

# 基于ISM模型的铁路手机购票体验要素分析

廖辉

(华南理工大学 设计学院, 广东 广州 510000)

**摘要:**基于铁路手机购票流程,明确影响用户手机购票体验的九个要素:系统信息完整度、界面友好程度、流程合理性、可操作性、信息反馈、安全性、操作响应时长、系统容错性以及购后服务,利用ISM法对要素进行层级判定,并据此构建手机购票系统的解释结构模型,建立评价体系,并据此为铁路购票系统设计的决策提供大方向参考。

**关键词:**解释结构模型;系统设计;评价体系

**中图分类号:**TP311.52

**文献标志码:**A

**文章编号:**2095-2945(2018)11-0001-03

**Abstract:** Based on the railway mobile phone ticket process, it is clear that the nine factors that affect the user's experience of mobile phone ticket purchase are system information integrity, interface friendliness, process rationality, maneuverability, information feedback, security, operation response time, system fault tolerance and post-purchase service. Using the ISM method to determine the factors, and then build the Interpretative Structural Modeling (ISM) of the mobile phone ticket purchase system, establish the evaluation system, and provide reference for the general direction of the decision in railway ticket purchase system design.

**Keywords:** Interpretative Structural Modeling (ISM); system design; evaluation system

解释结构模型(ISM)是系统工程中广泛应用的一种系统分析方法,它通过结构模型对复杂系统进行分析,对系统要素之间复杂、零乱关系进行结构化和层次化处理,以清楚认识要素之间存在的相互作用关系,从而抓住问题的本质,并找到解决问题的对策<sup>[1]</sup>。

移动互联网时代,铁路网络售票如今已被大多数手机用户所接受,移动网络购票经历了从无到有、从有到优的发展历程。随着移动互联网的飞速发展,以用户为中心的理念影响着越来越多的移动应用架构<sup>[2]</sup>。本文利用ISM模型,对手机购票过程中日渐复杂多样的用户体验要素进行系统分析,为手机购票系统架构决策作出合理的参考。

## 1 铁路手机购票体验要素的确定

移动互联网的高速发展,手机购票平台数量急剧增多,从12306官方购票应用到各大旅游订票平台,用户购票途径多样化趋势明显。用户在购票过程中,除了满足车票查询、购买等刚需之外,更加注重愉悦的购票体验,以用户为中心的用户体验设计理念在近几年的手机购票平台上得以充分体现。对影响购票体验的要素进行归纳分析,有助于提升用户购票过程的用户体验,满足人们日益增长的消费需求。

在现有针对购票过程中用户体验分析的研究中,傅田等人利用分析型kano模型,对影响12306网站服务的关键属性进行提取,并对网站服务质量满意度进行研究分析,为提升12306网站的服务质量作出决策分析<sup>[3]</sup>;马静南基于云计算环境下,从用户体验的安装、注册、功能、过程、感官、服务等六个方面确定12306购票系统质量评价指标,并通过问卷调查、因子分析等方法,构建包含信任、功能、

技术、感官和惯性等五个层次的12306购票网站质量评价指标体系,为网站质量的提升提出改进意见<sup>[4]</sup>;宋超从铁路旅客购票需求的角度出发,明确购票系统的完整醒、准确性、灵活性、独立性的设计原则,对系统构架和系统功能进行了研究分析<sup>[5]</sup>;另外有研究者通过对现有售票业务的不足之处进行调研,分析用户的功能性与非功能性需求,明确系统目标,对原有铁路售票工作的业务流程进行优化重组,主要侧重对购票过程的功能实现,对技术可行性、市场可行性和安全性等方面进行设计探讨<sup>[6-10]</sup>。

整合上述研究分析,根据用户体验理念,基于手机购票流程,将用户行为主要分为购票前的信息查询与录入、购买时的支付与确认以及购买后的查询与售后等三个阶段,在这三方面中影响用户车票购买体验的要素有系统信息完整度、界面友好程度、流程合理性、可操作性、信息反馈、安全性、操作响应时长、系统容错性以及购后服务九个因素,如表1。

## 2 基于ISM模型的铁路手机购票体验要素的分析

上述各个因素之间相互作用,对其进行层级划分有助于提高整个购票系统的综合用户体验,为设计决策作出参考。本文利用ISM模型法对上述九个要素进行分析,明确其中对层级结构。通过问卷调查法,让调查对象对上述要素之间的相互关系进行评判,取得有效评判后对数据进行处理,并通过ISM法对调研结果进行汇总分析,具体步骤如下:

### 2.1 建立领结矩阵

$S_{ij}$ 表示 $S_i$ 对 $S_j$ 影响情况,若有影响;则 $S_{ij}$ 记为1,若无影响,则 $S_{ij}$ 记为0。得到领结矩阵。

**作者简介:**廖辉(1992-),男,湖北人,华南理工大学在读研究生,主要研究方向为人机交互设计。

表1 影响铁路手机购票体验的要素

阶段	要素	符号	含义
购买前	信息完整度	S1	包括车票信息、车次信息、时间信息、座次信息、余票信息、价格信息等
	界面友好度	S2	包括色彩、页面布局、按钮控件尺寸、页面内容等
购买时	流程合理性	S3	包括购票流程步数、流程优先级排列、流程是否重复等
	可操作性	S4	包括系统操作难易程度, 是否易学、系统是否易用等
	信息反馈	S5	包括系统操作是否有反馈, 反馈形式以及反馈是否有用等
	安全性	S6	包括个人信息安全, 车票信息安全以及支付安全等
	操作响应时长	S7	包括正常状态下的操作反应时长以及复杂环境下的操作反应时长
	系统容错性	S8	包括系统是否允许用户反悔操作、对误操作是否支持取消等
购买后	购后服务	S9	包括购买车票后是否支持实时查询, 是否有购票通知, 是否支持票务邮寄、代取等服务

2.2 建立可达矩阵

根据可达矩阵公式  $M=(A+I)^r=(A+I)^{r+1}$  ( $r \geq 1, r \in Z$ ), 其中  $I$  是单位矩阵。根据公式, 由表1计算可得可达矩阵  $M$  如表2:

表2 要素可达矩阵

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
S1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
S2	0	1	1	1	1	0	0	1	0
S3	0	0	1	1	1	0	0	0	0
S4	0	0	0	1	0	0	0	0	0
S5	0	1	1	1	1	1	0	1	0
S6	0	0	0	0	1	1	0	0	0
S7	0	0	0	1	1	0	1	0	0
S8	0	0	0	1	1	0	0	1	0
S9	0	0	1	0	0	1	0	0	1

2.3 建立可达集与先行集

可达集  $R(S_i)$  是可达矩阵中要素  $S_i$  对应的行中, 包含有1的矩阵元素的集合, 即表示所有受要素  $S_i$  影响的要素集; 先行集  $A(S_i)$  是可达矩阵中要素  $S_i$  对应的列中, 包含有1的矩阵元素的集合, 即表示所有影响要素  $S_i$  的要素集。由可达矩阵, 可达集与先行集如表3:

2.4 划分要素层级

由公式, 若可达集  $R(S_i)$  与先行集  $A(S_i)$  的交集等于可达集本身, 则该层级包含本元素, 即: 若  $R(S_i) \cap A(S_i) = R(S_i)$ , 则该层级的最高要素为  $S_i$ 。由可达集与先行集, 当  $i=1$  时, 该层最高要素为; 以此类推, 得到最顶层要素集为

表3 要素的先行集与可达集

要素	$R(S_i)$	$A(S_i)$	$R(S_i) \cap A(S_i)$
S1	S1、S2、S4	S1	S1
S2	S2、S4、S5	S1、S2、S3、S5	S2、S5
S3	S3、S4、S5	S2、S3、S5	S3、S5
S4	S4	S1、S2、S3、S4、S5、S7、S8	S4
S5	S2、S3、S4、S5、S6、S8	S2、S3、S5、S6、S7、S8	S2、S3、S5、S6、S8
S6	S5、S6	S5、S6、S9	S5、S6
S7	S4、S5、S7	S7	S7
S8	S4、S5、S8	S2、S5、S8	S5、S8
S9	S3、S6、S9	S9	S9

{S4,S6}, 中间层要素集为 {S2,S3,S5,S8}, 最底层要素集为 {S1,S7,S9}, 见表3:

2.5 建立结构模型

由上述层级分析, 绘制影响购票体验要素的结构解释模型, 由于层级的跨越, 为了直观体现联结关系, 在中间层建立  $S4$  与  $S6$  的虚拟映射, 见图1:

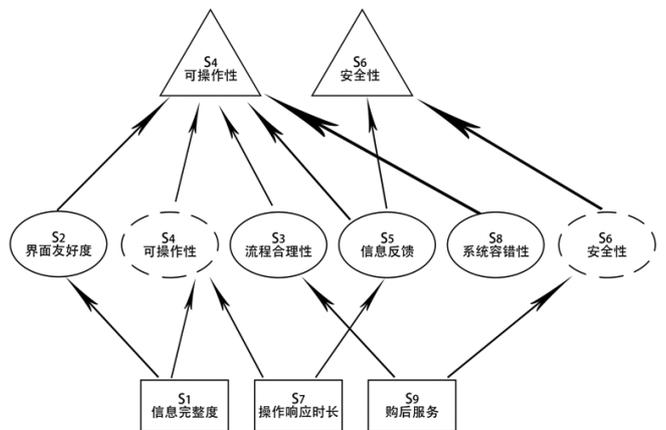


图1 铁路手机购票的解释结构模型

2.6 模型分析

由上述解释结构模型层级, 可以看出: 影响铁路手机购票系统体验的要素中, 信息完整度、操作响应时长以及购后服务三个要素是其基本影响度, 用户在使用手机购票时尤其关注系统展现出的列车信息完整度; 在中间层中, 界面友好度、流程合理性、信息反馈以及系统容错性对可操作性共同作用影响, 说明可操作性的评价可以从这几个方面进行评价, 同时信息反馈也会影响用户对系统安全性的体验; 最上层包含可操作性以及安全性两方面, 可见可操作性是整个系统的综合评价指标, 同时安全性也对用户体验有着重大影响。

(下转5页)

管理和信息处理的一个最大系统,从智慧城市的规划来看,本系统存在着还未接入城市大数据库、前端信息采集面不够广泛等诸多不足之处,因此还有许多值得进一步发展的空间。下一步完善的方向归结起来有以下几个方面:

(1)信息采集方向。除了现有的城市照明监控系统提供数据和信息之外,还可以引入网络信息、遍布城市的各种智能终端、媒体信息等。

(2)信息、数据分析处理方面。目前的信息和数据分析主要还是管理者凭经验进行初步判断,准确性完全依赖于管理者的从业经验。按照模糊控制理论,依托数据库的建立和完善,并结合经验阈值的设定,可以将分析判定环节交由系统自我完成。

(3)数据库的深化应用。多维度的数据库不应该仅仅用来记录事件和运行数据,通过维修记录和材料去向跟踪,也可以作为预警信息的来源和供应商考核依据。

(4)完善系统的信息 IO 端。开发设计中要预留用于上一级智慧系统的接入和平行平台的互动端口,消除各智慧系统(平台)的不兼容性,从而节约资源,有效发挥各专业系统的基础作用。

(5)智能执行终端的引入。通过引入单灯控制器、节能控制柜等职能执行终端,让智慧系统发挥自我判断的优势,根据人流量监测自动调节照明输出,从而使照明环境

和节能效果更加优化,更加人性化。

综上所述,我们目前的智慧照明系统探索已经取得一些成效,在工作效率和精细化管理方面起到了长足的进步,但是在全面智慧方面尚有许多待发展完善的空间。因此,作为城市照明管理者,在充分发挥智能设备的优势条件下,可以积极探索尝试建设智慧照明系统,这也将是城市照明管理未来的发展方向。

参考文献:

[1]王纪艳.城市道路的智慧照明[J].建筑工程技术与设计,2017(23):3093.  
 [2]陈悦婷.浅谈智能照明控制系统和应用[J].科技创新与应用,2013(5):207.  
 [3]荆松涛,姜山,刘义平,等.关于智慧城市建设过程中智慧照明的思考[J].智能建筑与智慧城市,2017(6):52-53.  
 [4]熊立兵.关于智慧城市建设战略思考[J].建筑知识(学术刊),2013(0):8+12.  
 [5]王艺深,姚灵林,范晓龙.关于城市智慧照明技术的思考[J].建筑与工程,2016(5):94-95.  
 [6]王然.浅谈智能照明控制系统技术四大特性[J].中国公共安全(综合版),2015(16):68-70.  
 [7]何伟.基于大数据的智慧照明控制系统的设计[J].电脑知识与技术,2017(35):153-154.

(上接 2 页)

3 结束语

本文通过解释结构模型对铁路手机购票系统的用户体验要素进行层次分析,不足之处在于:(1)各要素包含子要素集,在本文未进行深入探讨,子要素对该要素产生的影响度也并未考究,后期可以通过 ANP 法进行深入探讨。(2)在对同级各要素间未进行作用度分析,而是把它们看作一个系统来进行综合考量,对于深入分析各要素间的作用结构未做系统分析。不过,通过 ISM 法,对构建铁路手机购票系统的评价指标进行了明确以及层级划分,并由此得出的结论可以用于铁路手机购票系统设计中用户体验要素优先级选择的决策大方向参考,并可以优化现有手机购票系统的不合理之处。

参考文献:

[1]汪应洛.系统工程理论方法与应用[M].北京:高等教育出版社,

1992.

[2]张明真.基于用户体验的智能手机应用程序界面设计研究[D].江南大学,2011.  
 [3]傅田,温德成,侍晓雅.12306 网站服务质量实证研究——基于分析型 Kano 模型[J].上海质量,2011,11:60-64.  
 [4]马静南.基于用户体验的普适型云服务系统质量评价体系构建研究[D].南京大学,2011.  
 [5]宋超.铁路旅客购票分析系统的研究与实现[J].铁路信息系统,2013,22(12):31-33.  
 [6]王颖.火车售票系统的设计与实现[D].西安:电子科技大学,2014.  
 [7]曲冬妍.铁路 12306 手机客户端的设计与实现[D].北京交通大学,2015.  
 [8]沈俊娜,刘明.铁路客票网上购票系统流程探讨[J].科技信息,2008(21):86-87.  
 [9]徐家忠.铁路客票系统的设计及实现[D].山东大学,2010.  
 [10]罗兵.铁路系统网络订票系统的设计与实现[D].电子科技大学,2014.