

文章编号:1673-8411 (2015) 02-0031-05

近五十年来广西海岛的气候变化与气象灾害特征分析

何 如^{1, 2}, 黄梅丽^{1, 2}, 罗红磊^{1, 2}, 李艳兰²

(1.广西气象服务中心, 南宁 530022; 2.广西区气候中心, 南宁 530022)

摘 要:利用涠洲岛气象站自建站至 2010 年的气象观测资料,分析总结近五十年来广西海岛的气候特征、气候变化规律与气象灾害特征。分析结果表明,随着全球变暖广西海岛的气候发生了明显变化,气温显著升高,特别是 90 年代后期以来,升温更加显著,冬季对气候变暖的贡献最大;年降水量呈增多趋势,主要来自夏季降水量增多的贡献,从 80 年代开始降水量增加趋势明显;广西海岛主要的气象灾害发生的频率和强度出现明显变化,台风影响个数略有减少,大风日数呈减少趋势,暴雨、旱涝灾害有所增加,极端天气气候事件造成的灾害损失呈增大趋势。

关键词:海岛;气候特征;气候变化规律;气象灾害

中图分类号:P467

文献标识码:A

Characteristic Analysis of the Climate Change and the Meteorological Disasters of Guangxi's Island during Recent 50 Years

He Ru^{1,2}, Huang Mei-li^{1,2}, Luo Hong-lei^{1,2}, Li Yan-lan²

(1.Guangxi Meteorological Service Center, Nanning Guangxi 530022; 2.Guangxi Climate Center, Nanning Guangxi 530022)

Abstract: Based on the meteorological observation data of Weizhoudao station in island of Guangxi during recent 50 years, the climate characteristics and the regularity of meteorological disasters and climate change are analyzed. Results show that the climate of island has been obviously changed due to global warming. The temperature significantly increases, especially since late 1990's, the increasing trend is more obvious with more contributions made by Winter. The increase of annual precipitation dues to the sunmmmer's contribution, and the tendency is significant from 1980's. The frequency and strength of the main meteorological disasters of Guangxi's island is changing obviously: the number of typhoon decreasing slightly, high wind day tending to decrease, storm rain, drought and flood disasters increasing and disaster losses of extreme weather and climate events tending to increase.

Key words: island; climate characteristics; climate change regularity; meteorological disasters

广西海岸带位于祖国沿海西南端,其海岸线东起自与广东接壤的英罗港,西至中越边界的北仑河口,全长 1595km。沿海有大小岛屿 624 个,面积为 45.8km²,岛屿岸线长 354.5km,其中涠洲岛和斜阳岛是广西最大的两个古火山残堆体岛屿。沿岸水深≤5m 的浅海面积为 1437.56km²,滩涂资源 10.1 万 hm² [1-3]。

广西海岛既是风能、太阳能、潮汐能等自然资源丰富的地带,又是台风、暴雨、雷暴等多种自然灾害

频繁发生的地带 [4-6]。研究广西海岛地区的气候特征及其变化规律,并对该地区的气象灾害特征进行分析,对科学开发利用海岛资源和保护海岛环境,增强北部湾经济的可持续发展具有重要的意义。

1 资料来源与方法

1.1 资料

以涠洲岛作为代表站,利用其近 50 年 (1956~2010 年)的气象观测资料,包括气温、降水量、日照

收稿日期:2014-12-01

作者简介:何如 (1983-),女,广西柳州人,硕士研究生,工程师,主要从事气象资源开发和气候可行性论证工作。

时数等气象要素,以及1961~2010年历史灾情数据。本文利用1956~2010年时间序列回归进行拟合。气候值为1956~2010年55年的平均值。

1.2 方法

(1) 使用一元线性回归方程描述气温或降水的变化趋势,即 $y = a_0 + a_1t$, 趋势变化率由最小二乘法求得,即,为气候倾向率,单位为: $^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 或 $\text{mm}/10\text{a}$ 。

(2) 年代际阶段性分析:用50、60、70、80、90和21世纪10年代分别代表1956~1960年、1961~1970年、1971~1980年、1981~1990年、1991~2000年和2001~2010年。

2 广西海岛基本气候要素特征

广西海岛地处亚热带季风区^[7-9],气候温暖,热量丰富,涠洲岛年平均气温为 23.2°C ,是广西年平均气温最高的地方。年极端最高气温为 35.8°C ,出现在5月份。日最高气温 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$ 的酷热天气年平均出现日数仅为0.1天,酷热天气主要出现在5~9月份。年极端最低气温为 2.9°C ,出现在12月份。

涠洲岛年平均总降水量为1381.1mm。由于受冬、夏季风交替影响,降水量季节分配不均,以夏季最多,冬季最少;另外,秋季降水量多于春季。夏半年(4~9月)为雨季,降水量占全年降水总量的81%,其

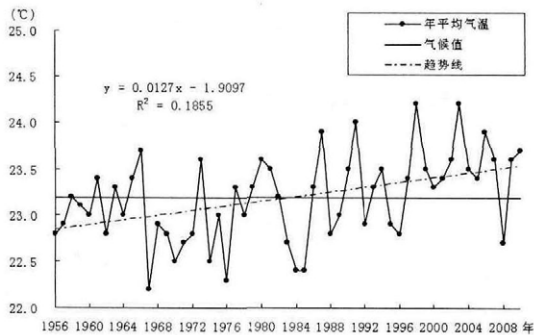


图1 1956~2010年广西海岛年平均气温变化图

中6~8月为主汛期,是一年内降水最集中的时期,占全年降水总量的54%,大雨以上降水天气过程出现频繁。冬半年(10~3月)为干季,降水量仅占年降水量的19%,少雨干旱。

涠洲岛年日照时数为2227.5小时。日照时数的季节变化特点是冬春少,夏秋多。其中,冬季最少,为381.6小时,仅占全年日照时数的17%;夏季最多,为699.4小时,占全年日照时数的31%。

涠洲岛年平均风速为 $4.6\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,其中冬季平均风速最大,达 $5.2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$;秋季、夏季次之,春季最小。年主导风向为北风或偏北风,冬季盛行偏北风,夏季盛行偏南风。

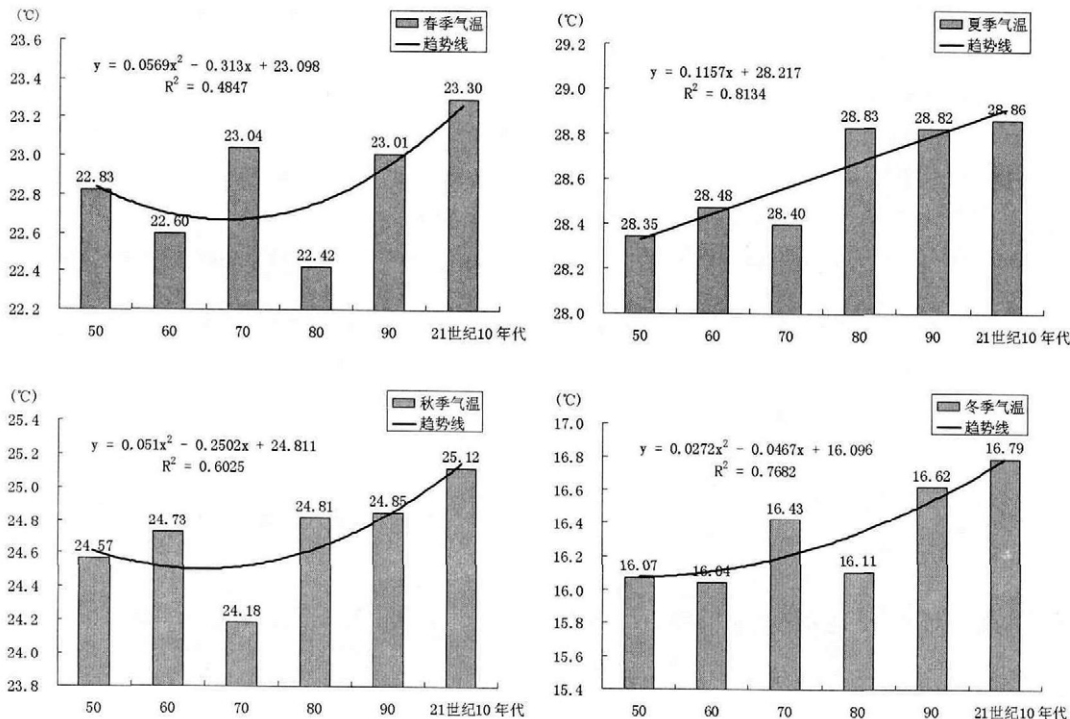


图2 广西海岛四季平均气温年代际变化趋势

3 广西海岛气候变化规律

3.1 气温变化

1956~2010 年 55 年观测资料显示, 广西海岛的年平均气温呈波动性上升趋势, 年平均气温最低值为 22.2℃, 出现在 1967 年; 年平均气温最高值为 24.2℃, 先后在 1998 年和 2003 年出现两次。从线性趋势分析, 近 50 年来, 海岛的年平均气温升高了 0.70℃, 升温速率为 0.13℃/10 年。年平均气温自上世纪 80 年代后期开始振荡上升, 90 年代后期以来, 升温更加显著(图 1)。

从气温的季节性变化来看, 春季、秋季、夏季、冬季的升温速率依次增大, 升温速率分别为 0.08℃/10 年、0.12℃/10 年、0.13℃/10 年和 0.18℃/10 年; 1956~2010 年的 55 年间分别升高了 0.44℃、0.66℃、0.72℃和 1.00℃。由图 2 可见, 广西海岛四季气温年代变化均呈上升趋势, 但各年代变化不尽相同。春季, 90 年代之前, 气温呈现波动变化, 60 年代比 50 年代低 0.23℃, 70 年代气温回升, 80 年代又比 70 年下降 0.62℃, 进入 90 年代后持续升温, 90 年代比 80 年代上升 0.59℃。夏季, 70 年代比 60 年代略低 0.08℃, 80 年代比 70 年代上升 0.43℃, 此后气温变化幅度不大。秋季, 70 年代比 60 年代低 0.55℃, 进入 80 年之后持续升温, 21 世纪 10 年代比 90 年代增温 0.27℃。冬季, 80 年代比 70 年代低 0.32℃, 进入 90 年之后持续升温, 21 世纪 10 年代比 70 年代升温 0.36℃。总体看来, 年平均气温的上升, 主要来自冬季和夏季气温升高的贡献。

3.2 降水变化

1956~2010 年广西海岛年降水量呈增多趋势, 增幅为 19.1mm/10 年。1956~2010 年的 55 年间, 海岛的年降水量增多了 105.1mm, 变化趋势比较明显。年最大降水量为 2404.7mm, 出现在 2008 年, 为洪涝年; 年最小降水量为 634.9mm, 出现 1962 年, 为干旱年(图 3)。

年降水量的变化亦较明显, 从进入 80 年代之后, 降水量增加趋势明显。上世纪 50 年代呈现出逐渐增大的趋势; 进入 60 年代除 1965 年外, 均为少雨期; 70 年代中后期大多数为多雨期; 80 年代前期为多雨期, 后期为少雨期; 90 年代雨量振荡, 趋势不明显; 进入 21 世纪, 雨量变幅较大, 2001~2002 年、2008 年为多雨期, 其余均为少雨期(图 3)。

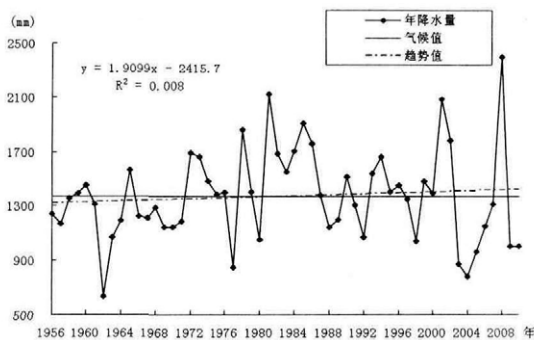


图 3 1956~2010 年广西海岛年降水量变化图

从降水量的季节性变化来看, 1956~2010 年四季的降水量以增多趋势为主, 其中以夏季降水量的增幅最为明显, 海岛的夏季降水量增幅为 29.9mm/10 年, 而海岛春季降水量则呈现出微弱的减少趋势, 减幅为 2.7mm/10 年, 其余季节的降水量增幅均不明显。由表 1 可知, 春季降水量 70~80 年代降水量有增加, 90 年代比 80 年代减少 34.45mm; 夏季降水量呈现出少-多-少-多的波动增涨的趋势, 60 年代比 50 年代减少 54.4mm, 70 年代比 60 年代增加 167.59mm, 90 年代又开始减少, 比 80 年代少 62.3mm, 21 世纪 10 年代比 90 年代增加 87.8mm; 秋季降水量在 80 年代之前基本呈现稳步增加, 进入 90 年代以后开始下降, 90 年代比 80 年代减少 59.34mm; 冬季降水量 50~70 年呈减少趋势, 80 年代比 70 年代增加 70.91mm, 90 年代比 80 年代减少 61.79mm, 21 世纪 10 年代比 90 年代稍有增加

表 1 广西海岛降水量各季与年代变化(单位:mm)

年代	春季	夏季	秋季	冬季	全年
50	245.28	683.08	288.84	93.48	1324.14
60	187.94	628.68	284.69	74.40	1179.86
70	229.05	796.27	303.78	67.90	1397.56
80	252.92	823.13	381.68	138.81	1596.79
90	218.47	760.83	322.34	77.02	1371.27
21 世纪 10	185.04	848.63	295.76	81.01	1418.94

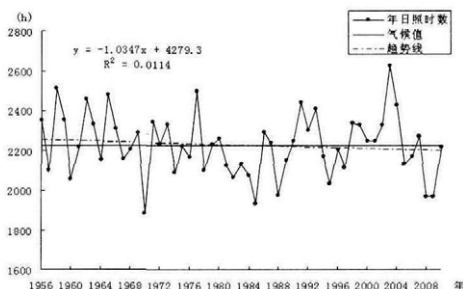


图 4 1956~2010 年广西海岛年日照时数变化图

表2 广西海岛日照各季与年代变化(单位:h)

年代	春季	夏季	秋季	冬季	全年
50	175.7133	233.2533	222.5	126.9333	2275.2
60	173.0667	233.8567	215.2167	127.1467	2247.86
70	176.1033	224.29	214.4633	134.24	2247.29
80	149.95	237.7867	201.43	118.6	2123.3
90	170.2467	234.76	221.7733	126.3267	2259.32
21世纪10	171.70	234.92	208.74	129.84	2235.61

3.99mm。因此,年降水量的增多,主要来自夏季降水量增多的贡献。

3.3 日照变化

1956~2010 年海岛年日照时数呈略微的递减趋势,减幅为 10.3 小时/10 年。1956~2010 年的 55 年间,海岛的年日照时数减少了 56.7 小时。总体来看,海岛的日照变化趋势并不明显(图 4)。

从日照时数的季节性变化来看,1956~2010 年的 55 年间春季、冬季分别减少了 25.97 mm、209.88 mm,夏季、秋季分别增加了 237.97 mm、126.14 mm。其中,春、秋、冬季的日照时数在 80 年代减少的很明显,其余各年代四季的日照时数基本变化不大(表 2)。

4 广西海岛主要气候灾害

广西海岛地区的气象灾害相当频繁,经常受到台风、大风、暴雨、干旱等危害,其中以台风最为突出。

4.1 台风

据统计,影响广西海岸带的台风平均每年有 4.5 个,最多的年份达 9 个,个别年份无台风影响。台风引起的大风、暴雨是造成灾害的直接因素。据统计(表 3),由台风引起的大风(风力≥8 级)涠洲岛平均

表3 广西海岛由台风引起的大风、暴雨情况表

台风引起的大风		台风引起的暴雨	
累年平均大风日数(天)	极大风速(m.s ⁻¹)	累年平均暴雨日数(天)	日最大降雨量
6.2	53.1	2.8	327.9

表4 广西海岛各月及年平均大风日数(单位:天)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
2.8	2.4	2.4	1.8	1.2	2.0	3.5	2.9	1.9	2.7	2.7	2.7	29.1

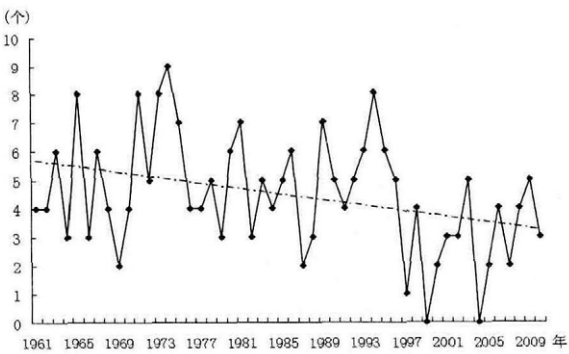


图5 1961~20010 年影响广西北部湾海域的台风个数逐年变化图

每年出现天数约为 6.2 天,台风引起的大风历史极大风速为 53.1 m.s⁻¹;由台风引起的暴雨(日降水量≥50 mm)平均每年出现天数 2.8 天,台风引起的暴雨一日最大降雨量为 327.9 mm。

由影响广西北部湾海域的台风个数逐年变化图(图 5)可见,对海岛造成影响的台风个数总体略呈减少趋势。1996 年以前台风影响个数相对较多,1997 年以后相对较少。

4.2 大风

由于台风活动频繁,涠洲岛的年平均大风日数为 29.1 天,以 7 月份出现最多,为 3.5 天(表 4)。8~9 月是一年中最大风速和极大风速出现的高频期,累年最大风速为 42m.s⁻¹,此期间的大风风速多数是台风或飊线过程造成的;累年极大风速达 53.1m.s⁻¹,多由台风、寒潮和强对流天气造成。大风有可能掀翻水上船只、吹翻公路上行驶的车辆,吹倒建筑物、高空设施,使地面建筑物和输电线路等严重受损,易造成人员伤亡。

由图 6 可见,涠洲岛历年大风日数在 6~63 天之间,1974 年达峰值,进入 21 世纪以来,年大风日数呈明显减少趋势,2007 年以后为历史最小的几年。

4.3 暴雨

涠洲岛多年平均暴雨(日降水量≥50 mm)日数为 6.8 天(表 5),一日最大暴雨量为 331.5 毫米。暴雨多出现在 5~9 月,以 6~8 月最为集中,其中 8 月最多(表 5)。暴雨易造成洪涝灾害及引发地质灾害,

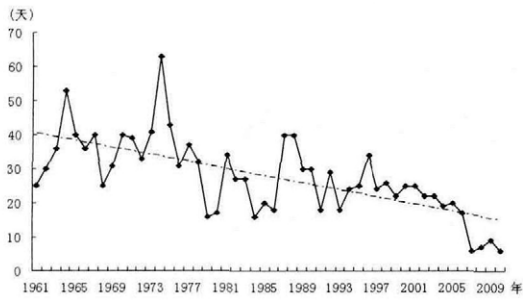


图6 广西海岛大风日数逐年变化图

导致农田、房屋、桥梁等受淹,甚至被冲毁,对国民经济建设和人民的生命财产造成极大威胁。

广西海岛历年暴雨日数呈略微增涨趋势。涠洲岛年暴雨日数以1981年和1984年最多(13天),最少的是2004年(2天),其余年份3~12天(图7)。

4.4 干旱

海岛地区降水资源丰富,但受大气环流影响和地理环境的作用,降水量分布不均,季节差异显著,

表5 广西海岛各月及年平均暴雨日数(单位:天)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
0.09	0.04	0.11	0.19	0.45	0.89	1.51	2.11	0.85	0.43	0.11	0.04	6.81

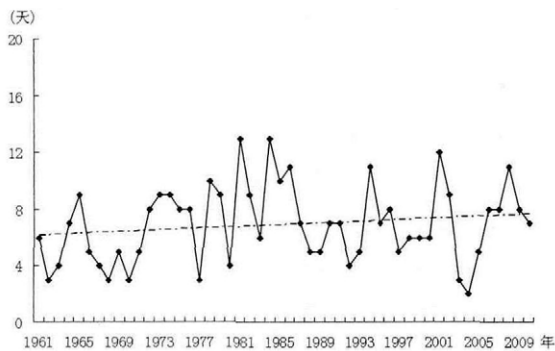


图7 广西海岛暴雨日数逐年变化图

表6 广西海岛四季干旱及重旱频率表

春旱频率(%)	严重春旱频率(%)	夏旱频率(%)	严重夏旱频率(%)	秋旱频率(%)	严重秋旱频率(%)	冬旱频率(%)	严重冬旱频率(%)
78.7	29.8	70.2	25.5	63.8	8.5	100	36.2

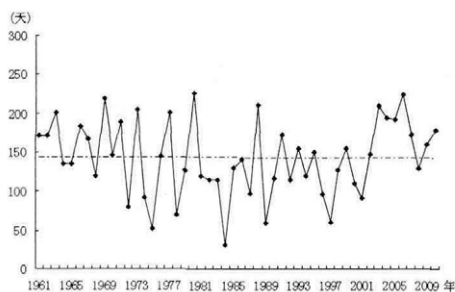


图8 广西海岛干旱日数逐年变化图

年际变化大。降水偏少的时段容易发生干旱。海岛作为海岸带附近干旱发生频率最高的区域,干旱的季节发生频率由高至低依次为冬季、春季、夏季、秋季。其中,冬旱发生频率为100%,严重冬旱的频率为36.2%(表6)。

由1961~2010年干旱日数逐年变化情况来看:近50年来海岛的干旱日数变化不明显,基本在均值线上交替波动,但是进入21世纪以来,干旱日数绝大部分在180日左右,维持了一个较高水平(图8)。

5 小结

综上所述,本文选取涠洲岛作为研究对象,利用该台站自建站以来的气象观测资料及历史灾情数据,分析总结广西海岛的气候特征、气候变化规律以及气象灾害特征,主要结论如下:

(1)广西海岛地处南亚热带季风区,具有气候温暖、热量丰富,降水丰沛、干湿分明,日照适中,冬春少,夏秋多,风能资源丰富,灾害频繁等气候特点。

(2)在全球变暖的大背景下,广西海岛气候也发生了明显变化,主要表现为:气温显著升高;年降水量呈增多趋势;年日照时数变化不明显。

(3)在气候变暖的背景下,广西海岛主要的气象灾害发生的频率和强度出现明显变化,台风影响个数略有减少,大风日数呈减少趋势,暴雨、旱涝灾害

有所增加。极端天气气候事件的强度及其造成的灾害损失呈增大趋势。

参考文献:

- [1] 广西区气候中心.广西气候[M].北京:气象出版社,2007.
- [2] 况雪源,苏志,涂方旭.广西气候区划[J].广西科学,2007,14(3):278-283.
- [3] 涂方旭,苏志,刘任业.广西气候带的划分[J].广西科学,1997,4(3):196-199.

- 2008, 4 (2): 11-12.
- [3] 徐新良, 苏富岩, 庄大方, 等. 2008 年南方冰雪过程对生态环境影响的遥感监测 [J]. 地球信息科学学报, 2009, 11 (2): 239-240.
- [4] 杨柳, 苗春生, 寿绍文, 等. 2003 年春季江淮一次暴雪过程的模拟研究 [J]. 南京气象学院学报, 2006, 29 (3): 382-383.
- [5] 陈丽芳. 南方两次相似降雪 (雨) 过程的对比研究 [J]. 气象, 2007, 33 (8): 69-75.
- [6] 朱红, 黄玲琳. 南方大雪预报温度条件浅析 [J]. 浙江气象, 2003, 24 (1): 26-28.
- [7] 马金福, 黄玲琳, 朱红. 一次复杂天气现象的分析 [J]. 气象, 1998, 24 (11): 56-57.
- [8] 马晓刚. 2008 年 1 月我国南方罕见冰冻雨雪灾害性天气诊断分析 [J]. 气象与环境学报, 2009, 25 (1): 23-26.
- [9] 马振升. 河南省区域暴雪的天气学分型及应用 [J]. 气象与环境科学, 2013, 36 (1): 54-60.
- [10] 基于 GIS 和 RS 的雨雪冰冻灾害分布特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (1): 21-24.
- [11] 廖玉芳, 吴贤云, 杜东升, 等. 2008 年湖南低温雨雪冰冻天气分析与数值模拟 [J]. 自然灾害学报, 2011, 20 (2): 170-175.
- [12] 叶朗明, 陈明惠, 夏冠聪. 华南一次特大暴雨诊断分析及数值模拟 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (03): 20-26.
- [13] 高辉, 陈丽娟, 贾小龙, 等. 2008 年 1 月我国大范围低温雨雪冰冻灾害分析: 成因分析 [J]. 气象, 2008, 34 (4): 101-106.
- [14] 赖雨薇, 黄磊, 周惠文. 多普勒雷达产品对南宁冰雹天气的应用分析 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (4): 36-39.
- [15] 席世平, 寿绍文, 范学峰. 一次区域暴雪过程中的等熵位涡分析 [J]. 气象与环境科学, 2006, (4): 17-19.
-

(上接第 35 页)

- [4] 何如, 黄梅丽, 李艳兰, 等. 近 50 年来广西近岸及海岛的气候特征与气候变化规律 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (2): 12-15.
- [5] 廖秋香, 尤明双, 刘旭. 涠洲岛近海近 30 年气候变化特征浅析 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (S1): 140-141.
- [6] 苏志, 余纬东, 黄理, 等. 北部湾海岸带的地理环境及其对气候的影响 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (3): 40-47.
- [7] 黄嘉宏, 李江南, 李自安, 等. 近 45a 广西降水 and 气温的气候特征 [J]. 热带地理, 2006, 26 (1): 23-28.
- [8] 孔宁谦, 邓朝亮. 广西沿海气候成因及其分析 [J]. 广西气象, 1997, 18 (4): 31-35.
- [9] 伍时华. 涠洲岛的地貌与气候 [J]. 广西气象, 2005, 26 (S2): F0003.
- [10] 李秀存, 覃维炳. 气候变化对海岸带环境的影响及防治对策 [J]. 广西气象, 1998, 19 (3): 28-30.
- [11] 白珊, 刘钦政. 渤海、北黄海海冰民气候变化的关系 [J]. 海洋学报, 2001, 23 (5): 33-41.
- [12] 秦曾灏, 李永平, 黄立文. 中国近海和西太平洋温带气旋的气候学研究 [J]. 海洋学报, 2002, 24 (1): 105-111.
- [13] 耿淑琴, 夏冬冬. 我国近海热带气旋活动的气候特征及其与大尺度环境场的关系 [J]. 海洋学报, 2006, 28 (4): 36-42.
- [14] 苏志, 范万新, 李秀存, 等. 涠洲岛旅游气候舒适度评价 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (2): 27-30.
- [15] 杜军, 翁海卿, 袁雷, 等. 近 40 年西藏怒江河谷盆地的气候特征及变化趋势 [J]. 地理学报, 2009, 64 (5): 581-591.