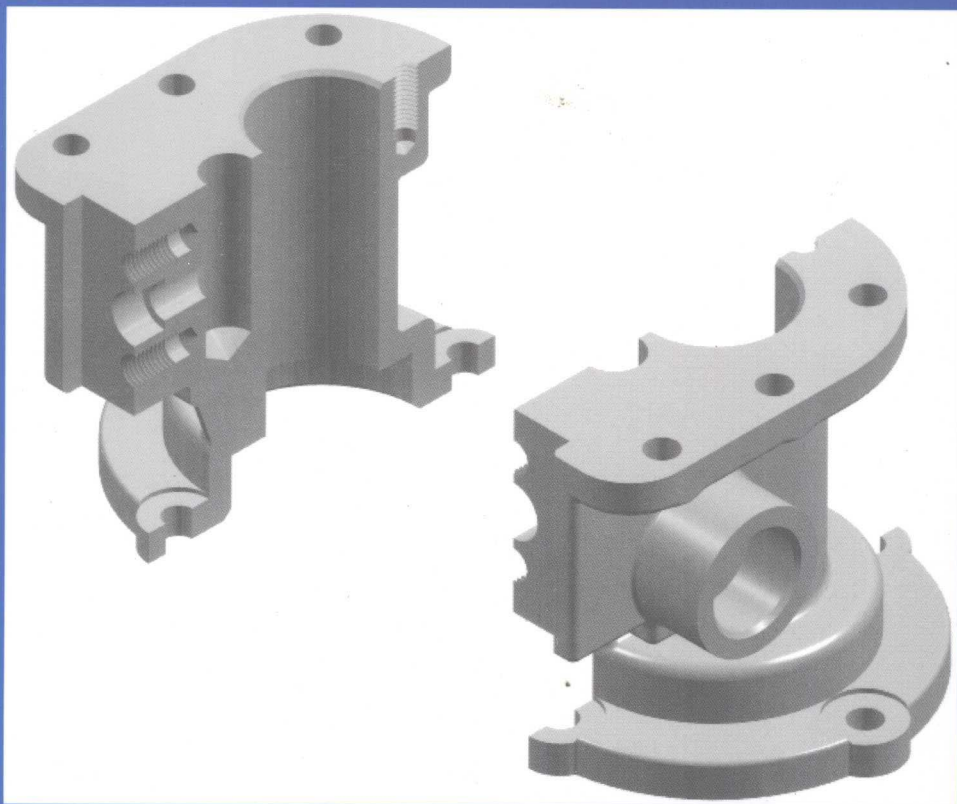


普通高等教育规划教材

# 数字设计与工程应用

## ——UGNX5软件教程

● 主编 蒋 丹



上海交通大学出版社

# 数字设计与工程应用

——UG NX5 软件教程

主 编 蒋 丹

上海交通大学出版社

## 内 容 提 要

全书共分八章。主要介绍了数字设计工具 Unigraphics NX5 的特点, 用户界面及基本操作, 二维图形及草图, 三维建模, 曲线曲面, 生成工程图, 装配等内容。同时, 配以适量的实例, 便于读者循序渐进地掌握软件。

本书可用作高等院校工科类专业教材, 也可供相关工程设计人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

数字设计与工程应用:UG NX5 软件教程/蒋丹主编.  
上海:上海交通大学出版社, 2008  
ISBN 978-7-313 - 05142-4  
I. 数… II. 蒋… III. 计算机辅助设计 - 应用软件, UG  
NX5 - 教材 IV. TP391.72  
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 019851 号

### 数字设计与工程应用——UG NX5 软件教程

蒋 丹 主 编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

上海交大印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:787mm × 1092mm 1/16 印张:14 字数:344 千字

2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 1 次印刷

印数:1 ~ 3 050

ISBN 978-7-313 - 05142-4/TP · 695 定价:25.00 元

---

版权所有 侵权必究

# 前言

数字设计制造技术随着科学技术的发展而不断发展, 在产品设计中已大量应用。作为一种优秀的数字设计工具, Unigraphics (简称 UG) 是一个集 CAD/CAE/CAM 于一体的软件系统, 是美国 UGS 公司的主要产品。UG 软件从 CAM 发展而来。20 世纪 70 年代, 美国麦道飞机公司成立了为解决自动编程系统的数控小组, 后来发展为 CAD/CAM 一体化的 UG1 软件。20 世纪 90 年代被 EDS 公司收并, 为美国通用汽车公司服务。因此, UG 软件有着航空和汽车两大制造产业的应用背景, 这对其本身的发展和软件的适用性有深远的影响。

Unigraphics 软件具有强大的三维设计能力, 设计人员可方便地设计、分析零件, 构造出精确的三维零件模型, 并采用 Drafting 应用程序生成所需的视图; 还可用 Manufacturing 应用程序加入制造信息, 并生成刀具位置源文件(CLSF), 大多数数控机床可用来直接加工。随着现代制造业的飞速发展, 对设计开发工具的要求越来越高, 传统的二维设计已不能适应形势的需要。一些国际著名的大企业瞄准中国市场, 纷纷在中国落户, 这也将先进的生产管理模式带入我国, 作为这一模式的载体——计算机应用工具也发生了很大的变化, UG 三维设计、分析、制造集成软件就是其中的重要环节之一。高等院校是培养高级工程技术管理人才的基地, 有必要改革传统的教学内容, 将这一优秀软件普及到工科类学生。为此编者率先在高校中将 UG 软件作为正式课程在试点班中开设 2 年, 并在编者所在学校开设选修课, 选课情况反响强烈, 现已成为机械类学生的必修课。上海交通大学作为 PACE 计划在亚洲地区的第一个中心, 得到了美国几大公司的大力支持, 与发行 UG 软件的 EDS 公司关系密切, 获赠 600 套软件。

学校针对提高学生工程应用能力的培养, 开设了工程应用系列课程。本书是该系列课程教材之一, 包括了该软件的全部 CAD 模块, 同时配以适量的实例, 让读者逐个环节, 循序渐进地掌握软件的操作方法, 并通过对照实例快速掌握某种类型的应用和使用中的一些技巧。

全书由蒋丹担任主编。参加编写的有: 蒋丹(第 1, 3, 8 章和附录), 赵新明(第 2 章), 杨培中(第 4 章), 蒋丹、赵新明(第 5 章), 宋健(第 6 章), 蒋丹、吴巧玲(第 7 章)。感谢严亮、张平、居小凡、吴东、吕文波等同志为本书的出版做了大量工作。

限于编者水平, 书中有错误与不足之处, 恳请广大读者斧正。

编者

2008 年 1 月

# 目 录

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第1章 概述.....               | 1   |
| 1.1 数字设计的发展与应用.....       | 1   |
| 1.2 数字设计的主要技术.....        | 2   |
| 1.3 UNIGRAPHICS 软件介绍..... | 2   |
| 1.4 UG 软件的组成模块.....       | 4   |
| 1.5 系统的安装和配置要求.....       | 5   |
| 第2章 UG 软件界面形式及基本操作.....   | 6   |
| 2.1 基本界面.....             | 6   |
| 2.2 文件管理.....             | 9   |
| 2.3 选取方式及锁点模式.....        | 10  |
| 2.4 工作坐标.....             | 14  |
| 2.5 视图设置.....             | 17  |
| 2.6 图层命令.....             | 18  |
| 2.7 对象的操作.....            | 21  |
| 第3章 草图绘制.....             | 27  |
| 3.1 建立草图工作平面.....         | 27  |
| 3.2 二维图形的绘制.....          | 30  |
| 3.3 建立草图的几何约束.....        | 33  |
| 3.4 建立草图的尺寸约束.....        | 37  |
| 3.5 草图的操作.....            | 39  |
| 3.6 草图的编辑.....            | 41  |
| 第4章 三维建模.....             | 43  |
| 4.1 建立特征.....             | 43  |
| 4.2 特征操作.....             | 63  |
| 4.3 编辑特征.....             | 84  |
| 4.4 部件导航及建模参数设置.....      | 92  |
| 第5章 曲线曲面.....             | 96  |
| 5.1 曲线.....               | 96  |
| 5.2 曲面特征.....             | 110 |
| 5.3 曲面延伸.....             | 119 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 5.4 曲面连接.....                            | 126 |
| 5.5 曲面修整.....                            | 129 |
| <b>第6章 工程图</b> .....                     | 138 |
| 6.1 生成工程图 .....                          | 138 |
| 6.2 基本视图、局部放大图和辅助视图 .....                | 139 |
| 6.3 剖视.....                              | 144 |
| 6.4 尺寸标注.....                            | 148 |
| <b>第7章 装配</b> .....                      | 154 |
| 7.1 装配的基本概念 .....                        | 154 |
| 7.2 装配部件的状态 .....                        | 155 |
| 7.3 装配导航器 .....                          | 156 |
| 7.4 自底向上装配 .....                         | 158 |
| 7.5 自顶向下装配 .....                         | 161 |
| 7.6 引用集.....                             | 163 |
| 7.7 装配爆炸视图 .....                         | 165 |
| 7.8 装配工程图 .....                          | 166 |
| <b>第8章 实例操作</b> .....                    | 167 |
| 8.1 绘制齿轮油泵泵盖 .....                       | 167 |
| 8.2 绘制齿轮油泵泵体 .....                       | 180 |
| 8.3 绘制螺栓.....                            | 184 |
| 8.4 装配齿轮油泵 .....                         | 190 |
| 8.5 爆炸图.....                             | 194 |
| <b>附录1 Unigraphics NX5 工具条图标索引</b> ..... | 197 |
| 附录 1.1 实体建模(Modeling) .....              | 197 |
| 附录 1.2 装配 (Assemblies) .....             | 204 |
| 附录 1.3 工程图(Drafting) .....               | 206 |
| <b>附录2 绘图练习</b> .....                    | 209 |
| <b>参考文献</b> .....                        | 218 |

# 第1章 概述

## 1.1 数字设计的发展与应用

制造业是国民经济的基础,制造技术水平的高低已成为一个国家经济发展的主要标志。信息时代的数字化改变了社会,也改变了传统的设计制造技术。如今市场竞争与社会需求使得新产品的研制周期大幅度缩短,为此以信息技术为核心的数字设计技术在产品设计中大量应用,不仅推动了设计制造自动化技术的迅速发展,而且在产品设计方法学、全球化并行协同设计、敏捷化战略联盟、数字设计新技术、数字样机开发技术、精益设计方法、仿真试验与性能评估技术、逆向工程与快速原型制造等方面取得了重大进展。

产品设计是一个创造性的复杂活动,是产品生命周期中的第一个环节,也是最重要的环节,人类的创造性活动在整个产品设计过程中最为活跃,并对后续工作具有决定性的影响。产品开发中的数字设计与管理技术,是以 CAD/CAE/逆向工程/工业设计/PDM 等一系列数字化设计与管理技术基础上的一种创新设计与管理工具,工程师与项目管理人员在计算机上建立完整的数字化产品模型,从潜在用户需求转换,目标产品概念定义,概念设计开始到产品工程化设计/制造到售后技术支持的全过程,采用三维数学模型和项目管理技术进行产品的设计、评估、修改和完善,并采用数字样机来尽可能的代替原来的实物实验,在数字状态下进行仿真分析,然后再对原设计重新进行组合或者改进。现代新产品设计需要信息技术的支持,反过来,信息技术的发展既推动了产品数字化设计技术的发展,同时又拓宽了应用领域。

数字设计的发展与 CAD 技术的发展密不可分。在 50 年代初到 60 年代中,各项与计算机图形的生成与输出有关的技术和设备应运而生,第一台图形显示器、第一批三坐标数控铣床、大型精密数控绘图机、最早的实时控制计算机显示系统、计算机交互式图形技术基础和自由型曲面的设计方法等都产生于这一时代。CAD 这一术语也开始得到使用。60 年代末、70 年代初随着显示设备的性能提高,成本降低,使 CAD 系统从研究机构转向企业,并逐渐形成了 CAD 技术产业。到了 80 年代初,个人计算机如 Apple, IBM-PC 以及 Apollo, SUN 等工程工作站问世,显示的质量越来越好,价格越来越低,这种持续不断的提高显示画面质量和加快交互速度的技术进步,进一步推动 CAD 技术的飞速发展和应用普及。先后出现了许多著名的 CAD 系统,如:AutoDesk 公司的 AutoCAD 系统;ComputerVision 公司的 CADDSS 系统;Dassault 公司的 Catia 系统;EDS 公司的 Unigraphics 系统;HP 公司的 PE 系统;Intergraph 公司的 I/WMS 系统等等。数字化设计制造已在各行各业得到广泛应用,例如波音公司于 1990 年开始研制的 Boeing 777 飞机,建立了全世界第一个全机数字样机,成为历史上最高程度的“无纸”飞机。

数字设计制造技术随着科学技术的发展而不断发展。随着大规模定制生产和经济全球化的推进,这一技术向着集成化、标准化、全球化、敏捷化、网络化、虚拟化、智能化和绿色化发展。

## 1.2 数字设计的主要技术

产品数字化技术是一门综合了 CAD/CAM 技术、人机工程技术、工业设计技术、图形显示技术、现代控制技术、网络技术、数据库技术、逆向工程、数控加工技术于一身的多学科高新技术，是先进制造技术的重要组成部分，也是提高设计水平、缩短产品开发周期、增强行业竞争能力的一项关键技术。

数字化设计技术作为一个独立的技术学科，有它自己的体系和结构：

(1) 产品设计业务流程再造与流程技术管理。业务流程贯穿于整个产品设计周期，采用现代 CAX/DFX/PD 技术，将传统串行的工作模式变为并行协同的工作模式，在 PDM/PLM 技术中通过项目管理实现对企业内外部业务流程的有效控制。

(2) 新产品策划。

(3) 概念设计。原理设计，总体布局设计，工业设计，人机工程设计，整机初步性能仿真分析、先期质量计划、可视化协同设计工具，CAID/CAD/CAE/KBE/CAM/ VisView。

(4) PDM。

(5) 工程化设计阶段：CAD/CAE/CAT/DFX。

(6) 数字化验证。

(7) 以三维 CAD/CAE/CAM 为核心的技术，覆盖整个产品生命周期。

因此数字化设计系统需具备以下功能：数字化产品的结构设计，性能分析，数字化设计过程及数据管理，数字化设计支持数据库。

数字化产品的结构设计包括产品的概念设计、装配体设计和零件设计。

数字化产品的性能分析涉及产品性能分析和数字样机分析。

数字化设计过程及数据管理包括设计过程的管理和产品数据管理。

数字化设计支持数据库有标准零件库、气动参数库、常用型材库、设计规范库等等。

产品数字化设计与制造的目的不仅仅是为了缩短产品的研发周期，提高生产效率和降低成本，它是对传统设计与制造的一次彻底的更新。它不仅是一般意义上的无纸设计和计算机辅助设计与制造，它带来了一种全新的设计制造理念。

在数字设计领域，软件是非常重要的组成部分。随着相关技术的不断发展，优秀的软件其功能已逐渐涵盖产品的整个生命周期。

## 1.3 Unigraphics 软件介绍

Unigraphics（简称 UG）是一个集 CAD/CAE/CAM 于一体的软件系统，是美国 UGS 公司的主要产品。UG 软件从 CAM 发展而来，20 世纪 70 年代，美国麦道飞机公司成立了为解决自动编程系统的数控小组，后来发展为 CAD/CAM 一体化的 UG1 软件，20 世纪 90 年代被 EDS 公司收并，为美国通用汽车公司服务。因此，UG 软件有着航空和汽车两大制造产业的应用背景，这对其本身的发展和软件的适用性有深远的影响。

Unigraphics 软件具有强大的三维设计能力，设计人员可以方便地设计、分析零件，构造出零件精确的三维模型，然后再采用 Drafting 应用程序生成所需的视图，也可以用

Manufacturing 应用程序加入制造信息, 并生成刀具位置源文件(CLSF), 大多数数控机床可用  
来直接加工。

目前, Unigraphics 软件广泛应用于全球的航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗  
器械以及其他高科技应用领域的机械设计和模具加工自动化领域, 如美国通用汽车公司、日  
本顶尖汽车零部件制造商 DENSO 公司等在全球汽车行业领先的公司都优先使用该软件, 美  
国的航空业安装了上万套的 UG 软件, 俄罗斯航空业 90% 以上使用 UG 软件, 还有飞利浦公  
司、吉利公司、3M 等著名公司。在中国, UG 软件也已拥有许多用户, 在航空、汽车、模具  
和家电领域得到广泛应用, 成为我国高档 CAD/CAE/CAM 系统的主流产品。

### 1.3.1 UG 软件技术的发展

在 CAD/CAM 技术几十年的发展中, UG 软件始终应用最新技术而处于领先地位。自 1978  
年起, CAD 的发展主要是二维绘图, 即用计算机来代替手工制图; 1988 年, 数字化建模技术  
日趋成熟, 使三维设计成为可能; 1995 年, CAD/CAM/CAE 整个生产过程高度集成; 而到 20  
世纪 90 年代末, 知识工程 KBE 技术 (Knowledge Background Engineering) 形成。Unigraphics  
V16.0 就引入了 KBE 技术, 在新版本中对此技术的应用有了很大的发展。

KBE 技术与传统的 CAD 造型有本质的区别, 传统造型是先确立几何模型, 对几何模型  
进行评估, 最后获得加工生产所需的知识; 而 KBE 的流程如下:

- (1) 通过知识的获取来制定相应的规则;
- (2) 采用相关的标准进行评估;
- (3) 生成几何模型。

由此可见, 采用 KBE 技术可以减少对几何模型的反复修改, 提高设计的效率。

采用先进技术, UG 软件的基本模块具备了实体造型、曲面造型、草图设计、虚拟装配和  
绘制工程图等功能。

### 1.3.2 UG 软件的技术特点

归纳起来, UG 软件具有以下特点:

- (1) 集成性。图 1-1 为 CAD/CAE/CAM 集成的工作流程图。从设计到制造采用同一数据几

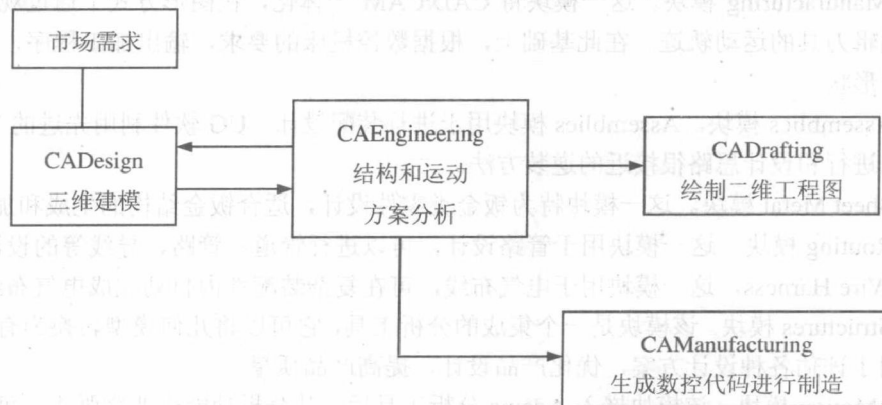


图 1-1 工作流程图

何模型,即主模型(Master Model),数据库单一,因此,UG 软件可以很好地将 CAD/CAE/CAM 集成为一体应用于整个产品的开发过程,包括概念设计、建模、分析和加工。

(2) 相关性。模型参数和工程图、装配元、分析等都相关,主模型是变量驱动的参数化模型,可根据要求改变,当主模型发生变化,其余结果也相应变化。

(3) 协同性。支持并行工程,并行设计的人员共享唯一确定的数据。

(4) 先进性。采用 WAVE 技术和预装工程,支持“系统工程”和可视的虚拟的产品设计。

(5) 柔性。可以复合建模,并且适用于多硬件平台,如 Unix 和 Windows 操作系统。

## 1.4 UG 软件的组成模块

UG 软件是由具有不同功能的一系列模块组合而成的,其中大部分是通过 Application 中的菜单选项调用的,如图 1-2 所示。其中 Gateway 是其他模块的基础,因此,每个用户都必须拥有该模块,其他模块可根据用户的具体需要选用。

常用的模块介绍如下:

(1) Modeling 模块。UG 软件基于三维形体,在设计中,Modeling 模块具有强大的造型功能,有实体建模、特征建模等,使得常用的工程零件易于生成,同时利用它还能构造出较复杂的曲线、曲面形体。

(2) Drafting 模块。对于工程图样的生成,UG 软件的 Drafting 模块可实现三维实体向二维视图的转换,生成包括剖视图、辅助视图在内的各种视图,进行尺寸及形位公差标注等。随着实体模型的改变,工程图中的尺寸、可见性等同步更新。

(3) Shape Studio 模块。这一模块可在三维模型中加入材质、光线、阴影等,生成具有真实感效果的图形,广泛应用于工业设计领域。

(4) Manufacturing 模块。这一模块将 CAD/CAM 一体化,在图形方式下通过观察刀具的运动,编辑刀具的运动轨迹。在此基础上,根据数控机床的要求,输出加工程序,加工出需要的零件形状。

(5) Assemblies 模块。Assemblies 模块用于进行装配设计。UG 软件利用先进的 WAVE 技术,可以进行和设计思路很接近的逆装方法。

(6) Sheet Metal 模块。这一模块特为钣金类零件设计,适合钣金结构的生成和加工需要。

(7) Routing 模块。这一模块用于管路设计,可以进行管道、管路、导线等的设计。

(8) Wire Harness。这一模块用于电气布线,可在复杂装配件内自动完成电气布线设计。

(9) Structures 模块。该模块是一个集成的分析工具,它可以将几何模型转换为有限元分析模型,用于评估各种设计方案,优化产品设计,提高产品质量。

(10) Motion 模块。该模块嵌入 Adams 分析工具后,其分析功能也非常强大,可以对任何二维或三维机构进行运动学分析、动力学分析和设计仿真。一般零件只需用 UG 一个软件就



图 1-2 UG 软件模块的调用

能实现从设计、分析到制造的整个过程。

(11) Moldflow Part Adviser 模块。该模块是一注塑模分析模块。使用该模块可以帮助模具设计人员确定设计是否合理,及时修正不合理的部分,提高设计生产效率。

(12) 其他模块。UG 还有一些其他模块,如定义用户界面模块、二次开发模块、数据交换模块等。

## 1.5 系统的安装和配置要求

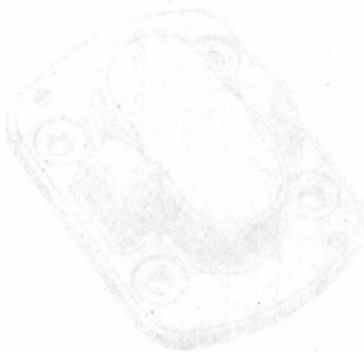
### 1. 系统的安装要求

Unigraphics 软件通常是在 Client/Server 环境下运行的,如果要在单机环境下学习使用,计算机必须既是服务器,又是客户机。

### 2. 系统的配置要求

推荐的系统配置:

- 奔腾IV以上处理器。
- 256MB 以上内存。
- 支持 Open\_GL 的 3D 图形显示卡, 1024×768 以上的分辨率。
- Windows XP 以上操作系统。



## 第2章 UG 软件界面形式及基本操作

### 2.1 基本界面

Unigraphics 的界面在设计上简单易懂, 用户只要了解各部分的位置与用途, 就可以充分运用界面的特殊功能进行设计。当启动 UG 后, 首先进入的 UG 界面中有新建、打开、打开一个最近的 Part 文件以及帮助四个图标。点击新建图标, 在对话框中选择 Model 模块, 单位选择 Milimeter, 输入文件名, OK 进入 UG 的界面如图 2-1 所示。

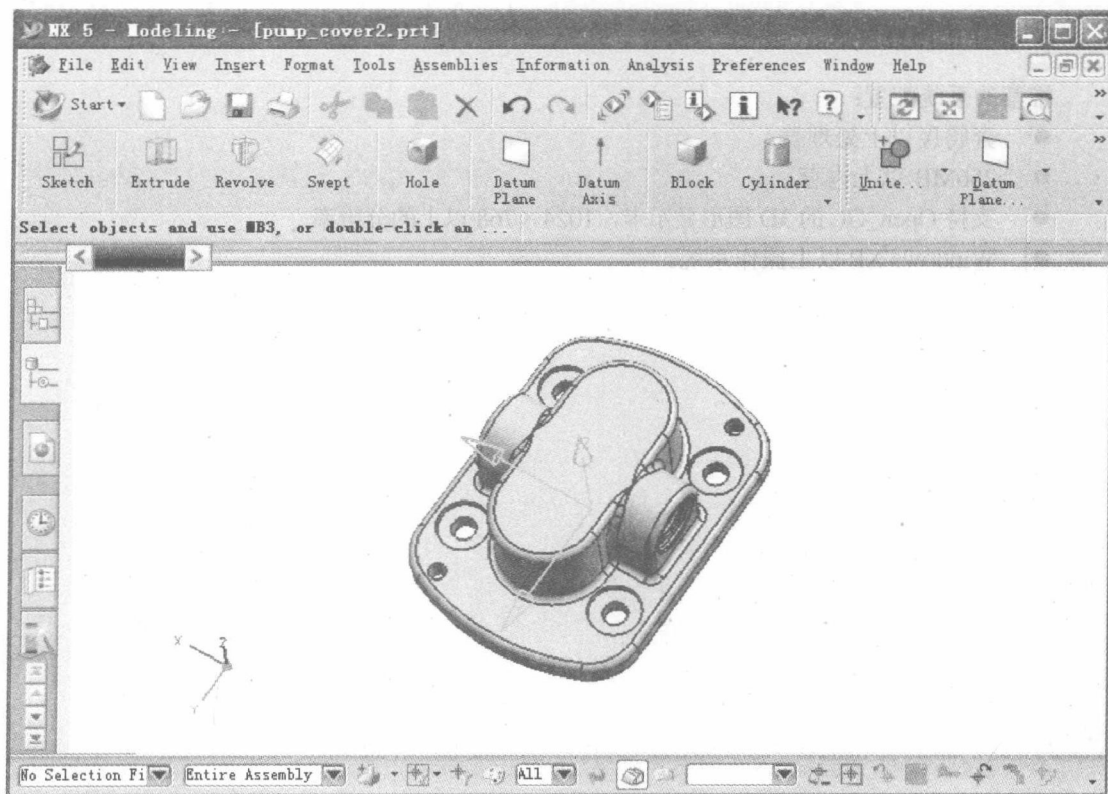


图 2-1 UG 界面

#### 1. 主窗口标题栏

主窗口标题栏位于屏幕的最上方, 用于显示软件版本及当前所使用的应用模块的名称, 右端的三个按钮可控制 UG 主窗口的关闭、最小化、最大化。在 Unigraphics 界面中, 该窗口的作用与一般软件主窗口标题栏的作用相同。

## 2. 主菜单

UG 主菜单由下拉式菜单组成, 它包含软件的所有主要功能。Unigraphics 系统将所有的命令或者设置选项予以分类, 分别放置在不同的下拉菜单中。它们分别是 File, Edit, View, Insert, Format, Tools, Assemblies, Information, Analysis, Preferences, Window, Help。

## 3. 工具栏图标区

UG 各功能模块, 提供了相应的工具条。在不同的模块中, UG 所提供工具条的种类有所不同, 以满足各模块的使用要求。

当进入某一模块时, 为保证用户能拥有较大的图形窗口, 在缺省方式下 UG 只显示一些常用的工具条及常用图标按钮。用户可以根据需要定制工具条。在操作界面中显示的图标按钮, 可以有显示图标按钮名称和隐藏名称两种状态。下拉菜单 Tools Customize 显示 Customize 对话框如图 2-2。在 Toolbars 选项卡中, 选择和清除复选框即可显示和消隐工具条。选中 Text Below Icon 复选框, 在按钮上显示名字。只要将鼠标放在某一图标按钮上停留几秒钟, 系统

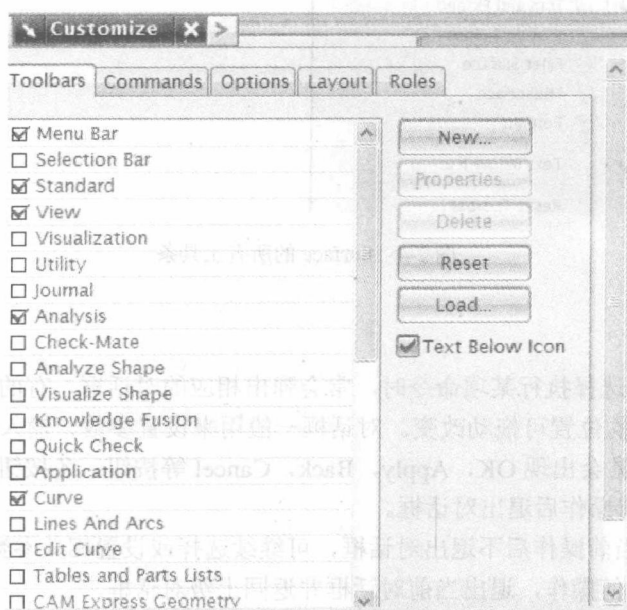


图 2-2 Customize 对话框

就会显示该图标按钮的名称和功能。

选择工具条后面的小三角 Toolbar Options, 如图 2-3 所示, 并选择 Add or Remove Buttons, 选择一个要修改的工具条, 即可看到该工具条的所有内容, 如图 2-4 所示是 Surface 的所有工具条。单击一个没有选中的复选框, 即可显示它; 单击一个选中的复选框, 即可隐藏它。

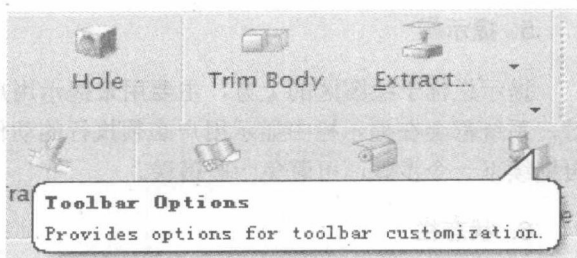


图 2-3 工具条选项

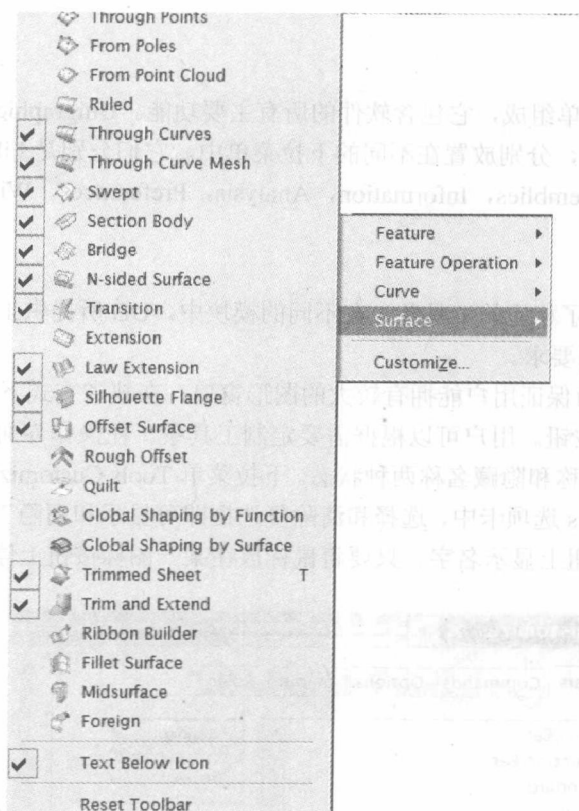


图 2-4 Surface 的所有工具条

#### 4. 对话框区

在 UG 中，当选择执行某项命令时，常会弹出相应的对话框，有的对话框还带有多个下级对话框。对话框的位置可拖动改变。对话框一般用来设置参数、输入文本和执行某些功能等。在对话框中经常会出现 OK, Apply, Back, Cancel 等按钮。各按钮的功能如下：

**OK**: 执行当前操作后退出对话框。

**Apply**: 执行当前操作后不退出对话框，可继续选择或设置相关参数，执行其他操作。

**Back**: 不作任何操作，退出当前对话框并返回上级对话框。

**Cancel**: 取消当前操作，退出当前对话框。

#### 5. 提示栏

提示栏位于绘图区的上方，主要用来提示用户下一步该做何种操作。执行每个命令步骤时，系统都会在提示栏中显示用户必须执行的动作。在操作时，最好先了解提示栏的信息，再继续下一个步骤，可避免一些错误。

#### 6. 状态栏

状态栏用于显示系统状态及功能执行情况。在执行某项功能时，其执行结果会显示在状

态栏中。当完成选择对象后，状态栏显示是否选中对象及选择对象的个数。

提示栏和状态栏也可移动到图形窗口的底部，选择 Tools Customize，单击 Layout 选项卡，改变 Cue/Status Position 到 Bottom 即可。

## 7. 工作坐标

在 UG 系统中，共有三种坐标形式，分别为绝对坐标系统 ACS、工作坐标系统 WCS 和机械坐标系统 MCS。其中 WCS 为 UG 系统所提供给用户的坐标系统，一般显示于绘图区，用户可以根据需要移动原点位置，也可自行定义属于自己的工作坐标；ACS 是系统默认的坐标系统，其原点永远保持不变；MCS 一般仅用于加工模块中。

## 8. 绘图区

绘图区是以窗口的形式呈现，是 UG 的工作区，可用于显示绘图后的图元、分析结果、模拟刀具路径结果等。

## 9. 资源栏

资源栏包括装配导航器、零件导航器、主页浏览器、历史、角色等。进入 UG 主界面缺省打开资源条的 Historys 对话框。可以根据需要显示或隐藏该对话框。方法是点击名称前面的小图钉图标即可。如果资源栏不可见，选择下拉菜单 View 勾选 Show Resource Bar 即可显示它。

# 2.2 文件管理

文件管理包括建立新文件、打开文件、保存文件和关闭文件等工作，可通过下拉菜单 File 中的菜单项或 Standard 工具条中的图标来进行文件管理操作。

### 1. 建立新文件

选择下拉菜单 File/New 或选择 New 图标，弹出新建文件对话框。在对话框中输入文件名称，并在单位设置中点选 Millimeters，单击 OK，则建立了一个以毫米为单位、扩展名为.prt 的新文件。

### 2. 打开文件

选择下拉菜单 File/Open 或选择 Open 图标，弹出打开文件对话框。可指定路径选择文件，单击 OK；或直接双击文件名，即可打开一个已存在的文件。

### 3. 保存文件

选择下拉菜单 File/Save 或选择 Save 图标，则保存当前文件。若当前是一个装配文件，则在保存装配文件的同时保存装配中的所有零部件。

若将文件另存，选择下拉菜单 File/Save As，在弹出的另存文件对话框中，选择将要存放的位置（目录），再在文件名文本框中输入新文件名，单击 OK 即可。

#### 4. 关闭文件

选择下拉菜单 File/Close/Selected Parts, 弹出关闭文件对话框。在对话框的文件列表中, 选择一个或多个要关闭的文件, 单击 OK, 则直接将所选的已存盘的文件关闭; 如果文件修改过但没有存盘, 则会弹出警示, 提示哪个文件已修改但未存盘, 是否将其关闭。如果选择 OK, 则将其关闭, 而修改过的数据不会保存; 如果要放弃关闭, 可选择 Cancel。

## 2.3 选取方式及锁点模式

### 2.3.1 选取方式

在 UG 环境中, 包含有实体 (Body)、表面 (Face)、轮廓线 (Silhouettes)、边缘 (Edges)、顶点 (Vertex)、曲线 (Curve) 等多种对象。选取对象的方式有多种, 如单一选取 (Single Selection) 及重复选取 (Multiple Selection)、链接选取 (Chaining Selection)、矩形或多边形框选取 (Rectangle/Polygon Selection)、种类选择 (Class Selection) 等。

#### 1. 单一选取

当系统执行某项操作要求用户选取对象时, 系统会在提示栏显示选取对象的提示, 用户可以利用光标的选择球对单一图元或多个图元进行选取。当对象被选中之后, 系统会用相应的颜色表示。默认值为紫红, 选中为大红。

如果在选择球位置上有多个可选的对象, 光标停留一段时间, 光标改变到快速调选指示器。在光标后单击鼠标左键, 则显示 QuickPick 对话框供选择。

#### 2. 链接选取

链接选取用于选取相互连接的曲线图元 (Curve)。当采用链接选取方式时, 先选取一曲线, 接着双击鼠标左键, 系统会自动将所有连接的曲线链接并完成选取。

#### 3. 矩形或多边形框选取

矩形选取是在适当位置按住鼠标左键不放, 接着依照所需方向拖动, 使其形成矩形并包围欲选取的对象, 之后系统会自动完成选取。而多边形框选取则是利用鼠标左键依次定义多边形的顶点, 使多边形包围欲选对象完成选取。此外, 其选取的方式可分为五种, 分别是内侧 (Inside)、外侧 (Outside)、交会 (Crossing)、内侧相交 (Inside/Crossing)、外侧相交 (Outside/Crossing)。系统默认值为内侧相交, 即框选后系统会选取框线内部和与其框线相交的对象。

#### 4. 种类选取

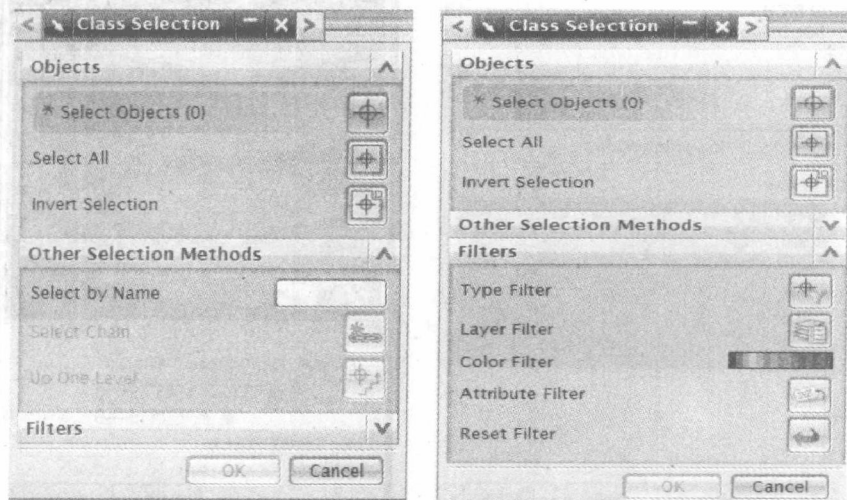
在 UG 环境中, 当需要选取对象时, 经常会出现种类选取对话框, 如图 2-5 (a) 所示。在种类选取对话框中, 可设置系统的筛选方式, 仅选取单一方式的对象。

Select All 后面的按钮用于选取所有对象。即针对图面上的所有对象进行选取。假如已设

置了筛选方式, 则系统在选取对象时便会受到筛选方式的限制, 仅选限制后的对象。

Invert Selection 后面的按钮, 用于反向选取。即取消图面上所有已选取的对象, 并完成选取图面上所有未被选取的对象。

在种类选取对话框中点选 Others Selection Methods 下拉箭头, 在下方的 Select by Name(名称)栏中输入欲选取对象的名称, 按下 OK 键, 系统会自动完成选取。



(a)

(b)

图 2-5 种类选取对话框

点击种类选取对话框中 Filters 后面的箭头, 有 Type Filter (类型筛选)、Layer Filter (图层筛选)、Color Filter (颜色筛选)、Attribute Filter (属性筛选), 以及 Reset Filter (重新设置筛选)五个选项, 如图 2-5 (b)所示。

(1) 当点选 Type Filter 类型筛选后, 系统弹出相应情况下的类型选项对话框, 如图 2-6 所示。用户可设置在对象选择中需包含或需排除的对象类型, 以限制选取对象的范围。在不同的情况下, 系统所显示的类型选项有所不同。只有当选取 Curve, Edge, Face, Datums, Dimension, Symbol, Routing Objects 等选项时, 类型选项对话框中的 Detail Filtering (细部筛选) 项才被激活。

(2) 当点选 Layer Filter 图层筛选后, 系统显示图层筛选对话框, 如图 2-7 所示。用户可在该对话框的 Category Filter 列表框中设置选取或排除的对象所在的层, 限制选择对象的范围。

(3) 当点选 Color Filter 颜色筛选后, 系统显示颜色筛选对话框, 如图 2-8 所示, 系统将仅选取用户选取颜色所对应的对象。

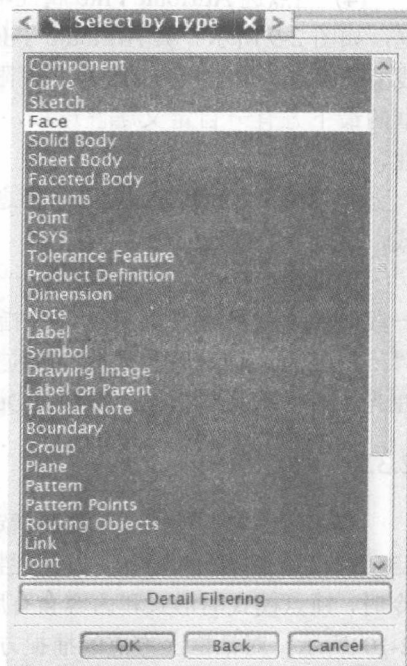


图 2-6 类型选项对话框