

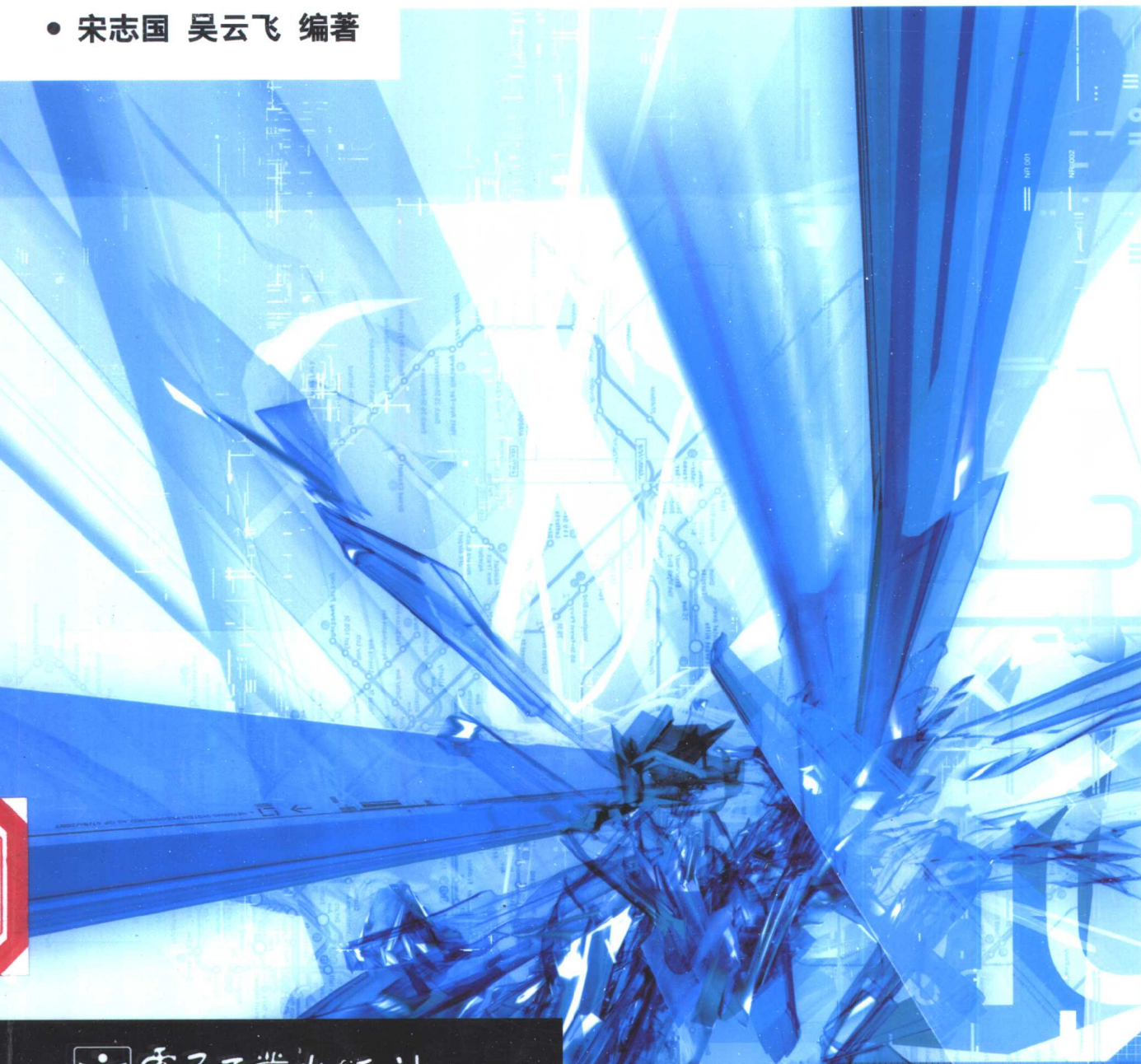
高等职业教育电子信息类贯通制教材

· 机电技术专业



UG 应用教程

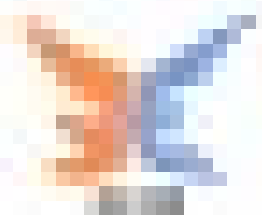
· 宋志国 吴云飞 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

清华大学出版社
— 计算机与网络 —



UG 应用教程

• 清华大学出版社



清华大学出版社

ISBN 7-302-10000-0

高等职业教育电子信息类贯通制教材(机电技术专业)

UG 应用教程

宋志国 吴云飞 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书主要以 Unigraphics V18 内容编写,介绍了许多 UG 的新增功能。全书除绪论外,共分 7 章。内容包括:UG 应用基础,二维模型设计,实体模型设计、曲面模型设计、直接建模以及工程图纸基础等。

本书可作为大中专院校 CAD/CAM 课程的教材,也可供有关专业师生及工程技术人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

UG 应用教程/宋志国,吴云飞编著. —北京:电子工业出版社,2003.2

高等职业教育电子信息类贯通制教材·机电技术专业

ISBN 7-5053-8543-7

I. U… II. ①宋… ②吴… III. 计算机辅助设计—应用软件,UG—高等学校:技术学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 010485 号

责任编辑:陈晓明 特约编辑:高文勇

印 刷:北京天宇星印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:19.5 字数:499 千字



























版 次:2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 次印刷
























印 数:5 000 册 定价:26.00 元




























凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077


























目 录












第 1 章 绪论	(1)
1.1 UG 的基本功能模块介绍	(2)
1.1.1 产品建模 (CAD)	(2)
1.1.2 产品制造 (CAM)	(4)
1.1.3 计算机辅助工程 (CAE)	(5)
1.1.4 UG 的其他模块	(5)
1.2 UG 系统对硬件与软件的要求	(6)
第 2 章 Unigraphics 基础	(7)
2.1 基础知识	(7)
2.1.1 用户界面介绍	(7)
2.1.2 开始使用 UG	(8)
2.2 基本操作	(9)
2.2.1 鼠标的应用	(9)
2.2.2 键盘功能	(11)
2.2.3 对话框应用方式	(11)
2.2.4 定制工具条	(13)
2.2.5 视图控制选项	(14)
2.2.6 快速视图弹出菜单	(15)
2.2.7 对象选择	(16)
2.2.8 对象显示控制	(23)
2.2.9 其他基本操作	(24)
2.3 系统环境预设置	(25)
2.3.1 对象属性预设置	(25)
2.3.2 颜色设定	(26)
2.3.3 用户界面设置 (User Interface)	(27)
2.3.4 工作平面参数设定 (Work Plane)	(28)
2.4 零件格式设定	(29)
2.4.1 图层 (Layer)	(29)
2.4.2 视图布局 (Layout)	(33)
2.5 常用工具介绍	(34)
2.5.1 点构造器 (Point Constructor)	(34)
2.5.2 向量构造器 (Vector Constructor)	(37)
2.5.3 平面功能 (Plane Subfunction)	(39)
2.5.4 工作坐标系 (WCS)	(43)
2.5.5 几何分析工具 (Analysis)	(48)

第3章 曲线 (Curve)	(52)
3.1 点和点集	(52)
3.1.1 点 (Point) 	(52)
3.1.2 点集 (Point Set) 	(52)
3.2 基本曲线 (Basic Curves)	(56)
3.2.1 直线 (Line)	(56)
3.2.2 圆弧 (Arc)	(59)
3.2.3 圆 (Circle)	(60)
3.2.4 曲线倒圆角 (Curve Fillet)	(60)
3.2.5 修剪 (Trim)	(62)
3.2.6 编辑曲线参数	(62)
3.2.7 基本曲线副菜单	(63)
3.3 其他创建曲线的方法	(65)
3.3.1 样条曲线 (Spline) 	(65)
3.3.2 矩形 (Rectangle) 	(69)
3.3.3 多边形 (Polygon) 	(69)
3.3.4 曲线倒角 (Curve Chamfer) 	(70)
3.3.5 圆锥曲线 (Conic)	(71)
3.3.6 螺旋线 (Helix) 	(75)
3.3.7 法则曲线 (Law) 	(76)
3.4 曲线操作	(77)
3.4.1 偏置曲线 (Offset Curve) 	(77)
3.4.2 桥接曲线 (Bridge Curve) 	(80)
3.4.3 简化曲线 (Simplify Curve) 	(82)
3.4.4 组合曲线 (Join Curves) 	(82)
3.4.5 点和曲线投影 (Project Curves and Points) 	(82)
3.4.6 组合投影 (Combined Projection) 	(85)
3.4.7 交线 (Intersection Curve) 	(86)
3.4.8 截面线 (Section Curve) 	(87)
3.4.9 抽取曲线 (Extract Curves) 	(88)
3.4.10 沿面偏置曲线 (Offset in Face) 	(90)
3.4.11 缠绕 / 展开曲线 (Wrap/Unwrap) 	(91)
3.5 编辑曲线 (Edit Curve)	(91)
3.5.1 编辑曲线参数 	(92)
3.5.2 修剪曲线 (Trim Curve) 	(95)
3.5.3 修剪拐角 (Trim Corner) 	(98)
3.5.4 分割曲线 (Divide Curve) 	(98)
3.5.5 编辑圆角 (Edit Fillet) 	(100)
3.5.6 拉伸 (Stretch) 	(100)
3.5.7 编辑弧长 (Arc Length) 	(100)

第 4 章 草图环境	(102)
4.1 草图基础知识	(102)
4.1.1 草图基本概念	(102)
4.1.2 草图预设置	(102)
4.2 草图工具对话框 	(103)
4.2.1 曲线构造 (Curve Construction)	(103)
4.2.2 新建草图 	(104)
4.2.3 草图对话框的其他选项	(105)
4.3 约束管理	(106)
4.3.1 约束 (Constraints) 	(106)
4.3.2 镜像 (Mirror) 	(108)
4.3.3 其他解法 	(109)
4.3.4 拖动 (Drag) 	(109)
4.3.5 显示和删除约束 	(110)
4.3.6 动画模拟 (Animate Dimension) 	(112)
4.3.7 偏置抽取的曲线 (Offset Extracted Curves) 	(112)
4.4 草图模式管理	(113)
4.4.1 将对象添加到草图 	(113)
4.4.2 添加抽取曲线到草图 	(113)
4.4.3 编辑特征定义线 	(113)
4.4.4 转换参考/激活 	(113)
4.5 编辑草图	(114)
第 5 章 实体特征	(115)
5.1 UG 建模系统概述	(115)
5.1.1 UG 建模的基本术语	(115)
5.1.2 模型导航器 (Model Navigator) 	(116)
5.1.3 建模参数设定	(118)
5.1.4 特征建模的分类	(119)
5.2 参考特征	(120)
5.2.1 基准平面 (Datum Plane) 	(120)
5.2.2 基准轴 (Datum Axis) 	(123)
5.3 体素特征	(124)
5.3.1 长方体 (Block) 	(124)
5.3.2 圆柱 (Cylinder) 	(126)
5.3.3 圆锥 (Cone) 	(126)
5.3.4 球 (Sphere) 	(127)
5.4 扫掠特征	(128)
5.4.1 拉伸体 (Extrude Body) 	(128)
5.4.2 旋转体 (Revoled Body) 	(132)
5.4.3 沿路径扫掠实体 (Sweep Along Guide) 	(135)

5.4.4	管道 (Tube) 	(135)
5.5	成型特征	(136)
5.5.1	孔 (Hole) 	(138)
5.5.2	圆台 (Boss) 	(140)
5.5.3	腔体 (Pocket) 	(140)
5.5.4	凸垫 (Pad) 	(145)
5.5.5	键槽 (Slot) 	(146)
5.5.6	沟槽 (Groove) 	(148)
5.5.7	抽取几何体 (Extract Geometry) 	(149)
5.5.8	曲线构面 (Sheets From Curves) 	(152)
5.5.9	边界平面 (Bounded Plane) 	(153)
5.5.10	增厚薄体 (Thicken Sheet) 	(153)
5.5.11	薄体-实体助手 	(154)
5.6	特征操作 (Feature Operation)	(156)
5.6.1	拔模 (Taper)	(156)
5.6.2	边倒圆 (Edge Blend) 	(160)
5.6.3	面倒圆 (Face Blend) 	(169)
5.6.4	软圆角 (Soft Blend) 	(173)
5.6.5	倒角 (Edge Chamfer) 	(175)
5.6.6	抽壳 (Hollow) 	(177)
5.6.7	引用 (Instance) 	(180)
5.6.8	螺纹 (Thread) 	(183)
5.6.9	缝合 (Sew) 	(184)
5.6.10	修补形体 (Patch Body) 	(186)
5.6.11	简化实体 (Simplify Body) 	(187)
5.6.12	包覆几何 (Wrap Geometry) 	(189)
5.6.13	偏置面 (Offset Face) 	(190)
5.6.14	比例缩放 (Scale) 	(191)
5.6.15	修剪体 (Trim Body) 	(192)
5.6.16	分割形体 (Split Body) 	(193)
5.6.17	布尔运算 (Boolean Operations)	(193)
5.7	编辑特征	(195)
5.7.1	编辑特征参数	(195)
5.7.2	编辑位置 (Edit Position)	(198)
5.7.3	移动特征 (Move Feature)	(198)
5.7.4	删除特征 (Delete Feature)	(199)
5.7.5	特征重排序 (Reorder Feature)	(199)
5.7.6	替换特征 (Replace Features)	(200)
5.7.7	抑制/释放特征 (Suppress/Unsuppress Feature)	(202)
5.7.8	特征回放 (Playback)	(202)

5.7.8	删除参数 (Remove Parameters)	(204)
5.8	编辑面 (Edit Face)	(204)
5.8.1	移动面 (Move Face) 	(204)
5.8.2	替换面 (Replace Face) 	(206)
5.8.3	分割面 (Subdivide Face) 	(208)
5.8.4	删除面 (Delete Face) 	(209)
5.8.5	合并面 (Join Faces)	(209)
第 6 章	自由形式特征	(211)
6.1	一般概念	(211)
6.1.1	行与列 (Rows and Columns)	(211)
6.1.2	阶数 (Degree)	(212)
6.1.3	嵌合面 (Patches)	(212)
6.1.4	UG 系统的自由形式功能分类	(212)
6.2	点构面	(213)
6.2.1	通过点 (Through Points) 	(213)
6.2.2	由极点构面 (From Poles) 	(214)
6.2.3	点云构面 (From Point Cloud) 	(215)
6.3	线构面	(217)
6.3.1	规则曲面 (Ruled) 	(217)
6.3.2	穿越曲面 (Through Curves) 	(218)
6.3.3	通过网格曲面 (Through Curve Mesh) 	(220)
6.3.4	扫掠体 (Swept) 	(222)
6.3.5	截面体 (Section Body) 	(228)
6.3.6	桥接薄体 (Bridge Sheet) 	(236)
6.3.7	N 边曲面 (N Sided Surface) 	(238)
6.4	衍生面	(241)
6.4.1	延伸曲面 (Extension) 	(241)
6.4.2	法则控制延伸 (Law Controlled) 	(243)
6.4.3	扩大薄体 (Enlarge) 	(245)
6.4.4	偏置曲面 (Offset Sheet) 	(246)
6.4.5	合并面 (Quilt) 	(248)
6.4.6	一般变形 (Global Shaping) 	(249)
6.4.7	修剪曲面 (Trim Sheet)	(253)
6.4.8	曲面倒圆角 (Fillet Surface) 	(255)
6.5	编辑曲面特征	(257)
6.5.1	移动定义点 (Move Defining Point) 	(257)
6.5.2	移动控制点 (Move Pole) 	(259)
6.5.3	等参数修剪/分割 (Isoparametric Trim/Divide)	(260)
6.5.4	薄体边界 (Sheet Boundry) 	(262)
6.5.5	改变阶数 (Change Degree) 	(263)

6.5.6 改变刚性 (Change Stiffness) 	(263)
6.5.7 改变边界 (Change Edge) 	(263)
第7章 直接建模	(267)
7.1 约束面 (Constrain Face)	(267)
7.1.1 约束类型 (Constrain Type)	(268)
7.1.2 选择步骤	(269)
7.1.3 对话框的其他选项	(269)
7.1.4 操作步骤	(270)
7.2 重设面的大小 (Resize Face) 	(270)
7.2.1 对话框选项	(271)
7.2.2 重设面的大小的一般步骤	(272)
7.3 偏置区域 (Offset Region)	(272)
7.3.1 对话框选项	(272)
7.3.2 偏置区域的步骤	(273)
7.4 替换面 (Replace Face) 	(273)
7.4.1 对话框选项	(273)
7.4.2 替换面的步骤	(274)
7.5 局部比例 (Local Scale)	(274)
7.5.1 对话框选项	(275)
7.5.2 局部比例缩放的步骤	(275)
7.6 移动区域 (Move Region)	(276)
7.6.1 移动方法 (Move Method)	(277)
7.6.2 移动区域的一般步骤	(277)
7.7 图样面 (Pattern Face) 	(278)
第8章 工程制图基础	(280)
8.1 设置工程图纸参数 (Drafting Preference)	(281)
8.1.1 设置视图显示参数	(281)
8.1.2 设置标注参数	(283)
8.2 图纸布局 (Drawing Layout)	(287)
8.2.1 建立新的工程图纸	(287)
8.2.2 添加视图 (Add View)	(288)
8.2.3 局部剖视 (Create a Break-out Section) 	(293)
8.2.4 切断视图 (Broken View) 	(294)
8.2.5 移动/复制视图 (Move/Copy View) 	(295)
8.2.6 对齐视图 (Align View) 	(296)
8.2.7 删除视图 	(297)
8.3 实用符号 (Utility Symbol) 	(297)
8.4 尺寸标注	(301)
8.4.1 尺寸标注类型	(301)
8.4.2 尺寸标注对话框	(302)
8.4.3 尺寸标注与修改方法	(303)

第1章 绪 论

如今,各种形式的计算机辅助设计、分析和制造技术已被大多数制造企业所广泛采用,因为只有掌握尖端的技术,快速地进行产品创新,提高产品质量,完善产品功能,不断地引入各种新产品,才能使企业在市场竞争中立于不败之地。

要想成为新经济时代的领先者,就必须利用最先进的工具与技术,在最短的时间内率先开发研制出高质量的、具有竞争力的产品。

然而怎样为产品开发选择一个合适的技术方案呢?在目前已有的工具中,从面向有限应用范围的、价格低廉的解决方案到企业级的解决方案,它们在价格和功能上都有所不同,在如此广泛的选择空间中,能否选择一个最佳的方案至关重要。产品的建模能力已经成为大多数这类系统的核心竞争要素,这可能使人们觉得所有的解决方案在功能上十分相近。事实上,在第一次接触时,您也许会认为所有那些热门的解决方案之间的区别仅仅在于价格和销售渠道的不同,其实实际情况远不是这样。

在过去几年中,尽管出现了许多3D实体建模系统,但大多数的这类系统主要定位于产品开发的设计和绘图领域,并更多地关注于提高设计师的工作效率。然而在产品生命周期中的生产力取决于能否在从概念设计到详细设计,直至生产制造全过程的各个阶段都尽可能地提高效率,这才是进行方案选型时所要考虑的关键因素。最优秀的技术是能够利用先进的CAD/CAM/CAE与协同软件,来融合企业已有的专业知识以及企业的独到经验,最终是能够帮助企业赢得强大的竞争优势。

美国EDS公司的Unigraphics(简称UG)是一个完整的产品工程解决方案,它为产品设计及加工过程提供了数字化造型和验证手段,如图1.1所示。UG针对虚拟产品设计和工艺设计的需求,提供了经实践验证过的解决方案。UG开创了一个产品开发的崭新模式,它不再局限于对几何的操纵,而是能够直接根据工程需求进行产品开发。UG有效地捕捉、利用和共享数字化工程中的知识。下面列出了UG系统的一些技术特性。



图 1.1 UG 的产品工程

1. 知识驱动自动化

帮助企业获取过程知识,并用它们来推动产品开发过程的自动化。过程向导捕捉了工程中特有的过程知识,极大地改进了工作流程的效率,并把设计技术中复杂的因素连接到了自动的过程当中。过去仅在少数专家头脑中的知识,现在可以供经验很少的设计人员来使用。UG提供许多过程向导、专家推荐和助理(包括注塑模具向导、级进模具向导、齿轮工程向导、冲压工程向导、焊接助理、加工专家推荐和强度向导等)。

2. 系统化造型

支持在开发极为复杂的产品时重复使用的信息。它能够管理部件间的关系、装配间的关系、产品配置间的关系和整个产品生产线配置的关系。UG 能够很好地管理生产线，对客户变化的需求做出快速的响应。

3. 集成化协作

集成化协作，又称为并行工程，它能提高产品开发团队中所有成员的创新能力。UG 的协同技术允许用户召开电子会议，并且能够同与会的所有 UG 其他用户实时地共享设计更新，这种能力与 UG 的主模型功能联合起来构成了强大的协同工具，能够大大提高设计队伍的工作效率。

4. 开放式设计

通过无缝的信息交流来整合产品供应链。UG 的数据转换产品使您和使用不同 CAD 系统的扩展企业一起工作成为可能。UG 也提供了基于工业标准的 IGES 和 STEP 格式的数据接口，此外 UG 还提供了直接与 CATIA、DXF/DWG 和 CADD5 的接口，以及与第三方程序的接口。IGES 是最初的图形转化规范并已被国际认可的标准，广泛应用于许多工业领域。UG 的 IGES 接口提供了两种数据交换的方式，促进了 IGES 规范的实现。STEP 是产品模型数据转换标准，是完整的产品数据定义和转换的标准。STEP 为国际标准 ISO10303，被广泛地应用于汽车、航天航空、日用消费品和 PC 机主板的设计领域。

1.1 UG 的基本功能模块介绍

从最初的概念到最终的成品，UG 支持了整个数字化产品开发过程中的电子通讯与协作，它在一个全新的、交互式的、可相互理解的环境中支持对所有产品的属性进行记录和交换。由于 UG 前所未有的集成深度，它能够在最短的时间内进行产品的设计、仿真、优化、记录、构建和测试，所有这一切都是在一个集成的数字化环境中完成的。

1.1.1 产品建模 (CAD)

作为整个产品工程的一个主要部分，UG 产品设计技术涉及了绝大部分设计方法，这包含了世界级概念设计与详细产品设计无缝地组合在一起。装配设计是一种对整个产品和生产过程进行评估的方法。在评估过程中，可以无限制地修改尺寸、零件或者整个装配部件。附加的开发设计工具提高了产品的质量并且促进产品开发协作。最后，整个过程由于 UG 高级知识驱动自动化技术的介入而增强，这种设计是通过在整个产品开发过程的每一步获取和再利用知识，它体现了数字产品设计的思想。

1. 实体建模 (Solid Modeling)

UG 的实体建模集成了基于特征的建模和传统的显式几何建模，是一个功能强大的复合建模系统。与纯参数化建模相比，实体建模具有以下特点：

- (1) 实体建模在设计过程中具有更多的灵活性。

- (2) 实体建模允许特征参数按需添加。
- (3) 实体建模允许传统的产品设计过程按需有效地与基于特征的建模组合。
- (4) 实体建模能够有效地使用遗留的产品模型数据。

2. 特征建模 (Feature Modeling)

特征建模允许设计以工程特征术语定义模型，而不再是简单的纯 CAD 几何体。特征以参数化定义为基于尺寸和位置的模型，并可以进行尺寸驱动。UG 特征建模系统提供用户特征历史树，可以方便地进行建模过程的再现和模型编辑。用户还可以创建自定义的特征。

3. 自由形状建模 (Free Form Modeling)

自由形状建模用于设计高级自由曲面，可以直接在实体上或独立的薄体上建立曲面，薄体可以看做“没有体积的实体”，它与曲面具有相似的概念。自由曲面建模与实体建模完全集成，并允许首先独立建立自由曲面形状，然后将它们应用到实体设计中。许多自由形状建模操作可以直接产生或修改实体。

4. 工程制图 (Drafting)

工程制图模块为工程技术图纸的生成和管理提供一套完整的自动化工具，制图与其他 UG 产品无缝地集成。UG 制图模块具有直观友好的图形用户界面，允许用户方便有效地建立和管理高质量的与标准完全兼容的零件细节图和装配图。UG 工程图与主模型相关，主模型改变，工程图会自动更新，而且更新的时间和内容是可以控制的。

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、自动和手工尺寸标注、形位公差、粗糙度符合标注、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。

工程制图的视图的标准有 ANSI 和 ISO 两种。制图标注的标准有 ANSI, ISO 和 DIN 三种 (除一般标准外，还有专门为 GB 开发的标准)。

5. 装配建模 (Assembly)

装配建模模块虚拟企业范围环境，模拟实物模型的设计过程，提供面向团队的并行设计工具。UG 的装配建模功能有以下特点。

- (1) 可以按照自顶向下或从底向上的顺序构建装配。
- (2) 装配模型中零件数据是对零件本身的链接映像，保证装配模型和零件设计完全双向相关，零件设计修改后装配模型中的零件会自动更新，同时可以在装配环境下直接修改零件设计。
- (3) 装配过程中的零件可以通过坐标系进行定位。
- (4) 提供逻辑对齐、贴合、偏置等灵活的定位方式和约束关系。
- (5) 可以在装配中放置零件或组装配件，并可定义不同零件或组件间的参数关系。
- (6) UG 装配模块具有装配导航、零件搜索、零件装机数量统计、装配部分着色显示、标准件库调用和重量控制等功能。
- (7) 能够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以自动更新。
- (8) 提供高速大装配着色和大装配干涉检查功能。
- (9) 定义各种干涉检查情况并储存起来供多次使用，并可以选择以批处理方式运行。

1.1.2 产品制造 (CAM)

UG/CAM 模块为生成、模拟和验证数控加工路径提供了一套全面、易用并可扩展的制造业解决方案。UG/CAM 模块功能包括平面铣削、三轴铣削、多坐标轴铣削、车削以及曲面加工等高效的加工方法，这包含了从最简单（如孔）到复杂（如机翼）的广泛加工范围。

1. 知识驱动化制造

获取知识并把其中有价值的部分以知识驱动方式转变成专家知识，是 UG/CAM 的一个核心功能，这体现在整个制造过程中。模板和加工过程向导的强有力结合，成为 UG/CAM 知识驱动制造的最显著的特征。

用户可以通过加工向导非常容易地从模板中获得专家级制造过程的指导。全部的内容可以以一种简单的但又非常有效的方式提供给缺乏经验的用户使用。通过加工向导，预先定义的模板可以被激活并能通过简单的交互，快速生成数控加工刀具轨迹。

UG/CAM 还提供了针对特定行业的知识驱动制造。例如，模具制造商能够获得加工型芯和型腔的最佳加工经验，并在模板文件中定义它们。

2. 高速加工

UG/CAM 已经率先应用高速加工 (High-Speed Machining) 技术。高速加工正在成为电极制造和手工抛光处理过程的关键技术，它极大地减少了模具的研制周期。CAD/CAM 的加工路径需要被优化以充分发挥其高速加工设备的能力。UG/CAM 模块发展了加工路径几何学，它能用专门的高速加工特征，诸如同向约束、圆形倒角、螺旋加工、齿轮啮合以及在倒角处的缩进和进给率控制，使加工进给取得最佳化方式。

3. 刀具和加工资料管理

UG/CAM 提供可升级的资源管理器，用户可以很容易地从集成的数据库里生成加工资料，并可以对数据库进行扩展。UG/CAM 能在产品变化、节省时间、提高精度和经济决策过程中，快速决定产品的相关配置。用户选择的资源能通过集成的二维和三维显示来进行验证。CAM 数据库提供了一个简单的访问机构的入口，从而可以从 UG/CAM 加工数据库中重新获得以下数据：机床、刀具、工作台和夹具、进给和速度等。

4. 创建工艺文档

创建工艺文档（包括建立表格、操作过程信息和刀具表等）通常会消耗大量的时间，并成为制造过程的瓶颈。UG/CAM 能够自动产生车间工艺文档，并可输出各种不同的格式，包括纯文本或网页格式，减少手工创建文档的时间消耗，也使潜在的误差降到最低水平。

5. 集成的加工模拟环境

集成的加工模拟环境有助于优化加工路径并检查可能出现的错误。用户可以在程序运行于实际加工机床之前，量化校验材料去除过程和机床运动。对于多轴机械设备，可以观察加工运动以避免碰撞并优化加工路径。这两个功能都集成在 UG/CAM 模块刀具路径生成过程中。

6. 高效加工过程向导

UG/CAM 加工过程向导允许用户快速地观察和管理某一计划任务内的加工过程，包括加工顺序、几何选择、加工方法和切削刀具等。该向导以我们非常熟悉的树状结构，并采用与图片结合的方式，说明各个加工步骤及其状态。另外，从 CAM 操作向导中用户能够方便快捷地对加工过程进行编辑和修改。

1.1.3 计算机辅助工程 (CAE)

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，而随之出现的高级仿真工具省掉了一些物理原型。然而，对产品而言，这些工具往往显得笨拙而不易操作，这就势必要求有高级的专门培训。随着更多的现代化工具的出现，开始使得虚拟仿真工具更便于非专业设计师和工程师使用，尽量确保在产品开发过程中及早掌握产品特性。UG/CAE 模块提供了丰富的产品仿真工具，这其中最主要的是结构分析和运动学分析。

1. 结构分析 (Structure)

结构分析设计方案是一个集成的有限元工具，它能够针对 UG 的零件和装配件进行有限元分析的前置处理与后置处理，用于工程学仿真和性能评估。它通过提供强大的仿真建模工具，包括一整套的 UG 建模工具和高级仿真建模工具，用户可以轻易地改变模型特征参数和几何形状，快速建立仿真模型。经过详细设计的方案，能在关键时刻为关键的工程问题提供可靠的快速解决方案。同时，自动测量、参数化外形优化及适应网格的容错技术也集成到与结构建模和方案性能相关的设计中。

2. 运动学分析 (Motion)

动态设计方案是一个运动机构系统的虚拟原型开发工具，它能够对机构系统的大位移量复杂运动进行建模、仿真和计算。它支持静态、运动学和动力学仿真。虚拟原型是通过使用多种运动部件，包括连杆、弹簧、阻尼、运动副、力、力矩和轴套，能很容易地对自由体之间的运动和联系进行模拟，并在仿真环境中实现。它产生的结果包括：干涉检测图表曲线、动画以及电子驱动表格等。用户能够快速建立和计算多重设计方案，并进行测试和改进，直到达到最佳的性能。

1.1.4 UG 的其他模块

UG 除了上面介绍的几个主要模块以外，还包括其他一些功能模块，如：

- (1) 钣金设计模块 (Sheet Metal)。
- (2) 模具向导 (Mold Wizard)。
- (3) 走线 (布线) 模块 (Routing)。
- (4) 用户界面风格设计 (User Interface Styler)。
- (5) 二次开发模块 (UG Open)。

1.2 UG 系统对硬件与软件的要求

UG 软件有工作站版和微机版两个版本，分别运行于 UNIX 和 Windows 操作系统下。下面以微机版为例，说明安装和运行 UGV18 的系统要求。

1. 最低硬件配置要求

- (1) CPU: Intel PII 300 和 AMD K7 以上。
- (2) 内存: 不小于 128MB。
- (3) 硬盘: 2GB 以上。
- (4) 显卡: 支持 Open GL 功能的 3D 图形加速显示卡 (8MB 以上显示缓存, 至少支持 1280 × 1024 真彩色)。
- (5) 显示器: 17 英寸以上高性能图形显示器。
- (6) 鼠标: 高性能三键鼠标。
- (7) 光驱: 24 倍速以上光驱。
- (8) 网卡: 以太网卡。

2. 对软件系统的配置要求

- (1) 操作系统: UG18 不完全支持 Windows NT 4.0, 需要安装在 Windows 2000 Sp2 或者 Windows XP 专业版下。
- (2) 硬盘格式: FAT32 或 NTFS 格式 (建议采用 NTFS 格式)。
- (3) 网络协议: 安装网络 TCP/IP 协议。
- (4) 虚拟内存: UG 需要使用硬盘的虚拟内存不低于 300MB。

第 2 章 Unigraphics 基础

【内容提要】本章主要介绍在应用 UG 的过程中需要掌握的基本概念和基本操作，主要包括用户界面、基本操作、系统环境设定、部件格式以及在各个应用模块都使用的全程通用工具等。

2.1 基础知识

2.1.1 用户界面介绍

UG 启动后，会显示如图 2.1 所示标准用户界面。UG 采用 Windows 风格的用户界面，它的大部分操作符合 Windows 标准。以下是关于用户界面的几点说明：

(1) 主窗口标题栏显示软件的版本号和当前的应用模块名称；图形窗口标题栏显示当前的工作部件及其状态。

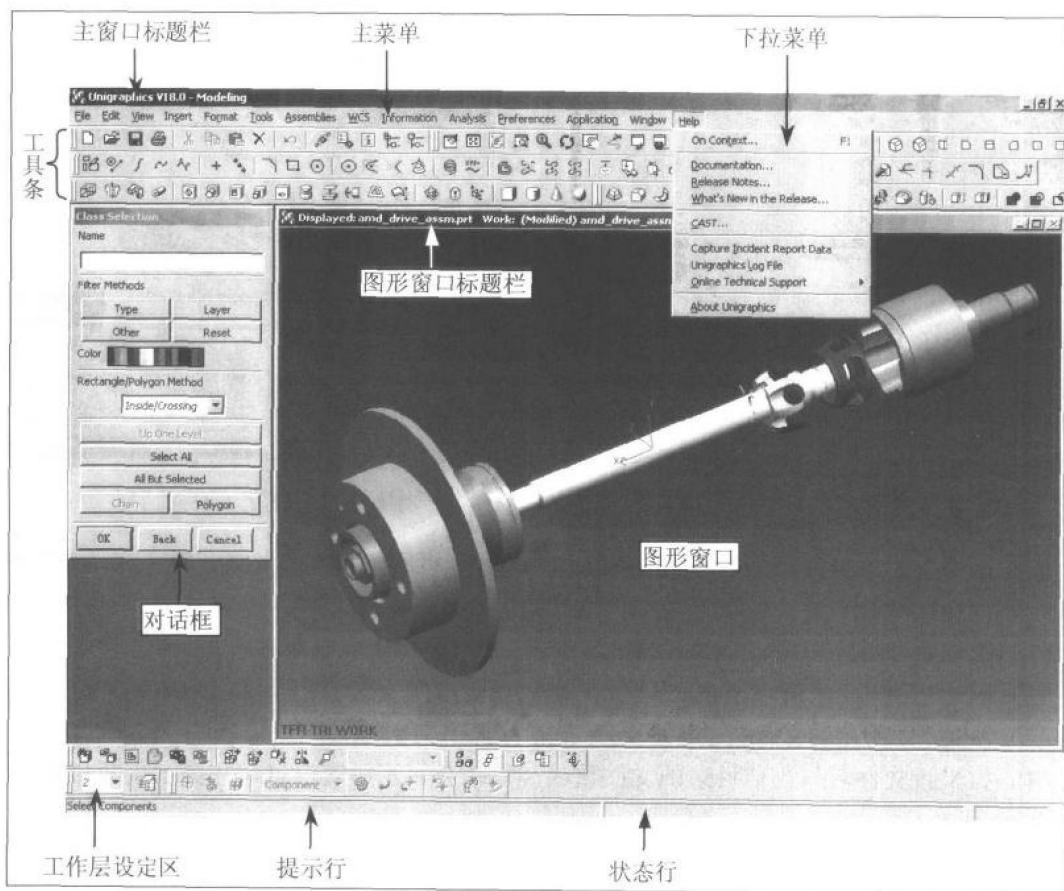


图 2.1 UG 的用户界面