

# 低油价下超低渗透油田精细技术管理模式探讨

刘俊芹 权小斌 徐建新 王鹏程 韩永泉

(中国石油集团长庆油田公司第九采油厂, 宁夏 银川 750006)

**摘要:** 2020年以来,在新冠疫情和国际油价持续低迷的双重压力下,传统“以产量为导向”的开发模式已经不再适应,原油产量与成本支出的矛盾日益突出,加快转变发展方式势在必行。长庆油田采油九厂结合超低渗透油田生产实际,综合分析油田注水、机械采油、措施作业、地面系统四类开发投入,深度融合经济效益指标与开发指标提升要求,以经济效益为中心,找准提质增效切入点,积极探索油井智能间开、油井井筒“四费合一”、措施质效挂钩、管道冷输等精细开发技术管理配套新模式,推进油田精细化管理,将有限的费用用在刀刃上,为油田的可持续发展提供保障。

**关键词:** 低油价;精细管理;提质增效;管理模式

## 1 油田生产现状

超低渗透油田储层物性差,岩性致密,渗透率低,丰度低,单井产量低,油藏类型复杂且连片性差,天然裂缝发育,油藏差异性较大。随着油田开采时间的延长,油田含水上升,低效井、水淹井、套破井、长期不出油井占比逐年增多,老井稳产风险增加、措施增油压力增大、原有集输系统有待优化完善,油田开采技术难度递增、成本费用上升势头不减,盈利空间收窄。

## 2 精细技术管理模式探讨

以转变油田开发思路为指导,全面开展“精细管理、提质增效”主题活动,按照“地质与工艺相结合,地下与地面相结合,技术与管理相结合,投资与效益相结合”的原则,坚持效益排队,靠实“先算后干,算赢再干”的工作要求,向精细管理要效益,从深入挖潜找出路,依靠科技创新求发展,使油田开发与管理水平同步提高,实现油田可持续发展。

### 2.1 精细油田注水管理

在以“油田注水为油田开发灵魂”的理念指导下,以“小投入”换取“大收益”的油田注水工作重要性日渐凸显。在深化油藏认识的基础上,重点抓实以注够水、注好水、精细注水、有效注水为核心的油田注水工作。

#### 2.1.1 一是注水调整突出五个转变

即:单点调整向油藏整体调整转变;层间调整向层内单砂体调整转变;单一注水向多样化注水转变;月度调整向旬度调整转变;被动调整向主动预防转变。与此同时,优化周期注水方式、合理注水周期,开辟小水量注入试验区,减少无效损耗和无效注水。

#### 2.1.2 二是强化注入水质节点管理

制定水质节点目标,配套污油泥自主调剖、干化池机械清理、活动车泄压等关键技术,强化注水井筒、水处理系统、注水干线等水质节点管控。优化注水井洗井制度和检串周期,在确保注水水质合格的同时,控降粗放式管理投入。

#### 2.1.3 三是精细分层注水

加强数字式分注配套,扩大层内分注力度,实时监控小层注入参数,提升分注率和分注合格率。对数字式分注井开展流量复测与井下工具可靠性复核、配水器打码开度与实际开度吻合复核,减少水资源浪费。

#### 2.1.4 四是加强欠注井治理和剖面治理

以“减少存量、遏制增量”为主,抓实注水现场管理、SCADA系统应用,消除管理型欠注;瞄准新增欠注井、近井地带堵塞井、剖面吸水不均注水井,重点实施增注措施,夯实油藏稳产基础。

### 2.2 油井智能间开管理

随着开采时间延长,超低渗透油田低产低效井不断增加,为提升经济效益,自2014年推进低产低效井间开以来,油井间开比例逐年提升。间开制度的差异化和人工启停导致员工工作量大、现场管理难度增加。油田通过技术创新,加速油田生产数字化、智能化,促进管理水平提升。一是对低产低效油井占比较大、单井间开制度差异化大、无人值守井场面积大的油田区域,自主研发间开控制器、抽油机井声光报警定时启停器等装置,实现间开井自动定时启停、安全报警等功能。同时,配套油井智能刹车装置,实现了抽油机无人值守自动启停。二是对数字化设备功能完善的区块,升级井场主RTU,结合远程启停,实现油井智能间开管理;对数字化单井,升级配套“智能间开RTU”,嵌入间开制度自学习算法,实现间开制度自动判别、优化、调整;对偏远井及非数字化单井,配套“时控开关”,结合开发软件计算合理间开制度,实现油井自动间开功能。

### 2.3 油井井筒“四费合一”管理

井筒管理的目的是为了延长油井免修期,“预防为主、防治结合”的理念始终贯穿于整个井筒管理过程。“四费合一”管理的核心理念是将井下作业费、材料费、管杆更换费及井筒热洗费有机组合,通过下达单井管理费用控降目标,季度排名、考核,提升井筒预警管理水平,实现降本增效的目标。

单井管理费用 = (材料费 + 热洗费 + 管杆更换费 + 井下作业费) / 开井数,其中“四费”均为当年入井或作业所发生的费用。

采油作业区以“管好每一口井,花好每一分钱”为工作要求,坚持“总量控制、合理调配”的原则,按照“一区一策、一井一法一工艺”精细管理要求,在保障井筒治理投入的前提下,对管杆更换、热洗、井下附件配套等费用认真分析,找出费用控降点,采取防治结合、预警管理的方法,通过结构优化、合理调配和投入,做实过程管控,达到降低单井管理费用的目的。(下转第38页)

在扶持下与外国的企业进行深入的合作交流,积极学习外国企业的生产技术和管理模式,结合自身企业的实际情况有选择性的吸取成功经验和制度。完善的制度和先进的生产技术可以使我国石油钻井作业的效率得到显著的提升。当我国石油企业在积极引入外资的过程中,也需要保证石油钻井工人的工资待遇能够保持原本的水平,决不能因为市场的恶性竞争而肆意压榨员工,如果员工因为过分压榨而导致疲惫作业,将极大的提高钻井工人作业过程中的风险。石油企业需要对员工疲惫工作进行严格的排查和监督,确保钻井工人的自身权益和福利不会受到损害。

### 3.3 提高石油钻井工作人员的安全意识

因为我国许多一线的石油钻井工人文化程度都不高,因此他们对工作过程中的安全银黄并不敏感,因为他们没有接受过系统和全面的安全教育,所以并没有在内心深处形成自我保护的意识。而且根据最近的研究可以发现石油钻井安全事故的主要原因是工人自身。因此石油企业需要根据实际的钻井工程要求和标准,建立长期实施的安全教育培训机制。而且企业在制定培训计划的原则是科学化、合理化和可操作性。首先安全教育培训工作需要包括基本的石油钻井安全知识,确保员工可以全面的了解钻井作业过程中可能存在的安全隐患和有效的规避措施。在培训过程中开展实际演练活动可以使钻井工人更加熟练的进行自我保护。而且为了能够不断提高钻井工人的自我保护意识,

企业还需要在施工现场布置安全警示和张贴安全管理规定。企业还可以在内部组织安全生产月、安全讲座等等活动,使矿井工人可以在休息期间参与各种各样有趣安全活动,而且还能够十分有效的提高其安全生产的意识。

### 4 结束语

现如今我国的矿井工作中经常会发生喷井等严重的安全事故,因此石油企业需要深入的分析矿井作业中会导致安全事故的因素,然后积极的组织矿井工人参与安全教育培训,和外国先进的石油企业进行深入的合作和交流,促进我国石油钻井事业的不断发展。

#### 参考文献:

- [1] 苏驰. 试论石油钻井施工现场质量的安全管理措施 [J]. 化工管理, 2019(12):170-171.
- [2] 宫继民. 钻井施工现场的安全风险管理 [J]. 科技风, 2019(10):112.
- [3] 秦雪峰, 张晓明, 陈莉莉. 石油钻井施工现场质量安全管理措施分析 [J]. 化工设计通讯, 2019,45(03):238.
- [4] 宋峰彬. 石油钻井现场工作开展的相关安全管理方案 [J]. 化工设计通讯, 2018,44(09):248.
- [5] 赵福来. 浅谈石油钻井现场安全监督与管理策略 [J]. 石化技术, 2017,24(12):196.
- [6] 胡中华. 关于石油钻井现场作业的安全管理及监护措施 [J]. 化工管理, 2017(25):99.

(上接第 36 页)

### 2.4 措施增产质效管理

以质量效益为主线,按照“少干多增、提质增效”和“注水优先、油水并重”的措施工作思路,强化“剩余油、堵塞机理、单砂体”三项研究,突出“优先潜力区培养、优先“短、平、快”措施、优先效益评价”三个优先。从精细措施选井、方案源头把关、合理措施方式、优化措施结构及工艺参数。成立措施专业项目组,定期组织措施方案会审和措施效果分析,以措施效果控制措施节奏,从设计源头把控措施井质量。强化现场施工全过程监督、优选技术过硬施工队伍,提高措施质量,降低措施费用支出。

对施工队伍实行质效挂钩管理。一是工作质量与工作量挂钩。将措施队伍按照“基础管理、技术素质、施工质量、发现问题数量及性质”进行四级分类,A类队伍不受作业类型限制,工作量优先安排,其他各类队伍工作量逐级减少并按级别受作业类型限制,D类队伍为不合格队伍,停工整顿复工后若连续两个月考核仍不合格予以清退。二是施工质量与结算费用挂钩。对因作业队伍施工质量问题导致的增加作业工序、油层污染、大修等,严格执行合同规定扣除相关费用,赔偿相关损失。

### 2.5 管道冷输运行管理

随着开发时间的延长,地面集输系统多条管道插输、管道条件差、液量低、投收球率低,运行成本高等矛盾日益突出。以影响投收球的主要问题为导向,通过技术创新、强化现场管理,完善冷输技术对策,降低运行成本,实现了“零燃煤、零燃油、零火炬、零外排”目标。一是在出油管道出口定时投球、站点自然收球冷输的前提下,开展

出油管线投收球专项治理,加大投收球技术创新、工艺优化及热洗、扫线等日常维护投入,减少燃煤、燃气及用电量。二是坚持“技术引领发展”理念,自主研发球阀投球器、低密度清蜡球,对插输点及地面总机关进行工艺优化,提升投球率及自然收球率。配套井下防气泵、套气定压阀、井口凝析油自流装置、智能疏水装置以及伴生气管网,将井组伴生气通过流程输送至增压点,实现伴生气资源合理利用及凝析油的密闭管理。

### 3 结语

持续的低油价,给油田企业生存造成极大挑战,为了实现可持续发展的目标,倒逼油田企业坚持不懈走低成本发展道路。面对困境,各油田要结合自身油藏生产特点,紧紧围绕“产量与效益”目标,深入推进全员、全过程、全要素提高投资效益,通过深入细致的分析研究,精准了解油田特性和开采技术及面临的困难,依靠技术创新和管理创新,将生产与经营有机结合,找到有效的提质增效措施,并科学运用,开创出一条企业可持续发展的有特色的新道路,实现油田企业的稳定可持续发展。

#### 参考文献:

- [1] 贺启强. 油田低成本开发技术及精细管理模式探讨 [J]. 当代石油化工, 2020,28(8):52-54.
- [2] 赵泽星. 低渗透油田采油开发技术管理措施研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2017,37(14):68-69.

#### 作者简介:

刘俊芹(1969-),女,汉族,2000年7月毕业于西安石油大学,现为长庆油田分公司第九采油厂油田开发工程师,从事采油工艺技术管理工作。