

# 鄂尔多斯盆地杭锦旗地区 油气化探特征及含油气远景评价

王 凤 国

(中国新星公司 华北石油地质局 规划设计研究院, 河南 郑州 450006)

摘 要: 在研究鄂尔多斯盆地杭锦旗区域地球化学特征的基础上, 依据化探异常特征及评价 结合油气地质条件, 对该区进行含油气远景评价, 指出了该区有利天然气聚集区带, 为下一步天然气勘探部署提供了可靠依据。

关键词 杭锦旗地区 油气化探 地球化学特征 远景评价

中图分类号: P632 文献标识码: A 文章编号: 1000-891X(2003)02-0104-02

鄂尔多斯盆地北部古生界天然气勘探是新星公司华北石油局的勘探重点, 为加快天然气勘探步伐, 在杭锦旗地区进行了油气化探详查工作, 根据油气化探特征进行含油气远景评价。

## 1 区域地质及自然地理概况

杭锦旗地区位于鄂尔多斯盆地北部伊盟隆起区, 古生代以来基本处于隆起状态, 现今构造轮廓呈东北抬升, 向西南倾斜的平缓斜坡。该区具有上古生界煤系地层和下古生界碳酸盐岩两套油气源岩, 具有较好的油气物质基础, 古生界沉积相带有利, 储层单层厚度大、物性好, 并发育局部构造、不整合、岩性等多种类型的圈闭, 基本具备了形成大中型天然气藏的基本地质条件, 具有良好的天然气勘探前景。

本区地形总体呈北高南低的趋势, 北部为低缓的侵蚀丘陵区, 白垩系地层裸露较为普遍, 在山地两侧发育有厚度不等的第四系地层, 植被稀少, 南部地形相对平坦, 主要为波状沙丘地, 第四系沉积分布广泛, 但很薄, 局部有基岩裸露。本区测量面积 1 000 km<sup>2</sup>, 以 0.5 km × 0.5 km 正方形网格布置化探点。选用土壤酸解烃、物上气、蚀变碳酸盐(ΔC)、热释汞、热释烃方法进行化探勘查。

## 2 区域地球化学特征

本区化探指标含量较低(表 1), 酸解烃甲烷平均含量仅为 54.34 μL/kg, 鄂尔多斯盆地南部黄土区酸解烃甲烷平均含量为 383.90 μL/kg, 酸解烃甲烷含量明

显低于南部黄土区。相对于整个鄂尔多斯盆地而言, 本区属地球化学低背景范畴。

表 1 化探指标含量特征

指 标	最小值	最大值	平均值	标准偏差	变异系数
酸解烃甲烷	0.62	1735.08	54.34	56.97	1.05
酸解烃重烃	0.08	847.38	5.58	6.02	1.08
物上气甲烷	1.49	3173.00	3.59	7.02	1.96
物上气重烃	0.05	145.78	1.49	2.21	1.49
蚀变碳酸盐	0.04	5.20	0.65	0.39	0.60
热 释 汞	2.30	43.76	10.17	3.82	0.38
热释烃甲烷	0.28	118.00	8.32	3.52	0.42
热释烃重烃	0.16	70.79	4.30	4.14	0.96

含量单位: 酸解烃和热释烃的甲烷、重烃为 μL/kg, 物上气甲烷、重烃为 10<sup>-6</sup>, 蚀变碳酸盐为 10<sup>-2</sup>, 热释汞为 10<sup>-9</sup>。表 2、表 3 同。

在区域性低背景特征下, 由于地貌条件影响, 本区存在明显的南北差异, 由北向南烃类指标浓度逐渐降低, 与地貌单元分布相吻合。南部波状沙丘地烃类指标浓度低, 北部烃类指标浓度高于南部, 且具有一定的东西向分带性。因此, 以地形地貌单元为基础, 依据地球化学背景特征, 烃类指标浓度分布, 并考虑石油地质条件, 将本区由北向南划分为 4 个地球化学分区, 各分区特征见表 2。

表 2 地球化学分区特征

地球化学分区	1	2	3	4
地貌单元	侵蚀丘陵	过渡区	波状沙丘	波状沙丘
背景特征	高背景	中高背景	中低背景	低背景
酸解烃甲烷	平均值 112.73 标准偏差 70.86	55.95 47.43	33.93 43.10	17.10 29.39
酸解烃重烃	平均值 10.32 标准偏差 7.22	5.61 4.93	3.88 6.56	2.23 3.64
物上气甲烷	平均值 4.14 标准偏差 6.30	4.41 2.24	3.44 13.38	3.93 13.51
物上气重烃	平均值 2.36 标准偏差 3.82	2.15 3.49	0.95 1.24	1.31 2.59
热 释 汞	平均值 3.87 标准偏差 1.68	3.89 1.74	3.63 1.90	3.77 2.04

表 3 化探综合异常特征

序号	异常名称	面积 km <sup>2</sup>	化探指标异常特征												指标组合特征	异常级别
			酸解烃甲烷		酸解烃重烃		物上气甲烷		物上气重烃		热释汞		蚀变碳酸盐			
			强度	衬度	强度	衬度	强度	衬度	强度	衬度	强度	衬度	强度	衬度		
1	YS1-JP1 井	24.5	108.78	1.97	10.84	1.97	15.42	3.55	5.86	2.52	5.48	1.44	1.13	1.51	主要指标齐全、配置较好	I
2	阿布柴登南	45.0	84.52	3.19	7.60	2.30	16.05	2.16	3.31	2.63	6.02	1.56	0.94	1.74	主要指标齐全、配置较好	I
3	M1 井	41.5	66.54	2.50	9.47	2.87	18.51	2.49	1.94	1.54	5.95	1.55	0.96	1.76	主要指标齐全、配置较好	II
4	阿布柴登南东	24.5	37.78	1.43	6.09	1.85	17.02	2.29	3.43	3.03	6.47	1.70	0.97	1.80	主要指标齐全、配置较好	II
5	边家坡西	25.5	202.48	1.72	32.40	2.87	8.70	2.03	4.83	1.69	5.57	1.41	1.11	1.41	主要指标齐全、配置较差	II
6	Y20 井南	22.5	193.87	1.65	20.84	1.84	11.74	2.75	7.66	2.68	5.60	1.42	1.17	1.48	主要指标齐全、配置较差	III
7	Y26-JP2 井	45.0	98.29	1.78	10.62	1.88	12.50	2.88	6.45	2.77	5.29	1.39	1.22	1.63	主要指标齐全、配置较差	III
8	苏布尔嘎西北	17.5	59.63	2.28	7.23	2.22	21.90	2.10	3.49	2.82	5.86	1.54	0.83	1.54	主要指标不全、组合零乱	III
9	阿彦布鲁南	15.5	46.85	1.77	4.81	1.46	15.06	1.58	1.91	1.52	6.06	1.57	0.81	1.50	主要指标不全、组合零乱	III
10	Y20 井西北	27.0	207.41	1.77	20.35	1.80	10.27	2.40	6.34	2.22	5.39	1.36	1.21	1.50	主要指标不全、组合零乱	III

### 3 化探异常特征

根据相关分析、聚类分析、因子分析等数据处理结果,并结合指标地球化学意义,选择物上气甲烷、物上气重烃、酸解烃甲烷、酸解烃重烃、蚀变碳酸盐、热释汞等指标圈定单指标异常,并根据其分布特征及组合关系划分出 10 个综合异常。其中,Ⅰ级异常 2 个、Ⅱ级异常 3 个、Ⅲ级异常 5 个(表 3)。

#### 3.1 综合异常分布特征

综合异常分布主要集中在南、北两区。北区地表主要为侵蚀丘陵和过渡区,地球化学背景相对较高,共发现 5 个化探综合异常,其中Ⅰ级异常 1 个、Ⅱ级异常 1 个、Ⅲ级异常 3 个;南区地表主要为波状沙丘地,地球化学背景较低,共发现Ⅰ级异常 1 个、Ⅱ级异常 2 个、Ⅲ级异常 2 个(表 4)。

表 4 化探综合异常分布

位置	地球化学背景		化探综合异常分布
	酸解烃	物上气	
北区	中高—高背景	中高背景	①YS1-JP1 井Ⅰ级异常
			②边家坡西Ⅱ级异常
			③Y26-JP2 井Ⅲ级异常
			④Y20 井西北Ⅲ级异常
			⑤Y20 井南Ⅲ级异常
南区	中低—低背景	中低背景	①阿布柴登南Ⅰ级异常
			②M1 井Ⅱ级异常
			③阿布柴登南东Ⅱ级异常
			④阿彦布鲁南Ⅲ级异常
			⑤苏布尔嘎西北Ⅲ级异常

#### 3.2 综合异常指标组合特征

根据化探各指标异常出现的齐全程度和叠合方式,本区综合异常指标组合特征大致分为 3 种:①主要指标出现齐全,配置较好;②主要指标出现齐全,但配置较差;③主要指标出现不齐全,配置较差。

#### 3.3 综合异常形态特征

本区综合异常形态有 3 种:①环状异常,各指标异常均呈环状分布,环状形态明显;②以环状异常为主,兼有块状异常特征;③异常形态不清晰,单指标异常配置较零乱,无明显异常形态。

### 4 含油气远景评价

#### 4.1 化探异常与油气的关系

现有的地质研究成果表明,盆地北部乌审旗一带为上古生界生气中心,生气强度大,是盆地北部古生界天然气藏的物质基础。从酸解烃指标特征看,遵循  $v_{C_1} > v_{C_2} > v_{C_3} > v_{C_4} > v_{C_5}$  序列,各指标之间存在良好的相关关系,物上气分析结果表明,相当多的样品重组分齐全,因此,化探异常不可能是地表环境的产物,应是深部热成因气体扩散、渗漏所形成。

本区勘探程度较低,已落实或基本落实的构造圈闭上均有化探异常显示,其中Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级异常各 1 个,反映化探异常与构造圈闭关系密切。在Ⅰ、Ⅱ级异常的构造上获油气流,因此,化探异常与地下油气关系密切,是有利油气富集区的反映。

#### 4.2 有利含油气区预测

依据化探异常的分布与评价,结合油气地质条件,评价出南、北 2 个有利含油气区。

南部有利含油气区位于泊尔江海子断裂两侧,局部构造较发育,目前落实或基本落实了柴达木南和柴达木北 2 个构造圈闭,该区临近乌审旗上古生界中心,储层发育,又有泊尔江海子断裂作运移通道,极有利于天然气聚集成藏。该区共发现化探异常 5 个,综合异常与构造相吻合,特别是阿布柴登南综合异常和 M1 井综合异常,虽然受地貌条件影响,地球化学背景较低,但异常形态清晰,指标组合关系好,化探评价级别高,并在 M1 井综合异常内获工业气流,显示该区具有较好的天然气勘探前景。

北部有利含油气区的地球化学背景相对较高,共发现 5 个化探综合异常。其中,Ⅰ、Ⅱ级异常各 1 个,Ⅲ级异常 3 个。区内已落实的什股壕构造,其化探异常显示好,是测区内最好的异常之一,并获工业气流,显示该区具有较好的天然气勘探前景。

查的方法,有利于加速异常评价的进程。本次工作中,运用上述原则筛选出6处综合异常,根据第2类样品的特征对不同的异常布置了不同的查证方法,6处异常上均找到了异常源,并在其中3处发现了矿化体,且矿化类型与异常检查前的预测相符。

以上分析说明,在不明显加大投入的情况下,采

用上述基岩测量方法,可以大大丰富找矿信息,极大地增强了地球化学普查的效果。

本文是笔者在“安徽石台—九华山地区1:5万地球化学普查成果报告”的基础上提炼而成。该方法是本队多位地球化学工程师对以往工作方法的总结,是集体智慧的结晶。

## THE APPLICATION OF BEDROCK SURVEY TO GEOCHEMICAL RECONNAISSANCE

CHENG Pei-sheng

(No.1 Exploration Geophysics Research Party, Ministry of Land and Resources, Bengbu 233005, China)

**Abstract**: Based on the application of bedrock survey to the geochemical reconnaissance in Shitai-Jiuhuashan area, Anhui Province, this paper points out that bedrock survey can provide abundant information for mineral exploration and remarkably raise working efficiency.

**Key words**: bedrock survey, geochemical reconnaissance, prospecting information, anomaly sieving, anomaly appraisal

作者简介:程培生(1966-),男,1988年毕业于中国地质大学(武汉)地球化学系,长期从事地球化学勘查工作,对不同景观、不同比例尺的化探方法有较全面的了解,发表论文多篇。

上接 105 页

### 5 结论

本区化探指标浓度较低,相对于整个鄂尔多斯盆地而言,属地球化学低背景范畴。受地貌条件的影响,地球化学背景存在明显的南北差异,由南到北地球化学背景逐渐升高。烃类系列指标在本区具有异常强度大、衬度高、指标组合稳定和与石油地质条件对应关系较好等特点,是鄂尔多斯盆地北部油气化探的有效指标,具有广泛的适应性。

区内发现10个化探综合异常,不同赋存形式的

烃类异常吻合性较好、异常强度和衬度较大、分布有序。化探异常与构造圈闭关系密切,是深部油气聚集的反映,显示出本区较好的油气勘探前景。

### 参考文献:

- [1] 程同锦,王者顺,吴学明,等.烃类运移的近地表显示与地球化学勘探[M].北京:石油工业出版社,1995.
- [2] 杨育斌,张金来,吴学明,等.油气地球化学勘查[M].武汉:中国地质大学出版社,1995.
- [3] 王锡福,陈安福.鄂尔多斯盆地非地震油气勘探[M].北京:地质出版社,1992.

## GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND PROSPECTIVE EVALUATION OF OIL AND GAS POTENTIALS IN HANGGIN QI AREA, ORDOS BASIN

WANG Feng-guo

(Institute of Planning and Designing, North China Bureau of Petroleum, New Star Corporation of China Petroleum and Chemical Industry, Zhengzhou 450006, China)

**Abstract**: Based on regional geochemical characteristics as well as features of geochemical anomalies and result of anomaly appraisal in Hanggin Qi area, in combination with geological settings, the authors carried out oil and gas prospective evaluation in this area, which led to the discovery of relatively good natural gas prospects and delineation of a favorable natural gas accumulation zone, thus providing reliable geochemical grounds for further natural gas exploration in this area.

**Key words**: Hanggin Qi area, geochemical oil and gas exploration, geochemical characteristics, prospective evaluation

作者简介:王凤国(1966-),男,工程师,1987年毕业于长春地质学院工业分析专业,现从事油气化探研究工作。