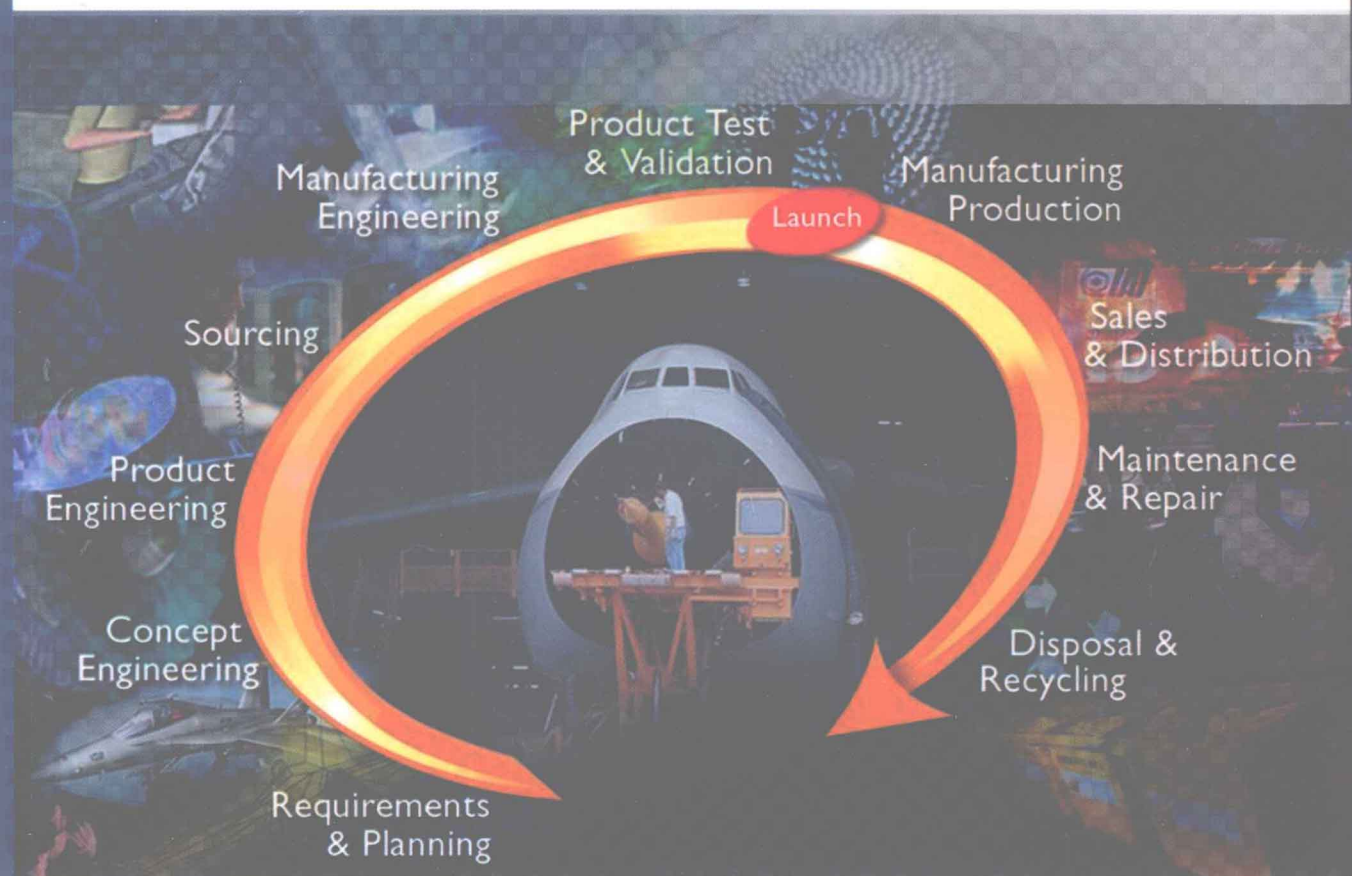


Siemens PLM 应用指导系列丛书

Siemens PLM Software
官方指定用书

NX7 CAD

快速入门指导



洪如瑾 编著

李 亢 等审校

清华大学出版社

Siemens PLM 应用指导系列丛书

NX 7 CAD 快速入门指导

洪如瑾 编著

李 亢 等审校

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书旨在为 NX 7 新用户快速有效的设计方案, 内容包括 NX 用户交互技术、产品模型构思、产品模型详细设计、装配建模、主模型概念及应用。读者通过学习与上机实践, 能够熟悉与使用 NX 用户界面, 熟练掌握零件与产品设计的 3D 建模和 2D 出图的操作技能, 以增强对实体建模与装配工具灵活性的了解及在现实世界产品开发协作中的应用。

本书参考 Siemens PLM Software 公司学习介质开发部提供的全球通用优秀 NX 7 培训教程 Student Guide: Essentials for NX Designer 和 Drafting Essentials 编著。所有章节练习均经过上机复核, 所附光盘除练习实例部件文件外, 还提供有简洁的视频演示文件。

本书可作为初学者的 CAD 基础培训教材与自学参考书, 也可作为有一定基础的老用户升级版本时学习参考书, 还可作为大中专学生及职业培训人员的 3D CAD 课程教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目 (CIP) 数据

NX 7 CAD 快速入门指导/洪如瑾编著. —北京: 清华大学出版社, 2011.6
(Siemens PLM 应用指导系列丛书)

ISBN 978-7-302-25465-2

I. ①N… II. ①洪… III. ①计算机辅助设计-应用软件, UG NX 7 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 061033 号

责任编辑: 许存权 钟志芳

封面设计: 刘 超

版式设计: 文森时代

责任校对: 王国星

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京市人民文学印刷厂

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 28.5 字 数: 656 千字

(附光盘 1 张)

版 次: 2011 年 6 月第 1 版

印 次: 2011 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 56.00 元

产品编号: 042322-01

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。由 CAD 建立的产品零件三维相关参数化模型是产品并行协作开发过程中的主模型。

本书旨在为 NX 7 新用户提供一个坚实的设计基础。读者通过学习教程与上机实践,能够熟悉与使用 NX 用户界面,熟练掌握零件与产品设计的 3D 建模与 2D 出图的操作技能,以增强对实体建模与装配工具灵活性的了解及在现实世界产品开发协作中的应用。

本书作为学习 NX CAD 的入门级基础教程,是基于 Siemens PLM Software 公司学习介质开发部于 2010 年 5 月提供的全球通用优秀 NX 7 培训教程 Student Guide: Essentials for NX Designer 和 Drafting Essentials 编著的。

本书共有正文 16 章、附录 6 个,内容简介如下。

第 1 章 NX 综述与 NX 部件文件:本章主要介绍 NX 的基本设计概念与系统概念,包括启动 NX 作业、建立新部件、打开已存部件、复制已存部件、关闭部件和退出 NX、查看与改变客户默认设置。

第 2 章 NX 入门与用户界面:本章主要介绍 NX 用户界面,包括定制工具条、应用角色储存与恢复定制工具条、利用鼠标工作、选择对象和操纵工作视图方位。

第 3 章 坐标系、层与加入值:本章主要介绍 NX 中的坐标系及层管理,包括绝对坐标系与工作坐标系的描述、工作坐标系的动态操纵,以及获取相对于工作坐标系的几何体信息。了解在 NX 中的层状态、层设置与层类目。执行层标准,了解 NX 中选择对象与加入数值的方法。

第 4 章 实体建模基础:本章是学习 NX 实体建模的基础,包括实体建模过程和复合建模特点、NX 7 实体建模模式、建模参数预设置、体素特征与布尔运算。

第 5 章 草图:本章主要介绍创建和编辑草图的方法,包括定义草图平面、外部草图与内部草图、直接草图、建立草图曲线、使用尺寸约束与几何约束到草图,以及转换草图曲线和尺寸到参考状态、拖拽草图对象、用推断约束工作、镜像草图、建立交替解、重排序草图及重附着草图。

第 6 章 表达式:本章主要介绍表达式,包括建立与编辑表达式。

第 7 章 基准特征:本章主要介绍基准面与基准轴特征,包括建立基准面、建立基准轴、建立基准坐标系,以及利用基准特征去定位其他特征。

第 8 章 扫掠特征:本章将识别和建立利用截面线串去定义实体或片体的 3 种类型的扫掠特征,包括建立拉伸特征、建立旋转特征、建立沿引导线的扫掠特征、作用选择意图到有相交曲线或多环的截面和建立带偏置的拉伸。

第 9 章 孔、凸台、凸垫和型腔特征:本章主要介绍具有预定义形状的标准成形特征的建立与编辑,包括孔、凸台、凸垫与型腔。

第 10 章 特征操作：本章主要介绍特征操作，包括细节特征（边缘倒圆、边缘倒角、面倒圆、软倒圆和拔锥等），相关复制（WAVE 几何链接器、抽取、合成曲线、特征引用阵列、镜像特征、镜像体、几何体引用阵列和提升体等），组合体（布尔求和、求差与求交、缝合与补片体等），修剪（修剪体、修剪片、修剪与延伸等），偏置与比例（偏置面、比例体与挖空抽壳等）。

第 11 章 部件结构：本章主要介绍更新部件结构的方法，包括利用部件导航器、识别表达式、利用回放特征、抑制与释放特征、重排特征时序了解模型构造过程、测量距离及计算质量特性。

第 12 章 装配介绍：本章主要介绍装配应用，包括设置装配加载选项、用装配导航器工作。

第 13 章 添加和约束组件：本章主要介绍添加组件到装配，用约束设计在组件间的关联性，包括添加组件到装配、移动组件和定义约束。

第 14 章 编辑模型：本章主要介绍主模型概念与编辑模型技术，包括建立与检查非主模型部件、编辑主模型参数，并更新相关的非主模型及利用同步建模技术编辑模型。

第 15 章 制图介绍（一）：本章主要介绍制图应用，包括建立、打开和删除图纸，添加、编辑和移除在图纸上的视图。

第 16 章 制图介绍（二）：本章继续介绍制图应用，包括建立实用符号、建立尺寸和注释。

为了向读者更详细地介绍 NX 7 CAD 相关的实用功能，本书附加 6 个附录。

附录 A 表达式运算符：本附录包括可用于表达式的各种运算符。

附录 B 点对话框选项：本附录描述可以使用的各种点构造方法。

附录 C 有预定义形状的特征的定位：本附录讨论有预定义形状特征（先前称为成形特征）的定位。

附录 D 客户默认：本附录包括影响 NX 默认界面与行为的客户默认设置。这些主题通常涉及系统管理员的职责。

附录 E 定制角色：本附录讨论建立用户级和组级的角色。

附录 F NX 7 HD3D 与 Check Mate：本附录介绍 NX 的 HD3D 与 Check Mate 新功能。

本书的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中需要的部件文件，供读者自己动手实践练习。

本书由 Siemens PLM Software 研发中心（上海 PPDC），NX Part Modeling QA Team 工程师李亢、蔡昊、黄征宏、冯春晟、向东、徐刘春、吴志合审校，他们对本书初稿做了非常认真细致的校核，在此表示衷心的感谢。

编 者

Siemens PLM 应用指导系列丛书序

Siemens PLM Software 公司是全球领先的产品生命周期管理 (PLM) 软件和服务供应商, 在全世界拥有近 56000 个客户, 全球装机量超过 600 万台。公司倡导软件的开发性与标准化, 并与客户密切协作, 提供产品数据管理、工程协同和产品设计、分析与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。

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。为了帮助用户正确与高效地应用 CAD/CAE/CAM 技术于产品开发过程和满足广大 UG (NX) 爱好者的学习和要求, 优集系统 (中国) 有限公司与清华大学出版社北京清大金地科技有限公司从 2000 年起, 联合组织出版了中文版 UGS PLM 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。

2007 年, 西门子自动化与驱动集团成功并购 UGS 公司, UGS PLM Software 系列产品更名为 Siemens PLM 系列产品, 为此系列丛书也更名为 Siemens PLM 应用指导系列丛书。

培训教程均采用全球通用的、最优秀的学员指导 (UG Student Guide) 教材为基础, 组织国内优秀的 UG 培训教员与 UG 应用工程师编译, 最后由 Siemens PLM Software (上海) 有限公司 (中国) 指定的专家们审校。

应用指导汇集有关专家的使用经验, 以简洁、清晰的形式写成应用指导, 帮助广大用户快速掌握和正确应用相应的 NX 产品模块功能与技巧。

本系列丛书的读者对象为:

(1) 已购 Siemens PLM Software NX 软件的广大用户

培训教程可作为 CAD、CAE、CAM 离线培训与现场培训的教材或自学参考书。

实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 NX 的潜在用户

培训教程可作为预培训的教材, 或深入了解 Siemens PLM Software NX 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、CAE、CAM 专业课教材, 也可作为研究生做课题用的自学参考书。

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 Siemens PLM Software 公司 (上海) 有限公司与各授权 NX 培训中心的大力支持, 特别是得到 Siemens PLM Software 大中华区总裁袁超

明先生和技术总监宣志华先生的直接指导与支持，在此表示衷心的感谢。

2010 年 Siemens PLM Software 正式发布 NX 7 最新的软件版本，反映了全球当前 CAD/CAE/CAM 的最新技术，为了及时以高质量推出新版本的应用指导系列丛书，Siemens PLM Software 研发中心（上海 PPDC）总裁徐居仁先生和技术总监史桂蓉女士给予系列丛书的编写与审校工作的直接指导与大力支持，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第六事业部，在系列丛书的策划、出版过程中一贯给予的特别关注、指导与支持。

Siemens PLM Software 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，PLM 系列丛书也将定时更新和不断增册。

由于时间仓促，书中难免存在疏漏与出错之处，敬请广大读者批评指正。

Siemens PLM Software 应用指导系列丛书工作组

教程简介

【读者对象】

本教程适用于设计师、工程师、制造工程师，以及需要管理与使用 NX 软件的 CAD/CAE/CAM 管理员和系统管理员，包括 NX 的新用户和当前用户。

【教程目的】

在成功地完成本教程学习后，将能够：

- 打开和查看 NX 模型。
- 创建和编辑参数化的实体模型。
- 创建和修改基本的装配结构。
- 生成和修改二维工程图。

1. 符号说明

本教程使用如下特殊符号：

-  设计意图——关于任务与必须完成项目的信息。
-  提示——有益的信息或建议。
-  注意——值得注意的信息。
-  实例——用于展示当前讨论的主题可以使用的一种可能的方法。
-  小心——关于一个任务的重要提醒或信息。
-  警告——关系到成功的主要信息。

2. NX 75 在线帮助库

任何时候如果需要了解一个功能的更多信息，都可以在线访问 NX75 Help Library。为了访问 NX75 Help Library，可从 NX 菜单栏中选择 Help→NX Help 命令，也可按下快捷键 F1。

3. 模板部件

模板部件是一个建立客户默认或任一依附于部件的设置的有效工具（随部件储存）。模板部件可以包括非几何数据，如：

- 一个参考框架，如基准坐标系。
- 共同使用的表达式。
- 一个初始的应用，如建模、制图或钣金。
- 部件属性，如部件明细表的属性。
- 图格式。
- 用户定义的视图。
- 层类目。

在创建新的部件文件时，NX 提供的模板部件如图 0-1 所示。

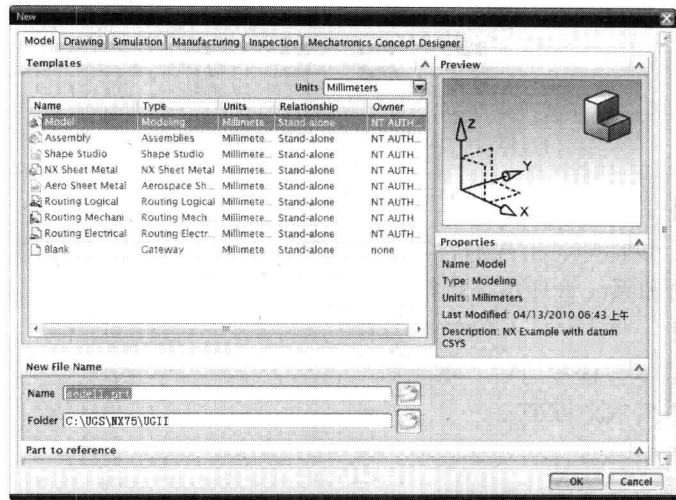


图 0-1 模板部件

4. 使用模板部件的好处

- 方便遵循和强制执行公司标准。
- NX 自动启动相应的应用。
- 当建立新文件时，通过定义主模型部件的预设置，简化使用主模型过程。

5. Teamcenter Integration 与本地 NX 术语

表 0-1 列出了 Teamcenter Integration 术语与对应的用于本地 NX 中的术语。

表 0-1 Teamcenter Integration 术语与本地 NX 术语对照

Teamcenter Integration 术语	本地 NX 术语
项目 (Item)	部件 (Part)
项目修订版 (Item Revision)	部件修订版 (Part Revision)
数据集 (Dataset)	部件文件 (Part File)
项目识别符 (Item ID)	部件号码 (Part Number)
UG 主控数据集 (UGMASTER Dataset)	主控部件文件 (Master Part File)
UG 部件数据集 (UGPART Dataset) (specification or manifestation)	非主控部件文件 (Non-master part File) (如图或加工部件文件)

当在 NX 中工作时，操纵部件、部件修订版和部件文件对应到 Teamcenter Integration 中的项目、项目修订版和数据集。

6. 层标准

本教程中使用的部件是利用与在 Modeling 模板部件中找到的相同层类目标标准建立的。层提供另一种高级显示管理方法去组织数据。

表 0-2 列出了模型模板（Model Template）中的层类目。

表 0-2 层类目

层	类 目	描 述
1~10	Solids	实体
11~20	Sheets	片体
21~40	Sketches	所有外部草图
41~60	Curves	非草图曲线
61~80	Datums	基准平面、轴、坐标系
81~255	未指定	

7. 执行层标准

可以使用下列方法中的某些执行层或强制层标准：

- 建立 NX Open 程序创建标准的部件组织并在版本上检验它。
- 使用 Macro 创建层类目：通过选择 Tools→Macro→Playback 命令。
- 通过提供适宜的模板，管理员可执行强制层公司标准。

目 录

第 1 章 NX 综述与 NX 部件文件	1
1.1 NX 综述	1
1.1.1 在 NX 中设计产品	1
1.1.2 基本的系统概念	5
1.2 启动 NX 作业	7
1.3 NX 部件文件	7
1.3.1 使用模板建立新的部件文件	7
1.3.2 储存一个未命名的模板	10
1.3.3 打开已存部件文件	10
1.3.4 部件另存为	12
1.3.5 关闭选择的部件	12
1.3.6 退出 NX	13
1.4 客户默认	16
1.4.1 客户默认综述	16
1.4.2 改变客户默认	16
1.4.3 客户默认控制	17
第 2 章 NX 入门与用户界面	18
2.1 NX 入门与 NX 窗口	18
2.1.1 入门综述	18
2.1.2 NX 窗口的基本组成	18
2.2 快捷菜单与工具条定制	22
2.2.1 快捷菜单	22
2.2.2 定制与显示工具条	24
2.2.3 命令寻找器	26
2.2.4 选择对象与选择意图	27
2.2.5 在作业间储存工具条配置	30
2.3 角色	30
2.3.1 角色样例	30
2.3.2 选择一个角色	31
2.4 利用鼠标工作	36
2.5 操纵工作视图方位	37

第 3 章	坐标系、层与加入值	41
3.1	NX 坐标系	41
3.1.1	坐标系综述	41
3.1.2	工作坐标系选项	42
3.1.3	动态操纵工作坐标系	43
3.1.4	移动和定向工作坐标系	43
3.2	层	49
3.2.1	层综述	49
3.2.2	层选项	49
3.3	加入数值	50
第 4 章	实体建模基础	52
4.1	实体建模概念	52
4.1.1	实体建模综述	52
4.1.2	NX 复合建模	53
4.1.3	NX 7 的建模模式	53
4.1.4	部件建模综述	55
4.2	设计意图与实体建模	56
4.3	建模参数预设置	57
4.4	体素特征与布尔操作	60
4.4.1	体素特征	60
4.4.2	布尔操作	70
第 5 章	草图	76
5.1	草图综述	76
5.1.1	建立设计意图与建模策略	76
5.1.2	草图及其使用	77
5.1.3	直接草图	78
5.1.4	草图任务环境	81
5.1.5	内部草图与外部草图	87
5.1.6	草图与部件导航器、层	88
5.2	草图曲线	88
5.2.1	草绘命令	88
5.2.2	草图帮助线	89
5.2.3	添加对象到草图	89
5.2.4	直接草图和特征参数预设置	90
5.3	草图约束	90
5.3.1	草绘过程	91
5.3.2	推断约束与尺寸	91

5.3.3 建立草图轮廓	94
5.3.4 连续自动尺寸	96
5.4 草图曲线功能	99
5.4.1 快速修剪	99
5.4.2 快速延伸	100
5.4.3 做拐角	101
5.4.4 圆角	104
5.4.5 倒角	104
5.5 建立约束	110
5.5.1 自由度	111
5.5.2 几何约束	111
5.5.3 尺寸约束	119
5.6 自动约束与自动尺寸	130
5.6.1 自动约束	130
5.6.2 自动尺寸	131
5.6.3 自动尺寸例	133
5.7 使用草图	134
5.7.1 草图参数预设置	134
5.7.2 替换解	135
5.7.3 重附着草图	137
5.7.4 镜像草图曲线	139
第 6 章 表达式	144
6.1 表达式综述	144
6.1.1 表达式的定义	144
6.1.2 用户表达式	145
6.1.3 软件表达式	145
6.2 建立与编辑用户定义表达式	146
6.2.1 表达式对话框	146
6.2.2 建立表达式	154
6.2.3 编辑表达式	154
6.2.4 取消表达式操作	155
6.2.5 查询嵌入距离测量的表达式	156
6.2.6 利用在表达式公式内的解释	156
6.2.7 列出表达式	156
6.2.8 参数加入选项	157
第 7 章 基准特征	164
7.1 基准面	164

7.1.1	基准面综述	164
7.1.2	建立基准面	166
7.2	基准轴	175
7.2.1	基准轴综述	175
7.2.2	建立基准轴	176
7.3	基准坐标系	177
第 8 章	扫掠特征	183
8.1	扫掠特征综述	183
8.1.1	扫掠特征类型	183
8.1.2	内部与外部草图	184
8.1.3	拉伸、旋转的共同选项	187
8.1.4	布尔操作	188
8.1.5	体的类型	189
8.2	拉伸	190
8.2.1	拉伸综述	190
8.2.2	建立简单拉伸特征	190
8.3	旋转	193
8.3.1	旋转综述	193
8.3.2	建立简单旋转特征	194
8.4	沿引导线扫掠	196
8.4.1	沿引导线扫掠综述	196
8.4.2	建立沿引导线扫掠特征	197
8.5	选择意图选项	200
8.5.1	选择意图与曲线规则	200
8.5.2	作用选择意图到有相交曲线或多环的截面	203
8.6	带偏置的拉伸	205
8.7	带拔模的拉伸	208
8.8	设计逻辑参数加入选项	214
第 9 章	孔、凸台、凸垫和型腔特征	215
9.1	有预定义形状的特征	215
9.1.1	标准成形特征综述	215
9.1.2	标准成形特征的相关定位	216
9.2	建立与编辑孔特征	217
9.2.1	孔综述	217
9.2.2	建立通用孔操作步骤	219
9.3	建立与编辑凸台特征	224

9.4 建立与编辑凸垫特征	226
9.4.1 综述	226
9.4.2 矩形凸垫	226
9.5 建立与编辑型腔特征	228
9.5.1 综述	228
9.5.2 圆柱形型腔	228
9.5.3 矩形型腔	229
第 10 章 特征操作	231
10.1 细节特征	231
10.1.1 边缘倒圆	232
10.1.2 倒角	238
10.1.3 拔锥	241
10.2 相关复制	248
10.2.1 特征引用阵列	248
10.2.2 矩形引用阵列	249
10.2.3 圆形引用阵列	252
10.2.4 镜像体	255
10.3 修剪体	259
10.4 壳	263
10.4.1 建立壳特征	264
10.4.2 指定不同厚度	264
10.4.3 壳选项	265
10.4.4 选择意图：面规则	266
第 11 章 部件结构	270
11.1 部件导航器	270
11.1.1 主面板	270
11.1.2 依附关系面板	272
11.1.3 细节面板	274
11.1.4 预览面板	275
11.1.5 时间戳记顺序	276
11.1.6 部件导航器快捷菜单	277
11.1.7 部件导航器的安放	278
11.1.8 部件导航器的栏目配置	279
11.2 特征回放	280
11.3 重排特征时序	281
11.4 特征与对象信息	284

11.5	引用的表达式	285
11.6	测量距离	286
11.7	测量体	287
11.8	延迟更新	288
第 12 章	装配介绍	296
12.1	虚拟装配	296
12.2	装配加载选项	297
12.2.1	部件版本组	298
12.2.2	加载状态	298
12.2.3	范围组	299
12.2.4	加载行为	299
12.2.5	引用集	300
12.2.6	储存加载选项	300
12.3	装配导航器	300
12.3.1	节点显示	301
12.3.2	图符与复选框	301
12.3.3	装配应用	302
12.4	在装配导航器中选择组件	306
12.5	在上下文中设计	307
12.5.1	显示部件	307
12.5.2	工作部件	308
12.6	装配导航器快捷菜单	309
12.7	储存工作部件	312
第 13 章	添加和约束组件	313
13.1	通用装配概念	313
13.1.1	装配工具条	313
13.1.2	利用从底向上的构造方法	314
13.1.3	添加组件	314
13.2	移动组件	319
13.3	装配约束	320
13.3.1	约束类型	321
13.3.2	建立接触对准约束	321
13.3.3	建立同心约束	322
13.3.4	建立距离约束	323
13.3.5	建立固定约束	323
13.3.6	建立平行约束	323

13.3.7 建立正交约束	324
13.3.8 建立角度约束	324
13.3.9 建立对中约束	325
13.3.10 建立粘合约束	326
13.3.11 建立拟合约束	326
第 14 章 编辑模型	334
14.1 装配与主模型	334
14.1.1 主模型概念	334
14.1.2 主模型示例	335
14.2 编辑参数化模型	337
14.3 同步建模	340
14.3.1 移动面	340
14.3.2 代替面	341
第 15 章 制图介绍（一）	345
15.1 制图应用	345
15.2 图纸操作	351
15.2.1 建立新图纸	351
15.2.2 打开图纸	352
15.2.3 编辑图纸	352
15.2.4 删除图纸	352
15.2.5 改变工程图显示为单色	357
15.3 视图参数预设置	358
15.4 添加基础视图	359
15.5 添加投射视图	361
15.6 编辑已存视图	362
第 16 章 制图介绍（二）	367
16.1 自动中心线	367
16.2 尺寸	370
16.2.1 注释参数预设置	370
16.2.2 尺寸对话框	371
16.2.3 添加附加文本到尺寸	373
16.2.4 添加公差到尺寸	374
16.2.5 改变文本方位与文本箭头放置	374
16.2.6 编辑已存尺寸	374
16.3 建立文本	379
16.3.1 帮助线	380