

层序地层分析在非油气领域的应用进展及前景评述

李志明^{1,2}, 刘家军³, 胡瑞忠¹, 刘玉平¹, 何明勤¹, 李朝阳¹, 计智锋⁴

(1. 中国科学院矿床地球化学开放研究实验室, 贵阳 550002; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100039;

3. 中国地质大学, 北京 100083; 4. 石油勘探开发科学研究院, 北京 100083)

[摘要]层序地层分析已在油气勘探中发挥重要作用。相比而言,其在非油气领域的应用尚处于起步阶段。文章论述了层序地层分析的基本内容及其在非油气领域的应用进展;从油气与非油气矿床成矿、富集规律的相似性和两者的共生性,以及层序界面、沉积体系域与成矿基本要素和条件的耦合性,评述了层序地层分析在非油气领域的应用具有广阔的前景;同时又针对油气与非油气矿床在成矿方面的差异性和海、陆相层序地层的差异性,指出了层序地层分析应用于非油气领域时应注意或需研究的一些问题。

[关键词]层序界面 沉积体系域 非油气矿床 层序地层分析

[中图分类号]P539.2 **[文献标识码]**A **[文章编号]**0495-5331(2004)01-0081-05

层序地层学是70年代末由美国学者P R Vail, R M Mitchum 和J B Sangree 等在地震地层学基础上发展起来的一门学科^[1],由于其严密的逻辑性、科学性和有效的预测性,得到了地学界的广泛认可,并成为探讨生、储、盖组合关系,评价油气资源、预测油气远景区的有效工具。事实上,层序地层学的理论和方法在能源、资源勘探中已得到普遍的重视,为寻找与沉积有关的矿藏提供了科学指导思想和技术手段,尤其在油气勘探开发中发挥了重要作用,故前苏联科学家称其为油气勘探最精确的方法。与其在油气勘探开发中的应用相比,层序地层分析在非油气领域的应用尚处于起步阶段。尽管如此,近10年来的地质实践表明,层序界面和沉积体系域与固、液体矿产的成矿作用存在着内在的有机的成因联系,层序地层分析同样也可在非油气领域发挥重要作用,并将会成为找矿勘探的重要手段^[2]。充分了解层序地层分析在非油气领域的应用现状及应用前景,以及应用过程中应注意或研究的一些问题,无疑会促进层序地层学本身的发展,拓展层序地层分析在资源勘探方面的应用领域,使其真正成为找矿勘探的重要手段,从而提高找矿勘探的成功率。

1 层序地层分析的基本内容

层序是层序地层学的基础单位,是一系列整合

的成因上有联系的层,其底、顶以不整合面或相关的整合面为界;层序与层序之间的不整合面或相关的整合面是层序界面;每个层序可细分为若干个沉积体系域,其是同时期沉积体系的联合,每一个沉积体系域都是海(湖)面升降变化旋回中某一特定阶段的产物,它们在沉积层序中不但有一定的位置和不同的准层序叠置型式,而且有不同的沉积相结合和几何形态^[2]。不同类型的沉积层序由不同的沉积体系域组成,如I型海相层序,由下至上由低水位体系域、海进体系域和高水位体系域组成,低水位体系域与海进体系域、海进体系域与高水位体系域之间分别以初始海泛面和最大洪泛面(凝缩层)为分界面^[3],并且各体系域与分界面在作为烃、金属源岩和容矿岩石方面存在明显的差异,这正是可利用层序地层分析结果来对成矿远景区进行预测的依据所在。

由于层序界面是层序地层学中最重要和根本的界面,是划分层序、进行层序结构和体系域特征研究的基础^[4],没有准确地确定层序界面就不能准确地建立层序,其以后的分析就不一定准确,并且层序界面是一事件的产物,或海(湖)平面变化期间的产物,它不仅充分反映和体现了学科的指导思想,而且界面本身也具有充分的地质学内容^[2]。因此,层序

[收稿日期]2002-08-14; **[修订日期]**2002-11-12; **[责任编辑]**余大良。

[基金项目]国家重点基础研究发展规划项目(编号:G1999043208)资助。

[作者简介]李志明(1968年-),男,2003年毕业于中国科学院地球化学研究所,获博士学位,工程师,主要从事矿床地球化学、环境地球化学等工作。

地层分析首先要依据研究区的地质发展史、地层序列、岩性和岩相特征以及地震、钻井等资料和数据,准确识别和确定层序界面的类型及类别;其次是建立相应的层序,并通过识别初始海(湖)泛面和最大洪泛面(凝缩层)或对应的沉积层位,划分每个层序的沉积体系域;第三,建立完整的层序地层格架。这里需指出的是:层序界面可以从盆地边缘的强烈不整合向盆地中央过渡为假整合,乃至整合(Woodcock, 1990),海相地层的层序界面(不整合界线)比较容易识别^[5], I 型层序界面不整合部分的特征是:具陆上暴露和与河流复活相伴,同时陆上侵蚀作用、相的向盆地迁移、海岸上超的向下迁移、上覆地层的上超等。在地表研究中的判别标志是:①必定是一显示侵蚀截削并以土壤或根土层为标志的陆表暴露面,它们在横向上可以对比,尤其在深水环境有可对比的海侵蚀面;②必须有上覆地层对深切谷边缘的超覆或海岸上超;③有相的向盆地迁移;④要有深切谷沉积及其造成的向盆地迁移的侵蚀截削,而且一定要与分流水道分别开来;⑤向海方向追索至陆棚或斜坡环境不整合消失而呈整合面。判别 II 型层序界面不整合的标准有:上覆层上超,海岸上超向下迁移,以及轻微截削的陆表暴露。在地表研究中确定此类界面的最有效、最方便的方法就只有研究准层序叠加形式的变化。和 I 类层序界面的最大区别在于没有深切谷,低位部分不是斜坡扇、盆底扇等沉积而是陆棚边缘体系域^[5]。陆相盆地的主要层序界面类型有构造运动面、构造应力场转换面、大面积侵蚀或冲刷不整合面以及大面积超覆界面^[4]。而陆相地层中的不整合多以微角度或假整合的样式出现,因此往往需要地震、钻探和地面露头综合才能达到较好的效果,如鄂尔多斯和四川等盆地不整合确定主要依据如下标准:①环境突变和沉积不连续;②界面下古地质图的编制;③沉积体系配置和同生构造格局的改变;④风化间断标志;⑤古气候条件突变;松辽盆地中生代地层中的八个不整合的确定主要是依据:①地震反射结构;②陆上暴露;③古生物演化垂向中断;④镜质体反射率突变等标志^[5]。所以总体来讲,层序地层分析是一项较为系统而复杂的工作,其中正确识别层序界面是进行层序地层分析的关键。

2 应用进展

早在 1979 年 Minter 就指出:无论威特沃特斯兰德太古宙 Au-U 矿床的 Au、U 成因如何,矿石最终

的赋存位置取决以下 3 个地层位置之一,即沉积单元底面不整合(层序边界)上的海退沉积、角度不整合上海侵沉积(海侵体系域)以及沉积单元顶面假整合上的顶端沉积(层序边界)^[6]; Large (1988) 描述了将沉积盆地评价用于块状硫化物矿床,并强调通过研究整套容矿地层的层序,可以把矿化事件与盆地演化的特定阶段密切联系起来^[7]。这些可能是层序地层分析初步应用于金属矿床的最早文献记载。在我国,把层序地层分析应用于非油气领域始于 20 世纪 90 年代初,王剑等在“桂北及大瑶山西侧泥盆纪富铅锌控矿条件、成矿规律及预测”项目研究中,首次应用层序地层学原理指出了层序界面、沉积体系域与层控铅锌矿赋矿层位、容矿主岩之间的成因联系,揭示了层序叠置与层控矿床成矿就位之间的密切联系,率先开拓了层序地层分析在层控矿产研究方面的应用。他们的研究揭示研究区内层控铅锌矿床与海平面变化形成的层序地层关系如下:①在划分的 7 个层序边界中,SB₁(I)、SB₃(III)、SB₄(I)、SB₆(I)、SB₇(II)是铅锌矿体主要的区域性赋矿层位,矿体一般产于(I)型层序界面之上及(II)、(III)型层序界面之下;②(II)型及(III)型层序界面之下的海退体系域或高水位体系域、(I)型层序界面之上的海侵体系域,二者都是重要的容矿主岩;③沉积喷流型层控矿床主要与海平面上升期的海侵体系域容矿有关^[8]。许效松等运用层序地层学的方法对我国南方泥盆纪板内盆地的地层进行了沉积层序的划分,并将层序地层分析结果应用于控矿作用机制研究,提出沉积型矿床成矿物质无论是外源还是内源,其成矿作用发生了沉积期以及同期的沉积改造,因此某些沉积体系域就是含矿层,如宁乡式铁矿为海侵体系域的砂岩,它的形成与海平面上升同步,形成海岸上超砂体,捕虏从风化壳上改造的豆鲕铁矿;低速沉积的锰矿是海平面上升速率最快的条件下形成的,因此它既是凝缩沉积物又是矿层,如广西下雷的锰矿就是以热水为来源的台间盆地低速沉积物;层控型有色金属矿床,排除成矿物质来源之外,赋矿空间则是极为重要的条件。湖南新邵白云铺、禾青以及广西大瑶山的铅锌矿床,容矿层就分布在上下两个层序之间,也是层序不整合界面,不整合界面下的高水位沉积体系域和不整合界面上的碳酸盐台地为背景的低水位沉积体系域,则是有色金属矿床的重要赋矿空间^[9]。王文全等(1998)运用层序地层分析结果,重新对黔西南晴隆大厂锑金矿和安龙戈塘金矿的成矿作用进行了

探讨,认为两金矿的成矿是构造运动、海平面变化和火山事件综合作用的产物,层序不整合面及其相应的低水位体系域为其含矿层,并为成矿提供了赋矿空间,层序界面的物性转换和地球化学屏障改变成矿热液活动系统的物理化学条件,并为成矿热液提供矿质来源;层序界面的后期构造活动的叠加为成矿进一步富集创造了条件。并且指出黔西南玄武岩分布区的东南部边缘地带,构造圈闭的层序不整合界面之上是寻找大厂—戈塘式铋金矿的有利部位^[10]。据翟刚毅等的研究,除汞铋矿床外,整个东秦岭沉积盆地中的金属矿床无一例外地赋存于高水位体系域中^[11]。李胜祥等研究了砂岩型铀矿与层序地层体系域的关系,提出高水位体系域是寻找层间氧化带砂岩型铀矿的主要目标,低水位体系域的下切谷是潜水氧化带砂岩型铀矿的有利部位,水进体系域一般不利于地浸砂岩型铀矿成矿^[12]。焦养泉采用层序地层和沉积体系分析的理论,首次对吐哈盆地的铀成矿空间给予精确的定位,并对远景勘探方向进行了成功预测^①。杨蓬清等对川北甘南地区三叠纪露头层序地层研究后发现:区内的金矿床(点)均分布于层序3,7,8,9的高水位体系域,海平面曲线上位于上述层序的最大海侵期,为该区进一步找矿勘探指明了方向^[13]。彭勇民等(2001)对西藏甲马铜多金属矿区上侏罗统一白垩系层序地层分析结果与成矿关系进行了研究,发现层序和体系域与成矿关系密切,赋矿层位受海绵礁灰岩的控制,高水位体系域中所发育的相对厚的海绵礁灰岩是成矿最佳场所,矿区主矿体就产生于第二个层序的高水位体系域的上部^[14]。Ruffell等利用层序地层分析对不同沉积背景盆地内以沉积岩为容矿岩石的矿床进行了研究,指出层序地层分析能应用于对已知成矿带的解释和深入了解,以及对沉积矿床潜在容矿岩石的预测。以沉积岩为容矿岩石的矿床,其最终位置均取决于①沉积层序的几何形态;②每个体系域内的沉积环境(即特定的岩性);③盆地结构^[3]。

综上所述可见,尽管层序地层分析应用于非油气领域已为国内、外诸多地质工作者所认可,并开展了大量研究。但目前,层序地层分析在非油气领域中的应用主要局限于对已知的容矿地层进行层序地层学研究,从而揭示层序界面和沉积体系域对成矿作用的影响;而依据层序地层分析结果,进而进行有效、成功预测的实例尚不多。

3 应用前景评述

3.1 油气与非油气矿床成矿、富集规律的相似性和共生性

随着人们对油气与非油气矿床(包括金属、非金属、煤及盐类矿床)成矿作用认识的不断深入,逐渐意识到两者在成矿、富集规律方面存在着惊人的相似性,甚至两者往往会密切共生,这已为一系列的地质事实所证实。涂光炽院士多次论述了油气矿床与以沉积岩为容矿岩石的非油气矿床之间的共生关系、油气与成矿流体之间一系列类似的形成、迁移和富集规律。可以说两者在形成机制、生储盖组合、矿岩时差、成矿时代、控矿构造、沉积因素、迁移的驱动力、矿源岩、容矿岩性等方面均极为相似,故油气矿床与金属、非金属等之间具有共同的形成富集规律。如改造矿床与油气矿床在形成机制方面的若干相似性为:改造矿床的矿源层相当于油气矿床的生油层,金属在矿源层中的活化相当于油气的初次迁移,而金属的迁移则相当于油气的二次迁移;膏盐层不仅是油气矿床的有利盖层,而且其本身可以生油,膏盐层还是地下卤水的重要来源,而地下卤水既可以是金属的搬运剂,也可以是油气的搬运剂^[15]。McConachie等(1996)同样指出,尽管在细节上存在着差异,但盆地中贱金属的成矿作用与油气聚集在源、迁移途径及富集定位方面是相似的^[6];Ruffell等(1998)也指出:如同烃的成熟作用、迁移及储集一样,形成层控矿床涉及成岩作用、流体流动、流体与岩石相互作用及金属的富集定位,这些过程是盆地历史的整体组成部分^[3]。正是由于在成矿、富集规律方面的相似性及其相互之间的有机联系,使油气与非油气矿床密切共生成为必然。如英国北海经过荷兰、德国到波兰北部,存在一个很大的三叠纪油气田,仅在德国北部的油田中汞含量即可达4000~5000t,相当于4~5个大型汞矿床,因此其既是油气田又是一个很大的汞矿带^[15];国内外油气田中Au普遍较高,一般是陆壳丰度的几十至几千倍,我国胜利油田个别油井中金含量已达独立金矿床的边界品位;贵州中三叠统及其更老的地层中曾发现一些油气苗及沥青,标志着古油藏或残余油藏的存在。正是在古油气藏被破坏的地区,金—铋—汞矿床大量发现,烂泥沟超大型金矿位于赖子山古油藏北缘,铜仁—凤凰汞矿带位于铜仁和万山古油藏内;麻江古油藏则有贵州最大的铅锌矿^[16];在一定条件下煤不仅与油气存在着成因联系(如吐哈盆地内),而且与

① 中国国土资源报,2000年9月8日。

金属成矿也可以共生,一些煤层或煤系地层中存在着可供开采的铀和高度富集的锆^[15],等等。所以,仅就从油气矿床与非油气矿床在成矿、富集规律方面的相似性和共生性的客观事实本身而言,既然层序地层分析可在油气勘探开发中发挥重要作用,那么其理应也可在非油气矿床的找矿勘探及预测中起重要指导作用,预示层序地层分析在非油气领域的应用潜力较大。

3.2 层序界面、沉积体系域与成矿作用的耦合性

从前述层序地层分析在非油气领域应用所揭示的结果^[3,6-14]可知,一个明显的共同的特点是矿床主要受层序界面及其上、下的沉积体系域控制,表明层序界面、沉积体系域与成矿作用存在着耦合性。据有关研究资料^[2,8-10],层序界面及其上、下的沉积体系域对成矿作用的贡献主要体现在6个方面:①高水位体系域顶界面及其相应的低水位体系域剖面结构段是良好的容矿或储矿空间;②高水位体系域及其顶部淡水淋滤改造的高空隙度剖面段(具有古喀斯特界面的高水位体系域)不仅是固、液成矿流体的运移通道,而且是层控型多金属矿产的储矿空间;③上覆海侵(湖进)地层的超覆,为层序界面赋存矿体提供了良好的圈闭构造(盖层);④界面时限内的构造运动、火山活动及外动力地质作用地质参数的综合,形成元素地球化学异常结构段—矿源层;⑤层序界面后期构造作用的叠加,使成矿物质进一步富集成矿;⑥最大洪泛面以上各种体系域的叠置组构成良好的生、储、盖组合。所以,从沉积成矿系统^[17]的角度分析,层序界面及沉积体系域自身已具备部分成矿物质、成矿流体的输运通道及矿石堆积场等成矿系统的基本要素;同时由于层序界面及其上、下的沉积体系域之间不仅是地层界面、岩相界面、物性转换界面和构造活动面,而且是多重性的地球化学界面,其制约着成矿的物理化学条件,故又是发生成矿的两个条件(突变成矿和界面成矿^[17])的制约者和兼备者。从而在构造作用下,同生断裂的活动及热液作用的叠加,必然造就沉积、层控型矿床的产出与层序界面和沉积体系域之间具有密切的耦合关系^[2]。孙启祯(2001)指出:不同时代或不同岩性、岩相的地层(岩石)交界面,是物理化学条件突变的空间和场所,是各种与沉积作用、火山沉积作用、渗滤—热液作用有关的金属矿床的有利成矿部位^[18],那么层序界面、沉积体系域与成矿作用的耦合性更是显而易见的。因此,通过已知矿床赋矿地层的层序地层分析,必然可以对研究区的成矿远景

区进行较有效的预测,尤其在对以海相地层为容矿围岩的矿床的预测,可能更有效。从找矿勘探的角度来看,层序界面确定的不是一个“点”,而是区域性分布的一个或多个“面”。故层序地层分析用于找矿勘探及预测应比其它方法更具有实用价值,一旦有新的发现,将对整个区域或盆地的找矿勘探具有普遍的指导意义。

另外,盆地流体或成矿流体的运移系统与油气的运移系统相一致,主要有层序地层界面、特定沉积体系域内的高渗透岩层以及断裂尤其是同生断裂综合组成。层序地层分析可以帮助确定盆地流体或成矿流体的运移(输导)系统,确定运移系统的空间配置,从而有助于预测盆地流体或成矿流体的运移路径和聚集地段。这对于在盆地内开展找矿勘探显然是至关重要的。

综上所述,可以预言,层序地层分析在非油气领域应具有广阔的应用前景。

4 讨论

层序地层分析应用于非油气领域,是其在油气勘探开发过程中发挥重要作用之后的必然结果。但在应用中,有一些问题应引起地质勘探人员的注意或研究。

1) 油气成矿物质主要来源于盆地沉积地层,所以在生、储、盖配置良好的情况下,只要生油岩成熟度达到生油窗范围,在油气迁移方向上,构造圈闭范围内的储集层中往往会有油气聚集。但对于以沉积岩为容矿岩石的金属矿床,其成矿物质可来源于盆地地层本身,也可来自基底,甚至下地壳和上地幔。如云南兰坪—思茅盆地红色碎屑岩建造中的铜矿床,其成矿物质来源较为复杂,成矿物质既来自赋矿岩石本身及下伏岩石,又有深部物质的参与^[19]。所以,对于非沉积矿床而言,其富集成矿过程中沟通沉积地层和深部的深断裂活动是极其重要的,否则再好的层序界面及沉积体系域也不能成矿。这就要求在利用层序地层分析结果进行远景预测时,不能单纯以层序地层分析结果进行判断,必须要考虑其它控矿因素来综合分析是否满足成矿条件。

2) 对于沉积改造型矿床,如果成矿元素是借助卤水搬运的,那么卤水中某些金属的搬运距离似应与油气相似,但由于搬运过程中,金属在温度、酸碱条件、氧化还原条件等改变及 H_2S 的遭遇中易引起沉淀。因而实际上金属的搬运距离低于油气,个别强挥发性元素如汞在诸金属中可能搬运较远^[23]。

因此,金属矿床与油气藏在空间上既相互依赖,又相互分离。

3)与海相沉积相比,陆相湖盆沉积具有多物源、物源近、相带窄、相变快、多沉积中心等特点^[20],从而使陆相盆地的层序地层具有一系列特点,如层序横向连续性差、沉积体系域复杂、体系域特征不明显等。这一方面给层序地层分析本身带来一定困难,同时增加了据已知容矿地层的层序地层分析来对远景区进行有效预测的难度。所以在进行陆相盆地层序分析过程中,不能生搬硬套海相层序地层的模式,应针对盆地形成的特殊背景,从构造—沉积分析出发,结合事件地层分析作为层序地层研究的思路。这样才能建立起研究区特定的层序地层模式,从而有利于指导找矿勘探实践。这是一个在实践中尚需进一步探索与研究的问题。

[参考文献]

- [1] 罗立民. 河湖沉积体系三维分辨率层序地层学—以准噶尔盆地东部北27井侏罗系头屯河组为例[M]. 北京:地质出版社, 1999, 1~4.
- [2] 李志明, 刘家军. 层序地层研究—找矿勘探的重要手段[J]. 地质找矿论丛, 2001, 16(4): 215~218.
- [3] Ruffell A H, Moles N R, Parnell J. Characterization and prediction of sediment-hosted ore deposits using sequence stratigraphy [J]. *Ore Geology Review*, 1998(12): 207~223.
- [4] 张强, 邵震杰. 走滑环境中陆相盆地充填层序特征—以云南先锋盆地为例[J]. 沉积学报, 1997, 15(4): 30~37.
- [5] 刘立, 王东坡. 陆相层序地层学: 层序的特征与模式[J]. 岩相古地理, 1996, 16(5): 47~53.
- [6] Minter W E L. Sedimentological approach to mapping and assessment of Witwatersrand sequence [A]. J E Glover, D I Groves. Gold mineralization [C]. Geology Department, University of Western Australia, Perth, Publ. 3, 1979, 89~102.
- [7] Large D. The evaluation of sedimentary basins for massive sulfide deposits [A]. Base metal sulfides in sedimentary and volcanic environments, spec. pub. no. 5, Society for geology applied to mineral deposits [C]. Springer-Verlag, New York, 1988, 3~11.
- [8] 王剑, 刘宝琦, 汪金榜, 等. 桂中北层控铅锌矿与海平面变化 [M]. 成都: 西南交通大学出版社, 1996.
- [9] 许效松, 牟传龙. 华南泥盆纪某些沉积、层控矿床的控矿机制 [A]. 刘宝琦, 李文汉. 层序地层学研究与应用 [C]. 成都: 四川科学技术出版社, 1994, 89~95.
- [10] 王立全, 牟传龙. 层序界面多重性控矿机制分析 [A]. 地质矿产部成都地质研究所, 中国地质科学院特提斯地质研究中心. 特提斯地质(第22号) [C]. 北京: 地质出版社, 1998, 57~67.
- [11] 翟刚毅, 许强, 杨志华. 东秦岭沉积盆地演化中的成矿作用 [J]. 矿物岩石, 2001, 21(3): 52~55.
- [12] 李胜祥, 陈肇博, 陈祖伊, 等. 层序地层学在陆相沉积盆地内砂岩型铀矿找矿中的应用前景 [J]. 铀矿地质, 2001, 17(4): 204~208.
- [13] 杨蓬清, 杨恒书. 川北甘南地区三叠纪露头层序地层和找矿研究 [J]. 地球科学—中国地质大学学报, 1997, 22(1): 8~14.
- [14] 彭勇民, 姚鹏, 李金高. 西藏甲马铜多金属矿区上侏罗统一白垩系层序地层与成矿 [J]. 地质论评, 2001, 47(6): 584~589.
- [15] 涂光炽, 赵振华, 欧阳自远, 等. 高等地球化学 [M]. 北京: 科学出版社, 1998, 10~11.
- [16] 陈衍景, 张静, 刘丛强, 等. 试论中国陆相油气侧向源—碰撞造山成岩成矿模式的拓展和运用 [J]. 地质论评, 2001, 47(3): 261~271.
- [17] 翟裕生. 论成矿系统 [J]. 地学前缘, 1999, 6(1): 13~27.
- [18] 孙启祯. 边缘成矿概论 [M]. 北京: 地质出版社, 2001, 61.
- [19] 刘家军, 李朝阳, 潘家永, 等. 兰坪—思茅盆地砂页岩中铜矿床成矿物质来源研究 [J]. 地质与勘探, 2000, 36(4): 16~19.
- [20] 解习农, 李思田. 陆相盆地层序地层学研究特点 [J]. 地质科技情报, 1993, 12(1): 22~26.

APPLICATION PROGRESS AND PROSPECT REVIEWS OF SEQUENCE STRATIGRAPHY ANALYSIS IN NON-OIL AND GAS DOMAIN

LI Zhi-ming^{1,2}, LIU Jia-jun³, HU Rui-zhong¹, LIU Yu-ping¹, HE Ming-qin¹, LI Chao-yang¹, JI Zhi-feng⁴

(1. The Open Laboratory of Ore Deposit Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002;

2. Graduate School, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039; 3. China University of Geosciences, Beijing 100083;

4. Institute of Petroleum Exploration and Development, Beijing 100083)

Abstract: Sequence stratigraphy analysis has played very important roles in exploration and development for oil and gas, but its application in non-oil and gas domain is still in a primary stage. This paper expounds the basic contents of sequence stratigraphy analysis and its advance application in non-oil and gas domain, and reviews that sequence stratigraphy analysis has promising prospect in non-oil and gas domain by analyzing the similarity in ore-forming and enrichment between oil and gas and non-oil and gas deposits, and their intergrowth. Meanwhile, some problems which should be paid attention to and studied in practice, which pointed out according to the difference between oil and gas and non-oil and gas deposits in ore-forming process, and between marine sequence stratigraphy and continental sequence stratigraphy.

Key words: sequence boundary, depositional system tract, non-oil and gas deposits, sequence stratigraphy analysis