

文章编号:1673-8411 (2018) 02-0007-03

近 50a 河池市日照时数空间变化特征分析

黄肖寒, 毛宜川, 莫惠晴
(河池市气象局, 广西 河池 547000)

摘 要:基于河池市 10 个气象站 1961—2010 年的日照时数数据,采用线性趋势分析、逐步回归分析等方法,依托 GIS 技术对河池市近 50a 日照时数的气候倾向率、年代际变化趋势进行分析。结果表明:河池南部及东南部的都安、宜州、巴马、大化县的年日照时数较多 (大于 1200h), 北部及西北部的天峨、南丹、环江县的北部年日照时数较少 (小于 1000h);全市各地区的年日照时数变化速率值在-82.66 h/10a~19.8 h/10a 之间;河池各县的日照时数年代际变化特征各不相同,其中东兰、凤山和都安大部地区的年日照时数的四个年代都是呈现下降的变化趋势。
关键词:日照时数;空间分析;GIS 技术;线性趋势
中图分类号:P422.1*4 **文献标识码:**A

Spatial variation characteristics of sunshine hours
in Hechi in recent 50 years

Huang Xiaohan, Mao Yichuan, Mo Huiqing
(Hechi Meteorological Bureau, Hechi Guangxi 547000)

Abstract: Based on the daytime data of 10 meteorological stations from 1961 to 2010 in Hechi, this paper used linear trend analysis and stepwise regression analysis to study the climate tendency rate and interdecadal trend of the sunshine hours in recent 50 years in Hechi by means of GIS technology. The results showed that in southern and southeastern Hechi, the number of days in Duan, Yizhou, Bama, and Dahua were more than 1200h, while the days in the northern and northwestern Tian's, Nandan and Huanjiang were less than 1000h. The annual sunshine hours change rate in all parts of the city was between -82.66 h/10a and 19.8 h/10a. The interdecadal changes of sunshine hours in various counties of Hechi were different, and the four decades of the annual sunshine hours in the Donglan, Fengshan and Duan were all decreasing.
Keywords: sunshine hours; spatial analysis; GIS technology; linear trend

引言

日照是气候资源的重要组成部分,是影响农作物生长发育重要因素之一。近年来,很多专家学者对全国各地日照时数分布特征进行了深入研究,以期当地的资源利用、合理布局农业生产、城乡规划建设及开发气候资源等提供科学依据^[1]。21 世纪初,随着地理信息系统(GIS)技术的快速发展,孙培亮、

丁丽佳^[1]、李军等部分专家和学者^[2-5]采用了 GIS 技术对各地日照时数空间分布特征进行了研究。
河池市位于广西西北部,属亚热带季风气候区,气候温和,雨量充沛,光照充足。在全球气候变暖的大背景下,河池市各地日照时数也发生了相应的变化。虽然已有学者^[1,6-9]对河池各地区的日照时数的变化趋势进行了研究,但是缺少运用 GIS 技术对河池市日照时数的空间特征进行分析。本文利用气候

收稿日期:2018-01-28
基金项目:河池市科技局科学研究与技术开发计划项目(河科能 1654-4-6)。
作者简介:黄肖寒(1987-),女,硕士,工程师,主要从事业务管理及气候变化研究工作,邮箱:530165343@qq.com。

倾向率、线性趋势分析等数学统计方法,依托 GIS 技术对河池市全市近 50a(1961—2010 年)平均日照时数的气候倾向率、年代际变化特征进行空间分析,找出河池由于地理性差异引起的不同日照时数变化趋势,为地方决策部门合理布局农业生产结构、开发和利用气候资源等提供科学依据。

1 资料选取与方法介绍

1.1 资料来源

选取河池市 10 个气象观测台站的 1961—2010 年日照时数数据作为研究对象,对河池市的日照时间特征进行分析。由于大化县没有气象观测站,因此河池全市 11 个县(市、区)只有 10 个气象观测站。基础地理信息数据选用河池市 1:25 万基础地理信息资料,在资料处理上采用 Arcgis 软件从数字高程模型中提取出河池市 1Km×1Km 网格的经度、纬度、海拔高度、县级行政边界以及乡镇行政点等栅格数据。

1.2 研究方法

采用线性趋势分析^[10]计算出河池年日照时数气候倾向率,公式为: $Y_i = a_0 + a_1 t_i$,其中 Y_i 为年日照时数, t_i 为时间(1961—2010 年)变量, a_0 为常数, a_1 为线性趋势。年日照时数是上升、下降趋势取决于 a_1 的符号,即趋势系数为正值,则年日照时数呈现上升趋势;趋势系数为负值,则年日照时数呈现下降趋势。

通过逐步回归分析法建立空间分析模型来推算河池市其他无观测站地区的年平均日照时数分布情况。逐步回归分析法^[11]的基本原理是将考虑的全部因素对因变量作用显著程度的大小,逐个地由大到小的顺序引入方程,使方程稳定并且效果最佳。年平均日照时数与纬度、经度、海拔高度等地理因子有着密切的关系。年平均日照时数与地理因子的关系模型可表示为:

$$Y = F(\varphi, \lambda, h, \beta, \theta) + \varepsilon \quad (1)$$

$$\varepsilon = Y(\text{实际值}) - F(\varphi, \lambda, h, \beta, \theta) \quad (2)$$

式中, Y 为年平均日照时数; $\varphi, \lambda, h, \beta, \theta$ 分别代表纬度、经度、海拔高度、坡向、坡度地理因子, ε 为残差。利用 spss 工具进行逐步回归分析建立模型,将年平均日照时数作为因变量,经度、纬度及海拔高度地理等因子作为自变量,建立年日照时数的空间推算模型。

2 结果与分析

2.1 近 50a 河池日照时数平均值的空间分布特征

通过上述方法建立的年日照时数的空间推算模型方程表达式为:年日照时数 = $6794.556 - 6.481 * \lambda - 189.374 * \varphi - 0.179 * h - 2.229 * \theta + 0.077 * \beta$, 其中复相关系数值为 0.84,通过了信度 $\alpha = 0.05$ 的显著性检验,表明模型具有较好的回归效果。根据年日照时数的空间推算模型,在 GIS 中运用 Raster Calculator 工具,将 1km×1km 网格的经度、纬度、海拔高度栅格图进行栅格计算,推算出年日照时数在千米网格上的分布值,再利用公式(2)残差值进行订正计算。最后得到的河池市 10 个气象台站近 50a 河池日照时数平均值的空间分布图(图 1,见彩页)。从中可以看出其分布特征:全市年日照时数南多北少,年日照时数的最大值是 1580h,最小值是 839.1h。河池南部及东南部的都安、宜州、巴马、大化县的年日照时数较多,都大于 1200h;河池北部及西北部的天峨、南丹、环江县的北部年日照时数较少,均小于 1000h。由于天峨、南丹、环江北部为高寒山区,海拔较高,年日照时数较少;河池南部及东南部的都安、宜州、巴马、大化县的海拔较低,年日照时数较多。说明年日照时数大小跟地形有一定的关系。

2.2 近 50a 河池日照时数气候倾向率的空间分布特征

图 2-3(见彩页)为河池近 50a 平均日照时数变化速率和显著性空间分布图。1961—2010 年,河池全市各地区的年日照时数变化速率值在 $-82.66\text{h}/10\text{a} \sim 19.8\text{h}/10\text{a}$ 之间。其中都安和大化县南部、南丹县中部地区的年日照时数变化速率为正值,表明上述地区的年日照时数呈现上升的趋势,但是上述地区的年平均日照时数变化趋势未通过 $\alpha = 0.05$ 显著性水平检验,未达到显著性水平。除了上述地区外,全市大部分地区的年日照时数变化速率为负值,表明河池市大部分地区的年日照时数呈现下降的趋势。其中宜州东部和河池东部地区的下降幅度最大,均大于 $60\text{h}/10\text{a}$;其次是罗城、环江、东兰和凤山中南部地区的下降幅度次之,介于 $40\text{h}/10\text{a} \sim 60\text{h}/10\text{a}$ 之间;天峨、大化、巴马、南丹大部等地区的下降幅度较小,仅小于 $40\text{h} \cdot (10\text{a})^{-1}$ 。但是,南丹、巴马、大化西部、都安南部地区的日照时数下降趋势未通过 $\alpha = 0.05$ 显著性水平检验。

2.3 近 50a 河池日照时数年代际变化的空间分布特征

河池日照时数年代际变化的空间分布特征如图 4-7(见彩页)所示:(1)1960s—1970s,河池市年日照

时数变化大部分地区呈现下降趋势, 其中环江西南部、河池东部地区下降幅度较大, 最大下降了 163.94 h; 罗城大部地区、宜州东部和巴马中部分地区的年日照时数呈现上升的趋势, 增长幅度较大的是罗城县乡镇, 达到了 165.6h。(2)1970s–1980s, 河池市年日照时数变化大部分地区呈现下降趋势。天峨、南丹、东兰、凤山、环江、宜州、巴马中部地区的年日照时数变化趋势跟 60 年代一样, 其中除了巴马中部地区是上升趋势, 上升幅度小于 50h; 其他县呈现下降趋势, 下降幅度最大值是 269.2h。但是, 罗城、都安南部和大化南部地区的 70 年代日照时数变化趋势跟 60 年代的变化趋势恰好相反, 其中都安南部和大化南部地区呈现上升趋势, 上升幅度介于 50h 和 80h 之间; 罗城全县呈现下降趋势, 下降幅度小于 100h。(3)1980s–1990s, 河池市年日照时数变化大部分地区呈现下降趋势。天峨大部、南丹西北部和河池东部地区的年日照时数变化趋势跟 60 年代、70 年代相反, 呈现出上升趋势。其中天峨县大部地区的年日照时数上升幅度介于 50h 和 151.48h 之间, 南丹西北部和河池东部地区的年日照时数上升幅度小于 50h。虽然巴马中部地区的年日照时数变化趋势跟 60 年代、70 年代也相反, 但是呈现出下降趋势, 下降幅度介于 200h 和 291.2h 之间。(4)1990s–2000s, 河池市年日照时数变化大部分地区呈现下降趋势。对比于 60 年代、70 年代和 80 年代, 环江县大部地区的年日照时数变化趋势跟 60 年代、70 年代、80 年代的变化趋势恰好相反, 呈现出上升趋势, 最大上升幅度为 309.5h。但是, 东兰、凤山和都安大部地区的年日照时数变化趋势跟 60 年代、70 年代、80 年代一样, 都是下降趋势, 只是每个年代下降的幅度有所差异。

3 结论

(1)近 50a 来, 全市各地区的年日照时数变化速率值在 $-82.66\text{h}/10\text{a}$ – $19.8\text{h}/10\text{a}$ 之间。河池南部及东

南部的都安、宜州、巴马、大化县的年日数时数较多 (大于 1200h), 北部及西北部的天峨、南丹、环江县的北部年日照时数较少 (小于 1000h)。

(2)近 50a 来, 河池各县的日照时数年代际变化特征各不相同, 其中东兰、凤山和都安大部地区的年日照时数的四个年代都是呈现下降的变化趋势。对比于 60 年代、70 年代和 80 年代, 环江县大部地区的年日照时数变化趋势跟 60 年代、70 年代、80 年代的变化趋势恰好相反, 呈现出上升趋势, 最大上升幅度为 309.5h。

参考文献:

- [1] 黄肖寒, 杨睿, 贺春江. 近 54 年罗城日照变化特征及其影响因子分析[J]. 陕西气象, 2014, (1): 13–17.
- [2] 孙培良. 鲁西平原日照时数减少的气候特征及成因分析[J]. 广西气象, 1996, 6(2): 38–40.
- [3] 丁丽佳. 基于 GIS 的潮州市日照时数的时空分布特征[J]. 贵州气象, 2015, (2): 6–11.
- [4] 陈国弟, 黄丽超. 东兴近 53 年来日照时数变化趋势分析[J]. 气象研究与应用, 2009, 30(S2): 70–71.
- [5] 王春娟, 黄晓文, 莫绍宁, 等. 田阳县 1961—2010 年日照时数气候变化特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34(2): 44–46.
- [6] 韦佩琼, 叶小丽. 罗城县近 52 年日照时数变化特征[J]. 现代农业科技, 2011, 16(1): 18–25.
- [7] 陈柳琼. 河池市 30 年气候变化特征分析[J]. 气象研究与应用, 2010, 31(S1): 38–40.
- [8] 程清平, 王平, 王宇, 等. 1971—2014 年广西河池市区气候变化特征分析[J]. 海南师范大学学报(自然科学版), 2016, (3): 304–312.
- [9] 刘芳, 彭勇刚, 刘庆华. 气候变化对金城江区农业生产的影响及其对策[J]. 广西农业科学, 2009, (3): 323–326.
- [10] 吴剑芳, 黄永东. 博白县近 30 年气候变化特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2015, 36(1): 57–62.
- [11] 何燕, 王斌, 江力庚, 等. 基于 GIS 的广西水稻种植布局精细化气候区划 [J]. 中国水稻科学, 2013, (6): 658–664.