

文章编号:1006-4095(2004)05-0004-03

洪泽凹陷管镇次凹油气成藏基本规律初探

傅学斌,王旭东,刘淑华,尹文庆,王拥军,郑恒科

(中石油冀东油田勘探开发研究院,河北唐山 063004)

摘要:根据最新的勘探成果,分析了洪泽凹陷管镇次凹油藏的特征,探讨了油气成藏的基本规律,认为本区油气成藏受构造带、沉积相带控制,与圈闭形成时期有关,油源是关键。指出深凹带及其紧邻的油源条件有利的陡岸带和断裂构造带的岩性、构造及构造-岩性复合圈闭是有利的勘探目标,当前应该在寻找构造油气藏的同时注意寻找隐蔽油气藏,以获得较好的勘探效益。

关键词:洪泽凹陷;油藏类型;构造-岩性油气藏;油气成藏;沉积相带

中图分类号:TE112.3

文献标识码:A

1 引言

洪泽凹陷是苏北盆地盐阜拗陷西南端的一个小型沉积凹陷,呈北东向狭长状分布,长约140 km,宽20~25 km,主要目的层戴南组(T₃₀)分布面积2 300 km²,基底最大埋深4 500 m。凹陷四周被凸起或隆起所环绕,东北为淮阴凸起,西南临张八岭隆起,西北有鲁苏隆起,东南接建湖隆起(图1)^[1]。其形成主要受控于东南边界北东走向的洪泽断层,构造形态表现为东南断、西北超的箕状断陷形态。洪泽凹陷上白垩统-新生界地层由下至上有:上白垩统浦口组、赤山组和泰州组;古近系阜宁组、戴南组和三垛组;新近系盐城组和第四系东台组。古近系构成洪泽凹陷沉积的主体,是主要勘探目的层系。管镇次凹沉积基本特征是陡岸带发育系列水下扇;缓坡带发育三角洲沉积体系;深凹带则以浅湖、半深湖沉积为主。

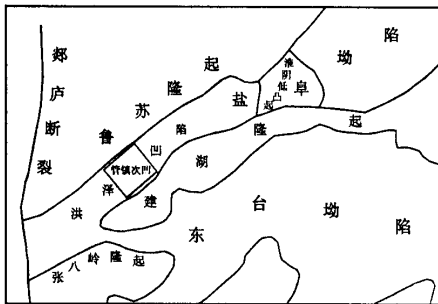


图1 洪泽凹陷区域位置图

洪泽凹陷的钻探工作始于1975年,至今已完石油探井16口。2001年10月,中国石油冀东油田在洪泽凹陷进行老井试油,G1井喜获日产13.4 t的工业油流,突破了洪泽凹陷的工业油流关^[2]。随后在管镇次凹钻探的G3、G4井相继有所发现,展示了洪泽凹陷良好的勘探前景。

2 油藏特征

2.1 储盖组合

综合分析认为,洪泽凹陷管镇次凹发育三套条件较好的盖层:在整个次凹分布广的阜宁组四段上部的灰黑色泥岩、灰质泥岩;阜四段下部的暗色泥岩、棕色泥岩在次凹也有分布;戴一段的棕色泥岩在整个次凹分布稳定。相应地,本区发育三套生储盖组合:

(1)戴南组一段组合:戴南组一段的厚层泥岩,不具备生油能力,却为下部油气的保存,提供了良好的盖层,发育在底部的砂岩和粉砂岩,正好接收来自下部阜宁组四段烃源岩形成的油气,形成“下生上储”式组合;

(2)阜宁组四段中上部组合:阜宁组四段上部,普遍发育烃源岩,它既是有效的烃源岩,也是油气的盖层,夹于泥岩中的粉砂岩和细砂岩层段,接纳来自周围烃源岩中的油气,形成“自生自储”组合;

收稿日期:2004-04-13;改回日期:2004-07-19

作者简介:傅学斌,工程师,1973年生,1995年毕业于江汉石油学院石油地质专业,现从事石油地质综合研究工作。

(3) 阜宁组四段中部组合: 陡岸带发育细砾岩、细砂岩等, 推测在扇中和三角洲前缘相带的断裂构造带, 岩性应该变好。它可以接纳来自上部烃源岩的油气, 形成“上生下储”式组合。

2.2 油藏类型预测

不同类型的沉积盆地, 油藏类型特征不同, 同一沉积盆地的不同区带, 其油藏类型也不尽相同。结合区域油气地质特征及其变化规律, 初步推测洪泽凹陷发育油气藏类型如下(图 2):

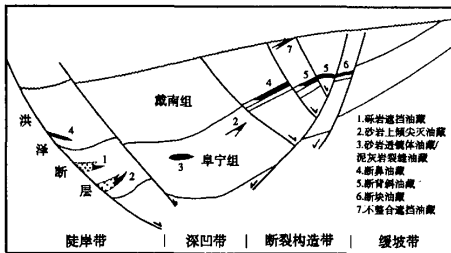


图 2 洪泽凹陷管镇地区预测油藏模式

(1) 岩性油气藏和复合型油气藏。在洪泽凹陷深凹带发育透镜体砂岩和浊积体砂岩, 易于形成原生性岩性油气藏。陡岸带和深凹带水下扇端亚相, 砂泥岩互层, 砂地比适中, 容易形成自生自储的砂岩上倾尖灭油气藏、砂岩透镜体油气藏、断层-岩性复合油气藏, 以及下生上储型断层-岩性复合油气藏等。如 G3、G5 井。

(2) 断块油气藏。主要发育在断裂构造带、陡岸带和深凹带, 断层可以形成圈闭, 又是油气运移的通道, 有利于形成油气藏。

(3) 断背斜、断鼻油气藏。主要分布在深凹带和断裂构造带, 断层较发育, 圈闭沿断裂带有规律地呈近北东-南西方向展布。往往以反向断层遮挡, 排烃、运聚匹配有利, 易于成藏。如 G1、G4 井。

(4) 地层油气藏。发育在构造、沉积坡折带处, 预测在 T_{30} 反射界面以上, 戴南组沉积体继低水位体系域之后, 在水侵过程中逐层向西超覆, 生储盖相匹配, 可形成地层超覆油气藏; 在断裂构造带, 新近系底部不整合面之下, 可能形成不整合遮挡油气藏。

3 油气成藏基本规律

3.1 油气成藏受构造带控制

洪泽凹陷为一典型箕状凹陷, 由南向北可将

管镇次凹构造带划分为: 陡岸带、深凹带、断裂构造带和缓坡带。不同的构造带存在不同的油气藏类型。在陡岸带, 以构造-岩性复合油气藏和岩性油气藏为主; 在深凹带, 以泥灰岩、砂岩透镜体岩性油气藏为主; 在断裂构造带, 以与断层相关的构造油气藏为主, 圈闭受断层控制; 在缓坡带, 存在一些类型的圈闭, 但由于油源条件的制约, 难以成藏(表 1)。

表 1 管镇地区构造带-沉积相带

与圈闭类型简表(据①, 有修改)

构造带	构造位置	主要沉积相带	主要圈闭类型
陡岸带	陡倾断裂发育带	深湖-半深湖-水下扇扇根和扇中	岩性、构造-岩性
深凹带	断裂平缓面, 基底沉降最深	半深湖-湖相, 前三三角洲-浊积体	断层遮挡、岩性(浊积体), 地层超覆
断裂构造带	深凹带与缓坡带转折处	三角洲前缘	断块、断鼻、断背斜、地层
缓坡带	凹陷的翘倾部位	河流、三角洲平原	构造、地层

3.2 油气成藏受沉积相带控制

在对本区沉积背景分析的基础上, 通过对本区取心井的观察描述及单井相分析, 结合地震相分析成果, 主要识别出三种沉积体系, 即三角洲沉积体系、湖泊沉积体系、水下扇沉积体系, 且该区的沉积相带受构造控制, 在缓坡带发育三角洲沉积体系、深凹带发育湖相沉积体系, 陡坡带发育水下扇沉积体系。管镇次凹主要储集层分布在戴南组和阜宁组, 主要储集空间为砂岩孔隙含油、泥岩裂隙含油。目前发现的有效储集层主要为戴一段底部和阜四段的中上部, 均为碎屑岩储层。储层分析表明, 管镇次凹戴一段和阜四段均为低孔、低渗储层。因此, 储集条件不是很好, 寻找储集条件相对有利的相带就显得非常重要。

勘探成果表明, 管镇地区各构造带含油气性与其沉积相带密切相关。位于三角洲平原或水下扇扇根的部位砂砾岩相, 是扇体的近源地带, 成分复杂, 物性较差, 一般情况下可作为侧向封堵层。而三角洲前缘和下水扇的扇中部位, 以砂泥岩互层为主, 发育有物性良好的储油砂体, 是油气聚集的有利部位^[3]。例如分析认为 G6 井失利的

①张金川. 洪泽凹陷油气成藏条件及有利区预测. 冀东油田分公司, 中国地质大学(北京), 2003

原因有:该井所处的沉积相带不利,戴南组主要为扇根亚相,岩性为杂色砂砾岩夹薄层棕色砂质泥岩,岩性致密,有利储集空间小,不利于油气聚集成藏。

3.3 油气成藏与圈闭形成时期有关

盆地模拟结果表明,洪泽凹陷的油气生成运聚有资源少、生成早、成熟低、运移短的特点^[4]。洪泽凹陷油气的生排烃发生在三垛组沉积时期,二次运移则发生在三垛末期。三垛运动是一次划时代的构造运动,发生在古近纪晚期,该构造运动持续时间较长,造成古近纪和新近纪间长达 13.4 百万年的沉积间断和缺失,结束了具有断陷性质的湖盆发育阶段,取而代之的是坳陷湖盆发育期,并形成苏北盆地的古近纪和新近纪间的区域不整合。盆地内的大多断层的发生和结束均在该运动期间完成,同时大部分构造圈闭亦定型于三垛运动的结束期。只有形成于三垛运动之前的圈闭才是有利的圈闭,三垛运动之后的圈闭不利于油气聚集。

3.4 油气成藏的关键是油源

洪泽凹陷的烃源岩形成于阜宁组的半深湖-深湖相和部分浅湖-三角洲相的沉积环境,据地化分析,除深灰色、黑色泥岩是烃源岩外,含膏泥岩和部分灰色泥岩及泥灰岩均可成为烃源岩。在管镇次凹,烃源岩主要发育在阜四段,厚度为 59~185 m,有机质丰度 0.2%~8.0%,平均 2.2%,氯仿沥青“A”0.01%~0.91%,平均 0.19%,属于较好-好烃源岩,有机质类型好,基本为 I 型干酪根, $R_o < 0.7\%$,成熟度为低成熟-成熟。

洪泽凹陷油气藏的形成与油源密切相关。许多圈闭,虽然具备一些通常的石油地质条件,仍不能有油气聚集成藏。只有位于深凹带附近,在主要的生、排烃区附近的圈闭才有可能有油气聚集。这是因为洪泽凹陷油气资源量少,运移距离短。例如位于缓坡带的 G7x1 井,虽然具有与 G1 井同类的有利圈闭,自身不具备生烃条件,并且距离油源较远,未见油气显示。但是 G1 井却因为距生油深凹带较近,获得工业油流。

3.5 不整合可作为油气运移通道

钻探成果表明,管镇地区主要的含油层位集中在 T_{30} 反射界面戴一段和阜四段。分析认为, T_{30} 不整合面是油气输导及成藏的有力因素。不整合面是油气侧向运移的主要通道,是油气聚集

的主要场所。管镇地区戴一段底部的不整合面将烃源岩、储集层和有效圈闭相互连接在一起,适合于较长距离的油气运移。在断裂构造带(例如 G1、G4 井),油气是从深凹带经 T_{30} 不整合面侧向运移过来以后,再经断裂垂向分配而形成油气藏(图 3)^①。

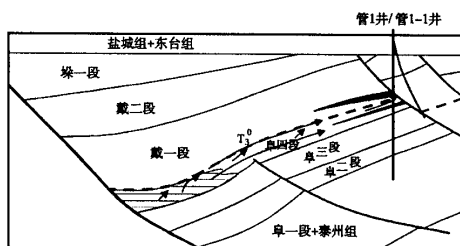


图 3 管镇地区断裂构造带油气运聚模式

4 结论与建议

洪泽凹陷虽然油气资源量少,但是油气成藏条件好,油藏类型多样,应该寻找构造油气藏和隐蔽油气藏同时进行,以提高勘探效益。管镇地区主要目的层储层物性不好,油气成藏受构造带、沉积相带控制,与圈闭形成时期有关,油源是关键。

应加强该区陡岸带的沉积相和储层研究,寻找有利构造带控制下的有利沉积相带(如水下扇扇中)的展布规律,优选有利目标实施钻探;管镇地区的断裂构造带,应重视圈闭发育史研究,在深凹带油源较近的一侧寻找时空匹配良好的构造圈闭;对于深凹带,应综合利用地震反演和层序地层学等手段,发现岩性圈闭,积极寻找隐蔽油气藏。

参考文献

- 1 介霖,朱儒勋,陈瑞庚,等. 中国石油地质志(卷八,苏浙皖闽油气区)[M]. 北京:石油工业出版社,1992
- 2 魏国新,王爱利,孙砚秋. 管 1 井试油增产工艺技术[J]. 油气井测试,2002,11(2):46~47
- 3 朱俊玲,孙顺敏,武晓玲. 东濮凹陷兰聊陡岸带扇体特征及成藏规律[J]. 大庆石油地质与开发,1999,18(6):6~8
- 4 郭冬茹. 盆地模拟技术在洪泽凹陷的应用[J]. 石油实验地质,2003,25(1):87~92

编辑:吴官生