

油藏投入产出评价下边际效益提升体系的构建与应用

朱立胜（胜利油田东胜公司，山东 东营 257000）

摘要：为全面落实油公司建设和做实油藏经营管理要求，本公司坚持价值引领，深化业财融合，构建应用了油藏投入产出评价下边际效益提升体系，油藏经营效益得到有效提升。通过油藏投入产出评价下边际效益提升体系的应用，对影响油藏经营质量和公司经营效益的8大矛盾实施分类治理，取得了良好的效果。针对出砂、水侵问题等问题，进行了一系列的调整治理措施，2019年底公司无效产量占比减少1.5个百分点，无效油井减少41口，吨油边际利润1063元/吨，增加30.3元/吨，增加油藏经营效益3470万元，依靠稀油直销，增加账面收入1641万元，公司连续三年实现盈利，盈亏平衡点30.88美元/桶。

关键词：边际效益；效益核算；盈亏平衡点

1 实施背景

1.1 传统的油藏效益评价模式不能完全满足油藏经营管理需求

目前，油田油藏效益模型评价口径为当月实际油价，实践证明油价是评价单元效益分类最敏感因素，在目前油价持续震荡的情况下，会造成评价单元尤其是油井效益区间的剧烈波动，容易对单元单井治理措施制定和跟踪造成“假象”，不利于指导油藏经营管理。

1.2 低油价下提升边际效益是提升油藏经营质量的要求

油田企业核心业务是油气勘探开发，企业管理的核心就是油藏经营管理。但在低油价大背景下，油田企业高油价时期掩盖的投资回报率低、开采成本高、经营管理粗放等问题逐一凸显，制约了油田企业发展。

1.3 建立规范高效的边际效益提升体系是油田企业高质量发展的要求

为全面实现企业的可持续高质量发展，胜利油田提出2020年要实现“效益稳产2340万吨，盈亏平衡点降至50美元/桶”的目标。公司油藏物性差，蒸汽吞吐开发周期短，递减快，稳产难度大，要实现增储稳油降本目标，就必须在目前的相对固定成本规模下，围绕油藏经营提质增效，建立一套科学高效的油藏边际效益提升体系。

2 油藏投入产出评价下边际效益提升体系的内涵

油藏投入产出评价下边际效益提升体系是指采用一定的工具方法，以经济效益指标为核心对油藏经营质量进行评价，通过油藏经营效益分析，指导油藏分类治理，实现边际效益提升的目标。

其具体内涵是：突出边际效益，建立油藏投入产出效益评价模型，实现单井全过程全要素效益核算，构建边际效益提升体系基础；在效益评价基础上，推

行生产过程、成本要素、开发状况、油藏条件、地面配套“五位一体”的油藏投入产出效益分析，完善边际效益提升方法；在油藏分析基础上，建立事前算赢和经营决策优化机制，深化边际效益提升体系应用，提升油藏经营质量和效益。

3 油藏投入产出评价下边际效益提升体系的构建与应用

3.1 建立油藏投入产出评价模型，构建边际效益提升体系基础

3.1.1 油藏投入产出效益分类标准

油藏投入产出评价模型使用经营预算油价，不随实际销售油价波动，避免油价剧烈震荡的影响，成本方面只考虑生产性投入的变动成本、税金及附加。根据吨油边际效益（税后油价－吨油变动成本）设置三条边际利润线，将所有单井边际效益划分为四个区。

三条边际利润线：公司年度经营预算油价1788元/吨，预算吨油边际利润1000元/吨。因此将吨油边际利润为0元/吨、1000元/吨、1400元/吨作为三条利润线。

高效区：吨油边际利润 ≥ 1400 元/吨，参考稀油油藏边际利润水平，该区间为最具盈利能力的单元单井，对油藏经营贡献大。

有效区：1400元/吨 $>$ 吨油边际利润 ≥ 1000 元/吨，边际利润水平高于年度经营预算目标，对公司效益开发产生正贡献。

低效区：1000元/吨 $>$ 吨油边际利润 ≥ 0 元/吨，边际利润水平大于0，但低于年度经营预算目标，表明评价单元虽然有边际效益，但拉低了公司整体效益水平，属于“拖后腿”。

无效区：吨油边际利润 < 0 元/吨，评价单元的产

出不足以弥补变动成本投入,无边际效益,典型的“亏本”。



图 1 油藏经营效益评价模型

3.1.2 油藏投入产出效益核算方法

①建立生产过程成本分类标准。根据油藏开发特点和生产流程,将原油生产过程分为油气提升、稠油热采、井下作业、原油处理、生产辅助五大过程,按照标准界定各类节点成本归属过程,实现成本的油气生产全过程核算;

②建立成本归集标准。成本归集主要包括静态节点对应关系和成本归集动因标准。按照与油井生产敏感程度可以将生产成本分为直接油井投入成本、节点分摊成本和生产辅助分摊成本三类。按照公司油藏开发工艺流程,7类不同节点成本归集动因设置。

3.1.3 油藏投入产出效益评价结果

利用评价模型可以从两方面展示评价结果,一是产量效益分类结构,二是管理区、单元、油井三个维度进行评价,满足各层级油藏经营管理需求。

①产量效益结构。主要包括不同管理主体效益区间的产量及占比,以 2019 年 6 月油藏效益评价为例,管理二区高效产量占比高达 88.3%,主要是由于所管理的区块单元都是天然能量开发的稀油油藏,生产成本低,投入产出效益高;管理一区和管理三区以稠油开发为主,均表现出高效产量低,以有效和低效产量为主的特点;

②多维度油藏投入产出评价。通过对管理区、油藏单元、单井三个维度进行效益评价,可以得到层次更加清晰效益分布情况,也可以更好地指导管理区开展油藏分析。以 2019 年 1-9 月效益评价为例,可以

看到三个采油管理区分别为低效、高效、有效;15 个主力开发单元中,有 3 个高效区、2 个有效区、8 个低效区和 2 个无效区。

3.2 推行“五位一体”油藏投入产出效益分析,完善边际效益提升方法

在油藏投入产出效益评价基础上,深化业财融合,推行“五位一体”油藏投入产出分析,针对效益开发问题和矛盾,制定优化措施,实施油藏分类治理,进一步完善边际效益提升的方法。

3.2.1 “五位一体”油藏投入产出效益分析

①生产过程分析。通过区块单元、单井五大生产过程吨油成本与公司平均吨油成本对比,确定高成本过程。稠油热采过程吨油变动成本 593 元/吨,远高于公司平均水平,可以从稠油热采所涉及的注汽方式、注汽量、注氮量、燃料使用等方面追溯低效原因;

②成本要素分析。将单井按成本要素展开,可以找到成本高耗点。以 TPZ29-P18 为例,该井吨油边际利润 -4754 元/吨,评价为无效油井,通过全成本要素打开分析,发现该井吨油稠油热采费用 4032 元/吨,造成该井无效的原因是热采劳务费和燃料费过高,证明该井需要根据油藏情况和开发状况优化注汽设计,提高油汽比;

③开发状况分析。根据开发状况可以对低效无效油井分类,以沾 29 单元为例,有 47 口低效无效油井受水侵影响,包括高含水井转周、高含水井维持生产、高含水井吞吐扶停等,油井高含水后注汽生产是该单元无效整体低效的最主要影响因素。

3.2.2 制定油藏边际效益提升方案

通过“五位一体”油藏投入产出效益分析,2019 年 1-9 月无效油井 189 口。其中,水侵影响无效井 93 口,占比 50%;另外,储层物性差、高成本注汽、注汽干扰、地层出砂、高轮次注汽等因素也造成了部分油井无效。针对油藏效益开发存在的问题和矛盾,地质、工程、生产、财务等部门联合制定了边际效益提升方案(见表 1)。

4 取得的成效

油藏投入产出评价下边际效益提升体系的建立,有效解决了传统油藏效益评价体系评价口径与管理口径不一致、业财融合深度不够、分析应用功能无法满足油藏经营管理需要等诸多问题,顺应了油公司建设的客观要求,提升了公司油藏经营管理的经营意识和分析能力,实现了油藏的分类治理,提升了公司经营

表 1 油藏边际效益提升方案

序号	效益开发问题及矛盾	“五位一体”效益分析情况	油藏边际效益提升方案
1	高含水区域无效注汽量高	47 口无效油井均为高含水注汽生产造成，无效注汽量 5.83 万吨；受高含水影响无效油井共 28 口，无效注汽量 2.36 万吨；受高含水影响无效油井 13 口，无效注汽 2.2 万吨。	①水侵区域，实施单井转周注汽效益评价论证； ②高含水暂关油井慎重转周开井； ③暂时关停部分无效高含水油井 29 口。
2	防砂措施效果差	无效油井 4 口	①每月开展措施井潜力分析和效益评价论证； ②对比砾石挤压充填、砾石循环充填、尾管挂滤等工艺适应性和效益，优选性价比高的措施工艺。
3	高轮次吞吐递减大	条带蒸汽吞吐平均周期接近 20 轮次，地层存水多、地层亏空大，压力降低，周期递减率 8%	①开展氮气泡沫调剖等措施； ②加大单井注氮气量，增能助排，单井注氮量由 1.5 万方增加至 2-3 万方； ③开展间歇汽驱试验，攻关蒸汽吞吐接替技术。试验 2 个井组。
4	单井注汽成本高	注汽管网施工未结束，暂时采用活动锅炉注汽；南部油井固定注汽管网长，考虑沿程热损失，部分油井采用活动锅炉注汽	①充分利用注汽管网，减少活动锅炉注汽； ②利用市场化价格体系优势，降低活动锅炉注汽价格 10%。
5	新投井生产时率低	单井台油井数量多，受集中投产和第一周期生产时间短影响，无法保证油井及时转周	优化转周节奏和生产衔接，减少油井待注汽时间，提高油井开井时率。
6	注汽干扰	9 口井因注汽干扰，含水上升导致无效	①优化注采参数，减少地层出砂； ②开展组合式注汽，同注同采。
7	油井结蜡影响生产	析蜡点低，热洗工作量大，电费高	使用“隔热管+高温电缆”清蜡工艺
8	油井含水上 升无法直接 外销	含水超过 1.5% 的油井 10 口，需要拉运到 200 公里以外的春风联合站处理，增加运输费，稀稠油混合销售效益差	建立原地脱水点，实现就地分水销售

效益，加快了财务转型发展，有力推动了采油管理区“五项机制”建设，促进了公司可持续高质量发展。

4.1 提升了采油管理区的油藏管理的经营意识和分析能力

通过油藏投入产出评价下边际效益提升体系的构建与应用，采油管理区全员经营的理念、优化的意识逐步深入，“算清效益账、多产效益油、多干效益活”在管理区得到了新的认识，营造了浓厚的“先算后干、边算边干、干后再算”氛围。

4.2 实现了油藏经营提质增效，提升了公司经营效益

通过油藏投入产出评价下边际效益提升体系的应用，对影响油藏经营质量和公司经营效益的 8 大矛盾实施分类治理，取得了良好的效果。针对高水侵问题、易蜡堵问题，进行了一系列的调整治理措施，2019 年底公司无效产量占比减少 1.5 个百分点，无效油井减少 41 口，吨油边际利润 1063 元/吨，增加 30.3 元/吨，增加油藏经营效益 3470 万元，依靠稀油直销，增加账面收入 1641 万元，公司连续三年实现盈利，盈亏平衡点 30.88 美元/桶，经营业绩在油田绩效考核中排名第一。

4.3 实现了业财深度融合，促进了公司财务转型发展

油藏投入产出评价下边际效益提升体系的构建与应用，促进了投入产出评价向全要素、全过程、全业务覆盖，促进了财务和地质、工艺、生产等多业务的深度双向融合，财务人员“优化资源配置、经营决策支持、经营活动监督”的职能定位更加明确。

4.4 完善了采油管理区“五项机制”，推动了油公司建设

依托油藏投入产出评价下边际效益提升体系，提升了采油管理区“一体化技术分析决策机制”建设。围绕边际效益提升体系的拓展功能应用，采油管理区坚持技术和经济“双重论证”，对所有措施方案实施事前效益评价，对无边际效益的措施一律否决，低边际效益的措施实施高风险再优化再评估，直至边际效益能够达到目标水平，切实提升措施经济有效率，完善了采油管理区“经营决策优化机制”，确保了油藏决策效益最大化。该体系构建和应用，进一步落实了采油管理区的油藏经营管理主体责任，提升了管理区履职尽责能力，完善了采油管理区“五项机制”，全面推动了油公司发展。