

# Discussion on the Idea of Ecological Seawall Construction

Zicheng Li

Guangzhou Luhai Ecological Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510310, China

## Abstract

Ecological seawall belongs to a new type of coastal protection mode, which can, on the basis of ensuring the safety of the coastline ecosystem, strengthen the resistance ability of Marine disasters such as typhoon and storm surge prevention, reduce the loss caused by flood disaster, and effectively improve the level of seawall construction. At present, there are still some problems in the construction of ecological seawall. It is necessary to optimize the construction path of ecological seawall according to the actual situation, further improve the construction level, and strengthen its protection effect, so as to guide innovative thinking for the construction of ecological seawall in China. This paper mainly analyzes the principles and paths of the construction of ecological seawall, so as to improve the ecological service function of coastal and coastal wetlands, strengthen the comprehensive benefits of ecological seawall construction, and truly realize the harmonious coexistence between people and the ocean.

## Keywords

ecological; seawall; construction path

## 生态海堤建设的思路探讨

李子程

广州陆海生态科技有限公司, 中国·广东广州 510310

## 摘要

生态海堤属于新型的海岸防护模式,可以在保障海岸线生态系统安全的基础上,强化海堤的防台风、防风暴潮等海洋灾害抵御能力,降低洪涝灾害引起的损失,有效提升海堤建设水平。当前生态海堤建设中还存在的问题,需要结合实际情况,优化生态海堤建设路径,进一步提高建设水平,强化其防护效果,为中国生态海堤建设指引创新思维。论文主要对生态海堤建设的原则、路径进行分析,从而提高海岸、滨海湿地的生态服务功能,强化生态海堤建设的综合效益,真正实现人与海洋的和谐相处。

## 关键词

生态;海堤;建设路径

## 1 引言

海堤工程建设能够对台风、风暴潮等海洋灾害进行有效防御,保障人民生命财产安全,维持生物多样性。通过建设生态海堤工程,对滨海生态系统结构进行仿真模拟,可以实现生态功能和美学价值的有效结合,强化防护能力,有效改善水质,避免水土流失,真正实现海堤建设与海岸带生态系统的协调性。

## 2 海堤现状和分类

中国海岸带资源丰富,且海岸线较长,海堤工程较多。但是部分海堤工程建设时间较为久远,且建设标准较低,长时间经受风暴潮等灾害的影响,再加上年久失修,加大了海

堤工程的风险隐患。因此要对现有海堤进行修复和加固,从而强化海堤对台风、风暴潮等海洋灾害的抵御能力,强化防护功能。当前常见的海堤类型有:①滩涂围垦类。该类海堤工程主要是为了在垦区开发农业、水产、工商等产业而建设的<sup>[1]</sup>。②海岸防护类。该类海堤后建设有城镇乡村,通过该海堤的建设能够对台风、风暴潮、洪涝等灾害进行有效防御,保障人民群众的生命财产安全。③填海造地类。即人为的填海制造土地,从而增加城市建设、工业用地。为了保障海岸线生态系统的平衡性,需要采取占补平衡的方式建设海堤工程,避免海堤建设中破坏当地生态系统。④堤路结合类。即结合城市开发建设的实际需求,在堤防工程的堤顶、内侧建设滨海大道等。

## 3 海堤存在的主要生态问题

海堤工程的建设,能够对多种海洋灾害进行有效抵御,进一步提高社会效益、经济效益、生态效益。在以往的海堤工程建设中,建设理念较为落后,往往会忽视海岸景观设计,

【作者简介】李子程(1996-),女,中国广东广州人,本科,助理工程师,从事林业调查、环境质量调查以及参与编制环境质量调查报告等研究。

甚至会破坏生物多样性,不利于海岸线生态系统平衡性与安全性。此外,海堤结构硬化,且断面形式单一,堤线几何化突出,容易引起一定的生态问题。在海堤建设中,忽视海岸生态治理理念,容易改变原有的自然岸线,致使海岸线人工化程度较高<sup>[2]</sup>。此外,海堤工程建设中对原有红树林造成破坏和占用,危害滨海湿地的安全性;还会对海陆过渡带生物廊道造成影响,不利于维护生物的多样性,且还会破坏海岸自然生态景观。在海堤工程建设中,堤内外水体循环受到严重阻碍,减少纳潮量,降低水动力,甚至污染水质。传统海堤的亲海空间较小,很大程度上减弱了海岸生态系统的服务功能。

## 4 生态海堤发展形势

在生态海堤理论研究方面,1999年欧盟提出明确要求,即海堤工程建设需要为滨海湿地建设预留充足的空间,并引入天然环保材料,强化生态保护和自然景观设计;美国对海堤工程建设方案进行优化创新,即设计抛石、沙滩恢复、盐沼植物种植的海岸工程;日本研发含有植物纤维的混凝土,其表面能够种植植物,为海堤建设提供新思路。虽然这些都是优秀的国际海岸带生态防护经验,但中国不能对其进行照搬,主要是因为中国海岸线较长,且类型不一,地理跨度较大,气候条件差异性较大,因此要采取有针对性、多样化的生态海堤建设模式。此外,中国海岸建设人工程度较高,且海堤形式多样,在建设生态海堤工程时,主要以生态化改造为主<sup>[3]</sup>。在生态海堤建设和探索过程中,需要对建设方案进行优化设计,如针对新建海堤,要对海堤结构型式进行持续改进,选择斜坡式、台阶式结构,从而控制波浪对海堤的影响。此外,还需要选择多孔隙的生态混凝土,增加海堤表面糙率,同时在坡脚设置人工鱼礁,维护生物多样性;甚至砂质海岸海堤,需要采用沙丘与植被相结合的模式,同时在海堤后设置生态缓冲带,种植灌木植被,创建天然防护屏障,维护生物多样性;在红树林海岸的海堤,要创建自然型海岸,修建人工栈道、景观平台等,增加亲水空间,增加植被覆盖率,改善生境。

## 5 建设基本原则和建设目标

### 5.1 基本原则

在建设生态海堤工程中,需要始终坚持以人为本的原则,进一步强化海岸线抵御台风、风暴潮等灾害的抵御能力,保障人们的生命财产安全,维持生态系统平衡性,实现人与自然的和谐相处。在具体的生态海堤建设中,需要坚持以下原则:①生态性原则,生态海堤的建设主要是对海岸带生态系统进行保护和恢复,强化其生态功能,有效防范海洋灾害的危害性,且需要减少海堤建设中对海岸线生态系统的破坏,保障陆海之间能够进行正常的物质能量交换。因此要始终坚持生态性原则,尊重和顺应自然,以保护生态为首要任务,要做好自然岸线、基岩岸线、生物海岸的保护,并维持

和保护滨海湿地生态功能,保护生物多样性,强化沿海生态系统的天然防护能力<sup>[4]</sup>。②安全性原则,海底是防御台风、风暴潮等海洋灾害的重要防线,能够保障人们生命财产的安全性。因此,在建设生态海堤时,要坚持安全防护优先原则,且要提前做好海洋灾害风险评估工作,对灾害类型、风险等级合理划分,并明确防护要求,进而为生态海堤建设范围、标准、方案的制定提供依据,从而进一步强化海堤防洪防潮防浪等功能,在保护人民生命财产安全的基础上,有效发挥生态海堤对海洋灾害的防御能力。③适宜性原则,海岸线受到温度、盐度、海流、底质等多种因素的影响,导致不同海岸线段的生态系统、群落类型等存在很大差异性。因此,在对生态海堤进行设计和建设过程中,需要提前展开详细的调查工作,了解海岸带环境动力、生态系统特点,对海岸类型进行分析,同时调查当地海洋灾害、生态禀赋等情况,选择有针对性的海底结构型式、生态化材料、动植物群落补偿等,并优化设计生态海堤建设方案,避免盲目套用设计方案。在选择动植物品种时,需要选择本地品种,确保不同物种间遗传毒性和环境适应性,避免出现外来物种入侵问题。④系统治理原则,在修建生态海堤工程中,需要对多方面的影响因素进行综合考虑,并制定完善性、系统化的建设体系,尤其要强化生态海堤的环境治理、景观提升功能,同时要融入地域文化特色,促进当地文化有效传承与发展,实现海岸线生态系统的全面性治理和修复。此外,还需要强化生态海堤建设和修复工作的社会效益、经济效益和生态效益,对多样化资源进行有机融合,如资金、技术、人员等,强化各个部门间的联动合作,对河口、海岸带、滩涂、城市等规划工作的有效衔接,真正实现多规合一。⑤自我维持原则,在修建生态海堤过程中,需要始终坚持尊重和顺应生态系统的自然修复和自我复制功能,优化自然管理,进一步完善生态系统结构和功能。

### 5.2 建设目标

在建设生态海堤工程中,要始终坚持生态性、安全性原则,尊重和顺应自然,对生态系统环境进行保护,维持生态系统平衡性,在保障海堤防潮防洪功能的基础上,修复滨海湿地,并促进海堤生态化,并建设海岸带防护林、公众亲海空间,强化生态安全防护带,实现人与自然的和谐相处。在建设生态海堤工程时需要构建自然岸线、清洁水体、林护海岸、洁净海滩、丰富生物等,同时要保障堤防坚固性,创设美丽的海堤景观,融入当地特色文化,真正实现人与海洋的和谐共处。由此可见,生态海堤建设中需要满足以下功能要求:要强化海堤的防灾减灾能力,对风暴潮、海浪侵蚀、台风等海洋灾害进行有效防御,并对不同灾害进行全面性监测和评估;通过建设生态海堤工程,还需要有效改善海岸生态环境,构建良好的自然景观,尤其要维持生物多样性,恢复植被,增加植被覆盖率,并改善水质,利用植被根系吸收营养物质,并创造缝隙、空穴等微生境<sup>[5]</sup>。此外,还需要促

进文化传承,构建公共亲水空间,为人们提供滨海休闲旅游场所,强化人们的生态环保意识,促进生态海堤综合效益的增加。

## 6 建设内容和实施效果

### 6.1 堤前生态化岸滩建设

在堤前生态化岸滩建设中,主要是对岸滩的生态功能进行有效恢复和防护,其中主要措施为护滩养滩、建设海洋生物栖息地等。在具体的建设过程中,需要结合海岸类型的不同,选择合适的修复效果,因地制宜,确保能够恢复到海

岸原有地貌,并对海岸生境进行修复,恢复生物群落。如针对淤积型海堤,需要通过护滩植被生态修复方式,强化海岸生态功能,此外还设置丁坝、植物护滩等方式,恢复堤前地貌,同时还需要改善护面结构表面并引入生态化材料,种植本土耐盐碱植物,自然恢复动物群落;针对侵蚀型海堤,要利用植物护滩、工程护滩措施,对受到损害的岸滩进行修复,确保海岸滩的稳定性与安全性;堤前红树林、海草床等堤岸,需要通过现场修复、异地补种等方式修复受损生境;针对生物类型较多的岸滩,要设计人工渔礁等,具体如表1所示。

表1 不同海岸类型的堤前岸滩生态化建设措施

海岸类型	恢复堤前地貌	修复生境	恢复生物群落
淤泥质海岸	恢复潮间带宽度 丁坝等“硬”防护工程 植物护滩等“软”防护工程	海堤临海侧缓坡入海 改善护面结构表面 采用生态化材料	恢复原有潮间带底栖生物群落 种植本土耐盐碱植物 动物群落以自然恢复为主
	投放基质等		
砂质海岸	保持原有潮间带宽度 沙滩养护、修筑突堤等	以自然恢复为主	可补植乡土性沙生植物
基岩海岸	以自然恢复为主		
生物海岸	以保护和自然恢复为主,充分发挥生物海岸的天然防护作用。 对于受损的生境,应采取生态修复措施,提高邻近海域的生态功能。		

### 6.2 海堤结构型式生态化建设

通过海堤结构形式生态化建设,能够对海堤断面型式、护面结构型式进行改善,强化其生态机能。在具体实施中,可以通过海堤缓坡入海的方式,结合当地的实际情况,利用分级缓坡式、分级台阶式、复合式等方式进行建设,方便水生生物附着生存;还可以投放基质,如生态型消波块、生物礁等,方便生物生存;改善防护结构表面,增加纹理、裂缝、凹坑等;引进生态格栅、生态护面等结构,同时对多样化的护底结构进行应用,如带有缝隙的水泥块、填充碎石的格宾网箱。

### 6.3 生态化海堤建设

①生态化材料,在选择生态海堤建设材料时,要确保具有较好的耐久性强度、结构力学性能,尽量选择当地动植物品种,减少人工合成物质的使用;确保材料具有一定的孔隙率,能够形成微生境。在具体选择时要选用绿色环保、无害化材料,以便恢复生境创造卫生环境,优化生物栖息空间,其中包含本土耐盐碱植物、天然块石、藻礁、产卵礁等。其中材料技术包含基底材料技术、生态混凝土技术、混凝土生态砌块技术、动植物群落构建技术。②改善水体循环,对海堤水闸进行改扩建,创新水闸运行方式,增加纳潮量,优化海堤内外水体循环和生物通道。同时还需要坡堤开口建桥,有效修复海域生态。③构建海堤生态带,结合实际情况在外坡、堤顶、堤脚等设置生态格栅、生态护面等;在堤内种植

防风、耐盐碱的本土植物,增加植被覆盖率;建设海底防护林带,构建绿色长廊,强化海岸生态屏障<sup>[6]</sup>。④构建公众亲海空间,在堤顶、海堤建设绿化带、人工沙滩、公众亲海空间通道等,并设置海堤沿线的古渡口、古码头等,形成具有地域人文特色的海岸生态观光带。

## 7 结语

综上所述,为了保障人们的生命财产安全,需要对生态海堤建设路径进行综合探究和优化设计,形成牢固的海岸生态安全屏障,减少台风、风暴潮的危害性。

### 参考文献

- [1] 荣东梅,李冬环.基于生态系统服务评价的海岸带生态修复研究[J].国土与自然资源研究,2024(3):51-55.
- [2] 罗志伟.新型海堤生态护面块体水动力性能研究[D].大连:大连海洋大学,2024.
- [3] 李相逸,刘育辰,赵九州,等.深圳西部海岸带生态保护和修复策略研究[J].住区,2024(1):100-109.
- [4] 陈佳鹏,王艳,秦茂洁.南沙地区海堤迎海侧堤岸生态防护结构体系研究[J].广东水利水电,2024(2):52-56.
- [5] 林伟龙,张健,石远灵,等.中国实施生态海堤建设的思考和建议[J/OL].自然资源情报,1-6[2024-06-27].
- [6] 何造胜.基于韧性防护与生态融合的滨海城市海堤型式研究[J].水科学与工程,2023(5):56-58.