

## 二组分混纺纤维产品定量分析计算软件的研究

在纺织品委托检测项目中,纤维成分分析是重要的检测项目之一。而在纤维成分分析检测中,以两组分混纺产品检测居多。虽然检测的纤维组分只有两种,但需要将试样进行定性分析后,测得试样干重,然后选择适当的溶剂将其中一种纤维组分溶去,称量得到剩余物(即另一种纤维)干重,再结合修正系数和两种纤维各自的公定回潮率计算得出两纤维组分百分比。整个计算过程繁琐、参数较多且公式复杂。一般采用计算器计算数据,这需要计算人员对标准及其公式非常熟悉,而且在计算时注意力高度集中,否则将会出现错误。经统计:一位对标准十分熟悉的实验人员使用计算器计算两组分纤维的含量,用时一般为 $2.5\sim 3$  min,且无法保证计算结果的绝对准确,因此还需要有另外一名人员进行复核计算,这样两个人一共用去 $5\sim 6$  min的时间才完成一份两组分纤维成分的计算,如果遇到大量的检测任务,无疑会大大增加了实验人员的劳动强度和工作时间,且差错率也会增加,以致影响任务的完成的质量。

为此周绍强等人利用 Excel 办公软件中自带的宏处理公式编辑功能实现了两组分纤维混纺产品定量分析过程的快速计算。此方法虽然解决了计算速度问题,但计算使用过程仍基于 Excel 办公软件界面环境,这需要使用人员熟悉 Excel 办公软件且具有较高的计算机水平,因此对 Excel 不熟悉的试验人员对上述文章中所介绍的计算程序的操作会存在一定的困难;其次,该文章所指出的方法操作基于 Excel 软件开发,其运行前必须安装 Excel 软件才可运行,而 Visual Basic 6.0 则具备自身开发环境,打包制成安装盘并生成可执行文件后可不依赖 Visual Basic 6.0 开发软件而自己运行,因此基于 Excel 宏处理方法制成的软件对计算机硬件运行环境的要求比编译后的 Visual Basic 6.0 可执行程序高;再次,Excel 宏处理编制的程序其功能可扩展性受到限制,而 Visual Basic 6.0 拥有图形用户界面(GUI)和快速应用程序开发(RAD)系统,可以轻易的使用 DAO、RDO、ADO 连接数据库,或者轻松的创建 ActiveX 控件,其功能可扩展性非常强大。

针对上述问题，本文使用“可视化”应用开发工具 Visual Basic 6.0 软件，开发出了二组分纤维混纺产品定量分析的计算程序。该程序具有不依赖于任何应用程序、运行环境，对计算机硬件要求低、界面友好、操作简单、计算准确、快速、可靠等优点。

## 1 开发工具

Visual Basic 6.0 是 Microsoft 公司出品的一款集应用程序开发、测试、差错修改及运行调试等功能于一体的集成式开发环境，同时也是一种快捷、标准、高效的可视化编程语言，利用面向对象的编程方式，让程序员通过控件操作设计出与 Windows 操作系统界面一致的应用软件，编译后该软件可在 Windows 操作系统中独立运行而不依赖于任何应用软件。

## 2 试验

### 2.1 参数输入、输出界面的设计

由于称量瓶和试样干重、称量瓶干重、砂芯漏斗干重、漏斗和试样干重、修正系数（d 值）、回潮率指标、溶解纤维及剩余纤维参数在计算过程中需要输入、修改和显示，因此将存放它们的控件选取为文本框，这样可对其进行再次书写和编辑。

试样溶前干重、不溶纤维干重、纤维净干含量、纤维净干含量平均值及结合公定回潮率纤维含量参数在计算过程中只需要清除和显示，但显示后不得修改，所以将这些指标分别放置在标签框中，这样计算结果可以显示在屏幕上，但操作人员无法修改。

开始计算、全部清除和结束程序为操纵按钮，所以采用标准程序中的命令按钮控件，使之按下后可控制界面中的文本框和标签框进行计算、显示、清空或结束等步骤的操作（如图 1 所示）。



图 1 二组分混纺纤维产品定量分析计算界面

## 2.2 数据结果的表示

在《GB/T 2910.1-2009 纺织品定量化学分析第一部分：试验通则》中规定纤维成分测定过程数据精确到 0.0002g, 所以称量参数的精度到小数点后第 4 位, 纤维净干含量平均值精确到小数点后第 2 位, 结合纤维公定回潮率两组分纤维含量值精确到小数点后第 1 位。为使数据结果符合 GB/T 2910.1-2009 试验通则的显示要求, 我们用到了 format 函数。具体代码如下:

称量参数代码为: Format (数字变量, "###0.0000")

纤维净干含量平均值代码为: Format (数字变量, "###0.00")

结合公定回潮率两组分纤维含量值代码为: Format (数字变量, "###0.0")

## 2.3 平行试样误差比较的实现

在 GB/T 2910-2009 标准中规定, 两个平行试样纤维净干含量值之差的绝对值不应超过 1% (在 GB2910.6 中两平行试样误差不超过 2%, 其代码实现与 1%相似), 本程序专门设计了超出规定值后的警告框代码, 用于告知操作者两平行试样计算结果差值超过标准要求。其具体过程通过 if 判断语句实现, 其代码如下:

```
If Abs(m1(第一份试样净干含量)- m2(第二份试样净干含量)) > 2 Then
```

```
MsgBox "两平行试验差值大于 2%!!是否继续计算?", 4 + vbQuestion
```

```
End If
```

```
Else
```

```
If Abs(m1(第一份试样净干含量)- m2(第二份试样净干含量)) > 1 Then
```

```
MsgBox "两平行试验差值大于 1%!!是否继续计算?", 4 + vbQuestion
```

End If

End If

## 2.4 清空命令的实现

当得出第一份纤维含量结果后,需要将屏幕中文本框和标签框中的所有数字清空,虽然可以手动将文本框中的数字删除,但这样效率太低;而且存放在标签控件中的数据无法执行删除功能。为解决上述问题,本文设计了界面清空程序,并将程序封装在“全部清空”命令按钮内,以控制界面的清空。具体代码如下:

```
文本框 Name. text=""
```

```
标签框 Name. caption=""
```

## 2.5 程序安装盘的制作

在完成计算软件编制和调试工作后,最后一步是将该软件编译,将其变为可执行文件。单击“Package&Deployment”,在随后的“安装程序标题”、“启动菜单项”、“安装位置”、“共享文件”对话框中输入相关信息,完成程序的编译工作。将制作好的编译程序安装到另外一台计算机上,最终完成程序的安装过程。

# 3 应用

## 3.1 计算功能

上述步骤完成后,为验证程序运行的正确性,将日常两组分纤维成分检测数据输入文本框中,输入溶解纤维和不溶解纤维的名称,选择两种纤维的回潮率值,输入溶液对未溶解纤维的d值,点击“开始计算”按钮,如图2(a)所示,显示格式符合标准修约的规定。

当两平行试样纤维净干含量值之差的绝对值超过1%时,程序自动警告,告知试验人员,如图2(b)所示。通过与手工计算结果对比表明,该程序计算结果准确、可靠。



(a)



(b)

图 2 安装完成后的二组分纤维成分计算结果显示

在实际操作过程中,根据标准或客户要求,有的二组分实验报告只需要净干含量,不需要计算结合公定回潮率含量,这时纤维的公定回潮率值输入0,本文中采用 If then...Else...End if 语句实现净干含量和结合公定回潮含量的分开计算。计算结果如图 3 所示,当输入的公定回潮率为 0 时,结合公定回潮率栏中的数值是空值。



图 3 二组分纤维净干含量计算结果界面

### 3.2 打印功能

当输入二组分纤维试验数据并计算得出结果后，点击“打印结果”按钮。输出打印结果如图 4 所示，打印结果如实反映了原始测试数据和计算结果，因此打印文本可以当作为客户出具检测报告中的原始数据记录部分。



图 4 二组分纤维成分计算软件打印结果按钮操作效果

### 3.3 清除功能

当打印完毕后，需将输入的数据和计算得出的数据清空，点击“全部清除”按钮，清空结果如图 5 所示，除测试方法栏中的标准选项框未清空外，其它文本框和列表框中的数据均已经清空，清空后开始新的二组分纤维成分计算。但需要指出的是，按清除按钮后测试方法栏中的标准选项无法清空，所以使用者应注意重新选择测试方法，以免在打印报告时选择了错误的标准依据。



图 5 二组分纤维成分计算软件清空按钮操作效果

## 4 结论

本文所开发出的程序在使用时不依赖于任何应用软件，打包后可安装在任何装有 windows 操作系统的电脑上，对计算机硬件系统要求低，而且界面友好可操作性强。经统计，一个对标准不熟悉的人使用该软件计算（包括往文本框中输入数据的时间）用时为 20~30 s，用时仅仅为传统计算器方法的 13.3%~20%，试验人员进行两组分纤维成分检测计算时的效率比传统计算器法大大提高，并且操作人员可以在不熟悉标准和计算公式的情况下进行快速操作，计算结果准确、稳定、修约符合标准规定。计算后的结果可以打印形成打印文本，作为实验报告的一部分。