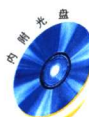


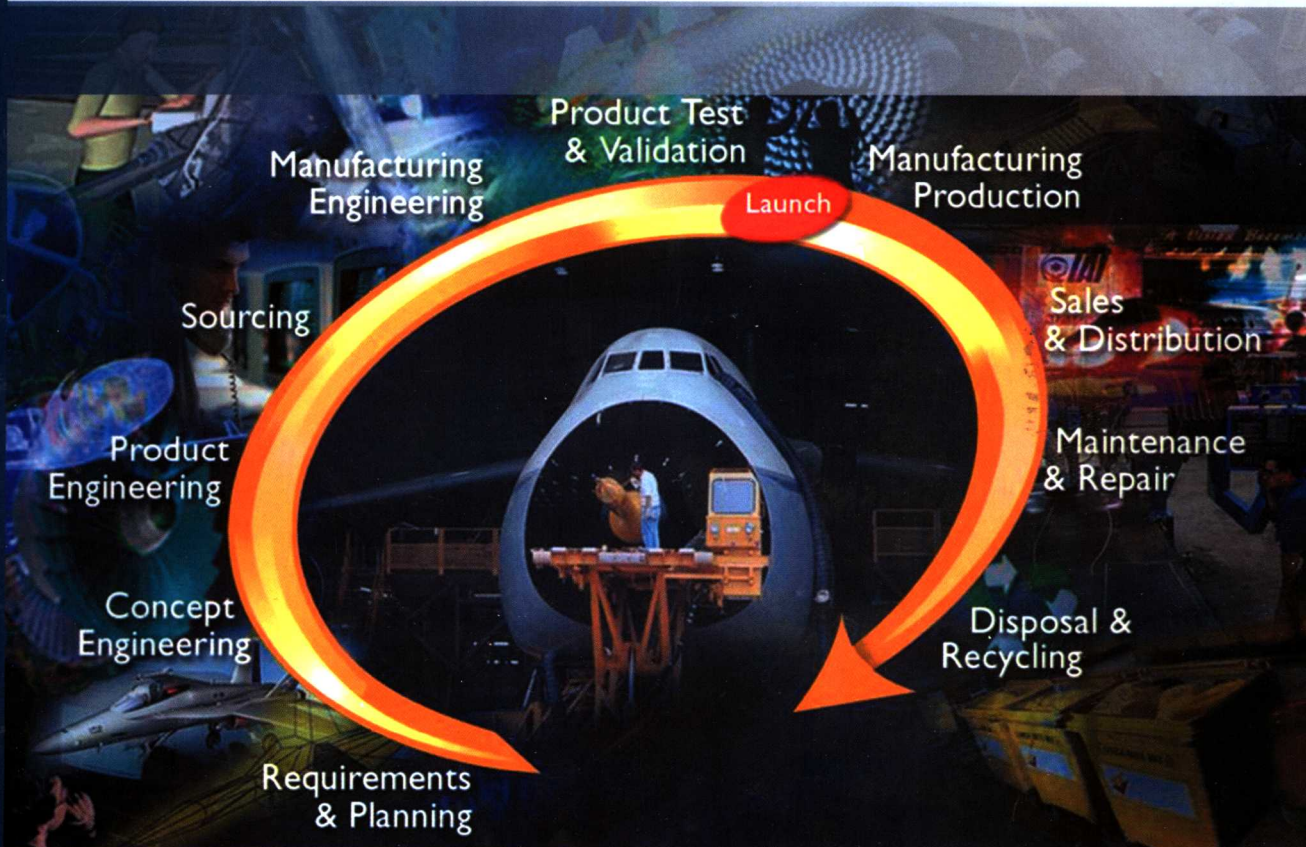


UGS PLM 应用指导系列丛书

The PLM Company

UG NX2 

CAD 快速入门指导



洪如瑾 编著

陈 焱 审校



清华大学出版社

UGS PLM 应用指导系列丛书

UG NX2 CAD 快速入门指导

洪如瑾 编著

陈 焱 审校

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书旨在快速和有效地给 UG 新用户提供一个坚实的 UG CAD 基础,让读者了解基于特征的实体建模及自由形状建模,建立相关模型的工程图和参数化装配模型的有关知识。

本书内容全面,叙述言简意赅、清晰流畅,讲解透彻、通俗易懂,实例简洁明了,图例丰富,很适合初学者自学使用和有一定基础的用户参考。本书亦可作为大、中专院校的教材。

版权声明

本系列丛书为 EDS PLM Solutions (中国)公司(原名:优集系统(中国)有限公司)独家授权的中文版培训教程与使用指导。本书的专有出版权属清华大学出版社所有。在没有得到 EDS PLM Solutions (中国)公司和本丛书出版者的书面许可,任何单位和个人不得复制与翻印。

版权所有,违者必究。

“Copyright 2000 by Unigraphics Solutions Inc
Original English Language Edition Copyright

2000 by Unigraphics Solutions Inc. All Rights Reserved”

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX2 CAD 快速入门指导/洪如瑾编著. —北京:清华大学出版社,2004.9
(UGS PLM 应用指导系列丛书)
ISBN 7-302-09616-3

I. U… II. 洪… III. 计算机辅助设计-应用软件, UG NX2 CAD-高等学校-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 097092 号

出 版 者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 客户服务:010-62776969

责任编辑:许存权

封面设计:秦 铭

版式设计:赵丽娜

印 装 者:清华大学印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印 张:30.25 字 数:664 千字

版 次:2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

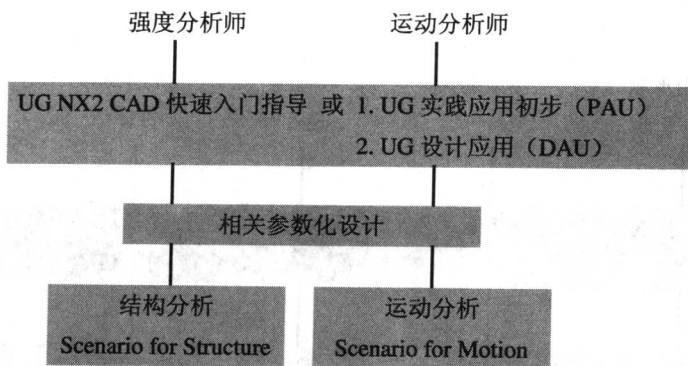
书 号:ISBN 7-302-09616-3/TP·6671

印 数:1~5000

定 价:58.00 元(附光盘 1 张)

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

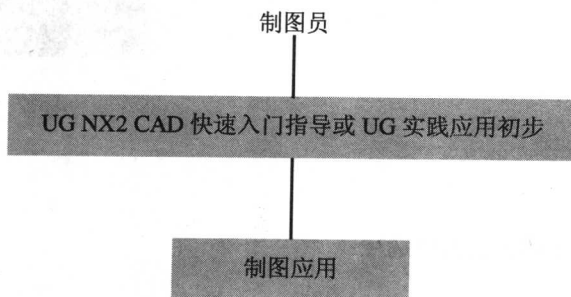
UG NX 分析师学习途径



下列课程对上述分析师为可选项:

1. 产品数据管理
2. 机械自由形状建模
3. WAVE

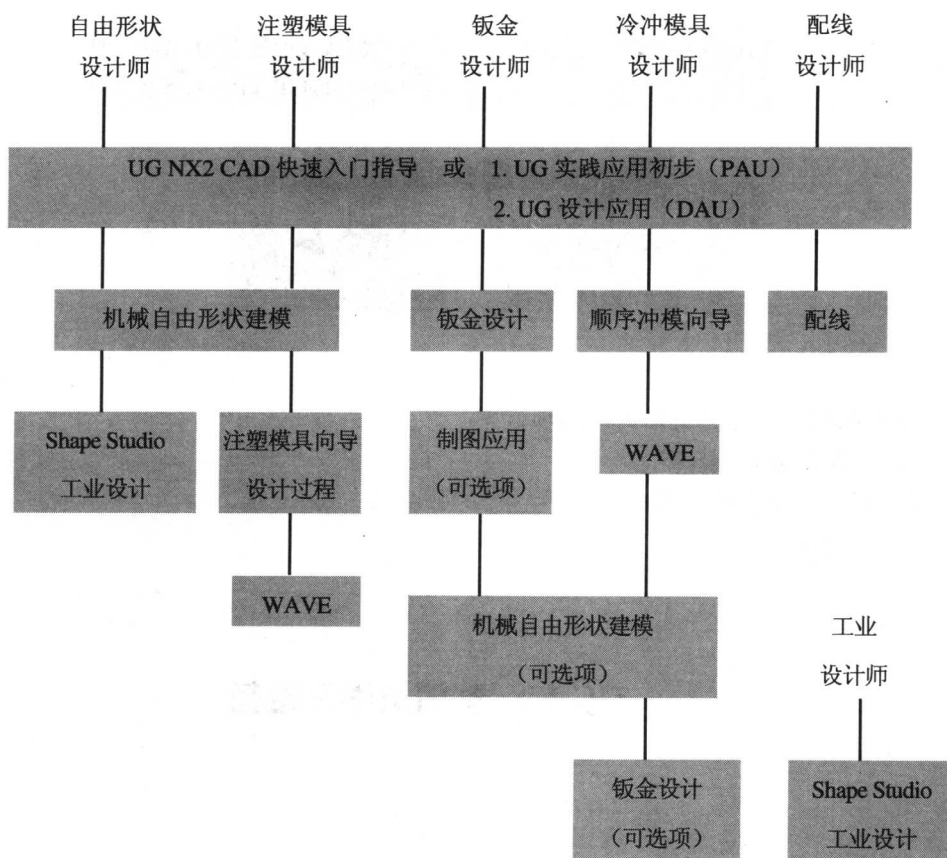
UG NX 制图员学习途径



下列课程为可选项课程:

产品数据管理

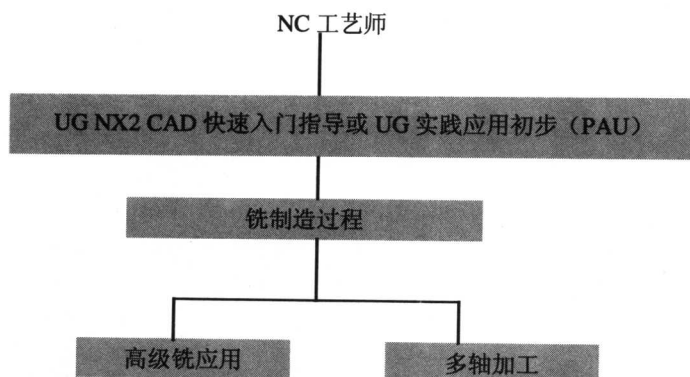
UG NX 设计师学习途径



下列课程对所有上述人员为可选项:

1. 产品数据管理
2. 相关参数化设计

UG NX NC 加工学习途径



下列课程为可选项课程:

1. 产品数据管理
2. 车削过程
3. 后置处理器构建技术

UGS PLM 应用指导系列丛书序

UGS PLM Solutions 公司是产品生命周期管理 (PLM) 软件及相关服务领域的市场领导者, 由原来的 UGS、SDRC 和 EAI 组成, 拥有 42000 家客户, 全球装机量超过 280 万台。公司与客户密切协作, 提供产品数据管理、工程协同和产品设计、分析加工的完整解决方案, 帮助客户实现管理流程的改革与创新, 以期真正获得 PLM 所带来的价值。

为了丰富清华大学出版社计算机图书的种类, 强化品牌优势和帮助 UGS 客户正确与高效地应用 MCAD/CAE/CAM 技术于产品开发过程和满足广大 UG 学习者的要求, 清华大学出版社北京清大金地科技有限公司和优集系统 (中国) 有限公司从 2000 年起, 联合组织出版了 Unigraphics 中文版应用指导系列丛书。该系列丛书的出版深受广大用户与读者的欢迎。今天为了帮助 UGS 客户正确与高效地应用 UGS PLM 产品生命周期管理解决方案于产品开发过程和满足广大读者的进一步学习要求, 清华大学出版社北京清大金地科技有限公司和优集系统 (中国) 有限公司决定将原有的中文版 Unigraphics 应用指导系列丛书扩展为中文版 UGS PLM 应用指导系列丛书。

新扩展的系列丛书由两部分组成:

(1) NX MCAD/CAE/CAM 培训教程和应用指导

(2) Teamcenter 培训教程和应用指导

培训教程: 系列教程将采用全球通用的最优秀的学员指导 (Student Guide) 教材为原始资料, 组织国内优秀的培训教员与应用工程师编译。最后由公司指定的专家们审校。

应用指导: 将汇集有关专家的使用经验, 以简洁清晰的形式写成使用指导, 指导广大用户快速正确地应用相应的产品、模块与功能。

系列丛书的读者对象为:

(1) 已购 UGS PLM Solutions 软件的广大用户

培训教程可作为离线培训与现场培训的教材, 或自学参考书。

应用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

(2) 选型中的 UGS 潜在用户

培训教程可作为预培训的教材, 或深入了解 UGS PLM Solutions 软件产品、模块与功能的参考书。

(3) 在校机械、机电专业本科生与研究生

培训教程可作为 CAD、CAM 与 PDM 专业课教材, 研究生做课题中的自学参考书。

应用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

(4) 机械类工程技术人员

培训教程可作为再教育的教材或自学参考书。

应用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

系列丛书的编译、编著、审校工作得到优集系统（中国）有限公司与各 UG 培训中心的大力支持，特别是得到 UGS PLM Solutions 公司大中华区总裁陈杰先生、大中华区销售总监魏永强先生、大中华区技术总监宣志华先生的大力支持与指导。在此表示衷心的感谢。

参与系列丛书的编译、编著、审校的全体工作人员认真细致地写稿、审稿、改稿，正是他们付出的辛勤劳动，系列丛书才得以在短时间内完成，在此也表示衷心的感谢。

最后要感谢清华大学出版社北京清大金地科技有限公司，在系列丛书的策划、出版过程中给予的特别关注、指导与支持。

UGS PLM Solutions 软件在继续发展与升版，随着新版本、新模块与新功能的推出，UGS PLM 系列丛书将定时更新和不断增册。

由于时间仓促，书中难免有疏漏与出错之处，敬请广大读者批评指正。

UGS PLM 应用指导系列丛书工作组

2004 年 4 月

前 言

计算机辅助设计 (CAD) 是企业应用计算机辅助技术的基础。通过 CAD 建立的产品零件三维参数化模型是并行协作产品开发过程中的主模型。

本书旨在为 UG 新用户提供一个坚实的 UG CAD 基础, 帮助用户快速有效地掌握 UG 用户界面、基于特征的实体建模与自由形状建模以及参数化装配建模的知识与应用技巧。本书是 2004 年第 2 版 (UG NX) 基础上的升级版 (UG NX2)。

本书共分 4 篇:

第一篇 入门。介绍计算机辅助技术的进展与 UG 软件技术特性, 学习 UG 用户界面与交互技术。

第二篇 实体建模基础。主要介绍基于特征的实体建模, 包括建模过程, 各类特征 (体素特征、草图、扫描特征、成形特征、特征操作和直接建模) 的基本概念、主要特点以及建立与编辑方法, 查询模型信息的各种方法。

第三篇 装配建模基础。介绍 UG 的基本装配功能, 包括装配的基本概念、术语、从底向上和自顶向下的设计方法、参数化配对定位组件、WAVE 几何链接器和部件间表达式、装配件的爆炸视图及可变形组件的定义与使用。

第四篇 自由形状建模基础。介绍 UG 自由形状建模的特点; 建立与编辑曲线, 包括样条、桥接曲线、偏置曲线、投射曲线、交线等; 建立与编辑主片体, 包括过曲线特征、直纹特征、过曲线网格、扫掠特征; 建立与编辑过渡片体, 包括二次截面特征、桥接曲面、软倒圆特征与 N-边曲面; 表面分析方法与应用。

为了向读者更详细地介绍 UG NX2 的实用功能, 本书附加 2 个附录如:

附录 A: 直接建模。

附录 B: UG CAD 工具条汇编。列出每个图符的中文名词。

本书作者在写作过程中参考了大量相关手册与资料, 并且总结了多年从事 UG 培训的体会, 学习 UG 的思路和应用 UG 的提示与技巧。本书对相应模块的功能、交互步骤做了系统而全面的介绍, 对主要功能选项均以图例说明, 而且对主要章节均附有逐步求解过程的示范练习。

本书所附光盘含有所有练习所需的部件文件, 供读者自己动手实践练习。

本书由 UGS 公司 (中国) 高级顾问陈焱先生审校, 他对本书的初稿作了非常认真细致的校核与修改, 在此表示衷心的感谢。

编者

2004 年 4 月

目 录

第一篇 入 门

第 1 章 计算机辅助技术的进展与 UG NX	1
1.1 计算机辅助技术的进展	1
1.2 计算机辅助技术的应用	2
1.3 PLM 解决方案的目标——改进产品生命周期	2
1.4 UG NX2 介绍	3
1.4.1 基于知识的体系结构	3
1.4.2 新的用户交互模式	4
1.4.3 开放式的设计	4
1.4.4 已被生产实践证实的应用工具集	5
1.5 UG 软件的技术特性	6
1.5.1 集成的产品开发	6
1.5.2 相关性	6
1.5.3 并行协作	6
1.5.4 基于知识的工程	7
1.5.5 客户化	8
第 2 章 UG 入门	9
2.1 用户界面	9
2.1.1 窗口结构	9
2.1.2 下拉式菜单	11
2.1.3 工具条	11
2.1.4 文件操作	13
2.1.5 资源条	14
2.1.6 导航 UG	14
2.1.7 视图选项	17
2.2 建模工作步骤	19
2.3 工作坐标系	20
2.3.1 工作坐标系介绍	20
2.3.2 操纵工作坐标系	21
2.4 分类选择对话框与选择工具条	23

2.5 组织部件文件数据.....	24
2.5.1 层.....	24
2.5.2 布局.....	27
2.6 练习.....	29
2.6.1 建立一个新部件.....	29
2.6.2 打开一个已有部件.....	30
2.6.3 存储部件（一个部件文件的备份）.....	35
2.6.4 关闭部件文件和退出 UG.....	38
2.6.5 操纵工作坐标系.....	39
2.6.6 用层工作.....	44

第二篇 实体建模基础

第3章 实体建模综述.....	51
3.1 UG 复合建模.....	51
3.1.1 建模方法.....	51
3.1.2 复合建模的优点.....	51
3.2 基于特征的建模.....	52
3.2.1 基于特征的实体建模过程.....	52
3.2.2 部件导航器.....	53
第4章 体素特征与布尔运算.....	56
4.1 体素特征.....	56
4.1.1 基本概念.....	56
4.1.2 块（Block）.....	56
4.1.3 圆柱体（Cylinder）.....	56
4.1.4 锥体（Cone）.....	58
4.1.5 球体（Sphere）.....	60
4.2 布尔运算.....	61
4.2.1 求和.....	61
4.2.2 求差.....	62
4.2.3 求交.....	62
4.2.4 非破坏性的布尔运算.....	63
4.3 体素编辑.....	63
4.4 练习.....	65
4.4.1 建立体素块.....	65
4.4.2 建立一体素圆柱体.....	66
4.4.3 布尔操作实例.....	67

第 5 章 草图	75
5.1 草图综述	75
5.1.1 什么是草图	75
5.1.2 为什么使用草图以及何时应该使用草图	75
5.1.3 草图的特性	75
5.1.4 使用草图的一般步骤	76
5.1.5 草图访问	76
5.1.6 建立草图过程	77
5.2 建立和约束草图	80
5.2.1 建立草图对象	80
5.2.2 建立草图约束	84
5.3 草图管理	92
5.3.1 改变视图方位到草图平面	92
5.3.2 改变视图方位到模型	93
5.3.3 重附着草图	93
5.3.4 定位草图	94
5.3.5 延迟求值	94
5.3.6 求值草图	95
5.3.7 更新模型	95
5.4 草图参数预设置	95
5.4.1 捕咬角	95
5.4.2 改变视图方位	96
5.4.3 维持层状态	96
5.4.4 显示自由度箭头	96
5.4.5 动态约束显示	96
5.4.6 保留尺寸	96
5.5 练习	96
5.5.1 加对象到草图	96
5.5.2 角度调整控制	101
5.5.3 编辑调整角度	102
5.5.4 加几何约束	103
5.5.5 约束相切曲线	106
5.5.6 约束草图周长	108
5.5.7 控制在冷却管中的热传递	109
5.5.8 变换求解	113
5.5.9 建立和定位草图	116
5.5.10 重附着草图	119

第 6 章 扫描特征	120
6.1 扫描特征综述.....	120
6.2 动态拉伸.....	121
6.2.1 综述.....	121
6.2.2 拉伸体对话框.....	121
6.3 拉伸体.....	124
6.3.1 综述.....	124
6.3.2 方向和距离.....	125
6.3.3 修剪到表面/基准面.....	125
6.3.4 在两个面间修剪.....	127
6.3.5 修剪到体.....	128
6.4 旋转体.....	129
6.4.1 综述.....	129
6.4.2 轴和角度.....	130
6.4.3 修剪到面.....	130
6.4.4 两个面间修剪.....	131
6.5 沿引导线扫描.....	132
6.6 管道/电缆.....	134
6.6.1 综述.....	134
6.6.2 建立管道/电缆.....	135
6.7 编辑扫描特征.....	135
6.8 练习.....	136
6.8.1 带偏置的拉伸.....	136
6.8.2 建立旋转体.....	139
6.8.3 沿一引导线扫描.....	141
第 7 章 成形特征	143
7.1 综述.....	143
7.1.1 通用概念.....	143
7.1.2 安放表面.....	143
7.1.3 水平参考.....	143
7.1.4 定位成形特征.....	144
7.1.5 建立成形特征的通用步骤.....	146
7.2 凸台.....	146
7.3 凸垫.....	147
7.3.1 综述.....	147
7.3.2 矩形凸垫.....	147
7.3.3 通用凸垫.....	148

7.4 孔.....	150
7.4.1 综述.....	150
7.4.2 简单孔.....	150
7.4.3 沉头孔.....	151
7.4.4 埋头孔.....	151
7.5 腔.....	152
7.5.1 综述.....	152
7.5.2 柱形腔.....	153
7.5.3 矩形腔.....	153
7.5.4 通用腔.....	154
7.6 键槽.....	156
7.6.1 综述.....	156
7.6.2 矩形键槽.....	156
7.6.3 球形末端键槽.....	157
7.6.4 U 形键槽.....	157
7.6.5 T 形键槽.....	158
7.6.6 燕尾形键槽.....	158
7.7 沟槽.....	159
7.7.1 综述.....	159
7.7.2 矩形沟槽.....	160
7.7.3 球形末端沟槽.....	160
7.7.4 U 形沟槽.....	160
7.8 编辑成形特征.....	161
7.9 练习.....	163
7.9.1 建立凸台.....	163
7.9.2 建立孔.....	165
7.9.3 建立腔.....	167
第 8 章 参考特征.....	169
8.1 综述.....	169
8.2 基准面.....	169
8.2.1 相对基准面.....	170
8.2.2 固定基准面.....	173
8.2.3 编辑基准面.....	174
8.3 基准轴.....	175
8.4 练习.....	177
8.4.1 建立相对基准面.....	177
8.4.2 圆柱表面和基准面.....	179

第 9 章 特征操作	182
9.1 综述.....	182
9.2 边缘操作.....	182
9.2.1 边缘倒圆.....	182
9.2.2 边缘倒角.....	188
9.3 面操作.....	191
9.3.1 面倒圆.....	191
9.3.2 软倒圆.....	194
9.3.3 拔锥.....	196
9.3.4 体拔锥.....	200
9.3.5 挖空.....	203
9.3.6 偏置表面.....	206
9.4 复制操作.....	207
9.4.1 综述.....	207
9.4.2 矩形阵列.....	209
9.4.3 圆形阵列.....	211
9.4.4 镜像体.....	212
9.4.5 镜像特征.....	212
9.4.6 形成表面图案.....	214
9.5 修剪操作.....	216
9.5.1 修剪体.....	216
9.5.2 补片体.....	217
9.6 特殊操作.....	219
9.6.1 螺纹.....	219
9.6.2 比例.....	221
9.6.3 缝合.....	222
9.7 练习.....	223
9.7.1 执行边缘倒圆操作.....	223
9.7.2 挖空.....	226
9.7.3 矩形引用阵列.....	227
9.7.4 修剪体.....	230
9.7.5 体拔锥.....	231
第 10 章 表达式	237
10.1 表达式语言.....	237
10.1.1 变量名.....	237
10.1.2 运算符.....	237
10.1.3 内置的函数.....	238

10.1.4	条件表达式.....	239
10.1.5	在表达式内使用注释.....	240
10.1.6	几何表达式.....	240
10.2	建立与编辑表达式.....	240
10.2.1	建立表达式.....	240
10.2.2	建立和编辑部件间表达式.....	242
10.3	练习.....	243
10.3.1	用表达式工作.....	243
10.3.2	建立条件表达式.....	245
第 11 章	模型信息查询与分析.....	248
11.1	模型信息查询.....	248
11.1.1	综述.....	248
11.1.2	对象.....	248
11.1.3	点.....	249
11.1.4	特征.....	250
11.1.5	表达式.....	251
11.1.6	部件.....	251
11.1.7	其他信息.....	252
11.2	模型信息分析.....	253
11.2.1	综述.....	253
11.2.2	距离.....	255
11.2.3	角度.....	256
11.2.4	弧长.....	256
11.2.5	利用实体的质量分析.....	257
 第三篇 装配建模基础 		
第 12 章	装配建模综述.....	259
12.1	UG 装配介绍.....	259
12.1.1	装配的主要特征.....	259
12.1.2	高级装配的功能.....	259
12.2	术语定义.....	260
12.3	装配建模.....	261
12.3.1	装配建模基本概念.....	261
12.3.2	装配下拉式菜单.....	261
12.3.3	装配工具条.....	265
12.4	装配导航器.....	265
12.5	装载选项.....	267

第 13 章 从底向上设计方法	269
13.1 从底向上设计方法综述	269
13.2 引用集	270
13.2.1 建立和编辑引用集	270
13.2.2 使用引用集	271
13.2.3 代替引用集	271
13.3 定位组件	272
13.3.1 配对组件	273
13.3.2 配对约束类型图例	276
13.3.3 配对提示与技巧	278
13.4 练习	278
13.4.1 建立引用集	278
13.4.2 在装配件中配对组件	281
第 14 章 自顶向下设计方法	288
14.1 建立新组件	288
14.1.1 在组件部件中建立几何对象	289
14.1.2 在装配部件中建立几何对象	289
14.2 上下文中设计	290
14.3 练习	292
第 15 章 组件阵列与镜像装配	298
15.1 组件阵列综述	298
15.2 特征引用集阵列	299
15.3 主组件阵列	300
15.3.1 线性的主组件阵列	300
15.3.2 圆形的主组件阵列	300
15.4 镜像装配	302
15.4.1 镜像装配向导	302
15.4.2 镜像装配操作程序	305
15.4.3 镜像装配练习	306
第 16 章 装配爆炸视图	311
16.1 装配爆炸视图综述	311
16.2 爆炸视图级联菜单	311
16.3 建立与编辑爆炸视图	313
16.3.1 建立爆炸视图	313
16.3.2 编辑爆炸视图	313
16.3.3 自动爆炸组件	315