

石河子热岛效应和通风廊道气候分析

(新疆石河子气象局,新疆石河子市,832000) 蒲云锦

摘要 选取石河子城区站(高中城站)和郊区站(乌兰乌苏站)2016~2021年的月平均气温及四季平均气温资料。统计分析石河子近6年来石河子热岛效应,得出石河子6年中7月到9月热岛强度大部分为中等,其余月份热岛强度为弱或无,石河子近6年的年平均热岛强度等级均为弱。选用2010~2021年来近12年逐小时2分钟风向风速自动观测数据,筛选出风速在0.3~3.3m/s之间软轻风,结果表明:石河子软轻风出现频率占所有风速的87%,年软轻风风向频率以西南偏南方向的风居多,四季中春秋季节以东北偏东风居多,夏季以西南偏南和西南风居多,冬季西北偏西风居多,石河子白天软轻风以西北偏西风居多,夜间则西南偏南风为主,最后提出石河子通风廊道规划建议。

关键词 石河子;热岛;软轻风;通风廊道

中图分类号:P462.1 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2024)02-0009-03

城市热岛效应是指城市气温比郊区高的现象,随着城市规模的迅速扩大,城市的热岛效应越来越明显^[1-4]。热岛效应的形成,一方面是城市工业的高度集中,工厂排放的煤灰、粉尘、二氧化碳,工业锅炉产生的热量、废气,汽车尾气以及居民消耗的能源气体覆盖在城市上空,它们善于吸收长波辐射,增加温度。另一方面现代城市规模扩大,高楼林立,植被破坏,而水泥建筑、马路热容量小,吸热能力强,这些都使得城市温度居高不下,城市白天大量吸热,夜晚持续散发热量,造成市区温度降不下来。加上人口密集,家庭中大量使用电冰箱、微波炉、空调等家电,对城市热岛都起着推波助澜的作用。

城市大气污染日益严重,城市通风廊道有利大气污染物的扩散,改善大气环境^[5-9]。城市通风廊道是以提升城市的空气流动性、缓解热岛效应和改善人体舒适度为目的,为城区引入新鲜冷湿空气而构建的通道。城市通风廊道主要作用有:①减轻城市内大气污染。城市内工业工厂在生产的过程中会排放出大量的有毒有害气体,对城市的空气造成严重的污染,大量汽车尾气排放也是重要的污染源。

合理规划城市通风廊道,保持畅通的空气流动通道能及时排除城市内污染气体,改善城市人居环境;②能够降低城市流行性疾病发生率。非常多的传染性疾病的传播媒介就是空气,进行合理规划城市通风廊道,使储备空间的新鲜空气不断的流入城市内部,抑制有害病菌的扩散;③降低城市的热岛效应。我国很多城市出现热岛效应,建筑群中产生的热能量不能及时排除,合理的规划城市通风廊道可以很大程度地降低热岛效应。

通风廊道建设目的是提高城市通风能力,所以廊道走向要与城市主导风向一致。影响通风廊道走向的主要因素是风向,尤其是风速在0.3~3.3m/s之间的软轻风。本文从城市热岛效应和通风廊道这两方面进行统计分析。

1 材料与方法

1.1 数据

城市热岛效应选用本次选取石河子城区站(高中城站)和郊区站(乌兰乌苏站),时间尺度为2016~2021年近6年的月平均气温和季平均气温资料。城市通风廊道选用石河子市站2010~2021年近12年逐小时2min风向风速自动观测数据。

1.2 热岛强度等级划分

根据《城市热岛效应评估技术指南(第1版)》^[17]将热岛强度 H_i 划分为五个等级($H_i \leq 0.5$, $0.5 < H_i \leq 1.5$, $1.5 < H_i \leq 2.5$, $2.5 < H_i \leq 3.5$, $H_i > 3.5$),对应的表述是无、弱、中等、强、极强(见表1)。

作者简介:蒲云锦(1977~),女,汉族,四川射洪人,本科,高级工程师,研究方向:气象。

表1 热岛强度等级划分

热岛强度(℃)	$H_i \leq 0.5$	$1.5 < H_i \leq 2.5$	$2.5 < H_i \leq 3.5$	$H_i > 3.5$
等级	无	中等	强	极强

本次选取城区站(高中城站)和郊区站(乌兰乌苏站)近6年的月平均气温资料。由公式: $H_i = T_c - T_s$ 算出热岛强度值得出下表。其中 H_i 是热岛强度, T_c 是城区月平均温度, T_s 是郊区月平均温度。

从表2可以看出:通过分析2016~2021年近6年热岛强度值,2016年2月、8月和9月热岛强度等级为中等;2017年7月和9月热岛强度等级为中等;2018年8月和12月热岛强度等级为中等;2019年7月和8月热岛强度为中等;其余月份热岛强度为弱或无。6年中7月到9月热岛强度大部分为中等。而6年的年平均热岛强度等级均为弱。

表2 月热岛强度

	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
1	1.3	0.2	0.6	1.3	1.2	-
2	1.7	0.9	0.9	1.1	0.7	0.7
3	0.7	0.3	0.4	0.6	0.6	-
4	1.1	0.9	0.5	0.6	0.5	0.5
5	0.5	0.6	0.6	0.2	0.2	-1.1
6	1.0	0.8	0.6	0.9	0.9	0.4
7	1.5	1.8	1.4	1.9	1.4	1
8	1.8	1.4	1.6	1.9	1.4	0.9
9	1.8	1.6	1.3	1.3	0.9	0.8
10	0.7	1.0	1.1	0.9	0.9	0.2
11	0.3	0.2	1.0	0.7	0.3	0.7
12	1.2	1.4	1.9	1.4	1.5	-
平均	1.1	0.9	1.0	1.1	0.8	0.5

注:-为数据缺测

表3是城区站和郊区站季节热岛强度值,除2019年夏季热岛强度等级为中等,其它热岛强度等级均为弱等级。

表3 季热岛强度

	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
春(3-5月)	0.8	0.6	0.5	0.5	0.3	-0.3
夏(6-8月)	1.4	1.3	1.2	1.6	1.3	0.8
秋(9-11月)	0.9	0.9	1.1	1.0	0.7	0.6
冬(12-2月)	1.4	0.8	1.1	1.3	0.3	0.2

从上述城区站与郊区站的对比数据可看出,不同月份、不同季节和不同年份,无热岛效应和弱等级热岛强度占比例较大,热岛强度等级为中等的占比例较小;中等热岛强度主要集中在7~9月,为盛夏至初秋时段。

1.3 软轻风

风速在0.3~3.3m/s之间的风称为软轻风,石河子软轻风出现频率占所有风速的87%,所以分析软轻风尤为重要。

1.3.1 软轻风年风频

依据《气候可行性论证规范城市通风廊道》QX/T 437-2018^[9]做以下分析论证。

选用2010~2021年逐小时2分钟风向风速自动观测数据,筛选出风速在0.3~3.3m/s之间的软轻风,统计分析(图1)显示,近12年石河子软轻风风向频率以西南偏南方向的风居多,风向频率9.9%,次之为西南风,风向频率9.1%。主导风向为西南偏南风。

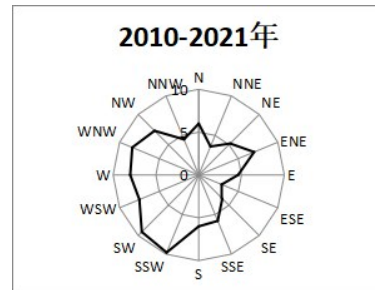


图1 石河子2010~2021年逐小时2分钟软轻风定时风向玫瑰图

1.3.2 软轻风季风频

石河子四季中春秋季节以东北偏东风居多,其次是西南偏南风;夏季以西南偏南和西南风居多,其次是东北偏东风;冬季西北偏西风居多,其次是西南偏南风。

综合分析:春秋季节风频较为接近,除冬季外其他季节均有准西南-东北走向的风,冬季则西北偏西风频率较高。

1.3.3 软轻风白天夜间风频

白天和夜间风向频率(图2)显示,石河子白天西北偏西风居多,夜间则西南偏南风为主。



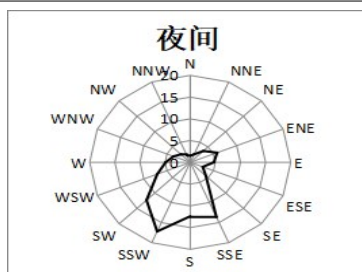


图2 石河子2010~2021白天和夜间2分钟
软轻风风向玫瑰图

2 城市通风廊道规划建议

城市主通风廊道宜贯穿整个城市,应沿低地表粗糙度区域和通风潜力较大的区域进行规划,应连通绿源与城市中心、郊区通风量大与城区通风量小的区域,打通城市中心通风量弱、热岛强度强的区域。在用地地上,除增加通风廊道用地外,宜依托城市现有交通干道、河道、公园、绿地、高压线走廊、相连的休憩用地以及其他类型的空旷地作为廊道载体。

由软轻风和城市热岛效应分析,城市建设应沿城市主导风向规划建筑物走向。由于探测手段及技术难度限制,通风廊道的规划还有待完善,应在城市用地现状或规划图上利用地理信息技术叠加背景风况、通风潜力、通风量、城市热岛强度、绿源空间分布,在城市总体规划或区域规划层面(结合生态安全格局构建)确定城市主通风廊道和次通风廊道。通过与相关部门研讨,对廊道走向、宽度、边界等加以完善,确定最终的通风廊道规划方案。

3 结语

石河子2016年2月、8月和9月热岛强度等级为中等,2017年7月和9月热岛强度等级为中等,2018年8月和12月热岛强度等级为中等,2019年7月和8月热岛强度为中等,其余月份热岛强度为弱

或无,石河子6年的年平均热岛强度等级均为弱。石河子软轻风出现频率占所有风速的87%,年软轻风风向频率以西南偏南方向的风居多,石河子四季中春秋季节以东北偏东风居多,夏季以西南偏南和西南风居多,冬季西北偏西风居多,石河子白天软轻风以西北偏西风居多,夜间则西南偏南风为主。

参考文献

- [1]许睿,董家华等.城市热岛效应的影响因素、研究方法及其缓解对策研究进展[J].仲恺农业工程学院学报,2020,33(04):65-70.
- [2]邬昀,任永建等.武汉城市热岛效应及其影响要素分析[J].气象与减灾研究.2017,40(01):43-50.
- [3]刘勇洪,栾庆祖等.基于多源卫星资料的京津唐城市群热环境研究[J].生态环境学报.2015,24(07):1150-1158.
- [4]黄曦涛,张瑜.西安市城市热岛效应强度定量研究与应用[J].测绘科学.2021,46(09):144-149.
- [5]何萍,李宏波.云贵高原中小城市热岛效应分析[J].气象科技.2002(05):288-291.
- [6]房小怡,李磊等.我国城市通风廊道研究与实践进展[J].生态学杂志.2021,40(12):4088-4098.
- [7]蔡菊珍,何月等.基于风热环境评估的城市通风廊道设计研究-以绍兴市越城区为例[J].科技通报.2021,37(03):104-112.
- [8]来燕妮,冯其林等.河南焦作市通风廊道的分析与构建[J].园林.2021,38(10):39-44.
- [9]气候可行性论证规范城市通风廊道 QX/T437-2018[S].