

场景化思维下的高铁站候车座椅设计研究

王楠楠, 王丹花

(安阳工学院, 河南 安阳 455000)

摘要: **目的** 探讨公共座椅在用户候车中的用户体验痛点, 提出优化用户候车体验的公共座椅设计方案。**方法** 首先基于场景化思维对乘客候车这一场景进行分析, 提炼出典型场景, 其次对场景中乘客行为进行分析挖掘出用户痛点, 通过重构乘客候车场景探索候车过程中乘客痛点的解决方法, 最后将设计创意映射至高铁站候车座椅的设计方案中, 完成高铁站候车座椅的创新方案设计, 解决乘客候车过程中遇到的问题, 有效满足乘客切实需求, 为用户营造一个良好的候车体验。**结论** 场景化思维引入到高铁站候车座椅设计分析中, 能帮助设计师更为全面地剖析乘客行为、明确候车座椅现存的问题、挖掘出乘客的潜在需求, 进而创造性地提出解决方案, 指导高铁站候车座椅的设计, 同时基于场景化思维下的设计方法也为其他产品的创新设计提供了一个可供参考的设计途径。

关键词: 场景化思维; 用户需求; 候车座椅; 用户体验; 创新设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)22-0216-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.22.024

Design of Waiting Seats in High Speed Railway Station under Scenario Thinking

WANG Nan-nan, WANG Dan-hua

(Anyang Institute of Technology, Henan Anyang 455000, China)

ABSTRACT: The work aims to discuss the user experience pain points of public seats for waiting, and propose a public seat design scheme to optimize user waiting experience. Firstly, based on scenario thinking, the scenarios of passengers waiting for trains were analyzed, and the typical scenarios were extracted, and then the passenger behavior in the scenarios was analyzed to dig out the user pain points. By reconstructing the scenarios of passengers waiting for trains, the solution to passenger pain points during waiting was explored. Finally, the design was mapped to waiting seat design scheme in high speed railway station, to complete the innovative design of waiting seats in high speed railway stations, solve the problems encountered by passengers during waiting, effectively meet the practical needs of passengers, and create a good waiting experience for users. The introduction of scenario thinking into the design and analysis of waiting seats in high speed railway stations can help designers to analyze passengers' behavior more comprehensively, identify the existing problems of waiting seats, explore the potential needs of passengers, and then creatively propose solutions to guide the design of waiting seats in high speed railway stations. At the same time, the design method based on scenario thinking also provides a reference design approach for other products' innovative design.

KEY WORDS: scenario thinking; user needs; waiting seats; user experience; innovative design

城市当中的公共设施是伴随着人类文明和社会进步而存在的^[1], 是城市进步与发展的具象体现, 随着城市化进程的推进与深入, 城市公共设施已然成为了城市主体中不可或缺的一部分。城市公共设施既是展现城市精神面貌的有效形式, 又是传达城市理念的

重要载体, 城市公共设施的重要性已不言而喻^[2-5]。此外在当前体验与服务经济盛行的背景下, 体验与服务经济正以各种方式渗入大众的日常生活, 影响着大众对周围事物的认知与评判, 其中公共设施也不例外。大众对于城市公共设施的需求已从满足基本功能逐渐

收稿日期: 2023-06-06

基金项目: 河南省高校人文社会科学研究一般项目(2022-ZZJH-499)

转变为对服务、体验及情感的需求,这就要求公共设施不得不进行升级与创新,以满足当前城市文明推进的发展需求和大众对公共设施的现实需求。目前不少学者对公共设施进行了相关研究^[6-10],这些研究对城市公共设施的发展起到了很好的推动作用,但当前鲜有专门对高铁站候车座椅设计进行的研究。随着城市出行智能化的推进,与之相配套的基础设施也亟待创新。然而作为城市公共设施的高铁站候车座椅样式陈旧,功能单一,体验感差,无法有效满足大众候车的切实需求,且考虑到高铁站候车座椅作为大众高铁出行过程中高频接触的设施,会直接影响大众对城市的印象和整个候车过程的体验感。基于此,本文基于场景化思维对高铁站候车座椅进行设计研究,产出概念设计方案,以期满足大众需求、提升大众出行体验,进而重塑其作为展示城市面貌、传达城市理念的重要角色。

1 高铁站候车座椅设计现状

笔者通过实地走访、桌面调研等方式,对当前高铁车站候车座椅进行了收集与分析,常见候车座椅样式见图 1。通过调研发现,目前我国大多数高铁站候

车座椅样式为铁质座椅或者在铁质座椅椅面和靠背处包裹一层皮质材料,整体上造型千篇一律,功能单一,缺乏人性化。进一步通过用户访谈与问卷调研了解到当前候车座椅未能有效满足大众的切实需求,与大众心中的期望还存在一定的差距,并且部分大众均提及到当前候车座椅仅仅满足了坐的基本功能,而在整个候车过程中,他们并不是像木偶一样坐在椅子上一直等待工作人员通知开始检票后就检票乘车,而在候车过程中可能会产生各种行为活动,例如一个人候车时中途可能会接水或者上厕所,携带行李不方便,放在座椅旁又担心遗失,整个候车的体验感较差。

部分城市或者高铁站的运营者试图通过引入按摩座椅来丰富候车座椅的功能与样式,以提升乘客的候车体验。虽说按摩座椅的按摩功能可以在一定程度上缓解乘客的疲劳,但是在实际的候车过程中,按摩座椅的使用率却不高,一方面因为使用按摩功能需要乘客支付相应的金额,另一方面由于按摩椅的材质不易于清理,大部分乘客会因为担忧卫生问题而选择一般的座椅候车。同时按摩功能并不是大众所必须的切实需求,因此高铁站内的按摩座椅对于满足用户的需求,以及提升候车体验的作用效果一般。



图 1 高铁站常见候车座椅样式

Fig.1 Styles of common waiting seats in high speed railway station

2 场景化思维介入高铁站候车座椅设计

2.1 场景化的概念

“场景”一词常见应用于戏剧领域中,指在特定的时间、空间内发生的一定的任务行动或生活画面^[11],最早由 John Carroll 将场景这一概念引入到设计领域中。任何产品都处于人-机-环境相互制约的系统中,产品都有其固有的目的性^[12-13]。用户在使用某个产品来达到某一目标的过程中,都是处于一个特定的场景中^[14],场景化思维本质上是基于用户使用场景的一种服务思维^[15],它强调将设计的对象从物转移到用户行为的研究上,基于用户在特定场景下的行为活动展开

分析,来挖掘用户的实际需求,进而提出解决方案^[16]。

2.2 场景化思维介入座椅设计的必要性

用户在选择使用某个产品时,一般都是基于特定场景下为了完成某一目的或任务,在高铁站内,乘客使用座椅就是为了候车,但考虑到实际情况下候车的持续性和环境的复杂性,在进行候车座椅设计时,不应仅仅只是关注座椅本身,还应当考虑在候车这一场景下乘客可能发生的行为活动,以及这些行为活动背后所折射出的与候车座椅所相关的潜在用户需求。候车场景中的人、物、空间、时间等因素及其之间的交互作用均会影响设计方案的构思与输出,因此场景化思维介入高铁站候车座椅的方案设计就显得尤为必

要，主要体现在以下两方面。

2.2.1 更准确地把握产品和用户之间的关系及用户需求

需求是用户使用产品的第一要素，用户需求来源于用户在使用产品时所希望达到的目的，用户的需求就是做设计最根本的依据^[17]。以用户为中心正是这一设计思想的重要体现，需求只有来源于用户，才能构思出具有实际意义的设计方案，最终产出的产品才能更好的服务于用户^[18]。场景化思维以用户的视角为切入点，能客观地观察用户与产品之间的交互行为、交互流程及交互情感等，设计师通过对这种客观场景的观察，能有效捕捉到用户为了完成某一目的所需完成的系列交互动作，以及与产品之间产生的交互关系，进而可直观地发现用户与产品在互动过程中存在的问题，这些问题就是用户需求的直观体现。在乘客候车这一过程中，乘客并非就呆呆地坐在座椅上等待检票，大多数情况下，用户会在此候车场景下产生各种各样的需求，并且这些需求是动态的，不可预测的，此时场景化思维的介入便能较为客观、细致地分析乘客在候车场景下与候车座椅产生的交互行为，以及暴露出来的问题，进而帮助设计师更加准确、全面地把握用户的切实需求。

2.2.2 提升交互设计方向的合理性和产品满意度

在产品设计方案的输出阶段，通过对预期场景的构想与设定，设计师可以置身于具体而真实的场景中，通过场景故事板、用户旅程图等设计工具来细化用户在客观场景中所遇到的问题，并综合考虑客观场景中人、环境、产品、事件等因素，给出切实有效的设计方案，以解决用户遇到的现实问题。在乘客候车

这一过程中，候车座椅成为链接用户与候车这一场景的主要载体，如若抛开候车场景来谈座椅设计将毫无意义。在进行候车座椅的设计分析时，不应将座椅作为一个孤立的产品来看待，而应将候车环境、用户行为、空间时间等要素纳入到设计分析中，将其作为一个系统来看待。而场景化思维的介入能有效地将候车过程中的人、物、时间、空间等因素综合纳入候车座椅设计的考量之中，因此设计出的方案更加合理，更符合乘客的切实需求，同时基于乘客真实场景的设计方案更具共情性，也更容易被乘客所接受，有助于提升乘客满意度。

3 场景化思维下的座椅设计研究流程

基于场景化思维的高铁站候车座椅设计通过场景提炼、场景分析、场景重塑及场景输出四个基本流程，来挖掘用户潜在需求，提出创新设计方案，以提升用户的候车体验。场景化思维下的高铁站候车座椅设计流程见图2。

3.1 场景提炼

场景提炼就是基于场景化思维来分析用户在特定时间、特定空间下为了完成特定目的而发生的系列活动，通过将用户、时间、空间、目的、活动等要素串联起来形成一个完成的子场景，进而组建场景集，已完成场景的提炼，场景提炼流程见图3。在此文候车座椅设计的研究中，乘客的候车过程并不是静态的、单一的行为，而是一个动态的、系统的活动集合，乘客在候车过程中会因自身需求而产生各种活动，由于这些活动都是在高铁站候车这一特定场景下发生的，其活动必然会受到当下场景的影响，即用户

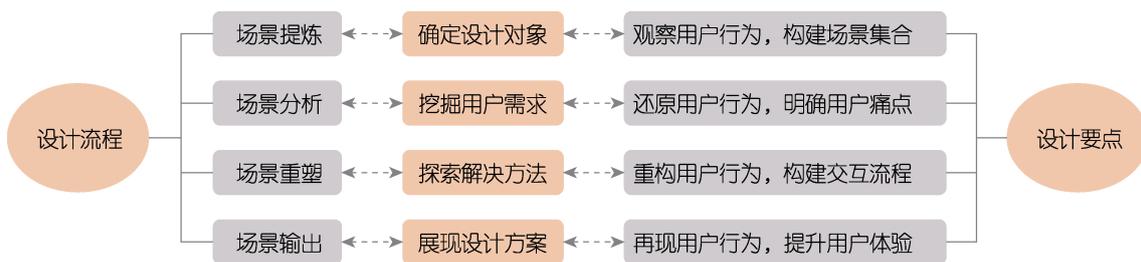


图2 场景化思维下的高铁站候车座椅设计流程

Fig.2 Waiting seat design process of high speed railway station under scenario thinking

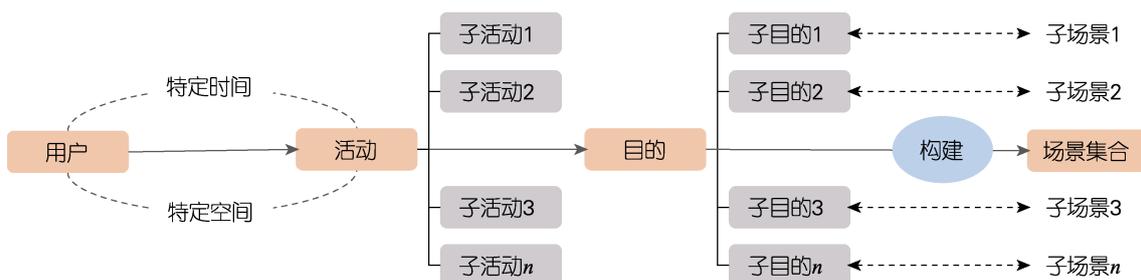


图3 场景提炼流程

Fig.3 Scenario extraction process

在进行行为决策时会考虑当下所处的场景因素。因此, 首先需要观察乘客行为, 提炼典型场景, 构建场景集合, 为后续有效挖掘乘客需求提供依据。在观察用户行为时, 可运用实地观察法客观真实地观察与收集用户行为, 并对收集的用户行为资料进行整合分析, 提炼出典型场景。

3.2 场景分析

场景分析就是通过在典型场景下对用户在某一特定活动中的系列行为进行剖析, 还原用户行为, 使研究者站在用户的角度来感知用户在当下场景中, 通过特定行为完成特定目标这一行为过程, 对用户行为的深度还原来发现这一行为中可能存在的用户痛点, 从而及时有效地发现当前产品的不足, 挖掘用户需求, 明确后续设计任务与目标 (见图 4)。在还原用户行为时应当站在客观的角度对用户行为进行分析, 可借助于故事板、用户旅程图等方式将用户行为进行可视化展现, 使分析过程紧扣场景, 准确有效地提取用户痛点, 进而挖掘出用户需求。

3.3 场景重塑

场景重塑就是基于场景分析阶段发现的用户痛点, 通过对用户行为进行设计, 重塑用户与产品之间的交互方式与交互流程, 以满足当前场景下的用户需求, 进而优化用户与产品之间的交互关系。在重构用户行为时应当综合考虑用户特点、用户心理生理需求、场景等要素, 选择合适的交互方式或者有效的产品功能来帮助用户在特定的场景下完成既定目标任务 (见图 5)。此外构建的交互流程应当简便高效、合理流畅、符合用户的心智, 进而提升产品整体的易用性和可用性。

3.4 场景输出

场景输出就是将前期候车座椅的预设功能、交互方式、交互流程等设计概念转化为候车座椅的物质属性, 在候车场景中完成候车座椅的创新设计, 进而再现乘客与候车座椅的交互场景, 提升用户的候车体验 (见图 6)。用户候车体验大致分为效用体验和情感

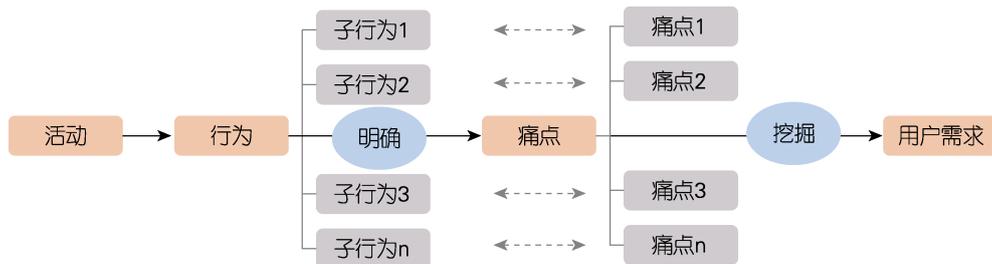


图 4 场景分析流程
Fig.4 Scenario analysis process

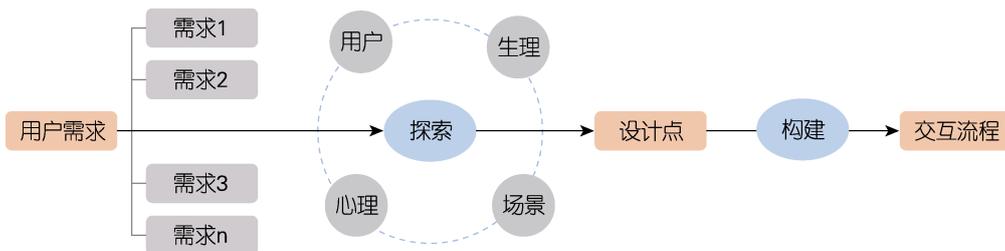


图 5 场景重塑流程
Fig.5 Scenario reconstruction process

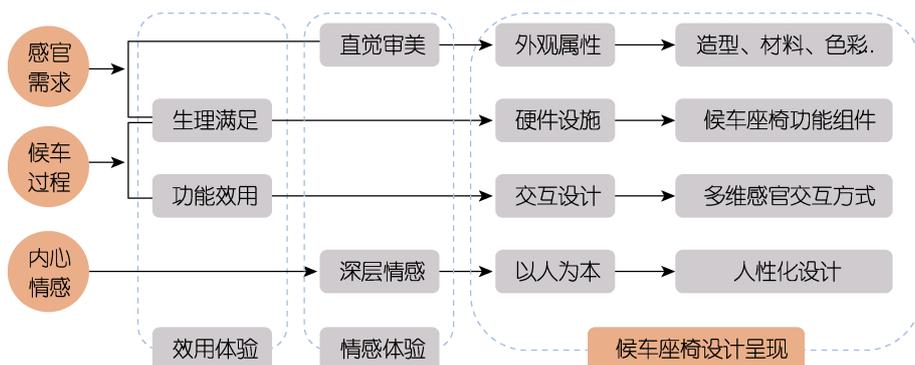


图 6 场景输出流程
Fig.6 Scenario output process

体验,首先候车座椅的外在属性奠定了用户对候车座椅的感官需求,即候车座椅的造型、色彩、材料等带给用户视觉、触觉等直觉印象;其次用户在候车过程中,候车座椅的功能设计能满足用户在此场景下的现实需求,给用户带来了良好的效用体验;最后在此过程中用户与候车座椅的交互方式、交互流程逐渐被用户感知,进而产生内心认同、舒适、人性化等心理感受,激发用户深层次的情感认同,为其创造一段良好的候车体验。

4 高铁站候车座椅概念设计实践

首先研究小组前往高铁车站候车厅进行实地观察(购买短程票检票进入候车厅),并记录用户行为。经过为期三天的实地观察后,研究小组对收集的一手资料进行整合与分析,以提炼出典型场景,通过小组分析与讨论,并结合候车座椅这一公共设施的普适性

产品属性,总结出三类主要用户,包括单人组乘客、多人组结伴而行的乘客与携带小孩的单人组乘客。其次为了避免因片面的实地观察而遗漏场景这一问题,研究小组进行了第二次实地观察,此次观察采用目的抽样法,选取前期总结出的三类主要用户作为观察对象收集资料,通过用户访谈的形式选取目标用户进行访谈,获取用户在候车场景下的活动集合,作为前期研究资料的补充分析,以期提升整个研究过程的全面性和可靠性。最后经过小组讨论分析总结出候车过程中涉及的用户活动场景主要包括接打电话、就餐、接水、便利店购物、上厕所、视频或语音电话、休憩、手机娱乐、交流、照顾小孩、照看行李、查看检票时间等。

然后基于前期总结的场景集合,对用户行为进行分析,归纳出乘客候车过程中的典型场景,并从中发现用户痛点,提炼出用户需求,通过绘制用户候车旅程图进行可视化展现,见图7。



图7 用户候车旅程图
Fig.7 User waiting journey

其次挖掘出用户需求后,进一步重构用户与座椅之间的交互方式与流程,探寻车站候车座椅概念设计方向,思考如何通过车站座椅的功能性设计来满足乘客在候车过程中的现实需求,主要包括以下几点。

1) 当乘客到达候车厅后,会前往检票口附近区域寻找空座位坐下;乘客落座后,会找地方放置其随身携带的包裹、行李箱等,此时应当为乘客提供一个干净的储物空间;当乘客坐下后,可将包裹、行李等安放在相应的位置。

2) 乘客中途可能会因上厕所、接水、去便利店

购买商品等活动需短暂离开,随身包裹乘客可以拿着,但是拖着行李箱相对来说就不太方便而且麻烦,放在座位旁无人照看又担心遗失,因此在这一场景中,笔者预想通过在候车座椅创新设计中可否增加锁扣功能。当乘客需短暂离开座位时,可将行李箱固定在座椅旁,以保障其行李箱的安全性。

3) 部分乘客会在候车过程中就餐,在这一场景下,候车座椅应当具备搁放食物的功能。当用户就餐时可搁放食物,进而提升乘客的就餐体验和候车体验。

4) 乘客在接打电话、视频时, 往往需要一个相对安静、私密的空间, 在这一场景下, 可通过候车座椅形态上的创新设计, 例如可在座椅间增加挡板以实现空间上的隔断, 在为乘客提供一个较为私人的空间外, 还能在一定程度上阻隔病毒的直向传播。

5) 候车时间较长的用户有时会打瞌睡, 会担心睡过头而经常惊醒, 在这一场景下, 不仅要有效保护乘客隐私, 还应当及时主动提醒用户准备检票乘车; 乘客在候车过程中也会经常性地查看检票屏幕上的信息, 以确定自身车次的相关情况, 在这一场景下, 可通过物联网技术来优化乘客对自身车次信息的感知体验。

最后通过以上对场景的重塑来探寻解决途径, 并将其在候车座椅创新设计概念方案中进行具化展现, 重现用户候车过程与候车座椅的交互行为, 有效满足乘客的切实需求, 提升乘客的整个候车体验。候车座椅的效果图见图 8。座椅整体采用浅橙色为主色调, 并辅以乳白色, 以期为旅途中劳累的人群注入一丝活

力, 起到一个积极的正向情绪引导, 同时辅色乳白色可给人一种洁净之感。在座椅的左侧扶手上设计了一个可折叠的搁物板, 搁物板正常状态下处于折叠状态, 与左侧扶手一体, 当乘客需要搁放食物或一些小物件时, 可将搁物板展开, 以满足乘客临时的搁放需求。在座椅的左侧扶手下方设计了一个储物空间, 乘客可将小包裹放置其中, 而不用放在身上或者占用旁边座椅, 同时避免放在地上而带给人不卫生的感受。在座椅的右侧扶手上设置了车次信息显示屏, 以及可供手机充电的插口, 乘客可通过扫描屏幕上的二维码, 屏幕上即可显示对应乘客的车次信息, 主要包括检票口、候车预计时长和预计到达目的地车站时间(见图 9), 以便乘客更好的感知整个候车过程, 同时在座椅靠背左侧设置了一提醒装置, 当到了检票时间时, 提醒装置会通过震动的形式提醒用户准备检票进站了, 从而避免乘客会因为玩手机或休憩而担忧错过检票时间这一问题, 带给乘客更好的候车体验。

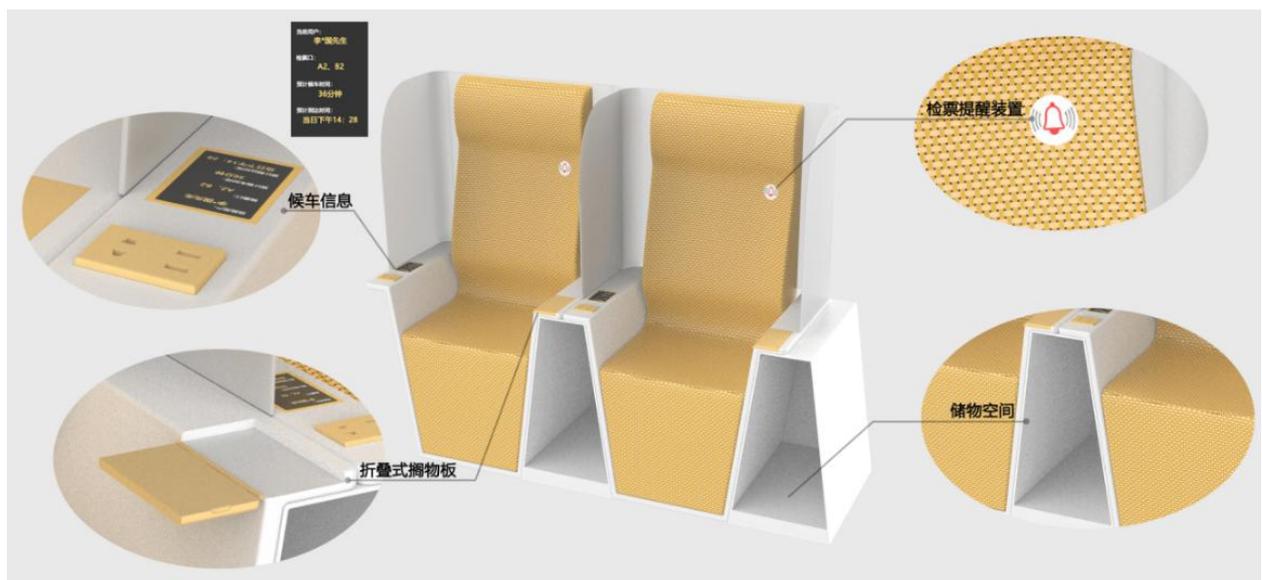


图 8 候车座椅的效果图
Fig.8 Design sketch of waiting seat



图 9 候车座椅显示屏信息
Fig.9 Waiting seat display information

在每排座椅的背面设计了智能锁扣, 乘客通过扫码即可启动智能锁扣, 即可将携带的行李箱固定在自己的视野前方(见图 10), 即使短暂离开也不用担心行李箱会遗失, 智能锁扣的使用方式见图 11。同时为了考虑不同乘客会携带不同尺寸大小的行李箱, 因此智能锁扣采用可拉伸的锁带, 以适应各种高低大小尺寸的行李箱。座椅之间设计了挡板, 形成空间和视觉上的隔断, 给乘客创造出私人空间, 以满足乘客候车过程中对个人隐私保护的切实需求, 同时设置了部分两座椅或者三座椅联排的组合形式, 只在两端设置挡板, 以满足实际出行候车中乘客希望与同伴坐在一起的需求(见图 12)。



图 10 候车座椅智能锁扣设计
Fig.10 Intelligent buckle design for waiting seat



图 11 智能锁扣使用方式
Fig.11 Usage of intelligent buckle

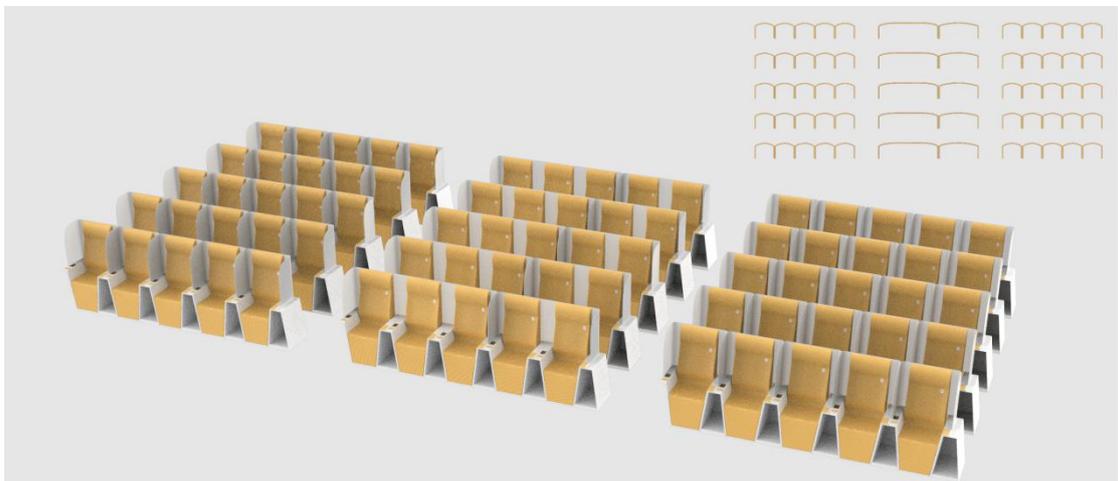


图 12 候车座椅布局
Fig.12 Layout of waiting seats

5 结语

在特定的社会背景下,产品创新设计会被自然地赋予一定的时代特定,从根本上来说,这些特定大都来源于人的需求的变化。虽然在当前体验与服务经济盛行的社会背景下,用户的需求及对产品的要求都在发生着变化,但物联网和互联网技术的不断发展为产品的创新提供了强有力的保障,也为满足用户需求提供了更多的可能性。不管技术如何发展,在当前以用户为中心的设计理念下,产品设计都须从用户需求,使用习惯以及心理预期等方面出发,来进行产品的规划与设计。本文将场景化思维引入高铁站候车座椅的设计分析中,通过系统地分析乘客在候车这一场景中的行为活动,挖掘出用户对候车座椅的潜在需求,并基于乘客心理预期对候车场景进行重构,将用户需求映射至候车座椅的设计构思中,完成了高铁站候车座椅的创新方案设计。场景化思维在高铁站候车座椅设计中的应用不仅有效地拓展了设计人员的设计思路,也对高铁站候车座椅的发展进行了探索性的创新设计,为适应当前智慧出行、智能高铁等规划,对配套的交通公共设施提出的新要求做了积极的尝试。同时本文研究也存在不足之处,公共设施的设计不仅需要考虑用户的需求,还需将运营者、管理者等人群的要求也纳入设计考虑范围中,才能设计出更加科学、更加合理的设计方案,后续笔者将更加广泛地听取各方意见与要求,继续深化高铁站候车座椅的创新设计。

参考文献:

- [1] 张莹, 陆金生, 周丰. 服务设计思维下的城市公共设施设计[J]. 包装工程, 2021, 42(10): 303-308.
ZHANG Ying, LU Jin-sheng, ZHOU Feng. Urban Public Facilities Design Based on Service Design Thinking[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(10): 303-308.
- [2] 刘昱晓. 可持续理念下公共设施设计研究[J]. 包装工程, 2022, 43(18): 377-381.
LIU Yu-xiao. Research on Public Facilities Design under the Concept of Sustainability[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(18): 377-381.
- [3] 王锡金, 赵灵芝. 公共艺术视角下的城市公共设施设计研究[J]. 包装工程, 2022, 43(12): 375-377, 385.
WANG Xi-jin, ZHAO Ling-zhi. Design of Urban Public Facilities from the Perspective of Public Art[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(12): 375-377, 385.
- [4] 闫晓从, 张华, 齐志辉, 等. 后疫情时代红色文化在雄安公共设施中的表达[J]. 包装工程, 2021, 42(22): 399-406.
YAN Xiao-cong, ZHANG Hua, QI Zhi-hui, et al. Expression of Red Culture in Xiongan Public Facilities in the Post-Epidemic Era[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(22): 399-406.
- [5] 夏雅琴, 江家慧. 公共设施与城市文化基因传承[J]. 江西社会科学, 2021, 41(10): 246-253.
XIA Ya-qin, JIANG Jia-hui. Public Facilities and Genetic Inheritance of Urban Culture[J]. Jiangxi Social Sciences, 2021, 41(10): 246-253.
- [6] 徐祥伍, 欧阳国辉, 蒋念. 未来社区公共设施适老化包容性设计研究[J]. 家具与室内装饰, 2021(12): 130-134.
XU Xiang-wu, OUYANG Guo-hui, JIANG Nian. Research on the Inclusive Design of Public Facilities for the Elderly in the Future Community[J]. Furniture & Interior Design, 2021(12): 130-134.
- [7] 邱丽, 万辉. 小型母婴室家具设计研究[J]. 家具与室内装饰, 2022, 29(5): 36-40.
QIU Li, WAN Hui. Study on Furniture Design of Small-Sized Baby Care Room[J]. Furniture & Interior Design, 2022, 29(5): 36-40.
- [8] 胡以萍, 黄皆明. 老龄化社会背景下城市公共设施的包容性设计研究[J]. 装饰, 2021(2): 103-105.
HU Yi-ping, HUANG Jie-ming. Research on Inclusive Design of Urban Public Facilities under the Background of Aging Society[J]. Art & Design, 2021(2): 103-105.
- [9] 王维吉, 常盈, 俞嘉华. 基于地域形象的公共盥洗台造型设计研究[J]. 包装工程, 2022, 43(S1): 207-211.
WANG Wei-ji, CHANG Ying, YU Jia-hua. Research on Modeling Design of Public Washballs Based on Regional Image[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(S1): 207-211.
- [10] 王楠. 基于情感属性的城市空间公共设施模块化设计探索[J]. 工业建筑, 2022, 52(2): 276-277.
WANG Nan. Exploration of Modular Design of Urban Space Public Facilities Based on Emotional Attributes [J]. Industrial Construction, 2022, 52(2): 276-277.
- [11] 沈贻炜, 俞春放, 高华. 影视剧创作[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2012.
SHEN Yi-wei, YU Chun-fang, GAO Hua. On the creative writing of films and TV plays[M]. Hangzhou: Zhejiang University Press, 2012.
- [12] 姜少飞, 周升铭, 李吉泉, 等. 基于物-场可供性模型提升产品设计质量的研究[J]. 机械工程学报, 2016, 52(15): 128-138.
JIANG Shao-fei, ZHOU Sheng-ming, LI Ji-quan, et al. Enhancing the Quality of Product Design Based on Substance-Field Affordance Model[J]. Journal of Mechanical Engineering, 2016, 52(15): 128-138.
- [13] 刘键, 刘凯威, 严扬. 知识图谱与情景构建协同优化的自动驾驶用户需求挖掘[J]. 装饰, 2020(6): 102-105.
LIU Jian, LIU Kai-wei, YAN Yang. Automated Driving User Demand Mining Based on Collaborative Optimization of Knowledge Map and Scenario Construction[J]. Art & Design, 2020(6): 102-105.
- [14] 王震亚, 张义文, 朱贵慧. 青少年学习场景下的智能产品体验设计研究[J]. 包装工程, 2018, 39(16): 18-22.
WANG Zhen-ya, ZHANG Yi-wen, ZHU Gui-hui. Experience Design of Smart Product in Teenager Learning

- Scenario[J]. *Packaging Engineering*, 2018, 39(16): 18-22.
- [15] 鲁普及. 场景化思维下广告设计的特征及其信息传播机制[J]. *包装工程*, 2022, 43(2): 211-215.
- LU Pu-ji. Characteristics of Advertising Design Based on Scenario Thinking and Its Communication Mechanism[J]. *Packaging Engineering*, 2022, 43(2): 211-215.
- [16] 范志君, 张桂义, 刘和山, 等. 面向居家场景的股骨干骨折康复辅具设计[J]. *包装工程*, 2020, 41(8): 30-35.
- FAN Zhi-jun, ZHANG Gui-yi, LIU He-shan, et al. Rehabilitation Aids for Femoral Shaft Fractures in the Home Scene[J]. *Packaging Engineering*, 2020, 41(8): 30-35.
- [17] 谭浩, 冯安然. 基于手机使用情景的交互设计研究[J]. *包装工程*, 2018, 39(18): 225-228.
- TAN Hao, FENG An-ran. Interaction Design Research Based on Usage Scenarios[J]. *Packaging Engineering*, 2018, 39(18): 225-228.
- [18] 王玉梅, 胡伟峰, 汤进, 等. 产品交互设计中场景理论研究[J]. *包装工程*, 2017, 38(6): 76-80.
- WANG Yu-mei, HU Wei-feng, TANG Jin, et al. Scene Theory in Product Interaction Design[J]. *Packaging Engineering*, 2017, 38(6): 76-80.

责任编辑: 陈作

(上接第 215 页)

- [16] HAMON M, RAMADOUR R, FREY J. Exploring Bio-feedback with a Tangible Interface Designed for Relaxation[C]// *PhyCS-International Conference on Physiological Computing Systems*, Berlin: IEEE, 2018.
- [17] ZHU B, HEDMAN A, FENG S, et al. Designing, Prototyping and Evaluating Digital Mindfulness Applications: A Case Study of Mindful Breathing for Stress Reduction[J]. *Journal of Medical Internet Research*, 2017, 19(6): e6955.
- [18] LEHRER P M, VASCHILLO E, VASCHILLO B. Resonant Frequency Biofeedback Training to Increase Cardiac Variability: Rationale and Manual for Training[J]. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 2000, 25(3): 177-191.
- [19] VASCHILLO E G, VASCHILLO B, LEHRER P M. Characteristics of Resonance in Heart Rate Variability Stimulated by Biofeedback[J]. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 2006, 31(2): 129-142.
- [20] PAGANI M, LOMBARDI F, GUZZETTI S, et al. Power Spectral Analysis of Heart Rate and Arterial Pressure Variabilities as a Marker of Sympatho-vagal Interaction in Man and Conscious Dog[J]. *Circulation Research*, 1986, 59(2): 178-193.
- [21] 龚栩, 谢熹瑶, 徐蕊, 等. 抑郁-焦虑-压力量表简体中文版(DASS-21)在中国大学生中的测试报告[J]. *中国临床心理学杂志*, 2010, 18(4): 443-446.
- GONG Xu, XIE Xi-yao, XU Rui, et al. Psychometric Properties of the Chinese Versions of DASS-21 in Chinese College Students[J]. *Chinese Journal of Clinical Psychology*, 2010, 18(4): 443-446.
- [22] HERRERAS E B. Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind[J]. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 2010, 4(1): 87-90.
- [23] HEEREN A, BERNSTEIN E E, MCNALLY R J. Deconstructing Trait Anxiety: A Network Perspective[J]. *Anxiety, Stress, & Coping*, 2018, 31(3): 262-276.
- [24] BROOKE J. Sus: A "Quick and Dirty" Usability[J]. *Usability Evaluation in Industry*, 1996, 189(3): 189-194.
- [25] SZTAJZEL J. Heart Rate Variability: A Noninvasive Electrocardiographic Method to Measure the Autonomic Nervous System[J]. *Swiss Medical Weekly*, 2004, 134(35-36): 514-522.
- [26] BANGOR A, KORTUM P, MILLER J. Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale[J]. *Journal of Usability Studies*, 2009, 4(3): 114-123.

责任编辑: 蓝英侨