

Standardized management mode of water injection one-stop

Xingliang Yan

Jilin Oilfield Company Honggang Oil Production Plant, Baicheng, Jilin, 138000, China

Abstract

In the later stage of old oil field development, to effectively compensate for the depletion caused by crude oil extraction, it is essential to improve the pressure maintenance level of the oil reservoir and ensure that the oil field remains in a state of high and stable production. Therefore, water injection in the oil field is necessary. The water injection system plays a crucial role in the water injection and production process of the oil field. However, the water injection system involves multiple specialties and management units, where each unit influences and restricts the others. To improve management efficiency and reduce operational costs, it is important to consider the system from an overall perspective. Based on the actual situation of the oil field's water injection system, it is necessary to shift to an appropriate management model. This requires the establishment of a new "one-stop" management mode for water injection, which ensures the smooth operation of the water injection system. This paper analyzes the problems restricting the daily management of the water injection system in oil fields, proposes solutions, and formulates a "one-stop" management method to implement fine management of the water injection system.

Keywords

Oil field water injection system; Standardization; One-stop; Analysis; Management mode

注水一条龙标准化管理模式

闫兴亮

吉林油田公司红岗采油厂, 中国·吉林 白城 138000

摘 要

目前老油田开发后期, 为了有效对原油采出所造成的亏空进行弥补, 应该提高油层的压力保持水平, 确保油田始终处于高产稳产状态。因此, 对油田进行注水是非常必要的。而且注水系统在油田的注水开采过程中占据着十分重要的位置, 但注水系统涉及到专业多、管理单元多, 每一个单元互相影响, 相互制约, 为提高管理效率, 降低运行成本, 要站在整体角度进行考虑, 根据油田注水系统的实际情况, 采取转变相应的管理模式, 需要形成注水一条龙管理的新模式, 只有这样才能够保证注水系统平稳运行, 分析制约油田注水系统日常管理存在问题, 提出了解决措施, 制定一条龙管理办法, 注实现水系统精细化管理。

关键词

油田注水系统; 标准化; 一条龙; 分析; 管理模板

1 引言

油田的注水开发系统是一个比较重要的系统, 这一系统是由多个部分共同组成的, 每一个部分都相互连接并且相互作用, 共同构成的系统在整个注水开发的过程当中占据了一个相当重要的地位。所以为了降低自然递减, 实现老油田稳产的目的, 就必须对油田的注水系统进行一条龙管理, 但是就目前的管理模式来说, 对于油田注水系统的管理没有达到统一管理、统一规划的目的, 所以管理难度在不断的上升。对于这样的结果来说, 需要积极的采取一些措施去解决, 站在一个整体性较强的角度去考虑, 从而制定出一个有针对性

的管理模式。

2 油田注水系统管理现状

2.1 注水一条龙的组成

对于油田注水系统而言, 最主要的组成部分就是注水政策制定、水源井管理、污水系统管理、注水泵管理、注水管网管理、注水单井管理。

2.2 注水系统存在的问题

(1) 注水全流程管理涉及专业多、节点多、科室多, 如果“各立山头、各自为政”易造成管理效率低、重复投入等管理问题。且持续高压注入, 安全风险大。

(2) 随着油田开发年限增加, 注水相关设备设施老化, 各类问题逐渐增多, 常规管理模式认为只有增加投入才能改变现有问题, 但与吉林油田提质增效发展理念相违背^[1]。

【作者简介】闫兴亮(1972-), 男, 中国吉林人, 从事油气田地面建设、油气储运研究。

3 注水一条龙管理的方法

3.1 一条龙标准化管理组织建立

建立采油厂注水一条龙管理小组,采油厂总工程师作为组长,负责注水一条龙管理全面工作。工艺所注水主管领导为副组长,负责日常问题收集、督办、考核。地质所、地面所、生产运行部、物资设备部、作业区为组员,负责相关专业的保障工作。

建立注水一条龙问题督办制度及日常模板,通过明确工艺所、地面所、地质所、物资设备部、生产运行部5个相关科室管理职责,建立工艺所负责一条龙督办管理秩序。根据注水管理指标,建立出站水质管理、井口水质管理、注水任务管理、有效注水管理、低成本注水管理5项管理情况通报,通过日报监测各项问题进行跟踪督办,每半月组织相关科室召开注水推进会,保障问题解决^[2]。

通过全流程管理节点梳理,梳理出13个管理节点,根据管理节点定出注水政策制定、污水源头处理、供水系统保障、水井作业工艺、测调试5个管理内容节点进行标准化制定。

3.2 注水方案节点标准化制定

宏观注水政策制定,红岗油田注采敏感,主要立足阶段开发效果评价开展注水政策制定;大安-海坨子油田注采见效特征不明显,在参考理论公式的基础上辅助阶段关键指标共同制定注水政策。中高渗油藏:以精细、有效注水为方向控制含水上升,实施温和注水注采比保持在1.0-1.3。低渗透油藏:依托周期注水实现有效注水,实施温和注水,注采比保持在1.1-1.3。特低-超低渗油藏:立足井点治理开展点弱面强,实施注够水,注采比控制在1.8-3.5。

日常注水动态调控,定型各类储层注采见效特征,明确主要矛盾,针对性开展注水调控。见效特征:红岗区注采敏感,重点关注液量升降,其次是含水及液面变化;大安-海坨子区油水流量差异大,重点关注含水升降,其次是液量变化。调控思路,红岗区主要开展超欠方向及层位识别,重点做好微观注好。大安-海坨子区精细研判动态特征,超前开展注水调控,重点做好宏观注够^[3]。

3.3 水处理标准化制定

源头水处理不达标导致注水设备维修、注水间污染、单井管线腐蚀、井下测试异常、水井欠注等一系列问题,使后续的维修、冲洗、更新、修井一系列费用增加。因此为改善注入水水质。

对污水处理系统,根据不同处理工艺,结合实际情况确定污水沉降罐、缓冲罐、注水罐运行液位、清检周期、进出口含油、固体悬浮物指标控制。明确压力除油器运行压力、收油排污周期。气浮机刮渣周期、清检周期。一二级过滤反冲洗参数,运行压力,清检周期。通过定管理标准、明确基础管理动作、建立每日出站水质监测检查日报,进行指标监测及设备运行情况,保障出站水质达标^[4]。

对注水防腐控制,建立SRB、腐蚀速率评价体系,根

据评价结果进行水质腐蚀防控。并根据油田水样、垢样全分析结果,确定腐蚀机理及腐蚀原因。根据腐蚀机理,选取对应的药剂,通过浓度调控实现防腐效果最佳,费用最低的运行模式。

3.4 注水系统标准化制定

注水主要包含5个管理节点,供水水源井管理、注水站管理、注水管网管理、注水间管理、注水单井管理。通过制定5个节点管理标准,实现注水系统运行最优,管理最佳。

建立供水系统标准化管理,结合现有水源井供水情况,明确日供水量及日需求水量。建立水源井日常监测数据,通过静液面、动液面、砂面的变化,建立水源井供水能力计算模板,计算出每个水源井供水能力,确定各水源井匹配模式,实现运行最优,节能最佳^[5]。

建立注入系统标准化运行管理,根据不同油藏渗透率情况,明确不同油藏启动压力,根据启动压力确定注入系统压力级别。同时应用增注泵、撬装泵解决小区域集中井组,从而达到大系统降压注水、小系统局部提压或单注的分压注水布局。从而实现运行最优,节能最优。

建立注水管网标准化管理模式,以最大程度保障系统平稳、降低失效为目的,根据区域性质、失效次数、水质腐蚀速率、剩余寿命、截取管样、投产年限综合评价管网使用寿命。确定更新需求、维护资金,保障管网效率减少漏失。建立由地面所前期测算、地质所开展经评、生产运行部做好保障、工艺进行督办的管线更新及堵漏管理流程。从而实现效益最优,漏失最少^[6]。

建立注水间标准化管理模式,重点做好单井注水平稳调控,注水间内仪表完好,保障单井水量可查、可调、可控,保障单井时率。结合物联网自动化建设,安装自动调控阀门,实现水量自动控制,每2小时进行一次水量调控预警,保障单井在范围内调控。实现人工成本最低,平稳调控最佳。

建立注水单井标准化管理模式,以保障的单井时率、故障井处理及时率为目的,通过明确单井日常管理标准、停欠注井分析判断处理流程,实现单井注够。通过分析不同水井欠注机理,确定10项欠注井治理措施。根据不同井况,明确4类修井工艺。实现单井时率最佳,投入最少。

3.5 注水井测调试标准化制定

以保障注水方案的精准制定、方案高效落实、测试质量保障为管理目标,确定注水井分层原则、测试原则、精准落实。

分层原则,结合井况及开发需求与地质所确定不同油藏分层原则,大安油藏、海坨子油藏结合作业进行分转混、层段优化,优化后主体以2段为主,并采用地面智能分注。萨尔图油藏进行层段重组,对小于2米层段进行合层注水,其他层段进行重组;

测试原则,周期注水小于1个月,按照地质方案需求进行拉水量,不下方案不测调。萨尔图油藏ABCD类井水

井按照 1236 个月拉水量周期开展,拉水量完成 2 天内地质完成新的分层方案。大安油藏、海坨子油藏 AB 类水井井按照 12 个月拉水量周期开展,CD 类井不下方案不测调。

在方案落实上,通过监测方式转变、管理模式转变、与作业区一同确定测试保障原则。监测方式转变,通过注水平台与在 11 月制定注水指导卡同步进行监测,做到超周期井、压超井及时发现。管理模式转变,由原工艺所下指令转变为作业区向工艺所、测试队提要求,保障分注井测试及时性。

3.6 注水井作业标准化制定

建立水井作业建立清单式管理模板,通过一张清单明确水井作业原因判断、水井修井工艺确定、水井三项设计、水井作业现场质量管理、作业现场安全环保管理、作业后憋压、投注 7 个节点管理标准。

4 结论

油田注水系统作为老油田稳产开发的关键环节,其平稳高效运行对我国石油工业的可持续发展具有战略意义。通过本研究,我们发现注水系统的复杂性与多维性需要系统化、标准化的管理方法,才能实现技术、经济与管理的最优组合。

4.1 主要研究成果

本研究通过构建注水一条龙标准化管理模式,实现了注水全流程的系统集成管理。具体表现在以下几个方面:

首先,通过组织架构的优化整合,打破了传统“各自为政”的管理壁垒,建立了以采油厂总工程师为核心的一体化管理团队,明确了工艺所、地面所、地质所等部门的职责分工与协作机制,实现了组织保障的系统化。

其次,针对注水系统各环节制定了标准化管理规范,包括注水方案制定、水处理、注水系统运行、测调试以及井下作业等方面的具体标准,为一线操作提供了可执行、可量化的指导依据。研究表明,标准化管理规范的实施,显著提高了注水系统运行的稳定性和可靠性,减少了设备故障率和系统失效风险。

4.2 理论与实践意义

从理论层面看,本研究丰富和拓展了油田注水系统管理理论,将现代管理学中的系统理论、标准化管理理论与油田开发技术有机结合,构建了适合老油田开发特点的注水管理新模式,为油田精细化管理提供了新思路。

从实践层面看,注水一条龙标准化管理模式的实施,

有效解决了传统管理模式下存在的专业分割、责任不清、效率低下等问题,降低了系统运行成本,提高了注水效率,对提升老油田采收率具有显著作用。实践证明,通过该管理模式,不仅优化了资源配置,还实现了经济效益与社会效益的统一。

4.3 发展建议与展望

基于本研究成果,针对我国油田注水系统未来发展,提出以下建议:

一是持续深化注水系统的数字化、智能化建设。随着物联网、大数据、人工智能等技术的发展,应积极探索智能注水系统建设,实现注水全过程的自动监测、智能分析与优化决策,进一步提升注水系统的自动化水平与运行效率。

二是加强注水系统与储层动态的协同研究。未来应更加注重注水系统地面工程与地下储层之间的动态关系研究,建立更加精准的注水响应模型,优化注水方案设计,提高注水效率与采收率。

三是推动注水管理模式的持续创新。在实践中不断总结经验,优化管理模式,探索符合不同油田特点的注水管理新机制,提升管理效能,降低运行成本。

总之,注水系统的高效管理是一项系统工程,需要从组织、技术、管理等多维度综合考量。通过注水一条龙标准化管理模式的建立与实施,不仅可以有效降低注水系统安全风险、优化投入资金,更能为油田的稳产增效提供强有力的支撑,确保我国石油工业的可持续发展。研究表明,未来石油企业应坚持技术创新与管理创新并重的发展思路,不断完善注水系统管理水平,以适应日益复杂的油田开发环境,实现资源开发与环境保护的协调统一。

参考文献

- [1] 杨波.提高注水井管理水平的现场措施[J].油气田地面工程, 2009(12).
- [2] 李明.实施现场“五步管理法”,提高注水井管理水平[J].黑龙江科技信息, 2010(21).
- [3] 罗国强.罗国强浅谈油田注水工艺技术《科技致富向导》2012 年 02 期.
- [4] 张培泽;张晓东浅析油田注水系统结垢及治理措施《科技风》2011 年第 06 期.
- [5] 张培泽;张晓东浅析油田注水系统结垢及治理措施《科技风》2011 年第 06 期.
- [6] 武博等;油田注水工艺技术优化探析《中国化工贸易》2017 年第 21 期.