

# 运用 Excel 及 VBA 语言快速智能地处理土工试验数据

孙怀文<sup>1</sup>, 齐孔让<sup>2</sup>, 孟焕梅<sup>1</sup>

(1. 山东省地矿工程勘察院, 山东 济南 250014; 2. 山东省地质环境监测总站, 山东 济南 250014)

**摘要:**运用 Excel 及其内置的 VBA 语言开发设计了土工试验数据处理程序“数据处理小旋风”, 用代码建立一个模块包含 10 个子过程, 一个工作簿事件。该程序具有简洁友好的界面, 快速化智能化, 能有效地提高了工作效率。

**关键词:**土工试验; Excel; VBA; 数据处理; 快速智能

中图分类号: P209

文献标识码: A

## 0 引言

土工试验数据处理与结果质量审核是土工试验工作中的重要一环。数据处理软件大多是软件开发商设计的, 使用过程中发现, 这些软件是各个试验项目所有方法的集合, 针对性不强, 设计语言多为 VisualBasic6.0 与 VC++, 数据录入区为窗体界面, 界面比较繁杂, 不友好, 尤其没有成果报告智能质量审核, 需要人工检查、调整数据与各项指标。日常工作中以 100 件土样常规项目(包括天然含水率、天然密度、固结试验、剪切试验、液塑限测试)计算会有 1 000 多个原始数据, 需要人工录入电脑中; 若是几个勘察工程或者一个大的工勘项目会有几百件甚至上千件土样, 那么数据录入与处理的工作量将是十分繁重的, 而且这些项目都急需土工试验成果报告。由此可见原始数据处理的工作效率直接影响到野外工程勘察项目成果。

鉴于 Excel 具有很强的数据与图表处理功能, 内置大量函数与 VBA 语言, 可连接到多种数据库, 考虑到数据录入区与原始数据记录表格的统一, 初步尝试了原始数据记录表扫描文件经识别软件转换成 Excel 文件格式。采用 Excel 作为程序开发平台, 开发设计了“数据处理小旋风”。

## 1 主要内容

“数据处理小旋风”是以 Excel 应用程序为平台的, 不但具有一些 Excel 的功能, 还有自己的特色: 一些计算如含水率、密度等一些物理与力学指标均可用代码编写程序自动完成, 实现自动化; 质量管理依据《地质矿产实验室测试质量管理规范 DZ/t0130-2006》<sup>[1]</sup> 用代码编写程序<sup>[2,3]</sup>, 可判断是否超差, 指标之间是否矛盾, 实现智能化。

(1) 打开程序首先是具有动画效果的登录界面, 简要地介绍了“数据处理小旋风”的特点(图 1)。

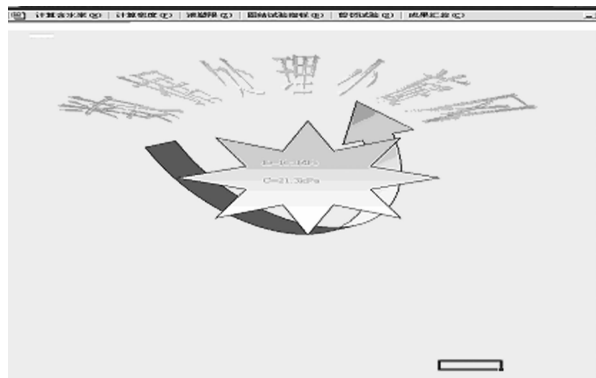


图 1 程序登录界面

\* 收稿日期: 2009-04-08; 修订日期: 2010-01-05; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 孙怀文(1967—), 女, 山东沂南人, 高级工程师, 主要从事土木试验水质分析岩矿分析工作; E-mail: gyshw-003@163.com.

在菜单栏中是指示处理菜单选项,还设有子菜单,如判断指标是否超差就在其主菜单里,如程序含有8个既是数据录入区又兼有数据自动处理功能的工作表。详见图中工作表的标签,接下来是土样的基本状况描述,通过VBA代码编写,可以自动生成各个界面的分析编号与野外编号(图2)。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
分析编号	野外编号	取土深度(m)	颜色	潮湿程度	状态	密度	均匀性	$\rho_s$	$\rho_p$	姓名	备注	
2008T0303	21-1	3.2										
2008T0304	21-2	5.2										
2008T0305	21-3	7.2										
2008T0306	21-4	9.2										
2008T0307	21-5	11.2										
2008T0308	21-6	13.2										
2008T0309	21-7	15.2										
2008T0310	21-8	17.2										
2008T0311	21-9	19.2										
2008T0312	21-10	21.2										

图2 土样描述界面

在天然含水率界面,通过点击计算含水率菜单及子菜单,能自动计算并判断双份样是否超差(图3)。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
分析编号	野外编号	湿土质量	干土质量	含水率	平均值				
2008T0303	21-1	26.20	23.26	23.72					
2008T0304	21-2	36.11	29.19	23.72	23.72				
2008T0305	21-3	35.20	28.28	25.26					
2008T0306	21-4	35.69	28.29	25.71	25.49				
2008T0307	21-5	35.11	29.19	23.72		超差			
2008T0308	21-6	35.20	28.28	25.26					
2008T0309	21-7	35.69	28.29	25.71	25.49				
2008T0310	21-8	35.11	29.19	23.72	23.72				
2008T0311	21-9	35.20	28.28	25.26					
2008T0312	21-10	35.69	28.29	25.71	25.49				

图3 天然含水率界面

其他的工作表都有类似的功能。下面是这种功能的一段代码展示。

```

Sub po( )
Dim l, m As Integer
Sheets("天然密度").Select
Range("a3:a22").Select
Selection.FormulaR1C1 = "=" & 天然含水率! RC"
Range("b3:b22").Select
Selection.FormulaR1C1 = "=" & 天然含水率! RC"
Range("d3:d22").Select
Selection.FormulaR1C1 = "=" & RC[ - 1]/60"
Range("E3:E22").Select
Selection.FormulaR1C1 = _
" = IF(ABS(RC[ - 1] - R[1]C[ - 1]) > 0.03, "超

```

```

差" ), (RC[ - 1] + R[1]C[ - 1])/2) "
Range("F3:F22").Select
Selection.FormulaR1C1 = "=" & RC[ - 1]/(1 + 0.01 * 天然含水率! RC) "
Range("G3:G22").Select
For l = 3 To 30
For m = 3 To 22
ActiveCell.FormulaR1C1 = (Worksheets("液塑限联合测试").Cells(1, 11).Value / Worksheets("天然密度").Cells(m, 6).Value) - 1
l = l + 3
m = m + 1
ActiveCell.Offset(1, 0).Select
Next
Next
End Sub

```

依据固结试验工作表会自动生成固结试验压缩曲线图(图4)。

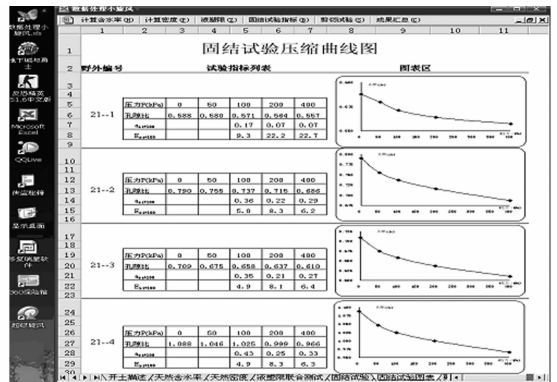


图4 固结试验压缩曲线图

依据各个试验工作表的结果,点击成果汇总表,形成具有一定格式的土工试验成果报告表(图5)。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
分析编号	野外编号	天然含水率	液限	塑限	塑性指数	液性指数	天然密度	湿土质量	干土质量	含水率	平均值	判断	姓名	备注						
2008T0303	21-1	23.72	1.98	1.60	2.71	0.688	20.39	26.56	8.8	0.32	0.070	22.2	17.2	16.2						粘土
2008T0304	21-2	23.72	1.63	1.74	0.19	103.2	46.69	28.07	18.6	-0.72	0.217	8.3	49.8	17.4						粘土
2008T0305	21-3	25.26	1.98	1.61	2.71	0.613	20.39	26.56	8.4	0.32	0.060	20.1	17.2	16.2						粘土
2008T0306	21-4	25.26	1.98	1.79	1.74	0.688	131	46.69	28.07	18.6	-0.72	0.201	8.3	49.8	17.4					粘土
2008T0307	21-5	23.72	1.98	1.61	2.71	0.688	20.39	26.56	8.8	0.32	0.070	21.2	17.2	16.2						粘土
2008T0308	21-6	25.26	1.98	1.79	1.74	0.618	131	46.69	28.07	18.6	-0.72	0.203	8.3	49.8	17.4					粘土
2008T0309	21-7	25.26	1.98	1.61	2.71	0.688	20.39	26.56	8.4	0.32	0.060	20.8	17.2	16.2						粘土
2008T0310	21-8	23.72	1.98	1.61	2.71	0.688	20.39	26.56	8.8	0.32	0.070	20.3	17.2	16.2						粘土
2008T0311	21-9	23.72	1.98	1.61	2.71	0.688	20.39	26.56	8.8	0.32	0.070	20.3	17.2	16.2						粘土
2008T0312	21-10	25.26	1.98	1.79	1.74	0.618	131	46.69	28.07	18.6	-0.72	0.210	8.1	49.8	17.4					粘土

图5 土工试验成果报告表

点击成果汇总菜单中的综合评估子菜单,可自动对各个指标之间的关联性与合理性进行判断并给出提示。见图6综合评估界面。

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
密度	干密度	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数	压缩系数	压缩模量	粘聚力	内摩擦角	先期固结压力	压缩指数	压缩系数
$g/cm^3$	$g/cm^3$		%	%	%			$MPa^{-1}$	$MPa$	$kPa$	度	$kPa$		
1.98	1.60	2.71	0.588	92.71	29.38	20.54	8.8	0.32	0.072	22.2	17.2	14.2		
2.05	1.63	2.74	0.79	103.2	46.68	28.07	18.6	-0.72	0.217	8.3	49.0	17.4		
1.98	1.61	2.71	0.612	93.36	29.38	20.54	8.8	0.32	0.080	20.1	17.2	14.2		
2.05	1.79	2.74	1.088	131	46.68	28.07	18.6	-0.72	0.251	8.3	49.0	17.4		
1.98	1.61	2.71	0.684	93.36	29.38	20.54	8.8	0.32	0.079	21.2	17.2	14.2		
1.98	1.61	2.71	0.924	93.36	29.38	20.54	8.8	0.32	0.095	20.3	17.2	14.2		
2.05	1.79	2.74	0.709	131	46.68	28.07	18.6	-0.72	0.210	8.1	49.0	17.4		

图6 综合评估界面

## 2 结论

“数据处理小旋风”具有占内存小、快速智能、数据录入区与原始记录表统一的特点,既能和谐顺畅地进行人工数据录入,提高速度,也能便于与扫描仪联用,进行批量数据处理。这是目前其他土工数据处理软件无法比拟的。该程序能自动检查指标之间的合理性,节约了人工检查的时间,提高了工作效率。

## 参考文献:

- [1] John walkenbach(美). Excel 2003 高级 VBA 编程宝典[M]. 盖江南,译. 北京:电子工业出版社,2004:372-503.
- [2] DZ/t0130-2006. 地质矿产实验室测试质量管理规范[S].
- [3] 孙淑贤,李光明,张贵丽. Auto CAD 制作勘查线剖面图中的数据共享及图形格式转换[J]. 山东国土资源,2007,23(9):18-20.

# Civil Engineering Test Datas are Conducted Fast and Intelligently by Using Excel and VBA Language

SUN Huaiwen<sup>1</sup>, QI Kongrang<sup>2</sup>, MENG Huanmei<sup>1</sup>

(1. Shandong Geo - engineering Exploration Institute, Shandong Jinan 250014, China; 2. Shandong Monitoring Center of Geological Environment, Shandong Jinan 250014, China)

**Abstract:** Test data processing procedure in civil engineering project which named as the "Little Cyclone for Data Processing" has been designed based on Excel and VBA language. The module established by code is composed of 10 sub - processes and one work book. The program has a simple and friendly interface. It is rapid and intelligent with an effective efficiency.

**Key words:** Excel and VBA language; simple and friendly; rapid and intelligent