

《地裂运动与中国油气分布》评介

西北大学地质系 赵重远

1991年石油工业出版社出版了罗志立教授一部新著:《地裂运动与中国油气分布》。地裂运动一词在国外地质学界虽早已提出,并将它视为造山运动同时期的对应物,或与造山运动并列,视为板块运动对立统一两个方面,然而在国内着重研究中国的地裂运动,特别是将它同油气分布相联系者,罗志立教授的新著还是首例。

该书共146页,123 000字,插图81幅,分五章,先后论述了三部分内容。

前三章为第一部分,属一般原理的论述,分述了地裂运动及其研究意义,地裂运动的特征、演化及其对油气形成条件的控制作用;第四章专门论述中国的三次主要地裂运动旋回,为第二部分;第三部分即第五章,论述地裂运动与中国油气分布。书前有郭令智教授写的序言和作者自序,即前言;书后附有作者后记,并附中外文主要参考文献63种。

在第一章中,作者首先追述了地裂运动一词最早提出时的概念及以后的演变历史,分析了地裂运动与裂谷(地堑)、裂陷槽等名词在构造概念上的区别,最后作者将地裂运动定义为:“在较大的陆壳范围内,由于地幔上隆作用,造成陆壳拉张破裂而形成的陆内裂谷或裂陷槽,或进一步发展成大洋裂谷。”并认为“这种在地壳上由拉张作用产生的地裂运动可与地槽区的由挤压作用所产生的造山运动对应”;“这种拉张作用发生的原因和过程,即为地裂运动”。

其次,作者在论述板块与地裂运动的关系时,认为地裂运动可发生在威尔逊旋回的各个阶段,并总结了目前保留在大陆上可供研究的三种地裂运动:大陆分裂产生的地裂运动,如大西洋张开;洋壳俯冲发生的地裂运动,即弧后裂谷盆地;陆陆碰撞发生的地裂运动,即碰撞谷,如莱茵地堑系。

第三,在研究地裂运动的意义方面,作者列举了现在大陆和大洋裂谷的规模之广阔和由裂谷作用喷发到地表的火山岩体积之巨大后认为:地裂运动实际上是比造山运动规模更大、更强烈的一种地壳运动,在整个地壳运动中它占有的位置比造山运动还更重要。因此,无论从全球构造的实际情况出发,还是从完善地壳运动理论的需要出发,都有必要研究地裂运动。同时作者在指出近20年在国内外发现的许多与地裂运动有关的盆地中的大油气田和其它金属矿产后,认为研究地裂运动也是勘探油气和研究环境地质的需要。

第二章在“地裂运动的特征与演化”标题下,首先描述了地裂运动的地貌、沉积建造、构造、火山岩、地热和地球物理等特征。接着,探求了地裂运动的演化模式。作者认为,E. E. Milan-Ovsky的裂谷分类——大陆裂谷、陆间裂谷、大陆周围裂谷和大洋裂谷,基本符合地裂运动演化的序次,代表了地裂运动演化的全过程。而目前保存在大陆上的裂谷代表了地裂运动演化初期阶段的特征。他以奥斯陆裂谷为例描述了这种初期阶段的过程,即:裂前成穹阶段、裂谷发育阶段、沉降阶段和裂谷后期阶段。最后,分析了地裂运动与造山运动周期的关系。

第三章在“地裂运动对油气形成条件的控制作用”标题下论述了五方面问题。

首先作者根据地裂运动将含油气盆地分成了由大陆板块分离、板块会聚和大陆碰撞形成的三大类。再者,论述了地裂盆地为油气生成和转化提供的有利条件,认为裂谷发育期是良好的生油期,并指出得天独厚的高温有利于有机质的充分转化。第三,论述了地裂运动形成的沉积-构造模式有利于多种含油气组合的形成,认为地裂运动控制的沉积旋回有利于形成盆地中大的油气组合,围绕断凹沉降中心常构成许多新生新储的含油气组合和断凸断凹相间形成新生古储组合。第四,论述了断块活动可形成各种类型的圈闭。最后指出地裂运

动为研究油气无机成因论提供了构造背景,作者在叙述了世界一些地区发现的与有机成烃甚少联系的烃及其它气体后认为,近10多年由于宇宙化学和板块构造学的兴起,油气无机成因论又引起了许多地质学家的注意。地裂运动则可为地幔脱气提供上逸的通道,地裂盆地则为无机成因的油气提供了聚集场所。

第二部分(即第四章)在讲述中国的地裂运动时,在中国分出了兴凯、峨眉和华北三个地裂运动旋回,特别对后二者进行了甚为详尽的论述。

兴凯地裂运动发生于震旦纪至中寒武世,与兴凯造山运动旋回相对应,其表现主要是古中国地台解体,天山-北山-祁连-秦岭地槽开裂,贺兰裂陷槽产生并于早寒武世时拉张作用达到高潮。

峨眉地裂运动发生于中泥盆世至三叠纪末,与海西和印支造山运动相对应,主要表现为滇黔桂湘弧后拉张盆地形成,扬子地台西缘峨眉玄武岩大量喷发,攀西裂谷发育,特提斯洋打开,甘孜-理塘等小洋盆形成,塔里木和准噶尔盆地有扩张现象。

华北地裂运动发生于晚侏罗世至第三纪末,与燕山运动中、晚期和喜马拉雅造山运动相应,主要表现为晚侏罗世松辽盆地和渤海湾盆地开始张裂。早第三纪中国东部大多数盆地剧烈拉张,渤海湾、黄海、东海、珠江口盆地形成。

最后一部分(即第五章)在论述地裂运动与中国油气分布时着重讨论了五个问题。

一是地裂运动与中国中、新生代盆地的石油资源。作者认为,中国90%以上的油气资源集中在15个中、新生代陆相盆地中。这15个盆地可分为压性和张性(地裂)两大类。张性(地裂)盆地8个,中、新生代地层分布面积占15个盆地总面积40%,体积占32%,而拥有的石油地质储量却占88%,石油资源量占63%,石油丰度达 $1.7 \times 10^4 \text{ t/km}^3$,而压性盆地仅 $0.48 \times 10^4 \text{ t/km}^3$ 。由此得出结论:地裂盆地在中国含油气盆地中居于非常重要的地位,认真研究中国地裂运动和地裂盆地已成为中国今后油气勘探和增加油气资源必然的新课题。

二是地裂运动的构造特征对盆内油气藏的控制作用,着重分析了华北地裂运动对渤海湾盆地内油田构造的控制作用和峨眉地裂运动对中国西南地区二叠系气藏分布的控制关系。

三是地裂运动与火山岩油气藏,以渤海湾盆地为例分析了地裂盆地中断裂活动对火山岩分布的控制作用,地裂盆地演化阶段对火山岩发育的影响和与生油层演化的关系等。

四是关于中国陆相生油论的发展,作者首先肯定了我国学者在陆相生油论方面的突出贡献,但同时根据陆相盆地中张性(地裂)盆地与压性盆地油气资源分布的明显不均一性,和张性盆地特有的深部作用可生成无机烃和其它气体的事实,提出了中国陆相生油的二元论。

五是地裂运动对中国油气藏形成的综合模式,分述了峨眉地裂运动对海相碳酸盐岩气藏的控制作用和华北地裂运动对陆相断陷盆地油气藏的控制作用。

综上所述可见,这是一本以研究中国之地裂运动为主,并从地裂运动角度论述与地裂运动有关之张性盆地油气分布的书。从这个意义上出发,该书有以下主要贡献:

1. 首次系统分析了中国的地裂运动,厘定了地裂运动的含义及与相关名词的区别,划分了中国三次主要地裂运动旋回。

2. 运用地裂运动观点分析了中国张性盆地油气受控的构造条件及油气藏分布特征,进而提出了陆相盆地油气成因的有机说和无机说二元论。

3. 在总结海相碳酸盐岩气藏形成的综合模式基础上,预测了川东上二叠统生物礁群的分布,提出了寻找下二叠统新型储层的建议。

这是一本主题思想明确,系统性和逻辑性强,结构紧凑、语言明快、图文并茂、颇有新意的好书,值得广大地质工作者、研究生和大学生一读。此书在从不同角度研究岩石圈构造、沉积盆地和油气形成与分布等方面,定会使你获得裨益并可开拓思路,受到启迪。

我读后尚感有些不足的地方也愿陈述如下,供罗志立教授和读者参考。

1. 该书内容以中国为对象,未能将世界上丰富多彩的地裂构造纳入进来,因而显得有些局限。例如地裂运动演化模式的全过程系从大陆裂谷开始直到大洋裂谷为止。而在我国只有裂谷演化的初期阶段产物——大

陆裂谷。那些诸如相当于红海的初生洋裂谷和发展到大洋裂谷阶段的被动陆缘盆地,其构造特征和油气形成与分布规律便未得以叙述。

2. 在中国地裂运动初期阶段产生的大陆裂谷中,只研究了那些已有成烃过程并产出工业油气的地裂盆地,而对那些因某种原因未能发展成或尚未证实为含工业油气的盆地却未进行研究,便不足以说清楚大陆裂谷演化过程与油气之间的内在联系。这类盆地在国内还是很多的,如南华北盆地、晋陕地堑、河套地堑和银根盆地等。

3. 大陆裂谷的演化阶段并非都有成穹阶段,被动地幔机制即无,即使主动地幔机制生成的裂谷也有未曾发生过成穹现象的。

4. 将裂谷运动定义为“……由于地幔上隆作用,造成陆壳拉张破裂而形成的陆内裂谷或裂陷槽……”,那么由被动地幔机制生成之裂谷算不算一种地裂运动现象呢?因为它的初始拉张并非由地幔上隆引起。如渤海湾盆地就很可能是一种由被动地幔机制形成的裂谷。

最后,关于地裂运动与造山运动的对应问题,随着地质学的发展是否还可作另外的考虑。因为据今所知,山脉的形成已不仅是由于挤压作用的结果,拉张(地裂)作用同样也可以造山,即伸展(地裂)造山,如今日世界上最雄伟的海底山脉(大洋中脊)就是由伸展(地裂)作用造成的。至于造山运动的对应物,我以为以造盆运动为最好。因为沉积盆地的形成和演化实际上已成为当今大陆岩石圈构造研究的一项主要内容。从地貌景观上看,山脉向地表以上凸出,盆地向地表以下凹入;从岩石圈构造看,山脉是把深部岩石掀向地表,盆地是把地表岩石埋入地下。同时二者的深部地质作用也不相同。至于地裂运动的对应物,则应该是缝合运动。前者是使岩石圈破裂和分开,后者是使岩石圈弥合和统一。如若从这个意义上研究地裂运动,其构造含义和研究范围也许还会更宽广一些。这些问题的提出虽从此书引起,但实际有些已超出此书论述的范围,不当之处,尚请指正。