

基于 GM(1,1)模型的山西省入境旅游发展研究

冯维贺

(辽宁师范大学,大连 116021)

摘要: 山西省是我国历史悠久的旅游资源大省之一,入境旅游方面存在着一定的优势条件和巨大的发展潜力。基于灰色系统理论,以山西省 2000—2009 年入境旅游统计资料为原始数据,通过建构旅游指标 GM(1,1)灰色预测动态模型并进行模型精度检验;发现模型预测结果与实际数据高度一致,验证出灰色预测系统在本研究中具有可行性,从而利用该模型对山西省 2011—2015 年入境旅游指标进行预测,并在预测基础上提出促进山西省入境旅游发展的若干建议。

关键词: GM(1,1)模型;入境旅游;发展研究;山西省

中图分类号: F507.454

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2012) 05-0107-05

107

引言

旅游指标建模与预测研究起始于 20 世纪 60 年代,它作为区域旅游业发展研究的一项重要内容,近年来已成为旅游研究的热点之一。科学的预测方法可以对旅游经济的可持续发展提供决策依据。我国著名学者邓聚龙教授于 1982 年创立灰色系统理论,经过近 30 年的发展,形成以系统分析、信息处理、建模预测、决策控制为主要内容的系统体系,广泛应用于工程控制、经济管理、社会系统等众多领域。其中的灰色动态预测模型自提出以来在我国许多行业得到广泛应用^[1]。国内有些旅游专家、学者利用灰色预测法对旅游业发展进行灰色预测,例如:王海啸的中国入境旅游的灰色预测^[2];王道林的灰色理论在黄金周旅游人数及旅游收入预测中的应用^[3];朱良峰,潘信的基于灰色模型的旅游地客源预测—以信阳南湾风景区为例^[4];唐晓云等的灰色系统理论及其在旅游预测中的应用—以广西桂林为例^[5];徐松华的基于灰色系统理论的湖北国内旅游预测^[6];穆之秀等的对河

北省旅游产业的灰色关联分析及预测^[7]等。本文在以上研究的理论基础上,阐明山西省入境旅游发展优势,运用 GM(1,1)模型对山西省 2011 年到 2015 年入境旅游人数和收入进行预测,得出高度精准的预测结果,进而提出促进山西省入境旅游发展的对策建议,希冀对山西省入境旅游发展起到一定的推动作用。

一、山西省入境旅游发展优势

(一)国内区位优势优越

中国五千年文明的溯源地——山西省,位于华北地区黄土高原东翼,东部与河北省相邻;南部、西部以黄河为界,与河南省、陕西省相望;北跨内长城与内蒙古相邻。省会城市太原正处于山西地理位置的中心。山西省拥有四通八达的对外交通线,同时省内同蒲、京包、大秦、石太、太焦、神黄等重要干线交汇,与北京、石家庄、西安、郑州这四大北方交通枢纽和客流集散地连接。公路方面:山西全省公路通车里程已达到 6.6 万 km,二级以上公路达到 1.2 万

收稿日期:2012-05-10

作者简介:冯维贺(1987-),女,山西阳泉人,辽宁师范大学硕士研究生,研究方向:人文地理、旅游开发与管理等。

km,其中高速公路1686km,最著名的是已建的石太高速公路。铁路方面:铁路运营里程达到2512km。民航方面:省内太原、大同、运城、长治、吕梁、临汾、朔州(在建)都有机场,还有五台山客用机场。其中太原武宿国际机场有直达北京、广州、上海、天津、海口等30多个城市的航班。此外,山西在2011年5月至10月间还曾开通太原至韩国仁川的直飞航线,直接连接起太原和韩国首都首尔;2011年6月开通直飞曼谷的航线;大同倍加造机场至北京、广州、上海、西安、武汉、郑州、海口、乌鲁木齐、长春、南京等城市及省内长治也有航班;长治到北京、上海、广州、成都、西安以及省内的大同都有直达航班;运城关公机场开通到广州、太原、深圳、天津等的航线,成为晋西南地区的航空中心。2007年4月《山西省“十一五”旅游公路建设规划》正式通过评审。时至今日,规划中的“六条精品线路”(晋北佛教古建游、晋商民俗大院游、晋东南的太行山水游、晋西南的黄河文明游、晋中红色经典游、晋南寻根觅祖游)已经初步成形,围绕这“六大精品线路”正在逐步形成纵贯全省,通达四邻,联接城乡的“三纵十六横”旅游循环路。

(二)自然旅游资源具有原真性和多样性

在过去,山西一直以煤炭、铝矾矿等矿产资源为产业结构的发展重心,山西原有自然旅游资源只是受到自然力的侵蚀,并未受到人为过多地改造。这在一定程度上,对保持山西旅游资源的原真性起到巨大的作用。过去由于山西省境内交通不便,一些不发达的地区至今还保留着一批风景独特、生态完好的自然旅游资源。其中,拥有国家5A级自然旅游景区1处,4A级自然旅游景区19处,3A级自然旅游景区3处,被国家林业部命名的国家级森林公园有18处,省级森林公园16处。山西境内多山,著名山脉有太行山、吕梁山、恒山、五台山、云中山、管浑山、关帝山、中条山等。其中五台山居于中国十大避暑名山之首,同时也是驰名中外的佛教胜地,2009年被联合国教科文组织以文化景观列入世界遗产名录。与四川峨眉山、安徽九华山、浙江普陀山共称“中国佛教四大名山”。它是大智文殊师利菩萨的道场,以建寺历史悠久和规模宏大而居佛教四大名山之首,在日本、印度、斯里兰卡、缅甸、尼泊尔等国享有盛名。中华民族的母亲河流经山西的西部及南部,并且形成蔚为壮观的壶口瀑布景观。同时,山西也是汾河、漳河、桑干河、滹沱河、沁河、丹河等河流的发源地。

(三)文化旅游资源独具特色

众所周知,山西是中国“地上文物博物馆”。据不完全统计,山西保存至今的不可移动文物达35000余处,其中古代建筑18118处,是全国现存古代建筑最多的省份。山西现存古代建筑中,元代以前的木结构建筑540余处,辽金以前的木结构建筑105处,占同期全国存量总数72.6%。全国目前仅存的四座完

整的唐代建筑都在山西。山西现存古代彩塑12712尊,古代壁画约23000m²,在全国均位居榜首。仅国家级和省级文物保护单位就有70多处,被誉为“中华之最”的文物古迹也有几十处,国家5A级文化旅游景区2处,4A级文化旅游景区19处,3A级文化旅游景区3处。山西省境内远古遗迹、神话传说、古战场、古建筑、宗教建筑、晋商古城建筑等数量枚不胜数。旅游业通过多年的发展,逐渐形成晋北佛教古建游、晋商民俗大院游、晋东南的太行山水游、晋西南的黄河文明游、晋中红色经典游、晋南寻根觅祖游六大精品旅游线路。其中,晋北的佛教古建游和晋中的晋商民俗大院游已成为山西旅游市场竞争的核心产品。恒山悬空寺、应县木塔不仅具有历史文物价值,而且是中国古代建筑史上的奇葩。晋商大院在建筑历史上的影响力远不及其在精神传播方面的影响力,电影《大红灯笼高高挂》和热播电视剧《乔家大院》将晋中地区的大院文化和晋商诚信的精神文化传播到全国各地。

二、基于GM(1,1)模型的山西省入境旅游指标预测

(一)GM(1,1)模型建构方法介绍^[1]

基于灰色建模理论的灰色预测法,按照预测问题的特征,可分为五种基本类型,即数列预测、变灾预测、季节变灾预测、拓扑预测以及系统综合预测(邓聚龙,1987)。这五种类型的预测方法,都是地理学中重要而且常用的预测方法。所谓数列预测,就是对未来某一指标的发展变化情况所作的预测,其预测的结果是该指标在未来各个时刻的具体数值^[8]。本文即采用数列预测法作为研究方法。

设时间序列 $X^{(0)}$ 有 n 个观察值, $X^{(0)}=\{X^{(0)}(1),X^{(0)}(2)\cdots X^{(0)}(n)\}$,通过累加生成新序列 $X^{(1)}=\{X^{(1)}(1),X^{(1)}(2)\cdots X^{(1)}(n)\}$,则GM(1,1)模型相应的微分方程为: $\frac{dX^{(1)}}{dt}+aX^{(1)}=\mu$,其中: a 称为发展灰数; μ 称为内生控制灰数。

设 \hat{a} 为待估参数向量, $\hat{a}=(\frac{a}{\mu})$,可利用最小二乘法求解,解得: $\hat{a}=(B^TB-1)B^TY_n$,求解微分方程,即可得预测模型: $\hat{X}^{(1)}(k+1)=[X^{(0)}(1)-\frac{\mu}{a}]e^{-ak}+\frac{\mu}{a},k=0,1,2,\cdots,n$ 。

一般地,预测公式的精确度检验可由表1给出。

表1 灰色预测精确度检验等级标准

精度等级	p	c
好	> 0.95	< 0.35
合格	> 0.80	< 0.5
勉强	> 0.70	< 0.65
不合格	≤ 0.70	≥ 0.65

表 2 山西省 2000—2009 年入境旅游指标

年份	入境旅游者(人次)	外汇收入(万美元)
2000	165282	4991
2001	197782	5946
2002	248033	7484
2003	116045	3627.4
2004	295767	8123.3
2005	421458	11622
2006	573711	16420.8
2007	737888	22170.5
2008	939260	30064.6
2009	1067835	37794.1

数据来源：根据山西统计信息网 <http://www.stats-sx.gov.cn/>，整理而成。

如果 p 和 c 都在允许范围之内,则可以计算预测值。否则通过分析残差序列,对公式进行修正。

(二)对山西省入境旅游相关指标的预测

灰色预测模型建模时,原始数列可能出现“激励点”。所谓“激励点”是指由于经济危机、社会动荡、森林大火、科技发明等突发性事件给经济社会发展带来突变的点。考虑模型的预测精度,可将“激励点”予以剔除^[9]。2003 年因突发性“非典”影响,山西省入境旅游者大幅下降,即可认为 2003 年是个“激励点”,将其剔除。因此,本模型构建的原始数列为:山西省入境旅游者 $X(0)=\{165282,197782,248033,295767,21458,573711,737888,939260,1067835\}$;山西省旅游外汇收入 $X(0)=\{4991,5946,7484,8123.3,11622,16420.8,22170.5,30064.6,37794.1\}$ 。

将 2000—2009 年原始数据序列输入 DPS9.50 软件,选择灰色系统方法 GM(1,1)模型,将灰色预测参数进行设置即残差数列类型为生成数列残差,预测时间长度为 6,残差重复建模次数为 4,得到表 3、表 4 相关内容:

(三)模型预测结果

根据山西统计信息网公布的数据,2010 年山西省入境旅游者为 130.2856 万人次,表 3 中的预测结果: $X(t+1)=131.7194$ (万人次)与实际数据高度一

表 3 山西省入境旅游者人数建模过程

继续对残差序列进行建模分析				
第 1 次残差序列分析结果				
模型参数				
a=0.112025		b=94712.2219		
x(t+1)=-710500.178248exp(-0.112025t) +845455.483380				
No.	观察值	拟合值	误差	%
X(2)	214818.1813	174453.7156	42994.069	20.998
X(3)	249973.5052	237520.9244	14256.212	5.997
...
X(9)	1072287.6306	1047107.5635	-17294.400	-1.798
对当前模型的评价				
C=0.1477		很好		
p=1.0000		很好		
未来 6 个时刻预测值：				
X(t+1)=1317194.06389				
X(t+2)=1685322.57541				
X(t+3)=2150830.94193				
X(t+4)=2739035.60032				
X(t+5)=3481881.04321				
X(t+6)=4419670.15913				
Q min=-73846.69379				

注:相对误差值是指原始数据的观察值与拟合值的差同原始数据的观察值之间的比值。

表 4 山西省旅游外汇收入建模过程

继续对残差序列进行建模分析

第 1 次残差序列分析结果

模型参数

a=0.112025

b=94712.2219

$$x(t+1)=-710500.178248\exp(-0.112025t)+845455.483380$$

No.	观察值	拟合值	误差	%
X(2)	214818.1813	174453.7156	42994.069	20.998
X(3)	249973.5052	237520.9244	14256.212	5.997
...
X(9)	1072287.6306	1047107.5635	-17294.400	-1.798

对当前模型的评价

C=0.1477

很好

p=1.0000

很好

未来 6 个时刻预测值:

$$X(t+1)=1317194.06389$$

$$X(t+2)=1685322.57541$$

$$X(t+3)=2150830.94193$$

$$X(t+4)=2739035.60032$$

$$X(t+5)=3481881.04321$$

$$X(t+6)=4419670.15913$$

$$Q_{\min}=-73846.69379$$

注:相对误差值是指原始数据的观察值与拟合值的差同原始数据的观察值之间的比值。

致。2010 年山西省旅游外汇收入为 46459.9 万美元,表 4 中的预测结果; $X(t+1)=48316.10432$ (万美元)与实际数据高度一致。由此可见,此模型在入境旅游人数和收入的预测方面精度很高。所以可以运用此模型和相关数据预测未来 5 年山西入境旅游相关指标数据。其结果如下:

(四)预测结果分析

表 5 山西省入境旅游指标预测结果(2011—2015 年)

年份	入境旅游者(人次)	外汇收入(万美元)
2011	1685322.57541	64078.78341
2012	2150830.94193	84938.93679
2013	2739035.60032	112519.83182
2014	3481881.04321	148949.00327
2015	4419670.15913	197008.45023

预测结果表明,2011 年以后山西本省的入境旅游人数和旅游外汇收入呈现逐年上升的趋势,但其数量与增长速率远远落后于其他入境旅游大省。以福建省为例,福建省 2009 年的入境旅游人数达到了 312.04 万人次,这已经远远超过了山西省 4 年后

2013 年的预测数据 273.9 万人次,同时,福建省 2009 年的旅游外汇收入 25.99 亿美元,是山西省 2013 年预测数据 14.89 亿美元的近两倍。类似于福建省等的入境旅游大省或许在区位条件和经济发展条件方面有很大的优势,但山西省作为中国特有的旅游资源大省,可以通过改善本省在入境旅游发展过程中的客观不利因素,从而缩小与入境旅游大省之间的差距,赶上其入境旅游发展的步伐。就此,提出山西近期入境旅游发展的几点建议,希冀可以有助于山西省入境旅游持续快速的发展。

三、山西省入境旅游发展建议

(一)加大对境外客源市场的宣传力度

从历年的统计资料看,山西海外客源市场中表现最突出的是台湾市场,连续 3 年保持高速增长。以 2011 年为例,台湾入境游客数量增长 19.39%,仅省内旅行社就接待 3.3 万人次,表现出很大潜力;其次是香港,也保持着 10%以上的增长。在亚洲赴晋旅游客源市场中,入境游客人数涨幅最大的是韩国,同比增长 92%,其次是马来西亚,同比增长 83.1%,新加

冯维贺：基于 GM(1,1)模型的山西省入境旅游发展研究

坡同比增长 76.01%;日本、韩国、马来西亚、新加坡四个东亚、东南亚国家的在山西省的入境旅游人数占到外国人的 18.68%,平均增幅为 63.35%。港澳台、日韩为山西省旅游在亚洲的主要客源地,东南亚为潜在的客源市场。未来山西可以主推认知度较高的世界遗产——佛教文化和关公文化品牌,借助五台山国际旅游文化节和云冈国际旅游节来吸引更多的入境旅游者。鉴于此,山西省旅游政府部门应该努力做好入境市场的细分,瞄准各个海外目标市场,采取相应的市场开发战略,充分调动各方面的积极因素,由旅游政府部门统一领导,各级旅游行政单位分级管理,开展有效的旅游宣传促销工作,加强对外宣传力度,改变外界对山西环境“脏乱差”的印象。以邀请国内外记者的考察团到山西省考察访问的形式,持续不断向国内外大众传媒提供省内的最新旅游资讯。尤其要加大对除港、澳、台以及亚洲市场以外的其他海外市场的宣传力度,将富有中华民族特色的山西文化展现给世界人民。

(二)保证入境游客“入晋”易

在旅游过程中,游客主要是“游”,并不愿意将太多的时间浪费在“旅”上。这里所说的“入晋交通”不仅包括游客由山西省外进入省内的交通,还包括省内景区景点内部的旅游交通。省内旅游景点的可进入性差,一直以来都是山西旅游业发展的瓶颈。一方面由于山西境内 2/3 是山地地形,道路建设的难度系数较大;另一方面景区景点之间道路规划建设的资金投入力度不够。所以,首先旅游资金政策应该向景区内道路建设这个方面倾斜,为研究技术和其他实际建设工作提供保障,从根本上克服旅游发展的“行难”,才会让入晋的海外游客满意度提高。否则,再有吸引力的景点也会是“深巷中的香酒”,无人问津。其次,鉴于山西目前的海外客源市场集中在日韩和港澳台等亚洲国家和地区,可以加大省内对诸如东南亚、欧美等客源地游客的开放度,增开省内直达这些地方的固定航线,不能仅仅依靠吸引来华参观其他地区的游客入晋。还要在现有太原、长治、大同、运城、吕梁、临汾等国内航线的基础上加开通往世界各大旅游客源地的航线,同时还要在省内其他城市增建机场,扩建已有机场。再次,针对数量较多的山地景观,建议适量增建必要的景区内缆车索道,保证设施的安全性,完善应急措施系统。这样既可以减少山区内行走的劳累感,也使游客能有更多的时间参观游玩。

(三)构建国际水平的旅游服务系统

截至 2010 年,山西省星级宾馆(饭店)店数共 400 家,其中,有五星级酒店 13 家,四星级 39 家,三星级 106 家。餐饮企业共 490 家,旅行社 755 家。住宿业

收入 5807.5 万美元,餐饮收入 3716.8 万美元。旅途中游客的满足感、旅游服务质量的好坏,很大程度上取决于游客对住宿餐饮等基本需求的满意度。因此,与旅游活动相配套的硬件设施的质和量都要向国际标准看齐,同时,加强省内旅游工作人员队伍的建设和管理,提高旅游从业人员的素质,实现与国际水平接轨的高质量规范化服务,以此提高对海外游客的吸引力。例如,鼓励多语种导游的发展,尤其是日语、韩语等的小语种导游。无障碍交流才能增强游客的认同感和归属感。又如,可以在入境签证程序上提供便利,化繁为简,使得境外游客在进入山西旅游时能更加方便快捷。

四、结语

GM(1,1)模型具有要求数据量少、原理简单、精度较高等优点,是客流量以及收入预测的常用方法。但 GM(1,1)模型只对近期、中期的预测值精度较高,而远期的数据只能反映一种趋势。所以,这里用此模型仅仅对山西省入境旅游指标做了短期预测,并针对短期预测的结果和山西省入境旅游现状提出相应的建议措施。至于中长期预测方法则有待于进一步研究,这也是笔者未来研究的一个方向,希望研究成果可以为入境旅游发展战略规划提供依据。

参考文献:

- [1] 邓聚龙.灰色理论基础[M].武汉:华中科技大学出版社,2002.
- [2] 王海鸿.中国入境旅游的灰色预测[J].天水行政学院学报,2001,(3):10-13.
- [3] 王道林.灰色理论在黄金周旅游人数及旅游收入预测中的应用[J].泰山学院学报,2004,26(6):6-9.
- [4] 朱良峰,潘信.基于灰色模型的旅游地客源预测——以信阳南湾风景区为例[J].信阳师范学院学报(自然科学版),2005,18(3):293-296.
- [5] 唐晓云,赵黎明,秦彬.灰色系统理论及其在旅游预测中的应用——以广西桂林为例[J].西安电子科技大学学报(社会科学版),2007,17(2):1-5.
- [6] 徐松华.基于灰色系统理论的湖北国内旅游预测[J].荆门职业技术学院学报,2008,23(9):79-81.
- [7] 穆之秀,李鑫,李俊丽.对河北省旅游产业的灰色关联分析及预测[J].价值工程,2008,(10):131-134.
- [8] 徐建华.现代地理学中的数学方法(第二版)[M].北京:高等教育出版社,2002:342-345.
- [9] 王红妹,张莹.黑龙江省入境旅游客源灰色预测模型[J].黑龙江对外经贸,2008,(6):108-109,128.

[责任编辑:石芬芳]

(下转第 117 页)

（上接第 111 页）

Study on Inbound Tourism Development of Shanxi Province Based on GM(1,1)Model

FENG Wei-he

(Liaoning Normal University, Dalian116021, China)

Abstract: With long history and tourism resources, Shanxi Province has certain advantages and great potential for the inbound tourism development. Based on relevant statistics on inbound tourism of the province from 2000 to 2009, we construct GM (1,1)gray predictive dynamic model and conduct an accuracy test. The result shows that model prediction value is highly identical with actual data, proving that the gray prediction system is feasible in this study. Then, the model is used to predict the index on the inbound tourism for the following five years (from 2011 to 20150), and a number of recommendations are given on the basis of prediction to promote the development of inbound tourism in Shanxi province.

Key words: GM(1,1)Model; inbound tourism; development research; Shanxi province