

关于中国飞雁滩油田“切糕式”油藏管理模式探讨

Discussion on the Management Mode of "Slice Cake" Reservoir in Feiyantan Oilfield of China

郭文学 刘大鹏

Wenxue Guo Dapeng Liu

胜利油田河口采油厂
中国·山东 东营 257200
Shengli Oilfield Hekou Oil Production Plant,
Dongying, Shandong, 257200, China

【摘要】中国飞雁滩油田经过近 23 年的勘探开发,资源接替不足,而老油田存在油水井况差、水驱控制程度低、油田产量递减快、稳产形势严峻的问题。如何实现油气资源的科学高效开发,是人们亟待解决的主要问题。文章从注聚区的地质特征入手,跟踪分析,及时调整,提出分块分相带“切糕式”差异化油藏管理模式,有效减缓了含水上升速度,增油效果明显。

【Abstract】After nearly 23 years of exploration and development in feiyantan oilfield in China, the replacement of resources is insufficient, while the old oilfield has some serious problems, such as poor oil and well conditions, low degree of water drive control, rapid decline of oilfield output and stable production. How to realize the scientific and efficient development of oil and gas resources is the main problem to be solved urgently. Based on the geological characteristics of the polymer injection zone, the paper puts forward the "cake type" differentiated reservoir management model of block and facies zone, which can effectively slow down the water cut rising speed and increase oil.

【关键词】后续水驱;油藏管理;采收率

【Keywords】subsequent water flooding; reservoir management; recovery

【DOI】10.36012/etr.v1i4.654

1 引言

中国飞雁滩油气田位于山东省东营市利津县刁口乡北部,勘探面积约 225km²。飞雁滩油田为普通稠油高渗透整装油藏,主要含油层系为馆陶组,油藏埋深较浅,为 1250~1350m,含油面积为 19.2km²,油层平均有效厚度为 5.3m,地质储量为 2.102×10⁴kt,标定采收率为 35.3%。储层物性呈条带状分布,分相带物性差异大,孔隙度在 33%~37%,非均质性强,变异系数达 0.76,主河道部位渗透率为 3.215×10⁻⁶μm²,河漫滩部位渗透率为 6.64×10⁻⁵μm²。原始含油饱和度为 62%,原油地下粘度为 54.7mPa.s。1991 年投入开发,1992 年转入水驱,2000 年 11 月至 2006 年 9 月注聚开发后转入后续水驱。

2 “切糕式”油藏管理提出的背景

飞雁滩油田是渤海湾盆地济阳拗陷的滩海中高渗透油田。经过近 23 年的勘探开发,新区勘探难度加大、资源接替不足,而老油田注聚转后续水驱稳产难度不断加大,存在油水井况差、井网不完善、水驱控制程度低、油田产量递减快、稳产形

势严峻的问题。

要转变油田递减增大,单井增油减少的不利局面,实现提高油井措施整体效益的目的,必须从管理上突破,寻找一种适合的管理方法,突破传统的油井措施管理模式,树立效益第一的管理理念,逐步摸索出一套新型管理方法——“切糕式”管理^[1]。

3 飞雁滩油田“切糕式”油藏管理的思路

“切糕式”油藏管理的实质是对不同油藏类型、不同开发阶段、不同开发矛盾区别对待、分类实施,建立系统、规范、有序和可控的油藏管理体系,从而实现油藏科学、高效地开发。

具体为以油藏和油砂体为对象,以油藏分相带管理为中心,将油藏工程、油藏地质、采油工程、地面工程、生产管理 etc 有机地结合起来,进行前期研究、总体规划、综合分析、方案设计、油藏监测、采油工艺配套等研究,寻找和制定油藏分相带、分区域差异化对策和措施,从中筛选出适合各油藏开发特点的油藏管理方法,促使技术管理、现场管理和经营管理的优化,从而实现最佳的过程控制和调整^[2]。

4 飞雁滩油田“切糕式”油藏管理的主要做法

总体原则:以明确油藏分类、制定目标体系、界定开发政策、组织技术实施为技术手段,对所管油藏按层位、相带、控制因素等进行详细切隔分类,根据油藏的特征制定针对性的技术政策,对技术政策的实施进行组织和监督,通过动态监测结果对实施效果进行测评^[1]。第一,明确油藏分类。由地质研究所对不同油藏及同类油藏不同相带按开发层位、控制因素、开发阶段等进行详细分类,制定开发技术政策,确定油藏管理重点。第二,界定开发技术政策。根据不同油藏不同区域开发现状,将飞雁滩油田划分为3个切割区域:主河道注水开发区域、河漫滩注水开发区域和天然能量开发区域。

具体的开发技术政策:①含水上升率。根据有代表性的相渗透率曲线或水驱曲线来确定,各开发阶段含水上升率不超过理论值。②自然递减率和综合递减率。根据油藏类型和所处的开发阶段确定递减率控制指标。③剩余可采储量采油速度控制在8%~11%。④注采比。水驱油藏原则上保持注采平衡;中高渗透油田年注采比控制在1.0左右;低渗透油藏年注采比控制在1~1.5。

针对飞雁滩油田分相带开采不均衡的问题,分析目前飞雁滩主河道与河漫滩存在的储层物性差异,将飞雁滩油田切割式划分出3大区域,提出主河道局部钻新井完善注采井网,提高水驱波及系数;河漫滩油井转注,钻新井缩小注采井距,建立有效驱替;西翼断块强化低部位注水,挖掘高部位断棱剩余油等措施建议。

5 实施效果显著

通过“切糕式”油藏管理模式的实施,全面提升了油田的开发水平。飞雁滩油田以扩大水驱波及系数,提升地层压力,提高单井液量,缓解平面矛盾为工作思路,以提高水驱动用程度、提高采收率为中心目标,实现了减缓自然递减率、降低含水上升率的目标。自然递减率得到控制,转水驱自然递减率第1年为26.67%,第3年为22.3%,第6年为13.3%;含水上率率得到控制,转水驱逐年含水上率率分别为2.2%、1.8%、1.5%。

飞雁滩油田转后续水驱以来,共投产新井5口,新水井3口,累增油9kt;水井调配803井次,调配见效井428口,累增油54kt,措施井127井次,措施增油量75kt。吨油效益按827元/t计,管理效益贡献系数取3%,创经济效益342.4万元。

6 结语

①分相带分区块因地制宜、因井而异的差异化油藏管理新模式,更加适合当前形势下油水分布复杂化、油藏开发精细化的要求。②通过“切糕式”油藏管理,对油藏不同区域不同相带选择合理的开发方式,实现差异化开发方式调整,提高油藏开发的适应性和储量动用率。

参考文献

- [1]王光付,廖荣凤,李江龙,等.中国石化低渗透油藏开发状况及前景[J].油气地质与采收率,2007,14(3):84-89.
- [2]李秀生,王灵碧.胜利油田低渗透油藏开发技术研究[J].西南石油大学学报(自然科学版),2008,5(30):82-85.
- [3]阴艳芳.水平井技术在薄层低渗透油藏开发中的应用[J].石油地质与工程,2007,21(6):50-52.