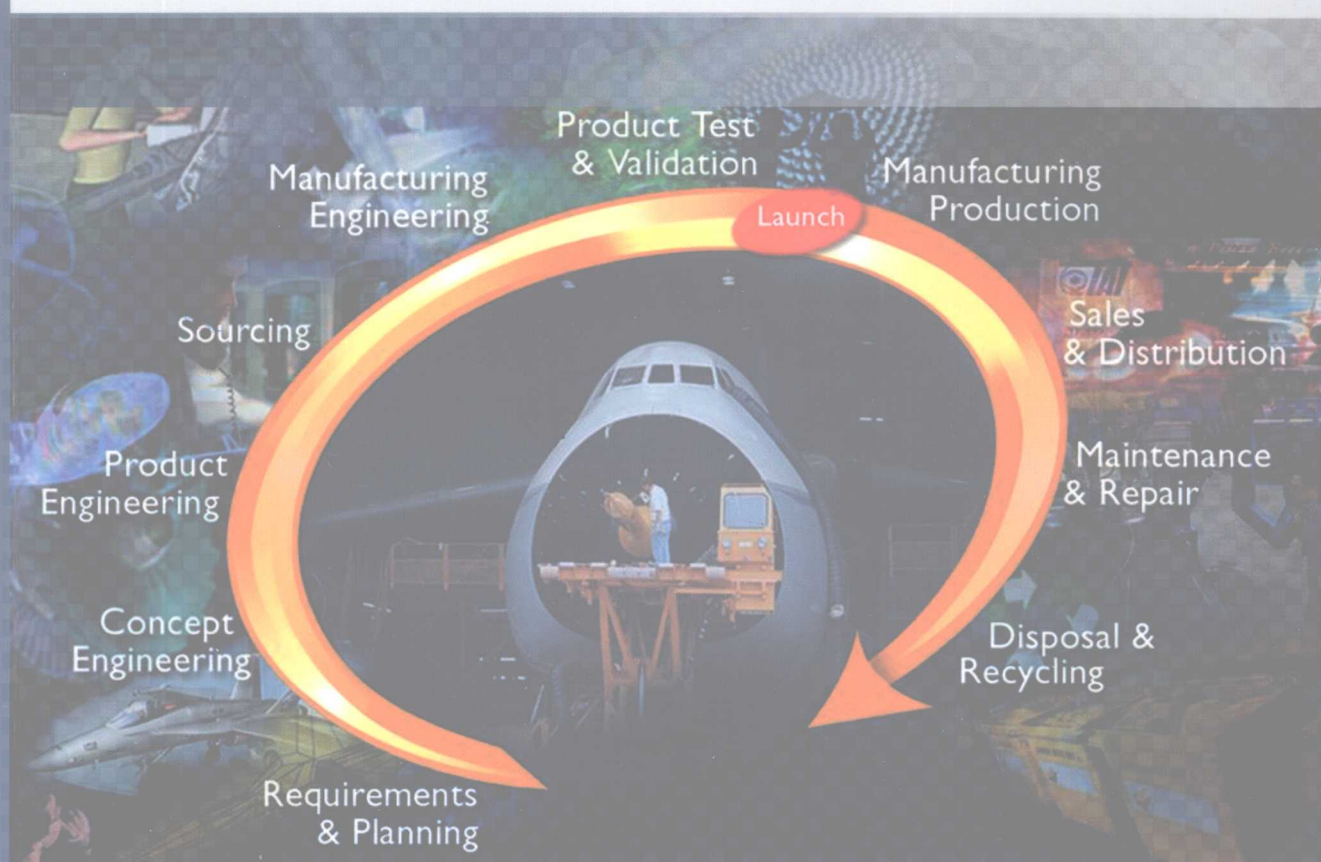


Siemens PLM 应用指导系列丛书

Siemens PLM Software
官方指定用书

UG NX6

大装配技术培训教程



戴春祥 编著
洪如瑾 审校



清华大学出版社

Siemens PLM 应用指导系列丛书

UG NX6 大装配技术培训教程

戴春祥 编著

洪如瑾 审校

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 NX6 的系列培训教材之一。全书共分两篇,第 1 篇“大装配基础技术”,介绍了 UG NX6 大装配中所包含的前沿工具和技术,内容包括大装配加载选项、装配包络技术、大装配的上下文控制、大装配作业性能、引用集技术、部件间相关建模及 WAVE 技术、大装配可视化技术以及大装配制图技术等;第 2 篇“大装配应用技术”,介绍了大装配应用中涉及的主要工具及相关的应用实践,内容包括组件组、小平面表示、装配间隙分析、高级重量管理以及变形部件、装配克隆、装配排列、装配顺序与运动、装配切割、产品轮廓等。本书从第 2 篇起,每章中均有适当的练习,在每个练习中一般都有要求或设计意图的描述和分析,而且操作步骤清晰、详尽,练习的部件文件均在配书光盘中,同时在配书光盘中还包含相关操作的视频文件。

本书内容属于 UG NX 软件的中高端应用技术,涉及大装配建模技术中的一些重要概念、功能,因此无论是初学者还是有一定基础或一定经验的 CAD 人员均可从中受益匪浅。

本书亦可作为 UG NX 老用户升级软件版本的自学参考书或大中专院校、职业培训机构基于 UG NX 软件平台的设计与装配课程教材。

版权声明

本系列丛书为 Siemens PLM Software (上海)有限公司(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 Siemens PLM Software (上海)有限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”

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 大装配技术培训教程/戴春祥编著. —北京:清华大学出版社,2009.4
(Siemens PLM 应用指导系列丛书)

ISBN 978-7-302-19454-5

I. U… II. 戴… III. 计算机辅助设计-应用软件, UG NX6-技术培训-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 016232 号

责任编辑:许存权 纪文远

封面设计:刘 超

版式设计:侯哲芬

责任校对:姜 彦

责任印制:孟凡玉

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 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:14.25 字 数:329 千字

(附光盘 1 张)

版 次:2009 年 4 月第 1 版

印 次:2009 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:40.00 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:031723-01

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 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 产品的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, 以简洁清晰的形式写成, 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, 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、审校工作得到了 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, 正是因为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。

最后还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, 书中难免会有疏漏与不足之处, 敬请广大读者批评指正。

Siemens PLM 应用指导系列丛书编委会
2009 年

前 言

本书是 UG NX 软件的最新版本——UG NX6 的系列培训教材之一,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,涉及大装配技术中的一些重要概念、功能,因此无论是初学者还是有一定基础或一定经验的 CAD 人员均可从中获益。本书分为两篇,即大装配基础技术与大装配应用技术,最后还有 3 个附录。

第 1 篇 大装配基础技术

第 1 章 大装配技术概况

第 2 章 大装配加载选项(包括版本规则、加载方法、部分加载、默认引用集等加载选项的设置及使用场合)

第 3 章 装配包络技术(包括用缠绕包络和链接的外部包络简化装配以及简化复杂部件等)

第 4 章 大装配的上下文控制(包括组件组、装配书签、产品轮廓等)

第 5 章 大装配作业性能(包括可视化性能、硬件建议、避免重量级事例等)

第 6 章 引用集技术(包括各种引用集的设置及操作技巧等)

第 7 章 部件间相关建模及 WAVE 技术(包括链接数据技术、部件间表达式、约束组件、主模型草图数据链接、提升、WAVE 几何链接等)

第 8 章 大装配可视化技术(包括大装配可视化相关选项的设置及实现等)

第 9 章 大装配制图技术(包括装配主模型策略、改进视图更新性能及效率、抽取相关边缘视图、小平面表示视图、大装配模型图纸中各种视图类型的比较等)

第 2 篇 大装配应用技术

第 10 章 大装配主要工具及应用(包括大装配主要工具、应用对象、应用实例等)

第 11 章 组件组及其应用(包括组件组及相关工具条、区域的定义和使用、书签、各种组件组的定义和使用等)

第 12 章 小平面表示及其应用(包括小平面表示及其对话框选项、小平面表示的使用、小平面表示与图纸等)

第 13 章 装配间隙分析(包括干涉类型和间隙集、间隙浏览器及间隙特性对话框、批处理式间隙分析等)

第 14 章 高级重量管理(包括高级重量管理及其对话框、高级重量管理中的优化性能、自底而上的高级重量管理方法、质量存储器、高级重量管理计算中的常见错误等)

第 15 章 其他装配应用技术(包括变形部件、装配克隆、装配排列、装配顺序与运动、装配切割、产品轮廓等)

附录 A 装配间隙分析中批处理命令行选项

附录 B 高级重量管理中的精度设置

附录 C UG NX6 中快捷键、功能键的使用方法

本书从第 2 篇起, 每章中均有适当的练习, 在每个练习中一般都有要求或设计意图的描述和分析。在大部分练习中, 作者对操作步骤都作了清晰、详尽的讲解。练习的部件文件均在配书光盘的相应子目录中, 如\chapter_10\中为第 10 章的练习文件, \chapter_11\中为第 11 章的练习文件, 依此类推。同时在配书光盘中还包含相关操作的视频文件, 在\AVI\目录中。

本书在编著过程中得到了上海大学 UG NX 授权培训中心李莉敏教授的大力支持, 在此深表谢意。Siemens PLM Software 公司资深高级顾问洪如瑾女士在繁忙的工作之余为本书的编著提出了大量的宝贵意见, 并对本书作了认真、细致的审核, 在此表示衷心的感谢!

编 者

2008 年 12 月

目 录

第 1 篇 大装配基础技术

第 1 章 大装配技术概况.....	2
1.1 概述.....	2
1.2 加载性能和容量.....	3
1.3 大装配的上下文控制.....	3
1.4 作业性能.....	4
第 2 章 大装配加载选项.....	5
2.1 装配加载选项.....	5
2.2 按保存加载.....	5
2.3 版本规则.....	5
2.4 加载方法.....	6
2.5 加载组件选项.....	6
2.5.1 仅加载结构.....	7
2.5.2 使用最近的组件组.....	7
2.5.3 所有组件.....	7
2.6 使用部分加载.....	7
2.7 默认引用集.....	8
2.8 管理大型用户组的加载选项.....	8
2.9 大装配的轻量级小平面表示.....	8
2.9.1 组件级小平面表示.....	9
2.9.2 装配级小平面表示.....	9
第 3 章 装配包络技术.....	10
3.1 装配包络概况.....	10
3.2 用缠绕包络简化装配.....	10
3.3 用链接的外部包络简化装配.....	11
3.4 简化复杂部件.....	11
3.4.1 使用实体简化的装配.....	11
3.4.2 使用线框简化的装配.....	12

第 4 章	大装配的上下文控制.....	13
4.1	组件组.....	13
4.2	查找组件和按邻近度打开.....	14
4.3	装配书签.....	14
4.4	产品轮廓.....	15
第 5 章	大装配作业性能.....	16
5.1	可视化性能.....	16
5.1.1	固定帧速率可视化性能参数预设置.....	16
5.1.2	强调工作部件装配参数预设置.....	16
5.1.3	视图平截头可视化性能参数预设置.....	17
5.2	硬件建议.....	17
5.3	避免重量级事例.....	17
5.4	其他.....	18
5.4.1	使用引用集.....	18
5.4.2	擦除整个组件或子装配.....	18
5.4.3	创建和修改引用集.....	19
5.4.4	抑制特征和组件.....	19
第 6 章	引用集技术.....	20
6.1	概述.....	20
6.2	模型引用集和轻量级引用集.....	21
6.2.1	模型引用集.....	21
6.2.2	轻量级（小平面）引用集.....	22
6.3	其他引用集及操作技巧.....	22
6.3.1	整个部件引用集.....	22
6.3.2	组件组.....	23
6.3.3	避免在子装配中使用引用集.....	23
6.3.4	用户定义的引用集.....	24
6.3.5	外来的引用集.....	26
6.3.6	从旧版本引用集迁移.....	26
第 7 章	部件间相关建模及 WAVE 技术.....	27
7.1	链接数据技术.....	27
7.2	部件间表达式.....	28
7.2.1	部件间表达式的概念.....	28
7.2.2	何处使用部件间表达式.....	28
7.2.3	覆盖部件间表达式.....	28

7.2.4	命名部件间表达式	29
7.2.5	重命名部件间表达式	29
7.2.6	部件间表达式在部分加载时的效果	30
7.2.7	排除部件间表达式的错误	30
7.3	约束组件	30
7.4	主模型草图数据链接	31
7.5	提升	32
7.6	WAVE 几何链接	32
7.6.1	简单 WAVE 链接	33
7.6.2	WAVE 自顶向下 (Top-Down) 链接控制	34
7.6.3	WAVE 控制结构	34
7.6.4	WAVE 控制结构最佳实践	35
7.6.5	可视化编辑器	36
7.6.6	建模电子表格	37
第 8 章	大装配可视化技术	39
8.1	为何使用大装配模型可视化技术	39
8.2	大装配模型可视化技术简介	39
8.2.1	线框显示保存和着色显示保存的区别	39
8.2.2	完全着色和部分着色的区别	39
8.2.3	边缘强调、透明度及线宽显示等选项的影响	39
8.2.4	大模型参数预设置	40
8.3	大装配模型可视化技术的实现	41
8.3.1	可视化预设置	41
8.3.2	可视化性能参数预设置	43
8.4	作业特定设置与部件特定设置	45
第 9 章	大装配制图技术	46
9.1	概述	46
9.2	装配主模型策略	46
9.3	延迟视图更新	47
9.4	改进视图创建和视图更新性能及效率	48
9.4.1	隐藏组件	48
9.4.2	制图参数预设置	48
9.4.3	修改视图显示精度	51
9.4.4	简化小特征	52
9.4.5	在剖视图中关闭剖面线	52
9.5	抽取相关边缘视图	53

9.5.1	AEE 及 AEE 视图的特点	54
9.5.2	为新图纸视图设置 AEE 选项	54
9.5.3	将装配图纸转换为 AEE 显示	54
9.5.4	大装配中 AEE 视图的设置方法	55
9.6	小平面表示视图	56
9.6.1	设置小平面表示视图	57
9.6.2	小平面表示的局限性	58
9.7	大装配模型图纸中各种视图类型的比较	59

第 2 篇 大装配应用技术

第 10 章	大装配主要工具及应用	62
10.1	大装配主要工具	62
10.2	大装配的应用	62
第 11 章	组件组及其应用	70
11.1	组件组概念及相关工具栏	70
11.1.1	组件组简介	70
11.1.2	组件组的显示	70
11.1.3	组件组节点	70
11.1.4	组件组类型	71
11.2	区域的定义和使用	74
11.2.1	Zones (区域) 对话框及其图标	74
11.2.2	边界盒	77
11.2.3	真实形状边界盒	78
11.3	书签	85
11.4	功能型组件组和组合型组件组	87
11.4.1	功能型组件组	87
11.4.2	组合型组件组	91
11.4.3	加载选项与组件组	94
第 12 章	小平面表示及其应用	110
12.1	小平面表示及其对话框选项	110
12.1.1	小平面表示简介	110
12.1.2	定义小平面表示的对话框	110
12.2	小平面表示的使用	112
12.2.1	方法 1——大模型级小平面表示	112
12.2.2	方法 2——主要子装配级小平面表示	113

12.2.3 方法 3——单个零件级小平面表示	114
12.3 小平面表示与图纸	117
第 13 章 装配间隙分析	120
13.1 干涉类型和间隙集	120
13.1.1 干涉类型	120
13.1.2 间隙集	120
13.2 间隙浏览器及“间隙特性”对话框	121
13.2.1 间隙浏览器	121
13.2.2 “间隙特性”对话框	122
13.3 批处理式间隙分析	130
第 14 章 高级重量管理	134
14.1 高级重量管理及其对话框	134
14.1.1 高级重量管理简介	134
14.1.2 “重量管理”对话框	134
14.2 高级重量管理中的优化性能	137
14.2.1 计算结果的保存	137
14.2.2 存储器的建立	138
14.2.3 无效存储器	139
14.3 自底而上的高级重量管理方法	139
14.4 保存时更新重量计算	147
14.5 标准重量引用集	148
14.6 高级重量管理计算中的常见错误	153
14.6.1 选择错误的重量引用集	153
14.6.2 选择错误的组件集	154
14.6.3 使用过时的质量存储器	154
14.6.4 使用提升体时未包含基础组件	155
14.6.5 改变工作部件后使用质量存储器	155
14.6.6 低精度的计算结果	155
第 15 章 其他装配应用技术	157
15.1 变形部件	157
15.1.1 变形部件的操作	157
15.1.2 定义可变形部件	157
15.1.3 装配中组件的变形	160
15.1.4 编辑变形组件	161
15.2 装配克隆	161

15.2.1	装配克隆概念	161
15.2.2	“克隆装配”对话框及其选项	161
15.2.3	装配克隆冲突	164
15.2.4	Teamcenter 集成环境下装配克隆专用选项	164
15.2.5	装配克隆示例	165
15.3	装配排列	167
15.3.1	装配排列概述	167
15.3.2	“装配排列”对话框	168
15.3.3	装配排列抑制	169
15.3.4	装配排列中抑制/非抑制组件的操作	170
15.3.5	抑制装配约束	171
15.3.6	“排列特性”对话框及其操作	171
15.3.7	使用排列时的注意事项	172
15.3.8	指定排列的图纸视图	173
15.4	装配顺序与运动	179
15.4.1	一般概念	179
15.4.2	装配顺序任务环境	180
15.4.3	装配顺序导航器	181
15.4.4	装配运动	185
15.5	装配切割	192
15.5.1	装配切割特点	192
15.5.2	装配切割说明	193
15.6	产品轮廓	198
15.6.1	产品轮廓简介	198
15.6.2	产品轮廓的定义与显示	198
15.6.3	产品轮廓示例	199
附录 A	装配间隙分析中的批处理命令行选项	204
附录 B	高级重量管理中的精度设置	205
附录 C	UG NX6 中快捷键、功能键的使用法	206

第 1 篇

大装配基础技术

本篇介绍大装配基础技术，主要包括如下内容。

- 大装配加载选项
- 装配包络技术
- 大装配的上下文控制
- 大装配作业性能
- 引用集技术
- 部件间相关建模及 WAVE 技术
- 大装配可视化技术
- 大装配制图技术

第 1 章 大装配技术概况

1.1 概 述

大装配技术是 UG NX 装配技术中的高端内容,其对象是大装配,即在装配中组件数或部件数庞大,通常为成百上千,甚至成千上万。一般来说,如果一个庞大的任务能够分解成若干个比较小并且比较简单的工作,那么完成这样的工作就比较容易,这就是大装配技术的总体思路。对于一个大装配,工作重点应该放在装配建模以及上下文设计中,而不应把时间消耗在恢复和显示不需要的数据上。

利用 UG NX 提供的各种前沿工具和技术,用户在大装配上可以更加方便快捷地完成工作。要使工作效率达到最大化,首先要熟练掌握大装配加载选项、装配包络技术、大装配的上下文控制、大装配作业性能、引用集技术、部件间相关建模及 WAVE 技术、大装配可视化技术、大装配制图技术等各种大装配技术;同时必须建立相应的最佳实践,这通常要求在某些专业领域内调整产品生命周期。

可以处理的最大装配规模取决于诸多因素,比如工作站的内存大小、每个装配部件的复杂度等。

按照本章介绍的最佳实践,通常可以对包含多于 10 000 个组件的装配进行更改。例如,最佳实践包括仅加载需要的组件(代替装配中的所有组件),以及对不准备修改的部件使用轻量级引用集(也称为 FACET 小平面引用集)。

应尽可能在装配上下文中工作,最好在可用的最高层中工作,以迅速更新有关设计可用的信息,从而及时发现和修复相应错误和干涉;否则,为了查找问题,可能需要在以后通过创建专门的实物模型来组合主要子装配并进行分析。

通过允许加载具有完整组件结构的装配,NX 可适应在上下文中工作,但组件的数据量可变。在日常工作中,通常应打开不带组件的大型装配(这在几秒内即可完成),然后聚焦到要工作的特定区域,从而快速完成相应任务。

实际上,有时需要存取广泛的区域(包括整个装配),如在设计外壳、管道走线、生成设计评审材料时。针对上述情况,NX 提供了从每个组件加载最小数据量的方法,允许在合理时间及适度的硬件要求内加载数千个组件。

本章中建议的最佳实践可用于所关注的特定区域的工作或广泛区域的工作。最佳实践分为 3 类:

- 加载性能和容量。
- 装配上下文控制。
- 作业性能。

其中许多最佳实践都有可选择性，用户必须确定适合特定产品生命周期或具体情况的最佳实践。

1.2 加载性能和容量

首先应确定是否需要存取装配的一个特定区域或者广泛区域。实际上，特定区域加载速度更快，但在用户确实需要较大区域时帮助不大。

在打开装配后可以改变主意。例如，如果打开了装配的某一特定区域，用户可以很容易地打开装配的其余部分（而不是加载次数）。如果先打开了广泛区域，但可能只在某一特定区域操作，则会因加入的组件而增加内存的负担。此时用户可以随时通过关闭作业中不需要的组件来提高性能。

下一步是确定应在什么范围应用本书所介绍的相关性能和容量的最佳实践。答案取决于多方面，包括从部件的大小、复杂度到某些专业领域的需求等诸多因素。在学习最佳实践时，要识别最适合自己的专业领域的最佳方案，并考虑建立适当的公司标准。

- 使用主模型结构：使用单独的非主模型部件来存储工程图、CAM、CAE 和其他非主模型数据，以避免这些数据在装配中加载。
- 加载选项：控制要加载哪些部件和怎样加载。最重要的加载选项是部分加载或完全加载，以及使用哪些引用集。
- 小平面表示：这些轻量级组件影像（Shadows）的加载性能高于部分加载，但功能较差。
- 装配包络：这些轻量级外壳可用来替代整个子装配。实际上，加载性能可以大幅度提高，但会丢失某些几何细节信息。
- 简化复杂部件：使用简化实体或线框选择方案，可永久地减少加载时间，但会丢失某些细节信息。

1.3 大装配的上下文控制

装配上下文是指特定的装配节点，该节点就是用户想要加载并可视的组件。

下列装配上下文控制功能是快速查找、返回和了解特定操作区域环境的关键：

注意：对于日常操作，没有必要每次都加载整个装配，只需将默认加载选项设置为 Structure Only（仅加载结构）或 Use Last Component Group（使用最近的组件组）即可。

- 组件过滤器：在命名的过滤器下设置、保存和恢复装配上下文。可使用尺寸、位置、属性、逻辑组合以及拖放技术来创建过滤器。
- 查找组件：快速查找组件和设置上下文。

- 按邻近度打开：打开目标组件周围一定空间范围内的组件。
- 书签：以文本文件格式保存、恢复和共享上下文。
- 产品轮廓：建立一轻量级产品外壳，可以方便地打开或关闭，以帮助定位和了解上下文。

提示：上述某些选项出现在 Assemblies→Context Control 级联菜单中。

1.4 作业性能

在运用加载性能和上下文控制技术建立一个有效的工作区后，可以使用以下一些能明显影响作业性能的功能。

- 可视化性能：最小化显示更新。
- 控制更新：取得数据更新的控制。
- 重量（质量）管理：以尽可能少的重新计算来维护准确的重量（质量）数据的技术。
- 间隙分析：控制间隙分析和最小化重新计算的方法。
- 硬件建议：添加少量硬件即可提高性能。
- 避免重量级事例：某些操作（如在装配级的颜色更改）需要装配文件保存更多的数据。