

文章编号: 1005-0523(2015)05-0044-07

基于 Logit 模型的航班延误险购买行为研究

冯 杰, 吴薇薇, 刘钟佳文

(南京航空航天大学民航学院, 江苏 南京 211106)

摘要: 为了对旅客航班延误险的购买行为进行量化分析, 采用问卷调查的方式, 得到了旅客特征数据和相应的偏好数据; 基于二元 Logit 的理论和方法, 构建旅客航班延误险购买行为模型, 进行参数标定和分析, 研究结果表明旅客的延误经历、航班延误险理赔手续容易度以及延误险价格对旅客航班延误险购买行为影响最为显著。应用所建模型对旅客购买行为进行预测并将预测结果与观测值对比, 表明所选因素能够很好地解释旅客对航班延误险的购买偏好。同时, 结合分析结果, 为相关部门制定经营战略提出相应建议。

关键词: 航空运输; 旅客购买行为; 二元 Logit 模型; 延误险; 显著性因素

中图分类号: F562

文献标志码: A

DOI: 10.16749/j.cnki.jecjtu.2015.05.008

民航资源网数据显示, 2014 年中国大陆地区机场平均放行准点率为 65.44%^[1], 航班延误导致航空公司和旅客因赔偿金额争执不下, 引发航班延误纠纷。伴随航班延误及延误纠纷解决的讨论和研究, 航班延误险逐渐进入了人们的视野^[2]。2010 年东航首先推出“航空延误险”, 并对保险价格、赔付金额做了明确规定; 在民航运输竞争激烈的大环境下, 为航空乘客提供优质的服务质量是航空公司实现收益管理和可持续发展的核心竞争力^[3], 随后其他航空公司联合保险机构也相继推出符合自己航空公司标准的航班延误险。但是, 航班延误险的起赔时间、赔偿金额等尚无统一标准, 航空公司和保险机构对航班延误险的推广力度不够, 导致乘客对航班延误险的认知度不高, 航班延误险的销售情况不佳, 对缓解航班延误纠纷作用有限。

航班延误险属于商业保险, 即是保险合同当事人自愿缔结的, 以保险合同形式约定双方权利义务的商业行为^[2]。国内不少学者、航空公司、金融机构等对航班延误险进行了广泛研究。许凌洁^[2]、付勇刚^[4]、饶蔚楠^[5]等分析了目前国内航班延误补偿机制, 并对航班延误险的原因、现状和可行性进行分析。许凌洁^[6]、马江涛^[7]、谢泗薪^[8]等在分析了国内外航班延误险现状的基础上, 针对我国航班延误险存在的不被旅客普遍接受等问题, 提出相应的航班延误险优化方案; 在已有研究中, 大多数都是针对我国航班延误险的现状、推广、实行以及旅客购买建议方面进行定性研究, 而航班延误险是否能够真正有效地降低航班延误矛盾, 取决于旅客是否接受并购买航班延误险; 因此, 还需要对旅客航班延误险购买行为进行深入的定量分析。

将 Logit 模型应用于旅客的航班延误购买选择行为, 通过问卷调查得到旅客特征数据以及偏好数据, 运用 SPSS 软件对参数标定和分析, 筛选出影响旅客购买行为的显著性因素; 并利用所建模型对旅客购买行为进行预测, 证明所选用的因素能够很好地解释旅客对航班延误险的购买偏好; 最后, 结合分析结果, 为推行航班延误险的相关部门提出相应建议。

收稿日期: 2015-04-15

基金项目: 国家自然科学基金项目(71201081)

作者简介: 冯杰(1989—), 女, 硕士研究生, 研究方向为交通运输系统优化。

通讯作者: 吴薇薇(1972—), 女, 副教授, 博士, 硕士研究生导师, 研究方向为航空运输最优化、决策分析等。

1 模型选择

旅客航班延误险的购买行为即旅客的决策行为,是旅客综合自身因素以及延误险信息,选择对自身效用最大选择方案的过程。本文研究的重点是定量分析影响旅客购买行为的显著性因素。Logit模型在理论上对选择者的行为具有较强的说服力,且模型结构简单、适用性强^[9],本文采用Logit模型描述分析旅客航班延误险购买行为。

根据效用理论,出行者在特定的选择条件下,选择其所认知到的选择方案中效用最大的方案。并且,选择某方案的效用因该方案所具有的特性(如该交通方式的费用、所需时间等)、出行者的特性(如年龄、性别、职业等)等因素而异^[10]。旅客 n 选择方案 i 的效用表示为

$$U_{in}=V_{in}+\varepsilon_{in}。 \quad (1)$$

式中: V_{in} 为效用函数 U_{in} 的固定项; ε_{in} 为效用函数的随机项,代表旅客选择中的不确定性。

根据效用最大理论,旅客选择方案 i 的概率为

$$P_{in}=\text{prob}(U_{in}>\max U_{jn}; i \neq j, j \in A_n)=\text{prob}(V_{in}+\varepsilon_{in}>\max(V_{jn}+\varepsilon_{jn}); i \neq j, j \in A_n)。 \quad (2)$$

式中: U_{jn} 为除了方案 i 外的其他方案的效用; A_n 为旅客 n 的选择方案集合。

假定随机项 ε_{ij} 服从相互独立的Gumbel分布,得到Logit模型的基本公式

$$P_{in}=\frac{\exp(V_{in})}{\sum_{j \in A_n} \exp(V_{jn})}。 \quad (3)$$

式中: V_{in} 是特性变量 X_{in} 的函数,假设他们之间呈线性关系,则有如下表达式

$$V_{in}=\partial+\beta_j X_{ij}=\partial+\sum_{k=1}^k \beta_k X_{ink}。 \quad (4)$$

式中: X_{ink} 为旅客 n 的第 i 个选择方案中所包含的第 k 外特性变量; k 为特性变量的个数; ∂ 为常数项, β_k 为第 k 个特性变量所对应的未知参数。

由于针对旅客是否愿意购买航班延误险行为进行分析,选择方案 i 只有1(购买)或0(不购买),因此可以用二元Logit模型描述,旅客愿意购买航班延误险的概率为

$$P_{in}=\frac{\exp(V_{1n})}{\exp(V_{0n})+\exp(V_{1n})}=\frac{1}{1+\exp(-V_{1n})}; \quad (5)$$

旅客不选择购买的概率为

$$P_{0n}=1-P_{1n}。 \quad (6)$$

2 数据调查及定义变量

2.1 数据调查

Logit模型的数据分为行为调查数据(简称RP数据)和意向调查数据(简称SP数据)两种^[11]。RP数据描述的是旅客已完成的实际选择行为,适用于描述当前有乘飞机出行经历的个人的分析预测^[12]。SP数据是描述旅客选择意向的数据,通过设定与研究相关的选择条件供调查对象选择,分析个人属性及其它影响因素与选择结果之间的关系。为了判定影响旅客航班延误险购买行为的显著性因素,对旅客的航班延误险购买行为进行预测,调查采用旅客特性调查(RP数据)和意向调查(SP数据)相结合的方法。调查内容包括延误险价格、理赔手续的容易程度等与航班延误险相关的特性因素,以及旅客的性别、年龄、延误经历、是否知道航班延误险等信息。

研究以南京禄口机场为调查地点,对分布在候机厅、到达厅的旅客进行问卷调查,共发放问卷600份,回收问卷580份,得到有效问卷538,有效率达92.8%。在被调查者中,年龄主要分布在25岁至55之间;男性占63%,女性占37%;月收入在3000元至6000元之间占58%,6000元至9000元占26%,知道航班延误险的旅客占68%。

2.2 定义变量

研究中,旅客航班延误险的选择意愿作为因变量, Y 取 0(不愿意购买)或 1(愿意购买)。因变量为影响旅客购买行为的因素,表 1 列出影响选择意向的因素及变量表示和范围。

表 1 影响因素的变量表示及范围

Tab.1 Variable representation and scope of influence factors

影响因素	变量表示	变量范围
性别	X_{in1}	0-1(0 男;1 女)
年龄	X_{in2}	1~5(1:25 岁以下;2:25~35 岁;3:36~45 岁;4:46~55 岁;5:56 岁以上)
月收入	X_{in3}	1~5(1:3 000 元以下;2:3 000~6 000 元;3:6 001~9 000 元;4:9 001~12 000 元;5:12 001 元以上)
受教育程度	X_{in4}	1~5(1:高中以下;2:专科/本科;3:硕士;4:博士及以上;5:是否公务出差)
是否公务出差	X_{in5}	0-1(0 不是;1 是)
是否有过延误经历	X_{in6}	0-1(0 没有;1 有)
是否知道航班延误险	X_{in7}	0-1(0 不知道;1 知道)
对延误险价格重视程度	X_{in8}	1~5(1:根本不看重;2:不看重;3:一般;4:比较看中;5:非常看中)
对起赔时间重视程度	X_{in9}	1~5(1:根本不看重;2:不看重;3:一般;4:比较看中;5:非常看中)
对最低保额重视程度	X_{in10}	1~5(1:根本不看重;2:不看重;3:一般;4:比较看中;5:非常看中)
对理赔手续简便度重视程度	X_{in11}	1~5(1:根本不看重;2:不看重;3:一般;4:比较看中;5:非常看中)

3 数据分析与预测

3.1 模型标定结果

数据整理并录入 SPSS 软件,运用二元 Logit 回归分析模型,采用 Enter 法回归,结果如表 2 所示。

表 2 二元 Logit 回归结果

Tab.2 BL model regression results

变量	B	$S.E.$	$Wals$	df	$Sig.$	$Exp(B)$
性别 X_{in1}	0.128	0.131	0.961	1	0.327	1.137
年龄 X_{in2}	0.250	0.171	2.134	1	0.144	1.284
月收入 X_{in3}	0.196	0.138	2.029	1	0.154	1.217
受教育程度 X_{in4}	0.272	0.121	5.094	1	0.024	1.313
是否公务出差 X_{in5}	-0.450	0.217	4.301	1	0.038	0.623
是否有过延误经历 X_{in6}	2.448	0.504	28.003	1	0.000	11.565
是否知道航班延误险 X_{in7}	-0.409	0.204	3.416	1	0.042	0.787
延误险价格 X_{in8}	-0.361	0.133	5.347	1	0.007	0.697
起赔时间 X_{in9}	-0.393	0.168	7.064	1	0.001	0.693
最低保额 X_{in10}	0.393	0.187	4.106	1	0.008	0.675
理赔手续简便程度 X_{in11}	3.585	0.572	39.170	1	0.000	36.054

结果表明,在 5%显著性下,与旅客自身相关的性别(X_{in1})、年龄(X_{in2})、月收入(X_{in3})特性因素的 $Sig.$ 值大于 5%,不具有统计学意义。建模之前,将不显著因素自变量带入方程,会影响其他变量在模型中的正确标定,剔除不显著性因素,再次回归,结果如表 3 所示。

表 3 显著性因素回归结果

Tab.3 Significant factors regression results

变量	B	$S.E.$	$Wals$	df	$Sig.$	$Exp(B)$
受教育程度 X_{in4}	0.271	0.130	0.212	1	0.024	0.665
是否公务出差 X_{in5}	-0.230	0.118	3.863	1	0.05	0.794
是否有过延误经历 X_{in6}	1.614	0.569	7.345	1	0.000	5.022
是否知道航班延误险 X_{in7}	-0.241	0.108	4.975	1	0.026	0.786
延误险价格 X_{in8}	-0.846	0.383	4.707	1	0.004	0.429
起赔时间 X_{in9}	-0.678	0.247	7.857	1	0.005	0.392
最低保额 X_{in10}	0.462	0.144	10.300	1	0.001	1.587
理赔手续简便程度 X_{in11}	2.693	0.508	28.025	0.024	0.000	14.776

回归结果表明,在 5%显著性下,这 8 个因素的 $Sig.$ 值小于 5%时,具有统计学意义,其中,是否有过延误经历(X_{in6})和理赔手续简便程度(X_{in11})的 $Sig.$ 值为 0,说明这两个因素对购买意愿影响十分显著。

3.2 显著性影响因素分析

3.2.1 旅客特性因素分析

受教育程度(X_{in4})与购买意愿呈正相关,受教育程度每增加 1 个单位,购买概率增加 0.27 个单位,这说明文化程度会影响旅客的航班延误险购买意愿,但影响程度并不十分显著。

模型回归结果显示,是否公务出差(X_{in5})的值为负,这与一般的设想大相径庭,商务旅客对旅行时间价值评价较高,对价格不敏感,具有较高的支付意愿^[13],且出行次数多,延误经历相对丰富,应该对航班延误产品较为青睐。实际调查中显示,在公差出行的旅客中,公司订票的人数占 87%,而为公务出行的员工购买航班延误险的仅占 2%。公务出行航班延误险的自愿购买是导致 X_{in5} 为负值的主要原因。

延误经历(X_{in6})对旅客的航班延误险购买行为影响十分显著,且与旅客购买行为呈正相关;旅客经历的延误次数每增加 1 倍,愿意购买延误险的旅客会增加 1.6 倍,购买航班延误险比不购买概率的胜算就会增加 $4(Exp(B)-1)$ 倍,这表明:随着经历航班延误次数增多以及民众投保意识的不断增强,航班延误险会越来越受到旅客的欢迎。

调查中,知道航班延误险的旅客占 68%,但是回归数据显示,是否知道航班延误险(X_{in7})这一因素对旅客的购买行为影响并不显著,这说明,尽管目前市场上存在各种类型的航班延误险,航空公司以及相关销售机构并没有做好合理的推广和宣传。

3.2.2 航班延误险特性因素分析

从回归结果可以看出,延误险价格(X_{in8})与购买意愿呈负相关,延误险价格每增加 1 个单位,购买的旅客会下降 0.8 倍,这表明旅客对保险成本十分在意,调查中也有旅客表示,对于由航空公司导致的航班延误,不能接受完全由自己购买保险,希望航空公司来负责。

起赔时间是指赔付的起始延误时间,数据表明起赔时间与购买意愿呈负相关,起赔时间每增加 1 个单位,购买航班延误险的旅客会减少 0.6 倍,最低保额却与购买意愿呈正相关,最低保额每增加 1 个单位,选择购买航班延误险的旅客增加 0.4 倍。目前,市场上有各种类型的航班延误险,大部分航班延误险都是在航班延误 4 h 以上才可赔付,赔付金额从 200~400 元不等,已经有旅客对“4 h”和赔付金额表示不满。

与以上 3 个影响因素相比,理赔手续的容易度(X_{in11})对旅客的购买意愿影响最显著,理赔手续容易度每增加 1 个单位,购买的旅客会增加 2.6 倍,购买航班延误险比不购买概率的胜算就会增加 13 倍。由于理赔需要投保人提出申请,并提交有效的保险凭证、被保险人身份证明文件、航空公司出具的关于延误或航班取消的证明文件等材料,大部分旅客由于保险公司理赔流程复杂,考虑到时间成本而自动放弃理赔,这表明,理赔难已经成为制约旅客购买航班延误险的主要因素。

3.3 模型建立与预测

经上述分析,将表 3 中 8 个显著性因素作为自变量代入二元 Logit 预测模型,对旅客的航班延误险购买行为进行预测, $i=0,1$ 分别表示旅客不购买和购买航班延误险,假设不愿意购买的方案属性变量为 0,只将旅客特性变量带入公式,则上述旅客 n 选择购买航班延误险的概率转变为

$$P_{in} = \frac{1}{1 + \exp(-V_{in})}。$$

其中:

$$V_{in} = -2.714 + 0.271X_{in4} - 0.230X_{in5} + 1.614 X_{in6} - 0.241X_{in7} - 0.846X_{in8} - 0.678X_{in9} + 0.462X_{in10} + 2.693X_{in11}。$$

将上式用于问卷数据,计算中假设旅客对航班延误险的选择概率大于 50%,则将其归为愿意购买类,计算结果如表 4 所示。

表 4 航班延误险购买偏好预测
Tab.4 Estimation of flight delay insurance purchase preference

参数	统计值	预测值	准确率/%
购买	226	34	86.9
不购买	246	41	85.3

由准确率可以判定,构建模型所选用的因素能够很好解释旅客对航空延误险的选择偏好,得到准确的预测值。

3.4 小结与建议

通过前文数据分析可以发现:旅客是否有过延误经历、延误险价格、理赔手续的容易度、起赔时间以及最低保额这 5 个因素对旅客航空延误险购买行为影响十分显著;而旅客的受教育程度、是否公务出行以及是否知道延误险对购买意愿影响不显著。在显著影响因素中,旅客的延误经历为航空公司和相关部门不可控因素,航班延误险相关的特性因素却是航空公司和相关部门可控因素;因此,针对以上显著影响因素并结合我国目前航班延误险的现状和问题,提出建议如下:

1) 针对保险价格、起赔时间、最低保额、理赔手续的简便程度等可控因素对旅客购买行为的显著影响,推行航班延误险的相关部门应该根据自身调查结果制定相关的销售、营销、售后理赔策略,同时也需要第三方监管部门对起赔时间、最低保额等相关条款制定统一标准,降低旅客的疑虑,避免旅客和航空公司之间不必要的纷争。

针对理赔难问题,航空公司应该及时配合经历航班延误的旅客开具相关证明,简化管理流程,尽快实现

赔付的自动化。在电子信息时代,建议推行航班延误险的相关单位可以充分利用网络资源,推出相应的航班延误险手机应用等产品,方便旅客理赔,还可以改变原有的赔偿形式,如将保额以奖品兑换的形式呈现给旅客,提供不同的可兑换奖品等。

2) 旅客延误经历对旅客购买行为存在显著影响,且为航空公司的非可控因素,由前文分析可知,该因素的作用受到旅客对航空延误险的认知程度影响,即航空公司可以通过加大对航班延误险的宣传来间接提升该因素对旅客购买行为的影响。当旅客在所乘航班已发生延误的时候对航班延误险和其宣传的接受度最高,所以建议航空公司和相应的保险公司充分利用延误发生后的时间进行航班延误险的宣传工作。

4 结论

目前在与航班延误险相关的研究中,大多数都是对我国航班延误险的现状、推广、实行以及旅客购买建议方面进行定性研究,针对旅客航空延误险的购买行为进行定量分析,通过调查问卷得到旅客对航班延误险的偏好数据,通过二元 Logit 模型回归得到影响旅客购买航班延误险行为的显著性因素。研究结果表明,我国航班延误险市场广阔,对于旅客的航班延误险购买行为的研究,有助于从旅客行为和心里方面深刻了解乘客的需求,推行航班延误险的相关单位,可以从这方面入手有针对性的制定乘客愿意接受的航班延误险产品,并对起赔时间、补偿标准、理赔手续等进行改革。

参考文献:

- [1] 民航资源网. 起底 2014 航班准点率 晚点时间累积达 183 年[EB/OL]. (2015-03-18)[2015-03-25]. <http://news.carnoc.com/list/309/309332.html>.
- [2] 许凌洁. 我国航班延误险现状及推广建议[J]. 中国民航飞行学院学报, 2013(6): 31-34.
- [3] 张君,胡荣,李天睿. 基于三阶因子结构的航空公司服务质量评估模型研究[J]. 华东交通大学学报, 2014, 31(5): 37-43.
- [4] 付勇刚. 我国航空公司航班延误补偿问题与对策[J]. 综合运输, 2009(10): 40-43.
- [5] 饶蔚楠. 航空延误保险的可行性分析[J]. 中国城市经济, 2011(5): 289-290.
- [6] 许凌洁. 我国航班延误险法律初探[J]. 法制与经济: 上旬, 2012(10): 71-73.
- [7] 马江涛. 航空延误险的分析与优化[J]. 中国民航飞行学院学报, 2014(4): 12-15.
- [8] 谢泗薪,李荣. 航班延误后服务改进与理赔方案设计[J]. 中国民航大学学报, 2007(4): 52-55.
- [9] 王爽,赵鹏. 基于 Logit 模型的客运专线旅客选择行为分析[J]. 铁道学报, 2009(3): 6-10.
- [10] 关宏志. 非集计模型: 交通行为分析的工具[M]. 北京: 人民交通出版社, 2004: 10-11.
- [11] 周杨,叶全良. 基于 Logit 模型的中国游客境外选择服务机构行为分析[J]. 江西财经大学学报, 2010(5): 37-43.
- [12] 陈玉宝,郭振昌,曾刚,刘素利. 基于 Logit 模型的航班延误后乘客行为选择研究[J]. 中国民航大学学报, 2013(6): 60-64.
- [13] 付印平,李丽欣. 旅客旅行时间价值在航空票价中的应用[J]. 华东交通大学学报, 2011, 28(2): 113-118.

Research on Flight Delay Insurance Purchase Behavior Based on Logit Model

Feng Jie, Wu Weiwei, Liu Zhongjiawen

(College of Civil Aviation, Nanjing University of Aeronautics & Astronautics, Nanjing 211106, China)

Abstract: In order to make quantitative analysis of passengers' flight delay insurance purchase behavior, this study collected passengers' characteristics and preference data through questionnaire survey. It established the model of passengers' flight delays purchase behavior and analyzed the model parameters based on the theory and method of binary Logit model. Results indicate that passengers' delay experience, the ease of insurance claims and insurance price are the most significant factors for passengers' purchasing behavior. As passengers' choice behavior is forecast with the model and results are compared, experimental results indicate that the selected factors can be used to explain passengers' purchase preference successfully. Meanwhile, the analysis results may give corresponding suggestions for the business strategy of relevant departments.

Key words: air transportation; passengers' purchase behavior; binary Logit model; flight delay insurance; significant factors

(责任编辑 刘棉玲)