

· 中文版 ·

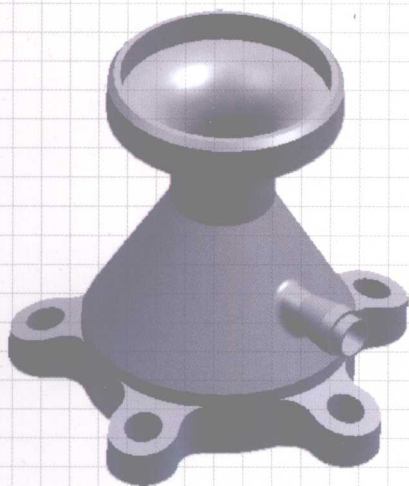
Siemens NX 6

机械设计 基础教程



老虎工作室

关振宇 王辉辉 编著



超值
光盘



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

• 中文版 •

Siemens NX 6

机械设计 基础教程



老虎工作室

关振宇 王辉辉 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

Siemens NX 6 中文版机械设计基础教程 / 关振宇, 王辉辉编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009.6
ISBN 978-7-115-20436-3

I. S… II. ①关…②王… III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Siemens NX 6—教材 IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第026782号

内 容 提 要

Siemens NX 软件是当今应用最为广泛的大型 CAD/CAE/CAM 集成化软件之一, 广泛应用于航空、航天、汽车、造船、通用机械和电子设计等产品的加工制造领域。

本书重点着眼于 Siemens NX 软件中的 CAD 功能, 是一本实用性很强的 CAD 模块使用教程。本书以 Siemens NX 6 作为操作环境, 全面介绍了该软件的功能特点、菜单操作、曲线与草图应用、实体建模、曲面建模、装配和工程图等功能。

为了方便读者学习, 本书配套光盘中收录了书中主要实例的相关操作文件和各实例操作过程的动画演示文件, 读者在学习中可以参考。

本书面向 Siemens NX 软件的初、中级用户, 适合高等院校机械及相关专业的学生学习使用, 也可以作为相关专业技术人员的 CAD 参考书。

Siemens NX 6 中文版机械设计基础教程

- ◆ 编 著 老虎工作室 关振宇 王辉辉
责任编辑 陈 昇
执行编辑 王雅倩
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 26.5
字数: 656 千字 2009 年 6 月第 1 版
印数: 1—3 500 册 2009 年 6 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-20436-3/TP

定价: 45.00 元(附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154



老虎工作室

主 编：沈精虎

编 委：	许曰滨	黄业清	姜 勇	宋一兵	高长铎
	田博文	谭雪松	钟廷志	向先波	毕丽蕴
	郭万军	宋雪岩	詹 翔	周 锦	冯 辉
	王海英	蔡汉明	李 仲	赵治国	赵 晶
	张 伟	朱 凯	臧乐善	郭英文	计晓明
	尹志超	滕 玲	张艳花	董彩霞	郝庆文

关于本书

Siemens NX (原名 UG NX) 软件是当今应用最为广泛的大型 CAD/CAE/CAM 集成化软件之一, 涵盖设计、分析、加工、产品数据和过程管理等各种功能, 为制造行业产品开发的全过程提供了良好的解决方案。

内容和特点

本书是一本有关 Siemens NX 软件 CAD 功能的使用教程, 主要以 Siemens NX 6 软件版本作为介绍对象, 对该版本软件 CAD 模块相关建模功能的操作方法进行了详细的讲解和实例说明。本书介绍了用户在设计时常用的建模操作功能。

Siemens NX 6 相比其上一个版本有了很多的改进, 本书的一个突出特点是在每章的最后给出了 Siemens NX 6 版本相比于上一个版本新增的相应功能, 使读者能够更快掌握这些新功能。Siemens NX 软件的建模功能非常强大, 功能繁多, 限于篇幅本书仅对日常使用中最常用的基本功能进行详细的介绍。

本书作者从事 CAD/CAE/CAM 的应用和研究工作多年, 具有丰富的 Siemens NX (UG) 软件的使用经验, 在此基础上编写了本书, 希望能够满足不同层次用户的实际需要。

全书共分 10 章, 各章内容简要介绍如下。

- 第 1 章: 介绍 Siemens NX 6 系统的功能模块、产品设计特点和工作环境。
- 第 2 章: 介绍 Siemens NX 6 系统中常用菜单命令的应用。
- 第 3 章: 介绍 Siemens NX 6 系统中点、矢量、坐标系、基准平面和定位操作的基本功能应用。
- 第 4 章: 介绍 Siemens NX 6 系统中曲线操作相关功能的应用。
- 第 5 章: 介绍 Siemens NX 6 系统中草图操作相关功能的应用。
- 第 6 章: 介绍 Siemens NX 6 系统中实体建模相关功能的应用。
- 第 7 章: 介绍 Siemens NX 6 系统中同步建模相关功能的应用。
- 第 8 章: 介绍 Siemens NX 6 系统中曲面操作相关功能的应用。
- 第 9 章: 介绍 Siemens NX 6 系统中装配操作相关功能的应用。
- 第 10 章: 介绍 Siemens NX 6 系统中工程图操作相关功能的应用。

读者对象

本书面向 Siemens NX 软件的初、中级用户, 适合高等院校机械及相关专业的学生学习使用, 也可以作为相关专业技术人员的 CAD 参考书。

配套光盘内容简介

为了方便读者的学习, 我们将书中实例所涉及的全部操作文件、结果文件和实例操作录像文件都收录到本书的配套光盘中。光盘内容分为以下两大部分。

一、“part”目录

该目录中包含了本书所涉及的所有 Siemens NX 源文件, 其内容是按照书中的章节来组织的, 每个子文件夹名称中的数字对应于本书相应的章节, 如 “part\chapter2” 代表第 2 章

中相应文件所存放的文件夹。

注意：由于 Siemens NX 软件不支持中文路径，因此用户如果要把实例文件复制到自己的计算机上，文件夹和文件名都必须使用英文，这样才能通过 Siemens NX 软件打开该实例文件。如果要修改文件，必须去掉文件的“只读”属性。

二、“操作录像”目录

在光盘的“操作录像”文件夹下，提供了本书中所有实例的操作过程录像文件，它们的名称和“prt”目录中实例的命名方式一致，读者可以对应起来进行学习。录像文件是“*.avi”格式的，用常用的视频播放软件即可观看。

注意: 播放文件前要安装光盘根目录下的“tscc.exe”插件。

感谢您选择了本书，也请您把对本书的意见和建议告诉我们。
老虎工作室网站 <http://www.laohu.net>，电子邮箱 postmaster@laohu.net。

老虎工作室

2009 年 2 月

目 录

第 1 章 Siemens NX 6 概述	1
1.1 Siemens NX 软件的特点	1
1.2 Siemens NX 6 功能模块介绍	3
1.2.1 入口模块	3
1.2.2 CAD 模块	3
1.2.3 CAM 模块	5
1.2.4 CAE 模块	6
1.2.5 钣金模块	7
1.2.6 Siemens NX 的其他模块	8
1.3 Siemens NX 产品设计概述	8
1.4 Siemens NX 6 的工作环境	10
1.5 Siemens NX 6 的用户化设置	12
1.6 功能模块的进入和帮助	13
1.7 鼠标及快捷键的应用	14
1.8 简单基座的设计	15
1.9 Siemens NX 6 提供的新功能	19
1.9.1 全屏模式	19
1.9.2 袖珍选择条	20
1.9.3 快捷访问工具菜单	20
1.9.4 资源工具栏	21
1.9.5 工具栏管理器	21
1.9.6 对话框快捷按钮	21
1.10 小结	22
第 2 章 Siemens NX 6 常用菜单功能	23
2.1 定制用户界面	23
2.2 【文件】菜单	25
2.2.1 文件新建	25
2.2.2 文件导入	25
2.2.3 文件导出	26
2.2.4 选项功能	26
2.2.5 执行功能	27
2.2.6 文件操作实例——文件的导入与导出	27
2.3 【编辑】菜单	28
2.3.1 对象的显示和隐藏	28

2.3.2	对象显示	29
2.3.3	对象变换	30
2.3.4	移动对象	31
2.3.5	编辑操作实例——对象的移动与隐藏	33
2.4	【视图】菜单	34
2.4.1	视图布局功能	35
2.4.2	视图操作	37
2.5	【格式】菜单	40
2.5.1	层的设置	40
2.5.2	在视图中可见	42
2.5.3	图层类别	42
2.5.4	移动至图层和复制至图层	44
2.5.5	WCS (工作坐标系) 操作	44
2.6	【信息】菜单	46
2.6.1	对象信息	46
2.6.2	样条曲线信息	47
2.6.3	特征信息	47
2.6.4	其他常用对象的信息查询	48
2.7	【工具】菜单	49
2.7.1	表达式功能	50
2.7.2	工具操作实例——表达式操作	54
2.8	【首选项】菜单	55
2.8.1	对象设置命令	55
2.8.2	可视化设置命令	56
2.8.3	选择设置命令	58
2.8.4	栅格和工作平面设置命令	58
2.8.5	草图设置命令	59
2.9	Siemens NX 6 提供的相关新功能	60
2.9.1	退出和关闭	60
2.9.2	输出文字到 PDF	60
2.9.3	动态截面线	61
2.9.4	立即隐藏功能	61
2.9.5	扩展的表达式类型	61
2.10	小结	62
2.11	习题	62
第 3 章	Siemens NX 6 中的基本操作	63
3.1	点构造功能	63
3.2	类/对象选取功能	65

3.3 矢量构造功能	67
3.4 坐标系构造功能	68
3.5 平面构造功能	70
3.6 布尔操作功能	72
3.7 定位功能	74
3.8 Siemens NX 基本操作范例	77
3.8.1 创建平面与坐标系	77
3.8.2 实体布尔操作	78
3.8.3 定位操作	79
3.9 Siemens NX 6 提供的相关新功能	83
3.9.1 点构造	83
3.9.2 矢量构造	84
3.9.3 增强的布尔操作	84
3.10 小结	84
3.11 习题	84
第4章 曲线功能	85
4.1 曲线功能应用	85
4.2 基本曲线的创建	86
4.2.1 创建点集	86
4.2.2 直线	90
4.2.3 圆弧	94
4.2.4 圆形	95
4.2.5 倒圆角	95
4.2.6 曲线倒斜角	97
4.2.7 矩形	98
4.2.8 多边形	98
4.2.9 基本曲线实例——蝶形垫片轮廓曲线	98
4.3 创建复杂曲线	101
4.3.1 椭圆	101
4.3.2 样条曲线	101
4.3.3 一般二次曲线	104
4.3.4 规律曲线	107
4.3.5 螺旋线	108
4.3.6 抛物线和双曲线	109
4.3.7 复杂曲线实例(一)——创建螺旋线	110
4.3.8 复杂曲线实例(二)——创建余弦规律曲线	111
4.3.9 复杂曲线实例(三)——创建壶嘴轮廓曲线	112
4.4 编辑曲线功能	114

4.4.1	编辑曲线功能	115
4.4.2	编辑曲线参数	115
4.4.3	修剪曲线	124
4.4.4	修剪角	126
4.4.5	分割曲线	126
4.4.6	编辑圆角	129
4.4.7	编辑长度	130
4.4.8	曲线拉长	131
4.4.9	编辑曲线操作实例——创建花瓣曲线	131
4.5	曲线操作功能	133
4.5.1	偏置	133
4.5.2	桥接	137
4.5.3	圆形倒圆曲线	139
4.5.4	简化	141
4.5.5	连结曲线	141
4.5.6	投影	142
4.5.7	组合投影	147
4.5.8	缠绕/展开	148
4.5.9	相交曲线	149
4.5.10	截面曲线	150
4.6	Siemens NX 6 提供的相关新功能	153
4.7	曲线功能综合范例	153
4.7.1	挂钩轮廓曲线	153
4.7.2	鼠标上盖轮廓曲线	156
4.8	小结	160
4.9	习题	160
第5章	草图功能	161
5.1	草图功能的使用	161
5.1.1	草图任务环境	161
5.1.2	设计意图与草图设计	161
5.1.3	草图与图层	162
5.1.4	草图操作的一般步骤	162
5.1.5	草图应用功能	163
5.2	创建草图平面与草图对象	163
5.2.1	草图平面的创建	163
5.2.2	创建草图对象	165
5.2.3	添加现有曲线作为草图对象	165
5.2.4	投影曲线	166

5.2.5 操作实例——创建草图平面和草图对象	167
5.3 草图约束	168
5.3.1 草图约束类型	168
5.3.2 草图对象的几何约束	169
5.3.3 草图对象的尺寸约束	171
5.3.4 草图约束要点	174
5.3.5 操作实例——创建草图约束	175
5.4 约束管理	177
5.4.1 草图约束方式另解	177
5.4.2 转换参考对象	178
5.4.3 显示或移除约束	178
5.4.4 草图动画尺寸	180
5.5 草图管理	180
5.5.1 草图镜像	181
5.5.2 偏置曲线	181
5.5.3 草图的重新附着	182
5.5.4 编辑定义线串	183
5.6 Siemens NX 6 提供的相关新功能	183
5.6.1 相关性修剪	183
5.6.2 增强的草图定位功能	184
5.7 草图综合范例	184
5.7.1 基座轮廓曲线	185
5.7.2 密封垫片草图曲线	186
5.8 小结	188
5.9 习题	188

第 6 章 实体建模功能 189

6.1 实体特征	189
6.1.1 实体建模	189
6.1.2 Siemens NX 系统的特征分类	190
6.2 构建基准特征	190
6.2.1 基准面	191
6.2.2 基准轴	191
6.2.3 基准坐标系的创建	192
6.2.4 基准特征实例——创建基准特征	192
6.3 基本体素特征	194
6.3.1 长方体	194
6.3.2 圆柱体	195
6.3.3 圆锥体	196

6.3.4	球体	198
6.3.5	基本体素特征实例——球槽基座	198
6.4	加工特征	200
6.4.1	孔	201
6.4.2	凸台	204
6.4.3	腔体	204
6.4.4	垫块	208
6.4.5	键槽	208
6.4.6	槽	210
6.4.7	螺纹	211
6.4.8	加工特征实例——轴零件设计	213
6.5	简单扫掠特征	217
6.5.1	拉伸	217
6.5.2	回转	221
6.5.3	沿引导线扫掠	224
6.5.4	管道	225
6.5.5	扫掠特征实例——果盘	226
6.6	特征详细设计	229
6.6.1	拔模	229
6.6.2	边倒圆	233
6.6.3	面倒圆	236
6.6.4	软倒圆	239
6.6.5	倒斜角	241
6.6.6	抽壳	242
6.6.7	偏置面	243
6.6.8	缩放	244
6.6.9	实例特征	246
6.6.10	镜像体	249
6.6.11	镜像特征	249
6.6.12	修剪体	250
6.6.13	拆分体	250
6.6.14	特征操作实例——旋轮	251
6.7	特征编辑	254
6.7.1	编辑特征参数	254
6.7.2	编辑定位尺寸	257
6.7.3	移动特征	257
6.7.4	特征重排序	258
6.8	Siemens NX 6 提供的相关新功能	259
6.8.1	增强的孔特征	259
6.8.2	布尔操作功能增强	259

6.8.3 参数化拆分体功能	259
6.8.4 通过曲线生成平面和基准平面	259
6.9 实体建模综合实例	260
6.9.1 球形滑槽连杆	260
6.9.2 喷头盖	264
6.10 小结	269
6.11 习题	269
第 7 章 同步建模技术	271
7.1 同步建模技术介绍	271
7.1.1 技术背景	271
7.1.2 同步建模技术特点	272
7.1.3 总结	275
7.2 功能介绍	276
7.2.1 移动面	276
7.2.2 抽取面	278
7.2.3 偏置区域	279
7.2.4 替换面	279
7.2.5 调整圆角大小	279
7.2.6 调整面大小	280
7.2.7 删除面	280
7.2.8 面重用功能集	281
7.2.9 面约束功能集	281
7.2.10 尺寸约束功能集	283
7.2.11 组合面	285
7.2.12 工作模式(历史/无历史)	285
7.2.13 壳体功能集	286
7.2.14 截面编辑	287
7.3 同步建模综合实例	288
7.3.1 历史记录模式编辑	288
7.3.2 无历史记录模式编辑	293
7.4 小结	295
7.5 习题	296
第 8 章 Siemens NX 曲面功能	297
8.1 曲面功能概述	297
8.2 由点创建曲面	298
8.2.1 由点构面操作	299

8.2.2 从点云创建曲面	300
8.3 由线创建曲面	301
8.3.1 直纹面	301
8.3.2 通过曲线组	303
8.3.3 通过曲线网格	306
8.3.4 剖切曲面	307
8.3.5 N边曲面	311
8.3.6 扫掠	314
8.3.7 变化的扫掠	315
8.4 曲面的操作与编辑	318
8.4.1 扩大曲面	318
8.4.2 延伸曲面	319
8.4.3 偏置曲面	320
8.4.4 移动曲面定义点和极点	320
8.4.5 曲面等参数修剪/分割	322
8.4.6 编辑曲面边界	322
8.4.7 调整曲面阶次与刚度	323
8.5 Siemens NX 6 提供的相关新功能	324
8.6 曲面综合范例——水壶曲面	325
8.7 小结	328
8.8 习题	328

第9章 装配功能 329

9.1 装配功能介绍与基本术语	329
9.1.1 装配基本术语	330
9.1.2 装配建模方法	331
9.1.3 装配引用集	331
9.2 装配导航器	333
9.2.1 打开和设置装配导航器	333
9.2.2 装配导航器图标	333
9.2.3 装配导航器的快捷菜单	334
9.2.4 装配导航器工具栏	336
9.3 装配组件操作	337
9.3.1 组件的创建	337
9.3.2 组件的配对	341
9.3.3 装配约束	343
9.3.4 移动组件	344
9.3.5 组件配对替换	345
9.3.6 组件的编辑	346

9.3.7 组件操作实例——组件的创建与配对	347
9.4 爆炸图	350
9.4.1 爆炸图的建立	351
9.4.2 爆炸图的编辑	352
9.4.3 爆炸图的操作	352
9.4.4 实例——爆炸图操作实例	353
9.5 装配的其他功能	355
9.5.1 组件阵列	355
9.5.2 克隆装配	357
9.6 Siemens NX 6 提供的相关新功能	359
9.7 装配功能实例——手表	359
9.8 小结	365
9.9 习题	366
第 10 章 工程图功能	367
10.1 工程图模块	367
10.2 工程图参数的设置	369
10.2.1 剖切线参数设置	369
10.2.2 视图参数设置	369
10.2.3 注释参数设置	370
10.3 图纸操作功能	371
10.3.1 工程图的建立	371
10.3.2 打开、删除和编辑工程图	372
10.4 视图操作功能	373
10.4.1 添加基本视图	373
10.4.2 添加投影视图和局部视图	374
10.4.3 对齐视图	375
10.4.4 移动或复制视图	376
10.4.5 定义视图边界	378
10.4.6 视图相关编辑	379
10.4.7 显示与更新视图	381
10.4.8 实例——视图操作	381
10.5 剖视图的应用	384
10.5.1 剖视图的基本概念	385
10.5.2 一般剖视图	385
10.5.3 半剖视图	386
10.5.4 旋转剖视图	387
10.5.5 局部剖视图	387
10.5.6 编辑剖视图	389

10.5.7	实例——添加剖视图	390
10.6	工程图标注功能	393
10.6.1	尺寸标注	393
10.6.2	实用符号标注	395
10.6.3	形位公差标注	396
10.6.4	文本注释标注	397
10.6.5	用户定义符号标注	397
10.6.6	实例——工程图标注	399
10.7	编辑制图对象	401
10.7.1	移动制图对象	402
10.7.2	编辑制图对象的关联性	402
10.8	装配工程图	402
10.8.1	装配工程图的建立	403
10.8.2	引入爆炸图到装配工程图	403
10.8.3	装配剖视图的处理	403
10.9	Siemens NX 6 提供的相关新功能	404
10.10	工程图综合实例——直通连接管道工程图	404
10.11	小结	407
10.12	习题	408

第1章 Siemens NX 6 概述

Siemens NX 6 是集 CAD/CAE/CAM 为一体的三维参数化软件,是当今世界上最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件,广泛应用于航空、航天、汽车、造船、通用机械和电子等工业领域。

Siemens NX 软件是西门子产品生命周期管理软件公司 (Siemens Product Lifecycle Management Software Inc) 或其在美国和其他国家的子公司的商标或注册商标, Siemens PLM Software 是西门子工业自动化业务部旗下的机构——全球领先的产品生命周期管理 (PLM) 软件与服务提供商,在全球有 51 000 个客户,约 550 万台许可装机量,总部位于美国得克萨斯州德普莱诺市。Siemens PLM Software 的开放式企业解决方案让各个企业及其合作伙伴通过全球创新网络进行协作,提供世界级的产品和服务。

本章主要内容如下。

- Siemens NX 软件的特点。
- Siemens NX 6 功能模块介绍。
- Siemens NX 6 产品设计概述。
- Siemens NX 6 工作环境。
- Siemens NX 6 的用户化设置。
- Siemens NX 6 功能模块的进入和帮助。
- 鼠标及快捷键的使用方法。

1.1 Siemens NX 软件的特点

在过去的几年中,市场上尽管出现了许多 3D 实体建模系统,但大多数的系统主要定位于产品开发的设计和绘图领域,并更多地关注于提高设计师的工作效率。然而,在产品整个开发周期中的生产力,取决于能够在从概念设计到详细设计直至生产制造全过程的各个阶段都尽可能地提高效率,这才是用户选择设计工具时所考虑的关键所在。最优秀的工具应该能够利用先进的 CAD/CAE/CAM 等计算机辅助技术,并具有能够完成协同工作的设计环境。

Siemens NX 软件的发展正是充分地考虑到了整体设计环境的协同性, Siemens NX 软件每次的版本更新都代表了当时先进制造技术的发展前沿,很多现代设计方法和理论都能较快地在新版本中体现出来,例如在并行工程中强调的几何关联设计、参数化设计等都是这些先进方法的体现。

Siemens NX 系列的设计环境中主要包括以下核心内容。

- 一个基于行业标准建立的核心平台,用来推进知识应用系统。这一崭新的架构设计帮助用户从简单的过程自动化转移到重用和创新的新层次上来。采用这一新技术,一些面向特定工程过程的应用得以快速便捷地实现,可重复执行的