属性子系统简介及沿层属性提取

汇报人：梁 琰

中国石油东方物探公司物探技术研究中心
中油油气勘探软件国家工程研究中心

2026年 10 月

中国石油

CONTENES
目录

01 一、属性子系统简介

1. 属性子系统构成
2. 各部分主要功能

02 二、沿层属性提取

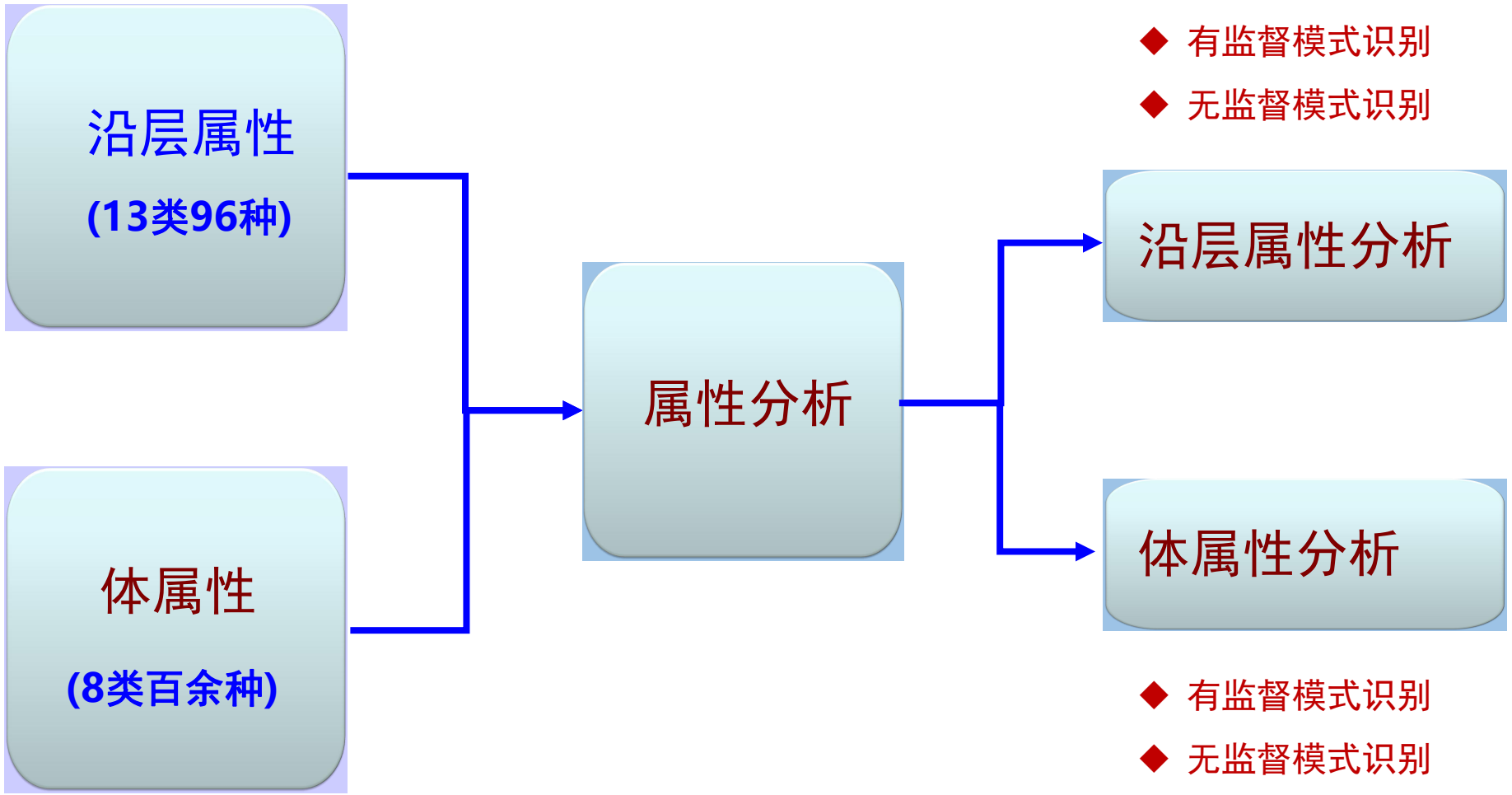
1. 启动
2. 提取过程
3. 特点及小技巧
4. 应用

03 三、小结

一、属性子系统简介

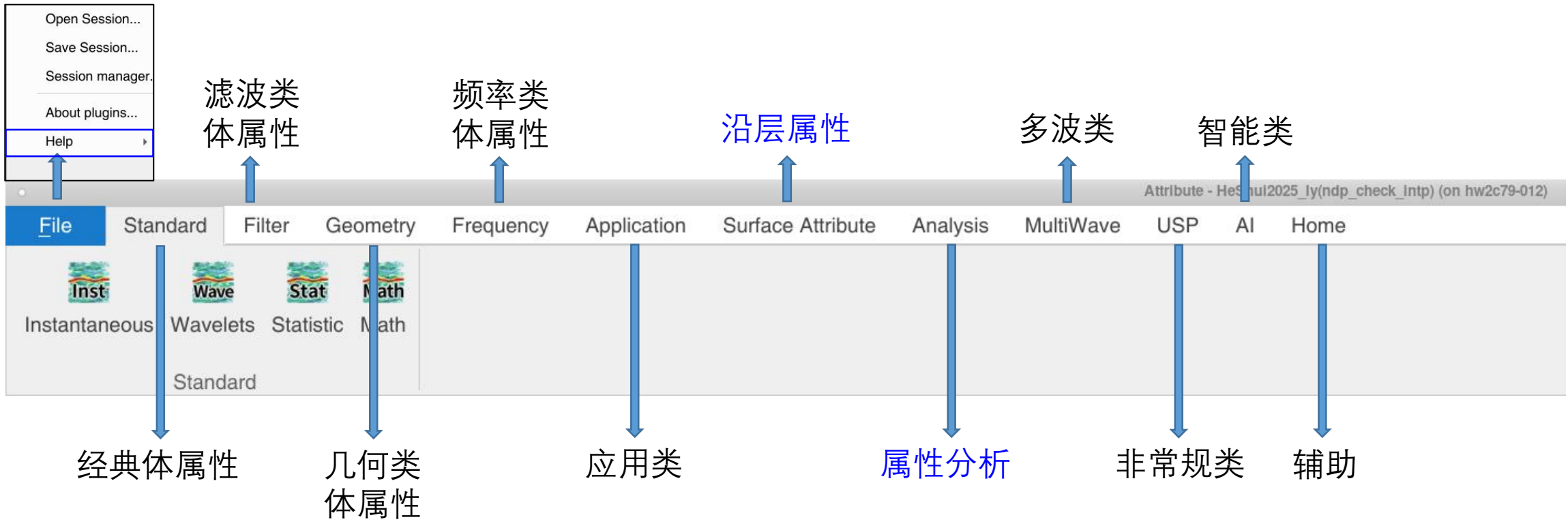
核心功能：沿层属性提取+体属性提取+属性分析

- 瞬时类（21）
- 子波类（4）
- 振幅统计类（15）
- 功率谱类（10）
- 自相关类（4）
- 其他类（3）
- 自定义类
- 相干层面类（3）
- 地层真厚度（4）
- 单频类（6）
- 地层统计类（10）
- 背景建模（1）
- 曲率类（14）



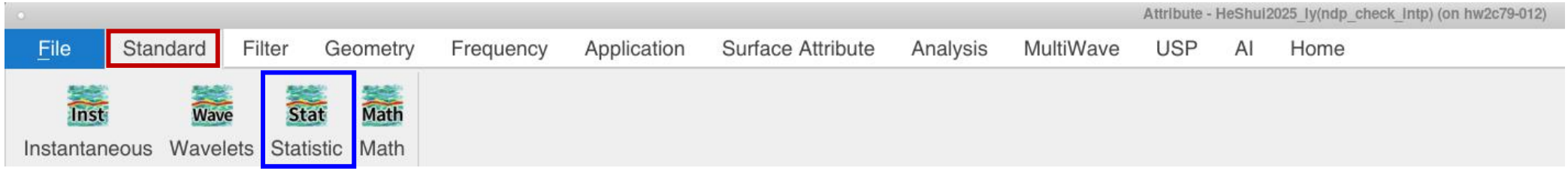
- 经典属性
- 滤波类属性（前处理）
- 几何类属性（断层、裂缝）
- 频率类属性（油气）
- 应用类属性（辅助分析）
- 智能类属性（断层、层位）
- 非常规类（压力、地应力）
- 多波类属性

1. 属性子系统构成


Open Session...
Save Session...
Session manager...
About plugins...
Help
滤波类体属性
频率类体属性
沿层属性
多波类
智能类
File
Standard
Filter
Geometry
Frequency
Application
Surface Attribute
Analysis
MultiWave
USP
AI
Home
Inst
Instantaneous
Wave
Wavelets
Stat
Statistic
Standard
经典体属性
几何类体属性
应用类
属性分析
非常规类
辅助

2. 各部分主要功能

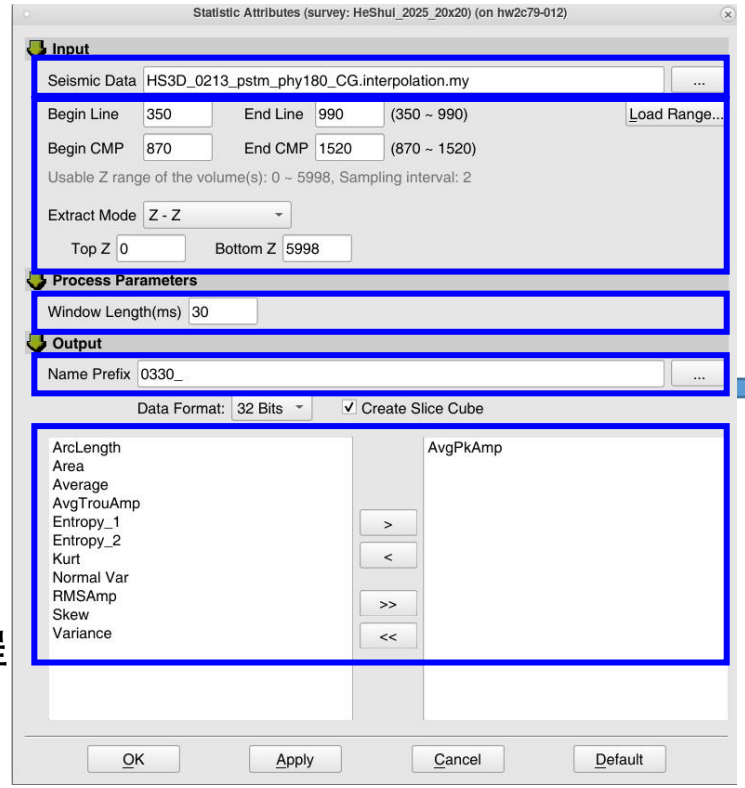
经典体属性：瞬时类、子波类、统计类、数学类。



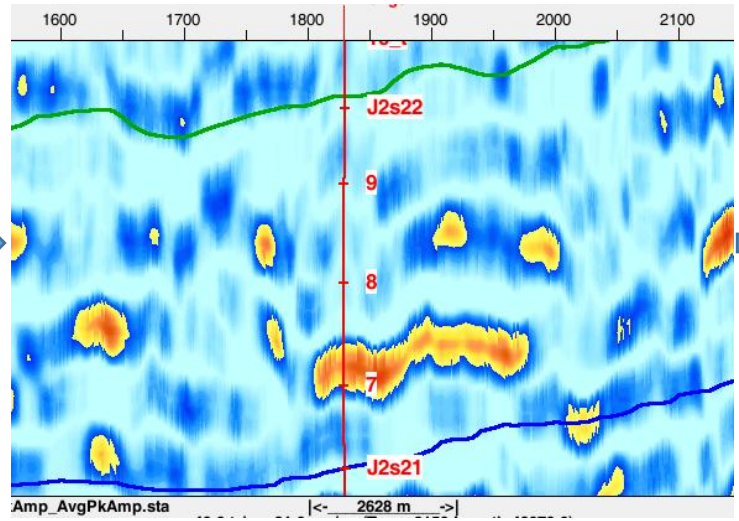
应用实例：统计类属性中的平均波峰振幅属性预测河道砂体。

输入数据体 → 设置范围 → 设置参数 → 定义输出 → 设置属性类型

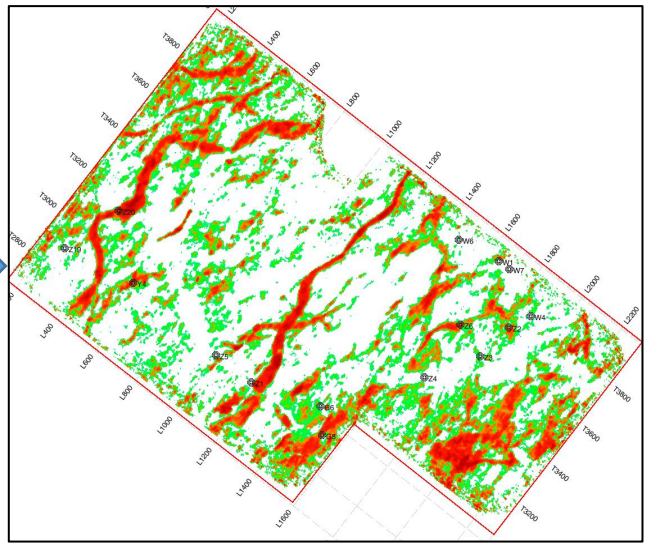
体属性提取流程



统计类属性提取界面



统计类属性体



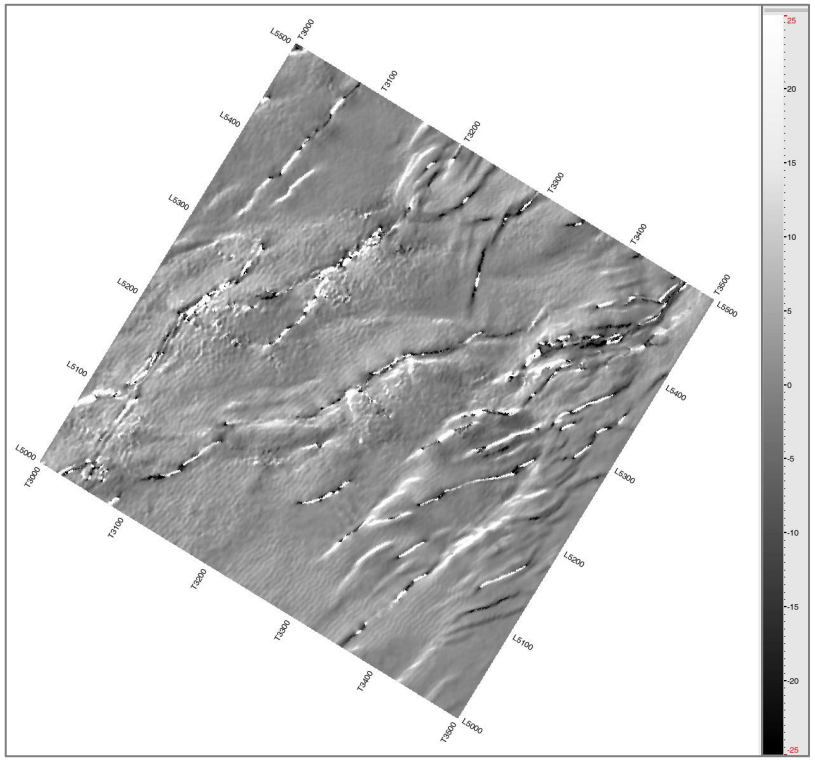
提取沿层属性

2. 各部分主要功能

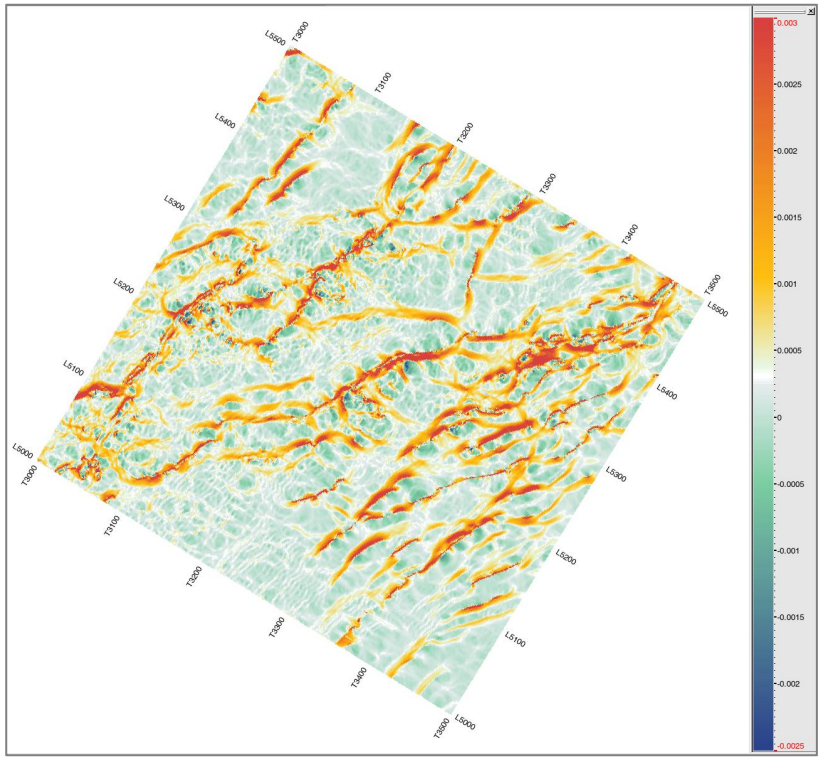
滤波类属性：倾角扫描、构造导向滤波、Kuwahara滤波、平面波分解。



应用实例：用于数据的前处理，渤海湾盆地倾角扫描+曲率清晰反映断层。



渤海湾盆地倾角扫描结果

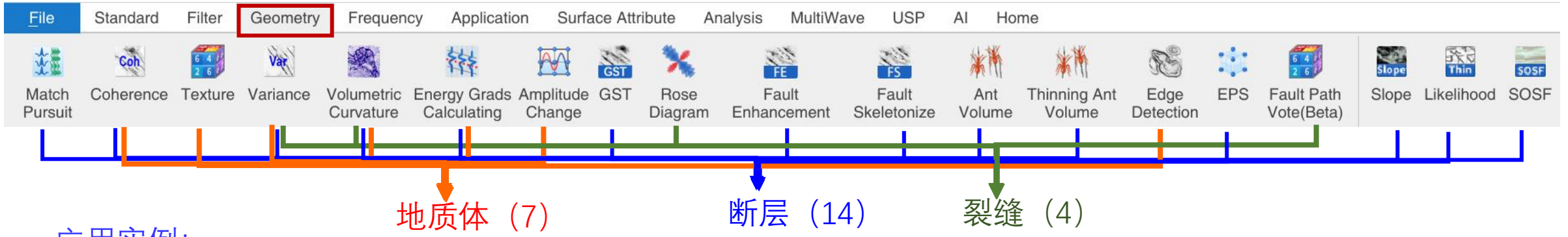


渤海湾盆地倾角扫描-曲率结果

2. 各部分主要功能

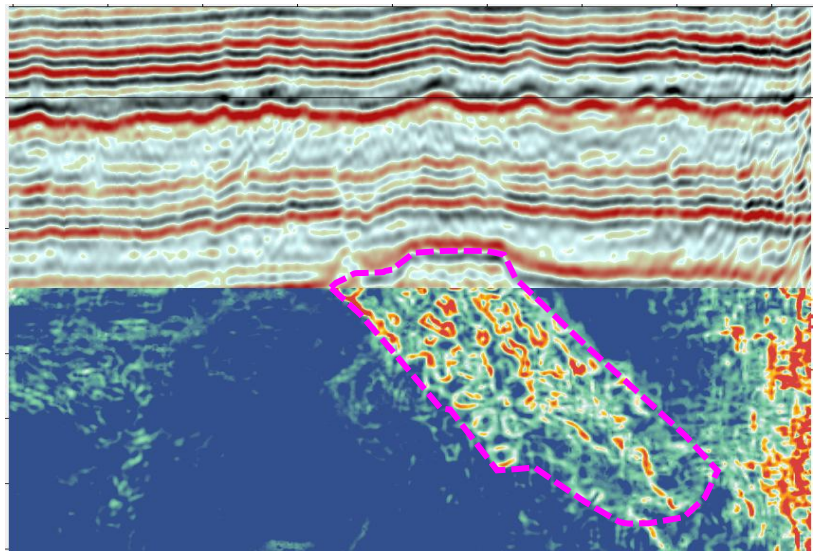
几何类体属性：包含相干、方差、纹理、曲率、蚂蚁等19个模块。

主要用途：用于断层、裂缝及地质体（河道、火山、碳酸盐岩、陷落柱等）的检测。

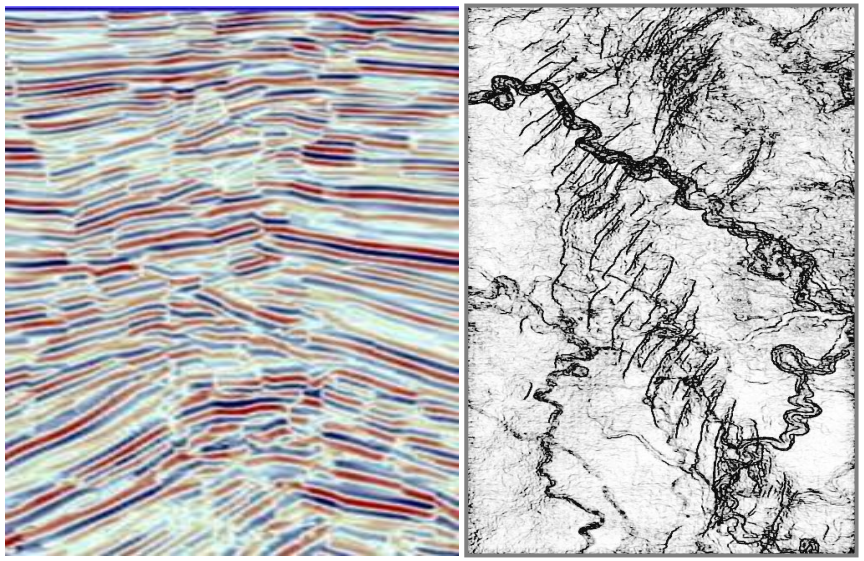


应用实例：

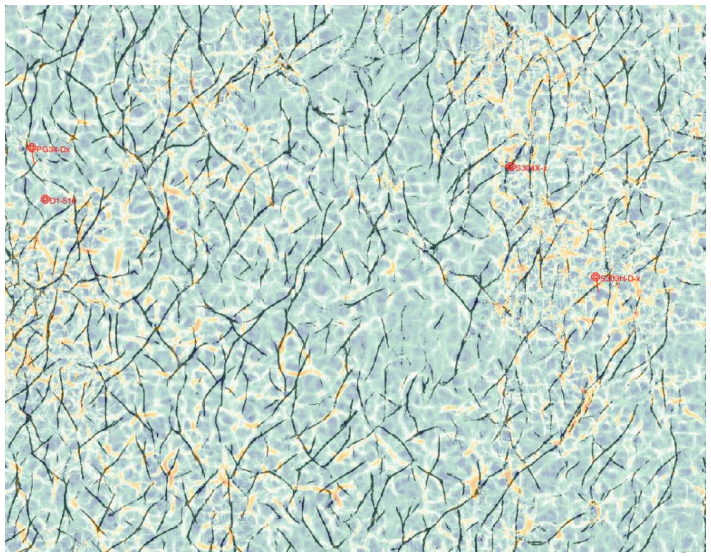
相干能量梯度预测礁体发育



构造导向滤波+相干反映小断层



AI断层、曲率融合切片反映断缝



2. 各部分主要功能

频率类体属性:



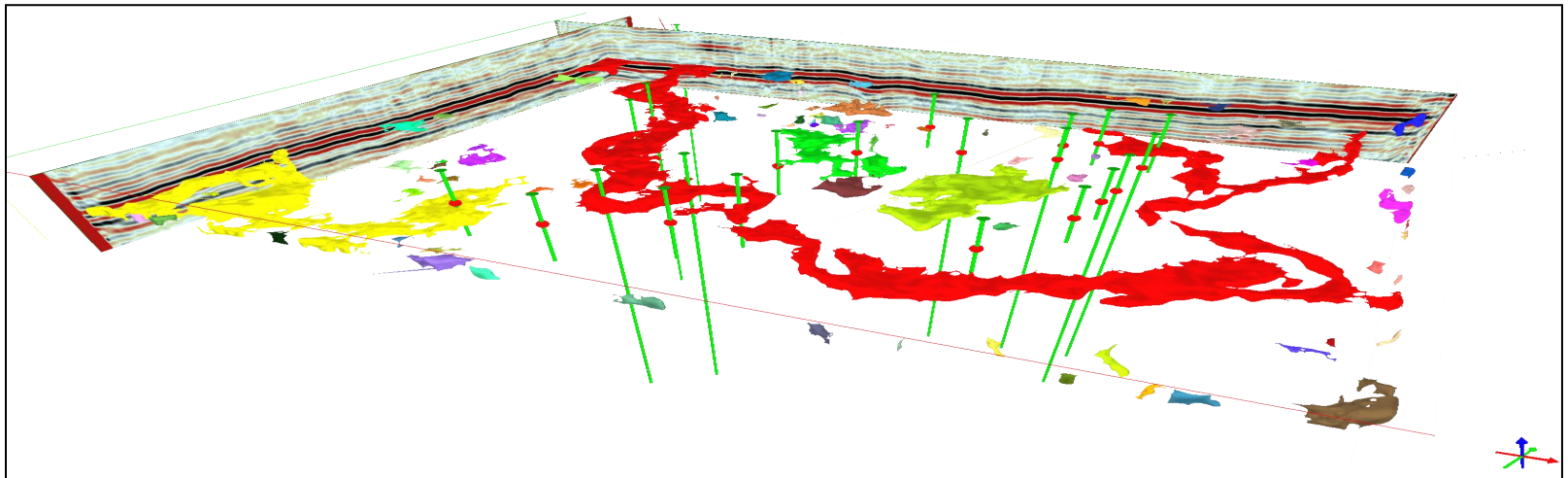
单频体　碳烃检测　叠后吸收系数　谱分解　相位分解

- **单频体(单频振幅/相位体,高亮体、流体活动性)**
- **碳烃检测**
- **叠后吸收系数**
- **谱分解(调谐体,单频振幅/相位体、流体活动性)**
- **相位分解**

储层预测
地质体预测
断层预测
油气检测

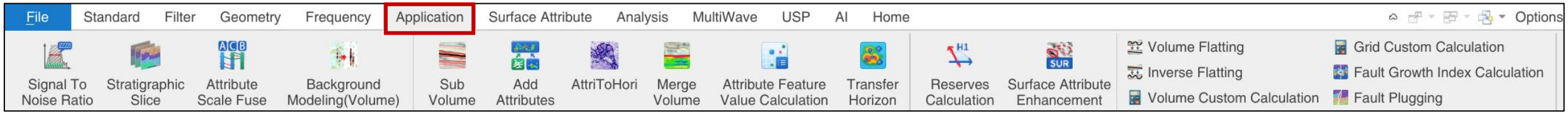
应用实例:

高亮体预测河道



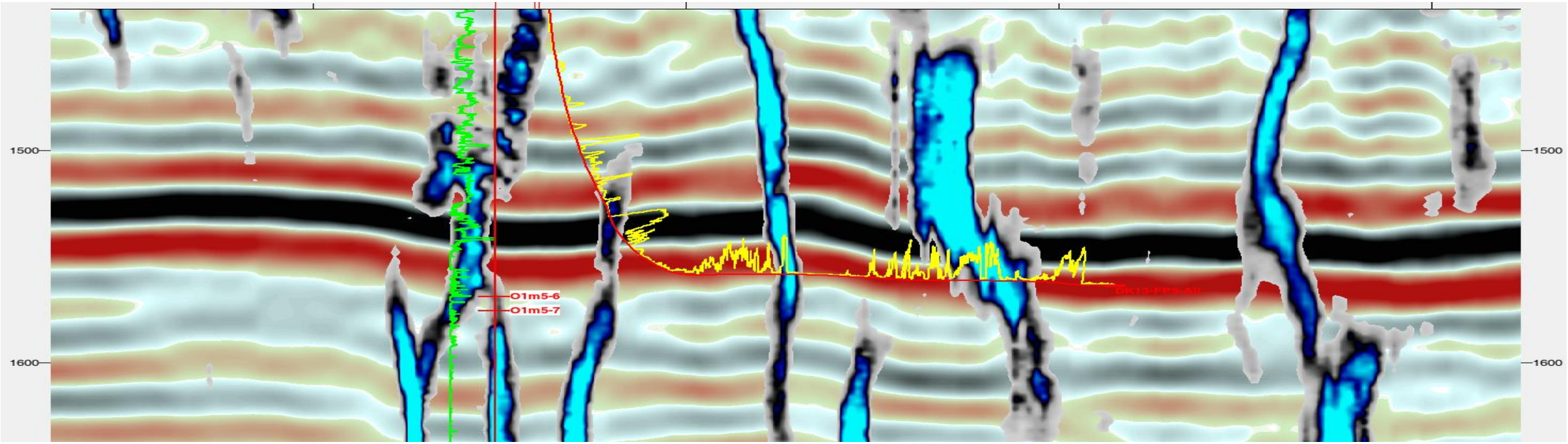
2. 各部分主要功能

应用类体属性：

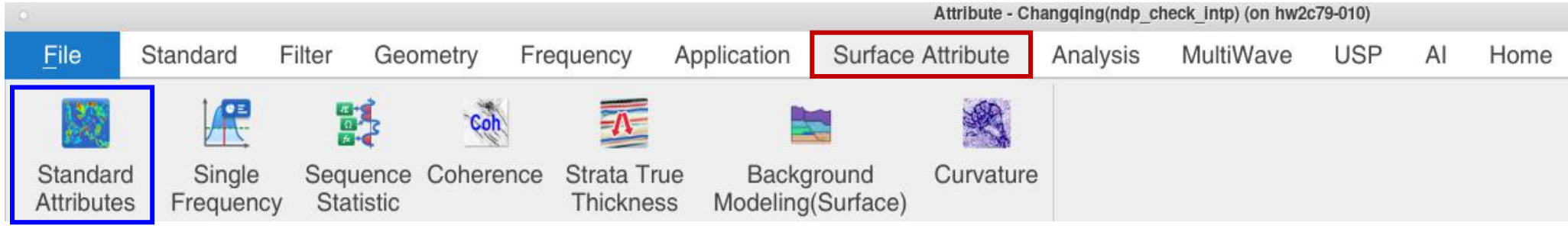


信噪比分析　地层切片　体融合　背景建模　生成子体　属性合并　属性转层　体合并　特征属性　分层转层　储量计算　断层增强　体拉平 反拉平 体计算　网格计算 断层生长指数 断层封堵

应用实例：　AI属性、地震融合比例融合用于综合分析（可存场景）



2. 各部分主要功能

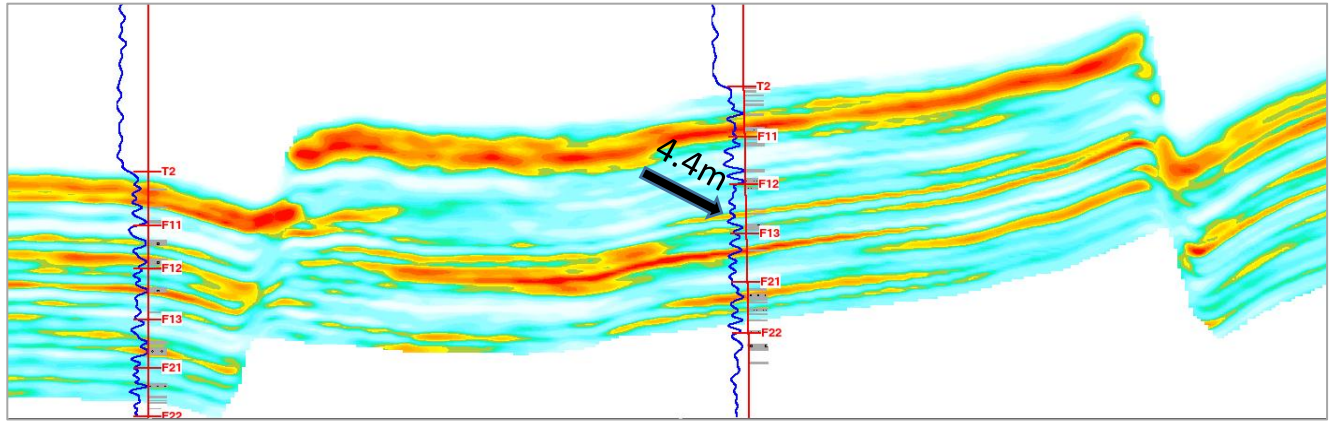


- 瞬时类
- 子波类
- 振幅统计类
- 功率谱类
- 自相关类
- 其他类
- 自定义类

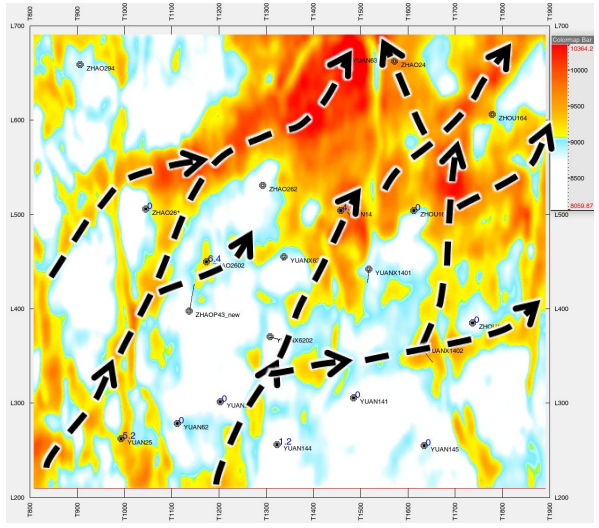
单频类 | 地层统计类 | 相干层面类 | 地层真厚度 | 背景建模 | 曲率类

13类96种

体特征

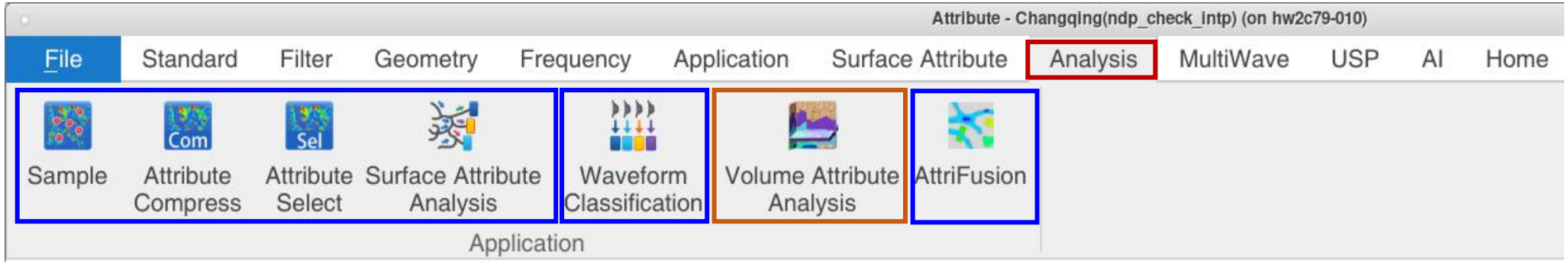


平面特征

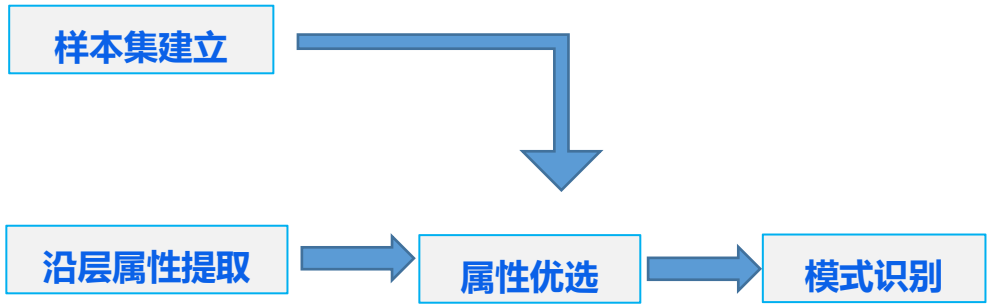


2. 各部分主要功能

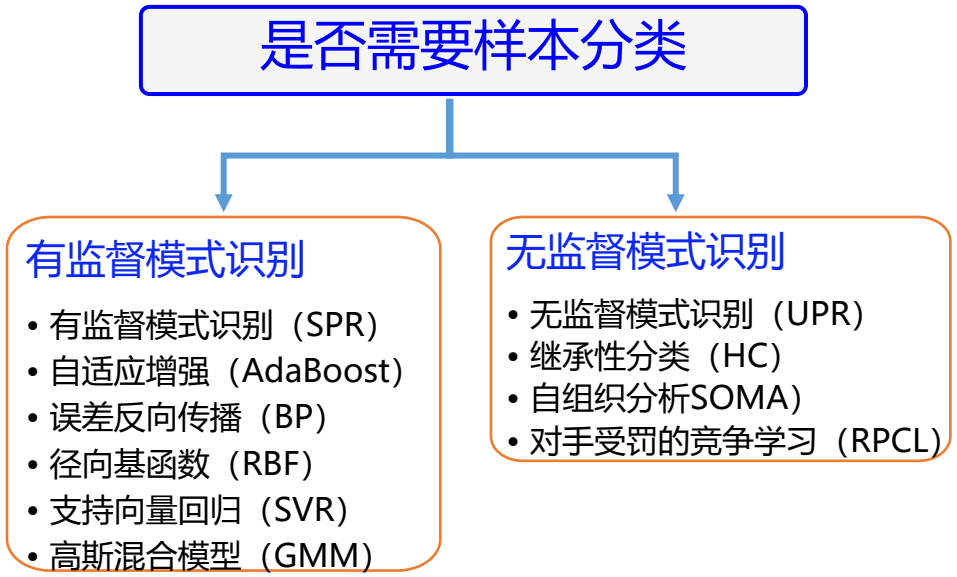
属性分析:



样本集　属性优选　模式识别　波形聚类　体属性分析　属性融合

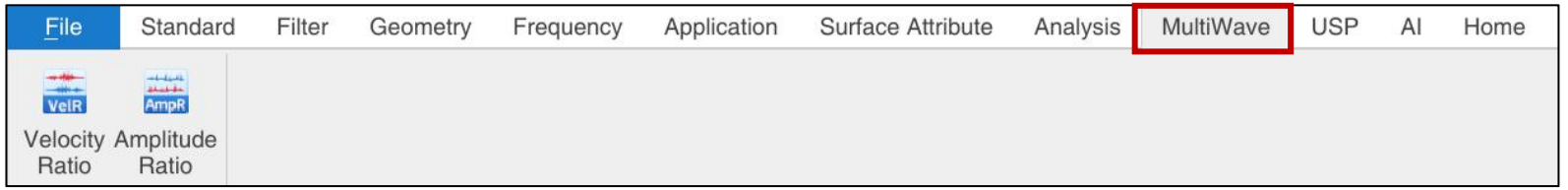


沿层属性分析流程



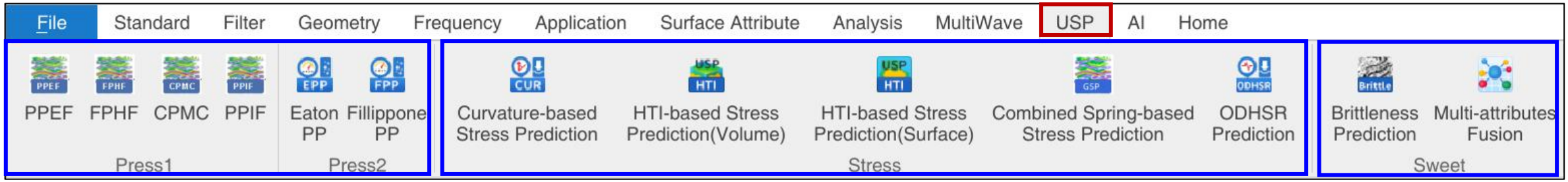
2. 各部分主要功能

多波属性



速度比 振幅比

非常规属性



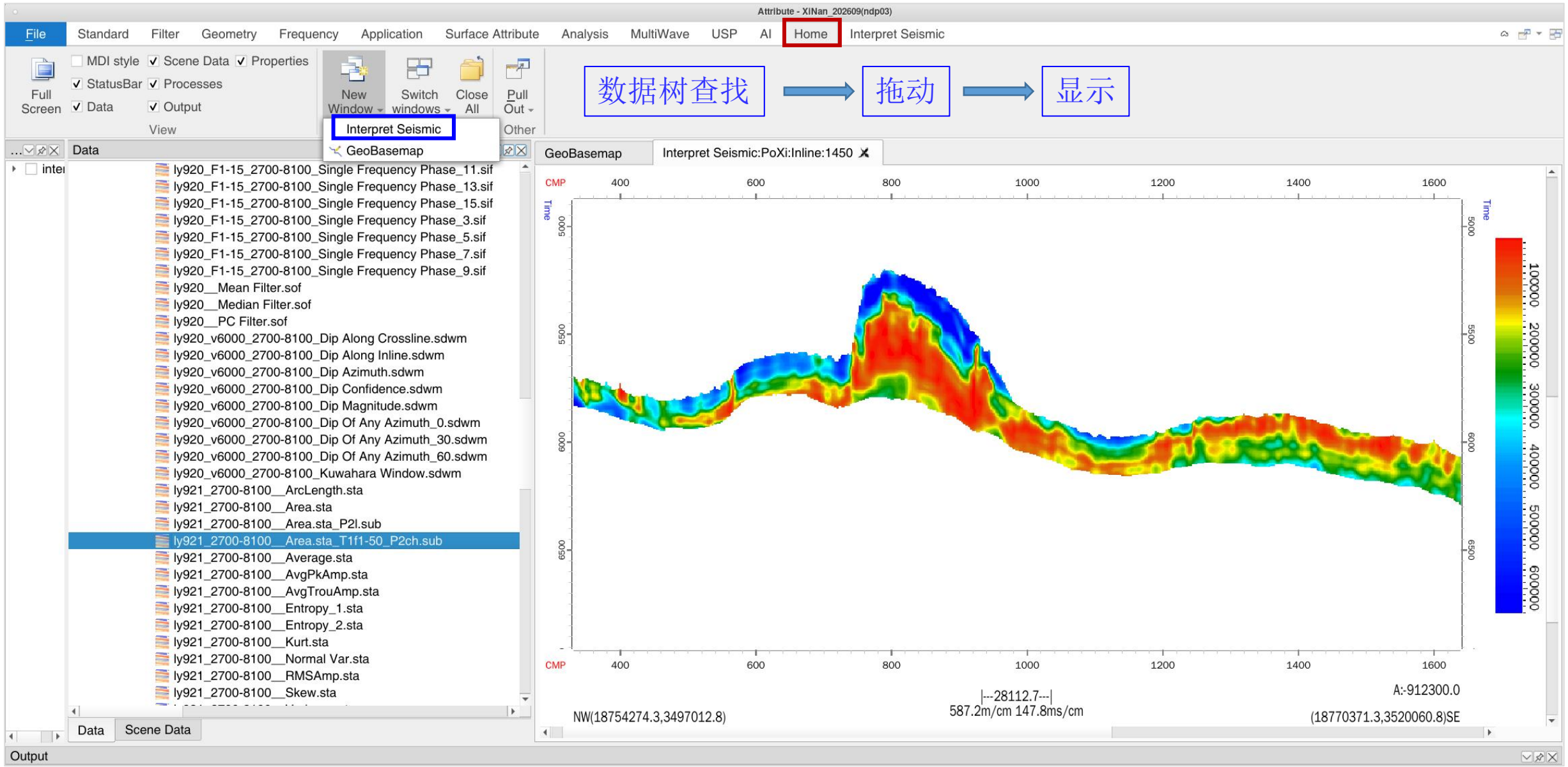
孔隙压力 破裂压力 坍塌压力 孔隙压力 地层压力 孔隙压力 地应力（曲率） 地应力（各向异性，体） 地应力（各向异性，面） 地应力（组合弹簧模型） 地应力（分方位各向异性） 脆性指数 多属性融合

AI属性



断层预测 层位预测 相预测 几何类属性预测

2. 各部分主要功能


Attribute - XiNan_202609(ndp03)
File
Standard
Filter
Geometry
Frequency
Application
Surface Attribute
Analysis
MultiWave
USP
AI
Home
Interpret Seismic
MDI style
Scene Data
Properties
StatusBar
Processes
Data
Output
Full Screen
View
New Window
Switch windows
Close All
Pull Out
Other
Interpret Seismic
GeoBasemap
数据树查找
拖动
显示
Data
ly920_F1-15_2700-8100_Single Frequency Phase_11.sif
ly920_F1-15_2700-8100_Single Frequency Phase_13.sif
ly920_F1-15_2700-8100_Single Frequency Phase_15.sif
ly920_F1-15_2700-8100_Single Frequency Phase_3.sif
ly920_F1-15_2700-8100_Single Frequency Phase_5.sif
ly920_F1-15_2700-8100_Single Frequency Phase_7.sif
ly920_F1-15_2700-8100_Single Frequency Phase_9.sif
ly920__Mean Filter.sof
ly920__Median Filter.sof
ly920__PC Filter.sof
ly920_v6000_2700-8100_Dip Along Crossline.sdwm
ly920_v6000_2700-8100_Dip Along Inline.sdwm
ly920_v6000_2700-8100_Dip Azimuth.sdwm
ly920_v6000_2700-8100_Dip Confidence.sdwm
ly920_v6000_2700-8100_Dip Magnitude.sdwm
ly920_v6000_2700-8100_Dip Of Any Azimuth_0.sdwm
ly920_v6000_2700-8100_Dip Of Any Azimuth_30.sdwm
ly920_v6000_2700-8100_Dip Of Any Azimuth_60.sdwm
ly920_v6000_2700-8100_Kuwahara Window.sdwm
ly921_2700-8100__ArcLength.sta
ly921_2700-8100__Area.sta
ly921_2700-8100__Area.sta_P2l.sub
ly921_2700-8100__Area.sta_T1f1-50_P2ch.sub
ly921_2700-8100__Average.sta
ly921_2700-8100__AvgPkAmp.sta
ly921_2700-8100__AvgTrouAmp.sta
ly921_2700-8100__Entropy_1.sta
ly921_2700-8100__Entropy_2.sta
ly921_2700-8100__Kurt.sta
ly921_2700-8100__Normal Var.sta
ly921_2700-8100__RMSAmp.sta
ly921_2700-8100__Skew.sta
Data
Scene Data
GeoBasemap
Interpret Seismic:PoXi:Inline:1450
CMP
Time
400
600
800
1000
1200
1400
1600
5000
5500
6000
6500
100000
200000
300000
400000
500000
600000
NW(18754274.3,3497012.8)
|---28112.7---|
587.2m/cm 147.8ms/cm
A:-912300.0
(18770371.3,3520060.8)SE
Output

中国石油

CONTENES
目录

01 一、属性子系统简介

1. 属性子系统构成
2. 各部分主要功能

02 二、沿层属性提取

1. 启动
2. 提取过程
3. 特点及小技巧
4. 应用

03 三、小结

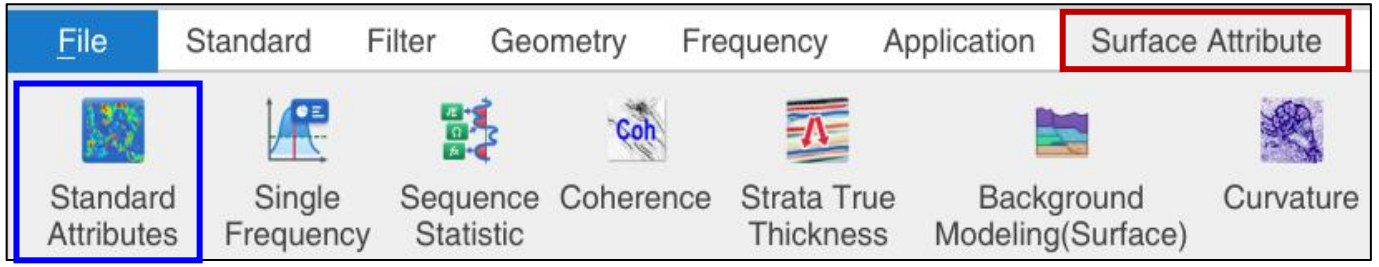
1. 沿层属性提取启动

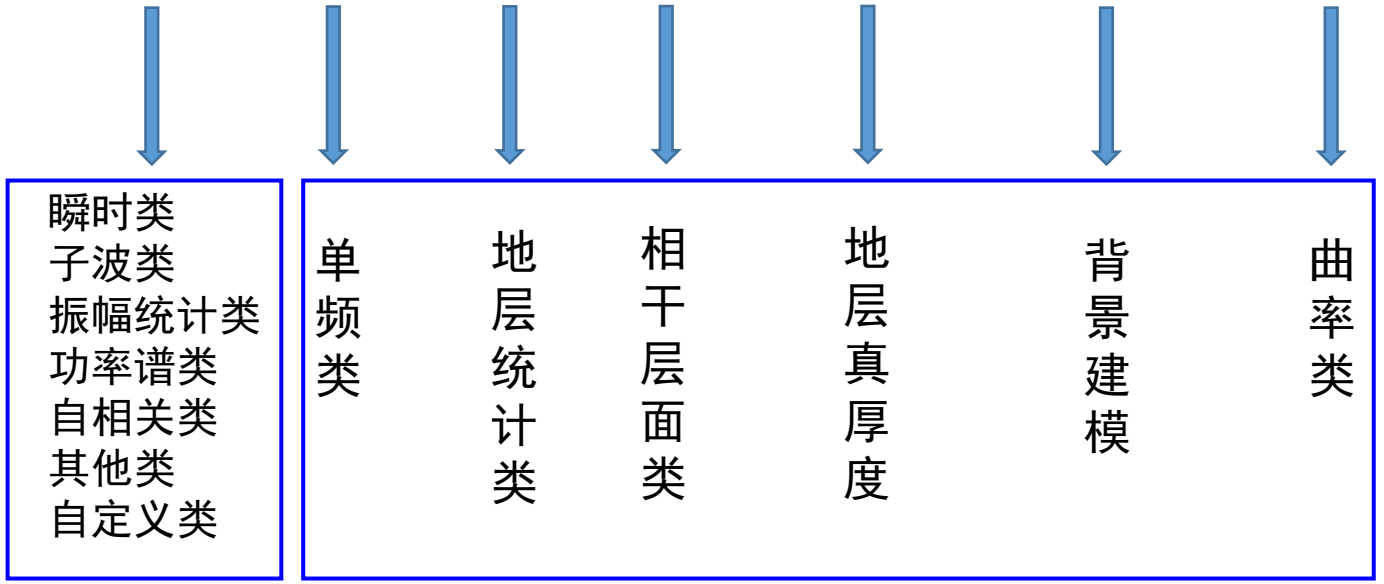
中国石油

沿层属性

(13类96种)

- 瞬时类（21）
- 子波类（4）
- 振幅统计类（15）
- 功率谱类（10）
- 自相关类（4）
- 其他类（3）
- 自定义类
- 相干层面类（3）
- 地层真厚度（4）
- 单频类（6）
- 地层统计类（10）
- 背景建模（1）
- 曲率类（14）





统一提取模式

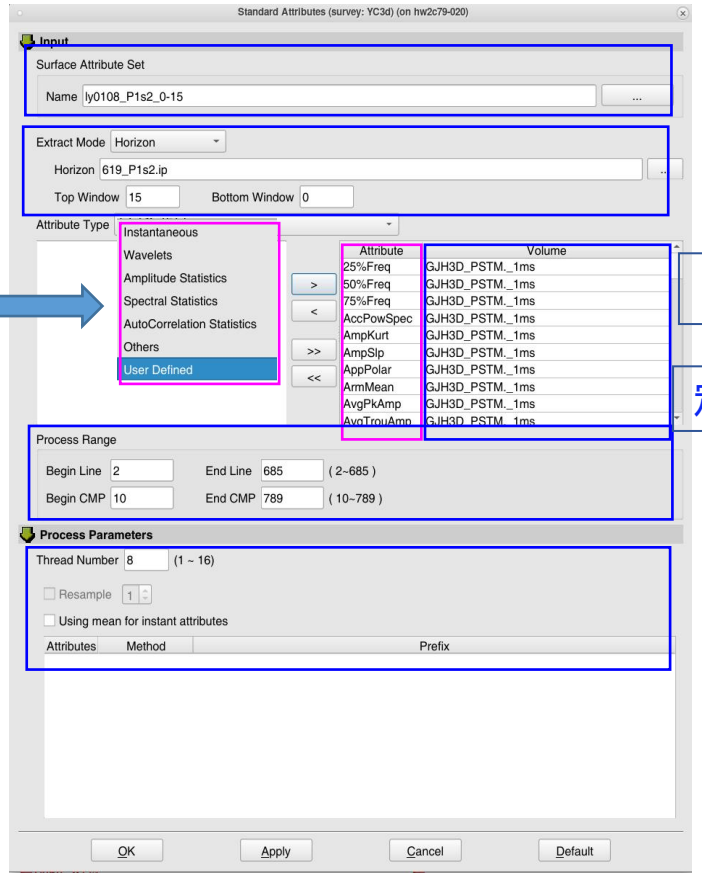
特色提取模式

2. 提取过程



瞬时类
子波类
振幅统计类
功率谱类
自相关类
其他类
自定义类

统一提取模式



沿层属性提取流程

定义结果名称

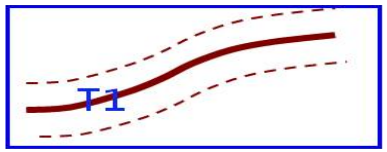
定义提取方式

选取属性类型及名称

定义提取属性的数据体

定义平面范围

定义处理参数



沿层（时间）

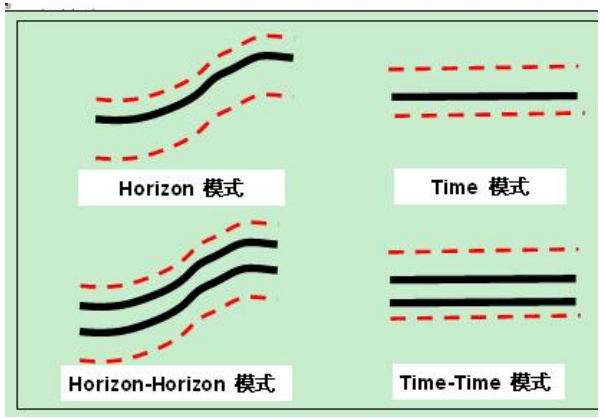
层（时间）间

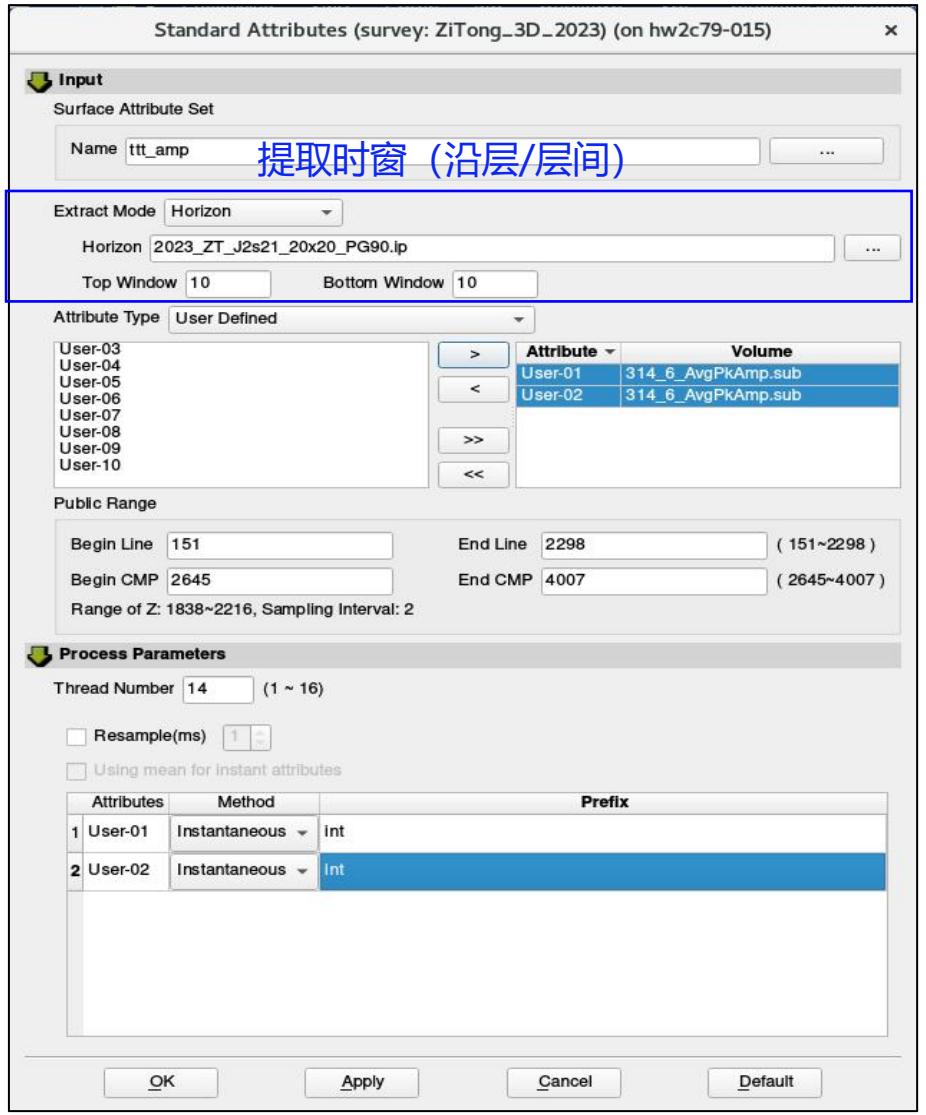
3. 特点及小技巧

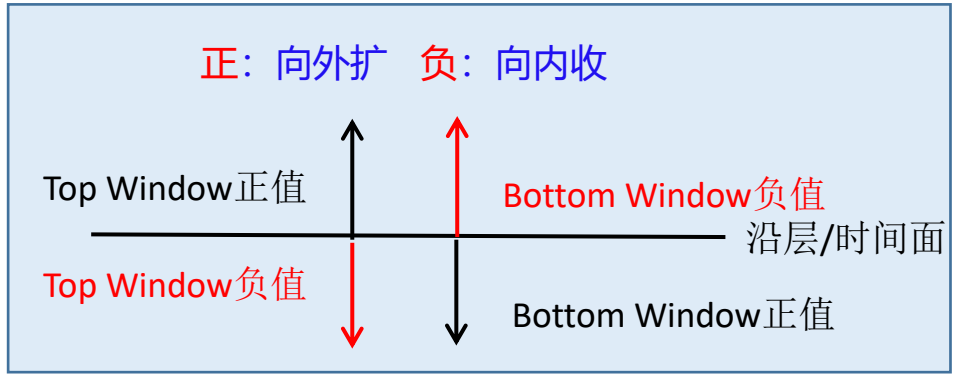
中国石油

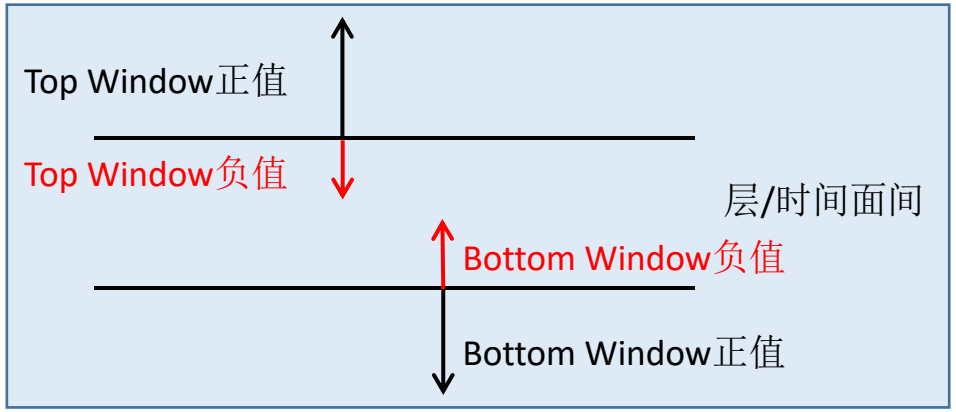
1）提取时窗

1）顶、底时窗都可输入正负值。
2）顶时窗：正值上飘、负值下飘
3）底时窗：正值下飘、负值上飘





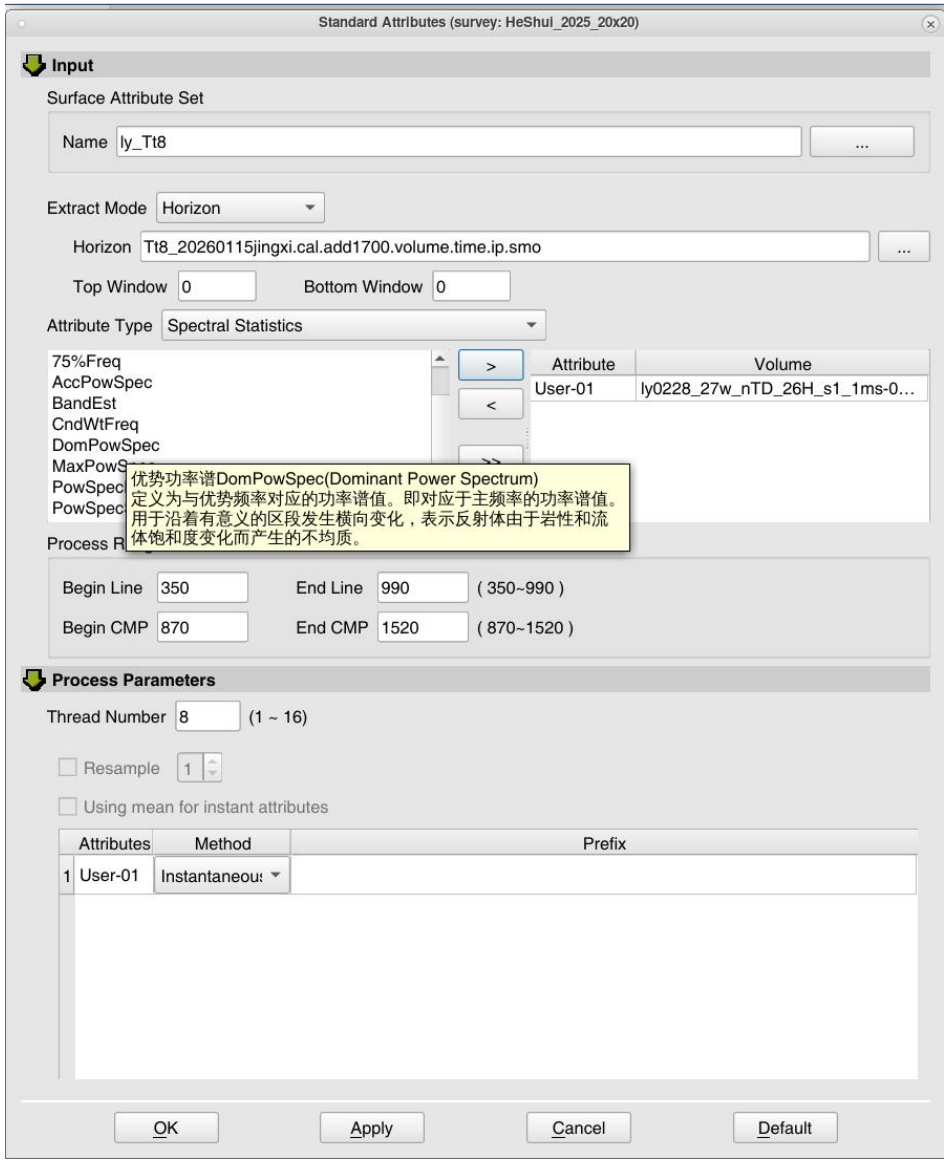


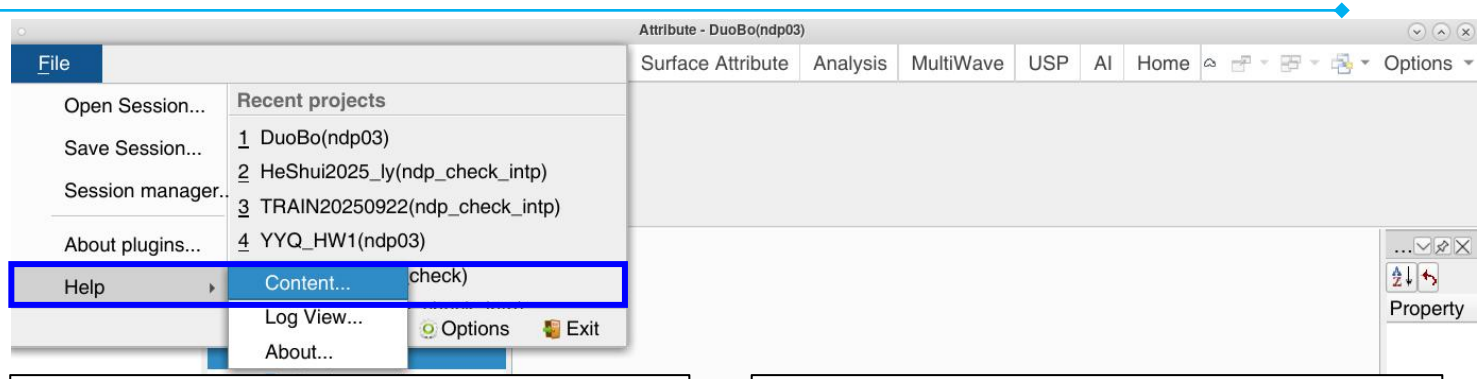


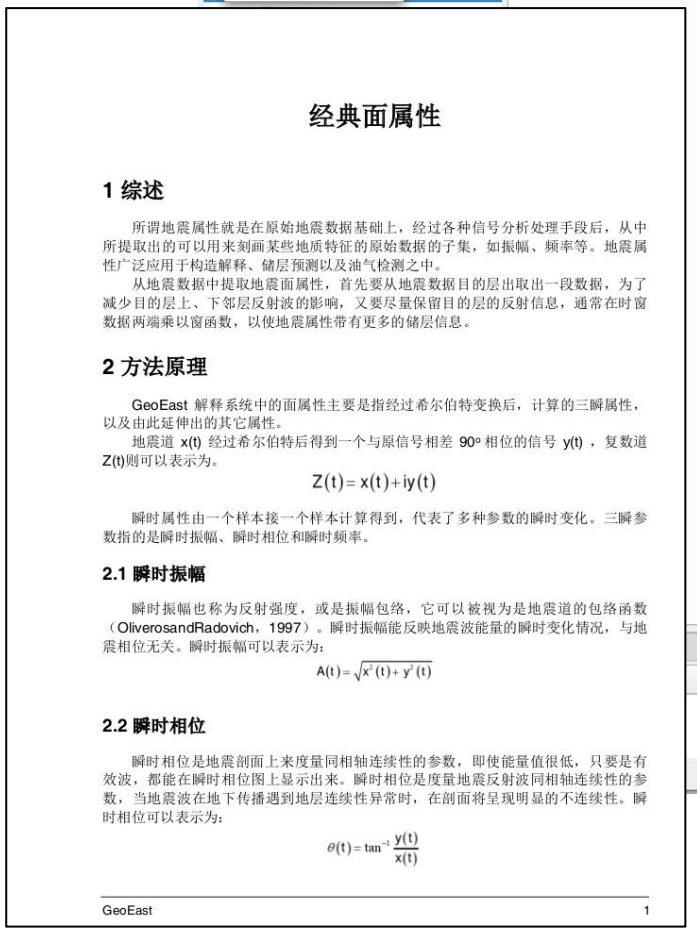
3. 特点及小技巧

中国石油

2）浮标式面属性原理







经典面属性

1 综述

所谓地震属性就是在原始地震数据基础上，经过各种信号分析处理手段后，从中所提取出的可以用来刻画某些地质特征的原始数据的子集，如振幅、频率等。地震属性广泛应用于构造解释、储层预测以及油气检测之中。

从地震数据中提取地震面属性，首先要从地震数据目的层出取出一段数据，为了减少目的层上、下邻层反射波的影响，又要尽量保留目的层的反射信息，通常在时窗数据两端乘以窗函数，以使地震属性带有更多的储层信息。

2 方法原理

GeoEast 解释系统中的面属性主要是指经过希尔伯特变换后，计算的三瞬属性，以及由此延伸出的其它属性。

地震道 x(t) 经过希尔伯特后得到一个与原信号相差 90° 相位的信号 y(t) ，复数道 Z(t)则可以表示为。

$$Z(t)=x(t)+iy(t)$$

瞬时属性由一个样本接一个样本计算得到，代表了多种参数的瞬时变化。三瞬参数指的是瞬时振幅、瞬时相位和瞬时频率。

2.1 瞬时振幅

瞬时振幅也称为反射强度，或是振幅包络，它可以被视为是地震道的包络函数（OliverosandRadovich，1997）。瞬时振幅能反映地震波能量的瞬时变化情况，与地震相位无关。瞬时振幅可以表示为：

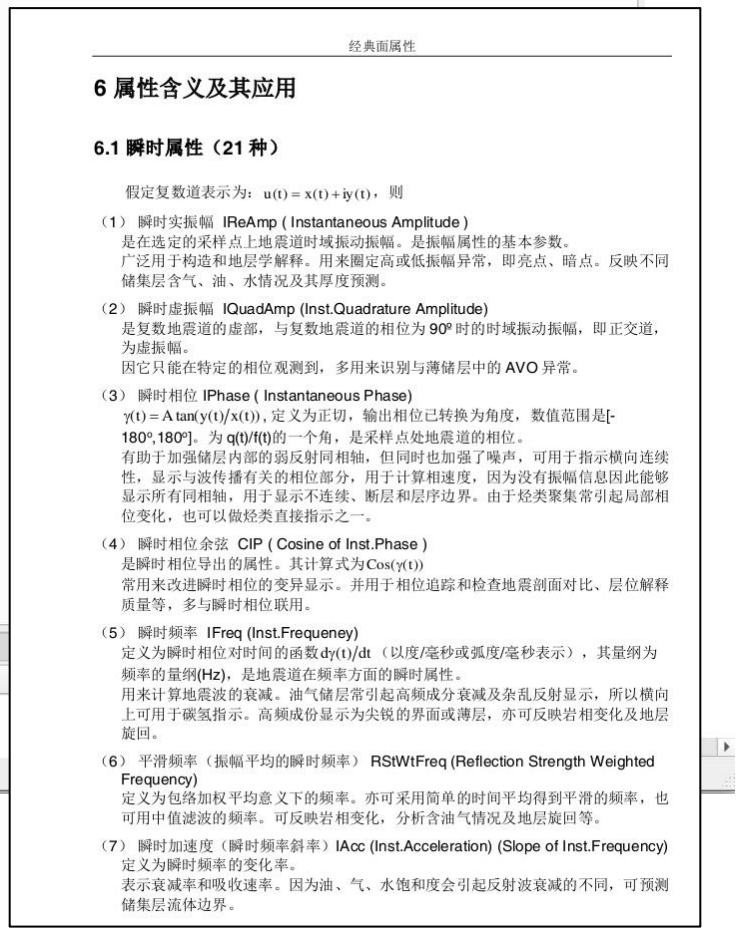
$$A(t)=\sqrt{x^2(t)+y^2(t)}$$

2.2 瞬时相位

瞬时相位是地震剖面上来度量同相轴连续性的参数，即使能量值很低，只要是有效波，都能在瞬时相位图上显示出来。瞬时相位是度量地震反射波同相轴连续性的参数，当地震波在地下传播遇到地层连续性异常时，在剖面将呈现明显的不连续性。瞬时相位可以表示为：

$$\theta(t)=\tan^{-1}\frac{y(t)}{x(t)}$$

GeoEast 1



经典面属性

6 属性含义及其应用

6.1 瞬时属性（21 种）

假定复数道表示为：$u(t)=x(t)+iy(t)$，则

（1） 瞬时实振幅 IReAmp (Instantaneous Amplitude)
是在选定的采样点上地震道时域振动振幅。是振幅属性的基本参数。
广泛用于构造和地层学解释。用来圈定高或低振幅异常，即亮点、暗点。反映不同储集层含气、油、水情况及其厚度预测。

（2） 瞬时虚振幅 IQuadAmp (Inst.Quadrature Amplitude)
是复数地震道的虚部，与复数地震道的相位为 90º 时的时域振动振幅，即正交道，为虚振幅。
因它只能在特定的相位观测到，多用来识别与薄储层中的 AVO 异常。

（3） 瞬时相位 IPhase (Instantaneous Phase)
$\gamma(t)=A\tan(y(t)/x(t))$，定义为正切，输出相位已转换为角度，数值范围是[-180º,180º]。为 q(t)/f(t)的一个角，是采样点处地震道的相位。
有助于加强储层内部的弱反射同相轴，但同时也加强了噪声，可用于指示横向连续性，显示与波传播有关的相位部分，用于计算相速度，因为没有振幅信息因此能够显示所有同相轴，用于显示不连续、断层和层序边界。由于烃类聚集常引起局部相位变化，也可以做烃类直接指示之一。

（4） 瞬时相位余弦 CIP (Cosine of Inst.Phase)
是瞬时相位导出的属性。其计算式为$\cos(\gamma(t))$
常用来改进瞬时相位的变异显示。并用于相位追踪和检查地震剖面对比、层位解释质量等，多与瞬时相位联用。

（5） 瞬时频率 IFreq (Inst.Frequeney)
定义为瞬时相位对时间的函数$d\gamma(t)/dt$（以度/毫秒或弧度/毫秒表示），其量纲为频率的量纲(Hz)，是地震道在频率方面的瞬时属性。
用来计算地震波的衰减。油气储层常引起高频成分衰减及杂乱反射显示，所以横向上可用于碳氢指示。高频成份显示为尖锐的界面或薄层，亦可反映岩相变化及地层旋回。

（6） 平滑频率（振幅平均的瞬时频率） RStWtFreq (Reflection Strength Weighted Frequency)
定义为包络加权平均意义下的频率。亦可采用简单的时间平均得到平滑的频率，也可用中值滤波的频率。可反映岩相变化，分析含油气情况及地层旋回等。

（7） 瞬时加速度（瞬时频率斜率）IAcc (Inst.Acceleration) (Slope of Inst.Frequency)
定义为瞬时频率的变化率。
表示衰减率和吸收速率。因为油、气、水饱和度会引起反射波衰减的不同，可预测储集层流体边界。

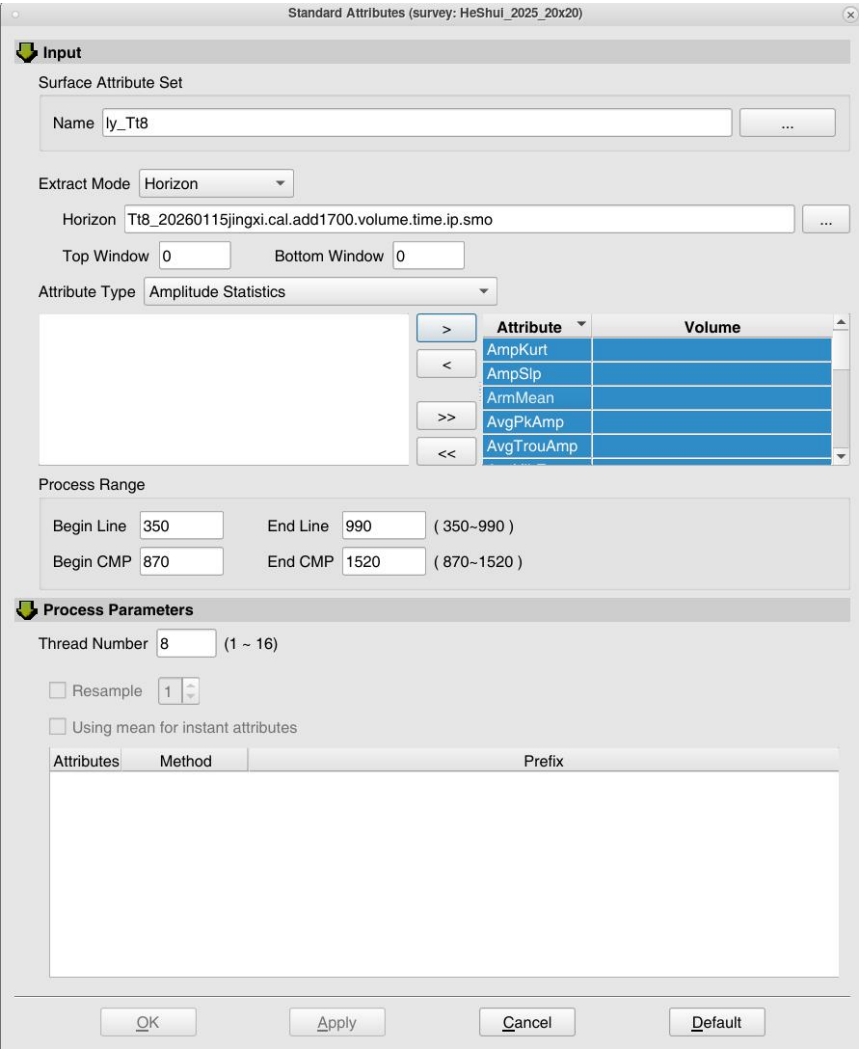
3. 特点及小技巧

中国石油

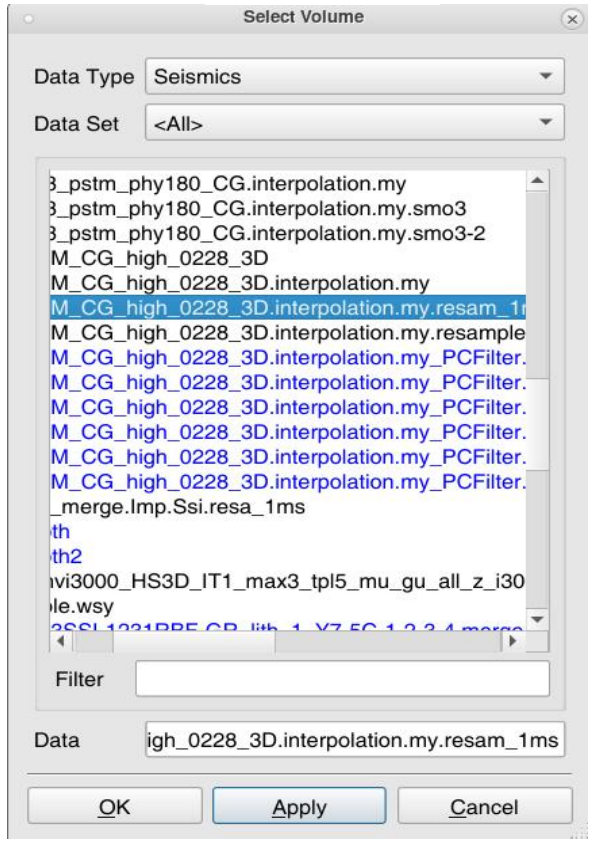
3）批量设置提取属性的源数据体

鼠标双击数据单元格，将弹出数据选择窗口，如果数据选择窗口已经弹出，则在表格中单击数据单元格切换欲设置的数据项，然后在数据选择窗口选择好数据后点击OK或Apply按钮进行设置。如果要批量设置数据，通过拖选、shift+单击、ctrl+单击、ctrl+A等方式选择多个数据行后，在已打开的数据设置窗口（若未打开数据设置窗口，则按住ctrl键，在选择的数据行中任意一个数据单元格中双击鼠标，弹出数据选择窗口）选择好数据后，点击OK或Apply按钮进行数据的批量设置。

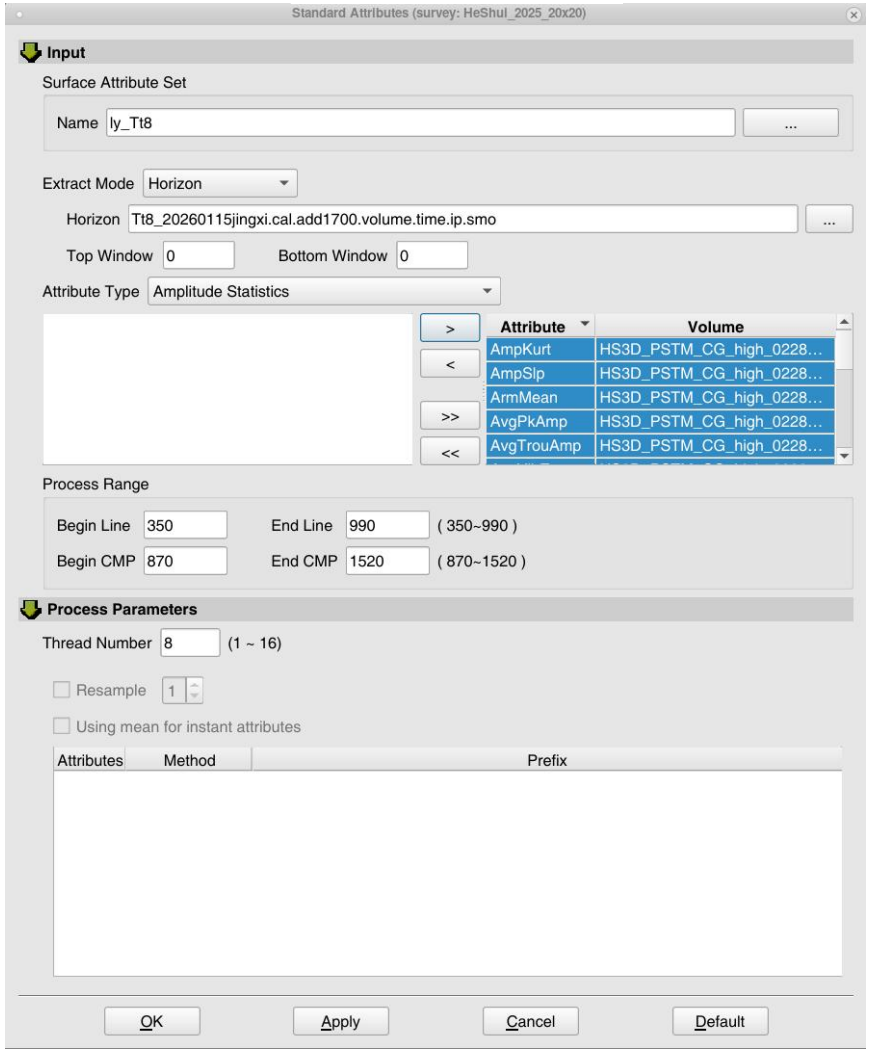
Ctrl+A多选属性行、Ctrl+双击空白栏



选数据体



批量选数据体

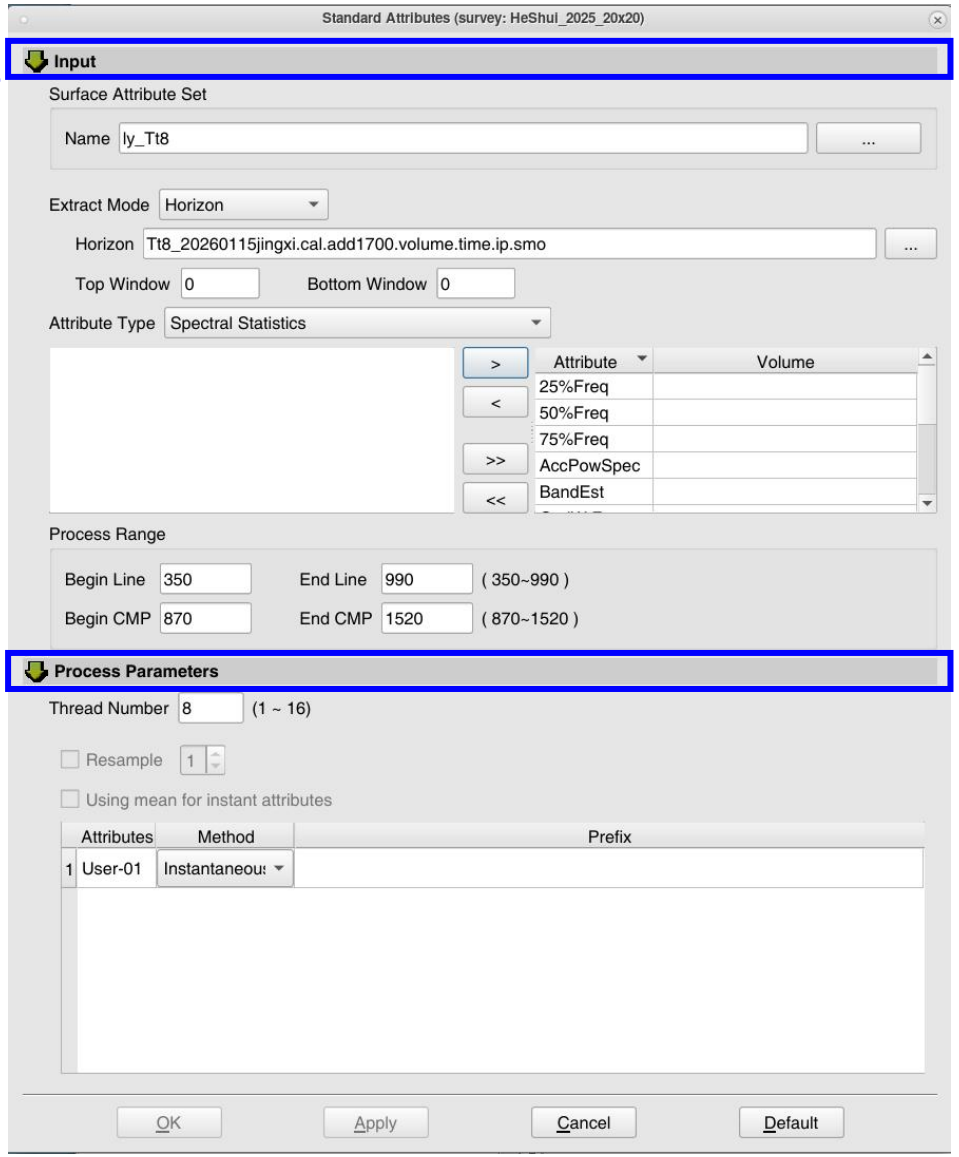


3. 特点及小技巧

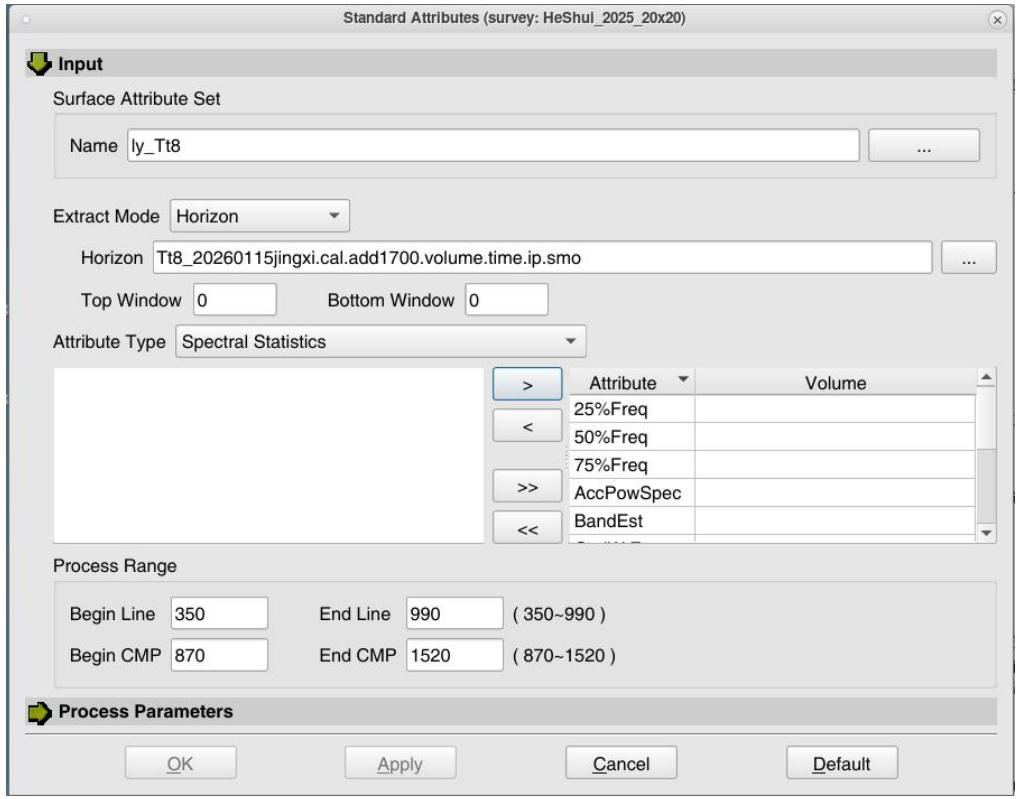
4）提取界面可折叠

可折叠

可折叠



界面可折叠模式：在屏幕小、分辨率低的情况下，有时会看不全提取界面下面的运行栏，可折叠部分界面实现运行操作。

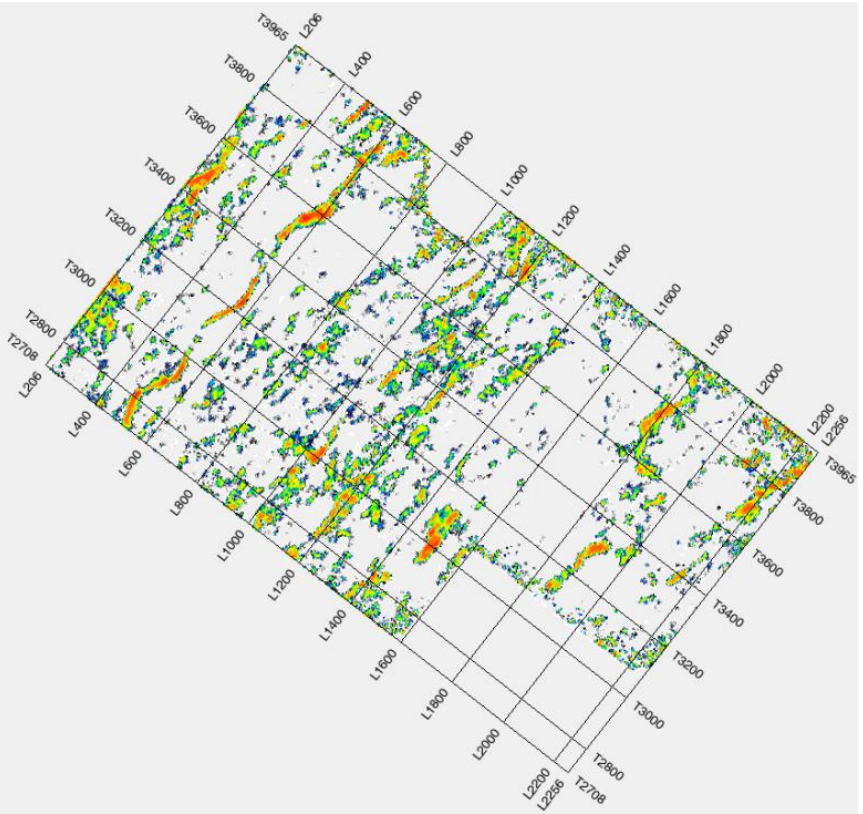


3. 特点及小技巧

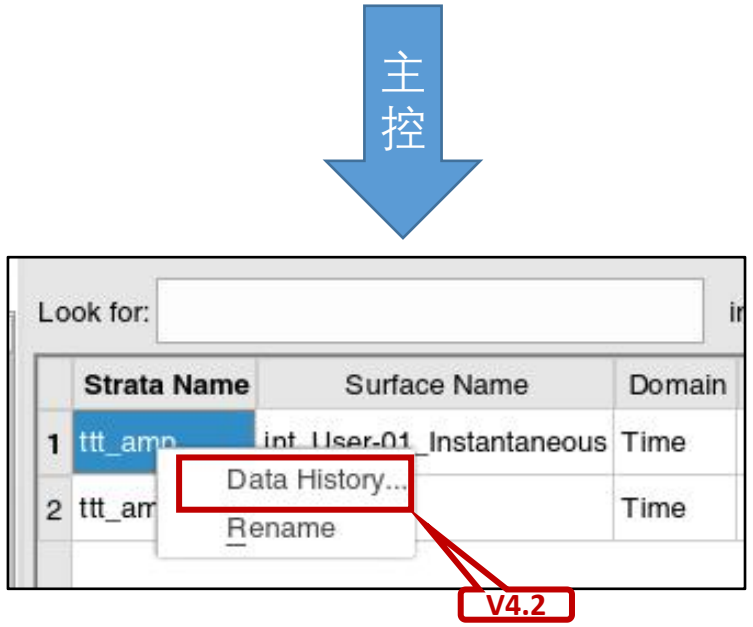
中国石油

5）已提取属性可以查询历史

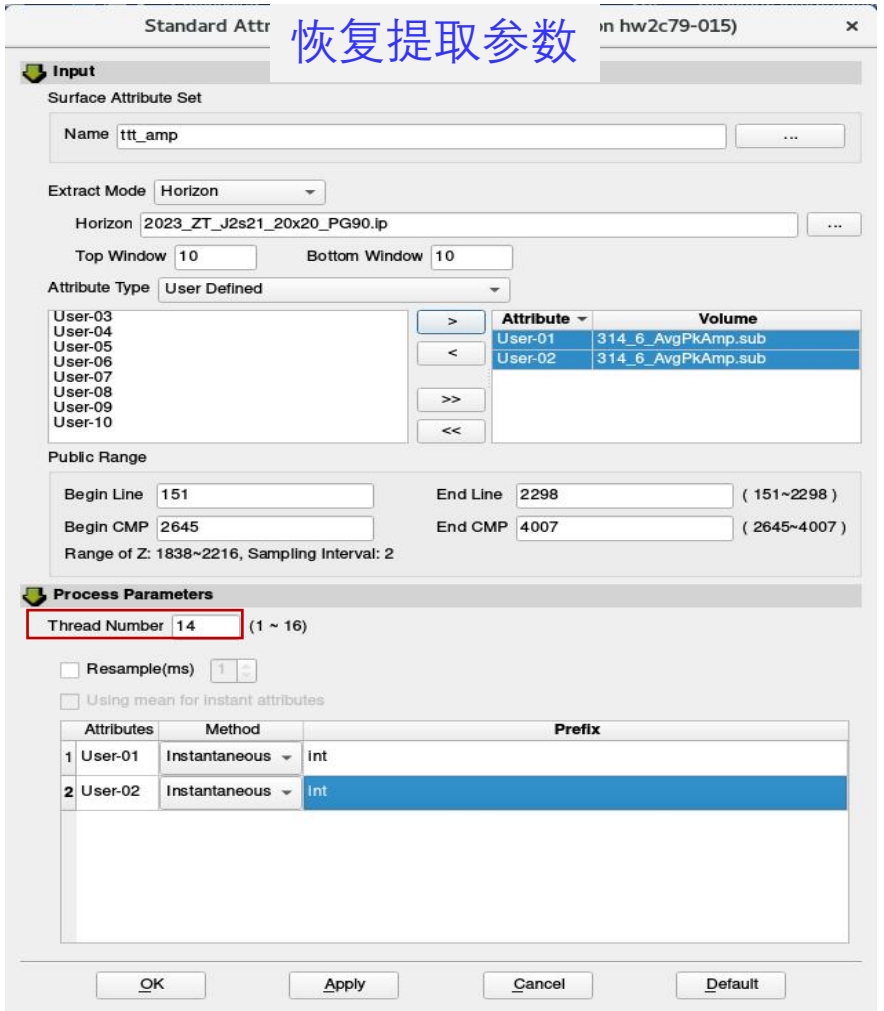
沿层属性



主控查询



恢复提取参数



3. 特点及小技巧

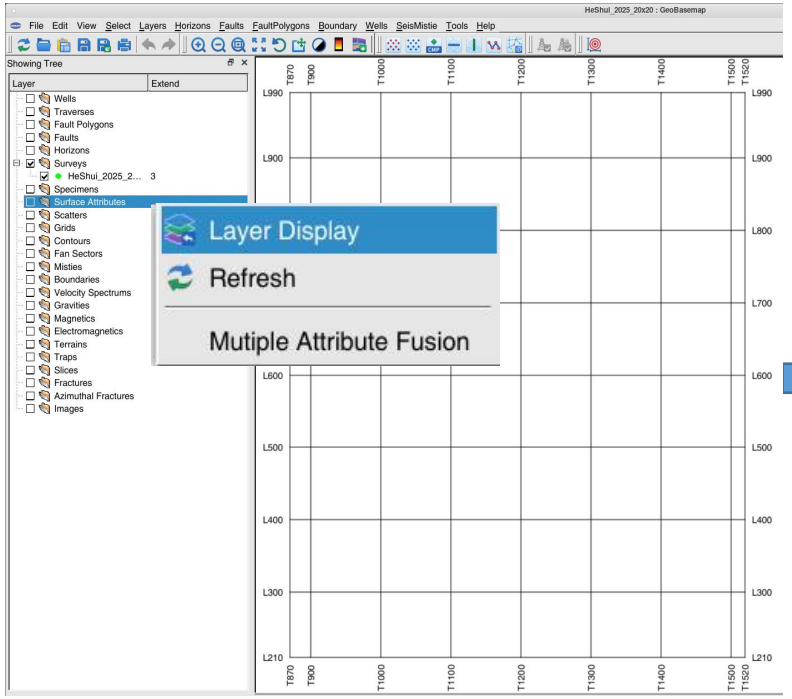
中国石油

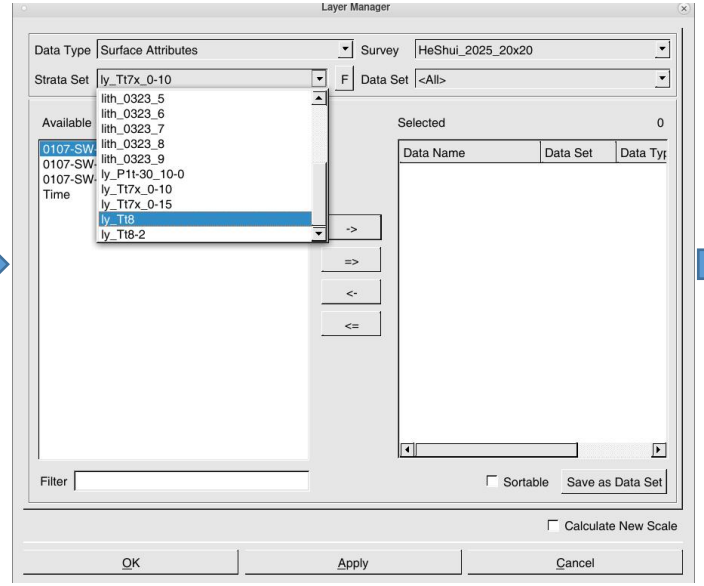
6）底图显示

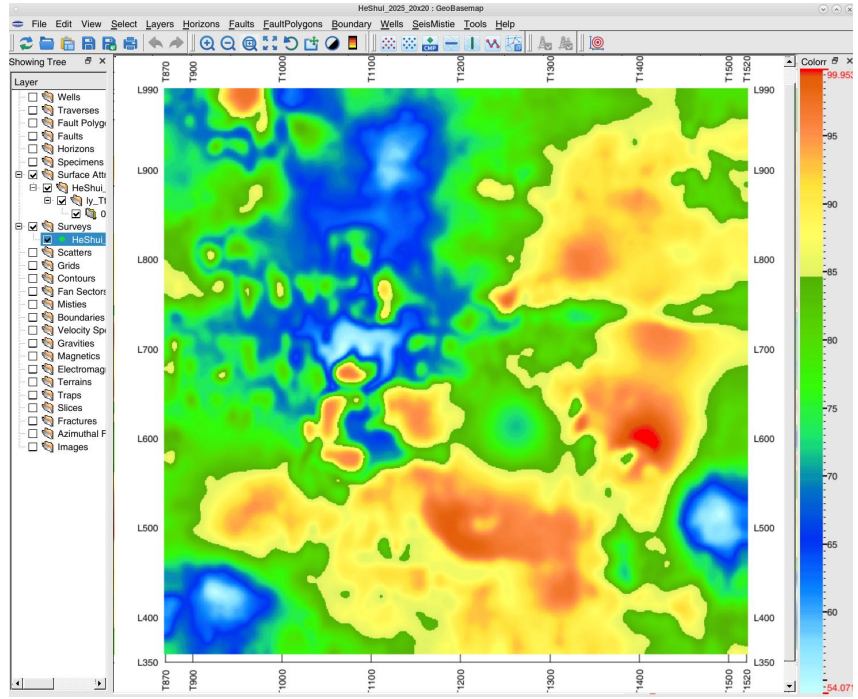
Surface Attributes节点右键

选取提取的属性名称及其下面的属性

显示至底图显示区







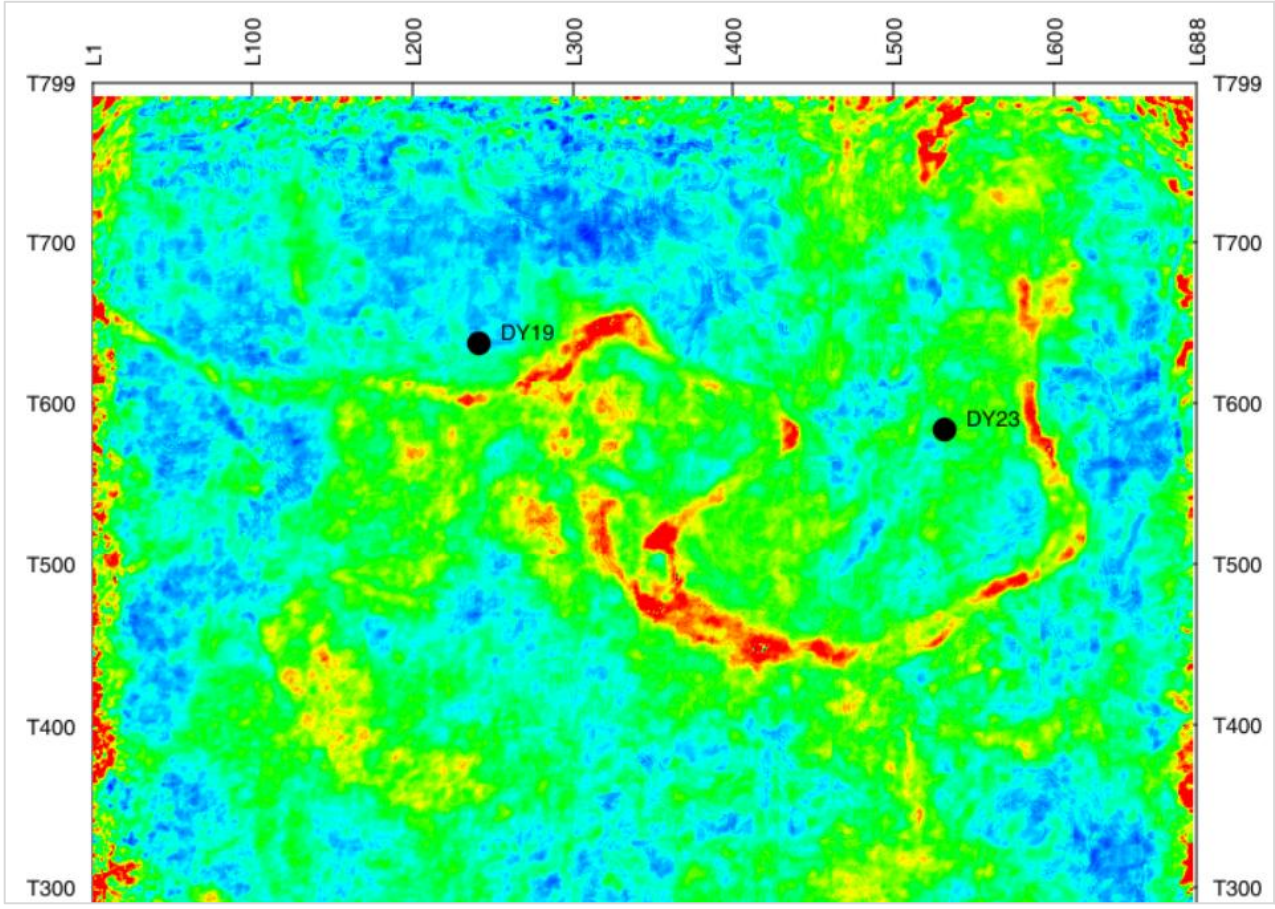
4. 应 用

中国石油

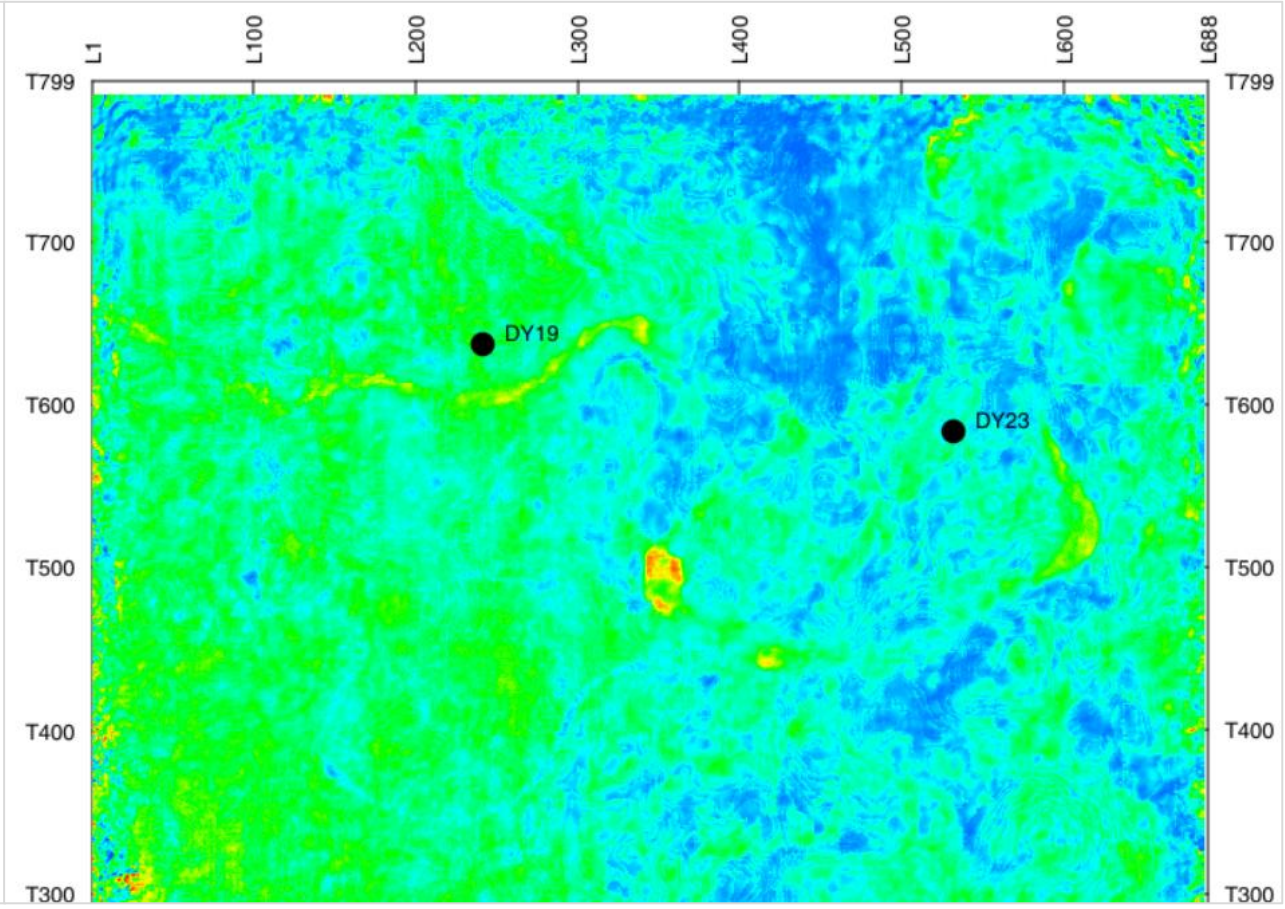
1）单属性分析

2）多属性模式识别

3）反演结果平面分析



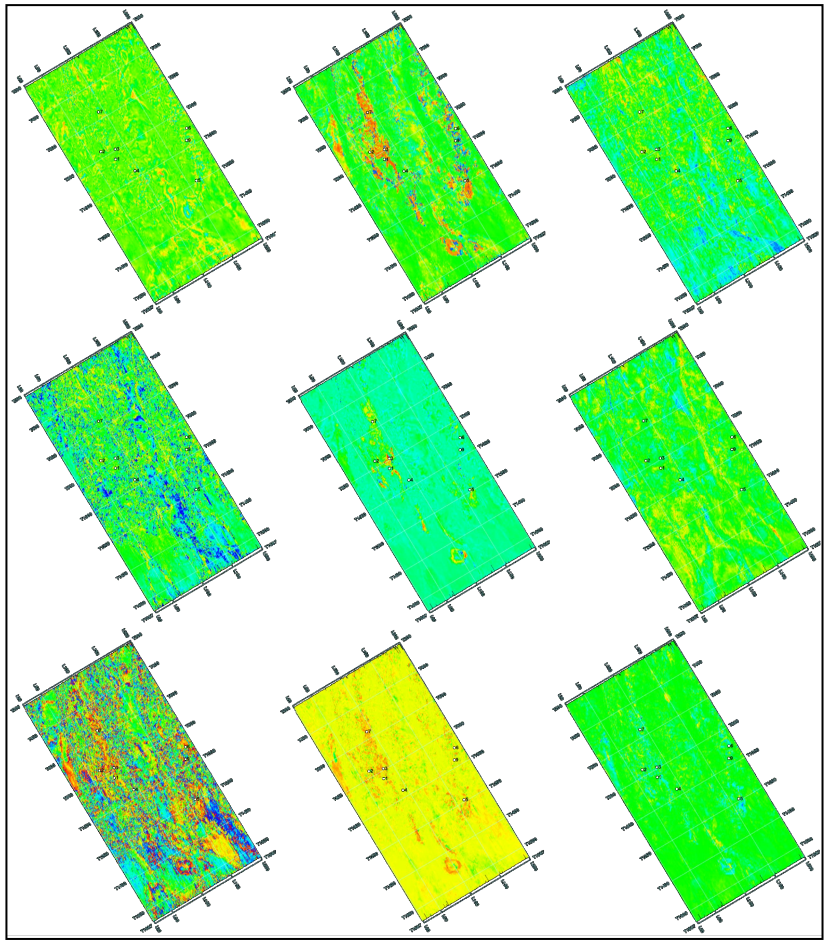
Sweetness



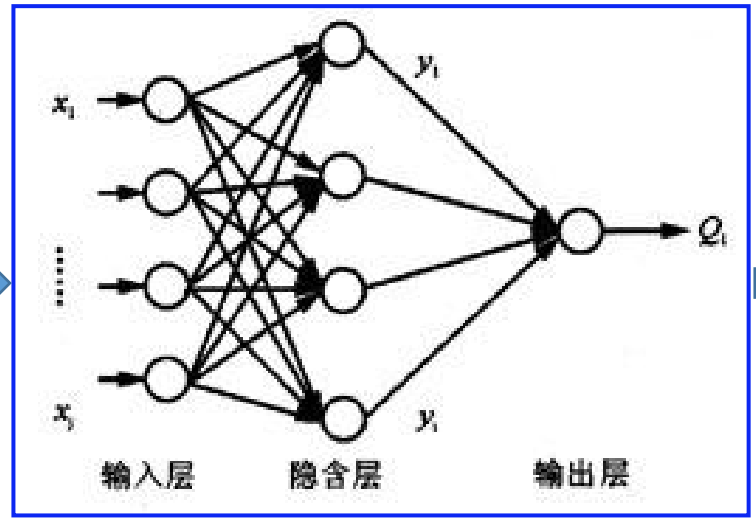
SlpRSt

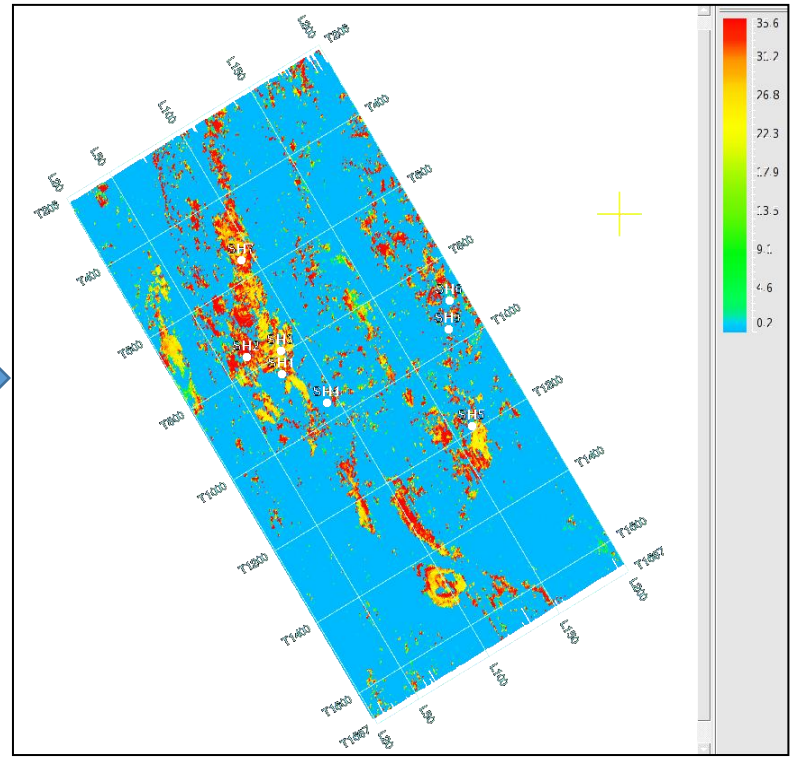
4. 应 用

1）单属性分析　　2）多属性模式识别　　3）反演结果平面分析



多属性输入





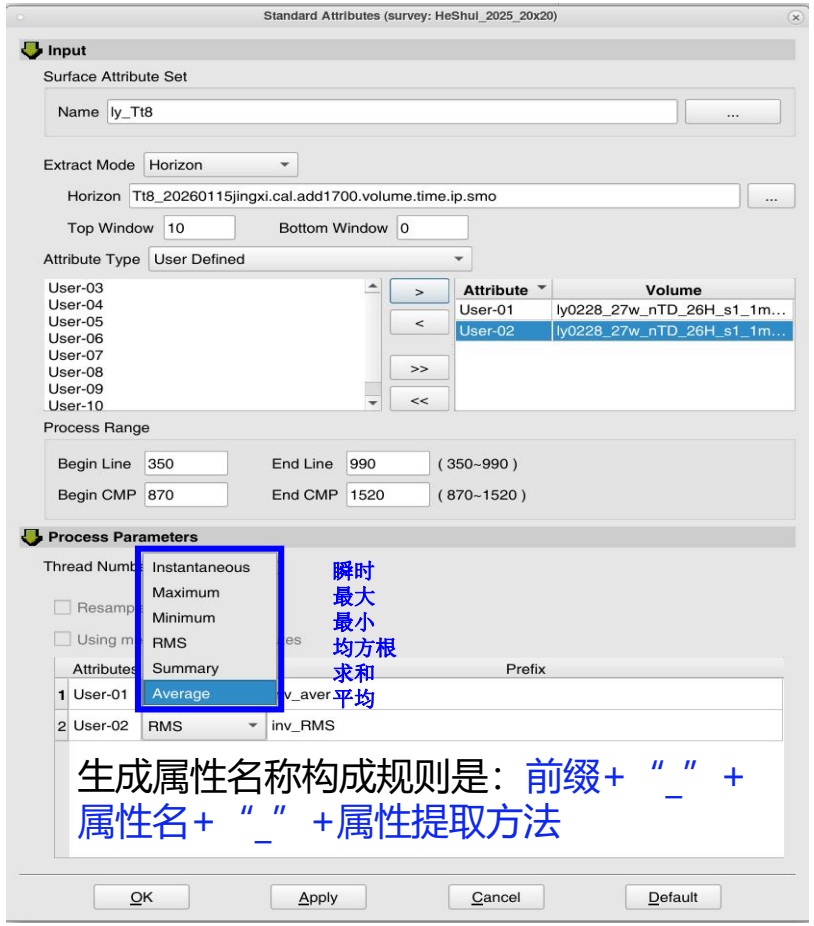
模式识别结果

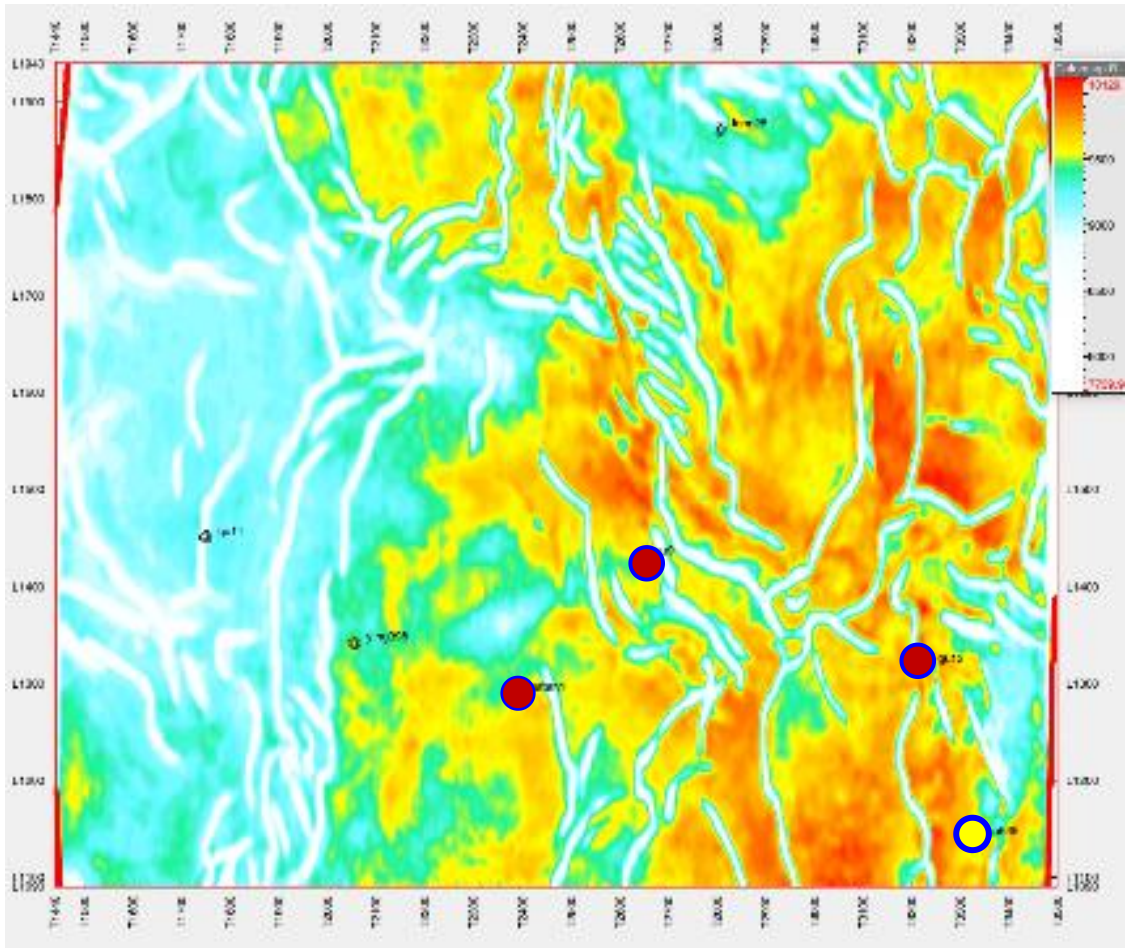
4. 应 用

1）单属性分析
2）多属性模式识别
3）反演结果平面分析

井名	DHT1	DG9	DG12	DG35
解释油层	致密油1-1 致密油1-2	致密油1-2	致密油1-2	差油层

自定义方式提取目标层属性





井外推反演平面图（T2-F11)

中国石油

CONTENES
目录

01 一、属性子系统简介

1. 属性子系统构成
2. 各部分主要功能

02 二、沿层属性提取

1. 启动
2. 提取过程
3. 特点及小技巧
4. 应用

03 三、小结

三、小结

1. 提取沿层属性定义时窗时，遵循以下原则：
1）顶、底时窗都可输入正负值。
2）顶时窗：正值上飘、负值下飘
3）底时窗：正值下飘、负值上飘

2. 已提取属性可以通过历史查询查看提取参数。

3. 界面可折叠模式：在屏幕小、分辨率低的情况下，有时会看不到全提取界面下面的运行栏，可折叠部分界面实现运行操作。

感谢大家对GeoEast软件的信任和支持！

更多详情请关注

GeoEast微信公众号

解释技术支持QQ1群

解释技术支持QQ2群

Bilibili视频教程

技术支持热线电话：18233420979　　QQ交流群：196011710、340847471

服务邮箱：geoeast@cnpc.com.cn　　官网网址：http://www.gs.com.cn

问题管理系统：https://wt.gs.com.cn　　销售热线：0312-3736073

2026