



unigraphics
应用指导系列丛书

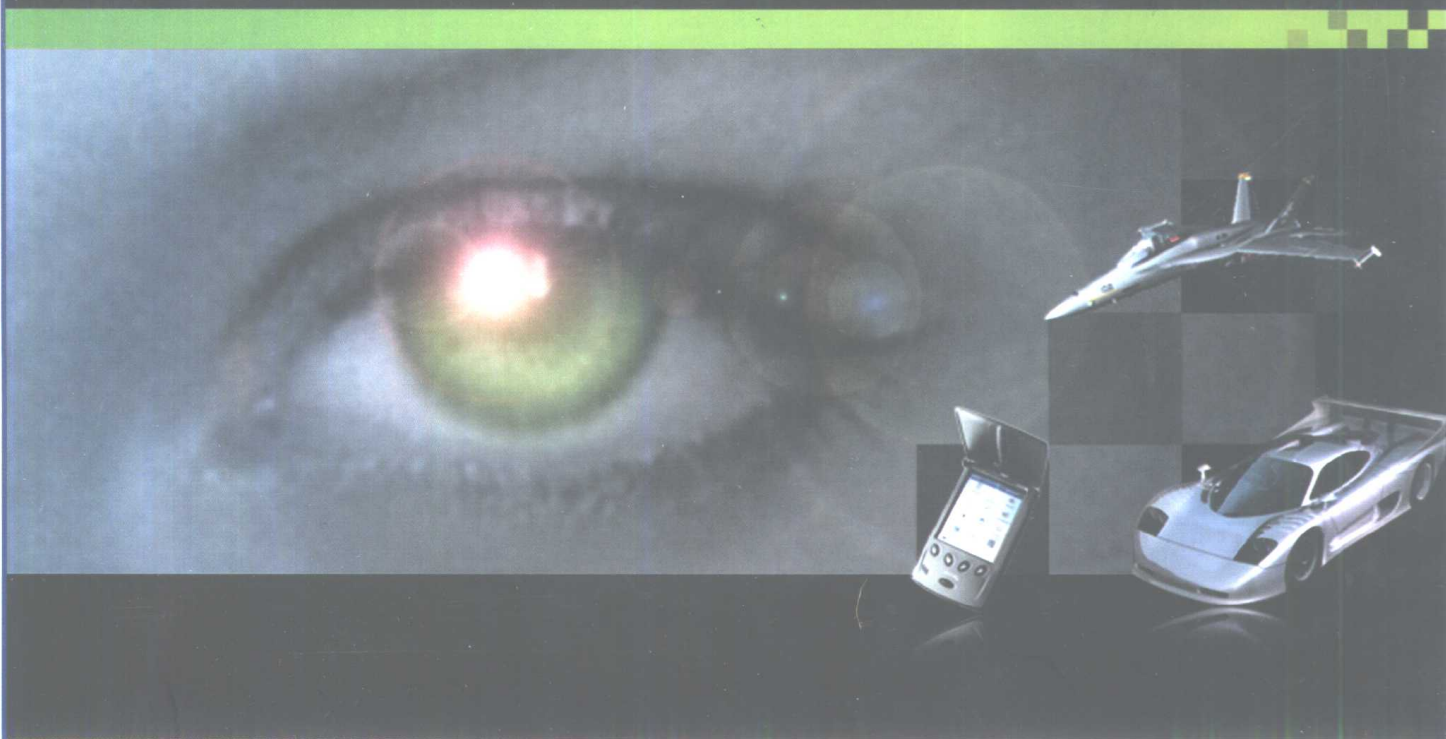


内附练习光盘

UG CAD 快速入门指导

洪如瑾 编著

陈 焱 审校



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



Unigraphics 应用指导系列丛书

UG CAD 快速入门指导

洪如瑾 编著
陈 焱 审校

UGS16 108

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书旨在快速和有效地提供给 UG 新用户一个坚实的 UG CAD 基础, 让读者了解基于特征的实体建模, 建立相关模型的工程图和装配参数化模型的有关知识。

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。在没有得到本丛书原版出版者和本丛书出版者的书面许可之前, 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。

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。

书 名: UG CAD 快速入门指导

作 者: 洪如瑾 编著

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 刘建昌

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 **印张:** 25 **字数:** 570 千字

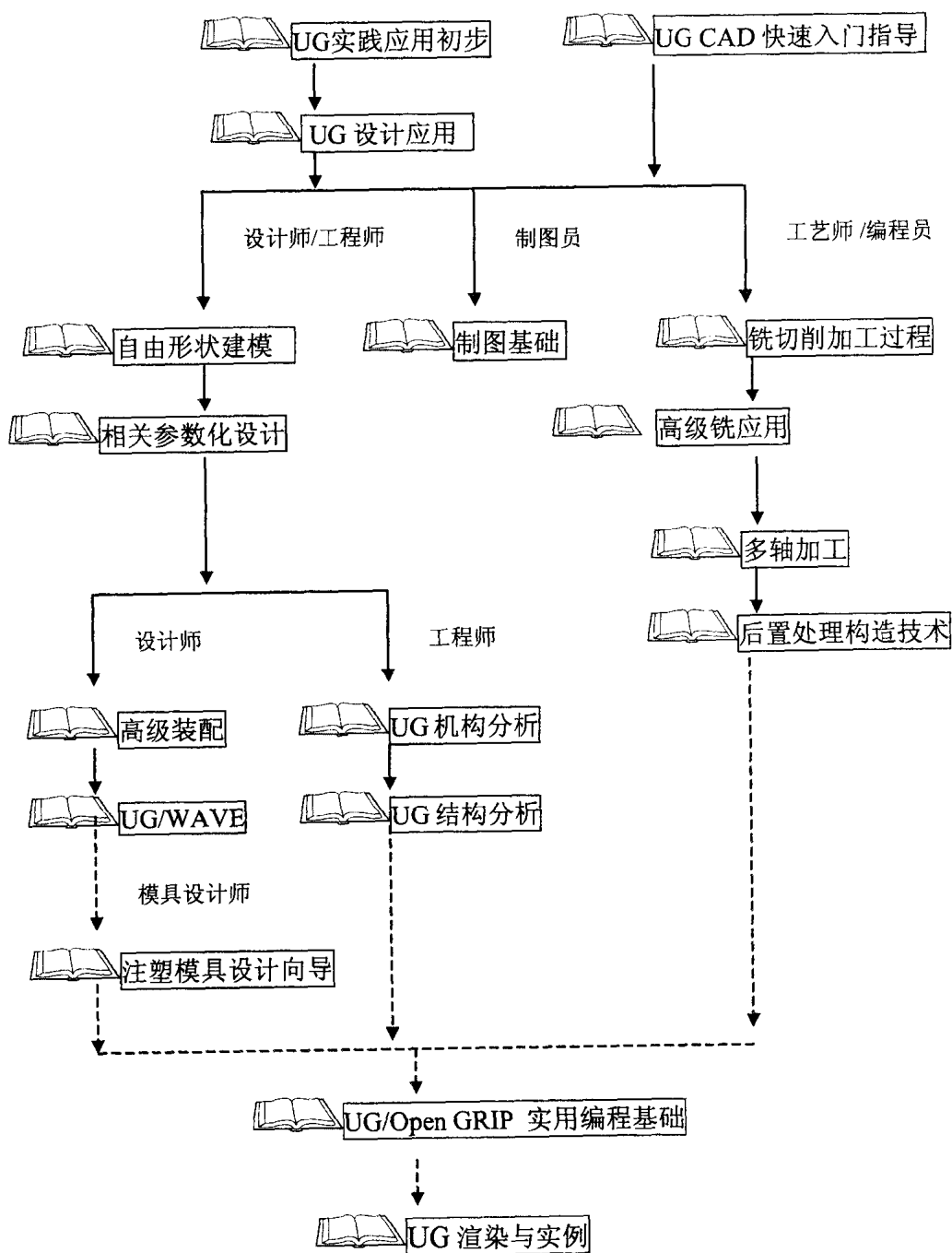
版 次: 2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-900637-93-1

印 数: 0001~4000

定 价: 47.00 元(附光盘)

学习 Unigraphics 流程图



注: 相关参考书

- 《UG/KF 知识熔接入门指导》
- 《UG CAM 实用指导》

Unigraphics 应用指导系列丛书序

Unigraphics (简称 UG) 是当前世界上最先进和紧密集成的、面向制造行业的 CAID/CAD/CAE/CAM 高端软件。它为制造行业产品开发的全过程提供解决方案, 功能包括: 概念设计、工程设计、性能分析和制造。

Unigraphics 是知识驱动自动化技术领域中的领先者。它实现了设计优化技术与基于产品和过程的知识工程的组合, 显著地改进了如汽车、航天航空、机械、消费产品、医疗仪器和工具等工业的生产率。

Unigraphics 为各种规模的企业递交可测量的价值: 更快地递交产品到市场; 使复杂产品的设计简化; 减少产品成本和增加企业的竞争实力。它已成为世界上最优秀公司广泛使用的系统, 这些公司包括: 通用汽车、波音飞机、通用电气、普惠发动机、爱立信、飞利浦、松下、精工和柯达, 今天 Unigraphics 在全球已拥有 17000 多个客户。

Unigraphics 自 1990 年进入中国市场以来, 发展迅速, 已经成为中国航天航空、汽车、机械、计算机及外设、家用电器等部门首选软件。目前在上海、北京、广州、成都设有四个办事处, 全国授权培训点 13 个。

计算机辅助技术发展与应用极为迅速, 软件的技术含量和功能更新极快。为了帮助我们的客户正确、高效地把 Unigraphics 应用于产品开发过程中, 满足广大用户了解和学习 Unigraphics 的需求, UGS 公司与清华大学出版社联合组织出版这套 Unigraphics 应用指导系列丛书。

系列丛书由两部分组成:

(1) UG CAD/CAE/CAM 培训教程

培训教程均采用全球通用的、最优秀的学员指导(UG Student Guide)教材为来源, 组织国内优秀的 UG 培训教员与 UG 应用工程师编译。最后由 UGS 公司指定的专家们审校。

(2) UG CAD/CAE/CAM 使用指导

使用指导汇集有关专家的使用经验, 追求简洁清晰的风格形式, 帮助广大用户快速掌握和正确应用相应的 UG 模块与功能。

系列丛书的读者对象为:

(1) 已购 UG 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。

使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 UG 潜在用户

培训教程可作为预培训的教材, 或深入了解 UG 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 专业课教材, 研究生做课题中的自学参考书。

使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。

使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,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。

UG 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,UG 系列丛书也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。

Unigraphics 应用指导系列丛书工作组

2001 年 10 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 建立产品零件的三维参数化模型是并行协作产品开发过程中的主模型。

《UG CAD 快速入门指导》旨在提供 UG 新用户一个坚实的 UG CAD 基础,快速、有效地掌握 UG 用户界面、基于特征的实体建模、数化装配建模和建立与模型相关的工程图知识。

《UG CAD 快速入门指导》全书共分四篇:

第一篇入门。介绍计算机辅助技术的进展与 Unigraphics 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、成形特征和特征操作)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、装配部件明细表。

第四篇制图基础。介绍 UG 制图的特点、基于模型的工程图建立过程、制图应用的参数设置、建立与编辑各种视图、建立与编辑各种尺寸与注释和建立与调用图框与图标题块。

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 培训教学体会、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。为了方便读者参考,在本书最后附上了由上海大学 UG 培训中心编写 UG CAD 术语英中文对照表。

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,光盘中还含有相关的复习题,供读者复习时参考。

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认真细致的校核与修改,在此表示衷心的感谢。

编者

2001 年 9 月

目 录

第一篇 入 门

第 1 章 计算机辅助技术的进展与 Unigraphics	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 UGS 的目标：改进产品生命周期	2
1.4 UG 软件的技术特性	2
1.4.1 集成的产品的开发	3
1.4.2 相关性	3
1.4.3 并行协作	3
1.4.4 基于知识的工程	4
1.4.5 客户化	4
1.5 Unigraphics 产品线	5
第 2 章 Unigraphics 入门	6
2.1 用户界面	6
2.1.1 窗口结构	6
2.1.2 下拉式菜单	7
2.1.3 工具条	7
2.1.4 文件操作	8
2.1.5 导航 Unigraphics	9
2.1.6 视图选项	10
2.2 建模工作步骤	13
2.3 工作坐标系	14
2.3.1 工作坐标系	14
2.3.2 操纵工作坐标系	14
2.4 组织部件文件数据	17
2.4.1 层	17
2.4.2 布局	19
2.5 练习	22
2.5.1 建立一个新部件	22
2.5.2 打开一个已有部件	23
2.5.3 存储部件为（拷贝一个部件文件）	28

2.5.4 关闭部件文件和退出 Unigraphics.....	30
2.5.5 操纵工作坐标系.....	31
2.5.6 用层工作.....	34

第二篇 实体建模基础

第3章 综述.....	42
3.1 UG 复合建模.....	42
3.1.1 建模方法.....	42
3.1.2 复合建模的优点.....	43
3.2 基于特征的建模.....	43
3.2.1 基于特征的建模过程.....	43
3.2.2 模型导航器.....	44
第4章 体素特征与布尔运算.....	46
4.1 体素特征.....	46
4.1.1 基本概念.....	46
4.1.2 块 	46
4.1.3 圆柱 	47
4.1.4 锥 	49
4.1.5 球 	50
4.2 布尔运算.....	51
4.2.1 求和 	52
4.2.2 求差 	52
4.2.3 求交 	52
4.3 练习.....	53
4.3.1 建立体素块.....	53
4.3.2 建立一体素圆柱体.....	53
4.3.3 布尔操作例.....	54
第5章 草图.....	62
5.1 综述.....	62
5.1.1 什么是草图.....	62
5.1.2 使用草图的目的和时间.....	62
5.1.3 草图的特性.....	62
5.1.4 使用草图的一般步骤.....	63
5.1.5 存取草图应用.....	63

5.1.6 草图工具对话框.....	64
5.2 建立和约束草图.....	65
5.2.1 建立草图.....	65
5.2.2 建立草图对象.....	66
5.2.3 建立草图约束.....	69
5.3 草图管理.....	77
5.3.1 定位草图 	77
5.3.2 重附着草图 	78
5.3.3 加对象到草图 	78
5.3.4 加抽取的曲线到草图 	78
5.3.5 编辑定义线串 	79
5.3.6 转换到/从参考 	79
5.3.7 偏置抽取的曲线 	80
5.4 草图参数预设置.....	81
5.4.1 捕咬角	81
5.4.2 维持视图方位.....	81
5.4.3 维持层状态.....	82
5.4.4 显示自由度箭头.....	82
5.5 练习	82
5.5.1 建立徒手草图曲线.....	82
5.5.2 约束徒手草图.....	83
5.5.3 在空间中和在平表面上草绘.....	85
5.5.4 约束状态.....	90
第6章 扫描特征.....	94
6.1 扫描特征综述.....	94
6.2 拉伸体	95
6.2.1 综述	95
6.2.2 方向和距离.....	96
6.2.3 修剪到表面/基准面.....	97
6.2.4 在两个面间修剪.....	97
6.3 旋转体	98
6.3.1 综述	98
6.3.2 轴和角度.....	99
6.3.3 修剪到面.....	100
6.3.4 两个面间修剪.....	101
6.4 沿引导线扫描.....	101

6.4.1 综述	101
6.5 管道/电缆	103
6.5.1 综述	103
6.5.2 建立管道/电缆	104
6.6 编辑扫描特征	104
6.7 练习	106
6.7.1 带偏置的拉伸	106
6.7.2 建立旋转体	108
6.7.3 沿一引导线扫描	112
第 7 章 成形特征	113
7.1 综述	113
7.1.1 通用概念	113
7.1.2 安放表面	113
7.1.3 水平参考	113
7.1.4 定位成形特征	114
7.1.5 建立成形特征的通用步骤	116
7.2 凸台	116
7.3 凸垫	117
7.3.1 综述	117
7.3.2 矩形凸垫	117
7.3.3 通用凸垫	118
7.4 孔	119
7.4.1 综述	119
7.4.2 简单孔	120
7.4.3 沉头孔	120
7.4.4 埋头孔	121
7.5 腔	121
7.5.1 综述	121
7.5.2 柱形腔	122
7.5.3 矩形腔	122
7.5.4 通用腔	123
7.6 键槽	124
7.6.1 综述	124
7.6.2 矩形键槽	125
7.6.3 球形末端键槽	126
7.6.4 U 形键槽	126
7.6.5 T 形键槽	126

7.6.6 燕尾形键槽.....	127
7.7 沟槽	128
7.7.1 综述	128
7.7.2 矩形沟槽.....	129
7.7.3 球形末端沟槽.....	129
7.7.4 U形沟槽.....	130
7.8 编辑成形特征.....	130
7.9 练习	132
7.9.1 建立凸台.....	132
7.9.2 建立孔	134
7.9.3 建立腔	136
第 8 章 参考特征.....	138
8.1 综述	138
8.2 基准面	138
8.2.1 相对基准面.....	138
8.2.2 固定基准面.....	143
8.2.3 编辑基准面.....	143
8.3 基准轴	144
8.4 练习	145
8.4.1 建立相对基准面.....	145
8.4.2 圆柱表面和基准面.....	148
第 9 章 特征操作.....	151
9.1 综述	151
9.2 边缘操作.....	151
9.2.1 边缘倒圆 	151
9.2.2 边缘倒角 	156
9.3 面操作	159
9.3.1 面倒圆 	159
9.3.2 软倒圆 	162
9.3.3 拔锥 	164
9.3.4 挖空 	167
9.3.5 偏置表面 	170
9.3.6 约束表面 	172
9.4 复制操作.....	173
9.4.1 综述	173
9.4.2 矩形阵列.....	174

9.4.3	圆形阵列.....	176
9.4.4	镜像体.....	177
9.4.5	镜像特征.....	177
9.5	修剪操作.....	179
9.5.1	修剪体 	179
9.5.2	补片体 	180
9.6	特殊操作.....	182
9.6.1	螺纹 	182
9.6.2	比例 	184
9.6.3	缝合 	185
9.7	练习	187
9.7.1	执行边缘倒圆操作.....	187
9.7.2	挖空	188
9.7.3	矩形引用阵列.....	189
9.7.4	修剪体.....	192
第 10 章	表达式	194
10.1	表达式语言.....	194
10.1.1	变量名.....	194
10.1.2	运算符.....	194
10.1.3	内置的函数.....	195
10.1.4	条件表达式.....	196
10.1.5	在表达式内使用注释.....	196
10.1.6	几何表达式.....	197
10.2	建立与编辑表达式.....	197
10.2.1	建立表达式.....	197
10.2.2	建立和编辑部件间表达式.....	198
10.3	练习	199
10.3.1	用表达式工作.....	199
10.3.2	建立条件表达式.....	201
第 11 章	模型信息查询与分析	204
11.1	模型信息查询.....	204
11.1.1	综述	204
11.1.2	对象	205
11.1.3	点	205
11.1.4	特征	206
11.1.5	表达式.....	206

11.1.6 部件	207
11.1.7 其他信息	208
11.2 分析	208
11.2.1 综述	208
11.2.2 距离	210
11.2.3 角度	211
11.2.4 弧长	212
11.2.5 利用实体的质量分析	212

第三篇 装配建模基础

第 12 章 综述	214
12.1 UG 装配介绍	214
12.1.1 装配的主要特征	214
12.1.2 高级装配的功能	214
12.2 术语定义	215
12.3 装配建模	216
12.3.1 装配建模基本概念	216
12.3.2 装配下拉式菜单	217
12.3.3 装配工具条	219
12.4 装配导航器	220
12.5 装载选项	221
第 13 章 从底向上设计方法	223
13.1 综述	223
13.2 引用集	224
13.2.1 建立和编辑引用集	224
13.2.2 使用引用集	225
13.2.3 代替引用集	225
13.3 定位组件	226
13.3.1 配对组件	226
13.3.2 配对约束类型图例	230
13.3.3 配对提示与技巧	232
13.4 练习	232
13.4.1 建立引用集	232
13.4.2 在装配件中配对组件	234

第 14 章 自顶向下设计方法	241
14.1 建立新组件.....	241
14.1.1 在组件部件中建立几何对象.....	242
14.1.2 在装配部件中建立几何对象.....	242
14.2 上下文中设计.....	243
14.3 练习	244
第 15 章 组件阵列	249
15.1 综述	249
15.2 特征引用集阵列.....	249
15.3 主组件阵列.....	250
15.3.1 线性的主组件阵列.....	250
15.3.2 圆形的主组件阵列.....	252
第 16 章 部件清单与装配爆炸视图	253
16.1 部件清单.....	253
16.1.1 部件属性.....	253
16.1.2 部件清单.....	255
16.2 装配爆炸视图.....	259
16.2.1 爆炸视图级联菜单.....	260
16.2.2 建立爆炸视图.....	261
16.2.3 编辑爆炸视图.....	262
16.2.4 自动爆炸组件.....	263
第 17 章 WAVE 几何链接器.....	264
17.1 综述	264
17.2 WAVE 几何链接器.....	264
17.2.1 局部的部件间建模.....	265
17.2.2 编辑链接.....	268
17.3 练习	269

第四篇 制图基础

第 18 章 综述	273
18.1 UG 制图应用	273
18.2 UG 图的组成.....	274
18.3 建立图的过程示例.....	275
第 19 章 建立与编辑视图.....	280

19.1 图菜单	280
19.2 建立与编辑图片	281
19.2.1 建立新图	281
19.2.2 打开已存图	281
19.2.3 删除已存图	282
19.2.4 编辑已存图	282
19.3 建立与编辑视图	283
19.3.1 加视图	283
19.3.2 编辑视图	297
19.3.3 局部的剖切视图	302
19.3.4 断开视图	303
19.4 视图相关建立与编辑	305
19.4.1 视图相关建立	305
19.4.2 视图相关编辑	305
第 20 章 制图应用参数预设置	307
20.1 综述	307
20.2 视图参数预设置	308
20.2.1 制图	308
20.2.2 原点	309
20.2.3 剖切线显示	309
20.2.4 视图显示	310
20.2.5 视图标记	311
20.3 注释参数预设置	311
20.3.1 尺寸	312
20.3.2 线/箭头	313
20.3.3 字体	314
20.3.4 符号	315
20.3.5 单位	315
20.3.6 半径	315
20.3.7 区域填充/剖面线	316
第 21 章 建立与编辑尺寸	318
21.1 综述	318
21.2 尺寸类型	319
21.3 推断尺寸	322
21.4 自动从草图继承尺寸	323

第 22 章 其他制图辅助工具	325
22.1 注释编辑器.....	325
22.1.1 文本加入区.....	325
22.1.2 相关性按键.....	326
22.1.3 嵌板区.....	326
22.1.4 建立引线对话框.....	328
22.2 实用符号.....	329
22.3 ID 符号	330
22.4 用户定义符号.....	331
22.5 表格式注释.....	332
22.5.1 建立	332
22.5.2 编辑	334
22.6 表面光洁度符号.....	334
22.6.1 符号类型.....	335
22.6.2 建立与编辑选项.....	335
22.6.3 输入区.....	336
22.6.4 表面光洁度符号的相关性.....	338
第 23 章 图格式与编辑制图对象	339
23.1 图格式	339
23.2 编辑制图对象.....	341
23.2.1 原点	342
23.2.2 剖切线.....	342
23.2.3 剖切在视图中的组件	343
23.2.4 制图对象的相关性.....	344
23.2.5 编辑元件.....	344
23.2.6 编辑引线.....	346
23.2.7 剖面线边界.....	346
23.2.8 抑制制图对象.....	346
UG CAD 术语英中文对照表	348