【文章编号】1672－5328（2005）04－0059－04

自驾车旅游交通行为分析模型

关宏志[1] 邵 洁[1] 李亚茹[2] 白洪岭[2]
（1.北京工业大学，北京 100022；2.交通部公路科学研究所，北京 100088）

【摘 要】随着我国私人小汽车保有量的迅速增加和旅游业的繁荣，自驾车旅游交通需求不断增加。由于旅游交通需求与传统通勤交通需求有很大的差异，在进行旅游交通规划时，必须对旅游交通需求进行分析。从行为分析的角度，在对旅游交通行为进行调查分析的基础上，利用Logit模型，分别建立了全国和北京市的周末自驾车旅游出行行为模型。分析结果表明：收入是影响个体自驾车旅游出行的主要因素。

【关键词】旅游交通；交通行为；需求预测；非集计模型
【中图分类号】U491.1 【文献标识码】A

A Travel Behavior Model for Sightseeing Travel

GUAN Hongzhi[1], SHAO Jie[1], LI Yaru[2], BAI Hongling[2]
(1.Beijing University of Technology, Beijing 100022, China; 2. Research Institute of Highway Ministry of Communications, Beijing 100088, China)

Abstract: Driving demand is increasing dramatically with the increment of car-owners and development of tourism. There is great difference between sightseeing travel and commuting traffic concerning innate characteristics and affected factors. It is very necessary that demand analysis should be a part of sightseeing travel planning. The paper put the emphasis on the problem from the point of travel behavior analysis. And based on sightseeing traffic surveys, the models of driving behavior in China and Beijing were established by logit model. Finally we drew the conclusion that income is one of the crucial factors, which have influence on the driving demand.

Keywords: sightseeing travel; traffic behavior; demand forecasting; disaggregate model

0 引言

我国自驾车出游的交通量随着黄金周的产生以及小汽车拥有量的增长而激增。据北京市有关部门统计，北京市周边的许多道路，节假日的机动车交通量已经超过平日的交通量。自驾车已经成为我国城镇居民外出旅游的一种重要的出行方式。

目前，在对旅游景区进行交通规划时，普遍沿用传统的交通规划理论，即以城市通勤交通的发生机理为主要参考模式。但是，从交通需求发生的机理来看，旅游交通和城市的通勤交通有着很大的区别[1]，表现在以下两个方面：

1) 需求的本质属性不同

长期以来，普遍认为交通是经济活动的派生需求，通常这种界定是可以接受的。但在旅游交通中，在大多数情况下旅行已经成为旅游目的中一个不可分割的部分。例如，“驾车兜风(drive)”就是出行的目的，这就使得旅行和交通成为一体。

2) 出行需求的影响因素不同

由于旅游交通和通勤交通的价值取向有很大的不同，因而，两者需求量的影响因素也不尽相同。

由于上述差异的存在，传统的交通规划理论难以较好地描述旅游交通现象，这就要求进行旅游交通规划时应当充分考虑旅游交通需求的特殊性。本文拟

收稿日期：2004-11-18
作者简介：关宏志(1959—)，男，博士，北京工业大学教授，博士生导师。E-mail：hguan@bjut.edu.cn

在对自驾车旅游出行行为分析的基础上，利用非集计模型建立自驾车出行行为模型，为旅游交通需求预测提供工具。

1 自驾车旅游出行的调查及分析

1.1 自驾车旅游的分类

根据旅游地的类型不同，自驾车旅游可分为城市游和郊外游[2]，两种不同类型的旅游行为及影响因素不尽相同。其中，自驾车郊外游主要指驾车前往位于城市周边及近郊的旅游风景区或度假村的旅游出行。随着居民对健康、休闲方式的要求逐渐提高，这种以自助游为代表的短途自驾车郊外游也不断升温，其特殊的交通行为以及引发的交通问题具有更典型的意义。郊外游是本文的讨论对象。

1.2 旅游调查方法简介及调查结果的初步分析

许多发达国家从很早就开始关注旅游交通的特殊需求。例如，日本于1962年制定的 “全国综合开发规划”中首次提到旅游交通的问题。此后，在旅游交通规划理论、旅游道路设计方法的研究中都投入了相当大的力量，建立了较为完善的旅游交通规划理论体系。1992年日本建设省土木研究所进行了一次全国性大规模旅游交通调查[3]；德国从1978年开始就建立了夏季假日交通预测、预报信息系统；法国的国立安全研究所在1994—1995年，以18岁以上的法国人为对象，在全国范围内对游客的交通行为进行了详细的调查[4]。

笔者于2003年在我国进行了一次私人小汽车出行模式的调查。该调查中涉及到了自驾车旅游的相关信息，为分析旅游交通行为提供了重要的依据。本次调查时间为2003-05-26—06-16，采用网络调查方针获得样本5 070份。

虽然网络调查限制了一部分调查样本群体，例如参与者的收入、受教育程度都比较高等。但针对这次关于私人小汽车出行模式这一主题，上述被调查对象的构成可以认为是符合条件的。

来自北京、上海、广东、浙江、江苏和山东的样本占样本总量的60%，其中，北京占样本总量的25.83%。这和这些地区经济发展水平较高、私人小汽车保有量相对较高有密切关系。另外，全国大陆地区除了宁夏回族自治区以外，均有被访者回答了问卷。因此，此次调查具有全国性意义。

40岁以下的受访者约占全体被访者的81%。这在一定程度上反映了我国私人小汽车拥有和互联网的利用者主要集中在青年、壮年这两个群体，从而认为周末自驾车旅游的主力军也主要由这两个年龄群体构成。

被调查者的收入以低于3万、3~5万和10万元以上所占比例较高。根据此次调查对所有小汽车拥有者收入的统计计算，全国私人小汽车拥有者的年平均收入约为6万元。

1.3 自驾车旅游出现特征分析

考虑到调查样本中来自北京市的样本较多，同时，全国的自驾车旅游行为差异较大。本研究拟以北京市的调查样本为代表，分别对全国的样本和北京市的样本进行统计分析，以试图建立适用于全国的和北京市的自驾车旅游行为模型。

全国私人小汽车拥有者平均每月利用周末自驾车旅游的发生比例如图1所示，超过半数的被访者在周末有驾车旅游的行为。

北京市小汽车拥有者周末出游率高达68%，高出全国平均水平近15%。两者平均出行状况有较大的差异。由此可以推断，全国不同城市具有不同特点的旅游出行行为。

因为旅游交通需求有很大的个体差异性，在相同的出游条件下(国家的休假制度、旅游区域的魅力度、交通设施的供给及服务水平)，出游者的个人经济特征、闲暇时间、家庭结构等因素都会影响到旅游交通行为。为此，从年龄、职业、收入三个方面来考察不同群体自驾车旅游的情况，如图2~4所示。

图2为不同职业群体出游情况。企业中高级管理人员和专业技术人员的出行比例稍高；一般工人较少；其他职业对自驾车旅游出行的影响不大。上述结果从侧面反映出，因被调查者文化程度提高而导致对生活质量、生活方式的要求提高这一趋势。

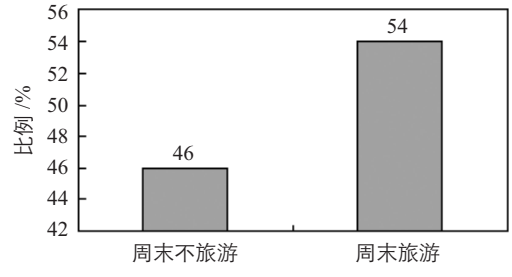

图1 全国周末驾车旅游的比例

Fig.1 Comparison of driving travel occurrence in weekend in China

图3为各年龄段出游情况。从18~60岁各个年龄阶段的人群驾车出游的比例比较平均，而60岁以上的人群比例特别高，部分原因是受到样本量少而集中的影响。此外，也说明部分年龄较大的人群由于有充足的闲暇时间和精力，与娱乐、购物等休闲活动相比，更偏好驾车旅游。随着我国对考领驾驶证年龄限制的放宽，老年人驾车旅游的现象将日益普遍。

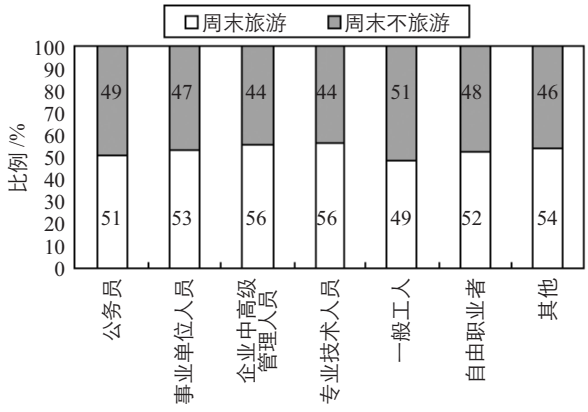

图2 不同职业群体出游情况

Fig.2 Comparison of travel occurrence concerning occupation

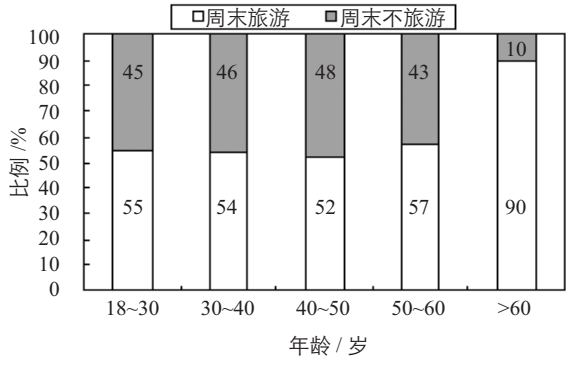

图3 各年龄段出游情况

Fig.3 Comparison of travel occurrence concerning age

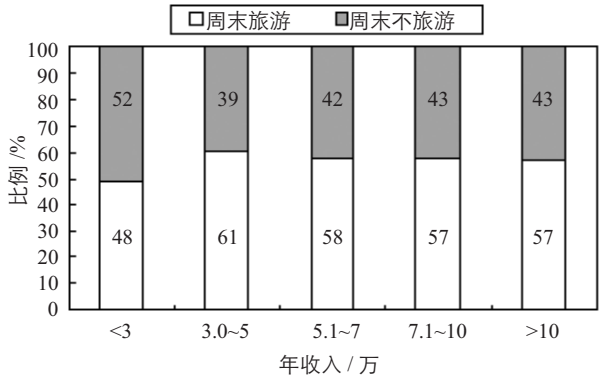

图4 全国各收入水平的出游情况

Fig.4 Comparison of travel occurrence concerning income in China

图4显示，尽管从总体上呈现出周末出行比例随着收入的增加而增加的趋势，但是当年收入大于3万时，人们的出行频率大致相当，出行频率的差并不显著。但是，收入3万元以下的被调查者周末的旅游出行频率明显较低。这表明机动车在周末可能被这部分人用于“旅游”以外的目的。

北京的样本中，年龄和职业对驾车旅游的影响与全国样本类似。但旅游出行比例随着收入的增加而增加的趋势，比全国的情况更加显著，如图5所示。

2 自驾车旅游行为模型

以往常用的旅游交通行为分析工具有多项分层Logit模型(Multinomial nested logit model)、分层Logit模型(Nested logit model)、时间序列及Scheduling等方法[4]。本文采用非集计的Logit模型建立自驾车旅游行为模型。

2.1 Logit模型概要

根据效用理论，第n个人选择第i种结果(i = 1表示周末旅游出行，i = 0表示周末非旅游出行)的效用U_{in}可用下式表示：

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \tag{1}$$

其中，V_{in}为第n个人选择第i个结果的效用函数中的固定项；ε_{in}为第n个人选择第i个结果的效用函数中的随机项。

V_{in}与其中包含的影响变量之间有多种关系，通常设它们之间为线性关系：

$$V_{in} = \sum_{i=1}^{K} \theta_k X_{ink} \tag{2}$$

其中，K为说明变量的个数；θ_k为第k个变量对应的参数；X_{ink}为第n个人选择第i种结果的第k个影响变量(如：收入、年龄等)。

假设(1)式中的随机项服从二重指数分布(Gumbel Distribution)，可以得到第n个人选择第i种结果的概率如下：

$$P_{in} = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j=1}^{J_n} e^{V_{jn}}} \tag{3}$$

其中，J_n为第n个人选择方案的集合。

将(3)式变形，并运用极大似然估计方法和牛顿拉普松(Newton-Raphson)等方法求解，便可以得到(2)式中的参数θ_k。

2.2 模型的标定及分析

在建立模型前，先通过方差分析，找出对驾车旅游发生影响比较显著的变量。通过变量筛选，选定收入和年龄两个指标为自变量，建立周末旅游出行模型。考虑到北京市的情况和全国有所不同，分别利用所有的样本建立了全国模型(模型1)和利用北京市的样本建立了北京市模型(模型2)。模型的参数及检验值如表1所示。

从模型参数的符号来看，关于年龄的符号为负，这表明随出行者年龄的增加，出行的效用降低。反映在出行行为上，就是随着出行者年龄的增加，选择周末出行的比例越低。此外，收入对应的符号为正，这表明随着出行者收入的增加，出行的效用增加。反映在出行行为上，就是随出行者收入的增加，选择周末出行的比例越高。上述结果符合人们认识到的规律。

模型的其他统计量如表1所示。从表1中参数的Wald检验结果来看，模型1中，年龄和收入的Wald检验值都大于α = 0.05的临界值3.841，表明本模型所选变量对出行者的选择行为有显著的影响；模型2中，年龄变量的检验值较小，表明年龄对自驾车旅游出行的影响不甚明显。

表2中各项统计量的值表明，北京模型精度略高于全国模型，但总体上来说仍然是精度偏低。这意味着整体上来讲，被调查者旅游出行和非旅游出行的效用差不明显，这一点尤其表现在全国模型当中。其原因可能来自以下两个方面：

① 出行者周末出行的目的

除选择周末自驾车郊外游以外，存在着替代出行目的。例如，有可能自驾车在市内旅游点旅游、为了谋生目的的出行等。

② 调查问卷设计的问题

由于调查缺乏先例，在调查问题的设计上没有能够将相关的出行目的全部包括在内等等。

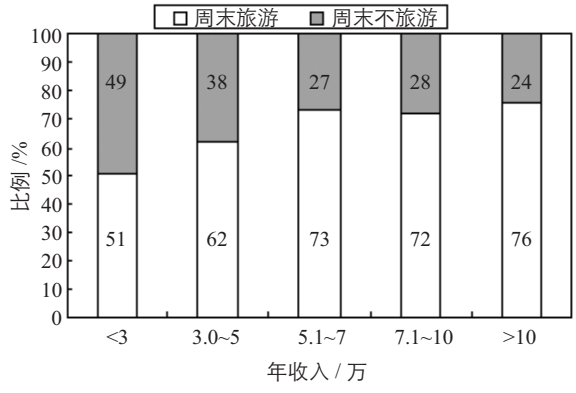

图5 北京市各收入水平的出游比例

Fig.5 Comparison of travel occurrence concerning income in Beijing

表1 参数检验结果

Tab.1 Parameter estimates

名称	变量	全国模型 (模型 1)	北京模型 (模型 2)
年龄	θ	-2.015	-20.342
	w	10.501	0.916
收入	θ	0.307	0.866
	w	15.962	25.483

表2 模型检验结果

Tab.2 Model fitting estimates

模型统计量	全国模型 (模型 1)	北京模型 (模型 2)
-2 Log likelihood	5720.814	1296.505
Cox & Snell R Square	0.007	0.029
Nagelkerke R Square	0.009	0.040
Hit Ratio/%	55	67

3 结语

随着国民经济增长、城市化进程加快、人们生活品质提高，自驾车旅游正在成为许多地区的主要交通需求。本文以旅游交通为对象，对郊区型旅游出行的特点进行了分析，并建立了2个旅游交通行为的分析模型，为旅游交通行为分析提供了初步的工具。从分析结果来看，在我国城市旅游出行行为之间存在着比较显著的差异，人们的收入水平是影响旅游出行次数的主要因素。影响旅游交通行为的因素还有很多，受调查条件等因素限制，其他可以考虑的影响因素没有被包含在本研究的模型当中，诸如：出行成本、替代出行目的、交通信息以及停车服务等。这些都是随着今后研究工作的深入开展需要进一步讨论的内容。

参考文献

1 邵洁，关宏志．旅游交通需求的基本研究方法[A]．第八届多国城市交通学术论文集[C]．北京：中国农业出版社，2003．304~307

2 西井和夫．光地における交通計画手法[J]．交通工学，1996，31：3~8

3 田村亨．观光交通调查论[J]．観光交通計画～観光地域の交通問題への対応～，土木学会土木計画学研究委員会，1996：70~75

4 关宏志，任军，刘兰辉．旅游交通规划的基础框架[J]．北京规划建设，2001，6：32~35