

1、 题目：地震初至自动拾取技术

背景：

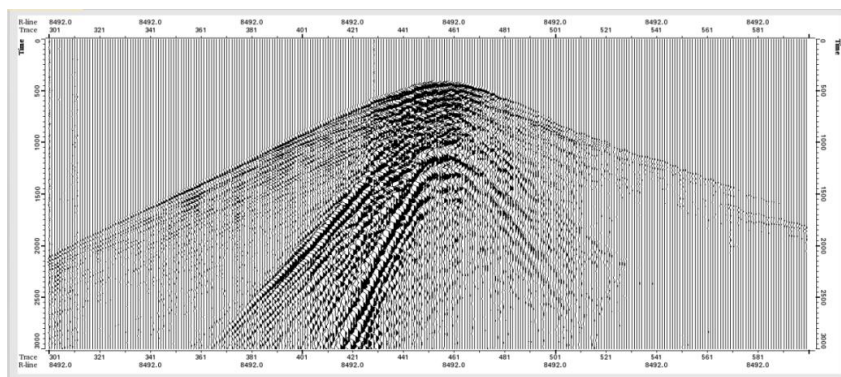
在地震勘探技术中，初至拾取是一项基础且重要的工作，是近地表层析反演建模、静校正等技术的核心，对叠加成像精度和叠前深度偏移也具有重要影响。受复杂地质构造、地表条件等因素影响，低信噪比地区初至成像不明显、不连续、干扰严重，极大的影响了初至拾取精度。同时随着采集技术飞速发展，炮道密度呈几何级数增长，初至拾取所要处理的经常是以 Tb 为单位的海量数据。传统初至拾取方法需要进行大量的人机交互，在效率和精度上都无法满足实际生产需求，严重制约了油气勘探开发进程。发展地震初至自动拾取技术，对于大幅提高实际生产初至拾取效率、减轻处理人员工作强度并且加快处理进程具有重要实际意义。

已知：

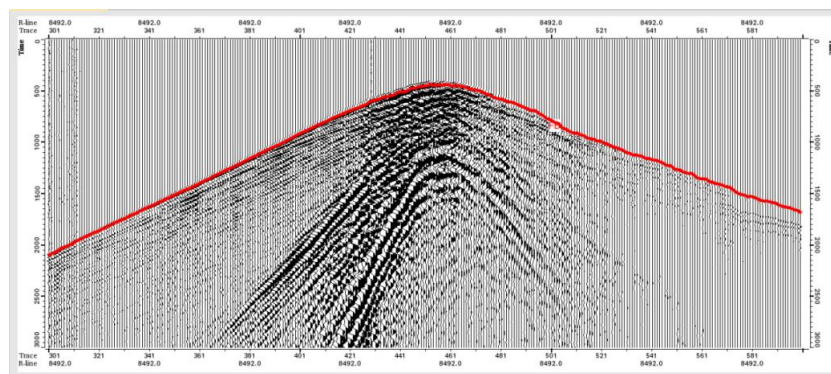
- 1) 原始地震炮记录；

需求：

- 1) 实现一种初至自动拾取算法，开发初至自动拾取功能的批量处理模块；
- 2) 拾取波峰，并将拾取的初至保存到 GeoEast 道头中 (First Break)；
- 3) 提供批量处理模块动态库文件 (.so) 和模块参数定义文件 (.pdl)；
- 4) 提供测试数据模块处理结果与对应数据的作业 job，提供的处理结果可再现；
- 5) 提供软件设计说明文档和代码编制说明文档。



初至拾取前炮记录



初至自动拾取

评分标准

序号	评分项目	分值	评分标准	分值
1	方法与功能性指标	70	① 正确实现核心需求，包括结果的正确、合理，初至自动拾取准确率高； ② 核心算法先进。 满分 70 分，最低 25 分	
2	性能指标	20	① 整体运行效率高； ② 正确调用 iEco 平台各类接口。 满分 20 分，最低 5 分	
3	健壮性指标	10	适应数据类型特征全面，内存消耗合理，稳定性强。 满分 10 分，最低 5 分	

2、 题目：拖缆地震数据鬼波压制技术

背景：

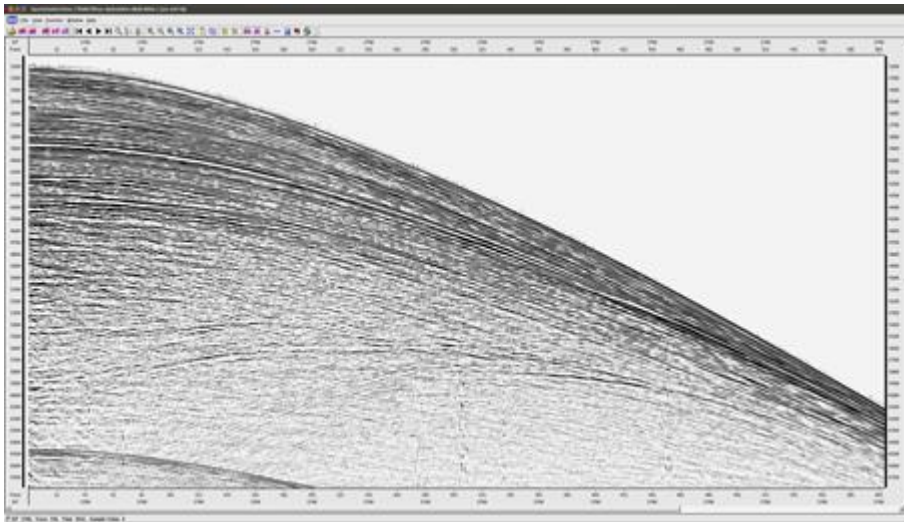
海上地震采集时，震源和检波器放置于海水面以下一定深度处，海水与空气之间的自由界面是良好的反射界面，上行波经过该自由界面反射后，再向下传播而形成虚反射（鬼波），鬼波包括炮点端以及检波点端鬼波，鬼波的波形、频率、视速度等都与上行波相似，其叠加在上行波后部，严重干扰上行有效波，降低地震记录的分辨率，甚至会产生假同相轴，使得地震数据频谱出现陷波现象。因此，压制鬼波是海上拖缆地震以及 OBC/OBN 数据处理的必要步骤。

已知：

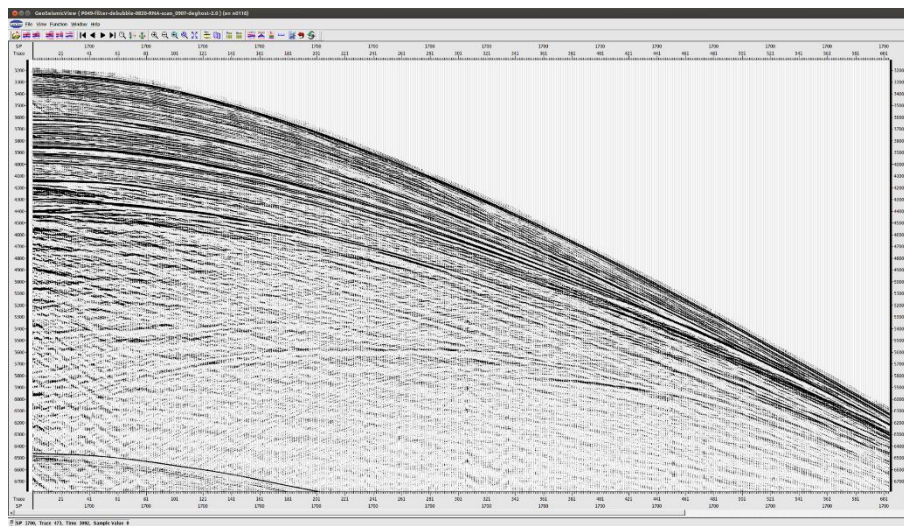
- 1) 地震炮记录。

需求：

- 1) 实现一种鬼波压制算法，开发鬼波压制功能的批量处理模块；
- 2) 压制检波点/炮点鬼波；
- 3) 提供批量处理模块动态库文件（.so）和模块参数定义文件（.pdl）；
- 4) 提供测试数据模块处理结果与对应数据的作业 job，提供的处理结果可再现；
- 5) 提供软件设计说明文档和代码编制说明文档。



鬼波压制前炮记录



鬼波压制后炮记录

评分标准

序号	评分项目	分值	评分标准	分值
1	方法与功能性指标	70	①正确实现核心需求，包括结果的正确、合理，对比鬼波压制前后的炮记录、叠加剖面以及频谱，检波点/炮点鬼波得到有效压制； ②核心算法先进。 满分 70 分，最低 25 分	
2	性能指标	20	① 整体运行效率高； ② 正确调用 iEco 平台各类接口。 满分 20 分，最低 5 分	
3	健壮性指标	10	适应数据类型特征全面，内存消耗合理，稳定性强。 满分 10 分，最低 5 分	

3、 题目：多次波自适应相减技术

背景：

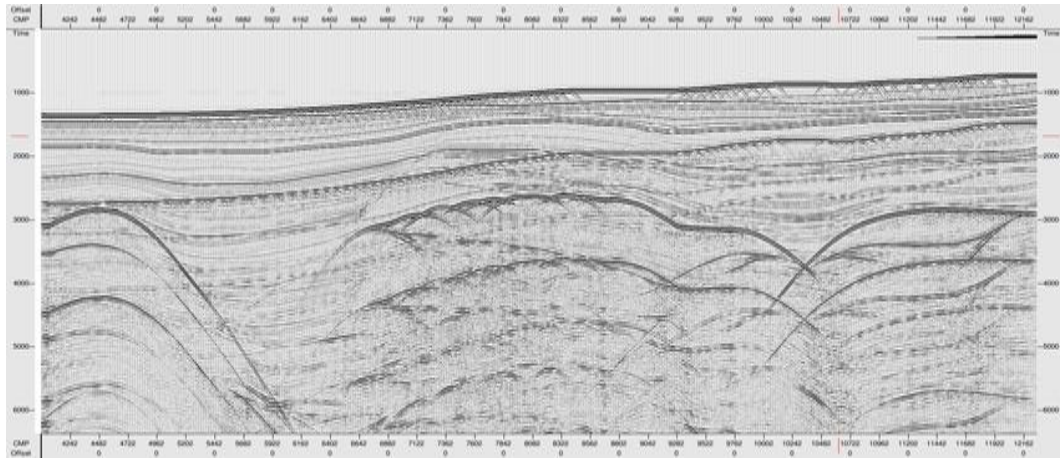
多次波压制是海上以及陆上地震资料处理难点，特别是在海上 OBN、中东陆上、我国新疆、四川陆上等资料处理中，高端多次波压制技术需求尤为突出。多次波压制技术包括多次波预测以及将多次波从原始数据中减去，进而消除多次波干扰获得一次波。由于震源子波，边界效应，有限的偏移距范围等因素影响，预测多次波与真实一次波通常存在波形差异、振幅不一致、时差等问题。因此，多次波自适应相减对于多次波压制的最终效果至关重要。

已知：

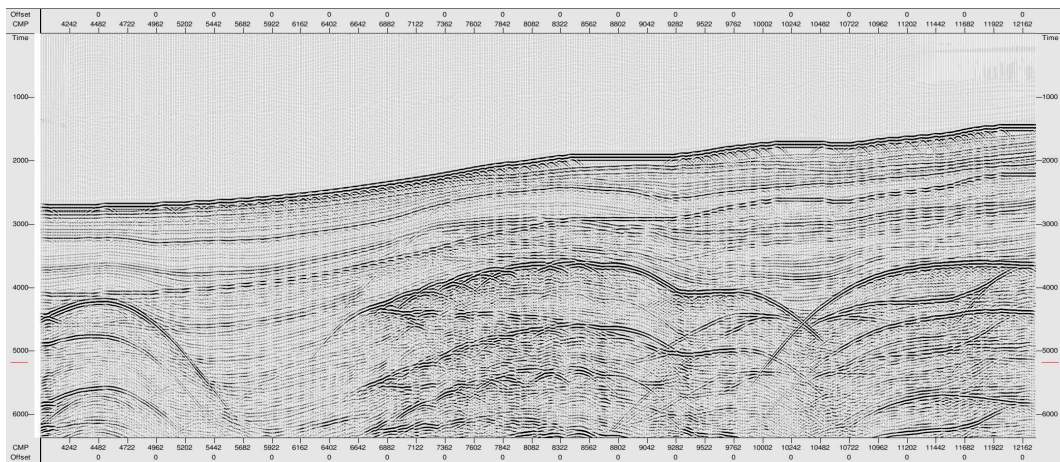
- 1) 地震炮记录；
- 2) 预测的多次波模型。

需求：

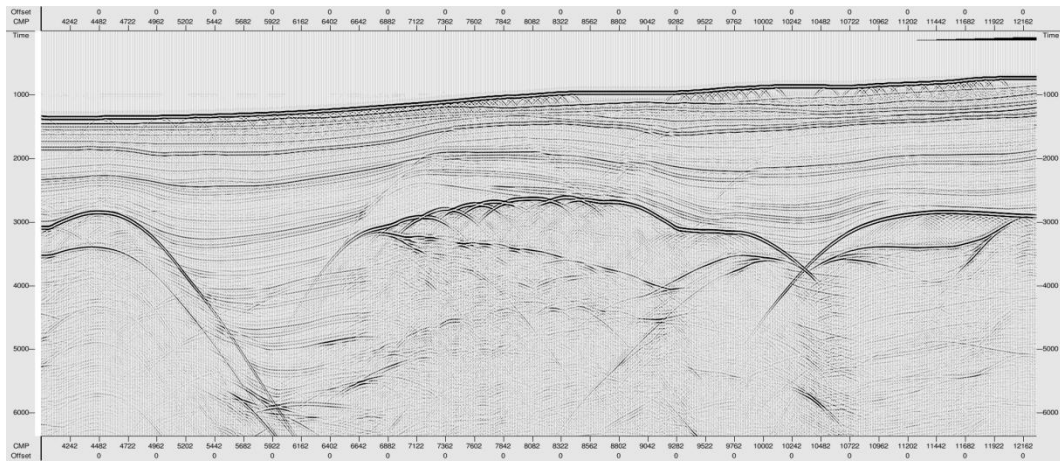
- 1) 实现一种多次波自适应相减算法，开发多次波自适应相减功能的批量处理模块；
- 2) 提供批量处理模块动态库文件（.so）和模块参数定义文件（.pdl）；
- 3) 提供测试数据模块处理结果与对应数据的作业 job，提供的处理结果可再现；
- 4) 提供软件设计说明文档和代码编制说明文档。



含多次波叠加剖面



预测的多次波模型叠加剖面



多次波自适应相减后叠加剖面

评分标准：

序号	评分项目	分值	评分标准	分值
1	方法与功能性指标	70	①正确实现核心需求，包括结果的正确、合理。多次波得到有效压制，并且保持一次波波形特征； ②核心算法先进。 满分 70 分，最低 25 分	
2	性能指标	20	① 整体运行效率高； ② 正确调用 iEco 平台各类接口。 满分 20 分，最低 5 分	
3	健壮性指标	10	适应数据类型特征全面，内存消耗合理，稳定性强。 满分 10 分，最低 5 分	

4、 题目：二维各向同性介质弹性波波场分离技术

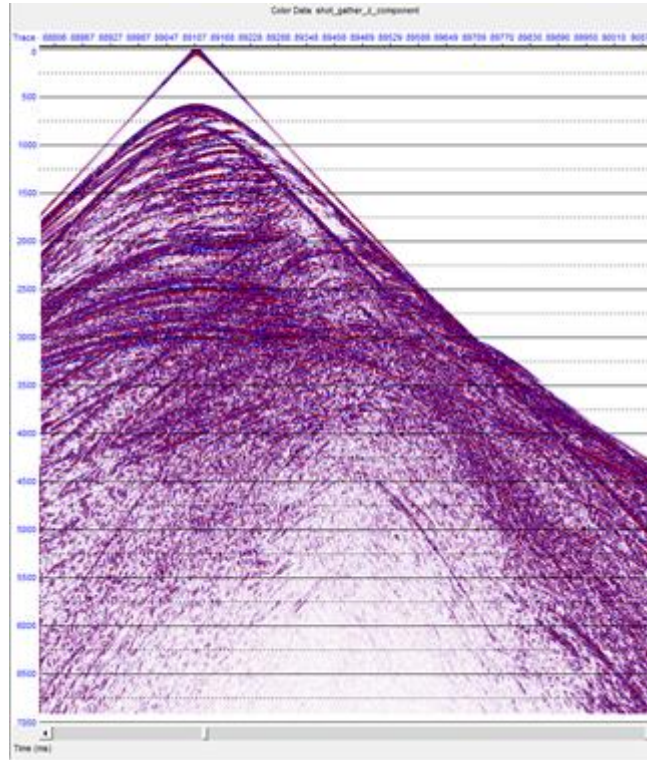
多波多分量地震勘探与传统的单一纵波地震勘探相比具有许多优势，同时采集纵、横波资料可以分别形成叠加剖面，有利于构造成像。更可贵的是，它可以用来提取更多的约束岩性、储层、裂隙分布的地球物理参数以及应力场信息。实际多分量地震采集由于矢量波场投影以及检波器放置等原因，水平分量与垂直分量重均存在波场混叠现象。因此，波场分离是多波多分量地震资料处理的重要环节之一。

已知：

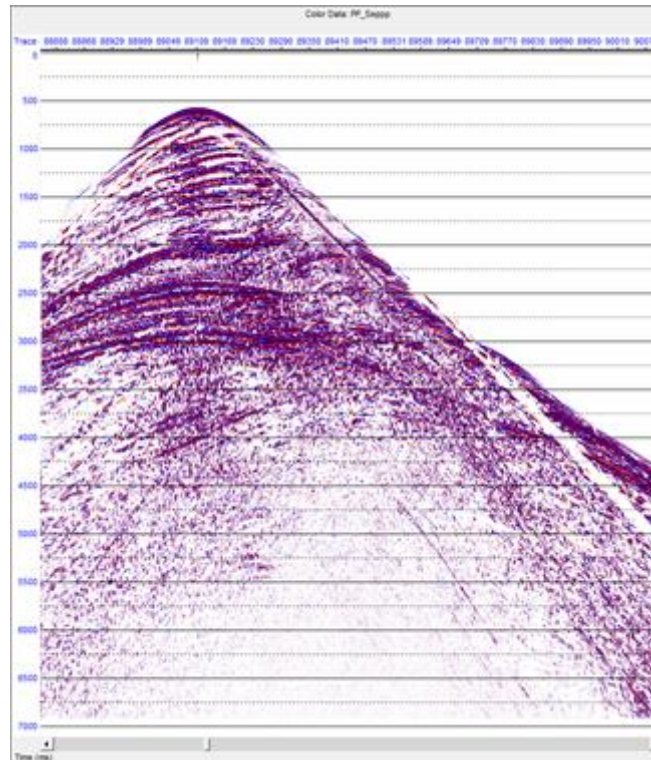
- 1) 地震炮记录垂直 z 分量；
- 2) 地震炮记录水平 x 分量。

需求：

- 1) 实现一种二维各向同性介质弹性波波场分离算法，开发二维各向同性介质弹性波波场分离功能的批量处理模块；
- 2) 实现对波场分离后的 PP 与 PSV 波同时输出功能；
- 3) 提供模块动态库文件 (.so) 和模块参数定义文件 (.pdl)；
- 4) 提供测试数据模块处理结果与对应数据的作业 job, 提供的处理结果可再现；
- 5) 提供软件设计说明文档和代码编制说明文档。



弹性波正演 z 分量



波场分离后 P 分量

评分标准：

序号	评分项目	分值	评分标准	分值
1	方法与功能性指标	70	①正确实现核心需求，包括结果的正确、合理，垂直分量与水平分量纵波与横波有效分离，显著消除叠加以及偏移成像假象； ②核心算法先进。 满分 70 分，最低 25 分	
2	性能指标	20	① 计算效率高； ② 正确调用 iEco 平台各类接口。 满分 20 分，最低 5 分	
3	健壮性指标	10	适应数据类型特征全面，内存消耗合理，稳定性强。 满分 10 分，最低 5 分	

5、 题目：二维各向同性介质声波全波形反演技术

背景：

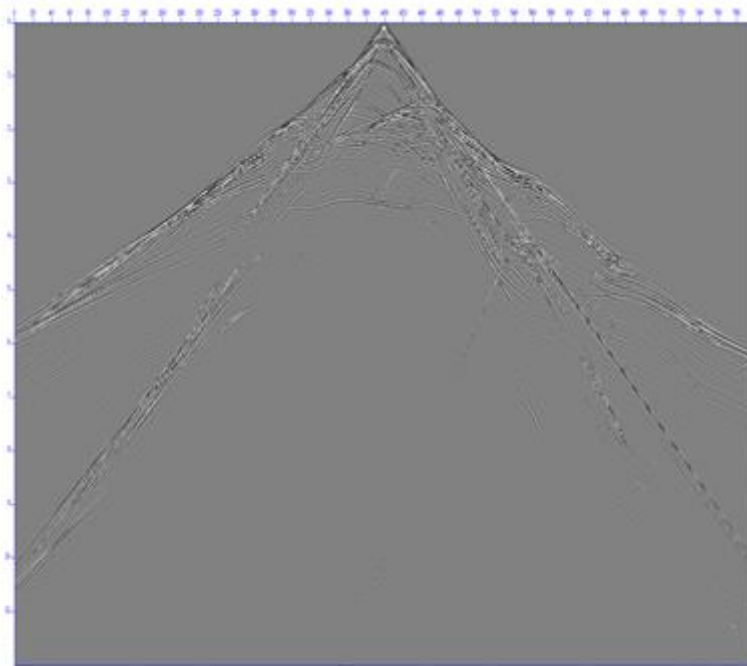
随着勘探开发程度的不断深入，对高精度成像、储层描述和精细地震地质解释提出了更高的要求，亟需地球物理技术尤其是精确的反演成像技术的进步。全波形反演技术（FWI）以其高精度、多参数建模的能力，吸引了越来越多的勘探地球物理学家的目光，已成为当前勘探地球物理领域的研究热点。全波形反演技术利用叠前地震波场中的运动学和动力学信息，具有揭示复杂地质背景下构造细节及岩性的潜在能力。目前，全波形反演技术已在海上地震资料速度建模应用中发挥了重要作用，陆地资料全波形反演应用实例逐渐增加，是当前国内外学术界与工业界研究热点。

已知：

- 1) 地震炮记录；
- 2) 初始速度模型；
- 3) 子波。

需求：

- 1) 实现一种二维各向同性介质全波形反演算法，开发二维各向同性介质全波形反演功能的批量处理模块；
- 2) 能够通过数据平台接口读取地震、初始速度模型以及子波数据；
- 3) 提供批量处理模块动态库文件（.so）和模块参数定义文件（.pdl）；
- 4) 提供测试数据模块处理结果与对应数据的作业 job，提供的处理结果可再现；
- 5) 提供软件设计说明文档和代码编制说明文档。



炮记录

评分标准：

序号	评分项目	分值	评分标准	分值
1	方法与功能性指标	70	<p>①正确实现核心需求，包括结果的正确、合理，基于 BGP 提供的低频模型，反演更新的速度模型（15Hz）与真实模型吻合度高；</p> <p>③ 核心算法先进。</p> <p>满分 70 分，最低 25 分</p>	
2	性能指标	20	<p>①计算效率高；</p> <p>②正确调用 iEco 平台各类接口。</p> <p>满分 20 分，最低 5 分</p>	
3	健壮性指标	10	<p>适应数据类型特征全面，内存消耗合理，稳定性强。</p> <p>满分 10 分，最低 5 分</p>	