速度子系统介绍

汇报人：姚燕飞

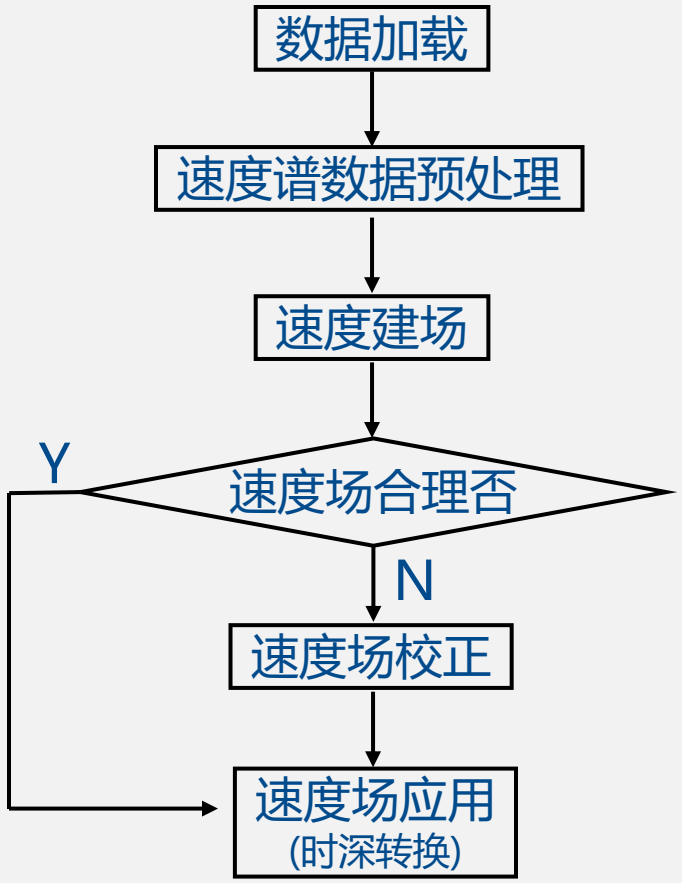
中国石油东方物探公司物探技术研究中心
中油油气勘探软件国家工程研究中心

2026年10月19日

目录

一、概述
二、速度谱数据预处理
三、速度场建立
四、速度场校正
五、速度场应用
六、结论与建议

一、概述



基本工作流程

基本数据

- 速度谱（叠加速度）
- 地震数据（地震数据体、层位断层、断层组合线、工区边界）
- 井数据（井位、井轨迹、井分层、时深关系曲线）

判定条件：

1、速度场横向纵向均匀。

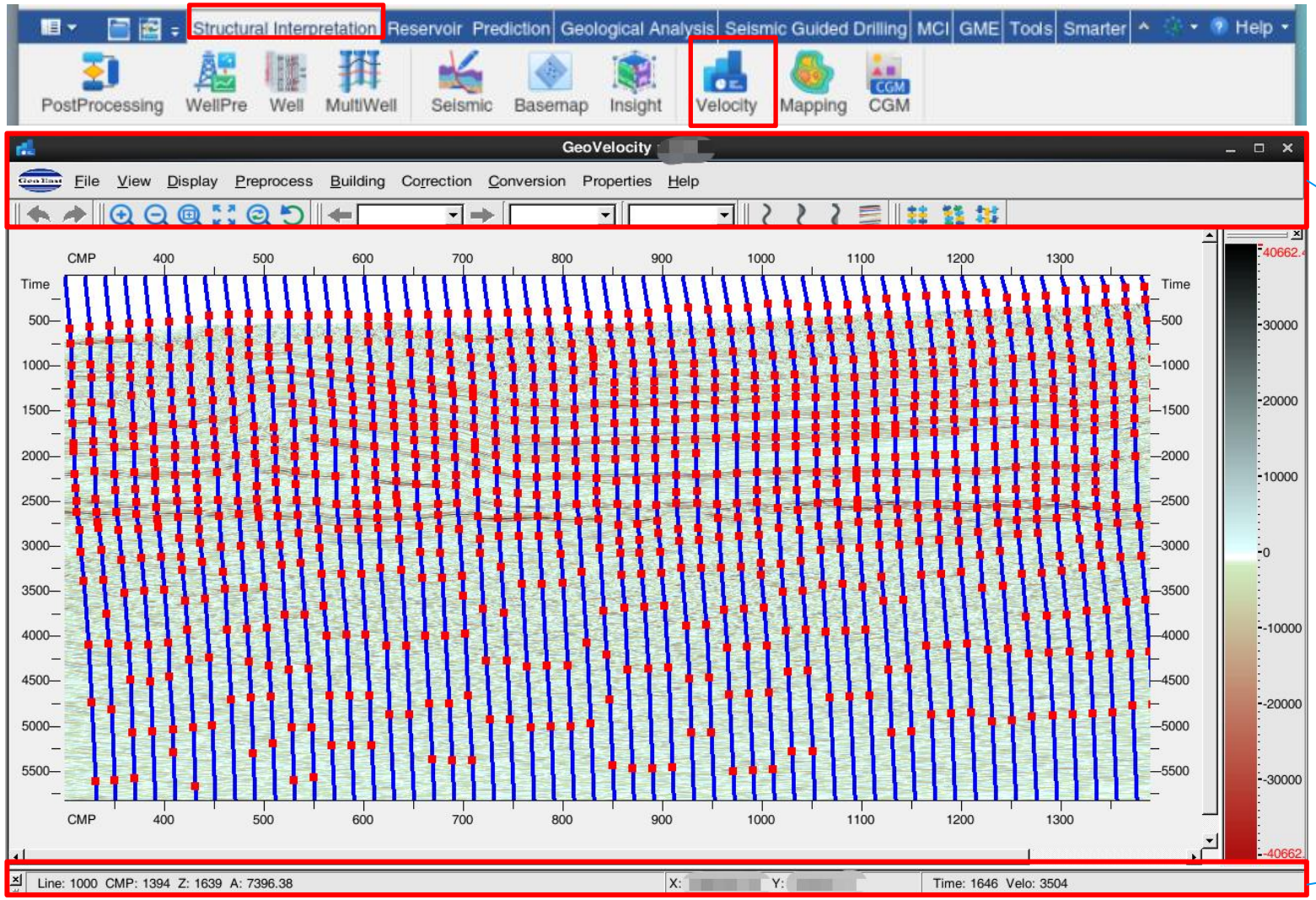
2、时深转换后构造图趋势是否与T_0图大体符合。

3、检查对井误差是否合理。

一、概述

启动位置

系统界面



标题栏

菜单栏

工具栏

显示区

地震、层位、
速度谱、色标

状态栏

一、概述

速度谱数据的预处理		
•浏览和交会显示编辑	•剖面显示和编辑	•底图显示和编辑
•异常点剔除	•基准面校正	
速度建场		
•Dix公式法	•层位控制法	•偏移归位法
•模型层析法	•基于速度的层模型约束法	•基于时深曲线的层模型约束法
速度场校正		
•井标定数据的生成	•沿层标定数据的生成	•校正速度场
•基于模型和时深曲线校正速度体		
速度场应用		
•沿层提取速度	•速度体转换	•时深转换（地震数据、层位断层）
•速度体域类型转换		
数据显示		
•速度谱数据	•地震数据	•层位数据

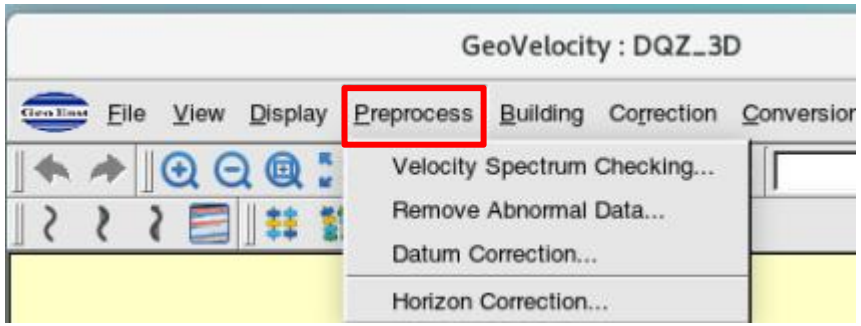
目录

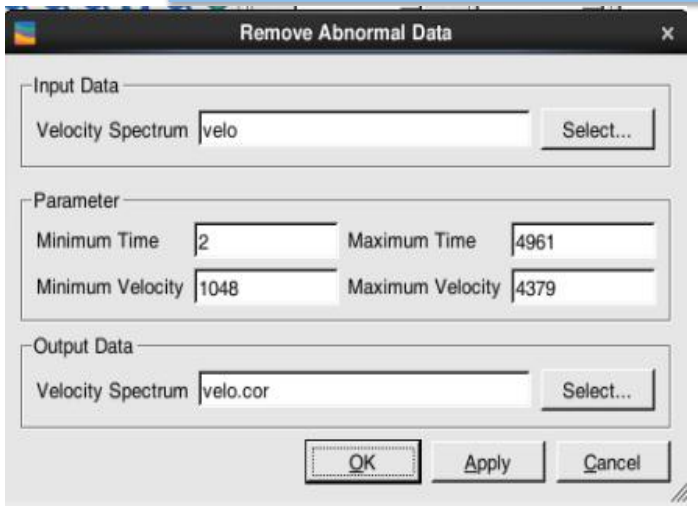
一、概述
二、速度谱数据预处理
三、速度场建立
四、速度场校正
五、速度场应用
六、结论与建议

二、速度谱数据预处理

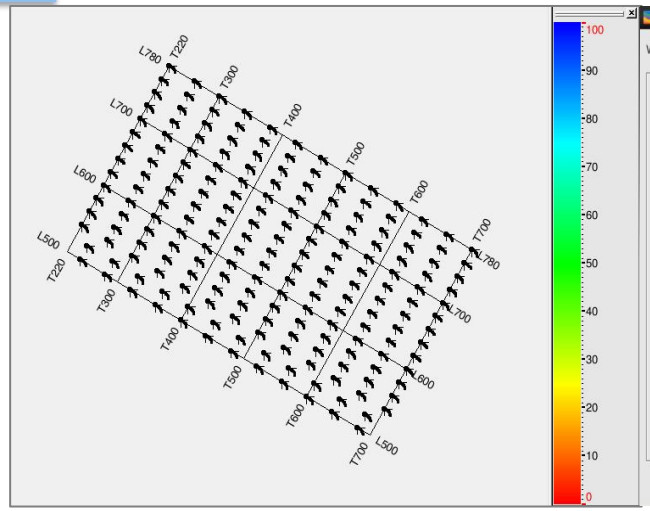
速度谱预处理

- 批量剔除异常值
- 底图显示和编辑
- 交会显示和编辑
- 剖面显示和编辑
- 基准面校正

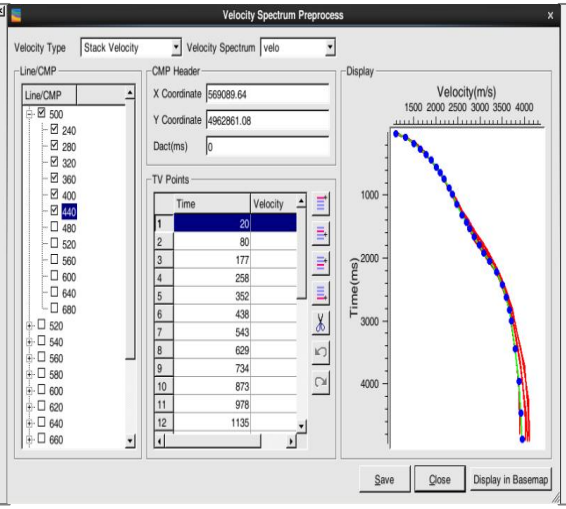




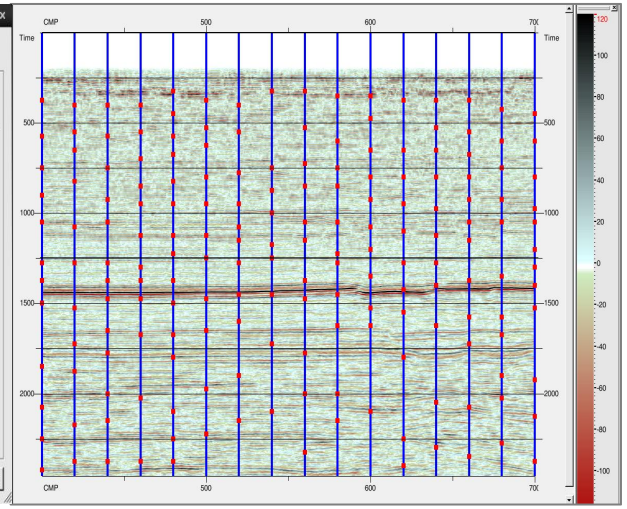
批量剔除异常值



底图显示和编辑



交会显示和编辑

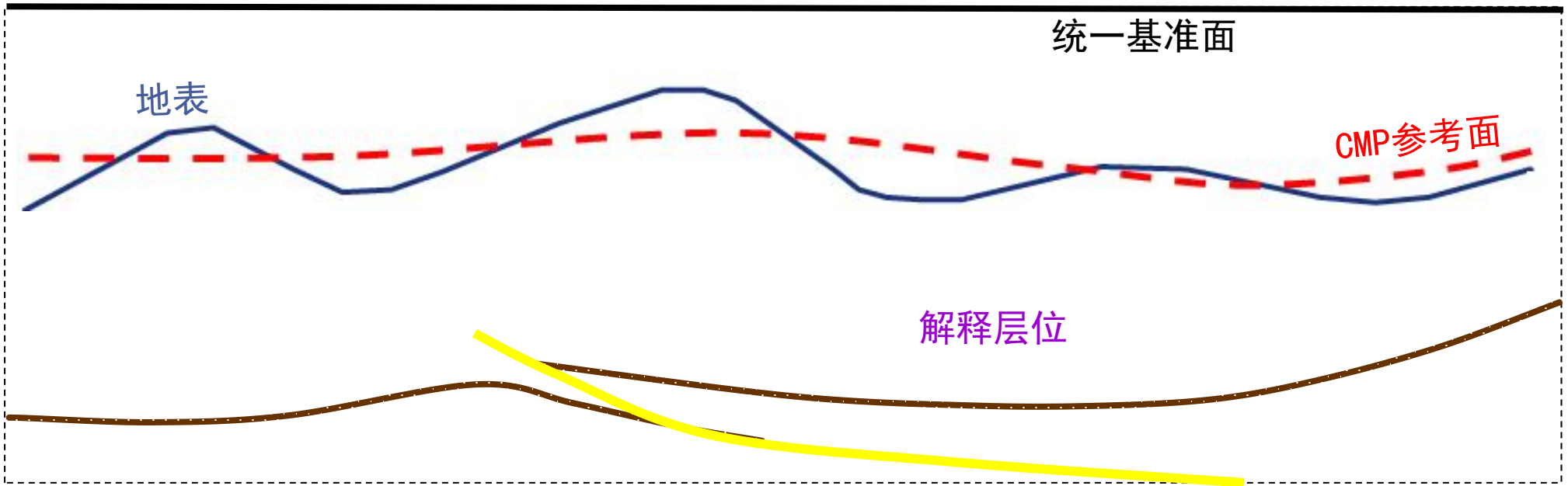


剖面显示和编辑

二、速度谱数据预处理

叠加速度谱基准面的检查：

速度谱基准面是否与地震基准面一致，如不一致，则需要进行基准面校正。

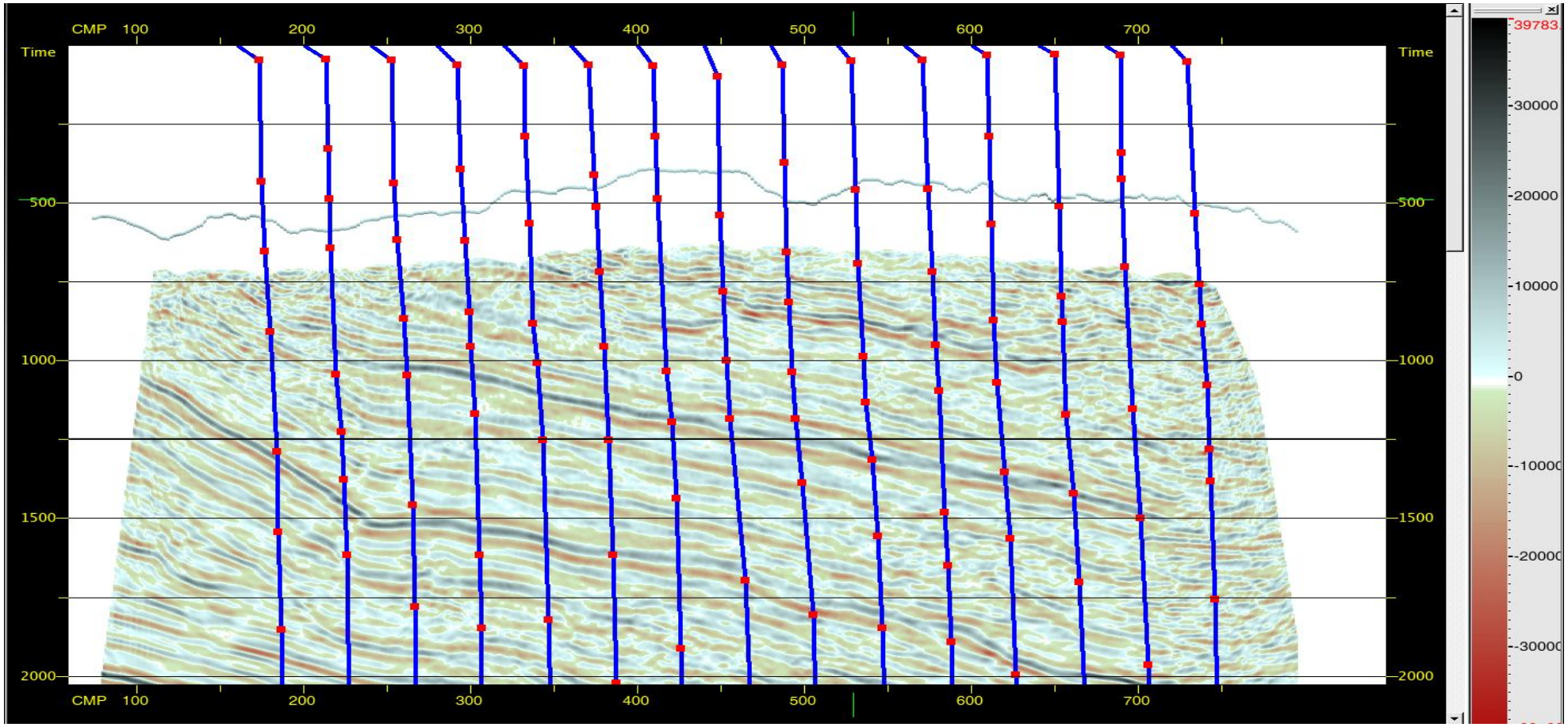


CMP参考面：叠加速度零线，通常是在贴近地表的CMP参考面进行叠加成像、偏移处理，最后将成像结果校正到统一基准面。

统一基准面：时间剖面零线，这样作的目的是为了直观表征地下构造特征，目前国内地震资料时间剖面基本都是以统一基准面为零线。

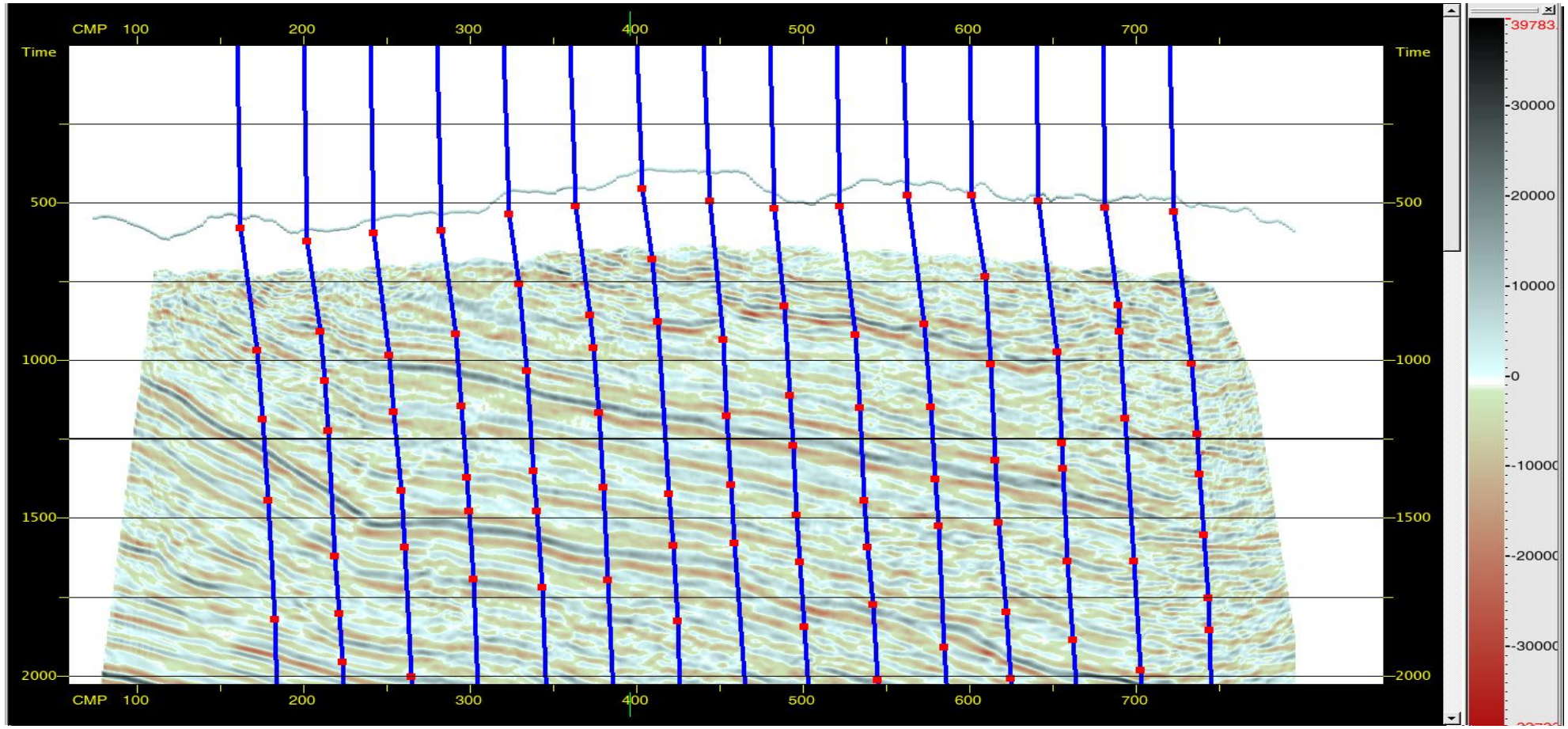
二、速度谱数据预处理

基准面校正前



二、速度谱数据预处理

基准面校正后



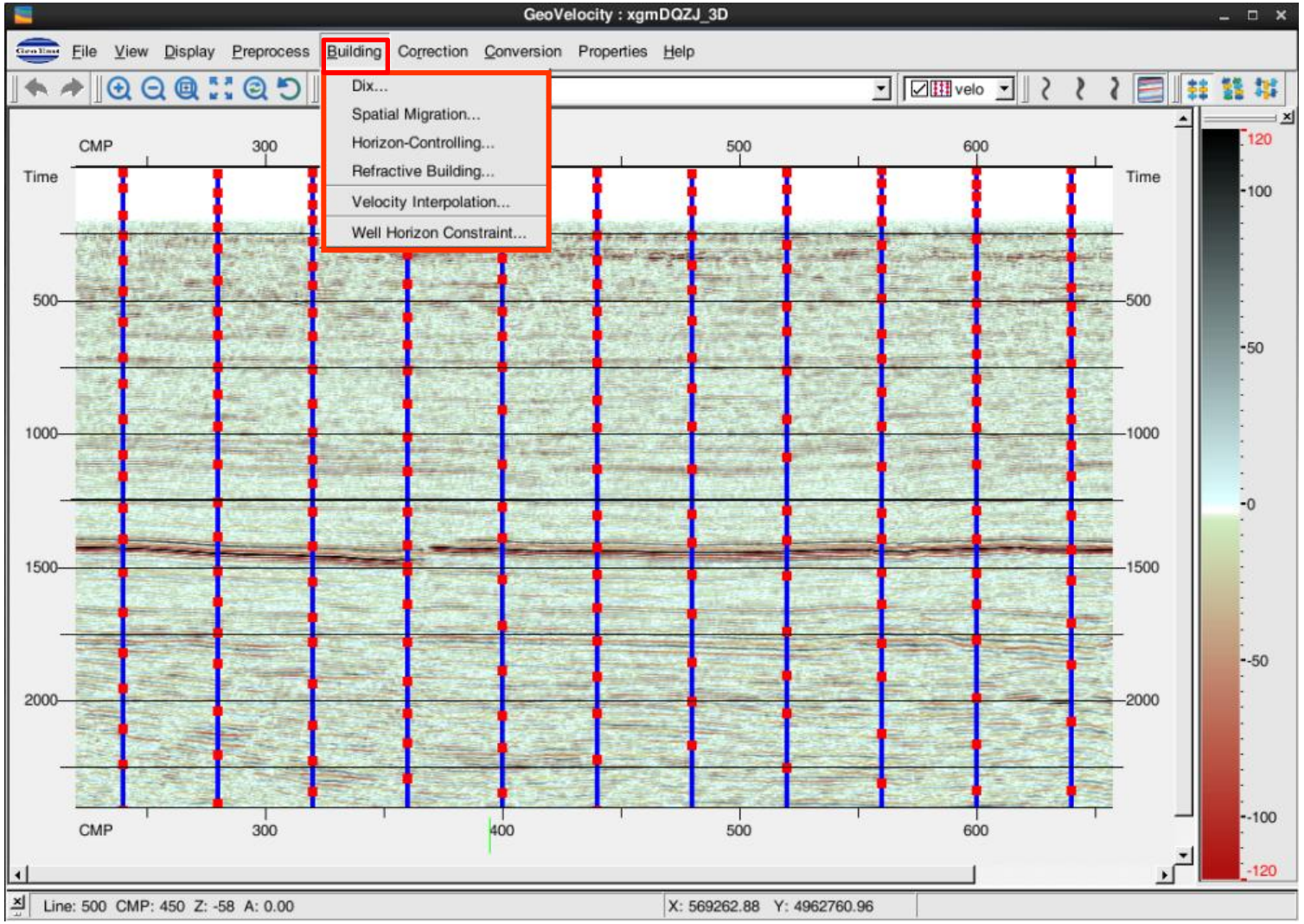
目录

一、概述
二、速度谱数据预处理
三、速度场建立
四、速度场校正
五、速度场应用
六、结论与建议

三、速度场建立

六种方式建立平均速度场

① Dix公式法
② 偏移归位法
③ 层位控制法
④ 模型层析法
⑤ 基于模型插值组件
⑥ 井-层约束空变构造精细速度建场



1、Dix公式法

Dix 公式法速度建场流程

叠加速度

↓

Dix公式计算层速度

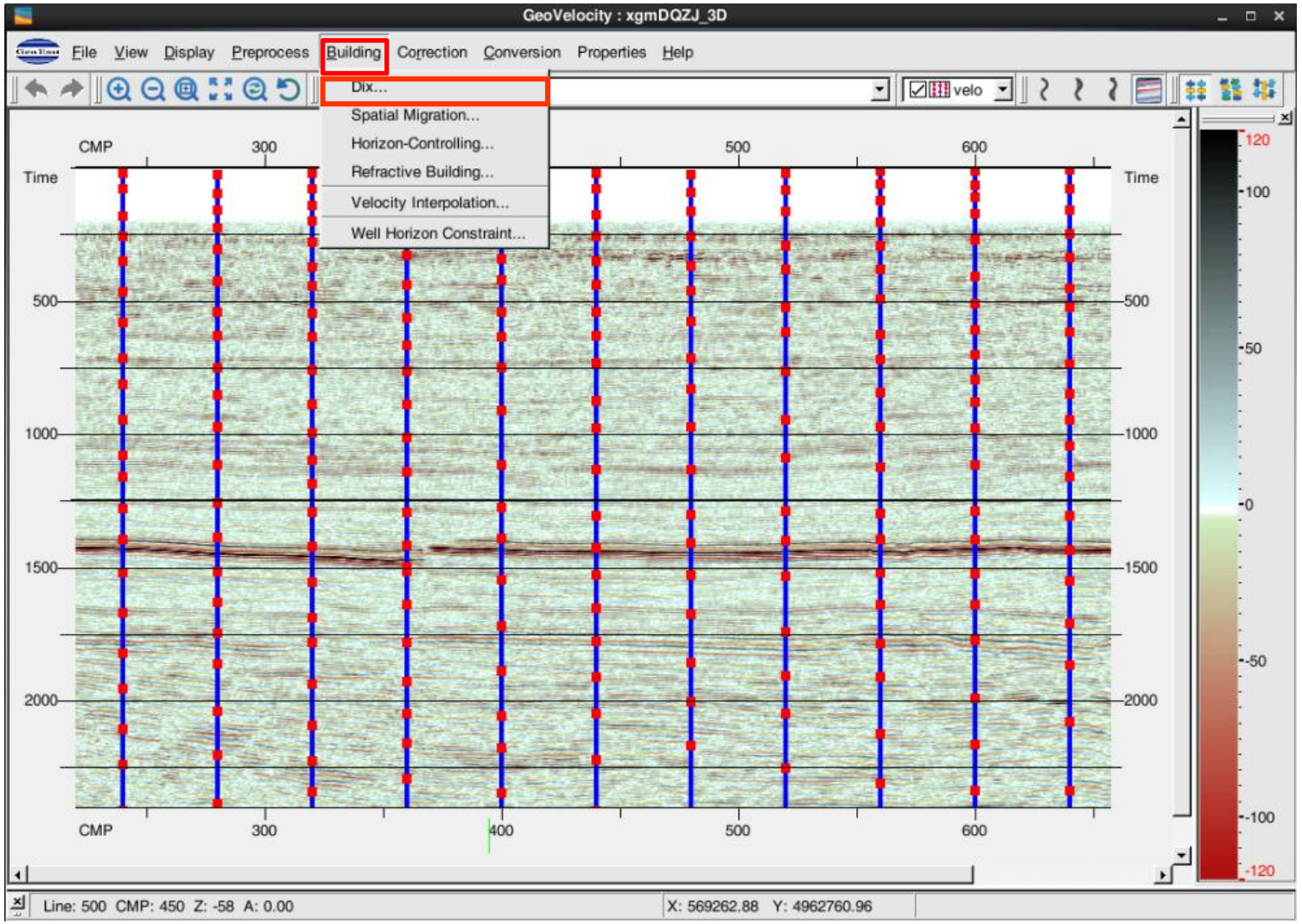
↓

层速度体网格化

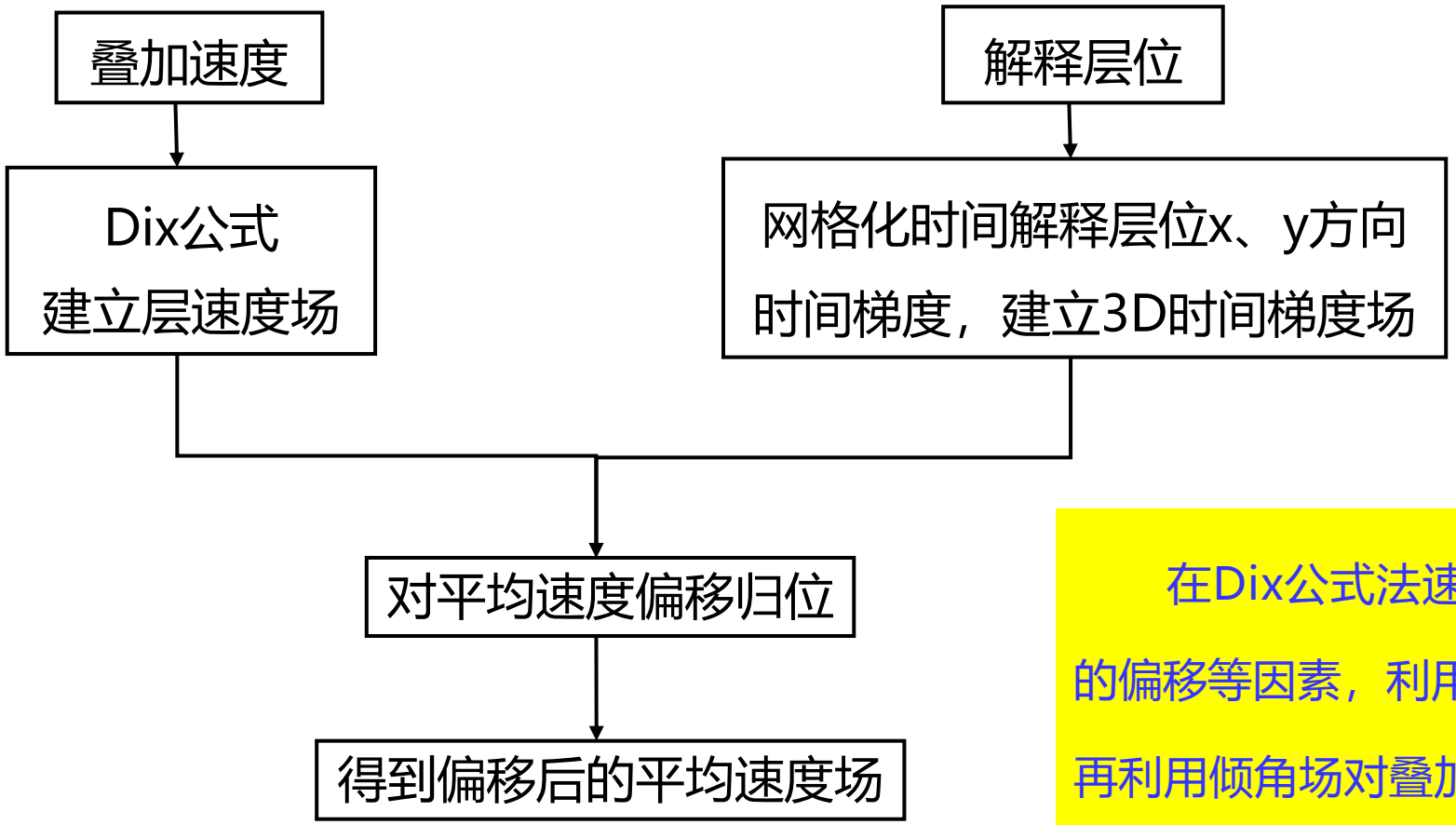
↓

建立平均速度场

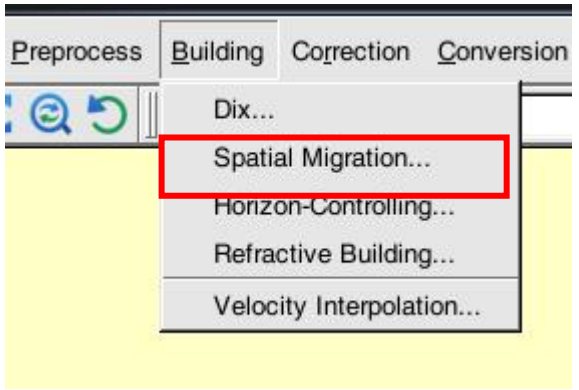
Dix公式法，是一个空间网格化的过程，在建场流程中会多次调用。适用于地层平缓，速度横向变化不大的地区。



2、偏移归位法

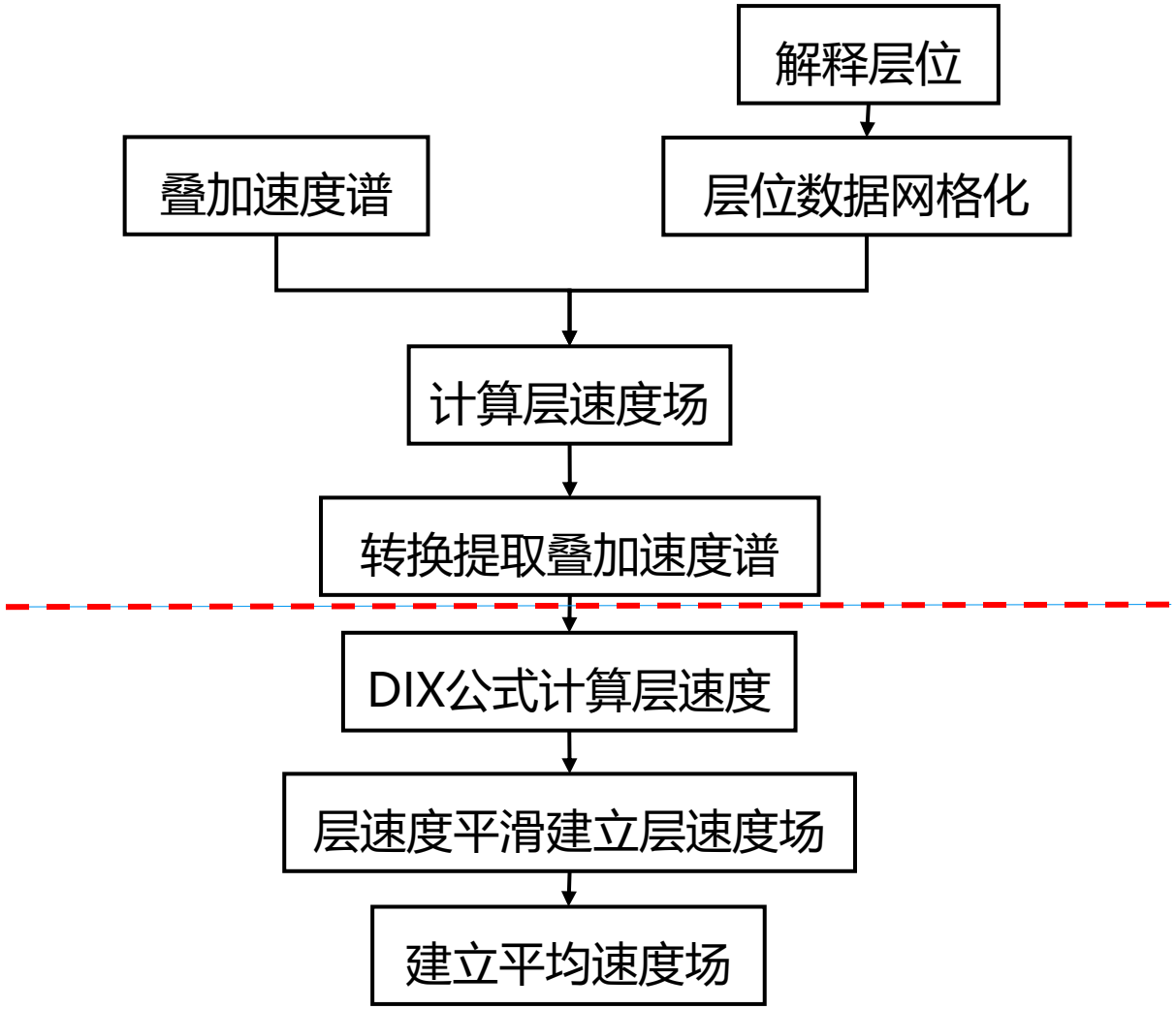


偏移归位法速度建场流程图

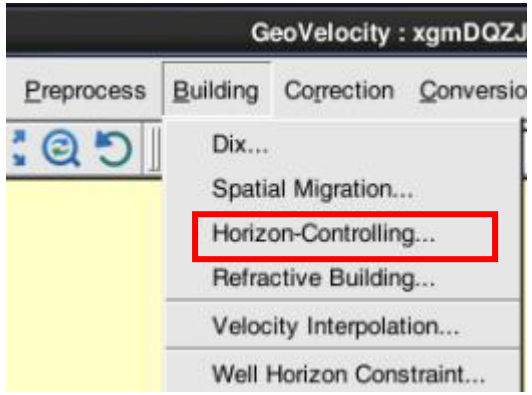


在Dix公式法速度建场的基础上，考虑到剖面的偏移等因素，利用偏移T0解释成果求取倾角场，再利用倾角场对叠加速度谱进行偏移，使叠加速度与T0解释层位相对应，并建立平均速度场。适用于地层构造复杂，倾角较大的地区。

3、层位控制法

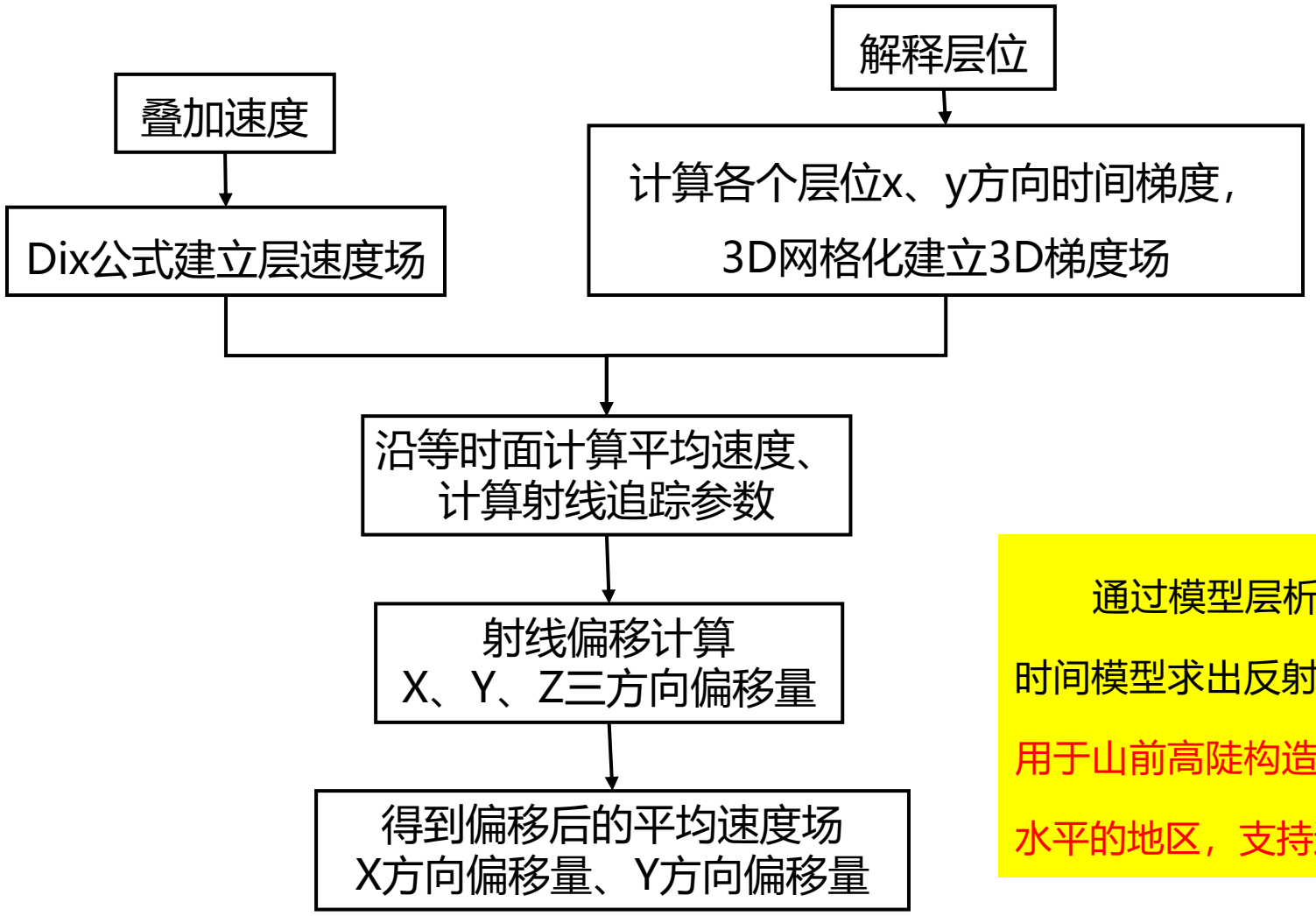


层位控制法速度建场流程

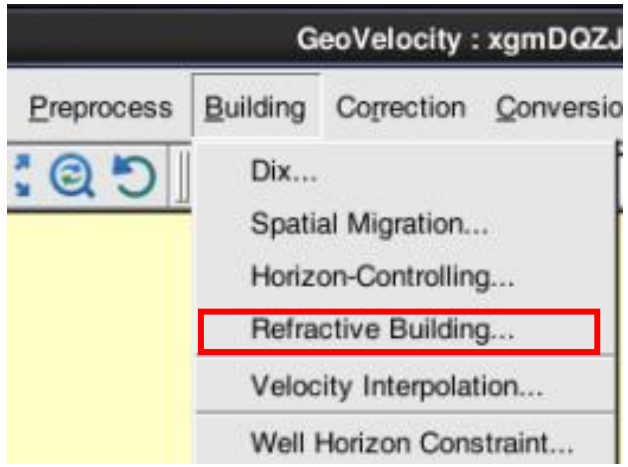


根据解释的时间模型，计算各层的层速度，然后进行层速度平滑，以层位面作为断面进行多维空间网格化，建立层速度场，并根据层速度场提取转换出平滑后的叠加速度谱，最后通过Dix公式法建立最终的平均速度场，适用于地层构造复杂，倾角较大的地区，同时加入了层位约束，支持逆断层发育地区。

4、模型层析法

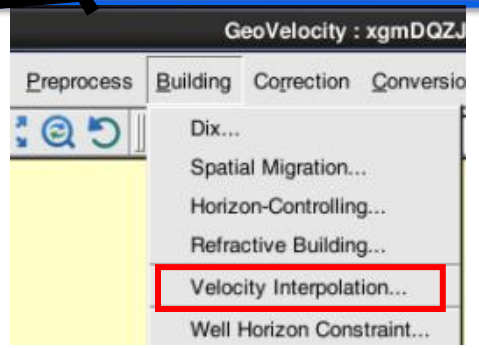


模型层析法速度建场流程图



通过模型层析法计算层速度和反射层，并由反射界面和时间模型求出反射层之上的平均速度，建立平均速度场，适用于山前高陡构造，地层弯曲复杂，倾角很大，地层介质不水平的地区，支持逆断层发育地区，仅适用于三维工区。

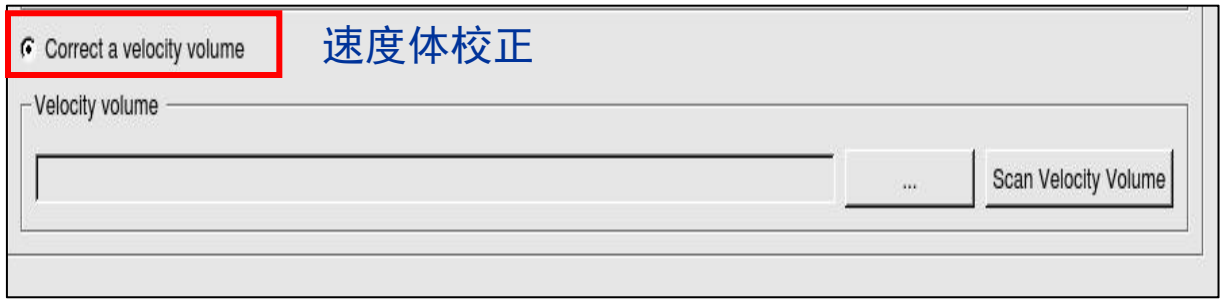
5、基于模型插值法



利用地震解释层位数据建立层面交切框架模型，按照不同沉积模式划分小层模型，最后利用框架模型约束井时深曲线或速度谱数据（平均速度）进行空间插值生成对应的平均速度体（支持各种不整合情况，但不支持断层处理）。

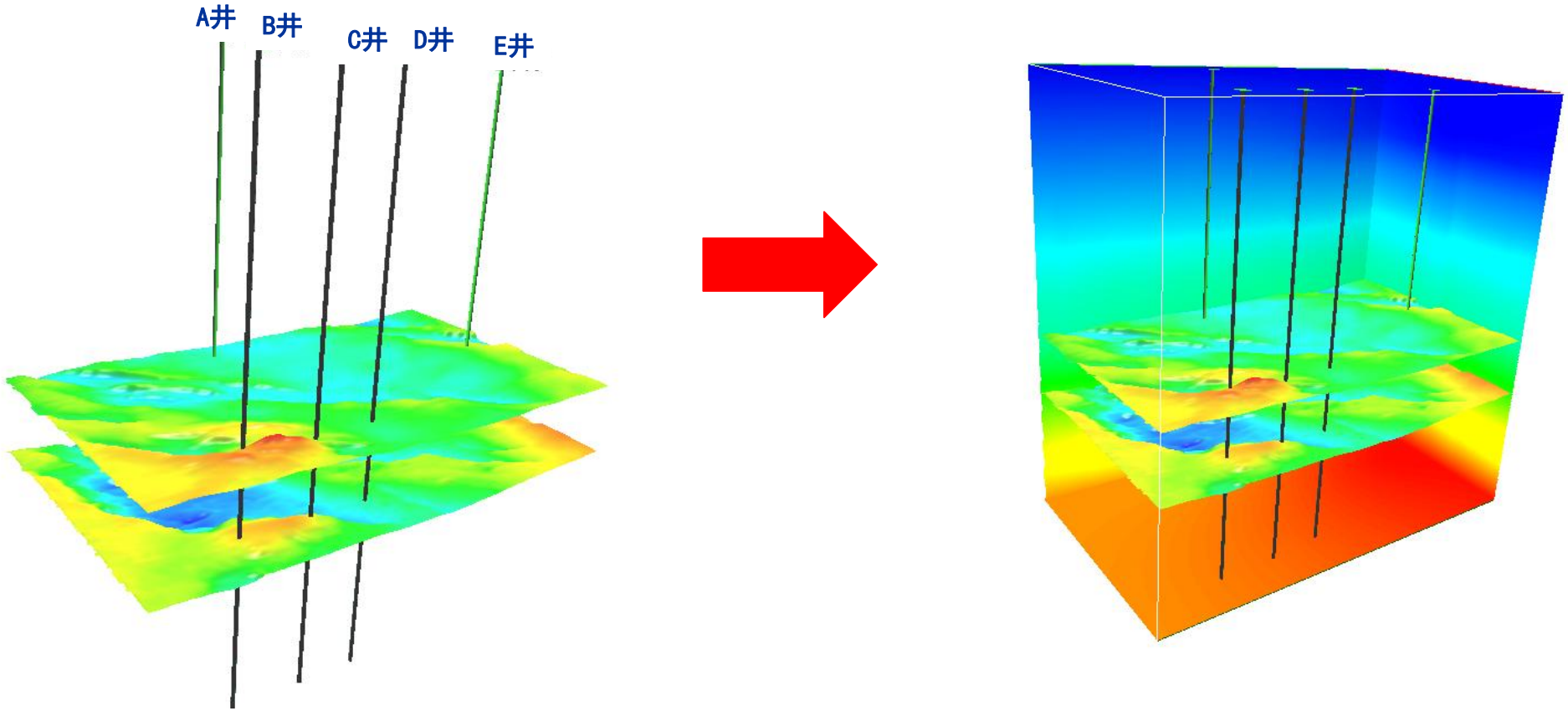
此外，该模块也可用于对已有平均速度体进行基于模型和井时深曲线数据的校正。





5、基于模型插值法

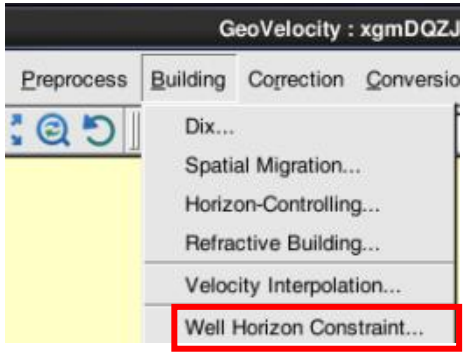
利用井时深关系曲线进行空间内插，通过层位约束建立平均速度体



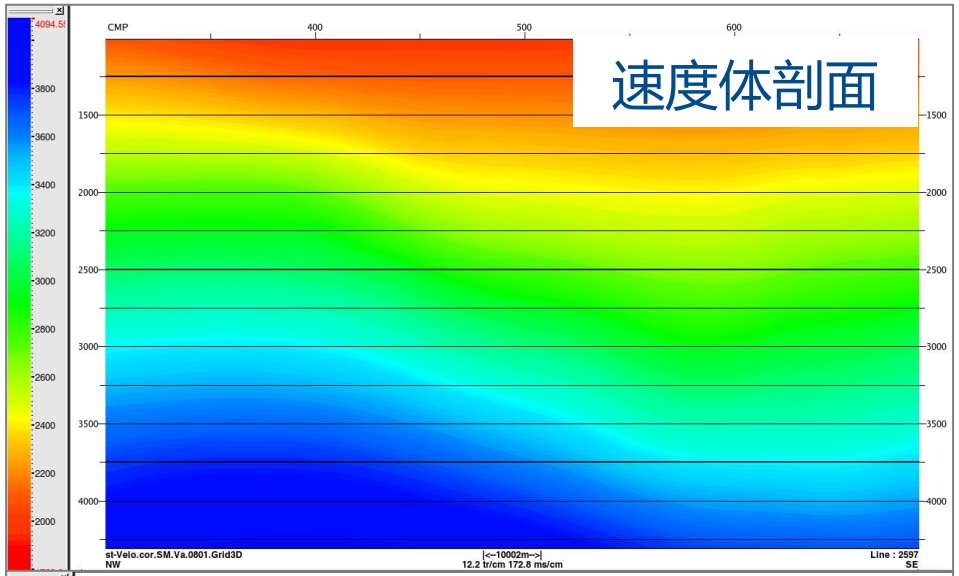
关键点：单井时深关系的准确性

6、井-层约束空变构造速度建场

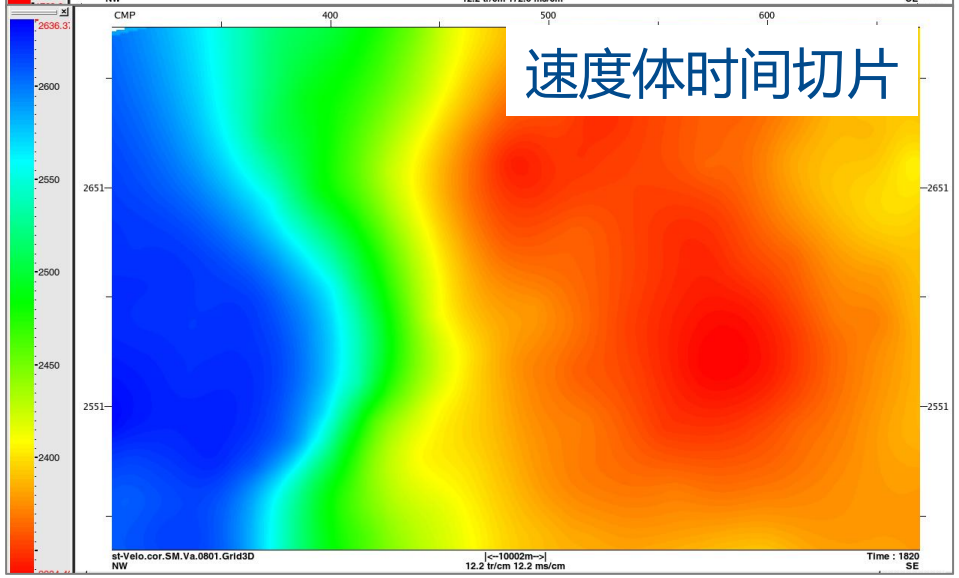
结合测井信息及地震解释层位信息开展井点速度计算、并利用井点速度信息开展沿层变速成图、最后将多层控制的速度在空间上插值填充为三维立体速度场，为下一步时深转换提供精准的速度场信息。计算可得到平均速度、层速度和均方根速度。



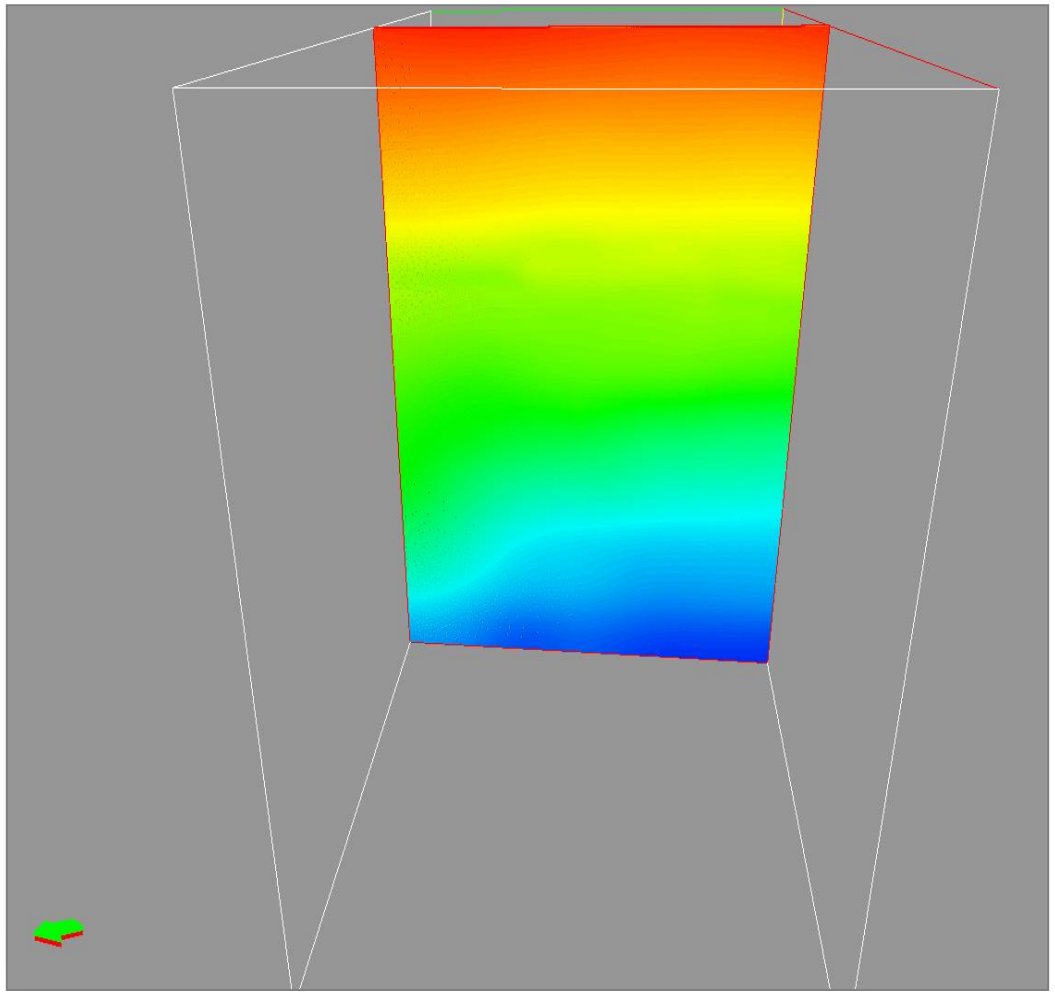
7、速度场的检查



速度体剖面



速度体时间切片



速度体三维空间浏览

三、速度场建立

小　结

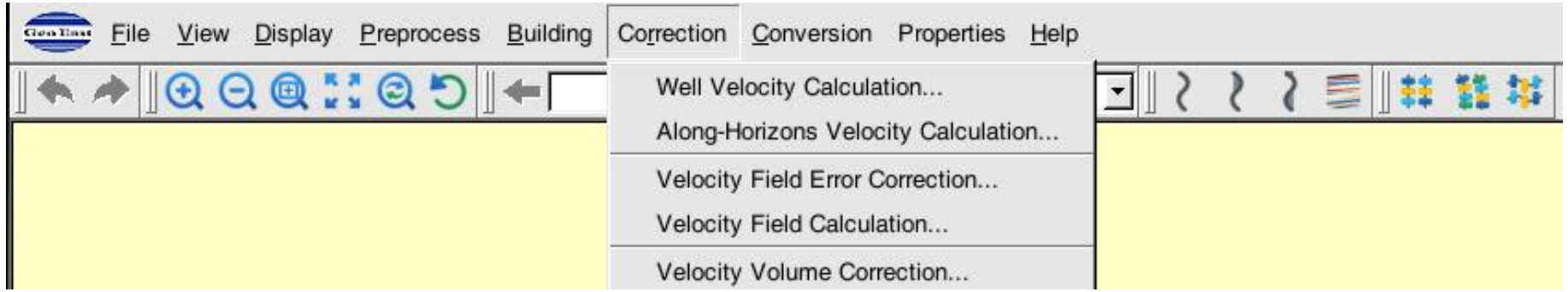
叠加速度谱建场的最大优势在于叠加速度数据量丰富、分布比较均匀，所建速度场能够充分反映地下介质速度横向变化规律，适用于复杂地区。

在层位约束下，利用井时深曲线所建速度场，井点位置精度高，对井误差比较小，但是由于井点数量有限、同时分布也不均匀，因此这种方法仅适用于速度横向变化不大，勘探成熟度比较高地区。

目录

一、概述
二、速度谱数据预处理
三、速度场建立
四、速度场校正
五、速度场应用
六、结论与建议

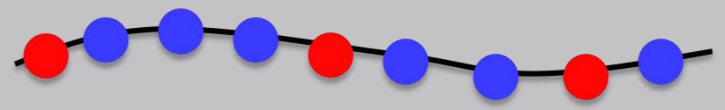
四、速度场校正



速度场校正方法

1. 井点平均速度校正速度场
2. 沿层平均速度校正速度场
3. 基于模型和井时深曲线校正速度体
4. 速度场运算

- 计算井点的速度 $v_{well} = 2000 * \frac{depth_{welltop}}{time_{horizon}}$
- 沿层内插速度



- 计算速度误差 $\Delta v = v_{interpolate_welltop} - v_{spectrum}$
- 生成速度误差体 Δv_{volume}
- 对速度体进行校正 $v_{corrected} = v_{spectrum} + \Delta v_{volume}$

目录

一、概述
二、速度谱数据预处理
三、速度场建立
四、速度场校正
五、速度场应用
六、结论与建议

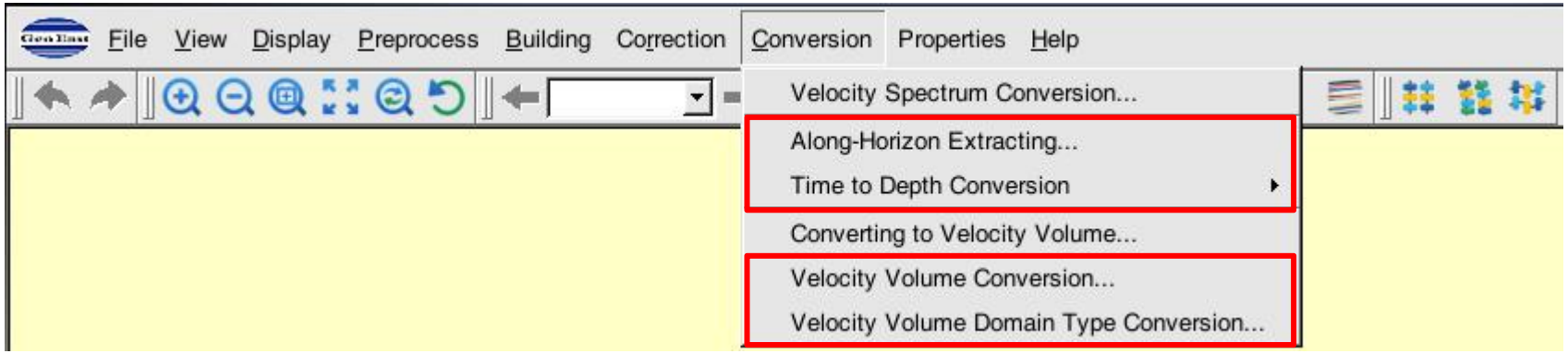
五、速度场应用

1、提取沿层平均速度

2、时深转换

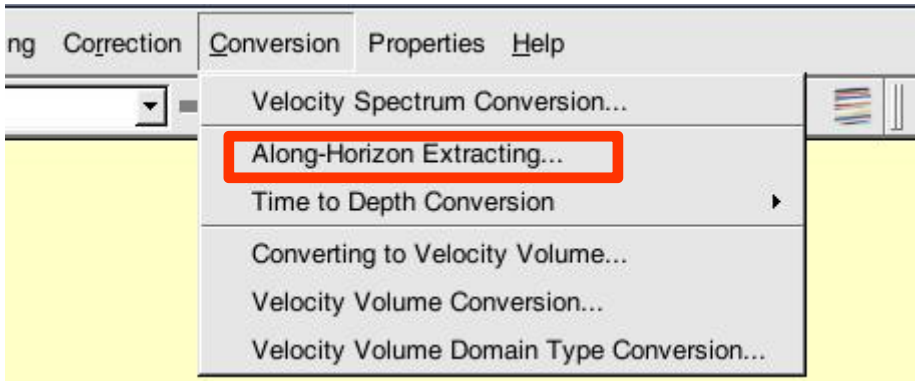
3、速度体转换

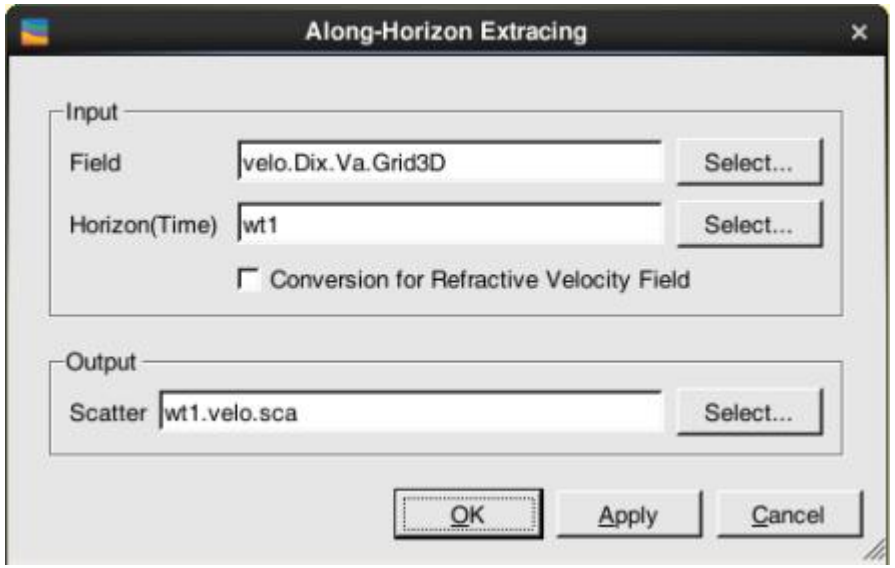
4、速度体域类型转换

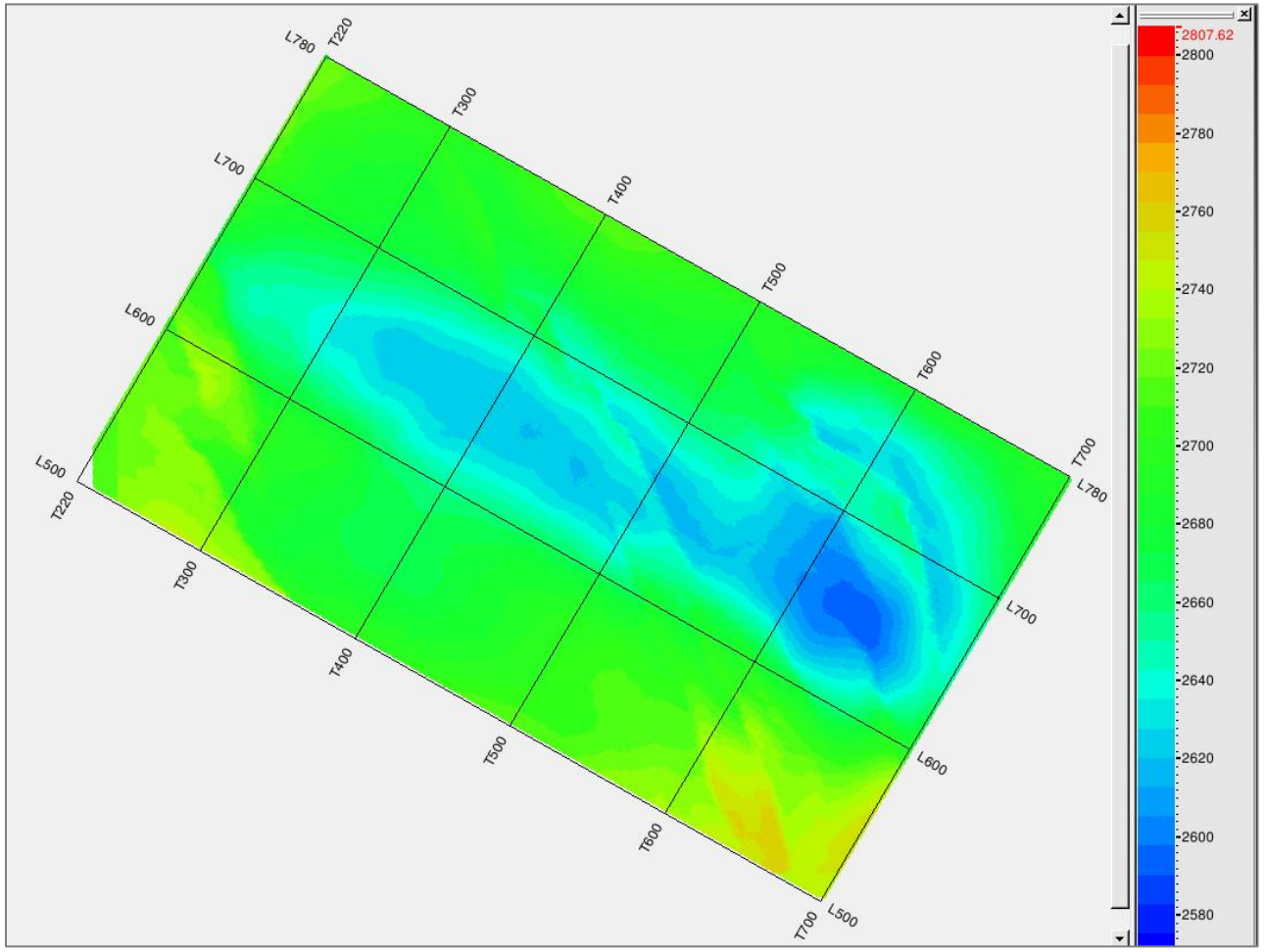


五、速度场应用

1、提取沿层平均速度



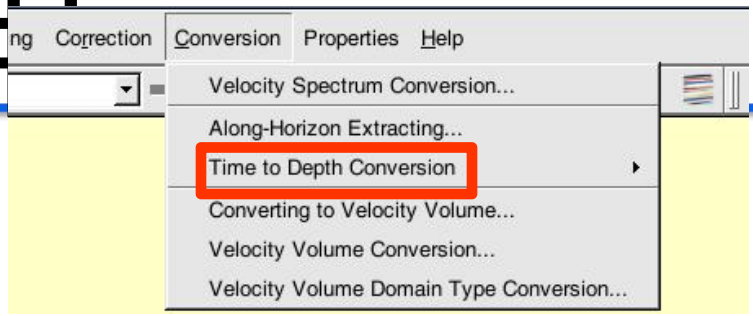


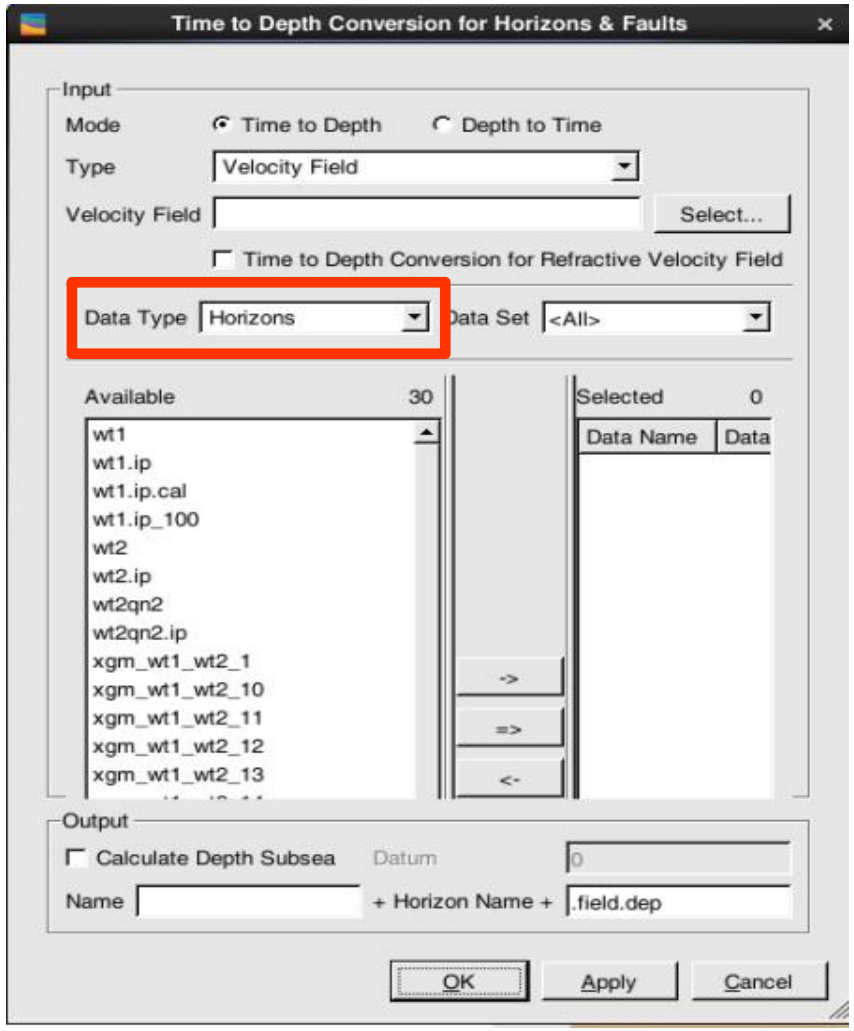


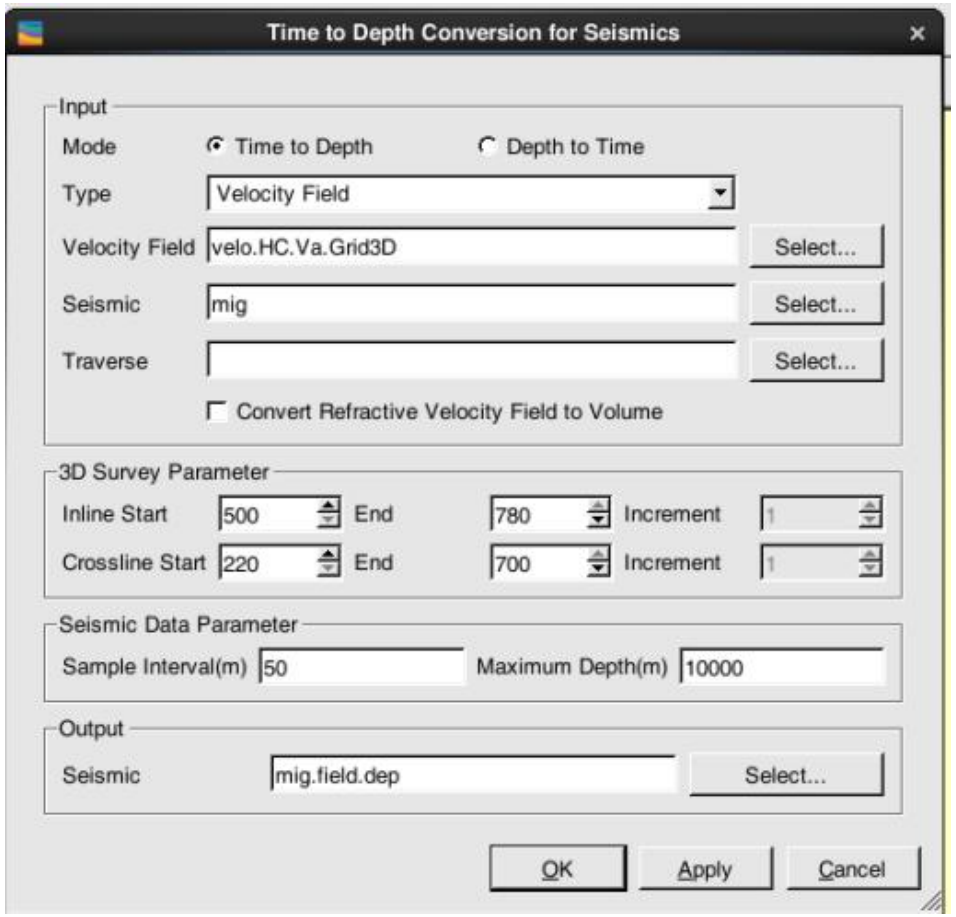
沿层提取速度

五、速度场应用

2、时深转换

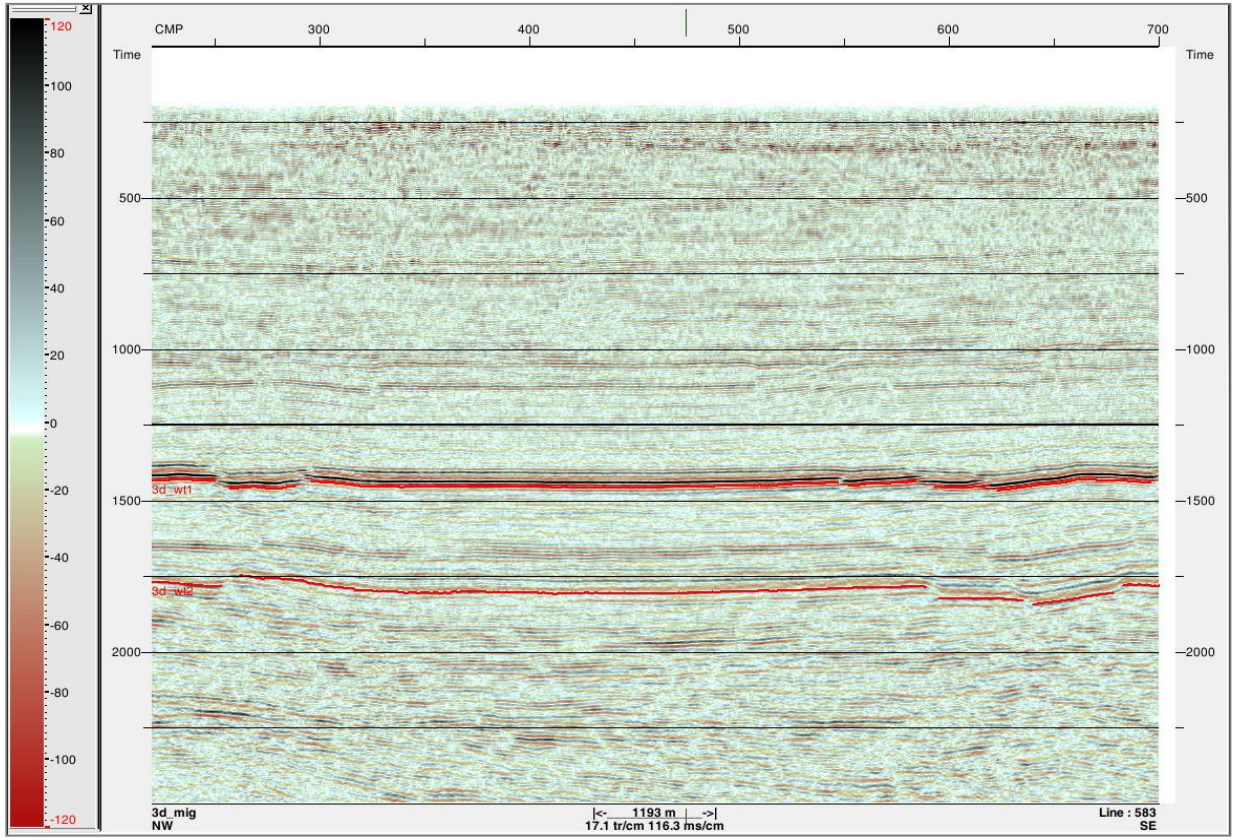




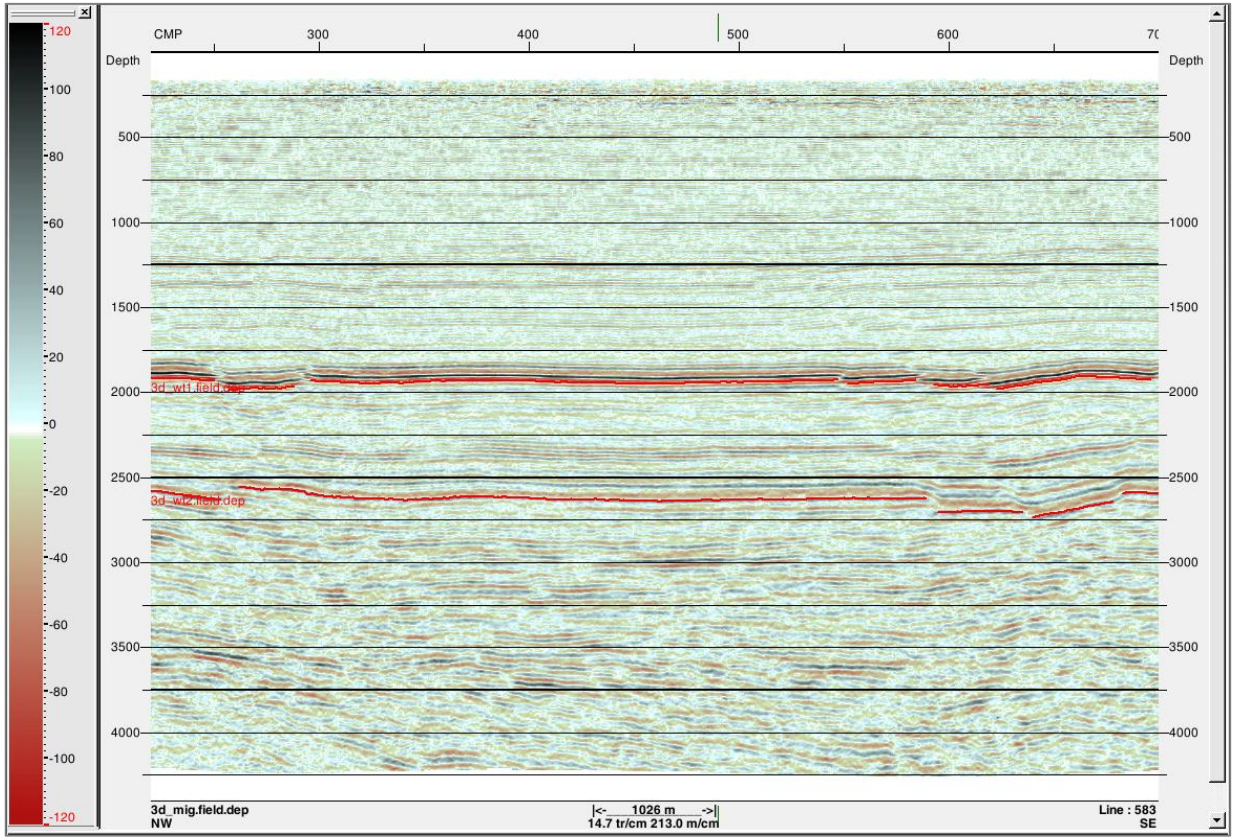


五、速度场应用

2、时深转换



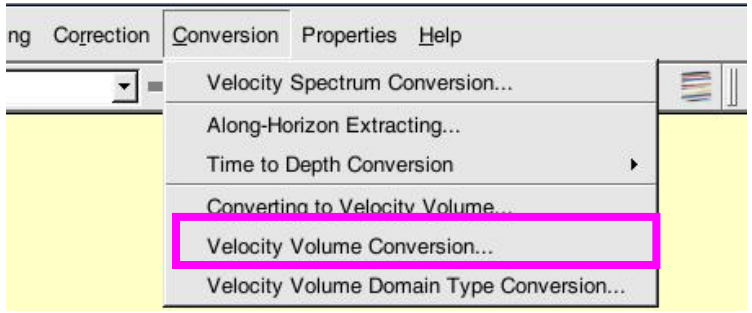
时间域



深度域

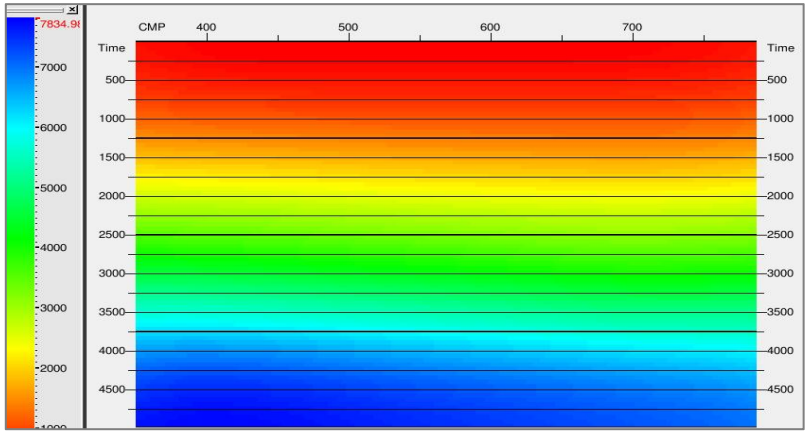
五、速度场应用

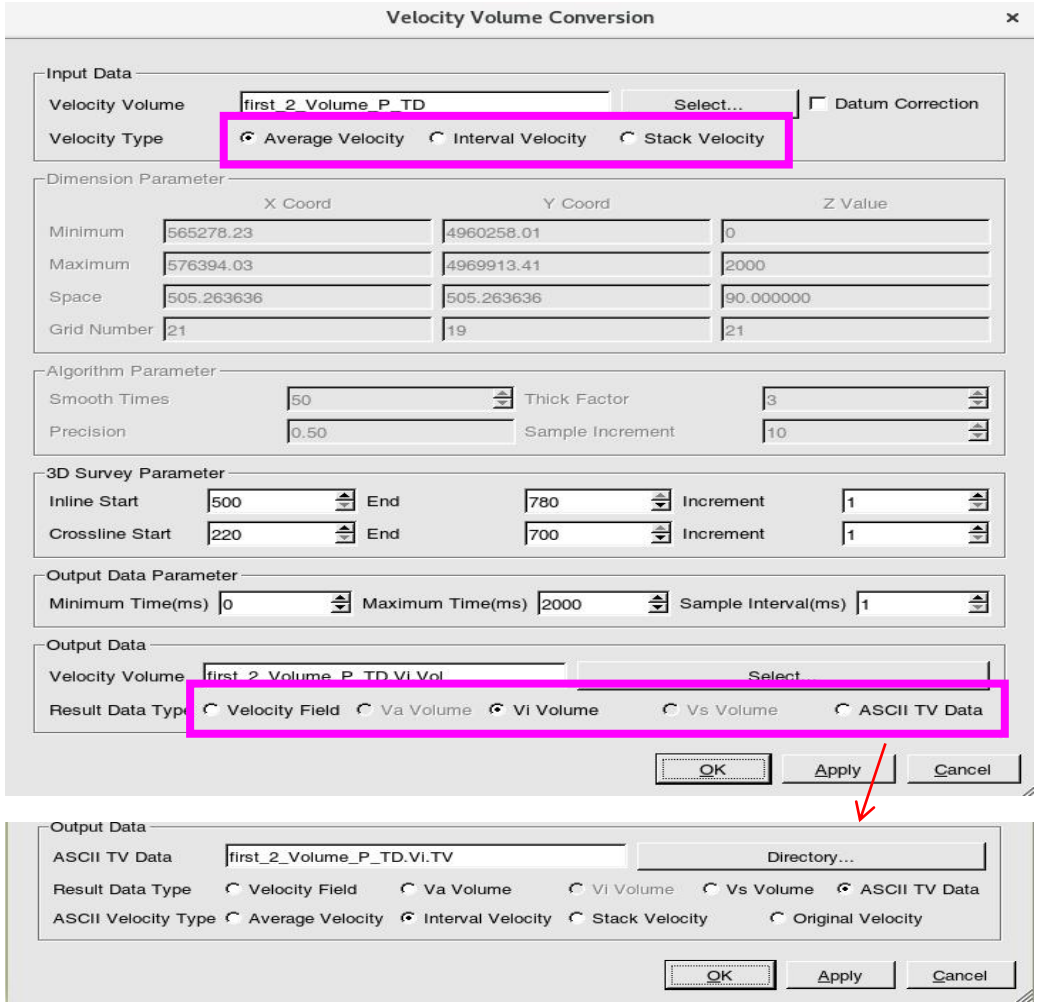
3、速度体速度类型转换功能，支持各种速度类型间相互转换



输入数据：支持平均速度Average Velocity、层速度Interval Velocity和叠加速度Stack Velocity。

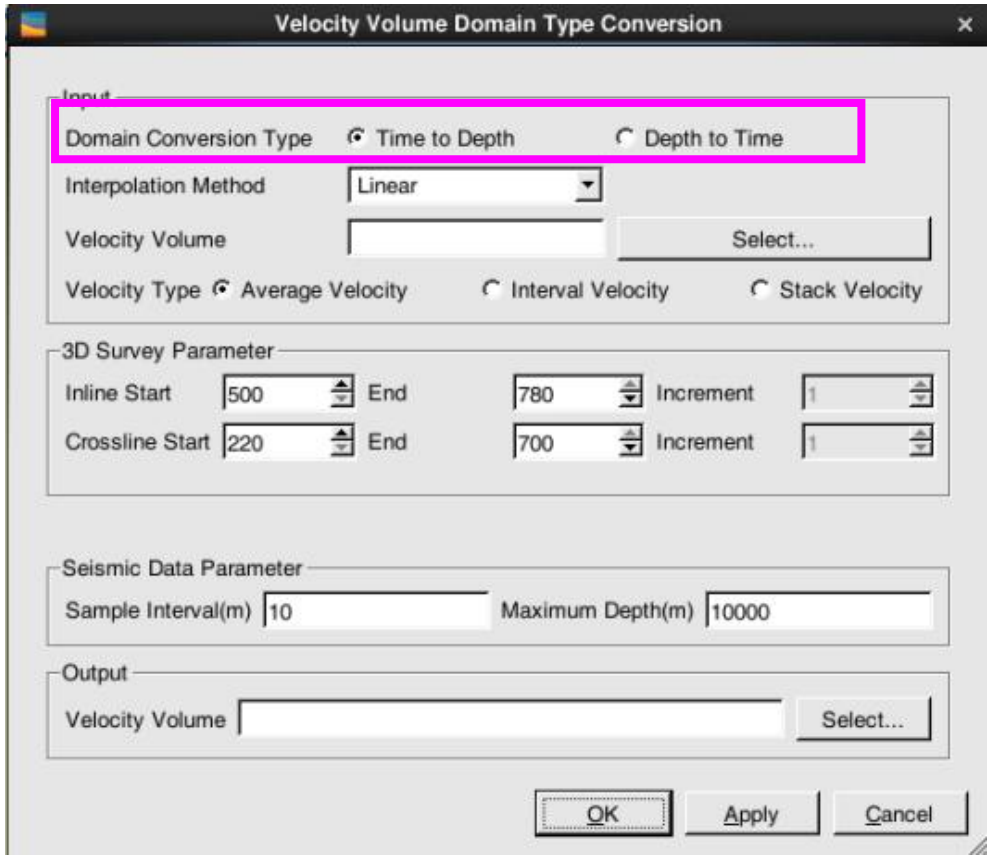
输出数据：支持输出平均速度场Velocity Field、速度体（Va和Vi Volume）及ASCII格式的TV速度对数据。其中ASCII格式的TV速度对支持提取平均速度对、层速度对和原始速度对。



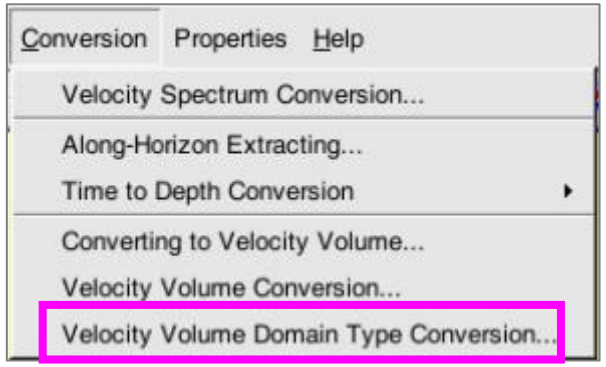


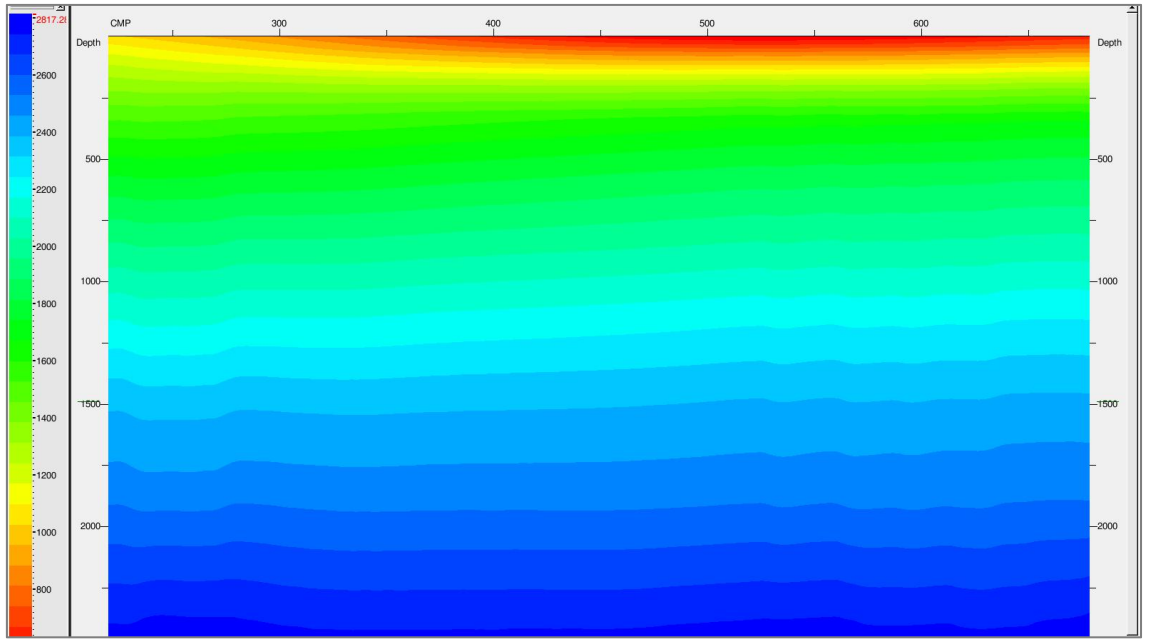
五、速度场应用

4、速度体数据时间域和深度域类型相互转换。



三维工区速度体数据域类型转换界面





转换生成的深度域速度体可用于深度域解释

目录

一、概述
二、速度谱数据预处理
三、速度场建立
四、速度场校正
五、速度场应用
六、结论与建议

六、结论和建议

GeoEast 解释速度分析子系统：

- 六种速度建场技术
- 四种速度场校正手段
- 沿层速度提取、时深转换功能

注意事项：

1. 速度谱基准面（CMP面还是统一基准面）
2. 建场前要对速度谱进行质控
3. 建场后对速度体进行质控（剖面、平面）
4. 不同建场方法的适用性
5. 由于横向速度谱点密，因此它的横向精度比较高（横向变化趋势）
6. 在用井校正之前，首先利用速度谱建场进行时深转换，然后计算对井误差，找出系统误差，把系统误差消除掉后，然后再进行井校正
7. 在井校正之前，对井的时深关系和分层进行质控
8. 为避免边界效应，在建场时可选择稍大的建场范围

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QQ群

Bilibili视频教程

服务电话：0312-3824999、0312-3736073

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

2026