

基于 Pro/Toolkit 的专用计算机机箱 零部件参数化设计的研究

刘晓雯

(唐山学院 机电工程系, 河北 唐山 063000)

摘要:利用 Pro/E 的二次开发工具 Pro/Toolkit 对专用计算机机箱零部件进行了参数化设计, 阐述了基本步骤和关键技术, 说明基于三维设计软件的二次开发功能可以很好地实现产品零部件的参数化设计。

关键词:Pro/E; Pro/Toolkit; 参数化设计; 专用计算机机箱零部件

中图分类号:TH122; TP391 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-349X(2015)06-0047-03

DOI:10.16160/j.cnki.tsxyxb.2015.06.018

On Parametric Design of Computer Chassis Components Based on Pro/Toolkit

LIU Xiao-wen

(Department of Electromechanical Engineering, Tangshan College, Tangshan 063000, China)

Abstract: The author of this paper, who has conducted a parametric design of computer chassis components with Pro/Toolkit of Pro/E, describes the basic steps and key technologies involved, and demonstrate that the software development kit of three-dimensional design software can be employed for the parametric design of component parameters.

Key Words: Pro/E; Pro/Toolkit; parametric design; computer chassis component

0 引言

随着现代技术的飞速发展,新产品的开发速度越来越快,如何在短时间内开发出高质量、高可靠性的产品,越来越受到人们的重视。新产品开发时,一般需要建立零件的设计模型,可以说模型建立的好坏与新产品的开发速度息息相关。由于在新产品的设计阶段,零件的形状、尺寸并未最终确定,这就要求零件设计模型具备易修改的特性。而且,一些产品虽然属于不同系列和型号,但在结构和尺寸上却存在很多相同之处,如果能够建立一个模板零件,然后以这个零件为基础进行参数化设计,则设计效率将大大提高^[1]。

参数化设计是一种简单、高效的产品设计规格化、系列化的设计方法^[2]。这种设计方法能够将设计模型中的定量信息变换成变量信息,即将定量信息变为可调整的参数,通过赋予变量化参数不同的数值,而得到不同大小、形状的零件模型。可见,参数化设计的基础是尺寸驱动的几何模型。与传统设计不同,尺寸驱动的几何模型可以通过更改尺寸达

到更改设计的目的^[3]。设计人员在开始设计时只需关注设计图形的主要特征,再用一些约束条件加以限制,最后通过给定精确值就可以得到精确的图形。

1 参数化设计的基本原理

参数化设计的过程主要包含两个部分:参数化三维模型的建立和参数化程序的设计。参数化设计的基本原理就是采用三维模型与程序相结合的方法,先利用交互方式创建三维模型,并在此基础上,根据零件的设计要求,建立一组可以完全控制三维模型的设计参数,再利用程序进行参数传递和模型驱动^[4-5],其原理如图 1 所示。



图 1 参数化设计原理

由图 1 可知,零件三维模型的建立是实现二次开发的关键。在已创建的零件模型的基础上,对该零件的设计参数进

行编程,用参数化程序实现设计参数的检索、修改,最后根据新的参数值生成新模型。

2 Pro/Engineer(Pro/E)二次开发的过程

以在结构和尺寸上都存在很多相同之处的专用计算机机箱典型零部件为例,说明基于 Pro/E 的二次开发工具 Pro/Toolkit 的参数化设计的过程。

2.1 建立几何拓扑模型

根据设计要求,具有典型特征的零件样板模型的建立是参数化设计的前提。利用 Pro/E 的参数化设计原理,建立专用计算机机箱典型零部件的模型。

2.2 定义变量参数,推导参数表达式

初步建立零件的几何模型后,分析模型的结构特点及模型中需要控制的尺寸,然后确定需要进行参数化设计的尺寸,定义变量参数。模型中的各个尺寸参数间并不是孤立的,而是相互关联的,有些尺寸参数随着其他尺寸参数的变化而变化,即一个参数是另一个参数的函数。

2.3 编制 Pro/Toolkit 程序

通过设计 Pro/Toolkit 接口程序,将建立的零件几何模型库、完成的参数化设计内容和交互界面连接起来,最终得到完整的设计系统。接口程序是以 VC++6.0 为编译平台,使用二次开发工具 Pro/Toolkit 来编写,实现用户程序和 Pro/E 的无缝连接^[6]。通过设计的接口程序,能够动态地链接零件几何模型库,调用并修改模型,方便、快捷地更新零件模型,完成零件的参数化设计。

3 Pro/Toolkit 用户程序开发过程中的关键技术

开发“专用计算机机箱典型零部件库”,需要编写资源文件和注册两个步骤实现。

3.1 编写资源文件

资源文件包括信息资源文件、菜单资源文件、对话框资源文件、Pro/Toolkit C 程序等。当 Pro/E 处于工作状态时,其信息栏窗口就会显示出各种信息。信息文本文件就是 Pro/Toolkit 应用程序的信息资源文件,用来定义 Pro/Toolkit 应用程序的各种信息,此文件应放在 Pro/Toolkit 应用程序注册文件中“text_dir”所指定的 text 目录下;菜单资源文件用来创建用户 Pro/E 菜单。专用计算机机箱典型零部件参数化设计系统,主要通过建立用户菜单栏的菜单来调用相应的用户对话框,从而在对话框中输入参数之后实现零件模型的显示与重生。经过菜单资源文件和信息资源文件的建立,以及进行程序编写、链接和运行,得到的部分用户菜单如图 2 所示。

编写对话框资源文件是实现 Pro/Toolkit 对话框编程的第一步^[7]。编写完成后,利用 C++ 语言编写程序,以实现调用、激活显示和关闭对话框等功能。由于专用计算机机箱包含多个零部件,现以专用计算机机箱底板为例,说明其参

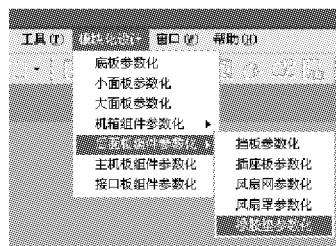


图 2 用户菜单

数化设计的基本过程。

底板参数化设计用户对话框的 C 程序如下:

```
void enginefunc1()
{
    int status1;
    ProMessageDisplay(UserMsg, "USER %0s",
        "User click piston");
    ProUIDialogCreate("diban", "diban"); // 将对话框 di-
    ban 的资源文件 diban.res 调入内存
    ProUIPushbuttonActivateActionSet("diban", "Ok", di-
    banOK, NULL);
    ProUIPushbuttonActivateActionSet("diban", "Cancel",
    UsrcancelAction, NULL);
    ProUIDialogActivate("diban", &status1); // 显示激活
    对话框
    ProUIDialogDestroy("diban"); // 释放对话框内存
}
```

最终,生成的底板参数化设计的用户对话框如图 3 所示。



图 3 底板参数化设计的用户对话框

3.2 注册

注册 Pro/Toolkit 应用程序就是提供相关的信息给 Pro/E 系统^[8]。要想完成信息的供给,必须建立一个 .dat 文件, .dat 文件建立后可以完成应用程序的注册。

文件形式如下:

```
Name // 应用程序名称;
exec_file // 生成可以执行的文件或者生成动态链接
库位置;
text_dir // 窗口信息文件和菜单文件位置;
startup // 工作模式开启,动态链接库为 dll,多进程
是 Spawn;
```

```
allow_stop //允许用户中断应用程序的执行;
revision //所使用的 Pro/Engineer 的版本号;
end //结束。
```

完成注册文件的编写后,便可利用此注册文件注册 Pro/Toolkit 应用程序。

如果注册文件 protk.dat 在 Pro/Engineer 的启动目录下,Pro/Engineer 系统启动时会自动读取此注册文件并运行相应的 Pro/Toolkit 应用程序;如果注册文件 protk.dat 不在 Pro/Engineer 的启动目录下,则需要以手动方式注册:将 Pro/Toolkit 应用程序以辅助应用程序形式启动,打开 Pro/Engineer 后,选中“工具”中的“辅助应用程序”,在弹出的注册对话框中,找出编写的注册文件后进行注册。

4 专用计算机底板参数化设计的实现

如前所述,建立底板零件模型,需设置参数化变量和关系式,编写用户资源文件和用户程序,在进行程序编译、链接、注册、运行之后,就可以调用底板模型进行参数传递和零件重生了。底板参数化尺寸的特征、名称和参数化前后尺寸如表 1 所示。

表 1 底板参数化表

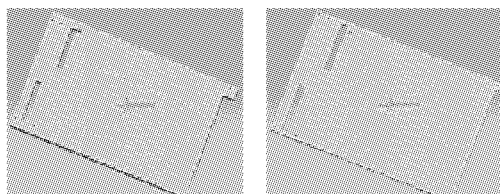
参数	名称	特征	原始尺寸 /mm	参数化尺寸 /mm
底板长度	length	D2	381	450
底板宽度	width	D1	238	260
底板高度	hight	D0	4	10
切口深度	goushen	P66	15	25
插槽数目	caoshu	D11	12	15

参数化设计前后的底板零件模型分别如图 4 所示。

由图 4 可见,底板的长度和厚度、插孔槽的数目以及切口的深度都发生了明显的变化,达到了参数化设计的目的。

5 结论

基于三维设计软件,并利用软件的二次开发功能可以实现对产品零部件的参数化设计。本文通过专用计算机机箱



(a)设计前

(b)设计后

图 4 参数化设计前、后底板零件模型

零部件参数化设计的实例,阐述了在使用 Pro/Toolkit 进行参数化设计时的基本步骤和关键技术,并通过实例展现了 Pro/Toolkit 强大的开发功能和完备的开发工具。

参考文献:

- [1] Parametric Technology Corporation. Pro/Toolkit user's guide[M]. USA: PTC,2001:28-32.
- [2] 王峰,俞新陆. 产品级三维参数化设计系统的研究与开发[J]. 计算机辅助设计与图形学学报,2001,11(13): 1012-1018.
- [3] 张锋. 基于 Pro/E 二次开发的机械产品的三维参数化设计[J]. 机械设计与制造,2007(5):38-39.
- [4] 李世国. 三维模型的参数化设计策略及程序设计技术[J]. 机械,2000(6):24-26.
- [5] 唐良红,孙立铸,王树胜. 基于特征的参数化设计和实体模型编辑的研究[J]. 工程图学学报,1999(2):71-78.
- [6] 胡赤兵,桑瑞鹏. 利用 Visual C++6.0 编制串行通信程序的实现[J]. 电气传动自动化,2006(4):48-50.
- [7] 张红旗,曹文钢. 开发 Pro/E 用户化菜单的技术与实践[J]. 合肥工业大学学报,2001(2):240-243.
- [8] 何培英,李月琴. 基于 Pro/Toolkit 的 Pro/E 二次开发及应用[J]. 机械设计与制造,2005(4):35-37.

(责任编辑:李秀荣)

(上接第 33 页)

- [2] 杨志坚,丁康. 调制 FFT 及其在离散频谱校正技术中的应用[J]. 振动工程学报,2009,22(6):632-637.
- [3] 丁康,钟顺聪. 通用的离散频谱相位差校正方法[J]. 电子学报,2003,31(1):142-145.
- [4] 丁康,谢明. Error analysis for amplitude correction method using convolution of three points in discrete spectrum[J]. 振动工程学报,1996,9(1):92-98.
- [5] 丁康,张晓飞. 频谱校正理论的发展[J]. 振动工程学报,2000,13(1):14-22.

- [6] 丁康,朱文英,杨志坚,等. FFT+FT 离散频谱校正法参数估计精度[J]. 机械工程学报,2010,46(7):68-73.
- [7] 谭思炜,任志良,孙常存. 全相位 FFT 相位差频谱校正法改进[J]. 系统工程与电子技术,2013,35(1):34-39.
- [8] 侯庆文,陈先中. 改进的 FMCW 信号加权补偿校正相位差法[J]. 仪器仪表学报,2010,31(4):721-726.

(责任编辑:李秀荣)