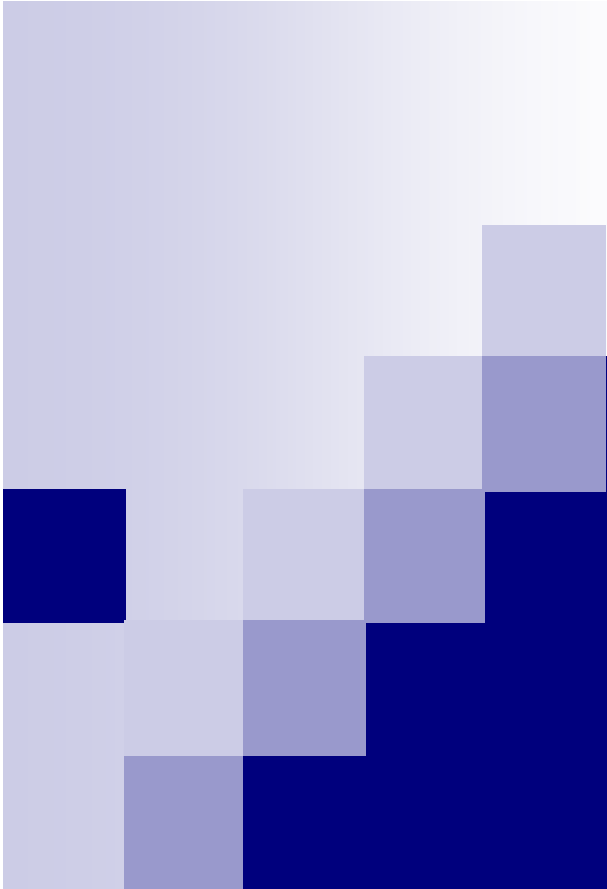




稳定同位素溯源 软件使用技巧

冯建祥

清华大学深圳研究生院

2014.05.21



溯源原理

■ 同位素质量守恒模型

$$\delta_M = f_1(\delta_1 + \gamma_1) + f_2(\delta_2 + \gamma_2) + \dots + f_n(\delta_n + \gamma_n)$$

δ_M 和 δ_i 分别为混合物（消费者）和源的稳定同位素值， f_i 是第*i*个源对混合物的贡献比例， γ_i 分别是第*i*个源的稳定同位素值及其与混合物（消费者）之间的分馏值；

n同位素，n+1个源，可精确得到各源的贡献比例；

n同位素，>n+1个源，借助同位素混合模型，计算比例范围



同位素混合模型

模型名称	优点	缺点
线性混合模型	可以准确计算每种源的贡献比例	只适用于n个同位素，n+1个源
Isoerro	考虑了食物源数据的不确定性	只适用于n个同位素，n+1个源
Isocounc	考虑消费者和食物源的元素含量	适用于消费者和食物源之间碳氮含量相差较大，且需根据食物源的特性对其碳氮含量做相应调整
IsoSource	适用于n个同位素和>n+1种源，界面易操作，结果易提取分析	只能给出范围，未充分考虑数据的不确定性，宽容度(tolerance)的调整会带来较大变化
贝叶斯混合模型(Mixsir, SIRA, Mix SIRA等)	适用于n个同位素和>n+1种源，且考虑了数据的不确定性（标准差，分馏系数等），引入了先验知识概念，提高了准确性	对数据要求高，需要一定的R语言基础



一、IsoSource软件

- 开发者: Donald L. Phillips & Jillian W. Gregg

- 下载地址:

<http://www.epa.gov/wed/pages/models/stableIsotopes/isotopes.htm>

- 参考文献:

Phillips, D., Gregg, J., 2003. Source partitioning using stable isotopes: coping with too many sources. *Oecologia*. 136, 261-269.

Phillips, D., Newsome, S., Gregg, J., 2005. Combining sources in stable isotope mixing models: alternative methods. *Oecologia*. 144, 520-527.

- 用途: n 同位素, $>n+1$ 源的植物水分来源、污染源和食物来源等分析



IsoSource

- 原理：基于稳定同位素质量守恒模型
- 源 $>n+1$ 时，按给定增量(increment, 1%或2%)，叠加运算出各源所有可能的组合；
- 比较各组合加权平均值与目标混合物实测值，若处于设定的可忍受范围(tolerance)内，则被认为是可能的解；
- 计算各源中所有可能贡献比例的频数

IsoSource操作界面

菜单栏: **File** 打开和保存数据; **Calc** 计算; **Clear** 清除数据; **View** 查看计算结果; **Graph** 查看频数分布图; **Help** 帮助/软件教程

增量参数, 一般
设置1%或2%

忍受度, 0.01-
0.05之间

The screenshot shows the IsoSource software window. The title bar reads 'IsoSource'. The menu bar includes 'File', 'Calc', 'Print', 'Clear', 'View', 'Graph', 'Exit', 'About', and 'Help'. The main window is divided into several sections:

- Title:** A text box containing '各源对七丝鲚食物贡献比例' (Contribution ratio of various sources to seven threadfin shad food), with a label '标题' (Title) pointing to it.
- Increment:** A text box containing '1 %', with a label '增量参数, 一般设置1%或2%' (Increment parameter, generally set to 1% or 2%) pointing to it.
- Tolerance:** A text box containing '0.01', with a label '忍受度, 0.01-0.05之间' (Tolerance, between 0.01 and 0.05) pointing to it.
- ISOTOPES:** A table with columns for isotope types. The first column is labeled 'C13'. A label '稳定同位素种类' (Stable isotope types) points to this column.
- Mixtures:** A table with columns for mixture values. The first column contains the value '-18.6'. A label '目标混合物稳定同位素值' (Target mixture stable isotope value) points to this value.
- SOURCES:** A table with columns for source information. The first column is labeled '源信息 (名称)' (Source information (name)). The second column contains the names of sources: 'POM', 'BMA', '秋茄' (Avicennia), '白骨壤' (Spartina), '桐花树' (Eurya), and '互花米草' (Spartina). The third column contains the source stable isotope values: '-24.2', '-23.9', '-27.9', '-27.0', '-30.7', and '-14.2'. A label '源稳定同位素值' (Source stable isotope value) points to this column.

ISOTOPES	
C13	
-18.6	

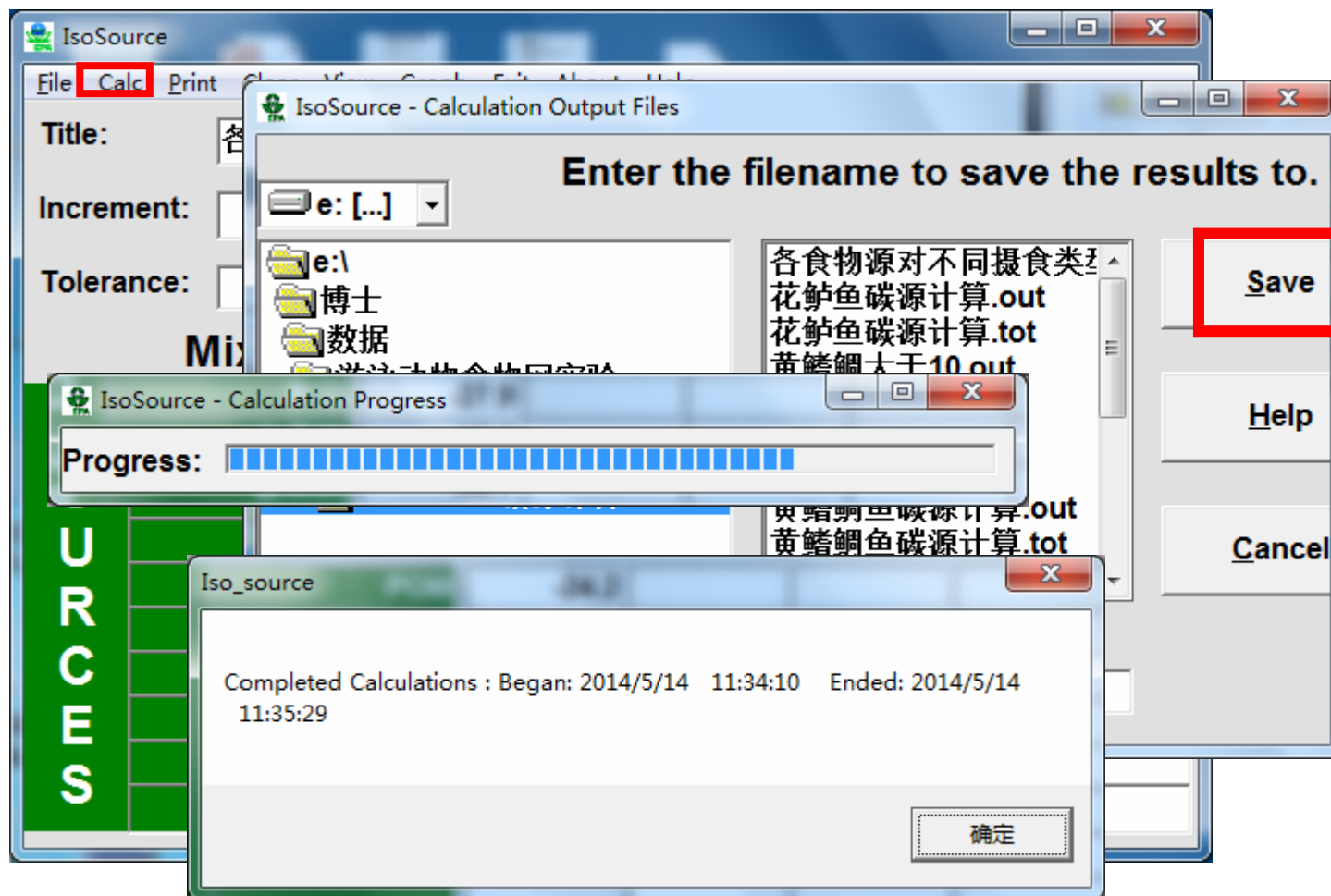
SOURCES	
源信息 (名称)	源稳定同位素值
POM	-24.2
BMA	-23.9
秋茄	-27.9
白骨壤	-27.0
桐花树	-30.7
互花米草	-14.2

数据运算

◆ Calc-选择
保存数据地
址-Save

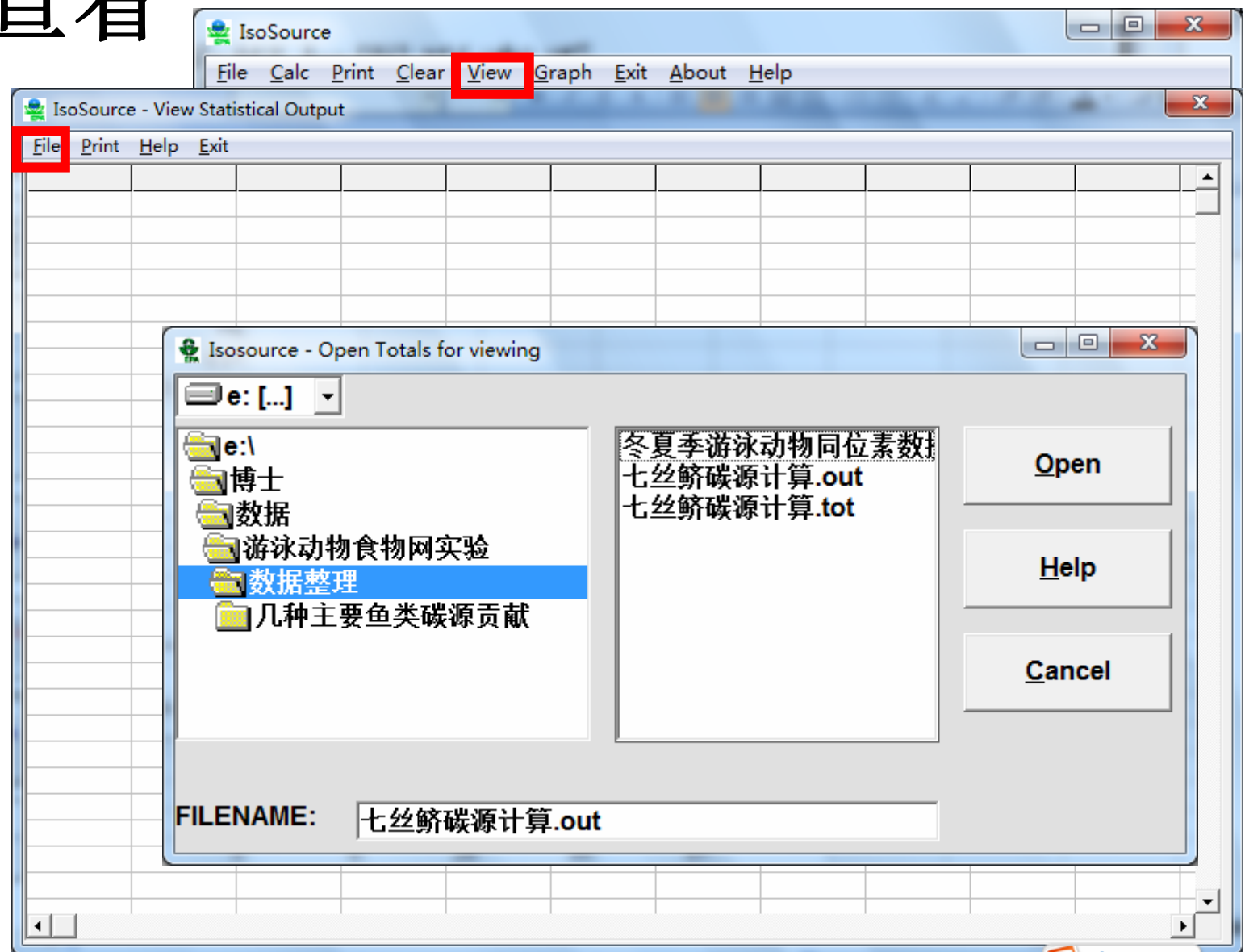
◆ 显示数据
运算进程条

◆ 显示运算
结束及运算
时间



数据查看

◆ View-View
statistical
output-File-
找到文件地
址- 目标文件
(*.tot或*.out)
Open



数据查看

◆*.out文件为原始计算结果，为各源贡献比例组合

IsoSource - View Statistical Output

File Print Help Exit

Date: 2014/5/14 Time: 11:35:50

Title: 各源对七丝膜

Increment: 1%

Tolerance: 0.01

Isotopes: C13

Mixtures: -18.6

Sources:

POM -24.2

BMA -23.9

秋茄

白骨壤

桐花树

互花米草 -14.2

FEASIBLE C

POM	BMA	秋茄	白骨壤	桐花树	互花米草
0	0	0	.06	.22	.72
0	0	0	.15	.15	.7
0	0	0	.24	.08	.68
0	0	0	.28	.05	.67
0	0	.01	.01	.25	.73
0	0	.01	.05	.22	.72

各源贡献比例，和为1

各源中各可能解出现的次数 (

◆*.tot文件为统计结果，可查看频数，平均值，最大值，最小值等

IsoSource - View Statistical Output

File Print Help Exit

N 15354

MEAN

POM	BMA	秋茄	白骨壤	桐花树	互花米草
.089	.092	.064	.069	.052	.634

平均值

MINIMUM

POM	BMA	秋茄	白骨壤	桐花树	互花米草
.00	.00	.00	.00	.00	.55

最小值

MAXIMUM

POM	BMA	秋茄	白骨壤	桐花树	互花米草
.44	.44	.30	.32	.26	.73

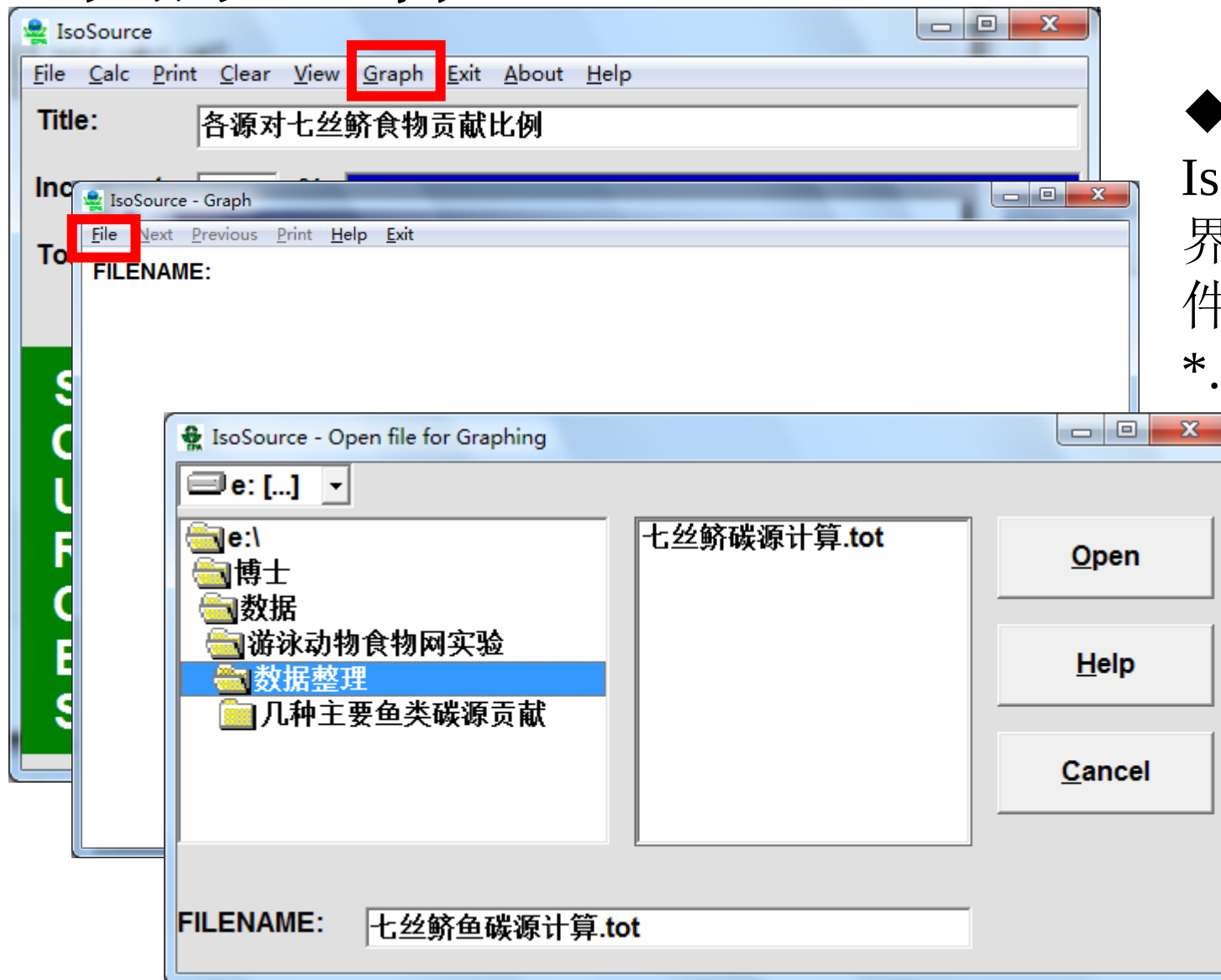
最大值

1 %ile

POM	BMA	秋茄	白骨壤	桐花树	互花米草
.00	.00	.00	.00	.00	.57

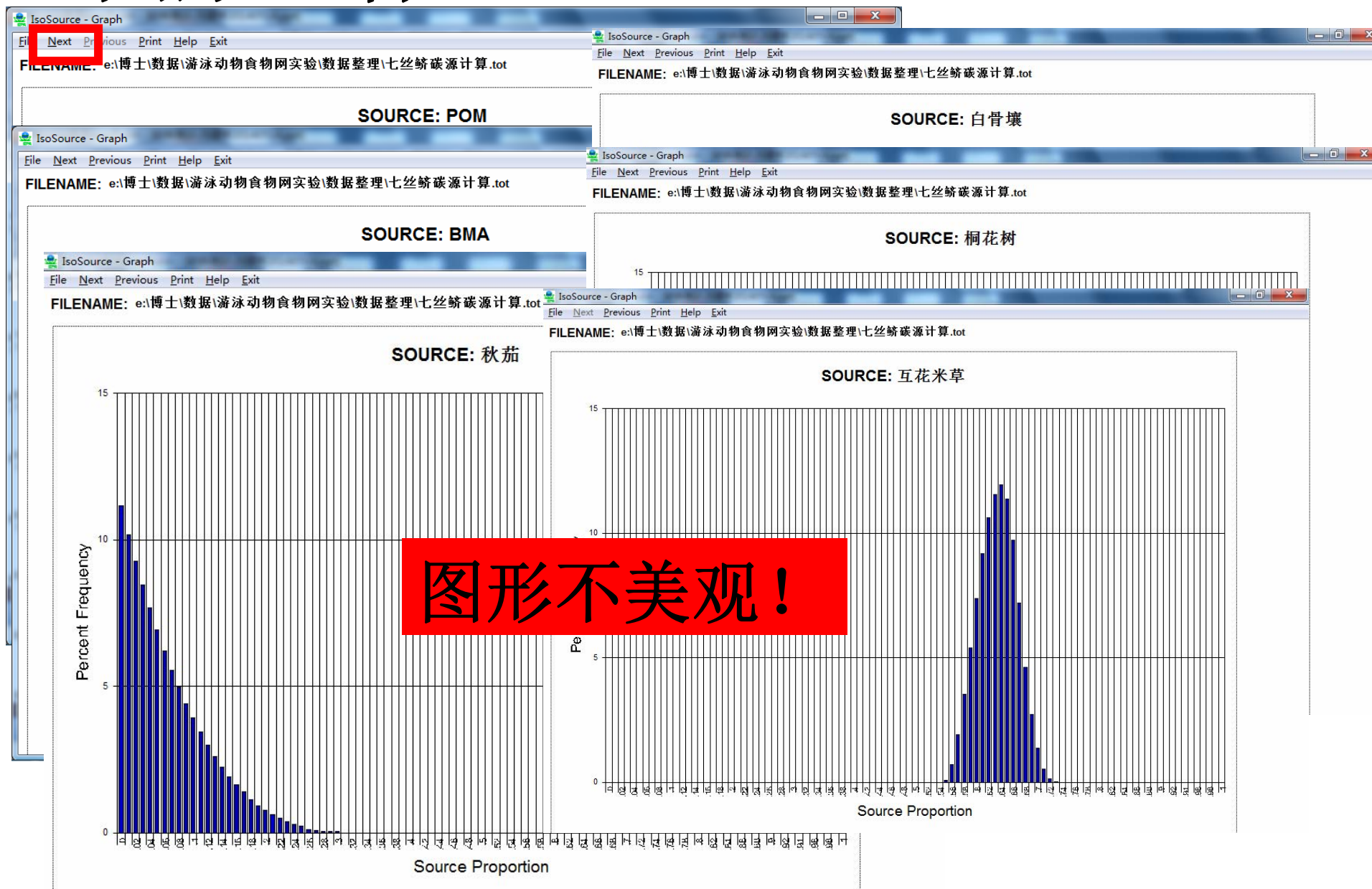
50 %ile

图形查看



◆ **Graph-**
Isosource Graph
界面-**File**-找到文
件地址- 目标
*.tot文件-**Open**

图形查看

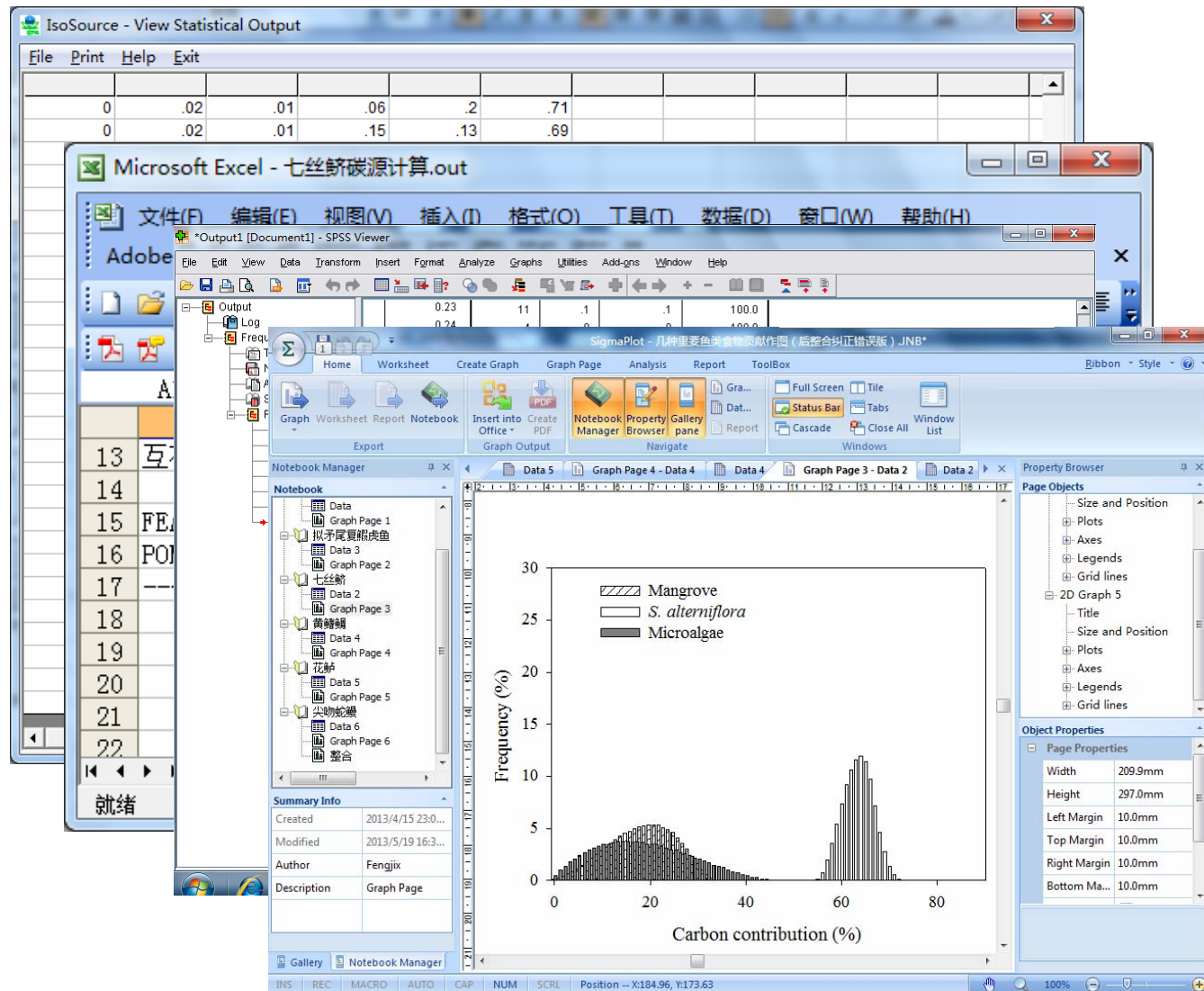


数据提取与整理

◆原始数据储存于*.out文件中，不能完整显示；

◆利用Excel打开*.out文件，对数据进行整理

◆用SPSS等统计软件进行统计，计算频数，利用Sigmaplot等作图软件重新作图



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/396052241240010134>