

个部分组成。其中应急响应包括船舶污染事故分级、分级响应、事故信息处理、指挥与协调、响应程序、应急人员的安全防护、群众的安全防护、新闻报道等内容。

厦门海域船舶污染应急组织指挥系统由两级机构组成：第一级为厦门海域船舶污染应急指挥部（简称“指挥部”），下设办公室和专家咨询组；第二级为厦门海域船舶污染应急现场指挥部（简称“现场指挥部”）。

厦门海域船舶污染应急指挥部总指挥由市人民政府分管副市长担任，常务副总指挥由厦门海事局局长担任，指挥部下设办公室，挂靠厦门海事局，主任由厦门海事局副局长兼任，副主任由厦门海事局职能处室负责人兼任，实行 24 小时值班制度。

溢油应急现场指挥部是由指挥部指派人员组成的临时机构，负责事故现场应急行动的指挥，主要成员包括厦门海事局、厦门港口管理局、市环保局、市海洋与渔业局、救助单位、船东及清污公司现场负责人，现场指挥由指挥部指定。

5.5.1.2 厦门周边海域船舶污染应急能力

目前厦门海域已拥有应急船舶、围油栏、收油机、吸油材料、化油剂等设备和器材。一旦发生溢油事故，应及时、充分地调动、利用厦门湾现有的溢油应急设备，以减轻溢油对环境的影响。

（1）厦门溢油应急设备库

厦门溢油应急设备库位于厦门市海沧区嵩屿码头的厦门海事局海巡码头基地，建有溢油应急设备库房、生产性辅助用房及泵房 1300 多平方米，配置船舶溢油应急卸载、围控、回收、储运、溢油分散、吸附物资及其他配套设备，具备一次应对 200 吨溢油事故的能力，应急服务半径为 50n mile，应急范围为厦门海域。

（2）厦门海域船舶污染应急力量

目前，厦门海域具有船舶污染清除资质的单位共有 4 家，分别为厦门通海船务有限公司、厦门州海船务有限公司、厦门七七七顺时捷船务有限公司、厦门新四海泛奥环保科技有限公司，如表 7.4-2。

资质经营范围分别有：船舶残余油类物质接收作业、船舶垃圾接收作业、围

油栏布设作业、船舶洗舱水接收作业等。

(3) 厦门同安海事处辖区码头溢油应急设备

本项目附近的厦门同安海事处辖区码头溢油应急设备如表 5.5-1。

表 5.5-1 厦门港溢油应急反应资源—国家设备库

设备序号	设备名称	设备数量	型号	类别
				回收/围控/清除物资/ 吸附物资/报警监控/ 清洗/运输/装载/防护 装备/配套船只
1	中型自航式收油机	1 套	DIP400	回收
2	大型收油机	1 套	DIP402(青岛欧森)	回收
3	中型收油机	1 套	LMS/GTA 70	回收
4	小型收油机	1 套	KOMARA 30	回收
5	真空收油机	3 套	GEM20273	回收
6	充气式围油栏	1100 米	WQJ2000、WQJ1500	围控
7	快布放围油栏	400 米	SLICKBAR MK-E	围控
8	围控布放系统	1 套	BoomVane-M-186AC-II	围控
9	中型螺杆式卸载泵	1 套	DOP 250	卸载
10	中型凸轮转子泵	1 套	GMTB200-01	卸载
11	蠕动卸载泵	1 套	俄罗斯 ECO	卸载
12	环保型溢油分散剂	10 吨	GM-2	清除物资
13	船用溢油分散剂喷洒装置	1 套	3210 型(青岛欧森)	清除物资
14	国产消油剂喷洒装置	7 套	PSC40	清除物资
15	英必思化学吸附剂	800kg	IM2142	吸附物资
16	防化吸污卷	10 卷	MAT309	吸附物资
17	吸油卷	4 吨	MAT3002	吸附物资
18	溢油报警系统	1 套	SS300	报警监控
19	溢油报警系统	1 套	OPTIMARE Spillwatch	报警监控
20	油溢跟踪浮标	1 套	FOBYG100	报警监控
21	油溢报警浮标	1 套	FOBYB100	报警监控
22	高压热水清洗机	1 台	DU200/20H-DM	清洗
	高压清洗机	1 台	GML17-12	清洗
23	叉车	1 台	SF50	运输
24	拖车板	2 辆	SZG4032	运输
25	拖车头	1 辆	C100	运输
26	汽车吊	1 台	XZJ5290JQZ25K	运输
27	集装箱卡车	1 辆	CNHTC HOWO 336	运输
28	轻型皮卡车	1 辆	2N1022U2G3	运输
29	A 级防护服套装	20 套	Z5H550	防护装备
30	C 级防护服	150 套	TYchemC	防护装备
31	重型防化服	4 套	杜邦	防护装备
32	防护服	10 套	4690	防护装备
33	测流仪	1 台	CUBE100S	其他溢油设备

34	集装箱危险品快速检测设备	1 台	TacticID-Gp	污染事故调查设备
35	溢油报警浮标	1 套	OS-AB100	其他溢油设备
36	油溢跟踪浮标	1 套	OS-TB100	其他溢油设备
37	桥式起重机（天吊）	1 套		其他溢油设备

表 5.5-2 厦门清污单位

序号	单位名称	所在地
1	厦门通海船务有限公司(一级)	厦门市海沧区海沧街道长园路 88 号 4D
2	厦门州海船务有限公司(一级)	厦门市海沧区海沧大道 891 号泰地海西 A 座 505
3	厦门新四海泛奥环保科技有限公司(一级)	厦门市思明区曾厝垵 8 号一楼 A87
4	厦门七七七顺时捷船务有限公司(一级)	厦门市湖里区兴隆路 89 号 G1 二层

表 5.5-3 厦门同安海事处辖区码头溢油应急能力配备统计表

单位名称	厦门路桥国际贸易有限公司 刘五店滚装码头	海隆码头有限公司海翔港区
所在地	翔安区刘五店里 600 号	翔安区新店镇新澳路 8 号
应急型围油栏(米)	500 米*总高 900mm 浮子式	1160 米*WGV-1000 固体浮子式
应急卸载泵(台)	1 台*200 方/小时	1 台*YHCB65-30
收油机(台)	1 台*10 立方/小时, ZK-10	1 台*堰式收油机, YS50
油拖网(个)	2 套*6 立方/小时, TYT1	1 套*6 立方/小时, TYT-2
吸附材料(吨)	1 吨吸油毡	1.2 吨*PP-2 吸油毡
溢油分散剂(吨)	10 桶生物分液体分解型	1 吨*微普 WP-微生物分解型
喷洒装置(台)		1 台*0.5 吨/小时-消油剂喷洒机
临时存储设备(m ³)	3*3 污水处理池	1 个*QG-10-10 立方米轻便储油罐
应急辅助船舶(艘)	1 艘, 协议单位提供	1 艘布放艇, 协议单位提供
报警设备(套)	码头办公室	固定电话 3 部: #1、应急指挥室; #2、 应急值班室; #3、设施保障组; 对讲机 10 部, 港区现场管理人员持有
配套防护能力	5 套	
应急队伍	10 人	28 人
应急联系人	码头带班组长	当班值班经理/港区物
应急联系电话	13860402071	7829056、7829057、7829051
其它溢油应急设施设备		皮卡一部

5.5.1.3 本项目船舶溢油事故应急预案

船舶溢油事故发生后,能否迅速而有效地作出溢油应急反应,对于控制污染、消除污染、减少污染损失等都起着关键性作用。本项目应建立严格的安全生产规章制度,根据《厦门海域船舶污染应急预案》编制溢油事故应急预案,并报有关部门批准,建立事故应急反应的组织指挥系统和通畅有效的应急指挥通讯网络,

积极配合海事局和海洋、渔业、生态环境等管理部门做好相关应急工作。一旦出现溢油事故，立即启动应急预案。

(1) 应急预案内容

- A. 总则，包括编制目的、编制依据、适用范围和工作原则等；
- B. 应急组织指挥体系与职责，包括领导机构、工作机构、地方机构或者现场指挥机构、环境应急专家组等；
- C. 预防与预警机制，包括应急准备措施、环境风险隐患排查和整治措施、预警分级指标、预警发布或者解除程序、预警相应措施等；
- D. 应急处置，包括应急预案启动条件、信息报告、先期处置、分级响应、指挥与协调、信息发布、应急终止等程序和措施；
- E. 后期处置，包括善后处置、调查与评估、恢复重建等；
- F. 应急保障，包括人力资源保障、财力保障、物资保障、医疗卫生保障、交通运输保障、治安维护、通信保障、科技支撑等；
- G. 监督管理，包括应急预案演练、宣教培训、责任与奖惩等；
- H. 本项目的概况、周边环境状况、环境敏感点等；
- I. 本项目的环境危险源情况分析，主要包括环境危险源的基本情况以及可能产生的危害后果及严重程度；
- J. 应急物资储备情况，针对单位危险源数量和性质应储备的应急物资品名和基本储量等；
- K. 附则，包括名词术语、预案解释、修订情况和实施日期等；
- L. 附件，包括相关单位和人员通讯录、标准化格式文本、工作流程图、应急物资储备清单等。

(2) 组织指挥

为保证快速反应，应组成本项目溢油应急指挥部，接受厦门海域船舶污染应急指挥部的领导，负责组建本项目的应急队伍、培训与演习等。在发生溢油事故时，作为应急现场指挥部的成员。

(3) 应急培训与队伍建设

建立溢油防范教育和培训制度。全体人员都应接受溢油应急培训，了解溢油行动计划的有关常识，掌握应急设备器材的使用方法。按照《防治船舶污染海洋

环境管理条例》，落实船舶及其人员应承担的防止船舶溢油责任和义务，以及该条例规定的防治污染有关措施。人的不安全行为是事故因果链中引发事故的直接原因，规范船员操作行为能直接阻止事故的发生。

（4）应急通讯

船舶应配备必要的移动电话、VHF 等海上安全保障设施，负责海上通信联系、助航、航标指示、海事警报、气象海况预报等安全监督业务。当出现溢油事故时，能顺畅地与厦门海事局及相关应急队伍联络，并积极配合厦门海事局和生态环境部门、海洋、渔业部门、自然保护区主管部门做好相关应急工作。

（5）事故报告程序和报告内容

发生船舶污染事故时应及时报告，应立即向厦门海域船舶污染应急指挥部报告，应急指挥部办公室实行 24 小时值班，具体联系：

①值班电话：0592—6895117，6895123，12395

②传真：0592—6895262

③VHF：12、16 频道

事故报告内容包括：事故源名称（发生溢油事故的船舶、设施名称等）、时间和地点、事故类型或发生事故的原因、溢出油的部位与溢油品种、溢油初步估计及进一步溢油的可能性、发生事故处的气象与水文状况、溢油油膜漂移方向及受溢油污染威胁的区域、已采取和准备采取的溢油污染防治措施、报告人的姓名、单位、地址、日期和联系方式等。

此外，发生船舶溢油事故时，应及时通知附近的码头或工程，必要时要求附近单位予以控制污染等方面的协助。

（6）应急响应

为了确保有关人员能在发生事故时能及时得到警报并针对发生的紧急情况作出相应的反应、采取应对措施而设定应急响应程序。应急指挥中心应根据事故溢油量、危害程度和发展事态、事故大小级别，作出适当的响应。

应制定事故应急计划流程，确保在溢油事故发生时，能立即启动应急预案，及时采取措施。

（7）应急对策与污染控制措施

A. 启动分级应急响应程序

发现溢油事故后，应立即通知相关操作人员，采取一切办法切断事故源。并作出判断，启动分级应急响应程序，迅速通知厦门海域溢油应急指挥部、当地海事部门和生态环境部门等主管部门。现场应急指挥中心立即按职责实施事故救援。

B. 消除泄漏的措施

迅速查明事故发生的源点、泄漏部位和原因。初步判断船舶破损情况，组织堵漏和将残油转移。当肇事船舶作业有困难时，可按以下几点协助进行。作业要求如下：

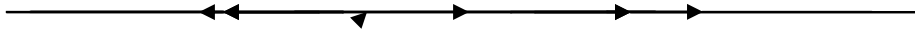


图 5.5-2 事故应急计划主要流程图

①必要时，由救捞人员进行水下探摸。采取各种可能的方法，尽力封堵破损口。

②将残油驳至其他舱或可接收油的油驳及油囊中。

③为保证两船安全并靠，应在两船船舷之间设置足够的碰垫，并准备移动式球形碰垫。过驳时派专人随时调整和加固缆绳，密切监视输油管及油舱状况。

C. 溢油的围控

在现场围油不可能的情况下，可用围油栏将溢油诱导至利于进行清除作业且对环境敏感区影响较小的水域，再进行清除作业。

当溢油受风和流的影响有可能向环境敏感区漂移时，需在敏感区周围布设围油栏，减少污染损害。

无论是围油栏围油，还是撇油器回收溢油，都受到海况的制约。因此，定期对海域环境参数进行监测，设置溢油漂移路径数值模拟实时预报系统，对准确而迅速地布置围油栏，控制油污染以及保护海洋环境十分有益。

D. 海域海岸溢油清除

溢油被限制在一定的水域之后，应及时对其进行回收、处理，根据溢油量的大小，油的扩散方向、气象及海况条件，迅速高速围油方向和面积，缩小围圈，用吸油船最大限度地回收流失的油，然后加分散剂进行分散乳化处理，破坏油膜，减轻其对海域的污染。水面溢油回收后的应急储存也很关键，除了利用当地储油设施和调动油船外，还应使用水上应急储油装置如浮动油囊，陆岸应急储油装置如轻便储油软罐等，以顺利完成水面溢油回收后的处理。

(8) 应急设备

目前整个厦门湾已有较完善的海上溢油应急处理设施和施救队伍，本项目位于厦门大嶝海域，建议本项目船舶事故应急处理可依托已有应急处理设施，与具有事故处理能力的单位签订事故处理合作协议。

(9) 应急状态终止与恢复措施

当溢油源已经得到控制、并停止泄漏，事故所造成的大规模污染损害已经基本得到控制和清除、对敏感区的威胁已经得到排除，对周边地区构成的环境污染和安全威胁已经排除，应急指挥部最高指挥根据污染应急处置的实际情况，可适时宣布解除应急状态，停止应急反应行动。

应急状态终止后，应根据上级有关部门的指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至自然过程或其他补救措施无需继续进行为止。

5.5.2 营运期应急预案

5.5.2.1 厦门市突发环境事件应急预案概况

2021年12月14日，《厦门市突发环境事件应急预案（2021年修订）》印发实施。

厦门市突发环境事件应急预案体系由市级突发环境事件应急预案、部门突发环境事件应急预案、区级突发环境事件应急预案、企事业单位突发环境事件应急预案四大类组成。出现跨区、市情况时，启动上一级政府突发环境事件应急预案。

厦门市突发环境事件组织指挥体系由领导机构（市环境应急指挥部）、办事机构（市环境应急指挥部办公室）和工作机构（市现场应急指挥部）组成。

现场应急工作组组成及职责：根据应急处置需要，设置污染处置组、应急监测组、医学救援组、应急保障组、宣传报道组、社会稳定组、通信保障组、调查

评估组等专业工作组。工作组设置、组成和职责可根据工作需要作适当调整。

突发环境事件应急响应流程如图 5.5-3。

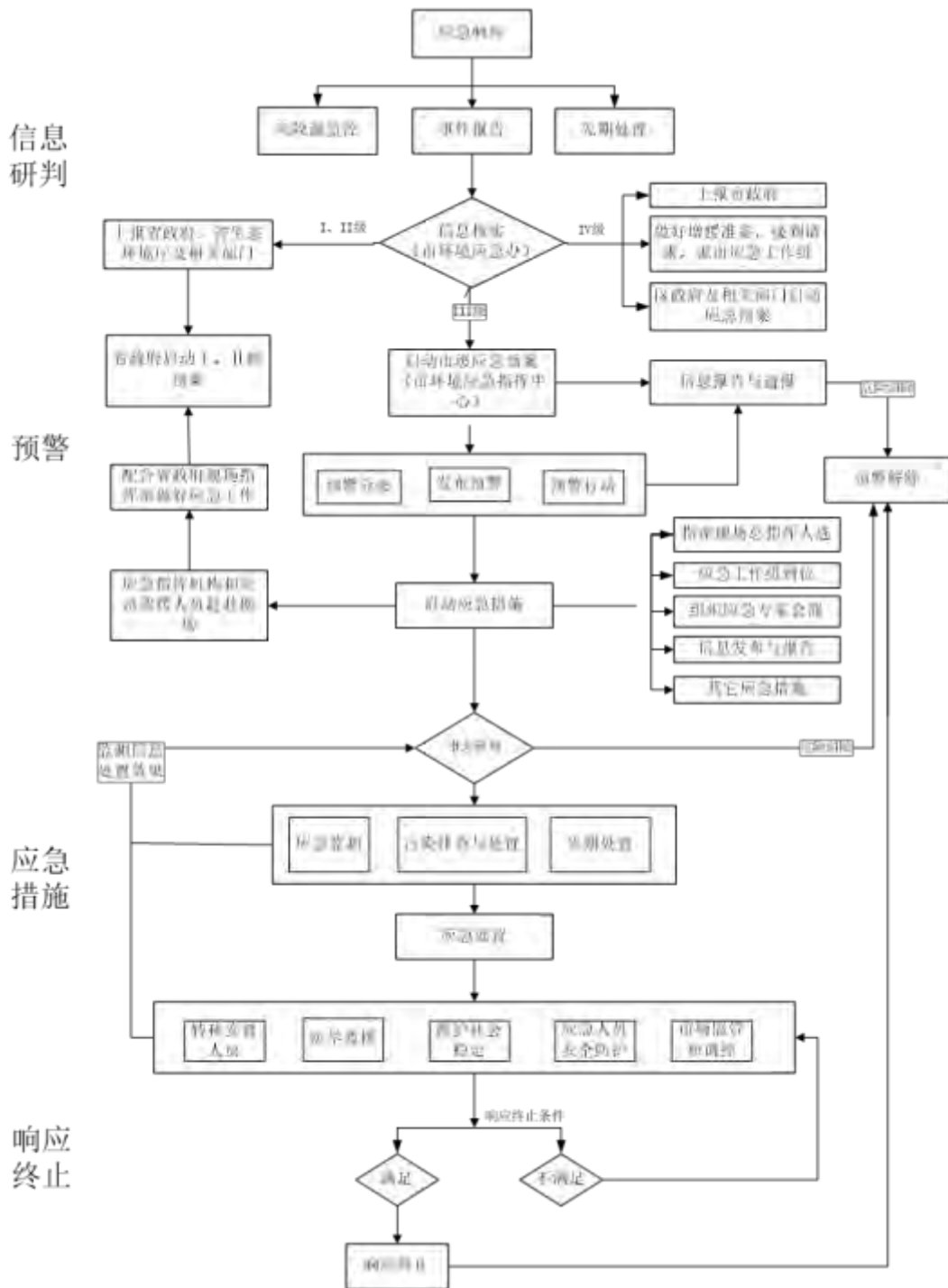


图 5.5-3 突发环境事件应急响应流程

5.5.2.2 本项目突发环境事件应急预案

本项目营运期，建设单位根据有关法律法规和规章，结合本单位实际制定的

应急预案。

本项目突发环境事件应急预案考虑的环境风险类型为营运期桥面车辆交通事故导致的危险化学品泄漏。应急处理应通过各种相关机构（路政部门、公安部门、消防部门等等）间的协调、合作，合理利用现有的人员、设备等资源，实现对紧急事件快速而有效的检测、鉴别、响应和清除，以减少事件的持续时间和影响程度，防止危险化学品泄漏流入南港海造成污染。

（1）应急处置程序

①事件检测

常用的事件检测手段有：

A.利用电子装置，如视频车辆检测器、微波车辆检测器、交通事件检测设备、气象检测器、桥梁结构健康检测系统等，并结合相应软件来检测；

B.司乘人员利用移动电话通过公布的求救电话向桥梁管理部门求救；

C.桥梁管理部门与相关行业主管部门进行信息沟通，获取事件信息；

D.桥梁管理部门通过闭路电视摄像机来发现或辅助确认事件。

当危险品运输车辆一旦发生泄漏事故，司机、相关负责人或现场目击者应第一时间拨打报警电话，说明事故发生的位置、时间、所载危化品种类以及现场情况，随后需随时报告事故进展情况。

②桥梁管理部门接到报告后，立即向当地应急管理和公安、环境保护等部门报告，按照相应应急预案，组织开展救援，处置并防止污染规模扩大。

③如事故现场污染情况得不到有效处置或控制时，现场救援组织部门应立即向上级救援部门请求支援，并做好引导工作。

（2）应急救援

发生危险情况时，根据事故现场危及程度，应成立相应救援专业的专业小组：

A.危化品处置

危化品处置组内成员可由应急管理部门抢险人员和相关专业专家组成。作为处置事故的核心力量，需第一时间对泄漏的危化品进行鉴别，运用所带设备，对桥梁泄水孔进行封堵，防止液体泄漏入海造成污染。

B.医疗抢救组

确认事故现场人员的受伤情况，进行临时救治，并与附近医疗机构建立救援

通道，对伤员进行全面体检、治疗。

C.消防救援

对事故现场的火灾进行及时扑救，并对存在的火灾或爆炸隐患进行降温、稀释。

D.安全疏导

负责事故现场的人员疏散和警戒隔离。对其他通行车辆进行疏导，从邻近出口驶离公路。

E.救援保障

组织运输救援物资，及时供应抢险物品。

F.环保监测

对污染情况进行实时评估，为现场指挥人员提供预测数据。对事故现场周边自然情况以及天气情况进行监测，减少其他自然原因对事故现场的影响。

G.专家咨询

对现场指挥工作提出救援措施，并对事故可能产生的影响进行评估，并向指挥人员及时汇报。

(3) 现场清理

各专业组需统筹协作，及时对现场进行有效隔离，避免危化品对水体以及周围环境造成污染，运用物理和化学手段，对危化品进行处置。

(4) 救援物资

及时调运常备储存的救援物资。由于所泄漏的为危险化学品，各救援部门需提前做好相应准备，主要包括消防、检测、稀释药剂、医疗、供电、照明、通信、警戒等物资。

5.6 环境保护投资估算

环保投资是为减少本项目建设对环境的负面影响而进行的环境保护工作和购买环境保护设备的费用。根据本评价所提出的各项环境保护工程措施，以确保施工期和营运期所制定的环境保护目标顺利实现为前提，对建设项目拟采取的污染防治和生态保护措施进行投资估算。主要环保工程投资估计约906.92万元，占本项目工程总投资96271.35万元的0.94%。

表 5.6-1 环保投资估算一览表

工程阶段	分项	环保设施名称	单位	数量	环保投资(万元)	备注	
一、环境污染治理投资							
施工期	水环境	施工机械冲洗废水等沉淀池	处	2	10		
		陆域钻孔灌注桩泥浆池	处	2	20		
		海域钻孔灌注桩泥浆船	艘	1	20		
		淤泥干化场沉淀池	处	2	20		
	环境空气	施工现场围挡、现场地面硬化处理、材料运输和堆放密闭措施		/	/	50	全线
		施工现场洒水抑尘		月	30	9	3000元/月
		淤泥干化场喷洒除臭药物或覆盖遮挡等恶臭控制措施		处	2	10	
	生态环境	路基、路面排水及防护工程		/	/	/	列入水保措施投资
		淤泥干化场防护及恢复措施		/	/	/	
		施工营地防护及恢复措施		/	/	/	
	固体废物	淤泥干化场		处	2	30	
		施工生活垃圾收集清运		月	30	15	5000元/月
	船舶污染物	船舶油污水、生活污水、垃圾接收处理		月	4	40	清淤施工4个月
环境风险	施工栈桥通航标志设施、夜间警示灯等				10		
营运期	水环境	桥面初期雨水沉淀池	处	3	32.45	土建费用500元/m ³	
	声环境	通风隔声窗或声屏障	/	/	50		
		绿化降噪林	/	/	20		
	固体废物	道路人行道沿线垃圾桶	/	/	5	全线	
	环境风险	主桥墩防撞设施、道路危险品车辆警示牌、通航孔通航标志设施等		/	/	80	
	生态环境	道路绿化		m ²	538	56.47	
		海洋生态补偿				375	
二、环境管理投资							
	施工期环境监测		/	/	40		
	营运期环境监测		/	/	10		
	人员培训		次	2	4		
环保投资（一、二部分合计）					906.92		

6 环境影响经济损益分析

6.1 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，它是综合评判建设项目的环保投资是否能够补偿或在某种程度上补偿了由此可能造成的环境损失的重要依据。环境经济损益分析不仅需要计算用于环境治理、控制污染所需的投资和费用，还要同时核算可能受到的环境经济效益、社会环境效益和环境损失的损失。通常环境效益和污染影响带来的损失较难于用货币进行定量计算，因此，目前多采用定性方法与半定量的方法来讨论，以判断项目对环境经济效益、社会效益和控制环境污染等方面的得失。

6.1.1 社会经济效益

本项目是响应“一带一路”倡议，打造现代化国际化厦门的需要。近年来，随着“一带一路”倡议的推进和中国福建自由贸易试验区厦门片区的建设，厦门成为了国家战略的核心区域。厦门积极落实战略部署，提出了建设高素质高颜值现代化国际化城市的目标。本项目位于厦门新门户的翔安机场片区，高标准、高质量的建设有助于提升厦门城市形象，构建高颜值现代化国际化城市，为响应“一带一路”倡议，提升区域影响力做出贡献。

本项目是打造厦门翔安机场集疏运体系的需要。根据《厦门新机场综合交通枢纽集疏运体系规划》，客运与货运的合理分流有助于打造高效、安全的集疏运体系，本项目是厦门市翔安新机场规划的货运通道，其建设将有助于机场客货车流量的合理分流，构建科学合理的机场集疏运体系。

因此，本项目的社会效益显著。

6.1.2 环境损益

本项目施工期各项环保工程措施，包括直接投资的环保设施和属于管理范畴的工程措施，其环境经济效益主要体现在：通过各项环保工程措施的落实，使清洁生产整体预防战略在建设施工期全过程得到有效贯彻，从而确实有效保护生态环境，达到社会经济建设和环境资源保护的协调发展。

通过施工期各项环保措施，减小工程各施工建设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，使工程区附近海域水环境和生态环境得到有效保护。

6.2 环境保护的经济技术合理性

（1）根据工程特点和作业条件实际情况，报告书提出了减缓悬浮泥沙入海影响、施工期生态环境影响、施工期泥浆钻渣等固废处置影响、营运期车辆噪声影响以及对周围环境目标影响的各项环保工程措施与对策建议。从经济技术的角度分析，这些措施既考虑了项目特点和当地环境特征，工艺技术也成熟可行。

（2）环境风险防范和预防对策措施方面，对建设单位和施工单位方面加以要求，又充分考虑了社会力量的监督和协作，以及已有的建设环保管理经验，可操作性强。

7 环境管理与监测计划

7.1 污染物排放清单及管理要求

本项目为道路工程，主要污染为施工期的废水、粉尘、尾气、噪声及固废、生态影响，项目主要污染物排放及环境监测要求见下表。

表 7.1-1 污染物排放清单及管理要求

工期	污染类型	污染物	产生量	排放量	排放方式	拟采取的环保措施	环境监测要求	
施工期	水环境	清淤污染物	悬浮泥沙 (kg/s)	2.22	2.22	间歇性排放。采用先进的疏浚、打桩设备和工艺；应严格按照操作程序进行；尽量利用退潮时进行施工作业等。		在施工过程中监测1次/年，委托有资质的环境监测单位进行监测
		船舶污水	油污水 (t/d)	5.67	5.67	船舶生产废水执行铅封规定，由有资质的单位接收处理不外排。		-
			生活污水 (m ³ /d)	4.8	4.8			-
		施工废水	排水总量	少量	0	施工废水经隔油沉淀后回用		半年抽检一次
			SS	/	/			
			COD	/	/			
			油类	/	/			
		生活污水	排水总量 (t/d)	6.4	6.4	租用大嶧、莲河民房，施工人员生活污水由村庄生活污水处理系统处理		-
			SS (kg/d)	0.448	0.448			
			CODCr (kg/d)	0.64	0.64			
	石油类 (kg/d)		0.032	0.032				
	氨氮 (kg/d)		0.096	0.096				
	大气环境	扬尘	少量	少量	流动源，无组织排放	洒水、遮盖、车辆轮胎清洗等	每季度监测一次TSP，必要时随机抽测	
		汽车尾气	少量	少量				
声环境	施工噪声	/	/	合理安排施工时间、封闭施工		必要时随机抽测		
固废	桥梁桩基承台淤泥弃方 (万m ³)	1.5768	1.5768	桥梁桩基承台淤泥和钻渣弃方经淤泥干化场处理后，运输至建筑废土消纳场处置。				

工期	污染类型	污染物	产生量	排放量	排放方式	拟采取的环保措施	环境监测要求
		桥梁桩基钻渣弃方 (万m ³)	1.304	1.304			
		海域清淤疏浚物 (万m ³)	114.42	114.42	海域清淤疏浚物外抛至福建东碇临时性海洋倾倒区。		
		生活垃圾 (k/d)	100	100	陆域施工生活垃圾纳入现有环卫垃圾收集处理系统处理。		
		船舶生活垃圾 (kg/d)	90	90	海域施工船舶垃圾应集中收集存放, 由有资质单位接收处置。		
		船舶生产垃圾 (kg/d)	120	120			
生态调查	施工期对沿线现有植被的影响			生态恢复			
运营期	路(桥)面径流	总量 (m ³ /a)	14.56万	14.56万	排入市政雨水管网	雨水管线	排水系统畅通
		COD (mg/L)	100	100			
		SS (mg/L)	5.08	5.08			
		石油类 (mg/L)	11.25	11.25			
	大气环境	CO、NO ₂	少量	少量	禁止不合格车辆上路		
	声环境	车辆行驶噪声	/	/	靠近敏感目标路段设置禁鸣标示、严格禁止不合格车辆上路		
	固废	垃圾	少量	少量	由环卫部门收集处置		

7.2 环境管理计划

7.2.1 施工期环境保护管理计划

根施工期的环境管理更多的是承包商的责任, 然而建设单位必须确保每一位承包商遵守各项与环保相关的条例、管理规定, 如《建设工程施工现场管理规定-文明施工管理、环境管理》, 在工程招标过程中最好选择取得 ISO9000 和 ISO14000 认证的企业, 并且要求投标人要有健全的环境保护机构, 在施工组织文件中要有详细的环境保护措施和方案。工程发包时, 业主需要与各承包商签订

环境保护目标责任书，并且最好委托专业的环境咨询机构执行环境监理工作，确保施工过程中产生最少的不良环境影响和零投诉率。

7.2.2 施工期环境监理计划

7.2.2.1 环境监理工作依据

本项目开展工程环境监理的主要依据包括：

- (1) 国家与福建省有关环境保护的法律、法规；
- (2) 国家和交通部有关标准、规范；
- (3) 本项目的环境影响报告 and 水土保持方案及相关批复；
- (4) 本项目施工图设计文件和图纸；
- (5) 《施工监理服务合同》和《施工承包合同》；
- (6) 业主认可的有关工程环境保护会议决定、电函和文字记载。

7.2.2.2 施工期环境监理组织

施工期环境监理是在项目施工期实施的环境保护措施。施工期环境监理工作应由建设单位委托具有相应资质的施工监理机构，要求施工监理机构配备专职环境保护监理工程师，负责施工期的环境管理与监督。环境监理单位应成立环境监察工作小组，实施环境监察审核具体工作。环境监理工作小组应根据环评报告中环境监理内容及项目建设实际情况，提出环境监理工作计划，并报送相应环境管理部门和建设单位。

7.2.2.3 施工期环境监理工作目标

依据有关法规、技术标准以及批准的设计，招投标文件，签订环境监理施工承包合同。按环境监理服务范围和内容，履行环境监理义务，使道路在设计、施工、营运等方面达到环保要求。

7.2.2.4 环境监理应遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应当将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监

督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的环境管理服务。监理工作中应理顺和协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门及各方面的关系，为作好环境监理工作创造有利条件。监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序展开。

7.2.2.5 环境监理范围、内容、阶段及工作程序

(1) 环境监理范围

工程项目建设区与工程直接影响区域，包括主体工程、临时工程的施工现场以及承担大量工程运输的当地现有道路。

监理内容：包括生态保护、水土保持、地质灾害防治、污染防治以及社会环境等环境保护工作的所有方面，以海洋生态环境保护和水土保持措施的落实为重点。

(2) 工程范围

施工现场、施工营地等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

(3) 监理阶段

本项目的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及工程保修阶段（交工验收及缺陷责任期）三个阶段。

(4) 环境监理的工作程序

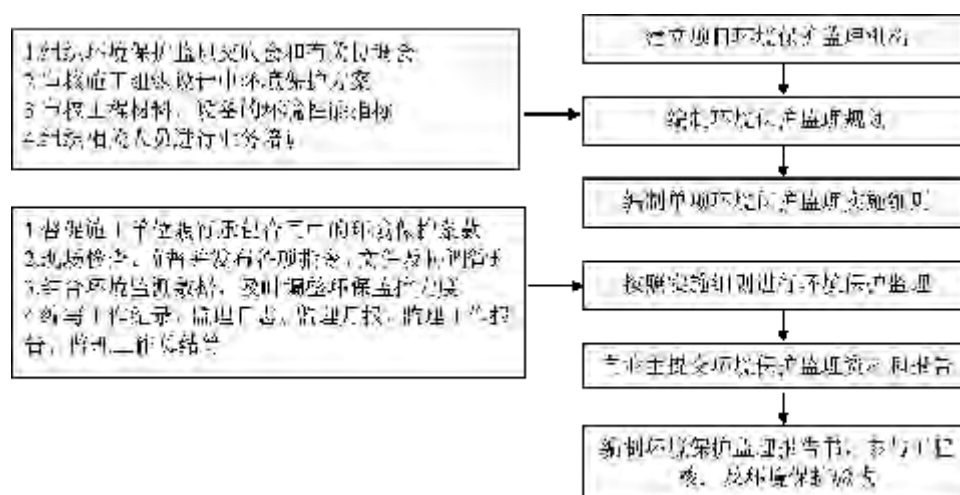


图 7.2-1 环境监理的工作程序图

7.2.2.6 环境监理工作方式

环境监理工作方式以日常巡视为主，辅以必要的环境监测，以便及时调整环保监控力度。对主要污染工序进行全过程的旁站监理，确保各承包商的施工行为符合有关环保法律、法规和合同中环境保护条款的规定。

对于环评的相关要求和内容，环保监理人员应在开工前熟悉与工程有关内容。

7.2.2.7 环境监理工作制度

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

7.2.2.8 环境监理重点

工程环境监理主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等。环保工程监理包括生态环境保护、水土保持等，包括污水处理设施、生态恢复等在内的环保设施建设的监理。环境保护监理的工作内容主要为：针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督。

本节规定了工程环境监理的重点。值得注意的是，环境监理工程师除应根据本监理重点开展工作外，还应根据工程施工的实际情况采取相应的临时措施。

1、环保达标监理

(1) 施工准备阶段

表 7.2-1 施工准备阶段环境监理重点

施工活动	监理重点	监理方法	手段
施工招投标	编制工程环境监理工作计划		
	复核施工合同中的环保条款	文件复核	
	复核施工标段现场环境敏感点和保护目标	巡视	现场记录
	审查承包商的施工组织设计中的环保措施	文件审查	
	审批承包商的施工期环境管理计划	文件审查	
	审查分项工程开工申请中的施工方案及相应环保措施	文件审查	
临时材料堆放场	检查材料仓库和临时材料堆放场的防止物料散漏污染措施	巡视	

施工准备阶段的主要环境监理内容是：检查施工合同中环境保护条款落实情况，审查施工组织设计中的环保措施，与建设单位、设计单位、工程监理单位、

施工单位一同进行施工营地的现场核对优化以及对施工环保措施的审查等。

(2) 施工阶段

施工期是环境监理的重点阶段。

表 7.2-2 施工期环境监理一览表

监理对象	监理地点	监理重点及内容	监理方法
桥墩施工	桥墩施工区	<ul style="list-style-type: none"> ◆检查施工工艺是否环评报告书一致，如桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩，以减少施工悬浮泥沙的产生。 ◆检查是否落实环评报告书环保措施，是否存在随意倾倒等现象。如设置泥浆储池、桩基钻孔产生钻泥浆和钻孔碎渣收集沉淀处理、送至指定堆渣场，水上平台施工的建筑垃圾进行集中收集，禁止直接排放和抛弃入海。 	巡查
路基施工	施工场地清理、开挖、填筑	<ul style="list-style-type: none"> ◆核对施工场地布设地点是否与环评报告书一致。 ◆检查是否按照环评报告书的要求，设置临时垃圾桶和垃圾箱，安排专人负责定时统一接收处理，是否存在任意焚烧或向海域倾倒等现象。 ◆检查是否按照环评报告书的要求设置污水收集处置设施，是否存在随意排放、乱泼乱倒等现象。 ◆检查散装材料堆放场是否覆盖、洒水等防尘措施。 ◆检查是否设置施工车辆进出施工营地的轮胎冲洗设备。 ◆检查承包商雨季施工时，是否及时掌握气象预报资料，按降雨时间和特点实施雨前填铺的松土压实等防护措施 ◆检查路基填筑完工后，是否及时按设计要求开展防护工程施 ◆路基防护工程施工完成后，检查是否及时开展植物防护工程施工，并对植物防护工程的质量进行检验评定 ◆检查淤泥干化场的环保措施落实情况 	检查及巡查
路面施工	路面基层、沥青路面	<ul style="list-style-type: none"> ◆施工废水是否处理后回用，禁止施工污水直接排入周边水体 ◆检查材料堆放是否采取遮盖措施，是否集中拌合物料 ◆检查是否对沥青摊铺过程中的施工人员采取防护措施 	巡查
清淤	施工现场	<ul style="list-style-type: none"> ◆检查疏浚作业的施工工艺及设备是否与环评报告书一致。 ◆检查是否先乘潮施工清除上层淤泥，形成运输航路后，再开挖底层较硬的粘土，减少悬浮泥沙的影响。 ◆落实跟踪监测： <ul style="list-style-type: none"> (1) 海水水质：施工点附近 SPM、COD、氨氮、石油类。 (2) 海洋生态：叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、鱼卵仔鱼。 ◆监督检查淤泥的运输过程，防止淤泥洒漏、随意倾倒等污染海域水体现象。 ◆检查清淤及运输船舶是否配备装备有精确的自动监测设备和 DGPS 定位设备。 	旁站检查 现场监测 巡视

此外，施工期其他环境保护措施监理重点，主要包括以下内容：

①施工期环境监测计划落实情况；

②监理工程征地与拆迁补偿措施落实情况，建立监督、制约机制，切实保护

被征地农民合法权，确保移民原有生活水平不降低；密切监测弱势群体安置后的生活情况，保证没有困难；陆域形成之后表土应防止产生新的水土流失。

（3）竣工验收阶段

竣工验收阶段的环境监理工作的重点是环保工程的施工以及验收准备工作，主要包括：施工营地等临时用地清场及恢复措施监理；环保工程、生态补偿等的落实情况监理，环境监理预验收工作，整理资料，编写总结报告，协助业主准备竣工环保验收工作等。

2、环保工程监理

环保工程实施质量、进度和费用监理，其中重点为质量监理。对工程建设中设置的环境工程设施（包括水土保持设施、污水处理设施、隔声或防噪设施等）环境监理工程师进行重点监理，其监理要点为：

- （1）检查环境工程设施设计单位的环保专业设计资质；
- （2）检查环境工程设计图纸的完整性；
- （3）检查设施的环境效果是否达到相应设计要求。

3、水土保持工程监理

水土保持工程的监理工作主要在招标合同中明确投标的监理机构应具有水土保持工程监理资质，或聘请已注册的水土保持生态建设监理工程师从事项目水土保持监理工作。监理水土保持工程建设监理月报制度。对项目进行跟踪监理，参照水土保持方案的典型设计，对照施工实际设计，记录水土保持工程的实际设计规格，并统计相关水土保持工程量，提出施工过程中的问题和建议，并评价其水土保持效果，以满足水土保持监理工作及水土保持竣工验收工作的要求。在具体工作过程中，监理要发挥其作用，与有关部门协调，发挥各自优势以确保工作质量。应重点做好工程措施及植物措施的日常监督和分阶段验收工作，确保工程做到先砌挡墙后堆渣，并保证植物措施的防护效果。在具体工作中若发现问题，要及时与各相关单位取得联系，尽早采取有效措施，确保水土保持工作顺利开展并达到预期防治目标。

7.2.3 营运期环境保护管理计划

项目开通试运行后，建设单位应将原来的管理工作移交给道路主管部门，由其对该道路的市政设施进行管理，如路灯、绿化等。因此，本项目营运期的环境

管理的关键是把评价报告转交各职能部门,以便各部门对项目有清楚的了解以各司其职。

7.2.4 环境管理实施机构

本项目的环保管理工作应在生态环境部门的指导和监督下开展工作,其主要职责如下:

(1) 宣传、贯彻、执行国家和地方的环保法规和政策,建立健全本部门环境管理规章制度,并负责监督、切实执行,将本部门的环保管理纳入法制管理轨道。

(2) 组织制定环保工作计划,纳入到施工、营运期间,并负责监督有关部门具体落实。

(3) 负责监督本工程各项环保工程、污染治理措施的落实,确保建设项目主体工程与环保工程的“三同时”。

(4) 根据报告中提出的各项环保工程措施与对策建议,与施工单位签订环保措施责任状,尽可能减轻施工期间的水土流失、植被破坏等。

(5) 加强对施工现场的监督管理,严格按照工艺流程进行施工作业,制止不合理的施工方法和野蛮施工。

(6) 制定本项目施工期和营运期水、气、声环境监测计划及生态环境调查计划,并组织安排具体实施。

(7) 负责环保报表编报、统计和归档工作。

(8) 组织制定污染事故处置应急预案,并对事故进行调查处理。

7.3 环境监测计划

环境监测在环境监督管理中占有主要地位,通过制定并实施环境监测计划,可有效监督各项环保措施的落实情况,及时发现存在问题,以便进一步修正、改进环保工程措施,更好的贯彻执行有关环保法律法规和环保标准,确实保护好环境资源和环境质量,实现经济建设和环境保护协调发展。

7.3.1 监测机构

施工期和营运期的环境监测可以委托有资质单位进行,承担单位应为环境质量监测认证单位,设备、技术力量能较好地完成所承担的环境监测任务。

7.3.2 监测计划实施

(1) 施工期环境跟踪监测计划

根据本项目的工程特征和主要环境影响，结合区域环境现状、环境敏感目标的具体情况，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、监测实施机构等具体内容。

(2) 营运期环境跟踪监测计划

营运期的环境监测报告应作为环保验收的依据之一。

表 7.3-1 环境监测计划表

阶段	监测内容	监测项目	监测站位、频次/要求	监测/控实施机构
施工期	环境空气	TSP	东堤社区、莲河社区各设1个监测点，施工期内每季度1次(高峰期酌情加密)，每次连续18h	委托有资质单位
	施工噪声	L _{Aeq}	东堤社区、莲河社区各设1个监测点，每月1次，每次监测昼夜各1次	委托有资质单位
	海水水质	COD、SPM、石油类	施工作业点涨落潮方向两侧50m，100m，300m，500m布设调查断面，每个调查断面设置2个调查站位。在桥位清淤和栈桥建设、拆除、桥梁桩基施工高峰时进行一次监测	委托有资质单位
	海洋生态	叶绿素a、浮游动物、浮游植物、游泳生物、底栖生物	施工作业点涨落潮方向两侧50m，100m，300m，500m布设调查断面，每个调查断面设置2个调查站位。在桥位清淤和栈桥建设、拆除、桥梁桩基施工高峰时进行一次监测	委托有资质的海洋环境监测单位
	环境监理	-	-	委托有资质的环境监测部门
营运期	环境空气	NO ₂ 、CO	道路沿线，一年监测1次，每次连续7天	委托有资质单位
	噪声	Leq(A)	道路沿线，一年监测1次，每次连续2天 在东堤社区、莲河社区等道路沿线的声环境保护目标临路一侧建筑物设置监测点位，当临路一侧建筑物高于三层（含），取有代表性楼层设置监测点位。昼、夜各测量不低于平均运行密度的20min等效声级Leq，夜间应同时监测测量时段内的最大声级L _{max} ，并同时记录交通流量。 沿道路所在4a类区边界，在莲河侧、大嶝侧各设置2个监测点位。昼、夜各测量不低于平均运行密度的20min等效声级Leq、L10、L50、L90，并同时记录交通流量。	委托有资质单位
	生态调查	绿化工程的落实；施工场地等施工临时设施的生态恢复、其他生态要求的落实等		有关单位

备注：施工结束后，进行1次后评估监测。具体监测频次，可视工程施工进度与强度作适当调整，本报告所提供的监测频次仅供参考。

7.3.3 环境监测报告

1、工程建设期阶段报告

阶段报告应分别按照不同施工阶段向当地环保部门提交,内容应包括工程进度、主要施工内容及方法、造成的环境影响评述以及减缓环境影响的措施落实情况。

2、营运期环境监测报告

项目营运期,项目环境管理机构在按环评要求进行环保监测后,应及时向环保部门提交监测报告。

报告的内容应包括:

- (1) 监测时间、频率、点位、监测项目、方法及质控方案;
- (2) 监测数据及统计分析;
- (3) 监测期间设施的运行情况简述;
- (4) 非正常情况项目。

7.4 建设项目竣工环保验收

本项目通车试营运期间,建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号)的要求开展竣工环境保护自验收,对各项环保措施“三同时”的落实情况、效果以及项目建设对环境的影响进行评估,为给竣工验收提供依据。建议本建设项目的环保验收主要内容如下:

表 7.4-1 竣工环境保护验收项目一览表

时段	环境要素	环境保护对策措施主要内容	竣工验收内容和要求
施工期	水环境	疏浚船、测量船和运输驳船装备精确的自动监测设备和定位设备，从而实现高精度的定深挖泥，提高清淤施工精度。	检查是否有精确的自动监测设备和定位设备
		开工前应对所有的施工设备，尤其是泥舱的泥门进行严格检查，发现有可能泄漏污染物（包括船用油和开挖泥沙）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，如有发生立即采取措施。	检查是否落实措施，检查施工设备日常维护、检修记录
		严禁抛泥船只未到达指定区域便在中途倾倒疏浚物，并防止船运疏浚物外溢现象发生，必要时可安排相应人员，配置必要的监测仪器（如GNSS船舶监控管理系统）进行监控，以免对海水水质、海洋生态系统造成严重的影响。	检查是否落实措施，是否配备监测仪器（如GNSS船舶监控管理系统）
		实施船舶污水的铅封管理。施工船生活污水、油污水应收集在船上，由有资质单位接收上岸处理。	检查接收合同、接收方资质证明，接收记录是否完整
		钻孔灌注桩采用沉淀法去除泥浆中的钻渣，沉淀后的泥浆循环使用。	检查是否落实措施
		租用大嶝、莲河民房，施工人员生活废水由村庄生活污水处理系统处理。	检查是否落实措施
		淤泥干化场四周设置截排水沟，收集淤泥废水，防止淤泥废水直接排入水体，废水经排水沟汇集至沉淀池沉淀处理后回用于场地洒水降尘。淤泥干化场堆放过程做好防风、防雨、防渗措施。	检查是否落实措施
	大气环境	施工场地外围建设了临时围挡，以阻隔施工扬尘的扩散。	检查是否落实措施
		施工场地、出入料场、临时堆土场的道路、施工便道及未铺设的道路应经常洒水，减少粉尘污染。	检查是否落实措施
		物料堆场要完全密闭，禁止露天堆放。不能完全密闭的，要采用防尘网（布）全覆盖，并配备必要的喷淋设施。不能完全密闭、也不能完全覆盖的堆场，要在四周设置高于物料最高点2米以上的围墙（或挡风抑尘墙、抑尘网）。	检查是否落实措施
		对淤泥干化场进行喷洒除臭药物或覆盖遮挡处理，及时清运干化后的淤泥。	检查是否落实措施
		淤泥在运输汽车做好防漏、防渗、全覆盖措施后使用专门的淤泥运输车运送淤泥。运土、水泥、砂和石灰等易洒落散装物料及所需土方运输车应按规定配置防洒装备，如增加盖板或密闭措施，运输车辆及时清洗，保持车轮干净。	检查是否落实措施
		严格遵守《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168	检查是否落实措施

时段	环境要素	环境保护对策措施主要内容	竣工验收内容和要求
		号)和《交通运输部海事局关于规范实施船舶大气污染物排放控制区监督管理工作的通知》(海危防〔2018〕555号)各项要求,包括使用硫含量不大于0.5% <i>m/m</i> 的船用燃油,降低船舶硫氧化物、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物等大气污染物的排放。	
	声环境	严禁晚上22:00~次日凌晨6:00以及中午12:00~14:30进行可能产生噪声扰民问题的施工活动,若确实需要夜间施工,需向当地生态环境局申请,得到批准后方可施工。	检查是否落实措施
	固体废物	陆域部分钻孔桩作业时,在施工现场附近设置泥浆槽、沉淀池和储浆池,用泥浆泵压送泥浆,海域部分钻孔桩作业时则设置在泥浆船上。 利用钻机的反循环泥浆泵抽出含渣量较大的泥浆到沉淀池中,经沉淀后,比重较轻的泥浆由孔口自流入孔内进行循环利用,不外排。循环使用后的泥浆不得排入海域。	检查是否落实措施
		桥梁桩基承台施工产生的淤泥、钻渣在淤泥干化场干化场后及时清运,最终按照有关部门批复的运输路线运输至指定的建筑废土消纳场处置。控制淤泥干化场淤泥的占地面积和堆放量,加强管理和维护,保证淤泥干化场正常运行和使用。	检查是否落实措施
		开工前应及时向生态环境主管部门申请倾废许可。海域清淤疏浚物外抛至福建东碇临时海洋倾倒区,按规定航线,航行至指定区域进行抛卸,中途严禁抛卸、漏卸。	检查是否落实措施,查阅倾废许可文件、船舶航行记录
		施工场地和各施工人员生活区应设临时垃圾桶和垃圾箱,对生活垃圾应及时分类收集,回收利用或纳入市政环卫统一处理。	检查是否落实措施
		海域施工船舶垃圾由船舶配备的垃圾收集装置收集、分类存放,由有资质单位接收处理,严禁排放入海。	检查接收合同、接收方资质证明,接收记录是否完整
	生态环境	施工期充分重视各道路现状环境绿化的保护,严禁对道路红线外的植被砍伐取料,严禁将施工场所、施工材料、弃土等置于对植被影响较大的区域。	检查是否落实措施
		施工区域、临建区域以及堆放砂石料、弃渣场及其它材料的露天场地周围和场地做好防洪、排水等保护措施,并加强养护,以防止冲刷和水土流失。	检查是否落实措施
		施工区、临建区及堆料场、弃渣场等裸露边坡采取彩条布覆盖等保护措施,防止在风化、浸泡和冲刷下发生水土流失。	检查是否落实措施
		选择具有良好资质和相关工程经验的施工队伍,提高施工人员对当地海洋生态包括中华白海豚、湿地的保护意识。在施工人员进场后,加强对施工人员的管理,做好海洋生态、湿地保护的宣传教育。	检查是否落实措施

时段	环境要素	环境保护对策措施主要内容	竣工验收内容和要求
营运期		严格按照设计文件征占地用海范围，严格控制施工作业带。施工活动严格限制在既定的范围之内，不得随意扩大施工范围。	检查是否落实措施
		采用对底土扰动较小的挖泥船进行清淤施工，施工中保持准确定位，控制挖深超宽，减少超挖工程量，减轻底层土扰动对海洋生态的影响。	检查是否落实措施
		开展生态补偿，减缓对海洋生态和湿地的影响。	检查是否落实生态补偿金，是否制定生态补偿方案，及其实施情况
	环境风险	施工作业前发布航行公告，严禁无关船舶进入施工作业水域。在施工水域外围设置警戒船或者浮筒， 在施工栈桥钻孔平台设置夜间安全警示灯标志 ，提醒航行船舶注意避碰。	检查是否落实措施，查阅发布航行公告记录
		施工单位应制定船舶事故溢油风险应急预案，加强对船舶溢油风险事故的防范。	检查是否落实措施，查阅船舶事故溢油风险应急预案
	水环境	桥面径流收集与排放系统采用沿桥纵向管道收集沉淀后排入市政管网和直接排放入海相结合的方案。收集系统与直排系统两种泄水管间隔布置，间距3m，确保及时将雨水排出桥面，避免出现桥面积水。收集系统由HPDE泄水管、纵向排水管、滴水檐构成，泄水管顺桥向间距6m，纵向排水管管径为DN400，沿桥梁通长布设。沉淀池设置在桥下，充分利用桥下空间，避免二次征地和破坏景观。在保税通道莲河侧、大嶝侧桥下各设置1处沉淀池，在货运通道莲河侧桥下设置1处沉淀池，当运输车辆发生危险品泄漏时，沉淀池可接收有毒有害物质和清洗水，有效阻挡泄漏物质和清洗水直接排海。货运通道大嶝侧平交进入大嶝岛，下部无空间设置沉淀池，故桥面初期雨水采用直接接入大嶝雨水管网的方式，事故时考虑采用沙袋围堰及槽罐车抽走的方式处理。	检查是否落实措施，是否按要求收集桥面初期雨水、设置沉淀池
声环境	在项目营运后对道路两侧敏感目标（居民区、学校、办公区、医院）临路一侧进行跟踪监测，超标区域采取相应降噪措施（安装隔声窗或高架桥段安装声屏障）。	检查是否落实措施	
	宜合理利用地物地貌等作为隔声屏障。	检查是否落实措施	
	道路两端设置明显的限速牌和禁止鸣笛等标志。	检查是否落实措施	
固体废物	道路人行道沿线两侧设置垃圾桶。	检查是否落实措施	
生态环境	撤除施工场地等施工临时设施、恢复植被，开展道路绿化。	检查是否落实措施	
环境风险	设置道路危险品车辆警示牌，桥梁机动车道两侧采用SS级防撞护栏，主墩设置浮动式防撞设施，在桥梁通航孔及航道区域设置通航、禁锚等标志、浮标等设施。	检查是否落实措施	

时段	环境要素	环境保护对策措施主要内容	竣工验收内容和要求
		制定营运期桥面突发环境事件应急预案，加强对桥面车辆交通事故导致的危险化学品泄漏风险事故的防范。	检查是否落实措施，查阅突发环境事件应急预案
环境管理		施工前期招投标中应明确环保义务。在招标文件的编制过程中，应将审批通过的环境影响报告书及其批复中所提出的各项环保措施建议编入相应的条款中。承包商在投标文件中应包含环保措施的落实及实施计划。建设单位议标过程中应注意对投标文件的环保部分进行评估、论证，对中标方的不足之处提出完善要求。	检查是否落实措施，查阅招投标文件。
		建设单位与施工单位设置环境管理机构，并配备有专职人员；建设单位与施工环境监理单位签订的相关合同文件，落实施工环境监理要求；施工期环境监理的相关记录文件等。	检查是否按要求成立施工期环境管理机构，配备环境管理人员；检查与施工环境监理单位签订的相关合同文件；验收环境监理报告或工程监理报告（必须包含环境监理内容）。
		开展环境监测。	检查是否按环境监测计划实施监测，查阅监测报告

8 评价结论与建议

8.1 工程概况

机场片区莲嶝大桥工程位于现状南港特大桥东侧约 2km 处，横跨莲河东部分区和翔安机场北部片区。其中，货运通道为城市主干路，双向 6 车道，宽 33m，设计速度 60km/h；保税通道为城市支路，双向 2 车道，宽 10m，设计速度 40km/h。

货运通道全长 1.64km，货运通道起于滨海东大道 HYK0+000，经莲河渡口，跨越南港海域、规划航道，在大嶝岛客运码头东侧进入大嶝岛，止于环嶝路 HYK1+640.944。

保税通道全长 3.05km，保税通道连接大嶝岛和莲河片区两侧的综合保税区，起于莲河片区综合保税区（一期）BSK0+000，跨越疏港东路、南港海域、规划航道、环嶝路、机场北路，止于大嶝岛综合保税区（一期）BSK3+055.403。

桥位清淤范围 21.14 公顷，清淤量 114.42 万 m³。

项目总投资估算约 96271.35 万元（不含征地拆迁及管线迁改、土地使用成本费），其中建安工程费 78068.87 万元。建设工期：2022 年 7 月~2024 年 12 月。

8.2 环境质量现状

8.2.1 海域水文动力环境现状

冬、春季 T1 小嶝岛站、T2 和平码头站和 T3 围头站均以 M2 分潮占主导地位，3 个站的潮型判别数值均小于 0.5，属于正规半日潮。

各站涨、落潮流流向，因地制宜，各地点的流向都以较小的幅度偏摆于该地点水道纵轴的方向，即涨潮流沿水道纵轴方向流向湾内，落潮流沿相反方向流向湾外；在垂直于水道纵轴的方向流速很小，即在涨潮流与落潮流的转流时候流速最小。总体来讲，在冬季和春季调查期间，本海区的大潮流速>中潮流速>小潮流速。工程海域驻波性质明显，各站在高、低平潮附近时刻，流速最小，在半潮面附近时刻，流速达到最大。冬季和春季的大、中、小期间工程海域大潮余流流速明显大于小潮，余流流速不大。

8.2.2 海域地形地貌与冲淤环境现状

大嶝海域海岸类型主要有土崖海岸、基岩海岸、砂质海岸、淤泥质海岸及人工海岸等五种类型。土崖海岸是大嶝三岛的主要海岸类型，由花岗岩风化残积红土组成，受海浪侵蚀后退，形成陡崖，高 3~8m。

对比 2005 年至 2015 年以及 2015 年至 2019 年这两个时期，大嶝岛西南向海域出现高程差先正值后负值、先负值后正值交替的现象，同样在大嶝岛北向及东北向海域出现高程差先负值后正值、先正值后负值交替的现象，表现出冲刷和淤积交替出现，在小嶝岛西南向海域高程差为正值，表现为淤积。大嶝岛附近海域，海洋工程、人工砂坑与堆积等行为频繁且复杂，例如 2013~2015 年，在大嶝岛西北侧进行大嶝北水道清淤工程，大嶝岛北侧以及小嶝岛东北侧进行航道清淤；2013~2019 年，在大嶝岛西南侧、大嶝岛东南侧进行砂坑挖掘和堆积。

8.2.3 海域环境质量现状

(1) 海水水质

2020 年的调查和评价结果表明：两季各站 pH、DO、COD、石油类、重金属均满足所执行的第二类海水水质标准的要求。无机氮 3 月 7.7% 站点超过所执行的第二类标准、9 月 4.5% 站点超过第二类标准，浓度较高的区域主要分布于大嶝岛西北侧海域；活性磷酸盐 3 月所有站点均满足所执行的第二类标准的要求、9 月 2.3% 站点超过第二类标准，浓度较高的区域主要分布于大嶝岛西北侧海域。无机氮、活性磷酸盐高浓度区可能与大嶝岛西北侧水文动力扩散条件较差等有关。

(2) 海域沉积物环境质量

2020 年的调查结果表明：各站的铜、铅、锌、镉、铬、砷、汞、硫化物、石油类、有机碳均符合第一类海洋沉积物质量标准，海洋沉积物质量状况良好。

(3) 海洋生物质量

2020 年的调查和评价结果表明：3 月鱼类、甲壳类中的铜、铅、锌、镉、汞含量符合《全国海岛资源综合调查简明规程》的标准，砷、石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》的标准；9 月鱼类、甲壳类、软体类中的铜、铅、锌、镉、汞含量符合《全国海岛资源综合调查简明规程》的标准，砷、石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》的标准。贝类福建牡蛎中的总汞、砷含量均符合第一类海洋生物质量标准，铜、铅、锌、镉、石油烃含量均超过第一类海洋生物质量标准。海洋生物质量状况一般。

8.2.4 海洋生态环境现状

(1) 浮游植物

春、秋两季水采调查，共发现浮游植物147种，春季物种数（114种）大于秋季（93种）。春季表层浮游植物平均密度（ $97.61 \times 10^3 \text{cells/L}$ ）略大于秋季表层（ $91.20 \times 10^3 \text{cells/L}$ ），春季底层浮游植物平均密度（ $113.72 \times 10^3 \text{cells/L}$ ）略小于秋季底层（ $114.37 \times 10^3 \text{cells/L}$ ）。优势种组成中，旋链角毛藻、拟旋链角毛藻、圆海链藻、加拉星杆藻和柔弱角毛藻是春季优势种，新月菱形藻、柔弱拟菱形藻、菱形海线藻小形变种、菱形海线藻原变种、马氏骨条藻、奇异棍形藻和中肋骨条藻是秋季优势种。两个季节无共同优势种。

(2) 浮游动物

春、秋两季调查，鉴定到种浮游动物共计94种，其中秋季物种数（58种）大于春季（54种）。各生物类群中，以桡足类和刺胞动物最为丰富，分别为40种和25种，各占浮游动物总种类数的42.55%和26.60%，其余各类群鉴定到种较少，均不占总种类数的10%。浮游动物湿重生物量均值为 83.22mg/m^3 ，秋季航次（ 89.89mg/m^3 ）浮游动物湿重生物量大于春季（ 76.55mg/m^3 ）。浮游动物丰度全年均值为 109.71ind/m^3 ，春季航次丰度（ 128.41ind/m^3 ）大于秋季的（ 91.00ind/m^3 ）。优势物种仅有异体住囊虫为两季共有优势物种，其余种类仅在单季节呈现优势，说明调查海域浮游动物优势物种季节性更替显著。

(3) 潮下带底栖动物

春、秋两季大型底栖动物调查经鉴定共有大型底栖动物11门115科247种。以环节动物最多（95种），节肢动物次之（73种），软体动物为50种，棘皮动物和其他动物分别为12种和17种，季节变化为春季（159种）>秋季（151种）。综合分析，该海域春季以环节动物和节肢动物为主要贡献类群，秋季物种数以环节动物和节肢动物占优势。

春、秋两季调查共获得大型底栖动物平均栖息密度为 473ind./m^2 ，以节肢动物栖息密度占优势（ 284ind./m^2 ），环节动物栖息密度次之（ 116ind./m^2 ）。季节变化为秋季（ 577ind./m^2 ）>春季（ 370ind./m^2 ），春、秋两季均以节肢动物、环节动物和软体动物栖息密度占优势，棘皮动物和其他动物栖息密度在两季均较小。

春、秋两季调查共获得大型底栖动物平均生物量为 33.54g/m^2 ，以其他动物

(33.54g/m²) 占优势, 软体动物次之 (4.49g/m²)。生物量季节变化为春季 (54.29g/m²) > 秋季 (12.79g/m²), 主要受其他动物别藻苔虫生物量的影响。春季以其他动物和软体动物占优势, 秋季生物量以软体动物和节肢动物占优势。

(4) 鱼卵仔稚鱼

春季调查共出现浮性鱼卵和仔稚鱼14种(含未定种), 主要种类为鲱科的斑鱈鱼卵和仔稚鱼。调查期间鱼卵和仔稚鱼的平均数量为1735.99ind/100m³和3.53ind/100m³。

秋季调查共记录浮性鱼卵和仔稚鱼14种(含未定种), 数量较占优势的种类是鳕鱼卵和美肩鳃鲱仔稚鱼。调查期间, 鱼卵和仔稚鱼的平均数量分别为38.5ind/100m³和2.4ind/100m³。

春季和秋季鱼卵仔稚鱼物种数相同(14种), 鱼卵的数量以春季明显高于秋季。仔稚鱼密度春季略大于秋季。春季鲱科的斑鱈鱼卵和仔稚鱼为调查海域数量最占优势的种类, 秋季调查则以鳕鱼卵数量最占优势的种类。不同季节鱼卵和仔稚鱼优势种的组成有明显的季节更替。

(5) 游泳动物

春季和秋季两个航次拖网调查鉴定游泳动物共156种, 其中鱼类94种, 占拖网总种数的60.26%, 虾类16种, 占10.26%, 蟹类31种, 占19.87%, 虾蛄类6种, 占3.85%, 头足类92种, 占5.77%。秋季种类数(111种)大于春季(89种)。平均相对资源量密度为81.52kg/km²和6160ind./km²。资源量密度和尾数密度均是秋季高于春季。春季的平均渔获个体大小大于秋季。秋季幼体比例高于春季。矛形梭子蟹、叫姑鱼、哈氏仿对虾和须赤虾为春季和秋季稳定的优势种, 其他优势种体现出季节性更替。

(6) 潮间带底栖生物

春、秋两季潮间带调查, 共分析鉴定大型底栖动物8门78科138种, 其中环节动物物种数最多(52种), 占总物种数的37.68%, 软体动物次之(40种), 占总物种数的28.99%, 节肢动物物种数为35种, 占总物种数的25.36%, 藻类、棘皮动物和其他动物物种数相对较少, 分别为3种、2种和6种。

春、秋两季潮间带调查, 大型底栖动物平均栖息密度为300ind./m², 其中软体动物平均栖息密度最大(167ind./m²), 占总平均栖息密度的55.67%, 节肢动

物次之 (69ind./m²)，占总物种数的23.00%，环节动物物种数为63ind./m²，占总物种数的20.83%，其他和棘皮动物平均栖息密度相对较小，分别为1ind./m²和0.5ind./m²。潮间带大型底栖动物春季 (305ind./m²) > 秋季 (296ind./m²)。春、秋两季都以软体动物栖息密度最大。不同生物类群中，环节动物、软体动物和棘皮动物平均栖息密度都以春季>秋季，节肢动物平均栖息密度以秋季>春季。

春、秋两季潮间带调查，大型底栖动物平均生物量为66.33g/m²，其中软体动物平均生物量最大 (55.01g/m²)，占总平均生物量的82.93%，其次为棘皮动物，平均生物量为6.31g/m²，占总平均生物量的9.50%，节肢动物平均生物量为1.86g/m²)，占总平均生物量的2.80%，环节动物、其他动物和藻类平均生物量相对较小，分别为1.02g/m²、1.10g/m²和1.05g/m²。潮间带大型底栖动物平均生物量以秋季 (70.82g/m²) > 春季 (61.87g/m²)。春、秋两季都以软体动物生物量最大。不同生物类别季节变化，除软体动物生物量以秋季 (68.38g/m²) > 春季 (41.64g/m²)，其他各个门类的季节变化都以春季>秋季。

8.2.5 环境空气质量现状

根据《2020年厦门市环境质量公报》，2020年，二氧化硫 (SO₂)、二氧化氮 (NO₂)、可吸入颗粒物 (PM₁₀)、细颗粒物 (PM_{2.5}) 年均浓度分别为 0.006mg/m³、0.019mg/m³、0.033mg/m³、0.018mg/m³；一氧化碳 (CO) 24 小时平均第 95 百分位数、臭氧 (O₃) 最大 8 小时平均第 90 百分位数分别为 0.7mg/m³、0.126mg/m³。各指标均满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级浓度限值，为达标区。

8.2.6 声环境质量现状

2022年1月19日~1月20日声环境质量现状监测结果表明，根据现状监测结果，监测点 A 莲河、B 大嶝、D 莲河莲泉路昼间和夜间声环境质量现状符合所执行的 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区标准。监测点 C 大嶝昼间和夜间声环境质量现状符合所执行的 3 类区标准。监测点 E 环嶝北路夜间声环境质量现状符合所执行的 2 类区标准，昼间超过所执行的 2 类区标准，主要噪声源为交通噪声。

8.3 环境影响评价

8.3.1 海域水文动力和冲淤环境影响

工程实施将使得莲嶝大桥桥墩周边局部水域发生变化,流速减小区域基本位于大桥北侧靠近莲河沿岸区域以及桥墩主跨以南第二、第三个桥墩周边区域,减小幅度在 $-0.02\sim-0.1\text{m/s}$ 之间。流速增加区域基本位于桥墩中间区域和大桥南侧靠近机场片区沿岸区域,增大幅度在 $0.02\sim0.1\text{m/s}$ 之间。影响范围主要位于新建大桥东西两侧约 $300\sim500\text{m}$ 范围内。对于离工程区较远区域影响较小,流速基本未发生明显变化。

工程建设后,由于新增桥墩的阻流作用,将在其周边水域产生一定的淤积,淤积程度在 $2\text{cm/a}\sim10\text{cm/a}$,桥墩之间的流速有一定增加,因此桥墩间水域可能在一定程度上产生冲刷,冲刷程度在 $1\text{cm/a}\sim4\text{cm/a}$,在大桥两侧部分区域也产生一定程度的淤积,年淤积程度在 $1\text{cm/a}\sim5\text{cm/a}$ 。除此之外,工程建设引起的冲淤变化对工程以外的海域影响较小。

8.3.2 水环境影响

1、施工期

清淤作业悬浮泥沙扩散低浓度范围沿岸呈东西向带状分布,高浓度范围仅局限于工程区周边。悬沙浓度大于 10mg/L 、 20mg/L 、 50mg/L 、 100mg/L 的最大范围分别约 5.252km^2 、 2.539km^2 、 0.859km^2 、 0.621km^2 。

在正常施工过程中,加强对钻浆钻渣的施工防护,泥浆做到循环利用,对海洋环境影响较小。

施工人员租用大嶝、莲河民房,生活废水由村庄生活污水处理系统处理。

养护废水考虑到工程施工特点及地表蒸发等作用,实际入海量极少,机械维修冲洗废水集中收集,经过沉淀池沉淀后回用,对水环境基本无影响。

施工船舶舱底含油污水、船舶生活污水和垃圾由厦门海事部门认可的船舶污水和垃圾接收处理单位接收处理,不会对海水水质造成影响

2、营运期

本项目营运期间道路桥梁本身不会产生污染物。由于路面机动车行驶过程中产生的污染物如汽车尾气、路面滴油、轮胎摩擦微粒、尘埃等扩散于大气并沉降于桥面上,随着桥面路面的冲刷汇流形成初期雨水,对受纳水体的水质产生影响,初期雨水主要污染物为SS、石油类等。

根据监测经验,路面径流进入水体后,将在径流落水点附近的局部小范围内

造成污染物浓度瞬时升高,但随着海水的稀释作用将很快在整个断面上混合均匀,其对海域的污染贡献较小。为进一步降低营运期初期雨水对海域的影响,本项目营运期采用 HPDE 收集式泄水管纵向收集降雨初期 15min 雨量的桥面初期雨水至桥头沉淀池或市政管网,桥面初期雨水对海水水质的影响很小。

8.3.3 海域沉积环境影响

1、施工期

施工过程中产生的悬浮泥沙主要来源于既有海域表层沉积物本身,对既有的沉积物环境产生的影响甚微,不会引起海域总体沉积环境的变化。

2、营运期

营运期雨水冲刷道路产生的初期雨水,其污染特征为SS和油类,但含量较低,沿途多点排放,污染源强较小且分散,间歇性较大,其携带少量污染物进入海域后,在潮流作用下,随海水迅速扩散、稀释。为进一步降低营运期初期雨水对海域的影响,本项目营运期采用HPDE收集式泄水管纵向收集桥面初期雨水至桥头沉淀池或市政管网,桥面初期雨水对海域沉积物环境基本不产生影响。同时,营运期须配备专业队伍负责大桥的日常维护与管理,采用清扫设备对桥面实施保洁。

8.3.4 海洋生态环境影响

1、施工期

桩基承台、施工栈桥、清淤区域内的底栖生物将遭到破坏,底栖生物损失量共 14.35t。悬浮泥沙导致的生物资源持续性损害受损量分别为游泳生物 182.22kg、浮游动物 1215.02kg、浮游植物 1.27×10^{15} cells、鱼卵 1.19×10^8 个、仔鱼 3.79×10^5 尾。

2、营运期

营运期雨水冲刷道路产生的初期雨水,其污染特征为 SS 和油类,但含量较低,沿途多点排放,污染源强较小且分散,间歇性较大,其携带少量污染物进入海域后,在潮流作用下,随海水迅速扩散、稀释。为进一步降低营运期初期雨水对海域的影响,本项目营运期采用 HPDE 收集式泄水管纵向收集桥面初期雨水至桥头沉淀池或市政管网,桥面初期雨水对海洋生态基本不造成影响。同时,营运期须配备专业队伍负责大桥的日常维护与管理,采用清扫设备对桥面实施保洁。

3、对湿地生态系统服务功能的影响

从供给服务功能、调节服务功能、文化服务功能和支持服务功能等方面损失综合来看，项目占用湿地面积很小，项目实施对滨海湿地生态系统的影响较小。但在施工过程中应采取湿地保护和修复措施，减缓对对湿地的影响。同时，本项目作为厦门新机场片区的配套基础设施工程，建议与厦门新机场片区结合，由厦门新机场片区统筹实施生态修复工程，落实湿地保护措施。

4、对红树林的影响

南港特大桥以西的沙美溪、九溪河口、大嶝西侧沿岸零星分布有红树林，本项目与其最近距离约 1.4km。根据数模预测结果，施工产生的入海悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的范围尚未影响到附近的红树林，同时，红树林具有消纳污染物、促淤等功能，对悬浮泥沙不敏感，且悬浮泥沙一般在一个潮周期内落淤。因此，本项目建设对附近红树林及其生境影响很小。

5、对海水养殖的影响

目前在本项目用海范围内没有养殖和捕捞，为厦门市养殖水域滩涂规划（2018—2030 年）划定的禁养区。经现场踏勘结合遥感影像，在工程区东侧最近距离 650m 处的南安海域存在零星养殖。根据数模预测结果，施工产生的入海悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的面积约 5.252km²，将会影响到上述养殖区，养殖活动会受到一定程度的影响，但影响随施工期结束而消失。建设单位应加强与养殖户的沟通协调，让养殖户及时了解工程施工动态，及时收回所在海域的养殖及设施，以减少损失，妥善处理与养殖户的关系。

8.3.5 对厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区的影响

本项目不在厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及其外围保护地带，距离厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）3.9km、外围保护地带（文昌鱼）南线至十八线海域 3.9km、外围保护地带（文昌鱼）小嶝岛海域 4.0km，相距较远。根据数模预测结果，施工期悬浮泥沙大于 10mg/L 的影响范围距离中华白海豚、文昌鱼外围保护地带约 0.7km；项目建成后，水动力和冲淤影响范围主要位于大桥东西两侧约 300~500m 范围内；尚未影响到最近的外围保护地带（中华白海豚）、外围保护地带（文昌鱼）南线至十八线海域和小嶝岛海域，本项目建设不会对中华白海豚和文昌鱼及其生境造成影响。

8.3.6 大气环境影响

1、施工期

项目所需砼为外购商品料，施工区不设置混凝土搅拌站。施工期挖方填方及沙石灰料装卸及运输过程中产生扬尘、沥青摊铺废气及施工机械、运输车辆排放的废气影响较小。

淤泥干化和运输可能对干化场地附近和运输路线沿线的居民和村庄产生影响。类比《杏林湾（含园博园）清淤及吹填造地工程环境影响报告书》中对筲箕湖清淤恶臭影响分析，风速 3.4~4.2m 时，在排泥口下风向 30m 左右有轻微恶臭，50m 左右未感到臭气或异味。本项目淤泥量较小约 28808m³，淤泥干化场面积约 5148m²，设置在莲河、大嶂引桥下的吹填造地区，四周设置截排水沟，收集淤泥废水，防止淤泥废水直接排入水体，废水经排水沟汇集至沉淀池沉淀处理后回用于场地洒水降尘。莲河社区距离莲河淤泥干化场约 400m，东埭社区距离大嶂淤泥干化场约 260m。因此，本项目淤泥的挖掘和堆砌异味对周边村庄等环境敏感目标影响很小。

本项目淤泥从干化场运输到弃渣点时，运输过程可能影响到道路周边的村庄等，需使用专门的运输车辆，并做好防漏、防渗、全覆盖措施，在采取措施的情况下，对运输道路周边的环境敏感目标影响较小。

2、营运期

本项目营运期未设置服务区、车站，无集中式大气排放源。项目所在海域地势开阔，根据近 20 年气象资料分析可知，本地区年平均风速 2.6m/s，大气扩散条件好。

本项目货运通道北侧顺接“滨海东大道（翔安东路—莲河段）”项目，类比该项目预测结果可知，营运期道路红线外 CO、NO₂ 贡献值叠加背景值后可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类标准。因此，本项目运营期对周边环境空气的影响较小。

8.3.7 声环境影响

（1）施工期：昼间多种施工机械同时作业，噪声在距源 100m 以外满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间要求；夜间在 500m 以外满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》标准要求。本项目与最近的村庄相距约 70m，施工机械、

运输车辆通行于现有村庄道路，将对附近的村庄造成一定影响，因此，应保持路面平坦、整洁，控制行车速度，严禁鸣笛。在采取声环境保护措施的情况下，施工运输噪声对村庄的影响较小。

(2) 运营期：交通噪声预测值各预测年限随着车流量的增大，噪声影响日益严重，交通噪声道路边界外达标距离逐渐加大。以营运中期达标距离为控制标准，在平路基无遮挡情况下，项目莲嶝特大桥货运通道中期衰减至 4a 类达标距离夜间需 11m、衰减至 2 类达标距离夜间需 38m；项目莲嶝特大桥保税通道（仅通行货运车，道路等级为支路）中期衰减至 3 类达标距离夜间需 4m、衰减至 2 类达标距离夜间需 14m，建议以上述距离作为噪声防护控制距离，划为噪声防护控制区域。建议结合本项目噪声控制距离范围要求，考虑采取相应的降噪减缓措施，如调整功能布局，建筑退让道路红线，临路一侧加强绿化、设置隔声门窗等。建设单位采取“预留资金，跟踪监测”措施，未来若跟踪监测结果仍超标再使用预留的资金采取进一步降噪措施。

本项目运营期沿线两侧紧邻道路居民区昼、夜间噪声均受交通噪声不同程度影响，但运营中期未出现超标现象，环境敏感目标莲河社区和东埕社区首排建筑其声环境可符合 2 类标准。同时建议预留资金（预留 50~100 万元），在项目营运后对道路两侧敏感目标（居民区、学校、办公区、医院）临路一侧进行跟踪监测，超标区域采取相应降噪措施（安装隔声窗或高架桥段安装声屏障）。

通过上述降噪措施后，项目施工期及运营期噪声对沿线敏感目标的影响是可以接受的。

8.3.8 固体废物处置分析

路基施工时，对已吹填造地区的挖方约 51058m^3 ，填方需 78330m^3 ，经折算，借方 34316m^3 。桥梁全线桩基承台施工产生的淤泥挖方约 15768m^3 ，钻孔灌注桩施工产生的钻渣挖方约 13040m^3 。淤泥干化场面积约 5148m^2 ，设置在莲河、大嶝引桥下的吹填造地区，四周设置截排水沟，收集淤泥废水，防止淤泥废水直接排入水体，废水经排水沟汇集至沉淀池沉淀处理后回用于场地洒水降尘。经淤泥干化场处理后，施工固废运输至建筑废土消纳场处置。

海域清淤施工时，产生的疏浚物约 1144202m^3 ，拟外抛至福建东碇临时海洋倾倒区，抛泥距离约65km。

陆域施工人员生活垃圾产生量约 100kg/d，施工场地应设垃圾桶和垃圾箱，不可随意倾倒，施工生活垃圾纳入现有环卫垃圾收集处理系统，收集后由环卫部门清运，统一处理，对周边环境和景观影响较小。

海域施工船舶垃圾包括生产垃圾和生活垃圾，生活垃圾产生量约 90kg/d，生产垃圾约 120kg/d，生活垃圾和生产垃圾不得随意倒入海域，统一由有资质单位接收处理。施工单位应与有资质的船舶垃圾接收处理单位签订协议，通过有偿服务，落实施工船舶垃圾的接收处理。在采取上述措施的情况下，施工船舶垃圾对海域环境影响较小。

经采取上述环保措施，施工期固体废物对环境的影响较小。

8.3.9 陆域生态环境影响

(1) 对沿线植被资源的影响

根据现场调查，本项目沿线附近现状为吹填形成用地，原有植被资源较少，未涉及自然保护区、重要湿地、原始天然林等生态敏感区。工程施工期沿线路基的挖填和平整，不影响所在区域植物多样性和植被生态多样性，项目建设不会造成土地利用结构的根本性改变，也不会对农业生产造成明显影响。

(2) 对沿线野生动物资源的影响

根据现场调查，本项目所在区域不涉及自然保护区等敏感生态系统，现状吹填形成用地中的野生动物资源主要为鸟类。由于现状吹填用地上人为干扰因素较多，莲河区域目前滨海东大道工程、大嶝区域目前新机场工程正在施工，工程施工范围内的鸟类种类和数量均较少。主要分布在项目周边的水鸟休息点：大嶝西侧盐场、九溪入海口、浣江、奎霞、石井、江崎及金门的慈湖。

项目周边内常见的水鸟种类有普通鸬鹚，以及鸬鹚类和鸥类水鸟，觅食和休息主要分布在大嶝南部水鸟休息区、欧厝-澳头觅食区和休息区、浣江水鸟休息区，工程施工会对项目附近区域的鸬鹚等水鸟的海域和滩涂觅食、栖息的影响较小，且影响是短暂的。这些影响主要表现为施工噪声和人为活动对鸟类产生的惊扰和驱离效应，但鸟类的飞翔、迁移能力较强，一旦环境出现不利其生存的因素，将飞往附近或别处类似生境，对这些水鸟种群数量、结构造成的影响较小。

水鸟类群之外的其他鸟类类群多为福建省和厦门市沿海区域常见鸟种，这些鸟类在长期的生存演化过程中已经形成了与人类和谐共生的生活习性，对人类活

动干扰较不敏感，常见于居民点、林地、农田、水塘、道路等附近，工程施工对其产生惊扰、驱离的效应较小。因此，本项目对所在区域鸟类类群的栖息和觅食环境、种群数量、种类结构造成的影响很小。

（3）对水土流失的影响

项目沿线影响水土流失的因素包括自然因素和人为因素，自然因素包括地形地貌、地质、降雨、台风、土壤、植被等，人为因素包括开挖、回填、临时堆置表土等。

工程土地石方开挖、回填、施工场地平整，造成大面积的裸露，形成边坡，引发水土流失。土石方的临时堆置，改变地形地貌，占压植被和土壤，也会产生水土流失。水土流失可能影响到周边的海域水环境。项目建成后，占用的土地固化处理或为绿化，对水土流失影响将减小，水土流失将得到有效控制。

8.3.10 景观影响分析

（1）外部景观

本项目横跨莲河、大嶝之间的海域，两侧现状为吹填形成用地，规划为综合保税区用地。根据现场调查及分析，本项目沿线两侧未涉及自然保护区、风景名胜區、森林公园、文物保护单位、历史文化保护地等景观敏感区。

此外，在保税通道机场北路节点桥BSK2+785附近西侧约10m处有一庙宇“龙海宫”，节点桥设计标高约14.5m。本项目保税通道在跨越环嶝路，进入规划的大嶝岛综合保税区，路线继续向南布线时，已避让龙海宫。项目不占用龙海宫，未对其完整性构成影响，但在视线范围内节点桥可能与龙海宫产生视觉冲突，可采取绿化栽植遮挡节点桥构筑物，以减轻对龙海宫景观的影响。

（2）内部景观

经桥梁方案设计比选，主航道桥型选择预应力砼连续钢构，主桥整体造型简洁，结合周边平坦开阔的海域视野，桥梁从平面到纵断面设计简约流畅，连接两岸交通。本项目沿线穿越的吹填形成用地等地势平坦，不存在对沿线地形地貌造成明显破坏或切割等景观问题。

8.4 环境风险分析

（1）施工期环境风险

本项目施工期较长，清淤等施工过程的船舶往来存在发生操作性、海损性事

故溢油的环境风险，进而对海域造成污染。燃料油溢油量取 10t，施工船舶溢油事故的溢油点选择在莲嶝大桥下的主航道处，计算时长 72h 或抵岸。计算 3 种风况（主导风向、不利风向）、2 个典型潮时（大潮涨潮期、落潮期）共 6 种工况的溢油影响范围和程度，统计溢油达到主要环境敏感目标的时刻。

本工程船舶风险溢油事故将影响工程及附近海域。各计算工况中，最不利风况下，落潮时刻受潮流和风场叠加影响，油粒子迅速向东侧海域漂移，溢油扩散范围明显增大，溢油 72 小时内最大扫海面积约 215.628km²，最远漂移距离约 37.852km，最快 9h 到达最近的环境敏感目标即东南侧约 4km 的文昌鱼外围保护地带（小嶝岛海区）。

（2）营运期环境风险

本项目远期货运通道交通量 14344 辆/d，保税通道交通量 3364 辆/d，货运通道长 1.640km，保税通道长 3.055km，货车比例 65.82%，危险品运输车辆比例取 5%，所以本项目危险品运输车辆交通事故发生概率小于 8.53×10^{-3} 次/a，概率很小，但存在发生的可能性，对于危险品运输事故的风险仍然不可忽视。

8.5 公众参与

建设单位于 2021 年 12 月 9 日在福建环保网和大嶝街道、东埕社区、香山街道、莲河社区公告栏进行了项目建设的环评信息首次公示。2022 年 3 月 4 日-2022 年 3 月 17 日在福建环保网和大嶝街道、东埕社区、香山街道、莲河社区公告栏，3 月 5 日和 6 日在海峡导报进行了征求意见稿全文公示。在此期间均未收到公众意见。公众参与符合环境影响评价公众参与办法要求。

8.6 总结论

本项目符合《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》和“三线一单”等相关区划、规划。项目建设及营运将会对沿线两侧一定范围内的海洋环境、声环境、环境空气、陆域生态环境等产生一定的不利影响，在采取有效环境保护措施和环境风险防范措施、应急预案，严格落实“三同时”规定的前提下，对所在区域海洋环境、声环境、环境空气、陆域生态环境影响在可接受范围内。从生态环境保护角度考虑，机场片区莲嶝大桥工程建设可行。

