

北美塘盆地托纳木地区埋藏及生烃史过程

张佳伟^{1,2)}, 李亚林²⁾

1) 中国地震局地质研究所地震动力学国家重点实验室, 北京, 100029;

2) 中国地质大学生命与环境地质国家重点实验室, 北京, 100083

关键词: 羌塘盆地; 埋藏史; 生烃史; 油气成藏

运用 BasinMod 1D 软件对北美塘盆地托纳木地区埋藏史和生烃史进行模拟, 结合前人研究成果 (王剑等, 2009), 北美塘盆地东部埋深明显大于西部, 相应的最大古地温也高于西部。托纳木地区新发现的上白垩统阿布山组 (K_{2a}) 沉积表明, 在晚白垩世, 北美塘盆地东西向沉积埋藏条件存在一定差别, 盆地东部地壳较西部厚, 可能早于西部隆起抬升。埋藏曲线的差异也证明了拉萨—羌塘碰撞很有可能为穿时性, 东部早于西部。北美塘经历了两次生烃高峰期, 第一期生烃高峰是中侏罗晚期 (164 Ma) 到早白垩世早期 (138 Ma), 第二期为新近系始新世 (52 Ma) 以后。托纳木地区生烃条件好于西部, 沉积厚度大, 多个烃源岩层经历了生油高峰期, 相同层位较西部凹陷有机质成熟度高。

1 埋藏史恢复

由于缺乏钻井资料和相关镜质体反射率数据, 本文对北美塘西部那底岗日地区埋藏史恢复主要依据实测地表剖面。

晚三叠世, 北美塘盆地受古特提斯洋闭合以及班公湖—怒江缝合带打开的影响而处于挤压碰撞环境下^①, 形成前陆盆地, 在北美塘形成了巨大的容纳空间, 从而沉积了上三叠统土门格拉群; 随着古特提斯洋的彻底闭合, 北美塘盆地发生的俯冲碰撞造成了该地区的短暂抬升。早侏罗世, 班公湖—怒江洋的向北俯冲可能是造成那底岗日地区剧烈火山活动的诱因, 那底岗日火山岩可能形成于裂谷环境 (Fu et al., 2010); 早侏罗世末期的短暂抬升可能由于裂谷作用的结束导致。中晚侏罗世, 北美塘

在中特提斯洋壳俯冲作用下继续快速沉降 (Zhang et al., 2019), 发生大规模海侵, 陆源剥蚀区极大地缩小, 盆地范围明显扩大, 使盆地内形成大量海相沉积物 (图 1)。早白垩世, 由于班公湖—怒江洋的闭合 (Zhu et al., 2016), 该区抬升成为剥蚀区, 沉积间断。到了晚白垩世, 托纳木局部地区发生了沉降, 形成了在北美塘盆地少见出露的阿布山组 (K_{2a}), 这一期沉降的原因可能是班公湖—怒江洋向北俯冲洋壳的向南回转或断离, 在托纳木地区形成了局部拉伸的环境。新生代托纳木地区经历了多次埋藏和抬升, 火山活动强烈, 不仅有广泛分布的康托组和喷呐湖组, 而且大量出露以火山岩为主的鱼鳞山组, 这一阶段沉积埋藏史反映了印度板块与欧亚板块碰撞及之后强烈挤压造成羌塘盆地构造活动频繁。

2 生烃史恢复

托纳木地区各烃源层的生烃演化过程 (图 1) 如下:

(1) 夏里组 (J_{2x}) 地层在晚侏罗世早期 (J_{3s}) 进入生油门限, 经历压实作用—压溶作用—第一世代胶结作用, 在晚侏罗世晚期 (J_{3b}) 进入生油高峰, 早白垩世早期 (J_3K_{1x}) 进入湿气期, 晚白垩世 (K_{2a}) 进入干气阶段, 现今处于湿气—干气阶段。由于受后期构造作用的影响, 现今部分岩石被抬升至地表。

(2) 索瓦组 (J_{3s}) 地层在晚侏罗世 (J_{3s}) 进入生油门限, 在晚侏罗世晚期 (J_{3b} 晚期) 进入生油高峰, 在早白垩世 (J_3K_{1x} 晚期) 进入湿气阶段, 此后虽然经历多次抬升和埋藏, 索瓦组地层一

注: 本文为国家自然科学基金资助项目 (编号: 41572188) 的成果。

收稿日期: 2019-01-10; 改回日期: 2019-03-20; 责任编辑: 章雨旭。 Doi: 10.16509/j.georeview.2019.s1.094

作者简介: 张佳伟, 男, 1990 年生, 博士, 沉积盆地分析专业, Email: zhangjiw0911@163.com。通讯作者: 李亚林, 男, 1968 年生, 博士, 教授, 主要从事构造地质学研究与教学工作, Email: liyalin@cugb.edu.cn。

直处于湿气—干气阶段。

3 结论

北羌塘西部地区经历了侏罗系末期和始新世两次较大的沉降,使得烃源岩两次生烃。第一期生烃高峰是中侏罗晚期(164 Ma)到早白垩世早期(138 Ma),在这个阶段土门格拉群、雀莫错组、布曲组及夏里组均达到生油高峰,而索瓦组为低熟

阶段;第二期生烃高峰是新近系始新世(52 Ma)以后,此阶段索瓦组和夏里组在 40 Ma 进入生油高峰期(王剑等, 2009)。托纳木地区经历了一次较大的沉降,发生在晚侏罗世晚期(~147 Ma)。对比托纳木地区与北羌塘西部(王剑等, 2009)生烃史可以发现,托纳木地区生烃条件好于西部,沉积厚度大,多个烃源岩层经历了生油高峰期,相同层位较西部凹陷有机质成熟度高。

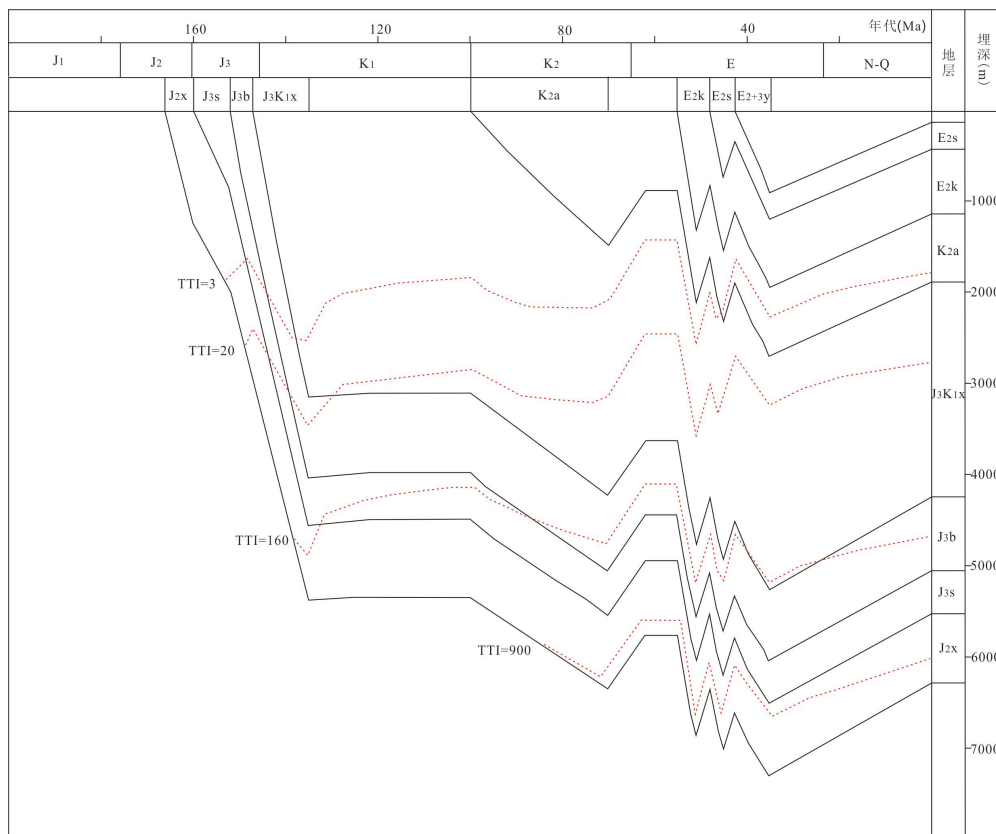


图 1 北羌塘托纳木地区埋藏及生烃史曲线

参考文献 / References

- 王剑, 丁俊, 王成善, 谭富文, 陈明, 胡平, 李亚林, 高锐, 方慧, 朱利东. 2009. 青藏高原油气资源战略选区调查与评价. 北京: 地质出版社.
- Fu X G, Wang J, Tan F W, Chen M, Chen W B. 2010. The Late Triassic rift-related volcanic rocks from eastern Qiangtang, northern Tibet (China): age and tectonic implications. *Gondwana Research*, 17: 135~144.
- Zhang J W, Sinclair H D, Li Y L, Wang C S, Persano C, Qian X Y, Han Z P, Yao X, Duan Y Y. 2019. Subsidence and exhumation of the Mesozoic Qiangtang basin: implications for the growth of the Tibetan plateau. *Basin Research*, DOI: 10.1111/bre.12343.
- Zhu D C, Li S M, Cawood P A, Wang Q, Zhao Z D, Liu S A, Wang L Q. 2016. Assembly of the Lhasa and Qiangtang terranes in central Tibet by divergent double subduction. *Lithos*, 245: 11.

ZHANG Jiawei, LI Yalin: Burial and hydrocarbon generation histories in the Tuonamu region, northern Qiangtang

Keywords: Qiangtang basin ; burial history ; hydrocarbon generation history ; hydrocarbon accumulation