

罗布泊不是游移湖 ——从罗布泊的演化讨论罗布泊的游移问题*

杨 谦

(中国地质科学院盐湖与热水资源研究发展中心,北京 100037)

提 要 从构造、沉积学的观点出发,讨论了罗布泊的发展演化,明确提出罗布泊不是游移湖。罗布泊从中更新世以来,从淡水湖演化到盐湖直至1972年干涸,其沉积中心基本是固定的。在新构造运动、气候和水源补给等的共同影响下,尽管其水域大小有一定程度的变化,其沉积中心也有过一定距离的迁移,但从总体来说并没有变化,因此,它不是“游移”湖。

关键词 罗布泊 游移湖 演化

分类号 P343.3

自从瑞典探险家斯文·赫定提出“罗布泊是游移湖”以来,在国内外学术界引起了争论,一部分人同意,一部分人反对,至今尚未取得一致意见。笔者最近通过对罗布泊古湖的形成、发展演化的初步研究,认为罗布泊从800 kaB.P.以来,它的沉积中心和沉降中心始终在其东北部的罗北凹地一带,只是到了距今3 kaB.P.左右,由于受新构造运动的影响,罗北凹地相对抬升,湖水才退居南部直至最后干涸。因此,从沉积学的观点来看,罗布泊的位置根本不在“游移”的问题,它的发展演化完全符合一般盐湖发展演化的规律。

1 游移湖的提出及其依据

“游移湖”是由瑞典学者斯文·赫定于1901年提出的。他是根据他作的水准测量,测得楼兰废墟附近有一片洼地,要比位于其南西的喀拉和顺地势为低,就推论罗布泊他日必由喀拉和顺北迁,这片低地将重新沦为湖区。现在的喀拉和顺是罗布泊向南游移的结果。从此有了罗布泊游移的说法^[1]。当他解释这种游移的原因时指出:“由于塔里木河对车尔臣沙漠东北面的压力的缘故,大量的砂子被冲到了塔里木河的三角洲地带。附近的地区就会被沉积物淤满,结果是塔里木河就会被迫返回到其北边的河床,这条河的最下端部分就会像一只钟摆来回摆动,即使每次摆动的周期时间会长达1500年左右^[2]。”

1905-1906年美国人艾·亨丁顿到罗布泊考查后,又提出了所谓“盈亏湖”的理论^[1]。1930-1931年我国学者陈宗器和瑞典学者霍涅尔,提出了“交替湖”的观点^[3]。1953年苏联学者Э·莫尔扎也夫和1955年苏联专家B·M·西尼村也撰文赞成这一观点^[4-5]。认为罗布泊的偶然迁移,是由于塔里木盆地各部分构造运动表现不均衡,基底发生块状变动的结果^[5]。1996年,杨镰指出,罗布泊是典型的游移湖,认为孔雀河(而不是塔里木河)实际上是罗布泊游移规律的“设计师”^[6]。

* 国家自然科学基金(49833010)及中国地质科学院盐湖资源与环境研究开放实验室资助。
2003-07-10 收稿,2003-09-30 收修改稿。杨谦,男,1937年生,教授级高级工程师。

以上就是游移论的代表人物及其所持的基本观点. 至于游移的原因归纳起来不外乎三种: 一种是因河流所携带的泥砂淤积抬高湖底和干涸湖床遭受吹蚀而降低, 造成南北湖水的周期性迁移; 二是因河水的分配(或改道)造成塔里木河、孔雀河两条河水的时而合并时而分离, 从而造成河水自北或自南注入罗布泊或喀拉和顺湖; 三是由于不均匀的新构造运动作用所造成的块状变动迫使水体向低处迁移.

2 反游移论及其主要论点

游移论提出近一个世纪以来, 尽管赞同的人不少, 但反对的人也时有出现, 二者针锋相对, 至今仍在进行.

首先提出“罗布泊不是游移湖”的是中国科学院新疆综合考察队地貌组, 他们在 1978 年出版的《新疆地貌》一书中明确提出“罗布泊不游移”说. 他们认为“罗布泊的湖水受外围层层自然堤的包围, 并受内部地堑活动的控制, 其水体不可能在平原上任意游荡或和喀拉和顺相互交替, 只有湖盆内部水面积有时扩大或缩小, 这当然是和河道水量的补给及地堑活动性质有密切关系”^[7]. 1980–1981 年, 中国科学院新疆分院罗布泊综合科学考察队先后三次深入罗布泊地区, 对罗布泊进行了多学科的综合考察, 夏训诚和樊自立在“关于罗布泊是否游移的问题”的论文中详细阐述了罗布泊的位置和湖泊的形成条件, 并指出塔里木河先注入喀拉和顺再进入罗布泊, 因此喀拉和顺不是终点湖, 罗布泊才是塔里木河和孔雀河的终点湖^[1]. 1988 年, 苏北海也提出了罗布泊不是游移的观点, 他认为“游移湖”名称是地理环境决定论的翻版, 罗布泊湖水的变迁主要是人为因素造成的^[8].

3 不同观点的争论焦点辨析

为了说明罗布泊是否是游移湖的问题, 笔者首先对几个焦点问题作一些辨析, 并阐明对这些问题的看法.

3.1 关于罗布泊的位置问题

据夏训诚的意见, 将等高线 800 m 的范围作为古罗布泊湖(洼地)的范围, 其位置为: 东经 88°40′–91°30′; 北纬 39°20′–40°10′, 东西长约 210 km, 南北最宽为 130 km, 总面积约 19000 km²(图 1)^[1]. 以后由于新构造运动的影响, 该区抬升, 在原古湖范围内形成三个洼地, 北边的一个范围最大, 面积 5350 km², 海拔最低(小于 780 m), 这就是以后为人们所公认的罗布泊; 南边的称为喀拉和顺(包括两个积水洼地), 范围较小(面积约 1100 km²), 湖底海拔较高(788 m). 另外在罗布泊西侧还有一个台特马湖, 由于其湖底海拔为 807 m, 比 800 m 高, 故未将其包括在罗布泊湖之内, 但有人也把它称之为罗布泊^[8].

在古代, 我国很多历史文献中对罗布泊的位置和湖周情况已有详细记载:

成书于春秋战国(公元前七至二世纪)时的《山海经·北山经》写道: “又北三百二十里, 曰敦薨之山, 其上多棕楠, 其下多茈草, 敦薨之水出, 而西流, 注于渤海”. 这里所谓渤海就是罗布泊, 敦薨之山就是天山, 敦薨之水就是开都河. 另在《西山经》中又写道: “又西北三百七十里, 曰不周之山, 北望诸毗之山, 临彼岳崇之山, 东望渤海, 河水之所潜也.” 这就是三千年前先民对罗布泊的描写.

此外《史记·大宛列传》(公元前一世纪)和《水经注》(公元 518-524 年)以及《新唐书·地理志》(公元七至九世纪)等都对罗布泊作了记述.

到了清代(公元十七至十九世纪)对罗布泊的位置不仅有了明确的文字记载,而且还有较为可靠的地图说明. 如乾隆四十九年(公元 1784 年),阿弥达所著《河源纪略》(卷九)写道:“罗布淖尔为西域巨泽,在西域近东偏北,合受西偏众山水,共六十支,绵地五千,经流四千五百里,其余沙碛限隔,潜伏不见者不计. 以山势揆之,回环纤折无不趋归淖尔,淖尔东西二百余里,南北百余,冬夏不盈不缩,极四十度至五分,西二十八度至二十七度^①. 由徐松撰写的《西域水道记》(公元 1823 年)称“罗布淖尔,…… 极四十度三十分至四十分,西二十八度十分至二十九度十分”.

由上述可知,罗布泊的位置在我国古代文献早有记载,并不像西尼村和Э·莫尔扎也夫所说“罗布泊是 1877 年普尔热瓦斯基在他的第二次中亚旅行中发现的,他第一个确定了罗布泊的地理位置并记述了它的自然情况”;或者说普氏“第一次获得了有关罗布泊的可靠知识,可以说,他在科学上发现了这个沙漠中的湖泊”. 这些完全不合乎事实,只能表明他们对罗布泊了解太少.

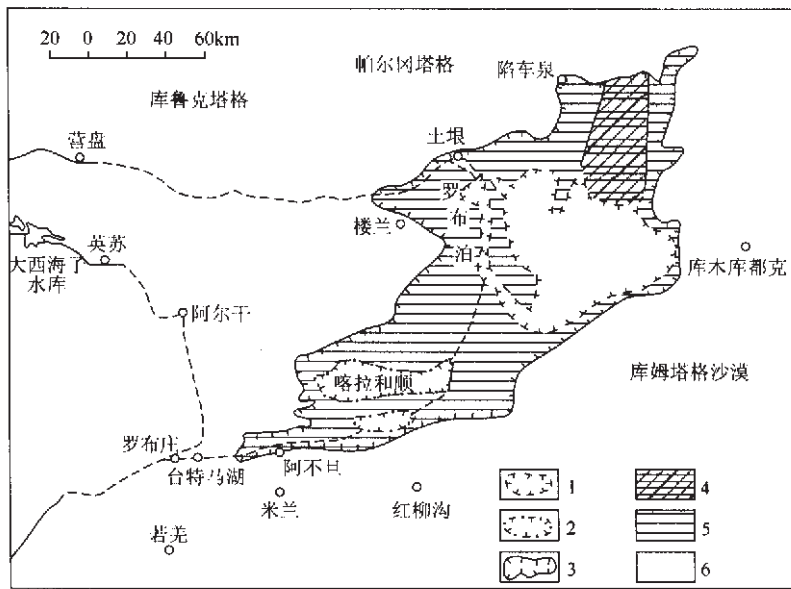


图 1 罗布泊地区湖泊、洼地分布图(据文献[1]并作补充)

1 :等高线为 780 m 范围; 2 :等高线为 788 m 的范围; 3 :等高线为 800 m 的范围; 4 :全新世中晚期盐类沉积(约 3kaB.P.); 5 :上更新世早期(约 90kaB.P.)的湖相及湖泊化学沉积; 6 :2000aB.P.至 1959 年的湖水范围

Fig.1 Distributional map of lakes and hollows of the Lop Nur area

3.2 关于罗布泊水域变化范围及其原因

根据史料记载,罗布泊从公元前 206 年的西汉算起至 1972 年干涸的 2178 年的过程中,其水域变化范围大致在 2000-9500 km² 之间(表 1).

① 其经度是以北京为零度计算.

是什么原因造成这种水域变化呢?是由于风的侵蚀和泥沙淤积造成?还是由于水量分配所造成?或者是仅仅是由于人为的因素所造成?笔者认为,具体问题应作具体分析,不能笼统地说是某种因素的结果.实际上它是多种因素综合作用造成的,但不同时期内所起主导作用的因素不同.下面我们分析一下各种因素所起的作用.

表 1 罗布泊 2172 年以来水域变化情况表

Tab.1 Variation of the water area of the Lop Nur from 2000a.B.P. to 1972

时 间	朝 代	水域范围	资料来源 ^①
公元前 206-8 年	西汉	广袤 300 里 ^②	《汉书·西域传》
公元 25-220 年		同上	《后汉书》
公元 220-265 年	北魏	广轮 400 余里	《水经注》
公元 618-907 年	唐	周广 400 里	《沙州图经残卷》
公元 1736-1795 年	清乾隆	东西 200 里,南北 100 余里 周围 500 里	《河源纪略》 《西域图志》
公元 1874-1911 年	清初	东西长八、九十里,南北宽二、三里	刘清和等探查图说
公元 1914 年	清光绪	长约 100 里,最宽处约 90 里,面积 2250 km ²	斯坦因 ^③
公元 1930-1931 年		南北长 170 里,东西宽度 40-90 里,面积 1900 km ²	陈宗器等 ^④
公元 1934 年		东西长 600 里,南北宽 250 里,面积 9500 km ²	陈宗器 ^⑤
公元 1942 年		2520 km ²	《新疆地貌》
公元 1942 年		3003 km ²	苏制 1:500000 地形图 ^⑤
公元 1942 年		3000 km ²	《申报地图》
公元 1962 年		660 km ²	1:200000 地形图 ^④
公元 1972 年		消失	美国卫星像片 ^④

① 除另有注明者外,均转引自曾昭璇《历史地貌学浅说》,1983 年.

② 指华里,一华里为 500 m.

③ 转引自《罗布泊科学考察与研究》第 12 页.

④ 转引自《罗布泊科学考察与研究》第 96 页.

⑤ 转引自《罗布泊科学考察与研究》第 13 页(9500 km²系原文估算,可能有误——编者).

3.2.1 河流改道 河流改道是造成水域变化的重要原因.由于塔里木河和孔雀河是分别由南、北注入罗布泊的,但两河流曾多次改道(分流或合并),造成入湖水量的变化.当塔里木河改道汇入孔雀河时,则水流从北侧注入罗布泊,罗布泊水域必然增大;反之,当孔雀河汇入塔里木河时,则水流从南侧注入喀拉和顺,罗布泊水域必然变小(图 2).

根历史资料分析,汉代至晋代,塔里木河水很大,北魏以前,孔雀河流入塔里木北河从 40 度以北注入罗布泊,故水域范围很大,以后日渐减少,从而导致楼兰的衰亡(约公元 330 年),后于公元第五世纪从 40 度以南注入罗布泊,这是人为因素(即当时鄯善国人民散尽,已西走且末,北走哈密等地)造成的^[8]. 1921 年,塔里木河又从普惠入孔雀河,河水又重新从北西注入罗布泊^[9]. 1952 年,塔里木河水又重归故道,皆因拉因河的一条小水磨沟渠被冲开和修筑大坝所致^[10].

至于河流改道的原因,则可以由多种因素所造成.除了人为因素外,还有构造因素和其它自然因素.如塔里木河与孔雀河的多次汇合与分流以及塔里木河在阿尔干附近突然发生

急转弯都是与塔里木河东西两侧存在有中央隆起和阿尔干至罗布庄的近南北向的断层活动等新构造运动有关;另外在塔里木河中游地段,由于地形较平缓,无固定河床,洪水期间,河流呈漫流状态,造成河道经常变化,都可能造成河流改道.从和田河 300 年来河道的变化就可说明这一点^[11].

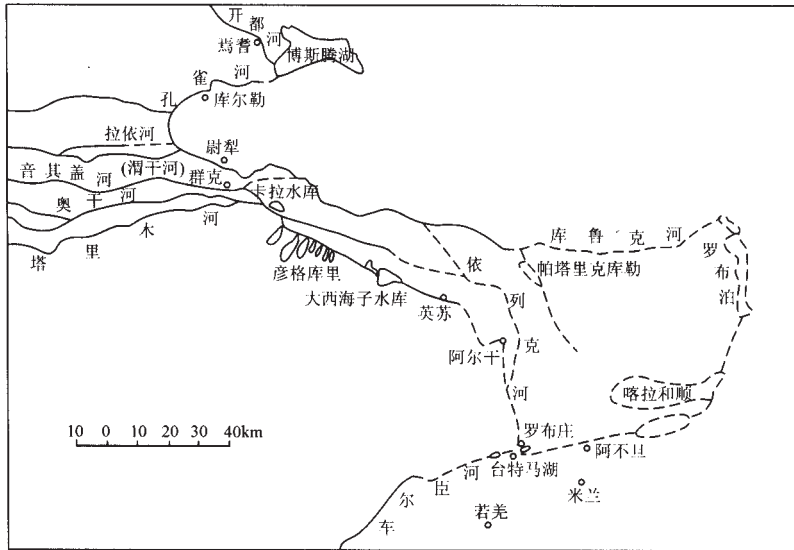


图 2 塔里木河、孔雀河中下游水系分布图

Fig.2 Hydrographic system map of the middle and lower reaches of the Tarim River and Konggu River

3.2.2 气候的周期性变化 气候的周期性变化对湖水的变化有明显的影 响。在湿润期,雨水多,补给湖中的水量丰沛,湖水面积必然增大;而在干旱期,降水量减少,补给湖中的水量少,湖水面积也就缩小。

3.2.3 人类影响 人类影响无疑是造成罗布泊水域变化的重要原因,特别是 1958 年以后大规模农垦事业的发展,大量的水流被截流用于灌溉,使注入罗布泊的水越来越少,以致罗布泊于 1972 年干涸。

塔里木河河源主要有喀什噶尔河、叶尔羌河、和田河及阿克苏河。喀什噶尔河早已断流,已失去对塔里木河的补给意义。塔里木河流域地表径流量为 $196 \times 10^8 \text{ m}^3$,其中阿克苏河占 38.6%,叶尔羌河占 38.5%,和田河占 22.9%。但进入塔里木河阿拉尔站的多年平均水量仅为 $48.7 \times 10^8 \text{ m}^3$,仅为总流量的 25%(损失了 75%),其中阿克苏河占 72%,和田河 22.5%,叶尔羌河占 5.5%^[11]。

另外,塔里木河中游地段,由于对河水缺乏管理,河床坡度小,河水呈漫流状态,遍地出现小湖泊、沼泽和水坑,造成水资源的大量渗漏和蒸发,致使水量遭到严重损失。统计表明,在大坝至卡拉段,每公里消耗的水量达 $683 \times 10^4 \text{ m}^3$,远远高出其它各段的消耗量。

孔雀河曾为流入罗布泊的第二大河流,多年平均流量为 $38.6 \text{ m}^3/\text{s}$ 。年径流量为 $12.1 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。主要用于库尔勒和尉犁一带的耕地和草场。1958 年为了灌溉塔里木农场的土地,修建了普惠大坝,拦蓄了孔雀河水,从此在普惠至阿克苏甫以下断流。

以上情况说明,人类的活动,特别是1958年大规模开垦农业以后,由于拦截水流大量用于灌溉,加之缺乏管理,水流损失严重,致使塔里木河和孔雀河在下游断流,造成罗布泊于1972年干涸。

3.2.4 自然因素 自然因素包括构造因素和其它地质因素。自然因素对地形地貌、河流的走向所造成的巨大影响是人所共知的,无需多加讨论。但对罗布泊的发展和演化,它究竟起了多大的作用?在哪些方面起了作用?则需要加以讨论。

新构造运动曾对河流改道和湖泊的沉积中心迁移起了巨大的作用。首先据历史资料,塔里木河曾经分为南北两条河自西向东平行注入罗布泊,南河主要是汇集了河田河形成的。南河曾经历过三次向北迁移(见图3),每次都向北迁移了50-70 km,直到距今100年左右才与北河汇合形成今日之塔里木河道;其次,塔里木下游的阿尔干段,河道来了个90°的大转弯,由原来的向东突然转向南流;还有罗布泊湖盆、沉积中心的迁移等。所有这些都是受新构造运动所制约的,其它任何力量都不可能造成这种情况。

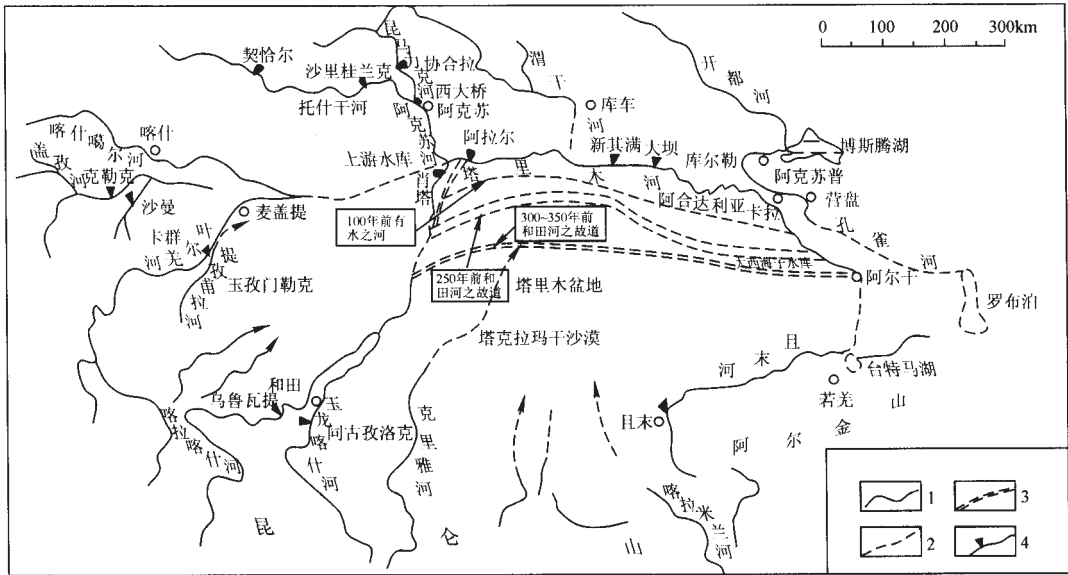


图3 塔里木河流域水系图(据程其畴^[11]并作修改补充)

1: 河流; 2: 古河道; 3: 被风砂掩没的河道; 4: 水文站

Fig.3 Hydrographic system map of the Tarim River drainage area

其它地质因素包括风蚀作用和河道的淤塞作用等。这些作用对于局部改变河流的流向是能起到一定作用的,但与前者相比毕竟是次要的。笔者在孔雀河下游曾见到网状分布的古河道,这些河道网之间均分布有高低起伏的雅丹,而河流的走向与雅丹的走向是一致的。显然,这种古河道网的形成曾与风蚀作用有关,换句话说,就是古河道网是在风蚀作用形成的低洼地中形成的。由于该地的主风向都是北东向,故雅丹地貌的走向也是北东向的。

4 从罗布泊的演化史论证罗布泊不是“游移湖”

为了证明罗布泊不是“游移湖”,必须从罗布泊本身的发展演化入手,才能给予明确的回

答.

4.1 罗布泊的演化史

第三纪时期,塔里木盆地是一个统一的大湖,罗布泊拗陷尚未形成,罗布泊地区处于冲洪积区与间歇性洪积湖区或浅湖区之过渡区^[12,13].

进入第四纪,由于喜马拉雅运动的影响,塔里木盆地西部抬升,而东部相对沉降,形成西高东低的地势,罗布泊成了塔里木盆地的汇水中心,并在断裂构造的影响下,南北两侧山区不断抬升,罗布泊地区相对沉降,沉积了厚达数百米的第四系.

在距今约 300 kaB.P.至 150 kaB.P.的晚中更新世,罗布泊古湖的罗北凹地已开始出现钙芒硝沉积,表明已进入盐湖阶段,此阶段一直延续到晚更新世初期.在此期间沉积了厚达 60 多米的盐类碎屑沉积.在大约 100 kaB.P.左右,因受新构造运动影响,在罗北凹地两侧产生了两条断裂,使罗北凹地中部下沉,形成了一个继承性的沉积次盆地(见图 4 中的 II),而两侧则上升成台地(图 4 中的 I),二者现今高差可达 3-10 m.

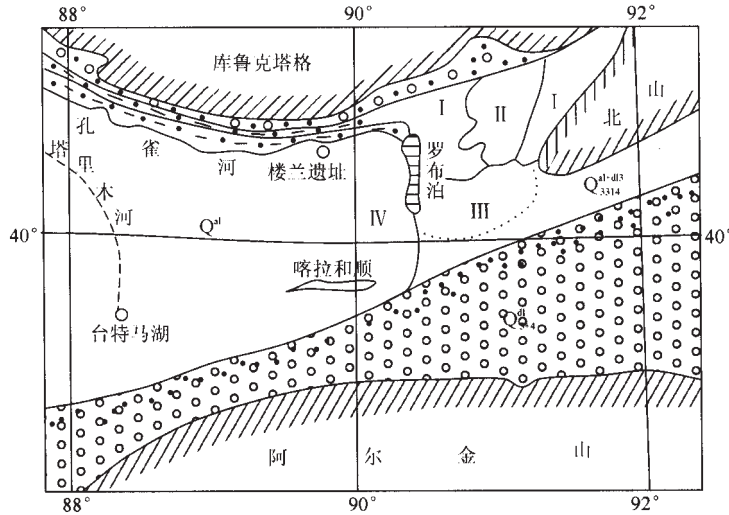


图 4 罗布泊盐湖发展演化示意图

- I :中更新统盐类沉积出露区 ; II :上更新统至全新统盐类沉积出露区 ;
- III :全新统上部含盐粘土沉积出露区 ; IV :1972 年才干涸的最后湖水分布区

Fig.4 Sketch map showing the evolution of the Lop Nur salt lake

在大约 100 kaB.P.至大约 4 kaB.P.的这段时间,罗布泊形成两个明显不同的沉积环境:在靠近北部的罗北凹地,由于远离水源补给方向,一直维持了盐湖环境,沉积了厚达百米的盐类沉积(图 4 中 II 的范围),并形成了富钾卤水矿床;而在南侧的 III 的广大范围内则仍然属于咸水或半咸水环境,前述之罗布泊 2172 年来的水域变化均指的这一范围,历代有关罗布泊的史料记载(如《山海经》、《汉书·西域传》、《后汉书》和《水经注》)也都是指的这一范围.

在大约 3 kaB.P.左右,因受新构造运动的影响,罗北凹地抬升,使罗北凹地结束了沉积,盐层露出水面,表面卤水退缩到 III 区,其余转入晶间,形成今天罗布泊地区储量丰富的液体

钾矿床^[13].

3 kaB.P.以来,罗布泊的水域范围基本上保持在Ⅲ区的范围内,但其水域面积变化较大,最大为 9500 km²(1934 年),最小 660 km²(1962 年)(见表 1),大致在图 4 的Ⅳ区的范围,至 1972 年全部干涸.

4.2 罗布泊不是“游移湖”

通过以上讨论,可得出结论:罗布泊不是游移湖.其理由是:

(1) 它的沉积中心和沉降中心虽然在其发展过程中有些迁移,但始终在东经 90°-92°、北纬 40°以北的位置,在高度上均未能越出海拔 780 m 的等高线.

(2) 喀拉和顺是古罗布泊解体后所形成的次级洼地,它比罗布泊高 8 m 左右,当它充水时,通过一条水道与罗布泊连通.因此,它不是塔里木河的终端湖,而终端始终是罗布泊.

(3) 一个湖泊的形成与发展主要是受构造作用(特别是同沉积构造运动)、沉积作用和水流补给等多种因素综合影响的结果,一般来说,湖水始终位于沉降中心的位置.罗布泊从第四纪以来一直是处于沉降中心,因此,也是水体最终汇聚的地方.

(4) 沉积作用和风蚀作用虽然对地面的起伏造成一定的影响,但它比起构造作用来,则是次要的,因此由于沉积作用和风蚀作用决定罗布泊的“游移”是不可能的.

参 考 文 献

- 1 夏训诚,樊自立.关于罗布泊是否游移的问题.见:夏训诚主编.罗布泊科学考查与研究.北京:科学出版社,1987:68-77
- 2 斯文·赫定.罗布泊探秘.乌鲁木齐:新疆人民出版社,1997
- 3 霍涅尔,陈宗器.中国西北之交替湖.方志月刊,1935,8(4,5) 23-35
- 4 莫尔扎也夫·Э.罗布泊——一个游移湖.地理知识,1955,(11) 339-341
- 5 西尼村 B.M.罗布诺尔洼地及罗布泊地质史.地质译丛,1955,128(15):12-18
- 6 杨 镰.世纪之谜(“罗布泊探秘”代序).见:斯文·赫定.罗布泊探秘.乌鲁木齐:新疆人民出版社,1997
- 7 周廷儒.论罗布泊的迁移问题.见:夏训诚主编.罗布泊科学考查与研究.北京:科学出版社,1987:291
- 8 苏北海.罗布泊不是游移湖辨.见:西域历史地理.乌鲁木齐:新疆大学出版社,1988:343-363
- 9 周廷儒,赵济.南疆塔里木河中游的变迁问题.见:新疆维吾尔自治区的自然条件(论文集).北京:科学出版社,1959
- 10 樊自立.历史时期罗布泊地理环境的变迁.见:夏训诚编.罗布泊科学考查与研究.北京:科学出版社,1987:95-105
- 11 陈其畴.塔里木河研究.南京:河海大学出版社,1993:6-10,65-8
- 12 马宝林,温常庆.塔里木盆地沉积岩形成演化与油气.塔里木油气地质(5).北京:科学出版社,1991
- 13 王弼力,刘成林等.罗布泊盐湖钾盐资源.北京:地质出版社,2001:20-23

The Lop Nur Is Not a Wandering Lake : Views from the Evolution of Lop Nur

YANG Qian

*(Research & Development Center of Saline Lakes and Epithermal Deposits, Institute of Mineral Resources,
Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, P.R. China)*

Abstract

Since Sven Hedin, a Swede, proposed the view that the "Lop Nur" is a wandering lake, this view has aroused a dispute in the academic communities both in China and abroad. Some agree, while others oppose it, and up to now no consensus have been reached. Recently, through a study of the formation, development and evolution of the ancient Lop Nur (Nur=lake), combined with the chronological study, the author has essentially ascertained the evolutionary history of the Lop Nur since 800 ka B.P. Its evolutionary history indicates that during the past 800 ka B.P. its subsidence center and depocenter have always been located in the vicinity of the Luobei subbasin in its northeastern part though several fresh-saline changes have taken place in the Lop Nur and even there appeared desiccation; so over 150 m thick salt sediments with clastic beds were deposited in the Luobei subbasin. Only at 3 ka B.P., owing to the influence of the neotectonic movement, was the Luobei depression uplifted and did the lake water retreated to the south. Afterward, during the evolution of the Lop Nur in its recorded history of more than 2000 years, the Lop Nur water area has undergone several changes because of the influences of many factors such as the climate, neotectonic movement, natural factor (deposition and erosion) and human factor; however, its depocenter has always remained within a relatively fixed scope until the lake water finally dried up. Therefore, from a sedimentological point of view, there does not exist the problem of wandering of the location of the Lop Nur, and its development and evolution completely conform with the regularity of the development and evolution of ordinary salt lakes.

Keywords : Lop Nur ;wandering lake ;evolution