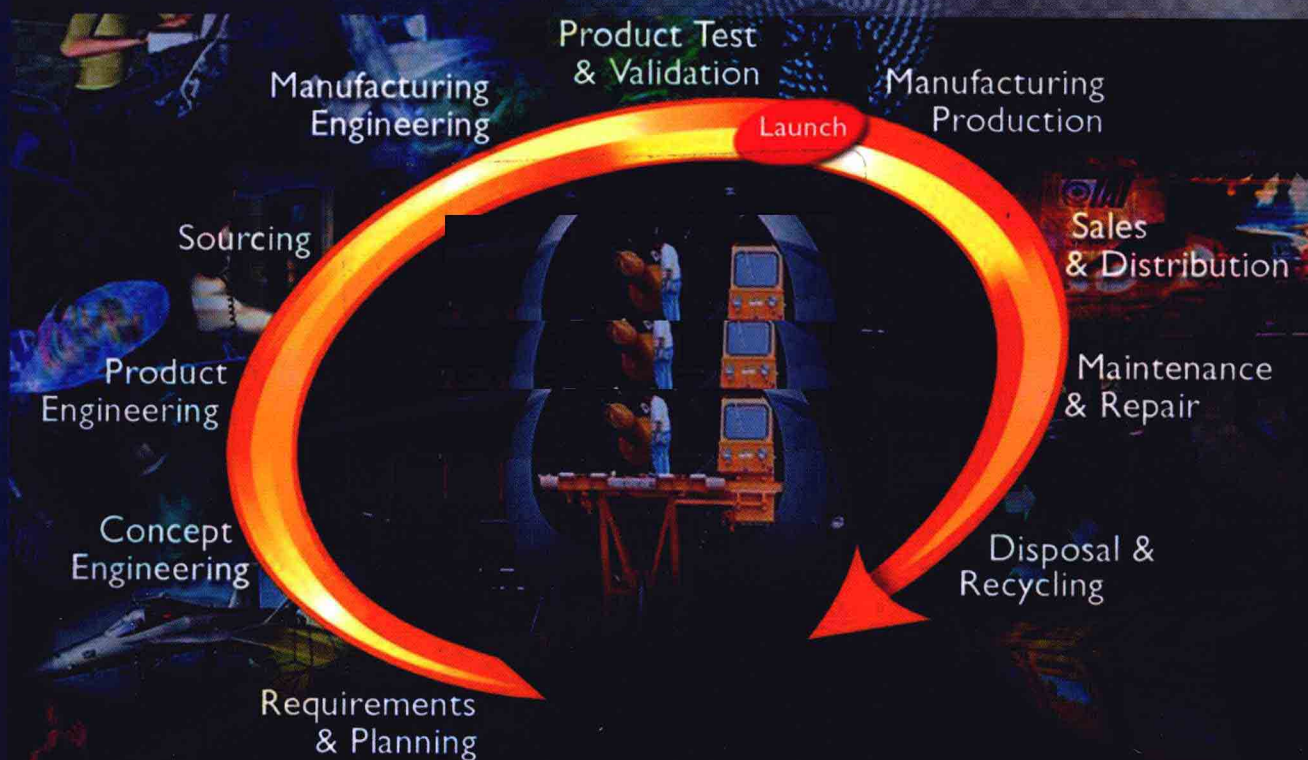


Siemens PLM 应用指导系列丛书

Siemens PLM Software  
官方指定用书

# UG NX6

## CAD应用最佳指导



洪如瑾 邓 兵 编著

刘其荣 审校

清华大学出版社

Siemens PLM 应用指导系列丛书

# UG NX6 CAD 应用最佳指导

洪如瑾 邓 兵 编著

刘其荣 审校

清华大学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书以 NX CAD 应用最佳实践为主线,全面归纳综述了 NX CAD 应用中的相关技术与技巧,旨在帮助读者(NX CAD 用户)成为 CAD 高手。

本书的大部分章节均附有逐步求解过程的示范练习。本书所附光盘中包含所有练习中需要的部件文件,供读者自己动手实践练习,另外还提供有简洁的演示视频文件。所有章节练习均经过上机复核。

本书可作为有一定基础的老用户 CAD 进阶培训教材或自学参考书,也可作为大中专院校相关专业及职业培训的 CAD 选修课程教材。

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

UG NX6 CAD 应用最佳指导/洪如瑾,邓兵编著. —北京:清华大学出版社,2010.1  
(Siemens PLM 应用指导系列丛书)

ISBN 978-7-302-21687-2

I. U… II. ①洪… ②邓… III. 计算机辅助设计-应用软件, UG NX6 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 239598 号

责任编辑:许存权 张丽萍

封面设计:刘 超

版式设计:王世情

责任校对:王 云

责任印制:李红英

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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 刷 者:北京密云胶印厂

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:25.25 字 数:578 千字

(附光盘 1 张)

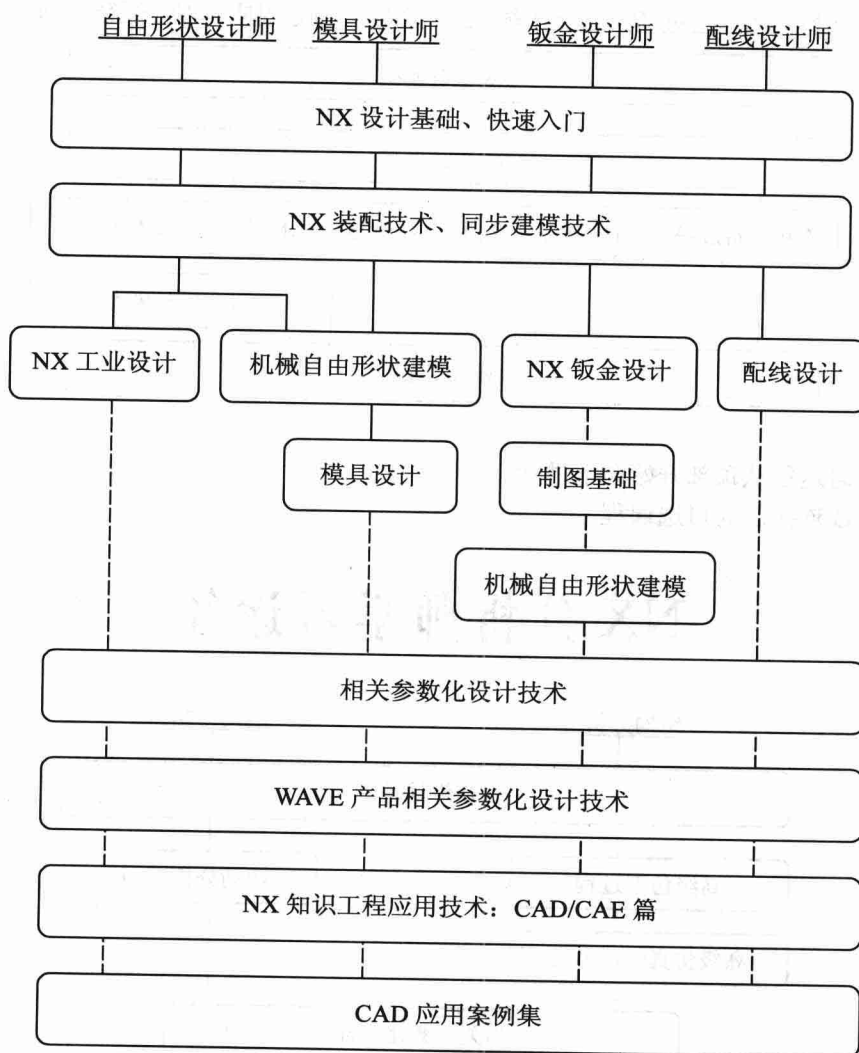
版 次:2010 年 1 月第 1 版 印 次:2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:48.00 元

本书如存在文字不清、漏印、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)62770177 转 3103 产品编号:033385-01

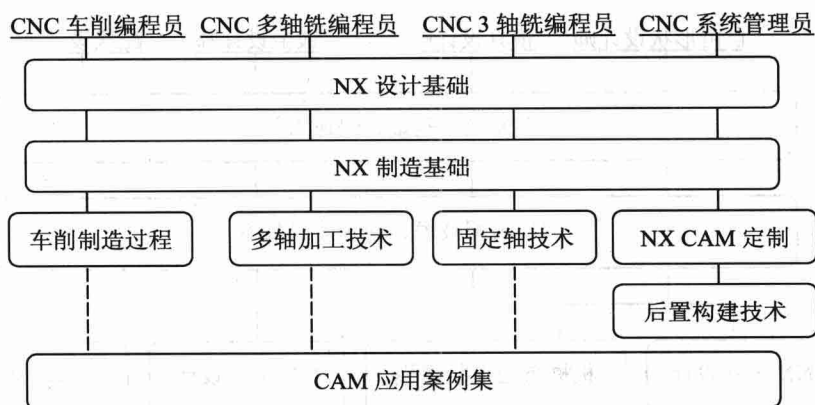
# NX 设计师学习途径



注:

1. 学习途径从顶部开始向下进行。
2. 虚线连接的为可选课程。
3. 模具设计师分为两类, 即注塑模具设计师和冷冲模具设计师, 其对应的模具设计课程分别为《注塑模具设计向导》和《级进冲模设计向导》。
4. 所有设计师的可选课程还有《UG Open API 编程技术》、《UG 应用开发教程与实例精解》。

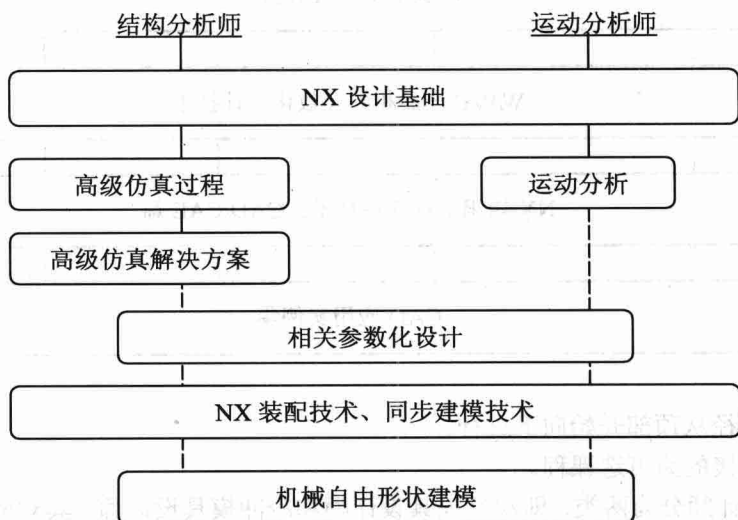
## NX 数控工艺师学习途径



注:

1. 学习途径从顶部开始向下进行。
2. 虚线连接的为可选课程。

## NX 分析师学习途径



注:

1. 学习途径从顶部开始向下进行。
2. 虚线连接的为可选课程。

# Siemens PLM 应用指导系列丛书序

Siemens PLM Software (原 UGS) 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 46000 个客户, 全球装机量超过 400 万台 (套)。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、工程协同以及产品设计、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 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 UGS 的客户正确、高效地应用 CAD/CAE/CAM 技术于产品开发过程, 满足广大 UG 爱好者了解和学习的要求, 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 年起组织出版了中文版“UGS PLM 应用指导系列丛书”, 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 Software 系列产品, 为此系列丛书也更名为“Siemens PLM 应用指导系列丛书”。

2008 年 5 月, Siemens PLM Software 正式发布了其最新的软件版本——NX6, 反映了最新的 CAD/CAE/CAM 技术。为了帮助 NX 的新老客户及时了解、学习与正确掌握应用新版本的功能, 编审人员加班加点, 在清华大学出版社的大力支持下, NX6 产品应用指导系列丛书开始陆续出版上市 (此系列丛书包括 CAD/CAE/CAM 培训教程与应用指导)。

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 NX 培训教员与 NX 应用工程师编译, 最后由 Siemens PLM Software (上海) 有限公司指定的专家们审校。

应用指导汇集有关专家的使用经验, 以简洁、清晰的形式编写而成, 可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。

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 NX 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, 或研究生做课题时的自学参考书。

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

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整个系列丛书的策划、出版过程中给予的特别关注、指导与支持。

由于时间仓促, 书中难免有疏漏与不足之处, 敬请广大读者批评指正。

Siemens PLM 应用指导系列丛书编委会

# 前 言

NX CAD 建模、装配与制图在国内各企业中已得到广泛应用。为满足广大用户进一步提高 CAD 应用水平、技能与技巧的要求,作者参考最新版本 NX6 的在线帮助 (Help) 与自我学习 (CAST) 相关材料,结合多年 NX 的应用和培训经验编写了本书。

本书以 NX CAD 应用最佳实践为主线,全面归纳综述了相关技术与技巧,旨在帮助读者 (NX CAD 用户) 成为 CAD 高手。

本书共分 8 章,各章的内容如下:

## 第 1 章 定制 NX

本章介绍了定制 NX 技术。包括定制 `ugii_env.dat`、定制 NX 应用环境、定制 NX 应用模板和定制 NX 用户界面 (角色)。

## 第 2 章 零件建模

本章是对 NX 零件建模应用技巧的归纳总结。包括 3D 建模综述、实体建模、自由形状建模和特征定位。

## 第 3 章 产品建模

本章是对 NX 产品建模应用技巧的归纳总结。包括装配建模综述、自底向上设计、自顶向下设计、组件特性、加载选项、引用集和关联设计。

## 第 4 章 数据重用

本章是对 NX 中 CAD 数据重用技巧的归纳总结。包括利用和创建重用库、紧固件装配、NX 机械库集和产品模板工作室。

## 第 5 章 部件间建模及 WAVE

本章是对 NX 中部件间建模及 WAVE 应用技巧的归纳总结。包括链接数据最佳实践、部件间表达式、提升体、WAVE 几何链接、WAVE 控制结构、可视参数编辑器和通用重新链接器。

## 第 6 章 制图实用指导

本章是对 NX 中 2D 制图应用技巧的归纳总结。包括制图应用综述、装配图、工序图、技术插图、零件图、简化制图、制图性能策略、提示与技巧和制图标准。

## 第 7 章 大装配最佳实践

本章是对 NX 中大装配建模应用技巧的归纳总结。包括大装配最佳实践、加载选项最佳实践、装配包络、简化复杂部件、组件组、查找组件和按邻近度打开、装配书签、产品轮廓、视觉性能和硬件建议。

## 第 8 章 可视化形状 (NX 渲染: Visualize Shape)

本章详细介绍了 NX 渲染能力。NX 渲染是外观造型设计功能的一个子集,包括艺术图像、高质量图像、材料与纹理、映射图像与纹理空间、光照、阴影、可视化场景与视觉

效果、展示室环境和高质量图像动画。

本书的大部分章节均附有逐步求解过程的示范练习。本书所附光盘中包含所有练习中需要的部件文件，供读者自己动手实践练习。

本书第 1、2、4、7 和 8 章由 Siemens PLM 中国 NX 资深顾问洪如瑾女士编著，第 3、5、6 章由南京志翔科技有限公司 NX 授权培训中心 NX 资深工程师邓兵编著，全书由 Siemens PLM 中国 NX 资深工程师刘其荣审校，他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

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第 1 章 定制 NX              | 1  |
| 1.1 定制 NX 概述             | 1  |
| 1.2 定制 ugi_env.dat       | 2  |
| 1.2.1 语言定义               | 2  |
| 1.2.2 CheckMate 目录设置     | 3  |
| 1.2.3 Custom_dirs.dat 位置 | 3  |
| 1.2.4 第三方伙伴位置            | 3  |
| 1.2.5 DPV 文件位置           | 4  |
| 1.2.6 打印机环境变量            | 4  |
| 1.2.7 制图标准               | 4  |
| 1.3 定制客户默认设置             | 5  |
| 1.3.1 客户默认综述             | 5  |
| 1.3.2 级别                 | 7  |
| 1.3.3 升级客户默认             | 8  |
| 1.3.4 改变与搜索客户默认          | 10 |
| 1.3.5 查找新的和修改的默认         | 11 |
| 1.4 模板                   | 13 |
| 1.4.1 从模板建立新部件文件         | 13 |
| 1.4.2 创建模板文件             | 15 |
| 1.4.3 编辑面板资源 (.PAX) 文件   | 17 |
| 1.5 角色                   | 19 |
| 1.5.1 利用角色               | 19 |
| 1.5.2 利用“定制”对话框          | 24 |
| 第 2 章 零件建模               | 32 |
| 2.1 3D 建模综述              | 32 |
| 2.2 实体建模                 | 32 |
| 2.2.1 实体建模方法             | 32 |
| 2.2.2 片体应用               | 37 |
| 2.3 自由形状建模               | 37 |
| 2.3.1 用于自由形状特征的几何体       | 37 |
| 2.3.2 自由形状特征的设计技巧        | 53 |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| 2.3.3 在 NX 中的连续性 .....             | 53        |
| 2.4 定位方法 .....                     | 54        |
| 2.4.1 基本定位过程 .....                 | 55        |
| 2.4.2 定位使用技术 .....                 | 56        |
| <b>第 3 章 产品建模</b> .....            | <b>61</b> |
| 3.1 装配建模方法 .....                   | 61        |
| 3.1.1 定义装配结构 .....                 | 61        |
| 3.1.2 自底向上设计 .....                 | 62        |
| 3.1.3 自顶向下设计 .....                 | 63        |
| 3.2 属性 .....                       | 68        |
| 3.2.1 定义或覆盖组件属性 .....              | 68        |
| 3.2.2 装配中的显示特性和层的使用 .....          | 69        |
| 3.2.3 组和属性 .....                   | 69        |
| 3.3 加载选项 .....                     | 69        |
| 3.3.1 装配加载选项概述 .....               | 69        |
| 3.3.2 “装配加载选项”对话框 .....            | 70        |
| 3.3.3 加载最新的 .....                  | 73        |
| 3.3.4 加载（位于“装配加载选项”对话框的范围组中） ..... | 74        |
| 3.3.5 使用部分加载 .....                 | 75        |
| 3.3.6 失败时取消加载 .....                | 76        |
| 3.3.7 引用集加载选项 .....                | 76        |
| 3.4 引用集 .....                      | 82        |
| 3.4.1 综述 .....                     | 82        |
| 3.4.2 模型和轻量级引用集 .....              | 82        |
| 3.4.3 整个部件引用集 .....                | 85        |
| 3.4.4 避免在子装配中使用引用集 .....           | 85        |
| 3.4.5 用户定义引用集 .....                | 86        |
| 3.4.6 外来引用集 .....                  | 88        |
| 3.4.7 从旧版本引用集迁移 .....              | 88        |
| 3.5 关联设计 .....                     | 93        |
| 3.5.1 关联设计概述 .....                 | 93        |
| 3.5.2 装配关联设计 .....                 | 93        |
| 3.5.3 在装配关联中绘制草图 .....             | 95        |
| <b>第 4 章 数据重用</b> .....            | <b>99</b> |
| 4.1 重用库 .....                      | 99        |
| 4.1.1 综述 .....                     | 99        |

|       |                  |     |
|-------|------------------|-----|
| 4.1.2 | 重用部件             | 100 |
| 4.1.3 | 重用库选项            | 101 |
| 4.1.4 | 显示重用库            | 103 |
| 4.1.5 | 添加可重用的组件         | 103 |
| 4.1.6 | 创建知识激活的部件        | 106 |
| 4.1.7 | 特征/对象模板          | 106 |
| 4.2   | 紧固件装配            | 108 |
| 4.2.1 | 紧固件装配综述          | 108 |
| 4.2.2 | 紧固件装配选项          | 109 |
| 4.2.3 | 紧固件装配实例          | 110 |
| 4.3   | NX 机械库集          | 113 |
| 4.4   | 产品模板工作室          | 114 |
| 4.4.1 | 综述               | 114 |
| 4.4.2 | 产品模板工作室作者        | 114 |
| 4.5   | 形状搜索             | 128 |
| 4.5.1 | 综述               | 128 |
| 4.5.2 | 形状搜索客户默认选项       | 129 |
| 4.5.3 | 形状搜索样例           | 131 |
| 4.5.4 | 形状搜索管理工具         | 133 |
| 第 5 章 | 部件间建模及 WAVE      | 136 |
| 5.1   | 链接数据最佳实践         | 136 |
| 5.2   | 部件间表达式           | 136 |
| 5.2.1 | 部件间表达式概述         | 136 |
| 5.2.2 | 何处放置部件间表达式       | 137 |
| 5.2.3 | 覆盖部件间表达式         | 137 |
| 5.2.4 | 命名部件间表达式         | 138 |
| 5.2.5 | 重命名部件间表达式        | 138 |
| 5.2.6 | 部分加载对部件间表达式的影响   | 139 |
| 5.2.7 | 部件间表达式故障排除       | 139 |
| 5.3   | 约束组件             | 142 |
| 5.4   | 主模型草图数据链接        | 142 |
| 5.5   | 提升               | 143 |
| 5.5.1 | 提升体概述            | 143 |
| 5.5.2 | 提升体操作            | 144 |
| 5.5.3 | 提升体与 WAVE 链接体的异同 | 145 |
| 5.5.4 | 提升体限制            | 146 |
| 5.6   | WAVE 几何链接        | 148 |

|       |                       |     |
|-------|-----------------------|-----|
| 5.6.1 | WAVE 几何链接             | 148 |
| 5.6.2 | 简单 WAVE 链接            | 149 |
| 5.6.3 | WAVE 自顶向下链接           | 150 |
| 5.6.4 | WAVE 控制结构             | 150 |
| 5.6.5 | WAVE 控制结构最佳实践         | 151 |
| 5.6.6 | 可视参数编辑器               | 162 |
| 5.6.7 | 建模电子表格                | 169 |
| 5.7   | 通用重新链接器               | 174 |
| 5.7.1 | 通用重新链接器概述             | 174 |
| 5.7.2 | 利用通用重新链接器重新关联链接       | 175 |
| 5.7.3 | 通用重新链接器选项             | 177 |
| 5.7.4 | 查看特征故障 (WAVE 通用重新链接器) | 179 |
| 5.7.5 | 通用重新链接器的最佳实践          | 181 |
| 第 6 章 | 制图实用指导                | 186 |
| 6.1   | 概述                    | 186 |
| 6.1.1 | 制图应用模块的功能             | 186 |
| 6.1.2 | 图纸类型                  | 187 |
| 6.1.3 | 提示和技巧                 | 187 |
| 6.2   | 装配图                   | 187 |
| 6.2.1 | 主模型技术                 | 187 |
| 6.2.2 | 遗留部件                  | 189 |
| 6.2.3 | 关联的抽取边缘               | 190 |
| 6.2.4 | 视图和注释的关联关系            | 197 |
| 6.3   | 工序图                   | 198 |
| 6.3.1 | 引用集                   | 200 |
| 6.3.2 | WAVE                  | 202 |
| 6.3.3 | 使用隐藏组件                | 205 |
| 6.3.4 | 抑制制图对象                | 213 |
| 6.4   | 插图                    | 214 |
| 6.4.1 | 渲染集                   | 214 |
| 6.4.2 | 爆炸图                   | 215 |
| 6.4.3 | 局部剖视图                 | 221 |
| 6.4.4 | 视图相关编辑                | 222 |
| 6.4.5 | 具有部分剖视图的图             | 223 |
| 6.5   | 零件图                   | 224 |
| 6.5.1 | 自动继承草图                | 225 |
| 6.5.2 | 继承 PMI                | 227 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 6.5.3 非剖切组件 .....                 | 234 |
| 6.5.4 螺纹 .....                    | 235 |
| 6.5.5 部件族和表格注释 .....              | 237 |
| 6.6 简化制图 .....                    | 242 |
| 6.7 制图性能策略 .....                  | 244 |
| 6.7.1 制图性能策略概述 .....              | 244 |
| 6.7.2 利用 Open C API 更新图中的视图 ..... | 244 |
| 6.7.3 图纸更新 .....                  | 248 |
| 6.8 提示与技巧 .....                   | 250 |
| 6.8.1 提示与技巧概述 .....               | 250 |
| 6.8.2 使用图纸剪贴板 .....               | 250 |
| 6.8.3 利用栅格对齐制图对象 .....            | 251 |
| 6.8.4 按名称为对象标注尺寸 .....            | 252 |
| 6.8.5 用户定义的符号和定制符号 .....          | 254 |
| 6.8.6 用户工具 .....                  | 257 |
| 6.8.7 利用图层遮蔽 .....                | 258 |
| 6.9 制图标准 .....                    | 261 |
| 6.9.1 制图和 PMI 标准概述 .....          | 261 |
| 6.9.2 导入制图标准概述 .....              | 263 |
| 6.9.3 制图标准应用步骤 .....              | 263 |
| 6.9.4 “加载制图标准”对话框选项 .....         | 264 |
| 第 7 章 最佳实践 .....                  | 265 |
| 7.1 大装配最佳实践 .....                 | 265 |
| 7.1.1 综述 .....                    | 265 |
| 7.1.2 加载性能与能力 .....               | 266 |
| 7.1.3 装配关联控制 .....                | 266 |
| 7.1.4 作业进程性能 .....                | 266 |
| 7.2 加载选项最佳实践 .....                | 267 |
| 7.2.1 按照保存的加载 .....               | 267 |
| 7.2.2 版本规则 .....                  | 267 |
| 7.2.3 加载选项 .....                  | 268 |
| 7.2.4 加载组件 .....                  | 268 |
| 7.2.5 利用部分加载 .....                | 269 |
| 7.2.6 默认引用集 .....                 | 269 |
| 7.2.7 管理大型用户组的加载选项 .....          | 269 |
| 7.2.8 轻量级小平面表示 .....              | 269 |
| 7.3 装配包络 .....                    | 271 |

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| 7.3.1 装配包络概述 .....                                | 271        |
| 7.3.2 使用缠绕装配包络简化装配 .....                          | 271        |
| 7.3.3 用链接的外部包络简化装配 .....                          | 272        |
| 7.4 简化复杂部件 .....                                  | 272        |
| 7.4.1 用实体简化装配 .....                               | 272        |
| 7.4.2 用线框简化装配 .....                               | 273        |
| 7.5 组件组 .....                                     | 274        |
| 7.6 查找组件和按邻近度打开 .....                             | 274        |
| 7.6.1 查找组件 .....                                  | 275        |
| 7.6.2 按邻近度打开 .....                                | 277        |
| 7.7 装配书签 .....                                    | 283        |
| 7.8 产品轮廓 .....                                    | 284        |
| 7.9 视觉性能 .....                                    | 285        |
| 7.10 硬件建议 .....                                   | 286        |
| <b>第 8 章 可视化形状 (NX 渲染: Visualize Shape) .....</b> | <b>287</b> |
| 8.1 艺术图像 .....                                    | 287        |
| 8.2 高质量图像 .....                                   | 296        |
| 8.3 材料与纹理 .....                                   | 307        |
| 8.3.1 综述 .....                                    | 307        |
| 8.3.2 应用材料和纹理 .....                               | 308        |
| 8.3.3 添加材料和纹理 .....                               | 309        |
| 8.4 映射图像与纹理空间 .....                               | 315        |
| 8.4.1 映射图像与纹理空间 .....                             | 315        |
| 8.4.2 简单贴花 .....                                  | 318        |
| 8.4.3 缠绕刻花 .....                                  | 320        |
| 8.5 光照 .....                                      | 323        |
| 8.5.1 高级光源 .....                                  | 323        |
| 8.5.2 光源类型 .....                                  | 323        |
| 8.6 阴影 .....                                      | 335        |
| 8.7 可视化场景与视觉效果 .....                              | 340        |
| 8.7.1 综述 .....                                    | 340        |
| 8.7.2 可视化场景 .....                                 | 341        |
| 8.7.3 视觉效果 .....                                  | 349        |
| 8.8 展示室环境 .....                                   | 359        |
| 8.8.1 展示室环境综述 .....                               | 360        |
| 8.8.2 添加展示室环境 .....                               | 361        |
| 8.8.3 操纵展示室环境立方体 .....                            | 361        |

---

|       |                    |     |
|-------|--------------------|-----|
| 8.8.4 | 转盘模式 .....         | 362 |
| 8.8.5 | 在展示室环境中的实时阴影 ..... | 366 |
| 8.9   | 高质量图像动画 .....      | 369 |
| 8.9.1 | 高质量图像动画 .....      | 369 |
| 8.9.2 | 轨线照相机路径 .....      | 377 |
| 8.9.3 | 合并动画 .....         | 379 |
| 8.9.4 | 参数化动画 .....        | 380 |

# 第 1 章 定制 NX

## 1.1 定制 NX 概述

NX 软件本身是一款通用的 CAD/CAM/CAE 软件系统,适用于航空航天、汽车、家电、通用机械等各行业。但每个行业、每个企业都有自身的特点和需求,也有自己行业的一些标准和规范,因而需要按照国家标准、行业标准、企标及企业产品的特点,基于 NX 软件系统建立统一的、专用的数字化产品开发环境,即 NX 软件系统客户化定制,使所有的 NX 软件使用人员都在同一平台进行设计,避免反复设置各种不同的环境参数,避免把时间浪费在重复的工作上,从而提高设计质量和工作效率。

定制 NX 的意义如下:

- 将通用的 NX 软件专用化。
- 提升 NX 软件的易用性和对企业的适应性。
- 促进三维数字化产品开发的顺利实施。

定制 NX 的内容如下:

- NX 环境变量文件 `ugii_env.dat` 的定制。
- NX 客户默认设置的定制。
- 模板文件的创建。
- 用户角色界面的定制。

定制 NX 的流程如图 1-1 所示。

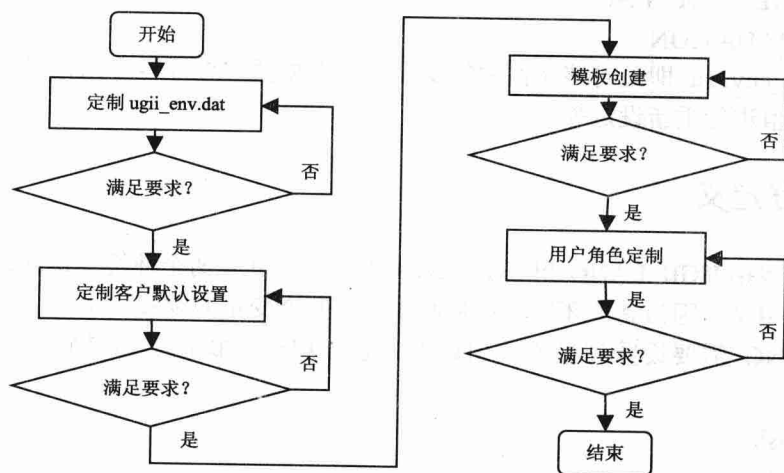


图 1-1 定制 NX 的流程