

椒江水系滩涂湿地建设千亩消浪景观林带的研究

徐新快^{1*}, 张云生^{2#}, 卢威陶²

²台州市椒江自然资源事务中心, 浙江 台州

¹临海市林业技术推广和场圃旅游服务总站, 浙江 临海

收稿日期: 2021年12月19日; 录用日期: 2022年1月21日; 发布日期: 2022年1月28日

摘要

对我国秋茄红树林北移引种能保持正常生长的最北缘——荒芜的浙江省台州湾滩涂湿地进行可行性分析, 提出浙江省地方标准《红树林技术规程》(DB 33/T 920-2014)的修改建议; 通过对椒江口潮位和高程的分析, 提出在日常涨落段、长期淹没段和永久淹没段高程-2.57~1.5 m处适当种植湿生植物或挺水植物和沉水植物, 1.6~2.8 m高程的日常涨落段和月频淹没段滩涂湿地种植秋茄红树植物, 2.9 m~3.5 m高程的偶尔淹没段滩涂湿地种植亚红树植物和部分耐水耐盐碱乔灌木, 3.6 m以上高程的滩涂湿地种植陆地耐盐碱乔灌木, 从而建立千亩由红树林植物和耐盐碱的陆地乔灌木组成的消浪景观林带; 指出椒江滨江公共空间对标上海杨浦滨江公共空间提法欠妥, 分析滩涂湿地设计存在的城市景观化和景观园林化问题, 以永宁江生态修复为示范案例, 提出滩涂湿地生态修复和景观提升建议, 以形成滨江新的特色生态消浪景观林带, 从而增加公共绿地和防护林面积, 提升湿地生态系统碳汇增量。

关键词

椒江水系, 滩涂湿地, 滨江公共空间, 秋茄红树林, 耐盐碱乔灌木, 消浪景观林带, 构建路径

Research on the Construction of Thousand Mu of Wave-Eliminating Landscape Forest Belt in Tidal Flat Wetland of Jiaojiang River System

Xinkuai Xu^{1*}, Yunsheng Zhang^{2#}, Weitao Lu²

²Jiaojiang Natural Resources Affairs Center, Taizhou City, Taizhou Zhejiang

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 徐新快, 张云生, 卢威陶. 椒江水系滩涂湿地建设千亩消浪景观林带的研究[J]. 世界生态学, 2022, 11(1): 38-48. DOI: 10.12677/ije.2022.111006

¹Linhai City Forestry Technology Extension and Farm Garden Tourism Service Station, Linhai Zhejiang

Received: Dec. 19th, 2021; accepted: Jan. 21st, 2022; published: Jan. 28th, 2022

Abstract

A feasibility analysis was conducted on the northernmost edge of China's *Kandelia candel* mangroves that can maintain normal growth, the barren tidal flat wetland of Taizhou Bay in Zhejiang Province, and the local standard of Zhejiang Province "Mangrove Technical Regulations" (DB 33/T 920-2014) revision proposal; based on the analysis of the tide level and elevation of the Jiaojiang Estuary, it is proposed that wet plants or emergent plants and submerged plants should be properly planted at the elevation of -2.57~1.5 m in the daily fluctuation section, long-term submerged section and permanent submerged section. *Kandelia* mangrove plants are planted in tidal flat wetlands with an elevation of 1.6~2.8 m and the submerged section of the month, and submangrove plants and some water-tolerant and salt-tolerant trees and shrubs are planted in tidal flat wetlands with an elevation of 2.9 m~3.5 m. The tidal flat wetlands with an elevation of more than 3.6 m are planted with terrestrial saline-alkali-tolerant trees and shrubs, so as to establish thousands of acres of wave-removing landscape forest belts composed of mangrove plants and saline-alkali-tolerant land trees and shrubs; it is pointed out that the public space of Jiaojiang Riverside is inappropriate for the public space of Shanghai Yangpu Riverside. The formulation is improper, and the problems of urban landscaping and landscape gardening in the design of tidal flat wetland are analyzed. Taking the ecological restoration of Yongning River as a demonstration case, suggestions for ecological restoration and landscape improvement of tidal flat wetland are proposed to form a new characteristic ecological wave-eliminating landscape forest belt on the riverside, thereby increasing the area of public green space and protection forests, and increasing the carbon sink increase of the wetland ecosystem.

Keywords

Jiaojiang Water System, Tidal Flat Wetland, Riverside Public Space, *Kandelia candel* Mangrove, Salt-Tolerant Trees and Shrubs, Wave-Eliminating Landscape Forest Belt, Construction Path

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

湿地(wetland)是指天然或人工的, 永久的或间歇性的沼泽地、泥炭地、水域地带, 带有静止或流动、淡水或半咸水及咸水水体, 包括低潮时水深不超过 6 米的海域[1]。它与森林、海洋一起并称为全球三大生态系统, 具有保持水源、净化水质、减缓径流、调节气候和维持生物多样性等生态功能, 被誉为“地球之肾”、“生命的摇篮”和“物种的基因库”。保护湿地生态系统和湿地资源, 对于改善生态环境, 实现人与自然和谐共生, 促进经济社会可持续发展具有重要意义。当前, 湿地保护已引起全球广泛关注, 正成为各国政府生态公益事业重要工作领域[2]。我国在热带、南亚热带强潮汐盐碱湿地建设红树林已成湿地保护的一种重要方式。目前除浙江省台州市椒江区外, 按照因地制宜、适地适树原则, 在沿海淤泥质滩涂湿地上构建生态和景观价值更高、乔灌木结合的消浪景观林带尚未见报道。

2. 椒江水系滩涂湿地概况

椒江位于浙江沿海中部台州湾入口处,是浙江省第三大河流、浙江省八大水系之一和台州的母亲河,也是一条强潮汐河流,流域范围包括仙居县、临海市、天台县、台州市黄岩区、台州市椒江区、缙云县、磐安县,总面积 6603 km²;干流全长 209.0 km,其中河口段长 11.7 km,江面宽 900~2000 m [3]。台州市“一江两岸”建设区块以椒江为轴线,是台州湾区城市建设总体布局的重要内容和台州市区滨海生活岸线,总面积 67 km²。浙江省台州市近期提出的椒江滨江公共空间,是台州市“海塘安澜”千亿工程的重要组成部分,是台州未来城市群发展的黄金铆合点和台州“城市封面”,是台州“一江两岸,跨江发展”的重点区域,是打造滨水城市形象、挖掘文化特色、激活城市活力、展现台州城市形象的重要窗口[4]。椒江滨江公共空间(南岸)面积 195.5 hm² (全长 11.5 km、宽度 170 m,其中江堤外侧滩涂湿地宽度约 100 m),未来将为台州的后花园——江北新区,以及整个椒江水系滨江公共空间作示范,未来椒江北岸以及整个椒江水系滨江公共空间将更加重视生态、保护生态、改善生态、提升生态。

目前未利用的椒江水系河口段南北两岸潮间带滩涂湿地面积 139 hm²,这些滩涂湿地是滨海生态系统的重要组成部分,这些海岸带滩涂湿地土壤含盐量 0.9%~1.3%,盐沼植物种类较少,多为互花米草(*Spartina alterniflora* Loisel.)、芦苇(*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steu)等草本植物,景观单一,生态效益低下。将这些荒芜的滩涂土地科学利用起来,对这些湿地进行生态景观化修复和改造,发展以红树植物为主的消浪景观林带,是中央环保督察椒江口的深化提升行动,对扩大公共绿地建设用地面积,增加沿海泥质海岸生物多样性,提升椒江水系生态水平和景观价值,为“一江两岸”开发打下良好的生态和景观基础。

3. 红树林的生态景观价值和北移引种可行性分析

3.1. 红树林的生态景观价值

红树林(椒江区适宜的仅秋茄 *Kandelia obovata* Sheue, Liu et Yong 一种)是生长在热带、亚热带海岸滩涂上的一种胎生常绿植物群,耐盐碱耐水淹,是陆地向海洋过度的特殊生态系统,素有海上“活化石”的美誉,被称为“海底森林”、是公认的“天然海岸卫士”,能发挥防风消浪、促淤保滩、固岸护堤、净化海水和空气的特殊生态效益[5] [6]。红树林是最具特色的湿地生态系统,兼具陆地生态和海洋生态特性。其特殊的环境和生物特色使得红树林成为自然的生态研究中心、景观林带,对科普教育、发展生态旅游有积极作用。红树林的掉落物在分解过程中,逐渐形成富有蛋白质的有机物碎屑和无机物,给软体动物、蟹类和多毛类蠕虫等滤食性、碎食性和泥食性动物提供了充足的饵料来源,从而构成了一条以秋茄植物为开端的食物链,为鱼、虾、贝类等生物提供了丰富的食物来源及栖息场所,可吸引深水区的动物来到红树林区内觅食栖息、生产繁殖;是候鸟的越冬场和迁徙中转站,更是各种海鸟的觅食栖息,生产繁殖的场所,从而增加沿海湿地生物多样性[7]。2020年9月22日,习近平主席在第75届联合国大会上提出努力争取2060年前实现碳中和。2020年中央经济工作会议将“做好碳达峰、碳中和工作”作为2021年八项重点任务之一。据估算,单位面积的红树林沼泽湿地固定的“碳”,是热带雨林的10倍[8]。这对“做好碳达峰、碳中和工作”[9]和提高湿地碳汇能力,以及净化大气、减弱温室效应等无疑具有十分积极的意义。台州的主要自然灾害是台风,严重威胁着沿海地区农业生产的发展和人民群众生命财产安全。加快滩涂湿地红树林发展,建设沿海绿色屏障,对于改善生态环境具有重要的现实意义。

3.2. 北移引种红树林可行性分析

3.2.1. 椒江区引种情况

台州市椒江区作为秋茄红树林最早引进并生长正常的最北缘地带(东经 121.40628°,北纬 28.70197°),

有多年红树林的北移引种实践和经验。椒江区红树林最早引种于 2002 年,在山东十塘外侧滩涂进行小面积引种,由于选择位置海浪太大,被夏季台风摧毁。2003 年在江滨公园、椒江大桥外侧滩涂等海浪较小地块继续引种,当时引种成功,后来主要由于人为破坏,目前只在椒江大桥渔家乐外侧滩涂保存 20 多棵,这说明我区红树林北移引种位置选择合理,且有推广价值。2011 年开始,重点在章安和外沙化工区外滩涂湿地小面积引种,当时种植成活率达到 95% 以上且苗木长势良好。其中外沙化工区外滩涂地红树林在当年 12 月由于化工厂排污污染土壤,导致红树林重金属污染而全部死亡;章安外滩涂地湿地红树林保存良好,但 2016 年 1 月 24 日椒北沿海地区遇气温 $-6\sim-7^{\circ}$ (1 月 23 日最低气温 -5°),有严重冰冻且持续时间较长,章安 2011 年种植的红树林几乎全部冻死,加上人为破坏等因素,现仅余 15 棵。因 2016 年的严重冰冻是比较罕见,连我区南部温州乐清市西门岛国家级海洋特别保护区生长 30 多年的老红树林都被冻死,当然,处乐清湾的玉环、温岭滩涂红树林也大量冻死,但我区椒江大桥渔家乐停车场外侧滩涂保存的、2003 年种植的 20 多棵红树林却不受冻。2020.12.31 遇 -4.3° 、2021.01.01~01.02 遇 -4.0° , 2021.01.09 遇 -4.7° 至 -6.1° 、2021.01.10 遇 -4.6° 。2019~2020 年种植的红树林受严重冻害,70% 以上植株地上枝叶全部冻死,但绝大多数根部有新鲜的、白色的毛根,说明尚未冻死、仍旧成活,判断多数植株在 2021 年 7~8 月份还会重新萌发。这次冻害已使红树林种植地附近、历年从来不受冻害的葡萄柚(*Citrus paradisi* Macf.)全部冻死和 80% 以上的温州蜜柑(*Citrus unshiu*)成片冻死,成历次冻害之最。说明这次最严重的冻害不应成为红树林北移引种的障碍。

3.2.2. 椒江区引种结果

这 2 次冻害,椒江大桥(南岸)东侧 2003 年种植的一点不受影响,枝叶全部未冻,仍旧生长正常;椒江大桥(北岸)东侧 2011 年种植的只是冻掉了上部枝叶,下部枝叶仍旧绿色,根部仍旧成活,整株未被冻死,这表明红树林种植时间越长,抗冻能力越强;椒江大桥(南岸)下面 2016 年 6 月种植(其胎苗从其东侧 2003 年种植的秋茄上就地采种)红树林的也丝毫不受影响而生长正常。说明我区红树林只要 4~7 年以上不遇极端低温,就能安全越冬。

3.2.3. 椒江北部临海市、三门县引种情况及结果

在椒江东北部的临海市白沙湾(东经 121.64826° , 北纬 28.71069°)在 2019 年引种了秋茄红树林,遇 2021.01.01~01.02 严重冻害,植株地上部分全部冻死,根部也大部分冻死。而位于椒江区北部的三门县蛇蟠岛(东经 121.5945° , 北纬 29.1246°)于 2008 年开始引种秋茄红树林,情况与椒江区基本类似,2016 年 1 月 24 日全部冻死;但不可思议的是 2021.01.01~01.02 严重冻害,蛇蟠岛红树林却未受冻害影响,可能受当地海岛小气候影响,刚好遇涨潮,将红树林淹没在潮水下保温,且红树林小范围气温未降低至当地极端低温。

3.3. 红树林引种前景预测

按照历来气象规律,这次 2020 和 2021 年的交汇点严重冻害之后,将有 5 年时间的暖冬,很适合红树林生长,5 年生红树林其抗冻能力明显增强。只要就近引进抗冻能力强的秋茄红树林胎苗,预先采取筑坝灌水保暖和打抗冻剂、施越冬肥等措施促进木质化提高和抗逆性增强等措施,红树林的冻害问题还是有希望解决的。目前随着全球气温的明显上升,暖冬越来越正常,对红树林北移引种是一个机遇,椒江区与乐清、玉环和温岭处同一纬度,他们种植的红树林不受冻害,椒江区的红树林冻害影响也不大。目前处椒江南部的温州市和台州玉环市、温岭市等都在大力引种红树林、打造海洋生态示范区,台州市椒江区、三门县和临海市头门岛滩涂也应大力引种红树林、发展红树林,将红树林打造为台州城区、三门和临海市头门岛滨海湿地生态旅游的特色示范点。

4. 对浙江省地方标准《红树林造林技术规程》(DB 33/T 920-2014)的修改建议

4.1. 5.1.1.1 修改

“5.1.1.1 秋茄(*Kandelia obovata* Sheue, Liu et Yong)、桐花树(*Aegiceras corniculatum* (Linn.) Blanco)等真红树造林宜选择中、高潮滩造林”，改为“宜选择中潮滩和低潮滩上部、高潮滩下部造林”。如台州湾出海口椒江滩涂高程较高，与其它地方有所不同。椒北红树林高潮滩不适合红树林种植，实际选择在中潮滩和低潮滩上部，就是种植在中潮滩的长势也不如低潮滩，中潮滩每个月只有初一、十五大潮时各4-5天时间潮水漫过滩涂，土壤还是太干燥。

4.2. 5.1.1.1 最后面增加

“在低潮滩最外侧留1 m以上的杂草带，或视情况在杂草带内侧筑一条宽1.5 m以上、高度0.5 m左右的小泥堤”。作用：起防浪(防浪冲走胎苗)、消浪和保护红树林作用，并在退潮时留住潮水，使红树林造林地保护湿润。当涨落潮时，堤坎或杂草带起挡浪作用，当潮水涨过堤坝后，秋茄小苗已经完全淹没在水下，不会受海浪冲击，也可以起保暖防冻作用，从而可以提高成活率、保存率。

4.3. 5.2.2 修改

“5.2.2 按地区选择不同类别树种：——乐清湾以北地区宜选择苦槛蓝，选择秋茄和桐花树宜先试种后推广”。改为“——台州湾以北地区宜选择苦槛蓝，选择秋茄和桐花树宜先试种后推广；——乐清湾以南地区宜选择秋茄、桐花树、苦槛蓝；台州湾至乐清湾之间宜选择秋茄、苦槛蓝，选择桐花树宜先试种后推广”。理由：除极端低温外(-4℃以下)，秋茄在椒江与乐清湾一样生长正常，且与乐清湾处同一纬度。

4.4. 5.4.2 修改

“5.4.2 秋茄胚轴苗株行距以0.3 m×1 m或0.5 m×1 m为宜”。增加“或1 m×1 m”为宜。理由：根据造林地实际情况，在控制杂草生长有效的情况下，也可采用1 m×1 m。

4.5. 5.4.2 后增加一条

“5.4.3 造林地清理于造林前一年12月左右用挖掘机或人工铲除杂草(互花米草、芦苇等)深翻并注意深埋杂草根部，在当年种植前一个月再进行一次深翻、整平”。理由：2次造林地清理后，可大大减少生命力十分强大的互花米草、芦苇等侵害，对以后管护十分有利。

4.6. 6.3 修改

“6.3 定期除杂草，每年2次，第1次为6月份，第2次为8月份”。改为“定期除杂草，每年2~3次，第1次为6~7月份，第2次为8月，第3次为9月份；经常巡视管护，每个月大水潮后及时清理垃圾”。理由：要根据种植时间来确定第1次除草时间，与前面种植时间(4月~6月份)相对应，滩涂互花米草等生长较快，一般一个月需清理1次。滩涂上漂来的垃圾往往很多，必须要清理。

4.7. 模式图修改

模式图-“秋茄：选择福建、广东、浙江等地生长良好的秋茄母树”改为“秋茄：选择福建、浙江等地生长良好的秋茄母树”。实际浙江省各地自上世纪九十年代以来，从来不去路途遥远的广东调运引种胎苗。

5. 实施椒江滩涂湿地消浪景观林带建设有 4 个明显的利好

5.1. 可扩大公共绿地和湿地公园面积，节省宝贵的建设用地指标

整个椒江水系滩涂湿地可绿化面积估计至少有 500 hm²，其中椒江河口段南北两岸滩涂湿地面积 139 hm²，约有 73 hm² 面积可发展以红树林为主的消浪景观林带，以及 63 hm² 面积的配套自然滩涂湿地和 2000 多 hm² 的水面，相当于增加了 10 多个富有特色的郊野湿地公园。

5.2. 可新增建设用地年度计划奖励指标

仅椒江口 73 hm² 滩涂湿地宜林地可种植陆地景观乔灌木 33 hm²、红树林植物 40 hm²。根据自然资源部、国家林业和草原局《关于印发〈红树林保护修复专项行动计划(2020~2025)〉的通知》(自然资发[2020]135 号)规定，自然资源部按年度红树林造林合格面积的 40%，对地方给予新增建设用地计划指标奖励。

5.3. 可为浙江省“新增百万亩国土绿化行动”贡献面积 500 hm²

台州各县(市、区)“实施新增百万亩国土绿化行动”均受到禁止“非粮化”、“非农化”等土地资源因素的严重制约，适宜绿化、允许绿化的“非农”土地少，难于完成省政府下达的新增国土绿化任务(2020~2024 年)，但滩涂绿化是个可供挖掘的潜在宜林地，值得关注。

5.4. 实施后可申报全省争先创优行动“最佳实践”案例

滩涂湿地构建消浪景观林带工作是位居全省前列、做法有创新、经验可复制的生态“最佳实践”，入选后可获得省、市财政资金奖励 1800 万元，土地指标 6 hm²，能耗指标 9 万 t 标煤。

6. “一江两岸”滩涂湿地现状分析和种植点抬高方法

6.1. 滩涂湿地植被和潮位、高程等分析

椒江外侧滩涂湿地涂面较高，大部分滩涂已经硬化并有陆化现象。海岸带潮滩湿地盐沼植物种类较少，各种类均能形成单一优势群落，且其具有不同的空间生态位，能忍受更长淹水时间、位于更低高程潮滩的先锋植物通常为互花米草、海三菱蔗草(*Scirpus mariqueter* Tang et Wang)、苔草(*Carex* spp.)等，而芦苇、碱蓬(*Suaeda glauca* (Bunge) Bunge)、海蓬子(*Salicornia europaea* L.)等适宜于中高潮位滩涂。降水集中在两个明显的雨期，5 月下旬至 6 月下旬的“梅雨期”，以及 8 月上旬至 9 月中旬的“台风雨期”。因此，椒江汛期 5~10 月，枯期 11 月至翌年 4 月。椒江呈正规半日潮(日涨落 2 次)，向西上溯过程中涨潮历时缩短，落潮历时延长。依据项目所在海域海门站 2020 年水位预测统计：高潮位平均 2.4，低潮位平均-1.5；平均大潮高程为 2.99 m(最高达到 3.72 m)，小潮平均高潮位 1.71 m；最高水位出现在 10 月(3.71 m，2020 年仅 3 天水位超过 3.5 m，分别为 3.5 m、3.67 m、3.71 m)，最低水位在 2 月(-2.57 m)；每天有水位涨幅，高差 3 m~6 m 之间，平均潮差 4 m；常时水位低水位-1 m，常时水位高水位 2 m；频次水位 20 年一遇 4.88 m，50 年一遇 5.31 m，100 年一遇 5.63 m。

6.2. 种植点抬高地面降盐减淡方法

对种植亚红树植物和部分耐水耐盐碱乔灌木的地块，可以通过就地挖沟取土作土墩方式抬高种植点地面，避免在树木成活前被高含盐量土壤和海水盐害。根据苗木规格大小，选择合适的土墩，苗木规格越大，土墩就要越高，其边坡角度一般要小于或等于 45°。馒头型土墩规格为：高度为 30 - 60 cm，底径为 100 - 250 cm。土墩株行距为 2.5 - 3.5 m × 2.5 - 3.5 m，取土形成的沟处于两边 2 个土墩的中心位置，沟的宽度为一般为 60 cm、深度为 40 cm 以上。另外，每间隔 20 - 50 m 挖一条深沟，规格为：宽为 1.5 m、

深度为 0.5 - 1 m [10] [11]。

7. 对滨江公共空间滩涂湿地生态修复和景观设计建议

7.1. 椒江滨江公共空间滩涂湿地修复不能对标上海杨浦滨江公共空间

椒江滨江公共空间实际也是城市公共空间，是城市居民进行公共交往活动的开放性场所，城市生活的容器，人和自然进行物质、能量和信息交流的重要场所，是城市环境的重要组成部分，也是展示城市形象的重要空间[12]。椒江滨江公共空间“将对标上海杨浦滨江公共空间，融海堤防护、景观绿化、生态修复、文化传承为一体，变工业‘锈’带为生活‘秀’带，打造长三角一流的滨水空间”[13]。这个提法欠妥，应根据当地实际，仅仅依靠其它城市模式建立起来的公共空间，片面追求视觉效果，忽略所在城市的特色，是不适合当地居民使用需求的。

7.1.1. 江面宽度、滩涂不同

椒江江面宽 900~2000 m，有大片可供生态景观提升的滩涂(宽度约 100 m)，这是椒江最大的特色和优势，滨江公共空间可直接延伸到广阔的水面，在泥质滩涂上直接亲水，生态景观提升的空间很大；而上海黄浦江在上海市区的宽度只有约 500 m，杨浦滨江段更是无滩涂，公共空间的回旋余地很小，是直接临水建设滨江公共空间，只能直接设立城市景观。

7.1.2. 工业遗存和文化底蕴不同

上海有大量百年工业遗存和积存的浓厚文化底蕴，是上海广大老市民挥之不去的记忆和乡愁，经过改造可以成为市民生活的“秀带”；而椒江只有少量分布的几间建厂时间较短的工厂、码头遗址，其文化底蕴浅薄，难于成为广大市民生活的“秀带”。

7.1.3. 生态和景观需求不同

上海是国内唯一人口集聚度最高、经济最发达、城市化程度最高的超特大都市，城市化特征和优势明显，城市化景观要求很高，城市景观需求远远大于生态需求；而台州只是一个新建的中小城市，人口集聚度低、人流量较少，其城市的竞争力不用说上海，就是省内也远远不如杭州、宁波、温州、绍兴、嘉兴等城市，在未来很长时间内其生态需求、生态影响力将远远大于城市景观需求和景观影响力，也即很长时期内椒江的生态特色将成为城市主要竞争力之一，生态更应成为台州永恒的主题。

7.2. 滨江公共空间滩涂湿地设计存在的问题

7.2.1. 存在湿地景观园林化[14]和城市景观化现象

用园林造景法人为疏理滩涂湿地[15]，广植外来水生草本植物，占用湿地建设广场、道路、游泳池等永久硬化设施，没有考虑带着泥沙的潮汐对这些硬化设施的腐蚀，效果图将面目全非；习惯用城市景观化造景手法，通过工程措施随意抬高地面侵占湿地，更是对整个湿地生态系统的破坏，这种对自然生态系统的破坏，其结果是得不偿失和无可挽回的。

7.2.2. 轻生态、缺乏生态保护意识

缺乏对湿地生态系统尤其森林生态系统的科学认识，不注重保护原有湿地林木，将生态修复简化为上项目、搞工程。

7.2.3. 缺少椒江潮汐对江岸滩地影响评估

没有从岸线的形态设计、自然地貌重建、生态系统构建、防洪功能保障等方面研究合适的椒江岸线

生态修复方法和工程措施,恢复岸线自然属性和生态功能[16]。

7.3. 椒江支流——永宁江生态修复示范案例及分析建议

7.3.1. 示范案例介绍

2004年开园的浙江省台州市黄岩区永宁公园,是台州生态基础设施的一个先期示范工程,被誉为“漂浮的花园”。获建设部颁发的2005年度“中国人居环境范例奖”,美国景观设计师协会(ASLA)专业设计荣誉奖,世界滨水中心(Water-front Center)世界城市滨水杰出设计“最高荣誉奖”。当时省水利厅下拨2个亿资金要黄岩建设永宁江硬化江堤,建了一半。当地农民发现,原野外放养的耕牛不能到河里喝水了;青蛙、小蝌蚪跳不到河岸上,河里小青蛙没有了,原来良好的水生态被破坏了。当时的黄岩区政府停止了硬化江堤建设,进行生态化改造。北京大学对永宁江进行洪水推演,发现50年一遇的洪水根本淹不了黄岩城。“与洪水为友”的态度和生态恢复与重建设计理念,把一个以防洪为单一功能的水泥硬化河道,通过大量应用乡土物种进行河堤的防护建设,在滨江地带形成了生物多样化的生境系统,使之成为充满生机的现代生态与文化休憩地;将城市雨洪管理、乡土生物保护、居民的日常休憩活动有机地结合起来,使城市土地利用集约化,用最经济的途径,创造出健康优美的人居环境[17]。

7.3.2. 分析和建议

自2020年以来,浙江省正在实施海塘安澜千亿工程[18],按照规定,台州市黄岩区永宁江将提标至100年一遇江堤。对此应进行重新分析评价,不宜“一刀切”,能不新建江堤的就不新建江堤,能不加高江堤的尽量不加高江堤。推广台州市黄岩区永宁公园生态修复永宁江做法,其部分无江堤地段通过建设湿地乡土植物消浪景观带滞洪仍能满足防洪需要,目前不宜再建江堤而破坏渐趋稳定的森林湿地生态系统和生物多样性。

7.4. 滨江公共空间滩涂湿地生态修复和景观设计建议

椒江水系自2015年以来近岸海域水质一直为劣四类,所有针对椒江的设计应以保护生态、维护生态平衡和保持原生态为原则,滩涂湿地设计以提高生态效益、改善生态环境为目的。可以参考浙江黄岩永宁公园生态修复做法,要真正修复生境,重现原真自然生态环境,将滨江打造为特色公共空间和“活力风光带”。

7.4.1. 确保椒江滩涂湿地面积不减少

椒江滩涂湿地已划入浙江省湿地保护红线,湿地面积不能减少,不能以牺牲湿地生态来变相增加城市公园面积。滨江公共空间滩涂设计范围位于《浙江海塘建设管理条例》第27条“(一)一至三级海塘的管理范围为塘身以及迎水坡脚起(有镇压层的从镇压层的坡脚起,下同)向外延伸七十米”,占用湿地建设硬化设施也不符合条例第28条“海塘及涵闸管理范围内,禁止进行爆破、打井挖塘、采石取土、挖坑开沟、建坟建窑、建房、倾倒垃圾、废土等;禁止翻挖塘脚镇压层抛石和消浪防冲设施、毁坏护塘生物及其他危害海塘安全的活动”之规定。2016年国务院办公厅印发《湿地保护修复制度方案》,明确经批准征收、占用湿地并转为其他用途的,要实行“先补后占、占补平衡”。

7.4.2. 将江堤与滩涂贯通,让市民或游客可以进行“亲水”体验

椒江江堤外侧有大片的闲置滩涂,其中约一半面积的滩涂一年只有八月十六期间4~5天涨潮水淹没,其余时间就空着,阻隔了市民或游客亲水的愿望。将江堤与滩涂贯通,让市民或游客可以下到江堤外侧滩涂“亲水”体验,感受滨江原生态湿地景观。滨江公共空间的特色就在于人与水的关系,包括看水、亲水、近水、玩水等等,通过视觉、听觉、触觉等各种感官体验,结合人与水之间的互动,提升人与水

之间的亲密关系[19]。

7.4.3. 实施海塘安澜千亿工程应以生态修复和生态保护为主，避免实施安澜工程影响生态

除修复损毁的江(海)堤外，更要重视生态修复。在江堤外侧选择合适的生态护坡类型，或实施迎水坡孔隙化、粗糙化改造，便于藻类、贝类附着[18]，在背水坡采用自然和人工相结合的生态修复措施，营造稳定的植物群落和滨海湿地环境。滩涂湿地生态景观设计要围绕“水清、堤固、岸绿、景美”的目标，把水域和岸上的改造提质统筹考虑、一体谋划，特别是要加强排污口、排渍口的治理，全力以赴保护好水生态、水环境[20]。

7.4.4. 不能忽视生态功能，过度强调景观效果

在椒江岸线修复和设计中，不能简单地以搞工程的思维做方案，忽视生态功能，过度强调景观效果。不能动辄开挖、硬化滩涂湿地，破坏原有稳定的岸线，损坏水陆交互的状态、打破岸线形态和自然生态功能。在椒江岸线整治修复中采用一定的工程措施，保证沿岸城区安全，提升滨江景观品质是合理的，但不能将本来辅以少量整改就可以促进自然修复的项目，变成投资巨大的开发工程。外滩涂除原啤酒厂、油罐、码头等历史遗存和绿道外，其余部分尽可能保持滩涂湿地原状，不建设新的硬化设施。要根据2021.06.02发布的《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》“走科学、生态、节俭的绿化发展之路”、“着力提高生态系统自我修复能力和稳定性”等要求设计和实施[21]。

7.4.5. 以养护成本较低或免养护的木本植物和片林为主

原滨江公共空间江堤外侧滩涂湿地以城市公园形式进行景观造景，不符合滩涂湿地生态保护为主、景观为辅的要求；而且具体以外来草本为主，乔灌木点状零星分布，更加不符合原生态要求(草本植物生态效益远低于木本植物)；湿地设计树种不能沿袭城市园林设计，树种配置要因地制宜、适地适树，用普通不耐盐碱、不耐水淹园林树种设计在高含盐量的滩涂湿地，种植苗木肯定死亡。滨江公共空间须体现椒江特色，应以木本植物和片林为主，构建生态带、景观带，以生态提升景观、以森林植物生态促进景观提升、促进生态效益提高；设计树种须配置适应滩涂湿地的耐盐碱树种，并须采用物理方法抬高造林地面，以保证在苗木成活前不受盐水侵淹。

7.4.6. 按生物多样性要求营造野生动物栖息环境

以生态效益最高的红树林及乔灌木 + 自然生长的野草为主，少量引种藤本、水生植物等科学构建野生动物栖息环境。引鸟植物、蜜源植物等不能零星种植，必须成片种植，而且要适当远离人群，减少人为活动，才能吸引各种野生动物。蜜源植物群落吸引昆虫&鸟类、近岸林草群落吸引鸣禽&攀禽、滨水湿生群落吸引游禽&涉禽&两栖类、水生/湿生植物群落吸引鱼类&两栖类等野生动物。

8. 椒江两岸滩涂湿地建设以红树林为主的消浪景观林带构建路径

8.1. 按潮位、高程合理配置各类植物

根据以上数据分析和植物适应性，在日常涨落段、长期淹没段和永久淹没段高程-2.57~1.5 m处适当种植湿生植物或挺水植物和沉水植物，1.6~2.8 m高程的日常涨落段和月淤淹没段滩涂湿地适宜种植红树林植物，2.9 m~3.5 m高程的偶尔淹没段滩涂湿地适宜种植亚红树植物和部分耐水耐盐碱乔灌木，3.6 m以上高程的滩涂湿地则适合种植陆地耐盐碱乔灌木。海堤外侧盐沼植物从外侧到内侧可酌情选秋茄红树林、亚红树林(苦槛蓝 *Myoporum bontioides* Sieb. et Zucc. A. Gray、海滨木槿 *Hibiscus hamabo* Sieb. et Zucc.)、布迪椰子(*Butia capitata* Mart. Becc.)或配置少量景观禾本科植物，以及有关乔木，如木麻黄(*Casuarina equisetifolia* Forst.)、无柄小叶榕(*Ficus concinna* Miq. var. *subsessilis* Corner)、新美柳(*Salix matsudana* alba)、

巨桉(*Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden)、柳桉(*Eucalyptus saligna* Sm.)、邓恩桉(*Eucalyptus dunnii* Maiden)、弗栎(*Quercus virginiana* Mill.)、夹竹桃(*Nerium oleander* L.)、腊杨梅(*Myricacerifera*)等,以形成连续性的沿海滩涂植被系列,改变滩涂湿地植被景观单一、生态效益低下等现象,形成多样化的木本植物景观。

8.2. 项目实施主体和要求

充分挖掘“一江两岸”海堤外侧滩涂湿地资源,借环保督查椒江滩涂整治的东风,加强滩涂湿地植被修复,提升滩涂植物景观。由城发集团委托有园林景观设计和红树林设计施工背景的专业机构因地制宜分别编制椒江外滩涂湿地景观带、引种红树林植物作业设计,重点进行生态化和景观化设计,要求在上一年度8月份前通过专家评审并定稿。由城发集团和椒北开发区管委会分别承担椒南、椒北滩涂景观带和红树林建设。

8.3. 项目建设时间和步骤

消浪景观林带建设时间越早越好,可越早产生生态、社会和景观效益,从而美化环境。分陆地乔灌木和亚红树林、红树林两个内容实施,有序推进消浪景观林带建设。项目陆地乔灌木和亚红树林宜管护3年时间,红树林管护时间宜5年保成活率,以确保5年时间内及时采取防冻措施而成活成林,以后除采取防冻措施外就不需专门管护。两者造林地除草整地、筑小坝、围栏等在造林上一年度11~12月完成;陆地乔灌木种植在造林当年1月~下一年度3月完成(落叶乔灌木宜在11月~下一年度2月种植),红树林种植在下一年度4~6月完成,其迎水面外侧用渔网或铁丝网隔离江面的垃圾。

9. 小结

本研究以习近平生态文明思想为指导,对秋茄红树林北移引种进行了论证,分析了当前海岸线生态修复存在的问题,对椒江滨江公共空间滩涂设计提出了独特的生态修复和景观提升建议,强调恢复原真自然生态环境的重要,生态修复实际也与园林造景一样,“师法自然”、“源于自然、高于自然”,而不能改变自然规律、破坏自然生态;并从生态角度对椒江淤泥质潮干带滩涂湿地消浪景观林带构建提出了路径和方法探讨;因地制宜构建消浪景观林带对增加沿海滩涂生物多样性、提高生态景观效益和避免破坏原生态等有重要意义。如何真正践行绿水青山就是金山银山的理念,尊重自然、顺应自然、保护自然,统筹岸线、硬化设施、滩涂、陆生动植物、水和水生动植物系统治理,走科学、生态、节俭的生态修复之路;如何更加科学合理地保护滩涂湿地生态、修复自然生态、提升生态系统碳汇增量,为“碳达峰、碳中和”做出贡献,构建生态景观效益更高的沿海淤泥质潮干带滩涂湿地消浪景观林带尚需深入研究。

参考文献

- [1] 马学慧. 湿地的基本概念[J]. 湿地科学与管理, 2005(1): 56-57.
- [2] 魅力网. 江苏以生态红线保护考核补助, 让湿地成为重要生态资源[Z/OL]. <http://www.meiliwang.com.cn/a/mlcq/33791.html>, 2016-09-18.
- [3] 台州市水利局-椒江流域[J/OL]. http://slj.zjtz.gov.cn/art/2014/10/21/art_1229024946_42968804.html, 2014-10-21.
- [4] 上海同济大学建筑设计研究院有限公司. 椒江堤塘(防洪排涝)提升工程[R]. 2021-01.
- [5] 红树林-360百科-红树林-沿海常绿灌木和小乔木群落[Z/OL]. <https://baike.so.com/doc/651776-689898.html>
- [6] 范航清. 保护和恢复我国红树林——海啸和台风暴潮的启示[J]. 南方国土资源, 2005(10): 16-18.
- [7] 信息时报. 探秘生物的理想家园——红树林[Z/OL]. https://www.xxsb.com/content/2021-01/18/content_134717.html, 2021-01-18.

- [8] 课程资源自然生态|红树林: 令人堪忧的现状[Z/OL].
https://www.sohu.com/a/416981346_120066224, 2020-09-07.
- [9] 共产党员网-中央经济工作会议在北京举行, 习近平李克强作重要讲话[Z/OL].
<http://www.12371.cn/2020/12/18/ART11608287844045164.shtml>, 2020-12-18.
- [10] 张云生, 郭亮, 王庆林, 娄依会. 国家知识产权局. 一种非宜林河口淤泥质潮间带滩涂乔木消浪林带的构建和营造方法[P]. 中国, CN105210777B. 2015.
- [11] 张云生. 沿海河口感潮带滩涂湿地木麻黄林带营建试验研究[J]. 防护林科技, 2012(1): 85-87.
- [12] 张景礴, 付荣祥. 小城市公共空间更新诉求及影响因素探讨——以长兴县人民广场改造为例[J]. 建筑与文化, 2014(9): 150-152.
- [13] 楼盘网. 台州房地产-椒江南岸滨江公共空间项目昨开工, 先行段 7 月 1 日前建成一个以人为本的城市“会客厅”[Z/OL]. <https://tz.loupan.com/html/news/202102/4600687.html>, 2021-02-25.
- [14] 升金湖-湿地新闻-湿地保护. 江苏副省长: 中国很多湿地存在“过度园林化”问题[Z/OL].
http://sjh.shidi.org/sf_9143522853B8456F97AEEE3EEFA201C8_151_0A38A9C4409.html, 2014-03-04.
- [15] 江苏省政协. 0225 关于加强我省湿地保护和利用的建议[Z/OL].
http://www.jszx.gov.cn/zxta/2021ta/index_61.html?pkid=ccce3ba2beab4a6c91d71a6ce685ea46, 2021-01-24.
- [16] 江苏省政协. 0336 关于进一步加强长江岸线生态保护的建議[Z/OL].
http://www.jszx.gov.cn/zxta/2021ta/index_61.html?pkid=ae00358036a64a61b804ac97b50ac892, 2021-01-24.
- [17] 土人设计-土人项目-海绵城市-浙江黄岩永宁公园[J/OL].
https://zj.zjol.com.cn/red_boat.html?id=101184444, 2021-04-12.
- [18] 凤凰网. 浙江全面启动长约 2000 公里的海塘安澜千亿工程[Z/OL].
<https://www.turenscape.com/project/detail/323.html>, 2009-09-25.
- [19] 陈喾. 滨江公共空间设计新趋势探讨[J]. 绿色建筑, 2018(3): 19-22.
- [20] 浙江新闻. 李跃旗周末督查: 整体打造最美椒江岸线, 努力提升城市发展品质[Z/OL].
https://zj.zjol.com.cn/red_boat.html?id=101184444, 2021-04-12.
- [21] 新华社. 国务院办公厅印发《关于科学绿化的指导意见》[Z/OL].
http://www.gov.cn/xinwen/2021-06/02/content_5614994.htm, 2021-06-02.