

监控系统用户界面设计的几个技巧*

何翔, 徐畅平

(中南民族大学电子信息工程学院, 湖北 武汉 430074)

摘要: 在利用 VB 开发的离子渗氮上位机监控系统中, 使用了软件图形用户界面设计的几个技巧。实现了用鼠标键启动游标, 捕获工艺曲线, 跟踪工艺参数值, 并完成了自适应窗体设计。

关键词: 监控系统; 图形用户界面; VB; 曲线捕获; 自适应窗体

中图分类号 TP273

Several Device Skills in Monitor System User-interface

He Xiang, Xu Chang-ping

(College of Electronics and Information, SCUFN, Wuhan 430074)

Abstract: Several skills were used for in the design of the software graphic-user interface for nitridding monitor system by employing VB. Moving axes by mouse startup, capturing craft curves and tracing parameters were achieved and the adaptive window was realized.

Keywords: monitor system; graphic-user interface; visual basic; curve capture; adaptive window

传统的离子渗氮由人工操作控制工艺, 使得产品成品率低、生产效率低、劳动强度大、工艺重复性差, 为了解决这些问题, 我们研制出离子渗氮工艺自动控制系统^[1, 2]。该实时监控系统中上位机软件采用 Visual Basic 设计实现, 可以自动测量记录工艺参数, 显示测量数据, 绘出工艺曲线。并解决了监控软件只能从实时工艺曲线监测对象工作情况趋势, 不能准确定量给出曲线上任意点工作参数值的问题。同时考虑到监控系统软件安装在不同默认屏幕分辨率的计算机上对图形用户界面图像显示有影响, 而采用了自适应方法设计屏幕图像显示, 实现了任意屏幕分辨率下全屏图像显示。

1. 利用游标获取工艺曲线准确值

离子渗氮工艺监控系统上位机用户主界面主要由下拉菜单栏、状态提示栏及工艺曲线显示窗口组成。执行下拉菜单命令, 能够以人机交互方式完成初始工艺参数设置、通讯端口设置、开始通讯和结束通讯、数据存盘等操作。状态提示栏显示监控系统当前工作情况并及时报警。利用 Picture 控件创建的图形显示窗口能同时展示实时温度曲线和压强曲线全貌。

为了随时在图形显示窗口内查询工艺曲线上各点参数值, 我们设置了两个十字游标, 可由用户按下鼠标左右键分别启动它们, 捕获到温度或压强曲线, 并提取对应曲线点的参数值显示于文本框。若鼠标点击到无曲线处, 十字游标不会出现。当用户抬起鼠标时, 游标和参数值显示文本框同时消失。

1.1 绘制游标

按下鼠标左键或右键启动游标后使游标随鼠标移动, 需要采用图形的消隐和重绘技术, 即随着鼠标的移动, 消除原来位置的游标, 并在新位置绘制游标。为了达到此目的, 借助于 DrawMode 的显示控制作用。将 Picture 控件的 DrawMode 属性设置成异或笔 (DrawMode=vbXorPen)。用这种模式绘制对象两次, 将精确地恢复该处原来的背景。对于造成游标移动的动画来说, 利用异或笔这个非常有用的设置值, 可以创建一个在背景上移动却不会使其毁坏的对象, 因为在移动时, 可以还原背景。定义语句如下:

```
Picture1.DrawMode = vbXorPen
```

此语句可放在 Picture_MouseDown 中, 即在 Picture 控件中按下鼠标启动游标时执行。

对于实时工艺曲线的绘制则不能使用消隐重绘方法, 否则将丢失显示数据, 因此在释放鼠标按钮关闭游标时, 应还原 DrawMode 属性为 VbCopyPen。复制笔为系统缺省值。

*基金项目 国家民委科研基金资助项目 (MZY99001)

作者简介 何翔 (1955-), 女, 四川省成都市人, 中南民族大学电信学院副教授, 理学硕士, 主要从事计算机应用研究。
电话: 027-87532293, 13036168359, E-mail: hesun@scuec.edu.cn

编写绘制十字游标的函数 Cross 如下：

```
Private Sub Cross(ByVal X As Single, ByVal f As Single, ByVal Old_X As Single, ByVal Old_Y As Single, ByVal  
CrossColor As Long)  
Picture1.Line (0, Old_Y)-(Picture1.ScaleWidth, Old_Y), CrossColor  
Picture1.Line (Old_X, 0)-(Old_X, Abs(Picture1.ScaleHeight)), CrossColor ' 消除旧游标  
Picture1.Line (0, f)-(Picture1.ScaleWidth, f), CrossColor  
Picture1.Line (X, 0)-(X, Abs(Picture1.ScaleHeight)), CrossColor ' 绘制新游标  
End Sub
```

其中 Old_X、Old_Y 分别取 Old_X1、Old_Y1 和 Old_X2、Old_Y2，为鼠标左键和右键上次点选位置的坐标；X 为鼠标当前点选位置的横坐标；CrossColor 为用户设置的游标颜色。

1.2 鼠标按下时游标的定位

在图形显示窗口内，鼠标左右键点击处均出现游标，且该游标能立即捕获到相应工艺曲线。按下鼠标左键，出现浅灰色游标，捕获到温度曲线；点下鼠标右键，出现淡蓝色游标捕获到压强曲线。该过程在 Picture 控件内响应鼠标按下事件，即程序发生在 Picture_Mousedown 过程内。

```
Dim f As Single ' 设置十字游标垂直方向定位变量  
Paintnow = True ' Paintnow 为布尔变量，当有一个鼠标键按下时为真  
rs.MoveFirst ' 数据库记录指针定位于记录头  
If Int(X) > 0 And Int(X) < d Then ' 不允许游标超出已绘制曲线的范围  
rs.Seek "=", Int(X) ' 绘制曲线时在所有记录中查找序号为 x 的记录  
Select Case Button  
Case 1  
f = rs.Fields("temp").Value  
Cross f, X, Old_X1, Old_Y1, CrossColor1 ' 绘制左键游标，并捕获温度曲线  
Old_X1 = X  
Old_Y1 = f  
Case 2  
f = rs.Fields("press").Value  
Cross f, X, Old_X2, Old_Y2, CrossColor2 ' 绘制右键游标，并捕获压强曲线  
Old_X2 = X  
Old_Y2 = f  
End Select  
End If
```

1.3 鼠标移动时游标的定位

在 Picture 框内按下鼠标左键或右键时，相应的游标会随着鼠标在屏幕上移动，十字游标的交叉点将捕获到温度和压强曲线，游标交叉点只能在相应曲线上移动，且不能超出已绘制曲线的范围。

该过程响应鼠标在 Picture 控件内移动的事件，程序发生在 Picture_Mousemove 过程内，主要代码与按下鼠标时游标的定位完全一样，但必须使布尔变量 Paintnow 为真时才能执行。

左、右游标移动时将分别捕获实时曲线，并读取游标处曲线值进行显示。如鼠标左键按下并移动时显示温度参数值，代码如下：

```
Text1.Visible = True  
Text1.Text = "s=" & Str(X) & ", T=" & Str(f)  
Text1.Move X, f
```

X、f 的定义同上。

1.4 松开鼠标时游标的释放

若鼠标松开，则游标消失。此时需要定义鼠标移动时曲线捕获操作无效，参数值显示文本框隐藏起来，并将 DrawMode 属性还原为复制笔。

```
Paintnow = False  
Text1.Visible = False  
Text2.Visible = False  
Picture.DrawMode = vbCopyPen
```

2. 自适应窗体设计

当改变屏幕设定（屏幕分辨率和色彩数）时，应用程序中的控件、图片等可能发生移位和失真而造成软件用户界面混乱的现象，必须进行应用软件用户界面的多种屏幕设定。因为屏幕设定是根据不同用户需要随意设置的，所以只有在应用程序启动时对系统的当前屏幕设定模式进行检测，并在程序中使与屏幕有关的所有模块都以这个测试为基准来调整用户界面，才能达到使程序自动适应不同屏幕设定的目的。

利用Win32 API函数可以准确地检测到用户系统的屏幕分辨率和色彩数设定^[3]。利用VB中Screen的基本属性Screen.Width和Screen.Height也能测试到用户系统的屏幕逻辑尺寸，但不能检测屏幕色彩数设定。

表 1 给出了几种常用分辨率下Screen.Width和Screen.Height的取值情况，其值以逻辑单位给出。

表 1 屏幕分辨率的屏幕属性值

	640*480	720*480	800*600	1024*768	1280*1024	1600*1200
Screen.Width	9600	10800	12000	15360	19200	24000
Screen.Height	7200	7200	9000	11520	15360	18000

本文采用表 1 参数编程实现自适应屏幕设定。

设用 Screen.Width 和 Screen.Height 属性测试当前屏幕逻辑尺寸值为 x1 和 y1，本应用程序默认使用屏幕分辨率的逻辑尺寸为 x2=12000, y2=9000，则 x1/x2 和 y1/y2 分别为自动调整的横向和纵向缩放比例。得到：

- 调整后控件的 Width 属性值=控件原 Width 属性值*横向比例系数
- 调整后控件的 Height 属性值=控件原 Height 属性值*纵向比例系数
- 调整后控件的 Top 属性值=控件原 Top 属性值*纵向比例系数
- 调整后控件的 Left 属性值=控件原 Left 属性值*横向比例系数

按照上述公式确定窗体缩放后控件 Width 和 Height 属性值，则当窗体尺寸被调整后，控件的大小将按比例得到相应的调整。按上述公式确定窗体缩放后控件 Top 和 Left 属性值，则应用系统将按照窗体缩放比例调整控件的相对位置。如此应用程序就可以动态地适应用户屏幕多种分辨率的设定了。

3. 结论

本文介绍的实时监控系统中上位机用户界面设计方法，已经成功应用于离子渗氮工业现场。使用此项技术后能够方便技术人员随时查询工艺曲线上各观测点的参数值，并使不同屏幕分辨率和色彩数的计算机不用更改屏幕设置均能满屏使用本控制软件，满足任意屏幕设定要求。此法改善了监控系统人机界面，提高了监控效率，可直接应用于其它监控软件的开发应用。

参考文献

[1] 何翔, 孙奉娄. 基于 VB 的自动控制系统通讯程序设计[J]. 自动化博览. 2001, (3) :32~34
[2] 何翔, 孙奉娄. 等离子体热处理工艺自动控制系统上位机监控软件的设计[J]. 计算机自动测量与控制 2001, (4): 23~25 [1]
[3] 美 Steve Brown 著, 李风华 陈立志 李冬冬译. Visual Basic 开发指南——Win32 API 篇[M]. 北京: 电子工业出版社. 2000.7, 8~11