基于模糊 Kano 模型的青年合租空间收纳设计研究

李淑敏，赵港，吴鹏，郭皓月
（山东科技大学，山东 青岛 266400）

摘要：目的 针对城市化背景下一、二线城市青年合租群体面临的众多空间收纳问题，建立一种以模糊 Kano 模型为基础的确立用户收纳空间需求重要度研究方法，旨在明确不同层级用户需求和优先级，从而指导设计。**方法** 从用户需求出发，根据 KJ 法整合包括租户、相关领域专家、业主等在内的意见，完成对收纳空间用户需求清单的分类统计；利用模糊 Kano 模型对收纳空间需求清单进行分类，将需求分为基本、期望及兴奋类别，然后建立关于三种用户需求类型的重要度计算函数，并完成优先级排序为研发设计提供指导。**结论** 结合用户、专家、业主意见，利用模糊 Kano 模型进行需求重要度计算得到了提升用户满意度的优先级需求指标排序，为空间收纳设计提供了参考；有效避免了单一 Kano 模型结果获取过于主观，用户满意度调研不够清晰及单一需求类型无法优先排序等问题；提出了关于空间收纳的设计改造策略，并通过实际案例进行了验证。

关键词：青年合租群体；收纳空间；模糊 Kano 模型；用户需求重要度
中图分类号：TB472 **文献标识码：**A **文章编号：**1001-3563(2023)10-0134-13
DOI：10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.10.013

Storage Design of Youth Joint Rent Space Based on Fuzzy Kano Model

LI Shu-min, ZHAO Gang, GUO Peng, GUO Hao-yue
(Shandong University of Science and Technology, Shandong Qingdao 266400, China)

ABSTRACT: In view of the numerous space storage problems faced by youth joint rent groups in first-tier and second-tier cities under the background of urbanization, the work aims to establish a research method based on fuzzy Kano model to establish the importance of users' space demand, so as to clarify the demands and priorities of users at different levels, and thus guide the design. Starting from user demands, according to KJ integration including tenants, experts in related fields, owners, etc., storage space user demand list statistics were classified. The fuzzy Kano model was used to analyze the user demand list of storage space, and the demands were divided into basic, expected and excited categories. Then the importance calculation function of the three types of user demands was established, and the priority ranking was completed to provide guidance for R&D and design. Combined with the opinions of users, experts and owners, the fuzzy Kano model is used to calculate the importance of demand. The ranking of priority demand indexes to improve user satisfaction is obtained, which provides reference for the design of storage space. It effectively avoids problems such as the results obtained from single Kano model are too subjective, the user satisfaction survey is not clear, and the single demand type cannot be prioritized. The design and transformation strategy of space storage is put forward and verified through practical cases.

KEY WORDS: youth joint rent groups; storage space; fuzzy Kano model; importance of user demands

近两年各地政府不断推出的房地产政策从侧面反映出房价已经成为了年轻人的重担。第七次全国人口普查结果显示，中国流动人口规模已达 3.76 亿，占总人口的 27%，其中 72%选择租房来满足居住需求。《DT 财经：2020 年中国青年居住消费趋势报告》显示整租租金是合租的 3 倍，近 8 成青年人选择合租。

收稿日期：2022–12–06
作者简介：李淑敏（1996—），女，硕士生，主攻环境设计。
通信作者：吴鹏（1993—），男，硕士，讲师，主要研究方向为雕塑艺术。

合租成为了初到大城市发展的年轻人首选，但是青年群体对优质生活品质的住房需求与现阶段合租空间利用率低、需求功能空间混乱、生活空间拥挤等现状存在巨大矛盾。笔者通过 CKNI 及 WOS 等网站调查发现相关研究却非常少，存在巨大的研究空白。

1　用户需求重要度研究框架

用户满意度是产品开发最为重要的参考指标，质量功能展开（Quality Function Deployment，QFD）是一种实现用户驱动的重要产品规划方法，在其产品规划阶段，QFD 的主要任务就是计算需求重要度，并对功能需求进行优化设计[1]。然而这种方法将用户需求水平与用户满意度之间的关系简单地理解为一种线性关系，认为提高用户需求水平就可以提高同等程度的用户满意度水平，但在实际生活中，用户的满意度水平较为主观且难以用简单的数学关系来表达。Kano 模型是根据如何提高用户满意度而提出的研究方法，Kano 模型认为对质量的认知要采用二维模式：以顾客的主观感受与产品的客观表现，进而获取顾客满意与产品之间的非线性关系，这无疑对准确识别顾客的需求以及进行科学的产品开发具有重要价值[2]。然而 Kano 模型对用户需求的分类较为主观，其本质属于定性方法，所以本文基于模糊 Kano 模型建立一种用户需求重要度计算法，结合模糊理论完成对用户需求的分析。

研究框架如图 1 所示，通过对用户行为的观察，完成对用户行为需求的基本描述统计，然后通过 KJ 法，整合专家小组、设计小组及业主的意见，对原始需求描述进行归类筛选，建立青年合租群体用户需求清单；结合 Kano 模型建立用户需求重要度计算函数，通过调查问卷获取数据，包括模糊 Kano 问卷、现有用户需求满意度水平及期望满意度水平、用户需求原始重要度，对数据进行调整计算，完成用户需求清单的分类及重要度分级。

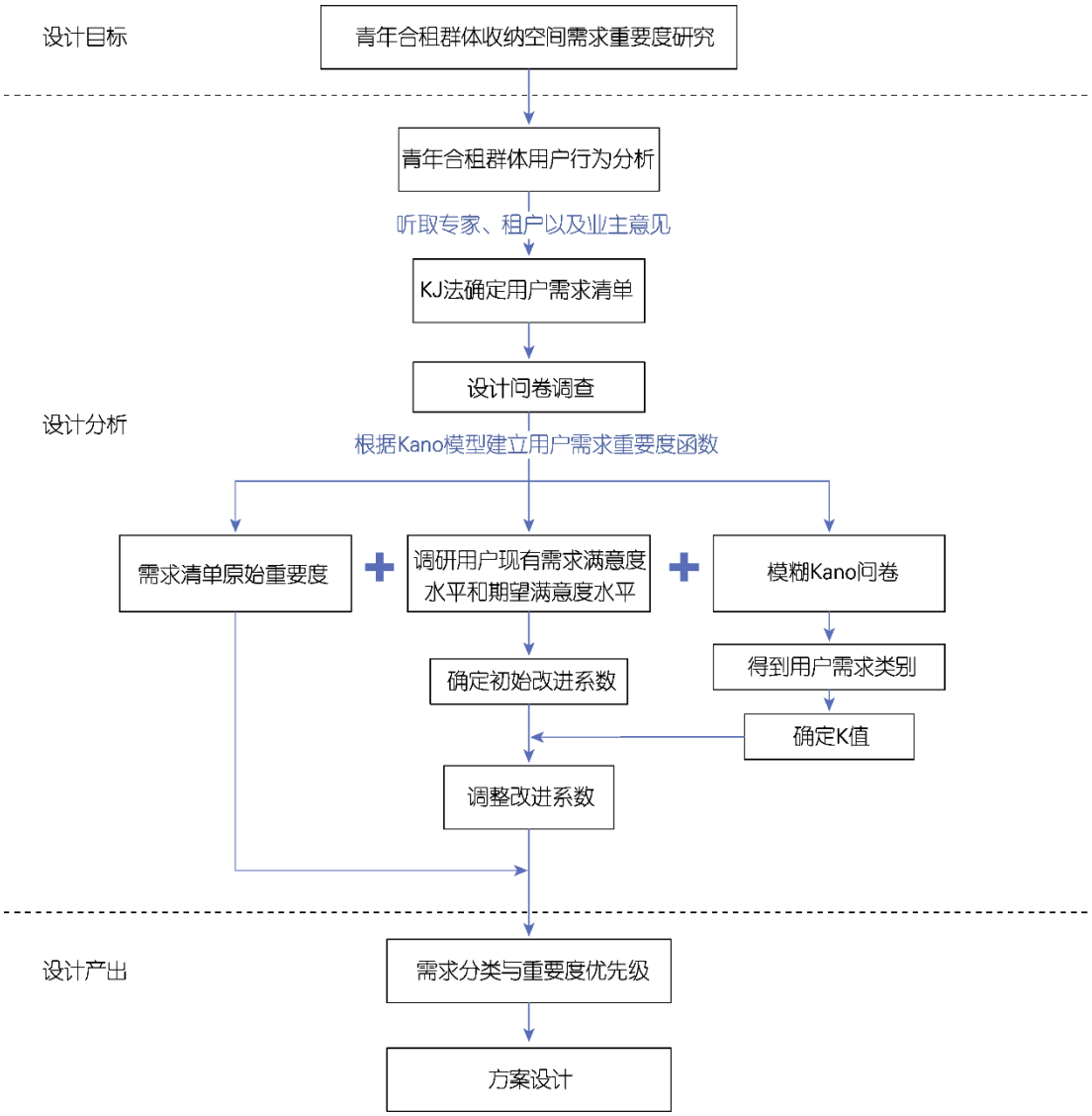


图 1　用户需求重要度研究框架

Fig.1 Research framework of user demand importance

2 青年合租群体收纳空间需求分析

2.1 用户行为研究模型

将用户行为研究模型（见图 2）制定为，首先对特定人群分别取样进行情景化访谈，通过制作用户画像及行为旅程图的方式，分别对特定合租人群进行分析；其次对有代表性的用户群体构建用户画像，而用户体验地图是构建用户在场景中的行为、想法、情绪，同时发现痛点，完成对少量样本的定性分析；再次通过用户画像及行为旅程图得到用户需求原始描述（痛点和机会点），用电子问卷、用户访谈等方式扩大样本调查数据，补充完善用户需求原始描述；最后根据 KJ 法完成对原始需求描述的分类筛选总结。

2.2 用户需求识别

本研究采访了在青岛、杭州和北京工作的三组合租青年，通过情景化访谈的形式对三组用户分别进行采访调研，人群分为三种：情侣双人合租，女生单人合租及男生单人合租。由三组用户的具体信息得到用户画像（见图 3—5），年龄段都在 20~30 岁，符合本次研究用户范围；三组用户居住户型都是合租房，符合本次研究主题。

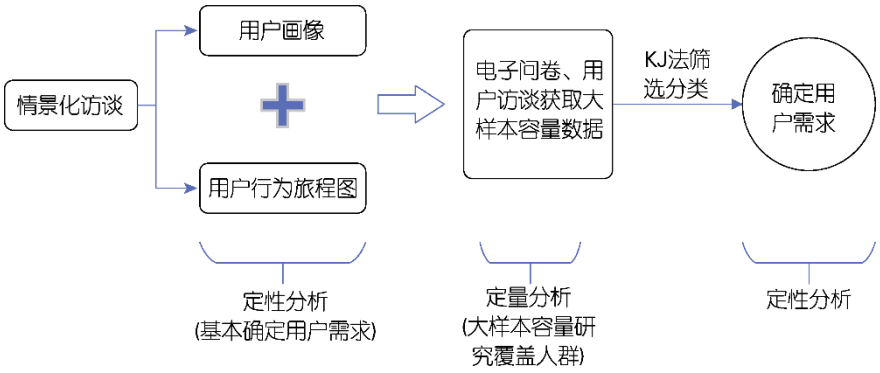


图 2 用户行为研究模型

Fig.2 User behavior research model

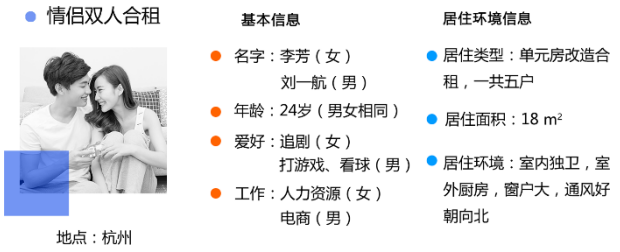


图 3 用户画像—情侣

Fig.3 User portrait: couples

图 4 用户画像—女生

Fig.4 User portrait: girl

图 5 用户画像—男生

Fig.5 User portrait: boy

通过情景化用户访谈，结合现在大部分青年群体的工作方式，以早晨和晚上为调查时间范围，分析不同行为描述下的具体痛点及情绪感受，制成用户行为旅程图（见图 6—8）。根据不同场景下的用户收纳行为情绪感受，去发掘用户关于合租收纳空间的痛点及本文研究机会点。

2.3 确定用户需求清单

通过用户行为旅程图的方式基本确定了青年合租群体面临的收纳问题，为了验证现有数据及得到更多的有效信息，根据用户行为旅程图的痛点描述制作调查问卷，通过大样本容量的调查来完成整个人群的需求筛选。问卷问题设置方式为，根据前期访谈结果，针对各痛点提供若干需求选项供调研人群选择，并且被调查人群可以主动填写额外需求。总共发放问卷 100 份，回收问卷 95 份。其中男性 43 人，女性 52 人，工作为互联网居多，自由职业其次，加班强度高；原户型改造合租为 51 人，其次是原户型合租为 44 人；四户合租为 32 人，其次是六户及以上合租为 26 人；关于合租人数（一个卧室空间），单人合租为 77 人，其次是异性双人合租为 18 人。

基于 KJ 法对获取到的原始需求描述进行分类筛选，通过听取专家小组、设计小组及业主群体的意见，对用户需求原始描述制作完成用户需求清单见表 1。

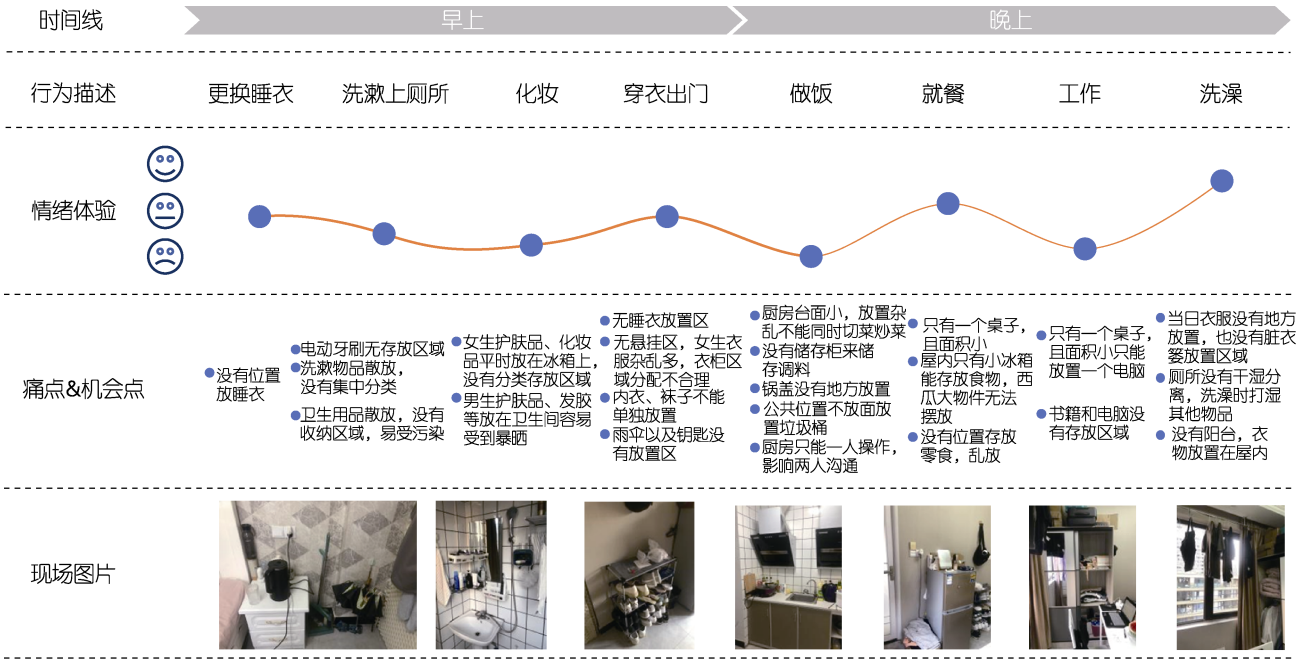


图 6　用户行为旅程图—情侣

Fig.6 User behavior journey map: couples

图 7　用户行为旅程图—女生

Fig.7 User behavior journey map: girl

3　基于模糊 Kano 模型的需求重要度计算

3.1　模糊 Kano 模型需求分类

传统 Kano 模型将用户需求分为五个层级：基本型需求（*M*）、期望型需求（*O*）、兴奋型需求（*A*）、无差异型需求（*I*）和逆向型需求（*R*）[3]。基本型需求为必须满足需求，未满足，顾客的满意度会大幅降低，反之，满意度也不会明显提升；期望型需求是指用户希望具备的功能或属性，若满足会明显提高用户的满意度，反之会降低满意度；兴奋型需求是指使得用户出乎意料的产品属性或功能，当产品具备此类需求时，用户会非常满意，获得惊喜满意度，从而提高用户的忠诚度，反之则不会明显影响满意度。其中无差异型需求是提升用户满意度没有作用的产品属性；逆向型需求是对提升用户满意度起相反作用的产品属性，见图 9[3]。

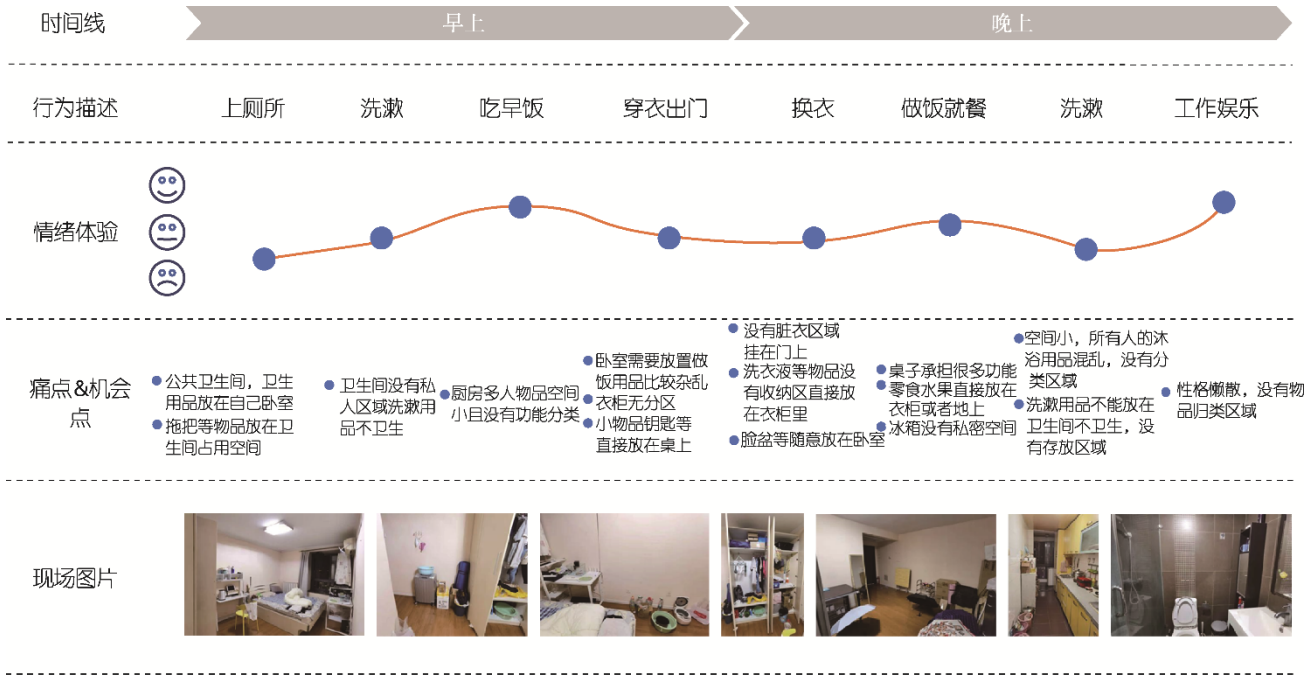


图 8 用户行为旅程图—男生

Fig.8 User behavior journey map: boy

表 1 用户需求汇总

Tab.1 Summary of user demands

目标	类别	编号	需求
收纳空间需求	收纳家具功能需求	C_1	收纳家具便于移动拆卸
		C_2	收纳家具精细分区
		C_3	收纳家具可折叠伸缩
		C_4	收纳工具丰富便捷
		C_5	增加展示型收纳
	收纳空间整体需求	D_1	利用墙面收纳
		D_2	收纳区域合理分区
		D_3	收纳空间随时间自主调节
		D_4	收纳流线顺畅
		D_5	收纳物品清晰可见
		D_6	隐藏式收纳
	收纳人性化需求[1]	E_1	收纳私密性
		E_2	收纳方式便捷
		E_3	空间美观性
		E_4	保障物品防潮防晒
		E_5	材料健康环保

Kano 模型根据用户需求进行问卷调研收集数据，针对每个需求项进行正反两个角度的提问，根据得到的数据利用 Kano 模型用户需求要素分类表进行分类（见表 2），其中 *Q* 表示无效需求。

模糊理论旨在解决现实生活中存在的模糊现象，其主要思想就是用模糊区间值[0,1]代替确定值 0 和 1[4]。模糊 Kano 模型就是在传统模型基础上加入模糊概念来完善传统方法的满意度评测标准（见表 3），传统 Kano 模型设计调查问卷时对每个需求项的正反两个问题设置 5 个确定选项来表达满意度，这种方法忽略了用户因复杂多变的心理而给出不确定性答案的情形[5]，所以模糊 Kano 模型以[0,1]来表示用户对某项需求的满意程度（见表 4），更符合用户的模糊思维习惯，更适用于现实生活中的不确定问题。

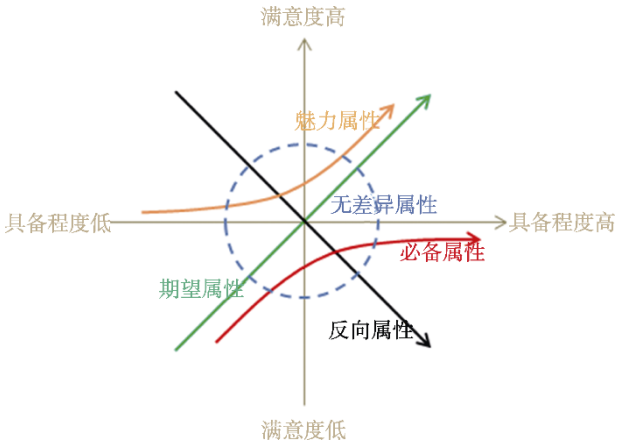


图 9 Kano 模型

Fig.9 Kano model

表 2 Kano 模型需求要素分类

Tab.2 Classification of Kano model demand elements

正向	反向				
	满意	必须这样	无所谓	可以接受	不满意
满意	*Q*	*A*	*A*	*A*	*O*
必须这样	*R*	*I*	*I*	*I*	*M*
无所谓	*R*	*I*	*I*	*I*	*M*
可以接受	*R*	*I*	*I*	*I*	*M*
不满意	*R*	*R*	*R*	*R*	*Q*

表 3　传统 Kano 模型问卷调查
Tab.3 Traditional Kano model questionnaire

需求要素	满意	必须这样	无所谓	可以接受	不满意
具有		√			
不具有					√

表 4　模糊 Kano 模型问卷调查
Tab.4 Fuzzy Kano model questionnaire

需求要素	满意	必须这样	无所谓	可以接受	不满意
具有	0.4	0.5	0.1		
不具有				0.8	0.2

模糊 Kano 模型判断各需求要素的分类步骤如下[5-6]。

1）建立模糊矩阵。以表 4 的模糊 Kano 模型问卷调查表中数据为例，假设当具备该需求要素时，矩阵为 $\boldsymbol{X}$=[0.4　0.5　0.1　0　0]，当不具有该需求指标时，矩阵 $\boldsymbol{Y}$=[0　0　0　0.8　0.2]，则生成评价矩阵，见式（1）。

$$\boldsymbol{S}=\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}\boldsymbol{Y}=\begin{bmatrix}0&0&0&0.32&0.08\\0&0&0&0.4&0.1\\0&0&0&0.08&0.02\\0&0&0&0&0\\0&0&0&0&0\end{bmatrix} \tag{1}$$

2）将矩阵 $\boldsymbol{S}$ 中的指标值与 Kano 模型需求分类表（见表 2）中的用户需求分类属性相结合，得到此需求指标的隶属度向量 $\boldsymbol{T}$，见式（2）。

$$\boldsymbol{T}=\left(\frac{0.12}{M},\frac{0.08}{O},\frac{0.48}{I},\frac{0.32}{A},\frac{0}{R},\frac{0}{Q}\right) \tag{2}$$

对比表 2 与矩阵 $\boldsymbol{S}$ 可以得出，矩阵 $\boldsymbol{S}$ 中的 S_{25},S_{35},S_{45} 为基本型需求 M，所以 M 的隶属度向量为 $\boldsymbol{t}_m=0.1+0.02+0=0.12$。

3）从上一步的结果可以看出，同一需求要素可以划分成多个满意度属性，此时引入置信度水平 $\alpha\in[0,1]$ 对要素数值做进一步筛选分类，参考刘大帅等[7]研究数据，取置信度水平 $a=0.4$ 时较为理想，若隶属度向量 T 中某个元素大于 0.4 时，则为“1”，反之则为“1”。所以该隶属度向量 $\boldsymbol{T}=(0,0,1,0,0,0)$，所以为无差异需求。

4）重复上述步骤，计算出每个需求指标的不同类别属性频次，取最高次数类别为该要素属性。若同一需求指标出现同等频次类别时，则按照属性类别的优先级排序取值，依次为 M、O、A、I、R。

3.2　用户需求重要度计算

Kano 模型中用户满意度与用户需求水平之间的关系[8]，见式（3）。

$$S=f(k,p) \tag{3}$$

其中：S 代表用户满意度，p 代表用户需求水平，k 是 Kano 模型调整参数。

由图 9 可以分析得出，不同需求类型对提高用户满意度水平的程度是不同的，因此可以得到三种需求类型中需求水平与满意度关系式：基本需求 $\Delta S/S<\Delta p/p$；期望需求 $\Delta S/S=\Delta p/p$；兴奋需求 $\Delta S/S>\Delta p/p$，S、p 表示现有满意度与需求水平，用 ΔS、Δp 表示期望满意度与需求水平。即 Kano 模型中用户需求水平与满意度之间的表达，见式（4）。

$$\Delta S/S=k\Delta p/p \tag{4}$$

由式（4）可以得到关于常数 k 的取值范围：基本需求 $k>1$，期望需求 $k=1$，兴奋需求 $0<k<1$，由于用户需求水平与满意度之间的关系并非简单的线性关系，所以将式（4）进一步转化得到式（5）。

$$S=cp^k\ （其中\ c\ 为常数） \tag{5}$$

假设 S_0、p_0 为现有用户满意度与需求水平，S_1、p_1 为期望用户满意度与需求水平，则可以得到 $S_1=cp_1^k$，$S_0=cp_0^k$，进而推出式（6）。

$$S_1/S_0=cp_1^k/cp_0^k=p_1^k/p_0^k \tag{6}$$

令 Z_{adj} 为需求水平改进系数，IR_0 为用户满意度水平改进系数，则得到式（7）。

$$Z_{\text{adj}}=Z_0^{1/k} \tag{7}$$

由式（7）得知，k 是唯一需要确定且指导取值范围的未知参数，k 的取值可以根据式（6）推导得出式（8）。

$$k=\log_{p_1/p_0}^{S_1/S_0} \tag{8}$$

所以通过调研得到参数 S_0、p_0、S_1、p_1 的取值就可以得出关于兴奋需求以及基本需求 k 的取值。对用户来说，某项需求的满意度很难用具体数值来表达，所以通过设置 0-10 共 11 个等级进行度量，调查关于某个需求的当前满意度、期望满意度，当前产品需求水平、期望产品需求水平，当前需求水平应该由专家小组确认得到，统计数据得到式（9）。

$$S_0=\sum_{i=1}^{n}S_{0i},\ S_1=\sum_{i=1}^{n}S_{1i},\ p_0=\sum_{i=1}^{n}p_{0i},\ p_1=\sum_{i=1}^{n}p_{1i} \tag{9}$$

将式（9）代入式（8），得到式（10）。

$$k=\log_{p_1=\sum_{i=1}^{n}p_{1i}/p_0=\sum_{i=1}^{n}p_{0i}}^{\sum_{i=1}^{n}S_{1i}/\sum_{i=1}^{n}S_{0i}} \tag{10}$$

本文通过参考侯智等[8]的研究结果，令基本型需求 $k=2$、期望型需求 $k=1$、兴奋型需求 $k=0.5$。至此得到了 Kano 模型调整参数 k 的取值，根据式（7）通过调研用户期望需求满意度与现有满意度得到满意度水平改进系数 Z_0，进一步计算得到需求水平改进系数 Z_{adj}，即使用户满意度达到预期水平，某项需求重要度需要调整的改进系数。所以由初始重要度与需求水平改进系数 Z_{adj} 的乘积得到用户需求重要度 $W=W_1,W_2,\cdots,W_n$，见式（11）。

$$W_n=w_0\cdot Z_{\text{adj}} \tag{11}$$

其中：w_0 为用户需求初始重要度，需要通过调

研获得。最终得到收纳空间需求重要度优先级集合。

4 设计实践

根据需求重要度研究框架结合式（11），得知需要调研三部分数据。第一部分根据模糊 Kano 模型进行用户问卷调查，以此来获得用户需求分类，从而确定 k 值；第二部分需要得到用户需求满意度改进系数 IR_0，需要调研用户对现有需求满意度水平与期望满意度水平；第三部分需要得到初始需求重要度 w_0，此部分由专家小组评价得出。前两部分用户调研数据通过一次问卷分两部分调查完成。

4.1 模糊 Kano 模型用户需求分类

利用模糊 Kano 问卷（见表 4）对用户需求清单（见表 1）进行调研。本次调研方式为发放网络问卷，主要面向一二线城市合租青年群体。共发放 90 份问卷，得到 87 份有效问卷。根据模糊 Kano 模型方法分类需求的过程，对已收到的数据，重复式（1）—（2），经过数据的处理，最终得到所有需求项的隶属度属性（见表 5）。根据不同需求指标的类别属性，确定 k 值大小。

表 5 需求清单分类数据

Tab.5 Requirement list classification data

需求编号	*A*	*O*	*M*	*I*	*R*	*Q*	类别
C_1	24	40	10	6	0	7	*O*
C_2	12	21	41	11	0	2	*M*
C_3	46	18	2	11	9	1	*A*
C_4	38	17	16	7	7	2	*A*
C_5	17	16	19	28	7	0	*I*
D_1	10	24	46	5	2	0	*M*
D_2	7	17	50	6	6	1	*M*
D_3	55	20	6	2	2	2	*A*
D_4	24	32	20	9	0	2	*O*
D_5	17	31	25	10	4	0	*O*
D_6	14	40	21	5	6	1	*O*
E_1	25	40	16	6	0	0	*O*
E_2	15	43	17	6	1	5	*O*
E_3	51	16	7	11	1	1	*A*
E_4	18	19	24	18	5	3	*M*
E_5	7	34	42	4	0	0	*M*

4.2 需求重要度计算

4.2.1 用户满意度调查

用户调查问卷的第二部分内容就是关于用户需求满意度调查，调查内容为调查现有需求满意度与期望需求满意度水平，为了更好地表达用户的满意度水平，用1~5级量表来表达满意度水平，$w_i=(w_{i1},w_{i2},\cdots w_{in})$ 表示调查 n 个用户对某需求的现有满意度水平，$w_j=(w_{j1},w_{j2},\cdots w_{jn})$ 表示用户对某需求的期望满意度水平，则得到某需求的最终平均现有满意度，见式（12）。

$$\bar{w}_i=(w_{i1}+w_{i2}+\cdots w_{in})/n \tag{12}$$

平均期望满意度，见式（13）。

$$\bar{w}_j=(w_{j1}+w_{j2}+\cdots w_{jn})/n \tag{13}$$

得到满意度改进系数，见式（14）。

$$IR_0=\bar{w}_j/\bar{w}_i \tag{14}$$

本次用户调研人数与模糊 Kano 问卷人数相同为 87 人，根据式（12）—（14）整理得到各需求用户满意度改进系数，见表 6。

4.2.2 需求初始重要度调查

初始重要度是代表某功能属性的价值水平，用户并不一定能够清晰地识别某需求的原始重要度，所以本次调研共参考了 10 位设计专家的意见，同样采用李克特量表表达初始重要度水平，$w_t=(w_{t1},w_{t2},\cdots w_{tn})$ 表示 10 位专家对某需求的评价结果，见式（15）。

$$w_0=(w_{t1}+w_{t2}+\cdots w_{tn})/n \tag{15}$$

通过对专家评价数据的整理得到各需求指标的初始重要度，结果只保留整数，见表 6。

4.2.3 需求重要度计算结果

根据模糊 Kano 模型得到需求类别确定值 k，集合得到的满意度改进系数通过式（7），得到用户需求调整系数 Z_{adj}，进一步根据初始需求重要度，利用式（11）得到最终收纳需求重要度 W 及优先级排序，去除掉无差异需求 C_5，数据详情见表 6。

表 6 需求重要度调整数据

Tab.6 Requirement importance adjustment data

编号	需求	类别	w_0	Z_0	Z_{adj}	W	位次
C_2	收纳家具精细分区	*M*	5	1.63	2.66	13.28	1
D_2	收纳区域合理区分	*M*	4	1.44	2.07	8.29	2
E_4	保障物品防潮防晒	*M*	4	1.43	2.04	8.18	3
D_1	利用墙面收纳	*M*	5	1.25	1.56	7.81	4
E_1	收纳私密性	*O*	4	1.71	1.71	6.84	5
C_1	收纳家具便于移动拆卸	*O*	4	1.52	1.52	6.08	6
E_2	收纳方式便捷	*O*	4	1.31	1.31	5.24	7
C_3	收纳家具可折叠伸缩	*A*	4	1.63	1.28	5.11	8
E_5	材料健康环保	*M*	3	1.29	1.66	4.99	9
D_5	收纳物品清晰可见	*O*	4	1.15	1.15	4.60	10
D_4	收纳流线顺畅	*O*	3	1.44	1.44	4.32	11
D_3	收纳空间随时间自主调节	*A*	3	1.45	1.20	3.61	12
C_4	收纳工具丰富便捷	*A*	3	1.34	1.16	3.47	13
E_3	空间美观性	*A*	3	1.31	1.14	3.43	14
D_6	隐藏式收纳	*O*	3	1.12	1.12	3.36	15

通过计算得到最终的模糊 Kano 模型需求分类以及最终的需求重要度权重排序，且最终排序以期望型

需求和魅力型需求为主要参考，基本型需求属于必须满足的设计要求。设计规划时，以实际情况为基础，对需求指标根据优先级排序进行取舍。

4.3　设计策略

结合模糊 Kano 模型及用户需求重要度研究构建设计策略，以基本类设计、优化类设计、拓展类设计为方案设计策略方向（见图 10）。

1）基本类设计是依据需求层次中基本型需求确定的，此类需求不满足会极大地降低居住者满意度，反之却不能显著提升满意度，是必备并应首先满足的。

2）优化类设计是依据需求层次中期望型需求确定的，此类需求不具备会降低居住者满意度，反之可以大幅度提升居住者满意度，重点进行设计的需求，因此在设计时应尽量满足。

3）拓展类设计是依据需求层次中兴奋型需求确定的，此类需求不具备虽然不会减少满意度，反之，却能对收纳体验改善起到很大作用，因此可以根据设计资源进行递进满足。

根据用户满意度提升效果，在设计时应首先满足基本类设计，其次是优化类设计，最后是拓展类设计。

同时本设计策略还满足普适性及针对性（见图 11），设计策略的得出是以用户需求为导向，从用户行为入手，通过定性及定量调研得到的需求指标可以代表大部分一、二线城市青年合租群体的收纳需求，具有普适性；在实际设计中，由于业主掌握改造主导权，所以要针对不同房屋规格、业主设计意向，依次选择三种设计项目，且项目类型优先级顺序为：基本类设计>优化类设计>拓展类设计，同时不同设计项目中不同需求指标也存在优先改造顺序，这样可以根据预算最大化地满足青年合租群体收纳需求，提升用户体验，具有针对性。

4.4　实际应用

实际设计应用时，应从业主意向、租客需求、空间问题三个方面考虑收纳空间设计问题；中期根据现有问题将设计策略应用其中，并选择适当的设计方案类型；从而完成后期实践，达到设计预期，提升用户体验，应用框架见图 12。

本次将选取前期调研中的一个户型作为设计改造案例，为了更好地验证本文得到的设计策略合理，所以此次将对设计策略中的三种设计类型：基本类设计、优化类设计及拓展类设计全部涉及。

现有收纳问题：空间美观性差；收纳家具简陋，物品难以容纳；空间利用率低，缺少必要的功能空间；收纳没有分类、展示型收纳过少；收纳方式不便捷。

本文从需求清单中的三种需求类别阐述方案，具体方案如下。

第一，收纳家具功能设计方面：空间增设较多收纳家具，比如智能升降床、移动柜体和折叠伸缩收纳桌等使收纳空间可以灵活变化，从而增加了多种使用功能空间和相应的收纳空间。采用智能升降系统，白

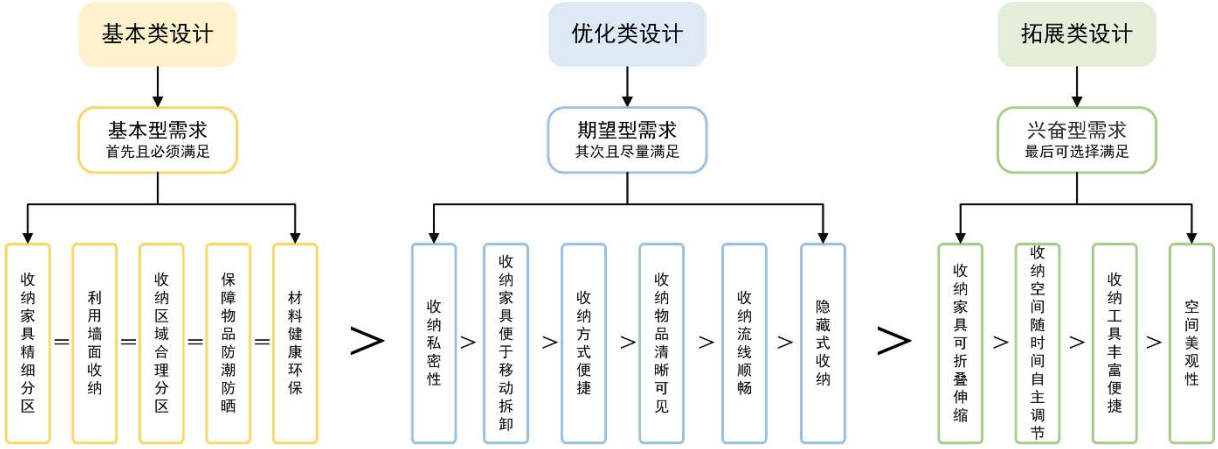


图 10　设计策略

Fig.10 Design strategy

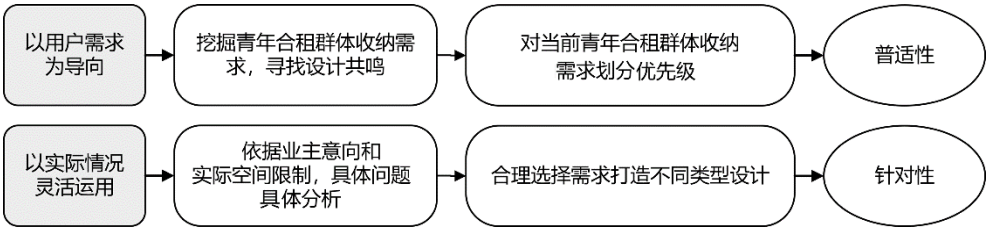


图 11　设计策略应用理念

Fig.11 Design strategy application ideas

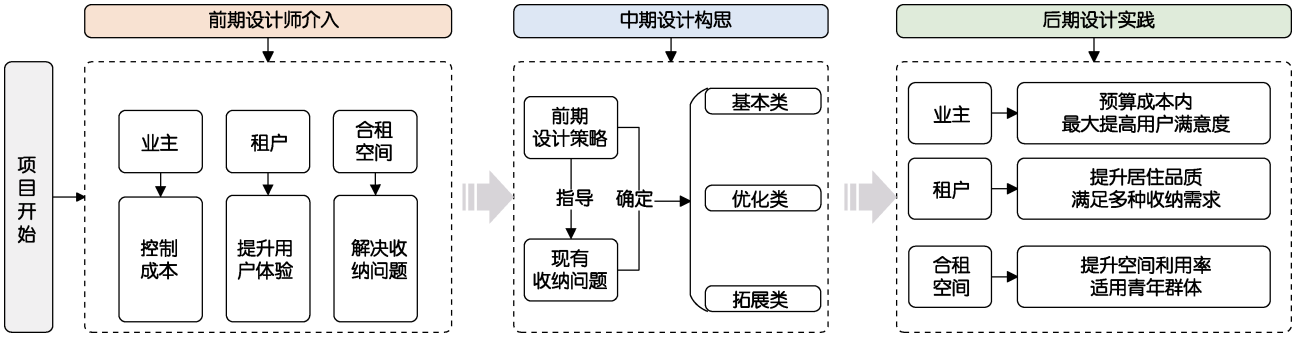


图 12 设计实践应用框架

Fig.12 Design practice application framework

图 13 案例场景

Fig.13 Case scenario

天升起床铺可以为休闲娱乐行为留出充足空间，晚上下降床铺可以满足日常休息（见图 14、15、18、19）。采用移动滑轨将衣柜移动，中间留出的空间可以作为衣帽间，充分满足两人衣物收纳（见图 14、15、18、19）。床对面的展示型柜体也选择滑轨移动方式，第一个柜体可以摆放日常生活杂物，而向两边拉开就可以露出第二个柜体，可用于储存食品和餐具，同时中间放置可折叠的桌椅，满足多人就餐行为（见图 14、17、18、19）。原本的阳台区靠床部分增设书桌和书柜，另一侧采用折叠桌，满足工作、化妆等需求，将空间全方位打造为舒适宜人的生活空间（见图 14、16、17、19）。以上满足优化类设计——收纳家具便于移动拆卸、收纳家具可折叠伸缩。

对收纳家具按照收纳物品的数量、类型、尺寸、

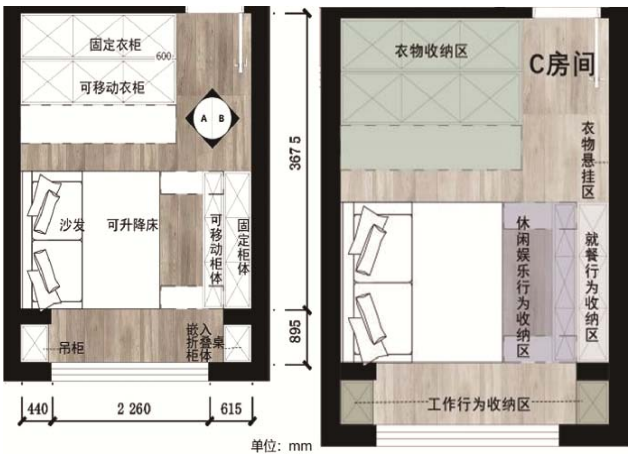


图 14 平面图（左）和功能分区图（右）

Fig.14 Plan (left) and functional zoning (right)

图 15　睡觉行为（左）和更衣行为（右）
Fig.15 Rendering of sleeping behavior (left) and changing behavior (right)

图 16　工作、化妆行为（左）和就餐行为（右）
Fig.16 Working, makeup behavior (left) and dining behavior (right)

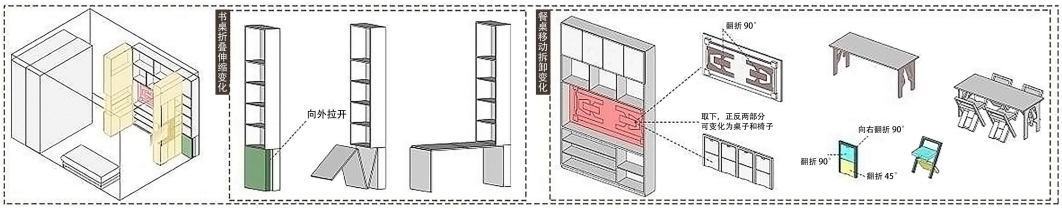


图 17　书桌变化图（左）和餐桌折叠变化（右）
Fig.17 Changes of desk (left) and table folding (right)

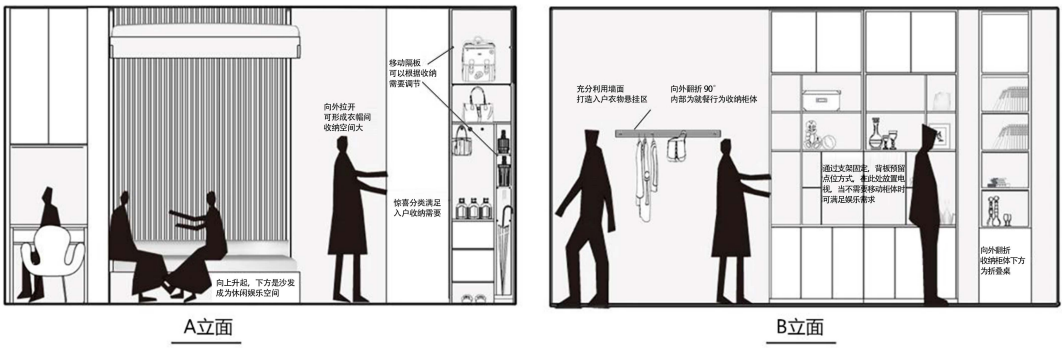


图 18　收纳行为分析
Fig.18 Analysis chart of storage behavior

存取方式、使用频率等精细分类，让所有物品做到分门别类、便于存取，满足基本类设计——收纳家具精细分区（见图 20）。在墙面设置挂钩、在衣柜中设置移动隔板，可以根据物品大小和高度自行调节等，满足优化类设计——收纳工具丰富便捷（见图 18）。

第二，在收纳空间整体设计方面：设置整墙柜体

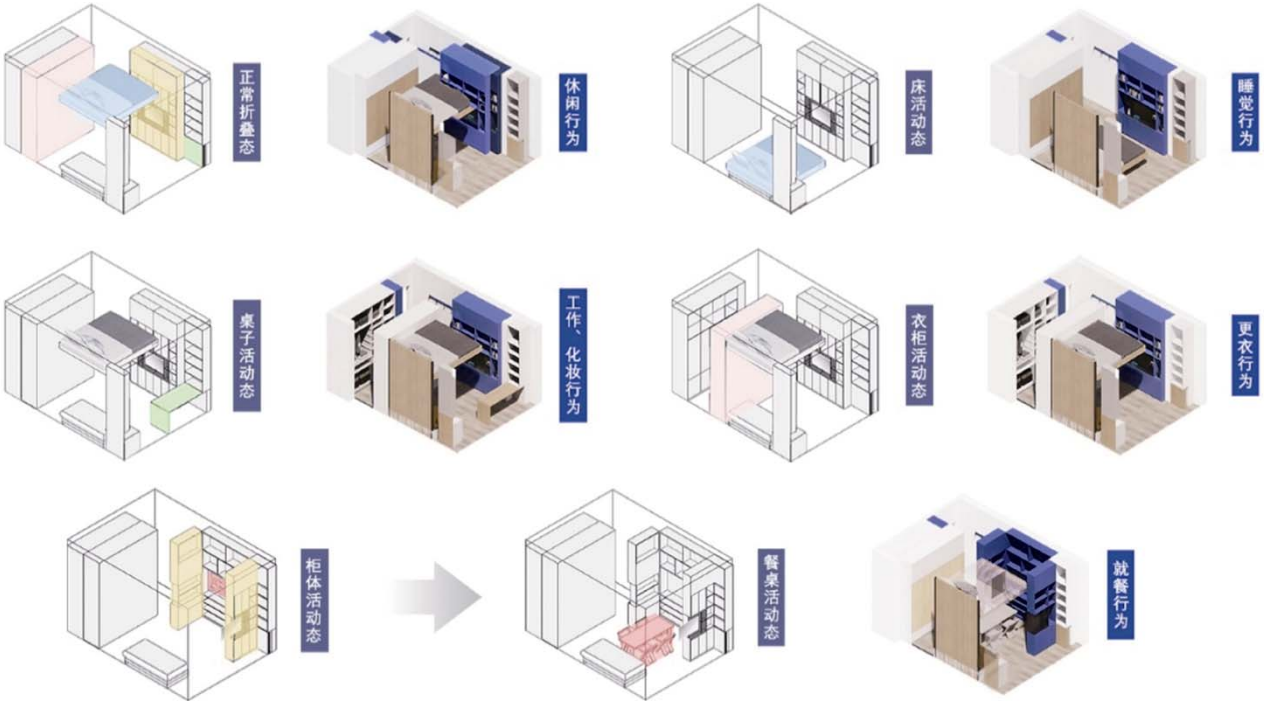
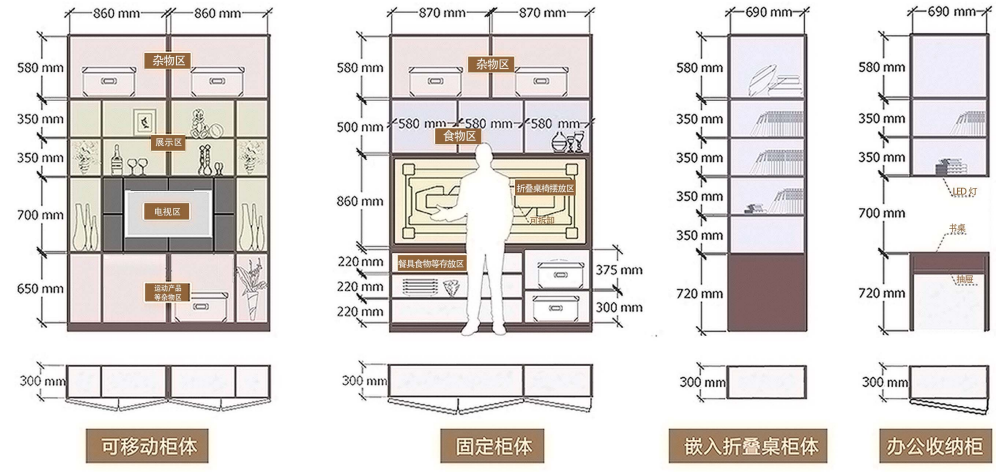


图 19 空间收纳变化

Fig.19 Diagram of space storage change



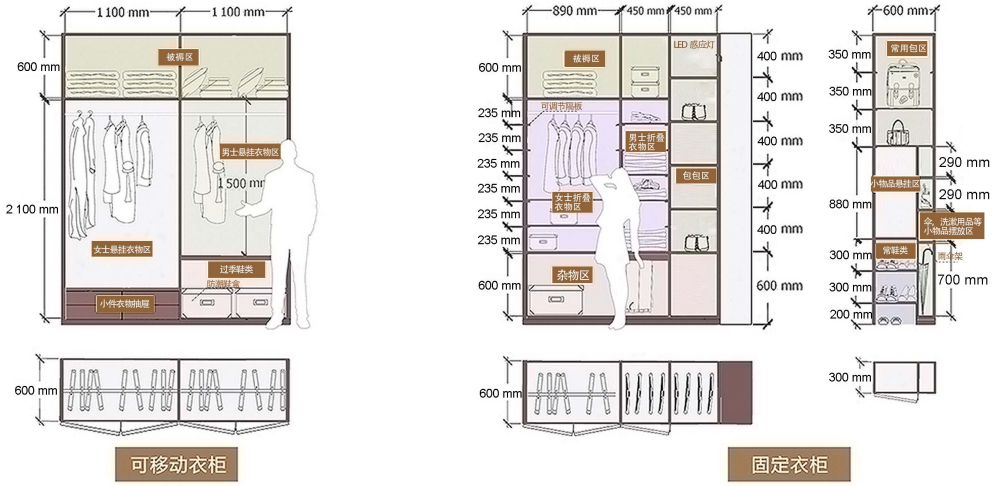


图 20 家具精细分区

Fig.20 Detailed partition plan of furniture

并充分利用立面空间，满足基本类设计——利用墙面收纳；按照使用行为系统规划平面布局，满足基本类设计——收纳区域合理分区；收纳空间采用三七视觉系统（30%外露 70%隐藏），满足优化类设计——收纳物品清晰可见和隐藏式收纳；空间一共五种变化模式：睡觉行为、休闲行为、工作化妆行为、更衣行为和就餐行为。不仅为当前租客提供了多种使用变化，也为未来租客不同的居住模式提供了更多选择性。满足期望类设计——收纳空间随时间自主调节（见图 19）。

第三，在收纳人性化设计方面：收纳柜体采用健康、价格低廉且防潮防虫的颗粒板，并使用表面混油材料和激光封边技术增加寿命和稳定性，满足基本类设计——材料健康环保。

收纳布局避免阳光直射物体，同时注意屋内通风和采光，以免收纳家具遮挡窗户，满足基本类设计——保障物品防潮防晒。

收纳家具设置遵循人机工学和收纳行为习惯，比如：柜门开启方式采用便捷的回弹式等，满足优化类设计——收纳方式便捷。

在考虑空间美观方面，为避免浪费面积和造价过高，并没有采取特别的造型和装饰，而是汲取青年群体喜欢的克莱因蓝色装点空间，满足拓展类设计——空间美观。

本次改造场景未涉及公共空间改造，所以优先级较高的收纳私密性没有考虑在内，具体措施可以为，将公共收纳空间按照人数分割为不同区域，并采用不同标识或色彩区分个人收纳空间。总的来说，实际施工环节及针对不同户型场景需要以本文研究结果作为重要参考，因地制宜适当调整取舍，但都要以用户需求优先级、用户体验为中心。

5　结语

青年合租群体已然发展为一、二线城市的超大群体，存在巨大的痛点和机会点，但与之相关的研究少之又少，没有成为研究热点。受实际因素影响的制约，目前租房环境一味地追求利益最大化，使房子改造的首要目的是在能满足基本的生理需求下怎样改造成更多的房间，没有以用户需求为中心。

本文通过模糊 Kano 模型方法来对用户需求进行分类，但 Kano 模型的本质为定性法，结论获取较为主观且无法精准获取用户需求权重，所以在其基础上建立需求重要度函数，以此来定量化 Kano 模型进行需求权重的获取，不仅实现了对需求清单的分类同时，还解决了同一 Kano 模型类别中不同需求无法精准分析的问题，业主可以根据自身预算成本参照本文研究结果优化资源配置，实现一定成本下的用户体验最大化，同时也通过实际方案验证了本研究的合理性。不足之处是，本文仅以 QFD 中用户需求重要度为重点，没有从整个 QFD 视角去研究具体实施问题。

参考文献：

[1] 耿秀丽，徐士东，叶春明. 考虑定量 KANO 分析的产品功能需求优化设计[J]. 计算机集成制造系统，2016, 22(7): 1645-1653.
GENG Xiu-li, XU Shi-dong, YE Chun-ming. Optimal Design Method of Product Function Requirements Considering Quantitative KANO Analysis[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2016, 22(7): 1645-1653.

[2] 孟庆良，蒋秀军. 基于定量化 KANO 模型的顾客需求最终重要度确定方法[J]. 统计与决策, 2012(6): 32-35.
MENG Qing-liang, JIANG Xiu-jun. Method for Determining the Final Importance of Customer Demand Based on Quantitative KANO Model[J]. Statistics & Decision, 2012(6): 32-35.

[3] 罗正清，方志刚. 常用客户满意度研究模型及其优缺点分析[J]. 贵州财经学院学报, 2002(6): 14-17.
LUO Zheng-qing, FANG Zhi-gang. An Analysis of Common Research Models of Customer Satisfaction and Their Strengths and Weaknesses[J]. Journal of Guizhou College of Finance and Economics, 2002(6): 14-17.

[4] 孟庆良，何林. 基于模糊 KANO 模型的质量属性分类方法及其应用[J]. 工业工程, 2013, 16(3): 121-125.
MENG Qing-liang, HE Lin. Fuzzy-KANO-Based Classification Method and Its Application to Quality Attributes[J]. Industrial Engineering Journal, 2013, 16(3): 121-125.

[5] 孟文，韩玉启，何林. 基于模糊 Kano 模型的顾客服务需求分类方法[J]. 技术经济, 2014, 33(6): 54-58.
MENG Wen, HAN Yu-qi, HE Lin. Classification Method of Customer's Service Requirement Based on Fuzzy Kano Model[J]. Technology Economics, 2014, 33(6): 54-58.

[6] 刘月林，赵玲玲，李嘉玲. 基于 Kano 模型与 FAHP 分析的滑雪护腕设计与评价[J]. 包装工程，2021，42(4): 148-153.
LIU Yue-lin, ZHAO Ling-ling, LI Jia-ling. Evaluation and Design of Skiing Wristband Based on Kano Model and FAHP Analysis[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(4): 148-153.

[7] 刘大帅，杨勤，吕健，等. 融合用户满意度的用户需求综合重要性研究[J]. 图学学报, 2019, 40(6): 1137-1143.
LIU Da-shuai, YANG Qin, LYU Jian, et al. Comprehensive Importance of Integrating User Satisfaction with User Demand[J]. Journal of Graphics, 2019, 40(6): 1137-1143.

[8] 侯智，陈世平. 基于 Kano 模型的用户需求重要度调整方法研究[J]. 计算机集成制造系统，2005，11(12): 1785-1789.
HOU Zhi, CHEN Shi-ping. Regulatory Method for Importance of Customers' Requirements Based on Kano Model[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems,

2005, 11(12): 1785-1789.
[9] WRIGHT J D. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences[M]. 2nd ed..
[10] 乔歆新, 丁婷婷, 应源山. 基于 Kano 模型的社区高血压移动医疗服务需求研究[J]. 包装工程, 2017, 38(22): 32-36.
QIAO Xin-xin, DING Ting-ting, YING Yuan-shan. Mobile Medical Service Requirement of Community Hypertension Based on Kano Model[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(22): 32-36.
[11] 罗碧娟. 基于模块化设计方法的儿童产品设计研究[J]. 机械设计, 2014, 31(7): 121-123.
LUO Bi-juan. Research on Children's Product Design Based on Modular Design Method[J]. Journal of Machine Design, 2014, 31(7): 121-123.
[12] 贺拥亮. 基于 KJ 法及 KANO 模型的枪弹柜功能设计[J]. 包装工程, 2022, 43(14): 82-89.
HE Yong-liang. Functional Design of Gun & Ammunition Cabinet Based on KJ Method and KANO Model[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(14): 82-89.
[13] 赵紫薇, 余森林. 面向用户需求的家用水果酿酒机设计[J]. 机械设计与研究, 2021, 37(4): 202-207.
ZHAO Zi-wei, YU Sen-lin. Research on the Design of Household Fruit Brewing Machine Based on User Needs[J]. Machine Design & Research, 2021, 37(4): 202-207.
[14] 王江涛, 何人可. 基于用户行为的智能家居产品设计方法研究与应用[J]. 包装工程, 2021, 42(12): 142-148.
WANG Jiang-tao, HE Ren-ke. Research and Application of Design Method of Smart Home Products Based on User Behavior[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(12): 142-148.
[15] 周力, 聂桂平. 基于人的活动行为的产品用户研究方法[J]. 东华大学学报(自然科学版), 2007, 33(3): 399-402.
ZHOU Li, NIE Gui-ping. Activity-Focused Product User Research Method[J]. Journal of Donghua University (Natural Science), 2007, 33(3): 399-402.

责任编辑：陈作

（上接第 53 页）

[20] 李翔, 胡昀, 王毅力. 基于 SPSS 和在线评论分析的产品用户需求洞察方法研究[J]. 包装工程, 2022, 43(2): 106-115.
LI Xiang, HU Yun, WANG Yi-li. Product User Demand Insight Method Based on SPSS and Online Comment Analysis[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(2): 106-115.
[21] AN J, KIM K, MORTARA L, et al. Deriving Technology Intelligence from Patents: Preposition-Based Semantic Analysis[J]. Journal of Informetrics, 2018, 12(1): 217-236.
[22] 陈晓菁, 成思源, 杨雪荣. 面向专利产品创新设计的可拓变换方法研究[J]. 包装工程, 2020, 41(24): 137-142.
CHEN Xiao-jing, CHENG Si-yuan, YANG Xue-rong. Extension Transform Method for Patent Product Innovation Design[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(24): 137-142.
[23] 张海燕, 成思源, 杨雪荣, 等. 基于功能相似矩阵的专利产品创新设计研究[J]. 包装工程, 2017, 38(12): 150-154.
ZHANG Hai-yan, CHENG Si-yuan, YANG Xue-rong, et al. Patent Product Innovation Design Based on Function Similarity Matrix[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(12): 150-154.

责任编辑：陈作

（上接第 133 页）

[14] CHEN Min, FU Jiang, ZHANG Ji-gui, et al. Realization of Future Car Sharing Speed Safety System Based on Internet of Vehicles[J]. Journal of Physics: Conference Series, 2021, 1920(1): 012082.
[15] 柳冠中. 事理学方法论：一本讲设计方法论、设计思维的书[M]. 上海：上海人民美术出版社, 2019: 21-23.
LIU Guan-zhong. The Design Methodology[M]. Shanghai: Shanghai People's Fine Arts Publishing House, 2019: 21-23.
[16] 赵颖, 柳冠中. 事理学在产品服务系统模式设计中的应用[J]. 包装工程, 2019, 40(2): 122-127.
ZHAO Ying, LIU Guan-zhong. The Application of Physiology in the Model Design of Product Service System[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(2): 122-127.
[17] BENTLER P M, CHOU C P. Practical Issues in Structural Modeling[J]. Sociological Methods & Research, 1987, 16(1): 78-117.
[18] 胡珊, 刘晶, 孙恩妹, 等. 基于扎根理论的商业综合体导识系统满意度影响因素研究[J]. 图学学报, 2020, 41(4): 640-648.
HU Shan, LIU Jing, SUN En-mei, et al. Research on Influencing Factors of Satisfaction with Commercial Complex Guidance System Based on Grounded Theory[J]. Journal of Graphics, 2020, 41(4): 640-648.
[19] SAMPAIO A. Quantifying the User Experience[J]. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 2013, 38(1): 57-58.

责任编辑：陈作