

推进石油公司油气效益开发和精益生产的对策和建议

曲海旭¹, 曲德斌^{2*}, 张爱东²

1. 中安联合投资集团有限公司博士后科研工作站, 北京 100081

2. 中国石油勘探开发研究院, 北京 100083

摘要 针对国家发展与能源安全战略要求, 国内主要石油公司开展和研究部署了提升国内油气勘探开发力度、保障国家能源安全等工作。从油田年度计划审核入手, 阐述了油田生产过程中产能项目效益评价、项目过程管理规范 and 效益产量分类标准制定的现状; 结合制约效益开发和精益生产的问题, 从精益生产、优化运行、效益发展及经营战略等方面提出对策和建议。

关键词 石油公司; 效益开发; 精益生产; 经营战略; 管理体系

在中国经济高速发展的今天, 能源使用和消耗巨大, 中国已经成为世界上最大的能源生产国和消费国。2014年6月13日, 习近平总书记在中央财经领导小组第六次会议上强调: “我们必须从国家发展和安全的战略高度, 审时度势, 借势而为, 找到顺应能源大势之道。”^[1]国内主要石油公司也开展和研究部署了提升国内油气勘探开发力度, 努力保障国家能源安全等工作, 为中国石油公司勘探开发工作指明了新的方向。目前, 中国石油公司上游业务正在全力推进从重产量向产量效益并重、从传统生产向精益生产、从重地质储量向重经济可采储量、从投资驱动向创新驱动的转变, 其核心内涵是坚持效益开发和精益生产。加强以提高效率和降低成本为核心的生产组织管理创新, 开创扁平化项目制管理模式或专业化公司模式, 编制加大勘探开发力度规划方案^[2-3]。本文结合一些制约效益开发和精益生产的问题, 从精益生产、优化运行、效益发展

及经营战略等方面提出对策和建议, 以期促进石油公司上游业务高质量快速发展。

1 现状与问题

1.1 产能项目评价的准确性差异较大

油田新井产能建设项目经济评价工作是油田生产年度计划审核的重要环节。现阶段, 石油公司下属企业不同部门上报的相同的新井产能建设项目评价结果存在差异。存在这样问题的原因主要有两点: 一是使用的评价工具不同, 既有传统的 Excel 手工操作, 也存在运用软件系统进行评估; 二是评价过程中对油田特定参数(如老井递减率、税费等)的取值规范不明确。尽管国内石油公司已下发油气开发项目经济评价方法和评价参数, 但是评估单位对有些关键基础参数(如操作成本)理解不同, 导致评价结果存在差别。

收稿日期: 2018-12-07; 修回日期: 2019-01-03

基金项目: 中国石油勘探与生产分公司科技攻关项目(kr2017-23-04-1)

作者简介: 曲海旭, 博士后, 研究方向为产业经济学, 电子信箱: haixu0825@163.com; 曲德斌(通信作者), 高级工程师, 研究方向为油气田开发, 电子信箱: qdb@petrochina.com.cn

引用格式: 曲海旭, 曲德斌, 张爱东. 推进石油公司油气效益开发和精益生产的对策和建议[J]. 科技导报, 2019, 37(3): 40-45; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2019.03.005

1.2 产能项目过程管理不够规范化,考核缺乏对标基础数据

在石油公司总部制定年度框架计划、分批下达以及各油田公司实施过程中,产能项目过程管理不够规范和严格。以投资下达作为界限,油田普遍重视前期,后期管理不到位^[4]。例如,各油田公司没有按时上报本年度实际完成的产能、投资、工作量及效益评价结果。因此,缺乏产能项目跟踪评价和考核的对标基础参数,不利于产能项目全生命周期评价和考核。

1.3 已开发油田效益产量分类标准不能准确反映实际效益

按已发布的细则,根据当年实现油价对应收入与成本构成的关系,将产量进行效益分类。按油井评价^[5],分为效益I~III类、边际效益和无效益类5类,其中,收入低于最低运行费的产量定义为无效益类产量。最低运行费是操作成本中直接发生在油井上的费用,包括直接材料费、直接燃料费、直接动力费、直接人员费等。由于最低运行费包含直接人员费,导致最低运行费被高估,使按油井评价的无效益产量过高。按油田区块评价,分为效益I~III类和无效益类4类,其中,收入低于操作成本的产量定义为无效益类产量^[6]。由于在操作成本中没有细分固定成本和可变成本,有些区块虽然收入小于操作成本,但是大于操作成本中的可变成本,可视为具有规模效益,因此将这些区块定义为无效益产量不够准确。

1.4 专业部门之间以及专业与财务部门的系统化和一体化思维理念有待加强

目前,油田生产单位各部门之间缺乏项目管理系统化和一体化思维。各类业务(储量、产量)评价单元之间没有建立明确的联动和对应关系。例如,新井产能建设项目的名称、所属油田、油藏类型等主体数据和投资、产量、工作量、成本和效益等业务数据没有实现标准化管理,影响后续专业部门的协同跟踪评价。同时,计划投资和经营成本的两条线管理,使油田生产单位业务部门和财务部门的对接融合不够紧密。

1.5 上游业务整体优化的研究和管理不到位

油气成本和效益是储量、产量、投资、成本、技术、管理一体化运营驱动的结果,需要全业务协同、全过程管控^[7]。目前从技术到管理,受管理观念、思维惯性等束缚,一般注重局部优化,不注重全局一体化优化。石油公司如何通过上游业务全局、全过程优化运行,特别

是生产经营如何体现优化规范运行和过程管控,兼顾产量和效益目标的实现,是石油公司一直面对的、需要给出切实解决方案的生产经营难题。

2 解决方案

2.1 加强产能项目评价过程管控,推进项目评价和考核信息化

2.1.1 进一步规范油气开发项目经济评价方法和参数

油气开发项目经济评价是基于增量的现金流评价^[8]。要实现项目精准评价,除了需要准确预测评价期产量和运用好经济关联指标分析外^[9],重要的是把握好项目的增量成本。实际上,人工成本、操作成本中的直接人员费、厂矿管理费以及管理费用中的其他管理费,不完全属于增量成本。建议在评价期内第1年不考虑人工成本,从第2年开始,按一定递增比例逐步分摊成本。这样既可规范项目经济评价方法,又可使项目经济评价结果贴近实际^[10]。

2.1.2 用统一的软件工具进行项目评价和优选

国内石油公司已研发了多个信息化软件平台^[11],建议石油公司统一开发和利用软件平台。石油公司下属企业通过软件进行新井产能项目评价优选模块,进行产能项目评价与筛选,并通过平台上报产能项目所有基础参数和评价结果,以此推动产能项目评价和管理的信息化和自动化,如图1所示。在这过程中可以依托现有的物联网和大数据平台实时监控油田生产关键数据,定期开展项目效益综合评价。在追求效益开发的同时,及时调整油田生产策略助力精益生产。

2.1.3 严格产能项目过程管理,健全产能项目跟踪与考核基础数据

建议严格建立并健全产能项目从年度计划制定、计划投资下达和现场实施3个环节的过程管理。形成配套的产能、投资、工作量及效益评价结果,为产能项目的跟踪评价与考核提供对标基础信息。尤其重要的是,在分批计划下达实施后,在当年底或下年初,石油公司下属油田企业应及时按年度实施情况,配套形成最终实施方案和对应的效益评价结果,并完成相应的上报管理工作。

2.1.4 建立产能项目跟踪评价和考核系统,推进全过程跟踪评价和考核的信息化

利用现有平台,根据项目过程管理的要求,形成配

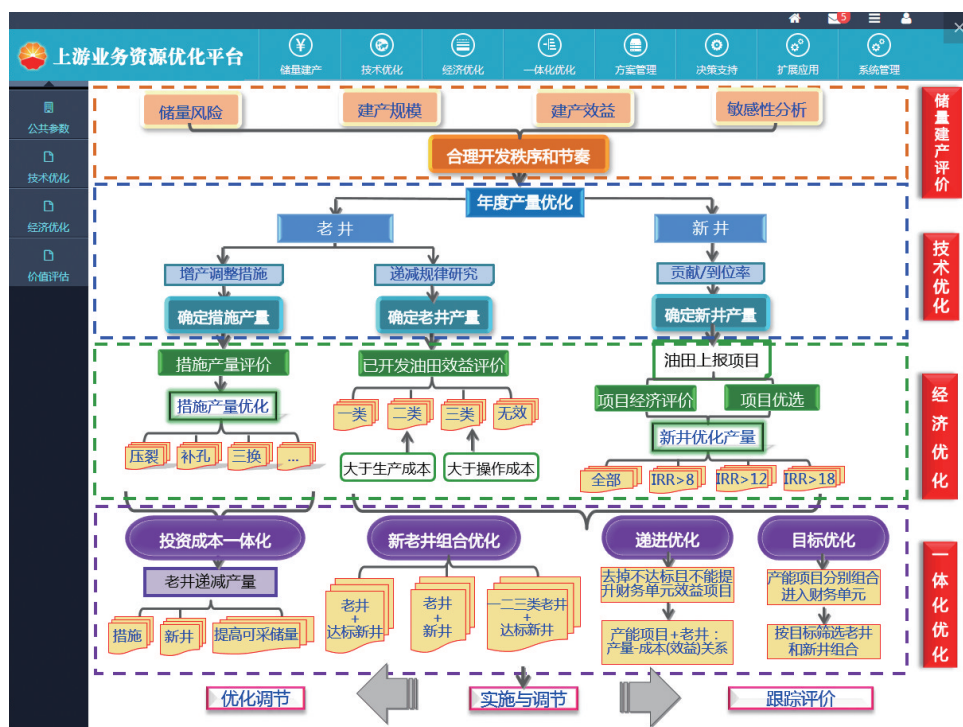


图1 上游业务资源优化平台技术路线

Fig. 1 Technical roadmap of the upstream business resource optimization platform

套的包括项目概况、产能、投资、工作量及效益评价等信息的项目管理体系。通过统一的管理平台,实现产能项目跟踪评价和考核一体化管理,目标是从项目方案设计、项目建设到生产运营实施全过程实现信息化管理,通过专业与经营数据的结合,实现从多个维度实时分析产能项目建设成效和生产运营效益。

2.2 完善已开发油田效益评价方法与技术体系,持续推进老区降本增效

2.2.1 重新定义效益产量分类标准,完善已开发油田效益评价方法体系

将发生在井上的直接人员费从最低运行费中扣除,重新定义边际和无效益类井。同时将区块操作成

本进一步划分为固定和可变成本^[12]。将直接人员、厂矿管理等费用归为固定成本,剩下的直接材料、燃料动力、井下作业等定义为可变成本,将区块无效益产量细分为边际效益类和无效益类。边际效益类税后收入只能覆盖可变成本,否则为无效益类。然后,用吨油成本和油价关系定义分类标准。例如,按油井评价,井吨油完全成本小于油价即是效益一类。用吨油成本定义,改进并丰富了分类标准,使井或区块的评价标准对等和精细化,也使分类清晰易懂,对产量治理或效益升级也更容易施策^[13]。例如,无效类升级的措施是控制可变成本,即降低运行成本。

表1 修改后的油井效益产量构成分类标准和内涵(按当年实现油价)

Table 1 Revised benefit production composition classification standard and connotation of production well

(By real oil price that year)

效益类别	定义	内涵
效益I类井	井吨油完全成本小于油价	油及伴生产品税后收入大于完全成本
效益II类井	井吨油生产成本小于油价	收入小于完全成本,大于生产成本
效益III类井	井吨油操作成本小于油价	收入小于生产成本,大于操作成本
边际效益类井	井吨油可变成本小于油价	收入小于操作成本,大于最低运行费
无效益类井	井吨油可变成本大于油价	收入小于操作成本中的最低运行费

表2 修改后的油田区块效益产量构成分类标准和内涵(按当年实现油价)

Table 2 Revised benefit production composition classification standard and connotation of blocks in oil field
(By real oil price that year)

效益类别	定义	内涵
效益Ⅰ类区块	区块吨油完全成本小于油价	油及伴生产品税后收入大于完全成本
效益Ⅱ类区块	区块吨油生产成本小于油价	收入小于完全成本,大于生产成本
效益Ⅲ类区块	区块吨油操作成本小于油价	收入小于生产成本,大于操作成本
边际效益类区块	区块吨油可变成本小于油价	收入小于操作成本,大于其中固定成本
无效类区块	区块吨油可变成本大于油价	收入小于操作成本中的可变成本

2.2.2 强化边际成本分析,找出成本效益挖潜方向

边际成本是指增加产量需要的实际现金投入,是体现经营水平和生产优化的重要参数。在已开发油气田效益评价以及固定成本和可变成本划分基础上,通过油气生产成本、利润曲线及累计单位成本曲线,可分析盈亏平衡产量、单位成本最低产量、最大效益产量,进而剖析影响经济产量界限的主控因素,优化产量结构和成本费用^[14]。此外,以边际成本和边际效益为基础,并结合直接生产性和非直接生产性成本,可对油田、区块和单井进行数据建标、对标和追标,找出成本效益挖潜方向。

2.2.3 明确已开发油田效益评价工作目标和定位,建立效益评价工作新机制

效益评价工作应立足突出低成本开发和精益生产,完善工作标准、理顺管理流程、扩大评价范围,提高效益认识准确度。建议:(1)进一步明确已开发油田效益评价数据采集准则;(2)推进并实行从油气田公司二级采油气单位、油气田公司到总公司的数据采集,逐层审核的责任管理和按季度定期上报制度;(3)定期开展已开发油气田效益评价成果研讨交流,分享和推进低效无效井和区块的治理经验和措施;(4)除规划计划部门外,财务部门、开发部门积极参与、共同推进效益产量评价工作,并对评价结果进行核实和把关,促进投资成本一体化和成本控制管理。

2.3 强化系统化思维理念,追求上游业务整体优化,提高油气开发总体效益

2.3.1 规范各类评价单元对应关系,夯实量化精细管理的基础

中国各石油公司从储量、开发到成本效益各类单元种类多、数量大。目前这些单元并没有建立明确的对应及所属关系,不利于建立各类单元之间产量和成

本的归集,为产能项目的产量、成本和效益分析带来诸多不便^[15]。建议由中石油、中石化(主营业务以陆上开采为主的石油公司)勘探与生产业务主管部门牵头组织,建立储量、开发、财务以及效益评价等各类评价单元划分标准、对应关系以及维护管理办法,确定产能建设项目的单元归属,助力油气勘探、开发、生产、经营全过程标准化、规范化和系统化。

2.3.2 强化效益评价和油藏分类治理相结合

中国各石油公司已启动按“双高”“双低”和“双负”3类油藏分类治理(“双高”“双低”和“双负”是油藏分类标准。“双高”指油藏综合含水高,可采储量采出程度高;“双低”指地质储量采油速度低,地质储量采出程度低;“双负”是指“双高油藏”“双低油藏”中利润与现金)。效益产量评价包含地质、开发、成本和效益等指标。通过挖掘效益产量评价结果,可促进油藏分类治理。在不同类型油藏和不同井型的成本变化规律及主控因素研究基础上,通过效益产量评价和油藏分类治理相结合,可有针对性、差异化治理低效油井或区块,促进效益逐步升级。

2.3.3 加强上游业务资源总体优化研究和管理实践

上游业务资源总体优化是将勘探、开发、生产、经营、效益放到一个框架内进行整体优化。主要是立足上游业务的有效发展,统筹处理好勘探、开发、生产、经营的关系,围绕年度效益目标的实现,立足当前、兼顾长远,为油气业务可持续快速发展提供全方位的分析模型,提出有针对性解决问题的方案^[16]。建议建立上游业务资源总体优化流程,提出配套的优化方法和管理平台,构建石油公司上游业务资源总体优化管理体系,通过应用实践,推动石油公司上游业务一体化优化运营和降本增效,实现上游业务资源优化和管理的规范化、系统化和科学化。

2.4 调整经营战略,挖潜增储上产潜力,走精益生产和优化运行之路

目前中国石油生产面临外部环境压力增加、新增储量品位下降、老油田稳产难度大、完全成本高居难下以及产能建设不能稳产等重要挑战。国内石油公司只有进行系统、深刻和彻底的改革,通过变革,才能赢得生存发展空间,通过高质量发展,努力建成具有全球竞争力的一流能源公司。

建议:(1) 科技创新提效,依靠科技创新,为降本增效提供源动力;(2) 盘活老区存量增效,树立投资成本一体化理念,加大老区措施增产力度;(3) 做优投资增量创效,加强产能项目考核和投资优化,做优投资增量创效;(4) 追求一体化总体优化,实现以效益为中心一体化优化;(5) 管理创新提效,深化市场化机制和奖励机制,有效降低成本。

3 结论

1) 在低油价下,整合石油公司现有信息化建设成果,建立统一的效益评估模型。模型中要确定产能项目评价体系,统一参数选取标准,规范重要参数构成,为精细化生产和效益开发提供科学合理的数据支撑。

2) 已开发油田效益评价新机制的建立,进一步明确了老区降本增效的成本核算手段,促进投资成本一体化和成本控制管理。

3) 强化上游业务资源的整体优化管理,通过局部优化到全局优化,实现储量、产量、成本和效益的优化管理和配置。

参考文献(References)

- [1] 于晓. 推进“能源革命”需要深化供给侧结构性改革[J]. 能源研究与利用, 2017(2): 6-9.
Yu Xiao. Promoting "Energy Revolution" needs to deepen supply-side structural reform[J]. Energy Research & Utilization, 2017(2): 6-9.
- [2] 贾怀存. 全球大油气田勘探进展及勘探启示[J]. 科技导报, 2014, 32(8): 213-225.
Jia Huaicun. Progress and revelation of exploration of large oil and gas fields around the globe[J]. Science and Technology Review, 2014, 32(8): 213-225.
- [3] 汪天凯, 何文渊, 袁余洋, 等. 美国页岩油低油价下效益开发新进展及启示[J]. 石油科技论坛, 2017(2): 60-68.
Wang Tiankai, He Wenyuan, Yuan yuyang, et al. Latest development in US cost-effective development of shale oil under background of low oil prices[J]. Oil Forum, 2017 (2): 60-68.
- [4] 王国军. 基于全生命周期的油田产能建设项目管理体系研究[D]. 成都: 西南石油大学, 2017.
Wang Guojun. Research on the project management system of oil field production capacity based on the whole life cycle[D]. Chengdu: Southwest Petroleum University, 2017.
- [5] 王立军, 李金凤, 朱铭, 等. 侧钻井井型的确定及其经济评价[J]. 科学技术与工程, 2011, 11(17): 3929-3932.
Wang Lijun, Li Jinfeng, Zhu Ming, et al. Determination of well-type for sidetracking well and its economic evaluation[J]. Science Technology and Engineering, 2011, 11(17): 3929-3932.
- [6] 常毓文. 油气开发战略规划的理论 and 实践[M]. 北京: 石油工业出版社, 2010: 10-30.
Chang Yuwen. Theory and practice of strategic plan for oil and gas development[M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2010: 10-30.
- [7] 曲德斌. 油气上游业务资源优化理论及应用[M]. 北京: 石油工业出版社, 2018: 5-20.
Qu Debin. Resource optimization of oil & gas upstream: Theory and application[M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2018: 5-20.
- [8] 刘倩. 油田企业投资与成本一体化管理研究[D]. 东营: 中国石油大学(华东), 2010.
Liu Qian. Research on oilfield enterprises' integrated management system of investment and cost[D]. Dongying: China University of Petroleum, 2010.
- [9] 张鑫, 陈燕, 李桃迎, 等. 基于Apriori算法的经济指标关联分析[J]. 科学技术与工程, 2016, 16(8): 233-237.
Zhang Xin, Chen Yan, Li Taoying, et al. The associational analysis of economic indexes based on apriori algorithm[J]. Science Technology and Engineering, 2016, 16(8): 233-237.
- [10] 蔺丽君, 杨正明, 王学武, 等. 致密油藏CO₂驱综合效益评价[J]. 科技导报, 2015, 33(15): 38-42.
Lin Lijun, Yang Zhengming, Wang Xuewu, et al. Comprehensive benefits evaluation of CO₂ displacement in tight oil reservoirs exploitation[J]. Science & Technology Review, 2015, 33(15): 38-42.
- [11] 马波, 孙春芬. 油田调整改造项目经济评价[J]. 油气田地面工程, 2003, 22(7): 9.
Ma Bo, Sun Chunfen. Economic evaluation of oil field adjustment and transformation project[J]. Oil-Gasfield Surface Engineering, 2003, 22(7): 9.
- [12] 刘斌, 郭福军, 谢艳艳. 油气田单井效益评价分类标准研究[J]. 国际石油经济, 2016, 24(7): 99-102.
Liu Bin, Guo Fujun, Xie Yanyan. Classification standard

- based on a single well benefit evaluation in oil and gas fields [J]. International Petroleum Economics, 2016, 24(7): 99–102.
- [13] Qu H, Huang H, Cui H, et al. Methods and countermeasures of controlling drilling cost under new normal[J]. Energy & Power Engineering, 2015, 7(13): 584–590.
- [14] 陈尘, 程岚岚, 李坤运, 等. 气田开发后期极限经济产量界限模型研究[J]. 天然气与石油, 2012, 30(3): 78–81.
Chen Chen, Cheng Lanlan, Li Kunyun, et al. Study on limited economic production of limit model in late stage of gas field development[J]. Natural Gas and Oil, 2012, 30(3): 78–81.
- [15] 曲海旭. 基于大数据的油田生产经营优化系统研究及应用[D]. 大庆: 东北石油大学, 2016.
Qu Haixu. Research on a new production and operation optimization system and its application to oilfield based on big data[D]. Daqing: Northeastern Petroleum University, 2016.
- [16] 肖磊, 王希友, 袁剑, 等. 油田原油操作成本控制与预测方法研究[J]. 中外能源, 2016, 21(3): 53–57.
Xiao Lei, Wang Xiyu, Yuan Jian, et al. Control and prediction methods of crude oil operating cost in oilfield[J]. Sino-Global Energy, 2016, 21(3): 53–57.

Countermeasures and suggestions for oil companies to promote oil and gas efficiency development and lean production

QU Haixu¹, QU Debin^{2*}, ZHANG Aidong²

1. Postdoctoral Programme of Sinounited Investment Group Co., Ltd., Beijing 100081, China

2. Research Institute of Petroleum Exploration & Development, Beijing 100083, China

Abstract In response to the national development and energy security strategy, major domestic oil companies have made efforts to enhance domestic oil and gas exploration and development. This paper starts with the annual plan review of the oilfield and describes the current status of productivity project benefit evaluation, project process management norms and benefit production classification standards in the process of oil and gas development. Combined with the problems of constrained efficiency development and lean production, countermeasures and suggestions are proposed from aspects of lean production, optimized operation, benefit development and business strategy to promote the high-quality and rapid development of the upstream business of oil companies and improvement of the management system.

Keywords oil companies; efficiency development; lean production; business strategy; management system ●



(责任编辑 刘志远)