

东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除工程

环境影响报告书

(公示全本)



福建省水产研究所

福建 厦门

2021年3月

目 录

概 述.....	1
一、项目背景.....	1
二、环境影响评价过程.....	4
三、相关分析判定情况.....	5
四、关注的主要环境问题及环境影响.....	6
五、环境影响报告书主要结论.....	6
第一章 总论.....	11
1.1 编制依据.....	11
1.2 评价因子及评价标准.....	14
1.3 评价等级及评价范围.....	24
1.4 环境保护目标.....	30
第二章 工程分析.....	36
2.1 工程概况.....	36
2.2 工程分析.....	78
2.3 项目建设环境可行性分析.....	86
2.4 清洁生产分析.....	95
第三章 环境现状调查与评价.....	96
3.1 区域自然环境现状.....	96
3.2 海域开发利用现状和环境敏感区现状.....	103
3.3 海洋环境质量现状调查与评价.....	112
3.4 陆域生态现状调查与评价.....	112
3.5 环境空气质量现状调查与评价.....	112
3.6 声环境现状调查与评价.....	112
3.7 土壤环境现状调查与评价.....	114
第四章 环境影响预测与评价.....	120
4.1 海洋水文动力环境影响预测与评价.....	120
4.2 地形地貌和冲淤环境影响分析.....	154
4.3 海水水质环境影响预测与评价.....	157
4.4 海洋沉积物环境影响预测与评价.....	165
4.5 海洋生态环境影响预测与评价.....	166
4.6 陆域生态环境影响.....	173
4.7 其他环境要素影响分析.....	175
4.8 环境风险分析.....	181
第五章 环境保护措施及可行性论证.....	196
5.1 水环境保护措施.....	196
5.2 生态环境保护措施.....	197
5.3 环境空气保护措施.....	199
5.4 声环境保护措施.....	200
5.5 固体废物处理措施.....	201
5.6 事故风险防范和应急措施.....	201
5.7 建设项目环境保护设施和对策一览表.....	204
第六章 环境经济损益分析.....	209
6.1 环境保护的对策措施投资估算.....	209
6.2 环境效益分析.....	210
6.3 环境保护的技术经济合理性分析.....	210
6.4 小结.....	211
第七章 环境管理和监测计划.....	212
7.1 环境管理计划.....	212

7.2	环境监测计划.....	213
7.3	污染物排放清单.....	214
7.4	竣工环境保护验收.....	217
第八章	环境影响评价结论.....	218
8.1	工程分析结论.....	218
8.2	环境现状分析与评价结论.....	219
8.3	环境影响预测分析与评价结论.....	225
8.4	环境风险分析与评价结论.....	230
8.5	环境保护措施及竣工环保验收要求.....	230
8.6	环境经济损益分析.....	234
8.7	环境管理与监测计划.....	235
8.8	公众参与调查结论.....	235
8.9	总结论.....	235

概 述

一、项目背景

八尺门位于福建东南漳州市的诏安湾和东山湾之间的东山岛北端，与云霄县陈岱隔海相望，是东山岛通往大陆的咽喉，原为两海湾之间的连接的狭长海峡，将福建省第二大岛——东山岛与大陆分开，仅靠渡船交通。1961年6月，八尺门海堤建成，1971年在八尺门海堤上建设跨海钢丝网混凝土渡槽560m。上述工程彻底切断了东山湾和诏安湾之间通过八尺门的水体交换，海峡水体交换受阻，淤积严重，加之各类污染物排放，八尺门及其两侧水域水环境恶化，严重影响着当地人民的生产生活。

目前，随着环东山湾城镇建设和临港工业发展步伐的加快，特别是古雷半岛重化工项目的落户开工建设，给东山湾海洋生态环境带来了极大的压力，对该海域海洋环境容量提出了更高的要求。为达到加强东山湾和诏安湾的海洋动力强度，增加海水交换和自净能力，逐步恢复海域生态环境的目的，八尺门海堤贯通工程已成为提高东山湾、诏安湾海区水环境容量和改善该海域环境问题的不二选择。同时，东山县作为一个海岛县，本工程的实施将加快东山县成为国际旅游海岛城市的步伐，对促进当地经济和旅游发展也有着重要的积极作用。2005年，漳州八尺门跨海大桥建成通车，成为进出东山岛及连接大陆的主要通道，因此，八尺门海堤失去交通功能。同时，漳州市又实施了新的东山岛淡水供应输水工程，目前该引水工程已竣工投入运营，八尺门海堤上向东渠将失去原有输水功能，以上均为八尺门贯通工程实施创造了前提条件。

八尺门贯通工程位于东山县杏陈镇和云霄县陈岱镇之间的八尺门海域，八尺门海堤东侧为东山湾，西侧为诏安湾，项目地理概位见图1。根据《东山县发展和改革局关于东山八尺门海堤贯通工程可行性研究报告的批复》（东发改农业[2012]96号，附件2），八尺门海堤贯通工程包含：(1)拆除工程：①拆除海堤长度约423m，拆除土石方约31.6万 m^3 ；②拆除向东渠及钢丝网混凝土渡槽约560m，拆除石方约6175.2 m^3 。③拆除光电缆：海堤上军用、民用通信电缆及电缆的改造。(2)防护工程：①新建开口端部东、西两侧护岸共约152.4m。②新建八尺门大桥桥墩防护。(3)清淤工程：清淤面积约30.5万 m^3 ，清淤量约为15万 m^3 。

目前上述工程中的的两侧清淤工程、八尺门大桥防护工程未确定最终的实施方案，根据《关于加快推进东山八尺门海堤贯通工程（退堤还海）项目的函》（附件3）等文件，八尺门海堤贯通工程迫在眉睫，现拟先行启动海堤拆除工程前期工作。因此，本次

仅对八尺门海堤贯通工程的海堤拆除工程及部分防护工程进行评价，包含向东渠拆除、海堤拆除及海堤两端护岸等建设内容。海堤两侧清淤工程及八尺门大桥桥墩防护工程等建设内容另行评价。

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《福建省海洋环境保护条例》等有关规定，东山县海洋与渔业局于 2020 年 10 月 21 日委托我所开展东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除工程环境影响评价工作（附件 1）。我所接受委托后，立即安排技术人员踏勘现场，开展资料搜集、环境现状调查等工作，在此基础上进行项目环境影响因素分析及环境影响预测和评价，按环境影响评价技术导则等要求编制完成了《东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除工程环境影响报告书(送审稿)》，供建设单位报行政主管部门组织审查会。



图 1 工程地理位置图

二、环境影响评价过程

根据《建设项目环境保护分类管理名录》（2021年版），本工程属于海洋工程中的“154 围填海工程及海上堤坝工程”及“158 海洋生态修复工程”，属于工程量在 10 万立方米及以上的清淤及涉及环境敏感区的堤坝拆除工程，需编制环境影响报告书（表 1）。

表 1 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（摘录，2021 年版）

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
四十八、海洋工程				
154 围填海工程及海上堤坝工程	围填海工程；长度0.5公里及以上的海上堤坝工程	其他	/	/
158 海洋生态修复工程	工程量在10万立方米及以上的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的堤坝拆除、临时围堰等改变水动力的工程	工程量在 10 万立方米以下的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程	不涉及环境敏感区的退围、退养、退堤还海等近岸构筑物拆除工程；种植红树林、海草床、碱蓬等植被；修复移植珊瑚礁、牡蛎礁等	第三条（一）中的自然保护区、海洋特别保护区；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，海洋公园，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，封闭及半封闭海域

本次环评主要分为以下三个阶段：

第一阶段：评价单位于 2020 年 10 月接受建设单位委托，根据建设单位提供的工程相关资料，判断工程建设是否符合国家和地方有关法规、政策及相关规划，判定项目的环境影响评价类型，并进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查，进行环境影响因素识别及评价因子筛选，明确评价重点和环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，并制定工作方案。

第二阶段：进行评价范围内的环境状况调查、监测与评价，了解环境现状情况；通过工程分析和类比调查，厘清项目建设内容及规模，分析工程建设的生态环境影响因素及主要污染源强，并预测与评价工程建设对环境的影响程度和范围，提出相应的污染防治措施。

第三阶段：对本工程拟采取的环保措施的可行性、有效性进行论证，提出相应的优化调整建议，给出工程建设环境可行的结论，并于 2021 年 3 月编制完成《东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除工程环境影响报告书(送审稿)》。

本工程评价技术路线见图 2。

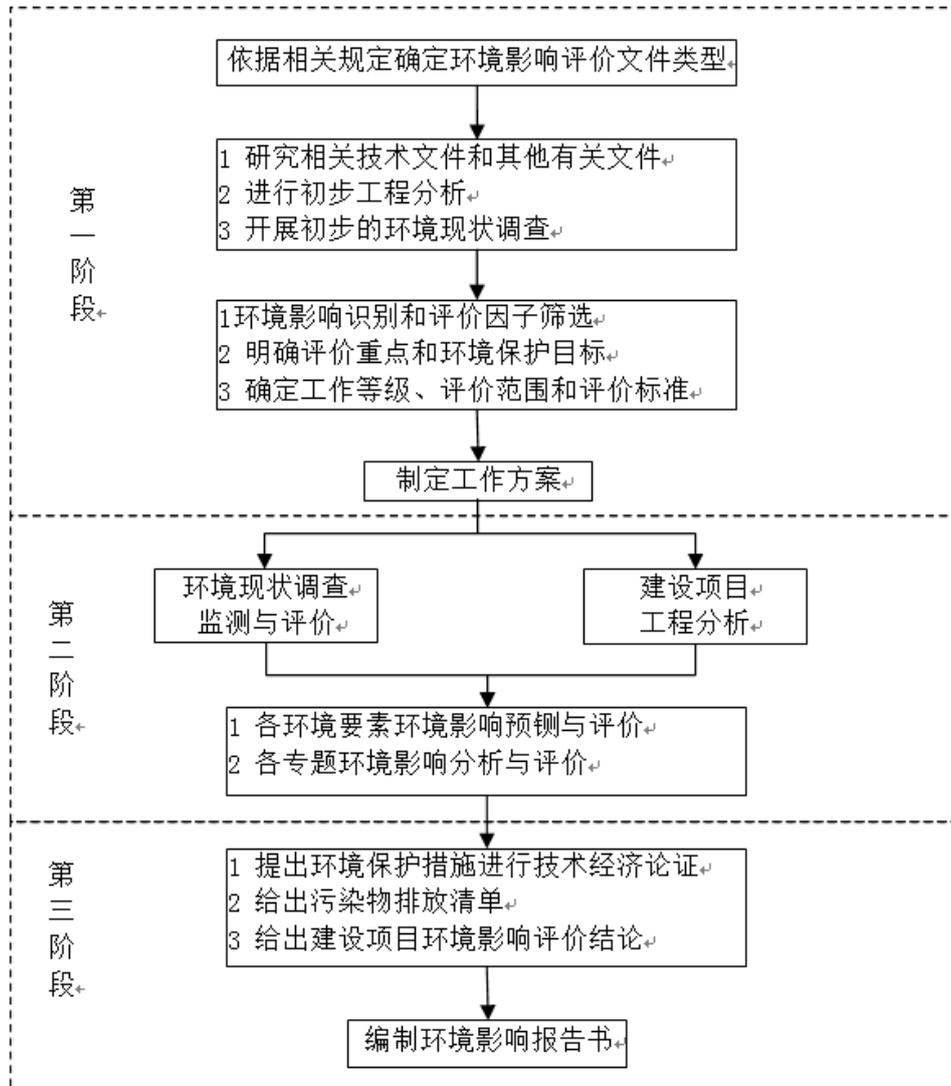


图 2 评价技术路线框图

三、相关分析判定情况

(1) 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程属于“鼓励类”四十三、“环境保护与资源节约综合利用”中的第 2 条“海洋环境保护及科学开发、海洋生态修复”，因此项目建设符合国家产业政策要求。

(2) “三线一单”符合性分析

工程属于海洋生态修复工程，北侧护岸利用《福建省海洋生态保护红线划定成果》中划定的陈岱南自然岸线 63.6m 进行加固修复，无新增占用自然岸线，不改变其原有岸线属性，符合陈岱南自然岸线的管控要求；项目水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线；采取本环评提出的生态保护措施及污染防治措施后，工程建设过程对环境的影响不会突破区域环境质量的底线，项目属于海洋生态修复工程，海堤开口将恢复两侧海湾的海水交换，改变由于八尺门海堤阻隔造成的淤积和水质恶化现象，恢复两湾原有的通畅情况，改善海域环境质量；工程建设符合国家产业政策，不属于东山湾和诏安湾的负面清单范围。因此，工程建设符合“三线一单”要求。

（3）相关规划及条例符合性

工程建设符合《福建省海洋生态保护红线划定成果》《福建省近岸海域环境功能区划(2011-2020 年)》《福建省海洋功能区划（2011-2020）》《福建省海洋环境保护规划（2011~2020）》《福建省湿地保护条例》《东山县总体规划（2016-2030）》《云霄县城乡总体规划（2015-2030）》等相关要求，与《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》《东山县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》《厦门港总体规划（2035 年）》及规划环评文件协调。

四、关注的主要环境问题及环境影响

（1）施工期主要环境问题及影响

海堤拆除及两端护岸防护施工产生的悬浮泥沙对工程周边海域的水质、海洋生态环境产生的影响；施工作业产生的固废、施工污水、施工废气及施工噪声等对环境的影响；施工船舶溢油事故风险对海水水质和海洋生态的影响。

（2）运营期主要环境问题及影响

本次海堤拆除工程将对工程区附近海域潮流的流速流向和纳潮量等产生一定的影响，并有可能改变局部海域原有的冲淤平衡，对水动力条件造成一定影响。

五、环境影响报告书主要结论

（1）水文动力环境影响

八尺门水道贯通后，诏安湾、东山湾以及湾口以外的海域的潮流流态无明显变化，而八尺门水道内的涨潮和落潮的汇潮线和分潮线则从原来的海堤处西移 4 公里，至东山岛西北侧，水道东侧的涨潮和落潮潮流强度均变大，西侧的涨潮和

落潮潮流强度均变小。

八尺门开口贯通后，八尺门西侧水道的平均流速和最大流速整体减小，约为 50%。东侧水道的平均流速和最大流速整体大幅增加，约为 300%。平均而言诏安湾流速减小，东山湾流速增大。但是由于流态的改变，变化较为复杂，如东山湾，在八尺门开口后部分水流由东山湾口东门屿西水道进入八尺门水域，使得东山湾南北主深槽的平均流速减少。

八尺门水道贯通后，汇潮线，分潮线均西移 4km，诏安湾与东山湾的部分水体通过水道进行交换，落潮期间主要从诏安湾进入东山湾，涨潮期间主要从东山湾进入诏安湾，造成东山湾纳潮量约增 0.5%，诏安湾约减 1%。一个全潮过程（连续两次涨落潮，约为一天）海堤断面的净通量约 $5.47 \times 10^6 \text{m}^3$ ，方向为从东山湾进入诏安湾，相当于诏安湾纳潮量的 0.5%，和该水道自东向西流速约 0.1m/s 的余流对应。

在海堤开口的工况下，由于两个湾内的海水均多了一个交换口，两个湾半交换周期有不同程度上的缩短，东山湾的半交换周期缩短了 0.13 天，诏安湾的半交换周期缩短了 5.42 天。东山湾的半交换周期较短是由于东山湾湾口的水深较深，更有利于海水交换，且受外海环流影响，从东山湾内交换出去的海水更易被带向外海，而诏安湾内的海水大部分会因往复流再次流回湾内。从结果来看，八尺门海堤开口项目缩短了诏安湾及东山湾的海水半交换周期，海水交换率提高。

（2）地形地貌和冲淤环境影响

八尺门海堤贯通后对东山湾和诏安湾的冲淤程度几乎没有影响，但对八尺门水道的冲淤程度影响较大。海堤贯通后，八尺门东侧水道从淤积区域转变为弱冲刷区域，冲刷强度约为 2~10cm/a；西侧水道由冲刷区域转变为弱淤积区，淤积强度约为 1-3cm/a。

（3）海水水质环境影响

工程施工期间，悬沙浓度大于 10mg/L 的影响面积为 563.69 hm^2 ；其中悬沙浓度 10mg/L~20mg/L 之间的面积约为 251.84 hm^2 ；悬沙浓度浓度在 20mg/L~50mg/L 之间的面积约为 256.21 hm^2 ；悬沙浓度浓度在 50mg/L~100mg/L 之间的面积约为 40.30 hm^2 ；浓度增量在 100mg/L 以上的影响面积为 15.34 hm^2 。由于施工期的影响只是暂时的，施工结束后这种影响将随之消失。

海堤开挖、护岸施工等工序均会造成工程周边海域海底海床的扰动，底泥再悬浮使得间隙水大量释放，可瞬间提高水中污染物浓度，造成次生污染，但这种影响是暂时的，随着工程的结束而消失。

施工期生产废水、生活污水、船舶污水等均未排海，淤泥固化尾水对海水水质环境影响较小。

总体来看，工程实施后，纳潮量增加，水体交换率提高，都有利于八尺门水道及诏安湾、东山湾的水体污染物向湾外扩散，起到净化湾内水质的作用。

（4）海洋沉积物环境影响

施工期悬浮泥沙主要包括海堤水下部分开挖、防护抛填块石施工、溢流口尾水排放产生的悬浮物，由于散落的泥沙均来自工程区附近，其组成与该海区的底质相接近，加上泥沙散落量较小，随涨落潮的扩散范围有限，因此，项目施工期间的泥沙散落对工程周边海域的沉积物环境质量影响较小，对既有的沉积物环境产生的影响不大；施工期生活污水及生产废水禁止向海域直接排放，不会引起海域总体沉积环境的变化。

总体来看，工程实施后，起到净化湾内水质的作用，因此对工程所在海域的沉积物环境起到改善作用。另一方面，海堤贯通后，冲淤环境变化，沉积物粒径也发生相应的变化。八尺门东侧水道从淤积区域转变为弱冲刷区域，沉积物粒径变粗，西侧水道由冲刷区域转变为弱淤积区，沉积物粒径逐渐变细，最终将达到新的平衡。

（5）海洋生态环境影响

本项目施工期对海域生态环境产生的影响主要表现在海堤拆除过程及护岸施工产生的悬浮物对海洋生态环境的影响。施工期间悬浮泥沙入海造成浮游植物与浮游动物的损失量分别为 2.26×10^{15} cells和16.63t，鱼卵、仔稚鱼损失量分别为 2.66×10^8 ind.和 6.78×10^6 ind.，游泳动物损失1.04t。本工程水下开挖作业区及新建护岸共造成底栖生物损失0.72t。工程造成的海洋生物资源损失在施工完成后，将在海洋生态环境自我修复及生态补偿后得到恢复。

项目区周围未发现自然保护区、风景名胜区、珍稀或濒危野生动植物等生态环境敏感目标。工程两端均分布古榕树、庙宇及八尺门城堡等人文景观，距离较近，但均不在本工程施工范围及临时场地范围内，并且施工中没有进行打桩等振

动较大的作业活动，施工期对陆域生态敏感目标的影响较小。施工结束后，对施工临时用地进行生态恢复及生态修复后，施工期对陆域生态带来的影响很小。

海堤贯通后，水动力条件改变，导致冲淤变化明显，地形地貌演变加速，沉积物物质组成发生变异，底栖环境发生变化，影响大型底栖动物群落组成及其分布特征。八尺门海堤贯通后对八尺门水道的冲淤程度影响较大，部分底栖生物可能会由于冲淤环境变化不适应而灭亡。根据对工程所在海域海洋生物的调查结果，在工程区内没有发现需保护的珍稀海洋生物；由工程建设引起丧失的各种底栖生物种类，在当地的广阔海域均有大量分布，因此工程不会造成物种多样性降低的生态问题。另一方面，海堤贯通后，缩短了诏安湾及东山湾的海水半交换周期，海水交换率提高，对该海域水质环境及严重淤积的水道起到改善作用，结合后续清淤工程及海域两侧岸线的综合整治，修复了八尺门海域海洋生态环境。

（6）其他环境影响

工程施工期主要的大气污染物为施工扬尘、运输扬尘、施工机械及车辆机械尾气、施工船舶废气、水下开挖及淤泥固化过程散发的恶臭。在采取一系列环境空气保护措施后，施工期对环境空气的影响较小。

工程施工设备噪声昼间在距施工场地 50m 外可满足标准限值要求；夜间需在300m 外方可满足标准限值要求。工程施工对岱南村声环境敏感点的影响较大，在采取岱南村暂时搬迁等声环境保护措施后，施工期对声环境的影响可接受。

本工程建筑垃圾应统一收集后加以利用，生活垃圾收集后及时纳入市政环卫统一送垃圾填埋场处理，海堤开挖石方均回用于八尺门大桥桥墩防护，向东渠拆除石料回用于向东渠迁移重建工程。工程产生的弃土作为陆域回填料，可以实现固体废物的资源化和减量化；施工期船舶垃圾及船舶生活垃圾收集上岸处置；在采取以上措施后，施工期固体废物对环境的影响可接受。

（7）环境风险

本项目船舶溢油风险主要考虑施工期船舶发生事故引发的溢油事故。施工期定位船、绞吸船及运营期通航的小渔船均为小型船只，船舶燃油载油量不大且数量少，发生溢油的概率很小。但是一旦发生溢油事故未及时处置，也将可能对海域的海洋生态环境造成重大影响。建设单位应切实贯彻“以防为主、防治结合”的方针，在落实船舶溢油等风险防范措施及通航安全等措施，制定合理可行的应急

预案，积极配合行政主管部门做好相关应急工作，定期进行应急处置演练等前提下，建设项目环境风险是可防控的。

（8）环境影响评价总结论

东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除工程建设符合国家产业政策、“三线一单”及相关规划要求，对改善八尺门海域的生态环境有积极作用。工程建设在采取污染防治措施及生态保护措施后，对环境的影响可以接受。在严格执行环境保护法律法规和政策制度，认真落实本报告书提出的环保对策及风险防范、应急措施，加强环境管理的前提下，从环境保护的角度考虑，本工程建设可行。

第一章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规、规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月修订，2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月4日修订，2017年11月5日施行；
- (3) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2001年10月27日通过，2002年1月1日施行；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订并施行；
- (5) 《中华人民共和国渔业法》，2013年12月修订并施行；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订，2018年1月1日施行；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并施行；
- (8) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2018年12月29日修订并施行；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日施行；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日修改并施行；
- (11) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2016年11月修改并施行；
- (12) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013年12月第二次修订并施行；
- (13) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018年3月19日修订并施行；
- (14) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院第507号令）2018年3月1日修订并施行；
- (15) 《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》，2017年3月1日修订并施行；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订，2017年10月1日施行；
- (17) 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，2007年5月1日发布并施行；

(18)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部 部令 第4号),2018年7月16日公布,自2019年1月1日起施行;

(19)《福建省环境保护条例》,2012年3月31日发布并施行;

(20)《福建省海洋环境保护条例》,2016年4月修订并施行;

(21)《福建省湿地保护条例》,2017年1月。

1.1.2 相关规划

(1)《福建省海洋功能区划(2011-2020年)》,国务院,2012年;

(2)《福建省近岸海域环境功能区划(2011-2020年)》,福建省人民政府,2011年6月;

(3)《福建省海洋环境保护规划(2011-2020年)》,福建省人民政府,2011年5月;

(4)《福建省海洋生态保护红线划定成果》,(闽政文[2017]457号)福建省人民政府,2017年12月28日;

(5)《福建省生态功能区划》,闽政文[2010]26号,2010年1月;

(6)《福建省海岸带保护与利用规划(2016-2020年)》,2016年7月;

(7)《漳州市养殖水域滩涂规划(2018-2030年)》、《东山县养殖水域滩涂规划(2018-2030年)》;

(8)《厦门港总体规划(2035年)》,厦门港口管理局,2019年6月;

(9)《东山城乡总体规划(2016-2030)》,福建省城乡规划设计研究院;

(10)《云霄县城乡总体规划(2015-2030)》,成都市规划设计研究院,2015年12月。

1.1.3 技术规范

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(2)《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014);

(3)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

(4)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018);

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);

(8)《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011);

- (9) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007);
- (10) 《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》, 2011年;
- (11) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017), 中华人民共和国交通运输部;
- (12) 《海洋监测规范》(GB17378-2007);
- (13) 《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007);
- (14) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》, 国家海洋局, 2002年。

1.1.4 项目相关文件、资料

- (1) 《环评委托书》, 东山县海洋与渔业局, 2020年10月。
- (2) 《漳州市八尺门海域贯通工程地形测量和水文泥沙测验技术报告》, 长江水利委员会水文局长江口水文水资源勘测局, 2010年7月。
- (3) 《东山县八尺门海域贯通工程可行性研究阶段岩土工程勘察报告》, 福建省水文地质工程地质勘察研究院, 2011年7月。
- (4) 《东山县八尺门海堤贯通工程可行性研究报告》, 中交第二航务工程勘察设计院有限公司, 2012年5月。
- (5) 《东山县八尺门海堤贯通工程施工图设计》, 中交第二航务工程勘察设计院有限公司, 2013年4月。
- (6) 《东山县八尺门海堤海洋贯通工程附近海域渔业资源现状调查报告》, 福建省水产研究所, 2020年9月。
- (7) 《东山县八尺门海堤贯通工程水文动力测验报告》, 福建省水产研究所, 2020年9月。
- (8) 《向东渠八尺门渡槽异地迁移保护技术可行性研究报告》, 福建省建研工程顾问有限公司, 2020年9月。
- (9) 《东山县八尺门海堤段向东渠异地迁移和保护加固工程》, 福建省建研工程顾问有限公司, 2020年9月。
- (10) 《东山县八尺门海堤贯通工程实施性工程组织设计》, 福建省汀江水电工程有限公司, 2020年10月。
- (11) 《东山县八尺门海堤贯通工程数模研究报告》, 厦门大学海洋与地球学院, 2020年11月。
- (12) 《东山县八尺门海堤贯通工程海洋环境现状调查报告》, 福建省水产研究所,

2020年11月。

(13)《东山县八尺门海堤贯通工程底泥质量对水产养殖影响研究报告》，福建省水产研究所，2020年12月。

(14)《东山县八尺门海堤贯通工程疏浚物分析调查报告》，福建省水产研究所，2020年12月。

(15)《福建省东山八尺门海堤贯通工程疏浚物理化指标分析》，福建省水产研究所，2021年1月。

(16)《东山县八尺门海堤贯通工程海床稳定性分析》，福建省水产研究所，2021年1月。

(17)《东山县八尺门海堤贯通工程设计变更方案(初稿)》，中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2021年1月。

1.2 评价因子及评价标准

1.2.1 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.2.1.1 环境影响因素识别

本工程主要环境影响因素识别详见表 1.2-1。

表 1.2-1 主要环境影响因素识别

时段	环境要素	影响因子	影响因素
施工期	海洋生物生态	底栖生物、浮游生物、鱼卵仔稚鱼、游泳动物等	施工作业需占用海域，造成底栖生物、浮游生物、鱼卵、仔稚鱼、游泳动物等生物量损失。
			海堤拆除施工、两端护岸抛石及淤泥固化场溢流口尾水排放导致悬浮物入海。
			施工作业需占用海域，使得一定范围海域内的水产养殖必须拆除或搬迁；施工悬浮物入海影响水质，对附近海区水产养殖造成影响。
	水环境、沉积物环境	水质为SPM、COD、BOD、石油类；沉积物为石油类、重金属等	海堤拆除施工、两端护岸抛石及淤泥固化场溢流口尾水排放导致悬浮物入海。
			施工生产废水、施工人员生活污水、船舶含油污水及船舶生活污水。
	陆域生态	植被	施工场地、淤泥固化场破坏地表植被及造成水土流失等。
	大气环境	NO _x 、SO ₂ 、CO、TSP、PM ₁₀ 、THC、水下开挖恶臭等	工程施工、物料堆放和土石方运输产生施工扬尘，施工机械和车辆大气污染物排放；水下开挖及淤泥固化过程散发的恶臭；施工船舶尾气。
	声环境	L _{Aeq}	施工车辆、船舶、施工机械噪声及现场作业噪声
固体废物	拆除土石方和施工废弃物、施工人员生活垃圾	海堤拆除土石方、少量建筑垃圾及施工人员生活垃圾、施工船舶固废等施工固体废物。	

时段	环境要素	影响因子	影响因素
	环境风险	环境风险	诏安湾、东山湾的岸滩稳定性风险、台风天气、风暴潮等灾害等、施工船舶溢油事故。
运营期	海域水动力环境和冲淤环境	海域流场、冲淤变化	海堤贯通
	环境风险	环境风险	渔船通行、触碰桥墩引起的溢油事故等。

1.2.1.2 评价因子筛选

根据本项目环境影响因素识别结果，结合现场调查情况及工程周边环境特征，筛选出了本项目的评价因子，详见表1.2-2。

表 1.2-2 环境影响评价内容与评价因子筛选

环境要素	主要污染（影响）源	环境现状评价因子	影响评价因子或内容
海域水质、沉积环境	施工产生的悬浮泥沙	水质为悬浮泥沙、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类等；沉积物为石油类、重金属等	选取悬浮泥沙为预测评价因子，分析施工悬浮泥沙对水环境、沉积环境的影响
海域生态环境	施工、两端护岸建设及淤泥固化场溢流口尾水排放产生的悬浮泥沙	浮游生物、底栖生物、渔业资源、海水养殖等	分析施工、护岸建设及淤泥固化场溢流口尾水排放对海洋生态环境的影响
水文动力/冲淤环境	海堤拆除	工程海域水文动力资料、冲淤变化分析	分析工程建成后流速、流向、冲淤强度变化
陆域生态环境	临时场地占用	现状植被	植被破坏、水土流失
大气环境	施工扬尘、施工车辆、船舶及施工机械尾气、淤泥恶臭	NO _x 、SO ₂ 、CO、TSP、PM ₁₀ 、THC、恶臭等	分析施工期施工扬尘、施工车辆及施工机械尾气、淤泥恶臭对周边大气环境的影响
声环境	施工车辆、船舶交通、机械噪声	等效连续A声级L _{Aeq}	分析施工车辆交通和机械噪声影响
固废	拆除土石方和施工废弃物、施工人员生活垃圾、施工船舶固废	/	分析固废产生、处置对周边环境的影响
环境风险	海堤贯通	/	施工期船舶及运营期通行渔船溢油影响

1.2.2 环境功能区划和评价标准

1.2.2.1 环境功能区划及质量标准

(1) 海水水质

根据《福建省近岸海域环境功能区划（2011~2020年）》（见图1.2-1），本项目用海所在区域属于“东山湾二类区（FJ137-B-II）”和“诏安湾二类区”（见表1.2-3）。东山湾二

类区的主导功能为养殖、旅游、浴场，辅助功能为盐业、港口、航运，水质保护目标执行《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准。诏安湾二类区的主导功能为养殖、盐业，辅助功能为旅游，水质保护目标执行《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准。

表 1.2-3 项目用海区域近岸海域环境功能区划

沿海地市	海域名称	标识号	功能区名称	范围	中心坐标	面积 (平方公里)	近岸海域环境功能区		水质保护目标
							主导功能	辅助功能	
漳州市	东山湾	FJ137-B-II	东山湾二类区	铜陵、大坪屿以北的东山湾大部分海域。	23°49'28.56"N, 117°31'37.2"E	161.38	养殖、 旅游、 浴场	盐业、 港口、 航运	二
	诏安湾	FJ146-B-II	诏安湾二类区	宫口头、诏安头连线以内的大部分海域。	23°40'30"N, 117°19'46.34"E	211.00	养殖、 盐业	旅游	二

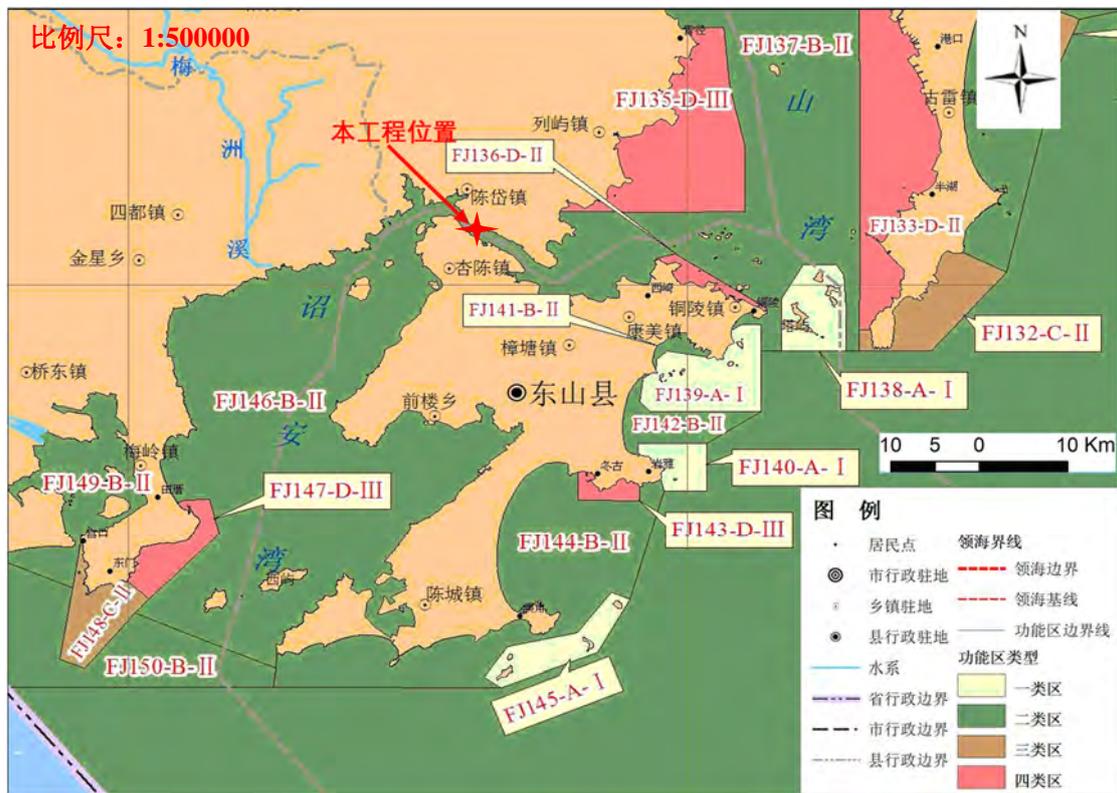


图1.2-1 工程所在海域的近岸海域环境功能区划图

根据《福建省海洋环境保护规划》(2011~2020),项目用海区位于“八尺门渔业环境保护利用区”,环境质量目标为:海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准,海洋沉积物执行一类标准,海洋生物质量执行一类标准。工程区所在海域海洋环境保护规划见表 1.2-4 及图 1.2-2。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014),当被评价海域中环境保护目标较多,且有不同环境质量要求时,应以要求最高的保护目标所需的环境质量标准为准,因此评价海域海水水质执行海水水质第二类标准,标准值见表 1.2-5。

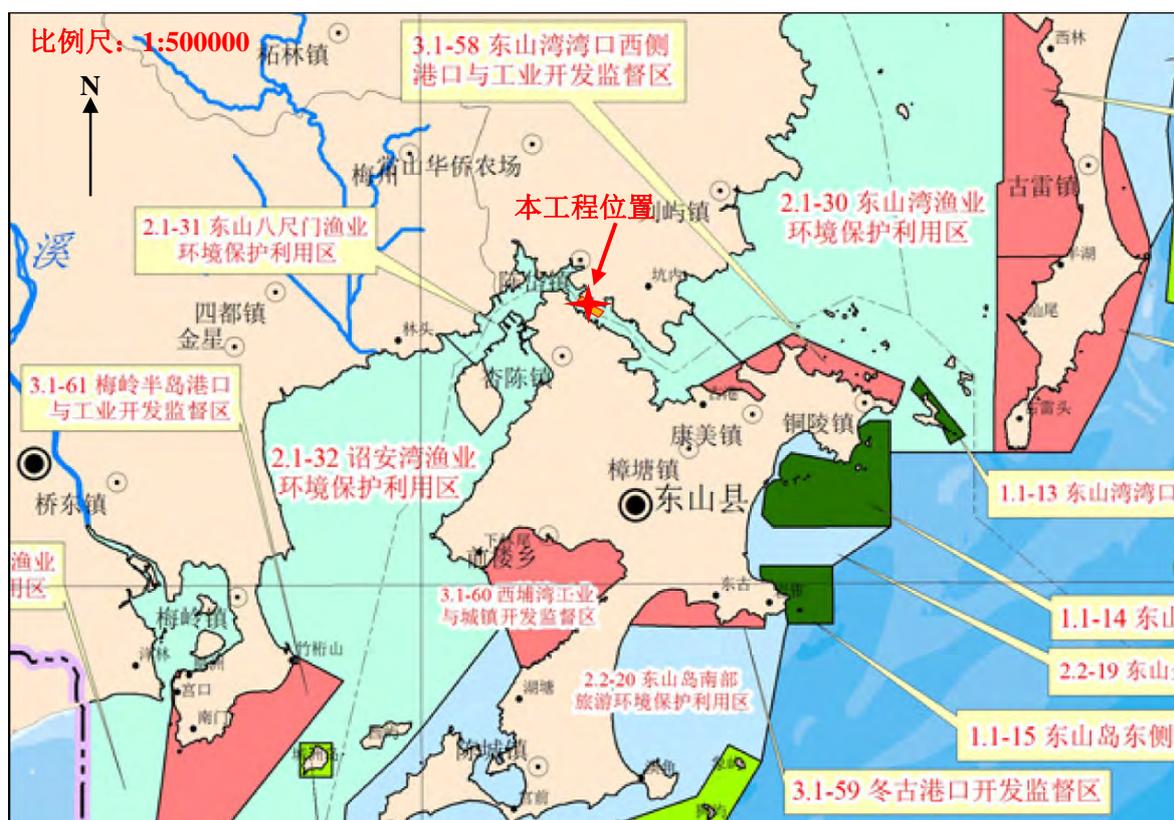


图 1.2-3 项目所在海域的《福建省海洋环境保护规划(2011-2020)》

表 1.2-4 福建省海洋环境分级控制区登记表

海洋环境分级控制区			海域名称	地理位置 (中心坐标)	分区范围	面积* (公顷)	环境质量目标			环保管理要求
类型	代码	分区名称					海水水质	海洋沉积物质量	海洋生物质量	
2.1 渔业环境 保护利用 区	2.1- 31	东山八尺门渔业环境 保护利用区	东山湾海域	23°45'58"N, 117°24'45"E	东山县康美镇西崎-云霄 县陈岱镇坑内连线以 西, 诏安县四都镇林头- 东山县杏陈镇客乌林连 线以东的海域	2021	二 (无机 氮、活性 磷酸盐三 类)	一	一	加强污染综合整治, 严格控制陆域污染物的排放, 严格控制养殖规模。合理选择养殖品种。禁止向养殖集中区排放有毒有害的污染物质。严格控制围填海, 规范各类用海活动。

表 1.2-5 《海水水质标准》（GB3097-1997）（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温	人为造成水温上升夏季不超过当时当地 1°C,其他季节不超过 2°C		人为造成水温上升不超过当时当地 4°C	
pH	7.8~8.5, 同时不超过海域正常变动范围 0.2pH 单位		6.8~8.8, 同时不超过海域正常变动范围 0.5pH 单位	
悬浮物质	人为造成增加量≤10		人为造成增加量≤100	人为造成增加量≤150
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
无机氮≤ (以 N 计)	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤ (以 P 计)	0.015	0.030		0.045
石油类≤	0.05		0.30	0.50
铜≤	0.005	0.010	0.050	
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
镉≤	0.001	0.005	0.010	
砷≤	0.020	0.030	0.050	
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005

(2) 海洋沉积物

根据《福建省海洋环境保护规划》(2011~2020),项目用海区位于“八尺门渔业环境保护利用区”,环境质量目标为:海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准,海洋沉积物执行一类标准,海洋生物质量执行一类标准。因此,评价海域海洋沉积物执行第一类海洋沉积物标准。主要沉积物参数的标准值见表 1.2-6。

表 1.2-6 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）（摘录）

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类
石油类 ($\times 10^{-6}$) ≤	500.0	1000.0	1500.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$) ≤	300.0	500.0	600.0
有机碳 ($\times 10^{-2}$) ≤	2.0	3.0	4.0
铜 ($\times 10^{-6}$) ≤	35.0	100.0	200.0
铅 ($\times 10^{-6}$) ≤	60.0	130.0	250.0
锌 ($\times 10^{-6}$) ≤	150.0	350.0	600.0
镉 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.50	1.50	5.00
汞 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.20	0.50	1.00
砷 ($\times 10^{-6}$) ≤	20.0	65.0	93.0

(3) 海洋生物

根据《福建省海洋环境保护规划》(2011~2020),项目用海区位于“八尺门渔业环境保护利用区”,环境质量目标为:海洋生物质量执行第一类标准,详见表 1.2-7。

表 1.2-7 《海洋生物质量》(GB18421-2001)(摘录) 单位: mg/kg

项目	第一类	第二类	第三类
石油烃≤	15	50	80
镉≤	0.2	2.0	5.0
铜≤	10	25	50(牡蛎 100)
铅≤	0.1	2.0	6.0
铬≤	0.5	2.0	6.0
汞≤	0.05	0.10	0.30
砷≤	1.0	5.0	8.0
锌≤	20	50	100(牡蛎 500)

(4) 大气环境

本工程所在地为东山湾和诏安湾,区域属二类功能区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。详见表 1.2-8。

表 1.2-8 《环境空气质量标准》GB3095-2012(摘录)

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值
SO ₂	年平均	60μg/m ³
	24h 平均	150μg/m ³
	1h 平均	500μg/m ³
NO ₂	年平均	40μg/m ³
	日平均	80μg/m ³
	小时平均	200μg/m ³
PM ₁₀	年平均	70μg/m ³
	日平均	150μg/m ³
PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³
	日平均	75μg/m ³
CO	24h 平均	4mg/m ³
	1h 平均	10mg/m ³
O ₃	日最大 8h 平均	160μg/m ³
	1h 平均	200μg/m ³

(5) 声环境

本项目所在区域属环境声质量功能二类区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)

中2类区标准。

表 1.2-9 《声环境质量标准》（GB3096-2008）（摘录） 单位：dB（A）

声环境功能区类别	时段	昼间	夜间
	2类		60

（6）生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，本项目位于东山湾典型海洋生态系统保护生态功能区，见表 1.2-10 和图 1.2-3。

表 1.2-10 项目涉及的福建省生态功能区

代号	生态功能区	主要生态系统服务功能	所在地区	保护措施与发展方向
5404	东山湾典型海洋生态系统保护生态功能区	典型海洋生态系统生物多样性维持、港口航运、滨海与海岛旅游生态环境	东山、云霄	以东山珊瑚礁自然保护区建设为重点，加强海洋生物多样性的保护；合理布局海洋水产养殖，防治水产养殖污染；合理控制海洋渔业捕捞强度，实行休渔制度；加强岸线蚀退的防护，保护海岛旅游资源；协调好生态保护与港口建设的关系。

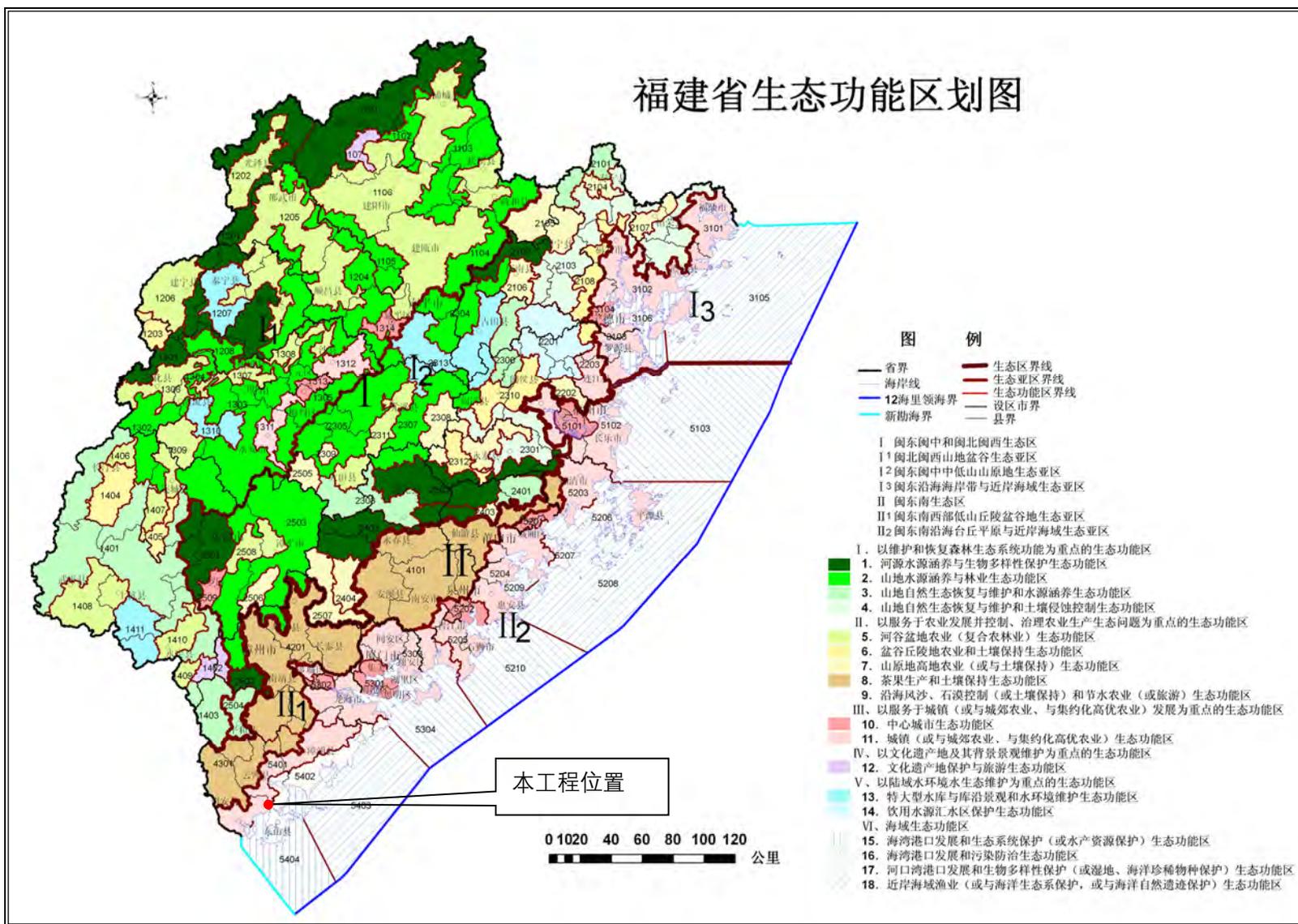


图 1.2-3 项目所在地生态功能区划图

1.2.2.2 污染物排放标准

(1) 水污染物排放标准

本项目施工期施工废水处理后回用，施工船舶的含油污水执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》收集上岸委外处理，施工营地及施工船舶生活污水收集后用槽车运至市政污水处理厂或市政污水泵站排放，污水执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4 中的三级排放标准。标准值见表 1.2-11。

表 1.2-11 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）（摘录）

单位：mg/L

序号	污染物	一级标准	二级标准	三级标准
1	pH	6~9	6~9	6~9
2	悬浮物	70	150	400
3	CODCr	100	150	500
4	BOD5	20	30	300
5	氨氮	15	25	-
6	动植物油	10	15	100

(2) 大气污染物排放标准

本项目运营期未排放废气。施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放浓度限值，见表 1.2-12。水下开挖及淤泥干化过程产生的恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界二级标准值，见表 1.2-13。

表 1.2-12 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（摘录）

单位：mg/m³

序号	污染物	无组织排放浓度限值	
		监控点	浓度(mg/m ³)
1	二氧化硫	周界外浓度最高点	0.40
2	氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12
3	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

表 1.2-13 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) (摘录)

单位: 无量纲

序号	污染物	二级	
		新扩改建	现有
1	臭气浓度	20	30

(3) 噪声排放标准

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 见表 1.2-14。

表 1.2-14 《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

1.3 评价等级及评价范围

1.3.1 评价等级

1.3.1.1 地表水及海洋环境影响评价等级

(1) 地表水环境影响评价等级

本工程属于水文影响型建设项目, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 表 2, 本工程护岸投影面积 0.15 hm^2 , 小于 0.15 km^2 ; 项目扰动水底面积约 3.38 hm^2 , 小于 0.5 km^2 , 地表水评价等级定为三级。

表 1.3-1 地表水环境影响评价等级判定

评价等级	受影响地表水域 (入海河口、近岸海域)
	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ; 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ;
一级	$A_1 \geq 0.5$; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$0.5 > A_1 > 0.15$; 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$A_1 \leq 0.15$ 或 $A_2 \leq 0.5$
本项目	本工程护岸投影面积 0.15 hm^2 , 项目扰动水底面积约 3.38 hm^2 。

(2) 海洋环境影响评价等级

本工程类型为海堤拆除开挖、护岸防护工程, 海堤拆除开挖土石方量为 31.6 万 m^3 , 海堤两端新建护岸总长为 152.1 m , 项目位于东山县杏陈镇和云霄县陈岱镇之间的八尺门海域, 根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014), 工程所在海域属

于“海湾”类型的生态环境敏感区，评价工作等级判定见表 1.3-2。

表 1.3-2 海洋环境影响评价分级判据

工程类型和工程规模		工程所在海域和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级				
			水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境	地形地貌和冲淤环境
导则	其他海洋工程之开挖、疏浚、冲（吹）填量、倾倒量 $50 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 10 \times 10^4 \text{m}^3$	生态环境敏感区	2	1	3	1	1
	围海、填海、海上堤坝类工程之护岸长度 1km~0.5km	生态环境敏感区	2	2	2	2	2
本项目	本项目开挖土石方量 $31.6 \times 10^4 \text{m}^3$	项目位于八尺门海域，属于生态环境敏感区	2	1	3	1	1
	护岸总长 152.1m		工程规模低于导则表 2 中规模下限，为 3 级				

表 1.3-3 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价分级判据

评价等级	工程类型和工程内容
1	面积 $50 \times 10^4 \text{m}^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；连片和单项海砂开采工程；其它类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积 $(50 \sim 30) \times 10^4 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km~1km）等工程；其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。
3	面积 $(30 \sim 20) \times 10^4 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其它类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻冲刷、淤积的工程项目。

根据表 1.3-2，本工程水文水动力评价等级为 2 级，鉴于本工程为两个海湾间的堤坝拆除工程，工程前后对水文动力影响较大，水文动力环境评价等调整为 1 级。此外，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，海洋环境影响评价等级取各单项环境影响评价等级中最高等级，因此确定本项目的海洋环境影响评价等级为 1 级。

1.3.1.2 陆域生态评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2011）有关要求及现场踏勘，本项目陆域段位于东山后林村、岱南村，属于一般区域，工程施工范围 $\leq 2 \text{km}^2$ ，拆除构筑物长度 $\leq 50 \text{km}$ ，因此生态环境影响评价工作等级为三级。

表 1.3-4 生态环境影响评价工作级别一览表

影响区域生态敏感区	工程占用（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2~20km ² 或长度 50~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

1.3.1.3 环境风险影响评价等级

本项目属于海堤拆除工程，采用水陆两栖挖掘机结合小型绞吸式挖泥船开挖，护岸采用民船辅助抛石，小型绞吸船、民船载油量远小于 2500t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本工程不存在重大危险源，风险潜势为I，风险评价等级为简单分析。考虑到施工期使用船舶，存在溢油事故风险，本次评价对溢油事故风险影响进行预测。

表 1.3-5 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

1.3.1.4 大气环境影响评价等级

工程施工期对大气环境的影响主要是施工扬尘、施工船舶、车辆及施工机械尾气排放及水下开挖、淤泥干化过程散发的恶臭对周边环境的影响，运营期未排放大气污染物。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本工程大气评价工作等级为三级，仅对施工期大气环境影响进行简要分析。

1.3.1.5 声环境影响评价等级

本工程所在区域为 2 类声环境功能区，工程建设后没有增加区域环境噪声。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，工程建设前后声环境无明显变化，且受噪声影响人口不变，声环境影响评价等级定为二级。

1.3.2 评价范围

1.3.2.1 海洋环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，1级评价水文动力环境评价范围为垂直于工程所在海域中心的潮流主流向不小于5km，纵向不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍；海洋生态1级评价以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不能小于8km~30km；海水水质及环境风险评价范围为工程可能影响范围。考虑到本项目为海堤贯通工程，水文动力环境影响是本项目的主要影响，因此海洋环境评价范围确定为诏安湾口及东山湾口与岸线围成的海域，面积约525km²（图1.3-1）。

1.3.2.2 大气、声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，声环境影响评价范围为自项目边界向外扩展200m，见图1.3-2。

1.3.2.3 陆域生态评价范围

陆域生态影响评价范围为工程区周边300m以内的陆域区域，见图1.3-2。

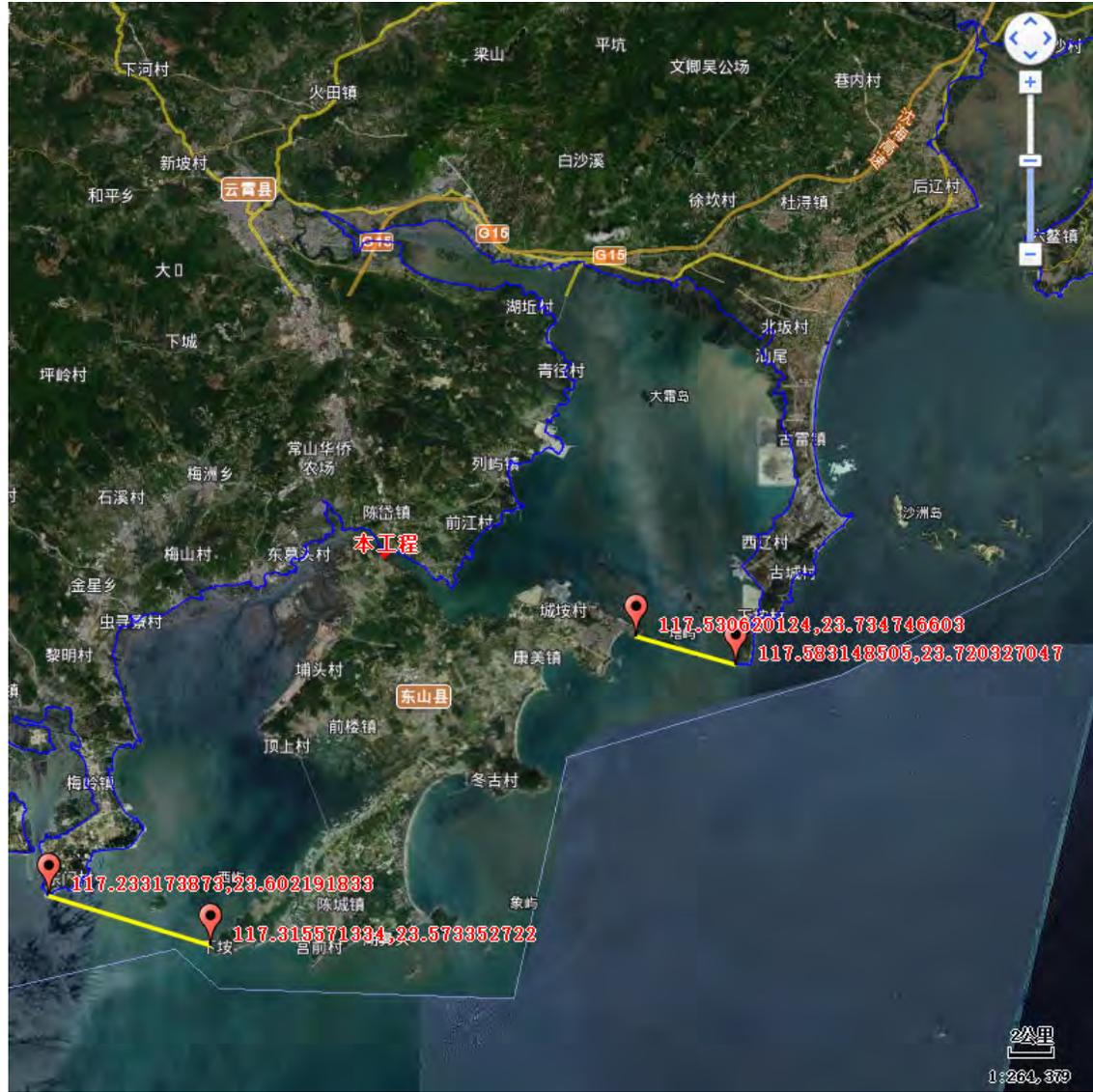


图 1.3-1 海洋环境评价范围

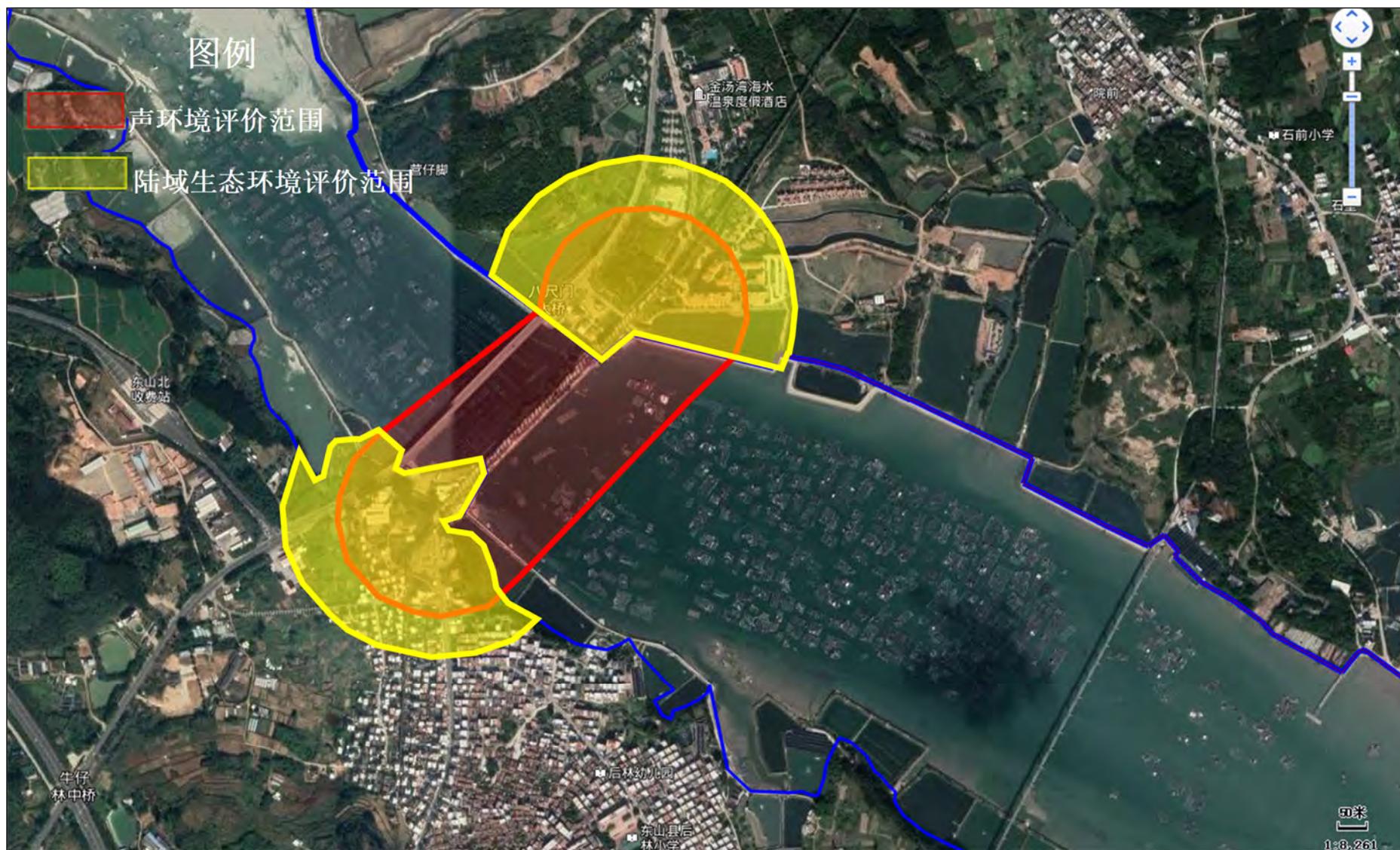


图 1.3-2 声环境、陆域生态环境评价范围

1.4 环境保护目标

1.4.1 海洋环境保护目标

本工程周边海洋环境敏感目标主要为海洋生态保护红线及海水养殖区。具体见表 1.4-1 及图 1.4-1、图 1.4-2。

表 1.4-1 海洋环境敏感目标一览表

类别	功能	编号	环境敏感目标名称	方位	距离(m)	环境保护对象
海洋环境敏感目标	海洋生态保护红线	H1	东山湾重要滨海湿地生态保护红线区	NE	15200	湿地生态系统
		H2	漳江口红树林海洋保护区生态保护红线区	NE	14400	红树林生态系统
		H3	石矾塔屿特殊保护海岛生态保护红线区	NE	16600	石矾塔、海岛的地形地貌及周边海域生态环境
		H4	风动石至东门屿海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区	SE	13800	风动石、东门屿景区等景观和历史文化遗迹，珊瑚集聚区生态环境。
		H5	诏安湾重要滨海湿地生态红线区	SW	5500	湿地生态系统
		H6	诏安湾口重要渔业水域生态保护红线区	SW	19800	主要经济虾类资源和海域生态环境
		H7	西屿特殊保护海岛生态保护红线区	SW	19300	岛上移种植物及海岛地形地貌
		H8	城洲岛国家海洋公园海洋保护区生态保护红线区	SW	21500	海岛及其周边海域生态环境
		L1	陈岱南自然岸线	N	占用63.6m	自然岸线及潮滩
		L2	青山东自然岸线	SE	1940	自然岸线及潮滩
		L3	前坑洞东自然岸线	SE	3660	自然岸线及潮滩
		L4	漳江口自然岸线	NE		自然岸线及潮滩
		L5	宅后自然岸线	NE	11500	自然岸线及潮滩
		L6	公园自然岸线	SE	11300	自然岸线及潮滩
		L7	梅岭自然岸线	SW	15300	自然岸线及潮滩
		L8	下西坑自然岸线	SW	11600	自然岸线及潮滩
	L9	岐下自然岸线	SW	20600	自然岸线及潮滩	
	养殖区	Y1	网箱养殖	周边海域	90	水产养殖
		Y2	筏式养殖	周边海域	紧邻	水产养殖
		Y3	围海养殖	周边海域	70	水产养殖
Y4		滩涂养殖	周边海域	1300	水产养殖	



图 1.4-1 本工程与福建省海洋生态保护红线划定成果位置关系图（一）

福建省海洋生态保护红线区分布图（19）

1: 100000

漳州市 诏安县 官山湾

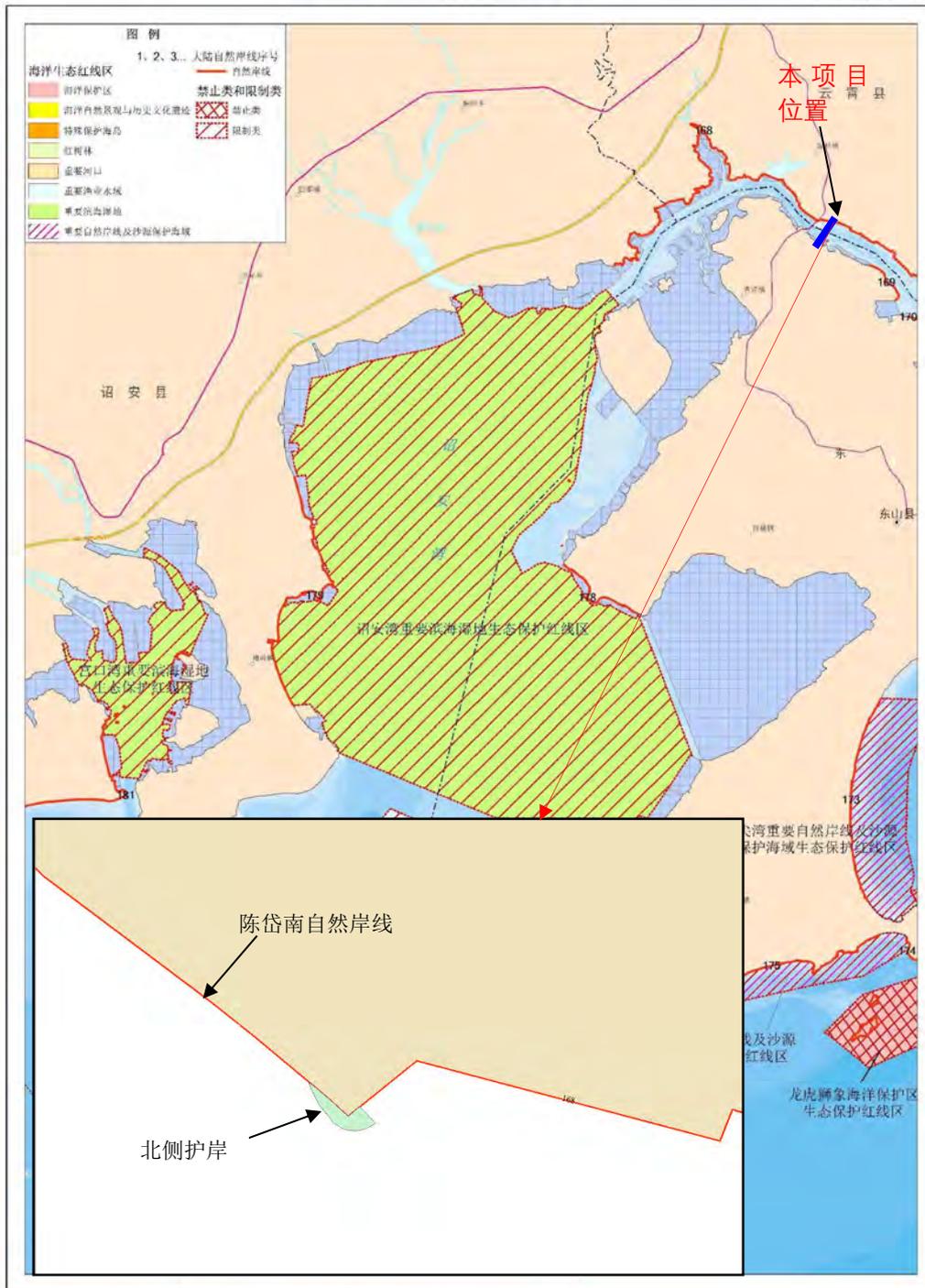


图 1.4-1 本工程与福建省海洋生态保护红线划定成果位置关系图（二）

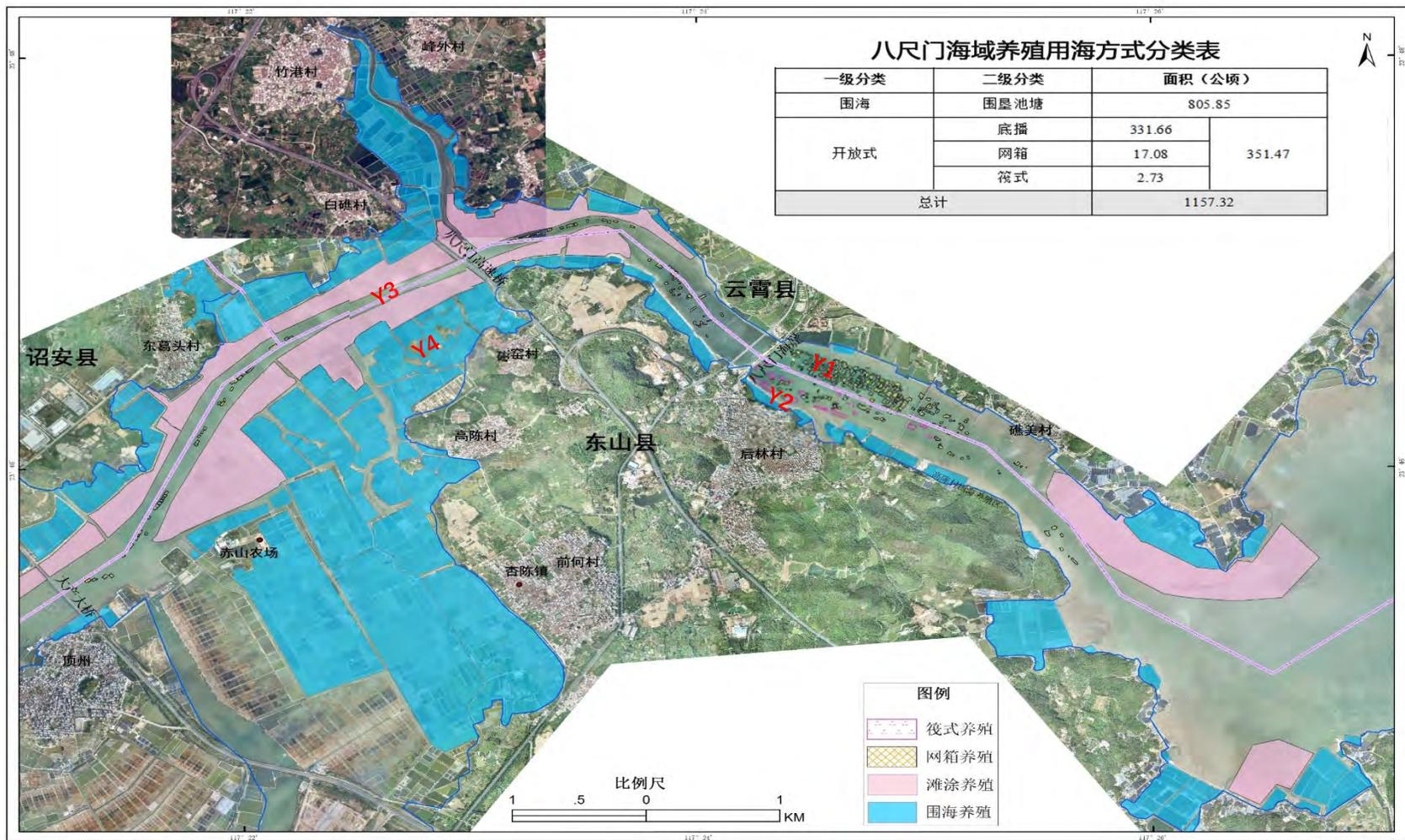


图 1.4-2 八尺门海域养殖分布总图

1.4.2 陆域生态环境保护目标

本工程周边陆域生态环境敏感目标主要为古榕树群、寺庙、古城堡等。具体见表 1.4-2 及图 1.4-3。

表 1.4-2 陆域生态环境保护目标

序号	敏感点名称	保护对象	生态功能区	方位及与工程最近距离
1	古榕树群	古树	东山湾典型海洋生态系统保护生态功能区	工程起点西北侧，110m
2	古榕树	古树		工程起点北侧，40m
3	古榕树群	古树		工程起点西北侧，30m
4	古榕树	古树		工程终点西南侧，90m
5	古榕树	古树		工程终点西南侧，80m
6	古榕树	古树		工程终点西南侧，60m
7	法狮寺	寺庙		工程起点西北侧，60m
8	观音亭	寺庙		工程终点西侧，40m
9	姑婆妈庙	寺庙		工程起点西北侧，90m
10	八尺门城堡	市级保护单位		工程起点南侧，50m
11	古亭	景观		工程起点北侧，50m
12	八尺门古渡公园	景观		工程起点南侧，30m

1.4.3 大气环境及声环境敏感目标

声环境影响评价范围内声环境敏感目标主要为村庄和酒店，见表 1.4-3。

表 1.4-3 大气环境及声环境敏感目标

序号	敏感点名称	保护对象	保护规模	环境功能区	与海堤拆除区最近距离	向东渠拆除区最近距离
1	岱南村	居民	约 20 人	二类环境空气质量功能区；二类声环境功能区	南北侧，20m	南北侧，紧邻
2	金汤湾温泉酒店	游客	/		东北，220m	东北，110 m
3	后林村	居民	约 6039 人		南侧，90m	南侧，70 m

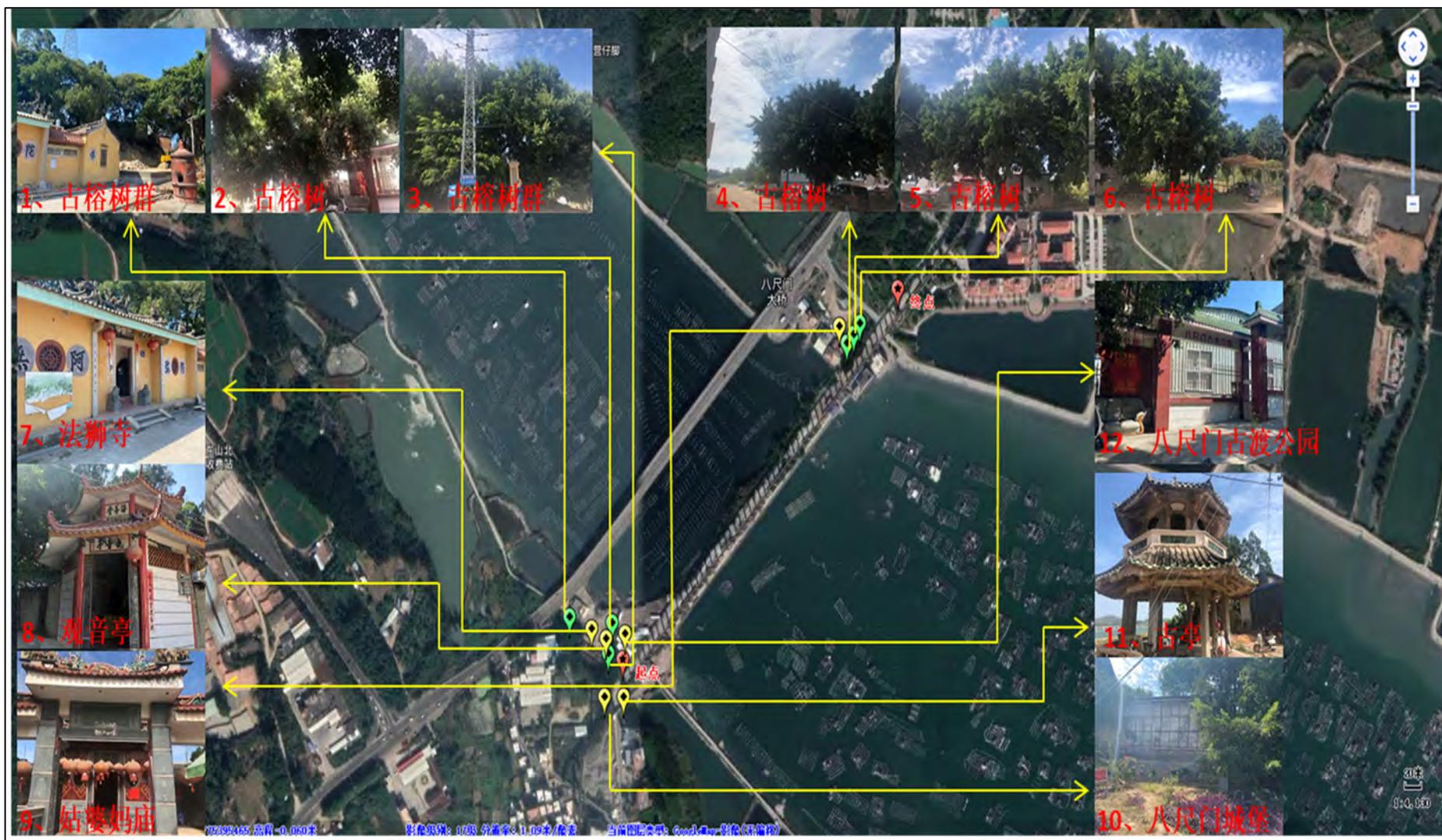


图 1.4-3 陆域生态环境敏感目标

第二章 工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 建设项目基本情况

(1) 项目名称：东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除工程

(2) 委托单位：东山县海洋与渔业局

(3) 建设单位：福建东山城投集团有限公司

(4) 建设性质：新建

(5) 地理位置：工程位于东山县杏陈镇和云霄县陈岱镇之间的八尺门海域，行政区划属东山县杏陈镇，中心地理坐标：23°44'10"N，117°23'18"E。工程地理概位见图 1。

(6) 工程内容及投资规模：本工程主要由海堤拆除、工程防护两部分组成。海堤拆除范围与两岸合理平顺衔接，不留堤头，拆除长度为 423m，海堤拆除横向宽度约 98m，拆除底高程为-6.0m（黄海高程），拆除开挖区面积约 3.67hm²，拆除开挖土石方量 31.6 万 m³；向东渠迁移长度为 560m，拆除石方约 6175m³。海堤开挖后，拟对两端端头边坡采取防护措施，南端新建护岸长 122.3m，北端新建护岸长 29.8m。另外，拆除海堤上的通信电缆和军用电缆各 1 条。项目总投资 3997.33 万元，施工期拟定为 11 个月。

2.1.2 八尺门海堤现状

(1) 海堤及现有市政设施现状

由于施工条件与战备观念所限，50年代建设海堤时首先横跨八尺门修筑了两条抛石潜堤，间距120m，堤顶高程为黄海高程-2.0m。在两条潜堤中间抛填碎石和砂土，抛至黄海高程-3.0m后再抛填1m厚的乱石层，形成一条顶宽为120m、长600m的潜堤。以潜堤为基础，修筑了顶宽为12m的堤坝作为路基。路基修筑的方法是：在靠东山湾的一侧风浪较大，由岸边开始向里填土，并用碎石和块石同步抛填保护填土，最后两侧均用条石护坡，干插条石边坡坡度为1:1，堤顶宽度为12m，堤顶高程为黄海高程5.0m。同时，沿着海堤布设有电力、电信管道，军用电缆等市政管线。

2005年，漳州八尺门跨海大桥建成通车，成为进出东山岛及连接大陆的主要通道，因此，八尺门海堤失去交通功能。

(2) 向东渠

70年代，为了解决东山县淡水水源不足的问题，从云霄县向东山县架设了一条高空供水渡槽，名为向东渠，随时可以由云霄一侧向东山岛提供淡水。工程包括引水渠、滚

水坝、渡槽、虹吸、隧洞、排水闸、溢洪堰等大中小型建筑物。向东渠是峰头水库（库容1.77亿m³）的主干渠，从乌山南麓到东海滨，跨海峡，贯两县，全长85.81km。其中包括5 m³/s流量的石拱渡槽3784m、八尺门跨海钢丝绳混凝土渡槽560m、海堤之上每隔10m设一个柱墩，共57个（墩高22m）；石砌圆形暗涵3座，总长770 多米；单、双边砌石渠51段，总长4700多米；另有大小型配套建筑物206座。漳州市目前已实施了新的东山岛淡水供应输水工程，该引水工程已竣工投入运营，八尺门海堤上向东渠将失去原有输水功能。



2.1.3 本工程组成及主要技术经济指标

项目建设方案内容依据《东山县八尺门海堤贯通工程可行性研究报告》（中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2012年5月）、《东山县八尺门海堤贯通工程施工图设计》（中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2013年4月）、《向东渠八尺门渡槽异地迁移保护技术可行性研究报告》（福建省建研工程顾问有限公司，2020年9月）、《东山县八尺门海堤段向东渠异地迁移和保护加固工程》（福建省建研工程顾问有限公司，2020年9月）、《东山县八尺门海堤贯通工程实施性施工组织设计》（福建省汀江水电工程有限公司，2020年10月）及《东山县八尺门海堤贯通工程设计变更方案（初稿）》（中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2021年1月）等项目资料进行梳理。

工程组成为主体工程、临时工程、环保工程及依托工程，具体项目组成见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目工程组成及本评价主要对象

工程性质	工程内容	工程名称	位置	建设规模	评价内容
主体工程	拆除工程	海堤拆除	八尺门海堤	拆除423m，拆除开挖土石方量31.6万m ³	列入本评价范畴

工程性质	工程内容	工程名称	位置	建设规模	评价内容
		向东渠迁移重建	八尺门海堤上	分体拆除迁移重建 560m	海堤上向东渠分体拆除列入本次评价范畴；重建内容另行委托评价
		电缆拆除	八尺门海堤上	2根	列入本评价范畴
	防护工程	护岸	海堤拆除后两侧海岸	护岸总长152.1m，其中海堤南端新建护岸长122.3m，北端新建护岸长29.8m。	列入本评价范畴
临时工程	施工临时用地	施工营地（东山侧）	在海堤东山侧及云霄侧两端搭临时设施，项目部设在东山侧后林村	面积约1830m ²	列入本评价范畴
		施工场地（东山侧）		面积约14620m ²	
		施工营地（云霄侧）		面积约1890m ²	
		施工场地（云霄侧）		面积约11330m ²	
		淤泥固化场（含临时堆土场）	位于海堤西侧	占地面积约3500m ²	
		施工便道	项目周边	利用现有道路，不需修建施工便道。	
环保工程	污水处理	生活污水化粪池	施工营地	容积约5m ³	列入本评价范畴
		生产废水沉淀池	施工场地	容积约32m ³	
		淤泥渗水沉淀池	淤泥固化场	容积约500m ³	
依托工程	回填工程	土方回填	漳州旗滨矿坑	本工程27.9万方开挖土方回填至漳州旗滨矿坑。	不属于本工程评价内容，仅分析弃土回填可行性

本工程主要经济技术指标见表 2.1-2。

表 2.1-2 工程主要技术指标表

序号	项目	单位	数量
(一)	拆除工程		
1	海底拆除	m	423
2	向东渠拆除	m	560
3	电缆拆除	根	2

序号	项目	单位	数量
(二)	工程防护		
1	海堤拆除后两侧海岸防护	m	152.1
(三)	施工工期	月	11
(五)	工程投资估算		
	工程投资估算	万元	3997.33

2.1.4 工程建设方案

2.1.4.1 总平面布置

八尺门海堤位于东山县杏陈镇和云霄县陈岱镇之间的八尺门海域，其走向 NE~SW 走向，全长约 430m，海堤上建有引水渡槽向东渠（渡槽每 10m 设一个柱墩，渡槽底高程为 24.2m，顶高程为 26m），八尺门海堤东侧为东山湾，西侧为诏安湾，西侧距离新八尺门大桥 110m，南临东山县，北临云霄县。本次海堤拆除范围与两岸合理平顺衔接，不留堤头，拆除长度为 423m，海堤拆除横向宽度约 98m，根据地质变化确定海堤拆除底高程为 -6.0m~-1.5m（黄海高程）。向东渠拆除长度为 560m。平面布置见图 2.1-1。

2.1.4.2 构筑物拆除

(1) 八尺门海堤拆除

八尺门海堤顶面高程约为 5.0m，本次工程拟对八尺门海堤拆除至底高程 -6.0m（黄海高程），海堤东侧为干砌块石护面，海堤西侧为抛填乱石，堤心为素填土。海堤拆除分为护面块石、堤心拆除两个部分，施工分为水上施工部分和水下施工部分。拟对高程 0.0m 以上部分，划定为水上施工部分。对高程 0.0~-6.0m 部分，划定为水下施工部分。海堤拆除高差较大，分 4 层施工，每层厚度 2~3m。八尺门海堤拆除立面图、标准断面图分别参见图 2.1-2 和图 2.1-3。

(2) 向东渠拆除

向东渠八尺门渡槽高空渡槽采用 U 型钢丝网水泥砂浆薄壳结构，渡槽墩采用石砌矩形空心槽墩，海堤段共计 55 座，槽墩间距 10m，渡槽顶面距离海堤面高度约 20m，如图 2.1-4 所示。向东渠八尺门渡槽槽墩结构布置如图 2.1-5 所示，向东渠拆除立面、断面图参见图 2.1-5。

向东渠八尺门渡槽的渡槽为分段 U 型钢丝网水泥砂浆薄壳结构，每两槽墩之间的渡槽为一个完整构件，长约 9.8m，每段渡槽的两端在槽墩处采用沥青柔性连接。因此，每段渡槽宜作为一个单体，向东渠八尺门渡槽上部渡槽共分为 56 个渡槽单体，单体重量

约为5t，长度9.8m，宽度为2.5m，高度约2.1m。一般的吊装设备及运输条件即可满足移位需求。向东渠八尺门渡槽的槽墩为空心石砌体结构，共55座，单座槽墩长、宽、高分别为3.2m、1.8m、2.0m，重量约125t。经现场初勘运输条件，暂拟沿石砌体灰缝将槽墩地面以上部分沿竖向分成8个单体，单体平均高度约2.7m，槽墩分体立面示意如图2.1-6所示，槽墩单体最大自重为30t，平均自重约17t。一般的吊装设备及运输条件即可满足移位需求。

海堤上的向东渠拟迁移至新址进行异地保护，向东渠八尺门渡槽拟迁新址位于旧址东南方向，新址位于疏港路樟塘羊角山段南侧，新旧址之间的直线距离约为7.5km。重建工程单独立项，不在本次评价范围内。

(3) 电缆拆除

通讯电缆、军用电线考虑报废拆除。

2.1.4.3 护岸工程防护

为了保证海堤开挖后，两端端头不受水流冲刷影响，对两端端头边坡采取了防护措施，其设计方案为：海堤拆除后南、北两端增加护岸与现有岸坡连接，为与两侧正在实施的海堤加固工程合理衔接，本次设计护岸结构型式基本同海堤加固断面。

a. 南端护岸

南端新建护岸长122.3m，护岸顶高程为+3.5~+5.0m，外侧边坡坡比为1:2，斜坡面层从上到下依次为干砌块石厚400mm、二片石垫层厚600mm；在高程0.0m处设置3m宽肩台，高程0.0m斜坡面层从上到下依次为抛理块石厚800mm、二片石垫层厚600mm；坡脚设抛石护底块石，护底块石厚0.6m，宽5m，采用60~100kg块石，边坡1:2。

b. 北端护岸

北端新建护岸长29.8m，北端护岸结构基本同南端护岸。

海堤开口端部护岸结构平面图、立面图和断面图参见图2.1-7~图2.1-10。

2.1.4.4 主要工程量

本工程主要分海堤拆除工程、防护工程。主要工程量见表2.1-3。

表 2.1-3 主要工程量表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	建筑物拆除	单位		

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	海堤拆除	万方	31.6	
(1)	水上挖除	万方	8.4	
①	挖除石方	万方	2.3	用于八尺门桥墩防护
②	挖除土方	万方	6.1	回填于旗滨矿坑
(2)	水下挖除	万方	23.2	
①	挖除石方	万方	1.9	用于八尺门桥墩防护
②	挖除土方	万方	21.3	回填于旗滨矿坑
2	向东渠拆除	方	6175	
①	拆除石方	方	6175	用于向东渠重建
②	U型槽拆除	个	56	用于向东渠重建
3	电缆拆除	根	2	长 860m
二	防护工程			
1	南端护岸	m	122.3	
2	北端护岸	m	29.8	

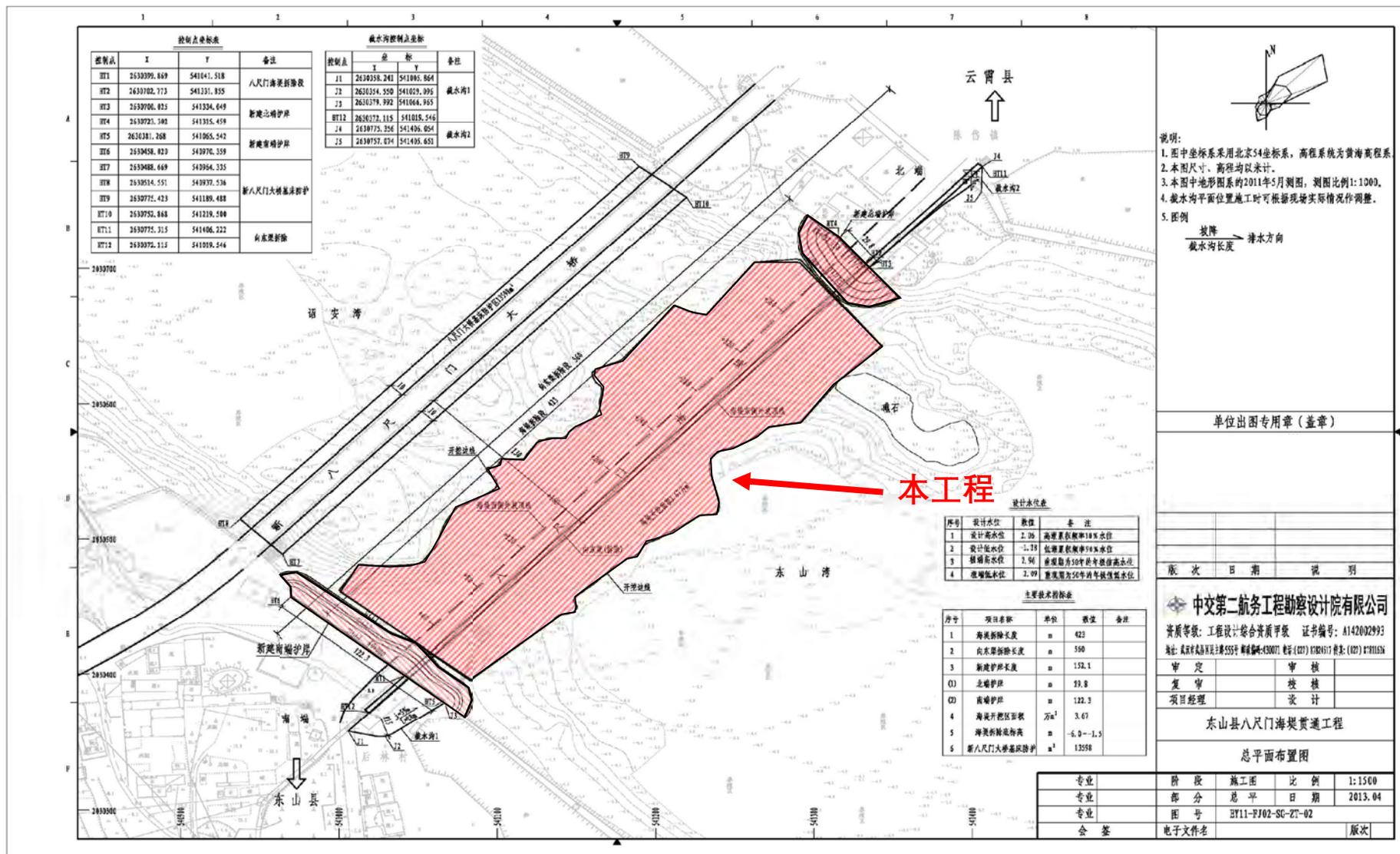


图 2.1-1 东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除工程平面布置图

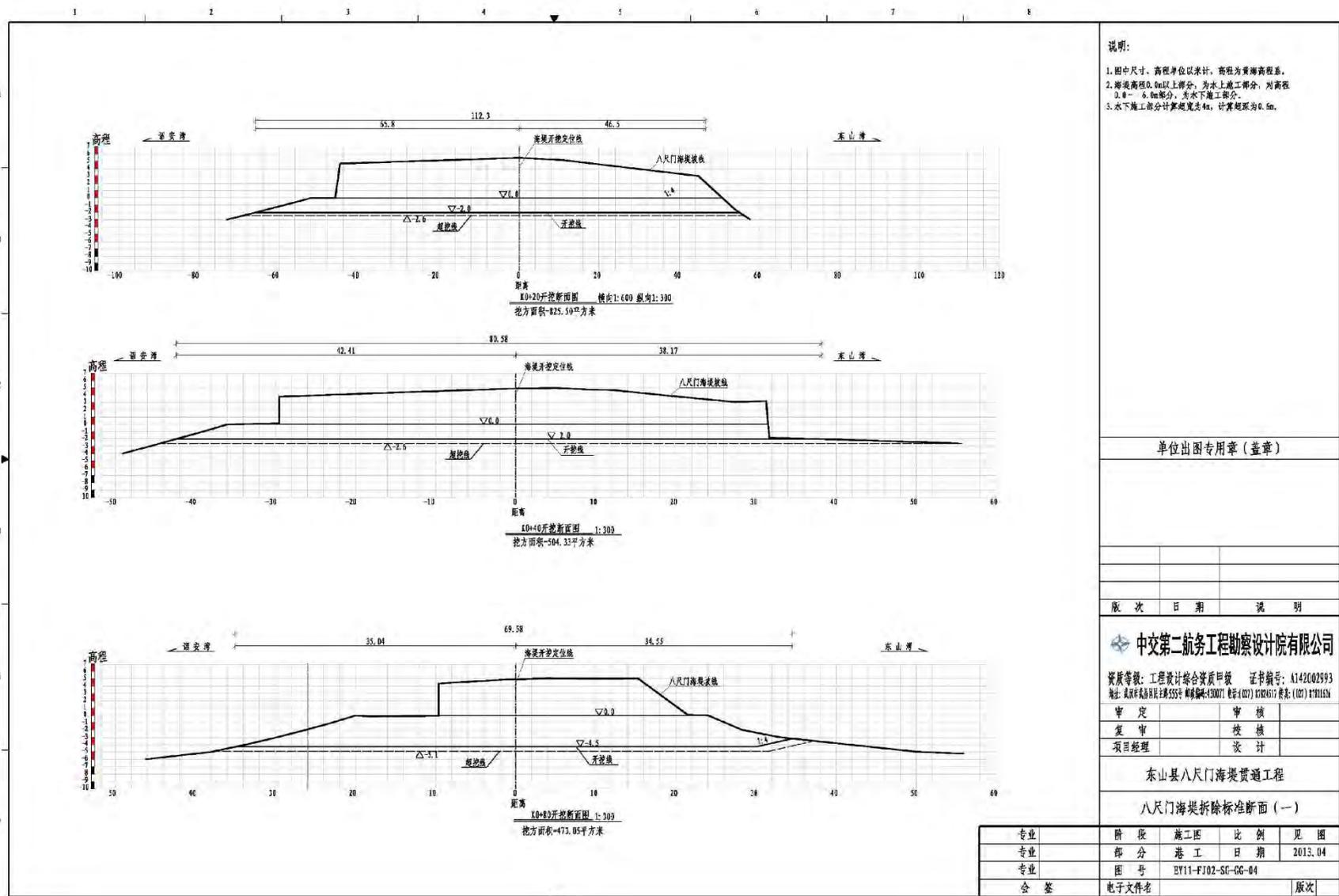


图2.1-3 东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除标准断面图 (一)

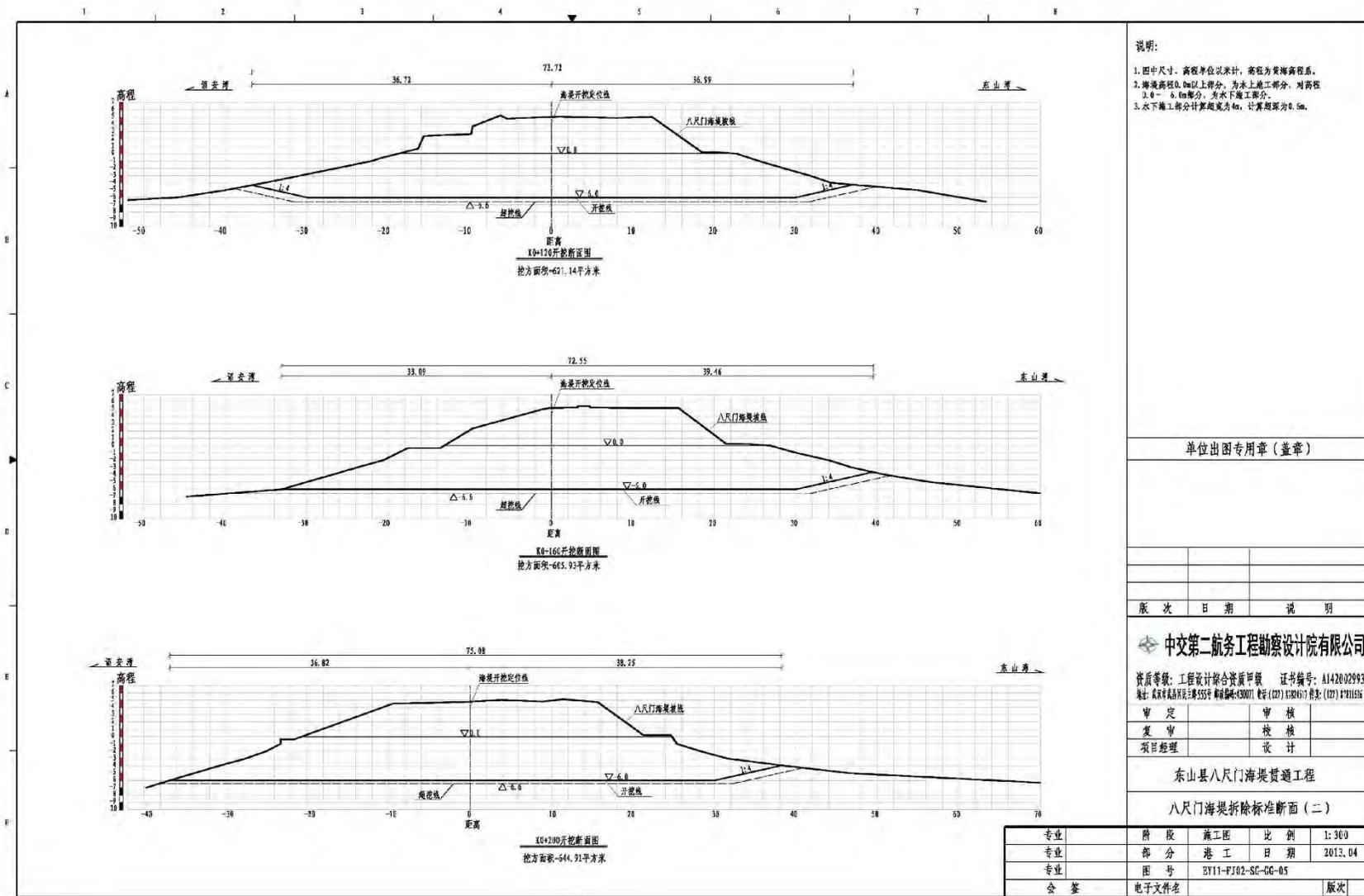


图2.1-3 东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除标准断面图 (二)

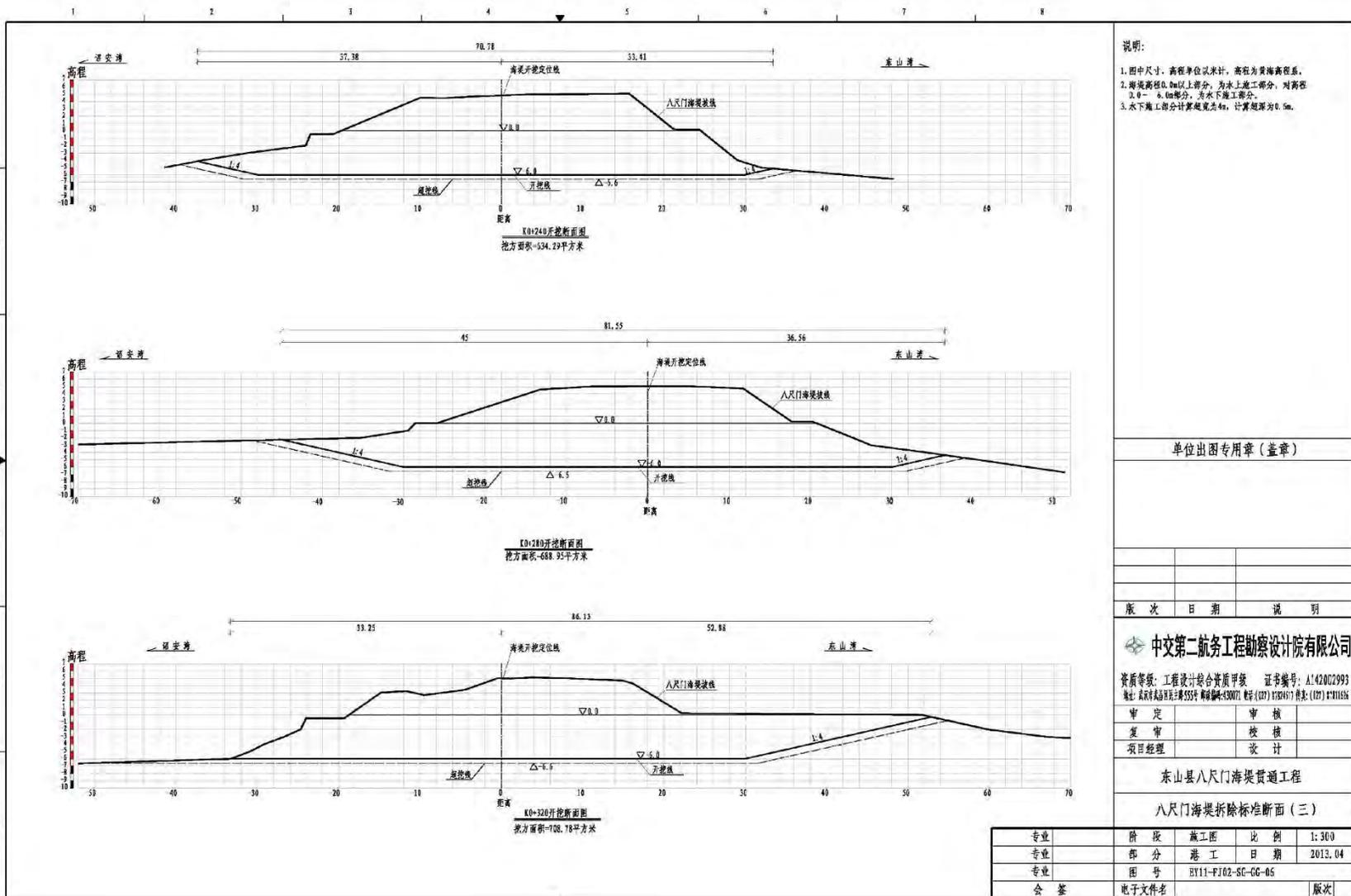


图2.1-3 东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除标准断面图(三)

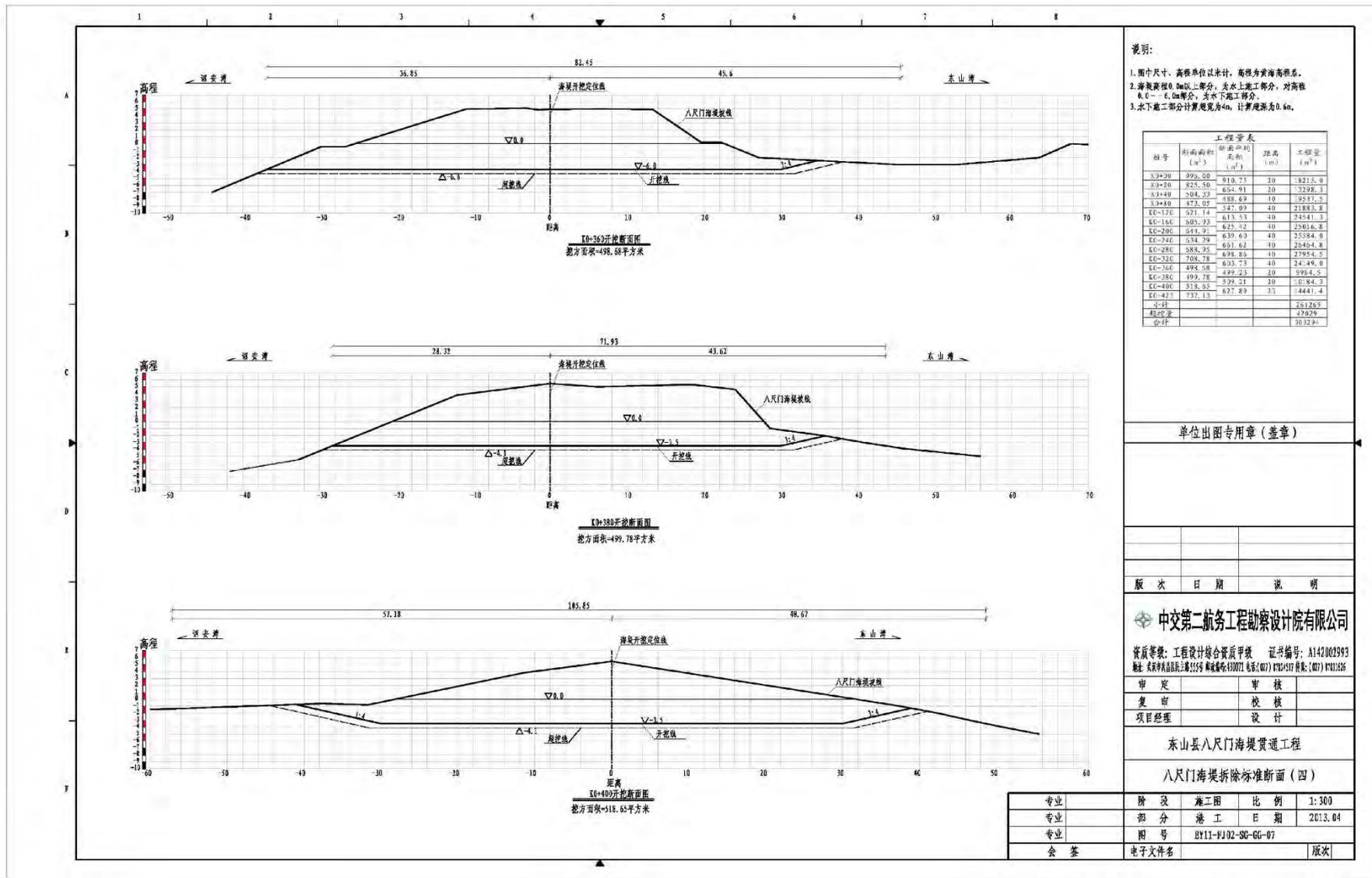


图2.1-3 东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除标准断面图 (四)

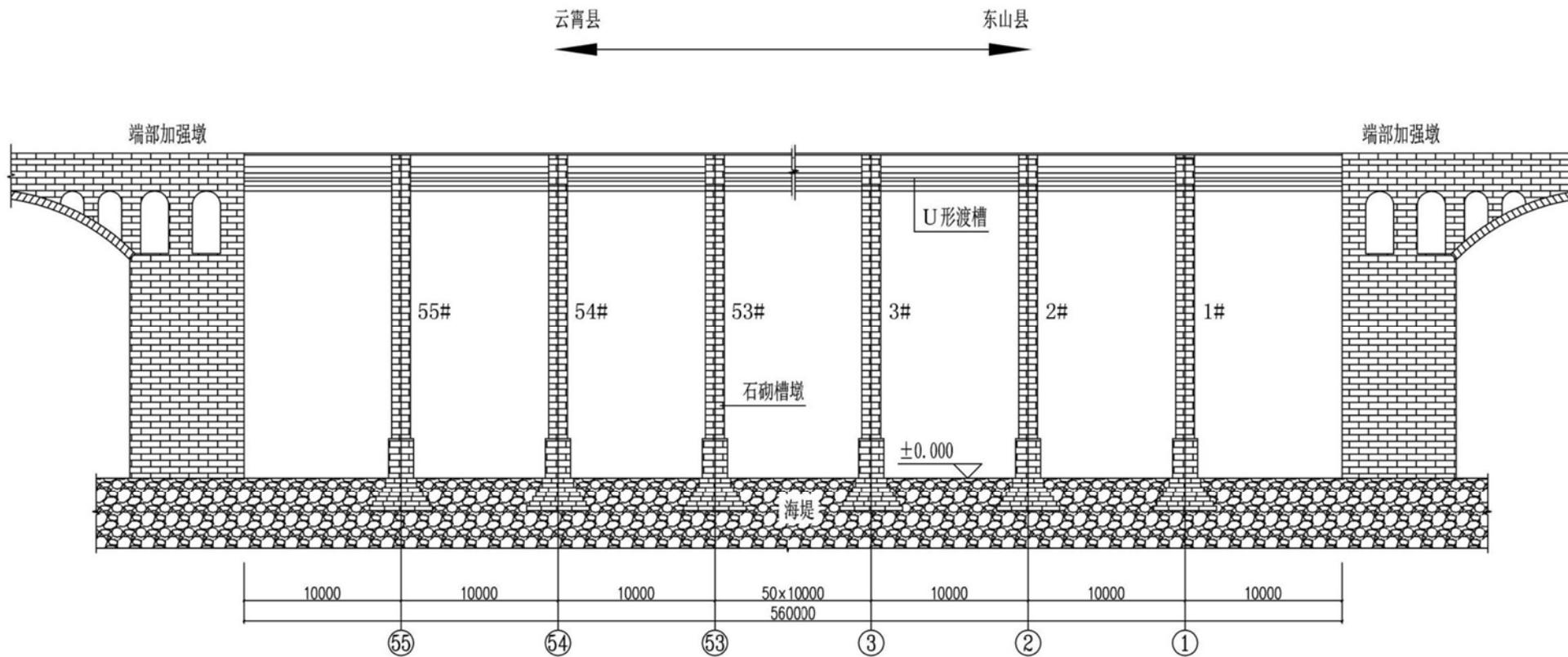


图2.1-4 东山县八尺门海堤贯通工程-向东渠渡槽结构立面布置及编号示意图

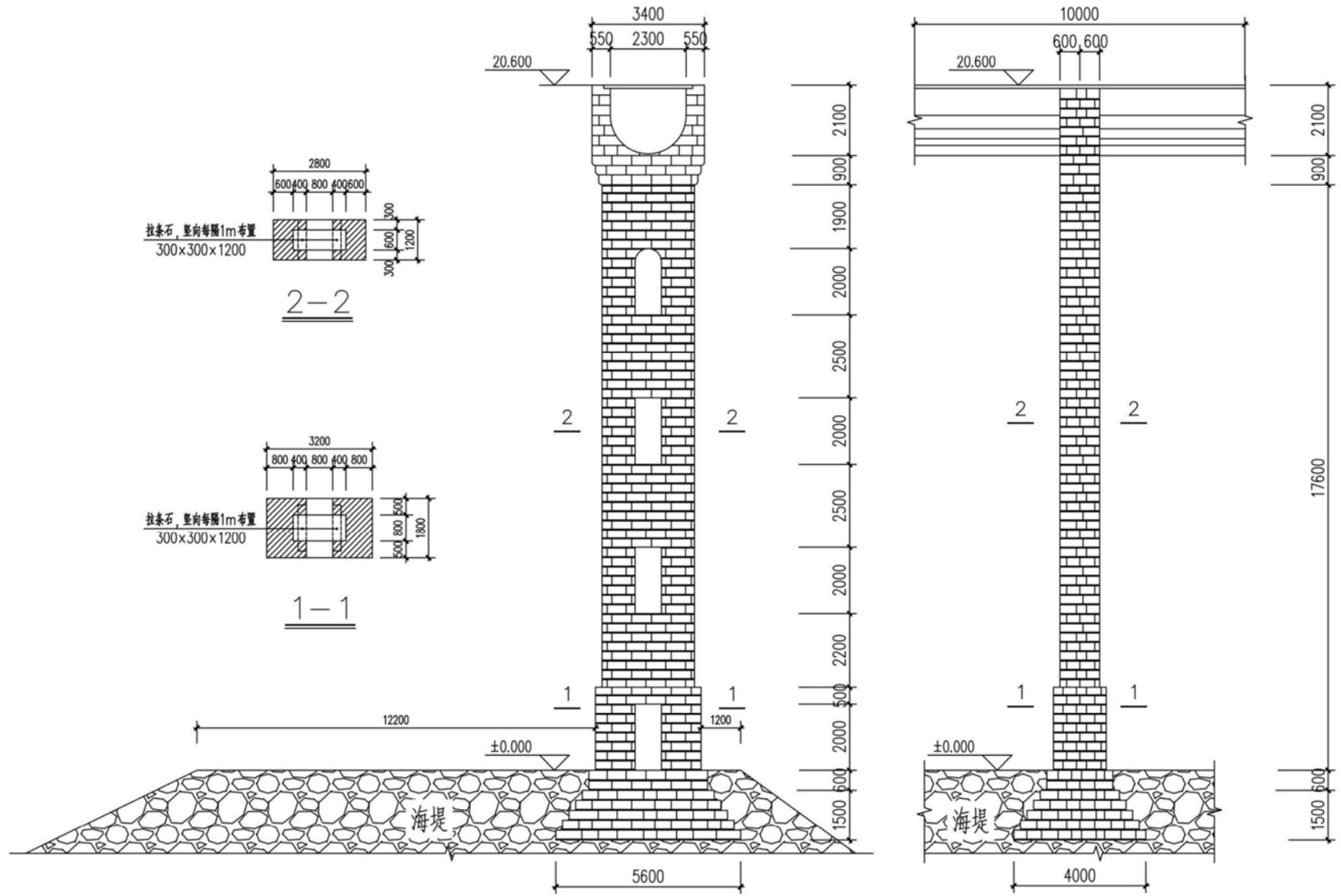


图2.1-5 东山县八尺门海堤贯通工程-向东渠槽墩立面及剖面示意图

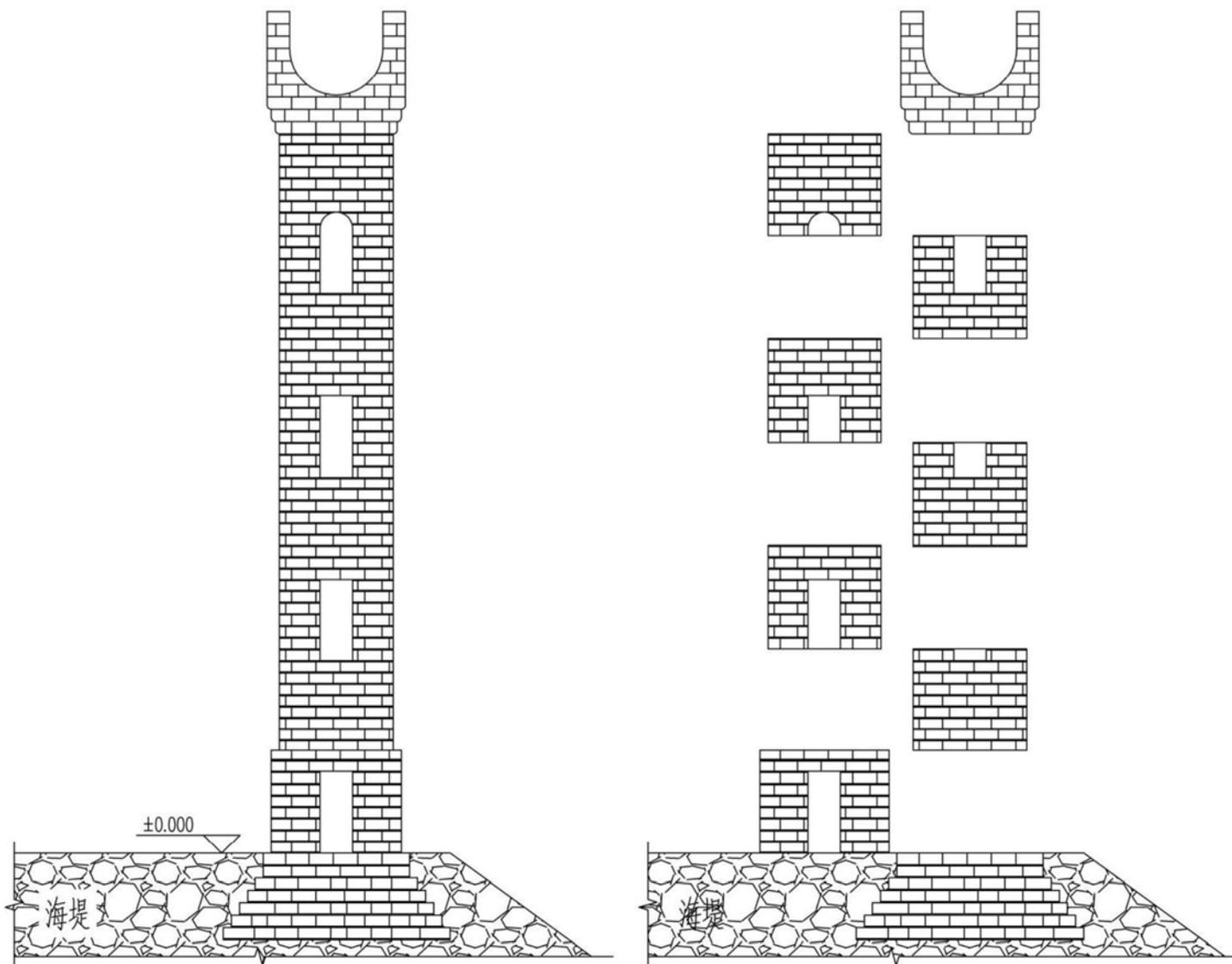


图2.1-6 东山县八尺门海堤贯通工程-向东渠槽墩分体前后立面示意图

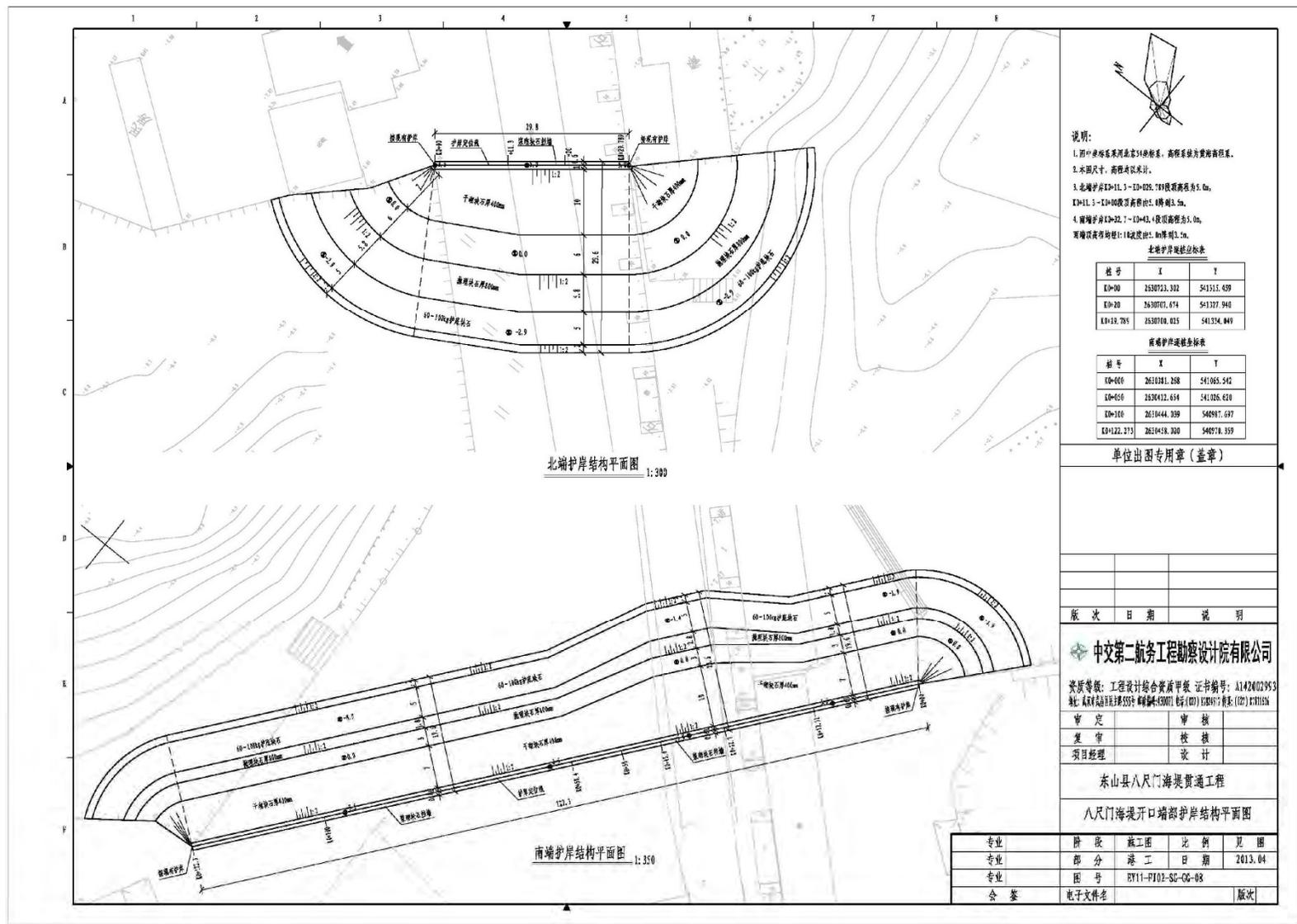


图2.1-7 东山县八尺门海堤贯通工程-海堤开口端部护岸结构平面图

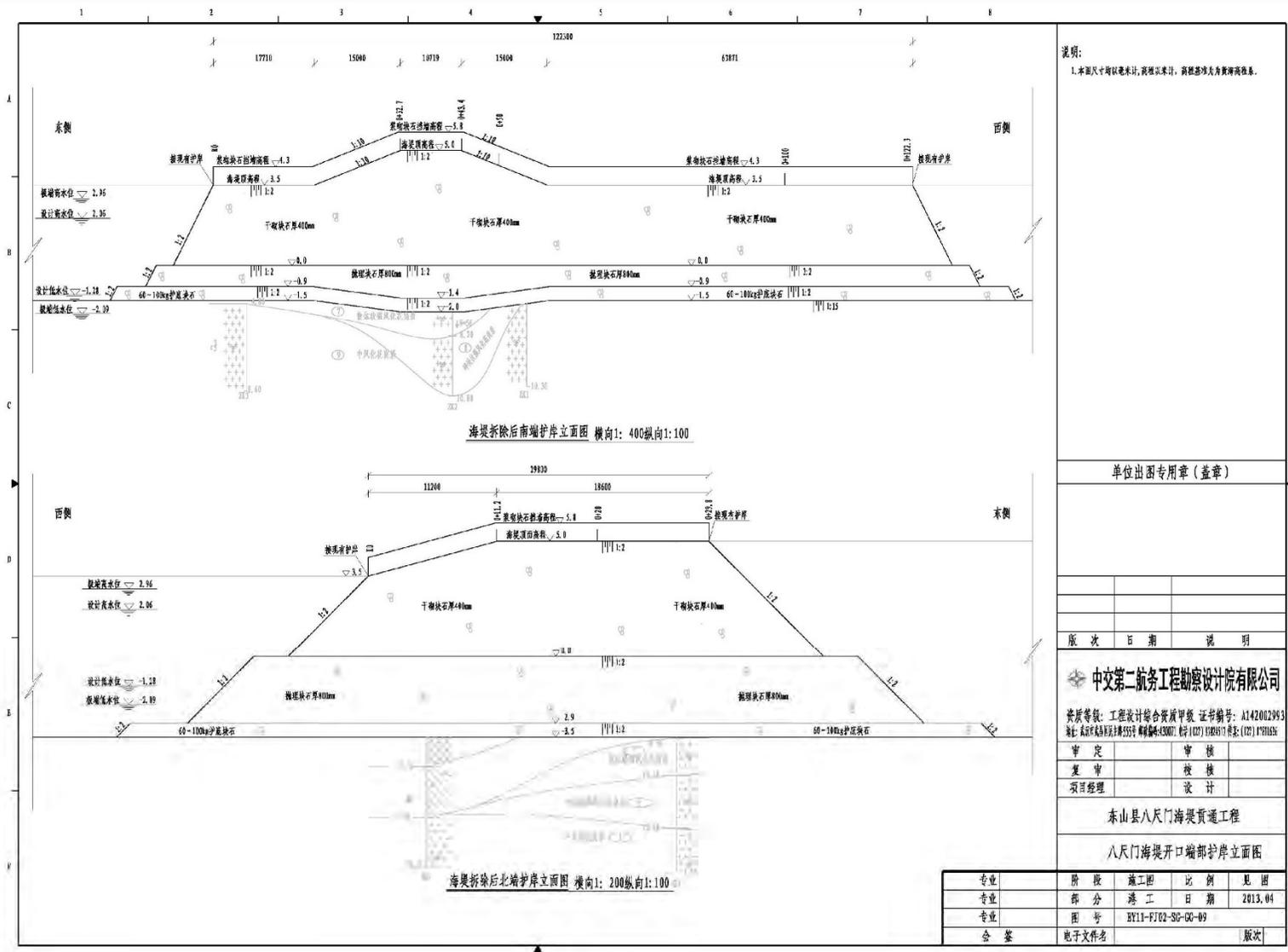


图2.1-8 东山县八尺门海堤贯通工程-海堤开口端部护岸立面图

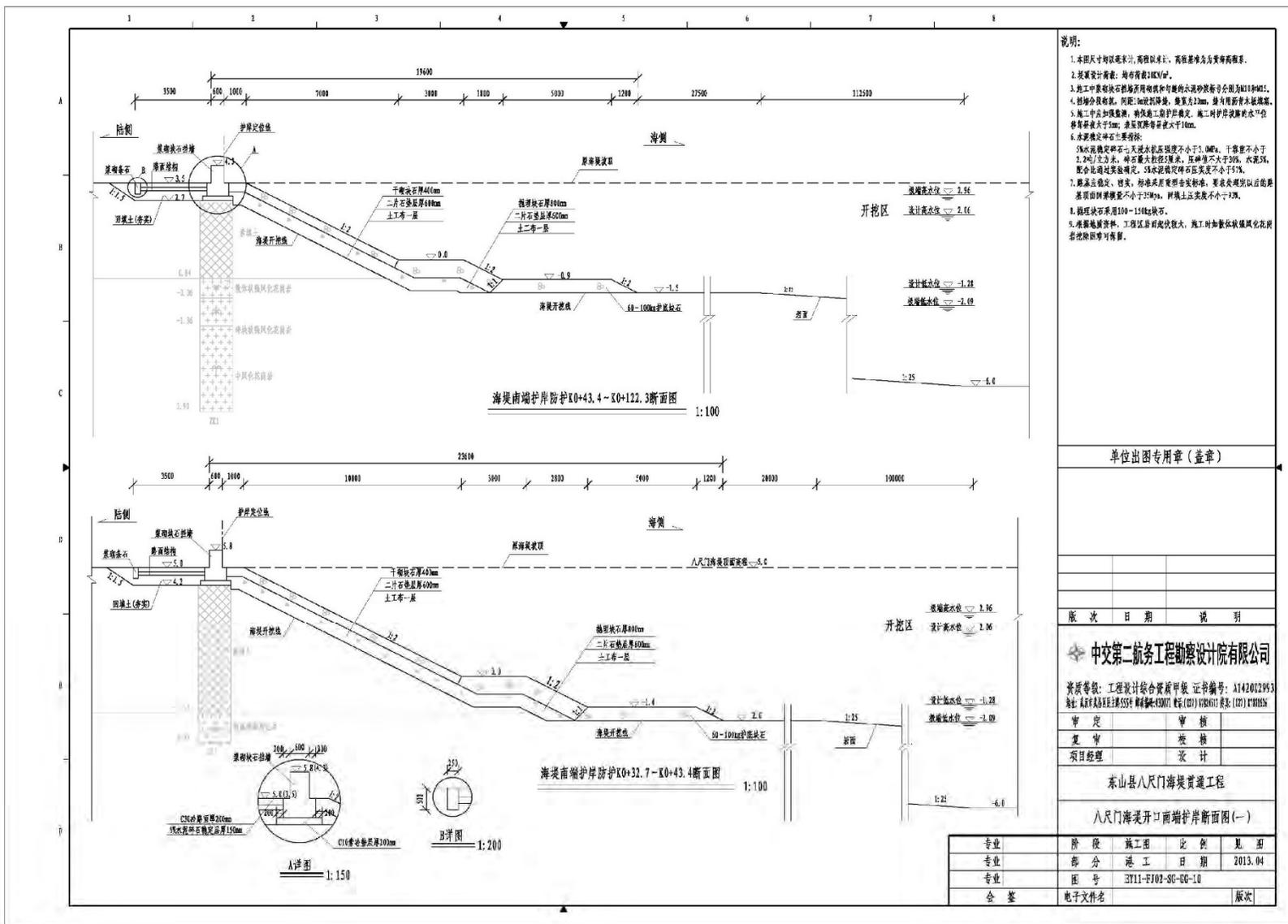


图2.1-9 东山县八尺门海堤贯通工程-海堤开口南端护岸断面图(一)

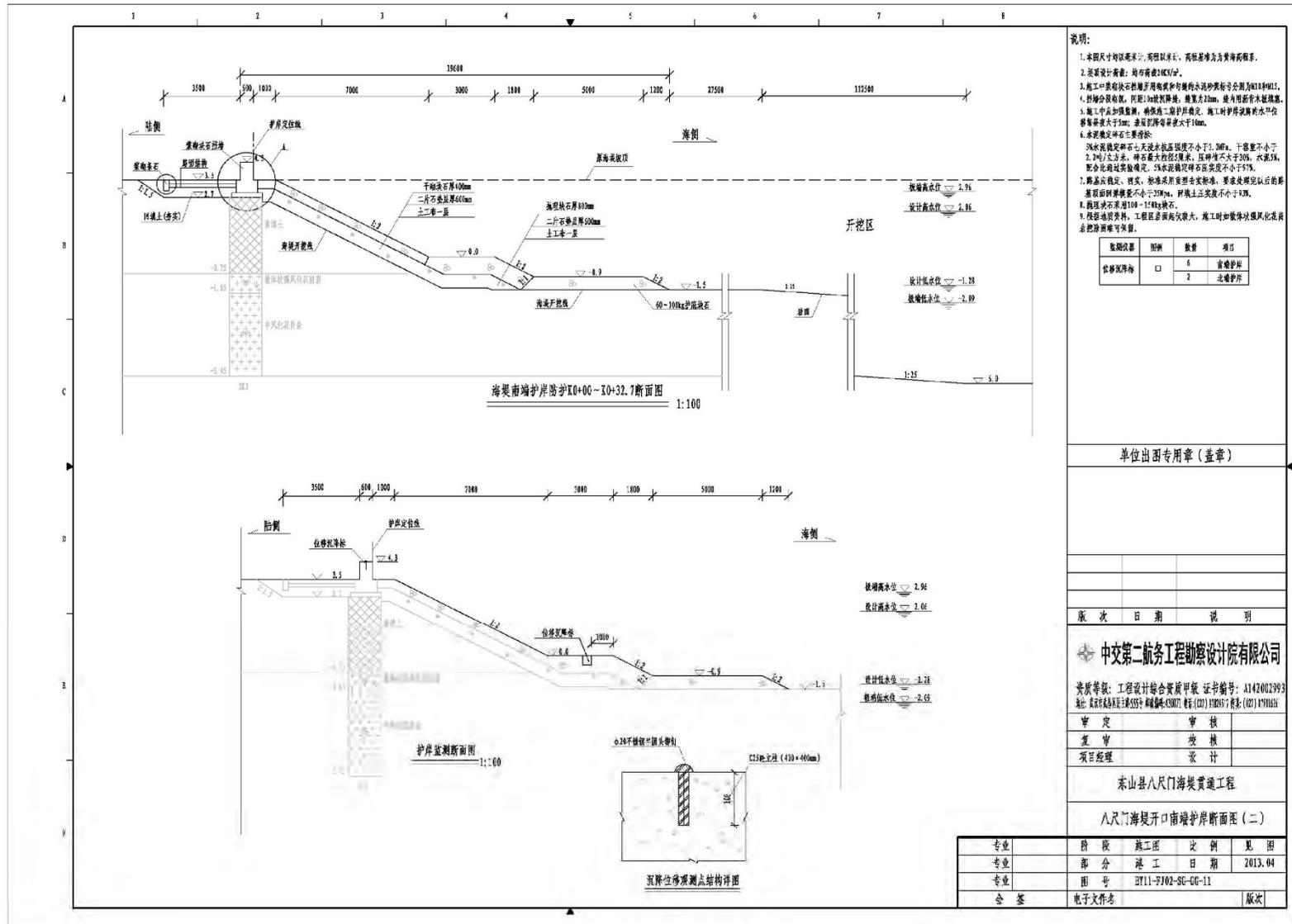
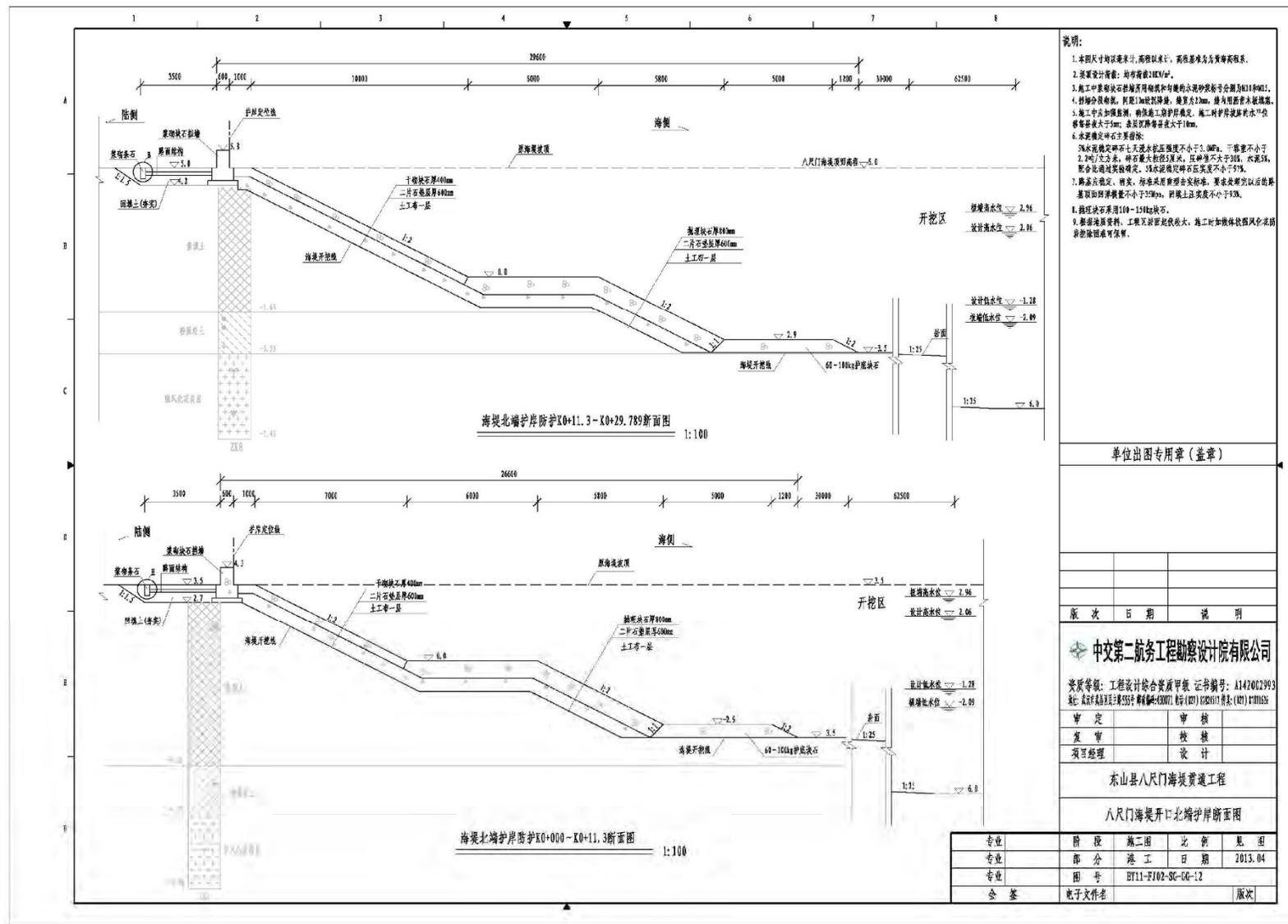


图2.1-9 东山县八尺门海堤贯通工程-海堤开口南端护岸断面图（二）



- 说明:**
1. 本图尺寸均以厘米计,高程以米计,高程基准为吴淞高程系。
 2. 浆砌设计荷载: 结构荷载1.0kN/m²。
 3. 施工中浆砌块石结构应严格按本图标注的块石规格尺寸进行,块石规格应符合GB10118-2002。
 4. 砌块应分层砌筑,层间用砂浆填实,砂浆标号M7.5,缝内用砂浆未填满。
 5. 施工过程中加强监测,确保施工质量,施工过程中护岸结构的水位应控制在设计水位以下,且应控制在设计水位以下1.0m。
 6. 本图块石主要规格:
30cm规格块石: 干砌块石抗压强度不小于3.0MPa,干容重不小于2.0kN/m³,块石最大粒径不大于1/3,水浸后,颗粒全部通过筛网,30%颗粒粒径在5mm以下。
 7. 砌块应稳定,砌筑时应注意块石规格,要求砌筑以后的砌块表面凹凸差不小于30mm,砌块上压实度不小于93%。
 8. 砌块块石采用100~150kg块石。
 9. 除非另有说明,工程及材料均按现行标准,施工过程中如遇地质情况,应及时与设计单位沟通,必要时进行地质勘察。

单位出图专用章 (盖章)

版次	日期	说明

中交第二航务工程勘察设计院有限公司

资质等级: 工程设计综合资质甲级 证书编号: A142002993
 经营范围: 工程勘察(岩土工程、工程测量、工程地质、水文地质、海洋工程)、工程咨询(工程咨询、工程可行性研究、工程招标代理、工程造价咨询、工程总承包管理)、工程检测(工程结构检测、工程材料检测、工程无损检测、工程环境检测)、工程监测(工程沉降观测、工程位移观测、工程振动观测、工程温度观测)、工程加固(工程结构加固、工程地基加固、工程防腐、工程防火、工程防雷、工程防辐射、工程防电磁干扰、工程防微波辐射、工程防噪声、工程防振动、工程防辐射、工程防电磁干扰、工程防微波辐射、工程防噪声、工程防振动)

审定	审核
复审	校核
项目经理	设计

东山县八尺门海堤贯通工程

八尺门海堤开口北端护岸断面图

专业	阶段	施工图	比例	日期
专业	部分	港工	日期	
专业	图号	BY11-F102-SG-GG-12		
会签	电子文件号		版次	

图2.1-10 东山县八尺门海堤贯通工程-海堤开口北端护岸断面图

2.1.5 项目实施方案

2.1.5.1 施工顺序

本项目施工顺序：施工准备→向东渠迁移、海堤拆除→两端护岸防护。

2.1.5.2 拆除工程

(1) 向东渠迁移

① 吊装方案

向东渠八尺门渡槽为高空渡槽结构，渡槽为U型钢丝网水泥砂浆薄壳结构，槽墩为空心石砌体结构，渡槽结构全长560m，宽3.2m，高约20m，整个渡槽结构为大型的线性连接的高耸水工构筑物，拟搬迁的新址离原址直线距离达7.5km。经综合考虑，宜采用分体式移位法进行迁移保护。根据渡槽的线性结构特点，沿渡槽走向以一个完整渡槽为一个分段，每个槽墩又分为若干区段，以此对向东渠八尺门渡槽进行分体移位。经现场初勘运输条件，暂拟沿石砌体灰缝将槽墩地面以上部分沿竖向分成8个单体，单体平均高度约2.7m，槽墩单体最大自重为30t，平均自重约17t。一般的吊装设备及运输条件即可满足移位需求，见向东渠槽墩分体前后立面示意图2.1-6。采用刚度较大的钢套筒对其进行“打包”，吊装及运输过程中的外力由外套的钢套筒承担，以保护渡槽本体不受损伤，如图2.1-11所示。

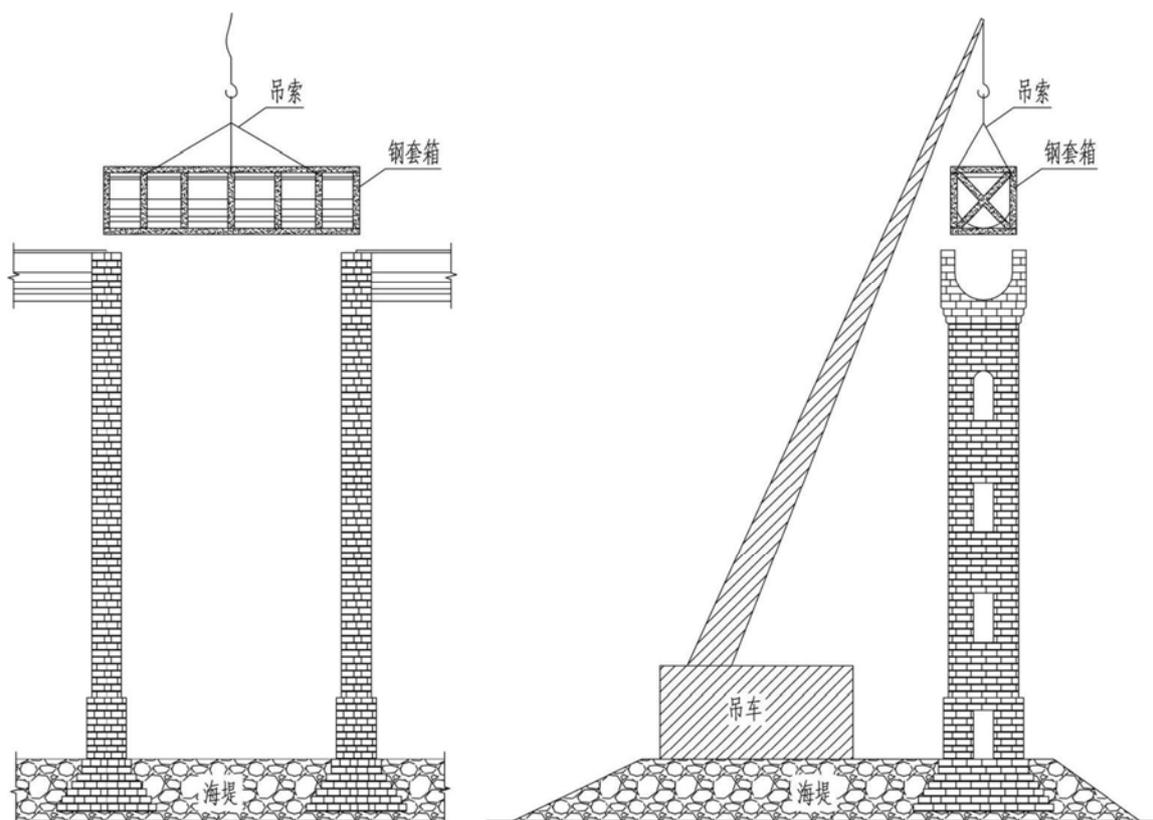


图2.1-11 渡槽单体吊装示意图

对于槽墩，暂拟共分为8个槽墩单体，对于槽墩的分体及吊装，可在槽墩分体位置四周均匀布置型钢托梁，即先在槽墩四周石砌体上钻芯取孔，后将型钢托梁插入孔内，如图2.1-12所示。

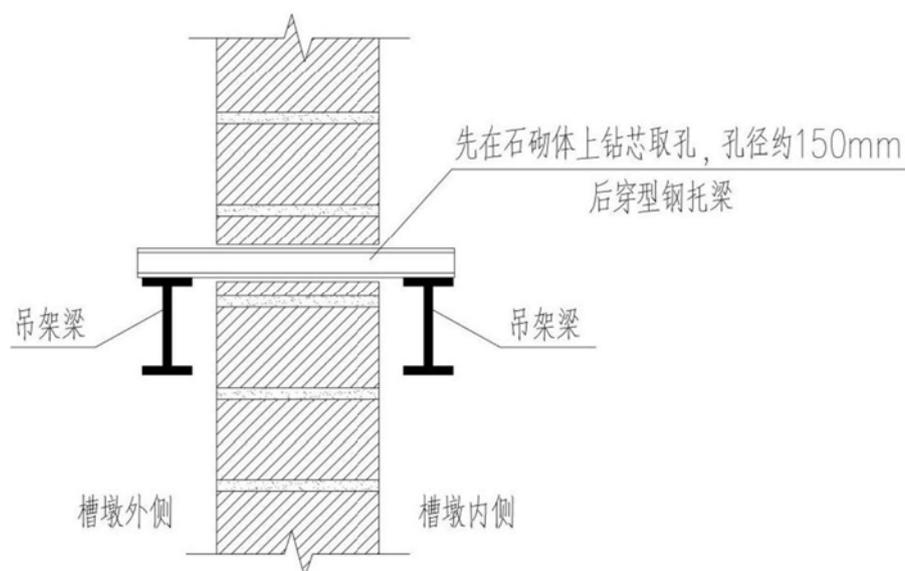


图2.1-12 渡槽单体分离结构布置示意图

根据福建省石砌体结构的工程经验，干砌甩浆砌筑的石砌体抗水平振动作用较差，在进行分体吊装前需对槽墩采取必要的加固措施，按要求完成临时加固后即可对槽墩单体进行吊装，如图2.1-13所示。由图2.1-13可知，渡槽结构位于海堤一侧，除去渡槽结构所占位置，海堤顶面另一侧剩余宽度约12.2m，能满足一般吊车的停放要求。

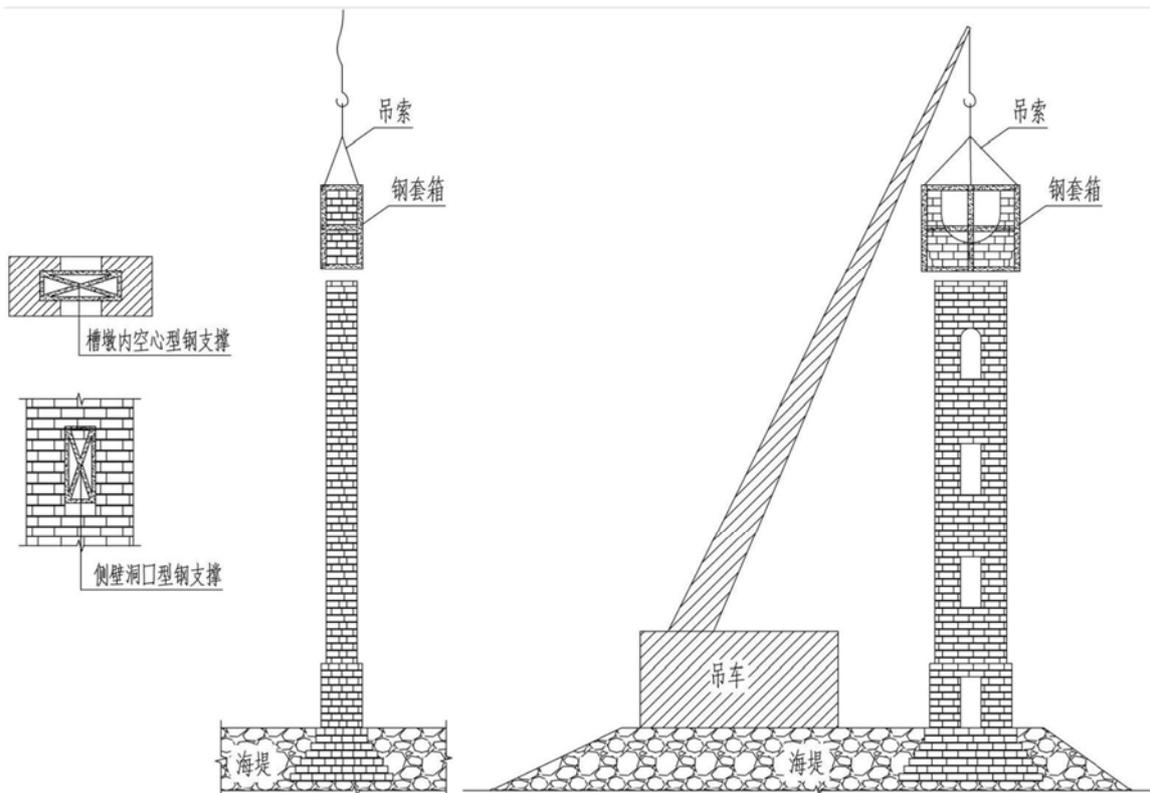


图2.1-13 槽墩单体局部加固与吊装示意图

②运输路线选择

经初步查询，从向东渠八尺门渡槽旧址到新址可行的运输路线有三条，如图2.1-14所示。向东渠八尺门渡槽进行分体移位到新址后再进行拼接复原加固施工，完成异地迁移重建保护（异地重建不纳入本次评价）。



图2.1-14 向东渠平板车运输路线示意图

(2) 八尺门海堤拆除

施工程序：测量放样→分层开挖→弃运至土场

海堤拆除高差较大，分层施工拆除，每层厚度 2~3m。水上施工部分：护面及堤心用挖土机配自卸汽车施工拆除。水下施工部分：采用 1m³ 水陆两栖挖掘机结合小型绞吸船进行挖除。为了材料的再利用，对于海堤两侧条石挡土墙则采取人工手持钢钎、风镐予以破除，尽量保持完整的条石用于其他工程建设（如护岸等）。

水上部分工作量大，工作面小，施工时计划将海堤中间往两端倒退开挖，分两车道按排车辆进行运输，每个工作面计划安排 4 台挖掘机进行装车(根据挖掘机回转半径现场调整各施工时段台数)，并在堤侧增加错车道及调头场地。

水下部分开挖量大于水上部分，开挖工程量较大，开挖时采用水陆两栖挖掘机结合小型绞吸船，根据潮汐时间，在低潮时进行作业。

1) 水陆两用挖掘机开挖施工

①八尺门海堤拆除顺序从海堤中段往两端逐渐推进施工，拆除时乘退潮时开始开挖海堤，第一级海堤拆除时海堤开口长度尽量加大避免涨落潮集中水流对海堤冲刷。施工时注意两侧海域潮位变化以及时调整施工安排。

②在挖机工作范围内，不许进行其他作业，海堤采取分段分级开挖的方式，开挖过程中要严格控制开挖速率，挖土应由上而下，逐层进行。

③在土方开挖过程中，严格控制放坡系数。

④海堤开挖完成后及时对裸露面进行防护，避免砂土流失。

⑤水下施工部分，挖掘机将挖出的泥土可通过自卸车运输至固化设备现场，通过污泥泵打入储存池。

(2) 绞吸式挖泥船施工

绞吸挖泥船选用可拆卸式绞吸挖泥船，采用 200m³/h 的小型绞吸船，且该绞吸船为可拆卸式，运输至工程区域后进行组装。采用绞吸式挖泥船疏浚、管道输送的方法将弃土输送至储存池，施工流程图如下。



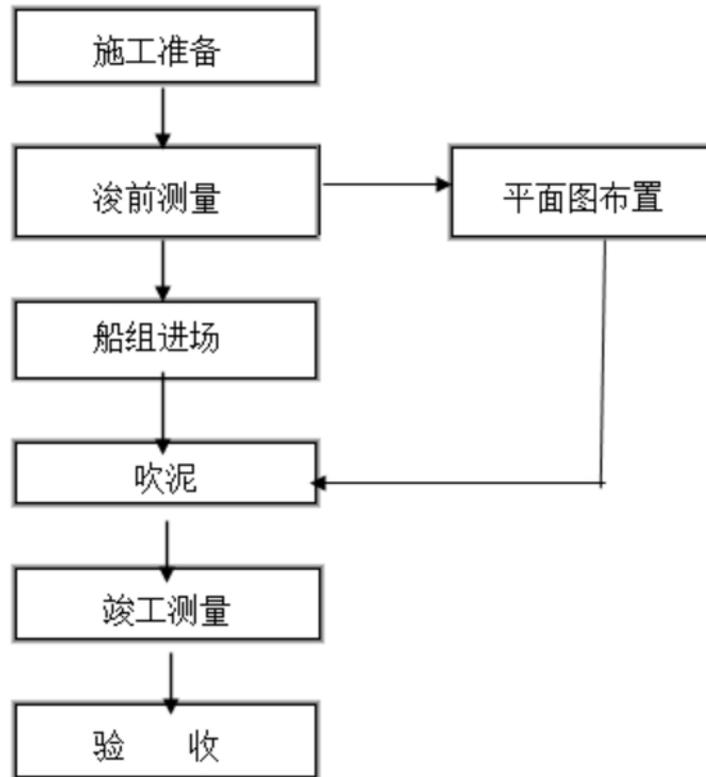


图2.1-15 绞吸挖泥船施工流程图

2.1.5.3 工程防护

海堤开口端部防护：

护岸施工主要包括回填斜坡体材料（二片石垫层石、护底块石）、护面施工（分干砌块石、抛理块石二种不同形式）。

主要施工顺序：施工准备→坡面理坡→护底块石抛填→二片石垫层抛理→护面工程施工。

①护底块石施工

采用平板驳为辅进行水上抛填施工。主要施工顺序：施工准备→定位船定位→开底驳抛填→平板驳补抛。

② 二片石垫层施工

围堤堤身边坡理好开始二片石垫层。由自卸汽车运输通过堤顶到达铺设工作面卸料，挖掘机配合人工摊坡铺设。

③ 抛理块石施工

采用10t 自卸车运送石料，围堤坡面抛理块石理坡按照“及时成型，同步推进”的原则，采用PC-200 反铲挖掘机自下而上进行。

陆上推填抛理块石工艺流程：施工准备→基线布置→运送石料→抛理块石推填→理坡放线→理坡。

④ 干砌块石施工

采用 10t 自卸车运送石料至施工现场，采用人工筑砌。

2.1.5.4 施工组织

(1) 施工条件和施工总体布置

①施工用电、用水及通信条件

本工程后方与城镇直接相连，市政配套设施完善，因此施工期间的供水、供电、通信等均可就近引接。

②施工道路

本工程紧邻省道 201 线及周边道路，车辆通行方便快捷，能满足本工程对外运输交通要求，不需修建施工便道。

土方运输主要从项目区运输到漳州旗滨矿坑，沿 201 省道由车辆运输，距离约 20km。海堤水下开挖土石方经工程区附近固化点固化后，再运至漳州旗滨矿坑。向东渠迁移运输路线见图 2.1-14。海堤拆除土石方去向及运输道路如图 2.1-16 所示。

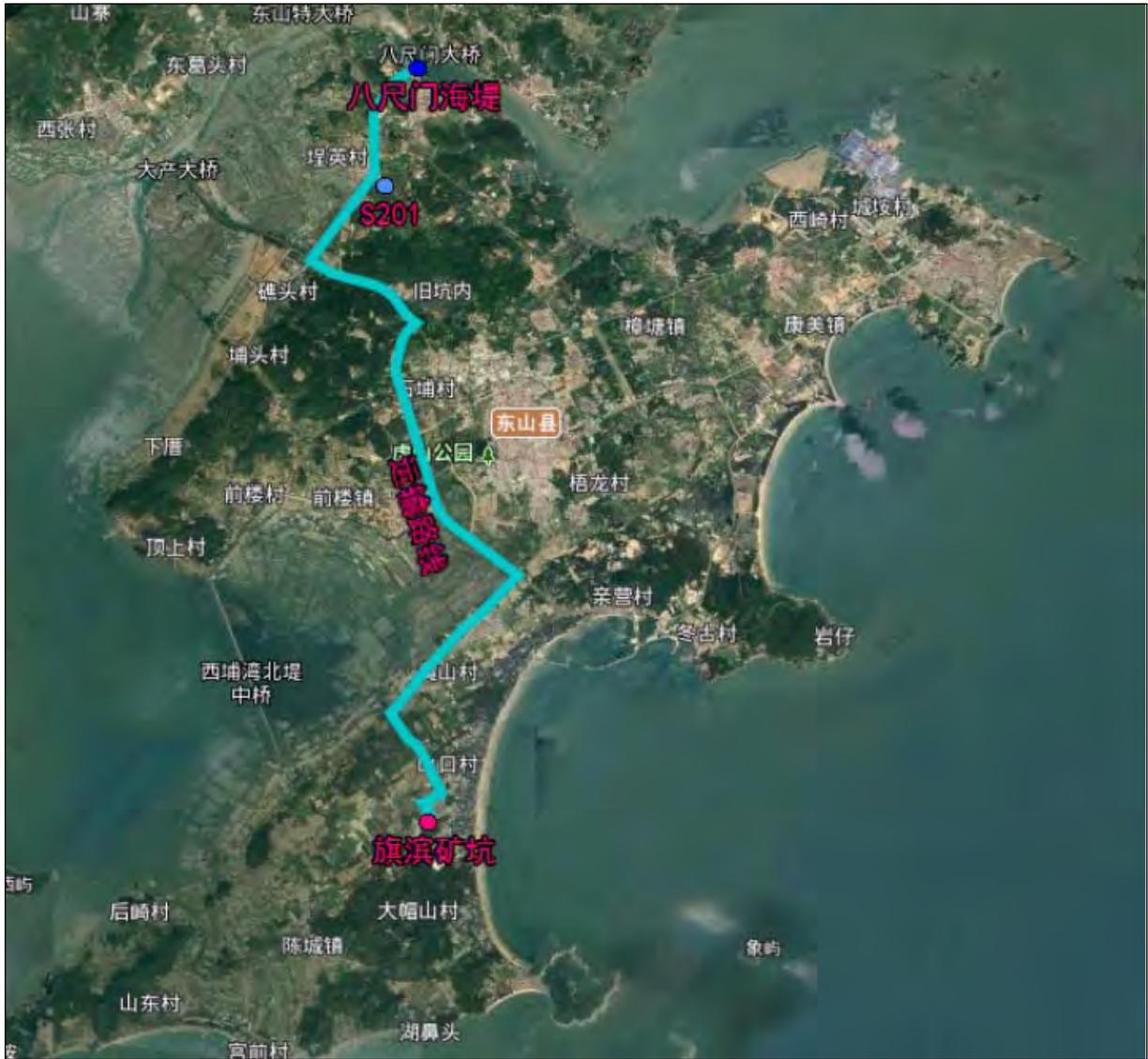


图2.1-16 海堤拆除土石方去向及运输道路示意图

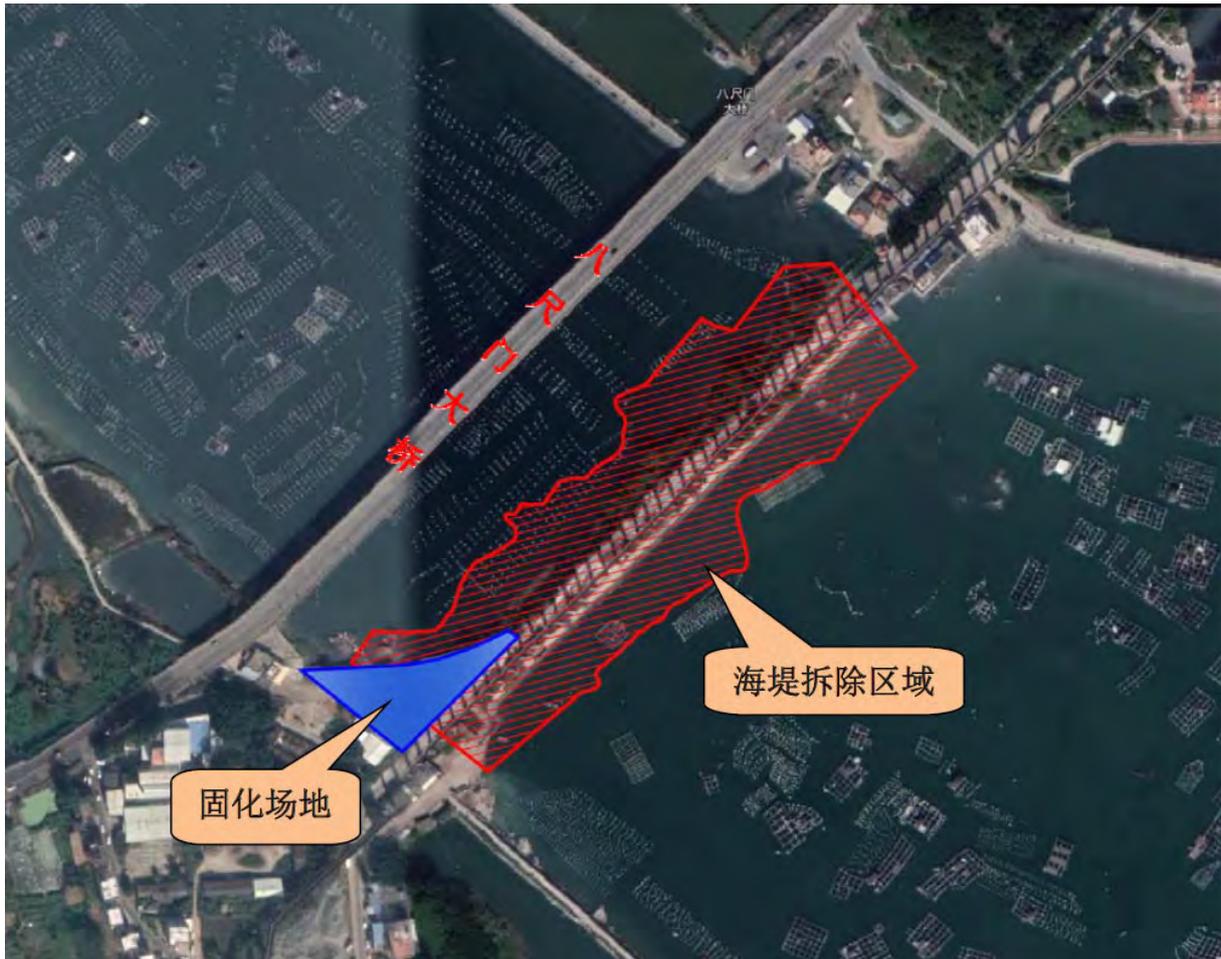


图2.1-17 淤泥固化场位置

③施工总体布置

根据工程施工组织设计，向东渠拆除的石方全部用于向东渠异地重建，海堤拆除的石方拟用于后续新八尺门大桥防护，海堤拆除的土方运输至漳州旗滨矿坑，其中海堤拆除的水下淤泥先运输或吹至淤泥固化场脱水固化后再回填。

工程施工区域场地比较开阔，可供可露天堆放的工程施工材料设备存放。本项目实施过程中需要在海堤两端空地分别设置一处施工场地、施工营地，在东山侧设一淤泥固化场。本项目施工总平面布置见图 2.1-18，漳州旗滨矿坑回填区位置见图 2.1-16，淤泥固化场位置见图 2.1-17。

表 2.1-4 临时施工场地一览表

项目施工区域	与本项目的位置关系	用地现状	占地面积/容量
海堤起点施工场地（含施工营地）	东北侧	闲置用地	约 16450m ²
海堤终点施工场地（含施工营地）	西北侧	绿化用地	约 13220m ²
淤泥固化场（含临时堆土场）	西北侧	闲置用地	约 3500m ²
淤泥回填场	东南侧，距离工程区约 20km	矿坑	容积约 30 万 m ³



图 2.1-18 本项目施工平面布置图

(2) 土石方平衡

根据项目工可，海堤拆除总开挖量为31.6万方，水上挖除8.4万方（其中挖除石方：2.3万方，挖除土方6.1万方）；水下挖除23.2万方（其中挖除石方：1.9万方，挖除土方21.3万方）。海堤拆除石料用于八尺门大桥桥墩防护工程；水上开挖土方直接运送至漳州旗滨矿坑，水下开挖土方通过输泥管道至淤泥固化场，固化后再运至漳州旗滨矿坑回填；向东渠拆除石方6175方，该部分石料全部用于向东渠迁移重建工程。

工程土石方平衡情况表见表2.1-5。

表2.1-5 本项目土石方平衡表（单位：m³）

项目	挖方			需方	
	方量 (万 m ³)			去向	方量 (万 m ³)
八尺门海堤拆除 31.6 万 m ³	水上开挖 8.4	土方	6.1	运至漳州旗滨矿坑	6.1
		石方	2.3	八尺门大桥桥墩防护	2.3
	水下开挖 23.2	土方	21.3	固化后运至漳州旗滨矿坑	21.3
		石方	1.9	八尺门大桥桥墩防护	1.9
向东渠拆除 0.62 万 m ³	0.62 (石料)			向东渠迁移重建	0.62 (石料)
合计	32.22			合计	32.22

(3) 淤泥固化方案

①脱水固化处理系统

脱水固化处理站典型布置见下图。



图 2.1-19 脱水固化处理站典型布置图

②施工工艺流程

脱水固化处理系统是由除渣系统、调节系统、调理系统、分离系统四部分组成。疏浚土通过绞吸船并通过管道输泥系统输送后进入除渣系统，通过分级沉淀去除大颗粒沉渣，通过格栅机去除浮渣，泥浆除渣后自行流入调节系统进行浓度调节，表层溢流清水进入尾水池经处理后还河，调节好浓度的泥浆泵送至泥浆调理系统，调理系统作为整套技术的核心，在泵送过程中根据要求添加材料对泥浆进行调理、调质，改变泥浆内部微观结构，快速提升后续脱水固化效果。调理完成后泥浆泵送至分离系统进行泥水分离，分离后的清水SS值小于20，通过管道回到调节系统循环利用。泥浆脱水后形成含水率在35%左右的硬塑状泥饼，可直接用于园林绿化，或堆放固化后形成具有一定强度不再泥化的土体用于工程建设。淤泥脱水固化同位处理系统目前已实现流水化、自动化作业，处理过程环保，不受天气影响，每套设备每天可处理水下自然土方800m³以上。

工艺流程如下图所示：

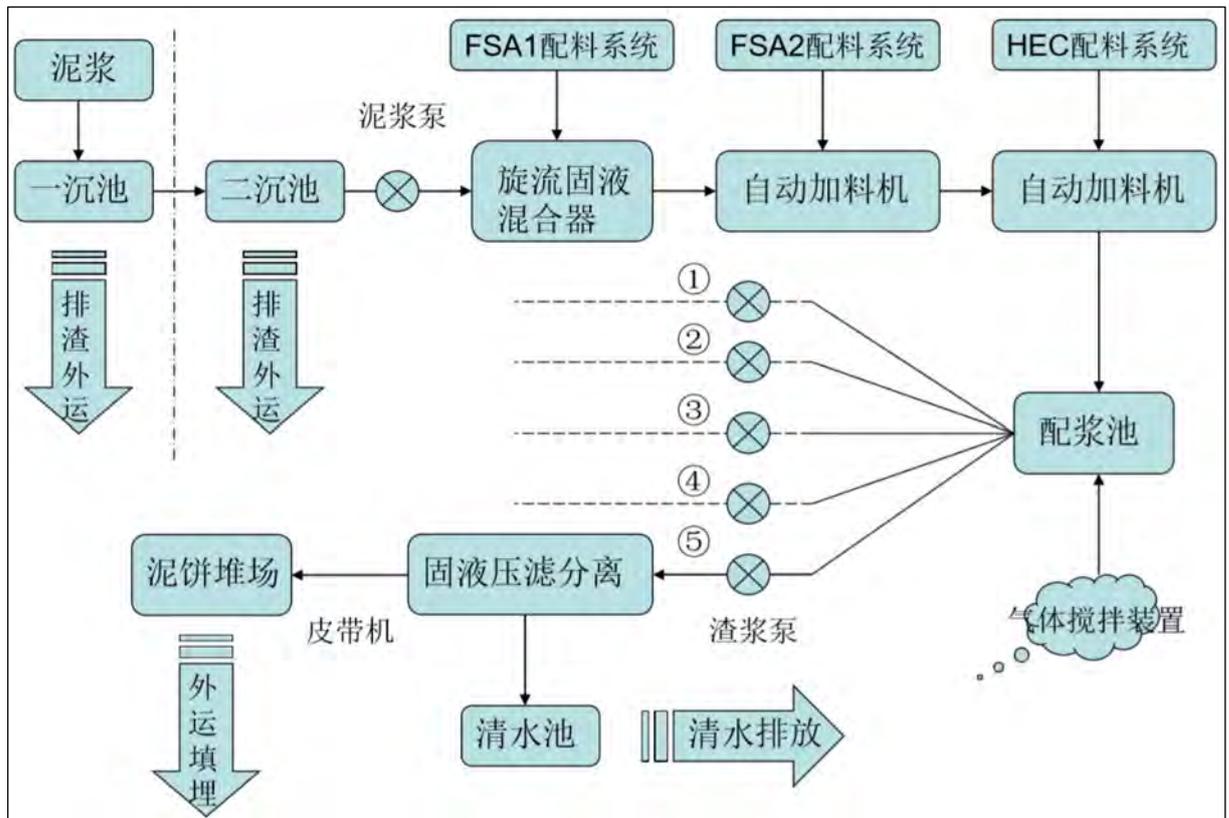


图 2.1-20 脱水干化处理系统施工工艺图

A、除杂系统：泥浆经由管道泵送至场地一沉池，疏浚泥浆经设在一沉池出口处的两道除杂分捡系统，溢流出的泥浆经由明渠输送至自动格栅机去除杂草、塑料袋等轻质垃圾，再进入浓缩池。

B、泥土浓缩：除杂之后的污泥进入浓缩池浓缩。静置后，泥浆形成初步沉淀，上清液析出，经由水门排入导流明渠，引入余水处理池中，泥浆经过沉淀达到浓缩效果。

C、泥浆调理：经浓缩后的泥浆通过泵送至均化池，加入固化剂、絮凝剂等药剂进行调理，从而提高泥水分离效率和效果。

D、加药系统：本加药系统为全自动加药装置，采用射流式混合器，利用高速水力冲散药剂粉粒，增加细度，提高药剂粉粒与水的接触、渗透面积，缩减溶解时间，其溶解速度为一般的加药装置高数倍。

E、泥浆曝气：经调理后的泥浆溢流至均化池，为防止泥浆沉淀，使固化剂与泥浆混合均匀，在均化池底部铺设曝气管对调理后的泥浆进行充分曝气，达到提高泥水分离效果。

F、板框压滤系统：板框压滤机由交替排列的滤板和滤框构成一组滤室。滤板的表面有沟槽，其凸出部位用以支撑滤布。滤框和滤板的边角上有通孔，组装后构成完整的

通道，能通入悬浮液、洗涤水和引出滤液。板、框两侧各有把手支托在横梁上，由压紧装置压紧板、框。板、框之间的滤布起密封垫片的作用。由供料泵将悬浮液压入滤室，在滤布上形成滤渣，直至充满滤室。滤液穿过滤布并沿滤板沟槽流至板框边角通道，集中排出。过滤完毕，可通入清洗液洗涤滤渣。洗涤后，有时还通入压缩空气，除去剩余的洗涤液。随后打开压滤机卸除滤渣，清洗滤布，重新压紧板、框，开始下一工作循环。

G、余水处理系统：淤泥经过沉淀后，表层的清液需要排出，该部分余水经过沉淀池处理后排放。

H、监控系统：提供良好的人机交互界面，能准确及时掌握各设备运行状态，及时获取不同工况条件下的进料泥浆性质从而调整设备运行参数，使得分离效果达到最佳状态。

(4) 施工进度计划

根据《东山县八尺门海堤贯通工程变更方案》，工程建设工期按11个月安排，施工进度计划详见，见表2.1-6。

表 2.1-6 工程进度计划表

序号	施工内容	第1月	第2月	第3月	第4月	第5月	第6月	第7月	第8月	第9月	第10月	第11月
1	施工准备	■										
2	海堤拆除											
2.1	水上施工部分		■	■	■							
2.2	水下施工部分											
(1)	海堤开挖				■	■	■	■	■	■		
(2)	弃土固化				■	■	■	■	■	■	■	
3	工程防护						■	■				
4	工程收尾、竣工验收											■

(5) 施工机具配备

本项目建设所使用的主要施工机械和设备有：水陆两栖挖掘机、小型绞吸船、自卸汽车、汽车吊、平板车、槽车、推土机、发电机组等。

表 2.1-7 施工期拟投入工作的施工设备表

设备名称	型号及规格	数量
水陆两栖挖掘机	PC400	6
装载机	ZL50	2
振动压路机	16T	1
自卸汽车	15T	30
混凝土搅拌机	JS350	1
砂浆搅拌机	HJ1-200	1
插入式振捣器	2.2kw	2
平板式振捣器	2.2kw	2
吊车	16t	1
汽车吊	160t	1
汽车吊	70t	4
平板车	100t	1
全站仪	TC2002	1
电子水准仪	BS3	4
定位船		1
平板驳		1
小型绞吸船	200m ³ /h	1

2.1.6 工程用海情况

(1) 工程用海情况

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，本工程申请用海类型属于“特殊用海”之“海岸防护工程用海”和“其他用海”。用海方式为“非透水构筑物用海”和“开放式用海”之“专用航道、锚地及其他开放式”。申请用海总面积为3.3852hm²（其中，护岸工程申请用海总面积为0.1479hm²，八尺门海堤拆除工程申请用海面积为3.2373hm²）。工程宗海位置及宗海平面布置图、界址图见图2.1-17~图2.1-20。本工程用海面积见表2.1-8。

表2.1-8 拟建工程用海面积一览表

用海类型		用海方式		用海面积 (hm ²)	用海期限 (年)
一级类	二级类	一级方式	二级方式		
其他用海	-	开放式用海	专用航道、锚地及其他开放式	3.2373	3
特殊用海	海岸防护工程用海	构筑物用海	非透水构筑物用海	0.1479	40

（2）申请用海期限

本项目属于生态修复工程，主要工程为海堤两端护岸防护和海堤拆除。海堤拆除属于临时用海，施工不改变海域的自然属性，项目用海周期较短。由于本项目施工期为 11 个月，考虑到天气情况等突发因素影响，从实际出发，本项目申请用海期限为 3 年。海堤开口端护岸防护工程为公益事业项目，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条（五）之规定：公益事业用海最高期限为 40 年。

东山县八尺门海堤贯通工程宗海位置图



图 2.1-21 东山县海堤贯通工程-海堤拆除工程宗海位置图

东山县八尺门海堤贯通工程宗海平面布置图

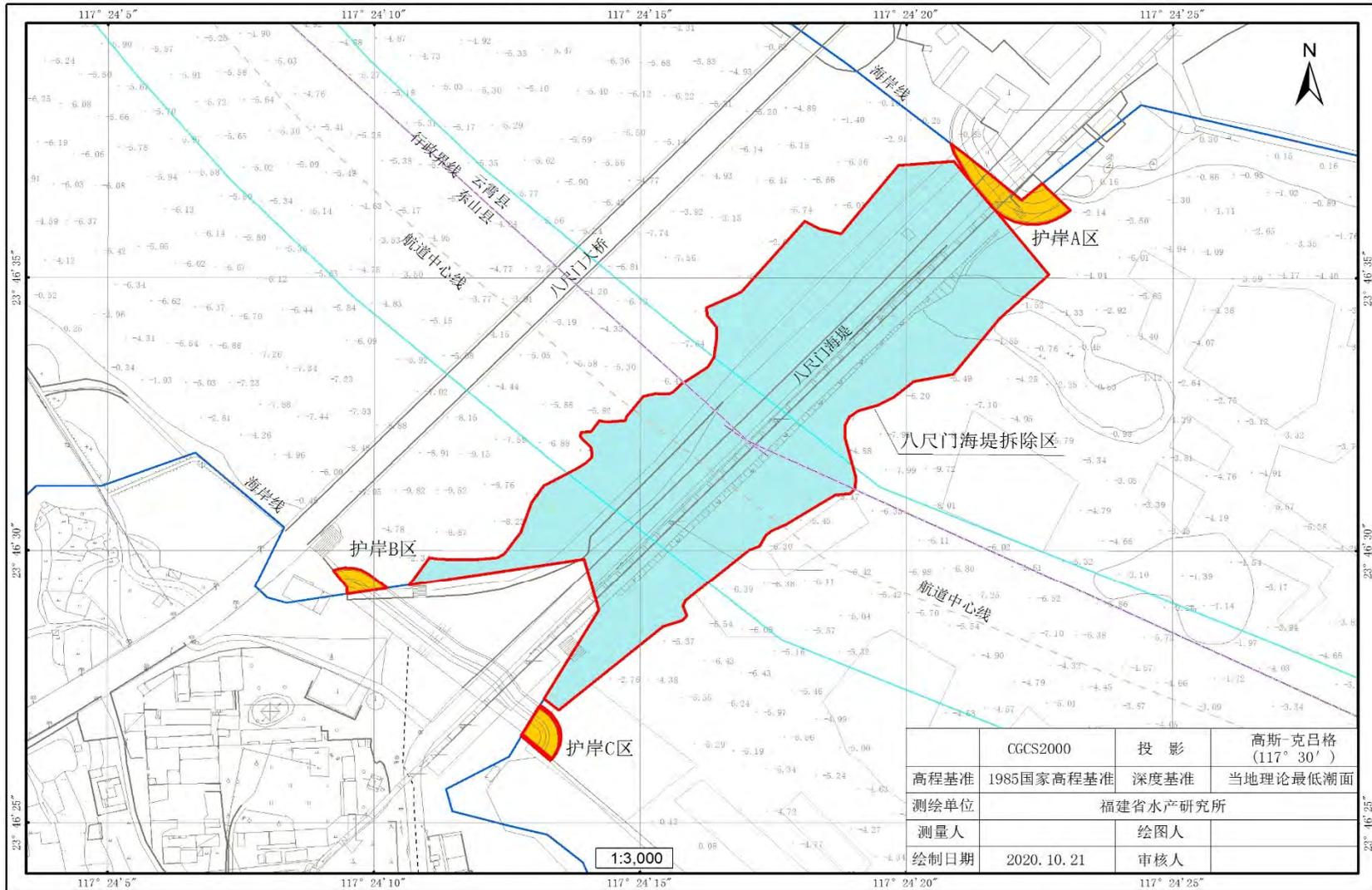


图 2.1-22 东山县海堤贯通工程-海堤拆除工程宗海平面布置图

东山县八尺门海堤贯通工程（八尺门海堤拆除区）宗海界址图

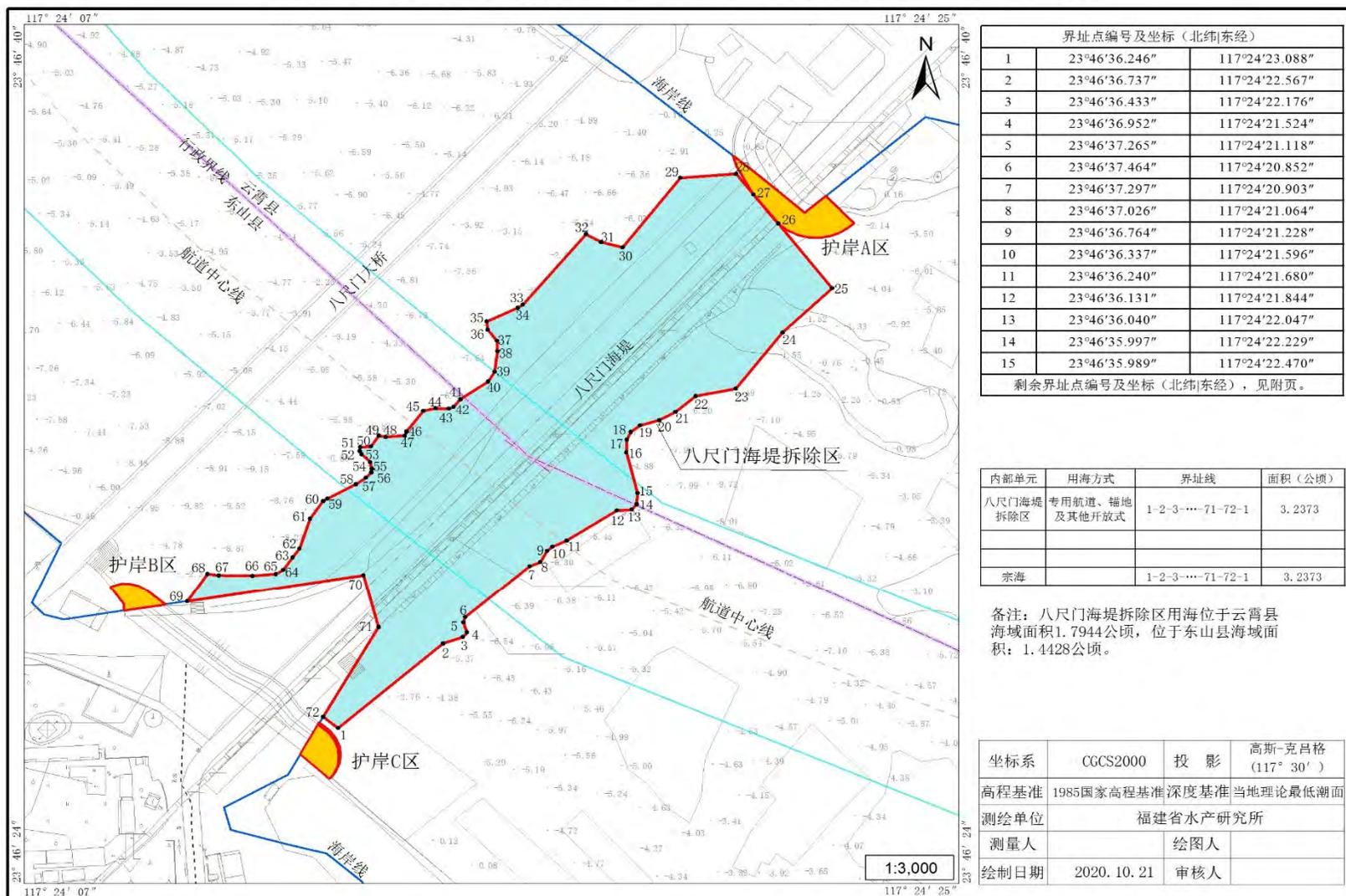


图 2.1-23 东山县海堤贯通工程-海堤拆除工程（八尺门海堤拆除区）宗海界址图

东山县八尺门海堤贯通工程（护岸A区、护岸B区、护岸C区）宗海界址图

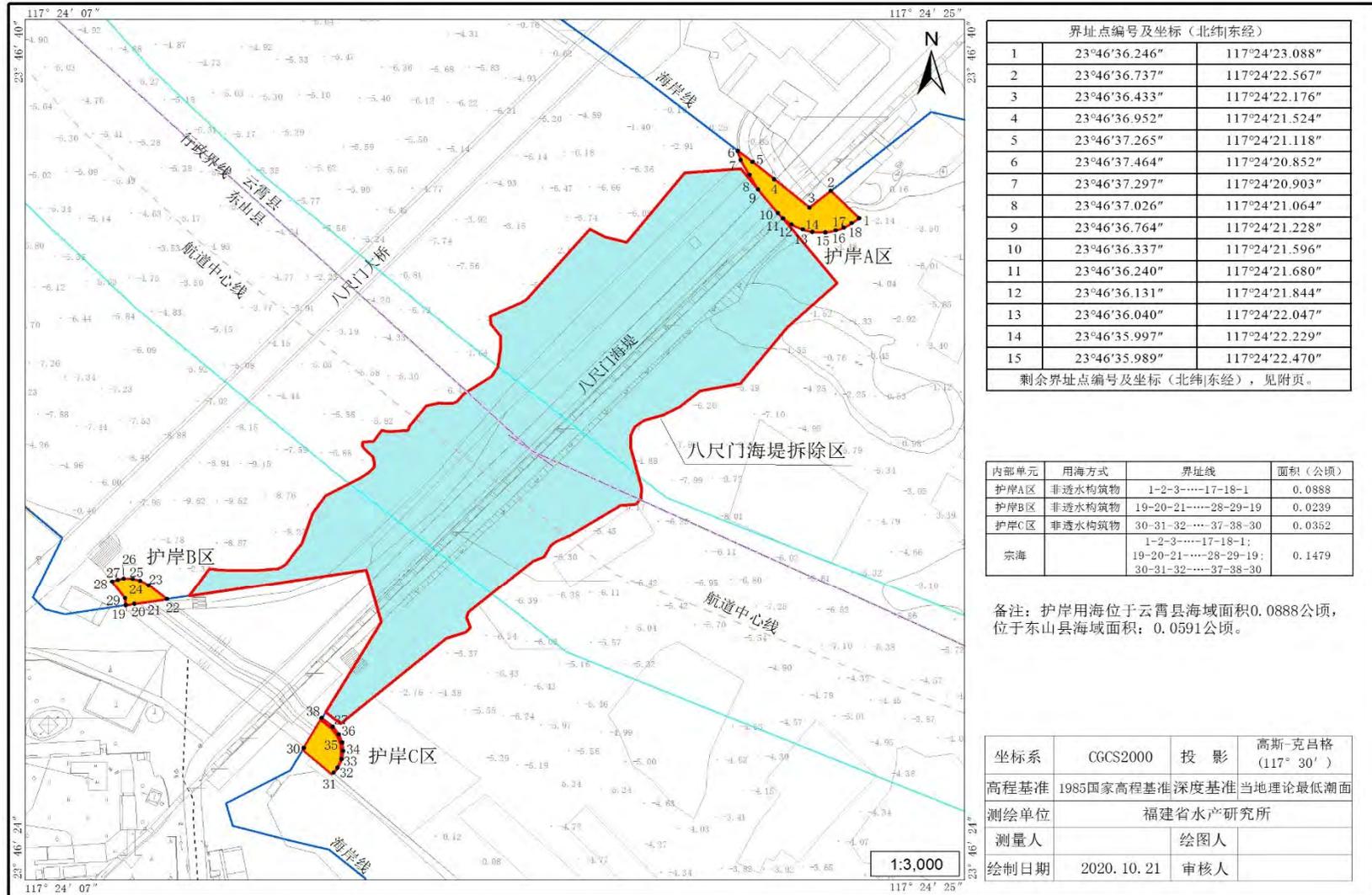


图 2.1-24 东山县海堤贯通工程-海堤拆除工程（护岸 A 区、护岸 B 区、护岸 C 区）宗海界址图

2.1.7 依托工程概况

本工程弃土拟作为漳州旗滨矿坑回填料，该矿区位于本项目东南侧，距离本项目约20km，矿区临近201省道，交通方便（图2.1-16）。矿区地形坡度平缓，矿区范围内未见有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。该矿山以露天开采玻璃用砂为主，采取边开采、边治理的方式，旗滨矿坑生态修复后拟作为沙湖湿地生态公园。矿区对道路两侧、办公区、生态区空地及回填区和边坡等区域都进行了绿，与周边环境和景观相协调，绿化植物搭配合理。回填区根据水文地质环境全覆盖种植了防风固沙耐盐能力强的木麻黄，由于开采都有预留边界，能有效防止水土流失，同时也确保绿化效果；终了边坡上种植桉树及木麻黄；道路两侧种植黄金叶、垂叶榕等常绿速生树种，播撒结缕草、香附子等种子（图2.1-25、图2.1-26）。

该矿区剩余矿坑可容纳30万 m³以上的弃土石方，因此可容纳本工程27.9万 m³开挖土方。目前旗滨矿坑的城建已同意接纳本工程的弃方（附件4）。



图 2.1-25 漳州旗滨矿坑回填区卫片



图 2.1-26 漳州旗滨矿坑回填区现状照片

2.1.8 相关工程概况

(1) 海堤两侧清淤

海堤两侧清淤工程内容为在海堤纵向中心线两侧各 500m 范围作为清淤区，清淤面积为 30 万平米，清淤工程底高程为-6.0m，清淤量约为 15 万 m^3 ，开挖边坡 1:8。清淤淤泥将另行处置。

(2) 八尺门大桥防护

由于海堤拆除后流速加大，因此对八尺门大桥东、西两侧各 10m 宽度范围内进行抛石防护，防护面积约 $15000m^2$ ，抛石 1.0m 厚。

(3) 向东渠重建工程

八尺门海堤段向东渠作为向东渠整体工程的重要组成部分，其体量庞大，气势恢宏，见证了东山、云霄两地人民团结一心、战天斗地的历史，具有较高的文物价值，拟将向东渠八尺门渡槽迁移至疏港路樟塘羊角山段南侧进行异地保护。需迁移保护的向东渠八尺门渡槽长 575 米，共计 55 个槽墩，总用地面积为 $7722m^2$ ，长 594m，宽 13m。向东

渠八尺门渡槽新址位于疏港路樟塘羊角山段南侧，位于旧址东南方向，直线距离 7.5km（图 2.1-14）。向东渠八尺门渡槽迁移至新址后，东山县人民政府将继续加强向东渠的保护和修缮，并划定保护范围，设置保护标志。

上述工程中，向东渠重建工程单独立项，另行办理环评手续。海堤两侧清淤及八尺门大桥防护待后续确定工程实施方案后另行办理环评手续，均不纳入本次评价范畴。

2.2 工程分析

工程施工期主要工程行为包括海堤拆除和护岸工程两个部分。运营期无污染行为。施工期污染物的主要产生环节见图2.2-1~图2.2-2。

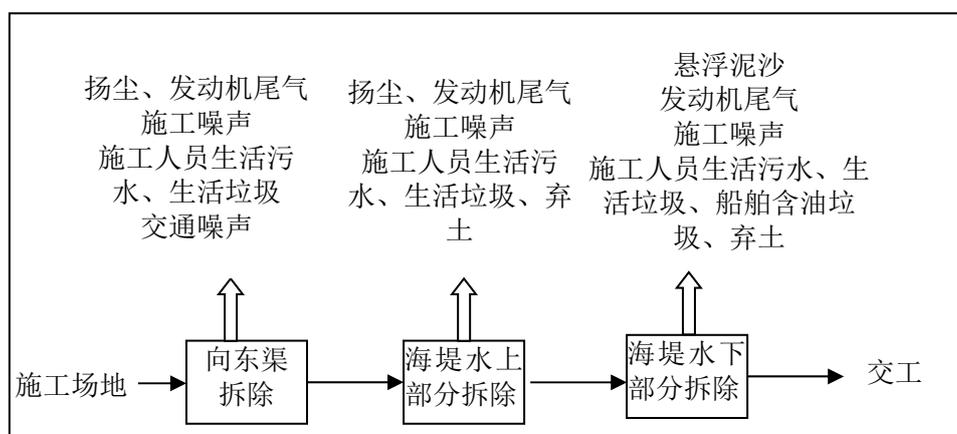


图 2.2-1 海堤拆除过程污染物产生环节示意图

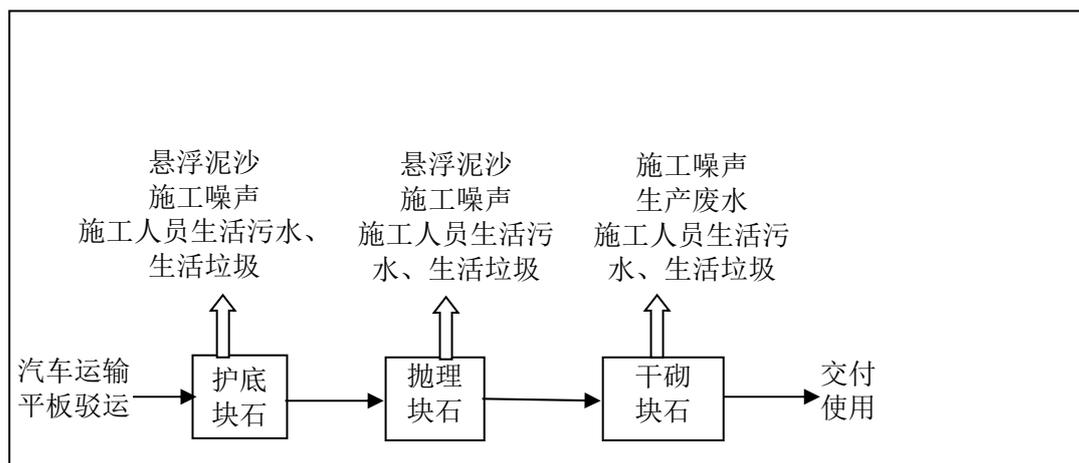


图 2.2-2 护岸施工过程污染物产生环节示意图

2.2.1 施工期污染源强

2.2.1.1 水污染源

(1) 施工期悬浮泥沙入海源强分析

施工期悬浮泥沙入海源强主要包括海堤水下部分开挖、两端护岸抛填块石施工产生的悬浮物，是本项目最主要的水污染源，对各工序悬浮泥沙入海源强估算情况如下：

①海堤水下部分开挖

对高程0.0~-6.0m海堤拆除划定为水下施工部分，采用水陆两栖挖掘机结合小型绞吸船挖除。为了材料的再利用，对于海堤两侧条石挡土墙则采取人工手持钢钎、风镐予以破除，尽量保持完整的条石用于其他工程建设（如护岸等）。

A、水陆两栖挖掘机

本工程采用的水陆两栖挖掘机工作能力为72m³/h，水下挖泥悬浮泥沙发生量按《港口建设项目环境影响评价规范》中提出的公式及参数进行估算。

$$Q = \frac{R}{R_0} \cdot T \cdot W_0$$

式中：Q—挖泥作业悬浮物发生量（t/h）；

W₀—悬浮物发生系数（t/m³），取0.038；

R—发生系数W₀时的悬浮物粒径累计百分比（%），取89.2；

R₀—现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），取80.2；

T—挖泥效率（m³/h），考虑到施工高峰等因素，以工作能力72 m³/h为挖泥效率。

计算得出反铲式挖掘机作业悬浮物发生量Q=3.0t/h，即0.83kg/s。

B、绞吸式挖泥船

本工程采用的绞吸挖泥船工作能力为200m³/h，水下挖泥悬浮泥沙发生量按《港口建设项目环境影响评价规范》中提出的公式及参数进行估算。

$$Q = \frac{R}{R_0} \cdot T \cdot W_0$$

式中：Q—挖泥作业悬浮物发生量（t/h）；

W₀—悬浮物发生系数（t/m³），取0.038；

R—发生系数W₀时的悬浮物粒径累计百分比（%），取89.2；

R₀—现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），取80.2；

T—挖泥效率 (m³/h)，考虑到施工高峰等因素，按工作能力200 m³/h为挖泥效率。计算得出绞吸式挖泥船作业悬浮物发生量 Q=8.45t/h，相当于 2.35kg/s。

②护岸施工悬浮泥沙产生量分析

护岸护底块石在施工期也会产生少量的悬浮物，南北端护岸护底抛石为 700m³，工期为 3 个月，抛石强度约为 15m³/h。抛石过程中由于搅动底层淤泥、海水的冲刷作用，将使这些淤泥以悬浮物的形式进入海水中，该过程的悬浮物产生量约为抛填量的 2%。底泥容重为 1.5t/m³，则悬浮物产生量为 0.45t/h。根据《漳州市八尺门海域贯通工程地形测量和水文泥沙测验技术报告》(长江水利委员会水文局长江口水文水资源勘测局, 2010 年 7 月) 项目区附近海域泥土中粒径≤0.062mm 的粉、粘粒部分约占 97.1%，则细颗粒部分散失量约为 0.437t/h，相当于 121.4g/s，即悬浮物产生量约为 121.4g/s。二片石垫层施工、抛理块石施工期均在低潮干露时施工，且工程量较小，因此其悬浮物产生量非常有限，只要做好施工期间的合理控制，其产生量相较于其它泥沙产生源可以忽略。

表 2.2-1 施工期悬浮泥沙排放量一览表

序号	项目名称	污染源强(g/s)		产生时段	备注
1	海堤水下挖除	水陆两栖挖掘机	830	海堤水下施工	采用水陆两栖挖掘机结合小型绞吸船施工
		绞吸式挖泥船	2350		
2	护底块石施工	121.4		护底块石施工	采用平板驳运至防护区域抛填

(2) 施工废水

①施工船舶污水

A、船舶油污水

根据《水运工程环境保护设计规范》，200m³/h 绞吸式挖泥船机舱吨级通常在 500t 以下，本项目油污水产生量参照 500 吨级船舶，油污水的产生量以 0.14t/d·艘计；项目施工期为 11 个月，需 1 艘绞吸式挖泥船。因此，施工期船舶含油污水量总计约 46.2t，含油量一般为 2000~20000mg/L。船舶油污水禁止直接排放，需收集交由有资质的单位处置。

B、施工船舶生活污水

参考《工程船舶劳动定员》(JT/T383.2-2008)，绞吸式挖泥船劳动定员约为 26 人，污水产生系数按 0.08t/d·人计，项目施工期为 11 个月，需 1 艘绞吸式挖泥船。因此，施工期船舶工作人员生活污水产生量约为 686.4t。施工船舶生活污水经收集后集中上岸处理，严禁直接排入陆域、水域。施工船舶生活污水产生情况如下表。

表 2.2-2 施工期船舶生活污水产生情况见表

	废水量 t	水质浓度 mg/L					
		COD	BOD ₅	SS	氨氮	TP	动植物油
生活污水	686.4	500	250	200	40	2	30
		污染物产生量 t					
		0.343	0.172	0.137	0.027	0.001	0.021

②陆域施工废水

陆域施工废水主要为施工机械冲洗废水、陆域施工人员生活污水等。

施工过程中的推土机、压路机、起吊设备、运输车辆等，都将在营地附近的临时停车场进行维护和保养。车辆设备保养站（含停车场）对施工运输车辆和流动机械冲洗主要集中在每日晚上进行 1 次，施工高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约 40 辆（台），每次每辆（台）运输车辆和流动机械平均冲洗废水量约为 0.8m³，主要水污染物为 SS 和石油类，SS 浓度可达 3000mg/L，石油类可达 20mg/L，该部分废水经沉淀隔油后回用，不外排。

施工高峰期施工人员按 60 人计，人均生活用水量按 0.1t/d 计，排污系数按 80% 计，则生活废水产生量约 4.8t/d，按经验值估算，生活污水处理前，COD、BOD₅、氨氮和 SS 浓度分别达到 400mg/L、200mg/L、40mg/L 和 250mg/L，通过槽车运输至市政污水泵站或市政污水处理厂排放。

2.2.1.2 大气污染源

根据分析，工程施工期主要的大气污染物为构筑物拆除、物料运输产生施工扬尘，施工机械、车辆、船舶尾气及海堤拆除水下挖泥、淤泥干化过程散发的恶臭及施工船舶排放的大气污染物。对其源强估算如下：

（1）机械尾气

施工过程中所需要的各类交通运输车辆、挖掘机、推土机、发电机组等，这些车辆设备基本以柴油为燃料，所排放的发动机尾气中主要含有 NO_x、SO₂、烟尘、烃类、CO 等空气污染物。

（2）施工粉尘

在施工期间，由于物料装卸与运输、临时堆放、场地清理等环节，均会产生一定量的粉尘。本项目主体工程主要集中于陆上施工场地内和物料运输途中，通过施工场地适当洒水可有效抑尘、降尘。

（3）淤泥恶臭

工程在海堤水下拆除、底泥处置、余土堆放及运输过程中会产生臭气，其臭气主要是含有机物腐殖的污染底泥引起的恶臭物质无组织排放所产生的，主要引起恶臭的物质是氨、硫化氢、挥发性醇及醛类。淤泥产生的恶臭浓度跟底泥含有的有机物质有很大关系，类比中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司在 2017 年 9 月编制的《茅洲河流域（宝安片区）水环境综合整治工程—清淤及底泥处置工程环境影响报告表》可知，一般臭气浓度在 2 级至 3 级之间，影响范围在 50m 左右，有风时，下风向影响范围大一些。

表 2.2-3 恶臭强度分级一览表（日本环卫厅）

臭气强度	感觉强度描述	臭气强度	感觉强度描述
0	无臭	3	感觉到明显臭味
1	稍微感觉到臭味（感知阈值）	4	恶臭
2	能辨认是何种臭味（认知阈值）	5	强烈的恶臭

2.2.1.3 噪声污染源

工程施工期噪声来自各种施工作业，主要有机械噪声、船舶噪声、车辆运输噪声以及现场作业噪声。根据本工程施工期可能使用的施工机械设备噪声源特点，施工噪声源可分为非固定声源和固定声源两大类型，非固定声源主要为各种施工车辆，固定声源主要为各种施工机械。在施工现场，随着工程进展，将使用不同的施工机械设备，因而不同施工阶段具有不同的主要噪声源。本工程施工期噪声具有阶段性、临时性和大多不固定性。根据类比经验，工程施工期主要噪声源源强情况列于表 2.2-4。

表 2.2-4 施工期主要噪声源强

序号	设备名称	源强（dB）	噪声源所在位置
1	挖掘机	85~90	海堤拆除施工点位
2	绞吸船	70~75	海堤拆除施工点位
3	运输车辆	75~85	施工点位及运输道路沿线
4	起吊设备	80~90	向东渠迁拆除施工点位
5	推土机	85~90	海堤施工点位
6	混凝土搅拌车	75~85	海堤施工点位

2.2.1.4 固体废物污染源

项目施工产生的固体废物主要包括施工人员生活垃圾、施工过程中产生的建筑垃圾、海堤拆除土石方以及施工船舶垃圾等。

（1）施工期建筑垃圾

本工程产生的建筑施工废弃物主要包括：临时用地场地清理废弃物、构筑材料包装袋等。该部分垃圾难以定量，但均能够通过回收加以使用。

(2) 施工场地生活垃圾

预计在施工高峰期，陆域施工场地人数将达到60人，按施工人员人均生活垃圾产生量0.5kg/d计，则施工场地的生活垃圾产生量为30kg/d。为避免对营地附近环境卫生产生影响，严禁生活垃圾随意排放，应运送至邻近城镇垃圾填埋场进行卫生填埋处理。

(3) 拆除土石方

本工程海堤拆除和向东渠拆除土石方共 32.22 万 m³（土方 27.4 万 m³，石方 4.2 万 m³，石料 0.62 万 m³），其中 4.2 万 m³ 石料将用于桥墩及基床防护，0.62 万 m³ 石料用于向东渠迁移重建工程；海堤水上开挖土方 6.1 万 m³ 直接运至漳州旗滨矿坑；水下开挖土方 21.3 万 m³ 固化后再运至漳州旗滨矿坑。

(4) 施工船舶垃圾

施工船舶生活垃圾按 1.0kg/人天，船舶保养产生的固体废物量按每艘 20kg/d 计算，则本项目施工船舶产生生活垃圾 8.58t，产生的船舶垃圾 6.6t。

2.2.1.6 施工期主要污染物排放情况

施工期主要污染物排放情况如下表 2.2-5 所示。

表 2.2-5 施工期主要污染源排放情况

种类	污染源	主要污染物	污染物源强	计算依据	拟采取的排放方式
水	悬浮物	悬浮泥沙	水陆两栖挖掘机： 0.83kg/s	根据《港口建设项目环境影响评价规范》、《漳州市八尺门海域贯通工程地形测量和水文泥沙测验技术报告》计算	自然扩散
			小型绞吸式挖泥船： 2.35 kg/s		
			护底块石施工： 121.4g/s		
生产废水	SS、石油类	废水：32t/d，SS 浓度约 3000mg/L，石油类浓度约 20mg/L	-	回用于施工	
生活污水	COD、BOD、SS、氨氮	污水：4.8t/d，COD、BOD ₅ 、氨氮和 SS 浓度分别约 400mg/L、200mg/L、40mg/L 和 250mg/L	-	槽车运输至污水处理厂或市政污水泵站排放	

种类	污染源	主要污染物	污染物源强	计算依据	拟采取的排放方式
	船舶含油污水	石油类	46.2t	《水运工程环境保护设计规范》	收集上岸处置
	船舶生活污水	COD、BOD、SS、氨氮	686.4t	《工程船舶劳动定员》(JT/T383.2-2008)	收集上岸处置
气	施工机械废气	NO _x 、SO ₂ 、CO、CH ₄ 、PM	少量	-	自然扩散
	施工扬尘	TSP、PM ₁₀	少量	-	自然扩散
	淤泥恶臭	氨、硫化氢、挥发性醇及醛类	一般臭气浓度在 2 级至 3 级之间，影响范围在 50m 左右	类比中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司在 2017 年 9 月编制的《茅洲河流域（宝安片区）水环境综合整治工程—清淤及底泥处置工程环境影响报告表》	自然扩散
噪声	施工机械	-	75~90dB (A)	-	自然衰减
	运输车辆	-	75~85dB (A)	-	自然衰减
	施工船舶噪声	-	70~75 dB (A)	-	自然衰减
固体废物	海堤拆除土方	-	27.4 万 m ³	-	回填至漳州旗滨矿坑
	海堤拆除石方	-	4.2 万 m ³	-	回用于基床及八尺门大桥桥墩防护
	向东渠拆除石方	-	0.62 万 m ³	-	回用于向东渠迁移重建工程
	建筑垃圾	-	少量	-	运输至主管部门指定地点
	生活垃圾	-	30kg/d	-	运输至邻近城镇垃圾填埋场
	船舶垃圾	-	6.6t	-	收集上岸处置

种类	污染源	主要污染物	污染物源强	计算依据	拟采取的排放方式
	生活垃圾	-	8.58t	-	收集上岸处置

2.2.2 运营期污染源分析

本项目属于生态修复工程，运营期无污染源，因此不再对运营期产生的污染影响进行赘述。

2.2.3 生态影响因素分析

本工程生态环境影响主要包括如下方面：

(1) 对海洋水动力和冲淤条件的影响：本次海堤拆除工程将对工程区附近海域潮流的流速流向和纳潮量等产生一定的影响，并有可能改变局部海域原有的冲淤平衡，对水动力条件造成一定影响。

(2) 对海洋生态环境的影响：海堤拆除过程中，产生的悬浮物将增大局部海域海水浑浊度，降低阳光投射率，从而减弱浮游植物的光合作用，降低海洋初级生产力，对海洋生态系统的平衡造成一定的冲击和破坏，同时施工将对附近渔业资源造成一定影响；底泥开挖及护岸施工将对底栖生物造成影响。

(3) 对沉积环境的影响：工程施工期因海堤开挖等扰动海床淤泥，导致施工海域海水中悬浮物浓度增加，悬浮物沉淀后将对现有八尺门沉积环境造成一定的扰动和变化；此外，工程施工期各类废水排放海域后随着对周围海水水质产生影响也将逐渐影响沉积环境。

(4) 对陆域生态的影响：施工临时设施的布置破坏原有地表植被，使地表土松散，在台风或暴雨天气下受地表径流的冲刷作用可能发生水土流失。

2.2.4 项目实施的环境风险源分析

(1) 施工期风险因素分析

工程施工期风险因素主要为实施范围内的地质、岸滩及相关工程的稳定性、台风天气、风暴潮等灾害及施工船舶溢油事故等。

(2) 运营期风险因素分析

运营期风险主要为邻近村庄渔船进出活动，触碰桥墩进而发生燃油泄漏入海等环境风险。

2.3 项目建设环境可行性分析

2.3.1 产业政策符合性分析

本工程为国家鼓励的生态系统恢复与重建工程、海洋生态示范工程建设，根据国家发改委《产业结构调整指导目录》（2019年本），本工程属于“鼓励类”四十三、环境保护与资源节约综合利用第2条“海洋环境保护及科学开发、海洋生态修复”，因此项目建设符合国家产业政策。

2.3.2 “三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150号）文件，“三线一单”即“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。本项目的“三线一单”符合性分析具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 “三线一单”符合性分析

序号	生态空间	符合性分析	符合性结论
1	生态保护红线	工程属于海洋生态修复工程，北侧护岸利用《福建省海洋生态保护红线划定成果》中划定的陈岱南自然岸线 63.6m 进行加固修复，无新增占用自然岸线，不改变其原有岸线属性，符合陈岱南自然岸线的管控要求。（具体见表 2.3-2）	符合生态红线管控要求
2	资源利用上线	本项目为海洋生态修复工程，施工期用水、用电等依靠陆域且用量较少，不会突破资源利用上线。海堤拆除除石方综合利用外，其余运往废弃矿区，运输路线较短，节约运输成本；运营期无资源利用。	不会突破资源利用上线要求
3	环境质量底线	工程施工期间的悬浮泥沙扩散对海洋环境产生暂时性影响，施工结束后影响将随之消失；施工期施工人员的生活污水严禁排入海域，由槽车运输至污水处理厂或市政污水泵站排放。工程建设过程对环境的影响不会突破区域环境质量的底线。 项目属于海洋生态修复工程，海堤开口将恢复两侧海湾的海水交换，改变由于八尺门海堤阻隔造成的淤积和水质恶化现象，恢复两湾原有的通畅情况，改善海域环境质量。	不会突破环境质量底线要求
4	负面清单	本项目位于东山湾和诏安湾之间的八尺门海域，功能定位为海洋生态环境整治与修复。本项目为海堤拆除工程，项目建设符合国家产业政策，不属于东山湾和诏安湾的负面清单范围。	不属于东山湾和诏安湾的负面清单范围

工程属于海洋生态修复工程，北侧护岸利用《福建省海洋生态保护红线划定成果》中划定的陈岱南自然岸线 63.6m 进行加固修复，无新增占用自然岸线，不改变其原有岸

线属性，符合陈岱南自然岸线的管控要求；项目水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线；采取本报告提出的生态保护措施及污染防治措施后，工程建设过程对环境的影响不会突破区域环境质量的底线，项目属于海洋生态修复工程，海堤开口将恢复两侧海湾的海水交换，改变由于八尺门海堤阻隔造成的淤积和水质恶化现象，恢复两湾原有的通畅情况，改善海域环境质量；工程建设符合国家产业政策，不属于东山湾和诏安湾的负面清单范围。因此，工程建设符合“三线一单”要求。

2.3.3 相关规划及条例符合性分析

- ①工程建设符合《福建省海洋生态保护红线划定成果》要求；
- ②工程建设符合《福建省近岸海域环境功能区划(2011-2020年)》要求；
- ③工程建设符合《福建省海洋功能区划（2011-2020）》及《福建省海洋环境保护规划（2011~2020）》；
- ④工程建设符合《福建省湿地保护条例》；
- ⑤工程建设与《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》及《东山县养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》协调；
- ⑥本工程周边未规划港口岸线、规划作业区及航道，工程建设与《厦门港总体规划（2035年）》协调；
- ⑦工程建设符合《东山城乡总体规划（2016-2030）》及《云霄县城乡总体规划（2015-2030）》。

规划及条例符合性分析详见表 2.3-2。

表 2.3-2 工程建设与环境功能区划和保护规划的符合性分析

序号	相关规划	相关规划内容及管理要求	符合性/协调性分析	符合性/协调性结论	备注
1	福建省海洋生态保护红线划定成果	<p>根据《福建省海洋生态保护红线划定成果》中的自然岸线管控措施：维持岸线自然属性，禁止实施可能改变自然岸线生态功能的开发建设活动，禁止围填海，禁止非法侵占岸线和采挖海砂，加强对受损岸线的整治和修复。需要利用自然岸线进行渔业基础设施、交通、能源、海底管线（道）、旅游娱乐等公益或公共基础设施工程建设的，需进行科学论证和环境影响评价，经主管部门审批后方可实施。</p> <p>其中陈岱南自然岸线位于陈岱镇南部沿岸，岸线长19.51km，生态保护目标为自然岸线及潮滩，管控措施为维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。</p>	<p>本工程属于海洋生态修复工程，为了保证海堤开挖后海堤两端端头不受水流冲刷影响，对海堤两端端头边坡采取防护措施。工程北侧护岸占用陈岱南自然岸线63.6m，该段岸线实际为人工岸线，本次护岸利用原有岸线进行加固，未新增占用自然岸线，且与现有岸坡连接，与两侧正在实施的海堤加固工程合理衔接，护岸的建设可以对原有海岸线起到保护作用，且不改变原有岸线属性，符合陈岱南自然岸线的管控要求。</p>	符合	详见图1.4-1、图1.4-2、表1.4-1、表3.4-2。
2	《福建省近岸海域环境功能区划(2011-2020年)》	<p>工程用海区涉及东山湾二类区和诏安湾二类区。东山湾二类区的主导功能为养殖、旅游、浴场，辅助功能为盐业、港口、航运，近期和远期的水质保护目标均为执行《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准。诏安湾二类区的主导功能为养殖、盐业，辅助功能为旅游，近期和远期的水质保护目标均为执行《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准。</p>	<p>与功能区划符合性分析： 本项目为海洋生态修复工程，符合东山湾二类区和诏安湾二类区的养殖、旅游、浴场、盐业功能，与东山湾的港口、航运功能相协调。</p> <p>与水质保护目标符合性分析： 除施工期对工程所在海域造成短暂的悬浮泥沙影响外，本身无废水、固体废物等污染物排放，在强化海堤拆除相关施工作业活动的监督管理，防止相关作业活动违法向海洋排放油类、油性混合物，含油污水及其他污水，废弃物和其他有毒有害物质，符合《福建省近岸海域环境功能区划》(2011-2020)水质保护目标要求。</p>	符合	详见图1.2-1及表1.2-3。
3	《福建省海洋环境保护规划(2011~	<p>项目所在海域涉及东山八尺门渔业环境保护利用区。</p> <p>东山八尺门渔业环境保护利用区环境质量目标：海水水质近期执行二类标准（无机氮、活性磷酸盐三</p>	<p>本项目为海洋生态整治项目，项目建设后，将有助于海洋水动力环境的改善，同时改善海域水质、沉积物、生物质量及生态环境。因此，在采取环境保护措施条件下，本工程用海符合《福建省海洋环境保护</p>	符合	具体见表1.2-4和图1.2-2。

序号	相关规划	相关规划内容及管理要求	符合性/协调性分析	符合性/协调性结论	备注
	2020)》	类)，远期执行二类标准；海洋沉积物质量、海洋生物质量均执行一类标准。环保管理要求：加强污染综合整治，严格控制陆域污染物的排放。严格控制养殖规模，合理选择养殖品种。禁止向养殖集中区排放有毒有害的污染物质。严格控制围填海，规范各类用海活动。	规划（2011-2020）》。		
4	《福建省海洋功能区划（2011-2020）》	<p>本项目位于八尺门生态整治特殊利用区和诏安湾港口航运区。</p> <p>八尺门生态整治特殊利用区用途管制为：城市景观水域，生态湿地公园，潮流通道；用海方式为：严格限制改变海域自然属性；海岸整治为：打开八尺门海堤、整治现有围海；海洋环境保护要求为：清理过渡养殖，改善海域自然环境。</p> <p>诏安湾港口航运区用途管制为：保障船舶停泊和通航用海；用海方式为：除进行必要的航道疏浚外，禁止其他改变海域自然属性和影响航行安全的开发活动；海洋环境保护要求为：保护航道、锚地资源，执行不劣于第三类海水水质标准、不劣于第二类海洋沉积物质量标准、不劣于第二类海洋生物质量标准。</p>	<p>与八尺门生态整治特殊利用区功能区划符合性分析：</p> <p>本工程属于海洋生态修复工程，将拆除八尺门海堤，恢复两湾的通畅，将改善东山湾和诏安湾的潮流通道，增强两湾潮流交换，同时改善由于八尺门海堤阻隔造成的淤积和水质恶化现象，清理现有养殖活动，加强两岸岸线整治。项目用海符合该功能区的功能定位和管理要求。</p> <p>与诏安湾港口航运区功能区划符合性分析：</p> <p>本项目为八尺门海堤贯通工程，在打开八尺门海堤的同时，后期将进行海堤两侧一定海域范围的清淤，项目建设有利于改善海域自然环境，有利于保障船舶停泊和通航用海，因此，本项目建设符合《福建省海洋功能区划（2011-2020）》。</p>	符合	详见表2.3-1及图2.3-1。
5	《福建省湿地保护条例》	<p>根据《福建省湿地保护条例》，在湿地内禁止从事的行为包括：</p> <p>①向湿地及周边区域排放有毒、有害物质或者堆放、倾倒固体废弃物；</p> <p>②破坏鱼类等水生生物洄游通道和野生动物的重要繁殖区及栖息地；</p> <p>③采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；</p> <p>④毁坏湿地保护及监测设施；</p> <p>⑤法律、法规认定的其他破坏湿地及其生态功能</p>	<p>本工程施工建设及投运，均不属于条例内禁止从事的行为，本项目施工期间会在滨海处进行海堤拆除和护岸防护建设，施工产生的悬浮泥沙对滨海湿地造成的影响是暂时有限的，其在水深地形的改变也是有限的。施工完成后，随着生态系统的自我修复，工程区域将形成另一种平衡状态。因此本工程的建设和实施符合《福建省湿地保护条例》要求。</p>	符合	/

序号	相关规划	相关规划内容及管理要求	符合性/协调性分析	符合性/协调性结论	备注
		的行为。			
6	《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》	项目所在海域涉及八尺门特殊利用区限养区。 八尺门特殊利用区限养区管理措施为：城市景观水域，生态湿地公园，潮流通道，清理过渡养殖，改善海域自然环境，按照水产养殖技术规范要求，合理布局，控制养殖密度。	本工程属于海洋生态修复工程，将拆除八尺门海堤，恢复两湾的通畅，将改善东山湾和诏安湾的潮流通道，增强两湾潮流交换，同时改善由于八尺门海堤阻隔造成的淤积和水质恶化现象，清理现有养殖活动，加强两岸岸线整治。项目用海符合管理要求。	符合	/
7	《东山县养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》	项目所在海域涉及八尺门特殊利用区限养区。 八尺门特殊利用区限养区管理措施为：城市景观水域，生态湿地公园，潮流通道，清理过渡养殖，改善海域自然环境，按照水产养殖技术规范要求，合理布局，控制养殖密度。	本工程属于海洋生态修复工程，将拆除八尺门海堤，恢复两湾的通畅，将改善东山湾和诏安湾的潮流通道，增强两湾潮流交换，同时改善由于八尺门海堤阻隔造成的淤积和水质恶化现象，清理现有养殖活动，加强两岸岸线整治。项目用海符合该管理要求。	符合	/
8	《厦门港总体规划（2035年）》	明确东山港的主导功能为：服务地方经济和临港产业发展。	本工程周边海域未规划港口岸线及航道锚地。	协调	/
9	《东山城乡总体规划（2016-2030）》	发展总体目标和终极目标：国际旅游海岛。 发展分目标：规划期内，东山应重点打造成为全国著名生态旅游海岛、可持续发展的绿色家园和闽台共生历史文化名城。 生态建设策略：以城区环境质量控制为重点，实施区域环境质量控制。依据城区和周边地区不同的经济、社会现状，制定污染防治、生态建设、土地利用、资源管理等方面的具体措施，全面提高和改善城区和主要景点的环境质量，促进经济发展、社会进步和人居环境改善。	本工程属于海洋生态修复工程，将拆除八尺门海堤，恢复两湾的通畅，将改善东山湾和诏安湾的潮流通道，增强两湾潮流交换，同时改善由于八尺门海堤阻隔造成的淤积和水质恶化现象，清理现有养殖活动，加强两岸岸线整治，有利于国际旅游海岛建设，因此项目建设符合该东山城乡总体规划。	符合	/
10	《云霄县城乡总体规划（2015-2030）》	以开漳文化、临海山水为特色的生态文化旅游城市，海西光电、能源与石化产业基地，东山湾区域性服务中心、商贸物流中心与综合交通枢纽，云霄县政治、经济、文化中心。	本工程属于海洋生态修复工程，将拆除八尺门海堤，恢复两湾的通畅，将改善东山湾和诏安湾的潮流通道，增强两湾潮流交换，同时改善由于八尺门海堤阻隔造成的淤积和水质恶化现象，清理现有养殖活动，加强两岸岸线整治，有利于以开漳文化、临海山	符合	/

序号	相关规划	相关规划内容及管理要求	符合性/协调性分析	符合性/协调性结论	备注
			水为特色的生态文化旅游城市建设。因此项目建设符合该云霄县城乡总体规划。		

表 2.3-3 项目所在及周边海域海洋功能区分布表

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积(公顷)	岸段长度(米)	用途管制	用海方式	海岸整治	海洋环境保护要求	与工程相对位置和最近距离
A7-43	八尺门生态整治特殊利用区	漳州市	八尺门海域	特殊利用区	855.575	32300	城市景观水域, 生态湿地公园, 潮流通道	严格限制改变海域自然属性	打开八尺门海堤、整治现有围海	清理过渡养殖, 改善海域自然环境	项目区
B2-58	诏安湾港口航运区	漳州市诏安、东山县	诏安湾	港口航运区	1793.77		保障船舶停泊和通航用海	除进行必要的航道疏浚外, 禁止其他改变海域自然属性和影响航行安全的开发活动。		保护航道、锚地资源, 执行不劣于第三类海水水质标准、不劣于第二类海洋沉积物质量标准、不劣于第二类海洋生物质量标准	项目区
B2-57	东山湾港口航运区	漳州市东山、云霄、漳	东山湾	港口航运区	5364.03		保障船舶停泊和通航用海	除进行必要的航道疏浚外, 禁止其他改变海域自然属性和影响航行安全的开发活动。		保护航道、锚地资源, 执行不劣于第三类海水水质标准、不劣于第二类海洋沉积物质量标准、不劣于第二类海洋生物质量标准	东侧, 约 0.27km
A1-31	列屿农渔业区	漳州市云霄县和东山县	东山岛北部海域, 中心位置东经 117.46 度, 北纬 23.76 度	农渔业区	1780	12310	保障开放式养殖用海、渔业基础设施用海	严格限制改变海域自然属性	保护自然岸线	保护育苗场、索饵场、洄游通道, 保护和恢复苗种资源, 执行不劣于第二类海水水质标准、不劣于第一类海洋沉积物质量标准、不劣于第一类海洋生物质量标准	东侧, 约 3.34km

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积(公顷)	岸段长度(米)	用途管制	用海方式	海岸整治	海洋环境保护要求	与工程相对位置和最近距离
A4-14	向阳矿产与能源区	漳州市东山县	东山岛西北角海域, 中心位置东经117.37度, 北纬23.74度	矿产与能源区	962.707	10030	保障盐业用海	严格限制改变海域自然属性	保护自然岸线	保护海域自然环境, 开发过程中执行不劣于第四类海水水质标准、不劣于第三类海洋沉积物质量标准、不劣于第三类海洋生物质量标准	西南侧, 约2.46km
A1-32	诏安湾农渔业区	漳州市东山县和诏安县	诏安湾海域	农渔业区	11796.41	34660	保障开放式养殖用海、围海养殖用海, 保留小型船舶进出通道	严格限制改变海域自然属性	保护自然岸线	保护育苗场、索饵场、洄游通道, 保护和恢复苗种资源, 执行不劣于第二类海水水质标准、不劣于第一类海洋沉积物质量标准、不劣于第一类海洋生物质量标准	西南侧, 约5.18km

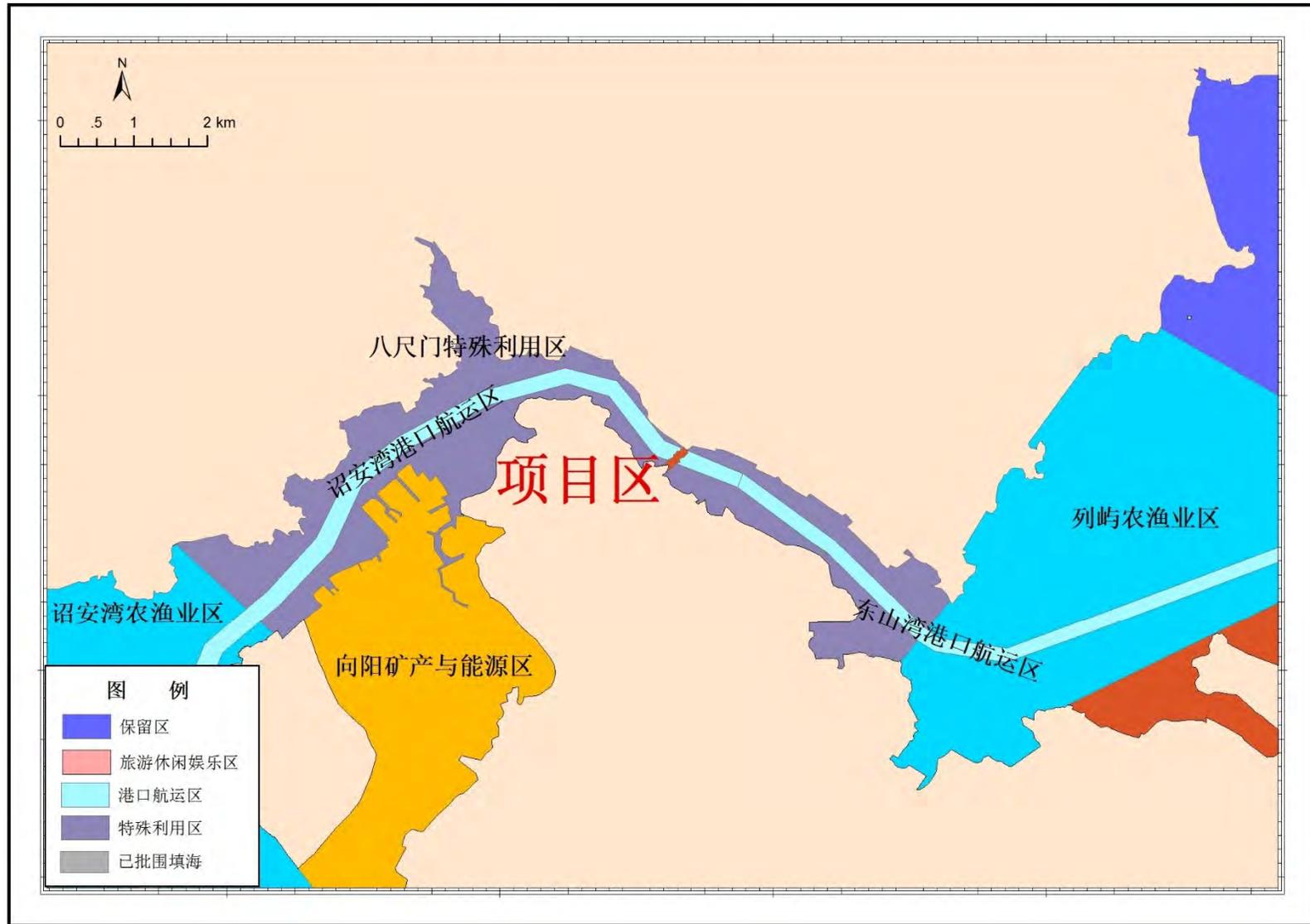


图 2.3-1 项目所在海域海洋功能区分布图

2.3.4 选址及平面布置合理性分析

本工程为海堤拆除工程，选址具有唯一性。

本工程主要由海堤拆除、工程防护两部分组成。八尺门海堤部位水道宽度仅 420m，接近八尺门水道中最窄的部位。为与上下游岸线自然过渡，并考虑到方案实施后八尺门水道浅段的流速增大可能引起局部冲刷，八尺门海堤贯通方案的宽度以海堤部位水道自然宽度 420m 为宜，因此海堤拆除范围与两岸合理平顺衔接，不留堤头。

八尺门海堤拆除后，项目区海水流速加大，对海岸的冲刷增强。为了保证海堤开挖后海堤两端端头不受水流冲刷影响，本工程对海堤两端端头边坡采取防护措施。南、北两端护岸与现有岸坡连接，为与两侧正在实施的海堤加固工程合理衔接，本次护岸结构型式基本同海堤加固断面，因此护岸工程平面布置合理。

2.4 清洁生产分析

工程施工拟采用的施工工艺和设备均有利于减少施工生产过程中的污染物排放及有效保护海洋生态环境，符合国家清洁生产的要求。

海堤拆除剩余土方将陆运至漳州旗滨矿坑回填，拆除石方回用于基床及八尺门大桥桥墩防护；向东渠拆除石方回用于向东渠迁移重建工程。以上措施在经济、技术上是可行性的，且有利于陆域生态环境和海洋环境的保护，符合国家清洁生产的要求。

建议项目建设单位加强施工期环境监控和管理，以及拆除剩余土石方的合理利用等措施，进一步提高本工程清洁生产水平，进一步减轻对海洋环境的影响。

第三章 环境现状调查与评价

3.1 区域自然环境现状

3.1.1 地理位置

八尺门位于福建东南的诏安湾和东山湾之间的东山岛北端，与云霄县陈岱隔海相望，是东山岛通往大陆的咽喉，历代兵家必争之要隘。八尺门原为两海湾之间的连接的狭长海峡，将福建省第二大岛——东山岛与大陆分开。

八尺门海堤位于东山县杏陈镇和云霄县陈岱镇之间的八尺门海域，位于东山八尺门跨海战备大桥东侧约110m处，与大桥呈平行走向，是阻隔了东山湾和诏安湾海水相互流动的唯一海上工程设施，向东渠位于八尺门海堤之上。

3.1.2 气象

根据位于东山湾南口附近的东山海洋站及东山气象站资料，这里的气候为东亚季风气候，且具有南亚热带季风型海洋气候的特征。夏无高温炎热，冬无寒冷冰冻。季风较为明显，冬季多为东北风，夏季为西南风。

(1) 气温

全县年平均气温20.8℃，极端最高气温36.6℃，极端最低气温3.8℃。平均气温大于22℃的夏季长达187天，冬季是“天然大温室”，小于10℃的冬季仅有10天，无霜日出现。

(2) 降水、蒸发量

多年平均降雨量为1134.0毫米。年最多降水量1972.8毫米，最少降水量674.0毫米，一日最大降水量达229.5毫米。全年日降水≥0.1毫米的天数为110.7天。降水量主要集中在4~9月份，3~4月为春雨季，降雨量占全年的14.3~18.0%，5~6月为梅雨季节，降雨量约占全年的32.9~35%，7~9月为台风雨季，降雨量约占全年的33~37.26%，10~12月为干旱季，降雨量仅占全年的15~16.6%。

(3) 风况与台风

常风向NNE-ENE，风频率11~26%。风的季节变化明显，每年10月至翌年4月盛行东北偏东风，最大可达8~9级。6~8月盛行EES向或S向风，5月和9月是两种风向交替转换期，变化频繁。台风活动期5~11月，主要集中在7~9月。台风影响次数平均每年4.81次，最多年份是1961年达11次。

(4) 雾况

东山湾和诏安湾一般雾日不多，雾多生成于夜间或早晨，但持续时间短，通常在日出后消散。雾日多出现在12~4月份，夏秋两季较少出现雾日。

(5) 湿度和日照

太阳辐射较强，历年平均日照时数为2412.8小时，多照年日照时数2983.5小时，少照年日照时数为2090.7小时，最高值和最低值分别出现在7月和2月。

3.1.3 海洋水文

3.1.4 波浪

东山湾的常浪向为 ENE，频率 22.1%；次常浪向为 E、SE，频率 18.5%。强浪向为 ENE、S，最大波高 2.4m；次强浪向为 NNE、NE，最大波高 2.0m；平均波高 0.4m，平均周期 4.1min，最大平均波高 0.6m，为 ENE、E 向。出现最多的是 0~2 级浪，频率达 83.3%，静浪频率为 1.9%。风浪涌浪频率比为 62/38。

春季，常浪向为 ENE，频率 12.7%；次常浪向为 E，频率 7.4%。强浪向为 ENE，最大波高 1.5m；次强浪向为 E，最大波高 1.3m；平均波高 0.4m，平均周期 3.5min，最大平均波高 0.5m，为 ENE、E 向。静浪频率为 0.5%。风浪涌浪频率比为 60/40。

夏季，常浪向为 S，频率 8.4%；次常浪向为 SE，频率 7.9%。强浪向为 S，最大波高 1.8m；次强浪向为 SE，最大波高 1.8m；平均波高 0.3m，平均周期 3.9min，最大平均波高 0.4m，为 SE~SSW 四个方向。静浪频率为 0.8%。风浪涌浪频率比为 57/43。

秋季，常浪向为 ESE，频率 5.6%；次常浪向为 E，频率 5.0%。强浪向为 ENE，最大波高 2.4m；次强浪向为 E、S，最大波高 2.2m；平均波高 0.5m，平均周期 3.8min，最大平均波高 0.9m，为 NNE 向。静浪频率为 0.32%。风浪涌浪频率比为 69/31。

冬季，常浪向为 E，频率 4.9%；次常浪向为 ENE，频率 3.8%。强浪向为 E，最大波高 2.2m；次强浪向为 NE，最大波高 2.0m；平均波高 0.8m，平均周期 4.8min，最大平均波高 0.9m，为 NE、ENE 向。静浪频率为 0.3%。风浪涌浪频率比为 61/39。

东山湾除夏季常浪向为 S、SE 外，其他三季为偏 E 向浪，范围为 ENE~SE；冬季浪相对比较大，夏季最小。虽然湾内风浪出现率大，但由于是小风区，因此掀不起大浪。

3.1.5 工程区海床稳定性分析

3.1.6 地质地形地貌

本节内容主要引自福建省水文地质工程地质勘察研究院《东山县八尺门海域贯通工程可行性研究阶段岩土工程勘察报告》(2011.7)。

（1）区域地质地形地貌

工程区位于华南加里东褶皱系东部的闽东沿海中生代火山断折带南段之长乐-南澳北东向深大断裂带与云霄-上杭北西向深大断裂带的交汇复合处。区内地壳具二元结构特点，前泥盆系变质岩、混合岩、混合花岗岩等组成结晶基底，中生界三叠系上统上坑组、侏罗系下统梨山组、上统南园组、白垩系下统石帽山群等陆相碎屑沉积岩、火山岩、火山碎屑沉积岩等组成盖层。该区下古生代以前为一片汪洋大海，接受了一套巨厚的海相碎屑沉积物，下古生代晚期的加里东运动，使之产生区域变质作用和混合岩化作用，并隆起上升接受剥蚀，构成华夏古陆的一部分。晚古生代时期地壳处于相对稳定，至中生代早期，由于受到印支运动的巨大影响，地壳运动又趋于剧烈，主要表现为断块升降运动为主，规模巨大的长乐-南澳深大断裂带和云霄-上杭北西向深大断裂带在此时已初步形成，在某些断陷地带接受了陆相碎屑沉积。到燕山运动中期，地壳运动达到高潮，断陷规模巨大，导致区域性大规模的火山喷发和岩浆侵入，长乐-南澳与云霄-上杭二深大断裂带也已基本成型。到燕山运动末期，大规模的地质构造运动及火山作用、岩浆作用已经减弱，但构造活动仍较活跃和频繁。第三纪以来的喜马拉雅运动和新构造运动过程中，主要继承了燕山运动的特点，沿该深大断裂带的构造活动频繁，局部地段见有基性岩浆喷发。地壳运动总体以间歇性的上升隆起为主。海岸线逐渐东移，陆地不断扩大，最终形成如今的面貌。

东山八尺门位于福建省东山县（东山岛）北端，与云霄县陈岱隔海相望，宽 580m，深 19m，海面狭长，水深流急，海底暗礁密布，两岸均属小丘陵地带。场地原始地貌为滨海冲海积阶地与陆源剥蚀丘陵交汇处，现上部修筑一海堤，海堤上修筑有一条引水渠——向东渠。

（2）工程地质条件

根据勘察钻探及地面调查揭示，场地内共分布有 9 个工程地质单元，钻孔平面图见图 3.1-24-3.1-27。

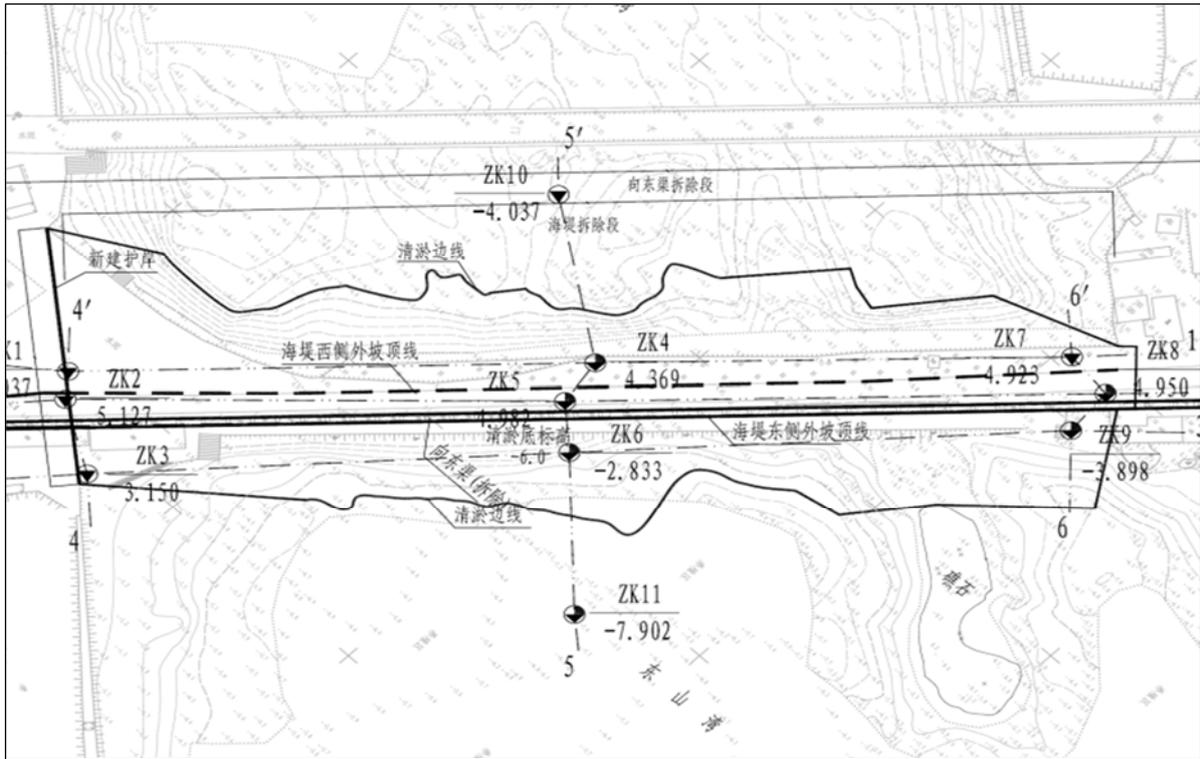


图 3.1-24 八尺门海堤钻孔平面图

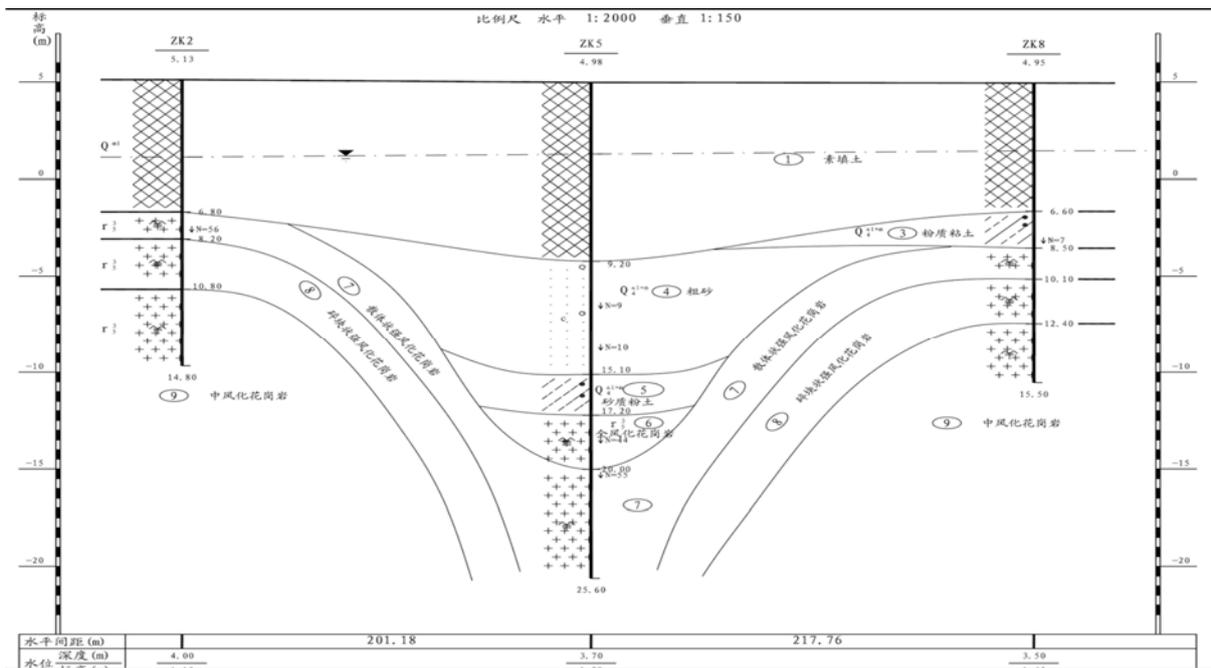


图 3.1-25 八尺门海堤纵向钻孔剖面图

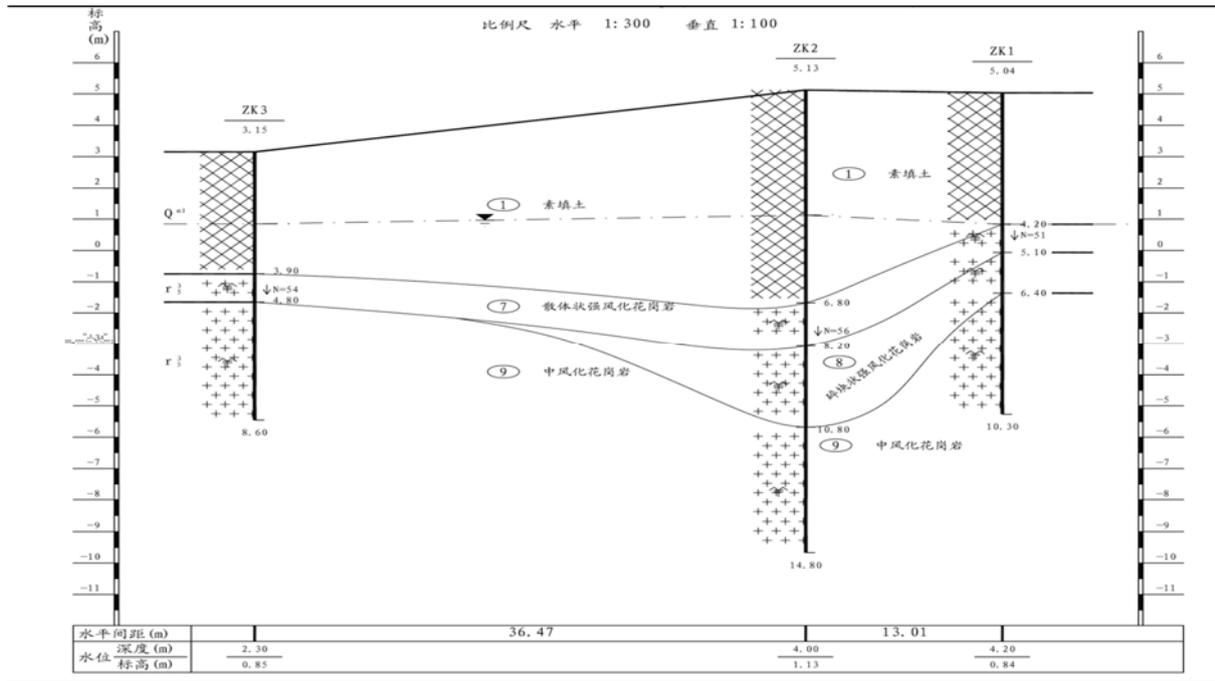


图 3.1-26 八尺门海堤钻孔剖面图 (一)

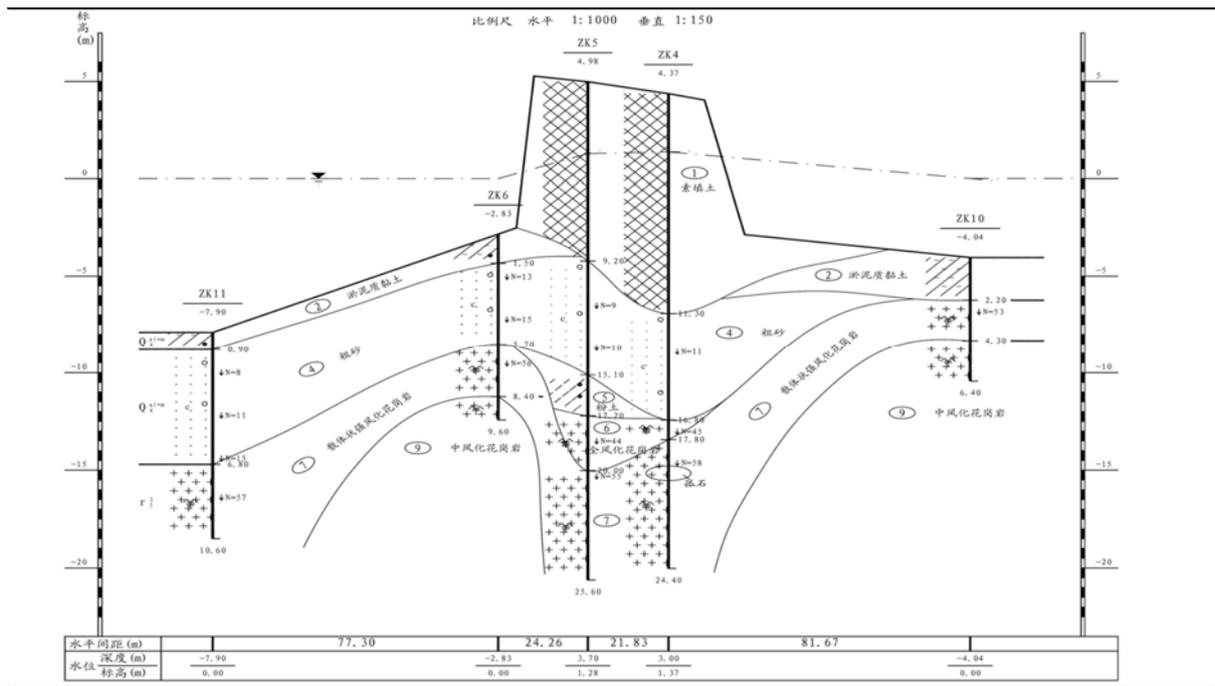


图 3.1-27 八尺门海堤钻孔剖面图 (二)

现将各岩土体类型及其工程地质特性自上而下分述如下：

①素填土 (Q^{ml})：灰黄～杂色，干～湿，多呈中密状，成份粘性土、片石等为主，片石粒径以 6cm～7cm 为主，分布不均，硬杂质含量 10%～30%，均匀性差，经系统压实，压实性较好，堆填时间大于 10 年，已完成自重固结，力学强度一般。主要分布于八尺门海堤一带，仅钻孔 ZK1～ZK5、ZK7、ZK8 有揭露，揭露厚度为 3.90m～

11.30m，海堤临海面均由块石、片石护面。

②淤泥质土（ Q_4^{al+tm} ）：深灰色，流塑，饱和，成份以粘粉粒为主，夹有大量细砂及贝壳等，手捏滑腻感强，易污手，具有腥臭味，刀切面稍光滑，粘性较好，韧性较差，干强度一般，摇振反应缓慢，钻孔 ZK9 底部见有一漂石分布，粒径约为 0.80m。该层主要分布于海堤两侧海域，本次勘察仅于钻孔 ZK6、ZK9～ZK11 孔有揭露，揭露厚度 0.90m～5.50m，工程性能差。据《疏浚岩土分类标准》表 4.2.3 工程分级为 2 级。

③粉质粘土（ Q_4^{al+tm} ）：局部相变为砂质粉土，浅灰色，饱和，可塑，粘、韧性一般，干强度一般，岩芯刀切面稍粗糙，摇振反应一般；该层于主要分布于海堤东北部，场地内仅钻孔 ZK7、ZK8 有揭露，揭露厚度为 1.90m～2.20m，层顶埋深 6.60m～9.70m，层顶标高为-4.78m～-1.65m。实测标贯击数为 7 击，校正后标贯击数为 5.60 击～5.80 击，平均值为 5.70 击，据《疏浚岩土分类标准》表 4.2.3 工程分级为 4 级。

④粗砂（ Q_4^{al+tm} ）：局部钻孔相变为砾砂。灰黄、灰白色，松散～稍密，湿。砂主要成份为石英，粉粘粒含量为 4.3%～19.7%，颗粒级配较差，分选性较差。该层主要分布于海堤中部、北部，仅钻孔 ZK4～ZK6、ZK9、ZK7 ZK11 有揭露，揭露厚度为 1.10m～5.90m，层顶埋深 0.90m～11.30m，层顶标高为-9.40m～-4.22m。实测标贯击数范围值 8 击～15 击，校正后标贯击数范围值 6.5 击～13.1 击，平均值 9.4 击，标准值 8.0 击，工程地质性能一般。据《疏浚岩土分类标准》表 4.2.3 工程分级为 8 级。

⑤砂质粉土（ Q_4^{al+tm} ）：浅灰色，饱和，稍密～中密，粘粒含量为 20.6%，夹有大量贝壳，粘、韧性较差，干强度较差，岩芯刀切面较粗糙，摇振反应一般；该层于主要分布于海堤中部，场地内仅钻孔 ZK5 有揭露，揭露厚度为 2.10m，层顶埋深 15.10m，层顶标高为-10.12m。据《疏浚岩土分类标准》表 4.2.3 工程分级为 4 级。

⑥全风化花岗岩（ γ_5^3 ）：浅灰黄色，岩芯呈土状或散体状，手捏易散，组织结构已基本破坏，但原岩结构仍可隐约辨认，大部分矿物已风化呈土状，石英呈碎裂状镶嵌于岩体中，遇水易软化、崩解；该层场地内仅钻孔 ZK4、ZK5 有揭露，揭露厚度为 1.00m～2.80 m，平均厚度 7.60m，层底埋深 9.40m～20.70m，层顶标高为-17.07m～-7.83m。实测标贯击数范围值 44.0 击～45.0 击，校正后标贯击数范围值 31.2 击～32.9 击，平均值 32.0 击，工程地质性能较好。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整性程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层未发现有洞穴、临空面和软弱夹层。据《疏浚岩土分类标准》表 4.2.3 工程分级为 6 级。

⑦散体状强风化花岗岩（ γ_5^3 ）：灰黄、灰白色，岩芯呈砂土状，手折易散，原岩组

织结构已大部被破坏，部分长石仍未完全风化，原岩结构清晰，岩芯遇水易软化、崩解，岩体风化程度不均，ZK4 钻孔 18.70~19.20m 处揭露有球状风化体，该层场地内除钻孔 ZK7、ZK9 外各孔均有揭露（ZK4、ZK5、ZK11 未揭穿），揭露厚度为 0.90m-6.60m，层顶埋深 16.80m ~17.20m，层顶标高为-12.43m~-12.22m。实测标贯击数范围值 51 击~58 击，校正后标贯击数范围值 38.5 击~49.7 击，平均值 44.3 击，标准值 41.7 击，工程地质性能较好。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整性程度为极破碎，岩体基本质量等级为V级。该层未发现有洞穴、临空面和软弱夹层。据《疏浚岩土分类标准》表 4.2.3 工程分级为 6 级。

⑧碎块状强风化花岗岩 (γ_5^3)：灰白色，岩芯呈碎块状，岩体风化强烈，块体大都已通体风化，锤击易碎，部分手折可断，风化程度不均，节理裂隙发育，钻进进尺缓慢，有拨钻响声；该层场地内仅钻孔 ZK1、ZK2、ZK8 有揭露，揭露厚度 1.30m~2.30m，工程性能良好。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整性程度为极破碎，岩体基本质量等级为V级。该层未发现有洞穴、临空面和软弱夹层。据《疏浚岩土分类标准》表 4.2.3 工程分级为 14 级。

⑨中风化花岗岩 (γ_5^3)：灰白色、灰黑色，中下部渐变为微风化岩。岩芯以 2~8cm 块状或 5cm~40cm 中短柱状为主，局部呈 60cm~70cm 长柱状，中细粒结构，块状构造，成份以石英、长石为主，部分钻孔为花岗闪长岩，节理裂隙较不发育，倾角以 45°~55°或 70°~85°为主，TCR 以 81%~97%，RQD 以 62%~95%为主，岩体完整性程度为较破碎~较完整；该层场地内除 ZK3、ZK4、ZK11 外各孔均有揭露，揭露厚度约为 1.20~4.00m。该层未发现有洞穴、临空面和软弱夹层，工程地质性能良好，岩石坚硬程度为较硬岩，岩体基本质量等级为III~IV类。据《疏浚岩土分类标准》表 4.2.3 工程分级为 15 级。

漂石与孤石：浅灰白色，岩芯以短柱状为主，岩质较新鲜，锤击声较脆，该层仅 ZK4、ZK9 钻孔有揭露，其中 ZK4 孤石为岩体不均匀风化形成，ZK9 漂石为冲洪积形成。岩石坚硬程度为较硬岩，岩体基本质量等级为III类。

(3) 场地水文地质条件

①地下水类型及埋藏条件

场地内地下水主要类型为松散岩类孔隙水、风化壳网状裂隙水和基岩裂隙水三种。松散岩类孔隙水主要赋存于海堤素填土中及粗砂④层中，素填土成份以粘性土、片石为主，片石分布不均，经系统压实，密实度较好，堆填时间大于十年，属弱透水层，并与

海水有较强互补关系；粗砂④属强透水层，富水性好，水量丰富，与海水有较强互补关系；风化壳网状孔隙裂隙水主要含水层为全~散体状强风化岩⑥、⑦，属弱透水层，总体水量较贫乏，具微承压性，其补给来源受外围地下水的侧向补给和海水下渗补给；基岩裂隙水主要分布于下部基岩风化带中，主要含水层为碎块状强风化岩⑧及中风化岩⑨裂隙带，其透水性和富水性受裂隙发育程度影响较大，其水量一般较贫乏，裂隙发育处水量中等，其补给来源受外围地下水的侧向补给和海水下渗补给。

②环境水对建筑材料的腐蚀性

场地内地下水均为咸水，地下水与海水有较强互补关系，海水中离子含量可代表地下水中离子含量，故未取地下水进行水质分析。依国标《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）有关标准判定：总体场地按地层渗透性分类属A类，场地环境类型为II类。

（4）场地稳定性评价

根据现场调查及钻孔揭露，结合区域地质构造资料，场地内未发现有活动性断裂和发震断裂的分布。场地地形平坦、开阔，不易产生泥石流、崩塌、滑坡等不良地质作用；基底由花岗岩构成，不存在岩溶作用及临空面，未发现暗塘、暗沟、暗河、洞穴等不良地质现象，风化不均，局部钻孔揭露有球状风化体—孤石，场地中上部分布有一定厚度的可液化粗砂④，海堤两侧侧分布有厚度较大的淤泥质土②，海堤及两侧海岸已采用砌石护坡等方式进行支护，海水对桥台两岸有冲刷破坏作用较强烈，场地总体稳定性一般。

（5）地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录A判定：拟开挖场地抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.15g，场地设计地震分组为第一组。

3.2 海域开发利用现状和环境敏感区现状

3.2.1 海域使用现状

本项目位于东山县杏陈镇和云霄县陈岱镇之间的八尺门海域，项目周边用海类型主要为渔业用海、盐业用海和交通运输用海等。工程所在开发利用现状见表3.2-1。

表 3.2-1 工程区及附近海域使用现状表

用海项目	类别	与工程的相对位置
渔业养殖	渔业用海	周边海域

用海项目	类别	与工程的相对位置
航道	交通运输用海	周边海域
八尺门海堤	交通运输用海	本项目
向东渠	其他用海	本项目
八尺门大桥	交通运输用海	北侧
新引水渠	其他用海	东南侧
海西高速公路网东山联络线东山特大桥	交通运输用海	西北侧
盐田	工矿用海	W, 3.3km; SE, 2.2km

(2) 交通运输用海

项目区附近的交通运输用海主要有海西高速公路网东山联络线东山特大桥、八尺门海堤、八尺门大桥和八尺门海域航道。

海西高速公路网东山联络线东山特大桥位于诏安湾湾顶八尺门海域，大桥起点位于云霄县陈岱镇白礁村，终点至东山县杏陈镇磁窑村，横跨东山岛与大陆之间的八尺门水域，大桥中心经纬度为：23°47'2.71"N，117°22'53.24"E。桥梁上部结构引桥采用 30m 跨径连续 T 梁，主桥为(65+2x110+65)的 PC 连续箱梁刚构体系，下部结构采用柱式墩、薄壁墩，肋式桥台，投资 2.303 亿元。

八尺门海堤始建于1959年12月，于1961年6月建成。由福建省水电厅设计院负责设计并确定了建设八尺门海堤的方案，并选定堤位在八尺门渡口东边，北端离码头40m，南端离码头90m，南偏西31°31'。堤全长620m，最大水深约16m，堤宽13.6m。1971年在八尺门海堤上建设跨海钢丝网混凝土渡槽560m。由于狭窄破旧，海堤日渐成为交通的“卡脖子”路段，目前已被封路，失去交通功能。

八尺门海堤建成后，东山湾至诏安湾海域航道在八尺门海域被切断，八尺门海域通航条件被严重破坏。目前通行船只主要为附近养殖户的小型养殖渔船。

八尺门大桥于2004年1月开工建设，2005年11月26日建成通车。

(3) 盐业用海

东山县盐业资源丰富，附近的盐场主要有西面约 3.3km 的向阳盐场，面积约 200hm²，年产盐 2 万多 t，年产值约 500 万元；西埔湾内的双东盐场 133hm²，加上附近的小盐场合计约 667hm²；陈城乡盐田 453.7hm²，其中包括西港国营盐场面积 181.6hm²，乡办盐场 44hm²，村办盐场 228hm²。

(4) 其他用海

向东渠，位于八尺门海堤上，建于 1973 年，筑 57 座渡槽墩，用于引淡水入岛。新引水渠建成后已不再使用。

新引水渠，新的东山岛淡水供应输水工程，用于替代八尺门海堤上的向东渠。

3.2.2 环境敏感目标现状

3.2.2.1 水产养殖区

3.2.2.2 海洋生态保护红线区

评价范围海洋生态保护红线的分布见图 1.4-1，红线区概况见表 3.2-4。

表 3.2-4 评价范围内海洋生态保护生态红线区登记表

编号	生态保护红线名称	管控类别	范围	面积(km ²) ; 岸线(km)	生态保护目标	管控措施
H1	东山湾重要滨海湿地生态保护红线区	限制类	东山湾海域。四至： 117°28'5.57"- 117°34'9.70"E , 23°50'21.47"- 23°55'28.16"N	40.25	湿地生态系统	维持海域自然属性，保持自然岸线形态，保持海底地形、海洋水动力环境的稳定。禁止新增围填海、矿产资源开发及其他可能改变海域自然属性、破坏湿地生态系统功能的开发活动，加强受损湿地的生态系统功能。确需在生态保护红线区内进行渔业及执法码头、陆岛交通码头、道路交通、航道锚地、海底管线、能源等公益或公共基础设施建设的，要经严格科学论证并经相关主管部门审批后实施。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，已建集中排污口适时退出，禁止倾废，改善海洋环境质量。
H2	漳江口红树林海洋保护区生态保护红线区	禁止类	山湾北部海域。四至： 117°24'1.63"- 117°29'39.3"E , 23°53'48"- 23°56'40.57"N	25.22	红树林生态系统	执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《海洋自然保护区管理办法》等相关管理规定。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，已建集中排污口适时退出，禁止倾废，改善海洋环境质量。

H3	石矾塔屿特殊保护海岛生态保护红线区	禁止类	东山湾中北部，漳江入海口。四至： 117°29'31.57"- 117°30'2.56"E， 23°54'9.72"- 23°54'44.22"N	0.52	石矾塔、海岛的地形地貌及周边海域生态环境	：严格保护海岛自然地形、地貌，维持海岛自然景观，禁止破坏石矾塔，禁止海岛采石、炸礁炸岛等危害海岛的开发活动。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有毒有害的污水、油类、油性混合物等污染物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废，改善海洋环境质量。
H4	风动石至东门屿海洋自然景观与历史文化遗产生态保护红线区	限制类	东山湾口东门屿西侧海域。四至：117°31'10"- 117°34'16.2"E， 23°43'6.6"-23°45'34.8"N	13.56	风动石、东门屿景区等景观和历史文化遗迹，珊瑚集聚区生态环境。	执行《中华人民共和国风景名胜区条例》相关规定。确需在生态保护红线区内进行渔业及执法码头、陆岛交通码头、道路交通、航道锚地、海底管线、能源等公益或公共基础设施建设的，要经严格科学论证并经相关主管部门审批后实施。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有毒有害的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口和垃圾倾倒区，已建集中排污口适时退出，改善海洋环境质量。

H5	诏安湾重要滨海湿地生态保护红线区	限制类	诏安湾中部海域。四至： 117°15'50.95"- 117°22'24.02"E ， 23°36'32.75"- 23°45'34.96"N	111.92	湿地生态系统	维持海域自然属性，保持自然岸线形态，保持海底地形、海洋水动力环境的稳定。禁止新增围填海、矿产资源开发及其他可能改变海域自然属性、破坏湿地生态系统功能的开发活动，加强受损湿地的生态系统功能。确需在生态保护红线区内进行渔业及执法码头、陆岛交通码头、道路交通、航道锚地、海底管线、能源等公益或公共基础设施建设的，要经严格科学论证并经相关主管部门审批后实施。
H6	诏安湾口重要渔业水域生态保护红线区	限制类	安湾口海域。四至： 117°13'37.93"- 117°21'32.22"E ， 23°30'23.04"- 23°37'20.51"N	77.3	主要经济虾类资源和海域生态环境	维持海域自然属性，保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道。禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破施工等的开发活动，禁止破坏性捕捞方式，严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定。开展增殖放流活动，保护和恢复水产资源。确需在生态保护红线区内进行渔业及执法码头、陆岛交通码头、道路交通、航道锚地、海底管线、能源等公益或公共基础设施建设的，要经严格科学论证并经相关主管部门审批后实施。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，已建集中排污口适时退出，禁止倾废，改善海洋环境质量。

H7	西屿特殊保护海岛生态保护红线区	限制类	诏安湾口中部,西屿。四至 : 117°18'30.24"-117°19'47.86"E , 23°36'10.91"-23°36'50.56"N	1.18	岛上移种植物及海岛地貌	严格保护海岛自然地形、地貌,维持海岛自然资源和自然景观,禁止海岛采石、炸礁炸岛等危害海岛及其周围海域生态环境和地形地貌的开发活动,保护海岛植被。确需在生态保护红线区内进行渔业及执法码头、陆岛交通码头、道路交通、航道锚地、海底管线、能源等公益或公共基础设施建设的,要经严格科学论证并经相关主管部门审批后实施。环境保护要求:按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物,禁止新设污染物集中排放口,禁止倾废。
H8	城洲岛国家海洋公园海洋保护区生态保护红线区(一)	限制类	城洲岛周边海域。四至: 117°16'52.08"-117°17'59.55"E , 23°35'29.52"-23°36'16.48"N	0.56	海岛及其周边海域生态环境	执行《海洋特别保护区管理办法》等相关规定,严格按照国家海洋局关于福建省城洲岛生态修复及保护项目实施方案的批复和国家海洋公园功能分区与管理目标及要求,科学开展岛上相关保护与建设。环境保护要求:按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物,禁止新设污染物集中排放口,禁止倾废,改善海洋环境质量。

	城洲岛国家海洋公园海洋保护区生态保护红线区(二)	禁止类	城洲岛及周边海域。四至：117°16'56.93"-117°17'59.55"E，23°35'29.52"-23°36'28.33"N	1.69	海岛及其周边海域生态环境	执行《海洋特别保护区管理办法》等相关规定，严格按照国家海洋局关于福建省城洲岛生态修复及保护项目实施方案的批复和国家海洋公园功能分区与管理目标及要求，科学开展岛上相关项目建设。确需在生态保护红线区内进行渔业及执法码头、陆岛交通码头、道路交通、航道锚地、海底管线、能源等公益或公共基础设施建设的，要经严格科学论证并经相关主管部门审批后实施。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废，改善海洋环境质量。
L1	陈岱南自然岸线	\	位于陈岱镇南部沿岸，起点坐标 117°26'19.258"E，23°45'29.264"N；终点坐标 117°21'11.549"E，23°45'54.497"N	19.51	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。
L2	青山东自然岸线	\	位于东山县杏东镇后邻村青山北侧岸线，起点坐标 117°25'9.718"E，23°45'54.633"N；终点坐标 117°25'33.751"E，23°45'21.042"	1.50	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。
L3	前坑洞东自然岸线	\	位于东山县杏东镇前坑洞村北侧岸线，起点坐标 117°25'45.191"E，23°45'6.022"N；终点坐标 117°26'4.049"E，23°45'38.018"N	1.24	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。
L4	漳江口自然岸线	\	位于漳江口两侧岸线，起点坐标 117°28'49.728"E，23°55'12.328"N，终点坐标 117°29'29.461"E，23°53'41.129"N	32.78	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。

L5	宅后自然岸线	\	位于云霄县列屿镇宅后村东侧岸线，起点坐标 117°30'7.634"E ， 23°51'48.893"N，终点坐标 117°29'33.927"E ， 23°50'44.245"N	3.57	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。
L6	公园自然岸线	\	位于东山县铜陵镇风动石景区东南侧岸线，起点坐标 117°31'52.223"E ， 23°44'22.889"N，终点坐标 117°31'45.776"E ， 23°44'5.917"N	1.68	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。
L7	梅岭自然岸线	\	位于诏安县梅岭镇东侧岸线，起点坐标 117°16'11.799"E ， 23°42'34.613"N，终点坐标 117°16'10.995"E ， 23°38'57.844"N	9.64	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。
L8	下西坑自然岸线	\	位于前楼镇下西坑村沿岸，起点坐标 117°21'33.887"E ， 23°40'24.726"N，终点坐标 117°20'24.148"E ， 23°41'11.998"N	3.00	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。
L9	岐下自然岸线	\	位于陈城镇岐下村沿岸，起点坐标 117°19'10.733"E ， 23°34'52.244"N，终点坐标 117°20'8.576"E ， 23°35'55.157"N	3.17	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。

3.2.2.3 陆域敏感目标

陆域敏感目标见表 1.4-3、表 1.4-4 及图 1.4-3。

3.3 海洋环境质量现状调查与评价

3.4 陆域生态现状调查与评价

根据现场调查，本项目地处滨海冲海积阶地与陆源剥蚀丘陵交汇处，植被覆盖率不高，植被以马尾松、木麻黄、灌木丛和杂草丛为主。项目区周围未发现涉及自然遗迹、自然保护区、风景名胜区、珍稀或濒危野生动植物和名木古树保护地等环境生态敏感目标。

距离八尺门海堤 30 米~100 米处分布古榕树群，此外海堤两端陆域分布八尺门古渡公园、八尺门城堡、观音亭、法狮寺、姑婆妈庙、一座古亭等，具体见表 1.4-3 及图 1.4-2。

3.5 环境空气质量现状调查与评价

根据漳州市生态环境局发布的 2019 年 1~12 月漳州市各县环境空气质量通报，云霄县的达标天数比例为 99.7%，东山县的达标天数比例为 99.5%，评价区域属于环境空气质量达标区。

3.6 声环境现状调查与评价

(1) 监测时间及频率

本次环评委托福建省中孚检测技术有限公司于 2020 年 10 月 30 日进行声环境现状调查，各点位监测一天，在昼间和夜间代表时段监测，每次持续 20min。

(2) 监测布点

在声环境评价范围内设置 4 个敏感目标声环境质量现状监测点位。监测点位设置在敏感建筑物外，距墙壁或窗户 1m 处，距离地面高度 1.2m 以上。声环境现状监测点位位置详见表 3.6-1 和图 3.6-1。

表 3.6-1 声环境现状监测点位

监测点位	布点位置	坐标
N1	岱南村	117°24'22.94"E 23°46'36.94" N
N2	金汤湾	117°24'28.54"E 23°46'40.29"N
N3	后林村 1	117°24'11.74" E 23°46'23.83"N

监测点位	布点位置	坐标
N4	后林村 2	117°24'22.99" E 23°46'15.96"N



图 3.6-1 环境噪声监测点位图

(3) 监测分析方法

按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定的方法进行监测，统计等效连续 A 声级。

(4) 监测结果与评价

噪声现状监测结果见表 3.6-2。

表 3.6-2 噪声现状监测结果

检测点位	主要声源	检测时段	测量结果 $L_{eq}[dB(A)]$	限值	备注
岱南村 N1	环境噪声	昼间	51.7	60	达标
		夜间	45.6	50	达标
金汤湾 N2	环境噪声	昼间	53.6	60	达标
		夜间	45.9	50	达标
后林村 1 N3	环境噪声	昼间	55.2	60	达标
		夜间	46.5	50	达标
后林村 2 N4	环境噪声	昼间	51.1	60	达标
		夜间	48.3	50	达标
备注	1、限值依据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准； 2、气象条件：晴；风速：昼 0.9m/s、夜 0.9m/s。				

从调查结果来看，八尺门海堤周边敏感目标噪声监测点的监测结果能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区的要求。

3.7 土壤环境现状调查与评价

本次环评土壤环境质量现状调查引用江西志科检测技术有限公司编制的八尺门海堤弃土填埋环境适宜性分析报告，具体如下：

（1）采样点位及采样时间

采样点位及监测因子具体见图 3.7-1。

2020 年 12 月 11 日福建省泉地勘察设计有限公司对八尺门海堤进行了土壤取样，各点位取表、中、底三组样品，站位布设详见图 3.7-1。

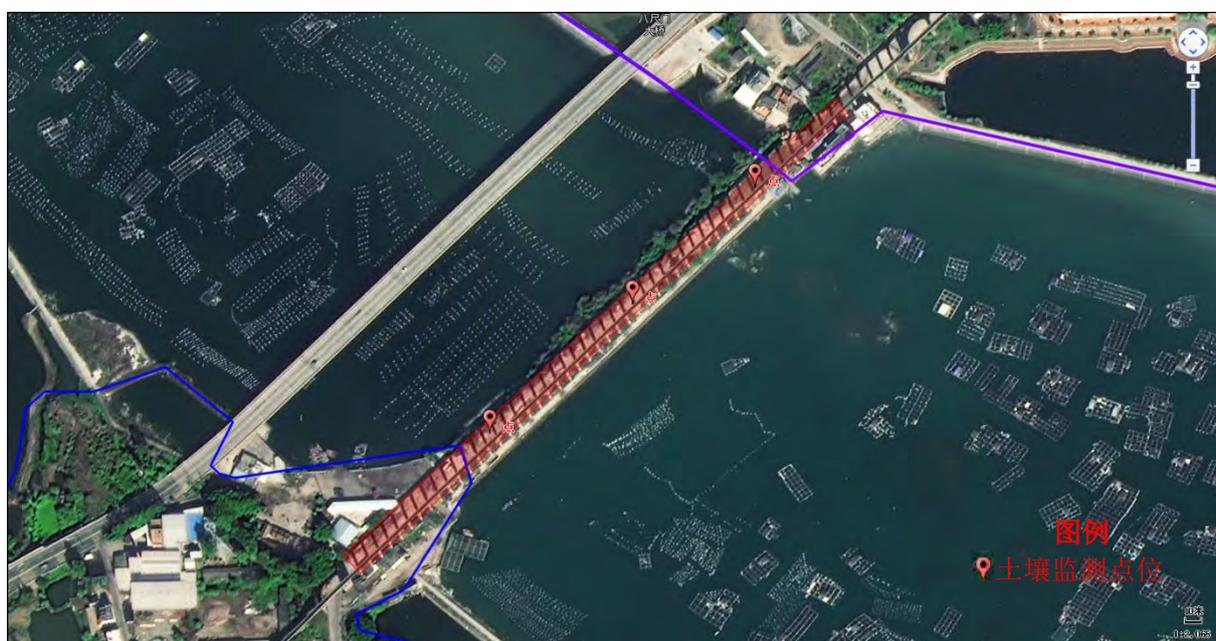


图 3.7-1 土壤调查站位图

（2）调查分析项目及分析评价方法

土壤：铜、铅、镉、镍、砷、汞、六价铬、锌、铬、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、六六六总量、p,p'-DDE、p,p'-DDD、o,p'-DDT、p,p'-DDT、滴滴涕总量、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、甲苯四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、乙苯、间，对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并（a）蒽、蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽。

根据不同的调查参数，土壤分析评价按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）中的要求进行。

（2）评价标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 土壤污染风险筛选值、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 土壤污染风险筛选值。

（3）监测结果及评价

①农用地污染物指标分析

由《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）中表 1 土壤污染风险筛选值可知各测站土壤中污染物含量低于表 1 规定的风险筛选值，农用地土壤污染风险低。

②建设用地污染物指标分析

由《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值可知，各测站土壤中污染物含量低于表 1 规定的的第一类用地风险筛选值，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

表 3.7-2 采样点 T1、T2、T3 不同深度处土壤监测结果及评价结果
 (对照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15168-2018) 单位: mg/kg)

序号	检测项目	监测值									风险筛选值 (6.5< pH≤7.5)	是否达标
		T1 (0.0~0.5m)	T1 (4.5~5.0m)	T1 (8.5~9.0m)	T2 (0.0~0.5m)	T2 (4.5~5.0m)	T2 (8.5~9.0m)	T3 (0.0~0.5m)	T3 (4.5~5.0m)	T3 (8.5~9.0m)		
1	pH	6.60	6.65	6.84	7.20	7.18	7.11	7.01	6.89	6.88	6.5< pH≤7.5	是
2	镉	0.15	0.06	0.06	0.07	0.05	0.06	0.08	0.07	0.14	0.3	是
3	汞	0.148	0.126	0.125	0.113	0.092	0.117	0.066	0.107	0.041	2.4	是
4	砷	4.01	1.72	3.48	2.07	1.86	2.22	2.21	3.98	2.41	30	是
5	铅	42.8	32.6	30.3	65.6	21.8	23.9	44.0	32.9	33.2	120	是
6	铬	47	125	30	22	24	53	37	24	31	200	是
7	铜	31	8	11	43	5	6	34	31	7	100	是
8	镍	45	82	7	7	7	7	28	12	7	100	是
9	锌	92	74	77	86	53	63	45	60	34	250	是
10	六六六总量 a	ND	0.1	是								
11	滴滴涕总量 b	ND	0.1	是								
12	苯并[a]芘	ND	0.55	是								
13	六价铬	ND	/	是								

备注: ND 为未检出。

表 3.7-4 T1、T2、T3 不同深度处土壤监测结果及评价结果

(对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 单位: mg/kg)

序号	检测项目	监测值									第一类用地筛选值	是否达标
		T1 (0.0~0.5m)	T1 (4.5~5.0m)	T1 (8.5~9.0m)	T2 (0.0~0.5m)	T2 (4.5~5.0m)	T2 (8.5~9.0m)	T3 (0.0~0.5m)	T3 (4.5~5.0m)	T3 (8.5~9.0m)		
1	砷	4.01	1.72	3.48	2.07	1.86	2.22	2.21	3.98	2.41	20	是
2	镉	0.15	0.06	0.06	0.07	0.05	0.06	0.08	0.07	0.14	20	是
3	六价铬	ND	3.0	是								
4	铜	31	8	11	43	5	6	34	31	7	2000	是
5	铅	42.8	32.6	30.3	65.6	21.8	23.9	44.0	32.9	33.2	400	是
6	汞	0.148	0.126	0.125	0.113	0.092	0.117	0.066	0.107	0.041	8	是
7	镍	45	82	7	7	7	7	28	12	7	150	是
8	四氯化碳	ND	0.9	是								
9	氯仿	ND	0.3	是								
10	氯甲烷	ND	12	是								
11	1,1-二氯乙烷	ND	3	是								
12	1,2-二氯乙烷	ND	0.52	是								
13	1,1-二氯乙烯	ND	12	是								
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	66	是								
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	10	是								
16	二氯甲烷	ND	94	是								

序号	检测项目	监测值									第一类用地筛选值	是否达标
		T1 (0.0~0.5m)	T1 (4.5~5.0m)	T1 (8.5~9.0m)	T2 (0.0~0.5m)	T2 (4.5~5.0m)	T2 (8.5~9.0m)	T3 (0.0~0.5m)	T3 (4.5~5.0m)	T3 (8.5~9.0m)		
17	1,2-二氯丙烷	ND	1	是								
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	2.6	是								
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	1.6	是								
20	四氯乙烯	ND	11	是								
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	701	是								
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	0.6	是								
23	三氯乙烯	ND	0.7	是								
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.05	是								
25	氯乙烯	ND	0.12	是								
26	苯	ND	1	是								
27	氯苯	ND	68	是								
28	1,2-二氯苯	ND	560	是								
29	1,4-二氯苯	ND	5.6	是								
30	乙苯	ND	7.2	是								
31	苯乙烯	ND	1290	是								
32	甲苯	ND	1200	是								
33	间二甲苯+对	ND	163	是								

序号	检测项目	监测值									第一类用地筛选值	是否达标
		T1 (0.0~0.5m)	T1 (4.5~5.0m)	T1 (8.5~9.0m)	T2 (0.0~0.5m)	T2 (4.5~5.0m)	T2 (8.5~9.0m)	T3 (0.0~0.5m)	T3 (4.5~5.0m)	T3 (8.5~9.0m)		
	二甲苯											
34	邻二甲苯	ND	222	是								
35	硝基苯	ND	34	是								
36	苯胺	ND	92	是								
37	2-氯酚	ND	250	是								
38	苯并(a)蒽	ND	5.5	是								
39	苯并(a)芘	ND	0.55	是								
40	苯并(b)荧蒽	ND	5.5	是								
41	苯并(k)荧蒽	ND	55	是								
42	蒽	ND	490	是								
43	二苯并(a,h)蒽	ND	0.55	是								
44	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	5.5	是								
45	萘	ND	25	是								

备注：ND 为未检出。

第四章 环境影响预测与评价

4.1 海洋水文动力环境影响预测与评价

本报告水文动力环境影响、地形地貌和冲淤环境影响及施工期悬浮泥沙入海影响预测结果引用厦门大学海洋与地球学院于 2020 年 11 月编制的《东山县八尺门海堤贯通工程数模研究报告》。

4.1.1 水动力数值模型

水动力数值模型包括了整个诏安湾和东山湾，以及湾外相邻海区。为合理有效地描述潮流运动特征，采用可适应各种复杂动力影响因子和复杂边界条件的 ROMS 模型。ROMS 反映自由表面过程，采用不可压缩流体静力学平衡方程，模式水平方向选用曲线正交坐标系，使用“Arakawa C”交错网格，网格数为 1200*1200。ROMS 的网格划分情况见图 4.1-1，模型网格区域见图 4.1-2。

数值计算模型采用以下的理论方程：

(一) 动量方程

$$\begin{aligned} & \frac{\partial(H_z u)}{\partial t} + \frac{\partial(uH_z u)}{\partial x} + \frac{\partial(vH_z u)}{\partial y} + \frac{\partial(\Omega H_z u)}{\partial s} - fH_z v = \\ & -\frac{H_z}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial x} - H_z g \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{K_M}{H_z} \frac{\partial u}{\partial s} \right) \end{aligned} \quad (4.1-1)$$

$$\begin{aligned} & \frac{\partial(H_z v)}{\partial t} + \frac{\partial(uH_z v)}{\partial x} + \frac{\partial(vH_z v)}{\partial y} + \frac{\partial(\Omega H_z v)}{\partial s} + fH_z u = \\ & -\frac{H_z}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial y} - H_z g \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{K_M}{H_z} \frac{\partial v}{\partial s} \right) \end{aligned} \quad (4.1-2)$$

$$-\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial s} - \frac{g}{\rho_0} H_z \rho = 0 \quad (4.1-3)$$

(二) 连续性方程

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial(H_z u)}{\partial x} + \frac{\partial(H_z v)}{\partial y} + \frac{\partial(H_z \Omega)}{\partial s} = 0 \quad (4.1-4)$$

(三) 一般物质输运方程

$$\begin{aligned} & \frac{\partial(H_z C)}{\partial t} + \frac{\partial(uH_z C)}{\partial x} + \frac{\partial(vH_z C)}{\partial y} + \frac{\partial(\Omega H_z C)}{\partial s} \\ & = \frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{K_C}{H_z} \frac{\partial C}{\partial s} \right) + C_{source} \end{aligned} \quad (4.1-5)$$

上面的式子中 u , v 和 Ω 分别表示水平方向 (x 和 y) 和垂向 (s 方向) 某一层的流速; H_z 是计算层的厚度; f 表示科氏力系数; x , y 是水平坐标系, s 是垂向地形拟合坐标; g 表示重力加速度, ρ_0 表示参考密度, P 表示压强, ρ 表示密度, 通过方程 $\rho = f(C)$ 计算密度; 其中 C 表示水体中各种物质, 如温、盐、悬沙等。 K_M 和 K_C 涡动粘性系数和紊动扩散系数, 可以通过求解 Mellor-Yamada2.5 阶紊流闭合模式得到, C_{source} 表示物质的源汇项。

本节采用数值计算手段, 先根据现状岸线, 现状水深数据对模型计算的潮流数据进行了验证; 然后根据规划岸线及规划水深, 模拟了八尺门海堤贯通后的工况下东山湾及诏安湾水动力情况、海底冲淤及溢油扩散的影响情况, 提出最佳的八尺门海堤贯通方案。

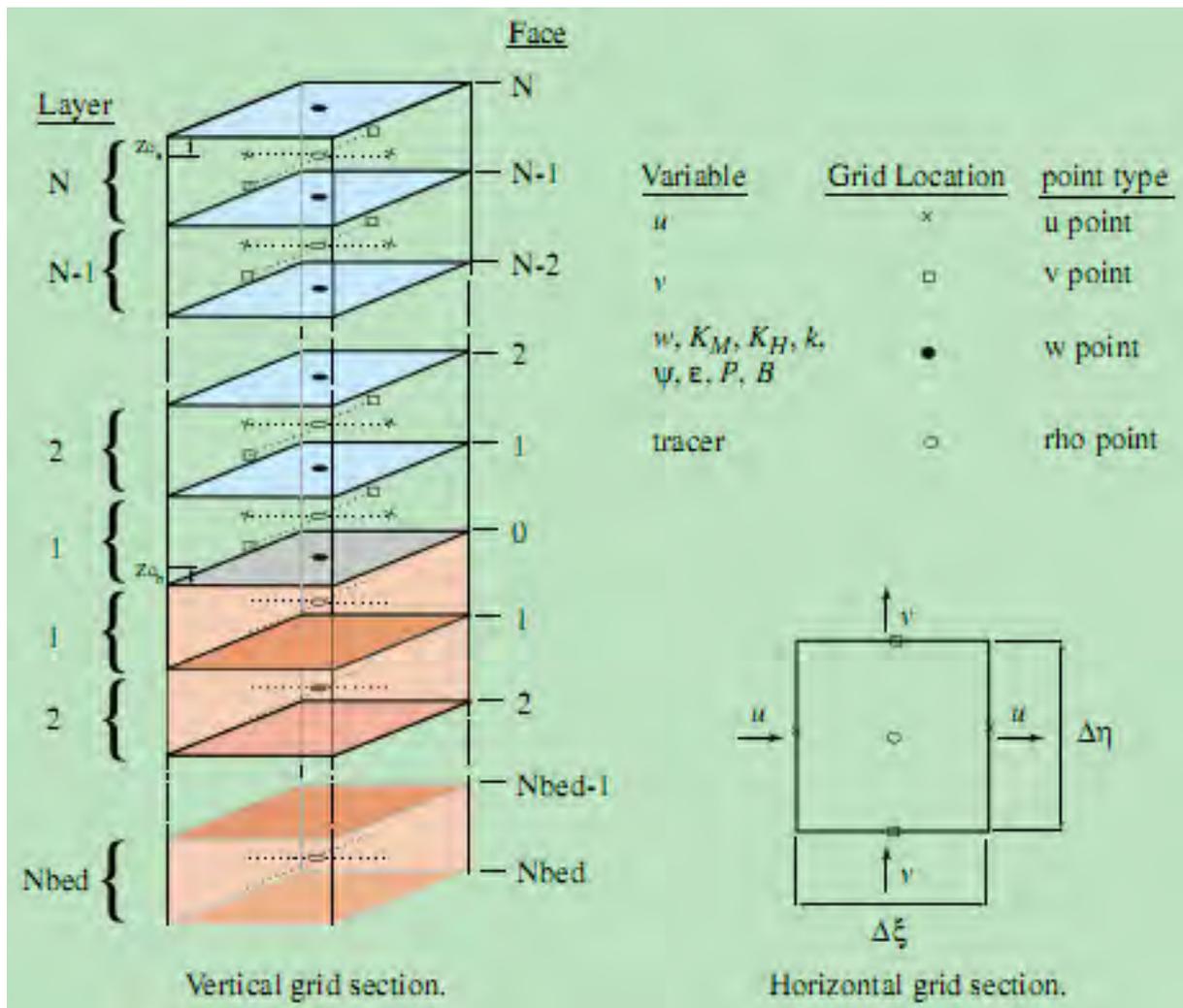


图 4.1-1 ROMS 垂向网格结构以及水体和底部泥沙分层结构

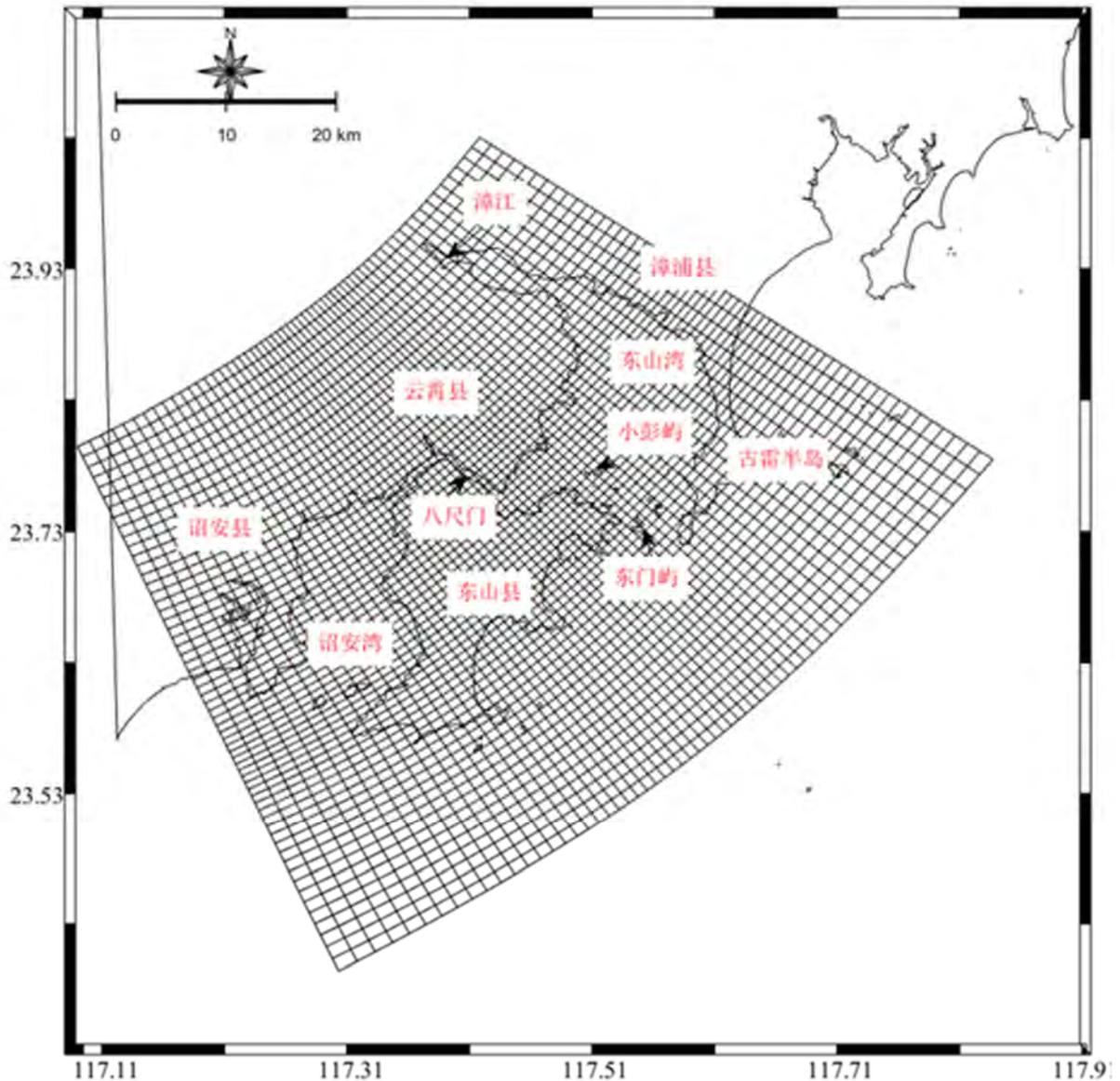


图 4.1-2 模型网格区域及相应曲线网格（隔 20 网格一条线）

4.1.2 数值模型验证

本模型用上所述网格，边界条件模拟了 2020 年 5 月 1 日到 31 日东山湾、八尺门、诏安湾海域流场。验证点站位见图 4.1-3，其中有 2 个潮位站和 10 个潮流站。本模型对上述潮流站进行了大潮 1 天（2020 年 5 月 24 日—25 日）的垂向平均和分层（表、中、底层）的流速、流向验证，以及 8 天（2020 年 5 月 24 日—31 日）的潮位验证。图 4.1-4、4.1-5 为 2 个潮位站 8 天潮位验证图；图 4.1-6 至图 4.1-10 为 DS01—DS05，以及 ZA01—ZA05 站大潮潮流验证图。W1 站位的实测数据和模型数据的相关系数为 0.97，均方根误差为 0.20m。W2 站位的实测数据和模型数据的相关系数为 0.97，均方根误差

为 0.22m。模拟结果较好，可以进行海堤贯通评价的工作。

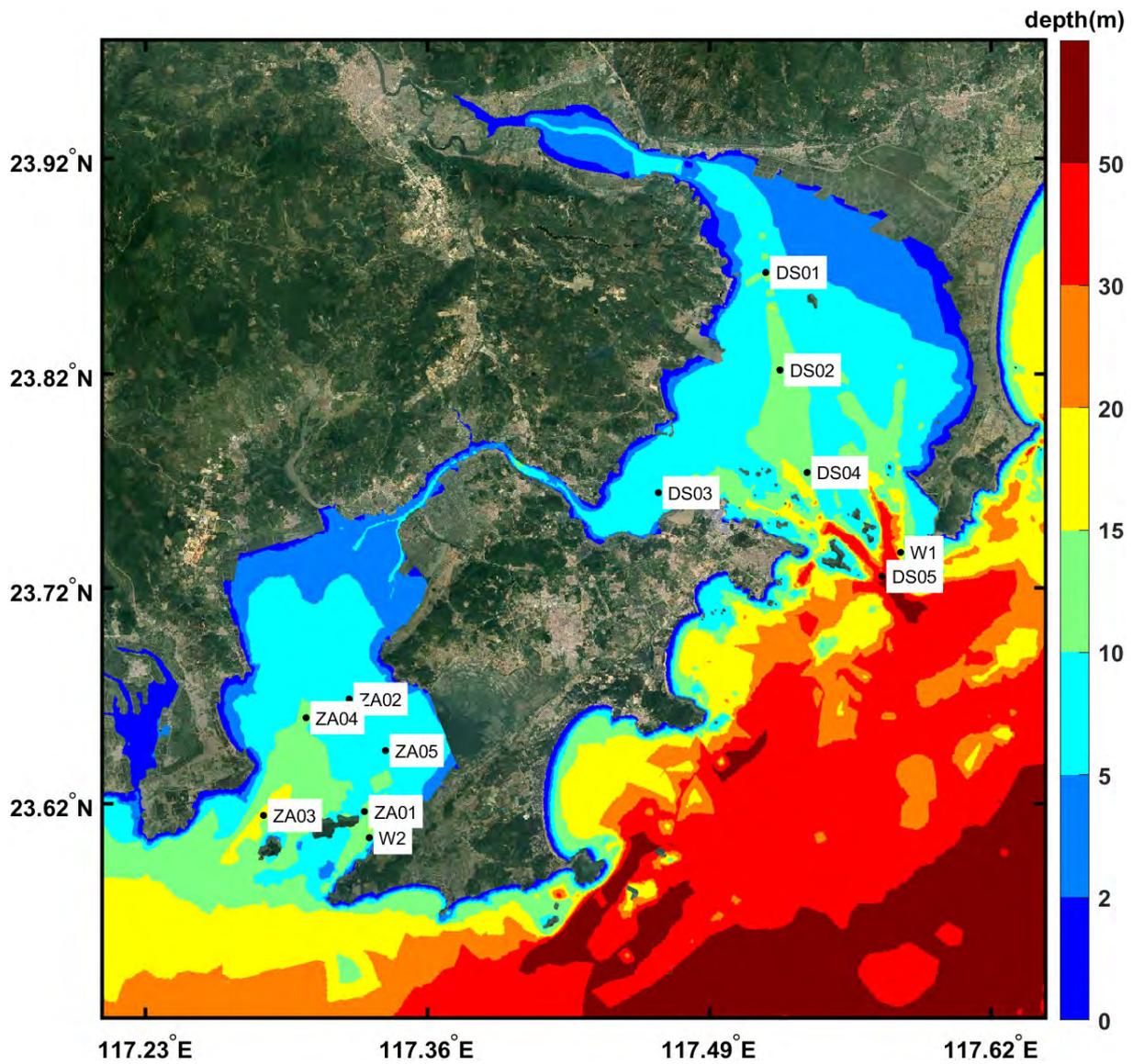


图 4.1-3 潮位、潮流验证点位置图，渲染为水深（米），位于东山湾湾口的 W1 和诏安湾湾口的 W2 为潮位验证站点，ZA01-ZA05 和 DS01-DS05 分别为诏安湾和东山湾的潮流验证站点。

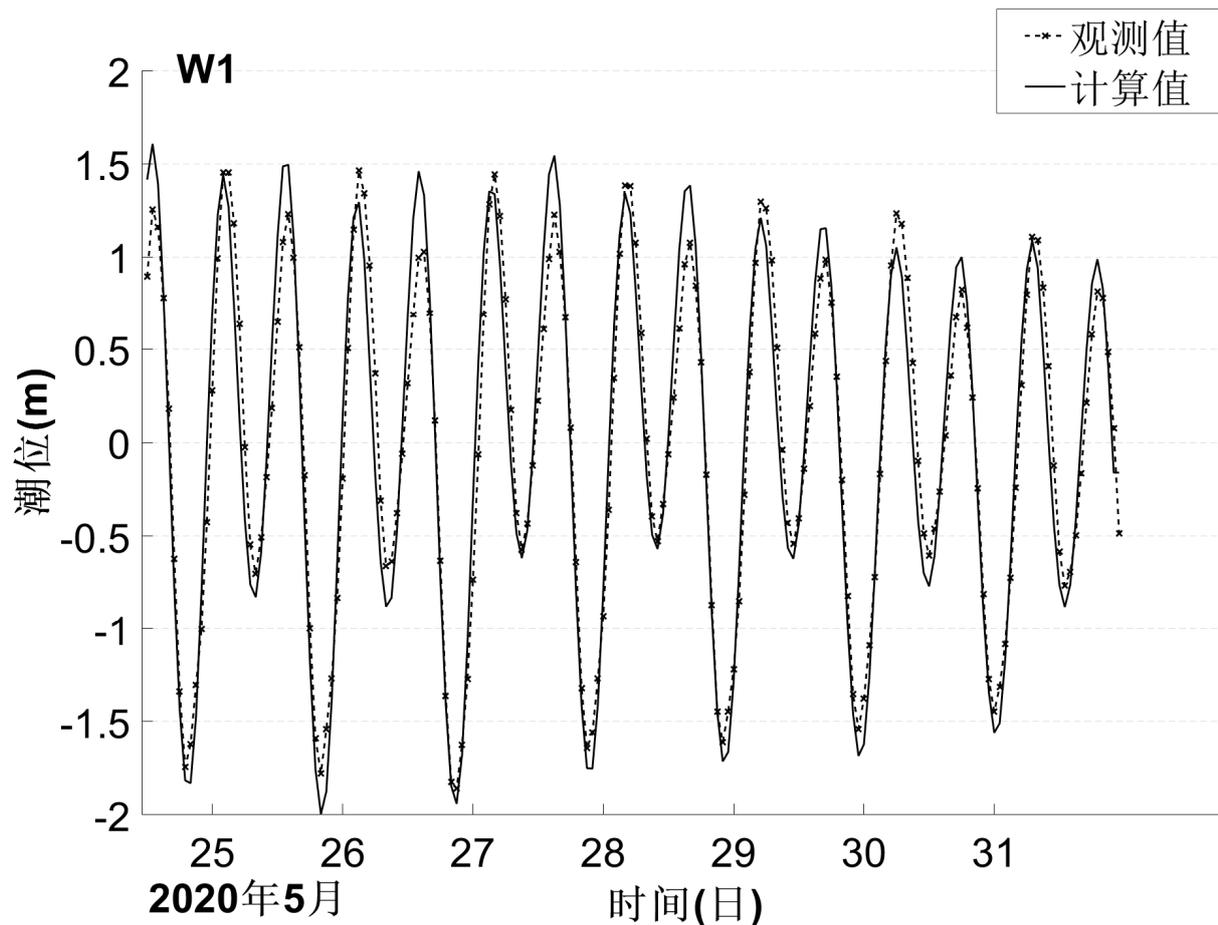


图 4.1-4 W1 站位大潮潮位验证结果

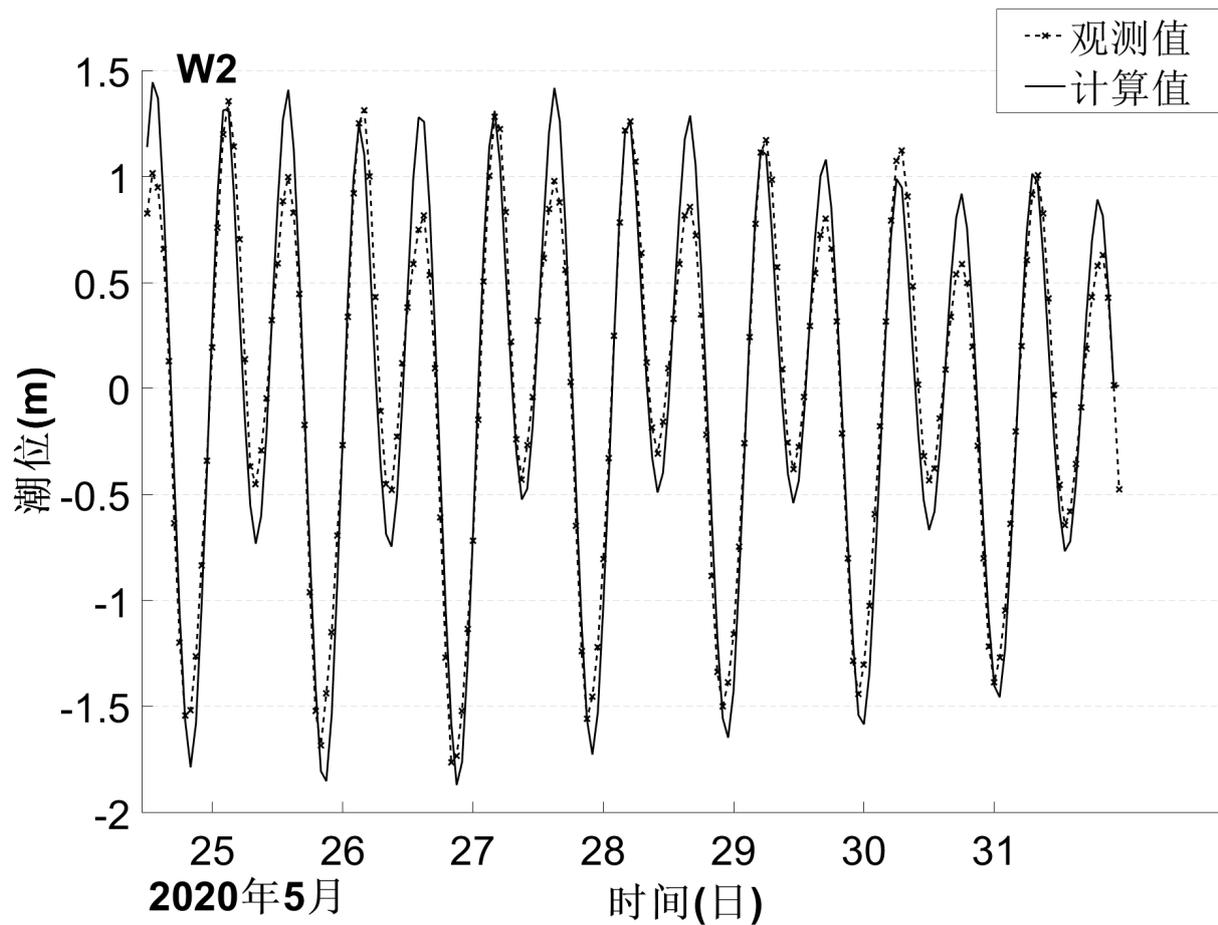


图 4.1-5 W2 站位大潮潮位验证结果

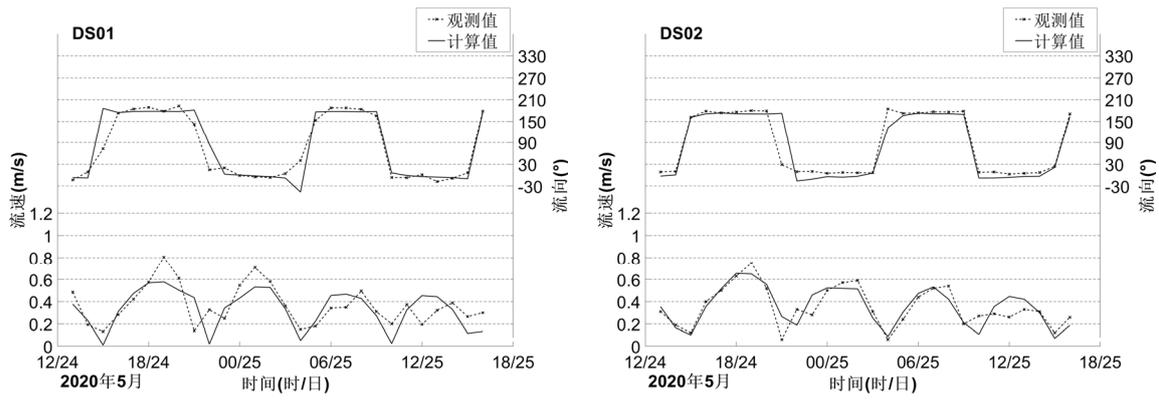


图 4.1-6 DS01、DS02 站位大潮垂向平均的潮流验证结果

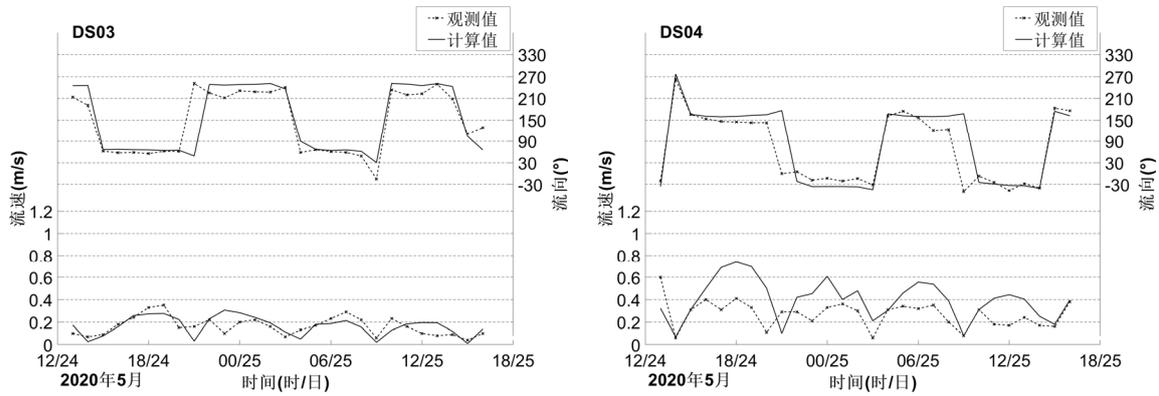


图 4.1-7 DS03、DS04 站位大潮垂向平均的潮流验证结果

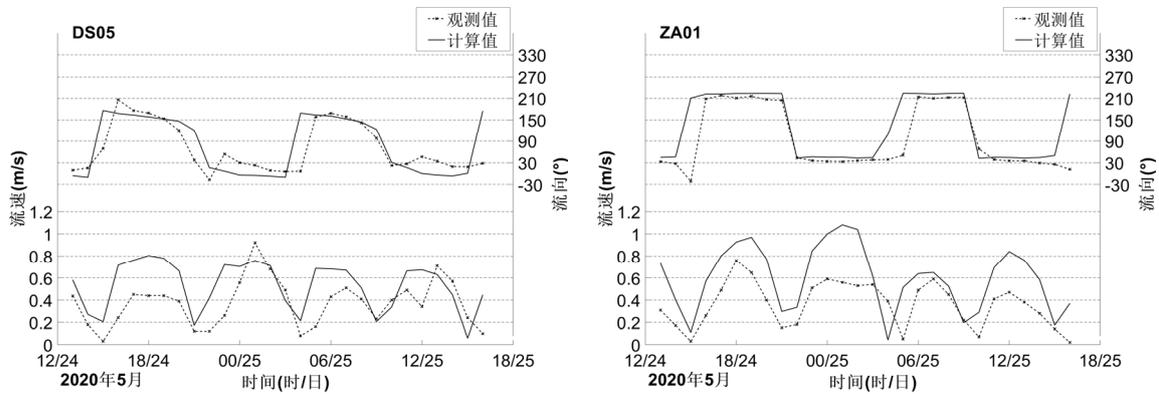


图 4.1-8 DS05、ZA01 站位大潮垂向平均的潮流验证结果

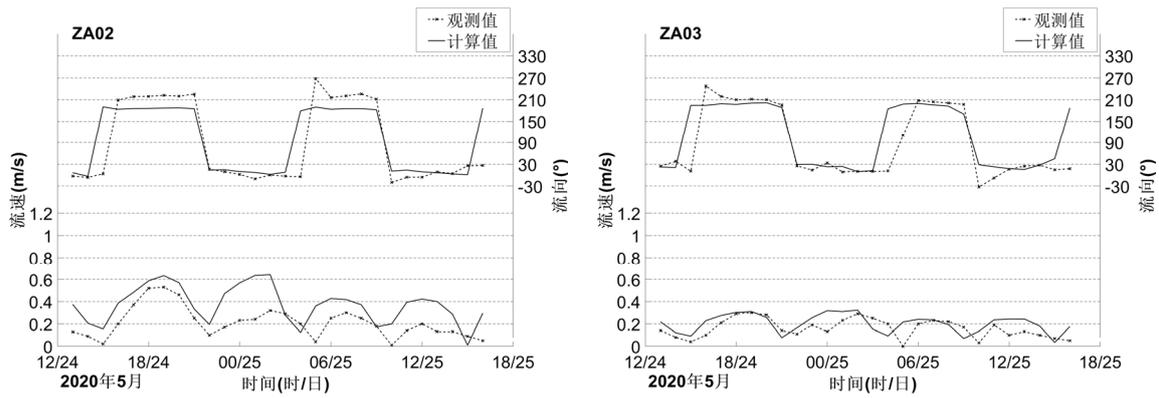


图 4.1-9 ZA02、ZA03 站位大潮垂向平均的潮流验证结果

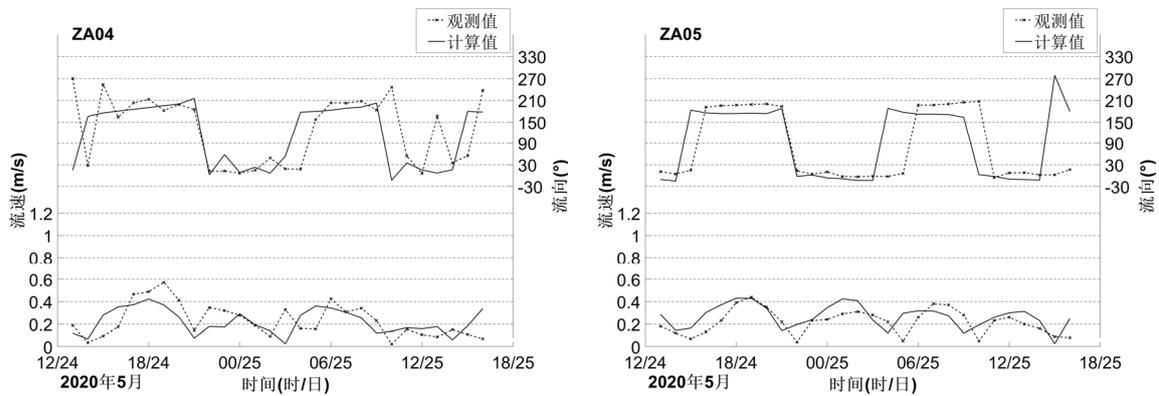


图 4.1-10 ZA04、ZA05 站位大潮垂向平均的潮流验证结果

根据项目工程情况，模型设置两个计算工况：现状、工况，分别对应项目施工前后。各工况方案见表 4.1-1 和图 4.1-11。本文分析选取的涨落潮过程见图 4.1-12，各工况均选取 24 日 13 点-24 日 18 点的落潮过程以及 24 日 18 点-25 日 1 点的涨潮过程进行水文动力分析。

表 4.1-1 工况说明

序号	工况	规划方案
1	工况 C1	现状岸线+现状地形+海堤不开口
2	工况 C2	现状岸线+现状地形+海堤开口 423 米

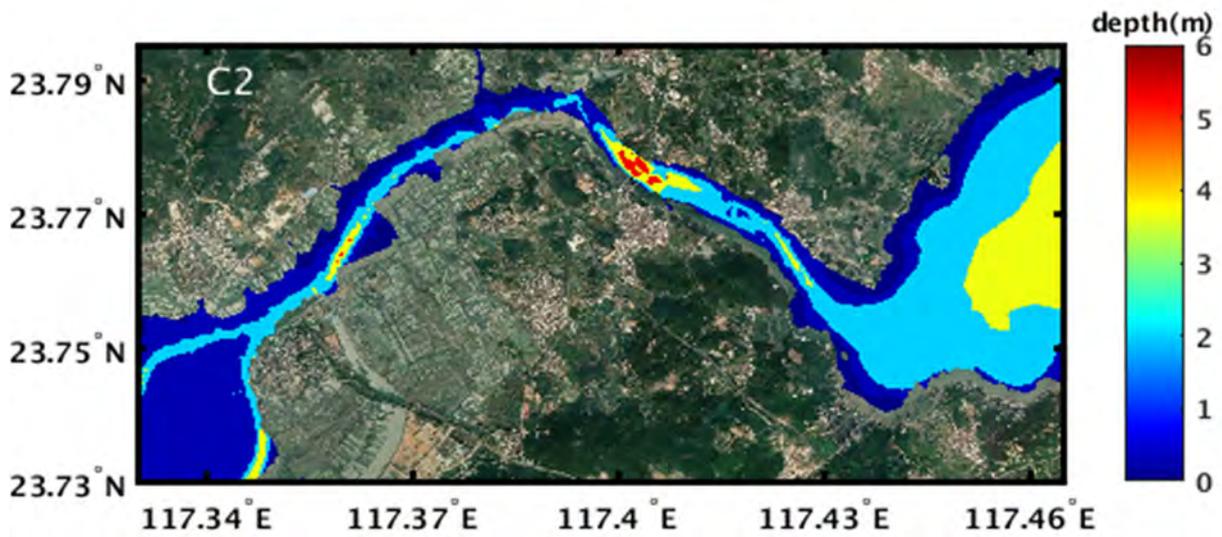
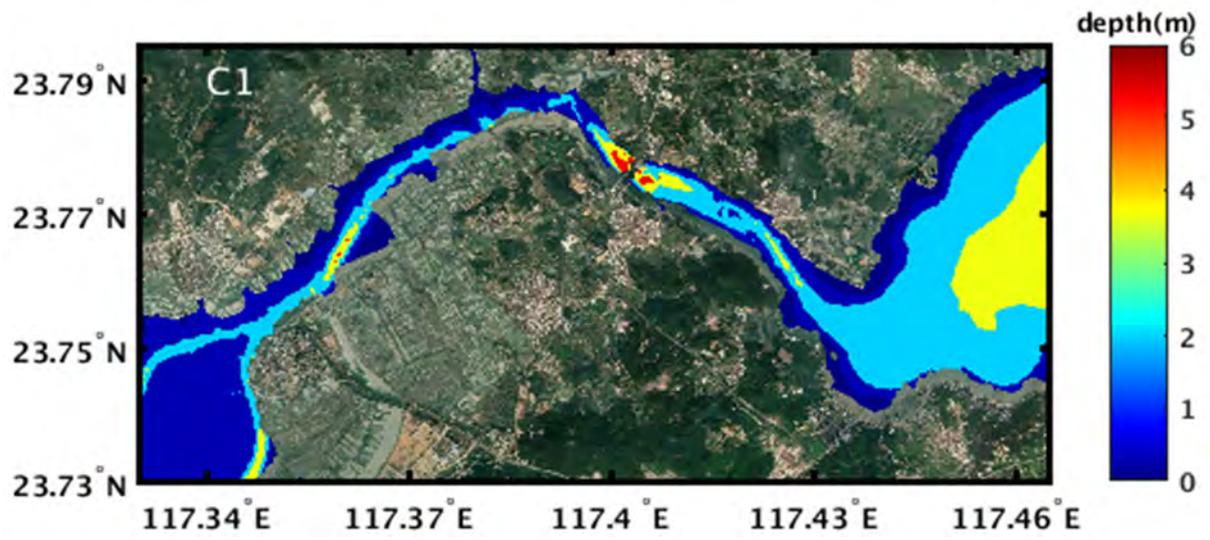


图 4.1-11 各工况水深图，C1 为未开堤坝工况，C2 为开堤两侧未清淤工况

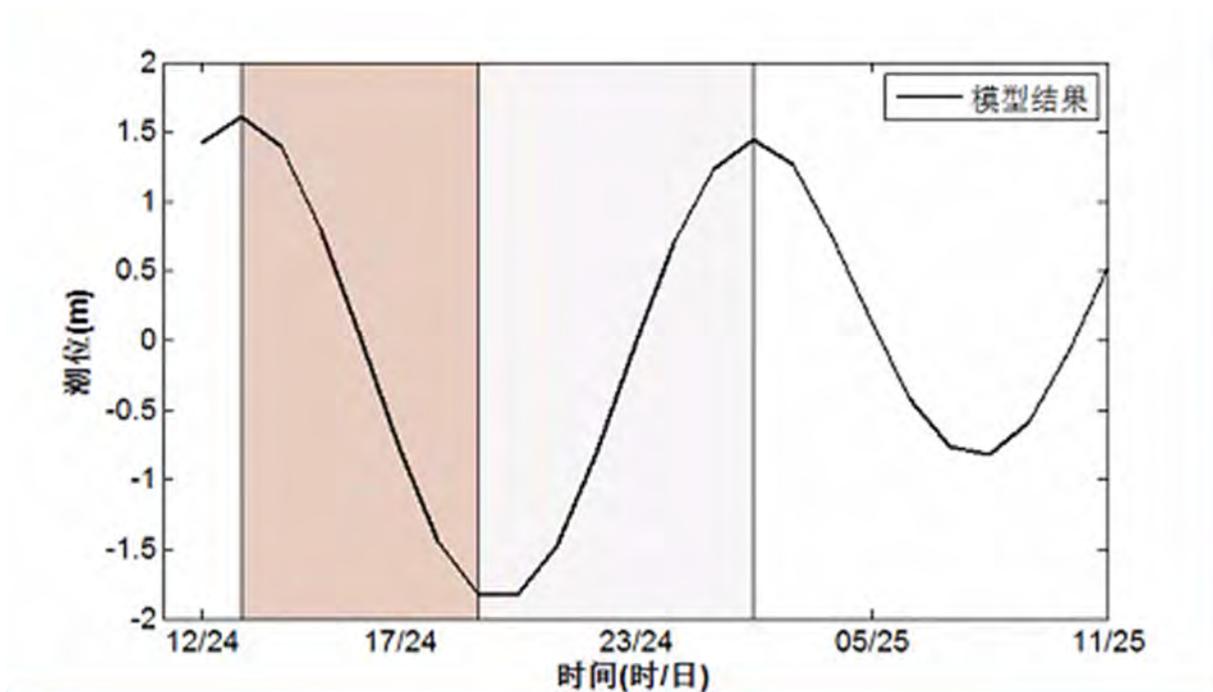


图 4.1-12 W1 潮位站在 5 月 24 日至 5 月 25 日的潮位图，下文中的各工况涨落潮分析均选取 24 日 13 点-24 日 18 点的落潮过程（棕色位置）以及 24 日 18 点-25 日 1 点的涨潮过程（浅灰色位置）

4.1.3 项目用海的潮流影响

4.1.3.1 涨落急流态

工况 C1：八尺门海提开口前、八尺门水道未贯通。涨潮时（图 4.1-13、4.1-14），潮流分别从湾外海域流入诏安湾和东山湾内。诏安湾潮流进入湾内后，主流部分沿湾口及湾内的深槽运动，至湾顶的八尺门水道西侧附近，再沿水道的两支深槽汇合并涌入水道内。东山湾潮流进入湾口东门屿时分为三大主流，分别沿着湾内的西、中和东部三条主槽方向流动，其中西部潮流大部分从八尺门水道东侧涌入水道内，中部潮流继续沿着深槽方向流至湾顶的漳江口；而东部潮流大部分流向湾内东北侧水域。涨潮时水道内东西两侧的潮流在海堤处汇合。落潮时（图 4.1-15、4.1-16），八尺门水道内以海堤为分界线，潮流沿水道分别流进诏安湾和东山湾。两湾湾内的潮流基本沿着涨潮路线返回，在湾口处汇成急流，流速达到最大，接着流向湾外海域东侧。

工况 C2：水道贯通后，诏安湾、东山湾的湾内以及湾口以外的海域的潮流流态（图 4.1-17、4.1-19）与水道贯通前相比（图 4.1-13、4.1-15），基本没有发生改变。八尺门水道内，涨潮时（图 4.1-18），从东山湾流入的水道东侧潮流会经过原来的海堤处继续流动，流至东山岛的西北侧与从诏安湾流入的水道西侧潮流汇合。落潮时（图 4.1-20），潮流的

分界线在岛西北侧，潮流在此处分两支分别沿水道西侧和东侧流进诏安湾和东山湾。水道贯通前后的流态叠加图显示，涨潮时（图 4.1-21），水道的东西侧潮流汇合处从原来的海堤处西移约 4 公里，至东山岛西北侧，且水道东侧的潮流强度变大，西侧潮流强度变小。落潮时（图 4.1-22），水道内的分潮线亦从原来的海堤处移至岛西北侧处，且同样是水道东侧的潮流强度变大，西侧潮流强度变小。

小结：八尺门水道贯通后，诏安湾、东山湾以及湾口以外的海域的潮流流态并无明显变化，因此不会影响东山湾航道的稳定性及通航安全。而八尺门水道内的涨潮和落潮的汇潮线和分潮线则从原来的海堤处西移 4 公里，至东山岛西北侧，水道东侧的涨潮和落潮潮流强度均变大，西侧的涨潮和落潮潮流强度均变小。

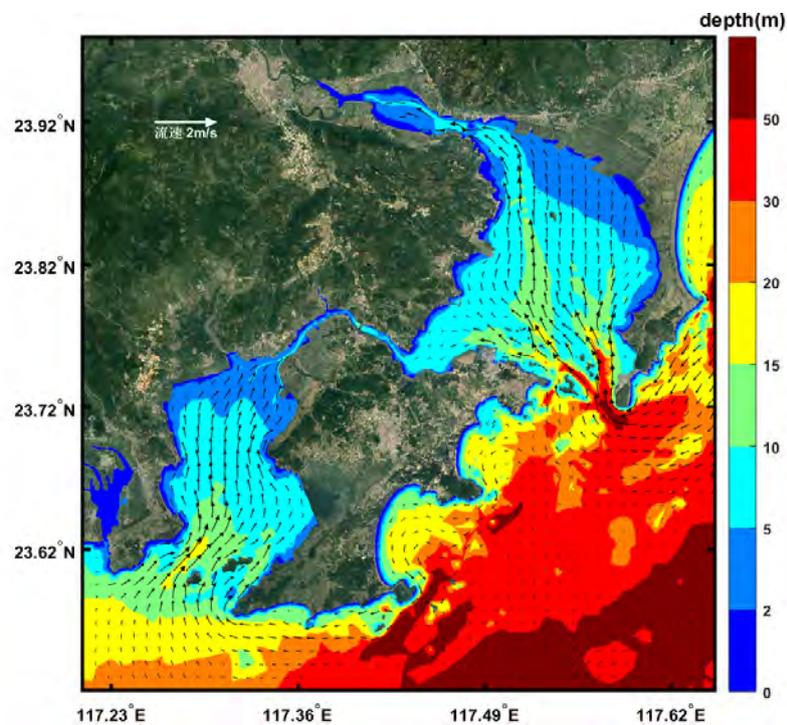


图 4.1-13 工况 C1 涨急流场，渲染表示水深

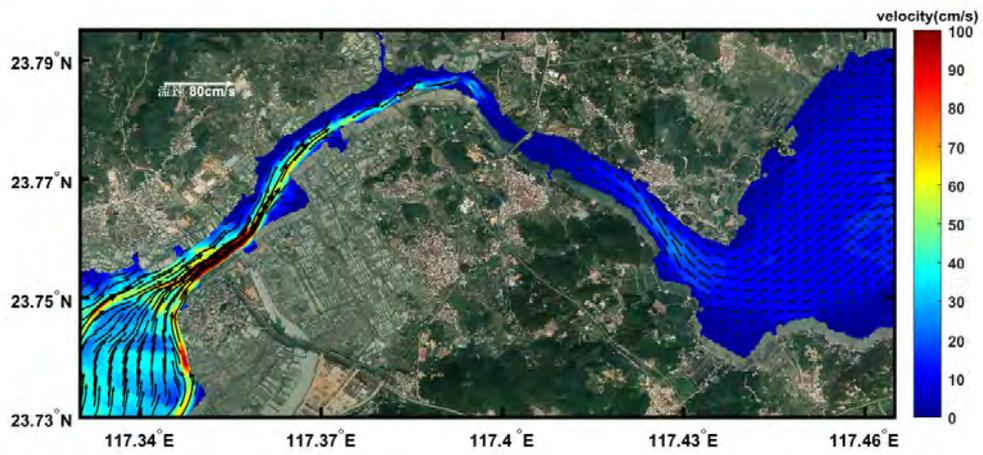


图 4.1-14 工况 C1 水道涨急流场，渲染表示流速大小

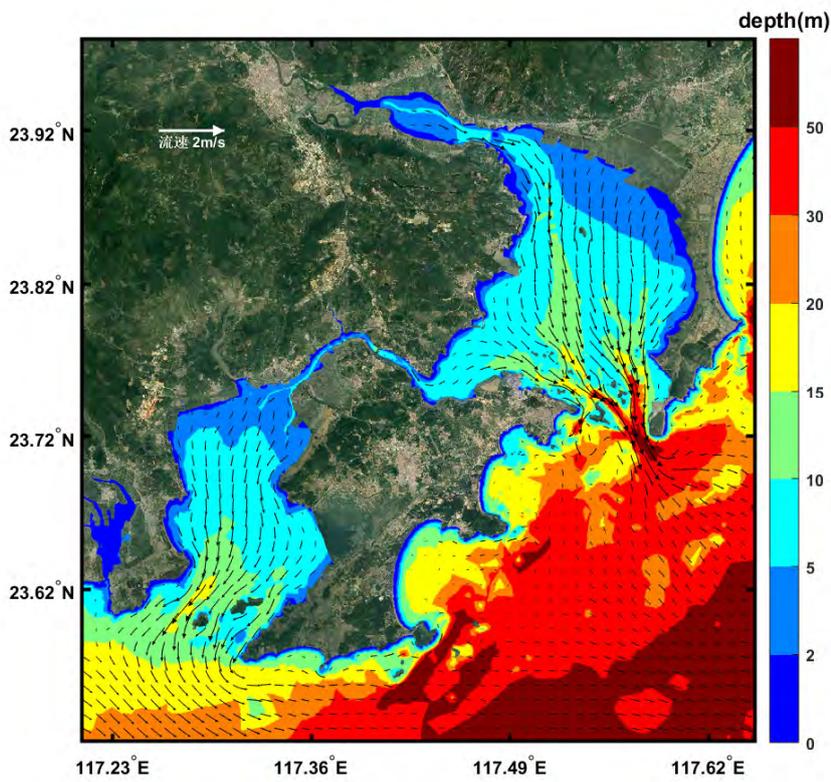


图 4.1-15 工况 C1 落急流场，渲染表示水深

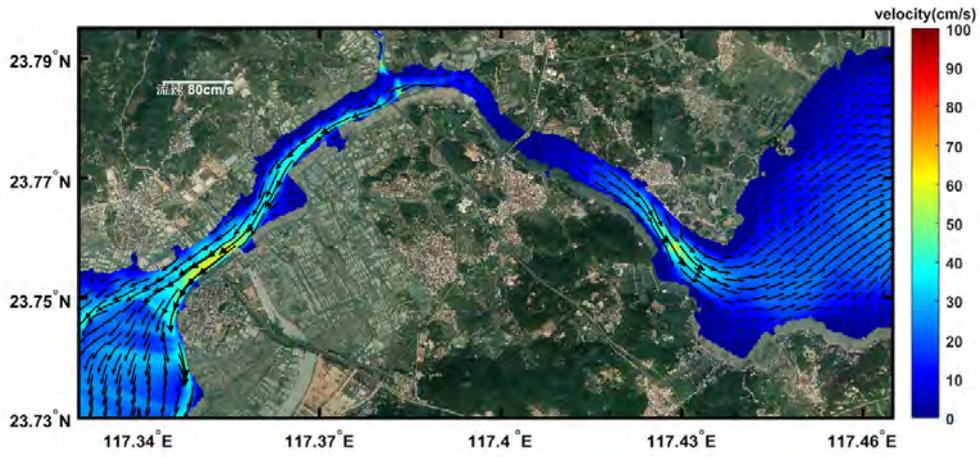


图 4.1-16 工况 C1 水道落急流场，渲染表示流速大小

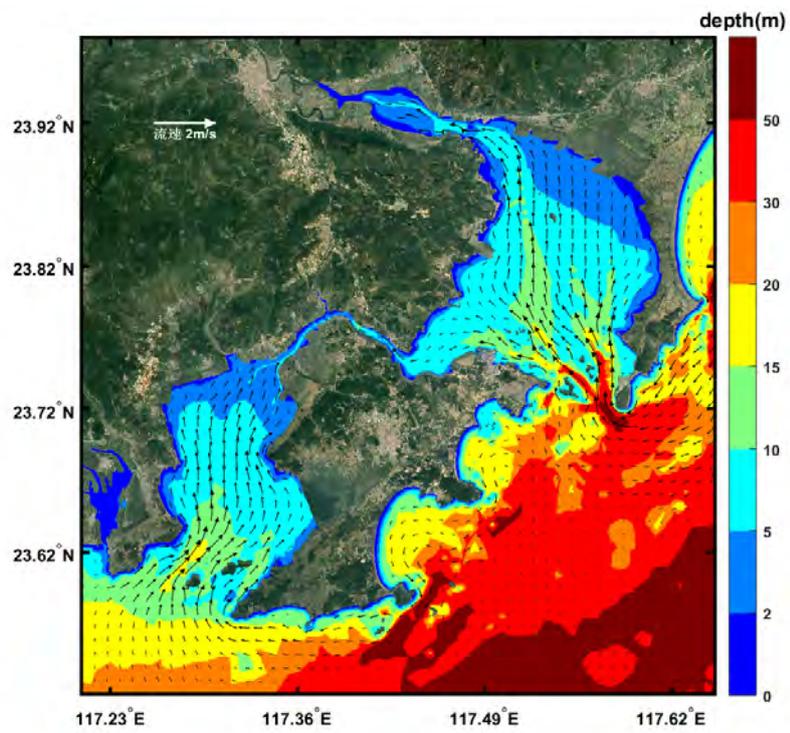


图 4.1-17 工况 C2 涨急流场，渲染表示水深

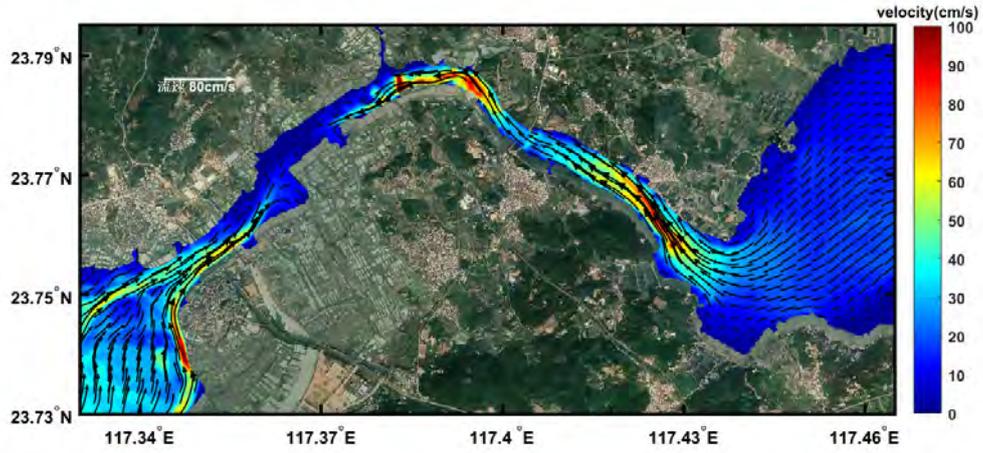


图 4.1-18 工况 C2 水道涨急流场，渲染表示流速大小

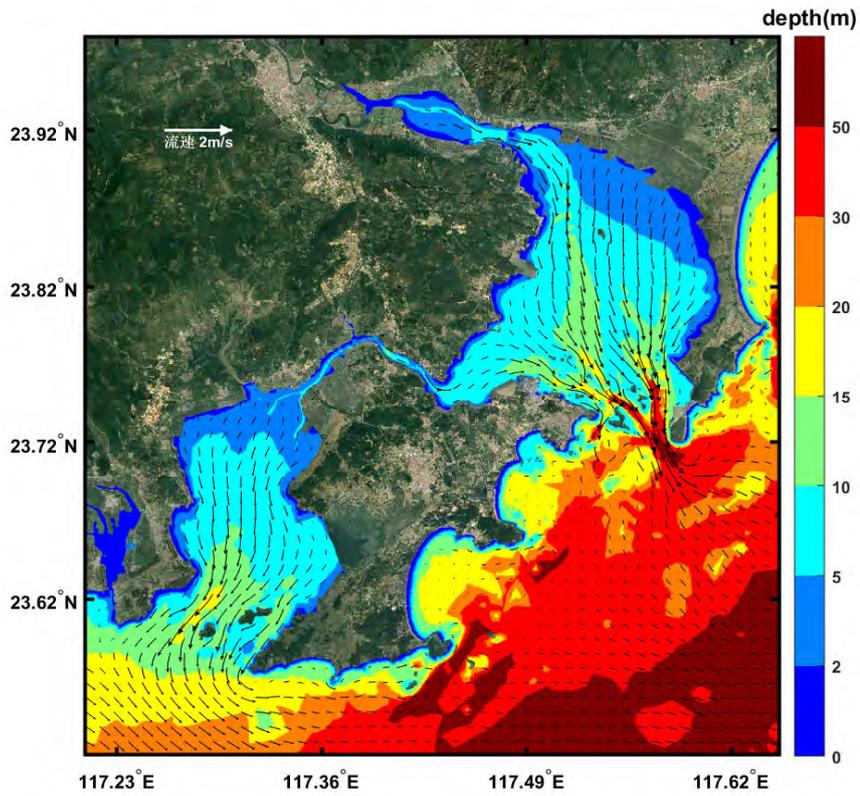


图 4.1-19 工况 C2 落急流场，渲染表示水深

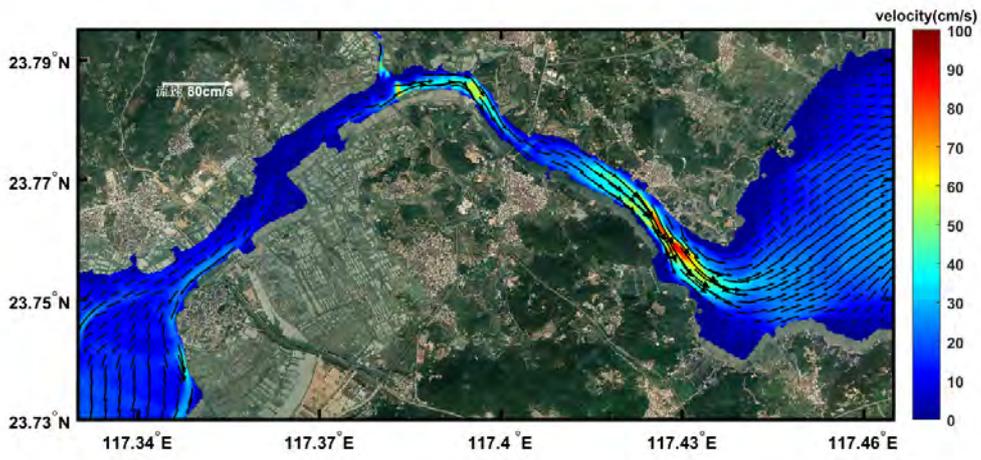


图 4.1-20 工况 C2 水道落急流场，渲染表示流速大小

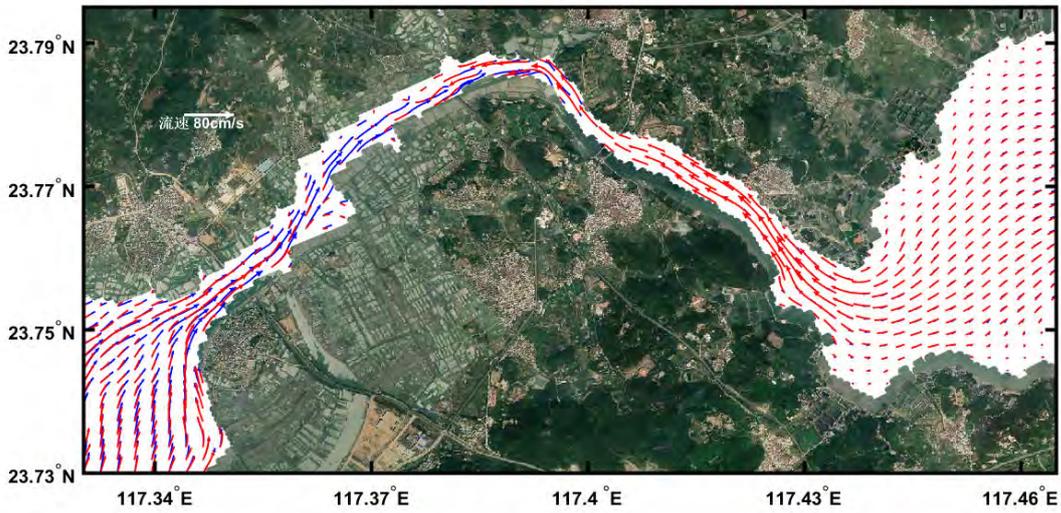


图 4.1-21 工况 C1、C2 水道叠加涨急流场（蓝线 C1，红线 C2）

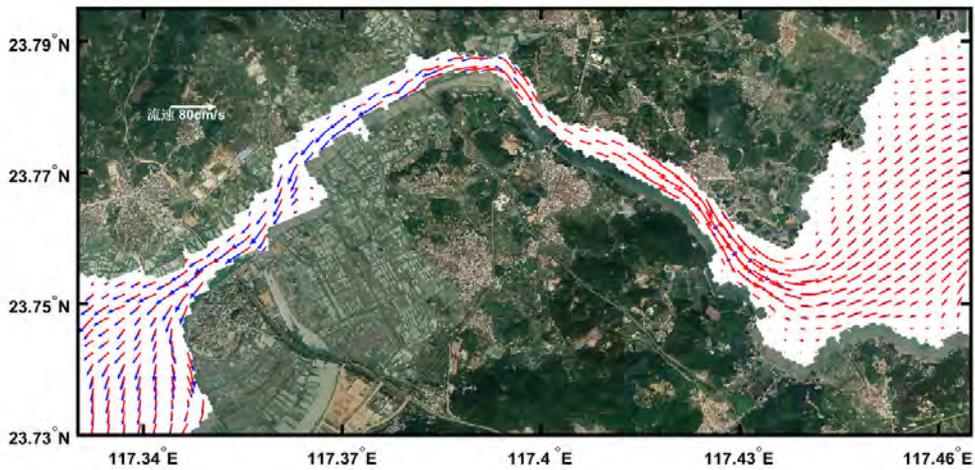


图 4.1-22 工况 C1、C2 水道叠加落急流场（蓝线 C1，红线 C2）

4.1.3.2 余流流态

取连续 20 天的潮流数值计算结果得到各工况的表层和底层余流，见图 4.1-23 至图 4.1-26。

各工况下，诏安湾和东山湾的余流流场场图（图 4.1-23 至图 4.1-26）基本没有变化，两湾均表现出河口余流的主要特征，即表层流向湾外，底层向湾顶。在两湾湾口，及在东山湾湾顶的漳江口至湾口主深槽的区域余流较强，达 10cm/s。东山湾其余区域和诏安湾湾内的余流较弱，湾外的外海环流的主要方向为从西到东，与东山外海北向环流一致，余流流速可达 30cm/s。

在八尺门水道内，在工程贯通后，原海堤处出现明显的从水道东侧到西侧的余流（图 4.1-27 至图 4.1-30），说明此时水道贯通后的水体总体上是从东山湾进入到诏安湾，与此时盛行东北风一致，表层余流流速可达 15cm/s。

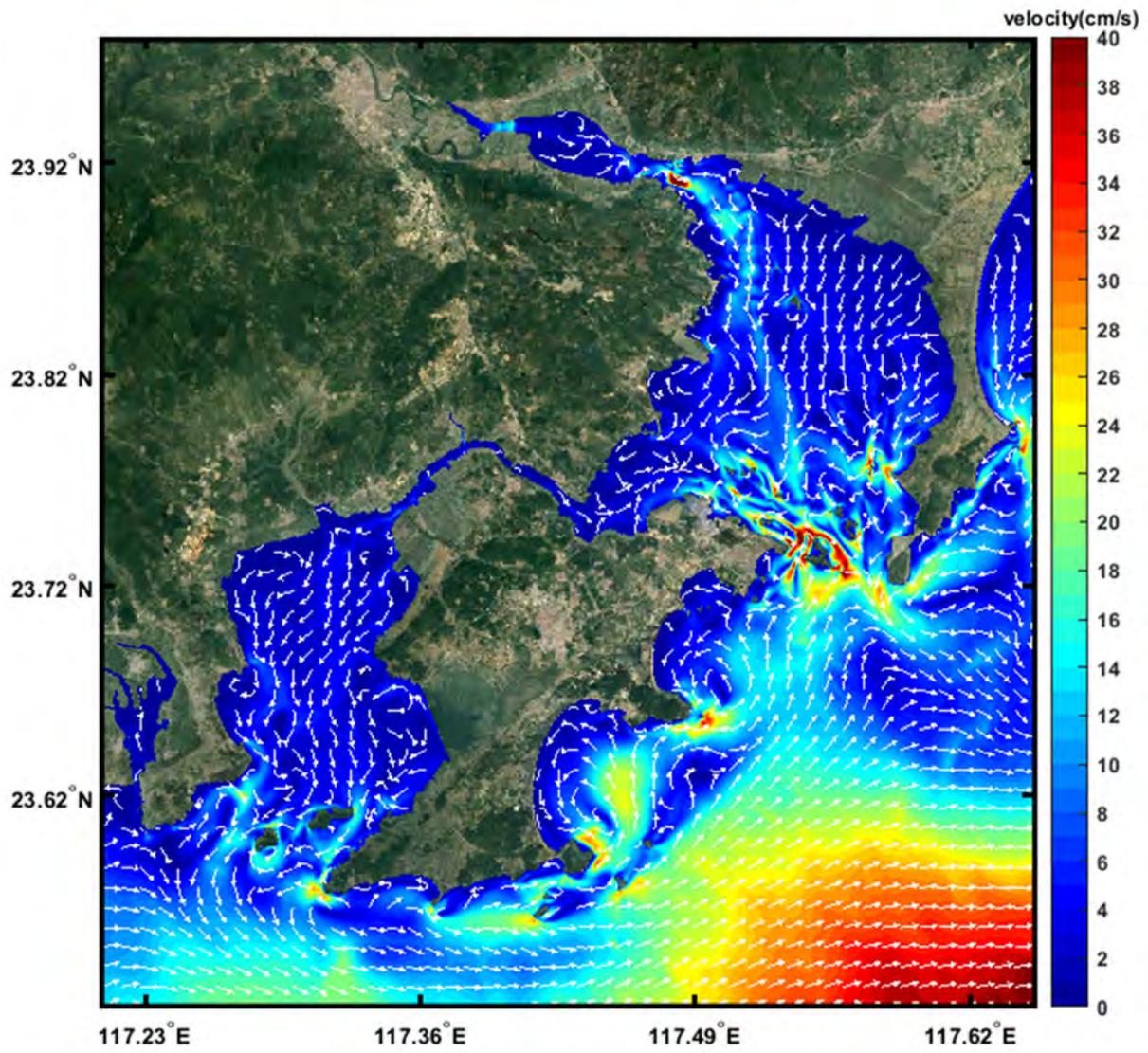


图 4.1-23 工况 C1 表层余流场，箭头只表示方向，渲染表示流速大小（下同）

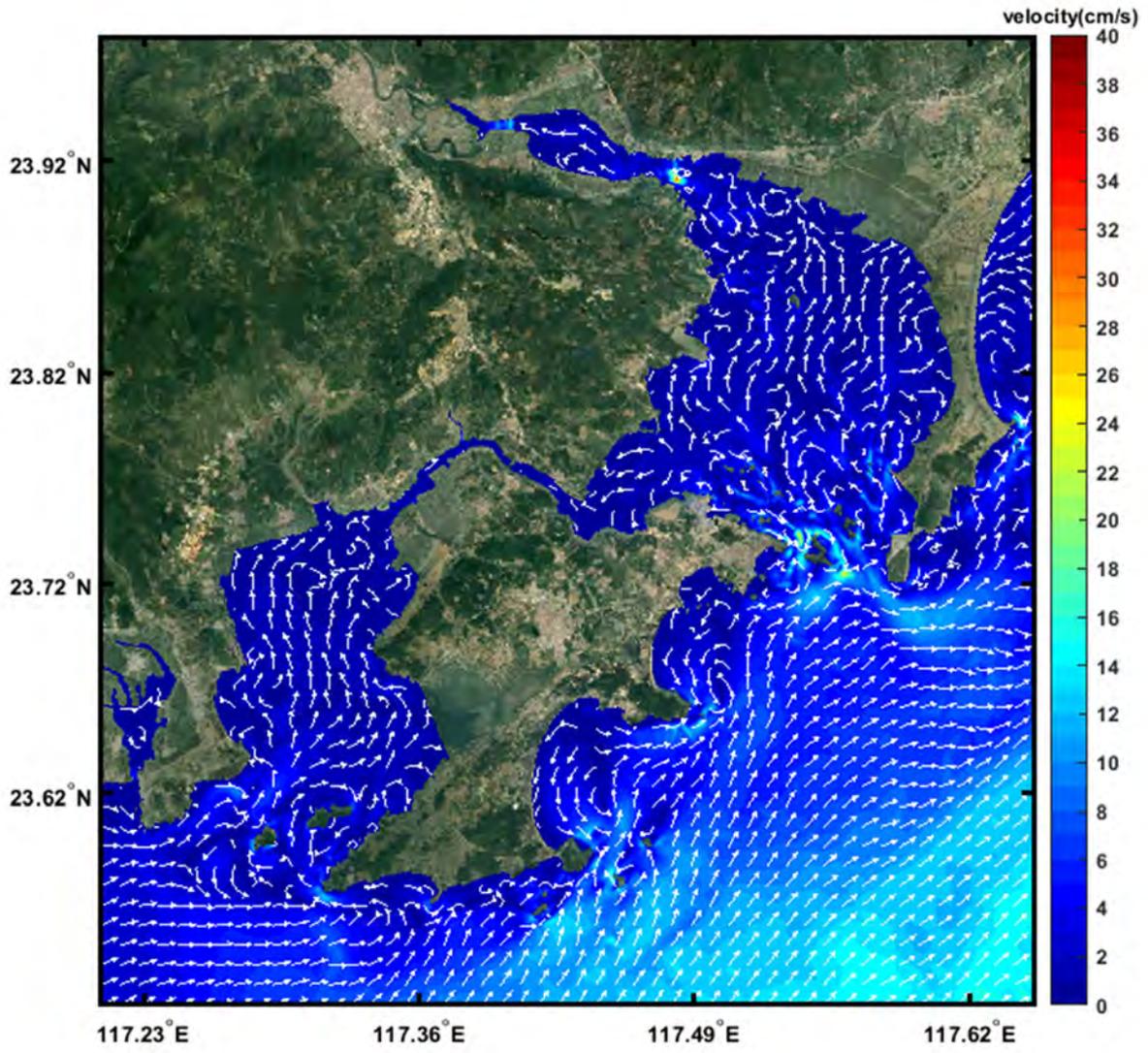


图 4.1-24 工况 C1 底层余流场

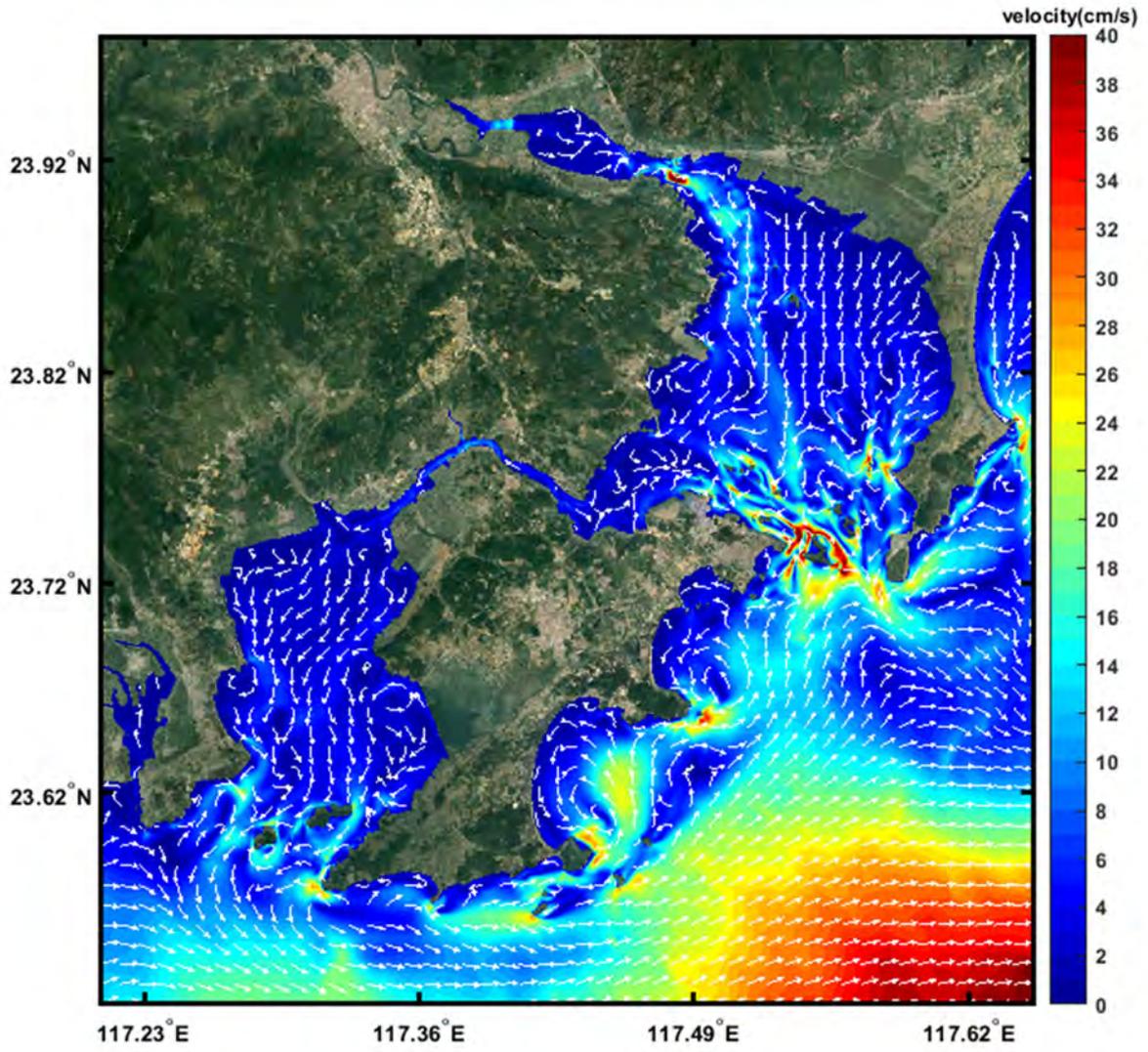


图 4.1-25 工况 C2 表层余流场

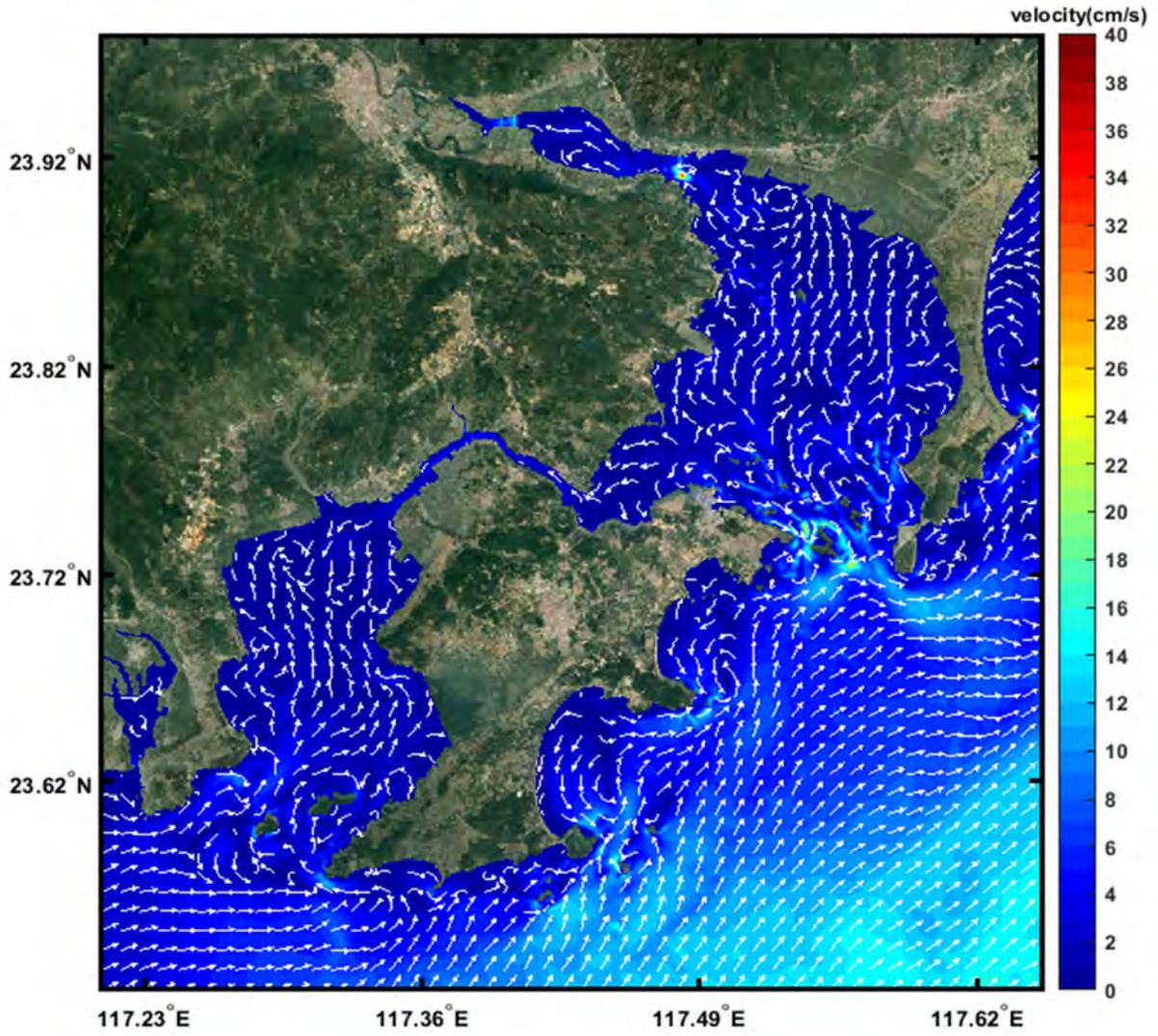


图 4.1-26 工况 C2 底层余流场

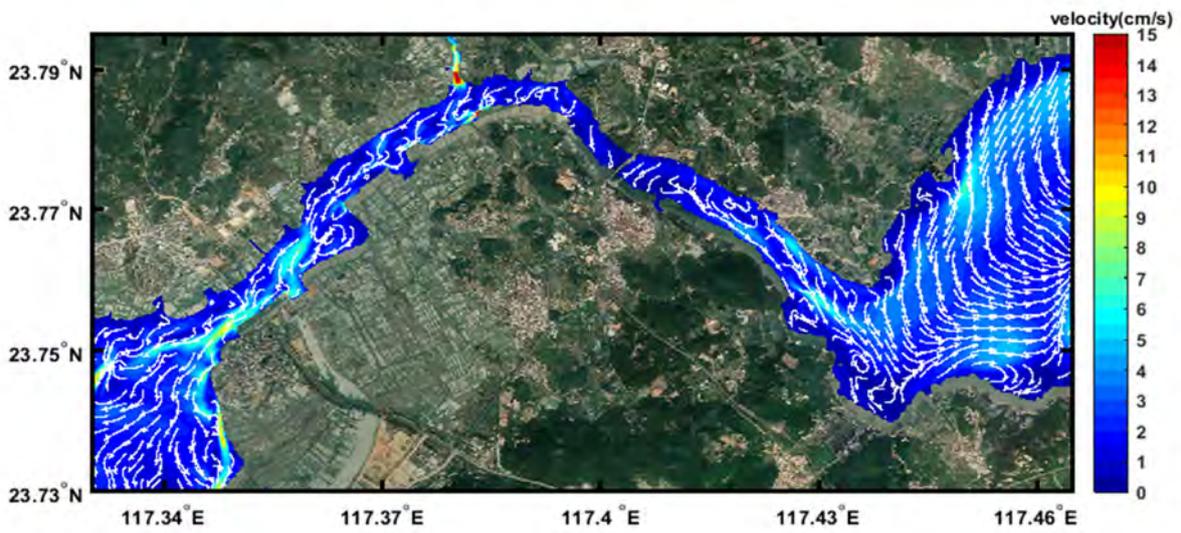


图 4.1-27 工况 C1 水道表层余流场

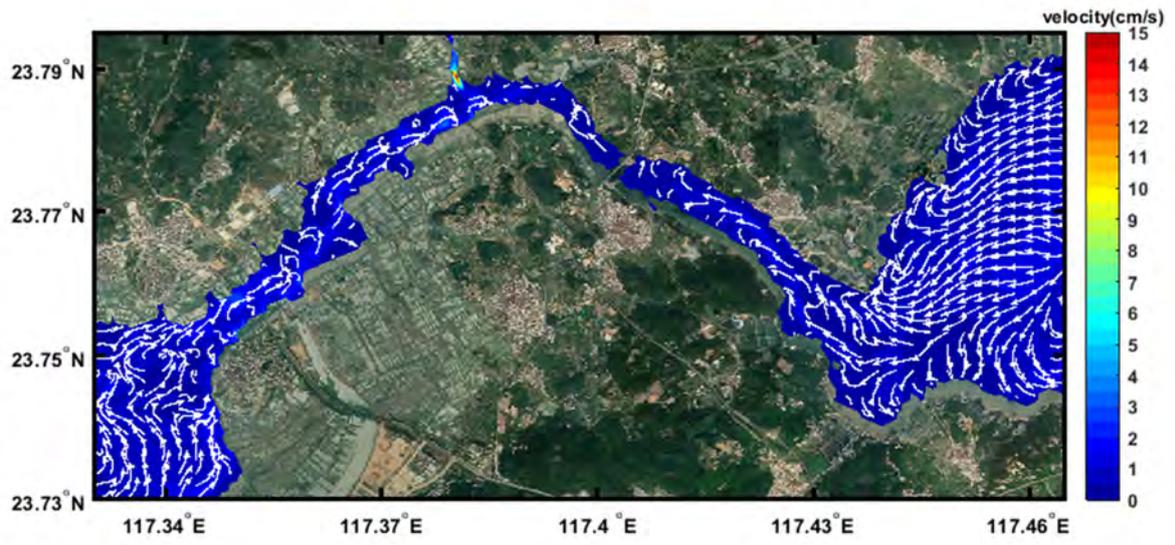


图 4.1-28 工况 C1 水道底层余流场

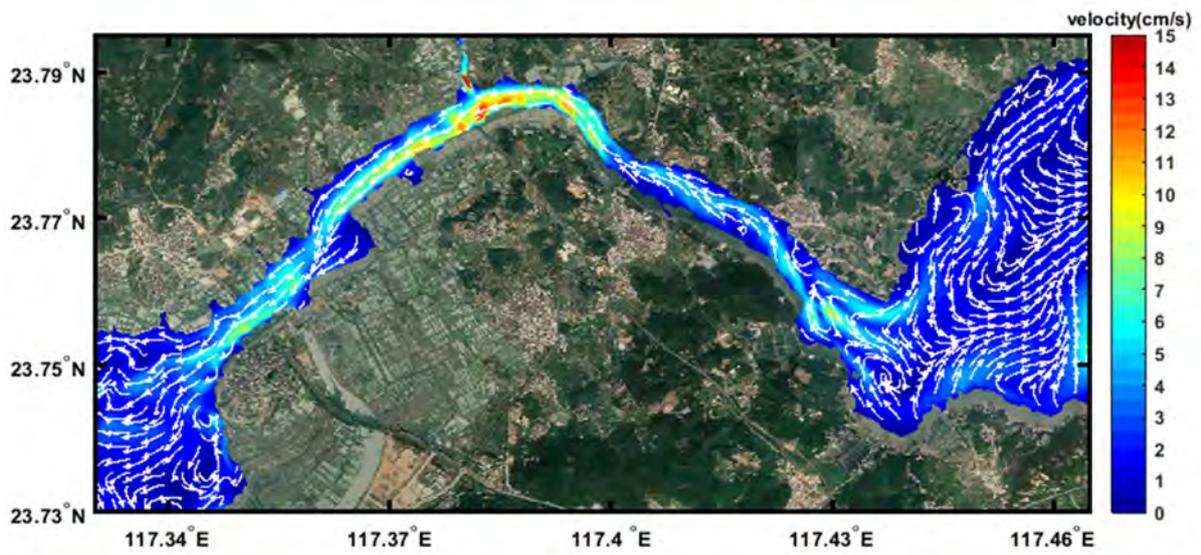


图 4.1-29 工况 C2 水道表层余流场

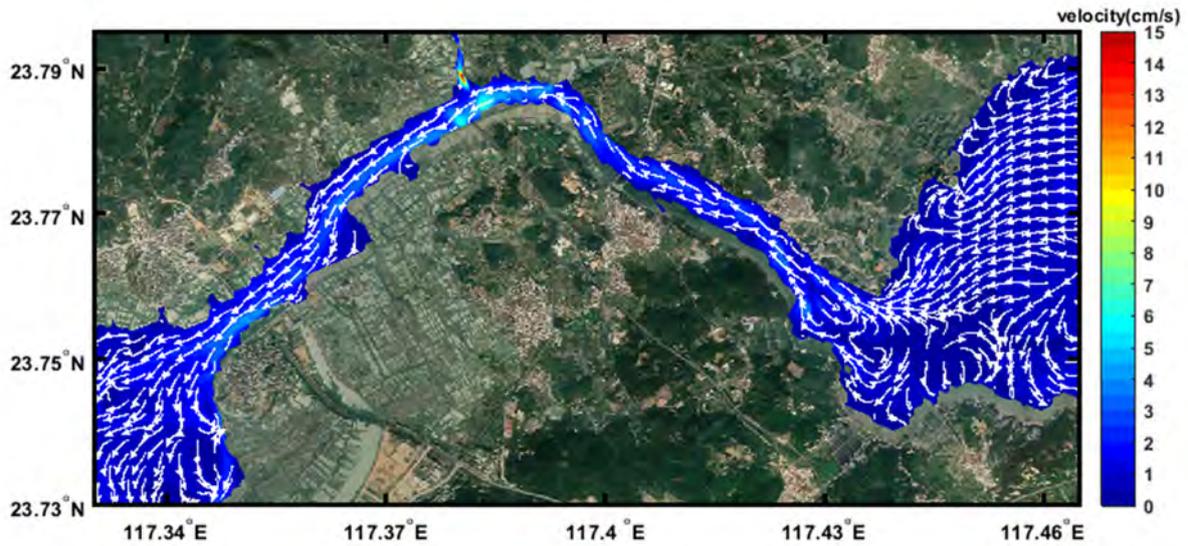


图 4.1-30 工况 C2 水道底层余流场

4.1.4 流速变化

特征点位置见图 4.1-31，特征点流速值见表 4.1-2。其中涨潮、落潮时平均流速变化情况是取相应大潮时段的平均。图 4.1-32 至图 4.1-39 是 C2 工况与 C1 工况的涨落急流速变化百分比。特征点 A-E 所在位置命名为诏安湾深槽，F-I 所在位置命名为东门屿西侧深槽，J-O 所在位置命名为东门屿-漳江主深槽，P-T 所在位置命名为东门屿东侧深槽，U-X 所在位置命名为八尺门水道，Y 为监测诏安湾东部流态变化的特征点，Z 为监测云霄核电站附近流态变化的特征点。

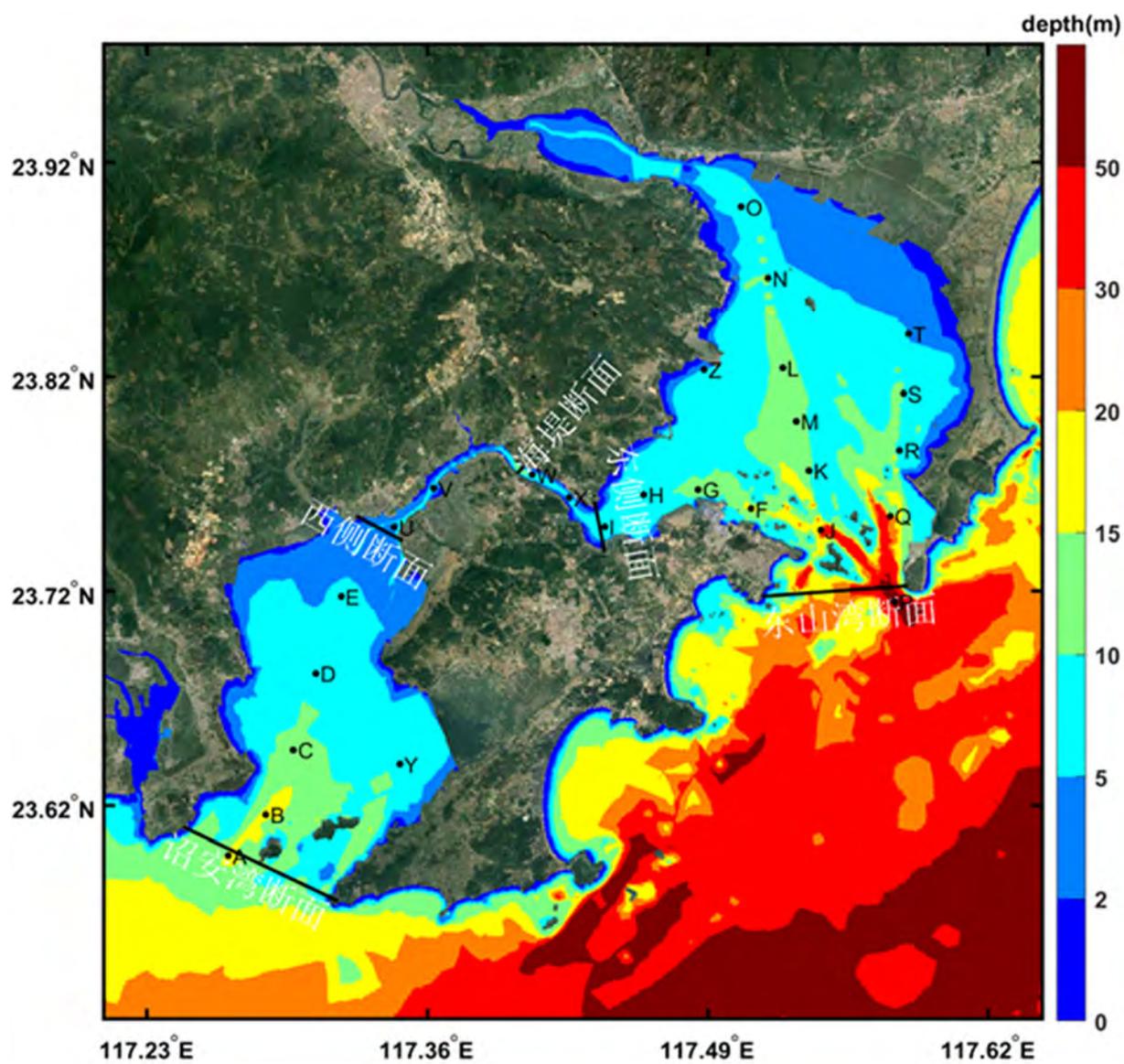


图 4.1-31 特征点与特征断面设置

表 4.1-2 工况 C1、C2 特征点流速

站 位	C1				C2							
	平均流速		最大流速		平均流速				最大流速			
	落潮 m/s	涨潮 m/s	落潮 m/s	涨潮 m/s	落潮 m/s	增 量 %	涨潮 m/s	增 量 %	落潮 m/s	增 量 %	涨潮 m/s	增 量 %
A	0.66	0.35	1.12	0.87	0.65	-1.33	0.37	5.20	1.11	-1.61	0.89	1.79
B	0.68	0.68	1.14	1.29	0.68	-0.55	0.67	-0.99	1.11	-2.54	1.35	4.88
C	0.52	0.40	0.80	0.96	0.50	-3.94	0.41	4.11	0.79	-2.08	0.83	-13.71
D	0.40	0.31	0.61	0.61	0.39	-1.95	0.32	1.78	0.60	-2.69	0.80	31.18
E	0.30	0.18	0.53	0.51	0.26	-14.17	0.23	23.28	0.41	-23.30	0.66	30.21
F	0.94	0.26	1.51	0.87	0.95	-4.75	0.27	1.39	1.56	1.19	0.82	-1.76
G	0.86	0.25	1.25	0.77	0.87	-10.04	0.25	3.13	1.24	-6.22	0.78	4.07
H	0.64	0.45	0.94	0.86	0.61	6.74	0.45	13.71	0.95	-7.35	0.84	1.44
I	0.48	0.39	0.67	0.72	0.43	6.51	0.40	13.92	0.63	13.78	0.75	7.23
J	0.23	0.16	0.40	0.33	0.22	1.44	0.18	-2.14	0.37	-0.60	0.33	2.34
K	0.68	0.42	0.97	0.78	0.66	1.24	0.43	1.69	0.97	0.40	0.76	-2.52
L	0.55	0.37	0.87	0.81	0.54	-0.78	0.37	-0.39	0.87	-0.30	0.73	-9.79
M	0.52	0.36	0.88	0.77	0.51	-0.96	0.35	-3.41	0.88	-0.31	0.78	2.14
N	0.49	0.30	0.83	0.66	0.50	2.34	0.27	-10.39	0.84	1.32	0.64	-2.11
O	0.41	0.11	0.79	0.74	0.38	-7.22	0.12	13.05	0.76	-4.00	0.69	-7.13
P	0.52	0.66	0.94	1.19	0.52	1.41	0.68	4.55	0.95	3.27	1.18	-1.20
Q	0.58	0.53	0.85	0.81	0.57	0.09	0.56	3.25	0.86	1.35	0.87	0.26
R	0.36	0.37	0.56	0.68	0.38	-0.58	0.37	4.86	0.64	0.43	0.60	7.43
S	0.32	0.24	0.49	0.40	0.32	5.46	0.23	-0.43	0.49	12.96	0.39	-12.83
T	0.27	0.25	0.50	0.48	0.27	-1.85	0.24	-0.78	0.50	0.49	0.53	-2.18

站 位	C1				C2							
	平均流速		最大流速		平均流速				最大流速			
	落潮 m/s	涨潮 m/s	落潮 m/s	涨潮 m/s	落潮 m/s	增 量 %	涨潮 m/s	增 量 %	落潮 m/s	增 量 %	涨潮 m/s	增 量 %
U	0.26	0.16	0.44	0.60	0.16	-41.01	0.11	-31.36	0.26	-42.57	0.44	-26.29
V	0.19	0.17	0.42	0.72	0.10	-47.09	0.06	-67.95	0.23	-45.69	0.23	-68.50
W	0.04	0.04	0.05	0.10	0.13	220.31	0.17	344.89	0.30	504.17	0.42	314.68
X	0.33	0.27	0.55	0.77	0.49	48.71	0.44	60.40	0.96	75.62	1.00	30.36
Y	0.17	0.12	0.26	0.24	0.17	0.01	0.14	-3.25	0.30	0.58	0.26	11.07
Z	0.04	0.12	0.11	0.21	0.04	-5.07	0.11	-6.90	0.11	-2.04	0.21	0.89

4.1.4.1 特征点平均流速变化

工况 C2: 对于落潮平均流速, 从八尺门西侧水道, 到诏安湾深槽的流速整体呈下降趋势, 在西侧水道中离八尺门越远降幅越小, 降幅最大值在 V 达 47%。八尺门东侧水道的流速整体呈上升趋势, 在 W 点增加 220%, 且离八尺门越远, 流速的涨幅越小。除点 G 流速下降以外, 东门屿西侧深槽的流速整体呈上升趋势, 涨幅最大的点在 H 达 7%。东门屿-漳江深槽的流速整体变化不大, 但变化趋势复杂, 流速上升和下降的情况间隔出现, 和流态整体弯化有关。东门屿东侧深槽的流速变化不大, 靠近古雷半岛的一侧呈下降趋势, 包括点 T 和 R, 其余点呈上升趋势。核电站附近的特征点 Z 的流速下降了 5.07%。诏安湾东部的特征点 Y 的流速变化不大, 上升了 0.01%。

对于涨潮平均流速, 八尺门西侧水道整体呈下降趋势, V 点减小 68%, 且离八尺门越远, 降幅减小。值得注意的是诏安湾深槽的流速, 除点 B 流速略下降外整体呈上升趋势, 以湾内一侧的末端点 E 的涨幅最大可达 23.28%。八尺门东侧水道, 以及东门屿西侧深槽的流速整体呈上升趋势, 离八尺门越近涨幅越大, W 点增加三倍。但是东山湾整体流速有所降低, 除点 O 和 K 流速上升以外, 东门屿-漳江深槽的流速整体呈下降趋势, 降幅 2%-10%, 这与东山湾的流态变化有关。东门屿东侧深槽的 R-P 呈上升趋势, T 和 S 的流速呈下降趋势。核电站附近特征点 Z 处流速下降了 6.90%, 诏安湾东部的特征点 Y 处流速下降了 3.25%。

4.1.4.2 特征点最大流速变化

工况 C2: 对于落潮最大流速, 从八尺门西侧水道, 到诏安湾深槽, 流速整体呈下降趋势, 且离八尺门越远降幅越小, 减幅从 46% 到 1.6%。八尺门东侧水道, 到东门屿西侧深槽, 整体呈上升趋势, 增幅由 500% 到 1%, 离八尺门越远, 涨幅越小。除点 O 流速降幅较大以外, 东门屿-漳江深槽的流速整体变化不大, 但变化趋势较为复杂, 点 M、L、J 的流速下降, 点 N 和 K 的流速上升。东门屿东侧深槽流速整体呈上升趋势, 涨幅最大的点在 S, 为 13%。核电站附近的特征点 Z 处流速下降了 2.04%。诏安湾东部特征点 Y 的流速变化不大, 上升了 0.58%。

对于涨潮最大流速, 八尺门西侧水道流速下降, 且离八尺门越远降幅越小, 幅度 68%-26%。八尺门东侧水道流速上升, 且离八尺门越远涨幅越小幅 314%-1%。除中部点 C 处流速下降以外, 诏安湾深槽流速整体上升, 湾内一侧的涨幅大于湾口。除点 F 流速下降以外, 东门屿西侧深槽流速整体上升。东门屿-漳江深槽的流速变化情况比较复杂, 流速的升降变化间隔出现, 点 K 和 L 呈下降趋势, 且离湾口越近降幅越小。东门屿东侧深

槽先是从湾口向湾内呈上升趋势，涨幅逐渐增大，然后呈下降趋势，且降幅逐渐减小。核电站附近特征点的流速上升了 0.89%，诏安湾东部特征点 Y 的流速下降了 11.07%。

4.1.4.3 平均流速变化百分比

工况 C2：图 4.1-32、图 4.1-34 反映了工况 C2 平均流速变化整体趋势。图 4.1-32 表示落潮时，八尺门西侧水道流速减小约 44%，八尺门东侧水道增加约 220%，东山湾内湾顶和两岸部分区域流速减小约 2%-10%，湾内中间部分流速增大 2%-7%，诏安湾深槽方向流速减小约 2%-14%；图 4.1-34 表示涨潮时，八尺门西侧水道流速减小约 68%，八尺门东侧水道增加约 344%。东山湾流速普遍增强，但深槽方向流速减少 2%-10%左右；诏安湾流速普遍减小，但深槽方向流速增大 5%-23%左右。

4.1.4.4 最大流速变化百分比

工况 C2：图 4.1-33、图 4.1-35 反映了工况 C2 最大流速变化整体趋势。图 4.1-33 表示落潮时，八尺门西侧水道最大流速减小约 46%，八尺门东侧水道增加约 504%。诏安湾深槽方向流速减小约 2%-23%，东山湾普遍流速增大。图 4.1-35 表示涨潮时，八尺门西侧水道流速减小约 69%，八尺门东侧水道增加约 314%。东山湾普遍流速增大，但深槽方向流速减少 2%-7%左右；诏安湾流速变化复杂，深槽方向流速增大 2%-30%左右。

图 4.1-36 至图 4.1-39 为工程区局部放大涨落潮流变化图，说明开口后八尺门附近海域以东山特大桥为界，东测流速增加 100%以上，而西测流速减少约 50%。

小结：八尺门开口贯通后，八尺门西侧水道的平均流速和最大流速整体减小，约为 50%。东侧水道的平均流速和最大流速整体大幅增加，约为 300%。平均而言诏安湾流速减小，东山湾流速增大。但是由于流态的改变，变化较为复杂；如东山湾，在八尺门开口后部分水流由东山湾口东门屿西水道进入八尺门水域，使得东山湾南北主深槽的平均流速减少。

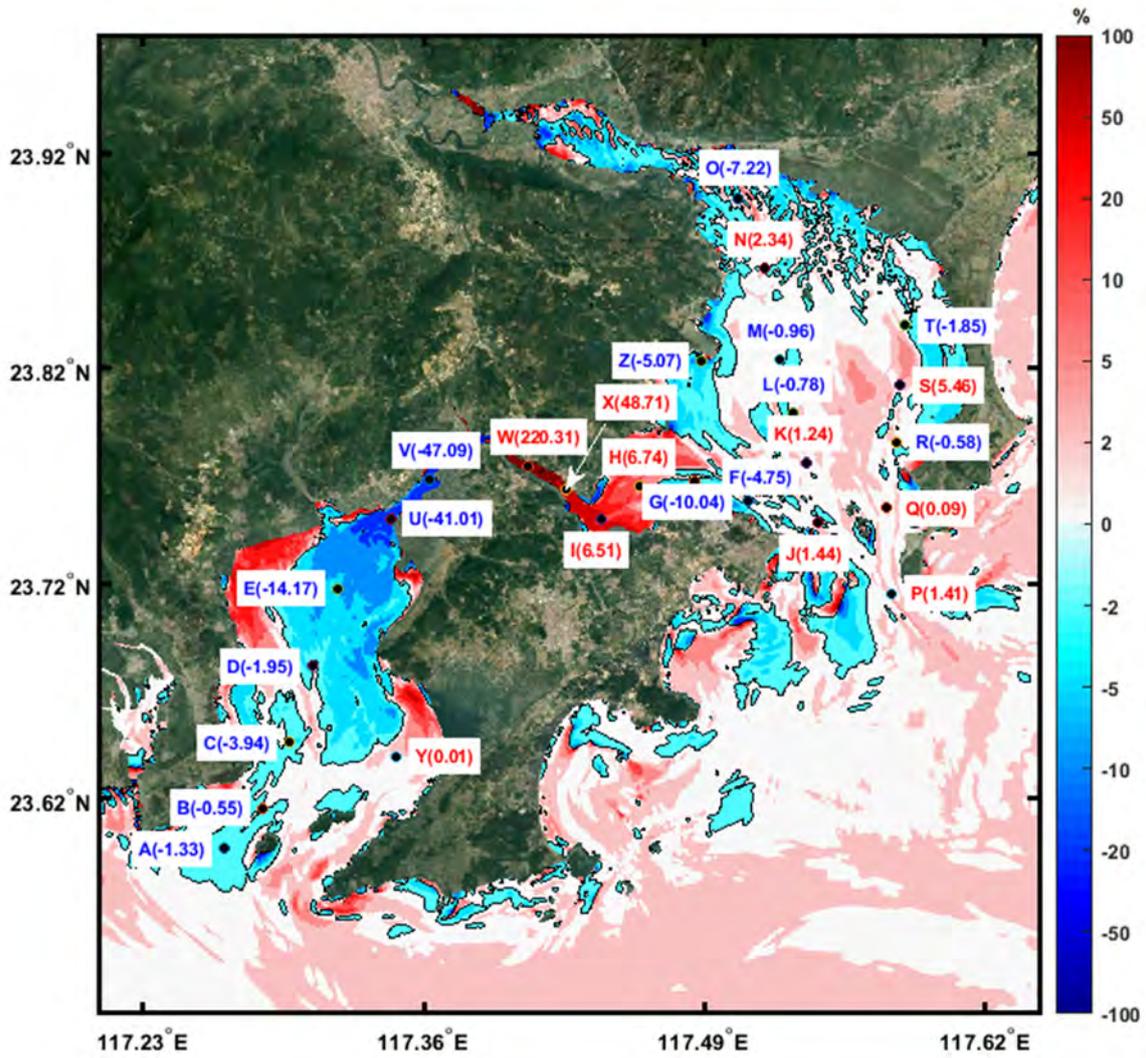


图 4.1-32 工况 C2 落潮平均流速变化百分比。图中文字表示各个特征点的流速变化百分比，蓝色表示减小，红色表示增大，渲染表示整个区域的流速变化百分比（下同）

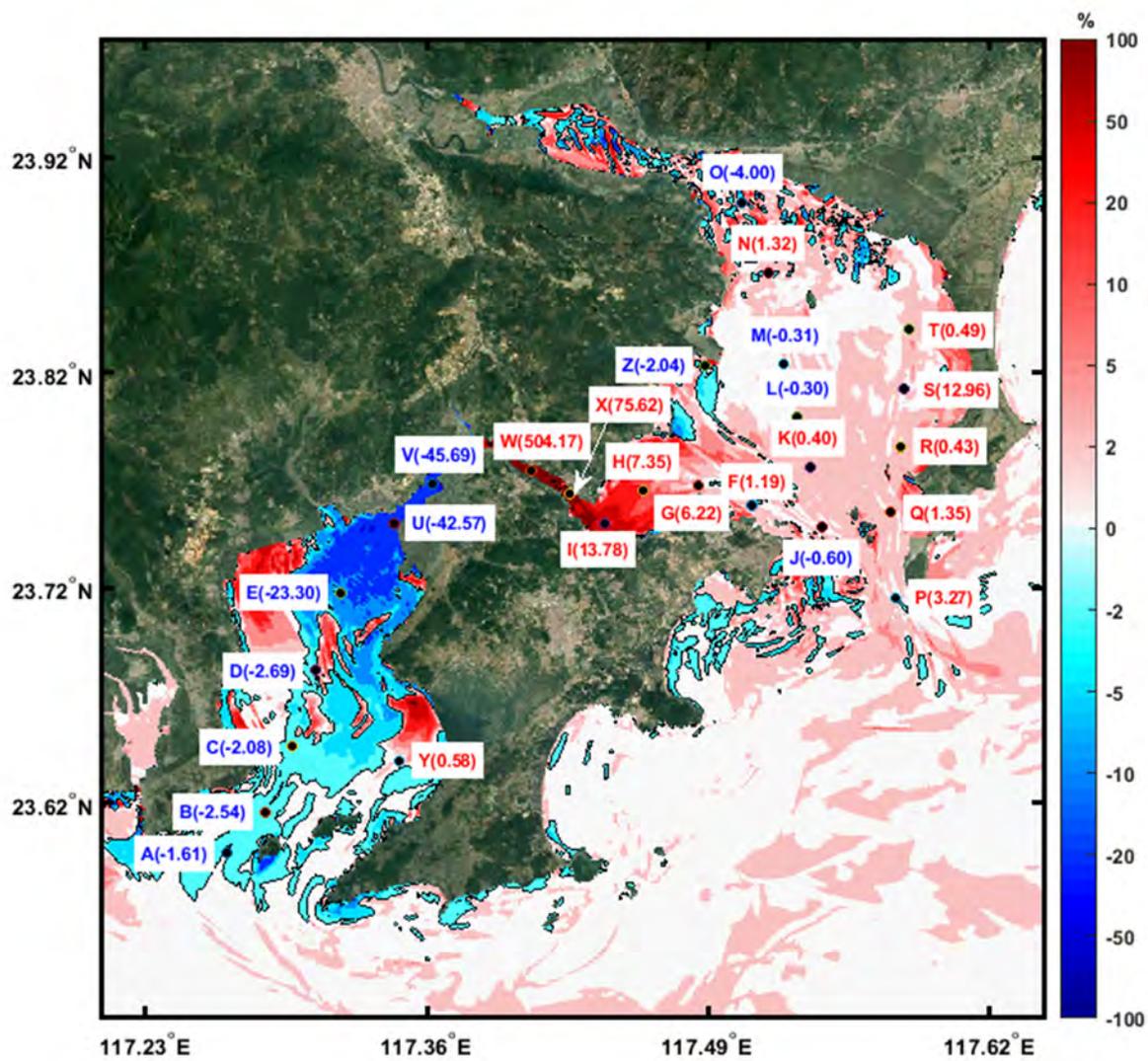


图 4.1-33 工况 C2 落潮最大流速变化情况 (%)

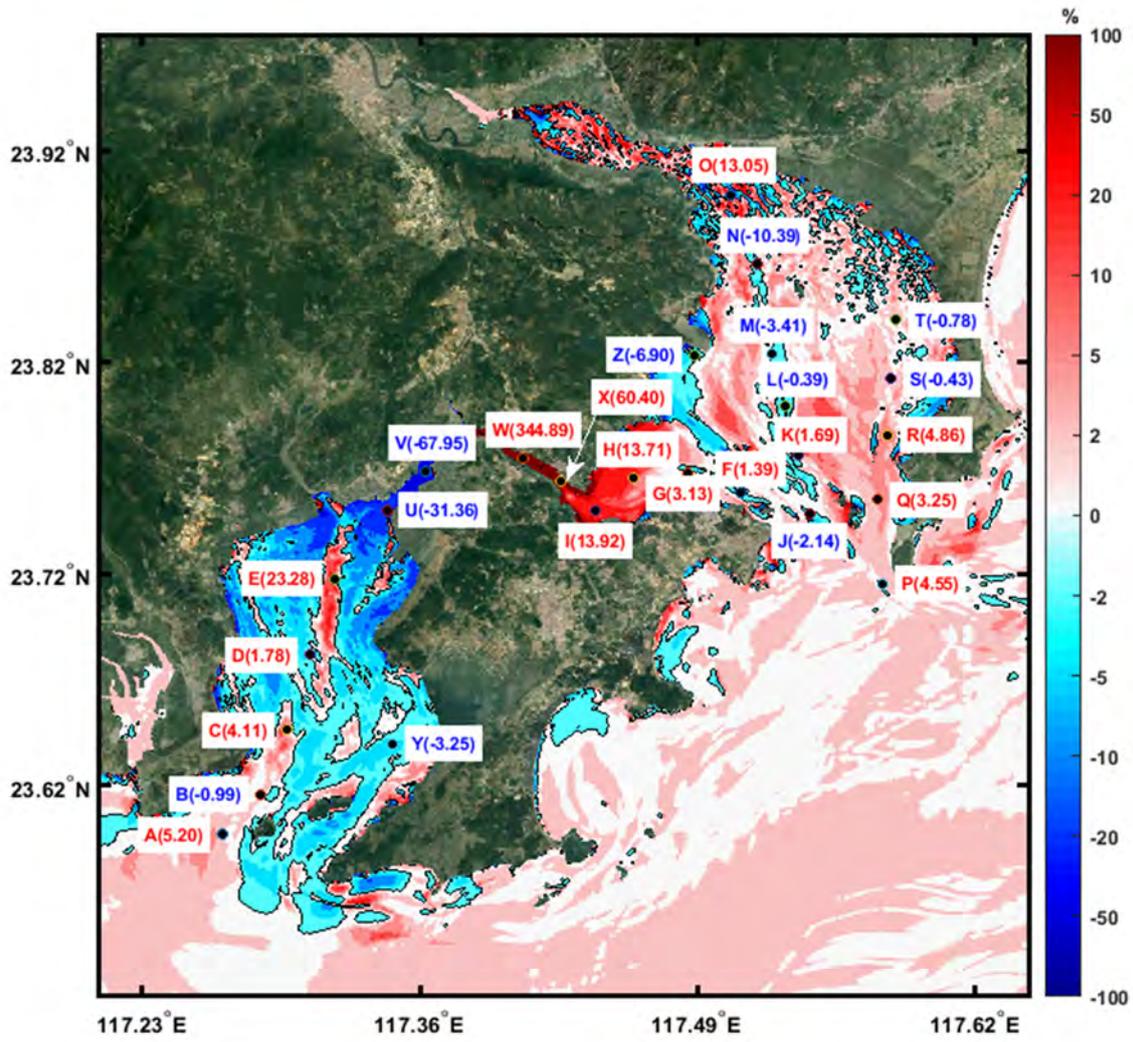


图 4.1-34 工况 C2 涨潮平均流速变化情况 (%)

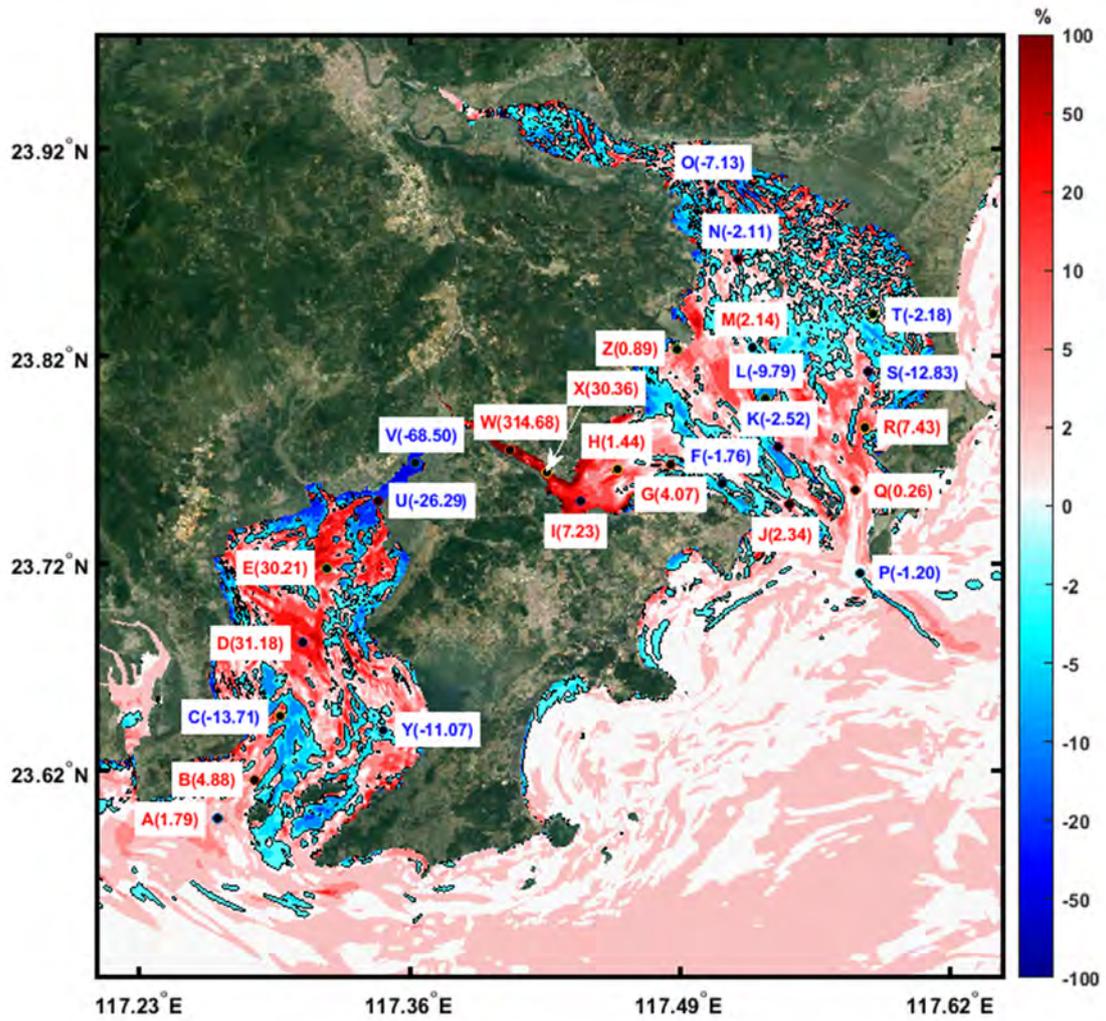


图 4.1-35 工况 C2 涨潮最大流速变化情况 (%)

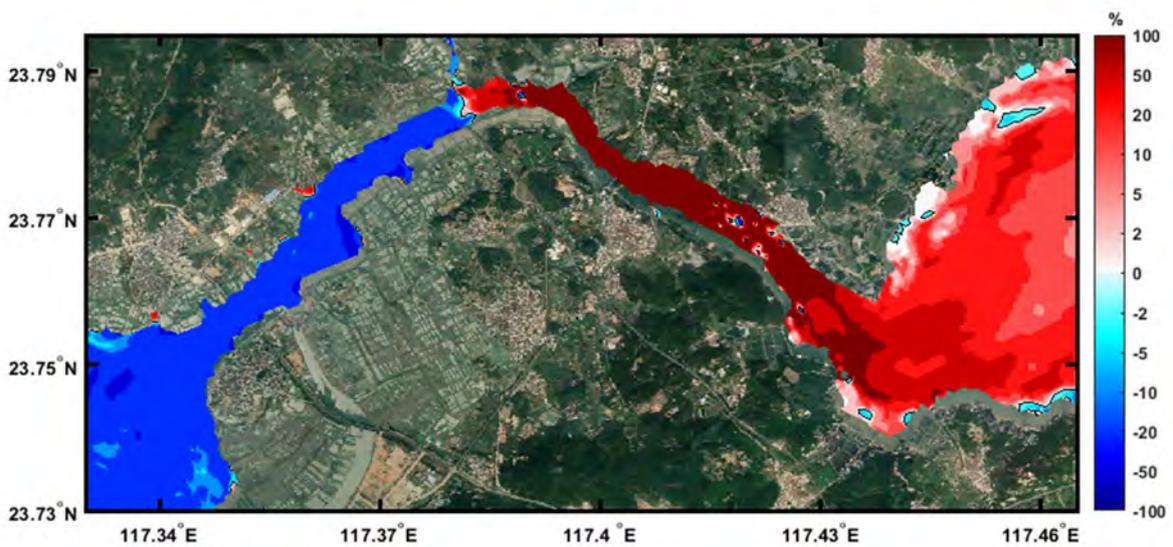


图 4.1-36 工况 C2 水道落潮最大流速变化百分比

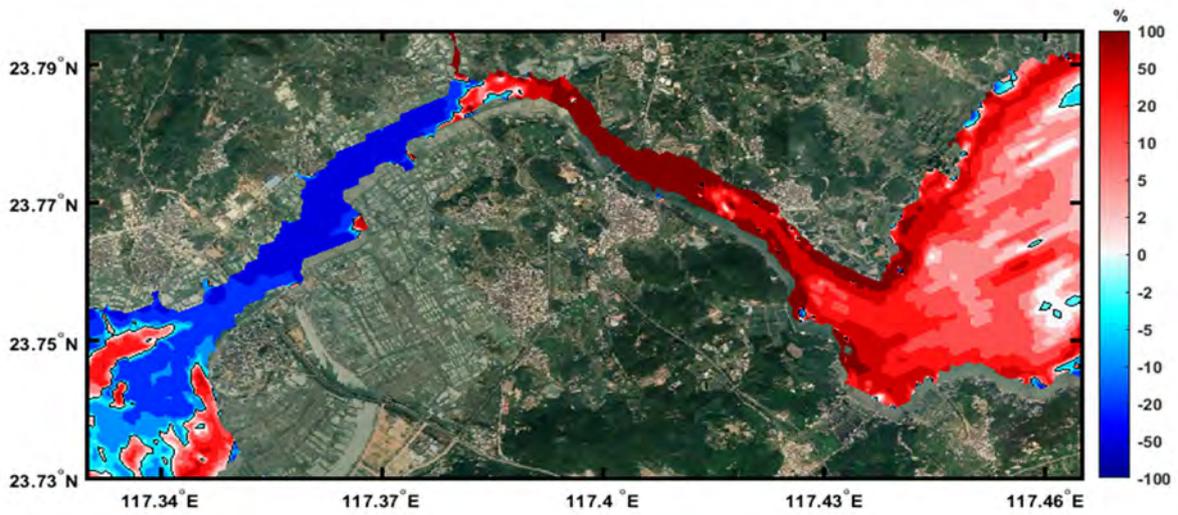


图 4.1-37 工况 C2 水道涨潮最大流速变化百分比

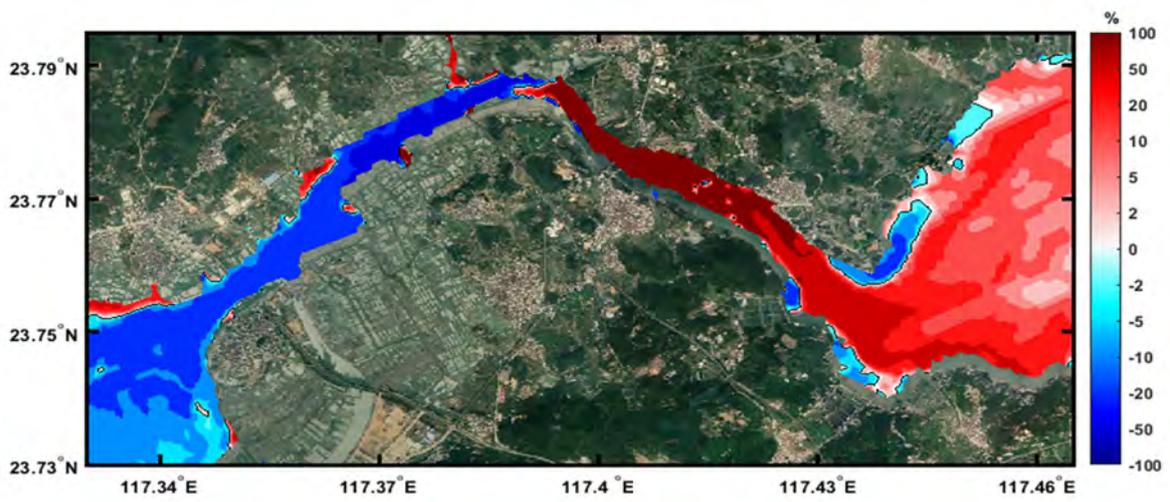


图 4.1-38 工况 C2 水道落潮平均流速变化百分比

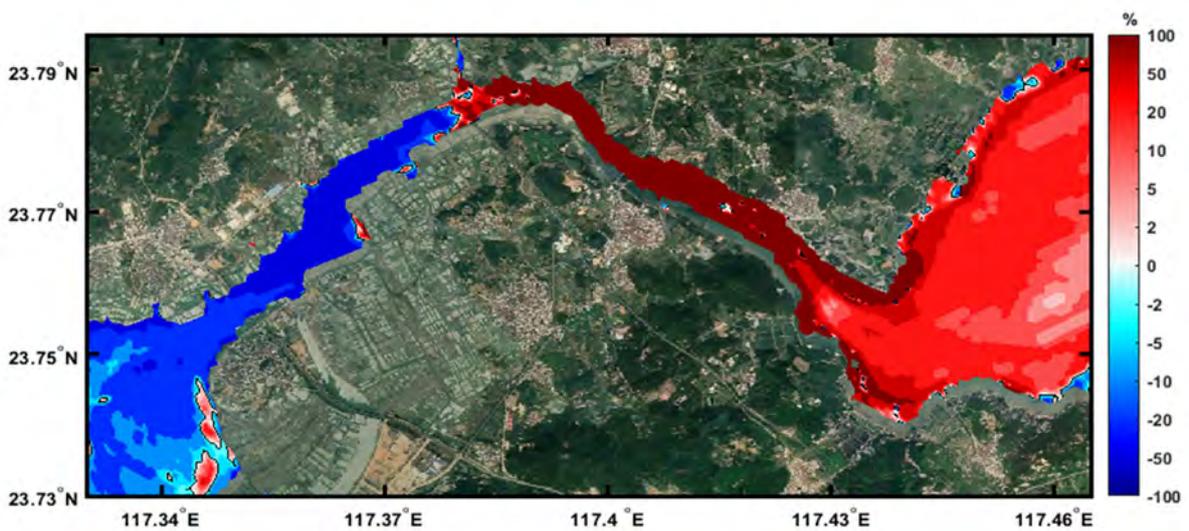


图 4.1-39 工况 C2 水道涨潮平均流速变化百分比

4.1.5 纳潮量变化

在不同工况条件下，以东山湾大潮潮差核算：落潮 3.44m，涨潮 3.27m，统计了不同工况下，各断面的潮通量变化。断面的位置如图 4.1-31 所示，各断面在不同工况条件下的潮通量如表 4.1-3 所示。

工况 C1：诏安湾断面和东山湾断面反应了两个湾各自的纳潮量，分别是 $542.21 \times 10^6 \text{m}^3$ 、 $848.38 \times 10^6 \text{m}^3$ 。西侧断面和东侧断面反应了八尺门水道两侧的潮通量，分别是 $16.44 \times 10^6 \text{m}^3$ 、 $13.50 \times 10^6 \text{m}^3$ 。

工况 C2：八尺门水道贯通后，诏安湾断面的落潮潮通量略微减少 1.25%，涨潮潮通量略微减少 1.18%；东山湾断面的落潮潮通量略微增加 0.24%，涨潮潮通量略微增加 0.62%；这和前面描述汇潮线西移一致，在落潮期间，一部分水体从诏安湾通过八尺门进入东山湾再流出湾外，导致东山湾断面的潮通量变大，诏安湾断面的潮通量变小；在涨潮期间，部分水体从东山湾通过八尺门进入诏安湾湾内，也导致东山湾断面的潮通量变大，诏安湾断面的潮通量变小。八尺门水道两侧断面的潮通量变化较大，西侧断面的落潮通量减少 18.65%，涨潮通量减少 36.62%，而东侧断面的落潮通量增加 21.36%，涨潮通量增加 44.37%，同样反应出汇潮线西移的特征，落潮期间与涨潮期间水道内的水体总体走向分别为从西到东和从东到西。模型计算结果显示，八尺门水道贯通后，一个全潮期间（连续两次涨落潮）水体总交换量约为 $24.99 \times 10^6 \text{m}^3$ ，水体净通量约 $5.47 \times 10^6 \text{m}^3$ ，方向为从东山湾进入诏安湾。

小结：八尺门水道贯通后，汇潮线，分潮线均西移 4km，诏安湾与东山湾的部分水体通过水道进行交换，落潮期间主要从诏安湾进入东山湾，涨潮期间主要从东山湾进入诏安湾，造成东山湾纳潮量约增 0.5%，诏安湾约减 1%。一个全潮过程（连续两次涨落潮，约为一天）海堤断面的净通量约 $5.47 \times 10^6 \text{m}^3$ ，方向为从东山湾进入诏安湾，相当于诏安湾纳潮量的 0.5%，和该水道自东向西流速约 0.1m/s 的余流对应。

表 4.1-3 各断面纳潮量变化比较（单位： 10^6m^3 ）

断面	工况	落潮	增量	百分比	涨潮	增量	百分比
诏安湾断面	C1	542.21			529.87		
	C2	535.41	-6.80	-1.25%	523.62	-6.25	-1.18%
西侧断面	C1	17.21			16.44		
	C2	14.00	-3.21	-18.65%	10.42	-6.02	-36.62%
海堤断面	C1	\			\		
	C2	4.47	4.47	\	6.80	6.80	\

断面	工况	落潮	增量	百分比	涨潮	增量	百分比
东侧断面	C1	13.20			13.50		
	C2	16.02	2.82	21.36%	19.49	5.99	44.37%
东山湾断面	C1	848.38			806.21		
	C2	850.38	2.00	0.24%	811.19	4.98	0.62%

4.1.6 海水自净能力影响预测

海水半交换周期见表 4.1-4。由表可知，工况 C1 下东山湾半交换周期为 2.71 天，诏安湾半交换周期为 16.96 天，东山湾和诏安湾半交换周期为 6.54 天；在开堤工况 C2 下，东山湾半交换周期为 2.58 天，诏安湾半交换周期为 11.54 天，东山湾和诏安湾半交换周期为 6.38 天。在海堤开口 423 米的工况 C2 下，由于两个湾内的海水均多了一个交换口，两个湾半交换周期有不同程度上的缩短，东山湾的半交换周期缩短了 0.13 天，诏安湾的半交换周期缩短了 5.42 天。东山湾的半交换周期较短是由于东山湾湾口的水深较深，更有利于海水交换，且受外海环流影响，从东山湾内交换出去的海水更易被带向外海，而诏安湾内的海水大部分会因往复流再次流回湾内。从结果来看，八尺门海堤开口项目缩短了诏安湾及东山湾的海水半交换周期，海水交换率提高。

表 4.1-4 各工况水半交换周期比较

区域 工况	东山湾	诏安湾	东山湾&诏安湾
工况 C1	2.71 天	16.96 天	6.54 天
工况 C2	2.58 天	11.54 天	6.38 天

4.2 地形地貌和冲淤环境影响分析

两种工况的冲淤程度在东山湾和诏安湾大体相似，东山湾和诏安湾主要为淤积区域，淤积量为 1-4cm/a；两个湾的湾口以及东山湾南北向水道的冲刷量为 3-10cm/a。

两种工况的冲淤程度的区别主要体现在八尺门水道里。

工况 C1（图 4.2-1~4.2-2）：八尺门海堤没有贯通前，八尺门东侧水道为淤积区域，淤积量为 1-4cm/a，靠近八尺门堤坝的区域，其淤积量比东山湾的淤积量大；八尺门西侧水道大部分区域仍为淤积区域，淤积量为 1-4cm/a，但在进入诏安湾的区域有一定程度的冲刷程度，冲刷量为 1-5cm/a（图 4.2-2）。

工况 C2（图 4.2-3~4.2-4）：八尺门海堤贯通后，东侧水道的流速加强导致该区域由淤积转变为冲刷，冲刷量达到了 2-10cm/a；而西侧水道在八尺门海堤贯通后，本该在八

尺门海堤位置的汇潮线向西移动，西侧水道流速减小，因此淤积程度增大，大部分区域的淤积量增加到 4cm/a，且将靠近诏安湾的区域转变为淤积区域，淤积量为 1-3cm/a。在靠近八尺门海堤的拐角处，因流速加强，该区域由淤积区转变成弱冲刷区域，冲刷量为 1-2cm/a。

小结：八尺门海堤贯通后对东山湾和诏安湾的冲淤程度几乎没有影响，因此对东山湾航道影响不大。但对八尺门水道的冲淤程度影响较大。海堤贯通后，八尺门东侧水道从淤积区域转变为弱冲刷区域，冲刷强度约为 2-10cm/a，西侧水道由冲刷区域转变为弱淤积区，淤积强度约为 1-3cm/a。

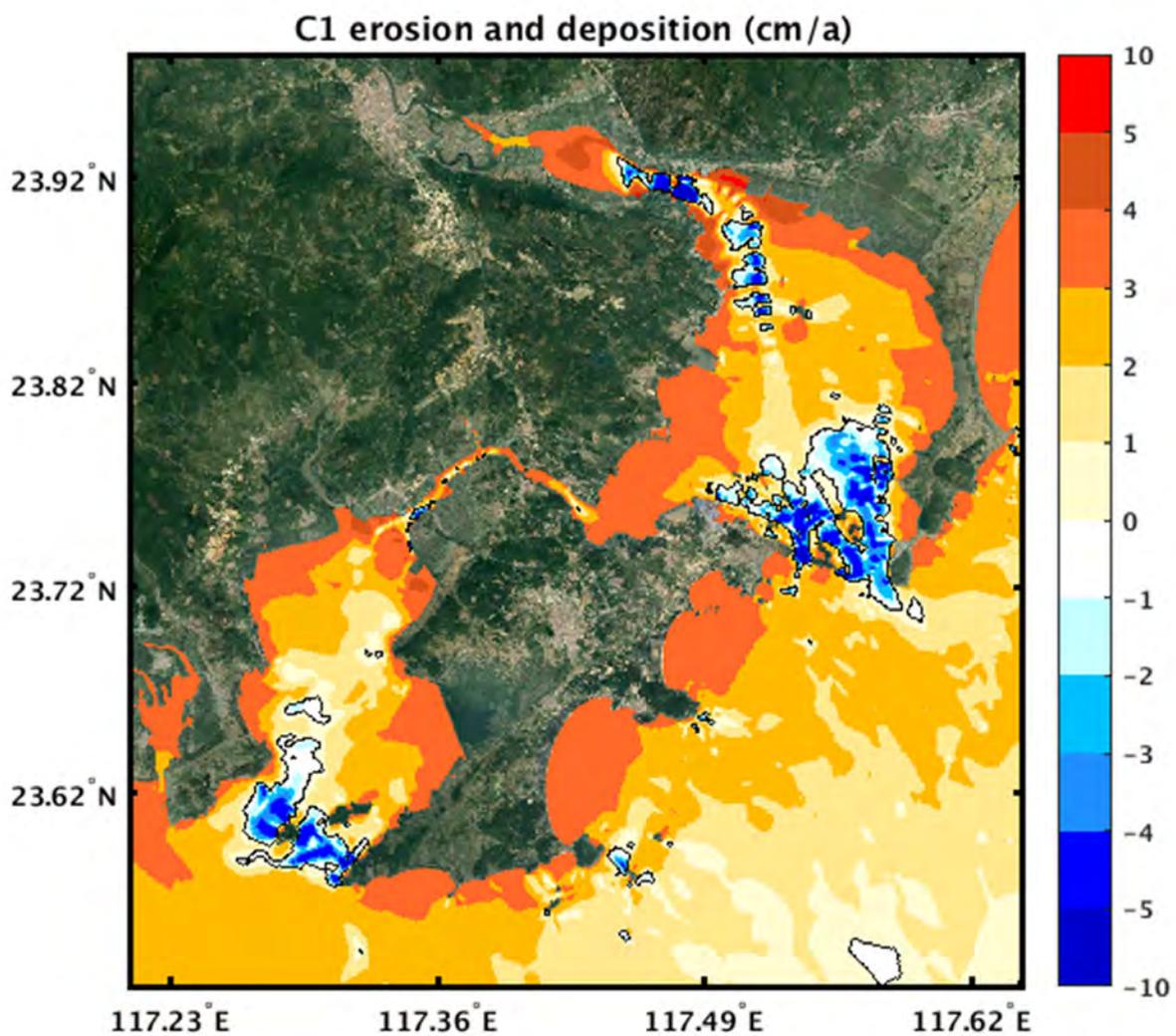


图 4.2-1 工况 C1 现状东山湾和诏安湾冲淤厚度分布图(cm/a)

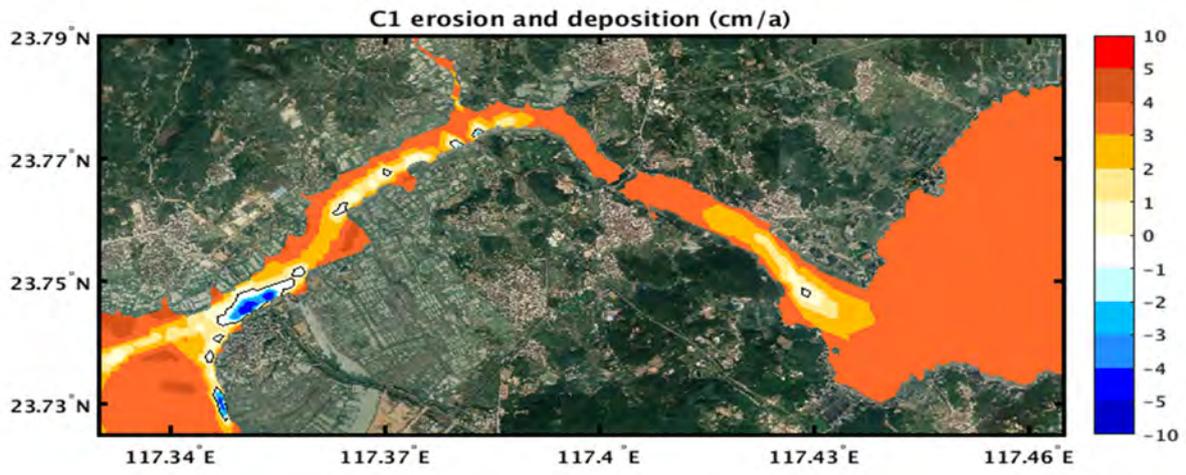


图 4.2-2 工况 C1 现状八尺门水道冲淤厚度分布图 (cm/a)

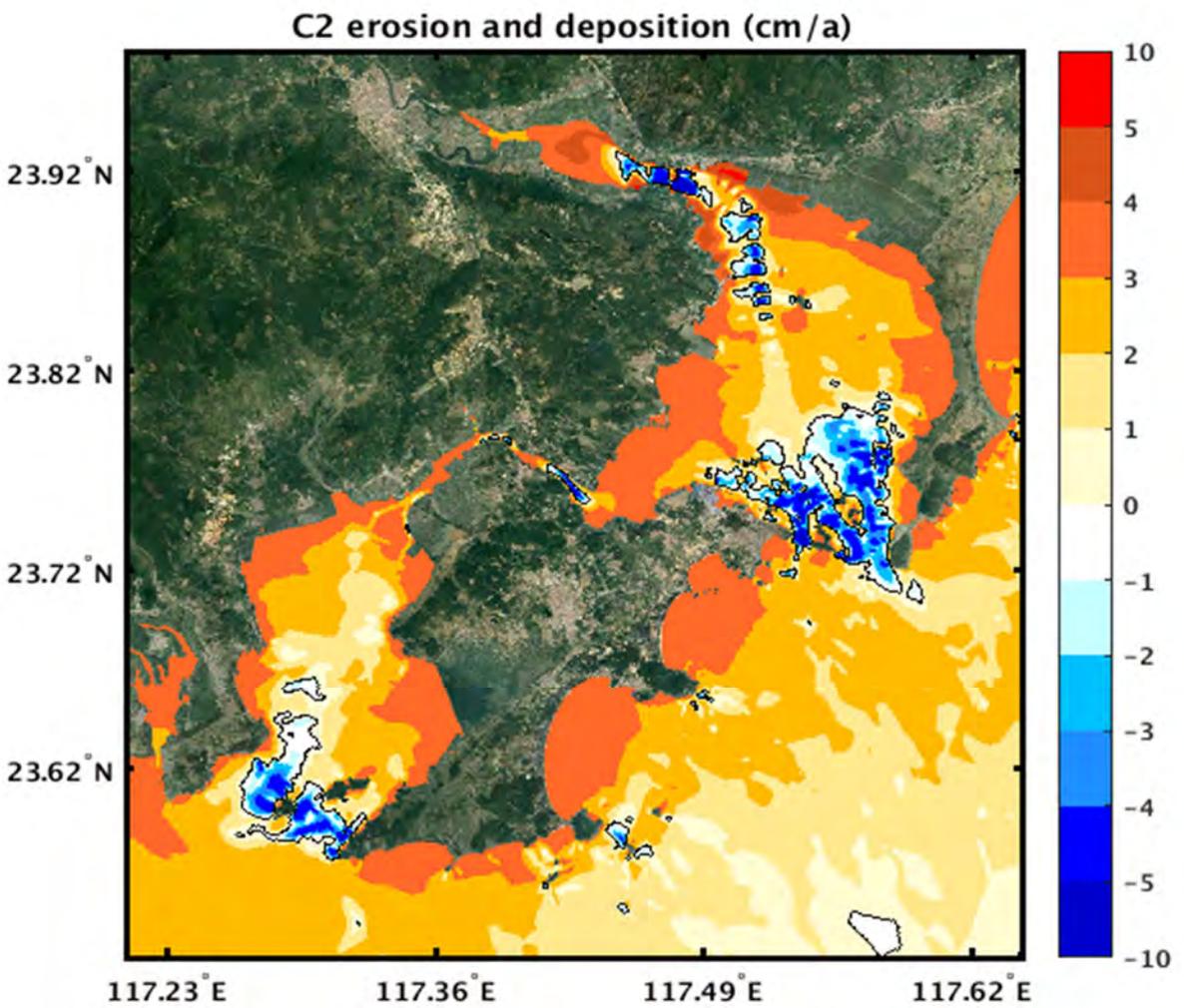


图 4.2-3 工况 C2 东山湾和诏安湾冲淤厚度分布图(cm/a)

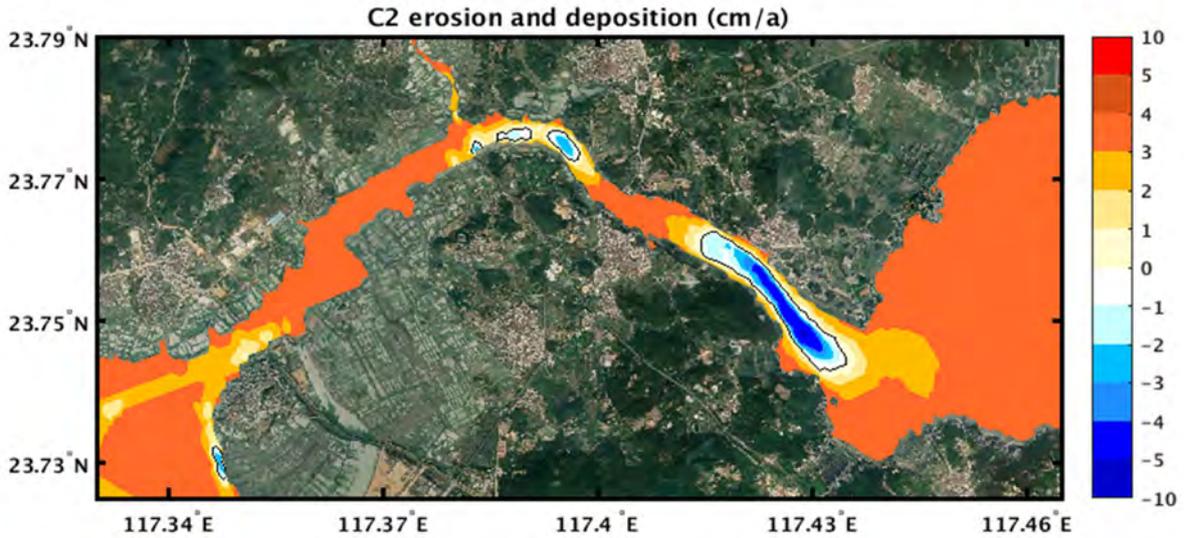


图 4.2-4 工况 C2 八尺门水道冲淤厚度分布图 (cm/a)

4.3 海水水质环境影响预测与评价

4.3.1 施工期泥沙入海对海水水质的影响

4.3.1.1 悬浮泥沙入海对水质的影响

(1) 悬浮泥沙影响预测模型

悬沙输运方程:

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{1}{C_{\xi}} u \frac{\partial S}{\partial \xi} + \frac{1}{C_{\eta}} v \frac{\partial S}{\partial \eta} = \frac{1}{D} \left\{ \frac{1}{C_{\eta}} \frac{\partial}{\partial \xi} \left[K_{\xi\xi} \frac{D}{C_{\eta}} \frac{\partial S}{\partial \xi} + K_{\xi\eta} \frac{D}{C_{\xi}} \frac{\partial S}{\partial \eta} \right] + \frac{1}{C_{\xi}} \frac{\partial}{\partial \eta} \left[K_{\eta\eta} \frac{D}{C_{\xi}} \frac{\partial S}{\partial \eta} + K_{\xi\eta} \frac{D}{C_{\eta}} \frac{\partial S}{\partial \xi} \right] \right\} - \alpha \omega S + Q \quad (4.3-1)$$

式中 S 为含沙量; Q 为悬浮泥沙输入源强; α 为泥沙沉降概率; 其他符号同前。

(2) 悬沙迁移扩散模拟计算方案

本工程入海泥沙主要考虑由海堤拆除工程产生。

根据拆除工程的施工方案, 共设计 5 个泥沙入海模拟点位, 5 个工况。每个点位的源强为 3.183kg/s (考虑 1 台挖掘机与 1 艘绞吸船同时施工), 每日施工时长为 8 小时。具体点位参见图 4.3-1。

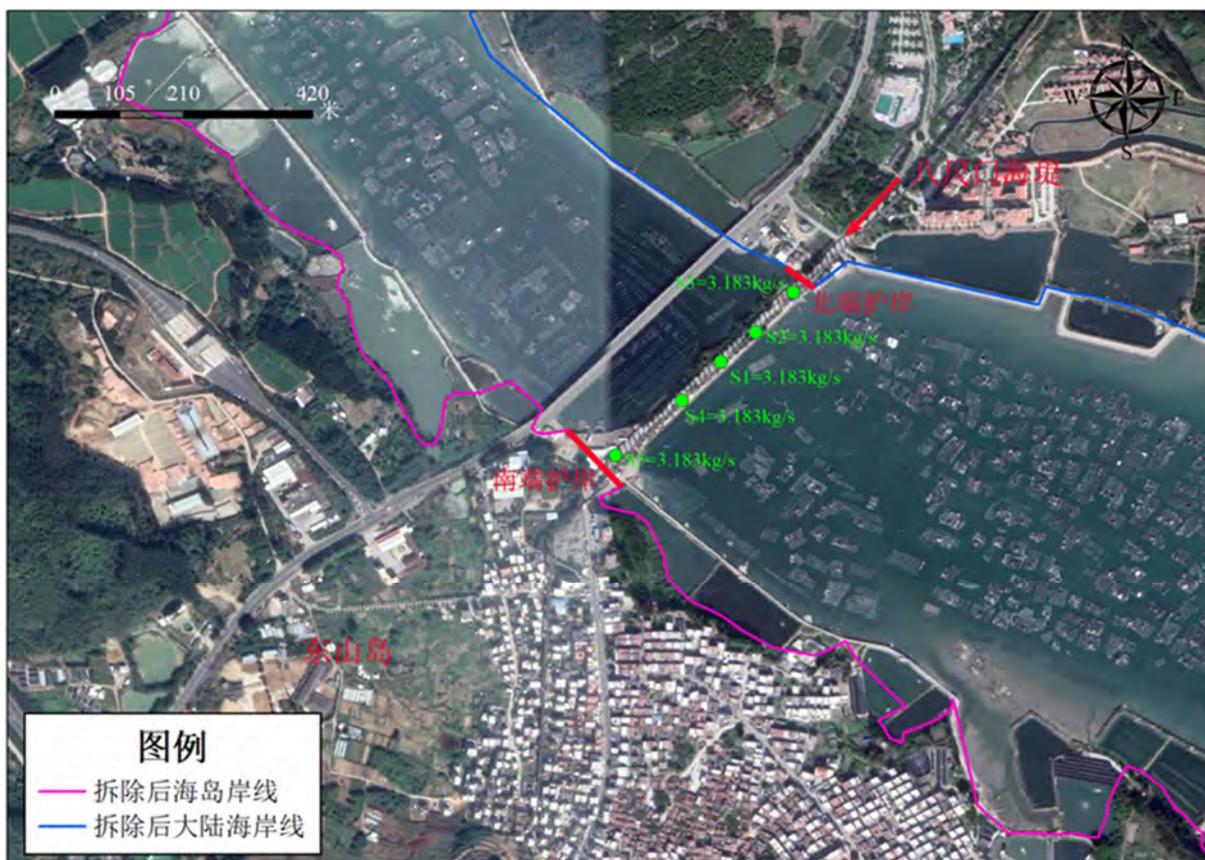


图 4.3-1 拆除海堤泥沙入海点位

由于是连续施工，包含了涨、落潮过程，考虑落潮时候开始排放结果较为保守。因此本报告统一考虑从落急时刻开始施工。具体参见表 4.3-1。

表 4.3-1 疏浚施工期泥沙排放源强及工况

计算工况	源强	施工点位	备注
1	所有点位源强为 3.183kg/s，持续 8 小时	1	验证大潮落急时刻开始施工，计算时长 72 小时
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	

施工期悬浮泥沙入海计算采用验证大潮过程，模型时间步长 5min，扩散系数取 $5m^2/s$ ，模拟计算时长为 72 小时。根据计算结果分别绘制各点的悬浮泥沙影响范围包络图，并综合考虑确定施工悬浮泥沙影响的包络图。

(3) 悬沙迁移扩散模拟结果

图 4.3-2~图 4.3-6 为工况 1~工况 5 下 72 小时悬浮泥沙总影响范围图。图 4.3-7 为参考 5 个工况得到的疏浚施工的悬浮泥沙影响范围包络图。各工况下不同浓度增量的最大

影响面积见表 4.3-2。

工况 1~工况 5 的影响范围类似，10mg/L 的影响范围基本覆盖了八尺门整个水道，影响面积为 467.67hm² 至 548.63hm²。20mg/L 的影响范围达到八尺门海堤以西约 4km，以东约 3km 的区域。50mg/L 的影响范围达到八尺门海堤两侧约 1km 以内的区域。

综合工况 1~工况 5 的结果可以看出，由于入海泥沙浓度较大，各工况影响范围都较广。从整个拆除工程影响结果来看，10mg/L 的影响范围基本覆盖了八尺门整个水道，影响面积为 563.69hm²。20mg/L 的影响范围达到八尺门海堤以西约 4km，以东约 3km，影响面积为 311.85hm²。50mg/L、100mg/L 的的影响范围基本在八尺门海堤两侧 1km 范围以内，影响面积分别为 55.64hm²，15.34hm²。

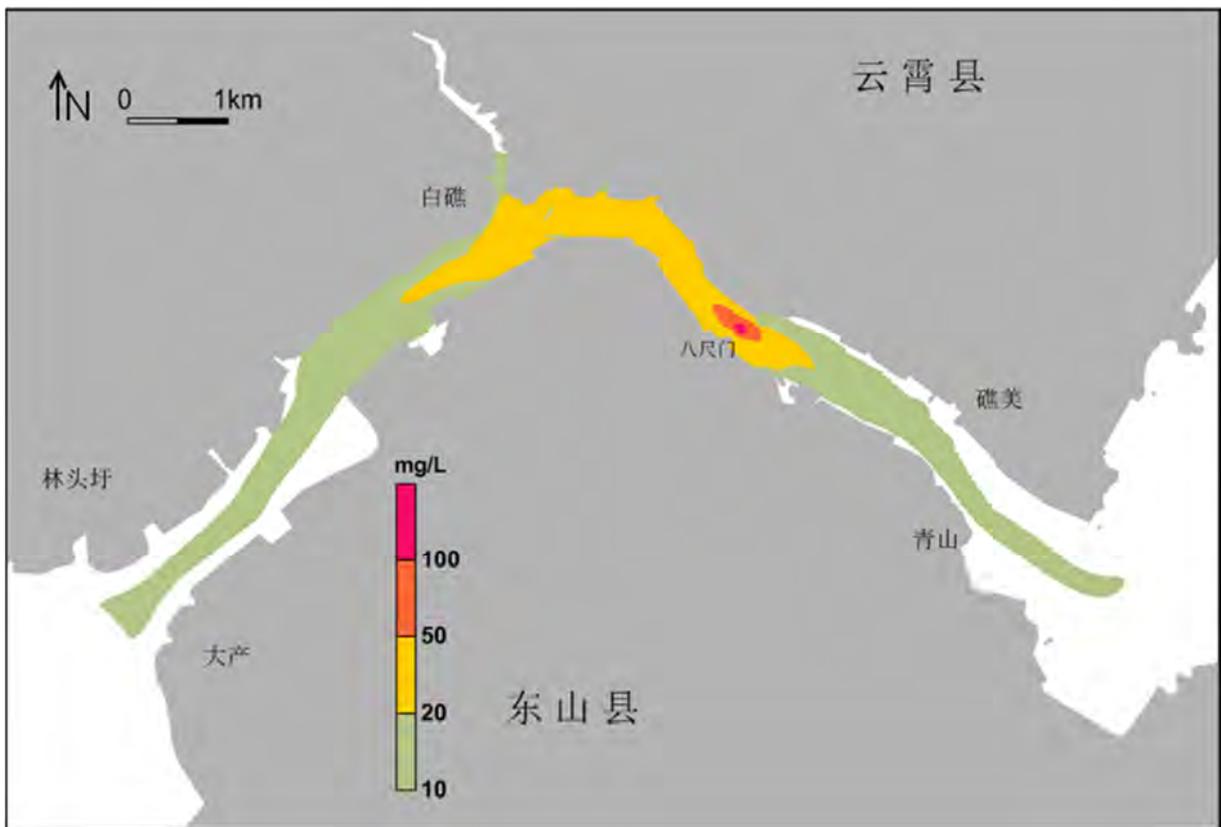


图 4.3-2 工况 1 悬浮泥沙总影响范围

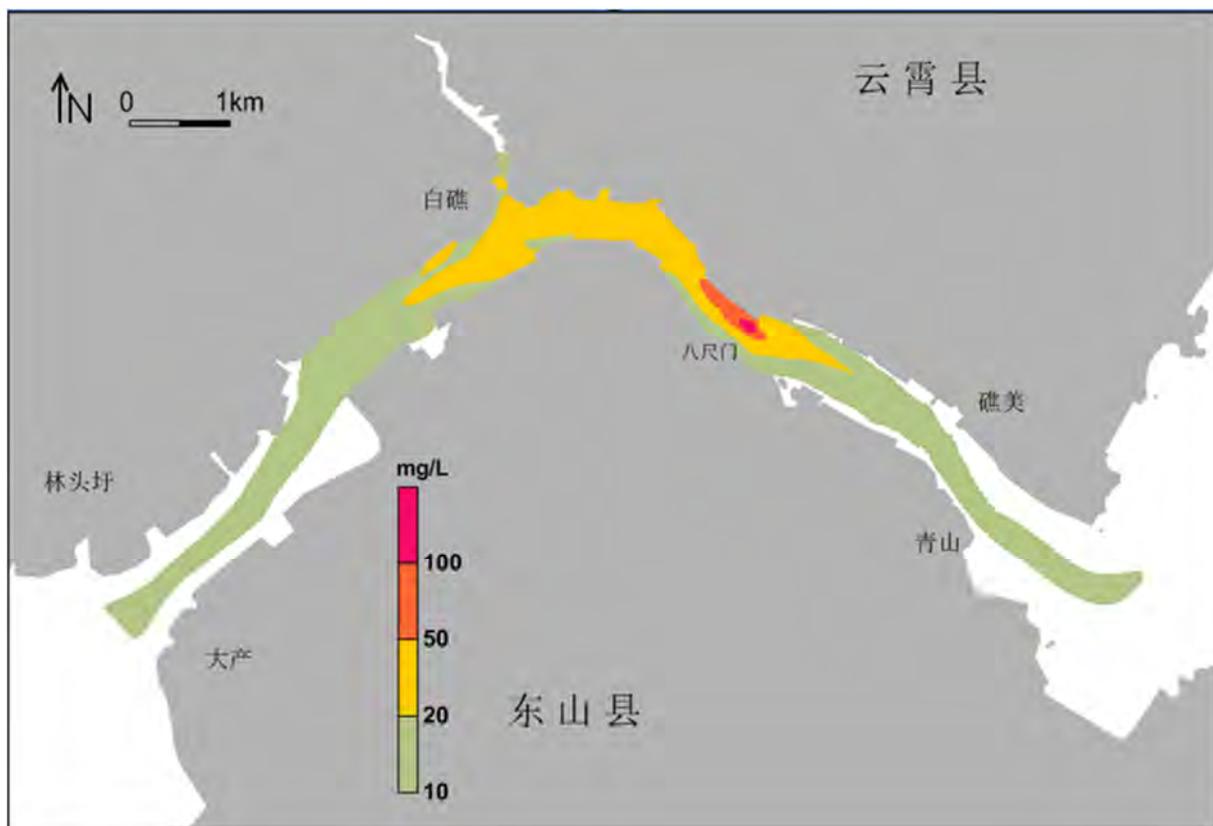


图 4.3-3 工况 2 悬浮泥沙总影响范围

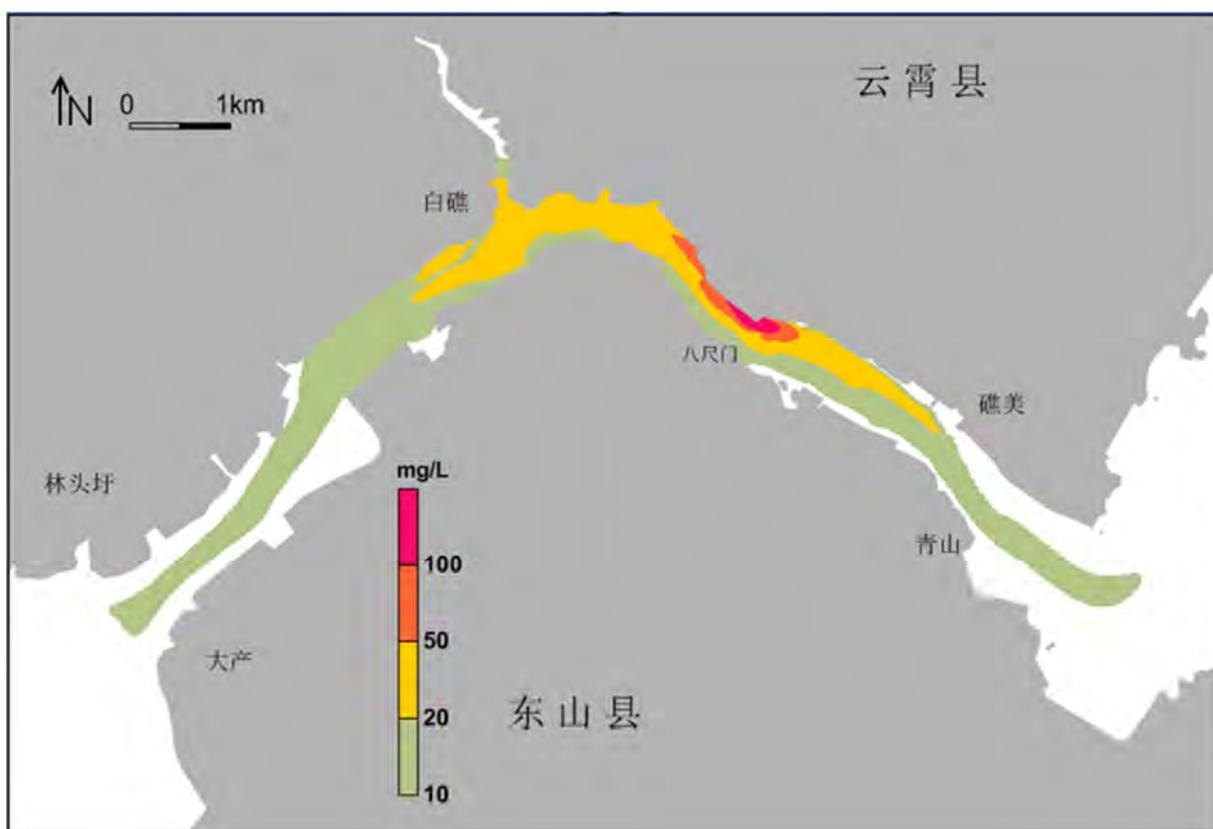


图 4.3-4 工况 3 悬浮泥沙总影响范围

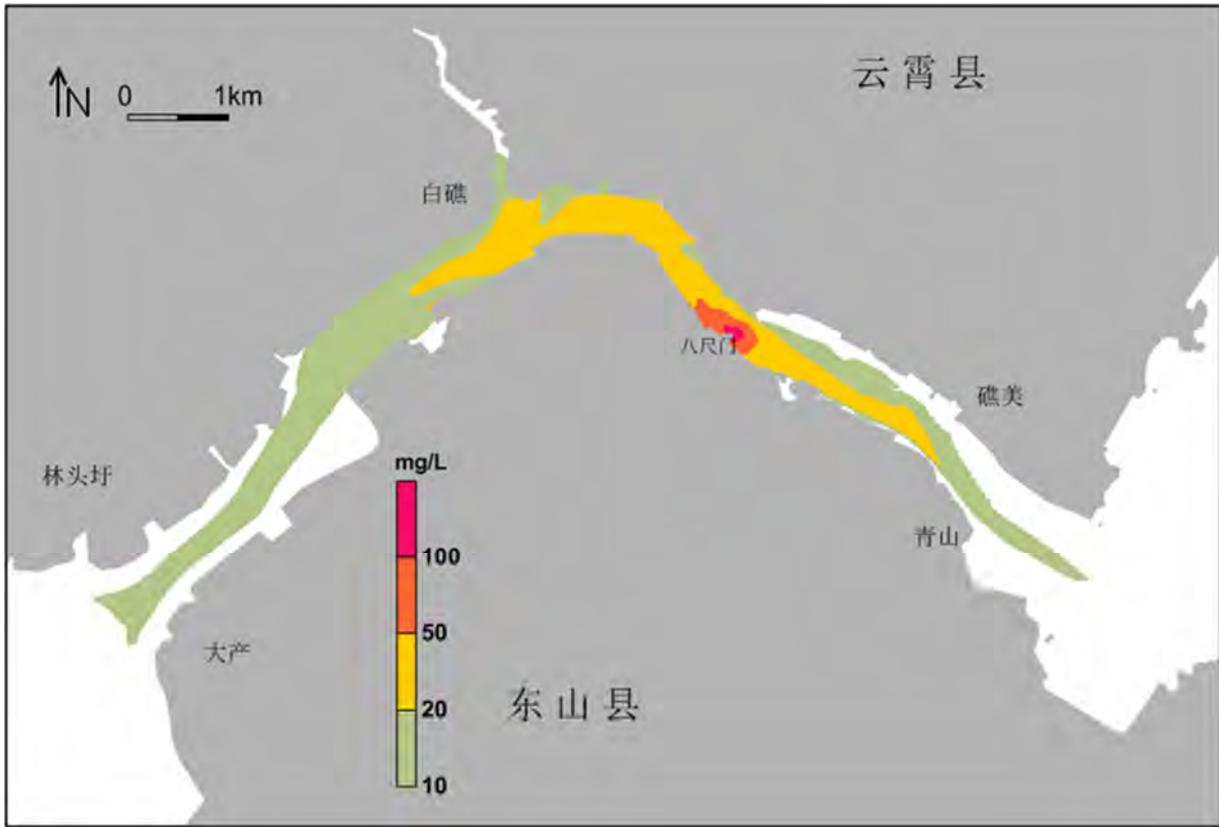


图 4.3-5 工况 4 悬浮泥沙总影响范围

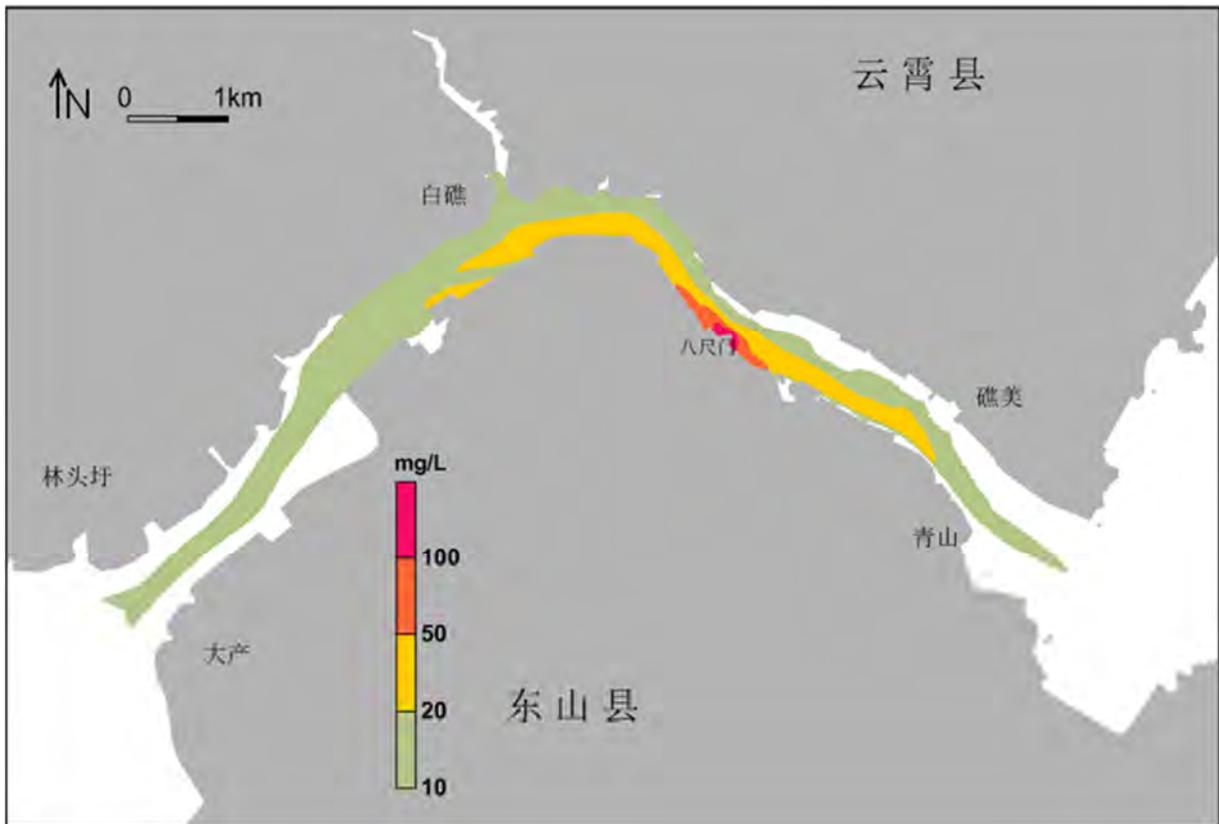


图 4.3-6 工况 5 悬浮泥沙总影响范围

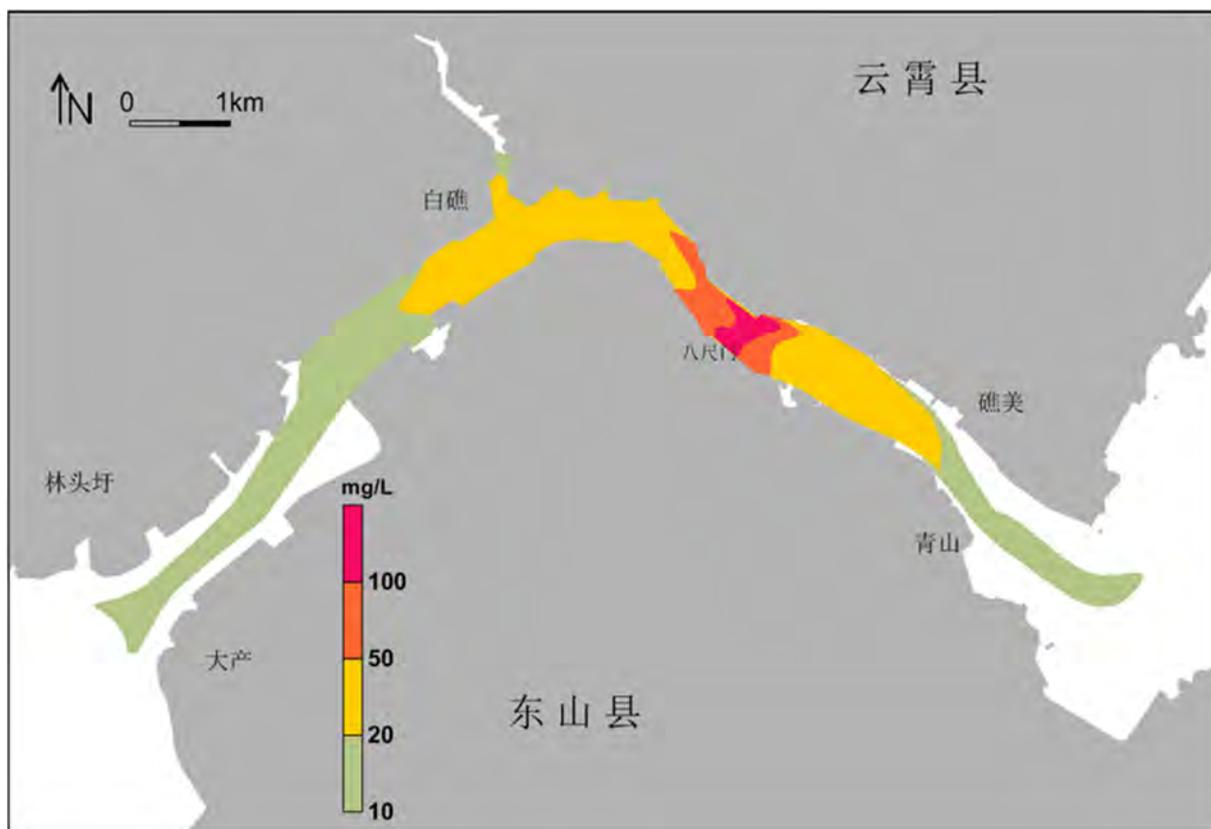


图 4.3-7 疏浚悬浮泥沙影响包络图

表 4.3-2 疏浚施工期各工况下悬浮泥沙影响范围 (hm²)

工况	各浓度面积			
	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L
1	540.76	184.60	8.27	0.80
2	548.63	178.93	12.86	1.31
3	544.25	191.48	22.61	5.78
4	512.02	189.99	16.32	2.45
5	467.67	123.97	16.12	3.56
包络	563.69	311.85	55.64	15.34

4.3.2 底泥扰动内源释放对海水水质的影响分析

4.3.2.1 施工期

在海洋水体中，重金属等污染物大多结合在悬浮颗粒上，并通过沉降过程沉降于海底。底层沉积物受到物理扰动时容易发生再悬浮，而再悬浮将造成沉积物中污染物的二次释放。本项目海堤开挖、护岸施工等工序均会造成工程周边海域海底海床的大规模扰动，底泥再悬浮使得间隙水大量释放，可瞬间提高水中污染物浓度，造成次生污染；另一方面，再悬浮使沉积物暴露于有氧环境，如酸可挥发硫（AVS）容易在再悬浮的条件

下被氧化，原本与硫化物等结在一起的重金属可能会重新释放出来。研究表明，沉积物再悬浮后上覆水体水溶态重金属的含量会超过美国环保署以水生生物生命周期受影响为依据制定的水溶态重金属阈值（俞慎等，2010）。在缺氧沉积物中，以硫化物形态存在的重金属在再悬浮作用下的解吸速率变化较大，如 Hg、Pb 和 Cu 的释放比 Zn 的释放要快得多。

但由于沉积物中可悬浮颗粒物粒径通常较小，具有较大的比表面积和很强的吸附能力，随着扰动时间的增加，“细颗粒浓缩效应”使得溶解态的 Zn、Cu 和 Pb 重新被颗粒物吸附，而溶解态的 Cd 仍能在水体中能保持数周（毕春娟等，2011）。

为了解研究八尺门海堤周边海域表层底泥悬浮物对海水水体的 pH、溶解氧影响，本评价单位于 2020 年 11 月 10 日~16 日选用八尺门海堤两侧各一个站位(DS4 和 ZA11)的进行了不同浓度表层底泥悬浮物下对海水水体的 pH、溶解氧影响实验，由实验结果可知：（1）八尺门海堤周边海域的低浓度（诏安湾侧底泥 100 和 400 mg/L 和东山湾侧底泥 100、400 和 1600 mg/L）底泥悬浮物对 pH 值无影响，高浓度（6400 和 25600 mg/L）底泥悬浮物会造成水体的 pH 值急剧下降，诏安湾侧组底泥影响更严重。

（2）八尺门海堤周边海域的低浓度（诏安湾侧为 100 和 400 mg/L，东山湾侧为 100、400 mg/L 和 1600 mg/L）底泥悬浮物对水体的溶解氧影响小，高浓度（6400 和 25600 mg/L）底泥悬浮物会造成水体的溶解氧急剧下降，诏安湾侧组底泥影响更严重。

由数模预测结果可知，疏浚区域影响范围内悬沙大于 150 mg/L 的面积为 2.09hm²，其余区域浓度均小于 150 mg/L，因此工程疏浚产生的底泥悬浮物对海水水体的 pH、溶解氧影响较小。

总体来说，海堤水下拆除底泥扰动内源释放对海水水质的影响较小，但施工过程中仍要控制好施工区域底泥悬浮物扩散范围和扩散浓度，要加强动态监测水体中 pH 和溶解氧，当周边水体的 pH 和溶解氧出现异常时，要采取防治措施或停止生产，以降低附近海域悬浮物浓度。

4.3.2.2 运营期

工程结束后，随着海堤贯通，诏安湾流速减小，东山湾流速增大，东山湾波浪和海流增强将使底泥再悬浮加剧，从而使底泥中的污染物有二次释放的可能。但由于再悬浮的底泥均来自工程区附近，其重金属含量较低，重金属类污染物释放程度有限，加上很快被悬浮泥沙再次吸附并沉降于海底，因此二次溶出的重金属对海域环境造成的影响不大。

4.3.2 施工期废水排放对海域水环境的影响

(1) 陆域生活污水

陆域施工人员生活污水产生量为 4.8t/d，主要污染因子为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N。施工期生活污水通过槽车运输至污水处理厂或市政污水泵站排放，对海域环境基本无影响。

(2) 施工生产废水

施工机械设备检修、冲洗废水量约 32t/d，主要污染因子为 SS、石油类。通常情况下，施工机械临时保养站（含停车场）对运输车辆和机械设备的冲洗主要集中在每日晚上，冲洗频率为每日 1 次。根据国内处理经验，生产施工机械冲洗废水应采用初沉—隔油—沉淀处理方法对该废水进行简易处理，去除其中大部分悬浮泥沙和石油类物质后回用于道路及施工场地的喷洒降尘，不外排，对海域环境影响较小。

(3) 淤泥固化场尾水排放影响情况

本工程弃土拟回填至漳州旗滨矿坑，淤泥固化场尾水排放口位于尾水池靠海侧，该尾水排放过程中会造成附近海域泥沙量增加。为避免尾水排放导致悬浮物超标，对环境造成影响，应保证泥浆有足够的沉淀时间及落淤长度，达到土体沉淀、水体排出的目的。尾水经沉淀后定期通过尾水排放口排出淤泥固化场，对海域海水水质影响较小。调节完成后的泥浆水经泥浆泵送至分离系统进行泥水分离，分离后的清水通过管道回到调节系统循环利用，此部分不外排，对海域环境无影响。

(4) 施工船舶污水

根据工程分析，施工期船舶污水主要是船舶含油污水和船舶工作人员的生活污水。

根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，仅在港口水域范围内航行、作业的船舶，船舶的排污设备实施铅封管理，因此施工船舶的排污设备应实施铅封，施工船舶产生的生活污水收集后上岸处理，含油污水收集上岸后交由有资质单位接收处理，禁止直接排海。

在采取上述环保措施后，施工期船舶污水排放对海域水质影响很小。

4.5.3 海堤贯通后对海水水质的影响

根据现状调查，项目区附近调查海域主要超标因子为 pH、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类，水质状况较差。这是因为调查站位大部分位于八尺门海域，海区网箱养殖自身污染较为严重，加上受海堤阻隔，水动力条件极差，污染物易在该海域聚集，

难以通过水体交换排出。八尺门海堤贯通后，除八尺门水道局部流态发生一定的变化外，东山湾、诏安湾湾口及其以外的水流形态基本没有发生改变。涨潮时部分水流通过八尺门水道从东山湾进入诏安湾；落潮时也有少部分水流从西侧水道进入东侧水道。从数模预测结果可知，一个全潮过程（连续两次涨落潮，约为一天）海堤断面的净通量约 $5.47 \times 10^6 \text{m}^3$ ；在海堤贯通后，由于两个湾内的海水均多了一个交换口，两个湾半交换周期有不同程度上的缩短，东山湾的半交换周期缩短了 0.13 天，诏安湾的半交换周期缩短了 5.42 天。从结果来看，八尺门海堤贯通项目缩短了诏安湾及东山湾的海水半交换周期，海水交换率提高。流速及水量普遍增大将会冲深部分水道，有利于东山湾和诏安湾的水体交换，对该海域水质环境及严重淤积的水道起到改善作用。

根据现状调查，诏安湾侧站位水质劣于东山湾侧站位，这可能是由于诏安湾侧水道狭长、水动力更差。八尺门水道贯通后，汇潮线，分潮线均西移 4km，诏安湾与东山湾的部分水体通过水道进行交换，落潮期间主要从诏安湾进入东山湾，涨潮期间主要从东山湾进入诏安湾，水体中的污染物随着涨落潮在两个湾之间及向两个湾口迁移。总体来看，工程实施后，纳潮量增加，水体交换率提高，都有利于八尺门水道及诏安湾、东山湾的水体污染物向湾外扩散，起到净化湾内水质的作用。

4.4 海洋沉积物环境影响预测与评价

4.4.1 施工入海泥沙对沉积物环境的影响分析

施工期悬浮泥沙入海源强主要包括海堤水下部分开挖、防护抛填块石施工产生的悬浮物，由于散落的泥沙均来自工程区附近，其组成与该海区的底质相接近，加上泥沙散落量较小，随涨落潮的扩散范围有限，因此，项目施工期间的泥沙散落对工程周边海域的沉积物环境质量影响较小，对既有的沉积物环境产生的影响不大，预期不会引起海域总体沉积环境的变化。

4.4.2 施工期污水排放对沉积物环境的影响分析

本项目陆域施工污水主要为施工人员生活污水、施工机械冲洗废水及淤泥固化泥浆水。生活污水通过槽车运输至污水处理厂或市政污水泵站排放；施工机械清洗污水经施工单位建设的临时隔油-沉淀池处理后循环利用于喷洒道路及施工场地喷洒降尘，禁止陆域生活污水或施工废水直接排放入海；淤泥尾水经尾水池处理达标后排海；淤泥泥浆水经泥土分离后的清水回用于循环系统。

施工船舶污水分为船舶油污水及施工人员生活污水。生活污水收集后上岸处理，含油污水收集上岸后交由有资质单位接收处理，不外排。

采取以上措施后，施工期污水对工程海域沉积物环境产生的影响较小。

4.5.3 海堤贯通后对沉积物环境的影响

在海洋水体中，重金属等污染物大多结合在悬浮颗粒上，并通过沉降过程沉降于海底。总体来看，工程实施后，纳潮量增加，水体交换率提高，都有利于八尺门水道及诏安湾、东山湾的水体污染物向湾外扩散，起到净化湾内水质的作用，因此对工程所在海域的沉积物环境起到改善作用。另一方面，海堤贯通后，冲淤环境变化，沉积物粒径也发生相应的变化。八尺门东侧水道从淤积区域转变为弱冲刷区域，冲刷强度约为 2-10cm/a，沉积物粒径变粗，西侧水道由冲刷区域转变为弱淤积区，淤积强度约为 1-3cm/a 沉积物粒径逐渐变细，最终将达到新的平衡。

4.5 海洋生态环境影响预测与评价

本项目施工期对海域生态环境产生的影响主要表现在海堤拆除过程及护岸施工产生的悬浮物对海洋生态环境的影响。此外，本次海堤贯通，改变水文动力环境，将对海域生态环境起到修复效果。

4.5.1 工程施工对海洋生态环境影响分析

施工作业产生的悬浮泥沙将影响工程区附近的海水水质，进而对附近海区的浮游生物、底栖生物和游泳动物等造成一定程度的影响。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中的规定，生物资源损失率通过生物资源密度，浓度增量区的面积等进行估算，计算公式如下：

① 一次性平均受损量计算

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

W_i ——第*i*种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾，个，千克；

D_{ij} ——某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源密度，单位为个/km²、尾/km²、kg/km²；

S_j ——某一污染物第*j*类浓度增量区面积，单位为km²；

n ——某一污染物浓度增量分区总数；

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率 (%)，生物资源损失率取值参见《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007) 附录 B，见表 4.5-1。

表 4.5-1 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注：1、本表列出污染物 i 的超标倍数 (B_i)，指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。2、损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。3、本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。4、本表对 pH、溶解氧参数不适用。

②持续性损害受损量计算

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时，应计算生物资源的累计损害量。

$$M_i = W_i \times T$$

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为个、尾、kg；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为个、尾、kg；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个。

根据悬浮泥沙扩散的预测结果可知：

连续施工过程可能引起悬浮物浓度增量超过 10mg/L 的影响范围面积为 563.69hm²；浓度增量大于等于 20mg/L 的影响面积为 311.85hm²，则悬沙浓度在 10mg/L~20mg/L 之间的面积约为 251.84hm²；浓度增量大于等于 50mg/L 的影响面积为 55.64hm²，则悬沙浓度在 20mg/L~50mg/L 之间的面积约为 256.21hm²；浓度增量大于等于 100mg/L 的影响面积为 15.34hm²，则悬沙浓度在 50mg/L~100mg/L 之间的面积约为 40.30hm²；具体见表 4.5-2。项目区域平均水深 5m。

表 4.5-2 工程悬浮泥沙影响面积及超标倍数

悬浮泥沙浓度 (mg/L)	影响面积 (hm ²)	超标倍数 (B_i)
100	15.34	$B_i \geq 9$
50~100	40.30	$4 < B_i \leq 9$

悬浮泥沙浓度 (mg/L)	影响面积 (hm ²)	超标倍数 (B _i)
20~50	256.21	1 < B _i ≤ 4
10~20	251.84	B _i ≤ 1

本项目海堤开挖及防护工程施工工期共 9 个月，每天施工一个潮周算，即持续影响周期数以 18 计。

(1) 浮游生物影响分析

施工过程产生的悬浮泥沙对浮游生物的影响首先主要影响表现在两个方面：一是悬浮泥沙入海导致附近海区的海水浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的光合作用，对浮游生物的生长起到抑制作用，降低单位水体中浮游植物的数量，并对浮游动物的生长率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等产生影响；二是底泥存在的污染物，这些污染物从底泥中析出，造成水体二次污染，进而对浮游植物生长产生影响。根据有关悬浮泥沙对水生生物的毒性效应的试验结果，当悬浮泥沙浓度达到 9mg/L 时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物的光合作用。

总体来说，由于施工期悬浮泥沙入海造成海域悬浮泥沙浓度增大，从而对浮游生物造成的这种影响是不可避免的，但是影响范围相对较小，且该影响暂时的和有限的，一般情况下，施工停止 3~4h 后，悬浮泥沙绝大部分沉降于海底，海水水质就可恢复到原来状态。根据鲍建国等的研究，浮游生物群落的重新建立所需时间较短，一般只需要几天到几周的时间，因此随着项目工程结束后，浮游生物很快就建立起新的群落，而悬浮泥沙对浮游生物造成的影响也随之消失。

根据前文，2020 年春季浮游植物细胞数量的平均值为 0.42×10^4 cells/L，秋季浮游植物细胞数量的平均值为 5.31×10^4 cells/L，春秋两季的平均值为 2.87×10^4 cells/L；春季浮游动物的平均生物量为 165.2 mg/m^3 ，秋季浮游动物的平均生物量为 256.52 mg/m^3 ，春秋两季的平均值为 210.86 mg/m^3 。工程施工影响范围内浮游植物和浮游动物的生物受悬浮泥沙影响造成一定损失，见表 4.5-3。

表 4.5-3 悬浮泥沙入海造成浮游动植物的生物损失量计算一览表

类别	细胞/个体	污染物 B _i 的超标倍数	影响面积 (hm ²)	损失率	一次性平均受损量 (cell、kg)	年持续性损害受损量
	密度					
施工 9 个月，T 取值 18						
浮游植物	$2.87 \times 10^7 \text{ cell/m}^3$	B _i ≤ 1	251.84	5%	1.80695E+13	$2.26 \times 10^{15} \text{ cells}$
		1 < B _i ≤ 4	256.21	20%	7.35323E+13	

类别	细胞/个体	污染物 B _i 的超 标倍数	影响面积 (hm ²)	损失 率	一次性平均受 损量 (cell、 kg)	年持续性损害 受损量
	密度					
施工 9 个月, T 取值 18						
浮游动 物	210.86mg/m ³	4 < B _i ≤ 9	40.30	40%	2.31322E+13	16.63t
		B _i ≥ 9	15.34	50%	1.10065E+13	
		B _i ≤ 1	251.84	5%	132.76	
		1 < B _i ≤ 4	256.21	20%	540.24	
		4 < B _i ≤ 9	40.30	40%	169.95	
		B _i ≥ 9	15.34	50%	80.86	

(2) 底栖生物影响分析

本工程海堤水下开挖总面积约 3.2373hm²，新建护岸占海面积约 0.15 hm²。从海洋生态环境现状调查结果可知，2020 年春季调查海域大型底栖生物平均生物量为 15.622g/m²，秋季调查海域大型底栖生物平均生物量为 3.518g/m²，春秋两季的平均值为 9.57g/m²。海堤水下开挖及新建护岸底栖生物的损失量按 100%计，则：

水下开挖底栖生物损失量 = $(3.2373 \times 10^4) \text{ m}^2 \times 9.57 \text{ g/m}^2 \times 100\% = 0.31 \text{ t}$ 。

护岸工程底栖生物损失量 = $(0.15 \times 10^4) \text{ m}^2 \times 9.57 \text{ g/m}^2 \times 100\% = 0.01 \text{ t}$ 。

施工作业泥沙入海，将导致附近海区的底栖生物受入海泥沙的影响。大量悬浮物的沉积可能引起底栖生物，特别是双壳类动物水管受到堵塞致死，这种影响主要集中于悬浮泥沙含量较高的局部区域。根据有关文献，挖泥区两侧各 100m 范围内将有约 30% 的底栖生物受到伤害。

本项目水下开挖区域外扩 100m 区间范围面积约 14hm²，因此底栖生物损失量为 $14 \text{ hm}^2 \times 9.57 \text{ g/m}^2 \times 30\% = 0.40 \text{ t}$ 。

底栖生物总损失量 = $0.31 \text{ t} + 0.01 \text{ t} + 0.40 \text{ t} = 0.72 \text{ t}$ 。

(3) 游泳动物影响分析

工程施工作业泥沙入海引起海水悬浮物增加，可能将对游泳鱼类的正常生理行为产生影响，由于海洋生物的“避害”反应，施工区附近海域自然生长的游泳动物也将变少。悬浮泥沙在许多方面对鱼类产生不同的影响。首先，悬浮微粒对鱼类的机械作用，水体中含有大小不同的，从几十微粒到十余微米的矿质颗粒，在悬浮微粒过多时将导致海水的混浊度增大，透明度降低，不利于天然饵料的繁殖生长。其次，水中大量存在的悬浮物也会使鱼类造成呼吸困难和窒息现象，因为这些微粒随鱼的呼吸动作进入鳃部，将沉积在鳃瓣、鳃丝及鳃小片上，不仅损伤鳃组织，而且隔断了气体交换的进行，甚至严重

时导致窒息。

不同鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据分析，悬浮物质的含量水平为 $8 \times 10^4 \text{mg/L}$ 时，鱼类最多只能存活一天；含量水平为 6000mg/L 时，最多能存活一周；若每天做短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物浓度达到 2300mg/L ，则鱼类能存活 3~4 周。通常认为，悬浮物质的含量达到 200mg/L 以下及影响其较短时，不会导致鱼类直接死亡，并且，由于鱼类等游泳动物的活动能力较强，泥沙入海对其的影响更多表现为驱散效应，但对幼体影响较大。因此，必须加强施工过程的管理、监督，严格执行所规定的施工工艺方法，尽量减少泥沙散落入海。

根据渔业水质标准要求，人为增加悬浮物浓度大于 10mg/L ，对鱼类生长造成影响，施工期悬浮泥沙的预测受影响海域范围内，鱼卵、仔稚鱼、游泳动物等因高浓度含沙量部分死亡。根据前文，春季鱼卵平均密度 $6.214 \text{粒}/\text{m}^3$ ，秋季鱼卵平均密度 $0.523 \text{粒}/\text{m}^3$ ，春秋两季平均值为 $3.369 \text{粒}/\text{m}^3$ ；春季仔稚鱼平均密度 $0.147 \text{尾}/\text{m}^3$ ，秋季仔稚鱼平均密度 $0.024 \text{尾}/\text{m}^3$ ，春秋两季平均值为 $0.086 \text{尾}/\text{m}^3$ ；春季游泳动物平均生物量 $237.1 \text{kg}/\text{km}^2$ ，秋季游泳动物平均生物量 $234.7 \text{kg}/\text{km}^2$ ，春秋两季平均值为 $235.9 \text{kg}/\text{km}^2$ 。计算结果见表 4.5-4。

表 4.5-4 悬浮泥沙入海造成鱼卵、仔鱼及游泳动物的生物损失量计算一览表

类别	个体	污染物 B_i 的超标倍数	影响面积 (km^2)	损失 率	一次性平均受损量 (cell、kg)	年持续性损 害受损量
	密度					
施工 9 个月，T 取值 18						
鱼卵	$3.369 \text{粒}/\text{m}^3$	$B_i \leq 1$	251.84	5%	2121122.4	$2.66 \times 10^8 \text{ind.}$
		$1 < B_i \leq 4$	256.21	20%	8631714.9	
		$4 < B_i \leq 9$	40.30	40%	2715414	
		$B_i \geq 9$	15.34	50%	1292011.5	
仔稚 鱼	$0.086 \text{尾}/\text{m}^3$	$B_i \leq 1$	251.84	5%	54145.6	$6.78 \times 10^6 \text{ind.}$
		$1 < B_i \leq 4$	256.21	20%	220340.6	
		$4 < B_i \leq 9$	40.30	40%	69316	
		$B_i \geq 9$	15.34	50%	32981	
游泳 动物	$235.9 \text{kg}/\text{km}^2$	$B_i \leq 1$	251.84	5%	5.94	1.04t
		$1 < B_i \leq 4$	256.21	20%	30.22	
		$4 < B_i \leq 9$	40.30	40%	14.26	
		$B_i \geq 9$	15.34	50%	7.24	

4.5.2 海洋生物资源补偿

(1) 海洋生物资源补偿计算方法

根据中华人民共和国水产行业标准（SC/T9110-2007）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中“生物资源损害赔偿和补偿计算方法”中鱼卵、仔稚鱼、潮间带生物、底栖生物经济价值计算，其补偿年限（倍数）确定按以下原则：

施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于20年计算；

占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限低于3年的，按3年补偿；占用年限3年~20年的，按实际占用年限补偿；占用年限20年以上的，按不低于20年补偿；

一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的3倍；

持续性生物资源损害的补偿分3种情形，实际影响年限低于3年的，按3年补偿；实际影响年限为3~20年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间20年以上的，补偿计算时间不应低于20年。

（2）施工期悬浮泥沙入海及海堤水下开挖工程导致海洋生物资源经济损失量计算

◆鱼卵、仔稚鱼经济价值的计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按下列公式计算：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

M ——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W ——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

P ——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算，单位为百分比（%）；

E ——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。按照目前平均为0.1元/尾，渔业资源按10元/kg计。

根据前述，施工期间悬浮泥沙入海造成浮游植物与浮游动物的损失量分别为 2.26×10^{15} cells和16.63t，鱼卵、仔稚鱼损失量分别为 2.66×10^8 ind.和 6.78×10^6 ind.，游泳动物损失1.04t。经计算，施工期鱼卵经济损失为79.71万元，仔稚鱼经济损失为10.17万元，游泳动物经济损失为3.11万元，即共造成经济损失92.99万元。

◆底栖生物的经济价值的换算

底栖生物经济损失按下列公式计算：

$$M = W \times E$$

式中：

M ——经济损失额，单位为元（元）；

W ——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E ——生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算（如当年统计资料尚未发布，可按上年度统计资料计算），单位为元每千克（元/kg）。按照目前贝类的平均价格为10元/kg。

根据前文，施工期海堤拆除工程造成的底栖生物损失量为0.31t，施工期悬浮泥沙造成底栖生物损失量为0.40t，护岸工程造成的底栖生物损失量为0.01t，即共造成底栖生物损失量0.72t。经计算，本工程造成底栖生物经济损失2.33万元。

因此，本项目海洋生物资源补偿总金额为95.32万元。

4.5.3 海堤贯通后对海洋生态环境影响

海洋生态环境尤其是底栖动物，其组成与分布受水动力条件影响显著，底栖动物的物种数量及组成与底质的稳定性、含沙量等因素相关。海堤贯通后，水动力条件改变，导致冲淤变化明显，地形地貌演变加速，沉积物物质组成发生变异，底栖环境发生变化，影响大型底栖动物群落组成及其分布特征。八尺门海堤贯通后对八尺门水道的冲淤程度影响较大，八尺门东侧水道从淤积区域转变为弱冲刷区域；西侧水道由冲刷区域转变为弱淤积区，部分底栖生物可能会由于冲淤环境变化不适应而灭亡。根据对工程所在海域海洋生物的调查结果，在工程区内没有发现需保护的珍稀海洋生物；由工程建设引起丧失的各种底栖生物种类，在当地的广阔海域均有大量分布，因此工程不会造成物种多样性降低的生态问题。

另一方面，八尺门海堤的建设，造成海域水流不畅，水质恶化和海域淤积。由于长期无序养殖，工业、生活废水的排入及倾倒垃圾，八尺门海域环境极度恶化，严重影响了渔民的生产生活，对东山岛的生态环境造成了不利影响，制约了区域旅游资源的开发。海堤贯通后，缩短了诏安湾及东山湾的海水半交换周期，海水交换率提高，对该海域水质环境及严重淤积的水道起到改善作用，结合后续清淤工程及海域两侧岸线的综合整治，修复了八尺门海域海洋生态环境。

4.6 工程建设对海洋环境敏感目标的影响分析

4.6.1 对海洋生态保护红线区的影响

拟建工程周边海洋生态及地表水环境敏感目标主要为陈岱南自然岸线、青山东自然

岸线、前坑洞东自然岸线及诏安湾重要滨海湿地生态红线区。

陈岱南自然岸线位于陈岱镇南部沿岸，岸线长19.51km。为了保证海堤开挖后海堤两端端头不受水流冲刷影响，对海堤两端端头边坡采取防护措施。本工程北侧护岸利用陈岱南自然岸线63.6m进行加固修复，该段岸线实际为人工岸线，本次护岸利用原有岸线进行加固，未新增占用自然岸线，且与现有岸坡连接，与两侧正在实施的海堤加固工程合理衔接，护岸的建设可以对原有海岸线起到保护作用，且不改变原有岸线属性，对其生态保护目标自然岸线及潮滩的影响较小。

工程未占用生态红线区，与诏安湾重要滨海湿地生态保护红线区最近距离5.5km，与青山东自然岸线最近距离1.9km，与前坑洞东自然岸线最近距离3.7km，根据数模预测结果，工程水下开挖悬浮泥沙扩散将造成本工程生态保护红线区内的海水水质悬浮泥沙浓度增加，但施工期的影响只是暂时的，施工结束后这种影响将随之消失。

综上，工程建设符合生态红线管控要求，在采取严格的生态保护、生态补偿措施，并加强环境风险防范后，工程建设对生态保护红线区生态环境的影响可控制。

4.6.2 对水产养殖的影响

为服务于东山县八尺门海堤贯通工程，全面了解八尺门海堤附近贯通开挖海域的底泥质量对水产养殖的影响，我单位于2020年10~12月对东山八尺门海堤贯通工程周边海域底泥质量对水产养殖影响进行了调查和研究。项目开展了沉积物理化因子和生物因子调查；并研究了底泥悬浮物对海水水体的pH、溶解氧影响，同时选取了东山区域3种主要养殖品种（鱼、虾、贝），开展底泥悬浮物在急性毒性和低浓度底泥悬浮物胁迫下对其的影响实验，结果表明：

八尺门海堤周边海域底泥沉积物污染严重，主要是石油类、硫化物、锌和粪大肠菌群，但沉积物基本不含海水养殖生物常见病原体。诏安湾侧表层沉积物比东山湾侧污染严重。底泥悬浮物对养殖生物急性毒性实验表明，高于10 mg/L底泥悬浮物浓度对养殖生物产生一定影响，随着底泥悬浮物浓度的升高和暴露时间延长，对养殖生物致死效应增强明显，诏安湾侧表层沉积物对养殖生物毒性更大。低浓度底泥悬浮物长时间胁迫下，悬浮物颗粒会粘附在养殖生物的体表和鳃丝，造成养殖生物呼吸困难和生长缓慢，对养殖生物有很强的慢性致死作用。160 mg/L悬浮物浓度胁迫下凡纳滨对虾幼虾30 d的死亡率达37.5~40%，幼虾生长缓慢；160 mg/L悬浮物浓度胁迫下黄鳍鲷幼鱼30 d的死亡率达40~42.5%；100 mg/L悬浮物浓度胁迫下绿盘鲍幼鲍30 d的死亡率达10~20%。

上述研究结论表明，工程水下开挖将对两侧的水产养殖活动造成一定程度的影响。

为保证八尺门海堤贯通工程实施，确保海域清退工作依法依规有序开展，参照《中华人民共和国海域使用管理法》、《福建省海域使用管理条例》、《福建省海域使用补偿办法》，借鉴马銮湾海域养殖清退的成功经验。2020年初东山八尺门指挥部协同诏安、云霄和东山共同制定了网箱养殖清退方案，统一赔偿标准、统一清海时间。截止2020年10月26日，东山县杏陈镇政府基本完成与辖区内网箱养殖户补偿协议签订（部分见附件5），已拆解224户，拆解率93.33%。云霄补偿拆迁工作稍有滞后，截止2020年11月17日，云霄县陈岱镇政府全部完成与辖区内网箱养殖户补偿协议签订，已拆解151户，拆解率80.10%。两个镇政府保证于12月底前全面完成涉及海域的网箱养殖清理工作。

建议施工前对悬浮物浓度高于10 mg/L范围内的养殖区进行迁移，同时，施工过程中要控制好施工区域底泥悬浮物扩散范围。水下开挖过程要加强动态跟踪监测水体中pH、溶解氧和悬浮物浓度，当周边水体pH、溶解氧和悬浮物浓度出现异常或发现养殖区悬浮物浓度增量>10mg/L时，要控制开挖作业强度和采取防控措施（包括采用防污帘和沉降剂等），尽快降低悬浮物浓度，减少对周边海域养殖生物生长影响，避免渔业污染事故发生。

4.6.3 对海域开发利用的影响

八尺门大桥与本工程仅相距 110m，距离较近，根据数模预测结果，对八尺门水道的冲淤程度影响较大。海堤贯通后，八尺门东侧水道从淤积区域转变为弱冲刷区域，平均流速和最大流速整体大幅增加，约为 300%，因此应注意引水渡槽、八尺门大桥的防护工作；西侧水道由冲刷区域转变为弱淤积区，平均流速和最大流速整体减小，约为 50%，并且海西特大桥、大产大桥距离本工程较远，对其产生的影响较小。工程建设对东山湾航道的稳定性及安全影响较小。

4.7 陆域生态环境影响分析

4.7.1 对陆域生态的影响

工程实施需要在陆域设置临时施工场地，包含临时施工场地、施工营地及淤泥固化场等，从现场踏勘情况来看，东山侧的施工场地、施工营地及淤泥固化场用地性质主要为混凝土硬化路面，施工后对其进行清理恢复后，影响很小。云霄侧的临时场地为绿化用地，施工完成后应对场地进行复绿，并与周边绿化景观协调。

项目区周围未发现涉及自然保护区、风景名胜区、珍稀或濒危野生动植物等生态环

境敏感目标。工程两端均分布古榕树、庙宇及八尺门城堡等人文景观，距离较近，但均不在本工程施工范围及临时场地范围内，并且施工中没有进行打桩等振动较大的作业活动，施工期对陆域生态敏感目标的影响较小。

施工结束后，对施工临时用地进行生态恢复及生态修复后，施工期对陆域生态带来的影响很小。

4.7.2 工程建设造成的水土流失

本工程海堤拆除及施工临时场地的布置过程中，原有地表植被被破坏，原状土体将处于裸露或无防护状态，导致其抗蚀性、抗冲性大大降低，在潮流或雨水的击溅冲刷下，易造成水土流失，进而导致泥沙入海，影响海水水质及加重海域泥沙淤积。施工期过程应采取水土保持措施，减少水土流失影响。施工结束后，施工单位对临时用地进行生态恢复，水土流失影响将消失。

4.8 其他环境要素影响分析

4.8.1 施工期大气环境影响分析

(1) 施工场地扬尘

施工场地扬尘主要是由物料装卸、临时堆放、场地清理等环节产生的。由于施工场地地势平坦开阔，空气交换条件较好，因此陆上施工场地内产生的扬尘扩散速度较快。虽然施工场地内产生的扬尘对大气的影响不可避免，但其影响却是短期的、局部的，将随着施工的结束而停止。只要在施工过程中注意做好场地内降尘工作，则施工场地扬尘不会对区域所在的大气环境产生较大影响。

(2) 运输扬尘

运输车辆运送土石方行驶至项目所在地时，运输扬尘将对道路沿线村庄如后林村、岱南村等产生一定的影响。一般而言，运输扬尘其影响范围一般在运输线路两侧50m~80m内，因此应采取覆盖车身、降低车速等环境保护措施将影响降至最小。

采取有效的扬尘控制与防护措施后，运输扬尘对附近居民住宅环境空气影响不大。

(3) 机械尾气

机械尾气主要来自施工机械设备排放的废气和运输车辆尾气，主要污染物是烟尘、烃类、CO。项目大气环境敏感目标具体见表 1.4-3，其中海堤北侧的岱南村距离项目较近，会受到一定的影响，但是这种影响是暂时的，将随施工期结束而基本消失，且由于

运输车辆为流动性的，施工机械较为分散，废气产生量有限，因此可预计机械尾气对大气环境的影响较小。

(4) 水下开挖、淤泥干化过程散发的恶臭

含有有机物腐殖的污染底泥，在受到扰动和堆置地面时，会引起恶臭物质（主要是 NH_3 、 H_2S 、挥发氢、挥发性醇以及醛），呈无组织状态释放，从而影响周围环境空气质量。项目周边敏感点较多，主要大气敏感点有后林村、岱南村及金汤湾温泉酒店等，项目挖掘机及绞吸船开挖和固化过程中将可能对工程区周边的居住区和村庄等产生不同程度的恶臭影响。

挖掘机及绞吸船开挖、淤泥固化过程中恶臭的影响程度主要取决于淤泥的性质、固化程度、水层和水质，气温、日照、风况、大气扩散条件、稳定度等气象条件，以及污染源和敏感目标的距离、相对位置和方位等。

① 水下开挖过程恶臭影响分析

恶臭强度是以臭味的嗅觉阈值为基准划分等级的，本报告恶臭评价参考日本恶臭强度分级进行评价（表 2.2-3）。限值标准一般相当于恶臭强度 2.5~3.5 级，超出该强度范围，即认为发生恶臭污染，需要采取防护措施。

本评价类比中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司在 2017 年 9 月编制的《茅洲河流域（宝安片区）水环境综合整治工程—清淤及底泥处置工程环境影响报告表》中清淤过程恶臭影响的分析结果来对本工程水下开挖过程产生的恶臭影响进行分析。以下分析内容摘自该报告书：

“茅洲河和沙井河由于废水不断排入河水等原因，部分河段已经散发出臭味，在采用水陆两用绞吸泵、水上挖掘机清淤过程中河边将会有比较明显的臭味，但由于恶臭气体产生总量较小，且向周围环境散发，河道 30m 之外将仅有轻微臭味，恶臭强度约为 2 级左右，略低于恶臭强度的限值标准(2.5-3.5 级)，50m 之外基本无气味。”

根据现场调查，距离工程最近的敏感点为海堤北侧岱南村的民居，距海堤开挖区约 20m；海堤东北侧金汤湾温泉酒店距海堤开挖区约 220m；海堤南侧后林村距海堤开挖区约 90m。类比《茅洲河流域（宝安片区）水环境综合整治工程—清淤及底泥处置工程环境影响报告表》的结果，岱南村的恶臭强度在 2~3 级之间，能感觉到明显的臭味；其他敏感点都在 90m 以外，受清淤淤泥臭气影响较小。

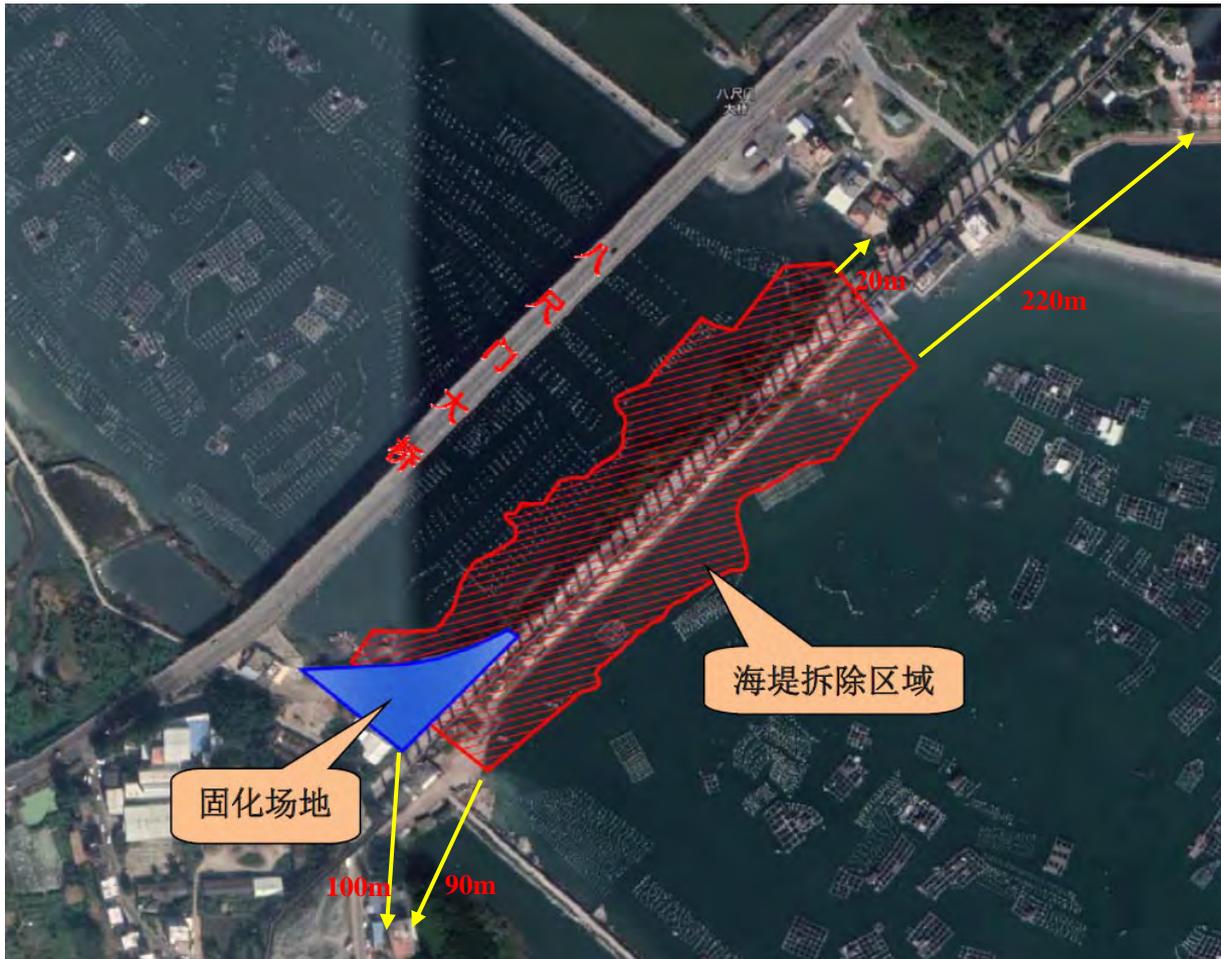


图 4.8-1 大气敏感目标与海堤拆除及淤泥固化场地的位置关系图

②淤泥固化场恶臭影响分析

目前此类恶臭的影响程度分析资料较少。本评价类比自然资源部第三海洋研究所 2005 年 11 月编制的《杏林湾（含园博园）清淤及吹填造地工程环境影响报告书（报批本）》中对筲箕湖清淤何厝弃泥库恶臭影响的分析结果来对本项目淤泥固化场产生的臭气影响进行分析。以下分析内容摘自该报告书：

“2005 年 8 月 2 日 14:30-15:50 时段，评价人员对筲箕湖清淤何厝弃泥库恶臭影响进行了类比调查，类比调查时段为盛夏晴热天气的日最高气温，含泥污水的水温较高时段，则可能为泥污水产生臭气较强时段。类比调查时吹 SW-SSW 风，风速 3.5~4.2m/s，排泥口排出的为黑色泥水，在排泥口附近有轻微臭泥味感觉，在排泥口下风向 30m 左右时有阵性很轻微的臭泥味感觉，在排泥口下风向 50m 左右未感到臭气或异味。在类比调查时，随机向排泥口附近的吕岭路（何厝、岭兜段）施工人员了解，该路段施工人员在排泥口西侧约 80m 处，施工人员均未感到弃泥库臭气的明显影响。”

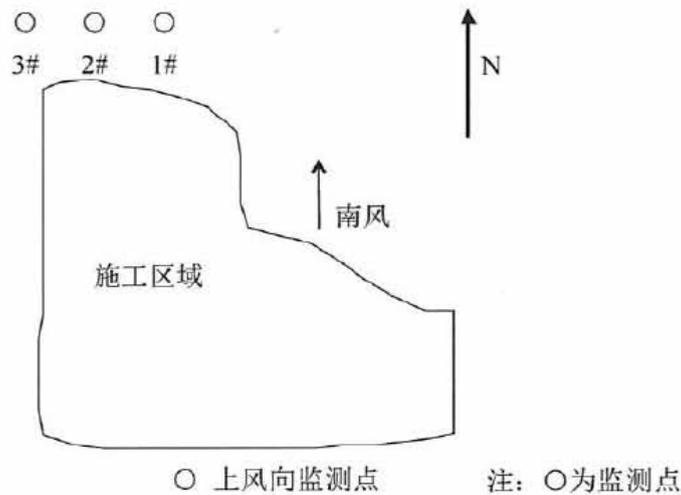
此外，《茅洲河流域（宝安片区）水环境综合整治工程—清淤及底泥处置工程环境影响报告表》在编制过程，对底泥处理厂生产性试验的厂界臭气浓度及氨、硫化氢进行监测。监测结果表明，底泥处理厂厂界臭气浓度及氨、硫化氢均能达标排放。

生产性试验恶臭检测结果一览表

表 8.3-3

单位: mg/m³

监测项目	检测结果				《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 中的新扩改建二 级标准
	上风向监 测点	厂界 1#监 测点	厂界 2#监 测点	厂界 3#监 测点	
氨	0.132	0.044	0.032	0.038	1.5
硫化氢	未检出	未检出	未检出	未检出	0.06
臭气浓度	17.4	9.8	9.8	9.8	20(无量纲)



根据现场调查，与淤泥固化场最近的敏感点为后林村，距离约 100m。类比筲箕湖清淤何厝弃泥库茅洲河流域（宝安片区）水环境综合整治工程—清淤及底泥处置工程的恶臭影响分析及结果，工程淤泥脱水固化、堆放过程中，臭气对周边居民的影响较小。

③弃土运输及回填过程的恶臭影响分析

工程水下淤泥经脱水固化成含水率在 35%左右的硬塑状泥饼，基本不散发恶臭物质。工程在弃土运输过程应采用密闭车厢，确保弃土运输过程不发生撒漏，则对运输道路两侧的臭气影响较小；根据现场踏勘，旗滨矿坑弃土回填区与周边居民最近距离约 70m，受回填土臭气影响较小。

(5) 施工船舶废气

施工船舶废气主要成分为柴油燃烧排放的 CO、SO₂、NO_x、烃类等有害气体。本工

程施工船舶数量相对较少，且主要在海面施工，区域开阔，空气交换条件较好，虽然施工船舶对大气造成的影响无法避免，但其影响却是短期的、局部的，将随着施工的进行而停止，不会对所在区域的大气环境产生重大影响。

4.8.2 施工期声环境影响分析

(1) 噪声源分析

本项目施工期噪声主要来自多种施工作业，主要有运输车辆、推土机、水陆两栖挖掘机、绞吸船、混凝土搅拌车等。施工阶段主要噪声源及噪声强度，见表 2.2-4。

(2) 施工噪声影响预测评价

在一般情况下，对施工场界外的环境噪声，可采取室外点声源模式进行预测：

$$L(r) = L_0(r_0) - 20 \log(r/r_0) - \Delta L$$

式中， $L(r)$ 为点声源在预测点产生的声压级； $L_0(r_0)$ 为参考位置的声压级； r 为预测点距声源的距离； r_0 为参考位置距声源的距离； ΔL 为其它因素噪声衰减量。

(3) 预测结果

根据上述预测模式，表 4.8-2 列出了距施工机械不同距离处的噪声值预测结果。

表 4.8-2 施工期噪声影响预测结果 单位：dB(A)

施工机械	距 离									
	5m	30m	38m	50m	100m	110m	170m	200m	300m	500m
起吊设备	90	74.4	72.4	70	64	63.2	59.4	58	54.4	50
挖掘机	90	74.4	72.4	70	64	63.2	59.4	58	54.4	50
绞吸船	75	59.4	57.4	55	49	48.2	44.4	43	39.4	35
推土机	90	74.4	72.4	70	64	63.2	59.4	58	54.4	50
运输车辆	85	69.4	67.4	65	59	58.2	54.4	53	49.4	45
混凝土搅拌车	85	69.4	67.4	65	59	58.2	54.4	53	49.4	45

(4) 结果分析

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定，项目施工场界昼间的噪声限值为75dB，夜间限值为55dB。由表4.7-2结果表明，昼间施工设备噪声在距施工场地 50m 外可满足标准限值要求；夜间需在300m 外方可满足标准限值要求。岱南村位于工程北侧，距离仅30m，因此工程施工对该声环境敏感点的影响较大；后林村及金汤湾温泉酒店分别距离工程170m及100m，施工期昼间噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，对后林村及金汤湾温泉酒店的影响较小；夜

间施工均会对上述声环境敏感点造成较大程度的影响。施工单位应合理安排施工进度及采取一系列噪声污染防治措施，尤其对岱南村应采取暂时搬迁及夜间禁止高噪声作业等措施。

4.8.3 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要是施工作业中产生的建筑垃圾、施工人员的生活垃圾、海堤开挖土石方及船舶垃圾等。

(1) 施工期建筑垃圾

本工程产生的建筑施工废弃物主要包括：临时用地场地清理废弃物、构筑材料包装袋等，该部分垃圾均能够通过回收加以使用。施工单位应加强管理，妥善堆放，合理利用，不随意丢弃，尽可能做到废物的资源化，无害化。采取上述措施后，基本上不会对海域环境产生影响。

(2) 陆域施工人员的生活垃圾

预计在施工高峰期，施工营地的生活垃圾产生量为30kg/d，可运送至邻近城镇垃圾填埋场进行卫生填埋处理。由于施工期较短，垃圾产生量有限，并经过妥善处置后，施工人员生活垃圾对外环境的影响较小。

(3) 土石方

土石方是本工程主要的固体废物之一，根据预测，海堤总开挖量为31.6万方，水上挖除8.4万方（其中挖除石方：2.3万方，挖除土方6.1万方）；水下挖除23.2万方（其中挖除石方：1.9万方，挖除土方21.3万方）。本项目拆除土石方均得到妥善处置，对环境的影响很小。

(4) 施工船舶垃圾及船舶生活垃圾

根据工程分析，本项目施工共产生船舶生活垃圾8.58t，船舶垃圾6.6t。施工期严禁将生活垃圾和船舶保养垃圾向海域抛弃，应在船舶上分类收集，靠岸后妥善接收并运送至垃圾中转站或临近固废处理场进行卫生填埋处理，船舶保养垃圾中的含油废物需交有处理资质的单位处理。

综上所述，施工期固废对环境的影响很小。

4.8.4 弃土处置去向及其可行性分析

本工程弃土将回填至漳州旗滨矿坑，拟回填区概况见“2.1.7依托工程概况”。

漳州旗滨矿坑位于本项目东南侧，距离本项目约20km，距离适中。矿区临近201省

道，交通方便。矿坑面积约为21.7hm²，目前可回填土方量约为30万m³，可容纳本工程27.9万m³开挖土方。目前，漳州旗滨玻璃有限公司东山分公司已同意接收本工程的弃土（附件4）。

旗滨矿坑生态修复后拟作为沙湖湿地生态公园。根据《旗滨矿坑八尺门海堤弃土埋填环境适宜性分析报告》，八尺门海堤弃土中污染物含量低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）中表1土壤污染风险筛选值规定的风险筛选值（6.5<pH≤7.5），农用地土壤污染风险低；八尺门海堤弃土中污染物含量低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1规定的第一类用地风险筛选值，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

由土壤监测结果可知，八尺门海堤弃土中污染物含量低于风险筛选值，土壤污染风险低，一般情况下忽略，且回填区靠近东山湾口，根据水文地质环境，矿区拟全覆盖种植了防风固沙耐盐能力强的木麻黄。工程弃土与矿区的地质环境兼容，对回填区的土壤及地下水环境影响较小。

综上，本工程的弃土回填于旗滨矿坑具有环境可行性。

4.9 环境风险评价

4.9.1 风险调查

4.9.1.1 建设项目风险源调查

本项目为海洋生态修复工程，风险源主要为施工船舶燃油泄漏。

4.9.1.2 环境敏感目标调查

根据危险物质可能的影响途径及范围，海洋环境风险敏感目标主要为陈岱南自然岸线、诏安湾重要滨海湿地生态红线区、青山东自然岸线、前坑洞东自然岸线及项目周边网箱养殖、筏式养殖、围海养殖、滩涂养殖等及八尺门海域海水水质、海洋生态系统。具体见表1.4-1、表1.4-2及图1.4-1、图1.4-2。

4.9.2 环境风险潜势初判

当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

以工程施工期最大载油量 9 吨油品计算，对照建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）的附录 B 计算 Q 值，油类物质临界值 2500t，得出本工程运输危险物质数量与临界量的最大比值 Q 为 0.0036， $Q \leq 1$ ，风险潜势为 I。

4.9.3 环境风险识别

4.9.3.1 风险物质识别

由于不利气候条件以及通航船舶自身失误等客观或人为因素，可能直接或间接导致通航船舶突发污染事故的发生，施工期可能造成燃油泄漏事故，运营期可能造成油品泄漏、触碰桥墩等事故，将对海水水质、海洋生态环境造成重大影响。

施工期及运营期的主要风险物质均为燃油。

4.9.3.2 生产设施风险识别

本项目为海洋生态修复工程，风险事故主要为船舶发生泄漏事故，本次评价溢油泄漏风险源强按施工期源强进行评价。其主要风险特征及原因简析见表 4.9-1。

表4.9-1 主要风险特征

环节	事故类型	对环境的影响方式	原因简析
船舶施工/通航	油品泄漏	污染海水水质、海洋生态环境	①误操作； ②船舶故障； ③船舶碰撞。

4.9.4 风险事故情形分析

4.9.4.1 风险事故情形设定

通过风险识别和污染事故统计及原因分析，发生溢油事故主要是因为人员操作不当或航行碰撞等发生溢油入海，溢油事故造成的经济损失远大于其它其它船舶事故，其对海洋生态环境存在潜在的事故风险。因此，本项目的最大可信事故考虑为船舶溢油事故。

4.9.4.2 风险事故概率分析

船舶运输具有固有的风险性。根据国家海事局的统计数据显示，近20年来我国海域每年发生的船舶溢油污染事件都在100宗左右。自1976年至2000年以来，发生在我国沿海的大小船舶溢油事故2353起，总溢油量约3万t。其中，2000年我国海域发生的溢油事件约10起。事故原因统计分析表明，除了不可抗拒的自然灾害外，船舶污染事故以人为因素为主。人为因素主要是由于违章排放机舱和压舱含油污水造成的，部分是由于工作人员工作疏忽、管理不善和船舶油管和阀门老化失修产生油污的跑、冒、滴、漏等引起的。

本项目船舶溢油风险主要考虑施工期船舶及运营期通航的小渔船发生事故引发的溢油事故。施工期定位船、绞吸船及运营期通航的小渔船均为小型船只，船舶燃油载油量不大且数量少，发生溢油的概率很小。但是一旦发生溢油事故未及时处置，也将可能对海域的海洋生态环境造成重大影响。

4.9.5 船舶溢油环境风险预测

4.9.5.1 溢油模拟工况

根据本项目工程分析，本项目采用200m³/h绞吸船，其油舱9m³，油密度0.9，载油率80%，溢油量按7t计算。本次设计采用ROMS模型，以floats代替模拟油粒子，设计总共7000个油粒子，每个油粒子重1kg。粒子在溢油点o间隔投放，投放速率为3500个/天。所有模拟均采用常风场的方式，风的大小和方向根据表1确定，其中落潮时刻按5月9日下午20:00点，涨潮时刻按5月9日下午14点，模拟计算发生溢油后，所有油粒子运动及分布，并在此基础上计算不同溢油风况72h之内的影响范围。

计算将根据冬季主导风向、夏季主导风向和不利风向分别在涨、落潮时刻发生溢油时，设6个方案，模拟计算各风况72h内的油膜分布和扩散范围。计算方案及溢油点位置见表4.9-2和图4.9-1。

表4.9-2 溢油计算方案

方案	风况	潮时
方案1	冬季主导风向NE, 8.3m/s	涨潮
方案2	冬季主导风向NE, 8.3m/s	落潮
方案3	夏季主导风向SSW, 3.8m/s	涨潮
方案4	夏季主导风向SSW, 3.8m/s	落潮
方案5	不利风向NW, 8.3m/s	涨潮
方案6	不利风向NW, 8.3m/s	落潮

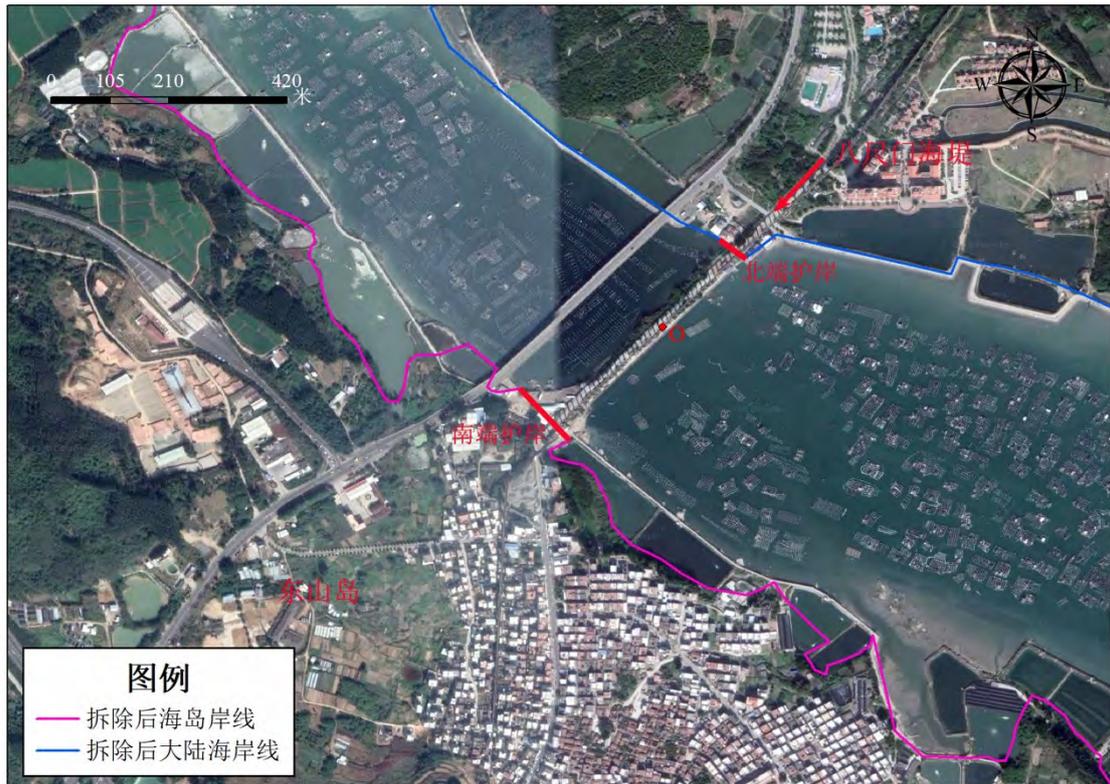


图 4.9-1 溢油点分布图

4.9.5.2 计算结果

(1) 溢油到达敏感目标的最短时间

溢油到达敏感目标的最短时间见表4.9-3~4.9-8所示。

表4.9-3 NE风涨潮时发生溢油泄漏时到达主要敏感海域的最短时间（小时）

类别	功能	序号	环境敏感目标名称	方位	距离 (m)	环境保护对象	最短时间 (h)
海洋环境敏感目标	海洋生态保护红线区	1	陈岱南自然岸线	N	紧邻	自然岸线及潮滩	2
		2	诏安湾重要滨海湿地生态红线区	SW	5474	湿地生态系统	8
		3	青山东自然岸线	SE	1940	自然岸线	14
		4	前坑洞东自然岸线	SE	3660	自然岸线及潮滩	15
	养殖区	1	网箱养殖	E	90	水产养殖	6
		2	筏式养殖	W	紧邻	水产养殖	1
		3	围海养殖	SE	70	水产养殖	4
		4	滩涂养殖	NW	1310	水产养殖	3

表4.9-4 NE风落潮时发生溢油泄漏时到达主要敏感海域的最短时间（小时）

类别	功能	序号	环境敏感目标名称	方位	距离(m)	环境保护对象	最短时间(h)
海洋环境敏感目标	海洋生态保护红线区	1	陈岱南自然岸线	N	紧邻	自然岸线及潮滩	7
		2	诏安湾重要滨海湿地生态红线区	SW	5474	湿地生态系统	14
		3	青山东自然岸线	SE	1940	自然岸线	9
		4	前坑洞东自然岸线	SE	3660	自然岸线及潮滩	10
	养殖区	1	网箱养殖	E	90	水产养殖	2
		2	筏式养殖	W	紧邻	水产养殖	1
		3	围海养殖	SE	70	水产养殖	2
		4	滩涂养殖	NW	1310	水产养殖	10

表4.9-5 SSW风涨潮时发生溢油泄漏时到达主要敏感海域的最短时间(小时)

类别	功能	序号	环境敏感目标名称	方位	距离(m)	环境保护对象	最短时间(h)
海洋环境敏感目标	海洋生态保护红线区	1	陈岱南自然岸线	N	紧邻	自然岸线及潮滩	4
		2	诏安湾重要滨海湿地生态红线区	SW	5474	湿地生态系统	9
		3	青山东自然岸线	SE	1940	自然岸线	39
		4	前坑洞东自然岸线	SE	3660	自然岸线及潮滩	>72h
	养殖区	1	网箱养殖	E	90	水产养殖	6
		2	筏式养殖	W	紧邻	水产养殖	1
		3	围海养殖	SE	70	水产养殖	4
		4	滩涂养殖	NW	1310	水产养殖	3

表4.9-6 SSW风落潮时发生溢油泄漏时到达主要敏感海域的最短时间(小时)

类别	功能	序号	环境敏感目标名称	方位	距离(m)	环境保护对象	最短时间(h)
海洋环境敏感目标	海洋生态保护红线区	1	陈岱南自然岸线	N	紧邻	自然岸线及潮滩	3
		2	诏安湾重要滨海湿地生态红线区	SW	5474	湿地生态系统	14
		3	青山东自然岸线	SE	1940	自然岸线	34
		4	前坑洞东自然岸线	SE	3660	自然岸线及潮滩	>72h
	养	1	网箱养殖	E	90	水产养殖	2

类别	功能	序号	环境敏感目标名称	方位	距离(m)	环境保护对象	最短时间(h)
	殖区	2	筏式养殖	W	紧邻	水产养殖	1
		3	围海养殖	SE	70	水产养殖	9
		4	滩涂养殖	NW	1310	水产养殖	9

表4.9-7 NW风涨潮时发生溢油泄漏时到达主要敏感海域的最短时间(小时)

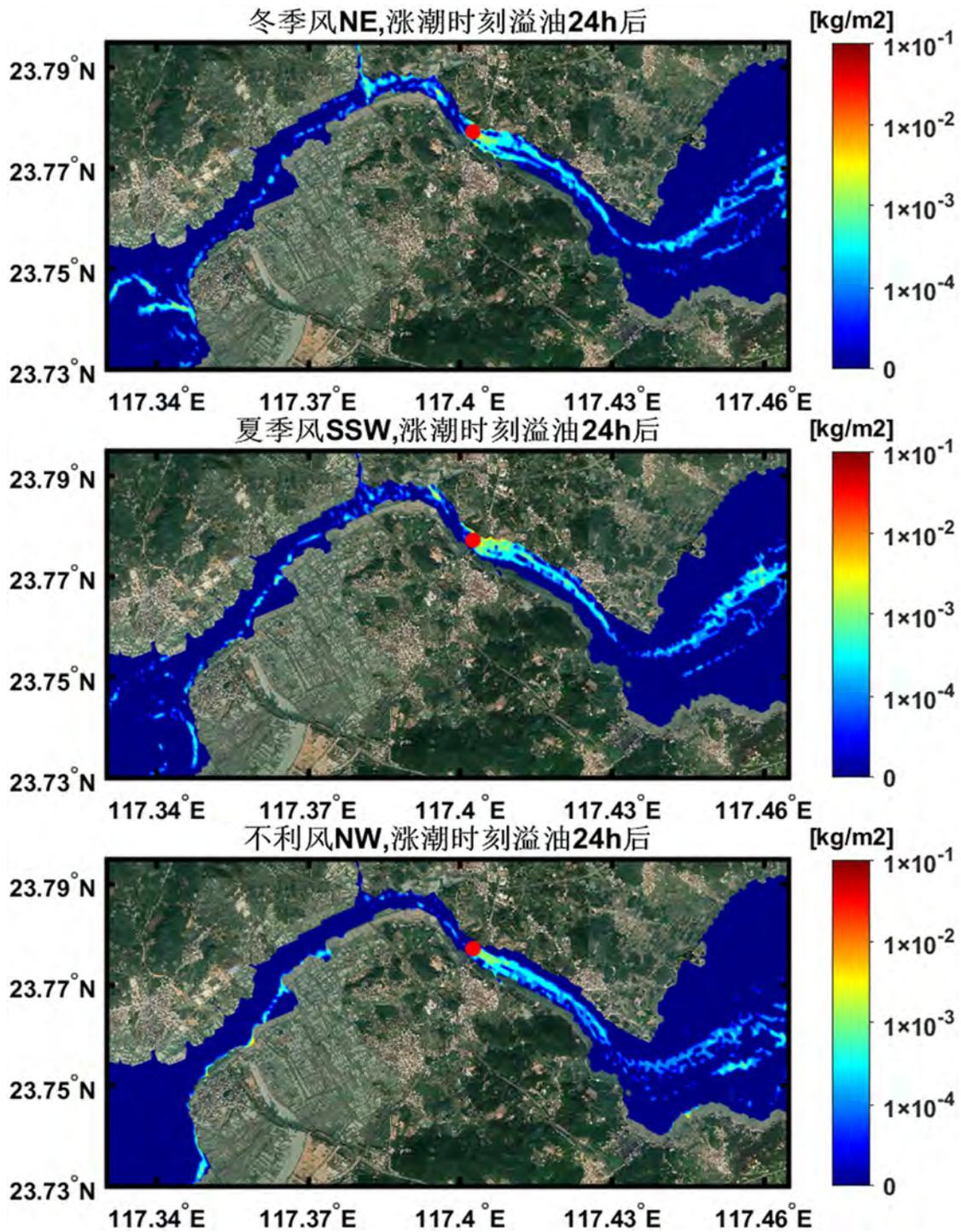
类别	功能	序号	环境敏感目标名称	方位	距离(m)	环境保护对象	最短时间(h)
海洋环境敏感目标	海洋生态保护红线区	1	陈岱南自然岸线	N	紧邻	自然岸线及潮滩	2
		2	诏安湾重要滨海湿地生态红线区	SW	5474	湿地生态系统	9
		3	青山东自然岸线	SE	1940	自然岸线	7
		4	前坑洞东自然岸线	SE	3660	自然岸线及潮滩	15
	养殖区	1	网箱养殖	E	90	水产养殖	6
		2	筏式养殖	W	紧邻	水产养殖	1
		3	围海养殖	SE	70	水产养殖	4
		4	滩涂养殖	NW	1310	水产养殖	3

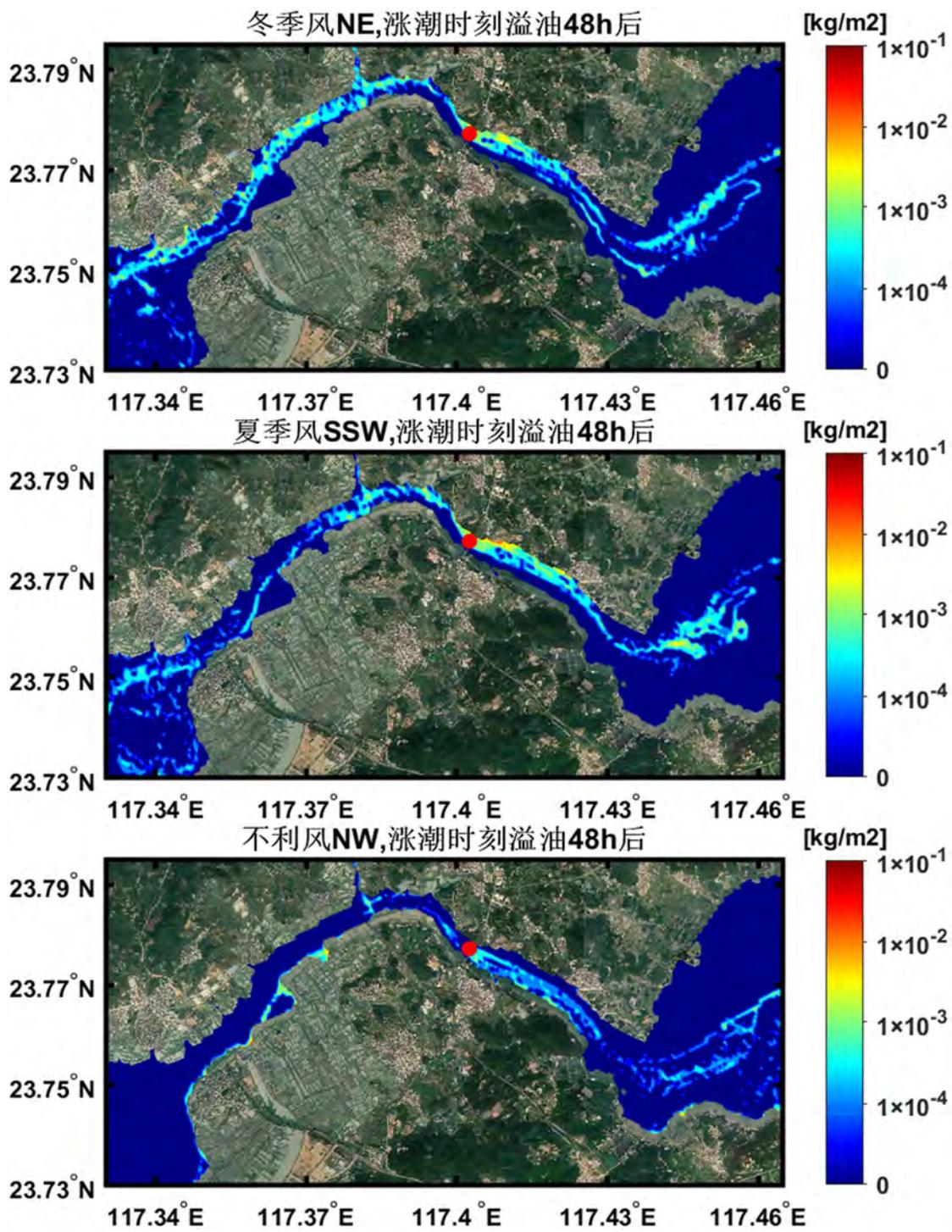
表4.9-8 NW风落潮时发生溢油泄漏时到达主要敏感海域的最短时间(小时)

类别	功能	序号	环境敏感目标名称	方位	距离(m)	环境保护对象	最短时间(h)
海洋环境敏感目标	海洋生态保护红线区	1	陈岱南自然岸线	N	紧邻	自然岸线及潮滩	8
		2	诏安湾重要滨海湿地生态红线区	SW	5474	湿地生态系统	14
		3	青山东自然岸线	SE	1940	自然岸线	3
		4	前坑洞东自然岸线	SE	3660	自然岸线及潮滩	10
	养殖区	1	网箱养殖	E	90	水产养殖	2
		2	筏式养殖	W	紧邻	水产养殖	1
		3	围海养殖	SE	70	水产养殖	2
		4	滩涂养殖	NW	1310	水产养殖	9

(2) 各计算工况溢油扩散分布图和影响范围。

涨潮时刻启动，三种风向溢油扩散比较见图4.9-2。





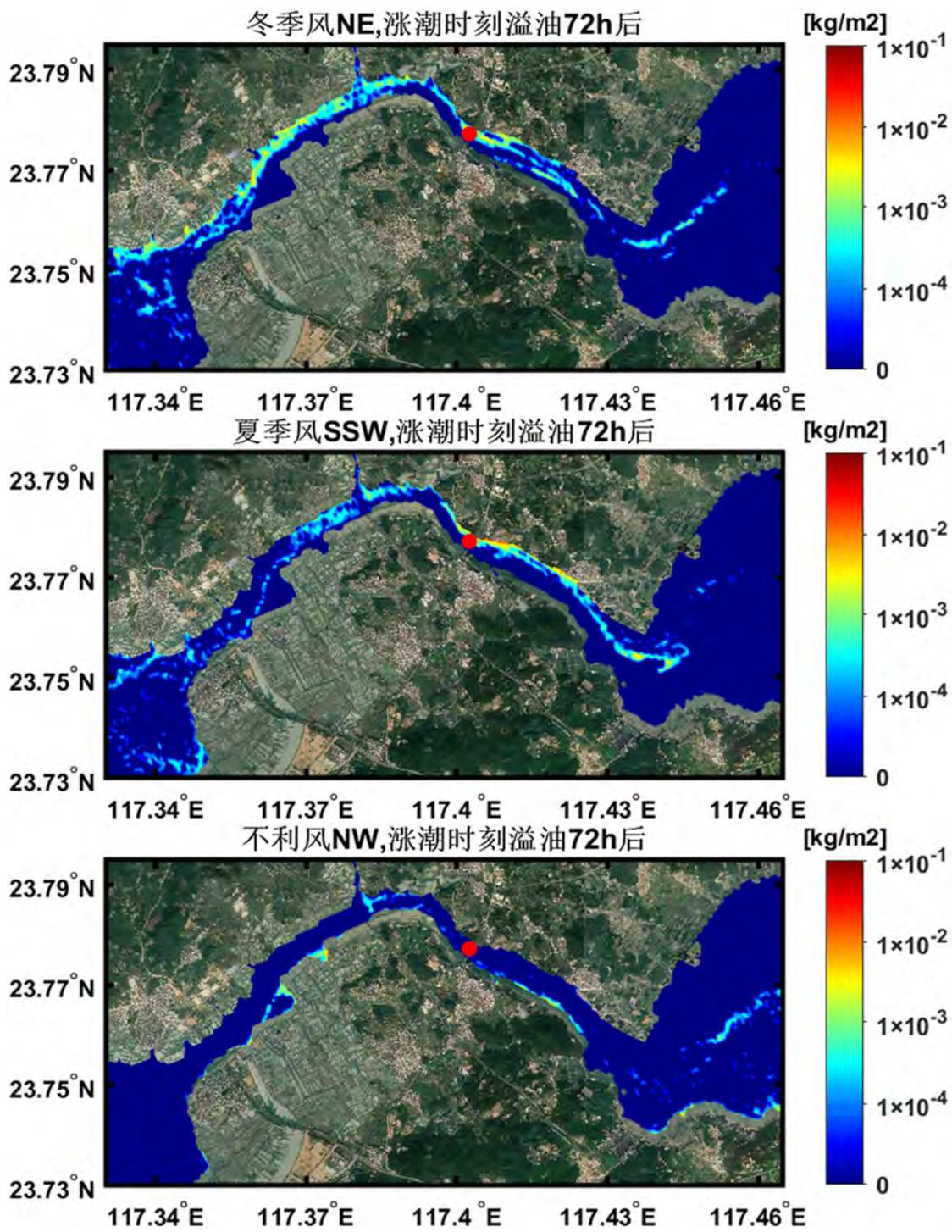
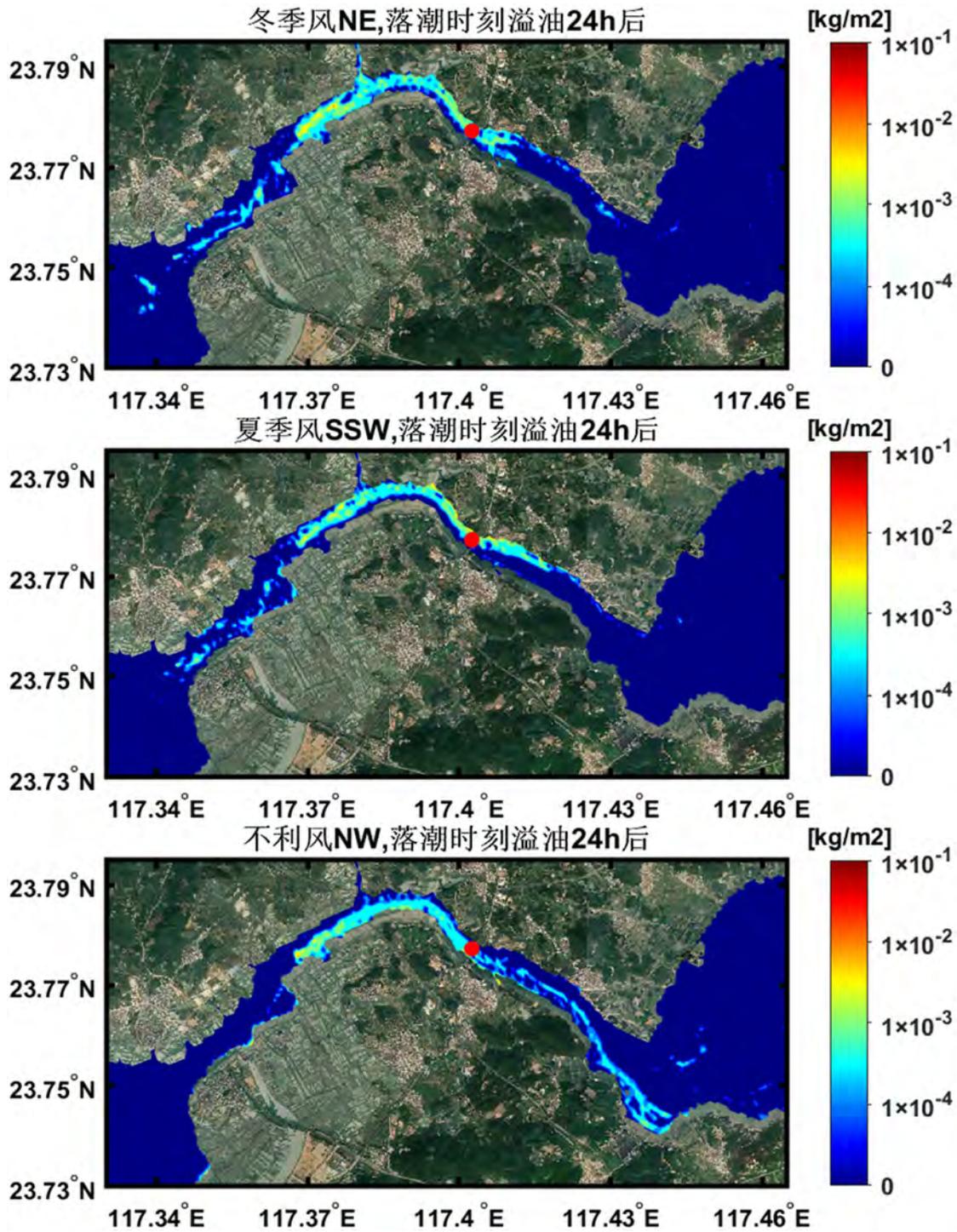
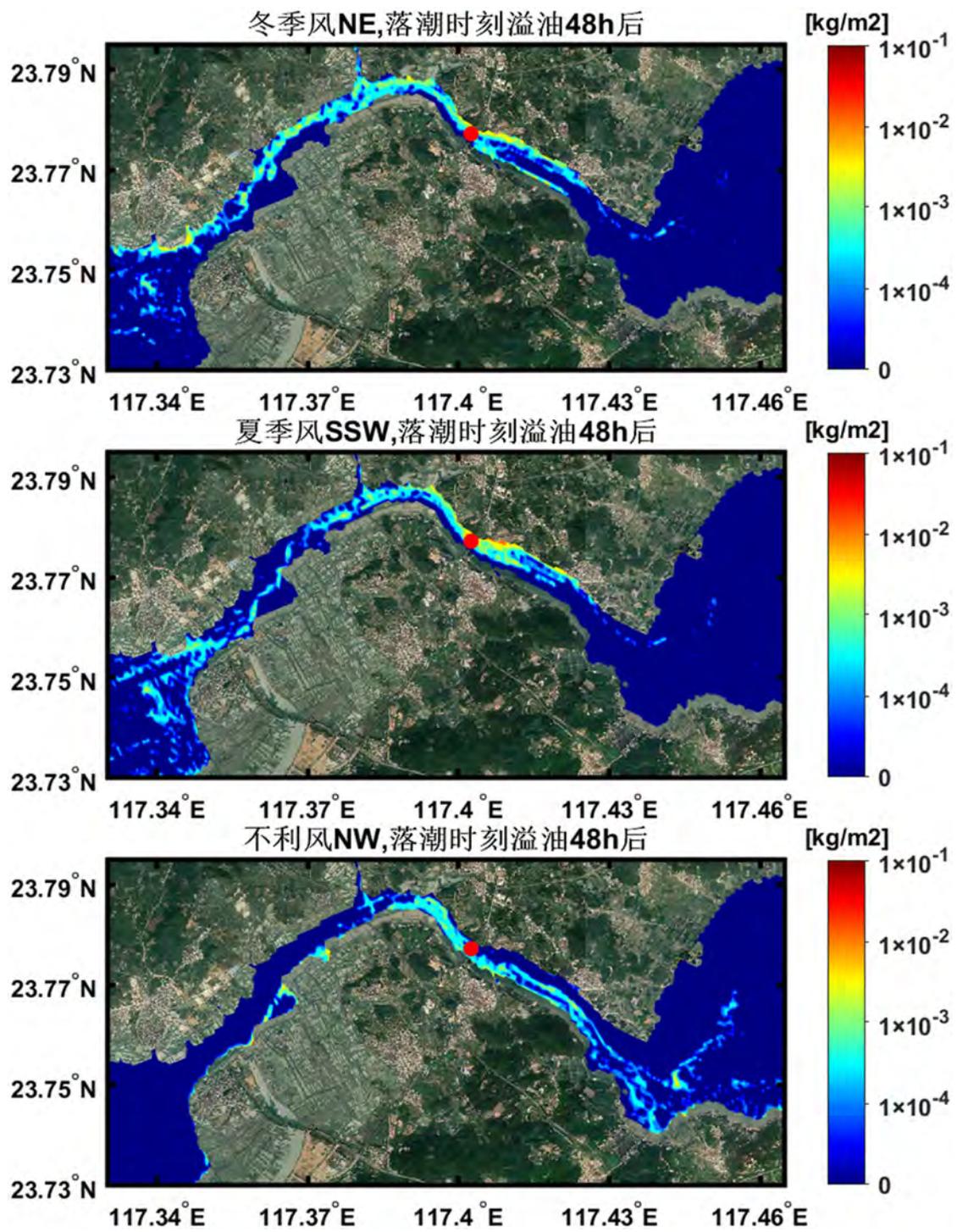


图 4.9-2 涨潮时刻，三种风况溢油扩散图

落潮时刻启动，三种风向溢油扩散比较见图4.9-3。





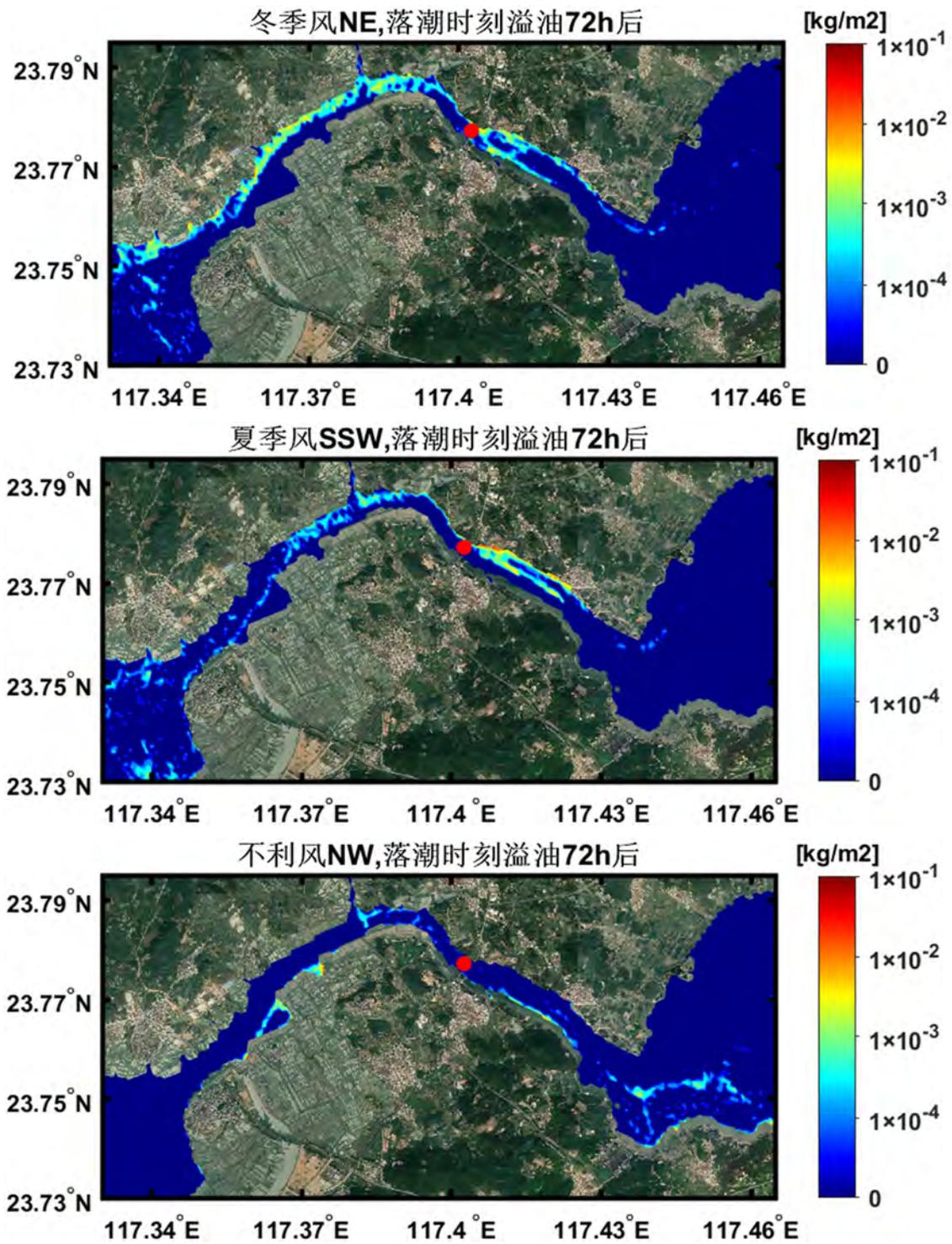


图4.9-3 落潮时刻，三种风况溢油扩散图

(3)预测结果分析

首先，由于筏式养殖区距溢油点o最近，在涨潮时刻启动和落潮时刻启动的所有情况都是启动1小时后即到达筏式养殖区。

在涨潮时刻发生溢油，油粒子到达陈岱南自然岸线的时间，在冬季风NE或不利风NW的作用下均为2小时，在夏季风SSW的作用下则为4小时；油粒子到达诏安湾重要滨海湿地生态红线区的时间，在冬季风NE的作用下，8小时到达诏安湾重要滨海湿地生态红线区，在夏季风SSW或不利风NW的作用下均为9小时；油粒子到达青山东自然岸线的时间差别很大，在不利风NW的作用下为7小时，在冬季风NE的作用下为14小时，在夏季风SSW的作用下为39小时；到达前坑洞东自然岸线的时间差别也很大，在冬季风NE或不利风NW的作用下均为15小时，而在夏季风SSW的作用下，72小时内没有油粒子到达前坑洞东；油粒子到达网箱养殖区的时间均为6小时；油粒子到达围海养殖区的时间均为4小时；油粒子到达滩涂养殖区的时间均为3小时。

在落潮时刻发生溢油，油粒子到达陈岱南自然岸线的时间，在夏季风SSW的作用下为3小时，在冬季风NE的作用下为7小时，在不利风NW的作用下为8小时；油粒子到达诏安湾重要滨海湿地生态红线区的时间均为14小时；到达青山东自然岸线的时间差别很大，在不利风NW的作用下为3小时，在冬季风NE的作用下为9小时，在夏季风SSW的作用下为34小时；同样的到达前坑洞东自然岸线的时间差别也很大，在冬季风NE或不利风NW的作用下均为10小时，在夏季风SSW的作用下72小时内没有油粒子到前坑洞东；油粒子到达网箱养殖区的时间均为2小时；油粒子到达围海养殖区的时间，在冬季风NE或不利风NW的作用下，均为2小时，在夏季风SSW作用下则为9小时；油粒子到达滩涂养殖区的时间，在夏季风SSW或不利风NW的作用下均为9小时，在冬季风NE的作用下为10小时。

综上所述，由于地理上筏式养殖区离溢油点o很近，6种情况下油粒子均只需1小时到达，最为危险。油粒子到达陈岱南的时间同时受风与启动潮时的影响，以涨潮时刻启动，冬季风NE或不利风NW作用下最快，在落潮启动，在夏季风SSW的作用下最短；对于诏安湾重要滨海湿地生态红线区，由于其所处地理位置，最短到达时间主要与启动潮时相关，于涨潮时刻启动8~9小时，而落潮时刻启动均需14小时；对于青山东自然岸线和前坑洞东自然岸线区域，同时受风与启动潮时的影响，在落潮时刻启动，两者均在不利风NW作用下油粒子到达时间最快，另外当为夏季风SSW时，无论启动潮时，前坑洞东自然岸线在72小时内均无油粒子到达。网箱养殖区也离o点很近，到达时间主要与启

动潮时相关，涨潮时刻启动均为6小时，退潮时刻启动均为2小时；对于围海养殖区，最快到达为落潮启动时冬季风NE和不利风NW的2小时，最慢达到为涨潮启动夏季风SSW的9小时；对于滩涂养殖，最快到达的为涨潮时刻启动的3种情况，均为3小时到达，而在落潮时刻启动则为9小时以上，可见油粒子到达养殖区的时间主要与启动潮时相关。

4.9.6 船舶溢油环境风险影响

(1) 对浮游植物影响分析

浮游生物是海洋食物链的基础，是一切水生生物，包括游泳生物、底栖生物等海洋生物赖以生存的基本条件。浮游生物对石油污染极为敏感，许多浮游生物皆会因受溢油危害而惨遭厄运，食物链会被破坏，微生物系统脆弱，特别是由于浮游生物缺乏运动能力，需要飘浮在水体中完成生物过程，更易为石油所附着和易受污染。

当溢漏事故发生后，油膜对所漂过区域的浮游动、植物的损害无疑是十分严重的。一般浮游植物的生命周期仅 5.7 天，在油膜覆盖下，加之其毒性作用，一般不超过 2~5 天即因细胞溶化、分解而死亡。同样，浮游动物也会在缺氧或缺乏食物的条件下大量死亡。

因此，不难推测，其油膜扩散分布范围内的浮游生物基本上难逃厄运。而在超二类和三类的范围内浮游生物遭破坏也相当严重，估计在此范围内也有约 30%~50%的浮游动、植物受损，生物量会明显下降，一些非耐污种更会大量死亡。

(2) 对底栖生物影响分析

根据前面的底栖生物生态调查，目前项目所在海区的底栖生物多样性指数较高，一旦燃料油溢漏事故发生，必然对底栖生物带来较大的伤害，尤其是对潮间带生物影响更大。一旦油膜接触海岸，将很难离开；油品溢漏入海后，一部分石油污染衍生物甚至石油颗粒会渐渐的沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层石油污染物，使其难以生存。其结果将导致该海域滩涂、底栖生物窒息死亡或中毒死亡，其中一些固着性生物的贝类如牡蛎、贻贝等及甲壳类的虾、蟹，及对污染敏感的棘皮动物将深受其害，一些滩涂鱼类也会因此受害，幸存者也将因有臭味而降低其经济价值，或根本不能食用。此外，海涂及沉积物中未经降解石油污染物又可能还原于水中造成二次污染。

严重的溢漏事故可改变底栖生物的群落结构，而底栖生物的变化又将引起一些底栖鱼类的生态变化，最终导致资源量的减少或局部消失。

(3) 对附近养殖区的影响

根据本项目的环境保护目标识别结果，海堤两侧分布着大量的网箱养殖及部分池塘养殖区。一旦溢油漂向附近网箱养殖及池塘养殖区，对于养殖生物将会造成毁灭性的破坏。扩散到养殖区的油污很难退去，养殖生物不是受污而死，就是受油污染而不能食用，养殖设施也因受油污染而遭损害，其不但对养殖者带来直接的经济损失，而且影响到养殖生产的恢复。同时石油烃在水产品体内富集，肉质会产生异味，从而影响其口感。

综上所述，为最大限度地降低对周边海洋生态环境的影响，施工单位及渔业主管部门应制定完备的应急计划，避免事故的发生，若一旦发生溢油应立即启动预案，采取各种防范措施，最大限度减少影响。

4.9.7 其他环境风险分析

4.9.7.1 台风、风暴潮引发的风险

项目施工过程中，若遇台风正面袭击，其未拆除完全的海堤、未建设完成的护岸等受到风暴潮和台风浪袭击，可能发生部分堤段受毁，引起沙石流失，从而影响周围海域资源与环境。因此，工程施工应尽量避免台风季节，避免造成巨大的经济损失和对周围海域环境产生破坏性影响。同时，做好防台风袭击的各项应急预案和措施，如与气象、水利等部门联系，加强预报预警工作；加强工程质量管理，确保工程严格按设计方案进行施工，将发生工程质量事故的可能性减少到最低程度。在合理安排施工进度后，施工期自然灾害所带来的影响是可避免的。

4.9.7.2 地质、岸滩及相关工程引发的风险

本项目完工后，项目所在区域海流速度增大，水动力条件加强，有可能引起护岸坍塌等地质灾害。因此，建设单位应在施工前对南北两侧新建护岸基础软基处理和护岸结构方案进行比选优化，以降低其潜在的风险。工程区域水文地质较为复杂，工程建设过程中要定期观测地下水文动向，避免堤身基础受到崩塌、沉陷的潜在风险。在采取上述措施后，由地质、岸滩及相关工程所带来的影响是可避免的。

第五章 环境保护措施及可行性论证

本项目为退堤还海工程，针对工程存在的主要环境问题及环境影响，本环评提出主要污染防治对策措施如下：

5.1 水环境保护措施

5.1.1 减小泥沙入海措施

(1) 施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工位置、挖掘进度等。八尺门海域由于长时间的养殖和淤积，底泥中硫化物和有机质含量较高，在高温季节容易释放硫化氢、氨等有毒物质，因此水下挖除作业应尽量避免 6~9 月高温期。海堤开挖尽量利用低潮露滩时进行施工作业，减少悬浮泥沙入海。工程施工应避免在雨天、台风等不利气象条件下进行，尽量缩短施工对海域水质影响的时间和程度。

(2) 对于海堤两侧条石挡土墙应采取人工手持钢钎、风镐予以破除，尽量保持完整的条石用于其他工程建设，同时可减少悬浮泥沙入海。对水上开挖部分采取设置临时防护网，及时清理开挖废料并运至指定地点，避免直接进入两侧海域，同时在施工区两侧设置拦泥幕墙，减少悬浮泥沙的扩散范围。

(3) 拆除工程应精确定位，避免不必要的挖方量。

(4) 在开工前应对所有的施工设备进行严格检查，发现有可能泄漏污染物的必须先修复后才能施工。在施工过程中应密切注意有无泄漏污染物的现象，避免二次污染。

(5) 建设单位应加强对施工过程的环境监控，业主在与施工单位签订施工合同时，应明确施工工艺及施工过程中造成环境污染的责任方；施工承包合同中应包括有关环境保护条款，施工单位应严格实施。

5.1.2 淤泥干化尾水排放处理措施

(1) 在淤泥固化场设置、构筑尾水沉淀池，保证泥水从进口到出口有足够长的流径，使其有足够长的时间沉淀，以确保尾水达标排放。尾水排放前必须保证静置时间超过 12h，在工期许可的前提下，可将静置时间延长至 24h，保证泥沙沉降。

(2) 施工过程中, 定时监测尾水中悬沙浓度。作业中若发现尾水浓度超标时, 必须及时在溢流口处加设闸板, 抬高退水高程, 增大富裕沉淀水深, 采用适当减慢吹泥速度、变换泄水口、变换排泥位置、间歇施工、溢流口布设无纺布等防污屏, 在超标情况下使用絮凝剂等多种措施, 确保尾水达标排放。

5.1.3 废水处理措施

(1) 施工废水处理措施

施工车辆设备冲洗和维护保养废水主要含有 SS、石油类等水污染物, 施工高峰期车辆设备冲洗废水量约 32t/d。为防止废水直接入海产生局部水污染问题, 对该部分废水必须处理, 采用自流式初沉—隔油—沉淀处理工艺, 污水处理达标后回用于道路及施工场地的喷洒降尘, 处理设施处理能力应能满足 32t/d 的要求。

(2) 施工人员生活污水处理措施

①加强施工人员的环保意识, 禁止将生活污水乱排或就近排海。

②施工过程中, 施工营地应设置环保厕所, 污水经过预处理后, 定期由槽车运送至城市生活污水处理厂或市政污水泵站排放。

(3) 淤泥固化泥浆水

淤泥固化泥浆水经泥浆泵送至分离系统进行泥水分离, 分离后的清水通过管道回到调节系统循环利用。

(4) 船舶污水处理措施

①施工过程应当严格执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》等相关规定, 船舶严禁直接排放油类、油性混合物, 含油污水等各类污水, 含油污水收集上岸后交由有资质单位接收处理, 施工船舶产生的生活污水收集后上岸处理, 禁止直接排海。

②施工船舶单位应加强管理, 防止发生油污泄漏事故。船舶甲板上机械出现设备漏、冒油时, 应立即停机处理, 使用吸油棉及时吸取, 并迅速堵塞泄水口, 防止油污水入海。

5.2 生态环境保护措施

5.2.1 海洋生态环境保护措施

(1) 水下开挖应尽量避免避开鱼类繁殖高峰季节(4-6月), 以减少渔业资源的损失。

(2) 要求本工程提高开挖效率，缩短污染影响持续时间。

(3) 海堤开挖期间，向养殖户发布施工公告，以便养殖户做好相应的防范措施。施工单位应与池塘养殖户协商，协调好池塘进水时间与施工时间，避开池塘养殖进水时间；或者与养殖户协商好夜间进水等；并协调沟通悬沙超过 10mg/L 范围内的养殖区进行临时搬迁。

(4) 海堤拆除过程要加强动态跟踪监测水体中 pH、溶解氧和悬浮物浓度，当周边水体 pH、溶解氧和悬浮物浓度出现异常或发现养殖区悬浮物浓度增量>10mg/L 时，要控制水下挖除作业强度和采取防控措施（包括采用防污帘和沉降剂等），尽快降低悬浮物浓度，减少对周边海域养殖生物生长影响，避免渔业污染事故发生。

(5) 工程两端护岸应按《海堤生态化建设技术指南（试行）》构建生态化海堤。

5.2.2 陆域生态保护措施

(1) 在海堤拆除时采取边坡稳定防治措施，美化景观，避免暴雨造成的地表径流引起崩塌和滑坡。

(2) 工程施工期应最大限度地减少对工程用地及周边现状植物资源、植被生态的破坏或影响，施工结束后应对施工场地及施工营地进行生态修复。

(3) 尽量保持原有树木，严格控制砍伐、移植树木。

(4) 工程产生的弃渣应全部堆放在工程区临时堆土场内，水上水下拆除土方严格按照本报告提出的措施运至指定地点。工程结束后及时恢复施工场地，有效避免水土流失。根据现场踏勘，东山侧的临时场地主要为硬化路面，施工完成后应对场地进行清理，恢复原状；云霄侧的临时场地为绿化用地，施工完成后应对场地进行复绿，并与周边绿化景观协调。

(5) 禁止在工程周边的古榕树、古庙、八尺门城堡等重要人文景观及文物设置临时场地。

5.2.3 生态补偿措施

(1) 养殖拆迁补偿措施

工程施工产生的悬浮泥沙对八尺门海域现有的养殖影响较大，其影响范围内的养殖必须清退或在施工期内给予一定补偿，补充标准应由当地人民政府和建设单

影响到周边其他养殖活动时，项目业主也应该给予补偿。

(2) 海洋生态补偿措施

项目工程用海对海域生物和渔业资源造成经济损失，本项目海洋生态补偿金额为 95.32 万元。对于海洋生态的补偿应该在海洋行政主管部门等相关部门的指导下进行。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)规定，建设单位应委托海洋生物资源调查和评估的专业科研机构制订生态补偿实施方案，在当地海洋渔业行政主管部门的指导下，由建设单位出资开展海洋生物资源补偿，补偿费用列入本项目的环保投资。

5.3 环境空气保护措施

5.3.1 施工扬尘及运输扬尘控制措施

(1) 加强施工现场管理，水泥、沙石料应统一堆放，设置盖棚，起尘严重的场所加设挡风尘设施。

(2) 对施工作业时产生的少许粉尘，可采用洒水的措施抑尘。

(3) 运输车辆采用防尘网覆盖车身，沿途经过敏感目标时应降低车速，防止土石方散落。

(4) 定期清扫施工场地、运输道路的洒落物，并配置洒水车，每天对运输道路和施工场地进行 2~3 次洒水，同时保持场地和道路平整，以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。

5.3.2 施工机械和车辆废气控制措施

(1) 施工车辆尽可能使用耗油低、排气量小的密闭化大型车辆。

(2) 载重车辆设备选型时优先选择符合最新排放标准的运输车辆，减少大气环境污染。

(3) 合理调度进出工地的车辆，避免堵塞，减少汽车怠速行驶时尾气的排放。

(4) 在燃柴油机械的燃料中添加助燃剂使合格燃油，使燃料油燃烧充分，降低尾气中污染物的排放量。

(5) 正确使用和保养维修机械设备，使其处于良好的运行状态。

5.3.3 恶臭控制措施

(1) 海堤水下挖除过程中，为减少臭气的排放，在后林村、岱南村靠近项

目的一侧建设围挡，高度一般为 2.5~3m，减少臭气直接扩散到岸边。

(2) 合理安排水下作业工期，敏感点附近建议在冬季开展水下挖除作业，冬季挖泥时的臭气不易发散、而且冬季居民的窗户关闭，可以减轻臭气对周边居民的影响。

(3) 建设单位应采取配送除臭植物液等除臭措施，当淤泥干化场地产生严重恶臭时，委派兼职或专职人员对淤泥喷洒除臭植物液。

(4) 对施工工人采取保护措施，如配戴防护口罩、面具等。

(5) 淤泥干化后应及时清运至回填场地，采用密闭罐车运输，防止沿途撒漏，运输路线尽量避开繁华区及居民密集区

(6) 项目北侧岱南村距离本工程较近，建设单位应在施工前与岱南村居民协调沟通，建议其在施工期内暂时搬迁。

5.3.4 施工船舶大气污染防治措施

(1) 施工单位及运营单位必须严格依照《中华人民共和国大气污染防治法》等的相关规定进行作业。

(2) 加强对船舶机械运行管理，确保状态良好；推荐采用低硫份环保燃料，以减少 SO₂ 等有害气体排放。

5.4 声环境保护措施

(1) 严格执行国家或地方对施工噪声的管制条例，施工场界执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，控制施工期噪声的影响。合理安排高噪声设备的施工点，尽量远离居民区，尽量减少高噪声设备同时运作的时间和次数。若确实需要多台高噪声设备同时运转，造成施工场界噪声超标，则必须安装降噪减震设施。

(2) 施工应避开居民休息时间，在夜间 22:00~6:00 以及中午 12:00~14:00 休息时间内禁止进行高噪声设备施工。如因特殊原因施工的，必须报经当地环保主管部门批准，并予以公示。

(3) 施工单位应选用高效、低噪声的施工机械设备，同时加强对机械设备的维护保养和正确操作，确保施工机械设备及船舶在良好条件下进行，减少运行噪声。对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施；合理调度运输车辆，减少鸣笛次数。

(4) 施工单位应提高工作效率，加快施工进度，尽可能缩短施工建设对周围环境的影响。

(5) 建设单位应责成施工单位在施工现场张贴布告和投诉电话，建设单位在接到投诉之后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

(6) 项目北侧岱南村距离本工程较近，建设单位应在施工前与岱南村居民协调沟通，建议其在施工期内暂时搬迁。

(7) 应加强对施工船舶噪声的控制与管理，在施工期间（特别是夜间）控制施工船舶鸣笛和高音喇叭的使用，并要求施工船舶之间尽量使用对讲机等无线电通讯设备联络，以减少施工对周围声环境的影响。

5.5 固体废物处理措施

(1) 生活垃圾应及时收集，在施工营地内需设置若干临时垃圾桶和垃圾箱，生活垃圾收集后及时纳入市政环卫统一送垃圾填埋场处理。建筑垃圾应统一收集后加以利用。

(2) 海堤开挖水上土方直接运输到漳州旗滨矿坑，海堤水下开挖土石方经脱水固化处理站固化后，再运至漳州旗滨矿坑。海堤开挖石方均回用于八尺门大桥桥墩防护，向东渠拆除石料回用于向东渠迁移重建工程。及时转运土石方，避免超量临时堆存，运输过程应密闭车厢，避免超载及途中洒落。

(3) 施工船舶垃圾经收集上岸后交由有资质的单位处置，船舶生活垃圾收集上岸后同陆域生活垃圾一起运送至邻近城镇垃圾填埋场处理，禁止直接排海。

5.6 事故风险防范和应急措施

5.6.1 环境风险防范措施

(1) 施工船舶作业时，应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定。

(2) 地方海事局应加强对船舶的在线监控和管理，连续实时地掌握船舶的船位和状态，及时发现问题、预先采取措施，以减少事故隐患，为船舶的航行安全提供支持保障创造有利的条件。

(3) 船舶驾驶员的业务技术应符合要求。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。

(4) 设立对溢油事故的监测、防止扩散、回收和处置的设备和措施。典型

的包括：泄露报警装置、防止扩散的围油栏、撇油器、收油船、吸油泵、吸油剂、活塞膜化学剂和油聚集剂等。根据工程所处海域水道狭窄的特点，建议在海堤两侧临时场地配备围油栏、吸油毡等应急物资，一旦发生溢油事故，第一时间采取围油、收油应急措施，可防止溢油扩散。

(5) 施工前，建设单位应会同施工单位共同制定施工期船舶污染事故应急预案，并在海事局备案，纳入港区应急救援体系。

5.6.2 通航安全风险防范措施

通航安全风险事故可能引发溢油等环境风险事故，本工程施工期船舶及运行期通航的小渔船均为小型船只，因此本报告针对小型船只，提出以下措施：

(1) 工程实施后，应在显著位置设置明显的警示设备，在夜间配置灯光及雾灯，以防渔船发生碰撞的通航安全事故。

(2) 在台风、暴雨天气下，交通视野受限，容易发生事故，遇上恶劣天气时，应提前预警，避免船只出海。

(3) 合理控制船只密度，避免该海域来往船只过密，造成碰撞风险。

(4) 加强对施工人员及当地渔民的宣传教育，提高安全意识。

(5) 建设单位在后续工程实施应做好八尺门大桥等桥墩的防护工作，并做好通航安全宣传工作。

5.6.3 项目环境风险应急预案

建设单位对风险的预防应从基础建设开始，将预防措施落实到工程的设计、施工和运营的全过程。对于重大或不可接受的风险，应制定应急响应方案，建立应急反应体系，当事件一旦发生时可迅速加以控制，使危害和损失降低到尽可能低的程度。

(1) 建立应急网络，成立应急事故领导小组，指定应急指挥人。

①编制详细的事故应急计划，包括指挥机构及相关协作单位的职责和任务，应急技术和处理步骤的选择，设备、器材的配置和布局，人力、物力的保证和调配，事故的动态监测制度，事故发生后的报告制度等。

②对相关应急人员进行事故应急培训，使其具有相应的环保知识和事故处理能力，能在最短时间内将事故危害控制在最小程度。

(2) 配备事故应急设备和器材

事故应急需要配备必要且完善的器材和设备，包括应急车辆、围油栏、降毒药剂、消防设备等。

（3）油品泄漏应急方案

- ①发溢油警报，执行“溢油应急部署表”；
- ②立即停止有关的操作，关闭所有的阀门；
- ③迅速查明溢油源，积极堵塞；
- ④采取转驳措施，将破损燃油舱中的燃油驳入其它完好舱室中；
- ⑤将事故情况通知中转站、调度、装卸作业的有关人员；
- ⑥设置围油栏等，防止溢油扩散；
- ⑦如果溢油量较大，本船人力物力有限，应请外援力量协助；
- ⑧清理中收集的残油应妥善保管以待处理。

5.7 建设项目环境保护设施和对策一览表

主要环境保护措施、实施时间及预期效果表5.7-1。

表 5.7-1 主要环境保护措施表

影响因素	分类	主要环境保护措施	实施时间	预期效果
水环境	减少悬浮泥沙措施	<p>(1) 合理安排施工位置、挖掘进度，水下挖除作业应尽量避免 6~9 月高温期，尽量利用低潮露滩时进行施工作业，减少悬浮泥沙入海，应避免在雨天、台风等不利气象条件下进行，尽量缩短施工对海域水质影响的时间和程度。</p> <p>(2) 海堤开挖尽量保持完整的条石用于其他工程建设，减少悬浮泥沙入海。对水上开挖部分采取设置临时防护网，及时清理开挖废料并运至指定地点，避免直接进入两侧海域，同时在施工区两侧设置拦泥幕墙，减少悬浮泥沙的扩散范围。</p> <p>(3) 拆除工程应精确定位，避免不必要的挖方量。</p> <p>(4) 在开工前应对所有的施工设备进行严格检查，发现有可能泄漏污染物的必须先修复后才能施工。在施工过程中应密切注意有无泄漏污染物的现象，避免二次污染。</p> <p>(5) 建设单位应加强对施工过程的环境监控，业主在与施工单位签订施工合同时，应明确施工工艺及施工过程中造成环境污染的责任方；施工承包合同中应包括有关环境保护条款，施工单位应严格实施。</p> <p>(6) 在淤泥固化场设置、构筑尾水沉淀池，保证泥水从进口到出口有足够长的流径，使其有足够长的时间沉淀，以确保尾水达标排放。尾水排放前必须保证静置时间超过 12h，在工期许可的前提下，可将静置时间延长至 24h，保证泥沙沉降。</p> <p>(7) 施工过程中，定时监测尾水中悬沙浓度。作业中若发现尾水浓度超标时，必须及时在溢流口处加设闸板，抬高退水高程，增大富裕沉淀水深，采用适当减慢吹泥速度、变换泄水口、变换排泥位置、间歇施工、溢流口布设无纺布等防污屏，在超标情况下使用絮凝剂等多种措施，确保尾水达标排放。</p>	施工期	对海水水质的影响可控

影响因素	分类	主要环境保护措施	实施时间	预期效果
	施工废水防治措施	施工单位采用自流式初沉—隔油—沉淀处理工艺将车辆设备冲洗废水处理后回用于道路及施工场地的喷洒降尘，严禁直接排海。泥浆水经泥浆泵送至分离系统进行泥水分离，分离后的清水通过管道回到调节系统循环利用。	施工期	对海水水质的影响可控
	生活污水防治措施	加强施工人员的环保意识，禁止将生活污水乱排或就近排海。施工过程中，污水经过预处理后，定期由槽车运送至城市生活污水处理厂或市政污水泵站排放。工程结束后，将废弃的生化池消毒处理后填埋。	施工期	对海水水质的影响可控
	船舶污水防治措施	① 施工过程应当严格执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》等相关规定，船舶严禁直接排放油类、油性混合物，含油污水等各类污水，含油污水收集上岸后交由有资质单位接收处理，禁止直接排海。施工船舶产生的生活污水收集后上岸处理。 ② 施工船舶单位应加强管理，防止发生油污泄漏事故。船舶甲板上机械出现设备漏、冒油时，应立即停机处理，使用吸油棉及时吸取，并迅速堵塞泄水口，防止油污水入海。	施工期	对海水水质的影响可控
	海洋生态环境保护措施	(1) 水下开挖应尽量避免避开鱼类繁殖高峰期（4-6月），以减少渔业资源的损失。 (2) 要求本工程提高开挖效率，缩短污染影响持续时间。 (3) 海堤开挖期间，向养殖户发布施工公告，以便养殖户做好相应的防范措施。施工单位应与池塘养殖户协商，协调好池塘进水时间与施工时间，避开池塘养殖进水时间；或者与养殖户协商好夜间进水等；并沟通协调悬沙超过 10mg/L 范围内的养殖区进行临时搬迁。 (4) 海堤拆除过程要加强动态跟踪监测水体中 pH、溶解氧和悬浮物浓度，当周边水体 pH、溶解氧和悬浮物浓度出现异常或发现养殖区悬浮物浓度增量>10mg/L 时，要控制水下挖除作业强度和采取防控措施（包括采用防污帘和沉降剂等），尽快降低悬浮物浓度，减少对周边海域养殖生物生长影响，避免渔业污染事故发生。 (5) 工程两端护岸应按《海堤生态化建设技术指南（试行）》构建生态化海堤。	施工期	对海洋生态环境的影响可控

影响因素	分类	主要环境保护措施	实施时间	预期效果
	陆域生态环境保护措施	<p>(1) 在海堤拆除时采取边坡稳定防治措施, 美化景观, 避免暴雨造成的地表径流引起崩塌和滑坡。</p> <p>(2) 工程施工期应最大限度地减少对工程用地及周边现状植物资源、植被生态的破坏或影响, 施工结束后应对施工场地及施工营地进行生态修复。</p> <p>(3) 尽量保持原有树木, 严格控制砍伐、移植树木。</p> <p>(4) 工程产生的弃渣应全部堆放在工程区临时堆土场内, 水上水下拆除土方严格按照本报告提出的措施运至指定地点。工程结束后及时恢复施工场地, 有效避免水土流失。</p> <p>(5) 禁止在工程周边的古榕树、古庙、八尺门城堡等重要人文景观及文物设置临时场地。</p>	施工期	对陆域生态环境的影响可控
	生态补偿措施	<p>(1) 工程施工产生的悬浮泥沙对八尺门海域现有的养殖影响较大, 其影响范围内的养殖必须清退或在施工期内给予一定补偿, 补充标准应由当地人民政府和建设单位与养殖户进行协商确定。项目实际施工过程中, 若通过采取各种环保措施仍影响到周边其他养殖活动时, 项目业主也应该给予补偿。</p> <p>(2) 建设单位应支付海洋生态资源补偿金 95.32 万元, 列入项目环保投资。</p>	施工期	对海洋生态及水产养殖环境的影响可控
大气环境	施工扬尘防治措施	<p>(1) 加强施工现场管理, 水泥、沙石料应统一堆放, 设置盖棚, 起尘严重的场所加设挡风尘设施。</p> <p>(2) 对施工作业时产生的少许粉尘, 可采用洒水的措施抑尘。</p> <p>(3) 运输车辆采用防尘网覆盖车身, 沿途经过敏感目标时应降低车速, 防止土石方散落。</p> <p>(4) 定期清扫施工场地、运输道路的洒落物, 并配置洒水车, 每天对运输道路和施工场地进行 2~3 次洒水, 同时保持场地和道路平整, 以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。</p>	施工期	对大气环境的影响可控
	施工机械和车辆废气防治措施	<p>(1) 施工车辆尽可能使用耗油低、排气量小的密闭化大型车辆。</p> <p>(2) 载重车辆设备选型时优先选择符合最新排放标准的运输车辆, 减少大气环境污染。</p> <p>(3) 合理调度进出工地的车辆, 避免堵塞, 减少汽车怠速行驶时尾气的排放。</p> <p>(4) 在燃柴油机械的燃料中添加助燃剂使合格燃油, 使燃料油燃烧充分, 降低尾气中污染物的排放量。</p> <p>(5) 正确使用和保养维修机械设备, 使其处于良好的运行状态。</p>	施工期	对大气环境的影响可控
	施工船舶大气污染防治措施	<p>(1) 施工单位及运营单位必须严格依照《中华人民共和国大气污染防治法》等的相关规定进行作业。</p> <p>(2) 加强对船舶机械运行管理, 确保状态良好; 推荐采用低硫份环保燃料, 以减少 SO₂ 等有害气体排放。</p>	施工期	对大气环境的影响可控

影响因素	分类	主要环境保护措施	实施时间	预期效果
	清淤、淤泥恶臭防治措施	<p>(1) 海堤水下挖除过程中，为减少臭气的排放，在后林村、岱南村靠近项目的一侧建设围挡，高度一般为2.5~3m，避免臭气直接扩散到岸边。</p> <p>(2) 合理安排水下挖除工期，敏感点附近建议在冬季开展水下挖除作业，冬季挖泥时的臭气不易发散、而且冬季居民的窗户关闭，可以减轻臭气对周边居民的影响。</p> <p>(3) 建设单位应采取配送除臭植物液等除臭措施，当淤泥干化场地产生严重恶臭时，委派兼职或专职人员对淤泥喷洒除臭植物液。</p> <p>(4) 对施工工人采取保护措施，如配戴防护口罩、面具等。</p> <p>(5) 淤泥干化后应及时清运至回填场地，采用密闭罐车运输，防止沿途撒漏，运输路线尽量避开繁华区及居民密集区。</p> <p>(6) 项目北侧岱南村距离本工程较近，建设单位应在施工前与岱南村居民协调沟通，建议其在施工期内暂时搬迁。</p>	施工期	对大气环境的影响可控
声环境	噪声污染防治措施	<p>(1) 严格执行国家或地方对施工噪声的管制条例，施工场界执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，控制施工期噪声的影响。合理安排高噪声设备的施工点，尽量远离居民区，尽量减少高噪声设备同时运作的时间和次数。若确实需要多台高噪声设备同时运转，造成施工场界噪声超标，则必须安装必要的降噪减震措施。</p> <p>(2) 施工应避免居民休息时间，在夜间 22:00~6:00 以及中午 12:00~14 :00 休息时间内禁止进行高噪声设备施工。如因特殊原因施工的，必须报经当地环保主管部门批准，并予以公示。</p> <p>(3) 选用高效、低噪声的施工机械设备，同时加强对机械设备的维护保养和正确操作，对强噪声施工机械采取临时性的噪声阻挡措施；合理调度运输车辆，减少鸣笛次数。</p> <p>(4) 提高工作效率，加快施工进度，尽可能缩短施工建设对周围环境的影响。</p> <p>(5) 建设单位应责成施工单位在施工现场张贴布告和投诉电话，建设单位在接到投诉之后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。</p> <p>(6) 项目北侧岱南村距离本工程较近，建设单位应在施工前与岱南村居民协调沟通，建议其在施工期内暂时搬迁。</p> <p>(7) 应加强对施工船舶噪声的控制与管理，在施工期间（特别是夜间）控制施工船舶鸣笛和高音喇叭的使用，并要求施工船舶之间尽量使用对讲机等无线电通讯设备联络，以减少施工对周围声环境的影响。</p>	施工期	对声环境的影响可控

影响因素	分类	主要环境保护措施	实施时间	预期效果
		(8) 正确使用和保养维修机械设备, 确保施工机械设备及船舶在良好条件下进行, 减少运行噪声。		
固体废物	固体废物处置措施	<p>(1) 生活垃圾应及时收集, 在施工营地内需设置若干临时垃圾桶和垃圾箱, 生活垃圾收集后及时纳入市政环卫统一送垃圾填埋场处理。建筑垃圾应统一收集后加以利用。</p> <p>(2) 海堤开挖水上土方直接运输到漳州旗滨矿坑, 海堤水下开挖土石方经脱水固化处理站固化后, 再运至漳州旗滨矿坑。海堤开挖石方均回用于八尺门大桥桥墩防护, 向东渠拆除石料回用于向东渠迁移重建工程。</p> <p>(3) 施工船舶垃圾经收集上岸后交由有资质的单位处置, 船舶生活垃圾收集上岸后同陆域生活垃圾一起运送至邻近城镇垃圾填埋场处理, 禁止直接排海。</p>	施工期	固废得到有效处置
环境风险	船舶溢油风险防范	<p>(1) 施工船舶作业时, 应悬挂灯号和信号, 灯号和信号应符合国家规定。</p> <p>(2) 地方海事局应加强对船舶的在线监控和管理, 连续实时地掌握船舶的船位和状态, 及时发现问题、预先采取措施, 以减少事故隐患, 为船舶的航行安全提供支持保障创造有利的条件。</p> <p>(3) 船舶驾驶员的业务技术应符合要求。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解, 提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。</p> <p>(4) 设立对溢油事故的监测、防止扩散、回收和处置的设备和措施。典型的包括: 泄露报警装置、防止扩散的围油栅、撇油器、收油船、吸油泵、吸油剂、活塞膜化学剂和油聚集剂等。根据工程所处海域水道狭窄的特点, 建议在海堤两侧临时场地配备围油栏、吸油毡等应急物资, 一旦发生溢油事故, 第一时间采取围油、收油应急措施, 可防止溢油扩散。</p> <p>(5) 施工前, 建设单位应会同施工单位共同制定施工期船舶污染事故应急预案, 并在海事局备案, 纳入港区应急救援体系。</p>	施工期	环境风险可控

第六章 环境经济损益分析

环境保护的技术经济合理性分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资的费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性分析与半定量相结合的方法进行分析。

6.1 环境保护的对策措施投资估算

本项目施工期环保措施主要有：施工过程减少泥沙入海措施、废水、废气、噪声及固废处理措施以及减缓海洋生态环境影响的生态补偿、跟踪监测等措施。为有效保护项目所在区域的环境，建设项目用于污染防治和生态环境保护的投资达到 245.32 万元，项目总投资 3997.33 万元，环保投资占总投资的 6.1%。

本项目属于生态修复工程，海堤贯通后将失去原有交通功能，运营期不再有道路交通尾气、交通噪声等污染源，因此，项目运营期环保投资主要用于风险防范。

环保投资估算见表 6.1-1。

表 6.1-1 施工期环保措施及投资估算

时期	种类	环保工程措施	投资（万元）
施工期	废水	施工废水设置隔油、沉淀池和临时沉沙池； 淤泥固化场设置脱水固化处理站	45.0
		生活污水由槽车污水处理厂或市政污水泵站	10.0
	废气	施工围挡，车辆防尘网、场地及运输道路洒水降尘	12.0
	噪声	设备减振、降噪	5.0
	固体废物	建筑垃圾、生活垃圾及弃土方处置	13.0
	生态	生态补偿	95.32
		水土保持措施	3.5
临时施工场地恢复		10.0	
风险防范措施、应急预案制定、定期演练			30.0

时期	种类	环保工程措施	投资(万元)
		环境管理费用	5.0
		施工期环境监理	7.5
		环境跟踪监测	9.0
		合计	245.32

备注：本报告海域生态补偿金额根据 2020 年春、秋季调查资料计算，工程实施过程的实际补偿金额以生态环境主管部门最新出台的补偿方法及标准为准。

6.2 环境效益分析

通过施工期各项环保措施，减小施工环节中各环境污染因子产生的强度，并进行必要的污染治理，使海域水环境质量和海域生态得到有效保护，海洋物种多样性得以维持。通过制定运营期船舶事故溢油风险防范和应急生态保护措施，降低对海洋生态环境潜在的环境风险影响。

本项目各项直接投资的环保设施属于管理范畴的工程措施，均是适应工程建设与环境保护、海洋生态环境保护实际需要而提出来的。从区域可持续发展考虑，本工程的建设可加快海水流通，从而减少淤积，净化水质，不仅可以促进水产养殖业的发展，同时还有利于疏通海洋通道，因此本工程环保设施的投资具有较好的环境效益和社会效益，应在项目的建设施工过程中加以落实。

6.3 环境保护的技术经济合理性分析

6.3.1 施工期环保措施经济技术论证

(1) 本项目施工过程中泥沙入海主要发生在海堤水下部分开挖、两端护岸抛填块石施工及淤泥固化场溢流口尾水排放时，根据工程地质和作业条件实际情况，本报告提出了减少悬浮泥沙入海，合理安排了施工计划的环保措施对策及建议。从经济、技术的角度分析，这些措施考虑了当地的实际情况，施工操作上现实可行。

(2) 海堤开挖土方回填至漳州旗滨矿坑。回填区与本项目距离约 20km，可由车辆沿 201 省道运输，不需修建施工便道。根据工程现状调查资料，海堤水下开挖弃土沉积物质量较好，海堤弃土中污染物含量低于风险筛选值，土壤污染风险低，一般情况下忽略。因此，本工程将开挖弃方作为漳州旗滨矿坑回填料环境可行。

(3) 本工程施工期为 11 个月，实际影响年限低于 3 年，按 3 年补偿；护岸工程用海期限为 40 年，占用年限超过 20 年，按不低于 20 年补偿，因此生态补偿金额共 95.32 万元。

6.3.2 营运期环保措施经济技术论证

本工程营运期的环保措施主要是针对邻近村庄渔船进出活动，触碰桥墩进而发生燃油泄漏入海等事故的预防和应急生态保护。在坚持“以防为主，防治结合”的方针基础上，本评价从防范和应急两个方面，提出了一系列控制风险、降低危害的措施。这些措施既发挥了相关负责单位的能动性，提高了工作效率，又能够有效解决实际工作中的相关问题，具有易操作、可调控、高效率、低成本的优点，应该在竣工投产后加以实施。

6.4 小结

综上，本工程在施工期间对海洋生态、底栖生物资源、沉积物环境等会产生一定程度的短期影响，但随着施工期结束，其影响也随之消失。本工程实施后将改善八尺门海域的生态环境，具有较好的环境效益和社会效益，公益性较强，但本身不产生直接财务效益，因此经济效益难以量化。在采取有效的环保措施和生态保护措施后，施工过程对环境的损失可得到有效的控制，项目建设基本可达到经济、社会和环境的协调发展。

第七章 环境管理和监测计划

本工程在施工期会对周边的环境造成一定的影响，因此应制定环境管理和环境监测计划，实施有效的监督和管理，以确保各项环保措施的落实和改进，充分发挥工程的社会经济效益。

7.1 环境管理计划

7.1.1 环境保护管理机构

建设单位应建立环保管理机构（可与其它机构合署、配备专职或兼职人员），在生态环境行政主管部门的监督管理和指导下，对本工程的环境保护实施管理，负责项目施工期各项环保措施的落实，同时接受相关主管部门对施工期的环境保护工作的监督检查。

7.1.2 环保管理机构的职责

（1）宣传并执行国家、地方环境保护法规、条例、标准，并监督有关部门执行。

（2）按报告书提出的环保工程措施与对策，落实工程环境监理，与各施工单位签订环保措施责任书，施工合同应包含施工环保要求相关内容，以使施工过程中各项环保工程措施得到有效执行；同时应与有资质的单位签订污染物委托处理协议，并做好污染物台账管理。

（3）配合生态环境主管部门进行环保竣工验收。

（4）落实施工期环境监测计划。

（5）制定环境风险应急预案。

7.1.3 环境监理

工程环境监理应作为整个工程监理工作的一部分，环境监理由工程建设单位委托专业机构，对设计方案中环境保护措施的实施情况进行环境监理。为保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订环境监理合同。

环境监理范围应包括工程所在区域和工程影响区域。监理时间包括施工准备阶段环境监理、施工阶段环境监理、验收阶段环境监理。环境监理主要依据环境影响报告书环保措施要求及施工设计文件，环境监理单位应仔细审查施工单位制定的有关环保措施，并做好施工现场检查，发现问题应及时通知施工单

位整改。监理单位可依据工程建设进度和施工中的环境污染情况，确定不同时段环境监理内容。本工程环境监理的主要内容见表 7.1-1。

表7.1-1 环境监理主要内容一览表

内容	主要监理内容
施工准备阶段	(1) 检查设计部门是否将环境影响报告书提出的环保措施列入设计和投资概算； (2) 检查建设单位是否在招标阶段对承包商提出施工期的环境保护实施计划，是否签定环境管理的承包合同； (3) 检查施工组织方案制定的施工进度计划是否合理； (4) 检查是否制定船舶防溢油等应急预案；是否与船舶污染清除单位签订船舶污染清除协议；是否已配备防汛、防台、防溢油等物资； (5) 检查是否设立环境管理结构或配备专职人员。
施工阶段	(1) 巡查是否严格落实环境影响报告书及设计方案提出的环保措施； (2) 检查施工工具、辅助设备和施工工艺是否符合环保要求； (3) 检查是否严格执行施工期环境跟踪监测计划。
验收阶段	(1) 检查施工场所，施工营地及施工场地（料场、仓库等）的清场情况；检查地面上植被恢复及周围景观修复情况； (2) 将施工期的环境管理工作计划、工作情况、现场监督检查记录和监测记录进行汇总或统计，编写施工期的环境管理工作报告，上报建设单位及行政主管部门，并归档。

7.2 环境监测计划

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，通过监测可以掌握工程的污染排放情况和周围地区环境质量的变化情况，验证环保设施的实际治理效果，达到环境监控的目的。为动态掌握施工过程中范围内水质、沉积物、海洋生态的变化情况，建设单位应委托有资质的单位进行施工前的海洋环境现状调查、施工中的跟踪监测和施工后的后评估监测，并将监测结果及时反馈给工程决策部门和施工单位，为海洋环境管理提供科学依据。施工期环境监测计划见表7.2-1。

表7.2-1 施工期环境监测计划

序号	监测内容	监测项目	测点布设	监测频次	监测实施机构
1	邻近海域水质	透明度、pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、油类、悬浮物、氨-氮、亚硝酸盐-氮、硝酸盐-氮，活性磷酸盐、活性硅酸盐	在工程区及附近海域设置3~5条断面，每个断面上设3~4个监测站位	施工期每个季节选择大、小潮各进行1次，施工高峰期适当加密；施工结束后进行1次评估监测	委托有资质的环境监测单位
2	海洋沉积物	硫化物、有机碳、石油类、铜、铅、镉、汞、砷、粪大肠菌群	调查断面同水质，调查点位数量为水质点位的60%	每年监测1次	
3	海洋生态	叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物	调查断面同水质，调查点位数量为水质点位的60%	每年监测1次	
4	溢流口尾水	水质监测（SS、石油类等）	在尾水池排放口处布设1个断面，2个站位	同水质	
5	养殖生物	生长、死亡情况	邻近海域养殖区布设3~5个站位	每个月监测1次，异常时应密集监测	
6	施工噪声	施工场界噪声	施工现场附近的敏感区	施工高峰期昼间和夜间各测一次	
7	施工粉尘	施工厂界TSP、臭气浓度	施工区域上风向1个，下风向3个	每年监测1次	
8	施工垃圾	生活垃圾、船舶垃圾、建筑垃圾的有效处理率	施工场地	季度统计	

注：施工期的监测地点和频次，可根据具体污染的影响程度作适当调整。

根据上述施工期监测结果，如发现工程施工过程产生不符合经审批的环境影响报告书情形的，应当优化环境保护措施。

7.3 污染物排放清单

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，污染物排放清单中内容应向社会公开，本项目污染物排放清单及管理要求见表7.3-

1。

表7.3-1 本项目污染物排放清单及管理要求

一、工程内容						
本工程主要由海堤拆除、工程防护 2 部分组成。海堤拆除范围与两岸合理平顺衔接，不留堤头，拆除长度为 423m，海堤拆除横向宽度约 98m，拆除底高程为-6.0m（黄海高程）；向东渠迁移长度为 560m，拆除石方约 6175m ³ 。海堤拆除开挖区面积约 3.67 万 m ² ，拆除开挖土石方量 31.6 万 m ³ 。海堤开挖后，拟对两端端头边坡采取防护措施，南端新建护岸长 122.3m，北端新建护岸长 29.8m。另外，拆除海堤上的通信电缆和军用电缆各 1 条。项目总投资 3997.33 万元，施工期拟定为 11 个月。						
二、产排污环节、污染物及污染治理措施						
(1) 废水类别、污染物及污染治理设施清单						
污染源	水量	污染物种类	污染物浓度	执行标准	治理措施	排放去向
陆域工人生活污水	4.8t/d	COD	400mg/L	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	槽车运输至污水处理厂或市政污水泵站排放	污水处理厂或市政污水泵站
		BOD ₅	200mg/L			
		SS	250mg/L			
		氨氮	40mg/L			
陆域施工生产废水	32t/d	石油类	20mg/L	《城市污水再生利用 城市杂用水质》(GB/T18920-2002)	回用于道路及施工场地的喷洒降尘	施工场地
		SS	3000mg/L			
船舶生活污水	686.4t	COD	500 mg/L	施工期执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》	经海事部门对其排污设备实施铅封	收集后，按规定到岸上集中处理排放
		BOD ₅	250 mg/L			
		SS	200 mg/L			
		氨氮	40 mg/L			
船舶含油污水	46.2t	-	-	施工期执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》		由有资质的单位进行接收处理
(2) 废气类别、污染物及污染治理设施清单						
污染源	污染物种类	排放形式	排放量	执行标准	治理措施	排放去向
施工机械废气、粉尘	NO ₂	无组织	少量	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	源头控制，使用清洁能源	无组织排放
	SO ₂					
	CO					

	CH					
	PM					
淤泥恶臭	氨、硫化氢、挥发性醇及醛类		一般臭气浓度在二级至三级之间，影响范围在 50m 左右	参考《恶臭强度分级一览表》（日本环卫厅）	合理安排施工期，敏感点一侧设置围挡	无组织排放
船舶废气	SO ₂		少量	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	源头控制，使用清洁能源	无组织排放
	NO ₂					

(3) 噪声类别、污染物及污染治理设施清单

污染源	污染物种类	排放形式	排放量	执行标准	治理措施	排放去向
施工机械	机械噪声	/	75~90dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	合理安排施工时间，选用先进设备	自然衰减
运输车辆	交通噪声	/	75~85dB (A)			自然衰减
绞吸船	交通噪声	/	70~75 dB (A)		正确使用和保养维修机械设备，确保施工机械设备及船舶在良好条件下进行	自然衰减

(4) 固废类别、污染物及污染治理设施清单

污染源	固废类别	产生量	拟采取措施	执行标准	排放去向	
海堤拆除土方	拆除土石方	27.4 万 m ³	回填至漳州旗滨矿坑	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	漳州旗滨矿坑	
海堤拆除石方		4.2 万 m ³	回用于桥墩防护工程		-	八尺门大桥桥墩防护
向东渠拆除石方		0.62 万 m ³	回用于向东渠迁移重建工程		-	向东渠迁移重建工程
建筑垃圾	建筑垃圾	少量	统一收集后加以利用	-	主管部门指定地点	
生活垃圾	生活垃圾	30kg/d	环卫部门清运	-	邻近城镇垃圾填埋场	
船舶	生活垃圾	8.58t	收集上岸，环卫部门清运	—	生活垃圾处理厂	
	船舶垃圾	6.6t	含油废物由有资质单位处理	—	危废处理厂	

7.4 竣工环境保护验收

建设单位在施工阶段应根据要求开展工程施工期环境跟踪监测及环境监理工作，工程试运行期应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017年11月）开展竣工环保自主验收工作，主要内容如表7.4-1。

表7.4-1 竣工环保验收主要内容一览表

内容	验收内容	验收依据
工程内容	变更情况及是否发生重大变更	环评报告及工程竣工资料
环境保护措施	是否落实本报告提出的环境保护措施（具体见表 5.7-1）	根据环评文件、环境监理报告、施工总结报告等内容调查实际处置情况、跟踪监测计划执行情况
环境保护设施	是否按要求建设环境保护设施并正常运行（具体见表 5.7-1）	根据环评文件、环境监理报告、施工总结报告等内容调查实际处置情况、跟踪监测计划执行情况
生态补偿措施	支付施工范围内的养殖补偿及海洋生态资源补偿金 95.32 万元	根据环评文件、生态补偿证明等
环境风险防范及应急预案	环境风险防范措施的落实情况、应急资源的配备情况、船舶事故应急预案的制定情况	根据环境监理报告、施工总结报告等内容调查实际情况、施工期突发环境事件应急预案编制情况、船舶污染清除协议
环境监测	施工期环境监测计划执行情况	跟踪监测资料
环境管理	环境管理结构或配备有专职人员配备情况	调查是否设立环境管理结构或配备有专职人员

第八章 环境影响评价结论

8.1 工程分析结论

8.1.1 工程概况

东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除工程位于福建东南部漳州市的诏安湾和东山湾之间的东山岛北端。本工程主要由海堤拆除、工程防护2部分组成。海堤拆除范围与两岸合理平顺衔接，不留堤头，拆除长度为423m，海堤拆除横向宽度约98m，拆除底高程为-6.0m（黄海高程）；向东渠迁移长度为560m，拆除石方约6175m³。海堤拆除开挖区面积约3.67万m²，拆除开挖土石方量31.6万m³。海堤开挖后，拟对两端端头边坡采取防护措施，南端新建护岸长122.3m，北端新建护岸长29.8m。另外，拆除海堤上的通信电缆和军用电缆各1条。项目总投资3997.33万元，其中环保投资245.32万元，施工期拟定11个月。

8.1.2 施工期污染源及生态影响因素

施工期主要影响为海堤开挖、两端护岸抛填块石对工程周边海域的水质、海洋沉积物环境、海洋生态环境、水文动力和地形地貌冲淤环境产生的影响；施工期产生的污水、废气、噪声及固废等对环境的影响；施工船舶溢油事故对环境的影响。

对海洋生态环境而言，本次海堤拆除工程将对工程区附近海域潮流的流速和流向纳潮量等产生一定的影响，并有可能改变局部海域原有的冲淤平衡，对水动力条件造成一定影响；海堤拆除过程中，产生的悬浮物将增大局部海域海水浑浊度，降低阳光投射率，从而减弱浮游植物的光合作用，降低海洋初级生产力，对海洋生态系统的平衡造成一定的影响坏，影响工程区附近的渔业资源；同时，施工过程中底泥开挖及护岸施工也将对底栖生物产生一定的影响。对陆域生态环境而言，施工临时设施的布置将破坏原有地表植被，松散地表土，在台风或暴雨天气下受地表径流的冲刷作用可能发生水土流失。

8.1.3 营运期污染源及环境影响因素

本项目属于生态修复工程，海堤拆除后将改善东山湾、诏安湾海域生态环境，正常情况下，不会对海洋生态环境产生不利影响，但邻近村庄渔船可能会由此进出八尺门海域，因此本报告考虑渔船进出活动，触碰桥墩进而发生燃油泄漏入海等环境风险对海水水质和海洋生态的影响。

项目属于海洋生态修复工程，海堤开口将恢复两侧海湾的海水交换，改变由于八尺门海堤阻隔造成的淤积和水质恶化现象，恢复两湾原有的通畅情况，改善海域环境质量；

8.1.4 工程建设环境可行性

(1) 产业政策符合性分析

本工程为国家鼓励的生态系统恢复与重建工程、海洋生态示范工程建设，根据国家发改委《产业结构调整指导目录》（2019年本），本工程属于“鼓励类”四十三、环境保护与资源节约综合利用 第2条“海洋环境保护及科学开发、海洋生态修复”，因此项目建设符合国家产业政策。

(2) “三线一单”符合性分析

工程属于海洋生态修复工程，未占用生态红线区，北侧护岸利用《福建省海洋生态保护红线划定成果》中划定的陈岱南自然岸线 63.6m 进行加固修复，无新增占用自然岸线，不改变其原有岸线属性，符合陈岱南自然岸线的管控要求；项目水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线；采取本环评提出的生态保护措施及污染防治措施后，工程对环境的影响不会突破区域环境质量的底线；工程建设符合国家产业政策，不属于东山湾和诏安湾的负面清单范围。因此，工程建设符合“三线一单”要求。

(3) 相关规划及条例符合性

工程建设符合《福建省海洋生态保护红线划定成果》《福建省近岸海域环境功能区划(2011-2020 年)》《福建省海洋功能区划（2011-2020）》《福建省海洋环境保护规划（2011~2020）》《福建省湿地保护条例》《东山城乡总体规划（2016-2030）》《云霄县城乡总体规划（2015-2030）》等相关要求，与《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》《东山县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》《厦门港总体规划（2035 年）》及规划环评文件协调。

(4) 弃土处置的合理性分析

工程弃土拟作为漳州旗滨矿坑的回填物，根据监测结果，八尺门海堤弃土中污染物含量低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）中表1 土壤污染风险筛选值规定的风险筛选值且低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1规定的的第一类用地风险筛选值；该园区容量满足要求，运输距离合理，因此本工程的弃土回填于漳州旗滨矿坑具有环境可行性。

(5) 清洁生产分析

工程施工拟采用的施工工艺和设备均有利于减少施工生产过程中的污染物排放及有效保护海洋生态环境，符合国家清洁生产的要求。海堤拆除剩余土方拟回填于漳州旗滨矿坑，拆除石方回用于基床及八尺门大桥桥墩防护；向东渠拆除石方回用于向东渠迁

移重建工程。以上措施在经济、技术上是可行性的，且有利于陆域生态环境和海洋环境的保护，符合国家清洁生产的要求。

8.2 环境现状分析与评价结论

8.2.1 海域水动力环境现状

八尺门海域属于正规半日潮流，平均潮位在32cm左右，由北向南涨潮历时逐渐增大，落潮历时逐渐减小，且受湾内湾外地势不同的影响，湾内潮差普遍大于湾外潮差，呈现典型的往复流形式。在垂直方向上，测验期间各测站实测最大流速基本位于表层、0.2H层，底层最小，并且，各测站涨潮流速大于落潮流速；在水平方向上，最大流速均发生在涨潮期间的涨急时刻。测区各测站表层余流流速均较小，由于测站大多位于海湾内部或湾口，海流交汇密集，对余流有一定影响，此外，气象对表层流影响较大，使得余流变化较为明显。潮流主流向受地势影响较大，近岸的潮流显现出明显的往复流形式，而离岸越远，其旋转流特征就越明显。测区内水质较为清澈，东山湾平均含沙量为49mg/L，诏安湾平均含沙量为44mg/L。测区大潮最大含沙量为129 mg/L，最小含沙量为11 mg/L。

8.2.2 海域地形地貌与冲淤环境现状

东山八尺门位于华南加里东褶皱系东部的闽东沿海中生代火山断折带南段之长乐-南澳北东向深大断裂带与云霄-上杭北西向深大断裂带的交汇复合处，宽580m，深19m，海面狭长，水深流急，海底暗礁密布，两岸均属小丘陵地带。场地原始地貌为滨海冲海积阶地与陆源剥蚀丘陵交汇处。

工程区附近海域自1971年以来整体处于淤积状态，平均淤积速率为0.018 m/a，滩涂变浅，潮汐通道变窄，并有桥轴线西侧比东侧淤积程度大的趋势。据调访，八尺门海堤建成之前，工程所在海域曾是船舶的天然避风港。自1960年八尺门海堤建成后，水动力条件改变，加上当地渔民在潮滩上养殖牡蛎及血蚶，每年有大量的物质如牡蛎壳遗弃在海床上，造成海床的上升。

8.2.3 海域水环境质量现状

2020年春季调查海域超标因子主要为pH、DO、无机氮、活性磷酸盐，超标率分别为76.0%、48.0%、92.0%、98.0%，其中无机氮和活性磷酸盐含量超标严重，除东山湾侧的DS01~DS06的6个站位外，其它所有站位（占比76%）为劣四类海水。COD、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As和总Hg均符合第二类海水水质标准。

2020年秋季调查海域超标因子主要为pH、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类，超标率分别为64.0%、32.0%、8.0%、68.0%、100%、16.0%，其中无机氮和活性磷酸盐含量超标严重，无机氮除东山湾侧的DS01~DS10的10个站位外，其它所有站位（占比60.0%）为劣四类海水，活性磷酸盐除东山湾侧的DS01~DS03、DS05、DS07、DS08的6个站位外，其它所有站位（占比76.0%）为劣四类海水。Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、总Hg和六价铬均符合第二类海水水质标准。

8.2.4 海洋沉积物环境质量现状

2020年春季调查海域沉积物质量状况一般，部分站位和部分调查因子出现超标现象。超标站位主要集中在八尺门海堤两侧的DS13、DS14、DS18站，其中DS13、DS18站超标因子主要为石油类，而DS14站位超标因子为有机碳、硫化物、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd，其余测站有机碳、硫化物、石油类、Cu、Pb、Zn、Cr、Cd、As和Hg含量均符合《海洋沉积物质量》第一类标准。

8.2.5 海域生物质量现状

2020年春季调查海域生物质量状况一般，所采集的4个生物质量样品除汞、铬和石油烃3个指标含量符合第一类海洋生物质量标准外，其它指标均有不同程度的超标；2020年秋季调查海域生物质量状况一般，所采集的6个生物质量样品除汞、铬和石油烃3个指标含量符合第一类海洋生物质量标准外，其它指标均有不同程度的超标。超标原因可能是受陆源污染物入海以及贝类本身易于富集重金属的特性共同影响的结果。

8.2.6 海域生态环境现状

（1）叶绿素a和初级生产力

2020年春季调查结果表明：调查海域表层海水中叶绿素a含量变化范围在1.24 $\mu\text{g/L}$ ~4.31 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为2.37 $\mu\text{g/L}$ ；初级生产力介于38.2 $\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ~307.9 $\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 之间，平均109.5 $\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。2020年秋季调查结果表明：调查海域表层海水中叶绿素a含量变化范围在1.43 $\mu\text{g/L}$ ~12.10 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为4.81 $\mu\text{g/L}$ ；初级生产力介于79.2 $\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ~421.8 $\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 之间，平均183.8 $\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

（2）浮游植物

①春季

2020年春季调查共鉴定5门57属101种，其中硅藻门41属78种，甲藻门12属19种，隐藻门2属2种，蓝藻门1属1种，裸藻门1属1种。各站种类数在26~40种之间。调查海域的优势种类有菱形藻、圆海链藻、小环藻、双菱藻、菱形海线藻、针杆藻、柔弱斜纹藻、

直舟形藻、斜纹藻和海洋斜纹藻。各站位浮游植物细胞数量的范围在 $0.15 \times 10^4 \text{cells/L}$ ~ $0.96 \times 10^4 \text{cells/L}$ 之间, 平均值为 $0.42 \times 10^4 \text{cells/L}$ 。DS09站位浮游植物数量最多, DS18站位细胞数量最少。

②秋季

2020年秋季调查共鉴定7门61属114种, 其中硅藻门44属88种, 甲藻门10属18种, 金藻门1属2种, 隐藻门2属2种, 蓝藻门1属1种, 裸藻门1属1种, 异鞭藻门1属1种。各站种类数在27种~56种之间。调查海域的优势种类有菱形海线藻、小环藻、圆海链藻、菱形藻、长菱形藻、裸藻、中肋骨条藻、新月细柱藻和针杆藻。各站位浮游植物细胞数量的范围在 $0.62 \times 10^4 \text{cells/L}$ ~ $16.53 \times 10^4 \text{cells/L}$ 之间, 平均值为 $5.31 \times 10^4 \text{cells/L}$ 。DS14站位浮游植物数量最多, DS17站位细胞数量最少。

(3) 浮游动物

①春季

2020年春季调查共鉴定出浮游动物及其浮游幼虫74种, 属原生动物门、刺胞动物门、软体动物门、节肢动物门、毛颚动物门和尾索动物门。其中种类数最多的是桡足类, 计29种, 占39.2%; 其次是阶段性浮游幼虫, 计24种, 占32.4%。其它依次是水螅水母类、介形类、有尾类、端足类、鞭毛虫、毛颚类、十足类和软体动物。该海域出现的浮游动物的主要种类有细长腹剑水蚤、藤壶无节幼虫、伪镖水蚤幼体、拟长腹剑水蚤和太平洋纺锤水蚤等。浮游动物种类数较多, 范围波动在11种~36种; 生物量波动范围较大, 6.2mg/m^3 ~ 2185.0mg/m^3 之间, 平均生物量为 165.2mg/m^3 ; 个体密度较高, 其范围为 555.0ind./m^3 ~ 65777.5ind./m^3 , 平均 8485.9ind./m^3 。浮游动物的多样性指数(H')范围为 0.944 ~ 3.712 , 平均值为 2.684 ; 浮游动物的均匀度(J)范围为 0.273 ~ 0.845 , 平均值为 0.609 ; 浮游动物的丰富度(d)范围为 0.625 ~ 2.978 , 平均值为 1.782 ; 浮游动物的优势度(D_2)范围为 0.338 ~ 0.924 , 平均值为 0.615 。

②秋季

2020年秋季调查共鉴定出浮游动物及其浮游幼虫84种, 属刺胞动物门、软体动物门、节肢动物门、毛颚动物门和尾索动物门。其中种类数最多的是桡足类, 计36种, 占42.8%; 其次是阶段性浮游幼虫, 计29种, 占34.5%。其它依次是水螅水母类、有尾类、枝角类、介形类、端足类和毛颚类动物。该海域出现的浮游动物的主要种类有细长腹剑水蚤、纺锤水蚤幼体、强额拟哲水蚤、太平洋纺锤水蚤、拟长腹剑水蚤、小拟哲水蚤、藤壶无节幼虫和伪镖水蚤幼体。浮游动物种类数较多, 范围波动在9种~32种; 生物量

波动范围较大，范围在 $16.67\text{mg}/\text{m}^3\sim 725.00\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，平均生物量为 $256.52\text{mg}/\text{m}^3$ ；个体密度较高，其范围为 $58.5\text{ind.}/\text{m}^3\sim 18840.0\text{ind.}/\text{m}^3$ ，平均 $4994.4\text{ind.}/\text{m}^3$ 。浮游动物的多样性指数 (H') 范围为 $1.934\sim 3.769$ ，平均值为 3.116 ；浮游动物的均匀度 (J) 范围为 $0.447\sim 0.943$ ，平均值为 0.707 。

(4) 大型底栖生物

①春季

2020年春季调查海区底栖生物共出现7门54种，其中多毛类出现最多，除DS14站和DS25站调查中未采集到大型底栖生物外，其余各站出现的种类数在2-13种之间，平均为6种，生物量的变化范围为 $0.140\text{g}/\text{m}^2\sim 159.167\text{g}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $15.622\text{g}/\text{m}^2$ ，生物密度变化范围为 $13\text{ind.}/\text{m}^2\sim 260\text{ind.}/\text{m}^2$ 之间，平均生物密度为 $106\text{ind.}/\text{m}^2$ 。

②秋季

2020年秋季调查海区底栖生物共出现5门42种，其中多毛类出现最多，除DS14站和DS25站调查中未采集到大型底栖生物外，其余各站出现的种类数在2~11种之间，平均为6种，生物量的变化范围为 $0.379\text{g}/\text{m}^2\sim 10.430\text{g}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $3.518\text{g}/\text{m}^2$ ，生物密度变化范围为 $33\text{ind.}/\text{m}^2\sim 207\text{ind.}/\text{m}^2$ 之间，平均生物密度为 $89\text{ind.}/\text{m}^2$ 。

(5) 秋季潮间带大型底栖生物

2020年秋季调查共获得大型底栖生物76种，其中刺胞动物和纽形动物各1种，多毛类31种，寡毛类1种，腹足类7种，双壳类12种，甲壳类22种，鱼类1种。主要种类有腺带刺沙蚕、中国中蚓虫和明秀大眼蟹等。平均生物量 $57.350\text{g}/\text{m}^2$ ，平均栖息密度 $367\text{ind.}/\text{m}^2$ 。多样性指数、均匀度、丰度均值分别为1.399、0.526、1.040，L3断面均最低，优势度均值0.843，L3断面最高。

(6) 鱼卵仔稚鱼

①春季

2020年5月，评价海域采集鱼卵和仔稚鱼共25种。垂直拖网采获鱼卵10种552粒，优势种为多鳞鱧和石首鱼科一种；仔稚鱼有12种20尾，小沙丁鱼属一种数量最多。水平拖网采获鱼卵10种28806粒，优势种为多鳞鱧、石首鱼科一种、小沙丁鱼属一种和小公鱼属一种；仔稚鱼有11种611尾，优势种为肩鳃鲷属一种、凡氏下银汉鱼和鰺属一种。

垂直拖网调查中，鱼卵密度在 $0\sim 280.128\text{粒}/\text{m}^3$ 之间，平均密度为 $28.187\text{粒}/\text{m}^3$ ；仔稚鱼密度在 $0\sim 1.875\text{尾}/\text{m}^3$ 之间，平均为 $0.615\text{尾}/\text{m}^3$ 。水平拖网调查中，鱼卵密度在 $0.093\sim$

21.591粒/m³之间，平均密度为6.214粒/m³；仔稚鱼密度在0.016~0.693尾/m³之间，平均密度为0.147尾/m³。

评价海域鱼卵主要优势种为多鳞鳢、石首鱼科一种、小沙丁鱼属一种和小公鱼属一种；仔稚鱼主要优势种为凡氏下银汉鱼、肩鳃鲷属一种、鰺属一种。

②秋季

2020年秋季，调查海域采集鱼卵和仔稚鱼共15种。垂直拖网仅捕获鱼卵1种3粒，为鰺属一种；未捕获仔稚鱼。水平拖网捕获鱼卵8种3269粒，优势种为鰺属一种；仔稚鱼有7种179尾，优势种为肩鳃鲷属一种和黄鳍鲷。

垂直拖网调查中，鱼卵仅出现在ST02站位，密度为2.941粒/m³，其余站位均未出现；仔稚鱼在12个调查站位均未出现，密度为0。水平拖网调查中，鱼卵密度在0~2.038粒/m³之间，平均密度为0.523粒/m³；仔稚鱼各站密度在0~0.114尾/m³之间，平均密度为0.024尾/m³。

调查海域秋季鱼卵主要优势种为鰺属一种；仔稚鱼主要优势种为肩鳃鲷属一种和黄鳍鲷。

(7) 游泳动物

2020年春季，调查海域拖网作业渔获游泳动物共101种，其中鱼类67种、甲壳类28种（虾类8种、蟹类18种、口足类4种）、头足类6种。游泳动物类群渔获重量以鱼类最高，占总渔获重量的80.11%；渔获数量也是以鱼类最高，占总渔获数量的88.73%。从单一种类看，蓝圆鲹渔获重量居第一，占总渔获重量的17.15%；眶棘双边鱼渔获数量居第一，占总渔获数量的31.73%。调查海域游泳动物优势种有二长棘鲷、眶棘双边鱼和杜氏枪乌贼3种，其重量比例合占28.93%，数量比例合占46.88%。调查海域游泳动物平均生物量和平均资源密度分别为237.1kg/km²和2090ind./km²，都是以鱼类占主体地位，其它类群较少。调查海域春季游泳动物渔获个体平均体重为13.99g，主要渔获种类个体大部分以小规格幼鱼幼体为主。调查海域游泳动物群落Shannon-Wiener多样性指数(H')平均值为1.976。

②秋季

2020年秋季，调查海域拖网作业渔获游泳动物共133种，其中鱼类89种、甲壳类40种（虾类15种、蟹类19种、口足类6种）、头足类4种。游泳动物类群渔获重量以鱼类最高，占总渔获重量的69.73%；渔获数量也是以鱼类最高，占总渔获数量的76.21%。从单一种类看，黄吻棱鲷渔获重量居第一，占总渔获重量的12.73%；黄吻棱鲷渔获数量

也居第一，占总渔获数量的 24.08%。调查海域游泳动物优势种只有黄吻棱鲢 1 种。调查海域游泳动物平均生物量和平均资源密度分别为 234.7kg/km² 和 16096ind./km²，都是以鱼类占主体地位，其它类群较少。调查海域春季游泳动物渔获个体平均体重为 14.01g，主要渔获种类个体大部分以小规格幼鱼幼体为主。调查海域游泳动物群落 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 平均值为 2.254。

8.2.7 陆域生态环境现状

根据现场调查，本项目地处滨海冲海积阶地与陆源剥蚀丘陵交汇处，植被覆盖率不高，植被以马尾松、木麻黄、灌木丛和杂草丛为主。项目区周围未发现涉及自然保护区、风景名胜区、珍稀或濒危野生动植物和名木古树保护地等环境生态敏感目标。距离八尺门海堤30米~100米处分布古榕树群，此外海堤两端陆域分布八尺门城堡、八尺门古渡公园、观音亭、法狮寺、姑婆妈庙、一座古亭等。

8.2.8 环境空气质量现状

根据漳州市生态环境局发布的 2019 年 1~12 月漳州市各县环境空气质量通报，云霄县的达标天数比例为 99.7%，东山县的达标天数比例为 99.5%，评价区域属于环境空气质量达标区。

8.2.9 声环境质量现状

根据福建省中孚检测技术有限公司于2020年10月30日在项目周边4个敏感点的现状调查结果表明，八尺门海堤周边敏感目标噪声监测点的噪声均不超标，声环境能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类区的要求。

8.3 环境影响预测分析与评价结论

8.3.1 水文动力环境变化

八尺门水道贯通后，诏安湾、东山湾以及湾口以外的海域的潮流流态并无明显变化，而水道内的涨潮和落潮的汇潮线和分潮线则从原来的海堤处西移 4 公里，至东山岛西北侧，水道东侧的涨潮和落潮潮流强度均变大，西侧的涨潮和落潮潮流强度均变小。

八尺门开口贯通后，八尺门西侧水道的平均流速和最大流速整体减小，约为 50%。东侧水道的平均流速和最大流速整体大幅增加，约为 300%。平均而言诏安湾流速减小，东山湾流速增大。但是由于流态的改变，变化较为复杂；如东山湾，在八尺门开口后部分水流由东山湾口东门屿西水道进入八尺门水域，使得东山湾南北主深槽的平均流速减少。

八尺门水道贯通后，汇潮线，分潮线均西移 4km，诏安湾与东山湾的部分水体通过水道进行交换，落潮期间主要从诏安湾进入东山湾，涨潮期间主要从东山湾进入诏安湾，造成东山湾纳潮量约增 0.5%，诏安湾约减 1%。一个全潮过程（连续两次涨落潮，约为一天）海堤断面的净通量约 $5.47 \times 10^6 \text{m}^3$ ，方向为从东山湾进入诏安湾，相当于诏安湾纳潮量的 0.5%，和该水道自东向西流速约 0.1m/s 的余流对应。

在海堤开口423米的工况C2下，由于两个湾内的海水均多了一个交换口，两个湾半交换周期有不同程度上的缩短，东山湾的半交换周期缩短了0.13天，诏安湾的半交换周期缩短了5.42天。东山湾的半交换周期较短是由于东山湾湾口的水深较深，更有利于海水交换，且受外海环流影响，从东山湾内交换出去的海水更易被带向外海，而诏安湾内的海水大部分会因往复流再次流回湾内。从结果来看，八尺门海堤贯通工程缩短了诏安湾及东山湾的海水半交换周期，海水交换率提高。

8.3.2 地形地貌和冲淤环境影响

八尺门海堤贯通后对东山湾和诏安湾的冲淤程度几乎没有影响，但对八尺门水道的冲淤程度影响较大。海堤贯通后，八尺门东侧水道从淤积区域转变为弱冲刷区域，冲刷强度约为2-10cm/a；西侧水道由冲刷区域转变为弱淤积区，淤积强度约为1-3cm/a。

8.3.3 海水水质环境影响

工程施工期间，悬沙浓度大于 10mg/L 的影响面积为 563.69 hm^2 ；其中悬沙浓度在 10mg/L~20mg/L 之间的面积约为 251.84 hm^2 ；悬沙浓度浓度在 20mg/L~50mg/L 之间的面积约为 256.21 hm^2 ；悬沙浓度浓度在 50mg/L~100mg/L 之间的面积约为 40.30 hm^2 ；浓度增量在 100mg/L 以上的影响面积为 15.34 hm^2 。由于施工期的影响只是暂时的，施工结束后这种影响将随之消失。

海堤开挖、护岸施工等工序均会造成工程周边海域海底海床的大规模扰动，底泥再悬浮使得间隙水大量释放，可瞬间提高水中污染物浓度，造成次生污染，但这种影响是暂时的，随着工程的结束而消失。

施工期生产废水、生活污水、船舶污水等均未排海，淤泥固化尾水排放对海水水质环境影响较小。

总体来看，工程实施后，纳潮量增加，水体交换率提高，都有利于八尺门水道及诏安湾、东山湾的水体污染物向湾外扩散，起到净化湾内水质的作用。

8.3.4 海洋沉积物环境影响

施工期悬浮泥沙入海源强主要包括海堤水下部分开挖、防护抛填块石施工、溢流口尾水排放产生的悬浮物，由于散落的泥沙均来自工程区附近，其组成与该海区的底质相接近，加上泥沙散落量较小，随涨落潮的扩散范围有限，因此，项目施工期间的泥沙散落对工程周边海域的沉积物环境质量影响较小，对既有的沉积物环境产生的影响不大；施工期生活污水及生产废水禁止向海域直接排放，不会引起海域总体沉积环境的变化。

总体来看，工程实施后，起到净化湾内水质的作用，因此对工程所在海域的沉积物环境起到改善作用。另一方面，海堤贯通后，冲淤环境变化，沉积物粒径也发生相应的变化。八尺门东侧水道从淤积区域转变为弱冲刷区域，沉积物粒径变粗，西侧水道由冲刷区域转变为弱淤积区，沉积物粒径逐渐变细，最终将达到新的平衡。

8.3.5 生态环境影响

8.3.5.1 海洋生态环境影响

本项目施工期对海域生态环境产生的影响主要表现在海堤拆除过程及护岸施工产生的悬浮物对海洋生态环境的影响。

(1) 施工期生物资源损失

施工期间悬浮泥沙入海造成浮游植物与浮游动物的损失量分别为 2.26×10^{15} cells和16.63t，鱼卵、仔稚鱼损失量分别为 2.66×10^8 ind.和 6.78×10^6 ind.，游泳动物损失1.04t。本工程水下开挖作业总面积约 3.2373hm^2 ，新建护岸占海面积约 0.15hm^2 。水下开挖作业区及新建护岸底栖生物的损失量按100%计，开挖工程造成的底栖生物损失量为0.31t，护岸工程造成的底栖生物损失量为0.01t；其余区域损失量按30%计，则损失量为0.40t，项目共造成底栖生物损失0.72t。

(2) 施工期对海洋生物影响分析

由于施工期悬浮泥沙入海造成海域悬浮泥沙浓度增大，从而对海域浮游生物造成的影响是不可避免的，但是影响范围相对较小，且该影响是暂时和有限的。

施工作业泥沙入海，将导致附近海区的底栖生物受入海泥沙的影响。大量悬浮物的沉积可能引起底栖生物，特别是双壳类动物水管受到堵塞致死，这种影响主要集中于悬浮泥沙含量较高的局部区域。

由于鱼类等游泳动物的活动能力较强，泥沙入海对其的影响更多表现为驱散效应，但对幼体影响较大。因此，必须加强施工过程的管理、监督，严格执行所规定的施工工艺方法，尽量减少泥沙散落入海。

上述海洋生物影响将造成海洋生物资源损失，施工完成后，将在海洋生态环境自我修复及生态补偿后得到恢复。

(3) 海堤贯通后对海洋生态环境的影响

海堤贯通后，水动力条件改变，导致冲淤变化明显，地形地貌演变加速，沉积物物质组成发生变异，底栖环境发生变化，影响大型底栖动物群落组成及其分布特征。八尺门海堤贯通后对八尺门水道的冲淤程度影响较大，部分底栖生物可能会由于冲淤环境变化不适应而灭亡。根据对工程所在海域海洋生物调查结果，在工程区内没有发现需保护的珍稀海洋生物；由工程建设引起丧失的各种底栖生物种类，在当地的广阔海域均有大量分布，因此工程不会造成物种多样性降低的生态问题。另一方面，海堤贯通后，缩短了诏安湾及东山湾的海水半交换周期，海水交换率提高，对该海域水质环境及严重淤积的水道起到改善作用，结合后续清淤工程及海域两侧岸线的综合整治，修复了八尺门海域海洋生态环境。

8.3.5.2 对海洋环境敏感目标的影响

(1) 对海洋生态保护红线区的影响

本工程北侧护岸利用陈岱南自然岸线63.6m进行加固修复，该段岸线实际为人工岸线，本次护岸利用原有岸线进行加固，未新增占用自然岸线，且与现有岸坡连接，与两侧正在实施的海堤加固工程合理衔接，护岸的建设可以对原有海岸线起到保护作用，且不改变原有岸线属性，对其生态保护目标自然岸线及潮滩的影响较小。工程建设对其他海洋生态红线影响较小。

(2) 对水产养殖的影响

八尺门海堤周边海域底泥沉积物污染严重，主要是石油类、硫化物、锌和粪大肠菌群，但沉积物基本不含海水养殖生物常见病原体。诏安湾侧表层沉积物比东山湾侧污染严重。底泥悬浮物对养殖生物急性毒性实验表明，高于10 mg/L底泥悬浮物浓度对养殖生物产生一定影响，随着底泥悬浮物浓度的升高和暴露时间延长，对养殖生物致死效应增强明显，诏安湾侧表层沉积物对养殖生物毒性更大。低浓度底泥悬浮物长时间胁迫下，悬浮物颗粒会粘附在养殖生物的体表和鳃丝，造成养殖生物呼吸困难和生长缓慢，对养殖生物有很强的慢性致死作用。

上述研究结论表明，工程水下开挖将对两侧的水产养殖活动造成一定程度的影响，建议对悬浮物浓度高于10 mg/L范围内的养殖区进行迁移，同时，施工过程中要控制好施工区域底泥悬浮物扩散范围。水下开挖过程要加强动态跟踪监测水体中pH、溶解氧和

悬浮物浓度，当周边水体pH、溶解氧和悬浮物浓度出现异常或发现养殖区悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 时，要控制水下开挖作业强度和采取防控措施(包括采用防污帘和沉降剂等)，尽快降低悬浮物浓度，减少对周边海域养殖生物生长影响，避免渔业污染事故发生。

(3) 对海域开发利用的影响

八尺门大桥与本工程仅相距 110m，距离较近，根据数模预测结果，对八尺门水道的冲淤程度影响较大。海堤贯通后，八尺门东侧水道从淤积区域转变为弱冲刷区域，平均流速和最大流速整体大幅增加，约为 300%，因此应注意引水渡槽、八尺门大桥的防护工作。西侧水道由冲刷区域转变为弱淤积区，平均流速和最大流速整体减小，约为 50%，并且海西特大桥、大产大桥距离本工程较远，对其产生的影响较小。工程建设对东山湾及诏安湾的流态及冲淤环境影响较小，对东山湾航道的稳定性及安全影响较小。

8.3.5.3 陆域生态环境影响

项目区周围未发现涉及自然保护区、风景名胜区、珍稀或濒危野生动植物等生态环境敏感目标。工程两端均分布古榕树、庙宇及八尺门城堡等人文景观，距离较近，但均不在本工程施工范围及临时场地范围内，并且施工中没有进行打桩等振动较大的作业活动，施工期对陆域生态敏感目标的影响较小。

施工结束后，对施工临时用地进行生态修复后，施工期对陆域生态带来的影响很小。

8.3.6 其他环境影响

(1) 大气环境影响

工程施工期主要的大气污染物为施工扬尘、运输扬尘、施工机械及车辆机械尾气、施工船舶废气、水下开挖及淤泥固化过程散发的恶臭。在采取一系列大气环境保护措施后，施工期对大气环境的影响较小。

(2) 声环境应

工程施工设备噪声昼间在距施工场地 50m 外可满足标准限值要求；夜间需在300m 外方可满足标准限值要求。工程施工对岱南村影响较大，在采取岱南村暂时搬迁等声环境保护措施后，施工期对声环境的影响可接受。

(3) 固体废物处置

本工程建筑垃圾应统一收集后加以利用，生活垃圾收集后及时纳入市政环卫统一送垃圾填埋场处理，海堤开挖石方均回用于八尺门大桥桥墩防护，向东渠拆除石料回用于向东渠迁移重建工程。工程产生的弃土作为陆域回填料，可以充分实现固体废物的资源

化和减量化；施工期船舶垃圾及船舶生活垃圾收集上岸处置；在采取以上措施后，施工期固体废物对环境的影响可接受。

8.3.7 环境风险

本项目船舶溢油风险主要考虑施工期船舶发生事故引发的溢油事故。根据数模预测结果，由于地理上筏式养殖区离溢油点o很近，6种情况下油粒子均只需1小时到达，最为危险。油粒子到达陈岱南的时间同时受风与启动潮时的影响，以涨潮时刻启动，冬季风NE或不利风NW作用下最快，在落潮启动，在夏季风SSW的作用下最短；对于诏安湾重要滨海湿地生态红线区，由于其所处地理位置，最短到达时间主要与启动潮时相关，于涨潮时刻启动8~9小时，而落潮时刻启动均需14小时；对于青山东自然岸线和前坑洞东自然岸线区域，同时受风与启动潮时的影响，在落潮时刻启动，两者均在不利风NW作用下油粒子到达时间最快，另外当为夏季风SSW时，无论启动潮时，前坑洞东自然岸线在72小时内均无油粒子到达。网箱养殖区也离o点很近，到达时间主要与启动潮时相关，涨潮时刻启动均为6小时，退潮时刻启动均为2小时；对于围海养殖区，最快到达为落潮启动时冬季风NE和不利风NW的2小时，最慢达到为涨潮启动夏季风SSW的9小时；对于滩涂养殖，最快到达的为涨潮时刻启动的3种情况，均为3小时到达，而在落潮时刻启动则为9小时以上，可见油粒子到达养殖区的时间主要与启动潮时相关。

施工期定位船、绞吸船及运营期通航的小渔船均为小型船只，船舶燃油载油量不大且数量少，发生溢油的概率很小。但是一旦发生溢油事故未及时处置，也将可能对海域的海洋生态环境造成重大影响。建设单位应切实贯彻“以防为主、防治结合”的方针，在落实船舶溢油等风险防范措施及通航安全等措施，制定合理可行的应急预案，积极配合行政主管部门做好相关应急工作，定期进行应急处置演练等前提下，建设项目环境风险是可防控的。

8.4 环境保护措施

8.4.1 海水水质保护措施

(1) 合理安排施工位置、挖掘进度等。在高温季节容易释放硫化氢、氨等有毒物质，因此水下开挖作业应尽量避免 6~9 月高温期。海堤开挖尽量利用低潮露滩时进行施工作业，减少悬浮泥沙入海。工程施工应避免在雨天、台风等不利气象条件下进行，尽量缩短施工对海域水质影响的时间和程度。拆除工程应精确定位，避免不必要的挖方量。

(2) 海堤开挖尽量保持完整的条石用于其他工程建设，同时可减少悬浮泥沙入海。对水上开挖部分采取设置临时防护网，及时清理开挖废料并运至指定地点，避免直接进

入两侧海域，同时在施工区两侧设置拦泥幕墙，减少悬浮泥沙的扩散范围。

(3) 合理安排施工时序，建议海堤拆除前先完成护岸基础建设，尽量采用陆地干法施工，减少拆除后护岸建设对海域的二次扰动。

(4) 在开工前应对所有的施工设备进行严格检查，发现有可能泄漏污染物的必须先修复后才能施工。在施工过程中应密切注意有无泄漏污染物的现象，避免二次污染。

(5) 建设单位应加强对施工过程的环境监控，业主在与施工单位签订施工合同时，应明确施工工艺及施工过程中造成环境污染的责任方；施工承包合同中应包括有关环境保护条款，施工单位应严格实施。

(6) 在淤泥固化场设置、构筑沉淀池，保证泥水从进口到出口有足够长的流径，使其有足够长的时间沉淀，以确保尾水达标排放。尾水排放前必须保证静置时间超过 12h，在工期许可的前提下，可将静置时间延长至 24h，保证泥沙沉降。施工过程中，定时监测尾水中悬沙浓度。作业中若发现尾水浓度超标时，必须及时在溢流口处加设闸板，抬高退水高程，增大富裕沉淀水深，采用适当减慢吹泥速度、变换泄水口、变换排泥位置、间歇施工、溢流口布设无纺布等防污屏，在超标情况下使用絮凝剂等多种措施，确保尾水达标排放。

(7) 施工车辆设备冲洗和维护保养废水采用自流式初沉—隔油—沉淀处理工艺，污水处理达标后回用于道路及施工场地的喷洒降尘，处理设施处理能力应能满足 32t/d 的要求。淤泥固化泥浆水经泥浆泵送至分离系统进行泥水分离，分离后的清水通过管道回到调节系统循环利用。

(8) 加强施工人员的环保意识，禁止将生活污水乱排或就近排海。施工过程中，施工营地应设置环保厕所，污水经过预处理后，定期由槽车运送至城市生活污水处理厂或市政污水泵站排放。

(9) 施工过程应当严格执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》等相关规定，船舶严禁直接排放油类、油性混合物，含油污水等各类污水，含油污水收集上岸后交由有资质单位接收处理；施工船舶产生的生活污水收集后上岸处理，禁止直接排海。施工船舶单位应加强管理，防止发生油污泄漏事故。船舶甲板上机械出现设备漏、冒油时，应立即停机处理，使用吸油棉及时吸取，并迅速堵塞泄水口，防止油污水入海。

8.4.2 生态环境保护措施

(1) 水下开挖应尽量避免鱼类繁殖高峰期（4-6 月），以减少渔业资源的损失。要求本工程提高开挖效率，缩短污染影响持续时间。

(2) 海堤开挖期间，向养殖户发布施工公告，以便养殖户做好相应的防范措施。施工单位应与池塘养殖户协商，协调好池塘进水时间与施工时间，避开池塘养殖进水时间；或者与养殖户协商好夜间进水等；并协调沟通悬沙超过 10mg/L 范围内的养殖区进行临时搬迁。海堤拆除过程要加强动态跟踪监测水体中 pH、溶解氧和悬浮物浓度，当周边水体 pH、溶解氧和悬浮物浓度出现异常或发现养殖区悬浮物浓度增量>10mg/L 时，要控制水下开挖作业强度和采取防控措施（包括采用防污帘和沉降剂等），尽快降低悬浮物浓度，减少对周边海域养殖生物生长影响，避免渔业污染事故发生。

(3) 工程两端护岸应按《海堤生态化建设技术指南（试行）》构建生态化海堤。

(4) 在海堤拆除时采取边坡稳定防治措施，美化景观，避免暴雨造成的地表径流引起崩塌和滑坡。工程施工期应最大限度地减少对工程用地及周边现状植物资源、植被生态的破坏或影响，施工结束后应对施工场地及施工营地进行生态修复。尽量保持原有树木，严格控制砍伐、移植树木。工程产生的弃渣应全部堆放在工程区临时堆土场内，水上水下拆除土方严格按照本报告提出的措施运至指定地点。工程结束后及时恢复施工场地，有效避免水土流失。禁止在工程周边的古榕树、古庙、八尺门城堡等设置临时场地。

(5) 工程施工产生的悬浮泥沙对八尺门海域现有的养殖影响较大，其影响范围内的养殖必须清退或在施工期内给予一定补偿，补充标准应由当地人民政府和建设单位与养殖户进行协商确定。项目实际施工过程中，若通过采取各种环保措施仍影响到周边其他养殖活动时，项目业主也应该给予补偿。

(6) 项目工程用海对海域生物和渔业资源造成经济损失，本项目海洋生态补偿金额为 95.32 万元。对于海洋生态的补偿应该在海洋行政主管部门等相关的指导下进行。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）规定，建设单位应委托海洋生物资源调查和评估的专业科研机构制订生态补偿实施方案，在当地海洋渔业行政主管部门的指导下，由建设单位出资开展海洋生物资源补偿，补偿费用列入本项目的环保投资。

8.4.3 环境空气保护措施

(1) 加强施工现场管理，水泥、沙石料应统一堆放，设置盖棚，起尘严重的场所加设挡风尘设施。对施工作业时产生的少许粉尘，可采用洒水的措施抑尘。运输车辆采用防尘网覆盖车身，沿途经过敏感目标时应降低车速，防止土石方散落。定期清扫施工场地、运输道路的洒落物，并配置洒水车，每天对运输道路和施工场地进行 2~3 次洒水，同时保持场地和道路平整，以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。

(2) 施工车辆尽可能使用耗油低、排气量小的密闭化大型车辆。载重车辆设备选型时优先选择符合最新排放标准的运输车辆，减少大气环境污染。合理调度进出工地的车辆，避免堵塞，减少汽车怠速行驶时尾气的排放。在燃柴油机械的燃料中添加助燃剂使合格燃油，使燃料油燃烧充分，降低尾气中污染物的排放量。正确使用和保养维修机械设备，使其处于良好的运行状态。

(3) 海堤水下开挖过程中，为减少臭气的排放，在后林村、岱南村靠近项目的一侧建设围挡，高度一般为 2.5~3m，减少臭气直接扩散到岸边。合理安排水下开挖工期，敏感点附近建议在冬季开展水下开挖作业，冬季挖泥时的臭气不易发散、而且冬季居民的窗户关闭，可以减轻臭气对周边居民的影响。建设单位应配备除臭植物液，当淤泥干化场地产生严重恶臭时，委派兼职或专职人员对淤泥喷洒除臭植物液。对施工工人采取保护措施，如配戴防护口罩、面具等。项目北侧岱南村距离本工程较近，建设单位应在施工前与岱南村居民协调沟通，建议其在施工期内暂时搬迁。

(4) 加强对船舶机械运行管理，确保状态良好；推荐采用低硫份环保燃料，以减少 SO₂ 等有害气体排放。

8.4.4 声环境保护措施

(1) 严格执行国家或地方对施工噪声的管制条例，施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），控制施工期噪声的影响。合理安排高噪声设备的施工点，尽量远离居民区，尽量减少高噪声设备同时运作的时间和次数。若确实需要多台高噪声设备同时运转，造成施工场界噪声超标，则必须安装降噪减震设施。

(2) 施工应避开居民休息时间，在夜间 22:00~6:00 以及中午 12:00~14 :00 休息时间内禁止进行高噪声设备施工。如因特殊原因施工的，必须报经当地环保主管部门批准，并予以公示。

(3) 施工单位应选用高效、低噪声的施工机械设备，同时加强对机械设备的维护保养和正确操作，确保施工机械设备及船舶在良好条件下进行，减少运行噪声。对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施；合理调度运输车辆，减少鸣笛次数。

(4) 应加强对施工船舶噪声的控制与管理，在施工期间（特别是夜间）控制施工船舶鸣笛和高音喇叭的使用，并要求施工船舶之间尽量使用对讲机等无线电通讯设备联络，以减少施工对周围声环境的影响。

(5) 项目北侧岱南村距离本工程较近，建设单位应在施工前与岱南村居民协调沟通，建议其在施工期内暂时搬迁。

8.4.5 固体废物处理措施

(1) 生活垃圾应及时收集，在施工营地内需设置若干临时垃圾桶和垃圾箱，生活垃圾收集后及时纳入市政环卫统一送垃圾填埋场处理。建筑垃圾应统一收集后加以利用。

(2) 海堤开挖水上土方直接运输到漳州旗滨矿坑，海堤水下开挖土石方经脱水固化处理站固化后，再运至漳州旗滨矿坑。海堤开挖石方均回用于八尺门大桥桥墩防护，向东渠拆除石料回用于向东渠迁移重建工程。及时转运土石方，避免超量临时堆存，运输过程应密闭车厢，避免超载及途中洒落。

(3) 施工船舶垃圾经收集上岸后交由有资质的单位处置，船舶生活垃圾收集上岸后同陆域生活垃圾一起运送至邻近城镇垃圾填埋场处理，禁止直接排海。

8.4.6 事故风险防范和应急措施

(1) 施工船舶作业时，应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定。地方海事局应加强对船舶的在线监控和管理，连续实时地掌握船舶的船位和状态，及时发现、预先采取措施，以减少事故隐患，为船舶的航行安全提供支持保障创造有利的条件。船舶驾驶员的业务技术应符合要求。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。设立对溢油事故的监测、防止扩散、回收和处置的设备和措施。典型的包括：泄露报警装置、防止扩散的围油栅、撇油器、收油船、吸油泵、吸油剂、活塞膜化学剂和油聚集剂等。施工前，建设单位应会同施工单位共同制定施工期船舶污染事故应急预案，并在海事局备案，纳入港区应急救援体系。

(2) 工程实施后，应在显著位置设置明显的警示设备，在夜间配置灯光及雾灯，以防渔船发生碰撞的通航安全事故。在台风、暴雨天气下，交通视野受限，容易发生，遇上恶劣天气时，应提前预警，避免船只出海。合理控制船只密度，避免该海域来往船只过密，造成碰撞风险。加强对施工人员及当地渔民的宣传教育，提高安全意识。建设单位在后续工程实施应做好八尺门大桥等桥墩的防护工作，并做好通航安全宣传工作。

(3) 建设单位对风险的预防应从基础建设开始，将预防措施落实到工程的设计、施工和运营的全过程。对于重大或不可接受的风险，应制定应急响应方案，建立应急反应体系，当事件一旦发生时可迅速加以控制，使危害和损失降低到尽可能低的程度。

8.5 环境经济损益分析

本工程在施工期间对海水水质、海洋生态环境、生物资源、沉积物环境等会产生一定程度的短期影响，但随着施工期结束，其影响也随之消失。本工程实施后将改善八尺

门海域的生态环境，具有较好的环境效益和社会效益，公益性较强，但本身不产生直接财务效益，因此经济效益难以量化。在采取有效的环保措施和生态保护措施后，施工过程中对环境的损失可得到有效的控制，项目建设基本可达到经济、社会 and 环境的协调发展。

8.6 环境管理与监测计划

建设单位应建立环保管理机构，对本工程的环境保护实施管理。建设单位应在施工期和工程试运行阶段根据要求开展工程施工期环境监理及实施环境监测计划，工程试运行期应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017年11月）开展竣工环保自主验收。

8.7 公众参与调查结论

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求，以网络平台、报纸刊登、现场张贴公告等方式为主，共进行了两个阶段公众参与调查。项目于2020年10月29日通过福建环保网及工程所在地镇政府公告栏进行首次环评信息公示，于2020年12月08日通过福建环保网、工程所在地镇政府公告栏及海峡导报（报纸公示第一次为2020年12月8日，第二次为2020年12月14日）进行环境影响报告书征求意见稿公示，项目两次公示期间，均未收到公众意见和建议。

8.8 总结论

东山县八尺门海堤贯通工程-海堤拆除工程建设符合国家产业政策、“三线一单”及相关规划要求，对改善八尺门海域的生态环境有积极作用。工程建设在采取污染防治措施及生态保护措施后，对环境的影响可以接受。在严格执行环境保护法律法规和政策制度，认真落实本报告书提出的环保对策及风险防范、应急措施，加强环境管理的前提下，从环境保护的角度考虑，本工程建设可行。