

DOI: 10.5846/stxb202003120511

孙晓萌, 吕晨璨, 张雪琦, 董仁才. 粤港澳大湾区海岸带生态修复工程中的景感生态学应用分析. 生态学报, 2020, 40(22): 8044-8052.

Sun X M, Lü C C, Zhang X Q, Dong R C. Landsenses ecology analysis of coastal ecological restoration projects in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Acta Ecologica Sinica, 2020, 40(22): 8044-8052.

粤港澳大湾区海岸带生态修复工程中的景感生态学应用分析

孙晓萌^{1,2}, 吕晨璨^{1,2}, 张雪琦^{1,2}, 董仁才^{1,*}

1 中国科学院生态环境研究中心 城市与区域生态国家重点实验室, 北京 100085

2 中国科学院大学, 北京 100049

摘要: 海岸带作为沿海地区的特有资源, 不仅承担着生态保障、生产发展的功能, 也是居民生活、休闲、娱乐的重要空间。景感生态学强调将人的物理感知、心理认知以及社会经济可持续发展理念融入到生态环境的规划、建设与管理中, 对当前粤港澳大湾区海岸带生态修复工程具有指导意义。以粤港澳大湾区海岸带的 18 个生态受损点及修复工程为例, 通过文献调研和实地踏查, 开展其对居民的视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉等物理感知, 以及心理认知等景感内涵方面的作用, 总结了海岸带景感营造的实现思路与方法。研究认为将景感生态学理论与方法应用于海岸带生态修复工程规划、设计和建设全过程, 有助于细化生态修复各层级具体目标, 全面提升生态系统服务和提高生态产品质量, 提升周边居民的满意度和幸福感。

关键词: 海岸带; 粤港澳大湾区; 景感营造; 景感生态学; 生态修复

Landsenses ecology analysis of coastal ecological restoration projects in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area

SUN Xiaomeng^{1,2}, LÜ Chencan^{1,2}, ZHANG Xueqi^{1,2}, DONG Rencai^{1,*}

1 State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-Environmental Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China

2 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Abstract: One of the ways to build a strong marine ecological security barrier is to maintain the health and stability of the coastal ecosystem in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area (GBA). In addition, the construction of ecological civilization and sustainable economic development in the GBA should be promoted. In order to improve the ecosystem function of coastal zones, the stability of natural shoreline should be maintained, and the transformation from artificial shoreline to natural shoreline should be promoted. Local and international studies on coastal zones have mainly focused on restoration and post-evaluation methods; however, there are few studies on coupling analysis of service aesthetic function and spiritual demand of coastal ecosystems. Coastal zone is a unique resource of coastal cities, and is an excellent space for urban residence, leisure, and entertainment. Based on orientations of people, ecological construction should focus on meeting the multi-level material of people and their spiritual and psychological needs for ecological products. According to the basic principles of ecology, landsenses ecology emphasizes the integration of the physical perception of people, their psychological cognition, and concept of sustainable development into the planning, construction, and management of ecological environment. Landsenses ecology will not only achieve the goal of sustainable development but also make urban residents and tourists experience and feel the charm of urban natural and ecological resources. In this study, 17 coastal

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项(A类)资助(XDA23030403)

收稿日期: 2020-03-12; 修订日期: 2020-10-23

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: dongrencai@rcees.ac.cn

ecological restoration projects in GBA city were selected. Connotation of landscape significance was analyzed based on ecological, aesthetic, and use function. The embodiment of the sensory level in landscape sense was summarized; the ideas and methods of constructing coastal landsenses were proposed. Through representation, abstraction, metaphor, symbol, and other means, existing carriers were transformed to form new carriers. A new vision and construction carrier were integrated into the existing carrier to demonstrate a sense of scenery. People interacts and derive aesthetic, cultural, and natural values through physical perception and psychological cognition, improving the quality of material and spiritual life and consequently realizing the sustainable development of ecology, society, and economy. Our results showed that the application of the theory of landsenses ecology to coastal ecological restoration projects did not only improve the function of coastal ecosystems but also considered their aesthetic factors. In addition, the results of this study will increase the level of landscape and connectivity in ecological restoration projects in the future. This study provides theoretical supports for landscape construction process of ecological restoration projects.

Key Words: coastal zone; Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area; landsenses construction; landsenses ecology; ecological restoration

海岸带是典型的环境脆弱带和敏感带,极易受到人类活动的破坏。同时,海岸带也是沿海城市的特有资源,对提高城市环境质量、丰富地貌风光具有重要价值^[1]。目前,国内外已经有很多利用人工措施对退化和受损海岸带进行生态恢复的研究与实践。这些研究和实践注重景观美化、生态多样性保护和休闲娱乐、旅游文化等多种功能兼顾,并以自然恢复和人工整治修复相结合的方式实施生态化修复、建设生态海堤,如吴晓东等采用可持续理念修复河道,在整合生态岸线的同时设计亲水生态堤岸^[2];李杨帆等采用韧性理念对木兰湾海岸带沙化区域生态修复规划,划分沙化等级后进行分区修复^[3];Kim Jone 等用本地的沙石、植物、天然纤维、底层土工布等作为传统海岸结构的替代物,达到了减轻海浪侵蚀的目的^[4];Fricano 等模拟计算墨西哥湾北部沼泽的生态效益,对恢复其他沼泽指定适当的恢复目标和性能标准提供参考^[5];Elisa 等对上百个海岸带修复项目进行分析,得出使用红树林进行海岸带恢复的成本最低,盐沼和珊瑚礁则成活率最高^[6]。这些研究对提高海岸带生态功能起到了重要的指导作用,但少见将海岸带生态系统服务美学功能与精神需求耦合分析的研究。

海岸带滨海空间作为沿海城市的独特资源,是城市居民生活、休闲、娱乐的优良空间。在国土空间规划强调生态优先、以人为本的大背景下,生态建设更应着重满足人们对生态产品多层次的物质、精神和心理需求^[7]。在此前提下,赵景柱等学者提出的“景感生态学”(Landsenses ecology)搭建起生态系统服务和可持续发展的桥梁,恰好符合时代需求。景感生态学基于生态学的基本原理,强调将人的物理感知、心理认知以及将可持续发展理念融入生态环境的规划、建设与管理中^[8],不仅可以达到可持续发展的目的,更能让城市居民和游客感受到城市自然资源、生态资源的魅力。

本文调研分析了粤港澳大湾区海岸带生态受损地点的问题现状,并基于景感生态学理论与框架,从自然要素、物理感知、心理认知等方面分析并提出了大湾区海岸带生态修复项目的景感内涵,解析了生态措施在视觉、听觉、嗅觉、味觉及触觉等物理感知以及心理认知方面的作用,并总结了海岸带景感营造的思路和方法,为今后海岸带生态修复的景感营造过程提供理论支持。

1 研究区域与素材

粤港澳大湾区界于 115°25'18"—111°59'52"E, 21°1'44"—23°37'20"N(研究区域见图 1),拥有丰富的海岸线资源。据遥感数据统计,2018 年大湾区的海岸线总长度约为 1589km^[9],其中广东省所属城市海岸线长约 1478km,香港与澳门特别行政区的岸线长约 111km^[10]。多年来,随着海岸带开发程度的增加,对沙滩、滨海湿地、防护林等空间的挤占,导致局部景观碎片化,影响景观协调性,尤其是粗放、低效、碎片化的开发利用方式

导致海岸带生态系统服务水平不断下降。据 2017 年广东省海洋环境状况公报统计,入海排污口超标排放率达 28.8%,污染物入海总量为 347.61 万 t^[11]。近海海域环境污染严重,红树林、珊瑚礁等典型海洋生态系统退化、海岸线侵蚀,海岸带生态环境压力较大。海岸带生态环境是大湾区生态文明建设的重要组成部分,亟须统一规划、机制保障和共同参与,促进区域可持续发展^[12]。

2017 年广东省人民政府、国家海洋局印发《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》(简称《规划》),要求将海岸带保护利用与经济社会发展、改善居民生活条件相结合,提升海岸带公共服务与生态环境功能,实现人与自然和谐发展^[13]。《规划》要求对各区域生态环境与景观受损的海岸带开展生态修复和景观重建工作,包括打造魅力沙滩、建设美丽海湾、修复滨海湿地、海岸线修复整治、堤岸生态化。2019 年 6 月《关于推进广东省海岸带保护与利用综合示范区建设的指导意见》更加明确的指出,严守“生态空间”、拓展“发展空间”、优化“生活空间”,打造宜居、宜业、宜游的黄金海岸带和美丽家园。本研究通过网络调查与实地调研相结合的方法,以其中的 18 个海岸带生态受损及修复地点为研究对象,相关信息见图 1、表 1。

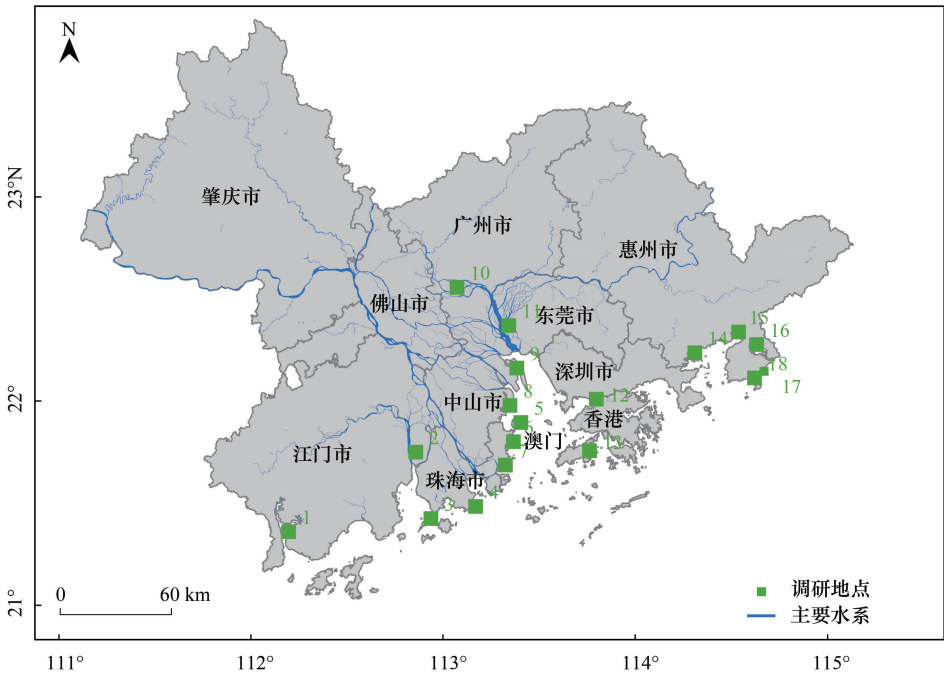


图 1 粤港澳大湾区海岸带生态受损及修复样地
Fig.1 Ecological damage and restoration sites of coastal zone in GBA

表 1 粤港澳大湾区海洋生态受损案例分析
Table 1 GBA coastal ecological damage projects

序号 No.	调研地点 Research location	类型 Type	调研地点坐标 Coordinates	载体现状与问题特征 Carrier status and problem characteristics	目标与愿景 Goals and vision
1	江门市镇海湾	滨海湿地恢复	112.421072, 21.896813	养殖及建设活动侵占红树林生境;红树林退化受损;生态环境恶化;海岸景观差;	修复破损岸线,美化海岸景观,开展清淤疏浚,清除生物藤壶和漂浮杂物;
2	江门市银湖湾	滨海湿地恢复	113.089467, 22.276655	红树林退化受损;局部海域污染严重;自然岸线和滨海湿地减少;鱼类产卵场、栖息地受到威胁;	加增强沿岸防灾能力,优化旅游环境,开展红树林保护和修复工程,推进陆源污染防治;
3	珠海市三角岛	海岸线修复整治	113.1638960000, 21.9525280000	采石活动导致海岸线受损,滩涂裸露;植被破坏严重;	恢复植被功能,优化人工林,修复码头护岸修复,开展红树林种植,增加配套旅游设施;

续表					
序号 No.	调研地点 Research location	类型 Type	调研地点坐标 Coordinates	载体现状与问题特征 Carrier status and problem characteristics	目标与愿景 Goals and vision
4	珠海市金沙滩	魅力沙滩打造	113.398017, 22.007797	养殖池塘破坏沙滩环境;沙滩质量较差;环境和海岸景观较差;	拆除沙滩侵占物,增加沙滩亲水性和海岸宜游度;建设防护林、景观绿化带;
5	珠海市淇澳岛	滨海湿地恢复	113.6410000000, 22.4132700000	红树林退化;大片滩涂被外来入侵植物占据,本地物种和生境遭受重创;	保滩护岸、改良土壤、绿化海滩和改善海滩生态环境;
6	珠海市香炉湾	魅力沙滩打造	113.600436, 22.32026	沙滩有杂物;沙滩质量较差;生态环境和海岸景观较差,与城市景观不符;	对沙滩岸线进行垃圾清理,建设配套景观设备,改造排水系统;
7	澳门黑沙滩	魅力沙滩打造	113.5572960000, 22.2070000000	滩面狭窄,沙量不足,补充沙源有限;	设置防波堤阻止海浪侵入,适量补沙;
8	中山市南朗横门口沿岸	整治修复岸线	113.58634, 22.496664	自然岸线稀少;红树林树种单一;海域生态系统功能受损;近岸海域有垃圾;生态环境恶化;	建设生态景观道,清除垃圾,适当保留适裸露泥滩,形成红树林、泥滩与水道潮沟交错分布的生态格局;
9	广州市蕉门水道	生态堤岸建设	113.625774, 22.677814	建筑群与海岸线景观不协调;岸线局部遗留较大建筑垃圾;缺少亲海休憩设施;水体污染负荷高;	对河涌进行水质管控,控制污染源、水面清网、清淤除藻,修建木栈道及亲海眺台,增加地被和时花;
10	广州市海珠湿地	滨海湿地恢复	113.3188488205, 23.0751936918	果林湿地生态系统被破坏;排涝标准低;河涌缩窄、填埋;	建立实时监测,种植湿地乡土植被,建立自然式驳岸,河道清淤,新辟河涌;
11	东莞市狮子洋	生态廊道	113.586613, 22.885996	海域环境恶化;生态系统退化;部分岸段海岸景观较差;	河道清淤,结合向海一侧红树林湿地和水塘等自然条件,建设湿地公园;
12	深圳市深圳湾	滨海湿地恢复	114.03907, 22.518999	生物资源过度利用;环境污染;泥沙淤积严重;外来生物入侵和病虫害威胁;河岸硬质化;	加强海洋生态环境监测,泥沙淤积,清理外来物种,修建隔音墙,控制城市噪音对红树林湿地的影响;
13	香港银矿湾	魅力沙滩打造	113.9984878210, 22.2691439927	泳滩建筑物与海岸景观不符;	新建泳滩大楼、烧烤场和休憩处等设施,兴建观景平台;
14	惠州市淡澳河口	生态廊道	114.560747, 22.734163	开发活动破坏海岸生态、景观;河口生态系统退化;海岸景观较差;非法养殖;海水入侵,土壤盐渍化;	连通水系、恢复湿地自我净化和自我调节功能,修复生态系统功能;采用架空栈道等形式建设绿道;铺设海藻浮床,建设生态监测点;
15	惠州市范和港	滨海湿地恢复	114.792157, 22.830361	养殖池塘占用自然海岸;滨海湿地生态环境差;生态系统退化;海岸景观差;	沙滩养护与维护,恢复红树林生态系统,海岸清淤,改善水动力环境,美化岸线景观;
16	惠州市考洲洋	生态廊道	114.884987, 22.766461	海岸养殖活动强度较大;海域水质污染;湾内生态环境和典型生态系统退化;海岸景观较差;	减少海岸养殖活动强度,控制周边村镇的陆域污染,修复破损岸线,美化海岸景观,对海岸带废弃的构筑物及垃圾进行清理;架空栈道,退养还滩;
17	惠州市高洋尾	魅力沙滩打造	114.942371, 22.648729	海域环境恶化;存在严重的海岸侵蚀;沙滩质量降低;海岸景观较差;	串联景点,增加沙滩的亲水性和高洋尾海岸的宜游度,人工补沙或换沙,清除沙滩及周边的生产、生活垃圾;
18	惠州市南门海	魅力沙滩打造	114.869282, 22.604533	海域环境恶化;存在海岸侵蚀;沙滩质量不断降低;沿海防护林带不连续;	采用人工补沙或换沙的方式提升沙滩质量,选择防风效果和景观效果较好的本地植被开展防护林修复

2 海岸带生态修复项目的景感内涵分析

海岸带生态修复需要充分发挥海水、阳光、沙滩等自然资源的优势,促进海岸带生态功能提升,也需要不断提升居民的满意度和幸福感。城市滨海空间作为城市生态系统的重要组成部分,同时也是自然系统与人工

系统交融的公共空间,需要有针对性的提高生态质量、塑造城市形象、展示城市历史文化内涵和外延、满足居民娱乐需求等^[14]。因此,从全新视角观察和分析粤港澳大湾区海岸带生态修复愿景,才能真正提升生态文明建设的高度。

2.1 陆海统筹的生态平衡特点

通过对粤港澳大湾区海洋生态受损案例点调查分析发现,许多岸线载体因城市开发建设、污水排放、围垦填海、生物资源过度利用等人类活动,不仅破坏岸线景观,更挤压了红树林等特殊生态资源的生存空间,造成了严重的生态退化。城市滨海空间有将海洋、湿地、绿地、城市、人工生态空间系统集成的愿景,因此在修复时必须保护其生态性。

海岸带作为海洋生态系统与陆地生态系统的过渡区,是一个典型的环境脆弱带和敏感带^[15],粤港澳大湾区海岸带生态受损点均存在这样的特点。在海岸线修复过程中,打造人类活动与生物栖息的公共休闲场所,形成碧水清流、人水和谐、水陆联动的生态廊道。绿地、湿地、河流廊道的结合对缓解城市热岛效应、调节气候、降低噪音等方面有积极作用^[16-17]。湿地、红树林中的微生物资源可降解有机污染物,在净化水质方面有重要作用^[18]。如深圳湾滨海红树林湿地生态修复项目主要包括水污染控制、植被恢复、生态修复等几大工程。一方面污水处理系统模拟自然净化过程,尾水经过以蚝壳为滤料的人工植物塘后进入湿地及河道;另一方面红树林湿地通过物理、化学及生物作用净化水体中的氮、磷,大大降低赤潮的发生,同时也为鱼虾、贝类、水禽、候鸟提供觅食、栖息和繁殖的场所;最后对河道两侧堤防进行了生态改造,为抵制自然灾害提供了良好的缓冲带^[19]。

2.2 美化城市与使用功能相结合特点

海岸带景观不同于城市其他地区的硬质景观,海面拓宽了城市边界,与阳光、沙滩、绿植等一同美化了城市色彩。滨海空间往往是多个要素的综合体,包括自然环境、人工景观、人文内涵等要素。建筑要素、街道、广场、园林小品等给予的色彩、造型、质感的组合关系带给人们的视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉等物理感知的融合体验。时空的层次性、比例的协调性、环境要素的交替排列造就的韵律感,在景观设计中形成了良好的肌理效果^[20]。

现有的许多海岸带生态修复设计单一,仅注重恢复自然景观。作为景感生态学实践的景感营造,其实现方法是通过对改造或新建的载体融入愿景,并使其他人也能够从这一载体中领悟愿景^[21]。将被破坏的海岸带生境作为载体,在恢复生态功能的同时增加更多的景感元素,才能达到美化城市与使用功能相结合的目的。珠海市是粤港澳大湾区的重要节点城市,其香洲区情侣路上著名的香洲湾沙滩,是市民休闲娱乐的重要场所。20 世纪 90 年代,因围海造地、企业迁徙等,香炉湾沙滩及附近滨海空间不断缩小,沙滩逐步退化至消失,无法满足居民的休闲需求。香炉湾修复项目将堤后的绿化带、市政道路填高至与堤顶等高,不仅提高了景观中各要素之间的结构连通性,更增强了它们的功能联通性^[22]。在充分保留湾区自然要素现状的前提下,结合周边景观要素与城市人文、历史,科学修复的同时,改造景观功能。项目配套建设了植物景观、沙滩绿地、雨水花园以及凉棚、座椅等公共设施,最大限度地将规划设计与自然生态现状融合,在原有山水格局及自然生态系统得到较好保护的同时,保持自然和生态的可持续性发展,给人们良好的物理感知(表 2)。一座城市的历史、文化、风土人情等是这座城市的重要组成部分,也是景感载体取材的主要参照。香炉湾沙滩修复后不仅还原了珠海人旧时的景观记忆,延续了城市的文化情怀,也体现了人们通过视觉的美学感受与心理认知的情感共鸣的交互作用。

2.3 城市基础设施与生态基础设施共享特点

海岸带作为沿海地区的特有景观,常常承担着社会功能,即为游客和市民提供休闲活动的场所。2017 年我国 12 个海滨城市(大连、天津、青岛、上海、杭州、宁波、福州、厦门、深圳、珠海、广州、海口)旅游业总收入达到 2.3 万亿元,占当年全国旅游总收入的 43%^[26]。大多数海滨城市在开展建设规划时,注重结合城市特点以及人的需求和主观感知,使得城市生活质量进一步提升。如美国的旧金山湾区,在保留海岸线海湾森林山脉

和旷野的同时,建造 5 座跨海大桥,打通了跨海湾城市群的天然隔断,形成环状闭合且连续、高效的城市群时空格局,极具针对性地满足了产业和人口的流动需求^[27]。

表 2 珠海市香炉湾环境要素配置^[23-25]

Table 2 Environmental elements allocation of xiangluwan, Zhuhai			
服务设施 Service facilities	景观要素 Landscape elements	休憩设施 Recreational facilities	建筑小品 Accessorial building
自行车租赁 Bicycle rental	沙滩区	休憩亭	珠海渔女雕像
游客服务中心 Tourist service center	沙滩置石	儿童戏水区	灯光小品
特色餐饮 Distinguishing catering	列植树阵	遮阳伞	源点广场
旅馆酒店 Hotel	观海平台	座椅	艺术广场
特色商店 Store	滨海木栈道	—	山海广场
酒吧街 Bar street	—	—	瞭望塔
垃圾桶、指示牌、防护栏等 Trash can, sign, guardrail, etc	—	—	—

城市滨海公园是城市中具有自然属性、社交属性、商业属性的综合区域,是接触自然、与人交往的良好场所。以深圳湾红树林湿地生态修复项目为例,深圳湾滨海休闲带不仅为居民提供了娱乐休闲、旅游观光、健身运动、感受自然的场所,还承担了科普、举办大型活动等社会功能(表 3)。张晓燕对深圳湾公园使用后居民满意度调研的结果表明,居民普遍认为深圳湾公园实用舒适,作为离城市公共密集地区最近的自然生态系统,其原生景观优势明显,红树林和滩涂的恢复使自然生态环境呈现可维持趋势,公园内植物造景、地形设计、气候舒适度等评价较高^[28]。作为具有鲜明海滨特色的户外公共开放空间,深圳湾公园集经济、生态、文化等多种效益于一体,为地区生态、景观安全格局和社会公共生活等方面提供了可持续发展动力。

表 3 深圳湾公园日常活动类型^[28-30]

Table 3 Types of daily activities in Shenzhen Bay Park			
活动性质 Activity characteristic	活动类型 Activity kind	人群 Age distribution	活动地点 Event location
休闲娱乐 Entertainment	驻足停留	无特定人群	滨海栈道、步行道
	观景	无特定人群	滨海栈道、亲水平台
	遛狗	中年	滨海栈道、步行道
运动健身 Exercise and fitness	健身操	中年	草坪、广场
	步行	无特定人群	栈道、滩涂区、林间
	骑行、慢跑	无特定人群	滨海栈道、步行道
	轮滑	青少年	滨海栈道、步行道
旅游观光 Tourism	旅游参观	无特定人群	无特定地点
大型活动 Large-scale activitie	企业活动	无特定人群	广场
	商业活动	无特定人群	广场
	科普活动	青少年	广场
团体活动 Team activitie	阳光跑	无特定人群	滨海栈道
	秋游	中年	无特定地点
	宗教组织活动	中年	无特定地点

生态环境修复与景感营造的本质目标一致,都是重视生态环境的良好循环并强调社会、自然、人类之间和谐相处的关系,为人类创造良好的生存环境和发展空间。在城市建设中将两者耦合,有助于降低城市建设成本、缩短建设周期,减少出现各种矛盾和冲突。在海岸带修复与景感营造过程中融入可持续发展、生态文明建设等愿景,着眼于长久利益,不仅要整治修复海岸景观格局,更要修复和恢复海岸生态过程,实现海岸景观格局与生态过程的耦合衔接^[31]。促使滨海景观向自然生态与人文统筹发展,规范人们的共同行为,促进公众全

面融入生态文明建设,以保障可持续发展目标的实现^[32]。

3 海岸带景感营造思路

3.1 维持海岸带原真性

景感生态学强调人与自然的和谐关系以及社会经济可持续发展,期望人们在享用生态系统服务的同时自觉地保护和改善生态环境,以保障可持续发展目标的实现。景感营造的目标首先是要使所营造的生态系统具有完整性和可持续性,对于海岸带生态修复就要求必须保存和维持一定比例的自然岸线。国家海洋局出台的《海岸线保护与管理办法》规定,2020 年全国自然岸线保有率不应低于 35%,而大湾区 11 市中,目前仅江门、惠州、深圳三市自然岸线保有率超过 35%,其余市远不达标^[33],几乎无可开发的自然岸线余量,保护自然岸线迫在眉睫。

景感生态学的核心与“生态城市”建设的可持续发展观念一致,强调将人的物理感知、心理认知以及可持续发展理念融入到生态环境的规划、建设与管理中。景感营造强调增加具有可持续发展意识的生态系统服务,是连通人类福祉、生态系统服务、可持续发展的桥梁^[21]。提升沿海公共空间生态系统服务的目的是提升百姓的城市生活质量(包括物质生活和精神生活质量),进而增强百姓的幸福。其中物质生活质量以城市的经济和生态可持续发展作支撑,精神生活质量需要以城市的社会和经济的可持续发展做支撑^[34](图 2)。对于被破坏的海岸带生境,将其看成一个载体,除恢复基本的生态功能外,还应考虑长期可持续发展,倡导资源、能源、物质的循环利用,将可持续发展思想贯穿于设计、建造和管理的始终。在海岸带修复实践中兼顾景观、湿地、生态多样性保护和休闲娱乐、旅游文化等多种功能,实施景感营造,建设生态海堤。

3.2 重视提升感官层次的多样性

人的视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉等物理感知功能相互影响,无法拆分。在海岸带生态修复工程景感营造

的过程中既要分别研究人们的各种物理感知,更要将其作为一个系统来研究^[35]。人们的物理感知和心理认知是景感营造的两个重要方面,二者相互关联、相互作用而密不可分。从美学角度来看,生态景观并非是单纯由视觉、听觉感受所构成的画面,而是经过人的主观感知并融入思想情感后获得的审美形象^[36]。海浪声、海鸟叫声、沙滩、绿植等物理形象的介入极易引发人们的心理认知,进而产生对美丽湾区的共鸣。

景感营造要求遵循物理感知的系统性、心理认知的整体性、愿景呈现的双向性等原则^[21]。视觉、听觉、嗅觉、味觉和触觉等物理感知功能能够为人们提供一个全面立体的多感官体验环境^[37]。在生态修复的同时增加其景观美学感,必须考虑是否符合当前环境,具体体现在环境设计上的元素如植物配置、地面铺装、建筑小品、服务设施等,以满足多感官体验的需求。表 4 对在大湾区海岸带生态修复工程中的景感营造思路提出了建议。

3.3 保持大湾区地域生态文化传承

粤港澳三地同属岭南文化,文化认同不仅是三地交流合作的前提,更是构建“人文湾区”的基础。如今海岸带生态修复和景观再造是在合理利用原本自然条件的前提下,以自然恢复和人工整治修复相结合的方式实

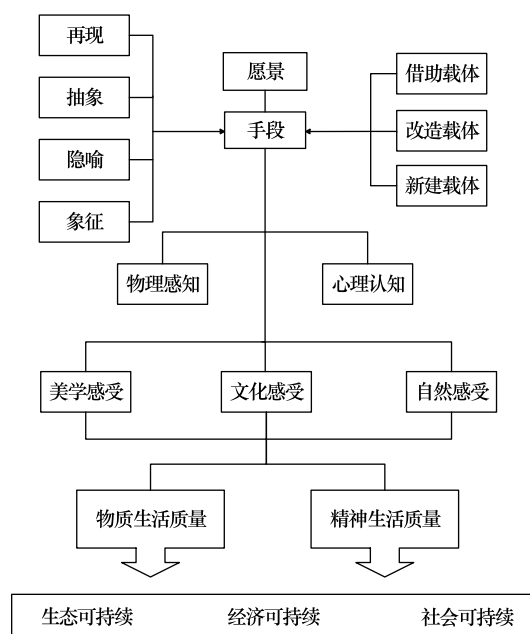


图 2 海岸带生态修复的景感营造技术路线建议

Fig.2 Technical route of landsenses construction in ecological restoration

施,也是历史文化时空延续性的体现。传承城市的历史记忆,结合当代先进技术与公众需求,再现符合地域特点的新风景,达到延续传统空间并与时代同步的目的。

表 4 大湾区海岸带生态修复工程中的景感营造
Table 4 Landsenses construction in ecological restoration project of coastal zone in GBA

物理感知/心理认知 Physical perception/ Psychological cognition	感官 Sense organ	来源 Source	自然要素 Natural elements
听 Hearing	听觉	海浪涛声,海鸟声	语言、音乐、自然声营造、噪声控制
看 Sight	视觉	形状构成、组合方式、色彩组合	空间组成、景观节点、植物造景、构筑物
闻 Smell	嗅觉	味道	植物配置、建材、服务设施、游憩娱乐
触 Touch	触觉	物质质感、肌理、温度	建筑材料、自然要素、沙滩绿地
美学感受 Aesthetic feeling	综合	清除垃圾、海面漂浮物	建筑、拟物、符号系统、景观雕塑
文化感受 Cultural experience	综合	岭南文化、妈祖文化	文学意象、历史、文化遗产、教育宣传
自然感受 Natural feeling	综合	大海、河流、城市	自然景观、绿色廊道格局

景感营造可以将不同时期、不同地域的感知融入同一载体中,其时空尺度往往呈现跨越式。当某一意象,如人、建筑、景观要素,甚至审美习惯和社会习俗,被赋予特定的地域文化后,就成为人们集体记忆的物质载体和共同认知的精神场所^[38]。例如,珠海香炉湾岸线修复后,城市地标珠海渔女像重新焕发生机,人们对渔女像的记忆也得到了延续与更新。游客通过物理感知及心理认知的交互作用获得美学、文化与自然感受,进而提升物质生活与精神生活质量,享受更高的生态福祉。

4 结论

从“珠江三角洲”到“粤港澳大湾区”,随着城市群走向湾区时代,越来越多的焦点会集中到海岸带上来,生态空间的规划设计应更加注重生态系统服务的提升和多样化景感体验营造。人们的愿景从单纯的环境保护,到保护与利用并重,从要求增强区域生态服务,到促进宜居城乡建设,增强可持续发展能力。人们对“美丽湾区”的愿景越来越丰富,就会不断产生新期待和新需求,景感营造实施过程中也需要根据情况进行调整和改善。生态修复项目的景感营造过程中,还应充分结合云计算、物联网、大数据,在剖析人类活动与生态环境变化基础上,增加景感生态层次性、联通性与可持续性。

参考文献 (References):

[1] 乔文黎. 城市滨水区景观的评价研究[D]. 天津: 天津大学, 2008.

[2] 吴晓东, 陆伟, 王津红. 人性化视角下的河岸滨水区景观的生态恢复设计. 设计, 2016(13): 24-25.

[3] 李杨帆, 向枝远, 奕杨, 王泉力, 李艺. 基于韧性理念的海岸带生态修复规划方法及应用. 自然资源学报, 2020, 35(1): 130-140.

[4] Jones K, Hanna E. Design and implementation of an ecological engineering approach to coastal restoration at Loyola Beach, Kleberg County, Texas. Ecological Engineering, 2004, 22(4/5): 249-261.

[5] Fricano G F, Baumann M S, Fedeli K, Schlemme C E, Carle M V, Landry M. Modeling coastal marsh restoration benefits in the northern Gulf of Mexico. Estuaries and Coasts, 2020, 43(7): 1804-1820.

[6] Bayraktarov E, Saunders M I, Abdullah S, Mills M, Beher J, Possingham H P, Mumby P J, Lovelock C E. The cost and feasibility of marine coastal restoration. Ecological Applications, 2016, 26(4): 1055-1074.

[7] 杨保军, 陈鹏, 董珂, 孙娟. 生态文明背景下的国土空间规划体系构建. 城市规划学刊, 2019(4): 16-23.

[8] Zhao J Z, Liu X, Dong R C, Shao G F. Landsenses ecology and ecological planning toward sustainable development. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 2016, 23(4): 293-297.

[9] 夏涵韬, 隆院男, 刘诚, 刘晓建. 1973-2018 年珠江三角洲海岸线时空演变分析. 海洋学研究. (2020-05-28). <https://kns.cnki.net/KCMS/detail/33.1330.P.20200528.0910.002.html>.

[10] 赵蒙蒙, 寇杰锋, 杨静, 赵文静. 粤港澳大湾区海岸带生态安全问题与保护建议. 环境保护, 2019, 47(23): 29-34.

- [11] 广东省海洋与渔业厅. 2017 年广东省海洋环境状况公报. (2019-05-17) [2020-08-06]. http://gdee.gd.gov.cn/hjzkgb/content/post_2466175.html.
- [12] 梁雄伟. 基于自然资源统一管理的广东省海岸带生态修复. 海洋开发与管理, 2019, 36(6): 33-38.
- [13] 广东省人民政府, 国家海洋局. 广东省海岸带综合保护与利用总体规划. (2017-12-12) [2020-08-05]. http://www.gd.gov.cn/gkmlpt/content/0/146/post_146486.html#7.
- [14] 刘艺平, 仝向, 赵亚楠, 孔德政. 周口淮阳龙湖湿地滨水景观分析与评价. 上海交通大学学报: 农业科学版, 2017, 35(1): 9-14.
- [15] 李清泉, 卢艺, 胡水波, 胡忠文, 李洪忠, 刘鹏, 石铁柱, 汪驰升, 王俊杰, 郭国锋. 海岸带地理环境遥感监测综述. 遥感学报, 2016, 20(5): 1216-1229.
- [16] 姜庆超, 孙凤雪, 张瑞洁. 城市道路绿地噪声衰减效应的研究与示范. 现代园林, 2006, (11): 56-58.
- [17] 江学顶, 夏北成, 郭冻. 快速城市化区域城市热岛及其环境效应研究. 生态科学, 2006, 25(2): 171-175.
- [18] 刘慧杰, 张虎山, 田蕴, 郑天凌, 杨彩云. 红树林湿地微生物对主要污染物的净化作用. 广州环境科学, 2013, 28(1): 9-17.
- [19] 沈凌云, 宁天竹, 吴小明, 郑文铮, 简曙光, 张佩霞, 任海. 深圳湾凤塘河口红树林修复工程. 价值工程, 2010, 29(14): 55-57.
- [20] 高红宇. 塑造具有个性魅力的海滨城市新景观[D]. 重庆: 重庆大学, 2002.
- [21] Zhao J Z, Yan Y, Deng H B, Liu G H, Dai L M, Tang L N, Shi L Y, Shao G F. Remarks about landsenses ecology and ecosystem services. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 2020, 27(3): 196-201.
- [22] 傅伯杰, 陈利顶, 马克明, 王仰麟. 景观生态学原理及应用(第二版). 北京: 科学出版社, 2011.
- [23] 赖继春. 基于城市双修理念的滨海景观设计探讨——以珠海香炉湾沙滩景观工程为例. 风景名胜, 2019, (9): 131-132, 135-135.
- [24] 白晶. 以情侣路为例小议建成区滨海景观路提升方法//规划 60 年: 成就与挑战——2016 中国城市规划年会论文集(06 城市设计与详细规划). 沈阳: 中国城市规划学会, 2016: 12-12.
- [25] 吴凯屏. 珠海滨海景观空间改造的人性化设计研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2018.
- [26] 李苑君, 吴旗韬, 陈聪, 张玉玲, 张争胜, 张虹鸣. 珠江三角洲海岸线旅游价值评估. 热带地理, 2020, 40(1): 164-174.
- [27] 樊明捷. 旧金山湾区的发展启示. 城乡建设, 2019, (4): 74-76.
- [28] 张晓燕. 深圳湾公园的使用后评价(POE)研究[D]. 广州: 华南农业大学, 2016.
- [29] 施晨. 城市滨海带状绿地研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2017.
- [30] 李真. 青岛市滨海开放空间使用状况及设计研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2006.
- [31] 索安宁, 关道明, 孙永光, 林勇, 张明慧. 景观生态学在海岸带地区的研究进展. 生态学报, 2016, 36(11): 3167-3175.
- [32] 赵景柱. 关于生态文明建设与评价的理论思考. 生态学报, 2013, 33(15): 4552-4555.
- [33] 赵文静, 杨静, 赵肖, 寇杰锋. 粤港澳大湾区海洋生态环境保护与监管策略. 环境保护, 2019, 47(23): 21-23.
- [34] 许庆瑞, 吴志岩, 陈力田. 智慧城市的愿景与架构. 管理工程学报, 2012, 26(4): 1-7.
- [35] 石龙宇, 赵会兵, 郑拴宁, 于天舒, 董仁才. 城乡交错带景观生态规划的基本思路与实现. 生态学报, 2017, 37(6): 2126-2133.
- [36] 吴健生, 袁甜, 王彤. 基于三维景观指数的城市景观美学特征定量表达——以深圳市为例. 生态学报, 2017, 37(13): 4519-4528.
- [37] 奚露, 邱尔发, 张致义, 张昶, 曹丽雯. 国内外五感景观研究现状及趋势分析. 世界林业研究, 2020, 33(4): 31-36.
- [38] 周详. 地域文化时空观下的古村落保护与创新——以湖州荻港古村为例. 广东园林, 2014, 36(6): 38-41.