

# 基于SolidWorks配置功能建立塑料模具标准件库\*

张信群

(滁州职业技术学院,安徽 滁州 239000)

**【摘要】**为实现塑料模具标准件三维造型的快速调用。本文摒弃了复杂的SolidWorks二次开发方法,通过发掘SolidWorks软件的配置功能建立标准件库。结果表明,以有肩导柱为例,详细介绍了建立标准件库的方法和过程。标准件调用快速、准确,并且后期管理和维护方便。结论:能有效地提高塑料模具的设计效率。

**【关键词】**SolidWorks;配置功能;有肩导柱;标准件

**【中图分类号】**TG385.2;TP391.72 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1673-1891(2015)03-0020-04

DOI:10.16104/j.cnki.xccxb.2015.03.007

## 引言

在塑料模具的设计过程中,建立其三维模型对于后续进行CAE分析和CAM加工是非常重要的。除了型腔和型芯以外,塑料模具中的标准件很多,如推杆、导柱、导套、推板、限位钉等,这些对于不同的产品是需要反复调用的。目前,我国许多模具企业选用了SolidWorks作为三维软件,这款软件简单、易学,但是却没有与我国国标相对应的模具标准件库,因此设计人员在调用不同规格模具标准件时,不得不耗费很多重复性劳动。如果能够建立塑料模具标准件库,就能够有效地缩短塑料模具的开发周期,提高企业的市场竞争力。

目前大型模具企业一般是组织技术人员对SolidWorks进行二次开发,建立起企业内部可以相互交流的标准件库。但是在中、小型模具企业,既能精通SolidWorks软件,同时又熟练掌握C++、VB、VC等高级程序语言的技术人员少之又少,所以开发标准件库的难度很大。

本文着眼于发掘SolidWorks软件内部的配置功能,使设计人员只要熟练掌握SolidWorks软件而无须高级程序语言的支持,就可以建立塑料模具标准件库,从而能够实现SolidWorks软件在中、小型模具企业的高效应用。

## 1 SolidWorks软件的配置功能

SolidWorks软件的配置(Configurations)功能提供了简便的方法来开发和管理一组有着不同尺寸、零部件或其他参数的模型。它可以在一个零件模型的基础上生成多个设计变化,即形成零件系列。在零件系列中,除了数值相同的共同尺寸以外,控制零件形状结构的尺寸称为特征尺寸。

基于配置功能建立标准件库的关键在于将特征尺寸的系列数值集合在一起建立参数库,并通过

使用SolidWorks软件内部功能或者开发相应的程序调用参数库中的数据,实现整个零件模型的完全更新。

本文以有肩导柱为例,探讨塑料模具标准件库的建立方法。

## 2 建立有肩导柱参数化几何模型

### 2.1 确定有肩导柱零件模型的变量参数

有肩导柱的结构尺寸由国标GB/T4169.5-2006规定,如图1所示。

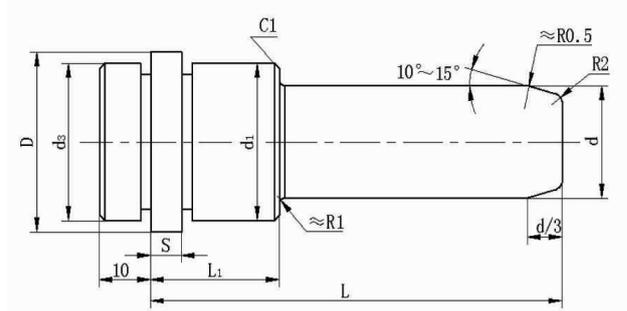


图1 有肩导柱零件简图

但是在SolidWorks环境下建立有肩导柱的零件模型时,有些尺寸是不能直接应用的,如L、L1等;有些尺寸在所有规格的有肩导柱的零件模型中都是固定不变的,所以也不是特征尺寸,如10、R2、R1、R0.5、C1等。经过分析和换算,能够控制有肩导柱参数化造型的特征尺寸如图2所示。

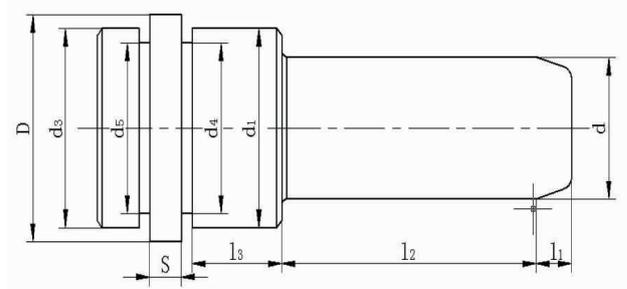


图2 有肩导柱零件的变量参数

收稿日期:2015-05-22

\*基金项目:安徽省2013年度重点科研项目“农业机械专用设备专用高精度铆接机的开发”(项目编号:1301033069)。

作者简介:张信群(1970-),男,安徽滁州人,教授,研究方向:机械、模具设计与制造。

由于特征尺寸可以从参数库中调用不同的数值,所以对于零件系列而言,特征尺寸也就是变量参数。

### 2.2 建立有肩导柱的零件模型

从有肩导柱的国标系列规格中任选一种(如“GB/T4169.5 - 2006  $\phi 20 \times 80 \times 25$ ”),建立其三维模型作为初始几何模型。创建其三维模型,共需要6个“草图”文件、7个“拉伸”特征、2个“圆角”特征、2个“倒角”特征,如图3所示。显然,如果不建立有肩导柱的标准件库,在调用不同规格的零件模型时,只有通过在SolidWorks界面反复修改各个“草图”的尺寸和各个“特征”的参数值的方法来实现。这种重复性工作会使设计人员厌烦,严重影响了设计效率。

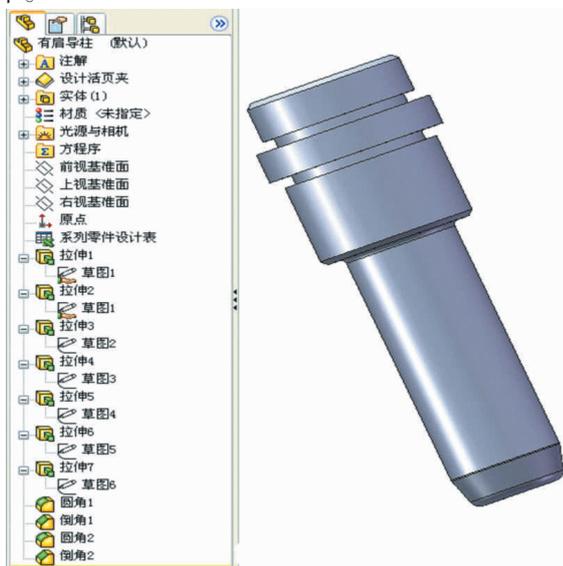


图3 有肩导柱的零件模型

### 2.3 设置变量参数的名称

对SolidWorks零件模型进行尺寸标注,系统为尺寸创建的默认名称含义比较模糊,如D1、D2、D3、D4、D5等,为了便于其他设计人员更容易理解并识别参数控制的是什么规格尺寸,用户应该把作为变量参数的特征尺寸改为更有逻辑并容易明白的名

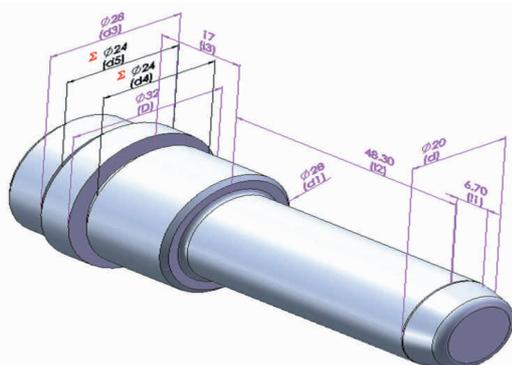


图4 在有肩导柱零件模型中修改变量参数的名称

字。对于有的特征尺寸,国标中已规定了尺寸名称,可以直接命名为变量参数的尺寸名称,如d、d1、d3、D、S等;对于经过推导和换算而得出的变量参数,也应该按照一定的规则为尺寸重新命名,以方便系统识别,如I1、I2、I3、d4、d5等,如图4所示。

### 3 建立有肩导柱标准件的参数库

标准件的调用是通过调用不同型号标准件的特征尺寸数据来实现的,因此必须把国标中规定的各种有肩导柱的特征尺寸数据集合在一起构成参数库。本文没有使用Access等程序软件来开发参数库,而是利用SolidWorks的配置功能通过内嵌Excel文件生成系列零件设计表。

#### 3.1 建立Excel文件“有肩导柱.xls”

在A列中先输入“有肩导柱代号”作为该列的名称,然后依次往下输入“ $\phi 12 \times 40 \times 20$ ”、“ $\phi 12 \times 50 \times 20$ ”、“ $\phi 12 \times 63 \times 20$ ”等规格代号。这里的规格代号也就是将要生成的配置名称,所以必须按照国家标准规定进行输入,以方便标准件库的后期管理和调用。

将各变量参数的名称在后续几列中依次输入,并按照国标在相应各单元格中输入各种规格有肩导柱零件的特征尺寸数值,如图5所示。应注意Excel文件中变量参数的表达式应符合配置功能的要求,即变量参数字母后须加注“@”和该参数所在的“草图”或“特征”名称。

|    | A                              | B   | C      | D      | E      | F      | G     | H     | I      |
|----|--------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|
| 1  | 有肩导柱代号                         | 草图1 | I1@拉伸2 | I2@拉伸1 | d1@草图2 | I3@拉伸3 | D@草图4 | S@拉伸5 | d3@草图6 |
| 2  | $\phi 12 \times 40 \times 20$  | 12  | 4      | 16     | 18     | 14     | 22    | 4     | 18     |
| 3  | $\phi 12 \times 50 \times 20$  | 12  | 4      | 26     | 18     | 14     | 22    | 4     | 18     |
| 4  | $\phi 12 \times 63 \times 20$  | 12  | 4      | 39     | 18     | 14     | 22    | 4     | 18     |
| 5  | $\phi 12 \times 71 \times 25$  | 12  | 4      | 42     | 18     | 19     | 22    | 4     | 18     |
| 6  | $\phi 12 \times 80 \times 25$  | 12  | 4      | 51     | 18     | 19     | 22    | 4     | 18     |
| 7  | $\phi 12 \times 90 \times 25$  | 12  | 4      | 61     | 18     | 19     | 22    | 4     | 18     |
| 8  | $\phi 12 \times 100 \times 25$ | 12  | 4      | 71     | 18     | 19     | 22    | 4     | 18     |
| 9  | $\phi 12 \times 112 \times 32$ | 12  | 4      | 76     | 18     | 26     | 22    | 4     | 18     |
| 10 | $\phi 12 \times 125 \times 32$ | 12  | 4      | 89     | 18     | 26     | 22    | 4     | 18     |
| 11 | $\phi 12 \times 140 \times 32$ | 12  | 4      | 104    | 18     | 26     | 22    | 4     | 18     |
| 12 | $\phi 12 \times 160 \times 32$ | 12  | 4      | 124    | 18     | 26     | 22    | 4     | 18     |
| 13 | $\phi 16 \times 50 \times 25$  | 16  | 5.3    | 19.7   | 24     | 17     | 28    | 6     | 24     |
| 14 | $\phi 16 \times 63 \times 25$  | 16  | 5.3    | 32.7   | 24     | 17     | 28    | 6     | 24     |
| 15 | $\phi 16 \times 71 \times 25$  | 16  | 5.3    | 40.7   | 24     | 17     | 28    | 6     | 24     |
| 16 | $\phi 16 \times 80 \times 25$  | 16  | 5.3    | 49.7   | 24     | 17     | 28    | 6     | 24     |
| 17 | $\phi 16 \times 90 \times 25$  | 16  | 5.3    | 59.7   | 24     | 17     | 28    | 6     | 24     |
| 18 | $\phi 16 \times 100 \times 25$ | 16  | 5.3    | 69.7   | 24     | 17     | 28    | 6     | 24     |
| 19 | $\phi 16 \times 112 \times 32$ | 16  | 5.3    | 74.7   | 24     | 24     | 28    | 6     | 24     |
| 20 | $\phi 16 \times 125 \times 32$ | 16  | 5.3    | 87.7   | 24     | 24     | 28    | 6     | 24     |
| 21 | $\phi 16 \times 140 \times 32$ | 16  | 5.3    | 102.7  | 24     | 24     | 28    | 6     | 24     |
| 22 | $\phi 16 \times 160 \times 32$ | 16  | 5.3    | 122.7  | 24     | 24     | 28    | 6     | 24     |
| 23 | $\phi 16 \times 180 \times 40$ | 16  | 5.3    | 134.7  | 24     | 32     | 28    | 6     | 24     |
| 24 | $\phi 16 \times 200 \times 40$ | 16  | 5.3    | 154.7  | 24     | 32     | 28    | 6     | 24     |
| 25 | $\phi 20 \times 50 \times 25$  | 20  | 6.7    | 18.3   | 28     | 17     | 32    | 6     | 28     |

图5 “有肩导柱.xls” Excel文件

#### 3.2 建立变量参数之间的方程式

在如图2所示有肩导柱零件图中,d4和d5为两处轴颈的直径,轴台阶高度一般定为2mm,即 $d4 = d1 - 2$ 、 $d5 = d3 - 2$ ,并且对于任何规格的有肩导柱零件,都将保持这种固定不变的数学关系。在这种

情况下,用户可以使用SolidWorks的方程式功能,创建特征尺寸之间的数学关系,而不需要在Excel文件中列出d4和d5,从而可以有效地减少系列零件设计表中变量参数的数目并减轻输入数值的工作量。

方程式能够在两个特征尺寸之间建立某种函数关系,当其中一个改变时,另一个随着改变。在SolidWorks界面,由方程式驱动的尺寸前有“Σ”标志,便于用户识别和管理。

在“添加方程式”对话框中,除了基本运算符以外,还有三角函数等其他运算方式,可供用户根据需要进行选择。本例中输入两者之间的数学关系:“d4@草图3”=“d1@草图2”-4、“d5@草图5”=“d3@草图6”-4,如图6所示。

在调用标准件时,d1和d3的数值从参数库中调用,而该方程式的内在联系就能够驱动d4和d5尺寸参数。



图6 建立变量参数之间的方程式

### 3.3 插入系列零件设计表

切换到SolidWorks界面,选择“菜单栏”的【插入】→【系列零件设计表】命令,系统弹出“系列零件设计表”属性管理器,如图7所示。



图7 系列零件设计表生成方法

在“源”项目下,选择“来自文件”单选按钮,然后单击“浏览”找出保存的“有肩导柱.xls”Excel文

件,在绘图区会出现在Excel工作表,此时Excel表格就已经生成了系列零件设计表。

关闭Excel表格后,系统弹出信息提示框,提示框中会列出所生成的配置名称,如图8所示。此时,系列零件设计表就保存在零件模型中。



图8 有肩导柱零件生成的配置

### 3.4 有肩导柱标准件库的调用

打开有肩导柱的初始几何模型,单击配置管理器 ConfigurationManager 按钮,SolidWorks 界面会出现所有配置名称。双击任一有肩导柱规格代号,系统会自动调用系列零件设计表中相应一组特征尺寸的数值来驱动模型重构,即在原零件基础上生成新的有肩导柱零件。如图9所示。

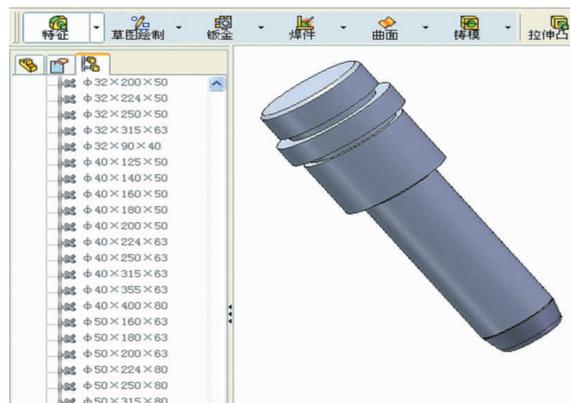


图9 调用有肩导柱零件

这种调用方法使用户摆脱了复杂、繁琐的程序编制过程,简单易用,具有较高的推广价值。

## 4 有肩导柱标准件库的后期管理

### 4.1 有肩导柱标准件参数库的修改

标准件库建立以后,如果遇到国标修订、部分参数变化等情况,可以通过在SolidWorks界面修改作为参数库的Excel工作表,即可实现标准件库的数据更新。

有时为了文件管理方便,在不打开SolidWorks软件的情况下,要求对Excel表格所作的任何更改也能够反映在SolidWorks模型内部的系列零件设

计表中。实现这个目的的方法是:用户建立标准件库,在使用“插入系列零件设计表”的方法建立配置时,必须在单击“浏览”找出Excel文件前勾选“链接到文件”选项,这样就可以将Excel文件链接到零件模型。所以,标准件库一旦建立,修改数据非常方便,可以长期适用,达到一劳永逸的效果。

#### 4.2 有肩导柱标准件库的程序驱动

如果设计人员掌握了较多的编程语言知识,具备对模具标准件进行参数化设计的能力,上述塑料模具标准件库也可以融入程序运行过程,可以显著提高设计自动化程度,并在设计团队中实现标准件库资源共享。

本文采用 Visual Basic 6.0 作为开发工具,开发了较为简单的应用程序,达到了不同规格标准件任意调用的目的。

##### 4.2.1 建立人机对话窗口

打开VB文件,设计VB窗体界面。VB窗体界面分为三个部分,左边部分是为了显示有肩导柱模型图像,增加界面直观性,设置一个图像框 Image 和一个标签 Label,标题为“有肩导柱图形”。右边部分是下拉列表框供用户选择零件标准件号,设置一个标签 Label,标题为“有肩导柱国标代号”;一个组合框 ComboBox,标题为“请选择国标代号”,文本框中可以显示备选的有肩导柱标准件号。底部设置两个命令按钮 Command,标题分别为“建模”和“退出”。VB窗体界面实际上构成了一个人机对话窗口,如图 10 所示。

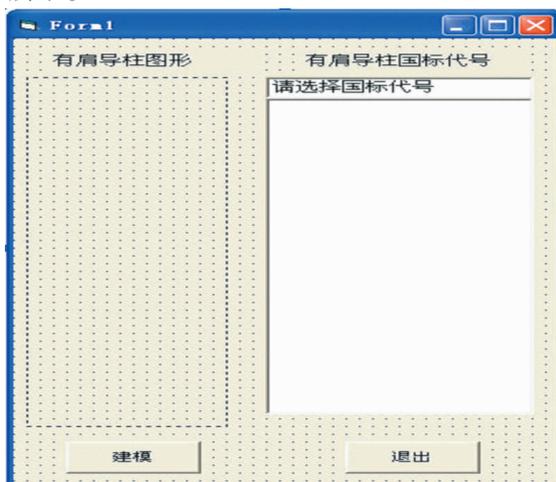


图 10 设计VB窗体界面

##### 4.2.2 窗体加载事件(Load)

在 Form\_Load() 事件过程中,将有肩导柱标准件

#### 注释及参考文献:

[1]赵弘,周茂军.基于Pro/E的塑料模具标准件库开发过程研究[J].现代机械,2013(3):35-38.

库的所有配置代号添加在组合框 ComboBox 中,设置了如下程序语句:

```
Private Sub Form_Load()
    Combo1.AddItem " φ 12 × 40 × 20"
    Combo1.AddItem " φ 12 × 50 × 20"
    Combo1.AddItem " φ 12 × 63 × 20"
    .....
    Combo1.AddItem " φ 63 × 355 × 100"
    Combo1.AddItem " φ 63 × 400 × 100"
    Combo1.AddItem " φ 63 × 500 × 125"
End Sub
```

##### 4.2.3 “建模”命令按钮单击事件(Click)

在 Command1\_Click() 事件过程中,设置了选择组合框中国标代号并重新建模的程序语句:

```
guige = Combo1.Text
boolstatus=Part.Extension.SelectByID(guige,
"CONFIGURATIONS", 0, 0, 0, False, 0, Nothing)
boolstatus = Part.EditRebuild3()
有肩导柱调用过程如图 11 所示。
```



图 11 有肩导柱调用过程

## 5 结束语

利用 SolidWorks 自身的配置功能,可以使设计人员不通过复杂的 SolidWorks 二次开发过程,就能很方便地建立起塑料模具标准件库,实现企业资源共享。标准件库一旦完成,调用非常方便、准确、快速,并且系列零件设计表中的数据开放性高,便于修改,不涉及复杂的数据库技术,这种方法在中、小型模具企业有着较高的应用价值。

(下转第 31 页)

**注释及参考文献:**

- [1]2014年第七届“认证杯”数学中国数学建模网络挑战赛(14-04-18) <http://www.tzmcm.cn/>  
[2]柳和玲.轮胎地面接触变形分析与实验研究[D].西安:西北农林科技大学,2012.  
[3]唐红度.滚动摩擦力计算中弹性滞后系数的确定[J].力学与实践,2003(5):25-76.  
[4]于森邈,周洁.花纹沟设计对轮胎花纹噪声的影响[J].轮胎工业,2012(4):206-209.

## The Optimized Design of Tread's Performance

ZHANG Xing-wan, ZHU Jia-ming, WANG Xue-qi, HUANG Ting-ting

(*Institute of Statistics and Applied Mathematics, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu, Anhui 233030*)

**Abstract:** For tire tread design, we select tire grip and intensity of noise for evaluation. For grip: by stress analysis of tire driving, we use physical knowledge derived approximate formula for calculating grip tires. In addition, we substitute data for verification. According to the verified results, we design a good grip performance tire tread. For tire noise: in line with the waveform pattern grooves, we tread grooves sound system dynamics analysis, considering interference with the synthesis of the tire, we obtain the equation tire noise. Theoretical analysis, we design a weak tire tread noise. Based on the above last two aspects, we depend on the design of the tire corresponding to the specific circumstances.

**Key words:** tire tread; grip; tire noise

---

(上接第23页)

- [2]张信群.基于SolidWorks配置功能实现冲模标准模座参数化造型[J].机电工程技术,2011(4):45-47.  
[3]刘新会,池成忠,张建刚,等.基于UGNX下Mold Wizard模块的注射模标准件库开发[J].模具工业,2012(10):5-9.  
[4]江洪,魏峥,王涛威.SolidWorks二次开发实例解析[M].北京:机械工业出版社,2004.  
[5]赵万龙.Visual Basic 程序设计[M].北京:中国铁道出版社,2006.

## The Establishment of the Standard Parts Library Of Plastic Mould with the Configuration Functions in SolidWorks

ZHANG Xin-qun

(*Chuzhou Vocational & Technical College, Chuzhou, Anhui 239000*)

**Abstract:** To realize rapid call the three-dimensional model of the standard parts of plastic mould. The complicated methods of secondary development in SolidWorks were abandoned, and the standard parts library was established with the help of Configuration functions in SolidWorks. For example of Shouldered guide pillar, the methods which established the standard parts library were detailedly introduced. The calls of standard are rapid and accurate, and the late management and maintenance are convenient. **Conclusion:** The design efficiency of plastic mold can be effectively improved.

**Key words:** SolidWorks; configuration; shouldered guide pillar; standard parts