

低渗透油田测井技术适应性分析

李梦良 王李杰

克拉玛依四维石油科技有限公司 新疆克拉玛依 834000

摘要: 低渗透油田是指储层具有一定渗透率的油田, 但因其储层渗透率低, 致使流体在地层中的渗流能力和流动性都比较差, 是一种十分复杂的油藏。目前, 我国低渗透油田占较大比例, 但对我国经济发展来说却是十分重要的。因此, 必须加大对低渗透油田的开发力度, 提高其开采效果, 降低开采成本。目前, 我国多数低渗透油田的开发过程中都会采用测井技术来进行相关的研究。但是, 由于各个低渗透油田具体情况不同, 所采用的测井技术也存在一定差异性。因此, 有必要对不同低渗透油田测井技术的适应性进行分析和研究, 从而为低渗透油田开发工作提供有效帮助。

关键词: 低渗透油田; 测井技术; 适应性

1 低渗透油田测井技术适应性分析

低渗透油田具有岩石孔隙结构复杂、非均质性强等特点, 且其储层中的孔隙直径大多在 $0.1\sim 0.4\mu\text{m}$, 而孔隙直径超过 $0.5\mu\text{m}$ 的孔喉极少, 孔隙直径小于 $0.1\mu\text{m}$ 的孔喉数量非常多。另外, 由于低渗透油田储层中的粘土矿物含量比较高, 致使低渗透油田在进行开发时容易发生粘土矿物膨胀、堵塞等情况。因此, 在对低渗透油田进行开采时必须采用适当的测井技术来对其进行检测。根据不同低渗透油田的特点, 可将测井技术分为三类: 一是以电性曲线为基础的测井技术; 二是以地层密度为基础的测井技术; 三是以伽马射线为基础的测井技术。下面对三种不同的测井技术进行分析和研究, 从而了解每种测井技术在低渗透油田开发中的适应性。

1.1 以电性曲线为基础的测井技术

以电性曲线为基础的测井技术, 其主要用于检测低渗透油田中的岩石是否具有导电能力, 并且能够通过检测岩石导电性来确定地层中的含油饱和度。由于低渗透油田储层的含油饱和度比较高, 且储层的电导率一般在几到几千兆欧姆之间, 因此, 该技术不适用于低渗透油田的勘探。以电性曲线为基础的测井技术在低渗透油田开发中主要用于检测裂缝、溶洞等油气藏, 因为这些油气藏中的导电能力非常强。在进行检测时, 必须保证测井仪器与测试地层之间的相对位置不发生变化, 否则就会影响到检测结果。但是, 该技术在低渗透油田开发中也存在一定的局限性, 即当地层电导率过大时会导致检测结果不准确, 从而无法准确检测低渗透油田中的含油

饱和度。

1.2 以地层密度为基础的测井技术

地层密度测井技术主要是利用岩芯与岩石进行对比, 通过测量岩芯中的孔隙度来计算地层的孔隙度, 从而判断储层的孔隙结构。地层密度测井技术具有精度高、速度快等特点, 并且它地对地层的孔隙度进行准确测量, 可以为油气藏的开采提供有力的数据支撑。但是, 这种测井技术对测量地层岩石孔隙度的仪器精度要求比较高, 并且需要对岩芯进行准确取样才能进行测量。另外, 这种测井技术要求的测量岩芯取样比较困难, 并且如果岩芯取样位置不准确也会影响测井结果的准确性。因此, 以地层密度为基础的测井技术适用于低渗透油田开发中, 但在实际使用过程中必须要对岩芯取样位置进行准确确定。另外, 这种测井技术对于岩性比较复杂、储层孔隙度不高的地区不适用。

2 低渗透油田测井技术应用措施

对于低渗层较多的油田, 可以采用电成像测井技术进行相关的检查和测量工作, 可以对油层进行详细的观察和了解。但是, 对于低渗透油田来说, 由于油层的厚度比较小, 因此, 在进行电成像测井的过程中会受到一定影响。在这种情况下, 可以采用核磁共振测井技术进行相关的检查和测量工作。

在进行低渗透油田的检查和测量过程中, 工程师们必须密切关注储层内部的变化。这包括但不限于油气流动特性、流体分布以及岩石物理性质的细微变化。为了精确地测量和分析这些变化, 并据此进行必要的调整和

优化，测井团队需要采取一系列综合措施。首先，他们需要根据油田的具体情况和测试目的，选择合适的测井仪器和参数设置。这些参数应该是科学合理的，既能反映实际油层条件，又能为油田开发提供有力的数据支持。

例如，当涉及到对油层厚度的计算和确定时，核磁共振测井技术就显得尤为重要。这种技术通过检测井中产生的核磁共振信号，可以准确地估算出岩石层的厚度，并且由于其无损、非侵入性的特点，大大降低了对地层造成潜在伤害的风险。

此外，双侧向测井技术也在低渗透油田的开发中发挥着关键作用。这项技术利用多种侧向声波穿透能力，使得工程师能够详细识别和分析储层中的各种变化。它不仅能够帮助确定地层厚度、孔隙度和渗透率等重要参数，还能够揭示储层结构的复杂性和多样性。由于核磁共振测井技术具备高度的探测精度，它在低渗透油田中的应用将变得更加广泛和深入。从评估油层渗透性到监测地层损伤，这项技术都展现出巨大的潜力。因此，了解和掌握这类测井技术的操作方法对于提高低渗透油田的开发效率至关重要。总之，通过不断优化测井参数和技术手段，我们可以更好地指导低渗透油田的勘探与开发工作，确保资源的有效利用和经济效益的最大化。

自然伽马测井技术凭借其卓越的性能，在地质勘探领域扮演着至关重要的角色。这项技术能够探测到岩石和矿物中隐藏的各种变化，无论是细微的纹理变化还是深层的结构断层，它都能提供精准的信息，帮助地质工程师们评估地下油气藏的质量与潜力。然而，尽管该技

术拥有强大的探测功能，但在测量过程中，不可避免地会遇到多种因素的干扰。这些因素可能包括但不限于设备本身的性能、操作环境的温度和压力、以及地质条件的复杂性等。

结束语

随着经济的快速发展，对能源的需求量也越来越大，这就对能源的开发提出了更高要求。而石油作为一种不可再生资源，其开采量随着我国经济发展速度的不断加快而呈现出减少趋势。因此，为了满足我国经济发展对能源的需求，必须加强对低渗透油田的开发力度。测井技术作为低渗透油田开发过程中必不可少的一项重要技术，具有十分广泛的应用范围。但是，由于各地区地质条件不同，低渗透油田所采用的测井技术也存在一定差异性。因此，为了提高低渗透油田开发效果和效率，必须在具体应用过程中根据实际情况来选择不同测井技术进行分析和研究。同时，在应用过程中必须加强对测井技术的研究和创新力度，提高其应用效果。另外，还需要加强对测井数据的处理力度，保证数据准确性。

参考文献

- [1] 蔺文浩, 韩济, 谢颖, 等. 低渗透油田测井技术适应性分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(23): 149-151.
- [2] 武传龙. 高压注入剖面组合测井技术及其在现河油田高压低渗透油藏中的应用[J]. 石油石化物资采购, 2023(4): 118-120.