



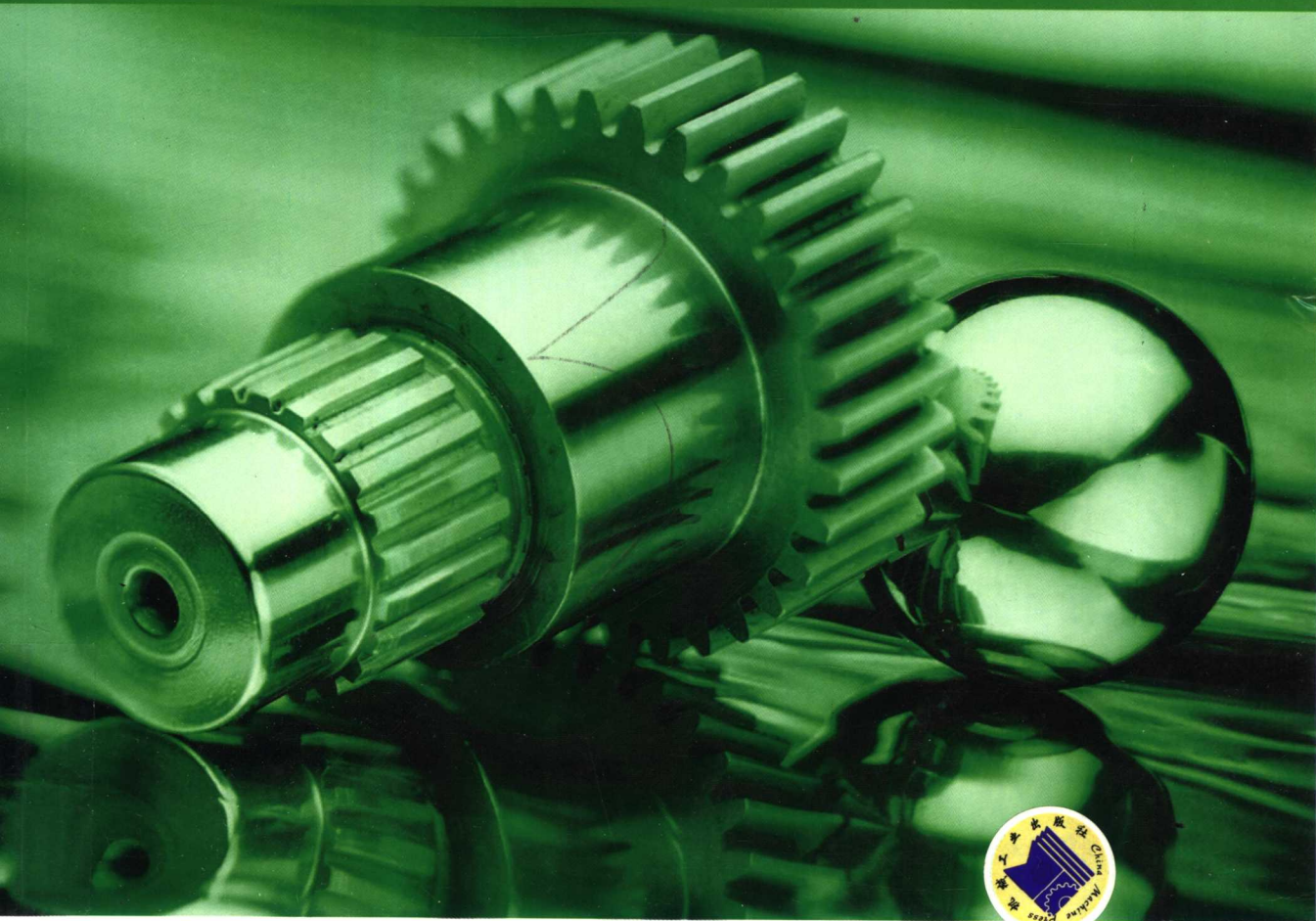
• 计算机辅助设计课程教学规划教材

Unigraphics NX 4.0

中文版标准实例教程

ZHONGWENBANBIAOZHUNSHILIJIAOCHENG

• 余伟巍 万欣 徐东升 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

TP391.72

349D

2007

计算机辅助设计课程教学规划教材

Unigraphics NX4.0 中文版标准实例教程

余伟巍 万欣 徐东升 等编著

机械工业出版社

本书按知识结构分为 10 章, 内容包括 UG NX4.0 简介、UG NX4.0 建模基础、UG NX4.0 曲线功能、UG NX4.0 草图设计、UG NX4.0 表达式、UG NX4.0 建模特征、UG NX4.0 编辑特征、UG NX4.0 曲面功能、UG NX4.0 装配建模、UG NX4.0 工程图等知识。在介绍的过程中, 注意由浅入深, 从易到难, 各章节既相对独立又前后关联。作者根据自己多年的经验及学习的通常心理, 及时给出总结和相关提示, 帮助读者及时快捷地掌握所学知识。全书解说翔实, 图文并茂, 语言简洁, 思路清晰。

本书可作为初学者的入门教材, 也可作为工程技术人员的参考工具书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Unigraphics NX4.0 中文版标准实例教程/余伟巍等编著. —北京:
机械工业出版社, 2006.10
计算机辅助设计课程教学规划教材
ISBN 7-111-20016-0

I. U… II. 余… III. 计算机辅助设计—应用软件, Unigraphics
NX4.0—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 119196 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: 曲彩云 责任印制: 杨 曦

北京蓝海印刷有限公司印刷

2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 25.25 印张 · 627 千字

0001—6000 册

定价: 43.00 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

编辑热线 (010) 68351729

封面无防伪标均为盗版

出版说明

计算机日新月异的发展带动了各行各业的突飞猛进。工业界也在这场计算机革命的风暴中激流勇进,由过去传统的手工绘图设计演变为今天的计算机辅助设计。

在这场计算机辅助工业设计的大潮中,世界各大知名设计软件公司都使出浑身解数,推出了一个接一个的计算机辅助设计软件。这其中有 AUTODESK 公司的 AUTOCAD、INVENTER、3DMAX 等软件, COREL 公司的 Corel Draw 软件, PTC 公司的 PROE 系列软件, UGS 公司的 UG 系列软件, 生信实维公司的 SOLIDWORKS 系列软件, ADOBE 公司的 Photoshop 系列软件等等。各个公司的软件都是主要针对工业造型设计进行开发的,功能都强大到足以颠覆过去几个世纪以来一直采用的手工设计体系。但各个软件又各有其不同的侧重点,在计算机辅助设计的不同方向闪耀着独特的夺目光辉。

目前我国的工业设计已全面进入计算机辅助设计时期。世界上一些著名的辅助设计软件都在国内找到了相应稳定的用户群。各科研院所、工厂企业都根据自己行业发展应用需要,选用了其中一个或多个软件作为自己的设计工具。各大专院校也根据人才培养的需要,顺应时代的潮流,根据相关专业应用需要,在课程设置中,已经将这些应用软件的学习列为重要的专业或专业基础课程。

为了规范课堂教学,促进计算机辅助设计在工程设计中的全面应用,我们根据各种计算机辅助设计软件在国内的普及程度与目前国内各大专院校开展教学的实际情况组织了这套计算机辅助设计标准实例丛书。包括:

- 《AUTOCAD2007 中文版标准实例教程》
- 《CAXA 电子图板 2007 标准实例教程》
- 《3DS MAX8.0 标准实例教程》
- 《Unigraphics NX4.0 中文版标准实例教程》
- 《Corel Draw 13 标准实例教程》
- 《Pro/Engineer Wildfire3.0 中文版标准实例教程》
- 《Solidworks 2007 中文版标准实例教程》
- 《MASTER CAM 12 标准实例教程》
- 《Photoshop CS2 中文版标准实例教程》
- 《Protel 2004 标准实例教程》

参与这套丛书写作的各位老师都是在各自工作岗位上具有多年丰富教学经验的专家学者,对所讲述的软件具有非常熟练的实际应用经验。丛书所有教材兼顾课堂教学和自学需要,讲解力求详细具体,深入浅出。理论讲解的同时,安排了大量的实例,这些实例大多来自作者的工程设计实践,具有鲜明的实践指导作用。在每章的最后还安排了上机操作实例、思考与练习等实践内容,将理论与实践操作有机结合。

前言

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、航天、模具加工及设计和医疗器械行业等方面。它提供了强大的实体建模技术, 提供了高效能的曲面建构能力, 能够完成最复杂的造形设计, 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 自从 1990 年进入我国以来, 以其强大的功能和工程背景, 已经在我国的航空、航天、汽车、模具和家电等领域得到广泛的应用。尤其 UG 软件 PC 版本的推出, 为 UG 在我国的普及起到了良好的推动作用。

Unigraphics 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 多处的改进。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。对制图方面也作了重要的改进, 使得制图更加直观、快速和精确, 并且更加贴近工业标准。UG 具有以下优势:

- ◆ 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。
- ◆ 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。
- ◆ UG 可以管理 CAD 数据以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。
- ◆ 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。
- ◆ 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。

本书从内容的策划到实例的讲解完全是由专业人士根据他们多年的工作经验以及自己的心得来进行编写的。本书将理论与实践相结合, 具有很强的针对性。读者在学习本书之后, 可以很快地学以致用, 提高自己的工程设计能力, 使自己在工程设计世界中立于不败之地。

本书由《Unigraphics NX 3.0 中文版标准实例教程》经过修订改编而成。原书在使用的过程中, 受到广大师生的好评, 也提出了很多中肯的修改意见, 在这次修订过程中, 作者注意按读者的反馈进行了必要的改进和增补, 使本书更加完善。全书按知识结构分为 10 章, 内容包括 UG NX4.0 简介、UG NX4.0 建模基础、UG NX4.0 曲线功能、UG NX4.0 草图设计、UG NX4.0 表达式、UG NX4.0 建模特征、UG NX4.0 编辑特征、UG NX4.0 曲面功能、UG NX4.0 装配建模、UG NX4.0 工程图等知识。在介绍的过程中, 注意由浅入深, 从易到难, 各章节既相对独立又前后关联, 在介绍的过程中, 作者根据自己多年的经验及学习的通常心理, 及时给出总结和相关提示, 帮助读者及时快捷地掌握所学知识。全书解

说翔实，图文并茂，语言简洁，思路清晰。本书可以作为初学者的入门教材，也可作为工程技术人员参考工具书。

为了配合各大中专学校师生利用此书进行教学的需要，随书配增多媒体光盘，包含全书实例操作过程录屏 AVI 文件和实例源文件，以及专为老师教学准备的 Powerpoint 多媒体电子教案。

本书主要由余伟巍、万欣和徐东升编写，王佩楷、袁涛、胡仁喜、王兵学、王渊峰、周广芬、周冰、李瑞、李鹏、董伟、史青录、陈树勇、王敏、陈丽芹、李世强、王玮、赵黎、辛文彤、路纯红等参与了部分章节的编写。限于作者水平，书中不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。有任何问题可以与 win760520@126.com 联系。

作 者

2006 年 10 月

丛书编委会成员

主编

胡仁喜

编委

倪祥明 唐宏亮 杨立辉 郭军 徐东升 左昉 秦志峰 齐月静
谷德桥 王佩楷 袁涛 王敏 王兵学 王玮 曹永刚 韦杰太
夏德伟 孟清华 史清录 李广荣 郑长松 王仁广 张俊生
贾红丽 许艳军 齐锁来 周冰 李鹏 周广芬

目 录

出版说明

前言

第1章 UG NX4.0 简介.....	1
1.1 产品综述.....	1
1.2 工作环境.....	2
1.2.1 标题栏.....	2
1.2.2 菜单栏.....	2
1.2.3 工具栏.....	3
1.2.4 工作区.....	3
1.2.5 坐标系.....	3
1.2.6 快捷菜单.....	4
1.2.7 资源工具条.....	4
1.2.8 提示栏.....	4
1.2.9 状态栏.....	4
1.3 工具栏的定制.....	4
1.3.1 工具条.....	5
1.3.2 命令.....	6
1.3.3 选项.....	6
1.3.4 布局.....	6
1.4 UG NX4.0 新特性.....	6
1.4.1 工业设计.....	6
1.4.2 数字化分析.....	10
1.4.3 工具制作 (NX Tooling).....	10
1.4.4 加工.....	11
1.4.5 定制化与编程.....	12
1.4.6 受控开发环境.....	12
1.5 UG 建模流程实例.....	13
1.5.1 草图绘制.....	13
1.5.2 实体成型.....	14
1.5.3 装配建模.....	15
1.5.4 工程图.....	17
思考与练习.....	17
第2章 UG NX4.0 建模基础.....	18
2.1 功能模块.....	18
2.1.1 集成环境入口.....	19

2.1.2	建模	19
2.1.3	外观造型设计	19
2.1.4	制图	19
2.1.5	加工	19
2.1.6	结构分析	19
2.1.7	运动分析	19
2.1.8	钣金	20
2.1.9	管路	20
2.1.10	注塑模向导	20
2.1.11	用户界面编辑器	20
2.2	文件操作	20
2.2.1	新建文件	21
2.2.2	打开关闭文件	21
2.2.3	导入导出文件	22
2.2.4	文件操作参数设置	23
2.3	对象操作	24
2.3.1	观察对象	24
2.3.2	选择对象	26
2.3.3	改变对象的显示方式	27
2.3.4	隐藏对象	28
2.3.5	对象成组	29
2.3.6	对象变换	29
2.4	坐标系操作	36
2.4.1	坐标系的变换	36
2.4.2	坐标系的定义	37
2.4.3	坐标系的保存、显示和隐藏	38
2.4.4	功能实例	38
2.5	视图与布局	40
2.5.1	视图	40
2.5.2	布局	41
2.6	图层操作	42
2.6.1	图层的分类	42
2.6.2	图层的设置	43
2.6.3	图层的其他操作	44
2.7	信息查询	45
2.7.1	对象信息	45
2.7.2	点信息	46
2.7.3	样条曲线信息	46
2.7.4	B-曲面信息	46

2.7.5 实体特征信息	46
2.7.6 表达式信息	47
2.7.7 产品定义信息查询	48
2.7.8 几何公差信息查询	48
2.7.9 其他信息的查询	48
2.8 对象与模型分析	49
2.8.1 几何分析	49
2.8.2 几何对象检查	51
2.8.3 对象干涉检查	52
2.8.4 曲线特性分析	53
2.8.5 曲面特性分析	56
2.8.6 功能实例	57
2.9 UG 参数设置	60
2.9.1 对象参数设置	61
2.9.2 用户界面参数设置	62
2.9.3 资源板参数设置	64
2.9.4 选择参数设置	64
2.9.5 电子表格参数设置	65
2.9.6 装配参数设置	65
2.9.7 草图参数设置	66
2.9.8 制图参数设置	67
2.9.9 建模参数设置	68
2.10 常用工具	71
2.10.1 点构造器	71
2.10.2 矢量构造器	73
2.10.3 类选择器	74
2.10.4 平面工具	75
2.11 综合实例	76
2.11.1 对象操作	76
2.11.2 视图与布局	78
2.11.3 图层操作	80
2.11.4 信息查询	81
2.11.5 模型分析	82
思考与练习	85
第3章 UG NX4.0 曲线功能	86
3.1 基本曲线	86
3.1.1 点及点集	87
3.1.2 直线的建立	90

3.1.3 直线创建范例	93
3.1.4 圆和圆弧	96
3.1.5 倒圆角	97
3.1.6 倒斜角	100
3.1.7 建立其他类型曲线	101
3.2 复杂曲线	102
3.2.1 样条曲线	102
3.2.2 规律曲线	105
3.2.3 螺旋线	109
3.3 曲线操作	110
3.3.1 偏置	110
3.3.2 在面上偏置	112
3.3.3 桥接	114
3.3.4 简化	116
3.3.5 合并	117
3.3.6 投影	117
3.3.7 组合投影	120
3.3.8 缠绕/展开	122
3.3.9 抽取	123
3.3.10 相交	125
3.3.11 截面	126
3.3.12 功能实例	129
3.4 曲线编辑	134
3.4.1 编辑曲线	134
3.4.2 编辑曲线参数	137
3.4.3 裁剪曲线	143
3.4.4 裁剪拐角	145
3.4.5 分割曲线	146
3.4.6 编辑圆角	148
3.4.7 拉伸曲线	148
3.4.8 编辑弧长	149
3.4.9 光顺样条	150
3.5 综合实例	150
3.5.1 上衣成型	151
3.5.2 袖口成型	153
3.5.3 领口编辑	153
思考与练习	156
第4章 UG NX4.0 草图设计	157

4.1 草图基础知识.....	157
4.1.1 作为特征的草图	158
4.1.2 草图的激活	158
4.1.3 草图和层	159
4.1.4 自由度箭头	159
4.1.5 草图中的颜色	159
4.2 草图建立.....	160
4.2.1 草图创建的一般步骤.....	161
4.2.2 草图的视角	161
4.2.3 草图的定位	161
4.2.4 草图的绘制	164
4.3 草图约束.....	165
4.3.1 建立尺寸约束	165
4.3.2 建立几何约束	167
4.3.3 动画模拟尺寸	169
4.3.4 尺寸对象的转换	170
4.3.5 另解	170
4.4 草图操作.....	170
4.4.1 镜像	170
4.4.2 拖动	171
4.4.3 偏置已投影的曲线	171
4.4.4 编辑曲线参数	172
4.4.5 编辑定义线串	172
4.4.6 添加现有曲线	173
4.4.7 添加抽取对象	173
4.4.8 重新附着草图	174
4.4.9 草图更新	174
4.4.10 删除与抑制草图	174
4.5 综合实例.....	174
4.5.1 特征建模	174
4.5.2 创建草图并添加抽取对象	175
4.5.3 草图编辑	176
实践与操作.....	177
第5章 UG NX4.0 表达式.....	178
5.1 表达式综述.....	178
5.1.1 表达式的概念	178
5.1.2 表达式的建立方式	179
5.2 表达式语言.....	179

5.2.1 变量名	179
5.2.2 运算符	180
5.2.3 内置函数	180
5.2.4 条件表达式	181
5.2.5 表达式中的注释	182
5.2.6 几何表达式	182
5.3 表达式对话框	182
5.3.1 列出的表达式	182
5.3.2 按钮功能	183
5.3.3 表达式列表框	184
5.3.4 公式选项	184
5.4 部件间表达式	185
5.4.1 部件间表达式设置	185
5.4.2 部件间表达式格式	185
5.5 综合实例	187
5.5.1 建立和编辑表达式	187
5.5.2 设置两个表达式之间的相互关系	187
5.5.3 对表达式添加注解	188
5.5.4 建立条件表达式	188
实践与操作	189
第6章 UG NX4.0 建模特征	191
6.1 特征成型	192
6.1.1 拉伸	192
6.1.2 旋转	194
6.1.3 沿导线扫描	196
6.1.4 软管	197
6.1.5 长方体	198
6.1.6 圆柱体	198
6.1.7 圆锥体	199
6.1.8 球	200
6.1.9 孔	200
6.1.10 圆台	201
6.1.11 腔体	202
6.1.12 凸垫	205
6.1.13 键槽	206
6.1.14 沟槽	208
6.1.15 用户自定义	210
6.1.16 抽取几何体	210
6.1.17 曲线成面	213

6.1.18 有界平面	214
6.1.19 片体加厚	241
6.1.20 片体—实体辅助	215
6.1.21 功能实例☆	216
6.2 特征操作	218
6.2.1 拔锥	219
6.2.2 边倒圆	221
6.2.3 面倒圆	225
6.2.4 软倒圆	229
6.2.5 边倒角	230
6.2.6 抽壳	231
6.2.7 螺纹	232
6.2.8 引用特征	235
6.2.9 缝合	238
6.2.10 补片体	239
6.2.11 简化体	240
6.2.12 包络几何体	242
6.2.13 偏置面	243
6.2.14 比例体	244
6.2.15 裁减体	245
6.2.16 分割体	245
6.2.17 布尔运算	246
6.2.18 提升体	246
6.3 综合实例	247
6.3.1 制作穹顶	247
6.3.2 制作楼身	250
6.3.3 制作窗户	251
6.3.4 装饰添加	252
实践与操作	256
第7章 UG NX4.0 编辑特征	258
7.1 特征编辑	259
7.1.1 编辑特征参数	259
7.1.2 编辑位置	262
7.1.3 移动特征	262
7.1.4 特征重排序	263
7.1.5 替换特征	263
7.1.6 抑制特征和释放	264
7.1.7 由表达式抑制	265

7.1.8 移除参数	266
7.1.9 编辑实体密度	266
7.1.10 特征回放	266
7.1.11 功能实例☆	267
7.2 直接建模	268
7.2.1 约束面	260
7.2.2 重设面的大小	271
7.2.3 偏置区域	272
7.2.4 替换面	263
7.2.5 局部比例	273
7.2.6 移动区域	274
7.2.7 图样面	267
7.2.8 重新倒圆面	276
7.2.9 功能实例	276
7.3 综合实例	277
7.3.1 直接建模编辑	278
7.3.2 特征编辑	282
实践与操作	285
第8章 UG NX4.0 曲面功能	287
8.1 自由曲面创建	287
8.1.1 通过点或极点构建曲面	288
8.1.2 点云构造	290
8.1.3 直纹面	291
8.1.4 通过曲线构造曲面	293
8.1.5 通过曲线网格构造曲面	295
8.1.6 扫略	297
8.1.7 截面	299
8.1.8 延伸	303
8.1.9 规律控制的延伸	304
8.1.10 扩大	306
8.1.11 桥接	307
8.1.12 偏置曲面	308
8.1.13 粗略偏置	309
8.1.14 合并	310
8.1.15 修剪曲面	311
8.1.16 功能实例	312
8.2 自由曲面编辑	315
8.2.1 移动定义点	315

8.2.2 移动极点	316
8.2.3 等参数修剪/分割	321
8.2.4 调整阶次	322
8.2.5 调整边缘	323
8.2.6 曲面变形	324
8.2.7 曲面变换	325
8.3 综合实例.....	326
8.3.1 头盔上部制作	326
8.3.2 头盔下部制作	329
8.3.3 两侧辅助面生成	331
8.3.4 修剪两侧	332
实践与操作.....	333
第9章 UG NX4.0 装配建模.....	336
9.1 装配概述.....	336
9.1.1 相关术语和概念	336
9.1.2 引用集	337
9.2 装配导航器.....	338
9.2.1 功能概述	338
9.2.2 预览面板和依附性面板.....	339
9.3 自底向上装配.....	340
9.3.1 添加已经存在的部件.....	340
9.3.2 组件的配对条件	341
9.4 自顶向下装配.....	342
9.4.1 第一种设计方法	343
9.4.2 第二种设计方法	344
9.5 装配爆炸图.....	345
9.5.1 爆炸图的建立	345
9.5.2 生成爆炸视图	345
9.5.3 编辑爆炸图	346
9.6 克隆装配.....	347
9.6.1 克隆装配过程	347
9.6.2 创建克隆装配	349
9.7 组件族.....	350
9.8 装配信息查询.....	351
9.9 综合实例.....	353
9.9.1 组件装配	353
9.9.2 爆炸图	355
实践与操作.....	357

第 10 章 UG NX4.0 工程图.....	358
10.1 工程图概述.....	358
10.2 工程图参数预设置.....	360
10.2.1 工程图参数设置	360
10.2.2 原点参数设置	361
10.2.3 注释参数设置	362
10.2.4 剖面线参数	363
10.2.5 视图参数	363
10.2.6 标记参数	363
10.3 图纸管理.....	364
10.3.1 新建工程图	364
10.3.2 打开工程图	365
10.3.3 删除工程图	365
10.3.4 编辑工程图	365
10.4 视图管理.....	365
10.4.1 建立基本视图	366
10.4.2 辅助视图	366
10.4.3 细节视图	367
10.4.4 剖视图	367
10.4.5 半剖视图	368
10.4.6 旋转剖视图	369
10.4.7 其他剖视图	369
10.4.8 局部挖剖视图	371
10.4.9 对齐视图	371
10.4.10 编辑视图	372
10.4.11 显示与更新视图.....	374
10.5 标注与符号.....	375
10.5.1 尺寸标注	375
10.5.2 注释编辑器	379
10.5.3 实用符号	381
10.5.4 常用符号	382
10.5.5 ID 符号.....	384
10.6 综合实例.....	385
10.6.1 创建工程图	385
10.6.2 创建视图	385
10.6.3 标注尺寸	386
10.6.4 载入零件明细表	386
实践与操作.....	387