征来定义设计信息, 该模块支持多种标准设计特征的生成和编辑, 如槽、凸台、管道体、柱体、球体、锥体、孔、型腔、倒圆角和倒斜角等, 在实体建模基础上增强了对用户设计意图的表达能力。这些特征均被参数化定义, 其尺寸参数和位置参数均可以被编辑。

(3) 自由形状建模模块把实体建模和曲面建模集成为一体, 用于建立复杂的曲面形状。提供生成、编辑和评估曲面的功能。便于用户设计工业造型设计产品上复杂的自由曲面形状。自由形状建模模块的界面如图 1-6 所示。

技术点拨

用户可以充分利用参数化造型环境中的实体、曲面和线等功能。可以在该模块中建立二维或者三维的非参数化模型后再参数化, 方便地生成复杂零件模型, 也可以利用拉伸、回转和布尔运算等功能实现实体构造。

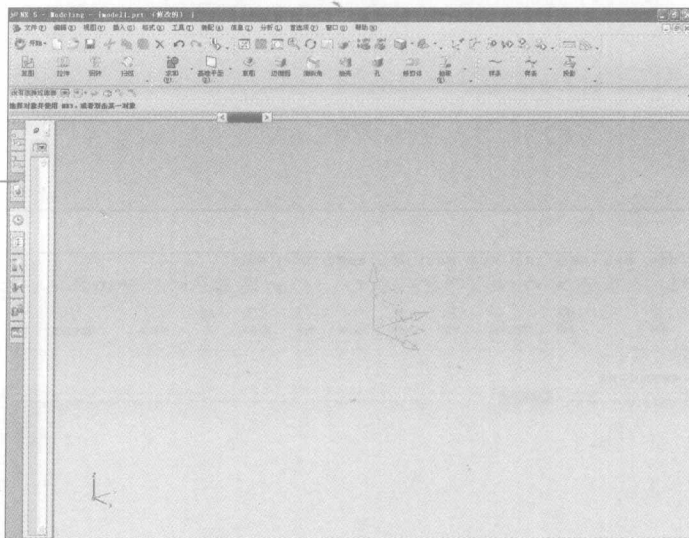


图 1-5

实体建模模块操作界面

(4) 装配模块提供对产品的装配功能, 生成的装配模型中零件数据是对零件本身的链接映像, 从而保证了装配模型和零件设计完全双向相关。零件设计修改后, 装配模型中的零件会自动更新。装配模块操作界面如图 1-7 所示。

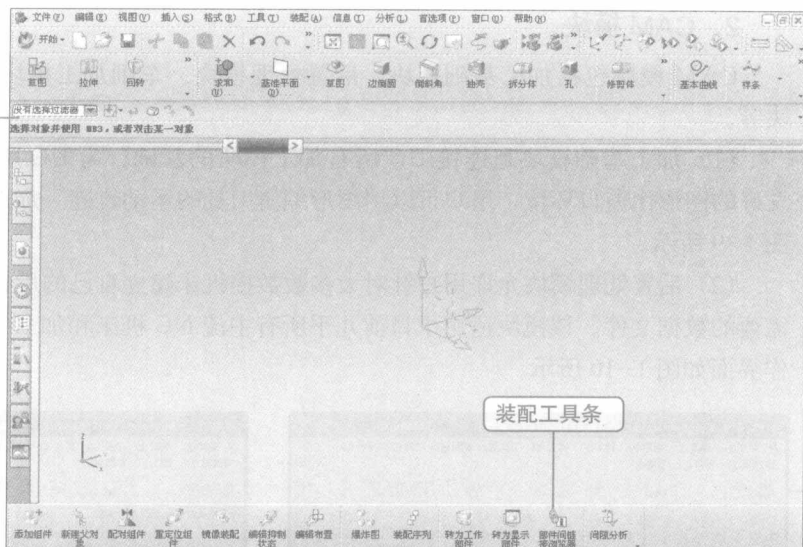
(5) 工程制图模块使用户可以直接从三维实体模型通过投影后获得相应的二维工程图, 该模型生成与实体模型相关的尺寸标注, 保证工程图纸随着实体模型的改变同步更新, 可方便地绘制装配图, 快速生成装配爆炸图和剖视图。

图 1-6

装配模块操作界面

技术点拨

该模块采用了广义的参数化策略, 曲面造型可以在很大程度上被修正, 用户可以通过修改定义曲面的曲线、改变参数值, 或者利用图形或数学规律来控制曲面形状。



(6) 钣金设计模块提供了基于参数、特征方式的钣金零件建模功能, 可生成复杂的钣金零件, 钣金设计模块操作界面如图 1-8 所示。

图 1-7

工程制图模块操作界面

技术点拨

该模块提供装配导航、零件统计和零件搜索等多个功能。保证了团队设计的同步性, 大大缩短了产品设计周期。

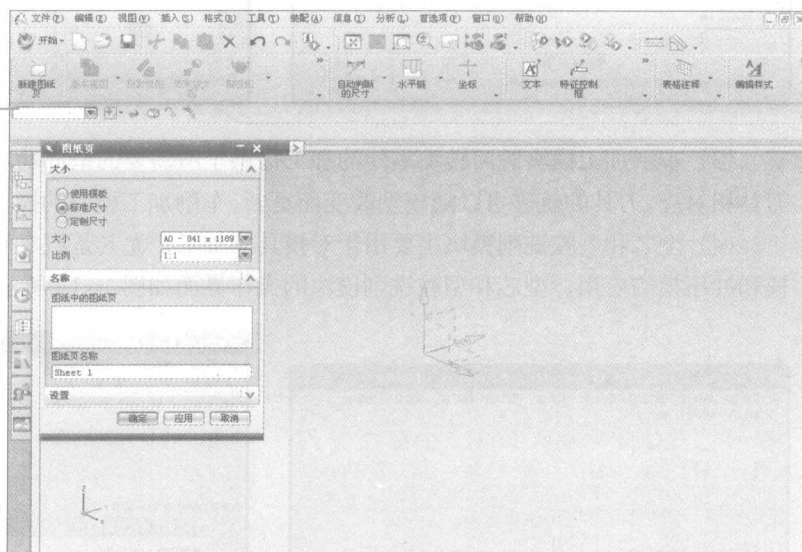


图 1-8

钣金设计模块操作界面

技术点拨

用户也可对其进行参数化编辑, 能够定义和仿真钣金零件的制造过程, 对钣金零件模型进行展开和折叠的模拟操作, 还可生成二维展开图样数据。

