

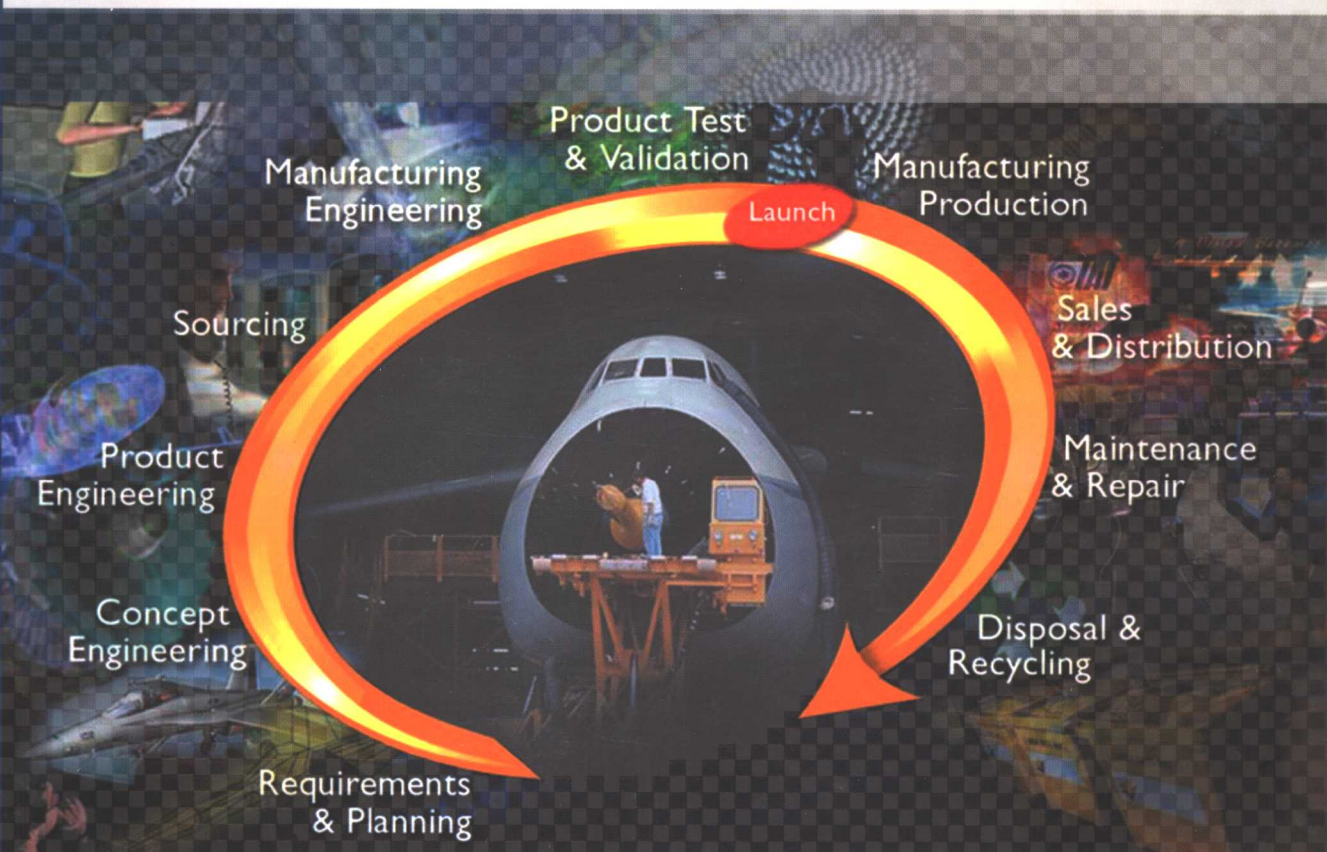


UGS PLM 应用指导系列丛书

The PLM Company

UG NX4

高级装配培训教程



戴春祥 编著
洪如瑾 审校



清华大学出版社

UGS PLM 应用指导系列丛书

UG NX4 高级装配培训教程

戴春祥 编著

洪如瑾 审校

江苏工业学院图书馆
藏书章

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是 UG NX 软件的最新版本 UG NX4 的系列培训教材之一, 主要内容包括: 高级装配技术概况、组件组、小平面表示、装配间隙分析、装配重量管理、其他装配应用技术(包括变形部件、装配克隆、组件脚本、产品轮廓)以及大装配最佳实践等。本书每章中均有适当的示例或练习, 其部件文件在相应章节的 CD 子目录下, 另外每章最后均有本章要点回顾及相关思考题, 并在附录中给出思考题参考答案。

本书从基本概念出发, 循序渐进, 图文并茂。本书内容属于 UG NX 软件的中高端应用技术内容, 涉及高级装配建模技术中的一些重要概念、功能, 因此无论是对初学者还是对有一定基础或一定经验的 CAD 人员, 均会有相当大的帮助和启发。

本书可作为 UG NX 老用户升版自学参考书, 以及大中专、职业培训的基于 UG NX 软件平台的高级装配课程教材。

版权声明

本系列丛书为 UGS 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。没有得到 UGS 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 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术, 用户可通过在图案表面涂抹清水, 图案消失, 水干后图案复现; 或将表面膜揭下, 放在白纸上用彩笔涂抹, 图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX4 高级装配培训教程/戴春祥编著. —北京: 清华大学出版社, 2006.10

(UGS PLM 应用指导系列丛书)

ISBN 7-302-13936-9

I. U… II. 戴… III. 计算机辅助设计-应用软件, UG NX4-技术培训-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 119035 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

组稿编辑: 许存权

文稿编辑: 马 丽

封面设计: 范华明

版式设计: 侯哲芬

印 刷 者: 北京国马印刷厂

装 订 者: 三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 11.75 字数: 245 千字

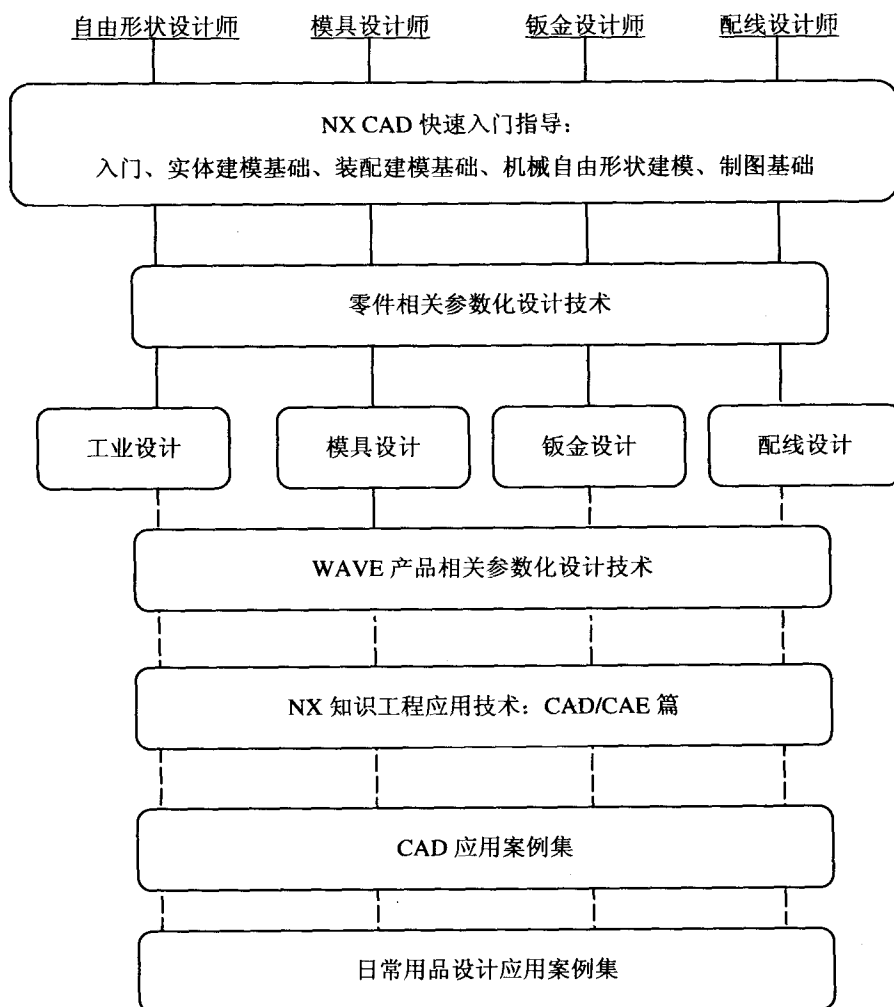
版 次: 2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-13936-9/TP·8377

印 数: 1~5000

定 价: 28.00 元(附光盘 1 张)

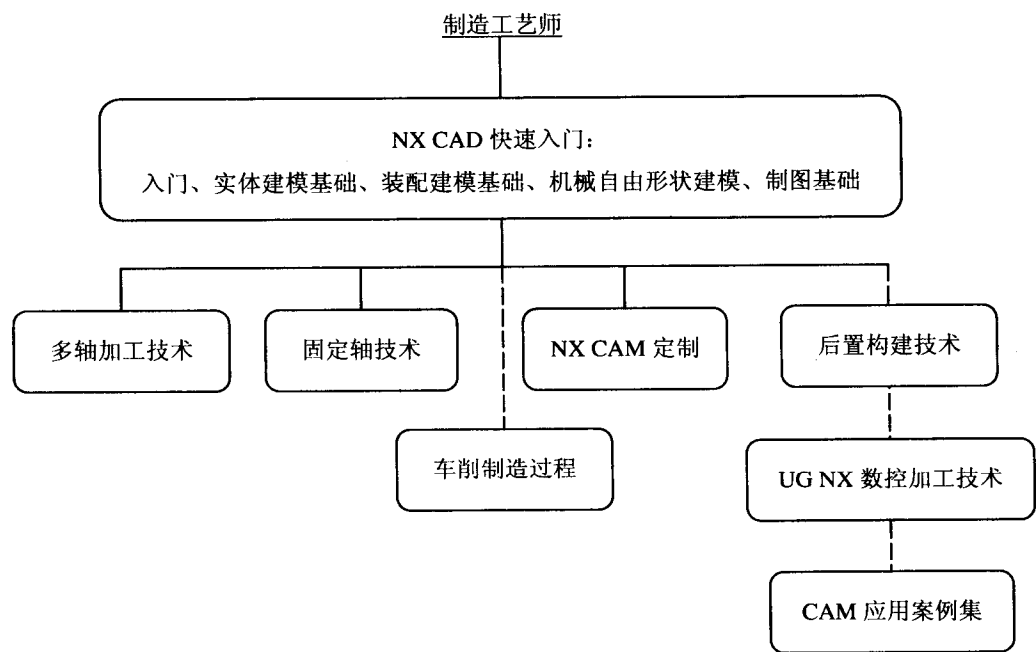
NX 设计师学习途径



注:

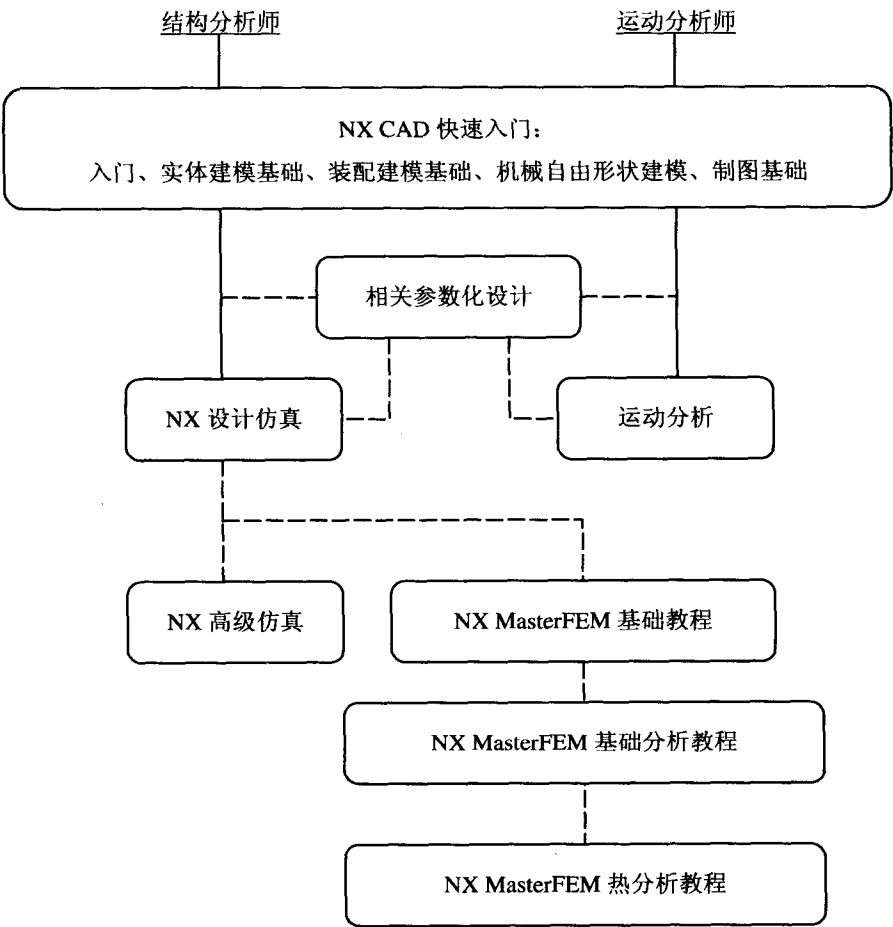
1. 学习途径从顶部开始向下进行。
2. 虚线连接的为可选项课程。
3. 模具设计师分为两类，注塑模具设计师和冷冲模具设计师，其对应的模具设计课程分别为《注塑模具设计向导》和《级进冲模设计向导》。
4. 所有设计师的可选项课程还有：《UG Open API 编程技术》、《UG 应用开发教程与实例精解》。

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. 虚线连接的为可选项课程。

NX 分析师学习途径



注:

1. 学习途径从顶部开始向下进行。
2. 虚线连接的为可选项课程。

UGS PLM 应用指导系列丛书序

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 46 000 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 UGS 的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 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, 联合组织出版了中文版 “Unigraphics 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。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进一步学习要求, 双方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 实用教程与应用指导
- (2) Teamcenter 实用教程与应用指导

实用教程: 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 UGS 公司 (中国) 指定的专家审校。

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 UGS PLM 产品模块功能与技巧。

系列丛书的读者对象为:

- (1) 已购 UGS PLM Solutions 软件的广大用户

实用教程可作为 CAD、CAE、CAM 与 PDM 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

实用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。

应用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

- (3) 在校机械、机电专业本科生与研究生

实用教程可作为 CAD、CAE、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

实用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)有限公司和各授权 NX 培训中心的大力支持,特别是得到 UGS 公司中国区总裁袁超明先生、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 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,书中难免有疏漏与不足之处,敬请广大读者批评指正。

UGS PLM 应用指导系列丛书工作组

前 言

本书是 UG NX 软件的最新版本 UG NX4 的系列培训教材之一,它是根据原版操作指南及帮助文件,结合作者多年的培训和应用经验编著而成。本书内容属于 UG NX 软件的中高端应用技术内容,涉及高级装配建模技术中的一些重要概念、功能,因此无论是对初学者还是对有一定基础或一定经验的 CAD 人员,均会有相当大的帮助和启发。本书内容包括 7 章正文和 5 个附录:

- 第 1 章 高级装配技术概况:装配基础知识、高级装配简介、高级装配实例。
- 第 2 章 组件组:组件组概念及相关工具栏、区域的定义及使用、书签、功能型组件组和组合型组件组。
- 第 3 章 小平面表示:小平面表示及其对话框选项、小平面表示的使用、小平面表示与图纸。
- 第 4 章 装配间隙分析:干涉类型和间隙集、间隙浏览器及间隙特性对话框、批处理式间隙分析。
- 第 5 章 装配重量管理:装配重量管理及其对话框、装配重量管理中的优化功能、装配重量管理计算中的常见错误。
- 第 6 章 其他装配应用技术:变形部件、装配克隆、组件脚本以及产品轮廓。
- 第 7 章 大装配最佳实践:加载性能和容量、装配上下文控制及作业性能等。
- 附录 A UG NX4 中常用快捷键、功能键及 Mouse 用法。
- 附录 B 装配导航器中各节点、各列功能说明。
- 附录 C 装配重量管理中的精度设置。
- 附录 D 装配间隙分析中批处理命令行选项。
- 附录 E 思考题参考答案。

本书主要章节中均有适当的示例或练习,示例或练习的部件文件在配书光盘中相应章节的子目录下,另外,每章最后均有本章要点回顾及相关思考题,并在附录中给出思考题参考答案,同时在附录中给出的还有 UG NX 高级装配技术相关知识的介绍。

本书在编著过程中得到上海大学 UG NX 培训中心李莉敏教授的大力支持,在此深表谢意。美国 UGS 公司资深高级顾问洪如瑾女士在繁忙的工作中为本书的编著提出了大量的宝贵意见,同时为本书作了认真详细的审校,在此表示深深感谢!

编者
2006 年 7 月

目 录

第 1 章 高级装配技术概况	1
1.1 装配基础知识	1
1.1.1 装配基本概念	1
1.1.2 装配术语定义	9
1.2 高级装配简介	10
1.2.1 高级装配中的主要工具	11
1.2.2 高级装配的应用	11
1.3 高级装配实例	12
【本章要点回顾】	22
【思考题】	22
第 2 章 组件组	23
2.1 组件组概念及相关工具栏	23
2.1.1 组件组简介	23
2.1.2 组件组的显示	23
2.1.3 装配导航器工具栏	23
2.1.4 组件组工具栏	24
2.1.5 组件组节点	25
2.1.6 组件组类型	26
2.2 区域的定义和使用	29
2.2.1 区域对话框及其图标	29
2.2.2 边界盒	32
2.2.3 真实形状组件组	33
2.3 书签	39
2.4 功能型组件组和组合型组件组	40
2.4.1 功能型组件组	41
2.4.2 组合型组件组	44
2.4.3 组件组弹出菜单	48
2.4.4 装载选项与组件组	48
【本章要点回顾】	60
【思考题】	60

第3章 小平面表示	61
3.1 小平面表示及其对话框选项	61
3.1.1 小平面表示简介	61
3.1.2 定义小平面对话框	62
3.2 小平面表示的使用	65
3.2.1 方法1——大模型级小平面表示	66
3.2.2 方法2——主要子装配级小平面表示	67
3.2.3 方法3——单个零件级的小平面表示	68
3.3 小平面表示与图纸	71
【本章要点回顾】	73
【思考题】	73
第4章 装配间隙分析	74
4.1 干涉类型和间隙集	74
4.1.1 间隙分析	74
4.1.2 干涉类型	74
4.1.3 间隙集	75
4.2 间隙浏览器及间隙特性对话框	75
4.2.1 间隙浏览器	75
4.2.2 间隙特性对话框	77
4.3 批处理式间隙分析	85
【本章要点回顾】	89
【思考题】	89
第5章 装配重量管理	90
5.1 装配重量管理及其对话框	90
5.1.1 装配重量管理简介	90
5.1.2 装配重量管理对话框	91
5.2 装配重量管理中的存储器功能	101
5.2.1 计算结果的存储	101
5.2.2 存储器的建立	101
5.2.3 无效存储器	102
5.3 装配重量管理计算中的常见错误	109
5.3.1 选择错误的重量引用集	109
5.3.2 选择错误的组件集	109
5.3.3 使用过时的质量存储器或提升体	110
5.3.4 改变工作部件后使用质量存储器	110

5.3.5 低精度的计算结果	111
【本章要点回顾】	111
【思考题】	112
第 6 章 其他装配应用技术	113
6.1 变形部件	113
6.1.1 变形部件的操作	113
6.1.2 定义可变形部件	113
6.1.3 装配中组件的变形	116
6.2 装配克隆	120
6.2.1 装配克隆概念	120
6.2.2 装配克隆对话框及其选项	120
6.2.3 装配克隆示例	122
6.3 组件脚本	126
6.3.1 组件脚本简述	126
6.3.2 定义脚本	127
6.3.3 重新命名脚本	128
6.3.4 删除脚本	129
6.3.5 脚本操作示例	129
6.4 产品轮廓	131
6.4.1 产品轮廓简介	131
6.4.2 产品轮廓的定义与显示	132
6.4.3 产品轮廓示例	133
【本章要点回顾】	137
【思考题】	137
第 7 章 大装配最佳实践	138
7.1 概述	138
7.1.1 加载性能和容量	139
7.1.2 装配上下文控制	139
7.1.3 作业性能	140
7.2 加载选项	140
7.2.1 按存储的加载	140
7.2.2 版本规则	141
7.2.3 加载方法	141
7.2.4 加载组件	141
7.2.5 使用部分加载	142

7.2.6	默认引用集.....	142
7.2.7	管理大型用户组的加载选项.....	143
7.2.8	轻量级小平面表示复制.....	143
7.2.9	装配包络.....	144
7.2.10	简化复杂部件.....	145
7.3	装配上下文控制.....	147
7.3.1	组件过滤器.....	147
7.3.2	查找组件和按邻近度打开.....	148
7.3.3	装配书签.....	149
7.3.4	产品轮廓.....	149
7.4	作业性能.....	150
7.4.1	可视化性能.....	150
7.4.2	硬件建议.....	150
7.4.3	避免重量级事例.....	151
7.4.4	减少复杂装配显示.....	151
7.5	引用集最佳实践.....	152
7.5.1	综述.....	152
7.5.2	模型引用集和轻量级引用集.....	153
	【本章要点回顾】.....	158
	【思考题】.....	159
附录 A	UG NX4 中常用快捷键、功能键及 Mouse 用法.....	160
附录 B	装配导航器中各节点、各列功能说明.....	163
附录 C	装配重量管理中的精度设置.....	166
附录 D	装配间隙分析中批处理命令行选项.....	167
附录 E	思考题参考答案.....	168

第 1 章 高级装配技术概况

1.1 装配基础知识

1.1.1 装配基本概念

本书使用的软件是 UGS 公司的最新版本 UG NX 4.0.1.3（简称 UG NX4 或 NX4），操作系统为 Windows 2000+SP4，操作系统也可以选 Windows XP，其界面风格有所不同。用户在打开 UG NX 软件后可以选择菜单 Help→About NX→System Information，来查看自己正在使用的软件版本，如图 1-1 所示。

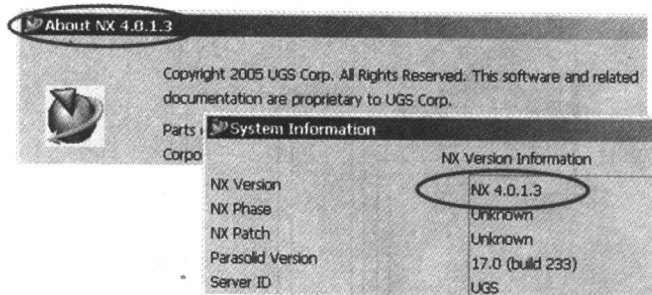


图 1-1 UG NX 软件版本信息

NX4 中的装配基本概念包括组件、组件特性、自顶向下或自底向上装配建模、多个装载部件、上下文设计、保持关联性、配对条件、引用集、装配加工、装配特性等。

1. 组件（Component）

装配部件文件指向下属部件的几何体及特征，它不是在装配的每一级上建立这些部件的拷贝。这种技术不仅大大减少了装配部件的尺寸，更重要的是它提供部件之间的高级相关性。例如，修改某个组件的几何体，会引起在作业中使用那个组件的所有装配自动地更新来反映那个改变。

注意：组件的某些显示特性如半透明、部分着色等，可通过编辑对象显示（Edit→Object Display）对话框直接选择组件进行修改。

在装配中，一个特定部件可以使用多处，而每次使用都称之为组件，含有组件的实际几何体的文件就称为组件部件，如图 1-2 所示。

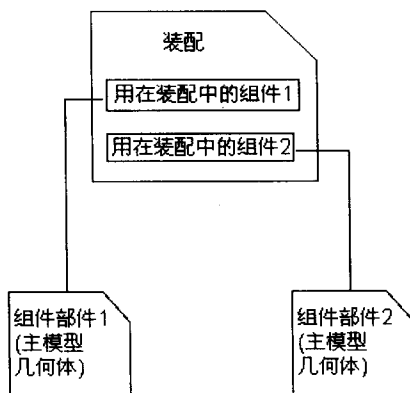


图 1-2 装配部件、组件及组件部件的关系

例如，一部汽车装配包含两个车轴子装配，而每个车轴子装配包含两个车轮部件，因此在该汽车装配中有 4 个车轮组件和 2 个车轴组件，但只有 2 个组件部件（1 个车轮和 1 个车轴），如图 1-3 所示。

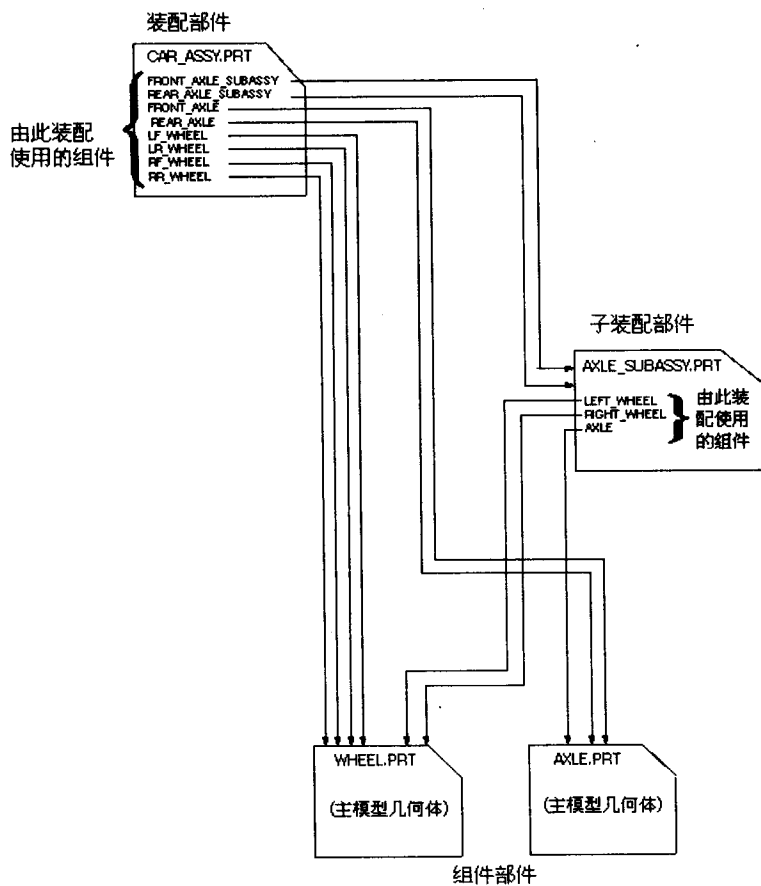


图 1-3 装配部件指向组件部件中的主模型几何体

2. 组件特性 (Component Properties)

组件特性对话框 (如图 1-4 所示) 提供了所选组件的有关状态信息以及修改的选项, 有些选项功能只能在组件特性对话框中修改, 如修改组件名、更新部件族成员、移除当前颜色、透明及部分渲染的设置而使用组件部件的原来设置等。

用户可以通过以下方法打开 Component Properties 对话框, 首先选中组件, 然后:

- 在图形窗口中单击 MB3→Properties。
- 在装配导航器中, 在选中的组件节点上, 单击 MB3→Properties。
- 选择菜单 Edit→Properties。
- 在标准工具栏里选择 Properties 图标。

注意: 有时可能会出现一个不同的特性对话框而不是组件对话框, 例如选中的组件是显示部件, 然后选择菜单 Edit→Properties, 则可能出现 Displayed Part Properties 对话框。

在组件特性对话框中, 不同的组件其选项卡会有所不同, 包括:

- 装配 (Assembly): 修改装配的一些显示特性选项。
- 通用 (General): 多种选项, 包括名称、信息选项等。
- 属性 (Attributes): 关于在选择组件中已存属性的信息。
- 参数 (Parameters): 获得在选择组件中的信息选项及编辑参数选项。
- 部件文件 (Part File): 关于选择组件的部件文件信息。
- WAVE: 在选择组件中的 WAVE 信息。
- 重量 (Weight): 所选组件的重量特性信息及其选项。
- JT 文件: 如果所选组件一个或多个是由 *.jt 文件导出, 则该选项有效并显示相关信息及选项。

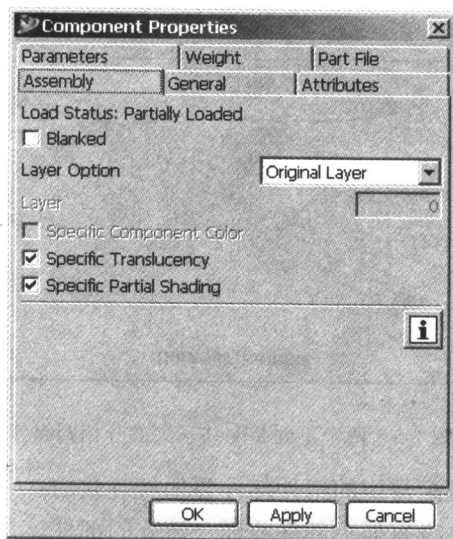


图 1-4 组件特性对话框

3. 自顶向下 (Top-down) 或自底向上 (Bottom-up) 装配建模

用户不应局限于任意一种装配建模方法,一方面用户可以分别单独建立模型,然后将其加到装配中(称为自底向上装配建模),另一方面也可以直接在装配级上创建模型(称为自顶向下装配建模)。例如,用户可以在初始阶段采用自顶向下装配建模方式,然后可以在自底向上和自顶向下建模之间进行切换。

4. 多个装载部件 (Multiple Loaded Parts)

任何时候都可以同时装载多个部件,这些部件可以是显式地被装载(如用装配导航器上的 **Open** 选项打开)也可以是隐式装载(如正在由另外的加载装配部件使用),装载的部件不一定属于同一个装配。

在图形窗口中正在显示的部件称为显示部件,用户可以通过切换显示部件来平行地编辑几个部件。图 1-5 所示为两个不同的装配部件(MOUNT_ASSY.PRT 和 MOUNT2_ASSY.PRT),它们均使用了多个相同的组件,它们的不同之处在于当设计修改时,装配部件 MOUNT2_ASSY.PRT 使用组件 BODY2 和 BUSHING2,而装配部件 MOUNT_ASSY.PRT 使用组件 BODY 和 BUSHING,其余组件不变。

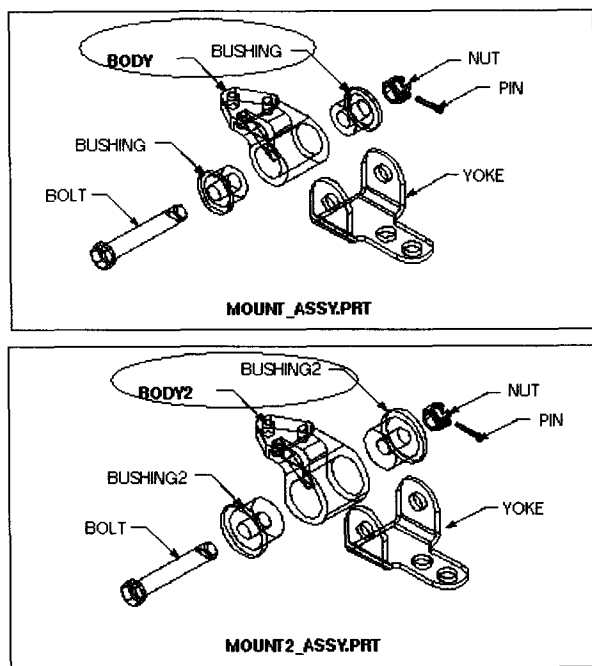


图 1-5 两个不同装配共享大部分相同组件

下列情况说明由多个装配使用的组件部件是如何装载的:

- 在打开文件之前, 没有显示部件或任一装载的部件。
- 当打开文件 MOUNT_ASSY.PRT 时, 组件部件 BOLT、BUSHING、BODY、NUT、