基于 SolidWorks 平台的挤压模具 CAD 系统

河南科技大学 （洛阳 471003） 刘 毅 辛选荣 刘 汀

基于 SolidWorks 平台的挤压模 CAD 系统将大量的专家知识和设计经验存储于模具结构和零件模型中，通过选用不同模具组件的结构形状，达到挤压模具的优化设计，并利用模具零件间的装配形式和装配关系实现挤压模具的自动装配，生成模具零件工程图和装配体工程图，从而提高了挤压模具设计的智能度，减少了设计人员的工作量，同时还保证了设计质量，加快了设计速度。

该系统以 Visual Basic 为开发工具，利用 VB 的面向对象编程、模块化、组件共享等技术，建立挤压模 CAD 系统用户界面及程序代码；利用 SolidWorks 建立模具各部分组件的模型；通过对 SolidWorks 提供的 API 接口函数的二次开发实现对模型库的调用；并利用 ADO 数据库访问技术实现对零件模型的参数化驱动，最终生成模具零件工程图和模具总装配图。

1. 系统设计进程

（1）系统的功能和应用 首先选择合适的模架，然后选择挤压类型，包括正挤压、反挤压、复合挤压、镦挤压等。在不同的挤压类型里提供模具凸模、凹模、顶出、预应力、缸料等不同部分组件的结构形状，用户选择后可以组成一套完整的挤压模具装配体结构，然后进行单个模具零件的设计。用户可以在模具设计对话框中更改模具零件的参数尺寸以满足实际需求，还可以对模具零件的工程图进行适当的修改以达到最满意的效果。最后系统将所有设计好的模具零件按照预定的装配关系自动装配起来，生成总装配图。

（2）功能模块和设计流程（见图 1） 为实现图 1 所示的主要功能，它有四个模块组成。

①模架选择模块 系统模架库里存储了许多不同类型的模架结构，通过选择不同的模架名称，右边将出现该模架的模型图片。选择模架的主要零件名称，将会出现该零件的模型图片和参数信息，选取三维图按钮和工程图按钮将分别打开对应的 SolidWorks 模型文件和工程图文件（见图 2）。

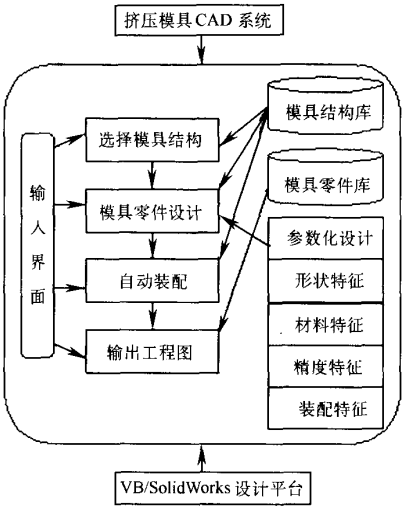


图 1 挤压模 CAD 系统结构



图 2 模架选择界面

②挤压类型选择模块 挤压类型包括正挤压、反挤压、复合挤压等，通过选取左边的按钮确定挤压类型，在右边就会出现该种类型的示意图和挤压件类型示意图（见图 3）。

③模具组件结构选择模块 模具组件可分为凸模组件、凹模组件、顶出组件、预应力组件和缸料组件，系

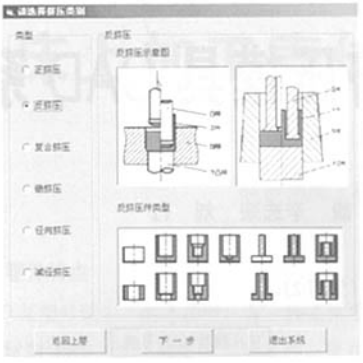


图3 挤压类型选择界面

统建立了模具组件库供用户选择使用。在该模块中用户可以选择不同组件结构的任一种形状，点选放大组件按钮可以查看对结构的详细介绍和使用场合，点击其他组件按钮可以选择其他组件（见图4）。

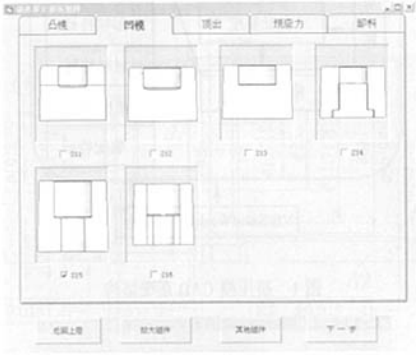


图4 模具组件选择界面

④装配体结构确认模块 通过上一步选择模具各部分的组件结构，系统将组合起来的装配结构图让用户加以确认，如果用户觉得不够满意，可以点返回上层按钮重新选择各部分组件结构。如果选择的模具各部分组件不能组成一套装配图，系统将弹出一个提示框提示用户返回重选。确认后右边会出现该装配结构的零件清单，通过点选不同的零件名称按钮将出现模具零件设计模块（见图5）。

⑤模具零件设计模块 系统建立了不同模具零件的尺寸数据库，可以在尺寸属性对话框中对零件的尺寸和公差进行修改，选取修改按钮后该零件的 SolidWorks 模型的尺寸和公差就会适时更新。在注解属性对话框中可以输入零件的其他属性信息，这将在零件工程图的标题栏中显示出来。用户满意后就可以选取保存按钮对该模型文件进行保存（见图6）。

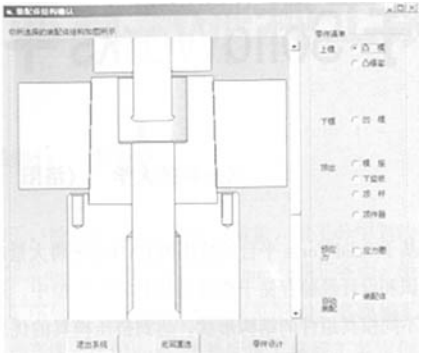


图5 装配体确认界面

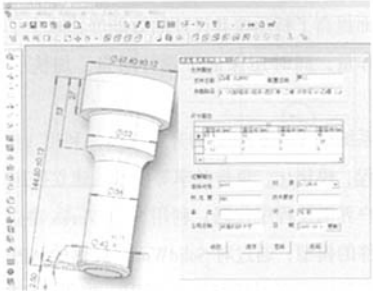


图6 模具零件设计界面

⑥工程图编辑模块 如果工程图上的信息不够准确、完整和规范，用户可以通过本模块对工程图加以编辑修改，选择保存按钮可以实现工程图的自动保存（见图7）。

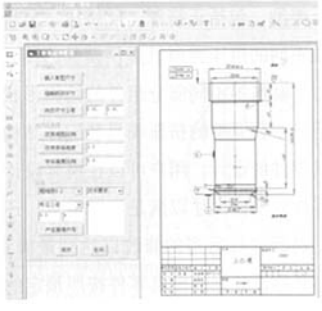


图7 工程图编辑界面

⑦自动装配模块 系统按照预定的装配结构和装配关系对设计好的各种模具零件进行自动装配，这是系统输出的模具装配体（见图8）和装配体工程图（见图9）。

此时已完成该系统的主要功能，使用该系统可以达到挤压模具的高效和快速设计，已经在生产实践中得到检验。

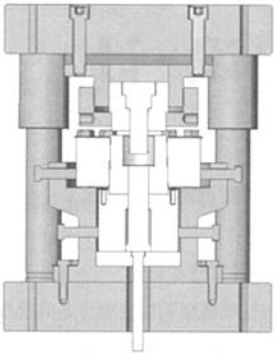


图 8 系统输出的装配体模型

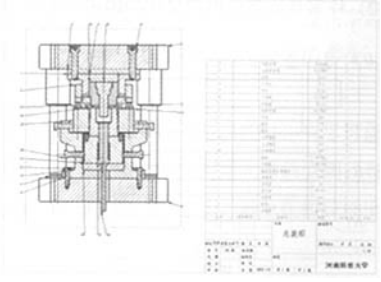


图 9 系统输出的工程图

2. 系统模具零件设计模块部分源程序

```
Dim ss As String
Dim boolstatus As Boolean
ss = App.Path & "\图形库\三维\"
Set swApp = CreateObject("SldWorks.Application")
swApp.Visible = True
    ' 调用 SolidWorks 程序
Set Part = swApp.OpenDoc6 (ss & "\反挤压\6\凸模
.SLDPRT", 1, 0, "", longstatus, longwarnings)
Set Part = swApp.ActiveDoc
boolstatus = Part.Extension.SelectByID ("注解", "DCABI-
NET", 0, 0, 0, False, 0, Nothing)
' 打开对应的模型文件
Dim rs As ADODB.Recordset
Dim conn As ADODB.Connection
    ' 定义 ADO 对象变量
ss = App.Path & "\database\"
Set conn = New ADODB.Connection
conn.ConnectionString ="Provider =
Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;" &"Persist Security Info = False;"&"
Mode = read;"& "Data Source = "& ss &"模具零件库 .mdb;"
conn.Open
' 建立 ADO 连接，打开数据库
newTableName = Str (2011)
Adodc1.RecordSource = newTableName
Adodc1.Refresh
Set DataGrid1.DataSource = Adodc1
    ' 打开记录集，读取模具零件型号
DataGrid1.Row = 0
For i = 1 To DataGrid1.Columns.Count - 1
D (i) = DataGrid1.Columns (i) .Value
Next
DataGrid1.Row = 1
For i = 1 To DataGrid1.Columns.Count - 1
tolMax (i) = DataGrid1.Columns (i) .Value
Next
DataGrid1.Row = 2
For i = 1 To DataGrid1.Columns.Count - 1
tolMin (i) = DataGrid1.Columns (i) .Value
Next
    ' 存入模具零件尺寸值和公差值
Boolstatus = Part.Extension.SelectByID ("D1@草图 1@凸
模 .SLDPRT","DIMENSION", 0, 0, 0, False, 0, Nothing)
Part.Parameter ("D1@草图 1") .SystemValue = D (1) /
1000
retval = Part.Parameter ("D1@草图 1")
.SetToleranceValues (tolMin (1) / 1000, tolMax (1) / 1000)
' 驱动模具零件尺寸和公差
```

3. 结论

基于 SolidWorks 平台的挤压模 CAD 系统通过集成大量挤压模设计资料和专家经验，形成了模具设计知识库，为典型挤压零件的模具设计提供了完整的计算机辅助设计手段，缺乏经验的技术人员也能够利用本系统完成挤压模具的设计，从而有利于挤压技术的推广和应用。同时该系统也是对 SolidWorks 专业化应用的开拓与实践，对其他专业从事 SolidWorks 本地化专业化的二次开发具有重要借鉴意义。为了使本系统更加完整，目前正在补充模具强度校核部分。

（收稿日期：20051216）

（上接第 35 页）

散度 σ，从而大大降低了加工面的表面粗糙度值，并且切削速度可提高在 90～240m/min。如果不采用导向套，当切削速度超过 60m/min 时，就产生剧烈的振动，加工面上就有明显的波纹，刀具会出现崩刃。立方氮化硼铰刀采用了导向套后，刀具崩刃现象很小，切削速度可提高到 50～120m/min。如果不采用导向套时，刀具崩刃现象严重。崩刃的概率是采用导向套时的 4～9 倍。

3. 结论

这种导向套适用于任何结构铰刀的铰孔，尤其适合深长孔的加工。导向套结构简单，但大大提高了孔加工的速度和降低表面粗糙度值，特别在大批量铰孔时，采用这种方法，获得较好的加工效果，既保证了加工质量，加工效率也较高。

（收稿日期：20051110）