

【高等职业技术教育规划教材——数控、模具技术技能实训】

UG NX5.0

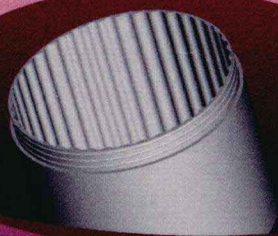
JINENG MOKUAI

UG NX5.0

技能模块

主 编 徐 赵 易侃黎

副主编 朱 明 李 乾



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

高等职业技术教育规划教材——数控、模具技术技能实训

UG NX5.0 技能模块

主 编 徐 赵 易侃黎

副主编 朱 明 李 乾

主 审 孔胜平

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

UG NX5.0 技能模块 / 徐赵, 易侃黎主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2010.8
高等职业技术教育规划教材. 数控、模具技术技能实训
ISBN 978-7-5643-0749-3

I. ①U… II. ①徐…②易… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5.0—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 136899 号

高等职业技术教育规划教材——数控、模具技术技能实训

UG NX5.0 技能模块

主编 徐 赵 易侃黎

责任编辑	王 旻
特邀编辑	王玉珂
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮 编	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都蜀通印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	19.125
字 数	476 千字
版 次	2010 年 8 月第 1 版
印 次	2010 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-0749-3
定 价	32.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

Unigraphics (简称 UG) 是集 CAD/CAE/CAM 于一体的三维参数化软件, 是目前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。

本书以 UG NX5.0 为例, 该软件不仅具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配和绘制工程图等设计功能; 而且, 在设计过程中可进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟, 从而提高设计的可靠性; 同时, 可用建立的三维模型直接生成数控代码, 用于产品的加工, 其后置处理程序可支持多种类型数控机床。

本书主要以各应用模块的基本功能和使用方法为主线展开撰写, 内容简洁、明了、覆盖面广。在编排上通过对大量实例的详细讲解, 并插入大量图片, 从最基本的绘制 (如: 点、线) 逐步递进到完成复杂实体及曲面的构建, 力图使读者在循序渐进的过程中体会到各个命令的实质及使用方法和使用场所。通过阅读本书, 初学者能在短时间内掌握 UG 并运用于实际工作中, 从而提升自己的工作能力。

全书共 7 章: 第 1 章主要介绍该软件的概况和基础操作; 第 2 章主要介绍曲线的绘制及编辑; 第 3 章主要介绍实体的绘制及编辑; 第 4 章主要介绍草图的绘制; 第 5 章主要介绍曲面的构建和编辑; 第 6 章主要介绍工程图的应用; 第 7 章主要介绍装配模块的应用。本书为 UG 的初级入门教程, 适用于初次接触该软件的人士, 也可作为机械类本、专科的计算机辅助设计课程的教材。

限于编者水平有限, 加之时间仓促, 书中不足之处, 恳请专家、同仁和广大读者批评指正。

编 者

2010 年 7 月

目 录

第 1 章 基础知识	1
1.1 UG 产品介绍	1
1.2 UG 产品的特点	2
1.3 UG 各功能模块	3
1.4 UG 基础介绍	9
1.5 UG 应用基础	14
综合练习一	37
第 2 章 曲线操作	38
2.1 创建曲线	38
2.2 编辑曲线	69
2.3 曲线操作	88
综合练习二	107
第 3 章 实体建模	109
3.1 概 述	109
3.2 特征建模	112
3.3 特征的扩展	134
3.4 特征操作	143
3.5 编辑特征	166
综合练习三	185
第 4 章 草图操作	187
4.1 创建草图平面	187
4.2 草图工具条	188
4.3 草图约束	189
4.4 草图操作	197
综合练习四	201
第 5 章 曲面特征	202
5.1 曲面造型	202
5.2 曲面编辑	234
综合练习五	244
第 6 章 工程图	246
6.1. UG 的工程图模块	246

6.2 工程图管理功能	247
6.3 视图管理功能	248
6.4 剖视图	256
6.5 工程图中的对象插入功能	262
6.6 标注尺寸	264
综合练习六	264
第 7 章 装配功能	265
7.1 装配概述	265
7.2 装配结构编辑	270
7.3 爆炸图	294
综合练习七	298
参考文献	299

第 1 章 基础知识

教学提示：UG NX5.0 是一种集 CAD/CAM/CAE 于一体的机械软件，由于其功能强大，目前已广泛应用于各个行业。本章介绍 UG NX5.0 的界面和基础环境设置等基础知识。

教学目的：主要了解 UG NX5.0 的各个功能模块和相应的界面环境，掌握各种基本操作和基本环境设置的方法。

1.1 UG 产品介绍

Unigraphics Solutions (简称 UGS) 公司是全球著名的 MCAD 供应商，通过其虚拟产品开发 (VPD) 的理念，主要为汽车与交通、航空航天、日用消费品、通用机械以及电子工业等领域提供多级化的、集成化的、企业级的包括软件产品与服务在内的完整的 MCAD 解决方案。其主要的 CAD 产品是 UG。

Unigraphics (简称 UG) 是集 CAD/CAE/CAM 于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。本章着重介绍 UG 的特点、功能和安装，使对 UG 有个初步的了解。

UG 公司的产品主要是为机械制造企业提供从设计到分析到制造应用的 Unigraphics 软件、基于 Windows 的设计与制图产品 Solid Edge、集团级产品数据管理系统 iMAN、产品可视化技术 ProductVision，以及被业界广泛使用的高精度边界表示的实体建模核心 Parasolid 在内的全线产品。以下是 UG 软件的发展历史：

1960 年：McDonnell Douglas Automation 公司成立。

1976 年：收购 Unigraphics CAD/CAM/CAE 系统的开发商——United Computer 公司，Unigraphics 雏形产品问世。

1983 年：Unigraphics II 进入市场。

1986 年：Unigraphics 吸取了业界领先的，为实践所证实的实体建模核心——Parasolid 的部分功能

1989 年：Unigraphics 宣布支持 UNIX 平台及开放系统结构，并将一个新的与 STEP 标准兼容的三维实体建模核心 Parasolid 引入 Unigraphics。

1990 年：Unigraphics 作为 McDonnell Douglas (现在的波音公司) 的机械 CAD/CAM/CAE 的标准。

1991 年：Unigraphics 开始了从 CADAM 大型机版本到工作站版本的移植。

1993 年：Unigraphics 引入复合建模的概念，可将实体建模、曲面建模、线框建模、半参数化及参数化建模融为一体。

1995 年：Unigraphics 首次发布 Windows NT 版本。

1996 年: Unigraphics 发布了能够自动进行干涉检查的高级装配功能模块、最先进的 CAM 模块以及具有 A 类曲面造型能力的工业造型模块。它在全球迅猛发展, 占领了巨大的市场份额, 已成为高端、中端及商业 CAD/CAM/CAE 应用开发的常用软件。

1997 年: Unigraphics 新增了包括 WAVE 在内的一系列工业领先的新功能。WAVE 这一功能可以定义、控制和评估产品模板, 当时被认为是在未来五年中业界最有影响的新技术。

2000 年: 发布新版本——UGV17。新版本的发布使 UGS 成为工业界第一个可装载包含深层嵌入“基于工程知识”(KBE) 语言的世界级 MCAD 软件产品的主要供应商。利用 UGV17, 制造业公司在产品设计中可以通过一个叫做“KnowledgeDrivenAutomation”(KDA) 的处理技术来获取专业知识。

2001 年: 发布新版本——UGV18。新版本对旧版本的对话框做了大量的调整, 使在更少的对话框中完成更多的工作, 从而使设计更加便捷。

自从 UG 出现以后, 在航空航天、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的市场上得到了广泛的应用。多年来, UGS 一直在支持美国通用汽车公司实施目前全球最大的虚拟产品开发项目, 同时 Unigraphics 也是日本著名汽车零部件制造商 DENSO 公司的计算机应用标准, 并在全球汽车行业得到了很大的应用, 如 Navistar、底特律柴油机厂、Winnebago 和 Robert Bosch AG 等。

另外, UG 软件在航空领域也有很好的表现: 在美国的航空业, 安装了超过 10 000 套 UG 软件; 在俄罗斯航空业, UG 软件占有 90% 以上的市场; 在北美汽轮机市场, UG 软件占 80%。UGS 在喷气发动机行业也占有领先地位, 拥有如 Pratt & Whitney 和 GE 喷气发动机公司这样的知名客户。航空业的其他客户还有: B/E 航空公司、波音公司、以色列飞机公司、英国航空公司、Northrop Grumman、伊尔飞机和 Antonov。

同时, UGS 公司的产品同时还遍布通用机械、医疗器械、电子、高技术以及日用消费品等行业, 如 3M、Will-Pemco、Biomet、Zimmer、飞利浦公司、吉列公司、Timex、Eureka 和 Arctic Cat 等。

UG 进入中国以后, 其在中国的业务有了很大的发展, 中国已成为其远东区业务增长最快的国家。

1.2 UG 产品的特点

Unigraphics CAD/CAM/CAE 系统提供了一个基于过程的产品设计环境, 使产品开发从设计到加工真正实现了数据的无缝集成, 从而优化了企业的产品设计与制造。UG 面向过程驱动的技术是虚拟产品开发的关键技术。在面向过程驱动技术的环境中, 用户的全部产品以及精确的数据模型能够在产品开发全过程的各个环节保持相关, 从而有效地实现了并行工程。

该软件不仅具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配和产生工程图等设计功能; 而且在设计过程中可进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟, 提高设计的可靠性; 同时, 可用建立的三维模型直接生成数控代码, 用于产品的加工, 其后置处理程序可支持多种类型数控机床; 另外, 它所提供的二次开发语言 UG/Open GRIP、UG/Open API 简单易学, 实现功能较多, 便于用户开发专用 CAD 系统。具体来说, 该软件具有以下特点:

(1) 具有统一的数据库, 真正实现了 CAD/CAE/CAM 等各模块之间的无数据交换的自由切换, 可实施并行工程。

(2) 采用复合建模技术, 可将实体建模、曲面建模、线框建模、显示几何建模与参数化建模融为一体。

(3) 用基于特征(如孔、凸台、型腔、槽沟、倒角等)的建模和编辑方法作为实体造型基础, 形象直观, 类似于工程师传统的设计办法, 并能用参数驱动。

(4) 曲面设计采用非均匀有理 B 样条作基础, 可用多种方法生成复杂的曲面, 特别适合于汽车外形设计、汽轮机叶片设计等复杂曲面造型。

(5) 出图功能强, 可十分方便地从三维实体模型直接生成二维工程图。能按 ISO 标准和国标标注尺寸、形位公差和汉字说明等。并能直接对实体做旋转剖、阶梯剖和轴测图挖切生成各种剖视图, 增强了绘制工程图的实用性。

(6) 以 Parasolid 为实体建模核心, 实体造型功能处于领先地位。目前著名的 CAD/CAE/CAM 软件均以此作为实体造型基础。

(7) 提供了界面良好的二次开发工具 GRIP (Graphical Interactive Programing) 和 UFUNC (User Function), 并能通过高级语言接口, 使 UG 的图形功能与高级语言的计算功能紧密结合起来。

(8) 具有良好的用户界面, 绝大多数功能都可通过图标实现; 进行对象操作时, 具有自动推理功能; 同时, 在每个操作步骤中, 都有相应的提示信息, 便于用户做出正确的选择。

1.3 UG 各功能模块

UG 的各功能是靠各功能模块来实现的, 由不同的功能模块, 来实现不同的用途, 从而支持其强大的 Unigraphics 三维软件。下面简要介绍各常用模块。

1.3.1 CAD 模块

1. UG/Gateway (UG 入口)

该模块是 UG 的基本模块, 包括打开、创建、存储等文件操作; 着色、消隐、缩放等视图操作; 视图布局; 图层管理; 绘图及绘图机队列管理; 空间漫游, 可以定义漫游路径, 生成电影文件; 表达式查询; 特征查询; 模型信息查询、坐标查询、距离测量; 曲线曲率分析; 曲面光滑分析; 实体物理特性自动计算; 定义标准化零件族的电子表格; 按可用于互联网主页的图片文件格式生成 UG 零件或装配模型的图片文件, 这些格式包括: CGM、VRML、TIFF、MPEG、GIF 和 JPEG; 输入、输出 CGM 和 UG/Parasolid 等几何数据; Macro 宏命令的自动记录和回放; User Tools 用户自定义菜单功能, 使用户可以快速访问其常用功能或二次开发的功能。

2. UG/Solid Modeling (UG 实体建模)

UG 实体建模可提供草图设计; 各种曲线生成、编辑、布尔运算; 扫掠实体; 旋转实体;

沿导轨扫掠；尺寸驱动、定义；编辑变量及其表达式化等工具。

3. UG/Features Modeling (UG 特征建模)

UG 特征建模模块可提供各种标准设计特征的生成和编辑，包括各种孔、键槽、凹腔、方形、圆形、异形、方形凸台、圆形凸台、异形凸台、圆柱、方块、圆锥、球体、管道、杆、倒圆、倒角等的生成和编辑工具；实体线、面提取工具；特征参数编辑，包括删除、压缩、复制、粘贴等工具。

4. UG/FreeFormModeling (UG 自由曲面建模)

UG 自由曲面建模工具包括直纹面、扫描面、通过一组曲线的自由曲面、通过两组类正交曲线的自由曲面、曲线广义扫掠、标准二次曲线方法放样、等半径和变半径倒圆、广义二次曲线倒圆、两张及多张曲面间的光顺桥接、动态拉动调整曲面、等距或不等距偏置、曲面裁减、编辑、点云生成、曲面编辑等。

5. UG/User DefinedFeature (UG 用户自定义特征)

UG 用户自定义特征模块提供了采用交互式方法来定义和存储基于用户自定义特征 (UDF) 概念的、便于调用和编辑的零件族，形成用户专用的 UDF 库，提高用户设计建模效率。该模块包括从已生成的 UG 参数化实体模型中提取参数、定义特征变量、建立参数间相关关系、设置变量缺省值、定义代表该 UDF 的图标菜单的全部工具。在 UDF 生成之后，UDF 即变成可通过图标菜单被所有用户调用的用户专有特征，当把该特征添加到设计模型中时，其所有预设变量参数均可编辑并将按 UDF 建立时的设计意图而变化。

6. UG/Drafting (UG 工程绘图)

UG 工程绘图模块提供了自动视图布置、剖视图、各向视图、局部放大图、局部剖视图、自动（手工）尺寸标注、形位公差标注、粗糙度标注、标准汉字输入、视图手工编辑、装配图剖视、爆炸图、明细表自动生成等工具。

7. UG/AssemblyModeling (UG 装配建模)

UG 装配建模具有如下特点：提供并行的自顶而下和自下而上的产品开发方法；装配模型中零件数据是对零件本身的链接映象，保证装配模型和零件设计完全双向相关，并改进了软件操作性能，减少了存储空间的需求，零件设计修改后装配模型中的零件会自动更新，同时可在装配环境下直接修改零件设计；坐标系定位；逻辑对齐、贴合、偏移等灵活的定位方式和约束关系；在装配中安放零件或子装配件，并可定义不同零件或组件间的参数关系；参数化的装配建模提供描述组件间配合关系的附加功能，也可用于说明通用紧固件组和其他重复部件；装配导航；零件搜索；零件装机数量统计；调用目录；参考集；装配部分着色显示；标准件库调用；重量控制；在装配层次中快速切换，直接访问任何零件或子装配件；生成支持汉字的装配明细表，当装配结构变化时装配明细表可自动更新；并行计算能力，支持多 CPU 硬件平台。

8. UG/Advanced Assemblies (UG 高级装配)

UG 高级装配模块提供了如下功能：增加产品级大装配设计的特殊功能；允许用户灵活

过滤装配结构的数据调用控制；高速大装配着色；大装配干涉检查；管理、共享和检查用于确定复杂产品布局的数字模型，完成全数字化的电子样机装配；对整个产品、指定的子系统或子部件进行可视化和装配分析的效率；定义各种干涉检查工况，储存起来多次使用，并可选择以批处理方式运行；软、硬干涉的精确报告；对于大型产品，设计组可定义、共享产品区段和子系统，以提高从大型产品结构中选取进行设计更改的部件时软件运行的响应速度；并行计算能力，支持多 CPU 硬件平台，可充分利用硬件资源。

9. UG/Sheet MetalDesign (UG 钣金设计)

UG 钣金设计模块可实现如下功能：复杂钣金零件生成；参数化编辑；定义和仿真钣金零件的制造过程；展开和折叠的模拟操作；生成精确的二维展开图样数据；展开功能可考虑可展和不可展曲面情况，并根据材料中性层特性进行补偿。

10. UG/Senario for FEA (UG 有限元前后置处理)

UG 有限元前后处理模块可完成如下操作：全自动网格划分；交互式网格划分；材料特性定义；载荷定义和约束条件定义；NASTRAN 接口；有限元分析结果图形化显示；结果动画模拟；输出等值线图、云图；进行动态仿真和数据输出。

11. UG/FEA (UG 有限元解算器)

UG 有限元可进行线性结构静力分析、线性结构动力分析、模态分析等操作。

12. UG/ANSYS Interface (UG/ANSYS 软件接口)

UG/ANSYS 软件接口完成全自动网格划分、交互式网格划分、材料特性定义、载荷定义和约束条件定义、ANSYS 接口、有限元分析结果图形化显示、结果动画模拟、输出等值线图、云图。

1.3.2 CAM 模块

1. UG/CAM BASE (UG 加工基础)

UG 加工基础模块可提供：在图形方式下观测刀具沿轨迹运动的情况、进行图形化修改，且对刀具轨迹进行延伸、缩短等修改；用于钻孔、攻丝和镗孔等点位加工编程；按用户需求进行灵活的用户化修改和剪裁，定义标准化刀具库、加工工艺参数样板库使初加工、半精加工、精加工等操作常用参数标准化，以减少使用培训时间并优化加工工艺。

2. UG/Post Execute (UG/Post Builder 加工后置处理)

UG/Post Execute 和 UG/Post Builder 共组成了 UG 加工模块的后置处理。UG 的加工后置处理模块使用户可方便地建立自己的加工后置处理程序，该模块适用于目前世界上几乎所有主流 NC 机床和加工中心，该模块在多年的应用实践中已被证明适用于 2~5 轴或更多轴的铣削加工、2~4 轴的车削加工和电火花线切割。

3. UG/Nurbs PathGenerator (UG/Nurbs 样条轨迹生成器)

UG/Nurbs Path Generator 样条轨迹生成器模块允许在 UG 软件中直接生成基于 Nurbs 样条的刀具轨迹数据，使得生成的轨迹拥有更高的精度和光洁度，而加工程序量比标准格式减

少了 30%~50%，实际加工时间则因为避免了机床控制器的等待时间而大幅度缩短。该模块是使用具有样条插值功能的高速铣床（FANUC 或 SIEMENS）用户的必备工具。

4. UG/Lathe (UG 车削)

UG 车削模块可提供：粗车、多次走刀精车、车退刀槽、车螺纹和钻中心孔、控制进给量、主轴转速和加工余量等参数；在屏幕模拟显示刀具路径；检测参数设置是否正确；生成刀位原文件（CLS）等功能。

5. UG/Core & CavityMilling (UG 型芯、型腔铣削)

UG 型芯、型腔铣削可提供：粗加工单个或多个型腔；沿任意类似型芯的形状进行粗加工大余量去除；对非常复杂的形状可显示刀具运动轨迹，从而确定走刀方式；通过容差型腔铣削可加工设计精度低、曲面之间有间隙和重叠的形状，而构成型腔的曲面可达数百个，若发现型面异常时，它可以或自行更正，或者在用户规定的公差范围内加工出型腔等功能。

6. UG/Planar Milling (UG 平面铣削)

UG 平面铣削模块可提供：多次走刀轮廓铣、仿形内腔铣、Z 字形走刀铣削；型腔分层切削、凹腔底面加工；对边界和毛料几何形状的定义、显示未切削区域的边界；一些操作机床辅助运动的指令（如冷却、刀具补偿和夹紧等）等功能。

7. UG/Fixed AxisMilling (UG 定轴铣削)

UG 定轴铣削模块可提供：3 轴联动加工刀具路径；加工区域的选择；切削可选择多种驱动方法和走刀方式（如沿边界切削、放射状切削、螺旋切削及用户定义方式切削，在沿边界驱动方式中又可选择同心圆和放射状走刀等多种走刀方式）；自动识别前道工序未能切除的未加工区域和陡峭区域，以使用户进一步清理这些地方；仿真刀具路径，产生刀位文件，用户可接受并存储刀位文件，也可删除并按需要修改某些参数后重新计算等功能。

8. UG/Flow Cut (UG 自动清根)

自动找出待加工零件上满足“双相切条件”的区域，一般情况下这些区域正好就是型腔中的根区和拐角。用户可直接选定加工刀具，UG/Flow Cut 模块将自动计算对应于此刀具的“双相切条件”区域作为驱动几何，并自动生成一次或多次走刀的清根程序。当出现复杂的型芯或型腔加工时，该模块可减少精加工或半精加工的工作量。

9. UG/Variable Axis Milling (UG 可变轴铣削)

UG/Variable Axis Milling 可变轴铣削模块支持定轴和多轴铣削功能，可加工 UG 造型模块中生成的任何几何体，并保持主模型相关性。该模块提供多年工程使用验证的 3~5 轴铣削功能，提供刀轴控制、走刀方式选择和刀具路径生成功能。

10. UG/Sequential Milling (UG 顺序铣)

UG/Sequential Milling 顺序铣模块可提供：控制刀具路径生成过程中的每一步骤的情况；支持 2~5 轴的铣削编程；与 UG 主模型完全相关，以自动化的方式获得类似 APT 直接编程

的绝对控制；允许用户交互式地一段一段地生成刀具路径，并保持对过程中每一步的控制；循环功能使用户可以仅定义某个曲面上最内和最外的刀具路径，由该模块自动生成中间的步骤。该模块是 UG 数控加工模块中如自动清根等功能一样的 UG 特有模块，适合于高难度的数控程序编制。

11. UG/Wire EDM (UG 线切割)

UG/Wire EDM 线切割可提供：UG 线框模型或实体模型；进行 2 轴和 4 轴线切割加工；多种线切割加工方式（如多次走刀轮廓加工、电极丝反转和区域切割）；支持定程切割，使用不同直径的电极丝和功率大小的设置；用 UG/Postprocessing 通用后置处理器来开发专用的后置处理程序，生成适用于某个机床的机床数据文件。

12. UG/Vericut (UG 切削仿真)

UG/Vericut 切削仿真模块是集成在 UG 软件中的第三方模块，它采用人机交互方式模拟、检验和显示 NC 加工程序，是一种方便的验证数控程序的方法。由于省去了试切样件，可节省机床调试时间，减少刀具磨损和机床清理工作。通过定义被切零件的毛坯形状，调用 NC 刀位文件数据，就可检验由 NC 生成的刀具路径的正确性。UG/Vericut 可以显示出加工后并着色的零件模型，用户可以容易地检查出不正确的加工情况。作为检验的另一部分，该模块还能计算出加工后零件的体积和毛坯的切除量，因此就容易确定原材料的损失。该模块还具有对毛坯尺寸、位置和方位的完全图形显示功能，可模拟 2~5 轴联动的铣削和钻削加工。

1.3.3 UG 其他模块

1. UG/Manager (UG 管理器)

UG/Manager 管理器模块是 UG 软件项目组级的数据管理模块，提供数据管理功能和并行工程能力。UG/Manager 可在网络上浮动运行，在安装 UG/Manager 之后，将原 UG 软件在操作系统下存取设计模型的文件操作功能改为针对产品数据库的存取功能，而 UG 软件其他运行功能和未安装 UG/Manager 前完全一样。在 UG/Manager 中，系统管理员具有分配项目组成员角色、定义每个成员的权限、提供数据版本管理和存取保护等功能，同时，进入 UG/Manager 数据库中的产品数据可通过 Netscape 或 IE 等浏览器访问，提高了设计数据的利用率，改进了用户组织对设计信息的发布和访问能力。UG/Manager 是 UG 企业级数据管理方案 iMAN 的子集，可在需要时无缝升级为企业级数据管理系统。

2. UG/Open (UG 二次开发)

UG/Open 二次开发模块为 UG 软件的二次开发工具集，便于用户进行二次开发工作，利用该模块可对 UG 系统进行用户化剪裁和开发，满足用户的开发需求。UG/Open 包括以下几个部分：UG/Open Menuscript 开发工具，对 UG 软件操作界面进行用户化开发，即无需编程就可对 UG 标准菜单进行添加、重组、剪裁或在 UG 软件中集成用户自己开发的软件功能；UG/Open UIStyle 开发工具是一个可视化编辑器，用于创建类似 UG 的交互界面，利用该工具，用户可为 UG/Open 应用程序开发独立于硬件平台的交互界面；UG/Open API 开发工具，提供

UG 软件直接编程接口, 支持 C、C++、Fortran 和 Java 等主流高级语言; UG/Open GRIP 开发工具是一个类似 APT 的 UG 内部开发语言, 利用该工具用户可生成 NC 自动化或自动建模等用户的特殊应用。

3. UG/Data Exchange (UG 数据交换)

UG/Data Exchange 数据交换模块可提供基于 STEP、IGES 和 DXF 标准的双向数据接口功能。

4. UG/CAST Online (UG 联机自学软件)

UG/CAST Online 是一套 UG 软件联机自学软件系统, 该系统覆盖从建模、制图、装配到加工等 UG 软件主要模块, 为用户提供一个集联机讲解、自动主题帮助、解题示范和学员练习于一体的高效 UG 自学环境, 可提高学习速度和效率, 节约培训费用和时间。

5. UG/WAVE (UG 产品级参数化设计)

UG/WAVE (What if Alternative Value Engineering) 产品级参数化设计技术, 适应于汽车、飞机等复杂产品的设计。UG/WAVE 技术使产品总体设计更改自上而下自动传递。该技术可用于从产品初步设计到详细设计的每个阶段。UG/WAVE 技术帮助用户找出驱动产品设计变化的关键设计变量并将这些变量放入 UG/WAVE 顶层控制结构中, 子部件和零件的设计则与这些变量相关, 对这些变量的更改将自动更新顶层结构和与其相关的子部件和零件。由于 UG 采用基于变量几何的复合建模技术, 这些关键设计变量既可以是数值变量, 也可以是如一根样条曲线或空间曲面的广义变量, 数值变化、形状变化都能根据 UG/WAVE 的控制传递到相关的子部件和零件设计中去。UG/WAVE 技术的使用是符合参数化产品的设计过程和规则, 即: 先总体设计后详细设计, 局部设计决策服从总体设计决策。UG/WAVE 还提供了解决大型产品设计中的设计更改控制问题的方案, 是面向产品级的并行工程技术, 有利于提高设计重复利用率。

6. UG/Scenario for Motion+ (UG 运动机构)

UG/Scenario for Motion+ 运动机构模块可提供机构设计、分析、仿真和文档生成等功能。可在 UG 实体模型或装配环境中定义机构, 包括铰链、连杆、弹簧、阻尼、初始运动条件等机构定义要素, 定义好的机构可直接在 UG 中进行分析和研究, 包括最小距离、干涉检查和轨迹包络线等选项, 同时可实现仿真机构运动。用户可以分析反作用力, 图解合成位移、速度、加速度曲线。

7. UG/Routing (UG 管路设计)

UG/Routing 管路设计模块可提供管路中心线定义、管路标准件、设计准则定义和检查等功能, 在 UG 装配环境中进行管路布置和设计, 包括硬(软)管路、暗埋线槽、接头、紧固件设计。该模块可自动生成管路明细表、管路长度等关键数据, 可进行干涉检查。系统本身包括 200 多种系列管路标准零件库, 并可由用户根据需要添加或更改, 用户还可以制定设计或修改准则, 系统将按定义的规则进行自动检查(如最小弯曲半径等)。

8. UG/Wiring (UG 电气布线)

UG/Wiring 电气布线模块是一个用于生成电气布线数据的三维设计工具。该模块为电气布线设计员、机械工程师、电气工程师和工艺人员提供生成电气布线系统虚拟样机的能力。该模块接受包括原理图设计模块生成的逻辑连接信息,可自动计算电缆长度和捆扎线束直径。该模块将布线中心转换为实体,以进行干涉检查。

9. UG/Die Engineering (UG 冲压模具工程)

UG/Die Engineering 冲压模具工程,是 UG 面向汽车钣金件冲压模具设计而推出的一个模块,其功能包括冲压工艺过成定义,冲压工序件的设计,如工艺补充面的设计、拉伸压料面的设计等,以帮助用户完成冲压模具的设计。

10. UG/in-Shape (UG 逆向工程)

UG/in-Shape 是 UG 公司推出的面向逆向工程的软件模块,其理论基础是 Paraform 公司的技术基础,使用的是一种叫“rapid surfacing”(快速构面)的方法,提供一套方便的工具集,接收各种数据来从构曲面模型,这一技术目前正被许多知名公司如 GM、Ford、Lear、Boeing、Trim System Inc.等公司采用。

1.3.4 UG 的其他模块

除了以上介绍的常用模块外,UG 还有其他一些功能模块。如用于钣金设计的钣金模块(UG/Sheet Metal Design);用于管路设计的管道与布线模块(UG/Routing、UG/Wiring);供用户进行二次开发的、由 UG/Open GRIP、UG/Open API 和 UG/Open++组成的 UG 开发模块(UG/Open)等。以上各种模块构成了 UG 的强大功能。

1.4 UG 基础介绍

1.4.1 UG 界面介绍

UG 界面如图 1.1 所示。

下拉菜单操作区:显示各种菜单功能,UG 所有功能都可以在菜单上找到。

工具条:显示 UG 的常用功能,以方便用户快速操作。工具条中的图标可以通过工具栏定制功能由用户自行定义。

绘图区:用于显示模型及其相关对象。

命令提示区:用于显示下一步操作步骤。在操作过程中,提示栏很重要。

导航条:用于管理系统操作文件。

工作坐标:用于绘图等操作的参考。

视图坐标:用于观察绘图区图形的参考。

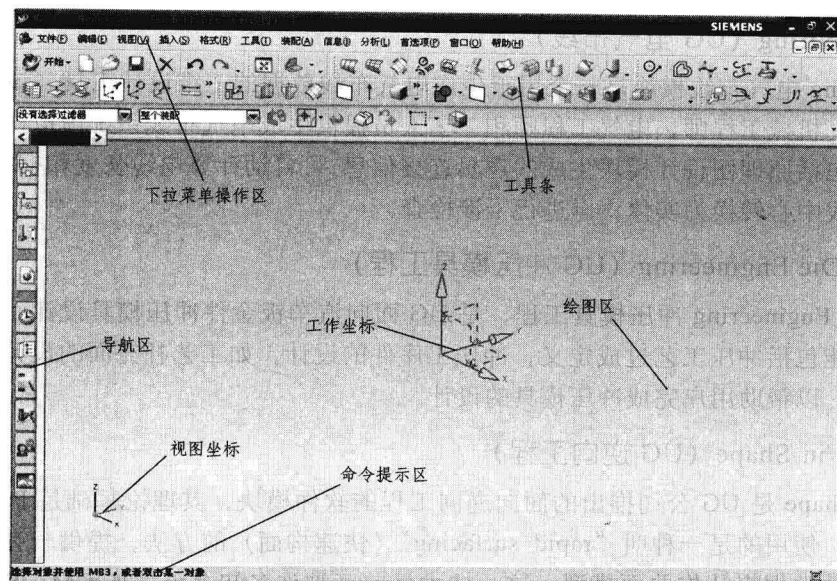


图 1.1

1.4.2 建模模块介绍

双击桌面图标 (或程序→UG/或在根目录中寻找图标), 进入后点击“新建”图标或“文件—新建”, 会出现对话框, 如图 1.2 所示, 在该对话框中选择相应的工作模块 (模型—建模),

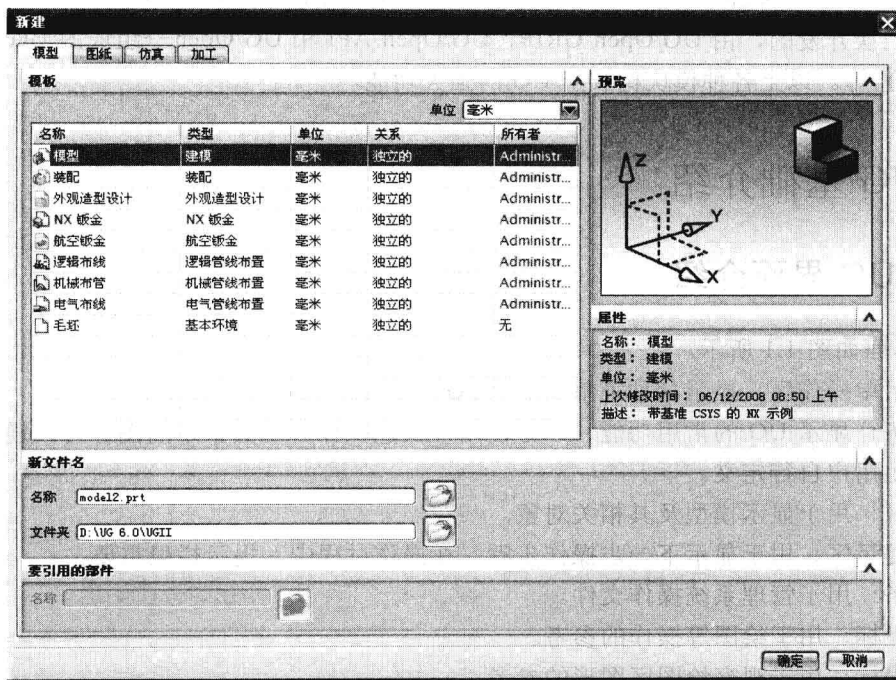


图 1.2

选择建模的单位（英制/毫米），一般应选“毫米”为单位，输入新建的文件名（注：文件名不能用中文，并且不能保存在中文路径下），设置存放路径，点击“确定”。

1.4.3 常用工具条介绍

在工具栏中单击鼠标右键，如选择定制，或通过【工具】→【定制】进入工具栏“定制”对话框，如图 1.3 所示。

选项：在出现的子菜单中可设置窗口图标的大小。

工具条：提供常用的工具条的调取。

命令：提供常用工具条的编辑和管理。

排样：提供设置工具条的显示位置配置。

角色：提供外部工具条配置加载。

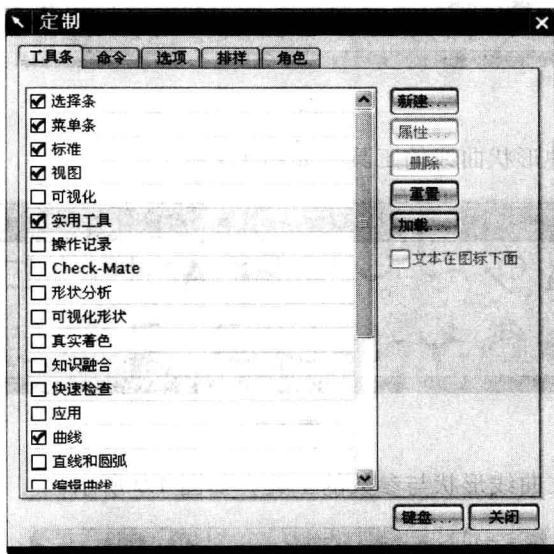


图 1.3

视图：提供改变模型的显示方式、放缩、着色与线框显示、显示方位等工具，如图 1.4 所示。

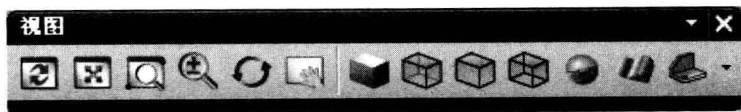


图 1.4

标准：提供常用的模型文件管理、常用对象编辑功能，如图 1.5 所示。

实用工具：提供图层、坐标系、模型显示属性管理的工具，如图 1.6 所示。

应用：提供建模、工业设计、制图、加工、运动分析、装配等模块的入口，如图 1.7 所示。