

美国勘探地球物理学家学会 第58届年会论文集

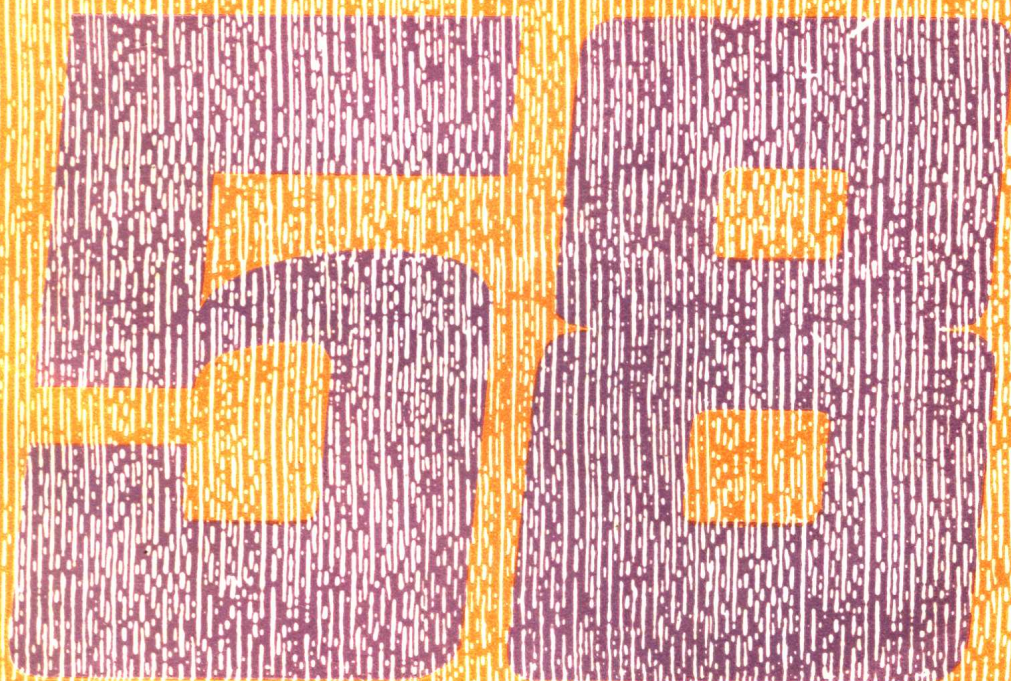
地质矿产部石油物探研究所情报室

中国石油天然气总公司

地球物理勘探局

译

科技情报所



石油工业出版社

美国勘探地球物理学家学会 第58届年会论文集

地质矿产部石油物探研究所情报室 译
中国石油天然气总公司地球物理勘探局科技情报所

石油工业出版社

内 容 提 要

本书是美国勘探地球物理学家学会于1988年10月30日至11月3日在阿纳海姆召开的第58届年会上所发表的部分论文的详细摘要。书中系统地介绍了美国勘探地球物理界近年来在陆上和海上地震数据采集、资料处理和解释以及储集层特性和开发地球物理、计算机、专家系统等各个领域中的新技术、新进展。此书是地球物理勘探工作者及有关院校师生的一本较好的参考书。

Expanded Abstracts of The Technical
Program With Authors' Biographies
© 1988 Society of Exploration Geophysicists

美国勘探地球物理学家学会

第58届年会论文集

地质矿产部石油物探研究所情报室 译
中国石油天然气总公司地球物理勘探局科技情报所

石油工业出版社出版

(北京安定门外安华里二区一号楼)

地质出版社印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092毫米 16开本 63 $\frac{1}{4}$ 印张 1599千字 印1—2,650

1989年11月北京第1版 1989年11月北京第1次印刷

ISBN 7-5021-0382-1/TE·371

定价: 16.00元

序

每年一次的 SEG 年会是勘探地球物理界的重要学术活动，年会上的学术报告和论文，基本上反映了最近期内的勘探地球物理的主要动向。继1985年石油工业出版社出版了 SEG 第54届年会论文集之后，从1986年开始，在原石油工业部地球物理勘探局科技情报所和地质矿产部石油物探研究所情报室的共同努力下，又连续出版了 SEG 第55届、第56届和第57届年会论文集的中译本，本书是第58届年会论文集的中译本。为我们的同行提供了一本较为系统、全面的国际学术动态的文集，它对于推动勘探地球物理甚至地球科学的发展都有着重要的作用。

从第58届年会的论文中，同行们将会找到各自感兴趣的题材，而其中的开发地球物理和油田综合开发，海上震源，计算机和专家系统以及层序地层学等可能对于油气勘探者会更有启发并开阔思路。如果能结合实际，吸收国外经验，有针对性地开展工作的，无疑将会有所裨益。

在自然科学刊物出版条件比较艰难的情况下，两个单位坚持不懈，继续努力，如期完成了 SEG 第58届年会论文集（详细摘要）中译本的出版，确是难能可贵，我们相信编译同志付出的辛勤劳动不仅反映在文集的出版物中，而且更重要的是由此引出的新思路和新成果。愿我们——编译者和读者——都能看到这项工作的重要性。

本文集 DA1~DA3、POS6~POS8、S1~S12由地质矿产部石油物探研究所情报室组织翻译，参加审校工作的有曹映月、赵改善、游有志、雍凤军和周延坤，总审校冯贤钟。POS2~POS5、POS9 S13~S23及 SP1由中国石油天然气总公司地球物理勘探局科技情报所组稿，参加审校工作的有张淑敏、金福锦、孙忠勤，总审校牛毓荃。封面设计黄祥秀。

朱大绶

一九八九年三月于北京

目 录

地震法.....	(1)
S 1 倾斜叠加、 τ -p和道内插	(3)
S1.1 严重假频同相轴的道内插.....	(3)
S1.2 用有限带宽外推法恢复丢失道上的相干同相轴.....	(5)
S1.3 用 τ -p变换分离P波和S波波场.....	(9)
S1.4 在 τ -p域中炮点道集的倾角校正.....	(12)
S1.5 用倾斜叠加实现反射地震数据的球面扩散校正.....	(17)
S1.6 在傅氏域内提取双曲线来实现倾斜叠加反演.....	(21)
S1.7 利用射束叠加数据估计层速度.....	(24)
S 2 人机联作系统与技术	(29)
S2.1 确定地震叠加速度函数的专家系统和地震解释专家系统.....	(29)
S2.2 整段地震反射的自动绘图	(36)
S2.3 新的地震解释控制技术	(38)
S2.4 用地震同相轴追踪技术进行综合性线性判别分析.....	(41)
S2.5 一般地质模拟系统中的算子.....	(45)
S2.6 人机联作地震处理.....	(51)
S2.7 可移植的地震处理系统的研究.....	(53)
S2.8 根据多终端计算环境的中心位置修改大型地球物理软件系统.....	(57)
S 3 反褶积与子波估算	(61)
S3.1 用结构协方差定量估算地震处理的稳定性.....	(61)
S3.2 有限频带脉冲反褶积 (BLSF)	(64)
S3.3 统一到地表(地表一致性)反褶积的经验.....	(68)
S3.4 用相对熵算法使带限道尖脉冲化.....	(69)
S3.5 频率域中的预测反褶积.....	(74)
S3.6 与倾角有关的反褶积.....	(77)
S3.7 混合相位未知脉冲的最小平反褶积法.....	(81)
S3.8 应用仿真神经网络的最小方差反褶积法.....	(86)
S 4 解释: 史例 1	(91)
S4.1 加利福尼亚滨海多次波衰减: Point Arena 地区一条测线的处理实例	(91)
S4.2 综合利用测井资料和地震资料描述碳酸盐岩储集层的孔隙度.....	(94)
S4.3 Morinville Leduc 组礁的地震特征	(98)
S4.4 用AVO分析技术探测礁内油气: 加拿大艾伯塔的勘探史.....	(102)
S4.5 论叠前振幅分析方法及其在意大利波河流域地震亮点中的应用.....	(105)
S4.6 格林峪谷地区与高GOR储集油层有关的亮点.....	(110)
S4.7 加拿大波费特海 Amauligak 油田 DHI 的有效性.....	(114)
S4.8 人机联作分析由于孔隙度和泥质含量引起的地震振幅变化	(118)
S 5 静校正与速度分析	(122)

S5.1	用监督学习技术进行初至拾取的二维和三维折射静校正统一方法	(122)
S5.2	从部分叠加地震资料上拾取反射时间中的信号和噪音	(125)
S5.3	表层校正	(130)
S5.4	高分辨率地震处理: 关于浅表层问题	(132)
S5.5	三维折射静校正的探讨	(137)
S5.6	三维反射勘探中折射初至波资料的处理方法	(141)
S5.7	用加权最小平方反演的三维折射静校正	(144)
S5.8	由复地震资料求取局部相速度	(147)
S 6	VSP 模拟与处理	(153)
S6.1	根据井中地震数据作地下弹性界面成像	(153)
S6.2	弹性有偏 VSP 资料的非线性逆时反演	(157)
S6.3	用 VSP 资料的倾斜时差校正显示反射面倾角	(160)
S6.4	时差校正有偏 VSP 数据中的应用	(163)
S6.5	多偏单检波器深度 VSP 数据的上、下行波波场分离	(166)
S6.6	用 P 波和 S 波脉冲震源做多分量垂直地震剖面测量	(170)
S6.7	有偏移距 VSP 资料的三维定位	(174)
S 7	反演 1: 一般方法	(178)
S7.1	地球物理反演理论中的稳定最优化法	(178)
S7.2	弹性数据反演的 Delft 策略	(182)
S7.3	“叠前偏移”的替代方法: 地震数据的弹性 F-K 线性反演	(185)
S7.4	井中和地面地震剖面的井控地层反演	(189)
S7.5	具有先验信息的反演: 一种综合地层解释方法	(192)
S7.6	声波数据的频率-波数反演	(197)
S7.7	多道地震反演	(201)
S7.8	粘弹性介质多参数反演	(204)
S 8	解释: 史例 2	(207)
S8.1	用于相分析的地震超覆识别	(207)
S8.2	用同时分析地面、井下资料的方法进行三维地震数据的地震地层学处理	(210)
S8.3	在阿拉巴马地区的 Mobile 海湾用于构制侏罗系 Norphlet 地层等厚图的模式	(215)
S8.4	绘制三角洲沙坝的地震图	(217)
S8.5	综合地震和测井资料对北海 Magnus 油田的详尽解释	(220)
S8.6	用地震资料预测岩性: 蒙特卡罗算法	(225)
S8.7	爪哇海千岛地区的地震勘探	(229)
S8.8	高分辨率地震技术在 Ontario Sudbury 盆地前寒武系地盾勘探中的应用	(233)
S 9	速度分析	(237)
S9.1	用于深度偏移的复合速度模型的估算	(237)
S9.2	使用特征结构法计算高分辨率速度谱	(242)
S9.3	移动双曲线与正常时差	(247)
S9.4	用地质约束作偏移速度分析	(253)
S9.5	用迭代剖面偏移做速度分析	(257)
S9.6	应用炮点记录检验广义地下速度模型的方法	(260)
S9.7	应用叠前深度偏移进行速度分析: 线性理论	(265)

S9.8	改善速度分析的叠前偏移	(269)
S10	声学特征: 速度、吸收和各向异性	(271)
S10.1	未固结海相沉积模型, 第 I 部分: 砂-粘土模型, 第 II 部分: 在地震处理中的应用	(271)
S10.2	横波双折射和超声横波的衰减测量	(277)
S10.3	渗透率对体波和界面声波衰减的影响 (实验与理论比较)	(280)
S10.4	岩石中不同孔隙流体对速度的影响	(284)
S10.5	活塞震源的弹性波绕射及其对衰减测试的影响	(288)
S10.6	水饱和砂岩中孔隙内粘土矿物使纵波衰减	(290)
S11	反褶积和子波估算 2	(294)
S11.1	用于多维声学或弹性介质层的子波估算	(294)
S11.2	反褶积中反射系数序列的低频补偿	(298)
S11.3	稳健的地震波形反演	(302)
S11.4	利用测井资料的子波分析法	(306)
S11.5	利用含噪音资料做子波估算	(310)
S11.6	用于震源子波均衡和闭合差校正的线性联合反演	(313)
S11.7	震源子波和反射系数序列的 Monte Carlo 估算	(317)
S11.8	未相关可控震源记录的反褶积方法	(321)
S12	偏移	(325)
S12.1	叠前弹性克希霍夫偏移与参数估算	(325)
S12.2	全叠前偏移与炮点记录偏移的比较: 应用方面	(327)
S12.3	用事先估算的成像速度做叠前偏移	(331)
S12.4	P波和SV波的叠前偏移	(334)
S12.5	陡倾角三维偏移: 问题与实例	(338)
S12.6	三维表驱动偏移	(342)
S12.7	三维时间切片偏移	(346)
S12.8	多网格逆时偏移	(351)
S13	多分量记录和处理	(354)
S13.1	阿拉斯加普拉德霍湾油田纵、横波地震资料的分析	(354)
S13.2	三分量、三维转换波资料的采集和处理	(357)
S13.3	积分和瞬时地震偏振参数的比较	(360)
S13.4	研究面波的新工具: 质点运动记录	(363)
S13.5	P-SV 波的计算机模拟	(366)
S13.6	由波型转换 P-SV 反射波确定 $V_p \times V_s$	(371)
S14	提高信噪比 1	(376)
S14.1	速度叠加处理	(376)
S14.2	与表面有关的多次反射波和转换波的消除	(380)
S14.3	通过减去多次反射叠加衰减长周期多次反射	(384)
S14.4	通过偏移压制多次反射	(387)
S14.5	利用叠加组合压制地滚波	(390)
S14.6	压制海洋资料中的俘获波噪声	(396)
S14.7	分离弹性波的矢量滤波器	(399)
S15	模型模拟 1: 射线与波动理论	(404)

S15.1	半空间声波绕射的精确模型模拟	(404)
S15.2	关于体波弥散的新见解	(409)
S15.3	地下特征对地面地震测量结果的影响: 水平层状介质的模拟研究	(413)
S15.4	多重相空间路线积分合成地震记录	(417)
S15.5	层状各向异性介质全波场合地震记录的计算	(420)
S15.6	复杂三维介质中的两点射线追踪	(422)
S15.7	反射旅行时速度-深度关系的多解性	(428)
S15.8	一次波场外推的声波和弹性波克希霍夫积分	(433)
S 16	反演 2: 速度和波阻抗估计	(438)
S16.1	利用最小平方波形反演提取反射地震资料中的波阻抗和背景速度	(438)
S16.2	野外资料叠前反演: 对一维声波介质的应用	(441)
S16.3	相关最优化速度反演	(445)
S16.4	速度和密度剖面的同时反演	(448)
S16.5	空-时域速度反演	(454)
S16.6	三维各向异性介质中的旅行时反演	(459)
S16.7	用炮记录偏移确定与角度有关的反射率	(463)
S16.8	速度分析和 Q 反演的多次分解匹配法	(467)
S 17	倾角动校正 (DMO) 处理	(472)
S17.1	共炮检距 DMO 的比较分析	(472)
S17.2	DMO 的振幅保持方程	(478)
S17.3	3D 真振幅 DMO	(482)
S17.4	空间-时间 ($x-t$) 域 DMO 的振幅和去假频的处理	(486)
S17.5	振幅保持逆海尔 DMO 法	(490)
S17.6	叠后成像	(494)
S17.7	用多任务和 AQIO 在 Cray X-MP 机上执行二维 DMO	(499)
S 18	各向异性: 观测与分析	(507)
S18.1	沉积盆地中非平行的横波偏振	(507)
S18.2	各向异性介质中横波的一维模拟	(510)
S18.3	加利福尼亚 Kern 县 Lost Hills 油田的全波场数据解释	(515)
S18.4	横波分裂中时间变化的实质	(519)
S18.5	各向异性下伏层的折射地震	(522)
S18.6	横波旅行时间各向异性效应的物理模拟	(525)
S18.7	各向异性介质中波的传播	(528)
S18.8	方位各向异性是多分量横波资料处理的有效途径	(534)
S 19	模拟 2: 非均质性和散射	(537)
S19.1	任意非均质目标的 CMP 叠加成像	(537)
S19.2	利用最小乘方线性反演方法由随机采样控制点模拟复杂的断裂曲面	(540)
S19.3	地震波在层状地层中的多次散射和局部化	(544)
S19.4	反射面不均匀性的组合分析	(549)
S19.5	横向非均匀介质中地震波的快速模拟	(553)
S19.6	流体饱和孔隙介质中的地震模拟: 一种增强储集层特性的方法	(556)
S19.7	τ -p 域中三维构造含层间多次波的真振幅正演模拟	(560)

S19.8	光学成像模拟	(565)
S 20	振幅与炮检距的关系: 理论和分析	(570)
S20.1	论 P-P, P-SV, SV-SV 和 SV-P 反射的信息量	(570)
S20.2	薄层状介质的 AVO 分析	(574)
S20.3	Zoeppritz 方程反演和它们的近似算法	(579)
S20.4	AVO 反演中加权叠加技术的评价	(588)
S20.5	界面曲率对振幅的影响	(593)
S20.6	运用 AVO 地层学方法进行薄层调谐分析	(596)
S20.7	子波弥散和亮点检测	(600)
S20.8	速度变化对 AVO 和 AVA 计算的影响	(605)
S 21	层析成像	(609)
S21.1	在用射线跟踪层析成像法分析透射层析成像中的问题	(609)
S21.2	绕射层析成像: 关键性的评价	(613)
S21.3	波动方程层析成像	(617)
S21.4	用层析成像法估算近地表速度	(622)
S21.5	初至波时间与潜水波的层析成像	(625)
S21.6	约束旅行时层析成像	(630)
S21.7	井间地震数据集的层析成像模拟	(633)
S21.8	用全波形反演进行井中地震层析成像	(637)
S 22	提高信噪比 2	(640)
S22.1	三维勘探中的噪音衰减	(640)
S22.2	应用 Gabor 变换作自适应处理	(642)
S22.3	提高地震资料信噪比的新的图象重建技术	(644)
S22.4	地震剖面的本征图象处理	(646)
S22.5	应用完全和部分 Karhunen-Loeve 变换提高地球物理成像质量	(651)
S22.6	地震资料中窄带信号的非线性二次噪音的消除	(655)
S22.7	谱相容自动噪音编辑	(660)
S22.8	用于最佳叠加的非托布里兹系统的莱文森型扩展	(663)
S 23	模型 3: 数值方法	(669)
S23.1	用有限元法研究弹性波传播: 各种数值技术的比较	(669)
S23.2	二维弹性动力学方程的时空四阶格式	(673)
S23.3	有限差分波动方程模拟的非吸收边界条件	(678)
S23.4	用近轴外推算子研究广角波场传播	(683)
S23.5	三维地震网格划分	(688)
S23.6	用伪谱法在耦合处理机阵列上进行三维地震模拟	(691)
S23.7	三维弹性波传播的快速有限差分模拟	(694)
S23.8	用格栅气体自动机模拟不均匀介质中的声波传播	(698)
数据采集		(701)
DA 1	数据采集: 史例	(703)
DA1.1	阿巴拉契亚中部台地区共炮检距地震数据组合试验	(703)
DA1.2	盐墙地震下射勘探工程	(705)
DA1.3	中国内蒙阿尔善地区三维地震勘探(勘探史)	(708)

DA1.4	哥伦比亚高原地震反射剖面测量	(710)
DA1.5	高分辨率反射地震勘探实例研究, 加拿大艾伯塔省玛格丽特湖地区	(713)
DA1.6	优化测线布置的现场处理, 经济实用的典型实例	(715)
DA1.7	海上三维地震测量中加密激发的准则	(718)
DA1.8	拖缆偏转和采集几何形式对三维海上 DMO影响的模型研究	(724)
DA 2	海上震源	(731)
DA2.1	用压力-半径经验关系进行气枪模拟	(731)
DA2.2	震源压力波场计算中的高次校正	(735)
DA2.3	组合下方海底波场的模拟	(739)
DA2.4	调谐海洋震源组合的比较	(742)
DA2.5	密集的筒式气枪组合	(745)
DA2.6	GECO 海上可控震源系统	(749)
DA2.7	海上可控震源与多谱勒效应	(753)
DA2.8	空气枪相干: 拓宽频带	(758)
DA2.9	关于 VSP 应用中一种新的勘探组合法	(760)
DA 3	陆上数据采集	(765)
DA3.1	1024道地震记录的第一个10年: 回顾	(765)
DA3.2	逆采集算子: 为寻找纯震源特征信号	(766)
DA3.3	层状半空间中可控震源的波场: 理论和实践	(771)
DA3.4	在软性和硬性岩层上进行的可控震源锁相实验	(775)
DA3.5	同步可控震源编码技术	(779)
DA3.6	检波器组合对随机噪音的作用	(783)
DA3.7	低音扬声器、中音扬声器和高音扬声器: 检波器响应的一次实验	(786)
参展论文		(791)
POS 2	偏移和反演	(793)
POS2.1	用迭代叠前偏移进行构造反演	(793)
POS2.2	3-D 叠前重建基准面的有效方法	(797)
POS2.3	一种改进的非线性声波反演算法	(800)
POS2.4	根据叠前偏移进行深度连续的速度分析	(803)
POS2.5	全波方程迭代向下外推法反演	(807)
POS2.6	反演是偏移图像的层析重建	(811)
POS 3	数据采集	(814)
POS3.1	陆上多道3D 测量的现实性——克服困难	(814)
POS3.2	地震数据采集方法的新成果	(815)
POS3.3	北海冬季进行的经济有效的 3D 地震测量	(820)
POS3.4	3D 地震勘探中垂直的检波器组合的应用	(823)
POS3.5	用史例以经济有效方式看边远地区的地震资料采集	(827)
POS 4	计算机和专家系统	(830)
POS4.1	Cray 巨型机的最优化地震子程序标准	(830)
POS4.2	SEG 库预处理程序	(834)
POS4.3	分析和诊断 SEG-Y 格式磁带的专家系统	(841)
POS4.4	地震处理系统: ISA-GEO	(843)

POS4.5	如何配置勘探工作站.....	(848)
POS4.6	以 PC 机为基础的地震资料质量控制系统	(853)
POS4.7	陆上勘探检波器和震源组合设计的专家系统.....	(855)
POS4.8	断层线处理的面向向量的数值算法.....	(859)
POS4.9	帮助处理垂直地震剖面的专家系统.....	(863)
POS4.10	微机代替小型机为基础的绘图系统: 典型实例.....	(866)
POS4.11	勘探和生产中的联机——人机联作数据库系统.....	(871)
POS 5	系统、传感器和导航	(875)
POS5.1	用于测试与评价检波器元件的实用准则.....	(875)
POS5.2	三维地震勘探的导航资料研究.....	(878)
POS5.3	STARFIX 系统在墨西哥湾的动态结果	(881)
POS5.4	要了解地震传感器而又不敢提问.....	(886)
POS5.5	降低串馈及电源线干扰的间隔屏蔽地震电缆.....	(889)
POS5.6	实时采集显示系统在浅层地震及海床绘图中的应用.....	(893)
POS 6	垂直地震剖面 (VSP)	(899)
POS6.1	多炮点 VSP 数据的横波分裂测量	(899)
POS6.2	三分量 VSP-CDP 变换.....	(903)
POS6.3	用 VSP 速度进行储集层成像: 实例研究	(906)
POS6.4	利用有偏 VSP 的直达 P 波和转换 SV 波进行速度估算	(906)
POS6.5	北海三分量有偏 VSP 的分析与应用	(911)
POS6.6	利用 VSP 进行盐丘侧翼成像.....	(914)
POS 7	井中测量与岩石物性	(918)
POS7.1	岩石的速度弥散和“局部流”机制.....	(918)
POS7.2	岩石中声波和超声波衰减的比较: 密度不均匀性的重要性.....	(922)
POS7.3	从井下声波电视传播时间来提取高分辨率井径曲线的方法.....	(925)
POS7.4	由于热岩体地热生产实验谈裂隙几何形态.....	(927)
POS 8	速度与静校正	(931)
POS8.1	用最佳倾角法改善速度估算.....	(931)
POS8.2	部分抑制薄层层序引起的多次波.....	(934)
POS8.3	各向异性介质中的倾角时差.....	(939)
POS8.4	用与频率有关的静校正来改进地层细节的研究: 处理和解释.....	(943)
POS8.5	利用折射面高程模型计算折射静校正.....	(947)
POS8.6	混合折射算法.....	(952)
POS 9	勘探史例研究	(957)
POS9.1	高灵敏度航空磁测和地震方法对墨西哥湾盐丘和沉积构造的综合解释.....	(957)
POS9.2	用于油气勘探的物理模型模拟.....	(960)
POS9.3	·加拿大东艾伯塔 Hayter 油田下 Mannville 群河道砂岩的地震信号特征.....	(963)
POS9.4	页岩和碳酸盐岩内砂岩振幅与炮检距的关系.....	(967)
POS9.5	复杂上覆层下的叠前深度成像.....	(969)
学生论文		(973)
SP 1	学生论文选编	(975)
SP1.1	美国本土陆上石油勘探地质风险评价的专家系统.....	(975)

SP1.2	折射测量的新标准：连续折射剖面法.....	(978)
SP1.3	用瞬时谱进行非线性信号对比的一种新方法.....	(980)
SP1.4	二维高阶有限差分逆时偏移.....	(984)
SP1.5	俄克拉何马州科曼奇县 Meers 断层的浅层反射地震勘探.....	(988)
SP1.6	一种高效的傅里叶插值算子.....	(992)
SP1.7	加拿大艾伯塔 Peace River 穹窿的地壳折射法勘测.....	(996)

地震法

S1 倾斜叠加、 τ - p 和道内插

严重假频同相轴的道内插

S1.1

A. W. Pieprzak and J. W. McClean, GECO Geophysical Co. Inc.

摘要 我们的是将严重假频同相轴的内插法作为以方法为依据的一个两步模型而向大家介绍的。第一步包含智能资料的自适应程序,它能在重叠较小时-空门中拾取倾角信息。第二步是用倾角模型来分解倾角不一致同相轴的局部波场。用于 x - w 域的二维最小平方匹配技术,可用来分配在给定倾角中的同相轴能量。假频同相轴以其真倾角方向可内插到利用时移运算求得的内插道的位置上。非假频同相轴可用常规正弦内插进行处理并可与以处理结果为依据的模型相结合。

我们认为,这种方法几乎可完全避免利用其它地震道内插法所常见的混频效应。

引言

地震道内插法在三维资料处理中有着很重要的作用。在三维资料处理时,它主要为进行三维偏移而准备资料。

V. Bardan (1987) 从理论和实用观点出发对这方面已有详细的描述。Larner 等 (1981)、Sicking 等 (1982) 及 King 等 (1984) 都曾用各种实用方法探讨过包括道内插在内的这类问题。这类问题涉及范围很广:包括多道倾角研究至图象识别技术。

有关道内插中最重要的问题是两个:

- (1) 识别假频同相轴的真倾角方向;
- (2) 在有干扰“噪音”存在时,同相轴沿其相应倾角的精确内插。

我们的方法中使用的是人工智能技术来产生非常良好的内插结果。

算法

我们提出的这个方法基本上是一种两步处理方法。第一步涉及的是自适应的拾取倾角数据,它需要以“智能”标准来区别假频和真实的倾角方向。

地震剖面被分为几个连续重叠的时间门。门的长度为300至500毫秒左右,重叠部分约为20%。

自动倾角拾取程序是进行三维测量所必需的,因为三维测量时要涉及大量的资料。但是,由于甚至最完善的图象识别或基于该方案的人工智能不能等同于人的智能(电脑不如人!),所以我们决定应用快速响应的人机联作工作站,来提供“人工”的编辑功能。

在第二步中,所建立的倾角数据库是通过能实现局部波场分解及实际道内插的内插软件进行存取。

文中,我们选用 x - w , 其主要理由如下:

- (1) 精确和简便地实现所需二维波场分解方案;
- (2) 沿给定倾角进行精确和简便的内插。

在分解法中,每个时间门是作为由信号子波附加混波(可看作是3至5连续道范围内具线性时间时差的能量)及看作是“剩余值”的不相关同相轴组成的一种复合子波进行处

理的。这种总地震道时间门组成二维子波，它可以通过用如下式符号形式表示的矩阵方程在 $x-w$ 域中便于说明

$$[G_i(\omega)] = [SH_{ij}(\omega)] \cdot [S_j(\omega)] + [R_i(\omega)]$$

式中， $[G_i(\omega)]$ 是连续道 $i=1, 3$ 至 5 时含时间门复合谱的列向量。其维数等于道数乘以频率数。

$[SH_{ij}(\omega)]$ 是含 $\exp(i\omega dt_i)$ 对角子阵的线性移位矩阵。

$[S_j(\omega)]$ 是信号复合谱的列向量。其维数等于倾角数 $j=1, 3$ 至 5 乘以频率数。

$[R_i(\omega)]$ 是含有不能满足线性时差假设条件的剩余能量复合谱的列向量。

这种较大的联立方程组通过 $R_i(\omega)$ 最小二乘最小化法即可求出 $S_j(\omega)$ ；也可用共轭梯度法 (Claerbout, 1985)。一般只需要少数几次迭代即可。

矩阵元 $SH_{ij}(\omega)$ 可根据倾角数据库信息预置。很明显，该方法只需要该时间门内的倾角值 $d_i t_i$ ；倾斜同相轴的时间分布在其复合谱 $S_j(\omega)$ 中为隐含编码。

上述体系是在下列假设条件下进行运算的：地震震源子波在本方法所使用的短时间门的范围内并未发生变化。这个假设条件在实践中一般是能获得满足的。

我们的算法中，信号能量是借助简单的时移运算沿给定倾角投射到内插道的。

剩余能量 $R_i(\omega)$ 是借助于标准正弦内插法进行内插并与设计资料相结合而构成内插道的。

结果

本方法已经用各种合成资料及实际资料进行了验证。

资料空间分辨率也已用合成模型作了实验研究。本方法是完善的，例如，每道倾角误差只有 +（或-）2 毫秒，这完全是微不足道的，误差甚至为 +（或-）4 毫秒还能产生令人满意的结果。本方法的完善性是从波场分解技术具有极固定的性质得出的。

图 1 至图 4 说明的，是本方法使用于合成资料的结果。图 2 说明的是“正弦法”（“sinc”），该法具有倾角自适应机制，但是它很显然不适用于较为复杂的情况。

图 5 和图 6 是三维测量获得的一个实际交错测线剖面的例子。

正弦内插输出很明显是问题所在。

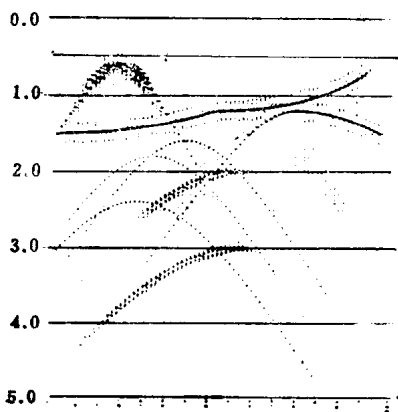


图 1 具有严重假频同相轴的输入

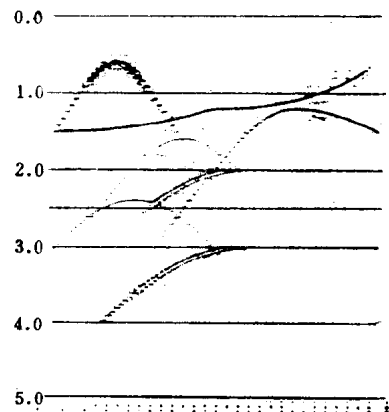


图 2 用正弦法内插后的资料

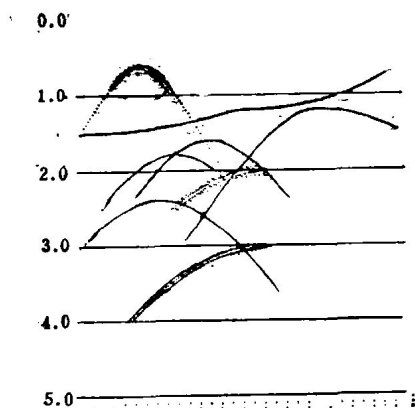


图 3 用数据自适应算法内插后的资料

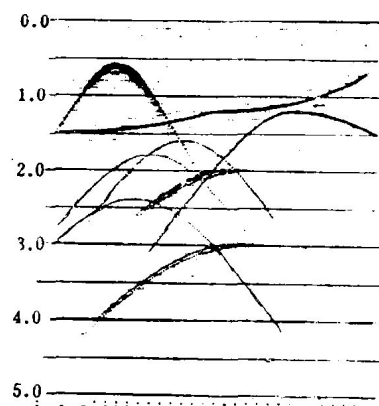


图 4 “理想”内插的原始数据集

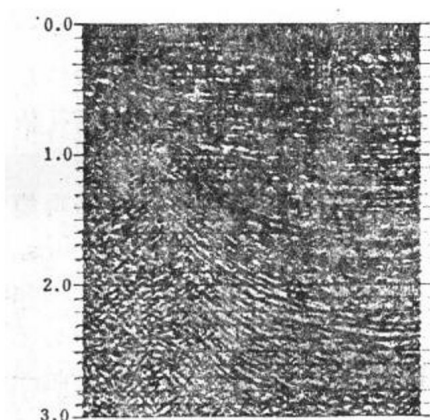


图 5 正弦内插后的交叉线的AGC显示

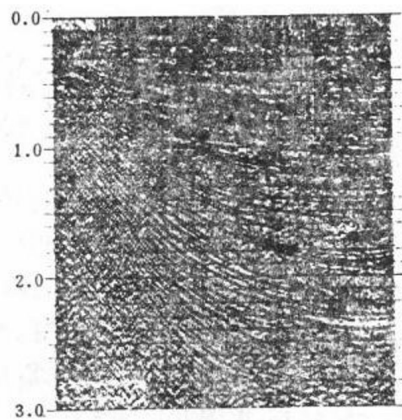


图 6 完全用倾角自动拾取算法的数据自适应内插法之后的交叉线AGC显示

用图 6 说明的我们这种方法的产生的结果，是在设有倾角数据库编号的情况下获得的。倾角数据库可用来解释陡倾角区内少数几个问题。在本文未写出之前，我们人工编码工作站软件尚未被充分利用。

结论

地震道内插法 (G. A. M. B. I. T) 是以“智能”多倾角数据库以及高保真度波场分解技术为依据的，其时间门自适应模型已经很好地用于严重假频同相轴的情况。

我们还观察到，利用本方法几乎可以完全避免使用其它地震道内插法时常见的那种混频效应。

周延坤译

用有限带宽外推法 恢复丢失道上的相干同相轴

S1.2

T. E. Shirley, R. A. Meek, and S. J. Laster, Mobil Research & Development

摘要 本文描述了一个 $f-k$ 滤波新算法用以近似恢复因空道而引起的相干同相轴的间断。这种间断会给诸如 $f-k$ 滤波的多道处理结果带来严重的处理噪音。上述处理噪音是由于相干同相轴