

# 基于共生理念的家居植物培植产品设计研究

刘昊<sup>1</sup>, 鲁红雷<sup>2</sup>, 段秋豪<sup>1</sup>, 于浚睿<sup>1</sup>

(1. 江苏科技大学 机械工程学院, 江苏 镇江 212100; 2. 安徽大学 艺术学院, 合肥 230039)

**摘要:** **目的** 为将人与自然和谐共生理念贯彻至后疫情时代人们的居家生活, 探索 1 种能用于改善室内生活环境中人与植物共生关系的植物培植产品设计方法。**方法** 首先通过文献研究和用户访谈识别代表室内植物培植产品特征的关键字, 利用 Nvivo 12.0 对用户访谈分析所得的结果与文献研究的结论基本一致, 从而确立产品主要特征; 然后依据层次分析法 (Analytical Hierarchy Process, AHP) 将关键字构建成为室内植物培植产品的设计指标体系, 并计算各指标权重; 最终基于分析结果与指标体系的构建对共生理念的家居室内植物培植产品设计方法进行了探讨, 并将 1 款室内植物培植产品的设计分析、标准制定、方案设计与综合评估进行了实践流程的验证。**结果** 该设计流程提升了设计过程中决策的客观性。**结论** 研究表明, 综合运用定性分析和定量评价相结合的方法能将理念贯彻至设计实践中, 使植物培植产品设计方案起到改善居室内人与植物共生关系的作用, 为室内植物培植产品设计提供创新思路。

**关键词:** 共生理念; 室内环境; 植物培植; 产品创新设计

**中图分类号:** J525.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)16-0419-09

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.16.046

## Indoor Plant Cultivation Product Design Based on Symbiosis Theory

LIU Hao<sup>1</sup>, LU Hong-lei<sup>2</sup>, DUAN Qiu-hao<sup>1</sup>, YU Jun-rui<sup>1</sup>

(1.College of Mechanical Engineering, Jiangsu University of Science and Technology, Jiangsu Zhenjiang 212100, China; 2.Art College, Anhui University, Hefei 230039, China)

**ABSTRACT:** The work aims to explore a product design approach for plant cultivation that can be used to improve the symbiotic relationship between human and plants in the indoor living environment, so as to implement the concept of harmonious coexistence between human and nature into people's home life in the post-epidemic era. Literature review and user interview were used to identify the key words representing the indoor plant cultivation product design, and the interview results analyzed through Nvivo 12.0 were basically consistent with the conclusions of literature research. Then, the main characteristics of product were established. A design index system of indoor plant cultivation product was constructed based on Analytical Hierarchy Process (AHP), and the weight of each index was calculated. Finally, based on the analysis results and the construction of the index system, the design approach of indoor plant cultivation product with symbiosis theory was discussed, and the design analysis, standard formulation, scheme design and comprehensive evaluation of indoor plant cultivation product were verified by the practical process. This design process improved the objectivity of decision-making during design. It is confirmed that a combination of qualitative analysis and quantitative evaluation can be used to implement the symbiosis concept into design practice and make the design scheme improve the symbiotic relationship between people and plants in the indoor environment, providing an innovative way for indoor plant cultivation product design.

**KEY WORDS:** symbiosis theory; indoor environment; plant cultivation; product innovation

收稿日期: 2023-03-07

基金项目: 安徽省哲学社会科学规划项目青年项目 (AHSKQ2021D127); 2022 年江苏科技大学本科生创新计划项目

作者简介: 刘昊 (1990—), 男, 硕士, 讲师, 主要研究方向为产品整合设计、(豪华游轮) 服务创新与设计评价等。

通信作者: 鲁红雷 (1986—), 男, 硕士, 讲师, 主要研究方向为产品创新设计、设计策略、用户体验、通用设计等。

现代人对于居住环境质量的要求越来越高,“高绿化率”成为优质小区的重要标准<sup>[1]</sup>,一些消费者不惜重金抢占并打造庭院,其目的在于将自然生态引入住宅。然而,高层建筑仍是绝大部分城市居民的主要居住选择,庭院的生态美学是他们可望而不可及的。为达成室内生态绿化的目标,越来越多的人选择在室内摆放绿植,这既是1种时尚<sup>[2]</sup>,也说明人们在居家生活中对自然与生态之美的追求已深入人心<sup>[3]</sup>。2020年《德勤全球人力资本趋势报告》指出后疫情时代的未来工作模式促使居家活动在人们的生活中占据更多的比重,致使人们对于室内生态的重视可能达到前所未有的高度。家用室内植物养护产品呈现出新的需求趋势。用以匹配盆栽平面摆放及立体堆叠的辅助花架设计屡见不鲜,借助立体绿化技术也可实现在地面、墙面、屋顶的绿化覆盖<sup>[4]</sup>,但一味追求在单位空间内增加植物的数量往往起不到理想的绿化效果<sup>[2]</sup>,甚至对居室内人体健康产生不利的影响<sup>[5-6]</sup>。智能花盆设计让自动化植物培植可能遭遇的问题迎刃而解,从而达成对植物培植的精准控制<sup>[7]</sup>。被动培植方式虽然能部分地解放双手,但也丧失了原始园艺应有的情趣。

植物与人共处一室,占据共同的空间、享受共同的资源环境,相互依赖也理应互惠共生。因此,立足2者共生关系的内涵,使用定性分析和定量评价相结合的方法开展对室内植物培植产品设计方法的探索,能避免传统设计方法对单方面因素的过分偏袒或疏漏,兼顾人、植物、空间环境等各要素的共同利益,提出全盘性的居家室内植物培植产品设计方案。

## 1 共生理论与室内植物培植的需求分析

### 1.1 共生理论及其内涵

共生理论源于19世纪,原指不同物种的有机体在一定的共生环境中按照某种共生模式形成的相互依存又互利互惠的自然关系。后续有学者基于自身学科背景对其内涵进行扩充,将共生概念运用于生物体之外,衍生出情感共生<sup>[8]</sup>、社会共生<sup>[9]</sup>、产业共生<sup>[10]</sup>和文化共生<sup>[11]</sup>等相关理论。但泛化的理论仍秉承相同的思想内涵,即在包容与尊重系统内各共生单元自身特征的前提下谋求互利多赢的共生基质,达成和谐统一的共生环境。“人类可以利用、改造自然,但归根结底是自然的一部分”<sup>[12]</sup>,先贤在历史实践中认清了人类社会发展的本质,习近平总书记在关于人与自然命运共同体重要论述中也明确指出:“应坚持人与自然共生共存理念,推动形成人与自然和谐共生新格局”<sup>[13]</sup>,将理论认知提升至新的高度,人类社会发

## 1.2 室内植物培植的需求与产品设计趋势

### 1.2.1 人本对自然的身心需求

良好的生态环境和身心健康是成就美好生活非常重要的2个方面<sup>[13]</sup>。随着生态意识的加强,人们也开启了对美好生活的全面追求。很多家庭通过摆放绿植来营造良好的室内生态环境,实践早已证明恰当的室内绿植能够从美化居室环境、平衡空气质量等方面达成对人体身心健康的积极影响<sup>[15]</sup>。植物培植的情趣也能舒缓城市居民的生活压力,使人愉悦,甚至在辅助治疗思维功能障碍等慢性精神疾病领域也具有积极的影响<sup>[16]</sup>。然而,实践研究也提出在室内引入植物时应遵循一定的标准和原则,否则也会造成适得其反的结果<sup>[5-6]</sup>。因此,在室内培植植物的需求实则是人本对植物自然属性的平衡相关产品作为连接2者最紧密的载体,其设计则应以遵循、加强人与植物2者间互惠互利、和谐共生的关系为导向。

### 1.2.2 室内植物养护产品的设计趋势

室内植物不能凭空生长,各类植物培植器皿曾是室内植物培植爱好者另1种彰显品位的载体。然而近些年花盆类产品的设计也在范围上发生了延展。新的设计甚至与人们印象中的花盆样貌完全不同。如果说传统的花盆是追求实用性 with 工艺美的极致表现,那么创新的培植产品设计则更能体现对家居培植过程中人与植物以及环境之间关系的考虑,如于辉<sup>[17]</sup>尝试用室内移动组合花架的设计来解决居室内空间对养花数量的限制问题;智能化的家居植物培植设备也屡见不鲜,刘国栋<sup>[18]</sup>基于植物对水、光、气、肥的自然需求对智能花盆做了功能设计及原理的介绍;赵立军等<sup>[19]</sup>针对室内植物培植存在卫生和便利性上的问题,提出并设计了太阳能无土栽培花盆的概念设计,借助太阳能、单片机和时钟芯片等技术为实现室内无土化的智能栽培提供了技术支持;南京航空航天大学王新燕等<sup>[20]</sup>基于对用户需求的调查分析,设计了桌面盆栽的智能花盆与移动终端的程序界面,为智能化植物栽培技术提供了虚拟和远程控制思路的参考。室内植物培植设备的设计研究看似出现了分化,呈现出智能化的趋势,但本质仍围绕家居植物培植过程中人与植物各自的功能需求、2者间的交互关系、空间环境对产品形式的要求这3个方面进行。以共生理论观之,3者分别对应了人与植物居家的共生单元、共生基质和共生界面(如见图1所示)。

## 2 基于共生理念的居室植物培植产品设计方法探讨

### 2.1 共生理念在室内植物培植产品设计中的体现

人与植物和谐共生的理念之于室内植物培植产品设计,则既要强调人的主体地位,也要运用恰当的

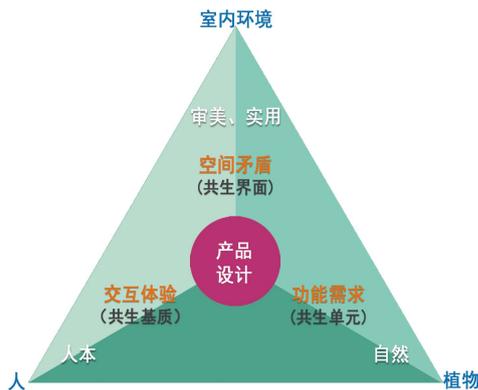


图 1 室内植物培植设备的需求本质  
Fig.1 Demand and nature of indoor plant cultivation apparatus

设计语言和手法突出对植物自然习性的尊重, 还要在室内不同空间中因地制宜地实现整合、发挥交互<sup>[21]</sup>。除人本与自然观念外, 审美与实用作为大多数产品设计应遵循的标准, 也是植物培植产品在室内空间适应性上的 2 个重要的解题维度<sup>[22]</sup>, 见图 1。

### 2.1.1 自然与人本观念驱使的产品功能及交互体现

人与绿植是室内环境中的共生单元。因此, 人本与自然代表室内植物培植产品设计要素的两端<sup>[23]</sup>。产品设计应具备承托、移动植物等基本功能, 于人而言能方便其对植物的种植, 在室内空间中按照喜好进行布局; 于植物而言, 水、肥等必要资源也通过容器的承载进行供给, 移动功能则能根据植物的习性, 调整在室内的位置以便实现对自然光、氧等物理条件的按需调节。交互方面, 既要充分考虑如何让人借助产品

更好地实现对植物的供养, 体验植物生长繁荣与衰败的自然情趣, 达成产品的易用特质, 从生理和心理层面体现以用户为中心的设计思想<sup>[24]</sup>, 也应充分考虑植物在室内情境中汲取其生长所需必要条件的便利性, 体现对植物自然生息规律的尊重。

### 2.1.2 实用与审美价值取向的空间适应性体现

室内的特定空间是人与植物 2 者的共生界面, 2 者之间的资源及所需能量的交换 (肥、水、风、光、氧以及二氧化碳等物质) 均通过室内空间实施。除共性需求外, 人还需要对空间进行灵活运用, 比如在阳台晾衣、在卧室休憩、在书房看书、在阳台休闲等。因此, 室内植物培植产品的设计还要充分考虑灵活的空间整合, 以体现空间的实用性。人造的室内环境要体现生态观念也必须尽可能地引入室外资源, 打破室内外的阻隔, 实现室内外资源的流通和能量交换。这要求室内植物培植产品能够在形式设计上打破空间的壁垒, 体现不同空间的贯通<sup>[25]</sup>。绿植作为生态元素引入室内, 如能与其培植容器相依而生, 2 者能相得益彰地融入居室环境中, 从而更加充分地体现出生态元素在室内极高的装饰价值。

## 2.2 基于共生理念的室内植物培植产品设计方法

共生理念影响下的室内植物培植产品设计遵循一般产品的设计方法, 但也需要对设计对象的特殊性有充分体现。在设计分析、标准制定、设计与评估等过程中应以“人-植物”共生关系为前提, 对人、植物以及空间 3 方因素进行权衡, 其设计流程, 见图 2。

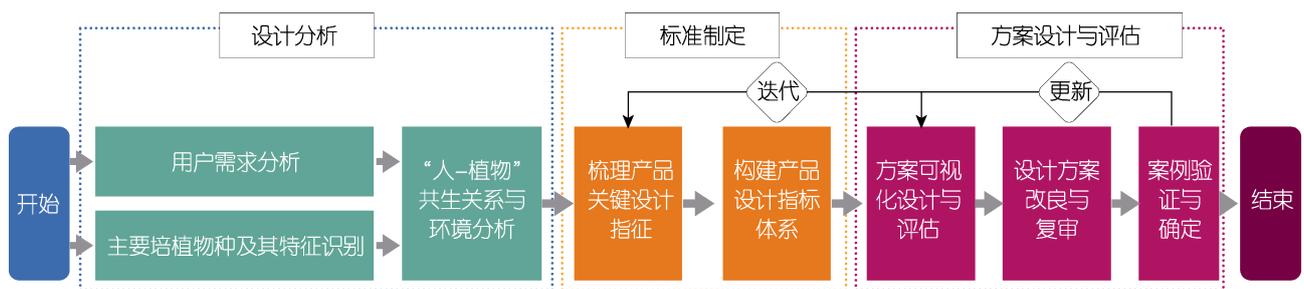


图 2 基于“人-植物”共生关系的室内植物培植产品的设计流程  
Fig.2 Design process of indoor plant cultivation product based on "human-plant" symbiosis

### 2.2.1 设计分析

用户需求仅是“人-植物”共生关系的 1 端。因此, 在设计思路和方法中, 不能仅以人的需求作为设计方案的发展方向, 更不能将单因素人本需求作为设计标准制定的依据, 而应该综合用户、主要培植物种特征与 2 者共生关系及空间环境 3 方的需求, 进行全局性的分析。

### 2.2.2 标准制定

传统产品设计方法多是设计师凭借自身经验对

用户需求进行转化, 设计方案虽能在一定程度上体现对用户需求的满足, 但也存在诸多劣势<sup>[26]</sup>。基于设计分析概括产品的关键指征, 如功能、风格及适应性等方面对满足需求所呈现出的样态, 拟定为多个关键词制定设计指标体系, 用以规范设计实践和方案评估等环节, 可以提高设计方案的客观性。

### 2.2.3 方案设计与评估

产品设计工作是对各影响因素的平衡。换言之, 无论何种理念的设计都会具有一定的倾向性, 也对应



能将设计思路按照目标、准则和方案进行分层, 以便于系统地、自上而下地分解设计任务, 常用于设计决策, 也是权重设计系统各要素的主流方法之一<sup>[24,27]</sup>。经过访谈结果的验证, 室内植物培植产品特征可以概括为, “便利” “承托” “易用” “情趣” “移动” “装饰” “卫生” “整合” “贯通” 这 9 个关键词, 而 Nvivo 12.0 词频分析时出现的低频关键词可以根据词组的逻辑关系对应至每个产品关键特征的指标说明。将室内植物培植产品关键特征的关键词结合人本、自然、审美

与实用 4 个衡量维度构建出基于共生理念的家居室内植物培植产品设计指标体系, 见表 1。

为进一步实现设计指标体系在方案评估时的量化作用, 根据 AHP 建立 1 个一级和 4 个二级指标的判断矩阵, 由 5 位设计从业者和 10 位室内植物培植爱好者组成专家组利用 Saaty 9 点标度法<sup>[28]</sup> (如表 2 所示) 进行各级指标的权重打分, 最终通过 SPSSAU 计算出一级指标和二级指标权重 (如表 3—7 所示), 将两级指标权重归一化处理, 最终权重值补充至表 1。

表 1 基于共生理念的家居室内植物培植产品设计指标体系

Tab.1 Design index system of indoor plant cultivation product based on symbiosis theory

序号	目标层需求分析	准则层一级指标	方案层二级指标	指标说明	权重
1	功能	自然 $N$ (0.137 8)	便利 $n_1$ (0.333 3)	植物获取室外资源的便利程度 <sup>[18-19]</sup>	0.05
2			承托 $n_2$ (0.666 7)	产品实现对养料的持续或灵活供给 <sup>[19]</sup>	0.09
3	人机交互	人本 $H$ (0.477 4)	易用 $h_1$ (0.539 6)	人使用产品的容易度 (浇水等) <sup>[7,20,24]</sup> 人机关系及与现有产品兼容度 <sup>[17,24]</sup>	0.26
4			情感 $h_2$ (0.163 4)	园艺情趣, 达成用户心理满足 <sup>[22-23]</sup>	0.08
5			移动 $h_3$ (0.297 0)	按照人的需求和植物习性移动摆放 <sup>[5-6,17]</sup> 方便移栽、分盆等转入/转出工作 <sup>[19-20]</sup>	0.14
6	空间适应	审美 $A$ (0.128 3)	装饰 $a_1$ (0.5)	与植物相得益彰, 协调室内环境 <sup>[3,25]</sup>	0.06
7			卫生 $a_2$ (0.5)	对气味、蚊虫的阻隔与屏蔽等	0.06
8		实用 $P$ (0.256 5)	整合 $p_1$ (0.333 3)	对特定空间有功能拓展或变换可能 <sup>[21]</sup>	0.09
9			贯通 $p_2$ (0.666 7)	引入更多室外资源, 打破空间界限 <sup>[25]</sup>	0.17

表 2 Saaty 的 9 点判断标度

Tab.2 Saaty's 9-point scale

标度	含义
1	两个要素 $i$ 与 $j$ 相比, 同等重要
3	两个要素相比, 要素 $i$ 比要素 $j$ 稍微重要
5	两个要素相比, 要素 $i$ 比要素 $j$ 明显重要
7	两个要素相比, 要素 $i$ 比要素 $j$ 强烈重要
9	两个要素相比, 要素 $i$ 比要素 $j$ 极端重要
2、4、6、8	上述两相邻标度的中间值
倒数	要素 $i$ 与 $j$ 比较的判断 $f_{ij}$ , 则要素 $j$ 与 $i$ 比较的判断 $f_{ji}=1/f_{ij}$

表 3 一级指标判断矩阵及判断结果

Tab.3 Judgment matrix and results of the primary index

一级指标	$N$	$H$	$A$	$P$	权重	一致性检验
$N$	1	1/3	1	1/2	0.137 8	$CR=0.004 < 0.1$
$H$	3	1	4	2	0.477 4	
$A$	1	1/4	1	1/2	0.128 3	
$P$	2	1/2	2	1	0.256 5	

表 4 二级指标  $n$  判断矩阵及判断结果

Tab.4 Judgment matrix and results of the secondary index  $n$

二级指标	$n_1$	$n_2$	权重	一致性检验
$n_1$	1	1/2	0.333 3	通过 (null)
$n_2$	2	1	0.666 7	

表 5 二级指标  $h$  判断矩阵及判断结果

Tab.5 Judgment matrix and results of the secondary index  $h$

二级指标	$h_1$	$h_2$	$h_3$	权重	一致性检验
$h_1$	1	3	2	0.539 6	$CR=0.009 < 0.1$
$h_2$	1/3	1	1/2	0.163 4	
$h_3$	1/2	2	1	0.297 0	

表 6 二级指标  $a$  判断矩阵及判断结果

Tab.6 Judgment matrix and results of the secondary index  $a$

二级指标	$a_1$	$a_2$	权重	一致性检验
$a_1$	1	1	0.5	通过 (null)
$a_2$	1	1	0.5	

表 7 二级指标  $p$  判断矩阵及判断结果

Tab.7 Judgment matrix and results of the secondary index  $p$

二级指标	$p_1$	$p_2$	权重	一致性检验
$p_1$	1	1/2	0.333 3	通过 (null)
$p_2$	2	1	0.666 7	

通过权重计算可知潜在用户对家用室内植物培植产品设计准则层各指标的重要性排序是: 人本 (0.477 4) > 实用 (0.256 5) > 自然 (0.137 8) > 审美 (0.128 3)。方案层产品设计指征经过归一化处理,

其权重排序为：易用（0.26）>贯通（0.17）>移动（0.14）>承托（0.09）=整合（0.09）>情趣（0.08）>装饰（0.06）=卫生（0.06）>便利（0.05）。产品易用和空间贯通2项指标占据重要程度的前2名，这体现出潜在用户对共生理念的深刻了解，也很好地阐释了室内植物培植产品的需求特征。

### 3.3 产品方案设计与评估

#### 3.3.1 产品方案设计

阳台具备很强大的功能拓展性，是生活中的休闲空间，兼具清洗晾晒衣物的功能，窗户是通风换气引进外在自然资源的通道，在带有窗户的阳台进行植物

培植相对容易体现出“自然”和“实用”2维度及其包含的产品指征。设计师以阳台的空间环境建立了“植物窗”的设计概念，为匹配植物的“移动”指征，又邀请结构设计师，结合窗户的结构特点，以模块化形式在落地窗中下段构思出斗型的转轴结构，在创意设计师的理解下画出了意向图，见图5。其设计意图在于通过斗型容器的推进或推出实现植物在室内和室外环境中的自由切换，以此来调节在既定空间中植物与人在位置和关系上的变化。为方便在室内更广范围内的移动，如栽种、浇水等，设计师将培植容器设计成2层，包括内胆和外部壳架（内胆直接承载土壤和植株）。

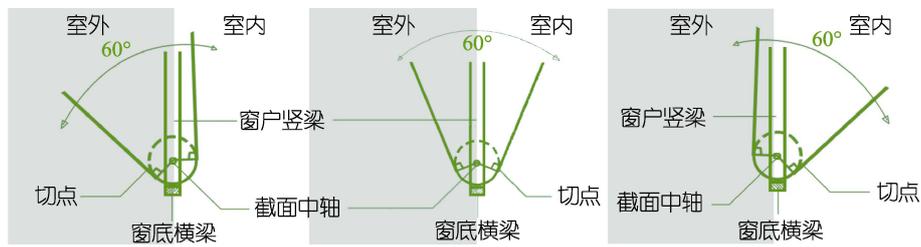


图5 “植物窗”概念家居室内植物培植产品设计方案意向图

Fig.5 Intention for design scheme of "plant window" conceptual indoor plant cultivation product

#### 3.3.2 设计方案的模糊综合评价

为验证设计方案在潜在用户认知中与评价指标的匹配程度，再次邀请了参与设计指标制定的焦点小组成员，20名成员组成的评价小组对设计方案展开评估，以优、良、中、差4个等级对设计方案各指标进行打分，通过统计方案每个指标对应4个等级的获评次数及其在总评人数中的占比，综合对应指标的权重进行隶属度计算<sup>[24,28]</sup>，结果见表8。

表8 设计方案的评价详情  
Tab.8 Detailed evaluation on design scheme

评价指标	指标权重	各设计指标对各等级的隶属度			
		优	良	中	差
$n_1$	0.05	15/20	3/20	2/20	0
$n_2$	0.09	15/20	5/20	0	0
一级指标 $N$	0.137 8	0.103 4	0.027 6	0.006 9	0
$h_1$	0.26	14/20	3/20	3/20	0
$h_2$	0.08	10/20	6/20	2/20	2/20
$h_3$	0.14	14/20	5/20	1/20	0
一级指标 $H$	0.477 4	0.310 3	0.119 4	0.047 7	0
$a_1$	0.06	11/20	4/20	4/20	1/20
$a_2$	0.06	9/20	6/20	3/20	2/20
一级指标 $A$	0.128 3	0.064 2	0.032 1	0.025 7	0.006 4
$p_1$	0.09	16/20	3/20	1/20	0
$P_2$	0.17	18/20	2/20	0	0
一级指标 $P$	0.256 5	0.218 0	0.025 7	0.012 8	0
设计方案总体		0.71	0.19	0.08	0.02

20名成员分别对设计方案的4个一级指标和9二级指标进行了打分，其中：各分数中的分子代表对设计方案各项指标评价为各个等级的人数；分母为参与评价的总人数（20）。通过综合权重计算可获得设计方案的4个一级指标和总体在4个等级的隶属度。将优、良、中、差4个等级分别赋予10、8、6、4分，可算出设计方案总体得分  $S=9.18$ 。同理可计算出4个一级指标的得分，将其换算成10分制并保留2位小数，可得  $S_N=9.41$ ， $S_H=9.10$ ， $S_A=8.41$ ， $S_P=9.60$ 。

#### 3.3.3 设计方案改良

根据评估结果可以看出设计方案在指标  $H$  和指标  $A$  上的评分低于方案的总体评分。因此，可以立足于“人本”和“审美”2个一级指标及其包含的设计指征对设计方案进行优化。评价结果显示设计方案存在的主要问题有：设计方案对现有盆栽植物的兼容性不强；植物生长兴衰以及自然习性与人为更换更新植物的需求没有充分的体现，并因此丧失部分情感、产品本身缺少美感、没有体现对蚊虫的隔离，在开关窗时有顾虑。

设计师围绕问题展开对设计方案的改进。

1) 设计增加标准化的圆形花盆单元，使用可降解材料，增加产品对现有植物盆栽的适应性，用户在更换植物时只需将植株连盆移栽，见图6a。

2) 在设计方案室内侧添加抽拉式隔离网，对室外的蚊虫形成有效隔离，见图6b。

3) 以从桌面、窗台、室内地面（如图6c所示），最终到室外院落（如图6d所示）的移栽动态思路，



图 6 “植物窗”概念设计方案改进示意图  
Fig.6 Improvement diagram for "plant window" conceptual design scheme

体现植物生长、尺寸增大的自然规律,增加了设计方案的情趣。

4) 产品本身提供定制和模块化的窗体单元,其色彩、纹饰可以根据室内的设计风格做适应性的匹配。

### 3.3.4 设计方案复评

以设计方案意向图(如图 6 所示)为基础邀请 20 名评委对设计方案复评,得出  $S' = 9.35$ ,  $S'_N = 9.4$ ,  $S'_H = 9.5$ ,  $S'_A = 9.2$ ,  $S'_P = 9.60$ 。可知通过在“人本”和“审美”2 个方面的改良提升也达成了设计方案的整体提升,见图 7。设计方案充分地将室外资源引入室内,在室内创造人与植物的良好共生环境,以生活中不同的场景和空间环境适应植物生长的自然规律,提高了植物培植的情趣,实现人与植物的互惠共生,体现共生理念中人本、自然、审美与实用属性。

### 3.3.5 设计方案的确定与深入制作

经过改良,对设计方案进行了深入的制作,见图 8。设计师利用木质材料对产品结构进行了探索,并以家居植物主要种类及其平均尺寸为依据确定了产品的最终尺寸和斗型结构的开合角度,验证了设计方案的可行性,为进一步的设计制作奠定实践基础。

赏植物,另外 1 面采用微透光材料避免植物白天被太阳暴晒。不同的培植状态可以根据用户情感喜好进行调整,最低程度地占用室内空间。此外,还可根据植物昼夜习性,白天将进行光合作用的植物拉近至室内环境,夜晚则将植物窗推出窗外使得呼吸作用产生的二氧化碳排放在室外,从而实现人与植物在居室内的和谐共生。设计效果图,见图 9。

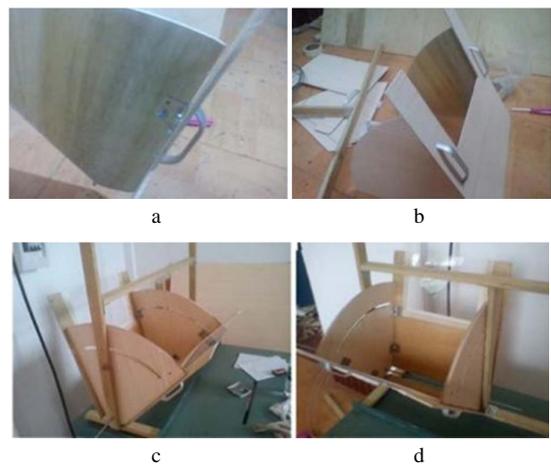


图 8 设计师对设计方案的主要结构进行实体探索  
Fig.8 Exploration process of structure used in the design scheme by designer

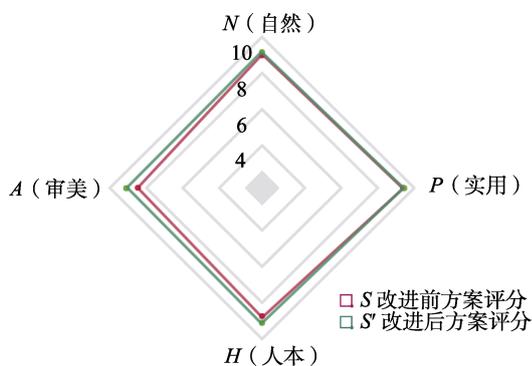


图 7 改进前后的设计方案评分对比图  
Fig.7 Evaluation scores of design scheme before and after improvement

模块化制作的花盆内胆可以单独取出,在植物种植、分盆、浇水等环节的使用方法与传统花盆使用相近。斗型主体结构采用单面玻璃以便于用户在室内观



图 9 “植物窗”设计方案渲染效果图  
Fig.9 Renderings of the "plant window" design scheme

## 4 结语

立足于防疫工作的常态化要求,敏锐地洞察并借助人们对室内植物培植的需求与兴趣,探索改善室内人与植物共生关系的产品设计方法,用以指导设计实践并产生成果,为丰富城市居民的家居生活提供了有效的支撑。

将共生理念引入室内植物培植产品的设计研究,是对室内植物培植需求的1个更加系统化的解决思路,也是向自然学习设计的实践活动,有助于构建人-植物-环境和谐共生的室内环境,集实用、审美、人本、自然四位一体的设计指标体系也对具体的产品设计形成了充分的指导,达成了覆盖理论研究到设计创新的完整闭环。

设计案虽例立足于对“人-植物”在室内环境中共生关系的优化,但对产品后期可能涉及到的生产与加工成本,以及在现实使用过程中可能面临的崭新问题等欠缺更加完善的思考,完整的设计实践方法应包含对产品生命周期更广泛的探索,如在产品设计迭代更新的过程中将工程与成本等因素纳入设计标准,从而指导设计方案,使其具备更高的可行性。

### 参考文献:

- [1] 武永祥,黄丽平,葛家成.上海市住宅价格影响因素的实证研究[J].建筑经济,2014,35(12):70-73.  
WU Yong-xiang, HUANG Li-ping, GE Jia-cheng. Empirical Study on the Factors Affecting Residence Prices in Shanghai[J]. Construction Economy, 2014, 35(12): 70-73.
- [2] 房华.构筑生态环境——室内立体绿化景观设计研究[J].生态经济,2016,32(9):220-224.  
FANG Hua. Constructing Ecological Environment: A Research on Interior Tridimensional Greening Landscape Design[J]. Ecological Economy, 2016, 32(9): 220-224.
- [3] 王炳江,王艳.论花艺软装在室内设计中的应用[J].艺术百家,2013,29(S1):125-126.  
WANG Bin-jiang, WANG Yan. Flower Language Indoor: Application of Soft Decoration i.e. Flower Art in Interior Design[J]. Hundred Schools in Arts, 2013, 29(S1): 125-126.
- [4] 赵伟韬,阎菲,侯阳.国外立体绿化景观现状分析[J].中国园艺文摘,2013,29(3):112-113.  
ZHAO Wei-tao, YAN Fei, HOU Yang. The Current Situation Analysis of Foreign Vertical Planting[J]. Chinese Horticulture Abstracts, 2013, 29(3): 112-113.
- [5] 赵义湘,赵鲁军,王霞.儿童房少放开花植物[J].建筑工人,2022,43(4):61.  
ZHAO Yi-xiang, ZHAO Lu-jun, WANG Xia. Less Flowering Plants in Children's Room[J]. Builders' Monthly, 2022, 43(4): 61.
- [6] 刘元山.室内花草并非多多益善[J].保健医苑,2013(4):50-51.  
LIU Yuan-shan. Indoor Flowers and Plants Are Not More Beneficial[J]. Health Care, 2013 (4): 50-51
- [7] 原晓楠,李瑞程,柴凯昕,等. Arduino 创意设计——智能植物培育体[J].实验室研究与探索,2022,41(2):74-78.  
YUAN Xiao-nan, LI Rui-cheng, CHAI Kai-xin, et al. Creative Design Based on Arduino—An Intelligent System of Plant Cultivation[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2022, 41(2): 74-78.
- [8] 徐睿婧.基于情感共生理念的宠物清洁产品创新设计[J].包装工程,2021,42(24):362-367.  
XU Rui-jing. Innovative Design of Pet Cleaning Products Based on the Concept of Emotional Symbiosis[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(24): 362-367.
- [9] 胡守钧.社会共生论[M].第2版.上海:复旦大学出版社,2012.  
HU Shou-jun. A Theory of Social Symbiosis[M]. 2nd ed. Shanghai: Fudan Press, 2012.
- [10] 袁省之,唐旭,王睿智,等.基于演化博弈的上下游企业产业共生形成模式选择[J].科技管理研究,2020,40(2):141-153.  
YUAN Xing-zhi, TANG Xu, WANG Rui-zhi, et al. The Formation Mode Selection of Industrial Symbiosis between Upstream and Downstream Enterprises Based on Evolutionary Game[J]. Science and Technology Management Research, 2020, 40(2): 141-153.
- [11] 孙杰远.文化共生视域下民族教育发展走向[J].教育研究,2011,32(12):64-67.  
SUN Jie-yuan. The Development of Ethnic Education in the Perspective of Culture Symbiosis Theory[J]. Educational Research, 2011, 32(12): 64-67.
- [12] 黎祖交.人与自然是生命共同体——习近平对马克思人是自然界一部分思想的继承和发展[J].学术探索,2021(6):80-86.  
LI Zu-jiao. Man and Nature being a Community of Life—Xi Jin-ping's Inheritance and Development from Marx's Thought Man being a Part of Nature[J]. Academic Exploration, 2021(6): 80-86.
- [13] 郝雨浓,王丹.习近平关于人与自然生命共同体重要论述的逻辑结构[J].学校党建与思想教育,2022(8):29-31.  
HAO Yu-nong, WANG Dan. A Logical Explanation of the Important Discourse of Xi Jin-ping on the Community between Human and Nature[J]. The Party Building and Ideological Education in Schools, 2022(8): 29-31.
- [14] 宋佳珈,刘新.向自然学习的设计:源流、类型与案例[J].生态经济,2021(7):220-227.  
SONG Jia-jia, LIU Xin. Design from Nature: Origins, Types and Cases[J]. Ecological Economy, 2021(7): 220-227.
- [15] 秦俊,傅徽楠,杨林.室内绿化对建筑综合症的缓解作用[J].福建林学院学报,2002,22(4):308-311.  
QIN Jun, FU Hui-nan, YANG Lin. Study on the Effects of Ornamental Plants on Relaxing Building Syndrome[J]. Journal of Fujian College of Forestry, 2002, 22(4): 308-

- 311.
- [16] 邹雨岑. 康复花园植物景观设计[J]. 土木建筑与环境工程, 2015, 37(S1): 133-138.  
ZOU Yu-cen. Plant Landscape Design in Healing Gardens[J]. Journal of Civil, Architectural & Environmental Engineering, 2015, 37(S1): 133-138.
- [17] 于辉. 室内移动式组合花架的设计[J]. 北方园艺, 2014(7): 84-86.  
YU Hui. Design of the Indoor Mobile Combination Pergola[J]. Northern Horticulture, 2014(7): 84-86.
- [18] 刘国栋. 智能花盆[J]. 世界农业, 2000(4): 26.  
LIU Guo-dong. Smart Flowerpot[J]. World Agriculture, 2000(4): 26.
- [19] 赵立军, 颜珊珊, 王宇杰, 等. 太阳能智能无土栽培花盆的设计与试验研究[J]. 农机化研究, 2019, 41(12): 168-173.  
ZHAO Li-jun, YAN Shan-shan, WANG Yu-jie, et al. Design and Experimental Research of Solar Intelligent Soilless Culture Flowerpot[J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2019, 41(12): 168-173.
- [20] 王新燕, 范大伟, 李江. KANO 模型在智能花盆设计的应用研究[J]. 机械设计与制造, 2017(9): 46-48.  
WANG Xin-yan, FAN Da-wei, LI Jiang. Application of KANO Model in Smart Pots Design[J]. Machinery Design & Manufacture, 2017(9): 46-48.
- [21] 陈书芳, 陈飞虎. 基于共生理论的城市环境设施设计研究[J]. 包装工程, 2015, 36(16): 121-124.  
CHEN Shu-fang, CHEN Fei-hu. Urban Environmental Facilities Design Based on the Symbiosis Theory[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(16): 121-124.
- [22] 盛忠谊, 许超. 人与自然共生理念在现代居室设计中的体现[J]. 湖南科技大学学报(社会科学版), 2009, 12(5): 96-98.  
SHENG Zhong-yi, XU Chao. Conceptions about Harmony between Man and Nature in Modern Room Design[J]. Journal of Hunan University of Science & Technology (Social Science Edition), 2009, 12(5): 96-98.
- [23] 孙迟, 马杨. 室内设计中人与自然的设计之道[J]. 家具与室内装饰, 2016(9): 106-107.  
SUN Chi, MA Yang. Studying of Human and Nature in Interior Design[J]. Furniture & Interior Design, 2016(9): 106-107.
- [24] 刘昊, 刘李明, 曹梦涛, 等. 以用户为中心的设计理念在老年产品开发中的应用[J]. 机械设计, 2021, 38(3): 140-144.  
LIU Hao, LIU Li-ming, CAO Meng-tao, et al. Application of UCD in Product Development for the Elderly[J]. Journal of Machine Design, 2021, 38(3): 140-144.
- [25] 周佼佼. 共生理论意识渗透下的室内空间环境美学设计[J]. 工业建筑, 2021, 51(2): 224.  
ZHOU Jiao-jiao. Aesthetic Design of Indoor Space Environment under the Infiltration of Symbiosis Theory[J]. Industrial Construction, 2021, 51(2): 224.
- [26] 邓卫斌, 王彤彤, 叶航. 基于参数化思维的产品创新设计方法[J]. 包装工程, 2022, 43(8): 76-84.  
DENG Wei-bin, WANG Tong-tong, YE Hang. Product Innovation Design Method Based on Parametric Thought[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(8): 76-84.
- [27] 王天赋, 王睿. 养老设施适老化产品满意度多层次模糊综合评价[J]. 包装工程, 2022, 43(12): 192-198.  
WANG Tian-fu, WANG Rui. Multi-level Fuzzy Comprehensive Evaluation of Satisfaction of Age-appropriate Products in Elderly Facilities[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(12): 192-198.
- [28] KREJCI J, STOKLASA J. Fuzzified AHP in the Evaluation of Scientific Monographs[J]. Central European Journal of Operations Research: CEJOR, 2016, 24(2): 353-370.

责任编辑: 蓝英侨