

甘肃省旅游气候适宜性分析

刘蕊娟, 袁钟 (西北大学城市与环境学院, 陕西西安 710127)

摘要 选取了甘肃省境内的 12 个城市, 根据 1980~2012 年甘肃省的气象资料, 研究了甘肃省的气温、降水、风速、湿度和日照时数, 利用温湿指数、风寒指数和衣着指数分析了甘肃省旅游气候资源适宜性。结果表明: 1 年中旅游气候舒适度较好的地区是临洮、天水、兰州等地, 比较适宜在甘肃境内旅游的月份是 4~6 和 8~9 月, 并划分出了甘肃省的旅游旺季、旅游淡季和旅游平季。

关键词 旅游气候适宜性; 温湿指数; 风寒指数; 甘肃省

中图分类号 F59 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)17-086-02

Analysis of Tourism Climatic Suitability in Gansu Province

LIU Rui-juan, YUAN Zhong (College of Urban and Environment Science, Northwest University, Xi'an, Shaanxi 710127)

Abstract A total of 12 cities in Gansu Province were selected. According to the meteorological data in Gansu Province from 1980 to 2012, we researched the temperature, precipitation, wind speed, humidity and sunshine hours in Gansu Province. Tourism climatic suitability in Gansu Province was analyzed by using the temperature and humidity index, wind chill index and the clothing index. Results showed that Lintao, Tianshui, Lanzhou and other cities had relatively good tourism climatic suitability within the whole year. The appropriate months to travel in Gansu Province were from April to June and from August to September. The peak tourist season, tourist off-season and tourism shoulder seasons in Gansu Province were classified.

Key words Tourism climatic suitability; Temperature and humidity index; Wind chill index; Gansu Province

气候适宜性是旅游活动最重要的环境影响因素之一。其中, 气温、湿度、风力和日照直接影响外界环境和人体的水热能量交换, 是影响最大的指标^[1-3]。随着旅游产业的发展, 国内外一些专家学者开始对旅游气候评价进行研究。1966 年 Terjung 等提出了舒适度指数和风效指数的概念, 建立了人体舒适度指数, 从气候对旅游的影响方面进行了研究^[4-5]。1987 年 Oliver 等通过建立温湿指数和风寒指数, 评价了气候对人体的影响^[6]。长安等^[7]研究了青藏铁路沿线的生物气温指标、紫外辐射强度、大气含氧量和障碍性天气等旅游气候, 分析了青藏高原地区气候对旅游发展的影响。马丽君等^[8]根据专家打分和层次分析法确定各分指数的权重, 建立了新的旅游气候舒适性综合评价模型, 研究了我国东部沿海地区的城市旅游气候舒适度。任健美^[9]综合气候适宜性分析及其评价方法, 运用温湿指数和风效指数, 对五台山的旅游气候适宜性进行了评价。然而, 目前针对甘肃省旅游气候适宜性评价的研究较少。因此, 笔者在广泛比较的基础上, 利用近 30 年甘肃省 12 个气象站点的气候统计资料, 计算了每个站点月温湿指数、衣着指数和风寒指数, 并根据每个指数的影响程度对甘肃省旅游气候适宜性进行了综合评价, 划分出甘肃省境内适宜旅游的季节。

1 研究区概况

甘肃省位于青藏高原和黄土高原两大高原的交汇处, 黄河及其支流渭河、洮河等河流流经。甘肃的旅游资源丰富, 有丹霞地貌、雅丹地貌和沙漠等独特的自然风景; 有古城敦煌、夏河拉卜楞寺和天水麦积山石窟等人文旅游资源。

2 数据来源

笔者运用中国气象科学数据和甘肃省气象局的气象数据资料, 包括累年的平均气温、风速、日照时数和相对湿度,

各气候指标均为 1980~2012 年的累年各月数据。

3 评价指标及方法

3.1 温湿指数 温湿指数是指通过温度和湿度综合反映人体与周围环境之间的热量交换的一种指数。计算公式^[7]:

$$THI = (1.8t + 32) - 0.55(1-f) \times (1.8t - 26)$$

式中, THI 为温湿指数; t 为气温, $^{\circ}\text{C}$; f 为空气相对湿度, %。

3.2 风寒指数 风寒指数是指在寒冷的生活环境中, 风力大小和气温高低对没有任何避寒措施的人体的影响。即在 33°C 条件下, 人体表面单位面积的散热量。计算公式^[7]:

$$K = -(10\sqrt{V} + 10.45 - V) \times (33 - t) + 8.55 \times S$$

式中, K 为风寒指数; t 为气温, $^{\circ}\text{C}$; V 为风速, m/s ; S 为日照时数, h/d 。

3.3 衣着指数 衣着指数表示人们通过增加或减少所穿衣服, 即使用避寒或避暑措施来改变生活环境中气候条件带来的不舒适性, 并结合了温度高低、人体的新陈代谢、太阳辐射量和风力大小等影响因素。计算公式^[7]:

$$LCL = \frac{33 - t}{0.155H} - \frac{H + aR\cos\theta}{(0.62 + 19.0\sqrt{V})H}$$

式中, LCL 的物理量是衣料的热阻尼值, CLO ; t 为摄氏气温, $^{\circ}\text{C}$; H 代表人体代谢率的 75%, W/m^2 ; a 代表人体对太阳辐射的吸收情况; R 为垂直阳光的单位面积土地所接收的太阳辐射; θ 为太阳高度角。

根据 3 类指数的大小将旅游气候舒适度划分为最舒适、舒适、较不舒适、不舒适和极不舒适 5 个等级。对 5 个等级舒适程度从低到高分别用 9、7.5、3、1 赋值。各指数等级标准、人体感受和评分赋值见表 1。

3.4 旅游气候适宜性综合指数 旅游气候适宜性综合指数是根据专家的评分和层次分析法确定温湿指数、风寒指数和衣着指数权重, 建立旅游气候适宜性程度的综合评价分析计算模型。计算公式^[2]:

$$C = 0.6X_{THI} + 0.3X_K + 0.1X_{LCL}$$

表 1 温湿指数、风寒指数和着衣指数的分级标准及赋值

Table 1 Classification standard and assignment of THI, K and ICL

序号 Code	温湿指数 Temperature and humidity index (THI)		风寒指数 Wind chill index (K)		着衣指数 Clothing index (ICL)		符号及赋值 Symbol and assignment	
	分级值 Rating value	人体感觉 Human sense	分级值 Rating value	人体感觉 Human sense	分级值 Rating value	适宜衣着 Appropriate dress	符号 Symbol	赋值 Assignment
1	<40	极冷,极不舒适	< -1 200	酷冷	>2.5	冬季羊毛衫	e	1
2	40~45	寒冷,不舒适	-1 000 ~ -1 200	冷	1.8~2.5	常用便服加坚实外套和羊毛帽	d	3
3	45~55	偏冷,较不舒适	-800 ~ -1 000	冷凉	1.5~1.8	传统冬季常用服装	c	5
4	55~60	清凉,舒适	-600 ~ -800	凉	1.3~1.5	配有棉布外套的典型常用便服	b	7
5	60~65	凉,非常舒适	-300 ~ -600	舒适	0.7~1.3	配有衬衫和内衣的典型常用便服	A	9
6	65~70	暖,舒适	-200 ~ -300	暖	0.5~0.7	轻便的夏装	B	7
7	70~75	偏热,较舒适	-50 ~ -200	暖热	0.3~0.5	短式、短袖开领衫、凉鞋	C	5
8	75~80	闷热,不舒适	80 ~ -50	热($t < 32.8\text{ }^{\circ}\text{C}$)	0.1~0.3	热带衣着	D	3
9	>80	极其闷热,极不舒适	>80	炎热($t > 32.8\text{ }^{\circ}\text{C}$)	<0.1	短裙	E	1

式中, X_{THI} 为温湿指数; X_K 为风寒指数; X_{ICL} 为着衣指数。C 的等级范围按照舒适度分为 4 个等级, 即 $7 \leq C \leq 9$ 为舒适, $5 \leq C < 7$ 为较为舒适, $3 \leq C < 5$ 为较不舒适, $1 \leq C < 3$ 为不舒适。

4 旅游气候适宜性评价

4.1 指数分析 根据 1980~2012 年甘肃省 12 个气象观测

站的月平均风速、月平均气温、月平均日照时数、空气相对湿度和月平均降水量数据, 依据温湿指数计算公式、风寒指数计算公式、着衣指数计算公式和表 1 的分级符号, 计算得出甘肃省各地区各月份的温湿指数、风寒指数和着衣指数(表 2)。

表 2 甘肃省各地区各月温湿指数、风寒指数和着衣指数

Table 2 THI, K and ICL in each month in different areas of Gansu Province

地区 Area	1月 January	2月 February	3月 March	4月 April	5月 May	6月 June	7月 July	8月 August	9月 September	10月 October	11月 November	12月 December
武威 Wuwei	ece	ebe	dbd	cAc	BAA	ABA	BCA	BCA	bAA	cAc	dbd	ebe
张掖 Zhangye	ece	ece	dbd	cAc	BAA	ABA	BCA	BCA	bAb	bAc	dbd	ebe
酒泉 Jiuquan	ece	ece	dbd	cAc	BAA	ABA	BCA	BBA	bAA	cAc	dbd	ece
敦煌 Dunhuang	ece	ece	cbd	bAb	ABA	BCA	CCB	BCB	ABA	cAc	dAd	ebe
永昌 Yongchang	ecb	ecb	ebd	cbd	bAb	AAA	AAA	AAA	cbc	cbd	dbd	ece
兰州 Lanzhou	eAe	eAe	cAd	cAc	ABA	BBA	BCA	BCA	ABA	cAc	eAd	eAe
天水 Tianshui	eAe	eAe	cAd	cAc	ABA	BBA	BCA	BCA	ABA	cAc	eAd	eAe
崆峒 Kongtong	ece	ebe	dbd	cAc	BAA	ABA	BBA	BBA	bAb	dAc	dAd	ebe
西峰 Xifeng	ece	ebe	dbd	cAc	bAb	ABA	BBA	BBA	bAb	cAc	dAd	ebe
临洮 Lintao	ebe	ebe	dbd	cbc	bbb	bbA	AbA	AbA	bbb	bbc	bbd	ebe
玛曲 Maqu	ece	ece	ebe	dbd	cAd	cAd	cAc	cAc	dAd	ebd	ebe	ece
合作 Hezuo	ece	ece	ebd	dcd	cAc	cAc	BAc	cAc	cAc	dAd	ebd	ebe

从温湿指数分析, 武威、张掖、酒泉、永昌、西峰适宜旅游的时间为 4~10 月, 敦煌和兰州地区适宜旅游的时间为 3~10 月, 天水、崆峒和临洮地区适宜旅游的时间为 4~11 月。玛曲和合作地区由于海拔在 3 000 m 左右, 平均温度较低, 因此, 适宜旅游的时间较短, 合作地区适宜 5~9 月旅游, 玛曲地区适宜旅游的时间最短, 为 5~8 月。

从风寒指数分析, 兰州地区最适宜旅游的时间是 10 月到次年 4 月, 5~9 月吹热风; 天水地区最适宜旅游的时间是 4~5 和 10~12 月; 武威、张掖和酒泉地区最适宜旅游的时间是 4~5 和 9~10 月; 永昌地区最适宜旅游的时间是 5~8 月, 其他时间吹冷风; 合作地区最适宜旅游的时间最长, 为 4~11 月, 其他时间吹冷风; 临洮地区最适宜旅游的时间为 4~6 和 9~11 月; 崆峒和西峰地区最适宜旅游的时间为 4~5 和 9~

11 月; 敦煌地区最适宜旅游的时间为 4 和 10~11 月; 玛曲地区最适宜旅游的时间为 5~9 月, 其他时间吹冷风。

从着衣指数看, 武威、酒泉、兰州、天水 and 临洮地区 5~9 月大多数天气适宜穿带有衬衫和内衣的常用便服, 12 月到次年 2 月需要穿冬季的羊毛衫和坚实的外套; 张掖地区 5~8 月适宜穿带有衬衫和内衣的常用便服; 敦煌地区 5~6 和 9 月适宜穿有衬衫和内衣的常用便服; 永昌和崆峒地区 6~8 月适宜穿带有衬衫和内衣的常用便服; 玛曲地区平均温度低, 只有 7、8 月适宜穿配有棉布外套的典型常用便服, 其他时间需要增加衣服; 合作地区 5~9 月适宜穿配有棉布外套的典型常用便服, 其他时间需要根据天气增加衣物。

4.2 各旅游区舒适期内年分布 根据旅游气候适宜性综合 (下转第 140 页)

- charide K induced apoptosis of the human Burkitt lymphoma cell line, Namalwa[J]. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 2004, 58(4): 226-230.
- [13] UMEMURA K, YANASE K, SUZUKI M, et al. Inhibition of DNA topoisomerases I and II, and growth inhibition of human cancer cell lines by a marine microalgal polysaccharide[J]. *Biochemical pharmacology*, 2003, 66(3): 481-487.
- [14] 茅蕾蕾, 陈颖, 胡碧原, 等. 银杏外种皮多糖的单糖组成分析[J]. *中国中药杂志*, 2014, 39(2): 262-266.
- [15] 周宝珍, 肖娅萍, 牛俊峰, 等. 绞股蓝多糖的分离纯化及红外光谱、气相色谱分析[J]. *中国中医药杂志*, 2012, 27(1): 97-100.
- [16] 长城, 赵海霞, 姜美杰, 等. 竹节参多糖对环磷酰胺致免疫低下小鼠的恢复作用研究[J]. *中药材*, 2011, 34(1): 91-94.
- [17] HAKKI A, HALLQUIST N, FRIEDMAN H, et al. Differential impact of nicotine on cellular proliferation and cytokine production by LPS-stimulated murine splenocytes [J]. *Int J Immunopharmacology*, 2000, 22(6): 403-410.

- [18] 刘娟, 曹雪涛. 2014年国内外免疫学研究重要进展[J]. *中国免疫学杂志*, 2015, 31(1): 1-11.
- [19] 赵武连. 植物多糖提取物致有丝分裂反应的分析[J]. *中华微生物学和免疫学杂志*, 1991, 11(6): 381.
- [20] 张庆, 雷林生, 林勤保, 等. 大枣多糖体外抗补体活性及促进小鼠脾细胞的增殖作用[J]. *中药药理与临床*, 1998, 14(5): 19-21.
- [21] 陈志国, 叶松山, 范迎, 等. 金钗石斛多糖提取工艺的优化及对小鼠脾细胞增殖的影响[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2011, 17(15): 27-32.
- [22] 王宇亮, 唐雨薇, 赵宏, 等. 一种糖槭叶多糖的提取分离及结构分析[J]. *时珍国医国药*, 2015, 26(10): 2371-2374.
- [23] 赵宏, 柴桂芳, 王秋红, 等. 一种车前子多糖的分离纯化及单糖组成分析[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2014, 20(19): 97-100.

(上接第87页)

指数计算公式计算各月的C值,划分甘肃省每个月旅游的舒适程度按照标准,结果见表3。由表3可知,河西地区的旅游舒适期在5、6和9月,较舒适期在4、7、8和10月,其他月份为较不舒适期和不舒适期;河东地区的天水、崆峒和临洮3个地区旅游舒适期在5~9月,较舒适期在4、10月;玛曲和

合作地区由于海拔较高,合作的舒适期只有7月,玛曲没有舒适期,而合作的较舒适期在5、6、8、9月,玛曲的较舒适期在5~8月,其他月份较不舒适和不舒适期。综合得出,甘肃省除玛曲和合作地区外,旅游气候适宜性为春夏适宜,旅游舒适期主要分布在春夏季节,为4~9月,冬季受到冷高压控制,天气比较寒冷,较不舒适期或不舒适期在11月到次年3月。

表3 甘肃省各地区旅游气候舒适度分期

Table 3 Time division of tourism climate suitability in different areas in Gansu province

地区 Area	舒适期 Suitable period	较舒适期 Relatively suitable period	较不舒适期 Relatively unsuitable period	不舒适期 Unsuitable period	舒适期长 Long suitable period//月
武威 Wuwei	5,6,9月	4,7,8,10月	3,11月	1,2,12月	7
张掖 Zhangye	5,6,9,10月	4,7,8月	3,11月	1,2,12月	7
酒泉 Jiuquan	5,6,8,9月	4,7,10月	3,11月	1,2,12月	7
敦煌 Dunhuang	4,5,9月	3,6,7,8,10月	11月	1,2,12月	8
永昌 Yongchang	5,6,7,8月	4,9,10月	3,11月	1,2,12月	7
兰州 Lanzhou	5,6,9月	3,4,7,8,10月	1,2,11,12月		8
天水 Tianshui	4,5,6,9月	7,8,10月	3,12月	1,2月	7
崆峒 Kongtong	5,6,7,8,9月	4,10月	3,11月	1,2,12月	7
西峰 Xifeng	5,6,7,8,9月	4,10月	3,11月	1,2,12月	7
临洮 Lintao	5,6,7,8,9,10,11月	4月	3月	1,2,12月	8
玛曲 Maqu		5,6,7,8月	4,9,10月	1,2,3,11,12月	4
合作 Hezuo	7月	5,6,8,9月	3,4,10,11月	1,2,12月	5

5 结论

通过温湿指数、风寒指数和着衣指数分析甘肃省旅游气候资源适宜性,得出以下结论:①春季最适宜旅游的地区是天水 and 敦煌地区,夏季最适宜旅游的地区是临洮和永昌地区,秋季最适宜旅游的地区是天水 and 临洮地区,冬季最适宜旅游的地区是兰州和天水。敦煌、兰州和临洮的旅游舒适期最长,为8个月。②甘肃省旅游区最佳旅游期为4~10月,7~8月平均温度为20℃左右,11月到次年2月气温较低。加上甘肃省具有独特的自然景观,历史遗产也很多,旅游业发展优势很强。

参考文献

- [1] 吴普, 席建超, 葛全胜. 中国旅游气候研究综述[J]. *地理科学进展*, 2010, 29(2): 131-137.

- [2] 刘清春, 王铮, 许世远. 中国城市旅游气候舒适性分析[J]. *资源科学*, 2007, 29(1): 133-141.
- [3] 韩蓓蓓, 陈兴全, 李东, 等. 华山旅游气候舒适度时空变化分析[J]. *气象与环境科学*, 2014, 37(2): 80-84.
- [4] 闫业超, 岳书平, 刘学华, 等. 国内外气候舒适度评价研究进展[J]. *地球科学进展*, 2013, 28(10): 1119-1125.
- [5] TERJUNG W H. Physiological climates of the conterminous US: A bioclimatic classification based on man[J]. *Annals of the association of american geographers*, 1966, 56(1): 141-179.
- [6] OLIVER J E. Climate and man's environment: An introduction to applied climatology[M]. New York, USA: John Wiley, Sons, 1973.
- [7] 长安, 葛全胜, 方修琦. 青藏铁路旅游线气候适宜性分析[J]. *地理研究*, 2007, 26(3): 533-540.
- [8] 马丽君, 孙根年, 王洁洁. 中国东北沿海沿边城市旅游气候舒适度评价[J]. *地理学科进展*, 2009, 28(5): 714-722.
- [9] 任健美. 五台山旅游气候及其舒适度评价[J]. *地理研究*, 2005, 23(6): 856-863.