

付嫣然, 林志森, 李玲秀, 沈杨帆. 水环境影响下明代福建梅花所城海防聚落空间营建[J]. 风景园林, 2024, 31 (4): 133-139.

水环境影响下明代福建梅花所城海防聚落空间营建

付嫣然 林志森* 李玲秀 沈杨帆

摘要:【目的】明代海防聚落多沿海分布, 空间营建既要满足军事防御功能, 也要满足御洪、防潮、排涝、取水的需求。研究明代海防聚落的选址与空间布局, 有助于乡土地域文化价值的发掘和水环境影响下地域性聚落的保护。【方法】以明代福建梅花所城为例, 运用 ArcGIS 软件和 DepthMapX 空间句法软件进行量化分析, 从人地关系出发, 探究在水环境影响下海防聚落的空间营建特征。【结果】发现梅花所城因形就势, 居高而建, 跨海避河; 利用山势、街巷、建筑排涝; 筑城设壕, 砌筑石屋、石墙, 层层防御; 合理布设水井, 保障梅花所城用水安全。【结论】明代海防聚落基于水环境进行选址与空间布局, 建成符合当地防御和发展需求的聚落空间, 营建策略兼具御洪、防潮、排涝以及御敌功能, 可为海防聚落等历史文化景观的保护和研究提供一定参考, 为现代韧性城市建设提供借鉴。

关键词: 韧性城市; 文化景观; 传统聚落; 人地关系; 洪涝; 选址; 空间特征

基金项目: 教育部人文社会科学研究规划基金“海洋文明视野下的福建明代海防军事聚落文化景观研究”(编号 20YJAZH06); 福建省大学生创新创业训练计划“水适应性视角下的闽江口海防聚落空间格局研究”(编号 S202210386074)

中图分类号: TU984.2; TU241.5

文献标识码: A

文章编号: 1673-1530(2024)04-0133-07

DOI: 10.3724/j.fjyl.202305140230

收稿日期: 2023-05-14

修回日期: 2024-01-09

开放科学 (资源服务)
标识码 (OSID)



为抵御不断侵扰的倭患, 明朝根据卫所制度建立海防体系, 并进行军事移民^[1], 产生了蕴含中国海丝文化和海防文化内涵的海防聚落, 形成了一种特殊的历史文化景观。海防聚落的建设既要考虑军事聚落的御敌性, 也要考虑沿海抵御洪涝的需求。受水环境影响, 海防聚落形成了独特的水适应性空间营建特征。水适应性指在水环境影响下, 人类通过干预和调整聚落选址与空间布局, 来减轻、规避水灾害的影响或增加水资源的利用机会^[2-3], 反映了人地关系中人与水环境的相互作用, 蕴含着人类在应对自然环境的过程中趋利避害的聚落营建智慧与经验^[4]。

当前对水环境的研究多为宏观尺度。国外研究侧重对水环境的评估^[5]与治理分析^[6]; 国内研究侧重水环境空间、水景观和水文化^[7-8]等方面。在中微观尺度下, 对于受水环境影响的聚落生活空间与防灾空间特征的研究较少, 且研究区域主要集中在江南地区^[9]和黄泛区^[10-11]。目前关于福建明代海防聚落的研究主要聚焦于历史发展^[12]、局部空间格局^[13]、特定卫所的建筑类型和建造手段^[14], 对防御与水适应性双重需求影响下的空间特征少有涉及, 且缺乏根据水适应性因素对海防聚落整体空

间特征的量化研究, 如对治水、用水、护水策略所使用的地形高差、淹没区、滞涝区、街巷系统、水井点等具体要素的量化研究。量化研究能客观地对数据进行整合, 利用空间句法实现空间结构在二维层面的量化, 运用 ArcGIS 实现三维图形数据的计算和可视化比较, 有助于研究水环境影响下明代海防聚落的空间营建。

闽江口是福建省的主要出海口之一, 在福建海防军事体系中具有重要战略意义。梅花所城是守卫闽江口门户的重要军事卫所^[15], 因抵御过明代以来的多次倭寇入侵和洪涝灾害而留存至今, 实践证实梅花所城不仅具有一定的军事防御能力, 还具有抵御洪、潮、涝的作用, 具有研究的代表性。本研究以梅花所城为研究对象, 运用量化分析的方法, 从水适应性视角下的防潮、防洪、排涝、取水等方面入手。在宏观层面, 根据历史资料分析梅花所城的区位特征与历史变迁; 在中观层面, 利用 ArcGIS 空间分析、三维分析等工具, 结合地理信息等数据量化分析梅花所城整体区域的地形坡度、坡向等地理要素; 在微观层面, 实地考察街巷、建筑的营建特征, 运用 ArcGIS 分析水井点位, 运用空间句

法软件 DepthMapX 分析街巷数据, 对梅花所城在水环境影响下的选址与空间布局等营建特征进行研究。

1 研究区概况

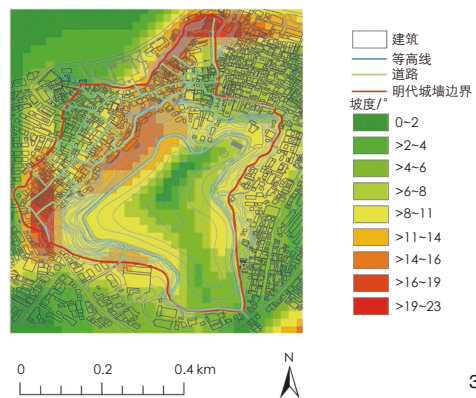
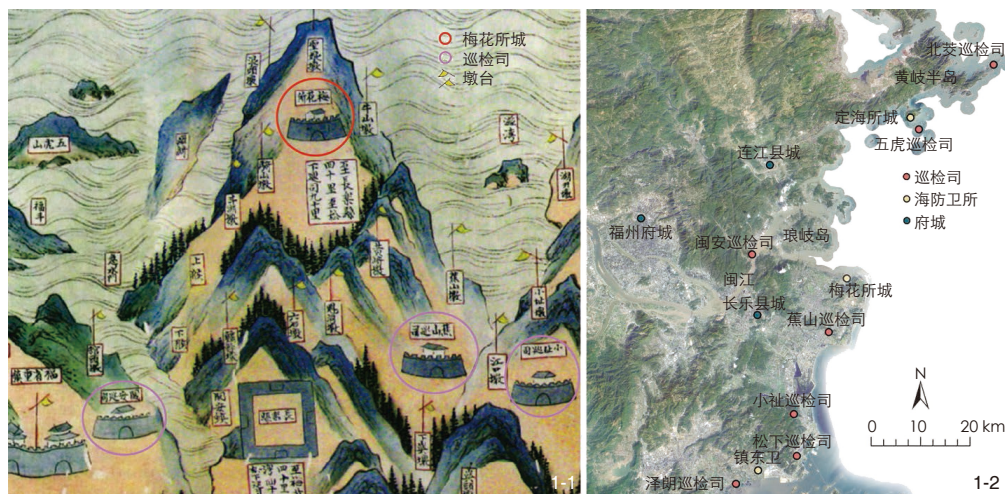
1.1 区位特点

梅花所城地处闽江口南岸突出部入海口, 与琅岐岛隔江相望, 与黄岐半岛隔海相望。作为古代海上丝绸之路的重要始发港, 梅花所城是海上航线开辟以及对外文化交流的站点之一, 是以传统建筑、军事工事为载体的海洋文化与海防文化的典型代表。梅花所城与连江定海所城隔海相对, 与定海所城、多个巡检司和墩台共同构成闽江口沿岸的海防体系, 共同扼守闽江口海域 (图 1)^[16]。

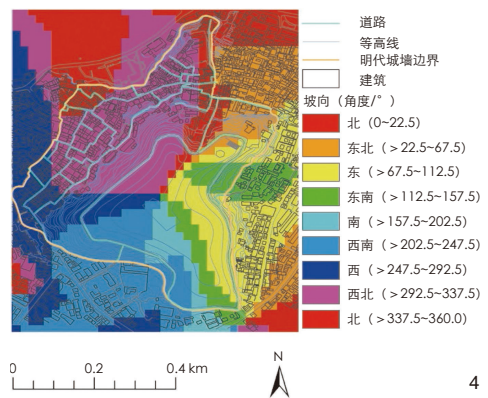
梅花所城负山临海, 雨季集中在夏季, 降水量大, 易引发洪涝灾害。同众多海防聚落一样, 梅花所城受台风、季风、洋流与海岸线等环境条件限制较大^[17], 在空间营建上要重点考虑御洪、防潮、排涝的需求。

1.2 历史沿革

梅花所城位于福建省梅花镇。梅花镇的起源可追溯到唐代。明代因倭寇入侵, 明洪武十年 (1377 年) 于此建立防卫所城, 梅花



1 明《福建海防图》局部 (1-1)^[16] 与闽江口卫星地图 (1-2)
Part of the Fujian Coastal Defense Map in Ming Dynasty (1-1)^[16] and satellite map of Minjiang River Estuary (1-2)
2 明代梅花所城历史地图^[18]
Historical map of Meihua Fortress in Ming Dynasty^[18]



3 梅花所城坡度分析
Slope analysis of Meihua Fortress
4 梅花所城坡向分析
Slope aspect analysis of Meihua Fortress

所城边界开始向东、北方向扩展,并将龟山纳入其中 (图 2)^[18]。清初为抵御倭寇,一度实行“坚壁清野”的海禁政策,导致沿海居民内迁,梅花所城因此于顺治十八年 (1661 年) 废弃。康熙二十年 (1681 年) 梅花所城被诏

复故土,康熙五十八年 (1719 年) 重修,居民回迁,聚落进一步向所城东门发展,并逐渐向东门外扩展。之后梅花所城经历多次重修,逐渐从乡村防御性聚落演化为城镇综合性聚落^[9]。如今梅花所城的东、西、北城墙仍

有部分残存,城内多所庙宇、祠堂、民居等古建筑也保留至今,街巷肌理尚存。

2 御敌、防洪、防潮方法分析

2.1 因形就势

梅花所城北侧直临闽江,东北、东、南、西南方向均被山体环绕,聚落围绕龟山这一沿海制高点而建。在龟山山顶可俯瞰周边山势地形全景和附近岛屿,可有效监控北部的闽江口海域,形成良好的军事侦察哨所。梅花所城南侧占据棋山山脉的一端,控制着棋山与龟山之间的交通要道。梅花所城东、西两侧有寮岭和马筹 2 个丘陵进行护卫,一方面可利用地形高度、坡度、坡向排涝;另一方面,丘陵的山势便于军队隐蔽、埋伏和扎营,且背山面水也符合人类寻求安室利处的心理需求^[20]。

根据数字高程模型 (digital elevation model, DEM) 数据进行坡度分析 (图 3),发现梅花所城坡度范围为 0~18.4°,整体坡度较缓,使得雨水流速较低,降雨天气形成山洪需一定时间,故不易形成山洪等次生灾害。房屋大部分顺山势而建,集中分布在龟山西北侧的山麓上,该区域地势相对平坦,耕种方便,具备良好的生产生活条件,有利于聚落的形成和发展,且有助于军队快速集结。

根据 DEM 数据进行坡向分析 (图 4),发现建筑集中分布于龟山西侧的背风坡,所处的坡向基本为西北向、西向,这有利于阻挡来自东南方向的台风、季风。背风坡的下沉气流难以成云致雨,有利于减少雨季降水频次,并且有助于城内雨水由东南地势较高区域向西北地势低平区域排泄,避免形成洪涝灾害。

结合上述分析,同众多福建海防聚落相似,因位于沿海地区,城内山丘多、平原少,又因军事防御控制海域、居高、据险、通达等需求^[21],梅花所城依山就势而建,有利于视高望远,使梅花所城易守难攻,同时还可以避免洪涝。

2.2 跨海避风

梅花所城位于闽江入海口,城北部凸出延伸至海面,当梅花所城遭受进攻时,船可

直达城下以御敌寇。据《长乐县志》记载，梅花所城“三面跨海，南建沙冈……东西南三面各辟门，东门至海，南门面山，西则水门，潮至舟航抵城下”^[22]，顾祖禹在《读史方輿纪要》记载：“自梅花至松下巡司，中历十一澳，皆东沿大海，并岸水浅。”^[23]可见当时海岸线不同于今日，东门、西门一带在明代时临近海岸，受海潮影响较大。后受地震、风沙落淤等影响，除梅花所城北部向海面凸出的部分外，其他部分均淤积形成陆地，相比于现代，明代时的海岸更加临近梅花所城。以梅花所城历史最高潮位 5.237 m^[24]对梅花所城 DEM 数据进行重分类处理，若高程低于历史最高潮位，则此区域存在被淹没的风险（图 5），由此可见梅花所城依托龟山山势，居高而建，大部分地区的高程处于历史最高潮位以上，在不考虑堤防的情况下，基本可以抵御潮水侵袭。

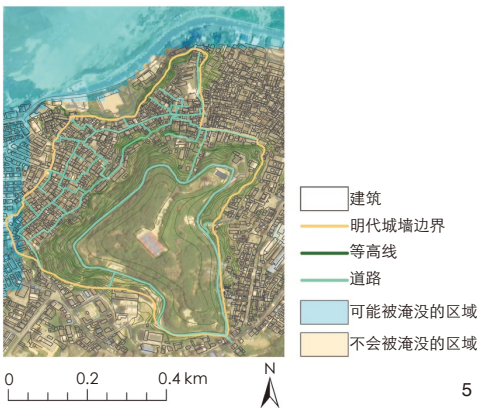
通过分析梅花所城历史地图（图 2）与实地考察，发现梅花所城内无河流，仅在城外西南侧 200 m 范围外有梅花河（图 6），梅花河集水面积约 1.6 km²，独流入海。因为该区域坡地多，地质多为抗蚀性较弱的土壤，遇水易软化、崩解，河水泛滥时可能造成洪涝及山体滑坡等灾害，故为避免山洪影响，梅花所城的选址与河流保持一定距离，且内部无河流，可防止因水而生的次生灾害影响聚落。

2.3 层层防御

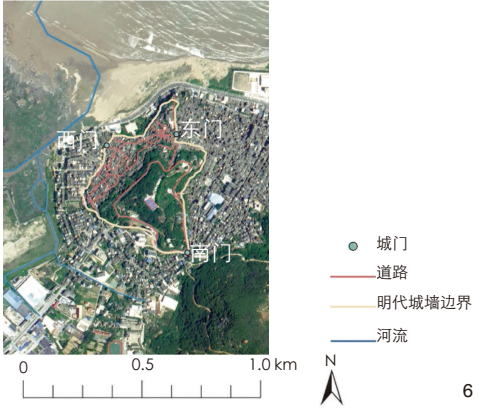
2.3.1 筑城设壕

梅花所城屡遭倭寇入侵，又处于临海区域，风沙较大。因此梅花所城修筑城墙，城墙环绕全城一周（图 2），以防洪御敌、阻挡风沙。城墙内部使用夯土技术，两侧使用花岗岩贴砌，花岗岩色彩灰暗，不易被敌军发觉，同时坚固厚实，既可有效应对倭寇所用的倭刀、弓箭等冷兵器，也可应对洪水冲击。为加强城墙的防御性，城池设置了城楼、雉堞、敌台等工事，以便及时预警防御，并利于士兵进行掩护和攻击。

梅花所城在东门外加设瓮城。一是因为东门位置重要，明代时东门直抵海岸，是主要的临海出入口，易直接遭受倭寇攻击和潮水侵袭，需在东门外围加设防御设施；二是



5 梅花所城潮水淹没区域分析
Analysis of flooded areas in Meihua Fortress
6 梅花所城平面卫星影像
Planar satellite image of Meihua Fortress



7 梅花所城房屋外部的石砌挡墙
Stone retaining wall outside buildings in Meihua Fortress
8 梅花所城建筑门前的石阶和门槛
Stone steps and thresholds in front of building doors in Meihua Fortress

因为城门本身就是城墙设施中防御和防洪的薄弱环节；三是因为东门附近有东门井，明代军民共用，为大部分居民提供生活用水，东门井附近有较空旷的场地可供居民活动，使人流更易汇聚于此。加筑瓮城后，由外城进入内城需要经过瓮城区域，可缓冲敌军攻势；也可避免外部洪水直击城门，形成双重防御，提高城池的防御能力。

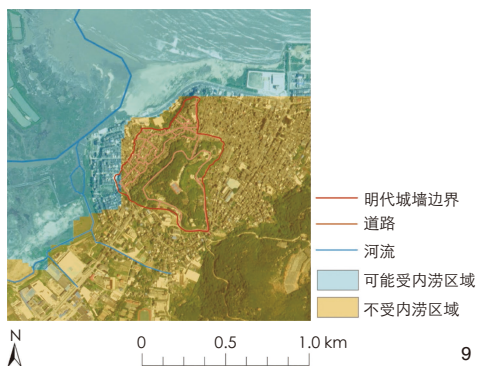
梅花所城还环绕城墙设置壕沟，不仅可以进行军事防御，城墙还可作为外围防洪堤阻滞洪水，壕沟则可以作为排洪沟泄放洪水。环城壕沟、瓮城和高耸坚固的城墙形成梅花所城第一层级防御系统，既可抵御敌寇，也可防御外部水患。

2.3.2 砌石筑屋

城内连墙接栋，居民择高筑台，居高避

洪，加强了梅花所城的防御性特征。传统民居外墙较厚实，大多用夯土、条石（或砖）砌筑，用石灰抹面，开窗较少；墙基用又大又厚的石块砌筑，防潮效果好；平面采用多进天井式，形成对外封闭、对内开敞的内向型布局，封闭性较强，可增加私密性和防御性。

城内还有用花岗石建造的石屋，基础大多为杂石夯实，外墙用石条或石块砌筑，梁、柱、门窗、栏杆等建筑构件均使用石材砌筑，甚至整栋民居、整条坊巷都用石材建成。石屋具有厚实、坚固、耐久的特性，可有效抵御梅花所城潮湿多雨、常有台风的恶劣天气以及敌人的入侵。另外，在部分建筑周边围合石墙，可以有效抵御洪水并作为敌军侵入时的缓冲（图 7）。门口大多设置高起的门槛和石阶，以免洪水流入（图 8）。



9 梅花所城避涝分析

Analysis of waterlogging prevention in Meihua Fortress

10 台阶旁的排水沟渠

Drainage ditch besides the steps

11 城墙上用神兽雕塑装饰的排水口

Drain outlet decorated with divine beasts on city wall



3 御涝营建手段分析

3.1 择高避涝

梅花所城属福建省长乐东部独流入海片区。因整体地势较高，梅花所城受潮水顶托的影响较小，该区域的山洪灾害主要由高强度的集中降雨引起。明代时梅花所城周边的河口区域均未设堤防和排涝闸。梅花镇的排涝标准为 10 年一遇（当地 10 年一遇标准的 24 h 降雨量为 248 mm），梅花河 10 年一遇规划水位为 4.141~3.941 m^[25]。在 ArcGIS 软件中，以 4.141 m 为界，对梅花所城及周边区域的 DEM 数据进行重分类处理（图 9），发现梅花所城外部西侧为低洼易涝区，易汇集涝水而受灾，故梅花所城避开该区域而建，以免受涝水影响；除西部一角和北部伸出的一角外，梅花所城内部高程均高于周边低洼地的最高内涝水位，总体上避开滞涝区，可满足涝水自排入海的要求，不易受淹。

3.2 街巷排涝

得益于梅花所城较高的地势，梅花所城周边的洪水可以通过主沟渠直排至下游低洼地。对于聚落自身而言，梅花所城内部采用街巷排涝，街巷平行于城墙或顺应地形，道路两侧边缘与建筑之间形成沟渠作为主要的排水通道；且梅花所城路面做成横坡，可加快雨水流入道路两侧的汇流沟渠。由于梅花

所城处于坡地之上，城内采用坡道、台阶等方式处理高差，并依托高差引导水流沿沟渠排放到与之相连接的巷道（图 10）。因城内民居基本建于龟山西北侧，该侧朝海且无山脉和堤坝阻挡，又因梅花所城地势较高，雨水在城外可直排入海，这使得梅花所城较难形成内涝，受洪涝灾害影响较小。环绕城墙而建的壕沟与城内外的沟渠相接，可依靠壕沟、城内外沟渠储蓄雨水来减轻涝灾^[26]。整体排水流程为雨水在地面形成径流后，顺龟山山势由东南向西北泄洪，大部分雨水顺应地势高差流入城内纵横交错的支沟渠，再统一汇集到西门这一水门，向城外主沟渠排泄，最终流入闽江出海口；或雨水汇集于西门后，先流入梅花所城外西南侧的河流，再汇入大海，达到御洪排涝的目的。

梅花所城在主要街巷、重要空间节点（如城门附近和许多重要建筑前的场地）采用条石、石板铺设地面，条石和石板间使用黄土填缝，以加强地面渗透能力来分散雨水径流。同时结合石质路面明走暗泄的方式，来减少雨水对土地的冲击，并延缓径流速度，促进雨水下渗以排涝。

3.3 建筑排水

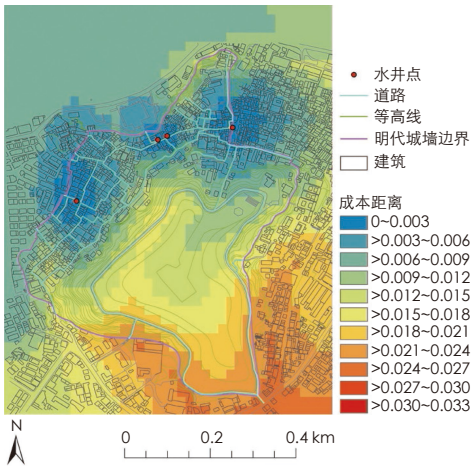
梅花所城的民居多采用传统坡屋顶形式，屋脊高，坡度陡，便于排水排涝。屋顶铺设

瓦片，叠砌搭接以防渗水，并顺屋面坡度导流。屋檐挑出墙面，结合屋面坡度，可使雨水受惯性作用不经墙面直接落至地面沟渠内。室内地坪高于外部，石阶下设置排水口，连通街巷沟渠排水。同时民居采用外包砖墙和石墙基，可减少溅起的雨水与海盐对墙面的冲刷与侵蚀。在城墙上开口作为排水口，雨水汇集后经排水口排至沟渠，排水口的材质多为石、砖，部分墙上的排水口还饰以神兽雕塑（图 11），兼具观赏性。

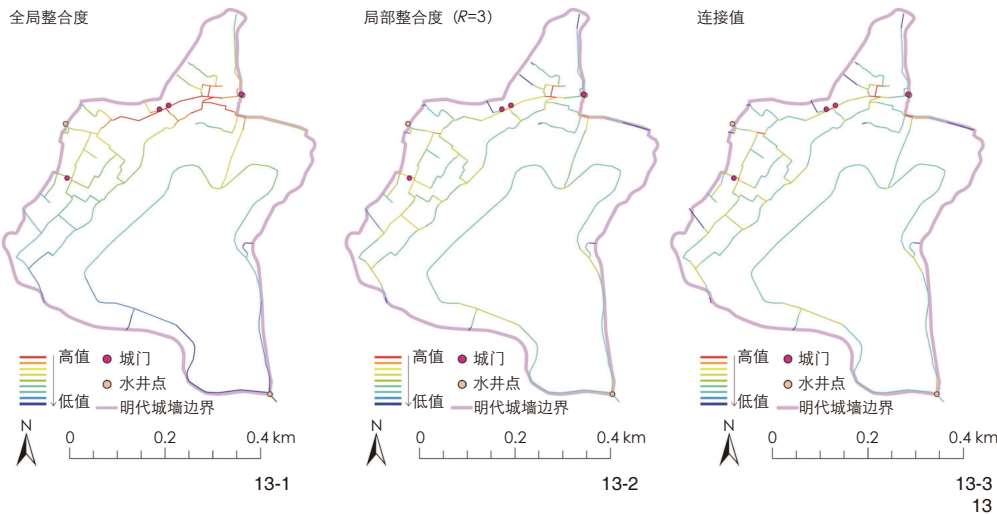
4 打井给水布局分析

梅花所城的建设以满足军事需求为主，对生产、生活的要求比普通聚落低，故明代时梅花所城的选址距河流有一定距离，生产、生活基本靠打井取水。

水井建于城内可满足军民的生产、生活需求，避免城外敌寇投毒，并在被困时保证供水^[27]。为研究取水对街巷布局的影响，本研究分析了梅花所城内的 4 口水井。在 ArcGIS 软件中，用 DEM 数据生成起伏度和坡度数据，然后计算出成本数据，再计算出梅花所城内各位置到水井点的成本距离（图 12），以反映水井的可达性与水井分布的适宜性。成本距离越大，则水资源获取难度越高。结合分析结果，发现水井均位于街边，既满足了居



12 梅花所城各位置到水井点位的成本距离
Cost distance from each designated location to water well points in Meihua Fortress



13 梅花所城全局整合度、局部整合度、连接值分析
Analysis of global integration, regional integration and connectivity value of Meihua Fortress

民生活需求，也利于聚落消防安全。水井的影响范围大致呈连续的面状分布，水井的最佳服务范围是东门至西门一带，这一区域是明代居民的活动中心，乡约所、所仓、汛署、渔市、码头、伢行、钱庄以及多所庙宇均位于此，与该区域民居分布较为密集的情况相匹配。梅花所城范围内成本距离大于 0.012 的区域基本没有民居分布，该区域位于龟山上，是相对较难取水区域。生活聚落主要位于龟山山脚下，不处于龟山上，这是因为龟山区域的主要作用是满足军事居高防御的需求，此处军民对用水等生活需求程度较低，故除龟山及其南侧道路的成本距离较大外，其他道路基本分布于较易取水的区域。

运用 DepthMapX 软件进行空间句法分析（图 13），发现东门附近区域的全局整合度相对较高，具有较高的公共性和可达性，验证了东门位置的重要性；西门—东门街这一区域的全局整合度和局部整合度（ $R=3$ ）均相对较高，也是梅花所城现今的核心区域，验证了城市主要街道串联了水井点位，水井分布促进了该区域发展为梅花所城的中心活动街区；在局部整合度、连接值的分析结果中，由低值向高值转变的轴线大部分位于水资源获取难度较低的深蓝色区域，可达性有所提升。上述分析体现了取水点对街巷布局产生的影响，梅花所城水井布设合理。

5 结论

本研究从海防聚落与水环境的人地关系视角切入，将人居环境科学与历史学、军事学、水利学、地理学等学科交叉结合，结合量化分析，依据水适应性理论，在防洪、防潮、排涝、取水和御敌方面，对水环境影响下的梅花所城聚落空间营建特征进行研究，得出以下结果：1）梅花所城明代时临近海岸，依托自然地利，因形就势，居高而建，与河流保持适当距离，避免洪、涝、潮侵袭；2）利用龟山的坡度和坡向，结合街巷沟渠疏导雨水，加强排涝，减轻暴雨和洪水对建筑、街巷的压力，保证聚落安全；3）设置瓮城、壕沟和城墙作为外围防御体系，层层防御，并砌筑石屋石墙，强化建筑构件，提高梅花所城抵御洪涝与海盐侵蚀的能力，增强防御性；4）水井分布影响了街巷布局，梅花所城合理布设水井，保障了用水安全。在明代梅花所城建置千户所并建立长乐仓时，梅花所城的人数较少，生产、生活方式单一，采用上述简单的御洪排涝防潮方式即可达到大雨不涝、小雨不积的效果，满足当地居民抵御洪涝的需求。

综上，在面对海潮影响等不利的自然环境以及明代倭寇入侵严重的问题时，以梅花所城为代表的明代海防聚落，在选址上适应水环境，形成了符合当地防御和发展需求的

空间布局，其营建策略兼顾御洪、防潮、排涝和御敌的功能。

研究水环境影响下的海防聚落营建特征，可为同类型聚落的研究和现代城市的规划布局提供一定启示。从历史文化景观角度来看，上述营建特征是当地海神信仰、海防文化和海丝文化的特殊载体，包括梅花所城在内的许多海防聚落现已转变为居旅一体的景点，成为一类特殊的历史文化景观。据此本研究对地域性聚落中沿海地区文化研究进行了补充，发现了民俗文化有助于景观要素的活化设计，可以借此方式促进现代旅游城市建设。从城市规划角度来看，先民因形就势的思想与因势利导的智慧策略，可为现代聚落水环境的保护与利用以及现代韧性城市的规划建设提供宝贵经验，从人地关系入手，深化自然环境、改造环境的研究，对地域性聚落水适应空间格局的研究具有指导意义。

水环境影响下的地域性聚落研究为人地关系下历史文化景观的价值发掘、保护利用及更新改造拓展了研究视角，有助于海防聚落这类特殊文化遗产的保护和可持续发展，可为现代韧性城市建设提供借鉴。

注释 (Note):

① 本研究潮位数据均采用 1985 国家高程基准。

参考文献 (References):

- [1] 邢浩. 明福建地区海防军事聚落布局研究[D]. 天津: 天津大学, 2019.
- XING H. Study on the Layout of the Military Settlements of Fujian Coastal Defense System in Ming Dynasty[D]. Tianjin: Tianjin University, 2019.
- [2] 张晋. 水适应性景观认知与研究框架解析: 以北京市门头沟地区为例[J]. 景观设计学, 2020, 8 (1): 56-71.
- ZHANG J. Cognition and Research Framework of Water Adaptive Landscapes with the Case Study on Mentougou District, Beijing[J]. Landscape Architecture Frontiers, 2020, 8 (1): 56-71.
- [3] XIA J, QIU B, LI Y Y. Water Resources Vulnerability and Adaptive Management in the Huang, Huai and Hai River Basins of China[J]. Water International, 2012, 37 (5): 523-536.
- [4] LI Z, HUANG S, WANG H, et al. Digital Analysis of the Water Layout Ecological Wisdom in Traditional Chinese Rural Settlements: A Case Study of Liukeng Village in Jiangxi Province[J]. Journal of Resources and Ecology, 2022, 13 (3): 371-381.
- [5] MCCORD P, WALDMAN K, BALDWIN E, et al. Assessing Multi-level Drivers of Adaptation to Climate Variability and Water Insecurity in Smallholder Irrigation Systems[J]. World Development, 2018: 296-308.
- [6] OKPARA U T, STRINGER L C, DOUGILL A J. Integrating Climate Adaptation, Water Governance and Conflict Management Policies in Lake Riparian Zones: Insights from African Drylands[J]. Environmental Science & Policy, 2018, 79.
- [7] 李晓溪, 赵守航, 李运远. 水适应性视角下泉水聚落生态智慧研究: 以泥炭泉村为例[J]. 小城镇建设, 2021, 39 (7): 84-93.
- LI X X, ZHAO S H, LI Y Y. Ecological Wisdom of Spring Settlement from the Perspective of Water Adaptability: Taking Niyuquan Village as an Example[J]. Development of Small Cities & Towns, 2021, 39 (7): 84-93.
- [8] 潘莹, 吴奇, 施瑛. 广东西江流域乡土聚落的水适应性景观营造模式研究[J]. 新建筑, 2021 (5): 11-16.
- PAN Y, WU Q, SHI Y. Research on the Water Adaptive Landscape Construction Model of Settlement Environment in Xijiang River Basin[J]. New Architecture, 2021 (5): 11-16.
- [9] 程严. 徽州传统村落水系适应性空间营造研究: 以黟县地区为例[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2023.
- CHENG Y. Study on the Adaptive Space Construction of Water System in Huizhou Traditional Villages: Taking Yixian County as an Example[D]. Hefei: Anhui Agricultural University, 2023.
- [10] 王科, 冯君明, 林簪. 黄河与运河影响下鲁南传统沿运市镇水适应性空间特征[J]. 风景园林, 2023, 30 (1): 69-77.
- WANG K, FENG J M, LIN Q. Water Adaptive Spatial Characteristics of Traditional Towns Along the Grand Canal in Southern Shandong Under the Influence of the Grand Canal and the Yellow River[J]. Landscape Architecture, 2023, 30 (1): 69-77.
- [11] 连冠一. 基于水适应性的黄泛平原黄河流域村落空间形态研究[D]. 济南: 山东建筑大学, 2022.
- LIAN G Y. Research on the Spatial Morphology of Villages in the Yellow River Basin in the Yellow River Plain Based on Water Adaptability[D]. Jinan: Shandong Jianzhu University, 2022.

- [12] 林志森, 吴正鹏, 吴智鑫, 等. 海洋文化视角下的明代福建海防所城聚落形态研究[J]. 新建筑, 2019 (5): 118-122.
- LIN Z S, WU Z P, WU Z X, et al. A Study on the Settlement Pattern of Fujian Coastal Defense Suocheng in Ming Dynasty in the Perspective of Oceanic Culture[J]. New Architecture, 2019 (5): 118-122.
- [13] 杨祖福. 明代泉州海防卫所的聚落形态探究: 以崇武所城为例[D]. 福州: 福州大学, 2016.
- YANG Z F. Research the Settlement Forms of the Quanzhou Coastal Defense Garrison in Ming Dynasty: Taking Chongwu Fortress as an Example[D]. Fuzhou: Fuzhou University, 2016.
- [14] 张建. 中国古代海防型聚落营造经验初探: 以洋屿水师旗营为例[J]. 华中建筑, 2020, 38 (11): 137-141.
- ZHANG J. A Preliminary Research on the Construction of the Coastal-Defensive Settlements in China: A Case Study of Yangyu Navy Camp[J]. Huazhong Architecture, 2020, 38 (11): 137-141.
- [15] 林志森, 郑炜, 胡捷昭, 等. 论明代闽江口地区海防聚落的空间形态特征[J]. 福州大学学报 (哲学社会科学版), 2017, 31 (4): 12-16.
- LIN Z S, ZHEN W, HU J Z, et al. On the Spatial Morphological Characteristics of Coastal Defense Settlements in Minjiang River Estuary District in Ming Dynasty[J]. Journal of Fuzhou University (Philosophy and Social Sciences), 2017, 31 (4): 12-16.
- [16] 孙靖国. 舆图提要: 中国科学院图书馆藏中国古地图叙录[M]. 北京: 中国地图出版社, 2012: 327-333.
- SUN J G. Map Guide: A Narrative Record of Ancient Chinese Maps in the Library of Chinese Academy of Sciences[M]. Beijing: Sinomaps Press, 2012: 327-333.
- [17] 吴蓓, 谭立峰, 张玉坤. 明代海防与长城军事聚落时空演变比较研究: 以南直隶海防与宣府镇长城为例[J]. 中国文化遗产, 2021 (1): 101-108.
- WU B, TAN L F, ZHANG Y K. Comparative Study on the Temporal and Spatial Evolution of Ming Dynasty Coastal Defense and Great Wall Military Settlements: A Case Study of Coastal Defense in Southern Zhili and Xuanfu Town Great Wall[J]. China Cultural Heritage, 2021 (1): 101-108.
- [18] 福州市长乐区梅花镇志编纂委员会. 梅花镇志[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 2021.
- Meihua Annals Compilation Committee of Changle District, Fuzhou. Meihua Annals[M]. Zhengzhou: Zhongzhou Ancient Books Press, 2021.
- [19] 胡捷昭. 明代福建海防长乐梅花所城聚落形态研究[D]. 福州: 福州大学, 2017.
- HU J Z. Research the Settlement Forms of the Fujian Coastal Defense Meihua Fortress in Ming Dynasty[D]. Fuzhou: Fuzhou University, 2017.
- [20] 刘早, 段炼濡. 陕西旬邑古崖居聚落防御性特征研究[J]. 重庆建筑, 2023, 22 (2): 32-36.
- LIU Z, DUAN L R. Study on Defensive Characteristics of Xunyi Ancient Cliff Settlements in Shaanxi[J]. Chongqing Architecture, 2023, 22 (2): 32-36.
- [21] 杨为彬. 明代福建平海卫防御体系下莆禧所城聚落形态研究[D]. 福州: 福州大学, 2023.
- YANG W B. Research on Settlement of Puxi Suocheng Under the System of Pinghai Wei Defense Area of Fujian in Ming Dynasty[D]. Fuzhou: Fuzhou University, 2023.
- [22] 李驹. 长乐县志[M]. 福州: 福建人民出版社, 1993: 132.

- LI J. Changle Annals[M]. Fuzhou: Fujian People's Publishing House, 1993: 132.
- [23] 顾祖禹. 读史方舆记要[M]. 北京: 中华书局, 2005: 4393.
- GU Z Y. Essentials of Geography for Reading History[M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 2005: 4393.
- [24] 太湖流域管理局水文局 (信息中心). 中华人民共和国水文年鉴 2015 第 7 卷 第 4、5 册 水文测站考证资料[Z]. 潍坊: 山东水文印务有限公司, 2017.
- Hydrology Bureau of Taihu Basin Authority (Information Center). China Hydrologic Year Book, 2015, Volume 7, Issues 4 and 5, Hydrologic Station Verification Data[Z]. Weifang: Shandong Hydrological Printing Co., Ltd., 2017.
- [25] 河海大学设计研究院有限公司. 长乐市防潮防洪排涝规划[R]. 福州: 长乐市人民政府, 2015.
- Hohai University Design Institute Co., Ltd. Flood Control and Drainage Plan in Changle[R]. Fuzhou: Changle Municipal People's Government, 2015.
- [26] 贺鼎, 郑淳之, 王子瑜. 北京长城堡寨聚落环境适应性景观特征[J]. 风景园林, 2023, 30 (4): 115-122.
- HE D, ZHENG C Z, WANG Z Y. Landscape Characteristics Adaptive to Water Environment of the Great Wall Fortress Settlements in Beijing[J]. Landscape Architecture, 2023, 30 (4): 115-122.
- [27] 张兵华, 刘淑虎, 李建军, 等. 闽东地区庄寨建筑防御性营建智慧解析: 以永泰县庄寨为例[J]. 新建筑, 2019 (1): 120-125.
- ZHANG B H, LIU S H, LI J J, et al. The Research on the Defensive Construction Wisdom of Zhuangzhai in Eastern Fujian: The Case of Yongtai Zhuangzhai[J]. New Architecture, 2019 (1): 120-125.

图片来源(Sources of Figures):

图 1-1 引自参考文献[16]; 图 2 引自参考文献[18]; 图 1-2、3~6、9 由作者绘制, 底图源自 Bigemap 卫星地图 (2022 年); 图 7、8、10、11 由作者拍摄; 图 12、13 由作者绘制。

(编辑 / 边紫琳)

作者简介:

付嫣然 / 女 / 福州大学建筑与城乡规划学院在读本科生 / 研究方向为传统聚落

林志森 / 男 / 博士 / 福州大学建筑与城乡规划学院教授 / 福建地域建筑研究中心主任 / 研究方向为地域建筑研究与创作
通信作者邮箱: 87717955@qq.com

李玲秀 / 女 / 福州大学建筑与城乡规划学院在读本科生 / 研究方向为防御性建筑

沈杨帆 / 女 / 福州大学建筑与城乡规划学院在读本科生 / 研究方向为城市水环境

FU Y R, LIN Z S, LI L X, SHEN Y F. Space Construction of Meihua Fortress Coastal Defense Settlement in Fujian in Ming Dynasty Under the Influence of Water Environment[J]. Landscape Architecture, 2024, 31(4): 133-139. DOI: 10.3724/j.fjyl.202305140230.

Space Construction of Meihua Fortress Coastal Defense Settlement in Fujian in Ming Dynasty Under the Influence of Water Environment

FU Yanran, LIN Zhisen*, LI Lingxiu, SHEN Yangfan

Abstract:

[Objective] As a kind of special historical and cultural landscape, coastal defense settlements in Ming Dynasty were often distributed along the coast. Considering the special geographical characteristics of the coast, in addition to meeting the basic functions of military defense, coastal defense settlements should also meet the water environment requirements for flood control and drainage, which may affect their siting and spatial layout. Minjiang River Estuary is the estuary of the capital of Fujian Province, which has important strategic significance in the coastal defense system of Fujian Province. Meihua Fortress is an important military defense post guarding the entrance of Minjiang River Estuary. This research may contribute to the protection and development of coastal settlements including Meihua Fortress, to the exploration of local cultural value, and also to the protection and research of regional settlements under the influence of water environment. It may also expand research perspectives on the protection and utilization of cultural landscape about the relationship between human and environment.

[Methods] Taking Meihua Fortress in Fujian in Ming Dynasty as an example, this research conducts a field investigation and integrates the science of human settlement environment with such disciplines as history, military science, hydraulics and geography. Moreover, the research conducts a quantitative analysis by using ArcGIS tools to analyze slope, slope aspects, reclassification and cost distance based on digital elevation model (DEM) data and using DepthMapX software to analyze street characteristic based on space syntax. Starting from the man-land relationship, the research explores the spatial construction characteristics of coastal defense settlements under the influence of water environment in the aspects of enemy resisting, flood control, moisture protection, drainage, and water intaking, so as to supplement and deepen the research on coastal defense settlements.

[Results] The results show that Meihua Fortress leans against mountain while facing water, which is sited in consideration of such factors as sea control, altitude control, risk control and accessibility conducive to military defense. Relying on the natural environment, Meihua Fortress was off the coast in Ming Dynasty to effectively monitor the northern sea area of the Minjiang River Estuary District and form a good observation post. Being mostly located above the highest tide level in history by then, Meihua Fortress can basically resist the invasion of tides without the consideration of embankments. Considering factors such as terrain and topography, Meihua Fortress was built on high ground in avoidance of low-lying stagnant areas. Meihua Fortress had no river inside, with only the Meihua River located 200 meters away from the southwest side of the city to reduce the impact of flooding and waterlogging. Meihua Fortress built

multiple layers of defense, including the barbican entrance in the east gate as an important core site, the firm city walls constituting the peripheral defense system together with the trenches around, as well as relevant stone houses and stone retaining walls. Meihua Fortress strengthened resistance to enemies and the ability to resist flood and sea salt erosion in the construction of multiple building details. Thanks to the high terrain, the external flood around Meihua Fortress can be directly discharged into the downstream low-lying areas through the main ditches around Meihua Fortress. Meihua Fortress adopted streets and alleys for internal drainage. Specifically, it leveraged the elevation difference of terrain, slope and slope aspects of Mount Gui to divert rainwater from the southeast of the city to the low and flat areas in the northwest, and leveraged its own street ditches to dredge rainwater and strengthen drainage in order to reduce the pressure of rainstorm and flood on buildings and streets, and ensure the safety of villages, streets and buildings for drainage. Meanwhile, the buildings in Meihua Fortress also contributed to drainage by setting drain under the stone steps and on the walls and oblique roofs overhanging wall surface. Because of the distance away from the river, the water intaking resource was mainly from the wells in Meihua Fortress. The wells reasonably built inside the city could meet the production and living needs of the soldiers and civilians, while protecting them from being poisoned by enemy forces outside the city and ensuring water supply in case of siege to keep water safe. According to the results of the analysis of the cost distance from each designated location to water well points in Meihua Fortress in ArcGIS and the analysis of the global integration, regional integration ($R=3$) and connectivity value of Meihua Fortress, the research figured out that the distribution of wells affected the layout of streets. Using the methods mentioned above can achieve the effect of no waterlogging arising from heavy rain, and meet the needs of local residents to resist floods in the face of less manpower and single production and life mode in Ming Dynasty.

[Conclusion] Coastal defense settlements represented by Meihua Fortress in Ming Dynasty were sited on the basis of the influence of water environment, which contributed to the formation of a special spatial layout meeting local needs for defense and development. Such spatial layout is characterized by the combination of flood control and drainage with defense against enemies, which may provide reference for the protection and research of historical cultural landscape such as coastal defense settlements, and provide inspiration for the construction of modern resilient cities.

Keywords: resilient city; cultural landscape; traditional settlement; man-land relationship; flood; site selection; spatial characteristic

Authors:

FU Yanran is an undergraduate student in the School of Architecture and Urban-Rural Planning, Fuzhou University. Her research focuses on traditional settlement.

LIN Zhisen, Ph.D., is a professor in the School of Architecture and Urban-Rural Planning, Fuzhou University, and director of Fujian Regional Architecture Research Center. His research focuses on research and creation of regional architecture.

Corresponding author Email: 87717955@qq.com

LI Lingxiu is an undergraduate student in the School of Architecture and Urban-Rural Planning, Fuzhou University. Her research focuses on defensive architecture.

SHEN Yangfan is an undergraduate student in the School of Architecture and Urban-Rural Planning, Fuzhou University. Her research focuses on urban water environment.