

# 基于 ISM 模型与 TRIZ 理论的快递末端 配送服务质量提升研究

丁素明 宋明顺

(中国计量大学经济与管理学院)

**摘要:**为了提升快递末端配送过程中的服务质量,本文基于2020–2022年3年的新闻数据标题,运用LDA主题模型得到影响快递末端配送服务质量的9个主要问题;采用ISM模型构建问题间的递阶结构;借鉴TRIZ40条发明创新原理,分析其对提升快递末端配送服务质量的启示,并有针对性地提出解决配送效率低下、驿站人员服务态度差以及不送货上门等关键问题的策略。

**关键词:**快递,末端配送,服务质量,LDA,ISM,TRIZ

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.10.015

## Research on Improving the Quality of Express Terminal Delivery Service Based on ISM Model and TRIZ Theory

DING Su-ming SONG Ming-shun

(School of Economics and Management, China Jiliang University)

**Abstract:** In order to improve the service quality in the process of express terminal distribution, this paper uses the LDA topic model to obtain 9 main problems that affect the service quality of express terminal distribution based on the news data titles from 2020 to 2022; uses the ISM model to construct a hierarchical structure between problems; draws inspiration from TRIZ40 innovative principles, analyzes their inspiration for improving the quality of express delivery services at the end of the delivery line, and proposes targeted strategies to address key issues such as low delivery efficiency, poor service attitude of station personnel, and non door-to-door delivery.

**Keywords:** express delivery, terminal delivery, service quality, LDA, ISM, TRIZ

## 0 引言

据国家邮政局发布数据显示,2022年全年全国快递服务企业业务量累计完成1105.8亿件,比上年增长2.1%;业务收入完成1.06万亿元,同比增长

2.3%<sup>[1]</sup>。快递业既贯通生产、分配、流通、消费各环节,又关联一二三各产业。当前,我国快递业发展迅速,包裹数量已占全球一半以上。然而,电子商务爆发式增长的态势下,随着电商物流的不断发展,由此产生的服务质量问题也日益凸显。据快递

**基金项目:** 本文受国家社会科学重大项目“标准推动‘一带一路’沿线国家互联互通的战略与实施路径研究”(项目编号: 18ZDA070)资助。

**作者简介:** 丁素明,硕士研究生,研究方向为物流服务质量、物流与区域经济发展。

宋明顺,教授,博士,研究方向为标准化与质量管理。

物流网报道,2022年“3·15”期间,中国领先的快递物流信息服务商快递100面向广大用户开展快递服务线上“吐槽大会”,用户在线吐槽快递使用过程中遇到的各种糟心事,其中未送货上门、包裹丢失损坏、送货不及时成为被吐槽最多的三大顽疾<sup>[2]</sup>。这三大顽疾均来自快递末端配送领域。因此,提升快递末端配送服务质量,规范快递行业市场行为具有较强的现实意义。

## 1 文献综述

当前国内相关研究可以概括为两方面:(1)有关快递服务质量指标构建和评价,相关研究多是基于传统服务质量评价模型SERVQUAL或SERVPERF以及物流服务质量LSQ模型。例如:党玮等<sup>[3]</sup>基于传统SERVQUAL和LSQ模型,对评价维度和指标进行了相应调整以使其适应网购环境下快递服务质量评价,并利用AHP对EMS公司进行了评价;吴保德<sup>[4]</sup>基于SERVQUAL模型设计了适应B2C网购环境下的快递服务质量评价指标体系,运用FAHP确定关键顾客需求并结合QFD进行顾客需求展开;庄德林等<sup>[5]</sup>以SERVQUAL模型为基础,融合了差距分析和竞争性容忍区间的CZIPA法引入到快递服务质量评价中,扩展了传统服务质量评价模型。(2)有关快递末端配送模式协同和配送路径优化。例如:陆华等<sup>[6]</sup>构建了快递末端配送系统动力学模型,发现共同配送模式比各自配送模式在治理末端配送难题、降本增效方面具有一定优势;王迪等<sup>[7]</sup>针对快递末端配送路径优化问题,提出了一种改进算法,使其在求解快递车辆路径优化问题时具有改进的收敛特性。

综上所述,有关快递服务质量以及快递末端配送的研究国内已有一定基础,但仍存在以下方面的不足:(1)现有研究对于如何提升快递末端配送服务质量的系统性研究仍然不足。(2)研究主要从快递企业的视角探讨如何提升服务质量,鲜有从顾客视角出发进行研究。(3)研究结果虽提出相应合理化建议,但未考虑解决单一问题时可能出现的其他问题。基于此,本文首先抓取相关新

闻标题数据并基于LDA主题模型提取影响快递末端配送服务质量的主要问题;其次,构建ISM模型探究造成服务质量下降的问题间的层次关系;最后,利用TRIZ40条发明创新原理提出解决问题的合理化建议,以期提高快递末端配送的服务质量,为提升快递行业顾客满意度提供参考和借鉴。

## 2 快递末端配送服务质量问题识别

新闻标题是对新闻内容加以概括或评价的简短文字,可以很好地反映新闻的主题<sup>[8]</sup>。因此,本文选择新闻标题作为主要的数据来源并加以分析。首先,选取“快递”“快递配送”“快递末端配送”“快递驿站”等搜索关键词,利用谷歌爬虫插件web-scraper从百度资讯抓取2020年2月-2023年2月近3年的新闻数据标题。鉴于百度最多只能显示76页搜索结果,故抓取数量在一定程度上受限。对应时间段内共抓取到796条新闻数据标题。然后通过手工筛选与快递末端配送服务质量问题相关的新闻标题并去除相同的新闻标题后,得到168条新闻标题数据。最后,基于LDA主题模型对新闻标题进行分类并保留10个主题词汇。由于新闻标题中大量出现“快递”“配送”等字眼,故将其增设有中文停用词。结合pyLDAvis库可视化结果,最终得到9个主题并概括主题名称。根据主题词汇将影响快递末端配送服务质量的9个问题归纳为:不送货上门、个人信息泄露、配送效率低、丢失、违规收费、暴力分拣、驿站人员服务态度差、不告而投以及损坏。同时,鉴于在主题词汇中多次出现“送货上门”“送上门”“上门”等字眼,故考虑将不送货上门作为主要的问题加以关注。表1列举出了影响快递末端配送服务质量的9个问题。

## 3 研究方法与设计

### 3.1 研究方法

#### 3.1.1 ISM模型

ISM模型(Interpretative Structural Model,解释结构模型)是由美国J.N.沃菲尔德教授于1976年

作为分析复杂的社会经济系统结构问题的一种方法而开发的<sup>[9]</sup>。目前该方法被运用于经济管理领域并趋于成熟,其主要特点是通过系统元素间相互影响关系的辨识,将复杂的系统分解成多级递阶的结构形式,从而使得元素间错综复杂的关系变得更加条理化、层次化和清晰化<sup>[10]</sup>,进而展现出系统的内部结构,从而使得研究人员对系统的功能有更深层次的认识,提高对问题的认识和理解程度。

### 3.1.2 TRIZ理论

TRIZ是“发明问题解决理论”的俄语缩写,是由苏联发明家根里奇·阿奇舒勒在1946年创立的<sup>[11]</sup>。根据其俄文缩写的中文读音,在国内也被形象地称为“萃智”,意为“萃取智慧”之意,这与其本身的意思不谋而合。TRIZ方法是一套系统的用于解决创新问题的方法体系。更通俗地说,它是一种用于解决创新性问题的“通用工具箱”。在国内,一些科技宣传和媒体报道称其为创新“点金术”<sup>[12]</sup>。通过应用TRIZ方法,可以极大地避免创新过程中的盲目性,提升创新的有效性和效率。

## 3.2 模型矩阵构造

### 3.2.1 邻接矩阵构造

为了保证分析结果的可靠性和准确性,本研究以发放问卷的方式对快递末端配送服务质量问题之间的关系进行识别,共获得10份调查问卷。调查对象包括相关领域的专家以及从业人员。基于此,以 $9 \times 9$ 的矩阵表示邻接矩阵A。元素 $a_{ij}$ 表示邻接矩阵A中第i行、第j列所在元素。如果问题i对问题j有直接影响关系,则 $a_{ij}=1$ ;如果问题i对问题j无直接影响关系,则 $a_{ij}=0$ 。具体的邻接矩阵见表2。

### 3.2.2 可达矩阵构造

可达矩阵是用于表示问题间直接或间接影响作用的方阵。设可达矩阵 $M = (m_{ij})^{9 \times 9}$ 。基于布尔代数运算规则,如果 $(A+I) \neq (A+I)^2 \neq \dots \neq (A+I)^{r-1} \neq (A+I)^r = (A+I)^{r+1} = \dots = (A+I)^n$ ,则 $M = (A+I)^r$ 。本研究在邻接矩阵的基础上,运用MATLAB软件计算得到快递末端配送各服务质量问题的可达矩阵M,见表3。

### 3.2.3 层次划分

层次划分具体包括区域划分与级位划分。区域划分即将影响的问题S划分成为几个相对独立的区域的过程,级位划分即是在区域内部进行层级排序的过程。具体划分结果见表4。

表1 快递末端配送服务质量问题分析结果

主题编号	主题命名	主题词汇
Q1	不送货上门	送货上门、员、损坏、不包、条款、霸王、算是、物件、变严、心寒
Q2	个人信息泄露	泄露、信息、回应、员、网友、韵达、包裹、不能、每条、大量
Q3	配送效率低	变慢、回应、配送、末端、派送、邮政、物流、江苏、管理局、公司
Q4	丢失	丢失、问题、赔偿、公司、记者、配送、打电话、难、整治、只是
Q5	违规收费	收费、乱、配送、柜、管理、末端、不告、分拣、公司、差
Q6	暴力分拣	分拣、暴力、上门、公司、差、服务、人员、快件、丢失、配送
Q7	驿站人员服务态度差	驿站、辱骂、拒绝、拉黑、管理、寄件、分拣、顺丰、直接、通知
Q8	不告而投	打电话、不告、配送、放到、现在、直接、通知、整治、送上门、送
Q9	损坏	损坏、分拣、驿站、包裹、快件、投诉、员、价值、赔偿、无人

表2 邻接矩阵

问题	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
Q1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
Q2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q3	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Q4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Q5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q6	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Q7	0	1	0	1	1	1	0	0	1
Q8	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Q9	0	1	0	0	0	0	0	0	0

表4 快递末端配送服务质量问题层次化处理

编码	可达集R(Qi)	先行集A(Qi)	共同集C(Qi)
Q1	1,2,4,8,9	1,3,8	8,1
Q2	2	1,2,3,4,6,7,8,9	2
Q3	1,2,3,4,8,9	3	3
Q4	2,4	1,3,4,6,7,8	4
Q5	5	5,7	5
Q6	2,4,6,9	6,7	6
Q7	2,4,5,6,7,9	7	7
Q8	1,2,4,8,9	1,3,8	8,1
Q9	2,9	1,3,6,7,8,9	9

### 3.2.4 快递末端配送服务质量问题ISM模型

根据可达矩阵构建快递末端配送服务质量问题层次表如表5所示,并绘制快递末端配送服务质量问题ISM模型如图1所示。

由表5和图1可知,影响快递末端配送服务质量的9个问题构成了4级递阶结构。最底层的两个问题为配送效率低和驿站人员服务态度差,是造成服务质量下降的根源性问题,它们既可直接影响服务

质量,又可通过作用于其他要素对服务质量产生间接影响。

表5 层次表

层级	问题集合	影响程度
L1	Q2, Q5	表层影响
L2	Q4, Q9	中层影响
L3	Q1, Q6, Q8	深层影响
L4	Q3, Q7	根源影响

其次,快递末端配送服务质量的中间层影响问题为不送货上门、暴力分拣、不告而投、快递丢失以及快递损坏。它们受根源性问题的作用,同时部分问题之间存在着强连接关系。它们一方面可直接作用于服务质量,另一方面又可通过表层问题间接作用于服务质量。服务失败主要体现在快递员的服务过程以及快递货品的完好程度上。

最后,位于最表层的服务质量问题为个人信息泄露和违规收费,它们是快递末端配送服务质量下

表3 可达矩阵

问题	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
Q1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
Q2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Q3	1	1	1	1	0	0	0	1	1
Q4	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Q5	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Q6	0	1	0	1	0	1	0	0	1
Q7	0	1	0	1	1	1	1	0	1
Q8	1	1	0	1	0	0	0	1	1
Q9	0	1	0	0	0	0	0	0	1

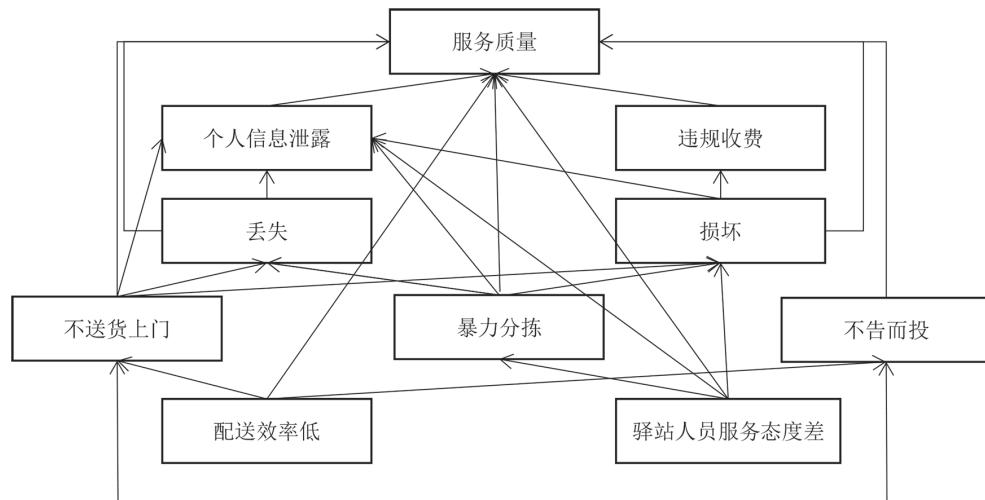


图1 快递末端配送服务质量问题ISM层次结构模型

降最直接的影响因素。个人信息的泄露会导致顾客对企业产生不信任感,这种不信任感会直接影响顾客的选择;而快递违规收费则侵害了消费者的合法权益,会拉低快递企业的品牌形象。二者将直接导致顾客满意度的降低,损害顾客的服务体验。

综上所述,结合各问题在递阶结构中所处层级,选择处于最底层的问题配送效率低、驿站人员服务态度差以及主题词汇反复出现的不送货上门作为本文研究的重点加以分析讨论。

### 3.3 快递末端配送服务质量问题解决

#### 3.3.1 TRIZ工程参数与服务属性适配

为了解决技术矛盾,TRIZ引入矛盾矩阵表。但矛盾矩阵表中对应的属性为工程属性。为此,有必要对工程属性进行相应的修改以使之满足服务领域的要求(见表6),适配过程借鉴左文明等<sup>[13]</sup>学者的研究和总结并结合快递末端配送服务的特点进行了相应的修改和扩展。

#### 3.3.2 配送效率低下问题

解决配送效率低下问题存在的配送效率与成本矛盾,可采用的创新原理包括廉价品替代原理(27)、抽取原理(2)、气压和液压结构原理(29)、机械系统替代原理(28),见表7。

廉价品替代原理表示用若干便宜的物体代替昂贵的物体,同时降低某些质量要求<sup>[14]</sup>。应用该

原理,一方面,快递公司可以长期招募一些兼职人员,对这些人员经过简单的上岗培训便可安排他们进行配送,既提升了配送的效率,又在一定程度上使配送成本不会大幅增加;另一方面,快递企业也可以选择与众包物流平台合作,在同正式快递员维持劳务合同的基础之上,将部分快递业务经众包物流平台转交给企业外的大众群体来完成,一定程度上既盘活了社会上的闲散资源,又可灵活应对波动的配送需求。

表7 改善配送效率的服务矛盾矩阵

需维持不变的服务属性	19 运动物体的能量
需改善的服务属性	消耗—成本
36 生产率—配送效率	27, 2, 29, 28

抽取原理、气压和液压结构原理似与本问题的解决无关,暂不考虑。

机械系统替代原理表示利用物理场或其他的形式、作用和状态来代替机械的相互作用、装置、机构及系统<sup>[14]</sup>。针对配送效率和成本之间的矛盾,采用机械系统替代原理,可将部分由快递员配送的短途运输改由快递机器人或无人机进行配送。目前,快递机器人已经用于校园配送服务,而无人机配送也在逐步推行,二者在一定范围内均取得了良好的效果。

#### 3.3.3 驿站人员服务态度低下问题

表6 部分TRIZ工程参数与服务属性的适配及说明

编号	工程参数		服务属性	
	参数	说明	属性	说明
9	速度	物体的运动速度、过程或活动与时间之比	及时性	准确及时地将快递送至顾客手中
14	强度	强度是指物体抵抗外力作用使之变化的能力	胜任性/专业能力	快递人员拥有执行服务的专业知识和技能
17	温度	系统或物体所处的热状态	礼貌性	在接听顾客电话或面对面提供服务时,要体现足够的尊重、礼数、关怀
24	信息损失	全部/部分、临时/永久的数据损失	隐私性/信息泄露	顾客个人信息泄露
28	测试精度	对于系统而言,其属性的实际值与测试值之间的误差	沟通	快递配送过程中通过电话/信息等方式与顾客实现有效沟通
30	外部有害因素影响的敏感性	系统适应环境/外部有害因素的敏感程度	安全性	快递投递过程中不存在损毁/丢失现象
32	可制造性	系统/物体制造过程中的方便程度或简单性	接近性	可接近的、易接触的、能联络到的
34	可维修性	以简单、便捷、快速的方式完成维修,以避免系统出现失误	问题处理反馈	出现问题之后能够快速响应顾客并给予顾客可行的解决方案
36	装置的复杂性	组成系统的组件数量和复杂多样性	个性化/定制化	将快递放置到顾客所指定区域的能力

解决驿站人员服务态度低下问题存在的胜任性/专业能力与成本之间的矛盾,可采用的创新原理包括周期性作用原理(19)、物理或化学参数改变原理(35)和预先作用原理(10),见表8。

表8 改善驿站人员服务态度的服务矛盾矩阵

需维持不变的服务属性	19 运动物体的能量
需改善的服务属性	消耗—成本
14 强度—胜任性/专业能力	19, 35, 10

周期性作用原理表示用周期性动作或脉冲动作代替连续动作或如果周期性动作正在进行改变其运动频率或利用脉冲周期中的暂停来执行另一有用动作<sup>[14]</sup>。运用周期性作用原理,可在实习期内对员工进行周期性考核,实习期满考核达标的员工以录用并在以后的工作中仍进行周期性考查,实行关键绩效考核,对驿站工作人员的工作表现予以量化。

物理或化学参数改变原理似与本问题的解决无关,暂不考虑。

预先作用原理表示预先对物体施加必要的改变或预先安置物体,使其在最方便的位置开始发挥作用而不浪费运送时间<sup>[14]</sup>。运用该原理,快递驿站可对从业人员设置基本的准入门槛,如:无犯罪记录、精神病史等,同时从业人员还需要进行一定时长的理论培训和实践培训以及符合面试、笔试的要求等。

### 3.3.4 不送货上门问题

针对快递员配送过程中不送货上门问题,需改善的服务属性为个性化/定制化,需保持不变的服务属性为配送效率,可运用的创新原理为等势原理(12)、空间维数变化原理(17)和机械系统替代原理(28),见表9。

表9 改善不送货上门的服务矛盾矩阵

需维持不变的服务属性	39 生产率—配送效率
需改善的服务属性	
36 装置的复杂性—个性化/定制化	12, 17, 28

等势原理表示改变操作条件,以减少物体提升或下降的需要<sup>[14]</sup>。运用该原理,类比到快递末端配送领域,即将不同的客户群体进行细分,对于确实

有送货上门需求的顾客,快递员可以提前与顾客约定好送货上门的时间段。据此,快递员可以按照顾客的要求灵活地进行配送。当然,在配送价格方面送货上门应有所增加。

空间维数变化原理似与本问题的解决无关,暂不考虑。

机械系统替代原理前文已经提及,在此不再详述。

## 4 结论与不足

本文运用ISM模型与TRIZ理论对快递末端配送服务质量进行了研究,通过对快递末端配送服务过程中存在的问题构建递阶结构模型,识别出关键问题;基于TRIZ理论的40条发明创新原理得到创新问题的标准解并根据具体问题背景得到相应的策略,为提升快递末端配送的服务质量,解决“最后一公里”问题提供相应参考和借鉴。研究结果主要揭示以下几点。

(1)根据抓取到的近3年的新闻数据标题并经过归纳整理,得到影响快递末端配送服务质量的主要问题为不送货上门、个人信息泄露、配送效率低、丢失、违规收费、暴力分拣、驿站人员服务态度差、不告而投以及损坏等9个问题。

(2)在快递末端配送服务质量问题中,配送效率低和驿站人员态度差是深层次问题,不送货上门是影响服务质量最主要的问题。

(3)针对配送效率低下问题,基于廉价品替代原理和机械系统替代原理,提出招募兼职快递人员、与众包物流平台合作以及采用机器人或无人机进行配送。

(4)针对驿站人员服务态度低下问题,基于周期性作用原理和预先作用原理,提出对驿站工作人员进行周期性考核和对从业人员设置基本的准入门槛等。

(5)针对不送货上门问题,基于等势原理,提出细分顾客群,针对确有送货上门需求的顾客,与顾客约定时间段进行精细化配送。

与现有研究成果相比,本文从关键问题着手,

注重对整个快递末端配送服务质量的提升,视野更具系统性。同时,本文所提出的解决方案因借鉴TRIZ方法,考虑了解决单个问题时避免引发其他的问题,在运用层面可能更具科学性。

本研究的不足主要表现在:(1)由于对于问题间关系的衡量所采用的方法为问卷调查法,因此存在一定程度的主观性;(2)由于TRIZ方法诞生

于工程领域,虽然目前管理创新是TRIZ研究的前沿内容<sup>[12]</sup>,但目前尚未真正有完全适用于管理领域的TRIZ方法,工程属性和管理属性的适配以及创新原理的运用仍有待商榷。为此,将针对本文存在的不足在未来的研究中进一步分析和改进。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国国家发展和改革委员会.2022年全国快递服务企业业务量[EB/OL].[2023-01-30].[https://www.ndrc.gov.cn/fjsj/tjsj/jjmy/ltyfz/202301/t20230130\\_1347673.html](https://www.ndrc.gov.cn/fjsj/tjsj/jjmy/ltyfz/202301/t20230130_1347673.html).
- [2] 快递物流网. 快递315, 三大顽疾成消费者吐槽热点[EB/OL].[2022-03-15].<http://www.kuaidimap.com/>.
- [3] 党玮,王海瑞,胡海晨.基于SERVQUAL和LSQ模型的邮政EMS快递服务质量模糊评价研究[J].商业研究, 2016 (02):170-175.
- [4] 吴保德. B2C网络购物环境下快递企业服务质量评价[J]. 中国流通经济, 2017,31(08):22-31.
- [5] 庄德林,李景,夏茵. 基于CZIPA法的快递企业服务质量评价研究[J]. 北京工商大学学报(社会科学版), 2015, 30(02):48-55.
- [6] 陆华,袁敏,王立彪,等. 基于系统动力学的快递末端共同配送系统效益研究——以北京市通州区为例[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2021,20(04):135-145.
- [7] 王迪,金辉. 贪婪鲸鱼优化算法求解带时间窗的快递末端配送路径问题[J]. 计算机应用与软件, 2020,37(06):263-268+315.
- [8] 左文明,朱文锋,陈钰冰. 分享经济下基于物场模型的网约车服务创新研究[J]. 软科学,2019,33(08):120-125+132.
- [9] 王玉,杨倩,曹策俊. 基于ISM的用户创新社区持续参与意愿影响因素研究[J]. 系统科学学报, 2019,27(04):112-116+129.
- [10] 郝喜玲,涂玉琦,刘依冉. 失败情境下创业者韧性对创业学习的影响研究[J]. 管理学报, 2018,15(11):1671-1678+1712.
- [11] 何桢. 六西格玛管理[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2014.
- [12] 姚威,储昭卫,胡顺顺. TRIZ真的是创新“点金术”吗——对浙江省TRIZ应用效果的分析[J].科技进步与对策, 2022,39(04):10-19.
- [13] 左文明,陈华琼. 分享经济模式下基于TRIZ理论的服务创新[J]. 南开管理评论, 2017,20(05):175-184.
- [14] 李梅芳,赵勇翔. TRIZ创新思维与方法理论及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.