

## ◆ 特约主编

**杨友运**,男,沉积岩石学硕士,三级教授,中国石油学会石油地质专业委员会委员,陕西省矿物岩石地球化学学会理事,西安石油大学“沉积学及储层地质”校级科研创新团队负责人。1983本科和1990年研究生先后毕业于长安大学资源勘查工程专业和岩石学(含沉积岩)专业,获沉积岩(沉积学)理学硕士。曾任结晶学、矿物学及地球化学、岩石学、沉积学及沉积岩石学助教、讲师,并参与国家“六·五”、“七·五”、“八·五”碳酸盐岩油气勘探科技攻关项目以及国家自然科学基金项目的研究工作;1993年至今,在西安石油学院开发系、西安石油大学地球科学与工程学院分别从事沉积岩石学、沉积相以及储层地质学的教学和科研工作,曾兼任地球科学与工程学院副院长,累计培养相关专业学科硕士研究生50余人。三十年来,专注于“沉积岩石学、沉积学、储层地质及油气勘探目标选择”研究,曾参与“九·五”、主持“十·五”国家攻关研究项目,研究领域涉及塔里木盆地、准噶尔盆地、柴达木盆地、二连盆地、四川盆地、松辽盆地及鄂尔多斯盆地等多个含油气盆地的碳酸盐岩、碎屑岩以及火山碎屑岩。尤其对鄂尔多斯盆地以及周边阿拉善盆地、河套盆地和关中盆地地层进行系统的盆地结构、沉积演化以及油气分布规律研究,成果有效指导了相关地区的勘探开发。多次获西安石油大学先进科技工作者及师德模范。

近十年来,主持完成国家“十一·五”“十二·五”、“十三·五(在研)”科技重大专项研究项目4项,中石化科技部、中石油、中国地质调查局重大(点)勘探研究项目6项。在相关刊物公开发表学术论文50余篇(其中第一作者30篇)。获陕西省科学技术奖一等奖1项,三等奖3项,陕西省教育厅一、二等奖3项。目前,主要从事“低渗砂岩储层微观及定量评价技术”和“碳酸盐岩礁滩相与油气资源分布规律”研究。

## ◆ 主编按语

### 低渗透致密储层及页岩气

目前鄂尔多斯盆地是我国沉积面积最大的能源盆地之一,油气资源丰富,油藏规模巨大。盆地内岩性、地层发育齐全,其中中生界延长组属于最重要的含油层系,位于陇东地区的低渗透及特低渗透砂岩最具有典型性,储层中不仅含有丰富的油气资源,而且油藏结构复杂、储层沉积层序特征齐全、发育规模、形态、孔喉类型结构、组合面貌以及均质性的发育特征均具有代表性,储层在演化历程中,成岩类型及对储层微观结构的改造也具有重要石油地质意义。长期以来,长庆油田、西安石油大学、西北大学、长安大学等相关单位的学者,通过长期对低渗透致密储层及页岩气方面科技攻关、专项及专题分析研究,取得了一系列成果并获得了系统性深入的认识,借此在沉积学报平台与大家分享、讨论、并互相学习。

“低渗透致密储层及页岩气研究”专栏针对性地组织了一批相关文章,旨在对这些成果进行总结,进一步完善我国低渗透致密储层的理论认识,推动我国油气勘探事业。专栏共收集论文5篇,主要内容如下:

曹江骏等在合水地区长6段识别出7种骨架单砂体组合类型,分别为砂质碎屑流连续叠加型、砂质碎屑流间隔叠加型、砂质碎屑流+浊流间隔叠加型、浊流+砂质碎屑流间隔叠加型、浊流侧向尖灭型、浊流砂泥互层型、滑塌侧向尖灭型。其中,连续叠加型与间隔叠加型砂体为合水地区长6段优势砂体。认为合水地区优势砂体主要在东北部发育,沿东北—西南向以片状、宽条带状展布。而在合水地区西南部则只有少量以朵体状、窄条带状零散分布。

宋世骏等对鄂尔多斯盆地三叠系延长组黑色岩系成因进行了探讨,认为研究区东南缘延长组长7<sub>3</sub>黑色岩系的部分“黑色泥岩”和“粉—细砂岩”分别为尘凝灰岩和粉—细砂级凝灰岩,并在垂向上与湖相泥页岩间互发育。另外,不同岩性地层中均存在水铍长石+黄钾铁矾+黄铁矿、重晶石+非晶质 SiO<sub>2</sub>、斜长石的钠长石化等热液矿物组合。该黑色岩系实际上是受陆源碎屑沉积、火山碎屑沉积以及热水沉积共同控制的产物。

刘福田等系统分析了苏里格西部气田致密砂岩气藏天然气地球化学特征,认为该区天然气运聚成藏受“源”控制,并具有从西南向东北、从西向东及自下而上的运移特征。结合对气水关系的研究,认为在“源控”作用下,苏里格西部气田天然气驱动地层水区域性向北、向上运移,使研究区具有“南气北水”和地层水“上多下少”的气水分布总格局。

张帮胜等的研究认为鄂尔多斯盆地中部上古生界山西组页岩具有黏土矿物含量高、脆性指数低和储层致密的特点。虽然山西组页岩具有较好的生烃条件、含气量和页岩气保存条件,但较差的储层地质条件可能制约页岩气的规模开发。储层裂缝分析结果表明山西组页岩中微裂缝的发育提高了页岩渗透率,有利于页岩气聚集成藏。应加强鄂尔多斯盆地山西组页岩储层非均质性研究,在微裂缝发育、物性较好的页岩层位和地区仍然具有较好页岩气勘探开发潜力。

刘广林等通过对鄂尔多斯盆地姬塬地区延长组长6油藏的成藏条件和充注模式的研究,认为研究区西部与东部在成藏条件和成藏机理的差异导致充注模式的不同,西部为饱和充注型,东部为欠饱和充注型,而中部为欠充注型。研究结果为姬塬地区长6油层石油勘探开发提供了指导依据。

谨以此专栏纪念西安石油大学杨友运教授。

