

大凌河朝阳城区段人工湖建立对小气候的影响

张国林, 张富荣, 梁群, 宗英飞 (1. 辽宁省朝阳市气象局, 辽宁朝阳122000; 2. 辽宁省朝阳县气象局, 辽宁朝阳122600)

摘要 大凌河朝阳城区段人工湖区的建设, 对300 m范围以内温度、湿度场影响明显, 尤其对夏季高温有明显的抑制作用。通过对实际观测的气象要素进行整理分析, 系统地评价人工湖建立对环境小气候的影响。

关键词 人工湖; 气象环境; 观测; 小气候

中图分类号 X16 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)04-01075-02

朝阳市大凌河人工湖地处朝阳城区与凤凰山之间的大凌河段, 南北长5400 m, 东西宽400 m, 占地面积216 hm², 橡胶坝截水面积200 hm²。自2002年建立人工湖以来, 成为朝阳一道靓丽的风景线。为了科学定量评价人工湖对自身及周边气候环境的影响, 笔者进行实地小气候气象要素观测。

1 观测点选择和时间、项目的确定

小气候观测点设置在人工湖区域具有代表性的地段。从湖中心向岸边一字排开, 设立5个观测点, 分别在湖心及距离岸边20、100、300、500 m处; 对照点2个, 分别设在城内和人工湖上游距离岸边1000 m处。小气候观测项目有: 空气温度、空气最高最低温度、空气湿度、风向风速(观测高度距地面1.5 m)和地面温度、地面最高最低温度及蒸发量。观测时间: 一般情况与朝阳市国家基准站同步观测为4次/d, 另外选择3 d晴朗天气进行24 h(间隔1 h)连续观测。观测时段: 2006年7月8~14日。

2 小气候观测结果分析

2.1 资料处理 首先对小气候观测资料进行器差订正, 然后排除人为因素的影响。依照国家基准站多年气象要素变化规律, 外延人工湖气象观测资料。在分析过程中, 由于观测点比较少, 采用内插的方法增加测点, 完成人工湖周边小气候气象要素分析。

2.2 气温的变化及分布

2.2.1 日平均气温的分布。根据2006年7月8~14日的小气候观测资料分析(表1): 在人工湖周围, 当日平均气温在20℃以下时各个测点无差别; 气温在20~25℃时, 人工湖岸边各测点的气温接近, 湖心与岸边的气温差异较小, 在0.2℃左右; 当气温在25℃以上时, 各个测点温度差异逐渐明显, 温差与湖心距离呈正相关, 也就是说距离湖心越远, 与湖心的温差越大。人工湖周边各测点与对照点的温度差异显著, 湖心与对照差异最大, 随着测点与湖心位置的加大, 差异逐渐缩小。温度越高差异越明显, 气温在25℃以上, 湖心日平均温度比对照降低1.1℃, 岸边20~100 m处比对照点低0.5~0.6℃, 岸边300~500 m与对照低0~0.2℃。可见湖面水体对周边区域的降温作用十分明显。

2.2.2 日最高、最低气温的分布。从小气候观测结果看, 当日最高气温在30℃以上时差异十分明显, 湖心低于岸边及对照点, 湖心比对照低2.3℃, 岸边100 m处比对照点低1.3℃, 岸边300、500 m比对照低0.5℃左右。当日最低气温在到

20~23℃时, 各测点最低气温的差异不明显, 岸边100 m内与湖心日最低气温相同, 而其他各测点与对照接近, 基本在一个水平线上。当气温降到20℃以下时, 湖心的气温高于岸边其他各点。湖心的日温差要比对照小2℃。

表1 人工湖气温观测结果

气温分布	湖心	岸边20 m	岸边100 m	岸边300 m	岸边500 m	对照
日平均	26.2	26.7	26.8	27.1	27.3	27.3
日最高	30.6	31.0	31.6	32.0	32.7	32.9
日最低	22.7	22.7	22.7	23.0	22.9	23.0
日较差	7.9	8.3	8.9	9.0	9.8	9.9

2.2.3 人工湖周边的温度场分析。观测结果分析, 当气温在25℃以上时由于湖水蒸散、辐射等作用, 对人工湖周边的气温产生影响, 当气温超过30℃时, 其影响显著增加。随着与湖心距离的增加, 对空气温度的影响越来越小。明显影响距离湖周边在100 m左右, 岸边500 m以外影响不十分显著。气温在20~23℃时, 对周边气温影响不显著。气温在20℃以下由于湖水保温作用反而使周边的气温低于湖中心区域的气温。人工湖对周边气温的影响见图1。

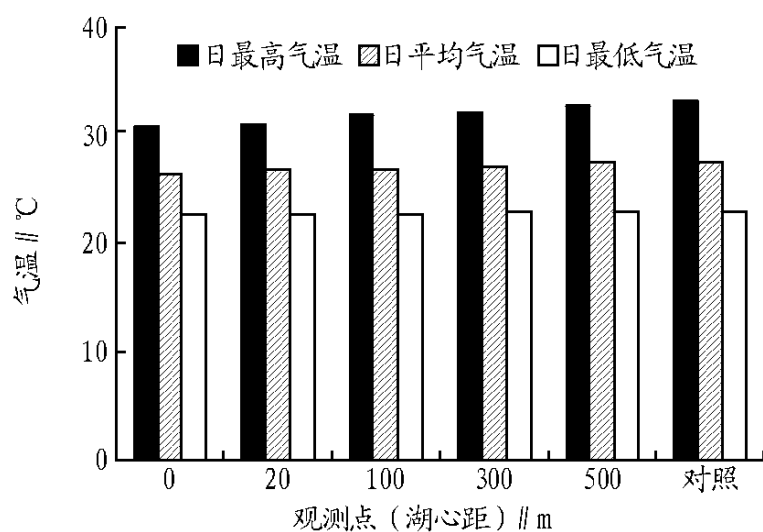


图1 人工湖对周边气温的影响

2.2.4 气温的日变化。通过24 h连续观测结果分析, 湖心的气温日变化小于岸边也小于对照点, 也就是说人工湖区域内的气温日变化比较平缓, 湖心日温差小, 在高温时段明显低于周边的气温。图2中可以看出, 温度峰值出现在13:00~18:00, 谷值出现在3:00~7:00。

2.3 地面温度的变化及分布

2.3.1 地面平均温度和极值温度分布。从人工湖地面温度观测结果可知, 湖心地面平均温度比岸边各个测点低2.1~3.3℃, 比对照点低3.6℃。岸边20~100 m比对照点低1.2~1.5℃; 岸边300~500 m比对照低0.3℃左右。从湖心到岸边100 m之间地面温度与对照差异明显, 也就是说湖水对

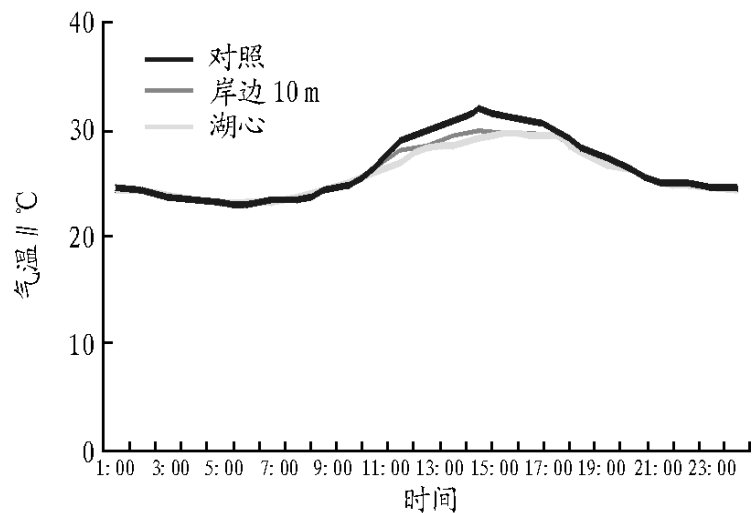


图2 气温日变化

地面平均温度影响在湖周围100 m 范围显著。湖心与各个测点之间地面最高温度差异突出,与岸边100 m 相差达8.8 ,与对照点相差9.5 。各个测点离湖心越远与对照差异越小。地面最低温度差异不明显(表2)。

表2 人工湖地面温度观测结果

地面温度	湖心	岸边20 m	岸边100 m	岸边300 m	岸边500 m	对照
平均	26.9	29.0	29.3	30.2	30.2	30.5
最高	37.7	45.5	45.8	47.0	47.2	47.2
最低	22.4	21.1	21.3	22.0	21.7	22.5
日较差	15.3	24.4	24.5	24.5	25.5	24.7

2.3.2 地面温度的日变化。由于水体吸热保温的作用,湖心在1d 中地面温度变化比较平稳,地面日温差为15.3 ;岸边几个点地面日温差在24.4 以上,对照点地面日温差为24.7 ,比湖心地面日温差大9.6 。湖水吸热降温明显,在高温时段岸边100 m 之内可使地面气温比对照点降低3 ~ 5 ,贴近湖边(零距离)可使地面温度下降8 ~ 9 。地面温度峰值出现在12:00 ~ 16:00,谷值出现在23:00 ~ 5:00(图3)。

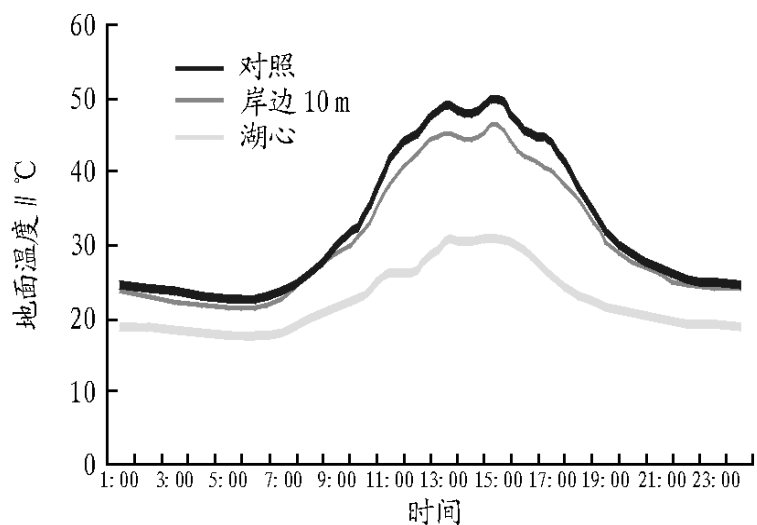


图3 地面温度的日变化

2.4 风向风速 在观测时间内大部分时间风向为南风,从风速的分布来看,湖心与近岸边风速比较大,同时也大于对照点的风速。最小风速出现在距岸边100 ~ 500 m,此处风速小与城市楼房、树木遮挡有一定的关系。7 d 风速平均值,湖心、20、100、300、500 m 及对照分别为:3.9、2.8、2.1、1.7、1.9、3.3 m/s。湖面上的风速大原因有两个:一是地势、地理位置影响,人工湖为河道改造而成,河道有峡谷风效应;二是水域在吸热放热过程中形成了局地的气压差,加大了风速。

2.5 蒸发量的变化 蒸发量受多种因素的影响,其主要受温度、风速和空气湿度的影响,同时也受到地理位置的影响。

湖心以及近岸边蒸发量大于300 m 及远处其他观测点,这说明风速大起到了决定性的作用。人工湖蒸发量观测结果,湖心、20、100、300、500 m 及对照分别为:7.9、7.8、7.5、6.5、6.6、7.3 mm。各观测点蒸发量比较接近,以湖心蒸发量最大。当风速加大时,日蒸发量也随之增大,日平均风速大于3 m/s 时,湖心可比对照多蒸发1 mm,当风速大于5 m/s 时,湖心可比对照多蒸发2 mm 左右。

2.6 空气相对湿度及日变化 由于湖面水体蒸发量大,使得空气湿度增高。湖心及近岸边日平均空气相对湿度要比对照点高出7%。人工湖空气相对湿度观测结果,湖心、20、100、300、500 m 及对照分别为:73%、73%、71%、69%、68%、66%。从空气相对湿度日变化趋势可以明显看出,空气相对湿度对照点明显低于湖心河及岸边。空气相对湿度峰值出现在23:00 ~ 7:00,谷值出现在11:00 ~ 17:00。

3 人工湖小气候环境影响评价

3.1 人工湖对气温的调节作用 由于人工湖截水面积较大,当气温升高到25 以上时,湖水的吸热作用使靠近岸边区域的空气温度降低,当气温升高到30 以上时,对近岸边降温效果更加明显,尤其对最高气温的降低作用更加显著。与此相反,当气温在20 ~ 25 时人工湖及近岸边的气温与大气温度基本保持一致;当气温下降到20 以下时湖水放热,使近岸边的气温略高于对照点的空气温度。人工湖在不同的季节具有降温、保温的双重作用。依次推断,人工湖在夏季高温时段对周边的小气候环境影响较大,春、秋季节则较小。

3.2 人工湖增加了周边的空气湿度 人工湖及岸边风速、蒸发量较高,向周边输送了大量的水汽,使得在人工湖300 m 范围内空气湿度明显增加。所增加的空气湿度,是随着温度、风速的变化而变化的。根据蒸发计算,当蒸发的水量每增加1 mm 时,200 hm² 人工湖水体面积将向周边供应水汽约2 000 kg。在风力的作用下,可以源源不断地向城内输送水汽。

4 结论

(1) 人工湖的建立对周边小气候有了一定程度的改变。当气温达到25 以上时,因湖水作用可使日平均气温低于市区内1 ~ 2 ,地面温度降低3 ~ 4 ;当气温超过30 时,可使气温降低2 ~ 3 ,地面最高温度降低9 ~ 10 。当气温在25 以上时,人工湖的小气候效应在周边300 m 区域内,离湖心越近小气候效应越明显。

(2) 人工湖的建立可使周边空气相对湿度增加,影响距离在100 m 以内十分明显,空气相对湿度增加7%;湖心的风速较周边大,使之蒸发量增加,日平均风速大于3 m/s 时,湖心可比对照每单位面积多蒸发1 mm,当日平均风速大于5 m/s 时,湖心可比对照多蒸发2 mm。风基水体,水借风势,把水汽源源不断地向人工湖周边扩散,吹向城内,增加了空气湿度,让人们有了舒适之感。

(3) 人工湖小气候区域在夏季比城区内温度低、湿度大、风速大,使人们感觉凉爽舒适,起到了明显的防暑降温的作用。因此人工湖的建设不仅为我市增添了新的旅游风景名

(下转第1078页)

(上接第1076页)

胜,也是广大市民夏季休闲纳凉、消暑降温的最佳场所。

参考文献

[1] 金广涛,张宝玺. 辽西丘陵山地气候资源与利用[M]. 北京:气象出版社,1994:1-243.

[2] 徐文洪. 农业气象学[M]. 银川:宁夏人民出版社,1994.

[3] 严昶升. 燕辽易旱区生态农业的雏形[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,1988:55-121.

[4] 翁芍鸡,罗哲贤. 山区地形气候[M]. 北京:气象出版社,1990:420-432.

[5] 覃军,袁业畅,李燕,等. 山区复杂地形条件下的风场分析[J]. 气候与环境研究,2001(6):4.