

# 基于VB6.0平台开发在CATIA软件内 自动分析焊接空间可行性的工具

梁刚

宜宾凯翼汽车有限公司 四川宜宾 644000

**摘要：**工艺分析在产品开发过程中十分重要，焊点空间可行性分析是工艺分析中的重点之一。应用CATIA Automation二次开发技术，开发自动生成模拟焊钳的应用程序，通过模拟焊钳应用程序，来提高产品数据工艺分析效率。

**关键词：**CATIA；焊接可行性；焊点；焊枪

DOI:10.16173/j.cnki.ame.2024.10.002

在焊装工艺分析中，焊接空间的可行性分析至关重要，白车身焊点数一般在4500~5500，自动化线采用仿真软件进行确认，手动线通过在CATIA内插入焊钳确认焊接可行性。但是在前期数据阶段，通常仿真还未介入，只能通过工程师手动插入焊钳，单个焊点进行确认，这样工作量大、效率低且易于出错。因此，本文尝试通过应用CATIA二次开发技术，结合VB软件，开发自动生成模拟焊钳的应用程序，并经实例验证运用程序，极大提高了焊接空间可行性分析的效率，缩短了产品工艺分析的时间。

## CATIA二次开发技术

CATIA软件在3D建模、分析、装配及制图等领域运用十分广泛，软件本身不仅功能强大，还为设计者提供了进程内应用程序和进程外应用程序两种二次开

发技术。进程内的应用程序是指脚本和CATIA在同一进程内运行，简单地说，是由CATIA的脚本引擎来解析执行宏脚本命令的。进程内的宏脚本可以兼容Unix和Windows平台。进程外的应用程序是指脚本运行不由CATIA来调用，CATIA作为一个OLE自动化服务器，外部程序通过COM接口来访问CATIA内部的对象。进程内的应用程序有一定的局限性，因此二次开发多指进程外的应用程序开发。文中的二次开发是用VB软件进行编程，用Automation技术直接应用API进行开发。

应用Automation进行二次开发的基本流程（见图1），通过VB软件设计交互界面，调用CATIA API获取当前活动CATIA的Application、Documents、Product及Part等关键对象信息，并通过相关的方法、属性在CATIA里生成模拟焊钳数据。

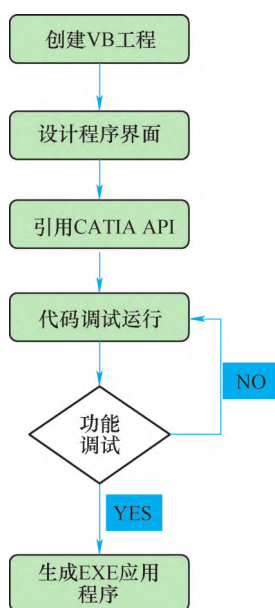


图1 Automation二次开发流程

拟开发流程如图4所示，打开CATIA软件后，判断是否选择了焊点文件，然后遍历焊点文件里的焊点数据，并获取和计算坐标、向量，用Insert—Instantiate From Document命令选择模拟焊钳，然后批量生成所有焊点的模拟焊钳数据。

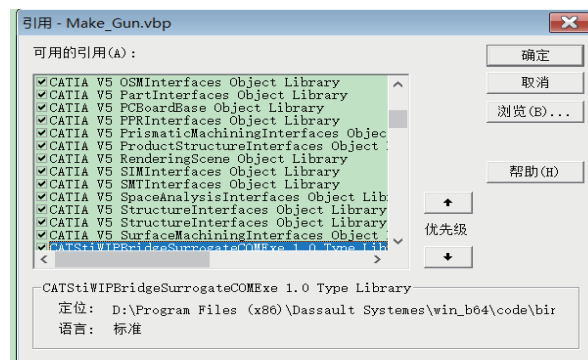


图3 VB软件引用CATIA API

## 焊点批量模拟的关键技术

### 1.CATIA内模拟焊钳建模技术

一般焊接空间 $>50\text{mm}$ 即可满足普通焊钳焊接，普通焊钳电极杆直径是 $16\text{mm}$ ，故模拟焊钳参数是直径 $16\text{mm}$ ，高度上、下各 $50\text{mm}$ 。按参数要求在CATIA软件内进行建模，并发布坐标值和向量值参数（见图2）。

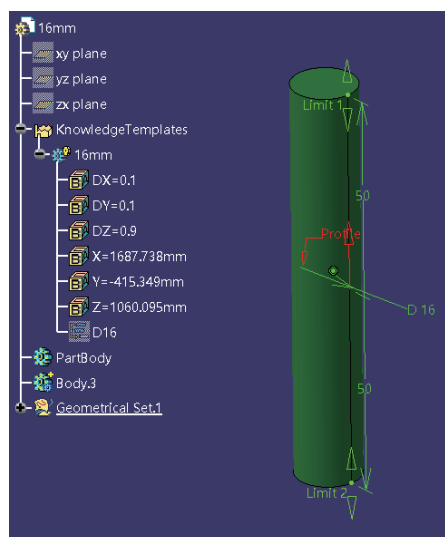


图2 模拟焊钳建模

### 2.程序设计和程序开发

打开VB软件，引用工程（见图3），焊点批量模

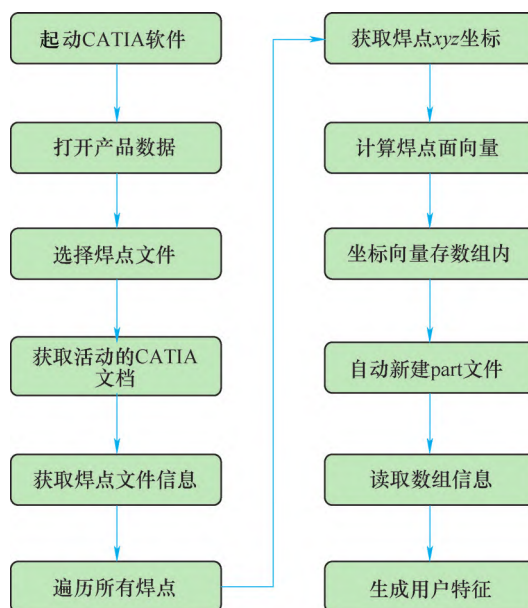


图4 焊点批量模拟开发流程

关键程序代码如下：

"链接到CATIA软件

On Error Resume Next

Dim CATIA

Set CATIA = GetObject("CATIA.Application")

If Err.Number <> 0 Then

Set CATIA = CreateObject("CATIA.Application")

CATIA.Visible = True

```

End If
"获取焊点文件信息
Dim oDocumentDest, oProduct, sel1
Set oDocumentDest = CATIA.ActiveDocument
Set sel1 = oDocumentDest.Selection
If sel1.count = 0 Then
    MsgBox "请选择焊点文件!!!"
    Exit Sub
End If
"选择焊点文件，获取数值并存在数组内
Dim xp, xpname, oDt, TSP
Set xp = sel1.Item2(1).Value
xp.ApplyWorkMode 2
xpname = xp.PartNumber
sel1.Search "CATPrtSearch.Point, sel"
Set oDt = CATIA.ActiveDocument.
Set TSP = oDt. GetWorkbench("SPAWorkbench")
Dim p, xg1, point, TheMeasurable1
Dim cc(2), mycount As Integer, A() As String
For p = 1 To oDt.Selection.count
    Set sel1 = oDt.Selection
    Set xg1 = sel1.Item(p)
    Set point = xg1.Value
Set TheMeasurable1 = TSP.GetMeasurable(point)
TheMeasurable1.GetPoint cc
mycount = sel1.count
ReDim Preserve A(1 To mycount, 1 To 4)
    A(p, 1) = point.Name
    A(p, 2) = cc(0)
    A(p, 3) = cc(1)
    A(p, 4) = cci(2)
Next
"选择插入模拟焊钳，批量修改
Dim PartDocumentDest, factory
Set PartDocumentDest = CATIA.ActiveDocument
Set factory = PartDest.GetCustomerFactory("Instance
Factory")
factory.BeginInstanceFactory "16mm", "D:\LG_Tool\
REF_DATA\16mm.CATPart"
factory.BeginInstantiate

```

```

Dim param1, param2, param3, param4,
Dim param5, param6, Instance, active1, li
Set param1 = factory.GetParameter("X")
param1.ValuateFromString CStr(x1 * 0.001)
Set param2 = factory.GetParameter("Y")
param2.ValuateFromString CStr(y1 * 0.001)
Set param3 = factory.GetParameter("Z")
param3.ValuateFromString CStr(z1 * 0.001)
Set param4 = factory.GetParameter("DX")
param4.ValuateFromString CStr(DX11)
Set param5 = factory.GetParameter("DY")
param5.ValuateFromString CStr(DY11)
Set param6 = factory.GetParameter("DZ")
param6.ValuateFromString CStr(DZ11)
Set Instance = factory.Instantiate
factory.EndInstantiate
factory.EndInstanceFactory
Instance.Name = Name
Set active1 = CATIA.ActiveDocument
Set sel1 = PartDest.InWorkObject.HybridShapes.
Item(i)
    Set li = sel1.GetOutput("D16")
    li.Name = sel1.Name
PartDest.Update
Next

```

## 实例验证

开发的应用程序操作很简单，选择焊点文件，点击应用程序按钮。CATIA软件内即可生成模拟焊钳，例如侧围外板总成焊点（93点，见图5）焊接可行性分析，发现流水槽处焊接不可行（见图6）。

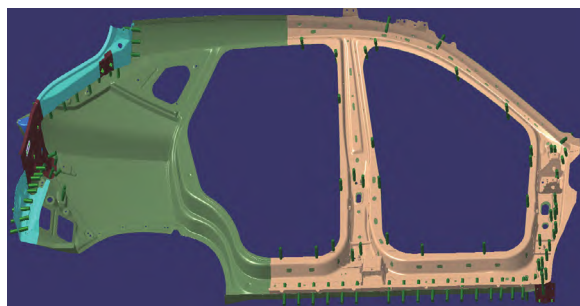


图5 外板总成焊点模拟

(下转第60页)

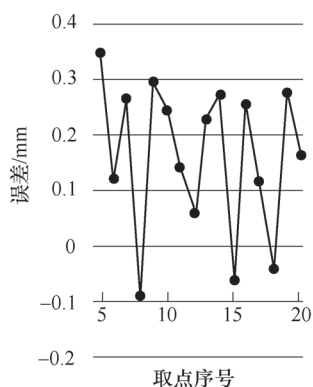


图3 改善后零件尺寸

## PDCA循环处置阶段

将到底前50mm压机速度450mm/s，写入压机参数表，固化本次调试成果。

鉴于公尺寸合格率已100%，波动已小于公差带宽度的2/3，可以进小批量交样。但其初始过程能力指数还远小于期望值1.67，需要进一步优化模具稳定性。

具体措施如下：

- 1) 在公差范围内放模具凸圆角，已减少所需成型力。
- 2) 继续研合模具至着色率大于等于95%。
- 3) 尺寸稳定性达到以后，针对偏离中心值较大的区域进行改模。

## 结语

本文在热冲压调试过程中，运用PDCA循环分四

个阶段展开工作，找出影响零件尺寸稳定性的真因，并针对真因进行改善，减少了冲压过程中所需的成型力，提升模具着色，提高了零件尺寸稳定性，解决了不能交样问题。较以往提高了调试效率，节省了调试成本。

最后，热冲压模具将继续按照PDCA循环持续优化过程中遇到的所有质量问题，直到达到量产条件，模具进行终验收。

## 参考文献：

- [1] 金学军，龚煜，韩先洪，等.先进热成形汽车钢制造与使用的研究现状与展望[J].金属学报，2020，56（4）：411-428.
- [2] 鞠兴华，杨晓华，张莎莎.基于PDCA模式的客运专线灌注桩后压浆质量管理[J].深圳大学学报（理工版），2018，35（2）：139-145.
- [3] 李华桥，吴霄，代俊安，等.PDCA循环在提高仪控设备断路器系统抗冲击能力中的运用[J].上海交通大学学报，2019，53（S1）：61-67.
- [4] 杨庆波，王达鹏，于大江，等.汽车冲压模具快速研合技术探究[J].汽车工艺师，2024（3）：12-15.
- [5] 史晓辰，周波，孙慧.汽车零部件自动化热成形生产线关键技术设计[J].金属加工（热加工），2022（7）：6-17.
- [6] 刘鹏，茹承曦，尤宝卿，等.22MnB5踏板横梁零件的热成形工艺开发[J].锻造与冲压，2023（24）：38-42. **AUTO1950**

（上接第56页）

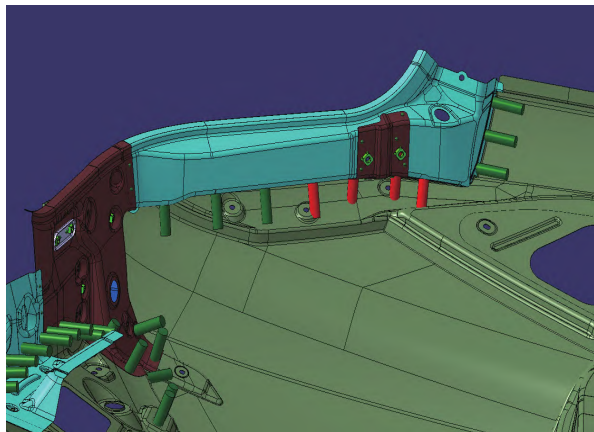


图6 流水槽焊点模拟

## 结语

焊接可行性分析的全面彻底，会提高产品的数据质量，减少异形焊钳、弧焊，降低开发成本。本文应用CATIA二次开发技术，借助VB软件开发了可以批量生成模拟焊钳的应用程序，并通过实例验证程序的有效性，将缩短焊接可行性分析的周期，提高焊接可行性分析的准确性。

## 参考文献：

- [1] 胡挺，吴立军.CATIA二次开发技术基础[M].北京：电子工业出版社，2006. **AUTO1950**