

学龄前儿童成长助益性户外游乐设施设计研究

Research on the Design of Outdoor Play Facilities to Promote Preschool Children's Development

杨芳 王忠林 Issarezal Ismail 肖辉娅 YANG Fang, WANG Zhonglin, Issarezal Ismail, XIAO Huiya

摘要 为满足学龄前儿童、家长和游乐场管理者对户外游乐设施的设计要求,提出基于用户需求驱动的Kano-AHP-QFD综合设计方法,并通过对相关游乐设施的设计实现儿童在游乐过程中身心、情感和社交等多方面的综合发展。首先分析儿童游乐设施的研究需求和现状;其次,收集儿童游乐设施需求要素并进行问卷分析,得到用户需求要素类别;再次,基于Kano方法分析结果,运用层次分析法得到儿童游乐设施需求的重要性排序;利用质量功能展开理论将设计需求转化为产品特性,基于提出的设计方法,构建包含自由活动区和非自由活动区的儿童游乐场所。最后,采用7点量表进行调查问卷,发现利用综合方法构建的设计方案可以满足用户对儿童游乐设施的属性需求。以为学龄前儿童户外游乐设施设计提供理念和方法借鉴。

Abstract To meet the design requirements of outdoor play facilities for preschool children, parents, and playground managers, this study proposes an integrated user-demand-driven Kano-AHP-QFD design methodology. The aim is to develop relevant play facilities that promote children's holistic development—physically, emotionally, and socially—through play activities. The research begins with an analysis of the current status and demands of children's play facilities. Subsequently, user requirement elements are collected and analyzed through a structured questionnaire, enabling the classification of user needs. Based on the Kano analysis, the Analytic Hierarchy Process (AHP) is employed to determine the importance ranking of the identified requirements. Finally, the Quality Function Deployment (QFD) method is used to translate design requirements into product characteristics. Utilizing this integrated design methodology, a children's playground is developed comprising both free-play and non-free-play zones. A survey conducted using a 7-point Likert scale reveals that the design solutions developed through this comprehensive method effectively satisfy user demands concerning the attributes of children's play facilities. This study offers new insights and methodological approaches for the design of outdoor play facilities for preschool-aged children.

关键词 需求驱动;学龄前儿童;Kano-AHP-QFD设计方法;户外游乐设施

Key words demand-driven; preschoolers; Kano-AHP-QFD design methodology; outdoor play equipment

文章编号 1673-8985 (2025) 06-0142-07 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. supr. 20250618

作者简介

杨芳

马来西亚玛拉工艺大学(UiTM)创意艺术学院
博士研究生

盐城师范学院美术与设计学院 讲师

王忠林(通信作者)

盐城师范学院美术与设计学院

教授, chufengg@163.com

Issarezal Ismail

马来西亚玛拉工艺大学(UiTM)创意艺术学院

副教授, 博士生导师

肖辉娅

重庆第二师范学院美术学院 讲师

0 引言

习近平总书记在我国儿童发展和儿童事业成就综述中指出:“‘自古英雄出少年’,为了中华民族的今天和明天,我们要教育引导广大少年儿童树立远大志向、培育美好心灵,让少年儿童成长得更好。”儿童是家庭的希望,也承载民族和国家的未来。作为国民经济发展和未来建设的未来力量,儿童的发展是提高人口素质的先决条件,也直接关系到中华民族的前途和命运。近些年出生儿童的父母大多接受了高中及以上教育,他们深知在儿童成长过程中

不仅要为其提供物质保障和文化教育,也要注重他们的精神和心理状态,力求为其创造一个全面、健康、平衡的发展环境,为儿童的多方面充分发展提供必要条件。著名教育家蒙台梭利曾研究发现,儿童时期是综合能力发育的关键阶段,正常儿童智力能力的30%是在0—3岁时培养的,50%是在4—7岁时培养的,最后的20%是在8—17岁期间得到的。0—7岁的儿童处于“敏感期”,此阶段他们从环境中吸收和理解信息的能力较强,处于高度可塑性状态中,是智力成长的关键阶段。因此,开展学龄

前儿童身心健康发展的研究对于个人成长、家庭和民族未来具有重要意义。

法国启蒙运动的教育家让-雅克·卢梭 (Jean-Jacques Rousseau) [1]在《爱弥儿》中说,自然教育和户外活动对儿童的健康成长和全面发展具有重要支撑作用。发达国家在城市化进程中曾忽略儿童的户外游乐设施需求,但这一城市功能不足随着社会综合实力的发展得到了持续完善。我国从2000年开始房地产行业爆发式增长,2008年地产商业化严重,到现今地产商业化与政策转型阶段,都过于关注经济效益,而忽视了户外儿童游乐设施设计的用户个性化需求。现有儿童游乐设施存在设计统一化、功能单一化的问题,重复单调的游戏过程使儿童感到枯燥无味,难以吸引他们开展户外游乐活动。此外,游乐设施的安全性也是用户关心的重要问题,部分游乐设施设计构造不合理,导致儿童容易受到伤害。随着我国生育政策和教育理念的转变,儿童户外游乐设施的社会需求日益攀升。然而,目前儿童户外游乐设施产品在设计过程中对用户的多元化需求考虑不到位,尚未形成系统的调研、设计、市场应用的系统研究方法,导致设计与市场严重脱节。亟需以儿童需求为目的开展研究,综合应用多种调研和设计方法,系统分析和评价儿童户外游乐设施设计要素,进而构建满足儿童成长需求的户外游乐设施设计方案,提高儿童户外游乐设施的实用性和舒适度,满足儿童户外活动的娱乐和成长需求。

1 理论研究

1.1 儿童户外游乐设施设计的需求研究

根据世界卫生组织 (WHO) 的建议,每天进行3 h以上户外活动,可促进学龄前儿童提高身体素质、增加社会认知并促进社交能力的发展。但是城市化发展造成的户外自然空间减少,电子产品对儿童娱乐时间的挤占,学业与培训压力减少了自然探索与户外游戏的动力等诸多生活方式、理念的演变,在一定程度上削弱了儿童亲近自然的频率与深度。户外活动能增强儿童的肌肉力量和协调能力,降低肥

胖风险,增强儿童的免疫系统,提高抵抗力[2]。让·皮亚杰 (Jean Piaget) [3-4]指出,7岁之前是培养儿童从具象思维转抽象思维能力的关键时刻,此阶段的儿童能够通过想象力探索世界。在户外活动中与自然互动可以激发儿童的想象力和创造力,促进其认知发展,改善他们的注意力和集中力并增加幸福感。阿尔伯特·班杜拉 (Albert Bandura) 认为,儿童需要通过观察他人活动而获得社会行为和态度。户外活动可培养儿童的沟通能力和社交技能,提高他们解决问题和适应复杂环境的能力。相比经常参加户外活动的儿童,不参加户外活动的儿童更容易出现慢性疾病患病风险增加、焦虑和抑郁、注意力缺陷多动障碍 (ADHD) 等问题。通过关联户外活动环境与儿童身体活动强度,周嘉琳等[5]基于行为地图理论研究发现,大型攀爬设施对于儿童具有较大的吸引力;翟博等[6]采用广义线性模型对第五次国民体质监测的3—6岁幼儿体质数据进行分析,发现居住区附近有游乐设施的幼儿体质指标表现更为优异。然而,当前儿童娱乐呈现室内化、电子化、静态化的趋势,导致儿童生理和心理问题加剧,传统户外游乐设施已难以满足当前儿童的多元化娱乐需求。因此,基于学龄前儿童身心需求,本文从儿童成长助益性视角出发,开展户外游乐设施设计研究,以期助力儿童的全面健康成长。

1.2 学龄前儿童户外游乐设施现状研究

自联合国人权委员会在《儿童权利公约》中提出儿童友好理念后,许多国家的学者开始关注游乐设施对儿童品格和意志塑造等精神层次的影响。为了分析儿童的行为与心理特征,明确儿童行为需求及其与社区建成环境之间的矛盾,周扬等[7]总结了适宜儿童活动需求的面积、周边建筑密度等影响儿童户外活动满意度的关键指标。通过分析不同年龄段儿童户外游乐时的生理心理特征,郁波[8]提出了按年龄段划分的半分离式游戏、休息、心理抚慰相结合的游乐设施设计方法。在对儿童心理与游戏特征进行调研的基础上,吴剑锋等[9]将假装游戏理论引

入儿童游乐设施设计中,提出助益儿童综合社交能力的再设计原则。黄薇等[10]从儿童玩耍行为特点和心理需求出发,利用多元智能理论开展儿童游乐设施设计方法研究,以实现儿童游乐过程中身体锻炼、智力发展和社交能力培养的综合提升;顾慧颖等[11]从生理、心理和社会健康等方面出发,基于多维健康视角研究了儿童友好型社区游乐设施的设计方法,并提出具体的策略和方向。现有研究大多只关注用户的单一需求特征,忽略了多重因素复合作用下的设计方案优选。此外,当前研究多基于文献资料开展,忽略了用户对产品需求的时效性。为满足儿童 (使用者)、家长 (监护人) 及游乐场所管理者 (设施负责人) 等多方群体的需求,有必要开展系统调查研究,将不同人群的需求通过技术手段反映在产品设计中。因此,亟需构建完整的设计体系,实现用户需求分类与优先识别、用户需求权重量化计算与排序以及需求向设计要素的系统转化等过程,开发出促进儿童成长的助益性游乐设施。

1.3 基于需求驱动的学龄前儿童户外游乐设施设计流程研究

Kano模型能够有效区分不同类型的用户需求 (如基本型、期望型与兴奋型),便于明确设计优先级;层次分析法 (AHP) 通过成对比较的方法,将复杂决策问题结构化、量化,并计算各类需求的重要性;质量功能展开法 (QFD) 能够系统地将用户需求转化为具体设计要素,提升设计过程的透明性与用户导向性。本文结合Kano-AHP-QFD的优势以弥补彼此的不足,提出多种方法联合的设计方法。首先,基于现场调研、文献查阅、专家访谈等方法了解儿童及家长对儿童户外游乐设施的需求,利用Kano模型得到用户需求属性的量化评价;接着,对Kano分析得到的结果,利用AHP方法构建层次评价模型并基于Kano分析结果进一步分析得到各因素的权重;为了使产品可反映设计要素,得到用户的满意和认可,基于QFD模型建立关键设计需求与用户满意度之间的关联。将Kano、AHP与QFD等多种

方法相结合,优势互补,可以准确把握用户的需求,设计出市场满意的产品^[12]。图1展示了需求驱动的设计方法流程。

2 基于Kano-AHP-QFD的儿童游乐设施构建要素分析

2.1 儿童游乐设施用户需求要素获取

KJ法通过系统化方式收集和整理工业产品的现有功能等信息,在此基础上归类分析以解决问题和开发新功能^[13]。图2展示了应用KJ法获取儿童游乐设施用户需求要素的流程:首先确定受访者群体为儿童(使用者)、家长(监护人)及游乐场所管理者(设施负责人),考虑到游乐设施的教育性,将儿童教育工作者也纳入访谈范围,访谈提纲如表1所示;接着引导受访者根据表1中的问题展开联想,尽可能多地收集儿童游乐设施需求信息;其次,对收集到的资料进行整理加工,去除相似内容,合并同类别内容;最后,对整理后的内容进行设计专业词汇转换,形成具有需求的词汇卡片,并最终得到儿童游乐设施需求清单。

本次访谈选择了年龄在5—37岁的受访者共20名,其中包含5名儿童和15名成年人。将访谈记录整理并剔除重复信息,总结出的儿童游乐设施需求卡片和清单如表2所示。

根据KJ方法得到如表2所示的15个用户需求类别,设计了正反问题五阶Kano问卷表,以判定用户对儿童游乐设施各项设计特性的需求属性。问卷发放地点选取普通居民小区、大型购物商场和大型游乐场,调研对象选取年龄在25—40岁之间且家中有儿童的中青年人群,以及部分年龄在50—60岁且家中有儿童的中老年人

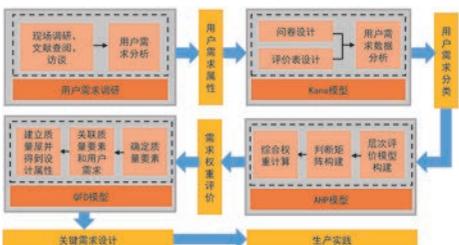


图1 基于需求驱动的设计方法流程
Fig.1 Process of the demand-driven design method
资料来源:笔者自绘。

群。本次调研发放问卷200份,回收189份,其中有效问卷170份,有效率为85%。对照Kano评价结果分类对照表(见表3),根据调研后的详细数据计算功能需求的客户满意度(Satisfaction Index, IS)和客户不满意度(Dissatisfaction Index, IDS)建立四分位图(见图3)。

2.2 儿童游乐设施用户需求特征分析

根据Kano模型得到的儿童游乐设施设计需求特性,选取必备型(M)、期望型(O)、兴奋型(A)3种儿童游乐设施的需求方式统计结果进行进一步的需求分析,由游乐设施设计领域专家组采用AHP层次分析法进行需求类别的两两比较,构建判断矩阵并计算权重值列于表4,并利用公式(1)对结果进行一致性检验。

$$R_c = \frac{\lambda_{max} - n}{(n-1) \times I_R} \quad (1)$$

式中: λ_{max} 为判断矩阵最大特征值, n 为矩阵阶数, I_R 为平均随机一致性指标。

再次运用AHP层次分析法设计次级需求的重要度调查问卷,邀请专家采用1—9标度法进行打分,对必备型需求(M)、期望型需求(O)、兴奋型需求(A)下的次级用户需求分

表1 儿童游乐设施需求问题调研提纲(部分)
Tab.1 Outline of the survey on children's play facility needs (partial)

编号	访谈问题
1	您喜欢玩什么样的游乐设施?
2	您的孩子喜欢玩什么样的游乐设施?
3	您选择游乐设施时最关心的是什么?为什么?
4	在管理和运营中,哪些游乐设施类型是儿童使用频率较高的?
5	您在维护和运营游乐设施时遇到了哪些问题?
6	您认为游乐设施的安全性和娱乐性应该怎么平衡?
7	您认为游乐设施如何设计能更好地促进儿童综合能力发展?

资料来源:笔者自制。

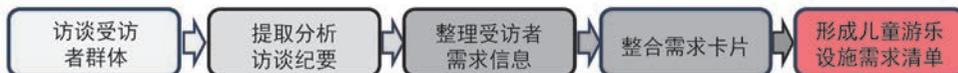


图2 KJ法获取儿童游乐设施的需求流程
Fig.2 Process of using the KJ method to obtain the needs for children's play facilities
资料来源:笔者自绘。

别两两比较,建立判断矩阵计算各个需求的权重值,并进行一致性检验计算,得到11项次级需求的综合权重值排序(见表5)。

表2 儿童游乐设施需求清单
Tab.2 List of children's play facility needs

编号	需求卡片	需求项
1	安全措施完备	安全性
2	材质和结构舒服	舒适性
3	类型丰富	多样性
4	使用难度小	易用性
5	材料和机构耐用	耐用性
6	易于清洁	卫生性
7	有独特的设计和功能	创造性
8	有互动和合作的功能	社交性
9	具有教育元素	教育性
10	色彩外观具有吸引力	美观性
11	适合多年龄段的儿童	包容性
12	材料环保噪音小	环保性
13	操作便捷	便利性
14	成本符合预算	经济性
15	根据儿童特征灵活调整	可调节性

资料来源:笔者自制。

表3 Kano模型需求类型判定矩阵
Tab.3 Demand type determination matrix based on the Kano model

需求	儿童游乐设施不具备此功能性				
	喜欢	理应如此	无所谓	接受	不喜欢
具体某项功能	Q	A	A	A	O
喜欢	R	I	I	I	M
理应如此	R	I	I	I	M
无所谓	R	I	I	I	M
接受	R	R	R	R	Q
不喜欢	R	R	R	R	Q

注:Q = Questionable (可疑质量); A = Attractive (魅力型需求); O = One-dimensional (期望型需求); M = Must-be (必备型需求); I = Indifferent (无差异需求); R = Reverse (反向需求)。

资料来源:笔者自制。

表4 需求指标权重判断
Tab.4 Weight assessment of demand indicators

需求类型	必备型需求(M)	期望型需求(O)	兴奋型需求(A)	权重值
必备型需求(M)	1	2	3	0.5387
期望型需求(O)	1/2	1	2	0.2973
兴奋型需求(A)	1/3	1/2	1	0.1638

资料来源:笔者自制。

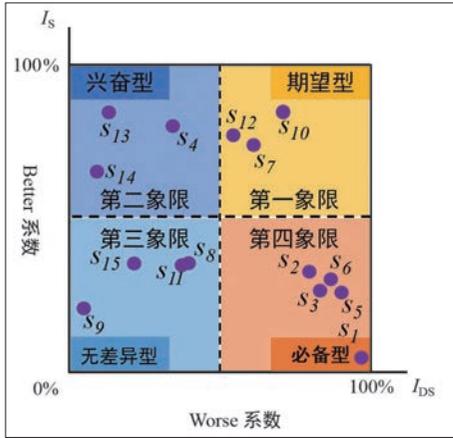


图3 用户需求四分位图
Fig.3 User demand quadrant chart

资料来源:笔者自绘。

2.3 儿童游乐设施设计因素重要性评价

利用QFD方法将用户需求转化为产品的质量特征,并对质量特性相对重要度进行排序,以保证产品设计生产与用户需求一致。针对儿童游乐设施外观、性能设计特性等设计内容,组织6名相关领域的专家和4名设计师开展小组讨论,分析儿童游乐设施所需产品质量特性,表6列出了分析得到的10项儿童游乐设施质量特性。

邀请5位家具设计领域专家对儿童游乐设施的用户需求与质量特性相关性进行独立评价,采用两两比较打分,5分代表两者具有“强”相关性,3分代表两者具有“中”相关性,1分代表两者具有“弱”相关性,0分则代表两者无相关性,打分后将评价结果汇总至质量屋房间内。计算质量特性重要度的绝对权重与相对权重并将结果导入质量屋的地下室,其计算方法如公式(2)所示:

$$W_j = \sum_{i=1}^q W_i P_{ij} \text{ 和 } W_j = W_j / \sum_{j=1}^q X_j \quad (2)$$

根据计算得到如表7所示的儿童游乐设施质量屋,其相对重要度权重排序为Q1 > Q2 > Q5 > Q3 > Q7 > Q4 > Q8 > Q6 > Q10 > Q9。根据结果可知,儿童游乐设施设计应首先考虑安全性和清洁卫生、设施类型多样性、设施造型与色彩丰富;其次是功能的合理性和层次分明性、空间的开放灵活

表5 儿童游乐设施用户需求综合权重

Tab.5 Comprehensive weights of user needs for children's play facilities

需求类型	需求类型权重/%	次级需求	次级需求权重/%	次级需求综合权重/%	综合权重排序
M	53.896	安全性(s1)	41.125	22.164	1
	53.896	舒适性(s2)	25.779	13.894	3
	53.896	多样性(s3)	14.218	7.663	6
	53.896	耐用性(s5)	9.692	5.224	8
	53.896	卫生性(s6)	9.186	4.951	9
O	29.726	创造性(s7)	53.737	15.974	2
	29.726	美观性(s10)	26.801	7.967	5
	29.726	环保性(s12)	19.461	5.785	7
A	16.378	易用性(s4)	53.896	8.827	4
	16.378	便利性(s13)	29.726	4.868	10
	16.378	经济性(s14)	16.378	2.682	11

资料来源:笔者自制。

表6 儿童游乐设施特性汇总表

Tab.6 Summary of children's play facility features

用户需求	质量特性	特性汇总
功能需求	安全性(s1)	安全性和清洁卫生 功能合理性和层次分明性 儿童—看护者—设施融洽性
	舒适性(s2)	安全性和清洁卫生 功能合理性和层次分明性 设施造型与色彩丰富 智能科技化
	易用性(s4)	功能合理性和层次分明性 智能科技化
	耐用性(s5)	安全性和清洁卫生 功能合理性和层次分明性
	卫生性(s6)	安全性和清洁卫生 空间的开放灵活
外观需求	多样性(s3)	设施类型多样性 设施造型与色彩丰富 玩法的多样性 丰富的环境体验 智能科技化
	创造性(s7)	玩法的多样性 空间的开放灵活 通关连续性和激励机制 智能科技化
	美观性(s10)	儿童—看护者—设施融洽性 设施造型与色彩丰富
	环保性(s12)	安全性和清洁卫生 儿童—看护者—设施融洽性
经济与社会需求	便利性(s13)	功能合理性和层次分明性 空间的开放灵活 智能科技化
	经济性(s14)	玩法的多样性 智能科技化
		Q1安全和清洁卫生 Q2设施类型多样性 Q3功能的合理性和层次分明性 Q4儿童—看护者—自然—设施的融合性 Q5设施造型与色彩丰富 Q6玩法的多样性 Q7空间开放灵活性 Q8丰富的环境体验 Q9智能科技化 Q10通关连续性和心理激励机制

资料来源:笔者自制。

性、儿童—看护者—自然—设施的融合性和丰富的环境体验;最后在满足上述设计要素的基础上游乐设施应满足玩法的多样性、通关连续性和心理激励机制、智能科技化等质量特性。

3 儿童游乐设施构建要素分析及设施设计实践

3.1 儿童游乐设施设计理论基础及概念框架

本章节基于儿童游乐设施设计需求要素的调研结果,兼顾儿童、家长、设施管理者多方

对儿童游乐设施的设计需求,为学龄前儿童构建集探索、冒险、独立、合作、沟通和社交能力培养等多功能于一体的综合游乐设施^[14]。根据儿童活动的自主性限制程度,游乐空间划分为“自由区”和“非自由区”两个区域。自由区布局宽松,强调儿童游戏过程中的自主探索,旨在激发儿童创造力和培养儿童独立性;非自由区则有明确的规则和限制,旨在保障儿童安全、有序地参与特定活动,或实现特定的教育和发展目标。非自由区由塔式滑梯、隧道式攀爬绳网和合作旋转式解锁装置紧密相连组成,此区域的游戏过程包括多个关卡,儿童需通过闯关完成整个游戏过程,其设计概念框架如图4所示。

活动区域的漏斗式塔状布局借鉴了RPG (Role-Playing Game) 游戏中探索世界、完成任务、提升能力的剧情发展模式。空间每一层级设定不同的挑战目标,从“自由活动区”逐步向上挑战,正确通关进入下一区域,错误则返回原点。游乐空间不同区域具备不同的儿童发展特定功能,合作旋转、社交通行模块可以促进儿童的团队合作和社交沟通能力,问题解决通关机制可以提高儿童的逻辑思维能力,攀爬、平衡、滑梯等设施可开发儿童的身体运动机能,变换场景与路线选择可培养儿童的空间想象能力。这些来源于皮亚杰与维果斯基的儿童发展理论的难度逐级增加设计,可支持儿童在认知、社交与情感发展的不同阶段逐步成长,形成从“身体控制与协调”到“社交沟通”、再到“独立探险”与“挑战成就”的连续成长路径。

3.2 儿童游乐设施设计理论基础及概念框架

作为整个综合设施入口的塔式滑梯以热气球为设计灵感,圆角可为儿童提供安全保障,塔中心球体内部设置多个可与地面互动的装置,进一步丰富了儿童的游戏体验。滑落点的多样性设计提升了游戏的趣味性和挑战性,使儿童能在多元环境中探索宇宙和自然,激发其探索与冒险精神。连接塔式滑梯游乐设施设计为隧道式攀爬绳网,该设施包含阻碍区关卡和奖励机制关卡两个模块,只有顺利通过这两

个关卡才能进入下一设施,旨在通过游戏培养儿童的独立性,提升其逻辑思维和问题解决能力;第3项设施是合作旋转式解锁装置,利用双人或多人旋转转盘设计,促进儿童的合作、沟通与社交能力,提升其耐心、团队协作与交流技巧。经过以上3个设施的挑战后,儿童将进入自由放松区,在该区域内可根据个人兴趣自主选择设施进行游玩。图5展示了综合游乐设施设计整体效果图。

塔式滑梯的设计灵感来源于美国作家菲利普·斯蒂德的绘本《男孩和热气球》,故事讲述了一个小男孩乘坐热气球寻找帮助过的小鸟,其所经历的友谊与梦想探索之旅。滑梯的

球状造型和颜色设计旨在呼应这一故事主题,满足儿童对探险与冒险的心理需求。滑梯整体借鉴了热气球的圆形造型特征,地面铺设的装饰性保护材料可以保障儿童的安全性^[15]。塔式滑梯包含攀登柱、塔体内部和滑出口3个部分(见图6)。第一部分设计让儿童通过攀爬才能抵达塔体顶部滑梯起点,这不仅能够锻炼儿童的身体协调性与力量,还可以有效激励其冒险精神与勇气。第二部分设计灵感源自热气球的球囊结构,镂空处理可为塔内儿童提供观景体验,保障儿童在塔体内可与地面的人进行视觉和声音上的沟通;在塔体底部预留安全通道,便于儿童在紧急情况下迅速撤离,也为设

表7 儿童游乐设施质量功能配置屋
Tab.7 House of quality for children's play facilities

需求属性	质量特性											
	综合权重	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	
安全性(s1)	0.22164	5	5	5	5	3	3	3	3	1	0	
创造性(s7)	0.15974	5	1	0	0	3	0	0	0	0	0	
舒适性(s2)	0.13894	1	3	3	1	5	1	0	0	0	1	
易用性(s4)	0.08827	3	5	1	0	1	0	0	0	0	0	
美观性(s10)	0.07967	0	0	0	0	0	1	0	0	3	5	
多样性(s3)	0.07663	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
环保性(s12)	0.05785	0	0	0	0	0	0	3	5	1	0	
耐用性(s5)	0.05224	0	3	0	0	0	0	5	0	0	0	
卫生性(s6)	0.04951	0	0	0	0	0	0	1	3	5	0	
便利性(s13)	0.04868	3	0	0	0	1	3	0	0	0	0	
经济性(s14)	0.02682	0	3	0	0	0	0	5	1	0	0	
质量特性的绝对重要度权重/%	2.840	2.363	1.613	1.247	1.976	1.030	1.283	1.130	0.766	0.767		
质量特性的相对重要度权重/%	0.189	0.157	0.107	0.083	0.132	0.069	0.085	0.075	0.051	0.051		

资料来源:笔者自制。

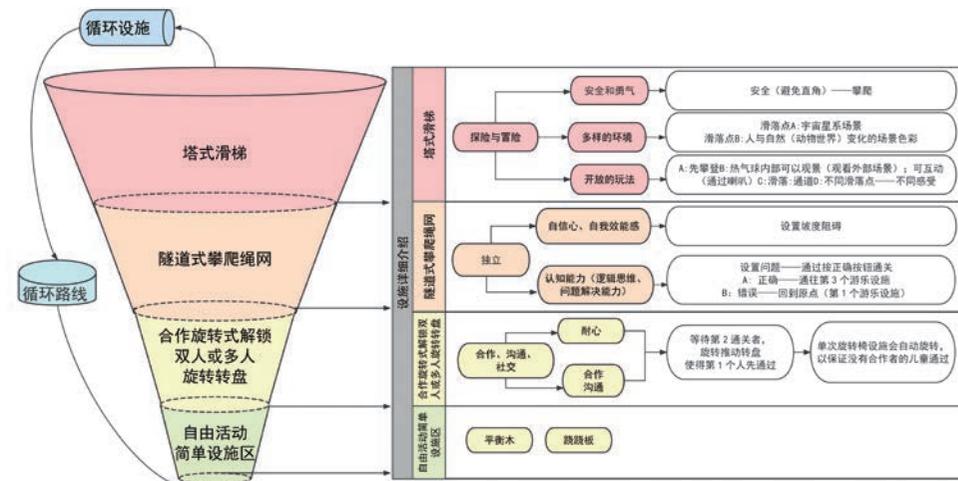


图4 基于角色扮演与儿童发展理论的渐进式儿童游乐设施设计概念框架

Fig.4 Conceptual framework for progressive children's play facility design based on role-playing and child development theory

资料来源:笔者自绘。

施安全管理和卫生日常维护提供了便利。第三部分包含两个连接不同滑落主题场景的滑梯通道,第一个滑落点为宇宙星系主题,通过激发儿童的探索欲望,帮助其理解自我与世界的关系;第二个滑落点以人与自然为主题,旨在引导儿童从小树立可持续发展的意识,培养与自然和谐共处的理念^[16]。

隧道式攀爬绳网(见图7)的设计灵感来源于自然界中动物穿越森林、藤蔓等结构形态的过程。设施整体以连续弯曲的拱形框架和绳网相结合,构造出具有探索感与挑战性的游戏路径。蜿蜒曲折的通道可培养儿童在攀爬、穿越过程中的身体协调能力与空间感知能力。在色彩设计上,拱环采用了蓝、绿、黄等多种明亮色彩,丰富了儿童的视觉体验,也提升了他们的环境辨识与路径记忆能力。儿童需要通过攀爬绳网中的两道关卡才可进入下一个游乐设施。第一个关卡要求儿童凭借耐力和体力完成攀爬任务,第二个关卡引入感知与认识判断机制,儿童需在攀爬过程中根据系统播报语音问题做出选择,若回答正确则可顺利通往下一设施,若回答错误则被引导返回入口处的塔式滑梯,重新开始游戏流程。此设计不仅可提升儿童的身体素质,还能有效锻炼儿童的反应速度与选择判断能力。

第3个游乐设施是合作旋转解锁装置(见图8),旨在增强儿童的合作意识与社交能力。该设施的设计灵感来源于传统旋转木马和协作任务机制的结合,在传统旋转的基础上融入条件性解锁功能,使儿童在体验传统游乐的同时享受团队协作带来的成就感。在游戏中,第一位到达该游乐设施的儿童需等待下一位

通关者,两人合作旋转转盘才可使第一人顺利通过该关卡。该设施的整体设计在保障游戏流畅性的同时,有效促进了儿童社交技能、耐心及团队意识等多维度的发展,体现了以合作与交流为核心的儿童成长导向。

自由区是儿童在完成前3项挑战后进入的放松与自主探索空间,是儿童通过非自由区后的游戏奖励。该区域内设置了平衡木、跨步桩等基础体能训练设施(见图9),旨在为儿童提供可自由选择项目进行自主活动的游戏场所。设计突出“低结构性”与“高参与度”两大特征,使儿童能够根据自身兴趣选择游玩方式,旨在培养他们的自主能力。自由活动区游玩设施的参与难度适中,一方面为儿童提供了放松空间,另一方面也兼顾了不同能力水平的儿童在不同游乐设施中的差异化参与。此外,该区域为整个游乐系统提供了节奏缓冲与情绪调节,有助于儿童在持续的游戏活动后实现身体与心理从紧张到舒缓的自然过渡。

3.3 儿童游乐设施设计方案满意度调查

为了对本文儿童游乐设施设计案例的效果进行合理性评价,对前期参加调研的人群

进行了回访,本次共得到50名家长的用户满意度评价结果。采用7点量表的问卷方式对设计方案需求属性满意度进行逐项打分,强烈赞同、中等赞同、轻微赞同、中性、轻微不赞同、不赞同、强烈不赞同这7种满意度分别对应7—1分的分值,设计要素Q1—Q10及其对应得分分别为:安全性和清洁卫生(6.08)、设施类型多样性(6.04)、功能的合理性和层次分明性(5.90)、儿童—看护者—自然—设施的融合性(6.12)、设施造型与色彩丰富(5.80)、玩法的多样性(5.68)、空间的开放灵活性(6.02)、丰富的环境体验(5.62)、智能科技化(5.84)、通关连续性和心理激励机制(6.22)。虽然部分调研者对某些设计要素给出了3分的评价,但是本文涉及的设计要素平均得分均在5分以上,且一半的要素评分在6分以上,这说明该概念设计取得了让用户较为满意的效果。

4 结论

本文分析了当前儿童户外游乐设施的需求及设计研究现状,发现当下儿童游乐设施设计手段单一,难以实现用户需求和产品设计之间



图5 综合游乐设施设计方案效果图
Fig.5 Rendering of the integrated play facility design
资料来源:笔者自绘。



图6 塔式滑梯效果图
Fig.6 Rendering of the tower slide
资料来源:笔者自绘。



图7 隧道式攀爬绳网效果图
Fig.7 Rendering of the tunnel climbing rope net
资料来源:笔者自绘。

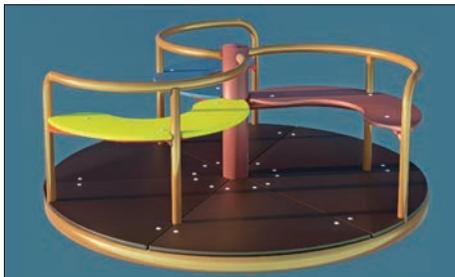


图8 合作旋转解锁装置效果图
Fig.8 Rendering of the cooperative rotating unlocking device
资料来源:笔者自绘。



图9 自由区域儿童游乐设施效果图
Fig.9 Rendering of the free-play area children's facilities
资料来源:笔者自绘。

的互相关联,在产品中映射出使用者的需求属性。鉴于此,提出综合利用Kano-AHP-QFD的设计方法,该方法首先利用Kano模型调研分析用户需求,进而利用层次分析法得到各要素的权重排序,最后基于质量功能展开理论将各要素付诸产品设计中。

在儿童户外游乐设施设计过程中发现用户必备型需求为:安全性、舒适性、多样性、耐用性、卫生性;期望型需求为:创造性、美观性、环保性;兴奋型需求为:易用性、便利性、经济性;无差异型需求为:社交性、教育性、包容性、可调节性。

利用层次分析法对必备型需求、期望型需求、兴奋型需求的次级用户需求进行分析,得到其综合权重排序为安全性、舒适性、多样性、耐用性、卫生性、创造性、美观性、环保性、易用性、便利性、经济性。

组织相关专家和设计师,利用QFD方法将用户需求转化为产品质量特征并计算质量特性,其重要度权重排序依次为:安全性和清洁卫生、设施类型多样性、设施造型与色彩丰富、功能的合理性和层次分明性、空间的开放灵活性、儿童—看护者—自然—设施的融合性、丰富的环境体验、玩法的多样性、通关连续性和心理激励机制、智能科技化。

基于分析结果,为学龄前儿童设计了包含“塔式滑梯—隧道式攀爬绳网—合作旋转装置—自由活动区”4个阶段的综合游乐设施,实现通过探索、挑战、协作到自主发展的递进式游戏体系培养儿童探索、冒险、独立、合作、沟通和社交等多方面综合素质的目的。设计过程遵循儿童从“外在引导”到“内在驱动”的成长路径,融合游戏化机制与任务驱动逻辑,既满足了儿童对游戏趣味性、探索性与参与感的需求,也实现了儿童身体素质、认知能力、社交能力与情绪调节等多方面能力的综合培养。采用7点量表问卷方式对设计方案需求属性满意度进行逐项打分,结果表明本文中的设计示范可以满足用户需求。本文丰富了儿童游乐设施设计的理论体系,也在实践层面提出了以用户需求为核心的新型设计方法,为儿童游乐设施设计提供了可借鉴的理论方法与实践路径。

参考文献 References

- [1] 陈蕴琦. 3—6岁儿童家长对户外活动的态度与儿童健康相关生活质量的关系研究:户外活动时间和自然联结的中介效应[D]. 杭州:浙江大学, 2022.
CHEN Yunqi. Understanding the relationship between parental attitude toward outdoor activities and their children's health-related quality of life: the mediating effect of outdoor time and nature connectedness[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2022.
- [2] 陈哲, 柳和青, 梁嘉瑜. 朝鲜族传统家具装饰纹样特色及创新应用研究[J]. 林产工业, 2023, 60(11): 72-77.
CHEN Zhe, LIU Heqing, LIANG Jiayu. Study on decorative pattern of Chinese Korean furniture and its application[J]. China Forest Products Industry, 2023, 60(11): 72-77.
- [3] 庞大伟. 中国北方草原游牧民族传统工艺美术丛书印象之美蒙古族传统美术家具[M]. 呼和浩特:内蒙古人民出版社, 2021.
PANG Dawei. The beauty of impression: traditional Mongolian art and furniture from the series of traditional arts of Northern Chinese grassland nomads[M]. Hohhot: Inner Mongolia People's Publishing House, 2021.
- [4] 宛瑞莹, 熊先青, 熊德军, 等. 木竹藤家具产品碳足迹评价研究进展[J]. 世界林业研究, 2024, 37(2): 33-39.
WAN Ruiying, XIONG Xianqing, XIONG Dejun, et al. Research progress in carbon footprint evaluation for wood, bamboo and rattan furniture[J]. World Forestry Research, 2024, 37(2): 33-39.
- [5] 周嘉琳, 罗雅婧, 罗冬梅. 行为地图在幼儿园户外活动环境与幼儿身体活动关系研究中的应用[J]. 中国体育科技, 2018, 54(2): 91-97.
ZHOU Jialin, LUO Yajing, LUO Dongmei. Study on the relationship between kindergarten outdoor environments and children's physical activity using behavior mapping[J]. China Sport Science and Technology, 2018, 54(2): 91-97.
- [6] 翟博, 洪金涛, 陈莹, 等. 园外活动对3—6岁幼儿体质指标的影响[J]. 体育科研, 2023, 44(2): 25-30.
ZHAI Bo, HONG Jintao, CHEN Ying, et al. Effects of outdoor activities beyond kindergarten on physical fitness indicators of children aged 3 to 6[J]. Sports Science Research, 2023, 44(2): 25-30.
- [7] 周扬, 关经纯, 钱才云. 基于行为特征与心理需求的儿童友好型社区户外活动空间研究[J]. 中国园林, 2022, 38(7): 115-120.
ZHOU Yang, GUAN Jingchun, QIAN Caiyun. Study on outdoor activity space of child-friendly community based on behavioral characteristics and psychological needs[J]. Chinese Landscape Architecture, 2022, 38(7): 115-120.
- [8] 郁波. 社区学龄前儿童室外游乐设施设计探讨[J]. 包装工程, 2017, 38(2): 221-225.
YU Bo. Outdoor recreation facilities for preschool children of community[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(2): 221-225.
- [9] 吴剑锋, 马兰. 基于假装游戏理论的社交性儿童户外游乐设施设计研究[J]. 装饰, 2017(7): 106-107.
WU Jianfeng, MA Lan. Design of social outdoor recreation facilities for children based on pretend play theory[J]. Decoration, 2017(7): 106-107.
- [10] 黄薇, 吴剑锋. 发展多元智能的儿童户外游乐设施创新设计探究[J]. 装饰, 2012(11): 116-117.
HUANG Wei, WU Jianfeng. Exploration of innovative design on children's outdoor recreation facilities for multiple intelligences development[J]. Decoration, 2012(11): 116-117.
- [11] 顾慧颖, 张凌浩, 梁罗丹, 等. 多维健康视角下儿童友好型社区游乐设施设计策略研究[J]. 包装工程, 2024, 45(14): 194-205.
GU Huiying, ZHANG Linghao, LIANG Luodan, et al. Design strategy of child-friendly community amusement facilities from the perspective of multidimensional health[J]. Packaging Engineering, 2024, 45(14): 194-205.
- [12] 杨欣悦, 尹晶萍, 刘晓波, 等. 基于KANO模型的城市滨湖公园游憩需求研究[J]. 森林防火, 2023, 41(4): 181-189.
YANG Xinyue, YIN Jingping, LIU Xiaobo, et al. Urban lakefront park recreation demand study based on KANO Model[J]. Journal of Wildland Fire Science, 2023, 41(4): 181-189.
- [13] FU Y-H. The effect of creativity and global citizenship literacy in integrating creative thinking into global citizenship learning courses for middle school students[D]. Taipei: Taiwan Normal University, 2020.
- [14] MAXWELL L E, MITCHELL M R, EVANS G W. Effects of play equipment and loose parts on preschool children's outdoor play behavior: an observational study and design intervention[J]. Children, Youth and Environments, 2008, 18(2): 36-63.
- [15] 谭玛丽, 周方诚. 适合儿童的公园与花园——儿童友好型公园的设计与研究[J]. 中国园林, 2008, 24(9): 43-48.
TAN Mali, ZHOU Fangcheng. Parks & gardens fit for children: design and research of user-friendly park[J]. Chinese Landscape Architecture, 2008, 24(9): 43-48.
- [16] KHALILOLLAHI A, KASRAIAN D, KEMPERMAN A D, et al. Design principles of interactive play systems for children's outdoor play: a designers' perspective[J]. International Journal of Child-Computer Interaction, 2023, 36: 100577.