

青藏铁路旅游线气候适宜性分析

长 安^{1,3}, 葛全胜², 方修琦^{2,3}, 席建超²

(1. 内蒙古师范大学旅游学院, 呼和浩特 010022; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101;
3. 北京师范大学地理学与遥感科学学院, 北京 100875)

摘要: 本文利用 10 个气象站 1991~2000 年的气象观测数据, 对青藏铁路旅游线的气候适宜性进行了评价。评价内容包括: 生物气温指标、紫外辐射强度、大气含氧量以及障碍性天气等。得出如下结论: 总的来看, 青藏铁路沿线地区相对舒适的旅游气候条件集中出现于 5~9 月。该时段, 生理气温舒适凉爽, 空气含氧量比例较高, 无炎热或热日, 大风天气出现少。但是, 紫外辐射较强, 雷暴及冰雹出现的频率较高。旅游适宜期与适宜时段随海拔高度的上升而逐步缩短。位于铁路线两端的西宁、拉萨等地区的旅游气候条件最优, 全年均较适宜旅游; 五道梁、沱沱河、安多等高海拔地区的旅游适宜期较短, 冬季的严寒和夏季(6、7月)的强紫外辐射对这些地区户外旅游活动的限制较大。

关键词: 青藏铁路线; 旅游; 气候

文章编号: 1000-0585(2007)03-0533-08

青藏高原以其独特历史文化、浓郁民族风情、雄浑山河以及丰富的高原生态形成了独一无二的旅游资源。汉韵边城、土族风情、撒拉尔家园、唐蕃文化、藏传佛教、藏医药、藏族独特的文化等无不对国内外旅游市场产生巨大的吸引力。青藏铁路建成后, 该地区将形成铁路、公路和航空的立体化交通, 大大改善“进藏难”的问题。受该地区特殊地域知名度、长期交通的瓶颈影响以及前期宣传的轰动效应, 预计在青藏铁路开通后, 这一地区会成为世界旅游的一个“热点”, 届时青藏铁路沿线地区的旅游业也将迅速兴起。

青藏铁路线地处我国西部的高海拔地区(图 1)。据《青藏铁路旅游发展规划》中的专家评价, 目前青藏铁路沿线有世界级旅游资源 9 处: 青海湖、昆仑山、可可西里保护区、三江源、纳木错湖、羌塘草原、布达拉宫、大昭寺、罗布林卡等。然而, 这里的气候条件, 特别是空气稀薄、含氧量低, 紫外辐射强度大等因

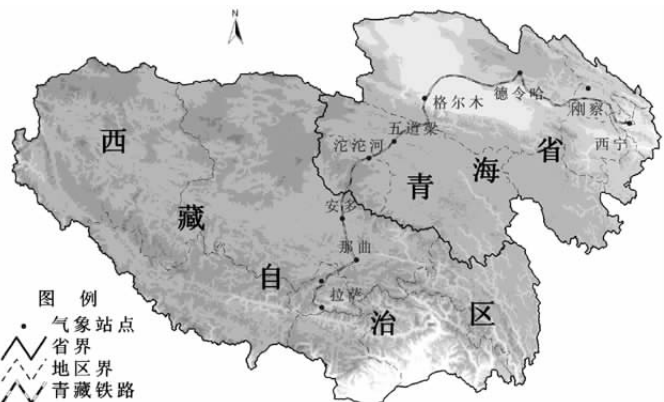


图 1 青藏铁路及其沿线气象站点分布示意图
Fig. 1 Sketch map of weather station along the Qinghai-Tibet Railway

收稿日期: 2006-08-25; 修订日期: 2006-12-23

基金项目: 青藏铁路旅游发展规划 (AON62900)

作者简介: 长安 (1978-), 男, 蒙古族, 博士, 讲师。主要从事旅游资源与环境管理教学与研究。

E-mail: changan24@163.com

素可能会限制这一地区旅游业的发展。

国外的气候与旅游之间的关系研究起步较早, 相关理论与方法日渐成熟^[1]。然而在我国, 气候与旅游之间的关系研究尚属学术研究的薄弱领域。目前, 国内学者关于气候对旅游业影响的研究较少, 气候对高原地区的旅游业的影响研究则更少, 气候因素对青藏铁路沿线旅游业的影响到底如何是一个非常值得关注的科学问题。所以, 本文拟利用青藏铁路沿线 10 个气象站(表 1)的观测资料, 对青藏铁路沿线的生物气温指标、紫外辐射强度、大气含氧量以及障碍性天气等旅游气候条件进行分析, 以期为进一步分析高原地区气候对旅游业的影响, 进而为促进这一地区的旅游业发展提供科学依据。

表 1 青藏铁路沿线气象站点的海拔高度

Tab. 1 Altitude of weather stations along the Qinghai-Tibet Railway

站点名称	西宁	刚察	德令哈	格尔木	五道梁	沱沱河	安多	那曲	当雄	拉萨
海拔 (m)	2295	3302	2982	2809	4614	4534	4801	4508	4201	3650

1 生物气温指标

1.1 评价指标及方法

虽然一般用气温表示环境的冷热, 但是研究人对所处的大气环境的舒适感, 必须考虑到与气候有关的湿度、气流等气象因素的综合作用, 这类综合指标一般称之为生物气温指标。生物气温指标有很多种类^[2~4], 如卡他温度计 (kata thermometer)、实感温度 (effective temperature)、等价温感 (equivalent temperature)、不适指数 (又称温湿指数, discomfort index of temperature-humidity index)、寒冷指数 (cold index) 等。国内学者对旅游气候条件评价中多采用温湿指数和风寒指数等指标^[5~11]。其中范业正、郭来喜在评价中国海滨旅游地气候条件时在风寒指数计算中还将日照因素也考虑在内^[12]。

在较高气温条件下, 相对湿度的变化能够明显影响人体散热功能。Tome 和 Boseno 提出温湿指数是为了评价夏季时人体对温湿综合影响的感觉^[12]。因此, 温湿指数更多地被用于计算较高气温环境下的人体舒适度, 是生理气温热应力评价指标。与此相反, 风寒指数是表示失热的指标, 用于评价温度较低时的气温与气流对人体舒适的综合影响。赵玲等^[9]和邱瑞琦等^[11]各自在大兴安岭地区和内蒙古地区旅游气候条件评价中用温湿指数和风寒指数分别计算了夏、冬季旅游气候舒适度, 客观地反映了当地气候条件的优劣势。

本文也采用温湿指数和风寒指数^[13]计算青藏铁路沿线地区旅游生物气温指标。由于青藏铁路沿线地区气温较低(6、7、8月最高温也只在 10~26℃之间), 年、日较差大。故本文对夏季和春、秋、冬三季的生物气温计算中分别运用了温湿指数和风寒指数指标。

(1) 温湿指数

$$THI = t - 0.55 \times (1 - f) \times (t - 14.4) \quad (1)$$

式中, THI : 温湿指数; t : 气温(℃); f : 空气相对湿度(%)。

THI 的计算式是由 Tome 和 Boseno^[12]的有效温度的计算式 $E_t = T_d - 0.55(1 - f) \cdot (T_d - 58)$ 演变而来, 其中 T_d 为华氏温度($^{\circ}F$), E_t 和 T_d 单位换算成摄氏温度(℃)便得到式(1), 它的物理意义是湿度订正以后的温度。

(2) 风寒指数

$$K = -(10\sqrt{V} + 10.45 - V) \times (33 - T) + 8.55 \times S \quad (2)$$

式中, K : 风寒指数; T : 气温(℃); V : 风速(m/s); S : 日照时数(h/d)。

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 ($\text{kmol}/\text{m}^2\cdot\text{h}$)。范业正、郭来喜等订正的风寒指数 (K) 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。

1.2 旅游生理气温评价

根据上述公式并利用青藏铁路沿线 10 个气象站点 1991~2000 年的多年月均 14 时和上、下午 8 时平均的温度、风速、相对湿度和月均日照时数等数据, 计算出 6、7、8 月的温湿指数 (THI) 和 9 月至次年 5 月份的风寒指数 (K) 值。然后, 根据表 2 分别确定 THI 和 K 所对应的感觉程度。该地区气温日较差较大, 所以分别计算中午 (14 时) 和早晚 (上、下午 8 时的平均) 的生理气温指标能够更客观地揭示青藏铁路沿线地区的旅游气候实况。

生理气温指标所对应的感觉程度可划分为暴热、炎热、热、暖热、暖、舒适、凉、冷凉、冷、酷冷、可能冻伤等 11 个级别。从青藏铁路沿线温湿指数和风寒指数计算结果看 (表 3、4), 青藏铁路沿线地区没有炎热、热和暖热的月份。总体来看, 青藏铁路沿线地区最舒适的旅游气温集中出现于 5~9 月份, 最不适宜的旅游气温出现在 1、2 和 12 月份。春秋两季的旅游生理气温指标为一般。部分地区冬季气温酷冷 (五道梁、沱沱河、安多等地区), 不适宜开展户外旅游活动。该地区白天的生理气温变化较大, 早晚温度偏低。随着海拔的上升, 大多数地区每天的适宜旅游时段亦缩短。

表 2 生理气温评价指标 (引自文献 [12])

Tab. 2 Physiological climate grade standard

温湿指数 (THI)		风寒指数 (K)	
范围	感觉程度	范围	感觉程度
>28.0	炎热	>-50	炎热
$25.0\sim 27.9$	热	$-100\sim -50$	热
$23.0\sim 24.9$	暖和	$-300\sim -100$	舒适
$16.0\sim 22.9$	舒适	$-400\sim -300$	凉
$14.0\sim 15.9$	凉	$-600\sim -400$	冷凉
$10.0\sim 13.9$	冷凉	$-1000\sim -600$	冷
<10.0	冷	$-1400\sim -1000$	酷冷
		<-1400	外露皮肤冻伤

随着海拔的上升, 大多数地区每天的适宜旅游时段亦缩短。

表 3 生理气温指标逐月评价 (下午 2:00)

Tab. 3 Evaluation of physiological climate month by month (2:00p. m.)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
西宁	冷凉	冷凉	冷凉	凉	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	凉	冷凉	冷凉
刚察	冷	冷	冷	冷凉	冷凉	凉	舒适	舒适	冷凉	冷	冷	冷
德令哈	冷	冷	冷凉	凉	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	冷凉	冷凉	冷
格尔木	冷	冷	冷凉	凉	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	冷凉	冷凉	冷
五道梁	酷冷	酷冷	酷冷	冷	冷	冷凉	冷凉	冷凉	冷凉	冷	冷	酷冷
沱沱河	酷冷	酷冷	冷	冷	冷凉	冷凉	凉	凉	冷凉	冷	冷	酷冷
安多	酷冷	酷冷	冷	冷	冷凉	冷凉	凉	冷凉	冷凉	冷	冷	酷冷
那曲	冷	冷	冷	冷	冷凉	凉	凉	凉	冷凉	冷	冷	冷
当雄	冷	冷	冷	冷凉	凉	舒适	舒适	舒适	凉	冷凉	冷凉	冷
拉萨	冷凉	冷凉	冷凉	凉	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	凉	冷凉

沿着青藏铁路线旅游生理气温指标的空间差异显著, 铁路线两端地区的生理气温相对舒适, 而中部高海拔地区的生理气温较低。如, 青海省的西宁、刚察、格尔木、德令哈等地区 and 西藏自治区的拉萨、当雄等地区的生理气温舒适期较长, 而铁路沿线中部的那曲、五道梁、沱沱河等地区舒适期相对较短, 其中伍道梁、沱沱河、安多等地区的冬季生理气温酷冷, 对户外旅游的限制较大。

表 4 生理气温指标逐月评价 (上、下午 8:00 时的均值)

Tab. 4 Evaluation of physiological climate month by month (mean value of 8:00 a.m. and 8:00 p.m.)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
西宁	冷	冷	冷	冷凉	凉	凉	舒适	舒适	凉	冷凉	冷凉	冷
刚察	酷冷	酷冷	冷	冷	冷	冷凉	冷凉	冷凉	冷凉	冷	冷	酷冷
德令哈	冷	冷	冷	冷凉	冷凉	凉	舒适	舒适	凉	冷凉	冷	冷
格尔木	冷	冷	冷	冷凉	冷凉	凉	舒适	舒适	凉	冷凉	冷	冷
五道梁	可能冻伤	酷冷	酷冷	酷冷	冷	冷	冷	冷	冷	冷	酷冷	酷冷
沱沱河	酷冷	酷冷	酷冷	酷冷	冷	冷	冷凉	冷	冷	冷	酷冷	酷冷
安多	酷冷	酷冷	酷冷	冷	冷	冷	冷凉	冷	冷	冷	酷冷	酷冷
那曲	酷冷	酷冷	酷冷	冷	冷	冷凉	冷凉	冷凉	冷凉	冷	冷	酷冷
当雄	冷	冷	冷	冷	冷	冷凉	冷凉	冷凉	冷凉	冷	冷	冷
拉萨	冷	冷	冷凉	冷凉	凉	舒适	舒适	凉	凉	冷凉	冷凉	冷

2 紫外辐射强度

由于高原地区空气稀薄, 太阳辐射总量大, 且高原地区太阳辐射中紫外波段所占的光能比例比平原地区高^[14], 所以高原地区的紫外辐射强度较内地平原地区大很多。如, 紫外辐射的平均通量对比来看, 那曲地区是苏州的一倍^[15]。因此紫外辐射也是影响青藏铁路旅游的重要因素之一。

2.1 紫外辐射强度的计算

关于高原地区紫外辐射时空分布的研究并不多, 对高原紫外辐射的年、季、月分布的研究更少^[16]。本文利用青藏铁路沿线 5 个太阳辐射观测站 (西宁、刚察、拉萨、那曲、格尔木) 2001 年的太阳辐射实际观测记录, 依据太阳辐射中紫外辐射分量的比例 (引自文献 [11]), 计算紫外辐射能量。

由于太阳高度角在 $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 之间, 紫外光占太阳总辐射的比例差异不大于 3%, 因此, 太阳辐射到达地面的紫外波段的能量, 主要决定于太阳总辐射能量的多少, 太阳高度角有一定影响, 但并不大, 用太阳辐射能来求算紫外波段的分光能量相差不过 1%~2%。太阳辐射中绝大部分是可见光和红外光谱区, 其总量占太阳辐射的 93% 左右^[16]。本文以紫外光所占太阳辐射中的比例 0.07, 计算了青藏铁路沿线各地的太阳辐射总量。

2.2 紫外辐射强度的变化

青藏铁路旅游沿线地区的紫外辐射量在一年中的变化总趋势呈单峰型抛物线 (图 2), 月际波动较大。从 1~5 月紫外辐射量逐渐上升, 最大值出现在 5~7 月, 8 月出现一个相对低值, 9~12 月紫外辐射量逐渐下降。除了西宁地区的紫外辐射相对较低以外, 其他地区的紫外辐射强度的空间差异并不明显, 夏季的紫外辐射强度均较高, 而冬季的低海拔地区紫外辐射强度略低一些。

青藏高原地区紫外辐射的日际波动很大, 尤其是 5~9 月更为显著。

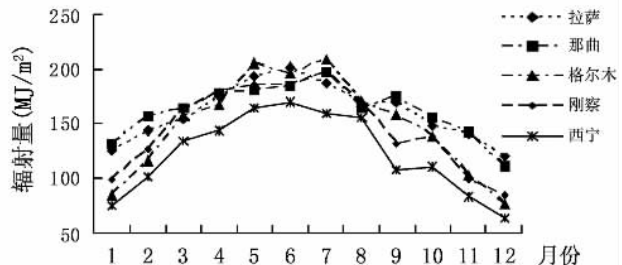


图 2 青藏铁路沿线紫外辐射变化

Fig. 2 Ultraviolet radiation change along the Qinghai-Tibet Railway

据有关资料^[17]进行经验推算可以总结出: 当月紫外辐射量超过 $150\text{MJ}/\text{m}^2$ 时紫外辐射强度较高日(紫外辐射指数 3 级)出现的几率高, 外出时需戴好遮阳帽、太阳镜和太阳伞、防晒霜等; 当月紫外辐射量超过 $180\text{MJ}/\text{m}^2$ 时紫外辐射强(紫外辐射指数 4 级或 5 级)的日数会增多, 除加强上述防护措施外, 尽量避免光照强烈的中午和午后时段的户外活动。从图上可以看出, 夏半年青藏铁路沿线大多数地区的旅游活动将受到较强紫外辐射的影响。尤其是 6、7 月份, 出现强紫外辐射时, 游客即使具备上述紫外辐射防护措施, 也不适宜在中午和午后时段进行户外旅游活动。

3 空气含氧量

由于海拔高, 青藏高原地区的含氧量只有平原地区的 60% 左右(海拔 4000m 高度的含氧量只有平原地区的 60.8%)。随着海拔的上升和空气中含氧量的降低, 人体肺内气体的氧分压也必随之下降, 血液中血红蛋白就不能被饱和, 会出现血氧过少现象, 使人感到不适。一般人们在高于 1500m 时开始有反映, 到 3500m 高度高山反应明显增多, 到 6000m 以上高度则行动和用脑都很困难, 严重者可能丧失知觉, 到海拔 8500m 时达到人体所能承受的临界极限(含氧量与人体反应之间的对应关系见表 5)。人们对高原缺氧环境很难在短时间内适应(一般需要 30 天), 所以高原低压缺氧环境也是影响青藏铁路旅游的最主要因素之一。旅游者往往可以采取一些措施来避免温度、紫外等气候要素的限制, 可是对青藏铁路沿线游客来说, 不论在列车内或在列车外, 总免不了受到低气压缺氧环境的影响。故此, 对高原含氧量时空变化的评价显得尤为重要。

表 5 海拔高度、氧分压与人体感觉对照表

Tab. 5 Comparison of altitude, air oxygen pressure and human feels

海拔高度 (m)	氧分压 (毫米汞柱)	高原反应	地点 (海拔高度)
2000~3000	125~110	微弱	西宁 (2295.2m)
			德令哈 (2982.4m)
			格尔木 (2809.2m)
3000~4000	110~100	明显	刚察 (3302.4m)
			拉萨 (3650.1m)
4000~5000	100~85	少数游客不舒适	五道梁 (4614.2m)
			沱沱河 (4534.3m)
			安多 (4801m)
			那曲 (4508m)
6000 以上	75 以下	不舒适	当雄 (4201.1m)
			唐古拉 (5031m)
6000 以上	75 以下	不舒适	——

空气密度是随高度的增加而减小的, 但从地面到 250km 高度内的空气样品分析中看出, 不论气压是如何随高度降低, 在 90km 以下的空气层中, 各种气体成分的比例是基本不变的, 以单位容积空气中的含氧量而言, 其比例始终是保持恒定不变^[14]。所以只要知道大气氧分压就可以了解某一地区的空气含氧量状况。气压与氧分压之间呈正比关系(图 3, 数据来源于文献^[4]), 氧分压约为大气压的 20%。依据公式 $y=0.2104x-0.6542$ (x 为气压, y 为氧分压), 利用气压观测数据可以推算出大气氧分压。本文利用上述 10 个站

点的 1991~2000 年的气压观测资料,推算月平均氧分压,并以此来分析青藏铁路沿线地区空气含氧量的月际变化及其空间差异。

氧分压计算结果(表 5):青藏铁路沿线地区空气含氧量的空间差异较大。随着海拔高度的上升空气含氧量具有明显的下降趋势。西宁地区的含氧量最高,德令哈、格尔木等低海拔地区的氧分压亦在 110 毫米汞柱以上,旅游者虽会明显感到气压低及缺氧,但对旅游活动的开展并无大碍。拉萨、刚察地区的氧分压略高于 100,会有少数游客出现高原反应,随着海拔的进一步增高,那曲、当雄、安多、沱沱河、五道梁等地区低压缺氧环境对旅游者的影响将逐渐加大。预计唐古拉地区(海拔 5031m,氧分压在 85 毫米汞柱以下)多数旅游者将受到高原缺氧环境的影响。

青藏铁路沿线地区的空气含氧量月际变化也具有明显的规律。空气含氧量最高值出现在夏季末与秋季(7~11月),而冬季与早春时节(12~次年3月)空气含氧量出现最低值。季节变化率约为 3%。

4 障碍性天气

影响旅游的气候因素中障碍性天气也是不可忽略的部分。影响青藏铁路旅游的障碍性天气主要有雷暴、冰雹与大风^[18]。

青藏高原是我国夏季雷暴活动最集中的地区之一。青藏铁路沿线高原地区的年雷暴日数约为 80 天(那曲每年 85.2 天,最多 98 天),全年的雷暴集中出现于 5~9 月,占全年雷暴日数的 85~90%。冰雹也是高原天气的特色之一,也是影响青藏铁路沿线旅游业的障碍性天气。青藏高原冰雹日数之多,不但为全国之冠,而且比同纬度其他地区要多十几倍,甚至几十倍。青藏铁路沿线地区的冰雹天气日数那曲为最多,平均年冰雹日多达 35 天。冰雹天气主要集中在 6~9 月,占全年降雹日数的 80%以上。

当风速达到 ≥ 8 级时,户外活动十分不便,对旅游活动的开展形成障碍。青藏高原地区的大风日数也远比同纬度其他地区要多。青藏高原地区的平均年大风(≥ 8 级)日数多达 100~150 天,比同纬度我国东部地区(5~25 天)多 4~30 倍。高原上不仅大风多,而且强度大,连续出现时间长。青藏高原上大风的季节变化明显,主要集中出现在 12 月至次年 5 月,占全年大风日数的 75%左右,其中尤以 2~5 月大风日数最为集中,占全年大风日数的 50%。

5 结论

对青藏铁路旅游线上述气候要素的评价中可以得出如下结论:(1)旅游气候适宜期随海拔高度的上升而逐步缩短,形成显著的空间差异。位于铁路线两端的西宁、拉萨等地区的旅游气候条件最优,全年均较适宜旅游,其中最适宜期为 5~9 月。其次是刚察、德令哈、格尔木、当雄等地区,最适宜期亦为 5~9 月,但冬季气温较冷。五道梁、沱沱河、安多等高海拔地区的冬季生理气温酷冷,对户外旅游的限制较大。同时 6、7 月份的紫外辐射强也为这些高海拔地区的旅游活动的开展形成了障碍。(2)青藏铁路沿线地区白天的

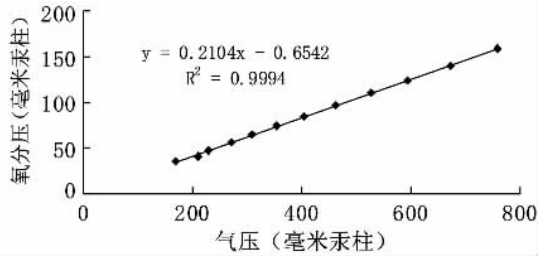


图 3 气压与氧分压

Fig. 3 Air pressure and its oxygen portion

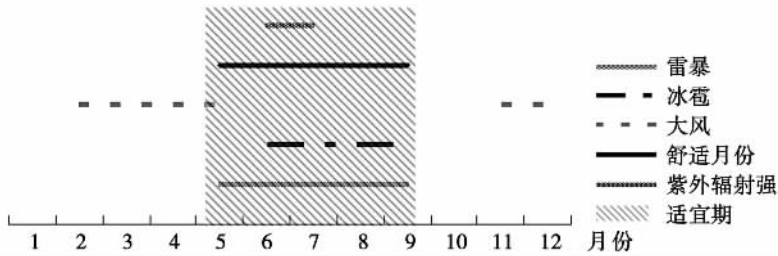


图4 青藏铁路沿线旅游气候适宜性示意图

Fig. 4 Climatic suitability for tourism along qinghai-Tibet Railway

生理气温变化较大,早晚温度偏低。随着海拔的上升,大多数地区每天的适宜旅游时段亦缩短。(3)总的来看,青藏铁路沿线地区相对适宜的旅游气候条件集中出现于5~9月(图4)。夏季,青藏铁路沿线地区生理气温舒适凉爽,含氧量比例较高,无炎热或热日,大风天气出现少。但是,该时段的紫外辐射强度较大,雷暴及冰雹出现的频率较高。

把握好青藏铁路旅游线的气候总体特征和季节变化规律对旅游者出游季节选择和旅游期长短的确定具有参考作用。同样对旅游产业管理及经营部门的旅游产品选择和旅游活动内容安排提供依据。

参考文献:

- [1] Pearce D. Weather, climate and tourism. *Weather*, 1972, 27: 199~203.
- [2] Becker S. Beach comfort index: A new approach to evaluate the thermal conditions of beach holiday resorts using a South African example. *GeoJournal*, 1998, 44: 297~307.
- [3] Smith S. *Tourism Analysis: A Handbook*. London: Long-man, 1989.
- [4] 夏廉博. 医疗气象学——天气、气候对健康的影响. 北京: 知识出版社, 1984.
- [5] 任健美, 等. 五台山旅游气候及其舒适度评价. *地理研究*, 2005, 23(6): 856~863.
- [6] 徐向华, 穆彪, 等. 赤水景区旅游气候资源分析与评价. *贵州大学学报(农业与生物科学版)*, 2002, 21(5): 320~326.
- [7] 李秀存, 苏志. 广西夏季旅游气候舒适度的模糊综合评判. *热带地理*, 1999, 19(2): 184~187.
- [8] 李明, 龚念, 等. 湖北省旅游气候适宜度时空分布初探. *武汉交通学院学报*, 1(1): 74~79.
- [9] 赵玲, 李树岭, 等. 大兴安岭地区旅游气候资源分析. *黑龙江气象*, 2003, (2): 29~30.
- [10] 邵筱叶, 梁留科. 河南省旅游气候分析及区划. *信阳师范学院学报(自然科学版)*, 2004, 17(1): 72~77.
- [11] 邱瑞琦, 白美兰, 樊建平. 内蒙古地区气候因子与旅游活动的关系. *内蒙古气象*, 2002, (1): 14~18.
- [12] 范业正, 郭来喜. 中国海滨旅游地气候适宜性评价. *自然资源学报*, 1998, 13(4): 304~311.
- [13] 高绍凤, 等. *应用气候学*. 北京: 气象出版社, 2001.
- [14] 戴加洗. *青藏高原气候*. 北京: 气象出版社, 1990.
- [15] 林振耀, 吴祥定. *青藏高原气候纵横谈*. 北京: 科学出版社, 1987.
- [16] 傅玮东. 新疆红外与紫外辐射的时空分布规律. *干旱区地理*, 2000, 23(2): 116~122.
- [17] 李春. 拉萨紫外线指数预报方法. *气象*, 2003, 29(10): 50~53.
- [18] 中科院青藏高原综合科考队. *青藏气候*. 北京: 科学出版社, 1984.

Climatic suitability for tourism along the Qinghai-Tibet Railway

CHANG An^{1,3}, GE Quan-sheng², FANG Xiu-qi^{2,3}, XI Jian-chao²

(1. School of Geography, Inner Mongolia Normal University, Hohhot 010022, China;

2. Institute of Geographic Science and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

3. School of Geography, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: Qinghai-Tibet Railway, built through the high frigid plateau in western China, can considerably improve the traffic conditions of the districts along it. There are a great deal of world-class tourism resources along this railway. So, after the Qinghai-Tibet Railway is open to traffic the districts along it may become hotspots of tourism. On the occasion, tourism along the railway will spring up. However, some restricting factors such as climate condition, thin air, low atmospheric pressure and strong ultraviolet radiation may form obstacles in tourism development. It is a pity that, still now, tourism-climate research along the Qinghai-Tibet Railway is nearly blank.

Taking into account all the above unfavorable conditions and based on the meteorological data covering the period 1991—2000 from 10 weather stations, this paper assessed climatic suitability for tourism along the Qinghai-Tibet Railway and intended to offer some scientific basis for the tourism development. In this paper, air temperature (as well as effects of humidity, wind velocity and sunshine hours are also considered), ultraviolet radiation, atmospheric pressure and disasterous weather are respectively analyzed as the index of climatic suitability for tourism. It is found that, (1) as a whole, May to September is the most suitable season of tourism along the Qinghai-Tibet Railway. There are neither hot nor cold, windy days in this season. But in the duration there are relatively frequent strong ultraviolet radiation, thunderstorm and hailstone. (2) With the rise of altitude suitable days and hours for tourism are shortened. Along the Qinghai-Tibet Railway, Lhasa and Xining, the terminals of the railway, are most suitable for tourism. However, Wudaoliang, Tuotuohe and Anduo have the shortest period with suitable climatic conditons for tourism because of cold weather (winter) and strong ultraviolet radiation (June, July).

Key words: Qinghai-Tibet Railway; tourism; climate