

柴达木盆地北部新生代构造运动及其对盐湖演化的影响

何 照¹, 张西营¹, 黄聿铭², 马海州¹, 李永寿¹, 苗卫良¹, 于晨光¹

(1. 中国科学院青海盐湖研究所, 青海 西宁 810008; 2. 中国地质大学, 北京 100049)

摘 要: 新生代以来, 印度板块与青藏高原发生了强烈的碰撞, 由此而产生的远程效应导致柴达木盆地北缘的阿尔金山脉晚古近纪以后发生了强烈的走滑, 并导致盆地内构造形式发生了一系列变化。在前人对盆地构造运动、古地磁、古地理及岩石地球化学研究结果的基础上, 提出了上新世以来在 NE 和近 NS 向共同挤压作用的影响下, 盆地内部棋盘格式不均匀隆升控制了柴达木盆地北部湖盆的形成, 对后期盐湖沉积产生了重要影响。

关键词: 柴达木盆地; 新生代构造运动; 棋盘格式构造; 盐湖演化

中图分类号: P542

文献标识码: A

文章编号: 1008-858X(2016)01-0001-07

1 前 言

柴达木盆地北部成盐带包括昆特依、察汗斯拉图、大浪滩等多个大型盐湖沉积区。该成盐带北临阿尔金断裂带, 成矿作用与阿尔金断裂的新生代演化密切相关(图1)。阿尔金断裂带为青藏高原的北部边界, 印度—欧亚板块的俯冲—挤压作用及其远程效应导致了阿尔金断

裂的多次走滑^[1]。古地磁对比分析表明, 阿尔金断裂在新生代发生了大规模的走滑, 并改造了青藏高原北缘的构造格局。其中, 2.5Ma 以来的近 NS 向的挤压作用对柴达木盆地北缘第四系盐湖的沉积作用产生了极大的影响^[2]。本文结合盆地北缘古地理资料来系统讨论新构造运动影响下盆地内部构造格局及其对成盐卤水迁移和盐类矿床形成的控制作用。

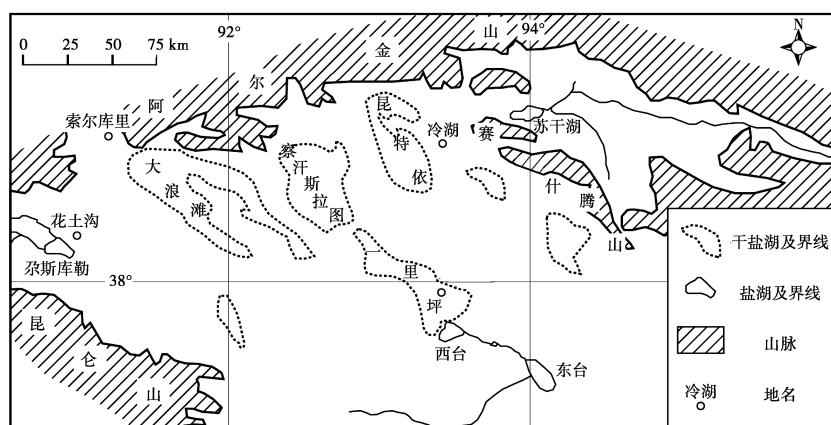


图1 柴达木盆地北部盐湖分布图

Fig. 1 Salt lakes in the north Qaidam Basin

收稿日期: 2015-02-09; 修回日期: 2015-03-30

基金项目: 青海省应用基础研究计划项目(2014-ZJ-704)资助

作者简介: 何 照(1990-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向为构造动力学与成矿。Email: hezhao6618@163.com。

2 柴达木盆地及其周缘造山带演化特征

1) 阿尔金断裂走滑带

早古生代, 阿尔金造山带发生了洋盆俯冲和碰撞造山。在阿尔金构造带的北部红柳沟—拉配泉、恰什坎萨依等地形成了完整的蛇绿岩^[3-7], 同属阿尔金造山带的江格勒萨伊地区榴辉岩和作为围岩的石榴石黑云母片麻岩的变质年龄为 493 Ma, 指示了陆—陆碰撞背景下陆壳深俯冲作用的变质年龄^[8-10]。阿尔金断裂带的起始走滑时间为侏罗世, 而后经历了多次后续的脉动式走滑^[11-12]。研究表明, 阿尔金断裂左行走滑主要发生在始新世之后^[13-15]。根据阿尔金断裂两侧的高压榴辉岩的地球化学、变质过程等地质现象对比分析, 得出阿尔金左行走滑位移量达 400 ~ 1 000 km 的结论^[16-18]。

新生代阿尔金断裂的活动控制了柴达木盆地西部的盆地填充和早期构造带的形态^[19], 为后期沉积物的搬运沉积提供了构造基础。阿尔金山约 36 Ma 的显著隆升, 使其成为柴达木西部沉积区的物源供给区^[20]。

2) 东昆仑造山带

东昆仑造山带是一个具有漫长演化历史, 以加里东造山作用为主造山期, 多期次、多类型造山作用复合叠加的大陆复合造山带。造山作用与原特提斯、古特提斯洋的演化密切相关^[21-23], 东昆仑地区晚古生代—早中生代遭受了同一构造旋回多期不同类型造山作用的改造, 分别为晚二叠世—中三叠世早期俯冲造山作用、中三叠世晚期—晚三叠世早期碰撞造山作用、晚三叠世中晚期后碰撞造山作用、中晚侏罗世陆内造山作用。其中, 碰撞造山作用与区域地质演化关系最为密切, 造成了东昆仑现今的构造格局^[24-25]。

中、新生代以来, 东昆仑造山带与柴达木盆地西南缘一共经历了多期伸展与挤压事件, 新生代早—中期的伸展环境及阿尔金断裂的左行走滑是新生代柴西南原型盆地形成的主要机制^[26]。古新世—始新世, 东昆仑造山带发生了

区域隆升事件^[27], 造山带隆升作用和剥蚀为盆地沉积提供了物源基础^[28]。沉积岩特征表明, 渐新世—中新世时期, 来自东昆仑的剥蚀物质在柴达木盆地的沉积一直存在, 且沉积碎屑成熟度高, 经历了较长距离的搬运^[29]。

3) 祁连山构造带

北祁连地区发现了目前为止我国最早的洋岛蛇绿岩, 形成时代为中元古代早期^[30]。至奥陶纪, 北祁连山西段发育具有成熟岛弧性质的沟湖盆系统^[31-32], 并在中—晚奥陶纪发生了俯冲消减作用, 晚志留—早泥盆纪进入碰撞后伸展阶段^[33]。

位于柴达木盐矿群东段的小赛什腾山发现了晚泥盆—早石炭的放射虫化石^[34], 同属西祁连造山带边缘的小赛什腾山发育有俯冲边缘性质的岛弧斑岩型铜矿, 晚古生代到中生代进入陆内造山阶段^[35-36]。盆地东缘的北祁连造山带西段由于新生代受阿尔金左行走滑的挤压控制, 岩石变形强烈^[37]。造山带西缘保留有奥陶纪以来的地层^[38], 风化剥蚀强度有限, 对新生代盆地内部沉积贡献不大。

3 新生代盆地边缘应力变化

新生代柴达木盆地承受过来自北缘祁连山方向、西北缘阿尔金山方向以及南缘昆仑山方向 3 组挤压应力的作用^[39]。作为青藏高原的北缘, 印度板块与欧亚板块的碰撞多次影响了阿尔金山的隆起和走滑^[1-2, 12]。进入新生代, 阿尔金断裂带古近纪发生了右行走滑, 而大规模的地表左行走滑主要发生在中新世^[40]。第一阶段的阿尔金断裂的左旋走滑把来自南侧的 N-S 向挤压应力转化为 NE-SW 向, 并导致了祁连山和东昆仑山显著的 NW 向线性隆升^[20]。第二阶段阿尔金断裂在早更新世末—中更新世初经历了最后一次走滑隆升事件^[41]。同时, 盆地内部动力学特征研究也表明, 柴达木盆地新生代经历了由北向南挤压—旋转、由南西向北东挤压—旋转以及由南向北挤压—旋转的动力学演化过程^[39]。2.5 Ma 以后柴达木盆地北缘为高山深盆的沉积环境^[39, 42-43]。

4 盆地内部岩相古地理特征

柴达木盆地新生代经历了复杂的沉积过程,自新近纪晚期以来经历了4个不同的演化阶段^[44]。

1) 晚上新世 柴达木盆地在祁漫塔格山

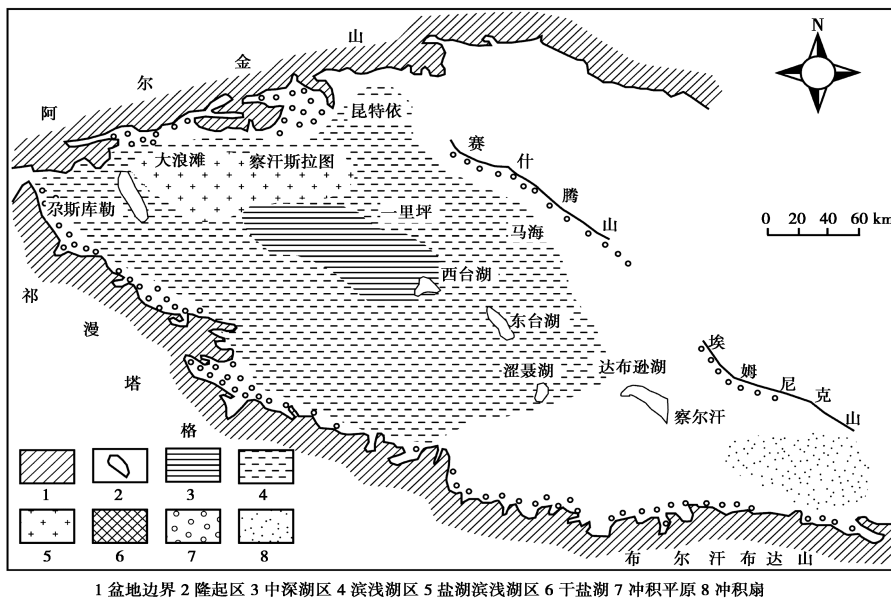


图2 柴达木盆地晚上新世沉积环境

Fig. 2 The late Pliocene sedimentary environment in Qaidam Basin

2) 早更新世 在阿尔金山抬升作用影响下,盆地北部同时抬高,盆地沉积中心进一步南移,北部出现一系列的古隆起褶皱。构造特征如下,①隆起呈规律的棋盘格状,走向为NW,并在NE方向排布表现出等距性,靠近阿尔金山前部位该规律增强;②NE向同样为古隆起方向,且等距性规律明显,柴达木北缘在湖下降升条件下进入盐湖滨浅湖沉积阶段,而其它构造作用影响较弱部位为滨浅湖区。NW向水下隆起为早更新世最主要的构造特征(图3)。

3) 中更新世 ①柴达木盆地在挤压背景下持续隆升,湖盆的沉积中心南迁至达布逊湖一带,而北部的成盐盆地大部分进入盐湖滨浅湖沉积阶段。②NE向挤压延续至中更新统,北西向隆起的范围扩大,走向上有隆起连续的趋势,而近NS向挤压作用效果强烈,产生近EW

和小赛什腾山共同挤压作用下形成高山深盆环境^[45],沉积中心位于湖盆北部的昆特依和察汗斯拉图一带。由于阿尔金山的抬升,剥蚀沉积物在断裂带南侧形成冲积扇、冲积平原。同时,柴达木盆地北部的次级盆地因抬升进入滨浅湖、盐湖滨浅湖沉积阶段(图2)。

向的挤压褶皱,主要分布在昆特依次级盆地南侧及大浪滩等处。两个方向上的挤压褶皱共同造成了盆地北部半封闭的沉积环境。盆地北部的挤压应力方向由早更新世的NE向转变为中更新世的近NS向。

4) 晚更新世 盆地中部产生大规模的隆起,盆地的北部和南部进入两个完全不同的演化阶段。北部地区主要为褶皱构造间隔的次级成盐盆地,由于NW褶皱形成时间较早,持续时间长,各次级盆地间湖水的交换已无法进行。南部地区的滨浅湖区可能存在一定规模的卤水补给,而北部各次级盆地成为独立的蒸发单元。

阿尔金山持续走滑—挤压作用下,柴达木盆地北部一直处于抬升阶段。湖盆的沉积中心在整个更新世一直向南部迁移,盆地北部在两个方向叠加挤压作用下由完全接受物源的开放

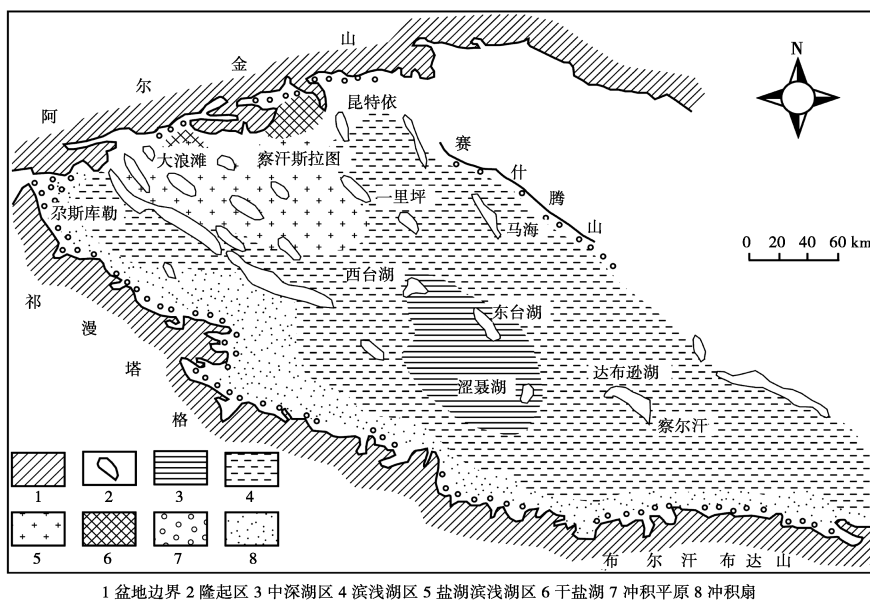


图 3 柴达木盆地早更新世沉积环境

Fig. 3 The early Pleistocene sedimentary environment in Qaidam Basin

环境演化成半封闭的次级盆地沉积环境,最后次级盆地完全封闭。各次级盆地间由卤水交换转变为间接性接受卤水补给的单个次级盆地,到更新世晚期演化成次级小盐湖,彼此完全分离。

5 分析与讨论

5.1 柴达木盆地北部第四系沉积与构造应力

沉积岩地区常常发育叠加褶皱。叠加褶皱的研究对确定多期变形和构造运动期次、讨论构造演化历史以及叠加褶皱对内外生矿产和变质矿床的控制,具有重要的意义,与褶皱变形相关的地质构造是叠加褶皱过程中的应力标志^[46-48]。笔者根据区域地质和古地理演化信息,尝试建立了柴达木盆地北部盐湖区的构造应力图(图 4)。

1)早更新世时期,受 NE、近 NS 向挤压应力作用影响,形成了极有规律的短轴背斜(水下穹窿),并表现出等距性(在两组横跨型叠加褶皱背斜与背斜叠加部位,成为早期水下隆起。如冷湖背斜群、鄂博梁背斜群、大浪滩背斜群

等。背斜一向斜叠加、向斜一向斜叠加部位仍为水下滨浅湖沉积环境。早更新世时期来自 NE 向的应力挤压作用对横跨型叠加褶皱的形成起主要作用,不过近 NS 挤压作用的远程效应也有一定的影响。两组应力共同作用下形成了早更新世时期以 NE 向不连续褶皱隆起为主的构造格局。在复合构造应力作用下,柴北缘盐湖群进入滨浅湖沉积阶段。

2)进入中更新世,近 NS 向挤压作用增强,形成一系列的近 EW 向褶皱(如昆特依盐湖南部的葫芦山、大浪滩盐湖南部等),与早期近 NW 向的褶皱一起形成柴北缘盐湖群半封闭的环境。在中更新世,盆地北部近 NW 向褶皱趋于连续,祁漫塔格山和小赛什腾山为盆地挤压在该地区的外在表现。盆地内部近 EW 向褶皱表明青藏高原北部的挤压作用强度在中更新世(2.5 Ma)达到最大,但晚于盆地西侧。褶皱的规模和走向则表明柴北缘的主应力挤压方向由 NE 转化为近 NS,祁漫塔格山和小赛什腾山隆升对盆地的挤压作用占次要位置。受复合构造作用影响,昆特依和大浪滩等次级沉积盆地进入半封闭环境,由滨浅湖沉积阶段转化为盐湖滨浅湖沉积。

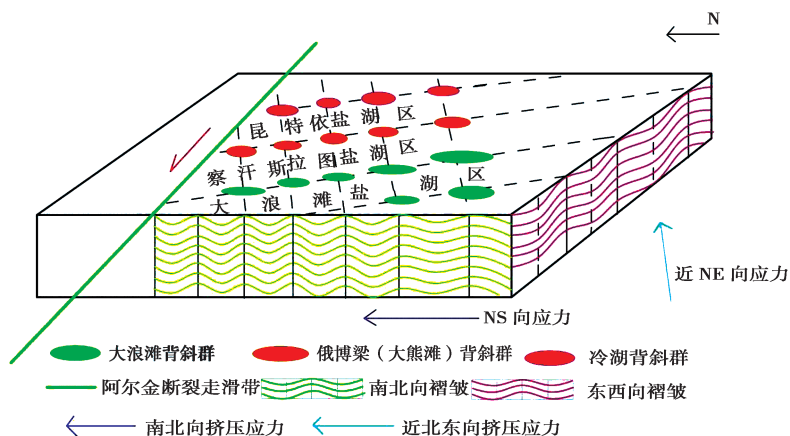


图4 柴达木盆地北部新生代应力示意图

Fig. 4 The North Qaidam Basin of Cenozoic stress diagram

晚更新世盆地中部发生大规模隆起,北部盐湖群的各个盐湖成为独立演化的湖盆。在寒冷干燥的气候条件下,各个盐湖独立演化,沉积了独特的盐类矿物种类。晚更新世末,柴北缘成盆历史彻底结束并形成了现在的盐湖分布格局。

5.2 柴达木北缘盐湖群成矿作用

柴达木盆地盐湖众多,对其成因、类型、物质组成、演化等进行研究对了解矿床成因、蒸发盐成矿规律至关重要。在周围山脉的挤压—走滑作用下,柴达木盆地北缘第四纪堆积了厚达千米的沉积物^[49],其早期形成了高山深盆的沉积环境。晚更新世以后,构造作用使柴北缘内陆湖形成湖下隆起,湖盆变为半封闭的沉积环境。孢粉证据表明,上更新统以后,柴北缘次级盆地经历了多次的寒冷干燥和温和气候环境的交替。干冷期湖水蒸发,析出盐类沉积矿物;暖湿期湖水增多,盐湖在半封闭的环境下接受成盐物质的补给。在气候条件的循环交替下,形成了柴北缘盐矿极有规律的含矿韵律层^[50]。成矿后期,矿床成因倾向于“内陆湖沙洲说”。钻孔资料也证实了第四系南部湖区向北部补给水源,这种补给对后期的成矿作用影响巨大。

结合区域构造发展史,柴达木盆地北缘盐湖成矿带的形成应为两阶段、不同成因成矿作用叠加所致。中更新世以前以“高山深盆”成

矿作用为主,而晚更新世“内陆湖沙洲说”对成矿意义重大。

柴达木盆地北缘构造格局相对复杂,在该区域范围内分别沉积了大浪滩钠、钾、镁盐(软钾镁矾),大风山、碱山天青石矿床,察汗斯拉图芒硝区,昆特依钾、镁盐区(杂卤石矿)。不同的沉积矿床起因于不同的沉积构造环境,NW向褶皱为第四系区内最早的湖下构造,所以大规模的成矿作用应该发生在NW向褶皱发育的早更新世以后。近EW向褶皱使各次级盆地形成半封闭环境,阻止了卤水的泄露,同时保证了成盐物质的补给。各次级盆地由于封闭时间不同、隆升高度差异,导致沉积物源的补给发生差异性变化,从而造成了北部盐湖群“和而不同”的成盐作用和矿床种类的差异。

6 结 论

1) 柴达木盆地第四系受NE、近NS向挤压作用共同影响,挤压作用在盆地内部形成横跨叠加褶皱,并在两个不同的方向上表现出等距性,青藏高原向北挤压的远程效应在盆地内部于中更新世达到最大。

2) 柴北缘沉积矿床成矿带应为两阶段复合成因,早更新世为高山深盆,中更新世为内陆沙洲成矿作用,此后进入干盐湖阶段。次级盆地成矿作用差异为不同期次、不同应力方向主导的构造运动所致,与第四纪以前的物源供给

关系不大。

参考文献:

- [1] Wang J, Wang Y J, Liu Z C, *et al.* Cenozoic environmental evolution of the Qaidam Basin and its implications for the uplift of the Tibetan Plateau and the drying of central Asia [J]. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 1999, 152(1): 37–47.
- [2] Wang E, Burchfiel B C. Late Cenozoic right-lateral movement along the Wenquan Fault and associated deformation: implications for the kinematic history of the Qaidam Basin, Northeastern Tibetan Plateau[J]. *International Geology Review*, 2004, 46(10): 861–879.
- [3] 刘良, 车自成, 王焰, 等. 阿尔金高压变质岩带的特征及其构造意义[J]. *岩石学报*, 1999, 15(1): 57–64.
- [4] 杨经绥, 史仁灯, 吴才来, 等. 北阿尔金地区米兰红柳沟蛇绿岩的岩石学特征和 SHRIMP 定年[J]. *岩石学报*, 2008, 24(7): 1567–1584.
- [5] 王焰, 刘良, 车自成, 等. 阿尔金茫崖地区早古生代蛇绿岩的地球化学特征[J]. *地质论评*, 1999, 45(增刊): 1010–1014.
- [6] 杨子江. 新疆阿尔金红柳沟一带早古生代地质构造演化研究[D]. 北京: 中国地质科学院, 2012.
- [7] 吴峻, 李继亮, 兰朝利, 等. 阿尔金红柳沟蛇绿岩研究进展[J]. *地质科学*, 2001, 36(3): 342–349.
- [8] 刘良, 陈丹玲, 王超, 等. 阿尔金、柴北缘与北秦岭高压—超高压岩石年代学研究进展及其构造地质意义[J]. *西北大学学报(自然科学版)*, 2009, 39(3): 472–479.
- [9] 刘良, 车自成, 王焰, 等. 阿尔金高压变质岩带的特征及其构造意义[J]. *岩石学报*, 1999, 15(1): 57–64.
- [10] 许志琴, 杨经绥, 张建新, 等. 阿尔金断裂两侧构造单元的对比及岩石圈剪切机制[J]. *地质学报*, 1999, 73(3): 193–205.
- [11] 刘永江, 葛肖虹, 袁四化, 等. 阿尔金断裂带年代学和阿尔金山隆升[J]. *地质科学*, 2007, 42(1): 134–146.
- [12] 李海兵, 杨经绥, 许志琴, 等. 阿尔金断裂带对青藏高原北部生长, 隆升的制约[J]. *地学前缘*, 2006, 13(4): 59–79.
- [13] 吴磊, 巩庆霖, 覃素华. 阿尔金断裂新生代大规模走滑起始时间的厘定[J]. *岩石学报*, 2013, 29(8): 2837–2850.
- [14] 徐波, 肖安成, 吴磊, 等. 阿尔金断裂新生代构造活动的两阶段性——来自地震属性分析的证据[J]. *岩石学报*, 2013, 29(8): 2859–2866.
- [15] 毛黎光, 肖安成, 王亮, 等. 柴达木盆地西北缘始新世晚期古隆起与阿尔金断裂的形成[J]. *岩石学报*, 2013, 29(8): 2876–2882.
- [16] 许志琴, 杨经绥, 姜被, 等. 大陆俯冲作用及青藏高原周缘造山带的崛起[J]. *地学前缘*, 1999, 6(3): 139–151.
- [17] 李海兵, 许志琴, 杨经绥, 等. 阿尔金断裂带最大累积走滑位移量——900 km[J]. *地质通报*, 2007, 26(10): 1288–1298.
- [18] 陈柏林, 崔玲玲, 白彦飞, 等. 阿尔金断裂走滑位移的确定——来自阿尔金山东段构造带的新证据[J]. *岩石学报*, 2010(11): 3387–3396.
- [19] 王亮. 柴达木盆地新生代不整合的发现对阿尔金断裂研究的启示[D]. 杭州: 浙江大学, 2009.
- [20] 吴磊. 阿尔金断裂中段新生代活动过程及盆地响应[D]. 杭州: 浙江大学, 2011.
- [21] 李瑞保. 东昆仑造山带(东段)晚古生代—早中生代造山作用研究[D]. 西安: 长安大学, 2012.
- [22] 李王晔. 西秦岭—东昆仑造山带蛇绿岩及岛弧型岩浆岩的年代学和地球化学研究——对提斯洋演化的制约[D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2008.
- [23] 陈能松, 孙敏, 王勤燕, 等. 东昆仑造山带昆中带的独居石电子探针化学年龄: 多期构造变质事件记录[J]. *科学通报*, 2007, 52(11): 1297–1306.
- [24] 陈能松, 孙敏, 王勤燕, 等. 东昆仑造山带中带的锆石 U–Pb 定年与构造演化启示[J]. *中国科学·地球科学(中文版)*, 2008, 38(6): 657–666.
- [25] 熊富浩, 马昌前, 张金阳, 等. 东昆仑造山带早中生代镁铁质岩墙群 LA–ICP–MS 锆石 U–Pb 定年, 元素和 Sr–Nd–Hf 同位素地球化学[J]. *岩石学报*, 2011, 27(11): 3350–3364.
- [26] 倪金龙, 汪劲草, 周莉, 等. 中—新生代东昆仑造山带构造事件及柴西南盆地原型研究[J]. *现代地质*, 2007, 21(3): 505–517.
- [27] 王岸, 王国灿, 张克信. 东昆仑造山带新生代早期构造事件的碎屑裂变迹年代学证据[J]. *地球科学: 中国地质大学学报*, 2010, 35(5): 737–746.
- [28] 王国灿, 杨巍然, 马华东, 等. 东、西昆仑山晚新生代以来构造隆升作用对比[J]. *地学前缘*, 2006, 12(3): 157–166.
- [29] 周海, 陈亮, 孙勇, 等. 柴达木西部第三系砂岩碎屑锆石 LA–ICP–MS 年龄对阿尔金造山带第三纪隆升的制约[J]. *地质学报*, 2012, 86(6): 906–922.
- [30] 张招崇, 毛景文, 杨建民, 等. 北祁连山西段中元古代蛇绿岩的发现及其地质意义[J]. *矿物岩石地球化学通报*, 1998, 17(2): 114–118.
- [31] 李智佩, 任有祥, 宋忠宝, 等. 北祁连山西段奥陶系海相碱性火山岩地球化学与成岩构造环境[J]. *地质论评*, 1999, 45(S1): 1054–1061.
- [32] 康鸿杰, 孙柏年, 白友良, 等. 北祁连山西段索铜沟火山岩地球化学特征及成因[J]. *吉林大学学报: 地球科学版*, 2012, 42(S3): 145–153.
- [33] 董顺利, 李忠, 高剑, 等. 阿尔金—祁连—昆仑造山带早

- 古生代构造格架及结晶岩年代学研究进展[J]. 地质论评, 2013, 59(4): 731-746.
- [34] 和政军, 许志琴, 杨经绥, 等. 柴达木盆地北缘小赛什腾山晚古生代放射虫的发现及其意义[J]. 地质通报, 2002, 21(3): 156-157.
- [35] 张振福, 袁涛, 徐春样. 青海小赛什腾铜矿地质特征及找矿前景[J]. 地质找矿论丛, 2005, 20(S1): 87-90.
- [36] 李大新, 张德全, 崔艳合, 等. 小赛什腾山斑岩铜(钼)矿床根部带的特征[J]. 地球学报, 2003, 24(3): 211-218.
- [37] 姜波, 徐凤银, 彭德华, 等. 柴达木盆地北缘断裂构造变形特征[J]. 中国矿业大学学报, 2004, 33(6): 687-692.
- [38] 权志高, 傅成铭, 宋哲, 等. 青海冷湖小赛什腾铜矿基本特征及成因分析[J]. 矿床地质, 2010, 29(S1): 265-266.
- [39] 吕宝凤, 赵小花, 周莉, 等. 柴达木盆地新生代沉积转移及其动力学意义[J]. 沉积学报, 2008, 26(4): 552-558.
- [40] 柳祖汉, 吴根耀, 杨孟达, 等. 柴达木盆地西部新生代沉积特征及其对阿尔金断裂走滑活动的响应[J]. 地质科学, 2006, 41(2): 344-354.
- [41] 陈正乐. 阿尔金断裂带中段新生代走滑历史研究[D]. 北京: 中国地质科学院, 2002.
- [42] 吴婵, 阎存凤, 李海兵, 等. 柴达木盆地西部新生代构造演化及其对青藏高原北部生长过程的制约[J]. 岩石学报, 2013, 29(6): 2211-2222.
- [43] 孟庆泉. 柴达木盆地北缘晚新生代精细磁性地层学与沉积对构造的响应[D]. 兰州: 兰州大学, 2008.
- [44] 黎成忠, 李波, 李正焕. 昆特依钾盐矿田普查报告[R]. 青海省柴达木综合地质勘查大队, 1990.
- [45] 曹国强, 陈世悦, 徐凤银, 等. 柴达木盆地西部中——新生代沉积构造演化[J]. 中国地质, 2005, 32(1): 33-40.
- [46] 吴德超. 金沙江溪洛渡地区叠加褶皱及工程地质意义[J]. 中国地质, 2003, 30(4): 352-356.
- [47] 田作基. 沉积岩区叠加褶皱及其成因机制[J]. 西北地质, 1994, 15(1): 5-10.
- [48] 张湘炳. 成矿构造理论的研究[J]. 大地构造与成矿学, 1982, 6(2): 141-152.
- [49] 魏新俊, 姜继学. 柴达木盆地第四纪盐湖演化[J]. 地质学报, 1993, 67(3): 255-265.
- [50] 路晶芳, 宋博文, 陈锐明, 等. 柴达木盆地大柴旦地区大红沟古近纪孢粉组合序列与地层对比[J]. 地球科学: 中国地质大学学报, 2010, 35(5): 839-848.

Cenozoic Tectonic Movements of the North Qaidam Basin and Their Effects on the Evolution of Salt Lakes

HE Zhao¹, ZHANG Xi-ying¹, HUANG Yu-ming², MA Hai-zhou¹, LI Yong-shou¹,
MIAO Wei-Liang¹, YU Chen-guang¹

(1. Qinghai Institute of Salt Lakes, Chinese Academy of Sciences, Xining, 810008, China;
2. China University of Geosciences, Beijing, 100049, China)

Abstract: Since the Cenozoic, the violent collision between the India Plate and Qinghai-Xizang Plateau had occurred. The remote effect resulted from the collision caused the strong strike-slip of Altyn Mountain located to north Qaidam Basin since late Paleogene. The collision also resulted in a series of variations of tectonic styles in the basin. Based on previous studying results of tectonic movement, paleomagnetism, paleogeography and lithological geochemistry, a hypothesis was put forward. The hypothesis proposed that under the influences of NE-trending and near NS-trending coextrusion, the intrabasin uneven uplifts with a tectonic lineament controlled the formation of the lake basins in north Qaidam Basin and exerted an important effect to late sedimentation of salt lake.

Key words: Qaidam Basin; Cenozoic tectonic movement; Tectonic lineament; Evolution of salt lake