

金平 60 年气候变化特征分析

万连梅

云南省金平苗族瑶族傣族自治县气象局

DOI:10.32629/eep.v3i3.718

[摘要] 利用金平县气象站1960—2019年的气温、降水、日照观测资料,采用线趋势分析气候变化特征。结果表明:近60年来气温、降水、日照年际变化呈线性上升趋势,气温、降水、日照上升倾向率分别为 $0.166^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 、 $11.895\text{mm}/10\text{a}$ 、 $42.993\text{h}/10\text{a}$,冬、春季降水呈增加趋势,夏、秋季降水呈减少趋势。

[关键词] 金平60年; 气温; 降水; 日照; 特征分析

金平县地处北回归线以南,位于云南省南部边缘,地跨东经 $102^{\circ}31' \sim 103^{\circ}38'$,北纬 $22^{\circ}26' \sim 23^{\circ}04'$,全县地处哀牢山脉东南端,境内最高海拔3074.3米,最低海拔105米,海拔高低差异大,立体气候特点突出,冬干夏湿,冬暖夏凉,四季不明显、气候温和,雨量充沛,气候资源丰富,利于动植物多样性生存和发展,境内现保护完好的分水岭原始自然保护区及中国·红河生态蝴蝶谷。本文采用金平站60年(1960~2019年)的气温、降水、日照等资料,对其气候变化特征及分布进行分析,这对了解金平气候变化具有重要意义,同时也可作为探测环境及防灾减灾的研究提供重要支撑。

1 资料和分析方法

金平县气象站始建于1956年11月,1959年4月18日由勐拉乡搬迁至现址,地理位置东经 $103^{\circ}14'$,北纬 $22^{\circ}47'$,海拔高度1260.0米,1960年至今台站未搬迁过且所有气象数据资料保存完整,故本文选取1960—2019年共60年的气温、降水及日照资料(2008年开始使用自动站),采用线性趋势分析方法对气候变化加以分析。

2 气温的变化特征

2.1 年平均气温变化。由分析可得,金平县1960~2019年累年平均气温为 18.1°C 。从多年变化趋势来看(图1),年平均气温基本呈逐年升高的趋势,年平均最高气温出现在2019年,为 19.4°C ;最低出现在1971年,为 17.0°C 。1960~2019年平均气温增温率为 $0.166^{\circ}\text{C}/10\text{a}$,增温趋势明显。从年代际来看1960s、1970s、1980s、1990s、2000s、2010s的年平均温度为 17.7°C 、 17.7°C 、 18.0°C 、 18.1°C 、 18.3°C 、 18.5°C 。通过分析可知,20世纪60~70年代气温呈下降趋势,下降倾向率为 $0.024^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 。70年代后平均气温呈逐年上升的趋势,40a年间气温共上升 0.67°C ,上升倾向率为 $0.168^{\circ}\text{C}/10\text{a}$,2011~2019年是金平近60年来气温最高的10a,尤其2019年平均气温突破历史极值。1960~2019年平均增温率 $0.166^{\circ}\text{C}/10\text{a}$,这一结论与陈胜研究全省同期1958~2017年平均气温上升率 $0.193^{\circ}\text{C}/10$ 相似,说明总体上金平县气温变化与全省气温变化保持一致。



图1 金平县1960~2019年气温变化趋势图

金平近60年平均气温呈逐渐上升的趋势,可以分为3个时期:第1个时期(1960~1986年)为偏冷期,平均气温为 17.8°C ,低于累年平均气温 0.3°C ,呈先升后降的趋势;第2个时期(1987~1997年)为适中期,平均气温 18.1°C ,与累年平均气温一致;第3个时期(1998~2019年)为偏暖期,平均气温 18.4°C ,高于累年平均气温 0.3°C ,这一时期的气温变化为逐渐上升趋势,但近10年来趋于快速上升趋势,变化幅度增大。高温年份大多出现在1998年以来(见表1),有17年 $>18.1^{\circ}\text{C}$,1998年以前 $>18.1^{\circ}\text{C}$ 的有4年,1987年以前 $>18.1^{\circ}\text{C}$ 的仅有2年。2010年以来,连续8年的年平均气温高于累年平均值。

表1 近60年金平高温年份

年份	1966	1980	1987	1988	1991	1994	1998	1999	2001	2002	2003	2005
年均温	18.4	18.3	18.4	18.2	18.4	18.4	18.8	18.3	18.4	18.2	18.5	18.5
距平	+0.3	+0.2	+0.3	+0.1	+0.3	+0.3	+0.7	+0.2	+0.3	+0.1	+0.4	+0.4
年份	2006	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
年均温	18.6	18.6	18.9	18.8	18.2	18.6	18.8	18.5	18.3	18.3	19.4	
距平	+0.5	+0.5	+0.8	+0.7	+0.1	+0.5	+0.7	+0.4	+0.2	+0.2	+1.3	

2.2 季节气温的变化特征。根据1960~2019年的资料统计,金平县春(3~5月)、夏(6~8月)、秋(9~11月)、冬(12~2月)四季的平均气温分别为 19.4°C 、 21.6°C 、 18.2°C 和 13.0°C ,秋季气温最接近年平均气温。其四季的气温上升倾向率分别为春季 $0.12^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 、夏季 $0.158^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 、秋季 $0.202^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 、冬季 $0.198^{\circ}\text{C}/10\text{a}$,一年四季中秋、冬季的升温趋势较明显,60年累计升温均约为 1.2°C 。从年代际来看(见表2),秋季平均气温基本和全年平均气温一致。春季气温1970s~1990s、2000s~2010s呈两个阶段的气温上升趋势,2000s~2010s气温上升最明显,为 0.5°C ;夏季气温在1980s~1990s出现下降趋势,下降 0.1°C ;秋季气温和春季一样在2000s~2010s上升最明显,为 0.5°C ;冬季气温从1960s~2000s均呈上升趋势,除1960s~1970s上升 0.2°C ,1970s~2000s各个年代际均上升 0.3°C 。

表2 金平各年代际各季节平均气温($^{\circ}\text{C}$)

年代	春季	夏季	秋季	冬季
1960s	19.3	21.3	18.0	12.4
1970s	19.2	21.3	17.6	12.6
1980s	19.3	21.7	18.2	12.9
1990s	19.6	21.6	18.2	13.2
2000s	19.4	21.8	18.4	13.5
2010s	19.9	22.1	18.9	13.3

3 降水量变化特征

3.1 累年降水变化。统计金平站1960~2019年共60年的降水资料,发现金平是滇南部降水最多的区域。1960~1989年,金平累年平均降水 2279.0mm ,仅次于云南省降水最多的思茅西盟县(2764.4mm)。1990~2019年,累年平均降水 2344.4mm ,居云南省全省第一。金平站历年降水变化情况

见(图2),从图中可以看出,降水量呈增多趋势,气候倾向率为11.895mm/10a,增加趋势不明显,近60年金平站累年平均降水量为2311.7mm,最大降水量为2963.0mm(1971年),其次为2839.1mm(2002年),最小降水量为1720.0mm(1980年)。从年代际看,1960s、1970s、1980s、1990s、2000s、2010s的平均降水量分别为2227.8mm、2327.5mm、2281.8mm、2409.3mm、2315.5mm、2308.4mm,降水量整体呈周期性变化,且年际变化较大。

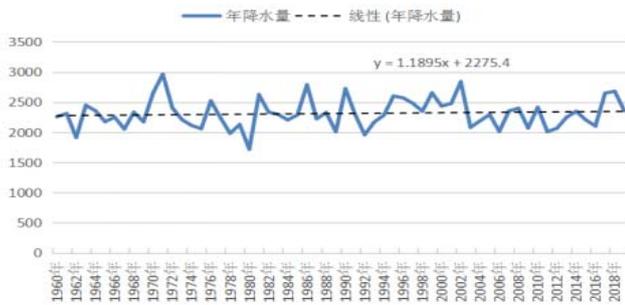


图2 金平县1960~2019年降水变化趋势图

3.2 各季节降水变化。金平四季不明显,气候温和,雨量充沛,夏半年(5~10月)为雨季,其中6~8月为主汛期,雨季降水量占全年总降水量的81.4%,主汛期占雨季的66.8%。冬半年(11~4月)为干季,干季降水量占全年总降水量的18.6%。各季节降水量不均等,春节(3~5月)降水量486.1mm,占全年雨量的21.0%;夏季(6~8月)为1256.8mm,占年降水量的54.4%;秋季(9~11月)438.4mm,占年降水量19.0%;冬季(12~2月)130.3mm,占年降水量5.6%。近60年来,金平夏季和秋季降水呈下降趋势,气候倾向率为夏季-5.622mm/10a,秋季-0.208mm/10a;春季、冬季呈线性上升趋势,上升倾向率为春季14.654mm/10a,冬季3.071mm/10a。虽然主汛期(夏季)的降水呈减少趋势,但春、冬季的降水呈上升趋势,在一定程度上弥补了主汛期降水的不足,所以近60年以来金平地区降水总体呈上升趋势。

3.3 年降雨日的变化。分析金平站近60年来降雨日的变化,结果为累年平均降雨日210d,占全年天数58%,年降雨日呈线性上升趋势,上升倾向率为2.7d/10a,降雨日最多为1985年,252d,最少为1978年,166d。从年代际来看,1960s、1970s、1980s、1990s、2000s、2010s年平均降雨日分别为191d、198d、225d、226d、217d、203d,年代际降雨日呈逐渐增多到逐渐减少的过程,降雨日最多为80到90年代。

4 日照的变化特征

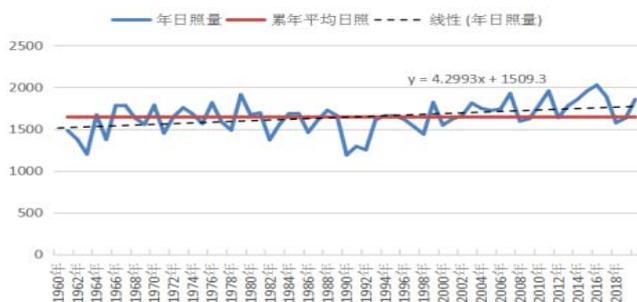


图3 金平县1960~2019年日照新变化趋势图

近60年日照时数的变化(图3),1960~2019年金平年日照时数平均为1644.7h,呈明显的线性增加趋势,气候倾向率为42.993h/10a,年日照时数最多为2027.0h(2015年),最少为1190.1h(1989年)。分析1960~2019年各年代日照时数的代际变化(如图4),20世纪70~90年代,各年代的平均日照时数呈逐渐减少的趋势,80年代和90年代日照时数偏少明显,90年代达到最少,为1542.5h。从90年代后日照时数增大明显,最多为近10年,平均日照时数达1816.4h,比90年代增加了273.9h,比21世纪00年代增加了92.9h。

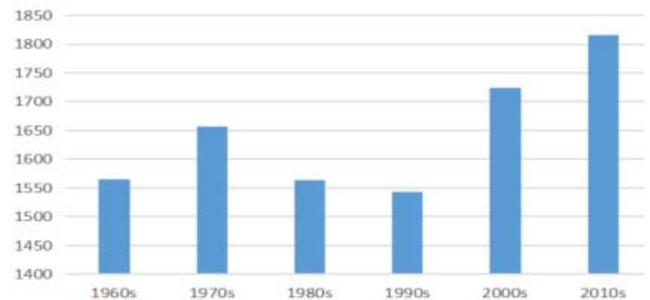


图4 金平县1960~2019年年代际日照时数变化

综合以上分析,金平近60年来气温、日照、降水呈上升趋势,仅夏季、秋季降水呈下降趋势,这说明金平的气温和降水、日照在数值上呈正相关性。金平近60年来气温变化的趋势与全球气候变暖的趋势一致。对于气温适中、降雨充沛的金平来说,气温升高,降水、日照增多,说明金平的人居环境正在不断改变。

5 结论

5.1 气候变化背景下,近60年金平的变化情况是:气候变暖、气温上升,年平均气温以每10年0.166℃的速率上升。前中期表现为缓慢上升,后期则出现急剧升高之势。2010年以来,气温表现为急剧升高,尤其2019年平均气温突破历史极值。

5.2 2010年以来,连续8年的年平均气温高于累年平均值,高温年份有增加的趋势。

5.3 从季节来看气温变化,一年四季中秋、冬季的升温趋势较明显,60年累计升温均约为1.2℃。而秋季气温最接近年平均气温。

5.4 近60年,金平累年降水是滇南区域最多的地区。1990年以前,累年平均降水仅次于云南省最多的思茅西盟县,1990年以来,累年平均降水居全省第一。春季、冬季降水呈增加趋势;夏季、秋季降水呈减少趋势,所以总体上历年降水呈上升趋势。

5.5 日照变化呈明显的线性增加趋势,以42.993h/10a线性增加。从各年代日照时数的代际变化来看,近10年以来日照是最多的。

[参考文献]

[1] 陈恩波,广键梅,张开源.1961—2010年云南省气候变化特征分析[J].农学学报2017,7(5):60-68.

[2] 任国玉,郭军,徐铭志,等.近50年来中国地面气候变化基本特征[J].气象学报,2005,63(6):942-956.

[3] 陈胜.云南省60年气候变化特征分析[J].科技与创新,2020,(01):3.