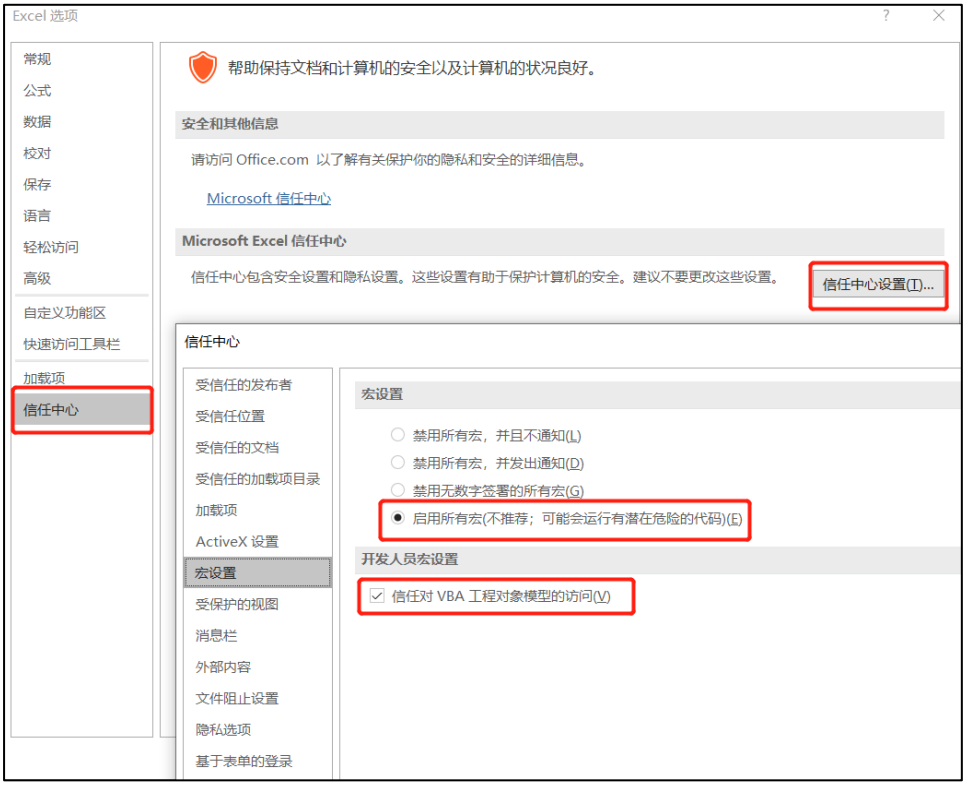
nst 软件操作说明

1. 软件安装与界面介绍

1.1 软件安装

本软件基于Microsoft Office VBA开发而成，因此需使用具有VBA的Office软件，在使用该软件前需启动宏。启用宏的方式如下

文件→更多→选项，在选项中选择信任中心。



在“信任中心设置”中选择“宏设置”，然后同时勾选“启用所有宏”及“信任VBA工程对象模型的访问”两个选项。成功启用宏后，可打开该评价软件。

1.2 界面概述

该Excel由5个sheet组成，sheet1为“设置”界面，在此界面可进行相关参数的设定，如偏差增量(%)、相对偏差(%)、最小统计样本量、及各潜在来源有机物碳氮同位素的典型值等；sheet2为“输入数据”界面，在此界面输入样品有机质的碳氮同位素值、以及有机质的氧碳比和氢碳比值等性质参数；sheet3为“结果数据”，该界面为模型运行后所输出的结果，包括有样品名称、统计量（样

本数、最大值、平均值、中位数、最小值、标准偏差等）、以及预测偏差值；sheet4为“地图数据”，在此界面内可将不同来源有机质对该样点水体有机质的贡献数值以 Excel 地图插件的形式展示出来，此外，还显示满足最小样品量和最大相对偏差；sheet5 为“源和样点同位素分布图”，这个界面内的图形为“输入数据”界面相关图形的放大版。

2. 功能介绍

2.1 “设置”界面

本界面包含偏差增量(%)、相对偏差(%)、最小统计样本量、及各潜在来源有机物碳氮同位素的典型值等（图 1）。

设置界面				数据重置	
偏差增量（%）	1	相对偏差（%）	5	最小统计样本	3
序号	来源名称	碳13同位素（‰）	氮15同位素（‰）	操作简介	
1	降水	-6	17	1、偏差增量指在相对偏差基础每次迭代不成功增加的相对偏差量 2、相对偏差指混合同位素预测值与测量值之差绝对值除以测量值 3、最小统计样本指满足某个相对偏差的可能结果必须达到的一定数量	
2	再生水	5	5		
3	南水北调水	4	-5		
4	包气带	-13	25		
5	含水层	-3	-15		
6	微生物	-5	30		
7					
8					
9					
10					

图 1 “设置”界面

1、偏差增量（%）：偏差增量指在相对偏差基础每次按照设定抽样数量计算满足相对偏差解后，但无法满足最小统计样本量时，相对偏差每次会增加的量（默认 1，即 1%）。

2、相对偏差（%）：指混合同位素预测值与测量值之差绝对值除以测量值，相对偏差越大，满足该相对偏差的解更多。默认值为 5，建议可从 0 开始，但运行时间会较长。

3、最小统计样本：满足某个相对偏差的可行解必须达到的一定数量，如果无法达到这个最小统计样本量，将提高相对偏差再次按照设定抽样量进行可行解的计算。默认值为 3，在时间充裕的情况下，建议设置更大的数值（>20）。

4、来源同位素分布图所需数据：这里的数据主要用于绘制基于双同位素的样点和来源分布图。该图能够显示样点与来源之间的相对位置，定性评估主导来源。

5、考虑到来源数量越多，可行解获取时间会较长，本软件只能对最多 10 种来源进行贡献定量分析。

6、“数据重置”按钮：点击该按钮会清除“设置”、“结果数据”和“地图数据”等界面的数据，“设置界面”的相关参数会恢复至默认值。

2.2 “输入数据”界面

本界面包括“数据输入界面”、“运行界面”、“结果信息”和“同位素分布图”四个子界面（图 2）。

图 2 “输入数据”界面

1、在“数据输入界面”内输入待计算样品的名称、对应的碳氮同位素值以及 O/C 和 H/C 值。

2、单击“选择数据范围”按钮，如图 3 所示，选中所要进行计算的样品（包

样品名称、同位素、O/C 和 H/C 值列），如需跨行选择数据，可通过按住 Shift 建进行选择；选中后，单击“确定”，“样品范围”中显示选中的数据的绝对位置。

3、模拟次数。默认值为 10^6 次，该次数会因来源数量、相对偏差、最小样本量而有所不同。假设来源有 n 种，模拟次数一般以 10^n 为最小模拟次数。如果要获得更多的可行解以获得最佳的统计值，考虑以最小模拟次数乘以最小样本量为模拟次数，如最小统计样本量为 10，则 6 来源的模型建议模拟次数为 10^7 次。

图 3 “选择数据范围”的操作方法

4、单击“数据坐标显示”按钮，在“同位素分布图”中将显示来源和样点的相对位置，其中蓝色圆点及连线为来源，红色方点为样点；落入来源区域内的样品在计算时间较短，且预测值较为精确（如图 4 所示）。

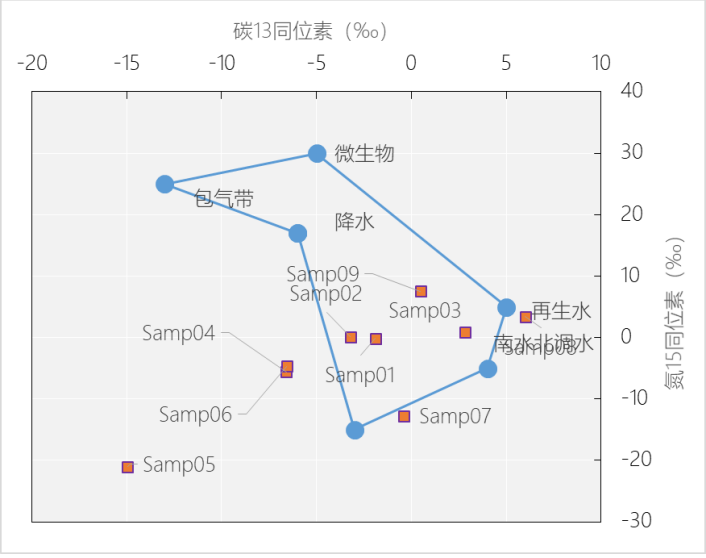


图 4 “同位素分布图”的界面

5、单击“运行”按钮，运行结束后，如图 5 所示，会出现提示框，显示样品满足的最大相对偏差以及抽取的最小样本量，结果信息表格也会显示上述提示内容，相对偏差和最小样本量的数据见“地图数据”界面最后两列。在运行过程中，会产生每个样品的可行解原始数据（以时间+样品名称+抽样次数命名），在原始数据文档中有对可行解的统计分析，包括频数和频数分布图等。

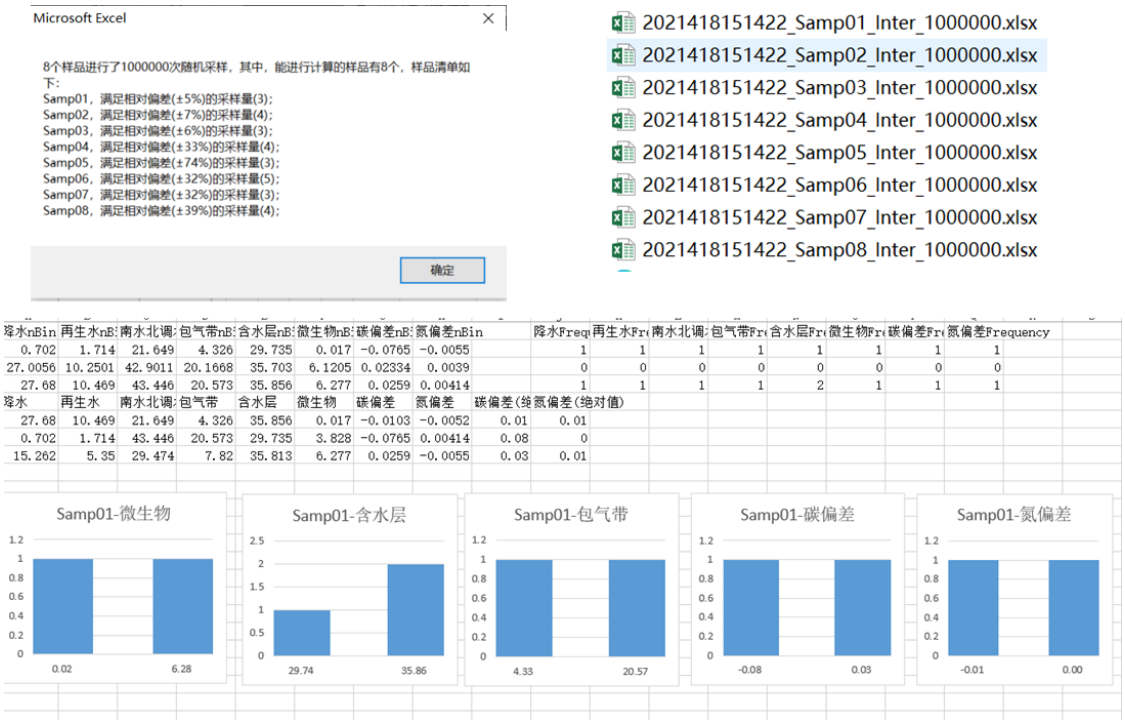


图 5 “运行”后的提示和所产生数据

6、单击“数据重置”按钮，将清除“数据输入界面”内的数据以及“运行界面”内的样品范围和模拟次数。

结果数据

序号	样品名称	统计量	降水(%)	再生水(%)	南水北调水(%)	包气带(%)	含水层(%)	微生物(%)	碳偏差（‰）	氮偏差（‰）
1	Samp01	符合条件采样量	3	3	3	3	3	3	3	3
1	Samp01	均值	14.55	5.84	31.52	10.91	33.80	3.37	-0.020307	-0.00219
1	Samp01	标准偏差	13.50	4.40	11.04	8.55	3.52	3.15	0.051938	0.005484
1	Samp01	最小值	0.70	1.71	21.65	4.33	29.74	0.02	-0.07652	-0.00551
1	Samp01	5th百分位数	2.16	2.08	22.43	4.68	30.34	0.4	-0.069898	-0.005479
1	Samp01	25th百分位数	7.98	3.53	25.56	6.07	32.77	1.92	-0.04341	-0.005355
1	Samp01	中位数	15.26	5.35	29.47	7.82	35.81	3.83	-0.0103	-0.0052
1	Samp01	75th百分位数	21.47	7.91	36.46	14.20	35.83	5.05	0.0078	-0.00053
1	Samp01	95th百分位数	26.44	9.96	42.05	19.30	35.85	6.03	0.02228	0.003206
1	Samp01	最大值	27.68	10.47	43.45	20.57	35.86	6.28	0.0259	0.00414
2	Samp02	符合条件采样量	4	4	4	4	4	4	4	4
2	Samp02	均值	17.77	7.81	14.11	11.35	44.76	4.19	0.07969	-0.000643
2	Samp02	标准偏差	12.52	5.52	11.24	6.7	3.99	4.38	0.063487	0.00402
2	Samp02	最小值	4.77	1.44	1.57	1.76	39.45	1.05	0.01094	-0.0035
2	Samp02	5th百分位数	6.24	1.98	2.48	3.27	40.14	1.15	0.01582	-0.00344
2	Samp02	25th百分位数	12.12	4.13	6.13	9.3	42.91	1.53	0.035338	-0.0032
2	Samp02	中位数	15.77	8.35	15.52	13.57	45.54	2.57	0.079575	-0.00213
2	Samp02	75th百分位数	21.43	12.03	23.5	15.62	47.39	5.24	0.123928	0.000428
2	Samp02	95th百分位数	32.12	12.88	23.76	16.34	48.29	9.52	0.143722	0.004237
2	Samp02	最大值	34.8	13.09	23.82	16.52	48.51	10.59	0.14867	0.00519

图 6 “结果数据”界面中的统计分析结果

2.3 “结果数据”界面

运行模型后，在“结果数据”界面会呈现各样点不同来源的贡献统计值、碳氮同位素的绝对偏差值等（图 6）。统计量主要包括符合条件采样量、均值、标准偏差、最小值、5th 百分位数、25th 百分位数、中位数、75th 百分位数、95th 百分位数、最大值等。碳氮绝对偏差保留至小数点后 6 位。利用 Excel 的“筛选”或“数据透视表”功能可以提取样品的各统计量值，便于后续的做图分析。

2.4 “地图数据”界面

该界面的不同来源贡献数据选取“结果数据”中的均值统计量，此外，还包括“相对偏差（%）”和最小统计样本量（图 7）。当 O/C 和 H/C 值列分别改为经纬度数据时，可以将每个样点不同来源的数据投入 Excel 自带的地图插件中。对于 Microsoft Office 2019 版本，自带该地图插件。对于之前的版本，可以通过本软件网站下载插件 Power Map。安装插件已经在 O/C 和 H/C 值列分别输入经纬度数据后，才能打开地图界面。

序号	样品名称	O/C	H/C	降水(%)	再生水(%)	南水北调水(%)	包气带(%)	含水层(%)	微生物(%)	碳偏差（‰）	氮偏差（‰）	相对偏差（%）	样本量
1	Samp01	0.4	1.6	14.55	5.84	31.52	10.91	33.8	3.37	-0.020307	-0.00219	5	3
2	Samp02	0.363636364	0.90909091	17.77	7.81	14.11	11.35	44.76	4.19	0.07969	-0.000643	7	4
3	Samp03	0.363636364	1.09090909	2.08	41.49	41.03	2.97	8.76	3.66	-0.07071	-0.006947	6	3
4	Samp04	0.25	1.33333333	5.11	1.57	3.60	19.99	68.23	1.49	1.78521	1.548135	33	4
5	Samp05	0.363636364	1.27272727	9.97	2.21	2.60	11.77	72.51	0.95	10.823617	15.02516	74	3
6	Samp06	0.25	1.5	5.45	1.19	2.40	19.51	69.48	1.97	1.67976	0.611418	32	5
7	Samp07	0.5	1.2	2.53	7.97	30.13	0.92	58.17	0.28	-0.027	3.709887	32	3
8	Samp08	0.363636364	1.45454545	1.65	69.20	22.55	1.47	3.00	2.13	-2.12476	-0.219508	39	4

可输入经纬度坐标

图 7 “地图数据”界面的数据呈现

调取地图数据，在选项卡“插入”内→点击“三维地图”（Excel 2019 自带）或“地图”（Powermap 插件安装）下拉菜单→“打开三维地图”或“启动 Power Map”→选择“演示 1”→“刷新数据”，即可得到具体位置上硝酸盐各污染源的贡献分布。此外，还可以采用新建方式建立属于本研究区的样点有机质的各贡献源分布图。

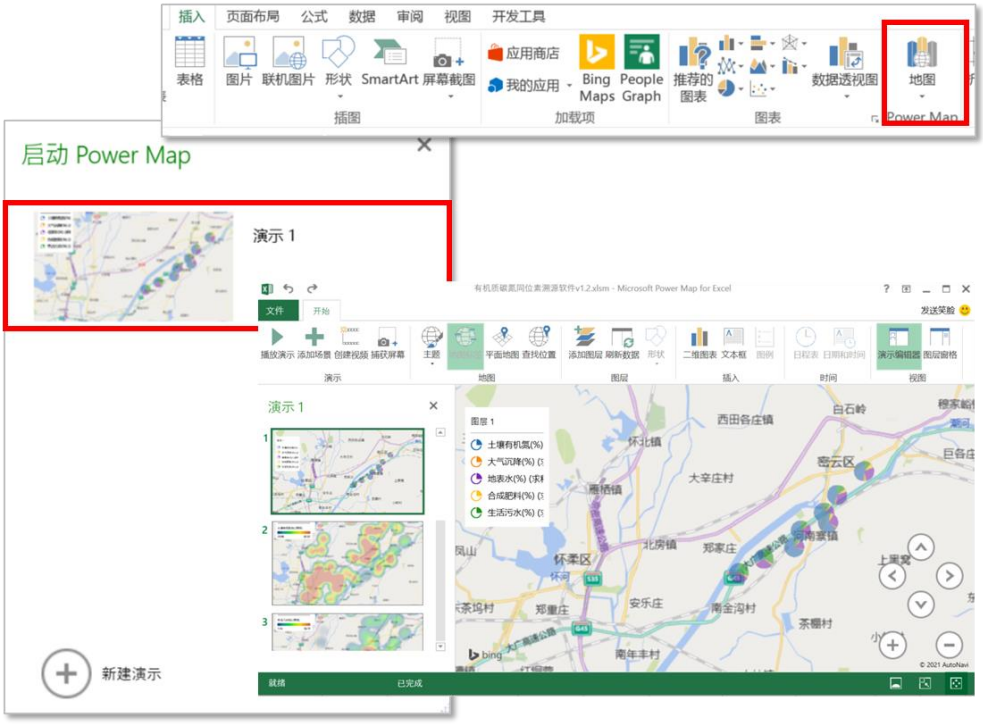


图 8 Power Map 界面