

线下购物手机支付安全体验研究

宁芳, 黎运焱

(中国矿业大学, 徐州 221116)

摘要: **目的** 探究线下购物手机支付中影响付款者安全体验的因素, 从而构建出线下购物手机支付安全体验的心理模型, 为定量的用户安全体验研究打下理论研究基础。**方法** 确定研究目标人群, 运用服务设计思维和相关研究方法, 调查和分析线下购物情境中典型用户的典型行为和安全体验, 发掘线下购物手机支付流程中各接触点上影响用户安全体验的问题。使用启发式评估方法, 对线下购物手机支付中所存在的安全体验问题进行提取、分析和归类。**结果** 归纳出线下购物手机支付影响付款者安全体验的因素, 并进一步将安全体验要素划分为信息、功能、服务和环境 4 类。**结论** 最终建立了信息、功能、服务和环境 4 个体验要素类型, 包含 11 种基本要素的线下购物手机支付安全体验模型, 并基于此模型提出了服务优化设计策略。

关键词: 手机支付; 安全体验; 服务设计; 心理模型

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2019)04-0030-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.04.005

Mobile Payment Security Experience in Offline Shopping

NING Fang, LI Yun-han

(China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China)

ABSTRACT: The work aims to explore the factors that affect the payer's security experience of mobile payment in offline shopping, so as to build a psychological model for the security experience of mobile payment in offline shopping and lay a theoretical research foundation for quantitative user security experience research. With the research target population determined, the typical behaviors and security experiences of typical users in offline shopping were investigated and analyzed by means of service design thinking and related research methods. The problems affecting users' security experiences at various contact points of mobile payment process in offline shopping were explored. Heuristic evaluation method was used to extract, analyze and classify the security experience problems of mobile payment in offline shopping. The factors that affected the payer's security experience of mobile payment in offline shopping were summarized, and the security experience factors were further divided into four categories: information, function, service and environment. Finally, four types of experience elements including information, function, service and environment are established, and the security experience model for mobile payment in offline shopping containing 11 basic elements is established. Based on this model, the service optimization design strategy is proposed.

KEY WORDS: mobile payment; security experience; service design; psychological model

手机支付 (Mobile Payment), 是指使用移动设备 (如智能手机、PDA), 利用无线通信技术来支付货款、服务费和账单的支付技术^[1]。据艾瑞网发布的

2017 年 Q2 中国第三方支付季度数据报告显示, 手机支付市场规模同比增长 95.4%, 其中支付宝和财付通 (主要是微信支付) 共占据 94.2% 的市场份额^[2]。在

收稿日期: 2018-09-15

基金项目: 江苏高校哲学社会科学研究基金项目 (2017SJB0939)

作者简介: 宁芳 (1981—), 女, 江苏人, 博士, 中国矿业大学副教授, 主要研究方向为体验与服务设计。

通信作者: 黎运焱 (1994—), 男, 四川人, 中国矿业大学硕士生, 主攻服务与交互设计。

实体线下购物消费中，消费者使用手机进行支付的行为变得越来越普遍，而这一趋势在未来几年内还将继续高速增长。与此同时，安全体验问题将会成为决定用户使用接受度、留存率和满意度的最重要因素。

1 线下购物手机支付

线下购物手机支付是指以手机作为支付设备，替代现金支付和刷卡支付，在超市、商店、摊位等线下实体商铺购买商品的购物形式。随着手机支付技术的日趋成熟，支付企业经营管理的完善以及消费者接受度的提高，线下购物手机支付变得越来越普及。据《2017 中国移动支付调查报告》显示，中国消费者，特别是青少年一代，正在快速适应无现金的生活方式，84%的人可以接受完全无现金的生活，几乎所有的餐饮机构都接受手机支付。

线下购物手机支付是一种线下数字化的消费形式，既有传统购物的特征，又有新的电子支付形式的特点。传统支付的现金、刷卡等方式，逐渐被手机支付取代，消费者只需掏出手机即可完成交易，不需要

携带和清点钱款，商家也可以降低风险，提高收款效率。手机支付作为数字化时代的一种支付方式，将票据、交易信息等保存记录于交易数据库中，消费者和商家可以通过手机、电脑查询和管理，降低因为遗落重要票据而产生损失的风险；此外，数字化的方式更绿色环保，还能提供更便捷的理财、资金管理服务。

1.1 线下购物手机支付的形式

一个支付系统得到消费者的认可和喜爱，需要具有以下 3 个特性，即有效性、稳定性和便捷性^[3]。从以物易物到钱币、信用卡、电子支付，对于便捷性的追求，驱动了支付形式的变革。目前在线下购物手机支付的情境中，主要的支付形式有条形/QR 码支付、NFC（近场通信）支付和账号支付，其中条形/QR 码根据交互方式的不同，分为扫码支付和付款码支付两种，见表 1。手机支付是通过特定媒介（如 QR 码、条形码）和相应技术（如近场通讯技术、图像识别技术），简化交互方式，提高交易效率，让支付变得更加便捷易用的一种方法。

表 1 线下手机支付的类型
Tab.1 Types of offline mobile payments

类型	相关设备	交互方式	主要支付服务提供方
扫码支付	手机、二维码	掏出手机—打开支付应用—扫描二维码—输入付款金额—验证—付款成功	支付宝、微信支付
付款码支付	手机、付款码、扫码枪、POS 系统	掏出手机—打开支付应用—展示付款码—扫码枪扫码—付款成功	
NFC 支付	手机、支持 NFC 的 POS 机、POS 系统	掏出手机—贴近 POS 机—验证—付款成功	Apple、三星、小米
账号支付	手机	掏出手机—输入对方账号—输入金额—验证—付款成功	支付宝、微信支付

扫码支付利用二维码作为交易双方的触发媒介，是付款者使用摄像头主动扫描对方二维码获取收款者信息，然后手动输入付款金额达成交易的支付方式。二维码由支付服务提供商提供并加密，关联唯一的商家用户账户，适合普通的小型商户的小宗交易，特别是可以议价交易。付款码支付是一种商户确定交易价格并扫描顾客付款码的交易支付方式。需要支付服务提供商授予商户权限，商户需要配备联网的专用收银设备，如扫码枪等，适合一些信誉度较高的大中型商户。NFC 支付需要支持 NFC 技术的移动设备和 POS

机，POS 机读取 NFC 移动设备中储存的授权银行卡信息完成付款，目前提供支持 NFC 支付的手机厂商有 Apple、小米、华为等。账号支付类似于传统的银行转账，需要付款方正确输入收款方的账号信息，实施网上转账支付，常用于远距离转账支付，在线下购物手机支付中已很少使用。

有调研研究显示，使用手机支付可以比现金支付节约一半左右的时间，比使用银行卡支付节约约 30 s 以上时间^[4]。笔者在不同地点对常用的 3 种线下手机支付方式进行了测试，测试结果见表 2。使用付款码

表 2 不同手机支付方式付款用时
Tab.2 Time consuming in different mobile payment modes

地点	肯德基、麦当劳、优衣库等		悦客便利店等		水果摊、小推车等	
	付款码支付	NFC 支付	扫码支付	付款码支付	扫码支付	账号付款
支付人数/人	30	20	30	30	30	10
平均付款时间/s	6.4	18.0	9.5	6.6	14.5	42.2

支付平均用时 6.5 s, 扫码支付平均用时 12.5 s, NFC 支付平均用时 18.0 s, 而使用现金付款平均用时长达 32.8 s, 使用银行卡、信用卡付款的平均用时在 50 s 以上。从数据比较中可以看出, 手机支付中的付款码支付、扫码支付、NFC 支付形式相比传统支付形式, 效率明显更高。

1.2 线下购物手机支付中的安全体验问题

人们对于新技术的接受度, 受技术水平、主观意识、外界干扰等多方面因素的影响。虽然手机支付已经成为很多人日常生活中不可分离的一部分, 但是作为一种新兴的支付形式, 仍然有不少人对其心存疑虑。电子支付技术的日趋成熟, 虽然能够保障交易的技术安全, 但是却并不意味着用户感知和体验的安全^[5], 感知的安全以人的感官体验为前提^[6], 影响用户的信任与使用意愿^[7]。安全体验, 是线下购物手机支付服务中用户体验最重要的组成部分, 不仅与年龄、受教育程度、性格特征等息息相关, 而且与服务系统本身的使用流程、交互方式以及接触点所处使用环境等也有关系。安全体验差, 往往成为影响用户满意度和造成留存率低的重要原因。

目前及未来一段时间内, 线下购物手机支付还将处于用户发展积累期, 因此, 对其安全体验进行研究就显得尤为重要。运用服务设计思维和研究方法, 对用户的行为、心理体验进行分析测试, 确定线下购物手机支付安全体验的维度, 挖掘出影响用户安全体验的因素, 分析各因素之间的内部关系, 从而构建起线下购物手机支付的安全体验心理模型, 这对提高用户满意度和留存率, 进而影响用户忠诚度, 吸引更多潜在用户使用该服务, 促进行业的良性可持续发展, 有

着极大的意义。

2 用户线下购物手机支付的交互行为与安全体验分析

本文使用了影子观察法、用户访谈法对用户行为和体验进行数据采集, 并针对服务系统使用了服务旅行(Service Safaris)、情景交流(Contextual Interviews)等方法。参与体验服务流程, 与线下购物服务系统中的利益相关者沟通交流, 使用相机、笔记本、便签等工具记录服务过程。

据中国支付清算协会 2017 年调查数据显示, 手机支付的用户在年龄方面以 30 岁以下为主, 占 80.9%; 从性别上来看, 以男性为主, 占 76.7%; 从学历上来看, 本科及以下学历占 92.4%; 从地域来看, 省会、地级市和直辖市的用户占 83.7%^[8]。本文最终选取 20~30 岁的上班族和在校大学生作为研究的目标用户, 以中型超市作为研究的目标场景。

2.1 用户使用流程和交互行为分析

通过服务旅行、情景交流等方法收集和分析线下购物手机支付中的用户使用流程, 呈现支付时间轴上各个利益相关者的行为及交互关系, 见图 1。将利益相关者分为付款者、收银员、其他顾客和服务人员。付款者是支付流程的主要参与者; 收银员是清点商品、响应该付款者需求并完成收款的人员; 其他顾客是支付情境中参与购物的其他消费者; 服务人员是超市工作人员, 负责管理商品、响应顾客需求和提供其他服务。

使用流程分为支付前、支付和支付后 3 个阶段。

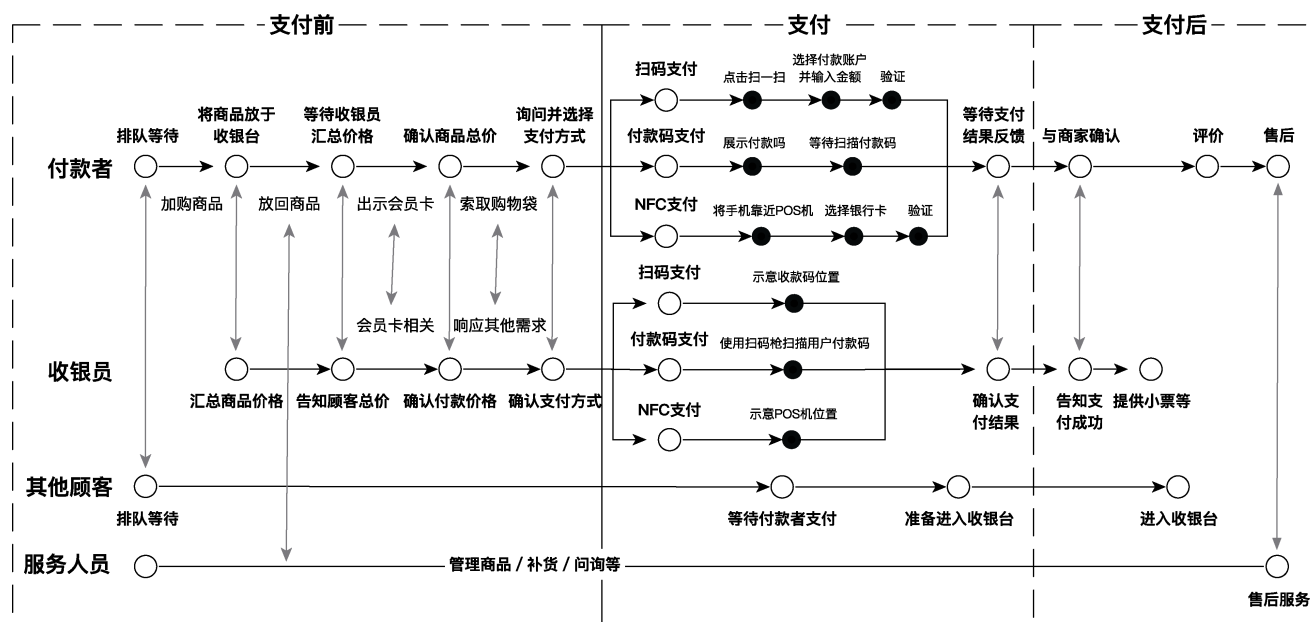


图 1 利益相关者使用流程交互系统

Fig.1 Interaction system of using process of stakeholders

支付前阶段，付款者排队等待，进入收银区并等待收银员汇总商品价格，付款者确认价格并选择合适的支付方式，收银员确认支付方式，等待付款者支付；支付阶段，收银员配合付款者完成支付，确认支付结果；支付后阶段，付款者与收银员确认，离开后可在手机端进行评价。

2.2 各触点用户体验洞察

流程中“确认商品总价”至“售后”部分与手机支付相关性更高，因此截取该部分，调查并收集手机支

付购物及其不同支付方式带来的用户感知问题。

体验地图是一种表现服务系统中利益相关者的行为、交互和感受的呈现形式，可以更清晰地发现、提取和分析具体情境中的体验要素。为探究支付购物中付款者的感受以及影响主观安全感的问题，对 30 名目标用户（包括 20 名上班族和 10 名大学生）进行情景访谈，调查和收集各接触点上付款者的担忧与疑惑，用体验地图的方法呈现了线下手机支付购物过程中用户（付款者）的行为路径和担忧的问题，见图 2。

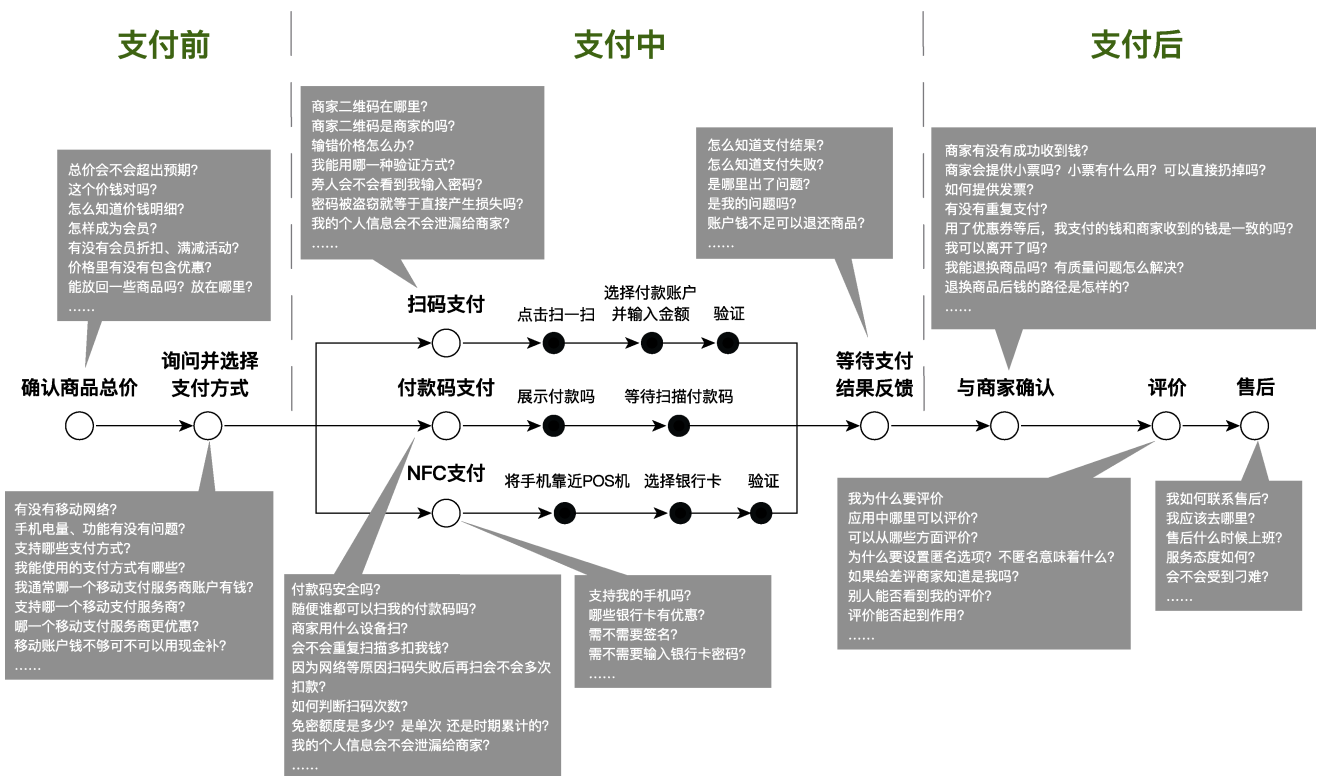


图 2 付款者体验地图
Fig.2 Consumer experience map

3 触点安全体验影响因素分析

该阶段运用启发式评估方法，对上一阶段的安全体验反馈信息进行相关性的分析，并提取安全体验因素。

启发式评估也叫经验性评估，是一种简便有效的可用性评估方法，由多名评估人员对产品或服务分别进行检查，汇总各自的结果，以发现尽可能多的相关问题^[9]。通常 3~5 名评估者就足以明确关键性问题^[10]。研究中将付款者在线下购物手机支付流程中产生的所有相关问题交予 5 名评估人员，并分别与多人讨论，剔除与安全体验相关性不高的问题，对问题进行剖析，提取问题中相关联的因素。

3.1 支付前

在这一阶段，收银员汇总价格后告知付款者，付款者确认价格并选择合适的支付方式。

该阶段的主要安全体验问题有：超市不同款式、型号的收银系统，向付款者呈现的价格信息形式也有所不同，许多收银系统只配备一个面向付款者的小屏显示总的价格；在没有配备收银系统的商店或商铺，只能通过人工合计和口头传达价格；在满减优惠、折扣卡、会员优惠等情形下，相比网上购物，付款者更难对价格信息有一个全面明细的了解。

通过对问题的剖析和归纳，明确该阶段主要的安全体验因素有：价钱明细、交易信息、网络以及服务，见表 3。

表 3 支付前安全体验因素提取
Tab.3 Factors extraction of security experience before the payment

困惑和问题	问题剖析	因素提取
这个价钱对吗? 会不会比实际价钱多? 怎么知道价钱明细? 价格里有没有包含优惠? 我享受到了多少优惠?	付款者疑虑收银员计件是否重复,加上很多收银机面向付款者只有一个总价显示,付款者不知道价格明细,如果有促销满减活动,也不知道是否已享用优惠	价钱明细、交易信息、优惠
有没有移动网络? 网络是否稳定? 手机会不会突然没电? 手机卡顿,反馈迟钝,让我没有安全感	网络环境差导致不能联网完成支付,或者因为手机出现各种问题,导致不能顺利完成支付	环境、网络、设备
后面排队的人太多我觉得太紧迫 这种情形让我觉得紧张,手忙脚乱易出错 有的收银员操作不熟练	在结算时身后顾客过于靠近,有的付款者会觉得有压迫感;收银员操作不熟练,让付款者觉得不可靠	空间、服务

3.2 支付

在这一阶段,付款者使用扫码支付、付款码支付或 NFC 支付进行付款并在手机上获得支付结果反馈。

该阶段的主要安全体验问题有:由于不同支付方式有其自身的特点,付款者在使用过程中会出现不同的问题。扫码支付由付款者主导,自由度高,但因为由付款者输入付款金额,所以可能会出现误输入;付

码支付由收款方主导,付款者缺乏控制感,容易对付款码的安全性产生各种顾虑;NFC 支付受限于银行规则和不同支付软件的差异性,支付信息反馈可能较为迟缓;付款者对于密码安全性以及隐私信息的保护也有一定顾虑等。

通过对问题的剖析和归纳,该阶段主要的安全体验因素有:环境、设备、软件、安全机制以及隐私信息,见表 4。

表 4 支付阶段安全体验因素提取
Tab.4 Factors extraction of security experience during the payment

困惑和问题	问题剖析	因素提取
二维码会不会是别人冒充商家贴的?	二维码可能出现冒贴,付款者需要反复确认	环境、安全
输错价格怎么办?	可能出现输错价格	支付、设备、软件
付款码安全吗? 随便谁都可以扫我的付款码扣钱吗? 付款码泄漏后会不会造成资金损失?	作为一种被动支付方式,付款码是按时更新的,许多用户并不知道这种安全机制,从而产生质疑和担忧	安全机制、保障、信息
会不会重复扫码多扣钱? 会不会因为网络等原因扫码失败后再次扫描造成重复扣钱?	付款者担心短时间内多次扫码,或者因为网络差,收银员要求再次扫码导致误扣款	
旁人会不会看到我输入的密码? 密码被人知道了会有什么危害? 密码泄漏后支付程序能不能保障我的账户安全? 造成损失了该怎么办?	距离其他顾客过近,付款者觉得有被窥视的危险 支付软件要求多种验证方可使用,仅泄漏交易密码造成资金损失的可能性较小,但用户也有权要求有更可靠的保险保障	交易环境、安全 安全、保障、保险
怎么知道支付结果? 反馈信息太模糊了 怎么知道支付失败? 是哪里出了问题?是我的问题吗?	交易结果不及时或者交易失败没有给出具体原因,会让付款者觉得困惑和慌乱	交易信息、反馈、同步
付款后商家知道我哪些信息? 付款后商家会不会得知账户上相关的个人信息?	付款者对付款后个人信息的保密性的质疑	隐私、个人信息

3.3 支付后

该阶段包括与商家确认支付结果、对支付进行评价以及售后 3 个接触点。

该阶段的主要安全体验问题有：在确认支付结果时，支付结果由支付服务提供商与付款者和商家分别确认后，付款者与商家之间也有一个相互确认的阶段，通常是口头确认，因此偶尔不能及时得到支付反馈，

也难以确认钱款信息；在购买完成后，付款者寻求售后服务，担忧因为票据问题被拒绝和推诿，而手机支付的交易数据不一定被商家认可；评价时，付款者担心因为表达对服务的不满招致商家的报复和骚扰等。

通过对问题的剖析和归纳，该阶段主要的安全体验因素有：信息反馈、购买凭证、隐私以及保障，见表 5。

表 5 支付后安全体验因素提取

Tab.5 Factors extraction of security experience after the payment

困惑和问题	问题剖析	因素提取
商家有没有收到钱？ 使用优惠券后，我实际支付的钱与商家收到的钱是否一致？ 我有没有多付钱？ 我有没有少付钱？	交易结果不及时，付款者不知道商家是否收款成功。在使用优惠券的情况下，付款者支付的钱和商家支付的钱可能因为不一致造成问题	反馈、信息、同步
我能退换商品吗？ 商品有质量问题怎么解决？ 小票或发票丢了，手机上的交易记录是否可以作为购买凭证？	付款者考虑到可能会因为商品质量问题等与商家进行再次交涉，售后服务可能比较拖沓和推诿	售后、凭证、服务
为什么要设置匿名选项？不匿名意味着什么？ 如果给差评商家知道是我吗？ 如果商家知道我给差评，会不会找我麻烦？	付款者担心因为给差评导致商家骚扰和报复，支付系统需要保护付款者的个人信息，以免收到商家骚扰，并且为付款者提供保障	评价、隐私、保障

4 线下购物手机支付安全体验模型构建

通过 KJ 法、启发式评估，将前期提炼的安全体验因素进行关联度聚类，归纳为信息、功能、服务和环境 4 个维度，并进一步建立起线下购物手机支付安全体验模型，见图 3。

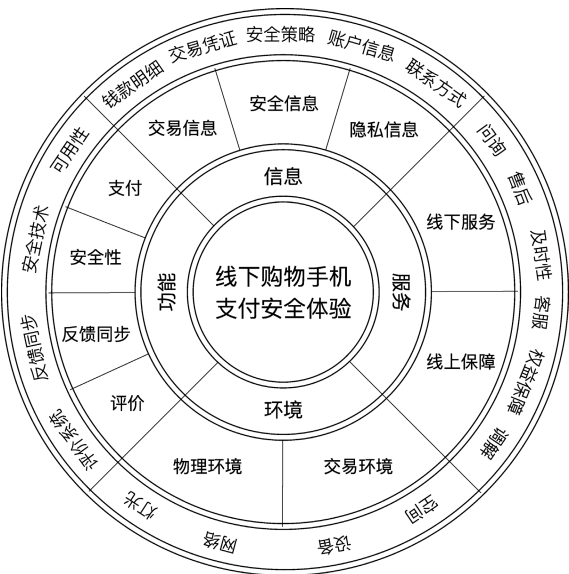


图 3 线下购物手机支付安全体验模型

Fig.3 Security experience model for mobile payment in offline shopping

功能维度包括支付、安全性、反馈同步和评价 4 类，是线下购物手机支付安全体验的基础。支付功能指支付的操作与结果符合用户预期；安全性指通过一定的技术手段保证交易的安全；反馈同步指在交易过程中，各方能及时和对等地接收到交易反馈信息；评价是手机支付方式下用户的线上反馈渠道。

信息维度包括交易信息、安全信息和隐私信息 3 类，是线下购物手机支付安全体验的核心。交易信息包含钱款明细和交易凭证；安全信息包括安全策略传达与功能说明；隐私信息指用户的支付账户信息和联系方式。

服务维度包括线下服务和线上保障 2 类，是线下购物手机支付安全体验的保障。线下服务是用户所体验的主要服务内容，包括购物服务、问询、售后以及服务及时性等方面；线上保障是支付服务商对于用户权益的保障性服务。

环境维度包括物理环境和交易环境 2 类，是线下购物手机支付安全体验的载体。物理环境有交易空间、灯光、网络等；交易环境有交易设备、交易媒介等。

5 基于安全体验模型的服务优化设计策略

基于对线下购物手机支付安全体验模型的架构和因素分析，可以从信息、功能、服务与环境 4 个维度，分别对线下购物手机支付服务提出优化设计

策略。

功能维度方面,提高支付功能的易用性和容错性,保证交易的安全顺畅,保障用户的基础支付安全体验;通过交互设计更好地提供利于保护支付隐私信息的功能;尽可能同步地向付款者与商家反馈交易状态信息,减少用户因反馈延迟而产生的不确定性和不安全感;提供简单、易用、公平可靠的评价方法和结果反馈,帮助用户了解商家服务的真实质量,并促进用户消费评价参与度,达到以评价促进交易、提升服务的良性循环目的。

信息维度方面,要及时反馈用户的交易信息,并提供多种形式的交易信息分类查询,可以帮助用户掌握流程进度和钱款去向;在不干扰用户正常交易流程的前提下,适时向用户传达安全策略,提供实时安全帮助,增强用户的心理安全感;保护用户的隐私信息,避免因为系统或者人为原因造成信息泄漏,防止用户受到交易以外其他因素的干扰。

服务维度方面,线下无缝对接的服务流程、周到的服务态度、完善的服务制度和服务保障,可以提升用户的安全感及对支付体验的好感度;线上服务要及时响应并妥善处理支付过程中的问题,为用户提供完善的整体性服务保障,减少用户的后顾之忧。

在环境维度方面,提供合理的空间布局、灯光设置、监控设施等物理环境,营造一个安全可靠的交易氛围;提供稳定的网络和交易设备,保证交易能顺畅安全进行。

6 结语

手机支付的诸多优势,使其必将在未来得到更大范围的普及。安全技术为手机支付提供了坚实的技术保障,但客观安全与主观安全之间的鸿沟单靠技术不足以跨越,未来手机支付必须更加关注用户的安全体验研究,通过设计来提升用户的安全体验,使手机支付业务得到更广泛的推广。而本文对线下购物手机支付安全体验影响因素的分析与安全模型的构建,并基于此提出的服务设计策略,无疑为未来用户安全体验研究和设计应用,打下了良好的基础。

参考文献:

- [1] DAHLBERG T, MALLAT N, ONDRUS J, et al. Past, Present and Future of Mobile Payments Research: a Literature Review[J]. *Electronic Commerce Research & Applications*, 2008, 7(2): 165—181.
- [2] iResearch. 2017 年 Q2 中国第三方支付季度数据发布研究报告[R]. 上海: 艾瑞咨询集团, 2017.
iResearch. 2017 Q2 Chinese Third-party Payment Quarterly Data Release Research Report[R]. Shanghai: iResearch Inc, 2017.
- [3] ALLUMS S. Designing Mobile Payment Experiences: Principles and Best Practices for Mobile Commerce[M]. Sebastopol: O'Reilly Media, 2014.
- [4] HOLLAND N. Contactless Payments and NFC in the United States: beyond Science Fiction[R]. Aite Group, 2008.
- [5] 王巍, 周殊. 移动支付中的安全体验设计初探[J]. *装饰*, 2014(1): 95—96.
WANG Wei, ZHOU Shu. Exploring Security Experience Design in Mobile Payment[J]. *Zhuangshi*, 2014(1): 95—96.
- [6] 王锡斌. 仿生视角下的儿童家具安全感构建[J]. *包装工程*, 2014, 35(16): 98—101.
WANG Xi-bin. Construction of Children Furniture Security in the View of Bionics[J]. *Packaging Engineering*, 2014, 35(16): 98—101.
- [7] 罗桦, 饶培伦, 纪翔. 信任和安全对移动支付决策的影响[J]. *企业经济*, 2017, 36(8): 68—72.
LUO Hua, RAO Pei-lun, JI Xiang. The Impact of Trust and Security on Mobile Payment Decisions[J]. *Enterprise Economy*, 2017, 36(8): 68—72.
- [8] 中国支付清算协会. 2017 年移动支付用户调研报告[R]. 北京: 中国支付清算协会, 2018.
PCAC. 2017 Mobile Payment User Survey Report[R]. Beijing: Payment & Clearing Association of China, 2018.
- [9] 宁芳. 产品服务设计[M]. 青岛: 中国海洋出版社, 2017.
NING Fang. Product Service Design[M]. Qingdao: China Ocean University Press, 2017.
- [10] NIELSEN J. Usability Inspection Methods[C]. *Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*, 1995.