

# 常规采油工艺的改进及经济效益提升路径分析

毛广辉

胜利油田鲁明公司商河管理区, 山东济南, 251600;

**摘要:** 本文立足于基层采油队的实际生产场景, 围绕常规采油工艺改进的核心需求, 从工艺优化、设备升级、管理强化等维度展开研究, 剖析当前基层采油作业中工艺存在的短板, 探索适配基层站的工艺改进策略, 同时阐述工艺改进与经济效益提升的内在关联, 提出兼具实操性与经济性的提升路径, 旨在为基层采油队降本增效、实现可持续生产提供理论参考与实践指引。

**关键词:** 常规采油工艺; 基层采油队; 经济效益; 提升路径

**DOI:** 10.64216/3080-1508.26.03.057

## 引言

常规采油工艺是油田开发的核心环节, 基层采油队作为工艺实施的一线主体, 其作业效率与工艺水平直接关乎油田开发的整体效益。当前, 部分基层采油站面临着油井老化、能耗偏高、采收率提升乏力等问题, 传统采油工艺的局限性逐渐凸显, 难以适配油田开发中后期的生产需求。在此背景下, 从基层视角推动常规采油工艺改进, 探索低成本、高效率的优化路径, 成为破解基层采油队生产瓶颈、提升经济效益的关键举措。这不仅有助于降低基层作业成本、延长油井寿命, 更对保障油田持续稳产高产具有重要的现实意义。

## 1 基层采油队常规采油工艺的现存问题

### 1.1 举升工艺效率偏低, 能耗管控难度大

举升工艺是常规采油的核心工序, 在基层采油队的作业中, 抽油机井占据着较大比例。部分基层站仍沿用传统的游梁式抽油机举升模式, 存在着“大马拉小车”的现象。由于油井供液能力与抽油机工作参数不匹配, 导致抽油机运行效率低下, 无效能耗占比较高。同时, 基层采油队在抽油机参数调整方面缺乏精准的数据支撑, 多依赖经验判断, 难以根据油井的动态变化及时优化冲程、冲次等参数, 进一步加剧了能耗浪费。此外, 抽油杆偏磨、泵效衰减等问题在基层油井中较为常见, 不仅增加了设备维修成本, 还影响了油井的正常生产时率, 制约了举升工艺的整体效益。

### 1.2 注水工艺精准度不足, 水驱开发效果欠佳

注水开发是维持油层压力、提高采收率的重要手段, 基层采油队承担着注水井日常管理与维护的重任。当前, 部分基层注水井存在着注水压力不稳定、吸水剖面不均

的问题, 由于缺乏精准的分层注水调控技术, 导致油层吸水差异较大, 高渗透层吸水过多易引发水窜, 低渗透层吸水不足则难以有效动用。基层采油队在注水水质管控方面也存在短板, 水源处理设备老化, 过滤精度不达标, 导致注入水含杂质较多, 堵塞油层孔隙, 降低了注水效率。此外, 基层站对注水井的动态监测力度不足, 无法及时掌握油层的吸水动态变化, 使得注水方案调整滞后于油层实际需求, 水驱开发效果大打折扣。

### 1.3 储层改造工艺适配性差, 难以满足差异化需求

在常规采油过程中, 储层改造是提升低渗透油藏采收率的重要途径, 然而基层采油队在储层改造工艺应用中存在诸多痛点。一方面, 传统的储层改造工艺多采用标准化方案, 未能充分结合基层油井储层的地质特征与流体性质, 导致改造效果参差不齐。部分低渗透油井经过改造后, 产能提升幅度有限, 投入产出比失衡。另一方面, 基层采油队的储层改造施工技术水平有待提升, 施工过程中对压力、排量等关键参数的把控不够精准, 容易引发储层伤害, 反而影响油井的长期生产能力。此外, 储层改造后的评估与管理体系不完善, 基层站难以对改造效果进行全面、精准的评价, 无法为后续工艺优化提供可靠依据。

### 1.4 工艺管理体系不完善, 技术转化效率低

基层采油队的工艺管理水平直接影响工艺的实施效果, 当前基层站的工艺管理存在诸多漏洞。在工艺执行层面, 缺乏标准化的操作流程, 部分员工操作不规范, 导致工艺优势难以充分发挥。在技术培训层面, 基层采油队的培训内容与实际生产脱节, 员工对新工艺、新技术的理解和掌握程度不足, 难以将先进技术转化为实际

生产力。在设备管理层面，基层站的设备维护保养机制不健全，设备巡检流于形式，故障预警能力薄弱，设备故障停机时间较长，影响了采油工艺的连续性。此外，基层采油队的工艺创新激励机制缺失，员工参与工艺改进的积极性不高，制约了工艺优化的进程。

## 2 基层采油队常规采油工艺的改进策略

### 2.1 优化举升工艺参数，推广节能型举升设备

针对基层采油队举升工艺效率低、能耗高的问题，应从参数优化与设备升级两方面入手。基层采油队需建立油井动态监测体系，借助压力传感器、流量计等设备，实时采集油井的液面深度、产液量、含水率等数据，通过数据分析确定油井的合理工作参数，实现冲程、冲次与供液能力的精准匹配，避免无效举升。同时，积极推广节能型举升设备，在基层站逐步替换高能耗的传统抽油机，引入变频调速抽油机、螺杆泵等高效节能设备。变频调速抽油机可根据油井工况自动调节转速，降低能耗；螺杆泵适用于高含砂、高粘度油井，具有泵效高、能耗低的优势。此外，加强抽油杆与油管的防偏磨技术应用，采用防偏磨接箍、涂层油管等措施，延长设备使用寿命，降低维修成本。

### 2.2 升级注水工艺技术，实现精准分层注水

提升注水工艺的精准度是改善水驱开发效果的核心，基层采油队需着力推进注水工艺的升级改造。首先，引入分层注水智能调控技术，在注水井中安装智能配水器，通过地面控制系统精准调节各层段的注水量，实现按需注水，改善吸水剖面不均的问题。其次，强化注水水质管控，更新基层站的水源处理设备，采用多级过滤、杀菌等工艺，提升注入水水质，避免油层堵塞。同时，建立注水井动态监测网络，定期开展吸水剖面测试，实时掌握油层吸水动态，根据测试结果及时调整注水方案，确保注水策略与油层需求相匹配。此外，推广欠平衡注水技术，在低压油藏中采用欠平衡注水方式，降低注水压力对储层的伤害，提高注水效率。

### 2.3 定制储层改造方案，提升工艺适配性

为解决储层改造工艺适配性差的问题，基层采油队需联合地质技术人员，开展储层精细描述工作，明确不同油井的储层岩性、孔隙度、渗透率等地质参数，为储层改造方案定制提供依据。针对低渗透储层，推广水力压裂与酸化复合改造工艺，通过压裂形成裂缝网络，酸

化溶解岩石孔隙中的堵塞物，双重作用提升储层导流能力。对于中高渗透储层，采用调剖堵水工艺，封堵高渗透层的窜流通道，迫使注入水向低渗透层转移，提高水驱波及体积。在施工过程中，基层采油队需加强对施工参数的管控，配备专业的技术人员全程监督，确保压力、排量等参数符合设计要求，减少储层伤害。同时，建立储层改造效果评估体系，通过产能对比、压力监测等手段，全面评价改造效果，为后续工艺优化积累经验。

### 2.4 完善工艺管理体系，强化技术培训与创新激励

健全的工艺管理体系是保障工艺改进成效的重要支撑，基层采油队需从流程规范、人员培训、设备管理等方面完善管理机制。制定标准化的采油工艺流程，明确各工序的操作规范与质量标准，加强现场监督检查，确保员工严格按照流程作业。加强技术培训力度，结合基层生产实际，开展新工艺、新技术的专项培训，邀请技术专家现场授课，通过理论讲解与实操演练相结合的方式，提升员工的技术水平，促进先进技术的转化应用。完善设备维护保养机制，建立设备台账，制定定期巡检与维护计划，采用状态监测技术及时发现设备故障隐患，降低故障停机率。此外，建立工艺创新激励机制，设立工艺改进专项奖励基金，对提出有效工艺改进建议的员工给予表彰与奖励，激发员工的创新积极性。

## 3 基层采油队经济效益提升的路径

### 3.1 降低生产作业成本，实现降本增效

工艺改进的直接目标是降低基层采油队的生产作业成本，成本管控需贯穿于采油生产的全过程。在能耗成本管控方面，通过举升工艺优化与节能设备推广，降低抽油机、注水泵等设备的能耗，减少电费支出。在设备维修成本管控方面，通过防偏磨技术应用与设备定期维护，延长设备使用寿命，降低设备更换与维修费用。在材料成本管控方面，优化物资采购与使用流程，采用集中采购模式降低采购成本，加强对抽油杆、油管等耗材的回收利用，提高物资利用率。此外，基层采油队可通过优化生产组织方式，合理调配人力资源，减少人工成本支出，实现降本增效的目标。

### 3.2 提高原油采收率，增加产能效益

工艺改进的核心目标是提高原油采收率，增加原油产量，从而提升经济效益。通过优化注水工艺与储层改造工艺，改善水驱开发效果，扩大储层波及体积，有效

动用剩余油储量,提升油井产能。基层采油队需加强对油井生产动态的监测与分析,及时发现潜力油井,通过工艺改进激活低效井、停产井的生产潜力,实现增产增效。同时,推广稠油降粘、高含蜡油井清防蜡等工艺技术,降低原油开采难度,提高油井的产液量与原油品质,增加原油销售收入。原油采收率的提升不仅能直接增加产能效益,还能延长油田的开发寿命,为基层采油队的长期稳定发展奠定基础。

### 3.3 提升工艺管理效率,降低管理成本

高效的工艺管理能够显著降低基层采油队的管理成本,提升经济效益。通过完善工艺管理体系,实现采油工艺的标准化、规范化操作,减少因操作失误引发的生产事故与经济损失。借助智能化监测技术,实现对油井、注水井的远程监控与管理,减少现场巡检的人力投入,提高管理效率。加强技术培训与创新激励,提升员工的技术水平与创新能力,推动工艺持续优化,降低因工艺落后导致的资源浪费。此外,基层采油队可通过建立成本核算体系,对各项生产费用进行精细化核算,明确成本管控的重点环节,实现管理成本的有效控制。

### 3.4 强化安全生产管理,减少事故损失

安全生产是基层采油队经济效益提升的重要保障,工艺改进过程中需同步强化安全生产管理。基层采油队需完善安全生产管理制度,明确各岗位的安全职责,加强对员工的安全培训,提升员工的安全意识与应急处置能力。在工艺改进与设备升级过程中,优先选用安全性能高的设备与工艺,消除安全隐患。加强现场安全监督检查,定期开展安全生产隐患排查治理工作,及时发现并整改安全问题。建立安全生产应急预案,定期组织应急演练,提高应对突发事件的能力,减少因安全生产事故造成的经济损失。

## 4 工艺改进与经济效益提升的协同保障措施

### 4.1 加强基层技术人才队伍建设

基层采油队工艺改进与经济效益提升离不开专业技术人才的支撑,需着力加强技术人才队伍建设。一方面,建立人才引进机制,面向高校与企业引进石油工程专业的技术人才,充实基层技术力量;另一方面,完善人才培养体系,制定针对性的培养计划,通过师带徒、岗位练兵、技术交流等方式,提升现有员工的技术水平与综合素质。同时,建立合理的人才激励机制,提高技

术人才的薪酬待遇与职业发展空间,稳定基层技术人才队伍,为工艺改进提供人才保障。

### 4.2 构建产学研协同创新平台

基层采油队的工艺改进需要借助外部技术力量,构建产学研协同创新平台是重要途径。基层采油队可与高校、科研院所建立长期合作关系,联合开展采油工艺优化研究,针对基层生产中的技术难题进行联合攻关。高校与科研院所可为基层采油队提供技术支持与理论指导,基层采油队则为科研成果提供试验场地与应用场景,实现产学研的深度融合。通过协同创新,加速先进工艺技术的研发与转化,推动基层采油工艺的持续优化,为经济效益提升提供技术支撑。

### 4.3 建立工艺改进效果评估体系

建立科学的工艺改进效果评估体系,能够及时掌握工艺改进的成效,为后续工艺优化提供依据。基层采油队需从技术指标与经济指标两方面构建评估体系,技术指标包括油井产能、采收率、设备效率等,经济指标包括生产成本、销售收入、投资回报率等。定期对工艺改进后的油井进行数据采集与分析,对比改进前后的指标变化,评估工艺改进的效果。根据评估结果,及时调整工艺改进策略,优化工艺参数,确保工艺改进始终朝着提升经济效益的方向推进。

## 5 结论

基层采油队作为常规采油工艺实施的一线主体,其工艺改进是提升油田开发经济效益的关键抓手。当前基层采油工艺存在诸多问题,通过一系列优化策略,可有效破解生产瓶颈。工艺改进通过降低生产成本、提高采收率、提升管理效率等路径实现经济效益提升,而人才队伍建设、产学研协同创新、效果评估体系构建则为二者协同推进提供保障。未来,基层采油队需持续深化工艺改进,推动采油生产向高效、节能、可持续方向发展,为油田开发效益提升注入持久动力。

### 参考文献

- [1]周明远,张宏波.油田采油工艺技术的优化与应用研究[J].石油机械,2020,48(5):67-72.
- [2]钱志强.基层采油队节能降耗技术措施及经济效益分析[J].石油化工应用,2021,40(3):102-105.
- [3]赵鹏飞,孙晓宇.抽油机井杆管偏磨防治技术及应用效果[J].石油矿场机械,2022,51(2):56-60.