

# JASON(invertrace)操作流程

## 前言

一：JASON 软件工作的基础与关键：

井数据编辑、子波提取、合成记录制作与时深关系的调整。

二：工作思路：

1：所有的井数据应能较好地反映地下地质情况的变化。

2：首要的是要作好井数据的编辑工作；时深转换要准确；合成记录要尽可能的与地震记录接近；子波提取要合理；极性与地震数据相匹配。

3：先做 InverTrace，了解油藏的大致分布，并在 AI 体上重新解释储层的顶、底面（因为受地震分辨率的限制，地震数据的波峰或波谷不一定代表油藏的反射）。

4：通过交会图（crossplot）寻找与反映油藏关系密切的有关属性（如：GR、RES、Impedance、Porosity...）。

5：在此基础上进行 IverMod 的属性反演，但要有一定数量的井，InverMod 反演才可靠。

6：在作好 InverTrace、InverMod 的基础上，再应用 StatMod 模块。

## 第一章 数据连接与加载

一：首先要建立一个 JASON 的工作目录。（例 sn4jason）

加载的数据、中间过程数据及最终成果将保存在此目录下，相当于一个 Seis Project。

二：数据连接与加载。

在所建的工作目录下启动 JASON，出现 JASON 工作主菜单。

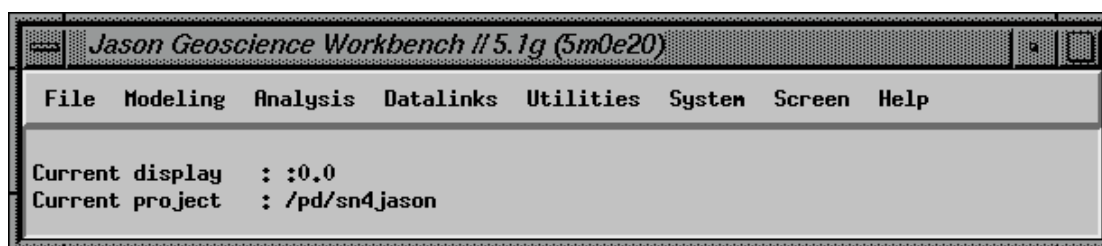


图 1-1 JASON 工作主菜单

### (一) 地震工区相关数据连接

主菜单 → Datalinks → Landmark → Landmark98 (97, 2000) 出现次级菜单。

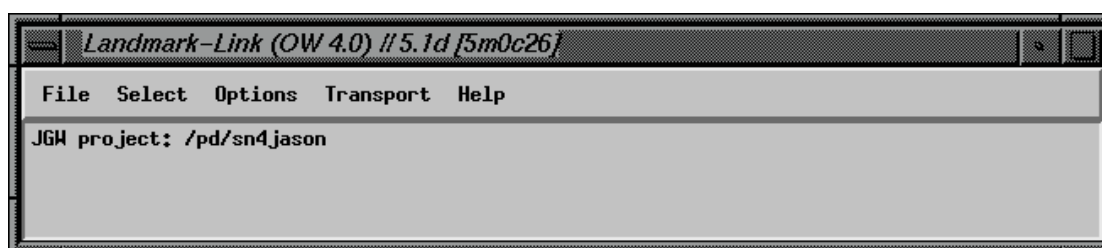


图 1-2 地震工区相关数据连接菜单

- 1: File → SeisWorks project (选择要研究的地震工区)
  - 2: Select → import → Seismic/property data (选择要加载的地震数据体)  
import → Horizons (选择要研究的地震层位)
  - 注：若 LandMark 地震工区有现成可用井曲线，可 import → wells 直接加载。
  - 3: Select → Trace gate (选择要研究的地震工区范围)
  - 4: Select → Time gate (选择要研究的地震工区时间范围)
  - 5: Options → Desire JGW format → As file (8 bit integer……可供选择的  
数据加载格式)
  - 6: Options → Existing files → overwrite (Append……对已存在文件的处理  
方式)
  - 7: Transport → Import (加载数据执行)
- 注：在整个数据加载过程中，有些选项是可选的，注意选择。

## (二) 井曲线数据加载

井曲线数据编辑和加载是非常关键的工作，也是做好反演的前提和基础，首先要对收集来的井曲线数据进行编辑和优选，剔除无关和异常数据。一般需要测量深度（Measured depth）、声波（P-sonic）、自然伽玛（Gamma ray）以及密度（Density）四种曲线数据。

井曲线数据加载过程如下：主菜单→Datalinks→Wells→Well log import 调出井曲线数据加载主菜单。

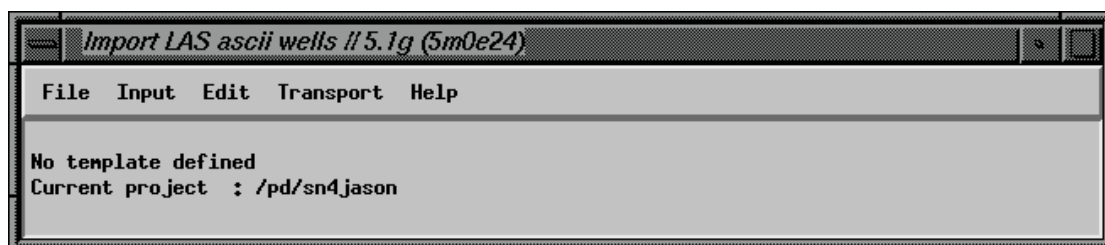


图 1-3 井曲线数据加载主菜单

1: Input→Set template file(设置模板格式文件，选择一口井即可)。

注：在之前进行井曲线数据编辑时，最好统一格式，便于批量加载。

2: Input→Select files(选择编辑好的井曲线数据文件)。

3: Edit→Edit template 调出井曲线格式编辑加载工作菜单。

(1): Start depth →Change unit(m)

(2): Generic log

根据井曲线数据选择列(Colum)，然后编辑每列的单位(Edit header).

例如: Colum1: JGW log type 选 Measured depth

Log unit 选 m

Colum2: JGW log type 选 P-sonic

Log unit 选 us/ft

Colum3: JGW log type 选 Gamma ray

Log unit 选 gAPI

Colum4: JGW log type 选 Density

Log unit 选  $\text{g/cm}^3$

4:Transport→Import selected wells

(1) Edit 井坐标

(2) Import wells

## 第二章 合成记录制作

合成记录制作是否细致、精确是关乎反演结果是否正确合理的关键因素，也是整个反演过程中的核心工作。

一：要注意的问题

(一) 子波提取

1: 子波长度：太长不好，一般为 100ms 左右为宜：

2: 制作子波的时窗（time gate）

(1) 时窗不能太小，至少是子波长度的三倍以上。

(2) 当目的层较深，地震资料的信噪比较低时，提取子波的时窗最好用浅层部分为好，因为浅层资料频率损失较少；而深层资料频率损失严重，主频太低，影响地震反演结果。

(3) 提取子波的时窗，也可以以目的层为中心，其上取 0.05ms，其下取 0.05ms

(4) 井旁地震道扫描，至少为三道；井向测线的投影方向：规定为自北顺时针方向转过的角度为测线方位。

(5) 第一次的合成记录用雷克子波，主要目的是把地震解释的层位与井分层对齐。后边的合成记录用从地震数据中提取的子波，不断调整合成记录的波形、振幅与时间。

(6) 子波的比例——至关重要：因为在所有的反演算法中，均以合成记录代替地震数据进行计算，因此必须保证合成记录与地震数据的最大匹配，使剩余值更少些。

(二) 波形调整：尽量保持其原貌进行整体调整，不宜拉伸或压缩波形。

## 二：合成记录制作

### (一) 子波提取

主菜单→Modeling→Wavelets 调出子波提取菜单

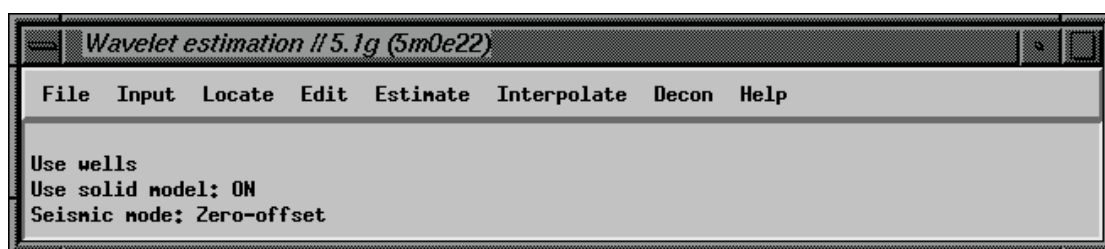


图 2-1 子波提取菜单

#### 1：提取雷克子波（Ricker）：

Edit→Create synthetic wavelet 调出子波提取界面。

首先 Wavelet type 选 Ricker；frequency[Hz] 选 25（注意其它参数的选取）然后 Calculate 出雷克子波，可通过 Wavelet editing QC 观察其波形，然后通过调整相关参数调整其波形。

#### 2：提取其它子波：根据需要通过 Estimate 提取其它子波。

注：因为在整个反演过程中要生成许多目标名称，因此起名字一定要规范，便于识别目标。

### (二) 合成记录制作

1: 主菜单→Analysis→Well log editing and Seismic tie 调出合成记录制作工作界面。

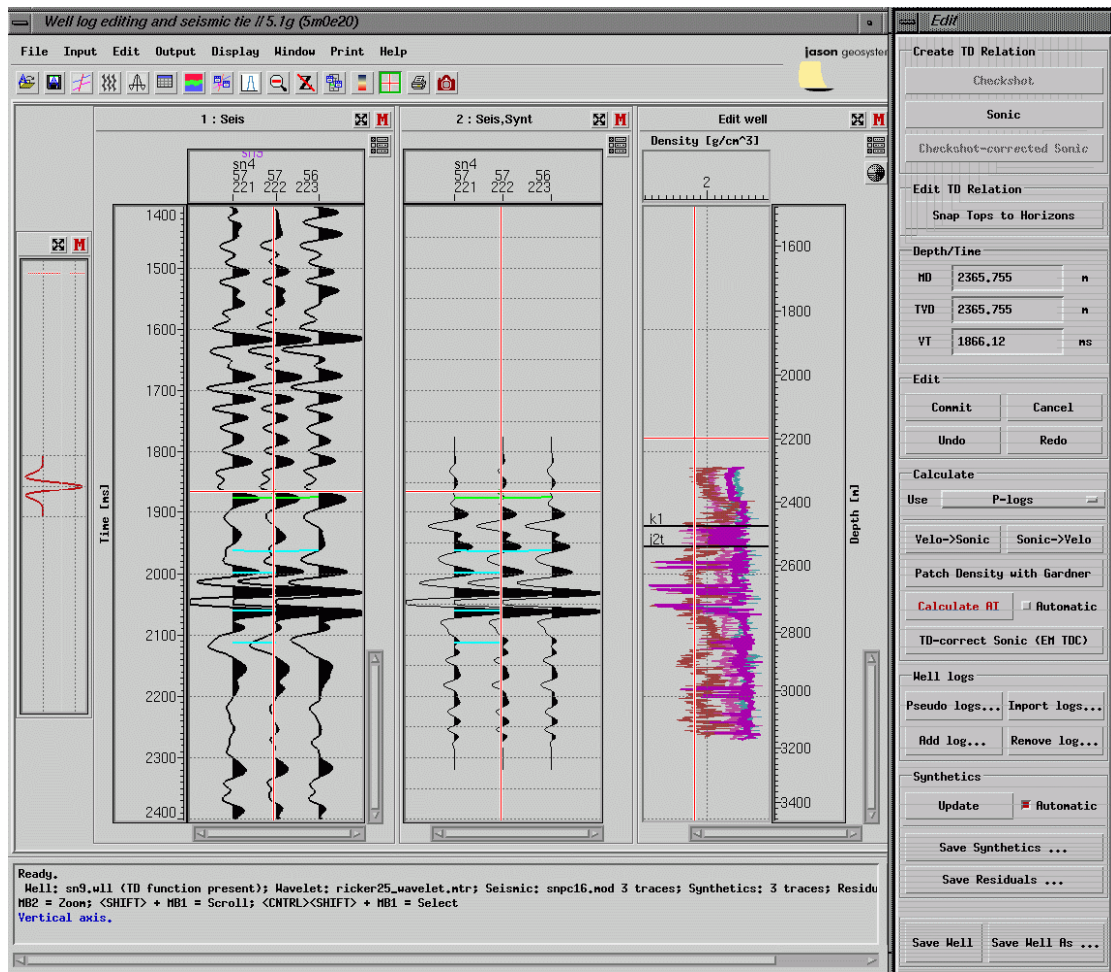


图 2-2 合成记录制作工作界面

2: Input→well (输入井\*.wll)。

3: Input→Horizons (输入层\*.hor)。

4: Input→Seismic data (输入层\*.mod)。

5: Input→Wavelet (输入子波\*.mtr)。

6: Input→Trace gate→Define tracegate (选择道数, \*可选)。

7: 主菜单→Utilities→Project managenent→Project parameters

(统一参数, 用 Change 改, 忌直接改, P-sonic (40-150) \* 可选)。

注: 以上过程无严格顺序。

8: 根据井曲线数据计算波阻抗曲线 (Calculate AI)。

注：在合成记录制作工作界面右侧编辑框（Edit）Calculate 选项中根据实际情况

Calculate AI。

9：在合成记录制作工作界面右侧编辑框（Edit）Create TD Relation 选项中用 Sonic 给一个时深关系。

10：Edit→Scale wavelet…得出合成记录。

注：若正常极性及其正反射系数对应波谷时，Scale factor 应是负值。

11：调整合成记录使其尽可能的与地震记录接近。

12：用右键调出编辑对话框进行加井分层等编辑工作。

注：合成记录制作是整个反演过程中“人为干预”最多和耗时最长的过程，也是影响反演结果合理正确与否的关键环节，其后基本是工作站在进行各种运算，因此一定要认真、仔细地做好合成记录

### 第三章 计算波阻抗体

波阻抗体计算基本上需要四步。

注：在这四步中，中间生成的路径名和文件名一定要起规范，以免混淆。

一：建立模型

主菜单 →Modeling→EarthModel→Model builder(without TDC(时深校正)) 调出建立模型的工作菜单。

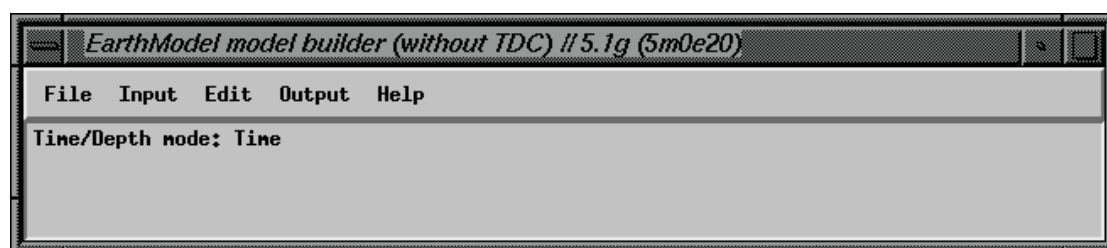


图 3-1 建立模型工作菜单

1:Input→Time/Depth mode （选时间和深度模式, 选 time）

2: Input→Horizons （输入层文件, \*. hor）

3:Edit→Edit framework（编辑模型层格架, 从底到顶, 生成\*. frw 文件）

注：编辑模型层格架时,要通过 QC 检查一下格架的合理性。

4: Input→Framework（上步生成的\*. frw 文件）

5: Input→Select data for EarthModel→Wells(输入井,\*.wll)

6: Input→Select data for EarthModel→Wells(输入井曲线)

7: Input→Trace gate (输入模型的范围)

8: Output→Generate (建立模型)

## 二：模型生成

主菜单→Modeling→EarthModel→Model generator 调出模型生成的工作菜单。

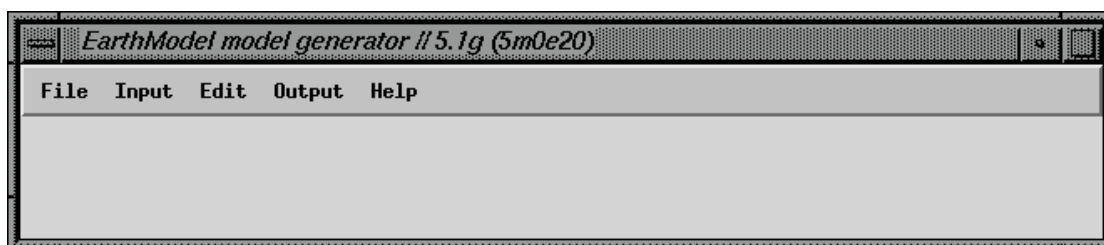


图 3-2 模型生成工作菜单

1: Input→Solid model (第一步生成的\*.mod)

2: Input→Data for seismic modeling→Seismic data&Wavelets  
(Seismic data 选从地震工区输入的\*.mod, 子波要适当选取)

3: Input→Data for seismic modeling→Time gate (用层选取时间范围)

4: Input→Trace gate (输入模型生成的范围)

5: Edit→Modeling parameters (编辑模型参数)

**注：Time sample interval-时间采样间隔要和地震工区输入的\*.mod 的时间采样间隔保持一致。**

6: Output→Generate (模型生成)

在 Select output files 对话框中要选 P-Impedance in time

## 三：稀疏约束井反演

主菜单→Modeling→Invertrace→Constrained sparse spike  
调出稀疏约束井反演工作菜单。



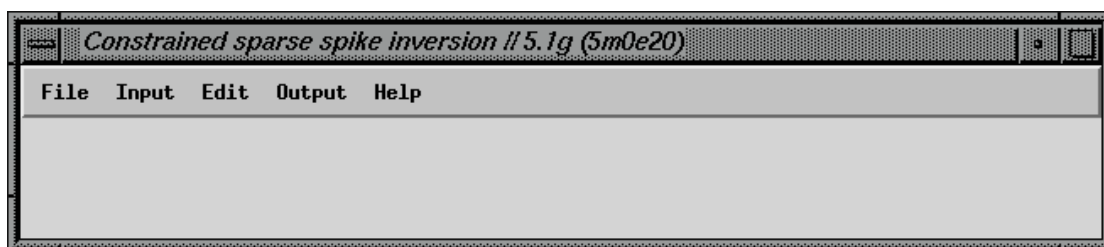


图 3-3 稀疏约束井反演工作菜单

1: Input→Seismic data and Wavelets (选输入地震数据体和子波)

注：可用通过主菜单→Modeling→Wavelets→Estimate→Estimate wavelet amplitude spectrum 提取的振幅谱子波。

2: Input→Trace gate (选输入范围)

3: Input→Time gate (选输入时间范围)

在“Use horizons”对话框中的 Set horizons file 选项中要选第一步生成的\*\_Tinterface.hor 文件，然后再选控制层。

4: Input→Wells/User locations→Wells (选输入井)

5: Input→Select QC traces (可选)

6: Edit→Edit trend (编辑单口井包络函数)

7: Edit→Disable all constraints (关掉井约束)

8: Edit→Advanced→Wavelet scaling (子波估算)

若 Estimate 的“Scale factor”接近于正负 1，则输入子波可用，否则要重新提取输入子波以免影响结果的正确性。

9: Output→Generate results

在 Generate the following output 选项中选 P\_Impedance，其它根据实际需要可选。

四：道合并（高频地震和低频井约束模型道合并）

主菜单→Modeling→Invertrace→Trace merging 调出道合并工作菜单。

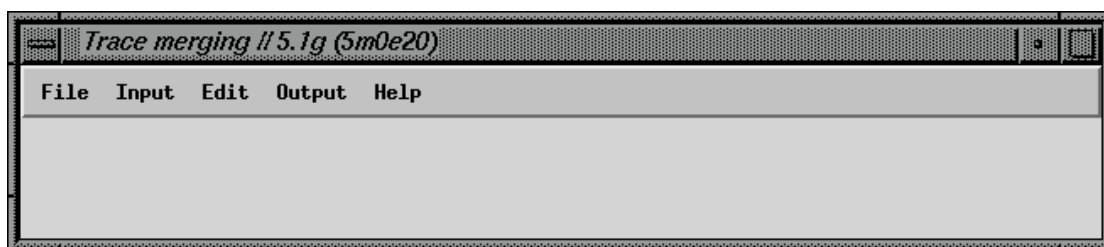


图 3-4 道合并工作菜单

- 1: Input→Low freq. data (选第二步生成的\*\_Timpedance.mod)
- 2: Input→Bandlimited data (选第三步生成的\*\_impedance.mod)
- 3: Input→Wavelet (输入子波)
- 4: Input→Trace gate (输入范围)
- 5: Edit→Design filter

黄线是井的低频 (<10Hz)，兰线是地震的高频 (可给大一些)，另外 Filter length 要给 1024。

- 6: Edit→Edit trend
- 7: Output→Generate

选 Complete P\_Impedance data，其它根据实际需要可选。

至此，稀疏约束井反演 (Invertrace) 已基本完成，得到了我们要反演的阻抗体。但这并不是想要的最终结果，我们还需要所反演的目的层 (砂层组或砂层) 剖面和平波阻抗特征，因此还需要在得到的反演阻抗体上追出目标 (目的层)，分析其波阻抗属性得到我们想要的最终结果。

一种方法是在地震体上解释目的层 (砂层组或砂层)，然后用解释层去控制波阻抗体提取波阻抗属性特征，该方法难度大，精确度小；另一种方法是在波阻抗体上解释目的层 (砂层组或砂层)，然后用解释层去控制波阻抗体提取波阻抗属性，该方法虽然精确度高，但解

释难度大且耗时长。下面介绍一种简单可行的目标追踪方法（该方法适用前提：目的层平行或近似平行输入层文件的某一层）。

## 第四章 目标追踪

目标追踪即目的层（砂层组或砂层）自动化追踪解释基本上分三步来完成。

### 一：三维可视化追踪

主菜单→Analysis→Volume view and body checking 调出三维可视化追踪工作界面。

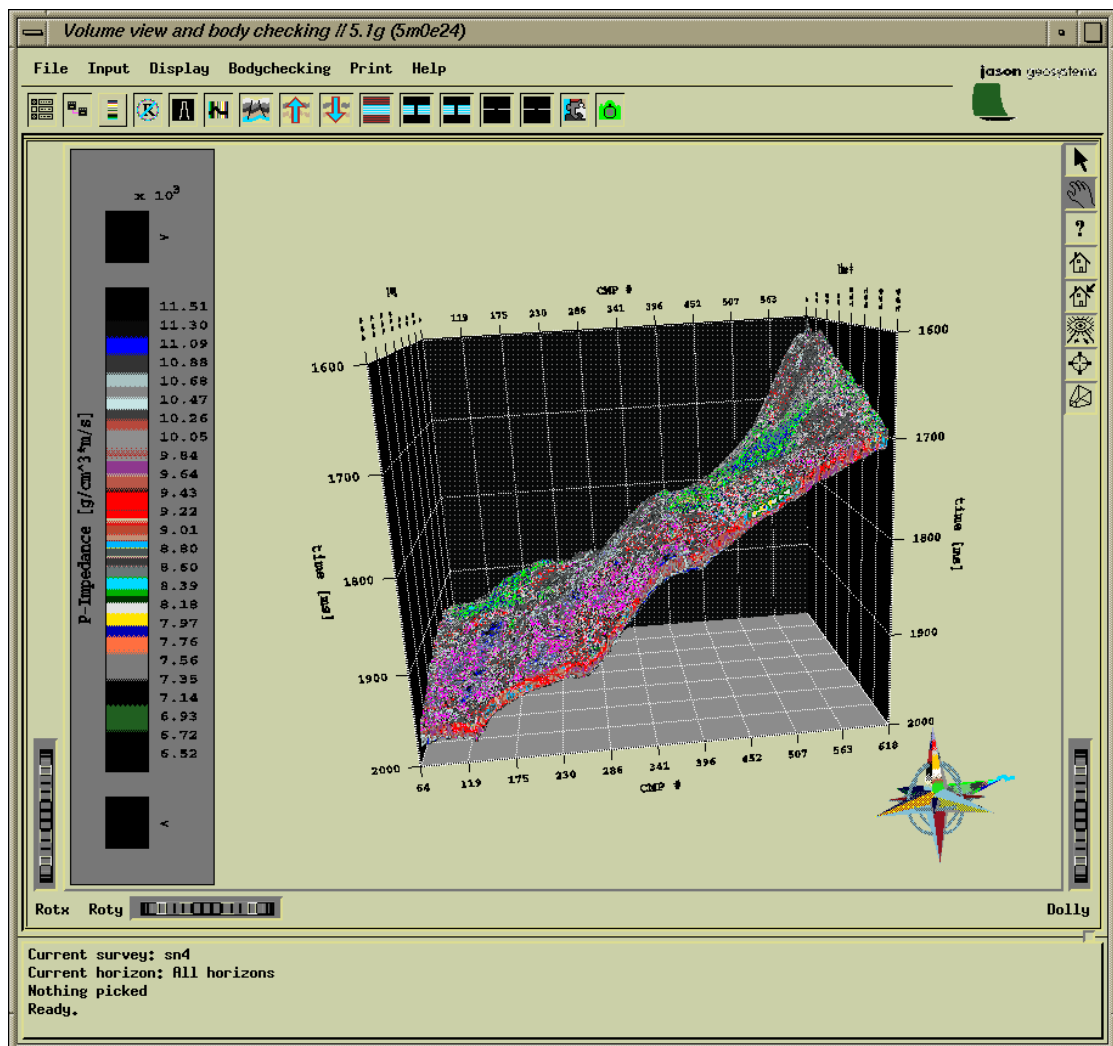


图 4-1 三维可视化追踪工作界面

1: Input→Select data (选择第三章第四步生成的\*.mod)

- 2: Input→Trace gate (输入范围)
- 3: Input→Browse tracegate (输入浏览范围)
- 4: Input→Vertical unit→Time
- 5: Input→Vertical gate(选择顶底的控制层)
- 6:Bodychecking→Bodychecking

(1):Type-in range (根据岩性与波阻抗关系确定取值范围)

(2):Connectivity (调整相关系数的大小来确定分辨程度)

(3):Capture(生成层)

(4):Save horzions(给顶 (Top)、底 (Base) 和厚度 (Thickness))

## 二：建立模型

主 菜 单 →Modeling→EarthModel→Model builder(without TDC(时深校正)) 调出建立模型的工作菜单。

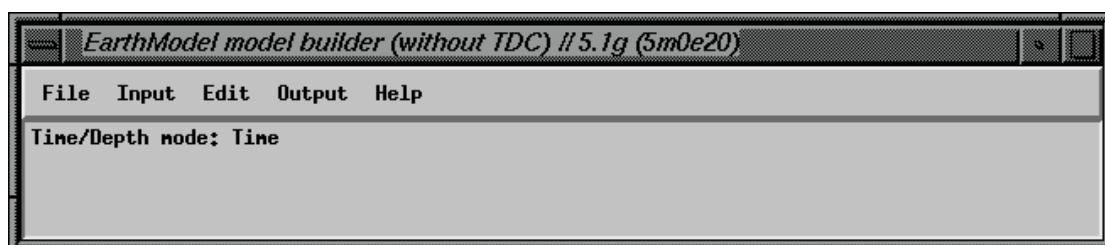


图 4-2 建立模型工作菜单

- 1: Input→Horizons (输入上步生成的层文件, \*. hor)
- 2:Edit→Edit framework(编辑模型层格架, 从底到顶, 生成\*. frw 文件)
- 3: Input→Framework (上步生成的\*. frw 文件)
- 4: Input→Trace gate (输入模型的范围)
- 5: Output→Generate (建立模型)

## 三：属性提取

主菜单→Analysis→Attribute extraction→Layer attributes

调出层属性提取菜单。

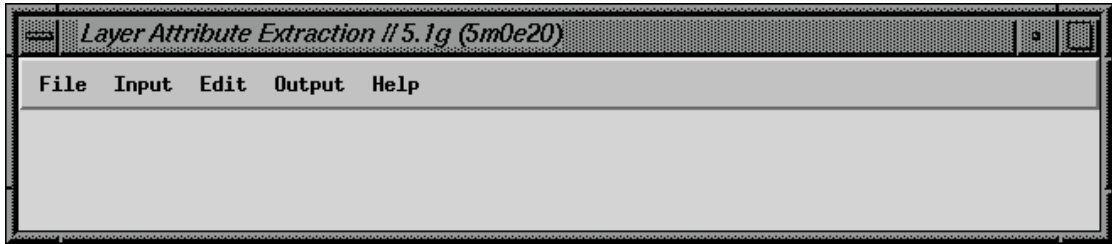


图 4-3 层属性提取菜单

- 1: Input→Solid model (输入上步生成的\*.mod 文件)
- 2: Input→Seismic/property data (选第三章第四步生成的波阻抗体\*.mod 文件)
- 3: Input→Trace gate
- 4: Edit→ (选一个 Top)
- 5: Edit→Attributes (选择要提取的属性)
- 6: Output→Generate (生成最终结果)

给 “Horzion output file name” 一个名字。

## 第五章 目标编辑

在完成上述工作后，我们可利用反演结果（波阻抗体）对目的层（砂层组或砂层）的剖面或平面波阻抗属性进行分析，从而得到我们想要的合理的结果。



图 5-1 JASON 工作主菜单

主菜单→Analysis→Section view and interpretation 调出目标浏览和解释工作界面。

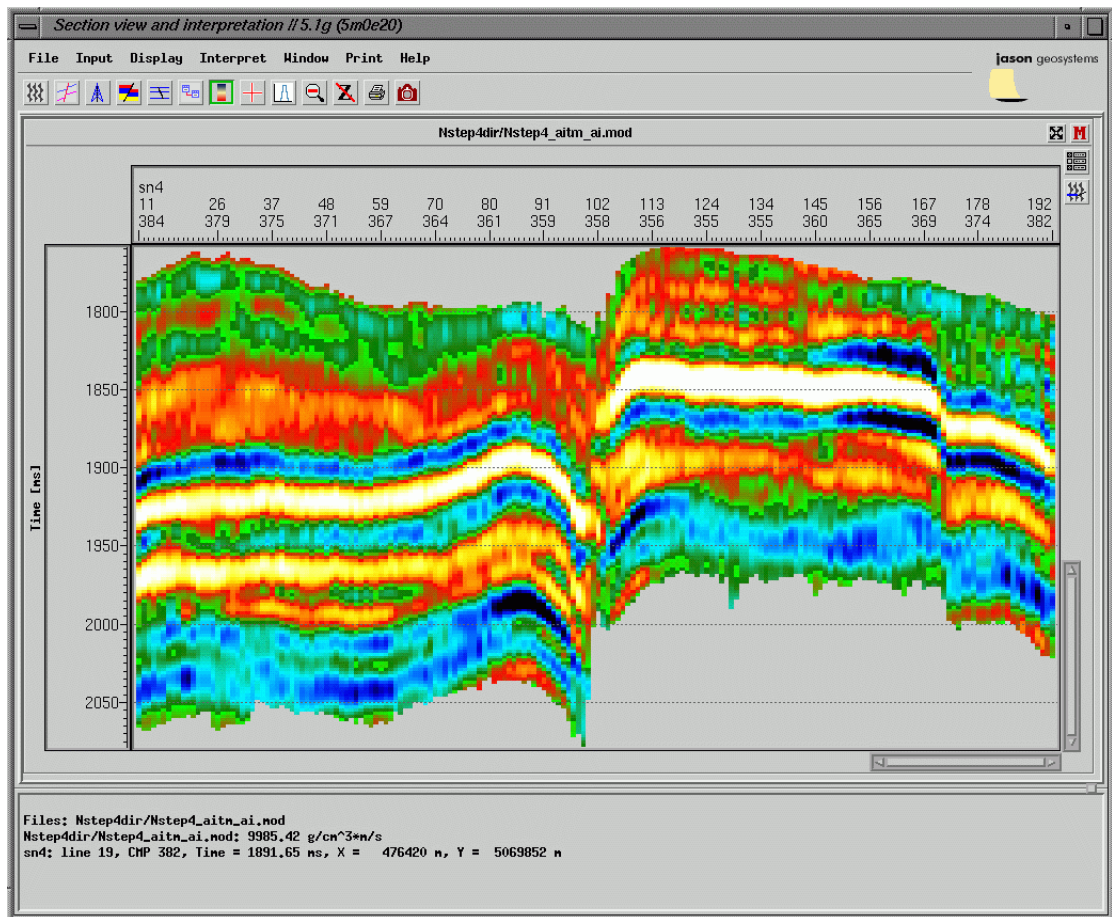


图 5-2 目标浏览和解释工作界面

### 一：剖面编辑

1: Input→Seismic/property data (输入反演波阻抗体)

注：选择显示内容时，注意 Seismic/property data 的属性及显示参数。

2: Input→Trace gate (输入选择的剖面)

3: 浏览、编辑及分析

### 二：平面编辑

1: Input→Horzions (输入目的层：第四章属性提取的最终结果层文件)

2: Input→Trace gate (输入选择范围)

3: 浏览、编辑及分析



## JASON (5.2) 应用指南

### 地震数据加载

3D 道头				2D 道头		
21	32	CDP number		21	32	CDP number
13	32	line number		400	bytes	line name
73	32	X		73	32	X
77	32	Y		77	32	Y
109	32	first sample time		109	32	first sample time

#### 一、3D 磁盘文件加载(\*.sgy):

Datalinks → Seismic/Property data → SEG-Y → Disk SEG-Y Import ...

##### 1、Parameters ...

###### 1) Create/edit SEG-Y format definition ...→

Definition name → Standard disk SEG-Y

SEG-Y dimension → ☒ 3D

SEG-Y disk mode → ☒ C

Quick verify settings →

File name → List ... → 选 SEG- Y 文件

Show EBCDIC header ...

显示 3200 字节卷头

Show binary header ...

显示 240 字节道头

找到道头中的关键字节的位置,然后填写有关字节的位置:

CDP → CDP ensemble number (offset 21) → **21**

Line number → Specify trace header position below → **221**

X coordinate → Source X-coornate (offset 73) → **73**

Y coordinate → Source Y -coornate (offset 73) → **77**

XY unit → ☒ Manual override → **m**

.....

###### 2) Select / edit transport parameters ...

(1) Segy format 在 list 中点按

Standard disk SEG-Y

(2) ☒ Time

Edit unit ...

→ us

(3) Time gate

1500 --- 3500 ms

(4) Time of first sample 0 ms

(5) ☒ 3D

(6)

Add ...

→ 选 test.sgy 文件

(7) 点按

Test.sgy

Edit ...

→

Survey name

test



Trace selection

Lines Start  End  Increment   
 CDP's Start  End  Increment

Scaling : ☒ No scaling

(8) JGW file   在 list 中键入 JGW 内部文件名

(9) Model type

(10) Unit

Ok

- 3) Desired JGW format
- As SEGY
    - 8 bits
    - 16 bits ✓
    - 32 bits
  - ☒ Floating point
- 4) Existing files
- ☒ Overwrite ✓
  - Append and overwrite overlap
  - Append and don't overwrite overlap
- 5) Existing XY coordinates
- Do not read new XY coordinates
  - ☒ Append and overwrite overlap ✓
  - Append and don't overwrite overlap

2、Transport → Import selected files (即全部输入)

3、File → Save and Exit

(自动生成三维工区平面图和地震数据文件 seis.mod)

二、2D 磁盘文件 (.sgy) 加载: (道头最好记录 CDP. X. Y...等信息)

1、Parameters ...

(1) Select / edit transport parameters ...

步骤 1) 2) 3) 4) 同前

5) ☒ 2D ☒ 2D lines

6)  → 选多个 \*.sgy 文件

5) 一个个点亮 →  → 给 line name  CDP's  --    
 → Ok

注意: 2D 工区, 如果道头没记 X.Y :

!! 道头有 X.Y, 加载省事, 自动生成平面图和地震数据文件 seis.mod。

1) 首先加 → seis.mod

2) Utilities → Project management ⇐ Project coordinates ...

Edit → Edit X Y coordinates ...

(1)  → 任选一线

(2) ☒ Interpolate from corners





Set corners ...

→ 输入坐标

(3)

Make X Y

(1)(2) (3) 反复做，把所有的测线坐标输入进去。

(4) File → Save and Exit

## 井数据加载

一、加载井曲线与井位（逐口井分别输入）：

1、LAS 格式或 ASCII 文件：

ASCII 文件 w01.asc

depth1	log1	log2	log3	...
depth2	...	...	...	...
...	...	...	...	...

2、Datalinks → Wells → Well log import (las,ASCII)...

(1) Input → Set template file ... → 选井曲线数据文 → Ok

(2) Input → Select files... → 选井曲线数据文件 → Ok

(3) Edit → Edit template ...

a) Start depth

m

Change unit...

注意深度单位

b) Null value

0.000

(注意未定义数值的表示形式)

c) Datum

0.000

m

Change unit ...

注意深度单位

■ Manual

d) Well position (0.0,0.0)

m

Change unit ...

注意深度单位

■ Manual

e)

Show file header ...

可以看文件头的内容

f) 逐列编辑

选一个 type → 选一个 log → Edit header ...

→ JGW representation

→ JGW log type

→ JGW annatation

Ctrl + 选另一个 Type → 选另一个 log → Edit header...

注意：1) Depth: Ttrack mode → Track only

2) 其他曲线：Track mode → log only

3) 注意单位

(4) Edit → Existing files

■ Overwrite

Append and overwrite overlap

Append and don't overwrite overlap

(5) Transport → Import selected wells ...



- a) 任选一行  
b) Edit ...→ Output file   中键入井名  
X coord   
Y coord   
Datum  (补心海拔高与地震基准面海拔值的高差)  
(Datum 给零值, 通过时深 tops 确定 Datum )  
Ok

- c)

- d) Ok

(6) File → Save and Exit (一定要先存,后退出)

### 3、显示井位:

Analysis → Map view and calculations ...

在 Map view 窗口检查井位

Input → Wells → Use Time as Vertical axis? (no) (用深度域显示)

→ 选 \*.wll → Ok

## 二、斜井轨迹加载: (在 4.x 版本中, 斜井的深度必须用 TVD)

### 1、> vi deviate.dat

depth	x	y
...	...	...
...	...	...

or

depth	$\sigma_x$	$\sigma_y$
...	...	...
...	...	...

$\sigma_x$ .  $\sigma_y$  为相对井口的坐标位移)

步骤与前相同, 至少三行数据。

### 2、注意:

- 1) 井曲线要与目的层位相交
- 2) 井曲线加载后再加井轨迹 (直井就不用加井轨迹)
- 3) 先在深度域显示井位.井轨迹和井曲线 (检查)

深度域剖面显示:

Applications → Display & Editors

→ section visualization and interpretation ...

Input → Vertical gate ...→ Depth ...→ 选深度范围

Input → Wells ...→ no → 选深度域井文件→ 选井曲线

■ Display track

■ Display tops

### 三、井分层数据与时深关系的加载:

#### 1、> vi well.top (多井自由格式)

Well_1	top1	depth (m)	time (s)
Well_1	top2	depth	time
...	...	...	...
well_2	top1	depth	time
well_2	top2	...	...
...	...	...	...

注意: 1) 注意单位: depth : m time : s

2) Top name 与层名 (horizon name)要一致



2、Datalinks → Wells → Well tops import (ASCII) ...

(1) Input → ASCII well tops file ... → 选 tops 文件

(2) Input → Parameters ... →

1) Separator

<input checked="" type="checkbox"/> White space	空白
<input type="checkbox"/> Comma	,
<input type="checkbox"/> Colon	“ ”
<input type="checkbox"/> Semicolon	“ ”
<input type="checkbox"/> Vertical bar	‘ ’

2) Well top name

Column  给 top name 所在列数

3) ☒ File contains wellnames

Column  给 well name 所在列数

4) ☒ Import time values

Column  给 time 所在列数

Unit  时间单位

5) ☒ Import depth values

Column  给 depth 所在列数

Unit  深度单位

→ \*.tpl

6) Ok

(3) Input → Output files ... (逐口井编辑以下内容)

Well file   中修改井名.wll

X coord

Y coord

Datum  给零值

(4) Existing files →

- Overwrite ☒
- Append and overwrite overlap
- Append and don't overwrite overlap

(5) Transport → Import

3、在平面和剖面图窗口上显示深度域的 tops (检查)

4、File → Save and Exit



## 四、增加井曲线类型及其单位:

Utilities → Project management → Project parameters ...

1、Edit → Type and units ...

<input type="button" value="Add ..."/>	Data type :	<input type="text" value="GR"/>
	Unit :	<input type="text" value="gAPI"/>
或者	Data ytppe :	<input type="text" value="Lithology"/>
	Unit :	<input type="text" value="none"/>
	v Lithologic data type :	<input type="button" value="Edit litho-types ..."/>
→	<input type="button" value="Add ..."/>	
	Litho-type :	<input type="text" value="shale"/>
	Integer representation :	<input type="text" value="0"/>
	.....(例如 : sand 1, oil-sand 2, ...)	
	逐个键入, Ok	

2、File → Save and Exit

增加的内容存在文件 usertypelist.txt 中

**6.0 版本:**

Edit user defined clases → Add clases →填写新的组分(clases)

→ Edit user defined types→ Add type→填写新的数据类型(types) →填写数据单位(units)

→ 选择 clases

**Horizon data Export & Import**

以 GeoQuest 为例。

## 一、Export (Geoquest) horizons ... (3D)

Datalinks → Geoquest IES(x) → Horizons export ...

1、&gt; geohorsexp . input.hor (input.hor 为 JGW 的层位文件名)

2、Enter Geoquest card image format :

1:

...

5: P7 (Multi horizon 3D)

6: P7 (Multi horizon 2D)

Enter your choice :5 ( p7(Multi horizon 3D) (选输出格式))

3、Enter name Geoquest file ( without extension ) : (给输出文件名)

geo

(显示 Trace gate)

4、Use this tracegate (YN) y

5、Enter element to store JGW trace number in :

1) trace numbers



2) CDP numbers

3) shotpoints

4) x position

5) y position

Enter your choice : 1

6、层位文件列表： (选层号)

Enter number to (De) select horizon ( 0:ready) : 1

Enter the geoquest unit (s) : ms (注意用 ms)

Enter the geoquest column in which to output ( 1=Time, 2=Amplitude) (1) : 1  
(反复选层)

7) Enter number to (De) select horizon ( 0=ready) : 0

(生成 geo.p701)

二、 Import horizons ( 3D ) 注意单位( ms )

Datalinks → Geoquest IES(x) → Horizons import ...

1、 Input :

(1) Geoquest files ... → gqs.p701

(2) Horizons ... → 选输入的层名 →

(3)  
→ Z data unit  → Ok (注意用 ms)

(4) Line / traces ... → none ( ) → Ok (注意 trace gate skip ?, and survey name)  
(不用编辑 attribute unit: )

2、 Options ... →

(1) File options ...

File type

CDP number

Read x y coordinates

X Y unit : m

(观察数据)

Ok

(2) Existing files →

→ Overwrite ✓

Append and overwrite overlap

→ Append and don't overwrite overlap

3、 Transport → Import selected horizons ...

→ 键入 input.hor (给 JGW 文件名)

→ Ok



一、迭加速度文件：

1、二维速度谱数据：HANDVEL-- 2D 格式（每八列一个数，数据右对齐）

CDP 号													
1	9	16	24	32	40	48							
1234566789012345678901234567890123456789012345678901234567890													
HANDVEL	140												
340	1601	820	1842	1171	1944								
1540	2075	1980	2240	2245	2276								
2620	2335	3254	2443										
HANDVEL	179												
340	1602	540	1695	860	1841								
1540	2057	1820	2172	...	...								

时间 ms 速度 m/s

2、三维速度谱数据：HANDVEL—3D 格式（每八列一个数，数据右对齐）

		线号	CDP 号																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	89	16	24	32	40	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1234566789012345678901234567890123456789012345678901234567890																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

二、迭加速度输入：

DataLinks → Velocity data ...(Import ascii Velocity files )

1、Parameters ...

(1) Select / edit transport parameters ...

Velocity file format :

HANDVEL → HANDVEL 2D format ( project )  
→ HANDVEL 2D format ( system ) ✓  
→ HANDFVEL 3D format

PreMAX → ProMAX 2D format ( project )  
→ ProMAX 2D format ( system )

■ Time

Velocity unit of input files : ms

■ 2D



■ 2D lines

Add ... → 选迭加速度文件 ( vel836.dat )

照亮文件名→ Edit ... → 改测线名

JGW velocity file : stack\_velocity.mod

Model type : Velocity

Sample interval : 2 ms

Ok

(2)Desired JGW format

(3)Existing file :

(4) Existing XY coordinates :

2、 Transport → Import selected file ...

3、 File → Save & Exit

4、剖面检查迭加速度 :如果个别速度谱不好,可在原始文件中去掉 个别速度谱,再重新输入。

三、转换层速度:

VelMod → Velocity conversion ...

1、 Input:

(1) Stacking velocity data ...→ stack\_velocity.mod

(2) Trace gate ...

2、 Edit → Datum

■ Use constant time datum

Constant time datum (0) : 0

3、 Output → Generate ...

Instantaneous velocity vi\_time.mod List ...

Generate

4、 File → Save & Exit

5、剖面检查层速度 : 可对层速度进行平滑, 中值滤波, 或带通滤波处理, 以改善层速度的质量。

四、建地层构架表:

VelMod → Model builder ( without TDC )

1、 Input :

(1) Time / Depth mode ...→ Time

(2) Horizons ...→ 选层文件

(3) Tramework ... ( 第一次作, 不用选此项 )

(4) Trace gate ... ( 注意: 线和道 skip=0,或与工区定义的要一样 )

2、 Edit ...

(1) Edit framework ...

(2) Edit data for EarthModel → Areal weight interpolation :  
( Locally weighted or locally weighted & trianglation )

3、 Output → Generate ... ( 主要是产生内插的层 )

■ Run now

选输出内容: \*.h\*

Output solid model : vel

4、 file → Save & Exit



## 五、层速度编辑:

VelMod → Property conditioning ...

### 1、Input :

- (1) Time / Depth mode ...→ Time
- (2) solid model ...→ vel
- (3) Seismic / Property data ...→ vi\_time.mod
- (4) Trace gate ...
- (5) Datum parameters ...→
  - Use constant time datum
  - Constant time datum (s): 0

### 2、Edit ... (分层编辑层速度):

- (1) Scatter correction ...
  - Select layers ...
  - Left ... jump
  - Right ... jump
  - Apply
  - ..... (逐层编辑层速度范围, 去掉奇异值)
  - Done
- (2) Smoothing filter ...
  - Smoothing filter :
    - ▶ Rectangle
    - ▶ Triangle
  - Inline
  - Crossline

### 3、Output :

- (1) QC panel → (检查层速度的编辑是否合理)
- (2) Generate ...
  - Seismic / Property file Tpropcond.mod

### 4、File → Save & Exit

## 六、速度谱内插:

VelMod → Model interpolator ...

### 1、Input:

- (1) Time/Depth mode → Time
- (2) Solid model → Vel
- (3) Layers ... → 选
- (4) Data for seismic modeling → Tpropcond.mod (编辑后的层速度体)
- (5) Trace gate → 

{	Input trace gate → 选, (注意原始速度谱点的 skip 数)
	例如: line    CMP
	20    140
	35    179
	skip   14    38
	Output trsce gate → 选, (注意要和工区定义的 skip 数一样)
	例如: line    CMP
	20    140
	35    179
	skip   0    0

### 2、Edit :

- (1) Interpolation/extrapolation method → local ...
- (2) Interpolation parameters :
  - Max interpolation distance : 1000 (速度谱点之间的距离)
  - Lteral interpolation : horion fitting
  - Time sample interval : 4 ms
  - Vertical interpolation property data : blocking

### 3、Output → Generate

- Run now



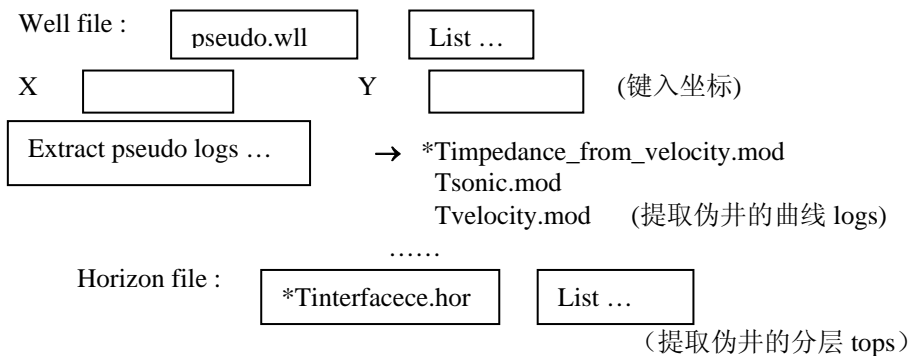


→ interpolation\_Tvelocity.mod  
Timpedance\_from\_velocity.mod  
Timpedance\_from\_gardner.mod  
Tsonic\_from\_velocity.mod  
.....

七、建立伪井，并从数据体中提取多种曲线：

Analysis → Well log editing and seismic tie ...

1、Output → Create pseudo.wll



2、平面图显示伪井井位

3、剖面图显示提取的曲线

\*\* 应用方法:

- 1、编辑原始叠加速度。
- 2、分层编辑层速度，可作平滑处理。
- 3、可对 Tvelocity ,Timpedance ...作低通滤波，(层速度低通 (0,3)HZ )。
- 4、可对 Tvelocity ,Timpedance ...作中值滤波。

## Well Edit 、 TDC & Synthetics

一、深度域井曲线编辑:

Analysis → Well log editing and seismic tie ...

(1) Input → Well... ← \*.wll (选深度域井文件)

(2) 选曲线显示 (p\_sonic,density,...)

(3)编辑井曲线: (按右键,选择编辑功能)

a) 消除奇异值,

b)延长曲线。

具体方法:

右键 → Draw log

用右键选被编辑的曲线，用左键画曲线，

点按

(4) 若没有密度曲线: 点按

(5) 计算深度域阻抗曲线，点按



(6) → p\_Impedance

(6)  度域经过编辑的井曲线文件)

(7)

二、直接将深度域曲线转为时间域:

在 Control panel 中:

点按

Time (s) : 1.85  
Depth (m) : 2481.8

→ 给一对合理的时深数据

→ Display → Well vertical type → Time

表示只改变时间域, 深度域不变

(窗口显示时间域曲线) → 选层

Save as ... → \*\_T1.wll

三、作初始雷克子波: ——— 初步 调整 Tops 与 Horizons 的关系:

Modeling → Wavelets

1、输入有关参数:

Input → Seismic mode ... → ☒ Zero offset  
AVA

Input → seismic → seismic data ... → 选地震数据

Input → Wells/User locations → Select well ... → \*\_T1.wll  
(选经过深时转换的井文件)

Input → Time gate ... → ... (选子波估算的时窗)

Input → Select traces... (选井旁道, 最好选走向方向的井旁道)

Number of trace per well  
3

Lateral search distance (m)

← 投影距离

2、Edit → Create synthetic wavelet ...

Wavelet

Output wavelet

Start time :

Length (s) :

Rickerr wavelet central frequency (HZ) :

显示子波波形、振幅谱与相位谱

Compare with seismic spectra ...

不断调整子波主频、与地震频谱对比

OK

3、然后在 Well log editing and seismic tie 中:

Input → Seismic data ...→ seismic.mod

Input → Wavelet → 选子波, (选 Create\_wavelet.mtr)

用此子波调整分层(tops)与地震解释(horizons)的关系

Edit mode: Bulk shift all

Stretch / squeeze all

Edit → Scale wavelet ...

(注意: 雷克子波的振幅与井旁地震道振幅不匹配, 必须计算子波的比例因子。)

Estimate

反复调, ...

Save as ...→ \*T2.wll

四、从地震数据中估算子波----- 制作合成记录:

Input → Seismic data ...→ seismic.mod

Input → Wells/User locations → Select well ...→ \*T2.wll

(选经过再一次时间调整的井文件)

Estimate → Estimate wavelet amplitude and phase spectra ...

Taper

Papoulis

(振幅谱斜坡的衰减类型)

Output wavelet

amp+phase\_wavelet.mtr

Wavelet start time(s):

-0.050

Length(s):

0.100

Wavelet maximum frequency (HZ):

70

Calculate

Show

Auto correlation

OK

然后在 Well log editing and seismic tie ...中:

Input → Wavelet → amp+phase\_wavelet.mtr

反复调整合成记录, 在调整过程中, 要显示以下曲线:

Select logs ... →  $\begin{cases} \text{p\_sonic} \\ \text{Time (慢度曲线, 用于调整合成记录的质量控制)} \\ \text{P\_impedance(置为当前曲线)} \end{cases}$

Save as ...

→ \*T3.wll

!!不断重复以上过程, 直到子波形状规则、旁瓣小、tops 与 horizons 对齐、合成记录的主要目的层与地震记录一致为止。

五、子波提取中要注意的问题:



1、子波长度：

太长不好，视地震的频带宽度而定，一般为 100ms 左右为宜，保证一个主瓣和两个旁瓣。

2、制作子波的时窗（time gate）：

1) 时窗不能太小，至少是子波长度的三倍以上，注意时间不要卡在强轴上，要定在地震波的过度带上。

2) 当目的层较深、地震资料的信噪比较低时，提取子波的时窗最好用浅层部分为好，因为浅层资料频率损失较少；而深层资料频率损失严重，主频太低，影响地震反演效果。

3) 提取子波的时窗，也可以以目的层为中心，其上取 0.05ms

其下取 0.05ms

Input → Time gate ...

■ Use horizons

Set horizons file ...

→ \*Tinterface.hor

Offset from top horizon(s):

0.05

Offset from bottom horizon(s) :

0.05

注意不要卡在强轴上！

4) 井旁道数扫描，至少为三道，道数太少，估算的子波不稳定。最好为走向方向。

5) 第一次的合成记录用雷克子波，主要目的是把地震解释的层位与井分层对齐。

后边的合成记录用从地震数据中提取的子波，不断调整合成记录的波形、振幅与时间。

6) 子波的比例因子 —— 至关重要：

因为在所有的反演算法中，均以合成记录代替地震数据进行计算，因此必须保证合成记录与地震数据的最大匹配，使剩余值更少些。

子波比例的调整方法：

(1) Edit → Scale wavelet ...

(2) InverTrace → CSSI → Edit → Wavelet scaling ...

Input wavelet

amp+phase\_wavelet.mtr

Output wavelet

amp+phase wavelet scale.mtr

Estimate

注意：

选择  ，如果比例因子接近 1,则应用的子波是 amp+phase\_wavelet.mtr

如果子波比例因子变化大，应在 Input 中重新选比例后的子波 amp+phase\_wavelet\_scale.mtr

六、修正调整后的深度域 p\_sonic 曲线：

井的时深关系、合成记录与子波均调整后，如果时间域声波曲线修改较大，则：

Analysis → Well log editing and seismic tie → （进入时深显示状态）

TD-correct Sonic (EM TDC)

（修改深度域的声波曲线）



Save as ...

→ \*\_calibri.wll

然后用修正后的井，重新执行 EarthModel builder with TDC 模块。

七、显示各次作的子波：

Analysis → Graph view ...

Input → Single trace ...

→ 选子波（对比多次提取的子波，不用 \*last.mtr）

→ 选 0（最长的子波）

## Earth Model (EM)

必备条件：

- 1、深度域的 tops、logs 和时间域的 Horizons
- 2、top name & horizon name 要一样
- 3、顶层和底层必须解释，各层都有解释结果
- 4、逆断层两侧的层名（horizon name）要不同，而地层介质名(layer name)要相同
- 5、Time-Depth 的关系正确

首先作时间域的 EarthModel:

(一)EarthModel → Model builder ( without TDC )

**Without TDC**

1、Input :

- (1) Horizons ...→ 选层文件 input.hor（包括断层）
- (2) Horizons / tops to tie ...→ (选感兴趣的层，该层必须是井上分层和层文件都有的相对应的层)
- (3) Framework ... → 第一次做，可不选；如果已有 \*.frm 文件，可选一个参考(\*.frw)
- (4) Wells ...→ 选已经编辑调整好的深时转换的井文件（\*T\*.wll），ctrl+左键（选多井）
- (5) Logs ...→ 选多种井曲线  
(只选三种: p\_sonic,  
density,  
p\_impedance)
- (6) Trace gate ...→ 选道范围

2、Edit:

- (1) Edit framework ... -----关键 (\*.frw)

注意：

a) 制表应注意的事项：

从底层开始向上逐层编辑  
先建断层下盘的地层，后建断层上盘的地层  
被断层切割的层不能作为 datum  
有断层时最好加顶、底层

- b) QC trace gate ... （建立 QC 道范围）  
Generate QC （计算）  
QC panel ⇐ (看地层构架表是否合理，便于再修改)

c) Save as ...(\*.frw)

d) Ok

(2)Edit data for EarthModel

Areal weight interpolation (选内插算法)

→ Inverse distance weighted  
Locally weighted （井少时用此法）



Triangulation  
→ Locally weighted & triangulation  
Well weights ... → 给每口井分配权, 一般用 1  
Log parameters ... →  
Log P\_sonic  
Vertical detail: 4ms (要与地震数据的采样率一样)  
(对每种曲线 定义时间域的垂向采样率 )

3、Output → Generate ...

- (1) λ Run now
- (2) 选输出内容: (选\* Tinterface.hor) —— (选井、深度层、时间层)

(3) Output solid model : notdc

Output directory: Solid\_notdc

(4) Interface & layers : Merged  
Separate ✓

产生文件: ../solid\_notdc/Tinterface.h\*

4、File → Save & Exit

5、剖面显示, 检查时间域的 井曲线和分层数据

(二)EarthModel → Model generator ... **Without TDC**

1、Input :

- (1) Solid model ... → notdc (选 Model builder without TDC 的结果 )
- (2) Trace gate ...

2、Edit :

- (1) Model parameters ...  
Time sample interval: 0.004 s  
( 采样间隔: 用于 InverTrace 时, 采样间隔与地震一样。  
310  
0.25
- (2) Edit data for seismic modeling :  
Wavelet interpolation ... → 选内插算法  
Time gate ... → ■ Use horizons  
Set horizons file ... ← \*Tinterface.hor  
Top horizon  
Bottom horizon

3、Output → Generate ... (选 Timpedance.mod) ----用于后边的 Trace merging

然后作时间与深度转换的 **EarthModel**:

(一)EarthModel → Model builder ( with TDC ) **TDC**

1、Input :

- (4) Horizons ... → 选层文件 input.hor (包括断层)
- (5) Horizons / tops to tie ... → (选感兴趣的层, 该层必须是井上分层和层文件都有的  
相对应的层)
- (6) Framework ... → 第一次做, 可不选; 如果已有 \*.frm 文件, 可选一个参考(\*.frm)
- (4) Wells ... → 选已经编辑调整好的深时转换的井文件 (\*calibre.wll), ctrl +左键 (选多井)
- (7) Logs ... → 选多种井曲线
- (8) Trace gate ... → 选道范围

2、Edit:



- (1) Edit framework ... -----关键 (\*.frw )
- 注意:
- a) 制表应注意的事项:
- 从底层开始向上逐层编辑  
先建断层下盘的地层, 后建断层上盘的地层  
被断层切割的层不能作为 datum  
有断层时最好加顶、底层
- c) QC trace gate ... (建立 QC 道范围)  
Generate QC (计算)  
QC panel → (看地层构架表是否合理, 便于再修改)
- c) Define datum ... → \*Time horizon (有断层时 选反演的顶层)  
Depth from Well tops
- e) Save as ...(\*.frw)
- f) Ok

- (2) Conversion parameters ...
- Standard deviation depth datum : 0
- Standard deviation depth thickness : 6 (2)
- Standard deviation sonic scale factor : 0.1

- (3) Edit data for EarthModel and / or InverMod
- Areal weight interpolation (选内插算法)
- Inverse diistance weighted  
Locally weighted (井少时用此法)  
Triangulation  
Locally weighted & triangulation
- Well weights ... → 给每口井分配权, 一般用 1
- Log parameters ... →
- Log sonic
- Vertical detail : 2 m 1ms  
(对每种曲线 定义垂向分辨能力 )

- 3、Output → Generate ...
- (3) ■ Run now
- (4) 选输出内容: (选\* calibre.wll、Tinterface.hor, Zinterface.hor)  
(选井、深度层、时间层)

(3) Output solid model : tdc

Output directory : solid\_tdc

(4) Interface & layers : Merged  
Separate ✓

产生文件: \*calibre.wll  
Tinterface.h\*  
Zinterface.h\*

- 4、File → Save & Exit
- 5、剖面显示, 检查时间域的 井曲线和分层数据

## (二)EarthModel → Model generator ... TDC

- 1、Input :
- (1) Solid model ... → tdc (选 Model builder with TDC 的结果 )
- (2) Trace gate ...
- 2、Edit :
- (3) Model parameters ...



Time sample interval : 0.001 s (0.0005)  
( 采样间隔: 用于 InverMod 和 StatMod 时, 采样间隔可小些。)

Depth sample interval : 2 m 1ms  
310  
0.25

(4) Edit data for seismic modeling :

Wavelet interpolation ...→ 选内插算法

Time gate ...→ ☒ Use horizons  
Set horizons file ... \*Tinterface.hor  
Top horizon  
Bottom horizon

3、Output → Generate ... (选 \*.mod)

☒ Run now

任选输出内容: Timpedance\_from\_sonic.mod  
Timpedance\_from\_sonic\_and\_density.mod  
Timpedance\_from\_sonic\_gardner.mod  
Tporosity.mod  
Tsonic.mod  
Tdensity.mod  
.....  
Zimpedance\_from\_sonic.mod  
Zimpedance\_from\_sonic\_and\_density.mod  
Zimpedance\_from\_sonic\_gardner.mod  
Zporosity.mod  
Zsonic.mod  
Zdensity.mod  
.....

\*Ok

产生文件: ../solid\_tdc/\*.m\*

4、File → Save & Exit

5、在剖面 and 平面图窗口中查看结果:

检查 horions .tops .logs 三者合适, 该结果的质量至关重要!!  
内插的井曲线数据体的空间分布要合理, 符合地质沉积规律。

三、EarthModel → Model interpolator ... (常规流程不用作)

1、Input :

- (1) Time / Depth mode ...→ Time
- (2) Solid model ... → tdc1
- (3) Layers ...→ 选多层, 给采样间隔
- (4) Seismic /Property data ...→ velocity.mod
- (5) Trace gate ... 

{	Input trace gate ...	(稀)
	Output trace gate ...	(密)

2、Edit :

- (1) Inter / extrapolation method ...→ 选内插算法
- (2) Interpolation parameters ...

Time sample interval :	0.004 s	0.002 s
Maximum lateral interpolation distance :	25 m	
(该距离要合适, 要大于已知数据点的距离)		
Lateral interpolation seismic data	▶	Horizon fitting ✓
	▶	Well weights
Vertical interpolation seismic data	▶	Blocking
	▶	Interpolation ✓

3、Output → Generate ...→ interpolate.mod





4、File → Save & Exit

## Wavelets → Wavelet estimation ... WE

一、有井，无井-----估算雷克子波：

(一) Input :

1、Seismic data ...→ seis.mod

2、Wells / User locations

有井： ☒ Use wells

Select wells → \*.wll (选深时转换的井文件)

无井： ☒ User other location

Select location ... (在平面图上选一点)

3、Solid model ...→

☒ Use solid model

Select solid model ...→ tdc1

4、Time gate ...

☒ Use horizons

Set horizons file ...→ \*Tinterface.hor

Top horizon

Bottom horizon

5、Select traces ...→ 选井旁地震道数

(二) Output → Create synthetic wavelet ...

Wavelet type :

( Ricker

Ricker wavelet central frequency : 35 )

Double cosine ☒

Low	Oppper	Lower	Upper
0	25	37.5	62.5
0	10	80	100

Output wavelet

\*.mtr

List ...

在 list...中修改子波文件名

Start time : -0.03

Phase rotation : 0

Length : 0.06

Sample interval : 0.002

看 QC

Ok

二、有井或无井时-----从井旁道的地震数据中估算子波：

(一) Input :

Wells /User location ...

有井： ☒ Use wells

Select wells → tdc1\_tdc\_\*.wll (选深时转换的井文件)

无井： ☒ Use other location

Select location ...

(其他步骤同前)

(二) Output → Estimate wavelet amplitude & phase spectra ...

Taper type :

None

Papoulis

Cosine

☒ (缓慢衰减)



Output wavelet

Wavelet start time : -0.064      -0.03  
Wavelet length : 0.128      0.06  
Wavelet maximum freq. : 100  
( Wells correlation range (s) : 0.01  
Use prior wavelet to stabiliz ☒ Yes    ☐ No  
Prior wavelet : wavelet-1.mtr  
Prior wavelet weight : 0.1 )  
QC  
Ok

三、File → Save & Exit

四、观察子波:

Applications → display & Editors → Graph visualization ...  
→ Input → Single trace ...  
→ 0

## InverTrace

一、InverTrace → Constrained sparse spike ...      **CSSI---** (约束稀疏脉冲反演)

1、Input :

- (1) Seismic data and wavelets ...→  
Seismic → list ...→ seis.mod  
Select Wavelet ...→ list ...← 选一个子波
- (2) Trace gate ...
- (3) Time gate ...→  
☒ Use horizons  
Set horizons file ...→ \*Tinterface.hor  
Top horizon  
Bottom horizon
- (4) Wells / User locations  
☒ Use wells  
Select wells ...→ (选多个时深转换的井文件)
- (5) Select QC traces ... (3-5 道)

2、Edit :

- (1) Edit trend :  
Trend is : **constraint**  
Horizonfile ...→ \*Tinterface.hor  
Horizons ...→ 选层  
From log ...→ (用多井阻抗曲线自动计算趋势)  
编辑趋势 (曲线中心)  
Select well ... (逐口井检查趋势, 反复做)  
Save as ...→ \*.atm    ← Ok
- (2) Edit constraints ... (用井的阻抗曲线, 约束地震反演的数据范围)  
逐口井编辑约束带, 把所有的井数据包括进去。  
Save as ...→ \*.atm    → Ok
- (3) Wavelet scaling ...  
Input wavelet   
Output wavelet



Correlation range (s) : 0.02

Scale factor : 1

Save as ...

注意：当经过子波比例因子的估算后，存了一个新的子波，这时需要回到 input 中重新选择经过子波比例后的新子波。

(4) Edit and QC parameters ...

Lambda	5	50	35
	5	100	25

通过 QC 确定 Lambda

(5) Advance → Wavelet interpolation ... → 选内插算法

(6) Advance → Trace to trace constraints ... (一般不要首先使用道间约束)

Trace to trace constraints ☒ On  
☐ Off ✓

( On: Acoustic impedance constraint: 4800 kg/m<sup>3</sup>\*m/s\*m

Two travel time constraint : 4e-05 s/m )

(7) Advance → Soft trend constraints ...

Soft trend constraints : ☒ On  
☐ Off ✓

[ On: Soft trend constraints ( % ) : 20 ]

(8) Advance → sparse spike parameters ...

Lambda : 35

Reflectivity norm : 0.9

Seismic misfit norm : 2

(9) Advance → Performance settings ...

Maximum number of iterations for sparsity : 5

Maximum number of initial model iterations : 6

Maximum frequency : 60 200 (  $f < 1/2\sigma$  )

3、Output → Generate results ...

■ Run now

Batch directory : 

选输出内容:

■ Generate acoustic impedance data

☐ Generate reflection coefficients

■ Generate synthetic data

☐ Generate residual data

Ok

4、File → Save &amp; Exit

二、InverTrace → Trace Merging ...

AITM

1、Input :

(1) Low freq. AI data ... → Timpendance.mod

(2) Bandlimited AI data ... → ssi\_impedance.mod (在 ssi\_batch\_cssi 目录下)

(3) Wavelet → 选一个子波

(4) Trace gate ...

2、Edit :

(1) Design filters ... → 定义低通与带通

Lowpass

Bandpass

Filter length : 512 1024 (长了更稳定)

(2) Edit trend ... (此项一般不作)

3、Output → Generate ...



■ Run now

选输出内容:

- Complete acoustic impedance data → **aitm\_ai.Mod**
- Low freq. Component of AI → **aitm\_ai\_low.Mod**
- Bandlimited component of AI → **aitm\_ai\_bandlimited.Mod**
- ☐ AI data with trend subtracted (减掉趋势) (dAI)
- ☐ AI data with constant subtracted (减掉常数)  
Constant  ( $\text{kg/m}^3 \cdot \text{m/s}$ )

Generate

4、File → Save & Exit

注意: 合并的两个数据的采样率要相同, 方可合并。

否则: (1) 重新做 EarthModel, 采样率要与地震一致;

(2) 或 Processing ToolKit → Resample, 对 Timpedance.mod 重采样。

5、显示 AI 剖面, 可对井曲线作 (10, 75) HZ 的滤波显示, 便于与 AI 剖面对比。

三、InverTrace → Create / Edit tables ...

建立三个表:

AI - porosity → save as ... → ai\_poro.tab

AI - Velocity → save as ... → ai\_velo.tab

AI - Net pay ( Net factor ) → save as ... → ai\_net.tab

四、InverTrace → Net pay & porosity estimation ... (NPPE)

1、Input :

- (1) Calculate by
  - AI - trend -baselineAI
  - AI only ✓
- (2) Reservoir has
  - Low ✓
  - High AI (油藏对应的阻抗异常)
- (3) AI data ... → aitm.mod (Trace Merging result )
- (4) AI to porosity table ... → ai\_poro.tab
- (5) AI to velocity table ... → ai\_velo.tab
- (6) AI to Net pay table ... → ai\_net.tab
- (7) Trace gate ...
- (8) Time gate ... →
  - Use horizons
  - Set horizons file ... → \*Tinterface.hor
  - Top horizon
  - Bottom horizon

2、Edit :

- (1) Baseline value ... (AI)
- (2) Edit trend ...

3、Output → Generate

■ Run now

选输出内容: \*.mod & \*.hor

- ☐ Complete difference AI data
- ☐ Difference AI data within time gate
- Net pay
- Porosity

Generate



4、File → Save & Exit

## InverMod

注意：（1）反演的层名( horizons ) 必须与 地层名 ( tops ) 一样

（2）使用采样率小的 EarthModel (with TDC)数据

一、InverMod → Princapil component analysis ... **PCA---主组分分析**

1、Input:

(1) PCA mode :

- Principal component analysis ... (gi)
- Seismic character inversion (sci)
- Both ✓ (both)

(2) Solid model ... → tdc1 ( 选 EarthModel solid model)

(3) Seismic data ( seismic character inversion ) ...→ seis.mod

(4) Uncertainties ... ( \*.unc ) (第一次做, 可不选)

(5) Trace gate ...

2、Edit ...

(1) PCA parameters ...→

PCA type : 

- PCA unconstrained (default) ✓
- PCA constrained

Singular value decomposition type : 

- SVD all pc ✓
- SVD seismic data pc

Constraint type principal components : 

- None
- Hard
- Soft
- Hard (default) ✓

Constraint type weights : 

- None
- Hard
- Soft
- Hard ( default ) ✓

Constraint type sum : 

- None
- Soft
- Soft ( default ) ✓

Constraint type inverse : 

- Hard
- Soft
- Hard ( default ) ✓

Bounds principal components : 

- Automatic ✓
- User defined

Principal component info cutoff : 0.98

Principal component info cutoff : 0.98

(2) Seismic data parameters ...(sci) : →

Seismic data : seis.mod

Wavelet start ( s ) : -0.064

Wavelet length (s): 0.128

Wavelet max. freq. 80

(3) Edit uncertainties ... (可不编辑)

3、Output → Generate ...

■ Run now

Output solid model :

pca\_both

4、File → Save & Exit



二、InverMod → Model estimation ...

ME

1、Input :

(1) Me mode ...→

Me mode :

- Geologic inversion (gi)
- Seismic character inversion (sci)
- Both ✓

(2) Solid model : pca\_both (选 PCA 的输出)

(3) Wavelets ...→ 选平均子波

(4) Seismic data ( gi ) → seis.mod

(5) Seismic data ... (sci) → seis.mod

(6) Wells ...→ 选多个时深转换井文件

(7) Logs...→ 选多曲线

(8) Trace gate ...

(9) Time gate ...

■ Use horizons

Set horizons file ...→ \*Tinterface.hor

Top horizon

Bottom horizon

2、Edit:

(1) Wavelet interpolation ...→选内插算法

(2) Seismic parameters ...→

Maximum frequency ( HZ ) : 80 200

(3) Estimation parameters ...

Standard deviation weight misfit : 0.2

Standard deviation trace scale misfit : 0.1

Standard deviation wavelet start time : 0.004 s

3、Output → Generate ...

■ Run now

Output solid model

pca\_both\_me

4、File → Save & Exit

三、InverMod → Model generator ...

1.

1、Input :

(1) Solid model → pca\_both\_me

(选 me 的输出)

(2) Data for seismic modeling

Wavelets ...→ 选 1 个子波

Seismic data ...→ seis.mod

(3) Trace gate ...

2、Edit :

(1) Modeling parameters ...

Time sample interval : 0.001 s 0.0005

Depth sample interval : 2 m 1

310

0.25

(2) Edit data for seismic modeling

Wavelet interpolation ...→ 选内插算法

Time gate ...→

■ Use horizons

Set horizons file ...→ \*Tinterface.hor

Top horizon

Bottom horizon

3、Output → Generate ...

■ Run now



- 
- 选输出内容: \*.mod  
Ok
- 4、File → Save & Exit
- 5、查看初始权和最终权的平面分布图和其他结果:
- |         |   |           |
|---------|---|-----------|
| 初始权:    | /project/pca_both/areal_weight.hor      |           |
| 最终权:    | /project/pca_both_me / areal_weight.hor |           |
| 合成记录:   | /project/pca_both_me/*syn.m*            | 与地震道比较    |
| 层位:     | /project/pca_both_me/Tinterface.hor     | 与初始模型的层比较 |
| 测井反演结果: | /project/pca_both_me*.mod               | .....     |

# StatMod

只适用于三维工区。

主要算法：

1. Sequential Gaussian Simulation (序贯高斯模拟) **SGS**
2. Sequential Gaussian Collocated Co-simulation (序贯高斯配置协模拟) **SGCCS**
3. Sequential Gaussian Co-simulation (序贯高斯协模拟) **SGCS**
4. Sequential Indicator Simulation (序贯指示模拟,岩性模拟) **SIS**
5. Lithology masks (遮挡岩性指示模拟)
6. Sequential Indicator Simulation with a trend (带趋势的序贯指示模拟) **SIS with trend**
7. Stochastic inversion (随机反演)

另外, **First data** ,泛指井数据(硬数据); **Second data** 泛指阻抗数据体(软数据)。

## 一、Sequential Gaussian Simulation (序贯高斯模拟)：

----只用井数据, 作某一种曲线的随机模拟

例如对某一层(layer), 用多井的孔隙度, 进行 孔隙度的随机模拟。

一般需要 15-20 口井才会有好的效果

分析: porosity { first histogram  
first variogram

(一) StatMod → StatMod analysis ...

1、Input :

- (1) Variograms / transforms file ...→ ( 键入文件名) simu.var
- (2) Trace gate ...
- (3) Time / Depth mode ...→ Time
- (4) Solid model ...→tdc1 ( 选 EarthModel 的结果)
- (5) Layers ...→ 选层(layer),例如: b.c 层
- (6) 作井数据的直方图分析:

Data for histograms and transforms→

Well logs data ... ✓  
Model data ...  
Horizon data ...

a) 选井文件: (选多个时域井文件)

Log type : ( 选单一井曲线, 如: porosity )

出现 StatMod Transform 窗口

b)

Histogram

→ v Nr of intervals : 10 (直方图条数)

Build the histogram

→ 出现直方图

→ Done

c)

Transform

→ v Use automatic fit

Type → Gaussian ✓

Log - Ganssion (选任一种来拟合分布函数)

By table

d)

Save as first ...

→ porosity\_hist ( 存入 simu.var )

→ Assign current transform to selected layers

→ Ok → Done



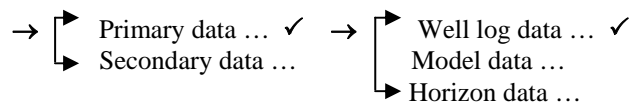
e) Line width (置线条宽度)

Title (写图名)

Done

(7) 作井数据的变异图分析:

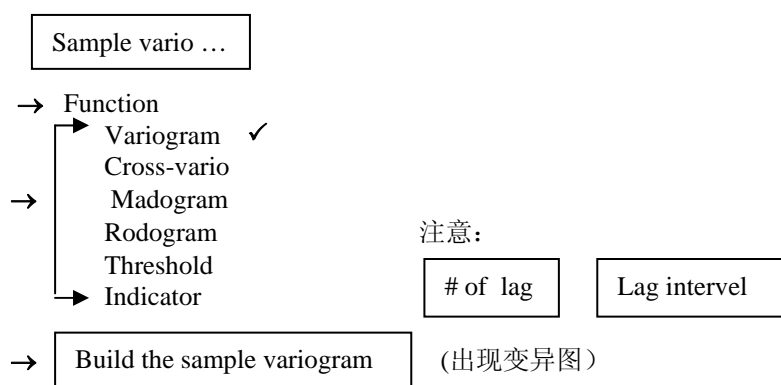
Data for variogram sampling and modeling



a) 选多个时域井文件

选井曲线( porosity ), 出现 StatMod variogram 窗口

b) 首先在 (First data) 中看看井上孔隙度的直方图存在,



c) 可以扫描岩性的横向与纵向变化:

Select search parameters :

Anisotropy :   
 → Isotropic (各向同性)   
 → Anisotropic (各向异性)   
 → Scan (checked) (扫描储层的大致走向方向)

Lateral # of angles	Direction ( Azimuth ) Angle	Tolerance	Bandwidth (m)
5	10	15	5000

Vertical Direction ( Dip ):

Tolerance	Bandwidth ( m )
15	1000

d) Anisotropy : → Anisotropic

e) Build the sample variogram → Ok

f) Model vario ...

Func Type:

Nugget	
Gaussian	
Spherical	checked
Expo	
Gen-Expo	
Rel-Quad	

← 可选 Gaussian 或 Spherical 来拟合数据点

填写 sill 值与 x.y.z ( lag 值),可以反复调。在 Gaussian simulation 中，Z 是主要的。

Sill		
Gaussian		
Z	X	Y

其中：Z: 纵向砂体的大致厚度

X: 在走向方向上砂体的大致分布范围 (根据地质分析)

Y: 在倾向方向上砂体的大致分布范围 (根据地质分析)

在 Gaussian simulation 中，X 与 Y 也是至关重要的。

操作步骤：

1)填写 sill 值与 x.y.z ( lag 值)

2)

1)若不合适，点亮已有值（在最上边）

2)修改 sill 值与 x.y.z ( lag 值)

反复调整

g) Direction :

h)  → porosity\_var (存入 saimu.var)

→ Done

→ Assign current variogram to selected layers

→ Done → Ok

!! 此时：直方图 porosity\_hist  
变异图 porosity\_var } simu.var

i) Line width ... 线条宽度  
Title 图头  
Done

2、File → Save & Exit

(二) StatMod → StatMod modeling ... （作多井孔隙度的随机模拟）

1、Input :

(1) Simulation mode ...

■ Run property simulation

Mode : ☐ Gaussian simulation ✓  
☐ Gaussian cosimulation  
☐ Gaussian collocated cosimulation  
☐ Threshold indicator simulation

Done

(2) Time / Depth mode ... → Time

(3) Solid model ... → 用 EarthModel 的结果

(4) Layers ...→ 选层, 例如: b,c 层,给采样间隔

(5) Primary input data ...→ Well log data ...

选多个时域井文件

选单一井曲线 (如: porosity)

(6) Variogram / transforms file ...→ 选 simu.var

(7) Trace gate ...

## 2、Edit:

(1) Realization parameters ... (实现参数)

Nr of realization : 10

----输出多个等概率的随机模拟结果 (例如: 10 个)

Output sample interval (s): 0.001

☐ Perform kriging also (简单克里金)

☒ Use ordinary kriging (普通克里金)

(2) Search parameters ...

Search radius (m) : 1000

----扫描半径, 要给大一些,  
大于井间距, 否则不计算。

While kriging

Number of neighbors per octant : 4

☒ Use irregular search on primary data

While simulation

Number of neighbors per octant : 2

Seed of random generator : 1

Use same path   
     → Always ✓   
     For fine grid only   
     → Never

☐ Snap well to grid for fast performance

(3) Transforms ...→

Transform ...

选层 (例如: b,c) 与对应的直方图参数 porosity\_hist

(4) Variogram ...→

Variogram ...

→ 层与对应的变异图参数 porosity\_var

(6) Super codes ...

Layer	Super code
b	b
c	c

## 3、Output → Generate ...

☒ Run now

Output type :   
     → Model ✓   
     → Horizon

Primary output

Primary file name : ssm\_bc\_porosity\_simu.mod

☒ Generate primary kriging error : ssm\_bc\_porosity\_simu\_error.mod

并产生文件: (由于 Nr of realizations : 10 所以产生以下十个文件)

ssm\_bc\_porosity\_simu\_\_01.mod

ssm\_bc\_porosity\_simu\_\_02.mod

ssm\_bc\_porosity\_simu\_\_03.mod

.....

ssm\_bc\_porosity\_simu\_\_10.mod

} 对孔隙度的 10 次随机  
模拟结果 (等概率)

## 4、File → Save & Exit

## 二、Sequential Gaussian Collocated Co-Simulation (序贯高斯配置协模拟):

-----用井数据和阻抗体协同进行随机模拟，并与井匹配

如果有阻抗体参与，则需要的井数可由 10 口以上减少到 5—6 口即可。

- |                           |           |               |
|---------------------------|-----------|---------------|
| 1、First ( porosity) ----- | Histogram | porosity_hist |
| 2、First ( porosity) ----- | Variogram | porosity_var  |
| 3、Second (AI) -----       | Histogram | aitm_hist     |
| 4、两类数据的相关系数 (通过交会图分析)     |           |               |

不需作互变异图(cross variogram)，软件通过两类数据的相关系数实现协模拟。

### (一) Statmod Analysis ...

第一类数据的直方图与变异图已分析过了，可以应用，不必再分析。

下边做第二类数据直方图的分析：

#### 1、Input :

(1) Variograms / transforms file ...→ (选文件名) simu.var

(2) Trace gate ...

(3) Data for histogram and transforms → Model data ...

(a)  $\Leftarrow$  aitm\_ai.mod  $\Leftarrow$  None

(b) Histograms ... → Build the histograms

→ Done

(c) Transforms ...

Type: Gaussian    v Use automatic fit

(d) Save as first ... → aitm\_hist → Ok (存入 simu.var)  
→ Assign current transform to selected layers  
→ Done

(e) Done

2、File → Save & Exit

### (二) StatMod modeling ...

#### 1、Input :

(1) Simulation mode ...

■ Run property simulation

Mode : 
 Gaussian simulation  
 Gaussian cosimulation  
 Gaussian collocated cosimulation ✓  
 Threshold indicator simulation

(2) Time / Depth mode ...→ Time

(3) Solid model ...→ tdc1

(4) Layers ...→ 选层与采样间隔

(5) Primary input data ...→ Well log data ...→ 选井与曲线(porosity)

(6) Secondary input data ...→ Model data ...→ aitm\_ai.mod

(7) Variogram / transforms file ...→ simu.var

(8) Trace gate ...

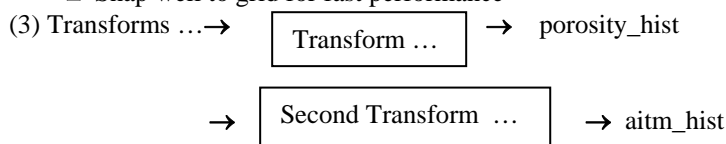
#### 2、Edit :

(1) Realization parameters ...

Nr of realization : 10

Output sample interval (s) : 0.001

- ☐ Perform kriging also
  - Use ordinary kriging
  - Use cokriging second non-bias condition
- (2) Search parameters ...
  - Global
    - Search radius (m) : 10000
    - While kriging
      - Number of neighbors per octant : 4
      - Use irregular search on primary data
    - While simulation
      - Number of neighbors per octant : 2
      - Seed of random generator : 1
      - Use same path
        - Always ✓
        - For fine grid only
        - Never
  - ☐ Snap well to grid for fast performance



- (4) Variogram ... → Variogram ... → porosity\_var

- (5) Super codes ...

Layer	Super code
b	b
c	c

- (7) Correlation coefficients ...

Layer	Value
b	-0.7
c	-0.7

← 相关系数可通过交汇图大致给出

### 3、Output → Generate ...

- Run now

Output type : 
{

 Model ✓  
 Horizon

#### Primary output

Primary file name : ssm\_bc\_SGCCS\_first.mod

- Generate primary kriging error : ssm\_bc\_SGCCS\_first\_error.mod  
并产生文件：（由于 Nr of realizations : 10 ,所以产生以下十个文件）

ssm_bc_SGCCS_first_01.mod	} 对孔隙度的配置协模拟结果
ssm_bc_SGCCS_first_02.mod	
ssm_bc_SGCCS_first_03.mod	

.....

#### Secondary Output

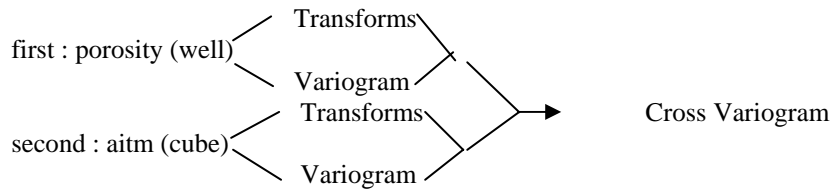
- Generate secondary data : ssm\_bc\_SGCCS\_second.mod
- Generate primary kriging error : ssm\_bc\_SGCCS\_second\_error.mod  
并产生以下十个文件：

ssm_bc_SGCCS_second_01.mod	} 对阻抗的配置协模拟结果
ssm_bc_SGCCS_second_02.mod	
ssm_bc_SGCCS_second_03.mod	

.....

### 4、File → Save & Exit

### 三、Sequential Gaussian Co-Simulation : (序贯高斯协模拟)



#### (一) SdatMod analysis ...

第一类数据的直方图与变异图和第二类数据的直方图均已分析完毕，下边需做第二类数据的变异图与两类数据的交会变异图。

##### 1、第二类数据的变异图（略）

Data for variogram sampling modeling → Primary data ... → model data...

##### 2、Input :

(1) Variograms / transforms file ... → (选文件名)simu.var

##### (2) 作两类数据的交会变差图分析

Data for variogram sampling and modeling

→ Primary data ... → Well log data ... → \*.wll → porosity

(a)

(b)

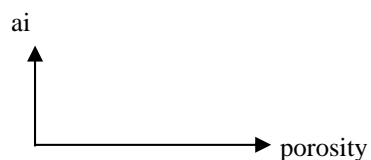
Function :

首先看看： First data 中有井上孔隙度的直方图  
Second data 中有阻抗体的直方图

→ porosity\_hist → Ok

→ aitm\_hist → Ok

(c)



■ Edit polygons

画 polygon → Save as ... → porosity\_aitm.tab → Done

(d)  → Ok

(e)

Func Type: Gaussian (可选择球形、指数)

填写 sill (注意:孔隙度与阻抗是负相关, 所以这里 sill 值是负值,  
如果某种属性,例如伽玛与阻抗成正相关,则这里的 sill 值是正值),  
填写 lag ( x, y, z ) ,

Save as first ... → porosity\_aitm\_cross\_var (simu.var)  
→ Assign current variogram to selected later  
→ Ok

3、File → Save &Exit

(二) Statmod modeling ...

1、Input :

- (1) Simulation mode ...→
  - Run Run property simulation
    - Mode : → Gaussian simulation
    - Gaussian cosimulation ✓
    - Gaussian collocated cosimulation
    - Threshold indicator simulation
- (2)Time /Depth mode ...→ Time
- (3) Solid model ...→ tdc1
- (4) Layrts ...→ b,c
- (5) Primary input data ... → Well log data ...→ porosity
- (6) Secondary input data ...→ Model data ...→ aitm\_ai.mod
- (7) Variograms / transforms file ...→ simu.var
- (8) Trace gate ...

2. Edit :

- (1) Realization parameters ...
  - Nr of realization : 10
  - Output sample interval (s) : 0.001
  - ☐ Perform kriging also
    - Use ordinary kriging
    - Use cokriging second non-bias conditio

- (2) Search parameters ...
  - Global
    - Search radius (m) : 10000
  - While kriging
    - Number of neighbors per octant : 4
    - Use irregular search on primary dat
  - While simulation
    - Number of neighbors per octant : 2
    - Seed of random generator : 1
    - Use same path → Always ✓
      - For fine grid only
      - Never
    - ☐ Snap well to grid for fast performance

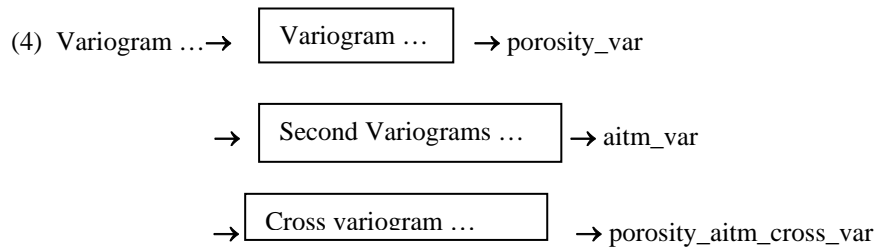
- (3) Transforms ...→
 

Transform ...

 → porosity\_hist  
 →
 

Second Transform ...

 → aitm\_hist



(5) Super codes ...

Layer	Super code
b	b
c	c

3、Output → Generate ...

■ Run now

Output type : Model ✓  
Horizon

Primary output

Primary file name : ssm\_bc\_cosimu\_first.mod

- Generate primary kriging error : ssm\_bc\_cosimu\_first\_error.mod  
 并产生文件：（由于 Nr of realizations : 10 ,所以产生以下十个文件）  
 ssm\_bc\_cosimu\_first\_01.mod  
 ssm\_bc\_cosimu\_first\_02.mod  
 ssm\_bc\_cosimu\_first\_03.mod  
 .....

Secondary Output

- Generate secondary data : ssm\_bc\_cosimu\_second.mod
- Generate primary kriging error : ssm\_bc\_cosimu\_second\_error.mod  
 并产生以下十个文件：  
 ssm\_bc\_cosimu\_second\_01.mod  
 ssm\_bc\_cosimu\_second\_02.mod  
 ssm\_bc\_cosimu\_second\_03.mod  
 .....

4、File → Save & Exit

#### 四、 Sequential Indicator Simulation :(序贯指示模拟) ——用多井数据作岩性指示模拟

把井上的测井曲线数据，离散化为岩性数据，  
 作井上的岩性曲线的指示变异图分析（ indication variogram）

(一) 建立岩性类型：

Utilities → Project management → Project parameters ...

Edit → Type and units ...

Add ...

Data type : lithology

■ Lithologic data type : Edit litho-types ...

Add ...

Lithotype : shale



Integerrepresentation :       注意：序号从 0 开始，  
间隔为 1。

Lthotype :

Integerrepresentation :

.....  
(数据存入文件 usertypelist.txt)

(二) 应用 FunctionMod 模块,通过测井曲线转换为岩性曲线 (略) ;

(三) 重新做 Earthmodel ,其中包括岩性曲线;

(四) 作井上的岩性曲线的指示变异图分析:

1、Iuput : (作岩性指示变异图分析)

- (1) Time /Depth mode ...→ Time
- (2) Trace gate ...
- (3) Solid model ... → tdc1
- (4) Layers ... → b,c,
- (5) Data for variogram sampling and modeling  
→ Primary data → well data

Data  
Well file :

Model type :

Done  
(出现 StatMod variogram 窗口)

(a) Function :

(b)Lithotype : shale (任选一种)

(c)

(d)

Variogram type : Indicator(lithology)

1st model type : lithology

lithotype : shale

Func Type : Gaussian

填写: sill , lag ( x, y, z)

(Z:地层平均厚度, X\*Y:地质体大小) → Z 是主要的!

(e)  → litho\_var

返回步骤(b): Lithotype : sand

重复(c)----(e) → litho\_var

.....(注意: 对每一种岩性分别作指示变异图分析,都存入同一个文件 litho\_var)

2、File → Save & Exit

## (二) StatMod modeling ...

## 1、Input → Simulation mode ...

☐ Property simulation

Mode :

Gaussian Collocated cosimulation

☒ Run lithology simulation

Mode :

Indicator simulation  
Indicator simulation with a trend ✓

Done

其它类似。

## 2、Edit :

(1) Realization parameters ...

(2) Search parameters ...

(3) Variograms...

Indicator variogram → litho\_var

(4) Super codes ...

## 3、Output → Generate ...

☒ Run now

.....

Lithology Output

Lithology file name :

ssm\_sis.mod

## 4、File → Save &amp; Exit

## 五、遮挡岩性的属性模拟: (Lithology masks) ——即储层中的物性随机模拟

主要步骤与岩性模拟一样，不同的是：

遮挡某种岩性后，进行储层内的物性随机模拟。

## 1、Statmod analysis :

Input → Lithology masks ...

☒ Enable lithology masking

Lithology

Lithology

List ...

Select lithotypes for masking : (被照亮者为不被遮挡的岩性，即所要的岩性)

Sand

Shale

Lithology data

Use : ☒ Model ☐ Horizon

Model file :

ssm\_sis.mod

List ...

其它同岩性指示模拟类似，部分岩性被遮挡后，对未遮挡的岩性部分进行属性的直方图与变异图的分析。

## 2、Statmod modeling ...

Input → Lithology masks ...

进行岩性遮挡的储层物性的模拟或配置协模拟等。

## 六、Sequential Indicator Simulation with a trend (带趋势的序贯指示模拟):

(一) 分别作井上砂岩与泥岩的指示变异图分析，

根据阻抗数据体，分别作砂岩与泥岩的分布趋势模型(详见用户通讯)。

## (二) StatMod modeling :

其它各项与指示模拟类似,  
关键:

## 1、Input → Simulation mode ... (必须打开两项)

☐ Run property simulation

Mode : Gaussian Collocated cosimulation

☒ Run lithology simulation

Mode : Indicator simulation  
Indicator simulation with a trend ✓

Done

## 2、Input → Input Lithology probability trends

→ 选 { ai\_to\_sand\_prob.mod  
ai\_to\_shale\_prob.mod

## 3、Edit :

(1) Realization parameters ...

(2) Search parameters ...

(3) Transform ..

Transform

Second transform

(4) Variogram ...→

Variogram

Indicator variogram → litho\_test

(5) Super codes ...

## 4、Output → Generate ...

Lithology file name Simu\_ssm\_ind\_trend.mod

## 5、File → Save &amp; Exit

## 七、Stochastic inversion (随机反演):

## (一) 需要如下分析数据

- 1、井上阻抗曲线的直方图分析,
- 2、井上阻抗曲线的变异图分析。
3. 地震数据
4. 子波

## (二) StatMod modeling:

## 1. Input :

(1) Simulation mode ... (需打开两项)

☒ Run property simulation

Mode : Gaussian simulation  
Gaussian cosimulation  
Gaussian collocated cosimulation  
Threshold indicator simulation ✓

☐ Run lithology simulation

Mode :

Indicator simulation  
Indicator simulation with a trend

☒ Run Inversion


- (2) Time /Depth mode : → Time
- (3) Solid mode : → tdc1
- (4) Layers ...→
- (5) Primary input data ...→ Well log data ... → p\_impedance
- (6) Variogram / transforms file ...→ simu.var
- (7) Trace gate ...
- (8) Data for inversion :
  - (a) Seismic data ...→ seis.mod
  - (b) Wavelet : → 选子波

## 2. Edit :

- (1) Realization parameters ...
- (2) Search parameters ...
- (3) Transforms ...
  - Transform
- (4) Variogram ...
  - Variogram
- (5) Super codes
- (6) Inversion parameters ...
  - (a) Time gate ...
  - (b) Other inversion parameters ...

Inversion algorithm : ☒ Greedy ☒  
☐ Simulation annealing (模拟退火)  
 Max. acceptance factor : 0.21  
 Min. acceptance factor : 0.01  
 Max. seismic freq.(HZ) : 100  
 Nr. Iterations : 10  
 Convergence criterion : 0.1  
☒ solid model in memory  
☒ Residuals in memory

## 3. Output → Generate ...

☒ Run now

Primary file name :

simu\_stochastic\_inversion\_imp .mod

## Inversion Output

☒ Generate synthetic data

stochastic\_inversion\_synthetic.mod

☐ Generate residual data

stochastic\_inversion\_residuals.mod

☒ Generate synthetic/seismic corr.

stochastic\_inversion\_sscor.mod

第一章 数据的加载

Jason 是目前最常用的反演软件，它操作上的特点是它需要什么数据或参数就给它什么数据或参数。下面是它的主窗口（图 1）。

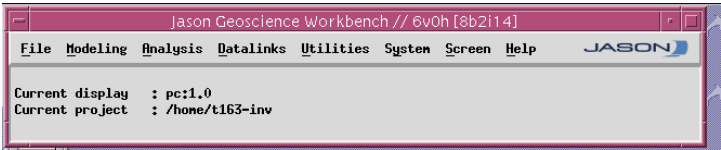


图 1

因为作反演之前已经将坨 163 区块进行了构造解释，所以可以直接从 lanmark 中将地震、测井、层位数据导入 Jason 中，操作比较简单。步骤如下：

1、选择工区（即一个文件夹）

主窗口——File——Select Project（图 2），弹出自图 3。选择一个工区，ok。

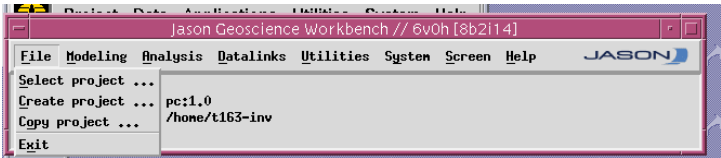


图 2

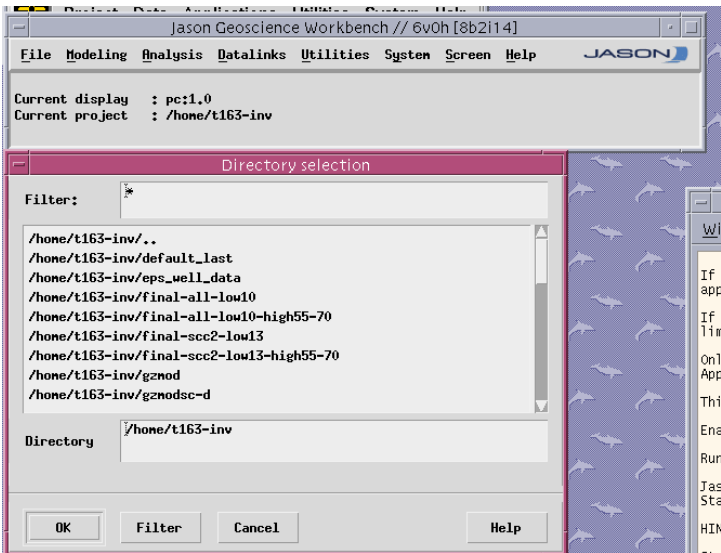


图 3

2、数据的导入

主窗口——Datalinks——Landmark——Landmark Link（2003）（图 3），弹出自图 4。

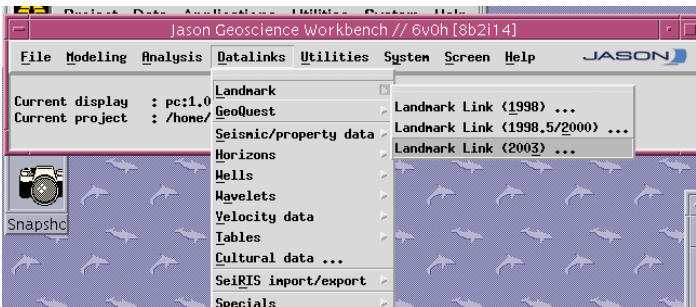


图 3

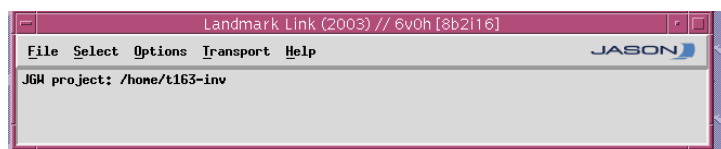


图 4

#### A 工区的选择

File——Seisworks project: 选地震工区 t163, ok。(图 5)

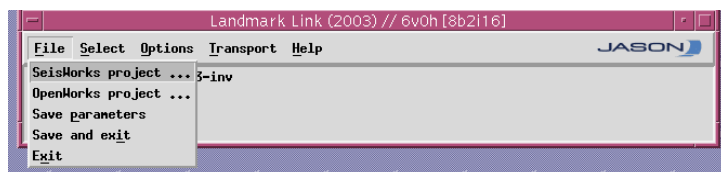


图 5

File——Openworks project——选 SHNEGCAI, 选井列表 t163, ok。(图 5)

此时, 图 5 窗口的状态栏将会发生变化, 以上选择的工区将会显示。(图 6)

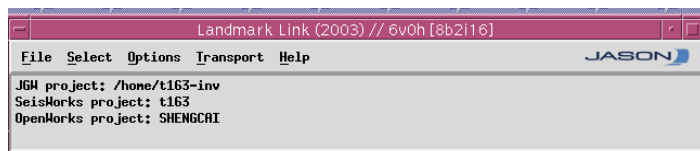


图 6

#### B 地震数据的导入

Select——Import——Seismic/property data (图 7), 弹出图 8。选 cb 3dv (纯波数据, 作反演时一定要用纯波数据), ok。

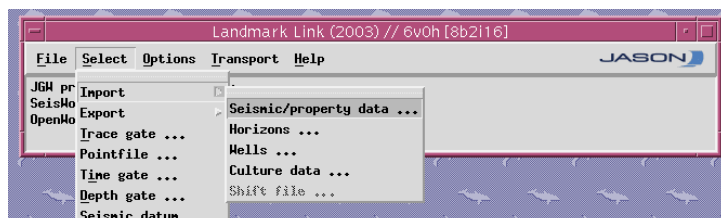


图 7

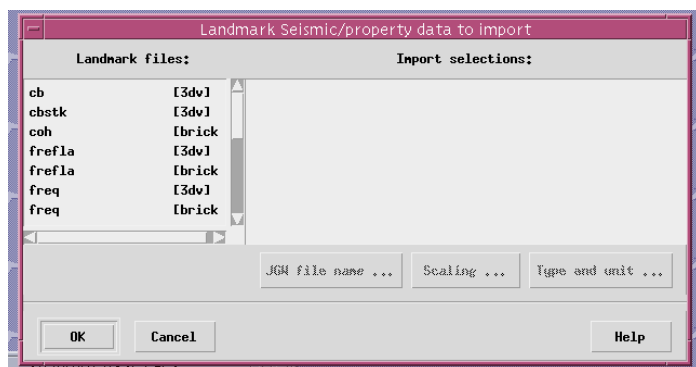


图 8

#### C 层位数据的导入

Select——Import——Horizons, 选择反演时需要的层位和断层 (图 9)。

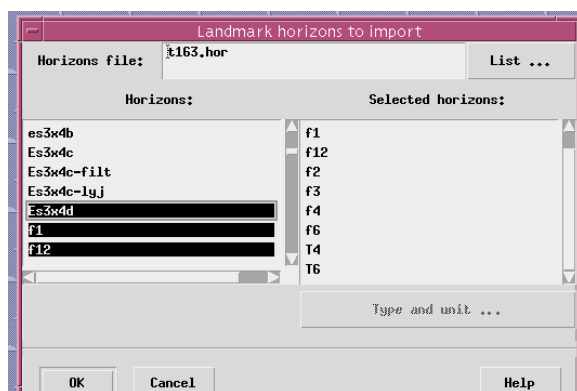


图 9

D: 井数据的导入

Select (图 7) ——wells, 弹出图 10。选择需要的井, ok。

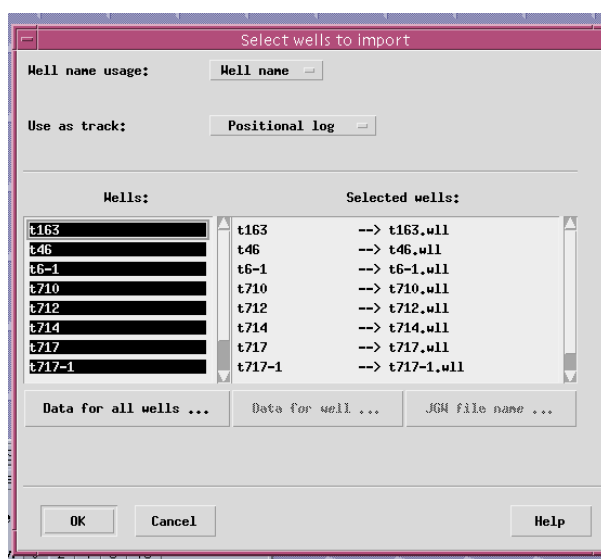


图 10

E: 数据的传输

Transport——Import, 以上所选的 landmark 中的数据将传入 jason 中。

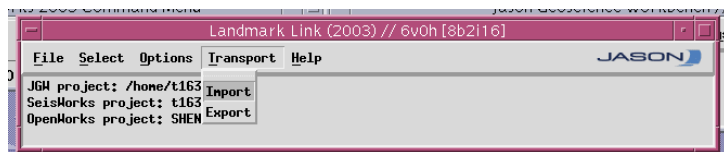


图 11

第二章 合成记录的建立

在 jason 上建合成记录的特点是精度高，但随意性大。建立合成记录的步骤是:井曲线、地震数据、子波的加载，子波的编辑和评价，合成记录的生成和编辑。

1、井曲线、地震数据、子波的输入

主窗口——Analysis——Well log editing and seismic tie（图 1），弹出图 2。

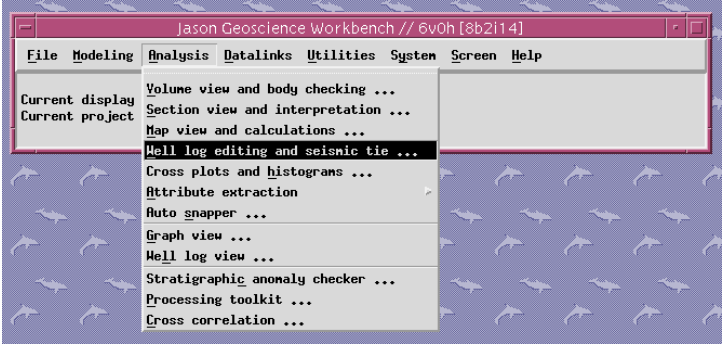


图 1

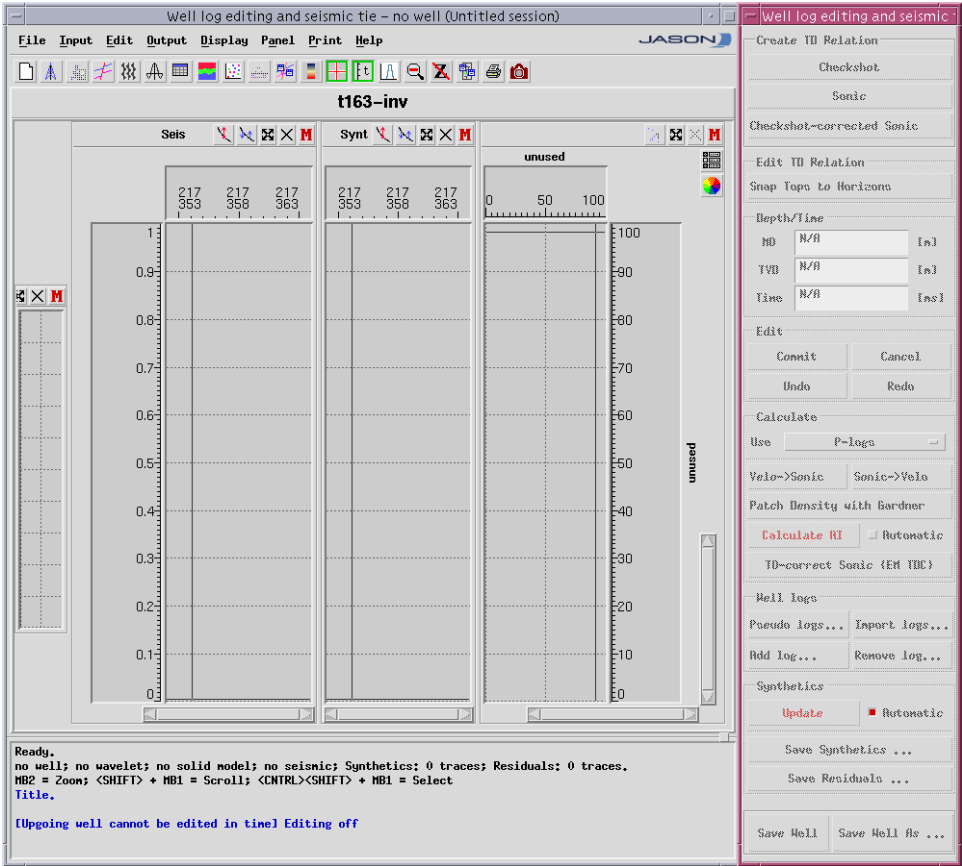


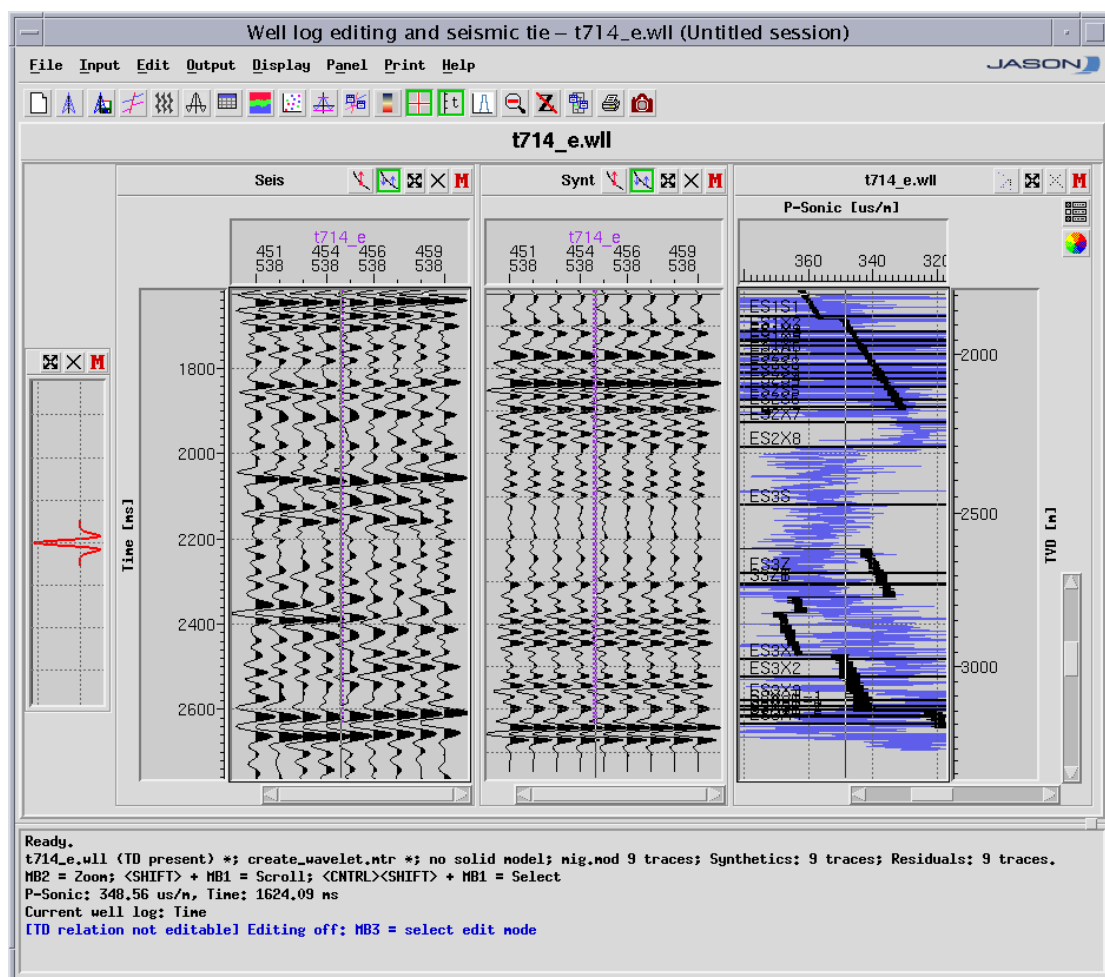
图 2

Input——well，选择要输入的井，例如：T714\_e。

Input → Seismic data ...→ mig

Input →wavelet→create\_wavelet25,窗口中出现合成记录（图 3）。





## 2、子波的编辑和评价

edit——Scal Wavelet, 选取子波, Estimate, Apply.

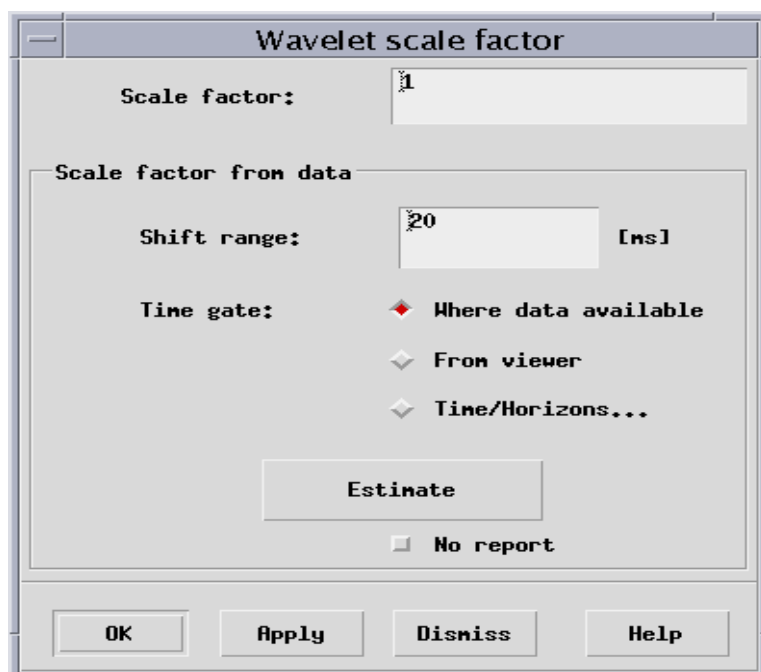


图 4

### 合成记录的编辑

在合成记录栏单击右键，选择 **Stretch/Squeeze**，单击合成记录中要拖拽的位置，然后单击目的位置，合成出现一个指示移动的箭头，单击右边面板中的 **commit**。反复这样操作，达到效果最佳为止，拖拽完成。最后要保存合成记录。

单击图 2 中的 **Save synthetics**，输入文件名，保存即可。

### 第三章 模型的构造

反演模型的构造是进行反演的基础。模型的构造可分为两步：模型的建立和模型的产生。

#### (一)、模型的建立

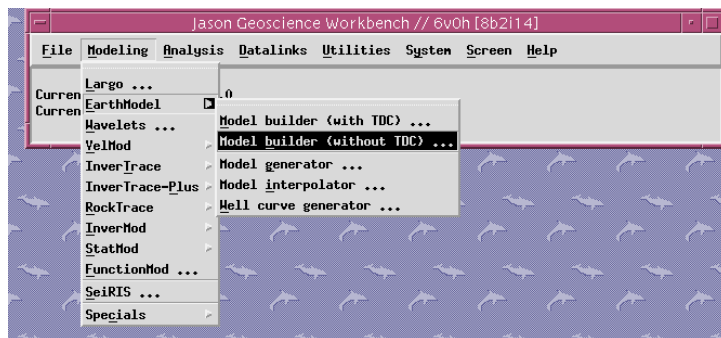
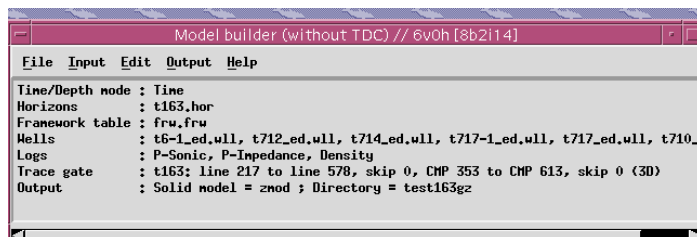


图 1

Modelling (图 1) ——Earthmodel——Model builder ( without TDC ), 弹出图 2。



#### 1、Input :

- (1) Time/Depth Model:Time,ok.
- (2) Horizons ...→ 选层文件 t163.hor (包括断层)
- (3) Framework ... → 第一次做,可不选; 如果已有 \*.frw 文件, 可选一个参考, 此处选 frw.frw。(这是一个格架)
- (4) Wells ...→ 选已经编辑调整好的深时转换的井文件(\*T\*.wll), ctrl +左键(选多井), 此处选 t712\_ed.wll, t714\_ed.wll, t717-1\_ed.wll, t710\_ed.wll
- (5) Logs ...→ 选多种井曲线  
(只选三种: p\_sonic,  
density,  
p\_impedance)
- (6) Trace gate ...→ 选道范围???

#### 2、Edit:

- (1) Edit framework ... -----关键 (\* .frw )

注意:

- a) 制表应注意的事项:

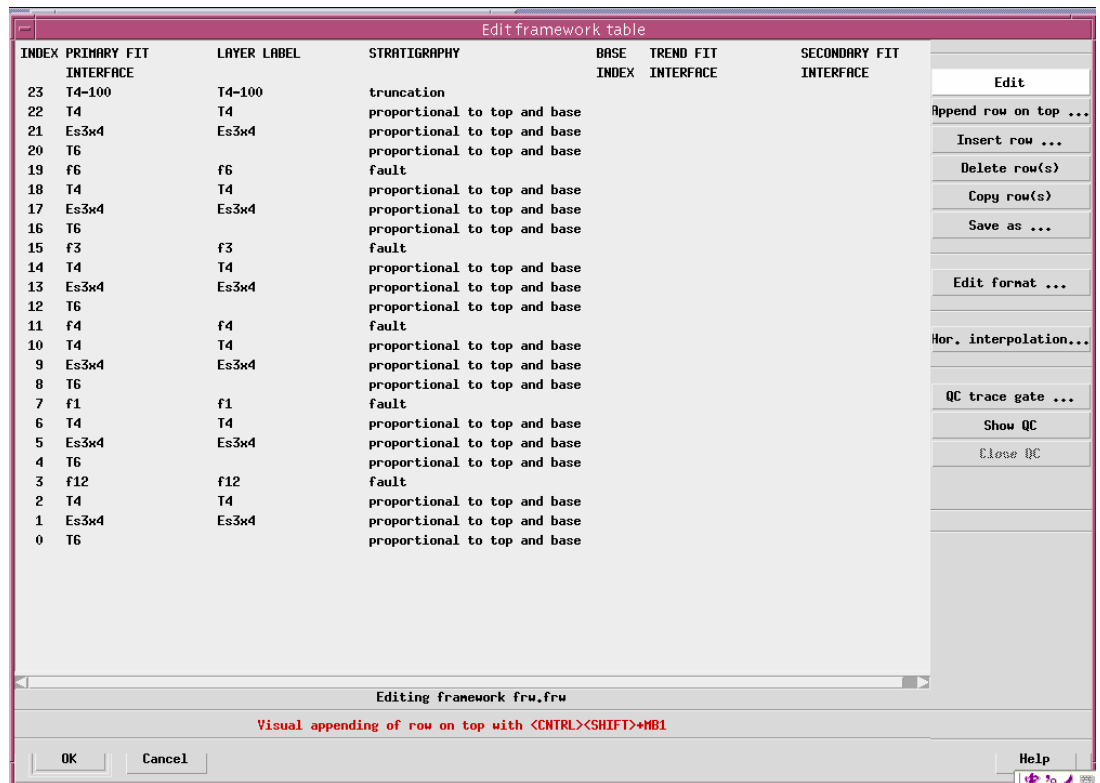
- b)

从底层开始向上逐层编辑  
先建断层下盘的地层, 后建断层上盘的地层  
被断层切割的层不能作为 datum  
有断层时最好加顶、底层  
注意顶底的接触关系

c) Save as ...(\*.frw)

d) Ok

最后格架编辑的结果如图 3。



### 3、Output → Generate ...

(1) 点亮 Run now

(2) 选输出内容: 全选

(3) Output solid model :

notdc

Output directory:

Test163gz

(4) Interface & layers :

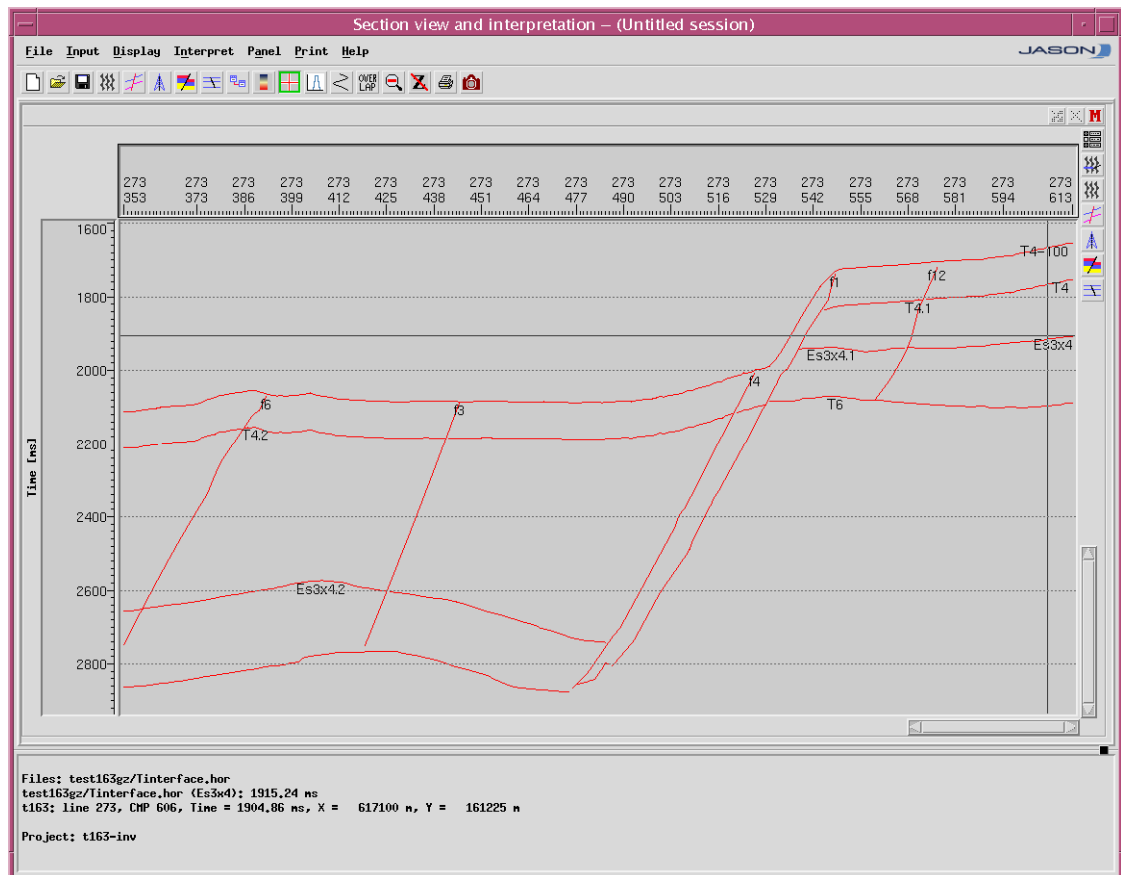
Merged

Senarate

产生文件: ../Test163gz /Tinterface.hor, Tthickness.hor, Ttopbase.hor

### 4、File → Save & Exit

5、剖面显示, 检查时间域的 井曲线和分层数据



## (二) 模型的产生

### (二)EarthModel → Model generator ...

#### 1、Input :

- (1) Solid model ...→ zmod (选 Model builder without TDC 的结果 )
- (2) Data for seismic modeling——seismic data&Wavelets(选纯波 cb 3dv 和子波 Creat\_Wavelets25.mtr)
- (3) Trace gate ...选整个三维数据体

#### 2、Edit :

##### (1) Model parameters ...

Time sample interval : 0.001 s ( 0.0005 )  
( 采样间隔: 用于 InverMod 和 StatMod  
时, 采样间隔可小些。)

Depth sample interval : 2 m 1ms  
310  
0.25

##### (2) Edit data for seismic modeling :

Wavelet interpolation ...→ 选内插算法

Time gate ...→ ☒ Use horizons

Set horizons file ... \*Tinterface.hor

Top horizon

Bottom horizon

#### 3、Output → Generate ... (选 \*.mod)

## ■ Run now

任选输出内容: Timpedance\_from\_sonic.mod

Timpedance\_from\_sonic\_and\_density.mod

Timpedance\_from\_sonic\_gardner.mod

Tporosity.mod

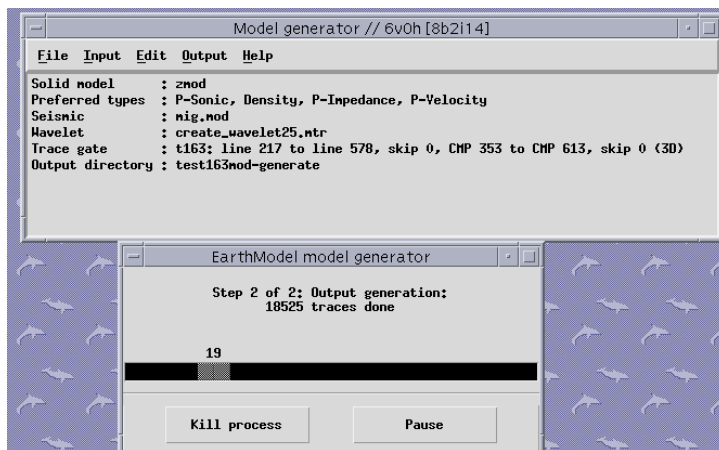
Tsonic.mod

Tdensity.mod

\*Ok

产生文件: ../test163mod—genetate/\*.mod

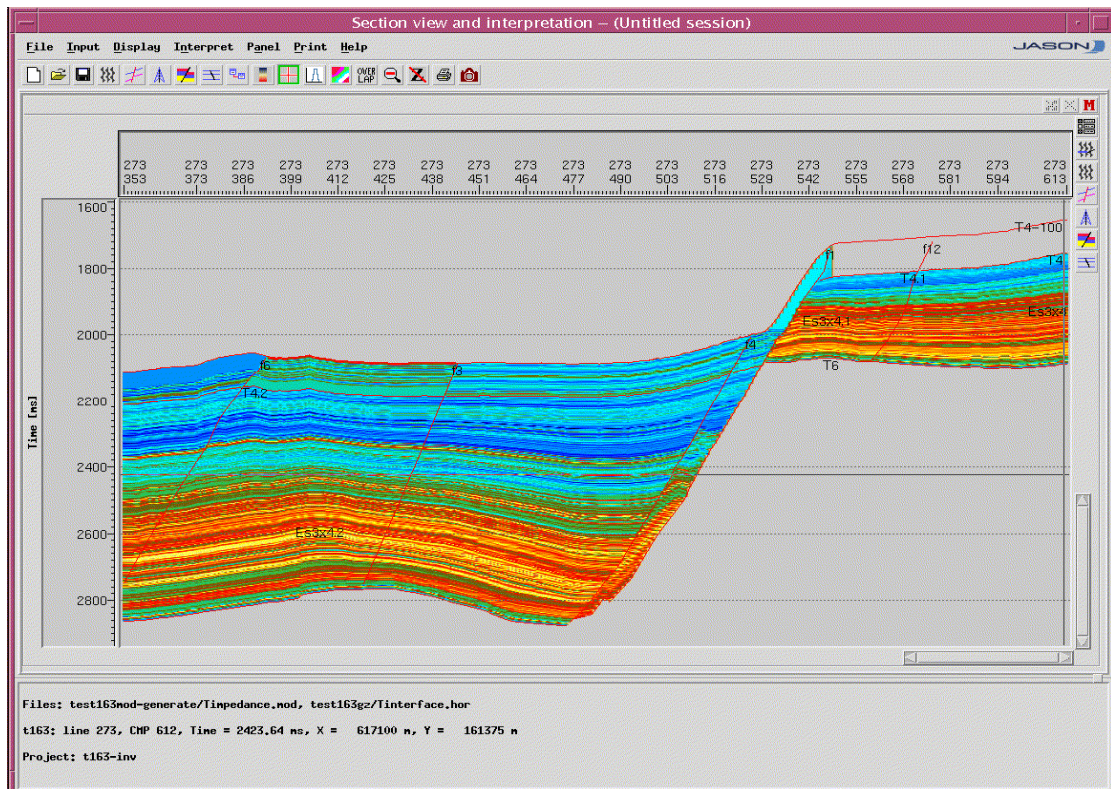
4、File → Save & Exit



5、在剖面 and 平面图窗口中查看结果:

检查 horions .tops .logs 三者合适, 该结果的质量至关重要!!

内插的井曲线数据体的空间分布要合理, 符合地质沉积规律。





## 第四章 稀疏脉冲反演

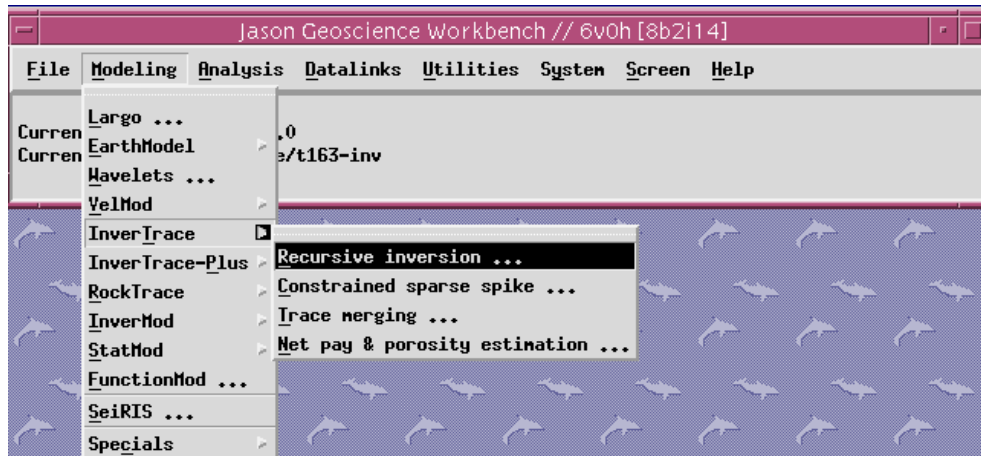


图 1

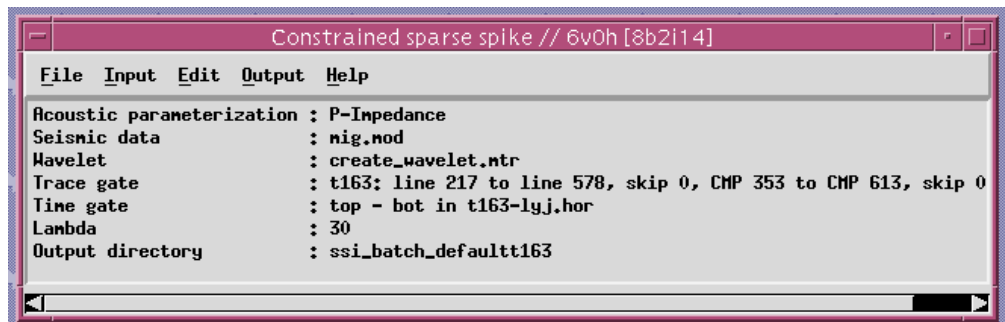


图 2

### InverTrace

一、 InverTrace → Constrained sparse spike ... (图 1) 约束稀疏脉冲反演

1、Input :

(1) Seismic data and wavelets ...→

Seismic → list ...→ mig.mod

Select Wavelet ...→ list ...← 选一个子波 : Create\_Wavelet25.mtr

(2) Trace gate ...选整个体

(3) Time gate ...→

■ Use horizons

Set horizons file ...→ t163-lyj.hor

Top

Bot

Wells / User locations

■ Use wells

Select wells ...→ (选多个时深转换的井文件)

(4) Select QC traces ... (3 道)

2、Edit :

(1) Edit trend (图 3): (作趋势线) 弹出图 4

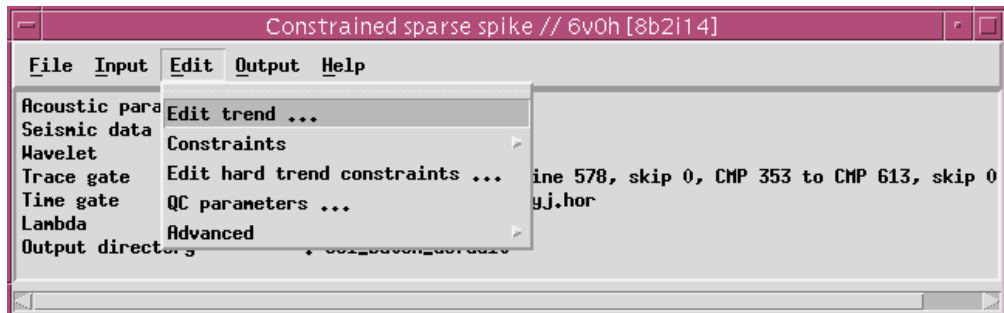


图 3

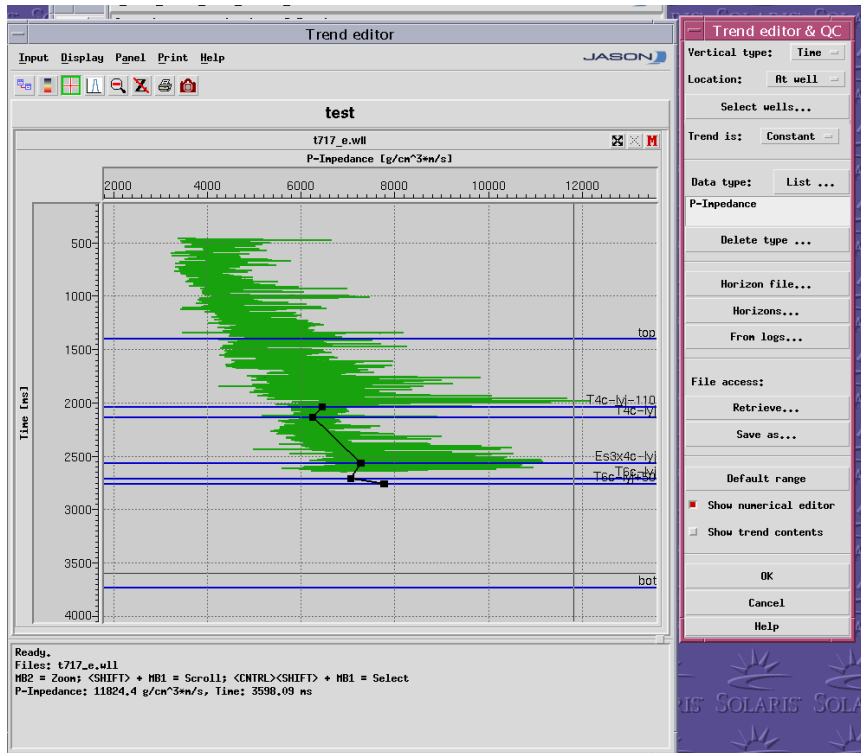


图 4

编辑趋势（曲线中心）

Select well ... (逐口井检查趋势，反复做)

Save as ... → \*.atm ← Ok

同样编辑曲线的带宽，edit——edit hard constraint(图 5)

编辑带宽（曲线范围）

Select well ... (逐口井检查趋势，反复做)

Save as ... → \*.atm ← Ok

(2) Edit constraints ... (用井的阻抗曲线，约束地震反演的数据范围)

逐口井编辑约束带，把所有的井数据包括进去。

Save as ... → \*.atm → Ok



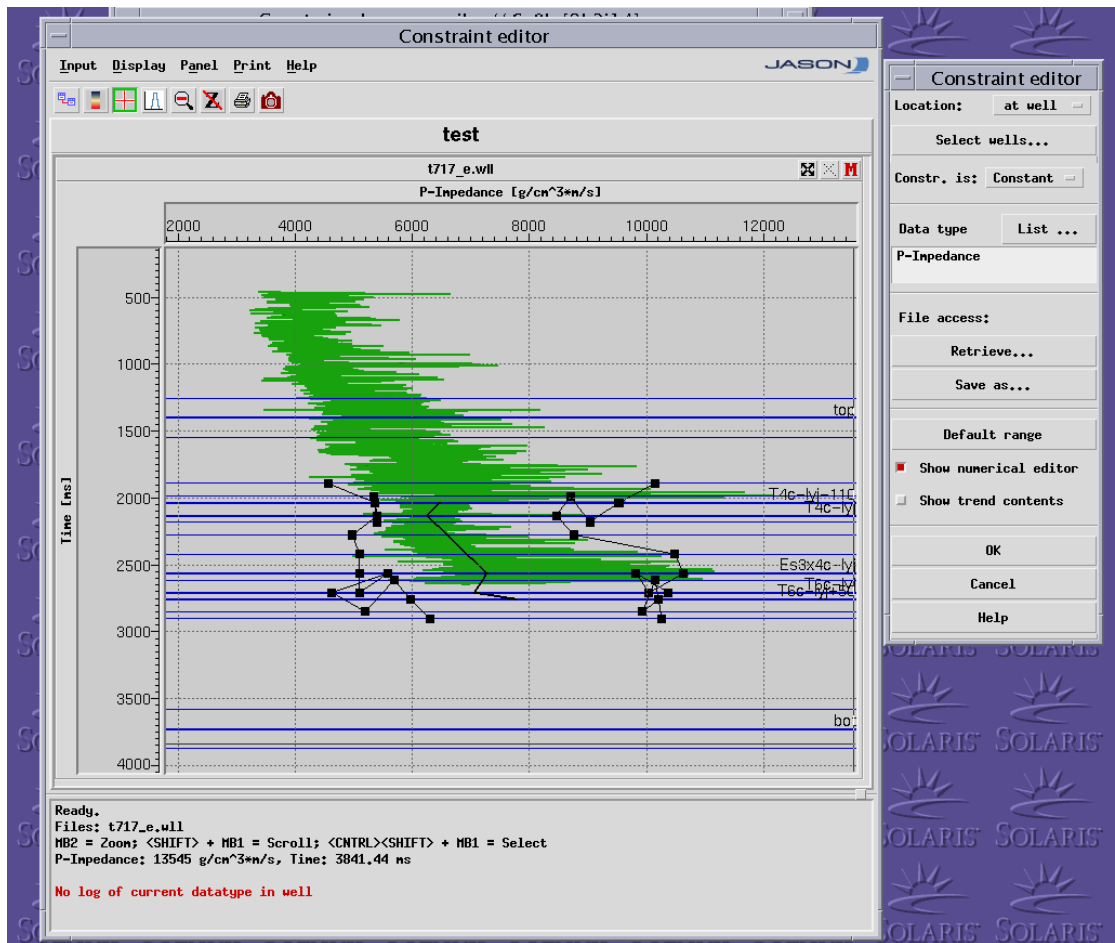


图 5

3、Output → Generate results ... (图 6)

■ Run now

Batch directory :

Invertrace

选输出内容:

- Generate acoustic impedance data
- ☐ Generate reflection coefficients
- Generate synthetic data
- ☐ Generate residual data

Ok

4、File → Save & Exit

显示反演的进程，完成后可以在 Analysis——Section View and Interpretation,查看结果。

Generate results

Run now

Batch run at:

Lambda

30

Batch directory

ssi\_batch\_defaultt163

List ...

Block size

1000

Parallelization Options

☐ parallelization

1

number of processes (incl. master)

Configure hosts ...

Output settings

Generate

Inverted only

☒ Generate output on empty traces

Generate the following output

☐ P-Impedance

☐ trend merged P-Impedance

☒ bandpass P-Impedance

☐ reflectivity

☐ synthetics

☐ residuals

☐ derived QC

OK

Cancel

Help

## 第三期用户通讯

### 敬告 JASON 各用户

尊敬的 JASON 各用户：

JASON 软件《用户通讯》已经发放了两期。

在《用户通讯》的编写过程中，我们得到了各油田及各位同仁的大力帮助与协同，在此表示衷心的感谢！今后，为了使该软件能更好地发挥作用，使之成为各油田的勘探与开发做出更大的贡献，我们将一如既往地要把这项工作下去。衷心希望您们对《用户通讯》有什么意见与要求，能及时与我们联系，以便使它能成为您的好帮手！

1999 年元月

本期《用户通讯》着重介绍有关 **EarthModel** 模块中的 **framework table** 的编写方法。

在 JASON 软件的应用中，建立初始地质模型——即正确应用 **EarthModel** 模块，是最基本的要求。**EarthModel** 模块的计算结果，直接影响到 **InverTrace**、**InverMod** 和 **StatMod** 模块的反演及模拟结果。而在 **EarthModel** 模块中，正确建立 **framework table** 又是其中的关键环节。在目前的软件版本下，建立一个合理的地层描述表，特别是在有断层的情况下，需要花一定的时间，同时也要费一番周折，通过反复试验，才能建好这个表。通过反复应用与实践，现把积累起来的部分经验介绍给大家，仅供参考。

## EarthModel

### 一、framework table 简介：

framework table (filename.frw)

Index	P.F.I	Layer	Stratigraphy	Base Index	T.F.I	S.F.I

#### 1、Index :

地层界面的序号，自下而上，从 0 开始。

#### 2、Primary fit interface (P.F.I) :

初始层界面的层名，该层名应与井的地层分层名一样。

#### 3、Layer label :

地层界面之间地层的名称；对于逆断层，断层上下的初始层界面的层名可以不一样，但层间地层的名称要一样。

#### 4、Stratigraphy :

地层接触关系(整合、侵蚀面、断层、河道、礁，等等)

#### 5、Base index :

指示不整合面、断层与下覆层面的接触关系。

当 Base index= -1 时，该界面以下地层的内插方式以 P.F.I 为准；

#### 6、Trend fit interface (T.F.I):

当指定 T.F.I 号时，P.F.I 失效，该界面以下地层的内插方式以 T.F.I 为准；

#### 7、Secodary fit interface (S.F.I):

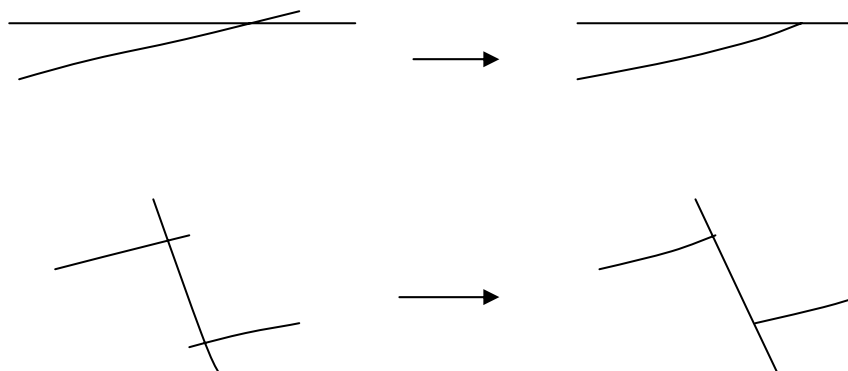
用于指定层位或断层的空间趋势面，用于指导层位或断层的未解释部分依据趋势面外推。

### 二、在 framework table 中如何控制层位界面与断层的空间分布：

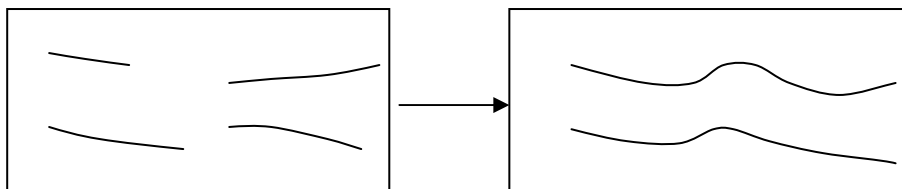
在油藏描述的地质模型中，有些层位与断层的分布范围不一定充满整个工区，但在 EarthModel 的 solid model 中，这些原始解释的层位与断层会根据 framework table 的描述，外推到整个工区范围的每一道。如果在 framework table 中没有指出层位与断层的关系，将会产生错误的外推结果。

有几种方法可以指导合理的外推：

1、把不合适的解释改正：



2、编辑更多的点来指导外推：



3、对断层要指定 **Base index**（描述断层在纵向上的分布关系）：

当断层有不同的倾向与走向时，必须指定 **Base index**。

对处在 **framework table** 上方的断层，要给定 **Base index**，该号必须是处在 **framework table** 的较下方中的层或断层的序号。

4、用 **Secodary fit interface** 来描述断层在平面上的分布关系：

如果有一个断层的分布范围较小，没有充满整个工区，可以建立一个趋势面，用于控制该断层的外推。方法如下：

方法：

人工编辑一个层，它的倾向与端面的倾向一致。

**Analysis → Map view and calculations ... → Edit → Horizon...**

最后以此层作为 **Secodary fit interface**（趋势面），来指导断层的未解释部分按无断距来外推。

总之：

一、在纵向上：

1、层位可以通过定义 **truncation**，来切断其它层。

2、断层可以通过定义 **base index**，被其下覆层或断层切断。

3、通过定义 **Trend fit interface(T.F.I)**，  
可以改变局部的地层内部结构。

二、在横向上：

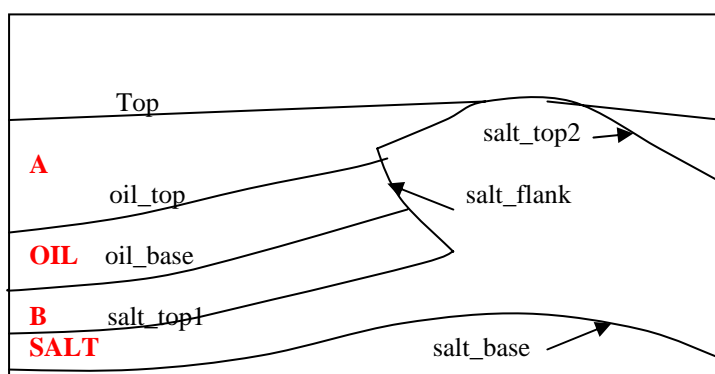
- 1、通过定义 **Secodary fit interface (S.F.I)**，  
来控制局部断层的外推。
- 2、通过定义 **Secodary fit interface (S.F.I)**，来控制局部层位  
(如：超覆层)的外推。

三、建立 **framework table** 应注意以下几点：

- 1、编辑该表时，从下向上依次建表；
- 2、有断层时先建断层下盘，再建断层上盘；
- 3、有断层的层位，不能用做 **datum**，最好人工加一个没有断层的顶层作为 **datum**。
- 4、对于较薄的目的层，最好加顶、底层。

三、几个例子：

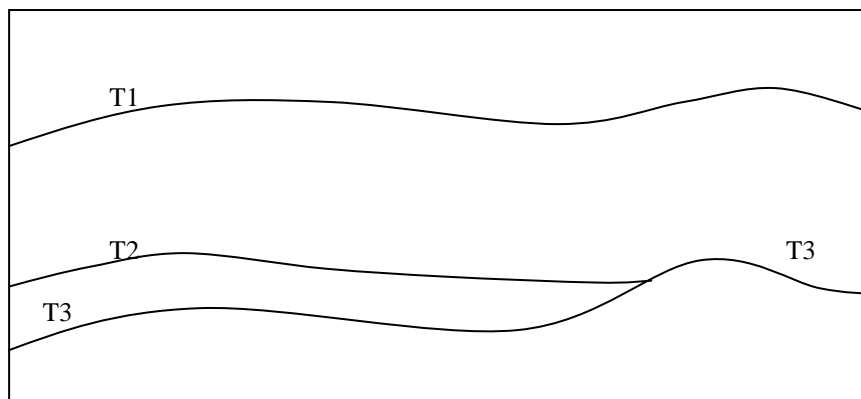
例 1：如何改变局部的地层内部结构



Framework table:

Index	P.F.I	Layer	Stratigraphy	Base Index	T.F.I	S.F.I
6	top	A	truncation		oil_top	top
5	salt_top2	SALT	truncation	3	salt_top2	salt_base
4	salt_flank	A	truncation	1	oil_top	
3	oil_top	OIL	parallel to top & base			salt_base
2	oil_base	B	parallel to top & base			salt_base
1	salt_top1	SALT	parallel to top & base		salt_top2	salt_base
0	salt_base		parallel to top & base			

例 2：如何控制局部层位（如：超覆层）的外推。

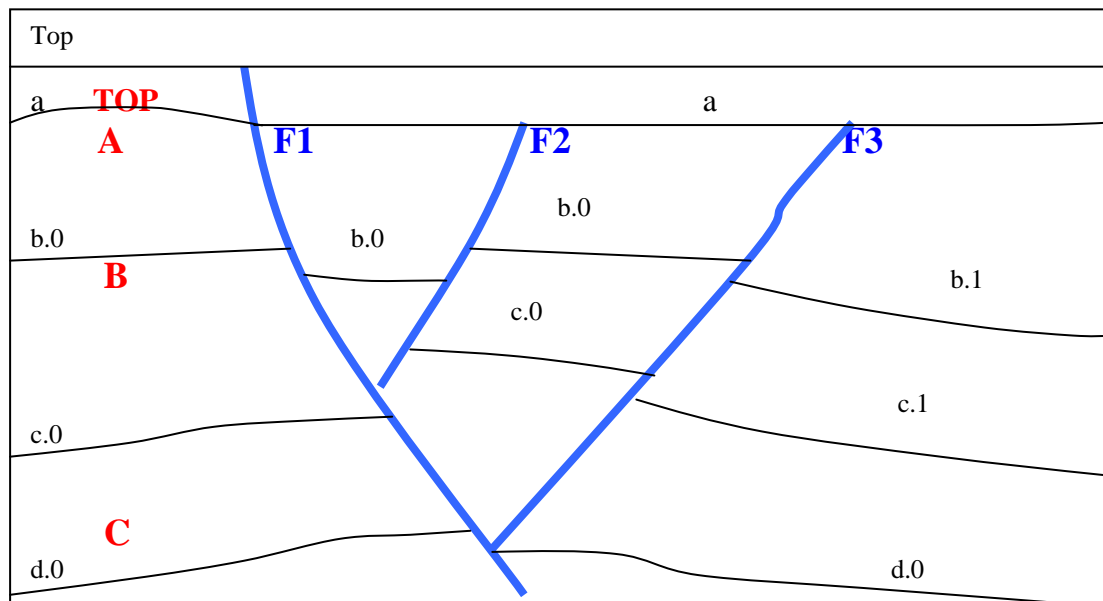


Framework table:

Index	P.F.I	Layer	Stratigraphy	Base Index	T.F.I	S.F.I
2	T1	T1	parallel to top & base			
1	T2	T2	parallel to top			T3
0	T3		parallel to top & base			

T2 层界面的未解释部分，将沿界面 T3 外推。

例 3: 如何控制纵向上地层与断层的关系

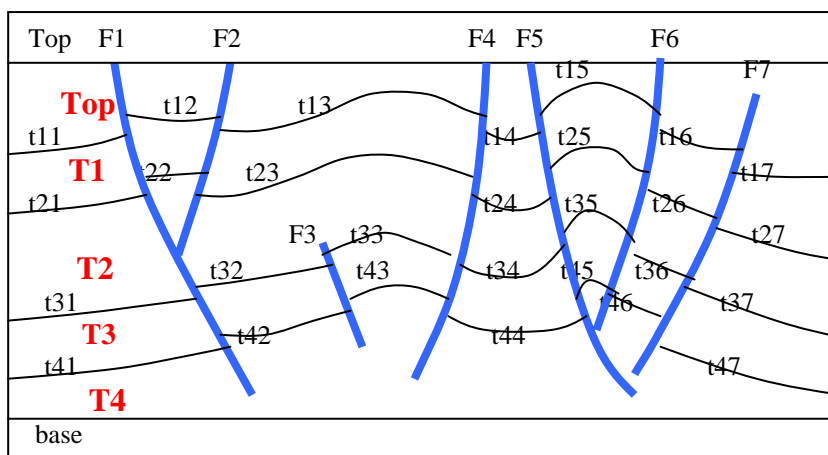


Framework table:

Index	P.F.I	Layer	Stratigraphy	Base Index	T.F.I	S.F.I
13	Top	Top	parallel to top & base			
12	a	A	truncation			
11	b.0	B	parallel to top & base			
10	F2	A	fau;t	3		
9	b.0	B	parallel to base			
8	c.0	C	parallel to top & base			
7	F3	A	fault	3		
6	b.1	B	parallel to base			
5	c.1	C	parallel to top & base			
4	d.0		parallel to top & base			
3	F1	A	fault			
2	b.0	B	parallel to base			
1	c.0	C	parallel to top & base			
0	d.0		parallel to top & base			



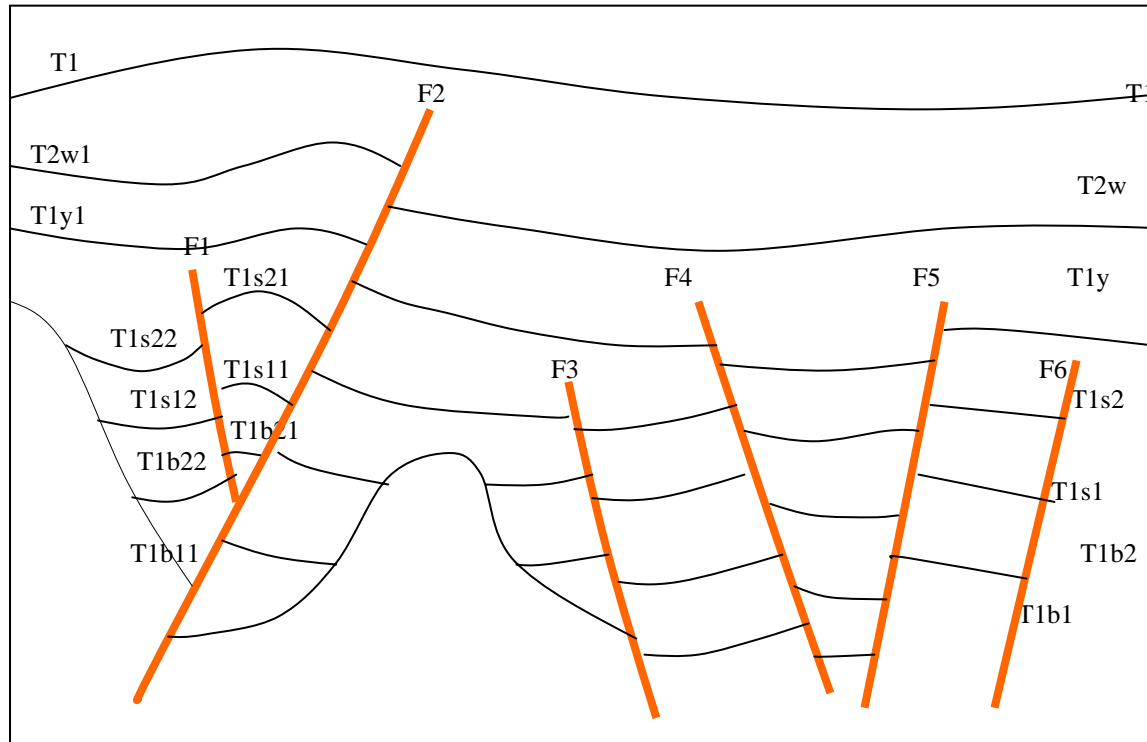
例 4:



Framework table:

Index	P.F.I	Layer	Stratigraphy	Base Index	T.F.I	S.F.I
36	top	top	truncation			
35	t12	T1	parallel to top & base			
34	t22	T2	parallel to top & base			
33	F2	top	fault	25		
32	t13	T1	parallel to top & base			
31	t23	T2	parallel to top & base			
30	t33	T3	parallel to top & base			
29	t43	T4	parallel to top & base			
28	F3		fault	20		
27	t32	T3	parallel to top & base			
26	t42	T4	parallel to top & base			
25	F1	top	fault	20		
24	t11	T1	parallel to top & base			
23	t21	T2	parallel to top & base			
22	t31	T3	parallel to top & base			
21	t41	T4	parallel to top & base			
20	F4	top	fault	0		
19	t15	T1	parallel to top & base			
18	t25	T2	parallel to top & base			
17	t35	T3	parallel to top & base			
16	t45	T4	parallel to top & base			
15	F6	top	fault	5		
14	t16	T1	parallel to top & base			
13	t26	T2	parallel to top & base			
12	t36	T3	parallel to top & base			
11	t46	T4	parallel to top & base			
10	F7	top	fault	5		
9	t17	T1	parallel to top & base			
8	t27	T2	parallel to top & base			
7	t37	T3	parallel to top & base			
6	t47	T4	parallel to top & base			
5	F5	top	fault	0		
4	t14	T1	parallel to top & base			
3	t24	T2	parallel to top & base			
2	t34	T3	parallel to top & base			
1	t44	T4	parallel to top & base			
0	base		parallel to top & base			

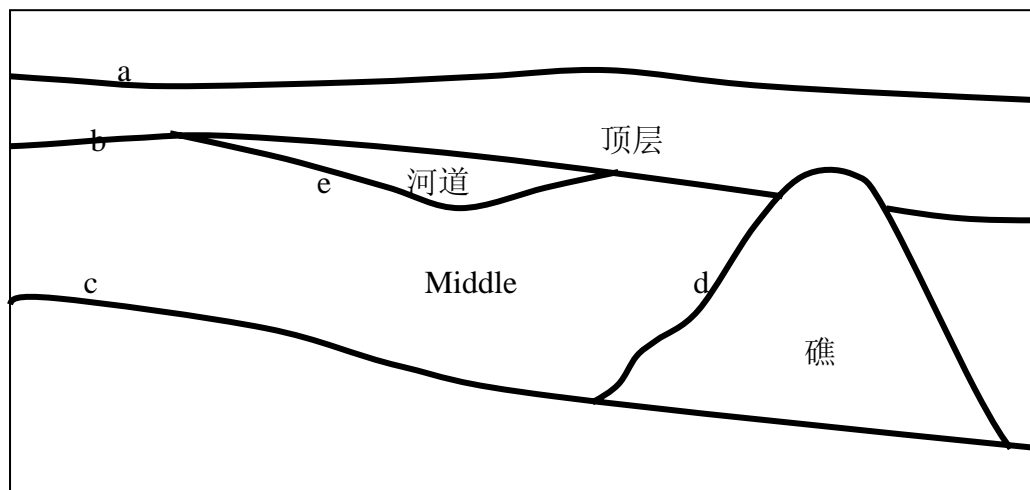
## 例 5: 如何处理逆断层



INDEX	PRIMARY FIT	LAYER LABEL	STRATIGRAPHY	BASE
Framework table:				
Index	P.F.I	Layer	Stratigraphy	Base Index
36	T1	T1	truncation	
35	T2W1	T2W	parallel to top	
34	T1y1	T1y	truncation	25
33	T1S21	T1S2	parallel to top & base	
32	T1S11	T1S1	parallel to top	
31	T1b21	T1b2	parallel to top	
30	f1	T1y	fault	25
29	T1S22	T1S2	parallel to top & base	
28	T1S12	T1S1	parallel to top	
27	T1b22	T1b2	parallel to top	
26	T1b11		parallel to top & base	
25	f2	T1	fault	
24	T2W	T2W	parallel to top	
23	T1y	T1y	truncation	18
22	T1S2	T1S2	parallel to top & base	
21	T1S1	T1S1	parallel to top	
20	T1b2	T1b2	parallel to top	
19	T1b1		parallel to top & base	
18	f4		fault	6
17	T1y1	T1y	truncation	12
16	T1S2	T1S2	parallel to top & base	
15	T1S1	T1S1	parallel to top	

14	T1b2	T1b2	parallel to top	
13	T1b1		parallel to top & base	
12	f3		fault	6
11	T1y	T1y	truncation	6
10	T1S2	T1S2	parallel to top & base	
9	T1S1	T1S1	parallel to top	
8	T1b2	T1b2	parallel to top	
7	T1b1		parallel to top & base	
6	f5		fault	
5	T1y	T1y	truncation	
4	T1S2	T1S2	parallel to top & base	
3	T1S1	T1S1	parallel to top	
2	T1b2	T1b2	parallel to top	
1	T1b1		parallel to top & base	
0	f6		fault	

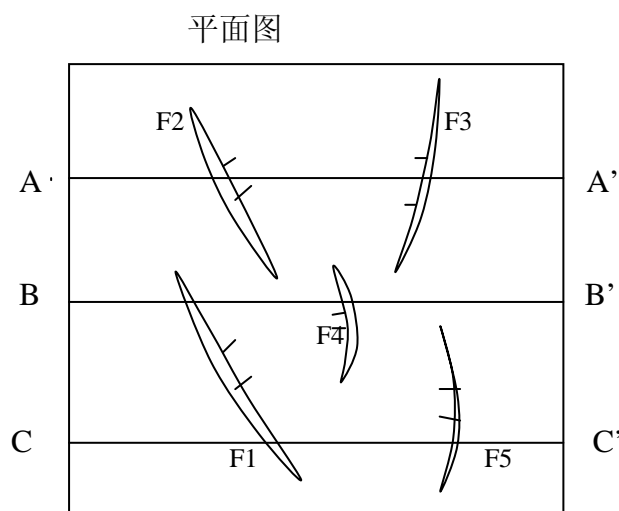
例 6: 河道与礁的地层接触关系、内部沉积结构



Framework table:

Index	P.F.I	Layer	Stratigraphy	Base Index	T.F.I	S.F.I
4	a	顶层(D)	parallel to top			
3	b	河道(H)	parallel to top		e	b
2	e	Middle(M)	channel			b
1	d	礁 (J)	reef		d	
0	c		parallel to top & base			
	channel	parallel to base				
	reef	parallel to top				

## 例七: 如何控制断层的平面分布



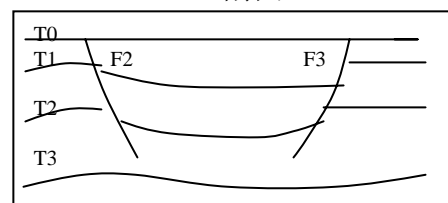
针对五个断层做五个趋势面:

断层	趋势面
F1	trend1
F2	trend2
F3	trend3
F4	trend4
F5	trend5

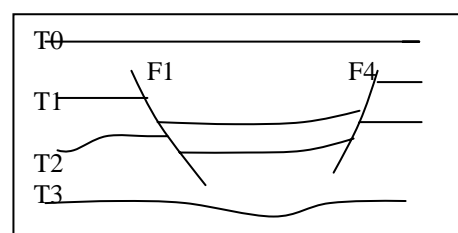
Framework table:

Index	P.F.I	Layer	Stratigraphy	Base Index	T.F.I	S.F.I
18	T0	T0	truncation			
17	T1	T1	parallel to top & base			
16	T2	T2	parallel to top & base			
15	F4	T0	fault	1		trend4
14	T1	T1	parallel to top & base			
13	T2	T2	parallel to top & base			
12	F3	T0	fault	6		trend3
11	T1	T1	parallel to top & base			
10	T2	T2	parallel to top & base			
9	F5	T0	fault	3		trend5
8	T1	T1	parallel to top & base			
7	T2	T2	parallel to top & base			
6	F2	T0	fault	0		trend2
5	T1	T1	parallel to top & base			
4	T2	T2	parallel to top & base			
3	F1	T0	fault	0		trend1
2	T1	T1	parallel to top & base			
1	T2	T2	parallel to top & base			
0	T3		parallel to top & base			

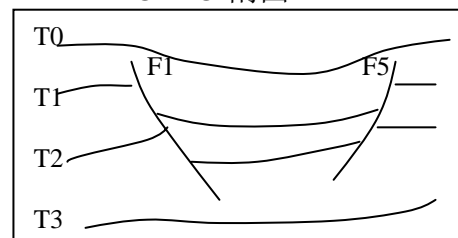
A --- A'剖面



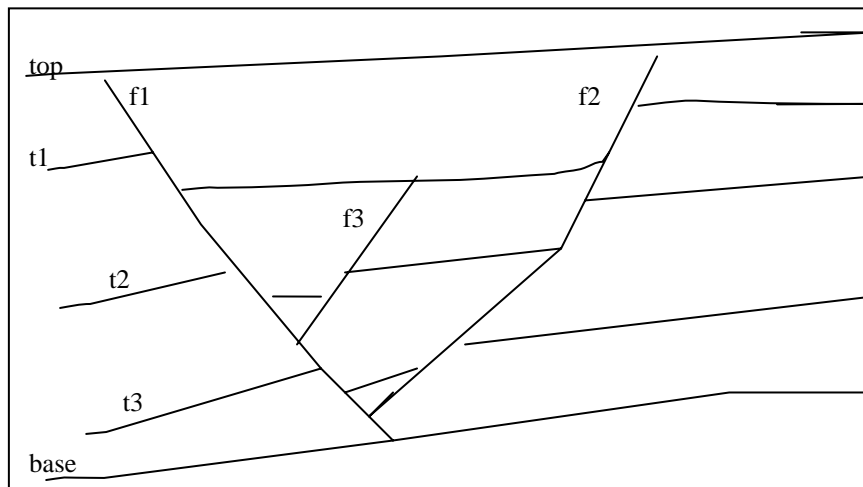
B --- B'剖面



C --- C'剖面



例八：半截断层

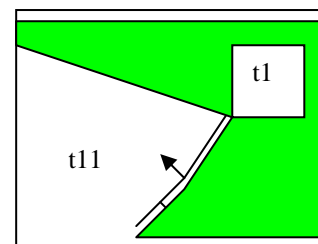


Framework table:

Index	P.F.I	Layer	Stratigraphy	Base Index	T.F.I	S.F.I
14	top	top	truncation			
13	t1	t1	truncation	8		
12	t2	t2	//			
11	f3	t1	fault	4		
10	t2	t2	//			
9	t3	t3	//			
8	f2	top	fault	4		
7	t1	t1	//			
6	t2	t2	//			
5	t3	t3	//			
4	f1	top	fault	0		
3	t3	t3	//			
2	t2	t2	//			
1	t1	t1	//			
0	base		//			

例九：较短的逆断层

	P.F.I	layer		base index	S.F.I
6	top	top	truncation		
5	t11	T1	//		t1
4	t21	T2	//		t2
3	f1	top	fault	0	
2	t1	T1	//		f1
1	t2	T2	//		f1
0	base		//		



## 第四期用户通讯

本期《用户通讯》重点介绍：如何在井比较少的情況下，用声阻抗数据体产生砂泥岩数据体与孔隙度数据体，进而估算小层内砂岩的平均孔隙度与计算小层内砂岩的累积厚度。其中涉及到 StatModel analysis 与 FunctionMod 模块的部分内容。

### 在井数较少时用阻抗体估算 小层内砂岩的平均孔隙度与砂岩累计厚度

#### 一、建立岩性类型与参数：

Utilities → Project management → Project parameters

Edit → Type and units ...

Data type:

Unit :

Lithologic data type

Litho-type:   
Integer representation :

Ok

Litho-type :   
Integer representation :

## 二、需要准备的数据:

- 1、通过 EarthModel,产生包含砂层的小层 (layers) 的 solid model;
- 2、准备 aitm.mod:

## 三、用阻抗体 (aitm.mod) 产生砂泥岩数据体 (ind\_aitm\_lith.mod):

StatMod → StatMod Analysis

→ Edit

→ Create lithotype data from property data ...

### Input

File type : model

Data type : Impedance

File(s): aitm.mod

Table file → Edit... →

(通过阻抗剖面上的阻抗数值与砂泥岩的关系, 填写下表)

X\_type

Y\_type

Impedance

sand/shale

5e+6	sand
6.1e+6	sand
6.1001e+6	shale
9e+6	shale

Table file : →

Save as ...

→ aitm\_to\_lith.tab → Ok

### Output

Data type : sand/shale

Output file (s): ind\_aitm\_lith.mod

Apply transform

## 四、用阻抗数据体 (aitm.mod) 产生孔隙度数据体 (porosity.mod):

### 1、建立由阻抗到孔隙度的转换表 (aitm\_to\_pro.tab) :

Utilities → Cteate/Edit Tables

X\_type

Y\_type

Impedance

prosimy

3e+6	29
5.3e+6	29
7e+6	18

Table file : → Save as ... → aitm\_to\_pro.tab

Ok

!! 可在 Well Edit 中通过交汇图建立拟合表的数据。

## 2、用阻抗到孔隙度的转换表 (aitm\_to\_pro.tab) 生成孔隙度数据体 (porosity.mod):

FunctionMod →

Input → {  
     Time/Depth → time  
     Vertical gate of input → ■ Solid model  
                                     Selece solid model ...  
                                     → tdc  
                                     → c ( one layer)  
     Vertical gate of output → ■ Solid model  
     Horizontal gate : → ■ Trace gate

Edit → Assignments ...

File type : Seismic/Property

Sample interval : 0.001 s

Clear

Output file settings:

Data type : porosity

File name : → List ... → Add .. → porosity.mod

→ Ok → Ok

→ Add

点亮 porosity.mod ... → Assign

Function : aitm\_to\_pro.tab

点亮 x(sfile) ... → Assign parameters ...

■ Seismic/Property

File : aitm.mod

Ok ,Ok

Ok

Output → Generete ... {  
     ■ Run now  
     Ok

## 五、把类型为 sand/shale ( type:sand/shale) 的岩性模型 (ind\_aitm\_lith.mod )

转换成新的类型 ( type:none) 的岩性模型 (coun\_ind\_aitm\_lith.mod ) :

为后边计算砂岩空隙度与累计厚度的运算作准备)

Statmod → Statmod Analysis

→ Edit → Populate lithotypes with properties ...

### Input

File type : Model

Data type : sand/shale

File (s) : ind\_aitm\_lith.mod



Table file : → Edit ...

X_type	Y_type
sand/shale	none
shale	0
sand	1

Table file →  → lith\_to\_none.tab

### Output

Data type : none

Output file (s) : coun\_ind\_aitm\_lith.mod

六、产生只剩下砂岩的孔隙度模型 (**sand\_porosity.mod**):  
(用 **porosity.mod** 与 **coun\_ind\_aitm\_lith.mod** 相乘来实现)

1、先建立一个相乘的公式:

Functionmod → Edit → Functions → Existing ...

→ multiply(project)

Function name : multiply

Output type : porosity

Parameters :

sfile porosity a "none"  
sfile none b "none"

← 若不符合，  
可在编辑中修改  
特别要注意 type!

Parameters kind : single model, horizon or well-log  
Parameters name : a  
Parameters type : porosity  
Parameters unit : none  
Ok

■ Use domain range definitions

Assignments :

Multiply = a\*b;

Ok → save as ... → multiply.fun

## 2、产生只剩下砂岩的孔隙度模型（sand\_porosit.mod）：

FunctionMod → Edit Assignments ...

File type : Seismic/Property

Sample interval : 0.001 s

Clear

Output file settings:

Data type : porosity

File name : → List ... → Add .. → sand\_porosity.mod

→ Ok → Ok

→ Add

点亮 sand\_porosity.mod ... → Assign

Function :

multiply

点亮 a(sfile) ... → Assign parameters ...

■ Seismic/Property

File : porosity.mod

Ok ,Ok

点亮 b(sfile) ... → Assign parameters ...

■ Seismic/Property

File : coun\_ind\_aitm\_lith.mod

Ok ,Ok

Ok

Output → Generete ... { ■ Run now  
Ok

## 七、计算小层（layer）内砂岩的平均孔隙度（mean\_porosity.hor）:

可用两种方法：

### 1、FunctionMod :

Edit → Assignments ...

File type : Horizon

Clear

Output file settings:

Data type : porosity

File name : → list .. → sand\_poro\_mean.hor → Ok

Horizon : sand\_c

Add

→ 点亮 sand\_poro\_mean.hor/ sand\_c ... → Assign

Function:

mean\_predefined\_trace

点亮 v(trace) ... → Assign parameters ...

Model type : none

■ Seismic/Property  
File : sand\_porosity.mod  
Ok Ok

Ok

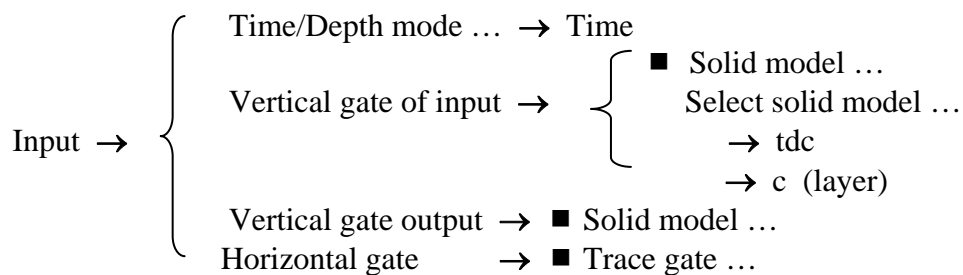
Output → Generate .. → Ok

## 2、 Attribute extraction → layer

八、 计算小层 (layer) 中的砂岩累计厚度(sand\_time\_thick.hor) ---- (时间厚度) :

1、 利用 sand\_porosity.mod , 计算小层 (layer) 中的砂岩累计厚度的采样点数  
(sand\_thick\_samp.hor) :

FunctionMod



Edit → Assignments ...

File type : Horizon

Clear

Output file settings:

Data type : none

File name : → list .. → sand\_thick\_samp.hor → Ok

Horizon : sand\_c

Add

→ 点亮 sand\_thick\_samp.hor/ sand\_c ... → Assign

Function:

sum\_predefined\_trace

点亮 v(trace) ... → Assign parameters ...

Model type : none

■ Seismic/Property

File : coun\_ind\_aitm\_lith.mod

Ok Ok

Ok

Output → Generate .. → v Run now

Ok

## 2、 建立计算公式 ax:

FunctionMod

Edit → Function → New ...

Function name : ax

Output type : → List ... → thickness\_time

Output unit : s

Parameters : →

Add ...

Parameters kind : sigle model,horizon or well-log

Parameters name : x

Parameters type : → List ... → none

Parameters unit : none

Ok

Add ...

Parameters kind : Value

Parameters name : a

Parameters type : → List ... → thickness\_time

Parameters unit : s

Ok

Assignments : →

Add ...

Variable name : → List ... → ax

Expression to assign : →

Edit ...

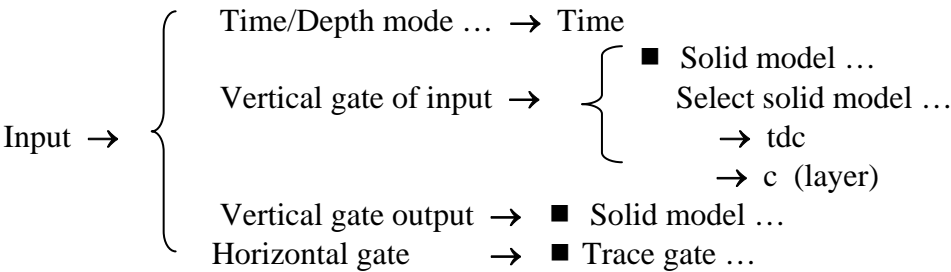
Expression : a\*x

Ok Ok → (存一个文件) ax.fun → Ok

3、计算小层 (layer)中的砂岩累计时间厚度(sand\_time\_thick.hor) :

用采样率 ( $\sigma=0.004s$ )与 sand\_thick\_samp.hor 相乘, 得到小层中的砂岩累计时间厚度。

FunctionMod



Edit → Assignments ...

File type : Horizon

Clear

Output file settings:

Data type : → List ... → thickness

File name : → sand\_time\_thick.hor → Ok

Horizon : sand\_c

Add

→ 点亮 sand\_time\_thick.hor/ sand\_c ... → Assign

Function: → List ... → ax

点亮 x(file) ... → Assign parameters ...

■ Horizon

File : → List ... → sand\_thick)samp.hor

点亮 a(value)... → Assign parameters ...

■ Value : 0.004 s

Ok Ok

Ok

Output → Generate .. → v Run now

Ok

#### 4、平面图显示计算结果。