

# 基于CATIA的制动踏板的参数化设计

邱静<sup>1,2</sup> 汤峰<sup>1,2</sup>

(1.合肥工业大学 2.安徽交通职业技术学院)

**[摘要]**在汽车工业飞速发展的今天,针对汽车部件快速有效的设计可以缩短设计周期,提高生产效率,对企业生产实际有着重要的意义,本文以制动系统中的制动踏板为例子,探讨了对CATIA进行二次开发的整个过程。

**[关键词]**制动踏板 参数化设计 CATIA 二次开发

## 0.引言

随着汽车工业的高速发展以及世界汽车巨头在中国零部件采购力度的加大,中国的汽车零部件企业面临了前所未有的挑战和机遇。现在的制造行业中普遍运用CAD技术。CATIA是一套法国Dassault公司开发的CAD软件。因其强大的功能,基本上全部的航空厂家,超过50%的汽车厂商均在使用CATIA。

CATIA毕竟是一款国外编写的软件,有很多地方与我国的使用标准不符合。同时它又是一款通用型的绘图软件,所以虽然功能多多,但是难免针对性不足。因此本文以制动踏板为例子对CATIA进行二次开发,以满足汽车行业的设计人员对于某类专用产品的需求。

## 1.CATIA二次开发方法

CATIA二次开发的五种方法:Standard format import / export(标准格式的输入 / 输出);Automation API(使用自动化应用接口的宏);Knowledge Ware(智能构件);Interactive User Defined Feature(交互式的用户自定义特征);CAA V5的C++和Java应用接口<sup>[1]</sup>。

CATIA提供的这五种开放性接口中,现在使用最广的是Automation API和CAA V5 C++ & Java API这两种。用Automation进行开发,它的功能限制很大,但入门比较简单,很容易上手。而CAA C++要求的知识层次较高,但是它可以实现的功能强大<sup>[2]</sup>。我们选择了后一种方法。

## 2.参数化设计

参数化设计的方法一般有两种,即:程序驱动法,就是把设计表达式融入应用程序,然后顺序执行。程序驱动法的主要特点是:想修改一遍图形,就要重新运行一遍程序,在程序中输入不同的值,就能得到不同的图形。尺寸驱动法:把零件的尺寸标注当作变量,通过修改尺寸的值来修改图形。这是面向设计的思想<sup>[3]</sup>。

本文重点叙述的是采用尺寸驱动法进行参数化设计的过程,基本思路是:设计者在开始时任意选定一个常规的零件型号尺寸,按照正确的约束关系来建立零件模型,以后如果想要生成其他规格的零件时,可以直接修改相关约束关系,通过其几何约束和工程关系信息发生改变引起相关图元的变动,来得到需要的零件模型。

## 3.尺寸驱动法参数化设计的实现

我们以制动系统中的制动踏板为例子,详细探讨一下利用尺寸驱动法进行参数化设计的步骤及交互界面的生成。

### 3.1 系统功能和总体方案

首先来谈一下我们这个系统想要实现的功能:本系统要与原来的CATIA软件系统实现无缝对接,要把本系统的所有功能都嵌入到CATIA中。设计中用到的所有数据可以通过数据库实现共享。

根据刚刚提出的系统的功能,本系统要对一种图形支撑软件来进行二次开发,还要数据库对零件设计的参数进行存储以及读取。我们选择CATIA作为三维设计软件,在CAA提供的快速应用研发环境(RADE)中,用不同的API接口来做CATIA的二次开发,设计出简单明了的制动系统参数化设计界面。数据库方面,我们则选择使用微软的SQL Server2000,采用ADO方式管理数据库。

### 3.2 数据库的访问

应用ADO前要先在工程的stdafx.h头文件中利用符号#import把ADO库文件带,这样编译器才可以正常工作。此操作的代码如下:

```
#import引入ADO库文件
#import "c:\programfiles\commonfiles\system\ado\msado15.dll" no_namespace rename("EOF", adoEOF)
```

这行代码语言说明了我们在工程中使用ADO,可是不需要占用ADO的名字空间,而且把常数EOF重新命名成adoEOF,这样可以防止常数相冲。我们可以不要再加别的头文件,直接来用ADO接口了。

### 3.3 功能模块的嵌入

功能模块的嵌入指的是,以按钮和菜单的形式把我们的设计系统嵌入原本的CATIA系统中,可以分成按钮嵌入和菜单响应两方面。

第一步,我们在CATIA系统中建立一个没有连接任何命令的功能按钮和菜单项,建立过程如下:

(1)新建一个新的程序模块moudle,命名为GeneralModule,当作用户扩展的Interface对象,同时将它设为活动工程。

(2)在GeneralModule中定义一个插件描述类GeneralAddin。

(3)这样就做出了一个没有内容的Addin。

(4)在GeneralAddin.cpp中把用户扩展接口和CATIA接口(Interface)与CATIAfrGeneralWksAddin之间的关系建好,即TIE。

(5)想要调用CATIA中的Container命令,必须在新插件中加入两个公共函数的声明。

(6)用扩展接口对象方法CreateToolbars()把对应的命令操作按钮的入口建成。

(7)最后连接操作按钮和菜单栏的字符指明资源,此类数据都源于资源文件.CATINIs与.CATRsc。

第二步把命令接入做好的按菜单栏中,具体方法如下:

(1)首先建立菜单响应,这要求我们先把操作按钮的描述类CAAAfr-GeoCreationWkb建立起来。

(2)先来建一个moudle,命名为CmdModule,而且这个新模组名字要和先前的模组名字一样。把CmdModule定为当前的工程。

(3)在CmdModule中加入命令,点击:插入->CATIA Resource->Command。

(4)在CmdModule中加入对话框,对话框以MoudleSelect命名。

(5)在TestCmd.cpp的头文件里添加#include "ModuleSelect.h",这样我们就把具有实际作用的命令与先前的空的菜单栏目的响应建立完成了。

### 3.4 生成人机交互界面

本文的设计思路就是在CATIA的顶层菜单栏中添加一项“汽车部件设计”,进入该“汽车部件设计”菜单栏后,会弹出“制动踏板”工具栏,点击即可进入制动踏板各个模块的设计中。进入制动踏板的设计界面中,是各个模块的选择界面,点击进入具体的零件的参数化界面后,可以看到界面中图像预览一栏以图像的形式反映各部分尺寸,可以自由输入新的参数值。如图1所示为制动拉杆的参数化设计界面。

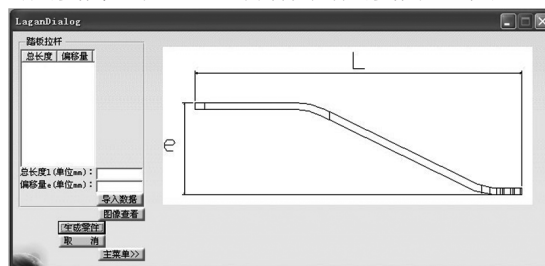


图1 制动拉杆参数化设计界面

### 3.5 建模并提取特征尺寸

CATIA V5中的参数自动获得功能,能在我们刚刚开始画草图时,保留我们头一次输入的尺寸,还能在以后的设计中对尺寸做修改,这种是最原始的参数化建模。如何把实型中的尺寸变成CATIA中用来控制三维零件模型的特征参数是系统参数驱动图形技术的关键。

CATIA V5的尺寸约束是把构造和尺寸结合起来考虑,以尺寸约束来控制其构造。所以设计的时候切记要标注完整的尺寸,所谓完整,是既不能少标,也不能多标。

### 3.6 定义用户参数和尺寸

我们利用CATIA对用户参数的抽取功能,把零件图中的尺寸以及建立的约束储存起来,这样在后继的参数化过程中可以方便地改动这些尺寸和约束。

根据我们提取的支撑板的6个特征尺寸,点击公式编辑器,定义参数,还要把参数和草图中的尺寸建立起一一对应的联系。

### 3.7 从程序中取得并改变参数来输出新模型

把尺寸数值和参数确定好之后,就能够利用通过程序在CATIA的接口取得这些信息,同时改变它,达到零件参数化的目的。当我们在设计界面中输入新的参数尺寸后,系统就会依据新的数值生成新尺寸的零件的模型。

## 4.结束语

文中主要涉及的制动踏板参数化设计系统,是我们在基于特征参数化技术的基础上,采用面向对象的模块化编程技术与数据库技术,对CATIA进行的二次开发。本文基于CATIA三维设计平台,利用CATIA提供的CAA RADE开发环境、Visual C++开发工具和SQL Server2000数据库系统,完成了制动踏板的系统设计。

## 参考文献

- [1]何朝良,杜延娜,张超.基于CAA的CATIA二次开发初探[J].自动化技术与应用,2006, 9(25): 37-40,49
- [2]龙峰,樊留群.CATIA V5二次开发技术探讨[J].淮阴工学院学报,2005,5(14):21-23,27
- [3]毛春升.基于CATIA的零件参数化建模技术与系统实现[D].武汉:武汉理工大学,2007
- [4]董玉德,赵韩.CAD二次开发理论与技术[M].合肥:合肥工业大学出版社,2009