

我国油气矿权出让制度改革 与油气储量价值化研究

毛 怡

(中国石化 勘探分公司, 成都 610041)

摘要: 当前我国石油天然气行业为了适应国家油气矿业权体制机制改革, 正在进行矿权竞争性出让和储量价值化的探索。为进一步发挥市场在资源配置中的基础性地位, 了解油气矿权流转现状及存在的问题, 通过对国际石油公司矿权流转的主要做法和我国油气矿权流转实践的研究, 系统总结了我国油气矿权出让制度改革与油气储量价值化研究进展。“十三五”以来, 我国油气矿业权高度集中的围城逐渐被打破, 政府监管方式逐步转变, 配套政策法规日趋完善, 区块流转第三方交易服务平台开始运转。油气储量价值化评价是矿业权的流转、油气储量的有偿转让和交易的关键环节, 在系统总结国内外储量价值化评估方法的基础上, 以川东南 A 区块为例, 针对多类型油气藏关键参数的确定, 阐述了单位储量价格法的具体应用。

关键词: 矿权管理; 矿权流转; 油气储量; 储量价值化; 体制改革

中图分类号: TE-09

文献标识码: A

Transfer system reform for oil and gas mineral rights and value of reserves in China

MAO Yi

(Exploration Company, SINOPEC, Chengdu, Sichuan 610041, China)

Abstract: At present, in order to adapt to the reform of national oil and gas mining right system, the domestic oil and gas industry is exploring the competitive transfer of mineral rights and the exploration of reserve value, which is a new topic in China. In order to give full play to the fundamental position of market in resource allocation, and to understand the current status and existing problems of the transfer of oil and gas mineral rights, it was analyzed in this paper for the main practices of the international oil company's and our country's oil and gas mineral rights transfer, and the research progress of our country's oil and gas mineral right transfer system reform and the value of oil and gas reserves was summarized. Since the "13th Five-Year Plan", the besieged city with a high concentration of oil and gas mining rights in our country has been gradually broken, government supervision methods have been gradually changed, supporting policies and regulations have been improved day by day, and the third-party transaction service platform for block transfer has begun to operate. The value-based evaluation of oil and gas reserves is a key link in the transfer of mining rights and the paid transfer and transaction of oil and gas reserves. On the basis of systematically summarizing the valuation methods of reserves at home and abroad, taking block A in the southeastern part of Sichuan Basin as an example, the specific application of the unit reserve price method was practiced for the determination of key parameters of multiple types of oil and gas reservoirs.

Key words: mineral rights management; mineral rights circulation; oil and gas reserves; reserve value; system reform

石油天然气作为国家战略性资源, 不仅支撑着社会和经济发展的方方面面, 还关系国家安全。根据国家统计局和国家海关数据, 2020 年我国原油需求量约为 6.51 亿吨, 国内产量 1.95 亿吨, 进口量 4.56 亿吨, 进口依存度 70.24% (图 1)。我国油气进口量居全球首位, 国家能源安全形势进一步严

峻。与原油和天然气进口依存度逐年攀升相对应的是, 国内油气勘查和开采面临资本投入不足、油气储量新增势头趋缓、国内油气储采比稳步上升、油气区块矿权相对比较集中等现实问题^[1]。随着我国社会经济的发展, 油气矿业权出让已由行政审批转变为竞争性出让, 并执行严格的区块减退机制^[2-3]。

收稿日期: 2021-02-19; 修订日期: 2021-07-05。

作者简介: 毛怡 (1973—), 女, 高级会计师, 从事计划财务管理、发展规划等研究。E-mail: maoy.ktnf@sinopec.com。

基金项目: 中国石化科技部项目 (P20059-2) 和企业创新发展联合基金集成项目 (U19B6003-03-03) 资助。

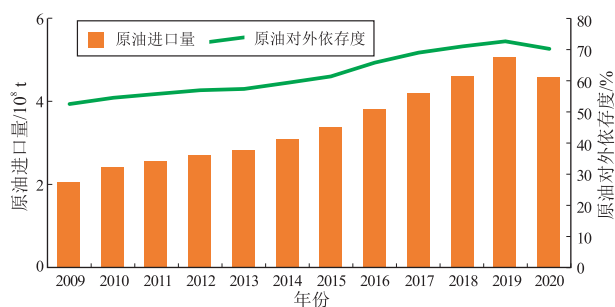


图1 中国原油进口量及对外依存度趋势

数据来源于中国国家统计局、中国海关。

Fig.1 Trend of China's crude oil imports and external dependence

国内大型能源集团取得新矿权的难度不断增大,矿权面积也在大幅减少。油气资源量和储量是评价矿权价值的主要因素,但目前储量的可生产性及其产能的价值不能充分体现,影响了储量评价的合理性和储量管理的科学性^[4-7]。因此,如何进一步高效、合理地进行矿权流转及储量价值化交易,是当下亟待解决的课题。

1 我国油气矿权出让制度

“十三五”以来,我国天然气领域积极落实全面深化改革的要求,市场化改革步伐明显加快,一系列天然气领域改革政策和措施相继推出,并取得积极进展。

1.1 油气矿业权高度集中的围城逐渐打破

计划经济时期出台的《矿产资源法》在1996年根据当时的状况进行了一定的修改,但其主要制度并未做大的调整。我国油气矿业高度集中,市场竞争有限,导致企业市场化程度低和运营效率偏低。同时由于社会资本难以进入,未能形成多元化、充分竞争有序的现代油气勘探开发体制机制,导致投入不足,这在一定程度上制约了国内油气产量提高和成本下降,不利于激活资源潜力。总结油气矿权流转不畅的原因,一方面是油气勘探开发具有高风险、高投入的特点,要求该领域的企业须具有一定的资金实力和抗风险能力,具有相应资质的市场参与主体可能较少;另一方面是油气矿权评估及油气储量价值评估体系不完善,在一定程度上影响了流转交易进程。

“十三五”以来,油气矿业权出让的上游市场有序放开,进一步推进了市场化力度,充分发挥了市场竞争优势,激励民营企业等更多的市场主体进入,对国家实行“招、拍、挂”的区块,实现尽快流转,提高了勘探开发效率。国家最新出台的《关于

深化石油天然气体制改革的若干意见》要求有序放开油气勘查开采市场,逐步形成以大型国有油气公司为主导、多种经济成分共同参与的勘查开采体系。另外,《外商投资准入特别管理措施(负面清单)(2019年版)》已取消石油、天然气、煤层气勘查开采对外商投资仅限于合资合作的限制。

同时,油气勘查开采市场也逐步放开。考虑到从事油气勘查开采的企业须具有一定的资金实力和抗风险能力,近期国家对企业净资产的“准入门槛”做了最低要求,且规定应符合安全、环保等资质要求和规定,并具有相应的油气勘查开采技术能力。凡是在中华人民共和国境内注册,符合“准入门槛”(净资产不低于3亿元人民币)的公司,均有资格按规定取得油气矿业权,包括外资企业和民营企业。逐渐打破油气矿业权高度集中的围城,给民营企业提供了更多的发展机会,减少民营企业进入这些领域的体制机制障碍,使其发展空间得到进一步扩大。

1.2 政府监管方式逐步转变

目前,国外对市场监管非常重视,一般由国家土地管理局、矿产资源管理局全面负责油气勘探开发的监管,重点强化对无证开发、越界开发等行为的监管,严格执行最低勘探投入、环境恢复保证金制度,确保油气勘探开发有序进行^[8]。而我国以往监管主要依靠行政手段,政府以外其他社会群体的同业监审作用未能得到充分有效发挥。

随着国家对油气行业的改革逐步推进,油气矿权市场逐步放开将是我国油气体制改革的重点内容和发展方向。中央及各地方政府监管部门相互协作,创新监管手段,增强了监管能力,提高了监管效率^[9]。

“十三五”以来,通过进一步完善部门权力清单和责任清单制度,瞄准放管结合的“盲点”加大“管”的力度,全面深化油气矿业权流转与勘探开发“放管服”改革。加强事中事后监管被提到更加重要的位置,“宽进严管”成为“放管服”改革的重要特征。当前,“出让+审批”的矿业权出让模式已退出历史舞台,取而代之的是“出让+登记”的模式。

制度的改革不等于放弃政府监管。相反,矿产资源勘查开采活动具有很强的外部性特征,政府需要对油气矿权的勘查开采要求、探转采要求等以合同方式进行明确约束,以此对矿业权人的勘查开采活动进行必要的监督管理。自然资源部等相关部门通过定期的资源评估,结合矿产资源规划和矿业权市场监测情况,对一定时期内油气矿权出让的总

量进行测算和总体把控;建立和完善矿权出让项目库,共享出让信息;结合经济发展及市场需求,合理确定当年的矿业权出让规模,适时竞争性出让矿权,以此来保障国家的能源和资源安全。此外,在以上宏观调控的背景下,还进一步提升了对于交易市场的监管,促进矿权流转交易的有序进行。

1.3 配套政策法规日趋完善

目前国外油气矿权市场的法律法规制度保障相对成熟。以全球最大、最活跃的油气矿权出让市场美国为例,美国联邦油气矿权出让管理执行的基本法律可分为矿权出让管理和相关税费收益征收管理2个方面,涉及的法律包括《矿产资源租赁法》(1920)、《联邦陆上油气租赁改革法》(1987)、《能源政策法》(2005)、《海洋原油储量产量法》(1976)、《联邦油气矿区使用费管理法》(FOGRMA)、《联邦油气矿区使用费简化和公平法》(1996)、《深水矿区使用费减免法》(1995)等^[10]。这些法律从土地和能源利用规划、油气矿权出让方式、出让程序、区块相关标准等多方面给予约束,同时在法律层面明确了相关管理机构的职责范围。可见,美国联邦油气矿权出让管理有相对比较完善的法律基础,为其矿权流转提供了坚实的政策保障。

近年来,为了进一步完善我国矿业权流转方面的法律制度,国家和地方政府管理部门相继出台了一系列规范性文件,为我国矿权市场提供了一定的政策保障。但中国针对油气矿权出让以及相关管理方面的法律法规体系建设相对薄弱,随着我国油气体制改革推进,油气投资主体会越来越多,为保障油气矿权出让的有序进行,加快建立针对油气矿权管理和资源利用方面的专项法律法规体系非常必要。

1.4 区块流转第三方交易服务平台开始运转

我国的油气矿权流转机制建立相对较晚,目前还处于起步阶段,矿权交易市场还处于萌芽期,交易机制还不完善,竞争化程度相对较低。但随着油气体制机制改革的大力推进,将会有越来越多的企业进入到油气勘探开发领域。因此,为了更加规范油气矿权管理及储量价值交易,进一步提升矿权流转效率,引入第三方权威的交易服务平台势在必行。加强矿权流转的信息化管理建设,将尤为重要。

同时要加强矿业权市场信息平台建设,促进矿业权市场交易公平公正公开化。充分利用日益发展的现代信息技术,建立完善一个全国性的矿业权市场交易信息网,为矿权出让、流转打造一个便捷

高效、透明有序的市场环境^[11]。

2 油气储量价值探索研究进展

油气储量是油气企业的基础,企业的价值在很大程度上取决于储量资源的拥有量。长期以来一直使用地质学概念对其进行描述,而没有制定揭示它的经济业务和资本价值,使得油气地质储量价值无法以货币形式予以实现,不同的油气企业之间矿业权的流转、油气储量的有偿转让和交易就势必会受到限制。如何推进油气储量的价值化,尤其是当市场条件为竞争不充分和信息不充分时,如何尽可能地实现企业油气地质储量的市场公允价值,具有重要的现实意义。

2.1 国内外储量交易现状

在国外,油气储量作为商品进行交易已有相当长的历史,形成了较为完善的交易规则和成熟的交易方法^[12]。按照国际惯例,油气储量交易的成交价格由油气储量交易市场形成,交易的活动状况受经济规律和市场供求关系影响。油气储量的交易载体通常是资料包,主要包括油气资源储量评审报告、相关的图表资料和测试数据,交易双方依据资料包所作的油气储量价值评估报告进行价格谈判。目前,国际上油气储量交易基本价格的确定主要采取现金流法和经验法^[13]。

近年来,国内大型石油企业同样积极探索储量流转的方式及方法,取得了一定的认识和成果,但各公司出于商业保密的考虑,鲜有公开披露或报道其储量交易案例和具体操作过程,其主要的操作方式为企业内部流转或是“招拍挂”等市场化方式。

企业内部流转是以储量价值评估为基础,通过内部储量虚拟市场化交易机制确定承接单位,实现从矿权区块流转到储量价值化转变。“招拍挂”等市场化方式借鉴国际油公司储量价值管理经验,以储量价值评估为基础,通过市场化交易机制确定承接单位,实现从矿权区块市场化流转。

市场化交易可以充分发挥市场经济在资源配置中的决定作用。但由于与市场化交易相关的政策、法律、法规还不健全,交易双方可能面临税收管理、税负成本、资金成本及核算方式等方面的不确定性。例如,由于国内缺乏权威性储量交易价格平台,交易价格的公平性可能会受到质疑;此外,储量交易需要取得国家相关财务税收政策支持。因此这需要不同企业相互协作,群策群力,共同加强与相关政策部门的交流,在政策的衔接和沟通上予以更加详实明确的支持。

2.2 油气储量价值评估方法

2.2.1 现金流量法

现金流量法也称净现值法,它建立在对油气储量未来开发、经营过程中投入产出预测的基础上,计算其油气储量开发后未来的价值(净现值)^[14-15]。按SPE标准估算出资源量和技术可采储量,要得到经济可采储量需要进行开发概念设计,用现金流量法计算出经济可采储量和一系列经济指标(图2)。它的原理建立在对未来收入预测的基础上,同时考虑了时间因素,使得油气行业和其他行业领域的投资可以用一个统一的标准作对比和整合。

现金流法是根据投入产出原理,首先确定各种投资和产量等开发指标,根据气价、成本和国家税费政策,编制现金流量表;然后在现金流量表中,投入等于产出年份所对应的累计产气量即为剩余经济可采储量,再加上实际产气量,即可得到气田的经济可采储量^[16]。

储量经济评价是在勘探方案、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。财务分析指标主要包括财务净现值、内部收益率和投资回收期^[16]。财务净现值是以投资者所期望的收益率为折现率,是指在一定的开采技术和经济条件下,自评估基准日至项目评价期结束可开采出来的、通过销售可获得的储量的累计净现值。净现值的经济含义是投资该项目所获得的超额收益。现金流法见公式(1)。

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

式中:NPV为净现值;CI、CO分别为某年的现金流入和现金流出; i 为折现率; t 为经济评价期内的某评价年; n 为经济评价期。

现金流法优点是适用于各种类型气田的经济可采储量计算,考虑了资金的时间价值,计算精度相对较高;缺点是工作量大,所需参数繁多,任一项参数确定不准都将导致计算结果的偏差。现金流法是收益法的一种,收益法是基于预期收益原则和效益

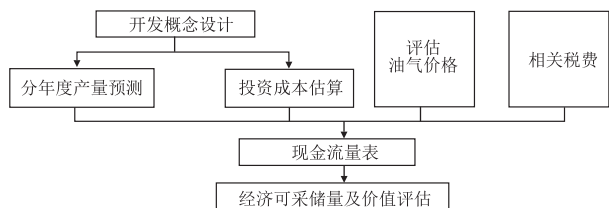


图2 现金流量法评估流程

Fig.2 Assessment process of cash flow method

原则,在评估的过程中需要考虑油气开发,即油气储量转化成产量的过程,一般应用在采矿权评估。

2.2.2 单位储量价格法

国际上油气储量资产交易十分普遍,国际油气资产交易以P级储量为主体,也有少量的C级储量。单位储量价格法也称类比销售法,主要根据近期该区块或地区相似储量的交易单价,类比计算目标区的储量价值;计算中考虑地质特征、储量品质、后期开发特点、项目财税差异、收购公司经营特点等,以此类比储量单价,作适当的调整后计算储量的价值。用该方法计算储量价值见公式(2)。

$$V = V_0 G \quad (2)$$

式中: V 为储量交易价,元; V_0 为单位天然气储量价格的经验值,根据以前在该地区或国家的储量交易价格来确定,元/ m^3 ; G 为总储量(指经济可采储量), m^3 。

目前油气行业强调的是勘探开发一体化,强调的是全生命周期的储量经济评价,从一个完整的经济活动过程来看,油气储量资产价值受地质因素、开发因素、经济因素影响。单位储量价格法计算储量价值简单、易操作,直接体现了储量价值,时效性强,相对来说更加公平公正,避免人为影响因素。本文是从勘探角度研究储量价值,结合勘探开发现状和气藏特征等,提出了一种适用于勘探阶段的储量价值评估方法。根据目前中国石化实际操作经验,该方法应用效果较好,可以从勘探角度考量探矿权价值,因此认为考虑勘探效果来进行单位储量价值化评估是可操作、较为有效的方法。

但在实际评价时,对于选定的单位储量价格,可以根据待评估储量资产与实际价格间的差值,乘以相应的权系数。如果是探明未开采的储量,就得打折扣:5年内能动用该储量, V_0 一般打20%的折扣;探明的5年内不能动用的后备储量, V_0 须打50%以上的折扣。

3 实例应用分析

以中国石化2019年价值化评估为例(图3),针对多类型油气藏关键参数确定,说明单位储量价格法的具体应用,为下一步勘探部署的决策、加快推进储量价值化管理工作奠定基础。

3.1 区块概况

3.1.1 区域地质概况及勘探开发现状

A区块位于重庆市梁平、万县和忠县三县交界处,构造上属于川东褶皱带万县复向斜拔山寺

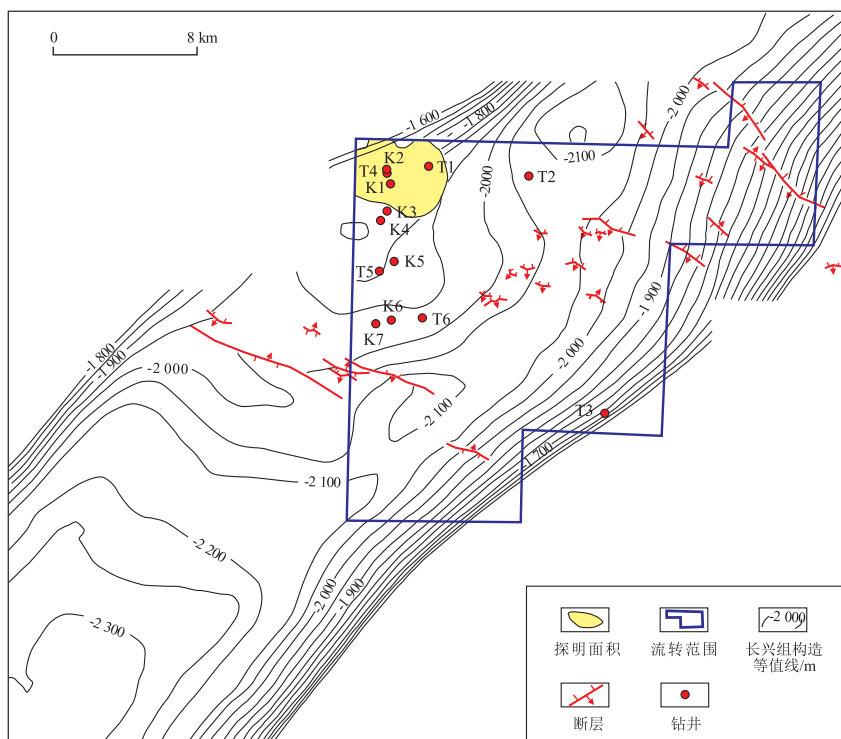


图 3 川东南流转交易区块范围示意

Fig.3 Scope of circulation transaction block in southeastern Sichuan Basin

向斜^[17-18],由多期构造运动作用叠加而成,构造复杂多变,大致经历了加里东—海西期的海相油气系统形成建设时期和晚燕山—喜马拉雅期海相油气系统的改造与调整时期^[17,19-20]。A 区块地层除泥

盆系、石炭系和下白垩统局部缺失外,其他地层发育较全,纵向上发育二叠系长兴组、三叠系飞仙关组、侏罗系自流井组大安寨段 3 个重要含油气层系(图 4),除了在长兴组台缘礁滩之外,相继在茅口

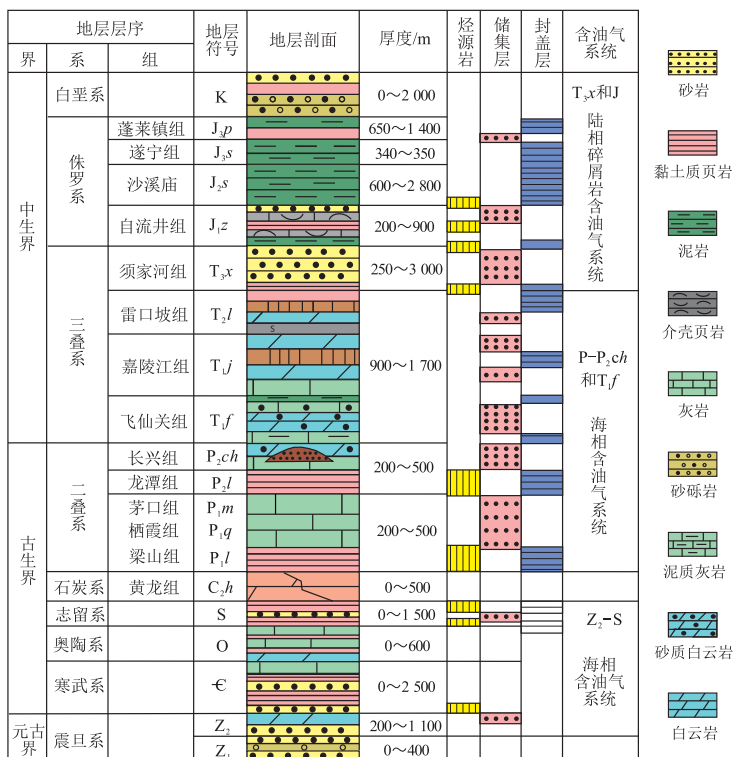


图 4 川东南 A 地区油气系统综合柱状图

Fig.4 Comprehensive histogram of oil and gas system in block A, southeastern Sichuan Basin

组、飞仙关组、自流井组大安寨段试获工业气流,油气勘探潜力较大。区块面积 400 km², 三维满覆盖,地震资料品质以 I、II 类为主。

截至 2018 年底,区块内共实施完成钻井 13 口,其中包括探井 6 口,开发井 7 口。该区块 2019 年开展油气资源价值化评估,并由 M 公司通过价值化评估的方式流转到 N 公司,流转区块内含探明含气面积 13.35 km²,地质储量 76.53×10⁸ m³。

3.1.2 气藏特征

基于 T1 井、T5 井、T4 井和 K1 井等实钻井解剖,通过对 3 个含油气层系油气成藏条件分析对比发现,该地区长兴组—飞仙关组属于台地边缘礁滩相沉积背景下的构造—岩性圈闭气藏,自流井组大安寨段属于半深湖相背景下的挥发性油气藏。

长兴组生物礁白云岩储层发育,孔隙度较好^[21-22],平均值为 5.87%,上覆的泥质灰岩、灰岩、薄层泥岩以及侧向的致密灰岩厚度大,封盖良好,属于构造—岩性复合气藏;T1 井和 T4 井于长兴组礁滩相储层分别获得日产 51.7×10⁴ m³ 和 22.2×10⁴ m³ 的工业气流,该层位于 2011 年底提交 76.53×10⁸ m³ 探明储量。

飞仙关组鲕粒滩虽然继承了长兴组台地边缘礁滩沉积背景^[23],储层岩性主要为亮晶鲕粒灰岩、砂屑灰岩及残余颗粒云岩,孔隙类型以残余晶间孔为主,但储层发育于长兴组地貌相对较高部位,因其暴露时间相对较短,白云石化及溶蚀作用弱,储集条件较差,平均孔隙度 2.30%;但上覆地层以致密泥灰岩为主,封盖保存条件好,属于构造—岩性复合气藏。T1 井和 T5 井在该层测试分别获日产 1.15×10⁴ m³ 和 5.24×10⁴ m³ 工业气流。

大安寨段整体以浅湖—半深湖沉积为主,纵向上分为大一、大二、大三亚段,其中大二亚段为最大湖泛期,为半深湖相沉积,暗色泥页岩较为发育,厚度大(40~60 m),有机碳含量(TOC)较高(平均为 1.21%);发育有机质孔、粒缘缝、片状黏土矿物层间缝和溶蚀孔等,孔隙度高(平均

4.20%),含气性较高,整体处于成熟—高成熟演化阶段,属于挥发性油气藏。K1 井在大二亚段获得日产 1.78×10⁴ m³ 的气量。

3.2 关键参数确定

基于 A 区块不同含油气层系的勘探现状,为了下一步勘探部署决策,加快推进储量价值化管理工作,根据储量价值评估的流程和技术要点,采用单位储量价格法对 A 区块进行储量价值评估:一是采用 SPE 准则划分储量级别;二是确定单位储量价格。

3.2.1 油气资源分级分类

SPE 储量准则是由石油工程师学会(SPE)、美国石油地质学家协会(AAPG)、世界石油大会(WPC)与石油评估工程师学会(SPEE)联合发表的石油资源管理系统(PRMS)^[24]。该准则是国际石油公司之间进行储量资产买卖和储量评估工作的主要依据^[25],建立了基于项目的统一行业标准(图 5)。

纵向上,项目依据商业性机会进行分级,分为远景资源量、潜在资源量、储量,其中,“发现”是区分潜在资源量与远景资源量的标准;“商业性”是

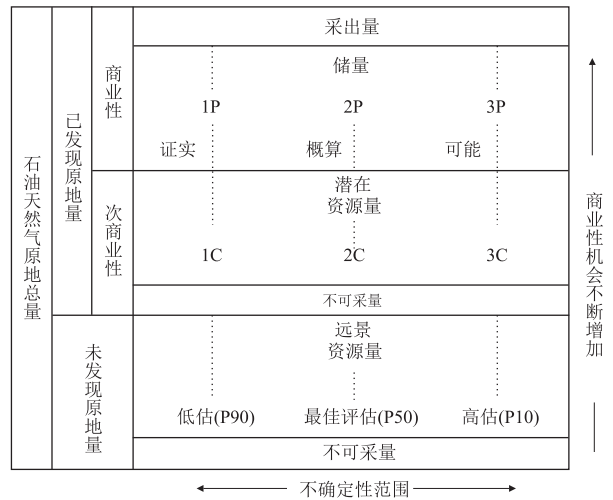


图 5 PRMS 石油资源分类框架^[20]

Fig.5 PRMS classification framework of oil resources

表 1 川东南 A 区块气藏特征统计对比

Table 1 Statistical comparison of gas reservoir characteristics in block A, southeastern Sichuan Basin

含油气层	沉积相	岩性	孔隙度/ %	含气面积/ km ²	压力系数	气藏中深/ m	气藏类型	典型钻井产量/ 10 ⁴ m ³
长兴组	台缘 礁滩相	生物礁白云岩	5.87	13.35	1.24	4 575	构造—岩性 复合气藏	T1 井/51.71, T4 井/22.23
飞仙关组	台缘 礁滩相	鲕粒灰岩、砂屑灰岩 及残余颗粒云岩	2.30	306.97	1.25~1.56	4 370	构造—岩性 复合气藏	T1 井/1.15, T5 井/5.24
自流井组 大安寨段	半深湖相	暗色泥页岩	4.20	242	1.10	2 350	挥发性油气藏	K1 井/1.78

区分储量和潜在资源量的标准。横向上,根据“不确定性范围”对储量、潜在资源量、远景资源量分别划分为 3 个不同的类别,用低估值(P90)、最佳估值(P50)和高估值(P10)表示。不确定性来自于地下油气资源的不确定性、技术手段的不确定性以及经济环境条件的不确定性,不确定性的存在使分级资源数量在不同的时候会发生变化,因此采用概率统计的方法来描述级别。

(1) 长兴组台缘礁滩

在 A 区块,长兴组为礁滩储层,两口探井获得高产工业气流,并提交了探明储量。按 SPE 评估准则,工业气流并外推 1.5 倍开发井距圈定 P1 含气面积,1.5~2.5 倍开发井距圈定 P2 含气面积。通过类比普光和元坝的开发实践,开发井距为 1.2 km,以 T1 井、T4 井外推 1.5 倍开发井距(1.8 km),再以礁滩相岩性边界为有效厚度“0”线,评价 2P 储量共 $20.68 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

另外,结合地质研究和物探预测,长兴组礁在横向上多处迁移,除 T1 井所处的礁以外,周边还发育了多个小礁,但物探预测结果显示,礁滩彼此不连续,因此综合认为钻井钻探有储层发育、但未测试产能的区域,评价为 2C 储量,共 $98.51 \times 10^8 \text{ m}^3$ (图 6a,表 2)。

(2) 飞仙关组鲕粒滩

飞仙关组鲕粒滩连片分布,孔隙度和渗透率与长兴组相似,有一口探井获得较高工业气流,类比普光和元坝的开发实践,开发井距为 1.2 km,考虑到飞仙关组未申报探明储量(2019 年流转前),因此以 T5 井外推 1.5 倍开发井距(1.8 km),测试气流井与干井之间取三分之一圈定 2P 储量范围,评价储量为 $5.75 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。A 区块滩内其余范围认

为具有潜在储量价值,评价为 C 级资源量,按 SPE 评估规则外推 2.5 倍开发井距圈定 2C 储量范围,评价潜在资源量为 $44.43 \times 10^8 \text{ m}^3$ (图 6b,表 2)。

(3) 大安寨段页岩气

大安寨段为页岩气藏,连片发育,有一口井获得工业气流,目前也暂未实现商业开发,因此评价为 C 级潜在资源量。按 SPE 评估规则,类比已开发的涪陵页岩气田开发井距(600 m),水平段长取 1 500 m,外推 2.5 倍开发井距(0.9 km),圈定 2C 储量范围,潜在资源量为 $67.51 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。其余储层有利发育区为 C3 资源量(图 6c,表 2)。

(4) 资源分类结果

SPE 准则对储量的分级分类主要采用井控面积法,根据已钻井是否有油气发现和是否达到商业性区分 P 级和 C 级。通过开发井距的约束和预测,确定 P90、P50、P10。A 区块资源分类结果见表 2。

3.2.2 储量价格评估

根据目前国际和国内对单位储量价格的研究,最权威的是 HIS(北美一家市场研究机构)数据库发布的数据,根据近年国际上储量交易状况提供亚太地区 2P、2C 单位储量价格。根据研究区地质特征的

表 2 川东南 A 区块资源分类结果

Table 2 Resource classification of block A, southeastern Sichuan Basin

勘探程度	层位	分级储量/ 10^8 m^3	
		2P	2C
已探明	长兴组	20.68	
	长兴组		98.51
获工业气流	飞仙关组	5.75	44.43
	大安寨段		67.51
合计		26.43	210.45

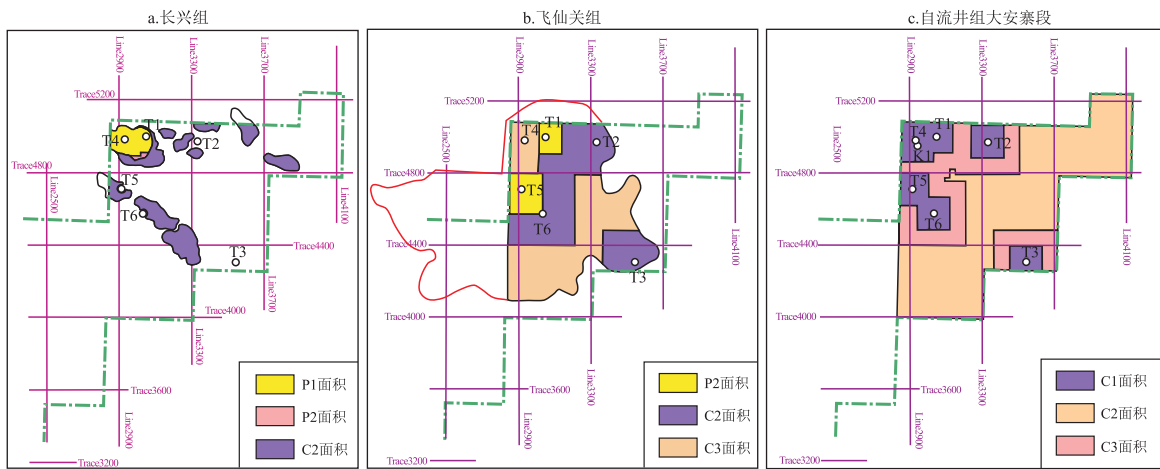


图 6 SPE 准则下川东南 A 区块资源量面积

Fig.6 SPE guidelines of resource area in block A, southeastern Sichuan Basin

表3 川东南A区块储量价值评估结果

Table 3 Reserve value evaluation result of block A, southeastern Sichuan Basin

勘探程度	层位	分级储量/ 10^8 m^3		勘探投资/ (亿元)	交易价格/ (元· m^{-3})	2P 价值/ 亿元	2C 价值/ 亿元	储量价值/ 亿元	备注
		2P	2C						
已探明	长兴组	20.68			0.230	4.76		4.76	
	长兴组		98.51		0.058		5.71	5.71	常规
获工业 气流	飞仙关组	5.75		7.842	0.230	1.32		3.90	
			44.43		0.058		2.58		
	大安寨段		67.51		0.058		3.92	3.92	页岩气
合 计		43.77	334.25	7.842		6.08	12.21	18.29	

分析和研究,对比 IHS 数据库的价格,最终确定 2P 储量价格为 0.23 元/ m^3 ,2C 储量价格为 0.087 元/ m^3 。

3.3 储量价值计算

利用上述评估的储量分类结果和储量价格,通过前面介绍的公式(2)分别评价各层位储量价值,求和得到 A 区块储量价值为 18.29 亿元(表 3)。

4 结论与展望

(1)“十三五”以来,随着我国市场经济体制改革的进一步推进,油气矿业权流转体制机制的改革取得了一系列成果,但也存在很多亟待进一步优化的空间,油气矿权市场化进程势必是一个长期、复杂、艰难的过程。

(2)建议进一步加大上游的市场化力度,在充分发挥市场基础性资源配置功能的同时,加强宏观调控,继续提升监管能力。同时要建立健全油气行业相关法律法规,保障油气矿权出让的有序进行;建立更加完善的第三方交易服务平台,规范区块流转过程。

(3)积极推进国内油气储量价值化,借鉴国际成熟油气储量交易市场,强调勘探开发一体化和全生命周期的储量经济评价,建立相对科学合理的储量价值评估体系,以企业内部交易逐步拓展到市场化交易。通过构建油气储量公允价值主要市场、建立多次博弈市场预期等方式,获得油气储量公允价值。

(4)以川东南 A 区块储量价值化评估为例,针对多类型油气藏关键参数确定,说明单位储量价格法的具体应用,为下一步勘探部署的决策、加快推进储量价值化管理工作奠定了基础,可为勘探阶段的储量价值化评估提供参考。

参考文献:

[1] 钱兴坤,刘朝全,姜学峰,等.全球石油市场艰难平衡发展风险加大:2019 年国内外油气行业发展概述及 2020 年展望[J].

国际石油经济,2020,27(1):2-9.

QIAN Xingkun,LIU Chaoquan,JIANG Xuefeng,et al.Overview of the domestic and foreign oil and gas industry development in 2019 and outlook for 2020[J].International Petroleum Economics,2020,27(1):2-9.

[2] 曾凌云.我国矿产资源管理改革进展、成效、问题及思考建议[J].中国矿业,2020,29(S1):31-34.

ZENG Lingyun.The progress, effect, problems and suggestions of mineral resources management reformation in China[J].China Mining Magazine,2020,29(S1):31-34.

[3] 徐东,唐国强,晏飞,等.油气矿业权系列改革对国有大型石油企业的影响探析[J].中国矿业,2018,27(2):25-31.

XU Dong,TANG Guoqiang,YAN Fei,et al.The impact of mining rights reform on large state-owned petroleum enterprises[J].China Mining Magazine,2018,27(2):25-31.

[4] 梁玉.油气储量资产信息价值相关性研究[D].上海:上海国家会计学院,2018:55.

LIANG Yu.Research on value correlation of oil and gas reserves information[D].Shanghai:Shanghai National Accounting Institute,2018:55.

[5] 羊明香,李宏伟,赵玉萍,等.石油储量价值评估在油藏管理中的应用[J].断块油气田,2009,16(3):90-92.

YANG Mingxiang,LI Hongwei,ZHAO Yuping,et al.Application of reserves value estimating in reservoir management[J].Fault-Block Oil and Gas Field,2009,16(3):90-92.

[6] 陈晓智,陈桂华,李祺鑫,等.致密砂岩气储量不确定性计算方法及意义[J].断块油气田,2019,26(1):17-20.

CHEN Xiaozhi,CHEN Guihua,LI Qixin,et al.Uncertainty reserves calculation for tight sandstone gas and its significance[J].Fault-Block Oil and Gas Field,2019,26(1):17-20.

[7] 王鸣川,商晓飞,段太忠,等.海外油气田开发新项目储量评价方法[J].石油实验地质,2020,42(2):296-301.

WANG Mingchuan,SHANG Xiaofei,DUAN Taizhong,et al.Reserves evaluation for new investment projects in overseas oil and gas field development[J].Petroleum Geology & Experiment,2020,42(2):296-301.

[8] 唐国强,徐东,张宝生.国有大型油气企业矿权流转机制及建议[J].天然气工业,2019,39(6):147-155.

TANG Guoqiang,XU Dong,ZHANG Baosheng.Assignment mechanism of mineral rights among giant state-owned oil and gas enterprises:review and proposals[J].Natural Gas Industry,2019,39(6):147-155.

- [9] 吕淼.“十四五”天然气:体制机制改革的挑战与路径[J].能源,2020(4):65-68.
LÜ Miao.“14th Five-Year” natural gas:challenges and paths of system and mechanism reform[J].Energy,2020(4):65-68.
- [10] 刘玮,申延平,朱九成,等.美国公有油气矿权出让管理与竞标[J].国际石油经济,2019,27(8):27-36.
LIU Wei,SHEN Yanping,ZHU Jiucheng,et al.Management and bidding for the US public oil and gas mineral rights concessions[J].International Petroleum Economics,2019,27(8):27-36.
- [11] 王清华.中国矿业权流转法律制度研究[D].上海:上海交通大学,2012.
WANG Qinghua.Research on Chinese legal system of the grant and transfer of mining rights[D].Shanghai:Shanghai Jiao Tong University,2012.
- [12] 黎娜娜.油气储量资产价值评估方法及政策支持研究[D].成都:西南石油学院,2002:32-39.
LI Nana.Research on evaluation method and policy of oil and gas reserve asset value [D].Chengdu: Southwest Petroleum University,2002:32-39.
- [13] 岳登进,刘翔,沈积.国外油气储量资产交易的作价方法[J].天然气技术,2008,2(4):67-69.
YUE Dengjin,LIU Xiang,SHEN Ji.Pricing methods for foreign oil and gas reserve asset transactions broad [J].Natural Gas Technology,2008,2(4):67-69.
- [14] 陈璐.油气资产价值影响因素及评价指标集研究[D].北京:中国石油大学(北京),2017:95.
CHEN Lu.Study on the influence factors and evaluation index set of oil and gas reserve assets value [D].Beijing:China University of Petroleum,Beijing,2017:95.
- [15] 陈朝琳,叶丰滢.图解最新企业会计准则[M].北京:中国财政经济出版社,2018.
CHEN Chaolin,YE Fengying.Graphic the latest corporate accounting standards[M].Beijing:China Financial & Economic Publishing House,2018.
- [16] 刘斌,郭福军.油田经济可采储量确定方法研究[J].西南石油学院学报,1999,21(1):83-87.
LIU Bin,GUO Fujun.Estimation of the economically recoverable reserve of an oilfield[J].Journal of Southwest Petroleum Institute,1999,21(1):83-87.
- [17] 胡东风,魏志红,刘若冰,等.四川盆地拔山寺向斜泰页 1 井页岩油气重大突破及意义[J].中国石油勘探,2021,26(2):21-32.
HU Dongfeng,WEI Zhihong,LIU Ruobing,et al.Major breakthrough of shale oil and gas in well Taiye 1 in Bashansi syncline in the Sichuan Basin and its significance[J].China Petroleum Exploration,2021,26(2):21-32.
- [18] 舒志国,周林,李雄,等.四川盆地东部复兴地区侏罗系自流井组东岳庙段陆相页岩凝析气藏地质特征及勘探开发前景[J].石油与天然气地质,2021,42(1):212-223.
SHU Zhiguo,ZHOU Lin,LI Xiong,et al.Geological characteristics of gas condensate reservoirs and their exploration and development prospect in the Jurassic continental shale of the Dongyuemiao Member of Ziliujing Formation, Fuxing area, eastern Sichuan Basin[J].Oil & Gas Geology,2021,42(1):212-223.
- [19] 魏峰,陈孔全,庾秀松.川东齐岳山断层北部差异构造变形特征[J].石油实验地质,2019,41(3):348-354.
WEI Feng,CHEN Kongquan,TUO Xiusong.Differential tectonic deformation in the northern Qiyueshan Fault, eastern Sichuan Basin [J].Petroleum Geology & Experiment,2019,41(3):348-354.
- [20] 胡德高,舒志国,郭战峰,等.川东复兴地区侏罗系(涪页 10HF 井)发现国内首个页岩凝析气藏[J/OL].中国地质 [2020-09-15].https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1167.P.20200915.1002.006.html.
HU Degao,SHU Zhiguo,GUO Zhanfeng,et al.Discovery of the first shale condensate gas reservoir in Jurassic strata in the Fuxin area, eastern Sichuan [J/OL].Geology in China [2020-09-15].https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1167.P.20200915.1002.006.html.
- [21] 蒋裕强,刁志龙,徐昌海,等.川东地区台洼边缘二叠系生物礁滩储层特征及控制因素[J].特种油气藏,2019,27(5):7-13.
JIANG Yuqiang,DIAO Zhilong,XU Changhai,et al.Characteristics and controlling factors of permian reef beach reservoir in platform-depression margin of eastern Sichuan Basin [J].Special oil & Gas Reservoirs,2019,27(5):7-13.
- [22] 丁传奇,周路,钟克修,等.川东大猫坪地区长兴组生物礁储集层预测[J].新疆石油地质,2020,41(2):164-171.
DING Chuanqi,ZHOU Lu,ZHONG Kexiu,et al.Prediction of reef reservoir in Changxing formation of Damaoping area, eastern Sichuan basin [J].Xinjiang Petroleum Geology,2020,41(2):164-171.
- [23] 吴娜珠.鄂西—渝东飞仙关组层序地层与滩体展布研究:以建南及周缘地区飞仙关组三段为例[J].石油实验地质,2019,41(4):524-529.
WU Nazhu.Sequence stratigraphy and reef beach distribution of Feixianguan Formation in western Hubei-eastern Chongqing area:a case study of the third member of Feixianguan Formation in Jiannan and adjacent area [J].Petroleum Geology & Experiment,2019,41(4):524-529.
- [24] SPE/WPC/AAPG/SPEE.Petroleum Resources Management System (PRMS)[EB/OL].[2007-05-21].http://www.spe.org/industry/reserves/docs/petroleum_resources_management_system_2007.pdf.
- [25] 刘聪.PRMS 与 SEC 油气储量评估准则异同对比分析[J].内蒙古石油化工,2015(19):56-59.
LIU Cong.The contrast of PRMS and SEC oil and gas reserve evaluation[J].Inner Mongolia Petrochemical Industry,2015(19):56-59.
- [26] 王永祥,张君峰,段晓文.中国油气资源/储量分类与管理体体系[J].石油学报,2011,32(4):645-651.
WANG Yongxiang,ZHANG Junfeng,DUAN Xiaowen.A classification and management system of petroleum resources/reserves in China [J].Acta Petrolei Sinica,2011,32(4):645-651.