

基于云模型的网购风险综合评估

郭学品 副教授 罗自强 副教授 张瑜 教授 石春 副教授 (海南师范大学信息科学技术学院 海口 571158)

基金项目: 国家自然科学基金项目 (61463012、61362016); 海南省自然科学基金项目 (NO.617121); 国家国际科技合作专项项目 (2014DFA13140); 海南省教育科学规划课题 (QJY201710125)

中图分类号: F724.6 文献标识码: A

内容摘要: 消费者的网购行为往往是因为满意网上商家提供的商品和各种服务, 并对网购中可能存在的各种风险做出比较低的风险预估。如果得出是高风险的评价结果, 消费者很可能会终止网上交易行为。网购风险的衡量和评估往往具有主观因素的许多不确定性, 包括随机性和模糊性。采用云模型理论处理网购风险的综合评估具有较大优势, 使得评价更加真实和可靠。本文通过云模型相似度计算结果和实验仿真结果的一致性比较, 验证了基于云模型的网购风险综合评估具有一定可行性。

关键词: 网购 风险 云模型 相似度 综合评估

中国工程院李德毅院士提出的云模型理论在定性评价方面具有较大优势, 云模型理论在各个领域已经得到广泛应用。云模型是能实现定性定量之间转换的有效工具, 它采用三个数字特征来表示, 分别是期望 Ex 、熵 En 和超熵 He , 其中期望 Ex 是表示最符合定性概念的典型样本, 熵 En 反映出定性概念一定的模糊度, 超熵 He 是熵的熵, 反映了评价中一定的随机性。采用云模型理论对网购风险进行综合评估, 能够客观反映网购中风险评估的真实情况, 反映出包含人为因素在内的不确定性评价问题。

的商品相差甚远。交易风险包括消费支付安全、个人隐私信息泄露。网上有许多钓鱼网站, 和真的电商平台极为相似, 使得消费者难以鉴别。电商平台应提供更多的防真伪信息, 便于消费者甄别, 使消费支付更加安全, 保护消费者的资金安全。另外, 有些商家要求客户提供许多属于个人隐私的信息, 容易造成客户信息的泄露, 商家应最大限度保护消费者的个人隐私, 不能任意对外发布和提供消费者的个人信息。物流配送风险包括商家没有及时发送商品、物流公司送货时间过长、商品损坏和丢失风险。具体包括

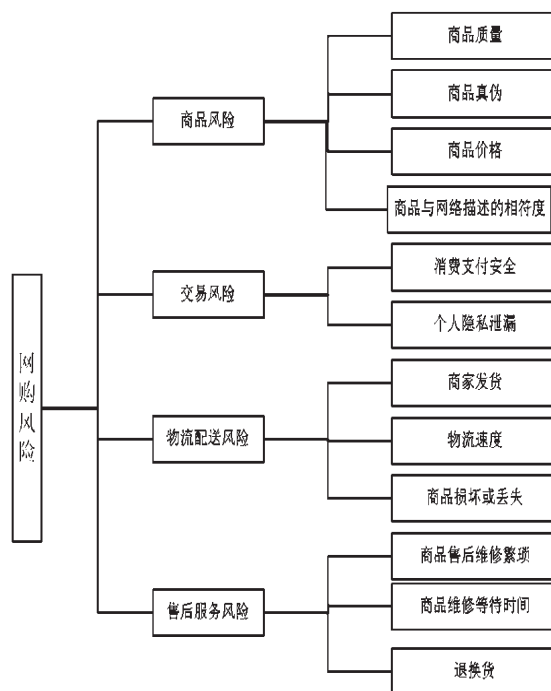
网购风险评价指标体系

(一) 网购风险评价指标体系的建立

网购消费是在虚拟的电商平台上进行, 消费者做出消费行为的依据主要来自于电商平台上商家提供的信息和服务。包括电商平台的商家介绍、商品信息和消费者反馈评价信息等。因此这些情况下都有可能隐藏着许多不确定性问题, 也给消费者带来消费风险。

根据网购消费分析, 消费者可能遇到的网购风险主要有经济风险、时间风险、隐私风险。具体来说包括商品风险、网上交易风险、物流风险、售后服务风险, 如图1所示。商品本身存在的风险包括商品质量问题、商品真伪、商品价格虚高、商品和网上描述不相符。商品质量问题主要表现为商品缺陷、商品不能正常使用、容易出现故障。一些不法商家以次充好、以假当真, 消费者往往难于鉴别商品的真伪。一些商家虚报价格, 使得商品价格比实体店同种商品价格还高。网上故意夸大商品的功能和优点, 不实描述商品的规格, 使得消费者买到的商品与网上展示

图1 网购风险评价指标



商家在接收订单后能否在承诺时间内将商品打包发送尽快交付给物流公司；物流公司送货时间过长，严重违反约定的收货时间，不能按时将商品送达消费者，影响消费者既定的正常工作和生活安排；商品在送货过程中可能损坏，以致不能正常使用或不能完全正常使用；货物抵达目的地时，快递人员由于不能等到网购者而将商品放置某处造成丢失等问题。售后服务风险包括售后维修受理程序繁琐、售后维修时间过长、退换货风险。商家是否按行业标准提供售后维修担保，能否提供较为便利的维修服务，如消费者所住地区是否有维修点等，售后维修受理过于繁琐，要求提供手续繁多，办理流程复杂。提供的商品售后维修时间过长，不能保证商品在较短的时间内修好交付消费者使用。商家是否在约定时间内允许消费者退换货，退换货是否能在较短时间内受理。

（二）网购风险等级划分

针对可能影响消费者网购风险的各种因素，本文组织专家和消费者等相关人员进行打分评价，汇总处理分值得

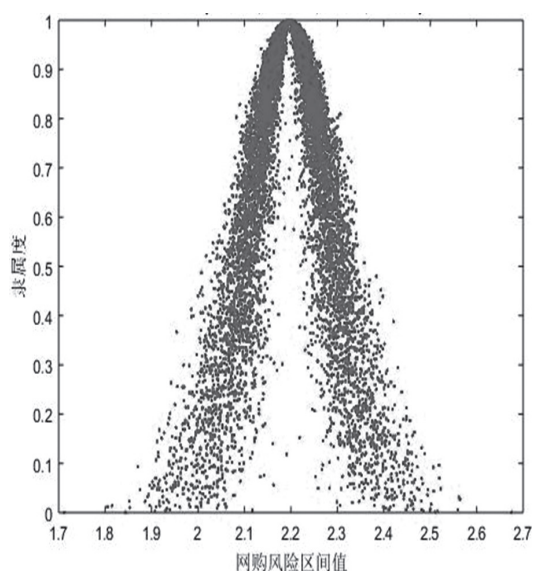
表 1 网购风险等级划分区间表

风险等级	重大风险	较大风险	一般风险	较小风险	微小风险
所属分值区间	(8, 10)	(6, 8)	(4, 6)	(2, 4)	(0, 2)

表 2 网购风险综合评价云模型
与评语集云模型等级划分区间的相似度

风险等级	所属分值区间	评语集云模型	相似度
微小风险	(0, 2)	(1, 0.33, 0.1)	0.0015864
较小风险	(2, 4)	(3, 0.33, 0.1)	0.0772338
一般风险	(4, 6)	(5, 0.33, 0.1)	0.0000000
较大风险	(6, 8)	(7, 0.33, 0.1)	0.0000000
重大风险	(8, 10)	(9, 0.33, 0.1)	0.0000000

图 2 网购风险综合评估云图



到网购风险的总体评价。消费者的网购风险总体情况可以通过设定风险等级来体现出来。根据经验，将网购风险从高到低设定 5 个等级，依次是“重大风险、较大风险、一般风险、较小风险、微小风险”。设定网购风险取值在 [0, 10] 之间，划分为 5 个区间，对应网购风险 5 个等级。网购风险区间划分如表 1 所示。

基于云模型的网购风险评价模型

（一）网购风险评语集的云模型表示

利用云模型的 3 个数字特征值 (E_x 、 E_n 、 H_e) 来表示网购风险的评语集。期望值 E_x 表示网购风险等级的中心值位置，熵 E_n 表示网购风险等级评价的模糊度。超熵 H_e 表示网购风险评价的随机性，取值大则网购风险评价随机性大，取值小则网购风险评价随机性小，这里取值为 0.1。评语集的每个评语取值在一定的区域内，存在双边约束。设定评语值的最小边界值为 P_{\min} ，最大边界值为 P_{\max} ，则评语集云模型的 3 个数字特征采用式 (1) 计算得出：

$$\begin{cases} E_x = (P_{\min} + P_{\max}) / 2 \\ E_n = (P_{\max} - P_{\min}) / 6 \\ H_e = 0.1 \end{cases} \quad (1)$$

风险值在 (8, 10) 区间时，表示存在“重大风险”，其对应的云模型参数为 (9, 0.33, 0.1)，风险值在 (6, 8) 区间时，表示存在“较大风险”，其对应的云模型参数为 (7, 0.33, 0.1)， “一般风险、较小风险、微小风险” 3 个风险等级分别对应的云模型参数是 (5, 0.33, 0.1)、(3, 0.33, 0.1)、(1, 0.33, 0.1)。

（二）基于云模型的网购风险综合评估方法

本文分析网购过程中可能存在的各种风险因素，列出网购风险的各种因子，假设风险因子为 $X=\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ 。由于风险因子对综合风险的影响程度不同，各个因子的权重系数也不尽相同，设定风险因子 $X=\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ 的权重系数分别对应为 $A=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ 。

对于风险因子的权重系数确定，可以通过邀请一组专家对各个因子权重 $A=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ 进行打分。每个专家对每个因子权重的打分结果不相同，显示出权重系数一定的模糊性。利用云模型逆向云发生器对每个风险因子的不同权重系数分值进行计算，分别求出各个风险因子权重系数的分值。通过云模型数字特征表示的权重系数的分值，体现了评价中包括人为因素在内一定的模糊性和随机性，符合实际情况。最后，采用权重矩阵 A 表示为：

$$A = \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_{x_{A_1}} & E_{n_{A_1}} & H_{e_{A_1}} \\ E_{x_{A_2}} & E_{n_{A_2}} & H_{e_{A_2}} \\ \dots & \dots & \dots \\ E_{x_{A_n}} & E_{n_{A_n}} & H_{e_{A_n}} \end{bmatrix}$$

根据专家意见，结合消费者网上的购物感受和售后反馈信息，对网购风险影响因子 $X=\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ 进行打分。

由于每个影响因子的打分都不尽相同,体现了评分的随机性和模糊性。利用云模型逆向云发生器对每个影响因子的各个分值进行计算,求出每个影响因子的综合评价云模型参数。通过云模型数字特征表示的网购风险评价分值,体现了评价中的模糊性和随机性,符合真实情形。采用综合评价矩阵 F 表示为:

$$F = [F_1, F_2, \dots, F_n] = \begin{bmatrix} Ex_1 & En_1 & He_1 \\ Ex_2 & En_2 & He_2 \\ \dots & \dots & \dots \\ Ex_n & En_n & He_n \end{bmatrix}^T$$

根据综合评价矩阵 F 和权重矩阵 A , 利用模糊合成算子求得网购风险综合评价云模型为:

$$D = F \circ A = \begin{bmatrix} Ex_1 & En_1 & He_1 \\ Ex_2 & En_2 & He_2 \\ \dots & \dots & \dots \\ Ex_n & En_n & He_n \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} Ex_{a1} & En_{a1} & He_{a1} \\ Ex_{a2} & En_{a2} & He_{a2} \\ \dots & \dots & \dots \\ Ex_{an} & En_{an} & He_{an} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Ex_1 * Ex_{a1} + Ex_2 * Ex_{a2} + \dots + Ex_n * Ex_{an} \\ \sqrt{\left(\frac{Ex_1 * Ex_{a1}}{Ex_1} \right)^2 + \left(\frac{Ex_2 * Ex_{a2}}{Ex_2} \right)^2 + \dots + \left(\frac{Ex_n * Ex_{an}}{Ex_n} \right)^2} \\ \sqrt{\left(\frac{En_1 * En_{a1}}{En_1} \right)^2 + \left(\frac{En_2 * En_{a2}}{En_2} \right)^2 + \dots + \left(\frac{En_n * En_{an}}{En_n} \right)^2} \\ \sqrt{\left(\frac{He_1 * He_{a1}}{He_1} \right)^2 + \left(\frac{He_2 * He_{a2}}{He_2} \right)^2 + \dots + \left(\frac{He_n * He_{an}}{He_n} \right)^2} \end{bmatrix}$$

$$= (Ex, En, He)$$

(三) 网购风险云模型相似度计算

假设 2 个云分别为 $C_1(Ex_1, En_1, He_1)$ 、 $C_2(Ex_2, En_2, He_2)$, 将云 C_1 经过云模型正向云发生器生成云滴 (x_i, μ_i) , 若 x_i 在云 C_2 中的隶属度为 μ'_i , 则记 $\psi = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu'_i$ 为云 C_1 与云 C_2 的相似度。

具体过程如下: 在云 $C_1(Ex_1, En_1, He_1)$ 中生成以 En_1 为期望和 He_1 为标准差的正态随机数 En'_1 ; 在云 $C_1(Ex_1, En_1, He_1)$ 中生成以 Ex_1 为期望和 En'_1 为标准差的正态随机数 x' ; 在云 C_2 中求隶属度 $\mu'_i = e^{-\frac{(x' - Ex_2)^2}{2(En_2)^2}}$; 重复最后两步步骤, 直到生成 n 个 μ'_i ; 计算出云 C_1 与云 C_2 的相似度 $\psi = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu'_i$ 。

将计算出的网购风险综合评价云模型和评语集云模型进行云模型相似度计算, 找出相似度最高所对应的风险等级, 得出最符合风险等级的评价结果。

实例分析

选取某网购平台某商家作为评价对象, 分析影响网购风险的各个评价因素, 对网购可能存在的风险进行评价。本文选取的网购风险主要包括商品风险、网上交易风险、物流风险、售后服务风险, 具体为 12 个评价指标集 $X = \{\text{商品质量、商品真伪、商品价格、商品和网络描述相符度、消费支付安全、个人隐私泄露、商家发货、物流速度、商品损坏或丢失、商品售后维修繁琐、商品维修等待时间、退换货}\}$ 。评价指标集 X 对应的权重系数设为 $A = \{A_1, A_2, \dots, A_{12}\}$ 。根据商家提供的信息和消费者的反馈信息, 组织专家和消费者对各个评价指标和权重系数进行打分, 其中评价指标打分值在 $[0, 10]$ 之间, 权重系数总和为 1。然后将获取的权重分值和评价指标分值运用云模型理论进行

处理。根据逆向云发生器分别求出权重矩阵 A 和综合评价矩阵 F :

$$A = \begin{bmatrix} 0.1022 & 0.0117 & 0.0048 \\ 0.0816 & 0.0066 & 0.0034 \\ 0.0876 & 0.0076 & 0.0034 \\ 0.0842 & 0.0092 & 0.0014 \\ 0.0914 & 0.0061 & 0.0027 \\ 0.0806 & 0.0106 & 0.0033 \\ 0.0744 & 0.0066 & 0.0026 \\ 0.0784 & 0.0084 & 0.0034 \\ 0.0838 & 0.0063 & 0.0015 \\ 0.0852 & 0.0052 & 0.0014 \\ 0.0728 & 0.0042 & 0.0012 \\ 0.0778 & 0.0072 & 0.0028 \end{bmatrix} \quad F = \begin{bmatrix} 1.84 & 0.1604 & 0.0476 \\ 2.06 & 0.2106 & 0.0365 \\ 2.10 & 0.2507 & 0.0365 \\ 2.40 & 0.3008 & 0.0740 \\ 1.76 & 0.1103 & 0.0289 \\ 2.02 & 0.1705 & 0.0453 \\ 1.72 & 0.1303 & 0.0032 \\ 2.04 & 0.3409 & 0.0567 \\ 2.38 & 0.1805 & 0.0665 \\ 3.40 & 0.2005 & 0.0692 \\ 2.38 & 0.1805 & 0.0971 \\ 2.32 & 0.2306 & 0.0344 \end{bmatrix}^T$$

已知权重矩阵 A 和评价矩阵 F , 网购风险综合评价云模型的计算结果为: $D = F \circ A = (2.1966, 0.0844, 0.0258)$

依据上述的云模型相似度计算方法, 计算出网购风险综合评价云模型相对于评语集各个等级区间云模型的相似度, 分别对应网购风险评价等级区间的各个评价等级, 结果如表 2 所示。相似度计算结果中最高值所对应的风险等级就是最终的评价等级。

从表 2 的数据看出, 对应于风险等级“微小风险、较小风险、一般风险、较大风险、重大风险”的相似度计算结果分别是 0.0015864、0.0772338、0.0000000、0.0000000、0.0000000, 其中相似度最大值 0.0772338 所对应的的风险等级是“较小风险”, 相似度次大值 0.0015864 对应的风险等级是“微小风险”。说明本次对该网购平台和商家所提供的网购服务中存在的风险评估结果为“较小风险”, 确切地评估等级是“较小风险”偏向于“微小风险”。消费者对该商家所提供的商品和服务可以放心进行网上购物交易。

根据网购综合评价云模型的数字特征值 (2.1966, 0.0844, 0.0258) 仿真做出综合评估云图, 如图 2 所示。从图 2 中云滴的分布情况来看, 大部分云滴都落在了数据区间 (2-4) 内, 极小部分云滴落在数据区间 (0, 2) 中。表明本次对网购风险的综合评估等级为“较小风险”, 准确的等级是“较小风险”偏向“微小风险”。仿真实验结果和上述的云模型相似度计算结果相同。

参考文献:

- 何海波. 国内外网络零售市场发展状况对比分析 [J]. 商业经济研究, 2017 (7)
- 张璇. 电子商务信息不对称与网络购物风险分析 [J]. 商业经济研究, 2017 (1)
- 付斌, 李道国, 王慕快. 云模型研究的回顾与展望 [J]. 计算机应用研究, 2011, 28 (2)
- 刘恒. 电子商务信息不对称与网络购物风险关系研究 [J]. 消费经济, 2012, 28 (6)
- 杜湘瑜, 尹全军, 黄柯棣, 梁向农. 基于云模型的定性定量转换方法及其应用 [J]. 系统工程与电子技术, 2008, 30 (4)
- 刘常显, 冯芒, 戴晓军, 李德毅. 基于云 x 信息的逆向云新算法 [J]. 系统仿真学报, 2004, 16 (11)