

文章编号:1673-8411 (2015) 01-0057-06

# 博白县近30年气候变化特征分析

吴剑芳, 黄永东

(博白县气象局, 广西 博白 537600)

**摘要:**采用一元线性回归方程和数据统计方法对博白县近30a(1981–2010年)来的日照、气压、相对湿度、蒸发量四个要素的长期变化趋势进行了分析,分析结果表明:近30a来博白县总体气候呈现出比较平稳趋势,日照、气压、相对湿度三个要素虽然总体都是呈稍微下降的趋势,但下降均不明显,基本保持平稳状态。蒸发的变化呈明显的下降趋势。蒸发量的逐年减少表明博白县近30a气候向暖湿型发展的变化趋势。

**关键词:**日照;气压;相对湿度;蒸发;变化趋势

**中图分类号:**P46

**文献标识码:**A

## Analysis on climate change characteristics of Bobai County in recent nearly 30 years

Wu Jianfang, Huang Yongdong

(Bobai County Meteorological Service, Bobai Guangxi 537600)

**Abstract:** Based on monadic linear regression equation and data statistical method, the long-term trends of four key elements (1981–2010) in Bobai county, like: the sunshine, air pressure, relative humidity, evaporation were analyzed, the results show that during nearly 30 years, the overall climate of Bobai presents a more stable trend, the sunshine, air pressure, relative humidity, these three elements show a slightly decreasing trend in a whole, but not obvious and basically keeping in stable state. By contrast, the change of evaporation decline obviously. The decrease of evaporation by year shows that the climate of Bobai turns to wet and warm.

**Key words:** sunshine; atmospheric pressure; relative humidity; variation trend

## 1 引言

气候变化对地球和人类的影响既有正面的,也有负面的。其中对农业生产和人类健康所构成的威胁最为严重。随着气候的持续变化,导致暴风雪、寒流、暴雨、热浪、干旱等极端天气事件频发,对整个社会造成了严重的经济损失和人员伤亡。近年来,已有很多学者和气象专家对我国各地气候变化进行了研究,研究表明气候变化对我国各个地区的影响并不完全相同<sup>[1]</sup>。本文通过对博白县气候变化特征的分析,利用分析结果为当地的农业生产、经济发展、生

态环境保护、气候预测和评估、气象防灾减灾等提供参考,保证人民的生活和当地的农业发展等方面均具有重要意义。

## 2 资料来源及分析方法

气象资料来源于博白国家一般气象站,(东经109°59′,北纬22°16′,海拔高度66.2m)1981~2010年的气象观测(3次定时观测)资料,选取日照、气压、相对湿度、蒸发量等要素作为研究对象,采用一元线性回归方程和数理统计的方法分析其变化趋势,通过对气候趋势的变化分析,揭示在全球气候变

收稿日期:2014-10-15

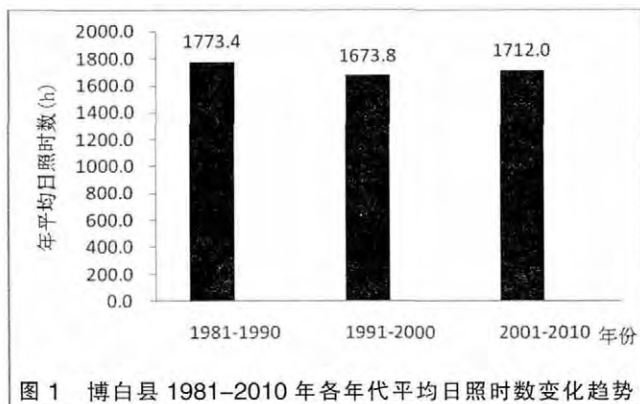
作者简介:吴剑芳,(1982—),女,广西博白县人,助理工程师,从事地面气象观测工作。

化大背景下博白县的气候变化特征,为博白县防灾减灾工作提供决策参考。

### 3 日照时数气候变化特征

#### 3.1 日照时数年代际变化

从博白县年代间平均日照时数阶段性变化来看(图1),1981~2010年近30a平均日照时数为1719.7h,总体呈下降趋势<sup>[2]</sup>,其中80年代年平均日照时数最多,为1773.4h。90年代年平均日照时数最少,为1673.8h,比80年代少99.6h。00年代比90年代略显上升趋势<sup>[3]</sup>,比90年代多38.2h,但与80年代相比,略倾下降,比80年代少61.4h。总体而言,博白县年代际的日照时数变化呈明显减少趋势<sup>[4]</sup>,并通过了信度为 $\alpha=0.001$ 的显著性检验。



#### 3.2 日照时数年际变化

从图2可以看出,1981~1982年两年的年平均日照时数比累年平均日照时数明显偏少,1983~1993年连续11年每年的平均日照时数均高于累年的年平均日照时数,为年平均日照时数偏多期。1994~2002年九年的年平均日照时数为1587.1h,低于30a的累年年平均日照时数1719.7h,为年平均日照时数偏少期,连续9年中只有1999年一年高于累年平均值。至2003~2004年年平均日照时数略有上升,

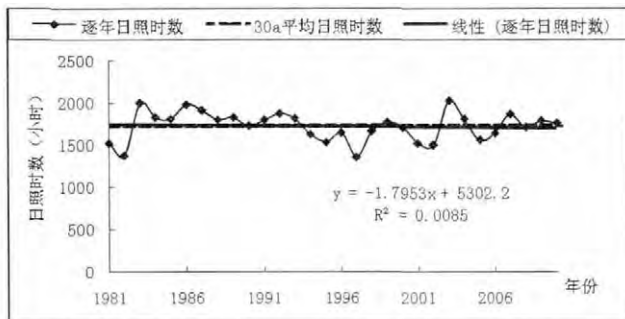


图2 博白县近30a(1981-2010)平均日照时数变化趋势

2005~2006年又略倾下降的趋势,2007~2010年又缓慢上升,从总的气候趋势看,博白县近30a来平均日照时数虽然呈下降趋势,但下降不明显。年日照时数最多为1983年的1994.8h,最少为1982年的1371.5h,两者相差623.3h,超过了历年平均值的1/3。

#### 3.3 日照时数季节变化特征

从表1中可以分析得出,博白县近30a各季度的日照时数分别为春季8808.1h,占30a总日照时数的17.1%。夏季日照时数为17156h,占30a总日照时数的33.3%。秋季日照时数为16706.3h,占30a总日照时数的32.4%。冬季日照时数为8889.3h,占30a总日照时数的17.2%。从季节特征来看,冬春季太阳辐射强度明显低于夏秋季节,近30a来以夏季的日照时数为最多,其次为秋季,但秋季的日照时数与夏季不相伯仲,基本上持平。冬季排第三,春季日照时数最少,但春季与冬季的日照时数也不相伯仲,基本持平。冬春两个季度的日照时数比较少,冬春两个季节的日照时数总和基本上与夏季的日照时数持平,这也与博白夏季晴热高温天气,冬春季雾霾阴雨天气较多相吻合。

表1 博白县近30a(1981-2010)各季度日照时数变化趋势

季节	30a日照时数	百分比(%)
春季(3-5)	8808.1	17.1
夏季(6-8)	17156	33.3
秋季(9-11)	16706.3	32.4
冬季(12-2)	8889.3	17.2
30年	51559.7	100

#### 3.4 冬季日照时数变化特征

从图3中可以看出,博白县近30a(1981~2010)冬季日照时数稍微呈下降趋势,其线性倾向率为-0.2216,表明近30年冬季的日照时数下滑不明显,基本上保持平稳状态。线性与30a冬季的平均值296.3h的直线几乎在重叠。历年冬季的日照时数沿平均值上下振荡,冬季日照时数最多的年份是2008年的453.5h,最少的年份是1997年的144.9h。80年代冬季平均值为303.6h,90年代为286.7h,略有下降,但下降程度不明显,与上一年代相比只有16.9h的差距。到00年代又上升到298.7h,但还是略少于80年代,与80年代相比只有4.9h的差距。综上所述,近30a冬季的日照时数总体趋势呈缓慢下滑,效果不明显。

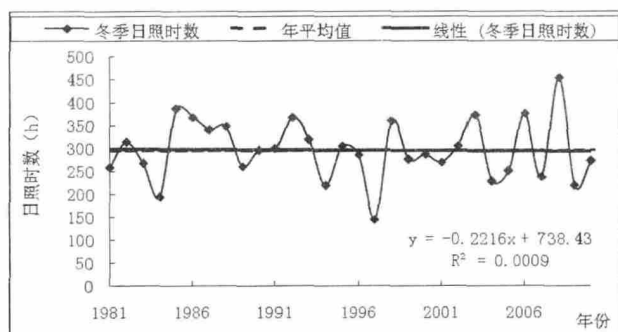


图3 博白县近 30a(1981~2010)冬季日照时数变化趋势

### 3.5 春季日照时数变化特征

从图 4 可以看出,博白县近 30a(1981~2010)春季日照时数总体呈振荡上升趋势,其线性倾向率为 1.4483,从一元回归方程线性相关性可以看出近 30a 春季的日照时数上升明显。春季日照时数最多的年份是 1991 年的 374.8h,其次是 2003 年的 371.5h,最少的年份是 1982 年的 173.2h。最多年份与最少年份的季度日照时数相差 201.6h,差值比最少年份的季度日照时数还要多,是最少年份季度日照时数的 1.2 倍。从图中还可以看出,80 年代春季日照时数的平均值为 280.6h,90 年代上升至 296.3h,90 年代比 80 年代增加了 15.7h,上升显著。00 年代日照时数的平均值为 304h,略多于 90 年代,与 80 年代相比增加了 23.4h。综上所述,近 30a 春季日照时数总体呈明显上升趋势。

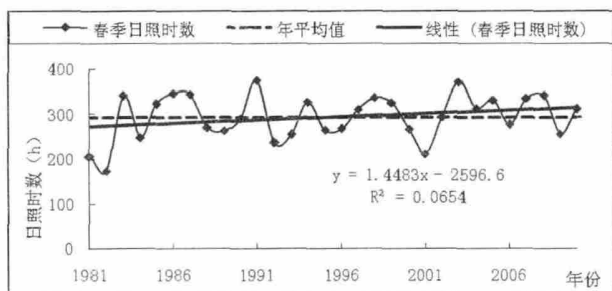


图4 博白县近 30a(1981~2010)春季日照时数变化趋势

### 3.6 夏季日照时数变化特征

从图 5 可以看出,博白县近 30a(1981~2010)夏季日照时数总体呈明显下降趋势,其线性倾向率为 -2.91,从一元回归方程线性相关性还可以看出近 30a 夏季的日照时数下降较为显著。从 30a 夏季日照时数变化趋势线和 30a 夏季日照时数平均值线可以看出,1983~1990 连续 8 年夏季的日照时数高于 30a 夏季日照时数的平均值。1994~1999 连续 6 年夏季的日照时数低于 30a 夏季日照时数的平均值。夏

季日照时数最多的年份是 1983 年的 730.1h,其次是 1984 年的 705.5h。最少的年份是 1997 年的 396.1h,其次是 1994 年的 408.2h。最多年份与最少年份的季度日照时数相差 334h,差值是最少年份季度日照时数的 0.8 倍。从图中还可以看出,80 年代夏季日照时数的平均值为 629.3h,90 年代下降至 529.1h,90 年代比 80 年代减少了 100.2h,下降较为显著。00 年代夏季日照时数的平均值为 557.3h,与 90 年代相比略有上升,10a 仅增加了 28.2h。但 00 年代与 80 年代相比夏季平均日照时数减少了 72h,下降较为显著。综上所述,近 30a 夏季日照时数总体呈明显下降趋势。

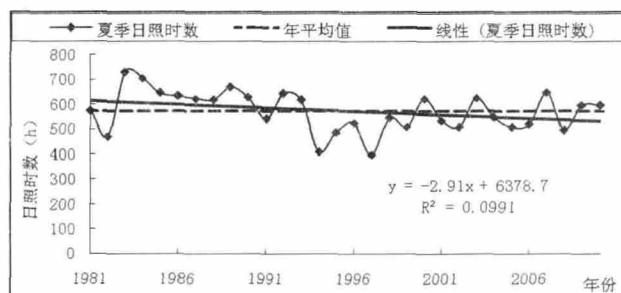


图5 博白县近 30a(1981~2010)夏季日照时数变化趋势

### 3.7 秋季日照时数变化特征

从图 6 可以看出,博白县近 30a(1981~2010)秋季日照时数总体呈稍微下降的趋势<sup>[5]</sup>,其线性倾向率为 -0.4374,表明近 30 年秋季的日照时数下滑不明显,基本上保持平稳状态。30a 秋季日照时数变化趋势线与 30a 秋季日照时数的平均值线几乎重叠。历年秋季的日照时数沿平均值线上下振荡,从一元线性回归方程线性相关性还可以看出近 30a 秋季的日照时数下降不显著。基本上保持平稳状态。秋季日照时数最多的年份是 1984 年的 650.9h,最少的年份是 1981 年的 430.7h。最多年份与最少年份的季度日照时数相差 220.2h,差值是最少年份季度日照时数的 0.5 倍。从图中还可以看出,80 年代秋季日照时数的平均值为 558.9h,90 年代上升至 561.4h,90 年代比 80 年代略有上升,增加了 2.5h,但上升不明显,基

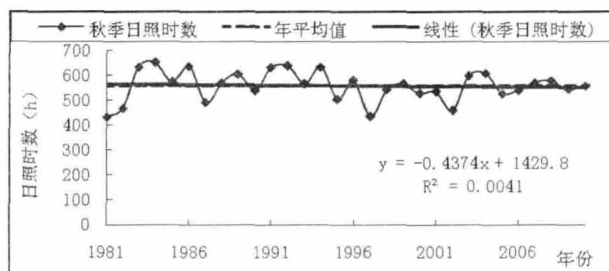


图6 博白县近 30a(1981~2010)秋季日照时数变化趋势

本保持平稳状态。00 年代秋季日照时数的平均值为 550.4h, 与 90 年代相比略有下降, 10a 仅减少了 11h。但 00 年代与 80 年代相比秋季平均日照时数减少了 8.5h, 下降不明显。综上所述, 近 30a 秋季日照时数总体呈稍微的下降趋势, 但下降不显著, 基本保持平稳状态。

## 4 气压变化特征分析

### 4.1 气压年际变化特征

从图 7 给出的气压年际变化趋势可以看出, 博白县近 30a 来的平均气压为 1004.1hpa, 最大值年平均气压值出现在 1995 年为 1005.1hpa, 比平均值偏多 1hpa, 最大值与平均值基本持平。最小值出现在 2010 年为 1001.9hpa, 比平均值偏低 2.2hpa。30a 来气压的最大值与最小值偏差为 3.2hpa。从图中可以分析出, 30a 来的年平均气压整体呈略下降趋势, 下降并不明显, 其线性倾向率为  $-0.024/a$ 。从年平均气压变化趋势可以看出, 博白县年平均气压呈上下波动变化。80 年代平均气压为 1004.2 hpa, 比历年年平均气压多 0.1hpa, 与历年平均气压基本持平。90 年代平均气压为 1004.3hpa, 与历年平均气压相比多 0.2hpa, 与历年平均气压基本持平。00 年代年平均气压为 1003.9hpa, 比历年年平均气压少 0.2hpa, 与历年平均气压基本持平。从年代的变化来看, 80 年代、90 年代和 00 年代三个年代的平均气压与历年平均气压基本持平, 年代值相差不超过 0.2hpa。以上数据可以分析出博白县近 30a 来虽然年平均气压呈略下降趋势, 但下降不明显, 基本保持平稳状态。从图中还可以分析出, 1987–1993 年连续 6 年的年平均气压值高于 30a 平均气压值, 1994 年略有所下降, 但下降幅度不大, 比 30a 平均值偏低 0.1hpa, 至 1995–1997 三年连续保持高于 30a 平均值的趋势, 之后又继续四年 (1998–2001) 保持低于 30a 平均值的下降趋势, 随后又继续保持了四年 (2002–2005) 高于 30a 平均值的上升趋势。其余各年的年平均气压值在 30a 平均值线上下振荡。从以上资料分析得出, 历年平均气压值总体呈现为前后小振荡, 中间大振荡的上下波动趋势。综上所述, 博白县近 30a 的年平均气压值虽然总体呈下降趋势, 但下降不明显, 30a 来基本保持一致。

### 4.2 气压月际变化特征

从图 8 给出的气压月变化趋势可以看出, 博白县近 30a 来的各月平均气压呈“V”型结构, 总体表

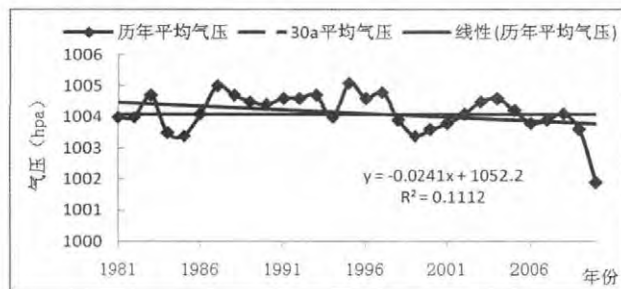


图 7 博白县近 30a(1981–2010)气压年际变化趋势图

现为两端高中间低的趋势, 从 1 月份开始至 6 月份呈下降趋势, 6–8 月保持平稳状态, 从 9 月份开始一直上升至 12 月。从图中还可以看出, 1 月份年均气压为 1011.8hpa, 与 12 月份的平均气压 1012.2hpa 相差 0.4hpa, 基本保持平衡。2 月份年均气压为 1009.5hpa, 与 11 月份的平均气压 1009.7hpa 相差 0.2hpa, 也基本保持平衡。3 月份年均气压为 1006.6hpa, 与 10 月份的平均气压 1006.1hpa 相差 0.5hpa, 也大致保持平衡。5 月份年均气压为 1000.1hpa, 与 9 月份的平均气压 1000.8hpa 相差 0.7hpa, 不超出 1 个百帕, 也大致保持平衡的趋势。从图中可以直接看出, 全年月平均气压最大值出现在 12 月份为 1012.2hpa, 其次是 1 月份的 1011.8hpa。最低月平均气压出现在 6、7、8 三个月, 分别为 996.7hpa、996.4hpa、996.7hpa。最大月平均值与最小月平均值相差 15.8hpa。数据分析表明冬季各月的平均气压值比夏季各月的平均气压值要高, 这是因为冬季受西伯利亚的高压控制, 而夏季经常受海洋性季风气候低压控制有关。冬季 1 月份和 2 月份平均气压较高, 这 2 个月份是受西伯利亚高压控制。从春季 3 月份开始逐渐受海洋性季风气候的影响, 月平均气压开始下降, 一直到 6 月份。夏季 6 月份至 8 月份完全无西伯利亚高压影响, 月平均气压一直保持较低。从秋季 9 月份开始至 11 月份除受海洋性季风气候的影响外, 又逐步受西伯利亚高压的影响, 各月平均气压有所回升。从 12 月份开始至次

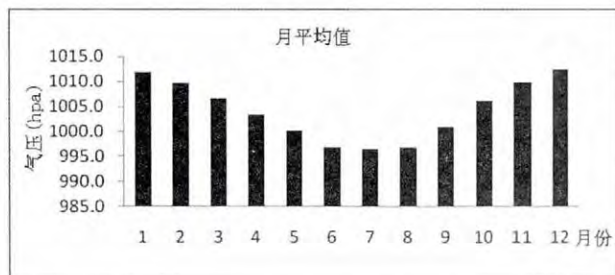


图 8 博白县近 30a(1981–2010)气压月变化趋势图

年 2 月份整个冬季又完全回到了受西伯利亚高压完全控制的高压状态。

## 5 相对湿度年际变化特征分析

从图 9 给出的相对湿度年际变化趋势可以看出, 博白县近 30a 来的平均相对湿度为 79%, 最大值出现在 1982 年为 83%, 比平均值偏多 4%, 最小值出现在 2009 年为 74%, 比平均值偏少 5%。30a 来相对湿度的最大值与最小值偏差 9%。从图中可以分析出, 30a 来的历年平均相对湿度整体呈下降趋势, 线性倾向率为  $-0.1449/a$ 。从年平均相对湿度变化趋势可以看出, 博白县年平均相对湿度呈现波动式变化, 80 年代平均相对湿度为 80%, 比 30a 平均相对湿度多 1%, 与 30a 平均相对湿度基本保持一致。90 年代平均相对湿度为 79%, 与 30a 平均相对湿度一致。00 年代平均相对湿度为 78%, 比 30a 平均相对湿度少 1%, 与 30a 平均相对湿度基本持平。从年代的变化来看, 80 年代、90 年代和 00 年代三个年代的平均相对湿度与 30a 平均相对湿度基本持平, 年代值相差不超过 1%。以上数据可以分析出博白县近 30a 来虽然年平均相对湿度呈下降趋势, 但下降不明显, 基本保持平稳状态。从图中还可以分析出, 1981–1988 年连续 8 年的年平均相对湿度高于 30a 平均值。1989–2002 年年平均相对湿度在 30a 平均值线上下振荡, 2003–2009 年呈下降趋势, 连续 6 年低于 30a 平均值, 至 2010 年又有所上升, 上升至与 30a 平均值一致。综上所述, 博白县近 30a 的年平均相对湿度虽然呈下降趋势, 但下降不明显<sup>[8]</sup>, 30a 来基本保持一致。

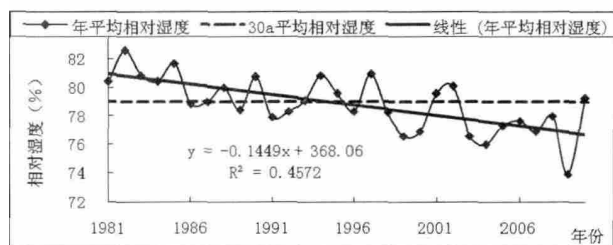


图 9 博白县近 30a(1981–2010)相对湿度年际变化趋势图

## 6 蒸发量变化特征分析

### 6.1 蒸发量年际变化特征

从图 10 给出的历年蒸发量年际变化趋势可以看出, 博白县近 30a 来的平均蒸发量为 1538.6mm, 年最大蒸发量出现在 2000 年为 1776.7mm, 比 30a 平均值

偏多 238.1mm。最小蒸发量出现的年份是在 2008 年为 1257.2mm, 比平均值偏少 281.4mm。近 30a 来年蒸发量的最大值与最小值之间相差 519.5mm, 最大年蒸发量与最小年蒸发量相差较明显。从图中一元线性方程倾斜程度可以分析出, 30a 来的历年蒸发量整体呈下降趋势<sup>[9]</sup>, 线性倾向率为  $-1.771/a$ 。从年蒸发量的变化趋势可以看出, 博白县近 30a 的历年蒸发量均在 1200–1800mm 范围内并且沿着 30a 平均值线上下振荡, 前期(1981–1997)波动较小, 后期(1998–2010)波动较大。从蒸发量的波动情况分析, 整个 30a 中有 15 个年份的蒸发量高于 30a 的平均蒸发量, 有 15 个年份的蒸发量低于 30a 的平均蒸发量, 各占一半。80 年代平均蒸发量为 1541.4mm, 比 30a 平均蒸发量多 2.8mm, 平均每年多 0.28mm, 变化不明显, 基本保持一致。90 年代平均蒸发量为 1578.4mm, 比 30a 平均蒸发量多 39.8mm, 平均每年多 3.98mm, 有所上升, 但上升趋势也不是很明显。00 年代平均蒸发量为 1496.1mm, 比 30a 平均蒸发量少 42.5mm, 平均每年减少 4.25mm, 有所下降, 但下降趋势也不明显。但 90 年代与 00 年代的蒸发量相比, 相差 82.3mm, 下降较为显著。以上分析表明 90 年代是近 30a 蒸发量最大的 10a, 其次是 80 年代, 蒸发量最小的是 00 年代, 表明 90 年代空气干燥程度要比 80 年代和 00 年代要高。从年代的变化来看, 80 年代、90 年代和 00 年代三个年代的平均蒸发量与 30a 平均蒸发量变化不甚明显, 最大的年代值与最小的年代值相差不超过 90mm。综上所述, 博白县近 30a 来虽然年蒸发量整体呈下降趋势<sup>[9]</sup>, 但下降幅度不大, 表明近 30a 来空气干燥程度没有明显的变化。

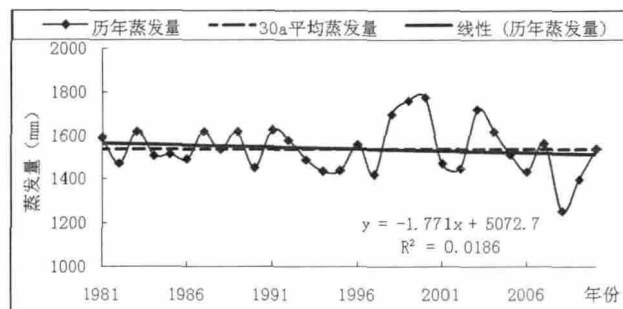


图 10 博白县近 30a(1981–2010)蒸发量年际变化趋势图

### 6.2 蒸发量月际变化特征

从图 11 给出的历年蒸发量月变化趋势可以看出, 月平均蒸发量最大的是 7 月份, 为 169.6mm, 其次是 8 月份, 为 166.0mm。月平均蒸发量最小的是 2 月份, 只有 70.0mm, 只占最大月份的 41.3%, 不到一

半。从图中还可以看出,从2月份开始,月平均蒸发量呈上升趋势,一直上升至7月份。然后以7月份为分界线,7月份后月平均蒸发量开始呈下降趋势,一直下降至次年1月份。从图中还可以看出,7-10月份共四个月的月平均蒸发量最大,四个月的月平均蒸发量均在160mm以上,表明全年中数7-10月份的空气最干燥。1-3月份共三个月的月平均蒸发量最小,均在90mm以下,表明全年中数1至3月份的空气最饱和。如果以季度进行划分,蒸发量最大的是夏季,为485.8mm。其次是秋季,蒸发量为456.9mm。蒸发量最小的是冬季和春季,分别为260.4mm和335.5mm。蒸发量最大的夏季比蒸发量最小的冬季多225.4mm,占整个冬季蒸发量的86.6%。综上所述,博白县近30a来月平均蒸发量整体以7月份为分界线,先呈上升趋势,后呈下降趋势,月平均蒸发量变化趋势较明显。

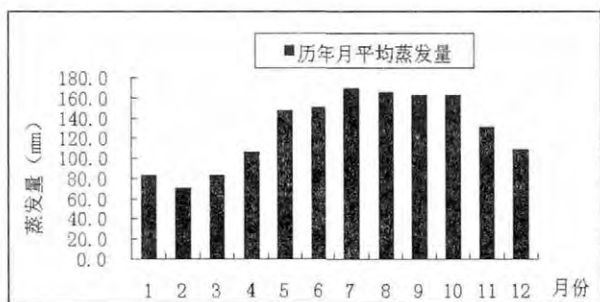


图 11 博白县近 30a(1981-2010)蒸发量月变化趋势图

## 7 小结

(1)博白县近 30a (1981-2010)平均日照时数总体呈下降趋势,30a 的日照时数季节分布特征为夏秋两个季节的日照时数比较多,冬春两个季度的日照时数比较少。

(2)博白县近 30a 的年平均气压值和年平均相对湿度虽然总体呈下降趋势,但下降不明显,30a 来基本保持一致。

(3)博白县近 30a 来虽然年蒸发量整体呈下降

趋势,但下降幅度不大,表明近 30a 来空气干燥程度没有明显的变化。近 30a 来月平均蒸发量整体以 7 月份为分界线,先呈上升趋势,后呈下降趋势,月平均蒸发量变化趋势较明显。

参考文献:

- [1] 任国玉, 郭军, 徐铭志, 等.近 50 年中国地面气候变化基本特征 [J].气象学报, 2005, 63 (6): 942-956.
- [2] 梁琼芳, 黄琳, 凌莉.百色市日照时数变化特征分析 [J].气象研究与应用, 2010, 31 (4): 32-33.
- [3] 郑 锋, 王 刚.琼中 35 年气候变化分析 [J].广西气象, 2006, 27 (4): 37-39.
- [4] 苏恒, 吴益平.博白县近 50 年变化气候特征分析 [J].气象研究与应用, 2008, 29 (3): 18-20.
- [5] 王春娟, 黄晓文, 莫绍, 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] 徐宗学, 张玲, 黄俊雄, 等.西藏地区气温、降水及相对湿度的趋势分析 [J].气象, 2007, 33 (7): 82-88.
- [7] 庄毅武, 肖国杰, 张婕, 等.近 30 年南靖县气候变化特征分析 [J].气象研究与应用, 2013, 34 (4): 22-26.
- [8] 黄金石, 王勤, 叶海宁, 等.金秀县 49 年气候变化特征分析 [J].气象研究与应用, 2012, 33 (3): 29-33.
- [9] 贲维芬.龙胜县近 50 年气候变化特征分析 [J].气象研究与应用, 2012, 33 (3): 34-37.
- [10] 涂方旭, 李耀先.广西气温的气候变化分析 [J].广西气象, 2000, 21 (3): 33-35.
- [11] 罗思泽, 杨兰, 何荣.岑溪 50a 气温及降水变化特征分析 [J].气象研究与应用, 2010, 31 (2): 30-33.
- [12] 古秋红.广西藤县 50 年气候变化特征分析 [J].气象研究与应用, 2008, 29 (1): 59-61.
- [13] 莫海清.崇左市半个世纪的气温及降水气候特征分析 [J].气象研究与应用, 2008, 29 (2): 25-26.
- [14] 周幼婵, 苏珏林.近 50 年来贵港市气温变化特征分析 [J].气象研究与应用, 2011, 32 (2): 97-98.
- [15] 钟起海, 钟佳李, 王芳.定安县近 40 年气候变化特征分析 [J].气象研究与应用, 2010, 31 (2): 8-11.
- [16] 石昌军.三都县近 46 年气候变化特征分析 [J].广西气象, 2006, 27 (3): 54-55.