

文章编号: 1009-6248 (2002) 02-0066-03

南泥湾油田成藏条件及特点

姬永涛¹, 刘建宏²

(1. 陕西煤田地质局一九四队, 陕西 铜川 727000;

2. 南泥湾钻采总公司, 陕西 延安 716000)

摘要: 南泥湾油田具有良好的源岩层, 储层以次生溶孔为主, 具小孔、细喉、低渗的特征, 盖层条件良好, 圈闭多与岩性有关, 均定型于晚三叠世。

关键词: 南泥湾油田; 成藏条件; 油藏特点

中图分类号: P618.13 **文献标识码:** A

1 概述

南泥湾油田位于陕北斜坡东南部南泥湾地区, 东西长 40 km, 南北宽 30 km, 面积 1 200 km²。本区晚元古代及早古生代早期为隆起区, 未接受沉积, 仅在中晚寒武世、早奥陶世沉积了总厚 500~1 000 m 的海相地层。晚古生代以后接受了陆相沉积。陕北斜坡主要形成于早白垩世, 为一向西倾斜的平缓单斜, 平均坡降为 10 m/km, 倾角不到 1°。

南泥湾油田主要勘探目的层为中生界三叠系延长组长 6 油层组。它属一套河控三角洲前缘砂体沉积, 其下部长 7 油层组的黑色页岩为主力生油层, 上部长 4+5 的三角洲平原相沉积为区域性盖层, 从而构成完整的生、储、盖组合。本区油藏类型主要为大型砂岩透镜体油藏及局部次生岩性圈闭油藏。后者主要形成于浊沸石溶孔区, 浊沸石的次生溶蚀作用可将厚砂岩分为若干渗透

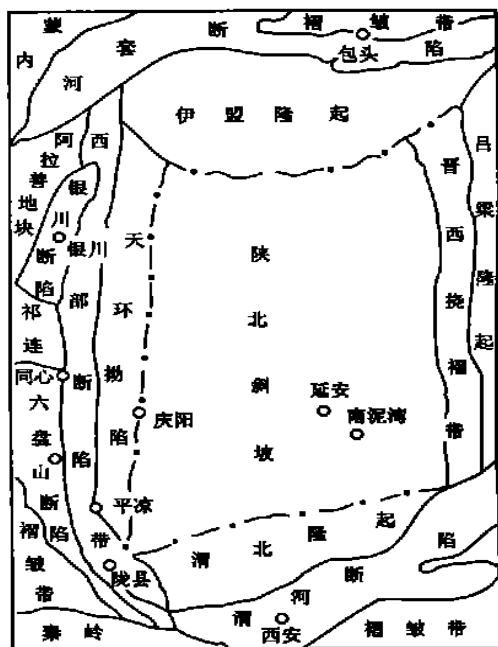


图 1 南泥湾油田区域地质构造位置图

Fig. 1 Regional geologic structure location of Nanniwan oil field

收稿日期: 2001-12-26; 修回日期: 2002-02-26

作者简介: 姬永涛 (1967-), 男, 1990 年毕业于陕西煤炭工业学校, 现从事石油地质工作。

段，含油丰度取决于溶蚀孔隙的发育程度。这类油藏是在成岩次生作用下形成的。

2 成藏条件

2.1 源岩特征

南泥湾油田的生油源岩主要为延长组长 7 油层组李家畔黑色页岩段、张家畔黑色页岩段和长 6 油层组的暗色泥岩。长 7 油层组烃源岩在整个油田均有分布，单层厚度较大，累计厚度达 60 m 以上。长 8 油层组烃源岩单层厚度较小，累计厚度 50 m。干酪根分析结果表明，长 8 干酪根以Ⅰ型为主，长 6 以Ⅱ型为主，且均处于成熟阶段，再结合有机质等项分析指标，可评价长 7 的中生油岩为好的烃源岩，而长 6 则为差的烃源岩（表 1，2）。

2.2 储盖层条件

（1）储层：南泥湾油田主要储集层分布在中生界三叠系延长组长 4+ 5 底部、长 6¹、长 6² 的河控三角洲前缘砂体。储层孔隙类型主要为原生粒间孔和次生溶孔。研究表明，长 6、长 7 砂体原始孔隙度为 30% 左右，由于机械压实损失 16%，胶结作用损失 3%，实际为 10% 左右。然而，浊沸石的次生溶孔对改善储层物性起着重要作用。但南泥湾油田储层总的特征属于小孔、细喉、低渗类型，平均孔隙度 10%，渗透率平均值 $0.7 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

（2）盖层：南泥湾油田的盖层主要是泥岩，其次是分流间湾的细粒泥质沉积物和成岩致密带。其中长 4+ 5 中部沼泽相泥岩厚度大，在全油田均有分布，是良好的区域性盖层。此外，本区的局部盖层也比较发育，如长 6 油层组内均发育有泥页岩或油页岩盖层，这些局部盖层虽然分布范围和厚度不能与长 4+ 5 中部区域性盖层相比拟，但它对岩性油藏的形成起着重要作用。

（3）圈闭：南泥湾油田的圈闭类型主要是岩性圈闭，广泛分布于各个砂层组中，其特点主要表现为分布范围变化较大，且被砂体成岩作用所控制。由于储层在压实作用下加之胶结作用，使砂体周围形成不同程度的岩性致密带，于是便构成了广泛分布的局部次生岩性圈闭类型。圈闭发育史研究表明，本区的岩性圈闭定型于晚三叠世，早于油气大量形成时期，因此圈闭的形成期与烃类生成期匹配较好，有利于捕集油气。

2.3 运移特征

南泥湾油田的油藏多集中分布在中生界三叠统延长组的长 6 油层组，由于长 6 油层组物性较好，而下部长 7 组烃源岩丰富且成熟度好，于是长 7 生成的油气通过较短距离纵向运移

表 1 烃源岩有机质丰度综合评价表

Tab. 1 Comprehensive evaluation of the organic percentage of hydrocarbon source rock

时代	corg (%)	Hc(10 ⁻⁶)	A (%)	Pg(10 ⁻³)	综合评价
长 7	3.1	3 536	0.71	15.46	好
长 6	0.36	140	0.032	0.26	差

表 2 干酪根分析数据

Tab. 2 Analysis figures of kerogen

时代	H/C	TI	IH	δ ³ Ck	2929/1600	1460/1600	C ₂₇ /C ₂₉	评价
长 7	1.1	45	312	- 26.1	2.1	0.23	0.90	Ⅰ型
长 6	0.78	- 13	47	- 22.8	0.74	0.20	0.47	Ⅱ型

到长 6 富集, 使延长组形成自生自储式油藏。

3 油藏特点

3.1 油藏形成具有良好的生、储、盖配置关系

纵向上, 长 7 黑色页岩为主力生油层, 长 6 三角洲前缘砂体为储层, 长 4+5 中上部的三角洲平原相沉积为区域性盖层, 构成完整的生、储、盖组合; 横向上, 湖相泥岩, 间湾泥岩或成岩致密带在上倾方向形成遮挡, 这些条件的配置关系, 决定了南泥湾油田在长 6 三角洲砂体, 利于形成大范围的砂岩透镜体油藏^[2]。

3.2 三角洲的发育与组合形式利于形成多油层叠置并作区域性分布

南泥湾油田三角洲砂体, 从长 6⁴、长 6³ 开始发育, 到长 6²—长 6¹ 达建设高潮, 长 4+5 也有三角洲发育。故在区内, 纵向上砂体叠覆, 形成多油层; 横向上广泛分布, 形成区域性含油的特点。

3.3 三角洲前缘河口砂坝的主体部位是油气富集带

三角洲在沉积过程中, 形成的一个个河口砂坝, 是油气的富集相带, 这些河口砂坝一个接一个由湖岸向湖心延伸, 最终构成一个带状砂体, 形成油气富集带。

3.4 成岩次生孔隙是改善储层物性, 提高产能的重要因素

生产实践表明, 浊沸石溶蚀产生次生孔隙的发育程度, 决定了试油产量的高低, 故次生溶蚀孔隙对改善油层物性及提高产油能力有重要作用。

参考文献:

[1] 杨俊杰. 低渗透油气藏勘探开发技术 [M]. 北京: 石油工业出版社, 1993.

[2] 文玲, 等. 靖安油田延长组长 6 段低孔低渗透储层特征及评价 [J]. 西北地质, 2001, 34 (4): 53—60.

The reservoir condition and characteristics of Nanniwan oil field

Ji Yong-tao¹, Liu Jian-hong²

(1. 194, Coal Field Geology Administration of Shaanxi Province, Tongchuan 727000, China; 2. Nanniwan Exploration Company, Yan'an 716000, China)

Abstract: Nanniwan oil field has good quality resource rock layers. The main component of the reservoir is secondary porosity with the characteristics of low porosity, slim throat and low penetrability. The covering condition is relatively good, the traps is connected with the rock characteristics, they were all formed in the Late Triassic.

Key words: Nanniwan oil field; reservoir formation; reservoir characteristic