

文章编号:1005-0523(2016)02-0063-09

福建省旅游包车客运需求分析

陈清耀¹, 陈 诚¹, 柯法滔², 张兰怡¹, 侯秀英¹

(1.福建农林大学交通与土木工程学院, 福建 福州 350002; 2.福建省运输管理局, 福建 福州 350001)

摘要:以福建省旅游包车客运需求分析为目的,具体分析了目前福建省旅游业的发展现状,发现福建省各设区市旅游经济发展不平衡;基于 Shapley 值法的权重分配原理,采用 GM(1,1)模型和 ARIMA(p, d, q)的组合预测模型对福建省未来 5 年的旅游人数进行预测,结果显示未来福建省旅游人数将进一步增多,至 2018 年有可能达到 41 438.81 万人次;针对预测结果对福建省未来的旅游运力投放量以及相关政策的修订提出建议,以期实现福建省旅游业更好更快的发展。

关键词:包车客运;需求分析;GM(1,1);ARIMA(p, d, q);组合预测

中图分类号:U491.1

文献标志码:A

DOI:10.16749/j.cnki.jecjtu.2016.02.010

近年来,海峡西岸经济建设发展迅速,旅游基础设施逐步完善,福建省旅游业进入快速发展通道^[1]。旅游业在国民经济中所占比重增大为道路旅游客运的发展提供了良好的产业环境^[2]。一方面,可自由支配收入是形成旅游需求的基础,旅游人数与人们可自由支配收入成正相关^[3],随着人们收入水平的提高,可自由支配收入增加,对精神生活质量要求的不断提高促使更多的人愿意“走出去”,从而刺激市场的旅游需求。

另一方面,“海峡旅游”是福建旅游最突出的主题,“山海一体,闽台同根,民俗奇异,宗教多元”是福建旅游鲜明的特色。丰富的旅游资源,加上政府着力打造精品旅游品牌,众多旅游景区的基础设施以及交通设施正逐年完善^[4],因此优化后的旅游环境必然在一定程度上把更多的游客“引进来”。

通过实际调研发现,目前旅游包车客运运力总体基本满足需求,但福建省各地区经济发展不平衡,旅游资源分布不均,各个设区市的供求关系并不一致;同时,随着社会经济的发展,未来一定时期内全省旅游客运需求如何发展,客运运力如何投放,是福建省旅游业可持续发展需要回答的问题。因此,有必要对福建省旅游需求现状进行分析,并进一步对全省以及设区市未来的旅游需求进行预测,从而为交通运输管理部门对福建省的运力投放决策提供参考依据,促进福建省旅游业的可持续发展。

1 福建省旅游业发展现状分析

2009 年国务院出台《关于加快发展旅游业的意见》,明确把海西建设成为我国重要的自然和文化旅游中心^[5],国家旅游局出台《海峡西岸旅游区发展总体规划(2010—2020)》,确立以福建省为主体的海西旅游业发展战略^[6],省政府出台《进一步推动旅游产业发展的若干意见》,为福建省旅游业的发展创造良好的政策环境^[7]。据统计,2013 年,福建省旅游产业增长平稳,全年接待旅游人数 19 720.31 万人次,同比增长 20.01%;旅游总收入总计 2 282.36 亿元,同比增长 15.96%,占福建省 GDP 总量的 10.5%。由图 1 可知,自 2004 以来,随着 GDP 总值的上升以及城镇居民可支配收入的不断增长,旅游人数也在迅速增长。可见在当前形势下,福建省

收稿日期:2016-09-18

基金项目:福建省科技厅重点项目资助(2014H0010)

作者简介:陈清耀(1992—),男,硕士研究生,研究方向为交通运输工程。

通讯作者:侯秀英(1972—),女,副教授,研究方向为交通运输规划与管理。

的旅游产业呈现出快速增长的态势。为了把握全省旅游业发展的总体情况和空间分布,为需求预测提供基础,下面针对福建省交通设施、各地级市旅游客运量现状、各地级市旅游客运力现状展开分析。

1.1 交通设施现状分析

福建省旅游交通条件持续改善,高速公路建设已经取得较好的成就,基本形成“两纵四横”高速公路主骨架网络,至 2013 年底,全省高速公路总里程突破 4 000 km,全省 90% 以上县城实现 15 min 内上高速公路,与周边省份实现全面对接,为福建省道路旅游包车客运提供了有力支持;另一方面,福厦高铁通车里程达 274.9 km、温福高铁通车里程达 298.4 km、向莆高铁通车里程达 632.359 km 以及合福高铁通车里程达 808 km,这些高铁的建成投用对福建省旅游包车客运市场产生了积极影响,动车沿线游客接待量大幅增长,据统计,2013 年,福州市全年接待旅游人数同比增长 17.4%,三明市增长 17.7%,龙岩市增长 21.9%,宁德市增长 21%,莆田市增长 20.4%。

福建省包括福州、厦门、泉州、宁德、莆田、漳州、南平、三明以及龙岩等 9 个地级市,当前旅游主推沿海的滨海旅游和山区的生态旅游 2 条线路;沿海地带以厦门、福州为龙头,依托高速公路以及温福、福厦、夏深等高铁,以海滨度假、都市观光、商务会展以及温泉休闲为主导功能,形成特色鲜明的蓝色滨海旅游带;山区的生态旅游资源以南平的武夷山为龙头,随着经济的发展和城市的无限扩张,生态旅游成为旅游业的主流板块,福建省充分发挥自然和文化资源的优势,不断加快山区的高速公路、高速铁路以及山区景区的交通建设,景区服务水平不断提高,形成绿水青山的生态旅游带。然而,由于历史、地理以及经济等因素,山区地带的旅游资源开发水平以及游客人数都明显落后于沿海地区。

1.2 各地级市旅游客运量现状分析

由图 2 可知,各地区的旅游人数存在明显差异,从总体分布上看,沿海地区的旅游人数明显多于山区;各地级市中,厦门、福州以及泉州的旅游人数多于其它地区,这种入境旅游人数的空间分布模式与各地区的发展水平、旅游资源分布密不可分。厦门作为福建最美城市,拥有鼓浪屿、日光岩等诸多著名景区,福州作为福建省省会,是海峡西岸经济区政治、经济、文化、科研中心以及现代金融服务业中心,拥有青云山、十八重溪、旗山等诸多景区;经实际调研发现,三明、南平、龙岩等地旅游资源分布零散,各景区规模较小,没有被公路网和铁路网有机地结合起来,因此造成旅游人数较少。

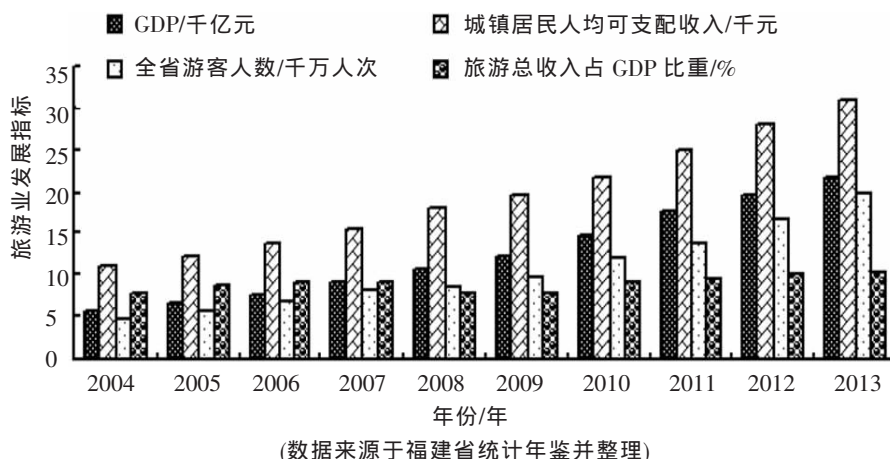


图 1 2004—2013 年福建省旅游业与经济主要发展指标增长

Fig.1 The main development index of Fujian tourism and economy from 2004 to 2013

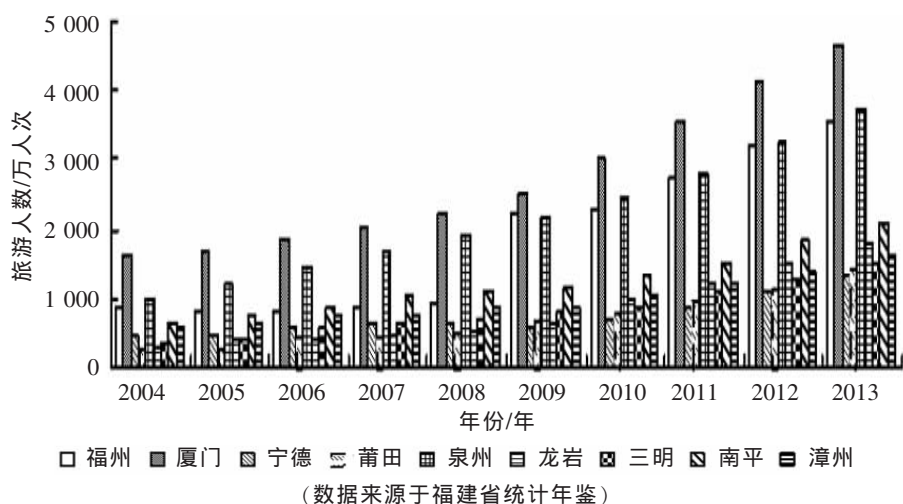


图 2 2004—2013 年各设区市总旅游人数变化图

Fig.2 The change of the total number of tourists of districts and cities from 2004 to 2013

1.3 各地级市旅游客运运力供给现状

旅游包车运力供给即关于道路客运运力配置的旅游供给,旅游包车客运运力承担了福建省各大景区及跨省、市旅游包车客运业务,按照座位数划分为小型(≤5 座),中型(16~29 座)、大型 (30~39 座)、大型 (40~49 座)以及大型 (≥50 座),可得福建省 2013 年各地级市车辆数如表 1 所示。

表 1 福建省各地级市车辆数
Tab.1 The number of vehicles in Fujian Province

城市	小型车	中型车	大型 1	大型 2	大型 3	合计
福州	71	11	136	159	104	410
莆田	9	1	22	22	4	58
龙岩	3	1	15	22	2	43
宁德	63	9	73	18	26	189
三明	24	10	45	20	11	110
漳州	34	17	83	35	37	206
南平	49	31	79	34	25	218
泉州	28	10	130	109	176	453
厦门	87	21	204	204	115	631
合计	369	111	787	623	500	2 390

注:数据来源于福建省运输管理局。

由表 1 可知,小型车在所有地级市中占比例最小,大型车辆(大型、大型以及大型)占比例最大,总体上看,福州、厦门以及泉州的运力供给水平较高,从实际调研中发现,包车客运运力供给总体基本满足需求,然而,随着高铁的迅速发展、私家车自驾游的日益膨胀,小型客车利用率较低,中型客车数量不足,大型客车的满载率低,目前这种倒金字塔结构配置造成一定程度的运力浪费。故未来可考虑结合旅游人数预测结果,对运力结构配置做出适当调整。

2 福建省旅游人数组合预测模型的建立

旅游人数预测是政府加强宏观调控、实现资源合理配置的前提^[8],通过旅游人数预测可以优化旅游运力投放,实现区域运力供需平衡。GM(1,1)模型是以灰色系统理论为基础,适用于数据资料少,数据波动不大的短期预测,而对随机波动性较大的数据列拟合较差,预测精度低;ARIMA(p,d,q)是以时间序列为基础,综合考虑数据的随机波动性,对于长期预测的拟合效果较好,组合预测模型可以有效地克服单一模型的局限性,从原始数据中提取更多的有用信息^[9]。本文选用 ARIMA(p,d,q)模型以及 GM(1,1)预测模型,利用 Shapley 值权重分配原理确定各预测模型的权重系数,从而构建组合预测模型,并对福建省以及各设区市 2014—2018 年的旅游人数进行组合预测。

2.1 GM(1,1)模型

GM(n,h)为灰色系统理论的基本模型,第一个数字 n 表示微分方程的阶数,第二个数字 h 代表系统包含的变量个数。它是以变量的时间序列为基础,以微分方程拟合法建立的模型。灰色系统在预测领域中应用最为广泛的是 GM(1,1)模型^[10],它是一种研究单变量的 GM(1, N)模型。

在方程中使用的数据是由原始数据进行累加生成的。该模型的原始序列为

$$X^{(0)}=\{x^{(0)}(1),x^{(0)}(2),\cdots,x^{(0)}(n)\} \quad n\geq 4$$

通过累加生成新的序列: $X^{(1)} = \{x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), \dots, x^{(1)}(n)\} \quad n \geq 4$

$$X^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k X^{(0)}(i); k=1, 2, \dots, k \quad (1)$$

原始非负序列 $X^{(0)}$ 经一次累加生成的序列 $X^{(1)}$ 具有近似指数规律, 称为灰指数律。所以把生成序列 $X^{(1)}$ 视为 t 的连续函数, 建立如下微分方程

$$\frac{dX^{(1)}(t)}{dt} + aX^{(1)}(t) = b \quad (2)$$

式中: a 称为发展灰数; b 称为内省控制灰数。用最小二乘法的估计公式, 可得参数 a 和 b 的估计值

$$\begin{pmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \end{pmatrix} = (B^T B)^{-1} B^T Y \quad (3)$$

式中: X 、 Y 分别代表如下矩阵和向量

$$B = \begin{bmatrix} -1/2[X^{(1)}(1)+X^{(1)}(2)] & 1 \\ -1/2[X^{(1)}(2)+X^{(1)}(3)] & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -1/2[X^{(1)}(n-1)+X^{(1)}(n)] & 1 \end{bmatrix}, Y = \begin{bmatrix} X^{(0)}(2) \\ X^{(0)}(3) \\ \vdots \\ X^{(0)}(n) \end{bmatrix} \quad (4)$$

解方程并对事件响应求导还原, 得预测方程

$$\hat{X}^{(0)}(t+1) = [X^{(0)}(1) - \frac{b}{a}]e^{-at} + \frac{b}{a} \quad (5)$$

基于上述 GM(1, 1) 模型, 利用图 1 中福建省旅游人数数据, 在 MATLAB 中编程计算, 预测模型的结果如

$$\begin{aligned} \hat{X}^{(1)}(t+1) &= [X^{(0)}(1) - \frac{b}{a}]e^{-at} + \frac{b}{a} = [4\ 815.7 - \frac{4\ 364.7}{-0.155\ 7}]e^{0.155\ 4t} + \frac{4\ 364.7}{-0.155\ 7} \\ &= 32\ 848.48e^{0.155t} - 28\ 032.76 \end{aligned}$$

方差比 c 为 $0.005\ 7 < 0.35$, 小概率误差 $p=1 > 0.95$, 预测序列与原始序列的对比图如图 3 所示, 预测结果如表 8 所示, 相对误差的绝对值为 3.13%, 由表 2 可知, GM(1, 1) 模型可用于福建省旅游人数的预测与分析。

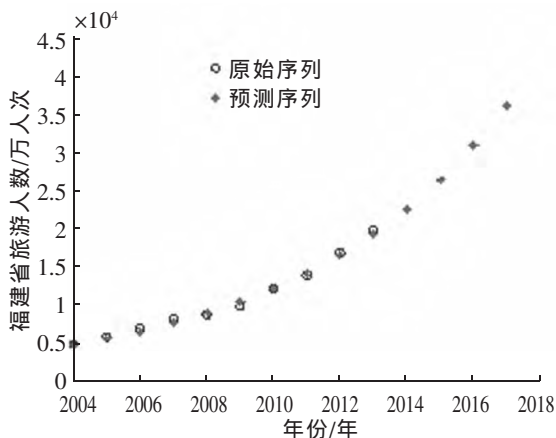


图 3 预测序列与原始序列对比图

Fig.3 Comparison of the forecast sequence and the original sequence

表 2 后验差精度标准

Tab.2 Posterior accuracy standard

等级	c	p
好	< 0.35	> 0.95
合格	< 0.45	> 0.80
勉强	< 0.50	> 0.70
不合格	≥ 0.65	≤ 0.70

2.2 ARIMA(p, d, q)模型的构建

ARIMA(p, d, q)模型是自回归移动平均模型, 其中 $AR(p)$ 为自回归模型, p 为自回归分量的阶数; $MA(q)$ 为移动平均模型, q 为移动平均分量的阶数。ARMA 模型是一种预测精度相当高的平稳时间序列 ($X_t =$

1,2,3,...,n。t 表示时间)的预测方法^[11]。目前被广泛应用于各类时间序列数据的分析,其模型基本形式为

$$(1-\phi_1B-\phi_2B^2-\cdots-\phi_pB^p)\nabla^dX_t=(1+\theta_1B+\theta_2B^2+\cdots+\theta_qB^q)a_t+\delta \quad (6)$$

式中: B 为时序的后移算子; ϕ_p 是自回归系数; ∇^d 是对自变量的 d 次差分; θ_q 为滑动平均系数; a_t 为残差; δ 为常数。

2.2.1 时间序列的平稳性分析

时间序列的平稳性是 ARIMA 模型建立的前提^[12],但在实际问题中,许多时间序列并不近似为平稳时间序列,所以要进行处理。很明显,2004—2013 年福建省旅游人数是逐年递增的,不是平稳序列,在 Eviews 软件中利用单位根检验,对其进行差分运算,经过两次差分后,单位根的 t 统计量为-4.074,小于 5%显著性水平的临界值-3.403,且显著性值为 0.023 3,显著性水平较高,故二阶差分是平稳序列,即取 $d=2$ 。

2.2.2 模型参数估计

在 Eviews 软件中做二阶差分的自相关(ACF)和偏自相关(PACF)图,估计模型中的 p 、 q 值,通过 AIC 准则以及 SC 准则确定最合适的模型阶数,如表 3 所示。

表 3 二阶差分的自相关与偏自相关

Table 3 Autocorrelation and partial autocorrelation of second order difference

滞后阶数	AC	PAC	Q 统计量	P
1	-0.528	0.528	3.187 3	0.074
2	0.060	-0.303	3.235 7	0.198
3	0.197	0.119	3.854 8	0.278
4	-0.325	-0.186	5.961 3	0.202
5	0.103	-0.237	6.245 4	0.283
6	-0.016	-0.211	6.255 7	0.395
7	0.008	-0.010	6.261 5	0.510

在 Eviews 软件中自相关(ACF)和偏自相关(PACF)图都收敛在虚线框中,且结合表 3,初步判定模型为 ARIMA(1,1,1)、ARIMA(0,1,1)或 ARIMA(1,1,0),比较 3 个模型的 AIC 和 SC 值如表 4 所示。

表 4 ARIMA 模型的 AIC 和 SC 值比较

Tab.4 Comparison of AIC and SC values of ARIMA model

模型	AIC	SC
ARIMA(1,1,1)	16.19	16.17
ARIMA(0,1,1)	15.74	15.76
ARIMA(1,1,0)	16.38	16.36

由表 4 可知选择 ARIMA(0,1,1)模型的拟合效果最佳,模型中的其他参数如表 5 所示,MA(1)表示一阶移动平均模型系数。

表 5 ARIMA(0,1,1)模型参数表

Tab.5 Parameter list of ARIMA(0,1,1)

模型参数	参数值	标准差	t 统计量	P
δ	297.764 1	49.866 86	5.971 181	0.001 0
MA(1)	-0.996 878	0.278 575	-3.578 492	0.011 7

2.2.3 残差序列的 Q -统计量检验

通过 Eviews 软件中 Coreelogram- Q -statistics 命令进行残差序列的 Ljung-Box Q 统计量检验,如表 6 所

示,结果显示所有 Q -统计量的 p 值都不显著,残差序列各阶滞后的自相关和偏自相关值都接近于 0,表明残差序列不存在自相关和偏自相关,故残差序列为白噪声序列,ARIMA(0,1,1)模型通过检验,预测结果与误差分析如表 8 所示。将表 5 中的相关参数带入公式(6)得:

$$(1-B)^2 X_t = (1-0.996\ 878B)a_t + 297.764\ 1$$

2.2.4 模型预测

ARIMA(0,1,1)模型预测结果如图 4 所示,两“SE”线表示置信区间的上下界限,由图 4 可知预测效果较为理想。预测值相对误差的绝对值见表 8,相对误差绝对值的均值为 4.98%,可见该模型的预测精度较高。

表 6 残差序列的 Ljung-Box Q 统计量检验
Tab.6 Ljung-Box Q statistic test of residual series

滞后阶数	AC	PAC	Q 统计量	P
1	-0.203	-0.203	0.470 3	
2	-0.176	-0.226	0.881 2	0.348
3	0.059	-0.034	0.936 0	0.626
4	-0.282	-0.346	2.520 9	0.472
5	-0.068	-0.271	2.643 1	0.619
6	0.146	-0.125	3.495 8	0.624
7	0.023	-0.091	3.538 2	0.739

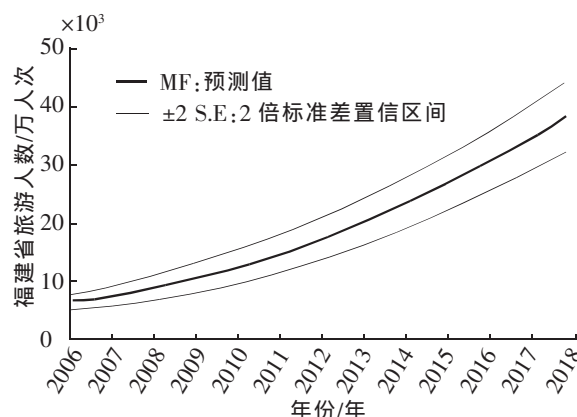


图 4 ARIMA(0,1,1)模型的预测效果图
Fig.4 Prediction effect of ARIMA (0,1,1) model

2.3 Shapley 值法组合预测权重分配

设有几种预测方法进行组合预测,记 $I=\{1,2,\dots,n\}$,对于 I 的任何子集 s,t (表示 n 种预测方法中的任意组合), $E(s),E(t)$ 表示各自组合的误差。这里定义:

- 1) 对与任一子集 s,t 都有 $E(s),E(t) \geq E(s \cup t)$, $E(s),E(t),E(s \cup t)$ 为各自预测时产生的误差。
- 2) $s \subseteq I, y_i$ 表示第 i 种预测方法在合作中最终分摊时的误差值,总有 $y_i \leq E(i)$ 。
- 3) n 中的预测方法参与的组合预测产生的总误差 $E(n)$,将在 n 中预测方法之间进行完全分配,即

$$E(n) = \sum_{i \in n} y_i$$

设第 i 种预测方法的预测误差绝对值平均值为 E_i ,组合预测的误差值为 E :

$$E_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m e_{ij} \quad (i=1,2,3,\dots,n) \quad (7)$$

$$E = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_i \quad (8)$$

式中: m 为样本的个数; n 为单一预测方法的个数; E 为组合预测的预测误差总值。

Shapley 值的分配公式为

$$E_i = \sum_{s \in S} w(|s|) [E(s) - E(s - \{i\})] \quad (9)$$

$$w(|s|) = \frac{(n-|s|)(|s|-1)}{n} \quad (10)$$

式中: $w(|s|)$ 为加权因子组合中的应承担的组合边际贡献; $s-\{i\}$ 为组合中去除模型 i ; i 为组合预测中某个模型; E_i 为该模型分得的误差量即 Shapley 值; s 为包含 i 的所有子集; $|s|$ 为组合中的预测模型的个数; n 为组合预测模型的总个数^[13-14]。

从上面的计算结果确定组合预测中各模型的权重,公式为

$$w_i=\frac{1}{n-1}\frac{E-E_i}{E},i=(1,2,\cdots,n)$$
 (11)

根据上述 Shapley 法概念,本例中参与组合预测的总误差分摊成员为: $N=\{1,2\}$,它的所有子集的组合误差分别为: $E\{1\},E\{2\},E\{1,2\}$ 由公式(7)可得各子集的误差值。(见表 7)

利用公式(9)、(10),结合表 7 数据,计算得 $E_1=365.204\ 7,E_2=85.467\ 8$,因而总误差 $E=450.672\ 5$ 。由公式(11)计算得:

$$W_1=\frac{1}{2-1}\frac{450.672\ 5-85.467\ 8}{450.672\ 5}=0.810\ 4;$$
$$W_2=\frac{1}{2-1}\frac{450.672\ 5-365.204\ 7}{450.672\ 5}=0.189\ 6;$$

其中: W_1 为 GM (1,1) 模型的权重; W_2 为 ARIMA (0,1,1)模型的权重。

故基于 Shapley 值算法的 GM (1,1) 模型与 ARIMA(0,1,1)模型的组合预测结果如表 8 所示,相对误差绝对值的均值为 3.11%,预测精度高于任一单一预测模型,虽然组合预测模型对已知数据的的预测精度只是略高于 GM(1,1)模型的预测精度,但组合预测模型综合考虑了随机因素,对于长期预测具有实际意义。

表 8 2004—2018 福建省旅游人数预测结果与误差
Tab.8 Prediction results and errors of the number of tourists of Fujian Province from 2004 to 2018

年份	原始值	GM(1,1) 预测值	相对误差 绝对值/%	ARIMA (0,1,1) 预测值	相对误差 绝对值/%	Shapley 值法 组合预测	相对误差 绝对值/%
2004	4 815.9	4 815.90	0.00	4 815.90	0.00	4 815.90	0.00
2005	5 756.28	5 534.20	3.86	5 756.28	0.00	5 576.30	3.13
2006	6 859.03	6 466.60	5.72	6 565.57	4.28	6 485.36	5.45
2007	8 141.92	7 556.09	7.20	7 672.62	5.76	7 578.18	6.92
2008	8 657.83	8 829.13	1.98	9 077.44	4.85	8 876.21	2.52
2009	9 804.24	10 316.66	5.23	10 780.03	9.95	10 404.51	6.12
2010	12 071.88	12 054.80	0.14	12 780.37	5.87	12 192.37	1.00
2011	13 735.03	14 085.79	2.55	15 078.48	9.78	14 274.01	3.92
2012	16 826.74	16 458.96	2.19	17 674.36	5.04	16 689.40	0.82
2013	19 720.31	19 231.95	2.48	20 568.00	4.30	19 485.27	1.19
均值			3.13		4.98		3.11
2014		22 472.14		23 759.40		22 716.21	
2015		26 258.24		27 248.57		26 446.01	
2016		30 682.22		31 035.50		30 749.20	
2017		35 851.54		35 120.19		35 712.88	
2018		41 891.79		39 502.65		41 438.81	

利用上述组合预测模型预测福建省以及各设区市 2014—2018 年的旅游人数如表 9 所示。

表 9 2014—2018 年福建省旅游人数预测结果
Tab.9 Prediction results of the tourists' number of Fujian Province from 2014 to 2018

年份	福建省	设区市								
		福州	厦门	宁德	莆田	泉州	漳州	南平	龙岩	三明
2014	22 716.21	4 365.36	5 532.75	1 310.35	1 511.64	4 207.05	1 829.49	2 333.80	2 223.52	1 608.35
2015	26 446.01	5 102.08	6 406.03	1 462.04	1 913.19	4 806.82	2 079.38	2 656.58	2 716.01	1 881.24
2016	30 749.20	5 968.39	7 404.84	1 631.07	1 986.15	5 492.06	2 358.63	3 015.65	3 309.19	2 203.05
2017	35 712.88	6 992.79	8 542.28	1 819.97	2 583.88	6 275.09	2 669.75	3 413.02	4 024.56	2 582.13
2018	41 438.81	8 210.08	9 832.68	2 031.70	2 667.33	7 170.00	3 015.57	3 850.94	4 888.90	3 027.95

3 结果分析

由表 9 可知,按当前趋势发展,至 2018 年,福建省总体旅游人数可能达到 41 438.81 万人次,福州、厦门以及泉州的旅游人数将占福建省总旅游人数的 60%左右,厦门旅游人数仍将高于其他设区市,与 2013 年相比,2014—2018 年福建省及各设区市的平均增长率如表 10 所示,福州、厦门、南平以及龙岩的平均增长率高于福建省的平均增长率水平,受经济发展水平和地理因素限制,山区的旅游人数仍将落后于沿海地区。值得一提的是,交通条件与旅游资源等都会显著影响旅游客流,未来随着南三龙铁路、莆永高速等的开通,山区的交通条件得到改善,一些知名度尚不高的旅游景点将被开发,山区的旅游人数将呈现跨越式的增长,全省旅游发展不平衡的状况将有所好转。综合考虑各设区市的增长率水平以及当前大型客车满载率较低两个因素,交通运输管理部门未来 5 年可以考虑参考表 1 和表 9 数据,在现有运力投放基础上,以增加中小型客车的运力投放量为主,增加大型客车的运力投放量为辅。同时应促进运输组织化管理,推进各地区客运企业的交流合作,实现各企业的利益共存,从而避免各企业之间的恶性竞争循环;另一方面,提高客运企业的准入门槛,加强对“黑车”、超标客车的监管与审查,同时协同有关部门加强各旅游景区的交通设施建设、提高公共卫生服务水平,重视各旅游景点的治安管理,以期提高各旅游景区的服务满意度水平。

表 10 2014—2018 年福建省及各设区市的平均增长率
Tab.10 Average growth rate of Fujian province and its municipal-level cities

地区	福建省	福州	厦门	宁德	莆田	泉州	漳州	南平	龙岩	三明
平均增长率/%	16.0	18.4	16.1	8.7	13.4	14.0	10.9	22.1	18.5	13.5

4 结论与建议

本文以福建省旅游需求分析为目的。分析了目前福建省旅游人数的总体趋势、交通设施现状、包车客运运力供给现状以及各设区市旅游资源的区域差异;基于 Shapley 值法的权重分配原理,采用 GM(1,1)模与 ARIMA(p, d, q)组合预测模型对 2014—2018 年福建省以及省内各设区市旅游人数进行预测。综上所述,得到以下结论:

1) 在包车客运需求预测中,GM(1,1)模型预测的相对误差为 3.13%,ARIMA(0,1,1)模型预测的相对误差为 4.98%。

2) 基于 Shapley 值法的权重分配原理,GM(1,1)模型与 ARIMA(0,1,1)模型的组合预测模型的相对误差为 3.11%,该组合预测模型充分利用原始数据信息,发挥了各单一模型的优势,结果显示该组合预测模型预测误差精度高于选定的任一单一预测模型。

3) 组合预测结果显示至 2018 年,福建省总体旅游人数可能达到 41438.81 万人次,福州、厦门以及泉州的旅游人数将占福建省总旅游人数的 60%左右,厦门旅游人数仍将高于其他设区市,与 2013 年相比,2014—2018 年福州、厦门、南平以及龙岩的平均增长率高于福建省的平均增长率水平。

4) 建议交通运输管理部门未来5年在现有运力投放基础上,以增加中小型客车的运力投放量为主,增加大型客车的运力投放量为辅;同时应促进运输组织化管理,提高客运企业的准入门槛,加强对“黑车”、超标客车的监管与审查,加强各旅游景区的交通设施建设、提高公共卫生服务水平,提高各旅游景区的服务满意度水平。

5) 该组合预测模型可推广到各类基于时间序列的预测,如人口数量、财政收入等方面的预测。

参考文献:

- [1] 李祎艺,吴委哲,鄧慧.我国道路旅游客运发展趋势分析[J].电子测试,2013(11):234-235.
- [2] 生延超.旅游产业结构优化对区域旅游经济增长贡献的演变[J].旅游学刊,2012(10):11-19.
- [3] 万绪才,王厚廷,傅朝霞,等.中国城市入境旅游发展差异及其影响因素——以重点旅游城市为例[J].地理研究,2013(2):337-346.
- [4] 汪德根,陈田.中国旅游经济区域差异的空间分析[J].地理科学,2011(5):528-536.
- [5] 国务院.关于加快发展旅游业的意见[EB/OL].(2009-12-01).http://www.gov.cn/gongbao/content/2009/content_1481647.htm.
- [6] 董茜如.海峡西岸旅游区发展总体规划获得评审委员会通过[EB/OL].(2009-12-22).http://www.china.com.cn/travel/txt/2009-12/22/content_19113493_3.htm.
- [7] 荔城区旅游局.福建省人民政府关于进一步推动旅游产业发展的若干意见[EB/OL].(2009-07-14).http://www.fujian.gov.cn/zwgk/zxwj/szfwj/200907/t20090727_144156.htm.
- [8] 刘春莲.智慧城市背景下江西旅游业发展的策略[J].华东交通大学学报,2014,31(2):119-122.
- [9] 张雄清,雷渊才,陈新美.林分断面面积组合预测模型权重确定的比较[J].林业科学,2011(7):36-41.
- [10] 赖红松,祝国瑞,董品杰.基于灰色预测和神经网络的人口预测[J].经济地理,2004(2):197-201.
- [11] 张仲斐,赵一飞.基于ARIMA模型的全球跨国快递业务量预测[J].华东交通大学学报,2012,29(1):102-107.
- [12] 张勃,刘秀丽.基于ARIMA模型的生态足迹动态模拟和预测——以甘肃省为例[J].生态学报,2011(20):6251-6260.
- [13] SHAHEEN S FATIMA, MICHAEL WOOLDRIDGE, NICHOLAS R. Jennings. A linear approximation method for the Shapley value[J]. Artificial Intelligence, 2008(8):17-20.
- [14] SUN JIN, CHENG ZHENG, KUIGANG YU, XINMIN LAI. Tolerance design optimization on cost - quality trade-off using the Shapley value method[J]. Journal of Manufacturing Systems, 2011(2):294-295.

Analysis of Passenger Transport Demand for Tour Charter in Fujian Province

Chen Qingyao¹, Chen Cheng¹, Ke Fatao², Zhang Lanyi¹, Hou Xiuying¹

(1 School of Transportation and Civil Engineering, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China; 2. Department of Fujian Province Administration for Transportation, Fuzhou 350001, China)

Abstract: Aiming at analyzing the passenger transport demand for tour charter in Fujian Province, this study discusses the current development situation of tourism in Fujian Province and explores the unbalanced tourism economy among districts and cities of Fujian Province. According to weight distribution principle based on Shapley value method, by use of combination forecasting model of GM(1,1) and ARIMA(p, d, q), it forecasts the number of tourists for the next 5 years in Fujian Province, which shows that the number of tourists would further increase and even is likely to reach 414388100. In light of the forecasting results, suggestions for tourism capacity and the revision of relevant policies are proposed to achieve better and faster development of tourism in Fujian Province.

Key words: charter of passenger transport; analysis of demand; GM(1,1); ARIMA(p, d, q); combination forecasting

(责任编辑 姜红贵 李 萍)