

基于质量功能展开的校园 APP 服务质量改进研究

贾艳, 文兴源

(西华大学 管理学院, 成都 610039)

摘要: **目的** 为了提高校园 APP 服务质量, 提出一种基于质量功能展开 (Quality Function Deployment, QFD) 的改进研究方法, 其将定性定量方法相结合以保证改进方案的可信性。**方法** 首先, 基于七维度用户需求列表, 使用问卷调查用户对校园 APP 的使用体验及期望, 并对校园 APP 用户满意度进行了数据信度检验与验证性因子分析, 以确保调查数据及用户需求模型的正确性; 其次, 结合用户需求改进率和熵值法构建了 QFD 中质量屋的规划矩阵; 再次, 采用文献调查法与专家意见集合法确认技术需求, 并构建了质量屋的关系矩阵及技术关联矩阵; 最后, 计算管理需求中的技术需求重要度, 完成从“用户需求—技术需求”的转换。**结果** 从质量屋的分析中获得了可提高校园 APP 服务质量的多个改善建议。**结论** 结合七维度的用户需求模型, 采用 QFD 方法可以指导设计师对校园 APP 进行更合理的规划设计及改进, 以提高校园 APP 服务质量, 同时也为其他类似问题提供了解决思路。

关键词: 校园 APP; 服务质量; 质量功能展开; 质量屋; 需求转换

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)12-0205-08

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.12.022

Campus APP Service Quality Improvement Based on QFD

JIA Yan, WEN Xing-yuan

(School of Management, Xihua University, Chengdu 610039, China)

ABSTRACT: The work aims to propose an improvement research method based on Quality Function Deployment (QFD) to improve the service quality of campus APP and combine qualitative and quantitative methods to ensure the credibility of the improvement scheme. Firstly, based on the seven-dimensional user demand list, questionnaires were used to investigate users' experience and expectation of using campus APP, and data reliability analysis and confirmatory factor analysis were conducted for user satisfaction of campus APP to ensure the accuracy of survey data and user demand model. Then, the planning matrix of the House of Quality in QFD was constructed by combining the user demand improvement rate and the entropy method. And next, literature survey and expert opinion collection were conducted to confirm the technical requirements, and construct the correlation matrix and technology incidence matrix of the House of Quality. Finally, on this basis, the importance degree of technical demands in the management demand was calculated, and the transformation from "user demand to technical demand" was completed. Several suggestions that can improve the service quality of campus APP were obtained from the analysis of House of Quality. Combined with the seven-dimensional user demand model, the QFD method can guide designers to make more reasonable design and improvement for campus APP, so as to improve the service quality of campus APP and provide solutions to other similar problems.

KEY WORDS: campus APP; service quality; quality function deployment; house of quality; demand transformation

随着移动终端的普及与发展, 各种各样的应用程序被开发出来以满足用户各方面的需求。在此背景

下, 校园 APP 作为一个面向广大学生的服务性软件被开发出来, 服务于学生学习和生活。校园 APP 以

收稿日期: 2023-01-06

基金项目: 教育部“春晖计划”合作科研项目 (Z2012017); 教育部产学研合作协同育人项目 (202002104002); 成都市重大科技创新项目 (2021-YF08-00019-GX)

作者简介: 贾艳 (1983—), 女, 博士, 副教授, 主要研究方向为产品服务系统分析、系统建模与仿真。

互联网为基础为用户提供服务,优点诸多,一方面不受服务时间和空间的限制,可以在任何时间同时为多名学生提供服务,既加快了服务效率,又节省了人力与物力;另一方面避免了线下服务必须与工作人员的直接接触。特别是疫情期间,校园 APP 的使用有效避免了高校学生排队充值、缴纳学费等业务办理中的人员聚集,有助于疫情的防控。然而校园 APP 在为用户提供服务的过程中也暴露出了大量问题,影响用户体验。以应用商店中安装次数较多的校园 APP,比如完美校园、今日校园、易校园等为例,通过对比这些校园 APP 的用户评论,发现校园 APP 的问题复杂多样,涉及软件功能、设计、安全等多个方面。因此,为了改善校园 APP 的服务质量,提高用户使用感和满意度,本文将开展校园 APP 服务质量的改进研究。

质量功能展开(Quality Function Deployment, QFD)是一种用户驱动式的质量保证与改进方法,立足于在产品开发过程中最大限度地满足顾客需求。目前,QFD 已经在各类产品开发和服务过程的质量管

理与改进中得到了广泛应用,比如餐馆自助服务系统设计^[1]、婴儿车产品设计^[2]、儿童玩具设计^[3]、电动汽车产品开发^[4]、数控机床开发^[5]、公共巴士运输服务^[6]、电力部门运营服务^[7]、电子商务服务设计^[8]、供应链管理^[9]等。其中也有少部分文献采用 QFD 方法来提高各类 APP 的服务质量,比如用于老年人手机 APP^[10,11]、云养宠 APP^[12]、汽车移动端 APP^[13]、机器运营管理 APP^[14]、酒店订餐 APP^[15]等应用程序的设计。然而 QFD 虽然被广泛应用,但是在已有的文献当中,却还未出现使用 QFD 方法来改进校园 APP 服务质量的相关研究。所以,本文将尝试运用 QFD 方法,探寻校园 APP 的改进方向,以提高校园 APP 的服务质量。

1 研究思路介绍

本文采用 QFD 方法进行校园 APP 服务质量改进,整个研究过程主要分为两个部分,见图 1。

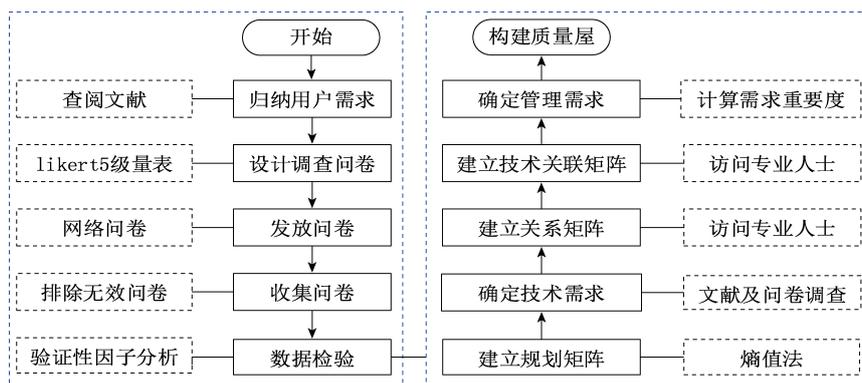


图 1 校园 APP 服务质量改进过程

Fig.1 Improvement process of campus APP service quality

在图 1 所示的校园 APP 服务质量改进过程中,第一部分中确定顾客需求的第一步是将所有用户需求进行归纳分级,构建一个多维度的需求模型,这个需求模型将作为质量屋的左墙。接着采用 Likert5 级量表设计制作调查问卷,用以收集用户对校园 APP 的使用感受评价及未来期望。

第二部分构建质量屋是以问卷调查所获得的有效数据为基础,首先依据问卷调查中的用户使用感受和期望值数据,构建出规划矩阵,作为质量屋的右墙;其次通过文献及问卷调查,确认质量屋的技术需求,作为质量屋的天花板,并访问专业人士,确认用户需求与技术需求之间的相关性,构建关系矩阵,作为质量屋的房间;再次确认各技术需求之间的相关性,建立技术关联矩阵,作为屋顶;最后基于规划矩阵和关系矩阵计算技术需求的重要程度,确定管理需求,作为质量屋的地下室,构建出质量屋,从而完成校园 APP 服务质量改进从“用户需求—技术需求”的转换过程。

通过质量屋,就可以根据不同技术需求的重要程度,确定技术需求改进的优先级,并在兼顾不同技术需求之间的相关性基础上,确定校园 APP 服务质量的改进方向。

2 确定用户需求

2.1 识别归纳用户需求因素

确定用户需求是校园 APP 服务质量改进过程的首要步骤,而由于校园 APP 的种类繁多、使用人数巨大,而且不同用户其使用感受各不相同。为对其进行系统的归纳,方便质量屋的构建,本文引用了文献[16]中提出的顾客需求因素列表来描述用户对校园 APP 的服务需求。该顾客需求因素是针对自助服务技术(Self-Service Technology, SST)提出的,共列出了概括自助服务技术的 20 项用户需求,主要涉及服务的功能、体感、安全性、品牌、设计、便捷性,以及个性化七个维度。由于校园 APP 取代了人工服务,

使用户能够通过 APP 自主地完成服务, 也属于自助服务技术。因此, 本文的研究理论上也适用这些需求因素。

于是本文从自助服务理念出发, 结合校园 APP 的软件特性与服务特性, 提出了校园 APP 的七维度用户需求, 同时这七个维度所包含的 20 项具体用户

需求因素描述见表 1。

本文将针对这 20 项需求分别从用户对校园 APP 服务质量的满意度和重要度进行考量, 其中满意度反应用户对所使用的校园 APP 的真实感受评价, 而重要度则反应用户对未来校园 APP 各方面服务质量的期望。

表 1 校园 APP 用户需求列表
Tab.1 User demands of campus APP

维度	用户需求因素	详情
功能	1. 快速访问	通过校园 APP 能快速找到需要的功能
	2. 过程清楚	校园 APP 使用过程很清楚
	3. 使用轻松	校园 APP 使用起来很轻松
	4. 使用顺畅	校园 APP 使用过程很顺畅
	5. 准确访问	能够准确无误地使用校园 APP 每项功能
体感	1. 操作有趣	校园 APP 操作过程很有趣
	2. 感觉良好	在使用校园 APP 的时候感觉很好
	3. 有趣附加功能	校园 APP 具有有趣的附加功能
	4. 提供所需信息	校园 APP 能够提供所需的相关信息
安全性	1. 感觉安全	在使用校园 APP 时感觉是安全的
	2. 阐明隐私政策	校园 APP 陈述了清晰的隐私保护政策
品牌	1. 提供者有名气	提供校园 APP 的公司很有名
	2. 提供者名誉好	提供校园 APP 的公司声誉很好
设计	1. 页面有吸引力	校园 APP 页面布局很具吸引力
	2. 自动更新技术	校园 APP 具有自动更新技术
便捷性	1. 已提供便利	校园 APP 已经提供了很长时间的便利性
	2. 容易获取	能够很容易、很方便地获取该校园 APP
个性化	1. 满足特定所需	校园 APP 能够满足特定的需要
	2. 最感兴趣内容	校园 APP 有最令人感兴趣的内容
	3. 私人定制特性	校园 APP 具有私人定制特性

2.2 问卷调查设计

为了具体地了解用户对这 20 项需求的使用感受及未来期望, 本文设计了网络调查问卷。调查对象主要为各高校在读大学生, 问卷分为两部分, 包括满意度调查与重要度调查, 以分别收集用户对校园 APP 服务质量的满意度和重要度评价。满意度量表与重要度量表都使用 likert5 级量表设计, 从“很不满意”到“很满意”依次为 1 到 5 分, 从“完全不重要”到“很重要”也依次为 1 到 5 分, 见表 2。

表 2 校园 APP 用户满意度和重要度评级量表
Tab.2 User satisfaction and importance rating scale of campus APP

满意度评价等级	很不满意	不满意	一般	满意	很满意
重要度评价等级	完全不重要	不重要	中立	重要	很重要
等级对应分数	1	2	3	4	5

3 数据收集与验证

3.1 数据收集与处理

本次发放的问卷共 464 份, 剔除 IP 地址相同、选项高度一致的答案后, 得到有效问卷为 377 份, 问卷有效率为 81.25%。为了确保收集到的数据切实有效, 本文首先采用 SPSS 软件进行信度检验, 即分析问卷调查所收集到的多份用户满意度调查结果是否一致; 紧接着在信度检验合格的基础上, 采用 AMOS 软件对收集到的数据进行效度检验, 来分析本文中的维度划分是否合理, 即验证所引用文献[16]中的用户需求模型以归纳校园 APP 的用户意见是否适合。

3.2 信度检验

本文通过较为常用的内部一致性信度检验, 来检测同一维度下各个因素之间的一致性程度, 从而反映问卷所收集数据的可靠性。文中采用 SPSS 对收集到

的用户满意度评价数据进行校园 APP 需求七个维度的信度检验,计算出每个维度所对应的信度系数,见表3。从表3中结果可见,七个维度的克朗巴哈信度系数(Cronbach's Alpha)数值范围从0.816到0.919均大于阈值0.6^[1],这表明各维度下其因素间的一致性较好,从而说明问卷所收集到的数据具有较高的可靠度。

表3 信度检验结果
Tab.3 Results of reliability analysis

检验项	Cronbach's Alpha	判定标准
功能	0.918	
体感	0.919	
安全性	0.826	
品牌	0.823	>0.6
设计	0.816	
便捷性	0.867	
个性化	0.854	

3.3 验证性因子分析

一般而言, QFD 中用户需求列表目的在于将用户需求转换为技术需求,通常不需要进行因子分析。而由于本文采用的是文献[16]中所定义的自助服务技术顾客需求的七维度模型来描述校园 APP 用户需求,所以为了验证所采用的这七维度模型来描述校园 APP 用户需求是合理的,本文以调查问卷中用户需求满意度数据为基础,采用 AMOS 软件进行了验证性因子分析(Confirmatory Factor Analysis, CFA),一方面检验七维度结构划分是否合理,另一方面检验各

维度所对应需求从属关系是否合理。AMOS 软件使用图形和程序化用户界面构建态度和行为模型,可以更直观地反映各因素之间的复杂关系,本文根据表1中用户需求描述,利用 AMOS 构建了校园 APP 的七维度用户需求模型,见图2。

在图2所示的校园 APP 用户需求结构模型上,采用 AMOS 软件进行验证性因子分析,具体步骤如下。

1) 拟合优度检验:将收集到的377份有效样本导入 AMOS 软件,并将各变量带入结构模型中进行分析,得到各拟合优度检验统计值,如下表4所示。

由表4可知, χ^2/df 值小于通用标准3.0,模型适配理想。另外 RMSEA 值低于推荐阈值0.07, CFI 和 TLI 值也均大于推荐阈值0.9^[1],从而说明调查数据与校园 APP 用户需求模型拟合度满意。

2) 验证性因子分析:本文采用标准因子载荷进行判断,因子载荷反应了因子与测量项之间的关系,即图2模型中各维度与其因素间的关系,分析结果见表5。

由表5可知,七个维度所对应各个因素的标准因子载荷从0.794到0.886均大于0.7,说明模型具有良好的聚合效度,另外这七个维度的平均提取方差值从0.663到0.766均大于推荐阈值0.5^[1],表明该需求模型各个维度具有良好的区分度,从而说明校园 APP 用户需求模型中各因素从属关系合理。

通过对调查问卷所获得的数据进行信度检验及对用户需求模型进行验证性因子分析,其分别说明了本文所收集数据的可靠性及校园 APP 用户需求模型的有效性,这两者将作为后续质量屋构建的基础。

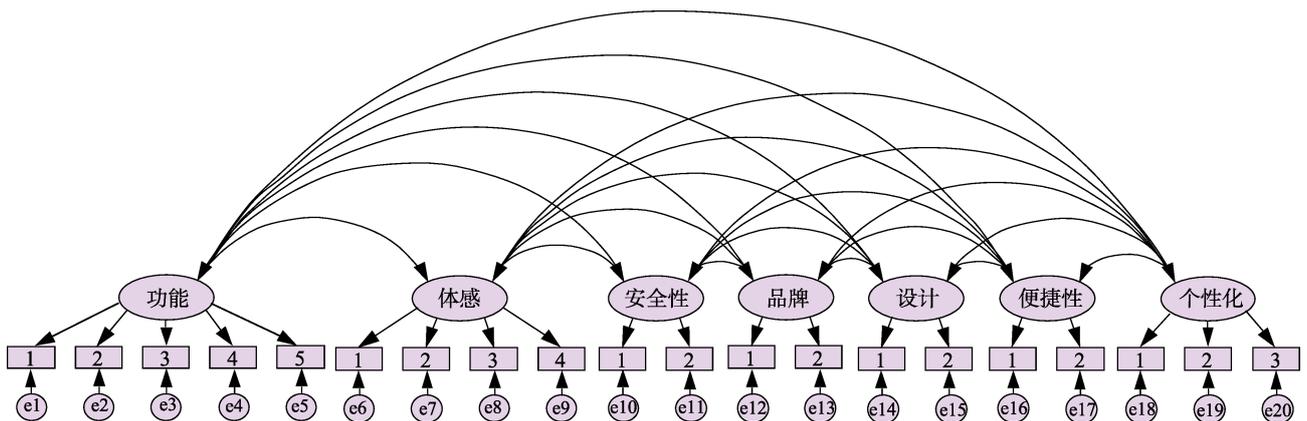


图2 校园 APP 用户需求结构模型
Fig.2 User demand structure model of campus APP

表4 拟合优度检验结果
Tab.4 Results of goodness-of-fit statistics

统计检验量	χ^2/df 值	RMSEA 值	CFI 值	TLI 值
拟合指数	1.264	0.064	0.976	0.970
推荐阈值	<3.0	<0.07	>0.9	>0.9

4 质量屋构建

4.1 构建规划矩阵

确定用户需求模型之后,开始质量屋的构建,首先建立质量屋中的规划矩阵,规划矩阵的意义在于量

表 5 基于用户需求满意度的验证性因子分析
Tab.5 Confirmatory factor analysis based on user demand satisfaction

维度	因素	标准因子载荷	平均提取方差
功能	1. 快速访问	0.801	0.692
	2. 过程清楚	0.862	
	3. 使用轻松	0.839	
	4. 使用顺畅	0.853	
	5. 准确访问	0.803	
体感	1. 操作有趣	0.852	0.741
	2. 感觉良好	0.857	
	3. 有趣附加功能	0.886	
	4. 提供所需信息	0.848	
安全性	1. 感觉安全	0.844	0.707
	2. 阐明隐私政策	0.837	
品牌	1. 提供者有名气	0.832	0.699
	2. 提供者名誉好	0.840	
设计	1. 页面有吸引力	0.853	0.694
	2. 自动更新技术	0.812	
便捷性	1. 已提供便利	0.864	0.766
	2. 容易获取	0.886	
个性化	1. 满足特定所需	0.794	0.663
	2. 最感兴趣内容	0.803	
	3. 私人定制特性	0.844	

化用户需求的优先级及用户对已有产品表现的认知。在本文中, 规划矩阵中的数据来自于问卷调查所获得的结果, 包括用户满意度评价和重要度评价。其中, 用户满意度评价反映用户对校园 APP 给定服务的使用感受, 重要度评价则代表用户对校园 APP 的服务质量期望。为了更好的满足用户需求, 本文采用重要度评价作为校园 APP 的改进期望。

理想情况下, 用户的满意度评分应该与改进期望一致。而如果满意度评分明显小于期望值, 则代表该用户需求更加需要进行改进。因此, 校园 APP 用户使用现状和改进期望的差距, 可以作为用户需求改进的部分权重, 在此本文用改进比率来表示这个加权重, 具体计算如下:

$$R_j = \frac{IR_j}{CR_j} \quad (1)$$

式中: R_j 表示第 j ($j=1,2,3,\dots,20$) 个用户需求的改进比率; CR_j 是所有被调查者在第 j 个用户需求上的平均满意度评分; IR_j 则是所有被调查者在第 j 个用户需求上的平均重要度评分。

除了考虑用户需求改进比率外, 还需考虑用户需求模型中各需求因素传递信息量大小的不同, 以此体现不同用户需求对质量改进的影响。熵值法作为一种客观赋权法能避免人为因素带来的偏差, 获得更为客观的结果。因此本文采用熵值法来计算不同用户需求

满意度权重, 以此描述用户对校园 APP 不同满意度评价结果对质量改进的影响, 具体计算步骤如下。

1) 选取数据: 本研究中, 共 20 个用户需求, 被调查者 $n=377$ 。设 X_{ij} 为第 i 个被调查者对第 j 个用户需求的满意度评分, $i=1,2,3,\dots,n$; $j=1,2,3,\dots,20$, 其中 X_{ij} 都属于积极评价。

2) 计算被调查者的满意度评分所占比重:

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}} \quad (2)$$

3) 计算熵值: $E_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n (P_{ij} \ln P_{ij})$ (3)

4) 计算权重: $W_j = \frac{1-E_j}{\sum_{j=1}^{20} (1-E_j)} \times 100\%$ (4)

其中用户需求满意度权重越大, 表明该用户对质量改进的贡献就越大。最后, 结合改进比率 R_j 和用户需求满意度权重 W_j 来综合评估用户需求的重要度, 即用户需求绝对权重, 计算公式如下。

绝对权重: $AW_j = R_j \times W_j$ $j=1,2,3,\dots,20$ (5)

至此, 规划矩阵构建完成, 矩阵中包含有用户满意度评价 CR_j 、重要度评价 IR_j 、用户需求改进比率 R_j 、用户需求满意度权重 W_j , 以及综合以上计算所得的用户需求绝对权重 AW_j 。

4.2 确定技术需求

技术需求是用以满足用户需求的手段。技术需求的确定反映了校园 APP 如何以可衡量的方式向用户提供理想的服务。本文查阅了相关软件开发文献, 并针对校园 APP 进行问卷调查收集用户所看重的软件功能, 最终选取其中最具代表性的 16 项功能作为技术需求, 具体见表 6。

表 6 校园 APP 技术需求列表
Tab.6 Technical demands of campus APP

序号	技术需求	序号	技术需求
1	安全的交易过程	9	用户信息安全
2	个性化服务	10	兼容性良好
3	良好的更新和维护	11	系统足够稳定
4	有效的帮助与反馈渠道	12	软件易安装
5	页面设计合理美观	13	平台信息及时可靠
6	软件有足够的吸引力	14	操作简单快捷
7	功能全面	15	操作易理解
8	多种支付方式	16	交易记录可查询

4.3 构建关系矩阵与技术关联矩阵

在技术需求基础上, 构建用户需求与技术特性的关系矩阵, 用来反映用户需求与技术需求之间的关

系。关系矩阵的获得综合了 20 位专业人士（包括从事该行业的产品经理、项目经理和技术人员）的意见。矩阵中的关系以三种不同的符号来表示用户需求与技术需求之间的关系，其中▽=1 表示弱关系，○=3 表示中等关系，●=9 表示强关系。同时，用来描述技术需求之间关系的技术关联矩阵，也由专业人士综合讨论得出，其中“+”表示两技术需求间为积极关系，“-”表示消极关系，没有符号则表示技术之间不相关。

4.4 计算管理需求

通过计算管理需求来确定各技术需求对质量改进的影响。管理需求的计算是根据已经构建的规划矩阵中的各用户需求绝对权重 AW_j ($j=1,2,3,\dots,20$)，并结合关系矩阵中用户需求与技术需求之间的关系值，计算得到技术需求权重，作为管理需求。技术权重计算方法如下。

绝对权重：

$$AW_z = \sum_{j=1}^{20} (r_{jz} \times AW_j) \quad z=1,2,3,\dots,16 \quad (6)$$

相对权重：

$$RW_z = AW_z \div \sum_{z=1}^{16} AW_z \quad z=1,2,3,\dots,16 \quad (7)$$

式中： r_{jz} 代表关系矩阵中第 j 个用户需求与第 z 项技术需求间的相关系数。

4.5 质量屋结果分析

基于上文的分析构建校园 APP 服务规划质量屋，见图 3。

针对图 3 中校园 APP 质量屋，本文将逐一分析规划矩阵、管理需求及技术关联矩阵中的结果，这三者分别代表用户对校园 APP 的综合性评价、基于用户和专业人士对技术需求的优先级评价及技术需求之间的关联分析。

第一，从质量屋的规划矩阵结果中可以看出，根据用户满意度评价 CR_j 可知，用户在便捷性 2 “容易获取 ($CR_{17}=3.90$)” 需求上的体验最好；功能 2 “过程清楚 ($CR_2=3.88$)” 次之，而在个性化 2 “最感兴趣内容 ($CR_{19}=3.56$)” 需求上的体验最差，这表明用户在使用过程中能够很清楚了，而且用户能够较为容易地获取该 APP，但对校园 APP 中不具备自己最感兴趣的内容不满意。再根据用户重要性评价 IR_j 可知，用户对功能 4 “使用顺畅 ($IR_4=3.91$)” 和体感 4 “提供所需信息 ($IR_9=3.91$)” 抱有最大的期望，而认为个性化 1 “满足特定所需 ($IR_{18}=3.71$)” 最不重要。这表

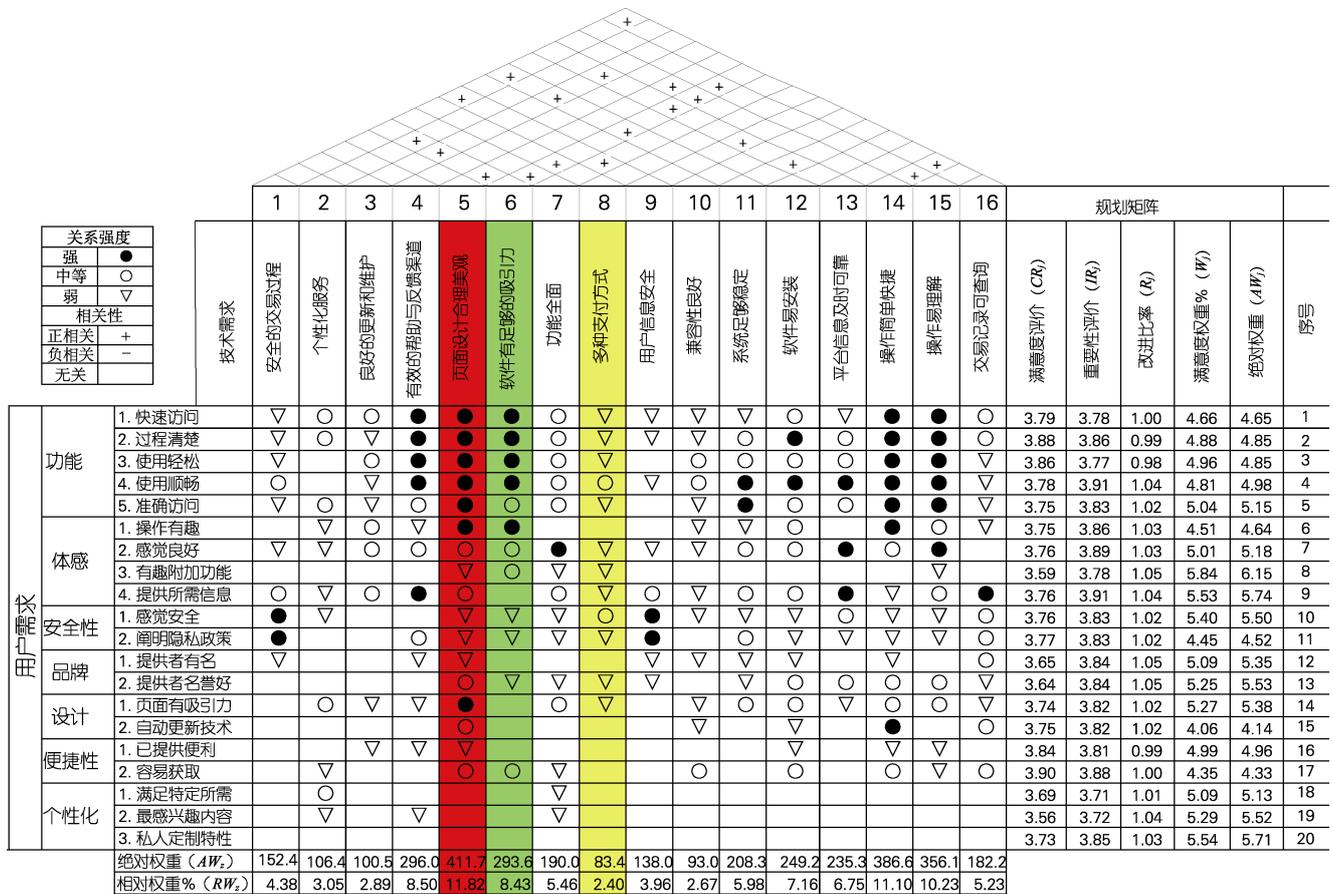


图 3 校园 APP 服务规划质量屋
Fig.3 House of quality for campus APP service planning

明, 用户希望在未来的 APP 使用体验中得到更顺畅的操作感受, 以及能够得到所需要的信息, 但是对满足特定需求的期望最小, 分析原因可能是校园 APP 所具有的通用功能已经基本满足用户所需, 同时也说明用户希望校园 APP 以提供信息为主, 以及具有更为顺畅的操作体验, 而对特定的需求可能已经得到了满足或者并不看重。

从用户对校园 APP 各需求的综合评价 (即绝对权重 AW_j) 中可以看出, 在这些评价中, 体感 3 “有趣附加功能 ($AW_8=6.15$)” 被认为是最需要改进的用户体验, 而设计 2 “自动更新技术 ($AW_{15}=4.14$)” 则是用户体验最不需要改进的需求。

第二, 从质量屋的管理需求中可以看出, 通过比较各个用户需求与技术需求之间关系强度及技术需求权重 AW_z 和 RW_z , 可知在收集到的 16 个技术需求中技术需求 5 “页面设计合理美观 (图 3 中红色标记)” 对用户的影响最大, 其绝对权重 $AW_5=411.7$, 相对权重 $RW_5=11.82\%$, 因此对其进行改进, 将会为 APP 的整体质量带来较大的提升。因为, 如果使页面的设计更加合理美观, 则 7 项与 “页面设计合理美观” 呈强关系的用户需求, 包括功能 1 “快速访问”、功能 2 “过程清楚”、功能 3 “使用轻松”、功能 4 “使用顺畅”、功能 5 “准确访问”、体感 1 “操作有趣” 和设计 1 “页面有吸引力” 将会得到显著的改善; 同时该技术需求的改善也会影响到与其呈中等关系的用户需求上, 包括体感 2 “感觉良好”、体感 4 “提供所需信息”、品牌 2 “提供者名誉好”、设计 2 “自动更新技术” 和便捷性 2 “容易获取” 这 5 项。因此, 从大的用户需求维度上看, 改善 “页面设计合理美观” 的技术需求, 将会使功能、体感、安全性、品牌、设计及便捷性六个维度属性获得增强。

技术需求 8 “多种支付方式 (图 3 中黄色标记)” 被认为是最不重要的技术需求, 其绝对权重 $AW_8=83.4$, 相对权重 $RW_8=2.40\%$ 。在与之存在相关的 12 项用户需求中, 该项技术需求仅与功能 4 “使用顺畅” 和安全性 1 “感觉安全” 存在中等关系, 而与其他 10 项用户需求关系都是微弱关系。因此, 若对其进行改进, 校园 APP 的质量也难以获得显著提升。

第三, 由质量屋中的技术关联矩阵可知, 质量屋展示了 16 个技术需求之间的相关性。其中技术需求 6 “软件有足够的吸引力 (图 3 中绿色标记)” 与其他技术需求的相关性最强, 并与包括技术需求 7 “功能全面”、技术需求 8 “多种支付方式”、技术需求 11 “系统足够稳定”、技术需求 13 “平台信息及时可靠”、技术需求 14 “操作简单快捷”, 以及技术需求 15 “操作易理解” 6 个技术需求存在积极关系。这表明, “软件有足够的吸引力” 这一项技术需求的改进, 将为其它 6 项相关技术需求带来正面的影响, 或者其它 6 项技术需求的改进将为其带来积极的改变, 例如功能更

全面的校园 APP 将具有更大的吸引力。同时也有一些技术需求, 如技术需求 4 “有效的帮助与反馈渠道”、技术需求 10 “兼容性良好”, 以及技术需求 12 “软件易安装”, 与其他的技术需求之间不存在任何关系, 这样的需求进行改进后, 将不会为其他的技术需求带来正面或者负面的影响, 同时也很难受到其他技术需求的影响。因此, 改善这些技术需求对校园 APP 综合质量的提升影响较小。

5 结语

本文结合 QFD 方法, 综合应用问卷调查法、焯值法、文献调查法、专家意见集合法等, 对校园 APP 服务质量进行了改进研究, 为提高校园 APP 服务质量提供了有效的改进方向和指导。另外, 由于时间和资源条件的限制, 本文的研究也存在一些局限性。一方面文中收集的样本虽然满足分析要求, 但还是相对偏少; 另一方面, 本文调查针对的校园 APP 种类较多, 得到的结论也比较宽泛, 而如何结合本文方法开发出一款质量更高的校园 APP, 将是下一步研究工作。所以后续将针对某具体的校园 APP, 考虑用户需求, 并结合提供者意见和本文改善建议对其进行优化设计与改进。

参考文献:

- [1] PARK S, LEHTO X, LEHTO M. Self-Service Technology Kiosk Design for Restaurants: An QFD Application[J]. International Journal of Hospitality Management, 2021, 92: 102757.
- [2] WU X L, HONG Z, LI Y J, et al. A Function Combined Baby Stroller Design Method Developed by Fusing Kano, QFD and FAST Methodologies[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2020, 75: 102867.
- [3] 吴若仟, 江屏, 卢佩宜, 等. 产品设计中基于质量功能配置的需求转化过程[J]. 计算机集成制造系统, 2021, 27(5): 1410-1421.
WU Ruo-qian, JIANG Ping, LU Pei-yi, et al. Demand Transformation Process Based on Quality Function Deployment in Product Design[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2021, 27(5): 1410-1421.
- [4] LIU H C, SHI H, LI Z W, et al. An Integrated Behavior Decision-Making Approach for Large Group Quality Function Deployment[J]. Information Sciences, 2022, 582: 334-348.
- [5] KULCSAR E, GYURIKA L G, CSISZER T. Network-based - Quality Function Deployment (NB-QFD): The Combination of Traditional QFD with Network Science Approach and Techniques[J]. Computers in Industry, 2022, 136: 103592.
- [6] DEVECI M, ONER S C, CANITZEZ F, et al. Evaluation of Service Quality in Public Bus Transportation

- Using Interval-Valued Intuitionistic Fuzzy QFD Methodology[J]. *Research in Transportation Business & Management*, 2019, 33: 100387.
- [7] REHMAN O U, ALI Y, SABIR M. Risk Assessment and Mitigation for Electric Power Sectors: A Developing Country's Perspective[J]. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 2022, 36: 100507.
- [8] WU T, LIU X W, QIN J D, et al. An Interval Type-2 Fuzzy Kano-Prospect-TOPSIS Based QFD Model: Application to Chinese E-Commerce Service Design[J]. *Applied Soft Computing*, 2021, 111: 107665.
- [9] GUNDUZ M A, DEMIR S, PAKSOY T. Matching Functions of Supply Chain Management with Smart and Sustainable Tools: A Novel Hybrid BWM-QFD Based Method[J]. *Computers & Industrial Engineering*, 2021, 162: 107676.
- [10] 李永锋, 徐育文. 基于 QFD 的老年人智能手机 APP 用户界面设计研究[J]. *包装工程*, 2016, 37(14): 95-99.
LI Yong-feng, XU Yu-wen. Design of QFD-based Elderly Smart Phone APP User Interface[J]. *Packaging Engineering*, 2016, 37(14): 95-99.
- [11] 朱丽萍, 李永锋, 徐育文. 基于卡诺与质量功能展开的老年人手机 APP 设计研究[J]. *包装工程*, 2018, 39(16): 140-145.
ZHU Li-ping, LI Yong-feng, XU Yu-wen. Mobile Phone APP Design for the Elderly Based on Kano-QFD[J]. *Packaging Engineering*, 2018, 39(16): 140-145.
- [12] 韦艳丽, 李安, 徐曦, 等. 基于 Kano-QFD 的云养宠 APP 可用性设计研究[J]. *包装工程*, 2022, 43(2): 378-386.
WEI Yan-li, LI An, XU Xi, et al. Usability Optimization Design of Cloud Pet APP Based on Kano-QFD[J]. *Packaging Engineering*, 2022, 43(2): 378-386.
- [13] 强威. 基于 Kano-QFD 的新能源汽车移动端交互设计[J]. *包装工程*, 2022, 43(20): 212-219.
QIANG Wei. Interaction Design on Mobile Terminal of NEVs Based on Kano-QFD[J]. *Packaging Engineering*, 2022, 43(20): 212-219.
- [14] CHEN A, DINAR M, GRUENEWALD T, et al. Manufacturing Apps and the Dynamic House of Quality: Towards An Industrial Revolution[J]. *Manufacturing Letters*, 2017, 13: 25-29.
- [15] LIN P M C, PENG K L, REN L P, et al. Hospitality Co-Creation with Mobility-Impaired People[J]. *International Journal of Hospitality Management*, 2019, 77: 492-503.
- [16] LIN J S C, HSIEH P L. Assessing the Self-Service Technology Encounters: Development and Validation of SSTQUAL Scale[J]. *Journal of Retailing*, 2011, 87(2): 194-206.

责任编辑: 陈作

(上接第 197 页)

- [22] 李士一, 孔雪利, 杨海波. 基于需要层次理论的手机银行交互界面设计[J]. *包装工程*, 2020, 41(10): 13-18, 30.
LI Shi-yi, KONG Xue-li, YANG Hai-bo. Interaction Interface Design of Mobile Banking Based on Hierarchy of Needs Theory[J]. *Packaging Engineering*, 2020, 41(10): 13-18, 30.
- [23] 董玉妹, 刘胧, 董华. 积极老龄化视角下的设计赋能方式探究: 基于“手段-目的链”的案例研究[J]. *装饰*, 2021(2): 92-97.
DONG Yu-mei, LIU Long, DONG Hua. Research on the Mode of Design Empowerment towards Active Ageing: A Case Study Based on Means-Ends Chain Method[J]. *Art & Design*, 2021(2): 92-97.
- [24] 李姣姣. 情境感知驱动的交互设计[J]. *创意与设计*, 2021(1): 43-49.
LI Jiao-jiao. Research on Context Awareness Driven Mobile Interaction Design[J]. *Creation and Design*, 2021(1): 43-49.
- [25] 郑瑾颖. 基于老年人感官特点的产品操作反馈设计[J]. *机械设计*, 2014, 31(1): 116-119.
ZHENG Cui-ying. Product Operation Feedback Design Based on the Elderly People's Sensory Characteristics[J]. *Journal of Machine Design*, 2014, 31(1): 116-119.
- [26] 刘冠博, 王璐, 汪晓春. 基于可供性理论的产品交互界面适老化设计研究[J]. *湖南包装*, 2019, 34(4): 75-79.
LIU Guan-bo, WANG Lu, WANG Xiao-chun. Research on Design of Product Interface for Aged Based on Affordance Theory[J]. *Hunan Packaging*, 2019, 34(4): 75-79.
- [27] 郭会娟, 汪海波, 殷爽. 基于语言认知的智能电视 VUI 适老化设计研究[J]. *包装工程*, 2022, 43(8): 50-54.
GUO Hui-juan, WANG Hai-bo, YIN Shuang. Adaptive Aging Design of Smart TV VUI Based on Language Cognition[J]. *Packaging Engineering*, 2022, 43(8): 50-54.
- [28] 程永胜, 徐晓琪, 李波, 等. 适老化产品设计属性及策略[J]. *福建工程学院学报*, 2022, 20(1): 89-95.
CHENG Yong-sheng, XU Xiao-qi, LI Bo, et al. Design Attributes and Strategies of Elderly-Oriented Products[J]. *Journal of Fujian University of Technology*, 2022, 20(1): 89-95.

责任编辑: 陈作