

中国海滨旅游地气候适宜性评价^{*}

范业正 郭来喜

(中国科学院地理研究所 北京 100101)

提 要 选定我国 25 个滨海城市和 12 个岛屿共计 37 个测站的四项指标(气温、风速、相对湿度、日照时数的多年月平均值)30 多个系列年资料,对海滨城市和近岸岛屿的气候进行了系统分析。研究发现,我国的渤海湾沿岸海滨城市和海南南部城市有长达 4~6 个月的度假和休疗养的气候条件,它们在季节上有着较强的互补性,相比之下,其他海滨城市适宜旅游季节不长,且分成春、秋两个时段,综合条件不太理想。

关键词 海滨城市 气候适宜性 温湿指数 风效指数

分 类 中图法 F592.99 P46

1 中国海滨旅游地

中国大陆拥有 18 000km 长的海岸线,沿海是我国经济最发达的地区,也是我国重要的经济地带,在我国经济发展中起着龙头作用。我国滨海地区分布着许多港口城市,它们形成了一个由不同类型城市构成的城市带。这个城市带拥有 30 多个地级市、4 个省会城市、5 个计划单列市和 2 个直辖市,其中包括了 15 个沿海开放城市和 4 个经济特区城市。滨海城市中有 3 个 200 万人口以上的超大城市、3 个 100 万人口以上的特大城市及 7 个 50 万人口以上的大城市。沿海 15 个开放城市加上 4 个经济特区城市 1995 年共有人口 9 556.99 万,占同期全国城市总人口的 10.7%,这 19 个城市人口平均密度是全国城市平均密度的 2.44 倍。这 19 个城市的 GDP 占全国城市的 20.9%^[1]。目前,滨海城市人均收入在全国最高,这些地区理所当然地成为我国游客发生量最大的地区。

根据《中国旅游统计年鉴》(1997)的统计^[2],23 个主要旅游城市加上 3 个直辖市共计 26 个主要旅游城市,其中 12 个是滨海城市(大连、天津、青岛、上海、杭州、宁波、福州、厦门、深圳、珠海、广州、海口)。这 12 个城市旅游企业(旅行社、涉外饭店、旅游车船公司、旅游商贸公司及其它旅游企业)总营业收入达 444.7 亿元,占全国总数的 40.2%。因此,滨海城市也是我国主要的旅游接待地。

地中海、加勒比海沿岸和太平洋一些岛国(岛屿)已成为世界著名的旅游度假胜地,中国的海滨地带也有许多地方已成为重要的旅游度假地。全国目前有 12 个国家级旅游度假区,其中 8 个在海滨城市,它们是青岛的石老人、大连的金石滩、北海的银滩、海南的亚龙湾、福建的湄洲岛、杭州的之江、广州的南湖、上海的佘山,其中前 5 个就在海边。作为海滨度假地,其气候因素是重要的限制条件,它关系到旅游地的质量和旅游季节的长短。

^{*}国家自然科学基金“九五”重点项目(49631030)的子项。

收稿日期:1998-01-13;收到修改稿日期:1998-05-06。

2 中国海滨旅游气候分析

2.1 中国海滨气候带

海滨城市的位置比较特殊,它们处于陆地和海洋两个截然不同的物质体系相邻的地带(海岸带),是海、陆、气三相物质相互作用的过渡地带。这个特殊的地带造就了特殊的滨海气候。我国滨海地带从北至南跨越了三个大的气候带,即温带、亚热带和热带,它具体又分为暖温带、北亚热带、中亚热带、南亚热带、北热带、中热带。

暖温带:辽宁、天津、山东和苏北灌溉总渠以北的江苏海岸带;

北亚热带:苏北灌溉总渠以南江苏海岸段、上海和浙江象山港以北的海岸带;

中亚热带:浙江象山港以南至福建闽江口以北岸段;

南亚热带:福建闽江口以南、雷州半岛以北的福建、广东、广西岸段;

北热带:雷州半岛、海南岛的北部和中部,北界经过湛江北部的高州、化州、阳江;

中热带:海南岛南部的三亚、陵水和乐东等县的大部分。

2.2 中国海滨旅游地适宜旅游期

2.2.1 旅游生理气候适宜性指标

人体自身的循环和新陈代谢一直处于一种动态平衡状态,随着外界环境气候条件的变化有一定的调节能力。如果环境气候变化较大或与人体适宜的气候相差很远,便会导致人体循环和新陈代谢失衡,使身体发病,甚至有危及生命之险。适宜的气候条件能消除人的疲劳,使人的体力和精力能较快地恢复,甚至有使一些疾病得到缓解和治疗的效果。人们在选择度假和康体旅游地时,气候条件是首要考虑的因素,因为它直接影响到旅游的目的。

气候主要由气压、气温、湿度、风力、日照、降水等要素组成,不同的气候要素对人体产生不同的生理影响,各要素的组合对人体产生一个综合的整体影响。对人体影响最大的指标是气温、湿度、风力、日照,它们直接影响到人体与外界环境的热量与水分交换,有关这4个要素对人体综合影响的指标研究有几十年的历史。

20年代,英国学者洪特(Houghton)、亚格洛(Yaglou)因建筑上需要提出了有效温度的概念,即在不同的温度、湿度和风速的综合作用下所产生的热感觉指标。70年代,盖奇(Cagge)等提出了新有效温度,随后他又根据生理条件制定出标准有效温度 SET (standard effective temperature)。目前比较常用的气候生理指标有温湿指数 THI (temperature humidity index) 和风效指数 K (index of wind effect)。

温湿指数 (THI) 和风效指数 (K) 按下列通常采用的公式来计算:

$$THI = t - 0.55(1 - f)(t - 14.4) \tag{1}$$

$$K = -(10 \sqrt{V} + 10.45 - V)(33 - t) + 8.55s \tag{2}$$

其中, t ——气温($^{\circ}\text{C}$); f ——相对湿度; V ——风速(m/s); s ——日照时数(h/d)。

THI 的计算式是由俄国学者的有效温度的计算式 $E_t = T_d - 0.55(1 - f)(T_d - 58)$ 演变而来,其中的 T_d 为华氏温度($^{\circ}\text{F}$), E_t 和 T_d 单位换算成摄氏温度($^{\circ}\text{C}$)便得到式(1),它的物理意义是湿度订正以后的温度。

K 的计算式是由风冷力或风寒指数 WCI (wind-chill index) 计算式(又称 Bedford 计算式) $WCI = (33^{\circ}\text{C} - t)(9.0 + 10.9 \sqrt{V} - V)$ 演变而来^[6]。 WCI 是表征寒冷环境条件下,风速与气温对裸露人体的影响。其物理意义是指皮肤温度为 33°C 时,体表单位面积的散热

量($\text{kmol/m}^2 \cdot \text{h}$)。风效指数(K)是既考虑体表的散热也考虑了太阳辐射后人体的增热,它是反映体表与周围环境之间的热交换,即体表单位面积的热交换量率(正值为吸热,负值为散热)。

2.2.2 中国海滨旅游地气候适宜性

为了能对中国海滨气候作一系统和综合分析,本文采用了气候温湿指数和风效指数两个综合指标来分析。选定 25 个滨海城市和 12 个岛屿共计 37 个测站的四项指标(气温、风速、相对湿度、日照时数的各月多年平均值)30 多个系列年资料^{[3,4]①②}作为分析的基础。

表 1 生理气候评价指标⁵⁾
Table 1 Physiological climate grade standard

温湿指数(THI)		风效指数(K)	
范围	感觉程度	范围	感觉程度
>28.0	炎热	<-1.400	外露皮肤冻伤
27.0~28.0	热	-1.200~-1.400	酷冷
25.0~26.9	暖*	-1.000~-1.200	冷
17.0~24.9	舒适**	-800~-1.000	冷凉
15.0~16.9	凉*	-600~-800	凉*
<15.0	冷	-300~-600	舒适**
		-200~-300	暖**
		-50~-200	暖热
		80~-50	热($t < 32.8^{\circ}\text{C}$)
		160~80	炎热($t > 32.8^{\circ}\text{C}$)
		>160	暴热

注: *适宜旅游; * 除适宜旅游外还适宜休养。

THI 为“舒适”且 K 为“凉*”;⑦凉, THI 和 K 均为“凉*”;⑧冷,只要 THI 和 K 中有一项含有“冷”字(如冷凉、冷、寒冷、酷冷)。

适宜度是“舒适”或“舒缓”的为疗养气候;适宜度是除“冷”、“热”以外的为旅游气候。图 1 分别列出了海滨城市以及近海岸一些岛屿适宜旅游或疗养气候的月份。图 1 还显示出适宜旅游或疗养气候的月份与气候带之间一定的对应关系(如表 2)。这说明,中国海滨带气候尽管与内陆和海洋有很大的差别,即特殊性,但它仍然受大的气候带的制约。

根据图 1 和表 2 不难得出如下结论:

(1)总的趋势是自北向南寒冷天气减少而暖热天气增多,适宜旅游月份也随之增多,南方滨海城市适宜旅游时间比北方长。

(2)南亚热带、北热带及中热带海滨城市厦门、汕头、深圳、珠海、广州、北海、湛江、海口、三亚适宜旅游时间长达 8~9 个月;北方的暖温带海滨地区(即辽东半岛、渤海湾)的滨海城市大连、营口、秦皇岛、天津适宜旅游时间只有 4~5 个月;暖温带的南部边缘(山东半岛)、北亚热带、中亚热带海滨城市烟台、威海、青岛、连云港、上海、杭州、宁波、温州、福州适宜旅游时间约有 6~7 个月。

根据式(1)、式(2)可计算出 37 个测站 12 个月份的温湿指数(THI)和风效指数(K)的值。然后,根据表 1 的生理气候标准可分别确定出 THI 和 K 所对应的感觉程度。

根据 THI 和 K 对应的感觉程度可综合确定出气候适宜度,其确定原则如下:①气候适宜度共分 7 个等级,即“冷、凉、舒凉、舒适、舒缓、暖、热”;②热,只要 THI 和 K 中有一项含有“热”字(如:暖热、热、炎热、暴热);③暖, THI 和 K 分别为“暖*”、“暖**”;④舒缓, THI 为“舒适**”且 K 为“暖**”;⑤舒适, THI 和 K 均为“舒适”;⑥舒凉,

①中央气象局.(1951~1980)中国地面气候资料(第一、三、四册).1982
②江苏省气象情报资料室.(1951~1980)江苏省地面气候资料.1982

表 2 海滨城市适宜旅游月份统计
Table 2 Months suitable for tourisms in coastal cities in China

气候带	海滨带城市	一般月份	适宜旅游		
			适宜旅游月数	适宜旅游、疗养月份	适宜旅游月份
暖温带	丹东	(1)(2)(3)(4)(5)(10)(11)(12)	4	(6)(7)(8)(9)	
	昌黎	(1)(2)(3)(4)(10)(11)(12)	5	(5)(6)(7)(8)(9)	
	大连、营口、兴城、秦皇岛、天津	(1)(2)(3)(4)(10)(11)(12)	5	(6)(7)(8)(9)	(5)
	烟台、威海、青岛	(1)(2)(3)(4)(11)(12)	6	(6)(7)(8)(9)	(5)(10)
北亚热带	连云港、上海	(1)(2)(3)(4)(11)(12)	6	(5)(6)(9)	(7)(8)(10)
	杭州、宁波	(1)(2)(3)(7)(11)(12)	6	(5)(6)(9)(10)	(4)(8)
中亚热带	温州、福州	(1)(2)(3)(7)(12)	7	(5)(6)(9)(10)	(4)(8)(11)
南亚热带	厦门、汕头、深圳	(1)(2)(7)	9	(4)(5)(10)(11)	(3)(6)(8)(9)(12)
	珠海、广州	(1)(2)(7)(8)	8	(4)(5)(10)(11)	(3)(6)(9)(12)
	北海	(1)(2)(7)(8)	8	(4)(10)(11)	(3)(5)(6)(9)(12)
北热带	湛江	(6)(7)(8)	9	(4)(10)(11)	(1)(2)(3)(5)(9)(12)
	海口	(6)(7)(8)	9	(3)(4)(10)(11)	(1)(2)(5)(9)(12)
中热带	三亚	(5)(6)(7)(8)	8	(1)(2)(3)(10)(11)(12)	(4)(9)

(3)上海以北的海滨城市适宜旅游的时间是连续的;而上海以南的海滨城市适宜旅游时间是不连续的。

(4)辽东半岛、渤海湾、山东半岛沿岸城市在夏半年有长达 4 个多月的适宜休疗养时间,这一带的海滨城市已成为我国海滨避暑胜地。昌黎有长达 5 个月的休疗养时间,比附近其它几个海滨城市多 1 个月,因为昌黎的北部有座碣石山挡住了 5 月份北方来的冷寒气流,使得 5 月份该地的局部小气候比附近其它城市暖和。

(5)海南岛的南部三亚市有长达 6 个月的休疗养气候,并且这 6 个月包含了冬半年的 1、2、3 月份(北方最寒冷的季节),因此它是我国难得的滨海避寒胜地。

(6)海口以北至杭州的海滨适宜休疗养时间比较短,只有 3~4 个月,并且这几个月是不连续的,被炎热的夏天分成两段。

总之,中国的暖温带海滨城市是冬半年寒冷,夏半年舒适可避暑;热带海滨城市是长夏无冬,冬半年可避寒;亚热带海滨城市却是冬不能避寒,夏不能避暑,唯有春秋有短期的宜人季节。

海滨近岸小岛屿旅游地气候适宜性还显示出如下特点:

(1)离海岸近的岛屿相对于较远的岛屿来说与近岸城市的气候更接近一些,如舟山比嵊泗岛的气候更接近于宁波。

(2)近岸岛屿气候适宜旅游时间比近岸城市长,而适宜休疗养的时间却比近岸城市短,暑热的时间相对近岸城市较少。

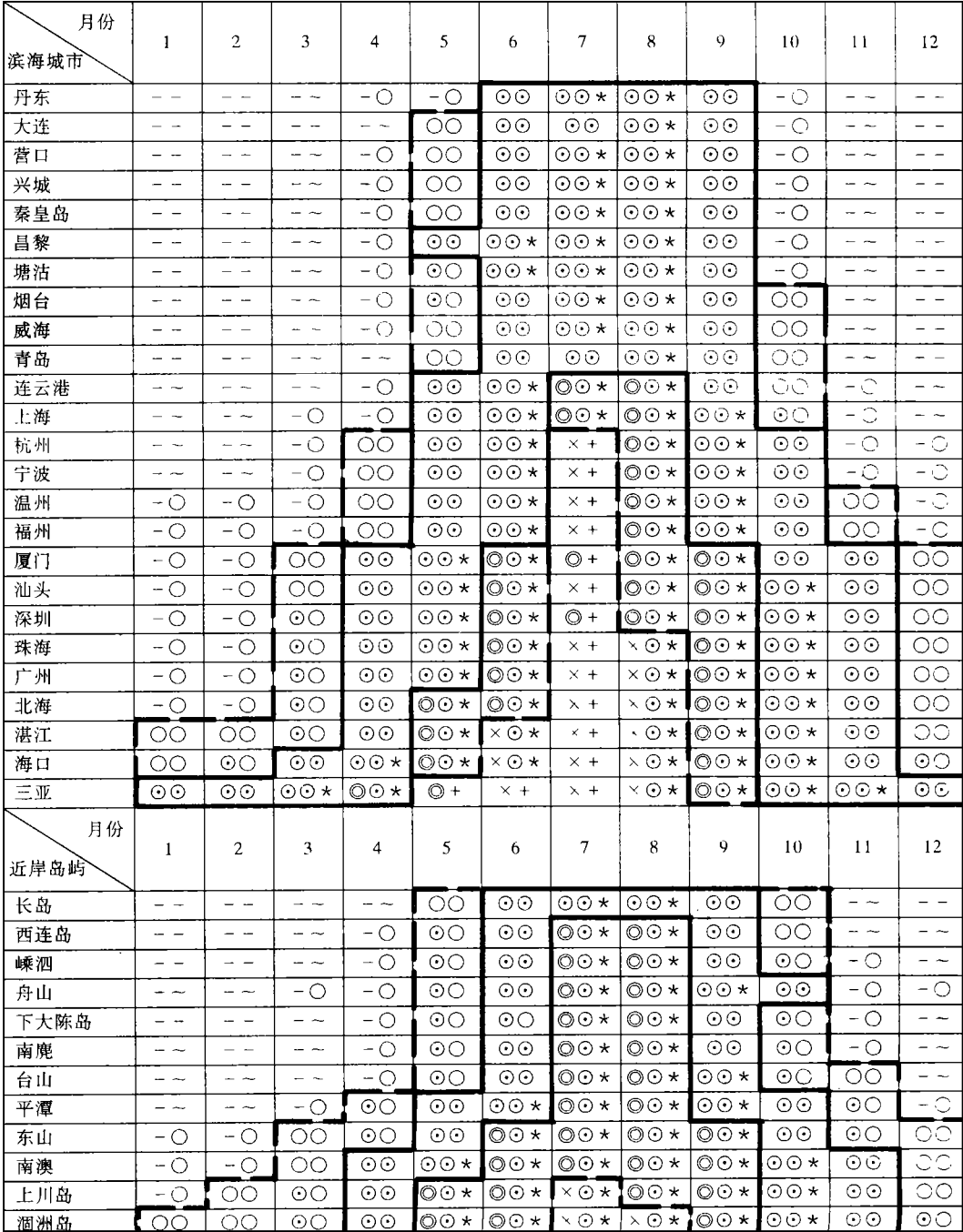
(3)近岸岛屿适宜旅游的时间一般是连续的,只有少数南亚热带近岸小岛屿受暑热天气影响而被分开。

渤海湾近岸的岛屿适宜休疗养时间相对比南方近岸岛屿要长。

2.3 光照条件对海滨旅游的影响

太阳光既能杀菌消毒,促进人体内维生素 D 的合成,加速人体内新陈代谢,还可治疗结

核病和软骨病, 因此对人体休疗养来说是一个非常重要的条件。但是, 现代医学研究表明, 受到过多的直射阳光照射, 患皮肤癌机率大大增加, 因此, 健康的旅游, 特别是休疗养需要一



注: 图中第一个符号表示指标 THI 感觉程度; 第二、三个符号表示指标 K 感觉程度; - 冷; - 冷凉; ○ 凉(旅); ○ 舒适(疗)
○ * 暖(疗); ○ 暖(旅); + 暖热; × 热; × * 炎热。图案意义如下: 适宜旅游期 适宜休疗养期

图 1 中国滨海城市、近岸岛屿气候适宜程度及适宜旅游期分布
Fig. 1 The climate suitable for tourism season of the coastal cities and offshore islands

定的光照时间, 同时也要避免强烈阳光的直射。

根据这些海滨城市的宜旅游月份的日照时数的数据得出如下结论:

(1)连云港以北的海滨城市(除丹东以外)有 5~6 个月的适宜旅游期, 其平均光照时数均大于 200, 其中天津和营口市宜休疗养月份平均光照时数大于 250。

(2)南方海滨城市中光照时数大于 200 的月份, 三亚和深圳适宜旅游期有 4~5 个月, 汕头有 3 个月, 其它城市只有 1~2 个月。

(3)杭州湾沿岸和琼州海峡两岸, 适宜旅游月份只有一个月的日照时数大于 200, 上海和杭州湾在 8 月份, 其它南方城市在 10 月份。

(4)辽东半岛、渤海湾西岸及山东半岛海滨城市, 在适宜旅游和疗养的月份中光照时间都较长, 且该地区纬度较高, 太阳高度角小, 阳光非直射地面, 故而光照条件特别优越。海南的三亚适宜疗养和旅游时期在冬半年, 其时太阳位于赤道和南回归线之间, 该地的太阳高度角比夏半年小得多, 阳光斜射地面对人体损害小, 且日照时数长, 是十分理想的旅游和疗养地。总之, 中国暖温带和中热带的水滨城市光照条件优越, 其它水滨城市不好。另外, 光照时间长的月份, 降雨天数少, 可出游的天数多, 反之可出游天数少。

2.4 灾害天气对水滨旅游的影响

2.4.1 热带气旋的影响

影响旅游的灾害天气主要有热带气旋、寒潮和冷空气。在我国 1~4 月没有热带气旋登陆, 也不受热带气旋影响。登陆和影响我国的热带气旋始于 5 月终于 12 月。据统计, 登陆我国的热带气旋主要在 7~9 月份, 占登陆数的 78%, 其中 8 月份最多, 占 28%^[3]。

表 3 显示出河北海岸没有热带气旋登陆, 天津海岸 32 年中只有 1 次, 为极少见; 辽宁、山东、江苏、上海海岸平均每年不到 0.5 次, 因而上海以北海岸受热带气旋影响极小; 浙江海岸平均每年 0.53 次, 多在 7、8 月份, 而 7 月份又为不适宜旅游月份, 因而受其影响较小; 广西海岸平均登陆次数为 0.6 次, 且集中在 7、8、9 三个月内, 适宜旅游的 8、9 月份平均 1.38 次(0.72+0.66 次), 故受一定的影响但不大; 广东海岸热带气旋登陆年平均次数为 4.1 次, 主要在 7、8、9 月份, 其次为 6、10 月份, 适宜旅游的 5、6、9、10、11 五个月平均登陆 1.95 次。

表 3 热带气旋年平均登陆次数统计
Table 3 The statistical data of tropical cyclone landing frequency

海岸段	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
广西	0.18	0.11	0.11	0.16	0.11	0.03			0.6
广东	0.11	0.41	1.05	0.92	0.95	0.32	0.16	0.03	4.1
海南	—	—	—	0.69	0.67	—	—	—	2.5
福建		0.03	0.41	0.72	0.66	0.03			1.84
浙江	0.03		0.16	0.28	0.03	0.03			0.53
上海			0.06		0.06				0.12
江苏				0.09					0.09
山东			0.22	0.09					0.31
河北									0
天津			0.03						0.03
辽宁			0.13	0.09					0.22

注: 统计资料由文献 3 的资料计算得出, —表示数据不详。

广东海岸从粤西(阳江—徐闻)、粤中(惠东—台山)登陆的热带气旋较粤东多一些。海南热带气旋登陆平均2.5次;琼北5、6、9、10月份是适宜旅游时期,受到一定的影响;但琼南属中热带地区,其12、1、2月份(适宜休养季节)不受热带气旋的影响,在5、9、10的适宜旅游月份稍受一些影响,登陆路径不在琼南。

总之,热带气旋对粤、闽、琼适宜旅游季节有一定的影响,并以粤中、粤西、琼北受影响大一些。其它滨海岸段受影响较小,河北、天津海岸几乎不受影响。

2.4.2 寒潮和冷空气的影响

我国的寒潮和冷空气主要在秋末冬初(11、12月份)和冬末春初(3月份),寒潮和冷空气影响的地区自北向南减弱。就冬季而言,我国浙江以北均为不适宜旅游期,适宜旅游期不受其影响。福建海岸段平均每年两次,最早始于11月中旬,最迟结束于4月上旬,影响适宜旅游期主要为12月份和3月份,适宜休养期受影响极小。广东、广西海岸段因南岭阻挡冷空气南下,受寒潮和冷空气影响不多。广东海岸段强冷空气或寒潮平均每年2~3次,主要集中于12~2月份(雷州半岛为1~2月份),每次持续时间为2~4d,受影响的只是适宜旅游期,适宜休养期几乎不受影响。海南岛平均每年受冷空气影响有4.1次,受强冷空气影响只有0.6次。琼北(海口)平均每年受强冷空气影响只有1次,琼南(三亚)自1949年以来只有1次,因此较罕见。

总之,寒潮和冷空气对我国海滨城市适宜旅游期影响很小,琼北、雷州半岛及福建海岸段适宜旅游期稍受影响。

3 结 论

综合以上分析,我国海滨城市总体来说南方比北方适宜旅游期长,但以渤海湾沿岸城市及琼南沿岸城市适宜休养时间最长(4~6个月),且光照时间也长,光线强度适中,适宜休养期不受热带气旋和寒潮的影响,是我国度假和疗养的黄金地带,其中渤海湾的大连、兴城、北戴河、昌黎为我国避暑胜地,海南三亚为避寒胜地。其它海岸段的海滨城市适宜旅游期分属在春、秋两季且适宜休养时间短。福建和广东海滨城市适宜旅游期在一定程度上受到热带气旋和寒潮干扰。除海南岛以外,南方海滨城市在适宜旅游季节光照条件并不如北方的渤海湾沿岸城市。近岸岛屿气候适宜旅游时间比近岸城市长,暑热的时间相对近岸城市较少,但适宜休养的时间却比近岸城市短。因而,近岸岛屿并非如人们想象的那样是理想的休养地。

参考文献

- 1 国家统计局城市经济调查总队编. 中国城市统计年鉴(1996). 北京: 中国统计出版社, 1997
- 2 中华人民共和国旅游局. 中国旅游统计年鉴(1997). 北京: 中国旅游出版社, 1997
- 3 全国海岸带办公室《海岸带气候调查报告》编写组. 中国海岸带气候. 北京: 气象出版社, 1991
- 4 海南省海洋厅. 海南省海岛资源综合调查研究报告. 北京: 海洋出版社, 1996
- 5 郭来喜等主编. 中国黄金海岸开发研究. 北京: 科学出版社, 1994
- 6 阎俊岳等编著. 中国近海气候. 北京: 科学出版社, 1993

THE CLIMATE SUITABILITY OF TOURISM AT THE COASTLINE DESTINATIONS OF CHINA

FAN Ye-zheng GUO Lai-xi

(*Institute of Geography, CAS, Beijing 100101*)

Abstract China's 18000-kilometer-long coastline has great potential for the development of seashore tourism. The unique natural conditions, particularly the mild climate, have attracted numerous tourists to come for the leisure or convalescent tourism on seashore. The research focuses on the physiological climate of coastal cities and small offshore islands in China.

Four indexes — temperature, humidity, wind velocity and sunshine hours were selected in this research. Each of the indexes has its own effect on a body of person, so two integrated indexes were employed in the research. One is temperature-humidity index, it shows true temperature sense of body; and the other one is index of wind effect, it shows true wind sense of body. These two indexes are calculated from temperature, humidity, wind velocity, and sunshine hours.

The data from 37 observatory (25 coastal cities and 12 small offshore islands) were analyzed in this research. The influence of tropical cyclone and cold airflow was also considered.

In this research, it is found that there are about 4~6 months convalescent climate for tourism in Bohai Gulf and southern Hainan coastal cities, in addition, there is great seasonal complementarity between the two areas. It is also found that the climate is not very good for tourism in the other coastal cities of China.

Key words coastal city, climate suitability, temperature-humidity index, index of wind effect

第一作者简介

范业正,男,1965年11月生,博士。主要从事区域经济、旅游规划、GIS应用、数学建模等方面的研究,参与国家“七五”、“九五”重点攻关等10余项课题的研究工作。