第15卷 第2期 海 洋 与 湖 沼 Vol. 15, No. 2
1984 年 3 月 OCEANOLOGIA ET LIMNOLOGIA SINICA Mar., 1984

新疆盐湖及其成因*

郑 喜 玉
（中国科学院盐湖研究所）

新疆地域辽阔，地形复杂，气候干燥，为我国内陆盐类主要产地之一。所产盐类，数量多，分布广，类型全。其中有湖相沉积的芒硝、石盐、天然碱、硼酸盐和淋滤形成的钠硝石，也有赋含 Na^+, K^+, Mg^{2+}, Cl^-, B^{3+}, Li^+, U^{6+}, Th^{4+} 等离子组分的高矿化卤水。这些资源可广泛用于工业、农业和国防等部门，并且是化学工业的基础原料。

关于成盐作用，有蒸发沉积论和热液成因论。根据该区古湖盆地、物质来源和古气候变迁等成因条件分析，新疆盐湖成分虽有热液（温泉）来源，但主要是蒸发沉积而成。

一、盐湖分布

新疆盐湖位于我国西北部（图1）。其分布广而不均匀，多成群成组出现，具有明显的区域性、地带性的特点。根据地质构造和自然地理环境分析，可分为5个盐湖区（图2），各区的主要特征见表1。

表1 新疆盐湖区主要特征

特征 \ 盐湖区	I	II	III	IV	V
	阿尔泰山间盆地盐湖区	准噶尔盆地盐湖区	天山山间盆地盐湖区	塔里木盆地盐湖区	昆仑山山间盆地盐湖区
构造位置	阿尔泰地槽褶皱带	准噶尔拗陷	天山地槽褶皱带	塔里木台块	昆仑地槽褶皱带
地理环境	干旱-半干旱荒漠区	干旱荒漠区		干燥沙漠区	半干旱荒漠区
湖盆性质	拗陷盆地	断陷盆地 河谷浸蚀洼地	断陷盆地	风蚀、河谷浸蚀洼地、断陷盆地	拗陷盆地
干燥指数	0.05—0.29	0.01—0.05	0.01—0.13	0.005—0.01	0.13—0.29
潜水化学类型	SO_4 型	SO_4-Cl 型	SO_4 型	Cl-SO_4 型	HCO_3-SO_4 型
盐类沉积	石盐为主	芒硝、石盐	芒硝、石盐 天然碱	石盐、芒硝	芒硝、天然碱
盐湖类型	硫酸盐型为主，氯化物型次之	硫酸盐型	硫酸盐型为主，碳酸盐型次之	硫酸盐型（氯化物型）	硫酸盐型（碳酸盐型）
代表性盐湖	北塔山盐池	艾比湖 玛纳斯湖	七角井湖 艾丁湖 巴里坤湖	罗布泊 台特马湖 加以多拜湖	库木库里湖 硕尔湖

* 文中资料除注明外，均引自中国科学院盐湖研究所《新疆盐类资源概况》，中国科学院新疆盐湖队《新疆盐湖盐矿考察初步总结报告》和新疆地质局第六地质大队《新疆盐类矿产分布规律及找矿方向研究报告》。承孙大鹏同志审阅、修改，胡金泉同志绘图，谨此致谢。

收稿日期：1982年5月20日。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

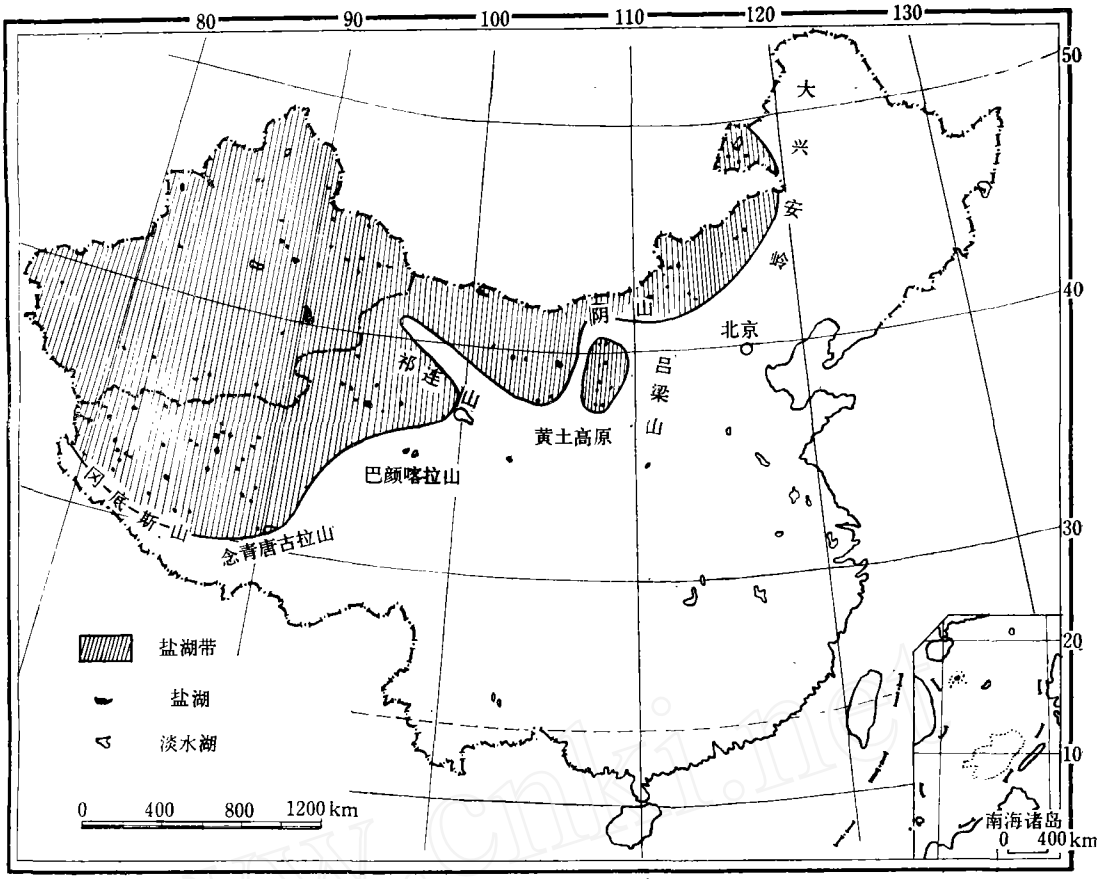


图 1　中国盐湖带

（本图上中国国界线系按照地图出版社 1971 年出版的«中华人民共和国地图»绘制）

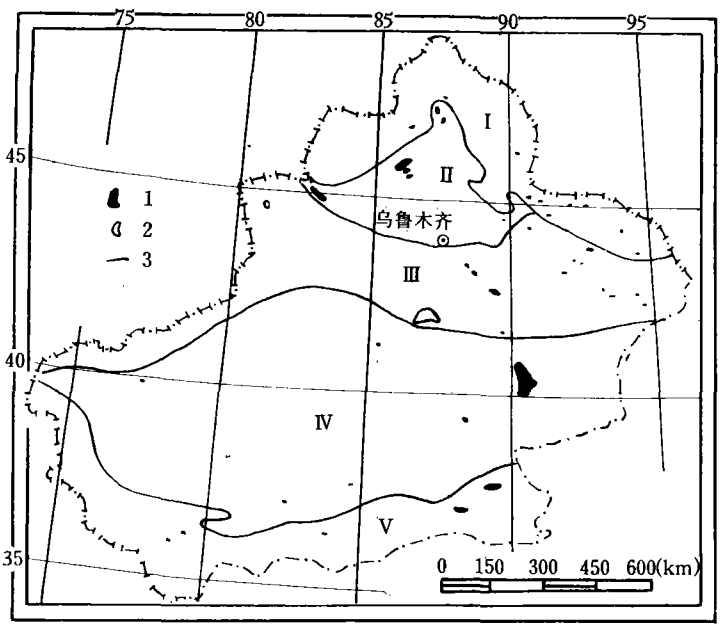


图 2　新疆盐湖分布图

1. 主要盐湖；　2. 淡水湖；　3. 盐湖区界线。

I. 阿尔泰山间盆地盐湖区；II. 准噶尔盆地盐湖区；III. 天山山间盆地盐湖区；　IV. 塔里木盆地盐湖区；　V. 昆仑山山间盆地盐湖区。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

二、盐湖成分

1. 矿物成分

据现有资料统计，新疆盐湖蒸发盐矿物(硅铝酸岩矿物除外)计有 15 种，其中碳酸盐矿物 3 种，硫酸盐矿物 6 种，硼酸盐矿物 2 种，氯化物矿物 3 种和硝酸盐矿物 1 种 (表 2)。这些盐类矿物组合中，以石盐、芒硝沉积最广，厚度最大，为该区盐湖的主要盐类矿物，其余盐类矿物数量很少，仅占次要地位。

2. 卤水成分

新疆盐湖卤水分为湖表卤水和晶间卤水两大类别。由于各湖的成盐条件不同，其卤水类型也各异，有些湖以湖表卤水为主，如巴里坤湖、达坂城西盐湖；有些湖又无湖表卤水，而只有晶间卤水，如七角井盐湖、北沙窝芒硝湖，均已演变成了干盐湖或砂下湖。

根据卤水化学分析，该区盐湖卤水组成中 (H_2O 除外)，以阳离子 Na^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+} 和阴离子 Cl^-, SO_4^{2-}, HCO_3^-, CO_3^{2-} 含量为主，占卤水总含盐量的 99% 以上，为该

表 2 新疆主要盐湖矿物成分表

矿物成分 \ 盐湖类型			水化学类型																														
			氯化物型	硫酸盐型															碳酸盐型			干盐湖												
			台特马湖	红盐池	硕尔湖	艾比湖	加依多拜湖	莫尔力克湖	罗布泊	艾丁湖	巴里坤湖	伊吾湖	玛纳斯湖	巴里坤北湖	达坂城东湖	乌鲁格湖	土布拉克湖	达坂城西湖	阿其可湖	克孜治拉湖	黑湖	姜巴他吾湖	北塔山盐池	小盐池	青盐池	北沙窝湖	永集湖	巴达松诺尔	乌勇布克湖	西盐湖	塔拉湖	七角井盐湖	火焰山盐沼
氯化物	光卤石	$KMgCl_3 \cdot 6H_2O$							○																								
	水氯镁石	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$				○																											
	石盐	NaCl	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	
硫酸盐	石膏	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$				○				○	○			○	○							○						○			○	
	钾石膏	$K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot H_2O$								○																							
	白钠镁矾	$Na_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 4H_2O$				○				○					○																		
	芒硝	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$			●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○				○				●	○		○			●	
	无水芒硝	Na_2SO_4				○				●	○				●											○						●	
	钙芒硝	$Na_2SO_4 \cdot CaSO_4$								○					○																	○	
碳酸盐	方解石	$CaCO_3$													○			○		○													
	天然碱	$NaH(CO_3)_2 \cdot 2H_2O$																●	●	●									○				
	苏打	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$																	○														
硼酸盐	柱硼镁石	$MgB_2O_4 \cdot 3H_2O$													○																		
	钠硼解石 (?)	$NaCaB_5O_9 \cdot 8H_2O$			○																												
*	钠硝石	$NaNO_3$																															○

* 硝酸盐； ● 主要矿物； ○ 次要矿物。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

区盐湖卤水的基本成分(表3),这些成分是划分盐湖类型和反映盐湖特征的主要因素。此外,还赋含少量稀有和分散元素,如 B^{3+}, Li^{+}, I^{-}, U^{6+}, Th^{4+} 等。 这些稀散元素在多数盐湖中含量还很低,但在个别湖中含量却很高,形成局部聚集(表 4)。其中含硼最高的盐湖为达坂城西盐湖(图 3), 在硕尔湖甚至形成了硼酸盐沉积。值得强调的是: 北沙窝芒硝湖晶间卤水中, U^{6+} 和 Th^{4+} 含量高,分别较海洋水含量高达数千倍和数万倍,比国内外同类型盐湖含量都高。有些盐湖含钾很高,甚至出现盐湖发展的晚期矿物,例如罗布泊南缘有光卤石 ($KMgCl_3 \cdot 6H_2O$) 析出;艾丁湖有钾石膏 ($K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot H_2O$) 沉积;艾比

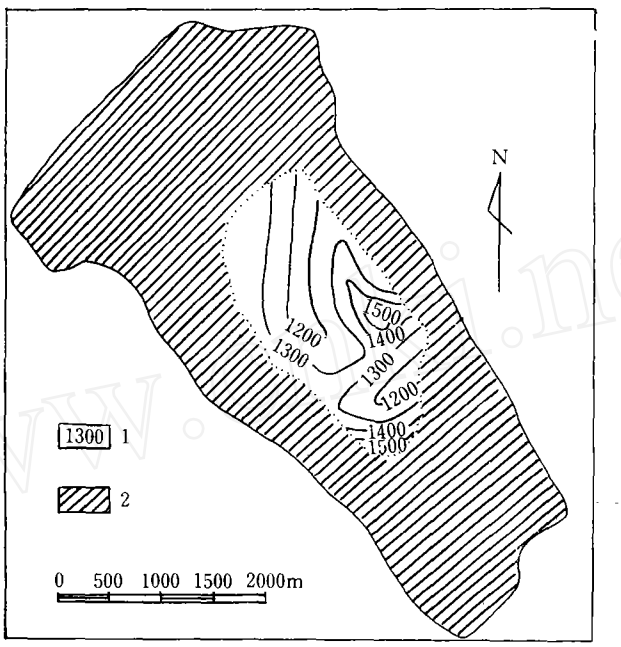


图 3　达坂城西盐湖含 B 等值线

1. 湖相沉积; 2. B含量 (mg/l) 等值线。

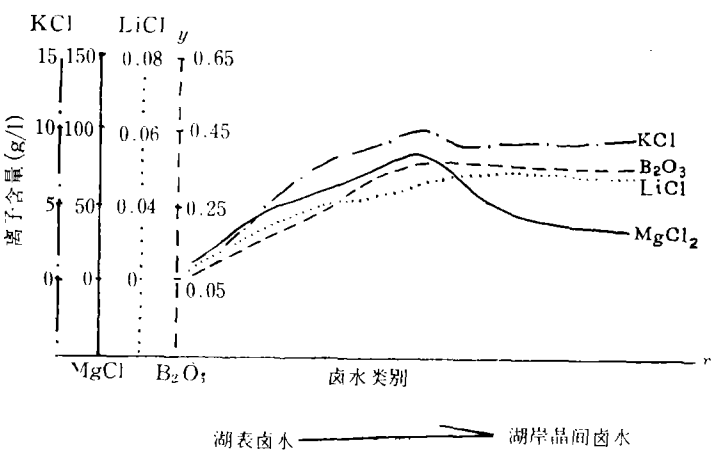


图 4　艾比湖 K, Mg, B, Li 含量曲线

(据新疆地质局资料)

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 3 新疆主要盐

盐湖名称	卤水类型	矿化度 (g/l)	离子					
			Na^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	B^{3+}	Li^+
海洋水		35.00	10500.00	380.00	1350.00	400.00	4.60	0.17
艾比湖	湖表卤水	91.80	28809.03		2621.25	159.92		
	晶间卤水	403.00			16333.33			
青盐池	晶间卤水	234.00	51893.29		3300.00	2230.05		
小盐池	晶间卤水	362.92	106536.97		994.93	1094.40		
红盐池	晶间卤水	494.00					31.15	2.62
永集湖	晶间卤水	430.00			12000.00		220.60	5.89
北沙窝湖	晶间卤水	452.00	164684.00		530.00	0.00	253.80—1242.80	9.79
	晶间卤水			780.00			1110.13	1.38
艾丁湖	晶间卤水		95656.40	655.00	7460.00	595.00	130.81	
	湖表水	198.00	72834.16		1254.42	617.03	49.73	
七角井湖	晶间水	350.78	122842.38	1444.99	5028.77	190.18		
达坂城东盐湖	晶间水	373.47	109647.18		19526.41	0.00		
	湖表水	351.56	115299.82	2520.91	6419.02	174.75		
巴里坤湖	湖表水	212.57	58879.41		11798.86	471.94	63.89	
达坂城西盐湖	湖表水	275.54	101257.63	1927.82	52.65	6.07	1539.00	
伊吾湖	湖表水	342.34	101620.00		18308.00	299.00	17.50	
巴里坤北湖	湖表水	148.51	47394.76		4959.15	338.28	28.22	
	晶间水	456.00	122834.34		28900.95	0.00	137.02	
苦巴色诺尔	湖表水	200.00		4205.00	147.00	116.00	272.20	8.00
疏勒诺尔	湖表水		6485.15	130.19	595.35	413.02		
加依多拜湖	湖表水	334.93	123424.99		4364.22	178.56		
罗布泊	湖表水		1773.86	26.19	116.98	18.64		
台特马湖	湖表水	151.00	44027.76		3779.33	7044.06		
玛纳斯湖	湖表水	167.00	49817.25		2462.00	225.45		

湖卤水中赋含 K^+, Mg^{2+}, B^{3+}, Li^+ 等离子(图 4),说明卤水离子含量与卤水矿化度成正比。

新疆盐湖卤水含盐高,比重 1.200—1.230,矿化度多为 70—200 g/l,最高 494 g/l (红盐池),属于高矿化卤水。上述卤水受自然环境影响,而处于不同的成盐阶段。据瓦利亚什科关于矿化湖分类原则[8],将新疆盐湖划分为三种成因类型,即碳酸盐型、硫酸盐型和氯化物型盐湖(表 5)。 其中,硫酸盐型硫酸钠亚型盐湖数量最多,分布最广,而碳酸盐型盐湖和氯化物型盐湖数量却很少。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

湖卤水化学成分

含量 (mg/l)								资料来源
U^{6+}	Th^{4+}	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Br^-	I^-	
3×10^{-3}	5×10^{-5}	19000.00	2967.00	140.00	140.00	65.00	0.06	日本海洋学会志，1971。理科年表
		28913.41	32621.13	110.12	430.18	55.00	0.04	中国科学院新疆分院地质室，1960
		179000.00	61333.33					
		118587.00	1993.00	427.00	130.81	6.69	1.41	
		206917.25	457.73	45.12	106.40			
		222000.00	1800.00					
		174000.00	123000.00			50.00		
		20702.27	125636.11	120170.00	14.64			
40.00	3.00					29.72	5.24	中国科学院盐湖研究所，1973
0.023	0.19	167830.00	3868.55		427.00	6.69	1.41	
		97508.25	25836.30	45.01	466.78	0.25	0.25	1971
		181514.41	36649.18	0.00	150.10			
		173571.23	69455.71	356.46	4.88			1964
		178587.77	50352.51	0.00	1063.54			疆新地质局第六
		81214.84	59522.01	206.28	726.36	45.00	1.20	1970
		76119.80	67590.12	21291.25	7705.35			地质队，1964
		177660.00	44083.00	251.00	37.00	55.00	0.04	1970
		66081.64	29497.07	30.31	260.24	45.00	1.00	
		183477.57	89842.84	379.86	148.88	120.00		中国科学院新疆综合考察队，1959
		93190.00	51480.00					
		6353.89	7950.42	0.00	245.29			
		183454.52	26800.97	0.00	210.51			
		2423.49	600.89	0.00	169.02			
		96265.76	9914.01	693.12	6437.40			
		77296.26	9318.40	60.01	244.07			新疆石油管理局，1957

表 4　盐湖卤水与海水离子含量比较表

类型 \ 离子	U^{6+}	Th^{4+}	B^{3+}	Li^+	K^+	I^-
海洋水	0.003	0.00005	4.6	0.17	380	0.06
盐湖卤水*	40	3	1100.78	1.17	780	5.24
为海水的倍数	13300	60000	239.3	6.9	2.05	87

* 为北沙窝芒硝湖资料

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 5 新疆盐湖水化学类型

盐湖名称	特征系数				水化学类型	
	K_{n1}	K_{n2}	K_{n3}	K_{n4}		
达坂城西盐湖	180.48	484.42	7476.20	2785.43	碳酸盐型	
艾比湖	0.01	3.11	86.46	1.34	硫酸盐型	硫酸钠亚型
苦巴色诺尔	0.00	59.91	185.11	0.00		
疏勒诺尔	0.06	2.44	8.23	0.20		
巴里坤湖	0.02	1.25	35.39	0.52		
巴里坤北湖	0.01	1.46	36.69	0.31		
七角井盐湖	0.01	1.81	80.60	0.26		
达坂城东盐湖	0.03	1.99	122.22	1.99		
加依多拜盐湖	0.01	1.53	63.01	0.39		
永集湖	—	2.59	256.07	—		
艾丁湖	0.07	4.08	17.77	0.30		
罗布泊	0.26	1.45	16.43	2.97		
玛纳斯湖	0.03	0.94	17.79	0.53		硫酸镁亚型
伊吾湖	0.01	0.51	62.16	0.64		
青盐池	0.01	0.12	0.41	0.04	氯化物型	
小盐池	0.04	0.11	0.26	0.09		
台特马湖	0.19	0.51	0.95	0.37		

三、盐湖的形成条件

盐湖形成于地壳表生作用阶段，为一定的地理环境和地质构造（特别是新构造运动）等许多因素综合长期作用的产物。这些因素包括储存水体的封闭或半封闭的地形——古湖盆地，充足的成盐元素补给来源和适宜的迁移条件以及促进成盐作用的干旱气候。根据历年考察研究，新疆地区亦具备上述因素，对盐湖的形成及其成盐作用是有利的。

1. 盐湖盆地的形成

新疆盐湖盆地，按其成因基本可分为构造盆地和非构造盆地两类。

构造盆地：受内动力地质作用，诸如褶皱或断裂控制和影响而形成的大型断陷或拗陷盆地。横贯全新疆的天山山脉两侧的塔里木盆地和准噶尔盆地，为更多的形成次一级古湖盆地提供了良好的地形环境。根据 50 多个湖泊统计，其湖盆长轴方向多呈西北—东南向，同天山山脉延伸方向基本一致，显然是受天山地槽褶皱带控制。例如吐鲁番盆地的艾丁湖，柴窝堡断陷的达坂城西盐湖和东盐湖等（图 5），均为北天山地向斜褶皱带控制而形成的断陷盆地[1]。准噶尔盆地西南部的艾比湖区，为东北与西南两组深断裂（费尔干大断裂延伸部分）控制形成的断陷盆地[5]。七角井湖盆受构造控制更明显，上古生代为一

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

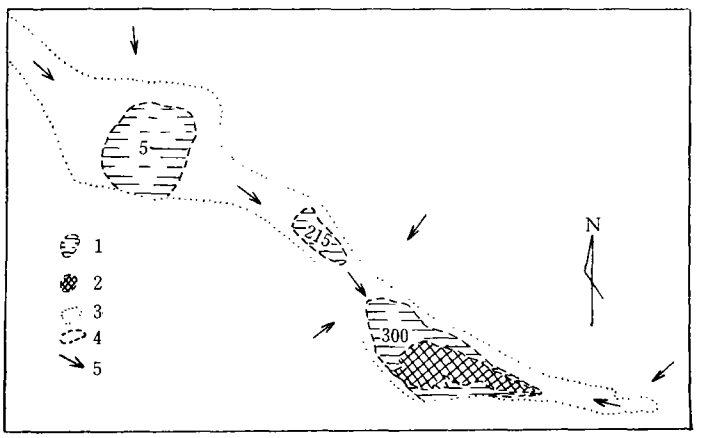


图 5　柴窝堡古湖盆演化示意图

1. 湖水及矿化度 (g/l)；2. 盐类沉积；3. 晚更新世末—全新世早期湖盆界线；4. 现代湖水界线；5. 补给方向。

套火山碎屑岩、中-基性海底喷发岩和正常沉积岩，组成湖盆基底和外围山系，盆地内沉积了新生代地层，为一典型的断陷盆地[3]（图 6）。库木库里、北塔山山间盆地、巴里坤盆地等，都是构造成因的盆地。这种盆地范围广，演化时间长，往往形成一些大盐湖，例如艾丁湖、艾比湖、库木库里盐湖等。

非构造盆地：为外动力地质作用而形成的盆地、洼地或低地。风蚀作用、冰川作用、河流冲蚀或改道淤塞而形成的集水盆地或洼地，均属于这一类盆地。这种盆地一般是宽而浅，演化时间短，变化大，多形成一些小盐湖或湖群。如玛纳斯盐湖、艾力克诺尔、达巴松诺尔等，都是古玛纳斯河改道、冲蚀洼地集水而成的盐湖群。河流改道或变迁，会使盐湖发生明显变化，如罗布泊，就是因塔里木河及其支流孔雀河数次改道、变迁，而影响罗布泊沉降中心发生多次迁移，成为极不稳定的淤移湖泊[5]。

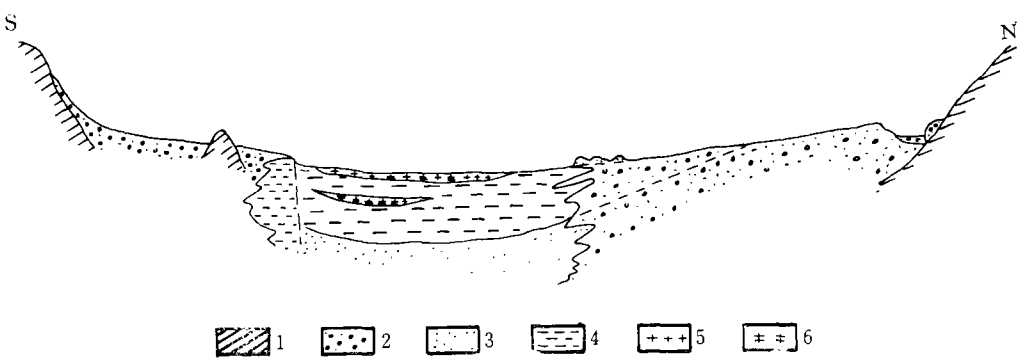


图 6　七角井盐湖沉积剖面

（据陈陶成资料简化）

1. 基岩；2. 砂砾沉积；3. 砂沉积；4. 粘土沉积；5. 石盐；6. 芒硝。

2. 盐湖盐分来源

新疆盐湖盐分来源基本分三方面，即古盐的再溶解、基岩的风化作用[5]和天然水循

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

环。

根据岩相古地理环境分析，第三纪中新世早期浅海相或泻湖相沉积建造，仅分布于喀什-库车洼地，至中新世全区转为内陆[2,3]，形成了广泛的湖相红色碎屑岩沉积建造。就是说，第三纪末期古地中海海水已经全部退出该区，第四纪内陆湖相沉积与海水没有直接联系，各种成盐元素显然不是来自海洋水。

新疆是我国古盐矿床分布最广泛的地区。据报道[2,6,7]，从寒武纪、泥盆纪、石炭纪、侏罗纪、白垩纪和第三纪，均有古盐类沉积。其中，石炭纪的石膏和下第三纪的石膏、石盐分布广，盐层厚，具有重要经济意义。

第三纪盐岩沉积发育，是该区古盐类沉积最重要、最广泛的成盐时期[2,7]。这些含盐岩系往往分布在现代盐湖盆地边缘及其附近，对该区盐湖的形成，提供了直接的盐分来源。例如库木库里盆地，含膏盐岩系厚达数百米；吐鲁番盆地边缘膏盐沉积分布广泛，单层厚达 5 m 左右，断续延伸数公里；库车盆地的阿克苏地区，盐丘构造发育，盐层厚达百余米，最厚达 127m，延伸数十公里；七角井盆地、哈密盆地等，都有厚度不同的第三系含盐地层分布。这些含盐岩系作为该区现代内陆盐湖的盐源补给区，经大气降水和地下水的冲蚀、淋滤作用，将那些易溶的碱金属和碱土金属离子，如 Na^+, K^+, Mg^{2+}, Cl^-, SO_4^{2+} 等，首先迁移出来，通过地表水(冰雪水)或地下水的搬运，转移给湖盆 (图 7)。这是以再溶盐形式作为盐源的，它往往经历溶解—沉淀—再溶解—再沉淀，多次搬运、迁移，具有良好的选择性，也是该区盐湖成盐元素极为重要的直接补给源。

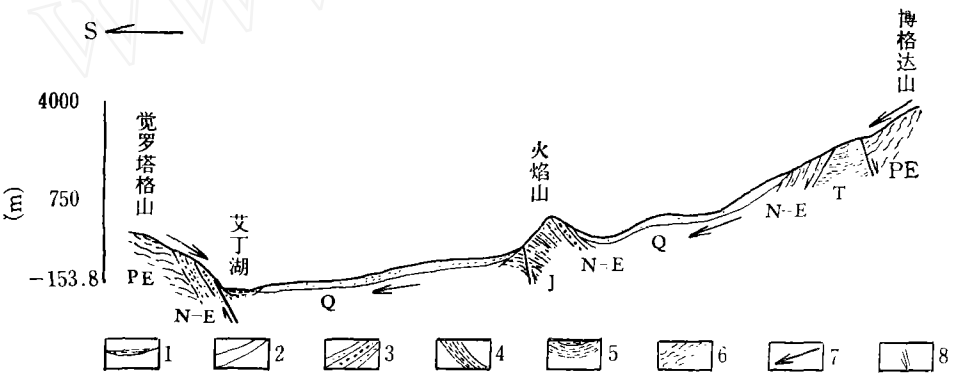


图 7 博格达山—觉罗塔格山剖面

(据新疆石油局资料)

1. 湖相沉积； 2. 砂砾沉积； 3. 含盐岩系； 4. 煤系地层； 5. 砂页岩； 6. 基岩； 7. 补给方向； 8. 断层。

此外，该区盐湖盆地边缘，多为群山环绕的各类岩层，在多变的自然条件影响下，作为湖盆蚀源区岩石的物理风化和化学风化作用强烈，那些可溶盐类随地表水或地下水经流带到湖区，也是该区盐湖成盐元素的来源之一。

另外，新疆地形复杂，有高耸云端的冰峰雪岭，也有低于海平面以下的盆地或洼地。地下水循环发育，各类溢出泉(冷泉、温泉)[1]对盐湖盐分的补给，是十分重要的。

1) 中国科学院新疆综合考察队，1959。新疆湖泊的水化学资料，1—9 页。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3. 古气候及成盐作用

干燥气候不仅会加速湖水的蒸发、浓缩，而且也是促进成盐作用的重要因素。新疆现代盐湖形成时间晚，成盐期短，多形成于第四纪晚期的全新世。据现有资料分析，主要盐类沉积发生在全新世后期到现代。沉积幅度不大，除一些山间盆地盐湖形成多旋迴沉积外[3]，大部分盐湖为单旋迴沉积。盐类沉积中，垂直分异现象明显，自下而上为石膏、芒硝，最后终止于石盐沉积，乃是古气候由湿—干持续演化的历史佐证。一般来说，在内陆干旱气候条件下，潮湿环境有利于成盐元素的聚集，而干燥环境却是成盐作用的良好阶段。

根据新疆盐湖古地理环境分析，在新构造运动影响下，伴随着地壳的相对隆起和拗陷，第四纪古气候演化，基本出现两次明显的旋迴，即早更新世—全新世早期，气候由温湿—炎热和全新世后期—近代，从潮湿—干燥，形成两个截然不同的气候旋迴。

早更新世初期，继承了上新世的温湿气候，形成淡水湖相砂泥岩和砾岩沉积。这种温湿气候一直持续到全新世早期，才转为干热气候，湖水开始咸化，并在部分湖盆出现芒硝、无水芒硝沉积，亦为第一气候旋迴。全新世中后期古气候又迴返转为潮湿，湖水相对淡化，湖中出现砂质粘土沉积，标志着新旋迴的开始。直到近代才出现全区性的干燥气候(图 8)，湖水强烈蒸发浓缩，成盐作用极为广泛，芒硝、石盐、天然碱等盐类沉积，遍布全疆各干旱盆地，亦为该区最广泛的成盐作用期。

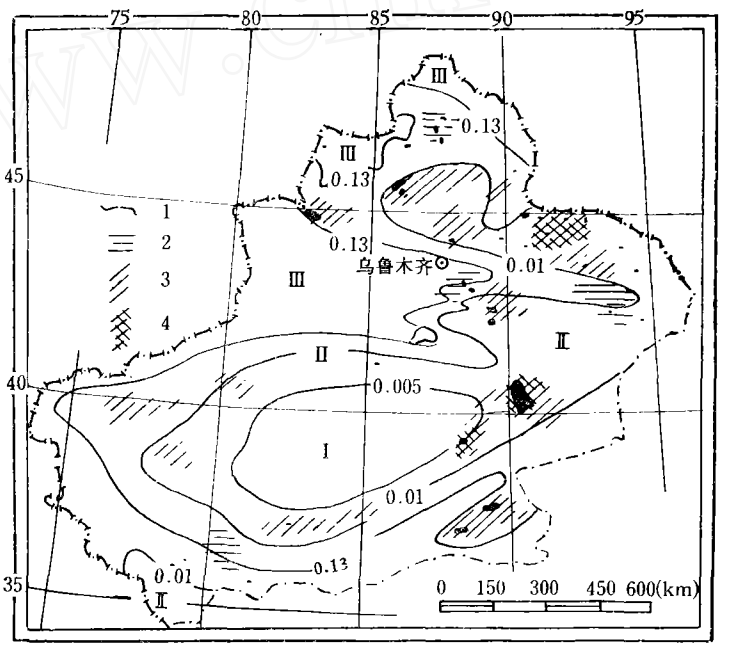


图 8　新疆潜水类型及气候分区

1. 干燥指数等值线；2. 碳酸盐型；3. 硫酸盐型；4. 氯化物型。
I. 干燥沙漠区；II. 干旱-半干旱荒漠区；III. 半干旱荒漠草原区。

四、结　　语

新疆盐湖星罗棋布，是我国盐湖带的重要组成部分。这些盐湖按成因类型分为碳酸

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

盐型、硫酸盐型和氯化物型三大类别，以硫酸盐型硫酸钠亚型盐湖为主。盐湖卤水分为湖表卤水和晶间卤水，矿化度很高，均已达到自析盐阶段。盐类沉积有碳酸盐、硫酸盐，也有氯化物盐，其中以硫酸盐的芒硝和氯化物的石盐分布最广。卤水中有 Na^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+} 和 Cl^-, SO_4^{2-}, HCO_3^-, CO_3^{2-} 主要离子，也赋含 B^{3+}, Li^+, U^{6+}, Th^{4+}, I^- 等稀散元素。上述盐类显然是由蒸发而形成的。

新疆盐湖形成时间晚，成盐期短。据考察，多数盐湖形成于第四纪末期的全新世至近代，目前仍处在广泛的成盐作用阶段。盐类沉积分异现象明显，层次清晰。

古湖盆地多以构造成因为主，特别是新构造运动影响明显，湖岸往往形成多级阶地。该区盐湖成盐元素来自内陆，其中以第三纪含盐岩系的重溶作用为主，蚀源区岩石风化和天然水溶液循环为次要补给来源。第四纪古气候具有两个旋迴，即早更新世一全新世早期，气候由温湿一炎热，湖水虽然渐趋咸化，但多数湖水未达到析盐阶段；全新世中后期一近代，气候由潮湿一干燥，湖水蒸发、浓缩强烈，成盐作用达到空前广泛。尤其是干旱和半干旱气候区，为该区现代盐湖形成和分布的有利地带。

参 考 文 献

[1] 李彦斌，1981。新疆达坂城东盐湖石盐芒硝矿床地质特征及成矿条件。新疆地质 **41**: 65—80。

[2] 宋天锐，1982。塔里木盆地及邻区第三纪沉积岩系发育的探讨。地质论评 **28** (4): 317—324。

[3] 陈陶成，1981。新疆七角井东盐池石盐芒硝矿床地质特征及形成条件初步分析。新疆地质 **41**: 49—63。

[4] 袁见齐，1964。含钾沉积形成条件的若干问题。钾磷矿床研究。科学出版社， 1—16页。

[5] 殷定泰，1981。新疆第四纪(现代)盐类矿床的分布规律、成矿远景及找矿方向探讨。新疆地质 **41**: 41—48。

[6] 谢家荣，1981。盐矿地质。钾磷矿床研究。科学出版社， 25—39 页。

[7] 杨文通，1981。新疆古代盐类矿床地质特征及成矿规律概述。新疆地质 **41**: 1—17。

[8] Валяшко, М. Г., 1971. Процесс Галогенеза и его геохимическая и геологическая роль. I международный геохимический конгресс IV осадочные процессы, стр. 100—110.

SALT LAKES AND THEIR ORIGINS IN XINJIANG, CHINA

Zheng Xiyu

(Qinghai Institute of Salt Lake, Academia Sinica)

ABSTRACT

This paper, based on field data and experimental results, is to analyse and summarize the distribution, chemical composition of brines, groups of salt minerals, types and saltforming characteristics of the Xinjiang salt lakes. Evolution of the salt lakes and salt-forming regularities as seen from analyses of paleogeography environment, geological tectonic and substance origins and so forth are also reported. This paper will serve as a reference for further investigation of the Xinjiang salt lakes, as well as for comprehensive utilization of their resources.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net