

甘蒙北山盆地群 MGD1 井钻获白垩系优质烃源岩及油页岩

韩小锋¹, 崔海峰¹, 王宝文¹, 许海红¹, 赵远刚², 许伟¹, 宋博¹, 史冀忠¹

(1. 中国地质调查局西安地质调查中心, 陕西 西安 710054; 2. 中国地质科学院探矿工艺研究所, 四川 成都 611734)

Discovery of Cretaceous high-quality source rocks and oil shale obtained by well MGD1 in Beishan basins, Gansu-Inner Mongolia Area

HAN Xiaofeng¹, CUI Haifeng¹, WANG Baowen¹, XU Haihong¹, ZHAO Yuangang², XU Wei¹, SONG Bo¹, SHI Jizhong¹

(1. Xi'an Center of Geological Survey, China Geological Survey, Xi'an 710054, Shannxi, China; 2. Institute of Exploration Technology, CAGS, Chengdu 611734, Sichuan, China)

1 研究目的(Objective)

前人对甘蒙北山地区前中生代沉积、构造、固体矿产等方面研究成果丰富,但对中生代沉积盆地认识较为薄弱,仅开展了少量煤炭、铀矿相关的探索研究,针对中生界盆地油气地质方面的工作尤为欠缺。2021年中国地质调查局组织开展了针对北山盆地群的油气地质调查工作,评价了北山盆地群侏罗系、白垩系烃源岩,分析了北山盆地群油气地质条件和资源潜力。本次研究旨在建立北山盆地群中生代地层格架,落实中生代油气成藏地质条件,工作依托北山盆地群扎格高脑盆地 MGD1 井钻探工程,揭示了盆地覆盖区白垩系烃源岩层系的分布特征,获取了烃源岩有机地球化学参数,为甘蒙北山盆地群油气地质条件对比分析和多种能源资源综合调查提供了资料基础,对于开展北山盆地群油气勘查区块评价优选具有重要的推动作用。

2 研究方法(Methods)

中国地质队调查局西安地质调查中心在收集分析了区域地质相关资料的基础上,结合北山盆地群扎格高脑盆地及周缘的煤田浅钻、非震物探等资料开展油气地质综合评价,在扎格高脑盆地优选油气有利区,论证部署了 1 口小口径油气地质调查井

—MGD1 井,中国地质科学院探矿工艺研究所组织实施钻探(图 1a)。该井采用全取心钻井工艺,测井选取 RD6600B 型数控测井系统,录井采用气测录井、岩心录井、X-衍射录井的组合手段,在浅层(19.88~275.5 m)钻获白垩系赤金堡组 255.62 m(暗色泥岩、页岩累计厚度 218 m),对该层系共采集暗色泥岩样品 60 件,进行油气有机地球化学实验测试、孢粉及油页岩分析,落实了烃源岩地球化学参数及油页岩工业参数。

3 结果(Results)

本次研究在 MGD1 井及周缘共采集 60 件样品,岩性包括泥岩、页岩和油页岩。样品分析工作由中国石油大学(北京)国家重点实验室完成。60 件烃源岩样品有机碳(TOC)含量分布在 0.13%~13.2%,其中 51 件样品的 TOC 含量分布在 0.72~13.2%,平均 4.47%,TOC 含量超过 2%(好烃源岩)者达 43 件,占到了总样品数的 71.7%,累计厚度达 146.58 m。泥岩(含油页岩)样品的产油潜率 PG(S_1+S_2)数值范围在 0.05~83.13 mg/g,其中 50 件样品 PG 数值分布在 0.55~83.13 mg/g,PG 含量超过 6 mg/g(好烃源岩)的样品数量达到 36 件,占到了总样品数的 60%。烃源岩热解类型指数 $T_{Yc}(S_2/S_3)$ 数值大于 20(I 型)的样品达 22 件, T_{Yc} 数值介于 10~20 的样品有 10 件, T_{Yc} 数值介于 5~10 的样品有 8 件, T_{Yc} 数值小于 5(III 型)的

作者简介:韩小锋,男,1982年生,高级工程师,主要从事油气地质及能源资源勘查工作;E-mail:hxiaofeng@mail.cgs.gov.cn。

通讯作者:许海红,男,1984年生,硕士,高级工程师,主要从事油气地质调查工作;E-mail:honghaiabei@163.com。

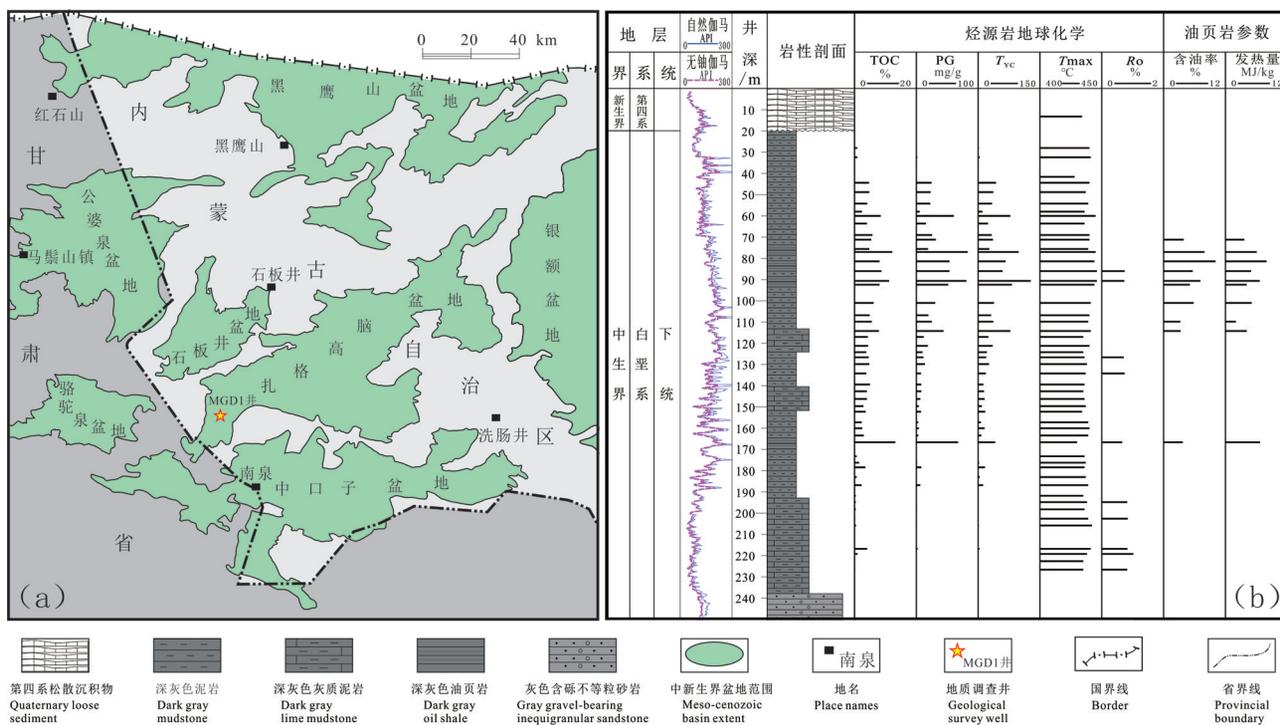


图1北山盆地群中新世代盆地分布图(a)、MGD1井烃源岩地球化学及油页岩参数柱状图(b)

Fig.1 Distribution map of Mesozoic Cenozoic Basin in Beishan area (a), stratigraphic column of geochemistry of source rocks and oil shale parameters (b)

样品有20件。热解最高峰温(T_{max})数值介于435~446°C(成熟阶段)的样品数为55件,送检的10件镜质体反射率(R_o)数值分布在0.66%~1.02%(成熟阶段),平均为0.79%。按照陆相湖盆烃源岩评价标准,扎格高脑盆地小尖山凹陷白垩系暗色泥岩达到了中等—好级别的烃源岩品质,有机质类型以I型为主,但也有样品为陆源高等植物来源的III型,热演化程度已经达到成熟阶段。另外送检的10件油页岩含油率数值大于3.5%的样品有8件,累计厚度达46.28 m,发热量大于4.16 MJ/kg的样品有8件,平均含油率5.59%,平均发热量5.72 MJ/kg,为中等品质油页岩(图1b)。盆地南部地表剖面9件样品TOC含量分布1.62%~5.33%,PG数值分布在0.55~21.06 mg/g, T_{max} 数值介于430~442°C(成熟阶段),综合对比分析认为该井揭示烃源岩与露头试验数据特征一致,结合地层剖面出露情况和物探资料认为北山地区北部各盆地内白垩系赤金堡组发育优质烃源岩,其地层相带展布稳定,分布广泛。

4 结论(Conclusions)

(1)扎格高脑白垩系暗色泥岩达到了中等—好级别的烃源岩品质,有机质类型以I型为主,个别层段陆源高等植物供给量较大,热演化程度已经达到低熟—成熟阶段。

(2)研究区下白垩统油页岩平均含油率5.59%,平均发热量5.72 MJ/kg,为中等品质油页岩,有经济开发利用价值。

(3)白垩系优质烃源岩及油页岩的发现对北山地区中生代盆地群(14260 km²)油气地质潜力评价具有重要意义,提供了多种能源资源综合调查方向。

5 基金项目(Fund support)

本文为中国地质调查局项目“银额盆地西部—北山盆地群油气地质调查”(DD20190092)和国家自然科学基金项目“阿拉善北部晚中生代构造格局与洋盆闭合过程的古地磁重建”(42172260)资助的成果。