

《海堤生态化建设技术导则》 编制说明

《海堤生态化建设技术导则》编制组

二〇二二年 八 月

一、工作简况

（一）任务来源

我国是最早开展海堤工程建设的国家，修建海堤成为各地区防灾减灾的有效手段，其社会效益显著。截止 2018 年，我国的海堤海岸线长度超过 15000km，仅广东一省就超过 4000km，长期的实践研究发现，传统海堤建设会对环境产生影响，因此为了能够实现可持续发展要求，就必须要对海堤的建设方案进行改进，而生态海堤则是未来发展的主要方向。

传统海堤在防范海洋灾害，保障生命财产安全的同时，也造成了滨海湿地丧失或破碎化、生物多样性降低、消纳潮功能减弱、水质净化能力减弱等问题，生态海堤不仅具有传统海堤的防护功能，模拟滨海生态系统结构和生态过程，还具有生态功能和美学价值的复合生态系统，具备抵御风暴潮涨水，抵御海浪侵蚀，防止水土流失，维护生物多样性和改善水质等功能。

海堤生态化建设是贯彻落实党中央、国务院关于加快推进生态文明建设战略决策部署，落实生态用海理念，加强海洋自然生态保护，筑牢生态安全屏障的必要举措。国家层面已对海堤生态化建设有了指导原则，然而，海岸线地域性差别大，国家层面的技术导则对地方指导性不强，地方主管部门急需一个地方性技术导则指导开展海堤生态化工作。为此，在广东省土地调查规划院牵头下，根据有关法律法规结合实地调查，编制广东省地方标准《海堤生态化建设技术导则》，指导广东省海堤生态化建设。

本标准由广东省自然资源厅提出并归口，已列入广东省市场监督管理局 2021 年第一批广东省地方标准制修订计划项目（粤市监标准〔2021〕338 号）。

（二）标准起草单位和主要起草人

本标准起草主导单位：广东省土地调查规划院；

本标准起草参与单位：自然资源部第三海洋研究所、中环宇恩（广东）生态科技有限公司、中水珠江规划勘测设计有限公司、珠江水利委员会珠江水利科学研究院、中交第二航务工程勘察设计院有限公司、广州市海洋双碳研究会。

本文件主要起草人：岳文、林立、刘建辉、黄春华、郑鹏一、朱旭、汤德福、侯雨坤、侯棚、朱小伟、赵绍华、周秋伶、戚洪帅、刘晓建、张永恒、李瑞慧、王其松、刘连胜、杨丽英、毕树根、程凯、张勇、温少文、王世俊、冯宁霞、黄力、林阳阳、谢韵妍、周治刚、冯天乔、陈来明、叶攀。

(三) 主要工作过程

1.前期研究阶段（2018 年 12 月-2021 年 9 月）

2018 年 12 月-2021 年 1 月，中环宇恩（广东）生态科技有限公司承担了广东沿海城市海岸带生态修复设计和工程施工项目，在实际过程中发现传统海堤会造成滨海湿地丧失或破碎化、生物多样性降低等负面影响，于是结合生态文明建设需求，深入研究了传统海堤带来的环境问题与生态影响，提出了海堤生态化建设的相关需求和建议。

2021 年 4 月-10 月，广东省市场监督管理局 4 月发布“关于征集 2021 年第一批地方标准制修订计划项目的通知”，在省土地调查规划院的牵头下，研究编制海堤生态化建设技术导则，组建了标准编制组，通过实地调研、类比分析、案例分析、趋势外推等相结合的方法，探讨和总结了广东省海堤存在的生态问题，及国内外海堤生态化建设的现状。9 月，完成《广东省海堤生态化建设技术研究及其应用示范研究报告》，同时海堤生态化建设技术导则列入 2021 年第一批广东省地方标准制修订计划项目。

2.起草阶段（2021 年 10 月至 2022 年 6 月）

2021 年 10 月-2021 年 12 月，在导则前期研究基础上，充分借鉴以往的海堤加固提升相关的调查研究成果，初步建立海堤生态建设的技术规范框架。编制组经过多次线上研讨，确定分工且做好充分准备后，于 2021 年 10 月 26 日形成标准草案一稿并召开了导则编制的启动会，明确了细致的任务分工和时间进度安排，导则草案一稿包括 10 章内容。

2022 年 5 月-6 月，经过多次在线研讨、咨询，合理设计了导则的章节结构和内容，增加了第十一章，同时梳理了规范性引用文件目录，形成草案二稿，5

月 27 召开了草案二稿的审查会，全部参编单位对草案二稿进行逐条审阅，讨论了章节结构内容，并根据海堤生态化建设的流程增加了竣工验收一章，6 月 15 日又在线进行逐条审阅。

2022 年 6 月 29 日，组织专家咨询会，邀请国家海洋局南海规划与环境研究院、国家海洋局南海信息中心、中国科学院南海海洋研究所、中国科学院南海海洋研究所、中交四航局港湾工程设计院有限公司、水利部珠江水利委员会技术咨询(广州)有限公司等单位的 6 位专家，对导则内容进行全面研讨，出具咨询意见，会后，编制组根据专家咨询意见对导则内容进行了修改完善。

广东省地方标准《海堤生态化建设技术导则》专家咨询意见

2022 年 6 月 29 日，广东省土地调查规划院在广州市主持召开了广东省地方标准《海堤生态化建设技术导则》(以下简称《技术导则》)专家咨询会，会议邀请了 7 名专家(名单附后)，标准编制单位广东省土地调查规划院、中环宇恩(广东)生态科技有限公司、珠江水利委员会珠江水利科学研究院、中交第二航务工程勘察设计院有限公司、广州市海洋双碳研究会，协助单位广东省标准化研究院等单位的 16 名代表参加了会议。

与会专家和代表查阅了标准文本，听取了编制组关于标准起草过程及技术要点的汇报，经质询和讨论，形成专家咨询意见如下：

一、海堤是抗御风暴潮灾害的重要基础设施，其生态化建设是海岸带生态减灾协同增效的重要手段，目前广东省尚未有针对海堤生态化建设全过程指导的相关标准规范，《技术导则》编制是十分必要且迫切的。

二、《技术导则》编制组提供的材料较齐全，起草过程符合广东省地方标准编制程序，格式和内容符合 GB/T1.1-2020 和《广东省公平竞争审查制度实施办法(暂行)》要求。

三、《技术导则》包括了广东省海堤生态化建设的基本原则、工作流程、资料收集与实地调查、安全与生态问题诊断、适宜性评估、生态化方案设计、工程施工与交工验收、跟踪监测与评估、竣工验收等内容，提出了海堤生态化建设、效果评估及后续管护等方面的技术指引，针对性强，具有实用性和可操作性。

四、建议

1. 加强与《广东省生态海堤建设“十四五”规划》的衔接；

2. 进一步完善生态问题诊断、适宜性评估内容；
3. 进一步完善海堤生态化建设方案设计的内容；
4. 优化跟踪监测与效果评估的内容与要求；
5. 参考专家个人意见进行修改。

专家组（签字）：_____

黄平梅 冯国波 李海宁 鲁小兵

2022 年 6 月 29 日

李海宁

2022 年 7 月~8 月，初步完成了征求意见稿。编制组再次对征求意见稿进行逐条研讨。根据研讨意见对标准内容进行全面修改，审定，同时起草编制说明，于 8 月初形成标准征求意见稿及编制说明。

3. 征求意见阶段（2022 年 8 月至 2022 年 9 月）

2022 年 8 月-9 月，由广东省土地调查规划院组织向有关单位企业征求意见，同时进行线上公开征求意见。

后续拟根据各单位反馈的意见进行下一步的修改和完善。

（四）标准主要起草人及工作

岳文，负责组织、主持标准的研究、调研及研讨，为课题负责人；

林立、刘建辉，牵头负责标准的起草和编制工作，组织案例调研及标准内容的研讨，为主要研究人员；

黄春华、郑鹏一、朱旭、汤德福、侯雨坤、侯棚、朱小伟、赵绍华，参与案例调研及标准内容研讨，对各章节具体内容进行修改，为主要研究人员；

周秋伶、戚洪帅、刘晓建、张永恒、李瑞慧、王其松、刘连胜、杨丽英、毕树根、程凯、张勇、温少文、王世俊、冯宁霞、黄力、林阳阳、谢韵妍、周治刚、

冯天乔、陈来明、叶攀，参与调研及研讨，负责调研及研讨会务组织、标准文本校对，为参与研究人员。

二、立项的必要性

广东省地处中国大陆最南部，珠江流域下游，北依南岭，南临南海。拥有大陆海岸线长 4114km，居全国首位，截至 2020 年底，广东省已建成海堤 4399km（大陆海堤 3899km，海岛海堤 500km），按现行防潮标准，已达标海堤长度为 2471km，未达标海堤长度为 1928km，海堤达标率为 56%。广东省已往海堤建设大多以传统海堤建设为主，更多注重工程安全，生态建设理念不够落实，对周边环境协调性，生态友好型等综合考虑不足，未充分考虑与植物护岸、湿地等生态措施相协调，工程建设对湿地、滩涂、红树林保护等造成了一定影响。

2018 年 10 月，习近平总书记主持召开中央财经委员会第三次会议时要求，要实施海岸带保护修复工程，建设生态海堤，提升抵御台风、风暴潮等海洋灾害能力，为我国推进海岸带生态减灾工作指明了目标方向。根据《广东省生态海堤建设十四五规划》，“十四五”期间规划达标加固海堤长度 1251km（生态海堤 1056km，传统海堤 195km），新建海堤长度 37km（生态海堤 21km，传统海堤 16km），至 2025 年全省建成海堤总长 4436km。生态海堤是未来广东省海堤建设改造的主要方向。

海堤生态化建设是贯彻落实党中央、国务院关于加快推进生态文明建设战略决策部署，落实生态用海理念，加强海洋自然生态保护，筑牢生态安全屏障的必要举措。我国现行的《海堤工程设计规范》(GB/T 51015-2014) 主要对海堤工程建筑物本身的安全及结构作出要求，没有生态化建设的具体要求，目前由自然资源部海域海岛管理司提出并已发布的团体标准《围填海工程海堤生态化建设标准》主要适用于围填海工程新建海堤生态化建设工作。由自然资源部和水利部提出的《海堤生态化建设技术指南（试行）》，适用于在中华人民共和国管辖海域范围内海堤生态化建设工作，新建海堤、提标加固海堤可参照使用，主要对建设原则、建设范围和建设流程、有关技术要点等提出了指导原则。

综上，国家层面已对海堤生态化建设有了指导原则，然而全国海岸线地域性差别大，国家层面的技术导则对地方针对性不强，地方主管部门急需一个地方性

技术导则指导开展海堤生态化工作。

三、标准编制原则，标准框架、主要内容及其确定依据。

（一）编制原则

本标准严格按照 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》的要求进行编写。编制的主要原则以人为本，安全优先，海堤生态化建设切实保障人员安全；尊重自然，协同增效，促进生态保护修复，因地制宜，分类施策，建设不能盲目“一刀切”，要依据当地环境条件，结合诊断评估，分区分类实施海堤生态化建设；陆海统筹，协调发展统筹考虑经济社会发展与海洋开发利用，实现布局协调和功能兼顾。

（二）框架及主要内容

《海堤生态化建设技术导则》标准结构包括构包括 12 个章节和 3 个附录及参考文献。以下对文件中的主要内容进行简要说明。

（1）范围

本文件规定了广东省海堤生态化建设的基本原则、工作流程、资料收集与实地调查、安全与生态问题诊断、适宜性评估、生态化方案设计、工程施工与交工验收、跟踪监测与评估、竣工验收等。

本文件适用于广东省管辖海域范围内已建海堤的生态化建设工作，新建、改扩建海堤的生态化建设工作可参照使用

（2）规范性引用文件

规定了《海堤生态化建设技术导则》编制过程中引用的相关文件。

（3）术语和定义

本章规定了海堤、生态海堤、海堤生态化、生态恢复岸线、堤前带、堤身带、堤后带等相关专业术语和定义。

（4）基本原则

以人为本，安全优先；尊重自然，协同增效；因地制宜，分类施策；陆海统筹，协调发展

（5）工作流程

海堤生态化建设工作程序包括资料收集与实地调查、安全与生态问题诊断、适宜性评估、生态化方案设计、工程施工与交工验收、跟踪监测与评估、竣工验

收七个步骤，并附上工作流程图。

（6）资料收集与实地调查

资料收集列出收集内容、内容要素及相应方法，通过实地调查收集问题诊断依据。

（7）安全与生态问题诊断

依据评估数据，对现有海堤进行安全问题诊断。依据生境条件、生物群落结构、生态系统服务功能等指标进行生态问题诊断

（8）适宜性评估

本章规定评估内容、评估方法和评估结果。

（9）生态化方案设计

本章规定基本要求、堤前带生态修复（淤泥质海岸带、砂质海岸带、基岩质海岸带）、堤身带生态化改造（提线布置、堤型设计、堤身筑堤材料选择、海堤护面生态化设计）、堤后带生态空间营造、技术文件要求（一般原则、文件类型、编制要求、技术论证）。

（10）工程施工与交工验收

本章规定了施工要求、施工组织、交工验收等内容。

（11）跟踪监测与评估

本章规定了工程交工验收合格后，应进行不少于 3 年的跟踪监测，基于跟踪监测开展至少每年一次的建设效果评估，时限不少于 3 年。

（12）竣工验收

本章规定建设单位应组织竣工验收，竣工验收合格后，做好后续常态化管护工作。

（13）附录

本标准包括附录 A 至附录 C 总共 3 个附录，附录涵盖了生态海堤推荐植物与材料、海堤生态化建设内容及效果监测评估报告编制大纲、附录 C 典型海堤改造断面图

（三）主要确定依据

结合实地调查和文献资料搜索整体，参考 GB/T 51015-2014 《海堤工程设计规范》、DB44/T 2283-2021 《水利工程生态设计导则》、《海堤生态化建设技术指南（试行）》、《海洋生态修复技术指南（试行）》等文件，编制本标准。

四、与现行法律法规、强制性标准等上位标准关系。

本标准符合《海洋环境保护法》《海域管理法》《海岛保护法》等现行的法律、法规和规划的规定，符合《海岸线保护与利用管理办法》的要求。

本标准的其制定引用了部分已有的标准，如《海堤工程设计规范》、《堤防工程施工规范》等，海堤生态化建设方案设计中涉及的潮水位确定、波浪计算和海堤防潮标准、稳定、渗流等安全指标的确定按照《海堤工程设计规范》执行，海堤生态化建设堤身部分施工要求应满足《堤防工程施工规范》的相关规定。上述技术标准简化了本标准的制定工作。

五、标准有何先进性或特色性。

近年来，广东省台风灾害呈多发、频发、连发的态势，风力大、海浪高、破坏性强，有的强台风反复登陆，造成重大的人员伤亡和财产损失。广东省海堤沿海建设比例较高，但工程达标率、生态化率仍属于较低水平，是广东省防灾减灾、生态建设体系的短板。为深入落实广东省海堤生态化建设工作，本导则以《广东省生态海堤建设“十四五”规划》为基础，以已建海堤为落脚点，结合高标准防潮洪体系提升建设要求，提出广东省海堤生态化建设建议，明确广东省海堤建设未来发展方向。

本导则出台前，广东省现有海堤工程设计以《广东省海堤工程设计导则》（DB44/T182-2004）和《海堤工程设计规范》（GB51015-2014）为主要依据，其中并无针对海堤生态化建设设计的具体指导或说明。本导则通过对广东省现有海堤生态化建设情况进行调查，提出了一套适用于广东省海底生态化建设的综合资料收集与实地调查、安全与生态问题诊断、适宜性评估、生态化方案设计、工程施工与交工验收、跟踪监测与评估、竣工验收等海堤生态化建设完整工作流程及方式建议。本导则体系完善，科学合理，先进性好，应用性强，可为广东省海底生态化建设提供技术参考。

相较于国内其他省份，广东省海潮风浪条件更为恶劣。因此，广东省海堤建设均需充分考虑珠江三角洲水文及生态特性。因此，本导则提倡就地取材，在海堤形式、选材以及红树林、牡蛎等生物选择均贴合广东本地情况。导则附录中提

出海堤生态化建设前后对比示意图，用以提出具有前瞻性且适合广东的海堤生态改造意向，体现了导则在海底生态化建设的先进性和创新性。

六、标准调研、研讨、征求意见情况。

本标准在编制过程调研了广东省东莞、珠海、江门、汕头等地方的海堤现状。发现省内现有海堤部分存在生态建设理念不足，生态化建设效果不佳等问题，有些即使种植了红树林或绿色植物，由于缺乏后期监督管护，存活率较低。



2022年5月27日进行编制组内部研讨会时，考虑到广东省已建海堤基本覆盖海岸线，需新建的海堤不多，而现有海堤大多为传统海堤，多注重工程安全，而对生态建设理念的落实不够，与周边环境协调性有所欠缺。出于海堤防潮标准提升及生态功能恢复等现实需求考虑，经充分讨论，本导则的适用范围从原定的新建海堤改为主要针对现有海堤进行生态化改造。

同时，由于海堤生态化分为工程施工和效果监测，为明确工程完工后施工单位的任务结束时间节点，以便对工程进行移交，在原定流程的基础上，增加了“交工验收”一章，这是海堤生态化建设全流程管理链条上非常重要的一环。

6月29日专家咨询会结束后，根据专家咨询意见，对导则进行了重要修改，主要有以下几点。

1.由于现状海堤的类型与情况各不相同，其在生态化建设过程中面对的问题各异，因此需收集的资料、诊断的问题及后续跟踪监测的内容有较大差别。故根据专家意见对表1海堤生态化建设资料收集内容和要素、表3海堤生态化建设跟踪监测内容与要求的使用情况进行了说明，即导则中表格所列的内容要素综合考虑了各种海堤可能涉及的情形，而实际工作中应根据具体项目的情况进行选取和使用，并非单一项目需要全部考虑；

2.考虑本标准作为地方性标准，在编制过程中加强了与《广东省生态海堤建设“十四五”规划》的衔接，生态海堤的术语定义与之保持一致，典型海堤的断面图也选取广东省内常见的类型；

3.对海堤生态化建设方案设计的内容进行了优化，分别将原来的堤前带设计、堤身带设计、堤后带设计改为堤前带生态修复、堤身带生态化改造、堤后带生态空间营造，更加符合现有海堤生态化改造建设的实际。

七、技术指标设置的科学性和可行性。

本标准编写过程中，编写组成员主要基于广东省生态海堤建设基本情况，结合国内海堤生态化建设相关的行业标准、地方标准和技术指南等，通过对海堤生态化建设理论研究成果和发展现状的系统梳理，在广东省以及我国其他沿海各省、直辖市、自治区等海堤生态化建设实践经验的基础上，制定本地方标准，并设置相应的指标，包括生态问题诊断评估和建设后跟踪监测等方面，具有科学性、先进性和可操作性。

（1）在海堤生态问题诊断评估方面

生态系统的退化程度，必须建立采取科学的、合理的退化诊断途径及其诊断指标。一般而言，用以诊断生态系统退化的指标很多，各指标之间可能相互交叉、重叠和包含；对不同区域或不同尺度的生态系统而言，退化指标的选取及其要求也不尽相同。在建立生态系统退化诊断的指标体系时，应遵循：指标的整体性原则、指标的概括性原则、指标的动态性原则、定性指标与定量指标相结合的原则、评价指标体系的层次性原则。

理论上讲，生态系统发生了退化，将会在该生态系统的组成、结构、服务功能等方面有所表现。因此，对于建设有海堤的海岸而言，海堤建设后对生态的影响是多方面的，海堤建设前后主要在生境条件、生物群落结构、生态系统服务功能等三个方面发生了变化。

根据上述指标体系的几条原则，我们选择了生境条件的指标内容为：地形和水动力条件、沉积物环境、水体环境；生物群落结构的指标内容为：指示物种、海岸植被、生物物种、生物群落结构指数；生态系统服务功能的指标内容为：初级生产力、海岸防护、休闲娱乐。针对每一项指标内容，设置可获取、可量化的

指标参数。

(2) 在海堤生态化建设后跟踪监测方面

在完成海堤生态化建设以后，重点关注两个方面，一是海堤的安全是否受到影响，二是海堤生态功能结构和多样性等方面是否得到提升。

因此，对于后跟踪监测，设置的监测类别包括以下五个方面：海堤稳定性、岸滩演变、生态环境、水质环境、动力环境。这些监测内容的设定可以从生态化建设后的海堤安全、引起海岸地貌变化、生态环境要素以及水文动力方面全面跟踪海堤生态化建设的成效，提出的重点监测要素易于获取且参照相关标准来执行。

八、与国际、国家、行业、其他省同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况。

无。

九、涉及专利的有关说明。

无。

十、报批阶段应补充专家审定会情况。

无。

十一、标准名称变更应详细说明理由并单独拟文申请

无。

十二、编制单位增减应予说明增减原因并单独拟文申请。

详见说明。

十三、其他应当说明的事项。

无。

十四、贯彻地方标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期等建议。

（1）组织有关人员参加与海岸带保护修复、海堤生态化建设有关的各项活动，如学术会议、培训班等。及时了解该标准的内容、编制思路，尤其是熟悉海堤生态化的实施要求和建设方法等。

（2）通过互联网、移动网络、短信、报刊、广播等多种平台宣传在开展海堤生态化建设的重要性，积极推广海堤生态化建设新理念、新方法，促进在海堤生态化建设相关工程项目中的应用。同时根据实践中发现的问题以及海岸带生态保护修复需求，适时进行修改完善。

（3）标准实施宣贯过程中收集问题和建议改进地方，做好相关的记录和存档，便于后续根据标准实施应用情况进行标准修订。