

# 基于 TRIZ 和类比设计的服务接触点优化应用研究

白仲航<sup>1,3</sup>, 孙慧慧<sup>1,3</sup>, 张俊磊<sup>2,3</sup>

(1.河北工业大学 建筑与艺术设计学院, 天津 300130; 2.河北工业大学 经济管理学院, 天津 300401; 3.国家技术创新方法与实施工具工程技术研究中心, 天津 300401)

**摘要:** **目的** 通过改善服务接触点构成要素之间的作用关系来优化服务接触点, 提升用户体验。**方法** 在分析服务接触内涵和服务要素的基础上, 对服务接触点构成要素及其作用关系进行研究; 基于类比设计, 将服务接触点构成要素与 TRIZ 中物质—场模型进行类比分析, 构建服务接触点模型; 运用 TRIZ 中标准解求解方法对服务接触点模型进行优化。**结果** 由服务接触点三要素(服务提供者、媒介和顾客)构建服务接触点模型, 并通过标准解的应用改善了此模型, 实现了对服务接触点的优化。**结论** 通过构建服务接触点模型, 结合 TRIZ 中物质—场分析工具和标准解的应用, 为服务接触点的优化设计提供一种新的方法。以丰巢智能快递柜服务系统中的服务接触点优化设计为例, 验证该方法的可行性及有效性。

**关键词:** 服务接触点; TRIZ; 类比设计; 物质-场模型; 标准解

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)16-0091-07

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.16.013

## Service Contact Point Optimization Based on TRIZ and Analog Design

BAI Zhong-hang<sup>1,3</sup>, SUN Hui-hui<sup>1,3</sup>, ZHANG Jun-lei<sup>2,3</sup>

(1.School of Architecture & Art Design, Hebei University of Technology, Tianjin 300130, China; 2.School of Economics and Management, Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China; 3.National Engineering Research Center for Technological Innovation Method and Tool, Tianjin 300401, China)

**ABSTRACT:** The paper aims to improve user experience and optimize service contact points by improving the interaction relationship between the components of service contact points. Based on analysis of service contact connotation and service elements, the components of service contact points and their interaction relationship were analyzed; based on analogy design, the model of service contact point was established by analogy with the element of service contact points and substance-field model in TRIZ; the service contact point model was optimized under the guidance of the standard solution in TRIZ. The service contact point model was constructed by the three elements of the service contact point (service provider, medium and customer). The model was improved by the application of the standard solution, and the optimization of the service contact point was realized by improving the model. By constructing the service contact point model, and combined with the application of substance-field analysis tools and standard solutions in TRIZ, it provides a new method for the optimal design of service contact points. The feasibility and effectiveness of the proposed method are verified by an example of the service contact point optimal design of the Hive Box intelligent express cabinet service system.

**KEY WORDS:** service contact point; TRIZ; analog design; substance-field model; standard solution

收稿日期: 2020-04-03

基金项目: 国家自然科学基金项目(51975181); 河北省引进留学人员资助项目(CL201706)

作者简介: 白仲航(1978—), 男, 河北人, 博士, 河北工业大学建筑与艺术设计学院副教授, 主要研究方向为创新设计、功能设计。

通信作者: 张俊磊(1987—), 男, 湖北人, 河北工业大学经济管理学院博士生, 主要研究方向为创新设计、技术与创新管理。

随着用户价值从经济价值向体验价值转变,产品生产性经济也逐渐转变为服务性经济<sup>[1]</sup>。服务接触点是整体服务系统的核心<sup>[2]</sup>,影响服务品质和用户体验。目前已有学者从宏观系统角度提出了一些优化服务接触点的方法<sup>[3-4]</sup>,主要是通过调节服务接触点的顺序来实现,但是这些方法一般是根据个人设计知识和经验提出,而且多是针对某一具体服务系统设计,在实践上存在一定差异,不能形成有效的推广应用。TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving) 是一种系统性的问题分析和解决工具,结构化的知识能够引导设计者提出最终解决方案。本文从服务接触点的微观构成角度出发,使其与 TRIZ 中物质—场模型进行类比分析,构建出服务接触点模型,并借助标准解的指导,提出一种优化服务接触点的方法。

### 1 服务接触点优化研究

#### 1.1 服务接触点要素分析

准确获取和表达服务接触点,连接起服务提供者与服务接收者之间的关系,是服务设计中的一个关键问题<sup>[5]</sup>。国内外学者对服务接触内涵做了广义和狭义之分。从狭义角度讲,服务接触是顾客与服务人员面对面的互动,即人际间的二元接触。从广义角度讲,服务接触是顾客在接受服务过程中所有与之互动的接触点,主要分为三类:顾客和员工的人际互动、顾客和服务环境接触、顾客和自助服务设备接触<sup>[6]</sup>。服务接触点是服务接触的“关键时刻”<sup>[2]</sup>,是顾客与服务提供者共同完成服务行为的瞬间。

Della 和 Paulino 提出了服务行为包括三个要素:服务提供者、顾客和媒介,其中三者之间相互作用,共同完成服务行为<sup>[7]</sup>。服务接触点是服务行为的关键点,因此其具备服务行为的主要特征要素,即包括顾客(Customer—C)、服务提供者(Service Provider—P)和媒介(Medium—M)。服务接触点要素关系见图1,其意义为服务提供者P通过媒介M作用于顾客C并满足顾客C的需求。考虑到服务接触内涵的广义性,本文认为顾客指接受服务的人,是服务接触点的核心要素,包括个人、家庭、单位等;服务提供者指能够提供反馈并直接满足顾客需求的事物,包括服务员、环境和自助服务设备;媒介指服务提供者为了满足顾客需求而使用的事物,包括编码信息、交互信息、物资系统等。

#### 1.2 基于类比设计的服务接触点模型构建

类比设计是指通过系统之间的相似性分析,将源系统的原理和方法应用于目标系统设计,以此实现对目标系统的快速创新<sup>[8]</sup>。类比问题解决的模式可描述为:已知问题A和相应的解决方案B,当给定相似的新问题A'时,求A'的解决方案。其中α表示问题A和A'的相似关系,β表示问题A的解决过程,β'表示新问题A'的解决过程,而这种解决过程在类比映射α'

的辅助下进行。类比问题解决的模式见图2。

TRIZ 中的物质—场分析工具描述了最小技术系统的构成方式,并从功能实现角度分析了元件之间的作用关系,其中S<sub>1</sub>为被动元件,S<sub>2</sub>为主动元件,F为使能元件<sup>[9]</sup>。物质—场模型见图3。七十六个标准解针对物质—场分析中存在的系统功能问题,给出了方向性的问题解决方法。物质—场分析和标准解为分析与解决系统元件之间的功能问题提供了系统的解决方案。依据类比问题解决的模式,将服务接触点要素之间的作用关系类比为物质—场模型,然后借助标准解的指导对服务接触点要素之间存在的问题进行解决。

从类比设计角度考虑物质—场模型和服务接触点模型之间的相似性。(1)技术单元:服务接触点是影响用户体验的最小组成系统,而物质—场模型是描述功能的最小系统。(2)技术单元构成要素:服务接触点由顾客C、服务提供者P和媒介M三者构成,物质—场模型由被动元件S<sub>1</sub>、主动元件S<sub>2</sub>和使能元件F组成。(3)要素间作用形式:服务接触点中服务提供者P借助媒介M作用于顾客C,满足顾客的需求,物质—场中主动元件S<sub>2</sub>通过使能元件F作用于被动元件S<sub>1</sub>并改变被动元件。综合上述相似性分析,类比得到服务接触点模型,见图4。服务接触点模型中各种作用关系见表1。

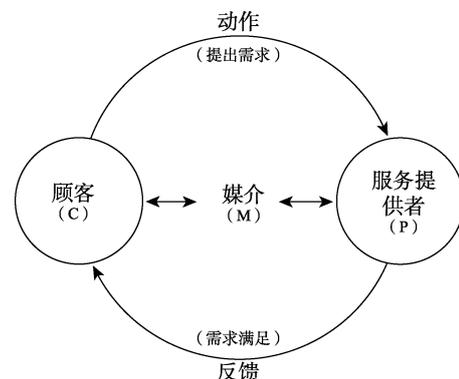


图1 服务接触点要素关系

Fig.1 Relationship of service contact point elements

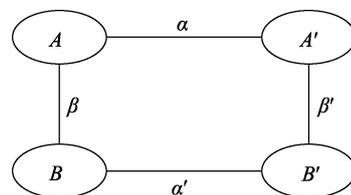


图2 类比问题解决的模式

Fig.2 Model of solving analog problem

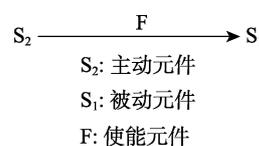


图3 物质—场模型  
Substance-field model

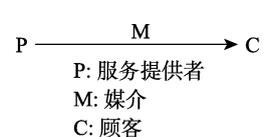


图4 服务接触点模型  
Service contact point model

表 1 服务接触点模型中各种作用关系  
Tab.1 Diagram on interaction relationship of service contact point model

作用关系	模型表示
服务接触点模型完整，要素之间作用有效	$P \xrightarrow{M} C$
服务接触点模型不完整，要素之间作用缺乏	无
服务接触点模型完整，要素之间作用不足	$P \dashrightarrow M \dashrightarrow C$
服务接触点模型完整，要素之间存在有害作用	$P \rightsquigarrow M \rightsquigarrow C$

### 1.3 基于 TRIZ 标准解的服务接触点优化

标准解是 TRIZ 中一种基于知识的问题解决工具。G.S.Altshuller 将 TRIZ 中的七十六个标准解分为五类，相关分类及各类标准解的作用见表 2。本文结合研究目的及各类标准解的指导作用，有选择性地使用了第 1、2、3、5 类标准解，构建服务接触点优化模型。

考虑到标准解的应用中没有给出具体的模型评估方法，本文引入 SERVQUAL 模型，从有形性、可靠性、响应性、保证性和移情性五个评价维度，对服务接触点模型优化方案作出评估<sup>[10]</sup>。SERVQUAL 模型将五个评价维度细分为二十二个问题，通过调查问卷采用 7 分制的方式，让用户对每个问题的期望值和实际感受值进行评分，然后通过比较顾客所感知的服务水平和所期望的服务水平，获得服务中存在的问题以及顾客所期望感知的服务。结合上述研究建立服务接触点的优化过程，具体包括服务接触点识别、服务接触点模型构建和服务接触点优化。服务接触点优化流程见图 5。

1) 服务接触点识别。选择需要优化的服务系统，然后从有形性、可靠性、响应性、保证性和移情性五个维度，以实地考察和用户访谈的方式对系统进行调研，绘制出服务系统优化前的 SERVQUAL 模型评估

图，通过评估图确定问题出现的范围，进而确定影响用户体验的服务接触点。

2) 服务接触点模型构建。对存在问题的服务接触点进行情景分析，找出接触点的顾客要素、服务提供者要素和媒介要素，并分析各要素之间的作用关系，根据表 1 判断出服务接触点要素作用关系类型，构建出服务接触点模型。

3) 服务接触点优化。步骤一：结合服务接触点模型的作用关系分析，查询并应用第 1 或第 2 类标准解来初步优化服务接触点系统。其中当模型相互作用类型是缺乏时，查询应用第 1.1 类标准解；当模型相互作用类型是有害时，查询应用第 1.2 类标准解；当模型相互作用类型是不足时，查询应用第 1.1 或者第 2 类标准解。在标准解查询的过程中，结合系统资源分析和设计约束分析来选择子级标准解。其中，系统资源分析包括系统内部资源分析和系统外部资源分析；设计约束分析包括人因价值分析、商业价值分析和技术可行性分析。步骤二：查询应用第 3 类标准解进一步改善步骤一中的服务接触点系统。目的是将应用第 1 类或第 2 类标准解得到的系统进一步优化，使系统构成更加合理。其中根据步骤一中的资源分析和设计约束分析来选择第 3 类标准解的子级标准解，然后应用此子级标准解来进一步改善服务接触点系统。步骤三：运用 SERVQUAL 模型评估服务接触点的优化方案。针对优化后的服务接触点系统，制作包含 SERVQUAL 模型二十二个问题的调研问卷并进行发放、回收和数据分析，同时绘制出服务接触点的 SERVQUAL 模型优化感知评估图和期望评估图，并与优化前绘制的评估图进行对比分析，判断出服务接触点模型优化方案是否充分。如果不充分，返回到步骤 1，重新识别服务接触点；如果充分，继续查询应用第 5 类标准解进行优化。步骤四：查询应用第 5 类

表 2 TRIZ 中标准解分类  
Tab.2 Standard solution classification in TRIZ

类别	子级
第 1 类：改进一个系统使其具有所需要的输出或消除不理想的输出。对系统只有少量的改变或不改变。	1.1 改进具有非完整功能的系统 (No.01-No.08) / 1.2 消除或抵消有害效应 (No.09-No.13)
第 2 类：通过对描述物质-场模型较大改变来改善系统。	2.1 传递到复杂物质-场模型 (No.14-No.15) / 2.2 加强物质-场 (No.16-No.21) / 2.3 控制频率使其与一个或两个元件的自然频率匹配或不匹配，以改善性能 (No.22-No.24) / 2.4 铁磁材料与磁场结合 (No.25-No.36)
第 3 类：使原系统传递到双系统、多系统或者微观系统	3.1 传递到双系统或多系统 (No.37-No.41) / 3.2 传递到微观水平 (No.42)
第 4 类：利用物理、化学、几何的效应完成自动控制，实现检测与测量	4.1 间接法 (No.43-No.45) / 4.2 将零件或场引入已存在的系统中 (No.46-No.49) / 4.3 加强测量系统 (No.50-No.52) / 4.4 测量铁磁场 (No.53-No.57) / 4.5 测量系统的进化方向 (No.58-No.59)
第 5 类：简化与改进前四类标准解，以得到简化的设计方案	5.1 引入物质 (No.60-No.63) / 5.2 使用场 (No.64-No.66) / 5.3 状态传递 (No.67-No.71) / 5.4 应用自然现象 (No.72-No.73) / 5.5 产生低等或高等结构水平的物质 (No.74-No.76)

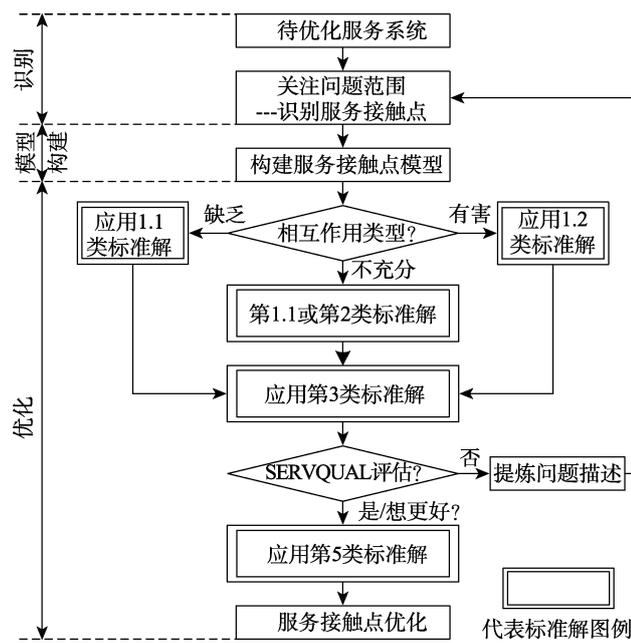


图5 服务接触点优化流程

Fig.5 Flow chart of service contact point optimization

标准解对服务接触点进一步优化。第5类标准解是对步骤一到步骤三的标准解操作(引入物质/利用系统中已存在的场/进行状态传递/应用自然现象)得到的方案进行简化或改进,使最终的问题解决方案得到简化。

## 2 智能快递柜服务系统的服务接触点研究

2018年,全国快递服务业务量累计完成507.1亿件,同比增长26.6%<sup>[11]</sup>。为了消除快递员与用户之间的时间差和距离差,提高快递员投递服务效率,中邮速递易于2012年率先在国内开启智能快递柜业务。智能快递柜能够大幅提升了物流末端的配送效率,有效缓解快递“最后一公里”的痛点。

### 2.1 服务接触点识别

快递投递是快递物流服务系统中服务提供者与

顾客接触互动的关键接触点,直接影响顾客对快递服务的体验和感受。智能快递柜的使用将快递员与顾客之间面对面的服务提供,转变为快递员向智能快递柜“投送”,快递柜发送取件信息,顾客收到信息并取件的流程。这种模式虽然提高了快递投送的效率,但是同时为顾客带来了一些不愉快的服务体验。

以天津市风采里小区为调研对象,对小区仅有的北1门物业办公室旁的丰巢智能快递柜进行了调研。调研包括两个方面:(1)实地观察收件人取件和快递员放件的全过程;(2)从有形性、可靠性、响应性、保证性和移情性五个维度对快递员和居民进行了访谈,丰巢智能快递柜使用过程见图6,并绘制了服务系统优化前的SERVQUAL模型评估,见图7。从图7可以看出,丰巢智能快递柜服务在可靠性方面存在比较突出的问题。一些收件人由于遗忘或疏忽信息不能及时取走快递柜中的快件,认为快递柜不可靠。快递服务系统中取件服务接触点变成了快递柜服务的“痛点”,影响收件人对快递物流服务的体验。

### 2.2 服务接触点模型构建

对取件服务接触点进行情景过程和作用效果分析,构建服务接触点模型。快递员将快件放入智能快递柜并关闭柜门时,快递柜系统给收件人发送取件信息。收件人收到取件信息,由于遗忘或疏忽信息没能在有效时间内取走快件。遗忘的快件占据了有限的快递柜资源;收件人不能及时收到快件,对快递服务进行投诉;快递员取出快递柜中遗留快件进行上门投递,再次增加了工作量。上述问题的原因在于快递柜发送的信息,没能发挥足够的提醒作用,引导收件人完成取件任务。取件服务接触点模型完整,但是要素之间作用效果不足,结合表1,建立相应的服务接触点模型,见图8。其中顾客要素C是收件人,服务提供者要素P是智能快递柜,媒介要素M是取件信息。



图6 智能快递柜使用过程

Fig.6 Usage process of intelligent express cabinet

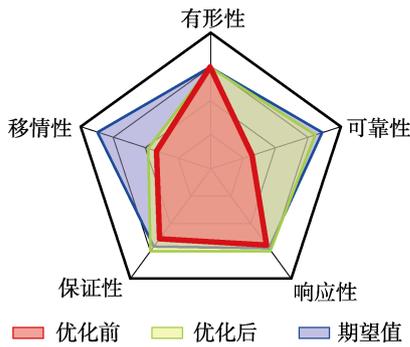


图 7 SERVQUAL 模型评估

Fig.7 Evaluation diagram of SERVQUAL model

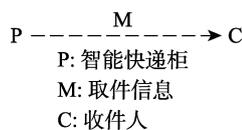


图 8 取件服务接触点模型分析

Fig.8 Analysis of pickup service contact point model

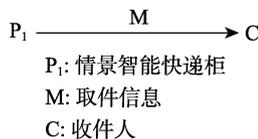


图 9 取件服务接触点模型优化

Fig.9 Optimization of pickup service contact point model

### 2.3 服务接触点优化

步骤一：结合图 8 中的取件服务接触点模型分析，查询应用第 1 或第 2 类标准解进行优化。首先，结合服务接触点模型，查询大类标准解。依据表 2 查询到第 1.1 类 (No.1-No.8) 或第 2 类 (No.14-No.36) 标准解能够解决取件接触点模型中作用效果不足的问题。其次，对系统资源和设计约束进行分析，选择合适的子级标准解。结合取件服务接触点系统内外部资源和相关设计约束分析，选择标准解 (No.2) 来指导具体方案的生成，子级标准解的选择方法见表 3。最后，利用系统资源建立具体的解决方案。针对该问题，提出给智能快递柜的先进系统增加情景智能信息功能。通过增加智能快递柜与收件人之间的情景智能信息，来强化取件信息的可达性和有效性，提醒收件人取件。当收件人出现在小区快递柜情景智能控制区时，智能快递柜会再次给收件人发送取件通知，提醒

收件人及时取走快件。取件服务接触点模型优化见图 9。情景示意图 10。

步骤二：查询第 3 类标准解进一步改善服务接触点系统。目的是将应用第 1 类或第 2 类标准解得到的系统进行优化，使系统构成更加合理。步骤一中，应用标准解 (No.2) 构建了有效的服务接触点模型，解决了及时提醒收件人取走快件的问题，但是部分收件人希望快递可以做到送货上门。根据第 3 类标准解的指导，需要对系统作出进一步的改进。根据表 3 中的系统资源和设计约束分析，选择标准解 (No.37) 对现有系统进行优化。情景智能信息功能系统，对顾客要求送货上门的快件信息进行记录，并将信息传递给相应的快递员。快递员可以在某一集中的时间段，对该部分快件进行人工上门派件，节约了快递员分散派件的时间。

步骤三：运用 SERVQUAL 模型对服务接触点的优化方案进行评估。经过第 1.1 类 (No.2) 和第 3 类 (No.37) 标准解的优化分析后，设计了情景智能快递柜。此方案能够在合适的时间、合适的地点提醒收件人取件，并对部分快件派送信息进行分类，通知快递员进行人工上门派件。依据 SERVQUAL 模型的二十二个问题，制作取件服务接触点系统的调研问卷，在风采里小区进行发放和回收，在对问卷数据进行分析之后绘制出服务接触点的 SERVQUAL 模型优化感知评估图和期望评估，与优化前评估图进行对比分析。通过优化前后 SERVQUAL 模型评估结果的对比，能够直观地看出取件服务接触点在有形性、可靠性、响应性、保证性和移情性五个方面是否进行了优化，并预测取件服务接触点系统进一步优化的方向。从 SERVQUAL 模型评估结果可以看出，情景智能等新技术的应用，增强了取件接触点的可靠性。然而部分需要人工上门派送的快件，需要快递员从丰巢中取出进行再次派送。同时派送过程依然存在收件人与快递员之间的时间差和距离差的问题，收件人在移情性维度的体验仍然有待改善。因此，需要查询应用第 5 类标准解对解决方案作出进一步的优化。

步骤四：第 5 类标准解是对步骤一到步骤三的标准解操作 (引入物质/利用系统中已存在的场/进行状态传递/应用自然现象) 得到的方案进行简化或改进，使最终的问题解决方案得到简化。步骤一在解决问题

表 3 子级标准解的选择方法  
Tab.3 Method of sub-standard solution selection

方法	具体分析
系统资源分析	风采里小区的取件接触点系统内部资源主要包括智能快递柜、收件人、电子设备和取件信息等，其中智能快递柜包括快递柜柜体、触控一体化的工业液晶显示屏和先进的系统；电子设备是取件信息的实物载体。系统外部资源主要包括给快递柜配货的无人机等。
设计约束分析	首先，选择的子级标准解能够解决收件人不能及时取走快件的问题；其次，选择的子级标准解应尽可能不增加或者少增加商家的成本；最后，选择的子级标准解在技术上是可行的。

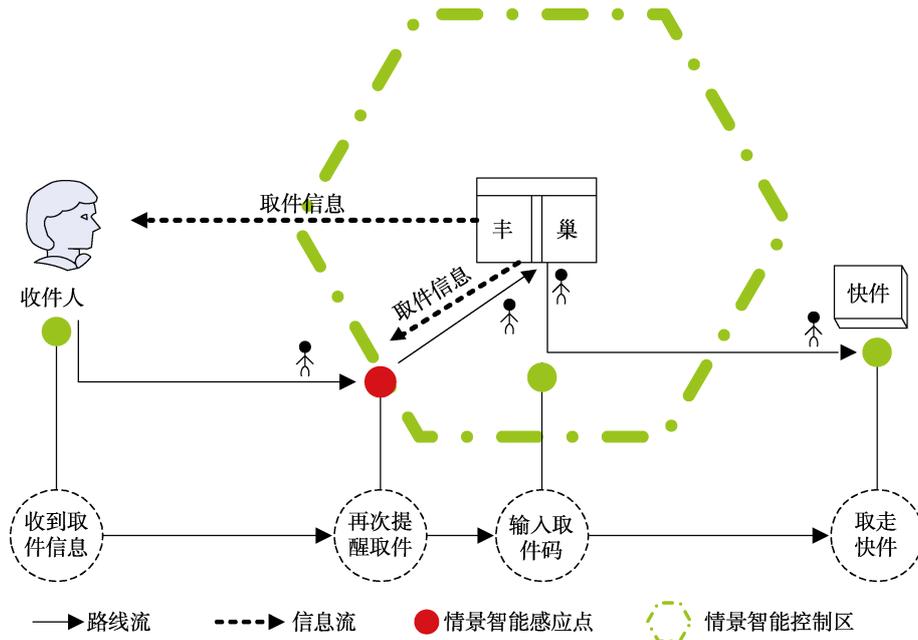


图 10 情景示意  
Fig.10 Diagram of scenario

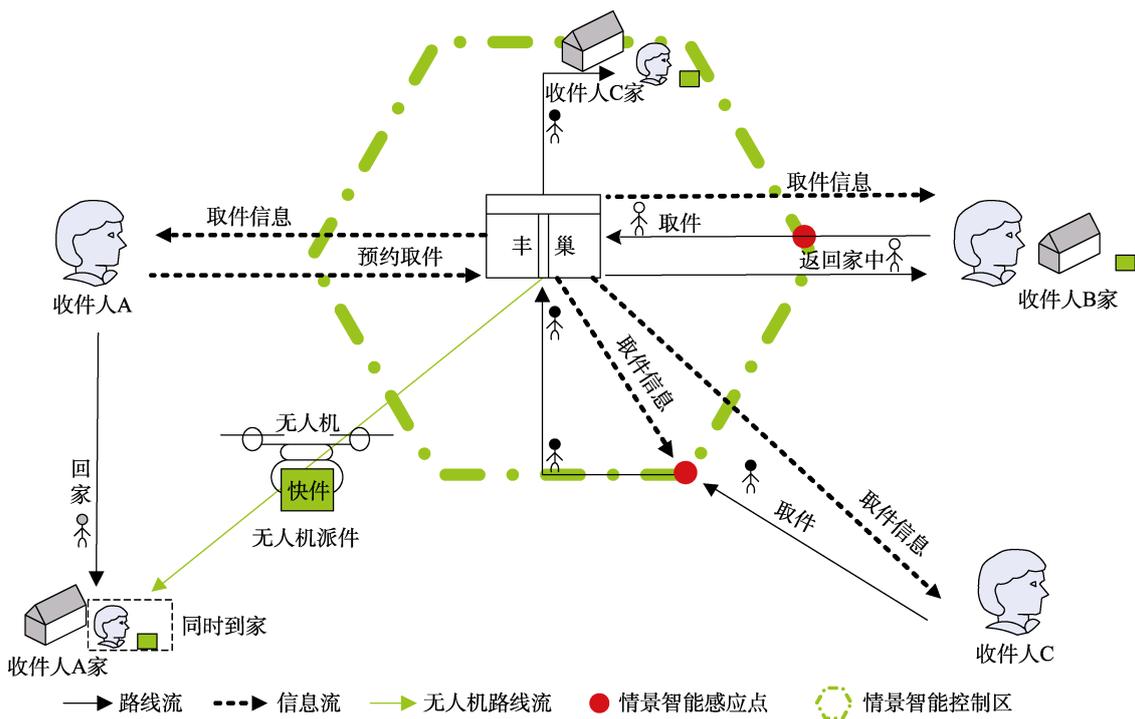


图 11 收件人取件情景  
Fig.11 Scenario of recipient pickup

时，通过引入情景智能信息功能来改善服务提供者。通过分析，选择第 5 类标准解中标准解 (No.60) 间接方法，如果快递柜不能直接投送快件，可以选择间接方式投送快递。通过引入系统外部资源来实现快件的间接投送。通过资源分析和筛选，利用快递业系统中的无人机，来实现智能快递柜与收件人之间的快件派送任务。

Stolaroff 等人对道路和无人机交付进行了情景分析，指出小型无人机包裹交付的生命周期碳排放低于地面交付<sup>[12]</sup>。通过已构建的情景智能信息系统，收件人与智能快递柜通过媒介进行信息交流，预约取件。智能快递柜读取收件人预约信息，调用丰巢系统中已有的配货无人机，通过扫描条形码等信息，识别收件地点，将快件送到相应的位置。收件人取件情景见图 11。

### 3 结语

企业的市场竞争已经从产品竞争走向了服务竞争, 服务接触点是服务系统设计的关键。探索分析服务接触点设计, 提出改进和优化措施, 就显得尤为重要。该研究在类比思想指导下构建出了服务接触点模型, 并结合 TRIZ 中的物质—场作用关系分析和指导标准解, 优化了服务接触点, 改善了服务系统设计。该研究为服务接触点的设计及优化提供了一种新方法。服务系统设计需要系统性思考和整体把握, 关于服务接触点中影响用户体验的关键因素的可视化和量化分析, 关键服务接触点的识别和再设计等, 仍然需要进一步探究。

#### 参考文献:

- [1] SMYTH H, DURYAN M, KUSUMA I. Service Design for Marketing in Construction[J]. Built Environment Project and Asset Management, 2019, 9(1): 66-73.
- [2] 邓成连. 触动服务接触点[J]. 装饰, 2010(6): 13-17.  
DENG Cheng-lian. Touch Points of Touching Service[J]. Zhuangshi, 2010(6): 13-17.
- [3] 李晓珊. 儿童诊疗机构服务设计研究[J]. 装饰, 2018(2): 106-109.  
LI Xiao-shan. Research on the Service Design of Pediatric Medical Institution[J]. Zhuangshi, 2018(2): 106-109.
- [4] 吕曦. 医疗服务中的情境关系与接触点设计[J]. 包装工程, 2018, 39(20): 133-139.  
LYU Xi. Contextual Relationship and Touch Point Design in Medical Service[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(20): 133-139.
- [5] 罗仕鉴, 邹文茵. 服务设计研究现状与进展[J]. 包装工程, 2018, 39(24): 43-53.  
LUO Shi-jian, ZOU Wen-yin. Status and Progress of Service Design[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(24): 43-53.
- [6] 肖轶楠. 服务接触研究综述[J]. 吉首大学学报(社会科学版), 2017, 38(S1): 50-54.  
XIAO Yi-nan. Summary of Service Contact Research[J]. Journal of Jishou University (Social Sciences), 2017, 38(S1): 50-54.
- [7] DELLA V Y, PAULINO S R. The Sustainability of Services: Considerations on the Materiality of Accommodation Services from the Concept of Life Cycle Thinking[J]. Journal of Cleaner Production, 2018(192): 327-334.
- [8] GENTNER D. Metaphor as Structure Mapping: the Relational Shift[J]. Child Development, 1988, 59(1): 47-59
- [9] 檀润华. TRIZ 及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2014.  
TAN Run-hua. TRIZ and Applications[M]. Beijing: China Machine Press, 2014.
- [10] PARASURAMAN A, ZEITHAML V A, BERRY L L. SERVQUAL: a Multiple-Item Scale for Measuring Consumer of Perception Service Quality[J]. Journal of Retailing, 1988(3).
- [11] 中华人民共和国国家邮政局官网. 国家邮政局公布 2018 年邮政行业运行情况[EB/OL]. (2019-01-16) [2019-04-01]. <http://www.spb.gov.cn/>.  
State Post Bureau of the People's Republic of China. The State Post Bureau Announced the Operation of the Postal Industry in 2018[EB/OL]. (2019-01-16) [2019-03-29]. <http://www.spb.gov.cn/>.
- [12] STOLAROFF J K, SAMARAS C, O'NEILL E R, et al. Energy Use and Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Drones for Commercial Package Delivery[J]. Nature Communications, 2018, 9(1): 409-422.