

基于 SolidWorks 平台的轴类零件 三维造型工具的开发

董星涛¹, 洪亮亮¹, 周子裕¹, 卢德林²

(1. 浙江工业大学 机械制造及自动化教育部省部共建重点实验室, 浙江 杭州 310014;

2. 浙江省机械工业情报研究所, 浙江 杭州 310009)

摘要: 为了实现轴类零件的快速建模, 采用 SolidWorks 提供的 API 函数, 利用 Visual Basic 语言, 通过对轴类结构的研究及对 SolidWorks 二次开发及其 API 函数的研究, 开发了轴类基本体素的快速建模工具, 实现了中等复杂程度的轴类零件的快速建模。试验结果表明, 该方法不但大大地提高了建模效率, 而且节约了大量的人力资源, 体现了建模的快速、高效。

关键词: 三维造型工具; SolidWorks; VB; 二次开发

中图分类号: TP391.73; TP320.66

文献标识码: A

文章编号: 1001-4551(2010)04-0028-03

Development of three dimensional molding tool of axis based on SolidWorks software

DONG Xing-tao, HONG Liang-liang, ZHOU Zi-yu, LU De-lin

(1. The MOE Key Laboratory of Mechanical Manufacture and Automation, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310014, China; 2. Zhejiang Information Institute of Machinery Industry, Hangzhou 310009, China)

Abstract: Aiming at rapidly establishing the models of axis, using the API functions of SolidWorks and Visual Basic, through the study of the structure of axis, the secondary development of SolidWorks and API, the tool of the rapidly establishing the models of axis which based on basic tissue of axis was developed. And the rapidly establishing the models of axis with the middle degree of complexity was realized. The test results indicate that it will not only greatly improve the efficiency, but also save a lot of human resources, and it reflects the efficiency of establishing models.

Key words: 3D modeling tools; SolidWorks; VB; secondary development

0 引 言

SolidWorks 是一套基于 Windows 的 CAD/CAE/CAM/PDM 桌面集成系统, 是美国 SolidWorks 公司在总结和继承了大型机械 CAD 软件的基础上, 在 Windows 环境下实现的第一个机械三维 CAD 软件, SolidWorks 提供了几百个 API 函数, 这些 API 是 SolidWorks 的 OLE 或 COM 接口。用户可以使用高级语言对其进行二次开发, 建立适合用户需要的、专用的 SolidWorks 功能模块。SolidWorks 是一个非常开放的系统, 提供了 VB, VC++ 和其他支持 OLE 的开发语言接口。提

供给用户必要的工具(宏语言、库函数等)以开发个性化的应用模块, 并且易于将它集成到系统中去。用 VB 或 VC++ 调用 SolidWorks 的 API 函数, 可以完成: 零件的建造、修改; 零件各特征的建立、修改、删除、压缩等各项控制; 零件特征信息的提取, 如特征尺寸的设置与提取, 特征所在面的信息提取及各种几何和拓扑信息; 零件的装配信息; 零件工程图纸中的各项信息; 还可在 SolidWorks 主菜单上增加按钮, 将自己开发的应用模块嵌入到它的管理系统中^[1]。

本研究采用 VB 编程语言对 SolidWorks 进行二次开发, 与其它开发语言相比, Visual Basic 语言规则简

单,容易上手,功能强大,同时 SolidWorks 提供的宏录制功能为 VBA 环境,与 Visual Basic 语法规则完全一致。

1 SolidWorks 二次开发功能与参数化造型

SolidWorks 的二次开发功能是针对 VB 和 VC ++ 程序设计语言,它为 VB 和 VC ++ 提供了很多与 SolidWorks 接口的对象、集合,如 Body 对象、Dimension 对象、SolidWorks 对象、Part 对象、Face 对象、Feature 对象等。VB 通过这些对象可以访问 SolidWorks 环境中所建实体的各种参数,包括各种尺寸,各实体表面、实体边界、实体特征等,甚至可以创建、复制、修改实体特征,在 SolidWorks 环境中能够执行的操作,都可以通过 SolidWorks 提供的 API(应用程序接口)中的功能来实现^[2]。

参数化造型方法是 CAD 技术中较为先进的造型方法,也是提高 CAD 工作效率的有效手段,为各零件的基本尺寸建立相应的参变量,在实际的几何和拓扑基础上建立各零件要素之间的相互关系。随着计算机硬件和 CAD 技术的不断发展,三维 CAD 系统正逐渐得到重视和普及。三维造型技术一般有线框造型、曲面造型和实体造型,而特征造型是基于这 3 种技术之上的、以特征为基础的造型方法。与传统的布尔运算操作相比较,基于特征的造型技术更加简单、易于操作和理解。

2 三维拼装式参数化设计

由于轴类零件的应用非常广泛,而且种类繁多,结构复杂,因此很难用一种典型的结构来完全概括。但是不管结构如何,任何一根轴类零件都是由若干个常用的基本图形元素(即轴元)所组成^[3]。将这些轴元定义为特征,又可以划分为主特征和辅特征。主特征用于构造轴类零件的基本形状结构(如圆柱和圆锥),可以单独存在。辅特征用于对主特征或辅特征进行局部修饰(如倒角、键槽、退刀槽和中心孔等),反映了轴类零件几何形状的细微结构。它依附在主特征或另一辅特征之上,不能单独存在。一般轴的结构如图 1 所示,轴主要由轴颈、轴头、轴身 3 部分组成。轴上被支承部分叫做轴颈;安装轮毂部分叫做轴头;连接轴颈和轴头的部分叫轴身。

轴的几个主要分解特征有圆柱体、倒角、键槽、退刀槽、砂轮越程槽等等,只要将这些分解特征的开发完成后,那么整个轴的建模就水到渠成了。

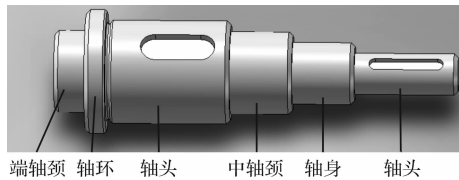


图 1 轴的结构组成

在设计轴类零件时,以 Visual Basic 的窗体作为程序的人机交互界面和主控界面,通过这些界面输入尺寸参数,将这些参数通过 SolidWorks 的二次开发功能变成 SolidWorks 的实体尺寸。根据各个轴段的主辅特征,按照先后顺序绘制出各个基本轴段,直到完成整个轴的建模。这实际上是采用了人机交互参数化中的基于构造过程法,它是参数化设计方法中的主要方法之一。采用基于构造过程法的优点是:①可以灵活自由地构建出结构不同的轴类零件;②轴段数不受限制(理论上可以无数段);③可以简化各个基本轴段的绘制工作量;④降低编程难度。

3 参数化设计程序的开发

在 VB6.0 开发 SolidWorks 时,一般是利用宏录制命令在 SolidWorks 环境中录制 SolidWorks 的相关操作来获得程序头部和应用程序的代码,并将代码经过适当的修改后放到 VB 中使用^[4-6]。下面以参数化绘制一般轴的实例来说明如何利用 VB 对 SolidWorks 进行二次开发。

本研究的开发思想是,将轴分成一个一个轴段来建模^[7-8],这样无论什么样的轴段,都可以通过这个方法来进行建模。用户在新建轴段时选择好草图基准面,即下一轴段的起始端。总流程图如图 2 所示。

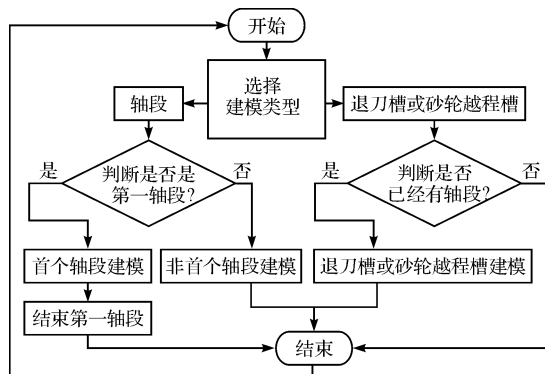


图 2 建模流程图

3.1 参数化绘制轴的一些关键代码

(1) 轴段建模代码如下:

```
Set swApp = CreateObject("SldWorks.Application")
swApp.Visible (True)
```

```

Set npart = swApp. NewPart()
Set Part = swApp. ActiveDoc
boolstatus = Part. Extension. SelectByID2 (" 前视基准面", "
PLANE", 0,0,0,False,0,Nothing,0)
Part. ClearSelection2 True
Part. CreateCircle 0,0,0, Text21. Text/2000,0,0
Part. ClearSelection2 True
Part. InsertSketch2 True
boolstatus = Part. Extension. SelectByID2(" 草图 1", " SKETCH",
0,0,0,False,0,Nothing,0)
Part. ClearSelection2 True
boolstatus = Part. Extension. SelectByID2(" 草图 1", " SKETCH",
0,0,0,False,0,Nothing,0)
Part. FeatureManager. FeatureExtrusion2 True, False, False, 0, 0,
Text22. Text/1000, 0. 01, False, False, False, False, 0.
01745329251994, 0.01745329251994, False, False, False, False, 1,
1, 1, 0, 0, False
Part. SelectionManager. EnableContourSelection = 0
boolstatus = Part. Extension. SelectByID2 ("", " FACE", 0,
Text21. Text / 2000, Text22. Text / 2000, True, 0, Nothing, 0)
Part. InsertAxis2 True
Part. ClearSelection2 True

```

(2) 键槽建模代码如下:

```

Part. FeatureManager. FeatureCut True, False, True, 1, 0, t5,
t5, False, False, False, False, 0. 01745329251994, 0.
01745329251994, False, False, False, False, 0, 1, 1
Part. SelectionManager. EnableContourSelection = 0
boolstatus = Part. Extension. SelectByID2 (" 基准面 1", "
PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
Part. BlankRefGeom
boolstatus = Part. Extension. SelectByID2 (" 基准面 2", "
PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
Part. BlankRefGeom

```

(3) 退刀槽或砂轮越程槽建模代码如下:

```

Set swApp = CreateObject(" sldworks. application")
Set model = swApp. ActiveDoc
Set SelMgr = model. SelectionManager()
Set Part = swApp. ActiveDoc
boolstatus = Part. Extension. SelectByID2 (" 上视基准面", "
PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
Part. InsertSketch2 True
Part. SketchRectangle t1, -z, 0, t2, t3, 0, 1
Part. SetPickMode
Part. ClearSelection2 True
boolstatus = Part. Extension. SelectByID2 (" 基准轴 1", " AXIS",
0, 0, 0.001, 0, True, 4, Nothing, 0)
Part. FeatureManager. FeatureRevolveCut 6. 28318530718, False,
0, 0, 0, 1, 1
Part. SelectionManager. EnableContourSelection = 0

```

3.2 二次开发的用户界面

按照该方法的特点,可以设计适合的界面。首先出现的初始界面简单明了,如图 3 所示。

在“请选择”栏目下选择不同的类型,会弹出不同的对话框,如图 4 所示。

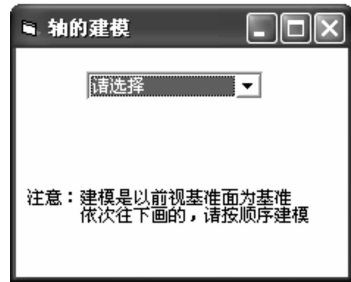


图 3 初始界面

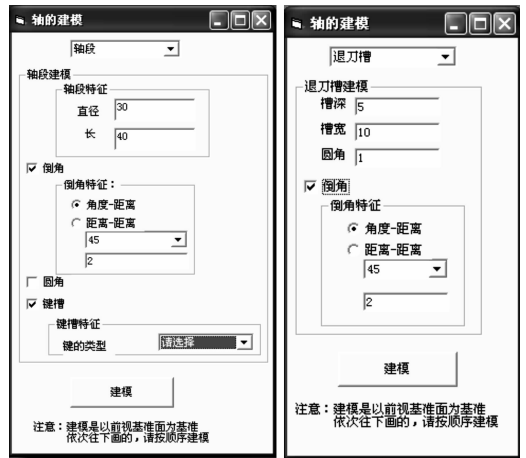


图 4 建模对话框

4 结束语

本研究通过对 SolidWorks 二次开发及三维拼装式参数化设计的研究,得出了基于 SolidWorks 平台,利用 VB 对轴类零件进行三维拼装式的参数化设计开发。

研究表明该研究能方便快捷地对轴类零件进行三维建模,不但减轻设计者的劳动强度,提高设计的效率和质量,并且该系统的研发为其他机械零件的开发提供了很好的参考。

参考文献(References):

- [1] 张 莉. 基于 SolidWorks 平台的二次开发技术[J]. 计算机时代, 2003(10): 31-32.
- [2] 梁士红, 张耀宗, 高颖颖. 基于 SolidWorks 的变量化设计及其实现方法[J]. 机床与液压, 2006(3): 81-83.
- [3] 赵敬云, 秦东晨. 轴类零件三维拼装式参数化设计[J]. 煤矿机械, 2006(3): 441-443.
- [4] 尹立霞, 魏修亭, 刘 冰. 基于 VB 的 SolidWorks 二次开发中工程图的转换[J]. 现代制造技术与装备, 2008(1): 3-5.
- [5] 杨旭东, 李家春, 牛鸣歧. SolidWorks2003 二次开发的研究[J]. 计算机应用, 2004(2): 67-68.
- [6] 池 勇, 辛选荣, 葛中新, 等. SolidWorks 二次开发方法的研究[J]. 机械, 2003(3): 38-40.
- [7] 母姿姿, 叶云岳. 基于 SolidWorks 的电机三维 CAD 系统的开发[J]. 机电工程, 2005, 22(5): 1-2.
- [8] 胡同森, 赵剑锋, 丁 峥, 等. Visual Basic 6.0 程序设计教程[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2002.