

阿尔金山上升史与塔里木、柴达木成盐关系初探

朱允铸 钟坚华

吴必豪 刘成林*

(青海省盐湖勘查开发研究院)

(地质科学院矿床研究所)

阿尔金山并非印支运动后(或更早)即为塔里木、柴达木二盆地的界山。事实证明:两盆地在第四纪以前都是彼此沟通、相互连接的,具相似的成盐、成钾条件。阿尔金山在中新世后方具雏形呈水下隆起;第三纪末(2.60—2.10Ma. B. P.)进一步抬升呈岛状隆起;更新世晚期(0.25Ma. B. P.)方真正成为阻隔塔里木、柴达木二盆地的界山。

关键词 阿尔金山 盆地演化 塔里木 柴达木 盐类沉积

多年来我们一直认为:青海的各大山系主要是第四纪上升的,塔里木、柴达木与共和盆地原本相通。但阿尔金山究竟何时上升,分几个阶段进行?仍然不清楚。为此,近几年来我们除详细研究有关资料外,曾六上阿尔金山,初步得到一些新的认识。这对塔里木、柴达木盆地形成发展和寻找钾盐的认识,将会有较大帮助。

一、塔里木与柴达木盆地相通的证据

阿尔金山是一条北东-南西向延伸的狭窄山系,是一条长期活动、性质多变的断裂带形成的断块山。断裂带为左行压扭性断裂,长达1700 km以上,由两条主干断裂组成:北侧为车尔臣大断裂,南为阿尔金大断裂,宋建国等认为:断裂两侧水平位移达500 km以上**。

本文主要讨论西与昆仑山、东与祁连山相截,作为现今塔里木、柴达木二盆地界山的这一段,长约500 km。该段地形由北而南可分为三区(图1):北部是以金雁山为主体的山区,海拔4600—3500 m左右;中部为索尔库里槽地(走廊)区,海拔3500—2900 m;南部又为金鸿山-安南坝山为主体的山区,海拔5600—3600 m左右。从整体上看,南北二侧山区狭窄,中部槽地西宽东窄呈一楔形。三区彼此均以断裂为界。

长期以来人们一直认为:柴达木为印支运动产生的陆相盆地,阿尔金山自那时以来即为塔里木与柴达木的界山。近年来国内外一些学者发表了柴达木、塔里木为弧后盆地的观点^[1]。我们也认为柴达木(包括塔里木)原为不迟于奥陶纪而终止于印支运动的弧后盆地,以后还

本文1989年11月20日收到。

* 参加此项工作的还有李文生、王弼力等同志。

** 宋建国、康健,1980,柴达木盆地构造特征及油气区的划分和评价,《石油地质研究报告集》。

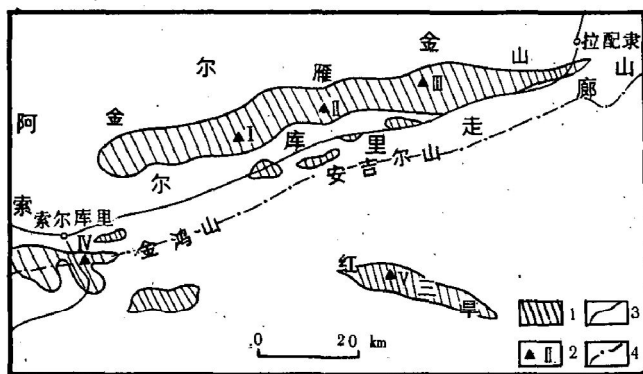


图1 阿尔金山中段第三系分布及剖面位置图

1—第三系分布范围, 2—实测剖面位置及编号, 3—公路, 4—青新省界, I—彩虹沟剖面, II—黑石峡上游剖面, III—大红沟北剖面, IV—索尔库里达坂剖面, V—红三旱剖面
(据李天德、漆树基原图)

遭受过晚白垩世及早第三纪、中新世早中期(?)的海侵*, 包括共和盆地在内, 它们曾一度属于地中海水系。这样一来, 阿尔金山自印支运动后(或更早)即为两盆地界山的观点自然遭到了否定。越来越多的事实证明: 塔里木、柴达木、乃至共和与西宁这一系列近东西向排列、相互毗邻的盆地, 在漫长的历史时期中, 应该是彼此沟通, 相互连接的。

1. 从图2—5** 可看出: 三叠系至下第三系的部分等厚线与阿尔金断裂带北侧的车尔臣断裂斜交或直交, 显示原来的沉积向东超越阿尔金山。

柴达木盆地西部与阿尔金山交接处, 第三系渐新统(E_3)-中新统(N_1)厚

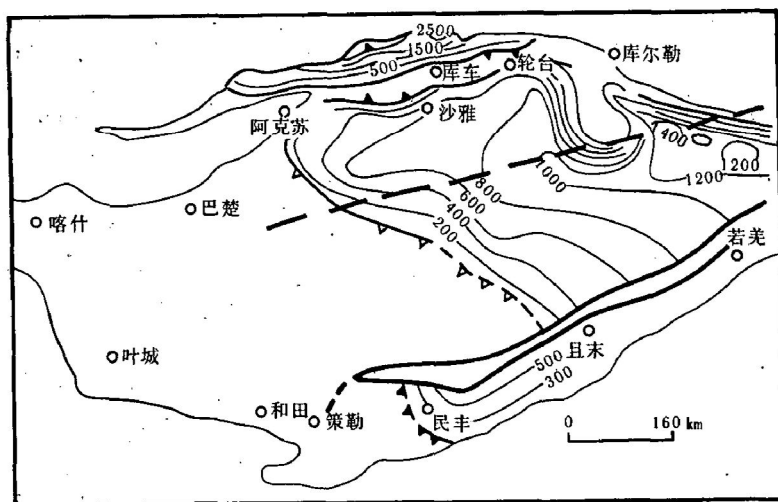


图2 塔里木盆地三叠系-侏罗系下统分布厚度略图

度在1000—2000 m以上, 等厚线亦与阿尔金山前断裂斜交(图6), 同样显示原沉积自东向西超越阿尔金山。

2. 北部的金雁山区, 分布一套第三纪地层, 过去将其定为渐新统一中新统。但1980年新疆区调大队对该区地层进行了详查研究划分后认为: 该套地层应包括古一始新统至上新统的全部六个岩组, 岩性、化石均可与柴达木盆地的相应岩组对比, 唯厚度稍小^[2](图1, 表1)。

值得注意的是: 上述第三纪地层部分已越过阿尔金山主脊并延伸到金雁山的北坡。这说

* 朱允铸, 1984, 关于柴达木盆地形成、演化、成盐作用的一些看法及今后找钾盐方向的讨论, 青海省地质学会, 1988年“论文及论文摘要汇编”。

** 陈令明, 1985, 塔里木盆地地震层序分析及对几个地质问题的新认识。西北石油普查, 第2期。

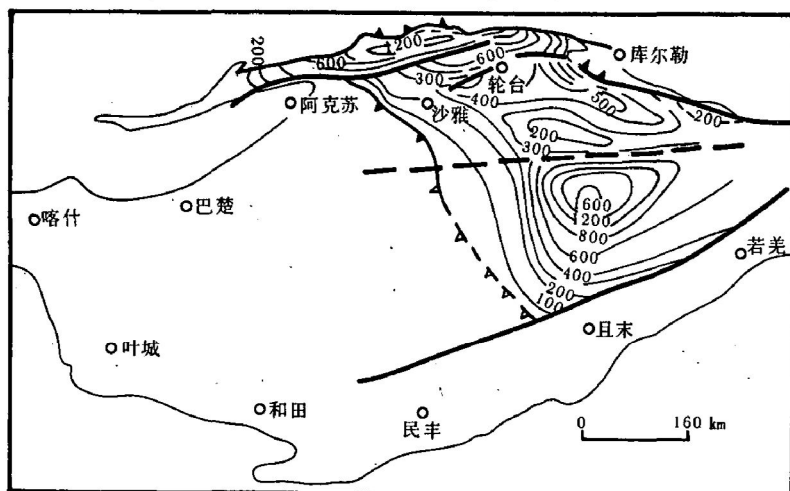


图3 塔里木盆地上侏罗统分布厚度略图

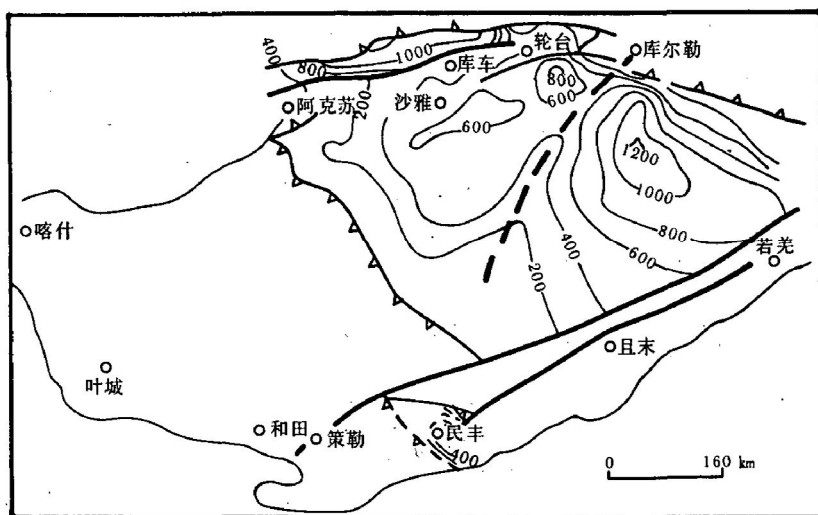


图4 塔里木盆地地下白垩统分布厚度略图

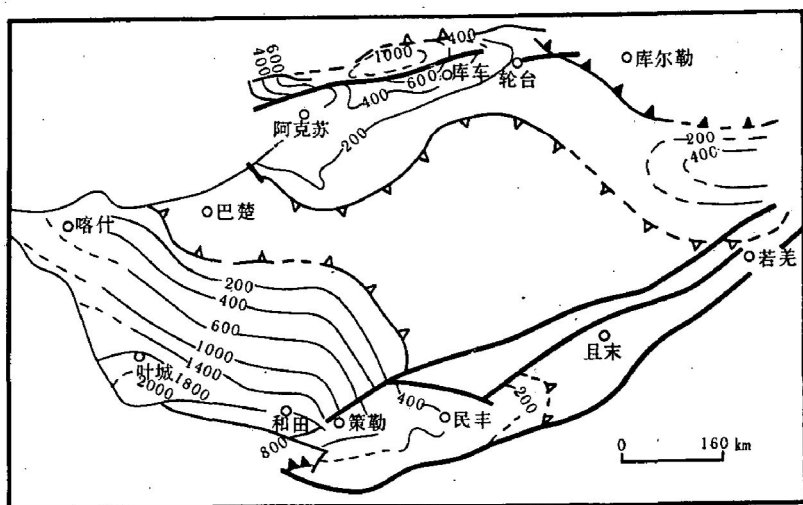


图5 塔里木盆地上白垩统-下第三系分布厚度略图

(图2—5, 据陈令明原图略有增减)

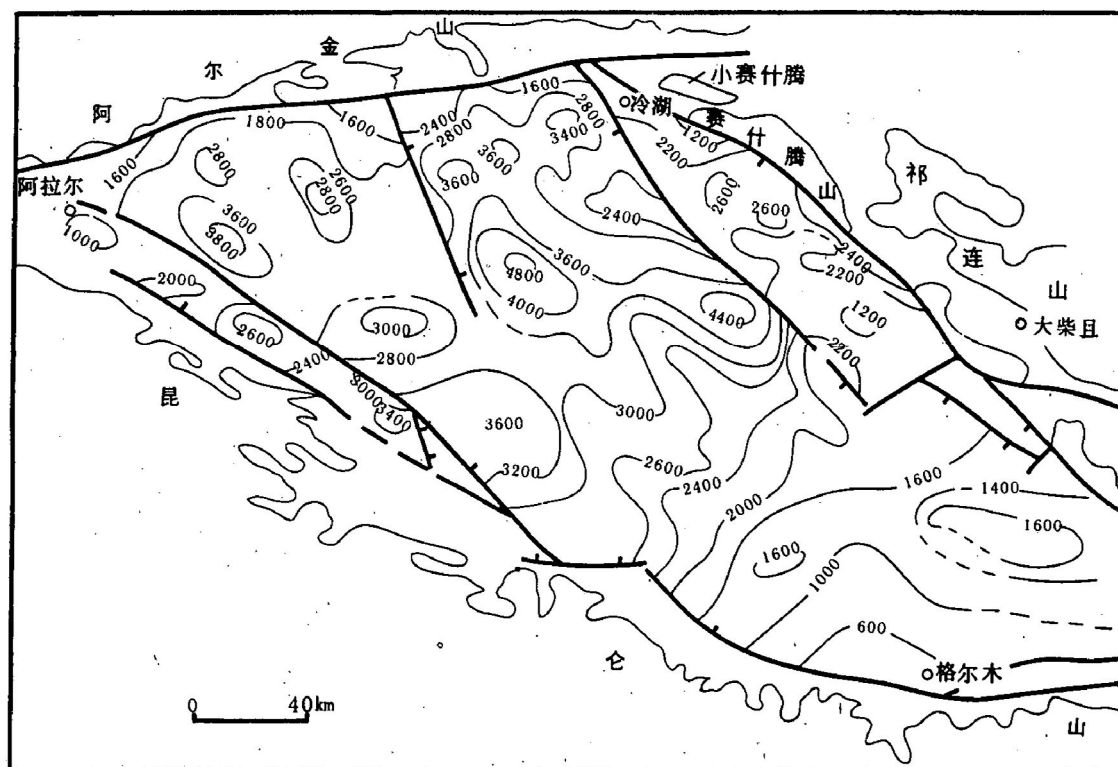
图6 柴达木盆地第三系渐新统 (E₃) -中新统 (N₁) 等厚图

表1 柴达木盆地与阿尔金山中段第三系对比表*

地 区		柴 达 木 盆 地	阿 尔 金 山 中 段 山 区
上覆地层		下中更新统七个泉组	下中更新统七个泉组
第 三 系	新 统	上狮子沟组 黄灰色砂质泥岩夹砂岩、砾状砂岩、砾岩，厚 372—2002 m，产化石	下部浅灰色砾岩、砂砾岩，上部杂色砂泥岩夹浅灰色砾岩，厚 883 m，产化石
		上油砂山组 灰棕色、棕灰色泥岩、砂岩、砾状砂岩、砾岩互层，厚 354—1418 m，产化石	土黄色粉砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩夹砾岩，厚度大于 1000 m
	中 新 统	下油砂山组 绿灰色、黄绿色砾岩、砂岩、砂质泥岩互层，厚 321—1493 m，产化石	土黄色砾岩夹泥岩、砂岩，厚 150 m，产化石
		上千柴沟组 黄绿色、灰色页岩和砂质泥岩、砂岩互层，厚 173—968 m，产化石	土黄、黄绿色粉砂质泥岩、泥岩、砾岩，厚 420m
	渐 新 统	下千柴沟组 灰色、棕红色砾岩、砂岩、泥岩，厚 182—1232m，产化石	砖红色砾岩、砂砾岩、砂岩，含石膏，厚 900 m，产化石
系	始 古 新 统	路乐河组 棕褐色、紫灰色砾岩、砂状砾岩，含砾砂岩、泥岩、粉砂岩夹灰岩，厚 85—737m，产化石	咖啡色、暗砖红色、灰绿色、灰色泥岩和粉砂岩、泥灰岩、灰岩，厚 67.9 m，未见底，产化石
	下伏地层	上白垩统大牙沟组	未见

* 据李天德、漆树基原表及西北地区区域地层表青海分册 (中) 修改。

明至少阿尔金山中段,在第三纪以前是处于水下的,是柴达木盆地的一部分。至于厚度略小,则表明处于水下却呈幅度不大的隆起状态。

塔里木盆地上白垩统-下第三系的等厚线,由北而南递增,最厚处达2000 m,但到西昆仑山及阿尔金断裂策勒一带均被断掉,其东延部位对应地区应是东昆仑山(图5)。这是否意味着东、西昆仑山在早白垩世以前已经夷平,到晚白垩世—早第三纪时遭到来自地中海的海侵沦为水下?在东昆仑山中段的格尔木南水泥厂附近,除存在一套中侏罗统海相碎屑岩之外,还有一套地层:下部为碳酸盐岩,含地中海型瓣鳃、腹足类化石;上部为灰、灰绿色碎屑岩,含小腕足类化石。二者时代均被定为晚白垩世*。但如考虑塔里木南部晚白垩世—第三纪均为海相,若东昆仑山的沉积在横向上与其连续,则上部碎屑岩组是否有可能是第三纪的呢?由上、下岩组岩性、化石种类迥然不同来看是可能的。中新世早中期塔里木再次遭到海侵,形成一个大面积的浅海环境,海水自西向东越过库尔勒以东地区^[3];当时塔、柴两盆地相通,海水自有可能进入柴达木盆地。

二、阿尔金山上升史与柴达木盆地的演化

柴达木盆地四周山区,普遍存在三级夷平面。第一级高4800—5600 m,第二级高4000—5000 m,第三级高3600—4400 m。昆仑山区的夷平面呈内叠式分布,由南而北逐级降低。祁连山区分布较零乱,一级夷平面仅在南祁连山大柴旦北面的达肯大坂及中、北祁连山有零星分布,二、三级夷平面或顺山体走向相连、或呈同心式分布。阿尔金山的北部金雁山上没有一级夷平面,二、三级夷平面正好分布于前述第三系范围内。南部金鸿山-安南坝山,按地貌可分为五段,每段均以垭口为界,垭口处地貌为高阶地,上有磨圆度很好的砾石分布(图7)。

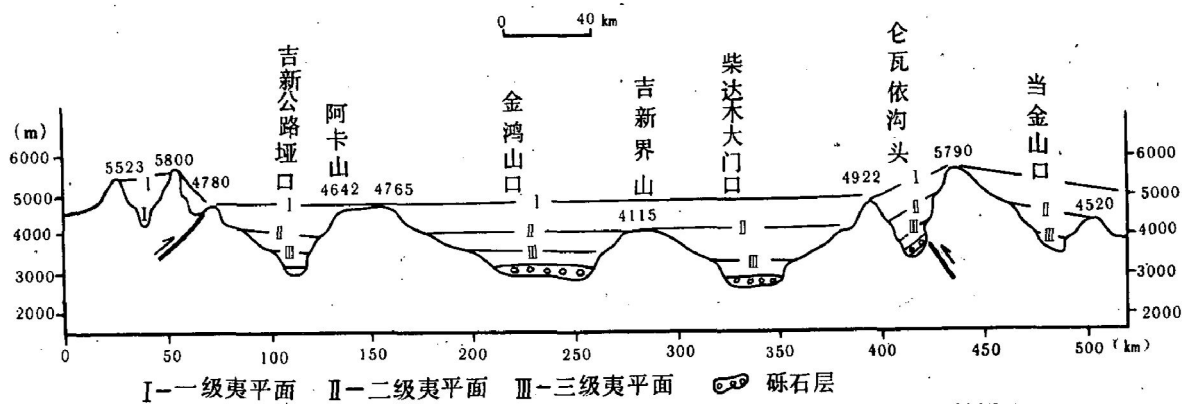


图7 阿尔金山地貌剖面图

一级夷平面分布很广,遍及青藏高原,许多地方保存完好,呈一高剥蚀平原状态,其上无任何沉积。形成时代过去一直认为是渐新世。这一结论虽值得讨论但无关紧要,重要的是其形态保持到何时,即何时下切?照一般推理应当是第三纪末期,第二、三夷平面为第四纪新构造运动的产物。因为如果第二、三级夷平面形成于第三纪的话,则不符合现今公认青藏高原在第三纪末高程为1000—1500 m的观点。同时形成时间过早、过长,也必将破坏前期的夷平面,使其无法保存。因此一级夷平面或峰顶面的形成只可能是渐新世以后,下切与二、三级夷平面的形成为第四纪山体急剧而又分阶段上升的时期。

* 刘照祥, 1981, 东昆仑山中段海相侏罗系、白垩系的发现, 青海地质科技动态, 第1期。

山体急剧上升或处于夷平期,在沉积物颗粒大小的变化方面有明显的反映。据我们及沈振枢、程果等近年来地层年龄测定和地貌对比的结果:(1)第一夷平面被下切的开始时间为距今260万年前,稳定于210万年前左右,其时沉积物颗粒粗大,在地层接触关系上表现为更新统七个泉组与上新统狮子沟组间的不整合;210—260万年前为第二夷平面形成期,沉积物颗粒相应变细。(2)160万年前,第二夷平面开始被抬升,稳定于110万年前,沉积物颗粒又再度变粗。这是第四纪第二次构造运动的表现,相当元谋运动或昆仑山口的羌塘运动^[4]。反映在地层上相当七个泉组内部的一个不整合或间断面。110—25万年前左右为第三夷平面形成期。(3)25万年前左右为第三夷平面开始抬升时期,上升终止时间尚不清楚。该运动停止上升后,在柴达木周边山区山前沉积了一套分布广泛的砾石层,厚数十至100 m以上,不整合地覆盖在七个泉组上,过去笼统地称为晚更新世洪积砾石(老洪积砾石)。距今3万年左右,盆地又发生一次新构造运动,其剧烈程度及影响范围空前,除使盆地西部地区包括七个泉组在内褶皱加剧外,还使老洪积砾石层断裂、拱曲,周围山区夷平错位。这次运动有四个阶段,反应在盆地周边山区及西部新生代褶皱带上普遍发育四级阶地。

夷平面是指周边山区在某一时期以柴达木盆地为最低侵蚀基准面,受侵蚀、剥蚀达到一定程度后,周边山区被夷平所形成的基岩面。夷平面形成后已基本不再遭受侵蚀,其前缘地形高度应当接近盆地的侵蚀基准面(一般为水面),而且具有向盆地倾斜的特征。因此,柴达木周边山区夷平面的前缘,实际上就是古湖盆的湖水界线。

根据以上讨论,可以得出柴达木古湖盆的分布范围及演化历史。第三纪末期的柴达木古湖,南界为昆仑山一级夷平面的前缘;北界到达北祁连山;东接共和盆地(因柴达木与共和盆地间仅有二、三级夷平面);西北面包括阿尔金山及北祁连山西段。当时已有一些岛状隆起,但水流至少从五个通道(图7)与塔里木、敦煌盆地相连。经2.60—1.60 Ma. B. P. 的构造运动及夷平作用,湖盆缩小,继而经1.6—0.25 Ma. B. P. 的构造运动及夷平作用,湖水又进一步缩小到第三夷平面前缘,但前述与塔里木、敦煌盆地的通道亦然存在;只是当0.25 Ma. B. P. 的构造运动发生时,方使上述通道完全隔绝(东面共和盆地也与柴达木隔绝)。

由于阿尔金山急剧上升,因而在阿尔金山西北侧(新疆于田县-甘肃敦煌县)沉积了西域组,岩性为以灰色为主的巨厚粗砾岩夹砂岩透镜体,最厚达1450 m^[6]。时代应为上新世晚期至中更新世晚期,与七个泉组相当。但阿尔金山由水下上升则早在上新世就已开始,在地层上的反映为上油砂山组底部、狮子沟组底部都有不整合存在。究其原因当与第三纪中新世以后印度板块向北的强烈俯冲挤压密切相关。

三、阿尔金山上升与成盐的关系

根据柴达木现今钻探所及(6000 m),在渐新世至上新世早中期,除在狮子沟地区渐新统有较厚的石盐沉积外,其余广大地区均无盐类沉积。只是到了上新世晚期(2.48 Ma. B. P.),才在盆地西部大浪滩沉积有石膏、钙芒硝、芒硝、天青石和石盐等。

至早、中更新世,在柴达木盆地西部及其南北侧的杂斯库勒、昆特依、马海与大浪滩东部的察汉斯拉图,从0.8—0.55 Ma. B. P. 左右相继开始盐类沉积,有石膏、钙芒硝、芒硝、石盐,间有白钠镁矾和泻利盐等。这明显地与第二夷平面下切之后,阿尔金山继续抬升有关。而从0.25 Ma. B. P. 以后,伴随着阿尔金山的再次抬升和第三夷平面的下切,盆地西部各小盆地

普遍又有大量盐类沉积,并在晚更新世早、中期先后干涸,形成了大浪滩、昆特依、尕斯库勒、马海等钾镁盐矿床,以及昆特依、察汉斯拉图芒硝矿床。应当说,除气候变冷变干因素外,主要原因是阿尔金山全面上升,柴达木盆地与塔里木盆地相互隔绝;西部各次级湖盆又相继彼此分隔,构成更易于蒸发浓缩的成盐环境。可以说没有阿尔金山的上升,便没有柴达木西部盐矿的形成。

根据对阿尔金山上升历史的分析,柴达木盆地在 0.25Ma. B. P. 前湖水尚可补给塔里木。由于第三纪后期,柴达木已开始析盐,因而补给塔里木的湖水经过一定程度的浓缩。因此,在东塔里木受柴达木湖水补给的一侧,可望有大量盐类沉积。据此,提出东塔里木找钾方向如下:时代主要是上新世以后,包括第四纪;地区主要是靠近阿尔金山的满加尔坳陷中心,包括罗布泊地区。

塔里木自晚白垩世至早第三纪为海相碳酸盐岩、细碎屑岩和石膏沉积,柴达木亦曾遭受同期海侵,是否亦有盐类沉积,尚待证实。

结 论

柴达木、塔里木两盆地在印支运动以前可能为一弧后盆地,在晚白垩世、早第三纪和中新世(?)曾相继遭受来自地中海的海侵。中新世以后,由于印度板块的俯冲挤压,阿尔金山以水下隆起的形式,出现于柴、塔两坳陷之间。第三纪末(2.60—2.10Ma. B. P.),阿尔金山进一步抬升,但仍呈岛状隆起部分露出水面。直到更新世晚期(0.25Ma. B. P.),柴、塔二盆地才完全隔绝。基于阿尔金山主要是在第四纪抬升的事实,柴、塔二盆地在古生界、中生界和第三系都应有相似的成盐成钾条件。

参 考 文 献

- [1] 金性春, 1989, 自然杂志, 第12卷, 第1期, 第13页。
- [2] 李天德、漆树基, 1982, 西北地质, 第2期。
- [3] 胡兰英, 1982, 科学通报, 第15期, 第938—941页。
- [4] 钱 方、马醒华等, 1982, 青藏高原地质文集(4), 地质出版社。
- [5] 新疆维吾尔自治区区域地层表编写组, 1981, 西北地区区域地层表新疆维吾尔自治区分册。地质出版社。

PRELIMINARY APPROACH TO RELATIONSHIP BETWEEN UPLIFTING HISTORY OF ALTUN MOUNTAINS AND SALT-FORMING CONDITION IN TARIM AND QAIDAM BASINS

Zhu Yunzhu Zhong Jianhua

(Research Institute of Salt Lake Exploration and Development, Qinghai)

Wu Bihao Liu Chenglin

(Institute of Mineral Deposits, Chinese Academy of Geological Sciences)

Abstract

Altun Mountains were not boundary mountains between Tarim and Qaidam Basins after Indo-China movement or even earlier. It has been proved that the two basins were linked up and connected to each other before the Quaternary. They share the same conditions of salt and sylvite generation. It was not until Post-Miocene that the mountains had its embryonic shape of subaqueous uplifts; it further rose as island-like uplifts at the end of Neogene (2.6—2.10 Ma. B. P.), and then became the boundary mountains to block the Tarim and the Qaidam Basins in Late Pleistocene (0.25 Ma. B. P.).