

贾小琴,傅正涛,张应祥,等. 甘肃康乐县气象站迁移前后气温对比分析[J]. 干旱气象, 2014, 32(2): 298-304, [JIA Xiaojin, FU Zhengtao, ZHANG Yingxiang, et al. Comparative Analysis of Temperature Before and After Moving Station in Kangle of Gansu Province[J]. Journal of Arid Meteorology, 2014, 32(2): 298-304], doi:10.11755/j.issn.1006-7639(2014)-02-0298

## 甘肃康乐县气象站迁移前后气温对比分析

贾小琴<sup>1,2</sup>, 傅正涛<sup>2</sup>, 张应祥<sup>3</sup>, 蔡广珍<sup>2</sup>, 王琨<sup>2</sup>

(1. 中国气象局兰州干旱气象研究所, 甘肃省干旱气候变化与减灾重点实验室, 中国气象局干旱气候变化与减灾重点开放实验室, 甘肃 兰州 730020; 2. 甘肃省临夏州气象局, 甘肃 临夏 731100; 3. 甘肃省康乐县气象局, 甘肃 康乐 731200)

**摘要:**利用2012年气温要素逐日资料,对甘肃省康乐县气象观测站新旧站址同期气温观测资料进行对比分析。发现2站之间气温存在明显负温差,旧测站各月平均气温、最高气温、最低气温均高于新测站,且最低气温相差最大,说明旧测站城市热岛效应明显,城市热岛效应以提升最低气温减小气温日较差方式来提高旧测站的气温;新旧测站气温之间存在极显著的线性正相关关系,可建立新旧测站之间气温线性回归订正方程,订正后的新旧测站气温要素基本重合。

**关键词:**迁站;气温;对比分析;康乐县

**文章编号:**1006-7639(2014)-02-0298-07 doi:10.11755/j.issn.1006-7639(2014)-02-0298

**中图分类号:**P412.11

**文献标识码:**A

### 引言

康乐县气象站地处康乐县城中心,近年来由于城市建设快速发展,探测环境受到严重影响,故该站于2013年1月正式迁址。按照《地面气象观测规范》规定,康乐县气象观测站于2012年1~12月在新旧站址同时进行对比观测<sup>[1]</sup>。为了寻找新旧站资料序列之间的订正依据,本文对新旧站点的气温观测资料进行了对比分析,并探讨如何消除城市小气候对历史气温资料序列统计的干扰,以获得当地较准确的气温资料,进而为新旧站气温资料序列的延续性和数据的有效利用提供订正统计方法。

### 1 资料和方法

#### 1.1 资料

采用2012年康乐站新旧址1~12月的日、月、年平均气温和平均最高、最低气温及月极端最高、最低气温资料。新、旧测站的观测仪器均为中国华云技术开发公司提供的CAWS600B6要素自动气象观测站,其中温度传感器型号为铂电阻HMP45D,仪器性能、误差等各项指标经甘肃省气象鉴定计量所鉴定,完全符合气象专业计量标准要求<sup>[2-3]</sup>。数据采

集处理软件,同为中国华云技术开发公司开发的OSMMO2004. Ver:3.0.21。

康乐气象站旧址位于康乐县城南街中心,地理位置103°43'E、35°22'N,海拔2 000.6 m,1967年5月正式启用。由于城市的发展,其周围已为建筑物所遮挡,现已是市中心繁华地带,日照全年受影响。另外,观测场西边距213国道仅10 m。旧测站周围环境已不能满足《地面气象观测规范》中对气象观测站周围环境的要求。

新址位于康乐县附城镇中元村,地理位置103°43'E、35°22'N,位于旧测站北偏东方向,距离现址1 100 m,海拔高度2 015.5 m,占地6 670 m<sup>2</sup>。观测场四周均为种植洋芋、小麦等低矮作物的农田,没有高大的植物及建筑,净空环境良好,符合气象探测环境要求<sup>[4-6]</sup>。

#### 1.2 方法

##### 1.2.1 差值

设 $A_i$ 、 $U_i$ 分别为旧址、新址同一时间某气象要素第 $i$ 次观测值,则二者 $x_i$ 差值为:

$$x_i = U_i - A_i \quad (1)$$

##### 1.2.2 差值的显著性检验

差值的标准差 $\delta$ 为:

收稿日期:2013-09-07;改回日期:2013-11-19

基金项目:临夏对流天气判别指标体系建设及其应用(2013-Z-5-011)资助

作者简介:贾小琴(1973-),甘肃康乐人,高级工程师,主要从事大气探测和气候变化研究. E-mail:jiaxiaojin2006@163.com

$$\delta = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

利用旧址 2012 年 1、4、7 月的观测要素月(年)平均值序列,对新址平行观测期 1、4、7 月(年)方差、平均值、相关系数进行显著性检验。

采用最小二乘法对新旧站气温数据进行线性拟合,建立新站、旧站气温一元回归线性方程,并进行  $F$ 、 $T$  检验<sup>[7]</sup>。

对于来自 2 个相互独立的正态总体,假定:第 1 个样本系从均值为  $\bar{x}$ 、方差为  $\delta_1^2$  的新站样本取出,第 2 个样本取自均值、方差分别为  $\bar{y}$  与  $\delta_2^2$  旧站资料,其统计量  $F$  表达式为:

$$F = \frac{\delta_1^2}{\delta_2^2}$$

其中  $\delta_1^2 = \frac{1}{n_1-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ ,  $\delta_2^2 = \frac{1}{n_2-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$ ,显然当  $F$  很大或很小时,即  $F$  值落在接受区间外,说明  $\delta_1^2$  与  $\delta_2^2$  有差异。

对新旧测站 2 个相互独立的正态总体  $X \sim N(\mu_1, \delta_1^2)$ ,  $Y \sim N(\mu_2, \delta_2^2)$ ,  $\delta_1^2$  与  $\delta_2^2$  未知但相等,若

检验:  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ , 构造统计量  $T$ , 其公式为:

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{n_1 \delta_1^2 + n_2 \delta_2^2}} \sqrt{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2) / (n_1 + n_2)}$$

其中,统计量  $T$  服从  $n_1 + n_2 - 2$  个自由度的  $t$  分布,如果  $|T| > T_\alpha$ , 则 2 个总体的平均数有“显著性差异”,2 个样本资料不能合并统计。

## 2 结果与分析

### 2.1 新旧测站月气温对比

#### 2.1.1 平均气温

表 1 是康乐县气象站新旧址各月气温要素的对比结果。可以看出:各月平均气温旧站均比新站偏高,平均偏高 0.6 °C,其中 2、4、6、7、10、12 月平均气温旧站比新站偏高 0.7 °C,是属于偏高最多的月份,9 月偏高 0.6 °C,与平均差值持平,其它月份平均气温偏高 0.4 ~ 0.5 °C。可见,新、旧测站存在明显的负温差,旧测站存在明显的城市热岛效应。另外,就季节而言,城市热岛效应春季(3 ~ 5 月)较小,新、旧测站平均差值为 -0.5 °C,其他季节差异略微偏高,平均差值为 -0.6 °C。

表 1 康乐站新旧址 2012 年各月气温要素的对比(单位:°C)

Tab.1 Comparison of monthly temperature elements in 2012 between the new and old stations in Kangle (Unit:°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均	
平均	$x_i$	-0.4	-0.7	-0.4	-0.7	-0.5	-0.7	-0.7	-0.4	-0.6	-0.7	-0.5	-0.7	-0.6
气温	$\delta_i$	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
最高	$x_i$	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	0.3	-0.4	-0.8	-0.6	-0.7	-0.3
气温	$\delta_i$	0.1	0.2	0.2	0.2	0	0	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2
最低	$x_i$	-0.2	-0.7	-0.6	-0.8	-0.5	-0.5	-0.7	-0.4	-0.7	-0.6	-0.4	-0.9	-0.6
气温	$\delta_i$	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2
极端最	$x_i$	0.7	-0.8	-0.6	0.4	0.5	0.7	0.9	0.8	-0.2	-0.6	0	0.1	0.2
高气温	$\delta_i$	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0.2	0.1	0.1	0	0.1
极端最	$x_i$	0.3	-0.6	-0.8	-1.4	-0.8	-0.2	-0.6	0	-0.5	-0.4	-1.2	-0.5	-0.6
低气温	$\delta_i$	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

#### 2.1.2 平均最高、最低气温

8 月除外,康乐县新、旧测站其余各月平均最高气温差值均为负值,平均差值为 -0.3 °C,即旧站月平均最高气温比新站偏高 0.3 °C。其中 9 ~ 12 月旧站比新站平均偏高 0.6 °C,10 月偏高最多为 0.8 °C,12 月份次之为 0.7 °C,1 ~ 7 月二者差值较小,为 0.1 ~ 0.2 °C(表 1)。

月平均最低气温与平均气温一样,新、旧测站的

差值均为负值,平均差值为 -0.6 °C,即旧站比新站偏高 0.6 °C。其中 2、4、7、9、10、12 月最低气温旧站比新站偏高超出平均水平,12 月偏高最多为 0.9 °C,4 月次之为 0.8 °C,1 月偏高最少为 0.2 °C(表 1)。上述可见,新、旧测站月平均最低气温的差异较平均最高气温的差异更大,由此可认为,城市热岛效应以提升最低气温减小气温日较差方式提高旧测站的气温统计值。

### 2.1.3 极端最高、最低气温

由表1可以看出:月极端最高气温新、旧测站的平均差值为 $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,即旧站月极端最高气温比新站平均偏低 $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,但各月变化规律有所差异。其中1、4~8、12月新、旧测站差值为正,而其他月份为负,且1、6、7、8月旧测站月极端最高气温比新测站偏低 $0.7\sim 0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,7月偏低最多为 $0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;2~3、10月旧测站月极端最高气温比新测站偏高 $0.6\sim 0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,2月偏高最多。

就各月极端最低气温而言,除了1、8月,其他月份旧测站比新测站均偏高,平均偏高 $0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,其中4月偏高最多为 $1.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,11月次之,偏高 $1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;而1月旧测站比新测站偏低 $0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。从各月气温极值差看,旧测站明显小于新测站。需要指出的是:在9、11、12月旧测站月极端最高气温与新测站基本持平的情况下,旧测站月极端最低气温比新测站高 $0.5\sim 1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

这说明新测站气温日较差明显比旧测站大。

## 2.2 新旧测站气温日变化对比

### 2.2.1 平均逐时气温

分别以1、4、7月代表冬、春、夏季来分析各季节平均逐时气温日变化特点(图1a)。很明显的看出,新旧测站2地温差主要发生在夜间至白天太阳辐射较弱的时段,随着太阳辐射的增强,温差逐渐减小,直至2曲线基本重合。夏季温差明显时段出现在20:00至次日12:00;春季温差明显产生在20:00至次日10:00时段;冬季温差明显时段产生在22:00至次日09:00,而2地气温无大的区别时段发生在光照较强的13:00~18:00时段。这说明城市热岛效应夜间大于白天,因为夜间大气层结较白天稳定,风速较小(图1b),集聚的热量不易扩散,造成新旧测站温差较大<sup>[8-9]</sup>。相比春、夏季,冬季由于白天时间较短,使得新、旧址温差明显时段最短。

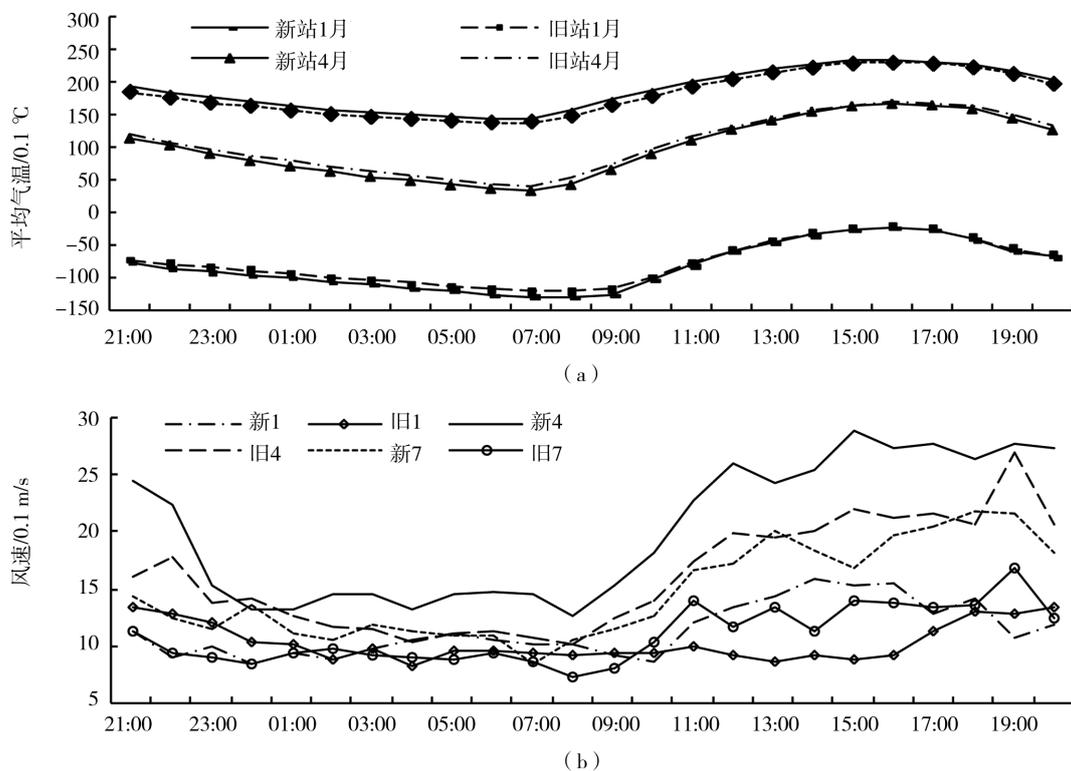


图1 2012年1、4、7月康乐县新旧测站逐时平均气温(a)和风速(b)逐时变化曲线

Fig. 1 Hourly changes of average temperature(a) and wind speed(b) at new and old meteorological stations of Kangle of Gansu Province in January, April and July 2012

### 2.2.2 典型日的日平均气温

在1、4、7月92d的对比期中,新、旧测站2地日平均气温差异 $\leq 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 有7d(1月5、23、25、27、28日和4月23、26日),这7d可视为2地平均气温没有差异,这种情况占对比期总天数的7.6%。2地日平均

气温差值 $\geq 0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数有60d,占对比期总天数的65.2%,其中1月有17d,4月有18d,7月有25d,7月24日2地日平均气温差值最大为 $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。下面以2012年7月5日晴天(图2a)和21日雨天(图2b)为例,对比分析新、旧测站气温日变化特征。

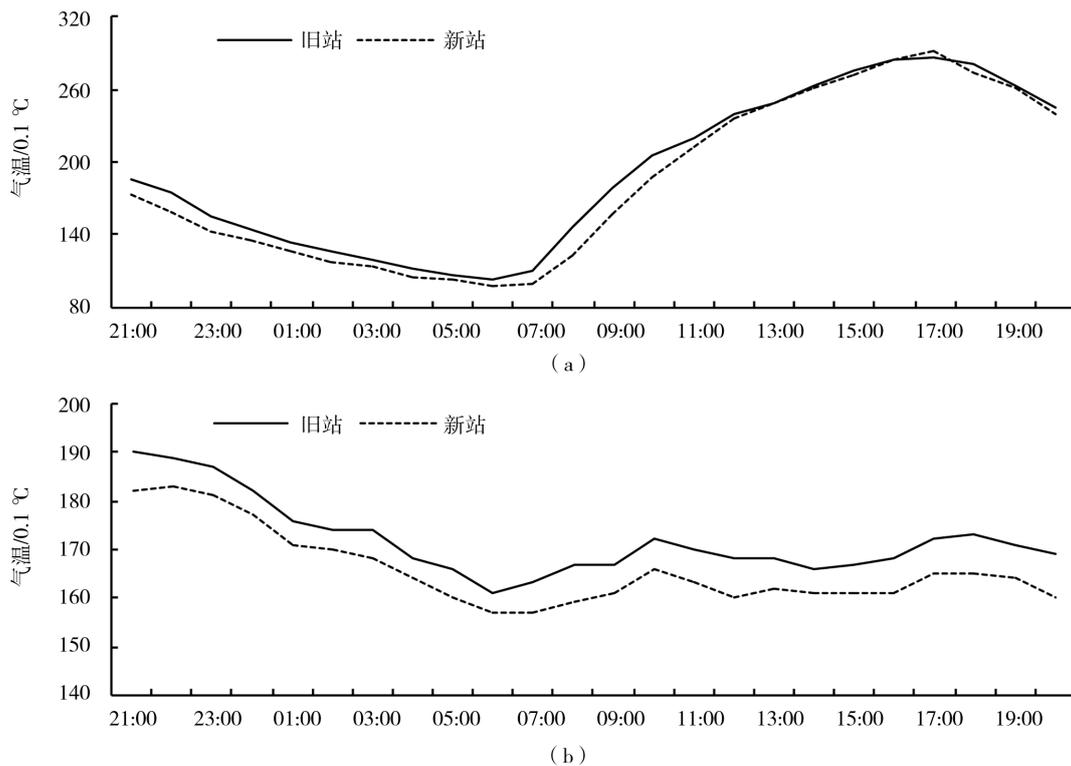


图2 2012年7月5日(a)和12日(b)新、旧2测站气温逐时变化曲线

Fig.2 Hourly changes of average temperature at the old and new stations of Kangle on July 5(a) and 21(b), 2012

由图2a可见,7月5日全天2地气温曲线变化趋势基本一致。2地日平均气温分别为 $18.4^{\circ}\text{C}$ 、 $19.2^{\circ}\text{C}$ ,新测站日平均气温较旧测站偏低 $0.8^{\circ}\text{C}$ ,比年平均差值高 $0.2^{\circ}\text{C}$ 。该日天空状况为晴天,有微量的淡、碎积云,无降水,日照充足,水平有效能见度达到 $40.0\text{ km}$ 。新、旧测站2地当日风向均为偏北风,平均风速分别为 $1.1$ 、 $1.3\text{ m/s}$ 。其中从 $11:00$ 起风速逐渐增大, $18:00$ 新旧站风速最大为 $2.5$ 、 $4.0\text{ m/s}$ 。

7月5日前后2地风向均为偏北风,日平均气压2地分别为 $792.6$ 、 $793.9\text{ hPa}$ ,均较前日低 $1.3$ 、 $1.2\text{ hPa}$ ,均较后日高 $1.7\text{ hPa}$ 。说明本地受高压脊控制,夜间风速较小,旧站局地热量积聚,而新站由于适中的偏北风,气温下降幅度较大,致使新旧站夜间温差增大,城市热岛效应比较明显<sup>[10-13]</sup>;白天,随着风速增大,旧站积聚的热量及时扩散,使得新旧站温差减小。从2地气温日变化曲线(图2a)上看来, $12:00\sim 17:00$ 白天太阳光线最强的时段2地气温曲线近于重合, $07:00\sim 10:00$ 时段2地气温差距较大,最大为 $2.3^{\circ}\text{C}$ ,表明日出前后当气温最低时,旧站城市热岛效应最明显。这也说明了为什么气温的

差异是在最低气温、平均气温上,而最高气温往往表现不明显。

由图2b可以看出,7月21日新、旧测站全天气温变化曲线趋势基本一致。2地日平均气温分别为 $16.6^{\circ}\text{C}$ 、 $17.2^{\circ}\text{C}$ ,新测站日平均气温偏低 $0.6^{\circ}\text{C}$ ,与年平均差值一致。该日天空状况为雨天,全天满天为避光高层云、碎雨云,降水量为 $45.0\text{ mm}$ ,无日照,水平有效能见度较差,仅为 $1.5\text{ km}$ 。新、旧测站2地当日最多风向均为偏西南风,平均风速为 $1.7$ 、 $1.1\text{ m/s}$ 。新、旧测站20日平均气温分别为 $18.9^{\circ}\text{C}$ 、 $19.8^{\circ}\text{C}$ ,22日分别为 $16.8^{\circ}\text{C}$ 、 $17.6^{\circ}\text{C}$ ,21日2地气温均较前后日偏低。19日2地均为偏北风,20日夜间到白天均由偏北风转为偏西风,22日均为偏南风。19日2地日平均风速分别为 $1.7\text{ m/s}$ 和 $1.4\text{ m/s}$ ,20日分别为 $1.0\text{ m/s}$ 、 $0.8\text{ m/s}$ ,21日日平均风速分别为 $1.7\text{ m/s}$ 、 $1.1\text{ m/s}$ ,说明20日有低压槽影响,21日测站处于槽前降水区域。白天由于云层较低、风速较小不利于热量扩散,旧测站的城市热岛效应较夜间明显<sup>[14-16]</sup>。

### 2.3 均值差异显著性检验

根据前面 $F$ 和 $T$ 检验公式,对平均气温和最

高、最低气温进行月平均值的显著性检验。待检验量是旧址 2012 年 1、4、7 月平均值, 样本是 2012 年新址 1、4、7 月平均值, 检验结果如表 2。由表看出, 各月平均气温、最高气温、最低气温的  $F$  值均

落在接受区间内, 即认为 2 地方差无显著差异。另外, 在给定信度为  $\alpha = 0.05$  时, 经查表得  $T_\alpha = 2.0000$ , 显然  $|T| < T_\alpha$ , 表明 2 组气温资料也没有显著差异。

表 2 2012 年新旧测站 1、4、7 月气温要素均值  $F$  和  $T$  检验

Tab. 2 The  $F$  and  $T$  test of temperature in January, April and July of 2012 at the new and old stations of Kangle

要素	月份	新址 $\delta_1^2$	旧址 $\delta_2^2$	$F$	置信区间 $(F_\alpha', F_\alpha^-)$	$ T $
平均气温	1 月	12.33	11.69	1.05	(0.54, 1.84)	0.3962
	4 月	6.481	6.69	0.97	(0.53, 1.88)	0.0754
	7 月	1.83	1.90	0.96	(0.54, 1.84)	0.2657
最高气温	1 月	12.15	13.28	0.91	(0.54, 1.84)	0.92
	4 月	4.84	6.71	0.72	(0.54, 1.84)	0.1
	7 月	13.21	15.42	0.86	(0.53, 1.88)	1.1418
最低气温	1 月	6.97	7.18	0.97	(0.53, 1.88)	1.9897
	4 月	27.99	25.43	1.1	(0.54, 1.84)	0.3224
	7 月	6.01	5.48	1.1	(0.54, 1.84)	1.1314

2.4 相关与回归分析

虽然旧测站城市热岛效应的存在导致新旧 2 站 1、4、7 月气温要素差值较大, 但 2 站气温要素月内

变化趋势高度一致(图 3)。因此以新旧测站 1、4、7 月逐日平均气温、最高气温、最低气温为例, 计算其相关性, 并求出线性回归方程。

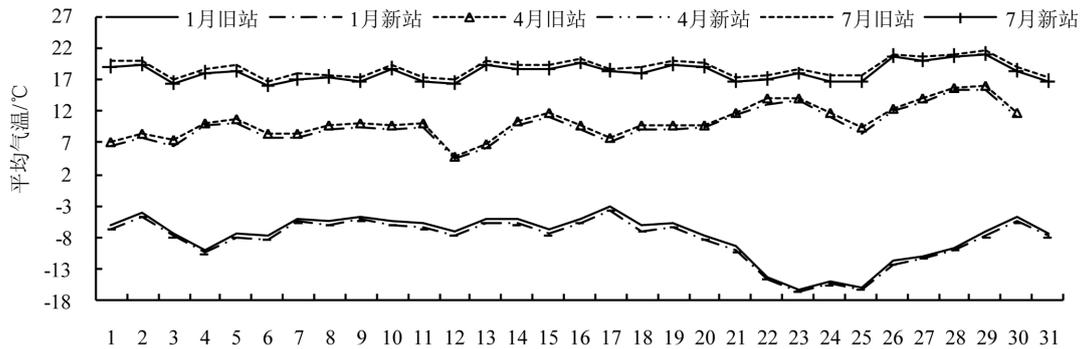


图 3 2012 年 1、4、7 月新旧测站平均气温逐日变化曲线

Fig. 3 Daily changes of temperature at two stations in January, April and July of 2012

新旧测站各气温要素的相关系数见表 3。发现, 各月气温要素的相关系数均在 0.99 以上, 并利用公式:  $t = r \sqrt{n-2} / \sqrt{1-r^2}$  进行了检验, 得到 2 地气温要素高度相关, 二者之间有显著线性关系<sup>[17-18]</sup>。其中, 1 月日平均气温相关性最大, 1 月日平均最高气温相关性次之, 4 月日平均最高气温相关性最小。

以新测站气温作为自变量, 旧测站订正后的气温作为因变量, 其回归方程见表 3。利用表 3 中的

回归方程对旧测站的气温进行订正, 订正前后新旧测站的气温对比(图 4), 从图中可以看出, 旧站经订正后的气温与新站基本重合。

为了使旧测站资料气温更具有准确性、比较性、代表性, 在历史资料、气候分析利用中更有连续性、合理性, 对旧站气温资料, 尤其是近 10 a 的气温要素资料均需订正, 以便消除城市化进程对旧站气温要素的影响<sup>[19-21]</sup>。

表 3 2012 年 1、4、7 月新旧测站气温要素的相关系数及线性回归方程  
Tab. 3 The correlation coefficients and linear regression equations between the new and old stations in January, April and July of 2012

月份	要素	相关系数	线性回归方程
1 月	日平均气温	0.999366	$y = 0.9731x - 0.7233$
	日最高气温	0.998812	$y = 1.0153x - 0.7561$
	日最低气温	0.996037	$y = 1.0168x - 1.0099$
4 月	日平均气温	0.96478	$y = 1.0085x - 0.8519$
	日最高气温	0.985587	$y = 1.1611x - 4.2858$
	日最低气温	0.994138	$y = 1.0742x - 1.3819$
7 月	日平均气温	0.993287	$y = 1.0081x - 0.8144$
	日最高气温	0.99741	$y = 0.9507x - 1.1588$
	日最低气温	0.995035	$y = 0.9508x + 0.0077$

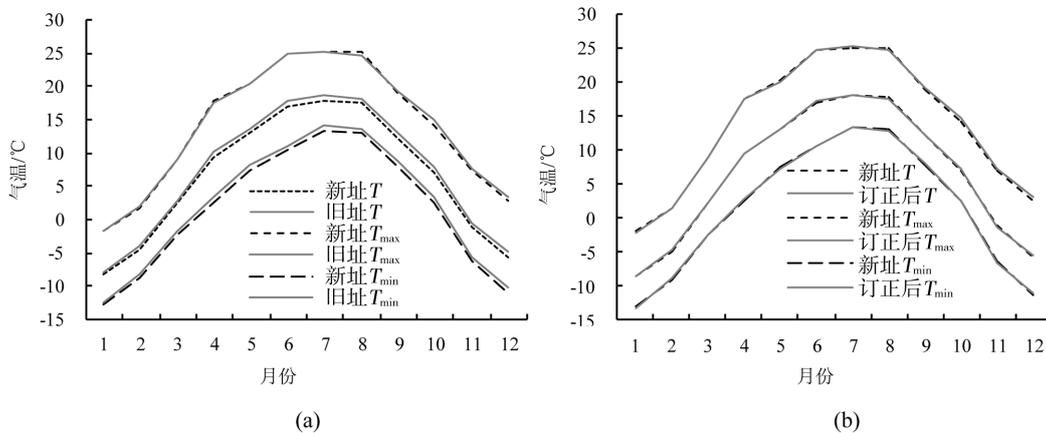


图 4 订正前(a)后(b)新旧测站各月气温对比

Fig. 4 Comparison of monthly temperature at the new and old stations before (a) and after (b) revised

### 3 结 论

(1)旧测站与新测站的气温有明显的正温差,旧测站存在城市热岛效应,城市热岛效应秋季最为明显,春季最小。

(2)城市热岛效应以提升最低气温的方式来减小气温日较差。城市热岛效应夜间大于白天,白天时段新旧测站 2 地气温逐时变化曲线近于重合,而夜间时段相差变大。另外,由于最低气温一般出现在夜间,最高气温一般出现在白天,因此各月最低气温城乡差值最大,平均气温次之,最高气温城乡差值最小。

(3)2 地气温要素的相关性分析发现,旧测站与新测站 1、4、7 月气温变化趋势高度一致,呈显著正相关,但因旧测站城市热岛效应的存在,2 地气温要素数值差异较大,旧测站气温明显偏高,且二者之间

存在显著的线性相关。

(4)为使康乐县旧测站历年气温记录更具准确性、比较性和代表性,使用前应对其订正,订正时间应从城市热岛效应明显的 2000 年代算起。

良好的探测环境是获取代表性观测资料的基础,城市化建设给城市气象站观测资料带来一定影响,使得历史资料的统计存在着气温偏高的干扰,当观测环境有明显变化时,分析历年气温资料应当考虑消除城市热岛效应方面的影响。

#### 参考文献:

[1] 中国气象局. 地面气象观测规范[M]. 北京:气象出版社,2004. 7-9.  
[2] 甘肃省气象局. 地面气象测报业务软件 OSSMO 2004(修改版)操作技术手册,2012. 02.  
[3] 中国气象局监测网络司. 地面气象测报业务系统软件操作手册[M]. 北京:气象出版社,2005. 51-75.

- [4] 甘肃省气象局. 甘肃省地面测报业务技术规定汇集, 2009. 230-231.
- [5] 尹宪志, 郭爱民, 卢会云. CAWS 型自动站与人工观测风速记录的对比分析[J]. 干旱气象, 2006, 24(1): 57-59.
- [6] 庞成, 王伏村, 陆卫荣, 等. 甘肃张掖站新旧址气温对比观测资料分析[J]. 干旱气象, 2013, 31(2): 283-289.
- [7] 屠其璞. 气象应用概率统计学[M]. 北京: 气象出版社, 1984.
- [8] 李又君, 梁国坚, 杨士恩, 等. 气象站迁站前后气温同期观测资料对比[J]. 气象科技, 2010, 38(5): 590-604.
- [9] 奚秀芬, 郑世芳. 济南市新老站气温观测资料对比分析[J]. 山东气象, 2003, 23(94): 28-31.
- [10] 滕水昌, 赵明瑞, 翟诚, 等. 近 50a 金昌市气候逐渐转入相对暖湿分析[J]. 干旱气象, 2010, 28(4): 411-417.
- [11] 王素萍, 宋连春, 韩永翔. 河西走廊地区气候和绿洲生态研究的若干进展[J]. 干旱气象, 2006, 24(2): 78-83.
- [12] 许何也, 李小雁, 孙永亮. 近 47a 来青海湖流域气候变化分析[J]. 干旱气象, 2007, 25(2): 50-54.
- [13] 熊安元, 朱燕君, 任芝花, 等. 观测仪器和百叶箱的变化对地面气象观测值的影响及其原因分析[J]. 气象学报, 2006, 64(3): 377-384.
- [14] 王颖, 刘小宁. 自动站与人工观测气温的对比分析[J]. 应用气象报, 2002, 13(6): 741-748.
- [15] 黄嘉佑. 气象统计分析与预报方法[M]. 北京: 气象出版社, 2004. 20-207.
- [16] 余君, 胡玉峰, 刘均. 我国中部地区自动站与人工站气温的差异及原因分析[J]. 气象, 2007, 33(5): 94-99.
- [17] 乜国妍, 秦宁生, 汪青春, 等. 青海高原地区近 250a 来年平均气温变化及突变分析[J]. 干旱气象, 2007, 25(2): 55-60.
- [18] 韩通, 陈少勇, 乔立. 祖厉河流域近 50a 降水变化及典型人类活动对降水的影响[J]. 干旱气象, 2009, 27(3): 220-226.
- [19] 顾品强, 王美华. II 型自动站与常规站温湿度观测记录的比较[J]. 气象, 2003, 29(1): 35-38.
- [20] 石登科, 崔学祯. 甘肃临夏人工与自动气象站气温观测差异对比及均一性研究[J]. 干旱气象, 2008, 26(4): 71-74.
- [21] 石登科, 崔学祯. 临夏人工与自动气象站空气相对湿度观测差异分析[J]. 中国农业气象, 2008, 29(2): 166-169.

## Comparative Analysis of Temperature Before and After Moving Station in Kangle of Gansu Province

JIA Xiaoqin<sup>1,2</sup>, FU Zhengtao<sup>2</sup>, ZHANG Yingxiang<sup>3</sup>, CAI Guangzhen<sup>2</sup>, WANG Kun<sup>2</sup>

(1. Institute of Arid Meteorology, CMA, Key Laboratory of Arid Climate Change and Reducing Disaster of Gansu Province, Lanzhou 730020, China; 2. Linxia Meteorological Bureau of Gansu Province, Linxia 731100, China; 3 Kangle Meteorological Station of Gansu Province, Kangle 731400, China)

**Abstract:** Based on hourly temperature elements from the new and old meteorological stations in Kangle of Gansu Province in 2012, the temperatures of the new station were compared to the old station with corresponding period. The results showed that the temperature between the new and old stations had significant difference. The monthly mean, maximum and minimum temperatures of the old site were higher than those of the old site, and the difference of the minimum temperature at two sites was biggest. This indicated that urban heat island effect of the old site was obvious. The duration of daily temperature difference in summer was longest, following spring and winter. In additional, temperature of the new and old stations had a significant positive correlation, and the correlation coefficients were above 0.99. Thus, the linear regression equation of temperature was built between the new and old sites. The temperature of the old sites revised by equation appeared to overlay basically with the new site.

**Key words:** moving station; temperature; comparative analysis; Kangle