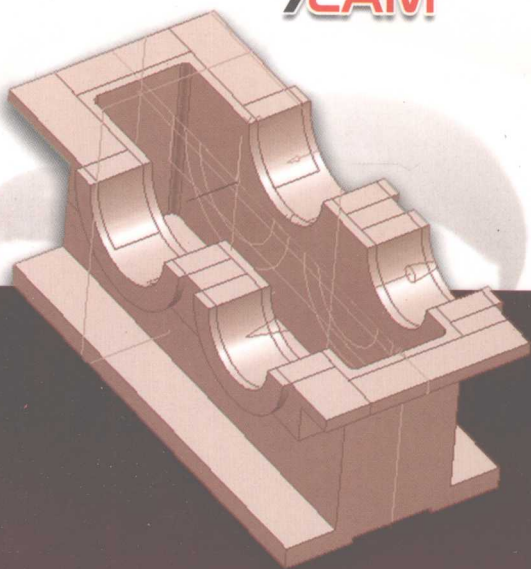




CAD/CAM 教学基地



UG NX 5.0

中文版

工业造型典型范例

胡仁喜 刘昌丽 编著
飞思数码产品研发中心 监制



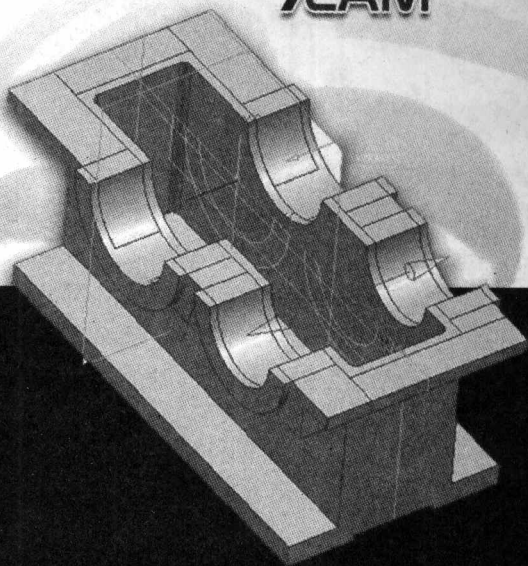
电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

随书光盘内容为书中实例素材
源文件和部分实例视频演示文件



CAD/CAM 教学基地



UG NX 5.0

中文版

工业造型典型范例

胡仁喜 刘昌丽 编著
飞思数码产品研发中心 监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书结合具体实例,由浅入深、从易到难地讲述了UG NX 5.0的知识精髓,抛砖引玉地讲解了UG NX 5.0在工程设计中的应用。本书按知识结构分为3篇13章,包括UG NX 5.0入门、曲线与草图、特征建模、自由曲面基础、建模装配、工程图、日常用品实例、电子产品实例、机械实例、曲面造型实例、笔实例、减速器实例和工程图实例。

全书内容包含了UG草图、曲线、三维建模、装配建模、曲面造型、工程图等知识。书中全面而又具体地讲述了各种工业造型实例,具有很强的工程实用性。附书光盘内容为书中实例源文件及主要实例操作过程的AVI动画文件。

本书适合作为各级学校和培训机构相关专业学员的教学和自学辅导书,也可以作为机械和工业设计相关人员的学习参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 5.0 中文版工业造型典型范例 / 胡仁喜, 刘昌丽编著. —北京: 电子工业出版社, 2007.12

(CAD/CAM 教学基地)

ISBN 978-7-121-05377-1

I. U… II. ①胡…②刘… III. 工业设计: 造型设计: 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5.0 IV. TB472-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第177223号

责任编辑: 王树伟 田 蕾

印 刷: 北京京科印刷有限公司

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

开 本: 850×1168 1/16 印张: 23.75 字数: 684千字

印 次: 2007年12月第1次印刷

印 数: 6000册 定价: 45.00元(含光盘1张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

出版说明

经过多年的推广，CAD 技术已经广泛地应用在机械、电子、航天、化工、建筑等行业。应用 CAD 技术起到了提高企业的设计效率、优化设计方案、减轻技术人员的劳动强度、缩短设计周期、加强设计的标准化等作用。国外 CAD/CAM 软件出现得较早，开发和应用的时间也较长，所以发展比较成熟，已经占领了国际市场。目前，国外一些优秀软件，如 UG、SolidWorks、Pro/Engineer、CATIA、AutoCAD 等，在我国市场上拥有众多用户；国内较知名的天正 CAD 等软件，也以方便易用的需求而得到许多用户的认可。

在信息技术高速发展的今天，掌握一流的 CAD/CAM 技术已经成为相关企业和用户制胜的关键。自 2001 年底飞思数码产品研发中心推出“AutoCAD 设计院”、“Pro/E 开发院”等系列 CAD/CAM 方面的图书以来，一直得到广大读者、经销商、学校的认可。为了满足更多的工业设计人员的需求，我们针对国内用户市场最大的 CAD/CAM 软件进行了全面的规划，推出了“CAD/CAM 教学基地”丛书。该丛书可作为工业设计者的自学参考书，也可作为相关专业院校最佳的教学辅导用书。本丛书具有以下特色：

- 作者队伍和顾问来自业界的专家和相关厂家的技术中坚。如“AutoCAD 设计院”的作者有国家重点项目的主要负责人，还有在海峡两岸 CAD/CAM 领域极具影响力的专家林龙震老师的作品；“Pro/E 开发院”的图书作者有国内该领域的专家教授，还有来自台湾地区该领域的权威林清安老师；同时，我们还邀请了 PTC 中国的技术经理赵文功先生对部分图书进行技术审校，使图书的质量得到了保证。
- 体系划分合理。如“AutoCAD 设计院”按使用专业进行纵横划分，分为机械专业和建筑专业。“Pro/E 开发院”分为基础部分和实例部分。
- 专业经典的范例。本套丛书的创作，绝不是随使用几个简单的例子来打发读者。作者长期深入地了解产业需求，真正从读者需求的角度出发。例如，把读者来函希望制作的实例加入实作范例的做法，得到了广大读者的认可与支持。因此，书中所选范例都属专业经典之作。

我们真诚希望“CAD/CAM 教学基地”丛书可以为更多读者带来广阔的学习空间，并希望我们的努力能够为我国工业设计队伍建设做出一些贡献。我们期待着读者能为我们的努力提出宝贵意见。

飞思数码产品研发中心

联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254160

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

关于飞思

我们经常感谢生活的慷慨，让我们这些原本并不同源的人得以同本，为了同一个梦想走到一起。

因为身处科技教育前沿，我们深感任重道远；因为伴随知识更新节奏的加快，我们一刻也不敢停歇。

虽然我们年轻，但我们拥有：

“严谨、高效、协作”的团队精神

全方位、立体化的服务意识

实力雄厚的作者群和开发队伍

当然，最重要的是我们还拥有：

恒久不变的理想

永不枯竭的激情和灵感

正因如此，我们敢于宣称：

飞思科技=丰富的内容+完美的形式

这也是我们共同精心培育的品牌



的承诺。

“问渠哪得清如许，为有源头活水来”。路再远，终需用脚去量；风景再美，终需自然抚育。

年轻的飞思人愿做清风细雨、阳光晨露，滋润您发芽、成长；更甘当坚实的铺路石，为您铺就成功之路。

前言

Unigraphics Solutions 公司(简称 UGS)是全球著名的 MCAD 供应商,主要通过其虚拟产品开发(VPD)的理念,为汽车与交通、航空航天、日用消费品、通用机械及电子工业等领域提供多级化的、集成的、企业级的(包括软件产品与服务在内的)完整的 MCAD 解决方案。

UGS 公司的产品主要有:为机械制造企业提供包括从设计、分析到制造应用的 Unigraphics 软件,基于 Windows 的设计与制图产品 Solid Edge,集团级产品数据管理系统 iMAN,产品可视化技术 ProductVision,以及被业界广泛使用的高精度边界表示的实体建模核心 Parasolid 在内的全线产品。其主要的 CAD 产品是 UG。

Unigraphics 软件是一个集成化的 CAD/CAM 系统软件,它为工程设计人员提供了非常强大的应用工具,这些工具可以对产品进行设计(包括零件设计和装配设计)、工程分析(有限元分析和运动机构分析)、绘制工程图、编制数控加工程序等。版本的不断升级和功能的不断扩充,更是扩展了其应用范围,使其面向专业化和智能化发展,如各种模具设计模块(冷冲模、注塑模等)、钣金加工模块、管路布局、体设计及车辆工具包。

Unigraphics 每次的最新版本都代表了当时先进的制造业的发展前沿,很多现代设计方法和理念都能较快地在最新版本中反映出来。这一次发布的最新版本——UG NX 5.0 在很多方面都进行了改进和升级,如并行工程中的几何关联设计、参数化设计等。

本书按知识结构分为 13 章,包括 UG NX 5.0 入门、曲线与草图、特征建模、自由曲面基础、建模装配、工程图、日常用品实例、电子产品实例、机械实例、曲面造型实例、笔实例、减速器实例和工程图实例。

与同类书比较,本书具有以下三大特点:

- 知识覆盖面广。全书内容包含了 UG 草图、曲线、三维建模、装配建模、曲面造型和工程图等知识。
- 实例紧凑实用。本书全面具体地讲述了各种工业造型实例,具有很强的工程实用性。
- 讲解详略得当。本书在讲解各知识点的同时,注意根据内容的难易程度进行详细或简要讲解,比如对建模基础讲解比较简略,对曲面造型基础讲解相对详细。实例讲解同样难易有别,在一般情况下,对于相同类型的实例,第一个实例讲解比较详细,后面的实例讲解则相对简单。

本书由当前 CAD 图书界资深专家负责策划。参加编写的作者都是机械设计、CAD 教学与研究方面的专家和技术权威,有过多年教学经验,也是 UG 设计与开发的高手。他们集中自己多年的心血,将其融于字里行间,许多地方都是他们经过反复研究得出的经验总结。

本书所配光盘包含全书实例源文件和主要实例操作过程 AVI 动画文件,可以帮助读者更加轻松自如地学习本书知识。

本书由飞思数码产品研发中心策划，胡仁喜、刘昌丽编著。参与本书编写的还有阳平华、周广芬、熊慧、张日晶、王敏、周冰、王艳池、董伟、王培和、李瑞、王义发、张俊生、王玉秋、赵黎、王燕、袁涛、王兵学、李鹏、王渊峰、陈丽芹、李世强等人。本书的编写和出版工作得到了很多朋友的大力支持。在此书出版发行之际，向他们表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，力求完美，但是疏漏之处在所难免，望广大读者登录网站 www.bjshanweishuwu.com 或发送邮件到 win760520@126.com 批评指正，编者将不胜感激。

编著者

目 录

第 1 篇 基础知识篇

第 1 章 UG NX 5.0 入门	3
1.1 操作入门	4
1.1.1 软件界面	4
1.1.2 基本操作	4
1.2 常用工具	6
1.2.1 点构造器	6
1.2.2 矢量构造器	8
1.2.3 类选择器	9
1.2.4 坐标系构造器	11
1.2.5 平面工具	11
1.3 对象操作	12
1.3.1 选择对象	12
1.3.2 观察对象	13
1.3.3 编辑对象的显示方式	14
1.3.4 隐藏与显示对象	15
1.4 坐标系	15
1.4.1 坐标系的变换	15
1.4.2 坐标系的保存、显示和隐藏	17
1.5 层操作	17
1.5.1 层组的设置	17
1.5.2 图层的设置	18
1.5.3 移动到层和复制到层	19
1.6 分析与查询	19
1.6.1 分析	19
1.6.2 查询	21
第 2 章 曲线与草图	23
2.1 曲线	24
2.1.1 点与点集	24
2.1.2 直线、圆弧和圆	26
2.1.3 其他类型的曲线	28
2.1.4 倒圆角和倒斜角	30
2.1.5 曲线的编辑	34
2.1.6 曲线的操作	38
2.2 草图	44
2.2.1 建立、激活和退出草图	45
2.2.2 工具栏简介	46
第 3 章 特征建模	49
3.1 基准特征	50
3.1.1 基准平面	50

3.1.2	基准轴	52
3.1.3	基准坐标系	53
3.2	简单实体	53
3.2.1	长方体	54
3.2.2	圆柱体	54
3.2.3	圆锥	55
3.2.4	球	56
3.3	扫掠成形	56
3.3.1	拉伸	56
3.3.2	回转	57
3.3.3	扫掠向导	57
3.4	特征成形	58
3.4.1	孔	58
3.4.2	凸台	59
3.4.3	腔体	60
3.4.4	凸垫	61
3.4.5	键槽	63
3.4.6	沟槽	65
3.5	特征操作	66
3.5.1	拔模	66
3.5.2	边倒圆	69
3.5.3	倒斜角	70
3.5.4	抽壳	71
3.5.5	螺纹	72
3.5.6	实例	73
3.5.7	镜像特征	75
3.5.8	偏置面	75
3.5.9	比例	75
3.5.10	修剪体	76
3.5.11	拆分体	77
3.6	特征编辑	78
3.6.1	参数编辑	78
3.6.2	移动特征	79
3.6.3	特征重排序	80
3.6.4	抑制与取消抑制特征	80
3.7	布尔操作	81
第4章	自由曲面基础	83
4.1	自由曲面创建	84
4.1.1	通过点或极点构建曲面	84
4.1.2	点云构面	86
4.1.3	直纹面	88
4.1.4	通过曲线组构造实体	89
4.1.5	通过曲线网格构造曲面	91
4.1.6	扫掠	93

4.1.7	截型体	94
4.1.8	延伸	99
4.1.9	规律延伸	100
4.1.10	桥接曲线	102
4.1.11	偏置曲面	102
4.1.12	大致偏置	103
4.1.13	熔合	104
4.1.14	修剪曲面	105
4.2	自由曲面编辑	106
4.2.1	移动定义点	106
4.2.2	移动极点	108
4.2.3	扩大	110
4.2.4	等参数修剪/分割	111
4.2.5	更改阶次	112
4.2.6	更改边	113
第 5 章	建模装配	115
5.1	装配概述	116
5.1.1	相关术语和概念	116
5.1.2	引用集	116
5.2	装配导航器	117
5.2.1	功能概述	117
5.2.2	预览面板和依附性面板	118
5.3	自底向上装配	119
5.3.1	添加已经存在的组件	119
5.3.2	组件的配对条件	120
5.4	自顶向下装配	121
5.5	装配爆炸图	122
5.5.1	爆炸图的建立	123
5.5.2	生成爆炸视图	123
5.5.3	编辑爆炸图	124
5.6	部件族	125
5.7	装配信息查询	126
第 6 章	工程图	131
6.1	工程图概述	132
6.2	工程图参数	132
6.2.1	注释预设置	133
6.2.2	视图预设置	133
6.2.3	截面线预设置	134
6.2.4	视图标签预设置	134
6.3	图纸操作	135
6.3.1	创建图纸	135
6.3.2	编辑图纸	136
6.4	视图操作	136
6.4.1	基本视图	136

6.4.2	投影视图	137
6.4.3	局部放大图	138
6.4.4	剖视图	138
6.4.5	半剖视图	139
6.4.6	旋转剖视图	139
6.4.7	折叠的剖视图	139
6.4.8	局部剖视图	140
6.4.9	断开视图	140
6.4.10	对齐视图	141
6.4.11	编辑视图	142
6.4.12	视图相关编辑	142
6.4.13	定义剖面线	143
6.4.14	编辑剖切线	144
6.4.15	编辑剖面线边界	144
6.4.16	移动/复制视图	145
6.4.17	更新视图	145
6.4.18	视图边界	146
6.4.19	显示图纸	147
6.5	标注与符号	147
6.5.1	标注尺寸	147
6.5.2	尺寸修改	149
6.5.3	注释	149
6.5.4	实用符号	151
6.5.5	标识 ID 符号	154
6.5.6	定制符号	154
6.5.7	用户定义符号	155
6.5.8	编辑原点	155

第 2 篇 产品设计篇

第 7 章	日常用品实例	159
7.1	碗	160
7.2	门把手	163
7.3	锅盖	168
7.4	瓶盖	171
7.5	瓶体	176
7.6	灯泡	178
第 8 章	电子产品实例	181
8.1	电阻	182
8.2	三极管	185
8.3	闹钟	187
8.4	闪盘	194
8.4.1	闪盘主体	194
8.4.2	闪盘盖	200
8.4.3	闪盘装配	201

第 9 章 机械实例	205
9.1 键	206
9.2 旋转手柄	208
9.3 轴承盖	213
9.4 M12 螺栓	218
9.5 顶杆帽	222
9.6 通气器	231
9.7 方向盘	237
9.8 圆锥滚子轴承	242
第 10 章 曲面造型实例	247
10.1 风扇	248
10.2 咖啡壶	256
第 11 章 笔实例	265
11.1 笔筒	266
11.2 笔后端盖	269
11.3 笔前端盖	273
11.4 笔芯	277
11.5 装配	279

第 3 篇 综合实例篇

第 12 章 减速器实例	285
12.1 传动轴	286
12.2 齿轮轴	289
12.3 大齿轮	296
12.4 机座	303
12.4.1 机座主体设计	303
12.4.2 机座附件设计	314
12.5 装配	331
12.5.1 低速轴装配	331
12.5.2 高速轴装配	339
12.5.3 装配轴组件	342
第 13 章 工程图实例	347
13.1 踏脚杆工程图	348
13.2 轴工程图	355

第1篇

基础知识篇

第1章 UG NX 5.0 入门

第2章 曲线与草图

第3章 特征建模

第4章 自由曲面基础

第5章 建模装配

第6章 工程图

UG NX 5.0 入门

本章导读

Unigraphics (简称UG) 是美国 EDS 公司出品的一套集 CAD/CAM/CAE 于一身的软件系统。它的功能涵盖了从概念设计到产品生产的整个过程, 并且广泛地运用在汽车、航天、模具加工及设计和医疗器材等行业。它提供了强大的实体建模技术, 高效能的曲面建构能力, 能够完成较复杂的造形设计, 除此之外, 它的装配功能、2D 出图功能、模具加工功能及与 PDM 之间的紧密结合, 使得 UG 在工业界成为一套无可匹敌的高级 CAD/CAM 系统。

Unigraphics NX 5.0 是 NX 系列的最新版本, 它在原版本的基础上进行了多处改进。例如, 在特征和自由建模方面提供了更加丰富的功能, 使得用户可以更快、更高效、更加高质量地设计产品。对制图方面也做了重要的改进, 使得制图更加直观、快速和精确, 并且更加贴近工业标准。

本章主要介绍 UG NX 5.0 的一般操作和基本功能。



1.1 操作入门



1.2 常用工具



1.3 对象操作



1.4 坐标系



1.5 层操作



1.6 分析与查询

1.1 操作入门

工作环境和基本操作是学习 UG NX 5.0 的基础,只有了解和掌握了 UG 的工作界面及文件操作方法,才能更好地运用 UG。

1.1.1 软件界面

UG NX 5.0 的主工作区如图 1-1 所示,其中包括标题栏、菜单栏、工具栏、工作区、坐标系、快捷菜单栏、资源工具栏和提示栏 8 个部分。



图 1-1 软件界面

1.1.2 基本操作

本节将介绍 UG 的新建文件、打开文件、保存文件、关闭文件和导入导出文件等操作方法。

1. 新建文件

通过桌面快捷方式或 Windows 程序中的执行文件启动 UG NX 5.0,启动后的界面如图 1-2 所示。执行【文件】→【新建】命令或者单击工具栏上的  图标,系统弹出“文件新建”对话框,如图 1-3 所示。进行必要设置后,单击【确定】按钮建立新文件。

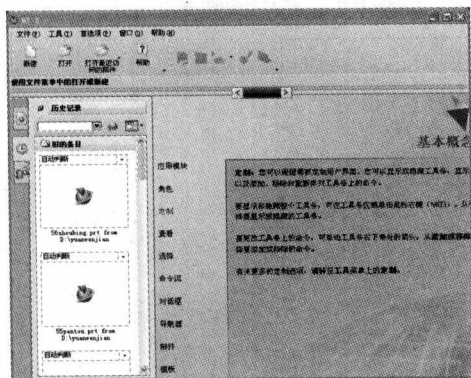


图 1-2 UG NX 5.0 界面

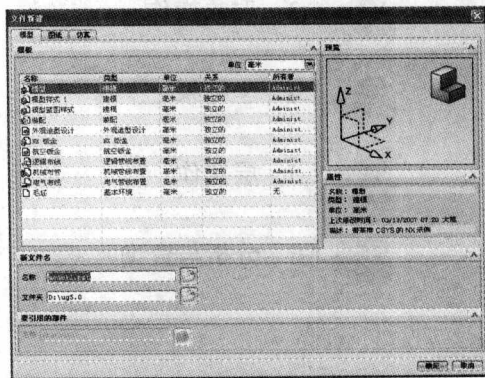


图 1-3 “文件新建”对话框

2. 打开文件

执行【文件】→【打开】命令或者单击工具栏上的图标，系统弹出“打开部件文件”对话框，如图 1-4 所示。在该对话框中可以打开已经存在的 UG 部件文件或者 UG 支持的其他格式的文件。

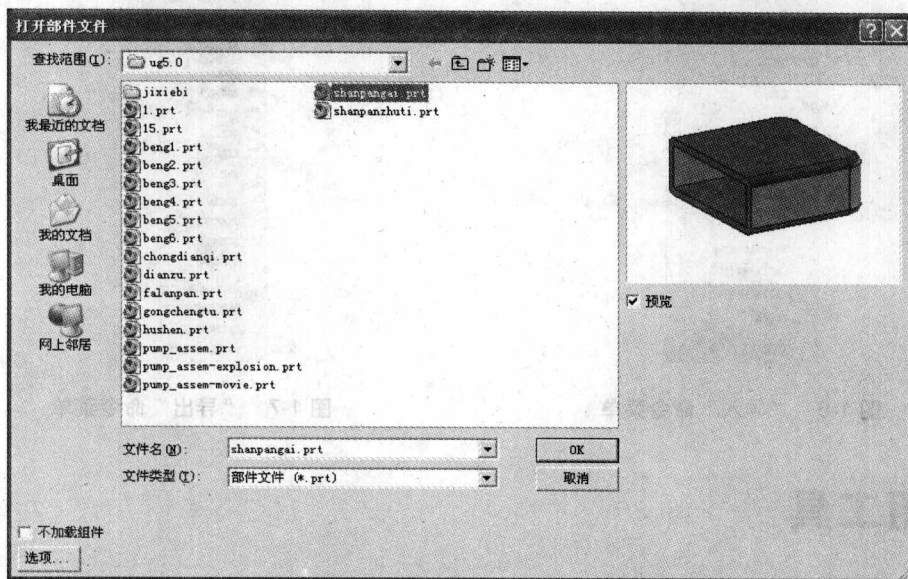


图 1-4 “打开部件文件”对话框

3. 保存文件

在对新建或者打开的文件进行修改后，执行【文件】→【保存】命令或者单击工具栏上的图标，可以保存文件。

执行【文件】→【另存为】命令，可以将当前文件设置新的文件名和地址进行保存。

4. 关闭文件

执行【文件】→【关闭】命令，系统弹出“关闭”命令菜单，如图 1-5 所示。选择相应选项后，系统关闭文件。

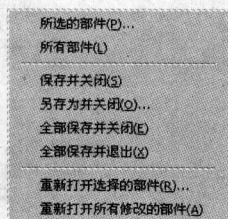


图 1-5 “关闭”命令菜单

5. 导入导出文件

执行【文件】→【导入】命令，系统弹出【导入】命令菜单，如图 1-6 所示。在该菜单中选择相应选项，可以导入 UG 支持的其他类型的文件。

执行【文件】→【导出】命令，系统弹出【导出】命令菜单，如图 1-7 所示。在该菜单中选择相应选项，可以将现有模型导出为 UG 支持的其他类型的文件，其中还包括直接导出为图片格式。