



Pro/E 二次开发创建零件模型库关键技术的研究

刘合荣, 姚涵珍, 陈建平

(天津科技大学机械工程学院, 天津 300222)

摘要: 介绍了基于 Pro/E 二次开发实现参数化建库的方法, 深入研究了利用 VC++6.0 开发环境和 Pro/E 的二次开发工具 Pro/TOOLKIT 进行二次开发的关键技术, 运用宏定义解决了族表建库时存在的人机交互困难问题, 并通过实例验证该方法的可行性。

关键词: 二次开发; 模型库; 宏; 接口

中图分类号: TP391.72 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-6501(2007)-01-0059-04

Key Technique Study of Building Parts Model Library in Secondary Exploitation Based on Pro/E

LIU He-rong, YAO Han-zhen, CHEN Jian-ping

(College of Mechanical Engineering, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300222, China)

Abstract: The method of building parameterization parts library based on Pro/E re-development was introduced. And the key technique was studied thoroughly about secondary exploitation of Pro/E used the VC++6.0 development environment and Pro/E re-development tool Pro/TOOLKIT. The interface problem existed in the process of the building of family table was solved with macro. Feasibility of the method had also been validated through the examples.

Keywords: secondary exploitation; parts library; macro; interface

Pro/ENGINEER (Pro/E) 三维实体建模设计系统是美国 PTC 公司推出的单一数据库、参数化、基于特征和完全关联概念的三维 CAD 软件。Pro/E 系统最典型的特点是参数化, Pro/E 系统参数化体现在除使用尺寸参数控制模型外, 还可以在尺寸之间建立数学关系式^[1]。

在机械产品设计和开发过程中, 为了减少零件的重复建模所浪费的大量时间, 快速有效的建立满足用户自身需求的零件模型库是提高设计效率的重要途径。目前, 针对 Pro/E 建立标准件库有 3 种常用的方法: 采用 Pro/E 中的零件族表功能建库^[2]; 应用 Pro/E 中的可程序化工具 Program 功能建库^[3]; 运用 Pro/E 的二次开发工具 Pro/TOOLKIT 和 VC++ 功能建库^[4]。上述方法中, 族表是进行标准件库开发的最简单有效的方法, 它无需编程, 只需按零件需求在构建模型中设定参数, 通过改变参数值得到所需的衍生件, 但如何实现这种零件模型

库之间的人机交互一直是个难点。文献[5]提出按文件打开方式, 直接选择要打开的实例文件, 虽然方法简单, 但直观性较差; 文献[6]针对族表交互问题, 提出用 VC++ MFC 功能强大的对话框来加以解决, 该方法的编程工作量大, 一般的用户很难掌握。针对族表建库的交互问题, 本文综合了以上方法的优点, 采用在 Pro/E 中开发相应的菜单, 用宏定义来实现菜单和族表零件库交互的方法, 既减少了大量的编程, 又可以用户使用方便的调用族表零件库, 从而使 Pro/E 用户更加方便快捷的建立自己所需的零件模型库, 提高了设计效率。最后, 以内六角螺钉为例验证了此方法的方便和简捷性。

1 建立零件模型库的关键因素

零件模型库建立时有三个关键的因素, 即菜单设计、根据特征建立零件模型库和模型库与菜单的交

互.

1.1 菜单设计

菜单是Pro/E的主要用户界面,应用Pro/E的Pro/TOOLKIT的技术,在VC++6.0环境中编译出下拉菜单用于实现零件库的人机交互.编制菜单条和下拉菜单必须进行以下工作:

- (1) 编制一个菜单信息文本文件,用来定义菜单项、菜单项提示等信息,必须以纯文本文件保存.
- (2) 在VC++6.0环境中,应用Pro/TOOLKIT技术编写菜单应用程序.必须完成两方面工作:一是设计Pro/TOOLKIT程序在Pro/E中运行的接口程序和程序运行结束时的终止程序;二是设计菜单和菜单按钮动作程序.
- (3) 编制注册文件,向Pro/E传递应用程序的信息.

1.2 建立零件模型库

根据需要在Pro/E的part模式下建立所需零件特征,该特征作为建库的模板特征,也称父零件,应用Pro/E的族表功能添加所需的参数值,衍生出新的零件.

1.3 零件库与菜单的交互接口

菜单和模型库完成后,为了使二者能够连接起来,即点击对应的菜单按钮时直接启动模型库,可以采用新方法,即利用Pro/E和Pro/TOOLKIT的宏定义技术,开发出相应的软件.该方法为Pro/E用户提供了一种简捷的模型库开发模式.

2 利用 Pro/TOOLKIT 开发菜单的方法

2.1 开发菜单应用程序

2.1.1 设计接口程序和应用程序结束时的终止程序

函数 user_initialize()是 Pro/TOOLKIT 应用程序的初始化函数,任何应用程序在 Pro/E 中加载都必须包含该函数,在该函数中设置用户的交互接口,如菜单设置.在 Pro/E 中加载 Pro/TOOLKIT 的应用程序时,首先调用该函数.

```

user_initialize()函数格式如下:
int user_initialize(int argc,char*argv[])
{
//用户添加的接口程序部分
.....
return status
}

```

函数 void user_terminate() 在 Pro/E 中终止 Pro/TOOLKIT 应用程序的运行时调用,该函数由用户

定义,格式与初始化函数相同.

2.1.2 设计菜单和菜单按钮动作程序

用 ProCmdActionAdd()函数设置 Pro/E 系统菜单的动作,即当用户激活菜单条命令时执行的动作函数,实质上是设置菜单项与动作相关联.

用 ProMenubarmenuPushbuttonAdd()函数在 Pro/E 菜单中添加菜单按钮.

2.2 编写菜单信息文件

信息文件是一种 ASCII 码文件,用来定义菜单项、菜单项提示等信息,在信息文件中以 4 行为一组,其格式为

- 第一行:Pro/E 系统可识别的关键字.该关键字必须与该信息文件函数中相关字符串相同,如: ProM enubar-menu PushbuttonAdd()中的参数 push_button_label 的值.
- 第二行:在菜单项或菜单项提示上显示的英文文本.
- 第三行:另一种语言的译文或为空.
- 第四行:当前的 Pro/E 版本为空.

2.3 编写注册文件

开发的 Pro/TOOLKIT 应用程序在 Pro/E 中运行前,必须先进行注册,要编写对应的注册文件.格式如下:

```

NAME          应用程序文件名
EXEC_FILE     工程文件名. dll
TEXT_DIR      文件放置路径
STARTUP       dll
ALLOW_STOP   TRUE
DELAY_START   TRUE
REVISION      使用的 Pro/E 版本号
END

```

2.4 应用程序注册和运行

在 Pro / E 中将注册文件启动并运行,即可载设计的菜单.

3 菜单和模型库之间交互的实现方法

建立族表库后,将族表库的调用过程用 Pro/E 提供的录制快捷键功能获取宏定义代码,然后在 VC++6.0 环境中,用 Pro/TOOLKIT 提供的宏定义格式 ProMacro wmacro 将所获得的宏定义代码加入对应的菜单程序中,方便地实现了菜单和模型库之间的连接.

实现菜单和模型库之间交互的过程如下:

- (1) 将族表校验成功的零件模型放在 Pro/E 工作目录下.

(2) 在 Pro/E 中创建宏定义,应用 Pro/E 录制映射键功能完成,即将模型库的调用顺序录制成映射键,并保存成“.pro”的文件形式,该文件中生成相应的代码就是 Pro/E 中认可的宏定义代码.

(3) 将宏定义代码加入菜单程序.

4 实例

为说明建库思路,以机械零件中常用的零件模型内六角螺钉为例来说明具体的建库过程.

4.1 编写零件库下拉菜单

4.1.1 零件库菜单条

在 Pro/TOOLKIT 的初始化函数 user_initialize()中 添加代码.

```
//添加主菜单---零件库
status = ProMenubarMenuAdd(
    "PartLibrary", "PartLibrary",
    "Utilities", PRO_B_TRUE, MsgFile);
“Utilities”是新添加零件库菜单的菜单名.
```

4.1.2 子菜单的实现

(1) 在初始化函数 user_initialize()加入动作函数的命令标识符

```
uiCmdCmdId PushButton_cmd_id_Luoding,
PushButton_cmd_id_Luoding,
.....
```

(2) 在初始化函数 user_initialize()中添加各子菜单及下一级菜单

```
//添加子菜单---零件模型
status=ProMenubarMenuAdd(
"PartLibrary", "biaozhunjian",
"biaozhunjian help", "PartLibrary",
PRO_B_TRUE, MsgFile);
.....
```

(3) 设置菜单动作函数

```
//设置菜单按钮的动作函数(零件模型---螺钉)
ProCmdActionAdd(
    "PushButtonActluoding",
(uiCmdCmdActFn)PartLibraryMenuActLuoding,
uiCmdPrioDefault,AccessAvailable,PRO_B_TRUE,
PRO_B_TRUE, &PushButton_cmd_id_Luoding);
.....
```

4.1.3 信息文件的编写

按菜单格式用纯文本文件编写信息文件.

```
PartLibrary
```

```
&PartLibrary
零件库(&L)
#
biaozhunjian
biaozhunjian(&B)
零件模型(&1)
#
.....
```

4.1.4 注册文件的编写

在 Pro/E 中运行 Pro/TOOLKIT 应用程序,必须先在 Pro/E 中注册,即编写注册文件向 Pro/E 中传递应用程序信息.具体格式如下:

```
NAME 零件库
EXEC_FILE ./Release/PartLibrary.dll
TEXT_DIR ./
STARTUP dll
ALLOW_STOP TRUE
DELAY_START TRUE
REVISION Wildfire
END
```

编辑注册成功后的菜单如图 1 所示.



图1 菜单界面

Fig. 1 Menu interface

4.2 用族表建立不同规格的内六角螺钉

按照 GB70-85 标准,内六角圆柱头螺钉的主要特征尺寸有公称直径、公称长度、圆柱头的直径;其它尺寸可采用简化成和公称直径有关的方法来完成:

(1) 创建内六角螺钉模型(该模型是父零件)并将其尺寸参数改变为标准的特征尺寸参数,如图 2 所示.

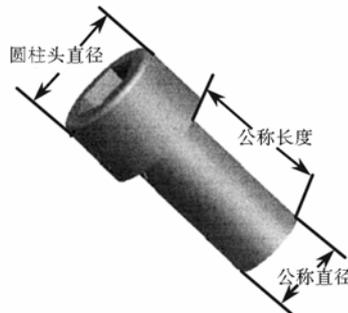


图 2 内六角螺钉

Fig. 2 In hexagon bolt

(2) 启动【工具】/【族表】，建立内六角螺钉系列并校验，如图3所示。



图3 内六角螺钉族表零件

Fig. 3 In hexagon bolt part table

4.3 创建宏定义代码

(1) 进行映射键的录制,即按适当顺序选取菜单命令开始录制宏.使用功能键时,应在名称前加上符号\$.例如,映射至 F1 时键入\$F1.

(2) 将录制的映射键以“.pro”的文件形式保存,生成如下对应的宏代码:

```
Mapkey$F1@MAPKEY_NAMEss;
@MAPKEY_LABELss;\
mapkey(continued) ~ Activate
`main_dlg_cur`ProCmdModelOpen.file`;\
mapkey(continued~Select
file_open`Ph_list.Filelist`1 `luoding.prt`;\
```

4.4 将宏定义代码加入菜单程序

用 Pro/TOOLKIT 提供的宏定义格式 ProMacro wmacro 将上述的宏代码写入零件内六角螺钉的按钮动作程序中,即

```
int PartLibraryMenuActLuoding(){
ProMacro wmacro;
char *macro = "~ Activate `main_dlg_cur`
```

```
`ProCmdModelOpen.file`;~ Select `file_open`
`Ph_list.Filelist`1 `luoding.prt`;";
ProStringToWstring( wmacro, macro );
ProMacroLoad(wmacro);
return (0);
}
```

程序编译成功后,在 Pro/E 软件中注册并运行,在新添加的菜单中选取【零件库】/【标准件】/【螺钉】,即可调出螺钉“选取实例”对话框,在该对话框中按照零件的名称或参数选取需要的值,即可快速生成相应三维零件特征。

5 结 语

研究了Pro/E二次开发的关键技术,并针对应用Pro/E提供的族表工具建立的零件模型库使用简单,但却存在交互难的问题,提出了新的解决方案,即采用宏定义实现了菜单和族表之间的交互,使零件模型库的建立更加便捷。

参 考 文 献:

- [1] 张 超, 张益华. Pro / E 二次开发技术在齿轮三维参数化设计中的应用[J]. 南京工业职业技术学院学报, 2004,4(1):22—24.
- [2] 王红伟,朱琦琦,舒大文. 基于 Pro/E 中 Family Table 的实体零件库的建立[J]. 机械研究与应用,2004,17(2):68—69.
- [3] 陈 勇,苏文斌. 基于 Pro / Family Table 和 Pro / Program 三维冲压模标准模架库的建立[J]. 机电工程技术,2004,33(5):28—33.
- [4] 艾 妮,艾自勤. 用 VC++开发 Pro/E 三维标准件库[J]. 机械与电子, 2005(1):70—73.
- [5] 郭良辉, 徐 宏, 刘宽宏, 等. 基于 Pro / Engineer2001 标准零件库的建立[J]. 机械研究与应用,2004,17(1):90—91.
- [6] 吴 斌. 基于 Pro/E 平台的标准件库系统研究及管理工具开发[D]. 武汉:华中科技大学,2004.