

低渗透油藏渗流机理及开发技术分析

庞心悦

(第一采油厂地质研究所精描室 黑龙江 大庆 163000)

摘要: 低渗透油藏中含有大量的油藏资源, 经过合理的开发之后能够供给人类社会使用, 解决暂时性能源短缺等问题。我国幅员辽阔, 具有丰富的低渗透油藏资源, 随着国际石油市场的变动, 我国石油资源也在不断减少, 因此, 对低渗透油藏的合理开发能够有效促进我国社会发展, 满足人们的发展需求。因此, 我国科研人员应该致力于低渗透油藏渗流机理研究, 在此基础上创新资源开发的方法与形式, 在实现生态环境保护的基础上提高低渗透油藏资源的开发效率, 促进我国经济的持续发展。

关键词: 低渗透油藏; 渗流机理; 开发技术

1 低渗透油藏渗流机理研究

经过多年的研究与实践, 国内外低渗透油藏资源开发工作已经取得一定的成就, 国内就低渗透油藏资源储层特征、渗流机理以及开发技术等课题进行了持续性的研究, 同时也取得了科研突破。

例如, 国内研究在低渗透油藏渗流机理方面提出了非达西渗流特征、流固耦合作用等, 并针对具体的理论开展试验探究, 发现低速非达西渗流的判断依据是雷诺数, 当雷诺数降低的时候, 达西现行渗流的条件就会遭受越加明显的破坏, 进而影响其渗流的状态, 使其从线形射流转变为非线性渗流。其中已经明确的过度临界雷诺数为经过多次验证与合理推断之后得到了最终的临界条件公式。再比如低渗透油藏渗流中的流固耦合作用, 由于低渗透储层具有更强的压力敏感性, 且流固耦合将对储层产生明显的影响, 因此需要配合适宜的驱油速度才能够发挥渗吸作用对于储层的排油效果。

2 低渗透油田开采技术难点

2.1 井网有待完善

低渗透油藏渗透率低, 渗流阻力大, 无法建立完善的驱油体系。由于注水井能量不能扩散, 注水井井底压力过高, 使得低渗透油田面临着既不注又不出局面, 严重影响了生产效果。

2.2 油地层产量和压力过快下降

现阶段, 低渗透油田主要使用的开发模式为天然能量衰竭式或进行后期注水, 然而储层有着较为复杂的岩性、规模较小的单砂体、较差的连通性, 因而运用衰竭开发会致使地层压力急剧下降, 进而严重减少了油田产量。

3 低渗透油藏渗流机理开发技术

3.1 活性水驱油技术

活性水驱油技术是常用的低渗透油藏开发技术, 该技术应用的要点就在于对活性水驱油规律的准确掌握。活性水将

会影响油水自身的渗透率, 适当降低残余油的饱和度, 进一步扩大油水渗透的范围, 提高原油的采取效率。另外, 活性水还能够促进油层岩石表面亲水性的增强, 进而改善其润湿度, 提升水相渗透率。从活性水张力方面来看, 由于其在不同截面存在不同的张力特征, 因此对注水压力也会产生不同的影响。当活性水的界面张力较小的时候, 其注水压力梯度就会降低, 需要的注入时间将增加, 反之则注入时间减小。利用以上特征, 技术人员可以利用活性水改善岩石表面的润湿性, 同时促进岩心亲水性发展。另外, 使用低浓度活性水还能够有效降低注水压力, 提升注水性能。

3.2 重视地质油藏的基础研究

进行低油田开发的基础和前提就是分析油藏的精细结构, 在这过程中需要运用钻井资料、三维地震资料以及测井等相关资料, 进而整体层面把控油田的好坏。应该运用地震、地质、测井、钻井、化验分析以及测试等资料研究沉积情况, 进而分析半段储层的连通性、平面分布以及非均质性。由此探究出低渗透油田中较为富集区块, 与此同时, 在此基础上再进行考虑接替或者依托开发。

应使用岩心测试和露头、地质建模和地应力测定以及成像测井和常规测井等技术, 对于低渗透致密的砂岩储层进行研究, 研究其地上储层是否有潜在的裂缝以及裂缝的分布特征, 是否会对布置注采井网以及压裂有所影响。与此同时, 应合理使用核磁共振技术, 分析研究储层的可流液体的饱和度情况, 进而明确储层的驱油效率。

3.3 增效压裂工艺技术

由于低渗透油田储层本身的低渗透性, 为了改善其开发状况, 技术人员可以利用压裂技术对其进行改造, 展示低渗透储层的开发价值, 扩大其产量, 促进国民经济的可持续发展。低渗透压裂技术应用的关键在于掌握压裂伤害机理, 创新降低伤害的方法, 在实际研究过程中优化工艺参数, 提高

开发应用效果。从结构组成来看,压裂液中含有多种添加剂,不同的添加剂配比会表现出不同的工艺效果。因此,技术人员应根据低渗透油藏的开发特点、压裂工艺的实施情况和现场实施条件,选择添加剂的种类和比例,以减少对油藏的损害,提高开发应用效率。在工艺流程方面,压裂工艺也需要压裂液。如果技术人员使用高粘度陶粒支撑剂和低摩擦油管注入,最终工艺效果将受到影响。

3.4 利用天然能量

相关研究显示,低渗透储层有着较强的应力敏感性,岩石空隙间的压力减小时,岩石会被压实,进而导致渗透率和孔隙度下降,若压力恢复后,层次的物性参数无法完全恢复,这种伤害具有永久性。对于这种情况,陆上油田运用超前注水的方式,进而确保地层压力稳定,但钻井有着较高的成本,并且能钻井的数量较少,若不顾实际情况运用超前注水会使生产成本加大。注水情况直接影响低渗透油田开发的实际效果,没有水就没有油,注水工作对于开发格外重要。因而,应根据油田实际情况选择不同的开发方式。高压低渗透油田应在初期最大程度运用天然能量使用衰竭开发,进而将油井无水采油期延长,后期可以再运用注水开发方式,维持地层压力状态。常压低渗透油田需要早期注水或者超前注水进而保持油藏压力,确保油藏有旺盛产能,进而提升采收率。

结论

综上所述,低渗透油藏是我国宝贵的能源资源,要想发挥低渗透油藏的应用价值,国内科技人员就应该持续开展对其渗流机理的研究,在研究实验的过程中不断吸收国外先进经验,了解国际开发工艺技术的发展趋势,掌握低渗透油藏的渗透机理与规律,综合考量影响低渗透油藏开发的因素,完善研究开发技术,满足社会的能源需求,促进国家经济的持续发展。

参考文献:

- [1]胥中义,张维,汤仁文,等.低渗透油藏渗流机理的研究[J].新疆地质,2019,37(03):427.
- [2]王俊强.新疆火山岩油藏渗流机理与开发规律研究[D].中国石油大学(北京),2019.
- [3]程泽斌.特低渗透油藏渗流机理研究及应用[J].化工设计通讯,2019,44(01):200+244.

作者简介: 姓名:庞心悦 出生年月:1992.9.23 性别:女
籍贯:黑龙江省兰西县 学历:大学本科 毕业院校: 东北石油大学 职称:助理工程师 目前从事工作: 测井解释 单位:第一采油厂地质研究所精描室 省市:黑龙江省大庆市 邮编:163000 研究方向:油藏类