

胡江波,孟茹,徐钰.汉中市热岛效应变化特征分析[J].陕西气象,2020(5):36-39.

文章编号:1006-4354(2020)05-0036-04

汉中市热岛效应变化特征分析

胡江波,孟茹,徐钰

(汉中市气象局,陕西汉中 723000)

摘要:利用2009—2018年汉中国家基本气象站及望江、金寨、汉王、铺镇4个乡村区域站气温观测资料,采用城、郊气温对比法对汉中市热岛效应变化规律及其气象影响因子进行了分析。结果表明:汉中市近10年(2009—2018年)城区站年平均气温均高于周边郊区4站,2012年开始城区站气温呈明显逐年增加趋势,2013年以后城区站与郊区站温差迅速增大。近10年热岛效应强度年平均值为 $0.7\text{ }^{\circ}\text{C}$,呈明显逐年增加趋势,特别是2014年以后热岛效应强度增加迅速,强度均值在 $0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上。近10年热岛效应强度存在明显的季节变化,表现为春季最强,冬季次之,夏季最弱;年内各月均存在热岛效应,8月—次年2月热岛效应强度逐渐增强,之后到8月逐渐减弱;一天当中,最冷月(1月)和最热月(7月)热岛效应强度均表现为夜间强白天较弱的特点,1月12—15时、7月11—14时出现“冷岛”效应;汉中市年平均热岛效应强度与年平均气温呈显著正相关,与年平均相对湿度和低云量呈显著负相关。

关键词:热岛效应;变化特征;气象因子;汉中

中图分类号:P463.3

文献标识码:A

城市热岛是指城市中的气温明显高于外围郊区的现象,是城市气候最显著的特征之一^[1-3]。热岛效应一般用两个代表性测点的气温差值(即热岛强度)表示。城市热岛强度与区域气候、城市化程度、地形等诸多因素有关^[4],因而各地城市热岛效应也呈现出明显的区域性特征^[5-6]。前期很多学者对城市热岛效应进行了大量研究,相关研究区域及成果主要集中在经济发达,人口密集的大中城市^[7-10],而中小城市,尤其是处于西部地区中小城市热岛效应研究相对较少。汉中市北依秦岭,南屏巴山,属于北亚热带湿润季风气候,冬无严寒,夏无酷暑,四季分明,是联合国教科文组织公认的全球同一纬度生态环境最适合人类生存及居住的地方,以良好的生态环境闻名于世。近年来随着汉中城市化进程的加快、城镇企业迅速发展以及人口密度的快速增加,导致城乡温度差异增大,城市热岛效应日益严重,对城市发展及人居

生活环境造成一定的影响。本文利用2009—2018年城区站及郊区站的气温观测数据,采用气温对比法对汉中市热岛效应变化规律及其气象影响因子进行了分析,旨在缓解汉中城市热岛效应,建设生态文明绿色环保城市及维持城市可持续发展提供科学依据。

1 资料与方法

所用资料为汉中国家基本气象站和望江、金寨、汉王、铺镇4个乡村区域站2009—2018年逐时气温资料,所有资料记录连续、质量稳定。汉中国家基本气象站定义为城区站,该气象站位于汉中市城区中心,是汉中市人口最密集、建筑物最多、城市化程度最高的区域,台站所在位置海拔高度509 m。望江、金寨、汉王、铺镇4个乡村区域站定义为郊区站,与汉中市距离为10~18 km。由于汉中市是中小城市,所辖面积较小,该4个郊区站位于郊区乡村,周边没有高大建筑物,人口密

收稿日期:2020-02-19

作者简介:胡江波(1979—),男,汉族,陕西西安人,硕士,高工,主要从事应用气象方面研究。

基金项目:汉中市气象局2019年度科研项目(2019HZ-04)

度小,植被覆盖度高,能够较好代表汉中周边郊区的特征,海拔高度 489~559 m,城区站和郊区站海拔高度相差 50 m 以内,对气温的影响较小,分析时不考虑海拔高度引起的气温差异。所选城区站和郊区站均隶属于同一个气候区。

在分析汉中城市热岛效应年、季、月、日变化时选取汉中国家基本气象站气温与郊区站气温平均值之差代表汉中城市热岛效应强度^[11-12],即 $T = T_x - T_a$,其中, T 为城市热岛效应强度; T_x 为汉中国家基本气象站气温; T_a 为望江、金寨、汉王、铺镇 4 个郊区站气温平均值。

2 年平均气温变化特征

图 1 为 2009—2018 年汉中及周边郊区 4 站年平均气温变化情况,根据图 1 可见,近 10 年来,汉中城区站年平均气温均高于周边郊区 4 站,2012 年开始城区站气温呈明显增加趋势,郊区 4 站气温变化相对平缓,呈缓慢增加趋势。总体来看,汉中城区站温度平均每年升高 0.12 °C,郊区站温度平均每年升高 0.04 °C,即城区站和郊区站均呈增温趋势,但城区站增温幅度明显大于郊区站,城区站与郊区站在 2013 年前气温变化差距较小,2013 年后温差迅速增大。

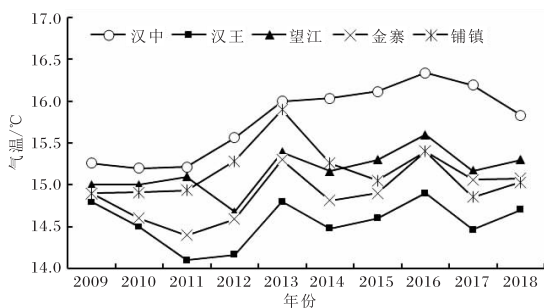


图 1 2009—2018 年汉中及周边郊区 4 站平均气温年际变化

3 城市热岛效应强度变化特征

3.1 年变化

汉中市热岛效应强度近 10 年平均值为 0.7 °C,呈明显逐年增加趋势(图 2),平均每年增加 0.07 °C。近 10 年,汉中市热岛效应强度最小值为 0.3 °C(2009 年),最大值为 1.0 °C(2017 年),最大与最小热岛效应强度差值达 0.7 °C。2009—2011 年热岛效应强度相对较弱,基本在 0.5 °C 以下,2012 年开始热岛效应强度明显增加,达到 0.7 °C,2013

年稍有回落,降为 0.5 °C,2014 年以后热岛效应迅速增加,热岛强度均值在 0.8 °C 以上。这可能与近年来汉中市城乡一体化进程加快和人为活动有关。分析结果与其他大中城市热岛效应强度减弱的趋势^[13]有所差别。

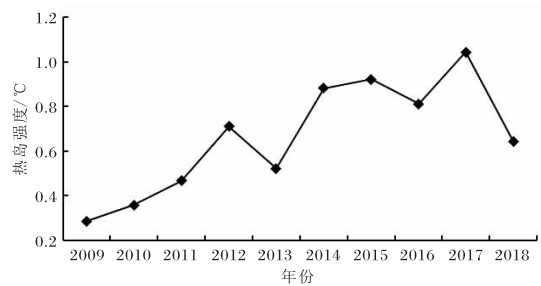


图 2 2009—2018 年汉中市热岛效应强度年际变化

3.2 季节变化

汉中市热岛效应强度呈现明显的季节变化特征。由表 1 可看出,近 10 年春、夏、秋、冬四季均存在明显的热岛效应,季平均强度分别为 1.3、0.5、0.8、1.0 °C,其中春季最强,冬季次之,夏季最弱。前 5 年(2009—2013 年)热岛效应强度表现为冬季最强,春季次之,夏季最弱;后 5 年(2014—2018 年)则是春季明显较强,达到 1.8 °C,冬季其次,夏季最弱。后 5 年除夏季热岛效应强度与前 5 年相比较没有变化外,春、冬、秋季均有所增加,且春季增加最为明显。

表 1 2009—2018 年汉中市热岛效应强度季节变化
单位:°C

| 时段 | 春季 | 夏季 | 秋季 | 冬季 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|
| 2009—2013 年 | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 0.9 |
| 2014—2018 年 | 1.8 | 0.5 | 0.8 | 1.1 |
| 2009—2018 年 | 1.3 | 0.5 | 0.8 | 1.0 |

3.3 月变化

通过图 3 可看出,近 10 年汉中市热岛效应强度呈现出明显的月变化特征,各月均存在热岛效应,其强度在 0.3~1.4 °C,其中 8 月—次年 2 月热岛效应强度逐渐增强,2 月达到最强为 1.4 °C,2—8 月逐渐减弱,8 月最弱为 0.3 °C。前 5 年(2009—2013 年)和后 5 年(2014—2018 年)热岛效应强度月分布特征同近 10 年基本一致,除 7—

8月外,后5年各月热岛效应强度较前5年均有所增加,其中3—5月增加最为明显。

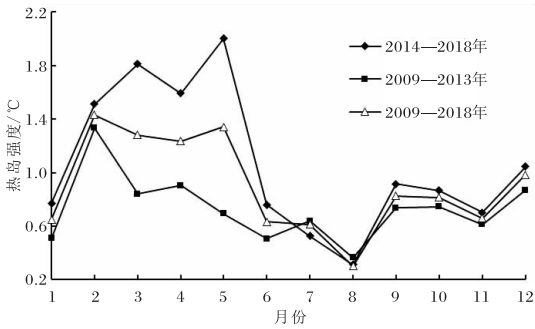


图3 2009—2018年汉中市热岛效应强度月变化

3.4 日变化

选取2016—2018年汉中城区站和郊区站代表月1月(最冷月)和7月(最热月)逐小时平均气温资料,计算分析汉中市热岛效应强度日变化。汉中市1月(最冷月)和7月(最热月)热岛效应的日变化特征大致相似(图4,以08—19时为白天,20时—次日07时为夜间),总体表现为夜间强白天弱的特点,但个别时段存在差异。1月12—15时热岛效应消失,出现城区气温低于郊区的现象,即“冷岛”效应现象,16时以后转为热岛效应,强度开始快速加强,一直延续到22时,达到峰值(1.3℃),随后在高位平稳波动,至次日08时后迅速减弱。7月11—14时出现冷岛效应,15时开始转为热岛效应,随后一直持续到夜间21时达到峰值(1.9℃),此后逐渐减弱,直到次日10时降到最弱。由于城区大气污染较郊区严重,气溶胶颗粒多,白天对太阳辐射具有一定的削弱作用,从而削弱了气温升高的幅度;而郊区空气质量较好,白天太阳辐射强,地面吸收大量热量,城市热岛强度减弱,甚至导致郊区气温比城区高,即冷岛现象。另外,城区夜晚大气扩散条件相对郊区较差,

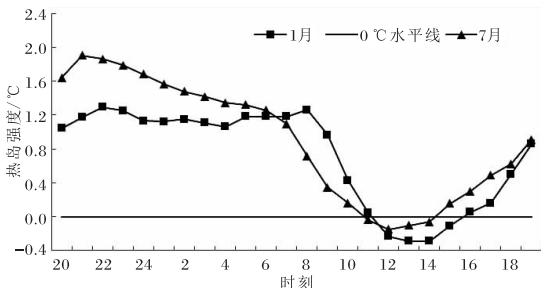


图4 2009—2018年汉中市热岛效应强度日变化

同时空气污染物较多,能够反射更多的地面长波辐射,导致城区夜晚气温较高,使得城区和郊区气温差大,夜间城市热岛效应明显。

4 城市热岛效应强度与气象因子相关分析

城市热岛效应强度与气象因子密切相关^[13],气象因子的变化对热岛效应强度有较大影响。影响汉中城市热岛效应强度的气象因子主要有气温、云量、相对湿度等。研究表明,年平均热岛效应强度与年平均气温(图5a)呈正相关,与年平均低云量(图5b)和相对湿度(图5c)呈负相关。年平均热岛效应强度与年平均气温、年平均相对湿度的相关关系通过 $\alpha=0.05$ 的显著性检验;与年平均低云量的相关关系通过了 $\alpha=0.01$ 的显著性检验;但与年日照时数、年降水量、年平均风速的相关性较小(图5d、e、f),未通过显著性检验。

5 结论与讨论

(1)近10年,汉中城区站年平均气温均高于周边郊区4站,2012年开始城区站气温呈明显逐年增加趋势,郊区4站呈缓慢增加趋势,2013年以后城区站与郊区站温差迅速增大。汉中市热岛效应强度近10年平均值为0.7℃,呈明显逐年增加趋势,特别是2014年以后热岛效应迅速增加,热岛强度均值在0.8℃以上。

(2)汉中市近10年热岛效应强度呈现明显的季节变化特征,表现为春季最强,冬季次之,夏季最弱。前5年(2009—2013年)热岛效应强度表现为冬季最强、春季次之、夏季最弱,后5年(2014—2018年)则是春季明显较强,冬季其次,夏季最弱;后5年除夏季与前5年没有变化外,春、冬、秋季均有所增加,且春季增加最为明显。

(3)汉中市近10年热岛效应强度呈现出明显的月变化特征,各月均存在热岛效应,强度在0.3~1.4℃之间,其中8月—次年2月热岛效应强度逐渐增强,2月最强,之后逐渐减弱,8月最弱。

(4)汉中市热岛效应的日变化特征明显,1月(最冷月)和7月(最热月)热岛效应均表现为夜间强、白天弱的特点。1月12—15时出现冷岛效应,16时以后转为热岛效应,强度开始快速加强,一直延续到22时,随后在高位平稳波动,至次日08时后迅速减弱;7月11—14时为冷岛效应,随

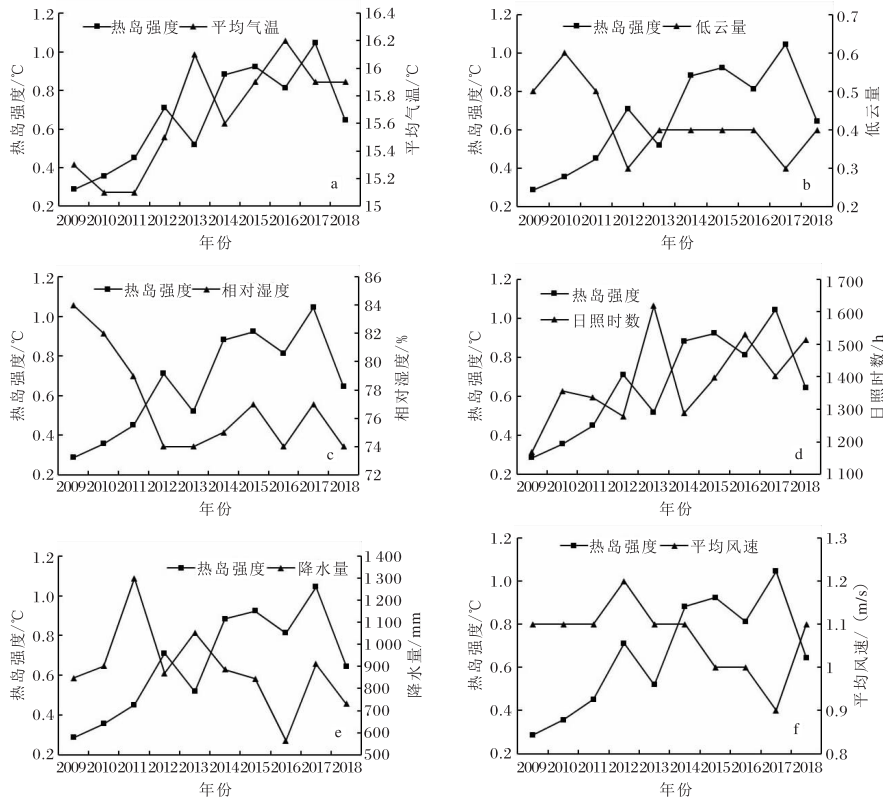


图5 2009—2018年汉中市年均热岛强度与年平均气温(a)、年平均低云量(b)、年平均相对湿度(c)、年日照时数(d)、年降水量(e)和年平均风速(f)变化曲线

后转为热岛效应一直持续到夜间 21 时达到峰值,此后逐渐减弱,直到次日 10 时降到最弱。

(5)汉中市年平均热岛效应强度与年平均气温呈显著正相关,与年平均相对湿度和低云量呈显著负相关。

参考文献:

- [1] 何永晴,尹继鑫,赵娟,等. 基于气温日较差的西宁热岛效应研究[J]. 高原山地气象研究,2018,38(2):58-61.
- [2] 尚建设,李本亮,孙小丽,等. 济南市夏季城市热岛效应特征分析[J]. 干旱气象,2018,36(1):70-74.
- [3] 陈世莉,李郁,赖安琪,等. 广佛同城市发展的热岛效应研究[J]. 地理科学进展,2017,36(6):720-731.
- [4] 马玉霞,王式功,魏海茹. 兰州市近 50 年城市热岛强度变化特征[J]. 气象科技,2009,37(6):660-663.
- [5] 郭丽香,章新平,吴华武,等. 城市化对湖南长沙气温的影响[J]. 干旱气象,2012,30(3):380-386.
- [6] 王建鹏,孙继松,王式功,等. 盆地地形下西安城市

热岛效应对周边降水的影响[J]. 干旱气象,2011,29(2):168-173.

- [7] 延昊,邓莲堂. 利用遥感地表参数分析上海市的热岛效应及治理对策[J]. 热带气象学报,2004(5):579-585.
- [8] 李兴荣,胡非,舒文军. 近 15 年北京夏季城市热岛特征及其演变[J]. 气象,2006,32(8):42-46.
- [9] 徐伟,朱超,杨晓月,等. 近 10 年上海城市热岛效应时空变化特征[J]. 大气科学研究与应用,2014(2):65-72.
- [10] 王佐鹏,张颖超,熊雄,等. 基于 EOF 的南京气温变化特征及热岛效应研究[J]. 陕西气象,2019(6):29-33.
- [11] 张文静,吴素良,郝丽,等. 西安城市热岛效应变化特征分析[J]. 陕西气象,2019(1):18-21.
- [12] 李建芳. 宝鸡市热岛效应变化特征分析[J]. 陕西气象,2009(4):5-7.
- [13] 孙绩华,冯健武,段玮. 昆明城市热岛效应变化特征研究[J]. 气候与环境研究,2015,20(6):645-653.