晚更新世以来罗布泊盐湖的沉积环境和找钾前景初析*

郑绵平　　齐　文

（中国地质科学院矿床地质研究所，北京 100037）

吴玉书　　刘俊英

（中国科学院植物研究所，北京 100044）　（中国地质科学院地质研究所，北京 100037）

关键词　罗布泊盐湖、沉积环境、找钾前景

1989 年 10 月完成罗布泊部份地区野外调查，穿插两条路线（图 1），首次从“耳轮”西北角

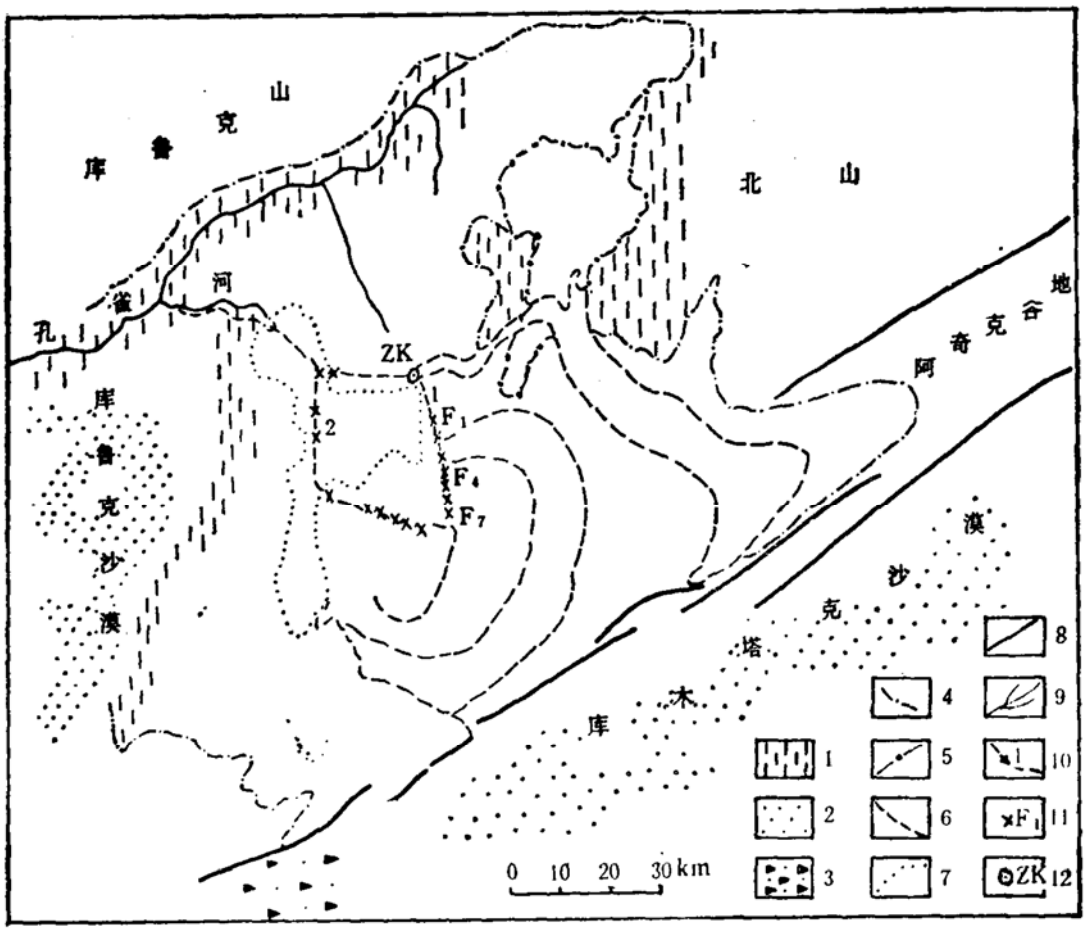


图 1　罗布泊考察路线和盐沉积阶段划分图

1.雅丹；2.沙漠；3.戈壁；4.罗布泊湖相沉积范围；5.第一阶段盐沉积区；6.第二阶段盐沉积区；7.“新湖”沉积区；8.断裂；9.水系；10.考察路线；11.探坑；12.钻孔

本文 1990 年 12 月 24 日收到.

* 地质矿产部直管局特别找矿项目，并得到中国地质科学院部分资助．参加野外调查还有郑元等同志．

深入盐壳区约 38km，施钻一口，挖浅坑 17 个，系统地采集各类沉积样品，获得珍贵的第一手野外资料，首次划分出三个盐沉积阶段，确定有微量的钾石盐和光卤石等钾矿物的存在．通过对晚更新世晚期以来罗布泊湖盆演化和沉积环境分析，对罗布泊成钾远景作了较全面论述．

一、盐沉积阶段的划分

根据卫星照片解释和本次考察，罗布泊地表盐沉积大致划分为三个阶段（图 1）：

1. 第一阶段盐沉积：位于本区北北东，1989 年新疆区测队在其东缘进行踏勘[1]，揭露盐层厚度 1.5—2.2m．KCl 含量一般在 0.02—0.32%，局部地带较高；孔隙卤水距地表 1.6—2.3m，含 KCl 0.68—1.87%．

2. 第二阶段盐沉积：面积较大，在卫星照片上显示出深浅相间的半环带"耳轮状"影象．经本次考察，"耳轮区"西北部的盐沉积很薄，厚仅 20—30cm．该盐层含钾量较高，据所查的 20 个盐样，含 K^+ 0.055—1.72%，平均 K^+ 含量 0.446%．经鉴定主要盐类矿物有石盐、石膏，局部为钙芒硝，含微量钾石盐、光卤石等．F_4 孔隙卤水含 KCl 10.8 g/L，埋深 4.5m，且流量很小，但盐层有自西北往东南、南方向缓慢增厚的趋势．

3. 第三阶段盐沉积：沉积范围小，主要分布"新湖"区，盐沉积很薄，一般 10—30cm，较松散．6 个盐样分析结果，含 K^+0.23—1.07%，平均 0.66%．

二、沉积环境探讨

以浅坑 F_4 为代表（图 2），将该区自晚更新世晚期以来沉积环境大致划分为 V 个沉积时期：

I. 沉积时期，深 4.5—3.75m，未见底，为灰红-棕黄色的杂色段，含碳酸盐粘土-粉砂粘土层，部分具纹层，有少量棉状石膏和孔隙卤水，在底部找到咸水种介形虫化石 *Cyprideis littoralis*（Brady）等，反映湖水较深，并已咸化．本段孢粉以麻黄（*Ephedra*）、蒿（*Artemisia*）、藜（Chenopodiaceae）占优势为特征，反映湖周围为荒漠植被类型，气候干旱、温和．根据在 3.9m 处 ^{14}C 测年为 17480±300a B.P.，结合孢粉特征，此时期应属于晚更新世晚期．

II. 沉积时期，深 3.75—2.13m，棕色段，为粘土粉砂与含膏粘土层．粉砂含量较前剧增，具分散石膏．反映湖水水体动荡，为氧化环境．本段未找到介形虫化石，孢粉含量很少，推测湖周围仍为荒漠植被类型，气候凉干．根据沉积率和孢粉特征，此时期应属于晚更新世末期．

III. 沉积时期，深 2.13—1.87m，灰绿色段，为含膏粘土，产分散石膏板晶、高镁方解石、白云石等．含微量孔隙卤水和分散状石盐，已为盐水湖，偏碱性．该层段含介形虫较多，主要有咸水种 *Cypridies littoralis*（Brady），*Cyprinotus* sp. 以及能在超盐度卤水中生存的喜盐种 *Eucypsis inflata*（Sars）[1]，反映湖水已成为卤水．沉积物中孢粉含量不多、类型单一，主要为耐干旱的灌木麻黄和草本植物蒿、藜类型，推测植被仍为荒漠类型，气候温干．据上下层 ^{14}C 测年以及孢粉和介形虫特征，此时期应属于早全新世．

IV. 沉积时期，深 1.87—0.78m，暗色段，为黑、灰黑至灰褐色含膏粘土或淤泥，产石膏板晶，局部含有机碳稍高，反映为盐水湖，湖水稳定，偏碱性．本层段不含介形虫化石．孢粉组合以藜和蒿花粉为主，麻黄次之，与前期比，乔木松（*Pinus*）、云杉（*Picea*）、桦（*Betula*）和水生

1）据新疆地质矿产局第一区测队资料．

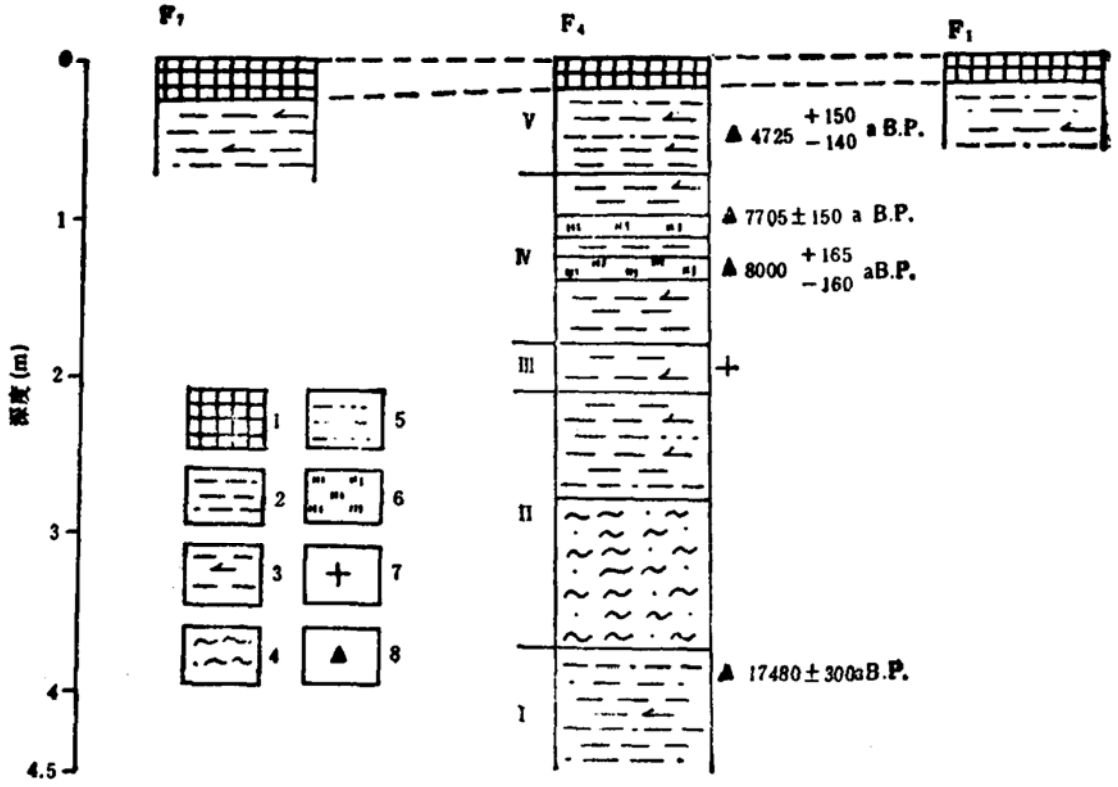


图 2　考察路线 1 部分探坑剖面对比图

1.盐层;2.含膏粉砂粘土; 3.含膏粘土; 4.棕黄色含粉砂粘土; 5.粉砂粘土; 6.含膏淤泥;7.含分散状石盐;8.^{14}C 测年

植物香蒲（*Typha*）花粉数量增多，说明湖周植被主要为荒漠类型，但在离湖不远处，可能有小片林，湖水面也有所扩大. 反映气候比前期较潮湿和温暖. 在本段深 1.3m 处的淤泥 ^{14}C 测年为 8000^{+165}_{-160}a B.P. 和 1m 处为 7700±150a B.P.，结合孢粉特征，将此段划为中全新世沉积. 并推测罗布泊地区大西洋期开始较早，这一认识有待进一步工作.

V. 沉积时期，深 0.78—0m 岩性为含膏碳酸盐粘土——石盐沉积. 表层盐壳厚 23cm，反映罗布泊已达干盐湖阶段，地表干涸沙化. 本段未找到介形虫，孢粉是以灌木和草本植物麻黄、藜、蒿占优势，在罗布泊湖区逐渐干涸、裸露的盐碱地生长了大片喜盐耐旱的藜科植物. 此时气候干旱多风. 由于近期人类的活动，加速了罗布泊盐湖的干涸. 在下部 0.5m 处 ^{14}C 测年为 4725^{+150}_{-145}a B. P.，结合孢粉特征，本段应属于晚全新世沉积.

三、找钾前景初析

罗布泊盐壳面积达 20000km²[2]，居全国盐壳区之首. 在第一、二盐沉积阶段均已发现有钾盐矿物存在，个别卤水样含钾达到工业品位，表明具有含钾的广泛性. 但目前已查地段的地表盐壳沉积只具有广而薄的特点，其卤水储存量和涌水量小，而不具工业意义. 然而据成盐地质条件分析，罗布泊广泛分布的钾分具备一定的聚集条件：(1)第三纪以来，罗布泊曾长期成为塔里木盆地的汇水中心，包括罗布泊在内的塔里木盆地具有悠久的成盐地质历史，从第三纪至第四纪有大量盐沉积形成，并经过多次化学分异，使钾、镁组分相对集中. 因此，具备较丰富的盐类和钾分物质来源. (2)与柴达木盆地西部钾盐湖相对应，罗布泊基底断块具有由东北向

西南逐渐沉陷的特征. 第一、二阶段盐沉积中心均具有向西南迁移的趋势，盐湖地表高程也具有北高南低的特点，因此，罗布泊地下卤水埋深也有北深南浅的特点，且南缘已发现丰富的淡卤水[2]. 按照多级盐湖成盐模式，易溶性钾镁盐类受重力场和化学分异作用控制，具有向低处汇聚的规律性[3]. 因此，在第一、二沉积阶段低陷部位很可能有丰富的含钾卤水聚集. 同时通过遥感图象的数字处理，其结果与地质的推测相一致，在第一盐沉积区龟背山南的局部区域和第二盐沉积区("耳轮区")南部凹陷部位，均有地下卤水层的显示.

因此，现阶段仍需进一步野外地质工作验证. 由于罗布泊中南部的盐壳起伏较大，用一般交通工具(汽车)难于进入而无法探索该盐沉积中心卤水层及其含钾性. 建议用其它现代化工具，包括直升飞机和性能良好的机动浅钻等，尽早对罗布泊中南部有找钾前景地段进行现场钻探、验证.

参 考 文 献

[1] 杨留法等，海洋湖沼通报，1982，1：20—28.
[2] 中国科学院新疆分院罗布泊综合科学考察队，罗布泊科学考察与研究，科学出版社，北京，1987.
[3] 郑绵平等，青藏高原盐湖，北京科学技术出版社，北京，1989.