

地质录井地层对比技术研究与应用

岳庆峰（长庆油田分公司工程监督处，陕西 西安 710000）

摘要：地质录井可以对地层进行分析，使地层的结构特征能够得到确定，提高油气开采工作的效率。基于此，本文将对地质录井地层对比技术应用进行分析，使对比录井技术能够得到正确应用，提高地质识别的准确性。接着，从钻井液、岩屑识别、钻井参数等方面对地质录井地层对比技术应用难点及对策进行分析，防止地质录井过程中出现质量问题，对地质状况的判断造成影响。

关键词：地质录井；对比技术；数字滤波；操作方法

0 引言

油田勘探工作较为复杂，需要提高勘探方式的完善性，将对比勘探技术应用到地层识别中，对地质的特点进行分析，对地质状况进行精准地判断。对于实际钻探过程，石油勘探环境较难预测，将会面临着诸多难点，需要逐一进行解决，并且避免技术运用时出现问题，对地质录井的质量进行控制。地质录井过程中，需要进行精准地解释，使地质录井依据具有充分性，对石油开采过程提供支持。

1 地质录井地层对比技术的重要性

地质录井是监测油气的重要手段，对地层具有精确的识别作用，有助于油田开采过程的进行，提高油田开采的效率。油田开采具有一定的难度，需要对地质录井过程进行深入研究，提高地质录井条件的完善性，保障地质录井过程能够顺利进行。地质录井过程中需要注重对比技术的应用，以地层数据作为实现对比的依据，对地层数据进行全方位识别，使油田储层状况能够明确化，使地质录井能够发挥出优势。地质录井需要应用到多种技术手段，为了使油田开采过程有序推进，需要做好地质录井资料的收集工作，对资料进行全面整合，如钻井液参数、工程参数等，使石油开采过程具有处于有利条件下，提高石油开采的效率。地质录井是实现地质勘察的关键，应对对比技术进行研究，对水平录井的技术难点进行攻克，保障水平录井的质量控制效果。

2 地质录井地层对比技术应用分析

2.1 使用对比录井技术确定图层

在地质录井过程中，需要对地质图层进行确定，提高石油开采测井过程的精确度，保障对比录井技术能够得到正确应用。地质录井是石油开采不可或缺的步骤，属于石油开采中基础性处理工作，需要对操作方法进行深入探究，进而完成地质图层结构的构建。在应用对比技术时，需要注重对比曲线的选择，方便对地层状况进行分析，对地质环境的基本结构进行了解，提高对比录井技术应用方法的有效性。对比录井技术应用需要严格要求，使地质图层得到准确地确定，提高地质勘测方法的合理性。对比录井技术需要勘测的数据较多，包括页岩矿床、岩性比较等，应依据特性地质环境选择对比曲

线，使图层的确定更加的标准化，同时需要对岩层变化的曲线特征进行分析，提高岩层状况比较的充分性，进而对地质录井的整体情况进行判断。

2.2 注重对比操作原理的应用

地质录井过程中，需要遵循对比操作原理，提高地质层分析的规范性，为石油开采过程提供重要依据。在实施对比操作技术时，需要遵循以下三个原理：第一，旋回。对造山带和褶皱带进行分析，对地质的运动周期进行整合，对地质的旋回特征进行了解，使地层的发展规律得到确定，使板块构造情况得到充分了解。第二，协调。提高勘测数据之间的协调性，使地质数据能够与实际情况相符，对地质构造的相关资料进行全面了解。第三，相似。对地层中的相似结构进行汇总，使地质边界情况能够得到掌握，有助于标志图层的建设，进而对地质结构进行对比。通过对比原理的应用，可以对地质情况采用对比分析的形式，如构建岩层沉降的对比曲线，使岩层的分析能够以实际情况作为依据，提高对比录井技术应用的正确性。

2.3 利用数字滤波技术排除干扰

在钻井现场存在着众多干扰因素，将会影响到地质录井数据的准确性，因而需要做好干扰排除工作。在现场操作过程中，存在着噪音、杂音等现象，对地质数据采集具有一定程度的干扰，导致数据出现失真的情况，影响对地质录井结果的判断。地质录井需要注重数字滤波技术的应用，使干扰信号能够得到屏蔽与滤除。在地质录井数据中，伴随有大量的干扰信号，若不能及时进行滤波，将会影响到采集结构的准确性，导致地质录井技术无法有效实施。在地质录井过程中，需要加强信号的保护建设，注重抗干扰技术的应用，提高干扰信号的解决能力，避免干扰问题的发生，使勘测数据得到有效应用。因此，数字滤波在排除干扰方面较为重要，使地质数据变得合理化，消除干扰信号对地质录井过程的不利影响。

2.4 自动对比录井技术操作方法

地质录井过程中，需要确定现场的实际情况，对石油开采的条件进行确定，使钻井工作能够得到合理安排，保障钻井工作能够顺利实施。首先，需要对地层地质状

况进行分析,使地质状况能够得到明确,确保测井人员能够对图层进行精准判断,避免出现地层分析不准确的现象。同时,需要对图层结构进行比较,构建图层比较的序列,保障对比过程能够自动进行,并且对钻井勘探过程提供指引。其次,需要对比较指标进行确定,对地质录井的比较曲线进行处理,同时需要对油气的相对位置进行判断,确定地质结构的变化情况,保障地质构造的基础条件。对地质特征进行分析时,需要构建地层的特征向量,使地层的变化趋势得到全面分析,提高对比录井技术操作的可靠性。最后,需要做好比较曲线的特征分析,对曲线的斜率、幅度等进行判断,对地层情况进行更加形象地分析,进而保障地质录井技术的应用价值。

2.5 地质对比及预测技术

地质组成往往较为复杂,需要注重地质预测技术的应用,对地下储层进行比较,进而提高预测技术的科学性。通过预测技术可以对钻位进行确定,使测井数据的品质得到提升,促进地质录井条件的完善性。在地质录井过程中,油气显示的级别较小,识别过程具有一定的难度,需要对录井形式进行完善,对地下储层情况进行准确地确认,提高储层结构的识别效果。地质录井技术需要与色谱分析、微钻技术进行结合,使岩屑能够得到准确地处理,提高对岩屑的分析效率。此外,需要做好油气储层的含水量、油量的勘测,对地层区段进行划分,使各个区段能够得到对比,使油气的含量能够得到确定,并且使地质结构能够得到对比,进而实现储层的精准预测。为了提高地质的识别质量,还需要注重录井技术的应用,对岩层之间的特性差异进行分析,使钻井仪器能够深入地下进行采集,对地层状况进行精准地判断,使地质录井技术得到全面应用。

3 地质录井地层对比技术应用难点

3.1 钻井液影响

地质录井技术的应用较为困难,尤其是在钻井过程中,将会受到钻井液的影响,导致井壁容易出现脱落现象,不利于钻井过程的进行。钻井液具有减少钻具与井壁摩擦的作用,使钻井过程能够顺利进行。在实际钻井过程中,还需要向钻井液中加入有机添加剂,降低井壁的水化程度,使钻具能够充分地发挥作用,增加钻具应用的优势。钻井液会对地质录井过程造成影响,使勘测资料出现失真的现象,导致岩屑的识别条件下降,使地质录井过程面临着严峻挑战。另外,在钻探过程中,需要对钻井液进行定期收集,对其进行理化分析,由钻井液对储层状况进行判断,使钻井液能够充分发挥作用,使钻井液能够承担油田信息采集功能。

3.2 岩屑识别困难

地质录井过程中伴随着岩屑识别困难,主要体现在造斜段与水平段,将会对钻具的钻探过程造成影响,导致岩屑出现掉落的现象,使得钻机的钻进效率下降。而

且,在钻具的作用下,将会对掉落的岩屑进行进一步打磨,导致岩屑较为细小,对岩屑的打捞过程造成困难,并且会影响到对岩屑的识别。造斜段与水平段对岩屑的影响较为严重,容易受到重力作用影响,使岩屑无法维持应有的稳定性。而且,部分岩屑会在环空流动的作用下被带走,导致岩屑在井下出现沉积现象,同时对岩屑的均匀分布特性进行改变,导致岩屑的识别不具备代表性,影响岩屑的识别效果。

3.3 钻井参数失真

地质录井过程中将会导致钻井参数出现失真,导致钻井工艺无法得到正确应用,导致钻井的质量下降,影响钻井过程的正常实施。钻井过程对于参数稳定具有较高要求,需要做好地质可钻性的研究工作,保障地质条件满足可钻性需求,防止钻时参数发生变化。对于造斜段与水平段结构,地质录井过程较为复杂,将会导致钻将参数发生变化,不利于钻井参数的控制,导致钻探方式无法得到正确地应用。此外,受到井筒参数的影响,地质录井数据存在一定的滞后性,将会影响钻测资料的实时分析,导致储层结构的解释效果下降,使钻井参数无法得到精准确定。

3.4 地质导向难点

地质录井过程中,具有地质导向控制的难点,将会对录井数据的收集过程造成影响,甚至使井壁的稳定性下降,不利于钻探空间的形成。在水平段的作用下,将会导致岩屑床的出现,使得岩屑的控制出现困难,不利于地质数据的准确勘测。而且,钻头驱动方式具有多样化的特征,具有转盘、螺杆等多种驱动方式,一旦驱动方式选择不当,将会导致岩屑出现混杂的现象。另外,地质条件会对钻井过程造成影响,无法对地质进行精确地导向,导致地质录井容易出现失真现象。在钻探过程中,一般采用随钻成像的形式,可以远距离对地质情况进行确定,形成地质结构的剖面图,以此来对地质结构进行分析。一旦地质导向的条件较差,则会对地质结构的分析造成影响,并且增加地质导向的难度。

4 地质录井地层对比技术应用对策

4.1 提高岩屑捞取质量

为了应对钻井液的影响,需要提高岩屑的捞取质量,确保细小岩屑能够捞取出来,使钻井液的影响能够得到抑制,保证对比录井技术能够顺利实施。由于岩屑呈现细小状态,应通过振动筛进行筛选,使岩屑量处于充足的状态,当岩屑量较多时,需要对捞取方法进行改变,采用二分法垂直取样的方式,对岩屑的质量进行控制。若岩屑属于粘土矿物,则需要对岩屑进行清洗,进而对储油信息进行判断。为了提高岩屑取样的准确性,需要对录井迟到时间进行精密处理,使岩屑取样能够保持原有的状态,降低外界环境对取样的影响。同时,需要对录井迟到时间进行修正,避免样本采集过程存在延时,使岩屑能够在制定的位置进行采集,进而保障岩屑的捞

取质量。

4.2 确保岩屑描述准确性

地质录井对岩屑描述具有较高的要求, 需要提高岩屑描述的准确性, 保障地质结构判断的精度。在岩屑描述过程中, 应认真对岩屑进行观察, 对其成分进行分析, 并且做好硬度的判断工作, 提高岩屑描述的精准化水平。对于微小且肉眼难以判断的岩屑, 需要在显微镜环境下进行识别, 避免岩屑识别过程中出现遗漏。另外, 还需要借助化学分析方式, 对元素分析技术进行应用, 进而确定岩屑样本的具体组成。在岩屑分析过程中, 需要结合颜色、气味等情况进行判断, 如荧光条件下, 岩屑的颜色呈现为褐黄色, 则说明录井中存在石油的可能性较大, 需要对地质结构进行进一步分析, 确定石油的种类和质量。

4.3 气测显示

地质录井过程中, 需要对油气显示情况进行勘测, 使油气的分布情况能够得到确定, 为油田开采过程提供方便。地质储层打开后, 需要对气测值进行检验, 对油气层的轻烃组分进行确定, 进而确定油气的显示状况。为了对气测情况进行分析, 需要结合岩屑荧光状况, 以此来对油气状况进行判断, 提高气测显示的准确性。此外, 岩屑录井与气测录井需要形成互补条件, 提高油气位置的判别精度。随着储层温度的升高, 油气的部分组分将会发生移动, 进而到油气层中, 这时便需要与岩屑录井相结合, 对地质的勘测情况进行互补, 进而确定地下油气的真实情况, 提高油气的检测效率。

4.4 地质导向技术对策

为了保障地质录井的准确性, 需要合理对地质导向技术进行应用, 提高对岩屑的识别能力, 同时将元素录井技术应用在其中, 提高岩屑样本的分析精度。地质导向技术应用过程中, 需要实现找到标志层, 对岩屑的沉积情况进行确定, 使岩屑的处理能够为地质录井过程提供依据, 方便对钻探过程进行调节, 避免钻头方向发生偏移, 使钻探轨迹能够得到有效调整。在地质导向分析过程中, 需要采取如下对策: 第一, 需要对轨道偏离情况进行实时勘测, 避免井身发生倾斜, 影响钻探轨迹的正常判断, 进而保障钻探过程的准确性。第二, 需要做好目标岩层的分析工作, 了解砂岩岩层的相变情况, 使岩体之间能够得到联通, 提高对岩体的识别能力。第三, 若遇到断层情况, 需要对断层进行精确地识别, 提高断层的处理效果, 必要时需要采用增斜措施, 使岩屑便于进行采集。第四, 对于泥岩夹层需要谨慎进行处理, 提高岩层描述的精准程度, 为地质录井工作提供有效支持。

5 地质录井地层对比技术应用要点

5.1 钻孔前准备

地质录井需要进行钻孔准备, 做好技术分析的准备工作, 对预测计划进行构建, 提高地质分析的实际效果。钻孔前主要准备工作如下: 第一, 需要对区域地层数据

进行获取, 对地质勘探过程进行设计, 并且准备相应的施工图纸, 确保钻孔过程能够顺利进行, 保障钻孔施工的效率。第二, 需要对储层情况进行分析, 对地质模型进行构建, 使地质分析具有直观的特点, 便于对地层情况进行对比, 使地质状况能够得到确切地观察, 防止地质状况的分析出现遗漏。第三, 需要做好储层预测和对比工作, 对地质导向的偏移量进行确定, 为钻孔过程提供依据, 保障地质导向能够形成平稳过渡。

5.2 防渗透措施

地质录井过程中, 需要注重防渗透措施的应用, 避免勘探数据的获取造成影响, 对地质状况进行精准确定。在泥岩或碎屑地质条件下, 岩层将会具有较高的渗透性, 将会导致钻探的效率下降, 并且会导致钻探结果的准确性下降。为了降低渗透对钻探过程的影响, 需要降低钻井的速度或者采用一定的倾斜角度, 使钻井技术能够得到科学的使用, 保障钻井过程能够正常进行, 对地质录井条件进行改善。低渗透层一般位于主油层的下层, 可以适当增加倾斜角度, 使钻探过程能够保证正常轨迹, 促进钻探效率的提升, 降低渗透现象对地质录井的影响。

5.3 地质导向异常处理

地质录井过程中, 需要做好地质导向异常处理工作, 使油气状况能够得到实时显示, 保障油气的预测效果。地质导向异常对地质录井安全性具有威胁, 需要对异常状况进行严肃处理, 使异常状况能够得到充分应对。由此可见, 加强地质导向过程中的异常测井处理非常重要, 需要对工程参数和钻井液参数进行集中化处理, 对预测异常情况进行确定, 同时做好条件识别工作, 进而对异常条件进行分析和评估。这种方法主要表现为油管压力、套管压力、扭矩、浮重及泥浆量的异常变化, 并且提高地质导向的安全控制水平。

6 结论

综上所述, 在石油开采过程中, 不可避免地会遇到复杂的地质环境, 需要做好地质录井技术的应用工作, 使地质信息能够得到精准地获取, 提高地质状况的判断水平。地质状况分析需要以事实为依据, 需要对地质录井数据进行分析, 提高地质分析结果的可靠性, 避免地质分析过程受到不利因素的影响, 保障石油勘探过程能够顺利进行。

参考文献:

- [1] 陈斌. 地质录井技术在水平井录井中的应用价值研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(14): 251-252.
- [2] 晏国江. 水平井录井中地质录井技术的应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(20): 188-191.
- [3] 李先民. 地质录井地层对比技术研究与应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(14): 156-157.
- [4] 房云峰. 水平井地质导向录井关键技术探讨[J]. 西部探矿工程, 2020, 32(02): 41-42.