

UG 软件的二次开发工具在覆盖件冲模智能设计系统开发中的应用

上海交通大学国家模具 CAD 工程研究中心 (200030) 姚 兴* 石晓祥 陈 军
山东省淄博市技术质量监督局 刘晓毅

摘要 介绍了 UGII 软件的二次开发工具 UG/Open 的结构和功能, 重点总结了该开发工具中 UIStyler、MenuScript 和 UG/Open API 工具的使用和相关技术, 并结合作者进行的汽车覆盖件冲压模具智能设计系统的开发工作, 给出了具体的应用实例。

关键词 覆盖件冲模 设计系统 二次开发

Application of UG development tool in auto panel die intelligent design system

Shanghai Jiaotong University Yao Xing Shi Xiaoxiang Chen jun
Shandong Zibo Technology Supervision Bureau Liu xiaoyi

Abstract This paper introduced architecture and function of UG/Open, the development tool on UGII platform and focused on the usage of UIStyler and MenuScript and UG/Open API tool. Furthermore, concrete examples had been provided on the basis of the author's developing work in auto panel die intelligent design system.

Keywords Auto panel die Design System Secondary development

一、概述

Unigraphics 软件 (简称 UGII 或 UG) 是通用的、功能强大的三维机械 CAD/CAM/CAE 集成软件。该软件能适应多种复杂的曲面造型和参数化实体造型, 可以直观、准确地反映零、组件之间的装配关系, 使产品开发完全实现设计、分析、制造的无图纸生产, 并可使产品设计、工装设计和制造等工作并行开展, 适用于各种产品的设计与开发, 因此而广泛应用于汽车、航空、船舶、通用机械、电器和玩具等行业。然而, 在软件的具体操作使用过程中, 在不同的应用领域, 如汽车覆盖件冲压模具的设计, 如果采用系统提供的完全交互式功能虽然可以完成开发设计任务, 由于许多常规性的工作未能实现自动化, 同时已有的设计经验和成功事例没有集成到交互式系统中, 因此具体的产品设计和开发效率非常低。而 UG/Open 则为弥补这一缺陷, 进一步提高

设计效率提供了可能。作者正在从事的汽车覆盖件冲压模具智能设计系统的开发正是基于 UG 软件的已有成熟功能, 充分利用 UG/Open 进行高级功能模块的开发实现的。

二、UG/Open 二次开发工具

UG/Open API 函数也叫做 User Function, 是 UG 的一个可编程接口, 内含近 2000 个可供 C 或 C++ 调用的函数, 调用这些函数可编程实现 UG 软件操作的绝大多数功能。同时, UG 具备良好的界面定制工具和界面菜单编辑语言, 通过调用 API 函数, 可开发出具有 UG 风格的图形操作界面。

1. UG/Open 二次开发工具的结构和功能

UG/Open 是一个通过开放性架构促使不同的应用程序同 UG 实现柔性集成的开发工具。它和 UG 一起发布, 其目的是使集成的应用程序, 包括 UG 自身提供或第三方开发的应用程序能够在不同软硬件平台、不同网络或 Internet 的计算机上实现数据共享。利用 UG/Open 提供的应用程序和开发工具, 能够使用户实现: (1) 通过 UG/Open API 函数或 UG/

* 男, 28 岁, 硕士研究生
收稿日期: 2001-10-30

Open GRIP 工具与 UG 对象模型交互；(2) 生成并使用用户自定义对象 UDO (也称为 Custom Objects)，包括管理它们与 UG 对象的相关性，提供一种更新和显示用户自定义对象的方法；(3) 为第三方应用程序定制 UG 风格化界面；(4) 利用 UG/Open 相关产品如 IMAN、ITK 和 Parasolid；(5) 当新的 UG/Open 技术可供利用时，采用并将其与 UG 集成。

UG/Open 二次开发工具主要由 UG 提供的 4 个应用程序组成，如图 1 所示。

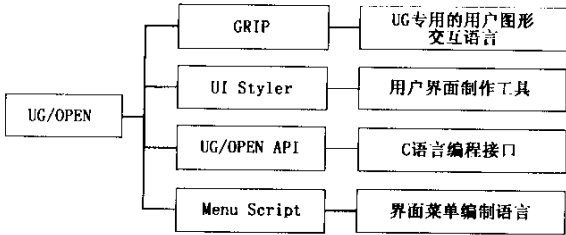


图 1 UG/Open 二次开发工具的组成

UG/Open API 是一个允许程序访问并影响 UG Object Model 模型的开发工具集。除了包括大量的可供 C 或 C++ 语言调用的例程外，还提供一些用于生成具有 UG 风格应用程序所需的连接编译工具。UG/Open API 中的例程主要由一系列的可访问 UG 图形终端、文件管理系统、数据库的函数，连接运行用户开发程序的命令行子程序以及运行用户程序的与 UG 交互的接口组成。根据程序运行环境的不同，UG/Open API 程序可分为两种模式，即内部程序模式和外部程序模式。外部程序编译连接后得到的可执行文件是独立于 UG 之外的可执行程序；内部程序编译连接后得到的可执行文件只能在 UG 环境中运行。外部程序运行的结果通常不能在 UG 图形界面中显示，也无用户交互界面，所以应用不多且仅限于数据管理方面；内部程序则可直接控制 UG 的操作行为，并可以进行用户交互，因此应用相对广泛。

UIStyler 是一个生成 UG 风格对话框的可视化编辑器，利用它可以使使用户很方便地生成具有按钮、文本、列表、图像等控件的对话框。选择 Application 菜单下的 User Interface Styler... 项，UG 即会出现 UIStyler 的开发界面。图 2 所示为 UIStyler 界面的工具栏，包括丰富的控件资源。用这些控件组装对话框并规划好控件的布局后，再分别调整控件及对话框的属性，确定响应控件事件的回调函数名称。



图 2 UIStyler 开发界面的工具栏

保存对话框后，UIStyler 会在存放的目录下自动生成 *.dlg, *.h, 和 *_template.c 文件。其中 *.dlg 资源文件定义对话框样式及控件事件的响应函数名称。*.h 文件用于声明控件标识和控件事件响应函数的原型。*_template.c 模板文件提供给用户一个具有对话框应用的 UG/Open 程序框架，该框架程序通过调用 UG/Open API 函数和访问 *.dlg 资源文件，实现最初的对话框界面功能。如果要使响应函数实现具体的功能，则需要在程序标明的位置添加用户代码。

Menu Script 允许用户或第三方人员使用 ASCII 文件编辑 UG 的菜单，对主菜单或快捷菜单的菜单项进行裁减、移动，或为开发的应用程序创建专用的菜单与 UG 无缝集成。使用 Menu Script 定制菜单，有两种方式：一种是附加 (Add on) 菜单文件方式，一种是拷贝并编辑 (Copy and Editing) 标准菜单文件方式。通常采用附加菜单文件方式，因为它具有易编辑、易加载和升级维护方便等优点。

一般，要实现 UIStyler 和 Menu Script 的功能，都必须调用 UG/Open API 中相关的接口函数，对它们进行控制调整。因此 UG/Open API 是进行 UG/Open 二次开发的关键。

2. UG/Open API 的运行机制

如上所述，UG/Open API 程序可分为内部程序模式和外部程序模式。外部程序的运行机制与一般的用 C 语言的程序相似，因此在此只分析内部程序的运行机制。此处如不加说明，UG/Open API 程序均是指内部程序。通常，UG/Open API 程序的入口点是 ufsta 函数，UG 在调用 UG/Open API 程序时，将先搜索 ufsta 函数，从这里开始执行，一直执行到 return 语句返回 UG。用户也可以把需要实现的代码添加到特定的用户出口 (User Exit) 对应的函数中，如果在 UG 中进行与该用户出口相应的操作，则 UG 自动找到该用户出口对应的函数，执行里面的代码。如用户开发的程序中包含 ufcre 函数，则用户选择 File -> New 菜单项后，UG 会自动执行 ufcre 函数。

3. UG/Open API 应用程序的开发过程

(1) 如果系统在安装 VC++ 6.0 之后安装 UG17 版，那么在 VC++ 6.0 中新建工程标签页下，自然得到 UG/Open AppWizard V17 菜单项。如果系统先安

装的是 UG，则需要将%UGS170%下的 UgOpen.awx 拷贝到%Microsoft Visual Studio%\common\MSD-dev98\ Template 目录，作为 UG/Open API 程序的设计模板。

(2) 如果有必要，使用 Menu Script 语言或 UIStyler 工具定制用户的 UI 界面，确定所要开发程序的功能框架。由于保存 UIStyler 的开发界面时，生成的*.dlg，*.h 和*.template.c 文件会自动会覆盖原有的同名文件。因此，用户最好将这些文件拷贝到其他目录下保存。

(3) 新建一个 UG/Open AppWizard 工程，在模板向导中选择 API 程序的类型（内部或外部），是否支持 WIN32 函数调用，使用的语言，使用哪一个入口函数等。用户对入口函数可有 3 种选择。如果希望所开发的应用在 UG 启动后自动加载，则使用 ufsta 函数；如果是在 UG 运行期间调用，即使用菜单项 File → Execute UG/Open → User Function 或直接使用快捷键 Ctrl + U，则使用 ufusr 函数；除此之外，使用特殊的用户出口函数。

(4) 在 VC++ 环境中，编写 UG/Open API 程序，编译连接成*.dll 或*.exe 文件。在 UG 环境中测试开发的应用是否符合设计要求。

三、实例

基于上述方法，作者在 UGII 软件的 Die Engineering 模块的基础上，开发了汽车覆盖件模具设计的功能模块。图 3 所示为汽车覆盖件可成形性判定对话框，图 4 所示为汽车覆盖件工艺补充面的设计模块。

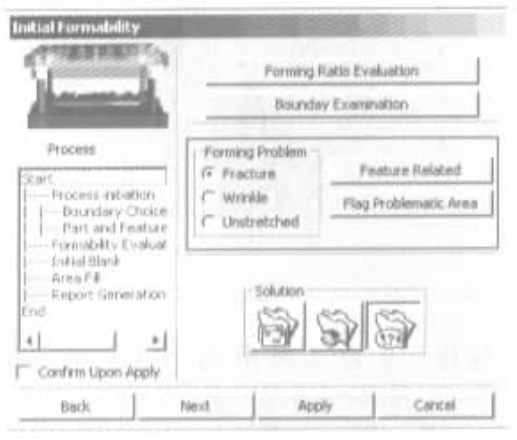


图 3 汽车覆盖件可成形性判定对话框

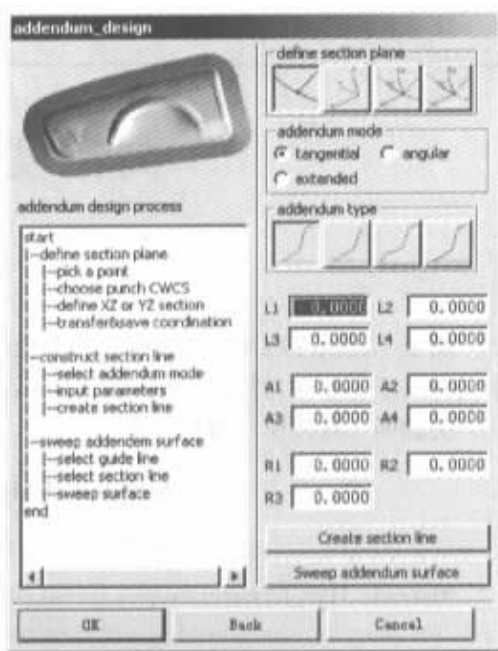


图 4 汽车覆盖件工艺补充面设计模块界面

四、结论

利用 UGII 软件提供的二次开发工具 UG/Open，可以很方便地开发出满足用户特殊需要的用于产品设计的模块，从而提高了设计的效率。

参考文献

- 1 谢红,徐晓辉. UGII 计算机软件在冲压模具设计中的应用. 机械设计与制造, 2000.

合锻常规产品介绍

合肥锻压机床股份有限公司生产的常规液压机中的 YH41 系列的机身结构是直立式 C 型，刚性好；各部件置于机床内部，外形整齐美观；液压系统采用手动换向阀，调速方便；操作方式为手动和脚踏两种；机器的行程、压力可在规定范围内调节；该液压系统设有压力预泄装置，可有利地保障机床的平稳性及机床加工的精确度。YH41 系列适用于轴类零件、型材等校正工艺，轴、套类零件的压装以及简单板材零件的拉深、弯曲、压印、成形、落料等工艺，可进行一般粉末、塑料制品的压制。

产品还有 YH32 系列，它们是经计算机优化设计，三梁四柱式结构，简单、经济、实用。它的液压控制采用插装阀集成系统，动作可靠，使用寿命长，液压冲击小，减少了联接管路及泄漏点。该系列有独立的电气控制系统，工作可靠，动作直观，维修方便；采用按钮集中控制，具有调整、双手单次循环两种操作方式；通过操作面板的选择，可实现定程、定压两种成形工艺，并具有保压延时等性能。它的工作压力、行程根据工艺需要在规定范围内可调节。YH32 系列液压机适用金属材料的拉深、弯曲、翻边、冷挤、冲裁等工艺，还适用于校正、压装、粉末制品、磨料制品压制成形及塑料制品、绝缘材料的压制成形。