

油田地质开发技术在地质资源开发中的特点分析

张雅倩 谷晓亚 周俊英 赵慧杰 程琳
河南油田采油二厂 河南 南阳 473400

摘要: 随着全球经济发展,石油作为非可再生能源的重要贡献者,对于整个世界的工业生产和经济发展起着至关重要的作用。在油田开发过程中,如何高效、稳定地探明油藏,并采用适当的油藏地质开发技术对油田规模进行扩展,是提高产油效益,追踪油藏动态性,保护能源环境的必要内容之一。论文将对近年来油田地质开发技术特点进行详细研究,包括新油田开发技术、油田难开采油藏开发技术、提高采收率技术、油田勘探技术等。

关键词: 油田地质开发技术;特点;研究

引言

随着石油对于全球经济的重要身份逐渐凸显,各国相继加强对于能源资源的探索和应用新技术的开发,希望能够在社会发展和经济方面的需求下,更加高效完善地运用石油能源。在油田的开发中,往往需要进行油藏分类、砂岩灌注、控制油藏压力等重要过程与技术,扩大油田规模、提高产能和效益,以达到更好的石油利用效果,同时实现生态保护等方面的目的。

1 新油田开发技术

石油资源是一种非常宝贵的能源,而新油田开发技术是指对于新型油气藏的探索及开发^[1]。在新油田开发技术领域中,核心任务就是对于探明的新型油气藏进行地质勘探和进行开发研究,同时将油藏知识置于生产周期中,把服务和日常生产环节有机结合起来。新油田开发技术主要有如下几种:

1.1 三维地质建模技术

目前,石油勘探的重点是寻找难以探测的石油资源。而三维地质建模就是在油气藏形成的基础上,通过数学建模,利用大量数值资料、石油地球物理资料和地质数据,进一步建立三维地质模型,以更加清晰的预测出油藏的空间形态、分布特征、油藏结构等信息。三维地质建模技术可以较为直观的表现油藏的空间分布情况,从而精确预测油藏内部物质分布和运动规律。同时,三维地质建模技术还能够为优化传统地质勘探方法提供指导,帮助石油企业更好地控制开发成本,提高油田开发效率。

1.2 水平井技术

水平井技术是一种新型的钻井方法,它是针对油气资源开采难度、废弃井的再利用、深层无油白井、井间补救和水域环境保护等方面而研制出来的一种技术。水平井钻探技术是传统竖井与水平井相结合钻井方法,

其核心是通过在井底或油层中取得一个或多个水平侧向延伸的孔道,满足高效采油的需求。水平井钻探技术通过弯曲钻井管,将垂直钻孔转化为水平钻孔,充分利用水平井的优势,提高钻井效率,更加准确地找到油藏位置,拓展了油气藏的使用范围。与传统石油勘探方法比较,水平井技术有以下三个主要特点。首先,水平井技术打破了传统垂直钻井的限制,有效利用地下油藏的横向展布特征,提高了井眼周围透支部位的贡献程度。其次,水平井技术减小了井间距离,可有效提高油田开发的效率,更好发挥油气藏的潜力^[2]。最后,水平井技术可以针对不同的油藏条件和开发阶段,实现差异化的全面开发。在油气资源发掘上,水平井钻探技术解决了油田开发中的空间效率问题,同时也突破了传统油井开采中不断下降的过油压力难题,这是传统准水平井难以解决的问题。

1.3 油藏钻探技术

油藏钻探技术是一种全新的石油勘探技术,能够对岩石内部结构进行比较精确的探测。核心原理是通过脉冲电流和电磁波等物理信号,快速识别地质状况和油气藏的储量和分布。与以往的钻井技术相比,油藏钻探技术能够更好地获取油藏信息,提高石油勘探的效率和精度。

1.4 地下注水技术

地下注水技术是一种用水来赶出地下储层内的石油的技术,通常通过钻井的方式将水泵送到地下油藏中,以推动石油流动,提高采收率。在新油田开发中,地下注水技术得到广泛应用,因为地下注水可以降低采油过程中的粘油度,减小流体阻力,使得油田更易于开采。同时,地下注水技术还可以在油田生产过程中保证油井的压力稳定性,提高油井的稳定生产率。地下注水技术的优点:1)降低油田的粘度:石油在油藏中的存在形式,往往是一种混合物,其中包括了大量的杂质和充实

物。这些杂质和充实物往往会使得石油的流动性差,同时还会增加粘度。通过地下注水技术,可以将水注入油藏中,从而稀释石油,使得其粘度降低,更加容易流动。因此,这是一种有效的提高油田采收率的方法。2)提高油田的采收率:地下注水技术可以控制和维持油田内的压力,从而促进石油的流动,增强储集层的压力,提高采收率。注水使得储层的水压增加,压力也随之增高,从而将石油“挤出来”,提高油的流动性,提高采收率。3)控制油井的压力:地下注水技术可以维持油井的压力稳定性,以确保油井的正常生产。注水可以提高井脚处的水压,在井脚处形成压力,从而增加墨子吉旁道的渗透压力,使得油脂更加容易流动,也可以防止油井失去压力而造成停产,提高油井生产的持续时间,减少钻井、维护、改造的成本。

2 油田难开采油藏开发技术

2.1 油田难开采油藏开发技术的特点

1)技术难度高。油田难开采油藏常常存在特殊的地质环境和技术条件,如高压高温、构造复杂、地层过薄等,导致开采难度大,技术创新难度更大。2)经济性较差。由于油田难开采油藏开采难度大,对技术和设备的要求也较高,开发成本较高,而产量较低,经济效益相对较差。3)措施多样化。油田难开采油藏的开发需要结合多种技术手段,例如水驱、水平井、增强采收率等多种方法的组合应用,以实现优化开采效果。4)环保要求高。油田难开采油藏的开发难度大,同时对环境的影响也较大,因此要求相应的环保措施,以保证环境的人畜安全和可持续发展。

2.2 压裂抽采技术

压裂技术是一种通过高压把深入沉积地层的油气流通道摧毁石油油浆(卵)裂缝分裂的高压导修达到提高国有原油供应和增加途中收益的有效手段,它可把地层浅部产层、深部产层等列成要压裂的目标层,并进行压裂,以便提高油藏的产油效率^[3]。这种技术在低透水和低孔的油气藏中较为突出,是采取压裂技术进行油田开发的一种优秀方法。

2.3 固井技术

固井技术应用范围广泛,可以用于各种钻井、修井和注水井等工程,是油气开采中必不可少的技术。其主要作用是保证井眼的完整性、增强井壁稳定和封堵易受污染地层。固井技术的主要步骤是在井眼中注入一定比例的混凝土,使其在一定时间内硬化成坚固的块体,形成了一条封闭系统,从而保证井眼的完整性和防止井壁沉降、塌陷等不可预料的变化。固井技术具有以下优

点:1)保证油气藏的完整性。固井技术在井眼中注入水泥,形成类似于水泥模具的形态,将原有的井眼全面封闭,从而保护油气藏的完整性,避免了因井眼破裂或老化等原因,导致油气泄漏对环境造成污染的情况。2)提高井壁的稳定性和完整性。井壁是油气开采中一个关键的环节,其稳定性在很大程度上决定了井筒的安全可靠和开采效果。固井技术不仅可以保证井眼的完整性,还可以增强井壁的稳定性和完整性,提高井筒的抗压性和耐久性。3)防止地下水、有害气体等污染物质进入井筒。固井技术在井眼中注入的水泥浆体,在硬化过程中形成了一条封闭系统,可以有效地防止地下水、有害气体等污染物质进入井筒内,避免对人员和环境的危害。4)增强安全措施。固井技术在施工过程中,需要遵循相关的安全规范和技术标准,开展全方位的安全监测和管理,并配备相应的固井设备和防护工具,加强施工过程中的安全措施,有效地保护施工人员的人身安全。

2.4 采用新型井筒技术

包括多极延长井筒、水平井、S字型井和分段完全集流水平井等技术,可以提高油井的采油效率。这些新型井筒技术的应用,对于提高油井的产出量、降低成本、提高勘探效果都有着显著的促进作用。

3 油田勘探技术

随着全球经济的快速发展和人口的迅速增加,能源成为全球经济发展的支撑。石油作为全球经济最重要的能源之一,其勘探、开发和利用已经成为世界各国关注的重要问题。石油勘探技术是石油工业的重要组成部分,其主要目的是找出潜在的储量,并核实其可以被开采的可行性。以下内容将探讨石油勘探技术的主要特点,并介绍近年来在油田勘探技术领域的研究进展。

3.1 石油勘探技术的特点

1)石油勘探技术是以找到油藏为目的的科学技术。勘探技术主要包括露天工程地质勘探、测井勘探和地球物理勘探等方法。2)石油勘探技术需要有一定的技术力量和预算投入。勘探过程需要投入很多的人力、物力和财力,因此需要有强大的技术力量和预算支持。3)石油勘探技术需要高水平的专业人员。石油勘探技术需要高水平的地质学家、测井工程师和地球物理学家等专业人才,才能确保勘探工作的成功。4)石油勘探技术需要尊重自然环境,保护生态平衡^[4]。勘探的过程中不能忽视对自然环境的影响,要保持生态平衡和环境保护。5)石油勘探技术需要时刻关注勘探成本。在开展勘探工作的同时,必须时刻注意勘探成本,把勘探成本控制在合理的范围内。

3.2 近年来油田勘探技术的研究进展

1) 三维地震勘探技术。三维地震勘探技术是指基于地震波的一种勘探模式。传统的二维地震勘探技术只能获取浅层沉积层的地质信息,无法观测到油层和构造的三维特征。而三维地震勘探技术可以获取大量沉积层、分层和构造等三维空间信息,有效地提高了所获取的地质信息的准确性和可靠性。2) 复合地震勘探技术。复合地震勘探技术是在地震勘探技术基础上发展起来的一种新型地震勘探技术。它是将多种不同类型的地震勘探数据集合到一起,通过数据融合技术,得到更加准确、更加全面的油藏地质信息的勘探技术。复合地震勘探技术具有较高的实用性、稳定性,可以广泛应用于石油勘探领域。传统地震勘探方法主要是通过声波信号在井道内传播的速度、方向、振幅变化,来判断地下油气藏的位置和性质。而复合地震勘探技术则不仅仅只是利用声波信号,还通过多种不同类型的地震勘探数据,如电阻率、密度、磁性等信息,对地下岩层的特性进行多角度分析,从而得到更准确、更全面的油藏地质信息。复合地震勘探技术通常是一个复杂的过程,需要通过多个步骤来完成。首先,需要对不同类型的地震勘探数据进行预处理,如信号滤波、重构等操作,以确保数据的质量和准确性。接着,需要将多个数据集集成到一起,进行数据融合操作,最终形成一个高分辨率、三维的地质模型。最后,可以通过可视化工具将地质模型呈现在三维空间中,可视化地展示油气藏在下的位置、形态和分布情况等重要信息。3) 测井技术。测井技术是勘探石油和天然气最重要的工具之一。测井技术可用于评估油藏的含油性质、渗透性和压力等参数,同时还可以确定油藏的位置、大小、形状和分布等信息。随着测井方法和技术的不断发展,新一代测井技术已经可以获取高分辨率的地质气候信息,从而使勘探结果更准确和更可靠。4) 微地震勘探技术。微地震勘探技术是基于地震波的一种识别与调查油田的微弱震动信号的技术。微地震勘探

技术需要大量的勘探数据,将识别到的微震信号进行数值分析和模拟,从而推测储量规模、地质结构和流体分布等信息。5) 石油无人机勘查技术。石油无人机勘查技术是一种新兴的勘探技术,它利用小型无人机,应用高精度摄像系统、磁力仪和雷达等技术获取地面、地下油藏和地质构造等信息^[1]。石油无人机勘查技术不仅可以降低勘查成本,还可以提高勘查效率,同时减少勘查对环境的污染和破坏。6) 超级计算机在勘探技术中的应用。超级计算机技术已经成为了油田勘探技术的重要推动因素之一。在石油勘探领域中,超级计算机可以模拟油藏中流体的运动、绘制地层的复杂结构图、优化新油井的设计和位置等等。超级计算机的出现改变了勘探模式,能够帮助石油公司进行更为准确的油田勘探和生产,从而使得勘探成本和时间得以大幅缩减。

结语

综上所述,油田地质开发技术作为重要的石油勘探和生产领域,具有极其重要的作用。本文通过对新油田开发技术、油田难开采油藏开发技术、提高采收率技术、油田勘探技术等主要技术进行了详细介绍和分析,展示了当前油田开发技术发展的趋势和方向。通过研究和应用这些技术,可以提高油田勘探和开发的效率,提高油气资源的利用效率,同时也可以保护环境和减少对生态环境的影响。

参考文献

- [1]胡跃琴. 水平井钻井技术的研究[F].江苏.金坛:江苏大学,2016.
- [2]马毅,柴国桥,魏志恒. 压裂技术在难采气藏开发中的应用[J]. 天然气技术与经济,2015(11): 36-39.
- [3]张敬武,李彦龙,李强. 大数据时代油藏勘探技术的发展趋势[J]. 科技信息,2019(2): 217-218.
- [4]李强. 油气藏勘探与开发技术研究[D]. 北京:中国石油大学,2019.