

吐哈盆地中侏罗统西山窑组页岩气成藏条件分析

李靖^{1,2)}, 赵明¹⁾

1) 中化地质矿山总局化工地质调查总院, 北京, 100013; 2) 中国矿业大学(北京)地球科学与测绘工程学院, 北京, 100083

随着经济和社会的发展, 常规能源的能源形势日趋紧张, 国家在非常规能源方面的研究投入在不断加大, 希望在非常规能源的勘探和开发利用方面获得突破性的进展。吐哈盆地是我国西北地区重要的能源盆地, 其中侏罗系是重要的工业性煤炭资源产出层位。盆地的侏罗系西山窑组含煤岩系地层普遍发育, 并且其中发育厚度巨大的暗色泥岩、炭质泥岩、暗色泥岩, 油页岩等, 为页岩气的发育提供了良好地质条件。针对西山窑组页岩气展开研究工作, 对于西北地区含煤岩系地层中煤系非常规气的勘探开发具有重要的指导作用。

1 区域地质概况

吐哈盆地位于新疆东部, 东西长 660km, 南北宽 60~100km, 总面积为 53500km², 有效勘探面积 35000km²。盆地内部煤炭、石油、天然气均资源丰富。

吐哈盆地煤系侏罗系地层是一套分布广、发育较齐全的一套沉积地层, 该套沉积岩层主要为河湖相的碎屑岩和河沼及泥沼相煤系建造, 总厚度约 4000m, 煤层主要分布于下侏罗统的八道湾组和中侏罗统西山窑组。

2 泥/页岩地层发育情况

吐哈盆地侏罗系西山窑组岩性由深灰色、浅灰色砂岩、含砾砂岩、粉砂岩及灰绿色泥岩和灰黑色泥岩、碳质泥岩和煤等组成。该组平面分布稳定, 总体上盆地北部山前带及东部沉积物颗粒较粗, 含有砾岩、砂砾岩, 盆地沉积中心及西部较细, 以粉砂岩及泥岩为主。厚度自南向北增厚, 至山前带达 1560 m 以上, 目前钻井揭示最大视厚达 1311 m。

西山窑组是吐哈盆地主要含煤岩系之一, 具有沼泽层系湖浸层系发育的重要特点。下部以滨浅湖沼泽相为主, 发育一套煤层、碳质泥岩与砂岩的交互层, 上部以湖泊相沉积为主。西山窑组在吐哈盆地分布较普遍, 该组总厚 200m~1300m, 而泥页岩厚度在 100m~600m 之间, 沉积中心小而分散。暗色泥岩在全盆地均有分布, 一般厚度在 200 m~400m, 最大厚度在 600m。多沉积中心可能是湖沼沉积的特点之一。

西山窑组煤层发育, 累积厚度一般 40m~60m, 最大累积厚度 100m。以恰勒坎和鄯善为最厚, 哈密拗陷的煤层厚度较小, 仅为 10m~20m。

3 泥/页岩地球化学特征

3.1 总有机碳含量

西山窑组暗色泥岩有机碳含量变化范围在 0.5%~3.62%, 高值区主要分布在台北凹陷七克台和照壁山一带, 哈密拗陷的哈参 1 至哈参 2 井区暗色泥岩有机碳含量也相对较高。

3.2 有机质类型

根据煤系泥岩的干酪根的 H/C 与 O/C 相关点群分布情况, 西山窑组泥岩干酪根主要为腐殖型和含腐泥腐殖型, 反应本区中侏罗统为湖沼沉积特征, 主要有机母源输入以高等植物为主。

3.3 有机质成熟度

西山窑组顶的镜质组反射率区域变化, 全区一般处于褐煤到长焰煤阶段, 最高达到气煤阶段, 并以台参 2 井为中心的胜北次凹和小草湖次凹的成熟度最高, R_o 达到了 0.8%, 托克逊凹陷最低, 仅达到 0.3%。

注: 本文为中国煤炭地质总局科技发展专项资金项目: “新疆地区主要盆地煤系气资源调查与评价”。

收稿日期: 2015-02-02; 改回日期: 2015-02-28; 责任编辑: 费红彩。

作者简介: 李靖, 女, 1983 年生, 博士, 高级工程师, 能源矿产地质专业。Email: cat03510431@163.com。

4 储集层特征

根据吐哈盆地现有探井岩性分析,台北凹陷北部山前带泥岩脆性矿物含量高,物性好,石英含量普遍高于 35%,各类脆性矿物含量一般大于 60%。页岩岩石硬度大,脆性高,评价为较好-好页岩气储集层。吐哈盆地早中侏罗世泥/页岩受到构造作用的影响,孔隙度变化范围是 0.25%~9.95%之间,渗透率变化范围也较大,反应出较大的储层非均质性。

5 西山窑组有利远景区预测

基于泥/页岩平面分布情况、烃源岩地化特征及储层物性等相关方面的研究,采用多因素叠加的方法,开展页岩气有利区优选。根据中国地调局油气中心和地质大学(北京)制定的陆相、海陆过渡相页岩气有利区优选参考标准,圈定出吐哈盆地下侏罗统西山窑组页岩气有利远景区如下。

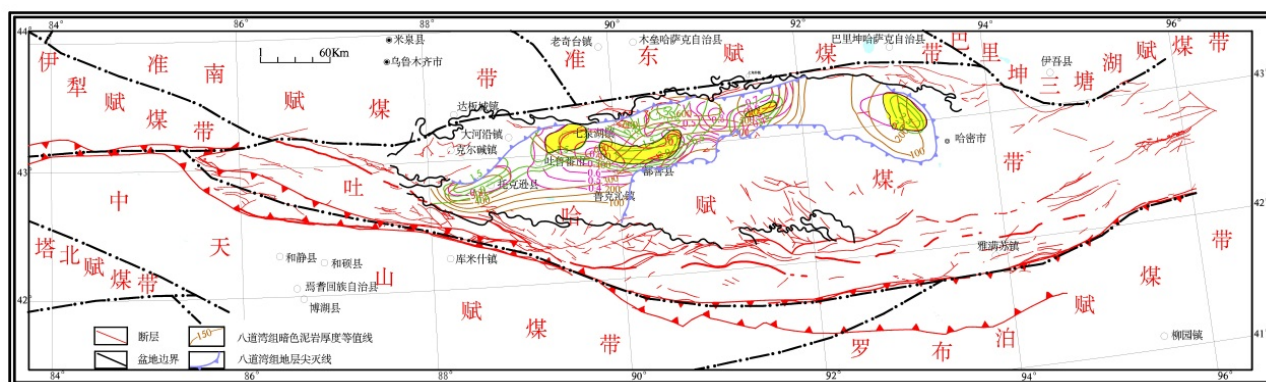


图 1 吐哈盆地中侏罗统西山窑组页岩气有利远景区

参 考 文 献 / References

- 潘仁芳, 黄晓松. 2009. 页岩气及国内勘探前景展望. 中国
石油勘探, 14(3): 1~5.
- 孙玉凯, 李新宁, 何仁忠, 等. 2011. 吐哈盆地页岩气有利
勘探方向. 新疆石油地质, 32(1): 4~6.
- 王昌桂, 程克明, 徐永昌, 等. 1998. 吐哈盆地侏罗系煤成烃
地球化学. 北京: 科学出版社.
- 张大伟, 李玉喜, 张金川, 等. 2012. 全国页岩气资源潜力调
查评价. 北京: 地质出版社.
- 张金川, 汪宗全, 聂海宽, 等. 2008. 页岩气及其勘探研究意
义. 现代地质, 22(4).
- 张鹏飞, 金奎励, 吴涛, 等. 1997. 吐哈盆地含煤沉积与煤成
油. 北京: 煤炭工业出版社.