# 第1章 前言

地震勘探工作包括：地震数据采集、处理和解释三个主要步骤。

地震数据处理：在室内利用计算机对所采集的地震数据进行各种数字处理，以提高地震数据的信噪比、分辨率和保真度，并对地下构造和地质体成像，以便于进行地质解释。

地震数据处理，主要有：去噪、反褶积、动静校正、速度分析、叠加、偏移、反演和地震监测等八类。最主要的是：反褶积、叠加和偏移三类方法。

反褶积处理：压缩地震子波，以提高地震垂向分辨率的主要处理方法。

叠加处理：增强反射波型号、压制规则干扰和随机干扰，以提高地震信噪比的主要处理方法。

偏移成像处理：实现反射界面空间归为，恢复反射波的波场特征，以提高地震水平分辨率和地震信号保真度的主要方法。

上述八类处理方法互相紧密联系。

在地表和地表条件复杂的山地和沙漠地震勘探中，静校正和剩余静校正处理起到关键作用。

数字地震勘探，主要发展有：

（1）在共中心点（CMP）叠加技术方面，出现数字动校正（NMO）技术、速度分析技术、CMP叠加等。

（2）偏移成像技术方面，出现波动方程偏移。

。。。。

三高：高信噪比、高分辨率和高保真度

并行计算

复杂介质中地震波场传播规律研究，包括：粘弹性介质和空隙弹性介质地震波传播规律研究

深入开展叠前处理方法研究，包括：叠前时间偏移和叠前深度偏移

地震数据处理基础：傅里叶变换和频谱分析

# 第8章 各向异性及粘弹性介质波动方程偏移

实际的地下介质不仅构造复杂，其物性也不是各向同性完全弹性。介质的各向异性和粘滞性，不仅影响地震波的走时特征，也影响地震波的能量和频率特性。为了改善实际地下介质的成像精度，需要在偏移成像的过程中考虑各向异性和粘滞性对地震波特征的影响。

8.1 各向异性介质弹性波逆时偏移

VTI介质中逆时偏移成像的实现

8.2粘弹性波动方程偏移

吸收和频散：地震波在粘弹性介质中的吸收特性，当地震波在粘弹性介质中传播时，部分能量转化为热能，造成地震波能量的衰减。

频率空间域显式粘滞声波波动方程偏移：偏移的目的是提高地震数据的横向分辨率，使成像结果真实地反映地下构造的空间展布和接触关系。

图8-10常规叠前深度偏移与粘滞声波叠前深度偏移效果比较

## 参考文献

牟永光，等. 地震数据处理方法. 北京：石油工业出版社, 2007

# ExSeisDat-master

## Flow.h

/\*! Initialise the set.

\* @param[in] piol The PIOL handle

\* @param[in] pattern The file-matching pattern

\* @return The set handle

\*/

PIOL\_Set\* PIOL\_Set\_new(const PIOL\_ExSeis\* piol, const char\* pattern);

/\*! Free (deinit) the set.

\* @param[in,out] set The set handle

\*/

void PIOL\_Set\_delete(PIOL\_Set\* set);

/\*! Sort the set by the specified sort type.

\* @param[in,out] set The set handle

\* @param[in] type The sort type

\*/

void PIOL\_Set\_sort(PIOL\_Set\* set, PIOL\_SortType type);

/\*! Perform tailed taper on a set of traces

\* @param[in,out] set A handle for the set

\* @param[in] taper\_function The type of taper to be applied to traces.

\* @param[in] ntpstr The length of left-tail taper ramp.

\* @param[in] ntpend The length of right-tail taper ramp

\* (pass 0 for no ramp).

\*/

void PIOL\_Set\_taper(

PIOL\_Set\* set,

exseis\_Taper\_function taper\_function,

size\_t ntpstr,

size\_t ntpend);

/\*! Output using the given output prefix

\* @param[in,out] set The set handle

\* @param[in] oname The output prefix

\*/

void PIOL\_Set\_output(PIOL\_Set\* set, const char\* oname);

/\*! Add a file to the set based on the name given

\* @param[in,out] set The set handle

\* @param[in] name The input name

\*/

void PIOL\_Set\_add(PIOL\_Set\* set, const char\* name);

/\*! Scale traces using automatic gain control for visualization

\* @param[in,out] set The set handle

\* @param[in] type They type of agc scaling function used

\* @param[in] window Length of the agc window

\* @param[in] target\_amplitude Normalization value

\*/

void PIOL\_Set\_AGC(

PIOL\_Set\* set,

exseis\_Gain\_function type,

size\_t window,

exseis\_Trace\_value target\_amplitude);

## /include/ExSeisDat/Flow/Set.hh

可以看到地震数据的常见处理算法API。

namespace exseis {

namespace Flow {

using namespace exseis::utils::typedefs;

/\*! The internal set class

\*/

class Set {

public:

protected:

/\*! Function to add to modify function that applies automatic gain control

\* to a set of traces

\* @param[in] agcFunc Staistical function used to scale traces

\* @param[in] window Length of the agc window

\* @param[in] target\_amplitude Value to which traces are normalized

\*/

void AGC(

exseis::utils::Gain\_function agcFunc,

size\_t window,

exseis::utils::Trace\_value target\_amplitude);

AGC

/// @brief Apply automatic gain control to a set of tapers --> used for actual

/// operation during output

///

/// @param[in] signal\_size The number of samples in a signal

/// @param[inout] signal Array of the signal data.

/// @param[in] gain\_function Statistical function which returns a scaled

/// value for a signal.

/// @param[in] window\_size Length of the agc window

/// @param[in] target\_amplitude Value to which signal are normalised

Set.cc的AGC

void Set::AGC(

Gain\_function agcFunc,

size\_t window,

exseis::utils::Trace\_value target\_amplitude)

AGC的形参：

Gain\_function:: exseis\_rectangular\_RMS\_gain 或者 exseis\_triangular\_RMS\_gain 或者 exseis\_mean\_abs\_gain 或者 exseis\_median\_gain

window: 1000 ms （参考SeisSEE） 64 ms (Wiki, fast AGC), time gate: 200~500 ms

exseis::utils::Trace\_value target\_amplitude ?

这里的target\_amplitude指的是RMS amplitude AGC

地震数据过滤

/\*! Filter traces or part of traces using a IIR Butterworth filter

\* @param[in] type Type of filter (i.e. lowpass, highpass, bandpass)

\* @param[in] domain Filtering domaini

\* @param[in] pad Padding pattern

\* @param[in] fs Sampling frequency

\* @param[in] corners Passband and stopband frequency in Hz

\* @param[in] nw Size of trace filtering window

\* @param[in] winCntr Center of trace filtering window

\*/

void temporalFilter(

exseis::PIOL::FltrType type,

exseis::PIOL::FltrDmn domain,

exseis::PIOL::PadType pad,

exseis::utils::Trace\_value fs,

std::vector<exseis::utils::Trace\_value> corners,

size\_t nw = 0U,

size\_t winCntr = 0U);