

附件 2

《海堤生态化设计技术指南》

(征求意见稿 送审稿 报批稿)

编制说明

主编单位： 珠江水利委员会珠江水利科学研究院

2024 年 9 月 28 日

编制说明

一、工作简况

包括任务来源、主编单位、参编单位主要工作过程、各阶段意见处理情况、主要起草人及其所做的工作等。

1、任务来源

海堤是我国沿海地区防御台风风暴潮灾害、保障经济社会发展和人民群众生命财产安全的重要基础设施。截止 2018 年，我国海堤海岸线长度超过 15000km。目前绝大部分海堤是为砌石或钢筋混凝土等硬性结构，主要功能是防灾减灾，对周边环境协调性、生态友好性等方面综合考虑不足，硬质化结构也破坏了海岸原有的动植物群落和自然景观，中断了陆海过渡带的生物廊道和生态缓冲带，降低了海陆过渡带的生物多样性，影响了人与自然的和谐。为实现生态文明建设和可持续发展目标，建设生态化海堤，将是未来海堤发展的主要方向。现有《海堤工程设计规范》（GB/T 51015-2014）《海堤工程设计规范》（SL 435-2008）《堤防工程设计规范》（GB/50286-2013）等规范主要针对传统海堤设计，关于生态部分的设计介绍内容极少，尚无针对海堤生态化或生态海堤的设计标准。为规范海堤生态化设计工作，主编单位珠江水利委员会珠江水利科学研究院于 2021 年 4 月向中国水利学会申请编制本团体标准。

2、主编单位、参编单位主要工作过程

2021 年 4 月，主编单位珠江水利委员会珠江水利科学研究院向中国水利学会提交本团体标准编制申请书；

2021年4月20—22日，中国水利学会在广州召开本团体标准立项论证会，经会议审查，专家组同意该标准立项；

2021年7月21日，中国水利学会关于批准《河湖生态空间管控与保护技术导则》等48项标准立项的通知（水学〔2021〕96号），批准本标准立项；

2021年7月-12月，主编单位按照标准立项论证会审查意见，对本标准进行了修改完善；

2022年1月—2023年4月，主编单位与各候选参编单位多次沟通、交流、讨论，充分吸收各项建议和意见，对本标准进行了进一步修改完善；

2023年1月，为加强粤港澳三地海堤生态化标准的协同性，加强借鉴与融合，本标准团队与香港、澳门相关单位加强联系，将香港、澳门地区的海堤生态化的先进技术、方法等纳入本标准，将标准推广到广东、香港及澳门三地使用。

2023年3月、4月、6月、9月，主编单位在广州、深圳、珠海等地开展生态海堤调研工作，根据调研情况，对本标准进行了进一步修改完善；

2023年5月、11月，主编单位在香港开展生态海堤调研工作，根据交流调研情况，充分吸收各项建议和意见，对本标准进行了进一步修改完善；

2023年12月，主编单位在澳门开展生态海堤调研工作，根据调研情况，对本标准进行了进一步修改完善；

2024年1月-6月，主编单位对本标准进行了进一步修改完善，形成了大纲审查会稿；

2024年8月，中国水利学会在广州组织了本标准大纲审查会，本标准顺利通过大纲审查，并形成了大纲审查意见；

2024年9月，主编单位根据大纲审查意见、专家及参会代表意见进行了修改完善，形成了《海堤生态化设计技术指南》（征求意见稿）。

3、各阶段意见处理情况

目前，本标准经历了立项论证会、单位交流调研、编制单位内部讨论、大纲审查会等阶段，编制人员针对相关建议和意见，在充分讨论、吸收的基础上，对本标准进行了多次修改完善，各阶段意见均得到了较好的处理。立项论证会、单位交流调研、编制单位内部讨论等阶段主要建议的处理情况为：

（1）进一步明确本标准功能定位，严格界定适用范围和条件。

修改情况：本标准主要用于海堤生态化设计，本标准适用于广东、香港、澳门三地已建海堤的生态化设计工作，新建生态海堤、提标加固海堤可参照使用。

（2）根据指南定位，对标准的框架和主体内容进一步优化和完善。

修改情况：完善了标准的框架和主体内容，由申请立项阶段的6个章节（范围、规范性引用文件、术语、基本规定、技术要求、控制性指标）增加至10个章节（范围、规范性引用文件、术语和定义、

基础资料、水文分析与计算、海堤生态化布置、堤前生态修复与保护、堤身生态化改造与建设、堤后生态空间营造、生态及游憩通道），补充了附录，相应完善了标准条文内容。

(3) 加强与相关标准协调和衔接。

修改情况：《海堤工程设计规范》（GB/T 51015-2014）《海堤工程设计规范》（SL 435-2008）《堤防工程设计规范》（GB/50286-2013）等现有海堤设计标准关于海堤生态设计内容极少，而中国海洋工程咨询协会《围填海工程海堤生态化建设标准》（T/CAOE 1-2020）《海堤生态化建设技术指南（试行）》（自然资办函〔2020〕509号之附件）等对海堤进行生态建设提出了建设原则、技术要求，提出了海堤生态化建设流程、给出了海堤生态化的方向性建议，对于传统海堤的生态化有一定的借鉴作用。本标准重点针对海堤生态化的设计标准进行了规定，主要用于指导海堤生态化的设计，内容更为具体细化，给出了常用生态护岸材料及特性表，推荐了各种空间条件下海堤生态化参考断面，且本标准融合借鉴了香港、澳门在海堤生态化方面的先进做法，标准适用范围为粤港澳三地，未来将进一步推广至湾区标准。因此本标准是现有相关规范标准的补充和延伸，与现有标准是协调的。

4、主要起草人及其所做的工作

本标准包括范围、规范性引用文件、术语和定义、基础资料、水文分析与计算、海堤生态化布置、堤前生态修复与保护、堤身生态化改造与建设、堤后生态空间营造、生态及游憩通道等 10 章及附录。

主要起草人及其所做的工作见下表。

表 1 主要起草人及其所做工作情况表

序号	姓名	主要工作
1	侯棚	总体负责
2	朱小伟	全文统稿,范围、规范性引用文件、术语和定义、堤前生态修复与保护、附录等内容编制
3	杨芳	技术顾问
4	肖洋	技术指导,指基础资料、水文分析与计算等内容
5	周瑛	技术指导,指导堤身生态化改造、堤后生态空间营造、生态及游憩通道等内容
6	龚政	技术指导,指导海堤生态化布置、堤前生态修复与保护等内容
7	陈俊昂	技术指导,指导堤身生态化建设与改造、生态与游憩通道、附录 E、F 等内容
8	梁美仪	技术指导,指导堤前生态保护与修复、堤身生态化建设与改、附录 H 等内容
9	赖荣盛	技术指导,基础资料涉及生态部分、堤前生态保护与修复等内容编制
10	胡晓张	技术指导,堤身生态化建设与改、堤后生态空间营造等内容
11	曹春顶	技术指导,附录 A 海堤生态化建设适宜性评价内容
12	陶爱峰	技术指导,堤前生态修复与保护等内容
13	谭超	技术指导,堤身生态化建设与改造等内容
14	马志鹏	技术指导,基础资料、堤前生态修复与保护内容
15	周洁	技术指导,堤身生态化建设与改造
16	翁忠华	技术指导,基础资料、堤前生态修复与保护等内容
17	蒋勤	基础资料章节、堤后生态空间营等内容编制
18	张鹏	堤身生态化建设与改造等内容编制
19	刘晓建	水文分析与计算、堤前生态修复与保护内容等内容编制
20	王其松	水文分析与计算内容编制
21	王强	基础资料、堤前生态修复与保护内容编制
22	秦茂洁	堤身生态化建设与改造及附录 E、F 等内容编制
23	喻丰华	技术指导,堤前生态修复与保护等内容编制
24	唐乐	附录 A 海堤生态化建设适宜性评价内容编制
25	严飞	技术指导,堤身生态化建设与改造等内容编制
26	晏萌	堤前生态修复与保护、附录 H 等内容编制
27	王珍	堤身生态化建设与改造、监测及管护等内容编制
28	黄春华	堤前生态修复与保护内容编制
29	陈高峰	基础资料、堤身生态化建设与改造内容编制
30	田鹏	堤身生态化建设与改造等内容编制
31	孙龙	堤身生态化建设与改造等内容编制
32	张斌	堤身生态化建设与改造等内容编制
33	陈家鸿	技术指导,堤身生态化建设与改等内容

序号	姓名	主要工作
34	王世俊	海堤生态化布置等内容编制
35	郭辉群	附录 B、C、D 等内容编制
36	岳鸿禄	水文分析与计算内容等内容编制
37	刘琴琴	基础资料等内容编制
38	邓忠杰	基础资料等内容编制
39	陈广成	海堤生态化布置等内容编制
40	廖杰林	生态与游憩通道等内容编制
41	吴辉明	生态与游憩通道等内容编制
42	陈佳鹏	堤身生态化建设与改等内容编制
43	汪亚争	堤身生态化建设与改等内容编制
44	廖志浩	堤身生态化建设与改等内容编制
45	汪洪祥	堤身生态化建设与改等内容编制
46	赵如东	堤身生态化建设与改等内容编制
47	赖敏	堤身生态化建设与改等内容编制

二、主要内容说明及来源依据

本标准依据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草，遵照我国现行相关法律、法规、规章、技术规范、标准及规范，并结合全国各地海堤建设的特点来编写。

本标准内容包括以下主要内容：

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语及定义

给出《水利水电工程技术术语标准》（SL26-2012）等有关标准中没有涉及到的而《规范》中涉及的术语。

4 基本资料

针对海堤生态化设计要求，重点对环境、生态及文化等提出资料要求，并提出了海堤生态化建设适宜性评价的评价指标和评价分级方

法。

5 水文分析计算

包含设计潮洪水位、波浪要素及波浪作用力确定，根据生态海堤不同断面形式给出波浪爬高、越浪量、植物消浪等计算公式。

香港海堤设计寿命一般为 50 年，针对防护对象为一般基础设施、重要基础设施，对应的极端水文环境重现期分别采用 100 年、200 年一遇，设计波浪与设计水位组合条件见表 1。为检验低水位大浪对海堤中下部结构的破坏性，建议参考香港做法，宜增加低重现期设计水位和高重现期波浪组合。

表 2 香港海堤设计水位和设计波浪的组合条件

防护对象	极端水文环境	设计水位	设计波浪
一般基础设施	100 年一遇	10 年一遇	100 年一遇
		100 年一遇	10 年一遇
		50 年一遇	50 年一遇
		多年平均低低潮位	100 年一遇
重要基础设施	200 年一遇	10 年一遇	200 年一遇
		200 年一遇	10 年一遇
		100 年一遇	100 年一遇
		多年平均低低潮位	200 年一遇

6 海堤生态化布置

本章包含海堤生态化平面布局原则和采用的断面形式。内地现状海堤堤型有斜坡式、陡墙式、复合式、多级堤等多种型式，香港、澳门由于用地空间有限，多数为直立堤、迎水坡为礁石的斜坡堤，其中直立堤最为常见，内地港澳三地应根据城市用地特点因地制宜的选择堤型。

7 堤前生态修复与保护

本章规定了堤前生态修复与保护的一般要求和常见生态修复方

法、材料、植物选择等。

(1) 香港适宜进行红树林修复的区域超过 60 余处，主要分布在西贡、新界东北、吐露港、后海湾、大屿山和香港岛六个区域（具体位置见香港生物多样性资讯网站）。香港城市岸段多为直立堤或礁石斜坡堤的硬质岸线，提前生态修复采用堤脚抛投潮汐池、人工鱼礁、牡蛎礁等。

(2) 澳门适宜红树林修复的区域分布在十字门水道，其他区域提前生态修复采用堤脚抛投潮汐池、人工鱼礁、牡蛎礁等。

8 堤身生态化改造与建设

本章规定了堤身生态化改造与建设的一般要求、筑堤材料、堤顶高程、堤顶宽度及护面结构设计等。

9 堤后生态空间营造

本章规定了堤后生态空间营造等设计内容及原则。

10 生态与游憩通道

根据生态海堤建设对植物的管护、景观游憩等需求，给出了生态与游憩通道的设计内容和原则。

三、专利情况说明

本标准的制定不涉及专利。

四、与相关标准的关系分析

1. 与国际、国外同类标准水平的对比情况

1999 年荷兰发布的海堤和湖堤导则（TAW，1999）包括日益受到重视的景观、自然、文化、历史价值等方面的内容，要求现代海堤

工程建设或已建工程的加固和维护必须考虑对海堤其他功能的影响，采用更加综合的设计和工程建设方案。

1999年欧盟发布了用于指导海岸防护工程建设的《欧洲海岸带环境行为守则》（Council of Europe），明确海堤工程建设应为滨海湿地生态系统留有足够空间，应兼顾生态保护和自然景观开发。

2003年7月美国陆军工程师团发布的海岸工程手册（USACE，2003）中，在规划、设计和工程建设及管理章节，均包括了环境保护和修复的内容。其中第V部分（海岸工程规划与设计）第7章专门论述了用于环境修复的海岸工程问题，主要涉及海岸栖息地保护和修复方面的内容。

国外标准目前多为针对当地海岸地貌环境提出的生态修复技术，对中国指导适应性不强，且对相关修复技术指标规定不够细致，本标准借鉴了国外先进工程建设与生态修复相结合的理念，且本标准融合借鉴了香港、澳门在海堤生态化方面的先进做法，在海堤生态化设计方案中，结合中国海岸生态环境特点提出了更加细致、实用的要求，本标准具有一定的前瞻性与中国特色。

2. 与国内相关标准协调性分析

本标准在《海堤工程设计规范》（GB/T 51015-2014）《海堤工程设计规范》（SL 435-2008）《堤防工程设计规范》（GB/50286-2013）《围填海工程海堤生态化建设标准》（T/CAOE 1-2020）海堤生态化建设技术指南（试行）》（自然资办函〔2020〕509号之附件）等相关技术规程、指南等的基础上，重点针对海堤生态化的设计标准进行

了规定和指导，是现有相关规范标准的扩展和延伸，与现有标准是协调的。

五、重大分歧或重难点的处理经过和依据

暂无重大分歧。

六、预期效益（报批阶段填写）

无。

七、其他说明事项

无。