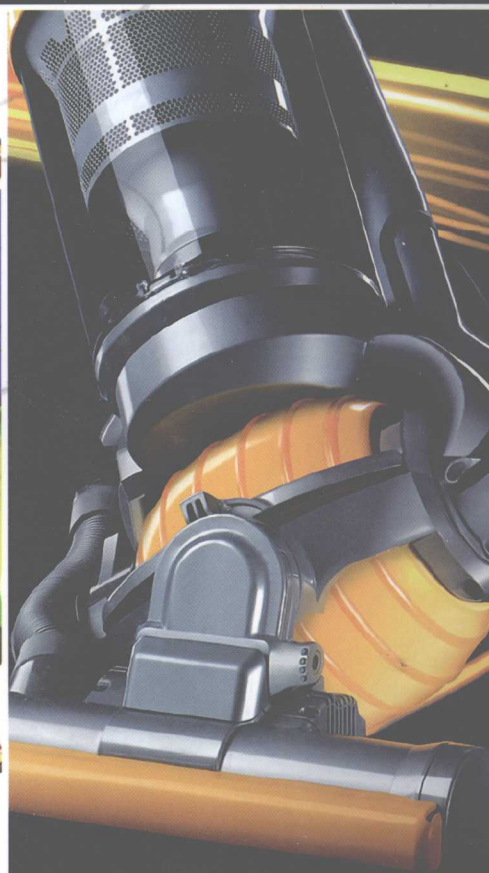
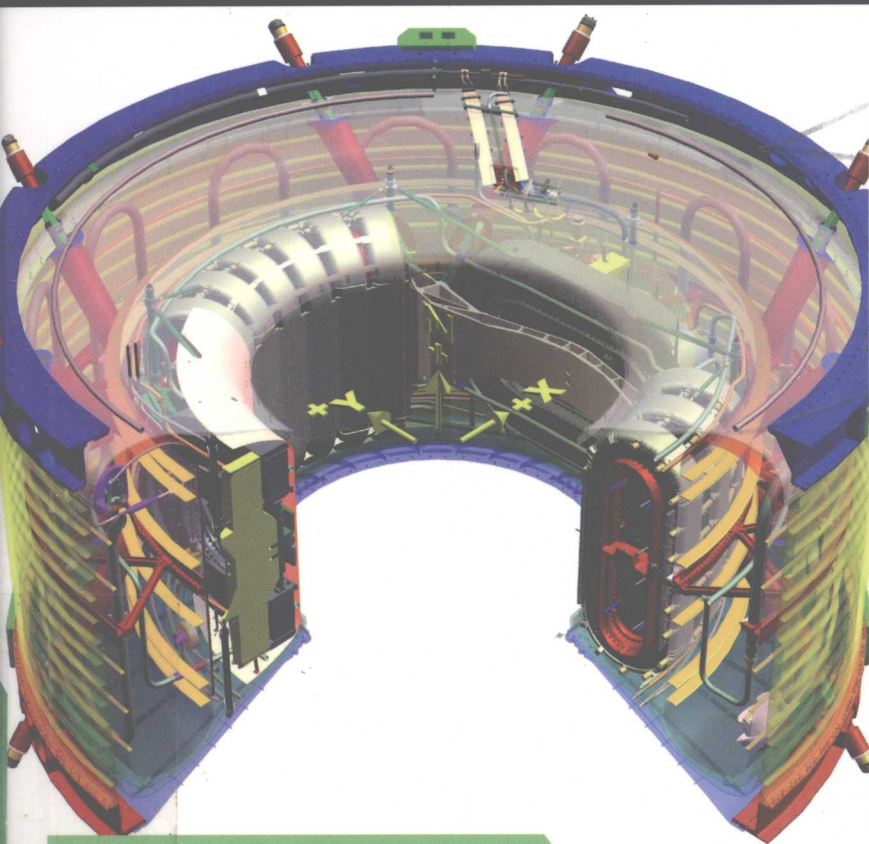


工业设计资深专家倾心编写

UG NX 5.0

中文版标准教程

胡仁喜 路纯红 刘昌丽 编著



1CD 多媒体视频教学光盘

- 书中所有实例的源文件
- 书中实例的多媒体教学视频演示，播放时间长达**193**分钟

- 工业设计资深专家执笔，合理的知识结构，UG学习者首选的实用教程
- 结合大量行业范例，囊括知识要点，引领读者快速入门并进阶
- 融合专业知识，提升设计技能，满足教学的实际需求

TP391.7/77D

2008

UG NX 5.0 中文版标准教程

胡仁喜 路纯红 刘昌丽 编著

科学出版社
北京科海电子出版社

内 容 提 要

全书按知识结构共分为 11 章, 涉及 UG NX 5.0 简介、UG NX 5.0 快速入门、曲线功能、草图、特征建模、编辑特征和直接建模、曲面功能、查询与分析、装配建模、工程图、典型实例等内容。

本书全面介绍了 UG 在工程设计中的应用, 将工程设计中涉及到的机械和工业设计方面的专业知识融于其中, 内容翔实, 图文并茂, 思路清晰, 讲解由浅入深, 从易到难, 各章节既相对独立又前后关联。每章都结合了大量的行业范例, 详细讲解了知识要点, 使读者在学习案例的过程中, 快速掌握 UG 软件操作技巧。

本书可以作为工科院校、职业院校工业设计课程的教材, 也可作为相关电脑培训学校的培训教材, 对工程设计人员、UG 自学者和爱好者, 本书也是一本实用的参考书。

本书配套的多媒体光盘不仅包含了全书所有实例的源文件, 还包含了长达 193 分钟的多媒体教学视频演示, 帮助读者轻松学习 UG, 提高学习效率。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 5.0 中文版标准教程/胡仁喜, 路纯红, 刘昌丽
编著.—北京: 科学出版社, 2008

ISBN 978-7-03-022274-9

I. U… II. ①胡…②路…③刘… III. 工业设计: 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5.0—教材 IV.TB.472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 082980 号

责任编辑: 程 琪 / 责任校对: 李玉茹

责任印刷: 科 海 / 封面设计: 林 陶

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京市艺辉印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 8 月第 一 版

开本: 16 开

2008 年 8 月第 一 次印刷

印张: 24.5

印数: 000 1~4 000

字数: 596 千字

定价: 39.80 元 (含 1CD 价格)

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

Unigraphics (简称UG) 是美国EDS公司出品的一套集CAD/CAM/CAE于一体的软件操作系统。它的功能覆盖了从概念设计到产品生产的整个过程, 并且被广泛地运用在汽车、航天、模具加工及设计、医疗器械等行业。它提供了强大的实体建模技术和高效能的曲面建构能力, 能够完成最复杂的造型设计。此外, 装配功能、2D出图功能、模具加工功能及与PDM之间的紧密结合, 使得UG在工业界已成为一套无可匹敌的高级CAD/CAM/CAE系统。

UG的每个新版本都走在当时先进制造的发展前沿, 很多现代设计方法和理念都能较快地在新版本中反映出来。这一次发布的最新版本——UG NX 5.0在很多方面都进行了改进和升级, 例如, 并行工程中的灵活性、参数化设计等。

- 灵活性 UG NX 5.0 提供了“无约束设计”创新理论, 帮助用户更有效地处理历史数据, 并使历史数据得到最大可能的重复使用, 避免没有必要的重新设计。
- 参数化 UG NX 5.0 突破性地使用全参数化的模型约束设计方法, 模型具有良好的追溯性和重用性, 系统提供了丰富的对外接口, 缩短了设计时间, 减少了可能引起巨大损失的错误。
- 协调性 UG NX 5.0 把“主动数字样机”引入到行业设计中, 增加了模块间的协调性, 使用户能够了解整个产品的关联关系, 从而高效地工作。
- 高效性 UG NX 5.0 以全新的理念提供新的用户操作界面, 可以实现 UG NX 5.0 的“由你作主”界面自定义和配置功能, 从而为不同层次和不同水平的用户提供最为方便快捷的操作运行界面, 大大提高了工作效率。

本书内容

全书按知识结构共分为11章, 涉及UG NX 5.0简介、UG NX 5.0快速入门、曲线功能、草图、特征建模、编辑特征和直接建模、曲面功能、查询与分析、装配建模、工程图、典型实例等内容。

本书特色

本书是由工学博士胡仁喜老师策划并主编。作者具有近十年的计算机辅助设计领域的教学经验，已成功策划并出版了300多本CAD/CAM/CAE方面的图书。在本书中，作者结合以往的设计经验和教学过程中的心得体会，力求全面细致地展现出UG的各种功能和使用方法。

本书全面介绍了UG在工程设计中的应用，将工程设计中涉及到的机械和工业设计方面的专业知识融于其中，帮助读者熟练掌握利用UG进行工程设计的完整过程和使用技巧，提升设计水平。

本书内容翔实，图文并茂，思路清晰，讲解由浅入深，从易到难，各章节既相对独立又前后关联。每章都结合了大量的行业范例，详细讲解了知识要点，使读者在学习案例的过程中，快速掌握UG软件操作技巧。

读者对象

本书可以作为工科院校、职业院校工业设计课程的教材，也可作为相关电脑培训学校的培训教材，对工程设计人员、UG自学者和爱好者，本书也是一本实用的参考书。

光盘介绍

本书配套的多媒体光盘不仅包含了全书所有实例的源文件，还包含了长达193分钟的多媒体教学视频演示，帮助读者轻松学习UG，提高学习效率。

本书主要由胡仁喜、路纯红、刘昌丽编写，熊慧、康士廷、王培合、孟清华、张俊生、周广芬、李瑞、王兵学、王渊峰、王艳池、郑长松、王敏、周冰、王玉秋、王义发、张辉、王燕、李鹏、赵黎、董伟等参与了部分章节的编写。本书在编写过程中，力求完美，但是疏漏之处在所难免，望广大读者发送邮件批评指正，编者将不胜感激。

出版者电子邮箱：feedback@khp.com.cn

编者电子邮箱：win760520@126.com

编 者

2008年7月

目 录

第 1 章 UG NX 5.0 简介.....	1
1.1 UG NX 5.0 的启动.....	2
1.2 工作界面简介.....	2
1.2.1 标题栏.....	3
1.2.2 菜单栏.....	3
1.2.3 工具栏.....	3
1.2.4 工作区.....	7
1.2.5 坐标系.....	7
1.2.6 快捷菜单.....	7
1.2.7 资源工具条.....	8
1.2.8 提示栏.....	8
1.2.9 状态栏.....	9
1.3 工具栏的设置.....	9
1.3.1 “工具条”选项卡.....	9
1.3.2 “命令”选项卡.....	10
1.3.3 “选项”选项卡.....	10
1.3.4 “布局”选项卡.....	10
1.3.5 “角色”选项卡.....	10
1.4 UG 参数设置.....	11

1.4.1 对象参数设置.....	11
1.4.2 用户界面参数设置.....	11
1.4.3 资源板参数设置.....	13
1.4.4 选择参数设置.....	14
1.4.5 装配参数设置.....	14
1.4.6 草图参数设置.....	15
1.4.7 制图参数设置.....	16
1.4.8 建模参数设置.....	17
1.4.9 可视化参数设置.....	20
1.4.10 可视化性能参数设置.....	24
1.4.11 工作平面参数设置.....	25
1.5 上机实验.....	26
实验 1.....	26
实验 2.....	26

第 2 章 UG NX 5.0 快速入门.....	27
2.1 文件的管理.....	28
2.1.1 新建文件.....	28
2.1.2 打开文件.....	28
2.1.3 关闭文件.....	29

2.1.4 导入/导出文件	30	3.1.7 椭圆	59
2.1.5 文件装配加载选项	31	3.1.8 抛物线	59
2.1.6 文件保存选项	31	3.1.9 双曲线	59
2.2 对象的操作	32	3.1.10 实例——创建轴轮廓曲线	60
2.2.1 对象的观察	32	3.2 复杂曲线	61
2.2.2 对象的选择	33	3.2.1 样条曲线	61
2.2.3 编辑对象显示	34	3.2.2 规律曲线	63
2.2.4 对象的显示和隐藏	36	3.2.3 螺旋线	64
2.2.5 对象的编组	37	3.2.4 实例——创建螺旋线	64
2.2.6 对象的几何变换	37	3.3 曲线操作	67
2.3 坐标系	42	3.3.1 偏置曲线	67
2.3.1 坐标系的变换	42	3.3.2 在面上偏置	68
2.3.2 坐标系的定位	43	3.3.3 桥接曲线	68
2.3.3 坐标系的显示和保存	44	3.3.4 简化曲线	69
2.4 视图与布局	44	3.3.5 连结曲线	70
2.4.1 视图	44	3.3.6 投影曲线	70
2.4.2 布局	45	3.3.7 组合投影	71
2.5 图层的操作	47	3.3.8 缠绕/展开	72
2.5.1 图层类别	47	3.3.9 抽取	72
2.5.2 图层设置	47	3.3.10 相交曲线	74
2.5.3 图层的其他操作	48	3.3.11 截面曲线	74
2.6 上机实验	50	3.3.12 镜像曲线	76
实验 1	50	3.4 曲线编辑	77
实验 2	50	3.4.1 编辑曲线	77
第 3 章 曲线功能	51	3.4.2 编辑参数	79
3.1 基本曲线	52	3.4.3 修剪曲线	84
3.1.1 点及点集	52	3.4.4 分割曲线	85
3.1.2 直线	54	3.4.5 编辑圆角	86
3.1.3 圆和圆弧	56	3.4.6 拉长曲线	87
3.1.4 倒圆角	57	3.4.7 曲线长度	87
3.1.5 倒斜角	57	3.4.8 光顺样条	88
3.1.6 多边形	58	3.4.9 实例——创建碗轮廓曲线	88
		3.5 综合实例——创建扳手曲线	91

3.6 上机实验.....	93	5.1.1 点构造器.....	114
实验 1.....	93	5.1.2 基准平面.....	115
实验 2.....	94	5.1.3 基准轴.....	116
实验 3.....	94	5.1.4 基准 CSYS.....	116
第 4 章 草图.....	95	5.2 实体建模.....	117
4.1 草图概述.....	96	5.2.1 长方体.....	117
4.1.1 草图和层.....	96	5.2.2 圆柱体.....	117
4.1.2 草图中的颜色.....	96	5.2.3 圆锥体.....	118
4.2 创建草图.....	98	5.2.4 球.....	118
4.2.1 草图的定位.....	98	5.2.5 拉伸.....	118
4.2.2 草图的绘制.....	99	5.2.6 实例——创建扳手.....	120
4.3 草图约束.....	103	5.2.7 回转.....	121
4.3.1 尺寸约束.....	103	5.2.8 实例——创建碗.....	122
4.3.2 几何约束.....	104	5.2.9 沿引导线扫掠.....	123
4.4 草图操作.....	106	5.2.10 管道.....	123
4.4.1 镜像曲线.....	107	5.2.11 孔.....	124
4.4.2 转换至/自参考对象.....	107	5.2.12 凸台.....	124
4.4.3 偏置已投影的曲线.....	108	5.2.13 腔体.....	125
4.4.4 编辑曲线参数.....	108	5.2.14 凸垫.....	127
4.4.5 编辑定义线串.....	108	5.2.15 键槽.....	127
4.4.6 添加现有曲线.....	109	5.2.16 沟槽.....	129
4.4.7 投影曲线.....	109	5.2.17 三角形加强筋.....	130
4.4.8 重新附着草图.....	109	5.2.18 实例——创建闪盘.....	131
4.4.9 草图更新.....	110	5.3 特征操作.....	135
4.4.10 删除与抑制草图.....	110	5.3.1 拔模角.....	135
4.5 综合实例——创建六边形.....	110	5.3.2 边倒圆.....	136
4.6 上机实验.....	112	5.3.3 面倒圆.....	137
实验 1.....	112	5.3.4 软倒圆.....	138
实验 2.....	112	5.3.5 倒斜角.....	138
第 5 章 特征建模.....	113	5.3.6 布尔运算.....	139
5.1 基准建模.....	114	5.3.7 实例——创建轴承座.....	140
		5.3.8 球形拐角.....	147
		5.3.9 螺纹.....	147

5.3.10 实例特征.....	149	实验.....	216
5.3.11 镜像特征.....	151		
5.3.12 镜像体.....	151		
5.3.13 抽壳.....	152		
5.3.14 实例——创建顶杆帽.....	152		
5.4 综合实例——减速器机盖设计.....	162		
5.5 上机实验.....	195		
实验 1.....	195		
实验 2.....	196		
第 6 章 编辑特征.....	197	第 7 章 曲面功能.....	217
6.1 编辑特征.....	198	7.1 创建曲面.....	218
6.1.1 编辑特征参数.....	198	7.1.1 通过点或从极点创建曲面.....	218
6.1.2 编辑位置.....	200	7.1.2 从点云创建曲面.....	219
6.1.3 移动特征.....	201	7.1.3 通过直纹面创建曲面.....	220
6.1.4 特征重排序.....	201	7.1.4 通过曲线组创建曲面.....	221
6.1.5 替换特征.....	201	7.1.5 通过曲线网格创建曲面.....	222
6.1.6 抑制和取消抑制特征.....	202	7.1.6 扫掠曲面.....	223
6.1.7 由表达式抑制.....	202	7.1.7 截面曲面.....	225
6.1.8 移除参数.....	203	7.1.8 延伸曲面.....	227
6.1.9 编辑实体密度.....	203	7.1.9 按规律延伸曲面.....	227
6.1.10 特征回放.....	204	7.1.10 桥接曲面.....	229
6.2 直接建模.....	205	7.1.11 偏置曲面.....	229
6.2.1 约束面.....	205	7.1.12 大致偏置曲面.....	230
6.2.2 调整面的大小.....	207	7.1.13 熔合曲面.....	231
6.2.3 偏置区域.....	207	7.1.14 修剪的片体.....	232
6.2.4 替换面.....	208	7.1.15 片体加厚.....	232
6.2.5 局部比例.....	208	7.1.16 片体到实体助理.....	233
6.2.6 移动区域.....	209	7.2 编辑曲面.....	234
6.2.7 图样面.....	210	7.2.1 移动定义点.....	234
6.2.8 重新倒圆面.....	211	7.2.2 移动极点.....	235
6.3 综合实例——编辑端盖.....	211	7.2.3 扩大.....	239
6.4 上机实验.....	216	7.2.4 等参数修剪/分割.....	239
		7.2.5 更改边.....	240
		7.2.6 编辑片体边界.....	241
		7.2.7 更改阶次.....	242
		7.2.8 更改刚度.....	242
		7.2.9 法向反向.....	243
		7.3 综合实例——创建鞋子.....	243
		7.4 上机实验.....	251
		实验 1.....	251

实验 2.....	252	9.3.1 爆炸图的建立	286
第 8 章 查询与分析	253	9.3.2 自动爆炸组件	286
8.1 信息的查询.....	254	9.3.3 编辑爆炸图	286
8.1.1 对象信息.....	254	9.4 装配信息查询	287
8.1.2 点信息.....	254	9.5 综合实例——台虎钳装配	290
8.1.3 样条曲线信息	255	9.6 上机实验	305
8.1.4 B 曲面信息	255	实验 1.....	305
8.1.5 实体特征信息	255	实验 2.....	306
8.1.6 表达式信息	256	第 10 章 工程图.....	308
8.1.7 几何公差信息	256	10.1 工程图概述	309
8.1.8 其他信息.....	257	10.2 工程图参数设置	309
8.2 对象与模型分析	257	10.2.1 制图参数设置	309
8.2.1 几何分析.....	258	10.2.2 原点参数设置	310
8.2.2 几何对象检查	262	10.2.3 注释参数设置	311
8.2.3 对象干涉检查	263	10.2.4 剖面线参数设置	312
8.2.4 曲线特性分析	263	10.2.5 视图参数设置	312
8.2.5 曲面特性分析	266	10.3 管理图纸	313
8.2.6 模型比较.....	269	10.3.1 新建工程图	313
8.3 综合实例——分析鞋子	270	10.3.2 编辑工程图	314
8.4 上机实验.....	276	10.4 创建视图	314
实验 1.....	276	10.4.1 基本视图	314
实验 2.....	276	10.4.2 投影视图	315
第 9 章 装配建模.....	277	10.4.3 局部放大图	315
9.1 装配概述.....	278	10.4.4 剖视图	315
9.1.1 相关术语和概念	278	10.4.5 半剖视图	316
9.1.2 引用集.....	278	10.4.6 旋转剖视图	316
9.1.3 装配导航器.....	279	10.4.7 折叠剖视图	316
9.2 自底向上装配.....	282	10.4.8 局部剖视图	317
9.2.1 添加已经存在的部件	283	10.4.9 断开剖视图	317
9.2.2 组件的配对条件	284	10.5 编辑视图	318
9.3 装配爆炸图.....	286	10.5.1 对齐视图	319
		10.5.2 编辑剖切线.....	320

10.5.3 视图相关编辑	320	11.1.1 茶杯	340
10.5.4 定义剖面线	321	11.1.2 锅盖	344
10.5.5 编辑剖面线边界	322	11.1.3 可乐瓶	348
10.5.6 移动/复制视图	322	11.2 典型机械设计实例	354
10.5.7 视图边界	323	11.2.1 轴	354
10.5.8 显示与更新视图	323	11.2.2 齿轮	361
10.6 标注图纸	324	11.3 典型曲面实例——吧台椅	368
10.6.1 尺寸标注	324	11.3.1 椅座	368
10.6.2 插入文本	326	11.3.2 支撑架	373
10.6.3 插入符号	329	11.3.3 踏脚架	377
10.6.4 标识 ID 符号	331	11.3.4 底座	379
10.7 综合实例——轴承座工程图	332	11.4 上机实验	382
10.8 上机实验	338	实验 1	382
实验	338	实验 2	382
第 11 章 典型实例	339	实验 3	382
11.1 典型工业造型实例	340		

第 1 章

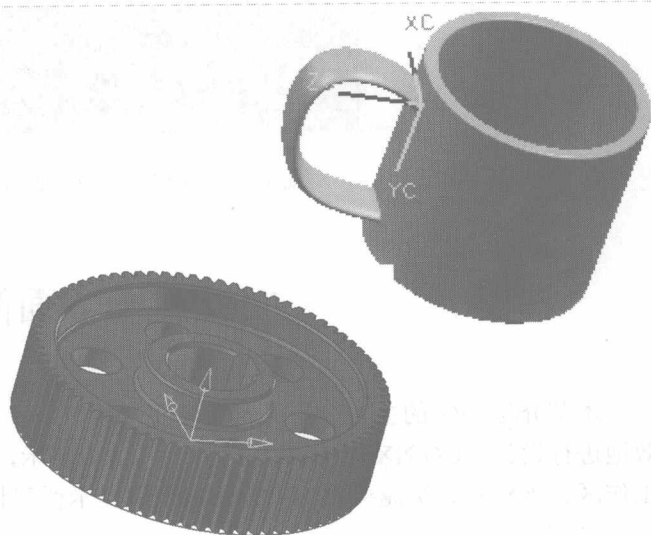
UG NX 5.0 简介

本章导读

UG (Unigraphics) 是 Unigraphics Solutions 公司推出的集 CAD/CAM/CAE 为一体的三维机械设计平台,也是当今世界广泛应用的计算机辅助设计、分析和制造软件之一,广泛应用于汽车、航空航天、机械、消费产品、医疗器械、造船等行业,它为制造行业产品开发的全过程提供了解决方案,功能包括概念设计、工程设计、性能分析和制造。本章主要介绍 UG 的发展历程及 UG 软件界面的工作环境,并简单介绍如何自定义工具栏。

内容要点

- ✧ UG NX 5.0 的启动
- ✧ 工作界面简介
- ✧ 工具栏的设置
- ✧ UG 参数设置



1.1 UG NX 5.0 的启动

启动 UG NX 5.0 中文版有下面 4 种方法。

- (1) 双击桌面上的 UG NX 5.0 快捷方式图标，即可启动 UG NX 5.0 中文版。
- (2) 单击桌面左下方的“开始”按钮，在弹出的菜单中选择“所有程序”→UG NX 5.0→NX 5.0 选项，启动 UG NX 5.0 中文版。
- (3) 将 UG NX 5.0 的快捷方式图标拖到桌面下方的快捷启动栏中，只需单击快捷启动栏中的 UG NX 5.0 快捷方式图标，即可启动 UG NX 5.0 中文版。
- (4) 直接在 UG NX 5.0 的安装目录下的 UGII 子目录中双击 ugraf.exe 图标，即可启动 UG NX 5.0 中文版。

UG NX 5.0 中文版的启动界面如图 1-1 所示。

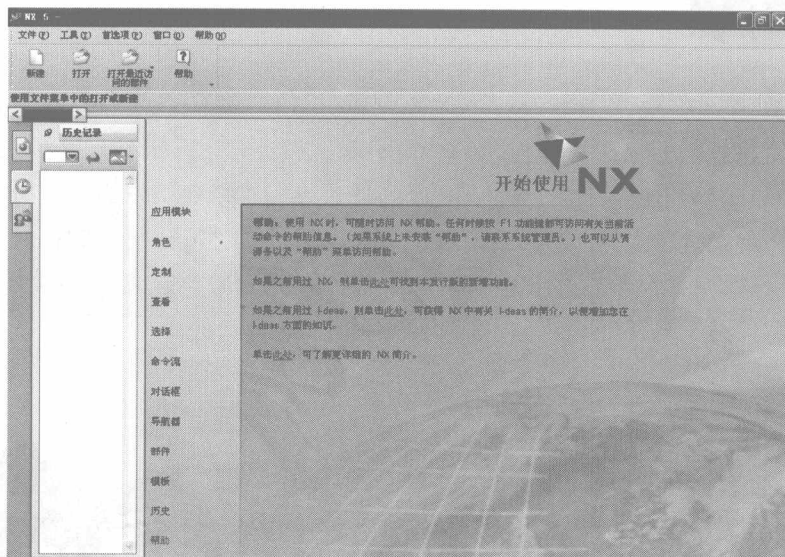


图 1-1 UG NX 5.0 中文版的启动界面

1.2 工作界面简介

本节介绍 UG 的主要工作界面及各部分的功能，了解各部分的位置和功能之后才能有效地进行设计。UG NX 5.0 的主工作区如图 1-2 所示，其中包括标题栏、菜单栏、工具栏、工作区、坐标系、快捷菜单、资源工具条、提示栏和状态栏 9 个部分。

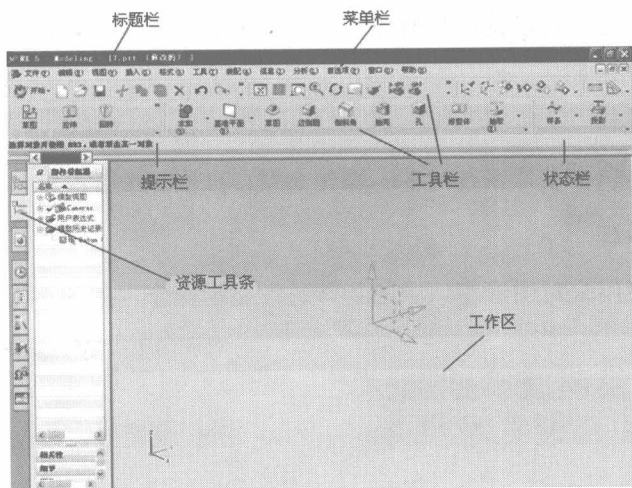


图 1-2 工作窗口

1.2.1 标题栏

标题栏用来显示软件版本，以及当前的模块和文件名等信息。

1.2.2 菜单栏

菜单栏包含本软件的主要功能，系统的所有命令或者设置选项都归属到不同的菜单下，它们分别是文件、编辑、视图、插入、格式、工具、装配、信息、分析、首选项、窗口和帮助。

单击菜单时，在下拉菜单中会显示所有与该功能有关的命令。如图 1-3 所示为“工具”菜单中的命令，有如下几个特点。

(1) 快捷字母：例如“文件”菜单中的 F 是系统默认的快捷字母命令键，按 Alt+F 即可调用该命令。如要调用“文件”→“打开”命令，按 Alt+F 快捷键后再按 O 键即可调用该命令。

(2) 功能命令：是实现软件各个功能所要执行的各个命令，单击它会调用相应功能。

(3) 提示箭头：是菜单命令右侧的三角箭头，表示该命令含有子菜单。

(4) 快捷键：命令右侧的组合键即为该命令的快捷键，在工作过程中直接按下组合键即可自动执行相应的命令。

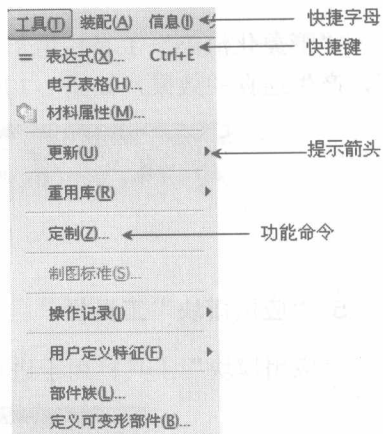


图 1-3 下拉菜单中的命令

1.2.3 工具栏

工具栏中的按钮以图形的方式表示命令的功能，所有工具栏中的按钮都可以在菜单栏

中找到相应的命令，这样可以使用户避免在菜单栏中查找命令的繁琐，方便操作。

常用的工具栏有以下几个。

1. “标准”工具栏

“标准”工具栏包含文件系统的基本操作命令，如图 1-4 所示。

2. “视图”工具栏

“视图”工具栏用来对图形窗口中的物体进行显示操作，如图 1-5 所示。



图 1-4 “标准”工具栏

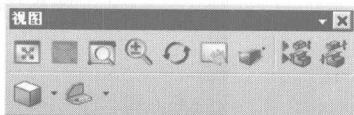


图 1-5 “视图”工具栏

3. “可视化”工具栏

“可视化”工具栏用于设置图形窗口中物体的显示效果，如图 1-6 所示。



图 1-6 “可视化”工具栏

4. “形象化渲染”工具栏

“形象化渲染”工具栏用于设置动画的效果，可以对设计出的物体进行渲染和美术加工，产生逼真的效果，如图 1-7 所示。



图 1-7 “形象化渲染”工具栏

5. “应用模块”工具栏

“应用模块”工具栏用于进行各个模块的相互切换，如图 1-8 所示。



图 1-8 “应用模块”工具栏

6. “曲线”工具栏

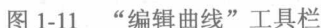
“曲线”工具栏提供了建立各种形状曲线的工具，如图 1-9 所示。



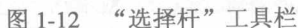
“直线和圆弧”工具栏提供了绘制各种直线和圆弧的工具，如图 1-10 所示。



“编辑曲线”工具栏提供了修改曲线形状与参数的各种工具，如图 1-11 所示。



“选择杆”工具栏提供了选择对象和捕捉点的各种工具，如图 1-12 所示。



“特征”工具栏提供了建立参数化特征实体模型的大部分工具，主要用于建立规则和不太复杂的模型，如图 1-13 所示。



“特征操作”工具栏提供了对模型进行进一步细化和局部修改的实体形状特征建立工具，可以建立一些形状规则但较复杂的实体特征，如图 1-14 所示。



“编辑特征”工具栏提供了修改特征形状、位置及其显示状态等的工具，如图 1-15 所示。



“曲面”工具栏提供了构建各种曲面的工具，如图 1-16 所示。



“编辑曲面”工具栏提供了修改曲面形状及参数的各种工具，如图 1-17 所示。

