

**翔安南部莲河片区造地一期工程  
(莲河码头地块)取泥区项目  
环境影响报告书征求意见稿**

**委托单位：厦门百城建设投资有限公司**

**编制单位：自然资源部第三海洋研究所**

**2019年3月 厦门**

# 目 录

<b>第一章 总论</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目由来与评价目的 .....	1
1.1.1 项目由来 .....	1
1.1.2 评价目的和评价内容界定 .....	1
1.2 编制依据 .....	3
1.2.1 法律、法规依据 .....	3
1.2.2 区划、规划依据 .....	3
1.2.3 技术依据 .....	4
1.2.4 工程及相关专题资料 .....	4
1.3 环境影响要素识别和评价因子筛选 .....	4
1.3.1 环境影响要素识别 .....	4
1.3.2 评价因子筛选 .....	5
1.4 评价标准 .....	7
1.4.1 环境质量标准 .....	7
1.4.2 污染物排放标准 .....	9
1.5 评价工作等级、评价范围与评价重点 .....	12
1.5.1 评价工作等级 .....	12
1.5.2 评价范围 .....	13
1.5.3 评价重点 .....	14
1.5.4 一般评价内容 .....	14
1.6 环境保护目标和环境敏感目标 .....	14
1.6.1 环境保护目标 .....	14
1.6.2 主要环境敏感目标 .....	14
<b>第二章 工程概况</b> .....	<b>17</b>
2.1 工程背景概况介绍 .....	17
2.2 工程基本情况 .....	18
2.2.1 项目名称 .....	18
2.2.2 地理位置 .....	18
2.2.3 主要建设内容和规模 .....	18
2.3 建设方案概述 .....	19
2.3.1 平面布置方案 .....	19
2.3.2 工程施工方案 .....	21
2.4 项目土方平衡 .....	23
2.5 项目申请用海情况 .....	23
3.1 工程污染因素分析 .....	26
3.1.1 施工期水污染源强 .....	26
3.1.2 施工期噪声污染源及源强 .....	28
3.1.3 施工期环境空气污染源 .....	28
3.1.4 施工期固体废物 .....	28

3.1.5 施工期主要污染物汇总 .....	28
3.2 工程建设非污染环境影响源分析 .....	29
3.3 环境风险 .....	29
<b>第四章 区域自然和社会环境现状 .....</b>	<b>31</b>
<b>第五章 环境质量现状调查与评价 .....</b>	<b>31</b>
5.1 水文动力环境现状调查与评价 .....	31
5.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价 .....	31
5.2.1 地形地貌 .....	31
5.2.2 工程地质 .....	32
5.3 海水水质调查与评价 .....	33
5.4 海洋沉积物现状调查与评价 .....	33
5.5 海洋生物质量调查与评价 .....	33
5.6 海洋生态环境现状调查与评价 .....	34
5.7 环境空气现状调查与评价 .....	35
5.8 环境噪声现状调查与评价 .....	36
<b>第六章 环境影响预测与评价 .....</b>	<b>37</b>
6.1 工程建设对附近海域海洋水文动力和冲淤环境的影响 .....	37
6.1.1 潮流数值模型 .....	37
6.1.2 厦门海域潮流数学模型 .....	39
6.1.3 厦门海域潮流数值模拟 .....	41
6.1.4 工程建设对海域水动力环境影响分析 .....	46
6.1.5 泥沙冲淤环境影响预测与评价 .....	49
6.2 海域水质环境影响预测与评价 .....	51
6.2.1 施工期悬浮泥沙扩散对水质的影响 .....	51
6.2.2 疏浚物有毒有害物质的溶出对水质的影响 .....	54
6.2.3 施工废水排放的影响 .....	55
6.3 海域沉积物环境影响分析 .....	55
6.4 海洋生态影响预测与评价 .....	56
6.4.1 工程建设对生物生态的影响分析 .....	56
6.4.2 工程建设导致海洋生物量损失的估算 .....	58
6.5 项目用海对厦门珍稀海洋生物的影响分析 .....	59
6.5.1 项目实施对文昌鱼的影响分析 .....	59
6.5.2 对中华白海豚的影响分析 .....	60
6.6 工程建设周边开发活动的影响分析 .....	65
6.6.1 对交通运输用海的影响 .....	65
6.6.2 对渔业养殖的影响 .....	65
6.7 大气环境影响评价 .....	66
6.8 声环境影响评价 .....	66
6.9 固体废物影响评价 .....	67
6.10 项目建设对鸟类生境的影响评价 .....	68
<b>第七章 环境风险影响评价 .....</b>	<b>70</b>

7.1 环境风险危害识别与事故频率估算	70
7.1.1 船舶事故统计与分析	70
7.1.2 风险识别	72
7.1.3 源项分析	72
7.2 环境风险影响预测方法和预测因素	73
7.2.1 溢油预测模型	73
7.2.2 计算工况组合	76
7.3 溢油油膜迁移扩散路径、范围和扩散浓度、时空分布	77
7.3.1 风险溢油模拟结果	77
7.3.2 小结	84
7.4 溢油对生态环境资源的影响	85
7.5 溢油事故风险防范与应急预案	87
7.5.1 厦门海域船舶污染应急预案	87
7.5.2 厦门海域船舶污染应急能力	88
7.5.3 船舶溢油风险事故防范措施	88
7.5.4 船舶事故应急控制措施与应急预案	90
<b>第八章 清洁生产与总量控制</b>	<b>91</b>
8.1 清洁生产	91
8.1.1 工艺和装备的清洁生产分析	94
8.1.2 疏浚物处置的清洁生产分析	91
8.1.3 清洁生产的要求与建议	91
8.1.4 小结	92
8.2 污染物排放总量控制	92
<b>第九章 环境保护对策措施与技术经济合理性</b>	<b>93</b>
9.1 施工期环境保护措施与对策	93
9.1.1 减轻海域水环境污染防范措施	93
9.1.2 减轻海洋生态环境影响的措施	93
9.1.3 防治固体废弃物污染影响的措施	93
9.1.4 风险事故防范与应急措施	93
9.1.5 减轻对周边海洋开发活动影响的措施	94
9.1.6 生态补偿措施	94
9.2 环境保护投资估算	97
9.3 环境经济损益分析	98
9.3.1 社会经济效益	98
9.3.2 环境损益	98
9.4 环境保护的经济技术合理性	99
<b>第十章 海洋工程的环境可行性</b>	<b>100</b>
10.1 海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性	100
10.1.1 与《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》的符合性	100
10.1.2 与《福建省海洋环境保护规划》的符合性	105
10.2 海洋生态红线符合性	107

10.3 厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划符合性 .....	109
10.4 建设项目的政策符合性 .....	111
10.5“三线一单”符合性分析 .....	111
10.6 海洋工程的环境可行性 .....	111
<b>第十一章 环境管理与环境监测 .....</b>	<b>112</b>
11.1 环境管理 .....	112
11.1.1 环境管理机构的建立 .....	112
11.1.2 环境管理机职责 .....	112
11.2 环境监理要求 .....	112
11.2.1 环境保护监理的任务、工作程序、方式及范围 .....	112
11.2.2 本项目环境保护监理重点 .....	114
11.2.3 环境监理文件编制 .....	115
11.2.4 环境监理考核 .....	116
11.2.5 环境监理档案管理 .....	116
11.3 环境监测计划 .....	116
11.3.1 目的与原则 .....	116
11.3.2 环境监测机构 .....	117
11.3.3 环境监测计划 .....	117
11.4 建设项目竣工环境保护验收 .....	118
<b>第十二章 环境评价结论 .....</b>	<b>121</b>
<b>附件 .....</b>	<b>122</b>
附件一 委托书 .....	122
附件二 关于翔安南部莲河片区造地工程环境影响报告书的批复 .....	123
附件三 厦门市大嶼海域水产养殖退出工作实施方案 .....	129

# 第一章 总论

## 1.1 项目由来与评价目的

### 1.1.1 项目由来

莲河片区造地工程位于蔡厝东侧，大嶝岛北侧，后方以现有村庄为界，西起大嶝桥，东至莲河村，形成一近似 L 型的区域。莲河片区造地一期工程（莲河码头地块），地块吹填造地面积为 28.6 万  $m^2$ ，吹填标高为 5.5m，吹填方量共约 245.1 万  $m^3$ 。该地块南起莲河码头老岸堤线，北至莲花医院吹填地块，西起莲河码头公路，东至泉厦交界处。

为满足莲河码头地块造地工程清淤吹填的需要，在南港特大桥西侧划定一块区域，作为莲河码头地块造地工程的取泥区，该区域现状为滩涂淤泥，远期规划为游艇码头。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》等国家有关法律法规的要求，厦门百城建设投资有限公司委托原国家海洋局第三海洋研究所（现更名为自然资源部第三海洋研究所，简称海洋三所，下同）承担翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目海洋环境影响评价工作。评价单位在搜集分析现有资料，现场勘察与搜集大量资料的基础上，根据相关技术规范的要求，对项目建设可能对周围海域水环境、沉积物、生态环境等产生的影响进行了深入的分析，编制了《翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目海洋环境影响报告书（送审稿）》，提交建设单位上报审查。

### 1.1.2 评价目的和评价内容界定

#### 1.1.2.1 评价目的

本次评价将贯彻“污染防治与生态保护”并重的原则，以实事求是的科学态度，从保护海洋环境、维护海洋生态平衡以及严格控制新污染的角度出发，分析工程建设的海洋环境可行性，结合项目所在海域的环境质量现状及工程特征，分析项目建设期间主要污染源及其开发建设活动对周围海洋环境可能造成的影响。通过海洋环境影响评价及预测分析，提出切实可行的控制和减轻海洋污染的环保对策与措施，力争把工程所带来的不利影响降到最低程度，使项目所在海域的环境得到有效的保护。同时，通过评价研究，提出相应的环境管理和环境保护对策措施建议，为工程建设的主管部门提供决策依据、为设计部门提供

设计依据、为海洋环境管理部门提供科学管理和决策依据。

### 1.1.2.2 评价内容界定

本报告主要针对翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区工程进行环境影响评价，莲河码头地块造地工程环境影响已由厦门大学环境评价中心编制的《莲河码头地块翔安南部莲河片区造地工程环境影响报告书（厦环监[2011]89号）》（厦环监[2011]89号）中进行评价（详见附件二），本报告不再对莲河码头地块造地工程环境影响进行评价。

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律、法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月4日修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修正；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日修订；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日修订；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院682号令，2017年7月16日；
- (11) 《中华人民共和国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；
- (12) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018年3月19日修正；
- (13) 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，交海发[2007]165号，2007年5月1日；
- (14) 《福建省海洋环境保护条例》，福建省人民代表大会常务委员会，2016年4月1日；
- (15) 《厦门市环境保护条例》，2009年2月11日修订；
- (16) 《厦门市海洋环境保护若干规定》，2016年2月26日修订；
- (17) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部，2018年7月16日。

### 1.2.2 区划、规划依据

- (1) 《全国海洋功能区划（2011-2020年）》，2012年3月；
- (2) 《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》，福建省人民政府，2012年10月；
- (3) 《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》，闽政[2011]51号，2011年6月；
- (4) 《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》，闽政[2011]45号，2011年6月；
- (5) 《福建省海洋生态保护红线划定成果》，闽政文[2017]457号，2017年12月；
- (6) 《福建省海岸带保护与利用规划（2016-2020年）》，闽发改区域〔2016〕559号，

2016年7月；

(7)《厦门市环境功能区划（第四次修订）》厦府[2018]280号，2018年10月；

(8)《厦门市城市总体规划(2011-2020)》，国函[2016]35号，2016年2月；

(9)《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》，闽政文[2016]40号，2016年2月；

### 1.2.3 技术依据

(1)《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)；

(2)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)

(4)《建设项目环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.1-2018)

(5)《建设项目环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)

(6)《建设项目环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)；

(8)《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)；

(9)《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，2002年4月；

(10)《海洋调查规范》(GB12763-2007)；

(11)《海洋监测规范》(GB17378-2007)。

(12)《厦门市海洋开发利用活动生态损害补偿标准（试行）》，2018年6月。

### 1.2.4 工程及相关专题资料

(1)“翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目海洋环境影响评价委托书”，厦门百城建设投资有限公司，2015年07月（附件一）。

(2)《翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）施工图设计说明》，福建省港航勘察设计研究院、厦门中平公路勘察设计院有限公司，2019年3月；

(3)《翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目环境影响数值模拟专题研究报告》，自然资源部第三海洋研究所，2019年3月。

## 1.3 环境影响要素识别和评价因子筛选

### 1.3.1 环境影响要素识别

根据本项目工程特点，结合环境敏感目标和自然社会环境特征，施工期间产生的悬浮泥沙、施工产生的生活污水以及船舶含油污水、施工产生的溢油风险事故等均可能对周围

海域环境质量产生一定的影响，本工程环境影响因素识别见表 1.3-1。

表 1.3-1 工程环境影响因素识别一览表

时段	环境要素	影响因子/影响对象	工程内容及表征	影响程度	
施工期	海洋水文动力、地形地貌与冲淤环境	流场、冲淤变化	取泥（清淤）对海域潮流和冲淤平衡影响	-1S	
	海水水质	SPM、COD、BOD、石油类	挖泥产生的悬浮物	-2S	
			造地形成溢流口排放悬浮物	-1S	
			施工人员生活污水、施工船舶生活污水及含油废水	-1S	
	海洋沉积环境	石油类、重金属等	施工产生悬浮物；施工船舶含油污水和生活废水	-1S	
	海洋生物生态	潮间带生境及生物、浮游动植物、鱼卵、仔稚鱼、游泳生物等	文昌鱼	挖泥过程破坏生物栖息环境；施工期产生的悬浮物；	-2S
			中华白海豚	挖泥过程破坏生物栖息环境；	-2S
				施工期产生的悬浮物及施工噪声；	-2S
	大气环境	烟尘、NO <sub>x</sub> 、烃类	施工船舶和施工机械发动机尾气	-1S	
	声环境	鸟类	施工噪声对周边鸟类的影响以及占用潮间带生境对鸟类觅食地的影响	-1S	
	固体废物	施工固废、生活垃圾和管材废料	施工船舶固废、施工人员生活垃圾等	-1S	
环境风险	溢油	施工船舶碰撞发生溢油环境事故	-2S		

注：+表示正面影响，-表示负面影响；0表示无影响；1表示环境要素受影响程度较小或轻微，进行影响描述；2表示环境要素受影响程度为中等或较为敏感，进行重点评价；L长期影响，S短期影响

### 1.3.2 评价因子筛选

结合环境影响的识别，进行评价因子的筛选，见表 1.3-2。

表 1.3-2 评价因子筛选

环境要素	主要污染因素	环境现状评价因子和内容	影响评价因子和内容	
海水水质环境、海洋沉积物环境、海洋生物生态环境	挖泥过程产生的悬浮泥沙；施工船舶污染物排放；施工船舶溢油	<b>海水水质：</b> pH、SPM、COD、DO、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌等； <b>海洋沉积物：</b> 石油类、重金属等； <b>海洋生物质量：</b> 石油类、铜、铅等； <b>海洋生物生态：</b> 叶绿素a和初级生产力、浮游生物、底栖生物、渔业资源、海水养殖等	选取SPM为预测评价因子，分析施工悬浮泥沙对水环境、沉积环境、生物和渔业资源的影响；施工期废水、废气及固废影响分析；施工船舶溢油事故影响预测与评价；	
水文动力、冲淤环境	挖泥过程产生的悬浮泥沙；	工程海域水文动力、海底沉积物、地形地貌与冲淤环境分析	工程施工后海域潮流变化、冲淤环境变化分析。	
珍稀物种	文昌鱼	挖泥过程产生的悬浮泥沙；	底栖生境	对文昌鱼底栖生境影响分析
	中华白海豚	挖泥过程产生的悬浮泥沙及施工产生的噪声；	悬浮物、施工噪声	分析施工期悬浮物、施工噪声对中华白海豚的影响

环境要素	主要污染因素	环境现状评价因子和内容	影响评价因子和内容
滨海鸟类	施工噪声对周边鸟类的影响以及占用潮间带生境对鸟类觅食地的影响	觅食地、噪声	分析施工期对滨海鸟类的影响

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目

## 1.4 评价标准

### 1.4.1 环境质量标准

#### 1.4.1.1 海洋环境质量标准

根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》，评价海域的“同安湾湾口中华白海豚重点保护区”、“黄厝文昌鱼重点保护区”执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准，其他分区海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类海水水质标准；《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）执行第一类标准；

海洋生物质量执行 GB18421-2001《海洋生物质量》的第一类标准，见表 1.4-3。其它生物种类的汞、铜、铅、锌和镉含量的评价采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》规定的生物质量标准，详见表 1.4-4。石油烃、铬和砷参照《第二次全国海洋污染基线调查报告》的指标评价。

表 1.4-1 海水水质标准 (单位: mg/L)

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温 (°C)	人为造成的海水温升夏季不超过 1°C，其它季节不超过 2°C		人为造成的海水温升不超过当时当地 4°C	
pH	7.8~8.5，同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8，同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
DO	>6	>5	>4	>3
COD	≤2	≤3	≤4	≤5
无机氮	≤0.20	≤0.30	≤0.40	≤0.50
活性磷酸盐	≤0.015	≤0.030		≤0.045
石油类	≤0.05		≤0.30	≤0.50
挥发酚	≤0.005		≤0.010	≤0.050
硫化物(以 S 计)	≤0.02	≤0.05	≤0.10	≤0.25
氟化物	≤0.005		≤0.10	≤0.20
铜	≤0.005	≤0.010	≤0.050	
铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.050
锌	≤0.020	≤0.050	≤0.10	≤0.50
镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010	
汞	≤0.00005		≤0.0002	≤0.0005
砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050	
铬	≤0.05	≤0.10	≤0.20	≤0.50

表 1.4-2 海洋沉积物质量标准（单位：有机碳/%，重金属/ $10^{-6}$ ，其他/ $\text{mgkg}^{-1}$ ）

项目	第一类	第二类	第三类
硫化物	$\leq 300$	$\leq 500$	$\leq 600$
有机碳	$\leq 2.0$	$\leq 3.0$	$\leq 4.0$
油类	$\leq 500$	$\leq 1000$	$\leq 1500$
汞	$\leq 0.20$	$\leq 0.50$	$\leq 1.00$
镉	$\leq 0.50$	$\leq 1.50$	$\leq 5.00$
铅	$\leq 60$	$\leq 130$	$\leq 250$
锌	$\leq 150$	$\leq 350$	$\leq 600$
铜	$\leq 35$	$\leq 100$	$\leq 200$
砷	$\leq 20.0$	$\leq 65.0$	$\leq 93.0$
铬	$\leq 80.0$	$\leq 150.0$	$\leq 270.0$

表 1.4-3 海洋生物质量标准 单位：mg/kg

项目	评价标准*		
	第一类	第二类	第三类
总汞	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$\leq 0.30$
镉	$\leq 0.2$	$\leq 2.0$	$\leq 5.0$
铅	$\leq 0.1$	$\leq 2.0$	$\leq 6.0$
锌	$\leq 20$	$\leq 50$	$\leq 100$ (牡蛎 500)
铜	$\leq 10$	$\leq 25$	$\leq 50$ (牡蛎 100)
砷	$\leq 1.0$	$\leq 5.0$	$\leq 8.0$
铬	$\leq 0.5$	$\leq 2.0$	$\leq 6.0$
石油烃	$\leq 15$	$\leq 50$	$\leq 80$

表 1.4-4 鱼类、甲壳类生物质量标准（鲜重， $10^{-6}$ ）

生物类别	铜	铅	锌	镉	汞
鱼类	20	2.0	40	0.6	0.3
甲壳类	100	2.0	150	2.0	0.2

表 1.4-5 鱼类、甲壳类生物质量标准（鲜重， $10^{-6}$ ）

生物类别	铬	砷	石油烃
鱼类	1.5	1.0	20
甲壳类	1.5	1.0	20

#### 1.4.1.2 大气环境

根据《厦门市环境功能区划（第四次修订）》，项目陆域段属于二类环境空气质量功能区，见图 1.4-1，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，标准值见表 1.4-6。

表 1.4-6 环境空气质量评价标准二级标准（单位：CO/mg<sup>3</sup>，其他 μg<sup>3</sup>）

项目	浓度限值		
	1 小时平均	24 小时平均	年平均
SO <sub>2</sub>	500	150	60
NO <sub>2</sub>	200	80	40
TSP	-	200	300
PM <sub>10</sub>	-	150	70
PM <sub>2.5</sub>	-	75	35
CO	10	4	-

### 1.4.1.3 声环境

根据《厦门市环境功能区划（第四次修订）》，项目临近取泥区陆域段声环境为 1 类、3 类声环境质量功能区，分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、3 类标准；大嶝街道声环境为 2 类声环境质量功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，见图 1.4-1，表 1.4-7。

表 1.4-7 噪声评价标准

单位：dB

厂界 外声环境功能区类别	时段	昼间	夜间
0		50	40
1		55	45
2		60	50
3		65	55
4		70	55

## 1.4.2 污染物排放标准

### 1.4.2.1 船舶污染物排放标准

参照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号），“仅在港口水域范围内航行、作业的船舶”应实行铅封管理，船舶油污水不得外排，须定期排放至岸上或水上移动接收设施。

### 1.4.2.2 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），昼间 70 dB（A），夜间 55 dB（A）。

### 1.4.2.3 大气污染物排放标准

大气污染物排放执行大气污染物《厦门市大气污染物排放控制标准》（DB35/323-2011，第二次修订）二类区排放标准。

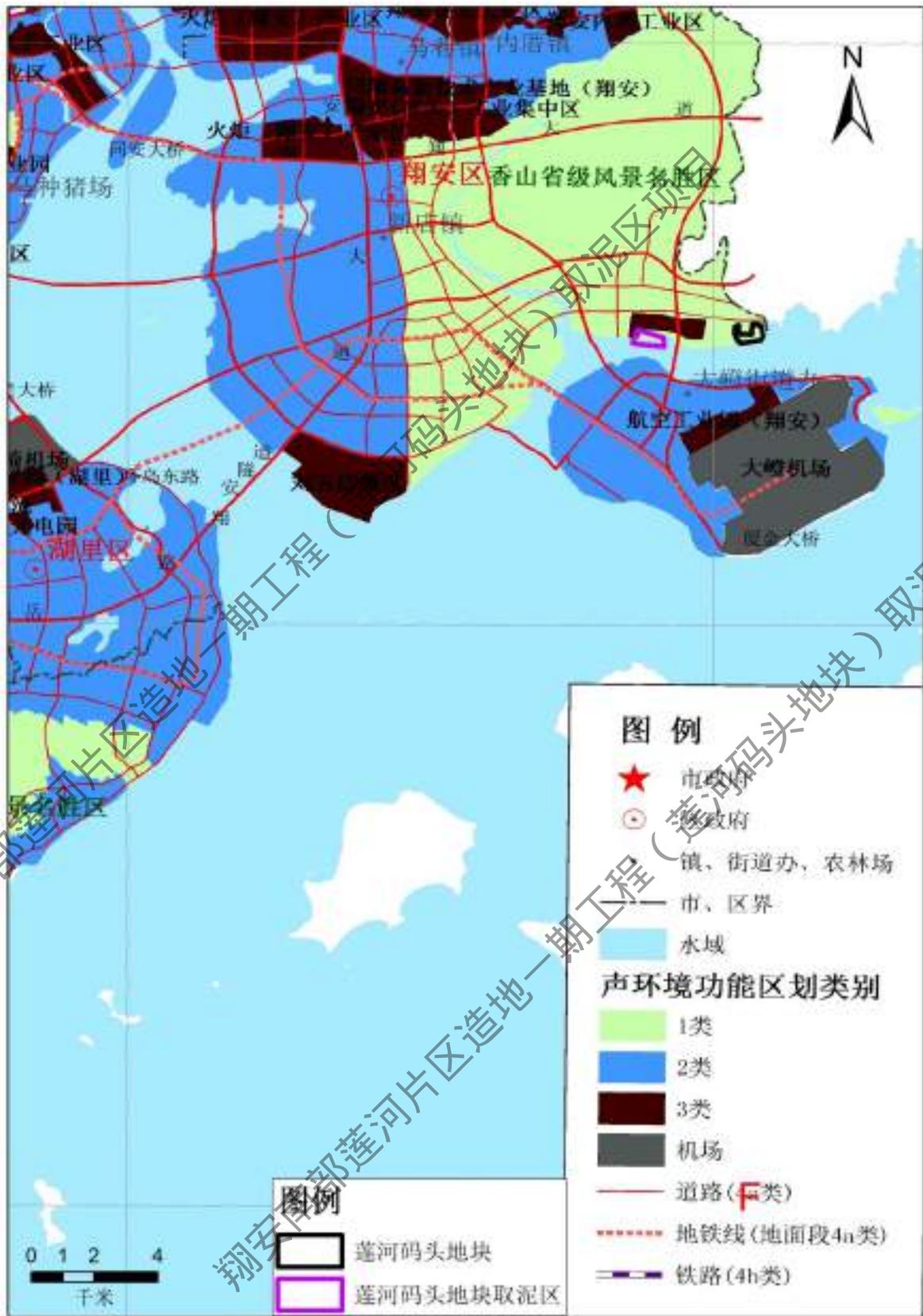


图 1.4-1 厦门市声环境质量功能区划图



图 1.4-2 厦门市环境空气质量功能区划图

## 1.5 评价工作等级、评价范围与评价重点

### 1.5.1 评价工作等级

#### 1.5.1.1 海洋环境评价

本项目属于“其他海洋工程”中疏浚工程，疏浚量为 130.6 万  $m^3$ ，处于生态敏感区（处于海湾海域），依据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）的评价等级判据（表 1.5-1、1.3-2），本项目生态和生物资源环境、水质环境评价等级为 1 级，水文动力环境、沉积物环境和海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级定为 2 级。

表 1.5-1 海洋环境影响评价等级判据一览表

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	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
其他海洋工程	水下基础开挖等工程；疏浚、冲（吹）填等工程；海中取土（沙）等工程；挖入式港池、船坞和码头等工程；海上水产品加工工程等	开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量 $300 \times 10^4 m^3 \sim 50 \times 10^4 m^3$	生态环境敏感区	2	1	2	1
			其他海域	3	2	3	2

表 1.5-2 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据一览表

评价等级	工程类型和工程内容
1	面积 $50 \times 10^4 m^2$ 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 $(50 \sim 30) \times 10^4 m^2$ 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 $(30 \sim 20) \times 10^4 m^2$ 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。

#### 1.5.1.2 大气环境、声环境评价

本工程大气影响较小，大气污染源主要是施工期船舶和施工机械排出的废气，废气量较小且难以定量，噪声的影响较小，噪声影响主要是施工机械和施工船舶产生的声污染。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ/T2.2-2018）、《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ/T2.3-2009），大气环境和声环境影响评价均定为三级。

### 1.5.1.3 环境风险评价

依据潜在的环境风险事故分析，本工程施工期存在施工船舶燃油泄漏风险，环境风险事故涉及可燃、易燃危险性物质，溢油风险评价等级为一级。

## 1.5.2 评价范围

### 1.5.2.1 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级评价项目海洋生态和生物资源的评价范围不小于评价因子受影响方向扩展距离 8km~30km，针对本工程特点及环境敏感目标分布情况，确定海域环境影响评价范围如图 1.6-1 所示，评价范围面积约 204km<sup>2</sup>，介于北纬 24° 24' 49.02"~24°35'10.55"之间，东经 118° 1'27.16"~118°24'30.69"之间。



图 1.5-1 工程海洋环境影响评价范围

### 1.5.2.2 声环境影响评价范围

声环境：工程区周边 200m 以内区域。

### 1.5.3 评价重点

根据本项目所在环境特征，结合工程建设特点，确定本项目海洋环境影响评价重点为：

(1) 施工期环境影响评价：工程施工期对海域水质、沉积物、生态环境及渔业资源的影响评价；

(2) 风险评价：施工期施工船舶溢油事故风险评价；

(3) 海洋水文动力、地形地貌与冲淤环境影响评价；

(4) 规划区划符合性及工程的环境可行性分析；

(5) 工程环境保护对策措施。

### 1.5.4 一般评价内容

(1) 施工期大气、噪声及固体废物影响评价；

(2) 环境管理与环境监测计划。

## 1.6 环境保护目标和环境敏感目标

### 1.6.1 环境保护目标

本项目的环境保护目标是工程区附近的海水水质和海域沉积物质量可以满足海洋环境分级控制区的环境质量目标，工程施工期产生的污染及生态影响因素不影响海洋生态及水生生物的栖息环境，不影响项目邻近功能区的主导功能发挥。

### 1.6.2 主要环境敏感目标

(1) 海域主要环境敏感目标

本工程建设主要的环境敏感点见表 1.6-1 和图 1.6-1。

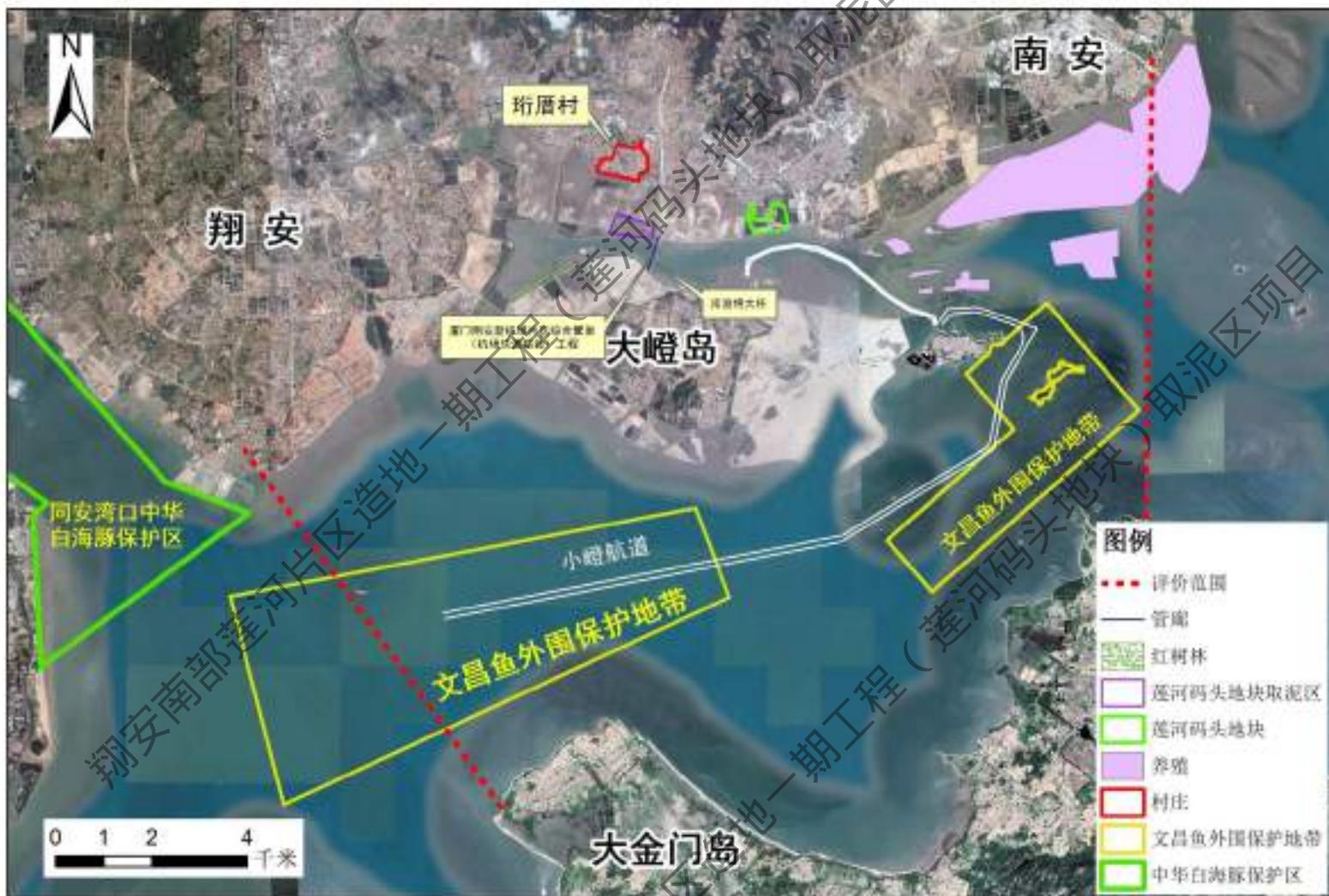


图 1.6-1 项目周边环境敏感目标分布图

表 1.6-1 主要环境敏感目标情况列表

	环境敏感区	方位	与本项目的相对位置	环境保护对象	环境保护目标
海水水质	工程周边海域	---	---	水质、沉积物、生态	水质达二类标准，沉积物、生物质量达一类标准
海洋生态	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）	-	水路距离最小约4.0km	水质、沉积物、生物质量；中华白海豚	水质达二级标准，沉积物、生物质量达一级标准
	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（文昌鱼）（南线至十八线海域）	S	最近水路距离约6.07km	水质、沉积物、生物质量；文昌鱼	水质达二级标准，沉积物、生物质量达一级标准
	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及外围保护地带（文昌鱼）（小嶝海域）	NE	最近水路距离约8.65km	水质、沉积物、生物质量；文昌鱼	水质达二级标准，沉积物、生物质量达一级标准
	红树林	N	北侧沙美溪排海口距离约为0.07km	水质、沉积物、红树林生态系统	水质达二级标准，沉积物、生物质量达一级标准
		SW	西南侧距离约为0.84km		
鸟类	-	工程区及周边	鸟类影响	鸟类栖息地和觅食地	
社会环境	工程周边海域回潮养殖	-	西南侧最近距离0.35km	社会影响	水质达二级标准，沉积物、生物质量达一级标准；
	厦门翔安机场快速路南段南港特大桥工程	E	最近距离1.1km		桩基稳定性
	厦门翔安新机场片区综合管廊（机场快速路段）工程	E	最近距离0.05km		-

## 第二章 工程概况

### 2.1 工程背景概况介绍

莲河片区造地工程位于蔡厝东侧，大嶝岛北侧，后方以现有村庄为界，西起大嶝桥，东至莲河村，形成一近似 L 型的区域。莲河片区造地一期工程（莲河码头地块），地块吹填造地面积为 28.6 万  $m^2$ ，吹填标高为 5.5m，吹填方量共约 245.1 万  $m^3$ 。该地块南起莲河码头老岸堤线，北至莲花医院吹填地块，西起莲河码头公路，东至泉厦交界处。

由于莲河码头地块有 11.4 万  $m^2$  被国有砂场占用并已回填砂，且已开工建设的滨海东大道路基和地基处理要求较高，滨海东大道设计范围路基建设由滨海东大道道路项目实施，现状场地填筑情况示意图，如图 2.1-1 所示。本次莲河码头造地工程扣除砂场和滨海东大道造地范围后，剩余造地面积约为 16.3 万  $m^2$ ，需纳泥约 130 万  $m^3$ （含流失量）。

为满足莲河码头地块造地工程清淤吹填的需要，在就近海域即南港特大桥西侧划定一块区域，作为莲河码头地块造地工程的取泥区，该区域现状为滩涂淤泥。



图 2.1-1 现状场地填筑情况示意图

## 2.2 工程基本情况

### 2.2.1 项目名称

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目

### 2.2.2 地理位置

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目，位于福建省厦门市翔安区大嶝岛北侧约 500m。项目区北侧与莲河造地区相邻、西侧与正在建设的溪东大桥相距约 1.5km，东侧与南港特大桥相距约 110m，地理位置见图 2.2-1。

### 2.2.3 主要建设内容和规模

本工程主要建设内容为从划定的取泥区直接用绞吸船吹填至翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）。

本取泥区面积约 30.5 万  $m^2$ ，取泥区开挖边坡暂定为 1: 10，天然水深在 -0.5m~1.3m 之间，取泥底高程为厦零-4.24m（56 黄零），平均开挖深度为 5m 左右，取泥量约 130.6 万  $m^3$ 。



图 2.2-1 项目工程地理位置示意图

## 2.3 建设方案概述

### 2.3.1 平面布置方案

本取泥区沿着珩厝村南面岸线靠海侧布置，开挖边界离莲河造地区人工护岸约 50m，离东侧南港特大桥约 110m，总体形状为不规则多边形，取泥区坐标如表 2.3-1 所示。吹泥管岸管沿海堤和围堰布置，平面布置如图 2.3-1 所示。

表 2.3-1 本项目取泥区坐标

	北纬	东经
1	24° 34' 49.645''	118° 18' 43.701''
2	24° 34' 48.261''	118° 18' 49.728''
3	24° 34' 45.566''	118° 19' 16.187''
4	24° 34' 54.889''	118° 19' 15.854''
5	24° 35' 02.464''	118° 18' 49.109''



图2.3-1 工程平面布置图

### 2.3.2 工程施工方案

本工程拟采用的施工工艺为绞吸船+管道直接吹填。由于取泥区受限于西面的大嶝大桥和机场运输通道钢便桥，无法和外海域通航，水上施工设备通过陆路运抵湾内进行水上安装。由于只能进小型可拆分绞吸船，小型绞吸船吹距在 1 公里左右，而本项目的平均吹距在 4 公里左右，因此中间需加设加压泵。施工工艺如下：



图 2.3-2 绞吸吹填示意图

根据现场情况布置岸管及水下管和水上管。疏泥管线在海域设露满足各种气

候条件的警示标志,保证所在海域作业船舶的通航需要。岸管沿海堤和围堰布置,排泥管线出口设计“人字型”或“井字型”木架作为排泥管架,排泥管线出口离围堰保持一定安全距离,减少对围堰的冲刷。在管线连接时保证接头密封,防止泄露造成沿线海域污染。原则上,一条船的陆地管线布设一条干线,每条干线分为2条支线进入吹填区,每条支线通过设置三通布设若干排泥管口,进行交替吹填。

### 2.3.2.2 施工组织

#### (1) 施工用电、用水及通信条件

施工期施工用水及生活用水、用电、通信可以依托后方现有市政水、电、信设施。

#### (2) 施工道路、场地

工程区域道路畅通,水路运输方便,施工条件良好,能满足本工程对外运输交通要求。

#### (3) 建筑材料条件

工程建设所需建材可依靠水、陆运到施工现场,十分便利。

#### (4) 船舶补给条件、避风条件

船舶补给主要包括水补和油补,本工程施工船舶较小,可在临时补给点进行补给,施工区域易受台风影响区,施工前要成立防风防台领导小组,统一协调、指挥防台工作,制定防风防台预案,确定避风锚地,并报监理、业主、海事局备案。

#### (5) 施工队伍

工程周边地区有多家技术力量雄厚,施工设备、机具齐全的工程专业施工队伍,可承担该项目的施工。

### 2.3.2.3 施工机械

表 2.3-2 工程主要施工设备

设备名称	数量
300m <sup>3</sup> /h 可拆分绞吸船	1 艘
接力泵船	1 艘
交通船	1 艘
排泥管线(直径 450mm)	4020m

### 2.3.2.4 施工进度

根据规范及类似的工程以往施工经验，拟采用 300m<sup>3</sup>/h 绞吸船吹泥船进行吹填施工，平均作业天数为 24 天/月，每天考虑作业 16 小时。从施工准备、吹填等施工共需安排 13 个月时间。

## 2.4 项目土方平衡

根据莲河片区远期规划，本项目吹填区域南起莲河码头老岸堤线，北至莲花医院吹填地块，西起莲河码头进港路，东至泉厦交界处，造地面积为 28.6 万 m<sup>2</sup>，扣除砂场和滨海东大道建设范围后，剩余可供吹填造地面积为 16.3 万 m<sup>2</sup>，造地高程为 5.5m，可容纳弃泥约 130 万 m<sup>3</sup>。

本项目取泥区面积为 30.5 万 m<sup>2</sup>，天然水深在 -0.5m~1.3m 之间，要求取泥区清淤底高程为 -4.24m，平均开挖深度为 5m 左右，根据测算取泥区共可取泥量约 130.6 万 m<sup>3</sup>，其中淤泥量为 94.7 万 m<sup>3</sup>，粉质粘土量为 23.7 万 m<sup>3</sup>，中砂为 12.2 万 m<sup>3</sup>。总体而言，取泥量与纳泥量基本平衡，土石方平衡见表 2.4-1。

表 2.4-1 疏浚和吹填总体土方平衡表

本项目取泥区					吹填区	
面积 (hm <sup>2</sup> )	取泥平均深度 (m)	取泥方量 (万 m <sup>3</sup> )			吹填面积 (hm <sup>2</sup> )	吹填方量 (万 m <sup>3</sup> )
		淤泥	粉质粘土	中砂		
30.5	5	94.7	23.7	12.2	16.3	130

## 2.5 项目申请用海情况

按照《海域使用论证技术导则》的要求，坐标采用 CGCS2000 坐标系（中央经线 118 中央经线证）。根据上述界址点的确定方法，量算可得本项目拟使用海域总面积为 30.5457hm<sup>2</sup>。本项目为清淤工程，属开放式施工用海，根据本项目工程施工方案，预计施工工期约需 13 个月，施工用海海域使用期限为 2 年。



图 2.5-1 本项目宗海界址图

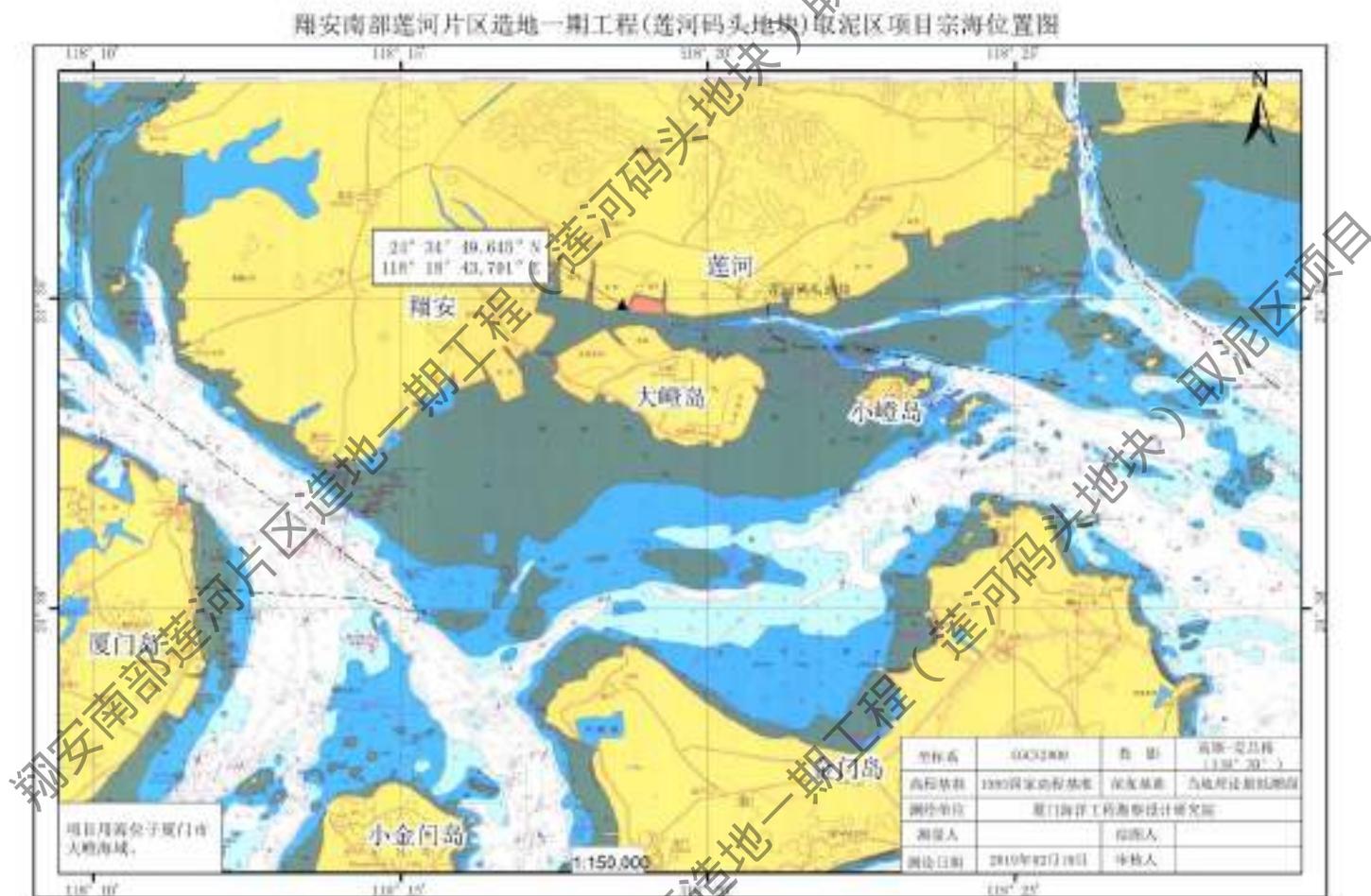


图 2.5-2 本项目宗海位置图

## 第三章 工程分析

### 3.1 工程污染因素分析

工程主要施工内容为：通过 300m<sup>3</sup>/h 绞吸式挖泥船进行吹填施工。施工工期 13 个月。

#### 3.1.1 施工期水污染源强

清淤工程对海域水环境的影响主要表现为施工期悬浮泥沙入海，人为增加工程区附近海域水中悬浮物的浓度。此外施工船舶含油污水若未经处理排海造成局部海域石油类浓度增加。

##### 3.1.1.1 施工期悬浮泥沙入海污染源分析

工程采用可拆卸绞吸式挖泥船疏浚吹填至陆域，施工过程中都不可避免地有部分泥沙散落入海，引起海水 SPM 增加，对附近海域海水水质、海洋生态环境造成一定的影响。

##### ①水下挖泥悬浮泥沙发生量估算

根据《天津港北航道一期疏浚工程环境保护措施浅析》一文，天津港北航道采用 1600m<sup>3</sup>/h 绞吸式挖泥船，疏浚土质为淤泥、粉质粘土和细粉砂，挖泥船在作业点附近的悬浮泥沙的浓度约为 250-500mg/l，产生的悬浮物源强为 2.15kg/s。

根据《厦门翔安南部莲河片区造地一期工程取泥区岩土工程地质勘察报告》，本取泥区土质主要为淤泥和粉质黏土，本工程拟采用 300m<sup>3</sup>/h 绞吸式挖泥船，保守估算悬浮物产生源强约为 0.72kg/s。

##### ②吹填过程泥沙入海对海域环境的影响

本工程疏浚泥沙主要用于回填莲河片区造地一期（莲河码头地块），吹填过程泥沙入海源强类比厦门市环境保护科研所在海沧大道二期工程吹填工程现场进行的调查、监测结果（见表 3.1-1）。

表 3.1-1 海沧大道吹填工程类比调查结果

采样位置	含沙量 (g/l)	百分率 (%)
吹填排泥管口	111.643	12.548
池 1 排水口（第一沉淀池，排入池 2）	0.2162	0.024
池 2 排水口（第二沉淀池，排入海）	0.0448	0.005

根据类比调查，吹填区第一沉淀池池内水体明显比第二沉淀池来的浑浊，第

二沉淀池排水口的水体 SPM 浓度为 44.8mg/l。吹填泥沙过程经过护岸的倒滤层，并经过围堰的多级沉淀池沉淀后，至溢流口时，出水水质将得到很大程度的改善，对海域环境的影响较小。

评价单位于 2011 年 11 月对位于本工程附近与本工程施工工艺相似的大嶝航空城仓储/物流一期工程溢流口悬浮物浓度的监测数据表明（表 3.1-2）：在经过围堰沉淀之后，溢流口排放水的 SPM 在 43 g/L~54.5 mg/L 之间，均值为 49.83mg/L 与本项目预测的溢流口 SPM 浓度 44.8mg/L 基本相当，因此，本工程溢流口悬浮泥沙源强为 44.8mg/l 基本符合项目的实际情况。

表 3.1-2 大嶝航空城仓储/物流一期工程溢流口悬浮物浓度

采样位置	取样量 (L)	测定组分 (mg)	样品含量 (mg/L)
仓储一期（沉淀池，排入海）内侧 B1	0.2	10.6	53.0
仓储一期（沉淀池，排入海）内侧 B2	0.2	10.3	51.5
仓储一期（沉淀池，排入海）内侧 B3	0.2	10.9	54.5
物流一期（沉淀池，排入海）内侧 A1	0.1	4.8	48.0
物流一期（沉淀池，排入海）内侧 A2	0.1	4.9	49.0
物流一期（沉淀池，排入海）外侧 A2	0.1	4.3	43.0

### 3.1.1.2 生活污水及船舶污水源强分析

#### (1) 施工人员生活污水

根据工可单位提供资料，船舶上施工人员约 45 人，工程采用三班倒制，因此保守估计共需要 90 个施工人员。人均生活用水量按 0.15t/（人·d）计，排水系数取 0.8，则施工期生活污水量为 10.8t/d。施工期施工人员生活区就近租用陆域的村民民房，其生活污水可就近排进民房生活污水处理、排放系统。故本评价对施工人员生活污水的影响不再进行评价。

#### (2) 施工船舶舱底含油污水和施工船舶人员生活污水

施工过程中拟配备 1 艘 300m<sup>3</sup>/h 吹泥船、1 艘接力泵船、1 艘交通船，施工船舶上共约有 45 人（船员生活污水以 80L/d·人计），每天生活污水产生量为 3.6m<sup>3</sup>/d，生活污水主要污染物为 COD 和 SS，浓度分别约为 350mg/L 和 200mg/L。施工船舶吨位在 100~1000t 之间，根据 JTS 149-1-2007《港口工程环境保护设计规范》，每艘船舶舱底油污产生量在 0.14~0.27t/d，含油量最大约为 2000mg/L。每天最高含油污水产生量约为 0.81m<sup>3</sup>/d。该污水应按规定到周边港区的船舶油污水接收船接收后，由有海事部门认可的有资质的单位统一处理。

### 3.1.2 施工期噪声污染源及源强

施工期主要噪声源是施工船舶噪声，噪声在 80~85dB(A)左右。施工阶段的主要施工机械噪声源见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要施工机械噪声源

噪声源	监测距离	噪声级 dB (A)
船舶作业噪声	5m	80-85

### 3.1.3 施工期环境空气污染源

施工船舶将排放一定的大气污染物，施工船舶产生的大气影响主要是柴油机所排放的 NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、CO<sub>x</sub>、CH 化合物等污染物气体。由于施工船数量较少，对大气的影 响是局部的、较小和不可避免的，本评价将着重提出施工船舶大气污 染物排放的控制措施。

### 3.1.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要来自施工船舶保养产生的固体废物、施工人员生活垃圾。船舶保养固体废物产生量约 10kg/d·艘，生活垃圾按港口作业船施工，取 1.0 kg/(人d)，则船舶施工过程中产生的船舶垃圾为 30kg/d，生活垃圾为 45kg/d。固体废物统一由有资质的单位收集并运到岸上进行处理。

### 3.1.5 施工期主要污染物汇总

综上所述，施工期主要污染物排放情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 施工期主要污染源及其处置方式

种类	污染源	主要污染物	污染源强	排放方式
入海悬浮泥沙	挖泥船	SPM	0.72kg/s	连续排放
	造地区溢流口		44.8mg/l	
废水	施工人员生活废水	COD (350mg/L) SS (200mg/L)	10.8t/d	排进民房生活污水处理、排放系统
	施工船舶生活污水		3.6m <sup>3</sup> /d	执行铅封规定，接收处理
	施工船舶含油污水	石油类 (2000mg/L)	0.81 m <sup>3</sup> /d	执行铅封规定，接收处理
噪声	船舶作业等	等效声级	80~85 dB(A)	自然传播
大气	船舶废气	NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> 、CO <sub>x</sub> 、CH 化合物等	-	自然排放
固体废物	船舶保养	船舶垃圾	30 kg/d	统一由有资质的单位收集并运到岸上进行处理
	施工人员	生活垃圾	45kg/d	

## 3.2 工程建设非污染环境影晌源分析

### (1) 海域水动力及海底冲淤变化的影响

取泥结束后,由于取泥,水深变深,涨落潮量都有一定程度不同的增加。工程前后取泥区附近海域水文泥沙可能发生变化。

### (2) 施工泥沙入海对海域生态环境的影响

项目实施过程中,产生施工悬浮泥沙影响海水水质,将对工程区附近海域水质、海洋生态环境造成一定的影响。首先反映在入海泥沙将导致海水的混浊度增大,透明度降低,不利于浮游植物的繁殖生长。此外,还表现在对浮游动物的生长率、摄食率等的影响。海水中悬浮物对虾、蟹类产生一定的影响,在许多方面对鱼类会产生不同的影响。

### (3) 工程施工对海洋生态环境的影响

项目实施后,取泥区的沉积环境将发生一定的变化,需要一段时间才能逐渐恢复;取泥区周边海域由于入海泥沙沉降后覆盖到其附近海床上,成为新的表层沉积物;疏浚物中污染物(特别是重金属)的含量直接影响到倾倒区表层沉积物中污染物的含量。

取泥过程对底栖生物的直接影晌首先表现在取泥区范围内的底栖生物将被彻底地损伤破坏;此外,挖泥过程所激起悬浮泥沙的二次沉淀也将掩埋取泥区及其附近的底栖生物,从而对取泥区附近的底栖生物也产生一定的影响,但影响相对较小。施工结束后,取泥区内及周边的底栖生物将会逐渐恢复。

### (4) 工程施工对海洋珍稀物种的影响

本工程离中华白海豚外围保护地带最近距离约 4.0km,施工过程产生的悬浮泥沙入海、施工噪声干扰等将可能对附近海域的中华白海豚造成一定的影响。

### (5) 工程实施对周边鸟类的影响

施工期由于深挖滩涂,即使施工结束,生态系统逐步恢复,但由于滩涂变深,底栖生物种类发生改变,以滩涂底栖生物为食的水鸟除适应强的种类外,其他种类将不在取泥范围内继续觅食。

## 3.3 环境风险

本工程环境风险主要表现在:施工过程施工船舶风险事故可能会造成船舶燃

料油外泄入海，将对海域水质、海洋生态环境等环境敏感目标造成一定影响。

翔安南部蓬河片区造地一期工程（蓬河码头地块）取泥区项目

翔安南部蓬河片区造地一期工程（蓬河码头地块）取泥区项目

## 第四章 区域自然和社会环境现状

## 第五章 环境质量现状调查与评价

### 5.1 水文动力环境现状调查与评价

2013年~2015年工程区域周边四季、9个全潮水文泥沙观测站位、3个临时潮位站调查结果，工程所在海域属于正规半日潮；各站位涨、落潮流最大流速均为大潮期间>中潮期间>小潮期间；同一潮期最大涨、落潮流速特征为金门北东水道>围头角西侧水道>大嶝航道>大嶝岛西侧浅滩。潮流运动形式为典型的往复流性质。以本次观测获得的结果来分析，夏冬季平均含沙量值较大，春秋季节平均含沙量值较小；近底层含沙量值最大，近表层最小，有自表层向底层递增的趋势。

### 5.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

#### 5.2.1 地形地貌

##### (1) 海岸地貌

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；基岩海岸位于小嶝岛和角屿的基岩岬角地带，受海浪长期侵蚀后退，形成海蚀崖，并在崖下形成岩滩，宽约30~100m，海蚀地貌发育；砂质海岸广泛分布于大嶝岛的东部、南部、小嶝岛和角屿的周围，最宽达2~3km，平均坡度3~5°，在大嶝岛的双沪—嶝奇之间沿岸还有沙堤，宽约50m，高约2m；淤泥质海岸主要分布于大嶝岛西部，滩面平整，低潮时大部分滩面干出，由粉沙质泥组成，较稀软，人行下陷20~30cm；人工海岸主要是在近年来形成的，已成为大嶝岛主要岸线类型。以前建造人工海岸的主要目的是为了保护农田不受侵蚀破坏，而目前逐渐增多的人工海岸则是因为各种海岸工程的建造而产生的。

##### (2) 潮间带地貌

大嶝岛潮间带类型包括岩石滩和沙滩两种，潮间带总面积为 18.82 km<sup>2</sup>，沙滩为厦门岛潮间带类型中面积最大的类型，面积为 18.78 km<sup>2</sup>，主要分布在海岛的南、北、东三侧，滩面宽阔，宽度最大可达 2km 以上；岩石滩在大嶝岛潮间带中面积很小，为 0.04 km<sup>2</sup>，出现在大嶝岛大嶝街道的北侧。

小嶝岛潮间带类型包括岩石滩和沙滩两种，潮间带总面积为 3.23 km<sup>2</sup>，沙滩为小嶝岛潮间带类型中面积最大的类型，面积为 3.17 km<sup>2</sup>，主要分布在海岛的南、北、西三侧，滩面较为宽阔；岩石滩在小嶝岛潮间带中面积很小，为 0.06 km<sup>2</sup>，出现在小嶝岛的东侧。

### (3) 海底地貌

大嶝岛西部浅滩由于大量盐田围垦，促使滩涂不断淤积，成片泥滩宽阔，达数千米，泥滩滩面平坦，滩面高程已在理基面上 2~4.4 m，低潮时大部分滩面干出，中间只留下“S”形的潮沟，由粉砂质粘土组成。

大嶝海域海底地貌类型较简单，主要有：

(1) 水下潮流浅滩：广泛分布在大嶝岛南部海域，最宽为 5~6 km，海底宽阔平坦，水深 1~3m，底质以砂为主，西侧有粘土质粉砂分布。

(2) 水下沙坝：位于小嶝岛北部海域及大嶝岛南部海域中，呈长条状，东西向展布，长 2~3km，宽 200~1000m。低潮时部分沙坝可露出海面。底质由含贝壳中粗砂、细中砂组成。

(3) 潮流通道：分布于大、小嶝与大陆之间水道上，似喇叭形由东向西延伸，并与西部潮滩上潮沟连接。东侧水深为 2~3m，向西逐渐变浅为 0.5~1m。底质为砂—粉砂质粘土。是小船航行的主要通道。

(4) 潮沟：分布于西部潮滩上，与潮流通道沟通，低潮时，只剩下宽 3~5m 的潮沟。此带船只只能乘潮行驶。

(5) 深槽：在大嶝三岛与金门岛之间海域分布有数条深槽，呈东西向、北东向展布。长 2~3km，最长达 6km，宽 100~150m，水深 5~10m，最深达 20m，深槽低于浅滩为 3~5m，是船只航行的主要通道。

## 5.2.2 工程地质

根据厦门中平公路勘察设计院有限公司提供的相关资料，本工程取泥区土层

从上而下：

① 全新统海积淤泥 (Q4mc)：大面积分布于场地的上部，顶面标高-3.029~0.028m，揭露的层厚 1.2~6.0m，平均厚度 2.675m。呈灰色~深灰色，饱和，呈流塑~软塑状，成分主要为粉、粘粒组成，一般质较纯，仅含少量石英砂及贝壳等，局部有腐殖质，稍有臭味，手捻摸滑腻感强，粘性一般或较好。局部混砂，砂粒以粉细砂为主，呈韵律状分布。该土层属高压缩性土，力学强度低。

② 粉质粘土：大部分钻孔揭露，顶面标高-2.276~6.308m。呈黄白色、灰黄色，可塑状，稍湿~湿，成份主要由粉粘粒构成，含中粗砂约 10%左右，手捏具滑感，无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等，局部地段相变为粘土。该层校正后标贯击数为 7.2~23.0 击，平均为 13.9 击，力学性能较高，属中等压缩性土。

### 5.3 海水水质调查与评价

春秋两季各站点的 pH、DO、石油类、重金属含量均符合第一类海水水质标准；COD 除秋季 24 号站符合第二类标准外，其余均符合第一类标准；各站的 pH、DO、COD、石油类、重金属均满足所执行的第二类标准的要求。无机氮春季 68.2%、秋季 19.2% 站点超过第四类标准，浓度较高的区域主要分布于大嶝岛西侧、南侧邻近海域；活性磷酸盐春季 36.4%、秋季 11.5% 站点超过第四类标准，浓度较高的区域主要分布于大嶝岛西侧、北侧邻近海域。无机氮、活性磷酸盐高浓度区主要与大嶝岛生活污水排放、大嶝岛西侧水文动力扩散条件较差等有关。

### 5.4 海洋沉积物现状调查与评价

2016 年春季的评价结果表明，各站的铜、铅、锌、镉、铬、砷、石油类、有机碳均符合第一类海洋沉积物质量标准；一个站位的硫化物仅符合第三类标准，个别站位的汞仅符合第二类标准，其余均符合第一类海洋沉积物质量标准。

### 5.5 海洋生物质量调查与评价

2016 年的评价结果表明，鱼类、甲壳类均符合《全国海岸带和海涂资源综

合调查简明规范》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》的标准限值。菲律宾蛤仔的铅、牡蛎的铅、镉、砷、石油烃仅符合第二类标准，牡蛎的铜、锌仅符合第三类海洋生物质量标准，其余均符合第一类海洋生物质量标准。

## 5.6 海洋生态环境现状调查与评价

### (1) 叶绿素 a 和初级生产力

春季表层叶绿素  $a$  的平均值为  $0.63\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围介于  $0.33\sim 1.00\text{mg}/\text{m}^3$ ，底层平均值为  $0.59\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围介于  $0.31\sim 0.78\text{mg}/\text{m}^3$ 。秋季表层叶绿素  $a$  的平均值为  $1.50\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围介于  $0.99\sim 2.09\text{mg}/\text{m}^3$ ，底层平均值为  $1.48\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围介于  $0.94\sim 2.04\text{mg}/\text{m}^3$ 。春季初级生产力的平均值为  $52.9\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，变化范围在  $21.3\sim 100.8\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，秋季初级生产力的平均值为  $151.4\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，变化范围在  $36.8\sim 246.0\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

### (2) 浮游植物

春秋两季共记录浮游植物 3 门 42 属 78 种(类)，其中硅藻 34 属 67 种(类)，甲藻 7 属 10 种(类)，蓝藻 1 属 1 种，硅藻在种类组成及丰度上均占优势地位。春、秋季浮游植物密度总量平均分别为  $40.42\times 10^3\text{cells}/\text{L}$ 、 $33.06\times 10^3\text{cells}/\text{L}$ 。

### (3) 浮游动物

春秋两季共记录鉴定到种的浮游动物 79 种，其中秋季(68 种)多于春季(28 种)。在各主要类别中，各桡足类种类数最为占优势，其次为水螅水母类和毛颚类。秋季的平均生物量( $119.59\text{mg}/\text{m}^3$ )显著大于春季( $59.03\text{mg}/\text{m}^3$ )，春季个体密度平均值为  $17.92\text{ind.}/\text{m}^3$ ，秋季为  $25.27\text{ind.}/\text{m}^3$ 。

### (4) 潮下带底栖生物

两季调查所获样品经初步鉴定共有大型底栖生物 10 门 236 种。两季平均总密度为  $529\text{ind.}/\text{m}^2$ ，秋季的平均密度( $42.1\text{ind.}/\text{m}^2$ )与春季的平均密度( $230\text{ind.}/\text{m}^2$ )相差较大。两季平均总生物量为  $31.5\text{g}/\text{m}^2$ ，春季的平均生物量( $42.2\text{g}/\text{m}^2$ )高于秋季平均生物量( $20.8\text{g}/\text{m}^2$ )。

### (5) 潮间带底栖生物

春秋两季共鉴定大型底栖生物 115 种，春季(97 种)高于秋季(55 种)；两季总平均栖息密度为 300 个/ $\text{m}^2$ ，春季(451 个/ $\text{m}^2$ )高于秋季(150 个/ $\text{m}^2$ )；两

季总平均生物量为  $70.7\text{g}/\text{m}^2$ ，春季 ( $123.3\text{g}/\text{m}^2$ ) 高于秋季 ( $18.2\text{g}/\text{m}^2$ )，其中各个类群的总物种数、平均密度和生物量均是春季大于秋季。

#### (6) 鱼卵和仔稚鱼

春秋两季共记录鱼卵和仔稚鱼 22 种 (含未定种)，其中鱼卵主要种类是鲱科的斑鲚，仔稚鱼主要种类是褐鲳鲈和美肩鳃鲷。鱼卵平均数量为  $23.9\text{ind.}/100\text{m}^3$ 。其中，春季鱼卵平均数量为  $46.6\text{ind.}/100\text{m}^3$ ，秋季数量仅为  $1.4\text{ind.}/100\text{m}^3$ 。春秋两季仔稚鱼的均值为  $3.95\text{ind.}/100\text{m}^3$ ，其中春季数量较高，平均为  $7.0\text{ind.}/100\text{m}^3$ ，秋季明显较低仅为  $0.9\text{ind.}/100\text{m}^3$ 。

#### (7) 游泳生物

春、秋两季共出现游泳动物 267 种。其中，鱼类 180 种，虾类 25 种，蟹类 42 种，虾蛄类 9 种，头足类 11 种。春季游泳动物总重量相对资源密度为  $66.10\text{kg}/\text{km}^2$ ，总尾数相对资源密度为  $5295\text{ind.}/\text{km}^2$ 。秋季游泳动物总重量相对资源密度为  $239.65\text{kg}/\text{km}^2$ ，总尾数相对资源密度为  $20385\text{ind.}/\text{km}^2$ 。

#### (8) 中华白海豚

2010—2014 年间在厦门海域共识别出了 58 头具有显著识别特征的中华白海豚个体。厦门湾的白海豚分为两个社群——东部社群和西部社群。东部社群共包括 27 头，西部社群共包括 29 头个体。

#### (9) 文昌鱼

根据《厦门市海洋环境状况公报》，黄厝、南线-十八线海域是文昌鱼分布的主要区域，小嶝和鳄鱼屿海域已多年未调查到文昌鱼。南线-十八线近三年 (2015 年-2017 年) 文昌鱼生物量分别为  $0.95\text{g}/\text{m}^2$ 、 $0.532\text{g}/\text{m}^2$ 、 $1.19\text{g}/\text{m}^2$ ，栖息密度分别为  $18\text{尾}/\text{m}^2$ 、 $13\text{尾}/\text{m}^2$ 、 $36\text{尾}/\text{m}^2$ 。

## 5.7 环境空气现状调查与评价

根据《2017 年厦门市环境质量公报》，厦门市  $\text{SO}_2$  年均浓度为  $0.011\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_2$  年均浓度为  $0.032\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{10}$  年均浓度为  $0.048\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度为  $0.027\text{mg}/\text{m}^3$ ，各项指标均符合 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准。

## 5.8 环境噪声现状调查与评价

根据《2017年厦门市环境质量公报》，厦门市区域环境噪声质量一般，声级范围在49.2dB(A)~61.5 dB(A)，平均等效声级为55.2 dB(A)，污染程度同比略有下降。昼间道路交通噪声质量较好，平均等效声级为67.3 dB(A)。

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目

# 第六章 环境影响预测与评价

## 6.1 工程建设对附近海域海洋水文动力和冲淤环境的影响

本工程选用三维潮流数学模型进行天然状况下的潮流场模拟计算及验证,在此基础上预测分析工程建设对海洋环境影响。

### 6.1.1 潮流数值模型

(1) 三维流体动力学方程组

本研究模型采用当前国际上比较流行的 MIKE 模型进行计算,三维潮波运动方程组有下列形式:

① 三维 $\sigma$  坐标潮波运动方程

$$h_1 h_2 \frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial (h_2 U_1 D)}{\partial \xi_1} + \frac{\partial (h_1 U_2 D)}{\partial \xi_2} + h_1 h_2 \frac{\partial \omega}{\partial \sigma} = 0 \quad (6.1)$$

$$\begin{aligned} & \frac{\partial (U_1 D)}{\partial t} + \frac{1}{h_1^2 h_2} \left[ \frac{\partial (h_2 h_1 D U_1^2)}{\partial \xi_1} + \frac{\partial (h_1^2 D U_1 U_2)}{\partial \xi_2} \right] + \frac{\partial (U_1 \omega)}{\partial \sigma} \\ & - \frac{U_1^2 D}{h_1^2} \frac{\partial h_1}{\partial \xi_1} - \frac{U_2^2 D}{h_1 h_2} \frac{\partial h_2}{\partial \xi_1} - f D U_2 = - \frac{D}{h_1 \rho_0} \frac{\partial p}{\partial \xi_1} + D \Gamma_1' \end{aligned} \quad (6.2)$$

$$\begin{aligned} & \frac{\partial (U_2 D)}{\partial t} + \frac{1}{h_1 h_2^2} \left[ \frac{\partial (h_2^2 D U_1 U_2)}{\partial \xi_1} + \frac{\partial (h_1 h_2 D U_2^2)}{\partial \xi_2} \right] + \frac{\partial (U_2 \omega)}{\partial \sigma} \\ & - \frac{U_2^2 D}{h_2^2} \frac{\partial h_2}{\partial \xi_2} - \frac{U_1^2 D}{h_1 h_2} \frac{\partial h_1}{\partial \xi_2} + f D U_1 = - \frac{D}{h_2 \rho_0} \frac{\partial p}{\partial \xi_2} + D \Gamma_2' \end{aligned} \quad (6.3)$$

② 湍封闭方程组

$$\begin{aligned} & \frac{\partial (q^2 D)}{\partial t} + \frac{1}{h_1 h_2} \left[ \frac{\partial (h_2 U_1 D q^2)}{\partial \xi_1} + \frac{\partial (h_1 U_2 D q^2)}{\partial \xi_2} \right] + \frac{\partial (\omega q^2)}{\partial \sigma} \\ & = \frac{2K_M}{D} \left[ \left( \frac{\partial U_1}{\partial \sigma} \right)^2 + \left( \frac{\partial U_2}{\partial \sigma} \right)^2 \right] + \frac{2g}{\rho_0} K_H \frac{\partial \rho}{\partial \sigma} - \frac{2q^3 D}{A_1} \\ & + \frac{1}{h_1 h_2} \left[ \frac{\partial}{\partial \xi_1} \left( \frac{h_2}{h_1} A_H D \frac{\partial q^2}{\partial \xi_1} \right) + \frac{\partial}{\partial \xi_2} \left( \frac{h_1}{h_2} A_H D \frac{\partial q^2}{\partial \xi_2} \right) \right] \\ & + \frac{1}{D} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( K_H \frac{\partial q^2}{\partial \sigma} \right) \end{aligned} \quad (6.4)$$

$$\begin{aligned}
& \frac{\partial(q^2 l D)}{\partial t} + \frac{1}{h_1 h_2} \frac{\partial(h_2 U_1 D q^2 l)}{\partial \xi_1} + \frac{\partial(h_1 U_2 D q^2 l)}{\partial \xi_2} + \frac{\partial(\omega q^2 l)}{\partial \sigma} \\
& = \frac{l E_1 K_M}{D} \left[ \left( \frac{\partial U_1}{\partial \sigma} \right)^2 + \left( \frac{\partial U_2}{\partial \sigma} \right)^2 \right] + \frac{l E_1 g}{\rho_0} K_H \frac{\partial \rho}{\partial \sigma} - \frac{q^3 D}{B_1} \tilde{W} \\
& \quad + \frac{1}{h_1 h_2} \left[ \frac{\partial}{\partial \xi_1} \left( \frac{h_2}{h_1} A_H D \frac{\partial(q^2 l)}{\partial \xi_1} \right) + \frac{\partial}{\partial \xi_2} \left( \frac{h_1}{h_2} A_H D \frac{\partial(q^2 l)}{\partial \xi_2} \right) \right] \\
& \quad + \frac{1}{D} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( K_q \frac{\partial q^2}{\partial \sigma} \right)
\end{aligned} \tag{6.5}$$

式中： $U_1, U_2$ ——分别对应沿水平曲线正交坐标  $\xi_1, \xi_2$  的流速分量；

$h_1, h_2$ ——为拉梅系数，

$$h_1 = \sqrt{\left( \frac{\partial x}{\partial \xi_1} \right)^2 + \left( \frac{\partial y}{\partial \xi_1} \right)^2}, \quad h_2 = \sqrt{\left( \frac{\partial x}{\partial \xi_2} \right)^2 + \left( \frac{\partial y}{\partial \xi_2} \right)^2}$$

$t$ ——时间；

$\omega$ —— $\sigma$  坐标下的垂直速度；

$\eta$ ——自静止水面算起的水位高度；

$h$ ——自静止水面算起的水深；

$D$ ——总水深， $D = h + \eta$ ；

$f$ ——柯氏参数， $f = 2\Omega \sin \varphi$ ；

$\Omega$ ——地转角速度；

$\varphi$ ——地理纬度；

$\frac{q^2}{2}$ ——湍动能；

$l$ ——湍特征长度；

$\tilde{W}$ ——面壁函数；

$\Gamma_1, \Gamma_2$ ——水平方向粘滞扩散项；

$A_M, A_H$ ——水平方向紊动粘滞系数、水平方向扩散系数；

$K_M, K_H, K_q$ ——垂向紊动粘滞系数、垂向扩散系数和垂向湍动能扩散系

数；

$$K_M = lqS_M; \quad K_H = lqS_H; \quad K_q = lqS_q$$

$S_M, S_H, S_q$  为稳定函数，由湍能方程组求解。

(2) 定解条件

在海面  $\sigma = 0; \omega = 0; \frac{K_M}{D} \left( \frac{\partial U_1}{\partial \sigma}, \frac{\partial U_2}{\partial \sigma} \right) = -(\langle \omega u(0) \rangle, \langle \omega v(0) \rangle); q^2 = B_1^{2/3} u_{\tau_s}^2;$

$q^2 l = 0。$

在海底  $\sigma = -1; \omega = 0; \frac{K_M}{D} \left( \frac{\partial U_1}{\partial \sigma}, \frac{\partial U_2}{\partial \sigma} \right) = C_z [U_1^2 + U_2^2]^{1/2} (U_1, U_2); q^2 = B_1^{2/3} u_{\tau_b}^2;$   
 $q^2 l = 0, C_z = \text{Max}\{0.0025, (\frac{1}{k} \ln(1 + \sigma_{kb-1}) H / z_0)^{-2}\}$

在侧边界：法向流速为零；

在水界：输入外海强迫水位  $\eta = \eta^*$ ；

初始时，  $U_1 = U_2 = \omega = \eta = 0$

### (3) 方程求解

本计算采用基于单元中心的有限体积法。整个计算域细分成互补重叠的单元，在水平方向采用非结构网格，垂直方向上采用结构化网格。其特点是求解方便，编程简单，且稳定性好，精度较高。

### (4) 变边界数值模型

固定边界模型，都是以海图零米等深线作计算域的岸界，对于滩涂面积较小的海域还是合适的。但对于厦门湾这样具有广阔潮滩的海域，采用这种固定边界，除了和实际的物理过程不符外，有重要意义的潮间带消失了。因此建立一个厦门湾变动边界数值模型具有现实意义。为了避免动量方程求解过程中当网格露滩时出现奇异值，将设置一个总水深的最小值，露滩时对应点的水深取为 0.1m。

## 6.1.2 厦门海域潮流数学模型

### (1) 计算域网格设置

计算域为石码以东，围头以西，流会以北，包括整个厦门海域在内的区域(见图 6.1-1)。采用三角形网格，在工程区附近海域进行网格加密，模型的三角形网格单元为 8897 个，网格节点 16026 个，最大网格边长约 1500m，最小网格边长约 50m (见图 6.1-2)。

### (2) 水界输入

模型外海开边界采用强迫水位，根据流会、围头和 T6 (流会以东，围头以南) 三点的调和常数 (6 个分潮) 作为开边界控制点的水位驱动。其中水位为时间的已知函数：

$$x(t) = \sum_{j=1}^N f_j(t) a_j \cos(V_j(t) + u_j(t) - g_j)$$

其中， $a_j \cdot g_j$  为第  $j$  个分潮的调和常数， $f_j(t), u_j(t)$  为第  $j$  个分潮的交点订正角和交点因子， $V_j(t)$  为第  $j$  个分潮的天文方位角。

### (3) 河流径流边界条件

计算域中包含九龙江北溪、西溪、南溪等入海河流，在数学模型计算中加入各溪流年平均流量作为入海河流的径流边界条件。

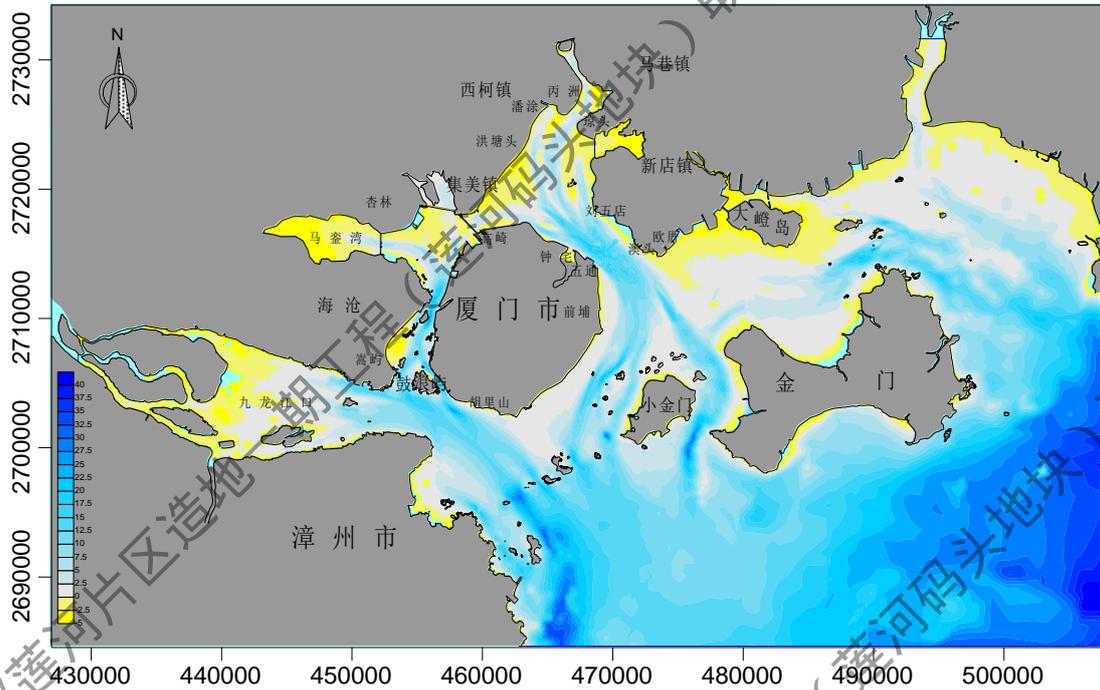


图 6.1-1 计算海域地形图

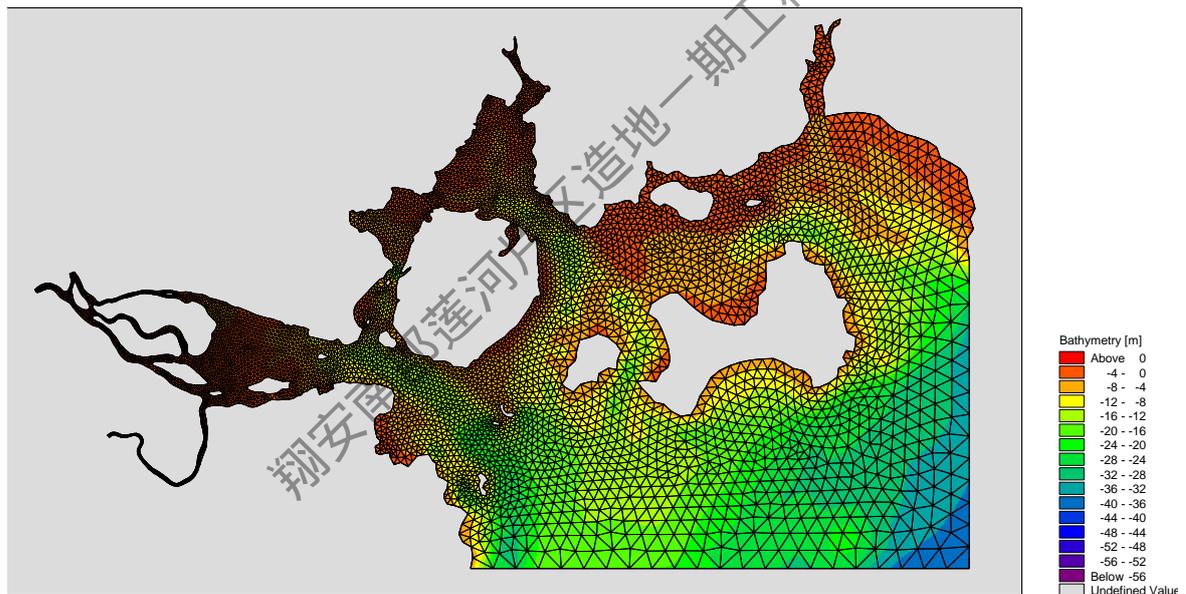


图 6.1-2 研究区域地形和计算网格图

### 6.1.3 厦门海域潮流数值模拟

#### (1) 模型验证

##### ①验证数据

数学模型验证采用 2015 年 3 月 28 日~2015 年 4 月 21 日现场实测资料。模型验证中包括 6 条垂线流速资料(1#~6#)及同步 3 个站点的潮位过程(T1 欧厝、T2 围头和 T3 斗美)(测站位置见图 6.1-3)。

本报告只给出代表潮型(2015 年 4 月 20 日~21 日实测大潮)的潮位和潮流的验证结果。代表潮(大潮)实测潮位过程统计分析表明,厦门湾的潮差为 5.27m。代表潮的实测流速特征值见表 6.1-1。



图 6.1-3 2015 年 4 月 20 日~4 月 21 日实测水文站位图

表 6.1-1 代表潮型实测数据统计(单位: m/s)

垂线	1#	2#	3#	4#	5#	6#
涨急	62	81	35	72	75	63
落急	49	60	51	61	73	58

##### ②潮位验证

图 6.1-4 给出了潮位观测站的过程曲线图。由图可见,计算和实测潮位过程的高、低潮位及过程线均基本符合良好,基本满足《海岸与河口潮流泥沙模拟规程》的要求。

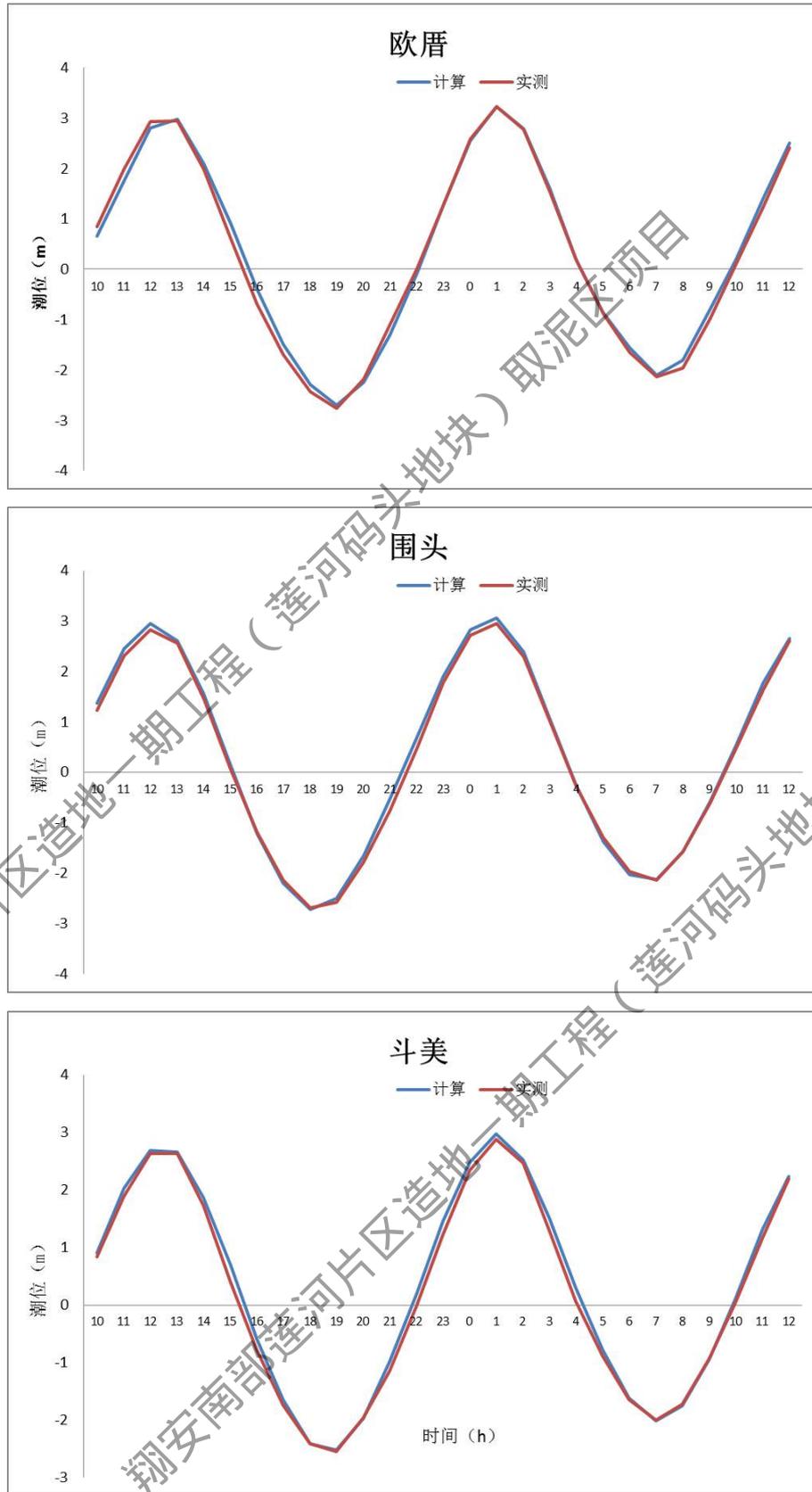
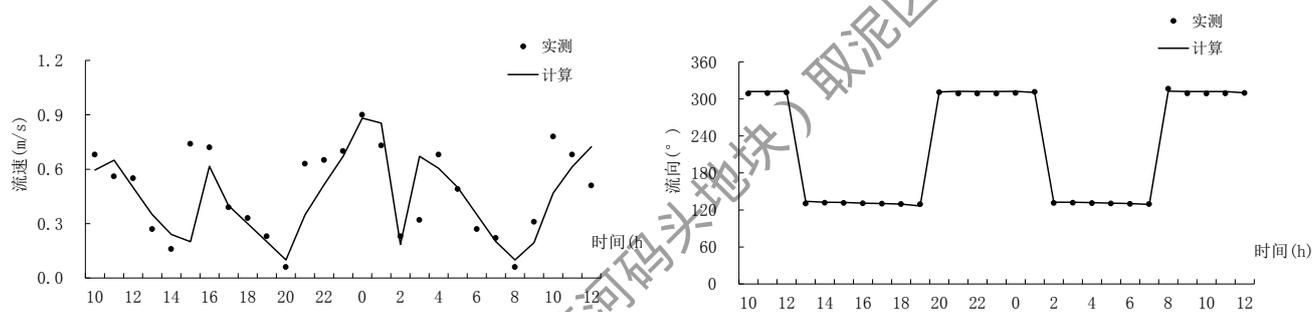


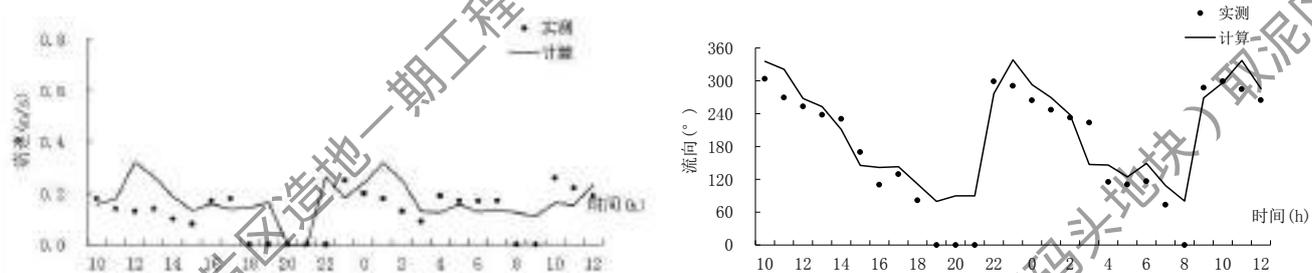
图 6.1-4 潮位过程验证图

③流速流向验证

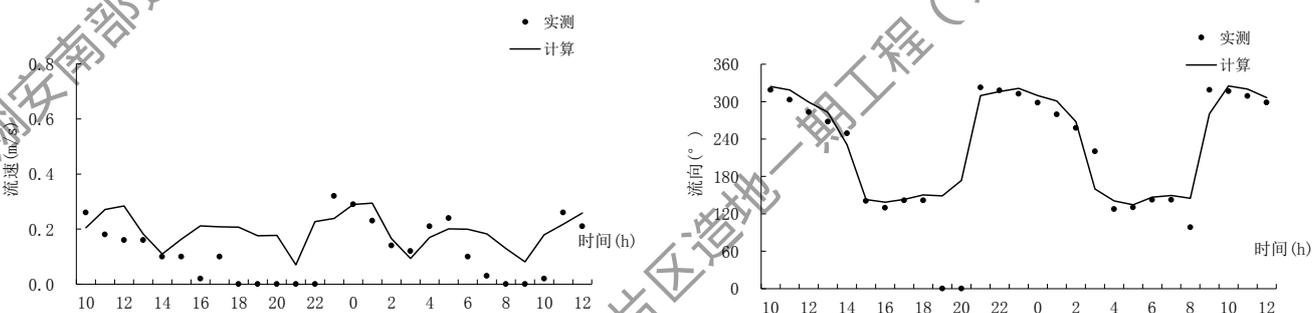
图 6.1-5 是代表潮垂向平均的计算与实测流速、流向过程对比。总体上，各点的流速过程的峰值和相位计算域实测基本趋于一致，线型也基本一致。各点的流向过程除转流时刻外，涨、落潮流向过程计算与实测均吻合相对较好。说明数学模型模拟的海域潮流形态与天然基本相似，基本满足《海岸与河口潮流泥沙模拟规程》的要求，可用于本工程建设后的潮流场计算研究。



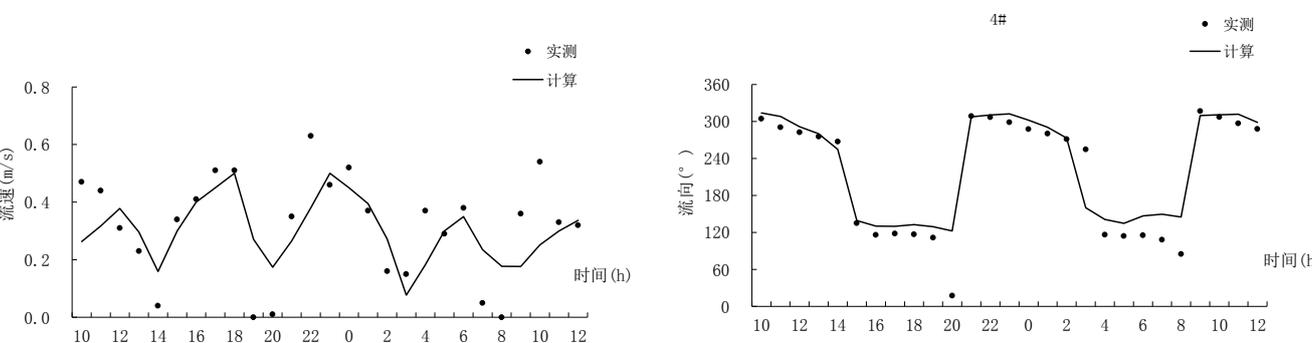
(a) 1#点



(b) 2#点



(c) 3#点



4#

(d) 4#点

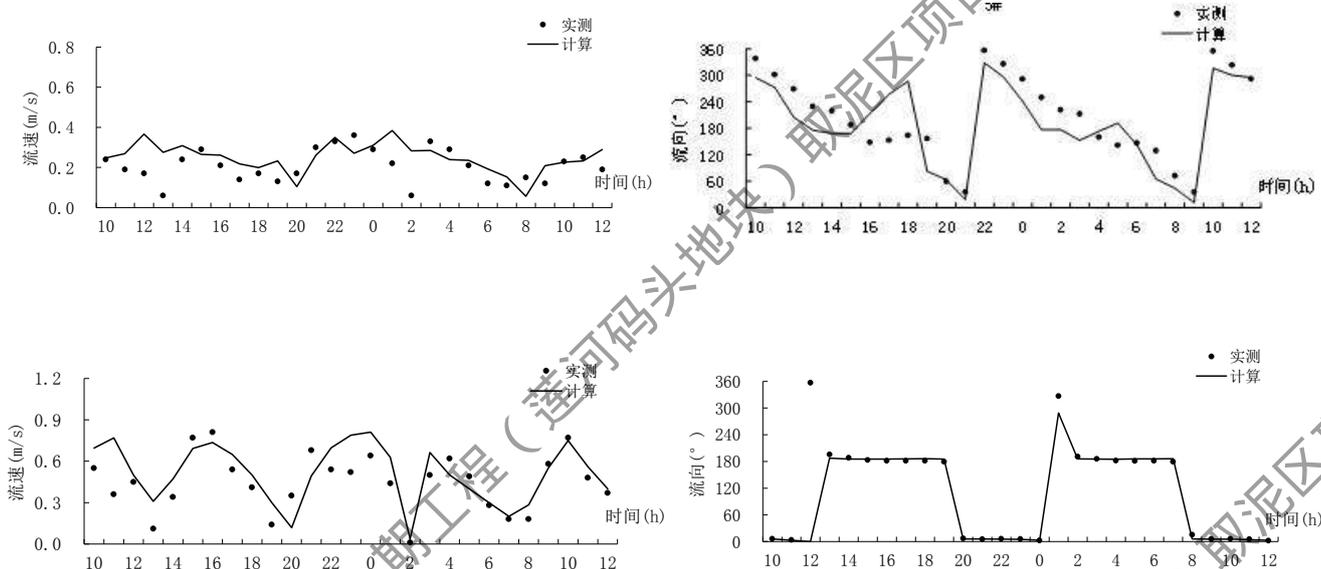
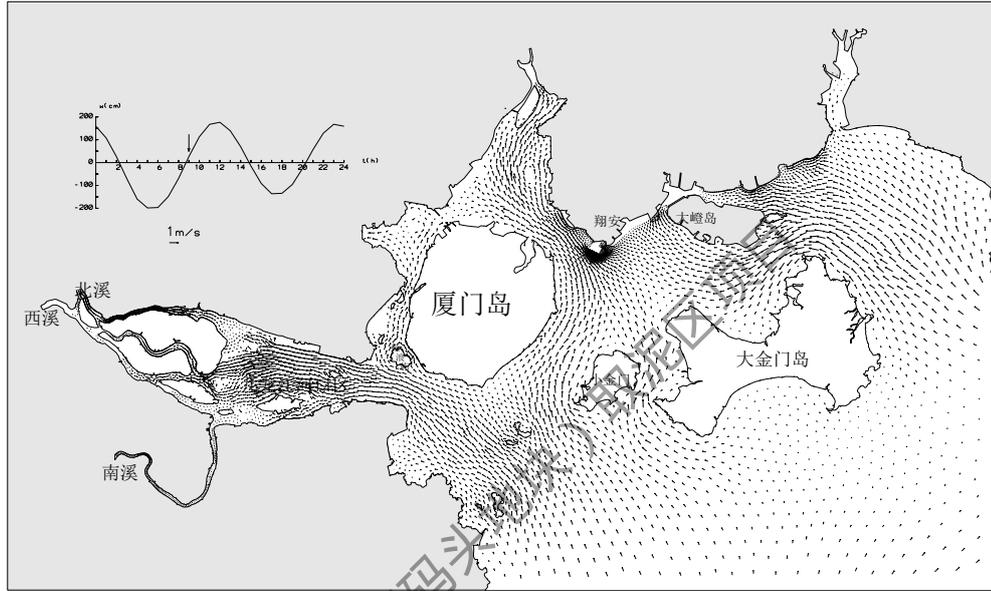


图 6.1-5 流速流向验证过程

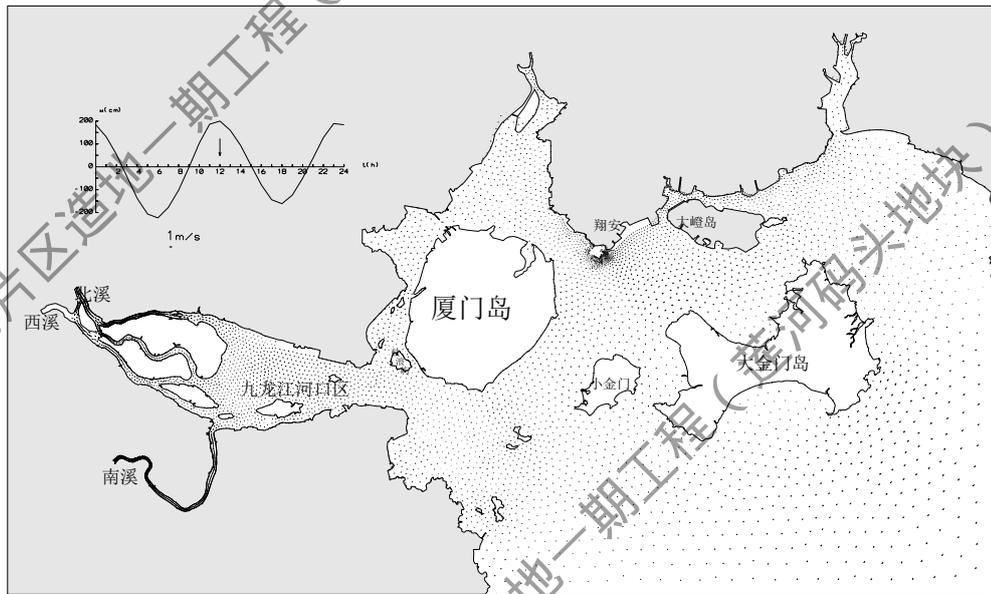
(代表潮型, 图中流向单位为 o (度), 流速单位为 m/s, 时间单位为小时)

## (2) 潮流形态分析

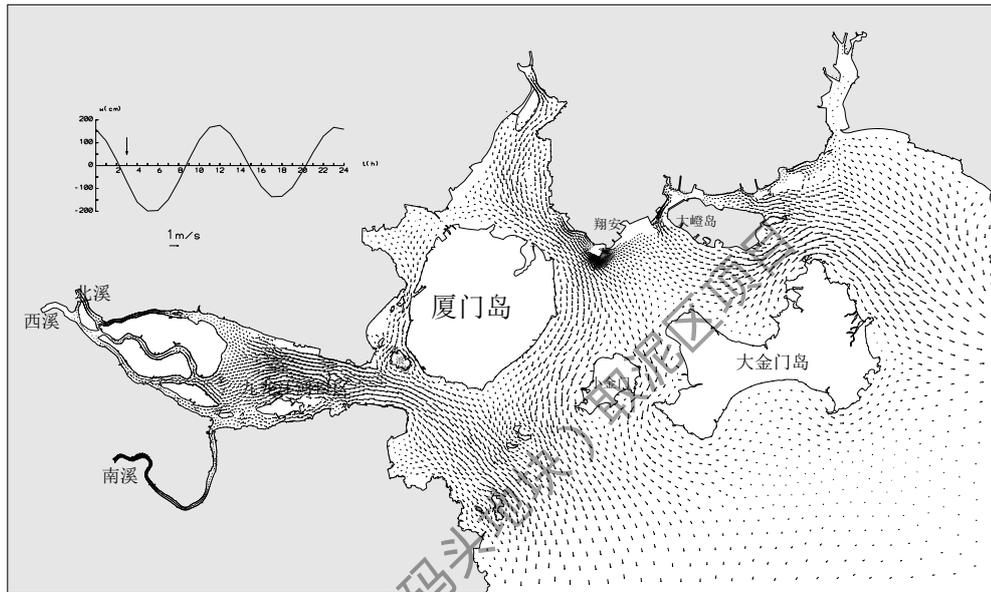
图 6.1-6 分别给出厦门海域计算大潮潮时涨急、高平潮、落急和低平潮时计算潮流场。由于厦门湾海域的潮汐主要由外海潮波控制, 模拟结果表明, 涨潮时, 厦门湾东北部潮波自围头以南开边界传入后往西南传播, 进入大嶝岛大片浅水区域; 南部自流会东部边界传入后经厦门岛阻隔分为两支, 一支与水面潮流汇合后由厦门岛以北进入同安湾, 另一支进入厦门外港后又分为两支传入厦门西港和九龙江河口区。落潮时潮流沿原路流出。



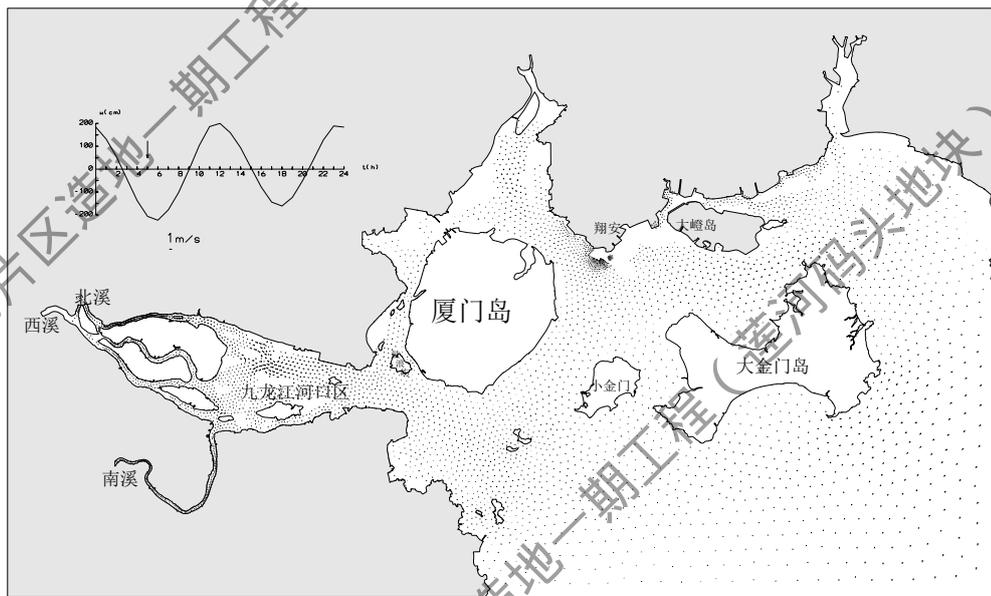
(a) 涨急时刻流场图



(b) 高潮时刻流场图



(c) 落急时刻流场图



(d) 低潮时刻流场图

图 6.1-6 典型时刻计算海域的流场图（大潮）

### 6.1.4 工程建设对海域水动力环境影响分析

#### (1) 工程前后潮位变化

以大嶝西南侧的 20#点（位置见图 6.1-7）的潮位变化过程作为代表，分析工程建设对潮位过程的影响。图 6.1-8 表示工程前后 20#点（位于同安湾口）潮位过程变化过程对比。

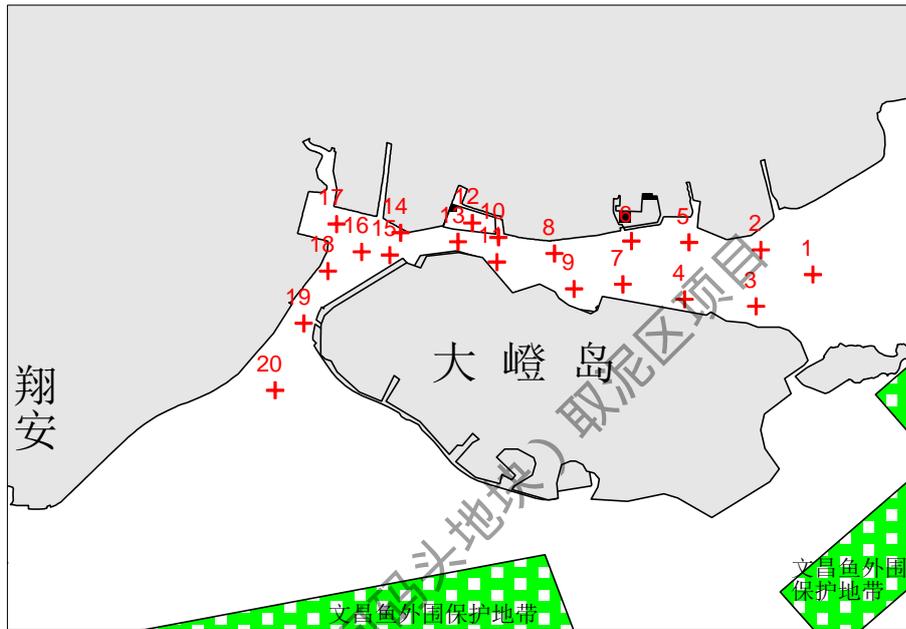


图 6.1-7 流速对比点示意图

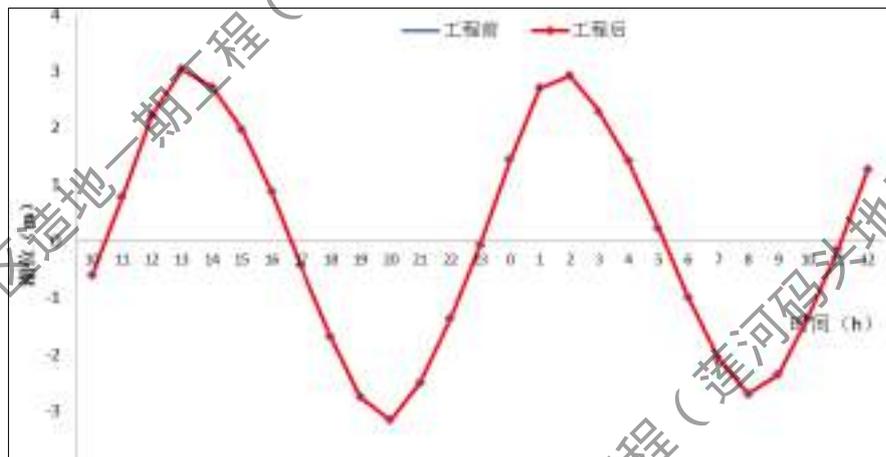


图 6.1-8 工程前后大嶼西南侧 20 点潮位变化过程对比

计算结果表明，大嶼西南侧的潮位不受本工程取泥区工程的影响，潮位过程不变，潮差也不变，潮差不变，涨、落潮历时也没有变化，从工程实施前后潮差不变，以及涨、落潮历时不变的角度考虑，工程建设影响仅集中在取泥区附近，不会对其他海域的潮位产生影响。

### (2) 工程前后流态变化

由计算结果可知，由于工程取泥区面积较小，因而对潮流形态影响也较小，主要位于本工程附近海域，影响范围有限，对厦门东、西同海域没有影响，对大嶼海域及金门北水道没有影响，对厦门东侧水道和金门水道没有影响。

### (3) 工程前后流速大小变化

#### ① 工程前平均流速分布

图 6.1-10 和图 6.1-11 为工程建设前后平均流速图。从平均流速来看，在近岸和湾顶的潮流强度很小，潮流是较弱的。

在工程区附近海域，由于分布大范围滩涂，水深较浅，潮流流速很小，在 0.1~0.2m/s 之间。

## ②工程后平均流速变化

图 6.1-11 为工程建成前后的平均流速变化图。工程施工后，由于取泥区水域进行开挖，水深加大导致取泥区海域的平均流速略有变化，较工程前略微减小，清淤区附近流速减小在 0.01m/s~0.04m/s 之间，其它水域不受影响。总体上，莲河造地取泥区工程建设的影响主要集中在取泥区附近海域，影响范围有限，不会对其他海域的水文动力条件造成不利影响。

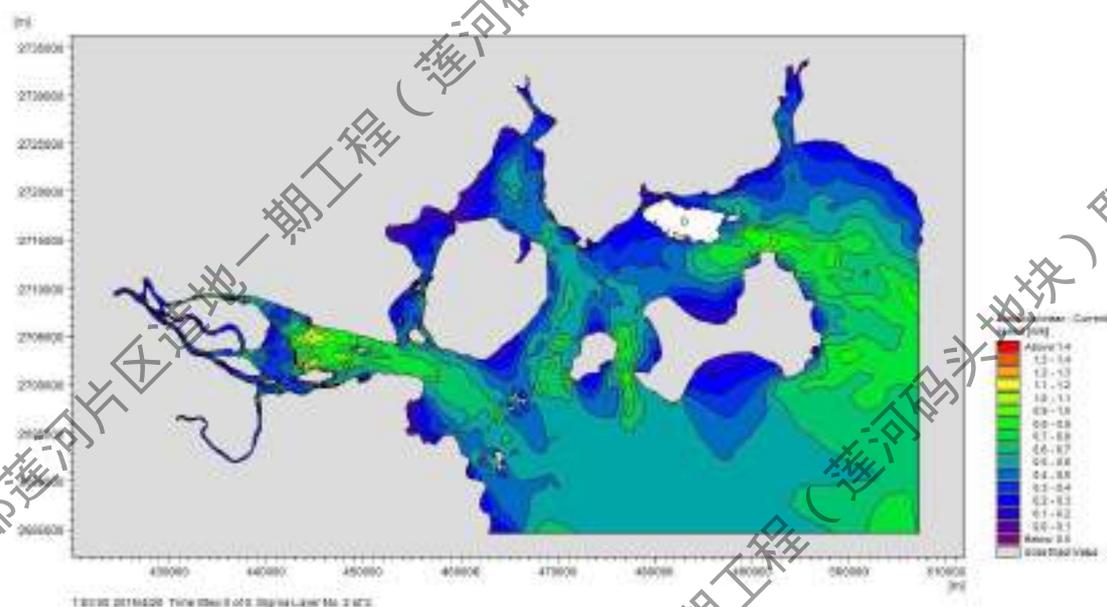


图 6.1-10 计算海域工程前平均流速图（单位：m/s）

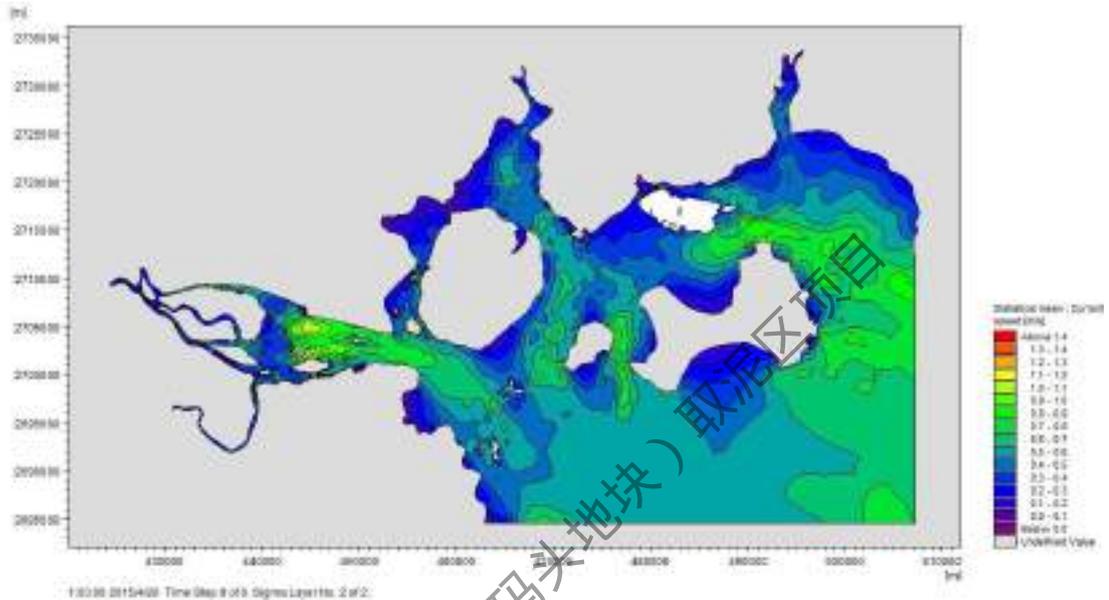


图 6.1-11 计算海域工程后平均流速图 (单位: m/s)

(4) 小结

①大嶝西南侧的潮位不受本取泥区工程的影响, 潮位过程不变, 潮差也不变。

②本工程建设的影晌主要集中在取泥区附近海域, 流速减小在 0.01m/s~0.07m/s 之间, 影响范围有限, 不会对其他海域造成不利影响。本工程建设对大嶝海域及小嶝航道基本没有影响, 对厦门湾东侧水道和厦门东西海域无明显影响。

### 6.1.5 泥沙冲淤环境影响预测与评价

(1) 回淤计算方法及参数选取

拟建厦门港口开发工程悬沙回淤计算采用刘家驹公式:

$$P = (1 + \psi) \frac{K_1 \omega S_1 t}{\gamma_0} \left[ 1 - \frac{V_2}{V_1} \left( \frac{d_1}{d_2} \right)^2 \right] \quad (6.7)$$

式中:  $P$  为一年的淤积强度;  $V_1$ 、 $V_2$  和  $d_1$ 、 $d_2$  分别为浅滩清淤前后的流速(和水深);  $S_1$  为波浪和潮流共同作用下, 浅滩水体的平均含沙量;  $\omega$  为泥沙沉降速度, 对海区淤泥质泥沙,  $\omega$  取絮凝沉速 0.0004~0.0005m/s, 当海区为其他泥沙时, 取单颗粒沉速;  $\gamma_0$  为淤积物干容重,  $\gamma_0 = 1750d_{50}^{0.138}$ ;  $\psi$  为推移质淤积占悬移质淤积的份额;  $K_1$  为横流淤积系数,  $K_1 = 0.35$ ;  $t$  为时间。

含沙量修正公式:

$$S = K \gamma_s \frac{(|V_1| + |V_2|)^2}{gh_1} \quad (6.8)$$

式中： $K$ 为当地含沙量系数，与淤积物、潮流动力及波浪动力有关； $\gamma_s$ 为泥沙的重度（ $\text{kg/m}^3$ ）； $V_1$ 为潮流与风吹流的合成速度； $V_2$ 为波浪水质点平均水平速度。

式（6.7）对于开挖和不开挖海域都可使用。有开挖时  $d_1 < d_2$ ，无开挖时  $d_1 = d_2$ ，但由于平均流速可能出现变化，因此仍可能出现淤积（当  $V_2 < V_1$  时）或者冲刷（当  $V_2 > V_1$  时），且有可能出现不冲不淤（当  $V_2 = V_1$  时）。

### ①含沙量

当没有可用的实测资料时， $S_1$ 可按  $S_1 = 0.045 \frac{\gamma_s \gamma}{\gamma_s - \gamma} \frac{(|V_1| + |V_2|)^2}{gd} \square F^{1/F}$  计算，式中  $F$  为泥沙因子， $V_1$  为潮流时空平均流速， $V_2$  为按波要素公式计算的平均波动流速， $d$  为海域测点水深， $\gamma_s$  为泥沙颗粒密度， $\gamma$  为海水密度；风暴潮时，可

按  $S_1 = 0.045 \frac{\gamma_s \gamma}{\gamma_s - \gamma} \frac{(|V_{1b}| + |V_{2b}|)^2}{gd_b} \square F^{1/F}$  计算，式中  $V_{1b}$  为风暴潮的平均流速， $V_{2b}$  为破波平均流速， $d_b$  为破波水深，其余符号同前。

含沙量的选取由历史数据结合近期实测数据综合考虑。项目附近海域水体含沙量不大，一般在  $0.04 \sim 0.29 \text{kg/m}^3$  之间。根据监测数据，项目附近海域大潮期间各站的含沙量为  $0.0302 \text{kg/m}^3 \sim 0.0857 \text{kg/m}^3$ ，小潮期间为  $0.0249 \text{kg/m}^3 \sim 0.0625 \text{kg/m}^3$ 。各站大、小潮的平均含沙量分别是  $0.0526 \text{kg/m}^3$  和  $0.0425 \text{kg/m}^3$ ，平均含沙量大潮 > 小潮。大潮期间实测最大含沙量为  $0.3700 \text{kg/m}^3$ （4#站 0.6H 层，水深 0.3m），实测最小含沙量为  $0.0067 \text{kg/m}^3$ （6#站表层）。小潮期间实测最大含沙量为  $0.2137 \text{kg/m}^3$ （3#站 0.6H 层），实测最小含沙量为  $0.0010 \text{kg/m}^3$ （6#站 0.2H 层）。可见，大潮实测最大含沙量比小潮实测最大含沙量大，大潮各站平均含沙量的均值（ $0.0526 \text{kg/m}^3$ ）也比小潮各站平均含沙量的均值（ $0.0425 \text{kg/m}^3$ ）大。该海域的悬沙中值粒径平均在  $0.01 \text{mm}$  左右，属粘性细颗粒泥沙。

### ②推移质淤积

资料表明，在海岸泥沙运动中，悬移质输沙起主体作用，粒径小于  $0.2 \text{mm}$  的泥沙，推移质输沙不足总输沙量的 1%，粒径逾粗所占比例愈大，在工程界  $\psi$  最大可按 10% 考虑，其结果是安全的（刘家驹）。

### ③平均波高

根据大、小嶝海域实测波浪数据，得到工程海区的平均波高为 0.30m，平均周期为 4.5s。

## (2) 回淤计算分析

工程建设后，取泥区水域年淤强最大约 4.31cm/a，淤积影响范围有限，主要集中在取泥区附近海域，不会对厦门同安湾海域造成影响，也不会对大嶝海域造成影响，对文昌鱼外围保护地带影响也不大。

## 6.2 海域水质环境影响预测与评价

### 6.2.1 施工期悬浮泥沙扩散对水质的影响

施工期对海洋水环境影响主要为施工期悬浮泥沙入海对海水水质影响，本项目可能引起悬浮泥沙的工程因素主要为取泥施工引起的悬浮泥沙。

#### (1) 悬沙迁移扩散的数学模式

##### ① 基本控制方程

泥沙在海水中的沉降、迁移、扩散过程，可由对流、扩散方程表示：

$$\frac{\partial c^i}{\partial t} + \frac{\partial uc^i}{\partial x} + \frac{\partial vc^i}{\partial y} + \frac{\partial wc^i}{\partial z} - \frac{\partial \omega_s c^i}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{v_{Tx}}{\sigma_{Tx}^i} \frac{\partial c^i}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{v_{Ty}}{\sigma_{Ty}^i} \frac{\partial c^i}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{v_{Tz}}{\sigma_{Tz}^i} \frac{\partial c^i}{\partial z} \right) + S^i \quad (6.23)$$

式中 $\omega_s$ 为泥沙沉降速度； $S^i$ 为冲刷和淤积作用源汇项，其它符号同前。

##### ② 初始条件

疏浚施工期不考虑本底值，均置为 0，仅考虑悬沙增量。

##### ③ 边界条件

###### a、陆边界

陆地边界条件采用通量为 0 的条件，即： $\frac{\partial S}{\partial n} = 0$ ，其中  $n$  为陆地边界法线

方向。

###### b、开边界

在计算海域的开边界条件时，浓度计算按流入、流出的情况分别处理。在

开边界处满足： $\frac{\partial S}{\partial t} + V_n \frac{\partial S}{\partial n} = 0$

## (2) 计算源强

本项目工程泥沙入海主要是取泥过程中产生的悬浮泥沙影响，淤泥开挖采用  $300\text{m}^3/\text{h}$  绞吸式挖泥船进行施工，入海悬浮泥沙为连续源强  $0.72\text{kg}/\text{s}$

为描述单点施工产生泥沙入海过程，分别在取泥区选择 4 个代表点（见图 6.2-1），给出代表点的悬浮泥沙的扩散过程图，并计算各个施工过程入海泥沙最大影响包络范围。泥沙入海模拟潮型为典型大潮，各计算工况见表 6.2-1。



图 6.2-1 悬浮泥沙代表点和敏感目标图

表 6.2-1 施工期泥沙入海计算工况一览表

工况	施工类型	入海源强	泥沙源入海时间
一	取泥区代表点	0.72kg/s	连续施工
二	取泥过程	0.72kg/s	连续施工

(3) 计算结果分析

计算了工况一~二施工期泥沙入海增量迁移、扩散过程，给出各工况施工过程的包络线图（施工过程最大影响范围）及面积，最后给出工况悬沙扩散的联合影响最大外包络线及面积。

图 6.2-2 给出了取泥过程四个代表点施工期泥沙入海增量迁移、扩散过程图；图 6.2-3 给出了整个取泥施工过程的悬沙浓度增量最大包络线图。

由图表可以看出，莲河造地工程取泥过程产生的悬浮泥沙主要影响取泥区附近南北向2km，东西向5km范围内。整个施工过程产生的悬浮泥沙超10mg/L的面积约4.381km<sup>2</sup>，超100mg/L的面积约0.916km<sup>2</sup>，超150mg/L的面积约0.620km<sup>2</sup>。本工程施工引起的悬浮泥沙不会影响到文昌鱼外围保护地带，也不会影响到同安湾口的白海豚核心区。

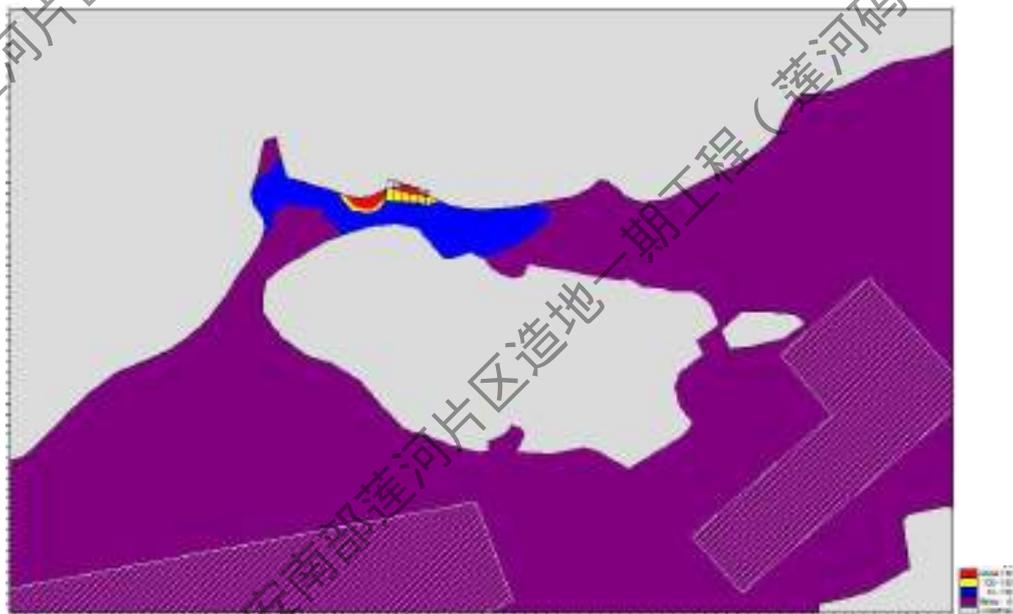


图6.2-2 取泥过程四个代表点悬沙浓度增量最大包络线图

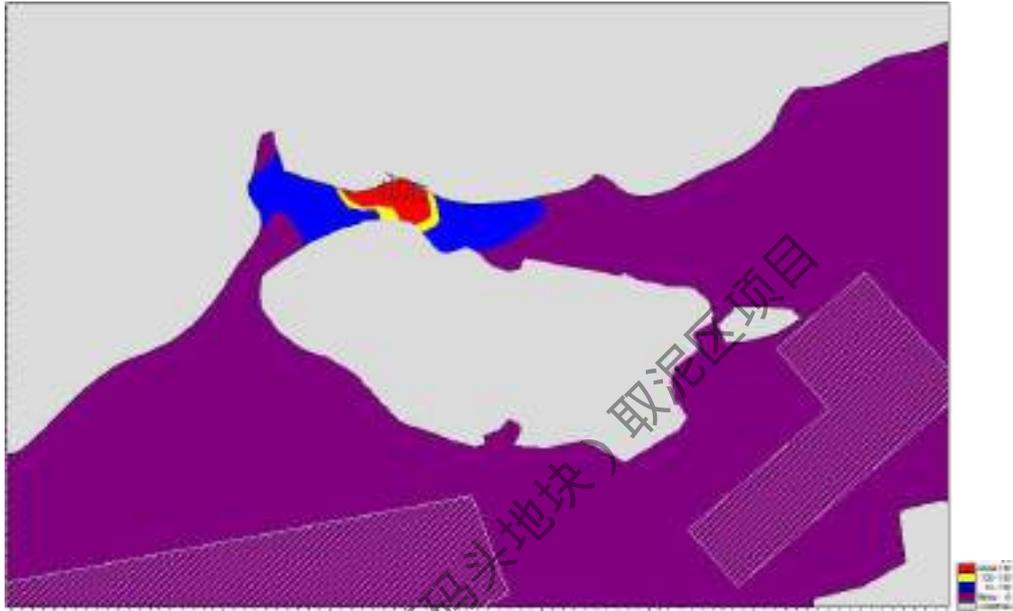


图6.2-3取泥过程悬沙浓度增量最大包络线图

表 6.2-1 各工况条件悬浮泥沙影响包络面积统计表

工况	悬沙浓度 (mg/L)	全潮影响最大包络面积(km <sup>2</sup> )	工况	悬沙浓度 (mg/L)	全潮影响最大包络面积(km <sup>2</sup> )
一	>10	3.788	二	>10	4.381
	>100	0.441		>100	0.916
	>150	0.227		>150	0.620

### 6.2.2 疏浚物有毒有害物质的溶出对水质的影响

曾秀山<sup>1</sup>等应用围隔海水实验技术研究了厦门港疏浚物倾倒入海后其中主要有害物质的释放影响实验结果表明,厦门东渡港区疏浚物倾入围隔海水水体之后,在任其自然沉降情况下,油类、666、DDT、Hg和Pb没有净释出,疏浚物的加入对水体某些有害物质如DDT、Hg和Pb还可能有清除作用。Cu有微量释出,Cd的释放程度较高。廖文卓<sup>2</sup>等随后对疏浚物中镉(Cd)的释放条件进行了研究,研究结果表明,疏浚物中的Cd释放行为较为明显(释放率在40%-96%之间),释放速度也较快。

海洋三所 2016 年 3 月调查结果表明,工程区附近海域沉积物 Cd 含量介于 0.0438~0.0629mg/kg 之间,均满足第一类标准( $\leq 0.50\text{mg/kg}$ )的要求,沉积物中的 Cd 本底值低。疏浚物中的 Cd 释放率按 96%,沉积物 Cd 本底按 0.0629mg/kg 的

<sup>1</sup> 曾秀山,傅天宝等,厦门港疏浚物海洋倾废评价试验研究 I--主要有害物质在围隔海水中的释放,海洋通报,1991年2月,10(1):73-78.

<sup>2</sup> 廖文卓,疏浚物中镉释放的影响条件,台湾海峡,2000年6月,19(2):170-176.

保守估计，则疏浚过程悬浮物增量超过 100mg/L 范围内的水体中的 Cd 增量为 0.629ug/L，即使是悬浮物增量超过 1000mg/L 范围内(相当于疏浚船溢流口的悬浮物浓度)的水体中的 Cd 增量为 0.0629ug/L，叠加现状水质本底值 0.0153ug/L，为 0.0782ug/L，仍远小于第一类海水水质标准（0.001mg/L，相当于 1ug/L）。因此，疏浚沉积物中有毒有害物质的溶出对海水水质的影响是小的。

### 6.2.3 施工废水排放的影响

施工废水包括施工船舶污水、施工人员生活污水，施工期污水若不经处理直接排入海域，尽管产生量不大，也将污染局部海域水体。

#### (1) 施工船舶污水

施工船舶污水包括施工船舶舱底油污水和施工船舶人员生活污水，根据交通部海事局《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，在港口水域范围内航行、作业的船舶实施铅封管理，禁止向沿海海域排放油类污染物；船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施。根据《厦门市海洋环境保护若干规定》第二十四条规定，在港口水域范围内航行、作业的船舶，遮蔽航区的船舶，以及在海事主管部门确定的特殊航线或者水域内航行、作业的船舶，应当按照有关规定对其排污设备实施铅封，并接受海事主管部门的监督管理。因此，施工船舶污水应由有资质的单位集中收集上岸处置，不会对海域的生态环境造成影响。

#### (2) 施工人员生活污水

施工生活污水包括施工人员粪便污水、淋浴污水、洗涤污水和食堂含油污水等，主要含有 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮（NH<sub>3</sub>-N）和动植物油以及粪大肠菌群等污染物。施工营地租用当地民房，施工人员生活污水纳入民房现有排水系统。

总之，严禁施工生活污水或施工废水直接排放入海，施工船舶污染物通过收集上岸处理，对海域水环境影响很小。

## 6.3 海域沉积物环境影响分析

工程建设对海洋沉积物的影响主要表现为施工期挖泥产生的悬浮物扩散和沉降的影响。

施工期挖泥会扰动区域内的表层沉积物环境，形成悬浮泥沙，进入水体中，其中颗粒较大的悬浮泥沙会直接沉降在工程区内，形成新的表层沉积物环境，颗粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散，并最终沉积在取泥区周围的海底，将原有

的表层沉积物覆盖，引起局部海域表层沉积物环境的变化。悬浮泥沙来源于工程所在海域表层沉积物本身，悬浮物扩散和沉降对沉积物的改变主要是物理性质的改变，对沉积物的化学性质的改变不大，对工程区既有的沉积物环境产生的影响很小，不会引起海域总体沉降环境质量的变化。

## 6.4 海洋生态影响预测与评价

工程建设对海洋生态环境的影响主要是挖泥对底栖生物造成直接的破坏，施工悬浮泥沙入海对海洋生态影响。

### 6.4.1 工程建设对生物生态的影响分析

本工程建设对水生生态环境的影响主要表现为：挖泥改变了该海域的水深，从而引起局部水域水动力条件的改变；位于施工区及其附近水域的底栖生物和鱼卵、仔鱼由于挖泥作业施工部分甚至全部死亡；施工作业产生的悬浮泥沙不同程度影响施工区周围的生物，附近的游泳生物被驱散，浮游动物、植物的生长受到影响。

#### (1) 对底栖生物的影响分析

挖泥对底栖生物影响表现在取泥区范围内的底栖生物将被彻底地损伤破坏，改变了该海域局部区域底栖生物的栖息环境，导致底栖生物被扰动死亡或被掩埋致死。

此外，泥沙的悬浮和再沉积将对附近水域的底栖生物产生一定的影响，悬浮物运移和沉积可引起蛤、蚶、蛏等贝类动物外套腔和水管受到堵塞致死。据有关资料，疏浚结束后，疏浚区外围周边的底栖生物群落将逐渐恢复并重建。

#### (2) 对浮游生物的影响分析

##### ① 对浮游植物影响分析

挖泥过程对浮游生物的影响主要表现在悬浮泥沙入海将导致水的混浊度增大，透明度降低，影响浮游植物的繁殖生长。

在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，将使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，进而导致以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅

食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

### ②对浮游动物的影响

施工作业引起施工水域内的局部浑浊，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物受到的影响较大，这主要是由于施工作业引起的水中悬浮物增加，悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。

此外，据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量大到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

比照长江口疏浚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。因此，疏浚过程泥沙入海将对悬浮物增量超过 10mg/L 海域范围内的浮游生物产生一定的影响。由施工期悬浮泥沙预测结果可知，施工作业的悬浮物浓度增值大于 10mg/L 最大影响范围为 4.381km<sup>2</sup> 的水域，在这一范围内，将可能对水生生物造成不良影响。施工引起的环境影响是局部的，且这种不良影响是暂时的，当施工结束后，这种影响也将随之消失。

### (3) 对渔业资源的影响分析

游泳生物主要包括鱼类、虾蟹类、头足类软体生物等。海水中悬浮物在许多方面对游泳生物产生不同的影响。首先是水体中悬浮微粒过多时将导致水的混浊度增大，透明度降低现象，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游泳生物特别是鱼类造成呼吸困难和窒息现象，因为悬浮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，损伤鳃组织或隔断气体交换的进行，严重时甚至导致窒息。

由于本工程施工作业时 SS 浓度增量 10mg/L 等值线最大包络面积为 4.381km<sup>2</sup>，工程区水域相对较开阔，鱼类的规避空间大，受此影响较小；而虾蟹类因其本身的生活习性，大多对悬浮泥沙有较强的抗性，因此施工悬浮泥沙对该海域游泳生物的影响不大且影响随着施工期结束而停止。

## 6.4.2 工程建设导致海洋生物量损失的估算

本工程的施工导致的海洋生物量的损失主要包括三个方面：一是工程建设导致生物死亡和栖息地丧失而引起生物量存量的减少，二是施工期间悬浮泥沙导致海洋生物资源的损失。

### (1) 工程建设导致的海洋生物量损失

挖泥对底栖生物影响表现在取泥区范围内的底栖生物将被彻底地损伤破坏，参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，本工程清淤总面积为 30.5 万  $m^2$ ，该区域内的底栖生物将遭到毁灭性的破坏。这部分生物量的减少可以根据在该海域调查所得的单位面积底栖生物平均生物量水平乘以占用面积加以粗略估算。由评价海域现状调查数据得工程区附近潮间带底栖生物量春秋季节平均值为  $70.75 g/m^2$ 。

清淤引起底栖生物损失量=疏浚面积×潮间带平均生物量= $305000m^2 \times 70.75 g/m^2 = 21.58t$

### (2) 悬浮泥沙导致的生物量损失

#### ① 悬浮泥沙导致的底栖生物量损失

除取泥区底栖生物遭受直接破坏外，施工所激起悬浮泥沙的二次沉淀也将掩埋清淤区附近的底栖生物。超过  $10mg/L$  的范围的悬浮泥沙沉降可能对部分底栖生物的繁殖和生长造成影响，但具有行动能力的底栖生物则可能主动逃窜回避从而免遭受损，按悬浮泥沙浓度增量超过  $10mg/L$  包络范围内的 10% 的底栖生物受到致命伤害估算。施工结束后，底栖生物群落将逐渐恢复、重建，预期不会产生显著影响。施工期间，悬浮泥沙浓度增量超过  $10mg/L$  的范围约  $4.381km^2$ 。

悬浮泥沙导致的底栖生物量损失= $4.381km^2 \times 70.75 g/m^2 \times 10\% = 31.0t$

#### ② 悬浮泥沙导致的其他生物损失量

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中的规定，通过生物资源密度，浓度增量区的面积，生物资源损失率进行计算。计算公式如下：

一次性损害量=生物资源密度×污染物增量区面积×生物资源损失率

累积损害量=一次性损害量×浓度增量影响的持续周期数

本项目施工期海洋生物资源一次性平均受损最大量和持续性受损量见表 6.4-1。

表 6.4-1 悬浮泥沙导致的海洋生物资源受损量

	超标面积(km <sup>2</sup> )	各类生物平均损失率(%)及生物资源密度				
		鱼卵	仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
各类生物损失率 (1<Bi≤9)	3.465	30%	30%	10%	30%	30%
各类生物损失率 (9<Bi≤15)	0.296	50%	50%	25%	50%	50%
各类生物损失率 (Bi>15)	0.620	60%	60%	30%	60%	60%
生物资源密度	—	23.9ind/100m <sup>3</sup>	3.95ind/100m <sup>3</sup>	152.87kg/km <sup>2</sup>	89.31mg/m <sup>3</sup>	36.74×10 <sup>3</sup> cells/L
一次性平均受损量	—	9.32×10 <sup>5</sup> 个	1.54×10 <sup>5</sup> 尾	92.7kg	0.35t	1.43×10 <sup>14</sup> cells
持续性损害受损量	—	2.42×10 <sup>7</sup> 个	4.00×10 <sup>6</sup> 尾	2.41 t	9.05t	3.72×10 <sup>15</sup> cells

注明：Bi 为悬浮泥沙浓度超过二类《海水水质标准》的倍数，平均水深取 2.5m。污染物浓度增量实际影响天数以 13 个月(近期施工期)计，则持续周期数为 26。

## 6.5 项目用海对厦门珍稀海洋生物的影响分析

本项目项目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)最近距离约 4.0km，距离厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带(文昌鱼)(南线至十八线海域)最近距离约 6.07km，距离厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及外围保护地带(文昌鱼)(小嶝海域)最近距离约 8.65km。

### 6.5.1 项目实施对文昌鱼的影响分析

#### 6.5.1.1 施工期悬浮泥沙对文昌鱼的影响

根据方永强、冯季芳等人的研究结果，厦门文昌鱼自然保护区文昌鱼生殖季节可分为两个繁殖时期，从 6 月初开始至 7 月初为繁殖高峰期，8 和 9 月为繁殖小产期；厦门文昌鱼鱼卵大约受精后 11-12 h，胚胎出膜变为浮游幼虫，第 3 天开口，在第 18 天左右文昌鱼幼虫开始从表层转入到中下层活动。根据有关文献，悬浮颗粒将直接对海洋生物仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育。一般说来，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。

根据数模预测结果，施工期间悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的范围约 4.381km<sup>2</sup>，沿开挖处线位向两侧扩散。施工产生的 10mg/L 悬浮泥沙不会影响到文昌鱼外围保护地带(南线-十八线)。因此，工程建设对文昌鱼幼仔影响较小。

### 6.5.1.2 底质变化对文昌鱼及其外围保护地带的影

#### (1) 沉积物环境质量影响

根据沉积物现状调查结果可知,调查因子铜、铅、锌、镉、铬、砷、石油类、有机碳含量均符合 GB 18668-2002《海水沉积物质量》中的第一类标准,一站点的硫化物仅符合第三类标准,个别站点的汞仅符合第二类标准,其余均符合第一类海洋沉积物质量标准。沉积物溶出试验的结果表明对水体相应污染物的增值影响很小,因此可以认为悬浮泥沙吸附的污染物重新溶出对水环境的影响很小。

悬沙的扩散会使工程区周边海域的沉积物质量产生一定的影响,重金属(汞、铜、铅、镉、锌、砷)、石油类、硫化物和有机物的含量会有微量的升高,但由于海区海流和海水的影响,不会使工程区及周边海域的沉积物质量等级发生改变。

### 6.5.1.3 饵料生物变化对文昌鱼的影响分析

文昌鱼是一种半穴居滤食性的动物,喜在中细沙和少量泥质混合的底质中,活动能力较弱。大部分时间则将身体埋于泥沙中,露出前端进行滤食,其滤食对象主要以硅藻和原生动物为主,常见的种类有园筛藻、舟形藻、小环藻、菱形藻等。

根据文昌鱼的食性,主要探讨工程施工导致浮游生物和底栖生物的变化对文昌鱼的影响。项目首先主要反映在施工期悬浮泥沙入海将导致水的混浊度增大,透明度降低,不利于浮游植物的繁殖生长。此外还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。一般而言,悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时,水体中的浮游动植物不会受到影响,而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时,浮游动植物会受到较大的影响,特别是中心区域,悬浮物含量极高,海水透光性极差,破坏浮游动物的生理功能,以致浮游动植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时,浮游动植物将会受到轻微的影响。施工悬浮物对浮游生物的影响是暂时的,随着施工的开始浮游生物很快就恢复。

## 6.5.2 对中华白海豚的影响分析

### 6.5.2.1 悬浮泥沙对中华白海豚的影响

从生理结构上来看,中华白海豚是用肺呼吸的水生哺乳动物,这有别于用鳃呼吸的鱼类,它呼吸时头部露出水面直接呼吸空气,浑浊的水体对其呼吸影响不大;其视觉不发达,主要依靠位于头部的回声定位系统来探测周围环境和识别物

体,进行摄食活动和个体间的沟通联系,因此推测水中泥沙悬浮物的增加对中华白海豚的摄食影响较小。

从生境选择上来看,中华白海豚对水的透明度没有明显的偏好(Jefferson, 2000; Bowater 等, 2003)。

从生态习性上来说,中华白海豚长期生活在河口海域,通常河口海域水体较浑浊,表明中华白海豚对浑浊水体具有一定的适应性。2007年03月19日在鸡屿水域发现9头白海豚时,正值退潮,鸡屿附近形成了面积比较大的浑浊区域,但仍见白海豚在其中自由活动、摄食。2007年11月13日、20日在目屿岛与海门岛之间,及鸡屿南侧浑浊的海域中发现10头中华白海豚,经测量海水中悬浮物分别为27mg/L和22mg/L。另外,经取样测量,非混浊海水的悬浮泥沙量11mg/L~16mg/L,平均约15mg/L。一般来说,海水中的悬浮泥沙增量不超过27-16=11mg/L时,中华白海豚是可以自由活动的。

由于中华白海豚用肺呼吸,对浑浊水体具有一定的适应性和趋避能力,而且中华白海豚靠回声定位系统觅食,回避敌害和与同伴沟通。本工程10mg/l悬浮泥沙不会影响到同安湾口中华白海豚保护区也不会影响到中华白海豚外围保护地带,因此施工产生的悬浮泥沙浓度增加将对中华白海豚的活动空间影响较小,并将随施工结束而消失,不会对中华白海豚的摄食、社交等活动产生明显的影响。

#### 6.5.2.2 水下噪声对中华白海豚的影响

##### (1) 声波在水下衰减规律

自然界各种声源的声波在水下的传播具有随距离逐步衰减的规律,引起声波在介质中传播衰减的原因,可归纳为以下几个方面:

- 1) 扩散损失,由于声波波阵面在传播中不断扩展而引起的声强衰减(几何衰减);
- 2) 吸收损失,指在均匀介质中,由于介质粘滞,热传导以及其他弛豫过程引起的声强衰减;
- 3) 散射损失,在海水介质中,存在泥沙、气泡、浮游生物等悬浮颗粒或物体,以及介质不均匀引起的声波散射和声强衰减;
- 4) 边界损失,包括海水上下界面对声波的吸收和反射损失。

厦门市海洋与渔业局委托厦门大学许肖梅等人进行了相关研究。采用射线声学模型从计算机仿真得到的声信号随距离的变化关系(海深40m,声源处于水下

3m, 接收机处于水下 5m), 见图 6.4-1。研究表明: 声波随距离的衰减曲线可以分成三部分, 一部分是近距离处的平坦衰减, 比较符合平方反比衰减规律; 第二部分是近距离处的起伏衰落, 其适用距离的上限可达 20km, 这中间存在很大的衰落起伏, 但这一部分的衰减也近似符合平方反比规律; 第三部分则是处于较远距离, 其衰减较为平坦, 大致符合反比规律; 更远处的衰落则更加平坦, 在不同海况下, 传播损失的差别很大。

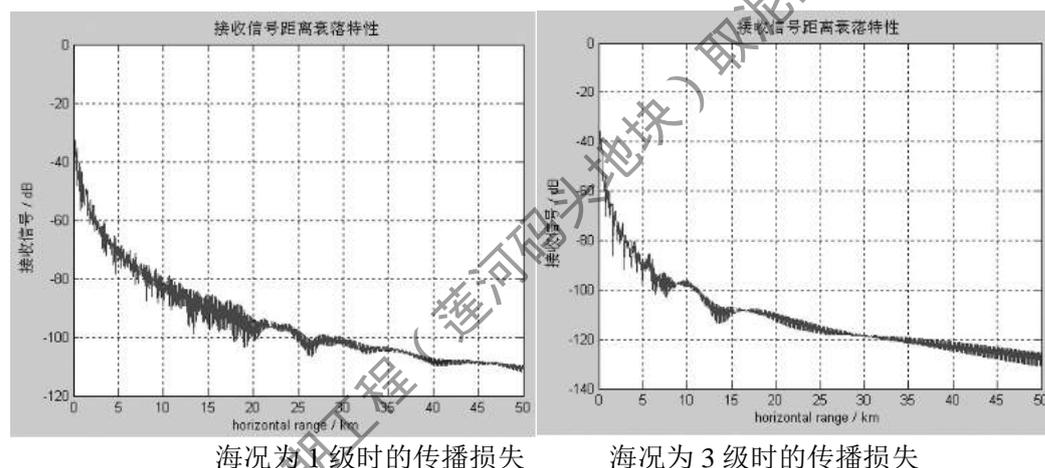


图 6.5-1 海况为 1、3 级时的传播损失 (载频 5kHz)

## (2) 水下噪声对中华白海豚的影响等级

水下工程噪声对中华白海豚的影响与伤害主要包括行为与听觉两个方面。在中华白海豚行为方面, 水下强噪声会导致中华白海豚的声行为变化、捕食行为变化、以及回避和迁移行为等。在声行为方面, 中华白海豚(海豚)可以通过增大声信号的幅值或持续时长, 克服水下噪声对声信号的屏蔽效应(Weilgart, et al, 2007)。在海豚听觉方面, 水下强噪声会造成海豚听觉系统的听阈变化(Threshold shift, TS)。根据噪声造成的听阈变化持续时效的不同, 可将其分为短暂性听阈改变(Temporary Threshold Shift, TTS)与永久性听阈改变(Permanent Threshold Shift, PTS)。TTS 类型的听阈变化可以在经过某段时间后完全恢复为零, 即噪声对海豚听阈的影响完全消除, PTS 类型的听阈变化则是永久性的。

有关研究表明, 长时间暴露于高水平水下噪声对鲸豚类动物可能造成的慢性威胁包括: 遮蔽效应和听力损失、行为模式改变(如躲避)、紧张等。当海豚听觉系统所接收到水下噪声的有效声压级超过 180 dB/1 $\mu$ Pa 时, 海豚的听觉系统有可能会出现 TTS。美国国家海洋渔业局和 NOAA 噪声工程“声阈值导则”中制定的标准规定, 鳍脚类和大多数鲸豚类海洋哺乳动物所接收到的空气枪噪声声压级

应低于 190 dB/1 $\mu$ Pa，须鲸和抹香鲸所接收到的空气枪噪声声压级应低于 180dB/1 $\mu$ Pa（<http://www.nwr.noaa.gov/Marine-Mammals/MM-sound-throshld.cfm>）。参考这些资料可以对水下工程噪声的危险性进行分级。其中声源级高于 180 dB/1 $\mu$ Pa 的水下噪声为危险级，可能会对海豚的听觉系统造成伤害，主要有打桩噪声和水下爆破噪声。声源级在 120~180 dB/1 $\mu$ Pa 范围的水下噪声为警告级，可能会对海豚行为产生影响，主要有施工船舶噪声以及钻孔噪声和疏浚噪声。声源级低于 120 dB/1 $\mu$ Pa 的水下噪声强度基本接近海洋环境噪声，因此评定为安全级 9（见表 6.5-1）。目前我国尚未颁布中华白海豚的最大可承受声压标准。

表 6.5-1 水下噪声对海豚听觉影响分析单位：dB/1 $\mu$ Pa

噪声声源级	噪声级别	噪声类型	噪声影响
> 180	危险级	打桩、爆破噪声	海豚听觉损伤、TTS
120 - 180	警告级	船舶、钻孔、疏浚噪声	干扰海豚行为
< 120	安全级	海洋环境噪声	影响较小

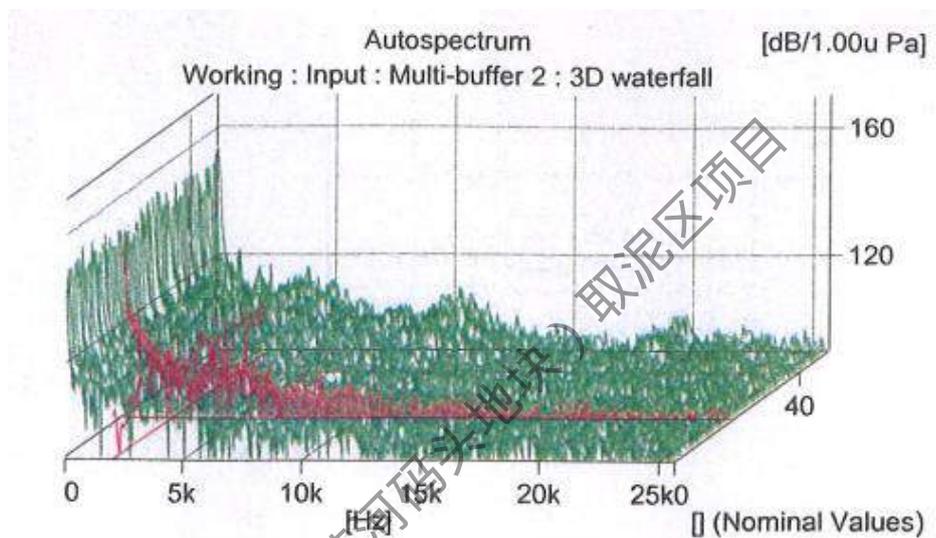
### (3) 施工水下噪声对中华白海豚影响分析

施工水下噪声对中华白海豚的影响采用类比分析的方法，工程主要施工行为是抓斗船挖泥疏浚，因此主要类比疏浚施工的水下噪声监测结果。

厦门大学许肖梅等人对漳州郭坑簪渡铁路桥附近的两台采砂船同时工作的水下噪声进行测量（测量点水深 10m，水听器所处深度 5m）结果为：在距离采砂船较近（5m）时，2.032kHz 频点上所测的噪声谱级为 109dB /1 $\mu$ Pa，在距离为 20m 相同的频点上，所测到的谱级为 102dB /1 $\mu$ Pa，在 30m 处所测到的谱级为 101dB /1 $\mu$ Pa（图 6.5-2）。因此，在离采砂船 5m 的近距离，与在同样频点上无采砂船工作时的 77.5dB /1 $\mu$ Pa 的水下环境背景声相比，噪声强度提高了约 30dB /1 $\mu$ Pa。

本工程水下噪声主要来自施工船舶挖泥作业及航行。类比漳州郭坑的疏浚水下噪声监测结果，施工造成水下声压在距离采砂船 5m 时，2.032kHz 频点上所测的噪声谱级为 109dB /1 $\mu$ Pa，低于 120 dB /1 $\mu$ Pa（非脉冲式噪声可对动物产生行为妨害的限值），而且随着传播距离的增大，声波能量在传播中随距离的增加成反平方规律衰减，主要局限于施工区域及其周边。由于总的噪声谱级并不是很高，远低于美国国家海洋渔业机构（NMFS）颁布的鲸类最大可承受声压标准 180dB/1 $\mu$ Pa，本工程施工和船舶航行水下噪声对中华白海豚的影响主要表现为引起工程区附近中华白海豚的回避和迁移行为，并对其个体之间的交流产生一定滋

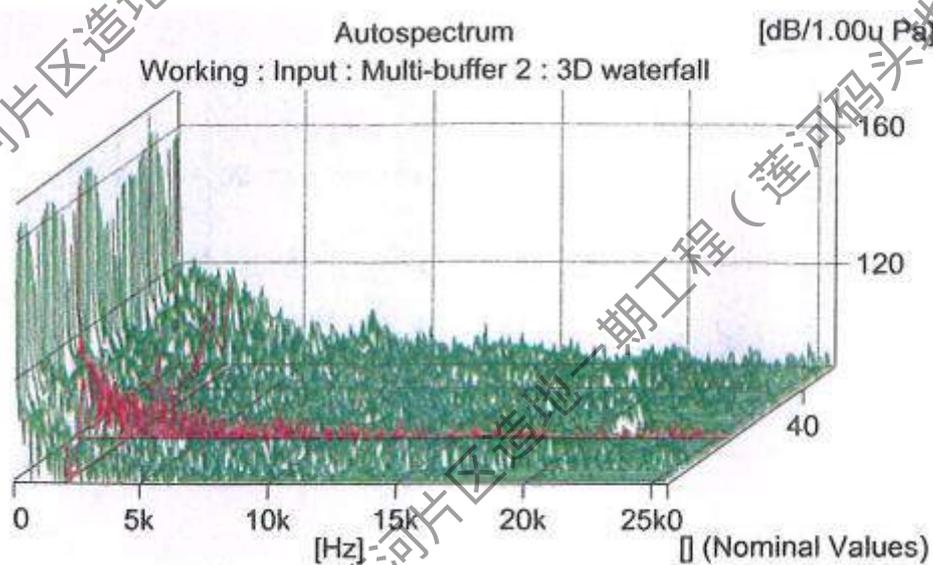
扰影响，对中华白海豚的听觉影响较小，不会造成中华白海豚的听力损失。总体上，本工程施工产生的水下噪声对工程海域的中华白海豚影响很小。



Cursor Values

Y=109 dB/1.00 $\mu$ Pa, x=2.032kHz, Z=19.00

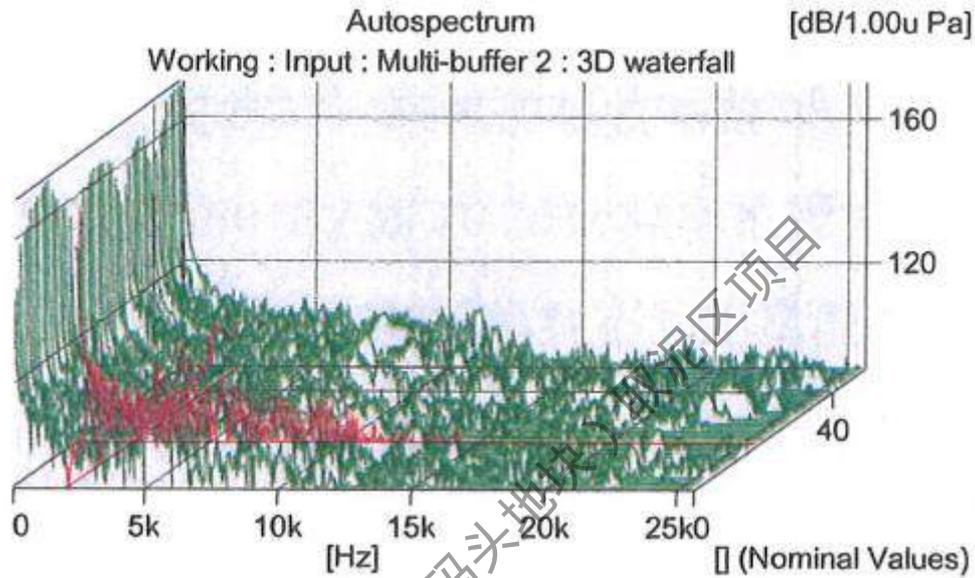
图 6.5-2a 距离 5m 的采砂船水下噪声谱级



Cursor Values

Y=102 dB/1.00 $\mu$ Pa, x=2.032kHz, Z=19.00

图 6.5-2b 距离 20m 的采砂船水下噪声谱级



Cursor Values

Y=101 dB/1.00 $\mu$ Pa, x=2.032kHz, Z=19.00

图 6.5-2c 距离 30m 的采砂船水下噪声谱级

### 6.5.2.3 施工船舶航行对中华白海豚的影响

本工程采用可拆卸的挖泥船，由陆域运输至取泥区再安装使用，船舶基本只在取泥区范围内航行，且取泥区内均为滩涂，基本不会有白海豚出现，因此，本工程船舶正常航行对中华白海豚的影响较小。

## 6.6 工程建设周边开发活动的影响分析

### 6.6.1 对交通运输用海的影响

本清淤区周边附近海域有多个码头及航道，包括莲河码头、大嶴对台码头、水兵码头、小嶴航道等。

根据数模预测结果，本工程实施后，距离较近的码头、小嶴航道无明显变化，说明工程实施后的影响区域主要集中于取泥区附近海域，对其他海域影响很小。工程施工期间，施工船舶只在取泥区范围内活动，正常航行对码头船只通航不会造成影响。

### 6.6.2 对渔业养殖的影响

#### (1) 对海水养殖的影响

工程区附近海域有部分养殖，根据卫星遥感影像图，以及现场踏勘、调访，

主要为牡蛎和紫菜养殖，施工悬浮泥沙将影响牡蛎的摄食和正常呼吸；发生高强度沉积时，将覆盖贝类的摄食通道，对其影响较大；悬浮物运移到滩涂上并沉积下来，也可引起滩涂贝类的外套腔和水管受到堵塞致死。紫菜养殖要求海水清澈或半混浊，悬浮泥沙增高容易覆盖紫菜苗，导致杂藻附着，影响紫菜幼苗生长，且影响成品紫菜的质量。

本工程对海水养殖的影响：根据数模预测结果，施工引起悬浮泥沙入海浓度增量大于 10mg/L 的总面积为 4.381km<sup>2</sup>，该影响范围内海水养殖受到影响。

2009 年，厦门市翔安区人民政府颁布《厦门市大嶝海域水产养殖退出工作实施方案》（详见附件五），对大嶝海域水产养殖进行补偿清退。本工程所在海域已进行过养殖清退工作。对于本工程区附近海域尚未拆除的养殖设施及仍在进行的水产养殖，为减少养殖户损失，建议通过政府有关部门预先发布通告，限定时间让养殖户尽快按照厦门市翔安区人民政府 2009 年颁布的《厦门市大嶝海域水产养殖退出工作实施方案》的要求，落实本工程占用区域内以及施工悬浮泥沙浓度增量大于 10mg/L 影响范围内的养殖及设施的拆除清理工作。

建设单位应加强与养殖户的沟通协调，在施工前发出施工通告，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设施，以减少损失，妥善处理好与养殖户的关系。

## 6.7 大气环境影响评价

施工期间，本工程的主要大气污染源为施工船只及辅助机械产生的燃油废气等。施工船舶及辅助机械将排放一定的大气污染物，主要是 NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、CO<sub>x</sub>、CH 等污染物。由于施工船舶数量较少，排放的污染气体很少，且本次施工区域开阔，空气交换条件较好，所以施工期间船舶对大气的影晌尽管不可避免，但是局部的、较小的，能够随着施工过程的结束而停止。大气环境保护目标前浯村、彭厝村、嶝崎社区与本项目的最近距离为 1.4km，可预计施工船舶机械尾气对附近居民点的环境空气质量的影响较小。

## 6.8 声环境影响评价

### (1) 施工机械噪声源

本工程为清淤吹填工程，施工过程中，施工噪声主要来自施工机械和船舶，

噪声值一般在 80~85dB (A)。施工阶段主要噪声源及强度见表 5.7-2。

表 5.7-2 施工阶段主要噪声源及噪声强度 dB(A)

噪声源	监测距离(m)	噪声级 dB(A)
船舶作业噪声	5m	80-85

(3) 施工机械噪声影响预测模式分析

施工机械声源当作点声源，在半自由声场点声源影响预测模式为

$$L_{\text{施}} = L_{p0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：L<sub>p0</sub>---距离声源 r<sub>0</sub>(m)处测点的施工机械噪声级，dB；

r---预测点与施工机械之间的距离(m)。

② 多台机械同时作业时预测点总声压级

$$L_p = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \right)$$

③ 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值的计算公式为：

$$L_{\text{预}} = 10 \lg (10^{0.1 L_{\text{施}}} + 10 \lg^{0.1 L_{\text{背}}})$$

式中：L<sub>背</sub>---预测点的环境噪声背景值，dB。

(4) 预测结果

由施工机械噪声源的噪声级和点声源预测模式进行计算，与噪声源不同距离的受声点的噪声影响值见表 5.7-3。

表 5.7-3 施工噪声影响预测结果 dB(A)

噪声源强度 (dB)	与噪声源的距离(m)							
	10	30	50	80	100	150	200	300
90	87.0	77.4	73.0	68.8	67.0	63.4	61.0	57.4

(5) 噪声环境影响评价

在距离施工点 150m 外，施工场界噪声影响基本低于 65B，可符合 GB12523-90《建筑施工场界噪声限值》，本项目边界 200m 范围内没有噪声敏感目标，因此本项目噪声对周边村庄影响很小。

## 6.9 固体废物影响评价

本项目实施过程所产生的主要固体废物为施工船舶垃圾、施工人员生活垃圾、

养殖设施的清理等。其中，施工船舶垃圾若随意丢入海中，将影响海水环境质量和视觉景观。生活垃圾和生产垃圾不得随意倒入海域，施工船舶应配备垃圾收集装置，统一由有资质单位接收处理，建议施工船舶与经厦门海事部门认可的船舶垃圾接收处理单位签订协议，通过有偿服务，落实施工船舶垃圾接收处理。在采取上述措施情况下，施工船舶固体废物对海域环境基本不产生影响。

## 6.10 项目建设对鸟类生境的影响评价

项目用海施工期对鸟类的影响主要是占用鸟类觅食地（占用滩涂湿地）、施工噪声等。施工期船只穿行工程区附近海域、施工机械等的噪声都将对栖息于周边的鸟类产生影响。施工作业属短期行为，施工结束后施工作业噪声对周边鸟类的影响即停止。

根据近年来的调查，大嶝周边海域具有广阔的滩涂，是厦门主要的水鸟栖息地，特别是越冬候鸟的休息和觅食区，根据近几年的调查冬季水鸟可达 1 万只以上，为此大嶝周边滩涂是厦门重要的滨海湿地资源。从大嶝周边的调查分析，水鸟分布的地点主要在大嶝大桥至翔安欧厝，九溪入海口周边和南安浯江至奎霞一侧沿海，以过境为主，项目的建设因栖息地消失对局部水鸟有影响。

根据水鸟生物学和生态学特性，结合对水鸟行为学研究实践，针对施工期对水鸟类群的具体影响分析如下：

①游禽类：包括小鸥、普通鸬鹚、斑嘴鸭、针尾鸭、黑尾鸥、银鸥、红嘴鸥、黑嘴鸥、红嘴巨鸥、普通燕鸥、白额燕鸥、须浮鸥等游禽类，喜集群或单独活动，重度受人为活动干扰。在施工期，距离其 150~200m，就会对其活动产生影响，在距离 200m 以上，影响会明显减弱。施工期会对用海区域及周边觅食活动的少量鸥类产生一定影响。

②鸬鹚类：包括金斑鸬、灰斑鸬、环颈鸬、白腰杓鸬、红脚鸬、泽鸬、青脚鸬、矶鸬、红胸滨鸬、黑腹滨鸬等鸬鹚类，主要分布在用海区域近岸滩涂上，为冬候鸟，通常单独或者成群活动，中度或重度受人为活动干扰。用海区域内的鸬鹚类数量最多，在施工期，距离其 100m 左右，就会对其活动产生影响。且鸬鹚类喜于滩涂觅食，本工程的施工将导致滩涂面积减少，，鸬鹚类觅食空间减少，受影响较大。

③鹭类：包括苍鹭、大白鹭、牛背鹭、池鹭、白鹭等鹭类，主要分布在沿岸

滩涂，通常集群栖息，分散活动觅食，轻度或中度受人为活动干扰。在施工期，距离其 20~50m，才会对其活动产生影响。

滩涂是鱼虾贝类产卵场所，是底栖生物丰富区域，是鸟类食物的主要来源。本工程的取泥面积约 30.5 万 m<sup>2</sup>，挖泥将导致滩涂面积减少，鸟类休息觅食区域减少。施工作业将扰动区域的海洋底栖生物和鱼类的生境，使项目区的底栖生物和鱼类的种类和生物量减少，进而影响水鸟觅食。施工作业属短期行为，施工结束后，底栖生物和鱼类可在一定时间内得以恢复。伴随着赖以生存的环境的消失，区域内的水鸟将迁移到周边地区。

翔安南部蓬河片区造地一期工程（蓬河码头地块）取泥区项目

# 第七章 环境风险影响评价

## 7.1 环境风险危害识别与事故频率估算

### 7.1.1 船舶事故统计与分析

#### 7.1.1.1 厦门船舶溢油事故统计分析

根据厦门海事部门对厦门船舶溢油事故的统计，2001~2010 年共发生 17 起船舶溢油事故。

##### (1) 操作性溢油事故

表错误!文档中没有指定样式的文字。-1 2001~2010 年厦门海事局辖区操作性溢油事故统计表

序号	事故时间	事故地点	肇事船舶	溢油量	事故原因
1	2003.3.29	翔鹭码头	克岚海洋	2 千克燃料油	操作性溢油
2	2004.12.24	漳州华阳电厂码头	鸿亚	2 吨 0#柴油	装货期间翻沉
3	2005.6.9	海沧 10#泊位 (翔鹭化工码头)	宝航 1208	4 千克燃料油入海	卸货作业完毕时， 拆卸油管操作不当
4	2006.3.1	东渡码头 2#泊位	牵牛星	0.015 吨	操作性溢油
5	2006.7.31	东渡码头 3#泊位	河北好运/厦门 门油 0009	0.1 吨	操作性溢油
6	2006.8.16	海沧 9#泊位	吉达 58	0.1 吨	船体漏洞
7	2006.8.20	东渡码头 3#泊位	丰康山	0.01 吨	操作性溢油
8	2008.10.8	东渡码头	华航 1	含油污水 20 千克	操作性溢油
9	2009.10.4	3 号锚地	新海旺	0.1 吨燃料油	操作性溢油
10	2009.11.15	东渡国贸码头	闽厦门水 0005	排污量约 20 升	操作性溢油
11	2009.12.17	后石电煤码头	卡华提	燃油(重油 380cst)泄漏 量约 0.15 立方(0.14 吨)	操作性溢油 (漳州局辖区)

2001~2010 年，厦门海事局辖区海域发生 11 起操作性溢油事故。其中，大、小嶝海域未发生操作性溢油事故。

##### (2) 海损性溢油事故

表错误!文档中没有指定样式的文字。-2 2001~2010 年厦门海事局辖区海损性溢油事故统计表

序号	事故时间	事故地点	肇事船舶	溢油量	事故原因
1	2001.9.20	厦门港主航道	运鸿	90 吨 0#柴油	海难性溢油
2	2002.7.26	刘五店码头	天祥	100 千克油污	海难性溢油
3	2003.5.25	东渡 1#泊位	华顶山	5 吨燃油及机舱油污	海难性溢油
4	2004.10.2	台湾海峡 24°09.003'N 117°58.812'E	卫昌	1.3 吨燃料油	搁浅后 NO.3 燃油舱破损
5	2007.1.15	马銮湾	渚扬 2	3 吨燃料油	海难性溢油
6	2010.11.27	厦门港海天 10	“千和 12”油轮、	约 5 立方含油污水流入	海损溢油事故

序号	事故时间	事故地点	肇事船舶	溢油量	事故原因
		号码头附近	“厦港拖3”拖轮	海域，并在海浪作用下污染至厦门港部分海面	

2001~2010年，厦门海事局辖区海域发生6起海损性溢油事故。其中，大、小嶝海域未发生海损性事故。

厦门海域海损性溢油事故较少，2001~2010年间海损性溢油量约100吨，主要是发生在厦门港主航道的“运鸿”轮（油船）与“爱丁堡”轮（集装箱船）碰撞事故造成了约90吨0#柴油外漏。随着进出厦门海域的危险品船舶的专业化、大型化趋势日益显现，海损性溢油的危害将越来越大。

### 7.1.1.2 围头湾船舶水上事故统计分析

根据泉州海事部门对围头湾船舶水上事故的统计，1996~2008年共发生23起船舶水上事故（不完全统计）。

表错误!文档中没有指定样式的文字.-3 1996~2008年围头湾船舶水上事故统计表

序号	事故时间	船名	事故地点	总吨(t)	事故类别	事故原因	溢油	损失金额(万元)
1	1996.5.4.	闽油18	晋江长城石化码头	1596	触损	靠泊速度控制失误	无	64
2	1997.1.30	中钢28(货船)	围头湾金中海面	1296	沉没	大风巨浪	无	700
3	1998.2.1	凤山(货船)	小宁屿附近	398	触礁	操作失误	无	2
4	1998.12.10	茂隆(货船)	围头湾大搬礁	398	触礁	操作失误	无	3
5	1999.03.16	景海102(货船)	围头湾	359	搁浅	操纵不当	无	5
6	2000.05.22	景隆(货船)	围头	198	触礁海损	碍航物	无	179
7	2000.12.09	强泉盛(货船)	围头	997	碰撞	操纵不当	无	20
8	2001.2.28	益源	围头湾内	299	碰撞	了望疏忽	无	35
9	2001.3.27.	浙宁机587	水头港通海航道	745	浪损	操纵失当	无	15
10	2001.3.31.	兴隆16	围头湾内白屿礁	198	触礁	船员盲目航行	无	60
11	2001.8.19	苏新盛	东石码头	1390	火灾	违法明火作业	无	15
12	2001.9.2	繁富5	围头角屿	199	触损	未进行海图改正	无	2.5
13	2001.12.15	盛兴185	围头湾附近海域	277	风灾	海浪冲击	无	10
14	2002.4.13	长海266	水头顺达码头	396	火灾	电路老化	无	18
15	2002.4.27	永发32 大庆422(油船)	围头湾内	498 3792	碰撞	船舶舵机、主机失控	无	25
16	2002.8.14	南鹤18(油船)	围头湾	2335	触礁	不明礁石	无	85
17	2004.4.2	武家嘴1	围头万吨码头	2992	触损	船速过快	无	129
18	2005.7.25	德聪	围头湾分流礁东北方	207	自沉	砂舱破损	无	15
19	2005.9.10	钟兴1号	围头港务码头前沿	3873	碰撞	操纵不当	无	934.85

20	2006.12.3	浙宁 538	小百屿东北附近	980	触礁	锚链断脱 船舶漂移	无	49
21	2006.12.5	湘株洲货 0555	围头角附近水域	480	其他	船体断裂 沉没	无	180
22	2007.4.15	金昌 39	围头角以东附近水域	496	碰撞	避让行动 不协调	无	约 280
23	2007.5.27	兴安轮	围头湾内水域	885	碰撞	未遵守在 能见度不良时的行 动规则	无	200 万

由上述统计可知，围头湾大部分的船舶水上事故的主要原因是船员操纵不当、受天气影响，有统计以来尚未发生溢油事故。

## 7.1.2 风险识别

### (1) 物质危险性识别

本项目施工期来往船舶若发生事故，将导致船舶燃料油外泄，造成海洋环境污染。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-4 船舶燃料油特性

项目	特性	项目	特性
外观及气味	黑色粘稠有气味的液体	凝固点 (°C)	<26
液体相对密度	0.92~1.07	粘度 (pas)	<180
沸点 (°C)	>398.9	水溶性	微溶
20°C时蒸汽压 (kPa)	很低	自燃温度 (°C)	407.2
雷德蒸汽压 (kPa)	0.3 (50°C时)	挥发性	挥发
闪点 (°C)	65.6~221.1	灭火方法	二氧化碳、干粉、泡沫
易燃性	不易燃	危险性	必须加热才能持续燃烧
爆炸极限	1%~5%	主要用途	船用燃料

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中的物质危险性标准的判据，闪点低于 21°C、沸点高于 20°C的物质为易燃液体。船舶燃料油的闪点一般在 65.6~221.1°C，不属于易燃液体。

### (2) 施工期海洋环境风险性识别

本项目施工期约 10 个月。施工期间，取泥和吹填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。

### (3) 小结

本项目的风险因子为船舶燃料油，不属于易燃物质、爆炸性物质、有毒物质；风险类型为泄漏。

## 7.1.3 源项分析

### (1) 最大可信事故概率

根据上述船舶事故统计分析和风险识别,本项目最大可信事故确定为施工期的取泥过程发生的操作性、海损性船舶溢油事故。

根据上述船舶事故统计分析资料可知,2003~2010年,厦门湾共发生操作性溢油事故11起,海损性溢油事故4起,故操作性溢油事故的发生频率为1.375次/年,海损性溢油事故的发生频率为0.5次/年。2003~2010年,厦门湾进出船舶共计91752艘次。本项目施工期仅有1艘挖泥船,则操作性溢油事故的发生概率为 $1.20 \times 10^{-4}$ 次/年,海损性溢油事故的发生概率为 $6.54 \times 10^{-5}$ 次/年。

### (2) 溢油量

根据施工工艺和方案,抛泥船主要为使用 $300\text{m}^3$ 的绞吸式挖泥船,根据工可提供资料,载油量约为 $50\text{m}^3$ ,实载率按80%计算,设置四个载油舱,则每个油舱载油约 $10\text{m}^3$ 。根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》,可按一个油舱或燃油舱的油全漏完作为最可能发生的船舶污染事故的溢油量。因此,本项目泥驳抛泥过程的溢油源强取10t燃料油。

## 7.2 环境风险影响预测方法和预测因素

### 7.2.1 溢油预测模型

溢油进入水体后发生扩展、漂移、扩散等油膜组分保持恒定的输移过程和蒸发、溶解、乳化等油膜组分发生变化的风化过程,在溢油的输移过程和风化过程中还伴随着水体、油膜和大气三相间的热量迁移过程,而黏度、表面张力等油膜属性也随着油膜组分和温度的变化发生不断变化。本模型采用的是国际上得到广泛应用的油粒子模型,该模型可以很好地模拟上述物理化学过程,另外,油粒子模型是基于拉格朗日体系具有高稳定性和高效率的特点。油粒子模型就是把溢油离散为大量的油粒子,每个油粒子代表一定的油量,油膜就是由这些大量的油粒子所组成的云团。

#### 7.2.1.1 扩展运动

溢油扩展是指溢油在重力、惯性力、粘性力和表面张力作用下在水平方向上的不断扩大。Fay(1971)考虑上述因素的作用,忽略油膜因挥发、降解引起的质量损失,提出了油膜扩展三阶段理论,成功用于解决溢油进入水体后随时间推移

面积估算问题。

$$\left(\frac{dA_{oil}}{dt}\right) = K_a A_{oil}^{1/3} \left(\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right)^{4/3}$$

式中： $A_{oil}$ 为油膜面积， $A_{oil} = \pi R_{oil}^2$ ； $R_{oil}$ 为油膜直径； $K_a$ 为系数； $t$ 为时间；油膜体积为：

$$V_{oil} = R_{oil}^2 \pi h_s$$

### 7.2.1.2 漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风拽力，油粒子总漂移速度由以下权重公式计算：

$$U_{tot} = c_w(z)U_w + U_s$$

其中 $U_w$ 为水面以上 10m 处的风速； $U_s$ 为表面流速； $c_w$ 为风漂移速度，一般在 0.02-0.04 之间。

### 7.2.1.3 紊动扩散

假定水平扩散各向同性，一个时间步长内 $\alpha$ 方向上可能扩散距离 $S_a$ 可以表示为：

$$S_a = [R]_{-1}^1 \sqrt{6D_a \Delta t_p}$$

其中 $[R]_{-1}^1$ 为-1到1的随机数， $D_a$ 为 $\alpha$ 方向上的扩散系数。

### 7.2.1.4 蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定：在油膜内部扩散不受限制；油膜完全混合。

蒸发率可由下式表示：

$$N_i = k_{ei} P_i^{SAT} / RT \frac{M_i}{\rho_i} X [m^3 / m^2 s]$$

其中 $N$ 为蒸发率； $k_e$ 为物质输移速度； $P^{SAT}$ 为蒸汽压； $R$ 为气体常数； $T$ 为温度； $M$ 为分子量； $\rho$ 为油组分的密度； $i$ 为各种油组分。 $k_{ei}$ 由下式估算：

$$k_{ei} = k A_{oil}^{0.945} Sc_i^{-2/3} U_w^{0.78}$$

其中 $k$ 为蒸发系数； $Sc_i$ 为组分 $i$ 的蒸汽 Schmidt 数。

### 7.2.1.5 乳化

油向水体中的运动机理包括溶解、扩散、沉淀等。扩散是溢油发生后最初几

星期内最重要的过程。扩散是一种机械过程，水流的紊动能将油膜撕裂成油滴，形成水包油的乳化。这些乳化物可以被表面活性剂稳定，防止油滴返回到油膜。在恶劣天气状况下最主要的扩散作用力是波浪破碎，而在平静的天气状况下最主要的扩散作用力是油膜的伸展压缩运动。从油膜扩散到水体中的油分损失量计算：

$$D = D_a D_b$$

其中  $D_a$  是进入到水体的分量； $D_b$  是进入到水体后没有返回的分量：

$$D_a = \frac{0.11(1+U_w)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1+50\mu_{oil}h_s\gamma_{ow}}$$

其中  $\mu_{oil}$  为油的粘度； $\gamma_{ow}$  为油水界面张力。

油滴返回油膜的速率为： $\frac{dV_{oil}}{dt} = D_a(1-D_b)$

油中含水率变化可由下式平衡方程表示： $\frac{dy_w}{dt} = R_1 - R_2$

$R_1$  和  $R_2$  分别为水的吸收速率和释放速率：

$$R_1 = K_1 \frac{(1+U_w)^2}{\mu_{oil}} (y_w^{\max} - y_w)$$

$$R_2 = K_2 \frac{1}{A_s \cdot W_{ax} \cdot \mu_{oil}} y_w$$

其中  $y_w^{\max}$  为最大含水率； $y_w$  为实际含水率； $A_s$  为油中沥青含量； $W_{ax}$  为油中石蜡含量； $K_1, K_2$  分别为吸收系数，释放系数。

### 7.2.1.6 溶解

溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{dsi}}{dt} = K_{s_i} C_i^{sat} X_{mol_i} \frac{M_i}{\rho_i} A_{oil}$$

其中  $C_{i}^{sat}$  为组分  $i$  的溶解度； $X_{mol_i}$  为组分  $i$  的摩尔分数； $M_i$  为组分  $i$  的摩尔重量； $K_{s_i}$  为溶解传质系数，由下式估算：

$$K_{s_i} = 2.36 \cdot 10^{-6} e_i$$

其中

$$e_i = \begin{cases} 1.4 & \text{烷烃} \\ 2.2 & \text{芳香烃} \\ 1.8 & \text{精制油} \end{cases}$$

## 7.2.2 计算工况组合

### (1) 溢油点

本项目溢油风险主要考虑施工期施工船舶溢油事故，溢油点选择在工程区附近，见图 7.2-1。

### (2) 泄露量

施工期船舶溢油主要为施工船舶的跑、冒、滴、漏，且施工船舶一般较小，溢油事故易于发现，施工期船舶溢油量设计为 10t。

### (3) 计算工况

计算时采用三种工况，即静风、E 风、W 风条件下进行计算溢油的漂移路径，其中风应力主要考虑大嶝地区常年主导风向东风（风速 4.5m/s）和不利气象条件西风（风速 2.4m/s）两种情况。计算工况见表 7.2-1。

表 7.2-1 计算工况组合

工况	位置	风况	溢油起始时刻	溢油量
一	O1 点	静风	涨急	10t
二		静风	高平潮	10t
三		静风	落急	10t
四		静风	低平潮	10t
五		S 风(2.4m/s)	涨急	10t
六		S 风(2.4m/s)	高平潮	10t
七		S 风(2.4m/s)	落急	10t
八		S 风(2.4m/s)	低平潮	10t
九		E 风(4.5m/s)	涨急	10t
十		E 风(4.5m/s)	高平潮	10t
十一		E 风(4.5m/s)	落急	10t
十二		E 风(4.5m/s)	低平潮	10t

### (4) 其它参数设置

其它参数设置见表 7.2-2。

表 7.2-2 溢油模型主要参数表

参数名称	取值
源强	10t

参数名称	取值
模拟时间	24h
开始溢油典型潮时	涨急、高平潮、落急、低平潮
风漂移系数 $cw$	0.02
油的最大含水率	0.85
吸收系数 ( $K1$ )	$5 \times 10^{-7}$
释出系数 ( $K2$ )	$1.2 \times 10^{-5}$
传质系数	$2.36 \times 10^{-6}$
蒸发系数	0.029
油辐射率 $l_{oil}$	0.82
水辐射率 $l_{water}$	0.95
大气辐射率 $l_{air}$	0.82
漫射系数 ( $Albedo$ ) $\alpha$	0.1

注:以上模型参数取值采用相关文献推荐值



图错误!文档中没有指定样式的文字。-1 溢油点和主要环境敏感目标

## 7.3 溢油油膜迁移扩散路径、范围和扩散浓度、时空分布

不同工况下,初始溢油时刻潮流场不同、风况不同,油膜漂移轨迹、油膜扫海面积、油膜影响范围也不同。溢油初始几个小时内,油膜面积较小、厚度较厚,而后油膜逐渐分散,面积增大而厚度变薄。

### 7.3.1 风险溢油模拟结果

图 7.3-1~图 7.3-12 为各工况条件下发生溢油后特定时刻油膜浓度分布及 24h 后扫海范围图,表 7.3-1~7.3-12 为各工况溢油 24h 内不同时间的油膜浓度面积及

24h 后扫海面积。

图 7.3-1 为静风条件下涨急时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，涨急时刻开始溢油后油膜先在涨潮流的作用先向西漂移至大嶝岛西侧水道，然后在落潮流的作用下顺大嶝岛西侧水道向南、向东漂移，之后油膜主要在大嶝岛西南侧漂移，溢油 24h 后扫海面积约 27.93km<sup>2</sup>。溢油 24h 后有油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（欧厝以南十八线海区），若发生溢油事故，应及时采取应急措施，以避免或减轻对厦门文昌鱼自然保护区的影响。

图 7.3-2 为静风条件下高平潮时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，高平潮时刻开始溢油后油膜先在落潮流的作用先向东漂移至大嶝岛东北侧海域，然后在涨潮流的作用下顺大嶝与翔安之间水道向西漂移，之后油膜进入大嶝岛西侧海域，溢油 24h 后扫海面积约 23.55km<sup>2</sup>。溢油 24h 后有油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（欧厝以南十八线海区），若发生溢油事故，应及时采取应急措施，以避免或减轻对厦门文昌鱼自然保护区的影响。

表 7.3-1 静风涨急时刻溢油影响范围 (km<sup>2</sup>)

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	2.91	2.83	2.78	1.65
6	5.37	5.18	4.68	1.52
9	10.96	10.09	8.56	3.37
12	10.59	9.63	7.43	1.15
18	10.26	9.00	6.17	0.69
24	12.93	11.91	8.79	1.45
24h 扫海面积	27.93	26.76	24.06	18.41

表7.3-2 静风高平潮时刻溢油影响范围 (km<sup>2</sup>)

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	1.83	1.75	1.46	1.03
6	5.53	5.35	4.61	2.61
9	4.39	4.02	3.38	2.17
12	2.82	2.71	2.35	1.23
18	7.86	7.31	6.20	2.88
24	5.39	4.96	3.92	1.49
24h 扫海面积	23.55	22.01	19.77	13.49

表7.3-3 静风落急时刻溢油影响范围 (km<sup>2</sup>)

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	4.72	4.61	4.21	2.73
6	5.33	5.20	4.43	2.55
9	2.72	2.51	2.18	0.98
12	3.89	3.77	3.36	1.55
18	8.53	7.32	5.15	2.76
24	5.39	5.07	4.25	1.34
24h 扫海面积	20.07	18.96	16.70	13.24

图 7.3-3 为静风条件下落急时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，落急时刻开始溢油后油膜先在落潮流的作用先向东漂移至大嶝岛东北侧海域，然后在涨潮流的作用下顺大嶝与翔安之间水道向西漂移，油膜活动范围主要在大嶝岛北侧海域，溢油 24h 后扫海面积约 20.07km<sup>2</sup>。溢油 24h 后有油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（小嶝岛附近海区），若发生溢油事故，应及时采取应急措施，以避免或减轻对厦门文昌鱼自然保护区的影响。

图 7.3-4 为静风条件下低平潮时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，低平潮时刻开始溢油后油膜先在涨潮流的作用先向西漂移至大嶝岛西侧海域，之后油膜主要在大嶝岛西侧、南侧海域，溢油 24h 后扫海面积约 25.03km<sup>2</sup>。溢油 24h 后有油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（欧厝以南十八线海区），若发生溢油事故，应及时采取应急措施，以避免或减轻对厦门文昌鱼自然保护区的影响。

图 7.3-5 为西风条件下涨急时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，涨急时刻开始溢油后油膜先在涨潮流和西风的作用下先向西漂移至大嶝岛西侧海域，之后油膜分成两块，部分油膜在大嶝岛北侧海域漂移，部分油膜在大嶝岛西南侧漂移，溢油 24h 后扫海面积约 32.36km<sup>2</sup>。溢油 24h 后有油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（欧厝以南十八线海区），不过数量不大，但有较多油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（小嶝岛附近海区），因此，溢油发生后应及时采取溢油应急措施，防止溢油对厦门文昌鱼自然保护区的影响。

图 7.3-6 为西风条件下高平潮时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，高平潮时刻开始溢油后

油膜先在落潮流和西风的作用下向东漂移至大嶝岛东侧海域，之后油膜在涨潮流的作用下向西漂移，24h 内油膜主要在大嶝岛北侧、东侧海域漂移，溢油 24h 后扫海面积约 15.36km<sup>2</sup>。溢油 24h 后有部分油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（小嶝岛附近海区），因此，溢油发生后应及时采取溢油应急措施，防止溢油对厦门文昌鱼自然保护区的影响。

图 7.3-7 为西风条件下落急时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，落时刻开始溢油后油膜先在落潮流和西风的作用下向东漂移至大嶝岛东侧海域，之后油膜在涨潮流的作用下向西漂移，24h 内油膜主要在大嶝岛北侧、东侧海域漂移，溢油 24h 后扫海面积约 30.17km<sup>2</sup>。溢油 24h 后有部分油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（小嶝岛附近海区），因此，溢油发生后应及时采取溢油应急措施，防止溢油对厦门文昌鱼自然保护区的影响。

表7.3-4 静风低平潮时刻溢油影响范围 (km<sup>2</sup>)

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	1.47	1.42	1.35	1.09
6	3.05	2.91	2.69	1.93
9	5.67	5.14	4.29	1.42
12	10.12	9.77	7.86	2.86
18	5.64	5.03	4.27	1.01
24	10.53	10.09	8.38	1.50
24h 扫海面积	25.03	23.97	22.11	14.54

表7.3-5 西风涨急时刻溢油影响范围 (km<sup>2</sup>)

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	3.05	2.71	2.23	1.28
6	5.32	5.16	4.62	1.73
9	9.97	9.12	6.97	2.89
12	8.73	7.96	5.83	1.29
18	8.34	7.11	5.51	1.49
24	10.67	9.42	7.58	2.46
24h 扫海面积	32.36	31.57	29.29	17.11

表7.3-6 西风高平潮时刻溢油影响范围 (km<sup>2</sup>)

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	1.58	1.55	1.37	0.79

6	6.31	6.02	5.85	3.18
9	6.45	6.26	5.40	1.90
12	1.78	1.67	1.52	0.11
18	8.81	8.43	7.09	2.99
24	4.02	3.80	2.95	0.23
24h 扫海面积	15.36	24.01	22.35	16.07

图 7.3-8 为西风条件下低平潮时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，低平潮时刻开始溢油后油膜先在涨潮流和西风的作用下向西漂移至大嶝岛西侧海域，之后油膜分成两块，部分油膜在大嶝岛北侧海域漂移，部分油膜在大嶝岛西南侧漂移，溢油 24h 后扫海面积约 22.58km<sup>2</sup>。溢油 24h 对厦门文昌鱼自然保护区（欧厝以南十八线海区）和厦门文昌鱼自然保护区（小嶝岛附近海区）影响不大。

表7.3-7 西风落急时刻溢油影响范围（km<sup>2</sup>）

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	5.89	5.76	5.42	2.45
6	6.11	5.76	5.13	2.26
9	3.96	3.65	2.07	0.11
12	5.38	4.95	4.29	0.86
18	8.32	8.09	7.15	1.75
24	8.36	7.22	4.15	0.10
24h 扫海面积	30.17	29.04	26.35	14.78

表7.3-8 西风低平潮时刻溢油影响范围（km<sup>2</sup>）

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	1.33	1.31	1.24	0.99
6	3.05	2.97	2.69	1.48
9	4.67	4.45	3.77	1.90
12	9.57	9.13	8.11	3.80
18	6.02	5.43	4.29	0.65
24	10.87	10.06	8.64	1.80
24h 扫海面积	22.58	21.42	19.37	14.69

表7.3-9 东风涨急时刻溢油影响范围（km<sup>2</sup>）

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	2.85	2.73	2.33	1.46
6	4.57	4.39	3.55	1.92
9	6.13	5.59	4.94	3.05
12	5.53	4.91	3.80	2.10
18	5.38	4.87	3.44	1.70
24	7.02	6.64	5.34	2.72
24h 扫海面积	19.27	18.31	16.07	11.41

图 7.3-9 为东风条件下涨急时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，涨急时刻溢油 24h 内，油膜主要在大嶝岛北侧、西侧海域漂移，溢油 24h 后扫海面积约 19.27km<sup>2</sup>。溢油 24h 内对厦门文昌鱼自然保护区和位于同安湾口的中华白海豚保护区核心区影响不大。

图 7.3-10 为东风条件下高平潮时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，高平潮时刻开始溢油后油膜先在落潮流和东风的作用下向西漂移至大嶝岛西侧海域，之后油膜向大嶝岛西南侧漂移，溢油 24h 后扫海面积约 26.71km<sup>2</sup>。溢油 24h 内对厦门文昌鱼自然保护区和位于同安湾口的中华白海豚保护区核心区影响不大。

**表7.3-10 东风高平潮时刻溢油影响范围 (km<sup>2</sup>)**

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	3.10	2.71	2.22	1.08
6	4.46	4.35	4.22	2.29
9	3.42	3.10	2.75	1.36
12	3.38	3.05	2.71	1.52
18	8.23	7.04	5.18	2.11
24	4.72	4.18	3.05	0.92
24h 扫海面积	26.71	23.53	21.26	13.95

图 7.3-11 为东风条件下落急时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，落急时刻开始溢油后油膜先在落潮流和东风的作用下向东漂移至大嶝岛东北侧海域，之后油膜向西漂移，然后油膜主要在大嶝岛西南侧漂移，溢油 24h 后扫海面积约 27.02km<sup>2</sup>。溢油 24h 内对厦门文昌鱼自然保护区和位于同安湾口的中华白海豚保护区核心区影响不大。

**表7.3-11 东风落急时刻溢油影响范围 (km<sup>2</sup>)**

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	3.73	3.71	3.60	2.97
6	3.42	3.33	2.86	1.71
9	3.50	3.35	2.94	1.63
12	4.64	4.22	3.65	1.79
18	7.94	7.27	6.49	2.88
24	6.97	6.48	5.66	1.45
24h 扫海面积	27.02	25.96	23.84	17.41

图 7.3-12 为东风条件下低平潮时刻溢油后 3h、6h、9h、12h、18h、24h 油膜分布图及溢油 24h 后油膜扫海范围图，从图中可以看出，低平潮时刻开始溢油后

油膜先在涨潮流和东风的作用下向西漂移至大嶝岛西侧海域，之后油膜主要在大嶝岛西南侧漂移，溢油 24h 后扫海面积约 16.24km<sup>2</sup>。溢油 24h 内对厦门文昌鱼自然保护区和位于同安湾口的中华白海豚保护区核心区影响不大。

表7.3-12 东风低平潮时刻溢油影响范围 (km<sup>2</sup>)

时刻 (小时)	≥0.03 (mg/l)	≥0.05 (mg/l)	≥0.1 (mg/l)	≥0.5 (mg/l)
3	1.74	1.73	1.69	1.22
6	2.89	2.76	2.31	1.28
9	4.73	4.46	3.79	1.77
12	6.05	5.72	4.75	2.71
18	4.13	3.79	3.21	1.06
24	5.68	5.39	4.49	2.04
24h 扫海面积	16.24	14.97	13.35	11.45

### 7.3.2 小结

(1) 静风条件下涨急时刻溢油后，油膜先在涨潮流的作用先向西漂移至大嶝岛西侧水道，然后在落潮流的作用下顺大嶝岛西侧水道向南、向东漂移，之后油膜主要在大嶝岛西南侧漂移，溢油 24h 后扫海面积约 27.93km<sup>2</sup>。溢油 24h 后有油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（欧厝以南十八线海区），若发生溢油事故，应及时采取应急措施，以避免或减轻对厦门文昌鱼自然保护区的影响。静风条件下落急时刻溢油后油膜先在落潮流的作用先向东漂移至大嶝岛东北侧海域，然后在涨潮流的作用下顺大嶝与翔安之间水道向西漂移，油膜活动范围主要在大嶝岛北侧海域，溢油 24h 后扫海面积约 20.07km<sup>2</sup>。溢油 24h 后有油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（小嶝岛附近海区），若发生溢油事故，应及时采取应急措施，以避免或减轻对厦门文昌鱼自然保护区的影响。

(2) 西风条件下低平潮时刻溢油后油膜先在涨潮流的作用先向西漂移至大嶝岛西侧海域，之后油膜主要大嶝岛西侧、南侧海域，溢油 24h 后扫海面积约 25.03km<sup>2</sup>。溢油 24h 后有油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（欧厝以南十八线海区），若发生溢油事故，应及时采取应急措施，以避免或减轻对厦门文昌鱼自然保护区的影响。西风条件下落急时刻溢油后油膜先在落潮流和西风的作用下向东漂移至大嶝岛东侧海域，之后油膜在涨潮流的作用下向西漂移，24h 内油膜主要在大嶝岛北侧、东侧海域漂移，溢油 24h 后扫海面积约 30.17km<sup>2</sup>。溢油 24h 后有部分油粒子进入厦门文昌鱼自然保护区（小嶝岛附近海区），因此，溢油发生后应及时采取溢油应急措施，防止溢油对厦门文昌鱼自然保护区的影响。

(3) 东风条件下涨急时刻溢油后 24h 内，油膜主要在大嶝岛北侧、西侧海域漂移，溢油 24h 后扫海面积约 16.24km<sup>2</sup>。溢油 24h 内对厦门文昌鱼自然保护区和位于同安湾口的中华白海豚保护区核心区影响不大。东风条件下落急时刻溢油后油膜先在落潮流和东风的作用下向东漂移至大嶝岛东北侧海域，之后油膜向西漂移，然后油膜主要在大嶝岛西南侧漂移，溢油 24h 后扫海面积约 27.02km<sup>2</sup>。溢油 24h 内对厦门文昌鱼自然保护区和位于同安湾口的中华白海豚保护区核心区影响不大。

(4) 综上所述，溢油事故发生概率不大，但一旦发生，将对溢油点附近海

域的海洋水环境、海洋生态环境造成较严重的影响。因此，建设单位和相关部门应高度重视风险后果的严重性，必需加强对施工期和营运期船舶作业的管理，消除溢油事故隐患，采取有效的防范措施，杜绝溢油事故的发生。

## 7.4 溢油对生态环境资源的影响

### (1) 对浮游生物的影响

浮游生物是海洋生物食物链的基础，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础。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，需要漂浮在水体中完成生命过程，因此易为石油所附着和易受污染。据文献报道，一些海洋浮游植物的石油急性中毒致死浓度范围为0.1-10mg/L，一般为1mg/L；浮游动物为0.1-15mg/L。因此，当溢漏事故发生后，油膜对所漂过区域的浮游动、植物影响比较大。

### (2) 对鱼卵、仔鱼的影响

研究表明：漂浮在海面的油膜易黏附在鱼卵和仔、稚鱼表面，使鱼卵不能正常孵化，仔、稚鱼丧失或减弱活动能力，影响正常行为和生理功能，使受污个体沉降并最终死亡。海水中溶解油对鱼卵、仔稚鱼的危害主要是对生存系统的影响。海洋生物的幼体对石油类的毒性十分敏感，这是因为它们的神经中枢和呼吸器官都很接近其表皮，其表皮都很薄，有毒有害物质容易侵入体内。早期生命阶段的鱼卵和仔稚鱼对油污染的毒性最为敏感，油污染导致鱼卵成活率低，孵化仔鱼畸形率和死亡率增高，由此影响种群资源延续，造成资源补充量明显减少。美国国家海洋大气局的生物学和遗传学家朗威尔指出：石油对鱼卵和鱼苗有毒性，反过来影响细胞的正常分裂。污染海区的鱼卵，由于染色体分裂中止，大部分不能孵化出鱼苗或卵变得干瘪；即使孵化出了鱼苗，也是畸形的。他的实验还表明：鳕鱼卵受精后的最初几个小时很容易被石油及其提炼的油类所污染，这样卵的发育停止，或孵化推迟，即使有的卵孵化出了鱼苗，发育也不正常，它们只能作上下垂直游动，几天后即死亡。

### (3) 对底栖生物和潮间带生物的影响

根据前面的底栖生物生态调查，目前项目周边海域的底栖生物多样性指数较

低，底栖生态系统较为脆弱，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。危害更为严重的是，一旦油膜接触海岸，将很难离开；油品溢漏入海后，相当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。此外，海涂及沉积物中未经降解的油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，影响水生生物系统，造成局部海域有机质堆积，底质环境恶化，导致底栖生物资源量的减少。

#### (4) 对游泳生物的影响

海洋生物的幼体，对石油污染都十分敏感，这是因为它们的神经中枢和呼吸器官都很接近其表皮，其表皮都很薄，有毒物质容易侵入体内，而且幼体运动能力较差，不能及时逃离污染区域。

此外，不同的油类对鱼类的毒性效应也不同，如胜利原油对鲮鱼幼体、真鲷仔鱼、哈牙鲆仔鱼的96小时的半致死浓度分别为6.5mg/L、1.0mg/L和1.6mg/L；20#燃料油对黑鲷的96小时半致死浓度为2.34mg/L。因此事故性溢油一旦发生，在其扩散区内，海水中的石油烃浓度将大大超过幼鱼的安全浓度(一般安全浓度为96小时的半致死浓度的十分之一)，将对本海区的游泳生物造成较大的影响。

#### (5) 对中华白海豚珍稀海洋物种的影响

根据前述的数值模拟计算结果，东风条件下涨急、高平潮、落急、低平潮时刻发生溢油，油膜都有可能漂到同安湾口白海豚保护核心区。受影响的中华白海豚可能由于其呼吸、代谢、体表渗透和生物链传输逐渐富集于生物体内，导致对中华白海豚的毒性和中毒作用，此外，油块能堵塞中华白海豚的呼吸器官，或者被吞食，导致疾病而死亡。根据现有的资料，厦门海域尚未发现因溢油而导致中华白海豚死亡的案例。

#### (6) 对文昌鱼保护区的影响

根据前述的数值模拟计算结果，静风、西风条件下各典型潮时、东风条件下涨急、低平潮时刻发生溢油，油膜都有可能漂到厦门文昌鱼自然保护区（欧厝以南十八线海区）或厦门文昌鱼自然保护区（小嶝岛附近海区）。

#### (7) 对旅游资源、大嶝岛的影响

溢油入海后，在风、浪、流的作用下，油膜很难形成一片，往往是破碎成若干小片油膜；分散于水中的油，也往往破碎成大大小小的水团。破碎的油膜和分

散的大小水团，随风和潮汐涨、落，往往到处附着、沾粘在岸礁、滩涂泥沙、牡蛎条石等上，对潮间带生物是一个严重的威胁，以及大嶝岛旅游环境的污染损害，影响海景观，降低滨海旅游价值。并将对大嶝岛人口密集区的生活环境造成一定的影响。

根据以上从各个角度的预测、分析，拟建工程施工期若出现船舶事故引起燃料油溢漏入海，将对当地的海洋生态、中华白海豚等海洋珍稀动物以及文昌鱼造成一定的污染损害，并影响到大嶝岛周边的旅游资源、人口密集区的生活环境等。有关主管部门应充分重视，加强管理，杜绝船舶事故的发生。

## 7.5 溢油事故风险防范与应急预案

### 7.5.1 厦门海域船舶污染应急预案

由《厦门市人民政府办公厅转发厦门海事局关于厦门海域船舶污染应急预案的通知》（厦府办[2018]74号）可知，厦门海事局于2018年5月对《厦门海域船舶污染应急预案》进行了修订完善。《厦门海域船舶污染应急预案》主要包括总则、船舶污染事故分级、组织指挥系统及相关机构的职责、信息处理和预警、应急响应、新闻发布、后期处置、应急保障、宣传、培训和演习以及附则10部分内容。

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由厦门市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，副总指挥与成员由市政府、环保、港口、海洋、公安、旅游等有关单位分管领导组成，指挥部下设办公室，挂靠厦门海事局（与市海上搜救中心办公室合署办公），主任由厦门海事局分管副局长兼任，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。厦门海域船舶污染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、船东及清污公司负责人，现场指挥由指挥部指定。船舶污染应急响应流程见图7.5-1。

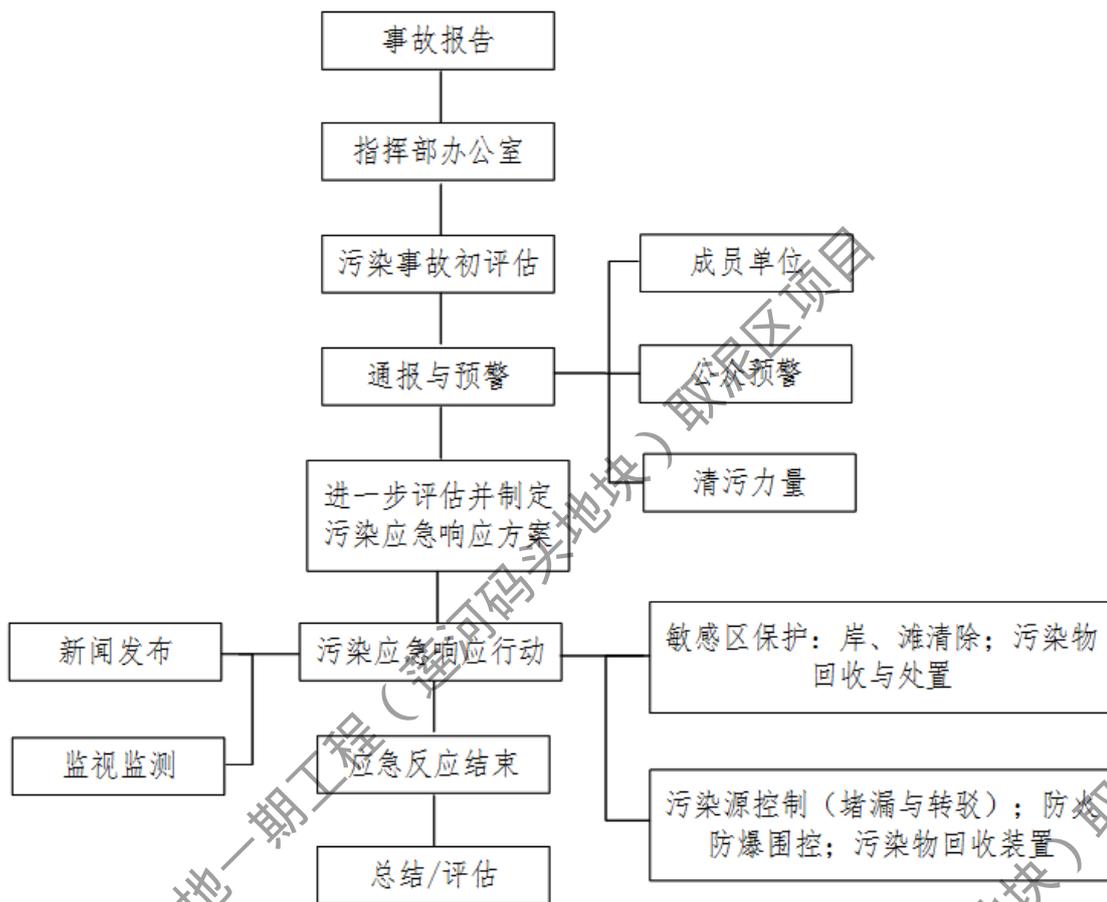


图 7.5-1 厦门海域船舶污染应急响应流程图

## 7.5.2 厦门海域船舶污染应急能力

### (1) 溢油设备库

目前厦门溢油应急设备库（厦门海事局海巡码头基地）正式投入使用，该溢油应急设备库是国内首批 12 个溢油设备库之一。工程建设溢油应急设备库房、生产性辅助用房及泵房 1300 多 m<sup>2</sup>，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，溢油综合清除控制能力达到 200t，具备处置厦门港 110 公里范围内船舶溢油事故的能力。

### (2) 社会力量现状

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、厦门宝裕洲海船务有限公司、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。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。

## 7.5.3 船舶溢油风险事故防范措施

风险防范措施是防止风险事故发生的重要措施，本项目施工期的风险防范措施主要考虑施工船舶碰撞造成溢油的风险防范，具体如下：

(1) 建设单位和施工单位都应建立事故应急指挥系统，由建设单位第一负责人或分管领导担任，并编制船舶事故应急预案。一旦出现事故，立即启动应急预案。

(2) 施工船舶必须符合安全要求，同时还必须持有各种有效证书，按规定配齐各类合格船员。船机、通讯、消防、救生、防污等各类设备必须安全有效，并通过当地海事局的安全检查。

(3) 各施工船舶应制定完善的安全制度。建立安全准入—安全监察—教育培训—考核评估的全程监管制度，并建立相应的安全管理档案。

(4) 施工作业期间所有施工船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号；在施工前发布航行公告，严禁无关船舶进入施工作业水域。在施工水域外围设置专门的警戒船或者浮筒，提醒航行船舶注意避碰。

(5) 施工作业船舶在施工期间应加强值班了望，注意来往船舶的避让，防止船舶碰撞。

(6) 施工期在施工附近区域增设 CCTV 监控点，并在施工船舶上安装 AIS 系统，以便厦门 VTS 中心实时监控，防止潜在的风险事故。

(7) 施工船舶应严格按照施工组织设计和划定的施工作业区进行施工，每天定时向项目部报告工程进展情况和安全情况，通报作业区施工船舶分布及动态情况，禁止施工船舶随意调换作业区和随意穿越其他作业区；禁止施工船舶将锚位抛出作业区。

(8) 目前厦门港已有较完善的海上溢油处理应急设施和施救队伍，建议拟建项目船舶事故应急处理可依托厦门港已有的应急处理设施，施工前应与具有船舶污染清污单位签订事故处理合作协议。

(9) 施工船舶应备有通讯联络器材设备，当出现事故时，能顺畅地与厦门海事局及相关应急队伍联络上，对施工船舶在施工作业及运输过程中，发生漏油污染水域事故，应及时采取有效应急措施制止漏油，并积极配合厦门海事局和环保部门、渔业部门做好相关应急工作。

(10) 施工船舶应配置一定的吸油材料，发生船舶溢油事故时，对漏油船舶立即查找泄漏污染源，关闭阀门，封堵甲板出水孔（缝），并投放吸附材料，收

集泄漏油污，及时控制油污扩散。

## 7.5.4 船舶事故应急控制措施与应急预案

### (1) 组织指挥

为保证快速反应，应成立事故应急指挥中心，中心负责人由建设单位第一负责人或分管领导担任。一旦出现事故，由应急指挥中心统一指挥，进入事故应急计划的运行。本事故应急指挥中心应纳入到厦门海域溢油应急指挥系统中。

### (2) 事故报告程序和报告内容

一旦发生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，厦门海域船舶污染应急指挥部办公室实行 24 小时值班，具体联系包括以下：

- ① 水上遇险求救专用报警电话：0592-12395
- ② 值班电话：0592—6895117，6895123
- ③ 传真：0592—6895262
- ④ 甚高频无线电话（VHF）：08 和 16 频道
- ⑤ 全球海上遇险数字式选择性呼叫系统（DSC）

事故报告内容包括：事故源名称（发生溢油事故的船舶、设施或码头名称等）、时间和地点、事故发生地点的经纬度或最近的陆地标志、事故类型或发生事故的原因、溢漏部位与品种、溢漏的估计量及进一步溢油的可能性、发生事故处的气象与水文状况、溢出物漂移方向及受其污染威胁的地区、已采取和准备采取的污染防治措施、报告人的姓名、单位、地址、日期、时间和联系方式等。

### (3) 应急抢险设备和材料的配备

施工单位在施工前应具有船舶污染的清污单位签订合同。施工船舶应配置一定的吸油材料，发生船舶溢油事故时，及时控制油污扩散。此外，施工过程应备有通讯联络器材设备，当出现事故时，能顺畅地与清污单位、厦门海事局应急队伍联络上，并积极配合厦门海事局和环保部门、渔业部门做好相关应急工作。

## 第八章 清洁生产与总量控制

### 8.1 清洁生产

清洁生产是以节能、降耗、减污为目标，以技术、管理为手段，通过对生产全过程的排污审计，筛选并实施污染防治措施，以消除和减少工业生产对人类健康与生态环境的影响，达到防治工业污染、提高经济效益双重目的的综合措施。

实现清洁生产的主要途径有：完善生产设计、实行原材料替代、改进生产工艺和技术、更新改造设备、实现资源循环利用和综合利用、加强运行管理，通过源头控制，减少污染物的产生量。

#### 8.1.1 工艺和装备的清洁生产分析

本次清淤采用  $300\text{m}^3/\text{h}$  的可拆分绞吸式挖泥船，此挖泥船悬浮泥沙小时源强产生量较小，可降低悬浮泥沙的影响范围。施工船舶配备定位系统和航行记录器，可以保证精确开挖和到位抛泥，为落实相关的环境保护措施提供了良好的条件。工程拟采用合格施工机械，加强设备维护、管理，防止跑、冒、滴、漏等现象；施工机械供油选用低硫柴油。

综上所述，施工期所采用的工艺和设备是国内普遍采用的，技术成熟稳定，可以有效地控制施工过程的环境污染，清洁生产水平较高。

#### 8.1.2 疏浚物处置的清洁生产分析

本工程取泥  $130.6$  万  $\text{m}^3$ ，本评价海域的沉积物中所有污染物的含量都低于疏浚物分类化学筛分水平中的下限，疏浚物属于清洁疏浚物（I类），本工程疏浚物是用于吹填莲河码头造地工程，实现清洁生产。

#### 8.1.3 清洁生产的要求与建议

##### （1）环保基础设施支持

确保施工船舶含油污水和船舶垃圾按有关环境规定集中收集上岸处理。厦门港已建立了较为完善的船舶污水、垃圾接收系统，有能力确保施工船舶含油污水和船舶垃圾按有关环境规定集中处理，满足船舶污染物排放的要求。各种施工机械采用优质油品，减少废气排放。

(2) 加强工程施工过程的环境监测与管理，全面采取平面控制、深度控制、过程质量控制、监测控制等多项控制手段，对施工质量和环境保护进行全盘掌控。挖泥船舶应配备采用先进的 DGPS（全球定位差分系统）定位系统作平面控制，提高挖泥施工精度，减少对周围水体的扰动，控制污染。

(3) 采取各种风险预防和应急保护措施，避免环境事故或减轻环境事故造成的影响；将本报告所提出的污染治理和生态保护方案作为实施清洁生产的具体措施，严格加以落实。

#### 8.1.4 小结

本工程未采用国家明令淘汰的工艺和设备，采用的施工机械和施工工艺符合环保和节能要求，符合国家清洁生产要求。

### 8.2 污染物排放总量控制

本工程污染物排放主要发生在施工期。施工船舶污水和垃圾由有资质的单位集中收集上岸处理排放；施工营地租用当地民房，施工人员生活污水纳入民房现有排水系统。施工大气污染物为船舶排放的尾气，车辆和船舶排放的尾气属于无组织排放的面源，不纳入大气污染排放总量控制范围。综上所述，本项目不申请总量控制指标。

## 第九章 环境保护对策措施与技术经济合理性

### 9.1 施工期环境保护措施与对策

#### 9.1.1 减轻海域水环境污染防范措施

(1) 挖泥船需装备有精确的自动监测设备和 DGPS 定位设备，从而实现高精度的定深挖泥，提高挖泥施工精度。

(2) 在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。

(3) 施工作业期间，应加强同当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件，应提前做好防护准备并停止挖泥和吹填作业。

(4) 施工船舶应根据交通部海事局《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》中的“仅在港口水域范围内航行、作业的船舶”应实行铅封管理，污水不得外排，施工船舶污水由有资质单位接收上岸处置。

#### 9.1.2 减轻海洋生态环境影响的措施

建设单位按照《厦门市海洋生态补偿管理办法》对工程建设造成的海洋生态损失采用缴交海洋补偿金的方式进行补偿。

#### 9.1.3 防治固体废弃物污染影响的措施

施工船舶的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上岸处理。

#### 9.1.4 风险事故防范与应急措施

(1) 施工前发布航行公告，制定风险事故应急计划，并与具有船舶污染清污单位签订事故处理合作协议。

(2) 施工作业期间所有施工船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号，在施工水域外围设置专门的警戒船或者浮筒，提醒航行船舶注意避碰。

(3) 施工船舶配备必要的通讯器材，一旦出现事故，确保第一时间与签订协议的清污单位以及厦门海域船舶污染应急指挥部联系上。

(4) 施工船舶应配置一定的吸油材料，发生船舶溢油事故时，对漏油船舶立即查找泄漏污染源，关闭阀门，封堵甲板出水孔（缝），并投放吸附材料，收集泄漏油污，及时控制油污扩散。

### 9.1.5 减轻对周边海洋开发活动影响的措施

(1) 施工前通过有关政府部门预先发布通告，限定时间让养殖人员尽快清退工程区以及悬浮泥沙影响范围内的养殖设施。

(2) 施工前发布海上作业公告，注意来往船只的避让，减轻项目施工对船舶通航的影响。

### 9.1.6 生态补偿措施

根据《厦门市海洋生态补偿管理办法》规定，凡在我市管辖海域内依法取得海域使用权，从事海洋开发利用活动导致海洋生态损害的单位和个人，应采用实施生态修复工程或者缴交海洋生态补偿金的方式对其造成的海洋生态损害进行补偿。海洋生态补偿实行“谁使用、谁补偿”的原则。

#### (1) 生态资源补偿资金

根据《厦门市海洋开发利用活动生态损害补偿标准（试行）》，用海项目的生态补偿金根据用海项目所在位置、各种用海方式的用海面积以及单位用海面积生态损害补偿标准计算。用海项目生态损害补偿金计算公式如下：

$$V = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J S_{ij} \times P_{ij}$$

其中：V 为某一用海项目应缴纳的生态损害补偿金；

i (=1,2,3.....I) 为用海项目所在生态区的代码；

j (=1,2,3.....J) 为用海项目所在生态区的代码；

$S_{ij}$  为用海项目在 i 生态区 j 用海方式的用海面积；

$P_{ij}$  为 i 生态区 j 用海方式单位用海面积海洋生态损害补偿标准。

本项目位于《厦门市海洋开发利用活动生态损害补偿标准（试行）》内“附表 1.厦门海域生态分区表”中大嶝海域（DS）中的其他（DS1），如图 9.9-1。

本项目占用海域面积  $30.5457\text{hm}^2$ ，用海方式为临时施工用海，根据表 10.2-1，可计算出：

本项目生态损害补偿金=30.5457hm<sup>2</sup>×1.0 元/m<sup>2</sup>·年≈31 万元/年。

根据《厦门市海洋开发利用活动生态损害补偿标准（试行）》，“临时施工用海”的生态补偿标准是按年度缴交的补偿标准，本项目施工期 13 个月，所以，生态损害补偿金总额=31 万元/年× 1.08 年≈34 万元。

本项目生态损害补偿金共 34 万元。

## (2) 生态补偿措施

本项目生态损害补偿金共为 34 万元，按照《厦门市海洋生态补偿管理办法》的要求，建设单位采用缴交海洋补偿金的方式对其造成的海洋生态损害进行补偿，本工程为临时用海，应在工程竣工验收前，一次性缴纳海洋生态损害补偿金 34 万元。



图 9.9-1 厦门海域生态分区图

表 9.9-1 单位用海面积海洋生态损害补偿标准

海域	生态区	填海造地	非透水构筑物	透水构筑物	跨海桥梁	海底电缆管道/隧道	港池/专用锚地/泊位	专用航道	浴场/游乐场	取、排水口	临时施工
		元/m <sup>2</sup>					元/m <sup>2</sup> 年				
西海域 (WS)	东屿湾海岸带 (WS1)	400	130	50	40	7.25	1.75	1.50	1.00	2.00	1.50
	大屿岛及周边海域 (WS2)	320	115	50	30	5.50	1.25	1.00	1.00	1.50	1.25
	吴冠海岸带 (WS3)	360	120	50	30	6.00	1.50	1.25	1.00	1.75	1.50
	其他 (WS4)	170	70	30	20	4.25	0.75	1.00	0.75	1.25	1.00
东部及南部海域 (ESS)	白城-浦口海岸带 (ESS1)	450	125	60	45	8.50	2.25	2.50	0.75	2.00	2.25
	鼓浪屿及周边海域 (ESS2)	480	140	65	45	8.50	2.25	2.00	0.75	1.75	2.00
	其他 (ESS3)	210	80	35	20	5.75	1.00	1.00	0.75	1.25	1.00
同安湾海域 (TB)	集美-同安海岸带 (TB1)	370	120	50	35	6.00	1.50	1.25	0.75	1.75	1.50
	下潭尾海岸带 (TB2)	280	95	35	25	4.00	1.00	1.00	0.75	1.25	1.00
	五缘湾 (TB3)	440	145	65	45	8.75	2.00	1.75	1.00	2.00	1.75
	其他 (TB4)	150	60	25	15	4.00	0.50	0.75	0.75	1.00	0.75
河口海域 (ES)	鸡屿及周边海域 (ES1)	340	115	50	30	5.00	1.50	1.00	1.00	1.50	1.25
	其他 (ES2)	160	70	30	15	4.00	0.50	1.00	0.75	1.25	1.00
大嶝海域 (DS)	欧厝-前坂海岸带 (DS1)	230	80	30	20	3.50	1.00	0.75	0.75	1.00	1.00
	其他 (DS2)	110	50	20		3.00	0.25	0.50	0.50	1.00	0.50

## 9.2 环境保护投资估算

### (1) 环保投资

#### ① 船舶污水和船舶垃圾接收处理投资估算

根据工程分析结果，本工程船舶含油污水和生活污水的产生量约分别为 0.81t/d 和 3.6t/d，施工船舶生产垃圾和生活垃圾分别为 30kg/d 和 45kg/d。本工程工期 13 个月，则产生的含油污水约为 316t、生活污水 1404t、生产垃圾 11.7t、生活垃圾 17.6t，参照目前厦门市生活污水和生活垃圾处理标准，预计船舶污水和船舶垃圾接收处理费约为 20.2 万元，见表 9.3-1。

表 9.3-1 船舶含油污水及船舶垃圾接收处理费估算一览表

序号	费用类别	投资估算 (万元)	估算方法
1	船舶含油污水接收处理费	7.8	目前厦门地区接收的含油污水可卖给回收公司，抵扣处理费。只计算接收费用。按每天接收一次，每次 200 元计，则 $13 \times 30 \times 200$ 元 = 7.8 万元。
2	船舶生活污水接收处理费	8.0	根据厦门水务集团 2005 年—2007 年的污水处理加权平均保本费为 1.1055 元 / 吨，则 $1404 \times 1.1055$ 元 = 0.16 万元；另按每天收集一次，收集费 200 元计，则 $13 \times 30 \times 200 = 7.8$ 万元；综上，船舶生活污水接收处理费合计约 8.0 万元。
3	船舶生产垃圾	4.1	根据《厦门市发展改革委关于危险废物处置收费标准及相关事项的通知》，船舶垃圾属于第三类危险废物，3.0 元/公斤，加上使用船舶收集运至指定处置场的运输费用，按 3500 元/吨计算，则 $3500 \times 11.7 / 10000 = 4.1$ 万元。
4	船舶生活垃圾接收处理费	0.3	根据《厦门市城市生活垃圾处理费征收使用暂行办法》，海上作业、运输船舶、海上生产等产生的生活垃圾：垃圾产生单位自运到清洁楼和海上环卫码头（或环卫部门指定点）的每吨征收 60 元；委托环卫专业单位等到垃圾产生管理单位岸上垃圾存放点收集的每吨征收 75 元。加上从施工船收集运输到指定地点的费用，每吨按 150 元估算： $17.6 \times 150 = 0.3$ 万元。
合计		20.2	

#### ② 环保总投资额估算

通过估算，本项目环保总投资额约需 115.2 万元，占工程总投资（6000 万元）1.92%，环保投资主要用于施工船舶污染物接收处理费用、施工期环境监测费用、海洋生态损害补偿费用等（详见表 9.3-2）。

表 9.3-2 本项目环保投资一览表

时段	环境保护工程措施	投资（万元）
施工期	施工船舶污染物的接收处理	20.2
	施工期环境监测	61
	海洋生态损害补偿	34
	合计	115.2

## 9.3 环境经济损益分析

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，目前多采用定性与半定量的方法来讨论，以判断项目在经济效益、社会效益和控制环境污染等方面的得失。

### 9.3.1 社会经济效益

本项目通过挖泥增大海域纳潮量，水交换能力增强，改善海域水质。挖泥吹填翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块），减少外抛量，相应地保护了海洋免受弃泥污染，新增土地面积可为规划汇中的两岸新兴产业和现代服务业合作示范区提供建设用地，满足城市发展用地的战略储备需要；同时提高周边土地的开发价值，符合海西经济区发展的总体规划，符合厦门市城市总体规划要求，也是建设翔安新城，实现岛内外一体化的具体要求，促进两岸经济融合，资源互补，繁荣两地，促进整个“海峡经济圈”的经济共同发展。因此，本项目的社会经济效益显著。

### 9.3.2 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，本项目竣工后，对当地周边海域的生态环境可带来正面的效益。

## 9.4 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，报告书提出了减少悬浮泥沙入海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) 风险预防和应急生态保护措施方面，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。

(3) 目前工程所在海域有具有船舶污染清除资质的单位共有 4 家，有能力确保施工期船舶污水和船舶垃圾按有关环境规定收集上岸处理。

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目

## 第十章 海洋工程的环境可行性

### 10.1 海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性

#### 10.1.1 与《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》的符合性

(1) 评价范围内的海洋功能区分布

本项目位于厦门大嶝海域，根据《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目所在海洋功能区为“翔安工业与城镇用海区”，周边海域的海洋功能区主要有“大嶝特殊利用区”、“大嶝工业与城镇用海区”、“厦门湾保留区”、“厦门珍稀海洋物种海洋保护区”。项目所在及周边海域海洋功能区见错误!未找到引用源。。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-6 项目所在海域及周边海域海洋功能区分布表

序号	海洋功能区划	与本项目的相对位置	功能区类型
1	翔安工业与城镇用海区	占用 30.54577hm <sup>2</sup>	工业与城镇用海区
2	大嶝特殊利用区	南侧	特殊利用区
3	大嶝工业与城镇用海区	南侧	工业与城镇用海区
4	厦门湾保留区	南侧	保留区
5	厦门珍稀海洋物种海洋保护区	南侧	保护区

(2) 与《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》相关海洋功能区的符合性

根据《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》，结合工程特点和环境影响预测结果，分析本项目建设对周边功能区影响。

① 对“翔安工业与城镇用海区”的影响

本项目位于“翔安工业与城镇用海区”，“翔安工业与城镇用海区”用途管制为：“保障工业与城镇建设用海，兼容不损害工业与城镇建设功能的用海”；用海方式的要求为：“允许适度改变海域自然属性，控制填海规模，填海范围不得超过功能区前沿线，优化人工岸线布局，尽量增加人工岸线曲折度和长度”；海岸整治要求为：“加强海岸景观建设”；海洋环境保护要求为：“维持海域自然环境质量现状，尽量避免和减小对周围海域自然环境的影响”。

本项目不会影响工业与城镇建设用海需求，不涉及围填海，施工结束后在海域纳潮量增大，水交换能力增强，海域水质改善。符合“加强海岸景观建设”的海岸整治要求。绞吸式疏浚船直接吹填有效降低悬浮泥沙对周围海域环境的影响，

满足“尽量避免和减小对周边海域自然环境的影响”海洋环境保护要求。

本项目符合“翔安工业与城镇用海区”的管理要求。

#### ② 对“大嶝特殊利用区”的影响

本项目南侧紧邻“大嶝特殊利用区”。“大嶝特殊利用区”用途管制为：“控制陆源污染，清淤整治，提高环境容量，改善水环境，保障城市景观水域，生态湿地公园，旅游娱乐，兼容交通运输用海”；用海方式的要求为：“严格限制改变海域自然属性”；海岸整治要求为：“结合城市景观，加固和保护防洪防潮堤岸”；海洋环境保护要求为：“重点保护防洪防潮堤岸，改善海洋景观和生态环境”。

本项目用海方式为“开放式”，施工期间悬浮泥沙浓度增量大于 10mg/L 的包络面积为 4.381km<sup>2</sup>，该范围内的海洋生态环境将受到施工期短暂影响；施工结束后在海域纳潮量增大，水交换能力增强，海域水质改善。符合“改善海洋景观和生态环境”的海洋环境保护要求。

本项目符合“大嶝特殊利用区”的管理要求。

#### ③ 对“大嶝工业与城镇用海区”的影响

本项目东侧约 1.0km 为“大嶝工业与城镇用海区”，“大嶝工业与城镇用海区”用途管制为：“保障工业与城镇建设用海，兼容不损害工业与城镇建设功能的用海”；用海方式的要求为：“允许适度改变海域自然属性，控制填海规模，填海范围不得超过功能区前沿线，优化人工岸线布局，尽量增加人工岸线曲折度和长度”；海岸整治要求为：“加强海岸景观建设，打开小嶝岛现有围垦区成为潮流通道”；海洋环境保护要求为：“维持海域自然环境质量现状，尽量避免和减小对周围海域自然环境的影响”。

本项目不会影响工业与城镇建设用海需求，绞吸式疏浚船直接吹填有效降低悬浮泥沙对周围海域环境的影响，满足海洋环境保护要求。

本项目符合“大嶝工业与城镇用海区”的管理要求。

#### ④ 对“厦门湾保留区”的影响

本项目南侧为“厦门湾保留区”。“厦门湾保留区”用途管制要求为“保障渔业资源自然繁育空间”，海洋环境保护要求为“重点保护海洋生态环境和渔业苗种场、索饵场、洄游通道，执行不低于现状的海水水质标准，加强生态环境整治和改善”。

根据数模预测，施工期悬浮泥沙入海对“厦门湾保留区”的影响很小，且影响将随着施工结束而消失，满足海洋环境保护要求。

本项目符合“厦门湾保留区”的管理要求。

⑤ 对“厦门珍稀海洋物种海洋保护区”的影响

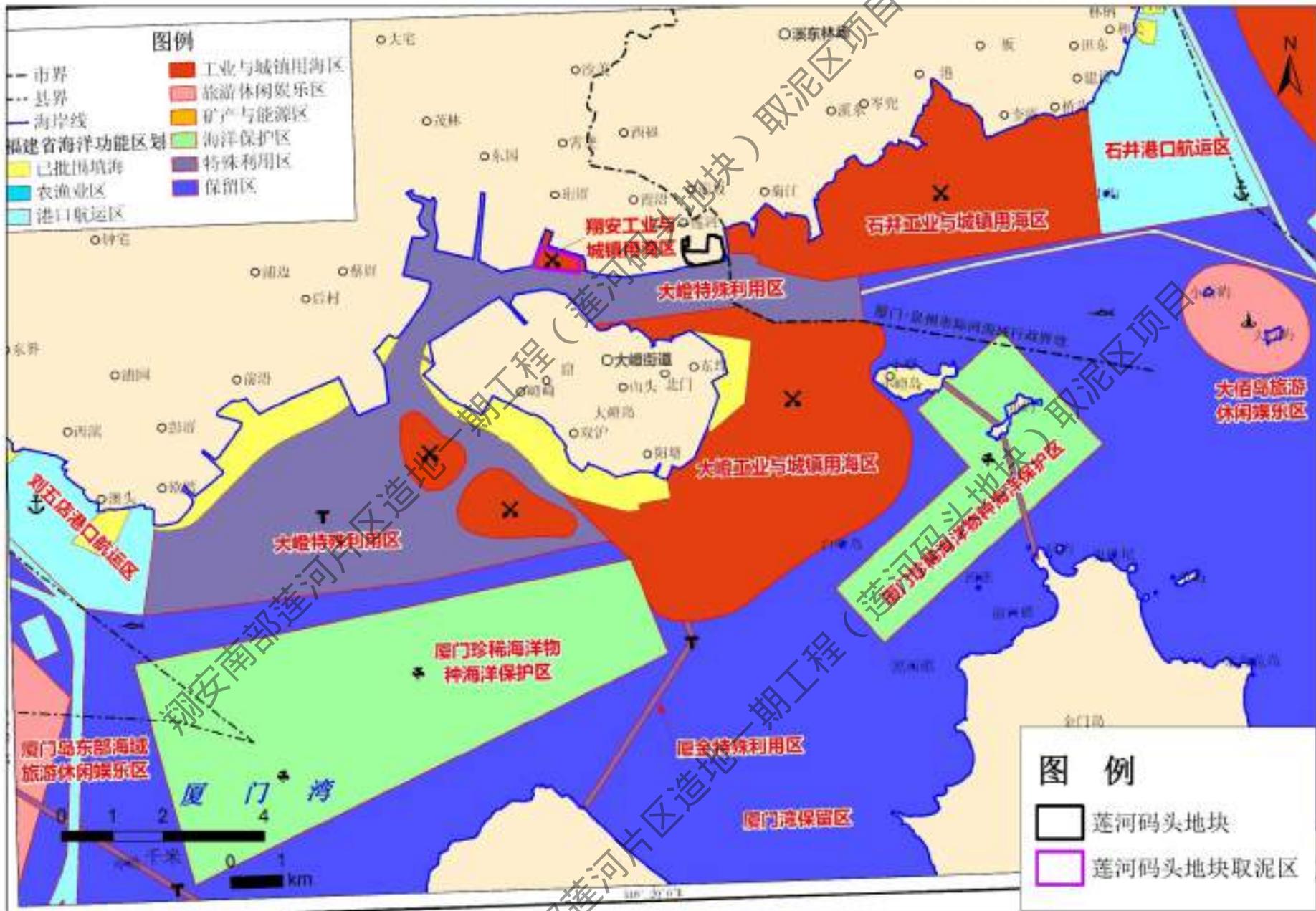
本项目西南侧约 6.07km 为“厦门珍稀海洋物种海洋保护区”。“厦门珍稀海洋物种海洋保护区”用途管制要求为“保障海洋保护区用海，兼容跨海桥梁、海底工程、航道、旅游娱乐等用海”，海洋环境保护要求为“重点保护对象中华白海豚、文昌鱼、白鹭。严格执行自然保护区管理要求。”

根据数模预测，施工期悬浮泥沙入海对“厦门珍稀海洋物种海洋保护区”的影响很小，且影响将随着施工结束而消失，满足海洋环境保护要求。

本项目符合“厦门珍稀海洋物种海洋保护区”的管理要求。

(3) 符合性

根据《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于“翔安工业与城镇用海区”，本项目施工将导致悬浮泥沙扩散，对海域有短暂、较小影响，随施工结束而消失，且项目实施后，取泥区水深加深，纳潮量增加，水交换能力增强，海域水质和生态环境改善，滨海景观效果得以提升，符合其管理要求。因此，本项目用海符合《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）》。



图错误!文档中没有指定样式的文字。-2 福建省海洋功能区划（2011-2020）

表错误!文档中没有指定样式的文字。-7 福建省海洋功能区划基本功能区登记表

功能区名称	地理范围	面积(hm <sup>2</sup> )/岸段长度(m)	用途管制	用海方式	海岸整治	海洋环境保护
翔安工业与城镇用海区	翔安东南部沿岸海域,东至118°19'19.8" E、西至118°18'42.2" E、南至24°34'46.8" N、北至24°35'14.1" N。	40/7030	保障工业与城镇建设用海,兼容不损害工业与城镇建设功能的用海	允许适度改变海域自然属性,控制填海规模,填海范围不得超过功能区前沿线,优化人工岸线布局,尽量增加人工岸线曲折度和长度	加强海岸景观建设	维持海域自然环境质量现状,尽量避免和减小对周围海域自然环境的影响
大嶝特殊利用区	大嶝岛周围海域,东至118°22'37.5" E、西至118°14'09.1" E、南至24°31'15.4" N、北至24°35'40.6" N。	3361/18640	控制陆源污染,清淤整治,提高环境容量,改善水环境,保障城市景观水域,生态湿地公园,旅游娱乐,兼容交通运输用海	严格限制改变海域自然属性	结合城市景观,加固和保护防洪防潮堤岸	重点保护防洪防潮堤岸,改善海洋景观和生态环境
大嶝工业与城镇用海区	大嶝岛周围海域,东至118°22'27.2" E、西至118°17'08.7" E、南至24°31'59.6" N、北至24°34'00.6" N。	964/1750(海岛)	保障工业与城镇建设用海,兼容不损害工业与城镇建设功能的用海	允许适度改变海域自然属性,控制填海规模,填海范围不得超过功能区前沿线,优化人工岸线布局,尽量增加人工岸线曲折度和长度	加强海岸景观建设,打开小嶝岛现有围垦区成为潮流通道	维持海域自然环境质量现状,尽量避免和减小对周围海域自然环境的影响
厦门湾保留区	围头湾海域,东至118°34'49.0" E、西至117°48'32.7" E、南至24°15'34.4" N、北至24°38'42.3" N。	69001	保障渔业资源自然繁育空间	禁止改变海域自然属性		重点保护海洋生态环境和渔业苗种场、索饵场、洄游通道,执行不低于现状的水质标准,加强生态环境整治
厦门珍稀海洋物种海洋保护区	厦门岛边海域,东至118°25'02.6" E、西至117°59'46.1" E、南至24°24'34.5" N、北至24°34'02.6" N。	34000	保障海洋保护区用海,兼容跨海桥梁、海底工程、航道、旅游娱乐等用海	严格限制改变海域属性	保护自然岸线	重点保护对象中华白海豚、文昌鱼、白鹭。严格执行自然保护区管理要求。

### 10.1.2 与《福建省海洋环境保护规划》的符合性

表错误!文档中没有指定样式的文字。-8 评价海域海洋环境分级控制区一览表

分区名称	海水水质目标	海洋沉积物质量目标	海洋生物质量目标	环境保护管理要求
大嶝岛控制性保护利用区	二	一	一	执行《厦门市文昌鱼自然保护区管理办法》外围保护地带的管理要求，保护文昌鱼资源及其栖息地。合理设置排污口，控制周边城市和港口污染物排放。

根据《福建省海洋环境保护规划(2011~2020)》，项目所在海域的海洋环境分级控制区为“大嶝岛控制性保护利用区”。大嶝岛控制性保护利用区环境保护管理要求为：执行《厦门市文昌鱼自然保护区管理办法》外围保护地带的管理要求，保护文昌鱼资源及其栖息地。合理设置排污口，控制周边城市和港口污染物排放。。大嶝岛控制性保护利用区的海水水质目标执行《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准，海洋沉积物质量目标执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)一类标准，海洋生物质量目标执行《海洋生物质量》(GB18421-2001)一类标准。

本项目建设内容主要为取泥吹填，绞吸船直接将疏浚土从泥驳上吹填上岸，有效降低施工产生的悬浮泥沙，符合外围保护地带的管理要求，对文昌鱼资源及其栖息地的影响很小，满足环境保护管理要求。

因此，本项目符合《福建省海洋环境保护规划》。



## 10.2 海洋生态红线符合性

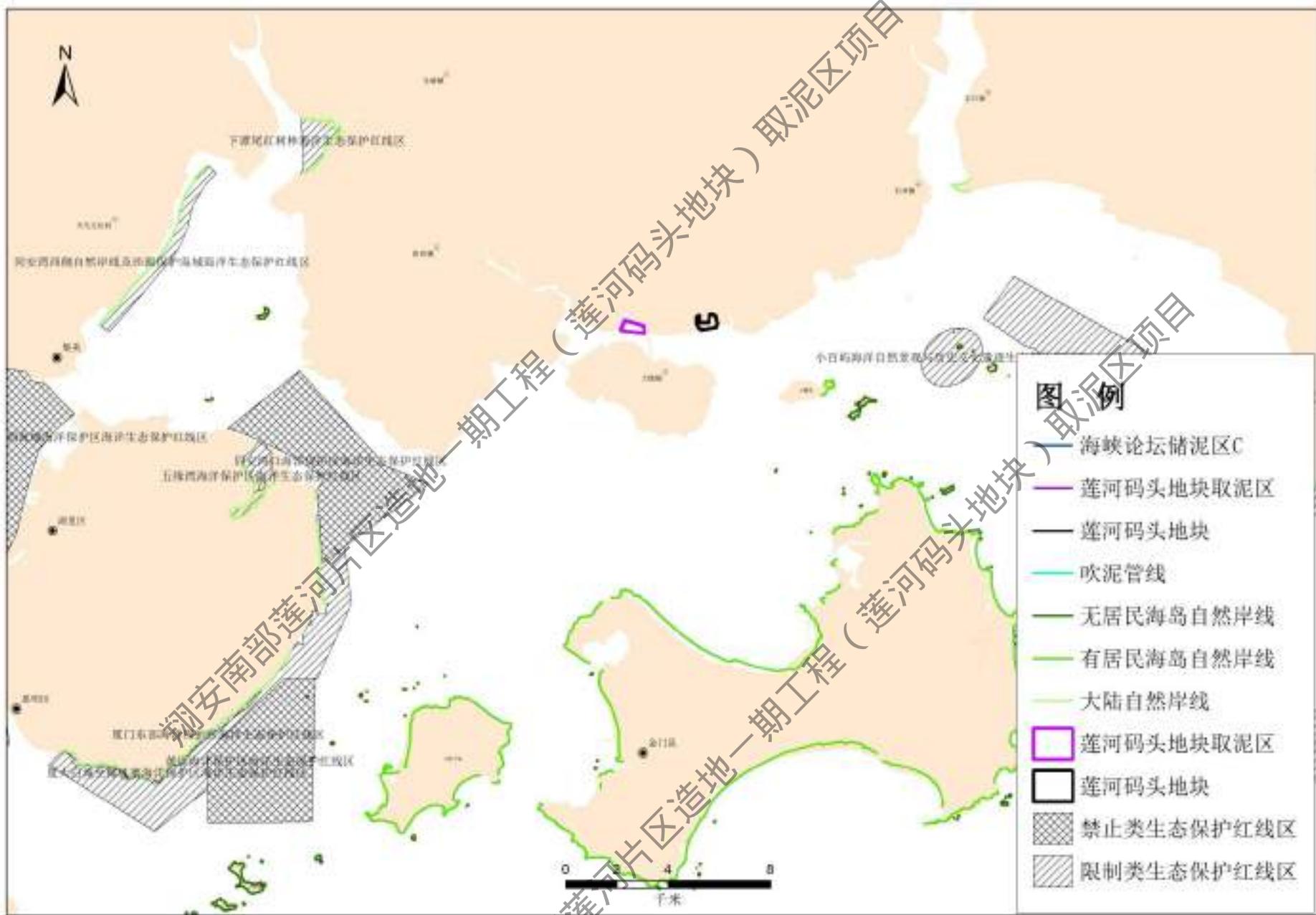
本项目不占用海域生态红线区，距离本项目最近的红线区为“同安湾口海洋保护区生态保护红线区”。该区管控措施：“执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《海洋自然保护区管理办法》等相关规定。环境保护要求：“按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废，改善海洋环境质量”。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-9 项目所在海域海洋生态保护红线区登记表

代码	管控类别	类型	名称	地理位置 (四至)	覆盖 区域 面积 (km <sup>2</sup> )	生态保 护目标	管控措施
350200 -MPA- I-1	禁止类	海洋保护区	同安湾口海洋保护区生态保护红线区	刘五店外侧同安湾湾口附近海域 四至： 118°9.'34.3"-1 18°14.'12.88" E 24°30'0.56"-2 4°34'2.51"N	20.00	国家一级重点保护濒危野生动物中华白海豚物种及其生境	管控措施：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，禁止倾废，改善海洋环境质量。

根据数模预测，本工程施引起的悬浮泥沙主要影响取泥区附近南北向 2km，东西向 5km 范围内，超 10mg/L 的面积约 4.381km<sup>2</sup>。对同安湾口海洋保护区生态保护红线区的影响很小，且将随着施工结束而消失。

综上，本项目符合《福建省海洋生态保护红线划定成果》。



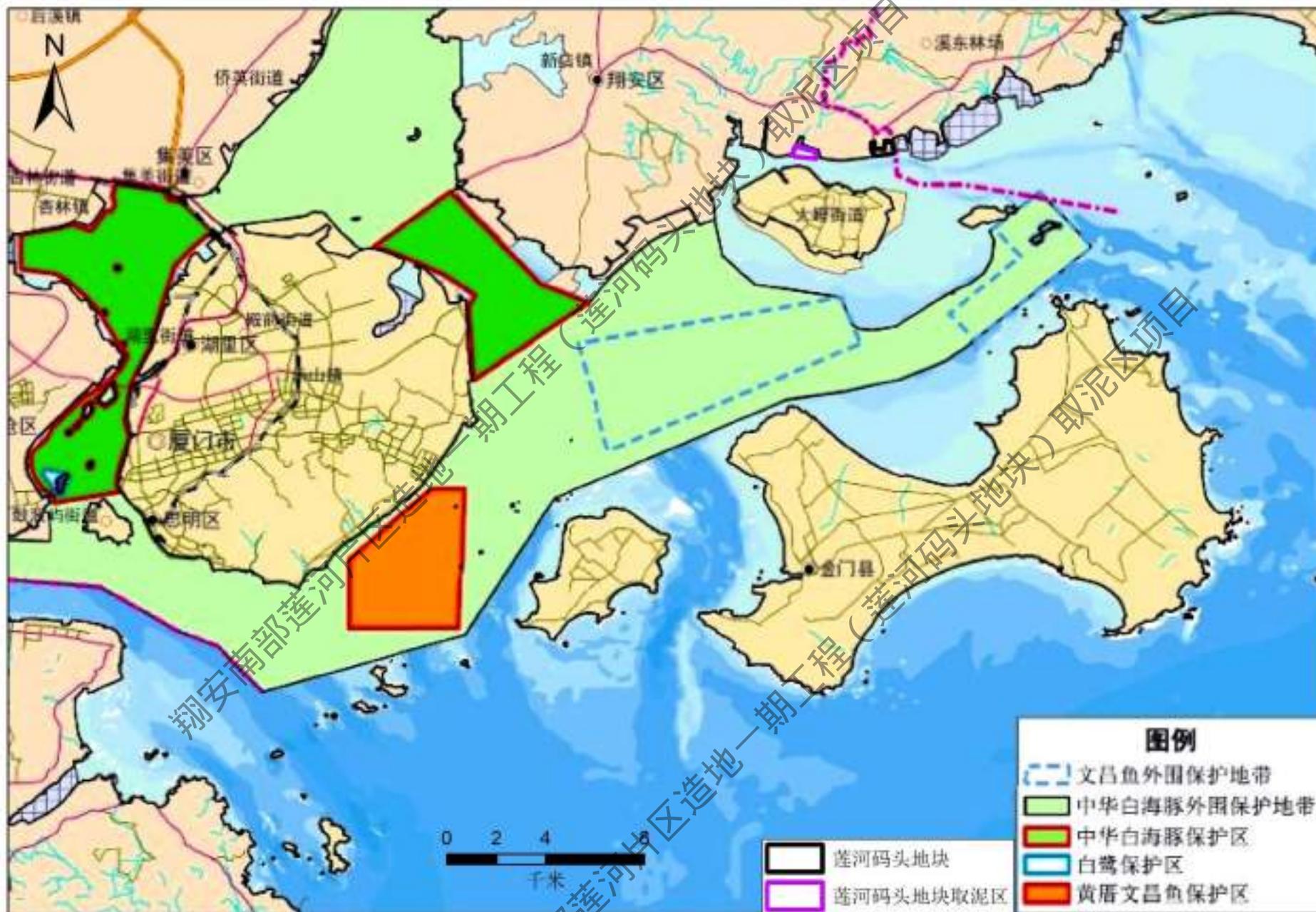
图错误!文档中没有指定样式的文字。-4 福建省海洋生态保护区分布图

### 10.3 厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划符合性

根据《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》，厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚、文昌鱼）实行非封闭式管理。严禁任何危害中华白海豚和文昌鱼资源及其栖息环境的开发利用活动；严格执行《厦门市中华白海豚保护规定》；外围保护地带对保护物种加以严格保护，在外围保护地带进行的项目，不得损害自然保护区内的自然资源和生态功能。

本项目取泥区距离厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带最近距离约 4km。根据预测，本工程施工引起的悬浮泥沙主要影响取泥区附近南北向 2km，东西向 5km 范围内，超 10mg/L 的面积约 4.381km<sup>2</sup>。施工产生的悬浮泥沙不会损害自然保护区内的自然资源和生态功能。施工影响是暂时的，将随施工结束而消失。

综上，本项目符合《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》。



图错误!文档中没有指定样式的文字。-5 厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划

## 10.4 建设项目的政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》（2011年3月27日国家发展改革委第9号令公布，根据2013年2月16日国家发展改革委第21号令公布的《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011年本）〉有关条款的决定》修正），本项目属于“鼓励类”中的“三十八、环境保护与资源节约综合利用：海洋环境保护及科学开发”。因此，本项目建设符合国家产业政策。

## 10.5 “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”。

（1）生态保护红线：根据10.2章节分析，本项目符合福建省海洋生态保护红线的要求。

（2）环境质量底线：根据预测结果，通过采取各项环保措施，项目施工对周边环境目标影响在可接受范围内。项目的实施将增加海域纳潮量，改善水动力条件和海水水质，实现环境质量改善。因此，本项目建设符合环境质量底线的要求。

（3）资源利用上线：本项目不涉及资源利用上线；同时项目施工期采用目前厦门区域广泛采用的先进施工工艺及施工设备。因此，本项目建设满足资源利用上线的要求。

（4）环境准入负面清单：本项目不属于厦门市及翔安区的环境准入负面清单。

因此，本工程建设符合“三线一单”要求。

## 10.6 海洋工程的环境可行性

综上，本工程符合《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》的要求，项目建设符合《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》《福建省海洋生态保护红线划定成果》《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》，符合“三线一单”要求，项目对海洋环境的影响是有限、可以接受的。

## 第十一章 环境管理与环境监测

### 11.1 环境管理

环境管理是企业的重要组成部分，它与企业的计划、生产、质量、技术、财务等管理同样重要。它对促进环境效益、经济效益的提高，都起到了明显的作用。

根据国家环境保护有关规定和《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》、有关要求，翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目必须加强环境管理和环境监测工作。

#### 11.1.1 环境管理机构的建立

根据工程环境管理的需要，建设单位应设置一个环境保护科（环境保护科也可以和安全科合署成安环科），配备 2-3 名专职管理人员，具体负责本项目环保设施运转及日常环境管理工作。

#### 11.1.2 环境管理机构职责

环境保护管理机构的主要职责是：

- (1)宣传和贯彻执行国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和要求；
- (2)制定本项目的环境管理规章制度和各专项环境管理办法，并对其实施情况进行监督、检查；
- (3)负责本环评报告书提出的各项环保措施在工程中的落实、实施；
- (4)负责本项目及沿岸的环境、卫生、绿化的管理、维护和监督工作；
- (5)制定本项目的环境保护规划和年度目标计划，并组织实施；
- (6)负责对本工程周边的环境质量状况和各环保设施运行状况的例行监测和检查工作，并及时纠正违规行为；
- (7)负责本项目的污染事故的防范、应急处理和报告工作；
- (8)负责本项目的环保资料的收集、汇总、保管、归档工作；

### 11.2 环境监理要求

#### 11.2.1 环境保护监理的任务、工作程序、方式及范围

(1)环境保护监理的主要任务

环境保护监理的主要任务一方面是根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人

民共和国海洋环境保护法》及相关法律法规，对工程建设过程中污染环境、破坏生态的行为进行监督管理；另一方面对建设项目配套的环保工程进行施工监理，确保“三同时”的实施。

本项目环境保护监理包括两部分任务：一是监理工程施工过程应符合环保要求，如污水、废气、噪声等污染物排放应达标、减少生态环境破坏。二是对保护施工期的环境而建设的配套环境保护设施进行监理。

#### (2)环保监理的工作程序

本项目的环保监理工作程序见图 11.2-1。

#### (3)环保监理方式

环保监理人员对施工活动中的环境保护工作按照施工进度实施动态管理。工程环境监理的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。环保工程监理与其他工程的监理相似，工作方式主要以工程监理的方式进行。环保监理人员应在开工前熟悉环评中的相关的环保要求和措施内容。

#### (4)环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域

监理工作范围：疏浚作业施工现场及施工范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程施工造成环境影响所采取环保措施的区域。

监理工作阶段：①施工准备阶段环境监理；②施工阶段环境监理；③工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。



图 11.2-1 环保监理的工作程序图

### 11.2.2 本项目环境保护监理重点

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，“三同时”工作执行情况情况进行技术监督。

#### (1) 施工准备阶段

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场地等的现场核对优化以及对施工环保措施的审查等。其监理要点见表11.2-1。

表11.2-1 施工准备阶段环境监理重点

施工活动	监理重点	监理方法
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
	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

## (2) 施工阶段

施工期是环境监理的重点阶段，本项目施工阶段环保达标监理的重点为挖泥工程，其监理要点见表11.2-2。

**表11.2-2 建设与施工工艺控制监理内容**

单位工程	监理地点	监理方法	监理重点及内容
挖泥工程	施工现场	旁站检查 现场监测 巡视	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆检查挖泥作业的施工工艺及设备是否与环评报告书一致。</li> <li>◆施工作业季节及作业周期是否避开春末夏初鱼虾类等渔业资源集中繁殖的季节。</li> <li>◆落实跟踪监测：               <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 海水水质：施工点附近 SPM、COD、氨氮、石油类。</li> <li>(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。</li> </ul> </li> <li>◆监督检查输泥管运输过程，防止淤泥泄漏等污染海域水体现象。</li> <li>◆检查挖泥船舶是否配备装备有精确的自动监测设备和 DGPS 定位设备。</li> </ul>
海上施工	施工船舶	上船检查并 查阅登记记录	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆检查施工船舶吨位、类型、工艺是否与环评报告书一致。</li> <li>◆检查施工船舶是否有海事部门出具的符合安全生产条件的证明相关材料。</li> <li>◆检查施工单位是否编制《施工船舶油污污染应急计划》，并落实到位，职责分明。</li> <li>◆检查施工船舶、机械设备性能的情况，禁止跑、冒、滴、漏严重的船只参加作业；</li> <li>◆监督检查施工船舶是否配备生活污水和生产污水（含油污水）的收集装置，并定期委托由有资质单位接收处置，污水接收单位应填写《船舶接收/排放污水登记记录》。</li> <li>◆监督检查施工船舶是否配备生产和生活垃圾存放措施，做到垃圾分类并且标识明显，并定期委托由有资质单位接收处置，垃圾接收单位应填写《垃圾排放登记记录》。</li> </ul>

## (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：施工场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。

### 11.2.3 环境监理文件编制

#### (1) 环境保护监理规划编制

环境保护监理规划是环境保护监理单位接受业务委托之后，监理单位应根据合同、环评要求、施工计划及工程的实际情况，制定本项目环境保护监理规划，明确环境保护监理工作范围、内容、方式和目标。

#### (2) 环境保护监理实施细则编制

环境保护监理实施细则是在环境保护监理规划的基础上，由项目环境保护监理机构

的专业环境保护监理工程师针对建设工程单项工程编制的操作性文件。本项目应根据工程实际情况及环评要求编制环境保护监理实施细则。

### (3)环境保护监理总结报告编制

环境保护监理工作完成后，项目环境保护监理机构应及时进行监理工作总结，向建设单位提交监理工作总结，主要内容包括：委托监理合同履行情况概述，监理任务或监理目标完成情况评价。

## 11.2.4 环境监理考核

建设单位每半年对环境监理工作进行一次考核，主要考核对国家和地方有关的环境保护法律、法规和文件以及指挥部相关文件的执行情况、环境监理工作开展情况和各施工单位施工现场环境保护措施落实情况。环境监理工作完成后，应及时提交就工程环境监理情况的总结报告，该报告作为环保单项验收的资料之一。建设单位在环境保护单项工程考核和验收时，应请交通管理部门、海事部门、项目主管部门及地方环保单位的有关人员参加。

## 11.2.5 环境监理档案管理

环境监理档案应包括环境监理文件和监理资料等。

(1)环境监理文件主要包括：环境保护监理规划、环境保护监理实施细则、环境保护监理总结报告等。

(2)环境监理资料主要包括：

①日常工作记录：主要记录当天环境监理的工作内容、发生环境影响时采取的措施以及执行情况等；

②环境监理月报：主要对本月的监理工作进行汇总总结，记录本月环境监理工作内容，施工中发生环境影响时采取的措施以及执行情况等；

③与业主、施工单位往来函件及与工程环境监理有关的其它资料。

环境监理档案的管理应制定相应管理制度，专人负责本项目各类环境监理资料的收集、分类、整理与归档，作为工程环境保护验收的重要资料及环境管理的重要资料。

## 11.3 环境监测计划

### 11.3.1 目的与原则

环境监测在环境监督管理中占有重要地位，通过制订并实施环境监测计划，可有效

管理、监督各项环保措施的落实情况，及时发现存在问题，以便进一步改进环保工程措施，更好地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。

根据有关相关环保法规、条例的要求，为了及时了解和掌握本工程建设对环境的影响，评价其影响范围和影响程度，建设单位需要制订环境监测计划，监测计划制订的原则是根据项目建设各个阶段的主要环境问题及可能造成较大影响的地段和影响指标而定的，重点是环境敏感地区。委托具有环境监测资质的相关单位，跟踪监测本工程对环境的影响，及时发现并解决本工程建设引起的环境问题。

### 11.3.2 环境监测机构

环境监测主要由项目建设单位委托有资质的环境监测部门按照制订的计划进行监测，为建设项目环境管理部门执行各项环境法规、标准、开展环境管理提供可靠的监测数据和资料。为保证监测计划的执行，建设单位应与监测单位签订有关环境监测合同。

### 11.3.3 环境监测计划

根据本项目的工程特征和主要环境影响问题，结合区域环境现状、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。本项目施工期环境监测计划，见表 11.3-1。

表 11.3-1 施工期环境监测计划

序号	监测内容	监测项目	测点布设与监测频次	经费预算（万元）	监测实施机构
1	海水水质	SPM、COD、石油类、重金属	在离施工点顺涨潮、落潮方向的 100m、500m、1000m 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个测站；。在施工过程中监测一次/年。	20	委托有资质的环境监测单位
2	沉积物	石油类、有机碳、硫化物、重金属	在离施工点顺涨潮、落潮方向的 500m 和 1000m 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个测站，共 4 个站位，在施工后各监测一次。	10	
3	海洋生物	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵仔鱼	在离施工点顺涨潮、落潮方向的 500m、1000m 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个测站，共 4 个站位。在施工过程中监测一次/年。	20	
4	施工垃圾	生活垃圾的有效处理率	施工场地，季度统计	1	
5	鸟类	觅食、栖息活动	工程区及工程区周边，每月两次	10	

合计	61	
----	----	--

## 11.4 建设项目竣工环境保护验收

项目竣工后，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、效果以及工程建设对环境的影响进行评估，为给工程竣工验收提供依据。建议本建设项目的环保验收主要内容如下：

表11.4-1 海洋环保竣工验收一览表

实施时段	环境影响要素	环境保护对策措施内容	竣工验收内容和要求
施工期	水质	挖泥船、测量船都需装备有精确的自动监测设备和DGPS定位设备，从而实现高精度的定深挖泥，提高挖泥施工精度。	检查是否有精确的自动监测设备和DGPS定位设备
		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（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
		施工营地租用当地民房，施工人员生活污水纳入民房现有排水系统。	检查是否落实措施
		实施船舶污水的铅封管理。海上施工船上的粪便污水应收集在船上的卫生设施中，由有资质的单位集中收集上岸处理排放。	验收接收合同、接收方资质证明，接收记录是否完整
	固体废物	施工船舶应配备的垃圾收集装置。并由厦门港海上垃圾处理船负责接收处理。	验收接收合同、接收方资质证明，接收记录是否完整
	海洋生态	施工前通过有关政府部门预先发布通告，限定时间让养殖人员尽快清退工程区以及悬浮泥沙影响范围内的养殖设施。	检查是否落实公告制度，查阅与养殖户的沟通交流记录
		建设单位按照《厦门市海洋生态补偿管理办法》对工程建设造成的生态损失进行生态补偿。	检查是否落实措施
风险防范	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专门的警戒船或者浮筒，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	

	<p>施工单位应制定船舶事故溢油风险应急预案，加强对船舶溢油及其他风险事故的防范，施工单位运砂时应尽量避免航道通航高峰期，避免碍航现象发生。</p>	<p>检查是否落实措施，查阅船舶事故溢油风险应急预案</p>
环境管理和环境监理	<p>建设单位与施工单位是否设置环境管理职能机构，并配备有专职人员；是否落实施工环境监理要求；建设单位与施工环境监理单位签订的相关合同文件；施工期环境监理的相关记录文件等。</p>	
环境监测	<p>跟踪监测的落实情况。</p>	

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目

## 第十二章 环境评价结论

翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目符合《福建省海洋功能区划》（2011-2020年）、《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》、《福建省海洋生态保护红线划定成果》等相关区划、规划。项目建设在采取有效工程和环保措施前提下，对所在海域水文动力条件、冲淤环境和生态环境的影响在可接受范围内，项目与相邻海洋功能区可协调。在建设单位切实落实报告书提出的各项污染防治对策措施、生态保护与补偿对策措施，落实风险事故应急对策措施和预案的前提下，从海洋环境保护角度考虑，工程建设可行。

# 附件

## 附件一 委托书

### 委托书

国家海洋局第三海洋研究所：

依据《中华人民共和国海域使用管理法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律法规要求，特委托贵单位承担“翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区海洋环评及鸟类专题”工作，请贵单位予以支持。

特此委托！

厦门百城建设投资有限公司

2015年7月22日

# 厦门市环境保护局文件

厦环监〔2011〕89号

## 厦门市环境保护局 关于翔安南部莲河片区造地工程 环境影响报告书的批复

厦门象屿港湾开发建设有限公司：

你公司报送的《翔安南部莲河片区造地工程环境影响报告书（报批本）》（以下简称“报告书”）收悉。经研究，批复如下：

一、该项目位于翔安区蔡厝及莲河地区，拟在现有海堤内围纳泥区吹填造地，工程总占地面积983ha，总纳泥区面积约792ha，预计容纳弃泥约4200万吨。工程分块分期实施，计划总工期为3年，吹填泥料全部取自厦门海域清淤整治工程的疏浚弃土。该建设项目包括现有海堤内侧的围堰、护岸（海堤加固）、软基处理、疏浚吹填等，不含临时储泥池、海域清淤疏

浚工程和陆地取土工程。临时储泥池、海域清淤疏浚工程由海洋行政主管部门另行审批，不包含在本报告书的评价范围内。

该项目选址建设符合厦门市城市总体规划、翔安分区规划。根据报告书评价结论和专家评审意见，在全面落实报告书提出的各项防治生态破坏和环境污染措施的前提下，该项目的建设是可行的。根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条等有关规定，我局同意贵公司按照报告书中所列建设项目的性质、地点、规模、环境保护措施进行项目建设。

## 二、有关环保标准及污染控制要求

1. 根据《厦门市环境功能区划》(第三次修订文本)，海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中的第二类标准。

施工船舶污水由有资质的专业部门收集处理，严禁向海域排放油类、油性混合物、船舶垃圾、废弃物和其他有毒有害物质。吹填区尾水排放标准执行《厦门市水污染物排放控制标准》

(DB35/322—1999)的一级标准，悬浮物浓度 $\leq 70\text{mg/L}$ 。

2. 海洋沉积物质量标准执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中第一类标准。

3. 区域大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996)的二级标准；施工期扬尘等污染物排放标准执行《厦门市大气污染物排放控制标准》(DB35/323—1999)的二类区排放标准及无组织排放控制浓度限值要求。

4.区域环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的2类区标准。

施工噪声执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)的要求。

三、项目建设与开发管理中应严格落实本报告书提出的各项生态保护与污染防治措施,并重点做好以下工作:

1.加强工程实施的统筹协调工作,配合当地政府做好有关土地调整、征地补偿及拆迁安置工作,尽量减轻征地拆迁等产生的社会环境影响,防止次生环境问题。

2.做好清淤弃土的检测,回填淤泥参照执行《展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)》(HJ 350-2007)中的B级标准。该用地投入使用前,应对场地土壤进行监测,合理规划土地用途。

3.落实生态保护措施。工程区内及周边防风林应实施就地保护措施,禁止砍伐。落实水土流失防治措施,结合附近排水设施强化防洪排涝工程措施,采取洒水、覆盖或围挡等有效措施减少工程扬尘及水土流失对周边区域农田、湿地等鸟类生境的不良影响,并尽可能避开鸟类迁徙繁殖期施工。在本工程规划区东部应保留部分围垦区作为鸟类栖息地。

4.建设生态补偿工程。九溪入海口至大堰桥两岸滩涂、蔡厩村和东园村下游靠近九溪河口区域应保留面积不小于1km<sup>2</sup>

的湿地（不得进行吹填造地），结合九溪入海口红树林湿地公园建设，构建水鸟栖息地生态保护区，以补偿工程建设的生态损失。整个生态补偿和重建区用地应保持连贯性，并在生态保护区与城市建设之间保留有至少50m的隔离带。

5. 落实施工期陆源污染防治措施。统筹清淤工程、护岸工程和回填工程的施工进度和时序，加强工程填方调配，减少土方堆放和输运等作业泥沙流失入海量。在吹填工程施工前，在施工临时设施区四周设置隔离防护栏，并建临时排水沟、沉砂池以减少施工场地泥沙流入周边水系。雨季施工应减少松散土的积存，并做好场地排水设施保持排水沟畅通。大雨、暴雨期应停止施工。场地吹填完成后，应及时播撒草种对表层土进行绿化。待场地干化后及时进行沿岸植被恢复工程建设，减少水土流失。

6. 加强施工期水环境的保护工作。按照海洋行政主管部门的审批要求落实储泥区、清淤疏浚区等海域生态保护措施。吹填施工应采用先围堰，布设混合倒滤层，并在围堰内设置子坎，再吹填的施工工艺，分区分段有序推进，确保泥浆水在围堰内有足够的沉淀时间，保证溢流水体悬浮物浓度达标；应保持输泥管道及接口封密性，防止泥浆从管道泄漏；加强施工船舶污水和挖泥机含油废水的处理，禁止排入海域。施工船舶垃圾、隔

油池和施工船舶产生的废油脂与施工船舶上收集的含油污水一起委托有资质的相关企业回收处理，不得排入水体。

7.落实水上施工设施溢油事故防治措施。落实施工围堰、护岸、海堤加固措施，严防船舶溢油污染和台风、暴雨、大潮等灾害天气引发垮堤风险。制定应急预案，一旦出现突发性的重大事故，要及时采取措施处理，避免造成环境的污染事件。

B.落实工程施工期扬尘及噪声控制措施。对产生扬尘的作业场所应当采取封闭隔离施工或落实洒水、遮盖等降尘、防尘措施，应设置合适的洗车点，施工车辆清洗干净方可上路。选用低噪声的机械设备和施工作业方式，合理安排施工活动，防止施工噪声扰民。须在禁止时段进行连续施工作业的，应事先到当地环保部门申报并提前在工地周围进行公示，告知周围群众，经许可后方可进行。

9.开展工程环境监理，落实项目施工期间水质监测计划、生态观测和环境监控管理。根据调查的信息，及时核查施工工艺，纠正不当施工行为，最大限度地减轻施工对环境及生态环境的影响。建设单位应将报告书中规定的施工过程的环境保护对策措施纳入到工程招标内容和工程施工合同及工程监理中。建设单位应当将环境保护对策措施明示公布，施工单位应当严格实施。如果不落实，由环保主管单位责令停止施工，或者组织其他单位代为实施，所需费用由施工单位承担。

四、必须严格执行配套建设的生态环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的环保“三同时”制度。必须确保环境保护资金投入。工程竣工后，应按规定申请办理环境保护验收，经验收合格后，工程方可正式投入使用。



二〇一一年九月十三日

**主题词：环保 环评 造地工程 报告书 批复**

抄送：翔安区政府，市发改委，规划局，水利局，海洋与渔业局，市环保局翔安分局，厦门大学

厦门市环境保护局办公室

2011年9月13日印发

### 附件三 厦门市大嶝海域水产养殖退出工作实施方案

附件：

#### 厦门市大嶝海域水产养殖退出工作实施方案

根据《福建省人民政府关于厦门大嶝海洋功能区划调整批复》（闽政文〔2009〕27号）的精神，按照市委的决策和厦门海域清淤整治工程领导小组的具体部署与要求，决定启动厦门大嶝海域水产养殖退出工作，方案如下。

##### 一、水产养殖退出的范围与时间

本次水产养殖退出范围（包含各类滩涂、浅海养殖与定置网捕捞，下同），西起东海域已退养界线，东至厦泉行政区划交界线；南临厦金海域控制线，北贴海堤岸线（见附件1），具体范围以《厦门市翔安区人民政府关于大嶝海域水产养殖退出的通告》确定的范围（见附件2）。计划分三期退出：其中第一期涉海面积1946公顷，涉及新店镇的彭厝、前厝、后村、蔡厝和大嶝街道的嶝崎、阳塘、北门、东埕、山头、小嶝十个村（居），退出养殖时间为2009年10月31日前；第二期涉海面积408公顷，涉及大嶝街道的双沪、嶝崎、阳塘三个居委会，退出养殖时间为2009年12月31日前；第三期涉海面积2139公顷，涉及新店镇的欧厝、彭厝、前厝、后村、蔡厝、吕塘、东园、疔厝、霞厝、莲河与大嶝街道的河窟、田乾等12个村（居），退出养殖时间为2010年12月31日前，三期水产养殖退出共涉及十九个村（居），35个自然村18669户60271人。

##### 二、水产养殖退出的补偿政策

1、水产养殖退出的补偿：适用厦门市人民政府于 2009 年 3 月 13 日颁布的《厦门市海域水产养殖退出补偿实施办法》。

2、《厦门市海域水产养殖退出补偿实施办法》中涉及的定置网捕捞退出补偿，按照《关于开展同安湾海域定置网捕捞退出专项工作的通知》（厦翔政〔2006〕112 号）的补助标准执行，同时对“三证齐全”的捕捞渔船给予 1.2 万元艘转产转业补贴，所需资金列入海域退养成本。

3、水产养殖退出的补偿范围：参照同安湾海域养殖退出补偿范围确定，即 2003 年 6 月 30 日《厦门市人民政府关于加强厦门东部海域水产养殖管理的通告》实施前（以及此后经有权机关批准新增的）至今仍在海域从事水产养殖的。

4、立体养殖面积的计算与补偿：关于立体养殖的补助问题按照《厦门市人民政府办公厅转发市海洋与渔业局关于环东海域养殖退出工作有关具体问题的意见的通知》（厦府办〔2006〕181 号）执行。

5、奖励措施：对提前退出水产养殖者，给予适当奖励，对提前退出并自行拆除养殖设施的养殖者，给予拆除补贴，标准与补贴标准按《厦门市人民政府办公厅关于统一和规范同安湾海域养殖退出补助标准的通知》（厦府办〔2006〕145 号）的标准执行。

6、各类水产养殖品种、面积的确认：采用具有资质的测绘机构于 2008 年 11 月进行的 1: 2000 航空摄影正摄影像辅以卫星影像为依据进行登记和确认。

### 三、水产养殖退出工作的资金安排

根据《厦门市海域水产养殖退出补偿实施办法》第六条“海域水产养殖退出补偿资金由重新获得海域使用权的用海单位承担”；第十条“对提前退出的养殖者给予适当奖励，对提前出并自行拆除养殖设施的养殖者，给予拆除补贴”之规定，参照《厦门市人民政府关于完善征地拆迁工作的若干意见》所确定的“征地拆迁工作经费，列入征地拆迁成本”的精神，海域退养工作经费一并列入退养工作成本，由重新获得海域使用权的用海单位承担。以上三项资金由市土总负责落实。同时根据《厦门市海域水产养殖退出补偿实施办法》第十五条的规定市、区财政各按每个退养村（社区）100万元以上额度安排专项资金，市、区财政各承担1900万元。

各类补偿补贴及奖励金据实结算。为确保退养工作进行，2009年8月20日前预付10000万元。

退养工作经费按实际退养面积2000元/亩由市土总下拨给翔安区。为开展退养工作顺利展开，2009年7月10日前预付1000万元。

专项资金按每村100万元，市级承担的1900万元，2009年9月30日前下拨，由翔安区人民政府统筹安排使用。

#### 四、实施步骤

（一）宣传发动阶段（2009年7月6日前）

##### 1、发布公告

在《厦门日报》上刊登《翔安区人民政府关于大嶼海域水产养殖普查登记和水产养殖及定置网撤网分阶段退出的通告》，同时，在新店镇与大嶼街道涉及普查登记和退养的十九个村（居）

及其自然村广泛张贴。

2、市海洋行政执法支队从《通告》发布之日起，加强大嵛海域的监管巡查，劝阻渔民在一、二期退养的海域投苗种行为，制止抢养行为；及时拆除新增养殖设施，市督查组二支队、海监翔安大队、翔安区新店镇、大嵛街道办事处予以配合。

3、教育培训，采取以会代训的方式，召开驻村工作队员会议，对水产养殖普查、登记，养殖退养补偿政策及具体工作方法步骤进行培训。

4、进村入户开展宣传发动，充分利用各种宣传工具，让退养工作的必要性，做到家喻户晓，妇孺老幼皆知。区委宣传部、司法局要负责编写有关海域清淤整治工程和水产养殖退出的宣传教育与法制教育材料，发至每个退养村的每一户。

(二) 水产养殖普查登记阶段 (2009年7月15日-2009年8月1日)

1、召开村、居委会及村民代表会，布置开展水产养殖普查登记工作。

2、发放水产养殖普查登记表，指导养殖户按规定填写普查登记表。

3、接受养殖户普查登记的申报，利用影像图核实确认养殖基本信息 (坐标、面积、品种等)。

4、公示。对核实确认的养殖户养殖情况张榜公示，公示期为7天。

5、发放登记表。对公示无异议的养殖户，由区清淤办发给海

域水产养殖登记表，作为养殖退出的补偿依据。

(三) 水产养殖退出实施阶段(第一、二期退养部分)。(8月16日-10月31日)

- 1、召开村级各类会议，进行布置与安排。
- 2、与退养户签定水产养殖退出协议书。
- 3、检查对照退养户履行协议书的状况。
- 4、发放补偿款与奖励金。

(四) 拆除设施与清表行动(10月31日-12月31日)

对养殖户不愿自行拆除的养殖设施，由项目代业主路桥公司组织清表行动，全面清理各类养殖设施，同时进行清淤作业，铲除滩涂养殖的自然条件。

(五) 验收与巩固阶段

1、2018年1月起由市海域清淤和整治工作领导小组负责对大嶝海第一、二期退养工作进行全面验收。

2、加强监管，制止养殖回潮，市、区、镇、村(居)、相关责任单位层层签订责任状，市、区海洋执法、区边防派出所、镇、上下左右，全力以赴，联合行动，采取有力措施，巩固退养成果。

#### 五、保障措施

大嶝海域水产养殖退出是厦门海洋修复工程的重要组成部分，意义重大。为确保退养工作的顺利进行，务必加强各方面的保障措施。

1、加强领导。进一步调整充实大嶝海域水产养殖退出工作领

导小组，切实加强组织工作领导。

2、明确分工。各成员单位按各自的职责做好退养过程中的工作，保证退养工作的顺利推进。大嶝街道办事处、新店镇人民政府承担本辖区海域水产养殖退出和补偿的具体工作。

3、充实力量。从区直机关和非退养工作的镇（街）抽调干部配合大嶝、新店镇（街）干部组成驻村工作组。

4、保障民生。人社、民政等部门制定出民生保障的具体实施方案，以促进海域退养工作的健康推进，维护退养渔村的社会稳定。

5、严明法纪。对失职造成国家财产损失的工作人员，对采取欺骗和其他手段进行养殖登记，骗取国家补偿金行为的养殖户和村（居）组织负责人要依法处理，同时鼓励群众积极参与。对举报者给予重奖，对举报骗取补偿款并经查实的举报人，按查实被骗取补偿款金额的10%予以奖励。

6、区清淤整治办的工作机制参照区环东海域整治办工作机制运行。

7、退养工作中若遇特殊情况及本方案未尽事宜，由翔安区清淤整治办报请市清淤整治办解决。

附件：1、厦门海域清淤整治工程——大嶝海域周边退养范围图

2、厦门市翔安区人民政府关于大嶝海域水产养殖退出的通告

翔安南部蓬河片区造地一期工程（蓬河码头地块）取泥区项目

附件之附件 1:



翔安南部蓬河片区造地一期工程（蓬河码头地块）取泥区项目

附件之附件 2:

### 翔安区人民政府关于大嶝海域水产养殖普查登记和水产养殖及定置网捕捞分阶段退出的通告

根据《福建省人民政府关于厦门市大嶝海洋功能区划调整的批复》精神,按照市委的决策和厦门海域清淤整治工程领导小组的具体部署和要求,决定开展大嶝海域普查登记和水产养殖及定置网退出工作,现通告如下:

一、普查登记的目的、用途及范围、对象。

本次普查登记的目的是确定养殖户的具体养殖品种及位置与面积,作为水产养殖退出补偿依据。

本次普查登记的范围为翔安区大嶝海域尚未退出养殖的所有海域,以下坐标与海岸线围成的区域:

K-1	X=2716244.2380	Y=474780.3370	K-16	X=2714000.7260	Y=474816.2040
K-2	X=2716093.4050	Y=474857.2460	K-17	X=2714137.6230	Y=473388.0040
K-3	X=2716000.0000	Y=474914.2890	K-18	X=2713965.1960	Y=473406.0650
K-4	X=2715922.4500	Y=474970.7780	K-19	X=2713103.4223	Y=472159.2893
K-5	X=2715909.0540	Y=474987.4810	K-20	X=2710261.3989	Y=475661.8499
K-6	X=2715890.5130	Y=475027.3440	K-21	X=2711320.9960	Y=474233.8560
K-7	X=2715871.3260	Y=475069.0030	K-22	X=2711712.9600	Y=474355.0500
K-8	X=2715828.2160	Y=475130.5260	K-23	X=2714261.1780	Y=488290.6500
K-9	X=2715663.2220	Y=475272.6770	K-24	X=2715450.5680	Y=490402.5360
K-10	X=2715557.4090	Y=475335.5790	K-25	X=2713387.9880	Y=494877.0260
K-11	X=2715557.8140	Y=475362.1920	K-26	X=2713361.9880	Y=493021.5410
K-12	X=2715516.4740	Y=475393.8090	K-27	X=2718487.0240	Y=487204.3680
K-13	X=2715447.8420	Y=475429.1540	K-28	X=2718488.6390	Y=485549.5130
K-14	X=2715487.9770	Y=475478.0950	K-29	X=2718885.7960	Y=484750.7980
K-15	X=2714894.9360	Y=476056.5864	K-30	X=2719854.1570	Y=484699.8040

本次普查登记的对象为现有的各类水产养殖和上年度已收获的本年度尚未进入投放苗季节的水产养殖。

二、普查登记的时间为7月6日起至2009年7月16日止，上述范围的养殖户应携带身份证件及相关养殖、捕捞真实情况资料，到养殖海域所属村（居）委会工作组申报登记，逾期未登记的，按无主财产处理。

三、水产养殖及定置网捕捞分阶段退出的具体范围与时间。

2009年10月31日前，下述坐标范围内的各类水产养殖必须自行退出。

A-1	X=2715494.348	Y=483411.902	C-8	X=2715828.216	Y=475130.526
A-2	X=2715132.425	Y=483453.176	C-9	X=2715663.222	Y=475272.677
A-3	X=2714590.486	Y=483635.919	C-10	X=2715557.409	Y=475335.579
A-4	X=2713832.768	Y=483674.920	C-11	X=2715557.814	Y=475362.192
A-5	X=2713845.852	Y=483924.578	C-12	X=2716516.474	Y=475393.809
A-6	X=2712253.486	Y=484008.031	C-13	X=2715447.842	Y=475429.154
A-7	X=2712714.668	Y=484985.390	C-14	X=2715487.977	Y=475478.095
A-8	X=2712277.187	Y=484923.207	C-15	X=2715187.561	Y=475771.125
A-9	X=2713911.271	Y=485172.865	C-16	X=2716621.764	Y=477400.580
A-10	X=2714911.666	Y=485118.467	B-4	X=2717437.468	Y=478229.026
A-11	X=2715904.317	Y=483963.900	B-5	X=2717862.838	Y=478661.041
B-1	X=2716903.799	Y=480663.883	C-17	X=2718335.590	Y=477973.115
B-2	X=2715901.573	Y=480001.341	D-1	X=2718753.217	Y=483656.674
B-3	X=2716636.269	Y=478809.968	D-2	X=2718287.641	Y=486298.208
B-4	X=2717437.468	Y=478229.026	D-3	X=2718209.474	Y=48599.168
B-5	X=2717862.838	Y=478661.041	D-4	X=2718015.772	Y=487218.961
C-1	X=2716244.238	Y=474780.337	D-5	X=2717535.326	Y=487656.398
C-2	X=2716093.405	Y=474857.246	D-6	X=2716236.450	Y=487639.338
C-3	X=2716000.000	Y=474914.289	D-7	X=2716233.737	Y=487230.606
C-4	X=2715922.450	Y=474970.778	A-10	X=2714911.666	Y=485118.467
C-5	X=2715909.054	Y=474987.481	A-11	X=2715904.317	Y=483963.900
C-6	X=2715890.513	Y=475027.344	F-1	X=2718264.538	Y=483579.512
C-7	X=2715871.326	Y=475069.003			

自本通知发布之日起，禁止在该范围内新投放各类水产苗种。

2009年12月31日前下述坐标范围内的各类水产养殖必须自行退出。

E-1	X=2714982.835	Y=481095.816	A-1	X=2715454.148	Y=483411.902
E-2	X=2714442.570	Y=482382.811	B-1	X=2716400.799	Y=480663.883
A-3	X=2714590.486	Y=483635.210	B-2	X=2715901.573	Y=480001.341
A-2	X=2715132.425	Y=483453.178			

自本通告发布之日起，禁止在该范围内新投放各类水产苗种。

2010年12月31日前下述坐标范围内的各类水产养殖和定置网捕捞必须自行退出。

F-1	X=2719854.151	Y=484699.804	G-4	X=2713552.240	Y=480072.200
F-2	X=2716285.786	Y=484750.798	E-1	X=2714982.835	Y=481095.816
F-3	X=2718298.891	Y=485709.892	B-2	X=2715901.573	Y=480001.341
D-1	X=2718753.217	Y=483656.423	B-3	X=2716636.269	Y=478809.968
D-2	X=2718264.538	Y=483579.512	B-4	X=2717437.468	Y=478229.028
G-1	X=2714886.468	Y=476130.404	C-6	X=2715890.513	Y=475027.344
E-2	X=2714387.517	Y=475438.372	C-5	X=2715909.054	Y=474987.424
G-3	X=2712812.929	Y=476498.003			

2010年元月31日起，禁止在该范围再新投放各类水产苗种。

四、上述水产养殖退出的补偿，依照《厦门市海城水产养殖退出补偿实施办法》执行。

五、对在养殖普查登记和养殖退出工作中弄虚作假，骗取国家补偿金的单位和个人，将依法追究责任。

六、区直机关、镇（街）、村（居）从事普查登记、养殖退出的工作人员要恪尽职守，既要保障养殖者的合法权益，又要维

护国家的利益，对徇私舞弊、工作不负责任造成国家利益损失的要依法追究。

七、水产养殖退出期间，妨碍或暴力对抗执行公务的，由公安机关依据《中华人民共和国治安管理处罚法》的有关规定予以处罚；情节严重构成犯罪的，将送司法机关依法追究刑事责任。

八、建立举报奖励制度，欢迎广大群众对海域水产养殖普查登记与退出工作进行监督。

附件：大嵎海域普查登记水产养殖退出范围图

翔安南部蓬河片区造地一期工程（蓬河码头地块）取泥区项目

附件 2 之附件：



翔安南部蓬河片区造地一期工程（蓬河码头地块）取泥区项目

翔安南部蓬河片区造地一期工程（蓬河码头地块）取泥区项目

主题词：渔业 大嶼海域△ 方案 请示

抄送：市海域清淤整治办，市海洋与渔业局。

厦门市翔安区人民政府办公室

2009年6月25日印发

翔安南部蓬河片区造地一期工程（蓬河码头地块）取泥区项目