

油气勘探发展基本规律

郭元岭

(中国石化 胜利油田分公司勘探处, 山东 东营 257001)

摘要:勘探的发展表现为储量增长的过程,这一过程受到了队伍、环境、资源等条件的影响。不考虑资源条件的差异,更容易寻找到勘探活动中的共性要素,可进一步归纳为勘探系统、勘探指导思想、勘探能力、勘探过程等。勘探系统是各要素之间相互关系的制度化的表现形式,是勘探发展的基础,对资源的战略需求、勘探过程中的不同阶段等决定了勘探系统的构成。勘探指导思想的科学性是形成较强勘探能力的关键,决定了勘探过程的工作质量。勘探各要素之间共同作用,决定了储量增长的特点,这就形成了勘探发展的基本规律。提出油气勘探发展规律这一概念,有利于对勘探活动的特点进行规律性分析。

关键词:油气勘探;勘探系统;勘探指导思想;勘探能力;油气储量增长

中图分类号:TE132.1

文献标识码:A

Basic regularity of petroleum exploration development

Guo Yuanling

(Exploration Division of SINOPEC Shengli Oilfield Company, Dongying, Shandong 257001, China)

Abstract: The development of exploration is shown by the growth of reserves, and is influenced by team, environment and resource. It is easier to find the common elements (summarized as exploration system, guiding ideology, capability and process) in exploration if the differences of resource are not taken into consideration. The exploration system is an institutionalized correlation form among all of the essential factors. The structure of exploration system is decided by the strategic demands for resource and the different stages of exploration. Exploration guiding ideology of science is the key to the formation of strong exploration capabilities, and determines the working quality of exploration process. The various elements work together, and decide the growth characteristics of the reserves. The concept of the basic regularity of petroleum exploration development is put forward, which might be conducive to the regularity analysis of the characteristics of exploration activities.

Key words: petroleum exploration; exploration system; exploration guiding ideology; exploration capability; reserves growth

油气勘探自始至终都需要解决两方面问题,一是如何正确认识地下,即石油地质规律问题;二是如何正确认识勘探活动,即勘探发展规律问题,前者决定了后者。勘探的发展表现为储量增长的过程,这一过程受到了队伍、环境、资源等条件的影响^[1],这些条件可进一步细分为油气资源、勘探系统、勘探指导思想、勘探能力、勘探过程等要素,这些要素之间的相互关系,以及对储量增长的影响作用,就形成了勘探发展规律。不同盆地的油气勘探历史,都呈现出了许多共同的经验和教训,并在勘探实践中反复起作用,尊重它就会事半功倍,违背它就会蒙受损失,不以人的意志为转移^[2],这体现的就是勘探发展规律。

1 勘探系统

油气勘探系统(或者勘探队伍)的构成是勘探

活动各要素之间相互关系的制度化的表现形式,油气勘探的目的是发现具有商业开发价值的油气藏,这就决定了勘探系统具有特定的构成,在油田公司层面,它包括了地质、物探、钻井、管理等多种专业队伍,围绕着勘探的目的(即发现有商业价值油气藏)集成成了一个复杂的工作系统^[3]。勘探系统是活动着的、发展着的、具有相对专业独立性、与其他系统有着广泛联系的社会系统。其结构的合理性取决于它是否能有效地解决探区地质认识和工程技术等问题,因此,地质资源条件、对资源的需求、所处勘探过程中的不同阶段等决定了勘探系统的构成。勘探能力和探区地质资源条件之间的矛盾、储量增长与经济社会发展需要之间的矛盾是勘探中的两大基本矛盾。这两大矛盾贯穿于勘探全过程,并导致了勘探系统结构的不断调整和完

善,这是勘探系统作为一种有生命力的社会系统所表现出来的具有自我修复、自我完善的能力。

2 勘探指导思想

勘探指导思想是为了能坚持勘探原则、实现勘探目的所采用的思维方式。构造地质学、层序地层学、含油气系统理论、成藏动力学、“源控论”、“复式油气聚集带理论”、“隐蔽油气藏勘探理论”等石油地质理论均是经勘探实践验证有效的勘探指导思想。具体工作中,地质模式就是石油地质理论在勘探中的应用形式^[4-5]。形成正确的勘探指导思想,指的就是建立正确的地质模式,因为它突出了对关键地质要素的认识,明确了勘探的重点。构造演化决定了盆地类型,从而决定了沉积样式,构造与沉积又共同构成了油气运聚体系,因而也决定了油气成藏^[6]。储层条件严格地影响着油藏质量和产量,关系到储量的经济效益,尤其在陆相盆地中,对储层的识别、描述、改造等是勘探开发中至关重要的问题。油气的生成与运移决定了油气的流向,因而决定了油气藏的分布路径,也决定了油气藏的位置。油气生—运—聚的时空配置关系是决定油气富集的必要条件,圈闭发育只是油气聚集的充分条件。可以说,对构造体系、沉积体系、油气输导体系等的认识都是形成勘探指导思想的基础。

石油地质理论对勘探的指导作用,不仅表现在可以指导形成科学的勘探部署方案,更重要的是理论创新往往能引领勘探进入新的发展阶段。油气藏是一种非均质的三维地质体,从不同角度观察会发现不同的面貌,用不同地质模式推理会得出不同的认识,用不同技术手段验证也会揭示出不同的特征。不同勘探阶段信息量不一样,对同一个地质体的认识也不一样,这就是认识的局限性。但是转换思路搞勘探,也就是用新的石油地质理论做指导,经常会有新发现,利用新思路在老区发现新油田的例子已屡见不鲜^[7]。石油地质理论的创新实现了勘探思路的转换,体现了勘探思维的创造性,往往会开辟勘探新局面。

勘探过程是地质认识不断逼近客观事实的过程,这期间需要开展大量的地质规律研究,这种研究是以石油地质理论为指导,采用综合研究^[8]和逻辑推理的方法进行预测。地质认识的新突破往往意味着石油地质理论实现了创新。勘探石油地质理论创新的途径之一,是按照石油地质学的基本内容从构造体系、沉积体系、热化学体系、油气运聚体系或输导体系等不同侧面反复深入观察所勘探

的对象,就会有不同的发现,就会不断丰富和完善石油地质学的理论体系和内涵。途径之二是着力提高理论的逻辑推理能力。油气有机成因性、流动性两大特性,决定了油气成藏的研究需要追本溯源。只要能发挥出成藏规律逻辑推理的作用,并能具体化为工程、技术、思路、方法,乃至图件、表格、方程等等,油气成藏理论的研究就具有了很强的指导性和应用价值。途径之三是反复实践反复认识。石油地质学是一门实践的科学^[9],越是大规模的勘探实践越能推动石油地质理论创新。每一次理论创新都会带来新的储量增长。勘探中被验证是有效的地质模式往往会成为一种思维定式,但这种定式常常会不适应新情况的需要。适应新情况,突破老定式,建立新模式,便实现了理论的创新。理论创新当然是实践经验的积累和提炼,实践经验可以来源于勘探活动,也可来源于学习,无论哪种方式,都要做到去伪存真、提炼概括、继承发展。

勘探过程的推进以及勘探能力的提升促进了石油地质理论的创新。石油地质理论创新是勘探发展的需要,不能指导实践的理论就是空谈。勘探石油地质理论的创新需要满足3个条件:一是建立起清晰的地质模型,二是形成具体的勘探工作程序,三是配套出相应的工程技术手段。因此,突破原有认识并形成有效的勘探地质模式,往往是与勘探阶段、勘探能力密不可分的。油气成藏理论的研究关键是盆地输导体系的空间刻画和定量评价^[10-11]。而当前我们还只能做到对输导体系简单的描述,而油气运移路径上的断裂、不整合面、砂体等输导体系的构成要素,在排烃时期是不是有效的输导层,相互之间是不是构成了一个有效的输导体系,一个体系内部的不同要素之间是如何相互配合的,体系与体系之间的相互作用、输导体系与有利聚集背景的时空匹配关系等等,目前都无法准确回答。一旦这些地质问题能用技术手段加以刻画,一种新的具有更强指导作用的理论就会应运而生。

3 勘探能力

勘探能力就是在投资支持下,勘探系统(或勘探队伍)实现的储量增长效果。勘探能力的形成取决于工作信心、决策能力、管理水平、投入力度等方面。

坚定勘探信心需要“头脑中有油”。当然,“头脑中有油”需要建立在对地质条件科学评价的基础之上。按照石油地质理论,只要沉积盆地中发育烃源岩,并进入过生烃门限,就一定生成过相当数

量的烃类,并能运聚成藏^[12]。没有发现不能作为没有油气藏的证据,这是勘探家坚定“头脑中有油”的认识基础。头脑中有油,就会按照石油地质规律认识地质问题、组织工程运行、实现储量增长。

勘探决策的科学性主要体现在勘探部署方案是否合理,这需要对地质条件有较为正确的认识,同时,对勘探队伍的组织能力和工程技术能力也要有较为清醒的认识。勘探部署方案的合理性取决于队伍的工作能力与地质条件的匹配性。只有通过学习和实践,体会过多次规模不同、难易程度不同、成功与失利效果不同的勘探实例,掌握了大量油气成藏模式,具有较强分析判断能力、组织指挥能力、成败承受能力的勘探活动指挥家,才是优秀的勘探家。

勘探决策需要运用集体智慧。集体智慧是在个人智慧的基础上有机组合提炼而成的,这需要每个人都发挥作用,更需要领导者能将正确的意见汇总集成。油气勘探的技术性很强,需要不同专业技术人员及管理人员共同完成,这期间出现技术争论是正常的。技术争论恰恰是明辨真理、凝聚智慧的好方法。平等争论才能促使争论者发挥真水平,但平等争论的原则不是同场争论,而是同级别争论。进行地位不对称的技术争论,很容易使对方不战而退,从而损失大量真知灼见。勘探领导者应创造条件和机会引发技术争论,在鼓励并听取不同下级人员之间同级别的争论之后,运用自身智慧择其优者而决策。勘探的高风险性对坚持技术民主提出了更高要求,发扬技术民主是勘探需要,更是一种胸怀和修养。

勘探管理不能片面地等同于质量管理、成本控制^[13],它应当是围绕着如何实现地质任务而开展工作。勘探的目的决定了勘探管理应遵循的原则,一是工作目标一致的原则,将勘探的目的作为不同专业队伍的共同目的并分解落实,才能围绕这一共同目标制定各专业自身发展目标和微观工作目标;二是资源有序接替的原则^[14],不体现这一点,当前的勘探管理再精细也没有意义;三是勘探程序规范的原则,按照“程序不能超越,节奏可以加快”的基本要求遵守勘探程序^[15],能使勘探工作层次清楚、重点突出,减少甚至避免人为失误。坚持上述原则,就能体现出勘探工作的逻辑性,即作为一项复杂系统工程应表现出的专业配合的逻辑性、领域接替的逻辑性、工作顺序的逻辑性。

油气勘探是一项有投入有产出的商业活动,在投资的支持下,通过开展物探、探井等勘探工程,获

得具有商业开发价值的油气储量^[16]。一般情况下,投入力度越大,完成的实物工作量越多,储量的发现能力越强。勘探需要投资做保障,而投资更需要受到效益的鼓励^[17]。投资决策是建立在有说服力的认识基础上的。不同油田公司之间勘探投资的比例分配主要依据是各自的勘探前景、勘探目标落实程度、工程施工能力、预期效益等因素,相互之间共同遵循择优先探的理念。勘探前景不明朗、目标不落实甚至效益预期过低,都难以吸引更多的投资。可以说,勘探投资的主动权掌握在油田公司手里。

讨论勘探的投入,还需要考虑勘探的风险性特征^[18-19],对未知领域进行探索,就会面临风险。对于一些未知的地质现象、尚不明确的成藏控制因素和工程技术难点,只能勇于去冒风险,敢于承担风险投入。勘探冒风险,就是牺牲局部利益换取全局更大效益。树立风险效益观,需要勘探家具有过人的胆识和智慧。针对资源潜力大、勘探程度低的领域进行的风险钻探一旦成功,将带来重大的战略突破意义,推动勘探快速发展。

4 勘探过程

一个含油气盆地的勘探过程往往要经历准备期、高峰期、稳定期和衰减期等阶段,这就是勘探的周期性。新区与老区的勘探,由于所处的阶段不同,会表现出不同的工作特点。

新区勘探需要实现快速突破。新区勘探能否快速突破的关键,一是资源条件,当油气富集,勘探突破成了高概率事件时,往往会实现快速突破;二是勘探思路,当对石油地质条件认识较为正确,形成了合理的勘探指导思想,抓住了勘探的关键问题并着力解决,就能实现快速突破。勘探初期,尤其需要注重石油地质条件特殊性的研究,尽管很难,但总应该是在普遍规律指导下,突出对探区特有地质规律的认识和把握。认识了特殊性就能更加注意各成藏要素发挥作用时的区域整体性,就不会盲目照搬别处的模式和经验,不至于夸大有利条件或放大不利条件。新区勘探较为合理的做法,一是勘探目标的选择一般是先简单后复杂,二是集中精力首选近源的优势输导体系作为勘探突破口,三是认真做好勘探目标的优选评价。新区勘探阶段正确的工作态度,一应当突出勘探大发现就是大效益的理念,而不应当纠缠于一时一刻或者一口井的成功失利^[20];二应当善于“由简入繁”地开展工作,在起步阶段每完钻一口预探井都要开展新一轮评价,不

断反思,不断深化;三是新区突破之后更需要理性的思考,更需要不同观点之间的积极讨论,更需要冷静分析勘探能力,更需要客观评估发展趋势。

老区勘探需要实现持续发展^[21]。老区勘探持续发展的关键是能否实现后备资源的有效有序接替。做好这一点,一方面需要建立合理的资源储量序列,而不是单纯以探明储量指标作为当前勘探工作的目标;另一方面需要充分认识勘探领域周期性发展的规律,超前做好增储领域的有序接替,在勘探形势较好的时候,未雨绸缪,做好“三新”领域的预探工作,积极寻找有利的接替阵地。实现老区勘探持续发展,应明确几个方面的认识问题,一是资源量不应该束缚住勘探发展;二是勘探的持续发展不单是资源的问题,更是队伍、环境等多方面共同作用的结果;三是在充分认识共性条件的基础上,“简化”石油地质条件的研究,全力攻克关键问题,逐步深化认识,提高水平^[22];四是老区勘探出现了困难,原因往往是勘探思路一成不变导致勘探部署无从下手、资料状况及技术手段老化导致难以适应地质目标要求,勘探投入不足导致难以满足储量增长需求等等。

5 结束语

资源条件、勘探系统、勘探指导思想、勘探能力、勘探过程等油气勘探各要素之间共同作用,决定了储量增长的特点,这就形成了勘探发展的基本规律。本文只是尝试性地提出油气勘探发展规律的概念,文中的观点也不一定合适,但希望能起到抛砖引玉的作用,引起大家更加关注对勘探活动进行规律性的研究,促进勘探工作更好地发展。

参考文献:

- [1] 肖焕钦,郭元岭. 油气勘探可持续发展能力及评价体系[J]. 石油实验地质,2008,30(1):98-102.
- [2] 邱中建,龚再升. 中国油气勘探 第一卷—第四卷[M]. 北京:石油工业出版社,1999.
- [3] 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.
- [4] 贾承造. 21世纪初中国石油地质理论问题与陆上油气勘探战略[M]. 北京:石油工业出版社,2005.
- [5] 刘宝和. 从勘探实践看找油的哲学[M]. 北京:石油工业出版社,2005.
- [6] 甘克文. 我国油气勘探理论和实践历史思考[J]. 中国石油勘探,2006,7(2):72-84.
- [7] 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.
- [8] 翟光明,王玉普,何文渊. 中国油气勘探综合工作法[M]. 北京:石油工业出版社,2007.
- [9] 赵文智,何登发. 石油地质综合研究导论[M]. 北京:石油工业出版社,1999.
- [10] 李欣,闫伟鹏,崔周旗,等. 渤海湾盆地潜山油气藏勘探潜力与方向[J]. 石油实验地质,2012,34(2):140-144.
- [11] 罗群. 断裂带的输导与封闭性及其控藏特征[J]. 石油实验地质,2011,33(5):474-479.
- [12] 胡朝元,张一伟,查全衡,等. 油气田勘探及实例分析[J]. 北京:石油工业出版社,1990.
- [13] 丁贵明. 油气勘探项目管理工作手册[M]. 北京:石油工业出版社,1995.
- [14] 郭元岭,蒋有录,赵乐强,等. 成熟探区油气勘探资源接替战略方法研究:以济阳拗陷为例[J]. 石油学报,2007,28(1):20-26.
- [15] 翟晓先. 塔里木盆地塔河特大型油气田勘探实践与认识[J]. 石油实验地质,2011,33(4):323-331.
- [16] 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.
- [17] 郭元岭. 成熟探区勘探经济评价研究:以济阳拗陷为例[J]. 油气地质与采收率,2005,12(2):77-80.
- [18] 郭元岭. 油气勘探基本特征及其对勘探家的素质要求[J]. 石油科技论坛,2010,29(3):35-38.
- [19] 郭元岭. 成熟探区勘探地质风险评价研究:以济阳拗陷为例[J]. 油气地质与采收率,2006,9(5):94-97.
- [20] 郭元岭,蒋有录,赵乐强,等. 济阳拗陷预探井失利地质原因分析[J]. 石油学报,2005,26(6):52-56.
- [21] 郭元岭. 成熟探区勘探发展基本特征[J]. 石油实验地质,2011,33(4):332-335.
- [22] 徐向华. 成熟探区勘探单元划分及其意义:以东营凹陷为例[J]. 石油实验地质,2011,33(3)303-306.

(编辑 徐文明)