

辽河油田

勘探开发建设项目后评价 研究与实践

主 编 谢文彦 张恩臣
副主编 潘良革 刘洪涛 刘建军



中国石油大学出版社

辽河油田

勘探开发建设项目后评价

研究与实践

✿ 主 编 谢文彦 张恩臣
副主编 潘良革 刘洪涛
刘建军

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

辽河油田勘探开发建设项目后评价研究与实践/谢文彦,张恩臣编. —东营:中国石油大学出版社,2008.9
ISBN 978-7-5636-2654-0

I. 辽… II. ①谢…②张… III. ①油气勘探—项目评价—辽宁省②油田开发—项目评价—辽宁省 IV. P618.13 TE34
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 132048 号

书 名: 辽河油田勘探开发建设项目后评价研究与实践
作 者: 谢文彦 张恩臣

责任编辑: 吕华华 邵 云 (电话 0546—8391282)

封面设计: 九天设计 (电话 0546—8773275)

出 版 者: 中国石油大学出版社 (山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: lv-huahua@163.com

印 刷 者: 东营市新华印刷厂

发 行 者: 中国石油大学出版社 (电话 0546—8392565)

开 本: 185×260 印张: 24.25 字数: 605 千字

版 次: 2008 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 38.00 元

主 副 编	主	编 编 委	谢文彦	张恩臣	刘建军	
			潘良革	刘洪涛	王凌云	吴德兴
			李忠林	乔晶	孙福禄	蒋独秀
			杨顺	易维荣	郝喜顺	刘广河
			李强	尤世俊	杨永志	刘玉鸿
			王立亚	刘春秀	王祁军	许仁义
			蹇晓峰	杨冰	王志明	顾永和
			李文一	司胜平	王雅贤	李玉金
			崔欣	徐丽华	吴国通	
			赵兴罡	贺玉忠		

前言

Preface



随着我国经济的快速发展和对石油资源需求的与日俱增,石油工业已成为中国经济发展的重要支撑,石油生产已成为关系国计民生的国家安全问题。石油工业,特别是上游勘探开发具有投资大、风险高、技术复杂等特征,建设项目的不确定性因素较多,极大地影响着项目的投资效果和企业的经济效益。

回顾我国石油工业发展的历程,在取得丰硕成果的同时,也存在着大量不成功的案例。及时总结经验教训是企业加强决策科学化和增强项目后续竞争力,提高投资收益和实现企业利益最大化的重要途径。建设项目后评价就是对已达产项目的建设目的、决策过程、建设实施过程、最终效益和影响以及项目持续性等项目周期中的各个部分进行了全面系统的分析与评价,找出项目成功或失败的原因,汲取经验和教训,以达到加强项目管理,提高投资项目决策水平,促进石油生产和提高经济效益的目的。

中国石油辽河油田公司作为国内特大型石油企业,立足石油勘探开发业务,努力提高油气田开发建设水平,率先开展了石油建设项目后评价业务。对于内部以适应现代企业制度科学管理的需要;对于外部以满足投资者对投资项目监督和评价的需要。自2000年以来,辽河油田公司共完成中国石油天然气股份有限公司级详细后评价项目5项,油田公司级详细后评价项目8项,简化后评价项目300余项。由于石油勘探开发建设项目的专业性和复杂性,使得在项目后评价业务的开展中,需要不断建立新的后评价指标体系、完善后评价方法。我们在工作中开展理论研究,并根据研究的成果来指导后评价实践,探索了辽河油田公司勘探开发业务后评价的模式和工作方法。作者结合多年来从事后评价工作的经验编写了既反映辽河油田公司后评价研究成果又代表后评价工作实践的专题文献,对从事石油勘探开发建设管理、项目投资控制和后评价管理的经济管理人员具有一定的实用价值和借鉴意义。对于石油勘探开发建设项目后评价业务的初学者可以作为培训教材。

本书勘探部分由谢文彦负责编审,潘良革、刘建军、乔晶、蒋独秀、杨冰、王祁军、许仁义、李玉金等参加编写;开发部分由张恩臣负责编审,刘洪涛、乔晶、李强、李文一、司胜平、郝喜顺、蹇晓峰、刘广河等参加编写;生产措施部分由潘良革负责编审,刘建军、乔晶、刘玉鸿、尤世俊、王立亚、杨永志、刘春秀、王志明、顾永和等参加编写;管道部分由李忠林负责编审,刘洪涛、吴德兴、杨顺、孙福祿、崔欣、李强、乔晶等参加编写;研究部分由刘洪涛负责编审,刘建军、乔晶、易维荣、刘春秀、尤世俊、王立亚、杨永志、顾永和、郝喜顺、蹇晓峰、刘广河等参加编写;设备安全

部分由乔晶负责编审,刘建军、赵兴罡、贺玉忠、吴国通等参加编写;经济评价部分由刘建军负责编审,王凌云、易维荣、乔晶、徐丽华、王雅贤、王立亚等参加编写。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏和错误之处,敬请读者批评指正。

编 者

2008年3月28日

第一章 辽河油田曙一区 2001—2002 年产能建设项目后评价研究	1
第一节 建设项目后评价概述	2
第二节 稠油建设项目的后评价	4
第三节 辽河油田曙一区 2001—2002 年产能建设项目后评价	14
附 录	79
第二章 沈一抚输油管线更新工程后评价	84
第一节 项目概况	84
第二节 前期工作评价	87
第三节 建设实施评价	103
第四节 生产运行评价	111
第五节 经济效益评价	117
第六节 影响与持续性评价	127
第七节 总体评价结论及主要经验、教训	128
附 录	131
第三章 辽河油田 2005 年勘探项目后评价	136
第一节 项目概况	136
第二节 项目前期评价	139
第三节 地质工程评价	141
第四节 地震工程评价	178
第五节 钻探工程自我评价	192
第六节 勘探效益后评价	217
第七节 影响评价与持续性评价	223
第八节 综合评价	238
附 录	241
第四章 沈 625 块开发建设后评价	254
第一节 项目概况	254

第二节 前期工作后评价·····	257
第三节 地质油气藏工程后评价·····	262
第四节 钻井工程后评价·····	273
第五节 采油工程后评价·····	279
第六节 地面工程后评价·····	284
第七节 生产运行后评价·····	288
第八节 经济效益后评价·····	292
第九节 影响评价与持续性评价·····	297
第十节 综合后评价·····	300
附 录·····	303
第五章 大修、侧钻后评价研究及兴隆台采油厂大修、侧钻项目后评价·····	312
第一节 项目概述·····	312
第二节 大修、侧钻项目后评价研究 ·····	313
第三节 兴隆台采油厂大修、侧钻项目后评价 ·····	319
附 录·····	328
第六章 辽河油田 2006 年大修、侧钻项目后评价·····	335
第一节 项目概况·····	335
第二节 前期工作评价·····	337
第三节 工程施工及管理评价·····	339
第四节 经济评价·····	341
第五节 综合评价·····	347
第六节 存在的问题及建议·····	347
第七章 辽河油田公司注汽锅炉更新改造安全投资项目后评价·····	349
第一节 项目概况·····	349
第二节 前期工作·····	353
第三节 建设实施·····	357
第四节 调试运行·····	365
第五节 投资与效益·····	370
第六节 综合评价结论·····	372
附 录·····	374
参考文献·····	380

第一章

辽河油田曙一区2001—2002年产能建设项目后评价研究

曙一区杜84断块区位于辽河盆地西部凹陷西斜坡的中段。在1976年2月和1979年2月的钻探中分别发现了兴隆台和馆陶组超稠油油层。在当时的工艺技术条件下超稠油油藏无法动用。1996年6月,辽河油田采用真空隔热管和井筒越泵电加热降黏技术,使杜84块兴隆台超稠油的蒸汽吞吐获得了成功,打开了辽河油田开采超稠油的新局面。本次评价的《曙一区杜84块兴、馆超稠油2001—2002年产能建设项目》的建设工程于2001年1月开工,至2003年12月全部竣工投产。该项目动用地质储量 $3\,170\times 10^4\text{ t}$,截止2005年6月,曙一区杜84块兴、馆超稠油油层投产油井291口,开井231口,日产油1434 t,平均单井吞吐9.7井次,累计注汽 $575\times 10^4\text{ t}$,累计产油 $340\times 10^4\text{ t}$,累计产水 $444\times 10^4\text{ t}$,累计油气比0.60,累计回水率77.3%,采油速度1.65%,采出程度10.8%。该油田的成功建设,培育了稠油油藏的开发技术和管理队伍,积累了丰富的经验,为辽河油田“十五”产量接替和企业稳定发展做出了较大贡献。

为了加强项目管理,提高项目决策及管理水平,中国石油天然气股份有限公司于2004年2月下达了《曙一区杜84块兴、馆超稠油2001—2002年产能建设项目》自我后评价计划。为了顺利完成曙一区杜84块兴、馆超稠油2001—2002年产能建设项目后评价工作,辽河油田成立了《辽河油田曙一区2001—2002年产能建设项目后评价》课题研究小组。本研究课题的主要目的在于以下几方面:

(1) 通过制定《辽河油田曙一区2001—2002年产能建设项目后评价》工作方针、技术路线和实施方案,指导辽河油田较好地完成股份公司下达的辽河油田曙一区2001—2002年产能建设项目后评价工作。

(2) 确定稠油后评价的研究内容、技术目标评价体系,并通过对该类指标的对比,评价辽河油田稠油开发技术的水平。

(3) 对油田开发建设投资、成本、效益各个环节进行量化,计算总体效益水平,并在此基础上评价项目建设控制投资,降低生产成本的项目管理水平,总结形成标准规范。

(4) 针对项目建设过程中暴露出来的主要问题,分析失败的原因和教训,提出项目在下一步实施中应采取的对策与建议。以此为股份公司超稠油开发建设项目提供系统、科学的指导依据。

第一节 建设项目后评价概述

一、建设项目后评价的目的与意义

在投资项目工程建设的具体实践中,人们按照开发项目实施的先后顺序将项目的周期大体上划分为三个时期,即投资前时期、投资时期以及生产时期。每个时期按照项目的进度又分为不同的阶段。其中,投资前时期主要包括项目建议、投资机会研究、开发方案、项目的可行性研究、项目初步设计以及项目评估和投资决策等;投资建设时期包括项目的计划、工程招投标、谈判和签订合同、各单项工程建设、工程项目管理与监督、项目竣工验收等;生产时期主要包括产出产品的运营和项目的后评价等。

由此看出,项目的竣工和达产并不是建设项目的终结,在项目周期的全过程中还存在建设项目后评价这一重要环节。建设项目后评价是指对已竣工投产,并经过一段时间生产运行的建设项目,就项目的前期论证决策、设计施工、竣工投产以及生产运营等投资活动全过程和项目目标、效益、影响及持续性进行的客观、系统的分析和综合评价。

建设项目后评价实质上是一项工作繁杂、涉及广泛的多学科协作的专项研究。项目后评价是在项目投资完成后进行的,包括对整个项目在执行过程、效益和影响等方面的系统分析和评价。项目后评价通过研究总结出可借鉴的经验和教训,以专项研究报告的形式形成后评价研究成果。一是对项目的可持续性提出翔实的判断依据,确定项目进一步的工作方向;二是在开展新项目前期研究工作时,对类似项目后评价信息资料进行分析,以达到提高投资效益的目的。具体表现在以下几个方面:

(1) 完善已建和新建项目,保障项目实现计划目标。将项目投产后的实际情况与项目可行性研究报告中的预期目标相对比,对已建项目及时发现问题,分析产生的偏差,找出其出现的原因。然后针对项目提出切实可行的建议和改进措施,完善已建项目的运营方式,保证已建项目的高效运营。同时,为类似新建项目建设计划的修改或调整提供科学依据,确保新建项目的顺利实施,提高投资收益。

(2) 提高投资决策和项目管理水平。通过项目后评价,将项目运营的经济效益、技术水平、影响因素等实际效果与投资决策时的预期目标比较,总结经验教训,调整未来投资决策的方向和结构,改善投资的相关政策和方针制度,改进投资决策的程序,降低投资的风险,为今后新项目取得良好的投资收益打下了坚实的基础。通过对项目目的、设计实施、效益、影响及持续性进行系统的分析,总结经验教训,形成内容丰富的后评价成果,指导投资者和建设者达到提高管理水平的目的。

(3) 监督前期工作的质量。前期工作时,由于方案中有许多参数都是预测值,使得项目前期评估存在许多不可预见性和不确定性因素,客观上与实际有较大差别。而建设项目后评价是在项目投产后生产经营实践过程中进行的,时点前参数值真实可靠。因此,可以认为建设项目后评价是在确定参数情况下的评价,其评价结果更为真实。通过科学的后评价方法和完善的后评价体系得到的后评价结果,可以检验前期评价的方法、参数的选取、有关政策和评价单位与人员的素质,为今后的项目前期工作提供可贵的经验,使前期评价得以修正、补充,使之更

合乎实际。

二、建设项目后评价的研究内容

1. 项目的阶段和评价范围

投资项目的周期主要经历目标确定、项目前期决策、项目准备、项目建设实施、项目竣工投产等阶段。因此,项目后评价的评价范围应按照上述项目周期的各个阶段进行划分。

(1) 项目的目标评价就是对照可行性研究的目标,分析项目目标的实际实现程度,找出产生变化的原因。

(2) 项目决策阶段评价包括项目的目标评价,重点是对项目可行性研究报告、项目的评估报告和批复进行评价,检验项目的决策程序是否科学合理,分析决策成败的原因,总结经验教训。

(3) 项目准备阶段评价包括对项目设计的评价、招投标的评价、投资和资金的筹措情况等的评价,分析开工准备工作的进展是否顺利,是否保证了项目的顺利进行。评价出现差错的原因,总结经验教训。

(4) 项目建设实施评价包括项目合同执行情况的分析,项目各工程的实施和项目管理评价、资金的使用情况评价等。

(5) 项目竣工投产评价主要是对项目的竣工验收、运营状况进行分析评价,分析实际的运营状况和预期的差异,分析产生差异的原因。

2. 项目后评价的研究重点

项目后评价与前评估在评价原则和方法上基本相同,均采用定性和定量相结合的方法,但是,由于两者的评价目的不同,两者的评价重点也存在着一些区别。通过与前评估的差异对比可以明确项目后评价工作的研究重点。

(1) 评价目的。项目前评估的目的是确定项目是否可以立项,它站在项目的起点,主要通过预测和设定的参数来分析评价项目未来效益,以确定项目投资是否盈利,并且分析判断其技术可行性;后评价则是在项目建成之后,总结评价项目的准备、实施、竣工和运营阶段情况,并通过对项目时点后预测进行新的评估。其目的是为了总结经验教训,改进决策和管理水平。

(2) 评价内容。前评估是在项目没有建设之前,分析项目建设的可行性和必要性,对未来的经济效益进行预测;而后评价是站在项目完工后的某个时点上,检验前评估中各项指标是否实现,还包括对项目的决策、管理和运营效益的评价分析,重点是总结项目实施过程,找出问题,分析原因,同时要以后评价时点为基点,预测项目未来的发展。

(3) 评价性质。前评估是以数量和质量指标为依据,以定量评价为主的评价行为;后评价是一种以事实为依据,以提高经济效益为目的,重点反映投资项目实施效果的综合评价。

(4) 评价标准。前评估的重要判别标准是投资者要求获得的效益率或基准收益率;后评价的评价标准侧重点是前评估的结论,主要采用对比的方法。

三、建设项目后评价研究的原则

(1) 现实性原则。项目后评价研究的对象是项目投产后的实际运营情况。根据项目评价的时点主要分为两部分。其中,一部分内容是项目投产后一定时期以内的实际情况,其参数主要为已经发生的真实数据。因此相对于项目前期的可行性研究评价而言,项目后评价是具有

现实性的。

(2) 独立性原则。项目后评价要求在开展项目后评价时,不受项目决策者、建设者或前评价等相关人员的干扰,应由投资方和建设方以外的第三方独立进行。独立性是保证后评价公正和客观的前提。

(3) 可信性原则。后评价的可信性取决于后评价资料是否可靠、后评价方法的适用程度以及后评价人员的独立性和经验阅历的丰富程度。具有可信性的一个重要标志就是后评价能否同时反映项目的成功经验和失败教训。同时,后评价的可信性还取决于项目管理人员、项目的借款或融资者、项目投资者和建设者等相关人员和单位是否能对该项目后评价工作提供可靠的信息和帮助。

(4) 实用性原则。后评价的目的就是要通过总结经验教训和信息反馈,编写出后评价报告,供新建项目的决策者和管理建设者借鉴。因此,后评价报告就应该力求实用,这就要求报告要满足多方面的要求,并且能够提出具有针对性的建议和措施。如果有必要,还应该按照投资者的要求编写后评价报告分册,针对后评价中的某个部分进行详细说明。

(5) 透明性原则。后评价过程的透明度越高,其结果的公开程度也越高,就越能引起人们的关注 and 了解,这样能加强相关部门以及整个社会的监督,也能让更多的人借鉴该项目后评价的经验和教训。

(6) 反馈性原则。后评价的一个显著特点就是具有反馈性。后评价的目的就是要将评价结果及时地反馈到投资决策和管理建设部门,作为项目后续运营或未来新项目决策和管理实施的依据,以调整投资规划和政策,提高管理水平和投资收益。因此,后评价反馈系统的建立、反馈机制的选择、反馈方法的应用等就成为后评价结果能否真正得以使用的关键。

第二节 稠油建设项目的后评价

一、稠油建设项目后评价研究

1. 后评价工作所遵循的制度体系

为了较好地开展项目后评价,投资方都根据其拥有的项目性质和投资方向制定了相应的后评价工作制度或评价方法。世界银行、国际货币基金组织以及国际大石油公司都十分看重项目后评价这一事后控制的作用,都制定出各自的评价方法和评价标准来进行制度化。中国石油天然气集团公司以及中油股份公司也根据自身的业务制定了相应的工作制度。如《中国石油天然气集团公司建设项目后评估暂行管理办法》(中油计[2003]515号)、《中国石油天然气股份有限公司油气田开发建设项目后评价报告编制细则》(油计字[2005]334号)和《辽河石油勘探局建设项目后评估管理办法》(辽油发[2004]45号)等。

这些都是对曙一区杜84块2001--2002年产能建设项目开展后评价所遵循的准则。但是,超稠油油藏产能建设是一项复杂的工程。在开发部署上,特别是在采油、油气集输和加工工艺技术上与常规油田的开采截然不同。以上后评价方法只在原则上规范后评价的做法,没有能够在详细的评价参数和技术内容上提出评价的准则,这还需要进行研究。

曙一区杜84块是国内稠油热采开发中难度很大的超稠油油田,其采油、油气集输和原油

处理等生产技术进行了长期的攻关,油田产能建设边实践、边总结,不断改进和提高,滚动开发建产,这在客观上增加了后评价工作的难度。

本课题从超稠油产能建设的实际出发,按照行业标准和技术规范的要求,制定《辽河油田曙一区2001—2002年产能建设项目后评价》工作方针、技术路线和实施方案,建立适合稠油油田建设项目后评价的指标群以及项目中适用技术的目标评价构成。

2. 稠油建设项目后评价的特殊性

本章在第一节提及了开展一般性工业项目后评价的内容与方法。但对于石油项目,特别是在稠油油田建设项目,其后评价有着特殊性。主要体现在以下几个方面:

(1) 评价系统的复杂性。油田开发建设项目是一个系统工程,包括油藏工程、钻井工程、采油工程、地面配套工程等几个部分。在进行评价时,不仅要各个单项工程进行评价,同时还要考虑各个单项工程之间的相互关系。因此评价资料的收集和整理涉及油田开发建设项目各单项工程的相关单位,而且对这些资料和分析也相当复杂。由于热采工艺技术的复杂性,稠油油田开发建设项目进行后评价较一般油田建设项目更加复杂。因此如何进行评价,使得评价结果既可靠实用,又具有可操作性,就成为稠油开发建设项目后评价的关键所在。

(2) 经济效益的优先性。油田开发建设项目的评价范围包括实施过程评价和实施效果评价,如经济效益评价、环境和社会影响评价等方面。但由于油田开发建设项目主要是以盈利为目的的项目,更加注重盈利能力的评价,即分析油气开发最终是否盈利,是否达到了预期的投资收益。因此它与一般的政府项目和非盈利性项目的后评价不同。当然由于公共的关注和国家法制的健全,现在的石油企业也越来越重视油田开发建设项目对生态环境和社会影响的后评价。

(3) 评价的层次性。一般的建设项目进行后评价时常常采用专家评价法。稠油油田开发建设项目评价由于具有油藏工程、钻井工程、采油工程、热注工程、经济效益等多专业、多方面性,以及项目目标、立项决策、方案设计评价、建设实施效果评价等多个层次性,在进行综合评价时,不仅采用多样性、分层次的评价指标体系,而且还选择更加综合的评价方法。

(4) 评价结论的现实指导性。油田开发建设项目可以分为不同的类型,如新建产能项目、开发调整项目等。同种类的油田开发建设项目在进行后评价时,评价的方法和内容都有所不同,因此应该有针对性地不同类型的油田开发建设项目进行后评价。

(5) 评价的不确定性。油田开发建设项目的不确定性决定了评价的不确定性。石油埋藏在地下,即便是经历了一段时间的原油开采,在评价时点时所掌握的油气层地质资料也不完善,对今后开发效果的预测精度有制约。此外,由于油气资源的战略地位,评价时预测的油气价格和产量还会受到诸如政治格局、经济波动、军事变动等不确定因素的影响,诸多因素导致后评价结果具有较高的可变性。

3. 稠油建设项目后评价的内容框架

(1) 评价的周期。

按照任务要求后评价起点为2001年1月1日。

后评价的时点为2004年12月31日。

项目评价的周期从2001年1月1日到2008年12月31日,共计8年时间。

(2) 评价的方法。

后评价主要采用“前后”对比法,即杜84块2001—2002年产能建设实施方案与设计方案

的经济效益对比。

设计方案分两个层次,即股份公司投资批复方案和油田分公司产能建设部署方案。

笔者认为“前后”对比从以下两个角度进行:

第一,根据实施方案的实际运营数据和项目后评价时点国家、行业及股份公司的有关参数,对杜 84 块 2001—2002 年的产能建设进行经济效益计算,对投资批复方案的效益评价指标,通过对投资和产能指标从计划到完成的变动情况以及规定油价与实际油价的对比,系统分析产生的差别及主要原因。

第二,部署方案和实施方案的经济评价,采取相同油价、相同单位操作成本和单位投资水平,剔除经济评价参数对不同方案经济效益的影响,重点分析实施方案对部署方案的符合程度,综合评价部署方案的合理性及实施方案的投资效果。

本文将重点进行部署方案与实施方案的经济效益对比,在报告中经济参数的选取也应主要针对部署方案和实施方案。

(3) 目标评价体系。

根据股份公司《中国石油天然气股份有限公司油气田开发建设项目后评价报告编制细则》,将该超稠油后评价项目按照以下 8 项目标评价内容进行后评价:立项决策;地质油藏工程;钻井工程;采油工程;地面工程;生产运行;经济效益;可持续性。

在此基础上提出后评价项目的总体评价,并对该项目进行成功度综合评价。

(4) 技术目标评价的特殊设置。

① 钻井工程方面。

钻井工艺:增加多靶心技术总结。

完井与固井工艺:增加保证固井质量、提高完井管柱防变能力技术总结。

② 采油工程方面。

曙一区新建产能区块总体采油工程方案设计原则是以蒸汽吞吐工艺为主导采油工艺,有针对性地推广、试验有效的采油工艺技术,配套油田开发监测技术。因此,本研究拟在该部分增加:

a. 采油方式。包括的工艺内容为举升工艺和注汽管柱。

b. 注汽工艺。包括的注汽参数有:蒸汽干度;注汽强度;注汽速度;焖井时间。

c. 增产增注措施。包括的技术内容有:油层综合解堵;化学辅助蒸汽吞吐;分选注技术;高温调剖封窜技术;堵水;物化降黏;综合防排砂技术。

d. 新技术规模实施。包括的技术内容有:智能温控中频电加热;集团注汽;超稠油抽油机变频调冲次;热力化学法采油;超稠油管线输送;三元复合吞吐。

③ 地面工程方面。

本研究拟在该部分增加:超稠油处理工艺——脱水工艺选择;超稠油溶解气回收工艺;超稠油计量工艺;地面集输保温伴热工艺;超稠油污水处理工艺;计量接转站设计。

(5) 经济效益评价的参数。

经济效益评价的主要参数应参照《中国石油天然气股份有限公司建设项目经济评价参数》(2004 版)。时点前所有数据均按照实际发生值计算。时点后数据的选择如下:

油气产量:杜 84 块 2001—2002 年产能建设部署方案和实施方案。

销售价格:按股份公司规定的 25 \$/bbl 计算(杜 84 块的原油销售不含税价格为 1 242

元/t)。

折旧与折耗:部署方案和开发方案的折旧方式均为综合年限折旧法,折旧年限为10年。该项目的生产期尚未结束,固定资产余值不考虑回收。

(6) 经济效益分析。

根据实际生产经营情况及相关预测数据编制后评价财务报表,计算项目内部收益率、财务净现值和投资回收期。经济效益的分析主要是项目的盈利能力分析,亦即财务净现值的分析。

影响财务净现值的主要因素一般包括投资、油价、产量和经营成本。在计算各因素对净现值的影响时是用评价的值逐步替代相应的开发方案值,最后将开发方案的主要参数都变为评价参数。

对净现值影响的计算可按照以下因素变化顺序进行:投资→油价→产量→经营成本。其对应的净现值为 $NPV(i)$ 、 $NPV(p)$ 、 $NPV(o)$ 和 $NPV(c)$ 。则

$$\text{投资对净现值的影响} = NPV(i) - NPV(\text{开发方案}) \quad (1-2-1)$$

$$\text{油价对净现值的影响} = NPV(p) - NPV(i) \quad (1-2-2)$$

$$\text{产量对净现值的影响} = NPV(o) - NPV(p) \quad (1-2-3)$$

$$\text{经营成本对净现值的影响} = NPV(c) - NPV(o) \quad (1-2-4)$$

(7) 经济后评价的指标与标准。

① 经济后评价的指标。

稠油油田建设项目经济效益后评价主要包括三方面的内容:一是要对油田开发建设投资、成本、效益各个环节进行量化,提出总体效益水平和评价结论;二是评价项目建设控制投资、降低生产成本的项目管理水平,总结形成标准规范;三是针对项目建设过程中暴露出的主要问题,分析失败的原因和教训,提出项目在下一步实施中应采取的对策与建议。

根据项目实际,可将评价指标分为以下三大类:

- a. 投资类:主要设置地面工程总投资和钻井工程总投资。
- b. 成本类:主要设置开发成本和油气操作成本。
- c. 效益类:主要设置销售收入、内部收益率和财务净现值。

在具体评价中,还设置了辅助评价指标,即静态投资回收期、边际油价、边际操作成本、单井边际累计产油量和单井极限累计产油量。

② 经济后评价标准。

- a. 地面工程总投资:根据投资差异率确定评定级别。

$$\text{投资差异率} = \frac{\text{批复(或部署)开发方案指标} - \text{竣工决算值}}{\text{批复(或部署)开发方案指标}} \times 100\% \quad (1-2-5)$$

当投资差异率 $< \pm 5\%$ 时,评价结论为A级;

当 $\pm 5\% \leq \text{投资差异率} < \pm 10\%$ 时,评价结论为B级;

当 $\pm 10\% \leq \text{投资差异率} \leq \pm 15\%$ 时,评价结论为C级;

当投资差异率 $> \pm 15\%$ 时,评价结论为D级。

- b. 钻井工程总投资:评价方法同上。

- c. 开发成本:根据成本差异率确定评定级别。

$$\text{成本差异率} = \frac{\text{批复(或部署)开发方案指标} - \text{后评价值}}{\text{批复(或部署)开发方案指标}} \times 100\% \quad (1-2-6)$$

当成本差异率 $<\pm 10\%$ 时,评价结论为 A 级;

当 $\pm 10\% \leq \text{成本差异率} < \pm 15\%$ 时,评价结论为 B 级;

当 $\pm 15\% \leq \text{成本差异率} \leq \pm 20\%$ 时,评价结论为 C 级;

当成本差异率 $>\pm 20\%$ 时,评价结论为 D 级。

d. 操作成本:评价方法同上。

e. 销售收入:根据符合率确定评定级别。

$$\text{符合率} = \frac{\text{批复(或部署)开发方案指标} - \text{后评价值}}{\text{批复(或部署)开发方案指标}} \times 100\% \quad (1-2-7)$$

当符合率 $>95\%$ 时,评价结论为 A 级;

当 $90\% \leq \text{符合率} < 95\%$ 时,评价结论为 B 级;

当 $80\% \leq \text{符合率} < 90\%$ 时,评价结论为 C 级;

当符合率 $<80\%$ 时,评价结论为 D 级。

f. 内部收益率:评价方法同上。

g. 财务净现值:评价方法同上。

二、辽河油田曙一区 2001—2002 年稠油产能建设项目水平研究

在后评价过程中,应充分利用本项目所有翔实的技术与经济资料,与国内外相同或相似的先进油田进行比较。本研究确定选择国内新疆克拉玛依油田九 7~8 区齐古组超稠油油藏,国外加拿大冷湖(Cold Laker)油田,通过对各油田开发建设的实施效果进行比照,评价项目的技术水平和经济效益水平。

1. 辽河油田曙一区杜 84 块 2001—2002 年稠油开发实施效果

(1) 开发技术效果。

产能建设方案实施后,原部署开发井 235 口,实际完钻新井 291 口,新增钻井数 56 口,调整比例为 23.8%。除此之外,其他指标均达到或超过方案设计指标,即低效井在设计生产压差下与投产井数的比例为 0;井网对砂体控制程度为 95%;建成年产能力符合程度 132.0%;生产压差符合程度 100%;初期平均含水率符合程度 100%;压力保持水平的符合程度 100%;单井日产能设计值为 8.8 t,实际值则达到了 9.0 t。

从总体上看,与克拉玛依油田相似油藏对比,方案设计符合油藏特点,水平较高,实施效果较好。见表 1-2-1。

表 1-2-1 开发方案设计指标评价表

项 目 比 较	动用储量 /($\times 10^4$ t)	产能 /($\times 10^4$ t)	平均单 井产量 /(t $\cdot$ d $^{-1}$)	采油速度 /%	采油井数 /口	15 年开发指标		
						采出程度 /%	含水 /%	累计产量 /($\times 10^4$ t)
方 案	1 850	51.8	8.8	2.80	235	23.4	66.0	432.0
实 际	3 170	68.2	9.0	2.15	291	23.1	68.0	733.4
增 减 值	1 320	16.4	0.2	-0.65	56	-0.2	2.0	301.4

(2) 经济评价。

根据项目经济效益评价的选择参数原则,曙一区杜 84 块 2001—2002 年稠油产能建设评价结果如下:

① 油田实际开发成本为 3.53 \$/bbl,是部署方案 3.59 \$/bbl 的 98.3%,成本差异率为 1.7%,小于 10%,评价结果 A 级。

② 实际操作成本为 419.0 元/t,是部署方案 421.7 元/t 的 99.4%,成本差异率为 0.6%,小于 10%,评价结果 A 级。

③ 百万吨产能建设投资 14.05 亿元,是部署方案 16.37 亿元的 85.8%,投资差异率为 14.2%,评价结果 C 级。

④ 项目财务净现值为 43 027 万元,是部署方案 27 938 万元的 1.54 倍,符合率 100%。

⑤ 内部收益率为 27.8%,是部署方案 20.6% 的 1.35 倍,符合率为 100%。

⑥ 静态投资回收期为 3.8 年,是部署方案 4.8 年的 79.2%。

⑦ 预计该项目边际油价:941 元/t。

⑧ 边际操作成本:636 元/t。

⑨ 单井边际累计产油量:9 649 吨/井。

⑩ 单井极限累计产油量:8 080 吨/井。

2. 与国内同类油田对比

新疆克拉玛依油田九 7~8 区齐古组超稠油油藏与曙一区杜 84 块相比,油藏埋藏较浅,油层厚度较小,储层物性略低,但油层温度下脱气原油黏度相近(见表 1-2-2)。油田于 1998 年开辟了九 8 试验区,试验区采用反九点 100 m×140 m 井距部署完钻 48 口井,油层平均有效厚度 17 m,孔隙度 30%,20℃原油黏度 21.3954×10^4 mPa·s。该试验区 1989 年投产,到 2004 年 8 月,累计注汽 65.03×10^4 t,累计产油 12.54×10^4 t,综合含水 69%,油气比 0.19,采出程度 8.4%。平均单井累计产油 2 613 t,单井日产油 2.7 t。从试验情况分析,主要是注汽强度大,注汽压力高,注汽质量低。与杜 84 块相比,可以看出蒸汽吞吐采注比低、回采水率低、油气比低、周期产油量低,试验效果不好(见表 1-2-3)。

表 1-2-2 杜 84 块与克拉玛依九 7~8 区齐古组超稠油油藏对比表

层 位	侏罗系齐古组	兴隆台组	馆陶组
油藏埋深/m	160	650~850	530~640
油层厚度/m	17	54.6	
孔隙度/%	30.4	20~30	36.3
渗透率/($\times 10^{-3}$ μm^2)	1 867	500~2 500	5 539
原油密度/($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	0.959 3	0.997 7	1.007 2
原油黏度/($\times 10^4$ mPa·s)	2.14(20℃)	14.65~16.82(50℃)	23.19(50℃)
油层压力/MPa	1.58	14.65~16.82(50℃)	23.19(50℃)
油层温度/℃	17.4	34.7	32
平均单井日产量/t	2.7	6.3	6.3
原油采收率/%	18	25	22

表 1-2-3 九 8 试验区周期生产数据统计表

轮 次	1	2	3	4	5	6
开井数/口	48	45	41	35	17	17
注汽量/t	2 426	2 732	2 512	2 510	2 507	2 628