

旧城集市型社区耦合型微更新路径研究 ——以厦门营平片区为例

Research on Coupling Micro Renewal Path of the Bazaar Community in the Old City: A Case Study of Yingping District in Xiamen

张若曦 张文浩 李颖洁 ZHANG Ruoxi, ZHANG Wenhao, LI Yingjie

摘要 集市通常是城乡发展的发源地,而旧城集市型社区既是一个城市发展的起源,也承载着丰富的社会生活及文化记忆。目前旧城集市型社区大多面临着一系列复杂的经济及社会问题,亟需通过更新来重新激发活力,但却难以套用简单的旧城更新模式。聚焦旧城集市型社区转型的微更新路径,以厦门市营平片区为例,基于深入的调研分析,提出“产业—人群—空间”的耦合型微更新路径及相应的设计策略,尝试应对集市自身及集市所在社区的转型发展瓶颈,试图为我国该类型社区的转型发展提供借鉴。

Abstract The bazaar is usually the birthplace of urban and rural development, and the bazaar community in the old city is not only the origin of urban development, but also the carrier of rich social life and cultural memory. However, most of them are facing a series of complex economic and social problems, which generates an urgent need to re-energize through renewal but it is difficult to apply a simple old city renewal model. Therefore, this paper focuses on the micro-renewal path of the transformation of the bazaar community in the old city. Taking the Yingping District of Xiamen as an example and based on in-depth research and analysis, the paper proposes a coupled micro-renewal path of “Industry-Crowd-Space” and corresponding design strategies. It tries to deal with the transformation and development bottleneck of the bazaar itself and the community where the bazaar is located, and attempts to provide reference for the transformation and development of this type of community in China.

关键词 集市 | 旧城社区 | 耦合 | 微更新 | 营平片区

Keywords Bazaar | The old city community | Coupling | Micro-renewal | Yingping District

文章编号 1673-8985 (2018) 04-0015-07 中图分类号 TU981 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. supr. 20180403

作者简介

张若曦 (通讯作者)

厦门大学建筑与土木工程学院
助理教授

张文浩

厦门大学建筑与土木工程学院

李颖洁

厦门大学建筑与土木工程学院

从集市到集镇再到城市是我国城市化发展的自然路径^[1],集市既是城乡重要的商贸场所,也是城乡发展的发源地,为大量密集的经济社会活动提供了物质空间与交往平台。费正清提出,集市“既是一个经济单元,又是一个社交世界”^[2]。区别于乡村中更多是周期性的传统集市,在城市中,旧城核心地区通常都存在着一个极具意义的日常性传统集市,即集中于某个街区的固定商铺,表现为专业性市场及商业街的形态^[3]。这种日常性集市在城市发展中的很长一段时间内,扮演着重要的经济社会角色,凝聚了当地丰富的生活形态与文化记忆。本文聚焦的旧城集市型社区,即依托日常性集市而生的旧城

社区,其人口构成、空间形态及业态发展等方面均与集市有着非常紧密的联系。

随着城市化进程的不断加快,现代社会对城市中的集市空间造成了一定的冲击^[1],占据着优越地理区位的旧城集市型社区,往往在城市的快速发展迭代中显得格格不入,逐步出现了人口、环境及产业等一系列问题^[3]。因此,在许多城市中陆续出现了针对集市空间的拆迁改造,引发了居民对生活记忆场所消逝的广泛讨论。目前,在倡导城市个性及地域文化的社会背景下,如何能够基于传统集市的转型升级,辐射带动旧城集市型社区的整体更新,是旧城改造中的一个具有广泛社会意义的学术议题,也是本



图1 营平片区区位图
资料来源:笔者自绘。

文研究探讨的重点。

1 研究基础

1.1 旧城社区更新的研究基础

近年来,有不少学者对旧城社区的更新模式进行了深入探索,积累了丰富的研究基础。根据更新特点和关注角度进行分析,主要包括以下4种模式:一是从生态和空间改善角度出发,提出侧重生态修复和社区修补的“双修”策略^[3],综合解决社区的生态、公共设施、交通及人文活动问题,目的是提升城市活力、改善民生、传承历史文化,建立生态友好型社区;二是从解决人群诉求角度出发,提出以居民需求为导向^[4],通过居民参与,明确更新方向并得出改造方案,以“共享理念”^[5]建立居民与政府的联系,通过决策监督机制和第三方组织,实现从一元决策到多元参与^[6];三是从提升社区文化角度出发,基于“在地文化”导向^[7],驱动个体和社会组织行动,实现社区在物质、社会、情感等层面的改良和优化,基于“文化线路”导向^[8],提出空间构建、塑造文化及建立制度。促进社区邻里交往与文化复兴;四是从产业升级角度出发,基于“社群导向”^[9],通过社群的参与式介入,引导社区产业不断地生长与发展。

1.2 旧城集市型社区更新的特殊性

传统集市是农产品、生鲜、日杂等日常生活

必需品销售的聚集地,因货品新鲜或价格低廉而受到城市居民,尤其是中老年人群的喜爱。旧城集市型社区通常依托集市而成为了旧城经济及社会活动的中心,在20世纪七八十年代,一度成为城市中最具活力的片区。随着时代的变迁与城市建设的发展,城市核心功能外迁,同时在“农改超”政策的推行下,老旧传统集市逐渐被拆迁改造,集市型社区的中心地位面临弱化并走向衰败。与此同时,在长期发展中,社区吸引了大量与农产品销售及低端食品加工业相关的服务人群聚居,有些地区甚至发展成为城市廉价劳动力的集中地。因此,人群组成复杂、人口结构老龄化、产业类型混杂低端、环境设施亟待改善、人文环境亟需保护等问题成为目前旧城集市型社区普遍的发展瓶颈。另一方面,在中国社会结构转型的大背景下,旧城集市由最初简单的商品贸易交换场所,逐渐被赋予了更多的社会功能^[1],由于承载着浓厚的市井文化和生活记忆,成长为社会交往、传承地方历史文化、展现城市魅力及提升活力的空间^[10],这样的转型为集市能在城市中可持续地健康发展提供了方向。

因此,旧城集市型社区的更新路径具有一定的特殊性,基于单一角度出发的更新模式无法深入地解决其发展问题,需要综合考虑人群、产业及空间3方面的耦合关系及更新模式,才能更好地提升社区的居住环境品质、社会交往活力及文旅商业价值,通过再次激活集市的



图2 骑楼下的“八市”商贸景象
资料来源:笔者自摄。

造血功能,最终实现社区具有持续生命力的活化复兴。

2 营平片区发展概况及更新诉求

旧城更新是个复杂的系统性议题,人口密度大、社会构成多元化及产权不明晰等问题都是推动空间更新及社会复兴的阻力所在。与此同时,大拆大建的更新模式备受诟病,因此在很多城市中,对于旧城改造长期采取“消极性保护”的态度成为普遍现象。目前,在面临存量规划转型的阶段,针对社区发展的典型性问题及多元人群的诉求进行深度的综合研究,显得尤为必要。

2.1 社区发展及问题解析

营平片区位于厦门岛西南角沿海地区,与鼓浪屿隔海相对,自明末清初起,沿岸遍布大小码头,成为以繁盛的海洋商贸而兴起的城市发源地(图1)。民国时期,由于过往的渔船、货船都集中在附近的第一码头靠岸卸货,此地逐渐形成了厦门最大的渔货生鲜集市“八市”(厦门第八市场),商铺最集中的开禾路总长近500 m,商铺多达200余家(图2)。在同时期的市政建设中,片区内建设了厦门第一条马路,随后片区逐渐建设了店上住式的沿街骑楼,构成了典型的厦门旧城风貌与格局。基于密集的商贸活动及人口聚集,“八市”的集市商贸形态逐渐蔓延至周边街巷,形成了商业与居住功能高密度混合的营平片区,总范围约25 hm²。

和大多数的老城区一样,营平片区内建筑密度大,且因建设年代久远,骑楼内部环境破败,大量的违章加建导致建筑的通风、采光及消防等问题严峻^[11-12](图3)。此外,洋楼、大厝等风貌建筑由于产权复杂,导致房屋破损严

重却缺乏维护,许多沦为危房。与此同时,片区内公共空间及休闲设施严重缺乏(图4),街巷狭窄且商户占道经营情况严重,造成居民的生活及出行不便。物质空间的整体衰败,一定程度上导致了片区社会人口结构的变化,即随着年轻群体外迁,老龄居民群体和外来低收入群体的比例升高。

作为集市型社区,商业活动仍旧是营平片区内最为重要的经济支柱。目前,片区内大部分业态在近10—20年来变化不大(图5),保持较为传统和低端化,许多老店铺在现代生活形态的变化冲击下日渐式微。“八市”及临近街巷的店铺仍以海鲜、蔬果、家禽等农产品的售卖为主,其中海鲜店占33%。虽然表面上市场繁荣,但由于销售渠道单一,大量店铺因竞争压力大而出现低迷的现象。除“八市”外,片区内的其他街道主要为服务当地的传统业态,如食杂、餐饮、家居及五金店等,其中食杂店客源稀少,大部分服装及家居店门可罗雀。此外,还有大量店铺处于关闭状态,造成骑楼底层的商业空间资源严重浪费,片区商业氛围逐步低迷。

2.2 人群更新诉求

独特的历史背景和社区发展,导致营平片区中的活动人群复杂多样。这里不仅有世代相传的老字号家族、外来经营者、打工者及流动商贩,还有当地的消费者和外来游客。营平片区被认为是“老厦门的缩影”,杂糅着海鲜和小吃的气味,充斥着闽南语的叫卖声与讨价还价声,这些都构成了“八市”极为典型的老厦门氛围,也展现出了本地人最为原始和淳朴的生活文化。近年来,在厦门旅游业的快速发展下,越来越多的游客慕名而来,这无疑给营平片区的旅游发展注入了新的活力。

因此,在凝聚营平片区的更新愿景及未来发展共识上,需要同时关注片区内最为核心的4类群体的诉求,即政府管理者、本地居民、商户及游客。只有明确多元参与主体的诉求,才能解决集市型社区中存在的复合问题,促进营平片区严重落后的物质空间、产业格局与文化发展与现代城市的发展需求接轨。研究



图3 营平片区鸟瞰图
资料来源:笔者自摄。

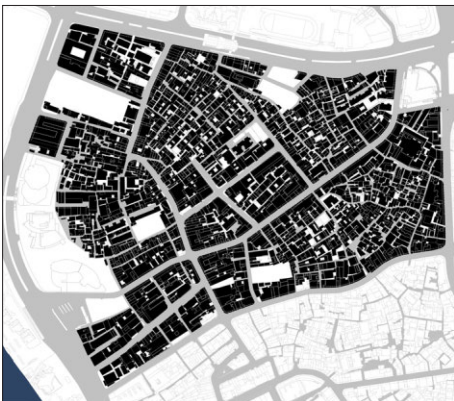


图4 营平片区老城肌理图
资料来源:笔者自绘。

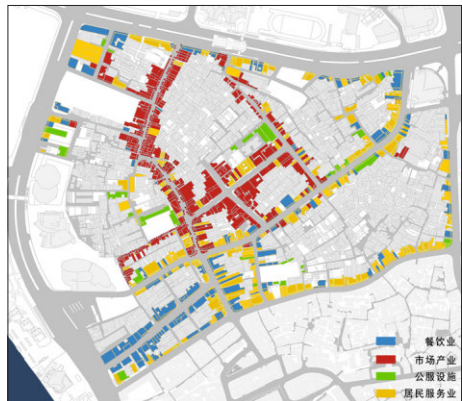


图5 营平片区业态分布图
资料来源:笔者自绘。

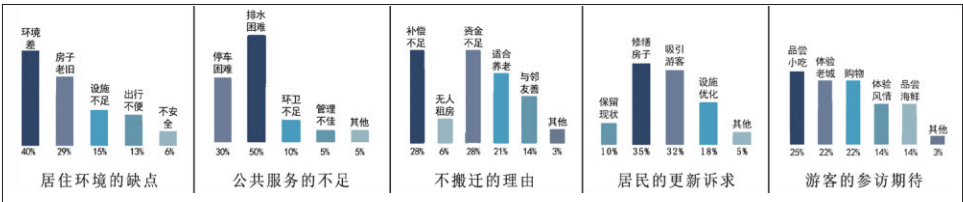


图6 部分人群访谈结论
资料来源:笔者自绘。

通过深入调研,以定量问卷调查(图6)及定性观察访谈的方式,获取了大量的一手资料,了解了各群体对片区的发展意向,有利于深度解读片区、提取核心问题及制定实施路径。

对管理者而言,目前对营平片区采取的措施是“修旧如旧”的保护更新措施,整体上维持老城风貌。主要任务是对历史建筑进

行保护修缮,局部更新和危房整治拆除,改善片区的居住环境,以及增设基础设施和公共服务设施以完善老城区服务功能。对本地居民而言,普遍认为最核心的问题是居住条件差,房屋拥挤且老化严重,水电煤气等基础设施破旧。其次,公共空间严重不足,缺少绿化、公园及休闲设施;目前除了一个以老剧场旧

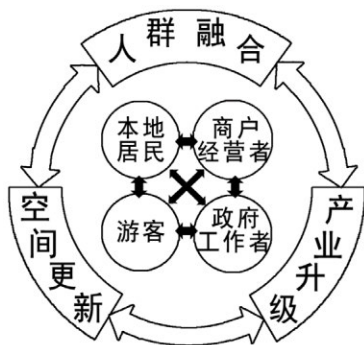


图7 耦合型微更新路径概念图
资料来源:笔者自绘。

址改造成的文化公园,居民大多只能聚在骑楼下的灰空间泡茶,许多居民表示记忆中的活动场所已经不在;除此以外,公共服务设施缺乏,对社区活动中心及社区图书馆的需求较为集中。对商户经营者而言,“八市”市场区内外诉求针对性不同。市场区内的营业者虽然普遍认为市场内道路排水设施差,停车运输不方便,但反对“八市”进行商业化改造,希望维持“八市”的传统集市氛围,同时希望能引进游客以丰富其客源类型。非市场区营业者则认为,片区骑楼风貌较差,需要进行风貌更新,与此同时,希望通过产业的升级引导,将片区改成商业街巷来吸引游客,增加收入。对游客而言,大都喜欢营平老街巷的风貌特色,希望在此体验老厦门的慢生活和闽南的特色文化氛围,品尝地道的厦门小吃及便宜新鲜的海鲜,同时也希望满足购物需求。

3 耦合型微更新路径研究

3.1 耦合型微更新释义

营平片区作为独特的人文社区,承载着厦门老城难以复制的历史文化特性,不适于采用大拆大建的更新模式,仅能以微更新、小规模改造的形式推动,最大程度地保护老城的地域性风貌与文脉气息。基于目前多种旧城更新模式的研究基础,针对旧城集市型社区的自身典型性,研究提出耦合型微更新的路径模式。

耦合(Coupling)是一个最初出现在物理学的概念,表示两个或两个以上的系统之

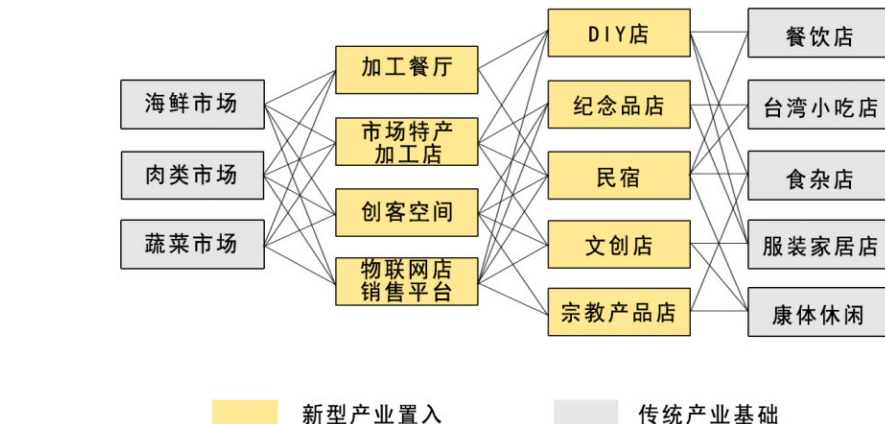


图8 新型及传统产业耦合模式
资料来源:笔者自绘。

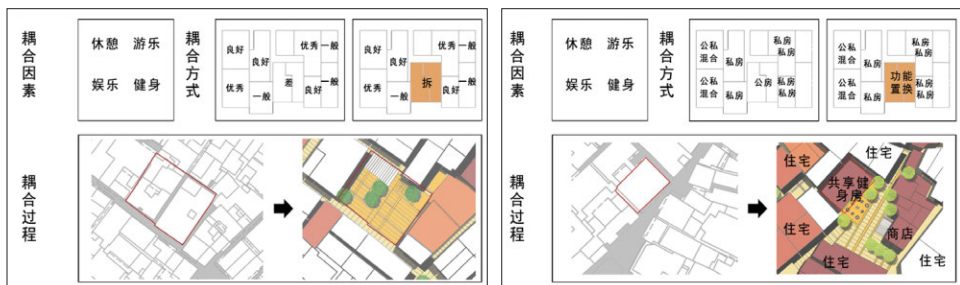


图9 基于公共空间扩容的人群耦合载体再造模式
资料来源:笔者自绘。

间通过密切的相互作用而产生的彼此依赖且协调的动态平衡现象^[13]。研究提出的耦合型微更新指的是:面向本地居民、商户经营者、政府管理者及游客这四类主要群体,以空间调研、诉求反馈及问题剖析为基础,构建以人群融合、产业升级及空间更新为核心目标的耦合型微更新实践,最终激活片区活力,强化文化价值,促进社区融合(图7)。

3.2 耦合型微更新路径解析

针对营平片区的耦合型微更新路径,研究提出3个层面策略:产业上,以营平片区已有的传统产业作为突破口,引导新产业的植入与低端产业的升级,引导产业升级,实现原有产业的逐步更新,并通过社区内各群体的参与式介入,引导社区形成可持续发展的现代产业链结构;人群上,以产业联动、公共空间及共享服务设施的增设为突破口,优化居民所需的物质空间,促进社区成员的情感融合,提高社区场所认同感;

空间上,通过线、面串联各个空间节点的耦合策略,形成社区优化的各类型特色空间,促进片区内的空间整合与联动。

3.2.1 产业耦合

依托“八市”最核心的海鲜市场吸引力,在市场自身优化供应环境及管理的同时,研究围绕市场配套特色海鲜排挡、高级私房餐厅等具有服务延伸性的食材加工产业,以及文创产品、博物馆、民宿等文化旅游服务产业,进一步强化市场的价值并以此带动片区的经济增长,增加旅游服务的消费点与社区的深度互动,提升经济及社会活力。此外,研究建议可通过政府的扶持与开发商的投入,使居民和营业者获得产业升级基金资金,促进推进自发性的产业升级,产生更多产业点间的耦合发酵(图8)。通过该模式的推动影响,营平片区最终可在多种产业的聚集效应下,形成新的产业链结构,并在空间上呈现出互相紧密联系的耦合型业态分布。

3.2.2 人群耦合

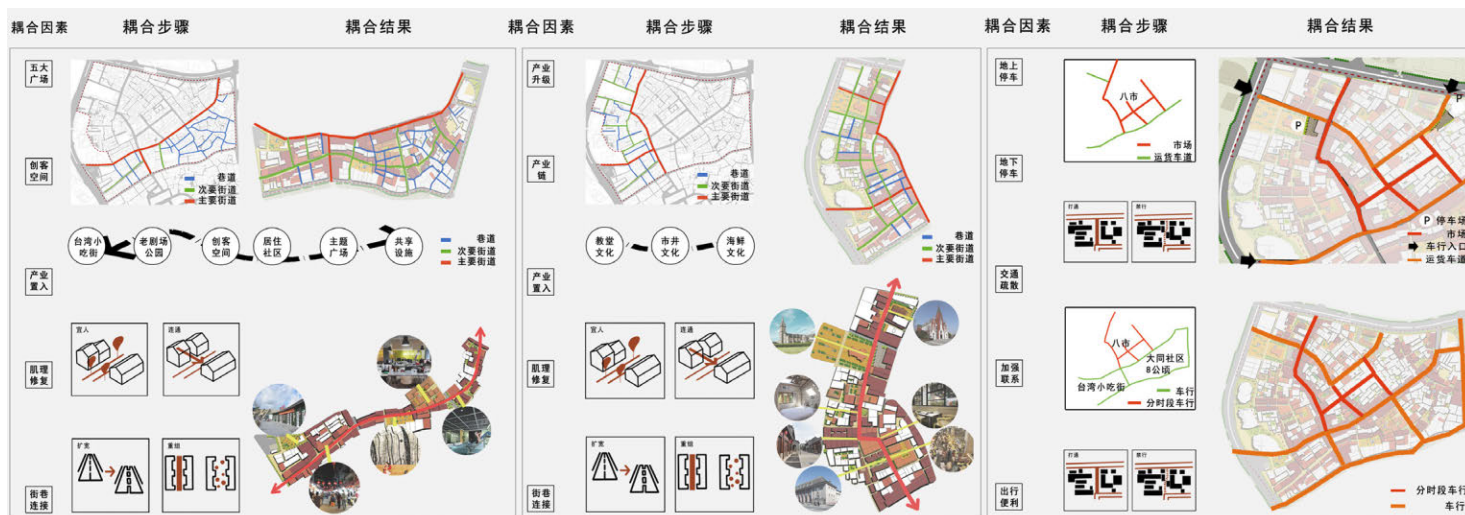


图10 基于动线重塑的空间耦合模式
资料来源:笔者自绘。



图11 更新设计方案总平面图
资料来源:笔者自绘。

人群活动需要有足够的空间承载,按照杜绝大拆大建的微更新原则,选择危房进行点状拆除,以增设公共空间为突破口,满足周围居民的户外活动需求。然而,由于因产权复杂种种原因,能够增设的户外公共空间极其有限。因此,研究对可挖掘的存量建筑进行再利用,选择空置公房进行功能置换。提供如棋牌室、健身房等丰富的共享服务设施,为有相同活动兴趣的人提供平台(图9),满足居民日常生活的户外活动需要,将其日常活动交织于此,促进彼此及与外来人群的更多交流。

3.2.3 空间耦合

基于产业耦合和人群耦合的构建,营平片区在空间上已植入了一个个重要的新效点。因此,研究对各人群的分时段活动动线进行深入调研,基于现有路网,对部分道路进行疏通和拓宽,并置入新动线使各散落的点空间发生线

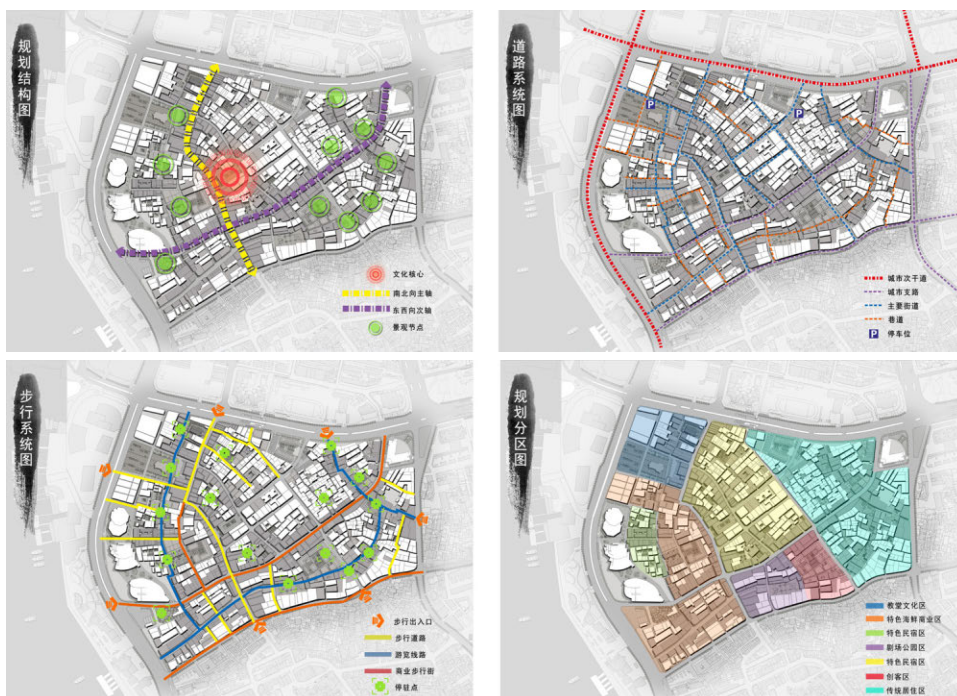


图12 更新设计方案分析图
资料来源:笔者自绘。

性联系(图10)。线性的空间耦合,串联形成了社区的活力链结构,而多种线性的交织形成网状结构,则进一步使得片区间的功能相互联系,形成耦合关系,最终促使营平片区的整体空间融为一体。

4 营平片区更新设计策略

营平片区过去兴于“市”,在未来也应该

通过更新改造进一步“旺”于市。基于“产业—人群—空间”的耦合型微更新理念,制定了更新设计(图11)及一系列具体策略,以实现对历史街区风貌的保护与治理,复兴集市及社区,创建新兴活力空间,吸引多元人群,通过整合地块功能,增设公共空间,改善住区品质,使营平老城区“融”入城市,而不是“熔”于城市(图12)。

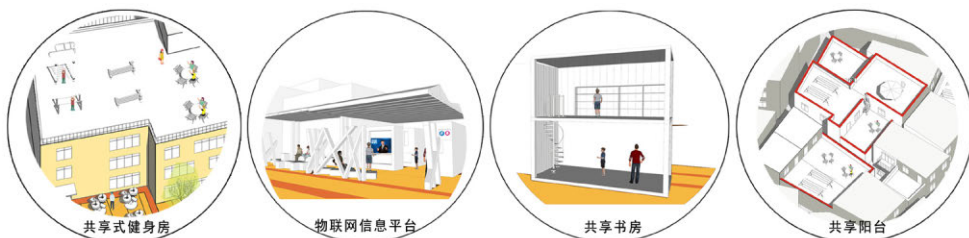


图14 部分节点空间改造效果图
资料来源:笔者自绘。



图13 多元空间的增补效果图
资料来源:笔者自绘。



图15 “八市”骑楼商业空间改造效果图
资料来源:笔者自绘。



图16 挖掘街巷的底层旅游服务空间效果图
资料来源:笔者自绘。

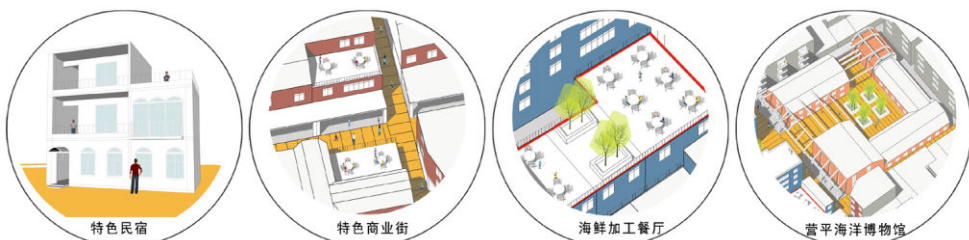


图17 部分节点效果图
资料来源:笔者自绘。

4.1 增加多元空间,优化居民生活

根据不同人群诉求,在片区中设计了5个主题鲜明的“口袋广场”(即袖珍广场)——健身广场、儿童活动广场、文化广场、棋牌广场和茶文化广场。结合公房改造的社区共享健身馆、儿童游乐馆、老年馆和书吧,通过横跨社区的步道进行串联,实现了线耦合。而建筑面积过小的公房,则可功能置换形成共享书房,为居民提供阅读空间。此外,将高度接近的居民楼的天台连通,形成共享露台,使居民们获得更多的休憩空间和晾衣空间,丰富空间层面,并实现了社区公共空间利用率的优化(图13-图14)。

4.2 规范集市发展,保护街区风貌

传统市场空间以保留原有建筑风貌为主,在此基础上修缮骑楼立面、整顿建筑底层步行空间、新增排水口以改造排水系统。骑楼立面风格模仿大同路、厦禾路的骑楼风格,颜色、选材、风格上都保持风貌统一。目前“八市”内占道经营情况严重,骑楼建筑的一层空间几乎失去步行功能,设计统一的可移动式、收纳程度高的推车式海鲜缸、推车式熟食店、推车式海鲜摊位,可在一定程度上改善道路拥挤的状况。推车式海鲜摊位的营业者可在白天售卖商品,收摊时,可将收纳盒叠起收回,使道路拓宽方便夜间的货品运输。此外,运用伸缩式雨棚代替原来不可移动的传统雨棚,也能使街巷空间变得更

通透(图15)。

4.3 升级商业服务,助力旅游发展

“八市”的核心售卖街为骑楼,目前基本为下店上住的商住混合型模式。随着市场业态的蔓延,在“八市”周边巷道的底层沿街面中,也逐渐被居住其中的居民改成商铺,但大多仅是简单地在门口摆设一些农贸产品,局部有一些小型的海鲜加工店或生活用品店分布其中。设计将着力在这部分商业服务的升级上,在紧邻“八市”的街巷增设海鲜加工餐厅、私房菜品餐厅等,实现“买一烹一品”的多维度感官体验。与此同时,通过扩宽部分巷道,将台湾小吃街和“八市”片区连接起来,加强产业间的联系,将临近位置的店铺进行串联,形成特色商业街区。最终使集市区、居民区与游客区实现对接,营业者、居民、游客相互关联。此外,通过设计营平海洋博物馆、创意品店、DIY体验店、土特产店及纪念品店等多种新兴业态与传统产业交织,共同形成热闹的特色街区氛围。此外,由于毗邻鼓浪屿与中山路商圈,营平片区具有绝佳的地理优势,结合居民诉求将部分建筑修缮改造为民宿,吸引游客住下来,以获得更好的老厦门生活体验。由此,营平片区的商业价值将得到大幅度提升,引入游客的同时也可吸引投资,增加就业岗位,推动片区内旅游业的可持续长效发展(图16-图17)。

5 结语

与传统社区不同,集市型社区是旧城发展的核心,承载着一个片区的经济、政治、文化等

重要功能,但存在着人群混杂、产业落后、环境设施亟待改善、社区人文环境亟待保护等问题。问题错综复杂的旧城集市型社区更新,无法套用简单的传统旧城更新模式。因此,本文尝试通过深入调研厦门最具代表性的旧城集市型社区营平片区,从人群诉求、业态发展、空间品质及区域特色等方面分析切入,提出“产业—人群—空间”的耦合型微更新路径,尝试应对及解决营平片区的发展瓶颈,并试图为我国旧城集市型社区的转型发展提供借鉴。■

参考文献 References

- [1] 奂平清. 华北乡村集市变迁与社会结构转型——以定州的实地研究为例[D]. 北京: 中国人民大学, 2005.
HUAN Pingqing. The changing of rural periodic market and the transforming of rural social structure in north china: a case study in Ting Hsien (Dingzhou) [D]. Beijing: Renmin University of China, 2005.
- [2] 费正清. 美国与中国[M]. 北京: 世界知识出版社, 2008: 15-18, 20.
FEI Zhengqing. The United States and China [M]. Beijing: World Knowledge Press, 2008: 15-18, 20.
- [3] 王瑶. “城市双修”背景下老旧小区更新策略探讨——以武汉钢花118社区为例[C]//持续发展 理性规划——2017中国城市规划年会论文集. 中国城市规划学会, 2017: 14.
WANG Yao. Under the background of "urban double repair" in the background of old and old community renewal strategies: a case of the 118 community of Wuhan steel flower[C]// The sustainable development of rational planning: 2017 China urban planning annual conference paper collection (02 city renewal). China Urban Planning Society and Dongguan People's Government, 2017:14.
- [4] 高月婷. 基于居民需求为导向的社区公共空间微更新探索与实践——以上海水霞小区为例[C]//持续发展 理性规划——2017中国城市规划年会论文集. 中国城市规划学会, 2017: 13.
GAO Yueting. Based on the residents' demand oriented community public space micro update exploration and practice: a case of Shanghai Shui Xia Distric [C]// Sustainable development of rational planning: 2017 China urban planning annual conference paper (20 housing construction planning). China Urban Planning Society, Dongguan Municipal People's Government, 2017:13.
- [5] 孙立. 基于共享理念的社区微更新路径研究——以北京地瓜社区为例[C]//持续发展 理性规划——2017中国城市规划年会论文集. 中国城市规划学会, 2017: 15.
SUN Li. Research on the community micro renewal path based on the shared idea: a case of Beijing Prefecture[C]//Continuous development of rational planning: 2017 China urban planning annual conference paper (20 housing construction planning). China Urban Planning Society, Dongguan People's Government, 2017: 15
- [6] 刘垚, 田银生, 周可斌. 一元决策到多元参与——广州恩宁路旧城更新案例研究[J]. 城市规划, 2015, 39 (8): 101-111.
LIU Yao, TIAN Yinsheng, Zhou Kebin. From unilateral decision-making to multiple participation in urban regeneration: a case study on Enning road project in Guangzhou[J]. City Planning Review, 2015, 39 (8): 101-111.
- [7] 叶原源, 刘玉亭, 黄幸. “在地文化”导向下的社区多元与自主微更新[J]. 规划师, 2018, 34 (2): 31-36.
YE Yuanyuan, LIU Yuting, HUANG Xing. Community diversity and independent micro update under the guidance of "land culture" [J]. Planners, 2018, 34 (2): 31-36.
- [8] 肖洪未. 基于“文化线路”思想的城市老旧居住社区更新策略研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2012.
XIAO Hongwei. Research on renewal strategy of urban old residential community based on "cultural line" thought [D]. Chongqing: Chongqing University, 2012.
- [9] 左进, 孟蕾, 李晨, 等. 以年轻社群为导向的传统社区微更新行动规划研究[J]. 规划师, 2018, 34 (2): 37-41.
ZUO Jin, MENG Lei, LI Chen, et al. Young community oriented traditional community micro renewal action plan research[J]. Planner, 2018, 34 (2): 37-41.
- [10] 秦磊. 城市化进程中集市及相关利益群体的生存与保障研究——基于对青岛市李村大集的调查[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2012.
QIN Lei. The research on the survival and guarantee of the periodic market and the related interest groups in urbanization process: research based on the case of periodic market named Li Cun in Qing Dao[D]. Qingdao: Ocean University of China, 2012.
- [11] 单瑞琦. 社区微更新视角下的公共空间挖潜——以德国柏林社区菜园的实施为例[J]. 上海城市规划, 2017 (5): 77-82.
SHAN Ruiqi. Research on potential use of public space in the community micro-regeneration perspective: a case study of Berlin Urban Gardening Implement[J]. Shanghai Urban Planning, 2017 (5): 77-82.
- [12] 饶惟. 基于“多元共治”的旧城更新规划机制研究[D]. 泉州: 华侨大学, 2015.
RAO Wei. Research on the old town renewal planning mechanism based on "multi governance" [D]. Quanzhou: Huaqiao University, 2015.
- [13] 王曦. 基于功能耦合的城市地下空间规划理论及其关键技术研究[D]. 南京: 东南大学, 2015.
WANG Xi. Theory and key technologies of urban underground space planning based on functional coupling[D]. Nanjing: Southeast University, 2015.