

文章编号: 1001-6112(2008)01-0098-05

油气勘探可持续发展能力及评价体系

肖焕钦, 郭元岭

(中国石油化工股份有限公司 胜利油田分公司 勘探处, 山东 东营 257001)

摘要:对于石油公司来讲, 油气勘探可持续发展是指既能满足当前储量需要, 又不影响今后油气储量增长的发展模式。这一发展模式表现出客观必要性、主观能动性、时效性以及利益协调性等 4 方面的基本特征。勘探可持续发展能力, 就是勘探队伍、环境、资源、储量增长等 4 项要素在实现储量持续性增长过程中所表现出来的能力的总和。对勘探队伍工作能力、环境适应能力、资源条件保障能力、储量增长能力等 4 个方面的研究, 构成了勘探可持续发展能力的基本评价体系。实现勘探的可持续发展, 最关键的是要储备好充足的后备资源, 也就是, 既要有充足的近期可升级并有经济效益的低级别储量, 又要有保证勘探长期发展的勘探领域; 同时要有超前性的科技创新。

关键词:可持续发展能力; 评价体系; 战略研究; 油气勘探

中图分类号: TE132.1

文献标识码: A

SUSTAINABLE DEVELOPMENT ABILITY OF PETROLEUM EXPLORATION AND EVALUATION SYSTEM

Xiao Huanqin, Guo Yuanling

(Exploration Division, Shengli Oil Field, SINOPEC, DongYing, Shandong 257001, China)

Abstract: For petroleum companies, sustainable development of petroleum exploration is a development model which could satisfy reserve needs both today and in the future. Objective necessity, subjective initiative, timeliness, and interest coordination are the 4 basic characteristics of the model. Sustainable development ability of petroleum exploration refers to all abilities of exploration staff, environment, resource, reserve growth in realizing sustainable reserve increasing. Researches of working ability of exploration staff, environmental adaptability, ability of resources support, reserve increasing ability and so on work as the basic evaluation system of sustainable development ability. The key factor of sustainable development of petroleum exploration is plenty of reserved resources, including both plenty of lower grade upgradeable economical reserves and exploration fields to keep exploration development chronically. Advanced science and technology innovation is also necessary.

Key words: sustainable development ability; evaluation system; strategy study; petroleum exploration

1 基本概念

随着现代经济的不断发展, 人类赖以生存和发展的环境与资源遭到了越来越严重的破坏, 人类开始逐步对经济发展与环境的关系进行深刻反思, 在这种情况下诞生了“可持续发展”的思想。挪威前首相布伦特兰夫人主持的联合国世界环境与发展委员会(WCED)第一次系统阐述了这一概念的基本内容, 1987 年发表的报告《我们共同的未来》中, 将“可持续发展”定义为: “既满足当代人的需求, 又

不对后代人满足其自身需求的能力构成危害的发展”^[1]。1989 年第十五届联合国环境理事会通过了《关于持续发展的声明》, 对“可持续发展”作了定义: “可持续发展是指满足当前需要又不削弱子孙后代满足其需要之能力的发展, 而且绝不包含侵犯国家主权的含义”^[2]。洪伯潜院士则简述为: “可持续发展就是满足当代人的需要, 又不影响后代人的发展”^[3]。20 世纪 90 年代以来, 可持续发展战略被世界各国普遍采纳, 各行各业也都从自身发展出发, 对可持续发展进行了深入讨论。

收稿日期: 2007-06-13; 修订日期: 2007-12-04。

作者简介: 肖焕钦(1964—), 男, 博士, 教授级高级工程师, 主要从事油气勘探综合研究及管理工作。E-mail: XHQ@slof.com。

可见,“可持续发展”是一种理念,是社会经济发展的理性化主张,是社会经济“增长”观念的转变,即由过去的单纯追求经济增长,转变为在讲求经济增长的同时,更加强调人口、环境、资源的协调发展。也就是说,不能仅着眼于当前的发展,而必须通过当前的发展,为未来的健康发展奠定基础。因此,“可持续发展”所表述的是社会人类、环境、资源、经济发展之间的一种积极向上的关系。其中,人类处于核心地位,环境是条件,资源是基础,发展是关键。

将“可持续发展”的观念延伸应用到勘探工作中,油气勘探可持续发展是指既能满足当前的储量需要,又不影响今后油气储量增长的发展模式。社会要不断发展,经济要持续增长,油气勘探在获取当前所需要储量的同时,还必须用长远的眼光审视当前的工作,谋划未来的发展,并通过当前的工作为未来的储量增长奠定良好基础,这就是勘探可持续发展的具体表现。

油气勘探工作是一种滚动式投入、滚动式产出的资源—储量接替式的增长过程。当年的勘探投入,一部分用来获取新增探明储量,另一部分则被用来获取控制、预测、圈闭等低级别的储备资源,以待以后升级成探明储量。而当年新增的探明储量,一部分来自于当年的新发现,另一部分则来自于以往储备资源(控制、预测、圈闭)的升级。因此,油气勘探的可持续发展问题,实际上就是储备资源对新增探明储量的有效补充,以及对储备资源不断补偿的问题,即在当前获取新增探明储量的同时,还需要获取足够的储备资源,以补偿由于被探明而“损耗”的储备资源,为下一步继续获得探明储量做好准备。所以,实现油气勘探的可持续发展,就是如何实现油气勘探资源的持续性有效接替的问题。

可以说,勘探可持续发展的概念更适用于石油公司,而不是一个特定的勘探领域。对于资源条件优越、油气富集条件简单的地区,如松辽盆地等,快速突破、快速探明,更符合国民经济发展的需要;对于资源条件较好,但油气富集条件复杂的地区,如渤海湾盆地,则在迅速拿下整装大油田的基础上,结合勘探理论技术水平,分领域、分层次,实现勘探的稳步发展,更加符合这类盆地的勘探发展规律;对于具有一定勘探前景,但近期见不到显著效果的探区,则应当在保持不间断投入的基础上,强化研究,不断深化认识,在原油市场状况较好的情况下,集中投入,快速探明规模储量。

对于石油公司来讲,勘探领域、勘探队伍以及所处的内外部环境,都处于变化之中,正是这种相

互作用下的动态变化,为实现油气勘探的可持续发展提供了可能。在石油公司中,油气勘探作为一项系统工程,其可持续发展包括勘探队伍的稳定和发展、勘探工作与外部环境的协调一致、资源基础的保证程度、储量的持续性增长等内容,所表述的是勘探队伍、环境、资源、储量增长之间的一种积极向上的关系,其中,队伍是核心,环境是条件,资源是基础,储量增长是关键。实现勘探资源的合理接替,建立资源基础与储量增长之间的合理发展关系,保持储量的持续性增长,是实现勘探可持续发展的根本问题。因此,勘探可持续发展能力,就是勘探队伍、环境、资源、储量等4个方面在实现储量持续性增长过程中所表现出来的能力的总和。

作为一种战略目标的选择,勘探可持续发展表现出4个基本特征:1)客观必要性,是指这一理念顺应了当前社会经济发展的正确方向,是“科学发展观”的自然体现;2)主观能动性,是指作为一种更加理性化的发展方式,勘探可持续发展能力的大小是勘探队伍主观上的努力与客观的油气资源条件相结合的产物;3)时效性,是指自然界的油气资源是有限的,油气勘探的可持续发展也不可能是无限期的,但应当看到油气勘探具有复杂性和长期性的特点,对于一个油田,虽然其中每个探区的储量增长都表现为周期性特点^[4,5],但通过努力,不断提高资源的发现能力,是能够不断实现勘探更大发展的^[6],同时通过资源的合理配置,可以在更长的时间内实现储量的持续性增长;4)利益协调性,是指它把局部利益和整体利益、眼前利益和长远利益有机结合起来^[7],是一种更加理性的发展观。

2 勘探可持续发展能力评价

开展勘探可持续发展能力评价,应从以下4个方面入手,并建立评价指标体系来进行定量分析^[8](表1)。

2.1 勘探队伍工作能力

主要包括对探区石油地质规律的认识能力、勘探理论技术对勘探目标的适应能力,以及勘探工作的组织管理能力等。

对石油地质规律的研究,是油气勘探研究中涉及学科最多、理论技术集成性最高、研究力量也最为强大的环节。油气勘探工作的特点之一是,石油地质规律的差异决定了理论技术的应用以及勘探的组织管理情况,因此决定了勘探队伍工作能力的评价水平。渤海湾盆地济阳拗陷作为典型的富油盆地,更是决定了当前形势下的勘探投资规模和效益预期。

表 1 油气勘探可持续发展能力基本评价内容

Table 1 Basic evaluation contents of sustainable development ability of petroleum exploration

评价内容	具体内容	主要评价指标
勘探队伍 工作能力	对探区油气地质规律的认识能力	对盆地构造、沉积、演化特点、油气藏基本类型及分布规律、油气成藏主控地质因素等的认识能力
	勘探理论技术对勘探对象的适应能力	探井成功率
	勘探组织管理能力	工作效率、工作效益
	勘探投资支持能力	投资总量、投资构成
对环境的 应对能力	对政治、经济及相关政策等社会环境的适应能力	法律、法规的数量、支持或约束条款
	勘探对自然环境的保护能力	环保措施及执行力度
资源条件 保障能力	资源基础条件	资源量、盆地类型、富集特点
	勘探状态	勘探程度、探明程度、勘探阶段、勘探潜力
	资源储备能力	储备资源的数量、升级转化能力
储量增长 能力	储量增长的规模、速率	年增探明储量、年增储量占资源量的比例
	储量增长的稳定性	一定周期内年增储量的波动幅度

石油地质规律研究表现出较强的勘探阶段性特征。以济阳拗陷为例,在勘探初期,以背斜理论为指导寻找大中型构造及岩性油气藏。20世纪80年代中后期,提出了“复式油气聚集带勘探理论”^[9],较好地总结了以济阳拗陷为代表的陆相断陷盆地多种类型油气聚集带并存、不同聚集带油气藏类型富集规律不同的特点,有力地指导了当时济阳拗陷的勘探。20世纪90年代中后期以来,勘探对象越来越复杂,岩性、地层、潜山等复杂隐蔽油气藏逐步成为勘探的主要类型,隐蔽油气藏在新增储量中已经占据了主导地位,对勘探理论的需求也更高。在对现阶段勘探实践进行深刻总结的基础上,充分借鉴和吸收应用层序地层学、含油气系统等先进理论,从陆相断陷盆地的特点出发,提出了“隐蔽油气藏勘探理论”^[10],在济阳拗陷当前的勘探中发挥了巨大作用。当前,深化勘探理论研究,充分体现勘探理论对于油气成藏规律及油气藏分布规律所发挥的认识上追本溯源的作用,不断满足勘探以探索、寻找为目的的实践活动的内在要求,是深化勘探工作对地质规律研究提出的迫切要求。

勘探工作永远处在探索之中,勘探理论及技术当前勘探目标的适应能力,较好地反映在探井成功率的变化上。分类开展油气成藏规律及勘探风险研究^[11],开展探井失利原因分析^[12]及成功经验总结,是全面认识理论技术对勘探的适应能力的有效手段之一。从某种意义上讲,造成资源短缺,不是资源而是能力的问题。但是,对勘探工作能力的认识必须要适应特定的勘探领域和特定的勘探阶段,而不应成为继续深化勘探的束缚^[13]。

有效的组织管理形式是高效率开展勘探工作的重要保证。无论采用何种管理形式,均应本着投资

效益最佳、工作效率最优的原则,综合分析两方面的因素,以研究勘探组织管理形式对勘探工作能力的影响。一是影响是否需要实行这一管理方式的因素,如宏观政策环境、区块所处的勘探阶段及勘探潜力、勘探工作的目的和目标、不同专业人员的配备情况;二是影响这一管理方式运行质量的因素,包括地质条件的复杂程度、组织协调能力、理论技术能力、人员专业技术能力、分工与报酬的关系等^[14]。

目前,油气勘探工作大多以勘探项目的形式进行管理。随着储量新规范的实施,从提高油田投资整体效益的角度出发,对于勘探节奏较快的成熟探区,在新增探明储量的重点勘探区块可在当前的勘探项目管理体制下,探索采用如勘探开发一体化^[15]等工作方式进行管理。

勘探投资的多少是决定勘探工作能力的关键要素。年度勘探投资可分为2部分,一是确保完成当年的探明储量任务,二是保证能发现足够的预测、控制等接替储量。因此,应当重视勘探投资总量和比例的测算,也就是,既测算完成当年储量任务所需要的投资,也测算需要多少投资才能保证储量增长的长期稳定性。从可持续发展的角度看,第二部分投资更为关键,在这部分投资一定的情况下,要发现足够的接替储量,就必然对最低探井成功率,尤其是预探井的最低成功率提出要求^[16],这也是对勘探工作提出的一项约束条件,以此促进勘探水平的不断提高。这是勘探可持续发展的内在要求,对此进行评价和勘探投资管理的科学性和投资计划的科学性、指导性,有利于避免短期效应。

2.2 对环境的应对能力

油气勘探工作是整个经济发展的重要组成部分,不可避免地受政治、经济条件及相关政策

法规的影响。从某种意义上讲,勘探工作对自然环境的保护作用,也体现在对相关法律法规的遵守力度上。因此,对环境适应能力的评价应当包括4个方面的内容:1)经济发展对油气资源需求的迫切程度,以及宏观政策对油气发展的保障和促进作用;2)当前市场状况对油气勘探工作的影响;3)上级部门制定的发展方向及目标对油田勘探工作的指导作用;4)油田本身依法开展勘探的情况,如环保措施及执行力度等。

2.3 资源条件保障能力

资源条件是勘探发展的基础,对此进行评价,需要开展以下3方面的研究:

2.3.1 资源基础条件

储量的增长与盆地的资源规模呈明显的正相关关系^[17],由此可见,雄厚的资源基础是实现勘探可持续发展的必要条件^[18]。对资源量的认识,则是随着勘探程度的不断提高而不断深化的(图1)。

1985年济阳拗陷进行了第1次资源评价,计算石油资源量 49×10^8 t。根据这一结果,当时的资源探明程度为46.4%。截至1993年底,第1次资源评价资源量的探明程度达到66.3%。

1994年进行了第2次资源评价,计算石油资源量为 73×10^8 t,比第1次增加了49.0%。根据第2次评价的结果,当时的资源探明程度降到了44.5%。截至1999年,资源探明程度达到54.4%。

2000年进行了第3次资源评价,计算石油资源量为 83.1×10^8 t,比第2次增加了13.7%。根据第3次评价的结果,当时的资源探明程度降到了47.8%。截至2004年,资源探明程度达到54.5%。

2005年进行了新一轮的资源评价,计算石油资源量为 102.6×10^8 t,比第3次增加了24.1%。根据这一次评价的结果,目前的资源探明程度降到了43.9%。

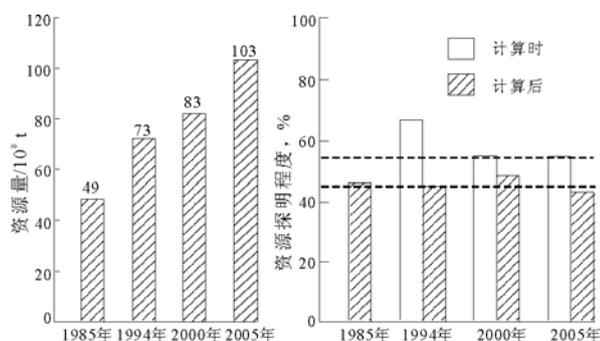


图1 渤海湾盆地济阳拗陷历次资源评价效果分析

Fig. 2 Effect analysis of all previous petroleum resources evaluation in the Jiyang Depression of the Bohai Bay Basin

可以看出,济阳拗陷每次的资源评价均是在资源探明程度达到55%左右时开展的,且每次重新评价之后,资源探明程度均下降到45%左右。这也说明,每次评价的结果所代表的并不是盆地客观的资源量,而是当时对所勘探的领域资源条件的认识能力。因此,当前测算的资源量仍是一个相对的数值,这只是现阶段认识的产物,随着勘探的不断发展,对资源量的测算必然还会有大幅度的增长,这就为实现勘探可持续发展奠定了认识基础。

2.3.2 勘探状态

勘探状态主要是指探区当前的勘探工作量覆盖程度(勘探程度)、资源探明程度(或发现程度)、勘探潜力以及勘探阶段等基本情况,勘探潜力大的地区勘探发展能力也强^[19]。随着勘探的不断深入,所勘探的油藏类型会越来越复杂,勘探难度会越来越大,但勘探地质认识水平随着勘探的发展也会相应地不断提高。在科技水平日新月异的今天,一个盆地不管处于什么勘探阶段,总会探索出适合探区特点的勘探工作方法。

2.3.3 资源储备状况

油气勘探滚动式投入、滚动式产出的特点,决定了充足的储备资源对于在可预见的时期内实现较强的储量增长具有较强的保障能力。例如,截至2004年底,济阳拗陷资源储备中控制储量 5.3×10^8 t,预测储量 8.0×10^8 t,已钻探证实含油气圈闭资源量 7.0×10^8 t,地震描述圈闭资源量 6.2×10^8 t,经分类测算,这些储备资源在未来五年内预计可升级成探明储量 1.5×10^8 t。因此,较为丰富的资源储备,可保障未来一段时间内勘探的稳定发展。

2.4 储量增长能力

储量增长能力表现在储量增长的规模、速率以及某一勘探阶段内储量增长的稳定性等。储量增长的决定性因素是盆地资源量,但同时也必然受到勘探投入、勘探阶段、科技进步的影响,研究储量增长必须要综合考虑这些因素^[17,20,21]。

综上所述,勘探队伍工作能力、对环境的适应能力、资源条件保障能力、储量增长能力等4个方面,构成了勘探可持续发展能力研究体系的基本内容。

3 实现勘探可持续发展的基本措施

3.1 要储备好充足的后备资源

资源是勘探发展的根本,储备好充足的后备资源,一是指要有充足的、近期可升级的、且具有经济效益的低级别储量资源,如控制储量、预测储量、圈

闭资源量等,从不同级别储量的升级能力看,最重要的是需要提高控制储量保有率;二是能保证勘探长期稳定发展的资源领域,如拥有以及不断增加具有较大规模资源量的探区。

3.2 要有超前性的科技创新

科技进步在我国石油工业发展中发挥了巨大作用,但勘探发展的深层次问题,仍然是科技创新问题,而科技创新首先是勘探地质理论创新。美国著名石油地质学家 Pratt 早在 1952 年《找油的哲学》一文中就指出:“最初找到油的地方,说到底,就是人的头脑。……如果没有人再相信还有一些油有待发现,那就发现不了油田……”^[22],这充分说明了理论发展对于勘探可持续发展的重要性。例如,济阳坳陷当前勘探存在的主要问题,一是空间勘探程度非常不均衡,个别地区仍然处于较低的认识水平;二是不同类型勘探对象的认识程度差别非常大,当前成熟的理论技术并不能满足所有领域的认识和勘探问题。因此,必须强化科研攻关的超前运行^[23],超前研究能力越强,才能让更先进的理论技术引导勘探工作不断深化发展,勘探可持续发展的能力也才更强。

3.3 提高投资效益、工作效率和勘探管理水平

如前所述,当年的勘探投资中,有相当一部分是用于未来发展的需要,要保持油气勘探持续性发展的能力,就需要充分保障这部分的投入。

4 结论

1) 勘探可持续发展作为新的发展理念,是指既能满足当前的储量需要,又不影响今后油气储量增长的发展模式。它把局部利益和整体利益、眼前利益和长远利益有机结合起来,符合社会发展的大趋势,对于坚定勘探信心、实现勘探更大发展具有积极的思想意义。

2) 勘探可持续发展能力,是勘探队伍、环境、资源、储量等 4 个方面在实现储量持续性增长过程中所表现出来的能力的总和。对此进行评价,需要综合分析勘探队伍工作能力、对环境的适应能力、资源条件保障能力、储量增长能力等 4 个方面,这些方面的内容构成了勘探可持续发展能力的基本评价体系。

3) 实现勘探可持续发展,最关键的是要储备好充足的后备资源,同时要有超前性的科技创新。

4) 实现勘探的可持续发展是一项复杂的系统工程,这里仅对基本概念和评价体系进行探讨。许多领域,例如如何评价上述 4 个方面的变化对勘探

可持续发展的影响程度等,还需要用系统论的观点,建立一定的数学模型进行定量分析,从而进一步提高勘探工作的科学性和可预知性。

参考文献:

- 1 世界环境与发展委员会. 我们共同的未来[M]. 王之佳,柯金良译. 长春:吉林人民出版社,1997. 52
- 2 宋桂苓. 对可持续发展形成历史的回顾[J]. 中国科技信息, 2006,(14):281~282
- 3 余际从,石云龙,雷涯邻. 可持续发展与我国石油天然气安全战略[J]. 资源·产业,2002,(6):50~52
- 4 赵旭东. 石油资源定量评价[M]. 北京:地质出版社,1988. 143~178
- 5 田在艺,徐旺,张传淦等. 愿翁文波院士的预测事业能继续发展[J]. 石油勘探与开发,2002,29(6):105~106
- 6 翟光明. 21世纪中国石油工业将持续发展(上、下)[J]. 石油企业管理,2001,(3):7~9,(4):17~18
- 7 何东滔,张建设. 可持续发展的哲学思考[J]. 淮北煤炭师范学院学报(哲学社会科学版),2003,24(1):52~54,110
- 8 余敬,俞良蒂. 矿产资源可持续力评价指标体系初探[J]. 统计与决策,2002,(1):21
- 9 刘兴材,杨申龢. 济阳复式油气区大油田形成条件及分布规律[J]. 成都理工学院学报,1998,25(2):276~284
- 10 李丕龙,庞雄奇. 隐蔽油气藏形成机理与勘探实践[M]. 北京:石油工业出版社,2004. 12~16
- 11 王友启,汤达祯. 潜山圈闭成藏特征及地质风险评价:以渤海湾盆地济阳坳陷为例[J]. 石油实验地质,2006,28(2):147~151
- 12 郭元岭,蒋有录,赵乐强等. 济阳坳陷预探井失利地质原因分析[J]. 石油学报,2005,26(6):52~56
- 13 张善文. “跳出框框”是老油区找油的关键[J]. 石油勘探与开发,2004,31(1):12~14
- 14 郭元岭. 油气勘探工作运行质量评价方法初探[J]. 中国石油勘探,2007,12(3):69~71
- 15 郭元岭. 对油气勘探开发一体化工作方式的探讨[J]. 中国石油和化工经济分析,2005,(22):22~25
- 16 吕希学. 油气勘探成效与勘探水平关系初步研究[J]. 油气地质与采收率,2004,11(4):1~53
- 17 郭元岭,宗国洪,赵乐强等. 中国石油地质储量增长规律分析[J]. 中国石油勘探,2001,6(2):16~19
- 18 王果寿,缪九军,陆建林等. 渤海湾盆地济阳—临清东部煤系烃源岩形成环境[J]. 石油实验地质,2006,28(4):325~329
- 19 方小东,郭元岭,胡兴中. 油气勘探状态评价新方法[J]. 河南石油,2005,106(6):6~8,12
- 20 傅瑞军,郭元岭. 探明储量增长影响因素分析[J]. 油气地质与采收率,2003,10(4):14~15
- 21 周总瑛,白森舒,何宏. 成因法与统计法油气资源评价对比分析[J]. 石油实验地质,2005,27(1):67~73
- 22 Pratt W E. Toward a philosophy of oil finding[J]. AAPG Bulletin,1952,36(12):2231~2236
- 23 王启民. 发扬铁人精神、强化科技创新,努力实现大庆油田的可持续发展[J]. 科协论坛,2001,16(7):70~72