

博斯腾湖生态环境效应分析

冉新军¹, 沈利¹, 李新虎²

(1. 新疆君品生态与地质工程有限公司, 新疆 乌鲁木齐 831000; 2. 河海大学 水利水电学院, 江苏 南京 210098, China)

摘 要: 博斯腾湖曾是我国最大的内陆淡水湖, 是孔雀河的源头和开都河的尾间, 对地处干旱的新疆来讲, 是极为重要的自然资源和经济资源。本文对博斯腾湖的生态环境效应进行了分析, 通过分析表明博斯腾湖的生态环境效应主要表现在时间和空间两个方面, 空间上距离博斯腾湖由远及近从若羌到大河口主要表现为夏季温度降低, 降水增加, 空气湿度、水气压增加, 蒸发和沙尘暴和扬沙天气减少, 土壤养分含量较高, 尤其是越靠近湖区作用越明显; 在时间上随着博斯腾湖的水位的变动, 表现为随着水位的升高和蓄水量的增加, 湖泊的矿化度开始降低, 自然灾害的天数有所减少, 鱼类的产量和芦苇的面积大幅度增加。博斯腾湖的生态环境效应非常明显, 对于巴音郭楞蒙古自治州乃至整个新疆南部地区的环境保护有着不可替代的作用。

关键词: 生态环境; 生态环境效应; 博斯腾湖

中图分类号: Q948

文献标识码: A

文章编号: 1672-643X(2010)01-00105-04

Analysis of Ecological Environment Effects in Bosten Lake

RAN Xin-jun¹, SHEN Li¹, LI Xin-hu²

(1. Xinjiang Junpin Limited Company of Ecology and Geology Engineering, Urumqi, Xinjiang 831000, China;

2. College of Water Conservancy and Hydropower Engineering, Hohai University, Nanjing, Jiangsu 210098, China)

Abstract: Bosten Lake is the biggest hinterland lake in China, it is the headstream of Kongque River and rump of Kaidu River. It is a very important nature and economy resources to arid Xinjiang. This paper analyzed the ecological and environmental effects of Bosten Lake, in space Bosten from far to near lake, the summer temperature and days of dust storm and drift along decrease, and the precipitation, air humidity and pressure of water vapor increase, the evaporation reduce; in time content the mineralization of water and the days of weather disaster tend to decrease with the lake level increase, the production of fish and area of reed trend to increase. The ecological and environmental effects play an important role in Bosten Lake for protecting ecology and environment in Bayinguolen Mongol Autonomous state and south area Xinjiang.

Key words: ecology environment; effects of ecology environment; Bosten Lake

湖泊生态系统的主要组成部分是水体, 水作为一种物质, 是地球生命的基础, 总的支配着所有有机物的化学组成^[1]。由于水体和陆地物体性质不同, 各种大小不同的湖泊, 在不同程度影响着湖泊所在地区的生态环境, 表现着各种湖泊效应, 从而对生态环境以及工农业产生各种影响。本文就以博斯腾湖为例对湖泊的生态环境效应进行分析。

1 研究区概况

博斯腾湖(以下简称博湖), 位于新疆焉耆盆地东南, 古称西海, 又名“巴格拉什湖”^[2]。博斯腾一词系维吾尔语绿洲之意。博湖由大湖、小湖群、苇沼三

部分组成。湖泊总集水面积约 $4.4 \times 10^4 \text{ km}^2$, 流域地表水资源量 $40 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。大湖长 61 km, 最大宽度约 35 km, 平均宽度 16 km, 平均水面面积 972 km^2 , 平均水深 7.5 m, 最大水深 19 m, 周长 220 km, 十余个小湖中的多数分布在大湖西南的苇沼区, 湖间有水道相连, 总水面面积约 35 km^2 ; 还有几个分布在大湖南北近岸, 总面积约 10 km^2 , 小湖水深 2~6 m, 总容积约 $3 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。苇沼地主要分布在大湖西南及西北角, 生长着芦苇, 总面积约 350 km^2 。

博斯腾湖既是开都河^[3]的尾间, 又是孔雀河的源头, 兼有开都河来水的水资源调控、孔雀河流域农

收稿日期: 2009-11-26; 修回日期: 2009-12-16

基金项目: 江苏省高校研究生创新计划(CX09B168Z); 水利部公益性行业科研专项经费项目(200801048)

作者简介: 冉新军(1980-), 男, 新疆沙湾人, 助理工程师, 主要从事干旱区生态环境与地质测量的研究。

通讯作者: 李新虎(1981-), 男, 新疆哈密人, 在读博士, 主要从事农业水土工程方面的研究。

田灌溉、工业及城乡用水、流域生态保护等多种功能(图 1)^[4,5]。在水资源十分珍贵的新疆南部地区,有着十分重要的地位。

2 效应分析

2.1 对气候的影响

以大河口(博湖气象站)焉耆(焉耆气象站)、和静(和静气象站)、尉犁(尉犁气象站)、若羌(若羌气象站)和库尔勒(巴音郭楞气象站)多年气象资料为依据^①,对博斯腾湖进行分析,上述县市离湖岸线的最近距离及各气象站的地理位置高程见表 1、图 1。

表 1 地区和测站地理位置

地区	与湖距 离/km	测站	纬度	经度	高程/m
大河口	0.5	博湖气象站	41°54′	86°43′	1052.0
焉耆	17	焉耆气象站	42°05′	86°34′	1055.8
和静	45	和静气象站	42°19′	86°24′	1102.0
库尔勒	49	巴音郭楞气象站	41°45′	86°24′	931.5
尉犁	75	尉犁气象站	41°21′	86°16′	884.9
若羌	360	且末气象站	38°09′	85°33′	888.3

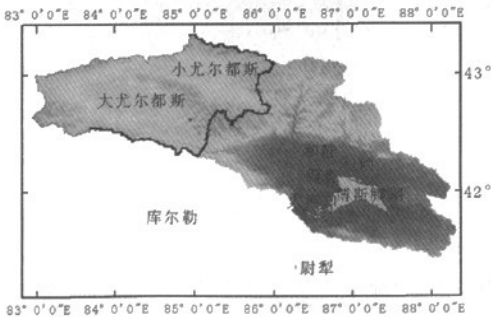


图 1 博斯腾湖地区地理位置图

2.1.1 气温 湖泊对气温的影响主要是提高湖区极端最低气温、降低夏季极端最高气温,使气温年较差减小。据巴州水电局计算^[6],博斯腾湖年总蒸发量为 $8.7 \times 10^8 \text{ m}^3$,年蒸发耗热 $46\,893 \times 10^{10}$ 千卡,足以使湖面至 2 500 m 后大气层夏季平均降温 1.2℃。因此夏季距湖区较近的大河口、焉耆比邻近的和静、库尔勒等地区偏凉。从图 2 中可以看出夏季 6 月、7 月、8 月三月份的平均温度从大河口到若羌温度开始增加,而且是离博斯腾湖越远温度越高。

2.1.2 降水和蒸发 湖泊对影响降水的因素有三^[7],一是一般水蒸发较强,空气湿度较大,具有使降水增加的正效应;二是由于湖泊风速较大,流辐扩散,产生下沉运动,具有使降水减少的负效应;三是

在暖季,水上温度比陆上低,大气层结相对陆地稳定,不利于对流发展,也具有减少降水的负效应。而在冷季,由于水面较陆面暖,有利于对流的形成,又具有使降水增加的负效应。

博斯腾湖属于干旱区湖泊,在干旱地区,决定降水的因素是水汽来源或空气湿度,而水面上的空气湿度全年各月都比干燥的陆地大,特别是相对湿度大得多,不论是冷寂还是暖季,都有降水增加的正效应,所以离博斯腾湖越近降雨相对就越多(表 2)。

由于湖区夏季气温偏低,风速较小,蒸发力明显小于离湖区较远的尉犁、若羌地区,加之降水较多,蒸发量与降水量比值离湖区越近,比值越小(表 2)。

表 2 博斯腾湖地区气象因素对比

项目	mm, 10 ² Pa, %					
	大河口	焉耆	和静	库尔勒	尉犁	若羌
降水	80.0	64.6	50.6	50.1	40.8	17.4
蒸发	1866.2	1949.5	2302.5	2788.2	2910.5	2902.2
蒸降比	23.3	30.17	45.5	55.6	71.3	131.6
水汽压	—	6.8	6.4	6.5	6.0	5.5
相对湿度	60	56	51	45	46	38

注:表中数据均为多年平均值。

2.1.3 湿度和水汽压 水上与陆上空气湿度的差异主要是由于水域和陆地的蒸发和温度不同而引起^[5]。在水域上供应蒸发的水源充足,其实际蒸发就等于蒸发力,而在陆地供应蒸发的土壤水分则受到地区气候条件的限制。在干旱地区,由于土壤干燥,实际蒸发很小,陆上空气中的水汽压远比水上小。所以相对湿度和水气压应该是越靠近湖泊湿度越大(表 2)。

2.1.4 对沙尘暴和浮沉的影响 由于湖沼具有湿润邻近地区空气湿度、降低夏季气温和减弱乱流交换强度的作用^[1],加之湖沼水体和沼泽植被对周边环境的影响,使沙尘暴和浮尘出现日数减少(图 3)。

2.2 对土壤质量的影响

由于博斯腾湖的水资源非常丰富,生活着大量的动植物及微生物,其中博斯腾湖苇区还是我国著名的芦苇产地,由于这些生物群体的活动使得博斯腾湖地区的土壤有机质含量较高,在博斯腾湖选取 111 个点,进行取样分析,结果表明湖苇区土壤较肥沃,土壤有机质含量范围在 1%~37%之间,其中 1%~5% 区域占 50%,土壤有机质含量 5.1%~10% 的区域占 24.5%,土壤有机质含量在 10.1%~

① 巴音郭楞蒙古自治州地面气候资料,新疆维吾尔自治区气象局。

15%的区域占 12.3%,土壤有机质含量 15.1%~20%的区域占 6.1%,土壤有机质含量 20.1%~25%的区域占 2.0%,土壤有机质含量 25.1%~30%的区域占 3.1%,土壤有机质含量 30%以上的

区域占 2.0%,土壤平均有机质含量为 8.62%,比其他地区的土壤有机质含量都高,而且离湖泊越近有机质含量越高^[6](表 3)。

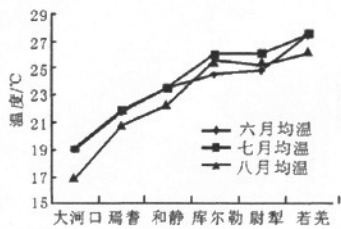


图 2 博斯腾湖地区温度比较

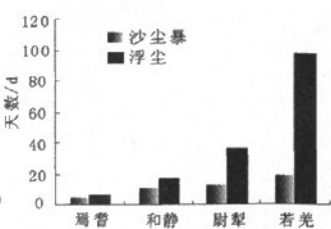


图 3 巴州不同地区沙尘暴、浮尘对比表

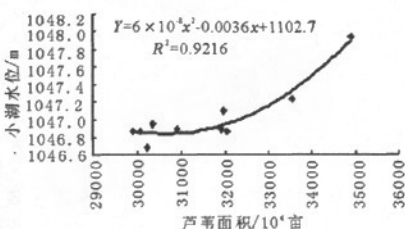


图 4 芦苇面积和水位关系

表 3 巴州地区土壤有机质对比^[6] %

项目	博湖	焉耆	和静	库尔勒	若羌
有机质	8.62	2.42	1.83	1.84	0.82

2.3 对植被的影响

博斯腾湖周围湿地盛产芦苇,是我国著名的芦苇产地,20 世纪 60 年代初期位居我国四大苇区之首^[5],博斯腾湖芦苇不仅是鱼类的繁殖场所,而且也是各种水禽的栖息地,对博斯腾湖及其周边地区的

生态环境保护具有重要意义。芦苇是水生植物,水是其生长的主要限制因子,因而水位的变动对芦苇的生长有很大的影响(图 4、图 5)。

2.4 对鱼类的影响

博斯腾湖是新疆南部地区渔业的主产区,经水产研究所调查^[5],博斯腾湖鱼类有大头鱼、尖嘴鱼、鲫鱼、草鱼、小白条等 32 种,隶属 6 目 11 科,鱼类年产量约 3 700 t;浮游植物共 7 门 77 属 130 种,浮游动物共 48 属 104 种;水位的变动导致蓄水量的变化,影响了鱼类的生活空间和繁殖场所,因此博斯腾湖水位变化对鱼类的生产产生了巨大的影响(图 6)。

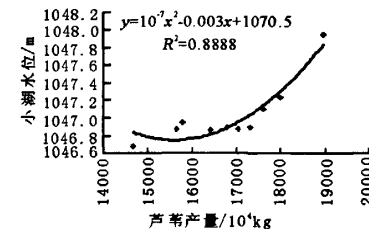


图 5 芦苇产量和博斯腾湖水位关系

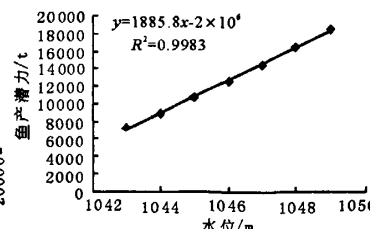


图 6 博斯腾湖水位和鱼产潜力关系(理论值)

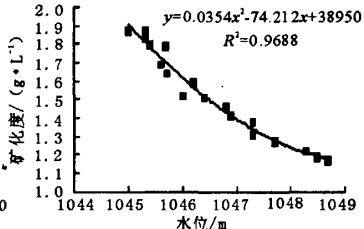


图 7 博斯腾湖 1985 年~2002 年水位与矿化度曲线

2.5 对水质的影响

矿化度是影响博斯腾湖水质的主要原因,水质的好坏,直接影响到水资源的利用率。由于博斯腾湖是开渡河的源头,博斯腾湖的水质好坏直接影响到下游库尔勒、尉犁等地人民的生产生活。

博斯腾水质在这 40 年,经历了好一中一差一中这样的一个变化过程^[9],其变化的主要影响因素很多,从相关性来看,与博斯腾湖的水位变化有密切关系。图 7 可以看出博斯腾湖的水位和矿化程度负相关,博斯腾湖水位升高容积增大相应的矿化度也就

随之降低。这主要是由于水的升高导致库容的增大,污染物受到稀释,浓度降低。

2.6 对自然灾害的影响

博斯腾湖水体夏季蓄热,冬季释热的作用,在一定程度上抵消了焉耆盆地夏季的“热潮”和冬季的“冷冻作用”,降低了盆地夏季气温,提高了盆地冬季的气温,在一定程度上减少了湖区与西部尤尔都斯盆地的“冷山区”的温度和气压梯度差,增加了湖区气候的稳定性,减少了产生大风、冰雹、暴雨的机会(表 4)^[6]。

表 4 博斯腾湖蓄水量变化与焉耆地区
灾害性天气相关数据表

年份	博斯腾 湖库容 /10 ⁸ m ³	博斯腾 湖面积 /km ²	≥8 级大 风年平 均日数	冰雹 年平均 次数	山洪 年平均 次数
1961~1977	81~72	980	15.2	0.41	0.06
1978~1984	70~67	960	17.5	0.88	0.30

3 结果分析

博斯腾湖的生态环境效应主要表现在气候、土壤、植被、鱼类、水质、自然灾害等方面,从分析结果可以看出博斯腾湖对气候和土壤的影响主要表现在空间上,主要是由于湖泊水体与陆地本身性质不同,所引起的在空间上生态环境的不同;而对植被、鱼类、水质、自然灾害方面的影响主要是由于湖泊水文过程(水位库容变化)所产生的,是动态的随着时间而变化的,所以博斯腾湖的生态环境效应主要表现在时间和空间两个方面(图 8)。

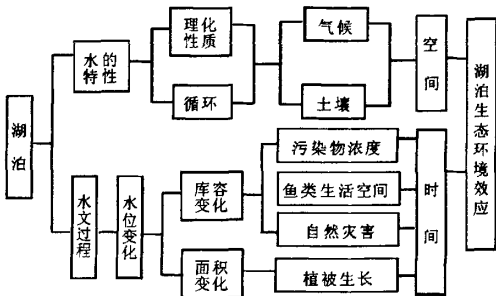


图 8 博斯腾湖生态环境效应分析

4 结 语

(1) 分析结果可以看出博斯腾湖的生态环境效应主要体现在空间和时间两个方面,在空间上距离

博斯腾湖由远及近,从若羌到大河口主要表现为夏季温度降低,降水增加,空气湿度、水气压增加,蒸发和沙尘暴和扬沙天气减少,土壤有机质含量增加,尤其是越靠近湖区作用越明显。

(2) 在时间上随着博斯腾湖的水位的升高,蓄水量的增加,主要表现为湖泊的矿化度开始降低($R^2 = 0.9688$),自然灾害的天数有所减少,鱼类的产量 $R^2 = 0.9983$ 和芦苇的面积($R^2 = 0.9216$)产量($R^2 = 0.8888$)大幅度增加。

(3) 分析结果表明博斯腾湖的生态环境效应非常明显,对于巴音郭楞蒙古自治州乃至整个新疆南部地区的环境保护有着不可替代的作用。

参考文献:

[1] 崔广柏. 湖泊水库水文学[M]. 南京:河海大学出版社, 1990:3-4.

[2] 马学慧. 新疆博斯腾湖的湖滨沼泽[J]. 海洋与湖沼, 1989,20(6):544-563.

[3] 李新虎,宋郁东,李岳坦. 开都河最小生态径流计算[J]. 水资源与水工程学报,2006,17(5):71-73.

[4] 李新虎,宋郁东,张奋东,等. 博斯腾湖最低生态水位计算[J]. 湖泊科学,2007,19(2):177-181.

[5] 夏 军,左其亭,邵民诚. 博斯腾湖水资源可持续利用——理论、方法与实践[M]. 北京:科学出版社,2003: 23-24.

[6] 田文成. 博湖县志[M]. 乌鲁木齐:新疆大学出版社, 1993:52-75.

[7] 傅抱璞. 我国不同自然条件下的水域气候效应分析[J]. 地理学报,1997,52(3):246-252.

[8] 王爱春,张新生,徐新民. 巴音郭楞蒙古自治州土壤肥力现状与合理施肥措施[J]. 新疆农业科学,2001,38(5): 277-27.

[9] 李卫红,袁 磊. 新疆博斯腾湖水盐变化及其影响因素探讨[J]. 湖泊科学,2002,14(3):223-227.