

362分钟高清多媒体教学视频，提高学习效率

CAX工程应用丛书

UG NX 10.0 中文版

曲面设计案例实战

从入门到精通

方月 刘建英 编著



- 图解工程实例，以实例演绎知识点
- 通过工程案例练习，培养UG NX的工程设计能力
- 书、盘、在线服务配套齐全



清华大学出版社

CAX工程应用丛书

UG NX 10.0 中文版

曲面设计案例实战

从入门到精通

方月 刘建英 编著



内 容 简 介

全书分为9章,通过实例全面讲述了利用UG NX 10.0进行曲面设计的相关知识,包括UG基础、曲线绘制、简单曲面绘制、复杂曲面绘制、曲面编辑、曲线和曲面分析和三个综合实例,内容完整,实例丰富,可以帮助读者快速掌握UG曲面设计涉及的各种功能,提高曲面设计能力。在讲解的过程中,由浅入深,从易到难,各章节既相对独立又前后关联;同时,作者根据自己多年的经验及学习的通常心理,及时给出总结和相关提示,帮助读者及时快捷地掌握所学知识。全书解说翔实,图文并茂,语言简洁,思路清晰。

本书主要针对所有工科专业的在校大中专学生以及各种社会培训机构的学员作为自学教材,也可以作为工程技术人员操作提高教材和参考书,适用于工科所有专业,其中主要针对机械设计、工业设计相关专业。

本产品定位为实例提高书籍,采用纯实例驱动知识讲解的方式展开编写,针对性和操作性都很强,有利于提高读者学习的兴趣。

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 NX 10.0 中文版曲面设计案例实战从入门到精通/方月,刘建英编著. -北京:清华大学出版社,2015
(CAX工程应用丛书)

ISBN 978-7-302-39943-8

I. ①U… II. ①方… ②刘… III. ①曲面—机械设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第085920号

责任编辑:夏非彼
封面设计:王翔
责任校对:闫秀华
责任印制:宋林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 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:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:190mm×260mm 印 张:23.75 字 数:608千字
(附光盘1张)

版 次:2015年7月第1版 印 次:2015年7月第1次印刷

印 数:1~3500

定 价:69.00元

产品编号:061597-01

前 言

UG 最早应用于美国麦道飞机公司。它是从二维绘图、数控加工编程、曲面造型等功能发展起来的软件。20 世纪 90 年代初,美国通用汽车公司选中 UG 作为全公司的 CAD/CAM/CIM 主导系统,进一步推动了 UG 的发展。

曲面造型是计算机辅助几何设计和计算机图形学的一项重要内容,主要研究在计算机图像系统的环境下对曲面的表示、设计、显示和分析。它起源于汽车、飞机、船舶、叶轮等的外形放样工艺,由 Coons、Bezier 等大师于 20 世纪 60 年代奠定其理论基础。如今经过 30 多年的发展,曲面造型已形成了以有理 B 样条曲面(Rational B-spline Surface)参数化特征设计和隐式代数曲面(Implicit Algebraic Surface)表示这两类方法为主体,以插值(Interpolation)、拟合(Fitting)、逼近(Approximation)这三种手段为骨架的几何理论体系。

UG 自从 1990 年进入我国以来,以其强大的功能和工程背景,在我国的航空、航天、汽车、模具和家电等领域得到广泛的应用。尤其 UG 软件 PC 版本的推出,为 UG 在我国的普及起到了良好的推动作用。

本书以 UG NX 10.0 为平台介绍曲面造型的设计,具有以下特点。

- 内容全面,剪裁得当

本书定位于创作一本针对 UG 软件曲面功能的自学指导书。所以相应内容全面具体,不留死角,涵盖了从基本的曲线绘制、曲面造型绘制、曲面编辑、曲面分析、渲染到具体工程应用综合案例全方位的知识。适合于各种不同需求的读者。

- 实例丰富,步步为营

对于这类专业软件使用工具书,我们要尽量避免空洞的介绍和描述,步步为营,逐个知识点采用实例演绎,这样读者在实例操作过程中就牢固地掌握了软件功能。

- 工程案例潜移默化

本书所对应的软件是工程应用软件,所以最后的落脚点还是工程应用。为了体现这一点,本书采用两种方法处理:(1)最后单独讲解的工程案例章节,这一般出现在书的最后,读者基本掌握各个知识点后,通过一个或几个工程案例练习来具体体验一下软件在工程设计实践中的具体应用方法,对读者的工程设计能力进行最后的“淬火”处理,完成收官。(2)将一

个完整的工程案例拆分为很多细小的实例，根据知识点演绎的需要，随时灵活讲解，知识点讲完后，这个工程案例的各个细节也一并讲完，潜移默化地培养了读者的工程设计能力，同时也节约了篇幅。

- 例解与图解配合使用

与同类书比较，本书一个最大的特点是“例解+图解”：所谓“例解”是指抛弃传统的基础知识点的铺陈的讲解方法，采用直接实例引导加知识点拨的方式进行讲解，这种方式讲解的书操作性强，可以以最快的速度抓住读者，避免枯燥。“图解”是指多图少字，在版式布局上采用实例双栏布局，图文紧密结合，尽量少用文字讲述，多采用图解，这样图书的可读性就大大增强。

本书从内容的策划到实例的讲解完全是由专业人士根据多年的工作经验以及自己的心得来进行编写的。本书将理论与实践相结合，每一个实例都具有很强的针对性。读者在学习本书之后，可以很快地提高自己的工程设计能力。

随书赠送的多媒体光盘包含本书全部实例源文件和操作过程录音讲解 AVI 文件。

本书主要由河南工程学院方月和刘建英两位老师编写，其中方月编写了第 1~6 章，刘建英执笔编写了第 7~9 章。胡仁喜、张日晶、王艳池、刘昌丽、王培合、康士廷、王义发、王玉秋、王玮、王敏、李亚莉、李兵、卢园、孟培、杨雪静、甘勤涛、闫聪聪等也参与了本书的编写。由于作者水平有限，加上时间仓促，本书虽经再三校正，但疏漏之处在所难免，望广大读者登录网站 www.sjzswsw.com 或发送邮件到 win760520@126.com 批评指正，编者将不胜感激。

作者

2015 年 3 月

目 录

第 1 章 UG NX 10.0 入门.....	1
1.1 UG NX10.0 的启动.....	1
1.2 工作环境.....	2
1.2.1 标题栏.....	3
1.2.2 菜单.....	4
1.2.3 功能区.....	4
1.2.4 工作区.....	6
1.2.5 坐标系.....	6
1.2.6 快捷菜单.....	6
1.2.7 资源条.....	6
1.2.8 状态栏.....	7
1.2.9 全屏按钮.....	7
1.3 鼠标+键盘.....	8
1.3.1 鼠标.....	8
1.3.2 键盘.....	8
1.4 功能区的定制.....	8
1.5 文件操作.....	11
1.5.1 新建文件.....	11
1.5.2 打开文件.....	12
1.5.3 保存文件.....	13
1.5.4 另存文件.....	13
1.5.5 关闭部件文件.....	13
1.6 对象操作.....	15
1.6.1 观察对象.....	15
1.6.2 隐藏对象.....	17
1.6.3 编辑对象显示方式.....	18
1.6.4 对象变换.....	20
1.6.5 移动对象.....	24
1.7 坐标系.....	25
1.8 布局.....	27
1.9 图层操作.....	29

1.9.1	图层的分类	29
1.9.2	图层的设置	30
1.9.3	图层的其他操作	31
1.10	常用工具	32
1.10.1	点工具	32
1.10.2	平面工具	34
1.10.3	矢量工具	36
1.10.4	坐标系工具	37
第2章	曲线	39
2.1	螺母	39
2.1.1	绘制流程图	39
2.1.2	相关知识点	40
2.1.3	具体操作步骤	48
2.1.4	扩展实例——螺旋线	51
2.2	渐开线齿	51
2.2.1	绘制流程图	51
2.2.2	相关知识点	52
2.2.3	具体操作步骤	58
2.2.4	拓展实例——规律曲线	61
2.2.5	拓展实例——抛物线	61
2.3	碗轮廓线	62
2.3.1	绘制流程图	62
2.3.2	相关知识点	63
2.3.3	具体操作步骤	71
2.3.4	拓展实例——五角星	74
2.3.5	拓展实例——花瓣	74
2.4	鞋子曲线	75
2.4.1	绘制流程图	76
2.4.2	相关知识点	76
2.4.3	具体操作步骤	83
2.4.4	拓展实例——扳手曲线	93
第3章	简单曲面的创建	94
3.1	茶壶	94
3.1.1	建模流程图	94
3.1.2	相关知识点	95



3.1.3	具体操作步骤	101
3.1.4	拓展实例——手柄	115
3.1.5	拓展实例——节能灯泡	115
3.2	叶轮	116
3.2.1	建模流程图	116
3.2.2	相关知识点	117
3.2.3	具体操作步骤	122
3.2.4	拓展实例——头盔	131
3.2.5	拓展实例——漏斗	132
3.3	灯罩	133
3.3.1	建模流程图	134
3.3.2	相关知识点	134
3.3.3	具体操作步骤	138
3.3.4	拓展实例——壳体	145
3.3.5	拓展实例——喷头曲面	146
第4章	复杂曲面的创建	147
4.1	风扇	147
4.1.1	建模流程图	148
4.1.2	相关知识点	148
4.1.3	具体操作步骤	155
4.1.4	拓展实例——水龙头	164
4.2	牙膏盒	165
4.2.1	建模流程图	165
4.2.2	相关知识点	166
4.2.3	具体操作步骤	168
4.2.4	拓展实例——安全帽	176
4.2.5	拓展实例——油壶	177
4.3	汽车	177
4.3.1	曲面流程图	178
4.3.2	相关知识点	178
4.3.3	具体操作步骤	183
4.3.4	扩展实例——塑料件	188
4.3.5	扩展实例——塑料焊接器	189
第5章	曲面的编辑	191
5.1	咖啡壶	191

5.1.1	建模流程图	191
5.1.2	相关知识点	192
5.1.3	具体操作步骤	197
5.1.4	拓展实例——鞋子	204
5.2	饮料瓶	205
5.2.1	建模流程图	206
5.2.2	相关知识点	206
5.2.3	具体操作步骤	213
5.2.4	拓展实例——衣服模特	226
第 6 章 曲线和曲面分析		228
6.1	鞋子曲线分析	228
6.1.1	曲面分析流程图	228
6.1.2	相关知识点	229
6.1.3	具体操作步骤	232
6.1.4	扩展实例——渐开线分析	234
6.2	鞋子曲面分析	235
6.2.1	曲面分析流程图	236
6.2.2	相关知识点	236
6.2.3	具体操作步骤	241
6.2.4	扩展实例——壳体曲面分析	247
6.2.5	扩展实例——反光罩分析	248
第 7 章 榨汁机综合实例		250
7.1	主机	250
7.1.1	建模流程图	250
7.1.2	相关知识点	251
7.1.3	具体操作步骤	275
7.2	十字刀	287
7.2.1	建模流程图	288
7.2.2	具体操作步骤	288
7.3	果杯	299
7.3.1	建模流程图	299
7.3.2	具体操作步骤	300
7.4	装配	308
7.4.1	建模流程图	309
7.4.2	具体操作步骤	309

第 8 章 飞机造型综合实例.....	312
8.1 建模流程图.....	312
8.2 机身.....	313
8.3 机翼.....	322
8.4 尾翼.....	329
8.5 发动机.....	338
第 9 章 吧台椅综合实例.....	345
9.1 建模流程图.....	345
9.2 相关知识点.....	346
9.3 椅座.....	353
9.4 支撑架.....	358
9.5 踏脚架.....	361
9.6 底座.....	364
9.7 渲染.....	368

第 1 章

UG NX 10.0 入门

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 软件界面的工作环境,简单介绍如何自定义工具栏。





学习目标

- 工作环境
- 鼠标+键盘
- 功能区的定制
- 文件操作
- 对象操作
- 常用工具



1.1 UG NX10.0 的启动

启动 UG NX 10.0 中文版, 有下面 4 种方法:

1. 双击桌面上的 UG NX 10.0 的快捷方式按钮, 即可启动 UG NX 10.0 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“程序”→ UG NX 10.0→NX 10.0, 启动 UG NX 10.0 中文版;
3. 将 UG NX 10.0 的快捷方式按钮拖到桌面下方的快捷启动栏中, 只需单击快捷启动栏中 UG NX 10.0 的快捷方式按钮, 即可启动 UG NX 10.0 中文版;
4. 直接在启动 UG NX 10.0 的安装目录的 UGII 子目录下双击 ugraf.exe 按钮, 就可启动 UG NX 10.0 中文版。

UG NX 10.0 中文版的启动画面如图 1-1 所示。

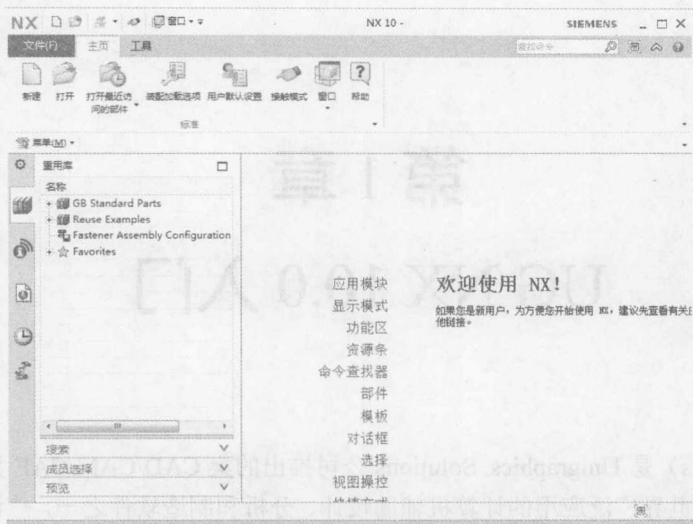


图 1-1 UG NX 10.0 中文版的启动画面



1.2 工作环境

本节介绍 UG 的主要工作界面及各部分功能,了解各部分的位置和功能之后才可以进行有效的工作设计。UG NX 10.0 主工作区如图 1-2 所示,其中包括标题栏、菜单、功能区、工作区、坐标系、资源条、全屏按钮、快捷菜单和状态栏等部分。

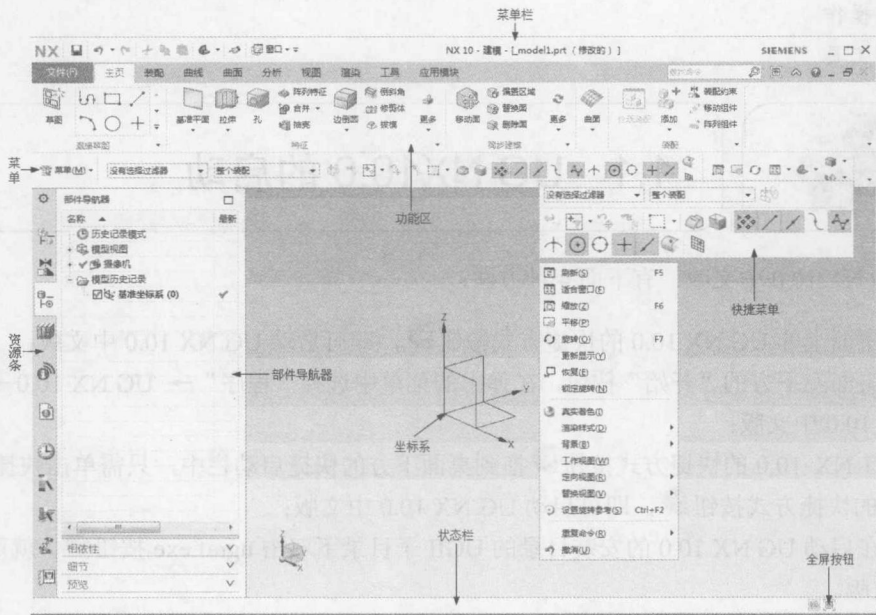


图 1-2 工作窗口

提示

从 9.0 开始, UG 使用 Ribbon 界面, 很多用户不太习惯使用此界面, 选择“菜单”→“首选项”→“用户界面”命令, 弹出“用户界面首选项”对话框, 选择“布局”选项卡, 单击“经典工具条”单选按钮, 如图 1-3 所示, 单击“确定”按钮, 界面恢复到经典界面, 如图 1-4 所示。

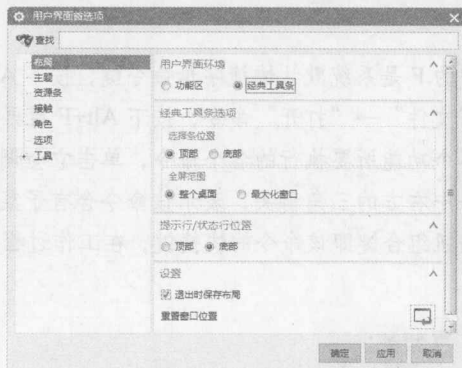


图 1-3 “布局”选项卡

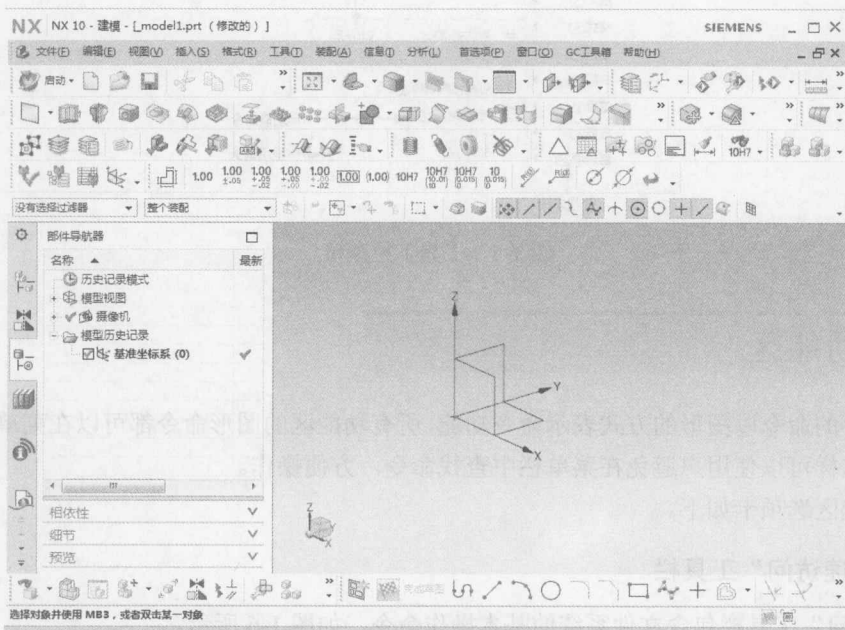


图 1-4 UG 经典界面

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

菜单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菜单下,它们分别是:“文件”菜单、“编辑”菜单、“视图”菜单、“插入”菜单、“格式”菜单、“工具”菜单、“装配”菜单、“信息”菜单、“分析”菜单、“首选项”菜单、“窗口”菜单、“GC 工具箱”和“帮助”菜单。

当单击菜单时,在下拉菜单中就会显示所有与该功能有关的命令选项。图 1-5 为工具下拉菜单的命令选项,它有如下特点。

- 快捷字母:例如文件中的 F 是系统默认快捷字母命令键,按下 Alt+F 即可调用该命令选项。比如要调用“菜单”→“文件”→“打开”命令,按下 Alt+F 后再按 O 即可调出该命令。
- 功能命令:实现软件各个功能所要执行的各个命令,单击它会调出相应功能。
- 提示箭头:指菜单命令中右方的三角箭头,表示该命令含有子菜单。
- 快捷键:命令右方的按钮组合键即该命令的快捷键,在工作过程中直接按下组合键即可自动执行该命令。

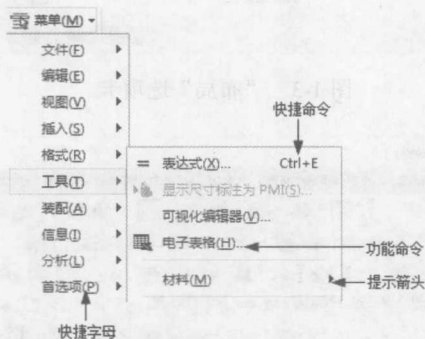


图 1-5 工具下拉菜单

1.2.3 功能区

功能区中的命令以图形的方式表示命令功能,所有功能区的图形命令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,方便操作。

常用功能区选项卡如下。

1. “快速访问”工具栏

“快速访问”工具栏包含文件系统的基本操作命令,如图 1-6 所示。



图 1-6 “快速访问”工具栏

2. “视图”选项卡

“视图”选项卡是用来对图形窗口的物体进行显示操作的，如图 1-7 所示。

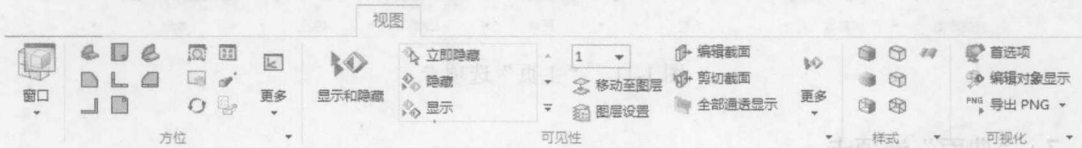


图 1-7 “视图”选项卡

3. “应用模块”选项卡

“应用模块”选项卡用于各个模块的相互切换，如图 1-8 所示。

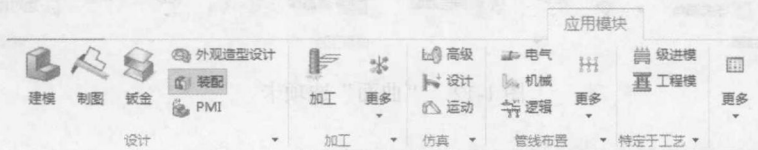


图 1-8 “应用模块”选项卡

4. “曲线”选项卡

“曲线”选项卡提供建立各种形状曲线和修改曲线形状与参数的工具，如图 1-9 所示。

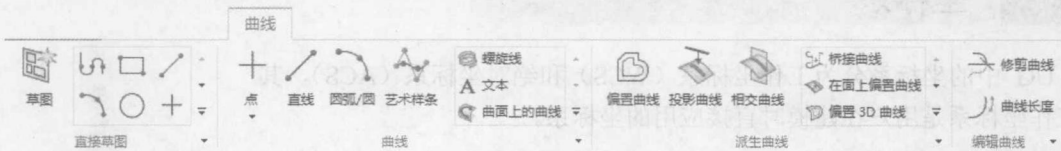


图 1-9 “曲线”选项卡

5. “选择”工具栏

“选择”工具栏提供选择对象和捕捉点的各种工具，如图 1-10 所示。

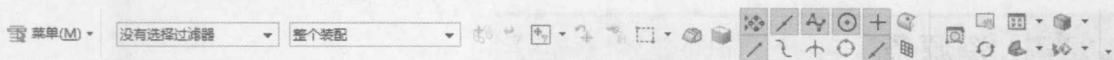


图 1-10 “选择”工具栏

6 “主页”选项卡

“主页”选项卡提供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复杂的模型，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，以及建立一些形状规则但较复杂的实体特征，和用于修改特征形状、位置及其显示状态等的工具，如图 1-11 所示。

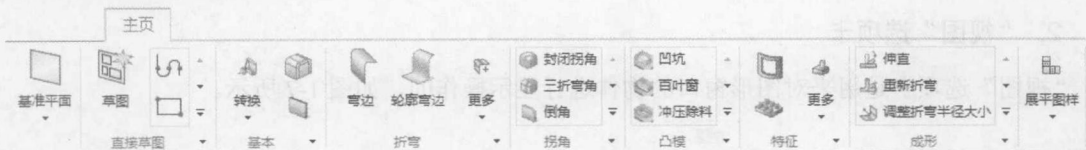


图 1-11 “主页”选项卡

7. “曲面”选项卡

“曲面”选项卡提供了构建各种曲面和用于修改曲面形状及参数的工具，如图 1-12 所示。

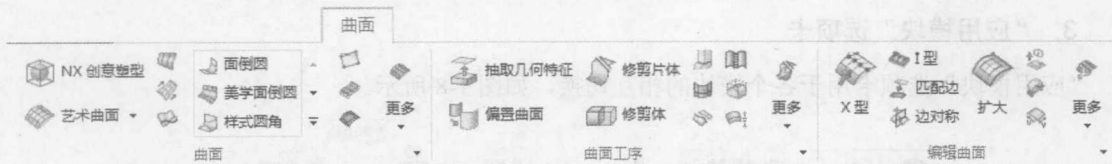


图 1-12 “曲面”选项卡

1.2.4 工作区

工作区是绘图的主区域，用于创建、显示和修改部件。

1.2.5 坐标系

UG 中的坐标系分为工作坐标系 (WCS) 和绝对坐标系 (ACS)，其中工作坐标系是用户在建模时直接应用的坐标系。


1.2.6 快捷菜单


快捷菜单栏在工作区中右击鼠标即可打开，其中含有一些常用命令及视图控制命令，以方便绘图工作。

1.2.7 资源条

资源工具条 (如图 1-13 所示) 中包括：装配导航器、部件导航器、主页浏览器、历史记录、系统材料等。

图 1-13 资源条工具条

单击“Web 浏览器”按钮, 用它来显示 UG NX 10.0 的在线帮助、CAST、E-VIS、IMAN 或其他任何网站和网页，也可用“菜单”→“首选项”→“用户界面”来配置浏览主页，如图 1-14 所示。

单击“历史”按钮, 可访问打开过的零件列表，可以预览零件及其他相关信息，如图 1-15 所示。

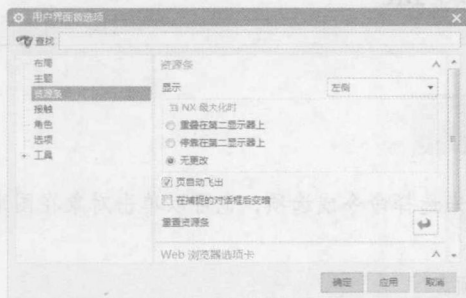


图 1-14 配置浏览主页

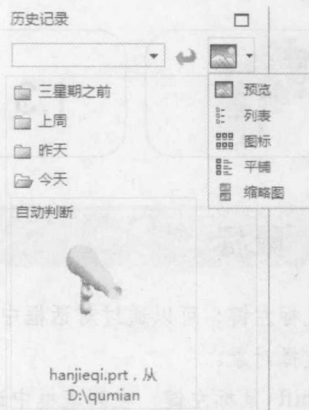


图 1-15 历史信息

1.2.8 状态栏

状态栏用来提示用户如何操作。执行每个命令时，系统都会在状态栏中显示用户必须执行的下一步操作。对于用户不熟悉的命令，利用状态栏的帮助，一般都可以顺利完成操作。

1.2.9 全屏按钮


单击窗口右下方的  按钮，在标准显示和全屏显示之间切换。在标准显示中单击此按钮，全屏显示如图 1-16 所示。



图 1-16 全屏显示 UG 界面