



- 本书由国内资深机械绘图应用专家和UG NX 5.0软件高级培训师精心编著，通过图解和多媒体教学的方式全方位剖析UG NX 5.0软件。
- 以初学者为出发点，基础操作与实际应用相结合，同时穿插各种技术要点和技巧，在表达上力求通俗易懂，便于读者理解和深入地学习。
- 以实际操作为主题精心编排内容，**32**个源自于实际工作的经典示例，全面涵盖了草图、实体建模、曲面造型及装配功能等各个方面。
- 随书奉送**300**个经典的UG NX 5.0实战技巧，使本书真正物超所值。

新编

UG NX 5.0 中文版 入门与提高

■ 神龙工作室 编著



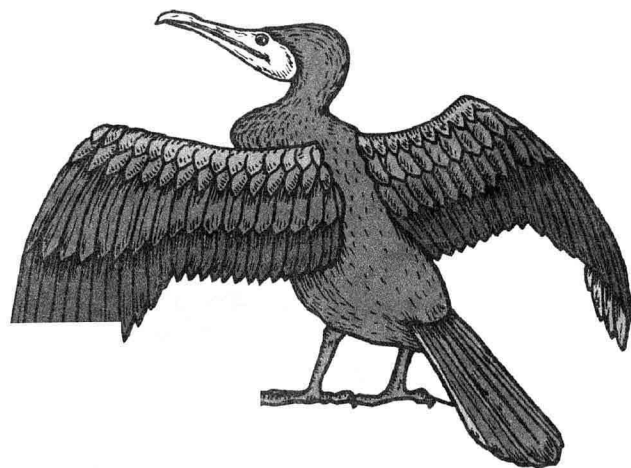
新编

UG NX 5.0

中文版

入门与提高

■ 神龙工作室 编著



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

新编 UG NX 5.0 中文版入门与提高 / 神龙工作室编著.
—北京: 人民邮电出版社, 2008.8
ISBN 978-7-115-18313-2

I. 新… II. 神… III. 计算机辅助设计—应用软件, UG
NX 5.0 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 086433 号

内 容 提 要

本书是指导初学者学习 UG NX 5.0 中文版的入门书籍。书中图文并茂地介绍了初学者学习 UG NX 5.0 必须掌握的基本知识、操作方法和使用技巧等。全书共分 10 章, 主要内容包括 UG NX 简介、UG NX 操作入门、曲线、草图、实体建模、特征的编辑和操作、曲面造型、装配功能、工程图以及综合实例等内容。

本书附带一张精心开发的专业级多媒体教学光盘, 它采用全程语音讲解、情景式教学、详细的图文对照和真实的情景演示等方式, 紧密结合书中的内容, 通过 32 个精彩实例对 UG NX 5.0 的各个知识点进行了深入的讲解。光盘中还包括书中各章过关练习题对应的习题答案、书中各个实例对应的素材与模板以及一本内含 300 个经典的 UG NX 5.0 实战技巧的电子图书, 大大地扩充了本书的知识范围。

本书既适合 UG NX 初、中级读者阅读, 又可以作为大专院校相关专业或者企业的培训教材, 同时对 UG NX 高级用户也有一定的参考价值。

新编 UG NX 5.0 中文版入门与提高

- ◆ 编 著 神龙工作室
责任编辑 魏雪萍
- ◆ 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>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 880×1092 1/16
印张: 24.5
字数: 722 千字 2008 年 8 月第 1 版
印数: 1—3 500 册 2008 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18313-2/TP

定价: 49.00 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



前言

UG NX 5.0 是一款集 CAD/CAM/CAE 于一体的软件系统,以其良好的实体造型、曲面造型、虚拟装配和生成工程图等功能,越来越受到用户的青睐。UG NX 5.0 本身具有的强大功能使得它在工业设备、医疗器械、汽车以及其他高科技领域中被广泛使用,已成为三维设计人员和广大的 UG 爱好者的首选软件。本书就是针对上述人员的实际工作需要来进行策划和编写的。

本书特色一览

❖ **内容全面、信息量大:** 本书信息量大,涵盖了 UG NX 5.0 中文版中的绝大部分功能,力求在有限的篇幅内为读者奉献更多的知识,并帮助读者在学习的过程中举一反三。

❖ **一步一图、以图析文:** 在介绍实际应用案例的过程中,每一个操作步骤的后面均附有对应的图形,这种图文结合的方式便于读者在学习的过程中直观、清晰地看到操作的效果,易于理解和掌握。

❖ **功能实例、完美融合:** 本书根据实例的具体操作需要,将 UG NX 5.0 软件的各项功能充分地融合到实例中,以使实例和功能达到完美的融合。同时在各章末都有一个“本章小结”和“过关练习题”,对本章的内容进行了一次完整的贯通,以帮助读者巩固掌握本章的相关知识点和提升读者解决实际问题的能力。

❖ **书盘结合、易于理解:** 本书附带一张多媒体教学光盘,本光盘紧扣书本中的内容,以实例的形式进行讲解,使读者更易于理解 UG NX 5.0 的基础知识。同时,光盘中还附赠了一本 UG NX 5.0 实战技巧的电子图书,这些技巧可以帮助读者更深刻地了解本书所介绍的各种强大功能,也给用户的日常工作和学习带来了极大的便利。

配套光盘扫描

本书附赠一张多媒体教学光盘,内含 32 个精彩实例,讲解时间长达 4 个小时。还包含书中各章过关练习题对应的习题答案以及书中各个实例对应的原始文件和最终效果,另赠送一本 275 页、内含 300 个经典的 UG NX 5.0 实战技巧的电子图书。

本书的配套光盘是一张精心开发的专业级多媒体教学光盘,它采用全程语音讲解、情景式教学、详细的图文对照和真实的情景演示等方式,紧密结合书中的内容对各个知识点进行了深入的讲解,大大地扩充了本书的知识范围。



光盘使用须知

如果您在 Windows Vista 中文版操作系统下使用本光盘,请在运行光盘之前关闭用户账户控制(UAC)功能,否则系统可能会报错;在 Windows XP 系统下不会出现报错现象,因此不需要进行此项操作。

- ① 单击【开始】>【控制面板】菜单项打开【控制面板】窗口。



- ② 单击左侧窗格中的【经典视图】链接切换到经典视图模式下,然后双击右侧窗格中的【用户账户】图标打开【用户账户】窗口。

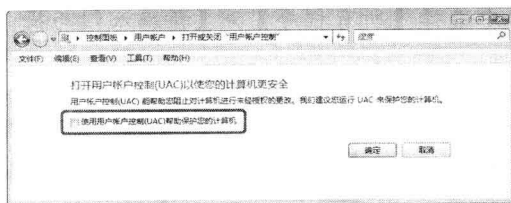


- ③ 单击【打开或关闭“用户账户控制”】链接打开【打开或关闭“用户账户控制”】窗口。



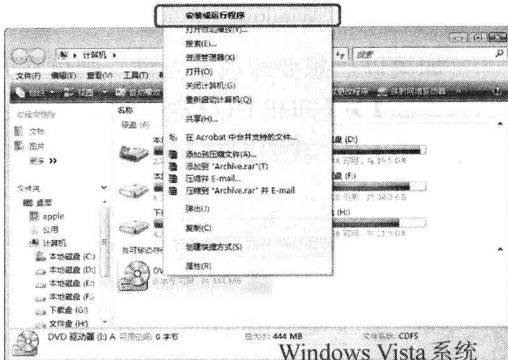
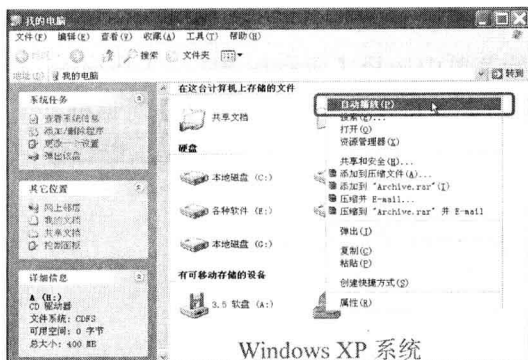
- ④ 撤选【使用用户账户控制(UAC)帮助保护您的计算机】复选框,然后单击

确定 按钮即可完成更改。

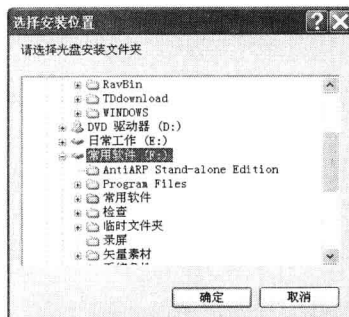


配套光盘运行方法

- ① 将光盘印有文字的一面朝上放入光驱中，几秒钟后光盘就会自动运行。
- ② 若光盘没有自动运行，在 Windows XP 操作系统下可以双击桌面上的【我的电脑】图标，打开【我的电脑】窗口，然后双击光盘图标，或者在光盘图标上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【自动播放】菜单项，光盘就会运行；在 Windows Vista 操作系统下可以双击桌面上的【计算机】图标，打开【计算机】窗口，然后双击光盘图标，或者在光盘图标上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【安装或运行程序】菜单项。



- ③ 光驱长期使用会被磨损，读盘能力可能也比较差，因此最好将光盘内容安装到硬盘上观看，把配套光盘保存好作为备份。在光盘主界面中单击【安装光盘】按钮，弹出【选择安装位置】对话框，在这里选择合适的安装路径，然后单击 确定 按钮就可以将光盘内容安装到硬盘中。

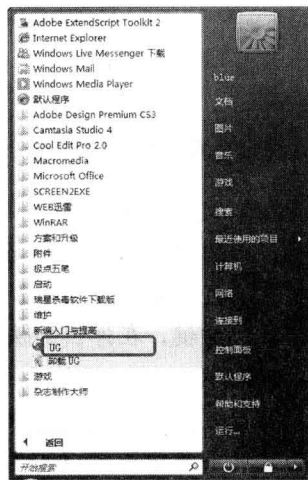




- ④ 以后观看光盘内容时，只要单击【开始】按钮（XP：，Vista：），然后在弹出的菜单中选择【所有程序】>【新编入门与提高】>【UG】菜单项就可以了。

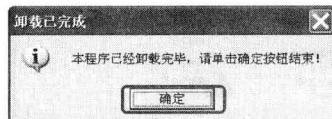
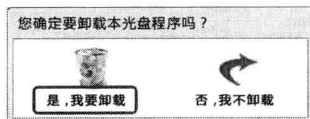


Windows XP 系统



Windows Vista 系统

如果以后想要卸载本光盘，则可在开始菜单中选择【所有程序】>【新编入门与提高】>【卸载 UG】菜单项，弹出【您确定要卸载本光盘程序吗？】对话框，然后单击【是，我要卸载】链接，在弹出的【卸载已完成】对话框中单击 按钮即可。



本书由神龙工作室编著，参与资料收集和整理工作的有韩玉霞、宫雁、佟兰英、张相红、赵兰兰、王福艳、徐晓丽等。由于时间仓促，书中难免有疏漏和不妥之处，恳请广大读者不吝批评指正。

我们的联系信箱：weixueping@ptpress.com.cn。

编者

目 录

第1章 UG NX 简介	1	2.2.6 对象的恢复	36
1.1 计算机辅助设计的发展	2	2.2.7 对象的几何变换	36
1.2 UG NX 的特点	3	2.3 图层管理	42
1.3 UG NX 的技术特性	4	2.3.1 图层设置	42
1.4 UG NX 的基础知识	6	2.3.2 可见性设置	43
1.4.1 主要应用模块	6	2.3.3 类别设置	43
1.4.2 UG NX 的运行环境	8	1. 创建新的图层类别	44
1.4.3 面	9	2. 编辑图层类别	44
1.4.4 鼠标和功能键的使用	11	3. 删除图层类别	44
1. 鼠标的使用	11	4. 重命名图层类别	44
2. 功能键的使用	11	5. 加入描述	44
1.4.5 UG 的环境设置	11	2.3.4 移动至图层	45
1. 设置环境变量	11	2.3.5 复制至图层	45
2. 设置系统变量	12	2.4 坐标系操作	45
1.4.6 定制工具栏	12	2.4.1 改变工作坐标系的原点	45
1.4.7 文件的基本操作	13	2.4.2 动态移动和重定位 WCS	46
1. 新建文件	14	2.4.3 旋转 WCS	46
2. 打开文件	14	2.4.4 定向 WCS	46
3. 保存文件	15	2.4.5 更改 x_c 方向	47
4. 关闭文件	15	2.4.6 更改 y_c 方向	47
5. 导入和导出文件	16	2.4.7 显示	47
6. 退出 UG 环境	17	2.4.8 保存	47
1.5 本章小结	17	2.5 表达式	47
1.6 过关练习题	17	2.5.1 表达式的概念	47
第2章 UG NX 操作入门	19	2.5.2 表达式的创建	48
2.1 常用工具	20	2.5.3 表达式的编辑	49
2.1.1 点的创建	20	2.6 几何计算和物理分析	49
2.1.2 坐标系构造器	21	2.6.1 简单干涉	49
2.1.3 平面	23	2.6.2 计算实体质量、重量等特性	50
2.1.4 类选择	30	2.7 本章小结	51
2.1.5 创建矢量	32	2.8 过关练习题	51
2.2 对象操作	33	第3章 曲线	53
2.2.1 对象的观察	33	3.1 曲线的绘制	54
2.2.2 对象的选择	34	3.1.1 绘制直线	54
2.2.3 对象的显示	34	1. 绘制两点直线	55
2.2.4 对象的隐藏	35	2. 绘制与一曲线相切并与一直线平行 的直线	56
2.2.5 对象的删除	36		



3. 绘制指定长度并与 xc 轴成一定夹角的直线.....	56	3.2.6 分割曲线.....	83
4. 通过指定点连续绘制直线.....	57	1. 等分段分割.....	84
5. 绘制与两条曲线同时相切的直线.....	57	2. 按边界对象分割.....	84
6. 绘制通过指定点与指定直线成指定角度的直线.....	58	3. 圆弧长段数分割.....	84
7. 绘制角平分线.....	58	4. 在结点处分割.....	85
8. 绘制两平行直线的中分线.....	58	5. 在拐角上分割.....	85
9. 绘制通过指定点并与一平面垂直的直线.....	59	3.2.7 编辑圆角.....	85
3.1.2 绘制圆弧或者圆.....	60	3.2.8 拉长曲线.....	86
1. 按“起点, 终点, 圆弧上的点”的方式绘制圆弧.....	60	3.2.9 曲线长度.....	87
2. 按“中心, 起点, 终点”的方式绘制圆弧.....	61	3.2.10 光顺样条.....	88
3. 按“三点画圆弧”的方式绘制圆弧.....	61	3.3 曲线的操作.....	89
4. 绘制与已知曲线相切的圆弧.....	62	3.3.1 偏置曲线.....	89
5. 从中心点绘制圆弧/圆.....	63	3.3.2 桥接曲线.....	91
6. 绘制圆.....	64	3.3.3 圆形圆角曲线.....	95
3.1.3 绘制平面矩形.....	64	3.3.4 投影曲线.....	96
3.1.4 绘制多边形.....	64	1. 沿面的法向投影曲线.....	96
3.1.5 绘制椭圆.....	65	2. 朝向点投影曲线.....	97
3.1.6 绘制倒斜角.....	65	3. 朝向直线投影曲线.....	98
1. 简单倒斜角.....	66	4. 沿矢量投影曲线.....	99
2. 用户定义倒斜角.....	66	3.3.5 镜像曲线.....	101
3.1.7 绘制样条曲线.....	68	3.3.6 相交曲线.....	101
1. 根据极点.....	68	3.3.7 截面曲线.....	102
2. 通过点.....	69	1. 用“选定的平面”方式创建截面曲线.....	102
3.1.8 绘制螺旋线.....	70	2. 用“平行平面”方式创建截面曲线.....	103
3.1.9 绘制抛物线.....	71	3. 用“径向平面”方式创建截面曲线.....	104
3.1.10 绘制双曲线.....	73	4. 用“垂直于曲线的平面”方式创建截面曲线.....	105
3.2 曲线的编辑.....	75	3.3.8 抽取曲线.....	106
3.2.1 功能调用.....	75	3.3.9 缠绕/展开曲线.....	106
3.2.2 【编辑曲线】对话框.....	76	3.4 综合实例.....	108
3.2.3 编辑曲线参数.....	76	3.4.1 绘制垫片曲线图形.....	108
1. 编辑圆弧端点.....	76	3.4.2 绘制挂钩曲线图形.....	109
2. 编辑圆弧中心、半径.....	77	3.4.3 绘制齿轮的渐开线.....	110
3. 编辑样条曲线定义点.....	77	3.5 本章小结.....	113
3.2.4 修剪曲线.....	79	3.6 过关练习.....	113
3.2.5 修剪角.....	83	第4章 草图.....	115
		4.1 草图概述.....	116



4.1.1 认识草图	116	5.2.1 创建基准平面	139
4.1.2 草图的特性	116	5.2.2 创建基准轴	141
4.1.3 草图的功能	117	5.2.3 创建基准坐标系	142
1. 草图生成器	117	1. 用“动态”方式创建	142
2. 草图曲线功能	117	2. 用“自动判断”方式创建	144
3. 草图约束功能	117	3. 用“原点, X点, Y点”方式创建	145
4. 草图操作功能	117	4. 用“三平面”方式创建	145
4.1.4 绘制草图的一般步骤	117	5. 用“x轴, y轴, 原点”方式创建	145
4.2 创建草图	118	6. 用“绝对 CSYS”方式创建	145
4.2.1 创建草图工作平面	118	7. 用“当前视图的 CSYS”方式创建	145
4.2.2 创建草图对象	119	8. 用“偏置 CSYS”方式创建	145
1. 直接绘制草图对象	119	5.3 布尔运算	146
2. 将对象投影到草图	119	1. 求和	147
3. 添加现有的曲线到草图	119	2. 求差	147
4. 相交曲线	119	3. 求交	148
5. 偏置曲线	120	5.4 创建基本实体特征	149
4.3 约束草图	120	5.4.1 创建长方体	149
4.3.1 添加几何约束	121	1. 用“原点, 边长”方式创建	149
1. 手动添加	121	2. 用“两个点, 高度”方式创建	149
2. 自动添加	121	3. 用“对角点”方式创建	149
4.3.2 添加尺寸约束	122	5.4.2 创建圆柱体	150
4.3.3 修改尺寸约束	123	1. 用“轴, 直径和高度”方式创建	150
4.3.4 备选解	123	2. 用“圆弧和高度”方式创建	150
4.3.5 显示/移除约束	123	5.4.3 创建圆锥体	151
4.3.6 转换至/自参考对象	124	1. 用“直径, 高度”方式创建	152
4.4 综合实例——手表的造型设计	124	2. 用“直径, 半角”方式创建	153
1. 手表轮廓草图绘制	124	3. 用“底部直径, 高度, 半角”方式创建	154
2. 手表主体设计	129	4. 用“顶部直径, 高度, 半角”方式创建	154
3. 手表下表盘的设计	131	5. 用“两个共轴的圆弧”方式创建	154
4. 表心的设计	132	5.4.4 创建球体	155
5. 表盘的生成	133	1. 用“直径, 圆心”方式创建	155
4.5 本章小结	135	2. 用“选择圆弧”方式创建	155
4.6 过关练习题	135	5.5 创建成形特征	156
第5章 实体建模	137	5.5.1 常用术语	156
5.1 特征概述	138	5.5.2 凸台	159
5.1.1 相关术语和基本概念	138	5.5.3 孔	160
5.1.2 特征的分类	138	1. 简单孔	160
5.1.3 实体建模的特点	138	2. 沉头孔	160
5.1.4 实体建模的过程	139		
5.2 创建基准特征	139		



3. 埋头孔	160	6.1 特征的编辑	208
5.5.4 凸垫	161	6.1.1 部件导航器	208
1. 矩形凸垫	161	1. 选择特征	208
2. 常规凸垫	163	2. 编辑操作快捷菜单	209
5.5.5 键槽	164	6.1.2 编辑特征参数	209
1. 矩形槽	164	1. 编辑一般实体特征参数	209
2. 球形端	165	2. 编辑阵列特征参数	210
3. U型键槽	165	3. 编辑扫描特征参数	210
4. T型键槽	165	4. 编辑其他特征参数	211
5. 燕尾键槽	165	6.1.3 编辑特征定位	211
5.5.6 刀槽	168	6.1.4 移动特征	212
1. 圆柱形腔体	168	6.1.5 特征重排序	213
2. 矩形腔体	168	6.1.6 抑制特征和取消抑制特征	213
3. 常规腔体	169	6.1.7 特征编辑举例	213
5.5.7 割槽	171	1. 编辑拉伸特征	214
1. 矩形沟槽	171	2. 编辑孔特征	214
2. 球形端沟槽	171	3. 编辑倒圆角特征	215
3. U型沟槽	171	4. 编辑特征定位	215
5.5.8 凸起	172	6.2 特征的操作	216
5.5.9 三角形加强筋	173	6.2.1 边倒圆	216
5.6 创建扫描特征	175	1. 【要倒圆的边】列表框	217
5.6.1 拉伸	175	2. 【可变半径点】列表框	217
1. 值	176	3. 溢流分辨率	218
2. 对称值	176	6.2.2 面倒圆	219
3. 直至下一个	176	1. 对话框选项	220
4. 直至选定对象	177	2. 操作步骤	221
5. 直到被延伸	177	3. 操作实例	222
6. 贯通	178	6.2.3 倒斜角	222
5.6.2 回转	179	1. 对称	223
1. 值	179	2. 非对称	223
2. 直至选定对象	180	3. 偏置和角度	223
5.6.3 扫掠	181	6.2.4 拔模体	223
5.6.4 管道	183	1. 从边	224
5.7 综合实例	184	2. 要拔模的面	224
5.7.1 综合实例 1	184	6.2.5 抽壳	227
5.7.2 综合实例 2	192	1. 移除面, 然后抽壳	227
5.7.3 综合实例 3	198	2. 抽壳所有面	228
5.8 本章小结	205	6.2.6 镜像	229
5.9 过关练习题	205	1. 镜像体	229
第 6 章 特征的编辑和操作	207	2. 镜像特征	230



6.2.7 实例特征	230	8.1 概述	276
1. 矩形阵列	230	8.1.1 装配的特点	276
2. 圆形阵列	231	8.1.2 常用术语	276
6.2.8 螺纹	232	1. 装配部件	276
6.2.9 修剪体	235	2. 子装配	276
6.2.10 抽取	236	3. 组件对象	276
1. 抽取	236	4. 组件	276
2. 复合曲线	237	5. 单个零件	276
3. 引用几何体	237	6. 自顶向下装配	276
6.3 本章小结	242	7. 自底向上装配	276
6.4 过关练习题	242	8. 混合装配	276
第7章 曲面造型	243	9. 主模型	276
7.1 曲面造型概述	244	8.2 装配导航器	277
7.2 通过点和从极点创建曲面	244	1. 装配导航器中的图标	277
7.2.1 通过点创建曲面	244	2. 装配导航器中的快捷菜单	277
7.2.2 从极点创建曲面	245	3. 装配导航器中的立即菜单	278
7.3 创建直纹曲面	246	8.3 装配操作	279
7.4 创建曲线曲面	248	8.3.1 装配引用集	279
7.4.1 通过曲线组创建	248	8.3.2 装配操作	279
7.4.2 通过曲线网格创建	250	1. 新组件的创建	280
7.5 扫掠曲面	251	2. 装配组件的配对	283
7.5.1 沿一条引导线扫掠	253	3. 装配组件的编辑	287
7.5.2 沿多条引导线扫掠	254	4. 装配操作举例	289
7.6 截型体	256	8.4 装配爆炸图	301
7.7 桥接曲面	259	8.4.1 爆炸图的概念	301
7.8 偏置曲面	263	8.4.2 爆炸图的建立	302
7.9 延伸曲面	264	8.4.3 爆炸图的编辑	302
7.10 曲面的编辑	265	8.4.4 爆炸图的操作	303
7.10.1 移动定义点	265	1. 取消爆炸组件	303
7.10.2 扩大	266	2. 删除爆炸视图	303
7.10.3 等参数修剪/分割	268	3. 从视图移除组件	303
1. 等参数分割	268	4. 恢复组件到视图	303
2. 等参数修剪	269	8.5 综合实例	304
7.10.4 片体边界	270	8.5.1 合页的装配	304
7.10.5 更改阶次	271	1. 绘制合页 1	304
7.10.6 更改刚度	272	2. 绘制合页 2	308
7.10.7 更改边	272	3. 绘制销	308
7.11 本章小结	273	4. 装配	309
7.12 过关练习题	273	8.5.2 空壳体的装配	311
第8章 装配功能	275	1. 绘制壳体 1	311



2. 绘制壳体 2	313	9.4.9 剖视图的编辑	337
3. 装配	314	1. 编辑剖切线	337
8.6 本章小结	317	2. 编辑剖面线边界	338
8.7 过关练习题	317	3. 定义剖面线	338
第 9 章 工程图	319	9.5 工程图的标注	339
9.1 概述	320	9.5.1 标注尺寸	339
9.1.1 工程图的特点	320	9.5.2 制图注释	341
9.1.2 常用术语	320	1. 标注文本	341
1. 主模型	320	2. 标注形位公差	342
2. 图纸空间	320	3. 添加表面粗糙度符号	342
3. 视图	320	4. 添加实用符号	343
4. 父视图	320	5. 添加 ID 符号	344
5. 正交视图	320	6. 用户定义符号	344
6. 视图通道	320	9.6 图框和标题栏	345
7. 折页线	320	9.7 表格与零件明细表	348
8. 标注对象	320	9.7.1 零件明细表的添加和编辑	348
9.2 生成工程图	321	1. 插入表格并编辑行高和列宽	348
9.3 工程图的管理	322	2. 增加明细表的行或者列	348
9.3.1 新建工程图	322	3. 填写零件明细表并编辑	349
9.3.2 打开工程图	323	4. 自动零件标号	350
9.3.3 编辑工程图	323	9.7.2 表格的添加和编辑	350
9.4 工程图的编辑	324	9.8 综合实例	352
9.4.1 添加视图	324	9.8.1 添加视图	352
1. 添加基本视图	324	9.8.2 标注尺寸和注释符号	354
2. 添加投影视图	325	9.8.3 添加零件明细表	357
3. 添加局部放大图	325	9.8.4 输入技术要求并编辑标题栏	358
4. 添加全剖视图	326	9.8.5 保存和打印输出	359
5. 添加半剖视图	327	9.9 本章小结	360
6. 添加旋转剖视图	328	9.10 过关练习题	360
7. 添加展开剖视图	329	第 10 章 综合实例	361
9.4.2 删除视图	331	10.1 锤子的造型设计	362
9.4.3 对齐视图	331	10.1.1 锤头设计	362
9.4.4 移动或者复制视图	333	10.1.2 锤头体切口设计	365
9.4.5 定义视图边界	334	10.1.3 锤头圆柱体设计	369
9.4.6 更新视图	335	10.1.4 手柄的生成	370
9.4.7 显示图纸页	335	10.2 生成工程图	375
9.4.8 视图相关编辑	336	10.3 本章小结	376
1. 【添加编辑】列表框	336	10.4 过关练习题	376
2. 【删除编辑】列表框	337	附录 UG NX 5.0 中文版实战技巧 300 招	377
3. 【转换相关性】列表框	337		

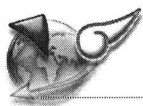


第 1 章 UG NX 简介

UG 是美国 Unigraphics Solutions of EDS 公司推出的 CAD/CAE/CAM 一体化软件。它功能强大，覆盖了从概念设计、工程设计、性能分析、加工制造到产品发布的整个过程，广泛地应用在航空、汽车、机械、电器电子等各个工业领域。



- 计算机辅助设计的发展
- UG NX 的特点
- UG NX 的技术特性
- UG NX 的基础知识



1.1 计算机辅助设计的发展

随着科技的飞速发展,以二维平面设计模式为代表的设计方式已逐渐地被各种先进的数字化的三维设计技术所代替,产品设计已经进入到了一个全新的三维虚拟现实的设计环境中。

在传统的设计活动中,设计者需要根据任务的要求,在已有的经验和资料的基础上构思设计方案,建立设计模型,并经过计算、分析、绘图、反复修改等,最后设计出满足要求的方案,并且绘制图样和编制设计文件。整个设计过程既有创造性的思维劳动,也有综合的分析和判断,还有复杂的计算和精密的绘图等,工作量特别大而且有很多重复性的繁琐劳动,所有环节的工作都由设计者来完成,效率很低。

自 20 世纪 60 年代计算机技术发展以来,该项技术在工程设计中得到了广泛的应用,并逐步地替代了传统的手工设计。计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是用计算机软、硬件系统辅助人们对产品或工程进行设计、修改及显示输出的一种设计方法,同时也是一门多学科的综合应用技术;是工程技术人员以计算机为工具,对产品和工程进行设计、绘图、分析和编写技术文档等设计活动的总称。

它将人与计算机结合为一个问题求解组,紧密配合,发挥各自所长,从而使其工作优于每一方,并为应用多学科方法的综合性协作提供了可能。在设计的过程中,人可以进行创造性的思维活动,完成设计方案构思、工作原理拟定等,并将设计思想、设计方法经过综合分析转换成计算机可以处理的数学模型和解析这些模型的程序。在程序运行的过程中,人可以评价结果、控制设计过程;计算机可以发挥其分析计算和存储信息的功能,完成信息管理、计算、数据查询、绘图、模拟、优化和数值分析任务等。

1989 年美国评出了近 25 年间当代 10 项最杰出的工程技术成就, CAD 占第四位。1991 年 3 月 20 日海湾战争结束后的第 3 个星期,美国政府发表了跨世纪的国家关键技术发展策略,其中列举了 6 大技术

领域的 22 项关键的项目, CAD 技术就与其中的两大领域 11 个项目紧密相关。CAD 技术的发展和运用水平已经成为衡量一个国家科技现代化和工业现代化水平的重要标志之一。

采用 CAD 技术设计产品的优点如下:

- ① 缩短新产品的研制周期,有利于产品的更新换代和技术改进、改型;
- ② 提高产品的质量;
- ③ 提高设计人员的工作效率;
- ④ 降低生产成本;
- ⑤ 增强产品的市场竞争能力;
- ⑥ 提高企业的整体竞争水平。

20 世纪 70 年代,美国通用汽车公司、波音公司应用 CAD 技术取得了良好的效果,实现了无纸设计、无纸制造,其成本降低了 30% 以上。通用电气公司在 T700 发动机的设计中,重量是一个重要的设计考虑因素。在这种发动机的设计过程中,必须决定每个设计方案的每个零部件的重量。以往这个工作由手工完成,通过将各个零部件分解成简单的几何形状来计算体积和重量。通过 CAD 软件的应用和它的物质性能的分析功能,用以前所需时间的 25% 就可以得到物质性质,大大地缩短了设计的周期,提高了设计的效率,经济效益显著。

在我国,近年来每年的基本建设投资都在 5000 亿元以上,通过采用 CAD 技术提高设计质量,缩短工程周期,仅建设投资就节约了 2%~5%。“九五”期间,“CAD 应用工程技术开发与应用示范”项目在科技部的领导下,协同各部门和地方的力量创造了巨大的社会效益。

CAD 技术已经渗入到机械、工程设计、船舶、航空



航天、汽车、轻工和纺织等各行各业中。“九五”期间 CAD 应用工程项目累计投入 24.3 亿元，新增产值 1073.2 亿元，平均投入产出比为 1:44.2。

CAD 之所以具有广泛的应用前景和使用价值，主要原因在于它能够改善设计人员的工作环境，减轻工作强度，提高设计效率。显然人们希望新一代的 CAD 系统具有更强的功能，能处理更多繁琐的细节，因此对 CAD 系统提出了许多新的要求，如交互界面的友好、操作的方便灵活、完善的标注方式、参数化设计和修改的功能、标准件库及其创建工具、图形属性之外的物理属性的描述及管理，每一项都成为了当今 CAD 技术发展的重大课题。

UG (Unigraphics) 软件是 EDS 公司推出的集 CAD/CAE/CAM 为一体的三维参数化设计软件之一，也是当今世界上最先进和紧密集成的、面向制

造行业的 CAID / CAD / CAE / CAM 高端软件。作为一个集成的全面产品工程解决方案，UG 软件家族使得用户能够数字化地创建和获取三维产品定义。UG 软件被当今许多世界领先的制造商用来从事概念设计、工业设计、详细的机械设计以及工程仿真和数字化的制造等。Unigraphics 是知识驱动自动化技术领域中的领先者。它实现了设计优化技术与基于产品和过程的知识工程的组合，显著地改进了汽车、航天航空、机械、消费产品、医疗仪器和工具等工业的生产。

本书介绍 UG NX 软件的使用，引领读者进入三维造型设计的全新领域。由于篇幅有限，本书将重点介绍该软件最基本的一些功能模块和操作的方法，以使读者能够快速掌握这一先进的设计工具。

1.2 UG NX 的特点

本节介绍 UG NX 的特点。

2001 年 9 月，EDS 公司宣布其第五业务部—PLM Solutions 成立。PLM Solutions 部门是由 EDS 公司先前收购的 SDRC 公司与 UGS 部门合并而成。原 SDRC 公司的 I-deas 软件和原 UGS 公司的 Unigraphics 软件都有着广泛的用户群，它们是技术先进、功能全面、具有很强的互补性的产品。EDS 公司对广大用户承诺将推出结合两种产品优势、具有业界领先水平的开放式、基于标准框架的 CAD/CAE/CAM 解决方案平台，无论是 I-deas 用户还是 Unigraphics 用户，都可以通过升级转移到新的解决方案平台。2002 年 9 月份，全新版本的 UG NX 在美国上市。

UG NX 主要的特点如下。

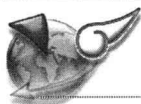
① 实现了知识驱动型自动化，可以利用知识库进行建模，同时能自上而下进行设计，实现完整的系统库建模。知识驱动型自动化是指终端用户能够利用系统向导进行操作，用户可以利用制作向导的工具

添加设计方法。

② UG NX 是 Unigraphics 和 I-deas 的结合，两个系统彼此可以互相访问，在一个系统中进行设计，在另一个系统中对该设计进行分析和加工。这种设计过程不必等产品全部设计完才进行下一步的工作，而是在产品初步设计后就可以进行方案评审，并不断地修改设计，直到达到设计要求为止。

③ UG NX 是一个基于行业标准而建立的核心平台，用来推进知识应用系统，帮助用户从简单的过程自动地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就得以快速便捷地实现，工程过程中可重复执行的部分实现了自动化，进而缩短了产品的开发周期。

④ UG NX 有一个全新的用户交互方式，可以支持那些具备很高的生产力、面向过程的工作流。优化建模的过程，用户可以通过拖曳操作方便地添加标准件和特征；软件智能，其中包括新一代的动态导



引技术,能够推导出下一步可能要进行的正确操作,用户可以遵循或者更改这一导引。可视化的桌面集成面板包含了模型和图纸模板、标准件和知识特征等常用的对象,所有的这些都促进了数据的重用。

⑤ UG NX 应用模块构建在 PLM XML 这样一个丰富的对象定义语言之上,可以提高相关的互操作能力。互操作能够降低数据交换成本,减少相关数据集成带来的问题。

⑥ UG NX 包括一个行业标准基础,包括用于实时设计协同的标准和协议,用于可视化和互操作的协议,用于网络寻址的知识服务,以及其他行业 Web 服务的标准和协议。最终解决了从设计到知识协同,再到企业应用集成的一系列 UG NX 共享服务。

UG NX 应用于数字化产品设计、数字化仿真和数字化产品制造等大领域。

(1) 数字化产品设计

数字化产品设计又称全面设计技术。UG 作为通向整个产品工程的一个主要部分,其设计技术涉及了绝大部分的设计方法,可以使概念设计与详细的产品设计无缝结合。装配设计被提升为基于系统的建模,它提高了设计人员对整个产品及其生产过程进行评估的能力。在评估的过程中,设计人员可以无

限制地修改设计尺寸、零部件或者整个部件。UG NX 附加的开发设计工具提高了产品的质量,并且促进了产品的开发协作。

(2) 数字化仿真

传统的产品仿真往往意味着需要专门训练的工程师和昂贵的物理原型,尽管高级仿真工具的出现省掉了一些物理原型,但是对于产品而言,这些工具往往显得笨拙而不易操作,而且操作人员必须经过高级的专门培训。UG NX 软件提供了专业的产品仿真应用模块,能够进行产品的运动仿真、结构强度分析和产品模拟分析。随着更多的现代化仿真工具的嵌入,UG NX 的虚拟仿真更便于非专业的设计师和工程师使用,并且在最大程度上确保了产品的物理特性。

(3) 数字化产品制造

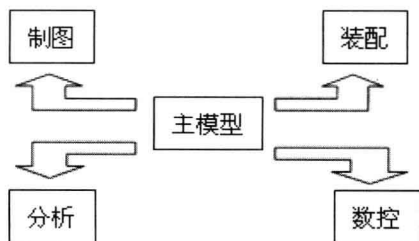
UG NX 的数字化制造应用模块为生成、模拟和验证数控加工路径提供了一套全面简捷的方法,是以应对制造业越来越昂贵的费用开支,它是一个可以进行扩展的解决方案,能够在单机和多 CAD 或者集成环境下有效地实施。在与机床和传感器产品结合方面,UG NX 则是通过抓住和再利用加工过程中面向知识驱动的解决方案来提高精密加工的技术和质量。

1.3 UG NX 的技术特性

Unigraphics 是一个针对企业范围,从设计到制造技术领先的 MCAID/CAD/CAE/CAM 软件解决方案。

● 产品设计相关性

通过应用主模型方法,使得从产品的设计到制造的所有应用相关联。



● 产品设计并行协作

通过使用主模型,产品数据管理 PDM (iMAN),产品可视化以及 Internet 技术的运用,支持扩展企业范围的并行协作。产品开发阶段的并行协作如下图所示。