

# 全寿命周期视角下 采油厂油藏经营效益评价

赵振智(教授) 张 涛

(中国石油大学(华东)经济管理学院 青岛 266580)

**【摘要】**推行全寿命周期内油藏经营效益评价是采油厂实现科学决策和效益最大化的重要举措。本文从油藏经营效益评价现状出发,引入全寿命周期理论,构建了基于全寿命周期的采油厂油藏经营效益评价模型,以期对采油厂经营效益评价工作有所启示。

**【关键词】**全寿命周期 采油厂 油藏经营 效益评价

油藏经营管理是从油藏发现、开发建设、开发生产直到油藏开发退出全过程的经营管理,用集成的思维和管理理念经营管理油藏,实现人、财、物、技术和信息等各种资源要素的优势互补、合理配置,进而达到资源合理利用和经济效益最大化的目标。而基于油藏经营的效益评价是进行油藏开发决策的重要依据,是实现油田企业管理水平和经营效益提升的必要手段。

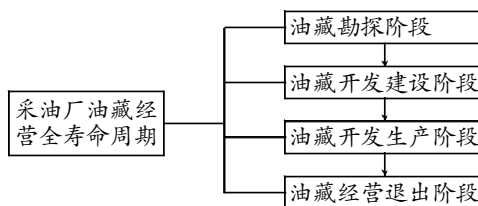
目前,油田企业的效益评价大多依赖于单一指标的罗列,没有结合油藏经营战略要求,实现对单井、开发管理单元、经营管理单元的多层面分析。同时,传统的财务效益评价方法容易导致企业内部的短期决策行为,不能提供企业管理和决策所需要的信息,造成短期经营效益同长远战略目标的背离。本文引入全寿命周期理论,明确已生产寿命周期和剩余寿命周期两个维度,构建基于全寿命周期的采油厂油藏经营效益评价模型,对油藏各层面经营效益进行综合分析,协调采油厂短期经济利益与长期经济效益之间的关系。

## 一、采油厂油藏经营全寿命周期的界定

企业寿命周期概念最早由马森·海尔瑞在20世纪50年代提出,即所有的企业都有出生、成长、成熟和衰退的不同阶段,每个阶段紧密相连,构成了企业完整的生命过程。国内外专家学者对此进行了大量的研究。斯坦梅茨(L.LSteinmetz,1969)发现了企业成长过程S形曲线;丘吉尔和刘易斯(N.C.Churchill和V.L.Lewis,1983)提出了五阶段成长模型:创业阶段、生存阶段、发展阶段、起飞阶段和成熟阶段。李业(2000)提出了企业生命周期修正模型,将企业生命周期依次分为孕育期、初生期、成长期、成熟期和衰退期。

全寿命周期理论不断被应用到国防、能源、交通等行业,但关于油田企业效益评价的研究相对较少,大多只是停留在全寿命周期内部成本核算层面。

综上所述,结合采油厂油藏经营的特点,笔者将其划分为以下四个阶段:油藏勘探阶段、油藏开发建设阶段、油藏开发生产阶段和油藏经营退出阶段,如右上图所示。



采油厂油藏经营全寿命周期

**1. 油藏勘探阶段。**勘探过程是一个发现油藏,探明油气储量的过程,其主要经营管理内容是降低勘探成本,开展油藏评价,评估油气储量成本及价值,追求勘探开发一体化、油气储量价值化和油气储量内部市场化管理。

作为油藏经营全寿命周期的起始阶段,详细记录各勘探井的前期数据资料,为形成整个寿命周期内的完整成本资料奠定基础。同时,正确区分勘探成本及非勘探成本,按照全寿命周期成本核算的程序将费用和成本合理分配,保证后期效益评价工作的顺利开展。

**2. 油藏开发建设阶段。**开发建设过程是一个扩大油气再生产能力的过程,其经营管理的主要内容是研究、编制、评估和优化油藏开发建设方案,实现开发建设过程的项目化管理,优化投资决策。油气开发建设阶段支出应全部资本化,通过折耗的方式分摊计入油气产品成本中。

**3. 油藏开发生产阶段。**开发生产过程是一个已开发油田的再生产过程,其经营管理的主要内容是合理划分、评价油藏经营管理单元,编制、优化油藏经营管理目标方案,实现油气生产管理的集约化,投资成本管理的一体化和内控管理的制度化,油藏经营分级管理的公司化,考核与效益、可持续发展指标挂钩和考核期与任期同步化,油气生产投入产出的清晰化,追求产量、投资、成本、效益、可持续发展的“五统一”。同时,开发生产阶段支出在发生时全部计入油气产品生产成本中。

**4. 油藏经营退出阶段。**经营退出过程是对低效和无效油藏经营管理单元进行政策调整、租赁或买卖处置的过程,其经营管理的主要内容是评价油藏经营管理单元开发状况、经营

状况及效益,按照国家政策和油气开发公司规定,合理处置低效或无效井。在油气资产取得时,对经营退出阶段的支出一次性预提,并予以资本化,采用消耗的方式分摊计入到油气产品当中。

从本质上而言,效益评价是指投入与产出的对比分析。在油藏经营全寿命周期内,勘探、开发建设、经营退出三个阶段并没有油气产出,不发生效益评价活动;全寿命周期成本发生在不同阶段,是各个阶段成本的累积,因此,开发生产阶段的效益评价建立在其他三阶段所构筑的成本体系基础之上。因此,为了充分体现油藏经营的持续性,本文将全寿命周期划分为已生产寿命周期和剩余生产寿命周期两个维度,分别构建油藏开发生产阶段的效益评价模型。

## 二、构建基于全寿命周期的采油厂油藏经营效益评价模型

采油厂油藏生产经营是一个动态的过程,所以其效益评价必须具有连续性,侧重长期的经营管理目标。本文分别从已生产寿命周期和剩余生产寿命周期两个维度出发,引入贡献毛益评价方法,构建单井开发管理单元、经营管理管理单元等多层面的经营效益评价模型,揭示油藏持续生产经营能力,优化资源配置,追求整个寿命周期内成本最低与效益最大。

### (一)已生产寿命周期内油藏经营效益评价模型

油藏已生产寿命周期,是指从油藏勘探阶段到油藏经营效益评价当期的时间段。又因为勘探、开发建设阶段没有油气产出,在文中实际上是指开发生产初期到当期的这一时间段。综合考虑各年度的投入产出情况,为经营效益评价提供对比标准。

#### 1. 油藏经营效益评价模型成本构成分析。

(1)单井直接成本构成。在已生产寿命周期内,单井每个年度直接发生的各项费用之和便是其直接成本,主要有药剂费、油井劳务费、单井提液电费、井下作业费、井口劳务费和青苗及污染赔款、资产折旧费等。因此,某一年度单井直接成本可以表示为:

$$C_{单井直}^t = C_{单井电}^t + C_{单井作业}^t + C_{药剂}^t + C_{井口材料}^t + C_{油井劳务}^t + C_{青苗及污染赔款}^t + C_{折旧}^t$$

其中: $C_{单井直}^t$ 为第t年单井的直接成本; $C_{单井电}^t$ 为第t年单井提液电费; $C_{单井作业}^t$ 为第t年单井井下作业费(含措施作业和维护作业); $C_{药剂}^t$ 为第t年单井药剂费支出; $C_{井口材料}^t$ 为第t年井口材料费; $C_{油井劳务}^t$ 为第t年单井的油井劳务费; $C_{青苗及污染赔款}^t$ 为第t年青苗及污染赔款; $C_{折旧}^t$ 为第t年油气资产折旧(按照油藏全寿命周期成本核算体系确定)。

(2)操作层间接费用构成。操作层是油藏经营管理单元的最基层,主要由采油生产操作层、注水操作层、综合服务队和护矿队等组成。间接费用主要包括操作层生产工人及管理人员人工费用、操作层注水费用、油井地面维护费用等。因此,某一年度对操作层间接费用分摊可以表示如下:

$$C_{操作层间接费用}^t = C_{采油操作}^t + C_{地面维护}^t + C_{注水操作}^t + C_{综合服务}^t + C_{护矿费}^t$$

$$C_{操作层间接费用分摊}^t = (C_{采油操作}^t + C_{地面维护}^t + C_{注水操作}^t + C_{综合服务}^t + C_{护矿费}^t) \text{ 分摊额}$$

其中: $C_{采油操作}^t$ 为第t年操作层管理和维护油气生产正常进

行所发生的费用; $C_{地面维护}^t$ 为第t年油井地面维护费; $C_{注水操作}^t$ 为第t年注水操作层进行注水所发生的相关费用; $C_{综合服务}^t$ 为第t年综合服务对发生的相关费用支出; $C_{护矿费}^t$ 为第t年护矿队管理和维护油气安全生产所发生的费用。

(3)经营管理单元间接费用分摊构成。经营管理单元是采油厂在合理归集开发管理单元,统筹地面与地下的基础上形成的,其间接费用主要有管理费用、人工工资、折旧费用、油气处理费用和其他辅助生产费用等。因此,某一年度油藏经营管理单元间接费用分摊表示如下:

$$C_{经营管理单元间接费用}^t = C_{管理费}^t + C_{人工}^t + C_{折旧}^t + C_{联合站}^t + C_{其他辅助}^t$$

$$C_{经营管理单元间接费用分摊}^t = (C_{管理费}^t + C_{人工}^t + C_{折旧}^t + C_{联合站}^t + C_{其他辅助}^t) \text{ 分摊}$$

其中: $C_{经营管理单元间接费用}^t$ 为第t年所分摊的经营管理单元间接费用; $C_{管理费}^t$ 为第t年经营管理单元发生的管理费; $C_{人工}^t$ 为第t年经营管理单元发生的人工工资; $C_{折旧}^t$ 为第t年经营管理单元发生的折旧费用; $C_{联合站}^t$ 为第t年联合站发生的费用; $C_{其他辅助}^t$ 为第t年经营管理单元其他辅助生产费用。

#### 2. 已生产寿命周期内单井经营效益评价模型。

该计算模型是用于衡量已生产寿命周期内单井产出扣除单井直接成本、操作层分摊的间接费用、油藏经营管理单元分摊的间接费用后对于油藏经营管理单元经营效益贡献大小的指标。利用单井贡献总额的正负来判断单井在已生产寿命周期内油气生产是否有效,其计算模型如下:

$$E_{单井}^t = C_{单井直}^t + C_{操作层间接费用分摊}^t + C_{经营管理单元间接费用分摊}^t$$

$$E_{单井} = \sum_{t=1}^n [Q_{单井油}^t (p_{油}^t - T) - C_{单井}^t]$$

其中: $E_{单井}^t$ 为已生产寿命周期内单井贡献毛收益总额; $Q_{单井油}^t$ 为第t年单井产油量; $p_{油}^t$ 为第t年油价; $C_{单井}^t$ 为第t年单井发生的总成本; $C_{单井直}^t$ 为第t年单井发生的直接成本; $C_{操作层间接费用分摊}^t$ 为第t年单井所的分摊操作层间接费用; $C_{经营管理单元间接费用分摊}^t$ 为第t年单井所分摊的经营管理单元间接费用。

可以依据 $E_{单井}^t$ 的正负号来确定已生产寿命周期内单井经营效益状况:

若 $E_{单井}^t < 0$ ,则已生产寿命周期内单井油气生产为无效,对油藏经营管理单元经营效益无贡献。

若 $E_{单井}^t > 0$ ,则在已生产寿命周期内单井生产有效,在弥补自身成本费用的基础上,对油藏经营管理单元经营效益有贡献。

#### 3. 已生产寿命周期内开发管理单元经营效益评价模型。

开发管理单元是指具有相对完整的注水系统、独立层系井网,但不具备完整的油气处理系统,由若干个开发单井构成的一个油藏区块。

该计算模型是指用于衡量已生产寿命周期内开发管理单元的产出扣除所属单井直接成本、操作层间接费用分摊、经营管理单元间接费用分摊后对油藏经营管理单元经济效益贡献大小的指标。可以通过贡献毛益总额正负值来判定其油气的生产是否有效,其计算模型如下:

$$C_{开发管理单元}^t = \sum_{t=1}^N C_{单井直}^t + C_{开发管理单元分摊操作层}^t + C_{经营管理单元间接费用分摊}^t$$

$$E_{\text{开发管理单元}} = \sum_{t=1}^n [Q_{\text{开发管理单元油}}^t (P_{\text{油价}}^t - T) - C_{\text{开发管理单元油}}^t]$$

其中： $E_{\text{开发管理单元}}$ 为已生产寿命周期内开发管理单元贡献毛益总额； $Q_{\text{开发管理单元油}}^t$ 为第t年开发管理单元原油产量； $C_{\text{单井直接}}^t$ 为第t年开发管理单元第口单井所属单井直接成本； $C_{\text{开发管理单元}}^t$ 为第t年开发管理单元所发生的总成本；为第t年开发管理单元所分摊的操作层间接费用； $C_{\text{开发管理单元分摊操作层}}^t$ 为第t年开发管理单元所分摊的经营管理单元间接费用。

按照 $E_{\text{开发管理单元}}$ 的正负号来确定已生产寿命周期内开发管理单元经营效益状况：

若 $E_{\text{开发管理单元}} < 0$ ，则已生产寿命周期内开发管理单元油气生产效益为无效，对经营管理单元经营效益没有贡献。

若 $E_{\text{开发管理单元}} > 0$ ，则已生产寿命周期内开发管理单元油气生产效益为有效，产出除能弥补其成本外，对经营管理单元的经营效益有贡献。

**4. 已生产寿命周期内经营管理单元经营效益评价模型。**油藏经营管理单元贡献毛益总额是用于衡量已生产寿命周期内经营管理单元产出扣除所属单井直接成本、操作层间接费用和经营管理单元间接费用后对于采油厂经济效益贡献大小的指标。可以通过经营管理单元已生产寿命周期内贡献毛益总额的正负值来判定其油气生产是否有效，其计算模型如下：

$$C_{\text{经营管理单元}}^t = \sum_{i=1}^N C_{\text{单井直接}}^t + C_{\text{操作层间接}}^t + C_{\text{经营管理单元间接}}^t$$

$$E_{\text{经营管理单元}} = \sum_{t=1}^n [Q_{\text{经营管理单元}}^t (P_{\text{油价}}^t - T) - C_{\text{经营管理单元}}^t]$$

其中： $E_{\text{经营管理单元}}$ 为已生产寿命周期内经营管理单元贡献毛益总额； $Q_{\text{经营管理单元}}^t$ 为第t年经营管理单元原油产量； $C_{\text{单井直接}}^t$ 为第t年经营管理单元所属第口单井直接成本； $C_{\text{经营管理单元}}^t$ 为第t年经营管理单元总成本； $C_{\text{操作层间接}}^t$ 为第t年经营管理单元所属操作层发生的间接费用； $C_{\text{经营管理单元间接}}^t$ 为第t年经营管理单元发生的间接费用。

按照 $E_{\text{经营管理单元}}$ 的正负号来确定已生产寿命周期内油藏经营管理单元油气生产效益是否有效：

若 $E_{\text{经营管理单元}} < 0$ ，则在已生产寿命周期内油藏经营管理单元油气生产效益为无效，产出不能弥补自身成本费用支出。

若 $E_{\text{经营管理单元}} > 0$ ，则在已生产寿命周期内油藏经营管理单元油气生产效益为有效，产出除能弥补其成本外，对采油厂经营效益有贡献。

### (二) 剩余生产寿命周期内油藏经营效益评价模型

油藏剩余生产寿命周期是指从效益评价当期至油藏退出阶段的这段时间，主要针对采油厂具有持续生产能力的油藏，评价其未来一段时间内经营效益状况。下面以油藏经营管理单元为例，进行详细说明。

**1. 油藏经营管理单元剩余寿命周期的界定。**油藏经营管理单元剩余生产寿命周期，是指油藏经营管理单元在经济条件变化不大的情况下计算出来的油藏项目最长经营时间，此时油藏经营管理单元净现金流量为零，即以现金操作成本等于现金流入的时刻为油藏退出期。通过计算得知，当 $VC_t \approx$

$P_{\text{油}} \times R$  (原油商品率)时的油藏退出时间就是油藏经营管理单元的剩余生产寿命期。

**2. 油藏经营管理单元剩余生产寿命周期内的效益评价模型。**在进行油藏经营管理单元剩余生产寿命周期内的效益评价时，应该考虑未来各年油藏经营效益的现值之和，即将剩余生产寿命周期内的各年经营效益折现到效益评价年份进行汇总。剩余生产寿命周期内油藏经营管理单元的经营效益计算模型为：

$$TE = \sum_{t=1}^n [(P_{\text{油价}}^t - VC_t) \times Q_t - FC_t] \times (1+r)^{-t}$$

其中： $TE$ 为油藏经营管理单元剩余生产寿命周期内的经营效益现值总和； $P_{\text{油价}}^t$ 为油藏经营管理单元剩余生产寿命周期内各年度不含税原油价格(预测分析)； $n$ 为油藏剩余生产寿命周期； $VC_t$ 为第t年发生的变动成本； $FC_t$ 为第t年发生的固定成本； $r$ 为折现率，采用行业平均投资利润率。

按照 $TE$ 的正负号来确定剩余生产寿命周期内油藏经营管理单元油气生产效益是否有效。

$TE$ 为反映油藏剩余生产寿命周期内总利润的现值，越大说明未来油藏带来的效益越大，相反， $TE$ 值越小说明油藏剩余生产寿命周期内产生的效益有限，采油厂应该合理调整生产政策，采取稳定产量的相关措施，保证未来经营利润的平稳增加。

### (三) 采油厂油藏经营效益评价模型的应用思路

区别于年度油藏经营效益评价，该评价模型注重整个寿命周期内的投入产出状况。首先，依据基于全寿命周期的成本核算体系，明确各种产量下的投入产出关系，并结合财务及非财务信息，利用指标分析方法，解决生产经营中出现的问题。其次，开展多层面、多角度的油藏经营效益评价，从已生产寿命周期和剩余开发寿命周期两个角度，利用贡献毛益这一评价指标对单井、开发管理单元、经营管理单元的产能及经营效益进行对比分析，明确不同寿命周期内油藏经营效益的实际状况，并据此作出科学决策。

建立基于全寿命周期的油藏经营效益评价模型，是提高采油厂科学决策水平，最终实现效益最大化目的的最优选择，需要做好以下几个方面工作：

**1. 落实“人才强企”战略，积极贯彻全寿命周期思想。**为适应基于全寿命周期油藏效益评价模型应用的发展要求，采油厂必须做好优秀人才的引进及相关培训工作，重视人才在采油厂发展中所扮演的重要角色。同时，采油厂上下各层级必须保持工作目标的高度一致，积极倡导全员参与，牢固树立全寿命周期的管理意识，保证该评价模型的顺利应用和推广。

**2. 进一步完善采油厂成本核算制度。**成本核算是进行油藏全寿命周期内经营效益评价的前提，对其准确性具有重要的影响。因此，制定与油藏效益评价模型一致的成本核算制度具有重要的现实意义。首先，更新成本核算理念，建立基于全寿命周期的全新成本核算流程。其次，明确成本核算对象，建立健全相关成本核算的原始记录及凭证。最后，完善成本核算模式，将行政管理层次下的分级核算同油藏经营管理下的寿

# 企业内部控制实施成本效益分析

孙一力 张岩(博士) 王国君 韩敏 陈龙

(北京林业大学经济管理学院 北京 100083)

**【摘要】**随着近年来国内外舞弊丑闻的频发,内部控制这一概念引起社会各界广泛关注,而企业却面临内控成本效益的考量难题。本文从内控成本效益角度剖析内部控制实施的动因,并通过ABC公司内部控制运行中成本效益分析印证相应理论分析,最后提出合理化建议。

**【关键词】**内部控制 成本 效益 可行组合区间

21世纪之初,美国安然事件促使美国国会制定颁布了《萨班斯法案》,其404条款——内部控制的管理评估(SOX404)主要强调的是管理层对内部控制的评估,规定公司年报中必须包括一份内部控制报告,并要求管理层在财务年度期末对公司财务报告相关的内部控制体系作出有效性评估;会计师事务所的注册会计师需要对管理层所作的有效性评估发表意见。然而,许多企业却陷入两难境地:不加强内部控制体系构建,企业难以做大做强;构建完善的内部控制体系代价高昂,尤其是对急需资金扩大生产规模和发展能力的企业,内部控制的投入加剧了资金紧张。

## 一、内部控制动因理论分析

SOX404对于公司内部控制情况做出严厉的要求是为了使得公众更易于察觉到公司的欺诈行为,并确保公司财务报告的可靠性,而上市公司为了遵循该条款将付出沉重的代价,包括大量的时间和人力、财力的投入。因此,准确把握企业内部控制制度动因即其产生并不断发展的原动力不仅有利于制度的发展与完善,更为内部控制实践工作提供理论依据。

命周期内全过程核算相结合。

**3. 完善ERP和管理信息系统,以实现系统运行的信息化。**该效益评价模型的应用涉及大量生产和财务数据,并要求这些数据能够在采油厂内部实时传递,从而确保油藏效益评价模型能及时反馈生产经营状况。采油厂应加快企业信息化建设,完善ERP财务管理系统,实现财务、计划、生产、供应等部门之间的信息横向交流,保证数据信息的真实性和及时性。

## 三、结论

本文结合油藏生产经营的特点,将其生命周期合理划分为勘探、开发建设、开发生产和经营退出这四个阶段,在此基础上,构建了基于全生命周期的采油厂油藏经营效益评价模型。研究表明,基于全生命周期内的油藏投入产出分析,能够保证经营决策的持续性和科学性,为实现采油厂生命周期内经济效益最大化提供了可能,保障措施促进了基于全生命周期油藏经营效益评价模型的顺利开展应用。

**1. 内部控制成本分析。**内部控制是企业一项重要的经济管理活动,涉及到企业工作的方方面面,构建适合本企业的内部控制体系要花人力、物力,同时内部控制的实施需要企业进行合理的资源配置,以满足企业利润最大化的最终目标。一般来讲,内部控制成本可分为设计成本和执行成本。

然而,内部控制的目标是合理保证企业经营管理合法合规、资产安全、财务报告及相关信息真实完整,提高经营效率和效果,促进企业实现发展战略,因此按照成本对企业目标保证程度影响方向又可将成本分为保证性成本(线Q1)与损失性成本(线Q2)。保证性成本对企业目标的实现起正向作用,而损失性成本与其成反向关系,即随着保证成本增加,企业目标的实现更趋完善,随着企业目标的实现,成本越来越高,成本过高使得边际效益下降,这偏离了企业目标。

综合来看,内部控制成本与企业整理目标的保证程度的关系呈现一个U型曲线(见下页图1)。一方面,企业的内部控制制度制定得越全面,内部控制制度越严密,企业经营管理的合法合规性、资产的安全性以及财务报告的真实性就可能会

## 主要参考文献

1. 宫丽清.油藏经营效益评价与预测.西南石油大学学报(社会科学版),2009;2
2. 赵振智,谢宝贵,薛德贵.油田企业成本核算与控制研究.北京:石油工业出版社,2006
3. 何绍恩.油气田企业油藏经营价值链分析及模型构建.北京交通大学学报(社会科学版),2011;1
4. 刘玉明,刘长滨.基于全生命周期成本理论的既有建筑节能经济效益评价.建筑经济,2009;3
5. 赵振智,李楠.油气物探作业资源耗用模型的构建.财会月刊,2011;15
6. 赵振智.采油厂油藏经营效益评价与预测系统研究.中国石油大学博士论文,2007
7. 胡婧潇.油藏经营管理单元效益评价体系研究.中国石油大学硕士论文,2009