

地震资料处理质量监控及效果分析

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 社会经济高速发展对石油资源的需求量不断增加, 要想建立完整的油田勘探管理方法, 就必须提高地震资料的监控精度, 确保对整个地震资料进行科学高效处理。通过应用地震资料可以对能量分析、频率分析、相干体分析等技术的原始数据流程进行妥善监控, 保证地震资料处理流程更加科学合理, 满足对油气田开发勘探的相干要求。本文对地震资料处理质量监控及效果进行分析, 详细介绍地震资料监控的主要方法, 明确了地震资料处理的应用效果, 以促进油气田开采质量水平的全面提升。

关键词 地震资料 油田勘探 三维滤波

中图分类号: P315.6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)02-0118-03

在地震勘探资料采集工作中主要受到油田勘探开发形势需求以及采集技术条件的限制, 尽管能够对油田的增储起到积极的推动作用, 但在油田不断滚动勘探的同时单纯依靠地震资料处理, 无法解决实际工作中遇到的各种问题。在岩性油气勘探以及油田科学开发的不同方法采集的三维数据, 建立最新的三维地震资料处理技术, 形成高质量统一的数据管理体系, 从而满足油田开发的实际需要。科学质量控制过程以及针对性的质量控制管理技术能够及时有效纠正问题, 减少质量缺陷, 提高油田勘探的整体水平。

1 原始数据资料的分析和处理

在地震原始资料进行分析处理的过程中面临着连片处理问题、信噪比问题和准确成像等相干问题。连片处理问题需要对所获取的地震数据资料的陆地、海陆过渡带和浅海等不同地表条件以及地震资料采集因素影响, 使大部分的数据资料存在明显的相位能量、频率、面元属性等方面的问题。保证在不丢失有效信号的前提下加强对各个区域之间的准确衔接, 从而真正提高三维数据体的处理质量。受到地表条件和地下地质条件等相干差异, 在同一区域内根据不同的药量以及容量变化可能会造成单炮间的爆炸能量发生明显变化, 而不同区块之间受到激发条件、接收条件和地表地下条件的变化也会产生不同区域的能量差异。因此要合理选择正确的处理流程和能量均衡参数, 确保能量横纵向变化的效果得到有效解决, 消除不同因素对地震波能量造成的干扰, 使得地震数据振幅能量能够准确反映出地质条件的相干信息。在采集方法中由于不同的差异效果会造成供区内部资料面源属性发生

明显的偏差, 致使拼接部位能量差异较大, 产生了强大的叠前偏移成像精度, 使得偏移大弧线的现象非常明显。如何在保真的前提下有效解决覆盖次数引起的叠前时间偏移问题也是处理的难点。在实际地震资料处理过程中横跨了陆地、海陆过渡带和浅海等多个区域, 根据激发接收条件的变化, 也会导致原始资料存在明显的噪音问题。陆上激发接收的原始单炮会造成面波干扰和异常振幅干扰等问题。要想准确显示成像问题, 就必须对各种复杂构造系统成像进行合理判断, 确保对不同处理成像之间的速度合理, 提高了整个地表处理的控制效果^[1]。

2 地震资料质量监控方法

2.1 原始数据分析评价技术

在原始数据进行分析评价中要高度重视资料品质分析, 根据原始地震数据的信噪比频率和能量进行判断, 从而及时修改地震数据和处理流程, 减少地震剖面变化的情况。有效方便野外施工质量监测, 及时对采集过程中遇到的各种问题加以解决, 并能够制定科学合理的施工流程, 为相干数据的处理提供了准确参考依据。地震记录的能量反馈也能够对地表的岩性激发深度以及爆炸效果产生明显的变化, 而能量的大幅度波动必然会引起地震波频率自波形态发生明显变化, 最终会造成承上结果和土层识别可信度存在明显干扰, 要想有效提高地震资料处理分辨率, 最重要的就是在资料采集处理和解释过程中加强数据的真实性和准确性, 平带宽度是衡量地震资料分辨率的关键所在, 应该对数据信息的频率能量变化情况进行准确分析, 保持振幅的相对稳定, 根据显示的单炮记录、扫描记

录和频谱分析等相干数据依据,对地震数据能量变化进行妥善处理。而构建较为庞大的三维数据库,会造成大量的人工成本消耗,因此只需要对其中一部分数据信息进行深入分析,不能逐个对整个数据质量进行严格控制,需要直观的对全公区地震数据进行全面判断。应针对地震数据能量和频谱综合分析技术进行详细计算,确保不同的地震道或目的层段数据和能量的频谱,得到准确判断,在同一炮点位置综合显示在一张平面图形中炮点能量越强,则圆圈中间绘制的也就越强,可以使处理人员快速准确的对地震资料品质进行有效划分,实施有效的野外施工监测质量管理。同样利用属性显示工具可以快速计算炮点或质检波的能量频率,根据不同的颜色变化来反映出不同区域地震反射的地物信息,从而判断地震的属性是否激发。在平面图中选择能够直观反映原始资料的好、中、差品质的单炮记录进行准确判断,从而分析处理不同阶段的相干数据信息,判断是否能够消除地形地物等相干因素造成的干扰。这一过程对岩性油气藏地质目标管理非常关键,同时在地震数据处理中已经消除了地表的干扰,而地震数据信息和地震能量频率的空间变化,也能够直接反映出地下岩性变化的真实情况^[2]。

2.2 处理过程质量技术控制

在地震资料处理过程中需要对相干的流程参数进行全面管理与控制,判断剖面处理达到的高分辨率、高声道比和高保真度是否满足处理要求。在数据加载、野外镜调正和噪音压制等多个方面,判断是否出现明显的偏移成像问题。不同的处理环节都需要经过一系列的监控,在反褶积技术识别中,能够有效提高保储层的识别能力,增强地震剖面分辨率的整体效果。同时每一个处理环节也都能够进行一系列的监控管理,最大程度上将地震波形压缩为一个零延迟脉冲,方便分辨率靠得很近的反射波同相轴在反褶积参数判断。应该从分析剖面及频谱特征地震记录和统计自相干结果,三个方面进行准确判断,前两项需要采集相干的数据信息,对反褶积纵向处理效果进行全面监控,并且确定最终的处理结果是否符合要求,通过频谱分析来判断主频频宽。同时能够满足分辨率是否符合定制任务的需要,而为了保证监控处理参数能够消除近地表产生的干扰,需要用准确直观的方法来对地震波进行准确判断,统计自相干分析技术就是非常实用且高效的技术,尽管自相干函数的形状与输入地震数据波差别较大,但自相干的函数能够对原始数据频率和振幅特点进行准确的分析评价。但目前地震记录子波属

于未知数据,利用地震记录来代替地震子波,可以对地震子波特征进行间接的分析与处理。经过反褶积处理之后地震数据子波也能够得到明显压缩,一致性得到了显著改善,说明反褶积方法及参数得到了较好的消除,提高了地震资料的整体分辨水平,也可以有效消除因为地表条件和采集因素变化导致的地震子波横向不一致性,确保储层整体反射条件得到有效增强^[3]。

2.3 成果数据解释评价技术

成果数据解释评价可以通过岩层属性分析、相干体和闭合差分析进行及时的调节,评价处理的结果是否合理,不仅需要观察整个剖面特征,更需要对岩层切片的地质体横向变化是否存在规律进行判断。根据不同地质任务选择不同的处理流程和相干参数构造,相同的连续性延性解释,还需对振幅进行严格控制,判断是否符合保幅的要求。利用解释系统对相干体进行全面分析,地震线段体技术能够对岩层的岩性变化进行合理控制,并且将三维振幅数据转化为三维相似系数,在发生断层地层岩性突变以及特殊机制区域的时候也会造成局部相干性发生突变,常规的时间切片对地层走向断层进行观察时,由于整个断层线重叠在层位线上,所以很难识别其特征,相干计算则导致侧向一致性特点消除,致使各个方向的断层都能够在相干体切片上清晰的展现。通过对某项处理数据信息进行前后比较,可以更清晰直观对断层特殊地质体以及河道等相干特点进行准确的判断与分析,增强了数据控制处理的整体效果^[4]。

3 地震资料处理质量控制技术

3.1 预处理阶段的质量控制

在预处理阶段需要保证数据真实可靠,预处理在浅海采集中检波器主要放置在海底,根据不同的海底地形、海底涌动、海流等相干因素的干扰,很有可能导致检波器发生位置偏离,并随着检波器漂移,所以必须要进行深入的控制。利用二次定位技术可以对浅海资料的检波器漂移问题快速解决,同时也能够对炮点固定计算不同的检波点真实位置。

在常规三维解释中可能会受到振幅时间切片和振幅岩筒切片的影响。振幅时间切片会由于断层的走向而掩盖,切片会受到解释人员的主观影响而出现解释不准确的问题,相关体技术能够对波形相似的三维数据体进行不连续成像,相关体的算法与基本算法具有一致性。地震相干体技术还能够改进深感体的算法,而相关技术应用小波技术和频谱分析技术,可以通过

相关技术与其他技术相互结合,使用地震多矢量属性相关的数据体计算,最终判断底向叠前方向延伸的趋势。在野外地震勘查中通过对勘探资料进行搜集会产生大量的噪音,而这些噪音会对后续的研究产生干扰,因此需要去除噪音,根据提取到的数据信息,为地质勘探提供合理帮助。在解释中要针对地震剖面图和相关切片图加以运用,提高解释质量,利用地震剖面图需要准确识别并追踪反射同相轴,而在图像中也需要利用滤波技术进行分析,包括空域滤波以及频域滤波等。断层解释技术包括振幅体剖面和人工解释相关内容。振幅体剖面的人工解释主要针对断点解释、断面解释和断层解释。相关物体数据经过断层的解释后,能够对整个三维地震数据体进行深入了解,还能通过自动追踪的方法与相关分析数据为依据,使得噪声得到快速处理,最终获得全新的数据体。

3.2 叠前数据净化

在叠前数据净化处理中,可以去除人工地震噪声以及非地震噪声,非常规噪声则包括随机干扰和突发性干扰,常见的数据处理质量影响比较大的,包括面波浅层折射波和多次波。在噪声异质处理中需要直接将勘探重点转移到三维数据处理,而一些三维数据处理分析就有快速的发展和运用,但三维滤波却并没有得到很大的突破,主要原因在于纵向波后横向波的二维滤波来代替三维滤波,这种做法需要直接将地震数据,在纵向与横向之间进行快速调换,造成了计算时间的浪费。尤其是叠前数据效率低下,只有三维体内才表达出真正的现行事实,所以需要确保叠前数据处理,实现三维化发展。

3.3 速度建模

在采集方案到井后评价都需要有一定的数据模型,所以速度在勘探地震学中处于核心,通过高精度的速度计算,能够获取更加准确的模型参数,形成高精度的模型,才能够使得高质量偏移成果得到合理控制。在偏移技术研究中需要对叠前偏移进行严格管理,叠前偏移技术能够对纵向横波不剧烈的状态下提高陡倾角,断面中深层断裂系统及复杂地质构造图像的准确衡量。

4 应用效果分析

在整个地质勘探中由于施工时间跨度大,施工参数存在明显偏差,致使信噪比波组特征和面源大小能量存在明显的偏差,所以要高度重视对地震资料进行严格的质量监控,通过对原始资料进行分析评价,能

够获得全区的资料能量频率等变化,从而选出具有代表性的单号记录,为后续的处理过程提供准确的参考依据。通过振幅补偿子波整形、反褶积等相干处理记录,能够对不同方法不同参数处理,进行综合对比,筛选并获得最终的处理流程,每一个中间的成果数据,都能够对全区平均能量进行全面解释,方便对参数进行合理调整。为了能够在能量调整前的振幅,切片可以判断不同区块的范围,最终表明不同区块之间的能量是存在明显差异,而这样的资料也无法对全区统一性进行解释,最终造成不同区域能量频率等地震属性发生明显的变化。在新时期依然需要发现新的地震解释技术,所以对于地震解释技术还需不断创新发展,地球物理勘探的核心是地震资料解释会直接影响油气资源的整体勘探效益,在新时期要注重吸收国际的先进经验,促进我国地震资料解释技术的全面发展。

5 结语

岩性油气藏勘探作为一个艰巨的系统工程,在地震资料采集处理中要求非常高,所以必须对原始数据进行真实准确的评价,确保其处理流程和参数有明显的针对性。在处理的过程中还应该对相干数据信息进行充分保证,最终保证测试的结果与地下岩性、地质情况保持一致,最终顺利完成地质条件任务。

参考文献:

- [1] 周碧霄.地震资料处理质量监控过程分析[D].中国石油大学(北京),2019.
- [2] 齐婧.地震资料在PTH油田外扩区应用方法研究[C].西安石油大学、陕西省石油学会.2019油气田勘探与开发国际会议论文集.西安石油大学、陕西省石油学会:西安石油大学,2019:2210-2214.
- [3] 李雯,赵淑芳,刘喜恒,等.构建地震资料解释标准体系助推勘探高质量发展[J].石油工业技术监督,2019,35(12):32-36.
- [4] 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.