

UG NX 4.0

中文版

工业造型设计 典型范例教程

董伟 夏德伟 李瑞 编著
飞思数码产品研发中心 监制

- ◇ 糖果盘、茶杯、烟缸、易拉罐等日常用品实例
- ◇ 遥控器、手机、电动剃须刀、固定电话等电子产品实例
- ◇ 笔记本电脑实例
- ◇ 手表实例
- ◇ 茶壶、牙膏盒、水龙头、灯罩等曲面造型实例



随书光盘内容为书中范例源文件
和视频演示文件



电子工业出版社

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

CAD/CAM 教学基地

TB472-39

54B

2006

UG NX 4.0

中文版

工业造型设计 典型范例 教程

董 伟 夏德伟 李 瑞 编著

飞思数码产品研发中心 监制

電子工業出版社

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 4.0 知识的精髓,抛砖引玉地讲解了 UG NX 4.0 在工程设计中的应用。本书按知识结构分为 11 章,包括 UG NX 4.0 基础、曲线与草图、实体建模、装配、日常用品实例、电子产品实例、笔记本电脑实例、手表实例、曲面基础、曲面实例、创建工程图等。

全书内容包含了 UG 草图、曲线、实体建模、装配建模、曲面造型、工程图 etc 知识。书中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。

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之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 4.0 中文版工业造型设计典型范例教程 / 董伟, 夏德伟, 李瑞编著. —北京: 电子工业出版社, 2006.9
(CAD/CAM 教学基地)

ISBN 7-121-02772-0

I. U... II. ①董...②夏...③李... III. 工业设计: 造型设计: 计算机辅助设计 - 应用软件, UG NX 4.0 IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 064036 号

责任编辑: 孙伟娟

印刷: 北京天宇星印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

经销: 各地新华书店

开本: 850×1168 1/16 印张: 23.25 字数: 632.4 千字

印次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

印数: 6 000 册 定价: 43.80 元(含光盘 2 张)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话: 010-68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

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，所以它们发展比较成熟，现在基本上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，在国内市场上拥有众多用户，同时，国内较知名的天正 CAD 等软件，也以其符合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或者用户制胜的关键。自 2001 年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，其品质一直得到广大读者、经销商、学校的认可。为了满足更多的工业设计人员的需求，我们针对国内用户基础最大的 CAD/CAM 软件进行了全面的规划，推出了“CAD/CAM 教学基地”系列丛书。丛书可作为工业设计者的自学参考书，同时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厂商的技术中坚。**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”的图书作者有国内在此领域的专家教授，还有来自台湾地区在此领域的权威人物林清安老师；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，使图书具有很高的质量保证。
- **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”分为基础实例部分以及此软件在各个热点领域的应用，方便各个层次的读者学习掌握。
- **专业的范例。**本套丛书的创作，绝不是随使用几个简单的范例来打发读者。我们长期深入地了解产业需求，真正从读者需求的角度出发。例如我们也经常将读者来函希望制作的实例加入实作范例中的做法，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”系列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国内的工业设计者队伍的建设做出一些贡献。我们期待着您能为我们的努力提出您的意见。

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通过其虚拟产品开发 (VPD) 的理念提供多级化的、 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, 其主要的 CAD 产品是 UG。

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。

Unigraphics 软件是一个集成化的 CAD/CAE/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。随着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, 面向专业化和智能化发展, 例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的发展前沿, 很多现代设计方法和理念都能较快地在新版本中反映出来。这一次发布的最新版本——UG NX 4.0 在很多方面都进行了改进和升级, 例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 11 章, 包括 UG NX 4.0 基础、 曲线与草图、 实体建模、 装配、 日常用品实例、 电子产品实例、 笔记本电脑实例、 手表实例、 曲面基础、 曲面实例、 创建工程图等知识。

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、 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。

本书由目前 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与 CAD 教学与研究方面的专家和技术权威, 都有过多年教学经验, 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。

本书随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，董伟、夏德伟、李瑞编著，参与本书编写的还有王佩楷、袁涛、史青录、李鹏、周广芬、曹永刚、周冰、张俊生、陈树勇、贾红丽、邓晖、路纯红、王兵学、胡仁喜等。本书的编写和出版工作得到了很多朋友的大力支持，在此图书出版发行之际，向他们表示衷心的感谢。同时，也深深感谢支持和关心本书出版的所有朋友。

本书在编写过程中，力求完美，但是疏漏之处在所难免，希望广大读者能够提出宝贵的批评意见。

编著者

目 录

第1篇 基础篇

第1章 UG NX 4.0 基础	3
1.1 功能简介	4
1.1.1 功能模块	4
1.1.2 UG NX 4.0 新功能	5
1.2 工作环境与基本操作	7
1.2.1 工作环境	7
1.2.2 文件操作	7
1.3 对象操作	9
1.3.1 选择对象	9
1.3.2 观察对象	10
1.3.3 编辑对象的显示方式	11
1.3.4 隐藏与显示对象	12
1.4 信息查询	12
1.5 几何计算与物理分析	13
1.5.1 对象干涉检查	14
1.5.2 质量特性计算	15
1.5.3 单位设定	15
1.6 层操作	15
1.6.1 层组的设置	15
1.6.2 图层的设置	16
1.6.3 移动或复制到层	17
1.7 常用工具	18
1.7.1 点构造器	18
1.7.2 矢量构造器	22
1.7.3 类选择器	23
1.7.4 坐标系构造器	24
1.7.5 平面工具	26
1.8 坐标系	27
1.8.1 坐标系的变换	27
1.8.2 坐标系的保存、显示和隐藏	28
第2章 曲线与草图	29
2.1 曲线	30
2.1.1 点与点集	30

2.1.2	直线、圆弧和圆	30
2.1.3	其他类型的曲线	33
2.1.4	倒圆角和倒斜角	35
2.1.5	曲线的编辑	38
2.1.6	曲线的操作	42
2.2	草图建立	47
2.2.1	草图创建的一般步骤	48
2.2.2	草图的视角	48
2.2.3	草图的定位	49
2.2.4	草图的绘制	51
2.3	草图约束	52
2.3.1	建立尺寸约束	53
2.3.2	建立几何约束	54
2.4	草图操作	55
2.4.1	镜像	56
2.4.2	拖动	56
2.4.3	偏置曲线	56
2.4.4	编辑曲线	57
2.4.5	编辑定义线串	57
2.4.6	添加现有曲线	58
2.4.7	投影	58
2.4.8	重新附着草图	59
2.4.9	草图更新	59
2.4.10	删除与抑制草图	59
第3章	实体建模	61
3.1	成形特征	62
3.1.1	基准特征	62
3.1.2	简单实体	65
3.1.3	扫描成形	67
3.1.4	特征成形	69
3.2	特征操作	75
3.2.1	拔模	76
3.2.2	边圆角	77
3.2.3	倒角	78
3.2.4	抽壳	79
3.2.5	螺纹	80
3.2.6	引用	81
3.2.7	偏置表面	84
3.2.8	比例	84
3.2.9	裁剪	85
3.2.10	分割	85

3.3 布尔操作	86
3.4 编辑特征	87
3.4.1 参数编辑	87
3.4.2 定位编辑	88
3.4.3 移动特征	88
3.4.4 特征重排序	89
3.4.5 抑制和释放	89
第4章 装配	91
4.1 装配基本步骤	92
4.1.1 装配操作步骤	92
4.1.2 引用集和层选项	92
4.1.3 定位	93
4.2 常用的装配约束类型	94
4.3 其他功能简介	96
4.3.1 装配导航器	96
4.3.2 装配爆炸视图	97

第2篇 提高篇

第5章 日常用品实例	101
5.1 旋钮	102
5.1.1 生成基本形体	102
5.1.2 生成六边形内孔和外缘	105
5.2 糖果盘	112
5.2.1 生成盘体	112
5.2.2 生成提梁	119
5.3 茶杯	122
5.3.1 生成杯体	123
5.3.2 生成把手	125
5.4 烟缸	127
5.4.1 生成基本形体	127
5.4.2 生成沿口和下底	128
5.5 易拉罐	130
5.5.1 生成罐体	130
5.5.2 创建开口	134
第6章 电子产品实例	137
6.1 耳机插头	138
6.1.1 创建基体	138
6.1.2 创建插头	141
6.2 遥控器	144

6.2.1	遥控器前面板.....	144
6.2.2	遥控器后面板.....	150
6.3	手机.....	155
6.3.1	手机外轮廓.....	155
6.3.2	手机细节.....	159
6.4	电动剃须刀.....	163
6.4.1	电动剃须刀盖.....	163
6.4.2	电动剃须刀.....	166
6.5	固定电话.....	172
6.5.1	听筒基体.....	172
6.5.2	听筒整体.....	173
6.5.3	电话座基体.....	176
6.5.4	电话座造型.....	179
第7章	笔记本电脑实例.....	183
7.1	显示屏.....	184
7.1.1	显示屏主体.....	184
7.1.2	创建细节特征.....	186
7.2	主机.....	192
7.2.1	主机主体.....	192
7.2.2	主机细节.....	198
7.3	配件.....	208
7.3.1	适配器.....	208
7.3.2	插头.....	213
7.3.3	电缆.....	220
7.4	装配.....	222
第8章	手表实例.....	225
8.1	工作零件.....	226
8.1.1	表面.....	226
8.1.2	分针.....	232
8.1.3	时针.....	234
8.1.4	五角星.....	236
8.1.5	旋钮.....	239
8.2	表壳.....	242
8.2.1	表壳基体.....	242
8.2.2	表壳细节.....	247
8.3	表盖.....	250
8.3.1	表后端盖.....	250
8.3.2	表前端盖.....	253
8.4	装配.....	255

第3篇 深入篇

第9章 自由曲面基础	263
9.1 自由曲面创建	264
9.1.1 通过点或极点构建曲面	264
9.1.2 点云构面	266
9.1.3 直纹面	267
9.1.4 通过曲线	268
9.1.5 通过曲线网格	270
9.1.6 扫描	271
9.1.7 截面	273
9.1.8 延伸	277
9.1.9 规律控制的延伸	279
9.1.10 扩大	280
9.1.11 桥接	281
9.1.12 偏置曲面	282
9.1.13 粗略偏置	283
9.1.14 合并	284
9.1.15 修剪曲面	285
9.2 自由曲面编辑	286
9.2.1 移动定义点	286
9.2.2 移动极点	287
9.2.3 等参数裁剪/分割	291
9.2.4 调整阶次	292
9.2.5 调整边缘	292
9.2.6 曲面变形	294
9.2.7 曲面变换	295
第10章 曲面造型实例	297
10.1 茶壶的设计	298
10.1.1 壶盖	298
10.1.2 壶身	304
10.1.3 壶嘴	306
10.1.4 壶把	312
10.2 典型曲面实例	314
10.2.1 牙膏盒	314
10.2.2 水龙头	320
10.2.3 灯罩	327
第11章 UG NX 4.0 工程图	333
11.1 工程图概述	334
11.2 工程图参数预设置	335

11.2.1	工程图参数设置	335
11.2.2	原点参数设置	336
11.2.3	注释参数设置	337
11.2.4	剖面线参数	337
11.2.5	视图参数	338
11.2.6	标记参数	338
11.3	图纸管理	338
11.3.1	新建工程图	339
11.3.2	打开工程图	340
11.3.3	删除工程图	340
11.3.4	编辑工程图	340
11.4	视图管理	341
11.4.1	建立基本视图	341
11.4.2	辅助视图	341
11.4.3	细节视图	342
11.4.4	剖视图	342
11.4.5	半剖视图	343
11.4.6	旋转剖视图	343
11.4.7	其他剖视图	344
11.4.8	局部剖视图	345
11.4.9	对齐视图	346
11.4.10	编辑视图	347
11.4.11	显示与更新视图	349
11.5	标注与符号	349
11.5.1	尺寸标注	350
11.5.2	注释编辑器	353
11.5.3	实用符号	355
11.5.4	常用符号	356
11.5.5	ID 符号	358
11.6	综合实例	358
11.6.1	创建工程图	358
11.6.2	创建视图	359
11.6.3	标注尺寸	359
11.6.4	载入零件明细表	360

3.3	布尔操作	86
3.4	编辑特征	87
3.4.1	参数编辑	87
3.4.2	定位编辑	88
3.4.3	移动特征	88
3.4.4	特征重排序	89
3.4.5	抑制和释放	89
第4章	装配	91
4.1	装配基本步骤	92
4.1.1	装配基本步骤	92
4.1.2	引用集和层选项	93
4.1.3	定位	93
4.2	常用的装配约束类型	94
4.2.1	装配约束类型	94
4.2.2	装配爆炸视图	97

第1篇

第2篇 提高篇

基础篇

第5章	日常用品实例	101
5.1	旋钮	102
5.1.1	生成基本形体	102
5.1.2	生成六边形内孔和外孔	103
5.2	糖果盘	111
5.2.1	生成壳体	111
5.2.2	生成拔模	112
5.3	茶杯	113
5.3.1	生成壳体	113
5.3.2	生成切口	114
5.4	烟缸	115
5.4.1	生成壳体	115
5.4.2	生成切口和孔	116
5.5	易拉罐	117
5.5.1	生成罐体	117
5.5.2	创建开口	118

第6章	电子产品实例	124
6.1	耳机插头	125
6.1.1	创建壳体	125
6.1.2	创建插孔	126
6.2	遥控器	142

本篇主要讲解 UG 建模和装配的有关基础理论知识。包括 UG 基础、曲线与草图、实体建模和装配。

通过本篇的学习,读者可以大体掌握 UG 的基本理论知识,为后面的具体工程设计应用进行必要的知识准备。

本章导读

Unigraphics (简称为 UG) 是美国 EDS 公司出品的一套集 CAD/CAM/CAE 于一体的软件系统。它的功能覆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行业、航天行业、模具加工及设计和医疗器材产业等方面。它提供了强大的实体建模技术,提供了高效的曲面建构能力,能够完成最复杂的造型设计。除此之外,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。

UG NX 4.0 是 NX 系列的最新版本,它在原版本的基础上进行了 300 多处改进。例如,在特征和自由建模方面提供了更加广阔的功能,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 4.0 的一般操作和基本功能。

1.1 功能简介

1.2 工作环境与基本操作

1.3 对象操作

1.4 信息查询

1.5 几何计算与物理分析

1.6 层操作

1.7 常用工具

1.8 坐标系

第

1

章

UG NX 4.0 基础

1.1 功能简介

UG 最早应用于美国麦道飞机公司。它是从二维绘图、数控加工编程、曲面造型等功能发展起来的软件。20 世纪 90 年代初,美国通用汽车公司选中 UG 作为全公司的 CAD/CAM/CIM 主导系统,这进一步推动了 UG 的发展。

1997 年 10 月 Unigraphics Solutions 公司与 Intergraph 公司签约,合并了后者的机械 CAD 产品,将 PC 版的 Solidedge 软件统一到 Parasolid 平台上。由此形成了一个从低端到高端,兼有 UNIX 版和 Windows NT 版的较完善的企业级 CAD/CAE/CAM/PDM 集成系统。Unigraphics Solutions 公司于 2004 年推出 UG NX 3.0 最新版本软件。它集成了美国航空航天、汽车工业的经验,成为机械集成化 CAD/CAE/CAM 主流软件之一,是知识驱动自动化技术领域中的领先者,实现了设计优化技术与基于产品和过程的知识工程的结合,在航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械及其他高科技应用领域的机械设计和模具加工自动化领域得到了广泛的应用,显著地提高了工业生产效率。它采用基于约束的特征建模和传统的几何建模为一体的复合建模技术。在曲面造型、数控加工方面是它的强项,但在分析方面就较为薄弱。但 UG 提供了分析软件 NASTRAN、ANSYS、PATRAN 接口,机构动力学软件 IDAMS 接口,注塑模分析软件 MOLDFLOW 接口等。

UG 具有以下优势。

(1) 可以为机械设计、模具设计以及电器设计单位提供一套完整的设计、分析和制造方案。

(2) UG 是一个完全的参数化软件,为零部件的系列化建模、装配和分析提供强大的基础支持。

(3) UG 可以管理 CAD 数据及整个产品开发周期中所有相关数据,实现逆向工程(Reverse Design)和并行工程(Concurrent Engineer)等先进设计方法。

(4) UG 可以完成包括自由曲面在内的复杂模型的创建,同时在图形显示方面运用了区域化管理方式,节约系统资源。

(5) UG 具有强大的装配功能,并在装配模块中运用了引用集的设计思想。为节省计算机资源提出了行之有效的解决方案,可以极大地提高设计效率。

随着 UG 版本的提高,软件的功能越来越强大,复杂程度也越来越高。对于汽车设计者来说,UG 是使用得最广泛的设计软件之一。目前国内的大部分院校、研发部门都在使用该软件。上海汽车工业集团总公司、上海大众汽车公司、上海通用汽车公司、泛亚汽车技术中心、同济大学等都在教学和研究中使用 UG 作为工作软件。

1.1.1 功能模块

UG 的应用模块如图 1-1 所示,这些应用模块都是集成环境的一部分,相对独立又相互联系。下面对一些常用的 UG 模块进行介绍。

1. 集成环境入口

这是所有其他模块的基础平台模块,打开 UG 时它会自动启动,是用户打开 UG 后系统自动进入的第一个模块。它用于打开已存在的部件文件,建立新的部件文件,保存部件文件,改变显示部件,分析部件,调用在线帮助文档,输出图纸,执行外部程序等。当处于其他模块中时,可以通过【应用】→【基础环境】命令返回集成环境入口(Gateway)。

2. 建模

执行【应用】→【建模】命令进入该模块。在该模块环境下可以进行产品零件的三维实体特征建模,该模块也是其他应用模块的工作基础。