

doi: 10.12052/gdutxb.210165

基于可拓理论的传统民居建筑改造创新设计 研究——以北京市房山区宝水村为例

王涛, 李文杰

(北京理工大学 设计与艺术学院, 北京 100081)

摘要: 随着社会的发展, 传统民居建筑形式已逐渐不能满足现代人们的生活需求, 迫切需要更新与发展。虽然传统民居改造实践较多, 但仍存在建筑设计的创新性不足、改造后的建筑不能融入地区建筑环境中、传统建造技艺缺失等问题。因此, 传统民居改造策略更加需要严谨的生成过程。可拓学的基本思想是用形式化的方法处理各领域中的矛盾问题, 非常适合作为民居改造实践中科学分析矛盾以及提出可行策略的工具。本文以宝水村民居改造为例, 建立基于可拓学的问题模型, 对目标、条件进行分析, 通过可拓变换方法解决矛盾生成策略, 最后对策略进行优度评价, 得出最优策略。探索村落民居改造可拓策略生成过程, 一方面为村落民居改造实践过程中的形式化方法提供参考, 另一方面可以使村落传统民居的文化得以延续和重生。

关键词: 可拓学; 民居改造; 优度评价; 创新设计

中图分类号: TU201

文献标志码: A

文章编号: 1007-7162(2022)02-0026-06

A Research on Innovative Design of Traditional Residential Building Reconstruction Based on Extension Theory—Taking Baoshui Village in Fangshan District, Beijing as an Example

Wang Tao, Li Wen-jie

(School of Design and Art, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

Abstract: With the development of society, the traditional residential building form has gradually failed to meet the needs of modern people's life, which urgently needs to be updated and developed. At the same time, there are many practices in the transformation of traditional dwellings. However, there are also many problems in the transformation. For example, the innovation of architectural design is insufficient, the transformed buildings cannot be integrated into the regional architectural environment, and the traditional construction skills are missing, and so on. Therefore, traditional residential transformation strategy needs more rigorous generation process. The basic idea of Extenics is to use formal methods to deal with contradictions in various fields, which is very suitable as a tool for scientific analysis of contradictions and feasible strategies in the practice of residential transformation. Baoshui Village is taken as an example, the problem model established based on Extenics, the objectives and conditions analyzed, the contradiction solved through the extension transformation method, the strategy generated, and finally excellent standard evaluating method used to obtain the optimal strategy. The generation process of extension strategy for rural residential transformation is explored. On the one hand, it can provide a reference for the formalization of the practice process of rural residential transformation in the future, and on the other hand, it can make the culture of traditional rural residential continue and regenerate.

Key words: Extenics; residences transformation; excellent standard evaluating method; innovative design

收稿日期: 2021-10-30

基金项目: 国家社会科学基金资助艺术学一般项目(17BH175)

作者简介: 王涛(1976-), 女, 副教授, 主要研究方向为传统村落保护与更新、可拓建筑设计

通信作者: 李文杰(1997-), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为传统村落保护与更新, E-mail: 851528274@qq.com

1 中国传统民居保护与创新设计的现状

我国的传统古村落是民族的宝贵遗产,体现了地方传统文化、建筑艺术和村落空间格局,每一座蕴含传统文化的古村落都是人与自然和谐相处的血脉精髓和历史记忆。

然而,在城市化进程中,村落遭到严重破坏。近年来,乡村问题引起各界关注。2018年1月2日国务院发布中央一号文件,提出乡村振兴策略。十九大也提出乡村振兴的发展理念,为乡村的发展带来新的机遇。在《北京城市总体规划》中更是明确提出:“提升基础设施和公共服务设施水平;加强传统建筑保护、传统村落规划;弘扬传统文化,培养特色产业等。”

传统民居改造实践虽多,但也存在很多问题,如建筑设计的创新性不足、改造后的建筑不能融入地区建筑环境、建筑改造缺乏科学性、传统建造技艺缺失等。村落传统民居创新设计方面的研究存在着研究范围较窄、方法论不整合、没有形成较为系统的研究体系等问题。所以传统民居保护与创新设计非常重要。

2 可拓学在传统民居创新设计中的应用价值

“可拓”一词指代一门称为“可拓学”的学科,定义为“用形式化模型研究事物拓展的可能性和开拓创新的规律与方法,主要用于解决矛盾问题^[1],研究核心是如何通过变换处理各种不相容问题和对立问题。”经过多年的研究,可拓创新方法已逐步成熟,目前已在工程技术、信息科学与智能科学、经济与管理等领域得到广泛的应用,并在机械、建筑、日用品等技术、管理和组织创新等方面发挥重要作用^[2]。

以往的传统民居改造方法主要是从建筑设计实践中总结出来的,多带有经验性的局限。在传统村落民居改造设计中,需要考虑的因素不仅局限于场地、空间、建筑形象等,村落民居文化、传统建造技艺、自然环境等非物质的因素更需要被设计师重视^[3-4]。而可拓学基于对事物的发散性、可扩性、相互性、蕴含性、共轭性的科学认识,提出发散树、分合链、相关网、蕴含系、共轭对等理性的方法^[5],为传统民居改造实践中科学分析矛盾以及提出可行策略提供了工具。

3 可拓学在传统民居创新设计策略生成中的应用实践

3.1 宝水村民居概况

宝水村位于“北京蒲洼市级自然保护区”,位于北京市房山区蒲洼乡的东北角,是京冀重要交通廊道的必经之地,是北京最西端、海拔最高(1 180 m)的村落。2018年3月,宝水村入选北京首批市级传统村落名录。

本文设计的宝水村民居院落布局为四合院,属于石板房^[6],平面图见图1。石板房地域特色浓厚,具有独特且成熟的建造体系。民居建筑立面信息丰富,材料结构一目了然。建筑结构为抬梁式木架构,建筑材料多样:台基与墙体均以石头为主,带有少量青砖,门窗为木质,屋顶采用页岩石板;整体色调朴实自然^[7-8]。民居现状见图2。

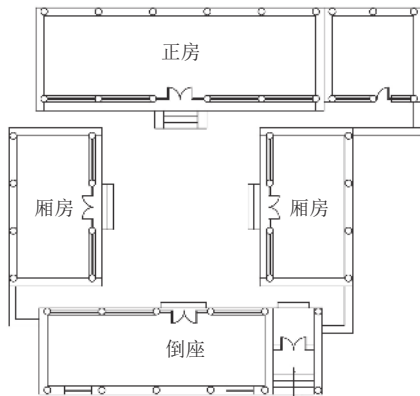


图1 民居平面图
Fig.1 Residential plan



图2 民居现状图
Fig.2 Current situation of residential building

3.2 民居改造的创新问题

在宝水村的村落规划中,除了提出产业、经济、文化的发展策略外,村落中的街巷空间、公共空间、居住空间的改造也是工作重点。其中传统民居如何改造是和村民生活息息相关的问题,能直接反映村落规划的整体理念,是村落改造中最重要的一环。

本文设计的民居原来存在结构老化、内环境性能缺陷、空间利用局限等问题,需要对其进行改造。要使改造符合村落以发展旅游为目标的整体规划,

首先要列出非矛盾创新问题模型^[9]。

$$P=G \downarrow \{L\} (\{L\}: \text{表示条件元的集合})$$

$$G = \begin{bmatrix} \text{符合,} & \text{施动对象,} & \text{宝水村} \\ & \text{支配对象,} & \text{旅游发展观} \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} O, C_1, V_1 \\ C_2, V_2 \\ C_3, V_3 \\ C_4, V_4 \\ C_5, V_5 \\ C_6, V_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{改造, 施动对象, 所有者} \\ \text{支配对象, 宝水村民居} \\ \text{地点, 宝水村} \\ \text{改造前功能, 废弃} \\ \text{改造风格, 自由} \\ \text{经营方式, 租赁} \end{bmatrix}$$

对L进行发散^[10],得到

$$L_1 = \begin{bmatrix} O, C_{11}, V_{11} \\ C_{12}, V_{12} \\ C_{15}, \begin{Bmatrix} V_{151}, V_{152} \\ V_{153}, V_{154} \end{Bmatrix} \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{改造, 施动对象, 承租者} \\ \text{支配对象, 宝水村民居} \\ \text{改造风格, } \begin{Bmatrix} \text{简约, 复古} \\ \text{混合, 自由} \end{Bmatrix} \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} = L_1$$

还可以从L发散出多种基元表达式,此略。同理,对L₁进行发散得到二级发散的基元表达式。

$$L_{11} = \begin{bmatrix} O, C_{111}, V_{111} \\ C_{112}, V_{112} \\ C_{115}, V_{115} \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{改造, 施动对象, 商人} \\ \text{支配对象, 宝水村民居} \\ \text{改造风格, 传统现代结合} \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} = L_{11}$$

$$L_{12} = \begin{bmatrix} O, C_{121}, V_{121} \\ C_{122}, V_{122} \\ C_{125}, V_{125} \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{改造, 施动对象, 投资者} \\ \text{支配对象, 宝水村民居} \\ \text{改造风格, 自由} \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} = L_{12}$$

$$L_{13} = \begin{bmatrix} O, C_{131}, V_{131} \\ C_{132}, V_{132} \\ C_{135}, V_{135} \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{改造, 施动对象, 艺术家} \\ \text{支配对象, 宝水村民居} \\ \text{改造风格, 混合风} \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} = L_{13}$$

以此类推,可对L₁₁,L₁₂,L₁₃乃至L_{1n}进行发散,形成对L的三级表达式,以对L₁₁进行发散为例。

$$L_{111} = \begin{bmatrix} O, C_{1111}, \{V_{11111}, V_{11112}, \dots\} \\ C_{11112}, V_{11112} \\ C_{11115}, V_{11115} \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{改造, 施动对象, } \{\text{餐厅经营者, 商店经营者, } \dots\} \\ \text{支配对象, 宝水村民居} \\ \text{改造风格, 混合风} \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} = L_{111}$$

以此类推,依据其他条件对发散结果进行收敛,得到

$$L_{1114} = \begin{bmatrix} O, C_{11141}, V_{11141} \\ C_{11142}, V_{11142} \\ C_{11145}, V_{11145} \\ C_{11147}, V_{11147} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{改造, 施动对象, 民宿经营者} \\ \text{支配对象, 宝水村民居} \\ \text{改造风格, 传统现代结合} \\ \text{改造方式, 民宿} \end{bmatrix}$$

由此可见,将民居改造为民宿,最符合村落在发展旅游业的同时,保护村落民居建筑,持续发展的整体目标。

3.3 项目问题的界定

根据村落规划、村民需求、民居现状,对L₁₁₁₄中的L₁₁₁₄₂、L₁₁₁₄₇建立发散树的物元模型,并对发散的物元

分别进行多角度的分析。得到L₁₁₁₄的复合元模型。

$$L_{1114} = \begin{bmatrix} O, C_{11141}, V_{11141} \\ C_{11142}, V_{11142} \\ C_{11145}, V_{11145} \\ C_{11147}, V_{11147} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{改造, 施动对象, 民宿经营者} \\ \text{支配对象, } V_{11142} \\ \text{改造风格, 传统现代结合} \\ \text{改造方式, } V_{11147} \end{bmatrix}$$

$$L_{11142} = V_{111421} \oplus V_{111422} \oplus V_{111423} \oplus V_{111424} \oplus V_{111425} \oplus V_{111426}$$

$$V_{111421} = \begin{bmatrix} \text{建筑屋顶, 材料, 页岩石板} \\ \text{色彩, 深灰色} \\ \text{类型, 尖山式硬山顶} \\ \text{性能, 隔热} \wedge \text{防水} \end{bmatrix}$$

$$V_{111422} = \begin{bmatrix} \text{建筑墙体, 材料, 青砖} \wedge \text{石材} \\ \text{类型, 砖石混合} \\ \text{状态, 部分墙体坍塌} \wedge \text{部分石墙体表皮} \end{bmatrix}$$

$$V_{111423} = \begin{bmatrix} \text{地面地基, 材料, 石材} \\ \text{面积, } 164.84 \text{ m}^2 \\ \text{状态, 较为完整} \wedge \text{局部轻微损坏} \end{bmatrix}$$

$$V_{111424} = \begin{bmatrix} \text{院落, 布局, 四合院} \\ \text{植被, 杂乱无序} \\ \text{功能, 绿化} \\ \text{面积, } 57.27 \text{ m}^2 \end{bmatrix}$$

$$V_{111425} = \begin{bmatrix} \text{木质结构, 材料, 木材} \\ \text{类型, 抬梁式} \\ \text{状态, 局部开裂} \wedge \text{不稳定} \end{bmatrix}$$

$$V_{111426} = (\text{建筑内环境, 性能, 室内白天光线昏暗} \wedge \text{室内保温效果差})$$

$$V_{11147} = V_{111471} \oplus V_{111472} \oplus V_{111473}$$

$$V_{111471} = \begin{bmatrix} \text{室内, 功能区, } 3 \text{ 个房间} \wedge \text{茶室} \wedge \text{餐饮} \wedge \text{卫生间} \\ \text{流线组织, 合理} \\ \text{装修风格, 天然质朴} \wedge \text{与外立面风格统一} \\ \text{内环境性能, 通风} \wedge \text{采光好} \wedge \text{保温} \wedge \text{隔热} \end{bmatrix}$$

$$V_{111472} = \begin{bmatrix} \text{外立面, 结构, 稳固} \\ \text{风格, 保留原有特色} \wedge \text{现代风格} \end{bmatrix}$$

$$V_{111473} = \begin{bmatrix} \text{院落, 功能区, 种植体验} \wedge \text{绿化} \wedge \text{步行通道} \\ \text{绿植搭配, 层次感} \end{bmatrix}$$

在民居改造成民宿过程中,存在以下矛盾问题:

- (1) 如何使建筑外立面在保留原有传统民居特色的同时,又能有现代风格元素;
- (2) 功能区布置时,如何安排民宿的主人房间,使房间距离餐饮区、茶室较近,也能满足私密性的需求;
- (3) 如何协调民宿现代生活的使用需求和尊重建筑传统结构之间的对立^[11];
- (4) 如何保证民宿营业区(茶室、餐厅)和住宿区互不干扰。

下文以第一个建筑形象的问题为例,根据设计要求和现实条件,介绍可拓学在民居改造实例中的策略生成过程,以此体现可拓学在传统村落改造中的实践价值。

3.4 问题模型

在民宿建筑形象的设计中,经营者提出建筑外立面风格既要保留原有建筑特色,又要具有现代风格特色,希望能改变原有传统民居低调的形象,加入

现代元素,使改造后的民宿能在村落大环境下跳脱出来,吸引游客的注意^[12]。

首先列出这一矛盾问题的核问题模型。
 $P=(G_1 \wedge G_1) \uparrow \{L\}$ ($\{L\}$: 表示条件元的集合)

$$G_1 = \begin{bmatrix} \text{表现,} & \text{施动对象,} & \text{建筑形象} \\ & \text{支配对象,} & \text{传统民居特色} \end{bmatrix}$$

$$G_2 = \begin{bmatrix} \text{表现,} & \text{施动对象,} & \text{建筑形象} \\ & \text{支配对象,} & \text{现代特色} \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} \text{建筑物,} & \text{建筑形象,} & \text{低调} \\ & \text{建筑材料,} & \text{砖} \oplus \text{石} \end{bmatrix}$$

3.5 可拓分析、可拓变换和设计策略

对条件元运用逆向思维进行发散分析。

$$L^{-1} = \begin{bmatrix} \text{建筑物,} & \text{建筑形象,} & \text{低调} \\ & \text{建筑材料,} & \text{砖} \oplus \text{石} \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} \text{建筑物,} & \text{建筑形象,} & \text{低调} \\ & \text{建筑材料,} & M \end{bmatrix}$$

$$M = \begin{cases} (\text{金属}, c, v) \\ (\text{石材}, c, v) \\ (\text{瓦}, c, v) \\ (\text{混凝土}, c, v) \\ (\text{玻璃}, c, v) \\ \vdots \end{cases}$$

依据其他条件,对发散结果进行收敛。

$$M_1 = (\text{金属}, c, v)$$

$$M_2 = (\text{玻璃}, c, v)$$

$$\text{衡量指标SI} \begin{cases} \text{策划目标SI}_1 \Leftarrow \begin{cases} \text{SI}_{11} = (Z_i, \text{目标满意度}, x_{11}) \\ \text{SI}_{12} = (Z_i, \text{目标满意度}, x_{12}) \end{cases} \\ \text{策划条件SI}_2 \Leftarrow \begin{cases} \text{自然条件SI}_{21} \Leftarrow \begin{cases} \text{SI}_{211} = (Z_i, \text{对环境的污染程度}, x_{211}) \\ \text{SI}_{212} = (Z_i, \text{对自然景观回应度}, x_{212}) \end{cases} \\ \text{人文条件SI}_{22} \Leftarrow \begin{cases} \text{SI}_{221} = (Z_i, \text{对人心理需求满意度}, x_{221}) \\ \text{SI}_{222} = (Z_i, \text{对人安全保障度}, x_{222}) \end{cases} \\ \text{经济条件SI}_{23} \Leftarrow \begin{cases} \text{SI}_{231} = (Z_i, \text{运输材料资金耗量}, x_{231}) \\ \text{SI}_{232} = (Z_i, \text{建造资金耗量}, x_{232}) \\ \text{SI}_{233} = (Z_i, \text{维护资金耗量}, x_{233}) \end{cases} \\ \text{时间条件SI}_{24} \Leftarrow \begin{cases} \text{SI}_{241} = (Z_i, \text{运输材料时间长度}, x_{241}) \\ \text{SI}_{242} = (Z_i, \text{建造时间长度}, x_{242}) \\ \text{SI}_{243} = (Z_i, \text{使用时间长度}, x_{243}) \end{cases} \\ \text{知识条件SI}_{25} \Leftarrow \text{SI}_{251} = (Z_i, \text{建筑理念创新度}, x_{251}) \end{cases} \end{cases}$$

第2步,确定权重。

$$\alpha = 1 \begin{cases} \alpha_1 = 0.2 \Leftarrow \begin{cases} \alpha_{11} = 0.2 \\ \alpha_{12} = \Lambda \end{cases} \\ \alpha_2 = 0.8 \Leftarrow \begin{cases} \alpha_{21} = 0.25 \Leftarrow \begin{cases} \alpha_{211} = 0.15 \\ \alpha_{212} = 0.1 \end{cases} \\ \alpha_{22} = 0.15 \Leftarrow \begin{cases} \alpha_{221} = 0.15 \\ \alpha_{222} = \Lambda \end{cases} \\ \alpha_{23} = 0.2 \Leftarrow \begin{cases} \alpha_{231} = 0.1 \\ \alpha_{232} = 0.025 \\ \alpha_{233} = 0.075 \end{cases} \\ \alpha_{24} = 0.1 \Leftarrow \begin{cases} \alpha_{241} = 0.05 \\ \alpha_{242} = 0.025 \\ \alpha_{243} = 0.025 \end{cases} \\ \alpha_{25} = 0.1 \Leftarrow \alpha_{251} = 0.1 \end{cases} \end{cases}$$

$M_3 = (\text{塑料}, c, v)$
 对条件元增删变化,得到策略

$$T_1(\text{建筑物, 建筑材料, 砖} \oplus \text{石}) = (\text{建筑物, 建筑材料, 砖} \oplus \text{石} \oplus \text{金属})$$

$$T_2(\text{建筑物, 建筑材料, 砖} \oplus \text{石}) = (\text{建筑物, 建筑材料, 砖} \oplus \text{石} \oplus \text{玻璃})$$

$$T_3(\text{建筑物, 建筑材料, 砖} \oplus \text{石}) = (\text{建筑物, 建筑材料, 砖} \oplus \text{石} \oplus \text{塑料})$$

最后,得到策略

$$T_1(\text{建筑物, 建筑材料, 砖} \oplus \text{石} \oplus \text{金属})$$

$$T_2(\text{建筑物, 建筑材料, 砖} \oplus \text{石} \oplus \text{玻璃})$$

$$T_3(\text{建筑物, 建筑材料, 砖} \oplus \text{石} \oplus \text{塑料})$$

3.6 优度评价

本节继续以宝水村民居建筑形象改造的矛盾问题为例,以“民宿建筑外立面风格既要保持原有建筑特色,又要有现代风格元素”为目标,以“原建筑形象较为低调、建造材料为砖和石”为条件,通过可拓分析和可拓变换得出解决策略。

$$Z_1 = (\text{建筑物, 建造材料, 砖} \oplus \text{石} \oplus \text{金属})$$

$$Z_{II} = (\text{建筑物, 建造材料, 砖} \oplus \text{石} \oplus \text{玻璃})$$

$$Z_{III} = (\text{建筑物, 建造材料, 砖} \oplus \text{石} \oplus \text{塑料})$$

下面应用优度评价法对上述3个策略进行评价。
 第1步,确定衡量指标。

第3步,首次评价。

利用非满足不可的指标 SI_{12} , SI_{222} 对评价进行筛选, Z_1 , Z_{II} , Z_{III} 都满足该指标,进行下一步骤的优度比较。

第4步,建立关联函数,计算关联度。

首先,为每个衡量指标建立相应的关联函数。根据实际情况,为衡量指标 SI_{11} 、 SI_{12} 、 SI_{212} 、 SI_{221} 、 SI_{222} 、 SI_{243} 和 SI_{251} 建立一个统一的离散型关联函数 $K_1(x)$;为衡量指标 SI_{211} 、 SI_{231} 、 SI_{232} 、 SI_{233} 、 SI_{241} 和 SI_{242} 建立一个统一的离散型关联函数 $K_2(x)$ 。

$$K_I(x) \begin{cases} 2, & x = \text{高} \\ 1, & x = \text{较高} \\ 0, & x = \text{中} \\ -1, & x = \text{较低} \\ -2, & x = \text{低} \end{cases} \quad K_{II}(x) \begin{cases} 2, & x = \text{低} \\ 1, & x = \text{较低} \\ 0, & x = \text{中} \\ -1, & x = \text{较高} \\ -2, & x = \text{高} \end{cases}$$

其次,分别给出3个待评策略 Z_I 、 Z_{II} 和 Z_{III} 关于各衡量指标的关联度,见表1。

表1 待评策略 Z_I 、 Z_{II} 和 Z_{III} 关于各衡量指标的关联度

Table 1 Correlation degree of the strategies to be evaluated Z_I, Z_{II} and Z_{III} with respect to each measurement index

	策略 Z_I	策略 Z_{II}	策略 Z_{III}
SI ₁₁	$K_I(x_{11}) = 0$	$K_{II}(x_{11}) = 1$	$K_{III}(x_{11}) = -1$
SI ₂₁₁	$K_I(x_{211}) = -1$	$K_{II}(x_{211}) = -1$	$K_{III}(x_{211}) = -2$
SI ₂₁₂	$K_I(x_{212}) = 0$	$K_{II}(x_{212}) = 0$	$K_{III}(x_{212}) = -2$
SI ₂₂₁	$K_I(x_{221}) = -2$	$K_{II}(x_{221}) = 2$	$K_{III}(x_{221}) = 1$
SI ₂₃₁	$K_I(x_{231}) = -1$	$K_{II}(x_{231}) = -1$	$K_{III}(x_{231}) = 2$
SI ₂₃₂	$K_I(x_{232}) = -1$	$K_{II}(x_{232}) = 0$	$K_{III}(x_{232}) = 1$
SI ₂₃₃	$K_I(x_{233}) = 1$	$K_{II}(x_{233}) = 0$	$K_{III}(x_{233}) = -2$
SI ₂₄₁	$K_I(x_{241}) = -1$	$K_{II}(x_{241}) = -1$	$K_{III}(x_{241}) = 1$
SI ₂₄₂	$K_I(x_{242}) = 1$	$K_{II}(x_{242}) = 0$	$K_{III}(x_{242}) = -1$
SI ₂₄₃	$K_I(x_{243}) = 2$	$K_{II}(x_{243}) = 0$	$K_{III}(x_{243}) = -1$
SI ₂₅₁	$K_I(x_{212}) = 1$	$K_{II}(x_{11}) = 0$	$K_{III}(x_{11}) = 2$

再次,计算3个待评策略 Z_I 、 Z_{II} 和 Z_{III} 关于每个衡量指标的规范关联度^[13],见表2。

表2 待评策略 Z_I 、 Z_{II} 和 Z_{III} 关于各衡量指标的规范关联度

Table 2 Normative correlation degree of the strategies to be evaluated Z_I, Z_{II} and Z_{III} with respect to each measurement index

	K_I	K_{II}	K_{III}	α
SI ₁₁	0	0.5	-0.5	0.2
SI ₂₁₁	-0.5	-0.5	-1	0.123
SI ₂₁₂	0	0	-1	0.1
SI ₂₂₁	-1	1	1	0.123
SI ₂₃₁	-0.5	-0.5	1	0.1
SI ₂₃₂	-0.5	0	0.5	0.025
SI ₂₃₃	0.5	0	-1	0.075
SI ₂₄₁	-0.5	-0.5	0.5	0.05
SI ₂₄₂	0.5	0	-0.5	0.025
SI ₂₄₃	1	0	-0.5	0.025
SI ₂₅₁	0.5	0	1	0.1

最后,计算3个待评策略 Z_I 、 Z_{II} 和 Z_{III} 的优度。

$$C(Z_I) = -0.1875, C(Z_{II}) = 0.1, C(Z_{III}) = 0.0375$$

第5步,对评价结果进行总结。

通过评价过程和结果可以看出,虽然策略 Z_{III} 在建造资金耗量、运输材料资金耗量、运输材料时间长度、创新度的评价都处于优势,但在对环境的污染程度、对自然景观回应度等方面的评价都处于劣势,而改造是在传统村落中进行的,对自然环境的保护尤为重要。

由评价过程中的关联度能够看出,策略 Z_{II} 不仅优度值最高,而且对各项衡量指标的满足度也比较稳定。虽然策略 Z_{II} 创新度不是最高的,但却是最稳妥的方案,在后续民居改造过程中,可以通过改变玻璃材料的呈现形式来提高创新度。

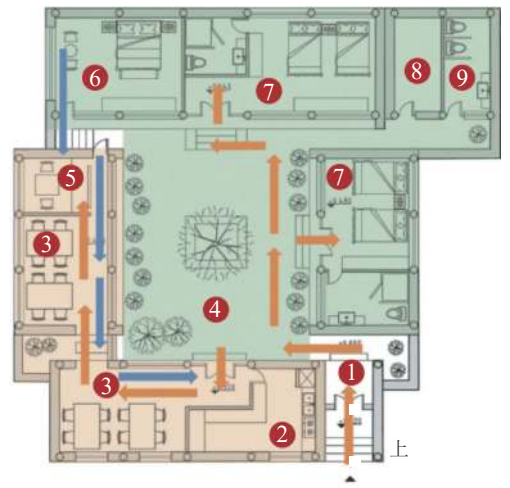
本文只针对单一目标和条件的策略进行优度评价,并不是对整体方案的评价。

3.7 方案展示

针对3.3项目问题的界定,将改造中的4个矛盾问题重复上述步骤,建立矛盾模型,对目标和条件进行可拓分析和变换,再用优度评价法对措施进行评价,得到以下改造措施:(1) 引入现代材料——玻璃,玻璃材料以砖的形式呈现,提高创新度,民宿西侧立面图见图3。(2) 将主人房间和茶室用楼梯连接,并用两道门分割,提升私密度^[14]。民宿平面图见图4,主人房效果见图5。(3) 不改变建筑传统结构的前提下进行空间划分。(4) 区分服务人员流线和顾客流线,营业区和住宿区之间用庭院景观分隔,保证私密性。流线图、公私分区图见图4。



图3 民宿西侧立面图
Fig.3 Exterior elevation



- 1.入口; 2.厨房; 3.餐厅; 4.庭院; 5.茶室;
- 6.主人房; 7.住宿房; 8.储物间; 9.厕所
- ➡ 服务人员流线 ➡ 顾客流线
- 公共区域 ■ 私密区域

图4 民宿平面图

Fig.4 The plan of homestay



图5 主人房效果图

Fig.5 Master's room

4 结论

本文表明,在村落民居改造中引用可拓学的分析、变换方法得到改造策略,并对策略进行优度评价是可行的。在宝水村民居改造中,通过将在改造过程中遇到的核心矛盾作为研究对象,建立矛盾模型,形式化地表达了问题求解和对策略进行优度评价的过程,突破了以往村落民居改造的思维局限,生成了更加科学合理的民居改造策略。

随着中国城市化进程的加快,村落传统民居改造问题日益显著,虽然各个民居所处环境、蕴含的文化不同,但本文以宝水村民居改造为例,为今后村落民居改造实践过程的形式化方法提供一定参考。相信随着可拓学理论的进一步发展和实践的积累,其在村落民居改造实践中将会发挥更大的作用。

参考文献:

- [1] 蔡文. 可拓论及其应用[J]. *科学通报*, 1999(7): 673-682.
- [2] 杨春燕, 李兴森. 可拓创新方法及其应用研究进展[J]. *工业工程*, 2012, 15(1): 131-137.
YANG C Y, LI X S. Research progress in extension innovation method and its applications [J]. *Industrial Engineering Journal*, 2012, 15(1): 131-137.
- [3] 王科奇, 邹广天. 可拓建筑设计创新初探[J]. *西安建筑科技大学学报(自然科学版)*, 2011, 43(5): 672-677.
WANG K Q, ZOU G T. Innovation on the extension architectural design [J]. *Journal of Xi'an University of Architecture & Technology (Natural Science Edition)*, 2011, 43(5): 672-677.
- [4] 邹广天. 建筑设计创新与可拓思维模式[J]. *哈尔滨工业大学学报*, 2006(7): 20-1123.
ZOU G T. Innovation of architectural design and extension

- thinking modes [J]. *Journal of Harbin Institute of Technology*, 2006(7): 20-1123.
- [5] 杨春燕, 蔡文, 涂序彦. 可拓学的研究、应用与发展[J]. *系统科学与数学*, 2016, 36(9): 1507-1512.
YANG C Y, CAI W, TU X Y. Research, application and development on extension [J]. *J. Sys. Sci & Math. Scis*, 2016, 36(9): 1507-1512.
- [6] 包世轩. 北京古村落与古民居建筑历史艺术特色考察[C]//北京市社会科学界联合会. 2012北京文化论坛——首都非物质文化遗产保护文集. 北京: [出版者不详], 2012: 115-126.
- [7] 戴祥. 京西地区传统民居营造技艺研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2019.
- [8] 薛林平, 戴祥, 石玉. 京西地区石板房民居营造技艺研究[J]. *世界建筑*, 2020(4): 113-115.
- [9] 连菲. 可拓建筑策划的基本理论与应用方法研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2010.
- [10] 朱弘扬, 丁怡, 柴华金, 等. 可拓逻辑和可拓思维对决策树算法的分析与优化[J]. *广东工业大学学报*, 2019, 36(2): 31-36.
ZHU H Y, DING Y, CAI H J, *et al.* Analysis and improvement of decision trees with extension logic and extension thinking mode [J]. *Journal of Guangdong University of Technology*, 2019, 36(2): 31-36.
- [11] 华亦雄, 周浩明. 传统环境营造技艺的生态智慧研究[J]. *生态经济*, 2016, 32(1): 218-220.
HUA Y X, ZHOU H M. The research on ecological wisdom of Chinese traditional technology in environment constructing [J]. *Ecological Economy*, 2016, 32(1): 218-220.
- [12] 杨春燕, 蔡文. 基于可拓学的创意生成与生产研究[J]. *广东工业大学学报*, 2016, 33(1): 12-16.
YANG C Y, CAI W. Generating creative ideas for production based on Extenics [J]. *Journal of Guangdong University of Technology*, 2016, 33(1): 12-16.
- [13] 杨春燕, 蔡文. 可拓学[M]. 北京: 科学出版社, 2007: 179.
- [14] 王涛, 邹广天. 空间元与建筑室内空间设计中的矛盾问题[J]. *哈尔滨工业大学学报*, 2006(7): 1139-1142.
WANG T, ZOU G T. Space-element and contradictory problems consisting in design of architectural interior space [J]. *Journal of Harbin Institute of Technology*, 2006(7): 1139-1142.

(责任编辑: 张玮欣)