

# 油田地质开发技术特点研究

李新会<sup>1</sup> 王宁<sup>2</sup> 张青丽<sup>3</sup> 苏帅亦<sup>4</sup> 徐婷<sup>5</sup>

河南油田采油二厂 河南 南阳 473400

**摘要:** 开采油田时, 应深入研究油藏的地质特征基础上, 积极面对技术难点, 有机结合现有的油田开发经验, 选择适宜的相应的技术对策, 提升开采效果。油田开发有利于我国国民经济发展, 因而提升油田开采效率十分重要。本文主要介绍了油田开发特点以及现阶段开采技术的难点, 在此基础上提出了高效开发的相关策略。

**关键词:** 油田地质; 开采技术难点; 开发策略

引言: 石油是我国重要的工业资源, 同时也与我国的经济有着紧密相连的关系, 在经济中发挥着至关重要的作用。在近些年以来, 我国各个行业都得到了迅猛的成长, 尤其是我国的工业。而各个行业对于油的需求量越来越大, 这也就使得不同国家出现了不同程度石油供应不足的不良现象。在这一背景下, 加强对地层测试技术的应用非常重要, 从而能够克服各种困难的勘探条件, 提高地层资料获取的完整性与准确性, 这对于推动石油勘探开发产业实现可持续发展有着重要意义。

## 1 油田地质开发技术特点概述

### 1.1 油田地质开发技术的特点以及综合分析

在油田地质开发技术方面, 技术团队将分析“油田所在地表物质检查”等相关技术措施, 为勘探地下石油储量提供强有力的技术依据, 然后制定有针对性的措施。例如, 技术团队可以通过“碳酸盐含量份额”对地表材料存量进行详细分析, 优化开发策略, 在一定程度上保障作业人员采矿工作的人身安全和可控性。

### 1.2 地质开发技术特点与油田开发之间的关系

在开发过程中, 需要不断改进和优化油田地质开发技术。油田开发水平基本提高。为实现油田高效开发, 需要掌握储层的分步评价、产量与质量的双重评价、开发方案、实施进度和具体开发过程。不同地区的油田地质环境差异很大。因此, 所需的开发技术、水平和进度也不同。在油田地质开发过程中, 研究强化了油田储层的地质条件和性质, 清楚地了解材料的理化性质, 为油田进一步开发提供有力证据。技术团队在分析油层材料等相关数据时, 应检查碳酸盐含量、有效透气率百分比、孔隙度、岩石物性、岩性等参数。根据结果判断储层物质质量和地质环境的稳定情况, 保证开发效率, 从而保证开发的稳定性和安全性。

## 2 油田地质开发技术的有效运用策略

### 2.1 高温高压测井技术应用

高温高压井是一种比较特殊的油气井, 如何对该井进行地层测试, 一直以来都是国内外油田勘探开发者共同面临的一项难题。比如在国内, 由于相关设备、条件尚未发展成熟, 从而导致测试技术在高温高压井测试中应用依然受到诸

多的限制, 存在很多技术难题尚未解决, 难以达到预期勘探目标。比如常见的技术难题有井下阀门无法彻底关闭、压力计受高温高压影响容易损坏等, 但近些年随着我国一些勘探单位从国外引入了一些先进的勘探设备, 再加上结合实际国情, 自主进行相关专用测试设备的研发, 比如新型减震压力计托管、井下关井阀等, 从而在针对高温高压测井过程中, 有效解决了上述技术难题。并且经过多次技术应用实验, 如今已经形成了一套比较成熟且测试效果较好的高温高压测井技术。

该技术在实际应用过程中, 需要做好以下几点工作:

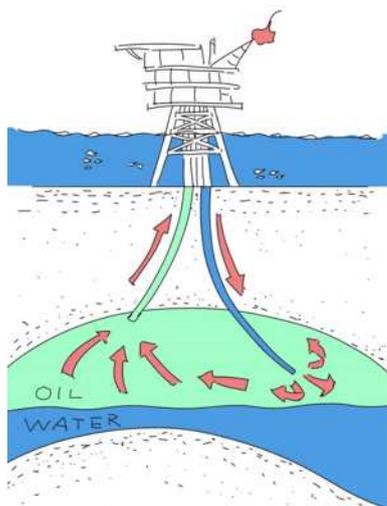
①做好高温高压测试前的准备工作, 由于高温高压井内的条件比较恶劣, 存在诸多的影响因素, 因此在正式对该井进行测试时, 需要做好以下准备工作: 首先, 在测井前, 需要对用到的井筒安全性进行评估, 确保其不会在测试中发生安全故障问题。其次, 针对井下管柱与套管, 同样需要将其置于不同工况条件下, 做好安全稳定性评估工作, 保证其能够安全稳定运行。最后, 在正式进行高温高压井测试前, 还需要先模拟一遍整个测试过程, 确保正式测试时万无一失。②科学合理选择测试工艺与管柱结构。针对高温高压井的地层测试, 通常会选择采用射孔测试联作工艺。而针对井下管柱, 则会选择全通径管柱工具, 要求管柱结构不能太过复杂, 具体可由射孔枪、筛管、高减震电子压力计托管、RTTS分离器、井下关井阀等构件组成<sup>[2]</sup>。③准备试油设备。相较于传统试油而言, 针对高温高压井的试油更加系统复杂, 因此需要做好充足的设备准备工作, 确保一次性试油成功。首先, 针对地上设备, 要求井口控制装置可选择高压采油树, 严格遵循相关要求, 做好试压工作。同时以实际的试油要求为依据, 针对地面分离计量设备, 可以设计两条求产流程, 第一个流程为主要流程, 第二个流程则起到辅助作用。同时还需要做好以下地面设备的准备: 比如“高压分离器”、“金属密封线管”、“法兰连接”等, 最后将上述设备做好组装, 并以地面测试流程为依据, 做好试压实验<sup>[4]</sup>。其次, 针对井下测试设备准备, 则主要做好传统橡胶密封件的更换, 通过将其替换为耐高温高压比较强的橡胶密封件, 从而更好地适应井下环境, 并且相关工具设备在替换前, 都需要事先经过

压力试验与探伤工作,从而确保工具设备不存在“隐疾”,能够正常稳定发挥功能。最后,还应准备专门的射孔器材,要求准备的器材能够适应井下最高压与最高温度。<sup>④</sup>在实际应用方面,比如针对某高温高压井,在实际进行地层测试时,遇到的一种比较常见的问题便是井下阀门受高温高压影响,无法彻底关闭,导致自身所获取的压力恢复资料不够真实,无法将地层中实际的压力、有效渗透效率等关键信息反映出来。

## 2.2 采用复合驱油法

复合驱油法顾名思义就是将多种多样的驱油技术结合到一起,充分发挥不同技术的价值作用,提高石油开采工作的成效。复合驱油法分为“二元复合驱油法”和“三元复合驱油法”两种。二元复合驱油法就是将两种驱油法结合到一起,借助碱和石油中的环丙酸类物质发生化学反应,产生皂类产品,然后皂类物质就可以有效减少原油中的酸,逐渐生成活性剂。三元复合驱油法则是将碱、聚合物和表面活性剂结合到一起进行驱油工作,这种三元复合技术消耗的资金较少,和表面活性剂相比,碱物质更加便宜,很多油田已经开始应用这种技术,并且取得了较高的成效<sup>[1]</sup>。使用三元复合驱油法还能够减少因活性剂和聚合物发生化学反应时所造成的损耗。就目前的油田开采技术应用情况来看,虽然国内已有应用这种技术的油田企业,但较国外相比,应用范围仍然叫小。国外的三元复合驱油技术水平相对来说比较高,国内的油田开采公司应该积极学习国外油田的开采经验,研发相应的开采技术,为采油建设的发展进步奠定良好的基础。不断推动油田开采工作的发展进步。

## 2.3 运用油田的水驱开发模式



针对不同地质的油层来讲,不管是地质当中的区域空间还是地质中的孔隙度、渗透率等方面都有着极大的差别。主要将其分为裂缝体系和岩块体系两大类,而对于裂缝体系来讲,它是一种高渗透的网络体系,裂缝体系的出现主要是因为裂缝不断扩大,继而导致孔洞之间相连接。针对岩块体系

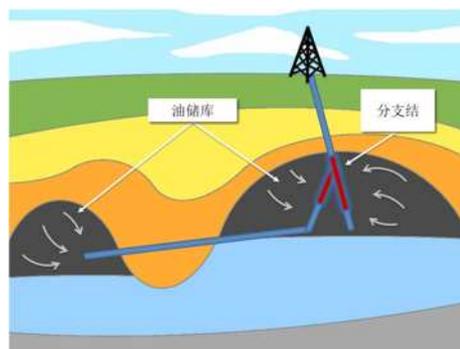
来讲,岩块体系的出现主要是因为被裂缝切割的岩石所构成的,这些岩块之间具有较大的差异,在岩块当中,会同时出现晶洞、溶孔或是次生小裂缝等情况。与此同时,通过对以裂缝体系为主的油层进行开发时,由于裂缝体系的原因,油层开发的效用以及开发的质量就会受到一定的限制。如果开发速度过高时,就会导致裂缝体系出现水窜的不良现象。所以,针对于碳酸盐岩底水油藏来讲,就需要对水进问题进行合理、有效地解决,继而才能提升油层的开采用以及开采质量。

## 2.4 运用新型指向式旋转导向钻井工具

该项工具在应用于旋转导向钻井技术的过程中是通过大量的实验验证来开展的,指向式的工作方式能够帮助钻头进行稳定作业,既避免了井斜问题的发生,也有利于对钻头的方位进行有力的控制。在具体的使用过程中工具结构包括钻柱稳定器和水力偏置系统,传感器以及控制电路等。控制电路和传感器也能够将其他装置形成的电子数据以信号传导的方式传递到地面,帮助工作人员结合具体的钻井情况及时调整工具的各个参数。在钻柱稳定器中还存在一个结构偏心环,这个偏心环能够直接作用于钻头,使钻头与井壁形成直接作用力进而形成偏角,使得中心轴在固定的方向偏离来调整钻井过程中出现的井斜问题<sup>[3]</sup>。

## 3 油田采收率提升的具体管理措施

### 3.1 完善井网布局



当前,我国的大部分油田的年龄普遍很大,已经经历了多年的开采,其出油率以及出油质量都较以往产生了巨大的差别,在对大多数老的石油产地进行勘探的过程中,研究人员发现,大部分油田井的环境都较差,且存在大规模的水油混合现象,极大地增加了开采过程的难度。对于这一现状,相关人员可以通过完善井网布局的方法对其进行解决。完善井网布局的具体方法如下:(1)相关单位在石油开采之前,应该对所在区域的地质条件、地理环境进行深入的勘探与勘察,并绘制详细的地质地形图供研究人员参考;(2)研究人员需要根据所在地区的实际地质条件,进一步采取科学手段对所在区域的石油储量、开采难度等细节进行更加细致的评估,并得出相应评估结论;(3)在得出评估结论之后,施工人员应该与研究人员进行信息的交互与探讨,根据实际情况完善所在区域的井网布局。只有通过以上手段,才能显著提高

石油的开采效率<sup>[5]</sup>。

### 3.2 加强开采过程中的管理

在石油开采之前,相关企业应该指派相关人员完成对油田地理位置、地质环境等的勘测,并根据实际情况,选择手头具有相关油田开采经验、具备一定管理知识的专业人才对整个的石油开采过程进行管理。管理人员在实际施工过程中应该做好以下两点:(1)制定相应的规章,对施工的各个环节进行权责的厘清,将责任分配到个人,并根据相应完成情况制定一定的奖惩措施,这一方式可以充分提升工人的工作积极性;(2)对所在区域的工人进行定期的技术培训,解决其工作中遇到的困难,提升施工人员的技术水平,进而提高针对性施工的效率。

### 3.3 加强注水过程的管理

油田开采过程中的注水效果能够直接影响油田最后的采收率,具体原理如下:油田的开采需要水的参与,开采环节中的回注污水环节有可能会阻塞地层,底层的堵塞会导致欠注井与欠注层数量的显著增多。在实际工作中,油田开采相关单位应该掌握所有时间段油井的动态生产效率,并根据监测过程中产生的问题对水井进行科学的调节,才能改变小层的吸收情况;还要利用自动化水嘴等技术对小层注水进行合理调控,进而保障油田采油的动态过程中注水的合理性。实现对注水的合理控制能够大幅度提升采油过程的效率及其稳定性,有效防范开采过程中经常出现的水淹问题。此外,相关单位在实际施工过程中,还应结合油田实际情况,实时把控油井数量及采油量的实时数值,进而保障后期开采工作的顺利进行。

### 3.3 优化三次采油技术

在一些年限较长油田的开采过程中,施工人员往往会面临需要开采剩余油的问题。剩余油处在油田底部或地质狭缝中,其开采难度较大、效率也较为低下。针对这种情况,相关技术人员开发出了高效率的三次采油技术。首先,可以将氮气、二氧化碳等物质打入地层中,进而强化轻油油藏的开采效率。其中,二氧化碳注入法是现实中较为常见的方式,其价格也较为廉价,有助于企业效益的提升。其次,对于二氧化碳法无法解决、油层孔隙率较高、总体密度较低的油井,施工人员可以采取热力采油法,即利用火烧油层、注入蒸汽等方式提升所在油井的采油效率。再次,化学驱油法

也是提升采油效率的一种,其主要通过在石油表面注入活性剂、碱水驱油等方式实现的,适用于一些较为复杂的低油率地形,与二氧化碳法相比,其施工成本较高。最后,对于一些濒临枯竭的油井,施工人员可以采取微生物灌注法,将一些生物代谢物或者是微生物本身直接输送到油层中,这种方式对于停止流动的原油具有较高的开采效率,也能够有效延长枯竭井的使用寿命。

### 3.4 MEOR技术

MEOR技术是我国较为常见的石油开采技术,其主要是通过增加油层底部微生物活跃程度的方法,增强枯竭油井石油的流动幅度,进而加快石油的开采效率。我国在应用该技术时主要通过两种方式,一个是外源微生物,即上文中所提出的微生物灌注法。另一个则是内源微生物法,顾名思义,内源微生物法需要油田内部本就存在一定数量的微生物才能进行<sup>[2]</sup>,在实践中,只需工人向油田中注入一定的氮、磷等物质即可实现。总的来说,无论是内源微生物还是外源微生物技术,其实施成本与难度并不高,且操作便利,有助于提高企业的开采效率。

## 4 结语

随着科学技术的发展和油田开采技术的不断发展,开采方法和方法必须不断更新,技术人员的认知能力也必须不断提高,深入研究开发过程中存在的问题。不同地区采用不同的开采方法和对策,以提高油气资源的采收率和油气资源的产量。在油田开发过程中,利用具有高度地形地貌的地质开发技术,对富集油气藏区位进行地质分类和分析,对油田开发具有重要意义。

### 参考文献:

- [1]王敏.油田地质开发的技术特点[J].化学工程与装备,2021(02):94-95.
- [2]郭宝,张雪梅.分析油田地质环境与油田开发技术[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(22):169-171.
- [3]郜玥.油田地质勘探开发技术探讨[J].石化技术,2019,26(08):223-224.
- [4]孙铭.油田地质勘探开发技术分析与研究[J].化工管理,2019(09):129-130.
- [5]王暖亮.油田地质开发技术特点研究[J].化工设计通讯,2018,44(10):54.