

书刊评介

具有中国特色的石油地质理论新著 《中国中生代陆相沉积盆地与油气》

张绍雄 刘正增

(地质矿产部)

科学出版社最近出版的新书《中国中生代陆相沉积盆地与油气》，是学部委员关士聪教授及其同事们积 40 年石油普查勘探实践，总结写出的具有中国特色的石油地质理论专著。关士聪是我国著名的老一辈石油地质学家，为了给祖国寻找油气资源，他领导并亲自参加了油气普查勘探，几乎走遍数以百计的中国沉积盆地，为各大油气田的发现和深入勘探作出了卓越贡献。关士聪立足于中国石油地质实践所获得的丰富资料，并且注意综合我国各构造流派理论之所长，针对独具特征的中国中生代陆相沉积盆地的地质构造、沉积和含油气性，探索盆地的形成机理、发展规律、类型对比和划分、沉积模式、成盆成油期和油气远景预测评价，旨在建立和发展我国的陆相石油地质理论，指导新的找油找气实践，预测和发现新的油气资源。

这部著作内容丰富翔实，共 50 万字，插图 380 幅，表格 83 张，并附有图版 15 幅，其中 8 幅系统全面地表征中国中生代各期陆相沉积盆地的展布，这在国内尚属首次。作者以实例阐明陆相石油地质理论，选择了我国 20 个重要的和最具代表性的沉积盆地加以剖析，证实了其理论的科学性，并反映出其实际指导意义。

关士聪在专著中首先提出中国陆相中生代石油地层学概念。其研究的基本内容包括各种类型盆地的不同建造特征和在纵、横向转换与对比上的规律性，以及油气生成、运移、聚集和改造之间的关系。根据石油与天然气来源于沉积岩并主要赋存在盆地之中的事实，作者强调了盆地沉积实体的研究。在研究中，无论从沉积程序、沉积旋回或是从沉积组合、沉积标志沉积层关系来讲，都必须同时考虑到古生物地层学、构造地层学、年代地层学、岩石地层学、地震地层学、气候地层学、事件地层学等诸多学科的应用。作者认为，盆地时空发展相互关系决定或控制了盆地地层的一切因素，因而强调把我国陆相地层划分与对比作为石油地层学研究工作的基础，特别用以区划和确定中生代成盆成油期。作者在论述中生代地层中，还讨论了若干争而未决的问题，其中较重要的是三叠统的顶、底界问题，白垩系三分问题，侏罗系与白垩系分界问题等，并首次提出中白垩统一上白垩统一古新统，渐新统一中新统为跨时代或跨世的独立成盆连续沉积的意见。不难看出，石油地层学作为地质科学的一个分支，不仅具有广泛的理论基础，而且在研究不同盆地的沉积实体，籍以进一步在时空关系上划分对比盆地类型及其沉积的转换与关系，评价不同类型盆地的含油气前景，它又是一门具有实际意义的应用学科。因此，石油地层学概念的提出，是本书不同于其它石油地质学论著的主要特色之一。

构造幕曾经是地学的一个古老的概念，在板块构造理论盛行以来，这个概念往往被人们所

忽视。关士聪则认为,在地质历史发展的长河中,构造运动的阶段性、旋迴性和多幕性等等,实质上意味着从时间上分析在全球范围内地壳周期性与此同时性的变异,即稳定和较稳定、活动和较活动地交替进行。认为那些分布广泛、影响深远和持续一定时期的地壳构造运动强烈期是客观存在的,并且往往以地层层间的构造界面作为标志。因此,提出构造幕是代表地壳构造运动发生过程中的强烈期,具有一定地质时代概念而且是可以较大区域范围内进行追索和对比的。该书作者在研究中国中生代陆相沉积盆地中,从其形成发展有着明显的阶段性出发,强调这种阶段性的划分即是以一些重要的构造幕为其界面,正是这些重要的构造幕控制和区分了我国中生代陆相含油气盆地不同成盆阶段的特征。不同幕和幕间性质和程度上差异的构造运动,在时间上导致应力性质的差异,在空间上则因构造应力和边界条件的异同,而必然形成相同或不同类型盆地的发展和展布。这便是该书作者用以区分类比中国中生代陆相盆地和研究其成盆成油期的基本概念。从这个基本思路出发,关士聪等着重研究盆地形成各阶段的不同特征,来对比构造幕和区别幕间一些构造运动性质对盆地的形成、发展和消亡所起的作用,并概括我国中生代以来的8个主要构造幕与成盆、成油期划分关系。这在我国沉积盆地研究中也是独树一帜的。

一些中外学者在沉积盆地研究中都提出过“叠加盆地”或“复合盆地”的概念,来表达“沉积中心转移”或“继承性发展”等现象。而关士聪等则认为统称为“盆地”或“拗陷”中的不整合,即意味着变动;沉积中心不一致,也意味着变动。这种不同时代的地层,其间接接触关系从似(视)整合到不整合,沉积中心也不一致,正是两个或两个以上成盆期分别的反映,是不同成盆期地层叠置的表现,而不是一种简单的继承性的“叠加”。作者把存在这种现象的“盆地”称为复式盆地,或称为叠置盆地。现今的陆盆多数为不同成盆期原型盆地叠置的结果。根据不同时代原型盆地在纵向上的叠置关系,作者归纳出4种叠置形式。关于单一盆地和复式盆地,以及不同成盆期地层叠置概念的提出,不仅具有理论意义,而且有重要的实践意义。因为盆地的叠置与演化是一复杂的过程,因而制约着油气生成、运移、聚集和油气田形成。从这种观念出发,从地层组合关系和含油性角度研究盆地的生、储、盖组合关系,研究地层沉积史、埋藏史、热史,分析油气的生成、运移、聚集及保存或破坏关系,认识成藏诸因素在时空上的配置,才有可能真正符合客观实际,从而评价盆地含油气性和指导普查勘探部署。关于烃类演化问题,作者提出生油岩的热演化生烃历史不仅受制于原型盆地的一次埋藏,而在盆地叠置过程中又经过一次或数次抬升、沉降作用,出现再次甚至多次生烃。因此,多期成盆可能构成多成油期,并在盆地叠置过程中对油气运移、聚集以及保存和破坏产生一系列影响,导致盆地在不同的叠置模式中,形成多层次、原生与次生有机联系的多种类型油气藏系列,形成通常所说的“新生古储”或“古生新储”等多种配置关系。这种观念已被愈来愈多的石油地质工作者所接受,并在找油找气中加以应用。

关于盆地形成机制与盆地分类,是盆地研究中最引人注目的课题之一,学派林立,众说纷纭。关士聪等综合我国各地质构造流派之所长,提出了新的成盆理论与盆地分类。认为李四光新华夏构造体系、河西构造体系以及康滇歹字型构造体系的划分和黄汲清古亚洲构造域、滨太平洋构造域和特提斯喜马拉雅构造域的划分,基本上概括和反映了中国大陆大地构造演化和中生代以来的构造格局,但作者强调中国领域及其东、西毗邻地带出现的横断山脉、日本和帕米尔三条径向枢纽带,其活动贯穿整个阿尔卑斯旋迴,说明中国东部与西部相对压扭应力

场的存在,并导致这三条径向枢纽带之间不同阶段、类型、展布方向的陆相盆地的发育与演变。作者以动态的辩证观点,对盆地形成作了具体的分析(而不是千篇一律),认为盆地所处大地构造位置和基底性质是影响盆地发育的边界条件之一,而不是唯一的或绝对的因素。这种边界条件随着时间上的发展和空间上的展布,在不同阶段中是变化的,作为盆地基底或是具有影响作用的某些地质实体的性质也不是固定不变的,大地构造位置区分为稳定带和活动带也都是相对的。作者认为:在构造运动比较激烈的阶段,主要以水平应力作用为主;在构造运动相对稳定平静阶段,相应地盆地沉降作用显著。这是作者对成盆作用在时空关系上既统一又矛盾的辩证观点,用来重溯盆地多期多型发展模式。作者正是根据盆地发展的时空关系,特别是以石油地层学研究为基础,以确定成盆期或成盆阶段不同机制作用为前提,将中国中生代陆盆划分为六大基本类型和若干亚型。作者所划分的槽盆、广盆、碟盆、台盆、斜盆及带盆,是一种有成因内涵的形态命名法。这种分类与简单的动力学分类不同,既根据各成盆期原型盆地发展的时空关系,同时考虑到盆地沉积实体的发育和展布与其形态有密切关系,而盆地形态又决定于盆地形成的地应力性质、强度和边界条件。所以上述分类既能反映陆盆成因机制,又能代表其形态及沉积特征,不失为一种独具特色的分类方案。显然这种分类对盆地研究和含油气预测及评价具有重要的理论和实践意义。

做为献身于石油普查勘探事业的石油地质学家,关士聪和他的同事们对沉积盆地的研究始终是围绕着油气的赋存规律展开的。他们在盆地分析中,探讨盆地的成因与发育、构造与结构,目的是研究沉积的展布和储油圈闭的形成;在盆地分析中探讨盆地的沉积与发育,岩性与岩相,目的是研究生、储、盖层组合及成油作用。为了找油实践,作者如实地归纳了复式叠置盆地的结构,包括四种叠置型式和陆相找油勘探方针、方法等,并就已知的各含油气盆地的进一步勘探提出建议和意见。作者还归纳模拟了各型盆地的沉积相和相组合模式,提出陆相沉积的相别与特点,阐述了沉积环境与油气的关系。对中国陆盆的成油组合、成油期、油气藏类型及其聚集与复合,进行了探讨,并试图总结归纳我国陆相油气田的规律。

我们从本书结束语中的一段话可以看到作者们的心迹。“从原型盆地划分,再回溯与反馈其成因机制,我们首先对中生代以来,在我国及邻近地区3个径向带的相对扭压作用,8个构造幕性质,以及4个造盆旋迴等作了探讨,并有选择地例释我国两个主要成油成盆期(中白垩世及始新世)应力场及边界条件的成盆状态。我们认为这是根据我国陆盆发育的实际情况,用我们自己的见解所进行的小结,或者它反传统和没有采用新的板块论学说来讨论含油气盆地的一种尝试,当然也多少意味着建立我国自己的陆相石油地质理论的意图。”我们认为关士聪和他的同事们立足于我国中生代陆相沉积盆地石油地质实践基础之上的尝试是非常有益的,也是成功的;它启示我们更扎实、更深入地去研究中国的陆相沉积盆地,开始找油找气的新思路。该书的立论和分析,大大丰富了中国陆相油气地质理论,同时也奠定了我国在世界上陆相成油理论的领先地位。