研究论文

新疆盐湖的形成演化环境*

郑喜玉①
(中国科学院青海盐湖研究所,西宁 810008)

摘 要 本文通过野外考察资料和室内分析实验数据,全面系统地论述了我国最大的干旱—半干旱成盐区—新疆盐湖成盐区的自然地理概况、盐湖分布、盐类矿物组成、卤水化学成分、水化学类型和盐湖的形成自然环境以及丰富的盐湖自然资源等。对于进一步探讨该区盐湖的成盐理论和开发利用盐湖资源,具有重要的理论和实用意义。

关键词:演化环境,卤水类型,硝酸盐类,盐丘构造

新疆地形地势层次清楚,地貌分区明显,高山与盆地相间展布。自北而南依次排列有阿尔泰山、天山和昆仑山,其间夹有准噶尔和塔里木两个著名的荒漠盆地,形成了"三山夹两盆"的地形地貌格局。山系中展布有许多大型山间盆地,例如库木库里盆地、吐鲁番—哈密盆地、巴里坤盆地、七角井盆地等。其中,吐鲁番盆地中的艾丁湖,湖面海拔高程-161m,是我国大陆海拔最低的地区[1]

新疆区域气候干燥,冬季寒冷,夏季炎热,受西部中亚大陆性季风影响,多风沙,少降水,蒸发量为降水量的数十到数百倍,成为我国最干燥的地区,并形成了有别于青藏高原和内蒙古高原而独具特色的自然地理环境。区内成盐作用强烈,盐湖星罗棋布,成为我国分布范围最大的盐湖成盐区。

1. 盐湖分布

根据我们历年考察统计表明,全区约有湖泊220多个②,占全国湖泊总数的7.14%;湖泊面积14212.19km²,占全国天然湖泊总面积的17.77%,亦属我国湖泊重要分布区之一。这些湖泊,在不同的地质构造条件和自然地理环境影响下,处于相应的形成演化发展阶段。根据湖水含盐量的大小,而将湖泊划分为淡水湖、微咸水湖(半咸水湖)、咸水湖和盐湖(卤水湖)四大类型。各类型湖泊的划分标准,详见表1。新疆境内200多个湖泊中,演化到盐湖发展阶段的湖泊有101个,占该区1km² 地区之一。以上湖泊总数的50.5%;盐湖面积10655.99km²,占全疆1km²以上湖泊总面积的75.08%(表2),成为我国盐湖分布的主要

表1 湖泊含盐量分类标准

湖泊类型	淡水湖	微咸水湖	咸水湖	盐湖
含盐量(g/l)	≤1	>1—34	35—49	≥50

* 国家自然科学基金资助项目·
① 本文为集体劳动成果;感谢刘建华同志清绘图件。
② 中国科学院盐湖研究所,1989,新疆湖泊类型一览表。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

表 2　新疆湖泊类型统计表

项目	淡水湖	微咸水湖 咸水湖	盐湖	合计
湖泊数量(个)	44	55	101	200
湖泊面积(km^2)	1575.7	1961.5	10655.99	14193.19

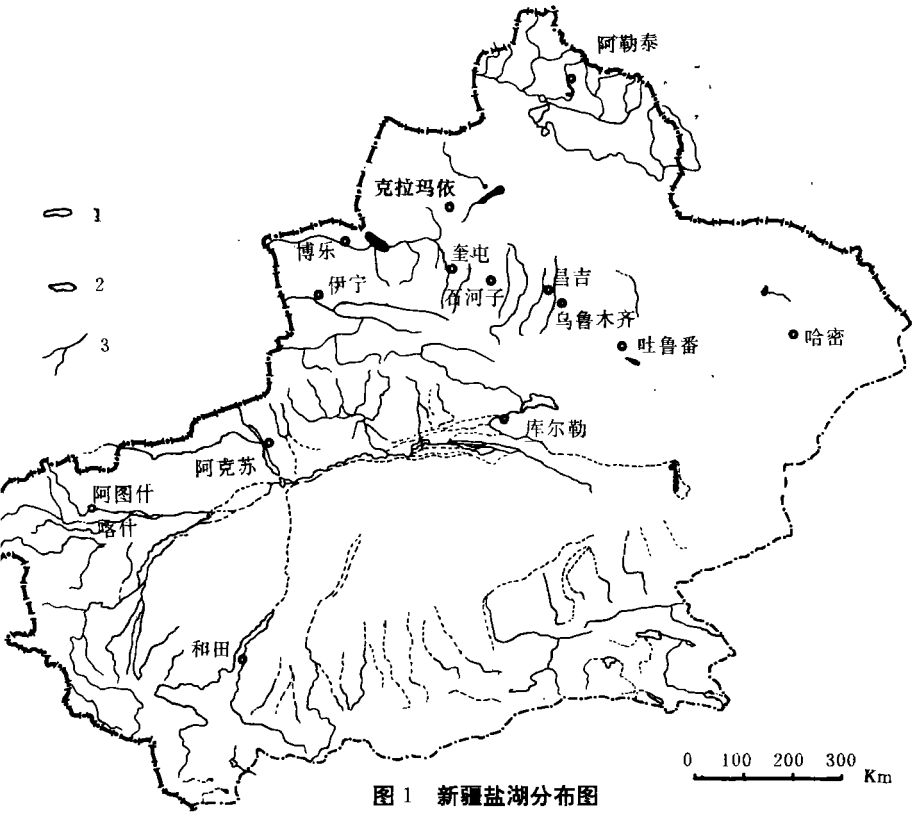


图 1　新疆盐湖分布图

1　淡水湖　咸水湖　2　盐湖　3　河流

Ⅰ准噶尔界山—阿尔泰山山间盆地盐湖区；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—阿尔金山山间盆地盐湖区

新疆地形地势复杂，自然地理环境变化大，盐湖数量多，但分布不均匀，具有明显的区域性、地带性的特点。根据区域地质构造条件和自然地理环境等因素，而将新疆划分为五个盐湖分布区(图 1)[2]。新疆各个盐湖分区概况和主要参数，见表 3。由表 3 中看出，天山山间盆地盐湖区的盐湖数量最多，达 33 个，占全疆盐湖总数目的 32.67%，是新疆盐湖的主要分布区；其次是昆仑山－阿尔金山山间盆地盐湖区，有盐湖 21 个，占全疆盐湖总数的 20.79%；塔里木盆地盐湖区有盐湖 10 个，盐湖个数最少，仅占新疆盐湖总数的 9.9%。若按盐湖成盐面积来划分，则以塔里木盆地盐湖成盐面积最大，为 5909km^2，占全疆盐湖总面积的 55.45%，为新疆盐湖面积的 1/2，列全疆之首。其次是准噶尔盆地盐湖区盐湖面积 1832.75km^2，占全疆盐湖总面积的 17.20%；准噶尔界山—阿尔泰山山间盆地盐湖区的盐湖面积 106.1km^2，仅占全疆盐湖总面积的 1.0%，在新疆各盐湖区中累积盐湖面积最少。如果按盐湖面积的平均值 105.5km^2 作为对比衡量的标准，则塔里木盆地盐湖单个面积均值为 590.9km^2，比全疆盐湖单个面积均值还大 485.4km^2，显然列全疆盐湖之冠，是新疆盐湖中的大盐湖分布区。其次是准噶尔盆地盐湖单个面积均值为 101.82km^2，比全疆盐湖单个面积均值小 3.68km^2，在全疆各盐湖区中占第二位；准噶尔界山—阿尔泰山山间盆地盐湖单个面积均值为 5.58km^2，比全疆盐湖单个面积均值还小 99,92km^2，是全疆盐湖单个面积均值最小的盐湖区，亦是新疆的小盐湖分布区。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.

表 3　新疆盐湖的分区

盐湖区	准噶尔界山—阿尔泰山山间盆地盐湖区				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—阿尔金山山间盆地盐湖区				新疆全区			
项目	湖泊个数（个）	湖泊个数比（%）	湖泊面积（km^2）	湖泊面积比（%）	湖泊个数（个）	湖泊个数比（%）	湖泊面积（km^2）	湖泊面积比（%）	湖泊个数（个）	湖泊个数比（%）	湖泊面积（km^2）	湖泊面积比（%）	湖泊个数（个）	湖泊个数比（%）	湖泊面积（Km^2）	湖泊面积比（%）	湖泊个数（个）	湖泊个数比（%）	湖泊面积（Km^2）	湖泊面积比（%）	湖泊个数（个）	湖泊个数比（%）	湖泊面积比（Km^2）	湖泊面积比（%）
盐湖	19	61.29	106.1	55.12	18	43.9	1832.75	62.36	33	75	1467.14	49.23	10	27.03	5909	96.49	21	44.68	1341	68.51	101	50.25	10655.99	75.08
微咸水咸水湖	7	22.58	17	8.83	10	24.39	828	28.17	6	13.64	484	16.24	11	29.73	61	1.0	21	44.68	571.5	29.2	55	27.36	1961.5	13.82
淡水湖	5	16.13	69.4	36.05	13	31.71	278.3	9.47	5	11.36	1029	34.53	16	43.24	154	2.51	5	10.64	45	2.30	44	22.39	1575.7	11.1
合计	31	15.5	192.5	1.36	41	20.5	2939.05	20.71	44	22	2980.14	21.0	37	18.5	6124	43.15	47	23.5	1957.5	13.79	200	100	14193.19	100

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

2. 盐湖物质成分

2.1. 盐湖卤水成分

2.1.1 卤水化学成分

新疆盐湖卤水，按赋存状态分为湖表卤水、晶间卤水和淤泥（碎屑）卤水三部分。卤水的物化性质，一般是无色无嗅，透明度良好，具咸苦味，比重 1.063—1.248，pH 值 6.36—9.59，矿化度 50—320g/l，属于中—高矿化卤水。根据取样分析，新疆盐湖卤水赋含 50 种化学成分。其中 Na、K、Mg、Ca、Cl、SO_4、HCO_3 和 CO_3 为卤水的主要化学成份，约占卤水水化学组成的 98%；而其余 40 种化学成份，仅占盐湖卤水水化学组成的 2%，属于次要成份（表 4）。

2.1.2 盐湖水化学类型

根据瓦里亚什科（Валъяшко · М. · Г）关于盐湖水化学类型的分类原则，可将新疆盐湖划为碳酸盐型湖、硫酸盐型（含硫酸钠亚型和硫酸镁亚型）盐湖、氯化物型盐湖和硝酸盐型盐湖等四种盐湖水化学类型（表 5）。其中，硝酸盐型盐湖是我们在新疆盐湖研究过程中，根据卤水化学成份中含有大量的硝酸盐组份，经过分析和计算而首次提出来的新盐湖类型。这种盐湖类型，是在新疆首次发现而命名的。这在我国其他盐湖区，乃至世界盐湖水化学类型中，尚未见报道。

2.2 盐湖矿物组成

根据历年考察研究表明，新疆盐湖盐类矿物共有 38 种。其中，碳酸盐类矿物 8 种；硫酸盐类矿物 16 种；氯化物盐类矿物 6 种；硼酸盐类矿物 3 种；硝酸盐类矿物 5 种（表 6）。

3. 盐湖形成的自然环境

3.1 盐湖盆地的形成

新疆盐湖盆地，按成因分为构造作用形成的断陷盆地或山间盆地、古河谷改道或淤塞而形成的汇水洼地或小盆地，以及风蚀作用形成的丘间洼地或低地等。

构造作用形成的盐湖盆地或洼地，一般规模比较大，往往分布于大盆地边缘及其附近，具有明显的方向性，属于大盆地中的次盆地或小湖盆地，对早期形成的大盆地具有一定的继承性。例如，吐鲁番—哈密盆地中的艾丁湖，就是盆地南缘的次盆地。湖周存在有中—新生代岩层，尤其是三迭系、侏罗系和第三系岩层出露广泛。而第三系膏盐和硝酸盐岩系分布很广，对该盆地盐湖的形成和成盐作用，亦有重要影响。此外，准噶尔盆地西南缘的艾比湖，库木库里盆地的阿牙克库木湖，巴里坤盆地南缘的巴里坤盐湖，都是大盆地中受构造作用影响所形成的盐湖盆地。哈纳斯湖，则是断裂—冰蚀作用所形成的典型湖泊盆地[2]。

古河谷或风蚀作用形成的汇水盆地或洼地，一般规模不大，分布方向多受河流或沙丘控制，呈长条形。例如，准噶尔盆地南缘的北沙窝盐湖，亦属南北向分布的干河谷或丘间洼地，汇水而形成的现代盐湖盆地。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

表 4　新疆盐湖卤水化学成份(mg/l)

卤水种类	离子含量	Na	K	Mg	Ca	Cl	SO_4	HCO_3	CO_3	B	Li	Br	I	Rb	Cs	V	As	Hg
盐湖卤水	最高值	155806.70	11291.85	44611.10	658.35	189999.32	60505.84	71033.78	41125.34	970.15	2.4	74.0	5.7	0.8	0.8	8.949	0.05	
	最低值	115	26.18	67.97	0	668.82	34.98	0	0	0.005	0	0.05	0	0.2		0.025	0.01	0.37
	平均值	84234.83	1872.84	9841.14	722.69	133434.36	33363.35	3871.71	2041.87	113.27	0.638	9.73	0.92	0.213	0.8	0.087	0.045	0.37
海洋水		10500	380	1300	400	19000	2696.58	71.166	69.948	4.8	0.2	65	0.4	0.12	0.001	0.002	0.003	0.00003
为海洋水的倍数		8	4.8	7.58	1.8	7	12.37	54.4	29.19	23.6	3.19	−6.68	2.3	1.78	800	43.5	15	12333.3
卤水种类	离子含量	Th	Mo	Al	Fe	Pb	F	Sn	Cr	Mn	Ni	V	Si	Cu	Ag	Zn	NO_2	NH_4
盐湖卤水	最高值	0.22		2.94	17.0				4.106	4.316	2.84	8.949	31.0	0.96		47.67	3400	0.62
	最低值	0.16		0	1.0				0.013	0.0001	0.031	0.017	0.1	0.02		0.016	0.01	0.04
	平均值	0.19	0.4	2.484	1.28	0.04	6.03	0.04	1.724	0.778	1.315	1.047	4.625	0.538	0.04	1.955	629.97	0.25
海洋水		0.0007	0.01	0.01	0.01	0.003	1.3	0.003	0.00005	0.002	0.005	0.002	3	0.0006	0.003	0.001	31.02	
为海洋水的倍数		274.4	40	248.4	128	13.3	4.64	13.3	34480	389	363	523.5	1.54	896.6	13.33	1955	20.31	
卤水种类	离子含量	Co	Be	Ba	Cd	Yb	Gd	Y	La	Eu	Ce	Sm	Ti	Sr	P	Ga	NO_3	
盐湖卤水	最高值	5.7	0.129	0.892	0.47	0.027	0.247	0.025	0.155	0.031	0.887	0.552	1.446	49.02	54.22		1740	
	最低值	0.7	0	0.004	0	0.001	0.025	0	0.004	0	0.022	0.07	0.005	0.02				
	平均值	2.6	0.029	0.139	0.24	5.4×10	0.094	9.8×10	0.079	0.013	0.365	0.222	0.482	17.512	3.219	0.08	362.28	
海洋水		0.0005	6×10	0.09	0.000055	8.2×10	2.4×10	0.003	0.0003	1.6×10	0.0004	1.7×10	0.001	8	0.07	0.0005	23	
为海洋水的倍数		5200	4833.3	1.54	4363.63	675	39166.6	32.66	263.33	32500	912.5	130588	482	2.189	45.98	160	15.76	

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

表 5　新疆主要盐湖水化学类型

湖　名	水　型	比　重	pH	矿化度(g/l)	特征系数				水化学类型
					Kn_1	Kn_2	Kn_3	Kn_4	
北沙窝盐湖	晶间卤水	1.1490	8.91	249.70	51.58	61.95	5753.56	2919.46	碳酸盐型
哈密南盐湖	晶间卤水	1.2100	7.21	306.00	0.015	1.714	5.595	0.050	硫酸钠亚型
七角井东湖	晶间卤水	1.2110	7.35	322.62	0.022	2.049	35.70	0.389	硫酸钠亚型
艾比湖	湖表卤水	1.0780	8.45	116.32	0.032	2.016	41.79	0.465	硫酸钠亚型
达坂城东湖	湖表卤水	1.0700	8.38		0.130	4.019	29.83	0.829	硫酸钠亚型
苦巴色诺尔	晶间卤水			200.00	0.000	59.91	189.11	0.000	硫酸钠亚型
永集湖	晶间卤水			430.00		2.59	256.07		硫酸钠亚型
红盐池	晶间卤水			494.00	<1	$\geqslant 1$	$\leqslant 1$	$\leqslant 1$	硫酸钠亚型
加依多拜湖	晶间卤水			334.93	<1	$\geqslant$	$\geqslant$	$\leqslant 1$	硫酸钠亚型
七角井西湖	晶间卤水	1.2440	7.04	358.996	0.068	1.517	27.65	<1	硫酸钠亚型
达坂城西湖	湖表卤水	1.0030	7.80			59.91			硫酸钠亚型
巴里坤北湖	湖表卤水	1.1900	7.29	323.49	0.005	0.190	20.99	1.739	硫酸镁亚型
巴里坤南湖	湖表卤水	1.1740	7.59	248.01	0.022	0.193	10.07	1.402	硫酸镁亚型
伊吾湖	湖表卤水	1.1630	7.42	230.26	0.006	0.182	23.47	1.229	硫酸镁亚型
玛纳斯湖	晶间卤水	1.2130	7.19	3.03.78	0.007	0.153			硫酸镁亚型
阿牙克库木湖	湖表卤水	1.1115	6.90	161.52	0.0407	0.1953	6.1869	1.2876	硫酸镁亚型
阿其克库勒湖	湖表卤水			78.19	<1	<1	>1	$\geqslant 1$	硫酸镁亚型
鲸鱼湖	湖表卤水			61.96	<1	<1	>1		硫酸镁亚型
罗布泊	晶间卤水			217.00	0.26	0.45			硫酸镁亚型
艾丁湖芒硝矿	晶间卤水	1.208	7.54	323.50	0.02	2.305	41.328	0.363	硫酸镁亚型
艾丁湖	晶间卤水	1.202	7.36	333.79	0.026	3.385	86.61	0.307	硫酸镁亚型
台特马湖	晶间卤水			50.00	0.19	0.51	0.95	0.37	氯化物型
淖毛湖	晶间卤水	1.221	6.36	314.87	0.0001	0.006	0.005	0.0007	氯化物型
乌勇布拉克湖	晶间卤水	1.217	7.40	353.24	$\frac{NO_3+NO_2}{CO_3+HCO_3+SO_4+Cl+NO_3+NO_2}\geqslant 0.5\%$				硝酸盐型
乌尔喀什布拉克湖	晶间卤水	1.213	7.50	353.65					硝酸盐型

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

表 6　新疆盐湖盐类矿物

类型	矿物名称		化学式
碳酸盐型	方解石	Calcite	$CaCO_3$
	文石	Aragonite	$CaCO_3$
	白云石	Dolimite	$CaMg(CO_3)_2$
	天然碱	Trona	$Na_2CO_3 \cdot NaHCO_3 \cdot 2H_2O$
	针碳钠钙石	Gaylussite	$Na_2CO_3 \cdot CaCO_3 \cdot 5H_2O$
	泡碱	Natron	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
	水碱	Thermonatrite	$Na_2CO_3 \cdot H_2O$
	纤水碳镁石	Artinite	$Mg(oH)_2CO_3 \cdot 3H_2O$
硫酸盐型	石膏	Cypsum	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
	硬石膏	Anhydrite	$CaSO_4$
	烧石膏	Bassani	$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$
	钾石膏	Syngenite	$K_2Ca_1(SO_1)_2 \cdot H_2O$
	杂卤石	Polyhalite	$K_2CaMg_(SO_4)_4 \cdot H_2O$
	芒硝	Mirabilite	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
	无水芒硝	Thenardite	Na_2SO_1
	白钠镁矾	Bloedite	$Na_2Mg(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$
	无水钾镁矾	Manganolangbeinite	$K_2Mg(SO_4)_3$
	钾盐镁矾	Kainite	$KMgSO_4Cl \cdot 3H_2O$
	泻利盐	Epsomite	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
	六水泻盐	Hexahydrite	$MgSO_4 \cdot 6H_2O$
	钾镁矾	Leonite	$K_2Mg(SO_4)_2 \cdot 2H_2O$
	钠镁矾	Loeweit	$Na_2Mg(SO_4)_2 \cdot 15H_2O$
	软钾镁矾	Picromerite	$K_2Mg(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$
	钙芒硝	Glauberite	$Na_2Ca(SO_4)_2$
硼酸盐型	钠硼解石	Ulexite	$NaCaB_5O_9 \cdot 8H_2O$
	柱硼镁石	Pinnoite	$MgB_2O_4 \cdot 4H_2O$
	硼砂	Borax	$NaB_4O_7 \cdot 10H_2O$
氯化物型	石盐	Helite	NaCl
	水石盐	Hydrohalite	$NaCl \cdot 2H_2O$
	钾石盐	Sylvite	KCl
	光卤石	Carnellite	$KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$
	氯镁石	Chloromagnesite	$MgCl_2 \cdot 8H_2O$
	水氯镁石	Bischofite	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$
硝酸盐型	钠硝石	Nitronatrite	$NaNO_3$
	钾硝石	Niter	KNO_3
	水硝碱镁矾	Humberstonite	$Na_7K_3Mg_2(SO_4)_6 \cdot (NO_3)_2 \cdot 6H_2O$
	钠硝矾	Niternite	$NaNO_3 \cdot NaSO_4 \cdot H_2O$
	钾硝矾	Darapskite	$KNO_3 \cdot K_2SO_4 \cdot H_2O$

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

3.2 盐湖物质来源

新疆盐湖盆地成盐元素的来源和聚集，是古湖盆地或洼地在形成演化过程中，多种成盐元素不断迁移、搬运和富集的结果。

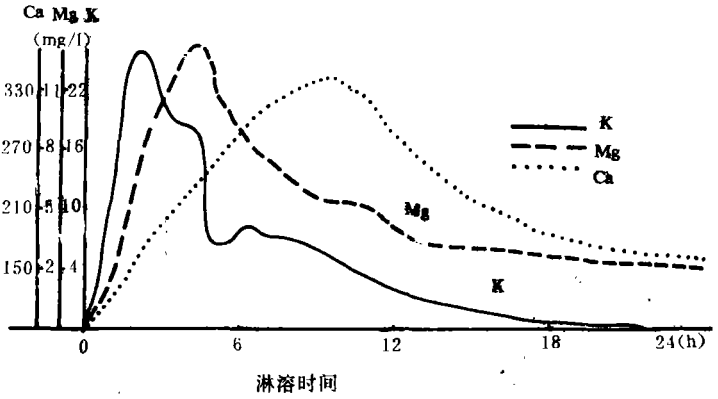


图 2　火焰山含盐岩系淋溶实验曲线

根据考察研究表明，新疆盐湖盆地成盐元素，主要来源于大盆地边缘山区基岩的风化和淋滤、地史上古盐的淋溶、地下水及大气降水的补给。其中，以前两种来源为主，尤其是古盐的淋溶和风化作用，对新疆盐湖的形成，具有特殊的补给作用。据杨文勇（1981）、宋天锐（1982）、郑喜玉（1984）研究资料表明[3]，新疆古盐矿床分布广泛，从寒武纪、泥盆纪、石炭纪、侏罗纪、白垩纪和第三纪，都有不同规模的古盐沉积。尤其是石炭纪的石膏和第三纪的石膏、石盐非常发育，形成了具有重要经济价值的膏盐盐类矿床，亦是该区现代盐湖成盐元素的直接来源。塔里木盆地、吐鲁番盆地和准噶尔盆地等，均有广泛的含盐岩系出露。库车盆地阿克苏一带含盐地层厚达 100－200m，形成数十公里的巨大盐丘构造。吐鲁番盆地边缘含盐岩系十分发育，尤其是火焰山红色泥岩、砂岩中夹有丰富的硫酸盐、氯化物盐和硝酸盐等含盐岩系，厚达数米到十余米，东西延伸数十公里，成为该盆地盐湖盐类沉积的直接补给来源(图 2)。准噶尔盆地南部和北部，均有数十米至数百米的含盐岩系出露，亦对北疆盐湖的形成和成盐作用，具有重要的补给作用。

此外，新疆地势变化大，有海拔 7000－8000m 的冰峰雪岭，也有低于海平面以下 161m 的盆地或洼地。地势高差大，会加速地下水系的循环，形成许多地表溢出泉(冷、温、热、沸泉)，对盆地或盐湖成盐物质的供给，亦有重要的作用。

3.3 气候环境

干旱气候，是现代盐湖形成和成盐作用的主要条件之一。降水稀少和蒸发量大，是干旱气候的明显特征。据研究资料表明[1]，新疆境内无论是山区，还是盆地，其降水量都比地球同纬度地区要少。在北纬 40°－50°大陆区平均降水量为 510mm/a，而新疆地区平均降水量只有 100－250mm/a，山区降水量虽有增加，其平均降水量也只有 400mm/a，亦比世界同纬度平均降水量要少(图 3)。蒸发量大，则是该区干旱气候的又一明显标志。据有关资料统计表明，准噶尔盆地蒸发量为 1500－2000mm/a，塔里木盆地为 2000－3000mm/a，吐鲁番盆地为 3000mm/a，比我国同纬度地区高出 500－1000mm/a。冬季寒冷，夏季炎热，是该区干旱气候的又一特征。平均气温，北疆 5°－7℃，南疆为 10℃(图 4)，显然具有干热的气候特点，成为新疆盐湖形成和成盐作用的有利气候环境[4]。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.

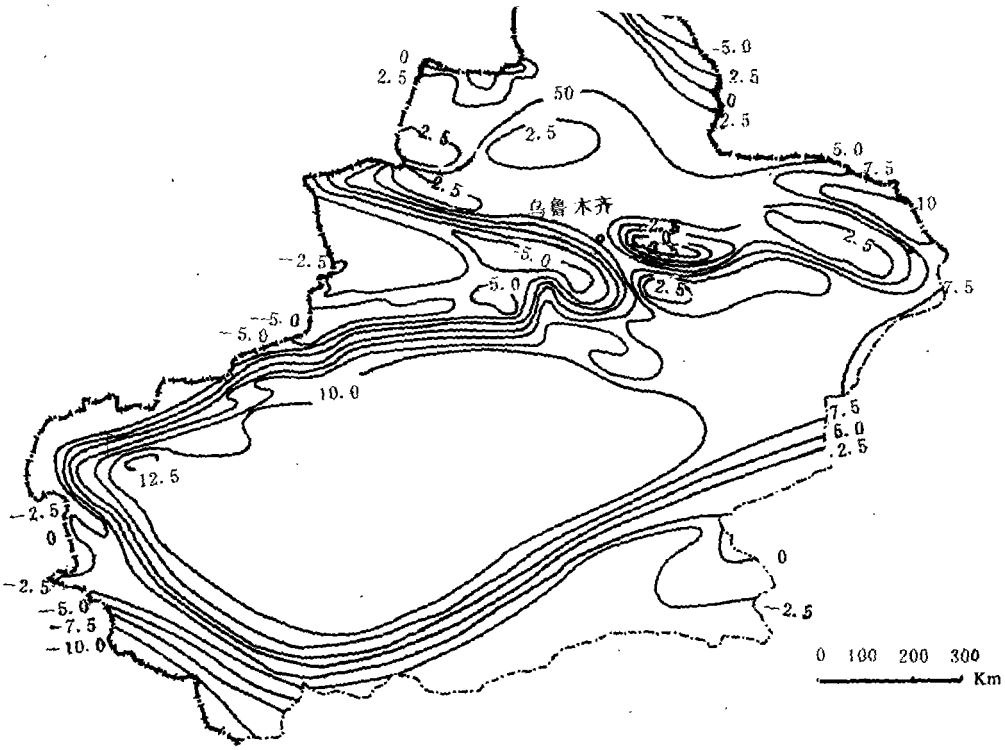


图 3　新疆地区年降水量等值线(mm)(据新疆气象局资料)

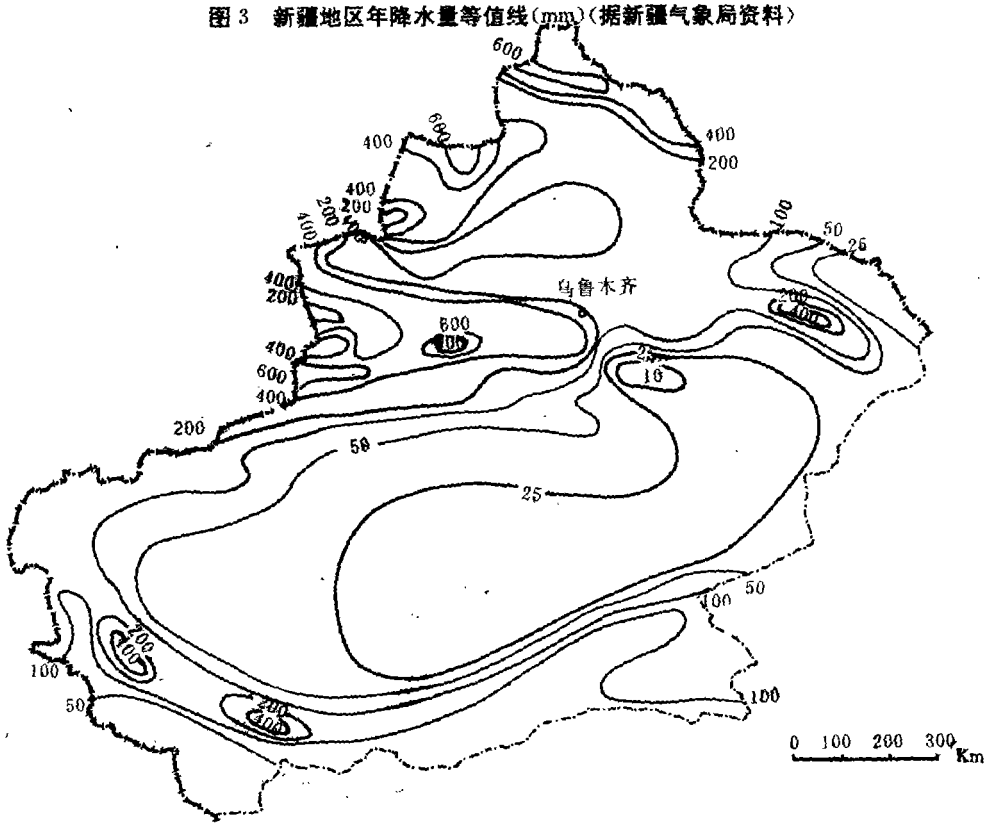


图 4　新疆地区年平均气温等值线(℃)(据新疆气象局资料)

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.

4. 结论

新疆幅员辽阔，面积 $164\times10^4km^2$，内有盐湖 100 多个，成盐面积 $10655.19km^2$，是我国最大盐湖成盐区。根据盐湖存在的自然地理环境，可将新疆盐湖划分为准噶尔界山—阿尔泰山山间盆地盐湖区、准噶尔盆地盐湖区、天山山间盆地盐湖区、塔里木盆地盐湖区和昆仑山—阿尔金山山间盆地盐湖区等五个盐湖分布区。该区盐湖含有 30 多种蒸发盐类矿物，形成了以石盐、芒硝和钾盐为主的蒸发盐类沉积资源。尤其是硝酸盐类沉积，是新疆盐湖所独有的盐类沉积矿物。

该区盐湖卤水中，赋含 50 余种金属或非金属元素，构成新疆盐湖卤水的主要化学成份和次要化学成份。新疆盐湖水化学类型，不仅有碳酸盐型、硫酸盐型（含硫酸钠亚型和硫酸镁亚型）和氯化物型盐湖，而且还有一种新型的盐湖水化学类型—硝酸盐型。这是我们首次提出而命名的盐湖水化学类型，对丰富我国盐湖基础研究，是有重要理论意义的。

新疆盐湖盆地，多以构造成因形成的断陷盆地或山间盆地为主，河谷或风蚀洼地为辅。盐湖成盐元素的主要来源，为古盐的淋滤和风蚀作用，尤其是盐丘构造的淋溶，是该区盐湖形成和成盐作用的主要来源。干旱气候，特别是持续的干热气候，是加速该区盐湖成盐作用的主要环境[5,6]。

主要参考文献

1 杨利普，新疆维吾尔自治区地理。新疆人民出版社，1987 年。

2 王永兴，哈纳斯湖的形成及湖周第四纪环境演变。干旱区地理，1989 年，12 卷，2 期。

3 郑喜玉，新疆盐湖及其成因。海洋与湖沼，1984 年，15 卷，2 期。

4 张林源等，论我国西北干旱气候的成因。干旱区地理，1992 年，15 卷 2 期。

5 黄春长，我国西北高原盆地全新世沉积与环境变迁。干旱区地理，1990 年，13 卷 2 期。

6 乌尔坤别克，东昆仑山库木库勒盆地的形成与演化的初步探讨。干旱区地理，1992 年，15 卷，2 期。

The Formation and Evolution of the Environment of Salt Lakes in Xinjiang, China

ZHENG Xi-yu

(*Institute of Salt Lakes, Academia Sinica, Xining* 810008)

Abstract

This paper deals with distribution, material composition and hydrochemical type of Salt Lake in Xinjiang, and the formation of the natural environment of Salt Lake in this region.

Keywords: evolution environment, hydrochemical type, nitrate type, Salt hill structure.

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.