

基于 AHP 的网络预约出租车社会稳定风险评估^{*}

——以张家界武陵源区预约出租车为例

刘帅, 王佳, 刘永达

(长沙理工大学 交通运输工程学院, 湖南 长沙 410114)

摘要: 与巡游出租汽车相比, 预约出租汽车可满足乘客对于多样化、快速化、高端化的出行需求, 但也存在一定社会稳定风险。文中采用层析分析法(AHP), 对张家界武陵源区推行预约出租汽车进行社会稳定风险分析, 根据相关风险点风险值得到最终风险指数为 33.53%, 判定武陵源推行预约出租车的风险等级为一般风险; 同时归纳总结该区域推行预约出租汽车可能引发的六类不利于社会稳定的风险, 为预约出租汽车投放提供决策依据。

关键词: 汽车运输; 预约出租车; 巡游出租车; 层次分析法(AHP); 社会稳定风险; 风险控制

中图分类号: U492.4

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2019)02-0015-05

预约出租汽车是指以互联网技术为依托构建服务平台, 接入符合条件的车辆和驾驶员, 通过整合供需信息, 为乘客提供可预约、更舒适、高端、便捷的出租汽车, 与巡游出租汽车相对应, 能满足乘客对于多样化、快速化、高端化的出行需求。随着经济和旅游业的快速发展、大数据的广泛应用, 游客数量急剧增加, 越来越多的游客追求服务品质更高的预约出租汽车服务, 预约出租车将成为城市尤其是旅游景区的重要客运方式。但预约出租汽车这种新型方式在为广大群众提供便利、优质服务的同时, 也存在一定社会稳定风险。该文以张家界武陵源为背景, 采用层次分析法(AHP)分析该区域推行预约出租车的社会稳定风险, 为预约出租汽车投放提供决策依据, 促进武陵源出租客运市场健康、稳定发展。

1 风险判定思路

基于风险准备的基本积累对社会稳定风险进行识别, 为之后的风险等级判定提供充足依据。风险定级过程包括提取风险点、确定单个风险点等级和权重、确定项目风险指数和风险等级(见图 1)。

2 风险点的提取

对武陵源景区游客、出租车公司、司机和乘客等进行预约出租汽车意愿调查, 调查结果(见表 1~3)显示: 对于推行预约出租汽车, 出租车公司的支持率达 100%, 游客的支持率为 60.1%, 运输车辆司机的

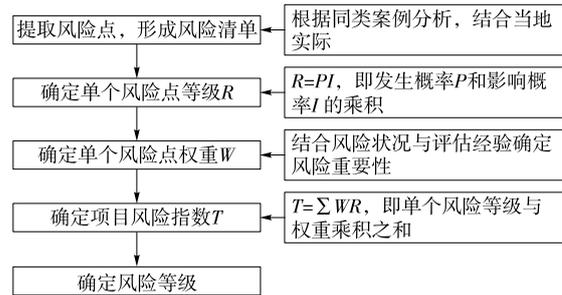


图 1 风险定级思路

表 1 乡镇关于推行预约出租车的意愿调查结果 %

群体	支持率	反对率	中立率
游客	60.1	14.9	25.0
出租车司机	9.7	80.6	9.7
非法经营司机	73.3	6.7	20.0
乡镇代表	11.9	27.4	60.7
出租车公司	100.0	—	—

表 2 游客关于网络预约出租车接受程度的调查结果

费用(预约出租车/巡游出租车)	各程度(%)接受人数的占比/%				
	0	20	50	80	100
1.5~2 倍	8.8	22.4	50.3	34.1	7.5
2~3 倍	32.7	32.7	26.5	7.5	0.7
3~4 倍	61.9	31.3	3.4	2.0	1.4

支持率为 73.3%, 即得到绝大多数群众的支持; 价格越高, 接受预约出租车的程度越低, 价格为巡游出租汽车的 3~4 倍时, 反对人数的比例达到 61.9%;

* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(51508041)

除价格外,安全风险保障也是乘客关心的主要问题。根据调查结果提取风险点,结果见表4。

表3 预约出租汽车影响因素调查结果

调查对象	价格高		安全没保障		不按时		不了解出租车	
	人数/人	占比/%	人数/人	占比/%	人数/人	占比/%	人数/人	占比/%
游客	49	32.8	29	19.9	25	16.9	45	30.3
出租车乘客	20	49.0	8	20.4	7	16.3	6	14.3
乡镇代表	32	36.9	17	20.2	8	9.5	29	33.3

表4 推行预约出租车的风险点

风险领域	风险点	风险领域	风险点
对主管部门的风险	立项、审批程序的合法性风险 C_1	对相关行业影响的的风险	与常规公交竞争与冲突的风险 C_9
	社会稳定风险的管理风险 C_2		与客运班线竞争与冲突的风险 C_{10}
对出租汽车企业的风险	巡游出租车公司经营风险 C_3	对百姓出行影响的的风险	对非法营运车辆的风险 C_{11}
	预约出租车公司经营风险 C_4		对客栈、酒店经营者的风险 C_{12}
对出租汽车司机的风险	巡游出租车司机收入降低风险 C_5	项目方案实施的风险	对当地居民出行影响的风险 C_{13}
	巡游出租车司机抵制风险 C_6		对游客出行影响的风险 C_{14}
	预约出租车司机经营风险 C_7	立项过程公众参与不足的风险 C_{15}	
	预约出租车与巡游出租车司机冲突风险 C_8	方案本身的合理性风险 C_{16}	
			方案本身的可行性风险 C_{17}
			方案本身的可控性风险 C_{18}

3 判定标准

风险等级 R 为风险发生概率 P 和影响程度 I 的乘积,即 $R=PI$ 。将风险等级划分为5级,定级标准见表5~7。

4 基于AHP法的风险等级评估

(1) 建立递阶层次结构模型,设有 n 个风险因素,根据表8所示标度法对风险因素进行两两对比,第 i 个风险因素 ($i=1,2,\dots,n$) 与第 j 个风险因素

表5 风险发生概率定级标准

等级	发生概率	定性描述	定量标准 $P/\%$
V	很高	几乎确定发生/常常会发生	81~100
IV	较高	发生的可能性很大/较多情况下发生	61~80
III	中等	有可能发生/某些情况下发生	41~60
II	较低	发生的可能性较小/较少情况下发生	21~40
I	很低	几乎不可能发生/一般情况下发生	0~20

表6 风险影响程度定级标准

等级	影响程度	定性描述	定量标准 $I/\%$
V	很大	对项目造成一定负面影响,需经过长时间努力才能消除,且需付出巨大代价	81~100
IV	较大	对项目造成一定影响,需经过较长时间努力才能消除,且需付出较大代价	61~80
III	中等	对项目造成一定影响,需经过一定时间努力才能消除,并付出一定代价	41~60
II	较小	对项目造成一定影响,但可在短时间内消除	21~40
I	很小	对项目的影晌很小,且可自行消除	0~20

表 7 单个风险的等级标准

等级	发生概率	定性描述	定量标准 R/%
V	很高	风险发生概率很高,负面影响很大	81~100
IV	较高	风险发生概率较高,负面影响较大	61~80
III	中等	风险发生概率中等,有一定负面影响	41~60
II	较低	风险发生概率较低,负面影响较小	21~40
I	很低	风险发生概率很低,负面影响很小	0~20

($j=1,2,\dots,n$)的重要性比记为 a_{ij} ,对风险因素进行赋值。

(2)由各风险因素的赋值得到判断矩阵 A (见表 9),并对矩阵进行一致性检验。在建立判断矩阵

表 8 风险因素的赋值

重要性	定义	说明
1	同等重要	两个因素同样重要
3	略微重要	由经验或判断,一个因素比另一个略微重要
5	相当重要	由经验或判断,一个因素比另一个重要
7	明显重要	一个因素比另一个重要,重要性有实践证明
9	绝对重要	强烈地感到一个因素比另一个重要
2,4,6,8	相邻判断的中间值	需折中时采用

时,通常只遵守 $a_{ij}=1$ 和 $a_{ij}=1/a_{ji}, a_{ij}=1-a_{ji}$ 两个条件。

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

(3)采用和法求解判断矩阵。1)将 A 中元素按列作归一化处理,得矩阵 $Q=(q_{ij})_{m \times m}$,其中 $q_{ij}=a_{ij}/\sum_{k=1}^m a_{kj}$ 。2)将 Q 的元素按行相加,得到向量 $a=(a_1, a_2, \dots, a_m)^T$,其中 $a_i=\sum_{j=1}^m q_{ij}$ 。3)对向量

a 作归一化处理,得权重向量 $W=(w_1, w_2, \dots, w_m)^T$ (见表 10),其中 $w_i=a_i/\sum_{k=1}^m a_k$ 。4)按式(2)、式(3)求最大特征值 n_{max} 。

$$AW = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = nW \quad (2)$$

$$n_{max} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{(AW)_i}{W_i} \quad (3)$$

表 9 风险因素判断矩阵

C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈
C ₁	1.00	0.50	0.20	0.20	0.14	0.14	0.14	0.20	1.00	0.33	0.20	1.00	1.00	1.00	0.33	0.50	0.50	0.50
C ₂	2.00	1.00	0.33	0.20	0.20	0.20	0.20	0.33	1.00	0.33	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50
C ₃	5.00	3.00	1.00	0.33	0.20	0.20	0.20	0.33	3.00	1.00	0.33	2.00	5.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00
C ₄	5.00	5.00	3.00	1.00	0.33	0.33	1.00	1.00	5.00	3.00	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	0.50
C ₅	7.00	5.00	5.00	3.00	1.00	1.00	2.00	3.00	7.00	3.00	1.00	9.00	9.00	9.00	3.00	2.00	2.00	2.00
C ₆	7.00	5.00	5.00	3.00	1.00	1.00	1.00	5.00	9.00	7.00	3.00	9.00	9.00	9.00	2.00	2.00	2.00	2.00
C ₇	7.00	5.00	5.00	1.00	0.50	1.00	1.00	3.00	9.00	5.00	3.00	5.00	9.00	9.00	2.00	3.00	3.00	2.00

续表 9

C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈
C ₈	5.00	3.00	3.00	1.00	0.33	0.20	0.33	1.00	9.00	3.00	1.00	7.00	9.00	9.00	3.00	2.00	2.00	1.00
C ₉	1.00	1.00	0.33	0.20	0.14	0.11	0.11	0.11	1.00	0.33	0.20	1.00	1.00	0.50	0.50	0.33	0.33	0.33
C ₁₀	3.00	3.00	1.00	0.33	0.33	0.14	0.20	0.33	3.00	1.00	0.33	5.00	7.00	3.00	1.00	0.50	0.33	0.33
C ₁₁	5.00	3.00	3.00	1.00	1.00	0.33	0.33	1.00	5.00	3.00	1.00	7.00	5.00	5.00	2.00	1.00	0.50	0.33
C ₁₂	1.00	1.00	0.50	0.20	0.11	0.11	0.20	0.14	1.00	0.20	0.14	1.00	1.00	2.00	1.00	0.50	0.50	0.50
C ₁₃	1.00	1.00	0.20	0.20	0.11	0.11	0.11	0.11	1.00	0.14	0.20	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
C ₁₄	1.00	1.00	1.00	0.20	0.11	0.11	0.11	0.11	2.00	0.33	0.20	0.50	1.00	1.00	0.33	0.33	0.33	0.33
C ₁₅	3.00	1.00	3.00	0.20	0.33	0.50	0.50	0.33	2.00	1.00	0.50	1.00	2.00	3.00	1.00	0.33	0.33	0.33
C ₁₆	2.00	2.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.33	0.50	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00
C ₁₇	2.00	2.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.33	0.50	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00
C ₁₈	2.00	2.00	1.00	2.00	0.50	0.50	0.50	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00

表 10 各风险因素的权重

风险因素	权重 W	风险因素	权重 W
C ₁	0.02	C ₁₀	0.04
C ₂	0.02	C ₁₁	0.07
C ₃	0.04	C ₁₂	0.02
C ₄	0.07	C ₁₃	0.02
C ₅	0.13	C ₁₄	0.02
C ₆	0.14	C ₁₅	0.03
C ₇	0.12	C ₁₆	0.05
C ₈	0.08	C ₁₇	0.05
C ₉	0.01	C ₁₈	0.06

(4) 计算风险指数。风险指数 T 为单个风险点风险等级 R 与权重 W 的乘积之和, 即 $T = \sum W \times R$ 。武陵源推行预约出租车的风险指数见表 11。

(5) 判定结论。推行预约出租汽车的社会稳定风险等级判定标准见表 12。武陵源推行预约出租汽车的风险指数为 33.53%, 判定其风险等级为一般风险。建议: 1) 决策部门切身考虑巡游出租汽车群体的利益, 落实相关保障措施, 降低风险发生概率后, 分步推行预约出租汽车实施方案。2) 对预约出租汽车新政策及推行方案进行宣传 and 公示, 提高公信力。3) 待国家《网络预约出租汽车经营服务管理

表 11 武陵源推行预约出租汽车的各风险领域指标

风险领域	风险点	发生概率/%	影响程度/%	风险等级 R/%	风险权重 W	风险指数 T/%
对主管部门的风险	C ₁	45	38	17.10	0.02	0.05
	C ₂	32	45	14.40	0.02	0.04
对出租汽车企业的风险	C ₃	65	68	44.20	0.04	0.75
	C ₄	88	85	74.80	0.07	4.17
	C ₅	85	89	75.65	0.13	7.40
对出租汽车司机的风险	C ₆	85	87	73.95	0.14	7.71
	C ₇	84	85	71.40	0.12	6.30
	C ₈	82	81	66.42	0.08	3.64
对相关行业影响的风险	C ₉	33	38	12.54	0.01	0.02
	C ₁₀	43	46	19.78	0.04	0.15
	C ₁₁	55	54	29.70	0.07	0.59
	C ₁₂	42	46	19.32	0.02	0.07

续表 11

风险领域	风险点	发生概率/%	影响程度/%	风险等级 R/%	风险权重 W	风险指数 T/%
对百姓出行影响的风险	C ₁₃	38	35	13.30	0.02	0.03
	C ₁₄	43	45	19.35	0.02	0.06
	C ₁₅	35	38	13.30	0.03	0.06
项目方案实施的风险	C ₁₆	58	57	33.06	0.05	0.55
	C ₁₇	62	66	40.92	0.05	0.92
	C ₁₈	65	62	40.30	0.06	1.04
合计						33.53

表 12 社会稳定风险等级判定

风险等级	评判标准	风险指数/%	实施建议
重大风险	大部分群众对项目实施有意见,反应特别强烈,可能引发重大或特大群体性事件	64~100	不能实施
较大风险	部分群众对项目实施有意见,反应强烈,可能引发较大群体性事件	36~64	暂缓实施
一般风险	小部分群众对项目实施有意见,可能引发一般性群体性事件及非正常上访	20~36	部分实施
没有风险	多数群众对项目实施表示理解和支持,不会引发一般群体性事件及非正常上访	0~20	实施

暂行办法》正式出台后制订更详细的实施方案。4) 加强预约出租汽车运力规模及价格机制。

5 结论

通过定量分析,归纳总结武陵源区推行预约出租车可能引发六类不利于社会稳定的风险:第一类为相关利益群体(出租车司机)抵制风险,该类风险发生的可能性较大,处于较大风险;第二类为同类行业群体(主要指巡游出租车司机与预约出租车司机)发生冲突的风险,该类风险处于一般风险;第三类为预约出租车企业经营风险,该类风险处于一般风险;第四类为方案合理性、可行性、可控性风险,该类风险处于一般风险;第五类为百姓出行安全保障风险,该类风险处于一般风险;第六类为主管部门的稳定管理风险,该类风险处于一般风险。综合考虑,武陵源区推行预约出租车,除巡游出租车群体风险因素处于较大风险外,其余均处于一般风险。

参考文献:

[1] Al-Harbi A S. Application of the AHP in project management[J]. International Journal of Project Manage-

ment, 2001, 19(1).

- [2] Saaty T L. Decision-making with the AHP: why is the principal eigenvector necessary[J]. European Journal of Operational Research, 2007, 145(1).
- [3] Oost R V D, Beyer J, Vermeulen N P E. Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review[J]. Environmental Toxicology & Pharmacology, 2003, 13(2).
- [4] 董燕红, 钟定胜, 卢小丽. 主成分与层次分析法在区域可持续发展能力评价中的应用对比[J]. 安全与环境学报, 2016, 16(1).
- [5] 蔡汉玉, 张耀平, 雷大星. 基于层次分析法与模糊数学的残矿回收方法优选研究[J]. 矿业研究与开发, 2016(5).
- [6] 陶鸿飞, 孙艺新, 吴国威, 等. 基于大数据和层次分析法的电力信息系统成熟度评估[J]. 中国电力, 2016, 49(10).
- [7] 王靖宇. 重大工程项目社会稳定风险评估机制研究[D]. 长春: 吉林大学, 2013.
- [8] 朱德米. 社会稳定风险评估的社会理论图景[J]. 南京社会科学, 2014(4).
- [9] 蒋俊杰. 我国重大事项社会稳定风险评估机制: 现状、

(下转第 96 页)

