

文章编号: 2096-1618(2021)06-0705-06

基于气候季节划分的海南岛气候康养特征探析

林颖仪¹, 王式功^{1,2}, 马盼¹, 张京红³, 张亚杰³

(1. 成都信息工程大学大气科学学院 高原大气与环境四川省重点实验室, 四川 成都 610225; 2. 遵义院士工作站 气候环境与医疗康养重点实验室, 贵州 遵义 563000; 3. 海南省气象局气候中心, 海南 海口 570203)

摘要:针对从季节上分析海南岛气候康养特征的研究较少, 缺少相关的理论基础与科学依据, 探析海南岛气候康养特征, 获取了海南岛最佳的气候康养时期与区域。利用全国560个气象站点58年(1961–2018年)的逐日常规气象观测资料, 根据中国气象行业标准(QX/T 152-2012)对海南岛进行气候季节划分, 在此基础上分析海南岛各区域气候特征, 并利用基于“黄金分割率”的体感温度计算人体舒适度。研究表明: 根据标准法规定, 海南岛属于无冬区, 即春季起始时间为1月1日, 夏季起始时间为3月14日, 秋季起始时间为11月30日。其中夏季时间最长, 平均天数为260天, 春季以及秋季的时间(即11月下旬至次年3月中旬)与统计法上的冬季时间基本吻合。通过对比海南岛各季节的气候特征与广义舒适天数, 春秋两个季节更适合人们进行气候康养活动。最终得出, 在冬季(即海南岛的春季以及秋季), 海南岛以三亚为中心的南部地区为最佳的气候康养区域; 夏季, 可选择以五指山为中心的中部热带雨林旅游区进行避暑的康养活动。

关键词:应用气象学; 医疗气象; 海南岛; 气候季节划分; 气候舒适度; 气候康养

中图分类号: P49

文献标志码: A

doi: 10.16836/j.cnki.jcuit.2021.06.018

0 引言

季节与人类的生活生产密不可分, 四季更替以及起始时间的提前或延迟都在不同程度地影响人类以及其他动植物的生存。人类生活中习惯以常规的统计法来划分四季, 一般以1月为最冷月, 7月为最热月, 故以公历3–5月为春季, 6–8月为夏季, 9–11月为秋季, 12–次年2月为冬季。但是以统计法划分的四季并不适合每个地区, 以统计法的冬季起始月为例, 北方城市哈尔滨的12月平均气温可低至 -21°C , 南方城市三亚12月平均气温为 21.8°C , 两个城市12月的温差可达 42°C 。如果北方人在统计法上的冬季起始月12月前往南方避寒, 那么人们就要面临两地巨大的温差所引起的健康风险, 所以常规的统计法并不适合每个地区的季节划分, 更不适合应用在气候康养的时间规划上。

根据气候对人体健康的影响, 德国研究者将气候条件划分为消极压力因素、积极刺激因素和积极保护因素等^[1]。气候疗法(或气候康养)就是让人体处于积极保护因素和积极刺激因素的气候环境下, 避免消极压力气候因素影响, 由此调节身心、消除疲劳、矫治疾病、增强体质, 进而促进人体健康^[2–3]。近年来, 每年国庆节后, 大批北方老年人开始飞往海南“猫冬”, 来年春季又返回北方。这种效仿候鸟趋利避害的差异

化旅居养生、健康养老生活方式被越来越多的北方老年人认可, 逐渐成为中国老年人寻求健康养老的一种时尚生活方式。海南岛($18^{\circ}09'\text{N} \sim 20^{\circ}11'\text{N}$, $108^{\circ}37'\text{E} \sim 111^{\circ}03'\text{E}$)是中国南海边陲的热带岛屿, 气候类型属典型的海洋热带季风气候, 全年温暖湿润, 同时, 海南有其他地方无法媲美的自然生态环境, 包括热带雨林、地热温泉、珍稀动植物等。四面环海的独特地理位置, 加之开发较晚, 未有经历现代工业的污染, 空气清新, 逐渐成为人们冬季气候康养的热门地点。目前, 从季节上分析海南岛气候康养以及气候舒适区域特征的研究还较少, 缺乏相关的理论基础与科学依据。因此, 文中根据中国气象行业标准(QX/T152-2012)气候季节划分方法(以下简称标准法)划分海南各城市的气候季节起始时间。在此基础上分析各城市气象要素在不同季节的气候特征, 并利用基于“黄金分割法”的体感温度计算人体舒适度, 从而探索海南岛气候康养的最佳时期与区域, 为“候鸟”人群前往海南岛气候康养提供一个科学的参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料

资料来源于全国综合气象信息数据共享平台1961–2018年58年560个气象站点常规气象观测数

收稿日期: 2020-11-10

基金项目: 中国气象局公共服务中心创新基金重点资助项目(K2020010); 海南省南海气象防灾减灾重点实验室开放基金资助项目(SCSF202007)

据,包括 20–20 时日降水量 (mm)、日平均气温 (℃)、日平均风速 (m/s)、日平均相对湿度 (%) 等气象要素。

如图 1 所示,将海南岛划分为南、北、中、东、西 5 个区域,分别为以三亚为代表的南部热带滨海旅游区;以海口为代表的北部滨海文化旅游区;以五指山为代表的中部热带雨林旅游区;以琼海博鳌为代表的东部国际会展温泉旅游区;以昌江为代表的西部生态工业旅游区。因此,选择这 5 个大旅游区的代表市县(海口、三亚、琼海、昌江和五指山)为研究区域,研究基于气候季节划分的海南岛气候特征^[3–4]。

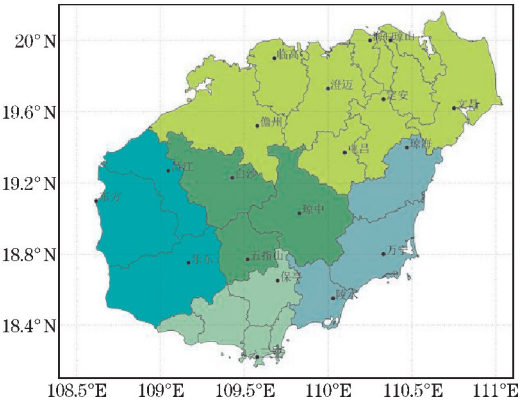


图 1 海南岛区域划分图

1.2 气候季节划分

根据中国气象行业标准 (QX/T152-2012) 气候季节划分方法 (以下简称标准法),春季为日平均气温或滑动平均气温 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 且 $<22\text{ }^{\circ}\text{C}$;夏季为日平均气温或滑动平均气温 $\geq 22\text{ }^{\circ}\text{C}$;秋季为日平均气温或滑动平均气温 $<22\text{ }^{\circ}\text{C}$ 且 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$;冬季为日平均气温或滑动平均气温 $<10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[5–8]。

1.3 人体舒适度计算方法

根据王式功等^[9]研究得出基于黄金分割率的体感温度计算人体舒适度,该舒适度综合了气温、湿度、风速、降水等气象要素,并订正了纬度、月份、海拔等影响因子带来的差异,科学客观地反映不同区域的人体舒适度,根据相应舒适度等级来划分舒适域(表 1)。其中,广义舒适域作适当的拓展,包含微热、舒适、凉爽、凉四个等级。

人体最佳舒适温度计算公式:

$$T_s=22.7\times[1.0-0.3\sin(\varphi-23.5)]-|0.3\cos[15^{\circ}\times(M-1)]|-2.0\times\tan(H/100)$$
 (1)

体感温度计算数学表达式:

当 $T_a\geq T_s$ 时

$$T_g=T_a+A\{\exp[0.05(T_a-T_s)(RH-RH_s)]-1\}-0.01\cdot$$

$$(T_s-T_a)V$$
 (2)

当 $T_a\leq T_s$ 时

$$T_g=T_a-A\{\exp[0.013(T_s-T_a)(RH-RH_s)]-1\}-0.01\cdot (T_s-T_a)V$$
 (3)

式中: T_a 为日平均温度, T_g 为体感温度, T_s 为人体最佳舒适温度; V 为平均风速; RH 为相对湿度; RH_s 为最适相对湿度,无降水时, $RH_s=0.5$,有降水时, $RH_s=0.618$; φ 为纬度; M 为月份; H 为海拔高度。其中, $D_t=22.7-T_s$ 表示某地的实际最佳舒适温度与理论最舒适值的偏差。

表 1 气候舒适度等级划分标准

舒适度等级	划分标准/℃	舒适域
酷热	$T_g>31-D_t$	酷热域
炎热	$28-D_t<T_g<31-D_t$	热不舒适域
热	$25-D_t<T_g<28-D_t$	
微热	$22.7-D_t<T_g\leq 25-D_t$	广义舒适域
舒适	$18-D_t<T_g<22.7-D_t$	
凉爽	$13-D_t<T_g\leq 18-D_t$	
凉	$8-D_t<T_g\leq 13-D_t$	
微冷	$3-D_t<T_g<8-D_t$	冷不舒适域
冷	$-5-D_t<T_g<3-D_t$	
寒冷	$-15-D_t<T_g\leq -5-D_t$	
严寒	$T_g\leq -15-D_t$	严寒域

注:广义舒适域包含微热、舒适、凉爽、凉四个等级;热不舒适域包含热、炎热两个等级;酷热域对应酷热一个等级;冷不舒适域包括微冷、冷、寒冷三个等级;严寒域对应严寒一个等级。

2 结果与分析

2.1 海南岛气候季节划分

从表 2 可得出,根据标准法规定,海南岛属于无冬区,因此海南岛各城市的春季起始时间均为 1 月 1 日,其中持续时间最长为临高 77 天,最短为三亚 47 天;夏季起始时间大部分城市在 3 月中旬,起始时间最早是三亚(2 月 17 日),最晚是临高(3 月 18 日)。夏季持续时间最长为三亚 304 天,最短为琼中 232 天。海南岛各城市秋季起始时间大部分在 11 月下旬,由于海南岛属于无冬区,因此秋季终止时间为 12 月 31 日。其中,起始时间最早是白沙以及琼中(11 月 3 日)并且持续时间最长,为 58 天,起始时间最晚是三亚(12 月 17 日),并且持续时间最短,为 14 天。最后得出,海南岛春秋两个季节的时间(即 11 月下旬–次年 3 月中旬)与统计法上划分的冬季,即人们认知上的冬季(12 月至次年 2 月)的时间基本吻合。

表2 海南岛平均气候季节划分

站点	春季		夏季		秋季	
	起始时间(月/日)	持续时间/天	起始时间(月/日)	持续时间/天	起始时间(月/日)	持续时间/天
琼山	1/1	75	3/16	257	11/28	33
海口	1/1	75	3/16	257	11/28	33
东方	1/1	73	3/14	261	11/30	31
临高	1/1	77	3/18	248	11/21	40
澄迈	1/1	74	3/15	247	11/17	44
儋州	1/1	74	3/15	247	11/17	44
昌江	1/1	67	3/8	268	12/1	30
白沙	1/1	74	3/15	233	11/3	58
琼中	1/1	75	3/16	232	11/3	58
定安	1/1	74	3/15	252	11/22	39
屯昌	1/1	74	3/15	247	11/17	44
琼海	1/1	73	3/14	259	11/28	33
文昌	1/1	74	3/15	255	11/25	36
乐东	1/1	67	3/8	269	12/2	29
五指山	1/1	75	3/16	247	11/18	43
保亭	1/1	49	2/19	288	12/3	28
三亚	1/1	47	2/17	304	12/17	14
万宁	1/1	69	3/10	266	12/1	30
陵水	1/1	48	2/18	298	12/12	19

通过图2~3可以获得海南岛各区域季节起始时间和持续时间的空间分布。从图2(a)可以看出,南部三亚的夏季起始时间最早,然后是海南岛东部以及西部,中部山区以及北部起始时间最晚。图2(b)中,中部山区秋季起始时间最早,四周陆续进入秋季,最晚是南部地区。

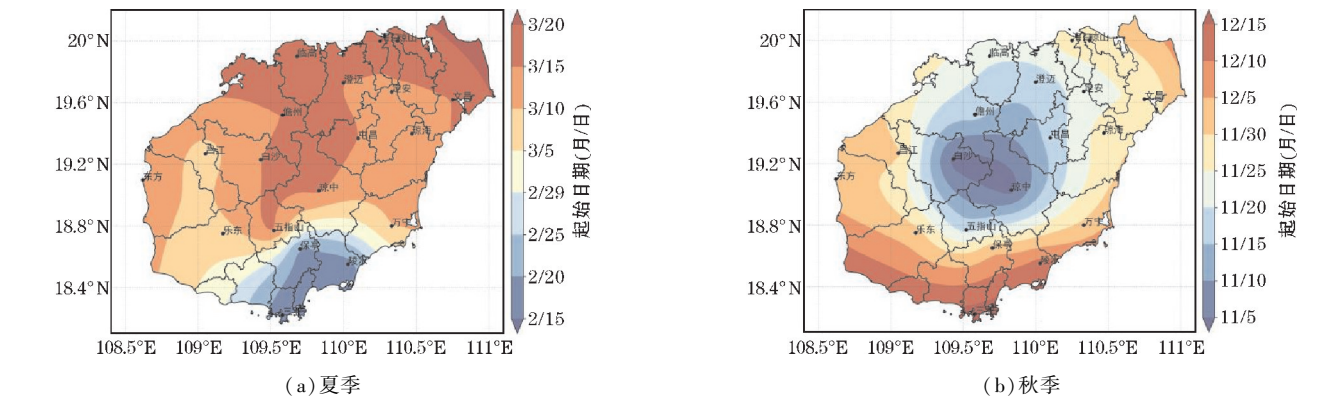


图2 海南岛气候季节起始时间空间分布

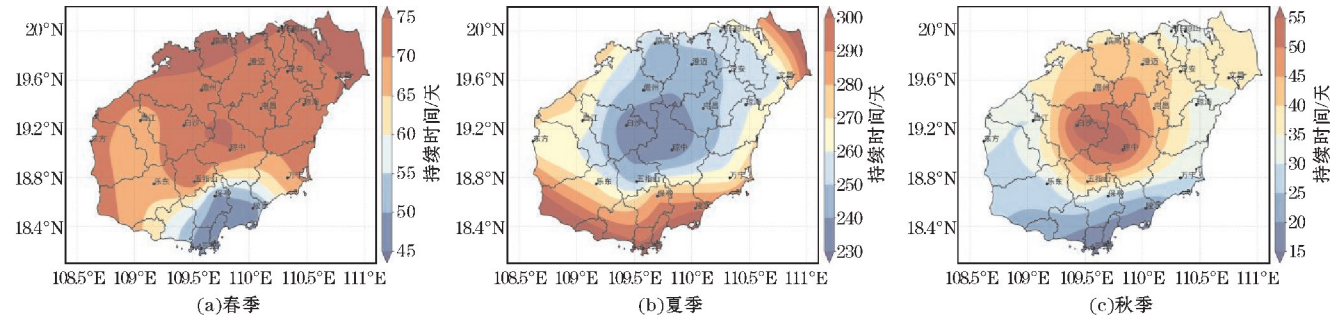


图3 海南岛气候季节持续时间空间分布

从图3(a)得出,春季持续时间以海南岛南部时间最短,中部以及北部时间最长。夏季以海南岛中部山区的持续时间最短,沿四周持续时间递增,南部时间最长。秋季,中部山区的持续时间最长,南部持续时间最短(图3b、c)。

2.2 海南岛气候舒适特征分析

平均5个代表城市各气候季节起始时间,可得出春季平均持续时间为1月1日-3月13日、夏季平均持续时间为3月14日-11月29日、秋季平均持续时间为11月30日-12月31日,并以此为根据统计分析

5个代表城市在各气候季节中的气候特征。

从表3得出,春季三亚气温以及风速最高,并且气温与根据人体舒适度计算方法得出的在裸露情况下人体感到最舒适的环境温度(22.7℃)最接近。五指山气温日较差最高,琼海的降水量以及相对湿度最高;在夏季,各代表城市气温均高于最舒适的环境温度,除五指山外各城市气温相差不大,最低为五指山24.8℃,同时日较差最高、风速最低也是五指山。夏季降水量明显高于春秋两季,以琼海降水量最高,五指山相对湿度最高;秋季气温最高为三亚,五指山气温日较差最高,琼海的降水量以及相对湿度最高,海口风速最高。

表3 1980-2018年代表城市的气象要素

城市	春					夏					秋				
	气温/℃	气温日较差/℃	降水量/mm	相对湿度/%	风速/(m/s)	气温/℃	气温日较差/℃	降水量/mm	相对湿度/%	风速/(m/s)	气温/℃	气温日较差/℃	降水量/mm	相对湿度/%	风速/(m/s)
海口	18.6	5.6	71.8	85.6	2.7	26.5	6.7	1790.4	81.9	2.6	19.4	4.9	41.3	80.1	2.7
昌江	20.1	9.5	23.9	75.2	2.0	26.8	8.6	1893.5	75.7	2.1	20.3	8.2	16.8	73.3	2.5
琼海	19.6	6.5	96.2	85.9	2.2	26.6	7.2	2082.8	83.4	2.2	19.8	6.3	85.7	82.8	2.1
五指山	19.3	9.7	39.7	80.6	1.8	24.8	8.7	1995.8	83.5	1.7	18.8	9.7	25.4	80.7	1.4
三亚	21.5	6.5	31.1	77.4	3.1	26.7	5.8	1601.4	81.7	2.7	21.8	6.7	21.3	72.6	3.5

关于人体最佳舒适度的研究也表明,气温日较差高利于夜间睡眠,适当的风速能缓解炎热,相对湿度在65%左右时人体感觉比较舒适,过高或过低的相对湿度也会引起人体的不良反应^[10-13]。因此,在冬季即海南的春季(1月至3月上旬)以及秋季(11月下旬至年底),三亚的气温以及相对湿度皆处于人体最佳舒适

的范围内,人们可前往海南岛以三亚为中心的南部地区进行避寒的气候康养;夏季五指山各气候条件优越,具有相当高的气候康养价值,以五指山为中心的中部热带雨林旅游区十分适宜进行避暑的康养活动;海南岛各季节的气候特征对比之下,春秋两季更适合人们进行气候康养活动。

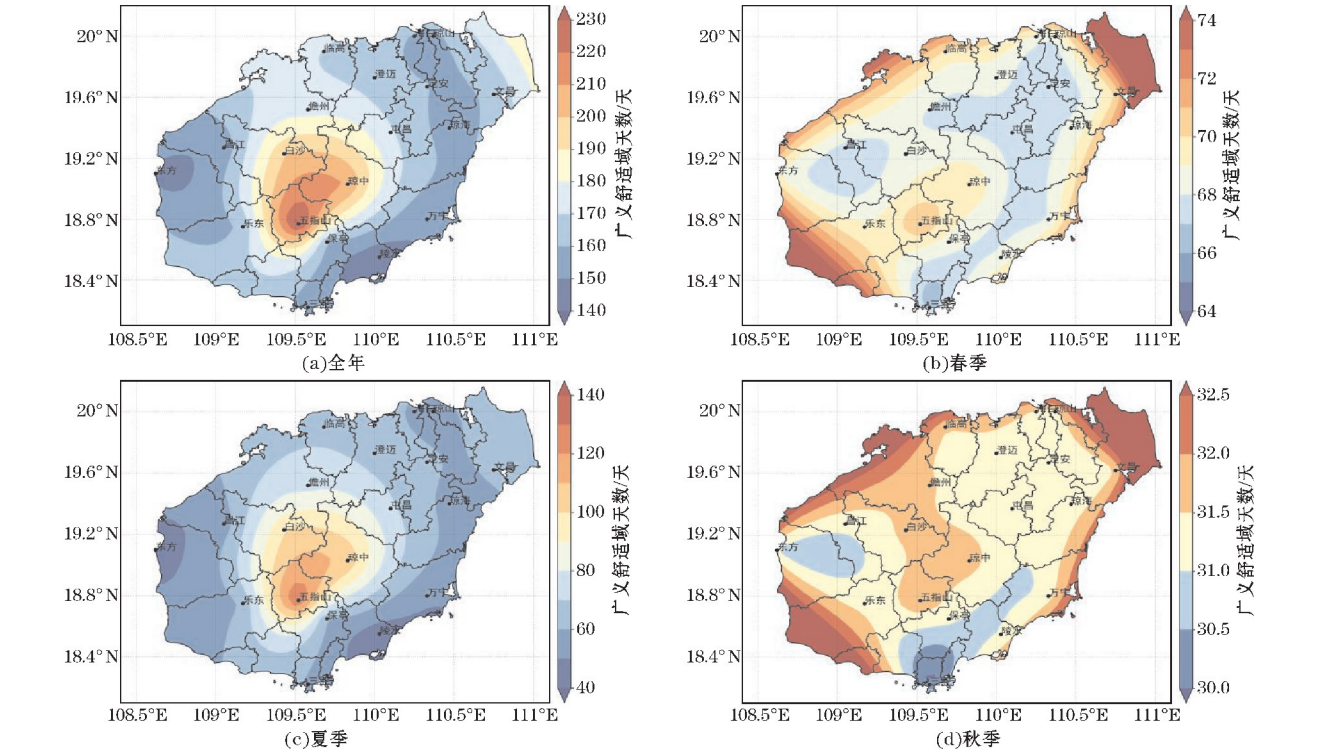


图4 海南岛年平均广义舒适日数空间分布

在图4(a)中,海南岛全年年平均广义舒适天数以五指山为大值区中心,向外递减;在春季,是以五指山和琼中为大值区的中心,整个海南岛平均广义舒适天数均在60 d以上;在夏季,以五指山、琼中和白沙的中部山区为最舒适区域,大值中心在五指山,小值中心在陵水,大值区与小值区广义舒适天数差值可达88 d;在秋季,广义舒适天数大值中心在五指山,小值中心在三亚(图4c、d)。

从图5可以看出春季广义舒适日数以中部日数最多,整体上各城市日数相差不大;夏季中部广义舒适日数明显比其他城市多,高达113天,其次是北部,因海口纬度相对较高以及地理位置优越,所以北部在夏季的广义舒适日数仅次于中部;秋季各城市广义舒适日数均在30天左右,东部天数相对较少;整体上,中部全年广义舒适日数明显高于其他4个分区,再是北部,南部,西部,最后是东部。

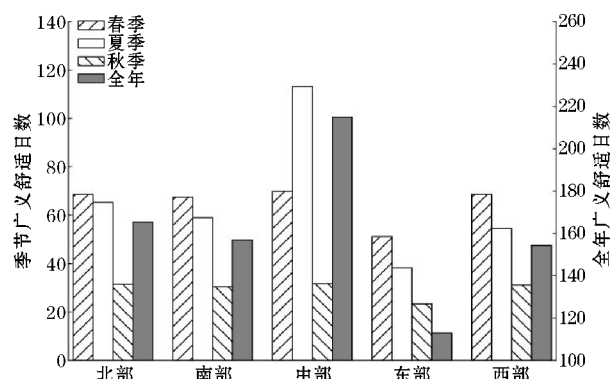


图5 1980-2018年五个分区广义舒适日数的季节和全年平均分布

从各分区广义舒适日数对比分析得出:在春季以及秋季,海南岛各区域均处于一个舒适的环境,人们可根据自身需求前往海南岛各地避寒康养;在夏季,由于海南岛地理位置的影响以及海风的调节,海南岛随处于热带地区中,但平均气温在26℃左右,处于相对舒适的环境中。相对而言,夏季较其他两季舒适程度更低;在五个区域中,以五指山为代表的中部热带雨林旅游区最佳,人们可前往中部热带雨林山区,避暑的同时享受青山绿水带来的视觉盛宴以及山林间的清新空气。

3 结论

(1)根据标准法规定,海南岛属于无冬区,夏季时间最长(3月中旬至11月中旬),春季(1月至3月上旬)以及秋季(11月下旬至年底)的时间与统计法上的冬季时间基本一致。夏季起始时间以海南岛南部最早,秋季起始时间以中部山区最早。整体上,春季中部及北部持续时间最长;夏季南部持续时间长,中部持续时间较短,秋季反之。

(2)综合气候特征以及广义舒适日数得出,在冬季(即海南岛的春季以及秋季),以三亚为中心的南部地区平均气温在19℃左右,平均风速在3 m/s左右,广义舒适天数为99天,整个冬季基本处于广义舒适域中,十分适宜避寒的气候康养;夏季以五指山为中心的中部热带雨林旅游区平均气温为24.8℃,日较差气温为8.7℃,山区平均风速为1.7 m/s,广义舒适天数为113天,适宜避暑的康养活动;海南岛各季节对比之下,春秋两个季节更适合人们进行气候康养活动。

4 讨论

结合目前已有的相关研究发现,海滨气候相对来说不利于结核病人及慢性支气管炎病人的康复,但对哮喘病人,如果在夏天去海滨进行海水浴锻炼,可兴奋交感神经系统,改善体温调节功能,减轻症状和疾病的发作。海滨过敏源少,过敏性鼻炎在海滨可减少发作,慢性咽喉炎病人的症状能得到改善^[11-14]。气候温和且无剧烈变化的海滨气候区可以充分利用空气疗法、海水疗法和日光浴,对肺炎、肺气肿、支气管扩张等呼吸系统病人有利。风大、温度变化剧烈且天气多变的海滨气候对人的身体是一种锻炼,有益于健康恢复中的患者,在温暖季节里,利于呼吸器官病人的恢复^[15-16]。海南岛对脑卒中的康复治疗是有效的,而脑卒中的康复治疗受到不同地域的影响。老年“候鸟”高血压人群南北生活期间,规律降压均有效,但南方更有利于血压控制,海南岛气候在慢性病患者康复方面具有明显的优势。对于来南方过冬的北方疾病患者或去北方避暑的南方疾病患者就康复地域的选择上可提供使用性较强的科学导向^[17-18]。海南岛在气候康养上极具研究价值,由于缺少海南岛的相关疾病数据,所以在分析过程中可能存在一定局限性。

参考文献:

- [1] 简菁,王鹤一. 德国气候疗养浅析及经典案例解读[EB/OL]. https://m.sohu.com/a/248159395_266939. 2019-11-05.
- [2] SCHUH A, NOWAK D. Evidence-based acute and longlasting effects of climatotherapy in moderate altitudes and on the seaside[J]. Deut Med Wochenschr, 2011, 136(4): 135-139.
- [3] 李正泉,贺忠华,胡中民. 气候与健康及气候康养研究进展[J]. 海洋气象学报, 2020, 40(1): 107-116.
- [4] 蔡大鑫,刘少军,田光辉,等. 海南岛旅游气候资源分析[J]. 现代农业科技, 2010(16): 18-20.

- [5] 邢彩盈,张京红,刘少军,等. 基于气候指标评估气候变化对海南旅游的影响[J]. 自然资源学报,2015,30(5):846-857.
- [6] 于建良. 气象行业标准《气候季节划分》(QX/T152-2012)应用实例[J]. 科教导刊(下旬),2017(1):284,294.
- [7] 杨诗芳,毛裕定. 浙江省近50年气温变化及四季划分[J]. 浙江气象,2008,29(4):1-6.
- [8] 张东海,气候季节划分标准在贵州地区的适用性研究[J]. 高原山地气象研究,2014,34(4):77-82.
- [9] 王式功,马盼,尚可政,等. 一种基于黄金分割法构建人体舒适度计算方法[P]. 2012105963660,中国,2013.
- [10] 张运,陈蕾,王卫民,等. 基于人体舒适度的洛阳市气候康养旅游评价[J]. 陕西气象,2020(3):31-35.
- [11] 王敏珍,郑山,王式功,等. 气温与湿度的交互作用对呼吸系统疾病的影响[J]. 中国环境科学,2016,36(2):581-588.
- [12] 包海荣,刘晓菊,谭恩丽,等. 兰州市气温和相对湿度对慢性阻塞性肺疾病患者门诊就诊人次的影响及其交互效应[J]. 北京大学学报(医学版),2020,52(2):308-316.
- [13] 马盼,王式功,尚可政,等. 气象舒适条件对呼吸系统疾病的影响[J]. 中国环境科学,2018,38(1):374-382.
- [14] 冯有波,张哲鹏,徐莉. 海滨气候疗法的研究进展[J]. 中国疗养医学,2011(7):586-588.
- [15] 郭广会,徐莉,周彬. 海滨气候疗法应用进展[J]. 中国疗养医学,2011(8):673-675.
- [16] 张运山,张凯. 海南省不同地域环境脑卒中患者康复疗效的比较[J]. 实用医药杂志,2016,33(9):775-777.
- [17] 蒲宏伟,陈漠水. 海南“候鸟”老年高血压患者降血压治疗疗效及相关炎症因子和神经功能缺损评分变化[J]. 中国老年学杂志,2015,35(16):4512-4514.
- [18] 朱连荣,梁冰. 海南岛气候对候鸟老人慢性病的影响[J]. 海南医学,2018,29(3):434-436.

Exploration of the Characteristics of Climatotherapy in Hainan Island based on the Division of Climate Seasons

LIN Yingyi¹, WANG Shigong^{1,2}, MA Pan¹, ZHANG Jinghong³, ZHANG Yajie³

(1. College of Atmospheric Sciences, Plateau Atmosphere and Environment Key Laboratory of Sichuan Province, Chengdu University of Information Technology, Chengdu 610225, China; 2. Zunyi Academician Work Center, Key Laboratory of Climatic Environment and Medical Rehabilitation, Zunyi 563000, China; 3. Climate Center of Hainan Meteorological Bureau, Hainan 570203, China)

Abstract: The seasonal analysis of climate and nutrition characteristics of Hainan Island has not been reported, which is also lacking of relevant theoretical and scientific basis. The best period and region of climatotherapy in Hainan Island were obtained by analyzing the characteristics of climatotherapy in Hainan Island. Using the daily routine meteorological observation data with the duration of 58 years (1961-2018) of the country's 560 weather stations, on the basis of China's meteorological industry standard (QX/T 152-2012), the climatic seasons of Hainan Island were divided. On this basis, we analyse the characteristics of climate and somatosensory temperature based on "golden ratio" is used to calculate the human body comfort to explore the characteristics of climatotherapy in Hainan Island. The results show that, according to the standard law, Hainan Island is a winterless region. That is to say, the beginning of spring is unified on January 1, summer starts on March 14 and autumn on November 30. And summer is the longest, with an average of 260 days. Also, the time of spring and autumn (i. e., from late November to mid-March of the next year) basically coincides with the winter time in the statistical law. What's more, by comparing the climate characteristics of different seasons in Hainan with the generalized comfortable days, spring and autumn are more suitable for people to carry out climate health and maintenance activities. In conclusion, in winter (i. e. spring and autumn in Hainan Island), the southern region centered on Sanya in Hainan is the best place for climatotherapy. In summer, the central tropical rain forest with Wuzhishan as the center can be selected for summer recreation.

Keywords: applied meteorology; medical meteorology; Hainan; climate season division; climate comfort level; climatotherapy