

海岛渔村慢行出行导向的跨海大桥桥下空间活化设计研究——以海口海文大桥塔市村至北港岛段为例

吕佳蓉, 王成, 张宁*

海南师范大学 美术学院, 海南 海口 571127

DOI:10.61369/HASS.2026050031

摘 要 : 海口北港岛属于典型的海岛渔村, 对外交通一直高度依靠高速公路, 慢行出行的需要较难得到满足。而海文大桥所占桥下空间长期未被利用, 其现状是功能单调、视觉杂乱、缺少人文关照, 造成“岛上出行难、桥下空间闲”双重问题。本文以海文大桥塔市村—北港岛区段的桥下空间为考察对象, 结合实地观察和问卷分析来归纳居民的出行习惯及场地的现实缺陷。按照“以人为本、景观修复、地域文化”三大基本思路, 给出三个完整的设计建议: 第一, 用“一主两辅”方式组织慢行通道, 使岛与陆之间有安全连续的步行/骑行路线, 把高速路以外的出行短板予以补足; 第二, 将便民、休憩、文化、生态四类功能纳入考虑, 促使桥下空间由单纯交通用地转化为多元公共生活区域; 第三, 借“玻璃涟漪”之形做设计主导意象, 让黎族古纹、红树林自然肌理、渔村风貌同铺装、桥体、台阶诸细节结合, 塑造现代又具地方特色的桥下景观。

关 键 词 : 跨海大桥; 桥下空间; 慢行交通; 海岛渔村; 空间活化

Research on the Revitalization Design of the Space beneath the Cross-Sea Bridge Guided by Slow Travel in Island Fishing Villages —Taking the Section from Tashi Village to Beigang Island of Haikou Haiwen Bridge as an Example

Lyu Jiarong, Wang Cheng, Zhang Ning*

College of Fine Arts, Hainan Normal University, Haikou, Hainan 571127

Abstract : Beigang Island in Haikou is a typical island fishing village that has long relied heavily on highways for external transportation, making it difficult to meet the needs of slow travel. The space beneath the Haiwen Bridge has remained underutilized for an extended period, characterized by monotonous functions, visual clutter, and a lack of humanistic consideration, resulting in the dual issues of "difficult travel on the island and idle space beneath the bridge." This paper takes the space beneath the Haiwen Bridge between Tashi Village and Beigang Island as the research subject, combining on-site observations and questionnaire analyses to summarize residents' travel habits and the site's practical shortcomings. Based on three fundamental principles of "people-oriented, landscape restoration, and regional culture," three comprehensive design proposals are presented: First, organize slow travel paths using a "one main and two auxiliary" approach to provide safe and continuous walking/cycling routes between the island and the mainland, addressing the travel shortcomings beyond the highway. Second, incorporate four types of functions—convenience, leisure, culture, and ecology—to transform the space beneath the bridge from purely transportation land into a multifunctional public living area. Third, use the shape of "glass ripples" as the dominant design motif, integrating ancient Li ethnic patterns, mangrove natural textures, and fishing village landscapes with details such as pavement, bridge structures, and steps to create a modern yet regionally distinctive landscape beneath the bridge.

Keywords : cross-sea bridge; space beneath the bridge; slow travel; island fishing village; space revitalization

项目信息:

海南省自然科学基金资助项目 (725QN305)

海南省高等学校教育教学改革研究项目 (项目编号: Hnjg2025ZC-44)

海南省哲学社会科学规划课题青年项目 (项目编号: HNSK(QN)23-97)

共同第一作者: 吕佳蓉, 王成。

通讯作者: 张宁。

引言

北港岛是海口市唯一海岛行政村，自2019年海文大桥通车，岛屿彻底摆脱渡船出行模式，但全域对外通行仅依靠高速公路，村民日常生活依靠机动车，慢行出行渠道缺失，出行成本高、人车混行安全隐患突出。同时，桥下区域缺乏规划管控，空间功能空白、环境风貌杂乱、公共服务设施缺失，桥梁附属空间的公共价值未能释放。如何盘活桥下场地，破解海岛“高速可达、慢行难通”的民生矛盾，是琼北滨海乡村更新、交通优化的现实课题。

从理论来说，所涉研究对跨海大桥桥下空间活化作全面思考，将热带海岛桥梁关联的通行便利、服务功能及滨海景观纳入分析，把慢行交通、消极空间再生、地域景观等思路加以整合，拓展桥下复合空间的研究和设计。就实践而论，研究对北港岛居民出行困难提出解决办法：慢行系统布局可使单一高速交通得到补充，带来便宜、安全、宜人的通勤选择；对全岛做公共活动空间的统筹安排，能促进村民彼此交流、观赏海景或锻炼身体，使生活更有获得感；同时利用上万平米低效用地完成“交通—休闲—生态”三位一体的更新，做到存量土地的高效利用。以“玻璃”“涟漪”意象构成景观语言，改善滨海环境的同时又不割裂渔乡文化与红树林生态，形成场地特有的记忆感。综上所述，所提方案有理论创新和实际操作意义，对其他海岛桥下空间改造提供示范。

一、研究基础与现状解析

（一）国内外桥下空间利用研究进展

对国内外桥下空间研究作归纳分析，发现发展历程、理念、功能、设计有较大差异。国外有关思考从20世纪60年代开始，理论较完整、逻辑较清楚，基本思路是功能复合、生态友好，利用垂直分层或水平分区安排各要素，把慢行、休闲、商业、景观相统一，做到一桥多用^[1]；设计上鼓励低扰动的生态处理方式^[2]，结合地方气候，多采用原生艺术、本地建材，把社区纳入建设过程^[3]。但海外案例限于非滨海、无高盐雾的普通河流或内陆桥梁，少有海岛类特殊设计实例。

国内相关研究起步较迟，但已取得较快进展，按照居民生活需要来设定底层目标，把景观质量作为重点，先解决步行及休闲等基本便民事项^[4]；设计上多利用地貌特征创造差异化的景观，适应居民使用习惯^[5]。目前有诸多不足应予指出：海岛型跨海大桥的分析尚少，空间功能和景观之间易出现不协调；热带地区（如海南）所遇高温、高湿、强风、盐蚀等情况尚无完整应对方案；桥下慢行、生态、文化三者结合的设计方法没有成熟系统的实例。

考察目前学界研究发现：对内陆高架桥及内河桥梁已有较多分析，而有关海岛跨海大桥的系统论述还很缺乏。因此本文将北港岛桥下区域作为研究对象，围绕岛上渔村慢行出行做重点思考，尝试提出兼顾生活便利、生态良好与景观优美的桥下空间活化方案或解决思路。

（二）研究区域现状与问题剖析

北港岛隶属于海口市美兰区，总面积约1.2km²，是琼北大地震地质遗迹形成的海岛村落^[6]。属热带海洋性季风气候，全年高温高湿，台风活动频繁，空气中盐雾腐蚀显著，对户外构筑物、铺装、景观材料耐久性提出极高要求^[7]。生态层面，场地紧邻东寨港红树林湿地，生态敏感度极高，滩涂、潮间带是多种珍稀水鸟栖息地。目前片区滩涂外来入侵物种水葫芦大面积淤积，威胁红树林根系与底栖生物生存，加剧区域生态脆弱性，破坏整体景

观环境。

就居民出行，目前有四大问题：公交线路不完整、全岛没有连续慢行系统、高速口存在潮汐式拥堵、休闲便利设施缺位。结合跨海大桥的顶部遮阴条件，文中以多维协同思路来思考“清凉城市”户外微气候改善方法^[8]，把生态绿植及空间大小、耐久铺装与遮阳部件纳入降温体系，处理慢行通道和闲置区域，使热带环境下的户外活动更舒适，形成适合海岛特点、具有便民功能的慢行廊道设计方案。

（三）SWOT分析

通过SWOT分析，找出主要驱动力和目前的不足：

1. 优势（S）：区域是琼北较重要的交通节点，有良好原生红树林生态、桥下大块空间可作改造；片区内网红旅游正形成热潮，各类开发的可行性较强。
2. 劣势（W）：场地是生态红线控制区，已有基本配套不够完善；人车共行危险，交通隐患多；对改造中的生态、设施要投较多资金维护。
3. 机遇（O）：现在海南自贸港与江东新区有政策支持；生态渔村及滨海旅游的讨论正趋热烈；民生活需求等是把桥下区域建成生态、交通、文旅一体的好时机。
4. 挑战（T）：改造要同时考虑生态及适当开发，把慢行、游憩、文化等功能配合起来；要利用黎族及海底村庄的地方文化资源，建立多主体协作的长管模式，使政府、居民、游客的需求得到协调。

（四）海文大桥桥下空间现状

项目范围为海文大桥北港岛至塔市村桥下区段，全长约1.2km，宽度15-30m，总占地面积约2.3万m^{2[9]}，整体呈现线性廊道搭配块状集散场地的复合空间形态^[10]。现状问题有五大类^[11]：

1. 慢行系统缺失：无独立连续步行道、非机动车骑行道，村民游客仅能借机动车道通行，人车混行易引发拥堵与交通事故；
2. 空间功能单一：桥下作为桥梁工程附属空地，无便民换乘、休闲休憩、文化展示、生态科普等复合功能，空间利用率

极低；

3.整体环境杂乱：沙滩裸露、野生植被无序疯长，原有铺装大面积破损缺失，场地脏乱，无统一景观风貌；

4.公共设施匮乏：全线缺少照明、休息座椅、非机动车停车充电、导视标识等基础配套；

5.安全隐患多：无防护栏杆，夜间无照明设施，地面受潮汐、雨水浸润常年湿滑，混凝土结构裸露，存在滑倒、磕碰、坠落风险。

二、桥下空间活化设计策略

项目定位为“海岛便民枢纽·滨海活力廊桥”，塑造三大核心载体：慢行出行保障枢纽、社区公共活力空间、生态文化展示窗口。整体设计遵循便民优先、生态低干预、地域文化转译、热带气候耐久、空间复合高效五项基本原则。设计核心灵感提取“玻璃”与“涟漪”双重意象：玻璃象征通透、轻盈与现代工程美学，弱化大桥厚重混凝土带来的压抑感；涟漪取自滨海潮汐、渔村渔业生产、红树林生态循环，以流线型空间肌理呼应“人—桥—海—岛”共生的设计内核。



项目全景图

（资料来源：笔者自绘。）

（一）出行体系优化：构建慢行优先的“一主两辅”网络结构

慢行系统依照国标人体工程学标准设计，搭建分级贯通的全龄友好通行网络。采用“一主两辅”双通道布局：主通道沿桥下核心轴线设置4.0m宽步行、非机动车复合廊道，北端衔接北港岛高速，南端直达塔市村落，保障全天候安全舒适的跨岛慢行通行；两条2.5m宽次级步行辅道^[12]，分别串联岛内村落、公交站点、集散广场，形成完整岛内慢行微循环系统。

全线落实无障碍全龄设计标准：缓坡通道以 $\leq 1:15$ 坡度为准^[13]，盲道作连续、整齐的铺装，导视是高对比度的字体并辅以语音装置，对成人、老人、小孩和残疾人要求都加以考虑，通行安全得到切实保证。

交通衔接层面，在塔市片区端头设置206路公交港湾式停靠站^[14]；通过地面规范划线、隔离防护栏杆，导向导流标识划分步行区、非机动车区、临时停靠区，从空间上消除人车混行隐患。同时全线预留4.5m宽应急通道^[15]，尺寸适配消防、救护、桥梁养护特种车辆通行，兼顾应急抢险与桥梁日常养护通行需求。

（二）空间功能重构：从单一交通到四大复合活力分区

遵循复合高效、便民优先原则，将1.2km线性桥下空间划分为四大独立又相互联动的功能分区：

1.便民服务区：整合“漫步道、骑行道、无障碍通道”三线并行慢行系统，配套非机动车停放、充电、临时等候设施；

2.休闲游憩区：结合造型树池、挑出式观景平台、小型健身器材，为村民游客提供驻足休憩、邻里社交、近海观海的户外场地；

3.文化展示区：依托桥墩、桥侧立面，通过耐候石刻、黎锦纹样转译浮雕分段展示黎族创世传说、琼北海底村庄地震历史等文化，打造露天滨海文化展厅；

4.生态体验区：采用低干预建设手法，设置潮汐观测、红树林观鸟科普平台，与外侧东寨港红树林湿地形成视觉、功能联动，兼顾生态保护与自然科普。

（三）场所精神重塑：地域文化景观转译与热带适配材料创新

地域文化在地转译是方案重点。桥柱的艺术设计以耐候金属浅浮雕作法处理，按段表现黎母起源、甘工鸟类黎族典型传说，构成分段文化长廊式叙事；步梯、灯具及矮墙小品都借竹纹、吉祥结、人形、鱼骨、万字等黎锦传统几何纹装饰，对勤劳、吉祥、安全、进取、永续做形象说明，使实用的构件承载地域文化。

就地取材、以耐候性为标准做创新，使用竹钢定为主景的生物基材料，其强度及对盐雾、台风抵抗较优，适合海南热带海洋环境的严酷气候；色彩的安排有三重视觉等级：米灰或浅灰混凝土占全部基底的60%（即大面），暖棕竹钢作主体色为30%，银灰、蓝绿等半透色占10%，所成风貌切合滨海岛的特性。

材料分层搭配逻辑：底层使用防水又抗氯离子侵蚀的混凝土类结构；中层不锈钢网是镂空幕墙的基本骨架；表层把深浅两种竹钢镂空板加以组合，利用缝隙产生漫射柔光，缓和夏天桥下高温，同时做到遮阳、导风及视觉美观三者兼顾。

三、设计方案实践：从策略落地到空间细部美学

（一）总体布局：一轴三核多节点线性叙事结构

设计按海文大桥及海岸线特征布置，“一轴三核多节点”构成线性空间的叙事逻辑，全线路共1.2km。慢行主廊道作为功能主线和空间骨架贯穿场地之中，三大核心功能划入相应区域：北港岛便民接驳核、中段桥下红树林文化景观核、南端塔市公交核。对中段核心地段作挑出式、轻量化的潮汐观景处理，不突破红树林生态限制，又使观潮、游憩、湿地获得结合；沿桥柱统一配置黎族纹样的灯光浮雕，让地方文化有依托、有记忆，场地因而较易被识别；廊道沿线设置遮阳点、小尺度观海装置等辅助要素，将慢行各段都照顾到，通行游览自然连贯、舒适。

（二）设施配置与细部专项设计

配套设施作安全、美学及文化三方面的考虑，例如步梯梯道面用粗糙透水防滑砖铺地，各处设连贯防滑凹槽来处理长期积水现象；梯道边沿安排线性灯带，保证夜晚的照明需要；梯侧墙面按黎锦传统刻竹纹或吉祥结一类的几何图案，利用灯光突出所刻

肌理，使高湿状态下的行路安全、夜景效果与本民族文化的表达同时成立。

四、结语

项目以海口海文大桥北港岛段桥下闲置空间为实践载体，解决海岛渔村“高速可达、慢行闭塞”的民生痛点。得出两点核心结论：第一，以慢行交通保障为目标、多功能复合开发为实施路径的策略，有效补齐海岛乡村交通短板，将桥下闲置空间转化为服务为民的公共领域；第二，依托“一轴三核多节点”线性布局结构，搭配“璃光映海·涟漪通岛”设计意象，可实现慢行交通、滨海生态、本土文化、休闲游憩四大功能有机融合。

研究具备三项创新：第一打破对桥下空间只作景观处理的惯常想法，把海岛基本慢行交通列入设计重点；第二从材料角度出发，在热带滨海跨海大桥桥下区域完整地考察竹钢材料的耐久性及与本地文化的契合度；第三研究是“根据实际需要分析—分层提出对策—最终完成设计”的闭环思考，给出了有关滨海乡村桥下更新的可操作、完整的实施方案。

项目研究局限性：居民全年动态出行所涉问题的长期调查尚有缺位，对后期场地运维的制度性应作补充完善。应把建成后的使用情况纳入评价范围，用数据说明空间效率及居民、游客实际感受；将本桥下慢行廊道同北港岛全境和东寨港沿岸步道做整体连接设计，使慢行要素在区域中成网，由此给出全国热带海岛乡村桥下用地更新较完整、较现实的实例思路或可供借鉴的操作方案。

参考文献

[1] 陈琳, 马海红, 莫飞, 等. 城市桥下空间提升利用设计方法与系统管控路径 [J]. 城市交通, 2023, 21 (3): 56-63.

[2] 李智. 滨水城市桥下空间生态复合化更新策略——以首尔汉江沿线桥梁改造为例 [J]. 公共艺术, 2022 (3): 88-93.

[3] 景观设计编辑部. 首尔潜水大桥桥下空间更新：生态基底与文化赋能的融合实践 [J]. 景观设计, 2024 (4): 72-77.

[4] 王健, 林诗敏. 滨海城市桥下空间景观更新与适老化设计——以海口世纪大桥为例 [J]. 园林, 2024 (05): 78-83.

[5] 李保峰. 桥下空间利用与城市更新研究 [J]. 建筑学报, 2020 (6): 88-93.

[6] 时丕龙, 付碧宏, 杜杰, 等. 琼北大地震发震断裂与东寨港海下村庄地震遗址 [J]. 地质论评, 2021, 67 (S1): 1203-1206.

[7] 李强, 陈志林, 刘龙龙. 炎热海洋环境下混凝土桥梁抗氯离子侵蚀耐久性研究 [J]. 公路交通科技, 2023, 40 (5): 1-8.

[8] 张宁. 多维协同视角下的“清凉城市”环境设计 (2025 年版) [S]. 海口：海南日报, 2025.

[9] 王浩, 林达, 张宇. 滨海跨海大桥桥下空间的形态特征与利用模式研究——以海口海文大桥为例 [J]. 规划师, 2024, 40 (5): 72-78.

[10] 陈静, 李平, 赵阳. 热带滨海区桥下空间水文与地形适应性设计研究——以东寨港海文大桥段为例 [J]. 中国园林, 2023, 39 (S1): 112-116.

[11] 刘畅, 吴迪. 城市跨海大桥桥下闲置空间的问题识别与更新策略 [J]. 城市问题, 2023 (8): 45-52.

[12] GB/T 51439-2021 城市步行和自行车交通系统规划标准 [S]. 北京：中国建筑工业出版社, 2021.

[13] GB 50763-2012 无障碍设计规范 [S]. 北京：中国建筑工业出版社, 2012.

[14] CJJ/T 15-2011 城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范 [S]. 北京：中国建筑工业出版社, 2011.

[15] GB 50016-2014 (2018 年版) 建筑设计防火规范 [S]. 北京：中国计划出版社, 2014.