



中国石油

COLLECTION OF EXCELLENT

ECONOMIC EVALUATION PAPERS ON LIAOHE OILFIELD

辽河油田经济评价

优秀论文集

任芳祥 刘 斌 主编

石油工业出版社

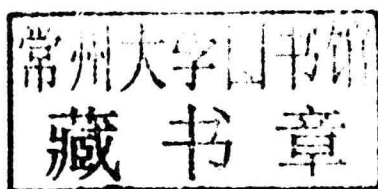


辽河油田经济评价

优秀论文集



◇◇◇◇◇ 任芳祥 刘 斌 主编



石油工业出版社

内 容 提 要

本书主要介绍了辽河油田油气勘探开发经济评价方法、二次开发经济评价方法、单井效益评价研究及应用措施评价方法研究及应用、经济产量研究和低效井治理方法研究等方面的内容。

本书可供石油高校相关专业学生、以及从事石油勘探开发经济研究的相关人员和管理者参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

辽河油田经济评价优秀论文集 / 任芳祥, 刘斌主编.
北京: 石油工业出版社, 2011.6
ISBN 978-7-5021-8450-6

I. 辽…

II. ①任…②刘…

III. 油田 - 经济评价 - 辽宁省 - 文集

IV. F426.22-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 081413 号

出版发行: 石油工业出版社
(100011 北京安定门外安华里 2 区 1 号楼)
网 址: www.petropub.com.cn
编辑部: (010) 64523524

经 销: 全国新华书店

印 刷: 沈阳市永鑫彩印厂

2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月第 1 次印刷

850×1168 毫米 开 本 1/16 印张 16.5

字 数 : 260 千字 印 数 : 1-1000 册

定价 : 58.00 元

(如出现印装质量问题, 我社发行部负责调换)

版权所有, 翻印必究

《辽河油田经济评价优秀论文集》

编委会



主 任：任芳祥 刘 斌

副 主 任：赵和平 王国春

成 员：（按姓氏笔画为序）

王 雁	王雅贤	申大媛	许 艳
李素敏	邹德海	易维容	施晓蓉
郭福军	梁生朗	黄 鹤	谢艳艳
焦 石			

执行编委：任芳祥	刘 斌	郭福军	谢艳艳
申大媛	邹德海	王 雁	

前 言

油气田开发所具有的一个普遍特点和规律是随着时间的推移，产量逐年递减，含水率逐渐上升。各油气田开采企业不断进行开发调整，进行各种措施作业，结果导致油气开采成本上升，经济效益明显降低，使得油气生产企业面临产量和成本的双重压力。如何处理好产量和效益、投入和产出的关系，是油气生产企业面临的问题。

一般来说，油气开采涉及油气资源勘探、钻井、开发、集输、新技术研发及应用等项目，是一个资金密集型、技术密集型的产业链。它具有工程量大、投资额度高、建设周期长、技术难度高、涉及企业多和投资风险大等特点。石油项目经济评价作为规避投资风险、实现科学决策、提高经济效益的关键环节，正广泛引起投资者和决策者的高度重视。

本书为辽河油田勘探开发经济评价优秀论文汇编。主要介绍了油气田勘探开发经济评价方法、二次开发经济评价方法、单井效益评价、措施评价、经济产量研究和低效井治理方法研究等方面的内容。经济评价方法研究方面的论文，对经济评价方法和参数指标体系进行了研究，建立了勘探项目、二次开发、油田经济潜力、重大投资项目等经济评价方法和参数指标体系，具有很好的实用价值。措施评价方面的论文，提出了包含油井措施的增量成本、增油量、增液量、增量效益的计算方法，以及经济风险分析方法，减少措施投资的风险，提高措施的经济有效率，使油井措施的风险降至最低，从而提高油田的经济效益。通过实例验证，该方法具有较强的实用性。单井评价方面的论文基于单井效益评价系统通过对油井、区块的基础数据的采集汇总，形成各种分析报表，以单井效益评价为基础，对不同开发单元、不同管理层次进行效益评价和分析；以单井效益评价结果为基础开展应用研究；以操作成本图版为基础，建立油井成本管理预警机制；以高成本单井分析为基础，实现高成本区块降本增效。经济产量研究方面的论文，从经济产量的概念、特点，经济产量的界定、测算方法等进行研究。以边际理论、投入产出理论、盈亏平衡理论界定和研究石油经济产量、经济极限产量、效益最大产量。通过对单井经济产量的理论研究，建立产量—成本关系模型、产量结构优化模型，优化区块、油田的产量结构，提升经济效益。低效井治理方面的论文，通过对高成本井开发现状与操作成本构成特点的综合分析评价，研究高成本、低油价的应对策略，制定出既有利于开发又能实现最佳经济效益的开发方案。建立高成本井评价管理体系，实施各种治理措施，改善了低效井开发效果。

论文的作者都是长期从事油田勘探开发经济分析工作的技术骨干，具有丰富的现场实践经验和较高的理论研究水平。本书所载的内容是辽河油田经济评价人员近年对油田开发经济评价研究的成果，这些成果有以下特点：推出系列经济评价方法；建立油藏经营管理的理念；提出以效益为先的投资决策方法。

油田勘探开发领域里的经济分析与评价，业已成为决策中不可缺少的内容。本书可供从事石油勘探开发经济研究的相关人员及管理者参考。

由于作者水平有限，书中难免存在疏漏和不足之处，敬请读者批评指正。

目 录

评价方法研究 ■■■■■■

- 勘探项目经济评价方法与参数指标体系探讨 刘 斌 王国春 李素敏等 (1)
- 油气勘探项目效益后评价方法与指标体系探讨 刘 斌 王国春 李素敏等 (7)
- 探明未动用储量经济评价方法探讨 刘 斌 任芳祥 易维容 (15)
- 不确定条件下的水平井成本投入决策方法研究与应用 吴素梅 华子东等 (21)
- 水平井实施效果经济评价指标体系的建立 刘 斌 黄 鹤 许 艳等 (26)
- 辽河油田二次开发经济评价方法与指标体系探讨 刘 斌 易维容 梁生朗 (30)
- 高凝油注水方案经济评价方法研究 王心章 司胜萍 李文一等 (36)
- 熵权法在评价油田经济潜力中的应用 华子东 邹德海 张红军 (42)
- 集输经济评价方法在锦州油田的应用 丁玉忠 (47)
- 油田经济采收率及其计算方法探讨 刘 斌 (52)
- 水驱油田经济可采储量的简便计算方法 郭福军 焦 石 (57)
- 测算稠油经济采收率的 LB 经验法 刘 斌 (63)

措施评价应用 ■■■■■■

- 措施优化模型的建立与应用 孟宪威 李文一 井铨喈等 (71)
- 稠油措施投入与产出优化研究 张守军 王文道 李川华 (78)
- 油井措施最低增油量计算方法探讨 刘 斌 任芳祥 易维容 (86)
- 油井措施经济风险分析方法 郭福军 谢艳艳 焦 石等 (93)
- 油井措施风险预评价方法的研究与应用 王 成 (98)

单井评价应用 ■■■■■■

- 油田效益评价系统研制 郭福军 许 艳 谢艳艳等 (105)
- 单井效益分析图版的研制与应用 魏秀艳 (112)
- 单井效益评价在杜 84 块的应用 吴红梅 梁生光 蹇晓峰等 (118)
- 应用单井评价结果实现高二区效益最大化 王兆庆 (123)

应用单井效益评价系统探索“双高”区块综合治理新方法
..... 吕福荣 苗立珍 冯金海等 (132)

利用效益评价结果降低高三区操作成本..... 阳小英 (140)

杜 84 断块水平井蒸汽吞吐效益分析..... 吴红梅 (147)

提升基层单位经营管理水平对策研究..... 王美娜 李洪光 蔡德军等 (152)

超稠油生产成本控制研究..... 蹇晓峰 姜 瑜 赵宏刚等 (160)

单井效益评价在作业区成本控制中的应用研究..... 崔红杰 (167)

经济产量研究 ■■■■■■

确定油田经济产量的最低运行费用法..... 刘 斌 郭福军 杨 丽等 (173)

高升油田老区开发经济极限研究..... 陈俊杰 (180)

采油厂产量结构优化研究..... 杨长欣 李小松 陈玉林 (187)

稠油油田产量成本相关性特征分析..... 王小舟 信祖杰 张 娜 (194)

油田产量成本优化配置研究与应用..... 魏建江 (202)

稠油油田最优化配置方法探讨..... 郭福军 焦 石 (210)

多种开发方式下的超稠油开发效益研究..... 蹇晓峰 姜瑜 赵宏刚等 (215)

油田经济规模产量计算方法研究..... 刘 斌 (225)

低效井治理 ■■■■■■

高成本井效益评价及综合治理..... 苗立珍 (231)

高成本井确定方法及控制措施研究..... 王秀波 (236)

高成本井综合治理方法研究..... 杨长欣 李小松 陈玉林 (242)



勘探项目经济评价方法与参数 指标体系探讨

刘 斌, 王国春, 李素敏, 王雅贤, 焦 石
(中国石油辽河油田公司, 辽宁 盘锦 124010)

摘 要: 油气勘探项目具有不确定因素多、投资大、风险高等特点, 经济评价是油气勘探目标评价的重要内容。本文从勘探项目的经济评价方法和参数指标体系, 对勘探项目的经济评价进行了初步探讨。结合不同阶段勘探目标的特点, 对经济评价方法和参数指标体系进行了研究, 建立了勘探项目经济评价方法和参数指标体系, 并开发出综合性软件, 能够进行勘探项目经济评价、新增储量项目经济评价、经济可采储量计算、储量资产评估, 并能够制作探井商业油流标准图版, 具有很好的实用价值。

关键词: 油气勘探; 经济评价; 参数指标体系

引 言

勘探项目的经济评价是和资源量多少的风险、地质条件的风险以及工程技术和商业经济的风险预测结合完成的, 勘探项目的每个阶段都应进行相应的经济评价。受项目特点及勘探程序限制, 对资源量的认识是一个不断发展的过程, 效益和费用数据自然具有较大的不确定性。因此, 在勘探项目经济评价过程中定量分析必须与风险分析相结合。根据项目所处阶段, 选择不同的勘探评价方法和评价指标。

1 经济评价方法与参数指标

油气勘探项目经济评价, 是勘探项目决策科学化的重要手段, 以勘探项目资源评价、开发评价和市场预测为基础, 对项目投入费用和产出效益进行计算、分析, 通过多方案比较, 分析论证勘探项目财务可行性和经济合理性, 为勘探项目科学决策提供



依据。不同勘探开发阶段经济评价具有不同的评价方法、评价指标和评价内容：预探项目勘探程度较低，经济评价一般采用常规经济评价法，如概略评价法；油藏评价项目一般采用常规经济评价方法。勘探项目的经济评价指标主要包括价值量指标、实物量指标和风险评价指标等^[1]。

1.1 概略评价法及评价指标

概略评价法是根据勘探方案估算项目投资，通过计算实物量指标并与经济界限值比较的评价方法。该评价方法以储量规模为主线，预测油气勘探成本、商业油气等实物量指标，分析勘探可行性。主要评价指标包括油气资源潜力、储量丰度、油气田（藏）储量规模、探井成功率、每口探井探明油气可采储量、万米进尺探明油气储量、发现成本、探井成本、单位地震工作量成本、最小经济可采储量规模等^[2]。

1.2 常规经济评价法及评价指标

常规经济评价法是根据投入产出平衡原理，采用通用的现金流流量，依据当前的价格、产量、投资、成本对未来若干年进行预测，编制现金流量表，计算每年的现金流入、现金流出，并采用适宜的折现率折算成净现值。

计算公式为：

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{(CI - CO)_t}{(1+i)^t}$$

式中：NPV——净现值，万元；

CI、CO ——分别为第 t 年的现金流入量和现金流出量，万元；

i ——折现率；

t ——评价期的某评价年，年；

n ——评价期，年。

常规经济评价法是在勘探方案、模拟开发方案的基础上，通过估算项目财务效益和费用，进行财务分析、不确定性分析和风险分析。

财务分析的主要评价指标包括内部收益率、财务净现值、投资回收期、总投资收益率、资本金净利润率、利息备付率、偿债备付率和资产负债率等^[3]。

(1) 财务净现值 (NPV) 是在基准收益率或给定折现率下，勘探项目投资方案在项目评价期内各年净现金流量的现值之和，是考察项目在评价期内盈利能力的动态评价指标。财务净现值也可以反映项目在经济寿命期内的获利能力，如果勘探项目净现值大于或等于零，说明投资于该项目可获得超额收益或最低期望收益，项目方案在财务上可考虑接受。

(2) 内部收益率 (IRR) 是指在整个评价期内，各年的净现金流量累计等于零的



折现率。它反映项目所占用资金的盈利率，是反映项目盈利能力的评价指标。当内部收益率大于或等于基准收益率时，认为项目盈利能力满足要求，在财务上是可以接受的。

(3) 项目投资回收期是指以项目净收益回收项目投资所需要的时间，一般以年表示，从项目建设开始年算起，可利用项目投资财务现金流量表计算，现金流量表中累计净现金流量由负值变为零的时间即为项目投资回收期。项目投资回收期越短，则项目投资回收越快，抗风险能力越强。

(4) 总投资收益率 (ROI) 系指项目运营期内年平均息税前利润与项目总投资的比率，总投资收益率越高，反映项目盈利能力越强。

1.3 经济可采储量计算及评价指标

经济可采储量是指当前已实施的或肯定要实施的条件下，按当前经济条件（价格、成本等）估算的、可经济开采的油气数量，分为探明经济可采储量、探明已开发经济可采储量、探明未开发经济可采储量、控制经济可采储量等。勘探阶段经济可采储量计算主要采用现金流法和类比法^[4]。

1.3.1 现金流法

现金流法是根据开发方案或概念设计的产量预测剖面和开发指标，依据目前经济条件对未来若干年的产量、投资、成本和效益进行预测，编制现金流量表，计算财务内部收益率、净现值等经济评价指标，符合判别条件后求得的累计产量，确定为经济可采储量。

经济可采储量判别条件是当财务内部收益率大于或等于规定的基准收益率，设计产能生产年净现金流量大于或等于零时，可以计算经济可采储量，否则确定为次经济可采储量。

1.3.2 类比法

类比法是通过选择与评价单元相似的类比油气藏（本油气田或邻近油气田已开发的油气藏特征与评价单元相似的油气藏），确定类比参数，将评价单元与类比油气藏类比即可确定评价单元经济采收率和经济可采储量。类比参数包括地面条件、油气藏类型、埋藏深度、储量丰度、储层岩性、储层物性、原油天然气性质、初始产量、驱动类型、气藏压力等。其中，计算经济可采储量时，经济采收率选值应根据预计开发方式、井网密度、地质风险程度作适当调整。



1.4 参数体系

经济评价参数主要包括投资类估算参数、销售收入估算参数、成本估算参数、税金估算参数及财务分析综合参数和基础参数。

(1) 投资估算参数包括建设投资估算、流动资金估算及建设利息计算的有关参数,按照中国石油天然气集团公司颁布的有关指标、费用定额、取费标准等执行。

(2) 销售收入估算参数主要包括原油价格、副产品价格和天然气价格,根据中国石油天然气集团公司定期发布数据确定。

(3) 成本估算参数包括折耗摊销年限、修理费率、人员费用、其他管理费用、营业费用等,按照中国石油天然气集团公司颁布的有关规定计取。

(4) 税金估算参数包括增值税、城市维护建设税、教育附加税、资源税、矿产资源补偿费、石油特别收益金、所得税等,根据国家有关税法规定确定。

(5) 财务分析综合参数包括财务基准收益率和资本金比率,按照中国石油天然气集团公司有关规定计取。

(6) 基础参数包括评价年限、利率、汇率等。

2 软件系统研制

2.1 软件系统结构与功能

2.1.1 软件系统结构

辽河油田公司研制的勘探项目经济评价软件主要包括预探目标评价系统、新增储量评价及经济可采储量计算系统、储量资产评估系统、探井商业油流标准图版制作系统和数据管理系统等五部分(图1)。

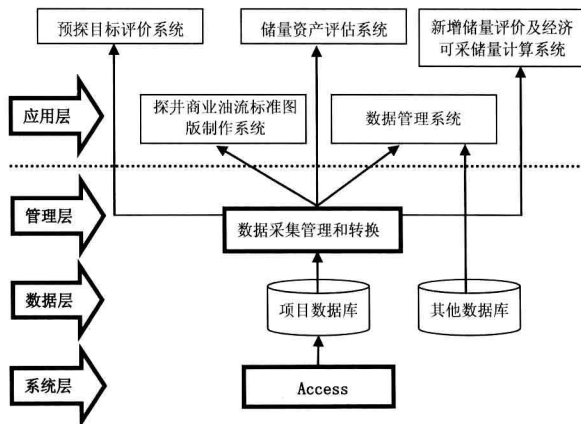


图1 辽河油田勘探项目经济评价软件系统结构



2.1.2 软件功能

(1) 预探目标评价系统可以完成勘探项目(区带、圈闭)地质风险分析、资源量和储量计算、早期经济评价与常规经济评价、不确定性分析、经济风险分析、综合优选和优化投资组合,为勘探项目预探评价提供支持。系统提供的数据源配置功能还可以实现各类数据源间的转化和导入、导出功能。另外,该系统还提供勘探目标搜索功能,为用户提供快捷的数据查询。

(2) 新增储量评价及经济可采储量计算系统可以实现新增未动用储量经济评价、经济可采储量计算等功能,并集项目管理、基础参数管理、产能设计、财务评价、不确定性分析、方案优选、项目优选、报告生成、图表输出为一体。

(3) 储量资产评估系统可以根据行业标准和储量资产评估相关规定,实现储量价值评估和证实储量计算,完成财务内部收益率、财务净现值、投资回收期、证实储量计算和储量价值计算。同时,系统还能够实现对全部区块的基础数据、中间运算数据和成果数据的存储与管理,方便用户查询项目、区块数据及对比不同区块参数,提高基础数据重用性。

(4) 探井商业油流标准图版制作系统可以根据区块探井成本、井深及油价变化等,制作探井商业油流图版和探井极限产量图版。

(5) 数据管理系统能够实现各子系统的数据衔接与数据服务,完成数据的导入和导出工作,并确保能够与其他系统实现良好的数据对接。

3 探井商业油气流计算

应用辽河油田勘探项目经济评价软件计算葵东1探井商业油,并绘制了标准图版(图2)。由图可以看出,在探井成本不变的情况下,随着油价的上升,探井商业油流逐渐减小;随着探井井深的增加,探井商业油流逐渐增加。而在探井井深不变的情况下,随着油价的上升,葵东1探井商业油流逐渐减小;随着探井成本的增加,探井商业油流逐渐增加。

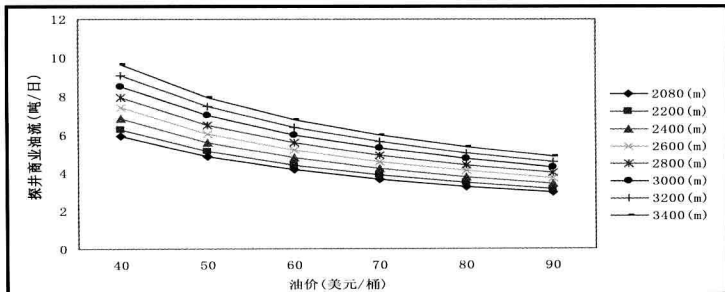


图2 葵东1探井商业油流标准图版(17800元/m)



4 结束语

通过对勘探项目经济评价方法及评价指标的研究,建立了勘探项目的经济评价体系,以此为基础,开发出能够满足不同勘探阶段经济评价的评价软件,能够实现预探目标、新增储量和储量资产评估等项目的经济评价,并在辽河油区勘探实践中取得良好的应用效果,为勘探项目经济评价提供了更准确的数据,为勘探投资决策提供了更为科学的依据,为科研人员提供更强大的技术和信息支持,对提高勘探项目经济评价效率,提高勘探项目经济评价准确性具有重要意义。

参考文献

- [1] 郭秋麟,米石云.油气勘探目标评价与决策分析[M].北京:石油工业出版社,2004: 171-184.
- [2] 宁平.最新石油天然气储量计算、探明报告编制与油气勘查开发及评审制度实务全书[M].宁夏:大地音像出版社,2005: 1554-1562.
- [3] 国家发展改革委和建设部.建设项目经济评价方法与参数(第三版)[M].北京:中国计划出版社,2006: 13-17.
- [4] 石油天然气经济可采储量评价方法.Q/SY 180-2006, 1-5, Q/SY 180-2007, 13-14.



油气勘探项目效益后评价方法 与指标体系探讨

刘 斌, 王国春, 李素敏, 王雅贤
(中油辽河油田公司, 辽宁 盘锦 124010)

摘 要: 油气勘探效益后评价是油气勘探项目后评价的一个主要内容和环节, 通过投资、成本和效益等指标直接判断项目实施后是否获得预期效果。油气勘探效益后评价多采用定量指标, 其内容主要包括投资执行情况和勘探效益两个方面, 通过前后对比评价项目效益的好坏, 并给出综合性评价结论。本文从后评价方法和指标体系, 对油气勘探项目的效益后评价进行了初步探讨。结合不同阶段勘探目标的特点, 建立了油气勘探项目效益后评价方法和指标体系, 具有一定的适用性和实用性。

关键词: 油气勘探; 效益后评价; 指标体系

引 言

油气勘探项目的效益后评价以适用性和可操作性为原则, 主要采用指标对比法、统计分析法, 同时结合其它方法进行综合分析。在实际工作中, 将项目可行性研究阶段(简称“可研阶段”)的计划投资和效益指标与实施结果进行对比, 分析主要差别和原因。评价的内容包括投资执行情况、成本、勘探成效和经济效益分析等四个方面。由于勘探项目的特点, 要根据勘探项目所处阶段, 选择不同的后评价方法和评价指标。

1 油气勘探项目效益后评价方法

1.1 油气勘探项目效益后评价内容

油气勘探项目经济效益后评价内容主要包括投资执行情况、成本、勘探成效和经



济效益分析等四个方面。投资执行情况分析重点是评价可研阶段的计划投资与实际发生投资的吻合程度,分析造成投资变动的原因;成本分析重点是分析物探和钻探等工程单位成本的变化情况;勘探成效分析主要是通过可研阶段预测的实物量指标数据与实施后的实际数据进行对比,说明勘探效果;经济效益分析是依据模拟的开发规划方案,估算勘探、开发投资、预测油气产量,通过计算油气藏投入开发后的内部收益率、净现值和投资回收期等经济指标,分析其潜在价值^[1]。

1.2 油气勘探项目效益后评价方法

从方法论的角度来讲,后评价运用的基本方法是对比分析法,就是将项目后评价时的实际数据以及据此计算出的技术经济指标与可行性研究报告、项目评估报告中的预测数据和据此计算出的技术经济指标进行对比,比较其差异,分析其产生的原因,提出后评价结论。具体来讲,效益后评价的方法主要包括指标对比法、统计分析法和因素分析法。

1.2.1 指标对比法

指标对比法是指通过项目实施后的实际数据或根据实际情况重新预测的数据计算出的各项项目后评价指标与可研阶段的预测指标或当地同类项目的实际指标进行对比,进而进行评价的一种方法^[2]。

指标对比法主要包括投资对比、成本对比、勘探成效对比和经济效益指标对比等。

1.2.2 统计分析法

统计分析是一种从数量上认识事物的科学分析方法,是利用统计调查整理所掌握的大量资料,运用统计学原理,对新问题、新情况进行客观、科学的综合研究,揭示其本质,探求其发展规律的一种方法。油气勘探项目效益后评价的统计分析方法主要包括结构分析法、平均分析法和动态分析法。

1.2.3 因素分析法

因素分析法是指通过对影响项目各种技术经济指标因素的分析,进行后评价的一种方法。项目后评价根据实际情况计算出的各项技术经济指标与预期值往往会存在差异,其影响因素是多方面的,在进行后评价时,应将各影响因素加以分析,寻找主要影响因素,并具体分析各影响因素对主要技术经济指标的影响程度。

三种后评价方法各有特点,又有密切的联系,在实际进行后评价时,将各种方法



有机地结合起来, 对项目进行系统的分析和评价, 才能达到后评价的目标。

2 油气勘探项目效益后评价指标体系

根据油气勘探项目效益后评价的特点, 建立一套适合油气勘探项目效益后评价的指标体系, 包括实物量指标和经济效益指标。

2.1 实物量指标

实物量指标主要包括预探成本、评价成本、发现成本、非地震成本、地震成本、探井成本、圈闭钻探成功率、探井成功率、每口探井探明油气可采储量等。

2.1.1 预探成本

单位油气预探综合成本(简称预探成本): 是当年预探综合投资与当年新增探明油气可采储量之比。

2.1.2 评价成本

油藏评价成本: 是当年油藏评价投资与当年通过评价新增石油探明可采储量之比。

2.1.3 发现成本(美元/桶和元/吨油当量)

发现成本是一项考核勘探项目勘探效果的相对指标。即探明单位可采储量所需要的全部勘探投资^[3]。计算公式:

$$\text{发现成本} = \frac{\text{勘探总投资}}{\text{探明可采储量}} \quad (1)$$

2.1.4 探井成功率

探井成功率是指获得工业油气流的成功探井数与全部探井数之比, 是反映探井获得油气程度的重要指标。计算公式:

$$\text{探井成功率} = \frac{\text{获得工业油气流成功探井数}}{\text{全部探井数}} \times 100\% \quad (2)$$

2.2 经济效益指标

经济效益指标主要包括净现值、内部收益率和投资回收期。