

用 Excel 中的 VBA 编写卡方测算相关程序

杨振宇^{1,2}, 杨海智³, 杨信东^{1,4}

(1.吉林农业大学 农学院, 吉林 长春 130118;

2.吉林省农业科学院大豆所, 吉林 公主岭 136100;

3.健康元药业集团股份有限公司, 广东 深圳 518057;

4.吉林农业大学 发展学院, 吉林 长春 130118)

摘要: 采用基于 Excel 的 VBA 编程方法, 编写了“卡平方测算”有关程序, 经教学科研工作中使用, 获得了理想的效果。介绍了该程序的源代码及使用方法, 供广大科教人员下载使用。

关键词: Excel; VBA 编程; 卡方检验

中图分类号: TP317.3

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2012)19-0018-03

Using VBA to code program for calculation of chi-square test on Excel

Yang Zhenyu^{1,2}, Yang Haizhi³, Yang Xindong^{1,4}

(1.Jilin Agricultural University, College of Agriculture, Changchun 130118, China;

2.Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China;

3.Joincare Pharmaceutical Group Industry Co., Ltd., Shenzhen 518057, China;

4.Development College of Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Abstract: Using Excel-based VBA programming methods, coded some program for the calculation of the chi-square test. The programs have been used successfully in our teaching and agricultural research work. This article discussed the source code and application methods of the programs, the teaching and research staffs can download and use them in their work directly.

Key words: Excel; VBA programming; the chi-square test

在生命科学及社会科学研究中, 卡方(χ^2)检验是最常用的统计分析方法之一^[1-8]。卡方(χ^2)检验是次数资料的显著性检验方法, 包括适合性检验和独立性检验两类^[9]。适合性检验用于检验某性状观察次数与该性状的理论比率是否符合, 如在遗传分析中研究两对性状杂种后代的分离现象是否符合某一特定比率; 而独立性检验是用于判断两类因子是彼此相关还是相互独立的, 如: 采用某种措施与预防某种灾害的关系。

卡平方的计算很复杂, 但随着计算机与统计软件的普及, 应用计算机计算卡平方成为最准确可靠的方法, 各种大型统计软件如 SAS、SPSS、DPS 等均应用于卡平方的测算^[10-12], 一些研究者也研发了在 Excel 上编制运算表来实现卡平方测算的方法^[13]。

使用如 SAS、SPSS、DPS 等大型统计软件需要有较高花费; 采用 R 统计软件来编程进行卡平方测算要求研

究者有较强学术底蕴和计算机编程能力。这在客观上限制了 SAS、SPSS、DPS、R 等统计软件的普及应用。Excel 作为 Microsoft Office 家族成员, 由于多数学生和科研人员都具有 Excel 基础知识, 采用 Excel 软件计算卡平方无需考虑运行环境而受到欢迎。然而, 采用编制运算表的方法还是让人感到有些繁琐, 不易学习使用。鉴于此, 本文采用一种基于 Excel 的 VBA 编程方法^[14-15], 编写了“卡平方测算”相关程序, 可在所有配备 Office 2000 以上版本的计算机上使用。“卡平方测算”在 VBA 程序运算时只需输入最原始的数据, 应用步骤实行最直观的人机对话, 任何初学者都可以即学即用轻松地掌握程序的使用方法; 编写完的程序成为工作模板后, 可以任意复制或通过 e-mail 邮寄等方式进行传播、拷贝, 因此这种方法受到使用者的一致好评。

本文介绍了该程序的源代码及使用方法, 让所有不

《微型机与应用》2012 年第 31 卷第 19 期

方便使用大型统计软件的同行都可分享这些程序带来的所有便利。

1 VBA 程序源代码

1.1 用于适合性检验的卡平方计算程序

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Dim n As Integer
    n=InputBox("请输入数据组数 n=? ")
    Cells(1,2).Value=("数据组数 n")
    Cells(2,2).Value=n
    Dim a0(0 To 99)As Single
    Dim al(0 To 99)As Single
    Dim x2 As Integer
    Cells(1,3).Value="实测值 a0"
    Cells(1,4).Value="理论值 al"
    Cells(1,5).Value="卡平方值 x2"
    For i=1 To n
        a0(i)=InputBox("请输入实测值的第"& i &"个样本值")
        Cells(1+i,3).Value=a0(i)
    Next i
    For i=1 To n
        al(i)=InputBox("请输入理论值的第"& i &"个样本值")
        Cells(1+i,4).Value=al(i)
    Next i
    x=0
    For i=1 To n
        x=x+((a0(i)-al(i))^2)/al(i)
    Next i
    Cells(2,5).Value=x
End Sub
```

1.2 用于独立性检验的卡平方计算程序

1.2.1 2×2 表的独立性测验

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Dim a As Integer ; Dim b As Integer ; Dim a0 As Integer ; Dim b0 As Integer
    Dim n As Integer
    Dim a1 As Single ; Dim b1 As Single ; Dim a01 As Single ; Dim b01 As Single
    Dim E11 As Single ; Dim E12 As Single ; Dim E21 As Single ; Dim E22 As Single
    Dim c1 As Single ; Dim c2 As Single ; Dim c3 As Single ; Dim c4 As Single
    Dim x As Single
    a=InputBox("请输入 A 事件效果 1 数字 a=? ")
    Cells(1,1).Value="A 事件效果 1 数 a"
    Cells(2,1).Value=a
    b=InputBox("请输入 B 事件效果 1 数字 b=? ")
    Cells(1,2).Value="B 事件效果 1 数字 b"
    Cells(2,2).Value=b
    a0=InputBox("请输入 A 事件效果 2 数字 a0=? ")
```

```
Cells(1,3).Value="A 事件效果 2 数 a0"
Cells(2,3).Value=a0
b0=InputBox("请输入 B 事件效果 2 数字 b0=?")
Cells(1,4).Value="B 事件效果 2 数字 b0"
Cells(2,4).Value=b0
n=a0+b0+a+b
aa0=a+a0 ; bb0=b+b0 ; ab=a+b ; a0b0=a0+b0
E11=aa0*ab/n ; E12=aa0*a0b0/n
E21=bb0*ab/n ; E22=bb0*a0b0/n
c1=Abs(a-E11) ; c2=Abs(a0-E12) ; c3=Abs(b-E21) ;
c4=Abs(b0-E22)
x=((c1-0.5)^2)/E11+((c2-0.5)^2)/E12+((c3-0.5)^2)/E21+((c4-0.5)^2)/E22
Cells(1,5).Value="卡平方值 x2"
Cells(2,5).Value=x
End Sub
```

1.2.2 2×c 表的独立性测验

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Dim C As Integer ; Dim R As Single ; Dim d As Single ; Dim h As Single
    Dim x As Single
    Dim a0(0 To 99) As Single ; Dim b0(0 To 99) As Single ; Dim g(0 To 99) As Single
    C=InputBox("请输入数据组数 C=?")
    Cells(1,2).Value=("数据组数 C")
    Cells(2,2).Value=C
    Cells(1,3).Value="A 事件数值 a0"
    Cells(1,4).Value="B 事件数值 b0"
    Cells(1,5).Value="a(i)+b(i)"
    R1=0] ; R2=0
    For i=1 To C
        a0(i)=InputBox("请输入 A 事件数值的第("& i &"个样本 a0("& i &"=? ")
        Cells(1+i,3).Value=a0(i)
        b0(i)=InputBox("请输入 B 事件数值的第("& i &"个样本 b0("& i &"=?")
        Cells(1+i,4).Value=b0(i)
        g(i)=a0(i)+b0(i)
        Cells(1+i,5).Value=g(i)
        R1=R1+a0(i) ; R2=R2+b0(i)
    Next i
    R=R1+R2
    Cells(1,6).Value="A 事件数值之和 ,R1"
    Cells(1,7).Value="B 事件数值之和 ,R2"
    Cells(1,8).Value="AB 事件所有数值之和 ,R"
    Cells(2,6).Value=R1 ; Cells(2,7).Value=R2 ; Cells(2,8).Value=R
    h=0
    For i=1 To C
        h=h+a0(i)^2/g(i)
```

```

Next i
x=(h - R1 ^ 2 / R) * R ^ 2 / R1 / R2
Cells(1,9).Value=" 卡平方值 x2"
Cells(2,9).Value=x
End Sub

```

1.2.3 r×c 表的独立性测验

```

Private Sub CommandButton1_Click()
Dim C As Integer;Dim R As Integer ;Dim n As
Single;Dim h As Single
Dim x As Single
Dim a(0 To 99,0 To 99) As Single
Dim g(0 To 99) As Single
Dim k(0 To 99) As Single
C=InputBox("请输入数据组数 C=?")
Cells(1,2).Value=("数据组数 C")
Cells(2,2).Value=C
R=InputBox("请输入数据组数 R=?")
Cells(1,3).Value=("数据组数 R")
Cells(2,3).Value=R
Cells(1,4).Value=" Gi 数值"
Cells(1,5).Value=" Kj 数值"
Cells(1,6).Value=" 所有数字之和 ,n"
For i=1 To C
For j=1 To R
a(i,j)=InputBox("请输入第("&i&"行,第("&j
&"列)的样本数值 a(i,j)=?")
Next j
Next i
For i=1 To C
For j=1 To R
g(i)=g(i)+a(i,j)
Cells(1+i,4).Value=g(i)
Next j
Next i
For j=1 To R
For i=1 To C
k(j)=k(j)+a(i,j)
Cells(1+j,5).Value=k(j)
Next i
Next j
For i=1 To C
n=n+g(i)
Next i
Cells(2,6).Value=n
h=0
For i=1 To C
For j=1 To R
h=h+a(i,j)^2/g(i)/k(j)
Next j

```

```

Next i
x=n * (h-1)
Cells(1,9).Value=" 卡平方值 x2"
Cells(2,9).Value=x
End Sub

```

2 “卡平方测算”VBA 程序的应用步骤:

(1) 运行环境: Win2003、WinXP、Win2000 等。

(2) VBA 程序的应用步骤: 打开 Excel“EC50、EC90 测算”程序工作簿(在此过程中,若计算机屏幕显示对话框,则应选择并点击“启用宏”),单击(程序运行命令)按钮(本程序中该按钮上面写着“计算”),则程序开始运行计算机,屏幕依次出现对话框,按对话框所提问题逐个输入数据,输完后瞬间即在程序工作簿页面上显示输出结果(包括卡平方值)。

(3) “卡平方测算”VBA 程序的下载及拷贝方法:①下载源程序的方法参见文献[6-7];②“卡平方测算”文件的再拷贝:上述工作完成后,此 Excel 文件即成为一个工作模板,可以任意复制、粘贴或通过 e-mail 邮寄等方式进行传播和拷贝。

本 Excel 文件所占内存约为 60 KB,与其他有类似功能的程序相比要小得多。上述 4 个程序也可以组合成一个较大的程序,但从应用角度考虑,这样做会浪费计算机的内部资源(因为事先声明了较多在当次运算中并不使用的变量),故本文未这样处理。

参考文献

- [1] 武晓玲,周斌,孙石,等.大豆对大豆疫霉菌株 Pm14 抗性的遗传分析及基因定位 [J]. 中国农业科学,2011,44(3):456-460.
- [2] 王保通,李强,胡茂林,等.小麦品种 Libellula 和 N. strampelli 抗条锈病主效、微效基因遗传分析[J].植物病理学报,2010,40(3):300-306.
- [3] 张宏,任志龙,胡银岗,等.陕麦 139 抗条锈病基因遗传分析[J].作物学报,2010,36(1):109-114.
- [4] 何丽华,牛宝龙,齐晓朋,等.棉铃虫成虫体色突变体的发现及其遗传分析[J].核农学报,2007(4):397-400.
- [5] 杨振宇,王晓丽,张晓波,等.部分抗 SMV 大豆品种成株抗性基因对数分析 [J]. 吉林农业大学学报,2011,33(6):591-594.
- [6] 龚瑞,杨炬,黎唏,等.2007-2010 年度宁夏流感监测结果分析[J].宁夏医学杂志,2011,33(3):222-224.
- [7] 钱峰.基于卡方检验的国内外知识管理研究热点比较[J].情报杂志,2008(9):56-58.
- [8] 徐向阳.卡方检验在学生成绩差异性分析中的应用[J].常州技术师范学院学报,2001,7(4):13-16.
- [9] 盖钧镒.试验统计方法[M].北京,中国农业出版社,2000.
- [10] 詹秋文.Excel 和 SAS 在生物统计学的应用比较 [J].生物学杂志,2009,26(1):74-75,83.

- [11] 向穷,施树良,李钰.常用统计软件在生物统计中的应用比较[J].现代生物医学进展,2009,9(9):1775-1777,1789.
- [12] 唐启义,冯明光.实用统计分析及其DPS数据处理系统[M].北京:科学出版社,2002:188-95.
- [13] 谭永强,余华强,陈桥生,等.利用Excel软件建立卡方检验分析模板在农业统计中的应用[J].湖北农业科学,2010,49(12):3192-3195.
- [14] 龚沛曾,陆慰民.Visual Basic 程序设计教程(6.0版)[M].北京:高等教育出版社,2001.
- [15] 李晓玫,杨小平.Excel中的VBA程序设计[J].四川师范大学学报(自然科学版),2004(4):423-426.
- [16] 马海霞,刘影,王艳红,等.用EXCEL中的VBA编写

“多项式的三角函数拟合单峰曲线”程序[J].菌物研究,2009,7(3-4):195-200.

- [17] 段显德,王艳红,杨信东.用EXCEL中的VBA编写“试卷分析”程序[J].通化师范学院学报,2010,31(8):52-53.

(收稿日期:2012-05-08)

作者简介:

杨振宇,男,1969年生,在读博士,副研究员,主要研究方向:大豆病虫害治理研究。

杨海智,男,1974年生,药剂师,主要研究方向:新药开发及药品安全评价。

杨信东,男,1945年生,教授,主要研究方向:植物病害海行。

