

五台山旅游气候及其舒适度评价

任健美¹, 牛俊杰¹, 胡彩虹¹, 刘永存²

(1. 太原师范学院地理系, 山西 太原 030012; 2. 山西省计委地区处, 山西 太原 030001)

摘要: 气候是一个地区旅游发展的基本因子。本文分析了五台山气候状况和气象景观, 计算了各月舒适度指数、寒冷指数和平均着衣指数, 得出了人体气候舒适度的时间分布。根据舒适度指数、寒冷指数和穿衣指数对各月旅游气候适宜性进行分析评价, 并提出穿衣建议, 从而为五台山旅游发展规划和游客选择旅游时间提供了科学的依据。

关键词: 五台山; 旅游; 气候; 舒适度指数; 着衣指数

中图分类号: P932; F590.3 **文章编号:** 1000-0585 (2004) 06-0856-07

1 引言

天气、气候是自然环境的组成部分, 与人类旅游活动有直接和间接的关系。不同的气象条件可以形成不同的自然景观和旅游环境。它既可以是开展旅游活动的有利因子, 也可以成为旅游活动的障碍。所以天气、气候条件是旅游开发的重要背景因素之一。在制定旅游规划时, 应对其有利和不利之处进行评价。

舒适是人的本能要求。在自然环境中, 人体感觉舒适与否的程度与气象条件关系非常密切。这种感觉是人对气象场中温度、湿度、风等的综合感受。考虑人体舒适感时与气温有关的湿度、风速等作用的综合指标称作生物气温指标。生物气温指标根据研究角度的不同可分为四类^[1]: 第一类是通过测定环境中气象因素而制定的评价指标, 如湿球温度、卡他温度、黑球温度; 第二类是根据主观感觉结合环境气象因素制定的指标, 大多数用经验公式表示的人体舒适度指数就是这类指标; 第三类是根据生理反应综合气象因素制定的指标, 如湿黑球温度; 第四类是根据机体与环境之间的热交换情况制定的指标, 如热应激指标等。用经验公式描述人体舒适度的指标又有多种, 如有效温度或体感温度^[2~4]; 不舒适指数^[5~7]; 炎热指数^[8~11]; 寒冷指数^[12] (风寒指数)。我国许多地区在炎热指数基础上加以修订, 建立地区人体舒适度预报服务。随着旅游事业在我国飞速发展, 旅游气象服务越来越被人们重视, 除能向游客提供阴晴雨雪冷热等常规天气预报外, 在旅游气候资源评价及开发途径、气象景观、旅游气候舒适度等方面也进行了研究^[13,14]。

五台山是著名的佛教圣地, 又是国务院首批审定公布的国家级风景名胜区, 还是林业部公布的第一批国家级森林公园, 旅游资源非常丰富。优美秀丽的自然风光与古老灿烂的佛教文化吸引着国内外众多游客。五台山气候复杂多变, 一方面形成许多奇特的气象景观, 增添了旅游内容, 但另一方面又通过影响人体舒适度而影响旅游活动。因此, 有必要对五台山旅游气候及其舒适度进行分析评价, 以便为旅游部门实施综合开发、分类指导提

收稿日期: 2004-05-22; 修订日期: 2004-08-27

基金项目: 山西省软科学研究项目 (031041); 山西省哲学社会科学“十五”规划 2003 年度课题

作者简介: 任健美 (1954-), 女, 山西汾阳人, 副教授。研究方向为气候、环境。E-mail: tytjrm@sohu.com

供必要的理论依据。

2 五台山的旅游气候资源

五台山风景区在东经 113°32' 北纬 39°02' 附近, 方圆五百公里。区内有东台 (海拔 2465m)、西台 (海拔 2773m)、北台 (海拔 3058m)、南台 (海拔 2485m)、中台 (海拔 2898m) 五大高峰。北台是我国华北地区最高的山峰, 有“华北屋脊”之称。因海拔高、温度较低、冬积冰、夏飞雪、无炎暑, 故又称清凉山。地形复杂, 气候差异较大。台怀镇位于五大高峰形成的怀抱之中, 海拔 1700m, 现存寺庙建筑集中分布在这里, 是五台山旅游区的核心地, 此处年平均温度 2.3℃, 最热月 7 月的平均温度为 15.6℃, 最冷月 1 月的平均温度为 -13.1℃, 一年中有 7 个月 (4~10 月) 平均温度在零度以上, 5 个月 (11~3 月) 在零下。年平均风速 6.0 m/s, 冬季风大, 夏季风小。海拔 2897.7m 的中台顶, 年平均气温 -4.2℃, 最热月 7 月平均气温 9.5℃, 最冷月 1 月, 平均气温 -17.9℃, 一年中只有 5 个月 (5~9 月) 平均气温在零上。风速较大, 年平均风速为 9.4m/s, 12 月平均风速最大, 为 13.3m/s, 8 月份最小为 5.9m/s。降水多, 平均年降水量 828.5mm, 主要集中在夏季。山上山下不仅气候差异大, 天气状况也常常大相径庭, 有时台顶峰巅, 阳光灿烂; 山底却乌云滚动, 雷雨阵阵; 有时山头黑云压顶, 而下面却分外晴朗。在夏季, 天气说变就变, 有时一天经历晴、阴、雨、雷、雾、风、雹等多种天气。

日出、云海、佛光、雨、雪是五台山极具观赏价值的自然景观。他们形成于一定的气象条件下。晴朗的夜晚, 尤其在盛夏晴夜, 大气形成下层气温低而上层气温高的逆温现象, 使空气密度下密上疏, 有利于大气产生折射, 能见度极好, 在最高峰上视野距离可达 23.6 万 m 之多。站在东台顶向东可看到红日喷薄而出, 金霞灿烂。观日出是五台山最壮丽的景观。虽然在内陆地区, 但因其海拔高而降水多, 平均年降水量 800 多 mm, 是山西省平均降水量的两倍多。夏季, 降水多湿度较大, 云雾也较多。特别是雨后天气刚刚转晴, 最容易形成云海。这里云海的云状主要有碎积云、淡积云、层云、层积云, 并以由层积云形成的云海最壮观、最常见。五台山山峦起伏, 云雾迷朦, 登山远眺, 幻影时来, 灿烂的光圈里能见到自己的身影。人们把这种神奇的自然现象称为“灵光”, 又称为“佛光”。这种佛光以东台顶出现较多。五台山降雨频率高, 但强度小, 适度雨量加上青山绿水的自然景观, 给人在心理、生理上带来一种朦胧美、舒适感, 增加旅游的情趣。由于海拔高, 寒冷期长, 台顶一年中有 11 个月有降雪, 有“六月冰方融, 七月雪又至”之说, 全年降雪日在 60~101 天之间, 积雪日最多可达 218 天, 历年降雪最大深度为 29cm。冬季大雪漫盖山野, 似银装玉砌的冰雪世界。

五台山的自然景色也很优美, 特别是夏季, 海拔 2000~2500 m 以上的地段, 绿草如茵, 百花争艳, 2000 m 以下山谷、寺庙周围, 分布着油松、云杉、落叶松及白桦等林木, 还有清泉碧池, 为寺庙景观增加了幽深气氛。

目前五台山旅游项目是以佛教文化为核心、古建筑群为主景的观光活动。与其他名山相比, 五台山对自然旅游资源的开发利用还很不充分。五台山的旅游业还处在我国 80 年代的水平, 属于“资源产品共生型”^[15]的旅游资源, 佛教文化和古建筑群本身品位很高, 从资源转换到产品不需要很大投资。但是产品单一, 目前难以满足旅游者日渐多样化、层次化的需求。进一步发展景观生态旅游, 开发包括气象景观在内的自然资源, 是该丰富地区旅游产品, 增强市场竞争力, 培植新经济增长点的重要途径^[16,17]。

3 五台山旅游气候舒适度评价

3.1 资料和方法

3.1.1 资料

旅游区气候适宜性评价与天气预报中人体舒适度指数的原理相同，都是对以人体热环境为理论基础的生物气温指标进行一些修正，但公式中的变量不是某日的气象数据而是长时间的平均值，由于考虑的是较长时间的平均情况，仅需考虑与人体舒适感觉关系最密切的气温、湿度、风速三个因素就可以了。五台山气象站原设在海拔 2897.7 m 的中台顶，1998 年迁到南台，至今已有 6 年多的观测记录。而现存寺庙建筑集中分布在台怀镇，目前这里是五台山旅游区的核心地，但五台山许多极具观赏价值的自然景观分布在 2000 m 以上，这些旅游资源是今后开发的重点。为了兼顾当前和未来、自然和人文，本文使用设在五台山南台气象站（海拔 2208.3 m）的气象资料进行分析计算。各月气温、湿度、风速是 1998~2003 年的平均值。

3.1.2 方法

炎热和寒冷都使人感到不舒适，湿度在高温时可加重热的感觉，武汉中心气象台曾对武汉市的市民中暑人数与气象条件做过分析研究，指出中暑人数与风速并无很大关系，而与温、湿度相关较大^[18]。风会加强热传导和对流，增强散热，大风会使低温感觉加剧。例如冬季风速为 2m/s 时，-40℃ 冻伤皮肤，而当风速增大到 13m/s 时，仅需 -7℃ 就有同样的结果，所以在炎热的地区或炎热的季节应着重考虑热应力不舒适程度。而在较寒冷的地区或季节则注重冷应力不舒适程度。我国大部分地区气候温暖，夏季炎热，舒适度指数多用修订后的热应力指标，也叫温湿指数或舒适度指数。而五台山位于华北地区，海拔高、气温低、风速大，炎热季节短暂甚至没有，所以从冷应力角度探讨该地区的人体气候舒适程度更有意义。本文用下式计算寒冷指数^[1]：

$$Q = (10 \sqrt{v} + 10.45 - v) (33 - T) \tag{1}$$

式中， T 为气温（℃）， v 为风速（m/s）。为了便于比较，本文还计算了五台山各月的舒适度指数。由于人种的差异，人的个体差异以及着装的不同都会使人对环境舒适程度的感觉不一样。因此，不同地区舒适度等级的划分有一定差异。五台山是全国乃至世界闻名的旅游胜地，游客来自全国各地及海外各国，划分舒适度指数时为了兼顾我国南北方人们的感受，参考了我国中部南昌人体舒适度指数方法：

表 1 人体舒适度指数分级及感觉程度
Tab.1 Grade of human body comfort-index and degree of sensation

级别	指数范围	符号	感觉
1	0~25	E	有冻伤的危险、极不舒适
2	26~38	D	冷，大部分人不舒服
3	39~50	C	微冷，较舒适
4	51~58	B	较凉爽，舒适
5	59~70	A	最舒适
6	71~79	b	微热，舒适
7	80~85	c	热，大部分人不舒服
8	86~90	d	暑热，很不舒服
9	90	e	酷热，极不舒服

表 2 不同寒冷指数时人体的感受
Tab.2 Sensation of human body in different cool indexes

Q	人体的感觉	符号
400	舒适	A
400~650	凉	B
650~800	很凉	C
800~1000	冷	D
1000~1200	很冷	E
1200~1400	极度寒冷	F
1400~2000	有冻伤危险	G

$$K=1.8T-0.55(1.8T-26)(1-RH)-3.25\sqrt{v}+32 \tag{2}$$

式中 T 为气温 () , RH 为相对湿度 (%) , v 为风速 (m / s) , K 为舒适度指数。舒适度指数分级及感觉程度见表 1 , 不同寒冷指数时人体的感觉见表 2 。

3.2 结果分析

利用五台山南台气象站观测资料计算的舒适度指数和寒冷指数见表 3、表 4。从舒适度指数看, 五台山 7 月份为 B 级, 气候凉爽舒适; 5、6、8、9 四个月为 C 级, 感觉微冷、较舒适, 4、10 两月为 D 级, 感觉冷而不舒适; 11、12、1、2、3 月份为 E 级, 感觉很冷极不舒适。

表 3 五台山各月舒适度指数

Tab. 3 Each month comfort-index of Wutai Mountain

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K	11	18	25	36	43	50	53	50	45	34	25	15
符号	E	E	E	D	C	C	B	C	C	D	E	E

表 4 五台山各月寒冷指数

Tab. 4 Each month cool index of Wutai Mountain

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q	1413	1273	1132	871	681	535	463	519	625	846	1083	1324
符号	G	F	E	D	C	B	B	B	B	D	E	F

从寒冷指数看, 6~9 月指数为 B 级, 气候凉爽; 5 月为 C 级, 很凉; 4、10 两月为 D 级, 有冷的感觉; 3 月和 11 月 E 级, 很冷; 2、12 月 F 级, 极度寒冷; 1 月为 G 级, 最寒冷, 裸露皮肤有冻伤的危险。两种指数计算的结果有一定差别, 可以看出舒适度指数对夏季炎热影响比较敏感, 7 月份是五台山的最热月, 平均温度比 6、8 月高出两度多, 舒适度指数反映出这种差异。而寒冷指数对冬季寒冷影响比较敏感, 11~3 月分属 E、F、G 三种类型, 但 6~9 月没有差别, 可能是只考虑温度和风速没有考虑湿度影响的原因。两种指数的 A、B、C.....等级的感觉并不完全一致, 如 C 级, 舒适度指数表示微冷, 而风寒指数表示很凉。舒适度指数在热应力区等级分得较细, 如最舒适、舒适(较凉爽)、较舒适(微冷)等。而寒冷指数由于没考虑湿度, 在湿度较大的夏季对舒适度评价不够准确, 但对冬季舒适度评价优于前者。所以评价时应综合使用这两类指标, 夏半年(4~9 月)用舒适度指数评价气候对人体的影响, 冬半年用寒冷指数。

4 五台山着衣指数分析

舒适度指数和寒冷指数反映的是裸露皮肤对气候的感觉, 当气温降到 25 以下, 一般裸人的体表温度就会降到 32 以下, 从而有了冷的感觉, 需要着衣。着装除了文化因素外, 主要功能还是人类防御外界气候变化的手段, 衣着有冷时减少失热和热时阻挡热传入的双重功能。从这个角度看, 着装是人类为了获取舒适的小气候环境, 对外界环境偏离舒适水平的一种修正。适当着衣既可以改善人体舒适程度, 还不影响人们的旅游活动。着衣的厚度单位为 clo, 1 个 clo 表示通过衣服的热流量是 4.816KJ/(m²h)时保持衣服两侧的温差为 0.18 , 成人在静坐条件下基础代谢产生热量约是 209.34KJ/(m²h), 生理学家将

其称为一个代谢，记作 MET。在不考虑空气热阻、辐射、蒸发及气流等作用时，1 个 clo 衣着能保持衣服两侧的温度差是 9 。1 个 clo 热阻的衣服相当于一件西服，具有 4 个 clo 热阻的衣服相当与不太厚的棉衣^[19]。本文使用徐大海的简单人体热平衡方法计算五台山各月的着衣指数^[20]。表 5 是着衣指数分级及穿衣建议。

$$I_c = (T_s - T_a - T_v + T_r) / [0.043 H(1 - Rat)] - I_a \tag{3}$$

该方法考虑了空气热阻、辐射、蒸发及气流的作用。其中 I_c 为所需衣服的热阻 (clo)， T_s 为人体体表温度 ()，取为舒适的 33 ， T_a 为环境空气温度 ()， T_v 为风速致冷的等效温度 ()， T_r 为辐射的等效升温 ()， H 为人体代谢的热量 $KJ/(m^2h)$ ， Rat 为人体消耗于水分蒸发的热量对代谢热量的比值， I_a 为空气的热阻 (clo)。 T_v 、 T_r 、 H 、 Rat 、 I_a 可用经验公式求得^[19]。

$$T_v = 0.246(\log(7.23V))^3 - 0.4525(\log(7.23V))^2 + 3.2398\log(7.23V) \tag{4}$$

式中， V 为 10 米高处的风速，静风时取 0.5m/s，风速大于 32 m/s 时取为 32 m/s。

$$T_r = 0.42(1 - 0.45(N_t + N_l))a \cdot I \tag{5}$$

式中， N_t 为总云量， N_l 为低云量， a 为衣着对辐射的吸收率，这里取均值 0.5。

$$H = 0.93244 - 4.1841(0.104 T_a^2 - 5.1403 T_a + 117.13) \tag{6}$$

$$Rat = 0.0775 + 0.001 T_a(0.1 T_a(0.01 T_a(1.235 T_a - 54.8752) + 10.1044) - 3.2813) \tag{7}$$

当环境温度大于 25 时用 (7) 计算，当环境温度小于 25 时 Rat 取为 0.24。

$$I_a = 0.40/V^{0.406} \tag{8}$$

式中， V 为人体高度处的风速。

表 5 着衣指数分级及穿衣建议

Tab. 5 Grade of clothing index and suggestion for clothing		
级别	I_c	感觉及穿衣建议
1	$I_c \leq 0$	炎热，夏季着装，一件薄短袖衬衫，户外需遮挡阳光。
2	$0 < I_c \leq 1$	热，夏季着装，一件长袖衬衫。
3	$1 < I_c \leq 2$	舒适，春夏、秋冬过渡着装，一件夹克。
4	$2 < I_c \leq 3$	凉爽，春秋着装，一件羊毛衫，风衣夹大衣等。
5	$3 < I_c \leq 4$	很凉，初冬着装，一到两件羊毛衫，皮夹克等。
6	$4 < I_c \leq 5$	冷，冬装，棉衣，冬大衣。
7	$5 < I_c$	很寒冷，羽绒服，裘皮衣、风雪大衣，手套，围巾，帽子。

表 6 五台山各月穿衣指数

Tab. 6 Each month clothing index of Wutai Mountain												
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I_c	6.1	5.6	4.8	3.6	2.9	2.3	2.0	2.3	2.8	3.8	4.8	5.7
级别	7	7	6	5	4	4	3	4	4	5	6	7

利用五台山南台气象站各月平均气温、风速、高低云量的资料，由 (3) 式计算得到各月着衣指数，见表 6。由表可见 7 月着衣指数为 3 级，即着春夏或夏秋过渡季装感觉舒服；5、6、8、9 四个月着衣指数为 4 级，是春秋季节着装；4、10 两月已较凉了，着衣指数为 5 级，要穿厚毛衣，皮夹克等初冬服装；3 月和 11 月着衣指数为 6 级，需着冬装；12 月到次年 2 月很寒冷，着衣指数为 7 级，不仅要穿羽绒服、裘皮衣等保暖性好的衣服，还

需戴手套、帽子，围围巾。

五台山位于我国内陆地区，大陆性气候强，气温日变化大，旅游活动主要在白天进行，夜晚则休息。因此白天的气象条件对旅游的影响更重要，表 6 是用平均温度计算的着衣指数，在白天指数值要比实际值等级高，因此白天实际感觉比计算值偏暖一级。这样五台山从 4 月到 10 月是适合旅游的，其中 4、10 两月较冷，白天需穿一件羊毛衫外加一件外套，这种着装不会使行动不便而影响旅游活动。5 到 9 月是旅游的理想季节，春、秋季着装。其中 6、7、8 三个月是旅游的黄金季节，在晴日昼间着夏装即可，早晚或阴雨天需加一件外套。此时华北平原、南方诸省暑热难耐，而五台山气候凉爽湿润，堪称“清凉世界”，人体感觉很舒适。此时不仅舒适度好，景色也很优美。其中 7 月份又优于 6、8 月，是全年旅游的最佳期。11 月到次年 3 月气候寒冷，风大，需穿很厚的衣服才可在户外活动，感觉不舒服，同时白昼时间短，不适合以观光为主要目的旅游活动。但可以开发冰雪景观的观赏和雪塑、滑雪等特色旅游活动。

5 结语

五台山夏季凉爽湿润，冬季寒冷，全年没有炎热酷暑天气，旅游气候资源非常丰富，与气象条件有关的自然景观品位很高。夏半年用舒适度指数评价气候对人体的影响效果较好，冬半年用寒冷指数较好。两种指数均表示裸露皮肤对环境气候的感觉。五台山的不同时间人体气候舒适感觉是：7 月凉爽舒适；5、6、8、9 月微冷，比较舒适；4 月和 10 月冷，不太舒服；3 月和 11 月很冷，1、2、12 月极度寒冷。使用简单人体热平衡方法计算了五台山各月的着衣指数，该指数一方面可以为游客提供穿衣指导，另一方面根据适当着装和人体舒适度可得出更客观、更实用的旅游气候适宜性评价：4~10 这 7 个月都适宜旅游，其中：7 月份是最佳时间；6、8 月是旅游的黄金季节；5、9 月是旅游的理想期；11 月到次年 3 月气候寒冷不适合观光旅游，但可开展冰雪景观观赏和雪塑、滑雪等特色活动。

参考文献：

- [1] 朱瑞兆. 应用气候手册. 北京:气象出版社, 1991. 333.
- [2] Gregorcuk M, Cena K. Distribution of effective temperature over the surface of the earth. *Int. J. Biomefeorol.*, 1967, **11**: 145 ~ 149.
- [3] David D Houghton. *Handbook of Applied Meteorology*. New York: John Wiley & Sons. Inc., 1985. 778 ~ 811.
- [4] 吕伟林. 体感温度及其计算方法. *北京气象*, 1998, (1): 23 ~ 25.
- [5] Thom E C. A new concept for cooling degree days. *Air Condition, Heat & Ventilation*, 1957, **54**: 73 ~ 80.
- [6] Thom E C. Cooling degree days. *Air Condition. Heat & Ventilation*, 1958, **55**: 65 ~ 72.
- [7] Terjung W H. World pattern of the distribution of monthly comfort index. *Int. J. Biomefeorol.*, 1968, **12**: 119 ~ 151.
- [8] 雷桂莲, 等. 南昌人体舒适度预报系统. *江西气象科技*, 1999, **22**(3): 40 ~ 41.
- [9] 陆鼎煌. 北京市绿化与居民夏季舒适度. *北京林业*, 1984, **34**(1): 28 ~ 26.
- [10] 夏立新. 郑州市人体舒适度预报. *河南气象*, 2000, (2): 30 ~ 31.
- [11] 朱文琳. 人类生物气象指标. *天津气象*, 1994, **9**(3): 25 ~ 27.
- [12] 吴兑. 环境气象学与特种气象预报. 北京:气象出版社, 2001. 174.
- [13] 杨贤为, 等. 黄山旅游气候指南. *气象*, 1999, **25**(11): 50 ~ 54.
- [14] 周蕾芝, 等. 旅游活动的适宜气候指标分析. *气象科技*, 1998, (1): 60 ~ 63.
- [15] 吴必虎. 区域旅游开发的 RMP 分析. *地理研究*, 2001, **20**(1): 103 ~ 110.

- [16] 刘忠伟,等. 景观生态学与生态旅游规划管理. 地理研究, 2001, **20**(2): 206~212.
- [17] 王云才. 论都市郊区游憩景观规划与景观生态保护. 地理研究, 2003, **22**(3): 324~334.
- [18] 武汉中心气象台. 武汉中暑人数与气象因子的逐步回归分析. 全国气候会议论文集. 北京: 科学出版社, 1974. 135~141.
- [19] 徐大海,朱蓉. 人对温度、湿度、风速的感觉与着衣指数的分析. 应用气象学报, 2000, **11**(4): 430~439.
- [20] Burton A C, Edholm O G. Man in a Cold Environment. Arnold London, 1955. 273.

Tourism climate and evaluation of comfortableness in Wutai Mountain

REN Jian-mei¹, NIU Jun-jie¹, HU Cai-hong¹, LIU Yong-cun²

(1. Geography Department, Taiyuan Teachers' College, Shanxi province, Taiyuan 030012, China;

2. Shanxi Provincial Development and Planning Commission, Taiyuan 030001, China)

Abstract :Climate is a basic factor of tourism development for a region. The tourism climate resources at Wutai Mountain are very rich with cool and wet summer and cold winter, the natural landscapes related to the climatic condition have high visit value.

The human body comfort-index of climate is evaluated with the comfortable index, which is synthesized with the temperature, humidity and wind speed, while the cold index considers the temperature and wind speed. The results show that the comfort-index is well to evaluate the human body comfortableness in summer half year and the cold index in winter half year. The two indices reflect the feeling of the skin to the environment. It suggests that the comfortableness of human body varies with different months according to the analysis and assessment of the tourism climatic comfortableness of each month. It is cool and comfortable in July which is suitable for tour. it is slightly cold and comparatively comfortable in May, June, August and September, non-comfortable in April and October, very cold in March and November, and extremely cold in January, February and December.

Clothing to humans is for obtaining a comfortable micro climatic environment. This paper calculates the clothing index of every month using the simple human heat balance method. The clothing index can guide the tourists to be dressed in on the one hand, and on the other hand, the practical tourism climatic evaluation can be obtained according to human comfortableness. The results show that it is suitable for tourism from April to October, of which May and September, the well time for tourism; June and August, the golden season for tourism; July, the best time for tourism; and November to next March, not suitable for tourism but right time for visitors to enjoy the scenery of ice and snow, ice cravings and characteristic activities like skiing.

Key words :Wutai Mountain; tourism; climate; comfort-index; the clothing index