

阴山岛至慈里江西滨湖水生态修复工程 涉河工程建设方案防洪评价报告

(报批稿)

建设单位：苏州市吴中区金庭镇人民政府
编制单位：苏州市水利设计研究院有限公司

二〇二二年九月

目 录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 评价依据	3
1.3 技术路线及工作内容	5
1.4 高程基面及平面坐标系统	6
2 基本情况	7
2.1 建设项目基本情况	7
2.2 湖泊基本情况	20
2.3 现有水利工程及其他设施	25
2.4 相关规划要点和实施安排	29
3 湖势演变	35
3.1 湖泊岸线演变	35
3.2 湖泊变化趋势	40
4 防洪评价分析与计算	41
4.1 水文分析计算	41
4.2 水域占补平衡计算	41
4.3 壅水和行洪能力分析计算	42
4.4 其他分析计算	42
5 防洪综合评价	45
5.1 建设项目与有关规划符合性分析	45
5.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性分析	46
5.3 建设项目对河道行洪的影响评价	48
5.4 建设项目对湖势稳定、岸坡稳定和其他水利工程影响评价	49
5.5 建设项目防汛抢险的影响评价	49
5.6 建设项目施工期影响评价	49
5.7 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价	50
6 消除和减轻影响措施	51

7 结论与建议	52
7.1 结论	52
7.2 建议	53

1 概述

1.1 项目背景

太湖是流域洪水调蓄集散地，是长三角区域水资源调配中心，也是流域水生态、水环境的晴雨表，在推进长三角一体化发展战略中具有特殊的重要地位。2022年6月，国家发改委、自然资源部、生态环境部、住房城乡建设部、水利部及农业农村部联合发布《太湖流域水环境综合治理总体方案》，系统提出新时代推进太湖保护治理的思路目标和任务举措，是今后一段时期治理太湖的行动纲领。

为贯彻习近平总书记“山水林田湖草生命共同体”新思想、“天堂之美在于太湖美”等对江苏、对苏州工作系列重要讲话指示精神，切实践行“绿水青山就是金山银山”重要理念，把太湖生态保护作为头等大事，全力将太湖秀美转化为苏州的发展优势，2020年苏州市委、市政府积极抢抓重大历史机遇，结合太湖综合治理的总体部署，决定“高标准建设太湖生态岛”，打造践行“两山”理念的先行示范、共同富裕现代化的样板，并力争通过10~15年努力，最终建设成为全球可持续发展生态岛的“中国样本”。

依据《太湖流域水环境综合治理总体方案》、《苏州市太湖生态岛条例》、《太湖生态岛发展规划》等部署和要求，金庭镇组织编制完成了《苏州太湖生态岛水环境综合整治提升规划（2022~2035年）》（以下简称《规划》），围绕“山地流域为源、河道沟塘为流、农田湖滨为汇”，全力推动高品质复苏太湖生态岛河湖生态环境。

阴山岛至慈里江西滨湖水生态修复工程是《规划》中重点项目“环太湖湿地带建设”的重要组成部分，工程涉及金庭镇主岛北侧与西侧

太湖湖区，工程东起阴山路，向西延伸至慈里江以西，涉及岸线约14km，主要对沿线滨湖水域进行生态修复和植物群落保育。

本项目位于金庭镇西山岛北岸及西岸太湖水域内，主要建设内容为重点对湖滨生态系统明显退化的 3.1km 环岛岸线外侧水域实施生态修复，通过外围布设消浪带、内部重塑生境、恢复水生植被群落等措施，修复滨湖水域面积 22.04 万 m²；另对余下区段现状连续分布、长势较好的植被群落进行生态保育，涉及面积约 41.07 万 m²，涉及环岛岸线 10.9km。



图 1-1 工程地理位置图

鉴于项目重点生态修复段建设内容涉及 22.04 万 m² 太湖湖滨带水域，按照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》等有关规定：“河道管理范围内的建设项目，必须按照河道管理权限，经河道主管机关审查同意

后，方可开工建设”，工程建设单位须对该部分建设内容实施可能对河道泄洪、河势稳定等方面影响进行论证，并提供相关材料及拟采取的补救措施等有关文件，为水行政主管部门决策和审批提供依据。

2022年6月，我院承担编制该项目的防洪评价报告。根据本区域水资源开发、利用、保护的有关规定，通过实地查勘、收集本区域水利规划等资料，对建设项目部分建设内容可能对河道泄洪、河势稳定等方面影响进行计算、分析和评价，按照《河道管理规范内建设项目防洪评价报告编制导则》(SL/T808-2021)的要求，于2022年8月编制完成《阴山岛至慈里江西滨湖水生态修复工程涉河工程建设方案防洪评价报告（送审稿）》（以下简称《报告》）。

2022年9月20日，水利部太湖流域管理局组织召开了该《报告》专家评审会，会议认为：项目的实施将有助于改善沿湖滨水区域生态环境质量，提高水体自净能力，项目实施是必要的；《报告》基础资料详实，评价依据充分，技术路线正确，结论可信，并提出意见和建议。根据会议要求，我院于2022年9月底修改完成了《阴山岛至慈里江西滨湖水生态修复工程涉河工程建设方案防洪评价报告（报批稿）》。

1.2 评价依据

1.2.1 有关法律、法规

(1) 《中华人民共和国河道管理条例》（自1988年6月10日起施行）；

(2) 《中华人民共和国防洪法》（自1998年1月1日起施行）；

(3) 《中华人民共和国水法》（自2002年10月1日起施行）；

(4) 《中华人民共和国湿地保护法》（自2022年6月1日起施行）；

- (5) 《太湖流域管理条例》（自 2011 年 11 月 1 日起施行）；
- (6) 《江苏省湖泊保护条例》（自 2012 年 2 月 1 日起施行）；
- (7) 《江苏省河道管理条例》（自 2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《江苏省水域保护办法》（自 2020 年 8 月 1 日起施行）；
- (9) 《苏州市河道管理条例》（自 2019 年 10 月 1 日起施行）；
- (10) 其它相关国家、地方法律法规等。

1.2.2 相关规划

- (1) 《太湖流域综合规划》（2013 年）；
- (2) 《太湖流域水环境综合治理总体方案》（2022 年）；
- (3) 《江苏省太湖保护规划》（2022 年）；
- (4) 《江苏省“十四五”水利发展规划》（2021 年）；
- (5) 《江苏省湿地保护规划（2015~2030 年）》（2015 年）；
- (6) 《苏州市“十四五”水务发展规划》（2021 年）；
- (7) 《苏州市湿地保护规划（2016~2030 年）》（2016 年）；
- (8) 《太湖生态岛发展规划（2021~2035 年）》（2021 年）；
- (9) 《苏州太湖生态岛水环境综合整治提升规划（2022~2035 年）》
（2022 年）。

1.2.3 技术规范、标准

- (1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (2) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (3) 《水利工程水利计算规范》（SL104-2015）；
- (4) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）；
- (5) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；

(6)《河湖生态保护与修复规划导则》(SL709-2015)；

(7)《河湖生态缓冲带保护修复技术指南》(环办水体函〔2021〕558号)；

(8)《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》(SL/T808-2021)；

(9)《太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定(试行)》；

(10)《江苏省河道管理范围内建设项目防洪影响评价技术规定(试行)》(苏水管〔2018〕82号)；

(11)《苏州市河道湖泊管理范围内建设项目水利技术规定(试行)》(苏市水〔2018〕105号)等。

1.2.4 设计资料

(1)阴山岛至慈里江西滨湖水生态修复工程初步设计报告及图纸；

(2)阴山岛至慈里江西滨湖水生态修复工程测量及地质勘探资料；

(3)项目初步设计及概算批复(苏太管项批〔2022〕21号)。

1.3 技术路线及工作内容

1.3.1 评价范围

本项目评价范围即建设项目影响范围，生态修复工程涉及东村古村至张家湾段、东湾村段、衙里江至郑泾江段共计 3.1km 环岛岸线外侧的太湖水域保护范围，总面积为 22.04 万 m²。另余下 10.9km 环岛岸线湖滨区域进行生态保育，以保持现状为主，不在本次评价范围内。

1.3.2 技术路线及评价内容

本项目技术路线为：通过对工程实地的考察，在收集现有的相关

技术资料基础上，进行分析、计算研究，并开展防洪综合评价，总结提出相关建议。

根据《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》，拟对以下问题进行研究和评价：

(1) 项目基本情况：项目概况、建设项目所在湖泊基本情况、现有水利工程以及其它设施情况、相关规划；

(2) 湖势演变：湖泊岸线演变及变化趋势；

(3) 防洪评价分析计算：计算工程占用湖泊水域面积及调蓄库容；过水断面、边坡稳定分析等；

(4) 防洪综合评价：项目与有关规划的关系；项目是否符合防洪标准、有关技术和管理要求；项目对湖泊防洪安全、防汛抢险的影响；项目对水利工程和设施的影响；项目防御洪涝的标准与措施是否适当；项目对第三人合法水事权益的影响分析等；

(5) 结论与建议。

1.4 高程基面及平面坐标系统

本报告除特别说明外，平面坐标采用国家大地 2000 坐标系，高程采用镇江吴淞高程系统。高程体系转换关系：

镇江基面吴淞高程=1985 国家基准高程 +1.926m。

2 基本情况

2.1 建设项目基本情况

本工程位于太湖湖区，水生态修复工程涉及太湖湖泊管理范围面积 22.04 万 m²。工程施工期将临时占用水域面积 275.42m²。

2.1.1 建设项目名称、地点和建设目的

(1)项目名称：阴山岛至慈里江西滨湖水生态修复工程。

(2)项目地点：位于吴中区金庭镇西山岛北侧及西侧太湖湖区，涉及岸线东起阴山岛、西至慈里江西侧。

(3)建设目的：削减近岸湖区风浪对堤岸的淘刷，修复滨湖带自然生境，丰富湿生植物多样性，提升湖滨带生态系统功能及湖体自净能力，改善水体水质，保障太湖水生态安全。

(4)建设单位：苏州市吴中区金庭镇人民政府。

(5)设计单位：苏州市水利设计研究院有限公司。

2.1.2 建设规模、特性、防洪标准等

(1)建设规模

生态修复段：涉及受风浪冲刷影响较大、水生态系统退化明显的 3.1km 环岛岸线的外侧水域，首先对滨湖水域进行外围消浪防护，削减湖区风浪对近岸水域的扰动影响，同时为进一步丰富滨湖水域水下地形条件，通过地形整理等措施构建浅滩、深水区及开放水面区等多样化生境，并重构水生植被群落，共计生态修复湖滨带面积 22.04 万 m²。

(2)项目特性

建设内容属于生态修复类项目。

(3)防洪标准

本项目为生态修复类项目，在防洪起调水位 2.80m 以下进行地形整理。

表 2-1 建设项目基本情况表

项目名称	阴山岛至慈里江西滨湖水生态修复工程
工程类别	生态修复类
所涉河湖	太湖
占用情况	不占用岸线，施工期临时占用湖泊水域面积 275.42m ² 。
立项文件	苏太经投〔2022〕35 号批文
投资规模	1102.68 万元
主要建设内容	生态修复湖滨水域 3 处、面积 22.04 万 m ²
防洪标准	本项目在防洪起调水位 2.80m 以下进行地形整理。
高程	消浪带顶高程 2.80m，浅滩滩面高程为 2.60~2.80m。
计划工期	2022 年 10 月~2023 年 3 月。

工程总平面布置详见图 2-1。

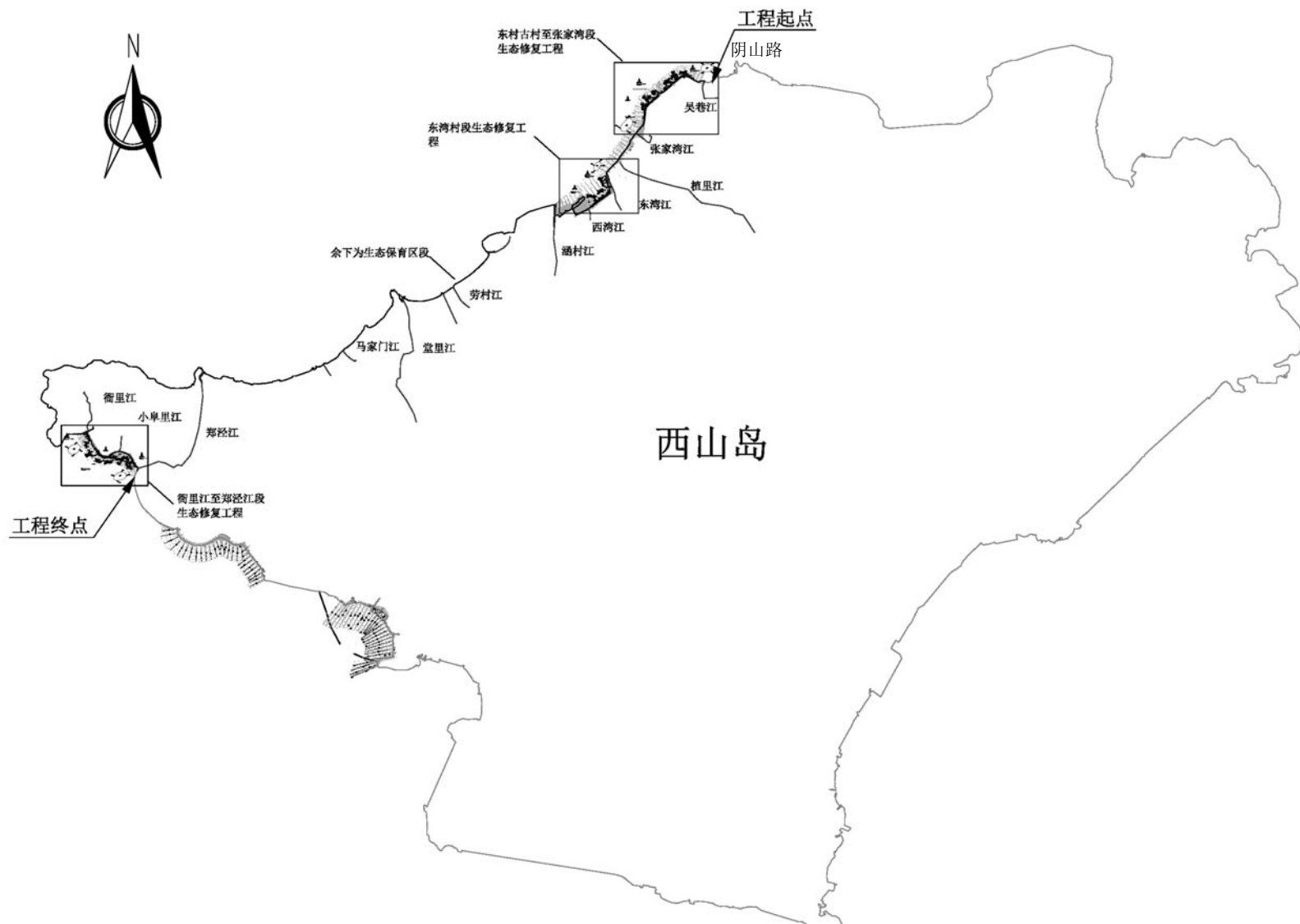


图 2-1 工程总平面示意图

2.1.3 设计方案

波浪是造成湖滩侵蚀的主要动力因素。由于波浪和湖流的共同作用，尤其在近岸破碎波浪掀泥（沙）和湖流输泥（沙）情况下，部分侵蚀泥沙向外扩散运移，造成湖滩前缘的不断淘刷后退，威胁着植物生长和环湖堤岸安全。

本工程大部分区段滨湖区均分布有一定规模的芦苇带，能起到较好的削减湖区风浪、保护岸坡稳定的作用，而且正常演替的水生植物群落也为水生生物提供了良好的栖息场所，有助于生物的多样性发展，也在一定程度上抑制了蓝藻的爆发。但由于早期人为扰动、湖区风浪冲刷等因素影响，项目区内的东村古村至张家湾段、东湾村段以及衙里江至郑泾江段现状滨湖水域芦苇带已基本萎缩消失，湖区风浪直接冲击临湖岸坡，影响岸坡稳定，也对环岛公路正常通行产生了一定的不利影响。同时，由于生态系统的退化、缺少生物竞争，导致这几处区段受太湖蓝藻影响较大。

故本次拟对该 3 处区段滨湖水域实施重点修复，控制湖区风浪对近岸带的影响、提高沿湖水安全的同时，有序恢复近岸水生生态系统，改善滨湖水域自净能力。

2.1.3.1 重点生态修复段设计

1、平面布置

工程重点对东村古村至张家湾段、东湾村退渔还湖段以及衙里江至郑泾江段开展水生态修复，在充分利用区段内退渔还湖水域、湖湾等自然条件基础上，修复 3.1km 环岛岸线外侧滨湖水域生态环境，修复滨湖水域面积 22.04 万 m²。

生态修复措施主要包括外围消浪带构建、湖滨水域生境（包括浅滩、深水区及开放水面区）营造等，以及水生植物系统恢复。各区段主要分区汇总见表 2-2。

表 2-2 各区段地形塑造分区情况汇总表

序号	区段名称	水域面积 (万 m ²)				小计
		工程措施区			无工程措施区	
		消浪带	浅滩区	深水区	开放水面区	
1	东村古村至张家湾段	0.66	0.73	2.75	1.18	5.32
2	东湾村退渔还湖段	0.50	0.80	1.13	6.34	8.77
3	衙里江至郑泾江段	0.73	0.53	3.00	3.69	7.95
合计		1.89	2.06	6.88	11.21	22.04

2、生境修复及营造

风浪引起的湖水扰动导致水中悬浮物浓度上升，水体透明度下降，从而影响水生植物生长，同时，风浪也会影响堤岸和近岸区域的基底稳定性，并进一步影响水生植物的生长和分布。因此，有必要采取消浪措施削减波浪的淘刷和促进近岸浅滩的形成。

(1)消浪带设计

消浪技术是湖泊整治的一项重要措施。由于防洪、通航等需求，大部分湖泊原有的自然岸线都被改造成直立硬质堤岸，导致湖泊波浪、水体透明度、水位和水深等与水生植物生长密切相关的条件发生了根本性改变，水陆交错带已经消失或正在消失，水生植物也逐渐消亡，造成湖泊湖滨带生态系统的缺失，破坏了湖泊的生态平衡，威胁着湖泊的生态健康。

①平面布置

消浪带主要布置于各区段湖滨带外侧，离岸距离约 50~100m 左右，

以减小湖区波浪的风区长度，降低冲击滨湖水域的风浪波高，起到削减外湖区风浪、营造内部相对静水环境、提高水体透明度的作用，同时适当拦挡外围蓝藻等侵袭。消浪带整体呈带状分布，各消浪带之间预留水道与外侧湖区自然连通。

湖区风浪平均波高与风区长度、水深及风速等因素有直接关系，消浪带的布设可有效控制风区长度，削减风浪波高。吉红香、黄本胜等通过设计 1:10 的正态概化模型，对植物带影响波浪传播的效果进行了试验研究。研究成果显示，植物消浪带在降低风区长度的基础上，通过植物表面及植物间空隙吸收波浪能量，发挥明显的消浪作用；同时消浪系数随着植物带宽度的增大近似呈线性增大，其中植物带在 5m 宽度时消浪系数在 0.3 左右，植物带宽度增大到 20m 时消浪系数就能达到 0.8~0.9，如果提前滩地及植物带足够宽，消浪系数可以接近 1.0。

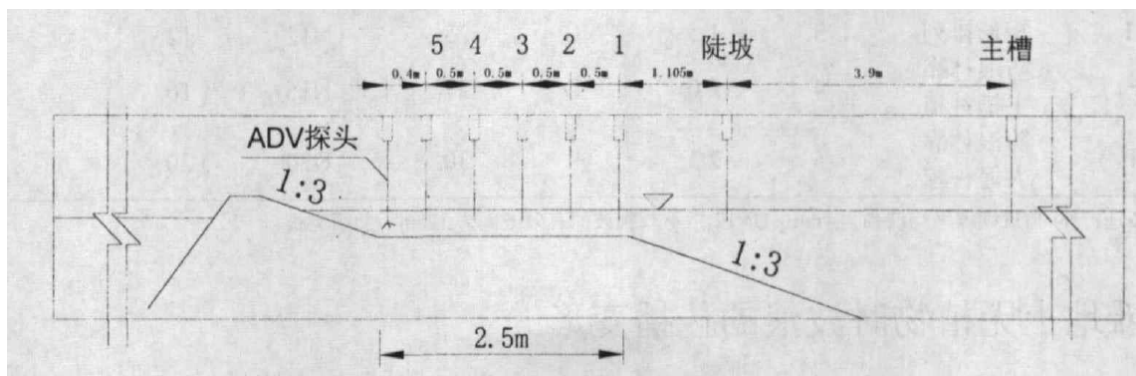


图 2-2 概化模型布置图

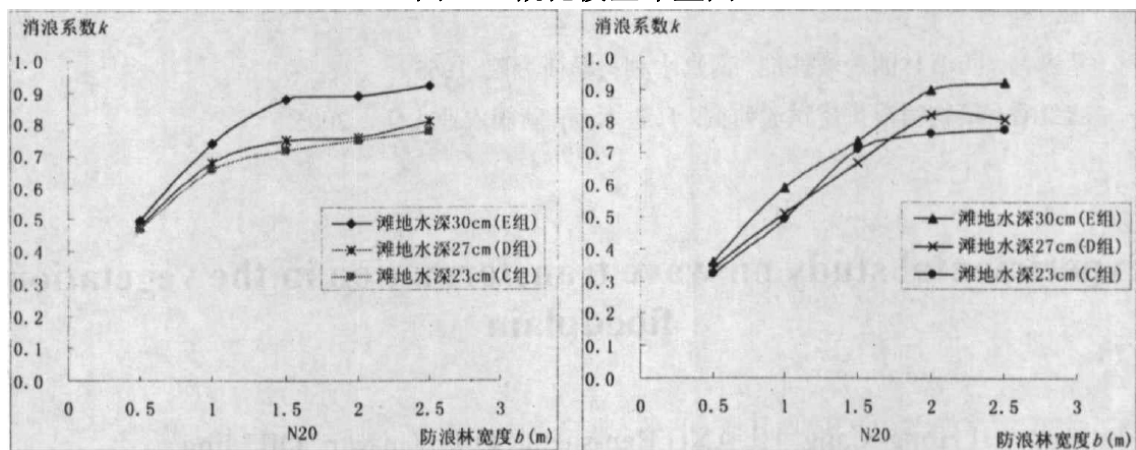


图 2-3 同一波高条件下植物带消浪系数与种植宽带宽度关系

另参考本地区其他已实施的类似案例经验，如阳澄湖生态修复工程布设消浪带宽度在 8~25m 左右，并综合考虑本工程项目区本底条件、设计规模及投资情况等因素，本项目拟定各消浪带宽度为 10~30m，共布置消浪带面积共计约 1.89 万 m²。

②断面设计

结合湖区的现状滩地高程及功能要求，本次消浪带采用常见的潜堤型式，即消浪带主体结构均位于常水位水面以下。考虑到太湖湖区风浪较大，对近岸带冲击及扰动影响较大，为持续发挥消浪带削减风浪作用，保证临湖侧驳岸以及环岛公路基底的安全稳定，同时提升近岸湖区水体透明度，营造适宜植被恢复的生境条件，本次消浪带外侧主要采用格宾网箱防护，内侧以营造浅滩地形为主。

消浪带采用 150×150cm 规格的格宾网箱作为主要外围防护，网箱顶面设计高程为 2.80m。格宾网箱迎湖侧采用间打梢径 14cm 的松木桩进行定位和防护，桩长为 6m，定位桩初期桩顶高程控制在 4.00m，桩间距为 1m，内挂土工格栅及土工布，起到施工期的消浪防护作用。考虑到消浪带将发挥减小波浪风区长度，消减大部分破碎波的作用，为保证消浪带整体结构稳定，待消浪带植物根系牢固后，设计将定位桩桩顶沉桩至 2.80m。格宾网箱内侧结合项目区内部地形整理营造土堤，土堤顶高程为 2.80m，土堤内侧边坡以 1:5 坡比顺接现状湖底，坡顶四周采用单排密打梢径 10cm 松木桩防护，木桩桩长 3m 或 4m，木桩初期顶高程为 3.20m，后期待植物成活后（2 年内）桩顶控制至 2.80m，持续发挥保滩固土的作用。土堤顶面铺设 30cm 厚格宾毯进一步固土防护，格宾毯宽 5m，毯顶高程为 2.80m。

工程共布置消浪带格宾网箱长 1.78km，布设定位桩 1796 根，土堤内侧施打防护木桩长度总计 1.04km。

(2)内部地形营造

湖滨修复区在充分利用现状湖底地形的基础上，因地制宜地恢复营造适合湖滨带生物恢复、深浅错落的水下地形，主要设计浅滩区、深水区 and 开放水面区等多种地形，在上述地形组合下，形成深浅不一的内部水流通道和漫滩，提高近岸滨湖水域生境的多样性，为水生动植物的栖息和生长创造良好的条件。

根据水生植被生长的适宜水深要求，本次浅滩滩面设计高程控制在 2.60~2.80m，另为营造适宜水生动物栖息的多样性生境条件，局部滨湖区设置深水区，深水区设计底高程为 0.50~1.50m，其余水域作为开放水面区维持现状湖底高程。项目对湖滨内部水域实施地形整理，总面积约 20.16 万 m²，其中营造浅滩区面积为 2.06 万 m²，深水区 6.88 万 m²，开放水面区面积为 11.21 万 m²。

浅滩区四周采用梢径 10cm 松木桩单排密打防护，根据所在区域土质情况，桩长选用 3~4m，木桩初期顶高程为 3.20m，后期待植物成活后沉桩至 2.80m。为保护沿湖驳岸、道路等基底稳定，同时修复近岸植物带，结合近岸区现状条件，适当布设近岸浅滩带。本次浅滩区共密打防护桩 2.10km。

结合实际测量资料，项目区近岸水域整体水深较浅，为进一步营造地形起伏、深浅不一的生境条件，促进鱼类等水生动物自然繁衍栖息，方案拟设置深水区 7 处（东村古村至张家湾段 2 处、东湾村段 2 处、衙里江至郑泾江段 3 处），深水区水深深度维持在 1.5~2.5m，可

丰富滨湖水域水下流态，同时提供水生生物赖以生存的生境条件。方案共布置深水区面积为 6.88 万 m²。

另工程对现状水下地形及水深较适宜沉水植物生长的大部分水域以维持现状的开放水面为主，不对该区域进行地形改造。维持开放水面区总面积为 11.21 万 m²。

3、水生植物群落构建

(1)水生植物种植

湖滨带水生植物群落构建包括外围消浪带、内部浅滩区以及部分开放水面区的植物配置及恢复。其中消浪带及浅滩区域主要恢复挺水及浮叶类植物，同时考虑到项目区现状沉水植物种源分布较为丰富，本项目仅对局部扰动区域进行人工恢复土著物种，总体以自然恢复为主。

本项目共恢复各类水生植物总面积约 6.14 万 m²。

2.1.4 施工方案

1、总体方案

工程采用水上施工。工程开工前，对原设控制点、中心线复测，布设施工控制网，要作好定期检测。土方施工前在施工区两侧外围布设临时防污拦挡，控制施工扰动影响范围。

工程主要施工工序为放样定位，确定消浪带、浅滩及深水区位置→施打定位桩→水下地形整理→安装格宾网箱→修整滩面造型→组装格宾毯→施打防护桩→水生植物种植→拆除临时措施→养护。

2、施工工艺

(1)土方施工

本工程土方施工主要涉及生态修复区水下地形整理。水下地形整

理施工主要采用环保型的抓斗式或铲斗式挖泥船，并配备合适的运输船只进行土方调运；考虑到滨湖水域水深较浅，水下地形整理的同时需预留船只通行线路，产生土方全部用于本项目水下地形整理。

水下地形整理采用反铲式抓斗挖泥船带水施工，土方进行适当压实，压实度满足种植人员可上去作业。考虑水上施工的特点，结合类似工程经验，项目施工期按地形整理高度的 10~15% 预留沉降量，本项目预留沉降量 20~30cm，可根据实际观测情况适时调整，确保完工验收时标高满足设计要求。

(2) 生境修复

① 清杂

在生境营造工作之前，首先需将项目区域残体、垃圾等污染物进行清除，可采用人工与机械相配合的方式。

② 格宾施工

格宾防护采用水上施工。首先，在船上平台组装格宾网箱到位，然后均匀地填充石料，控制每层投料厚度在 30cm 以下，顶面填充石料宜适当高出网箱，且必须密实、空隙处宜以小碎石填塞，且格宾网笼石块单体直径不得小于 10cm；最后，网箱封盖，先使用封盖夹固定每端相邻结点，再加以绑扎。放样定位，确定网箱位置，并设立标志；采用船上平台吊机，分节吊装格宾石笼到位。

(3) 水生植物种植

土方工程实施完成后，进行水生植物的种植，本工程选用金庭地区太湖常见植物物种，且考虑到对蓝藻等化感抑制作用，挺水植物主要配置芦苇、花叶芦竹等，同时考虑项目区局部段周边景观需求，少

量配置黄菖蒲、荷花等品种。

①水生植物选苗、保存及运输

水生植物的挑选：水生植物质量的好坏直接影响着水体景观和水处理效果，水生植物质量应符合质量标准 and 设计要求，选择根、茎发育良好、植株健壮、无病虫害的植株。

水生植物起苗：起苗时根部适当保留一些胎泥，以保护根在运输过程中不易受到损伤，且移植过程水分也不易损失。

装运、卸苗：装、运、卸植株的各环节均应保护好植株，轻拿、轻放。不宜长时间挤压，运输过程应特别注意保持根部湿润。

②水生植物植栽

种植前修剪：为保证挺水植物的成活率，应进行适度的修剪，修剪时注意留芽的位置，对已完全长成的水生植物，弃茎叶 2/3 以上、留 1/3 或更少的茎叶连带根进行种植，对于刚发芽的挺水植物不必修剪。考虑工程采用带水施工，水生植物栽植时应根据实际水位，选用合适的规格大小的植株，确保栽植后的植物株身正常生长。

种植时间选择：大多数水生植物都可以在其生长期种植，一般选择在蒸腾量小和有利于根系及时恢复的时期。本工程植物种植施工建议在春季开始，并在汛期前完成水生植物种植。

种植方法：根据设计图纸进行定点放线，划定种植区域；植物种植宜选择在春秋进行，种植方式采用分株和扦插等常用方式，沉水植物种植前区域外围可临时布设渔网等防鱼设施。

(4)临时防污拦挡

考虑到本工程涉及生态敏感区域，工程在施工时，需对重点修复

区部分外围（预留船只通行间距）布设临时防污拦挡，控制施工扰动等对周边环境的影响。土建施工完成后将全部进行拆除。

临时防污拦挡主要由镀锌钢管桩、防渗土工布和成品喷塑钢丝网组成。拦挡施工时，首先进行镀锌钢管桩施打，间距为 4m，桩顶高程控制在 4.00m，桩长暂定为 4m（可根据实际土质做适当调整），桩间自桩顶安装成品钢丝网至湖底，钢丝网上布设防渗土工布，土工布水下横铺不少于 1m，端部采用袋装碎石间隔压住固定。待工程土建施工结束后，采用水上作业拆除防污拦挡，恢复湖区水域。

(5)水生植物维护管理

根据相关法律法规及条例规定，苏州市湿地保护管理站和吴中区相关职能部门负责生态修复工程的组织、协调、指导和监督管理工作，金庭镇人民政府具体负责水生植被的日常管理工作。

①水生植物维护与管理

主要对水生植物进行栽培、维护、调控与管理，防止沼泽化，并控制外来物种。

3 至 4 年对植株群进行一次分株。当湿地中水生植物繁衍过多，使植株日照不足、通风不良，妨碍生长且易发生病虫害，需除去植株外围部分叶片或拔除部分植株。

日常及时清除杂草和枯枝落叶，避免沉积水底形成新的污染，保证群落结构的稳定。发现病虫害要及时防治，以防蔓延，加强引种的检疫工作，避免引入新的病虫害。

②水生植物的收割管理

水生植物的收割管理也是整个生态修复系统运行管理的重要内

容，合适的收割措施既能转移出植物中的营养物质，又能利于植物的恢复和生长，提高污染物氮、磷的去除率。

对于以多年生挺水植物为主的水生植物系统，植物收割一般可采用一年收割两次。大部分植物（如芦苇等）第一次收割适宜安排在秋季8月下旬至9月上旬，第二次收割时间适宜安排在春季2月底至3月中旬，对于枯萎较早且枯萎后地上部分容易倒伏的植物，收割时间可以适当提前。通过科学修剪，避免造成二次污染，破坏水体生态系统。

③水生植物的处置管理

植物残体的处理应遵循无害化、减量化、资源化原则，结合苏州地区相关产业结构，合理选择处置方式。1) 无害化原则：在水生植物生长末期及时收割并移出水体，以避免因植物腐烂对水体造成二次污染；2) 减量化原则：水生植物含水量较高，需进行减量化处理，具体措施为选择边坡和道路等空间，晾晒脱水后转运，亦可专门设置堆肥场；3) 资源化原则：水生植物植株可作为工业原料、饲料、燃料等进行资源化处理。如收割后的植物可经粉碎后泼洒到田野表层随耕入土或其他有机肥料制作成有机复合肥料；维管束比较坚硬的挺水植物可用作造纸原料予以加工利用。

本项目水生植物的收割管理将纳入吴中区太湖湿地保护、芦苇收割管理、蓝藻水草打捞管护、沿岸水体保洁、饮用水源地保护的“五位一体”综合管理机制并配套相关资金费用，确保长效管理。

2.1.5 土方平衡

本工程土方施工主要涉及水下地形整理，以营造消浪带、浅滩区

及深水区等不同生境，7处深水区的营造将产生多余土方合计约5.49万 m^3 （包括各区段预留船运通道浚深土方约0.30万 m^3 ），方案设计该部分土方将全部回用于项目自身消浪带、浅滩等水下地形的营造，项目建设过程中不再外进土方，严禁使用外来土料。

2.1.6 施工进度安排

工程施工工期：计划自2022年9月底完成施工准备，2022年10月开工，至2023年3月完工。其中2022年10月~2023年1月完成土建施工（并拆除临时防污拦挡），2023年2月~3月为植物种植施工，植物种植完成后进入养护期。

为进一步保证植物正常生长成活，养护期内保留桩间土工布等临时防浪措施，至水生植被顺利成活后将予以拆除，保留时间确保不超过2年。

2.2 湖泊基本情况

2.2.1 地理位置

太湖位于江苏省南部、太湖流域中部，湖泊南北长68.5km，东西平均宽34.0km，其中江苏省境内现有自由水面面积2382 km^2 （对应太湖多年平均水位），占全湖自由水面面积99.8%，太湖湖底地形平坦，平均高程约1.10m，设计洪水位4.80m，相应库容为83.3亿 m^3 。

太湖生态岛位于吴中区西部，地处太湖中央，生态优势突出，涉及范围为金庭镇区域范围的西山岛等二十七个太湖岛屿和水域，其中陆域面积84.59 km^2 ，人口4.5万人。

本次拟建水生态修复工程位于金庭镇西山岛北部及西部，项目东起阴山路，向西延伸至慈里江河口以西段岸线外侧太湖水域，涉及环

岛岸线全长约 14km。



图 2-4 生态岛地理位置图

2.2.2 水文气象

1. 气象

项目区地处北亚热带南缘，为亚热带季风气候，冬季受来自西北大陆的寒冷干燥的冬季风侵袭，夏季受来自海洋的温暖潮湿的夏季风控制。春、秋两季是冬、夏季风交替的过渡季节，属湿润性季风气候。本地区具有干湿冷暖、四季分明的气候特点，雨水充沛，无霜期长。

本地区多年平均气温 15.8℃，最高气温 40.8℃(2013 年 8 月 7 日)，最低气温-9.8℃(1958 年 1 月 16 日)；多年平均降水量 1161.7mm，年最大降水量 1712.5mm（1999 年），年最少降水量 705.2mm（1978 年）；多年平均水面蒸发量为 998.5mm；多年平均风速 3.4m/s，全年主导风向为东南风，夏季主导风向为东南风，冬季主导风向为西北风。

2.水文

太湖周边水位站较多,根据水位代表站洞庭西山(三)站 1955~2016 系列年实测水位资料,太湖多年平均水位为 3.11m,多年平均高水位 3.88m,多年平均低水位 2.59m。其中,历史最高洪水位为 4.97m,发生日期为 1999 年 7 月 8 日;历史最低水位 2.25m,发生日期为 1978 年 8 月 26 日。

经频率分析,洞庭西山站(三)非汛期(11月~次年4月)多年平均水位 3.03m、非汛期 10 年一遇高水位 3.94m、非汛期 5 年一遇高水位 3.81m。

另太湖 50 年一遇设计洪水位为 4.66m,100 年一遇设计洪水位为 4.80m,片区防汛警戒水位为 3.80m。

3.湖流

太湖湖面广阔,又有一定的水深,具有使风浪发生和发展的条件。据有关部门调查太湖的风浪,湖心区大,沿岸带相对较小些;西太湖浪大,东太湖浪小。一般波高 0.4~0.8m,最高达 1.2m 左右,其中风区长是影响太湖波浪波高的一个重要因素。

太湖湖流主要为吞吐流(重力流)和风生流。太湖湖流主要来自西部入湖溇港,在重力作用下由西向东出流。由于太湖为大型碟型浅水湖泊,出入湖河道流量相对较小,除河口局部区外吞吐流形成的湖区流速均较小。太湖湖面开阔,风速大,风生流是太湖水流运动的主要形式。不同风向的风场形成流场差异较大。

在南风持续作用下,西太湖形成两大环流系统,西太湖东部逆时针环流和西太湖西部顺时针环流,在竺山湖、梅梁湖、贡湖和东太湖

湖湾亦形成局部环流；在西山的西南侧也存在一对顺时针和逆时针小环流；在西山的北侧也同样存在一对顺时针和逆时针小环流；在北风持续作用下，湖区和湖湾环流分布大小基本与南风一致，但湖流与南风相反。特别是在北风情况下，阴山路以西段为中部 2 处湖区环流的相交点，2 处湖流累加，自北向南直接冲击环岛岸线，对沿岸浅滩及现状堤岸稳定等均有较大影响；而在南风情况下，西山岛西侧岸线为西南湖与东南湖湖流的主要冲击岸线，近岸水域受湖流及风浪影响较大。

2.2.3 水系概况

太湖位于太湖流域中部，为平原地区的大型浅水湖泊，是我国第三大淡水湖，具有蓄洪、供水、灌溉、航运、旅游等多方面功能。太湖湖岸线总长 405km，北部与东侧岸线曲折，多岬角与湖湾，自西向东依次分布有竺山湖、梅梁湖、贡湖、漫山湖、胥湖及东太湖等湖湾。

环太湖出入湖河道现有 230 条，其中江苏省境内 171 条，按汛期排水特点，北部直湖港及南部吴淞港以东河道以出湖为主，主要出湖河道有望虞河、太浦河及瓜泾港、胥江、梁溪河等；入湖河道主要集中在太湖的西部和南部，主要入湖河道有新沟河（直湖港、武进港）、新孟河（太溇运河、漕桥河）、殷村港、烧香港、大浦港、城东港等。

金庭镇位于阳澄淀泖区的滨湖区，现有河道共计 127 条（含横山岛及阴山岛内河道）。其中分布于各岛四周、与太湖直接连通的通湖河道共计有 60 条，河道总长约 41.58km，是片区调蓄洪水、排水入湖的主要通道。

项目区内涉及山丘区片多条通湖河道，自北向南主要有吴巷江、张家湾江、植里江、东湾江、西湾江、涵村江、涵头江、劳村江、陈巷

江、堂里江、蛇头江、马家门江、瞳里江、山下江、柯家江、衙里江、小阜里江及郑泾江等，片区河道规模均相对较小，口宽多在 10m 左右。

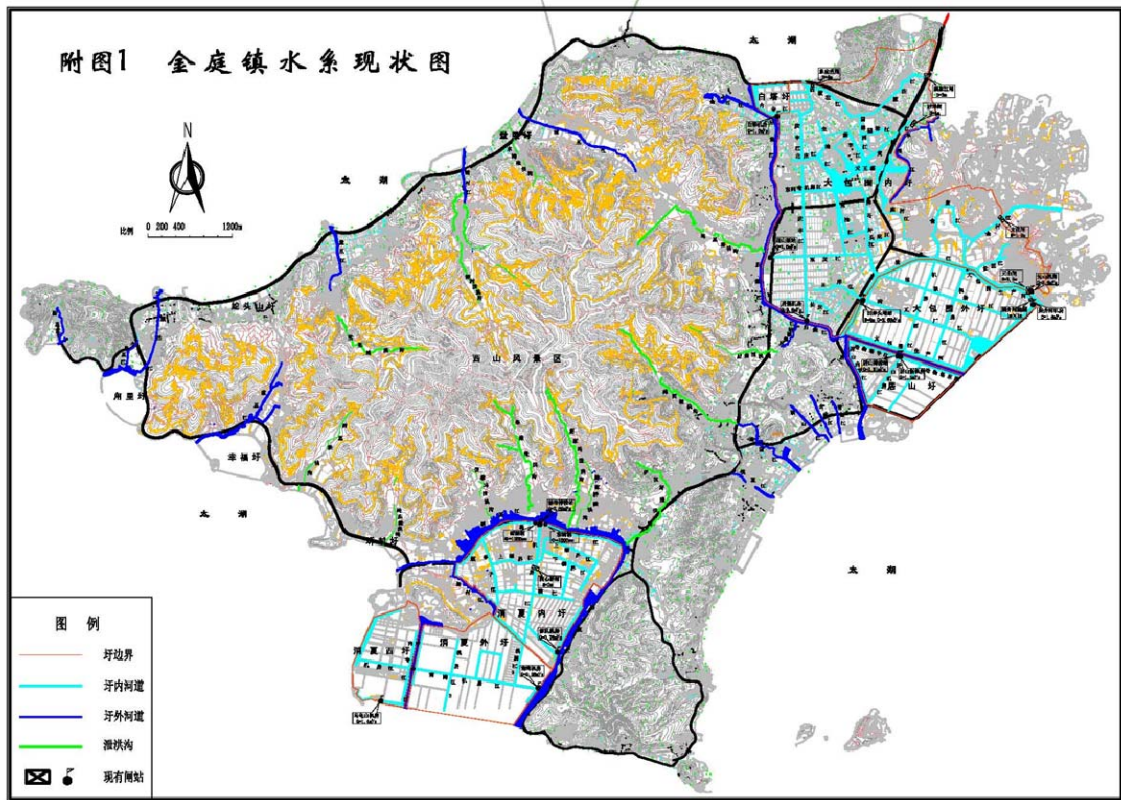


图 2-5 项目区周边水系图

2.2.4 地形地貌、地质

项目区为长江冲积平原，地势平坦，地面标高在 4.5m 左右（吴淞标高）。从地质上来说，该区域位于新华夏和地表为新生代第四纪的松散沉积层堆积。土质以粘度黄土泥土为主，粘性强度较高，第二巨形隆起带与秦岭东西向复杂构造带东延的复合部位，属原古代形成的华南地台，质地紧实。

根据本次钻孔资料分析，项目区本次勘察深度范围内，主要地层为淤质土和粘性土。根据不同土层的工程力学性质特征，共分为 5 个工程地质层，可进一步细分为 7 个工程地质亚层，各土层及土力学参数见下表：

表2-4

土力学参数一览表

层号	土层名称	重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	含水率 $\omega(\%)$	孔隙比 $e_0(\%)$	液性指数 I_L	固结快剪		承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	渗透系数经验值 $k(\text{cm/s})$
						c_{cq} (kPa)	φ_{cq} (°)		
① ₁	填土								
②	粉质黏土	19.0*	31.0*	0.95*	0.95*	20.0*	10.0*	100	5.0E-6
③	淤泥质粉质黏土	18.0*	39.0*	1.10*	1.40*	16.0*	8.0*	50	5.0E-7
③ _a	粉质黏土夹粉土	19.0*	31.0*	0.90*	0.90*	20.0*	10.0*	100	8.0E-6
④	黏土	20.0*	27.0*	0.82*	0.25*	50.0*	15.0*	170	5.0E-7
⑤	粉质黏土	19.5*	32.0*	0.95*	0.70*	30.0*	13.0*	130	5.0E-6

2.2.5 经济社会

苏州市、吴中区两级共同的重要战略部署太湖生态岛建设，金庭镇紧抓时代机遇，坚持生态优先、绿色发展，开拓创新、全力推动“生态+农文体旅”产业融合发展，高标准规划建设“低碳、美丽、富裕、文明、和谐”的生态示范岛。

2021年以来，金庭镇以太湖生态岛建设为工作核心，聚焦太湖生态岛建设“一号任务”、高质量发展太湖生态岛建设“第一要务”，扛起“生态”和“发展”两大主责主业，开展生态环境导向的开发(EOD)模式试点工作，运用基于自然的解决方案(NbS)理念来推动生态修复，统筹推进经济社会高质量绿色发展，政策条例、规划编制、项目推进、招商引资、环境整治等各项工作稳步推进。全年实现地区生产总值24.55亿元，地方一般公共预算收入1.35亿元，完成全社会固定资产投资5.4亿元。

2.2.6 滨湖区现状

项目区位于金庭镇西山岛北侧及西侧太湖湖区，涉及岸线东起阴

山路，向西延伸至慈里江以西，沿线环湖公路已贯通。

1、堤岸现状

项目区环湖岸线全线已基本建成驳岸防护，由于沿湖风浪冲刷严重，沿线主要采用直立式硬质挡墙及抛石护坡等型式，其中：

①阴山路至张家湾段

环湖公路已全线贯通，临湖侧采用直立式高挡墙，型式主要为重力式砼挡墙，墙顶高程在 7.0m 左右，与太湖水面落差较大。环湖公路临近太湖水域，仅绿化带相隔，绿化带宽约 2~5m。

②张家湾至涵头村段

环湖公路临湖侧主要为农业种植区及鱼塘，公路距离太湖水域约 100~300m；临湖侧防护主要采用抛石护坡及浆砌块石挡墙，墙顶高程在 4.9m 左右；

另东湾村段部分临湖鱼塘片目前已完成退渔还湖整治，形成开阔湖湾，还湖区域与太湖水面自然连通，退湖区沿岸已采用硬质挡墙防护，与环湖公路通过绿化带相隔；

③涵头村至马王山段

沿线均采用硬质驳岸防护，墙顶高程在 4.9m 左右；环湖公路临近太湖水域，沿路绿化带规模相对较大，宽度约为 10~25m 不等，栽植有黄杨、迎春花等灌草类植被。

④衙里江至慈里江以西段

沿线采用直立式高挡墙及干砌块石防护，墙顶高程在 6.5~7.0m，与太湖水域间仅绿化带相隔，绿化带宽约 5~15m，栽植有香樟、黄杨、迎春花等植被。

3、近岸湖区现状

(1)湖区水下地形

项目区位于太湖近岸湖区，根据实测地形资料显示，沿湖大部分区域湖底高程在 1.00~3.30m，整体呈近岸高、外湖区低的趋势。各重点修复区段水下地形详述如下：

①东村古村至张家湾段

该段近岸湖区水下地形整体较为平缓，以横山路为界，路以北湖区水深较之以南湖区更深。其中，路以北湖区近岸高程多在 1.7~2.3m，小部分现状浅滩区高程在 3.3m 以上，离岸 50~80m 水域湖底高程多在 1.7~1.9m；路以南湖区近岸高程多在 2.2~2.6m，小部分现状浅滩区高程在 3.3m 以上，离岸 50~80m 水域湖底高程多在 1.9~2.3m。

②东湾村段

该段湖区原为鱼塘退让而形成，整体水深较浅，水下地形也较为平缓。湖湾内近岸高程多在 2.5~3.0m，小部分现状浅滩区高程在 3.3m 以上，离岸 50m 以外水域的湖底高程多在 1.9~2.6m。

③衙里江至郑泾江段

该段近岸湖区水下地形呈现明显的近岸高，外湖区高程较低的特点。沿湖近岸区域（离岸约 20m）湖底高程多在 2.0~2.6m，小部分现状浅滩区高程在 3.3m 以上；外湖区湖底高程多在 1.0~1.5m，水深相对较深。

(2)水生态现状

根据现场调查，张家湾段、涵头村至马王山段沿线现状分布有宽度在 30~100m 不等的芦苇等水生植物带，长势较好，群落整体连续性

也较好；

东村古村至张家湾东段：沿湖现状基本无水生植被分布，同时高挡墙与现状湖面呈现较大落差，亲水性较差；同时受风浪冲刷等影响，近岸区域水体透明度不高。

东湾村段：还湖区域水深相对较浅，但由于早期渔业活动等影响，导致现状水生生态系统退化明显，现状湖区基本无大型维管束植物种群；同时现状湖区呈凹型，受风向等影响，容易造成蓝藻集聚。

衙里江至郑泾江段：整体呈湖湾状，现状近岸湖区仅在小阜里江河口两侧有一定的芦苇分布，其余区段基本无维管束植被分布；

湖湾区域水面较为开阔，承汇衙里江、小阜里江及郑泾江等通湖河道入湖来水，入湖污染负荷较大，个别时期容易发生蓝藻水华现象。

2.3 现有水利工程及其他设施

1、现有水利工程

随着近年来的水利工程建设，金庭镇防洪排涝格局已基本形成，主要分为山丘区和圩区两种布局。

金庭镇圩区片位于镇域东部和南部，包括金庭包围片、消夏片，地势低洼，依靠联圩圩堤和口门建筑物，抵挡外河洪水和排除圩内涝水。至 2015 年，镇内 7 个联圩防洪圩堤除大包圩内圩的幸福江段外，其余均达到设计标准，堤顶高程为 6m，顶宽为 4m。

本项目影响范围内不涉及圩区堤防，主要涉及沿湖驳岸，驳岸型式主要为浆砌块石挡墙，墙顶高程为 4.8~7.0m。

2、其他设施

项目区影响范围内涉及其他设施主要为西山岛环岛公路（含跨通

湖河道桥梁 7 座)。

2.4 相关规划要点和实施安排

2.4.1 太湖流域综合规划（2012-2030）

由太湖流域管理局于 2010 年组织两省一市有关单位联合编制。

规划确定 1991 年、1999 年为新的降雨典型年。流域防洪标准提高到 100 年一遇，充分利用太湖调蓄，妥善安排洪水出路，完善洪水北排长江、东出黄浦江、南排杭州湾的流域防洪工程布局。规划 100 年一遇太湖防洪设计水位 4.80m。

湿地生态修复与保护：加强流域内湿地的生态保护和修复，建立湿地自然保护区，加强湿地生物多样性保护，修复生态服务功能。实施湿地公园建设工程，在湿地景观丰富的地区及已被破坏的湿地区域实施人工湿地恢复，将湿地公园、生态旅游、生态教育功能有机结合起来，合理开发利用。

实施环太湖湖滨湿地保护与恢复工程。在太湖环湖湖滨适宜区域恢复约 100m 的湖滨湿地植物带，建立苏州东太湖、无锡贡湖湾湿地自然保护区。在出湖和入湖河道口、重要水源区域根据湖滨水深情况恢复湿地植被带 50~100m。

2.4.2 太湖流域水环境综合治理总体方案

治理分区：根据不同区域对太湖水环境的影响和作用，将太湖流域划分为太湖湖体保护区、江苏上游地区、浙江上游地区和太湖下游地区。其中，太湖湖体保护区域规划科学推进重点水域生态清淤，促进重点区域水生植被恢复，改善湖泊生境，提高湖泊生态功能。

规划目标：到 2025 年，太湖流域水环境综合治理成效持续巩固，

入河污染物大幅削减，滨湖湿地带逐步恢复，水生态环境质量明显改善，力争在“有河有水、有鱼有草、人水和谐”上实现突破；到 2035 年，流域水生态环境根本好转，河湖生态缓冲带得到维持和恢复，生物多样性保护水平明显提升，率先实现流域水环境治理现代化，再现清水绿岸、鱼翔浅底的美丽太湖。

加强重要河湖湿地修复与保护：坚持自然恢复为主人工修复相结合的方式，维持湿地生态系统健康，以水生植被恢复为核心推进水生生态修复工程，因地制宜开展“水下森林”建设试点，根据各分湖区特点对太湖实施分类生态修复。加快开展退渔还湿，科学实施湖荡湿地清淤、水系连通等工程，整体构建环湖生态湿地圈。

2.4.3 江苏省太湖保护规划

1、总体要求

（二）坚强生态保护与修复。继续实施太湖底泥清淤和湖滨带生态修复，着力改善湖泊水质，恢复水域生态，增强水生态系统完整性和稳定性，维护太湖生命健康。

2、生态环境保护与修复

保护目标：湖泊水文条件不断改善，滨湖水生植被逐步重建，水生生物多样性和生物栖息地得到有效保护，太湖富营养程度逐步降低，湖泊生态功能逐步恢复。

总体意见：包括实施水生栖息地和湖滨带生态修复，恢复水域生态功能；打造西山岛、东山半岛和太湖田鸡山、土毛、浮林山等 13 个岛屿生态涵养示范区，实施水生种质资源及生物栖息地保护、岛屿无干扰保护、水下森林恢复以及岸线植被恢复、湖滨带湿地建设等措施。

2.4.4 江苏省“十四五”水利发展规划

2025 年发展目标之生态保护更严格，水生态空间有效保护，水域面积不减少，河湖生态环境加快复苏，河湖功能恢复提升；2035 年发展目标之可享水环境，建成空间融合、河湖健康的水生态治理保护体系，保持河湖空间完整、功能完好，形成“河安湖晏、水清岸绿、鱼翔浅底、文昌人和”的幸福河湖。

开展新一轮太湖水环境综合治理，实施太湖、溇湖、长荡湖等退圩还湖工程，推进污染底泥生态清淤，营造有利于水生态复苏的健康湖盆形态，加快湖湾生态湿地带建设，提升调蓄能力和水环境容量。

2.4.5 江苏省湿地保护规划（2015~2030 年）

总体布局：对于太湖流域湿地区，在太湖、溇湖、长荡湖、阳澄湖、昆承湖、澄湖、漕湖等流域内重要湖泊开展退田（圩）还湖（湿），扩大湖泊面积，逐步恢复湖泊生态功能；对太湖湖滨、区域内其他关键湖泊、出入湖河道等重点湿地区域退化湿地进行恢复治理，结合城镇化进程、农村生态环境治理等开展农业种植养殖区和居民集中区小型湿地治理，恢复区域湿地生态功能，促进农区和居民集中区生态环境改善。

湿地生态修复重点工程：对面积减少和生态功能退化的湿地，通过湿地植被恢复、栖息地营造、生态廊道建设、湿地污染防控、有害生物防治等生态工程措施，恢复扩大湿地面积，提升生态功能，逐步遏制湿地面积减少和湿地功能退化不利趋势。2021-2030 年，重点加强太湖等重要湖泊生态修复，实施湖泊湿地修复工程 33 处，修复湖泊湿地面积 1.7 万公顷。

2.4.6 苏州市“十四五”水利发展规划

共促太湖精维护，强化太湖生态安全保障，统筹研究生态清淤、滨岸带修复和资源利用，开展太湖生态修复、生态清淤、水生植物养护修复等专题研究，推进太湖水质改善和生态系统恢复。实施滨岸带修复，促进太湖水质改善和生态系统恢复，实现生态保育、水体净化、护坡固岸和经济美学四大功能。协同配合推进太湖生态岛建设。

2.4.7 苏州市湿地保护规划（2016-2030）

以建设“健康的生态湿地城市”为目标，注重长期的生态效益，构建明确的湿地分级分类保护体系。维持并逐步提高湿地生态特征和生态服务功能，提高自然湿地面积所占的比例，提升湿地水环境质量，保护和提高生物多样性。

西南部太湖湿地分区：该区为湿地严格保护片区，重点处理好核心湿地生态功能保护与太湖乡村旅游之间的关系。全面保护和恢复湿地植被，构建生态岸线，形成较为完善的太湖湿地生态系统。重点开展生物多样性保育、原生态湿地保护、港湾退化湿地恢复和湿地生态补偿工作，适度发展乡村生态旅游。建立湿地自然保护区，并培育为国际重点湿地。

保护重点：强化湖滨湿地生态功能建设。进一步优化湖滨湿地植被，解决区段围垦、硬化堤岸工程等问题。重点种植芦苇等水生植物，加快恢复湿地生态功能，促进太湖水环境的改善。

2.4.8 太湖生态岛发展规划（2021-2035年）

2021年9月29日，《太湖生态岛发展规划（2021-2035年）》于太湖西山岛正式发布，作为未来一段时期太湖生态岛建设的行动指南，

也是编制各类空间规划和专项规划的基本依据。

规划明确提出坚持“低碳、美丽、富裕、文明、和谐”的发展定位，发挥生态岛自然山水生态优势，以更高标准持续推进生态建设和环境治理，建成生态系统完整、生态环境优越、生态功能完善的美丽岛屿。

筑牢优质生态环境基底。实施湖滨近岸带地形重塑工程以及水生植被生境改善工程，降低湖流、波浪扰动强度，抑制底泥再悬浮，为水生植被恢复营造良好的光照条件。引种适应能力强的土著挺水植物群落、浮叶植物群落、沉水植物群落，增加水生植被的分布面积、覆盖度和物种多样性，建成湖滨立体生态湿地，保障太湖生态安全。

2.4.9 苏州太湖生态岛水环境综合整治提升规划（2022-2035年）

围绕“山地流域为源、河道沟塘为流、农田湖滨为汇”，推动系统治理与保护联动并进，以“高质量防治城乡源头污染”、“高品质复苏河湖生态环境”、“高标准保障供水安全利用”、“高要求提升河湖监管能力”为重要抓手，推动太湖生态岛水生态环境综合整治提升，实现“水洁净、水灵动、水安澜、水秀美”。

目标：至2035年形成自然系统联动、基础设施完善；联防联控、共建共享；全链条监管，体制机制健全的太湖生态岛水环境可持续发展模式。筑牢优质生态环境基底，水生态系统结构更加完整稳定。充分展现水生态环境优美、水生态空间优质、水生态系统健康、水资源调控生态。

高品质复苏河湖生态环境——坚持山水林田湖草系统治理理念，依托生态岛自然环境，推动流域保护联动并进，统筹“山—河—湖—

田”协同治理，复苏河湖水系生态功能，恢复生物多样性，筑牢优质生态环境基底。其中提出滨湖水域生态修复，重点开展环太湖湿地带建设，以自然保育为主、生态修复为辅的原则，结合岸线功能分区布局，因地制宜实施环太湖湿地带修复建设。

3 湖势演变

3.1 湖泊岸线演变

1、环太湖岸线

太湖位于长江三角洲的南缘，古称震泽、具区，是中国五大淡水湖之一，横跨江、浙两省。对于太湖的形成和演变尚无一致看法，其中“泻湖说”指出由于大江淤积而导致了太湖的形成。长江三角洲地区的太湖、阳澄湖、淀山湖等湖群原先是与海相通的大海湾，由于扬子江与钱塘江向东延伸与反曲，致使部分海面被环抱于内遂成内海，两侧诸山水流不断注入，冲淡了其内海的水成为淡水湖。

太湖的演变与治水密布可分。早在距今 4000 年以前，就有大禹导“三江五湖”之水入东海的传说。商末吴太伯在无锡梅里建立吴国，开渎从事农业生产。春秋战国时期、“六朝”围湖造田，经营屯田，加快了太湖地区的农业和手工业的发展。唐、五代是太湖水利的全盛时期，初筑江堤、开浚河浦，建塘浦圩田；至宋、元、明、清、民国时期，由于大量垦荒围湖，加之战乱影响，虽也做了一些水利工程，但水利面貌并无较大改观。

至新中国成立后，太湖地区才重新开始兴修水利，筑堤塘、疏河道。建国初期，国家集中力量修整加固圩堤；1957 年开始进行太湖流域规划，提出建设太浦河、望虞河和太湖控制线的“两河一线”工程；另按照 1959 年编《江苏省太湖地区水利工程规划要点》和 1977 年编《太湖复堤工程规划》修建部分老堤。1991 年大水后，进一步新建及加固环太湖大堤，其中江苏段长 217km；至 1999 年再次经历大水后，江苏和浙江分别对环太湖大堤进行了加固。截至目前，环太湖防洪格

局已基本成型，江苏省境内太湖环湖岸线全长 373.65km（按临水边界线统计），其中环太湖大堤长 234.5km，环湖岸线趋于稳定。

2、环西山岛岸线

西山岛位于太湖东部，是全国淡水湖泊中面积最大的岛。明《姑苏志》载：“洞庭山，在太湖中。一名包山，以四面水包之，故名；或又谓包公尝居之（陶隐居云包公为句容人鲍靓）。”《水经注》作苞山。岛东北有洞山、庭山，故称洞庭山；因与东山相对，称西洞庭山、洞庭西山，简称西山。岛因山名，称西山岛。根据江苏省测绘局于 1979 年调绘的西山岛测绘图，多年来西山岛整体岸线较为稳定，项目区段老测绘图见图 3-1~3-3。



图 3-1 1979 年东村古村至劳村段测绘地形图

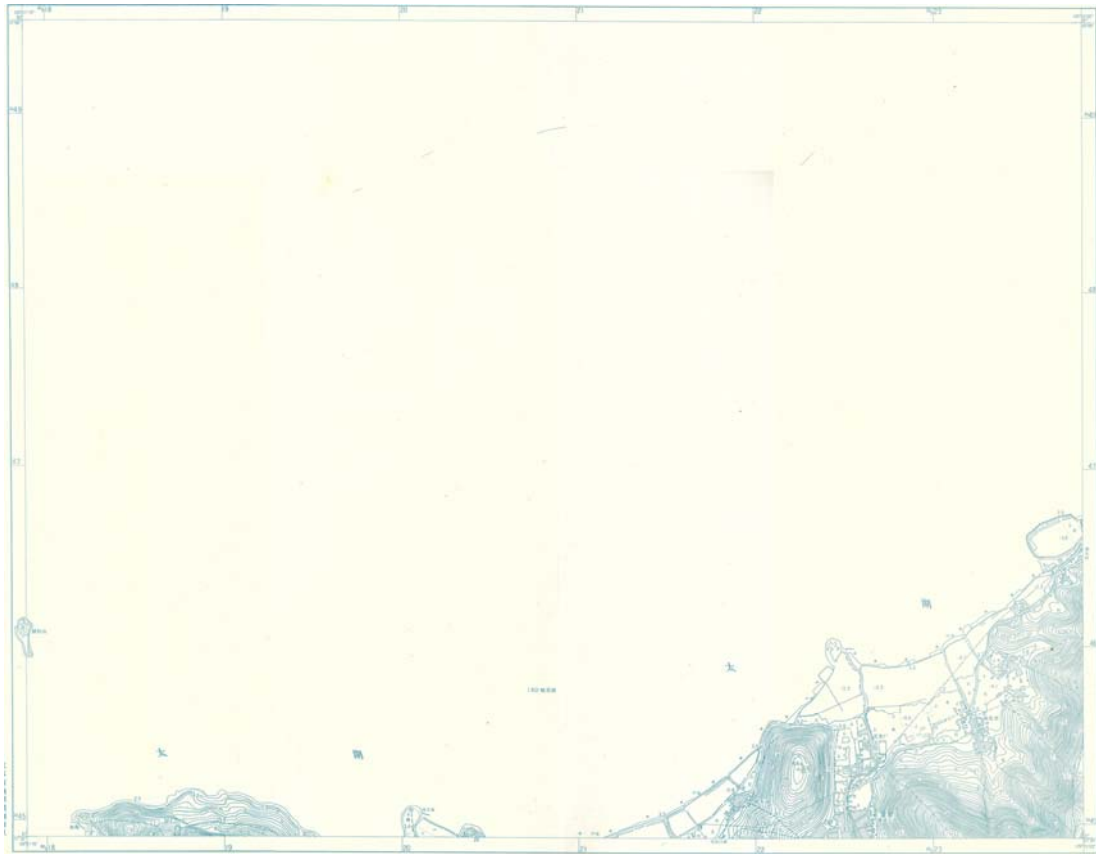


图 3-2 1979 年劳村至马王山段测绘地形图



图 3-2 1979 年马王山至绮里坞段测绘地形图

为进一步提高西山岛沿湖居民的生产及生活安全，金庭镇人民政府近期积极开展圩区建设、防洪提升工程等相关基础设施建设，随着2014年金庭环岛公路的建成通车，整个西山岛沿湖岸线防洪能力大大提升，沿湖基本实现全线驳岸防护，整体湖势已趋于稳定。项目区2014年至2021年卫星影像图见图3-4~3-6。

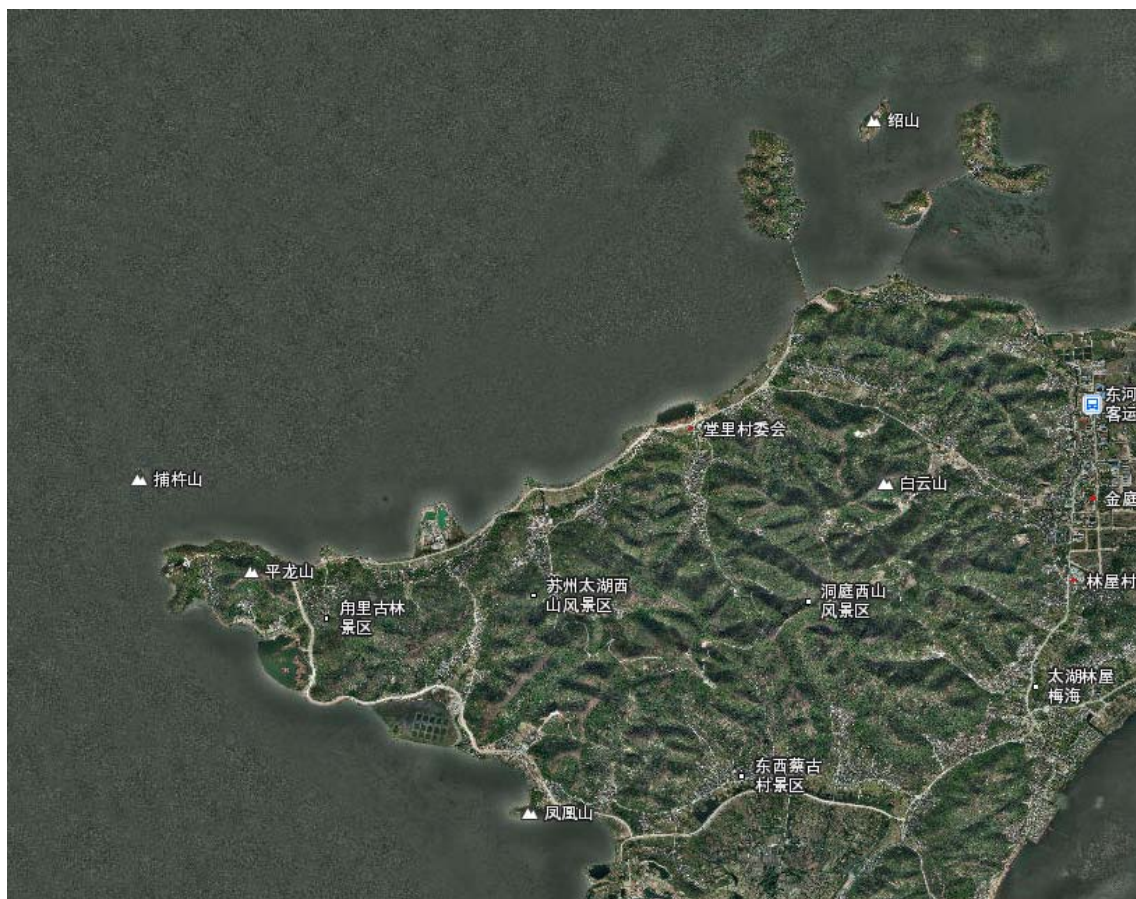


图 3-4 2014 年项目区段影像图

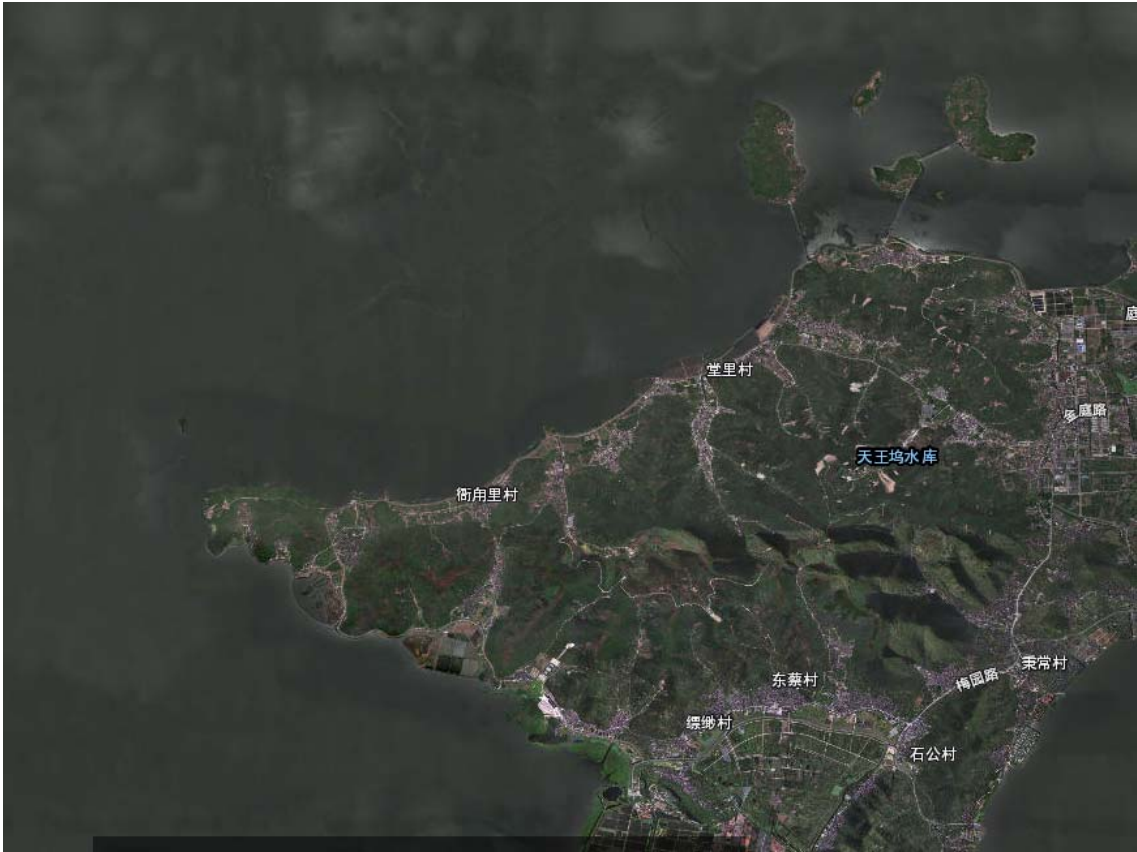


图 3-5 2018 年项目区段影像图



图 3-6 2021 年项目区段影像图

3.2 湖泊演变趋势

根据太湖及西山岛历史演变情况，以及环太湖大堤、金庭环岛公路等工程的实施建设，太湖环湖及环西山岛岸线整体已趋于稳定。

2021年8月，《苏州市太湖生态岛条例》的正式施行，苏州市首次以立法形式保护太湖岛屿生态；同时随着高标准建设太湖生态岛推进，太湖生态岛发展规划、国土空间规划的编制完成，将持续保护太湖生态岛生态本底。本项目实施区域位于现状环西山岛岸线外侧湖区内，项目的建设将有序修复和生态保护湖滨水域，助力复苏近岸水生生态系统功能，在改善近岸湖区水生态环境质量的同时，可进一步削减湖区风浪对环岛岸线的冲刷，有助于稳定现状环岛岸线，据此，环岛的整体湖势将更加趋于稳定。

4 防洪评价分析与计算

4.1 水文分析计算

太湖常水位采用洞庭西山（三）站多年平均水位 3.11m，防洪设计水位采用太湖 100 年一遇防洪设计水位 4.80m；

占水面积按常水位 3.11m 进行统计；

调蓄库容按常水位 3.11m 至设计洪水位 4.80m 进行计算。

4.2 水域占补平衡计算

4.2.1 运行期水域占补平衡计算

本工程实施后消浪带设计顶高程为 2.80m，浅滩顶高程控制在 2.60~2.80m，均位于常水位 3.11m 以下。

综上，工程运行期间不占用湖泊水域面积及调蓄库容。

4.2.2 施工期占用水面计算

本工程采用水上施工。经统计，施工期间共在消浪带及浅滩四周布设梢径 14cm 定位木桩 1796 根、梢径 10cm 防护木桩 31390 根，另布设临时防污拦挡 DN100 镀锌钢管 175 根，其中定位木桩初期顶高程控制在 4.00m，防护木桩初期顶高程控制在 3.20m，各木桩结合土工布等作为消浪措施，以保证水生植物生长初期的临时防护，镀锌钢管顶高程 4.0m。各木桩及钢管桩临时占用太湖水域面积为 275.42m²，相应占用调蓄库容 47.99m³。待植物养护成活后，定位木桩及防护木桩将统一沉桩至顶高程 2.80m，位于常水位以下，临时防污拦挡将予以拆除。

因此，施工期间临时占用湖泊水面 275.42m²，相应占用调蓄库容 47.99m³，相对于整个太湖 83.3 亿 m³ 库容（4.80m 水位）占比极小。

4.3 壅水和行洪能力分析计算

本工程不涉及太湖主要行洪通道，仅分析西山岛通湖河道入湖河口过水断面情况。

4.3.1 运行期过水断面

本工程重点修复区均位于西山岛环岛湖区，未在项目区沿线主要通湖河道近岸河口范围内进行工程布置，同时生态修复区内开放水面区与太湖湖区自然连通，连通口门宽度均在 35m 以上。

西湾江、小阜里江及前河入湖河口均位于生态修复区内，根据《吴中区金庭镇河网水系规划（2015-2030）》及现状资料，各河道均为村级圩外河道，主要承担沿线村庄排水及汇集径流。

考虑到本工程生态修复区内消浪带及浅滩岛均布置于河口区外侧湖区，距离河口都在 50m 以上，且消浪带间预留连通口门宽度均在 35m 以上，远大于原河道规划口宽，同时消浪带所在湖区湖底高程在 1.5~2.0m。综上所述，生态修复区预留的单处过水通道断面面积就已远大于河道过水断面。

4.3.2 施工期过水断面

本工程采用水上施工，施工期过流情况与运行期情况一致。

4.4 其他分析计算

本项目位于西山岛环岛近岸湖区，对其浅滩边坡稳定进行计算。根据地质报告中各岸线土体的物理力学指标(地基勘探试验成果采用表)，采用瑞典条分法，按照《堤防工程设计规范》的有关规定，对边坡进行稳定计算。

(1)典型计算断面的选取

根据工程地质剖面图分析，选取项目区中地质较差的对边坡较为不利的断面进行浅滩边坡稳定计算。核算桩号 DC 0+450(S137 孔)、桩号 DW 1+050 (S81 孔)和 ZJ0+500 (S42 孔)3 个边坡断面。

(2)稳定计算水位组合

稳定计算水位组合，依据《堤防工程设计规范》，并结合工程情况和水文条件，按最低水位期、施工期、地震三种情况考虑。

正常运行条件下按特征水位取值；施工期带水施工，堤前按非汛期 5 年一遇高水位取值；地震工况按太湖常年水位取值。

各工况边坡稳定计算水位组合见表 4-2。

表 4-2 边坡稳定计算水位组合表

序号	工 况		水位组合(m)	
	类别	工情	太湖侧水位（堤前）	堤内水位（堤后）
1	正常运行条件	设计最低水位	2.59	2.80
2	非常运行条件 I	施工期	3.81	3.11
3	非常运行条件 II	地震	3.11	3.11

(3)土体物理力学指标

计算抗滑力矩时，浸润线以下静水位以上的土体用浮容重；计算滑动力矩时，浸润线以下静水位以上的土体用饱和容重。浸润线以上土体，不论计算滑动力矩还是抗滑力矩均采用湿容重；静水位以下土体则采用浮容重。

对各土层的凝聚力和内摩擦角指标根据地勘资料选取。

(4) 边坡稳定计算成果

边坡稳定计算成果详见表 4-3。

表 4-3 边坡稳定计算成果表

孔号	工况	水位组合		最小安全系数 K _{min}	[k _{min}]
		堤前(m)	堤后(m)		
DC0+450 (S137 孔)	设计低水位	2.59	2.80	1.34	1.10
	施工期	3.81	3.11	1.42	1.05

孔号	工况	水位组合		最小安全系数 Kmin	[kmin]
		堤前(m)	堤后(m)		
	地震	3.11	3.11	1.22	1.00
DW1+050 (S81 孔)	设计低水位	2.59	2.80	1.25	1.10
	施工期	3.81	3.11	1.31	1.05
	地震	3.11	3.11	1.16	1.00
ZJ0+500 (S42 孔)	设计低水位	2.59	2.80	1.30	1.10
	施工期	3.81	3.11	1.41	1.05
	地震	3.11	3.11	1.28	1.00

从边坡稳定计算成果表可以看出，在不同工况下，各段边坡抗滑稳定安全系数均满足规范要求。

5 防洪综合评价

5.1 建设项目与有关规划符合性分析

5.1.1 与流域规划的关系

根据《太湖流域综合规划(2012-2030)》要求，加强流域内湿地的生态保护和修复，修复其生态服务功能。规划实施环太湖湖滨湿地保护与恢复工程，在太湖环湖湖滨适宜区域恢复约 100m 的湖滨湿地植物带。

根据《太湖流域水环境综合治理总体方案》要求，坚持自然恢复为主人工修复相结合的方式，维持湿地生态系统健康，以水生植被恢复为核心推进水生态修复工程，对太湖实施分类生态修复；加快开展退渔还湿，整体构建环湖生态湿地圈。

本项目充分利用西山岛退渔还湖区域等湖滨带现状自然条件，通过局部重塑近岸湖滨生境，恢复和保育湖滨带水生植物资源，生态修复西山岛北岸及西岸湖滨带，营造的消浪带及浅滩均布设于近岸 100m 范围以内的太湖水域。项目实施后有助于改善沿湖滨水区域生态环境质量，提高水体自净能力，同时随着生物多样性的逐步恢复，将进一步抑制近岸区域蓝藻水华现象的爆发。

据此，工程建设符合流域规划的要求。

5.1.2 与其他规划的符合性

《江苏省太湖保护规划》提出实施水生栖息地和湖滨带生态修复，恢复水域生态功能；打造西山岛等 13 个岛屿生态涵养示范区，实施水下森林恢复以及岸线植被恢复、湖滨带湿地建设等措施。

江苏省“十四五”水利发展规划、苏州市“十四五”水务发展规

划均明确提出加快湖湾湿地带建设，实施滨岸带修复，促进太湖水质改善和生态系统恢复，实现生态保育、水体净化、护坡固岸和经济美学四大功能。

江苏省湿地保护规划、苏州市湿地保护规划也提出了对太湖湖滨、区域内出入湖河道等重点湿地区域退化湿地进行恢复治理，重点种植芦苇等水生植物，加快恢复湿地生态功能，促进太湖水环境的改善。

太湖生态岛发展规划、苏州生态涵养发展实验区规划进一步明确实施金庭西山岛沿太湖生态湿地带工程，降低湖流、波浪扰动强度，抑制底泥再悬浮，为水生植被恢复营造良好的光照条件，引种适应能力强的土著挺水植物群落、浮叶植物群落、沉水植物群落，增加水生植被的分布面积、覆盖度和物种多样性，建成湖滨立体生态湿地，保障太湖生态安全。

本工程属于滨湖水生态修复工程，据此工程建设符合其他上位规划的要求。

5.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性分析

(1) 《太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定(试行)》

本建设项目与《太湖流域重要河湖管理范围内建设项目水利技术规定(试行)》（以下简称《流域水利技术规定》）的适应性分析见表5~1。

表 5~1 与《流域水利技术规定》的适应性分析

序号	内容	分析与评价	结论
1.0.3	建设项目必须符合流域综合规划和防洪、岸线利用管理等有关专项规划要求，并应符合国民经济和社会发展规划及地区和相关行业规划要求。	本项目建设符合相关规划的要求。	符合

序号	内容	分析与评价	结论
2.0.4	建设项目不得缩小水域面积，不得降低行洪和调蓄能力，不得改变水域、滩地使用性质，并应符合水功能区保护要求。	本项目运行期不占用水域面积及调蓄库容，未改变水域滩地使用性质，项目实施后将进一步提升水体自净能力，符合水功能区保护要求。	符合
3.5.1	生态修复类工程实施范围应充分论证，科学选址，因地制宜，原则上应利用项目区域原有地形进行湿地恢复，严禁将河道湖泊外土料运入河道、湖区内，并实行等效替代。	本项目在上位规划基础上，结合现状湖区条件，充分利用湖区现有地形，对滨湖水域环境实施生态修复，水下地形整理土方全部来源于太湖湖体。	符合
3.5.2	太湖生态修复确需进行湖区地形整理的，高程控制原则上不高于2.80米。	项目消浪带格宾、浅滩顶面高程为2.60~2.80m，定位桩及防护木桩最终均沉桩至桩顶高程2.80m。	符合
3.5.4	主要行洪通道内和出入湖河道口范围内，严禁设置阻水障碍物。	项目不涉及太湖主要行洪通道，未在主要入湖河口范围内布设阻水障碍物。	符合
3.5.5	辅助修复水生态种植的消浪桩、围栏、围网等临时设施设置一般不超过2年，并应及时拆除，恢复水域、滩地原状	在养护期间，消浪带外侧定位桩间通过布设土工布来挡浪保滩，待植物生长成活后（2年内）将沉桩至高程2.80m，恢复为水域。	符合

(2) 《江苏省河湖管理范围内建设项目防洪影响评价技术规定(试行)》

本建设项目与《江苏省河湖管理范围内建设项目防洪影响评价技术规定(试行)》（以下简称《省水利技术规定》）的适应性分析见表5~2。

表 5~2 与《省水利技术规定》的适应性分析

序号	条款内容	项目情况说明	是否符合
2.0.1	建设项目应符合国家和省市有关法律、法规、规章、规范性文件，符合流域及区域综合规划、河湖库管理与保护相关规划、防洪规划、河道整治规划、岸线利用管理规划、退圩环湖规划、水功能区划等相关规划，符合国家规定的防洪标准及相关规程、规范和技术标准，不得危害堤防（含大坝，下同）安全、妨碍行洪安全、阻碍防洪抢险、影响河势温蒂，不得影响水利工程的正常使用和安全，不应影响第三人合法水事权益。	本项目建设符合相关规划的要求	符合
2.0.7	水域、滩地上的临时工程占用期原则上不应超过2年，到期后，建设单位应自动拆除，并恢复原貌；超过2年的需办理延期手续，延长期限不应超过1年。	施工及养护期间，消浪带外侧定位桩间通过布设土工布来挡浪保滩，待植物生长成活后（2年内）将沉桩至高程2.80m，恢复为水域。	符合

序号	条款内容	项目情况说明	是否符合
7.3	建设项目占用水域的，应当根据建设项目所占用的水域面积、容量及其对水域功能的不利影响，由建设单位兴建等效替代补偿工程。	本项目运行期不占用水域面积及调蓄库容。	符合

(3) 《苏州市河道湖泊管理范围内建设项目水利技术规定(试行)》

本建设项目与《苏州市河道湖泊管理范围内建设项目水利技术规定(试行)》（以下简称《市水利技术规定》）的适应性分析见表 5~3。

表 5~3 与《市水利技术规定》的适应性分析

序号	条款内容	项目情况说明	是否符合
2.4	建设项目应当尽可能少占用河道、湖泊。确需占用的，应当同时实施等效替代工程或者采取其他补救措施。	本项目运行期不占用水域面积及调蓄库容。	符合
3.4.3	沿湖岸线生态修复确需进行湖泊地形整理的，地形高程原则上控制在多年平均水位以下0.20m，其中阳澄区应当不超过2.80m，淀泖区应当不超过2.60m。	太湖多年平均水位3.11m，本工程消浪带及浅滩顶高程设置为2.60~2.80m。	符合
3.4.4	生态修复类工程实施范围应当充分论证，科学选址，因地制宜，一般应当利用项目区域原有地形进行湿地恢复，严禁将河道、湖泊外部土料运入河道、湖泊内。	本项目水下地形整理所需土方全部来源于太湖湖体，无外来土料。	符合
3.4.5	辅助生态修复水生态种植临时设置的消浪桩、围栏、围网等设施一般不超过2年，辅助功能完成后应当及时拆除，并恢复水域、滩地原状。	在养护期间，消浪带外侧定位桩间通过铺设土工布来挡浪保滩，待植物生长成活后（2年内）将沉桩至高程2.80m，恢复为水域。	符合

5.3 建设项目对河道行洪的影响评价

1、防洪排涝影响分析

本项目建设区域位于金庭西山岛北侧及西侧太湖湖区，不涉及太湖主要行洪通道，不涉及西山岛环岛公路，也未在主要通湖河道河口区域设置阻水障碍设施，生态修复区内部以开放水面区为主，且消浪带预留连通口门，宽度均在 35m 以上，其对各主要通湖河道排水无不利影响。

2、调蓄影响分析

工程建设后，除植物外主体部分均位于常水位以下，不占用湖泊

水域及相应的调蓄库容。

据上，建设项目对金庭山丘区片防洪及太湖调蓄无不利影响，施工期对太湖蓄水基本无影响。

5.4 建设项目对湖势稳定、岸坡稳定和其他水利工程影响评价

本工程建设区域位于湖区范围，不涉及沿河驳岸及西山岛环岛公路等其他设施。

项目在外围布设消浪带，并恢复防风固土、挡浪效果较好的芦苇等挺水植被，减小湖区波浪风区长度同时，柔性植被也可以吸收大多数来波能量，有效降低风浪波高，也消减了大部分破碎波对沿湖挡墙的淘刷（即由消浪带的外侧来承担）；项目另在现状堤岸前布设了近岸浅滩，在有效阻止湖区风浪翻越驳岸、冲击环岛公路的同时，通过栽植水生植被防风固滩，进一步保障了环湖岸线基底的整体稳定。

据此，建设项目对湖势稳定、其他水利工程无不利影响，也进一步保障了沿湖岸坡稳定。

5.5 建设项目防汛抢险的影响评价

项目区位于西山岛环岛湖区，未占用周边防汛道路，对沿湖的防汛抢险无影响。但工程运行管理单位应积极配合水利三防部门做好防汛、抗旱、抢险工作。

5.6 建设项目施工期影响评价

本工程施工区域位于西山岛环岛湖区，不涉及环岛岸坡及其他水利工程。

工程施工期间消浪带定位桩、浅滩防护木桩以及临时防污拦挡固定桩等将临时占用太湖水域面积 275.42m²，相应占用蓄水库容 47.99m³，相对于整个太湖 83.3 亿 m³ 库容（4.80m 水位）占比极小；

且施工结束后将全部恢复为水域，可消除其对太湖的不利影响。

工程土建施工拟安排在非汛期实施，不涉及汛期(每年5~9月)，但后期植物养护等工作将涉及汛期，建设方需做好防汛预案，并报上级防汛主管部门。防汛预案需落实相关负责人，必须服从上级防汛指挥部门的统一调度。

5.7 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价

本项目工程施工期将扰动近岸水域，使施工区周边局部水体浑浊度提高，工程对主要施工区域外侧及周边，采取布设防污拦挡等临时措施，可降低施工对周边水体影响；而且施工期相对较短，施工结束后水体影响将很快消除。

同时，施工期间应做好相关环保措施，禁止环保不达标机械、船只进入施工区；施工机械冲洗废水需进行净化处理，达标排放，不得排入湖泊水体；水上施工须使用配有油水分离器的施工船舶，船只修理需在指定地点进行；施工人员生活污水须统一收集处理等，最大程度保护湖泊水环境。

6 消除和减轻影响措施

本项目位于西山岛西侧和北侧太湖湖区，项目施工受所在区域湖区风浪及水体透明度等本底条件影响较大，为确保种植初期植物种苗的正常扎根及生长成活，施工期间项目拟在消浪带外侧采用布设土工布等临时挡浪措施，削减湖区风浪对种植滩面的淘刷影响，也减轻了破碎波对植物种苗的淘卷，最大程度上保证植物正常生长成活并发挥固土效果；同时，为有效控制施工扰动对周边湖区等环境的影响，项目在施工区域周边布设临时防污拦挡。

在生态修复区内水生植物正常成活后（不超过2年）相关辅助设施将予以拆除，施工期临时占用湖泊水域面积为275.42m²。综上，工程实施运行后除植物株体外，生态修复区全部滩面均在常水位以下，不占用湖泊水域面积。

7 结论与建议

7.1 结论

1、项目设计、施工涉水方案基本合理

本项目重点对东村古村至张家湾段、东湾村段、衙里江至郑泾江段外侧滨湖水域实施生态修复，设计标高满足相关规定；施工采用水上作业，期间布设临时防污拦挡等措施，最大程度减少工程建设对周边湖区的影响。据此，项目设计、施工涉水方案基本合理。

2、建设项目符合相关规划要求

本项目的实施符合相关流域规划总体布局，符合江苏省、苏州市“十四五”水务发展规划、湿地保护规划对于太湖湖滨带生态修复定位，同时也属于太湖生态岛发展规划、苏州生态涵养发展实验区规划中明确的重点规划项目，其实施是相关规划的具体落实，据此，本项目的实施符合相关规划要求。

3、项目建设方案满足相关技术要求

本项目运行期不占用湖泊水域面积及调蓄库容；生态修复区重塑地形顶高程控制在 2.60~2.80m，水下地形整理所需土方全部来源于项目所在湖区，未使用外来土料；相关辅助修复设施在项目发挥相应功能的基础上确保在 2 年内将及时拆除。据此，项目建设方案满足水利技术规定。

4、项目建设对河湖引排及调蓄基本没有影响

本项目运行期不占用湖泊水域面积及调蓄库容，未在通湖河道入湖河口区布设阻水障碍物。因此，本项目对太湖调蓄、河道引排没有

影响。

项目施工期间临时占用湖泊水面 275.42m²，相应占用蓄水库容 47.99m³，相对于太湖整体占比极小，且施工期较短，在施工后期将对临时占用措施予以拆除，到时相关影响即可消除。

7.2 建议

1、及时办理前期相关报建手续

项目区涉及太湖风景名胜区西山景区、省级重要湿地等生态敏感区域，为保证项目正常有序开工建设，及时发挥社会、经济及生态效益，建设单位需及时办理项目前期报建手续，落实相关保护措施。

2、加强施工期的环境保护

项目区涉及重要湿地等生态敏感区域，施工期应严格按照批复的环境影响评价报告落实相关环保措施。施工期间加强工程管理，按规定要求禁止使用外来土料，禁止向湖内倾倒、填埋有毒有害废弃物。项目施工大部分为水上作业，船只选型应选用环保型船只，并配套有污水收集和处理设施，严禁将施工废水等排入太湖水体；施工人员的生活污水、施工机械冲洗产生的含油废水等也均应按规定集中收集处理，不得排入水体。

3、加强运行期的管理

本项目属于生态修复类，水生植物群落是项目发挥效益的重要环节，运行期应严格落实方案提出的水生植物维护管理要求，开展日常除草、病虫害防治等养护工作，并结合植物生长周期定期实施水生植物收割管理；收割后的植物残体的处理应遵循无害化、减量化、资源化原则，合理选择处置方式。

考虑到项目区涉及部分深水区，为保证沿湖居民正常生活生产，需在项目区沿岸合适位置布设明显的警示标牌，保障周边居民及游客的亲水安全。