

地震资料处理方法在辽河油田的应用

刘洋

(中国石油辽河油田分公司勘探开发研究院地震资料处理中心, 辽宁 盘锦 124000)

摘要 在油田勘探及开发中, 地震资料的处理发挥了重要的作用, 为了获得更加明确可靠的参考数据, 应对地震处理技术进行合理应用。文章通过对开发对地震资料处理需求的明确, 阐述高分辨率地震处理技术的作用, 提出地震资料处理技术应用内容以及加强地震资料处理效果的措施, 使地震处理能够满足开发作业的实际需求, 进一步提升地震资料处理的精准性, 为油气田资源的开发提供更好的条件, 促进油气资源开发的快速发展。

关键词 储层 油田勘探 地震资料

中图分类号: P315.6; TE3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)01-0103-03

地震资料作为油气田资源勘探中的重要资料, 通过对地震资料进行准确分析, 可使油气资源的开发工作开展得到更好的支持。在当前的油田开发中, 由于受到各种因素的影响, 地震资料会产生低信噪比, 会对之后的分析有不利的影响, 无法为开发提供可靠的依据。地震资料处理技术的应用发挥了有效的作用, 可使处理的效果达到实际要求, 因此, 相关行业应结合油田的情况以及资料处理需求来运用相应的技术, 进而促进油田开发行业的发展。

1 油田开发对地震资料处理的需求

在传统的地震资料处理过程中, 工作人员主要关注的是宏观构造特征以及基底形态、沉积体系划分等, 对地震资料的振幅以及频率等变化在勘探中的作用缺少重视, 这使资料的处理难以达到更好的效果。在当前的油田开发中, 储层地震资料处理要求工作人员对地震信息在开发中的作用有正确的认识, 并且能结合地震资料处理需求进行明确。经过对开发需求的分析总结了以下几方面应用情况: 第一是精细地层对比, 借助合成地震记录精确标定, 经过井震联合来进行精细的地层对比研究, 可实现对储层特征微地震相、地层接触关系等的准确描述; 第二是水平井设计及跟踪, 地震资料在其中发挥了重要的作用, 可对不同类型的复杂油气藏的地震剖面以及地震属性包含的储层信息进行深入地分析, 提取地震资料中储层对地震波的响应特征等, 根据相邻井进行综合地对比及分析, 使井位部署设计得到优化, 提升水平井的油层钻遇率; 第三是断层研究, 在开发中, 经过对井资料及地震资料的综合分析, 根据过井剖面油水关系来识别一些地震资料难以确定的断层, 为断层的研究提供相应的参考信息^[1]。

2 高分辨率地震处理技术的作用

2.1 明确反射层波形

经过对高分辨率处理的实际情况进行分析, 使用相应的处理技术来进行地震资料处理后, 数据资料中剖面位置处反射层的特点可得到明确, 主频位置的带宽可得到有效的优化, 在处理之后地层中各层间的信息会变得更加丰富, 波形会变得更加稳定, 地层中断层间的走向会变得更加清晰, 断层也更加明确。由于在地质勘探中, 对地质资料的波形的确定发挥了重要的作用, 结合反射层的波形进行分析, 在明确了反射层波形后可对地层中各层进行划分, 辨别出油层的位置、气层的位置。因此, 高分辨率处理技术在地震资料处理中可达到相应的要求, 为开发提供了可靠的参考依据。

2.2 明确分辨油层

处理地震资料的时候, 对油层进行分辨在油田开发中有着重要的作用, 经过对油层的对比, 可为油气资源的开发提供相应的支持, 在当前的油层分辨中已经有了一定的成果, 但是在油层对比过程中一些技术的应用还存在着问题, 经过对高分辨率技术的运用可使水平剖面得到有效的分辨, 可使油层的对比更加明确, 也可使数据的处理过程中的准确性得到提升, 这可使地震资料处理的效果全面加强, 为油气资源的开采及钻探等带来了帮助。因此, 应对高分辨率处理技术进行充分应用, 通过对技术的不断改善, 合理地进行选择, 可使油气资源的勘探开发效率提高^[2]。

2.3 加强断层识别准确性

应用高分辨率处理技术后, 在进行断层识别的时候, 相比传统的方法, 采用高分辨率技术得到的图像

更加清晰,图像中断层的数量较多,断层所处位置的精确度也可得到提升。同时,应用了高分辨率处理技术后,可实现对断层位置的识别,也可获取到断层相关性质及信息等。因此,这类技术的应用可使传统的地震处理技术优点得到保留,也可使传统技术中的问题得到改善,与传统的地震资料处理技术比较,当前的地震高分辨率处理技术的应用有着较多的优势,可为油气田勘探提供更好的条件,进而加强开发的效果。

2.4 保证了砂体预测效果

在地震资料处理过程中,砂体预测发挥了重要的作用,进行砂体预测的时候,应先明确砂体横向变化,从而了解砂体对应的反射波强弱变化,在确定砂体的特征及变化情况,可实现对砂体内部分布规律的识别,为油气田的开采提供良好的条件。借助高分辨率处理技术可实现对砂体位置、特点的判断,并且对砂体的横向变化进行准确的判断,确定地层中砂体的分布规律,因此,高分辨率处理技术在砂体的预测中可发挥出有效的作用,进而使预测的效果满足实际的需求,为勘探的进行提供了相应的保障。

3 地震资料处理技术应用

3.1 扩散滤波技术

在地震资料处理中,扩散滤波技术的应用发挥了有效的作用,由于地震资料处理对信噪比以及分辨率等有着一定的要求,在处理过程中应对地震资料进行降噪处理,使其分辨率得到提升,可使保真度加强。扩散滤波技术可借助滤波的方式将地震波中的噪声以及杂音过滤,使地震波的保真度提升。在控制地震资料的信噪比的时候,借助扩散滤波技术可使信噪比的控制效果加强,以满足地震资料处理的需求。因此,可将其应用在地震资料处理中。其中,二维扩散滤波技术是从物理的扩散方程延伸,将地震属性图像作为初始的条件,通过解方程的形式来获得扩散之后的图像,对图像进行分析,可掌握图像中的局部结构信息。经过对结构信息设计扩散,在不同的方向运用相应的措施来使整个扩散滤波可实现对地震波形的改善,这对提升滤波效果以及满足滤波需求有着重要的意义。在实际应用中,可结合滤波的特点以及需求来进行分析,可使滤波的应用达到相应的要求。在开展滤波处理的时候,应从去除噪声的角度来进行扩散滤波技术的应用^[3]。

3.2 分频成像技术

分频成像应用作为一种信号处理的方法,结合地震波不同的频率可呈现出不同的波形,在各个频率范

围中来修正波形,使波形的修正可满足高信噪比以及高分辨率的需求。通过对分频成像技术的运用,可满足地震波处理的需求使地震波分开。根据不同的频率来分开进行呈现,可使地震波的成像效果得到有效改善,也可使地震波的呈现需求得到满足。可结合地震波的特点以及实际需求分频呈现,保证了地震波的分析效果。应用分频成像技术的时候,应划分不同的频率,结合频率的特点以及频段来分开处理地震波。在不同频段的地震波处理过程中,应根据频段的特点以及频段的需求、频段实际情况来进行分频处理。在处理的时候,可做时间切片,并且进行高中低频段的融合显示,指导断层的平面组合。借助分频显示的方式可实现对不同频段波形的处理,使波形处理效果加强,并且使波形处理需求得到满足。因此,可结合波形特点来进行分频成像,使地震波的处理效果加强^[4]。

3.3 保真去噪技术

为了使高分辨率处理中的保幅保真性加强,可选择在不同域对不同噪声进行分类去除,使原始有效振幅信息不受到影响。同时,在去噪的时候不强调每次去噪的彻底性,可将精细保真去噪贯穿在整个过程中,在不同的频段、时段开展针对性的处理,根据点、线、面全面进行质量监控,可避免储层的有效振幅信息损失的情况产生。

3.4 一致性处理技术

一致性处理可使储层分辨率及保幅保真性得到提升,其中包括了振幅、频率以及相位的一致性。在振幅一致性处理中,通过对储层地震资料特点的分析,使用纵向及横向振幅补偿结合的方式,进行时域、频域多域振幅监控,可使储层的有效振幅信息逐步恢复。在频率及相位一致性处理中,频率及相位之间相互影响,通过对传播过程中高频损失的有效处理,应用反Q滤波补偿的方式,使浅层、中层等子波频率能够达到一致,可为反褶积处理提供相应的支持。在反Q滤波中,Q值作为关键,可结合构造以及地质的特点,使用常Q扫描来明确Q值,可通过对区域VSP井资料的分析来获取Q值。采用这两种方式,可使Q值更加精确。经过实践可知采用反Q滤波获得的地震数据,合成记录进行标定后可达到良好的吻合效果。可通过放大尺寸以及加强井控,对反褶积效果详细分析,考虑到储层内部的细节受到的印象,比如薄弱层同向轴振幅、频率等,借助大量的井资料来进行验证。同时,可直接从井资料中提取子波来确定性反褶积,通过对其应用来达到保幅保真的目的,可使储层资料的分辨率得到

提升。此外,静校正会对储层资料的分辨率产生影响,误差对中高频影响显著,应对中高频的静校正问题产生重视,采取有效措施进行处理,在处理过程中,可借助折射波静校正、高密度速度分析等方式来使最终剩余静校正量接近0,可使资料的信噪比及分辨率提升。

3.5 色彩叠合显示技术研究

色彩叠合显示技术结合球形坐标形式,以彩色模式来显示,包括了色度、亮度以及饱和度几个指标。在该技术应用中,可结合坐标的方位对方位角的倾角以及切片进行分析,并且以色度来表示倾向方位角,可用饱和度来表示倾角的大小,用亮度表示相干性。经过对色彩叠合的设置,可使色彩叠合显示呈现达到相应的分析要求,使分析的质量得到提升。因此,地震波分析应结合其特点以及色彩来进行划分,以满足地震资料处理的实际要求。

4 加强地震资料处理效果的措施

4.1 加强各环节的衔接性

处理地震资料的时候,应结合整体性的思路来开展,将项目进行整体处理,在实际的实施过程中,应按照以下要求进行。首先,应制定整体性的处理计划,将处理的目的明确,并且保证计划的可行性。由于地震资料的处理比较复杂,参与的人员数量较多,如果某个环节产生问题就会引起更多的矛盾,应使各环节之间有密切的联系,发挥出相应的推动作用,可使地震资料的处理达到更好的效果,保证地震资料处理工作的质量。在进行地震处理的时候,人员应明确自身责任,还需对项目的可实施性进行分析。其次,还需对生产及实验处理内容进行协调,使生产时间与试验时间之间能够相符合,可保证任务在预期时间范围之内完成,并且对其中的参数及模块进行比较,使生产的目的是与处理结果之间具有一致性。此外,应使生产具有严谨性,试验应具有灵活性,可使两者在实施过程中发挥出更好的作用,促进各项研究工作顺利进行,进而提升地震资料处理的质量。

4.2 保证技术及经验、理论的协调性

为了实现地震资料处理的目标,应在实际实施过程中,加强技术以及经验、理论之间的协调性,保证技术应用的效果,要求人员具备相应的经验,保障理论基础扎实可靠。在处理过程中,应按照以下要求进行:第一,技术、经验以及理论基础之间的协调性及匹配性应得到提升,避免对处理的效果产生影响。可通过对各环节协调性的明确及改善来加强处理效果,可借助培训的方式来提升人员的能力,使各环节的协

调性达到要求,保证处理的质量;第二,应使新技术及常规技术之间保持协调,通过对新技术特点的分析,合理地进行应用,使其能够满足实际的需求,并且保证处理结果的准确性,进而达到处理的目的^[5]。

4.3 确保软硬件应用的匹配性

应对软硬件进行有效地协调,使地震资料的处理水平得到提升。在资料处理过程中,由于涉及的数据比较复杂,对处理有着较高的要求,应将资源、软件以及硬件之间的协调应用要求明确,使软硬件的应用发挥出有效的作用。首先,应对处理工作中的软件以及硬件进行合理的配置,当软件较多的时候,应选择适合的种类与硬件相互匹配,为地震资料的处理带来保障。其次,应对处理项目中的软硬件资源进行协调,运用符合实际情况的设施技术,可保证处理的精确性,使地震资料处理工作的开展更加顺利,也可使处理的效率得到显著提升,为井位的部署以及油气资源的开发提供有效的支持,加强开发的效果。

5 结论

在当前的油田开发中,随着开发水平的提升,各项技术应用效果得到了改善,其中地震资料处理技术发挥了重要的作用。通过对地震资料的有效处理,可使油气田资源的勘探水平提高,为开发带来保障。可运用扩散滤波技术、分频成像技术、保真去噪技术以及一致性处理技术等来进行地震资料处理,并且明确处理中的要求,加强处理的效果,为油气田资源的开发建立良好的基础。

参考文献:

- [1] 周碧霄.地震资料处理质量监控过程分析[D].北京:中国石油大学(北京),2019.
- [2] 陆浩宇.三维地震数据保真处理方法研究[D].北京:中国地质大学(北京),2019.
- [3] 徐春梅,张玥,梁硕博.井控地震资料处理技术探讨[J].科学技术与工程,2019,19(33):76-85.
- [4] 陈明俊,张娟,祖国峰,翟中霞.存储新技术在地震资料处理中的应用研究[J].计算机仿真,2020,37(02):1-3.
- [5] 聂爽.复杂断块油田地震资料的目标性处理技术研究[J].科学技术创新,2020(11):64-65.