

SARS 对中国入境旅游人数影响的研究

朱迎波¹, 葛全胜¹, 魏小安², 董培南², 何连生³, 彭 琥¹

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2 国家旅游局, 北京 100740;

3. 清华大学环境科学与环境工程学院, 北京 100084)

摘要: 今年爆发的 SARS 对中国旅游业冲击很大。本文利用双变量 ARIMA 模型, 结合突发事件后人的心理发展变化曲线研究本次突发事件对入境旅游人数的影响。根据同类事件旅游心理恢复期的研究, 结合中国实际情况, 笔者讨论了恢复期分别为 12、18、24 个月时, SARS 对入境旅游人数的影响。当恢复期为 12 个月时, 入境旅游同比增长率平均降幅为 17.96%, 入境旅游人数共减少 2384.93 万人次; 当恢复期为 18 个月时, 入境旅游同比增长率平均降幅为 17.07%, 入境旅游人数共减少 3117.03 万人次; 当恢复期为 24 个月时, 入境旅游同比增长率平均降幅为 16.55%, 入境旅游人数共减少 3852.33 万人次。

关键词: SARS; 双变量 ARIMA 模型; 心理承受能力; 入境旅游人数

中图分类号: F592.99 文章编号: 1000-0585(2003)05-0551-09

中国旅游业虽然起步较晚, 但经过 20 余年的发展, 其总体规模已经十分可观, 2002 年旅游业总收入 5530 亿元, 占当年国内生产总值的 5.4%。由于其综合经济效益较高, 产业带动力较强, 吸收劳动力就业效应较大, 旅游业已逐步成为现代经济发展中的“朝阳产业”。但旅游业受外部变化冲击大, 如经济因素中的通货膨胀、国际汇率变化, 政治因素中的政策变化、国际关系的变化, 自然因素中的季节变化、自然灾害, 社会因素中的社会治安, 无不影响着旅游业的发展。亚洲金融危机等突发事件对相关国家旅游业的影响主要表现为出境旅游市场的疲软、入境游客人数锐减, 外汇收入大幅度下降、旅游相关行业损失严重, 竞争日趋激烈、旅游投入相应减少, 发展计划暂时受阻^[1]。

很多学者曾经成功地研究了外部变化对旅游业的影响^[2-7]。如 Carey 等^[5]利用季节性自回归整合滑动平均 (SARIMA) 模型分析了 1997 年亚洲金融危机对香港旅游业的影响, 结果表明 1997 年 12 月香港旅游人数减少 57%、1998 年 1 月减少 26%; Huang 等^[6]探讨了 1999 年台湾地震后旅游业的恢复问题, 提出 11 个月地震的影响仍然存在; Goodrich^[7]论述“9.11”事件对美国各方面尤其是旅行和旅游企业的影响, 认为其旅游业两年后才能全面复苏。

2003 年初, 非典型肺炎 (SARS) 在中国广东、北京、山西等地以至全球许多国家和地区相继爆发, 覆盖面相当广泛。自世界卫生组织宣布中国的多个省市属于重度 SARS 疫区后, 100 多个国家与中国取消了彼此间的出入境旅游业务。3~6 月份 SARS 期间中国入境旅游人数与预期 (平均同比增长率为 10%) 的比较见图 1, 从图中可以看出, 自 3 月份

收稿日期: 2003-07-14; 修订日期: 2003-07-31

作者简介: 朱迎波 (1977-) 女, 辽宁建平人, 博士研究生, 研究方向: 旅游规划、GIS。联系电话: 64877506。

E-mail: zhuyb@gsnrr.ac.cn

开始中国的入境旅游人数出现负增长, 并且随着疫情加重, 下降趋势愈来愈强。SARS 在 6 月中旬得到有效控制后, 旅游人数在一定程度上有所增加, 但旅游业的恢复过程非常缓慢。SARS 滞后影响仍然存在, 其程度如何尚待研究。鉴于旅游业在中国国民经济中地位的不断提升, 科学地预测 SARS 对入境旅游人数的影响具有重要意义。本文利用相关模型并结合突发事件后旅游者心理发展变化过程研究本次突发事件所导致的入境旅游人数变化, 进而分析 SARS 对中国旅游业的影响。

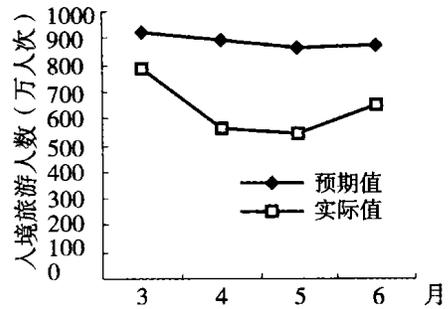


图 1 2003 年 3~6 月中国入境旅游人数与预期人数比较

Fig. 1 The comparison of the real and expected international tourist arrivals to China in March-June 2003

1 旅游人数预测模型

常用的旅游预测方法是回归模型法与时间序列法。国外研究者对各种方法的准确度做了大量研究, 比较一致的观点是: 在对旅游人数的预测上, 时间序列法优于回归模型法。时间序列法又分为确定性和随机性两种。随机性时间序列模型是最常用的研究方法, 它是用回归法预测旅游因变量随自变量的变化趋势, 模型中的自变量可以是旅游因变量影响因素中的任何一种, 通常采用时间作为自变量。

随机性时间序列模型包括多项式增长模型、指数曲线模型、逻辑曲线模型、龚百兹增长曲线模型、增长曲线模型、幂曲线模型、自回归模型、滑动平均模型、自回归滑动平均模型 (ARIMA) 等形式⁸。

对于中短期预测而言, Chu^[9]认为 ARIMA 模型最有效。Carey^[5]等利用 10 种时间序列模型进行数据分析, 结果表明包含季节波动的 ARIMA 模型和双变量 ARIMA 模型准确度最高。

双变量 ARIMA 模型由 Box & Tiao 于 1975 年经 ARIMA 模型扩展而来, 主要用于识别季节波动与外在事件波动对因变量所产生的影响^{5, 10}, 可以表示为:

$$\ln Z_t = \sum_{i=1}^n w_i I_{it} + N_t \quad (1)$$

其中: Z_t 为 t 时刻旅游人数与去年同期旅游人数的比率, w_i 为第 i 个外部事件在 t 时刻的波动参数, I_{it} 为第 i 个外部事件在 t 时刻的波动函数, N_t 为季节波动模型。

本文主要是探讨 SARS 这一外部事件所引起的不同时刻入境旅游人数变化, 因此, (1)式可以简化为:

$$\ln Z_t = w I_t + N_t \quad (2)$$

SARS 的波动函数 I_t 可以用脉冲函数来表示:

$$I_t = \begin{cases} 1, & t \text{ 为有 SARS 影响的时期} \\ 0, & t \text{ 为无 SARS 影响的时期} \end{cases} \quad (3)$$

$$\text{将(3)式代入(2)式: } \ln Z_t = \begin{cases} w I_t + N_t, & t \text{ 为 SARS 影响的时期} \\ N_t, & t \text{ 为无 SARS 影响的时期} \end{cases} \quad (4)$$

一般地, 旅游者的社会经济特征、目的地消费水平、旅游景点的价格与设施、交通费

用、目的地丰度和广告、服务水平、季节与外部事件等因素将影响人们的旅游行为^[11~13]。本文假设外部事件发生前后其他的旅游行为影响因素都保持不变,那么 N_t 在 SARS 前后为常数,因此 SARS 对入境旅游人数的影响可以表示为:

$$\ln Z_t = w_t \tag{5}$$

$$\text{即} \quad Z_t = e^{w_t} \tag{6}$$

式中, Z_t 为 SARS 后 t 时刻入境旅游人数与去年同期入境旅游人数的比率, w_t 为 SARS 后 t 时刻的波动参数。

2 参数估计

2.1 突发事件后人们的旅游心理恢复期

人的一切行为都受动机支配,动机是人为的内在原因。旅游动机是指直接引发个体的旅游行为并将行为导向旅游目标的心理动力^[14]。旅游动机产生了旅游行为。

SARS 对旅游的影响主要是人们旅游动机的减少,即旅游心理动力的缺乏。因此波动参数 w 由人的心理发展变化决定。

在突发事件前后,人的心理发展变化曲线见图 2。人们在突发事件前保持单一性和复杂性最佳的平衡状态 (T_1 时刻前),而 SARS 破坏了这个平衡状态,增加了不确定性与复杂性。SARS 初期,新增病例持续增多,同时人们也不太了解这种新疾病,从而产生了极大的不安全感,表现为明显的焦虑与恐慌,人的心理承受能力短时间内迅速变小,直至最低点 (T_2 时刻)。随后,人们对疾病的防护知识逐渐增多,且 SARS 新增病例日益减少,人们开始调整情绪,接受现实,重建心理过程,人的承受能力也缓慢地恢复到正常水平 (T_3 时刻)。

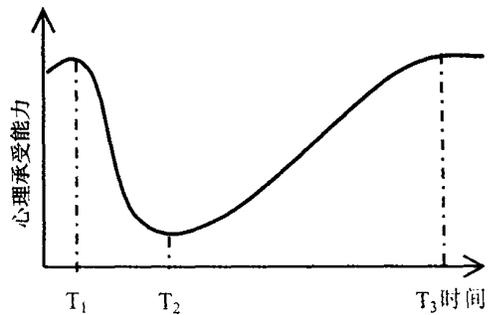


图 2 人的心理承受能力随时间的变化

Fig. 2 The change of one's psychological endurance with the time

美国“9.11”事件后很多学者研究突发事件对人们心理的影响^[15~18]。Jennifer 等^[17]对“9.11”事件 4 个月后人们的生活方式进行抽样调查,结果表明多数人的生活已经恢复正常,但仍有 37% 的调查者生活异常。世界旅游理事会 (WTTC) 在 2002 年 3 月旅游卫星会计研究中认为 2002 年是稳定恢复期,2003 年是大发展时期。世界旅游组织在《“9.11”后一年:缓慢恢复》一文中认为 2002 年中期,即事件后 8~11 个月后入境旅游市场同比增长率为正^[18]。但后来由于全球经济衰退以及伊拉克战争等事件导致美国入境旅游市场一直没有恢复。

旅游行为的产生,其直接的心理动因是人的旅游动机,而隐藏在动机背后的原因是人的需要。按照马斯洛的需要层次论,人的需要可以归纳为 5 大类,并按照它们发生的先后次序可以分为 5 个等级:生理的需要、安全的需要、社交的需要、尊重的需要与自我实现的需要。只有当低层次的需要满足后,高层次的需要才能到来;但任何一种需要并不因为下一个高层次需要的出现而消失,只是高层次需要产生后,低层次需要对行为的影响变小^[19]。 T_1 至 T_2 过程中,人的心理承受能力变小,对高层次的需要也变少。而旅游是一

种高层次的精神需要, 所以人们普遍降低或停止旅游活动。T₂至 T₃过程中, 人们的心理承受能力逐渐变大, 对高层次的需要也逐渐增多, 而旅游可以满足人们的高层次需要, 所以人们开始更多地参与旅游活动。鉴于此, SARS 结束一定时期后人们的旅游行为可以恢复到正常水平。

2.2 参数估计

2.2.1 SARS 影响初期

SARS 初期, 由于疫情的“不确定性”和“不透明性”, 人们的旅游活动基本没有受到影响。自 3 月 27 日世界卫生组织公布广东、北京、山西、香港、台湾为疫区后, 中国入境旅游人数开始减少, SARS 的影响初步显现。据有关部门统计, 3 月份, 中国入境旅游人数为 785.14 万人次, 同比下降 6.28% (图 3), 即 SARS 发生后入境旅游人数是去年同期的 93.72%, 根据方程 (6) 计算, w_{t3} 为一 0.065; 4 月份, 中国入境旅游人数为 564.92 万人次, 同比下降 30.06% (图 3), 根据方程 (6) 计算, w_{t4} 为一 0.357。

2.2.2 SARS 影响最大时期

SARS 新增病例在 4 月中下旬达到高峰。由于 SARS 的传染性与严重性, 很多国家对来华旅游发出劝告, 造成中国国际旅游业务急剧下降, 5、6 月份的旅游订单基本退完。同时 5 月份台湾地区疫情开始严重, 对大陆的旅游业务基本停顿。以上因素综合在一起极大地影响了这个时间段入境的旅游人数。

国家统计局统计的中国入境国际旅游者是指来中国参观、访问、旅行、探亲、访友、休养、考察、参加会议和从事经济、科技、文化、教育、宗教等活动的外国人、华侨、港澳同胞和台湾同胞的人数。其中香港同胞一直是占比例最大的入境旅游者 (2002 年达 63.2%), 所以, 自 5 月 23 日世界卫生组织解除了对香港和广东省的旅游警告后, SARS 影响有所缓解。但总体而言, 5 月份仍是 SARS 影响最大时期。据统计, 5 月份, 入境旅游人数为 543.60 万人次, 同比下降 31.01% (图 3), 根据方程 (6) 计算, $w_{t6} = w_{\max} = -0.371$ 。

2.2.3 SARS 影响恢复期

随着中国政府对 SARS 传播途径与预防知识的大力宣传, 人们逐渐了解 SARS, 也逐步开展旅游活动, 同时倾向于短期周边旅游。因此, 从 6 月份起, 特别是 6 月 24 日世界卫生组织宣布解除北京的旅游限制后, 各省区市居民的国内旅游活动开始有限度地逐步恢复, 入境旅游和出境旅游也根据有关国家的认同态度有步骤地恢复。6 月份入境旅游人数为 652.60 万人次, 同比下降 17.99%, 根据方程 (6) 计算, $w_{t6} = -0.198$ 。

旅游活动对外部环境适宜性的要求决定了旅游业是敏感的, 但旅游欲望的内生性以及旅游需求和旅游地吸引力的稳定性又决定了旅游业是富有弹性的^[20]。因此, 对 SARS 过后旅游业的估计应该采取一种谨慎的乐观态度。在目前人们的收入水平和消费能力仍然稳定的情况下, 旅游只是从即时消费变成了中远期消费, SARS 过后, 这种消费将必然得到

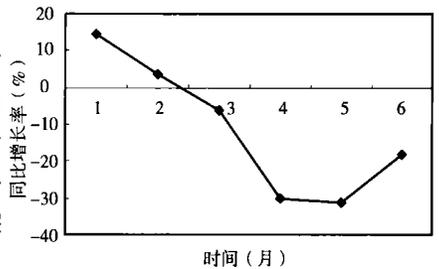


图 3 2003 年 1~6 月份中国入境旅游人数同比增长率

Fig 3 The increasing rate of the international tourist arrivals to China in January-June, 2003, compared with the same period in 2002

释放。但是医学家还没有找到治疗 SARS 的特效药物, 疫情只能得到控制而不能被彻底消除, 所以需要时间来逐渐消除 SARS 的影响。

假设在 SARS 结束 n 个月后同比增长率与预期相同, 人的旅游心理动力也将随时间等比例增大到正常水平。由于波动参数 w 由人的心理发展变化决定, 所以这段时间内各个月份的参数值也是等比例增大到恢复期的参数值, 设等比例因子为 a , 则有:

$$w_{\text{恢复期}} = w_{t6} + na \tag{7}$$

$$w_t = w_{t6} + a(t - t_6) \tag{8}$$

将(7)式代入(8)式, 有: $w_t = w_{t6} + \frac{w_{\text{恢复期}} - w_{t6}}{n}(t - t_6)$ (9)

由于预期同比增长率为 10%, 根据方程(6)计算, $w_{\text{预期}} = w_{\text{恢复期}} = 0.095$ 。

将已知值代入(9)式, 有 $w_t = -0.198 + \frac{0.095 + 0.198}{n}(t - 6)$ (10)

根据(10)式, 分别计算 SARS 影响恢复期区间内各个月份的参数值, 将计算结果代入方程(6)式。根据同类事件后人们的旅游心理恢复期, 结合中国实际情况, 我们将按以下三种情景即 SARS 结束后 12 个月、18 个月、24 个月恢复到预期入境旅游人数来估算 SARS 对入境旅游人数的影响。根据方程(10)计算, w_t 见表 1~3, 将 w_t 代入方程(6)式, 同比增长率与预期增长率的比较见图 4。

表 1 恢复期为 12 个月时 SARS 影响期间不同时间段的波动参数

Tab 1 The parameter in the model during the SARS epidemic period if the convalescence is twelve months

时间(月)	3	4	5	6	7	8	9	10
w_t	-0.065	-0.357	-0.371	-0.198	-0.174	-0.149	-0.125	-0.100
时间(月)	11	12	1*	2*	3*	4*	5*	6*
w_t	-0.076	-0.051	-0.027	-0.003	0.022	0.046	0.071	0.095

*为 2004 年

表 2 恢复期为 18 个月时 SARS 影响期间不同时间段的波动参数

Tab 2 The parameter in the model during the SARS epidemic period if the convalescence is eighteen months

时间(月)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1*
w_t	-0.065	-0.357	-0.371	-0.198	-0.182	-0.166	-0.149	-0.003	-0.117	-0.100	-0.084
时间(月)	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11*	12*
w_t	-0.068	-0.052	-0.035	-0.019	-0.003	0.014	0.030	0.046	0.063	0.079	0.095*

*为 2004 年

表 3 恢复期为 24 个月时 SARS 影响期间不同时间段的波动参数

Tab. 3 The parameter in the model during the SARS epidemic period if the convalescence is twenty-four months

时间(月)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
w_t	-0.065	-0.357	-0.371	-0.198	-0.186	-0.174	-0.162	-0.100	-0.149	-0.137
时间(月)	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	
w_t	-0.113	-0.100	-0.088	-0.076	-0.064	-0.052	-0.039	-0.027	-0.015	
时间(月)	10*	11*	12*	1**	2**	3**	4**	5**	6**	
w_t	-0.003	0.010	0.022	0.034	0.046	0.059	0.071	0.083	0.095	

*为 2004 年, **为 2005 年

3 计算结果与结论

统计数据表明,自3月份起SARS对中国旅游业开始产生负面影响,入境旅游人数同比下降6.28%;其最大影响时期为5月份,同比下降31.01%。根据突发事件后人的心理发展曲线以及同类事件后旅游业的恢复经验,笔者按三种情景分别估算SARS对中国入境旅游人数的影响。本文假设SARS前后影响旅游行为的其他因素都保持不变,即SARS前,中国入境旅游人数与预期^[21]相同。

(1) 情景1: SARS结束12个月后(2004年6月)恢复到预期人数,预期人数为平均同比增长率为10%时的2003年入境旅游人数。SARS后,中国入境旅游同比增长率(图4)平均降幅为17.96%,最大降幅达到41.01%。其中2003年第二、三、四季度平均降幅分别为36.34%、23.86%、17.30%;2004年第一、二季度降幅分别为10.24%、2.64%。2003年第二、三、四季度入境旅游人数分别减少869.13、621.20、445.92万人次;2004年第一、二季度入境旅游人数分别减少248.49、63.41万人次。根据计算结果,中国入境旅游人数共减少2384.93万人次(表4)。若人均花费保持不变(2002年人均花费208.3美元^[21]),旅游收入将减少49.68亿美元。

表4 恢复期为12个月时SARS影响的入境旅游人数(单位:万人次)

Tab 4 The change of international tourist arrivals to China after SARS if the convalescence is twelve months (the unit is million)

月份	基础数据	模型预测	预期人数	差值	月份	基础数据	模型预测	预期人数	差值
3	839.54	786.71	923.49	-136.78	11	841.91	780.32	926.10	-145.78
4	807.77	565.25	888.55	-323.3	12	866.12	822.64	952.73	-130.09
5	787.92	543.59	866.71	-323.12	1*	848.43	825.80	933.27	-107.47
6	795.77	652.63	875.35	-222.72	2*	737.60	735.71	811.36	-75.65
7	849.37	713.84	934.31	-220.47	3*	839.54	858.13	923.49	-65.36
8	890.68	767.10	979.75	-212.65	4*	807.77	846.11	888.55	-42.44
9	865.12	763.54	951.63	-188.09	5*	787.92	845.75	866.71	-20.96
10	869.57	786.48	956.53	-170.05	6*	795.77	875.34	875.35	-0.01

注: *为2004年;基础数据中,为2003年的统计数据,其他为2002年的统计数据

(2) 情景2: SARS结束18个月后(2004年12月)恢复到预期人数。SARS后,中国入境旅游同比增长率平均下降17.07%,最大降幅达到41.01%。其中2003年第二、三、四季度平均降幅分别为36.34%、25.26%、21.01%;2004年第一、二、三、四季度降幅分别为16.55%、11.86%、7.94%、1.78%(图4)。2003年第二、三、四季度入境

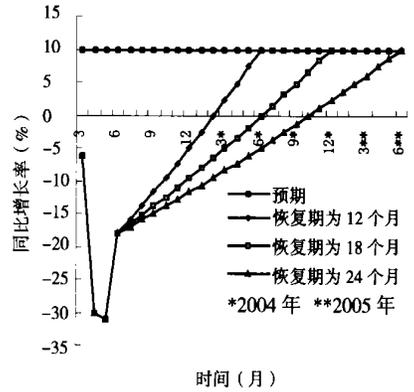


图4 SARS对中国入境旅游同比增长率的影响

Fig 4 The effect of SARS on the increasing rate of international tourist arrivals to China

旅游人数分别减少 869.13、657.87、541.62 万人次; 2004 年第一、二、三、四季度入境旅游人数分别减少 401.51、283.85、180.53、45.72 万人次。根据计算结果, 中国入境旅游人数共减少 3117.03 万人次(表 5)。若人均花费保持不变(2002 年人均花费 208.3 美元^[21]), 旅游收入将减少 64.93 亿美元。

表 5 恢复期为 18 个月时 SARS 影响的入境旅游人数(单位: 万人次)

Tab 5 The change of international tourist arrivals to China after SARS if the convalescence is eighteen months (the unit is million)

月份	基础数据	模型预测	预期人数	差值	月份	基础数据	模型预测	预期人数	差值
3	839.54	786.71	923.49	-136.78	2*	737.60	689.24	811.36	-122.12
4	807.77	565.25	888.55	-323.30	3*	839.54	797.40	923.49	-126.09
5	787.92	543.59	866.71	-323.12	4*	807.77	779.84	888.55	-108.71
6	795.77	652.63	875.35	-222.72	5*	787.92	773.18	866.71	-93.53
7	849.37	708.04	934.31	-226.27	6*	795.77	793.73	875.35	-81.62
8	890.68	754.69	979.75	-225.06	7*	849.37	861.12	934.31	-73.19
9	865.12	745.09	951.63	-206.54	8*	890.68	917.85	979.75	-61.90
10	869.57	761.24	956.53	-195.29	9*	865.12	906.17	951.63	-45.46
11	841.91	749.14	926.10	-176.96	10*	869.57	925.81	956.53	-30.72
12	866.12	783.36	952.73	-169.37	11*	841.91	911.11	926.10	-14.99
1*	848.43	779.98	933.27	-153.29	12*	866.12	952.72	952.73	-0.01

注: 为 2004 年; 基础数据中, 为 2003 年的统计数据, 其他为 2002 年的统计数据

表 6 恢复期为 24 个月时 SARS 影响的入境旅游人数(单位: 万人次)

Tab 6 The change of international tourist arrivals to China after SARS if the convalescence is twenty-four months (the unit is million)

月份	基础数据	模型预测	预期人数	差值	月份	基础数据	模型预测	预期人数	差值
3	839.54	786.71	923.49	-136.78	5*	787.92	739.23	866.71	-127.48
4	807.77	565.25	888.55	-323.30	6*	795.77	755.82	875.35	-119.53
5	787.92	543.59	866.71	-323.12	7*	849.37	816.66	934.31	-117.65
6	795.77	652.63	875.35	-222.72	8*	890.68	866.92	979.75	-112.83
7	849.37	705.16	934.31	-229.15	9*	865.12	852.41	951.63	-99.22
8	890.68	748.56	979.75	-231.19	10*	869.57	867.34	956.53	-89.19
9	865.127	36.03	951.63	-215.60	11*	841.91	850.08	926.10	-76.02
10	869.57	748.92	956.53	-207.61	12*	866.12	885.3	952.73	-67.43
11	841.91	734.02	926.10	-192.08	1**	848.43	877.89	933.27	-55.38
12	866.12	764.88	952.73	-187.85	2**	737.60	772.6	811.36	-38.76
1*	848.43	758.03	933.27	-175.24	3**	839.54	890.21	923.49	-33.28
2*	737.60	667.12	811.36	-144.24	4**	807.77	867.06	888.55	-21.49
3*	839.54	768.66	923.49	-154.83	5**	787.92	856.16	866.71	-10.55
4*	807.77	748.68	888.55	-139.87	6**	795.77	875.34	875.35	-0.01

注: *为 2004 年, **为 2005 年; 基础数据中, 为 2003 年的统计数据, 其他为 2002 年的统计数据

(3) 情景 3: SARS 结束 24 个月(2005 年 6 月)恢复到预期人数。SARS 后, 中国入境旅游同比增长率平均下降 16.55%, 最大降幅达到 41.01%。其中 2003 年第二、

三、四季度平均降幅分别为 36.34%、25.95%、22.79%；2004 年第一、二、三、四季度降幅分别为 19.55%、16.17%、12.66%、9.03%；2005 年第一、二季度降幅分别为 5.25%、1.34%（图 4）。2003 年第二、三、四季度入境旅游人数分别减少 869.13、675.94、569.06 万人次；2004 年第一、二、三、四季度入境旅游人数分别减少 474.32、386.83、329.69、232.64 万人次；2005 年第一、二季度分别减少 127.43、32.04 万人次。根据计算结果，中国入境旅游人数共减少 3852.33 万人次（表 6）。若人均花费保持不变（2002 年人均花费 208.3 美元^[21]），旅游收入将减少 80.24 亿美元。

参考文献：

- [1] 郑一省. 金融危机后东盟国家的旅游业. 东南亚, 2000, (1): 34~39.
- [2] Hall C M. Tourism and politics: Policy, Power and Place. Chichester: Wiley, 1994.
- [3] Clements M A, *et al*. The impact of political instability on a fragile tourism product. Tourism Management, 1998, 19 (3): 283~288.
- [4] Henderson J C. Southeast Tourism and the financial crisis: Indonesia and Thailand compared. Current Issues in Tourism, 1999, 2(4): 294~203.
- [5] Goh Carey, *et al*. Modeling and forecasting tourism demand for arrivals with stochastic nonstationary seasonality and intervention. Tourism Management, 2002, 23: 499~510.
- [6] Jen-Hung Huang, *et al*. Earthquake devastation and recovery in tourism: the Taiwan case. Tourism Management, 2002, 23: 145~154.
- [7] Goodrich J N. September 11, 2001 attack on America: a record of the immediate impacts and reactions in the USA travel and tourism industry. Tourism Management, 2002, 23: 573~580.
- [8] 赵国庆. 计量经济学. 北京: 中国人民大学出版社, 2000.
- [9] Fong-Lin Chu. Forecasting tourism demand in Asian-Pacific countries. Annals of Tourism Research, 1998, 25(3): 597~615.
- [10] Box G E P, *et al*. Intervention analysis with applications to economic and environmental problems. Journal of the American Statistical Association, 1975, 70: 70~79.
- [11] Uysal M. The determinants of tourism demand: a theoretical perspective. In: Ioannides D, Debbage K G (eds). The economic geography of the tourist industry: a supply-side analysis. London and New York: Routledge, 1998. 79~95.
- [12] Seddighi H R, *et al*. A model of tourism destination choice: a theoretical and empirical analysis. Tourism Management, 2002, 23: 475~487.
- [13] Johnson P, *et al*. Modelling tourism demand: a summary review. Leisure Research, 1990, 9: 145~160.
- [14] 孙喜林. 旅游心理学. 广州: 广东旅游出版社, 2002. 66~73.
- [15] Galea M D, *et al*. Psychological sequelae of the September 11 terrorist attacks in New York city. The New England Journal of Medicine, 2002, 346: 982~987.
- [16] Schuster M A, *et al*. A national survey of stress reactions after the September 11, 2001, terrorist attacks. The New England Journal of Medicine, 2001, 345: 1507~1512.
- [17] Jennifer E, *et al*. Lifestyle changes in New Yorkers after September 11, 2001. The American Journal of Cardiology, 2002, 90: 680~682.
- [18] World Tourism Organization. A Year after "11-9": Climbing towards Recovery, 2002.
- [19] 彭运石. 走向生命的颠峰: 马斯洛心理学评述. 武汉: 湖北教育出版社, 1999.
- [20] 周洁如. 旅游经济学. 上海: 上海交通大学出版社, 1998.
- [21] 中国旅游年鉴编辑委员会. 中国旅游年鉴(2002). 北京: 中国旅游出版社, 2003.

A study on the effect of the SARS epidemic on the international tourist arrivals in China

ZHU Ying-bo¹, GE Quan-sheng¹, WEI Xiao-an², DONG Pei-nan²,
HE Lian-sheng³, PENG Hu¹

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2. National Tourism Administration, Beijing 100740, China;

3. Department of Environmental Science and Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) had been widely spread in China since the early days of this year, which badly affected the tourism industry of China

The increasing rate of international tourist arrivals to China was -6.28% in March and -31.01% in May, compared with the corresponding period of the last year. Bivariate autoregressive integrated moving average (ARIMA) model is used to analyze the effect of SARS on the international tourist arrivals to China in this article. And the parameter in the model is determined by man's psychological change. Based on the study on the convalescence of similar events, and combined with the situation of China, SARS effect is analyzed under three assumptions: the convalescence may be twelve months, eighteen months and twenty-four months after SARS finished separately.

If the convalescence is twelve months, the increasing rate of international tourist arrivals to China may probably fall 17.96% by average, 40.01% by maximum after the outbreak of SARS, and the international tourist arrivals to China would reduce 23.8493 million on the basis of the model. If per capita consumption can maintain the same as before, 4968 million dollars may be lost due to SARS in China.

If the convalescence is eighteen months, the increasing rate of international tourist arrivals to China may probably fall 17.07% by average, 40.01% by maximum after the outbreak of SARS, and the international tourist arrivals to China would reduce 31.1703 million on the basis of the model. If per capita consumption can maintain the same as before, 6493 million dollars may be lost due to SARS in China.

If the convalescence is twenty-four months, the increasing rate of international tourist arrivals to China may probably fall 16.55% by average, 40.01% by maximum after the outbreak of SARS, and the international tourist arrivals to China would reduce 38.5233 million on the basis of the model. If per capita consumption can maintain the same as before, 8024 million dollars may be lost due to SARS in China.

Key words: SARS; bivariate ARIMA model; man's psychological change; the international tourist arrivals to China