

基于FMEA和SHERPA的外卖类APP结算页面研究

马卓羲*, 胡贝依

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2022年5月7日; 录用日期: 2022年6月3日; 发布日期: 2022年6月10日

摘要

以“饿了么”为例进行实验设计, 分析外卖类APP的失效模式, 基于FMEA方法对这些失效模式进行评估, 并参考SHERPA分类法对这些失效模式进行分类; 最后从人因设计、布局设计方面, 提出改善外卖类APP结算流程中失效问题的对策, 从而提升用户的操作体验。

关键词

网络购物, 流程优化, 页面设计, FMEA模型

Research on Settlement Page of Takeout App Based on FMEA and SHERPA

Zhuoxi Ma*, Beiyi Hu

Department of Business, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: May 7th, 2022; accepted: Jun. 3rd, 2022; published: Jun. 10th, 2022

Abstract

This study takes “Eleme” as an example of experimental design to analyze the failure mode of the takeout app. Then, these failure modes are evaluated based on the FMEA method and classified regarding the SHERPA classification method. Finally, this paper puts forward countermeasures to improve the failure of the settlement process of the takeout app from the aspects of human factors design and layout design, aiming to improve the consumer’s operation experience.

*通讯作者。

Keywords

Online Shopping, Process Optimization, Page Design, FMEA Model

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在新世纪互联网及其相关产业蓬勃发展的时代背景下, 线下物流行业与线上购物平台都搭乘时代的东风, 不断扩大产业规模。在迎接移动电商时代的同时, 利用 APP 建立良好的交易平台, 便于商家与消费者之间的紧密对接, 是现实刻不容缓的迫切需求[1]。

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis 潜在失效模式与故障模式影响分析)是通过评估产品的后果和风险大小来找出潜在的失效模式, 制定相应措施进行修改, 尽可能避免潜在失效模式的发生, 节省事后成本的分析方法[2]。在实际应用中, FMEA 方法多用于设计中的产品设计以及过程设计阶段, 找出潜在的失效模式, 分析可能导致的后果, 以便于在流程中进行合理的改进优化, 从而提前降低风险, 避免错误的发生。

本研究以“饿了么”APP 为例, 通过对被测者的具体购物流程进行录像观察, 发现被测者购物结算过程中出现失误的情况, 然后通过 FMEA 方法对于这些失效模式进行分析, 基于 SHERPA 对这些失效模式进行分类, 然后提出改进对策, 从而减少外卖类 APP 在实际应用场景中失效模式发生的频率及其产生的额外成本, 提升顾客的购物体验, 实现电商平台与消费者的双赢。

2. 研究方法

2.1. FMEA 分析

在产品质量风险的管理与评估流程中, 前期的预防大于后期的控制。FMEA 作为一种有效工具, 有助于在产品前期策划时提前找出日后实施过程中可能产生的风险或潜在问题, 并即时采取有效的预防与控制措施[3]。目前, FMEA 技术方法被广泛使用于各个领域的质量管理过程之中, 作为一项可靠性分析技术, 在各种产品设计、流程规划的领域占有一席之地。FMEA 主要应用于生产流程、产品设计等系统项目中, 利用其前期预防的特点能够尽早察觉产品设计制造方面的不足, 及时发现潜在的故障模式所带来的影响, 做出针对性改善, 以降低后期产品投入市场正式使用后可能面临的失效风险[4]。

FMEA 分析主要分三部分进行研究。首先, 分析并记录研究对象的每一个错误类型的潜在失效模式。然后, 通过 FMEA 的评估, 根据记录下的潜在失效模式, 确定每一类失效模式的严重度 S (Severity)、发生度 O (Occurrence)以及探测度 D (Detection)的数值, S、O、D 均以 1~10 计分, 严重度 S 即发生潜在失效导致后果的严重程度, 1 表示后果无影响, 10 表示难以察觉的严重影响; 发生度 O 表示失效发生的可能性, 1 表示失效几乎不太可能发生, 10 表示失效几乎难以避免; 探测度 D 表示失效发生后能够被检测出的概率, 1 表示失效时很容易被检查出, 10 表示失效发生后很难被检查出[5]。最后, 计算出失效模式的风险优先数值 RPN (Risk Priority Number), 即 SOD 的乘积, RPN 的值越大表示失效的风险越大, 通常认为, 当 $RPN \geq 125$ 时, 有必要对测试对象进行改善, 来降低潜在失效模式的发生[6][7]。

2.2. SHERPA 分类

SHERPA (Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach)方法, 即系统性人因错误减少和预测方法, 用于制造业中对潜在的失误模式进行预测和错误分类, 以得出减少错误发生的方法。借助 SHERPA 方法, 按照如表 1 的错误类型, 可以对具体的失效模式进行分类, 然后提出针对性改善建议[8]。

Table 1. SHERPA error classification

表 1. SHERPA 错误分类表

错误类型	编码	错误描述
动作	A1	操作过程太长/太短
	A2	操作不当
	A3	操作方向错误
	A4	操作太多/太少
	A5	操作位移/位偏
	A6	操作正确, 对象错误
	A7	操作错误, 对象正确
	A8	操作省略或遗漏
	A9	操作未完成
	A10	操作错误, 对象错误
检查	C1	检查省略或遗漏
	C2	检查未完成, 检查不完全
	C3	检查正确, 对象错误
	C4	检查错误, 对象正确
	C5	检查不适当
	C6	检查错误, 对象错误
信息检索	R1	信息未获得
	R2	获得的信息错误
	R3	信息检索不完全
信息交流	I1	信息未获得
	I2	传达错误的信息
	I3	信息交流未完成, 信息不完全
选择	S1	漏选, 选择省略
	S2	错选

3. 实验设计

3.1. 实验步骤

受测者需要在“饿了么”APP 上进行如表 2 所示的操作步骤。

Table 2. Experimental operation steps
表 2. 实验操作步骤

步骤	操作内容
1	点击进入 APP
2	搜索/浏览进入商铺
3	选择希望进行购买的产品加入购物车
4	点击“去结算”按钮进入结算界面
5	选择收货地址
6	选择送出时间
7	选择支付方式
8	选择优惠/红包等折扣
9	选择是否购买超级会员
10	选择是否使用准时达服务
11	选择订单备注
12	选择餐具份数
13	选择是否使用号码保护
14	选择是否开通免密支付

3.2. 实验过程

本测试根据购买流程, 邀请十位在校的大学生进行实验, 对他们的购物和支付流程进行录像, 在测试中每人进行四次不同的购物测试。为了完全还原真实的购买情况, 测试出实际的潜在失效模式, 整个实验都由受试者自己决定想要购买的店面、商品品类、付款方式、送达时间、送达地点等, 为统计数据的有效性, 要求受试者在操作时尽量避免外界干扰, 完成全部流程并保留视频以供之后的数据分析。对测试结果观察记录后, 统计出过程中发生的失效模式以进行下一步分析改善。

4. 数据分析

4.1. FMAEA 和 SHERPA 分析

根据录像统计受测者在饿了么 APP 上的购物操作过程中出现的问题, 发现其主要的失效模式为选择时间过长、选错地址、选错时间、漏选清真餐具、选错红包、滑动中多选漏选错选商品和选错单件商品数量。

本研究还进行了关于“‘饿了么 APP’使用中出现错误问题”的问卷调查。该调查通过使用问卷星作为工具, 采用线上问卷调查的方式, 对“饿了么”APP 中存在的问题进行调查统计。该问卷对于使用“饿了么”APP 的过程中问卷填写者出现的错误、出现该错误的频率、出现该错误后的自主矫正难易程度以及出现该错误后为使用者带来的不便程度进行了调查。

去除无效问卷后, 共获得了 110 份有效问卷, 结合实验的测试结果, 统计分析得出潜在失效模式的严重度 S、发生度 O 和探测度 D 的值, 然后计算得出失效模式风险优先数值 RPN。同时根据 SHERPA 的方法对饿了么结算页面的失效模式的错误类型进行分类, 发现其主要错误类型包括操作过程太长(A1),

操作正确、对象错误(A6), 漏选, 选择省略(S1), 检查未完成, 检查不完全(C2)和操作位移/位偏(A5)。饿了么结算过程的失效模式和错误类型的结果如表 3 所示。

Table 3. Failure mode analysis of ELEME APP settlement process
表 3. 饿了么 APP 结算过程失效模式分析表

序号	错误类型	错误描述	潜在失效模式	潜在失效后果	严重程度 S	潜在失效原因	发生度 O	探测度 D	RPN
1	A1	操作过程太长	选择时间过长	使顾客感到繁琐, 失去耐心	3	一一搜索添加物品过于繁琐	7	4	84
2	A6	操作正确, 对象错误	选错地址	送错外卖	7	当两个地址都在所送范围内时默认固定在上次使用的地址	7	7	343
3	A6	操作正确, 对象错误	选错时间	送外卖过早或过晚	6	默认时间是当即送达, 且每次都会重置为当即送达	5	3	210
4	S1	漏选, 选择省略	漏选餐具	没有一次性餐具用来吃饭, 影响外卖使用	2	初次使用 APP 默认不选择餐具的环保模式, 容易造成思维盲区	5	9	30
5	C2	检查未完成, 检查不完全	选错红包	增加购买成本	5	默认红包不一定是划算的红包	5	4	225
6	A5	操作位移/位偏	滑动中漏选错选商品	需要在结算页重新回到选择页, 或漏买商品	7	滑动状态不容易找到物品, 且容易误触从箱子中清退物品	7	3	196
7	A4	操作太多	选错单件商品数量	在需要购买多件相同品类商品时选错数量, 需要手动一一去除, 操作繁琐	3	只有数量加减键, 每次只能加一或减一件, 不能直接更改单品类商品选择件数	7	3	63

根据饿了么 FMEA 失效模式分析结果可见, 主要有四个问题的 RPN 值大于 125, 分别是选错地址、选错时间、选错红包和滑动中漏选错选商品的问题。选择错地址和时间会导致用户不能及时或者按时的就餐, 食物口味也会受到一定的影响, 用户的就餐体验就会大打折扣。现在各种外卖 APP 为了吸引顾客都会为用户提供各种红包或者折扣优惠, 如果用户发现自己选择的红包不是最优惠的方式, 会有经济损失的心理, 这会对用户的再购意愿产生影响。滑动导致的操作失误会使用户不得不进行重复操作去修正问题, 这会对用户的操作体验产生负面影响。

4.2. 改善设计

根据上述分析, 外卖类 APP 的主要失效模式会对用户操作 APP 的体验, 享用食物的体验和受经济损失后的心理体验都产生影响, 所以外卖类 APP 在设计的时候应该尽量避免上述失效模式。根据表 3, 饿

了么结算过程的主要失效模式的错误类型是操作正确, 对象错误; 检查未完成, 检查不完全和操作位移, 位偏, 因此本研究将从页面的人因设计、布局设计和系统设置三个方面提出改善对策。

对于错选地址问题。地址栏默认固定在上次使用, 当需要更换地址时容易出现忘记修改的情况, 当常用的多个地址在同一范围内时, 容易出现选错的情况。建议从人因设计的角度, 增大地址的位置选区, 可加粗字体或更改地址信息的颜色, 以突出每次购买时的具体地址; 或增加默认地址选择键, 对于经常使用同一地址的顾客, 勾选默认选择, 每次购买不需要重复选择, 可直接使用默认地址, 对于需要经常更改地址的顾客, 可以不勾选默认选择键, 下拉键自主选择已使用过的地址, 以满足每次不同的送达地址。

对于错选时间的问题。当设置好送达时间需要退回购买界面重新考虑选择, 再返回支付界面后, 默认时间又会变为当即送达, 无法固定在上一次设置好的时间, 容易发生送达时间错误的问题。对于需要长期在固定时间内订餐的顾客, 建议自主设定默认送达时间, 而非立即送达, 可以增加一个记忆设置键, 对于有需求的顾客, 可以通过勾选设置键将固定的购买时间设置为默认时间点, 方便每次购买, 也方便顾客退回购物界面加购减购商品。

对于错选红包问题。结算前系统默认的红包组合有时并不是最优的选择, 消费者会忽略检查红包选项, 导致损失优惠, 为同样的服务付出更多的金钱。建议系统自动推荐最优红包方式, 也可增加一键红包比价功能, 顾客可以自主检查调整, 当不选择自主比价时, 按照系统默认给予优惠。

对于滑动中漏选错选商品问题。滑动添加商品过程中, 页面的“加号”按钮设置在屏幕的最右端, 当选择商品加入购物车后, 会对应出现“减号”按钮, 位置靠近屏幕的中间, 以右利手为主, 滑动过程中手指触屏的范围在屏幕中间偏右侧位置, 和减号按钮非常靠近, 故容易发生因为操作的位移导致的误触, 从而错选漏选商品, 影响外卖功能, 干扰消费者使用流程, 降低顾客的平台使用体验。建议从布局设计方面, 根据人手的触屏习惯, 避免将加减号设置在经常触碰的位置, 如可以调整加减号的左右位置为上下位置, 使符号都靠近屏幕最右侧, 避开人手经常触屏的位置, 避免滑动过程中接触导致误触。

5. 讨论

APP 使用过程中的各种失效模式会对用户的操作、购物、使用体验产生重要的影响。本研究使用 FMEA 和 SHERPA 方法, 对外卖类 APP 的失效模式、错误类型和改进方法进行了研究。结果表明在 APP 的设计过程, 在尽可能不影响操作便捷性的基础上, 可以增添一些提示环节, 提醒顾客及时发现一些容易被忽略的问题, 以降低探测度 D ; 从人因设计和布局设计的角度出发, 对页面图标的位置、页面文字的颜色大小等进行调整, 以避免误触的发生, 降低发生度 O 。通过上述方式, 来降低失效模式发生的概率, 降低 RPN, 以达到外卖类 APP 的优化和持续发展。

对于部分系统默认的选择, 虽然避免了重复点击的麻烦, 节省时间和步骤, 但同时也要考虑到个别特殊需求的便利, 满足顾客的选择, 避免操作正确但最终结果错误的问题。对于外卖软件提供的便利功能, 如默认红包组合, 默认餐具等问题, 要切实考虑顾客的需求, 既要考虑到“默认”选项的便利性, 也要满足顾客的个性化需求, 有效避免检查不完全的情况发生, 造成顾客的损失。对于系统提供的操作选择, 要考虑到人在实际操作过程中的习惯, 调整一些按键的位置, 从需要经常使用和可能会误触两方面同时考虑, 根据使用习惯设计不同按钮对应的不同位置, 规避一些操作时位移误触的可能。

在可用性中不止需要考虑有效性与容错能力, 也需要兼顾效率。换言之, 当添加了过多窗口之后, 购物流程太过繁琐, 本身也将成为潜在的失效模式。因此, 在做出改进建议时, 不能过多添加确认弹窗等增加窗口的措施, 以免使购物流程变得过于繁琐, 降低整体购买流程的效率, 损害顾客的购物体验。

6. 总结

外卖零售类 APP 是当今时代多数年轻人的日常所需, APP 的使用体验、界面的操作体验和事后的服务体验对用户是非常重要的。本文运用 FMEA 方法, 以“饿了么”APP 的购物结算流程为例进行了操作测试与问卷调查, 根据 FMEA 的方法查找出主要存在的潜在失效模式, 借助 SHERPA 方法对具体的问题进行分类, 并对这些问题做出针对性的改进。本研究针对具体操作但容易出现对象错误的问题, 根据人因设计的理论, 通过改变字体大小或颜色变化来突出显示具体操作栏, 调整地址设定及时间设定, 关注系统的柔性化设置; 针对检查时未完成或不完全的问题, 既要考虑系统自动检查的便利性, 也要考虑到顾客的个性化需求和切身利益, 系统进行最优推荐或者提供信息明确的提示; 针对操作位移或位偏导致错漏选商品的问题, 从顾客的使用习惯出发, 调整页面布局, 避免误触常用的功能键。

本文对于 FMEA 方法应用于购物类 APP 的操作结算流程进行改进优化的研究方面, 仅选取了“饿了么”APP 的购物结算流程这一例对其进行分析与研究。虽然选择具体 APP 一定程度上能够以小见大体现出 FMEA 方法的作用, 但并没有广泛推行于各种购物类 APP 进行 FMEA 方法下的流程改进优化分析。将 FMEA 方法的应用推广到移动互联网各类购物 APP 中, 是在未来值得期望获得进一步发展与实践的课题。

参考文献

- [1] 加瑞特, 范晓燕. 用户体验要素: 以用户为中心的产品设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.
- [2] 康县锋, 姬广奇. FMEA 工具在油田工具研发中的应用研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(3): 139-140.
- [3] Pillay, A. and Wang, J. (2003) Modified Failure Mode and Effects Analysis Using Approximate Reasoning. *Reliability Engineering & System Safety*, **79**, 69-85. [https://doi.org/10.1016/S0951-8320\(02\)00179-5](https://doi.org/10.1016/S0951-8320(02)00179-5)
- [4] Stamatis, D.H. FMEA 从理论至实践[M]. 陈晓彤, 等, 译. 北京: 国防工业出版社, 2000.
- [5] 黎丽珊. FMEA 工具在留置 PICCO 动脉导管患者管理中的应用效果[J]. 中国医学创新, 2022, 19(8): 100-103.
- [6] 彭国明. 基于 FMEA 模型的软件质量管理研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京邮电大学, 2012.
- [7] 张道丽, 张丽萍, 杨越, 等. 失效模式和效应分析在护理管理中的应用[J]. 中国医院管理, 2014, 34(8): 79-80.
- [8] 许若飞, 李永锋, 朱丽萍. 基于 SHERPA 和 FMEA 的老年人医疗 APP 交互设计研究[J]. 包装工程, 2019, 40(4): 213-220. <https://doi.org/10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.04.035>