

基于空间句法与村民评价的滨海乡村公共空间优化研究 ——以青岛市港东村为例

李超, 曹志

(青岛理工大学 建筑与城乡规划学院, 青岛 266033)

摘要: 村落公共空间是村民参与社会生活的重要场所, 公共空间的品质会直接影响村民的使用情况。针对滨海村落公共空间使用情况较差的问题, 以青岛市港东村为研究对象, 引入了实地调研与空间句法分析相结合的方法, 发现围合度、可达性、可视性是影响公共空间使用情况的重要因素。此外, 研究利用空间句法软件 Depthmap 对公共空间进行优化模拟, 得到了相应的公共空间优化设计策略。

关键词: 乡村公共空间; 滨海村落; 空间句法; 优化策略

中图分类号: TU984.12 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-4602(2024)05-0060-09

Research on the optimization of public space in coastal villages based on space syntax and villager evaluation: a case study of Gangdong Village, Qingdao

LI Chao, CAO Zhi

(College of Architecture and Urban Planning, Qingdao University of Technology, Qingdao 266033, China)

Abstract: Village public space is an important place for villagers to participate in social life, and the quality of public space will directly affect the villagers' use of it. Aiming at the problem of poor use of public space in coastal villages, this study introduces a combination of field research and spatial syntactic analysis in Gangdong Village, Qingdao. It is found that enclosure, accessibility and visibility are important factors affecting the use of public space. Furthermore, the space syntax software Depthmap is used to optimize and simulate the public space, and the corresponding optimization design strategy is obtained.

Key words: rural public space; coastal villages; spatial syntax; optimization strategy

2022年5月中共中央办公厅、国务院办公厅印发《乡村建设行动实施方案》,明确提出要加强农村基础设施和公共服务体系的建设,来满足人民群众日益增长的美好生活需求。这一背景下,村落公共空间的建设成为乡村振兴的重点领域。目前已有许多专家学者对乡村公共空间开展了一系列探索研究:魏萍、徐丹华等针对乡村公共空间规划布局不均的问题,从村民需求和行为的角度对布局的优化方向进行了探究^[1-2];王东等将乡村公共空间的演化概括为“建国前—计划经济时期—改革后—新时期”四个阶段,对空

收稿日期:2023-09-01

基金项目:2019年青岛市社科规划项目(QDSKL1901191);山东省社会科学普及应用研究项目(2020-SKZZ-89)

作者简介:李超(1980—),女,山东青岛人。副教授,主要从事乡村规划与设计、风景园林规划与设计方面的研究。

E-mail:93655224@qq.com.

间的演化与驱动因素进行了研究^[3];张奕等利用社会网络分析法对苏南地区乡村公共空间的活化与更新展开了研究^[4];肖彦等以人为出发点,对人与空间之间的关系以及人对空间的需求展开了研究^[5];万成伟等从满意度-需求性的角度对山地乡村公共空间展开了研究^[6]。

目前关于乡村公共空间的研究已经比较普遍,但已有研究基本以内陆型村庄为样本,关于滨海村庄的研究较少。本文以滨海村落——港东村为研究对象,从实地调研与空间句法量化相结合的角度展开研究,期望揭示滨海村落公共空间的现状问题,并且提出相应的空间优化策略。

1 研究概况

1.1 研究对象

港东村属于崂山区王哥庄街道,位于崂山风景名胜区东侧的半岛上,距今已有500多年历史。村内常住人口2900余人,其中专业渔民800余人,多是中青年男性。受耕地面积限制,村落历来以捕鱼、烧盐为生,随着乡村旅游的盛行,发展起了民宿、餐饮等辅助产业(图1)。



图1 港东村空间区位分析

1.2 研究方法

1.2.1 实地调研

调研工作分为前后两个阶段,前期为走访踏勘,时间为2022年9月18日—2022年9月20日,调研的主要内容包括:收集村庄的产业人口等基本信息、识别公共空间的类型与现状、绘制村庄道路轴线地图;后期主要发放村民评价表与记录公共空间活动人数,时间为2022年10月1日—2022年10月3日。研究选择了8:00—10:00、12:00—14:00、17:00—19:00这3个室外活动高峰时段来进行记录^[7]。

1.2.2 空间句法量化模拟

本文以空间句法软件Depthmap来进行空间数据的量化与分析,其中在轴线地图中进行了道路选择度与整合度量,在空间视域地图中进行了视域整合度与人流模拟。通过可视化的途径对港东村公共空间现状问题进行了分析。

2 滨海村落公共空间解析

2.1 公共空间综合分析

2.1.1 空间布局

整合度是空间句法理论中的基础概念之一,指在整个空间系统中某一元素与其他元素之间的聚集或离散程度,能够衡量一个空间作为目的地的吸引力和交通便捷性^[8]。本文通过将港东村整合度地图与调研得到的公共空间位置信息叠加得到公共空间格局信息。村落街巷基本呈东北—西南、西北—东南两个方向布局。前者以主干道 R1 为核心,后者以次干道 R2、R3、R4、R5 为核心,这几条道路共同构成了港东村公共空间的骨架,如图 2 所示。此外,分析发现主干道 R1 附近的街巷基本呈现规则的网格式布局,整合度较高;R1 东侧较远区域的街巷基本呈现自由式布局,整合度较低。

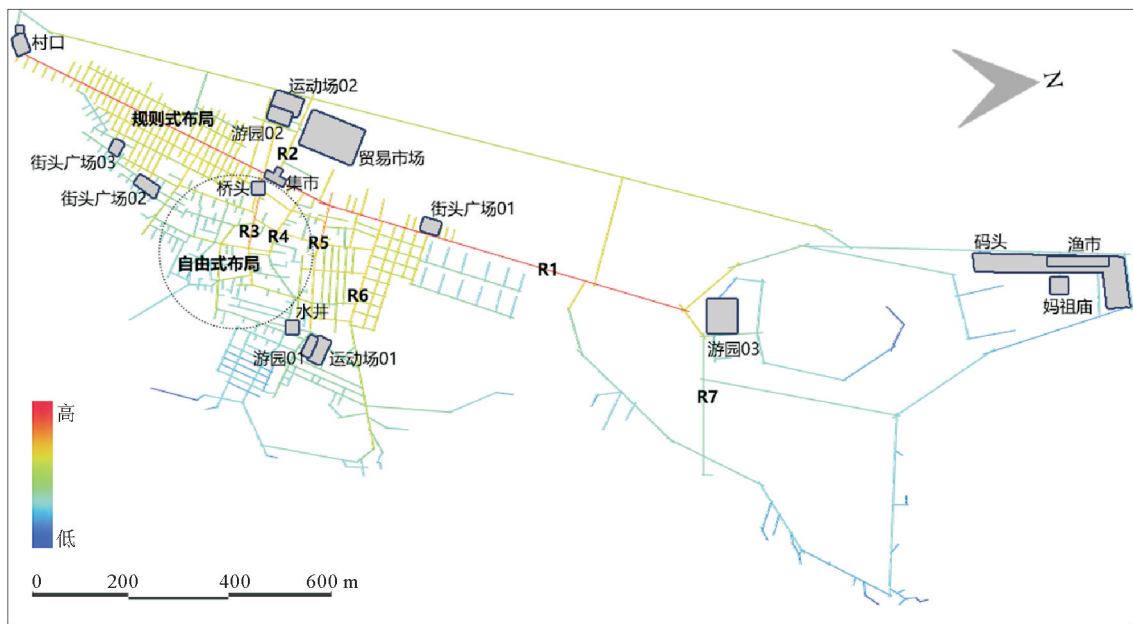


图2 港东村道路整合度与公共空间区位叠加分析

2.1.2 空间分类

目前乡村公共空间的分类研究可以归纳为三个主要方面:第一,按照几何形态进行分类,如麻欣瑶等将公共空间分为线状、点状、面状以及混合状等不同类型^[9];第二,按照空间的功能与性质进行分类,如陈金泉等将公共空间主要分为休闲空间、道路空间、交易空间、生产空间四种类型^[10];第三,从空间形成与演化的角度进行分类,如曹海林等将公共空间分成了行政嵌入型与村庄内生型两种理想型^[11]。本文基于空间优化目的,结合滨海乡村地域特点,对现状分类进行整合应用。

港东村公共空间分类包含三个层级:第一层,按照形态将空间分为线状空间、节点状空间(点状与面状的综合);第二层,将空间功能性质与形成演化因素相结合,分为街巷型、内生产型、内生休闲型、嵌入休闲型、内生交易型、嵌入交易型、内生信仰型;第三层,包括各个子空间,如表 1 所示。

2.2 线状公共空间分析

港东村线状公共空间以街巷型为主,具体包括街巷道路与主干道交叉口两部分。研究主要运用 Depthmap 对轴线地图进行全局选择度与全局整合度分析。选择度指道路系统中路线与路线之间最短的拓扑距离频率,通常来说道路选择度越高,被穿行的可能性越高^[12],分析结果如图 3、图 4 所示。

村庄内部选择度最高的是路线 R1(0.935),调查发现 R1 为村庄内部主干道,连接各次干道,整体呈东北-西南走向。路线 R2、R3、R4、R5、R6、R7 为次干道,呈西北-东南走向,选择度分别为 0.065、0.192、0.370、0.197、0.344、0.242。分析发现沿高选择度路线分布的公共空间使用情况通常较好,沿低选择度路

线分布的公共空间使用情况通常较差。

整合度可以反映某一条轴线在整个轴线系统内的中心性,通常整合度越高中心性越强,越容易吸引人流^[13]。如图 4 所示,主干道 R1 整合度最高(2.21),其他几条次干道整合度相对较低,分别为 R2(1.66)、R3(1.76)、R4(1.96)、R5(1.97)、R6(1.81)、R7(1.37)。上述分析表明主次干道选择度与整合度处于全村最高水平,构成了道路系统的框架。此外,道路选择度与整合度较高的区域公共空间使用情况较好,反之则较差。

表 1 港东村公共空间分类

形态	空间类型	空间实景			
线状空间	街巷型				
		街巷道路	道路交叉口		
	内生生产型				
		码头	水井		
	内生休闲型				
		桥头	村口		
节点状空间	嵌入休闲型				
		街头广场01	街头广场02	街头广场03	游园01
		游园02	游园03	运动场01	运动场02
	嵌入交易型	贸易市场			
			内生信仰型	妈祖庙	

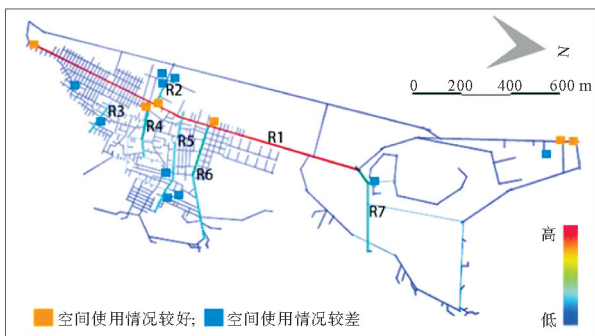


图 3 港东村全局选择度

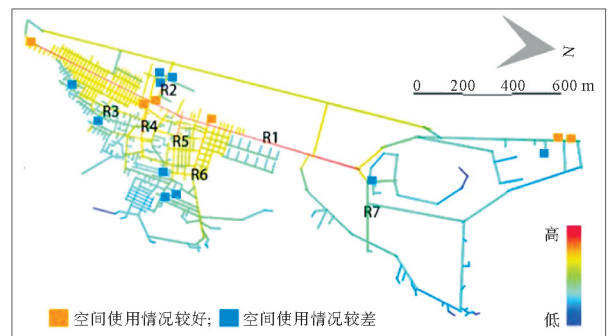


图 4 港东村全局整合度

2.3 节点状公共空间分析

2.3.1 空间综合评价

首先从村民评价角度对节点状公共空间进行了分析,选取了可视性、可达性、围合度、场地设施、景观环境5个空间属性作为村民评价指标^[14-15]。围合度、活动类型、平均活动人数由笔者根据场地实际情况进行记录,在全村共发放问卷76份,有效收回72份,同时选取18位村民进行了访谈研究,综合评价与访谈对象均为港东村村民,结果如表2所示。

表2 公共空间综合评价

空间性质	空间名称	可视性	可达性	围合度	场地设施	景观环境	活动类型	平均活动人数
内生生产型	码头	8.8	8.5	0.00	7.5	7.2	捕鱼、交谈	23
	水井	3.8	4.2	0.75	3.1	2.5	取水、洗衣、交谈	1
内生休闲型	村口	8.1	8.6	0.25	4.9	6.9	交谈	6
	桥头	6.0	6.7	0.25	3.7	3.6	交谈、下棋	4
嵌入休闲型	街头广场 01	6.4	7.9	0.50	7.1	4.1	交谈、广场舞	4
	运动场 02	6.2	6.6	0.75	6.4	5.9	打篮球	3
	街头广场 02	5.4	4.6	0.50	5.1	3.7	交谈	3
	街头广场 03	5.2	5.2	0.75	6.4	3.9	交谈、康健	2
	游园 02	5.2	7.5	1.00	7.1	6.9	康健、交谈	2
	游园 01	3.2	4.0	1.00	4.5	4.5	晒网、晒谷	1
	游园 03	5.2	4.2	1.00	5.8	7.3	康健、交谈	1
	运动场 01	3.7	3.7	1.00	5.5	4.1	打篮球	0
内生交易型	渔市	8.2	8.1	0.00	6.4	6.2	售卖、交谈	16
	集市	8.5	8.2	0.00	4.8	6.5	售卖、交谈	13
嵌入交易型	贸易市场	8.1	8.4	0.75	7.1	4.9	售卖	0
内生信仰型	妈祖庙	7.7	7.5	1.00	7.5	7.5	祭祀	1

生产功能是内生生产型公共空间的核心属性。分析表2可知内生生产型公共空间包括码头与水井,前者平均活动人数为23,后者为1,差异显著。人群聚集与活动发生频率是衡量休闲型公共空间使用情况的重要因素,人群容易在可视与可达条件好的半开敞空间聚集,因此可视性、可达性与围合度是判断公共空间使用状况的重要因素。休闲型公共空间包括内生与嵌入两种,分析发现嵌入休闲型平均使用人数为2人,低于内生休闲型5人。此外,嵌入型与内生型相比,通常围合度较高。港东村有集市、渔市两处,内生交易型活动人数较多,嵌入交易型活动人数少。信仰型公共空间是承载村落文脉的场所,村内的妈祖庙属于内生信仰型,目前只有渔民和老年人在逢年过节或红白喜事时会去庙里烧香祭拜,年轻人活动状况较差。

2.3.2 空间属性关系分析

研究利用SPSS中的皮尔逊(pearson)相关系数来分析场地属性之间的关系, r 值表示样本中各变量间的相关系数, $-1 < r < 1$, $r < 0$ 呈负相关, $r > 0$ 呈正相关, r 值越接近于0相关性越弱; P 值是检验值, $P > 0.05$ 表明没有相关性, $P < 0.05$ 表明具有相关性, $P < 0.01$ 表明相关性强。运算结果如表3所示,分析发现平均活动人数与围合度的相关系数为 $r = -0.838$, $P < 0.01$,表明空间围合度越高活动人数越少;平均活动人数与可视性的相关系数为 $r = 0.659$, $P < 0.01$,表明场地可视性越高活动人数越多。此外,可视性与可达性的相关系数为 $r = 0.901$, $P < 0.01$,与围合度的相关系数为 $r = -0.689$, $P < 0.01$,表明可视性水平同时受到可达性与围合度的强烈影响。

上述分析结果表明场地围合度是影响公共空间活动人数的最重要因素,围合度越高活动人数越少;可视性为影响活动人数的次重要因素,可视性越高场地活动人数越多。同时可视性水平也会受围合度与可达性影响,围合度越高可视性越差,可达性越强可视性越高。

表 3 皮尔逊相关性分析

因素	可视性	可达性	围合度	场地设施	景观环境	平均活动人数
可视性	1	—	—	—	—	—
可达性	0.901**	1	—	—	—	—
围合度	-0.689**	-0.598	1	—	—	—
场地设施	0.458	0.491	0.094	1	—	—
景观环境	0.595	0.531	-0.124	0.548	1	—
平均活动人数	0.659**	0.552	-0.838**	0.207	0.409	1

注: ** 表示变量呈高度相关。

3 公共空间现状问题与优化模拟

3.1 现状问题剖析

分析发现港东村各类公共空间存在不同问题。①街巷型空间根据形态可分为规则式区域与自由式区域,研究发现前者环境与使用状况较好,后者区域内断头路较多,村民随意堆放杂物挤占道路现象严重,道路整合度与可达性也较低。②内生生产型公共空间有码头和水井两处,码头作为村落的产业核心,具有生产、贸易、观光等多重功能;水井空间,功能单一,随时代发展,原本的供水功能被自来水管取代,空间没落。③休闲型公共空间包括内生休闲型与嵌入休闲型两类,前者使用情况较好,空间活力充足,调研与村民评价发现此类空间也存在休闲设施缺乏的问题;后者普遍存在场地无人使用或被侵占的现象,分析发现此类问题的根源在于空间围合度过高,场地可视性与可达性较差。④交易型公共空间分为内生型与嵌入型两类,前者包括集市和渔市,存在空间环境差的问题;后者有一处贸易市场,因场地功能与村民需求不符,一直处于闲置状态。⑤村内的妈祖庙属于内生信仰型公共空间,是承载村落文化的核心,访谈发现目前村内年轻人对妈祖文化与村落历史了解不多,妈祖庙也呈现活力不足的现象。

3.2 公共空间优化模拟

3.2.1 线状公共空间优化模拟

港东村的线状公共空间主要指街巷型空间。基于上述问题首先对被阻隔的道路进行清理,再结合调研对某些断头路进行连通,得到道路轴线优化地图,随后利用空间句法软件 Depthmap 进行分析,结果如图 5、图 6 所示。对比图 5、图 6 发现,经优化,自由式布局区域的道路整合度得到了提升,其中 Y1、Y2 区域改善较为明显。

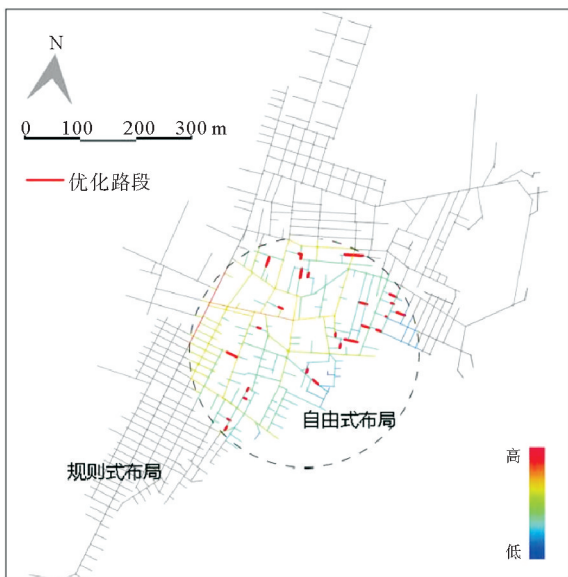


图 5 现状道路整合度与优化路段叠加分析

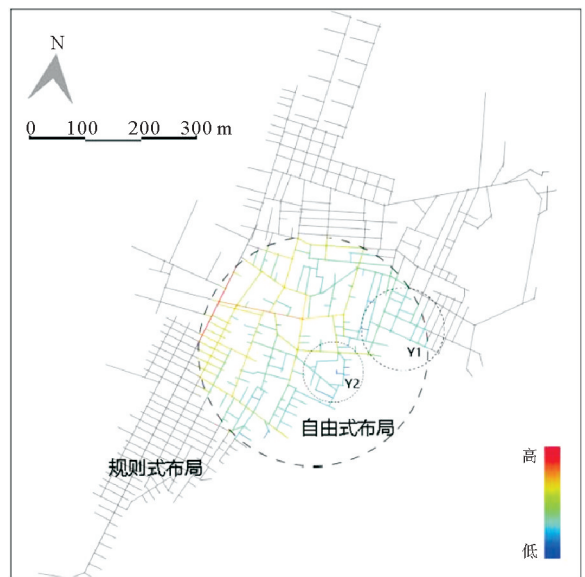


图 6 道路整合度优化模拟

3.2.2 节点状公共空间优化模拟

本研究涉及六类节点状公共空间,本文重点选择空间数量最多的嵌入休闲型作为优化模拟对象。相关性分析发现围合度与可视性是影响公共空间使用情况的最重要因素,因此本文选择了5处围合度较高且可视性较差的嵌入休闲型公共空间作为优化模拟样本:游园01、运动场01、游园02、运动场02、游园03。首先研究采用120 m×120 m的方格网在卫星图像限定出每处空间及周边环境,随后利用CAD绘制空间现状地图及空间优化地图,再运用Depthmap对现状及优化地图进行视域整合度与人流模拟,结果如图7—9所示。

游园01与运动场01的模拟如图7所示,研究发现由于游园01靠近道路一侧过于封闭,导致附近的视线和人流无法穿过障碍观察或进入场地内部,因此很难发生聚集性的公共活动。另外运动场01周边同样较为封闭,且与游园01缺少连通。基于场地现状,首先在游园01与道路相接的区域做了半开敞处理,随后将游园01与运动场01进行了联通。优化之后游园01围合度下降到0.5左右,运动场01围合度下降到了0.75左右。模拟结果显示,优化后的公共空间在视域整合度和人流方面均得到了显著提升。

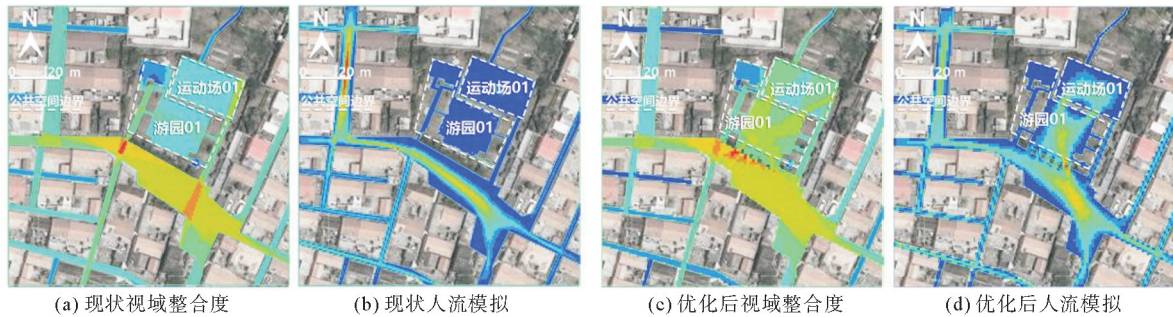


图7 游园01与运动场01空间视域与人流模拟

游园02与运动场02的模拟结果如图8所示,分析(a)(b)发现,由于现状游园02与运动场02过于封闭导致主次道路上的视线与人流难以进入场地。针对这一状况,首先对游园02两侧进行半开放式处理,随后在运动场02靠近道路的两侧增加了出入口。优化之后游园02的围合度下降到了0.25左右,运动场02的围合度下降到了0.5左右。结果如图(c)(d)所示,优化处理后两个场地的视域整合度均得到了显著提升,人流也能更加方便地进出场地。



图8 游园02与运动场02空间视域与人流模拟

游园03的模拟如图9所示。分析(a)(b)发现,由于现状场地过于封闭,视线与人流主要集中在道路交叉口附近。通过对道路交叉口进行开放处理对游园03优化,发现场地视域整合度与人流状况均得到了改善,如(c)(d)所示。

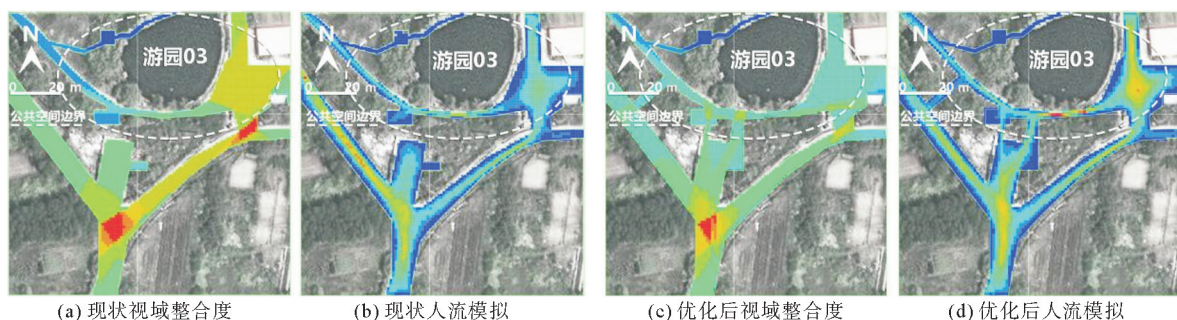


图9 游园03空间视域与人流模拟

4 港东村公共空间优化策略

针对港东村各类公共空间存在的现状问题,本文提出了相应的空间优化策略:①街巷型公共空间的优化首先要清理村民随意堆放的杂物,保证道路的使用功能;其次整改“断头路”,把道路联结成网,增强自由式布局区域的可达性与选择度。②内生生产型公共空间优化的重点在于增强空间复合性,为场地植入新的功能。以水井为例,在保留原空间取水功能的基础上,设置一些棋牌桌、座椅等设施,设置一些标语栏、文化墙等进行文化展示。③内生休闲型公共空间活力较为充足,此类空间的优化可以从增添休闲设施,提高空间舒适性的角度来实现。④嵌入休闲型公共空间的优化首先要降低空间围合度,增强场地内外联系进而提高空间活力。其次要提高空间使用的弹性,如设置一些综合使用区域,既能为村民提供活动空间,也能满足村民晒网、晒谷的现实需求。⑤内生交易型公共空间使用人数众多,空间环境和卫生情况较差,可以在此类空间场所增设垃圾桶、废物回收点等设施,还可以安排人员进行定期打扫维护。⑥嵌入交易型公共空间存在功能与需求不符的问题,可以通过调整场地功能来进行优化。调研发现场地毗邻村委会与工厂,车位需求量大,因此可以将场地改造成停车场,满足实际需求。⑦内生信仰型公共空间的优化首先要积极举办庙会 and 祭祀活动,加强妈祖文化宣传;其次要针对空间场所进行优化设计,把妈祖庙建设成打卡地,如在场地四周设置港东村与妈祖文化的演变文化墙等。

5 结束语

滨海村落公共空间是村民日常工作生活的综合性场所,也是村落文脉传承与乡土文化展示的重要空间。近几年在乡村振兴背景下公共空间发生了大规模的更新建设活动,但由于建设活动的快速性与自上而下性,导致许多新建公共空间与村民的需求不匹配,并且出现了新建空间活力不足,原有空间环境设施破旧等问题。本研究利用空间句法软件 Depthmap 对港东村的公共空间进行了量化分析,发现了一些规划设计层面造成公共空间活力不足的原因,并且针对现状问题提出了优化策略。

在乡村振兴的背景下,公共空间作为建设的重点领域需要进行大规模更新与重构,以此满足村民日常的生产生活需求。在这一过程中,相关的规划设计人员作为建设活动的直接参与者,能够对建设方向起到指导作用,我们需充分意识到自己的责任与义务,切实了解村民的实际需求,为乡村的建设与发展贡献力量。

参考文献(References):

- [1] 魏萍, 蔺宝钢, 张斌, 等. 基于 SNA 的城市周边乡村公共空间精准优化研究: 以白鹿原地区车村为例[J/OL]. 中国园林, (2023-07-31) [2023-09-01]. https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=z-1yOu6aphPj5twz5JM4bIo_83wcjzlazz3DZEhSpEuP9fW3YX6xwYATK00bVy4gxPb45kgZIEbxX86IR-4_UiZvE3OXWXLzatTDnGV-gF7e7xkRMZWCw=&uniplatform=NZKPT.
WEI Ping, LIN Baogang, ZHANG Bin, et al. Public space accurate optimization research of villages around cities based on SNA: Take the Che Village as an example in Bailuyuan area[J/OL]. Chinese Landscape Architecture, (2023-07-31) [2023-09-01]. https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=z-1yOu6aphPj5twz5JM4bIo_83wcjzlazz3DZEhSpEuP9fW3YX6xwYATK00bVy4gxPb45kgZIEbxX86IR-4_UiZvE3OXWXLzatTDnGV-gF7e7xkRMZWCw=&uniplatform=NZKPT.

- [2] 徐丹华,龚敏,张子琪. 空间与行为网络匹配下的乡村公共空间优化策略[J]. 建筑学报,2022(S1):86-90.
XU Danhua,GONG Min,ZHANG Ziqi. Optimization strategy of rural public space based on spatial and behavioral network matching[J]. Architectural Journal,2022(S1):86-90.
- [3] 王东,王勇,李广斌. 功能与形式视角下的乡村公共空间演变及其特征研究[J]. 国际城市规划,2013,28(2):57-63.
WANG Dong,WANG Yong,LI Guangbin. The research of the rural public space evolution and characteristics under the function and form perspectives[J]. Urban Planning International,2013,28(2):57-63.
- [4] 张奕,丁金华. 基于SNA的苏南传统乡村公共空间更新策略[J]. 中国城市林业,2022,20(1):108-113.
ZHANG Yi,DING Jinhua. Public space renewal strategy of traditional villages in southern Jiangsu Province based on SNA[J]. Journal of Chinese Urban Forestry,2022,20(1):108-113.
- [5] 肖彦,李知非,叶彤,等. 基于空间行为与需求差异的乡村公共空间活力重构[J]. 华中建筑,2022,40(11):144-148.
XIAO Yan,LI Zhifei,YE Tong,et al. Strategies for activating rural public space based on spatial behavior and demand[J]. Huazhong Architecture,2022,40(11):144-148.
- [6] 万成伟,杨贵庆. 式微的山地乡村:公共服务设施需求意愿特征、问题、趋势与规划响应[J]. 城市规划,2020,44(12):77-86.
WAN Chengwei,YANG Guiqing. Declining villages in mountainous area: Demand willingness characteristics, problems, and trends of public service facilities and planning responses[J]. City Planning Review,2020,44(12):77-86.
- [7] 祖晓屹,荆子洋. 常态化防控视角下基于空间句法理论的单位大院社区聚集性空间定位与优化[J]. 现代城市研究,2022(6):16-22.
ZU Xiaoyi,JING Ziyang. Spatial location and optimization of community aggregation of unit compound based on spatial syntax theory from the perspective of normalization prevention and control[J]. Modern Urban Research,2022(6):16-22.
- [8] 张大玉,凡来,刘洋. 基于空间句法的北京市展览路街道公共空间使用评价及提升对策研究[J]. 城市发展研究,2021,28(11):38-44.
ZHANG Dayu,FAN Lai,LIU Yang. Research on utilization evaluation and promotion countermeasures of public space in Zhanlanlu Street in Beijing based on space syntax[J]. Urban Development Studies,2021,28(11):38-44.
- [9] 麻欣瑶,丁绍刚. 徽州古村落公共空间的景观特质对现代新农村集聚区公共空间建设的启示[J]. 小城镇建设,2009(4):59-62.
MA Xinyao,DING Shaogang. The enlightenment of the landscape characteristics of public space in ancient villages in Huizhou to the construction of public space in modern new rural agglomeration area[J]. Development of Small Cities & Towns,2009(4):59-62.
- [10] 陈金泉,谢衍忆,蒋小刚. 乡村公共空间的社会学意义及规划设计[J]. 江西理工大学学报,2007(2):74-77.
CHEN Jinquan,XIE Yanyi,JIANG Xiaogang. The sociological significance and planning and design of rural public space[J]. Journal of Jiangxi University of Science and Technology,2007(2):74-77.
- [11] 曹海林. 村落公共空间与村庄秩序基础的生成:兼论改革前后乡村社会秩序的演变轨迹[J]. 人文杂志,2004(6):164-168.
CAO Hailin. The formation of village public space and village order foundation: The Evolution of rural social order before and after reform[J]. The Journal of Humanities,2004(6):164-168.
- [12] 戴晓玲,浦欣成,董奇. 以空间句法方法探寻传统村落的深层空间结构[J]. 中国园林,2020,36(8):52-57.
DAI Xiaoling,PU Xincheng,DONG Qi. Explore the deep spatial structure of traditional villages by space syntax approach[J]. Chinese Landscape Architecture,2020,36(8):52-57.
- [13] 王月涛,宋婧雯,薛滨夏,等. 基于空间句法的历史城市“孤岛效应”改善策略研究[J]. 城市发展研究,2021,28(4):99-107.
WANG Yuetao,SONG Jingwen,XUE Binxia,et al. The improving strategies of island effect of historical cities based on spatial syntax[J]. Urban Development Studies,2021,28(4):99-107.
- [14] 陈义勇,刘涛. 社区开放空间吸引力的影响因素探析:基于深圳华侨城社区的调查[J]. 建筑学报,2016(2):107-112.
CHEN Yiyong,LIU Tao. Exploring the factors that attract people to visit public spaces of communities: A case study of the OCT, Shenzhen[J]. Architectural Journal,2016(2):107-112.
- [15] 孙艺,戴冬晖,宋聚生,等. 社区户外场地空间环境特征对老年人吸引力的多元回归模型[J]. 中国园林,2018,34(3):93-97.
SUN Yi,DAI Donghui,SONG Jusheng,et al. Multiple regression model of attraction of space environment characteristics of outdoor activity fields in community to the elderly[J]. Chinese Landscape Architecture,2018,34(3):93-97.

(责任编辑 张晓靖;英文校审 程文华)