编号：RXHKY-2016-0671

湛江徐闻港有限公司

湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程

环境影响报告书

（送审稿）

浙江仁欣环科院有限责任公司

二〇一六年八月二十八日



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：浙江仁欣环科院有限责任公司

住　　所：宁波市鄞州区日丽中路南部商务西区3号楼水街61号

法定代表人：张冰

资质等级：甲级

证书编号：国环评证 甲 字第 2004 号

有 效 期：2016年4月27日至2020年4月26日

评价范围：环境影响报告书甲级类别：化工石化医药；交通运输***

环境影响报告书乙级类别：轻工纺织化纤；冶金机电；社会服务；海洋工程***

环境影响报告表类别：一般项目***

中华人民共和国环境保护部

2016年4月27日

浙江仁欣环科院有限责任公司

项目名称：湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程

文件类型：环境影响报告书

适用的评价范围：交通运输类

法定代表人：张　冰（签章）

张冰印

主持编制机构：浙江仁欣环科院有限责任公司（签章）

湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程

环境影响报告书编制人员名单表

编制主持人		姓　名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
		罗德裕	0001176	A200406807	交通运输类	
主要编制人员情况	序号	姓　名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	编制内容	本人签名
	1	罗德裕	0001176	A200406807	第1、2、3、6、13	
	2	沈祥信	0009588	A200406503	第4、5、7、11	
	3	黄进	0011115	A200405008	第8、9、10、12	
质量审核人员		姓　名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	审核类别	本人签名
		张永	0007337	A200405902	专业审核	
		毕煜龙	0001175	A200406302	审核	
		蔡锡明	0011107	A200406902	审　定	

目 录

1 前言 1

2 总则 5

2.1 编制依据 5
2.1.1 主要法律法规 5
2.1.2 技术规范及技术资料 7
2.1.3 有关项目环评合同、审批文件 8
2.1.4 有关项目技术资料 9

2.2 环境影响评价因子与评价标准 9
2.2.1 环境影响识别 9
2.2.2 评价因子确定 10
2.2.3 环境质量评价标准 11
2.2.4 污染物排放标准 14

2.3 评价工作等级和评价重点 17
2.3.1 评价工作等级 17
2.3.2 评价重点 19

2.4 评价范围及环境敏感区 20
2.4.1 评价范围 20
2.4.2 环境保护目标 24

2.5 相关规划及环境功能区划 33
2.5.1 相关规划 33
2.5.2 环境功能区划 45

2.6 湛江港总体规划环评相符性分析 54

3 工程概况与工程分析 57

3.1 工程概况 57
3.1.1 项目一般特征 57
3.1.2 建设内容、规模及岸线使用 59
3.1.3 工程实施前的水下地形 59
3.1.4 总平面布置 61
3.1.5 水工建筑物设计 67
3.1.6 成陆地基处理 106
3.1.7 陆域形成和道路、停车场和车辆待渡场 109
3.1.8 疏浚和炸礁 112
3.1.9 装卸机械设备 116
3.1.10 集疏运方式和集疏运量 116
3.1.11 设计船型及运输方案 116
3.1.12 码头运输方案 117
3.1.13 配套设施 118
3.1.14 主要工程量和主要技术经济指标 122

3.1.15 劳动定员与生产制度 130
3.2 工程分析 130
3.2.1 施工期工程分析 130
3.2.2 运行期工程分析 149
4 环境现状调查与评价 157
4.1 自然环境 157
4.1.1 地理位置 157
4.1.2 地形、地貌及地质 158
4.1.3 气象条件 163
4.1.4 水文 165
4.1.5 航道、锚地 172
4.2 社会环境概况 174
4.2.1 湛江市 174
4.2.2 徐闻县 174
4.2.3 项目所在地港口情况 175
4.3 环境质量现状评价 176
4.3.1 空气环境现状评价 176
4.3.2 声环境现状监测与评价 186
4.3.3 2015 年春季、秋季海域水质现状监测与评价 187
4.3.4 海洋沉积物现状监测与评价 202
4.3.5 海域生态现状调查 208
4.3.6 生物质量 244
4.3.7 渔业资源现状调查与评价 248
4.3.8 渔业生产状况 262
4.3.9 主要经济鱼类产卵期、产卵场、索饵场、洄游通道 264
5 施工期环境影响分析 268
5.1 施工期大气环境影响分析 268
5.1.1 食堂油烟废气 268
5.1.2 动力燃烧废气 268
5.1.3 车辆扬尘 268
5.1.4 预测结果与统计分析 269
5.1.5 大气环境及卫生防护距离核算 279
5.2 施工期废水对环境的影响 280
5.2.1 施工期生活污水对环境的影响 280
5.2.2 施工船舶舱底含油废水 281
5.3 施工期疏浚 SS 影响分析 281
5.3.1 悬沙扩散计算模型 281
5.3.2 现状工程水域含沙量分布 288
5.3.3 疏浚范围及源强 289
5.3.4 悬沙扩散预测结果及影响分析 289
5.4 施工期固体废物对环境的影响 297

5.5 施工期声环境影响预测与分析 297
5.5.1 噪声源源强及分布 297
5.5.2 预测内容 298
5.5.3 预测模式 298
5.5.4 预测结果及分析 300
5.6 施工期海洋生态环境影响评价及生物资源补偿计算 305
5.6.1 对海洋生物资源损害评估 305
5.6.2 实施本项目后对生物资源损害赔偿和补偿计算 307
5.7 施工期环境影响评价结论 308
5.8 施工期对环境保护目标的综合影响分析 310
6 运行期环境影响分析 312
6.1 环境空气影响预测与评价 312
6.1.1 评价区区域污染气象特征 312
6.1.2 预测模式及地形高程数据 322
6.1.3 预测范围、坐标系的建立、现状监测和计算点的确定 323
6.1.4 预测因子与预测内容 324
6.1.5 预测源强和预测方案设计 324
6.1.6 预测结果与统计分析 324
6.1.7 大气环境及卫生防护距离核算 345
6.2 海洋岸滩演变、水动力影响和冲淤分析 346
6.2.1 项目所在地岸滩演变分析 346
6.2.2 水动力变化和冲淤影响分析 348
6.3 运行期废水排放影响分析 376
6.4 运行期声环境影响预测与分析 377
6.4.1 污染源分析 377
6.4.2 预测内容 378
6.4.3 预测模式 378
6.4.4 预测结果及分析 378
6.5 运行期固体废物影响分析 386
6.6 运行期环境影响评价结论 386
6.7 运行期对环境保护目标的综合影响分析 388
7 环境保护对策措施 390
7.1 大气防治措施 390
7.1.1 施工期大气防治措施 390
7.1.2 运行期大气防治措施 390
7.2 废水处理措施 390
7.2.1 施工期废水处理措施 390
7.2.2 运行期废水处理措施 391
7.3 噪声防治措施 392

7.3.1 施工期噪声防治措施 392
7.3.2 运行期噪声防治措施 392
7.4 固体废物处置措施 392
7.4.1 施工期固体废物处置措施 392
7.4.2 运行期固体废物处置措施 392
7.5 施工期生态补偿或改善措施 392
8 环境事故风险评价 393
8.1 大气环境风险评价 393
8.1.1 风险识别 393
8.1.2 重大危险源辨识 393
8.1.3 物质危险性 394
8.1.4 风险评价工作等级及评价范围 397
8.1.5 源项分析 397
8.1.6 预测模式 401
8.1.7 预测结果 402
8.1.8 事故风险防范和应急措施 412
8.1.9 结论 418
8.2 海域环境风险评价 419
8.2.1 风险评价范围及保护目标确定 419
8.2.2 最大可信事故 419
8.2.3 风险源强确定 419
8.2.4 船舶溢油污染事故统计分析 419
8.2.5 溢油事故影响预测 423
8.2.6 海域可溶性危化品泄漏风险影响预测 442
8.2.7 应急预案 448
9 清洁生产与总量控制 467
9.1 清洁生产 467
9.1.1 本项目拟采取的清洁生产措施 467
9.1.2 能耗分析 467
9.1.3 管理 467
9.2 总量控制 467
10 环境管理、环境监理与监测计划 468
10.1 环境管理 468
10.1.1 机构机构和岗位设置 468
10.1.2 环境管理的主要职责 468
10.2 环境监理 469
10.3 环境监测计划 470
10.3.1 环境监测目的 470
10.3.2 环境监测计划 470

11 环境经济损益分析 472
11.1 环境效益分析 472
11.1.1 环境保护设施及投资估算 472
11.1.2 环境保护措施的费用比例分析 472
11.2 经济效益分析 473
11.3 资源损失 473
11.4 社会效益分析 473
12 公众参与调查 474
12.1 公众参与公示情况 474
12.1.1 第一轮公众参与公示情况 474
12.1.2 第二轮公众参与公示情况 476
12.2 公众调查表格发放情况 477
12.2.1 调查内容 477
12.2.2 调查对象统计 480
12.2.3 调查结果 495
12.3 公众参与结论 499
13 环境影响评价结论 500
13.1 建设项目概况 500
13.2 环境现状与主要环境问题 500
13.2.1 空气环境现状 500
13.2.2 声环境质量现状 500
13.2.3 海域水质现状 500
13.2.4 海洋沉积物现状 502
13.2.5 近岸海域生物现状 502
13.3 环境影响预测与评价结论 504
13.3.1 施工期环境影响评价主要结论 504
13.3.2 运行期环境影响评价主要结论 505
13.4 环境风险评价 508
13.4.1 陆域大气风险评价 508
13.4.2 海域环境风险评价 509
13.5 环保审批原则符合性分析 512
13.5.1 排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准 512
13.5.2 排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标 513
13.6 环评审批要求符合性分析 513
13.6.1 清洁生产要求的符合性 513
13.6.2 省环保厅行业环境准入条件的符合性 513
13.6.3 规划环评要求的符合性 513
13.6.4 现有项目环保要求的符合性 513
13.6.5 公众参与要求的符合性 514

13.6.6 化工石化类及其他存在有毒有害物质的建设项目风险防范措施的符合性 514
13.7 其他部门审批要求符合性分析 514
13.7.1 符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划的要求 514
13.7.2 符合国家和省产业政策等的要求 514
13.8 结论与建议 515

附件目录

附件 一　企业投资备案证 516
附件 二　广东省交通运输厅审批意见 517
附件 三　广东省交通厅可研评审意见 520
附件 四　湛江海事局通航安全影响论证审查意见的函 526
附件 五　水土保持方案报告书批复 530
附件 六　徐闻港区规划方案批复 534
附件 七　交通运输部对湛江港总体规划环评的审查意见 540
附件 八　环境保护部对湛江港总体规划环评的审查意见 545
附件 九　船舶生活污水、油污水处理检验要求和油污水处理协议 552
附件 十　公众参与团体和个人调查表格 557
附件 十一　公示证明 563
附件 十二　监测与调查报告 566

1 前言

琼州海峡滚装运输航线是海南与祖国大陆汽车、旅客、列车、物资流通的海上大通道。长期以来，琼州海峡两岸的港口岸线资源由于规划和建设不适应，已成为制约海南、徐闻两地经济发展的交通瓶颈。海南省借国际旅游岛建设的东风，出台了《海口港总体布局规划》和《海口市城市总体规划》，大力开展港口资源的整合、建设。根据《海口港总体布局规划》（修编）和《海口市城市总体规划》，海口港的跨海峡汽车客货滚装运输将全部调整至新海港区，同时新海港区发展城市综合物流和临港产业。

徐闻港区目前已形成规模的有海安作业区、荔枝湾作业区以及火车轮渡北港作业区。其中，海安作业区码头等级为1000吨级，荔枝湾作业区是1000吨级专营危险品码头。目前，琼州海峡客货滚装船已向5000吨级发展，港口现有泊位已不适应船舶发展的要求，且港口后方陆域面积小，加上没有专门的候渡停车场，易造成港口堵塞，同时，过海车辆要经过徐闻县城，给县城交通带来极大的安全隐患。另外，海安作业区港口水域面积较小，加上西侧有某码头和海关码头，港口无法填海向外拓展，港区发展受到严重限制。

为共同建设安全、优质、快捷、有序的琼州海峡过海大通道，对接海南，广东方（北岸）亟需进行港口资源整合。为适应港口规划调整后的形势变化，需要在火车轮渡北港附近建设新的专业客货滚装作业区，打造一条与海口新海港区相对应，海上里程最短的精品过海航线：一是海口新海港区客货滚装作业区位于火车轮渡南港东侧，新海港区-海安作业区、新海港区-荔枝湾作业区的海上航程分别为27和25km，新址航线将比上述两条航线航程少5-7km；二是后方有足够的场地打造配套的物流园、配送中心、大型客运站场和停车场；三是海安-湛江高速入口离本港址不远，交通接驳条件非常理想。

根据徐闻港区功能结构的调整，海安作业区将调整为以滨海休闲为主的游艇码头，成为城市休闲娱乐区的组成部分；荔枝湾作业区规划为通用码头区，主要承担徐闻腹地物资的接卸任务。

徐闻县南山客滚码头工程，原由广东徐闻港航控股有限公司独自申请立项投资建设，并取得徐闻县人民政府及省市县相关职能部门的意见批复，广东省交通运输厅也于2010年3月30日至31日在湛江市徐闻县组织召开其《工可》评审会议，

根据专家意见，广东徐闻港航控股有限公司委托编制单位对《工可》进行了部分修编。

作为湛江市的重点工程，湛江市政府于2012年12月24日和2013年1月22日两次召开工作会议，要求加快该项目的建设步伐。为了实现徐闻港区港口资源的整合发展，有效地进行资源配置，2013年3月，湛江市委、市政府决定引入中国路桥工程有限责任公司（由其全资子公司广东中路建设投资有限公司代表）作为该项目的主要投资方（股比40%），联合广东徐闻港航控股有限公司（股比32%）、广东双泰运输集团有限责任公司（股比28%）合资成立“湛江徐闻港有限公司”，并由该公司负责投资、建设、经营湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头。为此，湛江市发改局于2015年5月27日出具了“广东省企业投资项目备案证”，具体见附件一。

湛江徐闻港有限公司委托广东省航运规划设计院在原《工可》的基础上，根据专家评审意见及《广东省交通运输厅关于促进湛江港徐闻港区南山客滚码头工程建设的意见》（粤交港[2013]407号，见附件二），结合湛江港总体规划，于2015年6月编制形成《湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程工程可行性研究报告》。并将工程名称规范为“湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程”，项目申报主体（投资主体）变更为“湛江徐闻港有限公司”。

湛江徐闻港有限公司委托中交水运规划设计院有限公司于2016年7月编制形成《湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程初步设计（报审稿）》，确定码头建设规模为：建设16个客货滚装专用泊位和1个危险品专用泊位，设计通过能力为车辆320万辆次/年、旅客1728万人次/年，形成陆域面积约77.9万m^2，水域面积约58.5万m^2。配备相应的客运中转站场、危险品候渡区和相关设施。普通滚装泊位采用突堤式码头结构，危险品码头泊位布置在防波堤内侧。

对照《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013修正）》，本码头属于“沿海陆岛交通运输码头建设”，名列鼓励类目录，因此本项目的建设符合国家产业政策要求。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设项目必须依法执行环境影响评价制度。依据《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例（修改）》，码头工程属于海岸工程，海岸工程建设项目的建设单位，应编制环境影

响报告书（表），按照环境保护法律法规的规定，报环境保护主管部门审批。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2015年6月1日起实施)，该项目应编制环境影响报告书。本项目由湛江市发改委立项，按照《广东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2015年本）》（2015年5月1日实施，粤环〔2015〕41号）中第四条（三），本项目涉危险化学品码头，环境影响评价文件应由广东省环境保护厅负责审批。

本项目拟建16个10000吨级客货滚装泊位，1个危险品泊位以及生产及辅助建筑物等。工程主要包括突堤码头、危险品码头、接岸、护岸、防波堤、炸礁、临时围堰、隔堰、水域疏浚和吹填、陆域回填、地基处理、登船工艺设施、综合交通枢纽设施、后方建筑物及码头部分的配套水电设施等。其中炸礁、临时围堰、隔堰、吹填（包括水域疏浚）、陆域回填、围堰和隔堰的地基处理均为填海工程的组成部分，属于海洋工程内容，业主已经委托资质单位另行评价报国家海洋局审批。

业主在项目报批过程中前期做了大基础性工作，同时委托某环评单位负责开展了环境现状监测等。2016年7月12日业主正式委托我公司开展环评工作，随后双方签订了合同。我公司随即进行了现场踏勘、资料收集与项目工程分析，期间由业主按有关规定开展了两轮公参公示和调查表格发放。2016年8月30日我公司完成了本项目环境影响报告书（送审稿），交建设单位上报广东省环境保护厅审批。

本项目关注的主要环境问题分施工期和运行期的环境问题，具体为：

1）施工期

施工噪声对周围村居的影响。

施工粉尘对周围村居的影响。

基槽开挖、抛砂、抛石、抛泥、疏浚和吹填SS飘移对海域环境的影响和生态损失计算。

施工人员生活污水和施工船舶舱底油污水对环境的影响。

施工人员生活垃圾对环境的影响。

2）运行期

车辆和船舶尾气对环境空气的影响。

生活污水和船舶舱底油污水对海域环境的影响。

生活垃圾对环境的影响。

车辆和船舶噪声对环境的影响。

危险品车在陆域和船舶在海域发生化学品泄漏事故对大气环境和海域环境的影响。

码头建成后水文动力影响和冲淤影响对周围保护目标的影响。

通过评价得出主要结论如下：

本项目符合相关产业政策和规划要求。如果建设单位在建设过程中能遵守环保“三同时”原则，投资930万元用于环境治理和生态补偿（包括溢油应急设备配备），则项目产生的“三废”均能控制在国家要求的范围内，项目污染物排放总量符合控制要求，对环境的影响可接受，生态环境能得到修复补偿。从保护环境和发展经济方面综合考虑，项目环保可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1主要法律法规

2.1.1.1 法律

1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施，下同）；

2）《中华人民共和国海洋环境保护法》（修订后自2014年3月1日起施行）；

3）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日起施行）；

4）《中华人民共和国大气污染防治法》（修订后自2016年1月1日起施行）；

5）《中华人民共和国水污染防治法》(修订后2008年6月1日起施行)；

6）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月1日）；

7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订后2013年6月29日起施行）；

8）《中华人民共和国水法》（2002年10月1日起施行）；

9）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起施行）；

10）《中华人民共和国节约能源法》（修订后2008年4月1日起施行）；

11）《中华人民共和国可再生能源法》（2006年1月1日起施行）；

12）《中华人民共和国港口法》（自2004年1月1日，2015年4月24日作出修改）；

13）《中华人民共和国安全生产法》（2014年12月1日起施行）。

2.1.1.2 条例、法规、制度和规定

1）《建设项目环境保护管理条例》（实施时间1998年11月29日，下同）；

2）《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（修改后2008年1月1日起施行）；

3）《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2010年3月1日实施，根据《国务院关于修改部分行政法规的决定》2014年7月29日实施）；

4）《中华人民共和国航道管理条例》（1987年10月1日）；

5）《危险化学品安全管理条例》（修订后2011年12月1日起施行）；

6）《中华人民共和国海洋倾废管理条例》(1985年4月1日)；

7）《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》(1990年8月1日)；

8）《广东省海洋环境保护条例》（2005年1月1日）；

9）《广东省安全生产条例》（修正后2014年1月1日）；

11）《广东省环境保护条例》（2015年7月1日修正实施）；

12）《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012年7月26日第四次修正）；

13）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（2005年12月3日）；

14）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2015年6月1日）；

15）《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013修正）》（2013年5月1日）；

16）《国家危险废物名录》（2016年8月1日）；

17）《交通建设项目环境保护管理办法》（2003年5月13日）；

18）《近岸海域环境功能区管理办法》（1999年12月10日）；

19）《环境影响评价公众参与暂行办法》（2006年2月22日）；

20）《关于推行清洁生产的若干意见》（1997年4月14日）；

21）《国家环境保护总局公告2006年 第51号关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》（2006年9月12日）；

22）《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》(环境保护部令第5号)；

23）《环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2015年本）》（2015年3月16日）；

24）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》环境保护部办公厅 环办[2013]103号文件公布；

25）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发[2012]77号，（2012年7月3日）；

26）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环发[2012]98号，（2012年8月8日）；

27)《中国海上船舶溢油应急计划》，交通部和国家环保总局联合颁布；

28）《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，中华人民共和国交通运输部令2011 年 第 4 号，2011年6月1日；

29）《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；

30）《船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》，交通运输部令2010年7号，2011年2月1日起施行。

31）《广东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2015年本）》（2015年5月1日实施）；

32）《广东省环境保护厅突发环境事件应急预案》，2013年3月；

33）《印发<广东省“十二五”主要污染物总量控制规划>的通知》（粤环【2011】110号）；

34）《印发广东省环境保护和生态建设“十二五”规划的通知》（粤府办[2011]48号）；

35）《广东省大气污染防治行动方案（2014-2017年）》，粤府【2014】6号文；

36）《广东省主体功能区划的配套环保政策》，粤环【2014】7号；

37）《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》，粤环〔2014〕27号。

2.1.1.3 中国加入的有关国际公约

1）《国际防止废物和其它物质倾倒污染海洋公约》，联合国；

2）《经1978年议定书修正的1973年国际防止船舶造成污染公约》（简称73/78防污公约），国际海事组织，1978年2月17日于伦敦，我国于1983.7.1加入，1983.10.2生效。“73/78防污公约” 附则I修正案——“防止油污规则和附则” 2011年8月1日对我国生效； 附则Ⅱ2004年修正案——“控制散装有毒液体物质污染规则”于2007年1月1日对我国生效；附则III修正案——“防止海运包装有害物质污染规则”于2014年1月1日对我国生效；附则IV 2004年修正案——“防止生活污水污染规则”于2007年2月2日对我国生效；附则V修正案——“防止船舶垃圾污染规则”于 2013年1月1日对我国生效；附则Ⅵ修正案——“防止船舶造成大气污染规则”于2011年8月1日对我国生效；

3）《1990年国际油污防备、响应和合作公约》国际海事组织，1990。

2.1.2技术规范及技术资料

2.1.2.1 技术规范

1）《环境影响评价技术导则　总纲》（HJ 2.1-2011）；

2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）；

3）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

4）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

5）《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）；

6）《港口工程环境保护设计规范》（JTJ149-1-2007）；

7）《港口码头溢油应急设备配备要求》（JTT 451-2009）；

8）《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2008）；

9）《海洋调查规范》（GB/T 12763.1~.9-2007）；

10）《海洋监测规范》（GB/T 17378.1~.7-2007）；

11）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；

12）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

13）《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》（中华人民共和国海事局，2011年9月16）

14）《建设项目环境影响报告书简单本编制要求》，环境保护部公告2012年第51号。

2.1.2.2 区划、规划和规划环评

1）《广东省海洋功能区划（2011~2020年）》，广东省人民政府，2012年11月；

2）《湛江市环境保护规划（2006-2020）》，湛江市环境保护局，2007年3月；

3）《徐闻县城总体规划（2010-2020）》，徐闻县人民政府，2011年10月；

4）《湛江港徐闻港区规划方案研究报告》，湛江市港口管理局，2015年11月；

5）《湛江港总体规划（2008-2020年）》，湛江市人民政府，2013年4月；

6）《湛江港总体规划环境影响报告书》，交通部水运科学研究所，2009年1月；（2008-2020）。

2.1.3有关项目环评合同、审批文件

1）《环评技术合同文本》2016年7月12日；

2）《广东省企业投资项目备案证》湛江市发改局，2015年5月27日；

3）《广东省交通运输厅关于促进湛江港徐闻港区南山客滚码头工程建设的意见》粤交港[2013]407号，2013年4月10日；

4）《广东省交通运输厅关于印发湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程可行性研究报告评审意见的通知》粤交规[2015]206号，2015年2月11日；

5）《湛江海事局关于湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程通航安全

影响论证审查意见的函》粤湛海事函[2015]79号，2015年7月1日；

6）《关于湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程水土保持方案报告书的批复》湛水水保安监[2015]44号，2015年6月30日；

7）《交通运输部、广东省人民政府关于湛江港徐闻港区规划方案（2015-2030年）的批复》，2015年7月1日。

2.1.4有关项目技术资料

1）《湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程工程可行性研究报告》，广东省航运规划设计院，2015年6月；

2）《湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程初步设计（报审稿）》，中交水运规划设计院有限公司，2016年7月；

3）《广东徐闻港航控股有限公司生产安全事故应急预案》，广东徐闻港航控股有限公司，2015年8月13日；

4）《湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程水土保持方案报告书（报批稿）》广东水保生态工程咨询有限公司，2015年6月；

5）《湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程通航安全影响论证报告（报批稿）》，广东海洋大学，2015年5月；

6）《湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程潮流数模和泥沙淤积研究》，南京水利科学研究院港口航道泥沙工程交通行业重点实验室，2015年6月；

7）《琼州海峡附近海域2015年夏季海流观测报告》，珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2015年10月。

2.2 环境影响评价因子与评价标准

2.2.1环境影响识别

本项目环境影响因素识别矩阵如表2.2-1。

表 2.2-1　本项目环境影响因素识别矩阵

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
施工阶段	海洋水文动力环境	潮流场	炸礁、疏浚、填海造地	＋＋＋
			码头建成	＋＋＋
	泥沙冲淤环境	海底地形变化	炸礁、疏浚、填海造地	＋＋＋
			码头建成	＋＋＋
	海水水质环境	悬浮物	炸礁、挖泥、抛石施工	＋＋＋
			疏浚施工	＋＋＋
			吹填施工溢流	＋＋＋

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
		含油污水	施工船舶	＋
		生活污水	施工船舶、陆域人员	＋
	沉积物环境	沉积物	挖泥、抛石、疏浚和吹填悬浮泥沙再沉降	＋
	海洋生态环境	浮游生物	挖泥、抛石、疏浚和吹填	＋＋＋
		底栖生物	炸礁、挖泥、抛石、疏浚和吹填填海造地、码头施桩	＋＋＋
		渔业资源	炸礁、挖泥、抛石、疏浚和吹填	＋＋＋
	大气环境	油烟废气	职工食堂炒菜	＋
		TSP	搅拌粉尘	＋
		NO_2、SO_2	施工船舶、施工 车辆	＋＋
	声环境	Leq（A）	施工机械、运输车辆	＋＋
	环境风险	石油类	船舶碰撞溢油	＋
营运阶段	泥沙冲淤环境	海底地形变化	码头构筑物影响持续	＋＋＋
	废水	COD_{Cr}、BOD_5、SS 、NH_3-N	工作人员和旅客	＋＋＋
		石油类	船舶舱底油污水、危险品待渡场和码头平台初期雨水	＋＋＋
	废气	NO_2、SO_2	运输车辆、滚装船动力燃烧尾气	＋＋＋
		油烟废气	职工食堂炒菜	＋
	噪声	Leq（A）	运输车辆、滚装船	＋＋
	固体废弃物	生活垃圾	职工和旅客产生	＋＋
	环境风险	有毒有害气体	运输危险品车辆事故泄漏	＋＋＋
		可溶、不可溶化学品泄漏	运输危险品车辆、滚装船事故泄漏	＋＋＋

注：＋表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要分析与影响预测；

＋＋表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；

＋＋＋表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点影响分析与影响预测。

2.2.2评价因子确定

2.2.2.1 环境空气评价因子

1）环境空气质量现状评价因子：SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、非甲烷总烃共五种。

2）环境影响评价因子为：SO_2、NO_2、TSP共3种。

2.2.2.2 海域评价因子

1）海域水环境质量

（1）现状评价因子

现状监测因子：水温、盐度、水深、透明度、pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、悬浮物、石油类、总汞、铜、铅、锌、镉等共16项。

（2）影响预测因子

本项目陆域和船舶生活污水进处理达回用水质标准后回用，不设废水排放口，船舶油污水由海事部门指定单位回收。因此不进行影响预测。

施工期预测SS飘移对海域水环境的影响。

2）海洋沉积物评价因子：粒度、类型、pH、硫化物、有机碳、总汞、铬、砷、硒、铜、锌、铅、镉、石油类等共14项。

3）海洋生物评价因子：

叶绿素a与初级生产力；

浮游植物：种类组成和数量分布；

浮游动物：种类组成、生物量和数量分布；

底栖生物：种类组成、生物量和栖息密度；

潮间带生物：种类组成，栖息密度和生物量分布。

2.2.2.3 声环境评价因子

L_{Aeq}。

2.2.2.4 固体废物评价因子

固体废物影响评价因子：危险废物、一般性固体废弃物。

2.2.2.5 污染物总量控制因子

本项目所排污染物主要为生活污水，不纳入总量控制指标。

2.2.3环境质量评价标准

2.2.3.1 环境空气

项目所在区域执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准及其它相关标准，具体标准值列于表2.2-2。

表 2.2-2　　环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值（μg/m³）	备注
		二级标准	
二氧化硫（SO_2）	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	24 小时平均	150	
	年平均	60	
二氧化氮（NO_2）	1 小时平均	200	
	24 小时平均	80	
	年平均	40	
TSP	24 小时平均	300	
	年平均	200	
PM_{10}	24 小时平均	150	

污染物名称	取值时间	浓度限值（μg/m³）	备注
		二级标准	
	年平均	70	
$PM_{2.5}$	24 小时平均	75	
	年平均	35	
CO	1 小时平均	4 mg/m³	
	24 小时平均	10 mg/m³	
氨	一次最高允许浓度	0.3 mg/m³	TJ36-79《工业企业设计卫生标准》
硫酸	一次	0.30 mg/m³	
	日平均	0.10 mg/m³	
氯化氢	一次	0.05 mg/m³	
	日平均	0.015 mg/m³	
二甲苯	一次	0.30 mg/m³	
甲醇	一次	3.00 mg/m³	
	日平均	1.00 mg/m³	
非甲烷总烃	一次浓度最大值	2.0 mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》
氯	30 分钟平均	0.1 mg/m³	东德、苏联等国
	24 小时平均	0.03 mg/m³	

说明：依据《大气污染物综合排放标准详解》：“由于我国目前没有“非甲烷总烃”的环境质量标准，美国的同类标准已废除，故我国石化部门和若干地区通常采用以色列同类标准的短期平均值，为5mg/m³。但考虑到我国多数地区的实测值，“非甲烷总烃”的环境浓度一般不超过1.0mg/m³，因此在制定本标准时选用2mg/m³作为计算依据。”

2.2.3.2 海域水环境

依据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目所在地位于“南山——海安港口航运区”，以及评价范围内“角尾湾工业与城镇用海区”水质评价均执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第三类标准，评价范围内“三墩港旅游休闲娱乐区”水质执行第二类标准，“湛江—珠海近海农渔业区”水质执行第一类标准，具体见表2.2-3。

表 2.2-3 海水水质标准（GB3097-1997） （除 pH 外，单位：mg/L）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
2	水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温不超过当时当地 4℃	
3	盐度	/		/	
4	SS	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
5	DO>	6	5	4	3
6	COD_{Mn}≤	2	3	4	5

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
7	无机氮(以 N 计)≤	0.20	0.30	0.40	0.50
8	活性磷酸盐(以 P 计)≤	0.015	0.030		0.045
9	石油类≤	0.05		0.30	0.50
10	铜≤	0.005	0.010	0.050	
11	铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
12	锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
13	镉≤	0.001	0.005	0.010	
14	汞≤	0.00005	0.0002	0.0005	

2.2.3.3 海洋沉积物质量

项目所在地位于“南山——海安港口航运区”，以及评价范围内“角尾湾工业与城镇用海区”海洋沉积物均执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第二类沉积物质量标准，评价范围内“三墩港旅游休闲娱乐区” 和“湛江—珠海近海农渔业区”海洋沉积物均执行第一类标准，具体见表2.2-4。

表 2.2-4　　海洋沉积物质量标准

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	有机碳（$\times10^{-2}$）≤	2.0	3.0	4.0
2	硫化物（$\times10^{-6}$）≤	300	500	600
3	石油类（$\times10^{-6}$）≤	500	1000	1500
4	铜（$\times10^{-6}$）≤	35.0	100.0	200.0
5	镉（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.50	5.00
6	铅（$\times10^{-6}$）≤	60.0	130.0	250.0
7	锌（$\times10^{-6}$）≤	150	350	600
8	铬（$\times10^{-6}$）≤	80.0	150.0	270.0
9	汞（$\times10^{-6}$）≤	0.20	0.50	1.00
10	砷（$\times10^{-6}$）≤	20.0	65.0	93.0

2.2.3.4 海洋生物质量

项目所在海域和评价范围内 “角尾湾工业与城镇用海区” 的贝壳类海洋生物质量均执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中第二类评价标准；评价范围内“三墩港旅游休闲娱乐区”和“湛江—珠海近海农渔业区”海洋生物质量均执行第一类标准。

其他类（软体类、甲壳类和鱼类）生物采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。具体标准见表2.2-5、表2.2-6。

表 2.2-5　　海洋贝壳类《海洋生物质量》（以贝类去壳部分鲜重计，单位 mg/kg）

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

表 2.2-6　其它生物质量评价各评价因子及其评价标准（鲜重×10^{-6}）

生物类别	总汞≤	铜≤	铅≤	镉≤	锌≤	铬≤	砷≤	石油烃≤
软体类	0.30	100	10.0	5.5	250	5.5	10.0	20
甲壳类	0.20	100	2.0	2.0	150	1.5	8.0	20
鱼类	0.30	20	2.0	0.6	40	1.5	5.0	20

2.2.3.5 声环境

管理部门没有对项目所在地进行过声环境功能区划分，项目所在地为港口区，环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，评价范围内村居执行1类标准，具体见表2.2-7。

表 2.2-7　声环境质量标准（GB 3096－2008）　单位：dB（A）

类　别		昼　间	夜　间
0 类		50	40
1 类		55	45
2 类		60	50
3 类		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

2.2.4污染物排放标准

2.2.4.1 船舶水污染物排放标准

依据《防治船舶污染海洋环境管理条例》船舶在中华人民共和国管辖海域向海洋排放的船舶垃圾、生活污水、含油污水、含有毒有害物质污水、废气等污染物以及压载水，应当符合法律、行政法规、中华人民共和国缔结或者参加的国际条约以及相关标准的要求。

船舶应当将不符合前款规定的排放要求的污染物排入港口接收设施或者由船舶污染物接收单位接收。

为此，施工期仅在港口水域范围内航行、作业的施工船舶，依据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，含油污水应执行铅封规定。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。生活污水应在船上设置暂存池和接岸设施，定期接岸上处理达标后排海。

运行期船舶航线经过徐闻大黄鱼幼鱼资源保护区，依据《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2014年7月9日国务院第54次常务会议《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）第十五条“……船舶应当将不符合前款规定的排放要求的污染物排入港口接收设施或者由船舶污染物接收单位接收。船舶不得向依法划定的海洋自然保护区、海滨风景名胜区、重要渔业水域以及其他需要特别保

护的海域排放船舶污染物。”以及《湛江市徐闻港区规划方案研究报告》中生活污水处理措施要求“各港区辅助区排水采用雨污水分流排水体制。并在码头设置船舶生活污水接收设施和标准接头接收处理船舶生活污水。”

因此，本评价要求在本港运行的船舶设置生活污水暂存设施和污水接岸口，到港后即接岸进入港区污水处理厂处理。

所有船舶不直接排放污水。

2.2.4.2 生活污水

1）施工期

施工船舶生活污水接岸后连同岸上生活污水一道。处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）中第二时段二级标准后排海，相关标准见表2.2-8。

表 2.2-8 广东省水污染物排放限值，除 pH 外，其余均为 mg/L

标准类别	pH	色度	SS	BOD_5	COD_{Cr}	石油类	氨氮
二级标准	6~9	60	≤100	≤30	≤110	≤8	≤15

2）运行期

运行船舶生活污水接岸后连同岸上生活污水一道。经港区污水处理站处理达下面标准后中水回用。

（1）广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）中第二时段二级标准，相关标准见表2.2-8。

（2）本项目中水用于冲厕、道路清扫、城市绿化、车辆冲洗等，杂用水质按GB/T18920-2002《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准执行，如表2.2-9。

表 2.2-9 杂用水质标准

标准类别	pH	色（度）	嗅	浊度（NTU）	溶解性总固体（mg/L）	BOD_5（mg/L）	氨氮（mg/L）	LAS（mg/L）
标准值	6~9	≤30	无不快感	≤5	≤1000	≤10	≤10	≤0.5

（3）最终的处理标准确定

本项目污水经处理后回用，考虑到绿化后的废水经地表进入雨水系统入海，本评价综合考虑要求处理后执行的回用标准如表2.2-10。

表 2.2-10 本项目生活污水要求处理后的水质标准

标准类别	pH	色（度）	嗅	浊度（NTU）	SS（mg/L）
标准值	6~9	≤30	无不快感	≤5	≤100
标准类别	BOD_5（mg/L）	氨氮（mg/L）	石油类	COD_{Cr}	LAS（mg/L）
标准值	≤10	≤10	≤8	≤110	≤0.5

2.2.4.3 废气

1）食堂油烟废气

施工期和营运期食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），具体如表2.2-11。

表 2.2-11　　饮食业油烟排放标准（试行）

规　　模	小　　型	中　　型	大　　型
基准灶头数	≥1，<3	≥3，<6	≥6
对应灶头总功率（10^8 J/h）	1.67，<5.00	≥5.00，<10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积（m^2）	≥1.1，<3.3	≥3.3，<6.6	≥6.6

规　　模	小　　型	中　　型	大　　型
最高允许排放浓度（mg/m^3）	2.0		
净化设施最低去除效率（%）	60	75	85

2）施工废气

执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段标准，见表2.2-12。

表 2.2-12　　施工期大气污染物排放标准

序号	污染物	最高允许排放浓度 mg/m³	最高允许排放速率 kg/h		周界外浓度最高点限值 mg/m³
			排气筒 m	二级标准	
1	颗粒物	120（其它）	15	2.9	1.0
			20	4.8	
			30	19	

2.2.4.4 噪声

1）施工期

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表2.2-13。

表 2.2-13　　建筑施工场界环境噪声排放限值　　dB（A）

昼间	夜间
70	55

夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15 dB（A）。

当场界距噪声声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将上表中相应的限值减10 dB（A）作为评价依据。

2）运行期

营运期码头边界（厂界）执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准，具体标准值见表2.2-14。

表 2.2-14　　工业企业厂界环境噪声排放限值　　单位 dB（A）

厂界外声环境功能区类别	昼 间	夜间
0 类	50	40
1 类	55	45
2 类	60	50
3 类	65	55
4 类	70	55

2.2.4.5 固体废物

固废废执行的标准执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

2.3 评价工作等级和评价重点

2.3.1评价工作等级

2.3.1.1 大气环境影响评价等级

依据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ/T2.2-2008)，导则明确“对于施工期超过一年的项目，并且施工期排放的污染物影响较大，还应预测施工期间的大气环境质量”。本项目施工期为24个月，按导则规定应预测施工期大气环境影响。

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ/T2.2-2008) 中的环境影响分级判据，评价工作等级按表2.3-1的分级判据进行划分。

表 2.3-1　　大气环境评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥80%，且 D10%≥5km
二级	其他
三级	Pmax＜10%或 D10%＜污染源距厂界最近距离

其中D10%系指污染物的地面浓度达标准限值10%时所对应的最远距离。

污染物的最大地面浓度占标率Pi计算如下：Pi＝Ci/C0i×100%

式中：Pi－－第i个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci－－采用估算模式计算出的第i个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C0i－－第i个污染物的环境空气质量标准（1小时平均取样时间的二级标准的浓度限值），mg/m^3，对该标准中未包含的项目，可参照TJ36－79中的相应值选用。

根据工程分析一章中施工期和运行期正常工况时大气污染源作为定级依据。

本评价按照导则推荐的Screen3模式，输入正常工况下本项目大气源强数据，计算结果列于表2.3-2。

表 2.3-2　　面源计算参数与计算结果

阶段划分	施工期					运行期		
污染源类型	车辆废气	船舶废气		车辆行驶扬尘（洒水）	粉料装卸扬尘	车辆废气	船舶废气	
污染因子	NO_2	SO_2	NO_2	TSP	TSP	NO_2	SO_2	NO_2
排放速率（kg/h）	0.055	0.23	0.17	2.5525	1.14	0.681	1.38	1.00
面源高度（m）	10	10	10	10	10	10	10	10
面源尺寸（m）	陆域厂界	港池区		陆域厂界	物料堆放区	陆域厂界	陆域厂界	陆域厂界
测风高度（m）	10	10	10	10	10	10	10	10
城市/农村选项（U/R）	农村	农村	农村	农村	农村	农村	农村	农村
环境质量标准（一次值、mg/m^3）	0.2	0.5	0.2	0.9	0.9	0.2	0.5	0.2
最大值出现下风向距离（m）	996	1334		952	112	1200	1200	
第 i 个污染物的最大落地浓度 C_i，mg/m^3	0.0016	0.0035	0.0026	0.094	0.54	0.019	0.033	0.024
第 i 个污染物的最大落地浓度占标率 P_i，%	0.78	0.70	1.30	10.43	59.64	9.33	6.63	12.0
地面浓度达标准限值 10%时对应的最远距离 $D_{10\%}$，m	0	0	0	0	2280	0	/	1930

根据表2.3-2计算结果分析可知，最大占标率P_{max}=59.64%（粉料装卸扬尘），占标率10%的最远距离$D_{10\%}$为2280 m，最大占标率Pmax在[10,80)%内。根据评价等级判断标准，建议评价等级为二级。

2.3.1.2 海洋环境影响评价等级

本项目填海工程业主已另行委托环评单位进行评价，报海洋主管部门审批。因此，本次评价不包含填海工程，仅对码头工程进行评价。

根据《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011），本项目评价等级见表2.3-3。

表 2.3-3 海港工程评价等级划分表

港口性质	工程特性	环境敏感性	生态影响评价等级	水环境影响评价等级		
				水文动力环境	冲淤环境	水质和沉积物环境
化学及其他危险品码头工程。	有掩护港区	环境敏感区	2	2	3	2

2.3.1.3 声环境影响评价等级

根据《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011），声环境评价等级为3级。

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），“建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB（A）以下（不含3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”。本项目所在地为3类噪声区，对周围村庄的声环境影响远小于3dB（A），因此确定评价等级为三级。

2.3.1.4 环境风险评价等级

根据“环境事故风险评价”章节中风险评价等级的确定，根据本码头船舶运输物料种类及运输量，确定本项目环境风险评价工作等级为一级。

2.3.2评价重点

1）分析本项目施工期对陆域大气、声环境的影响，以及施工期对海洋环境和海洋资源的影响。

2）工程实施后水文动力变化、冲淤变化，对附近航道、敏感点的影响，以及运行期对空气环境、海洋环境和海洋资源的影响。

3）分析、预测突发事故条件下的环境风险影响，并结合《港口码头溢油应急设备配备要求》，提出应急设备配备要求。

2.4 评价范围及环境敏感区

2.4.1评价范围

2.4.1.1 大气环境影响评价范围

根据表2.3-2计算结果分析可知，占标率10%的最远距离$D_{10\%}$为2280 m。根据评价等级判断标准，建议评价等级为二级，按导则规定评价范围为边长5km的正方形区域，具体如表2.4-1和图2.4-1。

表 2.4-1 本项目大气评价范围控制点坐标表

控制点编号	东经	北纬
DA	110° 6'42.96"	20°15'27.72"
DB	110° 6'42.96"	20°12'43.78"
DC	110° 9'35.38"	20°12'43.78"
DD	110° 9'35.38"	20°15'27.72"

根据风险评价要求，本项目风险评价为一级，大气风险评价范围确定为以码头中心为中心，连长为10km的正方形区域，具体如表2.4-2和图2.4-1。

表 2.4-2 本项目大气风险评价范围控制点坐标表

控制点编号	东经	北纬
FA	110° 5'12.74"	20°16'48.49"
FB	110° 5'13.80"	20°11'22.36"
FC	110°10'58.00"	20°11'22.36"
FD	110°10'58.00"	20°16'48.49"

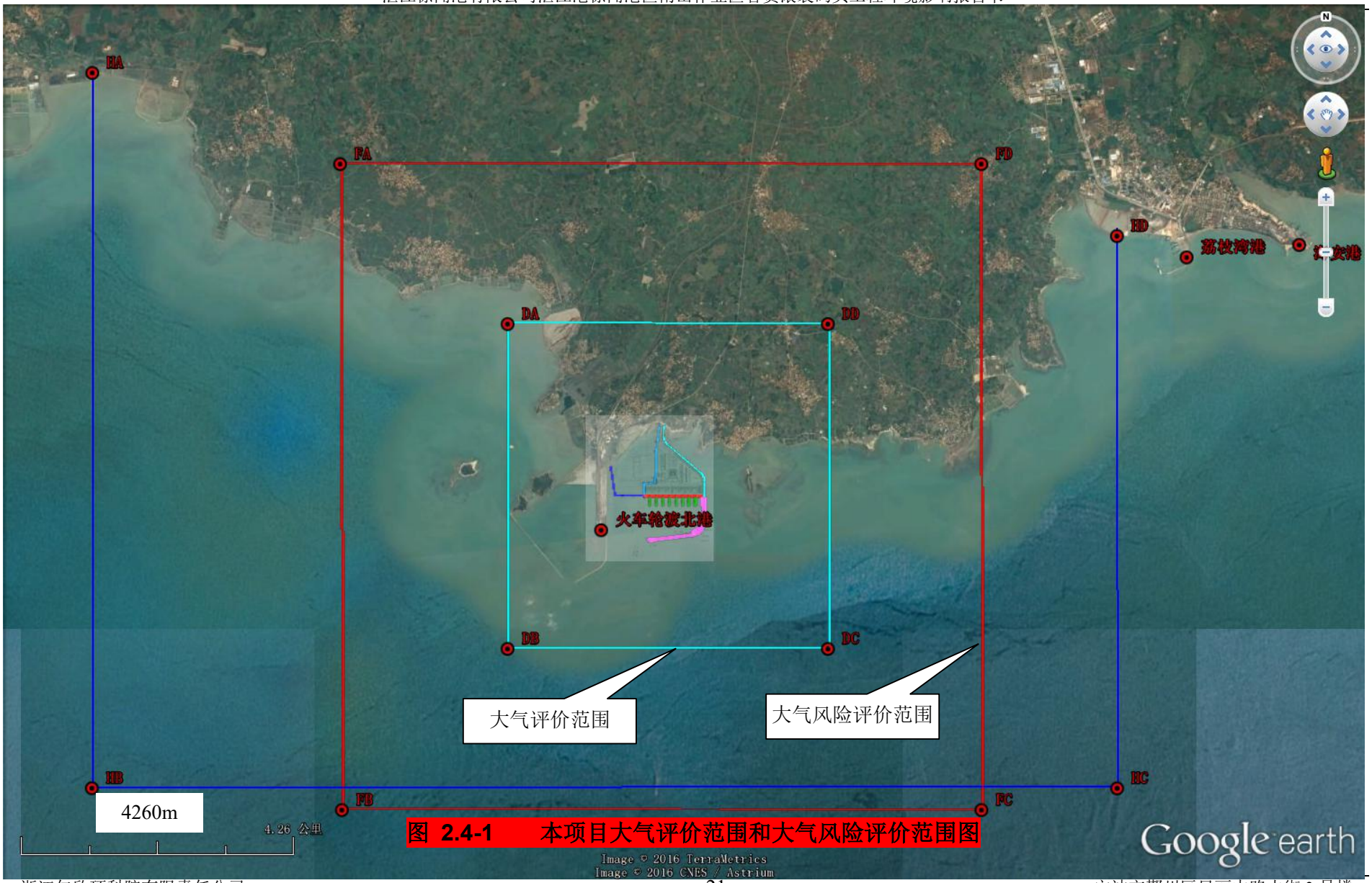


图 2.4-1　　本项目大气评价范围和大气风险评价范围图

2.4.1.2 海洋环境影响评价范围

1）海洋水文动力环境影响评价范围

根据《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011），2级评价垂向（垂直于工程所在海区中心点潮流主流向）距离不小于3km；纵向（潮流主流向）距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。

2）海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围

同海洋水文动力环境影响评价范围。

3）海洋水质环境影响评价范围

海域水质环境现状的调查与评价范围应能覆盖建设项目的评价区域及周边环境影响所及区域。

4）海洋沉积物环境影响评价范围

同水质评价。

5）海洋生态环境影响评价范围

海洋生态环境影响评价要求以主要评价因子受影响方向的扩展距离5~8km。

6）海域评价范围确定

根据上述各要素，由此确定本项目评价范围为以码头为中心，东西长37km，南北宽15~22km，如图2.4-2，评价范围控制线坐标如表2.4-3。

表 2.4-3　　本项目海域评价范围控制点坐标表

控制点编号	东经	北纬
HA	109°58'2.42"	20°16'18.68"
HB	109°58'4.86"	20° 5'43.73"
HC	110°19'47.81"	20° 5'41.62"
HD	110°19'52.26"	20°16'5.35"

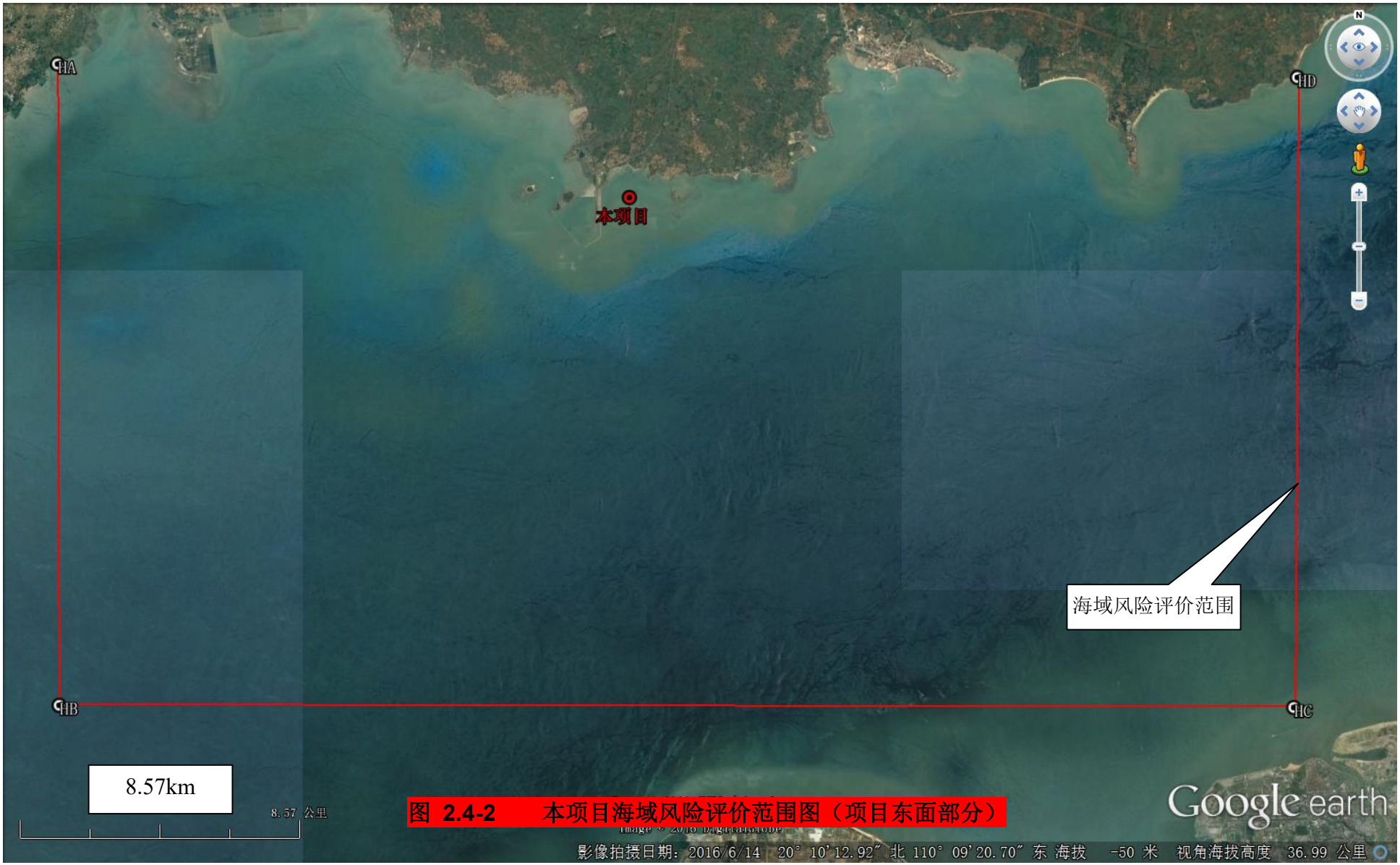


图 2.4-2 本项目海域风险评价范围图（项目东面部分）

2.4.1.3 声环境影响评价范围

根据导则要求，声环境影响评价范围应包括受影响的保护目标，因此初步确定评价范围同大气评价范围（边长为5km的正方形区域）。

2.4.2环境保护目标

2.4.2.1 海域环境保护目标

项目评价海域主要环境保护目标为海水养殖区、盐场、红树林等，结合风险预测结果适当扩大，具体见表2.4-4，图2.4-3、图2.4-4和图2.4-5。

表 2.4-4　本项目评价范围内海域环境保护目标

范围类别	序号	图上编号	环境保护目标名称	与本项目最近边界的定位及相对位置				环境保护目标特征
				东经	北纬	方位	距离(m)	
海域评价范围（属于风险评价范围内）	1	YZ1	下龙（下龙尾）海水养殖区	110.080347	20.26888	NW	6480	养殖户：王妙、黄遵秩、黄勘鹏，总面积 210.49 亩，主要养殖斑节对虾、波纹对虾和石斑鱼等。
	2	YZ 2	鲤鱼港海水养殖区	110.09202	20.464854	NW	5310	养殖户：黄勘鹏、王南华、邹东、黄恒、邹智芳、黄振民、邹智荣、黄振德，总面积 107.88 亩，主要养殖斑节对虾、波纹对虾和石斑鱼等。
	3	YZ 3	芒海海水养殖区	110.097084	20.261231	NW	4450	养殖户：黄妃豪、杨庭球、周妃豪、邹勘定、林定、林延佳、吴名、梁坚国、梁球国、梁春生，总面积 149.76 亩，主要养殖斑节对虾、波纹对虾和石斑鱼等。
	4	YZ 4	毛练海水养殖区	110.111761	20.262761	NW	3330	养殖户：徐闻县南山镇政府企业办，总面积 223.56 亩，主要养殖斑节对虾、波纹对虾和石斑鱼等。
	5	YZ 5	二桥海水养殖区	110.117769	20.259621	NW	2750	养殖户：陈宏基、孙明良、李剑昆、孙浩、陈树升、孙林成、梁乃升、梁强国、杨技能、陈安同，总面积 153.45 亩，主要养殖斑节对虾、波纹对虾和石斑鱼等。
	6	YZ 6	四塘养殖区	110.139570	20.243153	N	360	养殖户：徐闻县南山镇四塘村委会，总面积 94.97 亩，主要养殖斑节对虾、波纹对虾和石斑鱼等。
	7	YZ 7	三塘养殖区	110.153754	20.240455	E	1400	
	8	YZ 8	二塘海水养殖区	110.182679	20.243234	E	4320	养殖户：杨法界、陈汉林、林望、黄康玉、文、陈新，总面积 134.93 亩，主要养殖斑节对虾、波纹对虾和石斑鱼等。
	9	YZ 9	后湾海水养殖区	110.196862	20.264009	NE	6360	养殖户：李开、徐闻县财政局、占晓峰、许良玉、钟文新，总面积 165.96 亩，主要养殖斑节对虾、波纹对虾和石斑鱼等。
	10	GX	海底光缆			W	170	
	11	YT1	徐闻盐场	110.039749	20.281843	NW	9240	
	12	YT2	芒海盐场	110.103951	20.263324	NW	3980	
	13	YT3	港区盐田	110.122147	20.240536	W	1050	

范围类别	序号	图上编号	环境保护目标名称	与本项目最近边界的定位及相对位置				环境保护目标特征
				东经	北纬	方位	距离(m)	
	14	NSHSL	南山红树林保护小区	110.119829	20.245287	NW	1380	红树林保护小区
	15	NSHGHSL	南山-海港红树林保护小区	110.124121	20.249636	NW	1450	
	16	SDSLGY	山墩森林公园	110.117083	20.233529	W	1440	
	17	SDHSZZQ	三墩海水增殖区	110.111504	20.234093	W	1510	海水增殖区
	18		徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区			N		本项目评价区南部海域
	19	YZ10	良田仔滩涂浅海养殖区	110.235915	20.276167	NE	10678	滩涂浅海养殖区
	20	YZ11	白湾滩涂浅海养殖区	110.246987	20.272624	NE	11550	滩涂浅海养殖区
	21	YZ12	仕寮海水养殖区	109.979582	20.276529	NW	16690	海水养殖区
	22	QAHSZZQ	青安海水增殖区	110.276985	20.233852	E	14043	海水增殖区
	23	YT4	白湾盐田	110.249176	20.267954	NE	11790	盐田
	24	BSWLYQ	白沙湾旅游风景区	110.265656	20.258654	NE	12140	海滩旅游区
海域风险评价范围	25	SHJBHQ	徐闻珊瑚礁保护区	109.914780	20.219355	W	23050	国家级自然保护区
	26	YZ13	角尾乡滩涂浅海养殖区	109.955549	20.257688	NW	18330	滩涂浅海养殖区
	27	YZ14	角尾乡海水养殖区	109.932461	20.228859	W	20220	海水养殖区
	28	YZ15	徐闻西海岸养殖区	109.922676	20.217905	W	20264	浅海养殖区
	29	YT5	角尾盐田	109.934521	20.232885	W	20265	盐田
	30	XWZZQ	徐闻西海岸增殖区	109.900360	20.216455	W	23680	海洋增殖区
	31	RGYJGHQ	徐闻西海岸人工鱼礁规划区	109.888172	20.213717	W	24700	人工鱼礁规划区



图 2.4-3 本项目海域价范围图（项目西面部分）

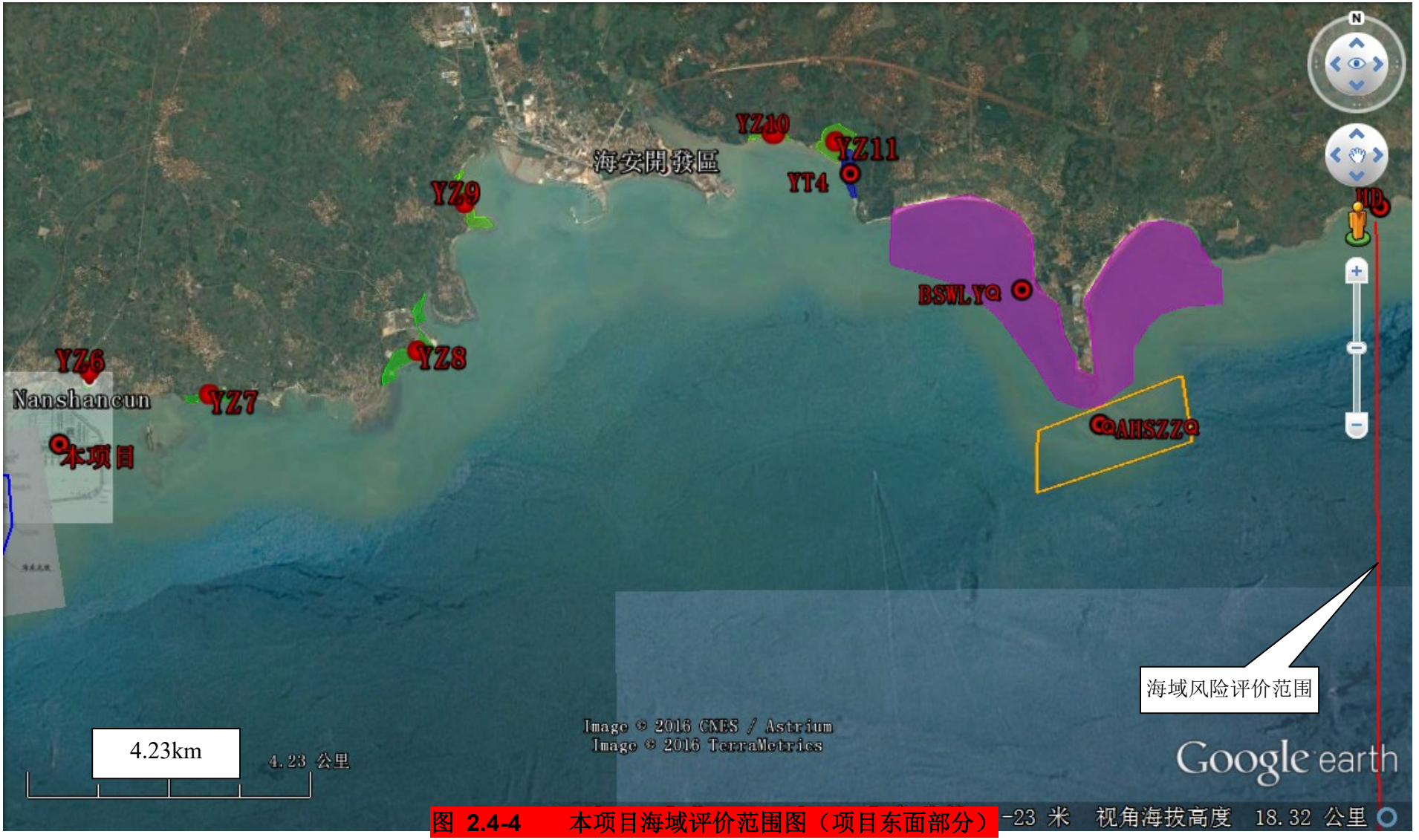


图 2.4-4　　本项目海域评价范围图（项目东面部分）

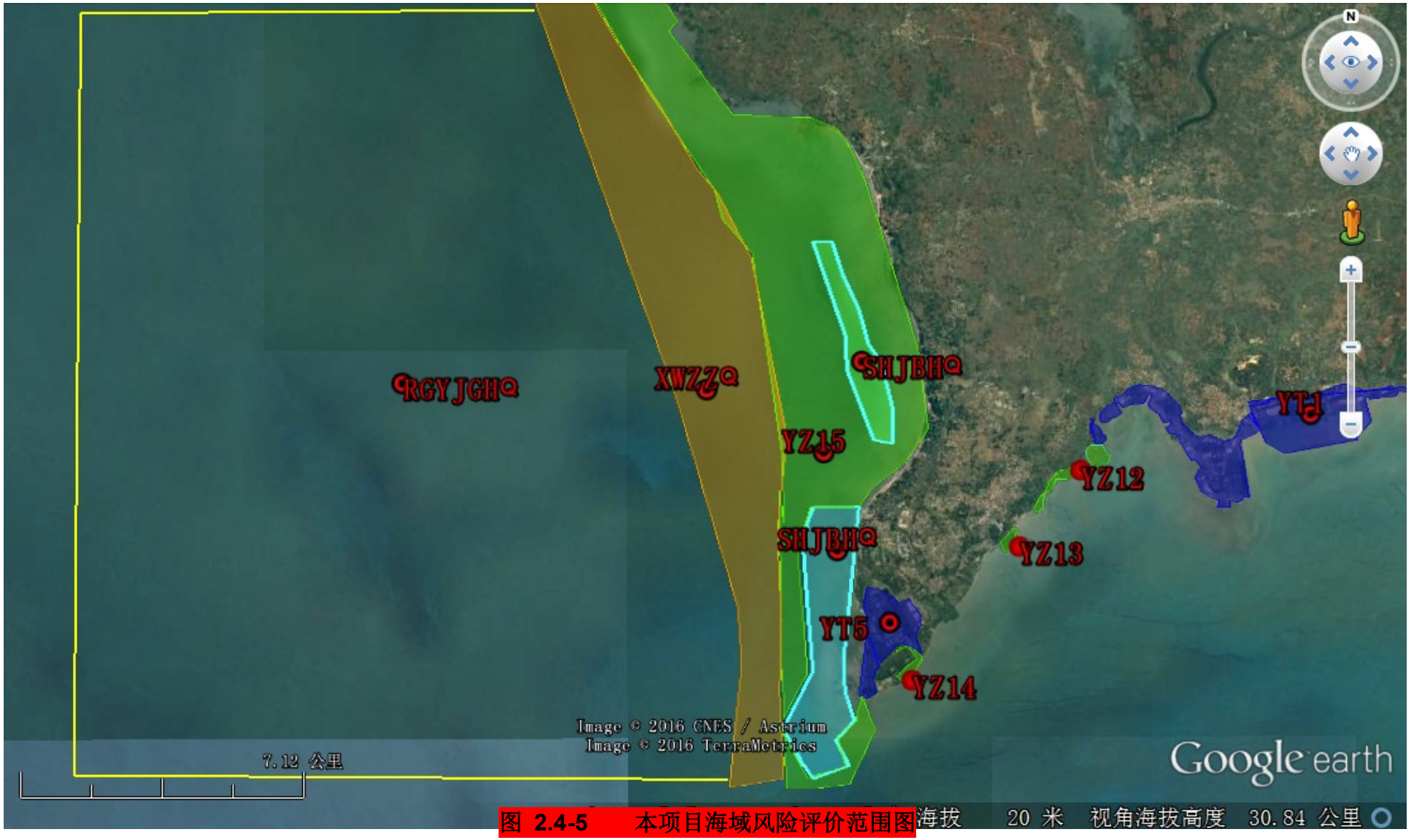


图 2.4-5 本项目海域风险评价范围图

2.4.2.2 陆域环境保护目标

本项目所在陆域环境保护目标主要为附近村民（学校、医院均位于村中），本项目陆域大气评价范围内环境保护目标见图2.4-6和表2.4-5，本项目陆域风险评价范围内环境保护目标见图2.4-6和表2.4-6（包括大气评价范围内环境保护目标）。

表 2.4-5　本项目陆域大气评价范围内环境保护目标

环境保护目标名称	距本项目边界最近村居点定位			与本项目最近边界的相对位置		环境保护目标特征
	图上编号	东经	北纬	方位	距离(m)	
二桥村	LB1	110° 7'21.47"	20°15'3.14"	NW	1488	150 户，1055 人。
仁尾	LB2	110° 7'9.56"	20°14'46.41"	NW	1618	55 户，395 人。
南山下村	LB3	110° 7'29.67"	20°14'27.34"	NW	988	80 户，586 人。
海安南文明小区	LB4	110° 7'39.95"	20°14'32.63"	NW	685	98 户，699 人。
新村	LB5	110° 7'51.17"	20°14'38.04"	N	385	65 户，486 人。
南山上村	LB6	110° 7'52.76"	20°14'46.39"	N	470	68 户，484 人。
南山村	LB7	110° 7'57.68"	20°14'40.46"	N	243	40 户，299 人。
西港仔	LB8	110° 8'7.60"	20°14'49.25"	N	402	42 户，288 人。
仙下座	LB9	110° 8'7.05"	20°15'3.09"	N	833	45 户，326 人。
仙人座	LB10	110° 8'21.12"	20°14'59.04"	N	826	52 户，365 人。
西港	LB11	110° 8'40.82"	20°14'41.02"	NE	660	70 户，509 人。
石厘田	LB12	110° 8'37.13"	20°14'38.93"	NE	840	85 户，569 人。
四塘村	LB13	110° 8'32.65"	20°14'28.25"	NE	540	260 户，1921 人。
竹山村	LB14	110° 9'15.30"	20°14'50.82"	NE	1872	250 户，1751 人。
竹山东村	LB15	110° 9'7.85"	20°14'56.60"	NE	1891	150 户，1123 人。
竹山新村	LB16	110° 9'14.22"	20°15'17.25"	NE	2364	30 户，256 人。

表 2.4-6　本项目陆域风险评价范围内环境保护目标

环境保护目标名称	距危险品车辆待渡场最近村居点定位			与危险品车辆待渡场最近边界的相对位置		环境保护目标特征
	图上编号	东经	北纬	方位	距离(m)	
二桥村	LB1	110° 7'21.47"	20°15'3.14"	NW	3088	150 户，1055 人。
仁尾	LB2	110° 7'9.56"	20°14'46.41"	NW	2945	55 户，395 人。
南山下村	LB3	110° 7'29.67"	20°14'27.34"	NW	2127	80 户，586 人。
海安南文明小区	LB4	110° 7'39.95"	20°14'32.63"	NW	2021	98 户，699 人。
新村	LB5	110° 7'51.17"	20°14'38.04"	N	1961	65 户，486 人。
南山上村	LB6	110° 7'52.76"	20°14'46.39"	N	2164	68 户，484 人。
南山村	LB7	110° 7'57.68"	20°14'40.46"	N	1939	40 户，299 人。
西港仔	LB8	110° 8'7.60"	20°14'49.25"	N	2089	42 户，288 人。
仙下座	LB9	110° 8'7.05"	20°15'3.09"	N	2507	45 户，326 人。
仙人座	LB10	110° 8'21.12"	20°14'59.04"	N	2317	52 户，365 人。
西港	LB11	110° 8'40.82"	20°14'41.02"	NE	1714	70 户，509 人。
石厘田	LB12	110° 8'37.13"	20°14'38.93"	NE	1734	85 户，569 人。

环境保护目标名称	距危险品车辆待渡场最近村居点定位			与危险品车辆待渡场最近边界的相对位置		环境保护目标特征
	图上编号	东经	北纬	方位	距离(m)	
四塘村	LB13	110° 8'32.65"	20°14'28.25"	NE	1372	260 户，1921 人。
竹山村	LB14	110° 9'15.30"	20°14'50.82"	NE	2498	250 户，1751 人。
竹山东村	LB15	110° 9'7.85"	20°14'56.60"	NE	2543	150 户，1123 人。
竹山新村	LB16	110° 9'14.22"	20°15'17.25"	NE	3190	30 户，256 人。
下井	LF1	110° 5'47.34"	20°16'32.28"	NW	6937	225 户，1575 人。
鲤鱼港	LF2	110° 5'34.06"	20°16'14.82"	NW	6825	22 户，160 人。
芒海村	LF3	110° 6'22.08"	20°15'52.41"	NW	5359	325 户，2275 人。
毛练村	LF4	110° 7'8.55"	20°15'38.97"	NW	4206	193 户，1355 人。
那涧村	LF5	110° 7'16.91"	20°16'8.64"	N	3864	75 户，562 人。
东屯	LF6	110° 8'6.88"	20°15'48.31"	N	4885	45 户，319 人。
龙泉森林公园	LF7	110° 7'48.81"	20°16'21.55"	N	4984	占地 1000 亩。
长久	LF8	110° 8'21.26"	20°16'19.37"	N	4784	43 户，300 人。
五里村	LF9	110° 9'4.79"	20°16'13.93"	NE	4742	200 户，1426 人。
东江	LF10	110° 8'15.45"	20°15'28.35"	NE	3228	45 户，326 人。
麻城村	LF11	110°10'44.17"	20°16'27.08"	NE	6414	200 户，1506 人。
迈熟	LF12	110°10'23.97"	20°15'52.04"	NE	5207	93 户，662 人。
水路	LF13	110°10'29.90"	20°15'40.75"	NE	5073	22 户，162 人。
后寮(关三村)	LF14	110° 9'37.08"	20°15'19.20"	NE	3573	60 户，411 人。
塘家村	LF15	110°10'7.34"	20°15'22.82"	NE	4218	72 户，506 人。
田寮	LF16	110°10'1.74"	20°15'12.33"	NE	3870	35 户，263 人。
南坡村	LF17	110°10'48.93"	20°15'15.37"	NE	4995	101 户，715 人。
井田	LF18	110°10'37.59"	20°15'7.71"	NE	4591	78 户，553 人。
关山	LF19	110°10'5.28"	20°14'50.33"	NE	3516	56 户，329 人。
关三园	LF20	110° 9'37.35"	20°14'28.31"	E	2461	43 户，329 人。
边港	LF21	110° 9'58.85"	20°14'34.87"	E	3097	32 户，285 人。
三塘村	LF22	110°10'22.93"	20°14'30.85"	E	3669	288 户，3175 人。

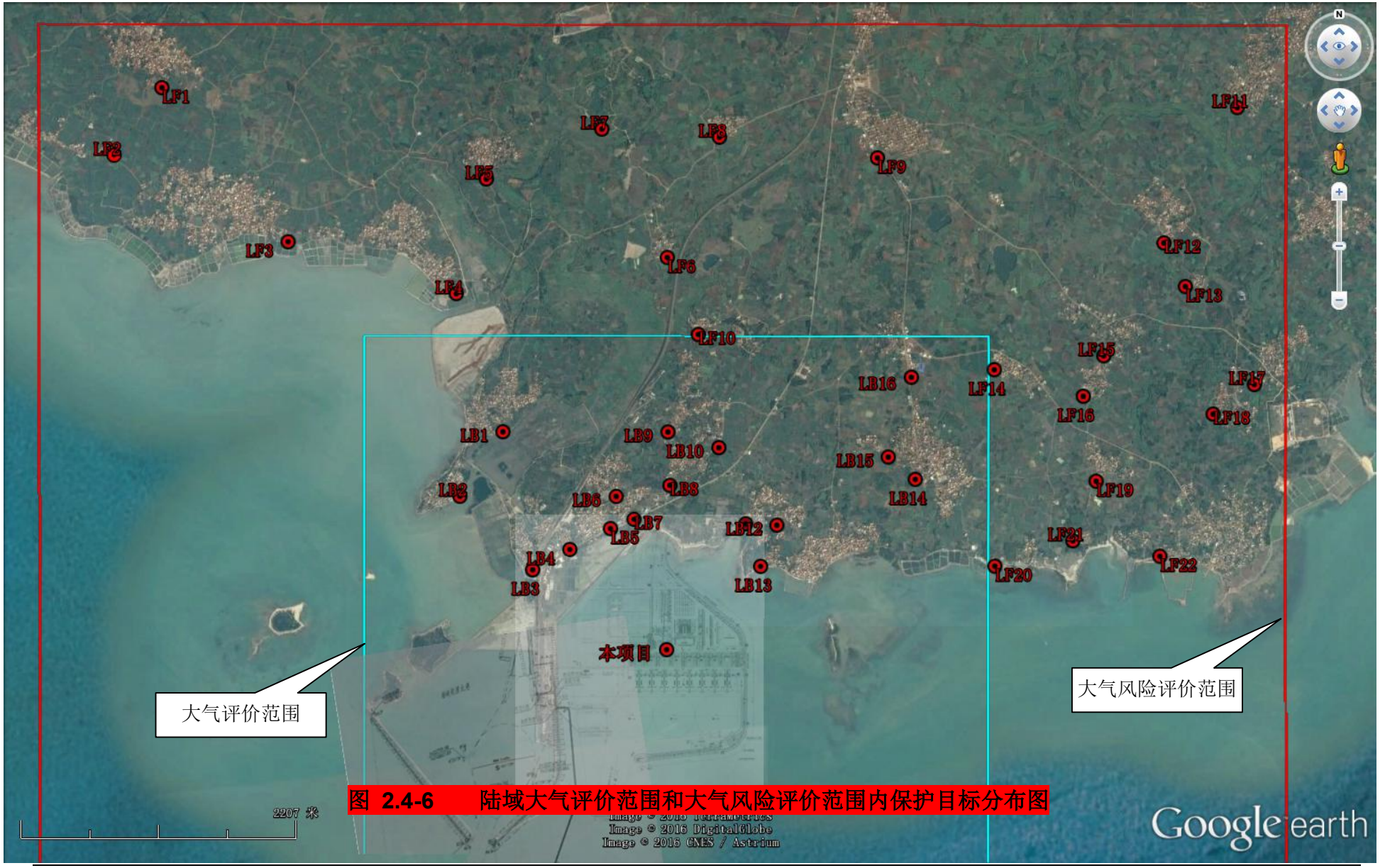


图 2.4-6　　陆域大气评价范围和大气风险评价范围内保护目标分布图

2.5 相关规划及环境功能区划

2.5.1相关规划

2.5.1.1 徐闻县城总体规划（2010-2020）

《徐闻县城总体规划（2010-2020）》中港区规划将南山港区规划定位为地区性综合货运港及区域性喂给港。规划在现有火车轮渡码头的基础上，结合南山物流园区及琼洲跨海工程的规划建设，重点发展集装箱、散货中转及专用危险品泊位。

该规划对县城土利利用规划如图2.5-1，根据该规划，本项目建设所在地规划为交通枢纽港口用地，项目的建设符合规划要求。交通设施规划如图2.5-2，根据该规划，本项目为码头设施建设，项目的建设符合规划要求。

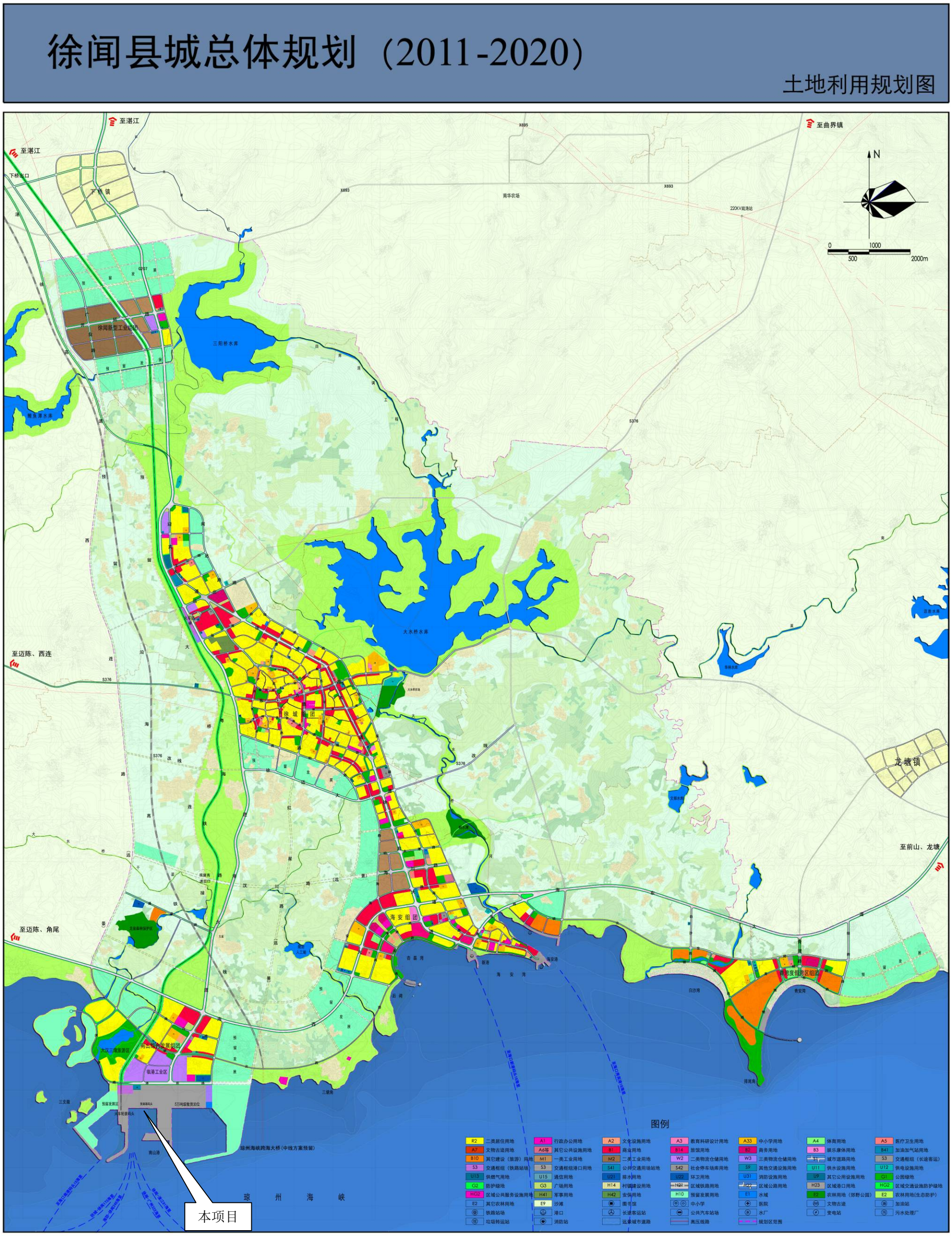


图 2.5-1　　徐闻县城总体规划（2010-2020）土地利用规划图

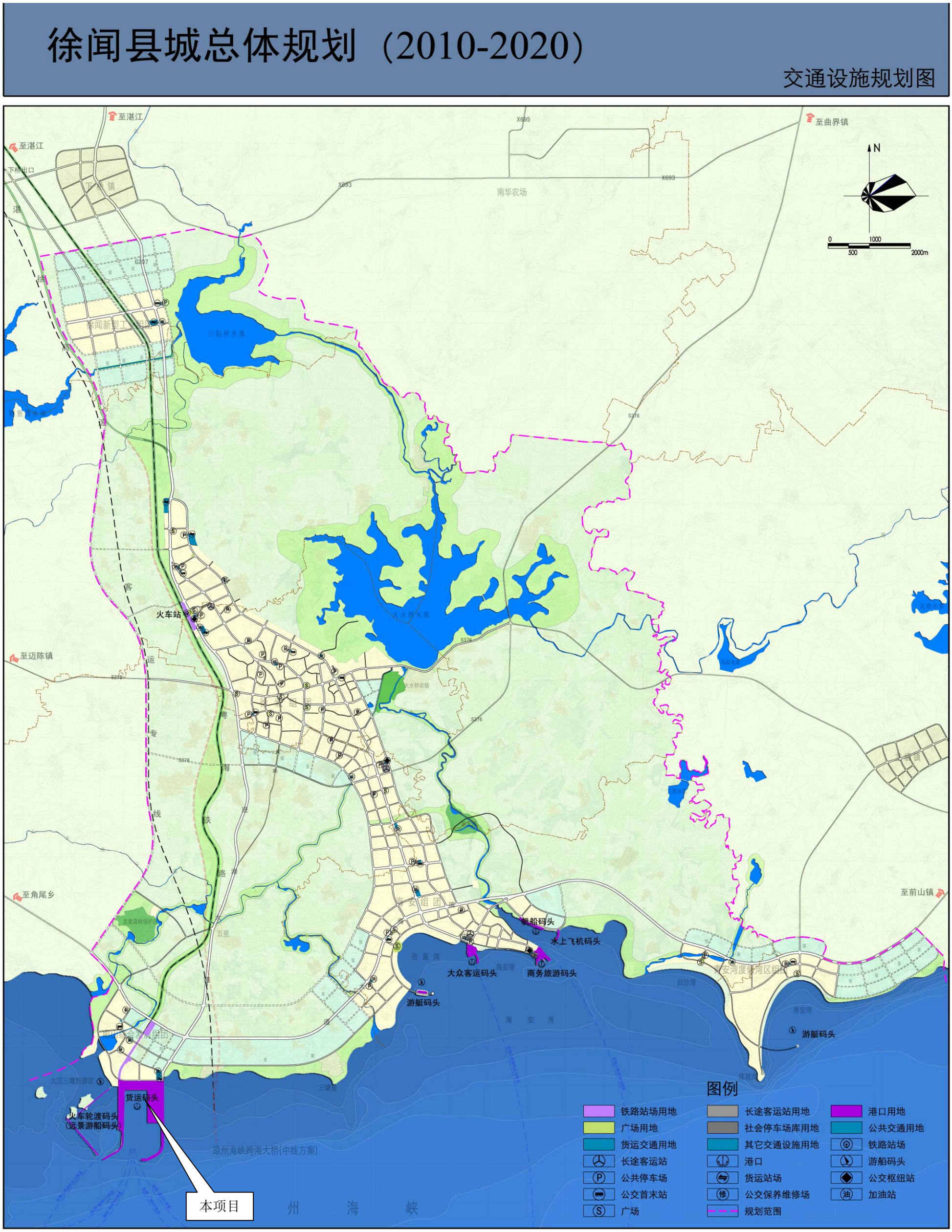


图 2.5-2　　徐闻县城总体规划（2010-2020）交通设施规划图

2.5.1.2 湛江港总体规划（2008-2020 年）

该方案经交通运输部、广东省人民政府以 交规划发[2013]258号批复。

1）港口岸线

该规划港口岸线164.2km，现已开发利用20.9km。其中徐闻东南部岸线自盐井至排尾角，自然岸线长26.8km，规划为港口岸线；徐闻南部岸线，自海安老港旧货码头至炮台角，自然岸线长20.9km，规划为港口岸线，现已开发利用1.0km。湛江港港口岸线利用规划如图2.5-3，本项目岸线即位于规划岸线内，选址符合规划要求。

2）港区主要功能

其徐闻港区以车客渡运输为主，兼顾城市生产生活物资和临港工业功能，为地方经济发展服务。

3）港区水、陆域布置方案及港界划分

徐闻港区水域港界控制点坐标如表2.5-1和图2.5-4。本项目港区位于该规划港区水域范围内，项目的建设符合规划要求。但该规划当时没有将本项目列入规划实施内容，所以本项目附近并无锚地规划，将在后来编制的《徐闻港区规划方案（2015-2030）》中体现。

表 2.5-1　　徐闻港区水域港界控制点坐标

控制点	N（北纬）	E（东经）
S5	20°16'24"	110°05'00"
S6	20°12'00"	110°05'00"
S7	20°14'18"	110°17'24"
S8	20°15'54"	110°17'24"

4）湛江港总体布局及集疏运规划

湛江港总体布局及集疏运规划如图2.5-5。该规划并没有将本项目纳入规划，将在后来编制的《徐闻港区规划方案（2015-2030）》中体现。


广西壮族自治区
茂 名 市
雷 州 半 岛
北 部 湾
琼 州 海 峡
海 南 岛
湛江市
N
325国道
207国道
广湛高速公路(同三线)
渝湛高速公路(渝湛线)
至南宁
至广州
至钦州
至阳江
廉江港区营仔作业区
遂溪港区北潭作业区
调顺岛港区
霞海港区
霞山港区
南油码头
港界
规划港界
大型船舶过驳锚地
超大型船舶过驳锚地
湛江湾
东海岛
南三岛
硇洲岛
徐闻港区火车轮渡北港作业区
徐闻港区海安作业区
本项目岸线
分洪河口北侧
岸线长度7.5km
王村港
海坡沙
博贺港
大放鸡
新排
调神
江洪
唐家
金水
企水港
海康港
乌石
东土角
流沙湾
流沙
石马角
水地角
龙眼角
东场湾
东莞
新地嘴
水尾湾
灯楼角
炮台角
排尾角
天尾湾
沙石
盐井
罗斗沙
前山
徐闻
海安
赤坎
仙来
北港
沙节
洪流
后葛
东里
什礼岭
新寮岛
德和
外罗
曲界
角头沙
三沙石
石头埠
草潭
石角
北罗埠
海察
流沙港
龙头沙
营仔
安铺
安铺港
北潭
0.328km
烟墩岭
沙田
电白
陈村
吴川市
博茂
草王
那余
10km
晏俊岭
水东港
黄坡
赤坎
麻斜街
沙鱼角
港界
油气码头
规划港界
大型船舶过驳锚地
超大型船舶过驳锚地
硇洲岛
港界
规划港界
孟山
仙来
北港
雷州市
唐家
金水
赤豆寮岛
企水港
徐闻角
海康港
乌石
东土角
钢管
调神
红石仔
江洪
砂砾
石沙贝
美夏
玉包角
澄迈湾
马村
海口马鞍山
秀英
海口市
琼山市
铺前湾
七星岭
(131)
抱虎山
201
北土
(175)
铺前
湖心
铺前角
海南角
什礼岭
新寮岛
德和
外罗
曲界
前山
罗斗沙
盐井
沙石
中水道
南方浅滩
北方浅滩
西方浅滩
东方浅滩
水道
浅滩
灯楼角
炮台角
排尾角
天尾湾
水尾湾
东莞
新地嘴
东场湾
龙眼角
水地角
流沙湾
流沙
石马角
东土角
钢管
乌石
澄迈湾
玉包角
美夏
海口市
秀英
琼山市
海口马鞍山



图 2.5-4　　湛江港水域规划图（湾外）

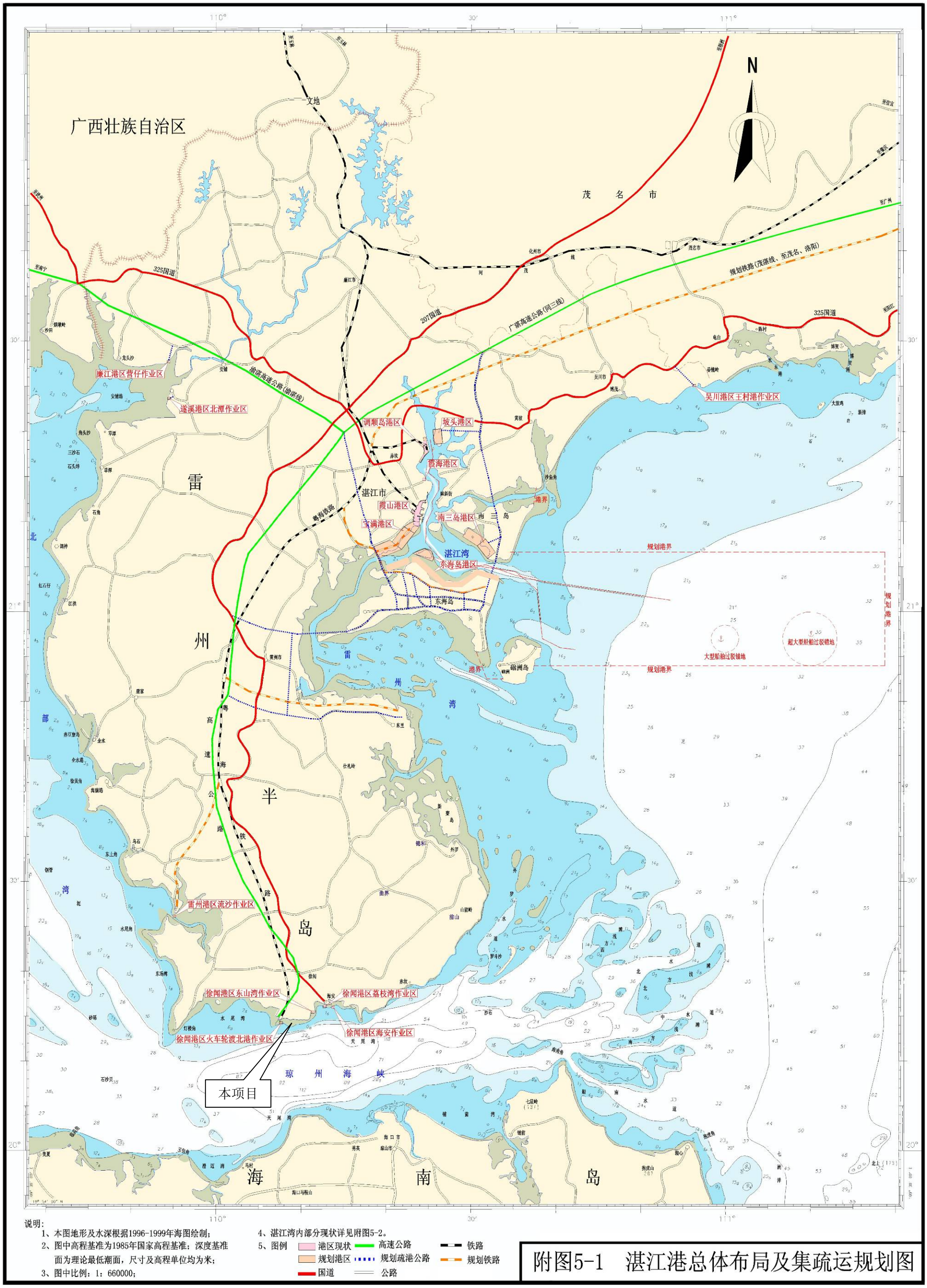


图 2.5-5 湛江港总体布局及集疏运规划图

2.5.1.3 徐闻港区规划方案（2015-2030）

该方案经交通运输部、广东省人民政府以 交规划函[2015]935号批复（见附件六）。

南山作业区为本次规划研究新增加的作业区。由于海口港总体规划将秀英、新港轮渡码头将搬迁至火车轮渡南港作业区的附近，徐闻港区调整各作业区的功能布局，使海峡两岸港口轮渡码头相互适应，考虑将客货车轮渡调整至南山作业区。这样大量的货车不但可以绕开市区，减少干扰，而且使海峡轮渡的距离更加短，更加合理。未来将该作业区发展成综合交通枢纽区。

1）岸线规划

徐闻港区规划港口岸线47.7km，现已开发利用18.2km。其中徐闻东南部岸线自盐井至排尾角，自然岸线长26.8km，规划为港口岸线；徐闻南部岸线，自海安老港旧货码头至炮台角，自然岸线长20.9km，规划为港口岸线，现已开发利用18.2km。徐闻港区岸线利用规划如图2.5-6，本项目岸线即位于规划岸线内，选址符合规划要求。

2）主要功能

南山客滚码头作业区主要功能有客货滚装、危险品滚装、支持系统以及预留岸线等。未来将该作业区发展成综合交通枢纽区。

3）港区布局规划

南山客滚码头作业区紧靠火车轮渡码头东侧布置，采用环抱式港池布置形式，客货滚装码头布置在港池底部，危险品码头布置在防波堤内侧，支持系统码头区布置在港池西侧。规划可形成码头岸线1.4km，支持系统岸线300m，陆域总面积1.2km^2。

南山客滚码头及火车轮渡北港作业区规划如图2.5-7，本项目的实施总体按该规划布置，但局部通过深入研究设计单位进行了科学改进，该项目的实施符合规划要求。

4）水域布局规划

（1）航道

南山航道满足5千吨级滚装船通航要求，各航道建设标准结合具体建设项目，通过项目可行性研究进一步论证确定，所以本项目实施符合规划要求。

（2）锚地

规划增加南山侯泊锚地和危险品锚地，徐闻港区利用的锚地规划总面积约7.9km^2，本项目附近增加的锚地控制点坐标如表2.5-2。

表 2.5-2　　本项目附近增加的锚地控制点坐标

锚地名称	控制点	N（北纬）	E（东经）	面积（hm^2）	水深（m）
6#危险品锚地	XM21	20°13'22"	110°07'57"	50	5~20
	XM22	20°13'22"	110°08'12"		
	XM23	20°12'46"	110°08'13"		
	XM24	20°12'46"	110°07'57"		
7#南山候泊锚地	XM25	20°13'13"	110°07'21"	74	6~20
	XM26	20°13'13"	110°07'36"		
	XM27	20°12'35"	110°07'36"		
	XM28	20°12'35"	110°07'06"		

水域布置规划如图2.5-8。由此可见本项目周边配套航道和锚地符合项目建设要求。

LAYOUT STUDY FOR XUWEN HARBOR.ZHANJIANG

湛江港徐闻港区规划方案研究

图纸编号 03 港区岸线利用规划图



图 2.5-6 徐闻港区岸线利用规划图

LAYOUT STUDY FOR XUWEN HARBOR.ZHANJIANG

湛江港徐闻港区规划方案研究

图纸编号 07 南山及火车轮渡北港作业区方案布置图

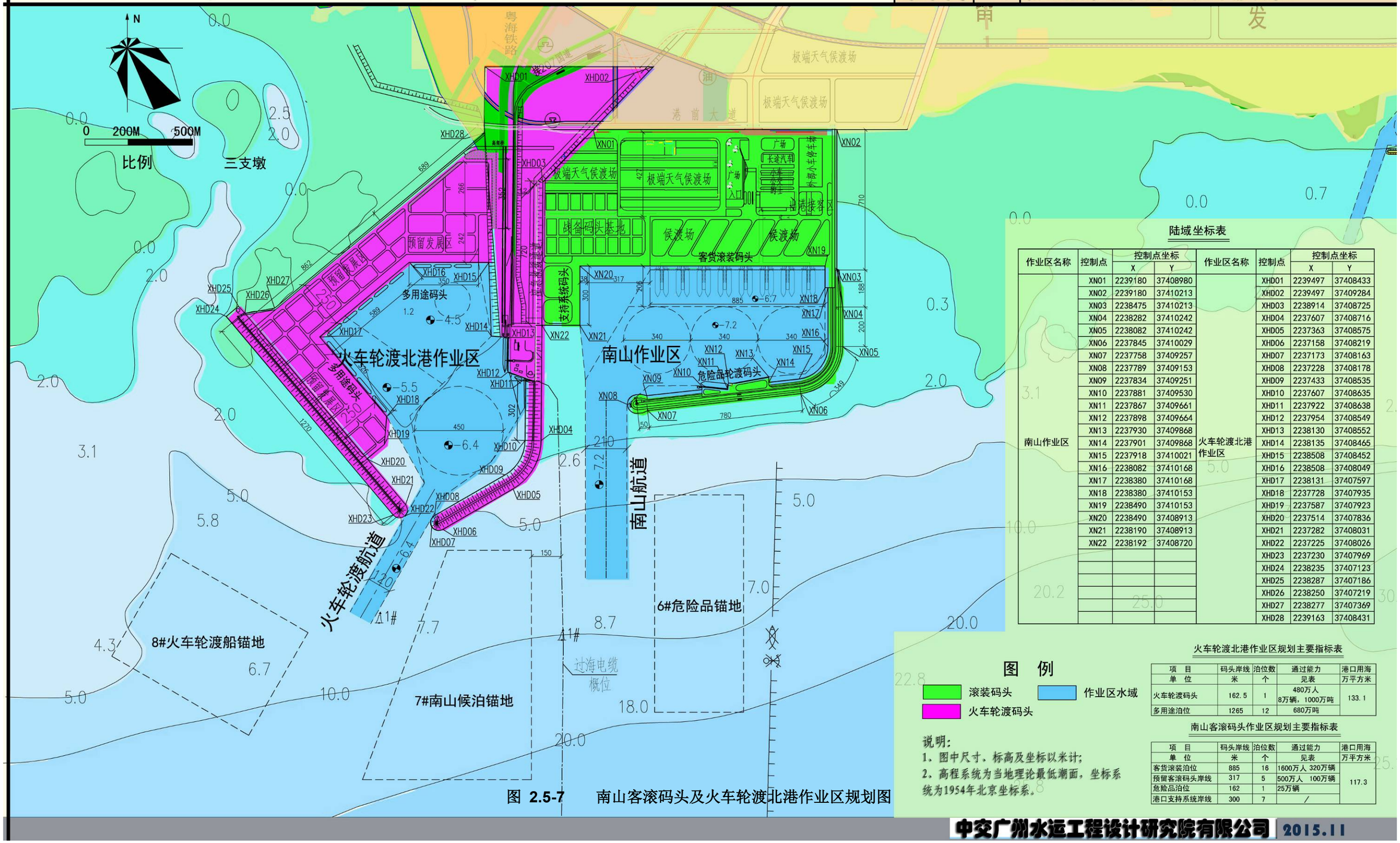


图 2.5-7 南山客滚码头及火车轮渡北港作业区规划图

陆域坐标表

作业区名称	控制点	控制点坐标 X	控制点坐标 Y	作业区名称	控制点	控制点坐标 X	控制点坐标 Y
南山作业区	XN01	2239180	37408980	火车轮渡北港作业区	XHD01	2239497	37408433
	XN02	2239180	37410213		XHD02	2239497	37409284
	XN03	2238475	37410213		XHD03	2238914	37408725
	XN04	2238282	37410242		XHD04	2237607	37408716
	XN05	2238082	37410242		XHD05	2237363	37408575
	XN06	2237845	37410029		XHD06	2237158	37408219
	XN07	2237758	37409257		XHD07	2237173	37408163
	XN08	2237789	37409153		XHD08	2237228	37408178
	XN09	2237834	37409251		XHD09	2237433	37408535
	XN10	2237881	37409530		XHD10	2237607	37408635
	XN11	2237867	37409661		XHD11	2237922	37408638
	XN12	2237898	37409664		XHD12	2237954	37408549
	XN13	2237930	37409868		XHD13	2238130	37408552
	XN14	2237901	37409868		XHD14	2238135	37408465
	XN15	2237918	37410021		XHD15	2238508	37408452
	XN16	2238082	37410168		XHD16	2238508	37408049
	XN17	2238380	37410168		XHD17	2238131	37407597
	XN18	2238380	37410153		XHD18	2237728	37407935
	XN19	2238490	37410153		XHD19	2237587	37407923
	XN20	2238490	37408913		XHD20	2237514	37407836
	XN21	2238190	37408913		XHD21	2237282	37408031
	XN22	2238192	37408720		XHD22	2237225	37408026
					XHD23	2237230	37407969
					XHD24	2238235	37407123
					XHD25	2238287	37407186
					XHD26	2238250	37407219
					XHD27	2238277	37407369
					XHD28	2239163	37408431

图 例

滚装码头　　作业区水域

火车轮渡码头

说明:
1、图中尺寸、标高及坐标以米计;
2、高程系统为当地理论最低潮面，坐标系统为1954年北京坐标系。

火车轮渡北港作业区规划主要指标表

项目	码头岸线	泊位数	通过能力	港口用海
单位	米	个	见表	万平方米
火车轮渡码头	162.5	1	480万人 8万辆，1000万吨	133.1
多用途泊位	1265	12	680万吨	

南山客滚码头作业区规划主要指标表

项目	码头岸线	泊位数	通过能力	港口用海
单位	米	个	见表	万平方米
客货滚装泊位	885	16	1600万人 320万辆	117.3
预留客滚码头岸线	317	5	500万人 100万辆	
危险品泊位	162	1	25万辆	
港口支持系统岸线	300	7	/	

中交广州水运工程设计研究院有限公司 2015.11

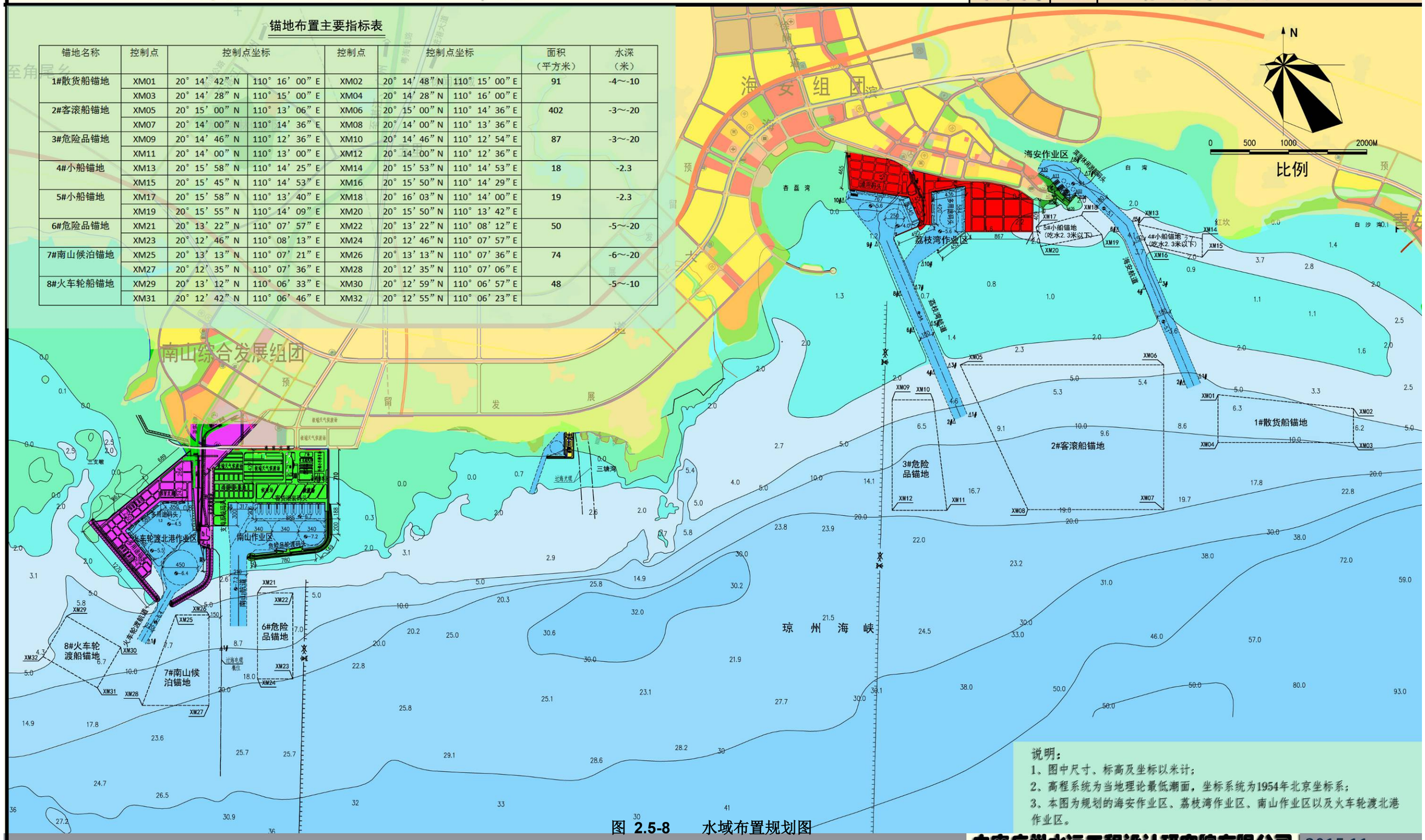
LAYOUT STUDY FOR XUWEN HARBOR.ZHANJIANG

湛江港徐闻港区规划方案研究

图纸编号 08 水域布置规划图

锚地布置主要指标表

锚地名称	控制点	控制点坐标		控制点	控制点坐标		面积（平方米）	水深（米）
1#散货船锚地	XM01	20° 14’ 42” N	110° 16’ 00” E	XM02	20° 14’ 48” N	110° 15’ 00” E	91	-4～-10
	XM03	20° 14’ 28” N	110° 15’ 00” E	XM04	20° 14’ 28” N	110° 16’ 00” E		
2#客滚船锚地	XM05	20° 15’ 00” N	110° 13’ 06” E	XM06	20° 15’ 00” N	110° 14’ 36” E	402	-3～-20
	XM07	20° 14’ 00” N	110° 14’ 36” E	XM08	20° 14’ 00” N	110° 13’ 36” E		
3#危险品锚地	XM09	20° 14’ 46” N	110° 12’ 36” E	XM10	20° 14’ 46” N	110° 12’ 54” E	87	-3～-20
	XM11	20° 14’ 00” N	110° 13’ 00” E	XM12	20° 14’ 00” N	110° 12’ 36” E		
4#小船锚地	XM13	20° 15’ 58” N	110° 14’ 25” E	XM14	20° 15’ 53” N	110° 14’ 53” E	18	-2.3
	XM15	20° 15’ 45” N	110° 14’ 53” E	XM16	20° 15’ 50” N	110° 14’ 29” E		
5#小船锚地	XM17	20° 15’ 58” N	110° 13’ 40” E	XM18	20° 16’ 03” N	110° 14’ 00” E	19	-2.3
	XM19	20° 15’ 55” N	110° 14’ 09” E	XM20	20° 15’ 50” N	110° 13’ 42” E		
6#危险品锚地	XM21	20° 13’ 22” N	110° 07’ 57” E	XM22	20° 13’ 22” N	110° 08’ 12” E	50	-5～-20
	XM23	20° 12’ 46” N	110° 08’ 13” E	XM24	20° 12’ 46” N	110° 07’ 57” E		
7#南山候泊锚地	XM25	20° 13’ 13” N	110° 07’ 21” E	XM26	20° 13’ 13” N	110° 07’ 36” E	74	-6～-20
	XM27	20° 12’ 35” N	110° 07’ 36” E	XM28	20° 12’ 35” N	110° 07’ 06” E		
8#火车轮船锚地	XM29	20° 13’ 12” N	110° 06’ 33” E	XM30	20° 12’ 59” N	110° 06’ 57” E	48	-5～-10
	XM31	20° 12’ 42” N	110° 06’ 46” E	XM32	20° 12’ 55” N	110° 06’ 23” E		



说明：
1、图中尺寸、标高及坐标以米计；
2、高程系统为当地理论最低潮面，坐标系统为1954年北京坐标系；
3、本图为规划的海安作业区、荔枝湾作业区、南山作业区以及火车轮渡北港作业区。

图 2.5-8 水域布置规划图

中交广州水运工程设计研究院有限公司 2015.11

2.5.2环境功能区划

2.5.2.1 环境空气功能区划

《湛江市环境保护规划（2006-2020）》没有对项目所在地环境空气进行功能区划分，参照当地环保部门已批的建设项目，项目所在地环境空气为二类功能区。

2.5.2.2 声环境功能区划

《湛江市环境保护规划（2006-2020）》并没有对项目所在地声环境功能进行划分，根据有关规定，项目所在地为港口区，为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类声环境功能区，评价范围内的农村为1类声环境功能区。

2.5.2.3 生态功能控制区划

《湛江市环境保护规划（2006-2020）》中湛江市生态功能控制区划见图2.5-9。

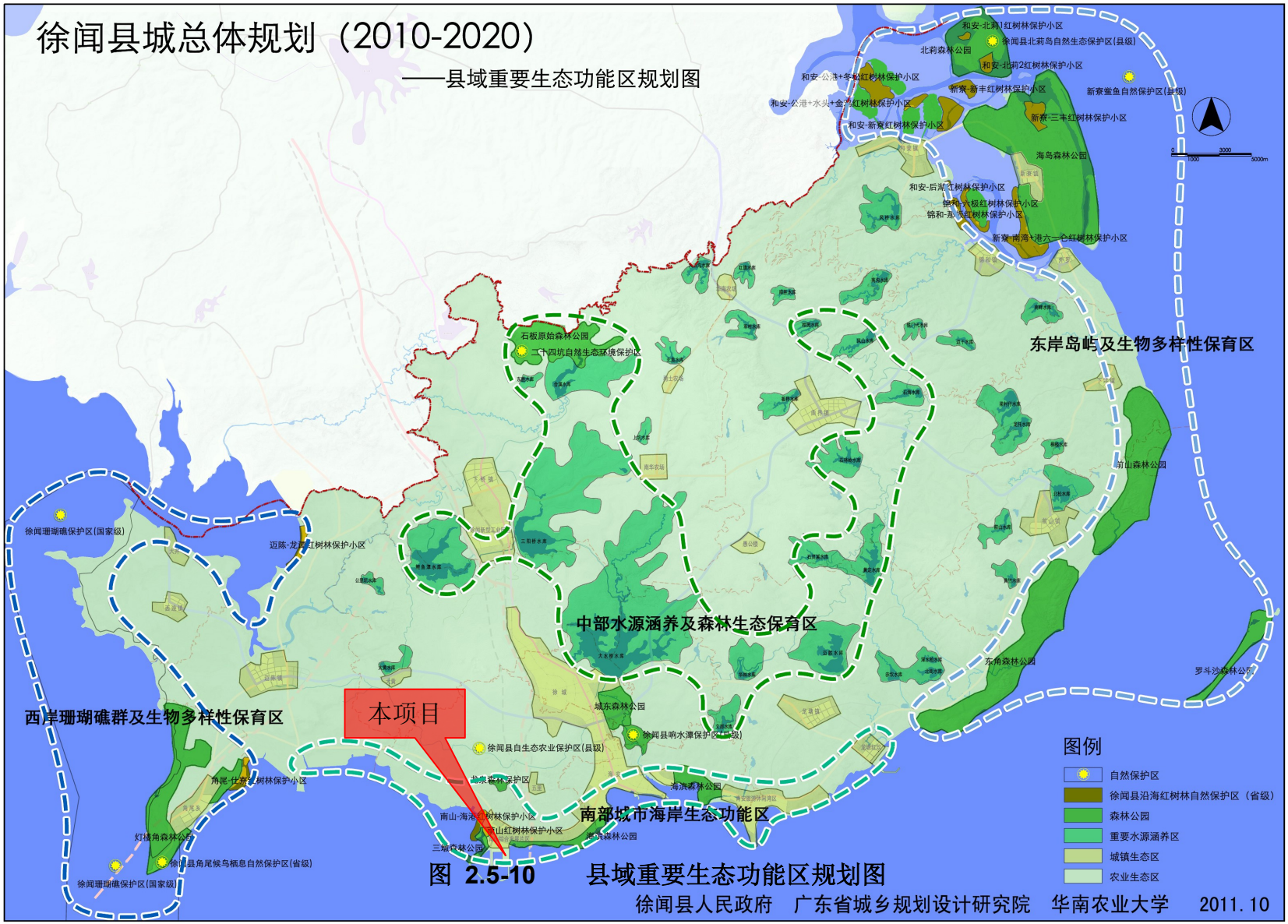
《徐闻县城总体规划（2010-2010）》中县域重要生态功能区规划如图2.5-10，本项目评价范围内有南山——海港红树林保护小区、南山红树林保护小区、三墩森林公园、海滨森林公园。



图 2.5-9　　湛江市生态功能控制区划图

本项目评价范围内有徐闻珊瑚省级自然保护区，分布在徐闻角尾、西连；徐闻大黄鱼幼鱼资源保护区，分布在徐闻县东部沿海；角尾风景名胜区（县级）、海安风景名胜区（县级）、三墩森林公园（县级）。

项目所在地位于有限开发区。


徐闻县城总体规划（2010-2020）
——县域重要生态功能区规划图
东岸岛屿及生物多样性保育区
中部水源涵养及森林生态保育区
西岸珊瑚礁群及生物多样性保育区
南部城市海岸生态功能区
本项目
图例
自然保护区
徐闻县沿海红树林自然保护区（省级）
森林公园
重要水源涵养区
城镇生态区
农业生态区
图 2.5-10 县域重要生态功能区规划图
徐闻县人民政府 广东省城乡规划设计研究院 华南农业大学 2011.10

2.5.2.4 近岸海域环境功能区划

根据《湛江市环境保护规划（2006-2020）》，本项目附近近岸海域环境功能区划如表2.5-3和图2.5-10和图2.5-11。

表 2.5-3 本项目附近增加的锚地控制点坐标

编号	功能区名称	范围	功能区类别	主要功能	水质目标
G25	海安工业开发区	红坎至五里乡南山	三类功能区	工业、港口	三类
G26	南山生态保护区	南山至大黄乡华丰营	二类功能区	红树林保护、旅游	二类
G99	湛江近岸海域环境保护留用备择区	茂名电白界至广西合浦界范围内的未划区近岸海域	现状	留用备择	现状

项目所在近岸海域环境功能区划为“海安工业开发区”，小区编号为“G26”。



图 2.5-11　　湛江市近岸海域环境功能区划图



图 2.5-12　　湛江市近岸海域环境功能区划水质目标图

2.5.2.5 广东省海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（广东省人民政府文件粤府[2013]9号，2013年1月22日），项目所在地位于“南山——海安港口航运区”，代码为A2-2。

本项目所在海域海洋功能区划详见表2.5-4和图2.5-12。

表 2.5-4　广东省海洋功能区划中与本项目所在海域功能相关的区划

代号	名称	地理范围和面积	海域使用管理及海洋环境保护
A2-2	南山——海安港口航运区	东至：110°16′16″ 西至：110°06′06″ 南至：20°12′58″ 北至：20°17′07″。 面积 3755hm^2，岸线长 33256m。	一、海域使用管理 1、相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2、保障海安渔港基础设施建设及东山——荔枝仔旅游娱乐的用海需求；； 3、在三塘——广安海域基本功能未利用前，保留围海养殖等渔业用海； 4、围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源。 二、海洋环境保护 1、加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2、执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
A6-4	徐闻西部海洋保护区	东至：109°56′24″ 西至：109°50′11″ 南至：20°10′36″ 北至：20°25′56″。 面积 24103hm^2，岸线长 50696m。	一、海域使用管理 1、相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2、保障角尾灯楼角旅游、徐闻珊瑚礁国家级自然保护区管理设施建设的用海要求，保障防灾减灾体系建设用海需求； 3、保留流沙湾口非核心区内的浅海养殖及水尾渔港等渔业用海； 4、保护北栋湾、迈谷放坡砂质海岸、基岩海岸； 5、严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理；优先保障军事用海需求。 二、海洋环境保护 1、保护珊瑚礁生态系统； 2、加强珊瑚礁生态环境监测； 3、控制污染物入海总量； 4、执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
A3-3	角尾湾工业与城镇用海区	东至：110°07′20″ 西至：109°56′23″ 南至：20°13′06″ 北至：20°17′34″。 面积 8671hm^2，岸线长 40210m。	一、海域使用管理 1、相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2、在基本功能未利用前，保留增养殖等渔业用海； 3、保障港口航运用海需求； 4、围填海须严格论证，优化围填海平面布局，留出徐闻盐场取水口，节约集约利用海域资源，禁止在沿岸有红树林分布的岸段进行围填海； 5、工程建设期间采取有效措施降低对徐闻珊瑚礁国家级自然保护区的影响，加强对围填海的动态监测和监管。

代号	名称	地理范围和面积	海域使用管理及海洋环境保护
			二、海洋环境保护 1、保护角尾湾内红树林、海草床及其生态系统； 2、基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准； 3、工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
A5-3	三墩港旅游休闲娱乐区	东至：110°07′27″ 西至：110°06′06″ 南至：20°13′07″ 北至：20°14′55″。 面积 298hm^2，岸线长 3935m。	一、海域使用管理 1、相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2、保障渔港基础设施用海需求，可增加休闲渔业等项目建设； 3、禁止炸岛等破坏性活动； 4、依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。 二、海洋环境保护 1、严格保护三墩周边海域环境； 2、生产废水、生活污水须达标排海； 3、执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
A5-4	白沙湾—青安湾旅游休闲娱乐区	东至：110°18′09″ 西至：110°15′15″ 南至：20°14′22″ 北至：20°16′05″。 面积 657hm^2，岸线长 9636m。	一、海域使用管理 1、相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2、保护白沙湾、青安湾砂质海岸，禁止在沙滩建设永久性构筑物； 3、依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。 二、海洋环境保护 1、生产废水、生活污水须达标排海； 2、执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
B1-1	湛江—珠海近海农渔业区	东至：113°30′50″ 西至：109°24′40″ 南至：20°07′01″ 北至：22°03′37″。 面积 3053896hm^2。	一、海域使用管理 1、相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2、禁止炸岛等破坏性活动； 3、40m 等深线向海一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 4、经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求； 5、优先保障军事用海需求。 二、海洋环境保护 1、保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2、执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

本项目建设所在地位于《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》中“南山——海安港口航运区”，码头属于港口建设的一部分，项目的建设符合区划要求。

广东省海洋功能区划图（湛江市2）

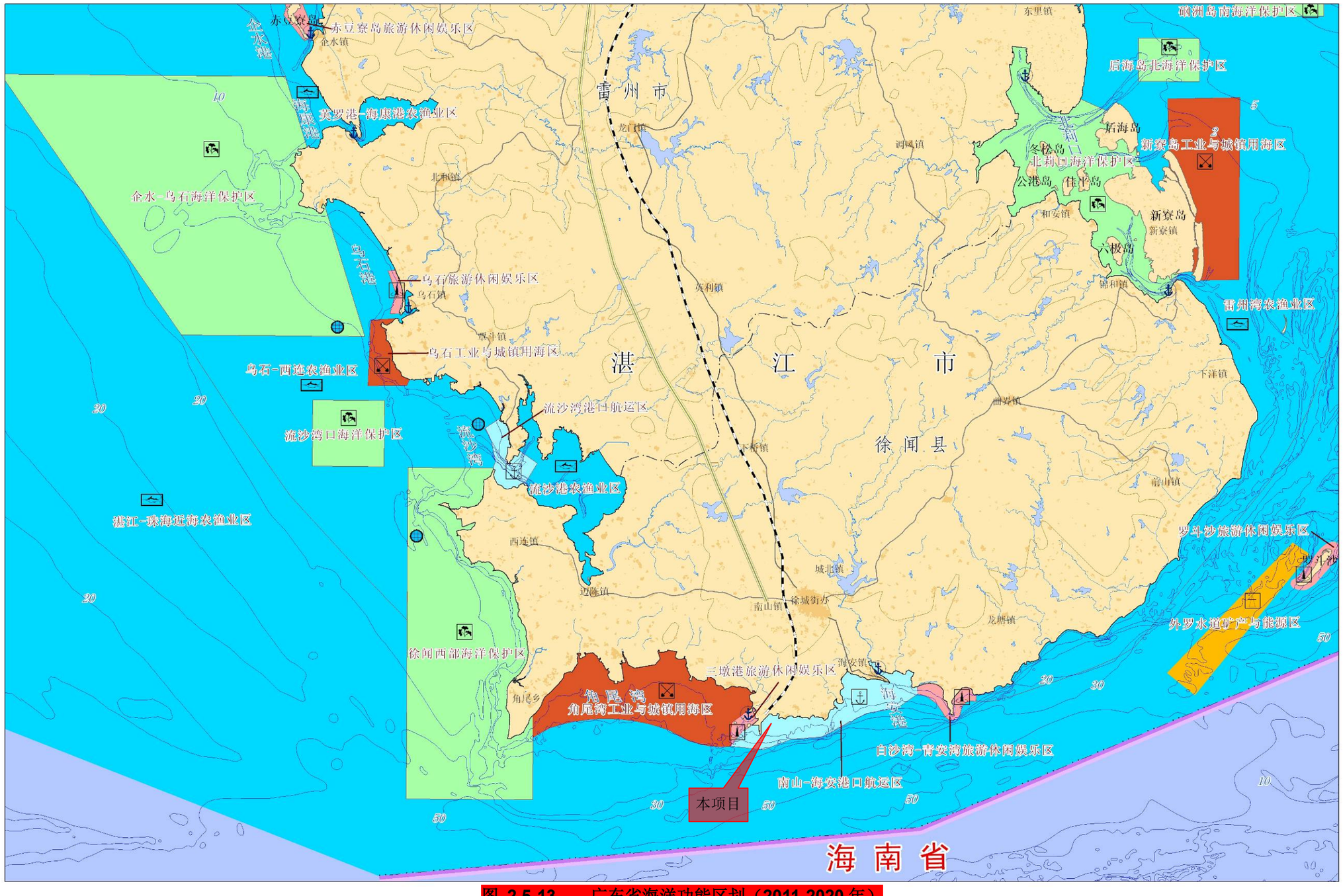


图 2.5-13　广东省海洋功能区划（2011-2020 年）

WGS-84坐标系　　高斯-克吕格投影　　比例尺 1:300,000　　0 3 6 12 千米　　制图时间 2012年10月

2.6 湛江港总体规划环评相符性分析

该报告书由交通部水运科学研究所于2009年1月编制完成。2008年7月24日交通运输部以 交环函[2008]34号出具了“关于对湛江港总体规划环境影响报告书审查意见的函”（见附件七），环境保护部以环审[2009]169号出具了“关于湛江港总体规划环境影响报告书审查意见”（具体见附件八），规划环评主要内容及审查意见与本项目相符性分析如表2.6-1。

表 2.6-1　　规划环评主要内容及审查意见与本项目相符性分析对照表

序号	规划环评主要内容及审查意见	本码头相符性分析
1	环评从规划总体测算了湛江港在规划水平年(2020 年)污水和固体废弃物污染物，从总体角度考虑其污染物的累积影响，并建议了港口污染物排放的总量控制指标，因此在做具体项目环境影响评价时该部分可以简化。	本码头排放的废水、废气均不纳入总量控制指标，对总量控制实施简化。
2	规划中提出规划实施时港池疏浚、基槽开挖的疏浚物要到指定抛泥区倾倒或用于吹填造陆，并采取先进施工工艺缩短工期，减少泥沙回落；严禁直接向施工海域排放含油污水和任意向海上倾倒固体垃圾。新建港区绿化率不应小于 15%，码头区与居民住宅区设绿化带。	本码头施工时要求尽量多安排施工设备同时施工，缩短施工时间，减轻影响的持续时间。本码头绿化率为5.9%，本评价认为符合国家节约用地原则。
3	为减少其施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近水域的生态环境保护问题，尤其疏浚施工时应尽量避开主要经济鱼虾类的繁殖育苗季节。湛江水域主要经济鱼类的产卵繁殖育肥期在 3-8 月，为保护渔业资源，疏浚作业尽量避开 3-8 月。建议将扰动强度大的疏浚作业尽量安排至 9 月～次年 3 月。	根据本码头施工时间安排，挖泥及疏浚均避开了 3~8 月。
4	港口码头配备应急防污设施。海事、渔监、环保等部门要加大联合执法力度，制定“湛江市海洋环境应急计划”，避免造成大面积海洋环境污染。	该计划已经制定。
5	规划实施过程中，应按照资源节约、清洁生产、循环经济的原则，分港区统筹规划污水处理系统，中水利用率应达到湛江市环境保护规划要求，逐步提高中水回用率。各港区规划相对独立的雨、污分流制排水系统，收集雨水处理后回用与消防、绿化等，在区域管理层次上，采用综合调配的方式尽量利用较清洁的生产废水。各港区规划相对独立的雨、污分流制排水系统，收集雨水处理后回用与消防、绿化等，在区域管理层次上，采用综合各港区生活污水处理以依托城市污水处理系统为主，无法纳入城市污水处理系统时，由港区或港区内各项目经营单位设置生活污水处理系统。产生洗箱污水、含油污水、化学品污水等生产污水的港口设置相应的污水处理系统。调配的方式尽量利用较清洁的生产废水。	本项目生活污水实施中水回用，符合规划环评要求。
6	加强到港船舶的监管、配套建设船舶污水接收、处理设施设备配备，建立完善船舶污染防治管理体制。	船舶污水目前由海事部门负责管理，但根据现状船舶的设计情况，目前船上并不配备生活污水暂存设施，而处理后的油泥污水是有暂

序号	规划环评主要内容及审查意见	本码头相符性分析
		池设施的，可委托海事部门指定的资质单位
7	港池疏浚工程(含陆域清淤)中施工单位应合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少疏浚作业对底质的搅动强度和范围。	本评价要求施工单位集中尽可能多的设备同时施工，缩短施工影响时间
8	采用临时环保型流动厕所，施工队伍生活污水、施工机械油污水应给予收集，达标后排放。	本项目环评即要求采取该措施。
9	施工船舶的生活垃圾经收集后送于陆域处理；施工船舶含油污水由海事局认可的接收船舶接收处理	本项目环评即要求采取该措施。
10	400 总吨及其以上的非油船全部安装油水分离器并运行状况良好，10000 总吨以上的船舶安装自动停止排放系统并保护运行；大于 400 总吨的非油船设置简易油水分离装置和残油储存柜，推广燃油、润滑油回收技术。含油机舱污水在距陆地 12 海里以外海域排放。	本项目运行期船舶均按该要求执行。
11	200 总吨及以上的船舶及经核定载运 10 人以上的船，必须安装生活污水处理装置。监控船舶生活污水排放情况，应在距最近陆地 4 海里以外排放，并保护排出的污水在其周围水域不产生漂浮固体及不使水体变色。在湛江海域内排放生活污水必须经主管机关认可的生活污水处理装置处理，而且排出的废水其水质指标达到标准。	本项目运行期船舶均按该要求执行。
12	根据即将生效的 MARPOL 73/78 防污公约附则的新要求，港口应设置能满足到港船舶需要的船舶污水的接收设备，而不致造成船舶的不当延误，因此港口经营管理部门应负责建立健全港口对船舶污水的接收装置，加强现有港口污水处理厂（站）、污水接收船等回收设施的配套和完善。	本项目船舶油污水均由海事局指定公司接收处理（具体后面有合同附件）
13	在办公楼、食堂等生活垃圾发生场所设置垃圾箱收集港区、码头工作人员产生的生活垃圾，机修、维护性废工具、废设备、零件等集中堆放，以便回收；并配备专用垃圾车或委托相关的环卫部门将一般的垃圾就近运至城市垃圾处理场处理。	本项目运行期码头均按该要求执行。
14	港口、码头设置足够的船舶垃圾接收处理设施，购置或建造垃圾回收车船，接收各船舶垃圾，并对船舶垃圾分别处理：国内船舶垃圾应集中收集后，就近运送至城市垃圾处理场进行无害化处理。	本码头运行期船舶靠港后即由固定人员接收上岸处置。
15	对于化学品废渣、污水处理站的剩余污泥等危险性固废，应由业主委托持有《广东省危险废物经营许可证》的单位对危险废物进行接收并处置。同时，确保产生危险废物的港口设施与所委托的单位均履行废物转移联单规定，使环境部门能够比较清晰地掌握危险废物从产生到最终处置的全过程。	依据《国家危险废物名录》（2016）中危险废物豁免管理清单执行（具体在后面固废处置章节详述）
16	交通运输部审查意见：第七条在规划实施过程中，应落实报告书中提出的污染预防、控制与影响减缓的对策和措施，港口污染防治措施应按循环经济、清洁生产和以新代老等原则统一布设；应按照国际公约以及我国有关法律、法规要求，配备船舶污染接收设施。第八条船舶运输溢油、化学品泄漏以及港区油品和化学危险品装卸、储存事故是港口运营过程中的主要风险，应编制湛江港应急预案，建立健全应急体系，统一建设安全、环境污	本项目运行期生活污水处理后实施中水回用；本项目环评时要求按相关规范配置应急设备，大的污染事故主要依据区域应急系统处置。

序号	规划环评主要内容及审查意见	本码头相符性分析
	染事故监视监控、通信系统，配备应急设备、设施，加强安全、环保培训工作，提高港口污染事故防范和应急处理能力。	
17	环境保护部审查意见：第四条（七）切实加强港口污染事故防范和应急处理能力建设，不断完善湛江港应急预案，建立健全应急反应体系，选择设备区域性应急设备储备库，将各类环境风险降低到可接受的水平。	本项目环评时要求按相关规范配置应急设备，大的污染事故主要依据区域应急系统处置。
18		

3 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1项目一般特征

3.1.1.1 项目名称

湛江徐闻港有限公司湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程。

3.1.1.2 建设单位、建设性质及总投资

建设单位：湛江徐闻港有限公司。

建设性质：新建。

总投资：项目联系单确定总投资117663.25万元（初步设计总投资131010.30万元），全部由企业自筹。

3.1.1.3 建设地点

湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程位于火车轮渡北港码头东侧，四塘湾内，南面琼州海峡，紧邻粤海铁路轮渡码头北港东侧，项目中心地理坐标为东经110° 8'6.69"，北纬20°14'6.63"，详见图3.1-1。



图 3.1-1　　本项目地理位置图

3.1.2建设内容、规模及岸线使用

本工程规划建设16个10000GT客货滚装专用泊位和1个10000GT危险品专用泊位，设计通过能力为车辆320万辆次/年（另有危险品车辆21630辆次/年）、旅客1730万人次/年（通过码头1450万人次/年，仅通过后方陆域280万人次/年），形成陆域面积111.33万m^2（其中本项目一期58.2万m^2），水域面积约54万m^2。

配备相应的客运中转站场、危险品候渡区和相关设施。普通滚装泊位采用突堤式码头结构，危险品码头泊位布置在防波堤内侧。

本项目占用自然岸线1180m（含本工程码头岸线和远期预留岸线），项目建成后形成人工岸线3278m（不包括防波堤段），具体见图3.1-2。

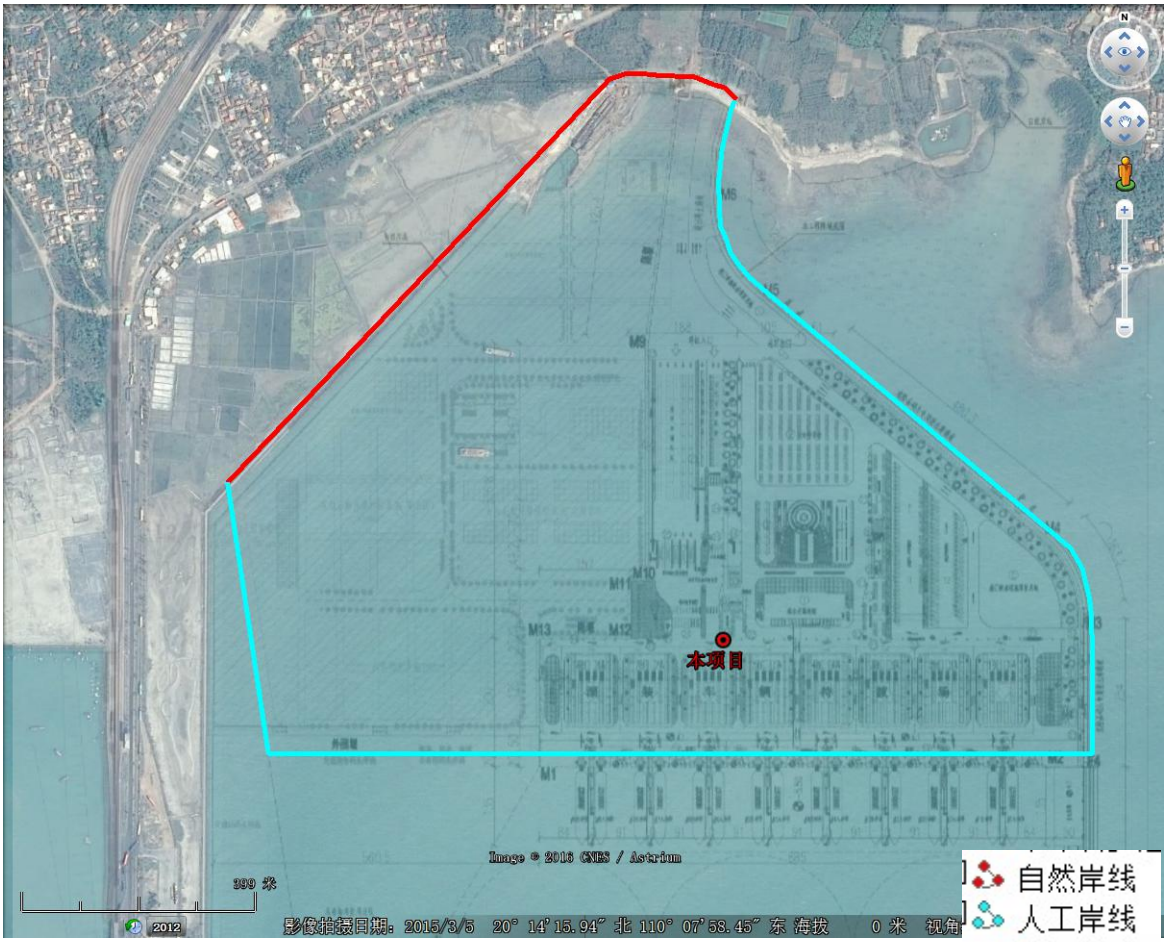
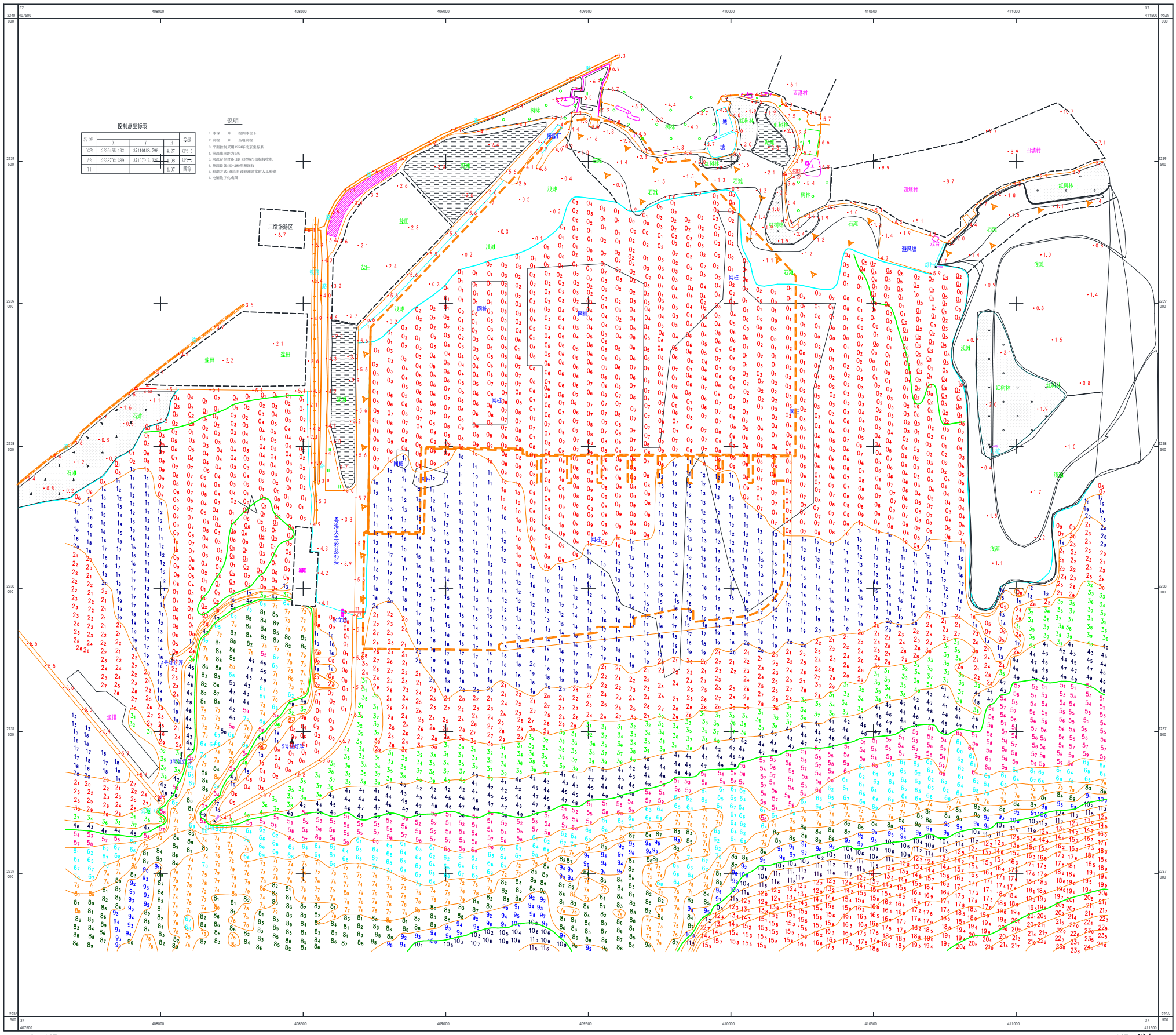


图 3.1-2　　本项目占用自然岸线和新增人工岸线示意图

3.1.3工程实施前的水下地形

工程实施前水下高程（当地理论最低潮面为0m高程，下同，图中标注采用水下高程通用的标注方式）见图3.1-3。

湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头航道水深测量图



广东省粤西航道局湛江航标与测绘所

图 3.1-3　　码头工程实施前水下高程图（当地理论最低潮面）

3.1.4总平面布置

本项目总平面布置如图3.1-4。

3.1.4.1 泊位布置

普通客货滚装码头前沿线呈东西走向，共布置16个10000GT（总吨）客货滚装泊位，所有滚装泊位均布置侧靠设施，船舶采用艉靠+侧靠的方式系泊，占用自然岸线1180m（含本工程码头和远期预留地占用）。

共布置8条突堤，采用重力式沉箱墩式结构，从东至西依次编号为#1~8突堤，泊位编号依次为#1A/B~#8A/B泊位。

突堤长度均为135m，宽度均为10m，码头面顶高程4.1m，码头前沿设计底标高-5.5m；突堤间距91m。

本工程突堤泊位之间布置一级中水位斜坡道，接岸结构斜坡道前沿顶标高为3.5m，按1:15放坡至码头前沿顶标高+4.1m处。

危险品泊位编号#0泊位，布置于防波堤拐角处内侧，距堤头512.7m，距客滚泊位距离大于340m。危险品船采用丁靠的靠泊模式，设置两级斜坡道，两级斜坡道标高分别为3.5m和4.1m。工作平台长度取100m。

各泊位布置详见图3.1-5。

3.1.4.2 水域布置

突堤东端部泊位前沿停泊水域宽度84m，突堤间距取91m。

危险品码头采用丁靠的靠泊方式，码头前沿停泊水域宽度取55m。

回旋水域布置于码头正前方，回旋圆直径为340m，设计底标高为为-5.50m。

航道有效宽度210m，按10000吨级实际运营客货滚装船双向通航设计，航道设计底标高为-5.50m，航道走向为10°~190°。

水域布置见图3.1-5。

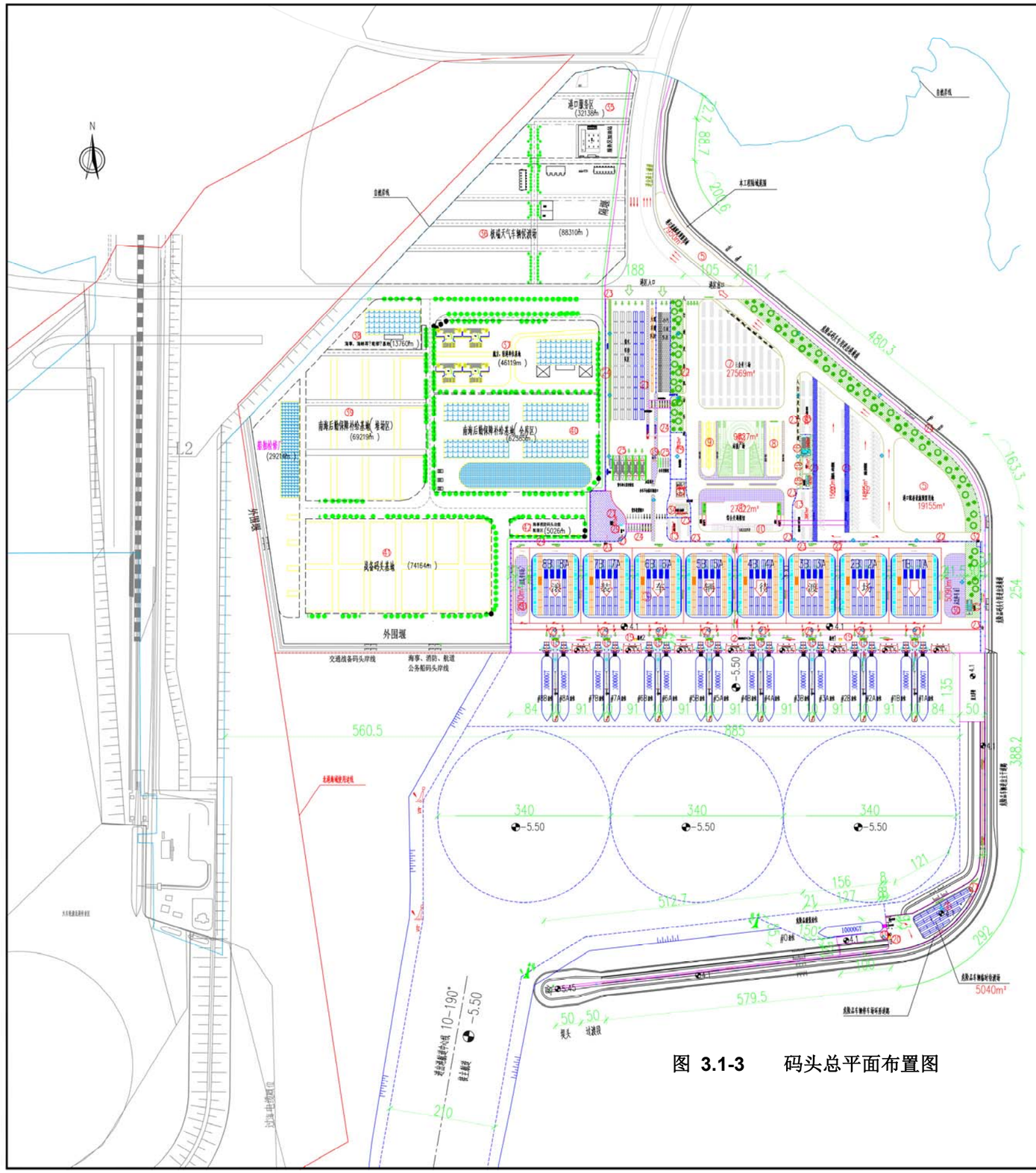
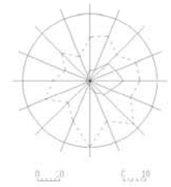


图 3.1-3　　码头总平面布置图

主要建筑物一览表

序号	建筑物名称	单位	数量	备注
①	综合业务楼层	m^2	27822	包含综合业务楼层、候船楼楼梯及电梯
②	高杆大灯照明	m	729/21	25/12m
③	道路车辆停放场	$万m^2$	9.14	共有871312，其中小汽车停640，货车停6672，每台货车设有1个充电桩共8台
④	危险品车辆停放场	m^2	5040	可停50个
⑤	港口配套设施用地	$万m^2$	2.71	
⑥	动载广场	$万m^2$	9.83	
⑦	综合停车场	m^2	27569	
⑧	危险车上下客区	m^2	4367	
⑨	动态车上下客区	m^2	4150	
⑩	东港大巴停车场	m^2	1765	
⑪	危货货车暂停区	m^2	15000	
⑫	危货货车暂停区	m^2	14825	
⑬	内部员工及VIP停车场	m^2	7036	
⑭	非机动车停车场	m^2	2812	含二轮摩托车
⑮	道路绿地智慧灯	座	8	共1－8盏路灯共8个，每个56m^2
⑯	给水泵房1#	座	1	占地面积612
⑰	污水处理站1	座	1	占地面积320?
⑱	污水处理站2	座	1	占地面积147?
⑲	值守	座	5	其中中心受压地面积为347?
⑳	消防室	座	1	占地面积21?
㉑	卫生间	座	13	
㉒	伸缩大门（含门卫）	座	2	每个门卫面积24?
㉓	收费（含门岗）	座	9	成品-含门岗
㉔	检查岗亭	座	2	1380?（含静压桩），两座检查岗
㉕	危险品检测场	座	10	智能化危险品检测场地，配备危险物品仪器、危险货物重量检测仪器、危险货物检测时间等设备检测
㉖	围墙或围网	m	5484	
㉗	危险品应急处置池	座	1	占地面积30
㉘	食堂区	m^2	5712	
㉙	危险品检测综合办公区	m^2	240	
㉚	应急停车场1	m^2	5090	
㉛	应急停车场2	m^2	2800	
㉜	地磅房	座	1	占地面积20?
㉝	卫生间设施	m^2	550	
㉞	办理员工宿舍	m^2	892	
㉟	港口服务区	m^2	32138	
㊱	极端天气停放场	m^2	88310	
㊲	海事、消防等执法基地	m^2	13760	建筑面积最多分可容纳约30人49座椅
㊳	海事、消防等停靠船舶泊位	m^2	46119	五个专用泊位分主泊靠船
㊴	南海后勤保障补给基地（港湾区）	m^2	69219	
㊵	南海后勤保障补给基地（仓库区）	m^2	62385	
㊶	危货码头基地	m^2	74164	
㊷	海事消防码头分值班用房区	m^2	5026	



海区波风玫瑰图

说明：
1. 本图高程基准面为当地理论最低潮面；
2. 坐标系统为1954北京坐标系；
3. 标高及尺寸均以米为单位。
4. 设计水位：　设计高水位：+2.56m；设计低水位：+0.55m。

设计代表船型

船舶类型	设计船型尺度			
	总长L（m）	型宽B（m）	型深D（m）	满载吃水d（m）
10000GT	127	20.6	6.5	4.3

图例：

设计波浪线城市滨江段堤岸段
围墙、围网
高杆灯　路灯　灯塔/灯笼
对通视要求车道线
下部两塔车道
对视要求高车道线
下部两塔高车道线

说明 DESC.					
1					
版次 REV.	日期 DATE	设计 DESIGNED	校核 CHECKED	审核 REVIEWED	审定 APPROVED

审定APPROVED BY　　日期DATE
审核REVIEWED BY　　日期DATE
校核CHECKED BY　　日期DATE
设计DESIGNED BY　　日期DATE

业主CLIENT
湛江徐?港有限公司

设计单位DESIGNER
中交水?????院有限公司
CCCC Water Transportation Consultants Co. Ltd

工程名称PROJECT TITLE
湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程

项目编号PROJECT NO.JYC-JY-2015-158

图纸名称DRG TITLE
总平面布置图

		图号 DRG NO.	版次 REV. 0
工艺专业H.D.	日期DATE	比例 DRG SCALE 1:4000	阶段 PHASE CS
专业负责C.D	日期DATE		
项目经理P.M	日期DATE	版权所有COPYRIGHT RESERVED	

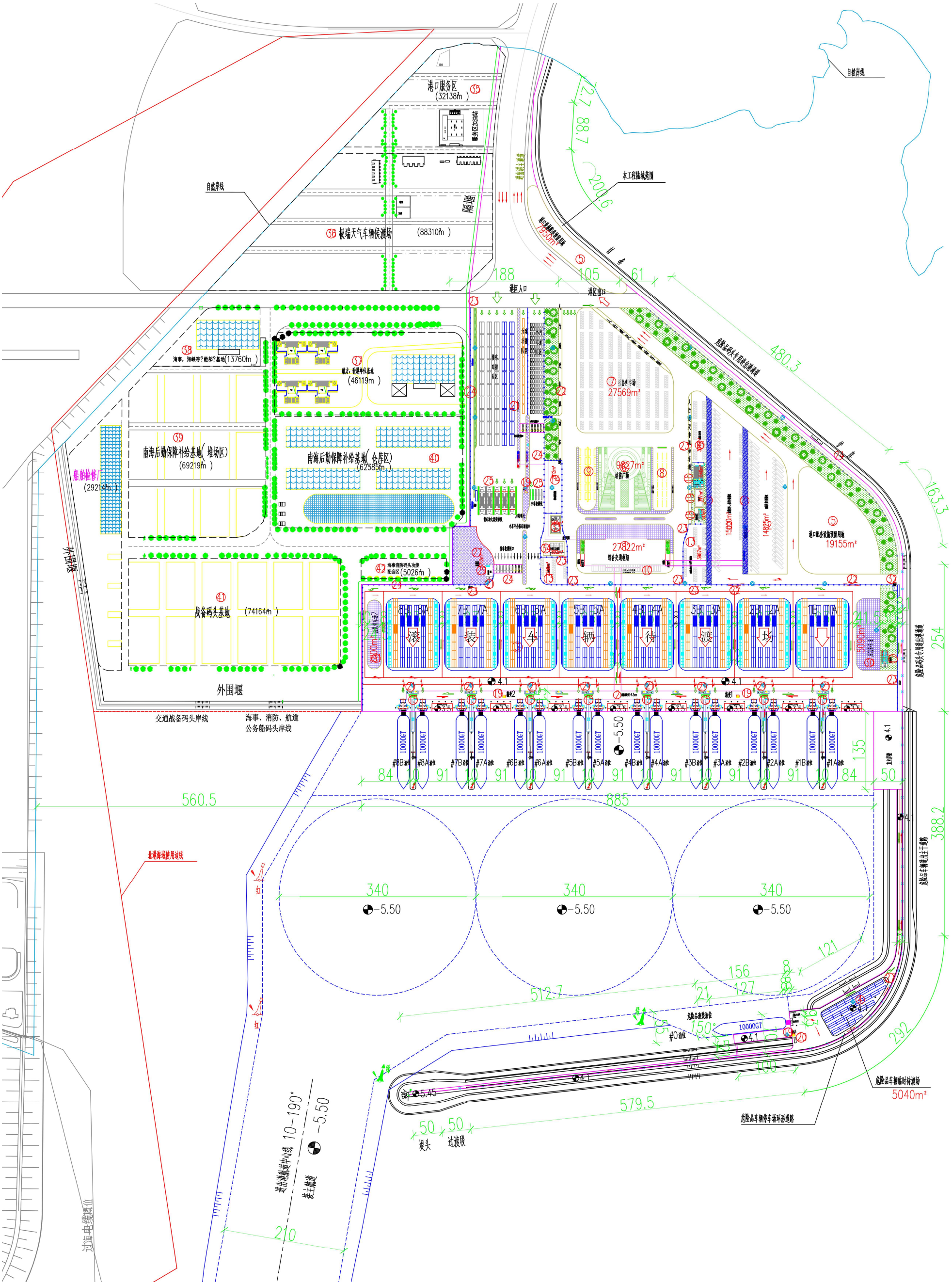


图 3.1-5　　码头各泊位、水域、防波堤及陆域布置详图

3.1.4.3 防波堤布置

防波堤布置在本港东南侧，阻挡SE和S向波浪，平面形状由三段构成：陆侧一段为南北走向的直线段，长度388.2m；海侧一段为挡浪的主要结构段，为WSW走向(方位角83°07′54″-263°07′54″)，长度为679.5m；直线段间通过中间弧线段进行衔接，圆弧半径200m，长度292m。本港新建防波堤总长度1360m，与火车轮渡北港区东防波堤一起形成对本港的掩护。

口门的有效宽度设为210m。防波堤顶需考虑道路，作为危险品泊位的进出主干道，确定堤头段堤顶高程5.45m，堤身段及堤根段的堤身顶高程4.1m、胸墙顶高程5.7m。

防波堤布置见图3.1-5。

3.1.4.4 陆域布置

本港规划利用岸线总长度约1.5km，拟定码头前沿线距离后方自然海岸线约1.0km，港内陆域规划总面积约111.33hm^2，陆域场地拟在现有滩涂地上填海造地形成。

本工程一次性形成陆域约111.33 hm^2，本期陆域面积约58.2 hm^2 (含防波堤及危险品码头陆域)，主要陆域部分形态呈反“L”形。

为方便滚装车辆的集散、登船，待渡场布置于陆域前方，纵深200m，实际可停放车辆的待渡场纵深125m，可同时容纳车辆约1312辆，不小于设计船型额定装载车辆数的两倍。

本港为车辆活动频繁的区域。码头前沿设置50m宽车辆上下船作业区及前方道路，便于调度指挥。港内设置必要的通道，主干道宽24m，次干道宽8～15m。道路环形布置，纵横平交，方便车辆转运。

考虑港区内各组成部分合理顺畅连接，陆域控制高程取值与码头前沿控制高程一致，为4.10m。

本工程陆域布置主要分普通客货滚装区及危险品滚装区两部分，其中普通客货滚装区分为前沿作业区、滚装车辆待渡场、客运换乘区、危险品检测站、港外停车场及港口配套设施预留用地等各区域，危险品滚装区分为前沿作业区、危险品车辆待渡场和进出港专用通道。

1）普通客货滚装区

普通客货滚装区主要包括前沿作业区、安检收费区、客运换乘区、滚装车辆

待渡场和港区道路等，前沿作业区主要包括8个突堤码头以及前沿70m宽区域(布置有前沿道路25m、车辆上下船作业区25m及上方高架人行廊道、20m液压升降桥)。

（1）安检、收费区

本工程安检、收费区紧邻客运枢纽和规划的危险品检测站布置，位于客运枢纽西侧，主要布置有危险品检测站、车辆收费闸口、查堵区及不合格车辆通道等。

（2）前沿作业区

前沿作业区主要包括8个突堤码头以及前沿70m宽区域(布置有前沿道路25m、车辆上下船作业区25m及上方高架人行廊道、20m液压升降桥)。

（3）滚装车辆待渡场

与每个突堤A/B两泊位对应，于泊位正后方成组布置A/B两部分待渡场作为一个整体区块，以成组管理的原则思路进行布置及安排车船，车船路线最简捷，减少相应干扰。以A-A/B-B对应登船为主，也可以A- B /B- A方式调度每个区域车位数均为42小车位+40大车位，单一车型数量约为滚装船载车数，总车位数约为滚装船载车数的两倍。

与A/B泊位成组协调班轮时刻间隔共用一台登船桥，每相邻三个突堤泊位成组协调班轮时刻共用一个调头圆的理念相一致，平衡设备及场地、水域的利用率，高效且有序。

待渡场停车位与突堤码头对应分为8组，每组分A、B两区，与泊位对应，每组布置小车位84个，大车位80个，总计1312个车位；待渡场每组占地宽93m，纵深125m，第四组和第五组中间布置有高架廊道；待渡场总面积9.14hm^2。

（4）客运换乘区

以客运枢纽为中心，一层作为候车中心，衔接长途汽车、公共汽车、出租车、社会车辆、旅行大巴等，二层作为候船中心，衔接高架廊道对接前方客滚船，通过客运枢纽内部的电梯设施以及廊道直达各停车区域串联起水陆车船的换乘；三、四层作为驻港员工及内部员工办公区域。

A、客运枢纽前设置旅行大巴(下客区)，社会送客车辆及出租车送客车辆(下客区)，车辆即停即走，散客及送客车辆直接在综合交通枢纽前沿下车，经过综合交通枢纽前方广场进入综合交通枢纽一楼。

B、综合交通枢纽两侧分别布置员工内部停车场、非机动车辆停放区，即不与综合交通枢纽前沿车辆发生交汇，又有效的较少港区内部员工及工作人员进入综

合交通枢纽的办公时间。综合交通枢纽东、西两侧一楼分别设置驻港单位及内部员工办公门厅广场，通过电梯直达相应办公楼层。

C、综合交通枢纽前方、站前广场两侧分别布置U型公交车与出租车停车场及上、下旅客区，即不与综合交通枢纽前方送客车辆产生交汇，又较少了旅客进港候船及出港候车的距离和时间。

D、长途大巴停车场位于客运枢纽南侧，与一层候车中心紧密相连。出港客货车停靠区位于客运枢纽东侧，在出港车流方向上，二层候船中心旅客到达层与之通过廊道扶梯直接相连。

E、人员流线基本通过二层的廊道到达出港客货车停靠区，公共汽车及出租车接客区，与地面车流形成立交，做到了人车分流。

F、过海车辆下客区布置于客运枢纽西侧，通过廊道可直达候船中心。

G、候船旅客通过高架廊道及登船桥上下船，分别通过高架廊桥内部进港、出港通道进入综合交通枢纽二楼大厅。

（5）港区道路

本港通过进出港主干道与港外路网实现连接，主干道设20~25m，次干道8~15m。规划的城镇道路紧临本港北侧，可与主干道直接连接，或将来可考虑开辟新的城镇路网接口，实现更快速、有效的交通接驳。过渡车辆、长途大巴、公交车、社会车辆由外到内形成顺畅的环路。

2）危险品滚装区

前沿防波堤内侧布置危险品车辆专用滚装泊位和危险品车辆停车场，本泊位位置至堤头距离629.5m(满足《海港总体设计规范》中危险品码头与客运码头船舶净间距需大于300m的要求)，紧急情况下人员可往堤头方向疏散。

预测2030年本项目危险品车辆吞吐量为21630辆，待渡场规模根据年通过车辆数、车辆待渡停留时间、船舶装载能力等因素综合确定，并应留有一定的富裕，本项目危险品车辆待渡车场规模应不小于5000m^2，本次实际布置危险品车辆待渡场面积5040㎡，布置车位50个，可满足需要。

场内道路呈环向和纵横向结合布置，环向为主要通道，为双向宽6m；环向通道与沿防波堤顶的8m宽进出港主干道连接，直至设于港区东北侧的危险品车辆专用出入口，与港前大道连接。停车场内流线标志明确，尽量避免场内车辆交回，适当位置设隔离带以便于车辆运行调度管理。

为满足在极端或突发情况下的车辆紧急疏散的安全要求还应落实以下措施：建立极端或突发情况分级应急响应机制；加强港区内车辆排放、疏散安全监督工作，检查监督港区内消防安全工作；发生极端或突发情况期间，划定警戒区，设立标识，并设专人负责警戒，禁止无关人员、车辆进入警戒区域和在警戒区域附近逗留；组织管理人员迅速疏导、安置出港车辆，对尚在警戒区内的非应急人员进行疏导，沿紧急撤离通道撤离至警戒区外的安全地点；危险化学品运输车辆疏散秩序按分区顺序指挥；车辆离开时，要注意安全行驶，前后车辆保持的距离不少于10m，避免撞擦，确保安全有序地驶离。

3）停车待渡场

（1）滚装车辆停车场

10000吨级客货滚装船最大装载车辆数量为50辆，16个滚装泊位设计所需待渡场规模为1200个车位。本工程待渡场实际布置1312个车位，其中货车和客车车位共672个，小汽车车位640个。

（2）危险品车辆临时待渡场

危险品滚装车辆待渡场规模按照单船最大装载车辆数量考虑即可。5000吨级危险品滚装船最大装载车辆数量为42辆，本工程危险品待渡场布置50个货车车位。

陆域布置详见前面图3.1-4。

3.1.5水工建筑物设计

本项目水工建筑物为16个10000GT泊位、1个10000GT危险品滚装泊位、接岸及护岸结构、防波堤结构及滚装升降桥基础。

水工结构等级为Ⅱ级，使用年限为50年。

水工建筑物主要尺度见表3.1-1。

表 3.1-1　　水工建筑物主要尺度表　　单位：m

建筑物种类	长度 m	宽度 m	顶标高 m	前沿底标高 m	备注
突堤码头	135	10	4.1	-5.5	8 座
危险品码头	100	15	4.1	-5.5	
接岸结构	885		4.1		
护岸结构	1413		4.1		
防波堤结构	1360		5.7/5.45		
滚装桥基础	4	4	5.6	4	

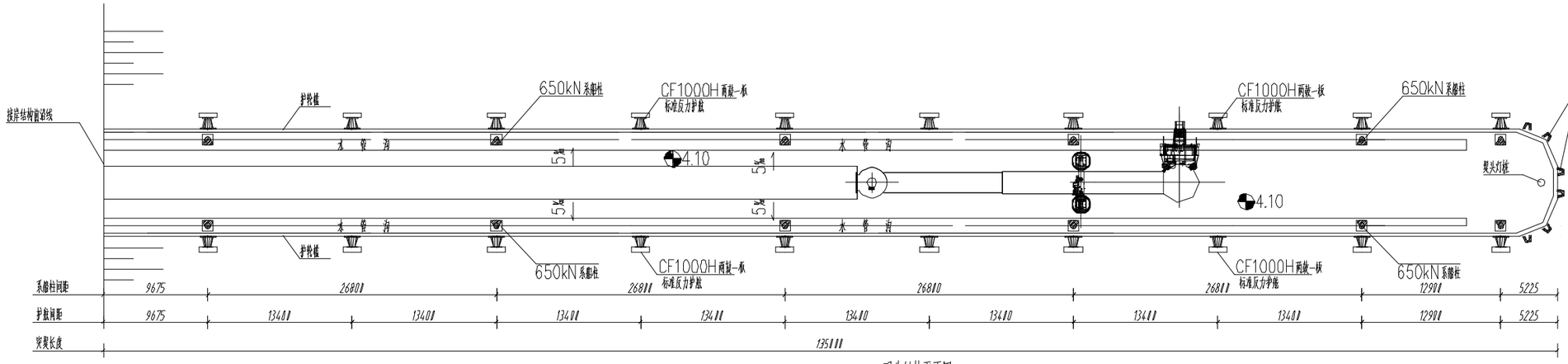
3.1.5.1　突堤码头结构

根据总平面布置，突堤码头共八座，突堤尺寸为135m×10m(长×宽)，码头顶标高为4.1m，结构设计底标高为-5.5m。

突堤码头采用重力式沉箱结构，沉箱采用墩式布置，墩中心间距为13.4m。沉箱尺寸为9.2×7.45×7.4m（宽×长×高，含趾，前后趾长均为0.8m），沉箱底高程为-5.5m，顶高程为1.9m，前后壁厚350mm，侧壁厚350mm，隔板厚250mm，纵隔板厚200mm，底板厚450mm，纵横向分隔数为2×2，内设0.2×0.2m加强角，单个沉箱总重为311.26t。基础持力层为风化玄武岩，基床抛填500mm厚二片石垫层整平岩面，其中1#突堤及2#突堤端部基岩面较深处清淤后换填中粗砂，中粗砂顶部设500mm厚二片石垫层及2m厚10~100kg块石基床，基床上部安装沉箱，仓内回填中粗砂（含泥量≤5%）。沉箱顶上现浇C40混凝土盖板，盖板顶标高为2.5m，嵌入胸墙0.3m，盖板以上依次为回填块石层、水稳石屑层及250mm厚混凝土面层。沉箱之间采用预制π型板简支连接。π型板支腿宽400mm，高1250mm。

突堤码头防撞设施选用CF1000H锥形两鼓一板标准反力型护舷，并根据滚转船装甲带高度，在防冲板顶部及底部做倒角处理,防冲板表面采用低摩擦系数材料。突堤端部圆弧处采用MV600P2000L橡胶护舷防护。系缆设施采用650kN系船柱。

1#突堤码头结构平面、立面见图3.1-6；2#突堤码头结构平面、立面见图3.1-7；3#~8#突堤码头结构平面、立面均相同见图3.1-8；突提码头沉箱安放如图3.1-9；1#突堤码头断面结构（1-1）见图3.1-10；3#~8#突堤码头断面结构相同（2-2）见图3.1-11；2#突堤码头断面结构（3-3）见图3.1-12；突堤码头断面结构（4-4）见图3.1-13。



码头结构平面图

1#突堤

说明:

1、本图高程以米计，尺寸以毫米计；

2、高程基准面采用当地理论最低潮面，坐标采用1954北京坐标系；

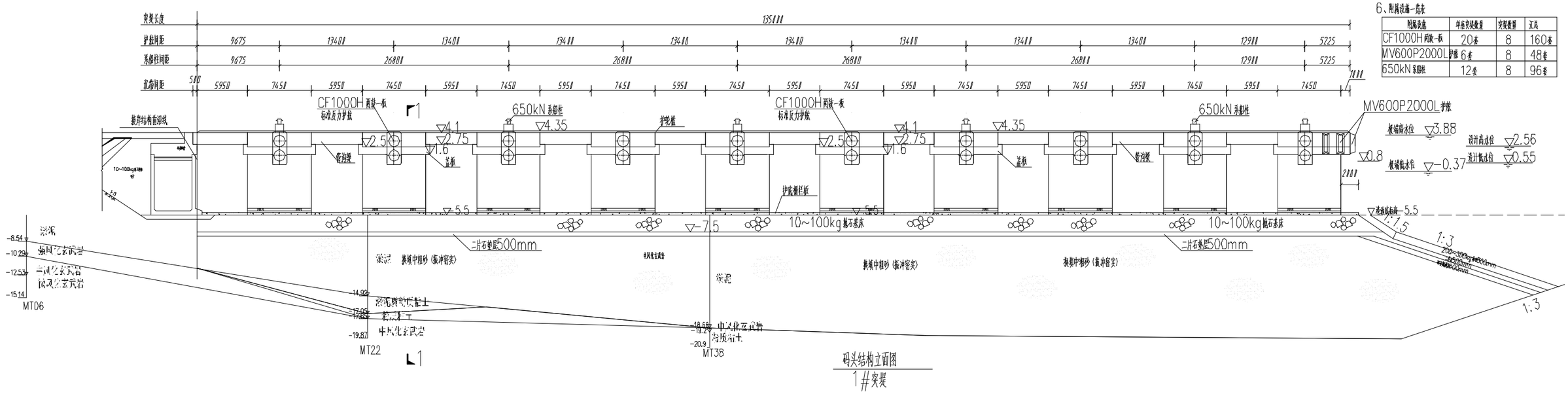
3、设计荷载：均载10kN/m²，10t汽车和5t叉车重载运行；

4、设计波浪（50年一遇）：

水位	H1%(m)	L(m)	T(s)
极端高水位	2.14	54	7.4
设计高水位	2.11	47	7.4

6、附属设施一览表

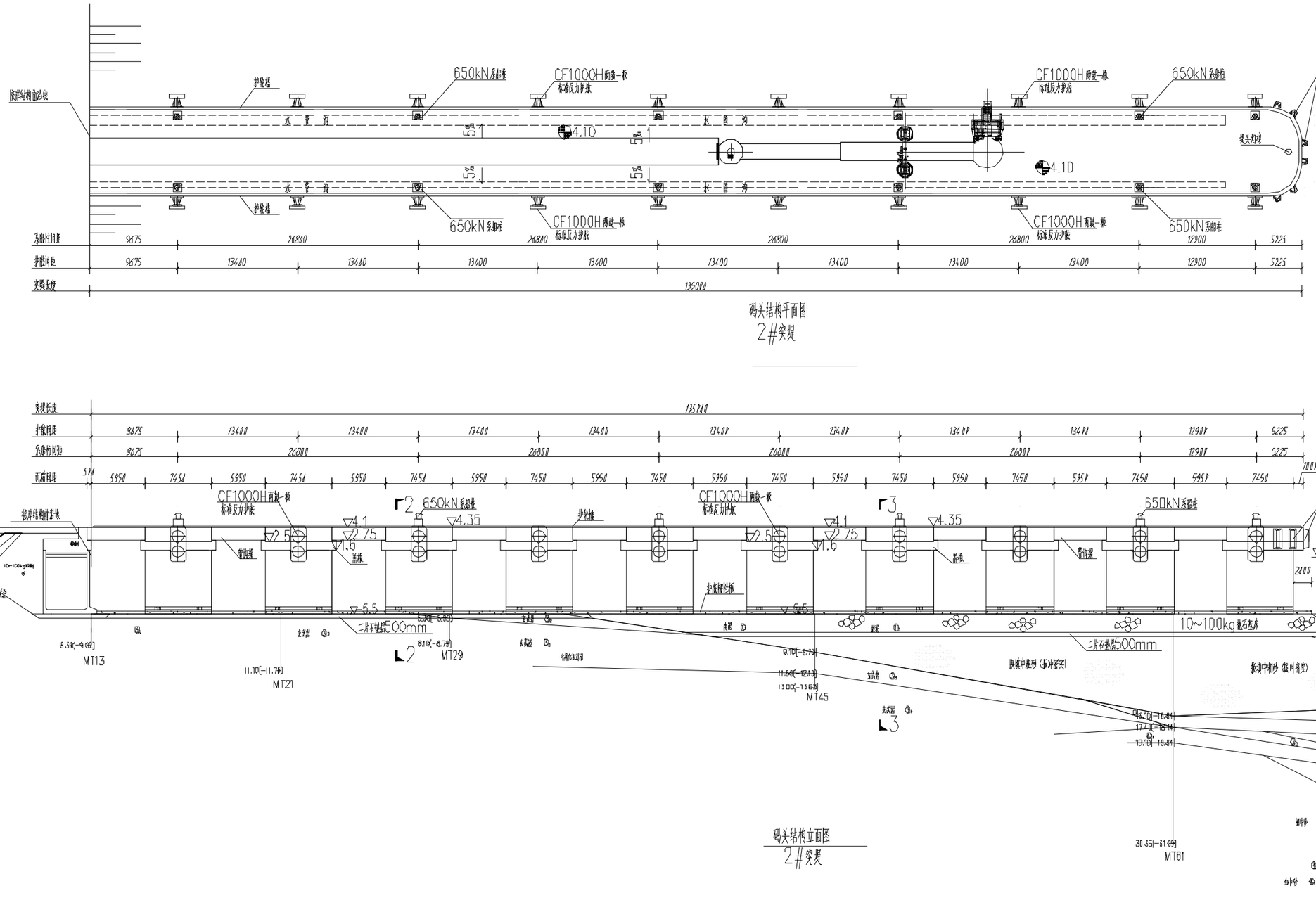
附属设施	单座安装数量	突堤数量	汇总
CF1000H两鼓一板	20套	8	160套
MV600P2000L护舷	6套	8	48套
650kN系船柱	12套	8	96套



码头结构立面图

1#突堤

图 3.1-6　　1#突堤码头结构平面、立面图



说明：

1. 本图高程以米计，尺寸以毫米计；
2. 高程系统采用采用当地理论基准面，坐标采用1954北京坐标系；
3. 设计荷载：均载10kN/m²，10t汽车和65t平车重载通行；
4. 设计波浪（50年一遇）：

水位	H1%(m)	L(m)	T(s)
极端高水位	2.14	54	7.4
设计高水位	2.11	47	7.4

6. 附属设施一览表

附属设施	每突堤数量	突堤数量	总数
CF1000H两鼓一板	20套	8	160套
MV600P2000L护舷	6套	8	48套
650kN系船柱	12套	8	96套

图 3.1-7　　2#突堤码头结构平面、立面图

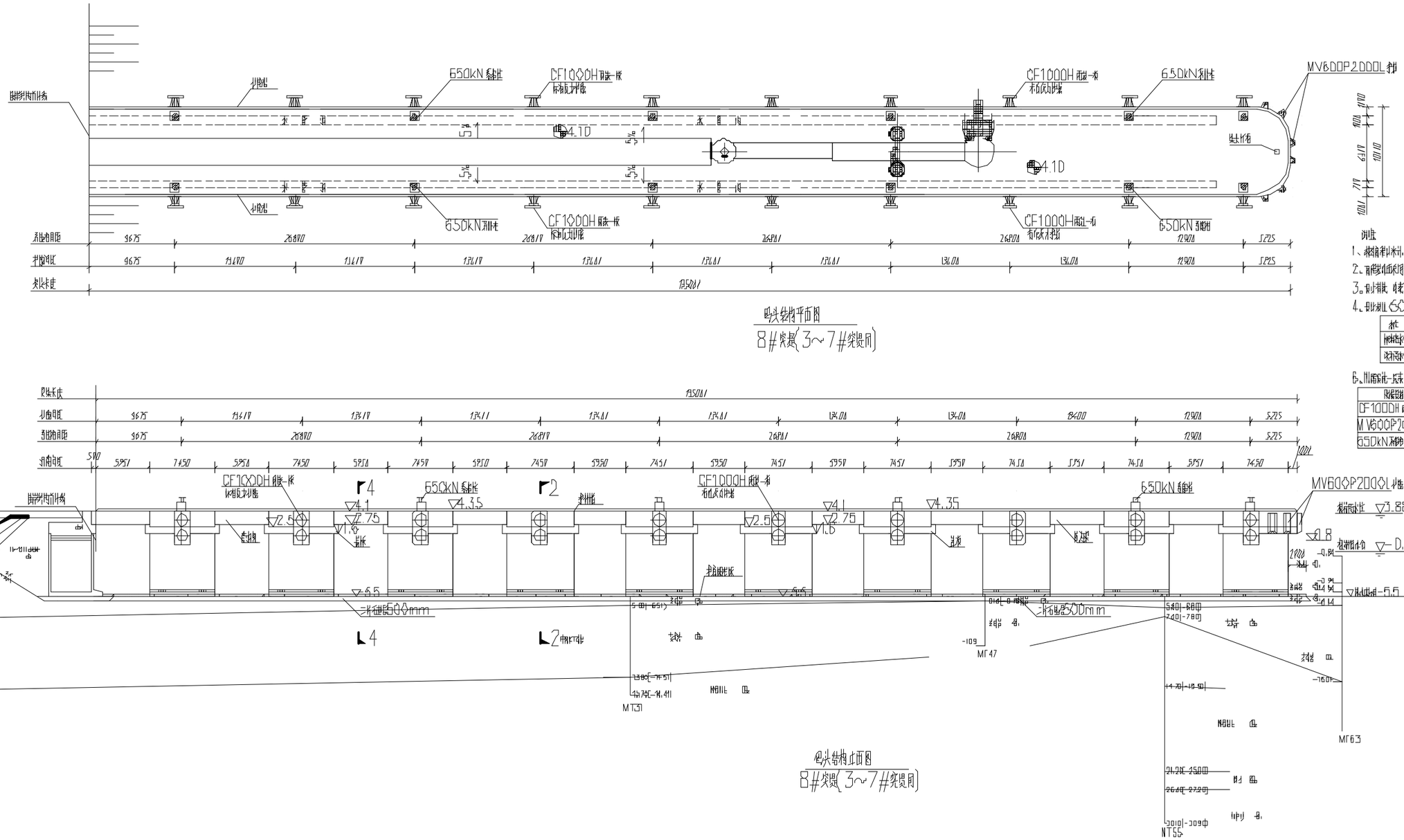
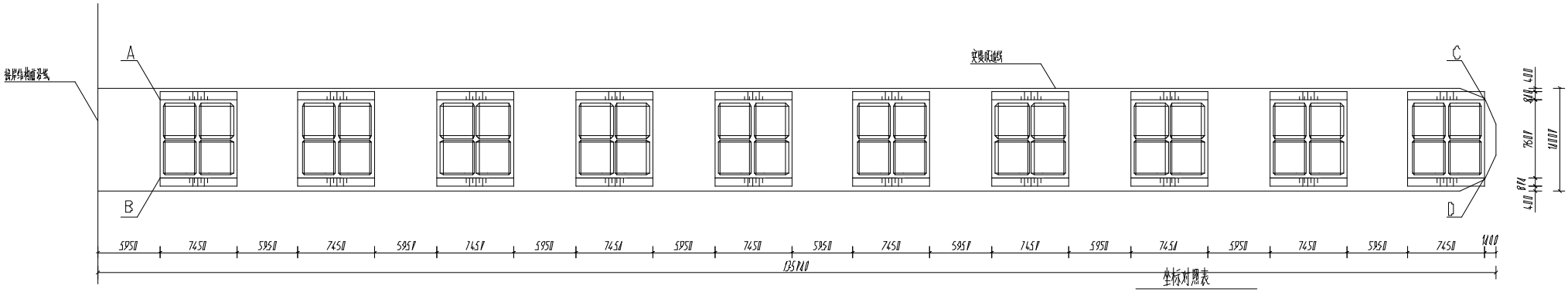


图 3.1-8　　3#~8#突堤码头结构平面、立面图



沉箱数量统计表（单座突堤）

沉箱编号	规格（m）（长×宽，含缝）	沉箱高度（m）	数量（个）	单件重量（t）
CX1	7.45×9.2	7.4	10	311.26

突堤沉箱安放图

1～8#突堤

突堤沉箱编号	控制点编号	X	Y
1#突堤	A	2238464.3973	410067.451
	B	2238464.3973	410059.851
	C	2238336.3473	410067.451
	D	2238336.3473	410059.851
2#突堤	A	2238464.3973	409966.451
	B	2238464.3973	409958.851
	C	2238336.3473	409966.451
	D	2238336.3473	409958.851
3#突堤	A	2238464.3973	409865.451
	B	2238464.3973	409857.851
	C	2238336.3473	409865.451
	D	2238336.3473	409857.851
4#突堤	A	2238464.3973	409764.451
	B	2238464.3973	409756.851
	C	2238336.3473	409764.451
	D	2238336.3473	409756.851

突堤沉箱编号	控制点编号	X	Y
5#突堤	A	2238464.3973	409663.451
	B	2238464.3973	409655.851
	C	2238336.3473	409663.451
	D	2238336.3473	409655.851
6#突堤	A	2238464.3973	409562.451
	B	2238464.3973	409554.851
	C	2238336.3473	409562.451
	D	2238336.3473	409554.851
7#突堤	A	2238464.3973	409461.451
	B	2238464.3973	409453.851
	C	2238336.3473	409461.451
	D	2238336.3473	409453.851
8#突堤	A	2238464.3973	409360.451
	B	2238464.3973	409352.851
	C	2238336.3473	409360.451
	D	2238336.3473	409352.851

说明：
1、本图高程以米计，尺寸以毫米计；
2、高程基础面采用当地理论最低潮面，坐标采用1954北京坐标系。

图 3.1-9　　突提码头沉箱安放图

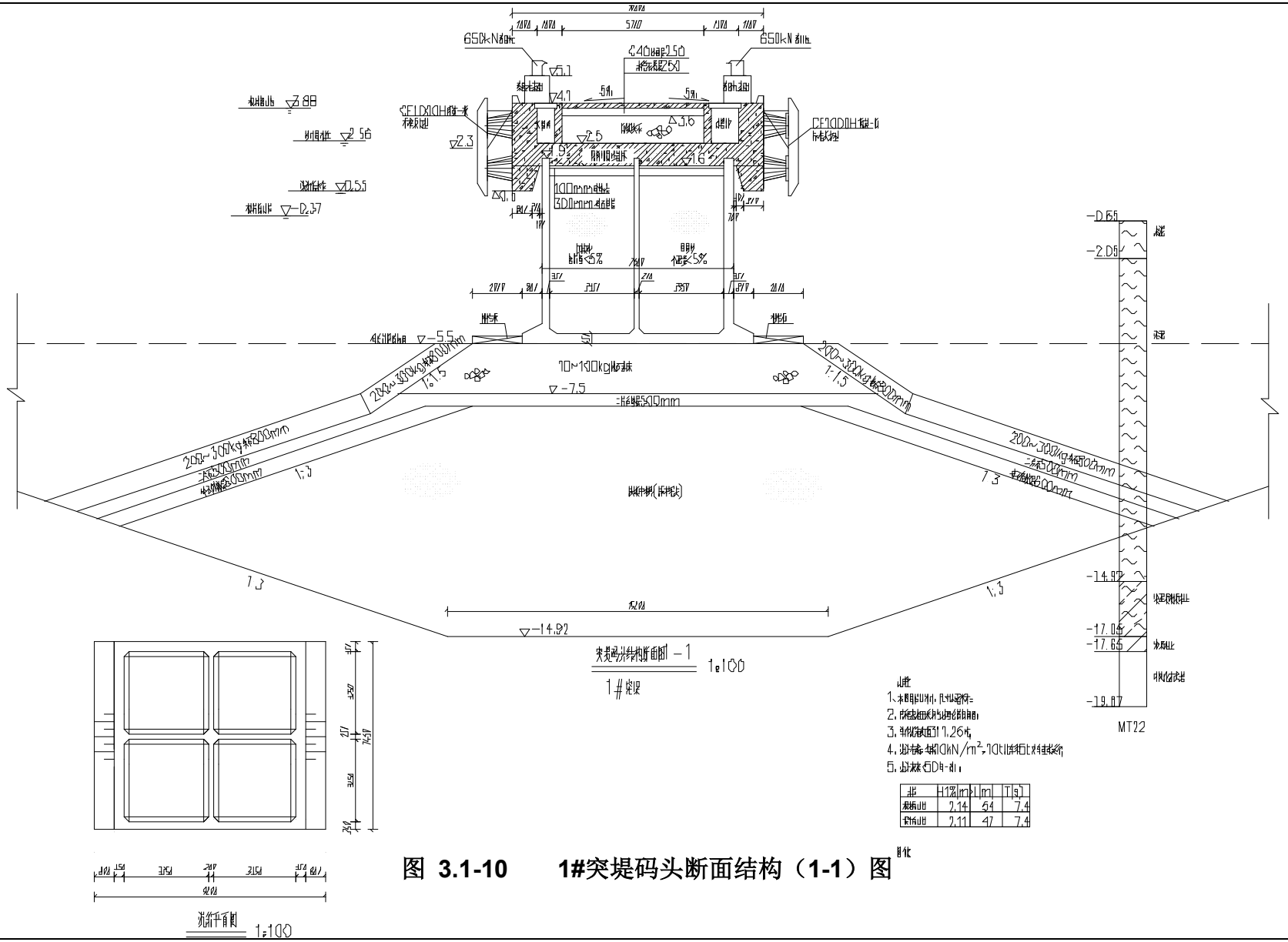


图 3.1-10　　1#突堤码头断面结构（1-1）图

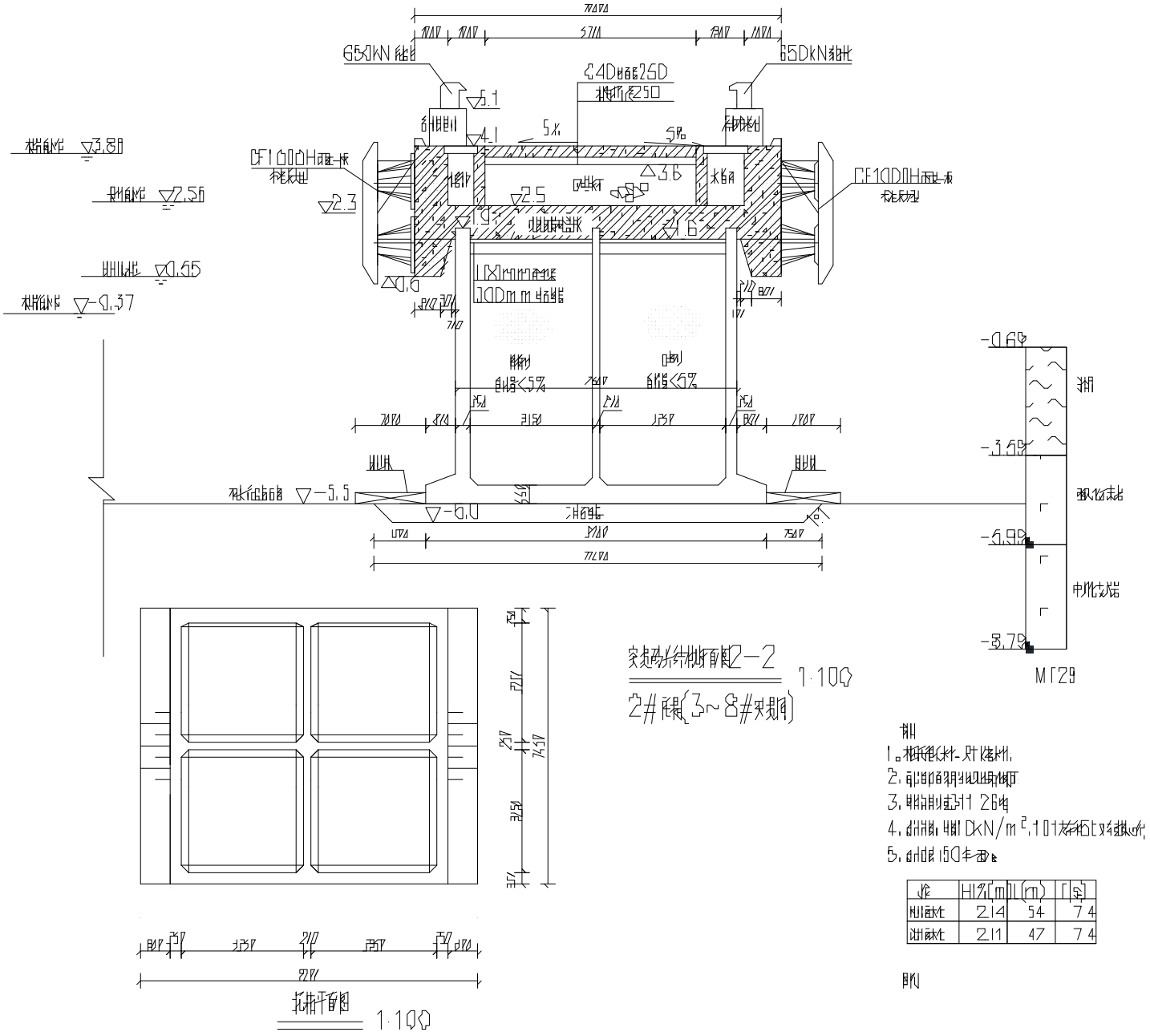
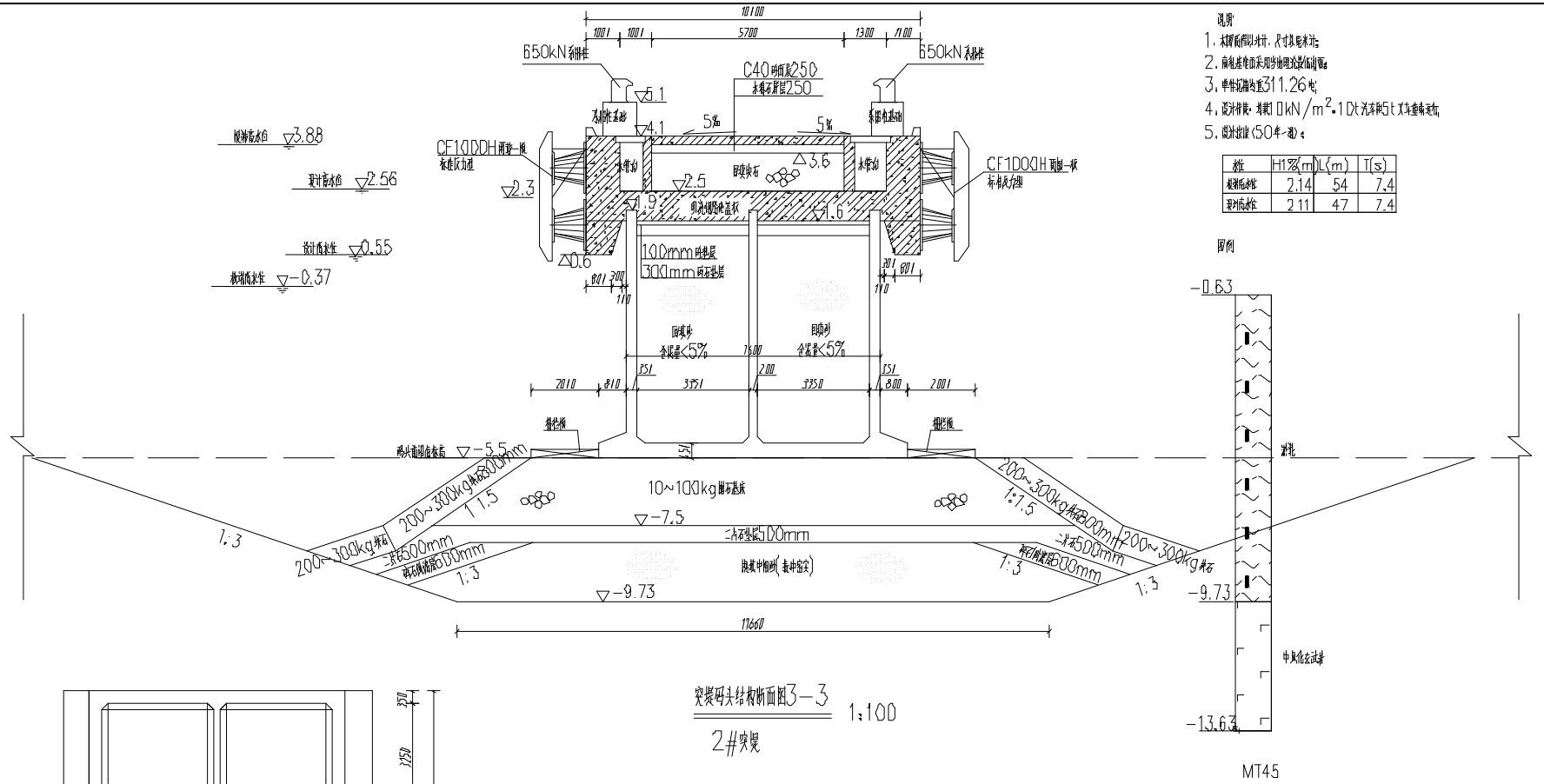
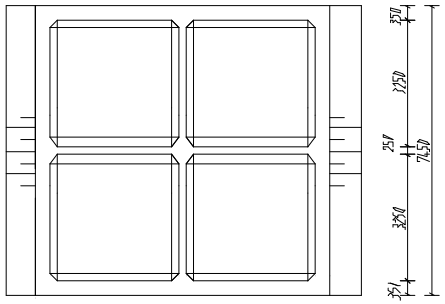


图 3.1-11　　3#~8#突堤码头断面结构相同（2-2）图





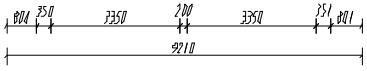


图 3.1-12　　2#突堤码头断面结构（3-3）图

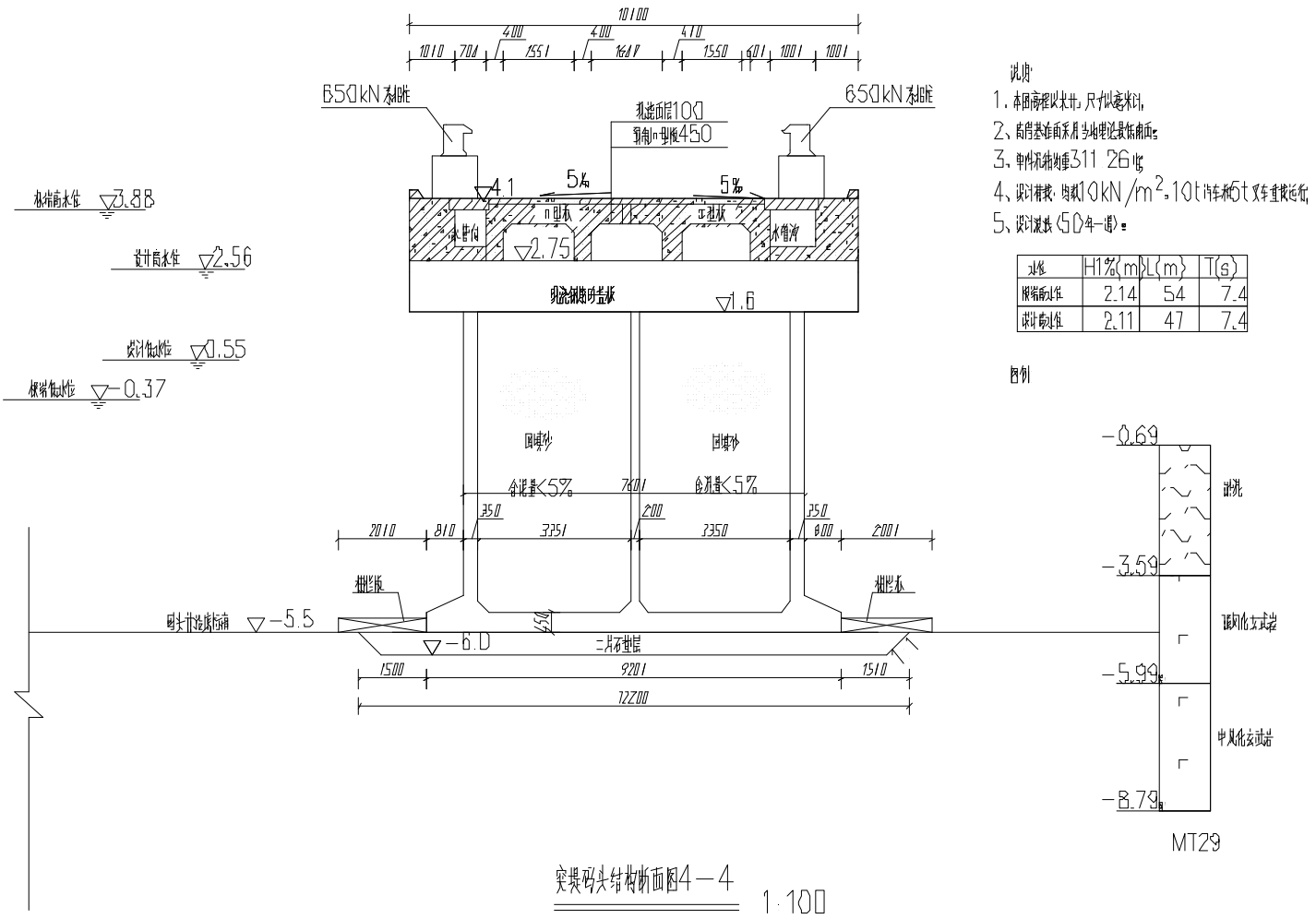


图 3.1-13　　突堤码头断面结构（4-4）图危险品码头结构

危险品码头等级为10000GT,危险品码头平台长100m，宽15m，东侧紧接危险品车辆待渡场，根据地质钻孔揭露，本区域岩层较深，适宜采用透空式高桩梁板结构，码头前沿停泊水域港池设计底标高-5.5m。为方便防波堤上系缆在码头西侧设置人行钢桥，以连通码头及防波堤。

1）桩型

码头结构采用高桩梁板型式，基桩采用Φ800PHC桩。

码头结构100m共分为2个结构段，结构段长度45m。排架间距为7.0m（结构段相邻两处排架间距3.0m），共计14榀排架。

2）基桩布置

共计14榀排架，每榀排架4根Φ800PHC桩，其中码头前沿及后方设置2根直桩；横梁中部设置一对叉桩，斜度均为4：1。

3）上部结构

码头上部结构采用常规的梁板结构形式，其中横梁采用现浇倒T梁结构，高

1.75m，下横梁宽1.8m，上横梁宽1.2m，纵向梁系采用预制梁，管沟梁宽0.4m，高1.15m，预制梁高0.8m，纵梁及后边梁宽0.6m，高1.15m，预制梁高0.8m。码头面板厚度350mm，其中预制面板厚150mm，现浇200mm，磨耗层厚度50mm。靠近危险品车辆待渡场处设置简支段连接，简支段跨度10.7m。

4）附属设施

橡胶护舷：危险品码头平台设置主要目的方便船舶检修及上下设备，不承受船舶靠泊时产生的撞击。码头采用CF1150锥形橡胶护舷标准反力型，一鼓一板，共3套。其余排架布置超级拱形护舷DA-A300×2000L。

系船柱：危险品泊位船舶主要通过抛锚达到系泊稳定状态，仅布设系船柱以备用。滚装船在码头前沿也设置系船柱，系船柱采用450KN，共6座。

⑤危险品车辆待渡场岸壁

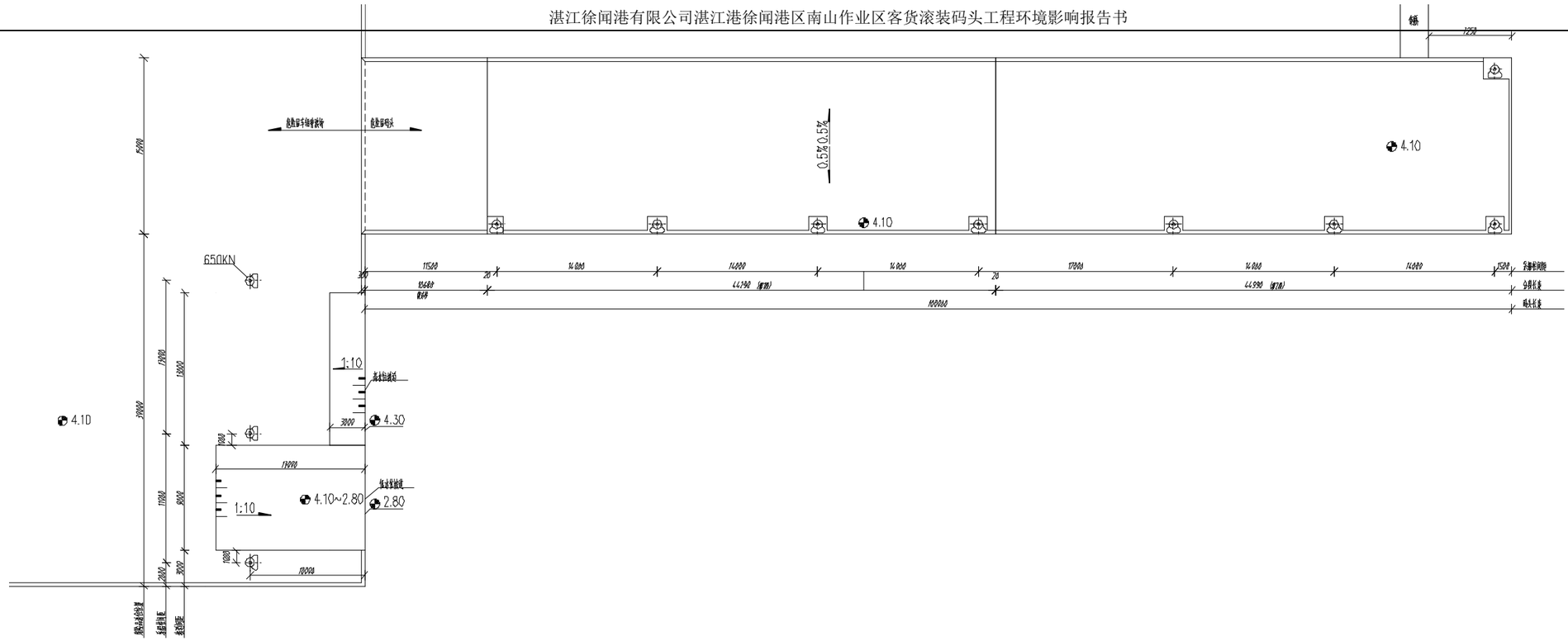
危险品车辆待渡场采用重力式沉箱结构。沉箱下方淤泥层开挖后，换填砂并振冲密实，换填砂回填至标高-9.85m，上部铺0.6m后碎石垫层后设置2m厚10～100kg抛石基床，基床夯实整平后作为沉箱基础。基床外侧回填开山石至标高-8.9m，为防止滚装船产生射流冲刷，基床外侧设置200～300kg块石。

沉箱尺寸长6m×宽5m×高7.45m，单个沉箱重154t。沉箱内回填砂，上部现浇L型胸墙，胸墙顶标高4.1m，顶宽1.5m，底宽3.9m。码头后方回填开山石。

沉箱顶部设置低水位坡道及高水位坡道，低水位坡道平面尺寸13m×13m，标高2.8m～4.1m，坡度1：10，高水位坡道平面尺寸9m×3m。相应位置胸墙高度变化。坡道面层与车辆待渡场面层相同。

车辆待渡场后方设置3个650KN系船柱，1个系船柱设置在胸墙上方，其余2个系船柱基础为地牛。

危险品车辆待渡场直立段及危险品码头平立面见图3.1-14；危险品码头车辆待渡场直立段沉箱及危险品码头桩基平面布置见图3.1-15。



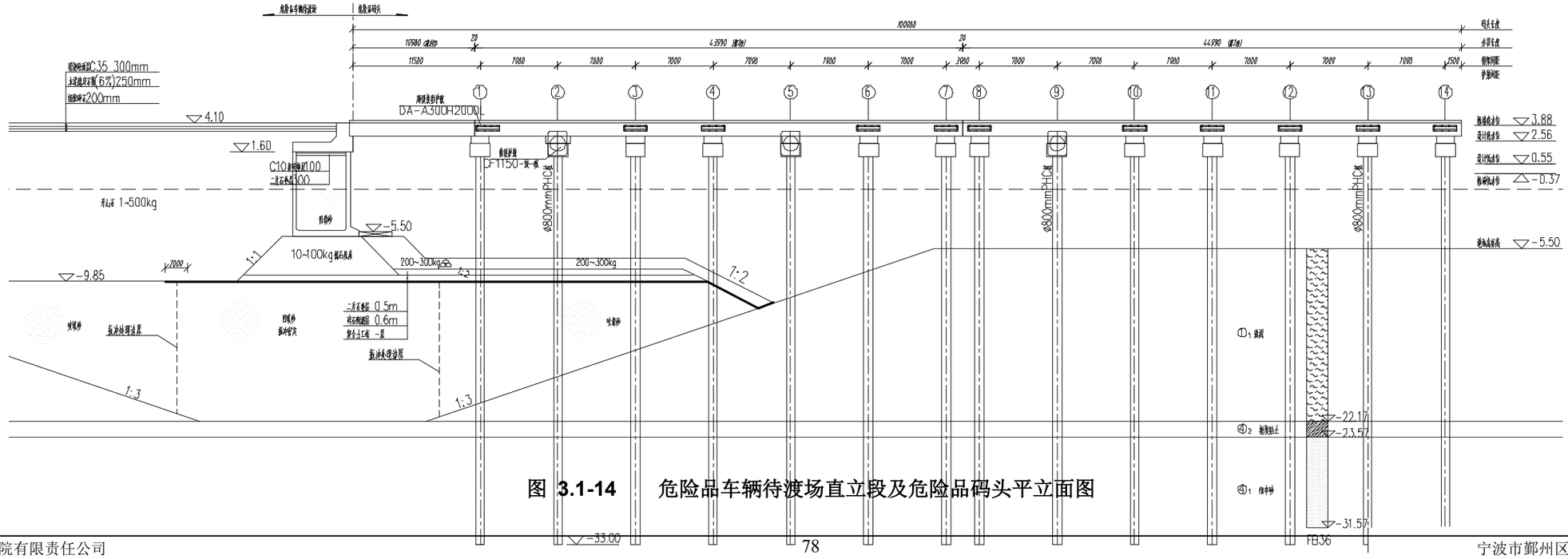
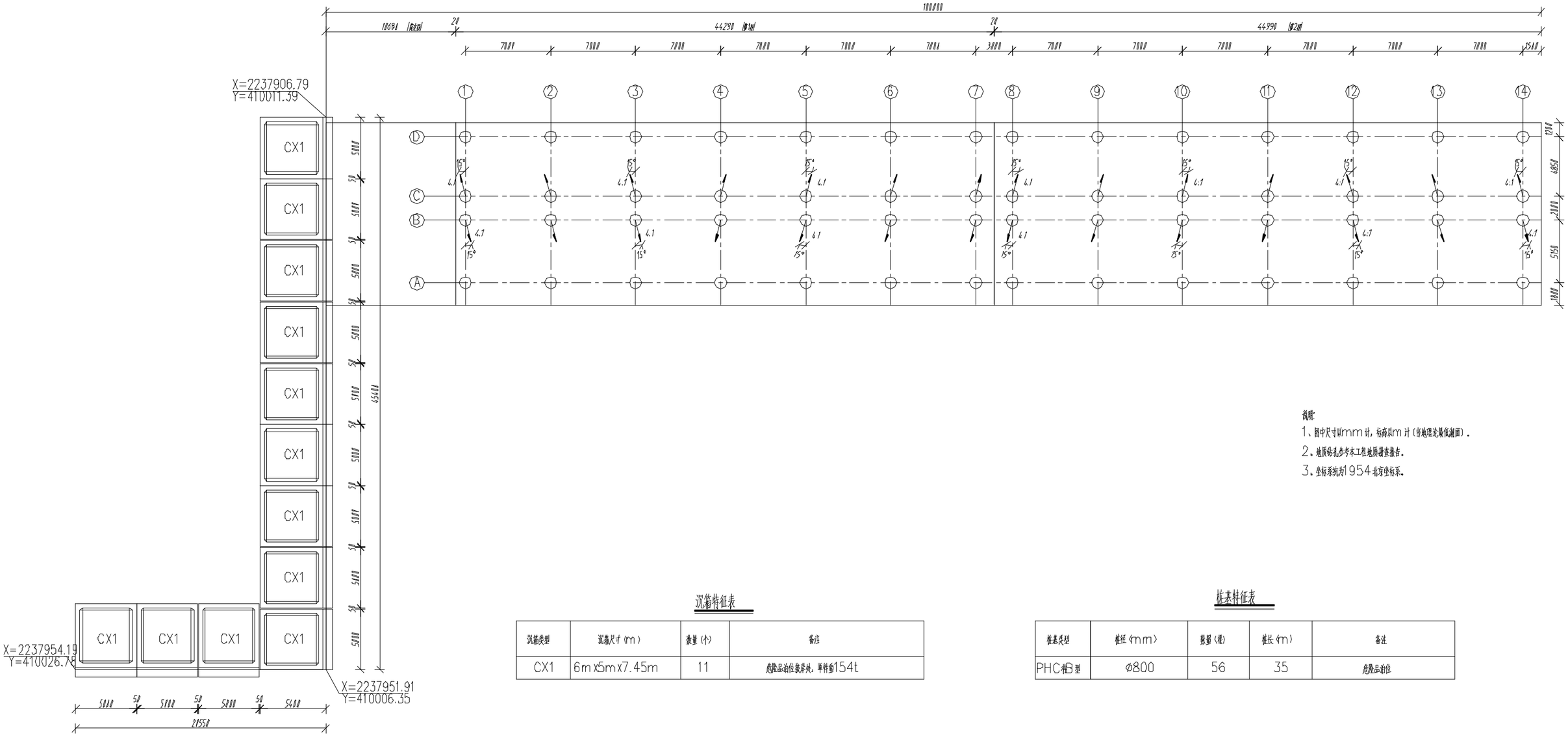


图 3.1-14　　危险品车辆待渡场直立段及危险品码头平立面图


X=2237906.79
Y=410011.39
X=2237954.19
Y=410026.76
X=2237951.91
Y=410006.35
CX1
CX1
CX1

3.1.5.2 接岸结构

接岸水工结构包括接岸、滚装桥基础，系船柱基础，接岸结构采用采用重力式沉箱接岸结构，结构方案如下。

1）接岸

按照总平面和工艺要求，接岸结构分为3种典型断面。

采用三种不同的沉箱：CX1沉箱、CX2沉箱和CX3沉箱，总计175个。其中CX1沉箱55个，CX2沉箱56个， CX3沉箱64个。

（1）标准段

采用重力式沉箱结构，沉箱采用中风化~微风化岩做为基础的持力层，沉箱底部设置0.5m厚的二片石垫层。标准段CX1沉箱尺寸长6m×宽5m×高7.45m，沉箱底标高-5.85m，顶标高1.6m，上部为现浇C40钢筋混凝土胸墙，胸墙顶标高4.1m，沉箱内回填中粗砂，后方为10~100kg块石棱体，块石棱体与吹填疏浚土之间设置二片石垫层、级配碎石垫层、2层无纺土工布。斜坡式泊位结构除前沿标高降低至3.5m外其余结构同标准段，

（2）滚装桥段

按照工艺要求，为适应滚装桥升降，其前沿标高为-0.3m。同标准段，滚装桥段沉箱采用中风化~微风化岩做为基础的持力层，沉箱底部设置0.5m厚的二片石垫层，CX3沉箱尺寸长6m×宽5m×高5.05m，沉箱底标高-5.85m，顶标高-0.8m，顶标高-1.6m，沉箱位于水下，因此沉箱顶部采用预制C40钢筋混凝土盖板，沉箱内回填中粗砂，后方为10~100kg块石棱体，块石棱体与吹填疏浚土之间设置二片石垫层、级配碎石垫层、2层无纺土工布。

（3）滚装桥前支座段

滚装桥前支座中心距前沿7.8m，滚装桥支座产生较大工艺荷载，必须设置基础保证滚装桥稳定。按照以往的经验，滚装桥可采用灌注桩或重力墩基础，本工程接岸采用沉箱结构，因此可将滚装桥位置的沉箱底宽加大，使支座位于沉箱上部。

沉箱采用中风化~微风化岩做为基础的持力层，沉箱底部设置0.5m厚的二片石垫层，CX2沉箱尺寸长6m×宽5m×高5.6m，沉箱底标高-4.0m，顶标高1.6m，沉箱顶部为C40钢筋混凝土胸墙、滚装桥支座基础，沉箱内回填中粗砂，后方为10~100kg块石棱体，块石棱体与吹填疏浚土之间设置二片石垫层、级配碎石垫层、2层无纺

土工布。

2）滚装桥后绞基础

接岸滚装桥后绞采用重力式钢筋混凝土基础，基础底宽7m，高3m，长度12.98m。后绞基础为大体积混凝土，为减小混凝土水化热同时降低造价，钢筋混凝土回填中粗砂，顶部采用现浇钢筋混凝土盖板封闭。

3）系船柱基础

（1）突堤码头系船柱

突堤码头系船柱为接岸沉箱上部，系船柱底座基础2m（长）x1.9m（宽）x2.5m（高），为抵抗系缆柱水平力，系船柱底座与沉箱上部胸墙连接成整体。

（2）斜坡码头系船柱

按照总平面布置方案，每个斜坡码头泊位后方布置4个系船柱，为抵抗系缆柱水平力，斜坡码头泊位后方4个系船柱设置为整体基础，系船柱35m（长）x2.0m（宽）x1.5m。

接岸结构采用4m^{3}抓半挖底泥。

接岸平面、立面见图3.1-16~图3.1-19；接岸沉箱安放如图3.1-20和图3.1-21；接岸断面结构1-1、2-2见图3.1-22；接岸断面结构3-3、4-4见图3.1-23；接岸断面结构5-5见图3.1-24。

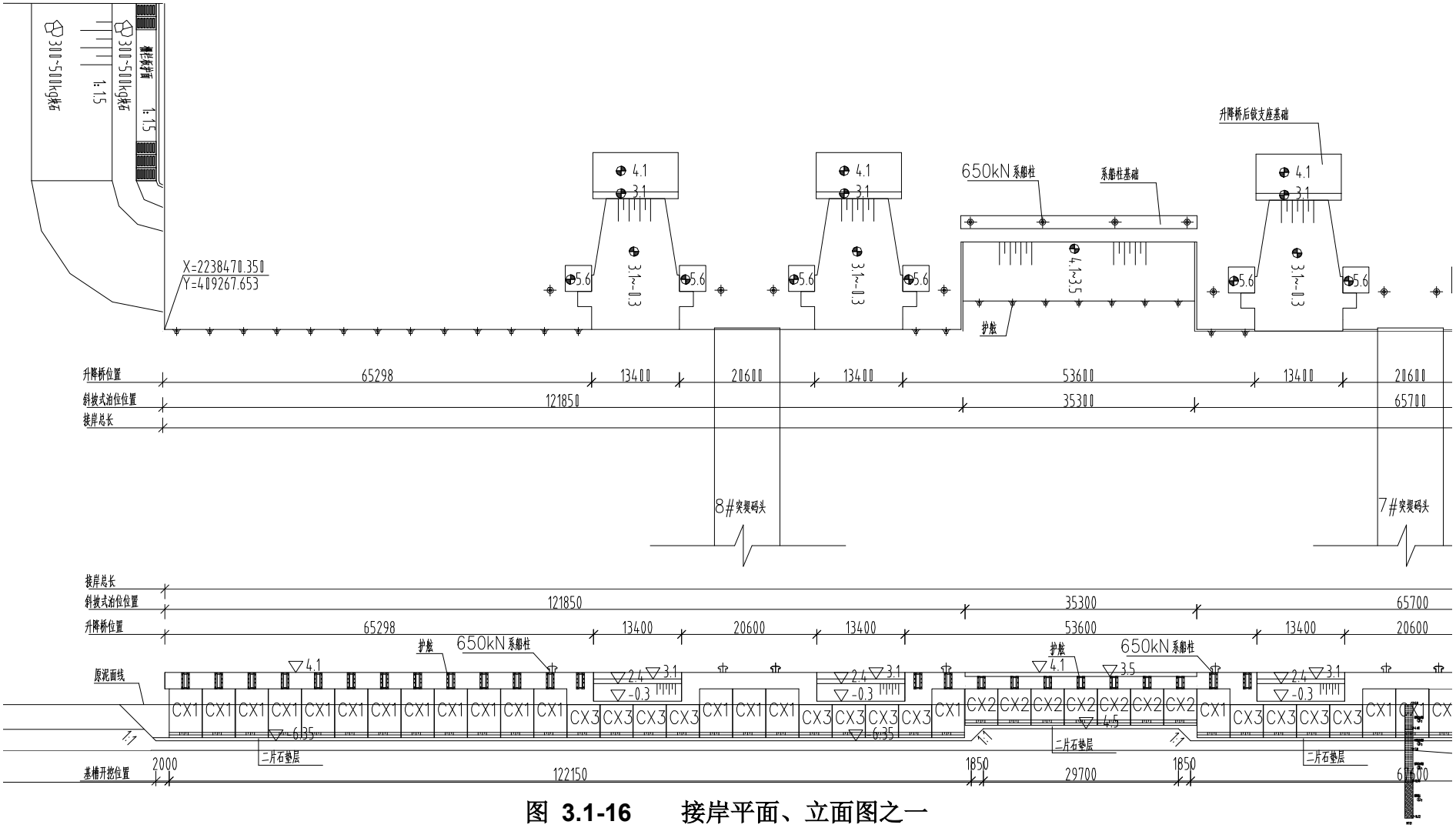


图 3.1-16　　接岸平面、立面图之一

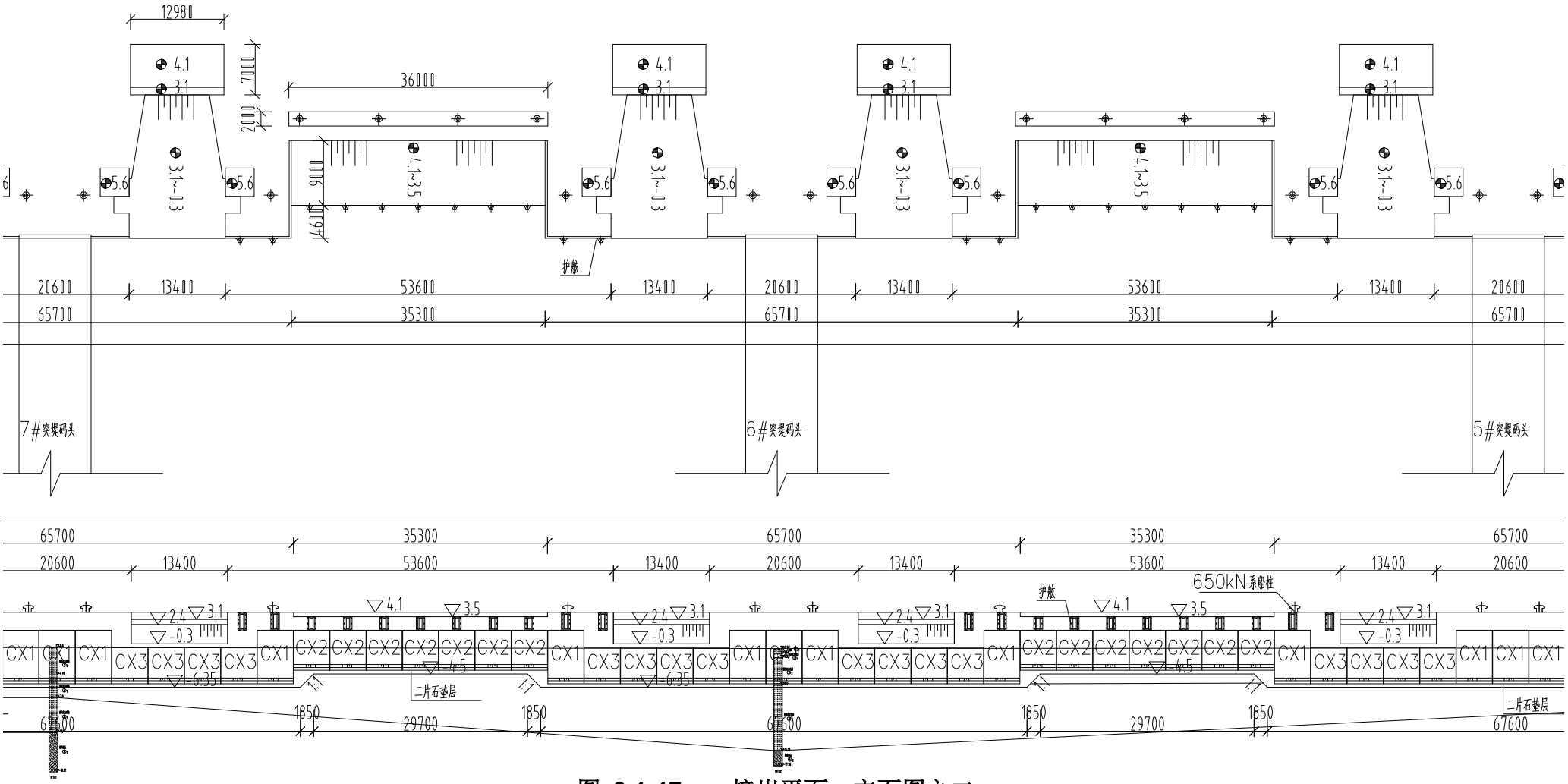


图 3.1-17　　接岸平面、立面图之二

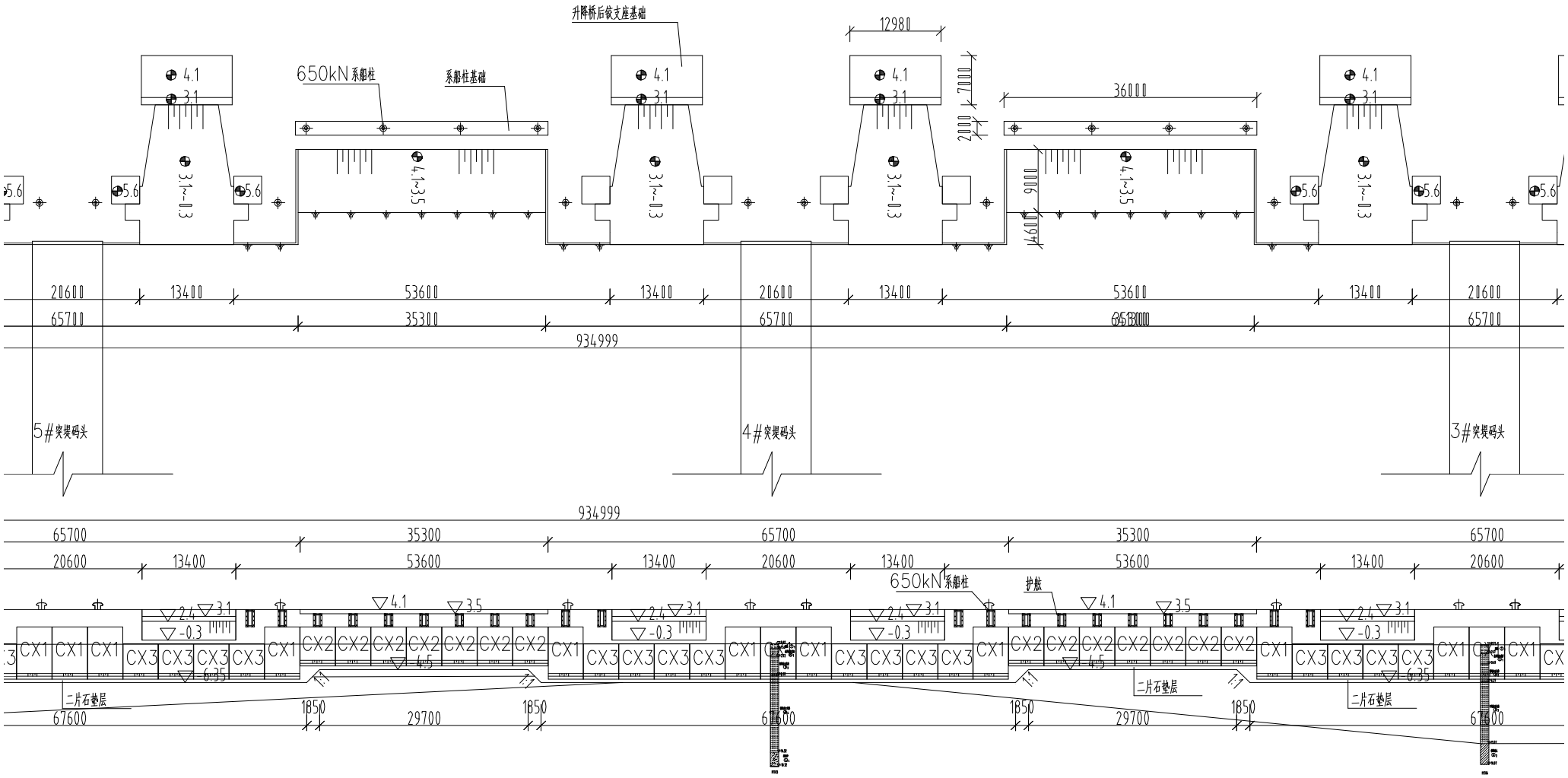


图 3.1-18　　接岸平面、立面图之三

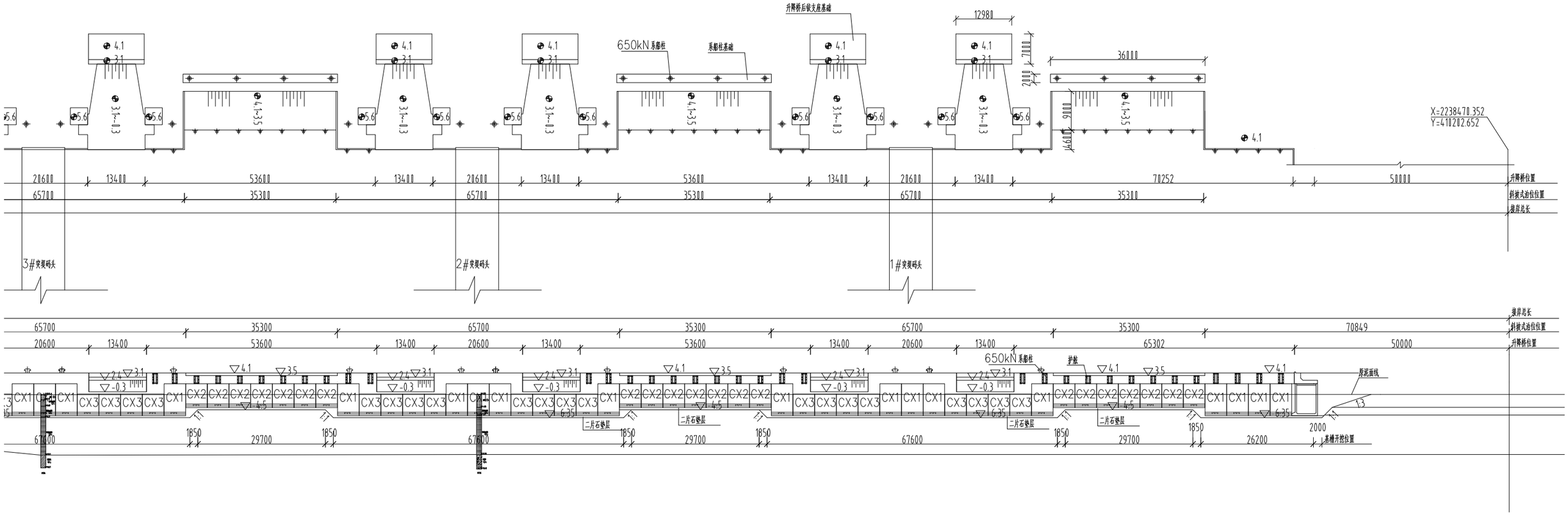


图 3.1-19　　接岸平面、立面图之四

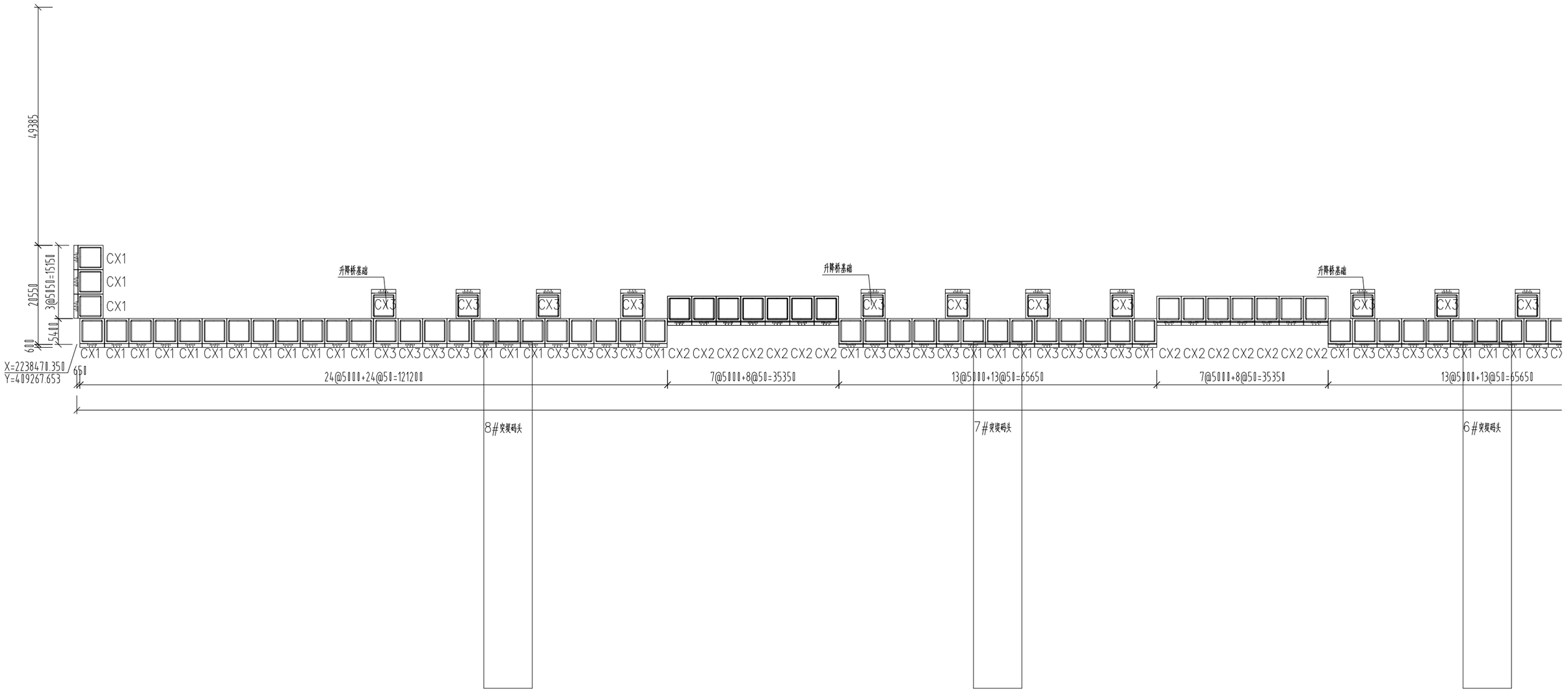
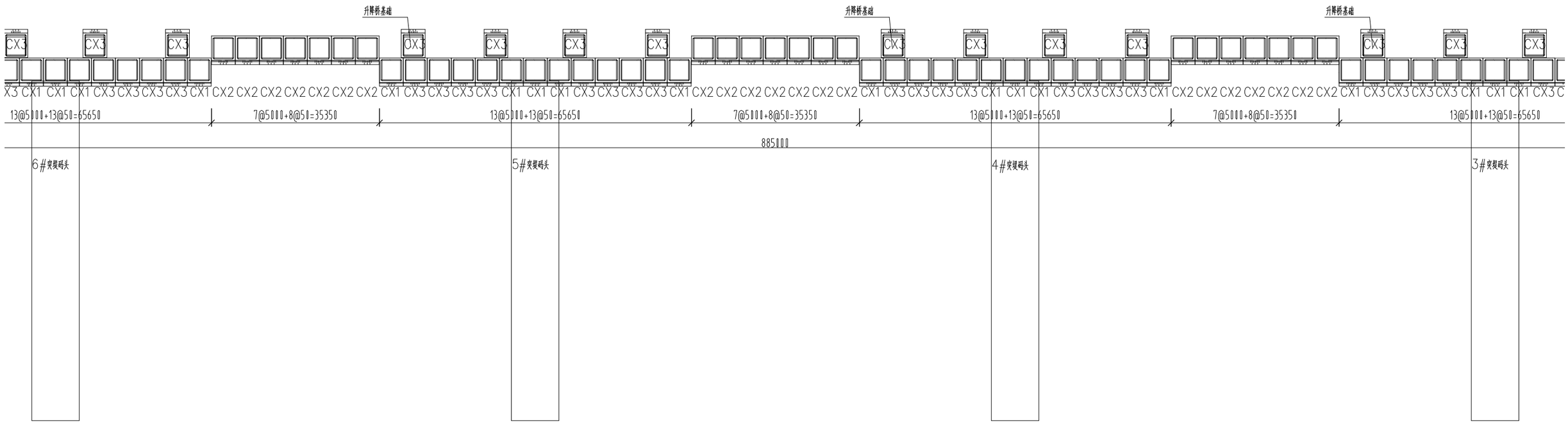


图 3.1-20　　接岸沉箱安放图之一



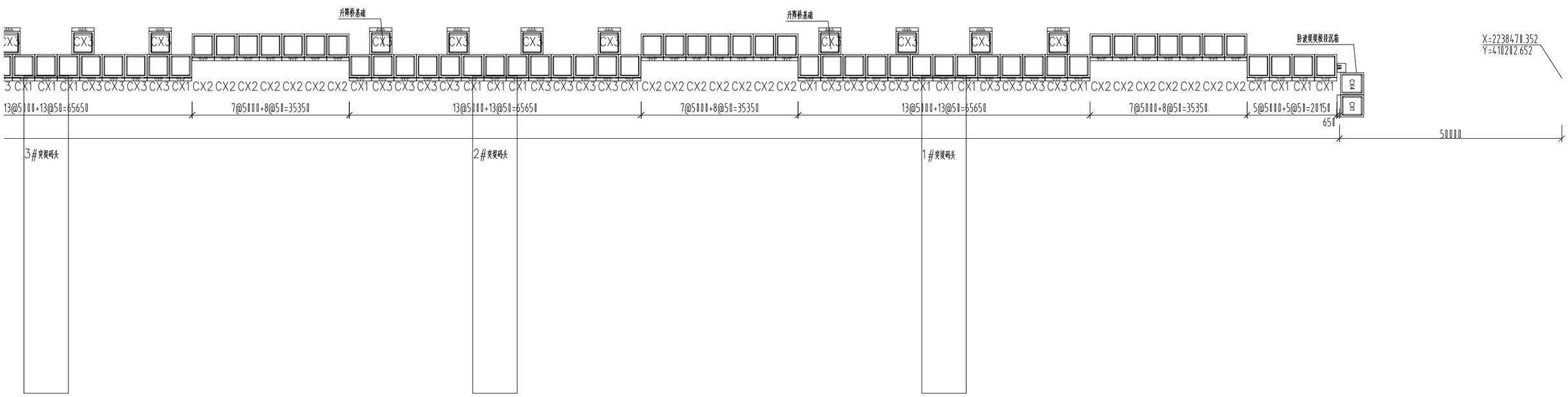
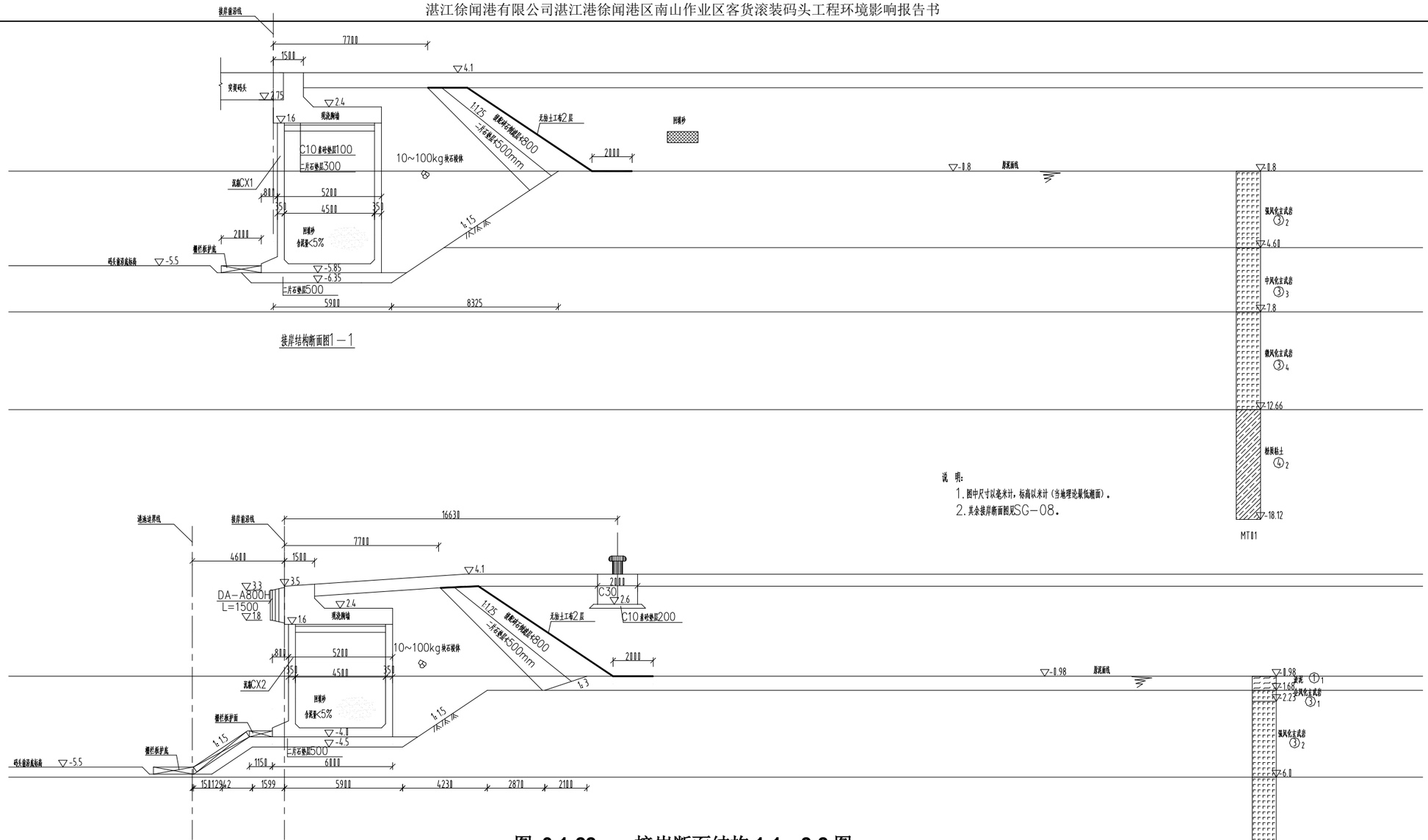


图 3.1-21　　接岸沉箱安放图之二



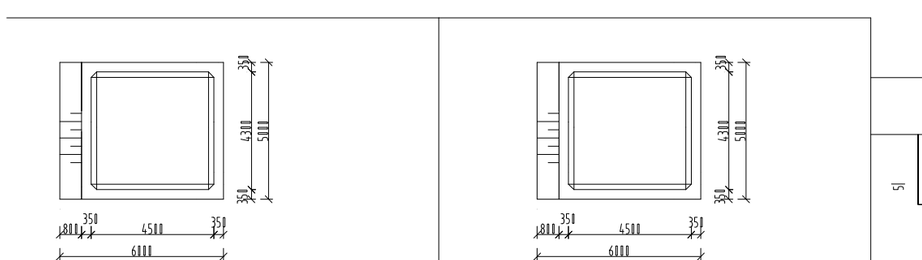
说 明：

1. 图中尺寸以毫米计，标高以米计（当地理论最低潮面）。
2. 其余接岸断面图见SG-08。

接岸结构断面图1－1

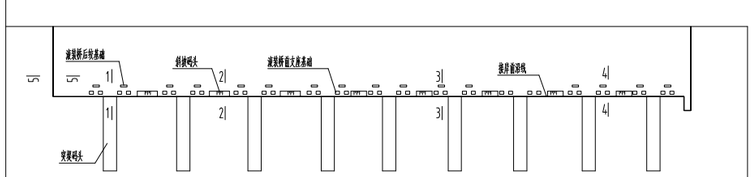
接岸结构断面图2－2

图 3.1-22　　接岸断面结构 1-1、2-2 图



CX1 平面布置图

CX2 平面布置图



接岸结构断面位置示意图

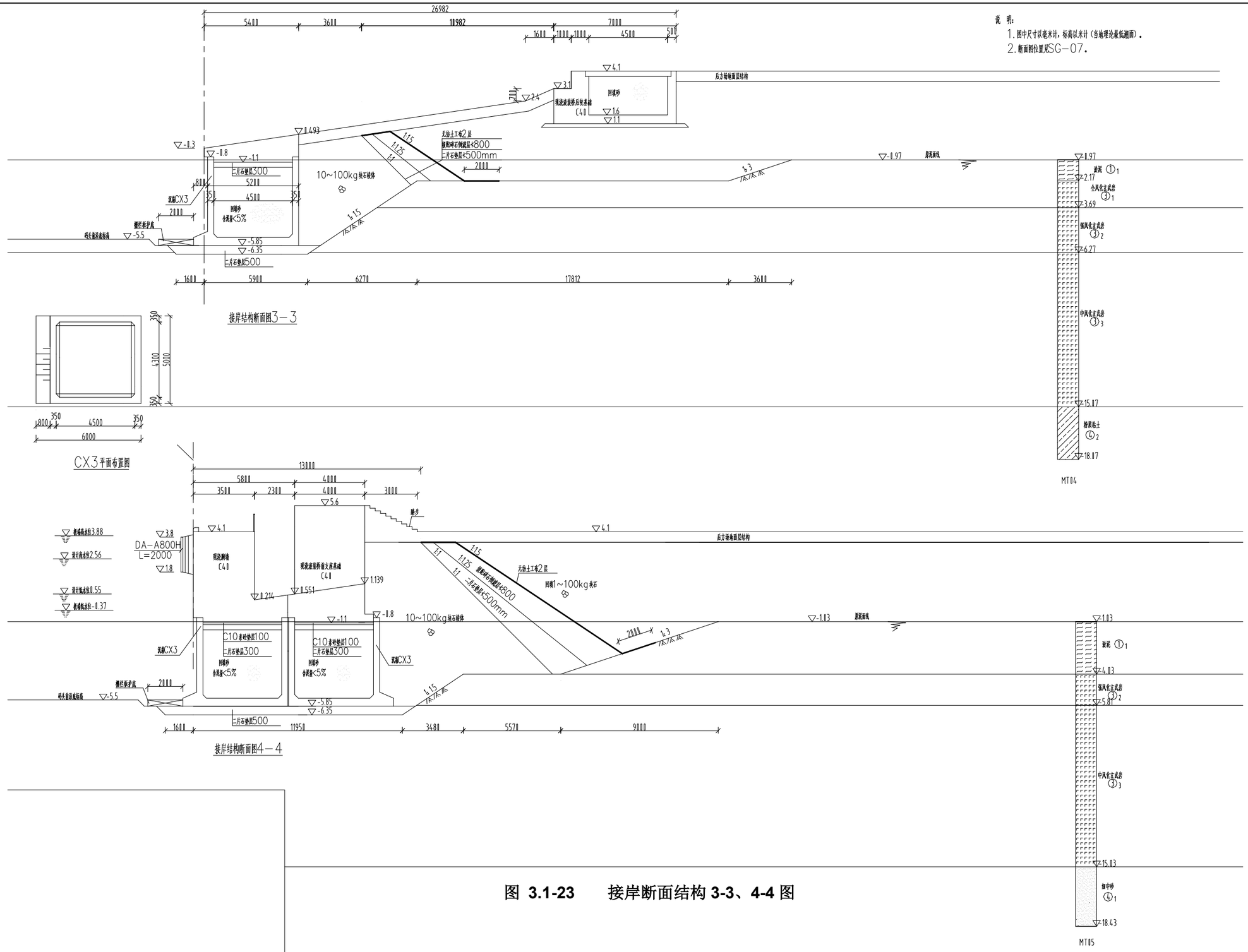
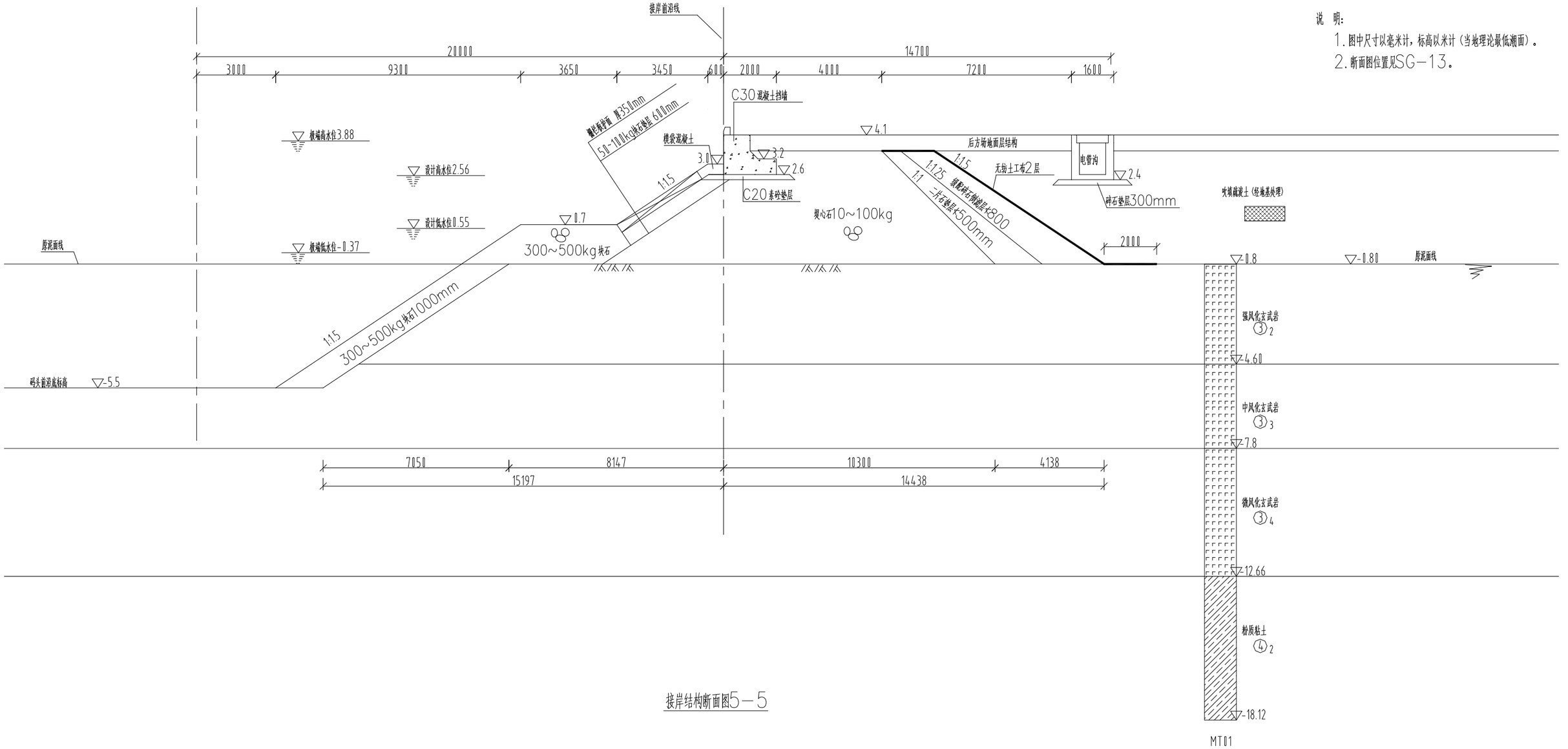


图 3.1-23　　接岸断面结构 3-3、4-4 图



说 明：

1. 图中尺寸以毫米计，标高以米计（当地理论最低潮面）。
2. 断面图位置见SG-13。

接岸结构断面图5－5

图 3.1-24　　接岸断面结构 5-5 图

3.1.5.3 护岸结构

为保证堤身结构整体稳定，减少后期道路沉降，需清除表层厚度大于1.0m的淤泥并回填中粗砂至-1.0m标高。砂袋顶标高3.35m，海侧靠近防波堤位置波浪较大采用4t扭王字块护面，随着泥面标高提高波浪较小处采用3.9x3.12x0.4m栅栏板护面，靠近陆地泥面标高大于1.5m部位采用800～1000kg块石护面；栅栏板和800～1000kg块石护面底部为0.6m厚50~100kg块石垫层，4t扭王字块护面底部为1m厚200～300kg块石垫层；为避免细颗粒从袋装砂漏出，块石垫层与袋装砂之间依次设置10~100kg堤心石、0.5m厚二片石垫层、0.5m厚级配碎石垫层、2层无纺土工布。靠近防波堤护岸顶部为C40钢筋混凝土挡墙，挡墙顶标高5.7m，高2.3m；其余部位顶部为C30混凝土挡墙，挡墙顶标高5.0m，高1.65m；护岸挡墙底部设置0.2m厚C20素砼垫层。

护岸结构采用4m^{3}抓半挖底泥。

护岸结构平面位置示意如图3.1-25；接岸断面结构1-1见图3.1-26；接岸断面结构2-2见图3.1-27；接岸断面结构3-3见图3.1-28；接岸断面结构4-4见图3.1-29。

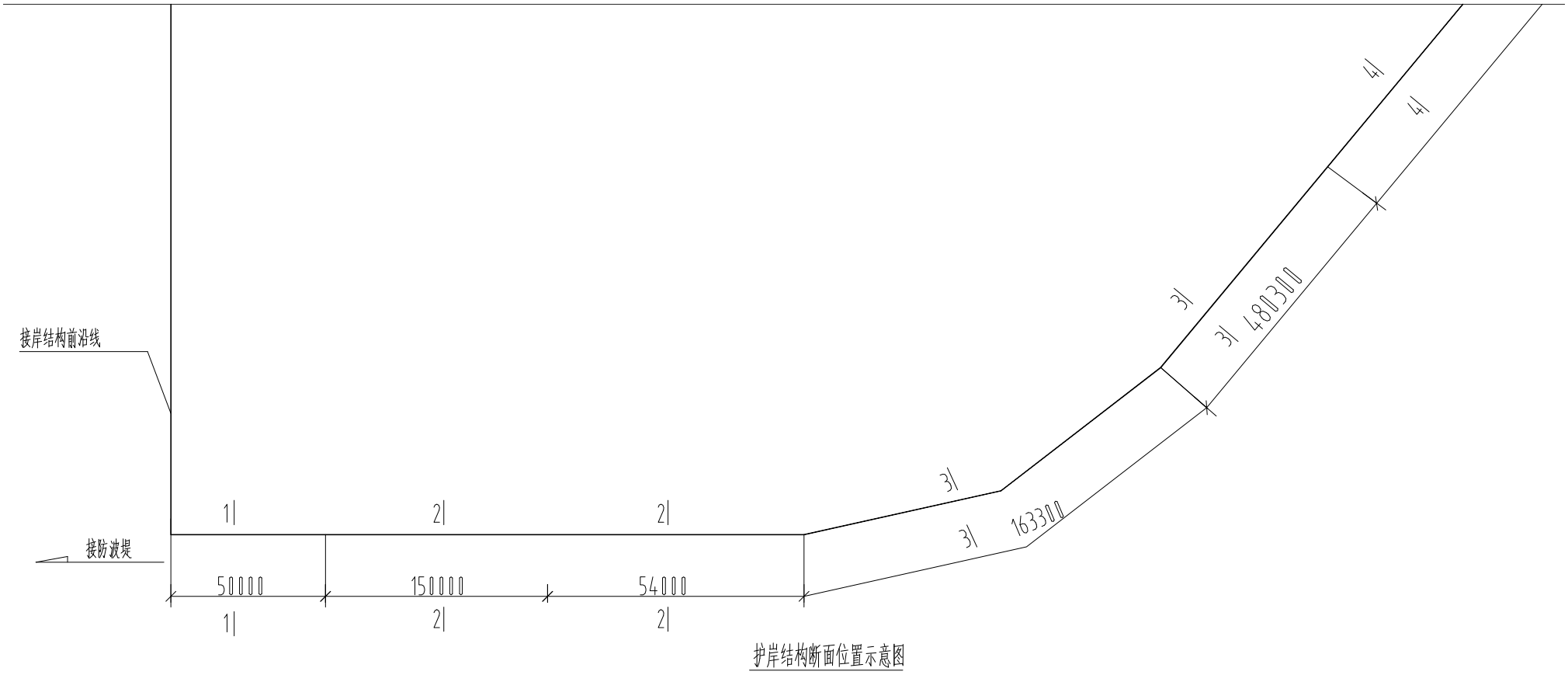
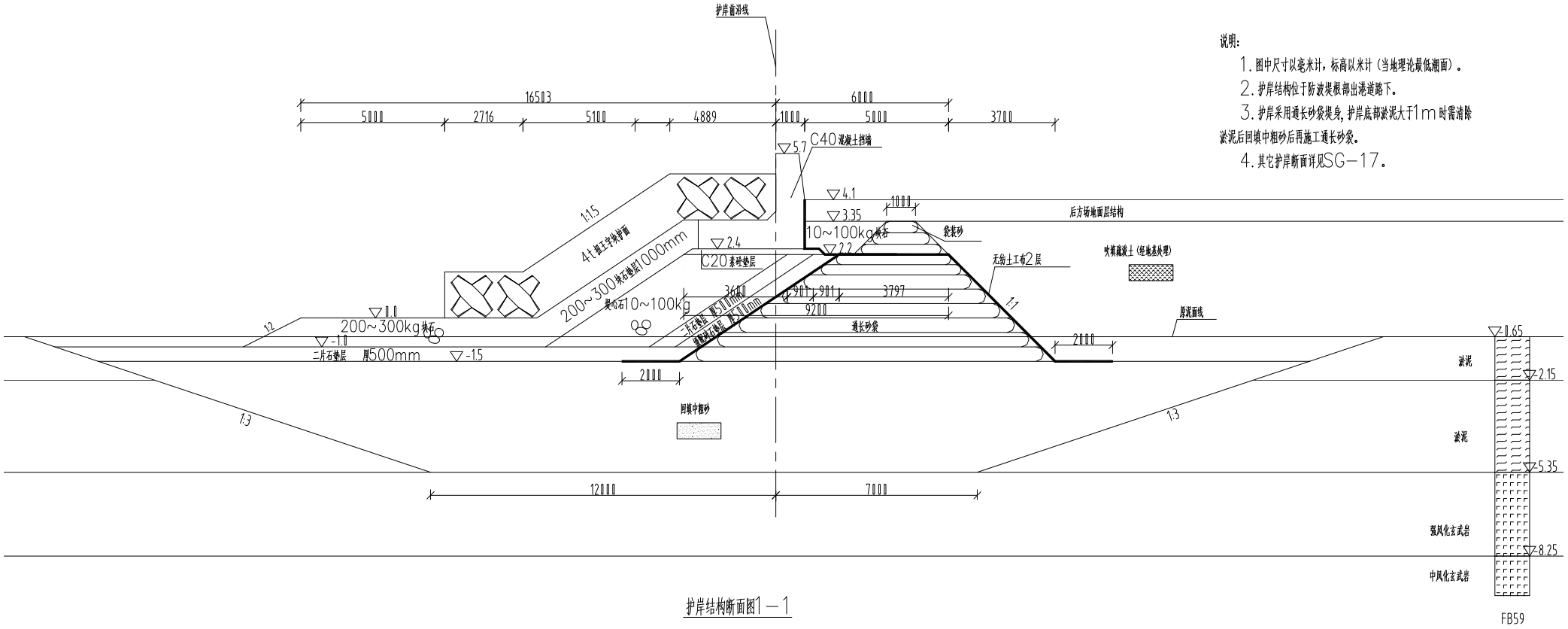
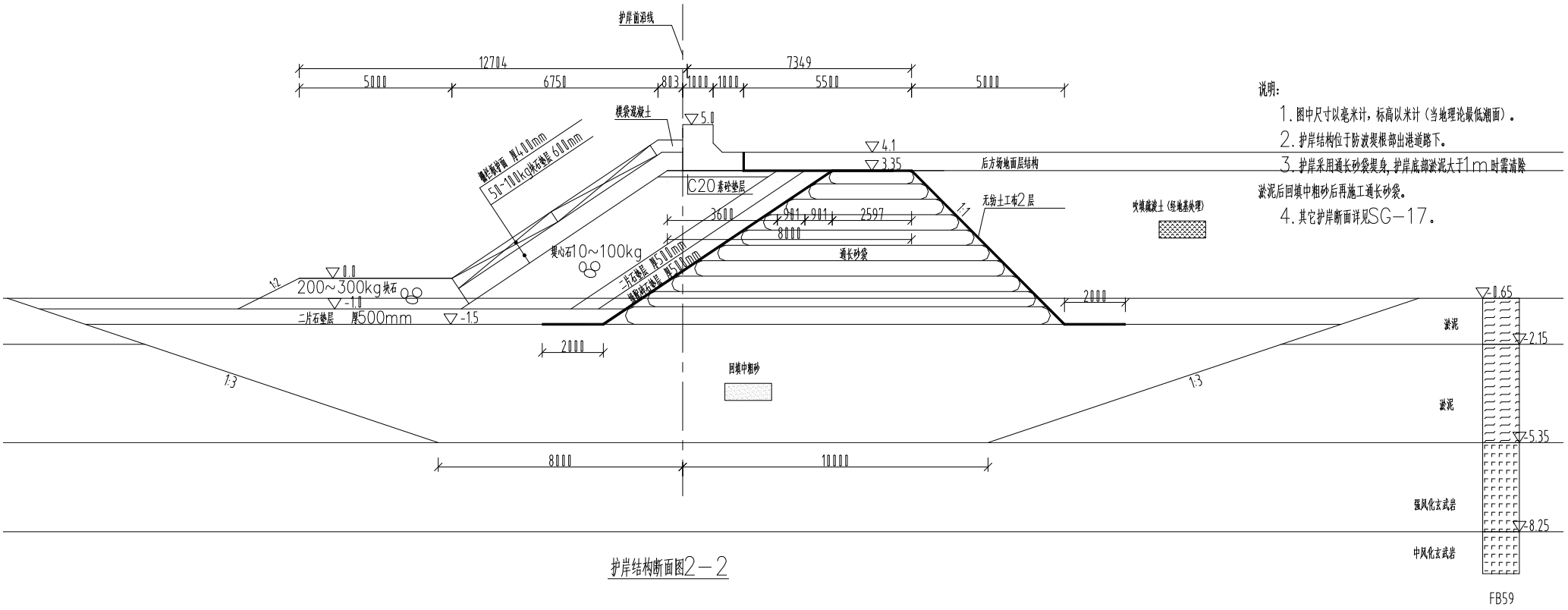


图 3.1-25　　护岸结构平面位置示意图



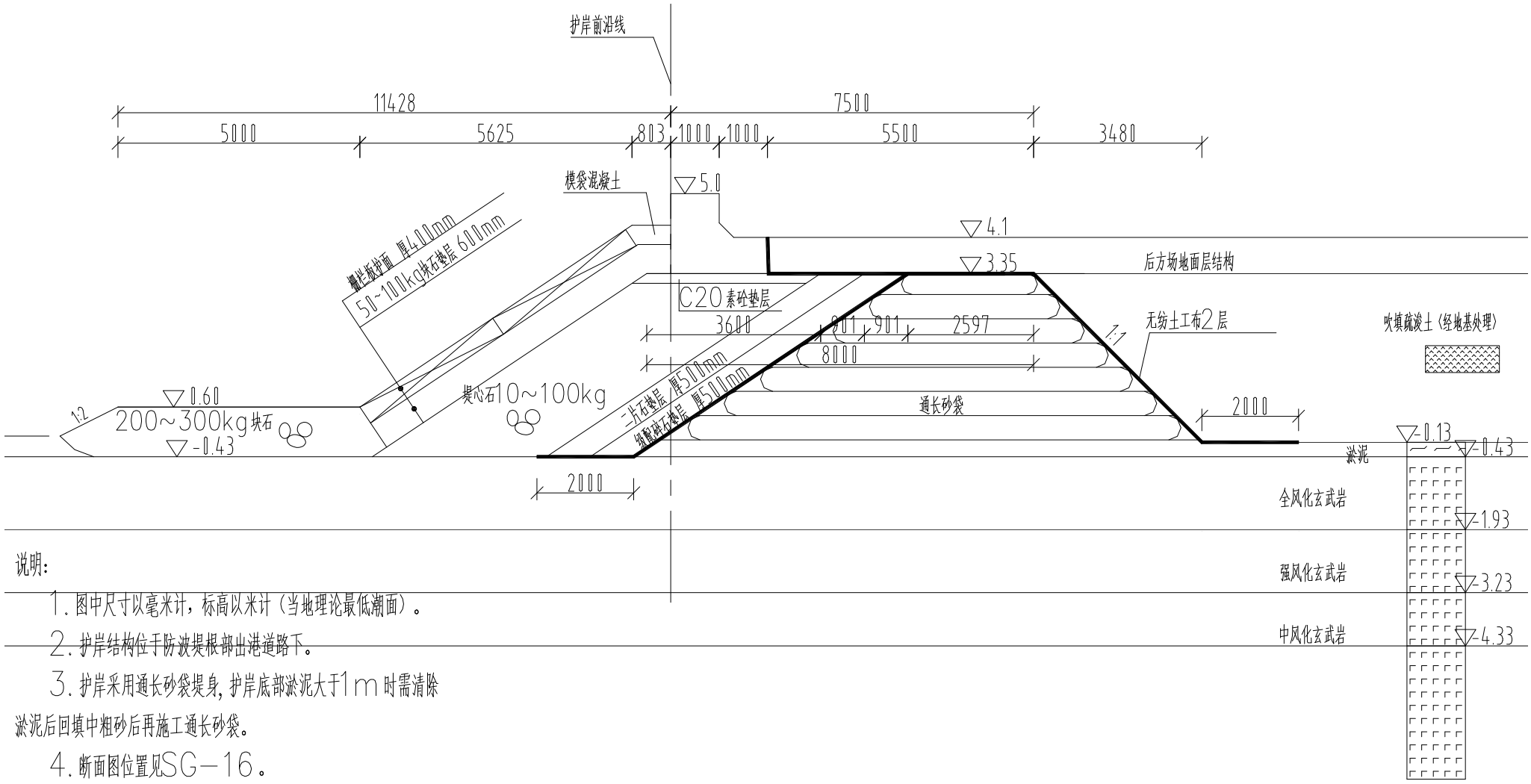
护岸结构断面图1－1

图 3.1-26　　护岸结构断面图 1-1



护岸结构断面图2－2

图 3.1-27　　护岸结构断面图 2-2



说明:

1. 图中尺寸以毫米计，标高以米计（当地理论最低潮面）。

2. 护岸结构位于防波堤根部出港道路下。

3. 护岸采用通长砂袋堤身，护岸底部淤泥大于1m时需清除淤泥后回填中粗砂后再施工通长砂袋。

4. 断面图位置见SG—16。

护岸结构断面图3—3

图 3.1-28　　护岸结构断面图 3-3

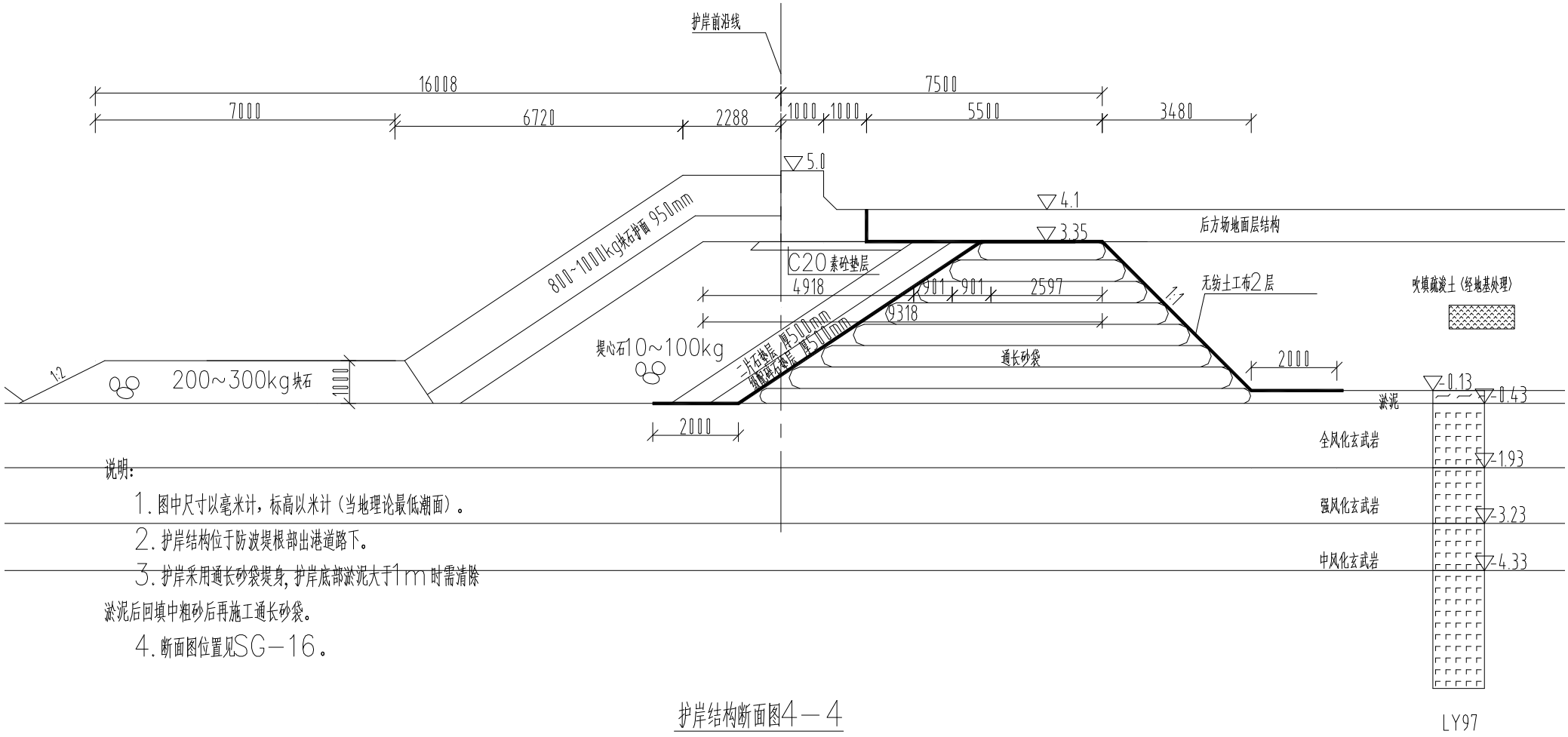


图 3.1-29　　护岸结构断面图 4-4

3.1.5.4 防波堤结构（包括危险品车辆待渡场）

本工程防波堤为斜坡堤结构，采用排水预压方案。

根据堤顶设置道路、应急通道、危险品车辆待渡场、防波堤两侧高差差异以及堤头位置的不同，防波堤分为以下结构段。

表 3.1-2 防波堤结构分段表 单位：m

分段名称	防波堤分段	
	长度(m)	说明
A 段	135	堤根直立段
B 段	140	淤泥开挖段
C 段	147	路侧段，堤顶设置道路，防波堤内外侧存在高差
D 段	250	危险品车辆待渡场段，防波堤内外侧存在高差
E 段	200	危险品码头段，堤顶设置应急疏散人行通道
F 段	439	防波堤内外侧无高差，堤顶设置应急疏散人行通道
G 段	50	防波堤堤头
合计	1359	

A 段防波堤

防波堤内侧由于兼做靠船平台，内侧为直立式岸壁，该段淤泥较浅，防波堤下方淤泥直接开挖，内侧采用重力式沉箱结构，外侧为斜坡式防波堤。

沉箱下方开挖淤泥及全风化岩，抛填10～100kg抛石基床，基床夯实整平后作为沉箱基础。为防止滚装船产生射流冲刷，基床设置栅栏板。CX1沉箱共30个，尺寸长5m×宽6m×高7.45m，沉箱底标高-5.85m，顶标高1.6m，单个沉箱重154t；CX4沉箱1个，尺寸长5m×宽5.2m×高7.45m，沉箱底标高-5.85m，顶标高1.6m，单个沉箱重148t

沉箱仓格内回填砂后在其后方设置倒滤层，后抛填1~500kg开山石，港外护面根据分区采用4t扭王块，斜坡堤边坡坡度1：1.5，斜坡堤堤底设200～300kg的护底块石。堤顶设置胸墙，顶高程5.7m，为抵抗极端天气下越浪对路面的破坏，路面结构采用混凝土大板，路面高程4.1m。

B 段防波堤

B段防波堤位置淤泥较浅，防波堤基础采用开挖换填处理，防波堤堤心抛填1~500kg开山石。防波堤外侧护面块体及护底同A段防波堤，港内护面选用栅栏板，栅栏板平面尺寸3m×2.4m，厚0.35m。堤心石与护面块体间设块石垫层，内侧坡脚设200～300kg的水下抛石棱体。堤顶设置胸墙，顶高程5.7m，堤顶宽度9m，路面结构路面结构采用混凝土大板。

C段防波堤

防波堤内侧由于水域边线距离防波堤较近，防波堤内外侧土体存在高差。防波堤下方淤泥部分开挖，堤心下方临时边坡坡度1：3，开挖后淤泥层上铺填1m厚砂垫层，然后进行排水板铺设，排水板正方形布置，间距1m。砂垫层上方铺设0.5m厚碎石层，并在其方抛填1～500kg块石。港外护面根据分区采用4t扭王块，斜坡堤边坡坡度1：1.5，港内护面选用栅栏板，栅栏板平面尺寸3m×2.4m，厚0.35m。堤心石与护面块体间设块石垫层，内侧坡脚设200～300kg的水下抛石棱体，斜坡堤堤底设200～300kg的护底块石。上部结构同B段。

D 段防波堤

D 段防波堤结构形式同 C 段，防波堤内外侧泥面高差不同，外侧标高-1.5～-1.7m，内侧标高-7.2m。堤身宽度随危险品车辆待渡场宽度变化而不同，堤顶宽度9m～82m。

E段防波堤

E段防波堤紧邻危险品泊位，E段防波堤外侧底标高-1.6～-1.7m，内侧标高-6.9m。地基处理方式、外坡护面块体、垫层块石规格厚度、内坡护面块体、胸墙同A段，外坡护底块石为200～300kg块石。堤顶宽度2.8m，设置为应急疏散人行通道，其面层采用混凝土大板结构。

F段防波堤

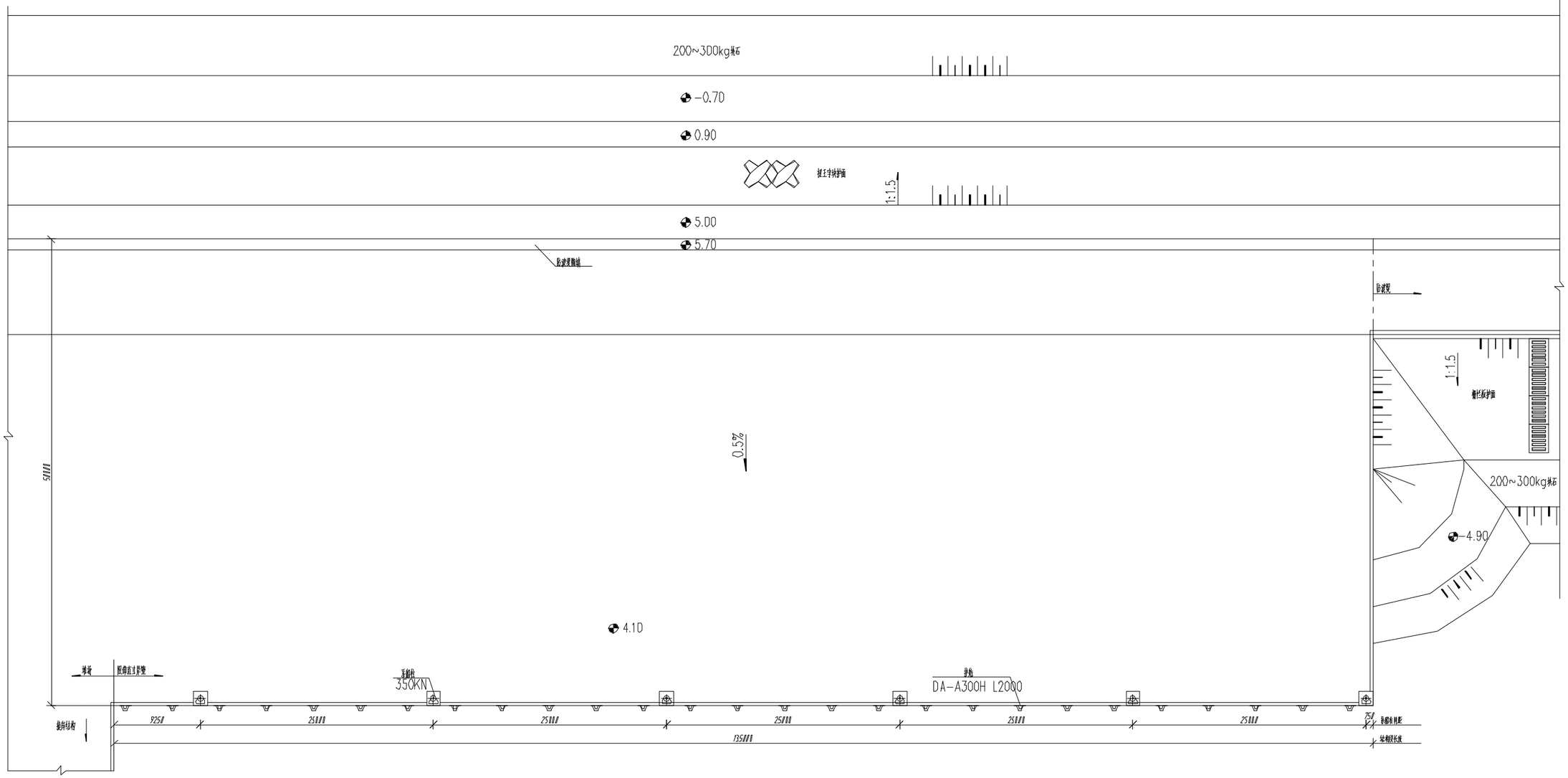
F段防波堤内外侧泥面标高相同，防波堤结构及地基处理与D段相同。

G段防波堤

G段防波堤为堤头段，堤头部分淤泥开挖至-7.2m，铺填1m厚砂垫层并打设塑料排水板，后设置一层栅格板及一层复合土工布，抛石斜坡堤结构堤心抛填1～500kg块石。港池内外侧护面块体采用5t扭王字块。垫层块石为200～300kg块石，护底宽度13m，护底块石为200～300kg块石。

防波堤采用8m^{3}抓半挖底泥。

防波堤根部平面及沉箱安放如图3.1-30；防波堤堤根段断面如图3.1-31；东侧防波堤断面（开挖）如图3.1-32；东侧防波堤断面（插排水板）如图3.1-33；危险品车辆待渡场段防波堤断面如图3.1-34；危险品车辆待渡场段防波堤断面（应急通道段）如图3.1-35；南侧防波堤结构断面如图3.1-36；堤头段防波堤结构断面如图3.1-37；危险品车辆待渡场直立段断面如图3.1-38。



沉箱特征表

沉箱类型	初端尺寸(m)	数量(个)	备注
CX1	5m×6m×7.45m	30	防波堤根部段，单件重154t
CX4	5m×5.2m×7.45m	1	接头段预制，无底板，单件重148t

说明
1、图中尺寸以mm计，标高以m计（当地理论最低潮面）。
2、地质资料见参考本工程地质勘查报告。
3、坐标系统为1954北京坐标系。

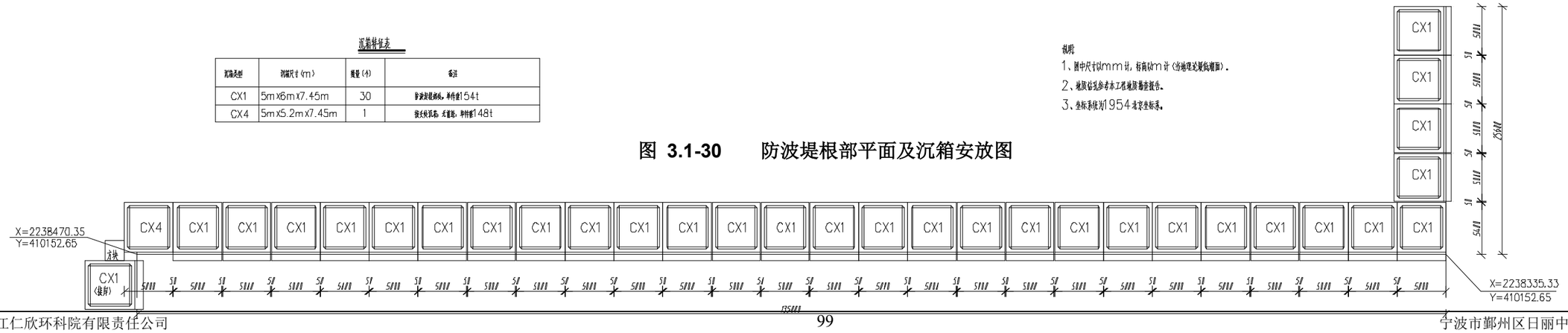
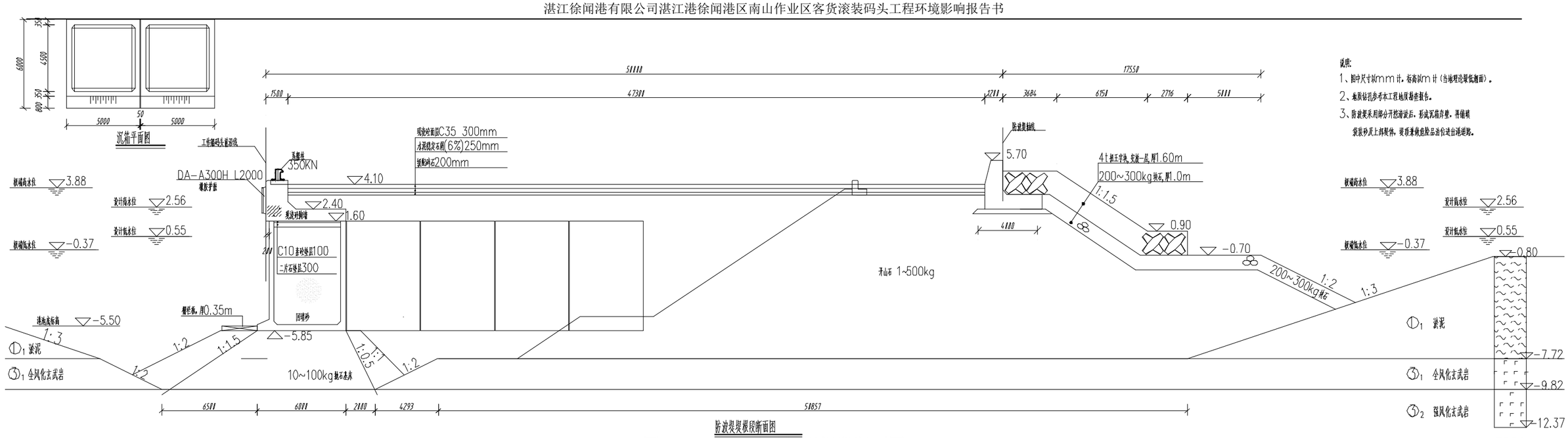
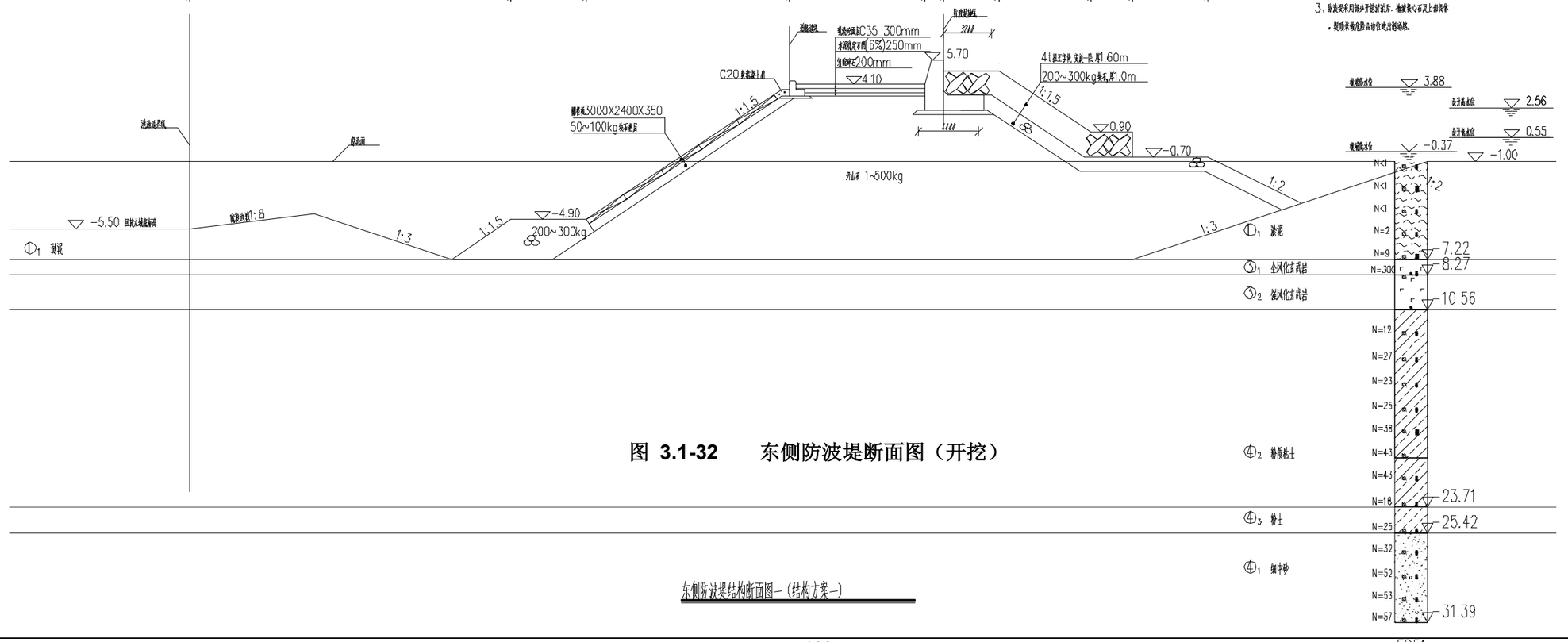


图 3.1-30　　防波堤根部平面及沉箱安放图



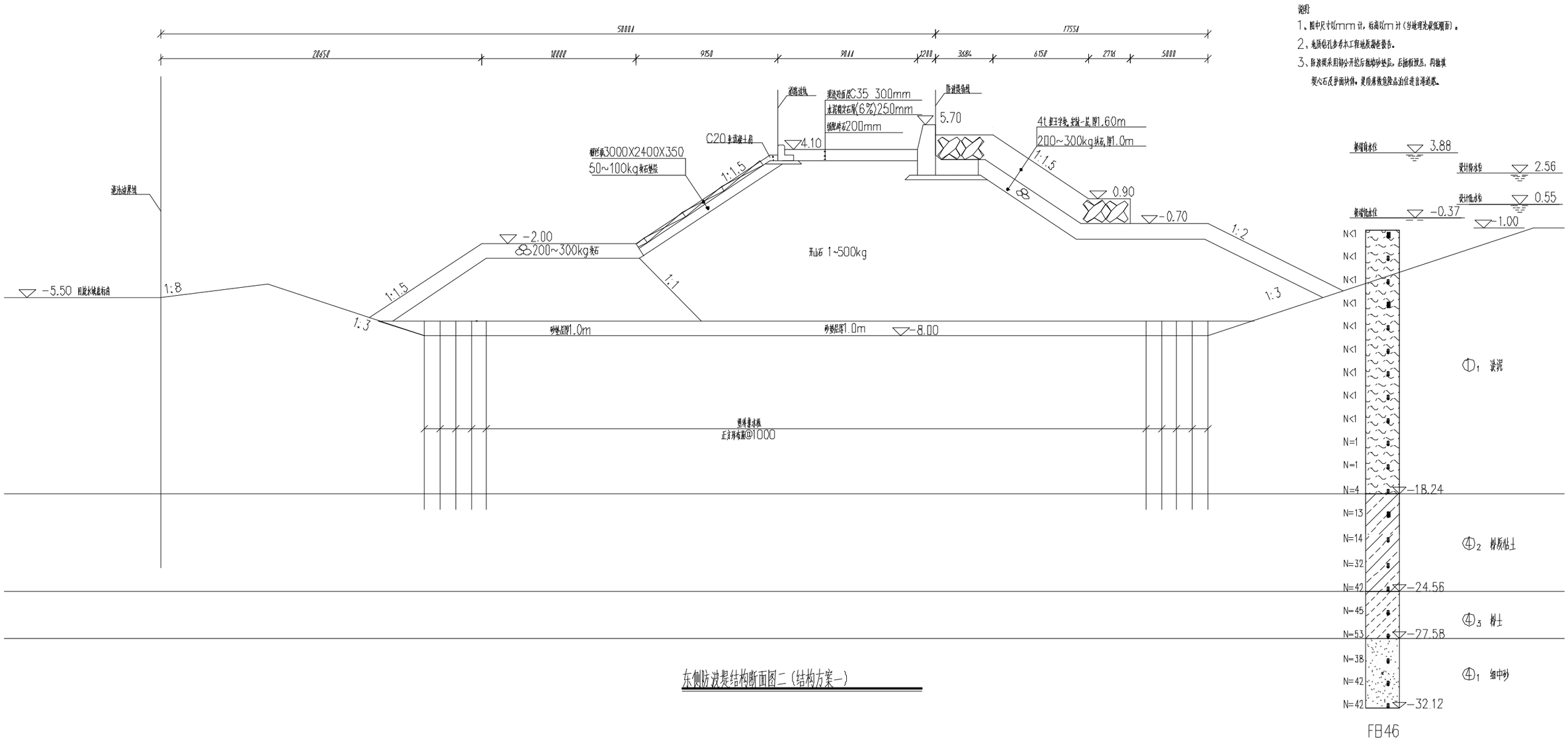
防波堤堤根段断面图

图 3.1-31　　防波堤堤根段断面图



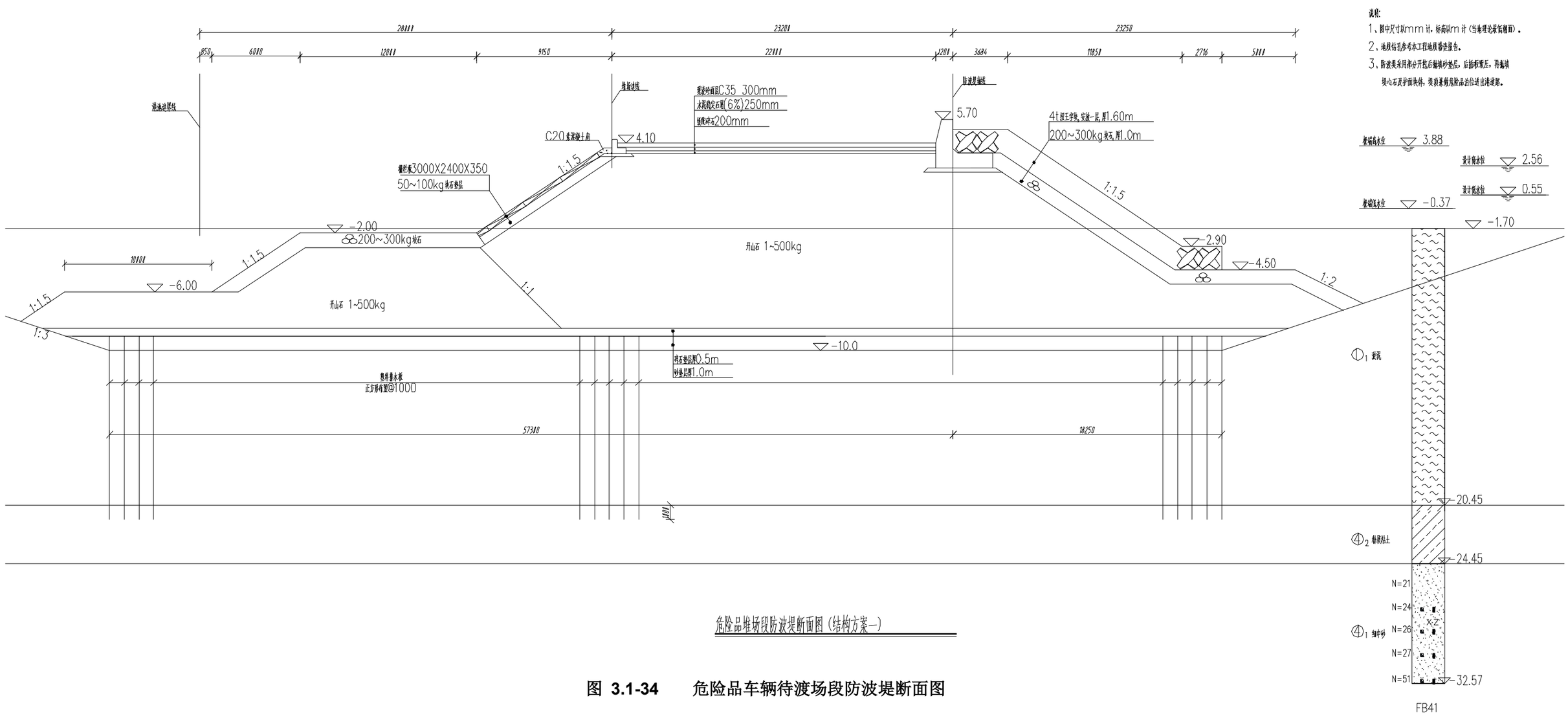
东侧防波堤结构断面图一(结构方案一)

图 3.1-32　　东侧防波堤断面图（开挖）



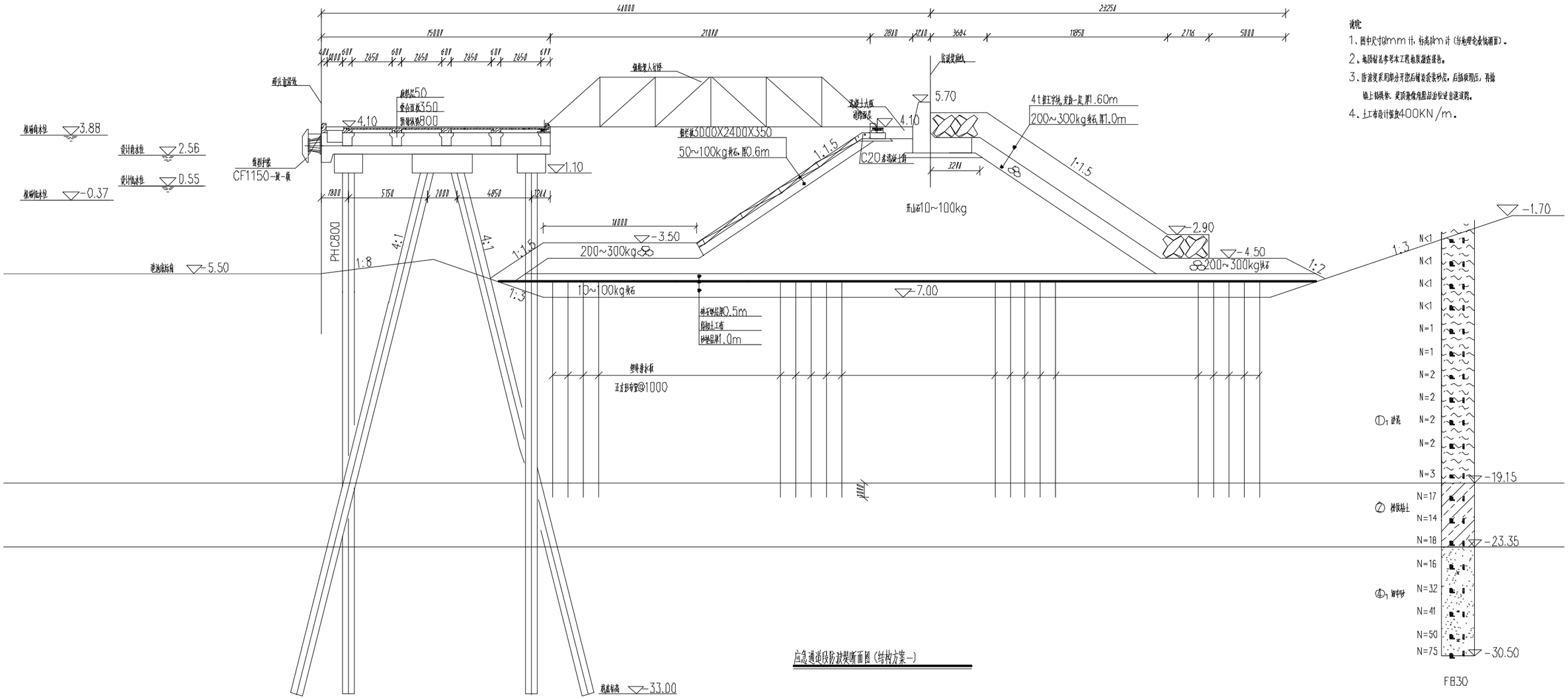
东侧防波堤结构断面图二(结构方案一)

图 3.1-33　　东侧防波堤断面图（插排水板）



危险品堆场段防波堤断面图（结构方案一）

图 3.1-34　　危险品车辆待渡场段防波堤断面图



应急通道段防波堤断面图（结构方案一）

图 3.1-35　　危险品车辆待渡场段防波堤断面图（应急通道段）

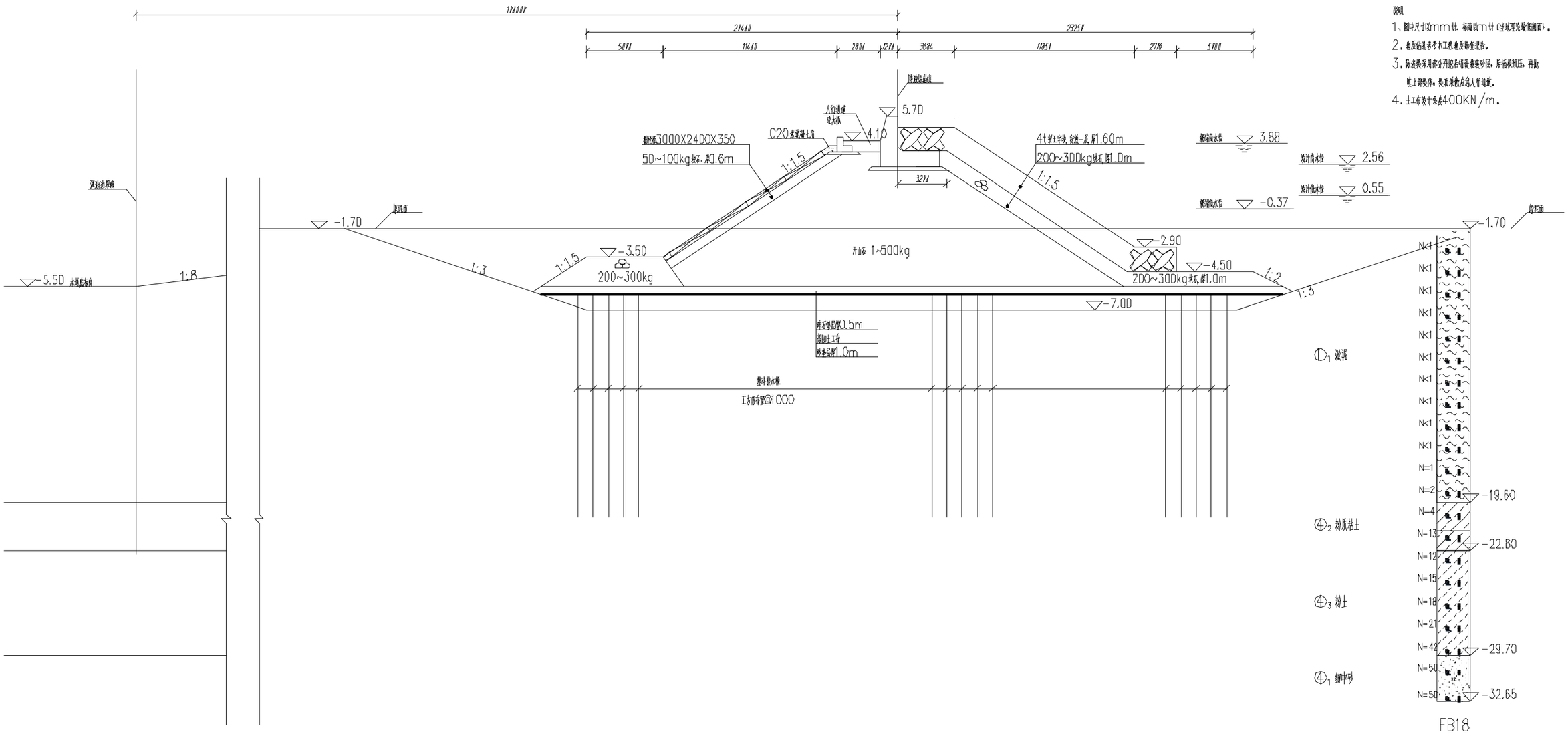


图 3.1-36　　南侧防波堤结构断面图

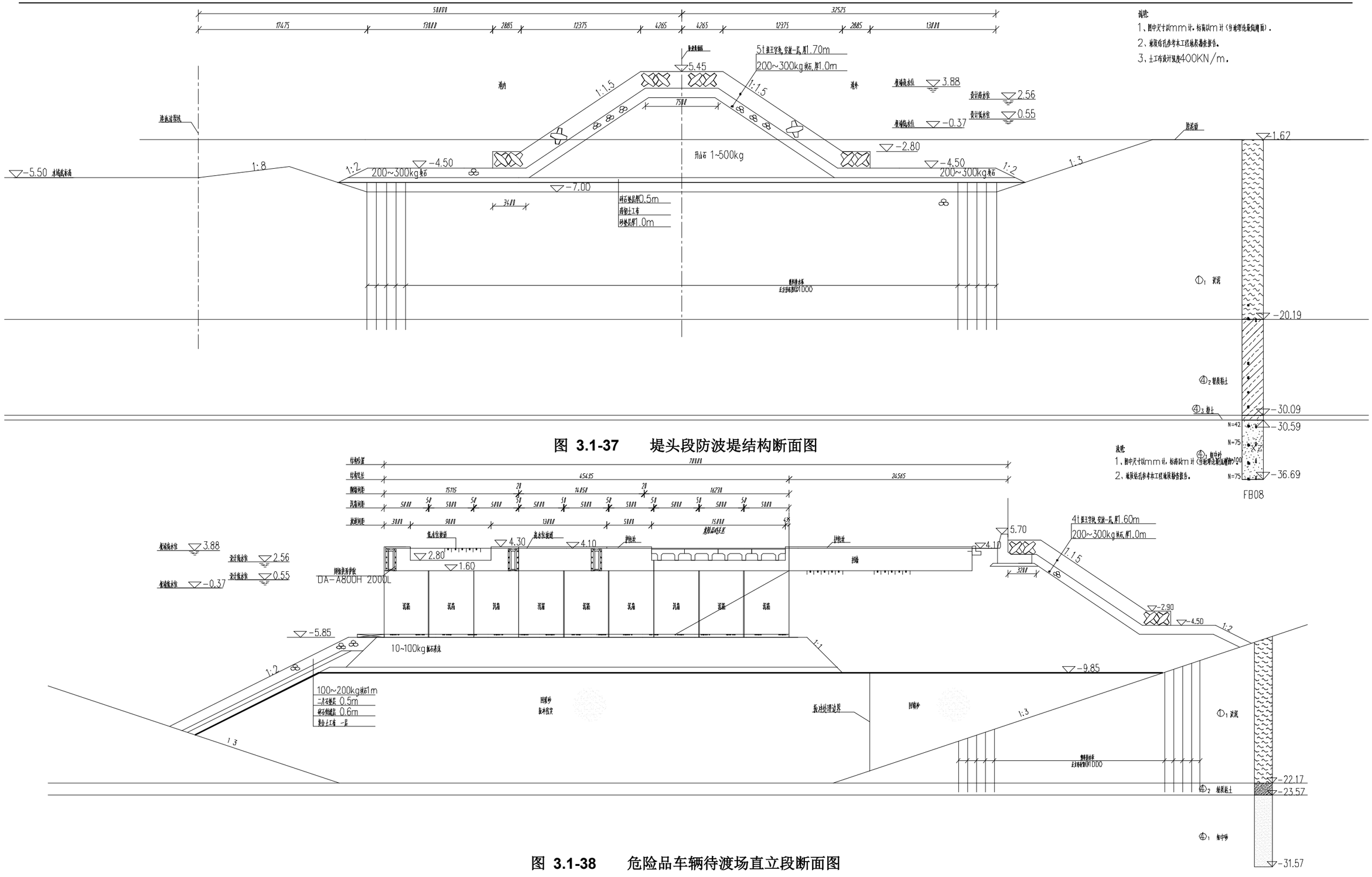


图 3.1-37　　堤头段防波堤结构断面图

图 3.1-38　　危险品车辆待渡场直立段断面图

3.1.6成陆地基处理

一期实施区面积58.2万m^2，本次需进行陆域形成和地基处理；规划预留区约53.13万m^2，本次仅进行陆域形成，暂不进行地基处理。

3.1.6.1 现状地质条件

本工程大面积地基处理的主要地层是淤泥软土地基，淤泥土具有以下特点(原地面淤泥土)：

1）含水量：61%。

2）孔隙比：1.711，孔隙比大。

3）压缩性(参考)：压缩系数a1-2=1.52MPa-1，属于高压缩性土。

4）强度：直接快剪试验c=8.1kPa，ϕ=3.6°，平均标贯为1击，属于较低强度。

5）厚度：地表全部有覆盖，分布厚度均匀，厚度普遍约在2m左右。

其他土层：粉质粘土层为可塑~硬塑状态，地基承载力较高，压缩性小，可作为道路、停车场和车辆待渡场的持力层，在整个陆域沉降中所占比例极小，不需进行处理。

通过以上分析，可以得知场地主要压缩土层为地表淤泥土质的软土层，该层软土普遍处于欠固结状态，存在含水量大，强度低，压缩性高，渗透性差的特点，应进行加固处理。

3.1.6.2 地基处理技术标准

根据场地使用功能、工艺荷载要求，地基处理技术标准如下：

1）场地使用均载为30kPa。

2）工后沉降量≤30cm。

3）交工面地基承载力≥120kPa。

4）交工面高程3.5m。

3.1.6.3 吹填疏浚土造陆的地基处理方法

采真空预压法加固软土地基，是用真空装置对密封膜内的软土地基抽气(水)，利用外部天然大气荷载形成负的大气压力差，这个负压差称之为“真空压力”(一般膜下真空压力为80~90kPa)。真空压力通过渗透性良好的水平砂垫层传递到垂直排水板，再由垂直排水通道传向四周的被加固土体，真空压力通过排水板与土体之间形成负的超静孔隙水压力差，导致土体孔隙中的水和气体(被压缩气泡)沿垂直排水板渗流，再由垂直排水通道汇至水平排水砂垫层中，被真空泵抽出，从而增

加土的有效应力来压密土体，达到地基加固之目的。

本项目吹填疏浚土造陆方案推荐采用真空预压排水固结法进行地基加固处理，加固前吹填土需经过一定时间的落底沉淤和晾晒(一般约3个月左右)形成表面固结后方可预压排水固结施工。

1）真空预压分区

为降低漏气可能带来的风险，需将真空预压处理区分割为若干个小分区，根据相关规范要求，每个分区面积约在2~4万m^2之间。

2）场地排水和整平

吹填晾晒后，场地吹填尾水区域一般会出现一定的高差，导致存在一定的积水区，为保证后续工序顺利施工，施工前需将塘内积水抽取排放干净，释放塘内积水至围堤外。排净积水后高差较大的区域还需进行一定的局部整平处理，保证吹填面相对较平整。

3）预压荷载设计

（1）预压荷载

设计预压荷载：使用荷载为30kPa，面层结构重量20kPa。

真空预压荷载为85 kPa，由于设计使用荷载较小，真空预压荷载已经能满足设计使用荷载要求，故真空预压上部不再进行联合堆载预压。

（2）密封系统

为保证真空度能够达到设计要求，真空预压需要采用密封系统，主要包括压膜沟、密封膜和粘土密封墙。预压结束后需要对压膜沟进行开挖换填处理。

压膜沟主要分布在加固分区周边，起到压紧密封膜，同时与密封膜、粘土密封墙配合形成一个密封系统。

密封膜采用3层聚乙烯或聚氯乙烯薄膜，密封膜铺设于排水砂垫层之上，为保护密封膜不受外界刺破破坏，密封膜铺设前需在密封膜之下铺设一层单面压膜防水编织布，密封膜铺设后需在密封膜之上铺设一层土工布。

粘土密封墙主要用于防止预压区边界侧向漏气，靠近围堤区段需打入原地基淤泥土层1m以上，中间分区区段打设至标高2.0m即可。

（3）加载方法及时间

真空压力达到85kPa后，真空预压满载时间预计80天。

4）排水系统设计

排水系统包括水平排水系统和垂直排水系统。由于淤泥类土渗透系数较小，土层自然固结非常缓慢。根据地基处理工程的现状和当地地区的工程经验，为缩短排水距离，加速土层固结，采用塑料排水板作为垂直排水通道。塑料排水板以其良好排水效果、造价较低廉、施工容易的特点，为地基处理工程所广泛采用，故推荐使用塑料排水板。

（1）排水板的平面布置

堆载预压地基处理中，塑料排水板的使用改变了加固土体的排水固结方式，即由垂直排水为主转变为以横向排水为主。排水板的使用缩短了排水距离，从而加快了固结速度，缩短固结时间。根据已有工程经验，排水板间距一般按井径比n=15～22选用。

考虑施工及造价等因素，排水板平面布置采用正方形布置，间距1.0m。

（2）排水板打入深度

本次地基加固的主要目的是消除淤泥土层的主固结沉降。根据沉降计算，排水板应穿透淤泥层。下卧粘土沉积时间较长，其土体结构稳定，根据已有的地基处理经验，打穿该层可能扰动土层，反而造成不利控制沉降的影响。因此，设计排水板打至原淤泥土层底以下1.0m。

（3）水平排水系统设计

水平排水系统采用含泥量小于5%的中粗砂，兼作插板机械工作垫层，考虑地基处理交工标高和中粗砂垫层将作为沉降回填料形成硬壳层，综合以上因素，中粗砂垫层铺设厚度取为0.6m。

铺砂垫层前应根据淤泥土的实际情况在软土区铺设两层土工垫，在提高地基承载力的同时可防止砂垫层和淤泥混合，从而满足机械行走需要和确保砂垫层的排水效果。

中粗砂排水垫层中需纵横交错设置排水滤管，周边端部通过软管与射流泵连接，起到快速抽排水作用。

5）抽真空设备

抽真空设备采用射流泵，其单机功率不低于7.5kW，在进气孔封闭状态下，真空压力不应小于96kPa。

抽真空设备均匀布置于加固区四周，每台设备控制约900~1100m2，施工后期抽真空设备开启数量要求超过总数的80%以上，以确保真空压力达到设计要求。

6）表层处理设计

预压固结沉降所产生的高程差由中粗砂排水垫层补填，厚度为0.6m，由于该回填层较为松散，仍需通过振动碾压进行密实处理至设计交工面标高，采用激振力≥200kN振动压路机振动碾压密实整平处理。

7）停泵标准

预压后不用卸载，中粗砂排水垫层将沉入地面作为硬壳层，真空预压满载时间预计80天，按实测沉降曲线推算的固结度≥90%，则可进行停泵。

8）换填区设计

粘土密封墙区域预压结束后采取开挖换填砂的方式进行处理，换填厚度1.0m。

3.1.7陆域形成和道路、停车场和车辆待渡场

拟建场地为近岸滩涂地，目前为海域，场地大部分泥面标高约在-1~0m之间，基本呈现由北往南逐渐降低的形态。场区内表层主要为流塑的淤泥层，其厚约在0～8m之间(后方陆域)，普遍厚度约在0~3m之间，下部为粉质粘土、玄武岩。

根据总平面布置，本工程陆域形成面积111.33万m^2（含防波堤顶道路及危险品码头面积2.57万m^2，突堤码头面积1.08万m^2），目前场地为海域，需在本项目中形成陆域。其中一期实施区面积58.2万m^2，本次需进行陆域形成和地基处理；规划预留区53.13万m^2，本次仅进行陆域形成，暂不进行地基处理。

本工程陆域形成推荐采用疏浚土先吹填至一期实施区形成陆域，剩余的再吹填至规划预留区。

3.1.7.1 临时围堰、隔堰

临时围堰位于工程区西侧预留岸线后方，隔堰主要为吹填疏浚土方案分割一期工程区和规划预留区，起到过渡作用。临时围堰全长约893.2m，隔堰全长约1228.7m。

临时围堰、隔堰及溢流口平面布置如图3.1-39。

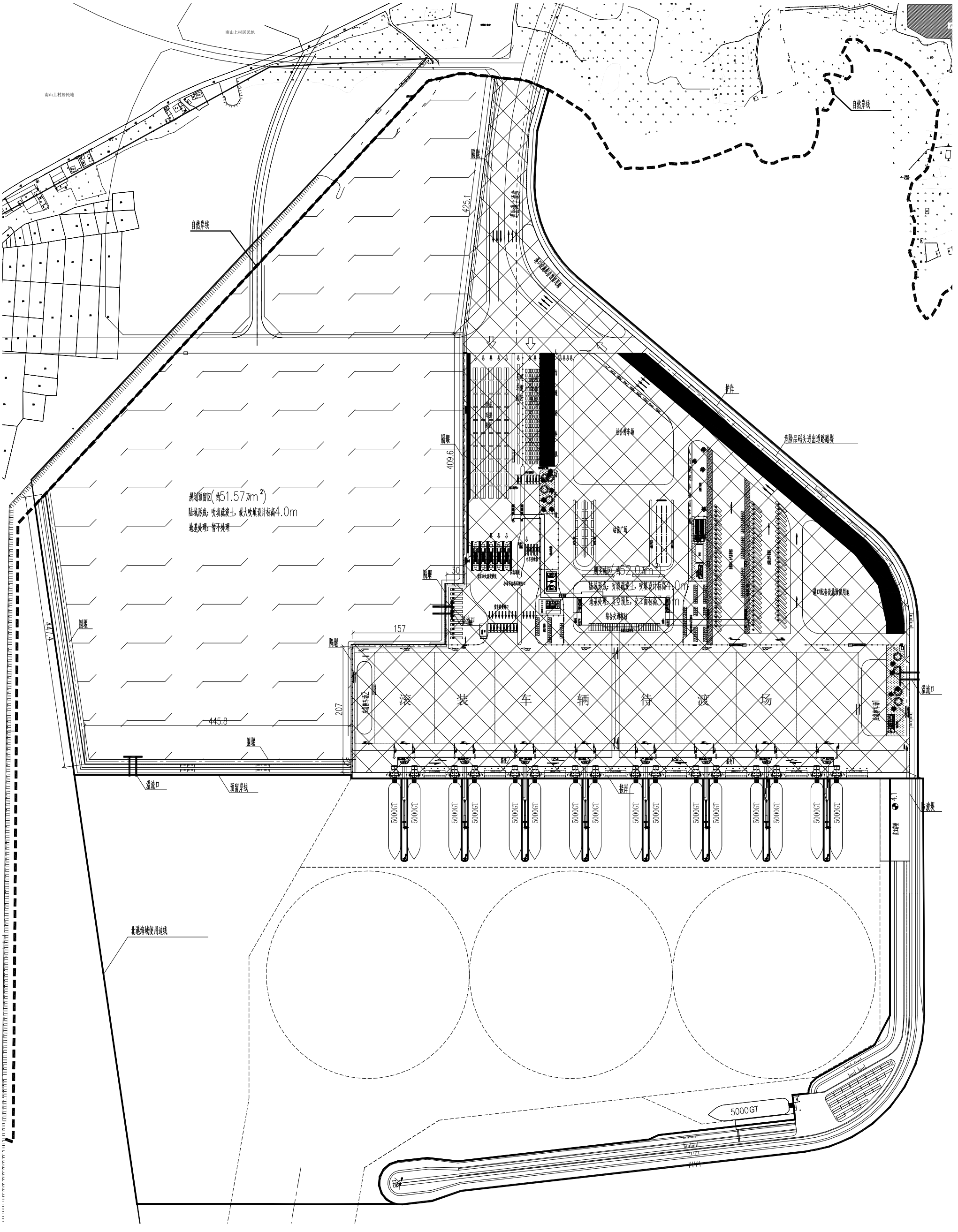


图 3.1-39　　临时围堰、隔堰及溢流口平面布置图

临时围堰、隔堰主要作为吹填围堰之用，为临时性结构，工程级别为III级。

临时围堰初步设计推荐采用清淤+袋装砂堤斜坡式结构。临时围堰设计顶宽考虑施工车辆的通行需求，取为8.0m，顶高程为4.5m。围堰施工前先进行基槽清淤，基槽清淤宽度为8.0m，再进行袋装砂的铺设；堤体内坡1:1，并设置倒滤土工布，外坡1:1.5；海测护坡采用450~500kg块石，厚750mm，块石护面内侧设置块石和碎石垫层；海测堤脚采用抛填450~500kg块石进行压脚，压脚平台宽3.0m，抛填顶高程1.0m；堤顶采用泥结碎石路面作为临时路面。

隔堰推荐初步设计采用清淤+袋装砂堤斜坡式结构。隔堰设计顶宽考虑施工车辆的通行需求，取为6.0m，顶高程为4.5m。对于表层存在淤泥质软土的区段，隔堰施工前先进行基槽清淤，基槽清淤宽度为6.0m，再进行袋装砂的铺设；堤体两侧坡度均为1:1，并设置倒滤土工布；堤顶采用泥结碎石路面作为临时路面。

临时围堰、隔堰采用4m^{3}抓半挖底泥。

3.1.7.2 吹填疏浚土陆域形成

疏浚土全部吹填至一期工程区，规划预留区可后续接纳港池航道疏浚维护所产生的疏浚土或工程区附近其他工程所产生的疏浚土。

本项目陆域形成吹填设计标高为4.0m，根据吹填面积、原泥面标高、考虑吹填流失量和固结沉降量，初步设计计算出一期工程区吹填设计工程量为267.9万m^3（水下方），规划预留区吹填设计工程量为250.9万m^3（水下方），合计518.8万m^3（水下方）。

本工程产生的总疏浚量约316.67万m³，其中主要为淤泥，另外包括8.01万m³炸礁量。其中267.9万m^{3}可全部先吹填至一期工程区，剩余疏浚土48.77万m^{3}再吹填至规划预留区。

采用2500m^3/h绞吸式挖泥船进行港池航道的淤泥质土、粉质粘土进行疏浚。

吹填口的位置要求在整个吹填施工过程中经常进行变换，以保持吹填区域内土质相对较均匀。

从有效利用疏浚土和环保考虑，吹填泥浆应在吹填区内流动、沉淀尽可能长的距离，保证溢流量中含泥量小于2～5%。本工程采用水门溢流，一期工程区吹泥溢流口设在东护岸区段，规划预留区吹泥区溢流口设置在临时围堰区段。

3.1.7.3 道路、停车场和车辆待渡场

1）港内道路、停车场和车辆待渡场

采用联锁块铺面。结构层由上至下分别为：10cm厚高强混凝土联锁块面层、3cm厚中粗砂垫砂层、30cm厚水泥稳定碎石基层、20cm厚级配碎石垫层。

2）危险品码头进出道路

危险品码头进出道路位于护岸后方，结构层由上至下分别为：30cm厚现浇混凝土面层、25cm厚水泥稳定碎石基层、20cm厚级配碎石垫层。

3）篮球场

篮球场根据功能、平整度的需求，推荐采用现浇混凝土铺面。

结构层由上至下分别为：15cm厚现浇混凝土面层、15cm厚水泥稳定碎石基层、15cm厚级配碎石垫层。

4）人行道、广场场地

根据功能需求，人行道、广场场地推荐采用混凝土路面砖铺面。

结构层由上至下分别为：6cm厚混凝土路面砖、3cm厚水泥砂浆找平、20cm厚水泥稳定碎石基层。

3.1.8疏浚和炸礁

3.1.8.1 疏浚

本项目需要疏浚的海域分成两部分：1）港池、回旋水域和码头前沿停泊水域，具体疏浚情况如表3.1-3（表中区块编号为1和2）和图3.1-40；2）出港航道水域具体疏浚情况如表3.1-3（表中区块编号为3）和图3.1-41。

表 3.1-3　　港池、回旋水域和码头前沿停泊水域疏浚情况表

区块编号	现状标高（m）	要求疏浚到标高（m）	疏浚面积（m^2）	疏浚量（m^3）	说明
1	-0.74~-1.54	-6.0	88680.19	440456.61	挖方工程中包含炸礁量 8.01 万 m^3
2	-0.86~-1.73	-5.80	486884.86	2217209.37	
3	-1.33~-5.75	-5.80	189276.62	508990.20	
合计	-0.74~-5.75		764841.67	3166656.18	

根据设计单位计算估算施工期间疏浚区回淤量为23.4万m^3，连同上表中疏浚量316.67万m^3，本项目总的疏浚量为340.07万m^3。

3.1.8.2 炸礁

本项目炸礁区位于港池水域，具体位置见图3.1-42。

炸礁区表面为淤泥，礁石分布的高程为-2.02m~-5.97m，需要炸礁至-6.0 m，炸礁区块面积88680.19 m^2，炸礁量8.01万m^3。

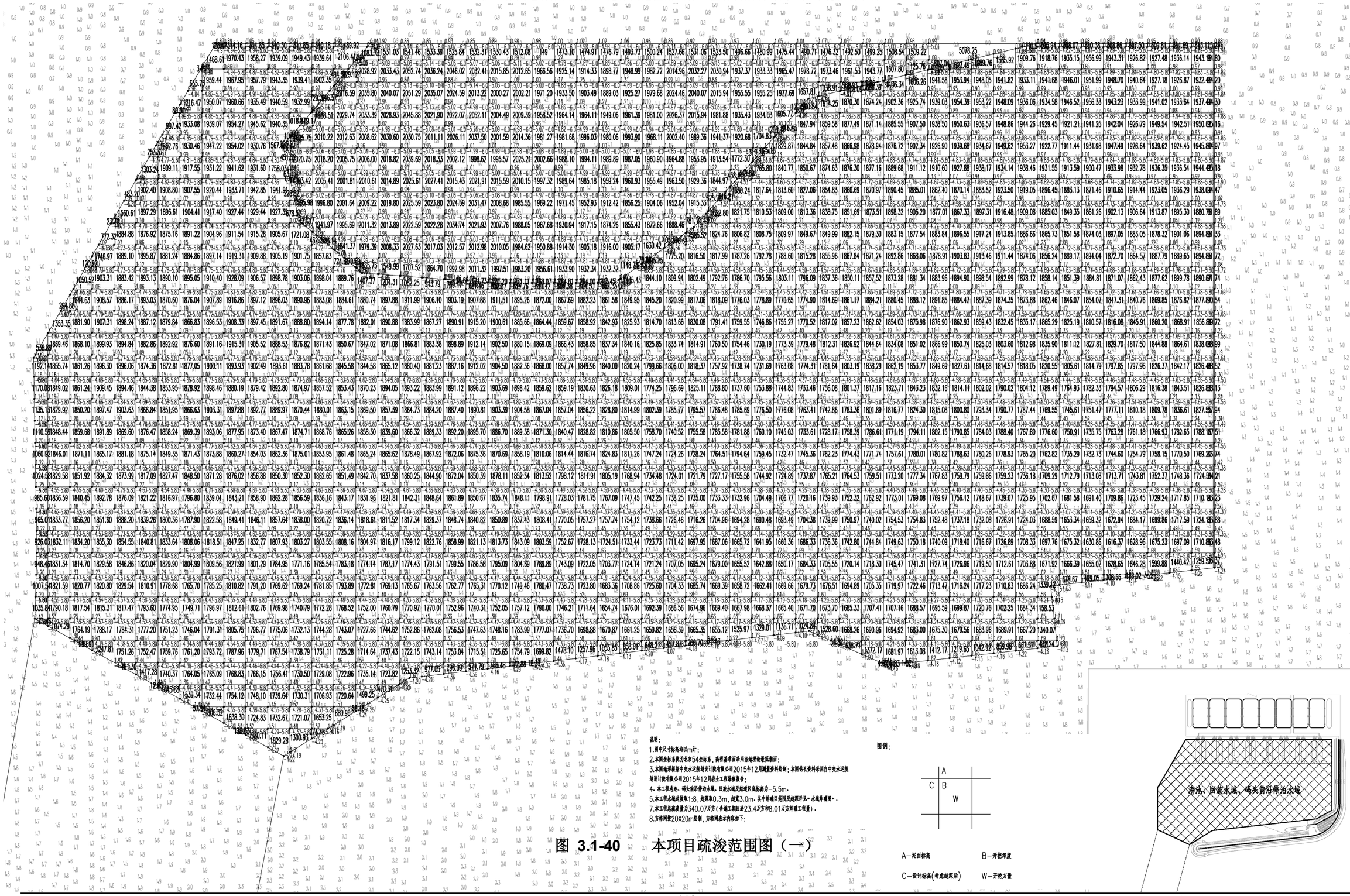


图 3.1-40 本项目疏浚范围图（一）

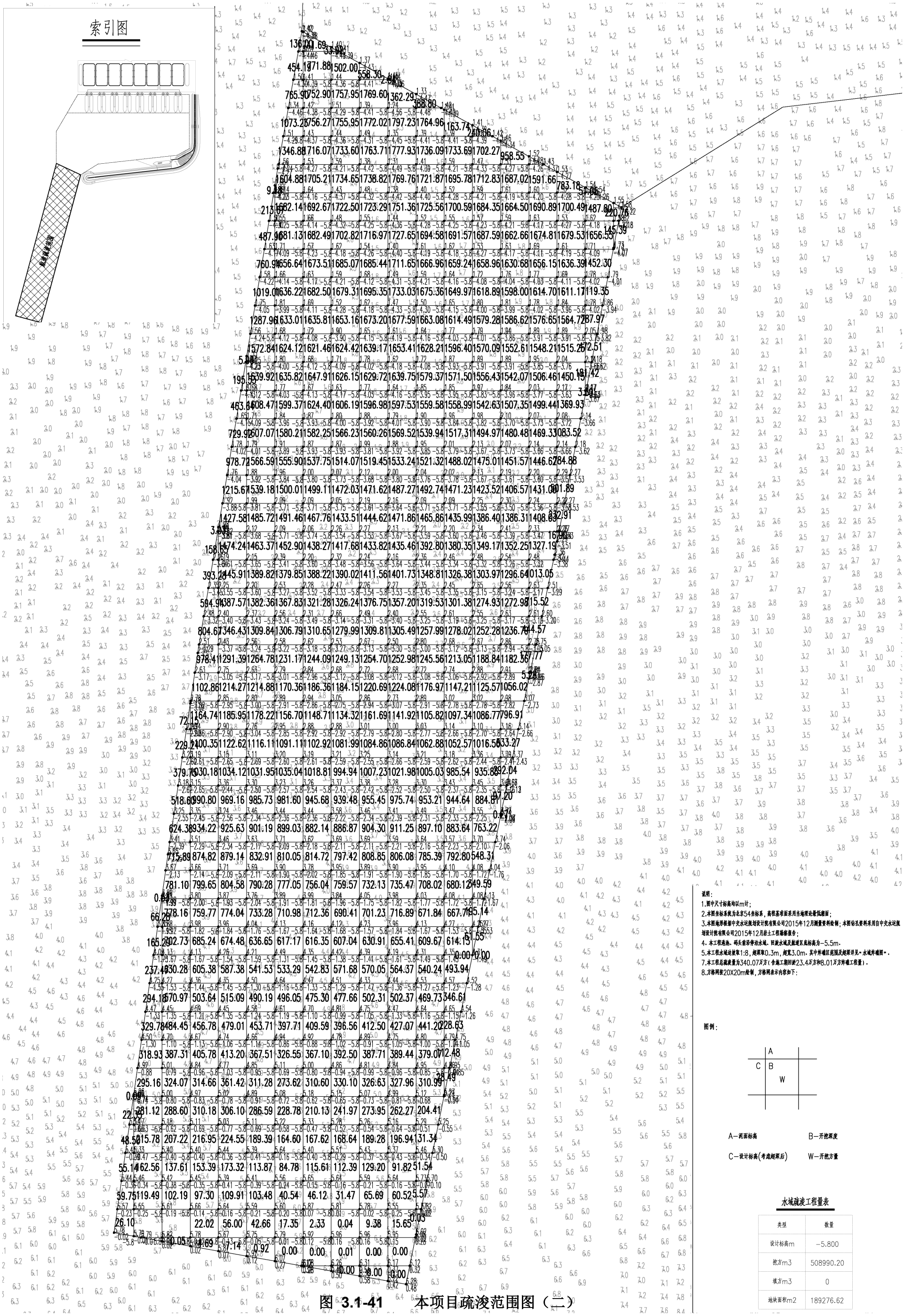


图 3.1-41 本项目疏浚范围图（二）

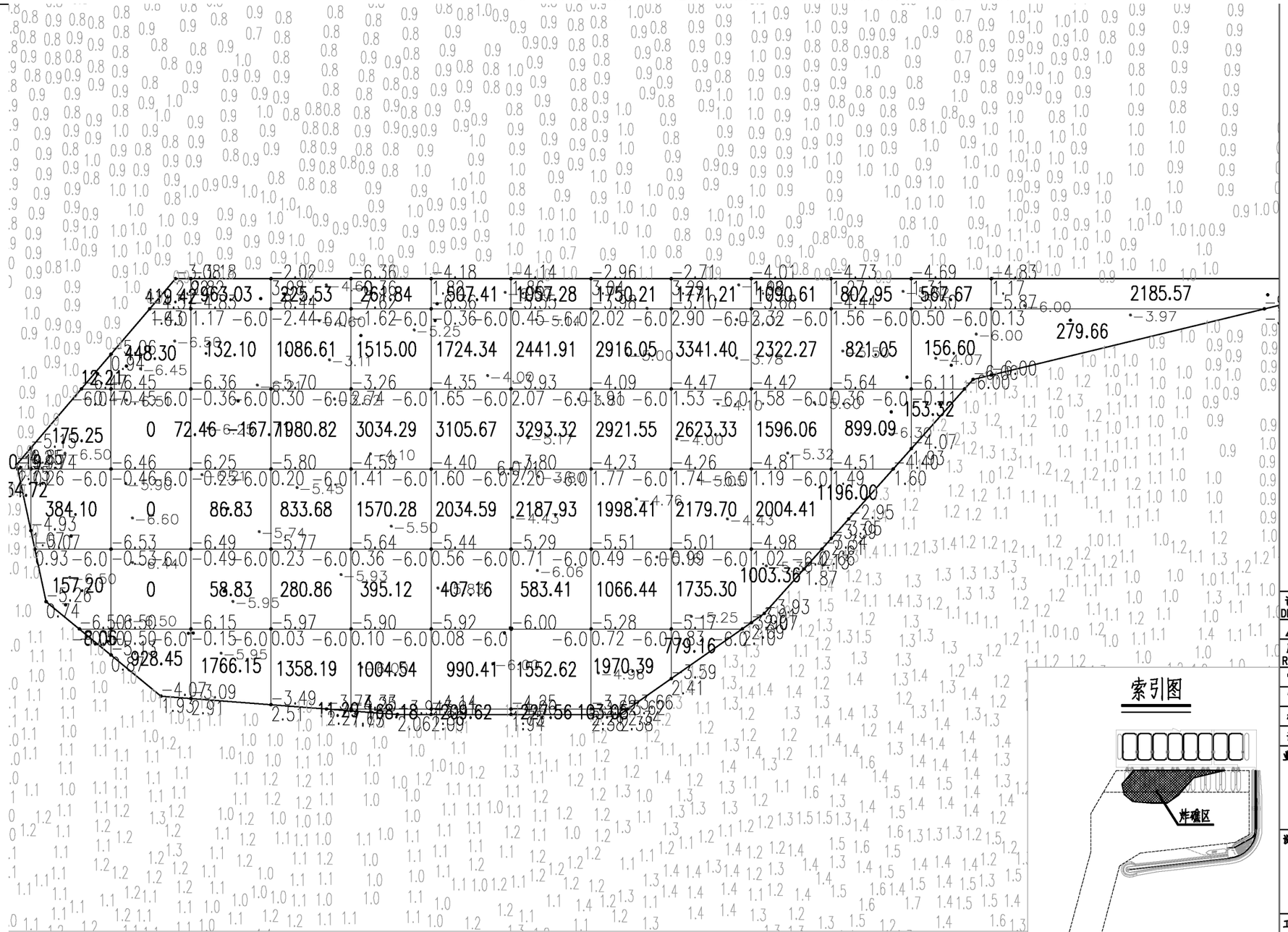


图 3.1-42　　本项目炸礁范围图（二）

水域炸礁工程量表

编号	设计标高m	挖方m3	填方m3	地块面积m2
1	-6.000	80091.58	0	88680.19

说明：

1.图中尺寸标高均以m计；

2.本图坐标系统为北京54坐标系，高程基准面采用当地理论最低潮面；

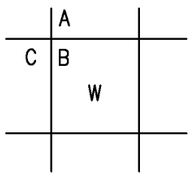
3.本图地形根据中交水运规划设计院有限公司2015年12月测量资料绘制；

4.本图钻孔资料采用自中交水运规划设计院有限公司2015年12月岩土工程勘察报告；

5.炸礁量计算考虑了0.5m的超深值；

6.本工程炸礁方量合计8.01万方.

图例：

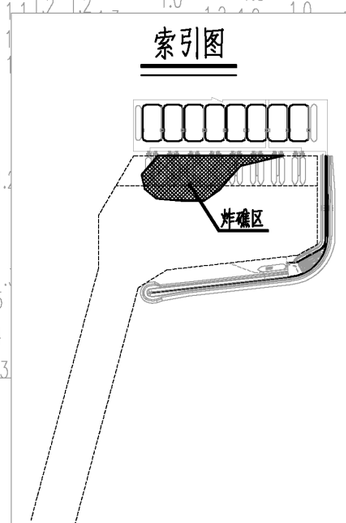


A－炸礁岩面标高

B－开挖深度

C－设计标高(考虑超深后)

W－开挖方量



说明 DESC.					
1					
版次 REV.	日期 DATE	设计 DESIGNED	校核 CHECKED	审核 REVIEWED	审定 APPROVED
审定APPROVED BY			日期DATE		
审核REVIEWED BY			日期DATE		
校核CHECKED BY			日期DATE		
设计DESIGNED BY			日期DATE		

业主CLIENT

湛江徐闻港有限公司

设计单位DESIGNER

中交水运规划设计院有限公司

CCCC Water Transportation Consultants Co. Ltd

工程名称PROJECT TITLE

湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程

项目编号PROJECT NO.JYC-JY-2015-158

图纸名称DRG TITLE

水域炸礁图

图号 DRG NO.	XWGZCS-ZT-07	版次 REV.	0
工艺专业H.D.	日期DATE	比例	阶段 CS

3.1.9装卸机械设备

本项目运行期装卸机械设备如表3.1-4。

表 3.1-4　　主要工艺设备配置表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	旅客登船桥	长约 45m，伸缩行程±10m，高约 6m，升降行程±3m。	台	8
2	液压升降式滚装桥	额定能力 150t，长度 20m，短边宽 8m，头宽 13m，升降行程±2.5m。	台	16
3	电动升降式滚装桥	额定能力 150t，长度 20m，短边宽 8m，头宽 13m，升降行程±2.5m。	台	——
4	地磅	150t-20m/24m×3.4m	台	4
5	大货（客）车安检设施		套	3
6	小汽车安检设施		套	1

3.1.10 集疏运方式和集疏运量

客滚码头2030年的车辆吞吐量为320万辆，主要是自驾车去海南旅游的车辆以及货物运输车辆包括危险品车辆；旅客吞吐量分别为1450万人次，主要是琼州海峡两岸的客运量，主体以旅游群体、经商、民间务工为主。

长途公路客运站2030年的旅客运输量为280万人次，其中经站换乘的海峡轮渡旅客运输量为270万人次，兼顾周边公路旅客运输量为10万人次。

滚装运输危险品车辆2030年为21630辆，湛江往海口方向装载的为海南省工业生产与生活所需危险品，海口往湛江方向的一般为空车。

本工程集疏运方式为水路运输及公路运输，集疏运量见表3.1-5。

表 3.1-5　　本工程集疏运量预测表（2030 年）　单位：万辆、万人次

货种		集运量			疏运量		
		合计	公路	水运	合计	公路	水运
客滚码头	1、车辆数	320	160	160	320	160	160
	2、危险品车辆	2.163	2.163	0	2.163	0	2.163
	3、旅客数	1450	725	725	1450	725	725
长途公路客运站	旅客数	280	10	270	280	280	

说明：上表中危险品是空车运回，所以按0计算。

3.1.11 设计船型及运输方案

据了解至2030年本港实际运营客货滚装船（包括危险品船）均为10000GT，初步设计船型主尺度如表3.1-6：

表 3.1-6　　设计船型尺度表　单位：m

船型	主尺度（m）					备注
	总长	船长	型宽	型深	满载吃水	
10000GT 客货滚装船	127	115	20.6	6.5	4.3	实际运营船舶

2030年本码头运输方案如表3.1-7。

表 3.1-7　　2030 年本码头运输方案表

运输船型	吞吐量（进、出港总量）	单艘船装载能力说明	进港艘次	出港艘次
10000GT	小车 256 万辆（进、出港各半）	1 艘船全部装小车能装 200 辆；全部装大中车能装 48 辆；大、中、小车能混装。全部装危险品车 30 辆，危险品车必须由危险品运输船装	13067	13067
	大中车 64 万辆（进、出港各半）			
	危险品车载货出港 2.163 万辆、空车进港 2.163 万辆。		721	721

说明：小车、大中车比例按4：1计算。

从上表可以看出；2030年本码头全年10000GT船舶进、出港分别为13788艘次。

3.1.12 码头运输方案

3.1.12.1 码头危险品运输方案

根据广东徐闻港航控股有限公司综合停车场提供的《过海危险品车辆货物种类统计》，危险品车辆过海旺季一般为10月下旬至来年4月上旬，本码头危险品运输方案如表3.1-8。

表 3.1-8　　本码头危险品运输方案表

危险品类别	主要危险品货种	运输情况详情
第一类	烟花、炮竹	一般多为纸箱包装，每箱重 10~25kg，整车货重约 20 吨/车。
	炸药、导爆索、雷管、起爆具、震源药柱、子弹	1 家货物公司运输，纸箱包装，规格为每箱 18kg，整车货重约 10 吨/车。
第二类	天然气、液化气	一般由 58 m^3 的罐车装载，货重约 30 吨/车。
	液氮、液氩、二氧化碳、一氧化碳	一般由 58 m^3 的罐车装载，货重约 30 吨/车。
	液氯、液氨、	一般由 47 m^3 的罐车装载，货重约 35 吨/车。
	液氧	一般由 47 m^3 的罐车装载，货重约 35 吨/车。
	氢气、氮气、氧气、庚烷、戊烷、甲烷、乙烷、硅烷、氩气	一般由 47 m^3 的罐车装载，货重约 35 吨/车。
第三类	沥青、酒精	一般由 54 m^3 槽车装载，货重约 40 吨/车。
	油墨	小型货车 8 m^3 的槽车装载，货重 2 吨。
	甲苯、二甲苯	一般由 22 m^3 槽车装载，货重约 30 吨/车。
	汽油、柴油、煤油、重油	现在此类货物极少过海 1 年就 1 次或 2 次。重油一般由 54 m^3 槽车装载，货重约 40 吨/车。
	润滑油、油漆、变压器油、甲醇、松节油、涂料、乙酯、丁酯	一般由 22 m^3 槽车装载，货重约 30 吨/车。
第四类	火柴	纸包装，1 包 10 盒、1 箱 100 包；厢型车装载，货重约 8 吨/车。
第五类	双氧水	一般由 58m3 槽车装载，货重约 38 吨/车。
第六类	农药	一般为易拉罐包装、玻璃瓶装、塑料袋等包装；小包装 20 斤重一箱，整车货物重约 20 吨/车。
	氰化钠	一般为玻璃瓶包装，整车货物重约 20 吨。

危险品类别	主要危险品货种	运输情况详情
第八类	硫酸	一般为塑料箱包装、100 斤/箱；货重约 35 吨/车。
	盐酸、醋酸、草酸、漂白水	一般由 22 m³ 槽车装载，货重约 30 吨/车。

3.1.12.2 码头普通货物运输方案

根据广东徐闻港航控股有限公司综合停车场提供的资料，本码头普通货物运输方案如表3.1-9。

表 3.1-9　　本码头普通货物运输方案表

货类	常见主要货种	包装方式	运输方式
建筑材料	钢材	散装（少量捆扎）	所有货物都是装在货车上，随车一起乘船过海，在港口内不允许货物装卸作业。
	瓷砖	纸箱包装	
	水泥	50kg 纸袋包装	
	红砖	散装	
农副产品	水果、蔬菜、粮食	塑料袋（箱）包装或散装	
	冷冻品、水产品	塑料箱或泡沫箱包装，厢型车运载	
日常用品	百货	散装	
	杂件货	散装	
工业品	机械、铸件	整件	

3.1.13 配套设施

3.1.13.1 供电、照明

在本工程中心变电所设置于客运中心后方，内设1250kVA的变压器3台，630KVA变压器1台，供电范围是：客运中心、公交场站、出租场站；1#、2#箱式变电所各设2台800KVA的变压器，设置于客滚码头前沿，供电范围是：客滚码头区、汽车待渡场、行人廊道；3#箱式变电所设1台250KVA变压器，设置于危险品码头，供电范围是：危险品码头、防波堤；4#箱式变电所设一台400KVA变压器，设置于安检区附近，供电范围是：汽车检测场、站前广场、高杆灯、门卫房等。

本工程所有用电设备均采用低压供电，电源等级为380/220V，总装机容量约为11793.26kW。

3.1.13.2 给排水

1）给水

本工程水源接自港区附近市政给水管网，要求给水接入管径不小于DN200，水压不小于0.25MPa。

市政给水接入管上设置水表组，后接入港区新建的给水调节站消防水池和生活水池。

港区用水量包括生产、生活用水、道路和绿化用水、消防用水及未预见水量等，港区用水量预测详表3.1-10。

表 3.1-10　港区用水量预测表

用水量 用水类别	最大日（m^3/d）	最大时（m^3/h）	备　注
船舶用水	1190	214	
生活用水	302	38	
生产用水	326	67	包括港区道路、绿化用水，及危险品车辆停车场降温用水
未预见水量	182	32	前面三项之和的 10%
生活、生产总用水量	2000	351	
消防给水	580	400	

2）排水

港区污水主要有：生活污水、客运枢纽餐饮含油废水和危险品滚装泊位待渡场事故废水。

港区生活污水经二个生活污水处理站处理达标后回用于港区绿化、冲洗地面和冲厕。危险品滚装泊位待渡场周围设置带钢格栅盖板的排水沟，排入雨水监控池，受污染的初期雨水和事故条件下产生的废水送至有资质单位接收和处理。

本工程污水处理后回用，因此不设污水排放口。港区雨水由雨水口收集，经管道汇合后排放入海。在港区码头前沿布置5个雨水出口。

3.1.13.3 消防

1）消防供水

港区消防介质为水为主，港区设置室外地下式（或地上式）消火栓，消火栓间距<120m，每个泊位设置船舶上水栓。港区消火栓给水干管管径为DN200~150，供水压力为0.40～0.45 MPa。

在危险品车辆待渡场的每个消防塔架下层（高度5m）分别设置2个摇臂式可控角三喷嘴铜喷头，为危险品车辆降温以减少烈日暴晒引起的安全事故。消防控制室内配置一套管中泵式供水设备JS-34/78-11，用于增加生活、生产给水管网压力，以保证降温喷头的工作压力。

本工程客运枢纽建筑高度21.60m，为多层综合楼。室内消火栓设计流量20L/s，火灾延续时间2h；客运枢纽室外消火栓设计流量40L/s，火灾延续时间2h。

客运枢纽（除不宜用水灭火部位和公寓套内以外）设自动喷水灭火系统，按中危Ⅰ级设计，自喷系统按每个报警阀后控制的喷头数不超过800个、报警阀后最

高与最低喷头高层差不超过50m、配水管道工作压力不超过1.2MPa进行布置。

自动喷水、水炮灭火给水系统主要为客运枢纽自动扫描射水高空水炮/自动喷水灭火系统以及危险品车辆待渡场设置的固定炮提供用水。自动喷水灭火系统设计流量21L/s，火灾延续时间1h；自动扫描射水高空水炮灭火系统设计流量30L/s，火灾延续时间1h；一次消防用水量为540m^3（自动喷水灭火系统和自动扫描射水高空水炮灭火系统不同时使用，取最大值30L/s）。

本工程消防最不利点为危险品泊位车辆待渡场，危险品车辆待渡场旁设置2座消防塔架（PT10），上层（高度10m）对称设置2个固定式电动远控消防泡沫炮PPKD32，下层（高度7.5m）对称设置2个固定式电动远控消防水炮PPKD30，固定水炮最大供水流量为30L/s，火灾延续时间1h。本项目配置的消防设备见表3.1-11。

表 3.1-11　　消防设备表

消防场所	灭火设备	规格	保护范围	备注
滚装车辆待渡场、道路	室外地下式消火栓	SA100/65-1.0	150m	间距≤120m
客运枢纽	室内消火栓	SN65		间距≤50m
	室外消火栓	SA100/65-1.0 或 SS100/65-1.0	150m	间距≤120m
	自动喷水灭火系统	8L/min·m2	160m2	
	高空水炮灭火系统			
危险品泊位车辆待渡场	室外消火栓	SA100/65-1.0 或 SS100/65-1.0	150m	间距≤120m
	固定式水炮	30L/s	55m	
	固定式泡沫炮	32L/s	45m	

2）泡沫

在危险品泊位消防室配置压力式泡沫比例混合器装置和常压泡沫原液储罐及各类电动阀门等设备。

危险品车辆待渡场旁设置2座消防塔架（PT10），上层（高度10m）对称设置2个固定式电动远控消防泡沫炮PPKD32，下层（高度7.5m）对称设置2个固定式电动远控消防水炮PPKD30。泡沫混合液最大供液流量为32L/s，火灾延续时间1h；。

泡沫消防主要设备如表3.1-12。

表 3.1-12　　主要消防设备技术参数表

设备名称	型号	主要技术参数	工作状态
泡沫比例混合器装置	PHP32/3-65-W-1.6	流量 Q=32L/s，泡沫混合比 3%，混合器规格 DN=65，压力等级 1.6MPa，水轮机驱动。	一套
常压泡沫原液储罐	PG5C	储存水成膜泡沫原液 5m3。配有机玻璃管液位计和低液位报警开关。	

3）灭火器

在客运枢纽高、底压配电室设置七氟丙烷气体灭火系统。灭火设计浓度采用9%，设计喷放时间10S，灭火浸渍采用5min。

客运枢纽及廊道按严重危险级配置灭火器。在各码头泊位及汽车待渡场设置干粉灭火推车及干粉灭火器。各建筑物根据火灾危险性等级和火灾种类配置相应规格和数量的ABC手提式灭火器，灭火器的布置考虑灭火器最大保护距离的要求，且布置在明显和易于取用的地方，以防止建筑物内初期火灾的发生。

4）陆域消防站

消防依托徐闻县消防站或海安镇消防站，本工程消防可借助其消防力量协助灭火，不再另建消防站。本工程配置一台消防车。

3.1.13.4 主要建筑物

1）生产与辅助建筑物

本工程本期建设的附属建、构筑物有综合交通枢纽、候船长廊、滚装桥控制室、给水调节站、污水处理站、中心变、消防室、收费闸口、危险品监测车间、危险品检测站办公区、伸缩大门、道闸、卫生间、围墙、地磅房等，总建筑面积38907.42 m^2，具体见表3.1-13。

表 3.1-13　　港区主要建筑物一览表

序号	建筑物名称	建筑面积（m^2）	备注
1	综合交通枢纽	27821.74	其中：枢纽中心建筑面积为 10149.66 ㎡，长途客运站建筑面积为 5668.24 ㎡，侯船厅建筑面积为 12003.84 ㎡。
2	其它配套设施	11085.68	包括连接天桥 4557.59 ㎡，滚装桥控制室 448.00 ㎡，给水调节站 170.00 ㎡，污水处理站 1　24.00 ㎡，污水处理站 2　12.00 ㎡，中心变 347.48 ㎡，消防室 30.00 ㎡，收费站 1365.00 ㎡，危险品检测站办公区 240.00 ㎡，危险品检测车间 950.00 ㎡，卫生间 192.00 ㎡，地磅房 20.00 ㎡，预留登机桥:2729.61 ㎡等。
4	合计	38907.42	

危险品滚装泊位码头旁设置一间耐火等级不低于二级的消防器材间，内设有压力式泡沫比例混合器装置、常压泡沫原液储罐、生活生产给水管中泵式供水设备及各类阀门等设备，并作为消防设备储存和对消防器材进行定期保养、换药检修的场所。

3.1.13.5 港作车船

本港考虑配置 2 台 40 座大客车、2 台 12 座面包车、1 台拯救车和 1 台消防车。

本工程码头以客货滚装船为主，船舶的操纵性能较好，基本不需要拖轮辅助；

另外，原海安、荔枝湾作业区已有工作船舶，急需时调用，因此本工程阶段暂不新置港作拖轮。

3.1.13.6 机修和供油

本工程主要设备机修考虑采用社会化解决，不再单独配置机修设备及设施。

本工程无用油设备，实际运营时若有用油需求，可寻求社会化解决。

3.1.14 主要工程量和主要技术经济指标

3.1.14.1 主要工程量

1）突堤码头工程量

突堤码头工程量如表3.1-14。

表 3.1-14　　突堤码头工程量表

序号	项目	单位	工程量
1	开挖基槽（五类土，全、强风化玄武岩）	m^3	11159.3
2	开挖基槽（一类土，淤泥）	m^3	172718.4
3	二片石垫层	m^3	7793.6
4	10~100kg 抛石基床	m^3	7342.5
5	换填中粗砂	m^3	73361.5
6	200~300kg 块石护面	m^3	1245.1
7	护底栅栏板预制安装	件	1051.0
8	护底栅栏板，C40	m^3	2016.2
9	（预制、储存、安装）A 型沉箱数量	个	80.0
10	沉箱混凝土	m^3	10163.6
11	沉箱内回填中粗砂	m^3	21443.1
12	碎石垫层	m^3	1037.6
13	C10 素砼垫层	m^3	345.9
14	现浇 C40 砼盖板及侧壁	m^3	8813.2
15	抗蚀增强剂 CPA	t	308.5
16	（沉箱顶部空腔）回填块石	m^3	3736.9
17	水稳石屑层	m^3	849.3
18	现浇 C40 面层	m^3	1333.3
19	聚乙烯醇纤维	t	1.2
20	预制管沟梁	件	160.0
21	预制管沟梁 C40 混凝土	m^3	1466.1
22	预制 π 板	件	160.0
23	预制 π 板 C40 混凝土	m^3	2006.3
24	预制管沟盖板	件	1920.0
25	管沟盖板混凝土，C40	m^3	403.2
26	护轮槛，C40	m^3	140.0
27	系船柱块体 C40	m^3	96.0
28	CF1000 两鼓一板锥形护舷	套	160.0
29	MV600P2000L 橡胶护舷	套	48.0
30	650KN 系船柱	个	96.0
31	沉箱用防腐涂层	m^2	4743.8
32	上部结构混凝土防腐涂层	m^2	5289.6

2）危险品码头工程量

危险品码头工程量如表3.1-15。

表 3.1-15　　危险品码头工程量表

序号	结构部位	单位	工程量
1	桩头-斜桩	根	28.00
2	桩头-直桩	根	28.00
3	桩靴	t	5.60
4	桩-节点现浇	m^3	14.80
5	管桩-PHC800B 型	m	924.00
6	桩帽 1-直桩	m^3	108.86
7	横梁现浇，C40	m^3	443.10
8	纵梁预制，C40	m^3	163.62
9	纵梁安装.7.5t/件	件	36.00
10	纵梁现浇，C40	m^3	21.12
11	边梁预制，C40	m^3	73.98
12	边梁安装	件	24.00
13	边梁现浇，C40	m^3	8.04
14	管沟梁预制，C40	m^3	37.44
15	管沟梁安装	件	12.00
16	管沟梁现浇，C40	m^3	4.40
17	预制 PI 梁，C40	m^3	108.93
18	安装 PI 梁	件	4.00
19	现浇面层，C40	m^3	16.95
20	面板预制，C40	m^3	190.80
21	面板安装	件	96.00
22	现浇面板，C40	m^3	91.16
23	预制盖板，C40	m^3	22.80
24	安装盖板	件	152.00
25	靠船构件.1.5t/件	预制	5.04
26	安装靠船构件	件	8.00
27	磨耗层	现浇	64.80
28	护轮坎	现浇	13.46
29	聚乙烯醇抗裂纤维	t	0.20

3）接岸结构工程量

接岸结构工程量如表3.1-16。

表 3.1-16　　接岸结构主要工程量表

序号	项目	单位	工程量
1	基槽开挖（淤泥）	m^3	19458
2	基槽开挖（全风化玄武岩）	m^3	0
3	基槽开挖（强风化玄武岩）	m^3	45007
4	基槽开挖（中~微风化玄武岩）	m^3	24579
5	10~100kg 块石棱体	m^3	58932
6	后方二片石垫层	m^3	6476
7	后方级配碎石垫层	m^3	8023
8	无纺土工布 2 层	m^2	10875
9	沉箱底部二片石垫层	m^3	4884

序号	项目	单位	工程量
10	CX1 型沉箱预制安装	件	83
11	CX1 型沉箱钢筋混凝土	m³	8395
12	CX2 型沉箱预制安装	件	32
13	CX2 型沉箱钢筋混凝土	m³	3114
14	CX3 型沉箱预制安装	件	48
15	CX3 型沉箱钢筋混凝土	m³	3274
16	CX3'型沉箱预制安装	件	32
17	CX3'型沉箱钢筋混凝土	m³	2826
18	沉箱内回填中粗砂	m³	76894
20	沉箱内回填二片石垫层	m³	3218.8
21	沉箱内现浇 C10 混凝土垫层	m³	558.51
22	沉箱上方现浇钢筋混凝土胸墙 C40	m³	12871
23	沉箱上方预制钢筋混凝土盖板 C40	m³	1959.4
24	沉箱上方预制钢筋混凝土盖板预制安装	件	48
25	沉箱防腐涂层	m^2	2328.5
26	滚装桥后绞 C40 钢筋混凝土支座	m³	2158.9
27	滚装桥后绞基础回填中粗砂	m³	1742.4
28	现浇滚装桥后绞基础钢筋混凝土盖板	m³	258.72
29	现浇滚装桥后绞基础 C10 素砼垫层	m³	367.36
30	回填 1~100kg 块石	m³	14359
31	现浇系船柱 C40 基础	m³	1009.3
32	DA-A800H，L=2000 橡胶护舷	套	104
33	650kN 系船柱	套	64

4）护岸结构工程量

护岸结构工程量如表3.1-17。

表 3.1-17　　护岸结构主要工程量表（袋装砂）

序号	项目	单位	工程量
1	基槽开挖，淤泥	m³	30409
2	推填 10~100kg 堤心石	m³	19532
3	通常砂袋	m³	42916
4	回填中粗砂	m³	22946
5	200~300kg 块石	m³	10368
6	50~100kg 块石垫层	m³	6211
7	二片石垫层	m³	6863
8	级配碎石倒滤层	m³	4974
9	无纺土工布	㎡	36271
10	C20 素砼垫层	m³	1035
11	C20 模袋混凝土	m³	483
12	C30 混凝土挡墙	m³	2951
13	C40 钢筋混凝土	m³	294
14	栅栏板护面砼	m³	2118
15	栅栏板安装	件	778
16	4t 扭王字块护面	件	282
17	800~1000kg 块石	m³	1205

5）防波堤工程量

（1）防波堤排水板段工程量如表3.1-18。

表 3.1-18　防波堤排水板段主要工程量表

序号	项目	单位	工程量
1	清淤	m^3	627228.79
2	塑料排水板	m	790958.89
3	砂垫层厚 1m	m^2	70414.70
4	复合土工布-常规	m^2	0.00
5	高韧土工布	m^2	38953.66
6	陆上来料抛填堤心石 1～500kg	m^3	503434.15
7	陆上勾机抛理垫层块石，200~300kg	m^3	10925.53
8	陆上勾机抛理垫层块石，50~100kg	m^3	8296.14
9	水上抛填棱体，200~300kg	m^3	34904.28
10	水上抛填护底块石，100~200kg	m^3	11149.93
11	栅栏板预制，C30	m^3	3099.08
12	栅栏板安装，4t/块	块	1937
13	预制扭王字块，4t/5t C35	m^3	20804.17
14	水上安装扭王字块，4t，水上	块	11137
15	水上安装扭王字块，5t，水上	块	1430
16	碎石垫层	m^3	22451.80
17	混凝土胸墙，C30	m^3	7192.56
18	路面结构	m^2	13833.80
19	路缘石，C30	m^2	720.64
20	素混凝土肩	m^3	427.88

（2）防波堤堤根直立段工程量

防波堤堤根直立段工程量如表3.1-19。

表 3.1-19　防波堤堤根直立段主要工程量表

序号	项目	单位	工程量
1	清淤	m^3	74385.00
2	水上抛填抛石基床，10~100kg	m^3	8602.50
3	预制沉箱，C40 B 型	m^3	1848.00
4	安装沉箱，B 型 154t/个	个	30.00
5	预制沉箱，C40 C 型	m^3	59.20
6	安装沉箱，B 型 148t/个	个	1.00
7	仓格内回填砂	m^3	3942.64
8	仓格内碎石垫层	m^3	173.43
9	仓格内砼垫层 C10	m^3	57.81
10	抛石棱体回填	m^3	3747.9
11	沉箱胸墙	m^3	1054.00
12	防波堤胸墙，C30	m^3	862.65
13	抗蚀增强剂 CPA	t	36.89
14	碎石垫层	m^3	202.50
15	陆上来料抛填 1～500kg 堤心石	m^3	84998.70
16	陆上勾机抛理垫层块石，200~300kg	m^3	1020.60
17	水上抛填护底块石，200~300kg	m^3	2022.30
18	栅栏板预制，C30	m^3	151.96
19	栅栏板安装，4t/块	块	90.00
20	预制扭王字块，4t C35	m^3	1454.76
21	水上安装扭王字块，4t，水上 km	块	837
22	路面结构	m^2	6385.50

序号	项目	单位	工程量
23	硅烷涂层	m²	883.50
24	护舷 DA-A300H L2000	套	27
25	350KN 系船柱	套	6

（3）危险品车辆待渡场直立段工程量

危险品车辆待渡场直立段工程量如表3.1-20。

表 3.1-20　危险品车辆待渡场直立段主要工程量表

序号	项目	单位	工程量
1	沉箱底清淤	m^3	72000.00
2	回填砂，含泥量小于 5%，振冲密实	m^3	70000.00
3	复合土工布	m²	4560.00
4	二片石垫层	m^3	1540.00
5	水上抛填开山石 1~500kg	m^3	0.00
6	水上抛填 10~100kg 基床	m^3	2883.20
7	水上抛填 100~200kg 块石护脚	m^3	3373.60
8	栅栏板预制，C40	m^3	57.41
9	栅栏板安装，块，4t/块	个	34.00
10	预制沉箱，C40 B 型	m^3	739.20
11	安装沉箱，B 型，154t/个	个	12.00
12	仓格内回填砂	m^3	1526.18
13	仓格内碎石垫层	m^3	735.24
14	仓格内砼垫层 C10	m^3	245.08
15	抛石棱体回填	m^3	0.00
16	混合倒滤层		0.00
17	沉箱胸墙	m^3	536.00
18	抗蚀增强剂 CPA	t	18.76
19	硅烷涂层	m²	456.00
20	护舷 DA-A800H L2000	套	3.00
21	650KN 地牛，C20	m^3	76.00
22	650KN 系船柱	套	3.00

6）陆域（围堰、隔堰、地基处理）形成工程量

陆域形成工程量如表3.1-21。

表 3.1-21　陆域形成主要工程量

序号	项目	单位	工程量
1	围堰		
2	清淤	m^3	67224.1
3	抛填中粗砂	m^3	54339.1
4	袋装砂堤体	m^3	41324.5
5	袋装碎石垫层	m^3	1515.5
6	抛填碎石垫层 500mm	m^3	2702.6
7	抛填 450~450kg 块石 1500mm	m^3	5506.5
8	10~50kg 块石垫层 500mm	m^3	2333.3
9	450~500kg 块石护面 750mm	m^3	3048.6
10	铺设两层土工布	m^2	10058.1
11	C30 素砼坡肩	m^3	139.6
12	碎石垫层 150mm	m^3	743.9

序号	项目	单位	工程量
13	泥结碎石 150mm	m^3	729.5
14	隔堰		
15	清淤	m^3	26098.4
16	抛填中粗砂	m^3	19004.3
17	袋装砂堤体	m^3	71464.9
18	铺设两层土工布	m^2	60043.9
19	碎石垫层 150mm	m^3	1219.7
20	泥结碎石 150mm	m^3	1163.0
21	地基处理		
22	场地整平	m^2	520450.5
23	铺设两层土工垫	m^2	1040901.0
24	铺设中粗砂垫层 600mm	m^3	312270.3
25	打设塑料排水板	m	4080579.7
26	粘土密封墙	m^3	41848.8
27	真空预压 80 天	m^2	520450.5
28	振动碾压	m^2	520450.5
29	开挖粘土墙换填砂碾压	m^3	9220.2

7）道路、停车场和车辆待渡场工程量

道路、停车场和车辆待渡场工程量如表3.1-22。

表 3.1-22　　道路、停车场和车辆待渡场主要工程数量表

序号	项目	单位	工程量
1	港内道路、停车场和车辆待渡场		
2	C50 高强联锁块 100mm	m^2	424421.9
3	中粗砂垫层 30mm	m^3	12732.7
4	6%水泥稳定碎石基层 300mm	m^2	424421.9
5	级配碎石垫层 200mm	m^3	84884.4
6			
7	危险品码头进出道路		
8	C40 混凝土 300mm	m^3	2225.8
9	6%水泥稳定碎石基层 250mm	m^2	7419.4
10	级配碎石垫层 200mm	m^3	1483.9
11			
12	人行道、广场场地		
13	C40 混凝土砖 60mm	m^2	28778.4
14	M10 水泥砂浆垫层 30mm	m^3	863.4
15	4%水泥稳定碎石基层 200mm	m^2	28778.4
16	填土整平压实	m^3	14101.4
17			
18	篮球场		
19	C40 混凝土 150mm	m^3	82.3
20	6%水泥稳定碎石基层 150mm	m^2	548.9
21	级配碎石垫层 150mm	m^3	82.3
22			
23	路缘石		
24	C35 平缘石	m^3	62.0
25	C35 立缘石	m^3	256.3
26	M7.5 水泥砂浆垫层 20mm	m^3	214.6
27	C10 素砼支撑	m^3	251.5

序号	项目	单位	工程量
28	路缘石周边填土压实	m^3	1059.5
29			
30	绿化带		
31	素填土压实	m^3	20874.4
32	耕植土	m^3	4970.1

8）汇总表

本项目主要原辅材料汇总如表3.1-23。

表 3.1-23　　本项目主要原辅材料汇总表

序号	项目	单位	工程量
1	开挖基槽	m^3	1170267
2	二片石	m^3	30775.4
3	石料	m^3	762513.7
4	块石	m^3	43246.47
5	碎石	m^3	556544.3
6	中粗砂	m^3	812081.8
7	砂袋	m^3	84240.5
8	砼	m^3	47923.34
9	C40 混凝土砖 60mm	m^2	28778.4
10	栅栏板	件	3890
11	沉箱	个	318
12	管沟梁预制	件	160
13	预制 π 板	件	160
14	预制管沟盖板	件	1920
15	管桩-PHC800B 型	m	924
16	桩头-斜桩	根	28
17	桩头-直桩	根	28
18	纵梁预制	m^3	163.62
19	边梁预制	m^3	73.98
20	管沟梁预制	m^3	37.44
21	预制 PI 梁	m^3	108.93
22	面板预制	m^3	190.8
23	预制盖板	m^3	1982.2
24	5t 扭王字块	件	1430
25	4t 扭王字块	件	12256
26	土工布	m^2	1162709
27	塑料排水板	m	4871539
28	高韧土工布	m^2	38953.66

3.1.14.2 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标如表3.1-24。

表 3.1-24　　本项目主要技术经济指标

序号	名称		单位	数值	备注
1	码头工程	泊位数量合计	个	17	
		10000 GT 泊位	个	16	突堤式布置，占用自然岸线 1180m，每个泊位长度 155m
		10000 GT 泊位	个	1	泊位长度 156m ，危险品车辆专用

序号	名称	单位	数值	备注
2	码头年设计通过能力	万辆/a	320	另有危险品滚装车辆 21630 辆次
		万人/a	1450	另有 280 万人次不通过码头
3	防波堤	m	1360	堤头段长 50m，顶高程 5.45m；堤身段总长 1310m，1175m 顶高程 4.1m，135m 过渡段 4.1~5.45m，挡浪墙顶高程 5.7m。
4	护岸	m	1413	挡浪墙顶高程 5.0m
5	隔堰	m	1228.7	顶高程 4.5m
6	外围堰	m	893.2	顶高程 4.5m
7	陆域形成总面积	hm^2	111.33	含防波堤顶道路及危险品码头面积约 2.57 hm^2,突堤码头面积 1.08 hm^2
8	本期工程陆域面积	hm^2	58.2	
9	港池水域面积	hm^2	54.0	包括制动、回旋、停泊水域
10	进出港航道	m	800	10000 吨级双向航道，宽 210m
11	水域疏浚量	万 m^3	340.07	包括约 8.01 万 m^3炸礁量
12	建筑物面积	㎡	38907.42	包括客运枢纽、高架廊道、滚装桥控制室、及收费闸口、给水调节站等
13	征海面积	hm^2	200.31	透水构筑物用海面积 1.077 hm^2，非透水构筑物面积 8.474 hm^2，填海面积 110.57 hm^2,港池用海面积 80.19 hm^2。
14	港区定员	人	500	
15	滚装车辆待渡场	hm^2	9.14	总车位数 1312
16	危险品车辆待渡场	㎡	5040	车位数 50
17	港口配套设施用地	万㎡	2.71	
18	站前广场	㎡	9830	
19	社会停车场	㎡	27569	
20	出租车上下客区	㎡	4367	
21	公交车上下客区	㎡	4150	
22	长途大巴停车场	㎡	1765	
23	出港客车需停区	㎡	15000	
24	出港货车需停区	㎡	14825	
25	内部员工及 VIP 停车场	㎡	7036	
27	非机动车停车场	㎡	2812	含二轮摩托车
28	滚装桥控制室	座	8	
29	给水调节站	座	1	占地面积 612 ㎡
30	污水处理站 1	座	1	占地面积 320 ㎡
31	污水处理站 2	座	1	占地面积 147 ㎡
32	危险品废水收集池	座	1	占地面积 30 ㎡
33	箱变	座	4	
34	中心变	座	1	占地面积 347 ㎡
35	灯桩	座	9	防波堤堤头 1 座,突堤码头端头 8 座
36	浮标	座	5	
37	港内道路	hm^2	20.42	宽度 8~25m
38	绿化	hm^2	3.19	
39	室外活动场	㎡	550	根据业主要求，不计入本工程费用
40	内部员工活动室	㎡	892	根据业主要求，不计入本工程费用

3.1.15 劳动定员与生产制度

影响本工程相应泊位允许作业的标准如表3.1-25。

表 3.1-25　　10000GT 滚装船作业标准表

船型	波浪（H4%）			风力(级)	雾(km)能见度	日降水量(mm)
	顺浪(m)	横浪(m)	周期(s)			
10000GT 级	≤0.8	≤0.6	≤6	≤ 6	≥1	＜50

注：1）吨级≤50000t时，$\overline{T}$ ≤6s；吨级＞50000t时，$\overline{T}$ ≤8s。2）有雷暴时停止作业。

据初设，总的影响天数57天，并适当扣除各种影响因素的可能重叠出现的情况，得各泊位的年作业天数约为310天。

本项目共定员500人，五班三运转，每班作业时间为8小时。

3.2 工程分析

3.2.1施工期工程分析

3.2.1.1　施工内容

拟建16个10000吨级客货滚装泊位，1个危险品泊位以及生产及辅助建筑物等。

工程主要包括突堤码头、危险品码头、接岸、护岸、防波堤、炸礁、临时围堰、隔堰、水域疏浚和吹填、陆域回填、地基处理、登船工艺设施、综合交通枢纽设施、后方建筑物及码头部分的配套水电设施等。

其中炸礁、临时围堰、隔堰、吹填（包括水域疏浚）、陆域回填、围堰和隔堰的地基处理均属于海洋工程内容，业主已经委托资质单位另行评价报国家海洋局审批。但其中施工船舶、施工车辆都在同一工地同时进行，所以评价时一并考虑。

3.2.1.2　施工依托

块石、砂石等材料可在当地市场采购，由水运或陆上运至现场。

考虑到临时施工场地附近村居较近，我们评价时与业主沟通，先按不采用现场搅拌，全部外购商品混凝土至工地。如果后续施工时因费用差别大等因素需要自建混凝土搅拌场，建议业主另行选址，另行审批。

钢材可在广东大型钢厂中选择供货。

拟建工程地点紧靠已投产的粤海铁路轮渡码头，目前徐闻北港已有道路通至本工程地点附近。港区水域条件好，工程主要原材料可通过水路、公路直接运至港区，水、陆路交通十分方便。

本工程陆域形成后方地形较高，业主已租地30亩作为临时施工场地。

拟建工程地点紧靠已投产的粤海铁路轮渡码头，施工用水、用电、通讯等均可依托附近设施解决。

3.2.1.3 码头施工工艺流程

从环评审批角度考虑，本项目划分为填海工程和码头工程。

码头工程分岸上和水上施工。为便于分析，根据工程主体划分，施工工艺分述如下。

1）突堤码头与接岸结构工程

挖泥（炸礁）→基床抛石→基床夯实、整平→沉箱安装→箱内回填砂及倒滤层→墙后抛石棱体施工→滚装桥后铰座及立柱基础灌注桩的施工→胸墙浇注及墙后抛填→面层及附属设施施工→工艺、配套工程设备安装→竣工验收；

基槽开挖（炸礁）：挖泥船舶通过GPS 定位系统进行疏浚开挖的测量定位，根据不同的地面高程及开挖深度进行分段、分层控制推进。考虑采用抓斗船开挖基槽岩石以上的土层，然后采用炸礁的施工方法将岩石土疏浚到设计标高，港池的开挖由东向西推进，航道开挖则从外海段向码头方向进行。所有开挖料均运到指定的卸泥区倾卸。对于礁石区开挖达不到设计标高，需要炸礁至设计标高，石碴用抓斗挖至填海区。

基床抛石：基床抛石主要采用方驳配反铲及运石驳。对于面层顶部范围内及上述驳船无法进行施工的个别地段，以抛石民船及小开底驳辅助施工。第一次抛石时，应进行典型施工，以30m 为一标准段，观测记录石料抛落基床过程中随水流飘移及成层情况，总结出经验后方可大量进行抛石。抛石过程中，抛石工要密切注意水流方向及速度，顺流抛石，预留提前量，并注意潮汐变化，及时调整定位方驳的船位。

基床夯实：采用重锤打夯法密实基床，基床较宜分层夯实。

基床整平：基床整平前首先进行粗平，粗平范围为整个基床面。首先由潜水工水下进行清理，将高出基床面的块石搬移到较低的地方，较低处采用块石和二片石填高。整平按照细平及极细平进行。极细平范围为沉箱安装后所占平面位置向四周边沿扩大50cm 的面积；而细平的范围为基床的前肩部分。整平工作船将选用方驳，设二个骨料仓分别装二片石和碎石，工作船上配套有：漏斗、下碎石的漏管、下二片石的钢筋笼。整平工作船通过GPS 定位系统初步定位，通过安装在

测量杆上的GPS 接收天线进行单点定位及高程控制，指挥潜水工施工。

沉箱预制：外购。

箱内回填：由自卸自航式皮带船运砂石至现场，抛锚定位后直接由皮带输送入箱内，抛填过程由测量人员打水砣测定抛填情况，抛砂接近设计高程时，皮带船根据测定情况移位细抛，然后抛碎石。

墙后抛石棱体及回填砂：沉箱安装十块以上且箱内(间)回填完成，在清除沉箱后方淤泥后即可进行墙后抛石棱体或回填砂施工。抛石棱体施工分两次进行，第一次抛填至卸荷板底标高处，第二次待卸荷板安装后方可继续进行。若无抛石棱体只进行抛填沙时，分两次进行，第一次抛填至沉箱顶标高处，第二次待胸墙浇注后方可继续进行。砂石料由水上运输到现场。水下部分由运输船舶直接抛填，水上部分则采用陆上回填方法。

倒滤层施工：箱后棱体石抛填至一定标高后即可进行二片石层及混合倒滤层抛填；抛填前，要先对其水下地形进行打水测量，以探明倒滤层所在位置的回淤情况，若回淤程度超出规范要求，则需用清淤泵配泥驳进行清淤处理。抛填定位，采用GPS 定位系统进行测量定位。抛填过程中就抛填情况应专门记录，并注意所抛石料应有良好的级配。每段倒滤层抛填完后，应由测量工打水测量，并派潜水员下水探测和修整抛填面，根据检测结果确定补抛位置及补抛量，以使抛填后倒滤层厚度不小于设计厚度。下层倒滤层完工后尽快进行后方中粗砂的抛填。

码头面层施工：码头面层施工分段进行，场地平整碾压达到设计要求后进行垫层、面层施工。

码头附属设施安装：码头系船柱、橡胶护舷、橡胶舷梯，用汽车吊机进行吊装，船只及人工配合进行安装。

码头上部预制构件也应安排在专业预制厂生产，由水路运至现场，采用起重船安装，混凝土浇注采用搅拌船直接水上供应。护舷、橡胶舷梯等设备采用船吊安装。

2）防波堤工程

水上抛填砂垫层→打设塑料排水板施工→堤芯充填袋装砂施工→迎浪面块石护底及理坡施工→安放护面块体→挡浪墙施工→竣工验收；

施工说明

充填袋装砂施工：袋装砂棱体与吹填砂堤心紧密结合，短流水作业，阶梯式

推进，快速达到堤顶，为施工道路实施、石料进场、堤身保护创造条件

护坡块石及扭王块安装：护坡块石施工时水下区采用8t 自卸车陆上抛填，反铲进行理坡，勤测水深控制施工质量，水上区利用运石驳配反铲抛填。

浆砌块石、混凝土挡浪墙施工：浆砌块石所需石料可用运石船乘高水位或陆上用8t 自卸车运至施工现场后人工现场砌筑。

3）护岸工程

堤芯充填袋装砂施工→迎浪面块石护底及理坡施工→安放护面块体→倒滤层施工→后方回填施工→挡浪墙施工→面层施工→配套设施施工→竣工验收；

施工说明同防波堤工程。

4）水域疏浚和吹填工程

港池、航道疏浚采用2500m³/h绞吸式挖泥船，所挖土方后直接吹填至后方陆域形成区域。

本工程水域根据地质勘查资料揭示，回旋水域以及停泊水域需要疏浚到岩石土，航道区域不需要疏浚岩石土。挖泥船舶通过GPS 定位系统进行疏浚开挖的测量定位，根据不同的地面高程及开挖深度进行分段、分层控制推进。布置4艘2500m³/h绞吸式挖泥船，分别布置在港池及航道上，港池的疏浚由东向西推进，航道开挖则从外海段向码头方向进行。岩石面上层的土质疏浚后，考虑采用炸礁船炸礁后使用4m^{3}抓斗式挖泥船清渣的形式开挖岩石土，炸礁疏浚从停泊水域开始向回旋水域推进。

5）生产与辅助建筑物工程

生产与辅助建筑物工程主要包括综合交通枢纽、候船长廊、滚装桥控制室、给水调节站、污水处理站、中心变、消防室、收费闸口、危险品监测车间、危险品检测站办公区、伸缩大门、道闸、卫生间、围墙、地磅房等生产与辅助建（构）筑物施工。

生产与辅助建筑物工程各分项之间施工顺序：施工准备→测量放线→建（构）筑物框架→建筑物砌体施工→建筑物抹灰工程→建筑物门窗安装→建筑物粉刷工程→屋面工程→附属设施等。

生产与辅助建筑物工程施工顺序根据码头泊位及防波堤进度推进，保证各个节点工期满足合同要求。

6）配套工程

配套工程主要包括工艺设备和给排水、消防、控制、供电照明、通信、环保等工程安装。配套工程施工顺序根据码头泊位及引堤进度推进，保证各个节点工期满足合同要求。

7）陆域形成与地基处理施工顺序及流程

本工程陆域吹填前先建设外围堰、护岸与码头结构，形成一个围闭的纳泥区，再对场地进行吹填施工。场地整平后，铺设60cm 的中粗砂垫层，要求含泥量<5%；进行插打塑料排水板，排水版采用SPB-B 型，正方形布置，间距1.0m，顶面要求至少露出砂垫层20cm；每约3 万m^2分一区进行真空预压。分区铺设滤水管、密封膜，设置粘土密封墙，布设真空射流泵，进行真空预压；维持真空度80kPa 70～80天，当沉降速率及固结度达到设计要求时方可卸载；采用20t～40t 振动压路机碾压5～8 遍以满足密实度要求。

施工流程：围堰施工→疏浚吹填→场地平整→铺设砂垫层→插打塑料排水板→铺设滤水管、密封膜、设置粘土密封墙→布设真空射流泵→真空预压→卸载→振动碾压

8）现场预制

设计采用了大量预制构件。其中管桩和沉箱外购运抵现场；管沟梁、管沟盖板、π板、管沟盖板、纵梁、边梁、PI梁、面板、盖板、扭王字块均需现场预制，考虑到临时施工场地附近村居较近，我们评价时与业主沟通，先按不采用现场搅拌，全部外购商品混凝土至工地。如果后续施工时因费用差别大等因素需要自建混凝土搅拌场，建议业主另行选址，另行审批。

3.2.1.4 本项目施工主要设备清单

本项目施工主要设备清单如表3.2-1。

表 3.2-1　　本项目施工主要设备清单

序号	设备名称	数量	单位	型号、规格	用于施工部位
一	码头工程				
1	抓斗船	2	艘	$4m^3$	围堰基槽清淤
		1	艘		隔堰（包括炸礁）基槽清淤
		2	艘		接岸基槽清淤
		1	艘		护岸基槽清淤
		6	艘	$8m^3$	防波堤基槽清淤
		2	艘		突堤基槽清淤
2	绞吸式挖泥船	4	艘	$2500m^3/h$	疏浚吹填
3	自航泥船	2	艘	$1000m^3$	疏浚泥运输
4	拖轮	4	艘	721kw	挖泥船抛锚

序号	设备名称	数量	单位	型号、规格	用于施工部位
		1	艘	2206kw	出运沉箱
		1	艘	720kw	抛锚定位
5	锚艇	4	艘	400kw	挖泥船抛锚
6	定位船	4	艘	600t	抛石定位
7	自航开底驳	4	艘	1000m^3	抛石、砂袋抛填
		4	艘	1500m^3	抛石
		5	艘	30m^3	抛石
		5	艘	50m^3	抛石
8	自航铁驳	1	艘	150t	石料运输
9	半潜驳	1	艘	8000t	出运沉箱
10	方驳	1	艘	1000t	沉箱安装
11	平板驳船	2	艘	2000m^3	沉箱内回填
12	挖掘机	8	艘	CAT320，1.0m^3	料场装车
		2	艘	CAT330，1.5m^3	沉箱内回填
13	装载机	8	辆	ZL50，2.7m^3	料场装车（船）
		2			转运气囊、钢丝绳等
14	自卸汽车	20	辆	20m^3	石料运输
15	布药船	1	艘	400t	爆夯布药
16	交通船	8	艘	120Hp	海上交通
17	抽砂船	6	艘	700m^3	沉箱内回填
18	履带吊	1	台	50t	模板安装
		1	台	80t	沉箱安装
19	龙门吊	2	台	20t	模板安装、钢筋砼垂直运输
20	汽车泵车	4	辆	37m	砼浇筑
21	混凝土搅拌运输车	30	辆	ZLJ5250GJB2，搅拌容积 10m^3	砼运输
22	液压系统	2	套	Y72	模板滑升
23	发电机组	1	套	300kW	储备电源
		1	套	120kw	沉箱安装
24	卷扬机	6	台	8t	沉箱出运牵引
25	空气压缩机	2	台	9m^3	气囊充气
26	抽水机	15	台	100m^3/h	沉箱安装
27	打桩船	1	艘		危险品码头打桩
28	钻孔炸礁船	2	艘	600t	炸礁
29	排水板插入机	2	套		防波堤基础处理
30	拖泵	1	台		泵送混凝土
二	陆域形成及地基处理				
1	挖机	5	台		
2	自卸汽车	20	台	20m^3	
3	推土机	5	台	140	
4	压路机	5	台	18t	
5	真空设备	10	套		
6	井点浅管	2500	m	Φ32	
7	井点深管	3500	m	Φ32	
8	静力触探仪	1	台		
9	挖机	5	台		
三	预制工程				
1	龙门吊	3	台	20t	模板安装、钢筋垂直

序号	设备名称	数量	单位	型号、规格	用于施工部位
					运输
2	平板车	2	台	40t	扭王转堆
3	汽车吊	1	台	25t	模板安装、钢筋垂直运输
4	履带吊	2	台	50t	扭王转堆
5	汽车泵车	1	辆	37m	砼浇筑
6	混凝土搅拌运输车	15	辆	ZLJ5250GJB2，搅拌容积 10m^3	砼运输

3.2.1.5 施工场地布置

本项目施工大多在船上进行，陆上主要布置有宿舍（2000m^2）、办公区（2000m^2）、预制场地（20000m^2）和钢材加工场地（10000m^2），施工材料及施工机械均临时存放在临时施工营地附近，施工营地布置具体位置如图3.2-1。

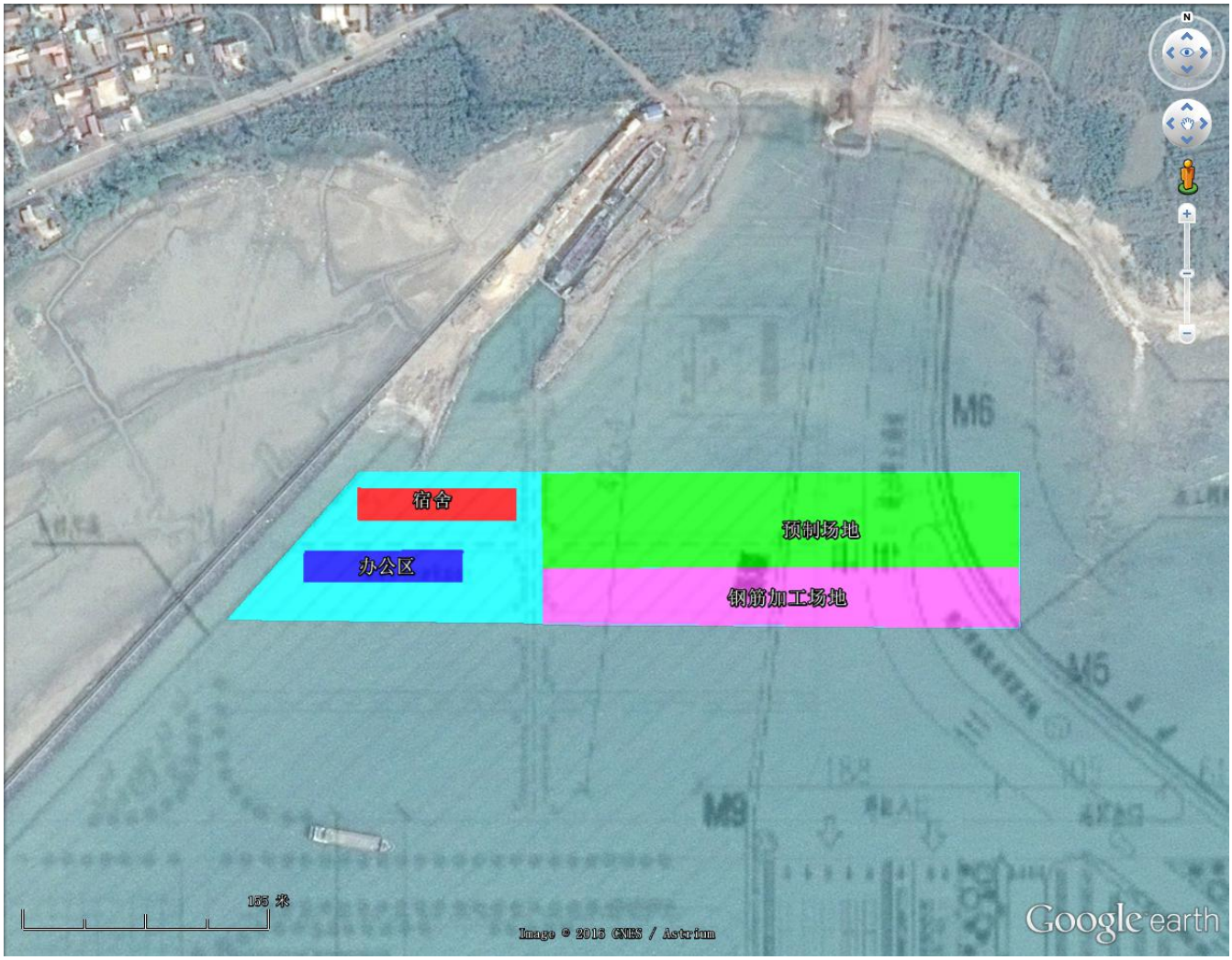


图 3.2-1　　本项目施工平面布置图

3.2.1.6 施工期劳动定员与生产制度

施工作业天数取300天/年。

据施工单位提供的资料，本项目总计施工24个月（600天），日均施工人数为

460人（高峰期820人）。其中陆上施工24个月（600天），日均施工人员为410人（高峰期700人）；海上施工18个月（450天），日均施工人员为70人（高峰期130人）。

本工程施工工期共计24个月（600天），具体见表3.2-2。

表 3.2-2　　工程进度计划表

序号	项目名称	第1月	第2月	第3月	第4月	第5月	第6月	第7月	第8月	第9月	第10月	第11月	第12月	第13月	第14月	第15月	第16月	第17月	第18月	第19月	第20月	第21月	第22月	第23月	第24月
1	施工准备																								
2	港池、航道疏浚																								
3	基槽开挖、抛石形成基床																								
4	接岸结构施工																								
5	突堤码头施工																								
6	护岸、防波堤施工																								
7	陆域形成及地基处理																								
8	配套工程																								
9	设备购置安装																								
10	竣工验收																								

3.2.1.7 施工期“三废”排放情况

3.2.1.7.1 废气

预制件除了管桩和沉箱外，管沟梁、管沟盖板、π板、管沟盖板、纵梁、边梁、PI梁、面板、盖板、扭王字块均需现场预制，现场一律采用商品混凝土，不进行现场搅拌，因此无搅拌粉尘产生。产生的大气污染物主要为施工人员食堂油烟废气、施工设备动力燃烧废气和工地车辆运行引起的地面扬尘。

1）施工人员食堂油烟废气

本项目食堂设在办公区，食堂采用天然气和电等清洁能源，本项目总计施工24个月（600天），日均460人就餐的食堂油烟废气排放量为10000m^3/h，废气排放时间每天为3h，废气中油烟的浓度为6mg/m^3，油烟产生总量为0.18kg/d（108kg/施工期）。要求经油烟净化器处理后（处理效率要求大于75%），高出食堂屋顶排放。废气中油烟的浓度降为1.5mg/m^3，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），油烟排放总量为0.045kg/d（27kg/施工期）。

2）动力燃烧废气

（1）陆域动力燃烧废气

依据《环境科学研究》2015年6月第28卷第6期发表的“2006~2012年广东省机动车尾气排放特征及变化规律”一文， 2012年广东省机动车保有量及机动车排污因子如表3.2-3。

表 3.2-3　　2012 年广东省机动车保有量及尾气排放因子统计表

项目	轻型客车	重型客车	轻型货车	中型货车	重型货车
机动车保有量（10^4辆）	826.35	32.26	129.8	19.29	20.77
CO 排放因子（g/km）	1.8	2.8	1.2	0.91	1.2
NO_X 排放因子（g/km）	0.2	8.0	1.5	2.2	5.8
HC 排放因子（g/km）	0.6	1.2	0.4	0.4	0.5

根据表3.2-1，施工过程中陆域动力机械共计132台（辆）。施工期24个月（600天）在现场的动力机械日均20台（辆），高峰期30台（辆）。在施工现场白天12小时平均行驶10km，比照表3.2-3中型货车尾气排放因子，本项目施工期源强计算结果如表3.2-4。

表 3.2-4　　本项目施工车辆尾气源强计算结果表

污染物	CO	NO_X	HC
排放因子（g/km）	0.91	2.2	0.4
施工期排放量（kg/600d）	109.2	440	80
小时最大源强（kg/h）	0.023	0.055	0.010

废气排放区域包括整个陆域区域，平均排放高度10m。

（2）施工船舶废气

船舶废气排放量采用英国劳氏船级社推荐的计算方法：即每1t燃油产生的NO_2、SO_2排放量为7.2kg、10kg，船舶使用的燃油量按3.72kg/kt•km计。

根据表3.2-1，施工过程中使用的各种船舶共计73艘。施工期18个月（450天）在现场的船舶白天12小时平均有15艘，高峰期30艘。每艘平均按500t计，在施工现场白天12小时平均行驶5km，则船舶燃烧废气的污染物排放量见表3.2-5。

表 3.2-5　　施工期船舶尾气排放量估算表

污染物	NO_2	SO_2
小时最大源强（kg/h）	0.17	0.23
施工期排放量（kg/450d）	451.98	627.75

3）工地扬尘

粉尘主要来自物料装卸、粉料堆场和车辆场地运行扬尘（本项目不设混凝土现场搅拌）。粉尘的产生与风力大小有极大的关系。其次，堆料量的起尘量与物料的种类、含水率及堆放形式有关。另外，物料堆的堆放形式如堆高、迎风面积的大小对起尘量也有很大影响。由于风速随高度逐渐增加，其堆顶部分特别是那些小于是100μm的小颗粒极易起尘。

（1）车辆行驶扬尘

车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123\left(V/5\right)\left(W/6.8\right)^{0.85}\left(P/0.5\right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V ——汽车行驶速度，km/h；

W ——汽车载重量，t；

P ——道路表面粉尘量，kg/m^2。

表3.2-6为一辆10吨卡车通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度条件下，产生的扬尘量。

表 3.2-6　　不同车速和路面清洁程度条件下的汽车扬尘　　单位：kg/辆·km

粉尘量 / 车速	0.1kg/m^2	0.2kg/m^2	0.3kg/m^2	0.4kg/m^2	0.5kg/m^2	1.0kg/m^2
5 km/h	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 km/h	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 km/h	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 km/h	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

施工期24个月（600天）在现场的动力机械日均20台（辆），高峰期30台（辆）。每辆车每天（12小时）在施工场地内平均按行驶10km计，平均行驶速度按10 km/h，

施工区域道路路面粉尘天晴不洒水时为1.0kg/m^2，天晴洒水时为0.1kg/m^2。则本项目施工区产生的粉尘最大强度为（30辆）：天晴不洒水时14.355kg/h，天晴洒水时2.5525kg/h。日均20辆，全年产生粉尘小时源强1.70kg/h（12.252t/600d）。

（2）堆放扬尘

砂料堆放起尘量可根据秦皇岛码头煤场起尘量经验估算公式估算后进行修正，由于煤的堆放平均粒径一般均小于2 cm，且密度一般为1.4～1.5 t/m^3，因此，在实际应用中，对于密度远大于煤的密度的建筑砂颗粒物堆放起尘计算中，估算结果应乘以0.1的修正系数。

具体计算公式：

$Q=2.1(V-Vt)^3e^{-1.023w}\times k$

式中：Q ——起尘量，kg/t·a；

V ——堆场环境风速，m/s；

Vt ——起尘风速，m/s；

w——尘粒的含水率，%；

k——修正系数。

从上式可以看出料堆起尘量Q与风速差(V-Vt)的3次方成正比。因此，降低料堆场的实际风速是减少起尘量的有效方法，设置挡风抑尘墙的目的是将V变小；湿法抑尘的目的是将Vt变大，从而达到减少Q的目标。因此对露天料堆场来说，使用挡风抑尘网和增湿抑尘是两种主要的减少起尘量的技术措施。

（3）粉料装卸扬尘

砂装卸起尘量采用下式计算：

$Qz=0.03\times U^{1.6}\times H^{1.23}\times e^{-0.28W}\times G\times a$

式中：Qz——砂装卸年起尘量，kg/a；

U——环境风速，m/s ；

H——砂装卸平均高度，m；

W——砂含水量，%；

G——装、卸砂量，t；

a——大气降雨修正系数，a一般取0.4。

本项目砂装卸起尘量Qz=

0.03*2.9^1.6*2^1.23*2.71828^(-0.28*10)*(812081.8*1.6)*0.4=12217.5kg/2a=6108.7

kg/a。

本项目装卸中粗沙812081.8m^3，产生扬尘量为12217.5kg，按自卸车实装20t计算，卸车时间6分钟计算，则源强为1.88kg/h（12217.5/(812081.8*1.6/20*6/60）)。

3.2.1.7.2 废水

1）施工人员生活污水

本项目分海上和陆上两部分施工人员。

（1）海上施工人员生活污水

依据中华人民共和国海事局《船舶与海上设施法定检验规则 国内航行海船法定检验技术规则(2004及2008年修改通报)》第5篇防止船舶造成污染的结构与设备，其中第5章防止船舶生活污水污染规定（该规定适用于申请发给《防止生活污水污染证书》的船长为20m及以上的国内航行海船）：在距最近陆地4n mile（1 n mile=1海里=1852m）以内排放生活污水时，应装有认可的生活污水处理装置。船上应设有便于将生活污水排往接收设备的管路，同时该管路上应装有符合规定的生活污水标准排放接头。

本项目施工期18个月（450天），日均施工人员为70人（高峰期130人）。按每人每天生活污水产生量100L/d·人计，施工期船舶生活污水产生量平均为7m^3/d（高峰期13m^3/d）。施工时间为18个月，每个月有效施工天数为25天，施工期污水排放总量为3150 m^3。

施工船舶无生活污水处理装置，应接往岸上施工期生活污水处理装置处理达标后排放。

（2）陆域施工人员生活污水

陆上施工24个月（600天），日均施工人员为410人（高峰期700人）。按每人每天生活污水产生量100L/d·人计，施工期生活污水产生量平均为41m^3/d（高峰期70m^3/d）。施工时间为24个月，每个月有效施工天数为25天，施工期污水排放总量为24600 m^3。

（3）全部施工人员生活污水

施工期船上和陆域施工人员日均产生污水量为48m^3/d（高峰期83m^3/d），施工期污水产生总量为27750 m^3。全部施工期生活污水经有动力成套污水处理装置处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）中第二时段二级标准后排海，生活污水处理前后污染物排放情况如表3.2-7。

表 3.2-7　施工生活污水处理达 DB4426-2001 标准前后污染物排放情况

废水量	指标		COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N
$27750m^3$/施工期	处理前	浓度（mg/L）	1000	350	750	50
		排放量（t/施工期）	27.75	9.71	20.81	1.39
	处理后	浓度（mg/L）	110	30	100	15
		排放量（t/施工期）	3.05	0.83	2.78	0.42
	去除量（kg/施工期）		24.70	8.88	18.04	0.97
	去除效率（%）		89	91.43	86.67	70

施工期生活污水排放总量为27750 m^3（平均48m^3/d）。处理前污染物产生量为：COD_{Cr}27.75t/施工期，$BOD_5$9.71t/施工期，SS20.81t/施工期、氨氮1.39t/施工期，经生化处理达《水污染物排放限值》（DB4426-2001）中第二时段二级标准后最终排放量为：COD_{Cr}3.05t/施工期，$BOD_5$0.83t/施工期，SS2.78t/施工期、氨氮0.42t/施工期。

2）施工船舶舱底含油污水

施工过程中施工船舶的燃料仓振动会产生少量含油污水。根据我国港航、海事部门的有关规定，400t以下的船舶不强制安装油污水处理装置。

施工过程中使用的各种船舶共计73艘。施工期18个月（450天）在现场的船舶白天12小时平均有15艘（其中400t以下的船舶10艘），高峰期30艘（其中400t以下的船舶20艘）。

依据《港口工程环境保护设计规范》（JTJ149-1-2007），船舶舱底油污水可按表3.2-8选取。

表 3.2-8　船舶舱底油污水量表

船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（t/d·艘）	船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（t/d·艘）
≤500	0.14	7000～15000	1.96～3.20
500～1000	0.14～0.27	15000～25000	3.20～7.00
1000～3000	0.27～0.81	25000~50000	7.00~8.33
3000～7000	0.81～1.96	50000~100000	8.33~10.67

舱底油污水含油量可取2000～20000mg/L。

400t以下施工船不安装油水分离装置，按表3.2-8分析，每艘施工船舶产生的舱底油污水量为0.14t/d·艘，船舶的作业时间总计18个月（450天），则本项目施工期日均油污水产生量为1.4t/d（高峰期2.8t/d），施工期间油污水排放总量为630t。

舱底油污水含油量按5000mg/L，则污水中石油类产生量平均为7kg/d，施工期产生石油类总量为3150kg，应执行交通部港口铅封管理规定，由管理部门上船铅封，定期由有资质单位收集后处理。

3）挖泥、抛泥、抛石、疏浚及吹填尾水造成悬浮物的产生量

（1）挖泥源强

本项目挖底泥采用抓斗挖泥船，挖泥范围如图3.2-2。

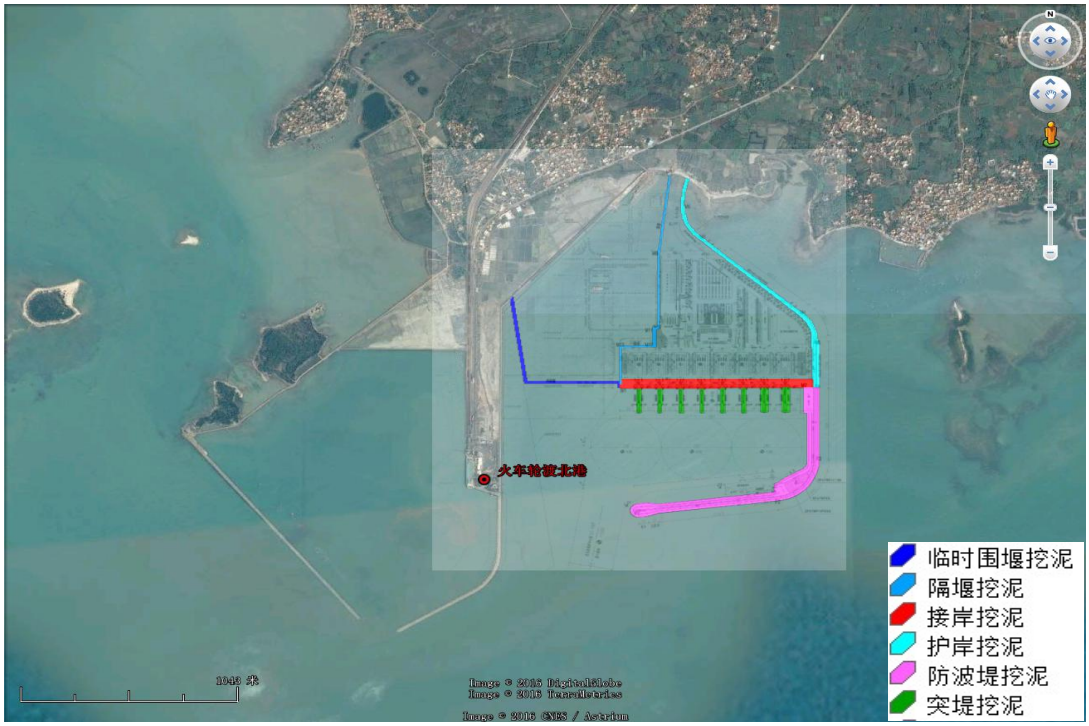


图 3.2-2　　本项目挖底泥范围图

为确定挖泥船施工过程中悬浮物产生量，目前唯一有据可依的是正在编制的《围填海工程海洋环境影响评价技术规范》，抓斗式挖泥船挖泥作业悬浮泥沙产生量可按下式计算：

$$Q = V \times E \times r \times a \times \rho$$

式中：Q —— 抓斗式挖泥船挖泥作业悬浮泥沙产生量，kg/h；

V —— 抓斗式挖泥船斗容，m^3；

E —— 抓斗式挖泥船工作效率，斗/h，本项目按30斗/h计；

a —— 抓斗内充泥系数，取0.4~0.6，本项目取0.5；

r —— 悬浮泥沙产生系数，按抓泥量的5%计；

ρ —— 疏浚泥密度，kg/m^3，本项目取1250。

由上可计算出各施工段挖泥作业悬浮泥沙产生量如表3.2-9。

表 3.2-9　　本项目挖泥作业 SS 源强计算表

挖泥区块	围堰	隔堰	接岸	护岸	防波堤	突堤	总计
挖泥量（m^3）	100836.15	26098.4	165193	30409	773613.8	183877.7	1280028.05
斗容（m^3）	4	4	4	4	8	8	
挖泥船（艘）	2	1	2	1	6	2	14
总挖泥时间（h）	840.3	435.0	1376.6	506.8	2148.9	1532.3	6839.9
总挖泥天数	70.0	36.2	114.7	42.2	179.1	127.7	570.0

挖泥区块	围堰	隔堰	接岸	护岸	防波堤	突堤	总计
每艘 Q（kg/h）	3750	3750	3750	3750	7500	7500	30000
总 Q（kg/h）	7500	3750	7500	3750	45000	15000	82500
入海 SS 总量（t）	6302.26	1631.15	10324.56	1900.56	96701.73	22984.71	139844.97

注：抓斗内充泥系数取0.5，挖泥作业时按白天12小时作业计算。

本项目水工结构挖底泥总量1280028.05 m^3，入海SS总量为139844.97t。14艘挖泥船同时作业，悬浮泥沙产生最大源强为82500kg/h（22.92kg/s）。

（2）抛泥源强

表3.2-9各挖泥区块挖出的泥先放置在自航泥船内，每艘船装泥体积为1000 m^3，运至临时围堰内（那时围堰还没建）的填海区抛泥。按照《水利水运工程学报》2003年3月第1期发表的《河口抛泥数学模型及应用》一文，SS源强按抛泥量的10%计，抛泥时间为5分钟，则SS源强为100*1.6*1000/5/60=533kg/s。

（3）抛石源强

本项目抛石范围如图3.2-3。

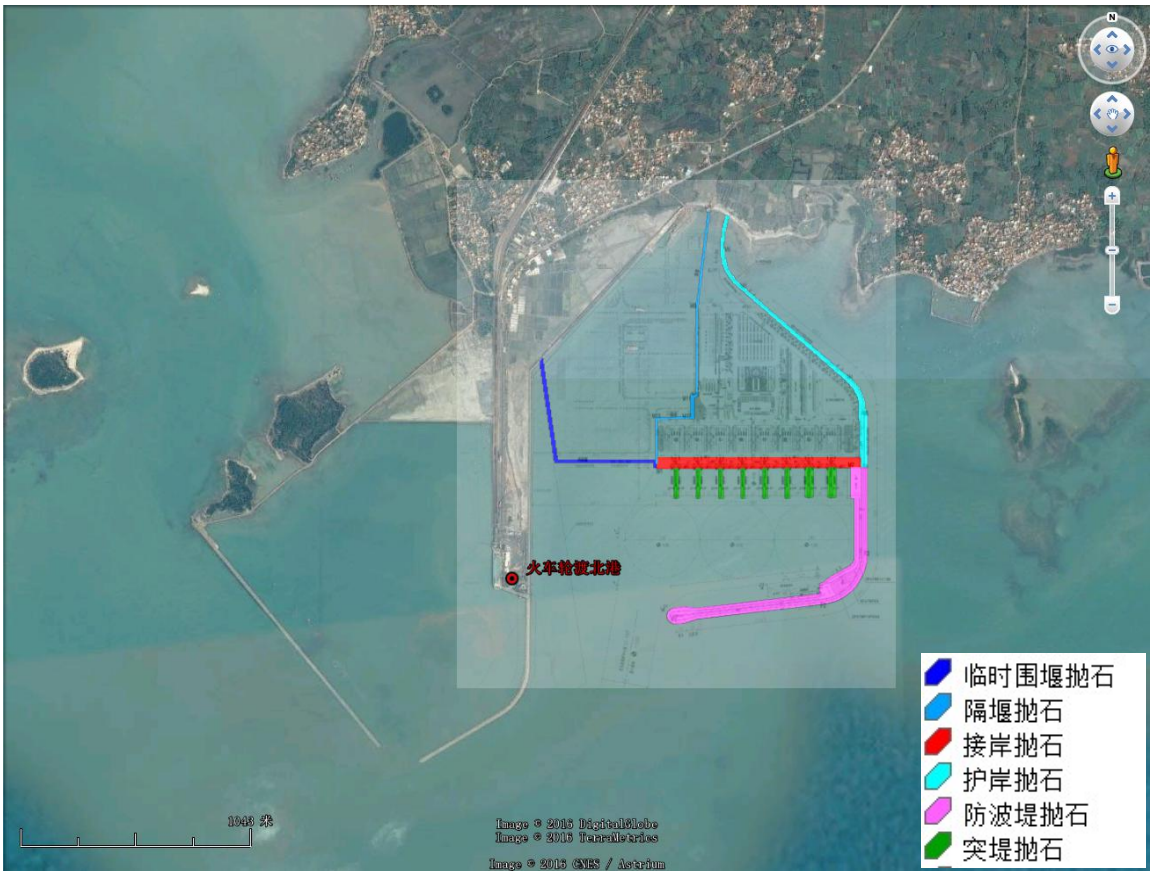


图 3.2-3　　本项目抛石范围图

本项目采用自航开底驳抛石，最大的抛石开底驳装石料体积为1500m^3（此外有30 m^3、50 m^3两种规格），一个小时抛一次。本项目抛石前均对底泥进行了清挖，

抛石产生的SS源强目前唯一有据可依的是正在编制的《围填海工程海洋环境影响评价技术规范》，围堰（或护岸）抛石作业悬浮泥沙产生量可按下式计算（仅考虑石料中所含泥土）：

$$Q = E \times c \times \alpha \times \rho$$

式中：Q —— 围堰（或护岸）抛石作业悬浮泥沙产生生量，kg/h；

E —— 围堰（或护岸）抛石作业效率，m^3/h；

c —— 石料中泥土含量，%（体积）；

α —— 泥土进入海水后悬浮泥沙产生系数，以20%计；

ρ —— 泥土密度，kg/m^3，本项目按1250 kg/m^3。

依据上述公式，本项目抛石SS源强计算结果如表3.2-10。

表 3.2-10　　本项目抛石 SS 源强计算表

抛石区块	围堰	隔堰	接岸	护岸	防波堤	突堤	总计
抛石总量（m^3）	97322.4	20224	33742	47593	839967.8	89535.2	1128384.4
E（m^3/h）	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
C(%)	3	3	3	3	3	4	
Q（kg/h）	11250	11250	11250	11250	11250	15000	71250
入海 SS 总量（t）	729.92	151.68	253.07	356.95	6299.76	895.35	8686.72

说明：石料中泥土含量主要依据设计要求含泥量不大于5%的要求，块石按3%含泥计，砂和块石综合按4%计。

施工期抛石总量1128384.4m^3，SS入海总量为8686.72t， 最大一次SS源强为15000kg/h（4.17kg/s）。

（4）疏浚及吹填尾水SS源强

本项目港池及航道总的疏浚量为340.07万m^3，应采用4艘2500m^3/h绞吸式挖泥船进行疏浚，疏浚范围和溢流口位置如图3.2-4。

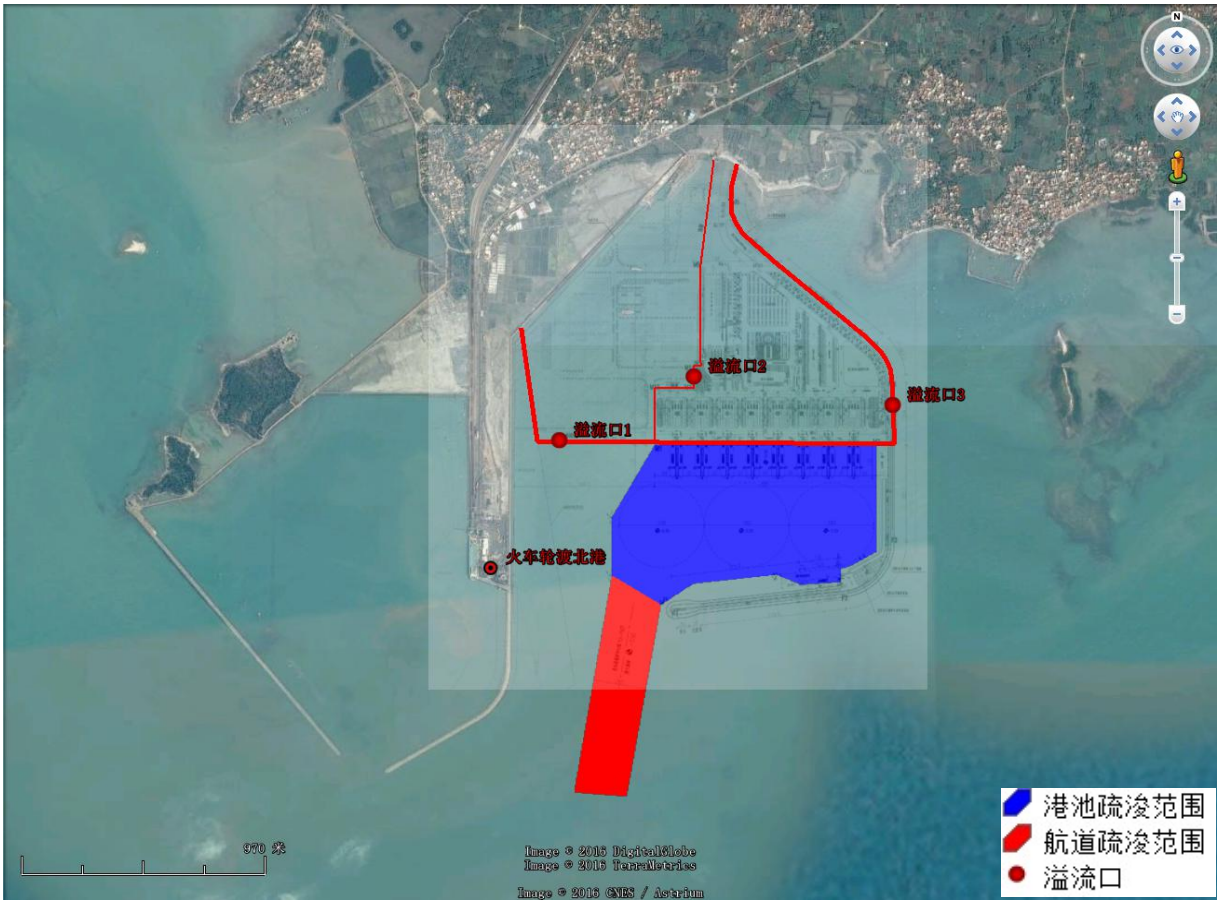


图 3.2-4　　疏浚范围和溢流口位置图

根据《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011），疏浚作业的悬浮物量产生量及各参数取值如下：

$Q=W_0RT/R_0$

Q—悬浮物产生量，t/h；

W_0—悬浮物发生系数，t/m^3；

R—指定发生系数W_0时悬浮物离子粒径累计百分数，%；

R_0—为现场流速悬浮物界限粒子累计百分比，%；

T—挖泥船疏浚量效率，m^3/h。

表 3.2-11　　悬浮物发生量参数

工况	R	R_0	W_0
吹填	23.0%	36.5%	$1.49\times10^{-3}t/m^3$
疏浚	89.2%	80.2%	$38.0\times10^{-3}t/m^3$

由上可计算出1艘2500m^3/h绞吸式挖泥船疏浚作业悬浮泥沙产生量为105661kg/h（29.35kg/s），吹填溢流口SS产生量为2347.26kg/h（0.65kg/s）。本项目4艘同时疏浚作业悬浮泥沙产生量为422644kg/h（117.4kg/s）；4艘同时吹填溢流口SS产生量为9389.04kg/h（2.6kg/s）。

本项目总疏浚工程量为340.07万m^3，采用4艘2500m^3/h绞吸式挖泥船，按泥水比为1：4计算，需要吸泥水总量为1700.35万m^3，总需要疏浚1700.35小时，白天12小时作业（8：00~20：00），需要作业142天，疏浚悬浮泥沙发生量为718642t/施工期，吹填溢流悬浮泥沙发生量为15965t/施工期，浮泥沙发生量总计为734606 t/施工期。

3.2.1.7.3 固体废弃物

施工期固体废弃物主要为施工人员生活垃圾。

本项目日均施工人数为460人（高峰期820人）。其中陆上施工24个月（600天），日均施工人员为410人（高峰期700人）；海上施工18个月（450天），日均施工人员为70人（高峰期130人）。

施工人员每天产生的垃圾以1.0kg计算，则施工人员每天将产生固体废弃物平均0.46t/d（高峰期0.82t/d），施工期共产生277.5t/施工期。

3.2.1.7.4 噪声

施工过程中使用的运输车辆及运输船舶，施工机械设备如冲击桩机、混凝土搅拌车和运输船、混凝土泵等都是噪声的产生源，根据有关资料将主要施工机械产生的噪声源强列于表3.2-12。

表 3.2-12　　施工机械噪声源强一览表

编号	施工机械	噪声源强（dB（A））	距源强距离（m）
1	冲击式打桩机	102	10
2	混凝土搅拌车	90	10
3	拖船、运输船	75	10
4	混凝土泵	85	10
5	平板车	75	10
6	自卸汽车	85	10
7	挖掘机	85	10
8	起重船	80.0	10
9	空压机	80	10
10	电焊机	75	10
11	钢筋切割机	90.0	10
12	船（汽笛）	104	10

3.2.1.8 施工期污染物排放“三本账”

本项目施工期污染物产生、削减和去除情况如表3.2-13。

表 3.2-13　　本项目施工期污染物排放“三本账”

类别	序号	污染源		排放方式	本项目			
					产生量 (kg/600d)	削减量 (kg/600d)	排放量 (kg/600d)	去除率%
废气	1	食堂	油烟	通过临时施工楼楼顶 5m 排放	108	81	27	75
	2	汽车尾气	CO	陆域区域无组织排放	109.2	0	109.2	0
			NO_X		440	0	440	0
			HC		80	0	80	0
	3	船舶动力燃烧废气	NO_2	港池区域无组织排放(kg/450d)	451.98	0	451.98	0
			SO_2		627.75	0	627.75	0
	4	车辆行驶扬尘	TSP	陆域工地	12252	0	12252	0
	5	粉料装卸扬尘	TSP	装卸区	12217.5	0	12217.5	0
废水	6	船舶生活污水、码头陆域生活污水	排水量	施工人员	27750m^3/施工期	0	27750m^3/施工期	0
			COD_{Cr}		27.75t/a	24.70t/a	3.05t/a	89
			BOD_5		9.71t/a	8.88t/a	0.83t/a	91.43
			SS		20.81t/a	18.04t/a	2.78t/a	86.67
			氨氮		1.39t/a	0.97t/a	0.42t/a	70
	7	船舶舱底油污水	含油污水	由海事部门指定的接收公司负责清运处理	630t/a	630t/a	0	100
固废	8	生活垃圾		一般固废	277.5t/施工期	277.5t/施工期	0	100

3.2.2运行期工程分析

3.2.2.1　码头生产工艺流程

本工程作业时采用人车分流的方式，装卸工艺如下。

客货滚装泊位车辆上下船的接岸设施采用液压升降式滚装桥。根据码头高程，设计高低水位和滚装船满载及空载入口高度、跳板参数（跳板长度、宽度、厚度）等条件，液压升降式滚装桥参数确定如下：额定能力150t，桥长20m，头长7m，头宽13m；身长13m为梯形布置，短边宽8m，长边宽12m；升降行程±2.5m。

旅客登船桥采用全坡道轮胎式旅客登船桥，登船桥由行走机构、升降机构、通道（含伸缩通道及固定通道）、接船口、操作系统、照明系统、液压系统等组成。长约45m，伸缩行程±10m，高约6m，升降行程±3m。

1）旅客上船流程

散客→站前广场或长途大巴停车场→客运中心→购票、安检→高架人行廊道

→旅客登船桥→客舱

小汽车、客车和货车随车旅客→收费闸口购票→安全岛落客平台→架空连廊→客运中心→安检→高架人行廊道→旅客登船桥→客舱

2）旅客下船流程

散客（客舱）→旅客登船桥→高架人行廊道→客运中心→站前广场或长途大巴停车场→港外

小汽车、客车和货车随车旅客（客舱）→旅客登船桥→高架人行廊道→客运中心→架空连廊→出港小汽车、客车和货车上客区→港外

3）车辆上船流程

小汽车、大客车（港区入口）→收费闸口（购票、随车旅客分流、配载）→安检→待渡场（验票）→液压升降式滚装桥→船舶跳板→车辆舱

货车（港区入口）→安检（安检、过磅）→收费闸口（购票、配载）→待渡场（验票）→液压升降式滚装桥→船舶跳板→车辆舱

危险品车辆（港区入口）→专用收费闸口（过磅、收费）→待渡场（验票、检视查验）→固定斜坡道→船舶跳板→车辆舱

注：普通车辆安检不合格后进入查堵区查验整改，后经不合格车辆特别通道，重新驶出至港区入口，重复上述流程，检验合格后方可登船。

4）车辆下船流程

小汽车、大客车和货车（车辆舱）→船舶跳板→液压升降式滚装桥→出港停车区（随车旅客集中）→港外

危险品车辆→船舶跳板→固定斜坡道→专用出港通道→港外。

3.2.2.2 码头 “三废”排放情况

3.2.2.2.1 废气

本项目运行期产生的废气主要有食堂油烟废气、汽车和船舶动力燃烧废气。

1）食堂油烟废气

本项目食堂设在综合交通枢纽大楼，定员500人。五班三运转，每班100人，作业时间为8小时。食堂采用天然气和电等清洁能源，类比调查知道，100人就餐的食堂油烟废气排放量为3000m^3/h，废气排放时间每天为3h，废气中油烟的浓度为6mg/m^3，油烟产生总量为0.054kg/d（16.74kg/a）。要求经油烟净化器处理后（处理效率要求大于75%），高出食堂屋顶排放。废气中油烟的浓度降为1.5mg/m^3，符

合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），油烟排放总量为0.0135kg/d（4.185kg/a）。

2）汽车和船舶动力燃烧废气

（1）汽车动力燃烧废气

根据中华人民共和国环境保护部和中华人民共和国工业和信息化部公布的2016年第4号公告，根据油品升级进程，分区域实施机动车国五标准，明确全国自2018年1月1日起，所有制造、进口、销售和注册登记的轻型柴油车，须符合国五标准要求。

普通车辆根据广东省2012年机动车保养量比例（见前面表3.2-3），在港区平均行驶1.8km；危险品车辆按三种货车型号各占1/3比例，在港区平均行驶2km。结合新的汽车尾气排放标准，本评价确定本项目汽车尾气排放因子和污染物排放情况如表3.2-14。

表 3.2-14　　本项目汽车尾气排放因子和污染物排放情况表

项目		轻型客车	重型客车	轻型货车	中型货车	重型货车
年到港普通车辆（10^4辆）		258	10	40	6	6
年到港危险品车辆（10^4辆）		0	0	1.442	1.442	1.442
CO	排放因子（g/km）	1	2.8	1	0.91	1.2
	年排放量（kg/a）	4644	504	748.84	124.52	164.21
	小时最大源强（kg/h）	0.795	0.086	0.128	0.021	0.028
NO_X	排放因子（g/km）	0.068	8	1.5	2.2	5.8
	年排放量（kg/a）	315.792	1440	1123.26	301.048	793.672
	小时最大源强（kg/h）	0.054	0.247	0.192	0.052	0.136
HC	排放因子（g/km）	0.23	1.2	0.4	0.4	0.5
	年排放量（kg/a）	1068.12	216	299.536	54.736	68.42
	小时最大源强（kg/h）	0.183	0.037	0.051	0.009	0.012

说明：白天12小时的车流量是夜间的三倍计算。

废气排放区域包括整个陆域区域，平均排放高度10m。

（2）船舶动力燃烧废气

船舶废气排放量采用英国劳氏船级社推荐的计算方法：即每1t燃油产生的NO_2、SO_2排放量为7.2kg、10kg，船舶使用的燃油量按3.72kg/kt•km计。

从表3.1-7可以看出本项目运行期2030年全年10000GT船舶进、出分别为13788艘次，每艘次平均行驶1km，则船舶燃烧废气的污染物排放量见表3.2-15。

表 3.2-15　　本项目船舶动力燃烧废气污染物排放情况表

污染物	NO_2	SO_2
排放量（kg/a）	7386	10258
最大排放源强（kg/h）	1.00	1.38

说明：船舶废气按全年工作310天计。

废气排放区域包括整个港池区域，平均排放高度15m。

3.2.2.2.2 废水

1）生活污水

（1）船舶生活污水

2030年本码头全年10000GT船舶进、出港分别为13788艘次，据调查10000GT的滚装船一般配30名工作人员，旅客（包括司机）进、出港总数为1730万人次。船上工作人员和旅客（包括司机）产生污水量按5L/人次，全年作业310天，可计算出年产生污水量为285.7 t/d（88568t/a）。

我国目前船舶生活污水由海事部门负责管理，要求船舶配置生活污水处理装置（具体可参见附件九），处理达《船舶污染物排放标准》（ GB3552－83），按规定要求排放。

本项目航线经过徐闻大黄鱼幼鱼资源保护区，依据《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2014年7月9日国务院第54次常务会议《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）第十五条“……船舶应当将不符合前款规定的排放要求的污染物排入港口接收设施或者由船舶污染物接收单位接收。船舶不得向依法划定的海洋自然保护区、海滨风景名胜区、重要渔业水域以及其他需要特别保护的海域排放船舶污染物。”以及《湛江市徐闻港区规划方案研究报告》中生活污水处理措施要求“各港区辅助区排水采用雨污水分流排水体制。并在码头设置船舶生活污水接收设施和标准接头接收处理船舶生活污水。”

因此，本评价要求在本港运行的船舶设置生活污水暂存设施和污水接岸口，到港后即接岸进入港区污水处理厂处理。

（2）码头陆域生活污水

本项目共定员500人，五班三运转，每班作业时间为8小时，按每人每天产生生活污水量100L/d·人计；旅客（包括司机）进、出港总数为1730万人次，产生污水量按5L/人次计。全年作业310天，运行期码头陆域生活污水产生量为309t/d（95800t/a）。

（3）全部生活污水

运行期至2030年码头全部生活污水总量为595t/d（184368t/a）。

根据初步设计，本项目建设两个污水处理站，处理生活污水后达回用标准后

用于绿化、清扫道路和冲厕所，因此，本项目不设污水排放口。

污水处理站位置具体见图3.1-4中标号，其中污水处理站1标号为“17”，处理设计能力为30m^3/h；污水处理站2标号为“18”，处理能力为10m^3/h。两个污水处理站总的污水处理能力为40 m^3/h（960m^3/d，实际处理量仅为595t/d，处理能力满足处理要求），具体处理工艺流程如下：

生活污水⟶化粪池⟶调节池⟶地埋式一体化污水处理设备⟶消毒⟶清水池⟶用于绿化

生活污水处理前后污染物去除情况如表3.2-16。

表 3.2-16　　生活污水处理达回用标准前后污染物去除情况

废水量	指标		COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N
595t/d（184368t/a）	处理前	浓度（mg/L）	1000	350	750	50
		年产生量（t/a）	184.37	64.53	138.28	9.22
	处理后	浓度（mg/L）	110	10	100	10
		年排放量（t/a）	20.28	1.84	18.44	1.84
	去除量（t/a）		164.09	62.69	119.84	7.37
	去除效率（%）		89	97.14	86.67	80

本项目中水回用处理水量为595t/d（184368t/a）。本项目陆域绿化面积31900m^2，绿化用水定额为2L/m^2d，日最大用水量为64 t/d；道路用水面积166700 m^2，用水定额为0.4L/m^2d，日最大用水量为67 t/d；其余464 t/d均用于冲厕所（包括港区和船舶冲厕用水）。

经处理后回用，最终排放量为0。

2）船舶舱底油污水

依据《港口工程环境保护设计规范》（JTJ149-1-2007），船舶舱底油污水可按前面表3.2-8选取。

2030年本码头全年10000GT船舶进、出港分别为13788艘次，按每艘船每天进、出港5次，全年310天，可计算出日均运行的船为9艘。

每艘船产生的舱底油污水量为2.5t/d·艘，全年运行310天。则每日全部船舶油污水产生量为22.5t/d，全年油污水产生总量为6975t/a。

舱底油污水含油量按5000mg/L，则污水中石油类产生量平均为112.5kg/d，全年产生石油类总量为34.875t，应执行交通部港口铅封管理规定，由管理部门上船铅封，定期由有资质单位收集后处理。

根据《湛江市徐闻港区规划方案研究报告》中含油污水的治理措施要求“各港区停靠码头的船舶机舱含油水应严格执行有关规定，由海事机构备案的污染物

接收单位回收处理。”

该部分废水由海事部门指定的接收公司负责清运处理，具体可见附件九。

3）危险品作业区码头初期雨水、事故液及消防废水

本评价建议危险品待渡场和危险品码头平台区的初期雨水与其它雨水收集系统独立分开，并将初期雨水收集后泵入后方陆域的雨水监控池，经分析达标后才能决定是否排放，如果超标视情况接入现有生活污水处理站或外运处理。从风险方面考虑，初期雨水监控池应兼做事故池，体积确定如下。

（1）初期雨水

根据码头总平面图（见图3.1-4），危险品待渡场和危险品码头平台区总面积为6549m^2（1059 m^2+5040 m^2）。

由于徐闻县缺乏暴雨强度公式，采用最近的海口地区的暴雨强度公式：

$i=2338(1+0.4lgP)/(t+9)^{0.65}$（$L/S*hm^2$）

式中：t——暴雨历时，采用15～25min；

P——暴雨重现期，为1年，即P=1。

迳流雨污水计算公式为：

$Q=\varphi Fi$

式中：φ——迳流系数，本项目场地为水泥地面，迳流系数采用0.90；

F——地表迳流面积；

i——暴雨强度。

集雨区面积为6549m^2， 15分钟的迳流雨污水量为：

$Q=0.90\times6549\times287*10^{-7}\times15\times60=152m^3$/次。

（2）事故液最大体积确定

根据表3.1-8，本项目最大油品槽车体积为54m^3，因此确定事故液最大体积为54m^3。

（3）消防水（液）用量

据初步设计。一次消防用水（液）量为540m^3

（4）雨水监控池（兼做应急池）总体积

根据上述计算结果，本项目雨水监控池（兼做应急池）总体积为746 m^3。

3.2.2.2.3 噪声

根据《港口工程环境保护设计规范》（JTJ149-1-2007），运行期噪声如表3.2-17。

表 3.2-17　　码头运行期噪声

机器名称	等效 A 声级值（dB）
码头作业	84~90
港区边界噪声	64~72
大客车	84~87
轿车	81~82
集装箱牵引车（20~40t）	70~100
载货卡车（10~15t）	67~106
船舶辅机	61（25m 处测得）

依据《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB 1495-2002），载货卡车最高噪声限值为dB 88（A）（距声源点7.5m、离地高1.2m）。

3.2.2.2.4 固废

1）一般固体废弃物（生活垃圾）。

（1）码头工作人员生活垃圾

工作人员日均300人（三班，每班100人），每人每天每班产生的垃圾以1.0kg计算，平均每天产生0.3t/d，全年310天产生93 t/a。

（2）船舶生活垃圾

2030年本码头全年10000GT船舶进、出港分别为13788艘次，据调查10000GT的滚装船一般配30名工作人员，旅客（包括司机）进、出港总数为1730万人次。据调查，船上工作人员和旅客（包括司机）产生生活垃圾量按0.02kg/人次，全年作业310天，可计算出年产生生活垃圾量为354.3t/a（1.143 t/d）。

根据《湛江市徐闻港区规划方案研究报告》中固体废弃物治理措施要求“船舶垃圾采用专门垃圾袋或垃圾桶收集、贮存，由港口接收后转运处理。”

（3）生活垃圾总量

船舶生产垃圾每班次到港后即由陆域接收，连同陆域生活垃圾做到由当地环卫部门负责每日清运进行无害化处置，无害化处置的生活垃圾总量为447.3t/a（1.443 t/d）。

2）危险固体废弃物

对照《国家危险废物名录》（2016）危险废物豁免管理清单，码头产生的废弃的含油抹布、劳保用品混入生活垃圾，全过程不按危险废物管理；由危险化学品、危险废物造成的突发环境事件及其处理过程中产生的废物，经接受地县级以上环境保护主管部门同意，按事发地县级以上地方环境保护主管部门提出的应急处置方案进行转移，转移过程不按危险废物管理；按事发地县级以上地方环境保护主

管部门提出的应急处置方案进行处置或利用，处置或利用过程可不按危险废物进行管理。

由此，表明本码头不产生危险废物。

3.2.2.3 运行期污染物排放“三本账”

本码头运行期污染物产生、削减和去除情况如表3.2-18。

表 3.2-18　　本码头运行期污染物排放“三本账”

类别	序号	污染源		排放方式	本码头项目			
					产生量 (kg/a)	削减量 (kg/a)	排放量 (kg/a)	去除率%
废气	1	食堂	油烟	通过附壁竖井高于所在楼顶 5m 排放	16.74	12.555	4.185	75
	2	汽车尾气	CO	陆域区域无组织排放	6185.57	0	6185.57	0
			NO_X		3973.772	0	3973.772	0
			HC		1706.812	0	1706.812	0
	3	船舶动力燃烧废气	NO_2	港池区域无组织排放	7386	0	7386	0
			SO_2		10258	0	10258	0
废水	4	船舶生活污水、码头陆域生活污水	排水量	工作人员及旅客产生，中水回用	184368t/a	184368t/a	0	100
			COD_{Cr}		184.37t/a	184.37t/a	0	100
			BOD_5		64.53t/a	64.53t/a	0	100
			SS		138.28t/a	138.28t/a	0	100
			氨氮		9.22t/a	9.22t/a	0	100
	5	船舶舱底油污水	含油污水	由海事部门指定的接收公司负责清运处理	6975t/a	6975t/a	0	100
	6	码头初期雨水	污水量	危险品待渡场和危险品码头平台区收集后进雨水监控池	152t/次	0	152t/次	0
固废	7	生活垃圾		一般固废	447.3t/a	447.3t/a	0	100

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境

4.1.1地理位置

徐闻县位于祖国大陆最南端，属广东省湛江市管辖；北与雷州市接壤，东、西、南三面环海，海岸线长达372km，港湾众多，滩涂宽阔，素有渔盐之乡的美誉。

本工程位于雷州半岛南端的四塘湾内，距离海安港约10km，紧邻粤海铁路轮渡码头北港东侧，项目中心点地理位置为东径110° 8'6.69"，北纬20°14'6.63"。建设场地为近岸海域（滩涂及海域），陆域采用港池挖泥吹填形成。

本工程地理位置见前面图3.1-1及项目现状照片见图4.1-1~图4.1-2。



图 4.1-1　　项目东北角滩涂地现状



图 4.1-2　　项目西北面滩涂地现状

4.1.2地形、地貌及地质

4.1.2.1 工程区域水陆域地形、地貌特征

本勘察区位于雷州半岛南端，徐闻县海安镇四塘火车轮渡北港东侧，三塘港右侧。该处地势平坦，偶见低山，海岸见零星岛屿。海域为水下浅滩，近岸多有暗礁分布。

勘察区地貌类型为雷州半岛南部玄武岩台地区地貌，以岬角海岸类型为主要特征，受到风浪的集中冲击，形成明显的海蚀阶地，其前缘常见倒石堆。在勘察区的东面分布有小型的砂堤。

勘察海域泥面高程-11.00～2.20m。

琼州海峡位于广东省雷州半岛和海南岛之间，西接北部湾，东连南海北部，呈东西向延伸，长约80km，宽20～40km，最窄处18km，面积2400km^2，平均水深44m，最大深度114m。

琼州海峡两岸海岸曲折，呈锯齿状，岬角和海湾犬牙交错。潮流通道由中央深槽与东西两端的水下三角洲所组成。深槽是潮流强烈冲刷的地方，槽内地形起伏不定，主槽平均水深超过80m，并断续留有椭圆形隆起的冲蚀残丘。在海峡东口，水深30m以浅处发育有一个潮流三角洲，其间浅滩和水道相间分布，从峡口向东大致呈扇状辐射排列；在海峡西口，水深20m以浅处也发育着一个潮流三角洲，其间长条形浅槽与水下浅滩相间分布，自峡口向西北方向呈辐射状排列。

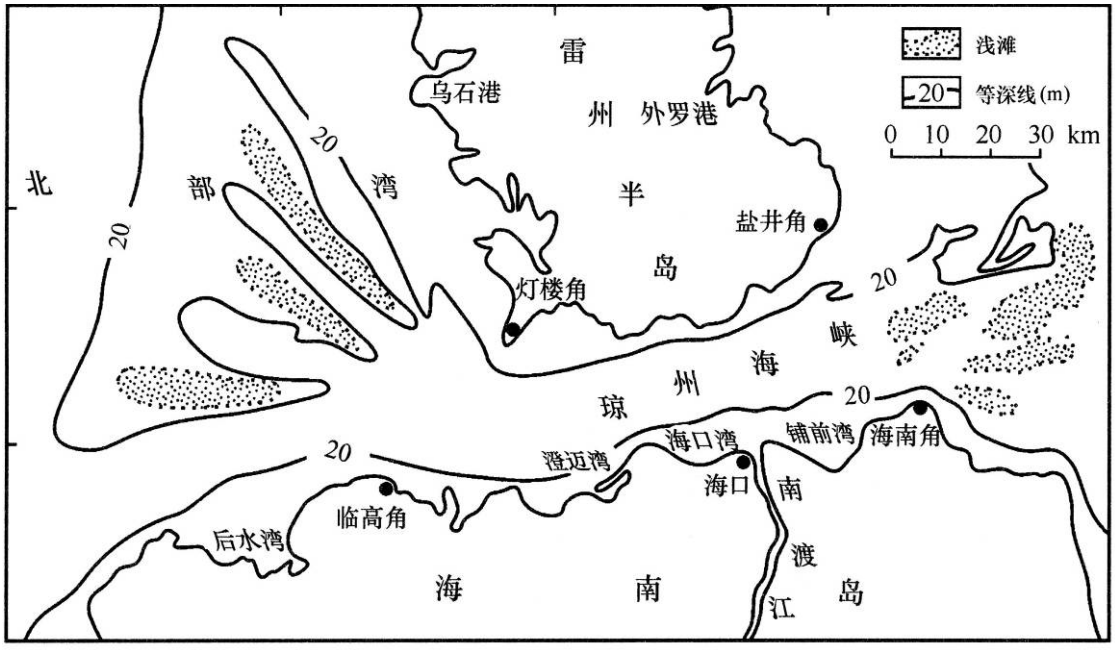


图 4.1-3 琼州海峡水下地形示意

海安湾位于徐闻县以南，琼州海峡中北部，因湾内海安港而得名。海湾为地质时期断裂凹陷出现琼州海峡时形成，多处玄武岩直临海湾形成岬角。湾口西起三塘角，东至排尾角，方向朝南。口宽10.5km，纵深3.5km，弧长22.5km，面积25km^2。湾内水深1～5m，湾口水深超过10m。

4.1.2.2 地质

1）地质构造

徐闻县南山位于粤-桂加里东褶皱带的东南缘，云开古陆的东南端，雷琼断陷区。

根据区域地质构造资料，距离场地较近的断裂主要有：琼州海峡断裂、和家——前山断裂、湖仔断裂。

琼州海峡断裂：该断裂带的主体位于雷州半岛与海南岛之间的琼州海峡，呈东西方向展布的海槽将海南岛与广东大陆分开。断裂带的北界是遂西大断裂，南界是王五——文教大断裂，中间还有一系列东西向展布的断裂，共同控制雷琼断陷盆地的基性——超基性火山喷溢和沉积

和家——前山断裂：呈东西走向，规模较小，该断裂带现今活动还很强烈，表现为温泉沿断裂带分布。

湖仔断裂：走向335度，延长近40km，据第四系底板等高线研究，它切断了湖仔短轴背斜，在湖仔附近，断裂南西盘与北东盘地层发生错动，南西盘明显下降，断距达100m左右，向南断距逐渐减小为15m。有向南断距越来越小的趋势，推测该断裂经徐闻而延入琼州海峡。沿断裂有茅膏、加山领等火山锥分布，结合深部重力等资料推测断面可能倾向南西，属于正断层。

2）工程地质

根据中交水运规划设计院有限公司2015年2月编制的《湛江徐闻港有限公司湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程（初步设计阶段）岩土工程勘察报告》，本工程勘察分四个区域，共布置129个钻孔，具体见图4.1-4和表4.1-1。

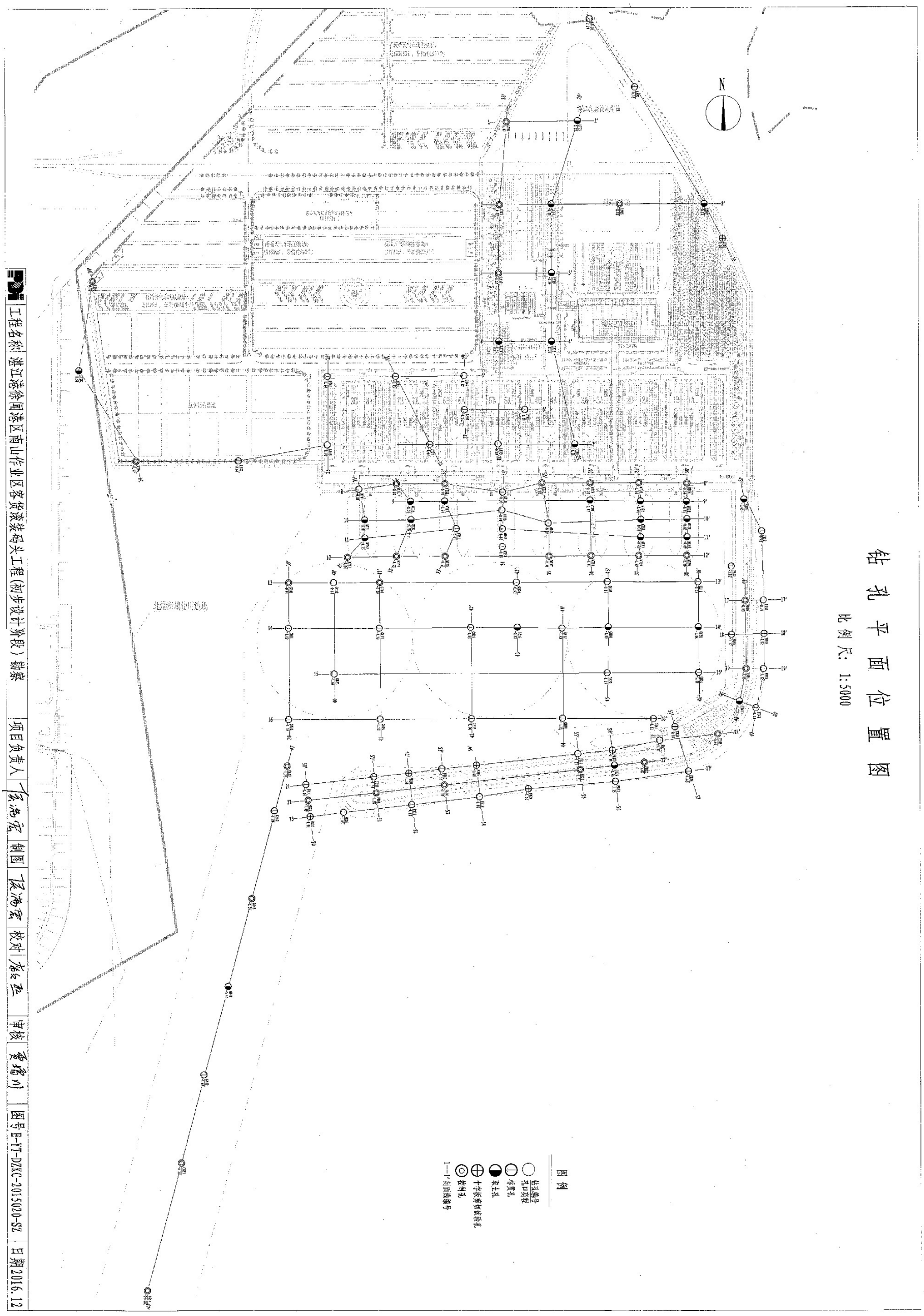


图 4.1-4　　本项目地质钻孔平面布置图

表 4.1-1　　本项目地质勘探钻孔表（个）

位置	控制孔	原状孔	标贯孔	试验孔	总数
码头区	13	13	7	0	32
陆域区	10	13	9	2	35
港池航道	6	5	18	0	29
防波堤	8	3	15	7	33
合计	37	34	49	9	129

拟建场区自上而下分为第四系全新世海相沉积层(Q_4^m）、第四系晚更新世洪积层(Q_3^{pl}）、第四系晚更新世海陆交互相沉积层(Q_3^{mc}）。场地岩土层主要分层情况见表4.1-2。

表 4.1-2　　岩土分层表

序号	岩土层名称	状态	时代及成因	层号
1	淤泥	流塑	Q4m	①1
2	淤泥	流塑	Q4m	①3
3	淤泥质粉质粘土	软塑	Q4m	①2
4	粉质粘土	可塑	Q4m	②1
5	全风化玄武岩	土状、砂土状	Q3	③1
6	强风化玄武岩	土状、碎块状	Q3	③2
7	中风化玄武岩	碎块状、短柱状	Q3	③3
8	微风化玄武岩	短柱状、柱状	Q3	③4
9	粉质粘土	可塑-硬塑	Q3mc	④1
10	粉土	中密-密实	Q3mc	④2
11	粉砂	中密-密实	Q3mc	⑤1
12	中砂	中密-密实	Q3mc	⑤2
13	粉土	密实	Q3mc	⑤3

按照岩土层分布、厚度、埋深及物理力学性质特征，土层工程地质性质可划分为差、较差、一般、较好四个等级，本场区勘探深度内各土层工程地质性质及评价简述如下：

①1淤泥：褐灰色、灰黄色，饱和，流塑，土质细腻光滑，局部夹少量粉砂薄层及团块。平均标贯击数N<1击, 压缩系数av0.1-0.2＝1.43MPa-1, 属高压缩性土，工程地质性质很差。

①2淤泥质粉质粘土：灰色，深灰色，饱和，流塑，土质细腻光滑，局部夹少量粉砂薄层及团块。平均标贯击数N=1击, 压缩系数av0.1-0.2＝1.59MPa-1, 属高压缩性土，工程地质性质差。

②1粉质粘土：灰黄色，褐黄色，可塑-硬塑，土质均匀。平均标贯击数N=20击，工程地质性质一般。

③1全风化玄武岩：灰褐色，稍湿，硬塑状态，风化完全，原岩结构已基本破坏。平均标贯击数N=36击，工程地质性质较好。

③2强风化玄武岩：灰褐～灰绿色，湿，坚硬状态，岩芯呈半岩半土状、碎块状。平均标贯击数N>50击，工程地质性质较好。

③3中风化玄武岩：褐绿色，灰绿色，斑状结构，具气孔构造，岩芯呈碎块状、短柱状、质硬、锤击不易碎。平均饱和单轴抗压强度RC=40.4Mpa，属较硬岩，工程地质性质好。

③4微风化玄武岩：褐绿色，黑绿色，斑状结构，具气孔构造，岩质坚硬。平均饱和单轴抗压强度RC=49.9Mpa，属较硬岩，工程地质性质好。

④1粉质粘土：灰色、灰黄色，很湿，可塑～硬塑状。平均标贯击数N=40击，压缩系数av0.1-0.2＝0.31MPa-1，属中低缩性土, 工程地质性质较好。

④2粉土：中密～密实，平均标贯击数N=29击，压缩系数av0.1-0.2＝0.30MPa-1，承载力较高,低压缩性，工程性质好，但分布不均匀，土层厚度小。

⑤1层粉砂：中密～密实，平均标贯击数N=46击，承载力高，工程性质好。

⑤2层中砂：中密～密实，平均标贯击数N=46击，击承载力高，工程性质好。

⑤3层粉土：密实，平均标贯击数N>50击，承载力高，工程性质好。

本工程地质条件勘查结论如下：

（1）本次勘察表明，场区地形地貌及岩土层相对稳定，地质构造相对简单，地层成层稳定，韵律性较强，属较均匀地基。未发现滑坡、空洞、冲刷、崩塌等不良地质作用，场地为稳定场地。适宜建筑。

（2）按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），拟建场区地震动峰值加速度为0.20g，抗震设防烈度为8度，所属设计地震分组为第一组。设计特征周期为0.45s。

（3）综合判定场地土类型为III类，属抗震不利地段，为不液化场地。

（4）综合判定场地水在强透水层和Ⅱ类环境中对砼结构具弱腐蚀性，在干湿交替环境下对钢筋砼结构中的钢筋具强腐蚀性。

（5）防波堤区以深厚软土层为主，其中①1淤泥、①3淤泥层，工程地质条件很差，未经处理不宜作为持力层，处理厚度应满足地基稳定、沉降变形验算要求。

（6）在码头场地西北侧基岩浅埋区，建议采用沉箱结构，③2强风化玄武岩、③3中风化玄武岩和③4微风化玄武岩工程地质性质均较好，且分布连续或较连续，可作为基础持力层使用，选用③2强风化玄武岩作为持力层时，考虑强风化玄武岩遇水软化的不利因素，建议基础底面港池泥面以下。

在码头场地东南软土深厚区，根据土层分布情况采用沉箱、或桩基础。采用桩基时可选④1细中砂、④2粉质粘土和④3粉土层作为基础持力层使用。

码头东侧玄武岩埋深变化大，设计与施工时应引起重视。

4.1.2.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》，本工程所在地区地震动峰值加速度0.20g，地震动反应谱特征周期0.35s。结构设计按地震列度Ⅷ度考虑。

4.1.3气象条件

徐闻气象站位于本港址北面(东经110°10′，北纬20°20′)，据该站1957年～1993年实测资料统计和分析，本区属热带季风气候，冬季干燥少雨，夏季湿润多雨。

4.1.3.1 气温

年平均气温23.4℃，最热月出现在7月，该月平均气温28.5℃。极端最高气温38.8℃（出现在1958年5月10日），最冷月出现在1月份，该月平均气温16.5℃。极端最低气温2.2℃（出现在1967年1月17日）。≧35℃的历年平均日数19.6天（57～75年资料统计），寒潮三年二遇，有的年份出现霜冻，各月平均气温及年平均气温见表4.1-3。

表 4.1-3 徐闻县各月平均气温（1971~2000，℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均值
平均气温	16.9	17.9	21.1	24.7	27.2	28.4	28.6	28.0	26.8	24.6	21.2	17.9	23.6

4.1.3.2 降水

近30年(1971～2000)年平均降水量1413.2mm，年最大降水量2134.1mm(1985年)，年最小降水量812.4mm(1987年)。降水多集中在夏秋两季，5～10月的雨量占全年总量的85%左右，5～9月常出现暴雨，尤其是台风带来的暴雨。日最大降水量为471.5mm(1960年6月30日)，日降水量≥25mm的年平均日数为16天，日降水量≥50mm的历年平均日数为6天。各月平均降水量见表4.1-4。

表 4.1-4 各月平均降水量（1971~2000，mm）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均值
平均降水量	11.8	23.9	28.3	71.5	120.4	173.0	181.5	266.4	263.3	196.0	51.4	25.6	141.3

4.1.3.3 风

本港区以偏东向为主导风向，E向的频率最大，其频率为15.2%；依次分别为ENE向频率12.6%、NE向频率11.6%、ESE向频率10.4%、SE向频率9.1%，东北至东南之间五个方位风向频率合计达58.8%。

常风向为E向，年频率为15.2%，但年最大风速在S向，最大风速达30.6m/s，年频率仅为2.8%。瞬时极大风速超过12级。

偏W向风的频率很小，但NW风强度较大，主要是受台风的影响。每年6～10月为台风季节，8、9月为台风出现次数最多的月份，约占总次数的48%。年平均台风出现次数为2.7次，最多为6次。台风最大瞬时风速为85m/s(1954年11月7日)、80m/s(1967年10月19日)。

年大于6级风的天数为34天。年大于8级风的天数为6天，最多可达14天。

表 4.1-5　　各向风速频率表(单位：风速(m/s)，频率(%))

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
最大风速	20	22	17	22.6	22.6	20	28	20
频率	5.1	5.7	11.6	12.6	15.2	10.4	9.0	5.7

风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
最大风速	30.6	20	14	22	17	12	18	12
频率	2.8	1.3	1.6	1.7	2.0	1.4	1.7	2.7

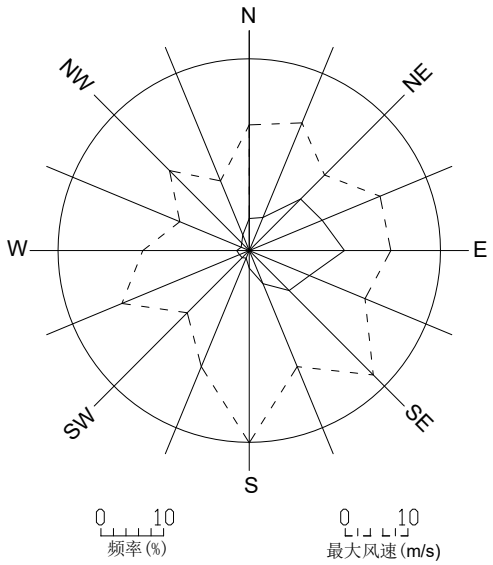


图 4.1-5　　海安湾风玫瑰图

4.1.3.4 雾

年平均雾日数23.0天，最多为43天。雾多出现在12月至翌年3月。一般雾多发生在晚间，至次日日出后消失，持续几小时，但也有持续10多小时的现象。

4.1.3.5 相对湿度

徐闻全年平均相对湿度较大，各月平均相对湿度均在80%以上，年平均相对湿度为83%，2月、3月及9月的平均相对湿度最大，为86%，4月和8月次之，为85%，7月、11月、12月最小，为81%。多年平均年相对湿度为83%，最高年平均相对湿

度86%，出现在1965年,最低年平均相对湿度为80%，出现在1977年。

4.1.3.6 热带气旋与雷暴

影响工程所在区域的热带气旋来自太平洋和南海，发源于西北太平洋的热带气旋约占2/3，发源于南中国海的热带气旋占1/3，主要出现在6～10月，其中8～9月最多。1973～2002年30年间，对工程海域有影响的热带气旋有82个，年平均为2.7个。

雷州半岛特殊的地理位置为强对流天气的发生、发展提供了充分的热量和水汽条件，使其极易产生强烈发展的积雨云。因此，雷州半岛是我国著名的三大雷区之一。雷州半岛四季都有雷鸣闪电，年平均雷暴日数91d，最多106～127d，5～9月平均15～23d，最多24～28d。

4.1.4水文

4.1.4.1 潮汐、水位

1）潮汐

琼州海峡的潮汐比较复杂，太平洋潮波经过巴士海峡和巴林塘海峡传入南海，主要一分支向西南传播，琼州海峡受其东口来向潮波和经绕海南岛南部进入北部湾来的西向潮波的共同影响，使得沿岸的潮汐类型和潮流流向变化复杂。潮汐类型自东向西变化：铺前湾为不正规半日潮，秀英为不正规全日潮，马村为正规全日潮。

与本工程相关的琼州海峡水道是东西走向的潮汐通道，海峡内的潮汐性质变化较大，无论东西方向，还是南北方向都有较大差别。用潮汐调和分析振幅比A为判别，东、西两口的潮汐性质是由不规则半日潮(A＜2)逐步转为全日潮(A＞6)。据1997～1998年南海海洋研究所观测资料分析三塘A=3.63，海安A=3.73，均系不正规全日潮，即一月内有12～14天，每天有一次涨落潮。

年最高潮位：2.85m；

年最低潮位：0.10m；

年平均高潮位：2.08m；

年平均低潮位：0.99m；

平均海水面：1.56m；

最大潮差：2.62m；

平均潮差：1.09m。

2）水位

北港区的理论深度基准面在平均海面下1.56m。

本节潮位值均已换算为当地理论深基面起算。

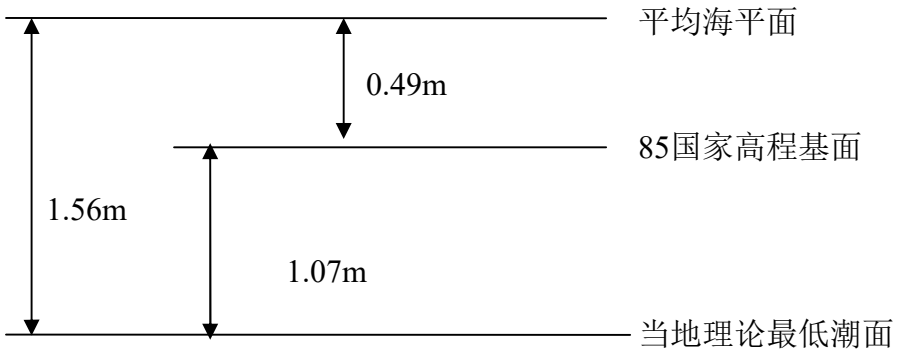


图 4.1-6　　基面关系图

用海口(秀英)港具有40年以上的长期验潮资料与四塘相关分析，求得本工程极端水位如下：

极端高水位(50年一遇)：3.88m；

极端低水位(50年一遇)：-0.37m。

3）台风暴潮

工程区水域受台风影响较大，平均每年台风影响次数为27次，台风登陆时风力大于12级以上。每年的8～9月份台风影响次数最多，约占全年总次数的48%。南海海洋研究所根据1951～1980年的资料分析统计北港四塘港址50年一遇的台风增、减水如下：

台风增水：2.30m；

台风减水：-0.49m。

4.1.4.2　波浪

根据港址附近波浪观测满一年(1995年3月～96年12月)以上的三塘测波站（E110°10′31″，N20°14′20″，测波点水深约-10m）的实测波浪资料统计分析得出：该海域波型以风浪为主，涌浪为辅，最多风浪向E、NNE向、频率14.6%、13.1%，次波向SE、SSE向，频率10.4%、11%。波高小于或等于3级(0～1.49m)的波浪出现率达99%以上，4级5级的波浪只占0.37%和0.11%。该海域(96年)年平均周期2.9s，最大周期4.5s，平均波高（H4%）为0.6m，最大2.4m，最大波高（H1%）为2.6m。

4.1.4.3　潮流与余流

2015年8月中旬和12月下旬珠江水利委员会珠江水利科学研究院于琼州海峡近徐闻海域开展水文测验，主要观测要素为海流、悬沙等。

具体位置见表4.1-6及站点布设示意图4.1-7。

表 4.1-6　　观测站位坐标表

站号	地理位置	
	经度（E）	纬度（N）
H1	110° 3′ 4.63″	20° 13′ 16.51″
H2	110° 3′ 23.14″	20° 9′ 53.80″
H3	110°8′ 6.33″	20°13′ 25.24″
H4	110° 9′ 3.71″	20° 10′ 14.77″
H5	110° 12′ 18.06″	20° 14′ 7.17″
H6	110° 13′ 19.14″	20° 10′ 32.25″

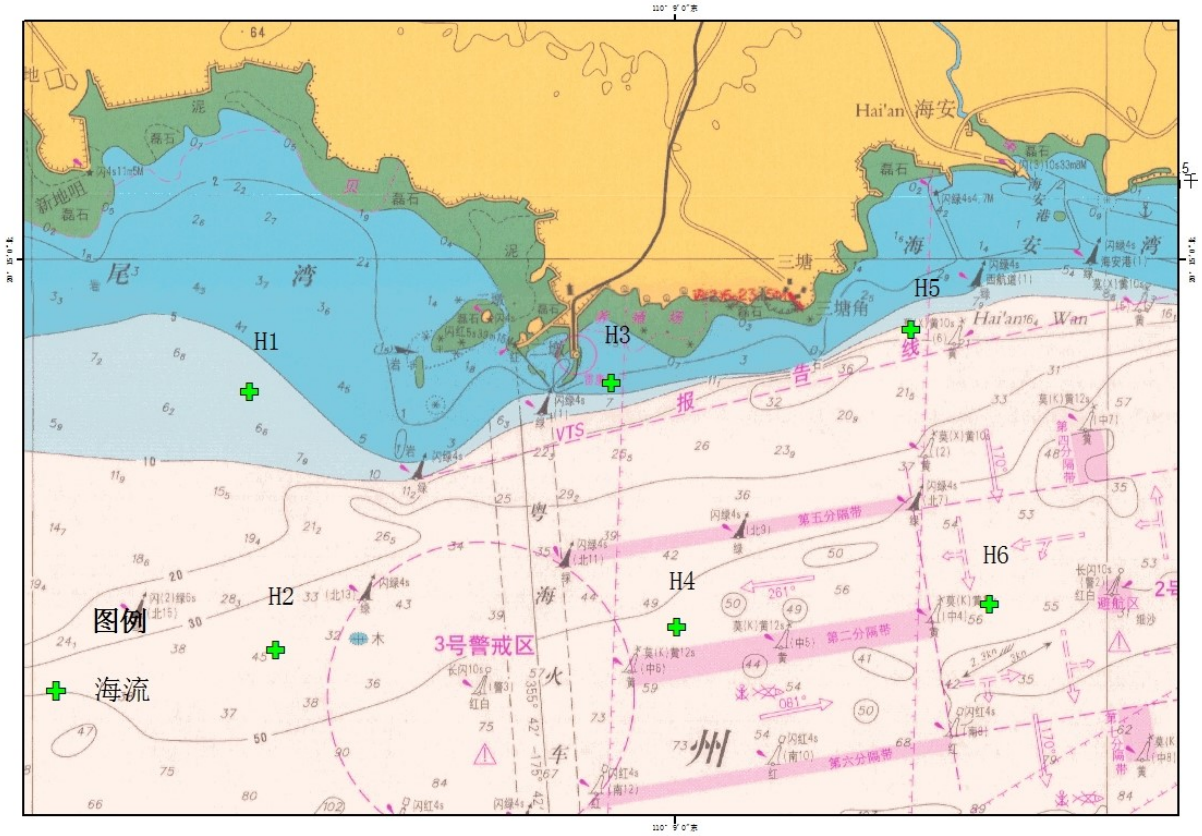


图 4.1-7　　工程附近海域 2015 年夏季、冬季海流观测站点位置图

本次水文测验共布设6条海流观测垂线（H1～H6），海流观测垂线由岸至深水区域呈带状分布。其中H1、H3、H5垂线布设在琼州海峡北部-10m等深线附近，H2、H4、H6垂向布设在琼州海峡深水海域。

2015年夏季测量情况：H1位于浅水测区最西侧，大潮期实测最大西向流速为0.38m/s，流向为296.32°，最大东向流速0.69m/s，流向100°；H2位于深水测区最西测，大潮实测最大西向流速为1.06m/s，流向为269°，最大东向流速为1.44m/s，流

向为81°；H3位于浅水区中间位置，大潮期实测最大西向流速为0.44m/s，流向为261°，最大东向流速为0.68m/s，流向为72°；H4位于深水测区中间位置，大潮期实测最大西向流速为0.77m/s，流向为253°，最大东向流速为1.09m/s，流向为88°；H5位于浅水区最东侧位置，大潮期实测最大西向流速为0.53m/s，流向为251°，最大东向流速0.69m/s，流向为64°；H6位于深水区最东侧位置，大潮期实测最大西向流速为0.87m/s，流向为258°，最大东向流速为1.25m/s，流向为77°。

2015年冬季测量情况：H1位于浅水测区最西侧，大潮期实测最大西向流速为0.57m/s，流向为289°，最大东向流速0.46m/s，流向84°；H2位于深水测区最西测，大潮实测最大西向流速为1.58m/s，流向为273°，最大东向流速为1.35m/s，流向为84°；H3位于浅水区中间位置，大潮期实测最大西向流速为0.54m/s，流向为267°，最大东向流速为0.58m/s，流向为66°；H4位于深水测区中间位置，大潮期实测最大西向流速为1.32m/s，流向为264°，最大东向流速为1.19m/s，流向为67°；H5位于浅水区最东侧位置，大潮期实测最大西向流速为0.86m/s，流向为244°，最大东向流速0.81m/s，流向为79°；H6位于深水区最东侧位置，大潮期实测最大西向流速为1.16m/s，流向为258°，最大东向流速为1.09m/s，流向为54°。

表 4.1-7　　工程附近海域 2015 年夏季海流观测点最大流速

测站	西向流		东向流	
	流速（m/s）	流向（°）	流速（m/s）	流向（°）
H1	0.38	296	0.69	100
H2	1.06	269	1.44	81
H3	0.44	261	0.68	72
H4	0.77	253	1.09	88
H5	0.53	251	0.69	64
H6	0.87	258	1.25	77

表 4.1-8　　工程附近海域 2015-2016 年冬季海流观测点最大流速

测站	西向流		东向流	
	流速（m/s）	流向（°）	流速（m/s）	流向（°）
H1	0.57	289	0.46	109
H2	1.58	273	1.35	84
H3	0.54	267	0.58	66
H4	1.32	264	1.19	67
H5	0.86	244	0.81	79
H6	1.16	258	1.09	54

工程附近海域2015年夏季海流观测垂向平均流速矢量玫瑰图和工程附近海域2015年冬季海流观测垂向平均流速矢量玫瑰图分别见图4.1-8和图4.1-9。

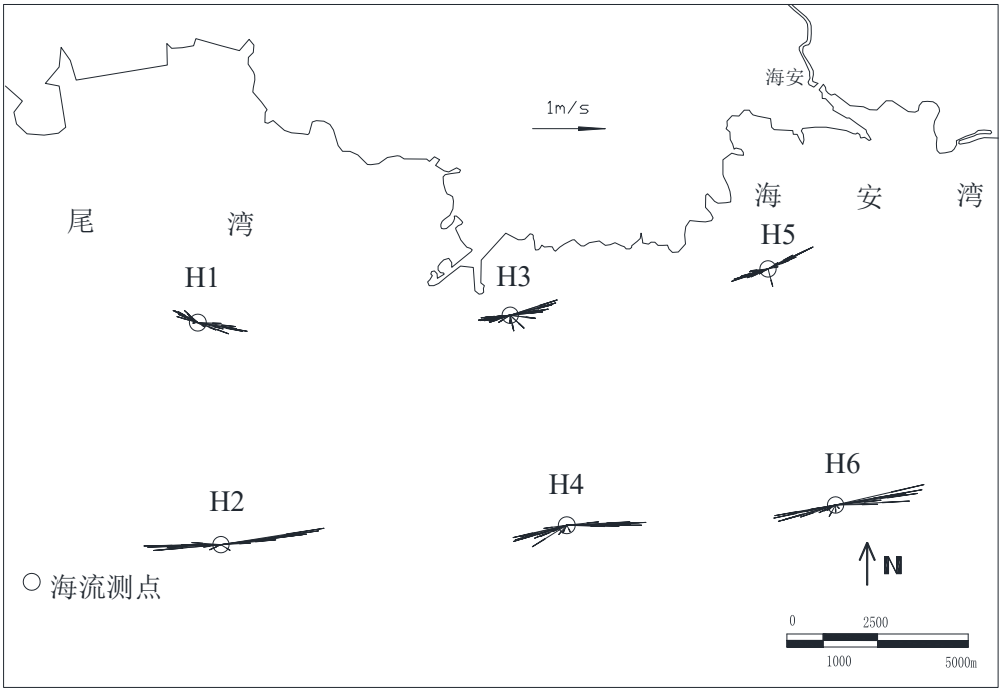


图 4.1-8　　近海域 2015 年夏季海流观测垂向平均流速矢量玫瑰图

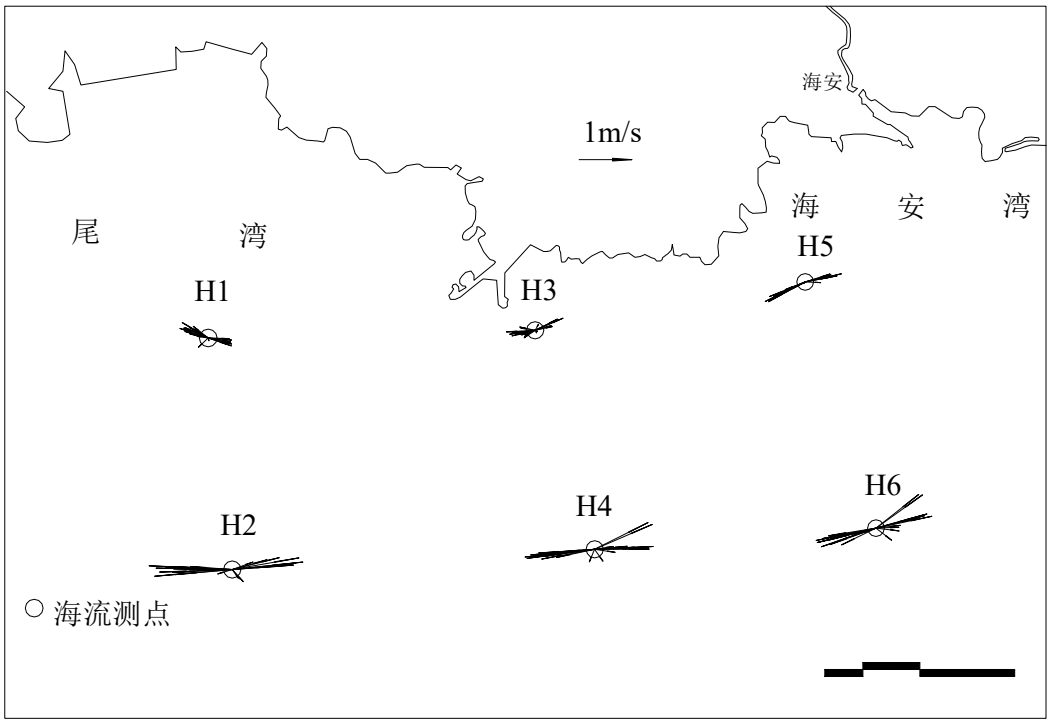


图 4.1-9　　工程附近海域 2015 年冬季海流观测垂向平均流速矢量玫瑰图

从图4.1-8和图4.1-9可见：潮流的东、西往复流特征明显，而旋转流椭圆特征弱，充分反映了峡管效应特性。H2、H4、H6垂向平均流速矢量玫瑰走向基本与海峡主槽深泓线一致，H1、H3、H5垂向平均流速矢量玫瑰走向基本与岸线一致，反映了浅滩尾湾、海安湾内凹的地形变化。

工程附近海域2015年夏季海流观测测点余流见图4.1-10。

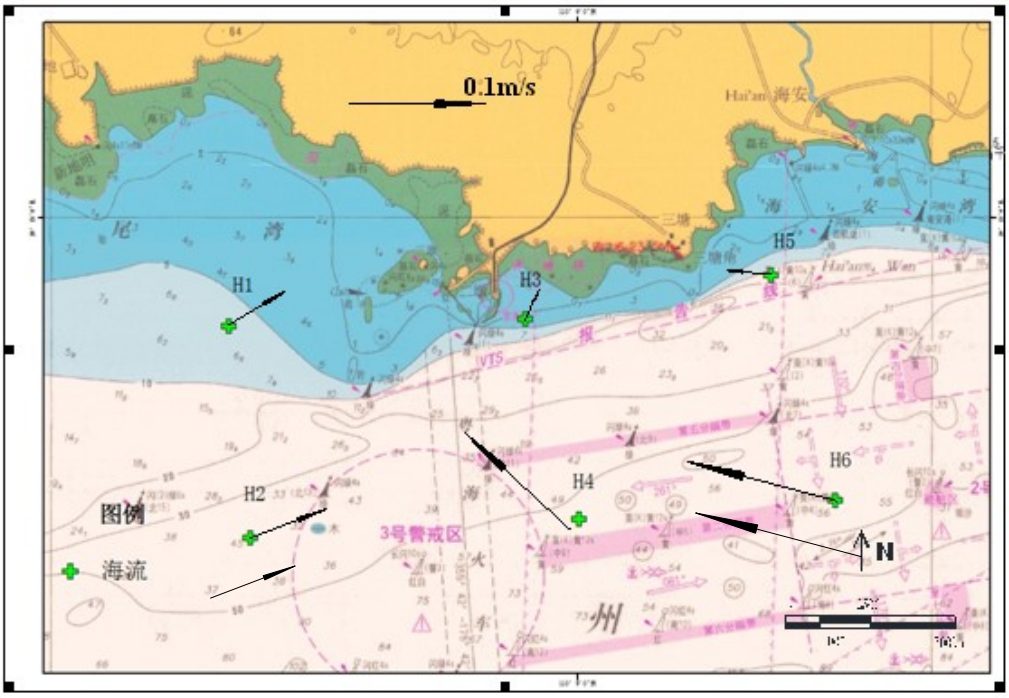


图 4.1-10　　工程附近海域 2015 年夏季海流观测测点余流图

该图表明：从垂向平均余流分布来看，近岸测点余流普遍指向近岸，而深水区三测点以偏西向余流为主，且量值大于近岸测点。

工程附近海域2015年夏季海流观测测点余流见图4.1-11。

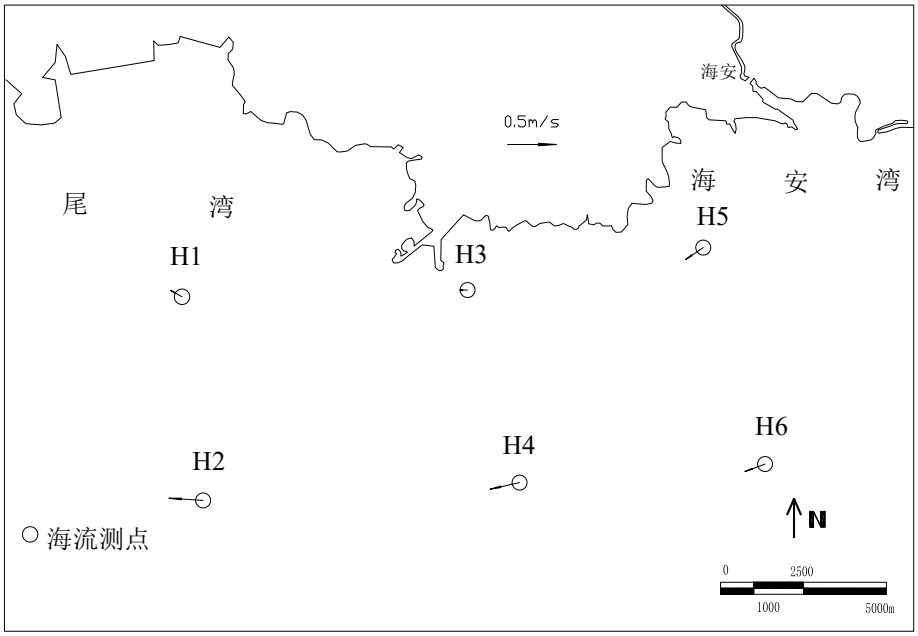


图 4.1-11　　琼州海峡附近海域 2015 年夏季海流观测测点余流图

上图表明：从垂向平均余流分布来看，各测点余流均由东向西，深水区与浅水区余流大小有一定差异。

琼州海峡的海流全年为西向流，在西南风强盛的6、7月份，才会有两个月左右流逝不大的东向流（李占海， 2000年）。总体上琼州海峡是南海向北部湾输水和悬沙的重要通道。

4.1.4.4 悬沙含量和通量

工程区域附近海域2015年夏季海流观测表明：深水区测点H2、H4、H6含沙量峰值随西向流最大流速后出现，东向流最大流速后出现含沙量次峰值，浅水区测点H1、H3、H5含沙量峰值与流速过程基本同步。2015年冬季海流观测表明：各测点含沙量变化与流速变化过程趋势基本吻合，存在一定相关性。

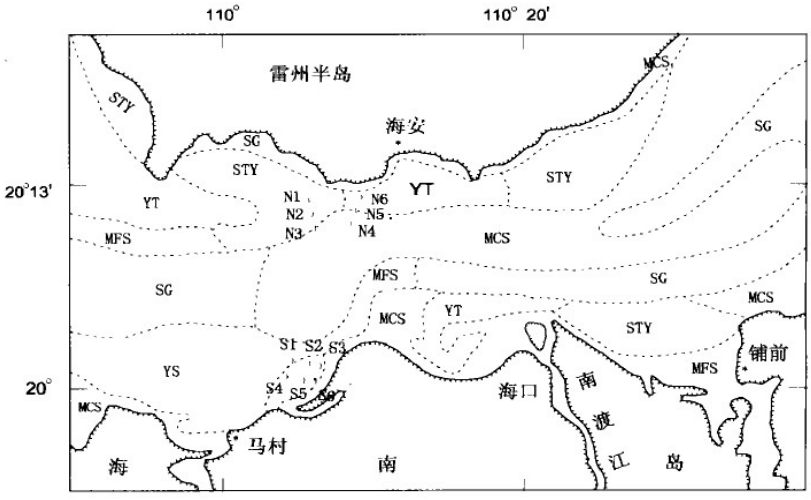
悬沙含沙量具有明显的季节性：春季最高，冬季明显大于夏季。

根据国家海洋局南海分局和青岛海洋大学于1995年2月底至3月初对四塘港海区进行的调查分析，工程区域净悬沙输运方向以西向为主，大潮大于小潮（李占海， 2000年）。

琼州海峡附近海域2015年夏季海流观测表明：各测点在不同时刻的粒径差异不大，各测站悬移质泥沙平均粒径范围在70~98μm之内，深水测区内粒径比浅水测区粒径略大。2015年冬季海流观测表明：各测点在不同时刻的粒径差异不大，平均粒径范围在8.59~28.92μm之内，深水测区内粒径比浅水测区粒径略大。

4.1.4.5 底质和推移质通量

国家海洋局南海分局和青岛海洋大学于1995年2月底至3月初对四塘港海区进行了现场观测，点位见图4.1-12。



SG 砾砂、砂砾，MCS 粗中砂，MFS 中细砂，YS 粘土质砂，
STY 砂、粉砂、粘土，YT 粘土质粉砂、粉砂质粘土。

图 4.1-12　　海峡底质分布及测站位置示意图

从图可见：工程区域靠岸一带底质为砾砂、砂砾，再往外海是粘土质粉沙、粉沙质粘土和砂、粉砂、粘土。

通过对N1到N6测量数据分析：工程区域净推移质以西向为主，大潮底质输运率（0.046kg/m/s）强于小潮（0.019kg/m/s）（李占海， 2000年）。

4.1.5航道、锚地

4.1.5.1 航道

目前形成规模的作业区有海安作业区、荔枝湾作业区以及火车轮渡北港作业区。各航道现状的主要参数见表4.1-9。

表 4.1-9 航道现状主要参数表

航道	长度(km)	底宽(m)	底标高(m)	方位角
海安航道	2.60	100	-4.5	方位角 337°14′～157°14′
荔枝湾航道	2.19	120	-4.0	方位角 337°14′～157°14′
火车轮渡航道	0.75	120	-6.4	方位角 30°0′～210°0′

本工程西邻粤海铁北岸码头，与本工程密切相关的航道为粤海铁火车轮渡通道。本工程进出港航道由港池水域转出，航道走向方位角10°~190°。由于本港区口门外，水下地势逐渐变陡，该处水域水深条件良好，能满足船舶通航要求的水域宽阔，因此，进出港航道自港池水域延伸出800m后可接入粤海火车轮渡通道。

本工程周边水深条件较好，外侧防波堤口门基本布置于-2m 等深线附近，距离口外-6m等深线仅1km左右。进出港航道由港池水域转出，航道走向方位角10°~190°。由于本港区口门外，水下地势逐渐变陡，该处水域水深条件良好，能满足船舶通航要求的水域宽阔，因此，进出港航道自港池水域延伸出800m后可进入主航道。

4.1.5.2 锚地

徐闻港区现有的锚地主要有5个，火车轮渡船舶锚地位于其航道的西侧，另外四个位于海安湾，分别为大船装卸锚地、船舶待装待卸锚地、危险品船舶锚地及检疫锚地。南山客滚码头作业区为新设的作业区，为便于调度的需要，根据《湛江市徐闻港区规划方案研究报告》，拟考虑在其航道附近规划布置南山候泊锚地，徐闻港区锚地见表4.1-10，徐闻港区锚地布局见图2.5-8。

表 4.1-10 徐闻港区锚地主要参数表

锚地	锚地吨级及数量	主要尺度	备注
火车轮渡船舶锚地	2 万总吨 2 艘(火车轮渡船型)	600m×800m，底标高-5m	已有
大船装卸锚地	1 千~2 万吨级约 10 艘	1000m×2600m，底标高-10~-20m	已有
船舶待装待卸锚地	小型机动船、小渔船约 8 艘	海安主航道中心线 150m 以东水域	已有

锚地	锚地吨级及数量	主要尺度	备注
危险品锚地	小型危险品船 1 艘	直径 500m，底标高-2m~-5m	已有
检疫锚地	2 百~1 千吨级 1 艘	直径 500m，底标高-3m~-6m	已有
南山候泊锚地	5 千吨级客滚船约 2 艘	600m×700m，底标高-9m~-21m	规划

项目所在地年平均台风出现次数2.7次，最多6次。台风对项目滚装船舶运输影响较大，目前徐闻作业区尚未有可以满足海安附近作业区的船舶避风区，逢台风来临前大多数需要到海口避风。根据《海南省海口湾锚地、马村港区锚地、后水湾锚地客滚船防台研究报告》，琼北地区可用于本港客货滚装船防台锚地，如表4.1-11。

表 4.1-11　　琼北地区客货滚装船防台锚地

序号	名称	形状	水域面积(km^2)	水深(米)	适合何种客滚船防台	可避几级风	可抛锚船舶数	用途	底质
海口港区锚地	1#防台锚地	圆	2.69	14.5~25	1 万吨以上	10	2	防台	泥沙
	2#防台锚地	圆	2.69	17.9~30			2	防台	
	3#防台锚地	圆	2.69	15.2~30			2	防台	
	4#防台锚地	方	8.75	4.6~14.5	适合各种客滚船(根据吃水选择适当锚位)	10	30 艘 5 千吨级船舶	作业防台	
马村港区锚地	1 号锚地	圆	3.88	24~34	1 万吨以上(含 1 万吨)	9	3	引航、检疫	泥沙
	2 号锚地	圆	5.28	20~26		9	4	作业锚地	
后水湾防台锚地	1 号锚地	圆	0.43	7.6	1 万吨以下	11	40 艘 5 千吨级船舶(或者 12 艘 1 万吨级和 20 艘 5 千吨级船舶)	避风	泥沙
	2 号锚地	圆	0.43	6.8					
	3 号锚地	圆	0.43	6.8					
	4 号锚地	圆	0.43	8.2					
	5 号锚地	圆	1.73	11.2	3 万吨以下				
	6 号锚地	圆	0.43	8.6	1 万吨以下				
	7 号锚地	圆	0.43	8					
	8 号锚地	圆	0.43	7.4					
	9 号锚地	圆	0.43	8.2					
	10 号锚地	圆	1.73	9	3 万吨以下				
	11 号锚地	圆	1.73	9.4					
	12 号锚地	圆	0.68	8	1 万吨以下				
	13 号锚地	圆	1.73	7.6	1 万吨以下				

根据琼州海峡的地理位置，及附近锚地的具体情况，客货滚装船防台锚地安

排：

1）当台风从偏东到西南方登录海南岛影响琼州海峡时，海口锚地、马村港区锚地和后水湾锚地均适合抛锚避台。大型轮渡在马村港区抛锚避风，中小型客滚船在海口湾、后水湾锚地抛锚避风为宜。

2）当台风自东向西从琼州海峡水域附近穿越影响时，选择后水湾抛锚较好。

3）当台风从北到东北方向影响海南时，琼北海区的几个锚地抛锚避台均可，但以后水湾为宜。还可以考虑到琼州海峡北侧如窖尾湾避风。

以上防台避风锚地可抛锚船舶数为5千吨级船舶83艘，近期基本能满足本项目要求。

未来将根据广东省防台锚地建设，在省内适当地方解决琼州海峡北岸客货滚装船防台锚地问题。

4.2 社会环境概况

4.2.1湛江市

湛江市位于中国大陆最南端、广东省西南部，包括雷州半岛及其北部的部分地区。现辖赤坎、霞山、坡头、麻章四区和吴川、遂溪、廉江、雷州、徐闻五县（市），全市面积1.326万km^2，人口792万人。为全国首批对外开放沿海城市。

湛江资源丰富，主要有港口、海洋、矿产、热带和亚热带植物资源。已发展成为粤西地区经济、商贸、文化中心，是广东省粮食、蔗糖、水果、水产、畜产品及北运果菜重要基地和广东省食品、轻纺、机械、家用电器、修造船、医药及建材等的重要生产地区。

经过湛江市经济的加速发展，工业成为经济增长的主要动力，产业重型化趋势明显，第三产业优化提升，以港口货物贸易、运输等为重点的现代物流业快速发展。2015年湛江市完成地区生产总值2380.02亿元，同比增长8.5%。其中，第一产业增加值452.56亿元，增长3.6%；第二产业增加值907.84亿元，增长9.7%；第三产业增加值1019.62亿元，增长9.1%。三次产业结构19.0：38.2：42.8。全市人均GDP达到3.29万元，比上年增长7.9%。随着湛江钢铁基地、中科炼化项目等大项目的推进，湛江经济发展后劲充足。

4.2.2徐闻县

2014年徐闻县年末常住人口718555人。全年实现生产总值1367007万元，比上

年增长1.2％。其中，第一产业增加值676601万元，下降1.0％；第二产业增加值135064万元，下降14.3％，其中工业增加值为110159万元，下降12.6%，建筑业增加值24905万元，下降22.1%；第三产业增加值555342万元，增长9.0％。人均生产总值19075元，增长0.3%。三次产业结构由2013年49.3:12.5:38.2 调整为49.5:9.9:40.6。

公共财政预算收入40345万元，增长3.5%；全社会固定资产投资278728万元，比上年下降31.6 ％。全年社会消费品零售总额694516万元，比上年增长10.3 %；港口货物吞吐量10634万吨，增长14.3％。进出口总额6770万美元，增长24.7 %；共接待过夜游客150多万人次,比上年增长12%；旅游业总收入3.78亿元，比上年增长11%。

4.2.3项目所在地港口情况

本工程位于徐闻港区，直接腹地为粤、琼两省和粤西地区的湛江市，间接腹地为全国。

徐闻港区是湛江港的组成部分，徐闻港区现有海安作业区、荔枝湾作业区及火车轮渡北港作业区。

1）海安作业区

海安作业区地处徐闻县海安镇，207国道(内蒙古锡林浩特至海安)的终点，是大陆连接海南省主要的陆岛交通运输枢纽，是以海峡客运及汽车轮渡为特色的港口，客、货吞吐量以琼州海峡轮渡客、货运量为主，另有少量沿海货运。目前港口码头泊位12个，其中车渡船泊位9个，货船泊位2个，客船泊位1个，最大靠泊能力2000吨级。海安作业区现港界北抵东渡水陂，南至水井，长2500m，宽500m，陆域总面积36000m^2，水域面积2000m^2，有两座防波堤。海安作业区的进港航道设标里程10km，目前港口集疏运主要靠207国道。

2）荔枝湾作业区

荔枝湾作业区位于海安作业区西侧约1.5km，于2008年底建成投产，该作业区设置有危险品滚装专用泊位，同时也兼营普通客货滚装业务。目前，该港区建有防波堤一座，长350m；陆域面积10万m^2；码头泊位4个，包括2个1000吨级普通客货滚装泊位、1个1000吨级危险品滚装泊位和1个1000吨级件杂货泊位。危险品泊位距离其他码头150m。

3）火车轮渡北港作业区

在海安作业区以西约10km的徐闻县五里乡的四塘是粤海铁路通道的琼州海峡火车轮渡北港作业区，粤海铁路通道北起粤西重镇湛江，穿越雷州半岛，铁路轮渡跨越琼州海峡，至宝岛西部叉河，与原有铁路接轨，直达海南三亚，是中国第一条跨越海峡的铁路。目前正在运营的有1个万吨级渡轮泊位。火车轮渡码头现有船舶4艘，每天正常开行12对航班。

本项目位于徐闻港区南山作业区，意在打造一条与海口新海港区协调发展、相互对接、海上里程最短的精品过海航线，实现徐闻港区的功能细分，促进港城经济发展。

4.3 环境质量现状评价

4.3.1空气环境现状评价

深圳市宗兴环保科技有限公司委托谱尼测试对项目所在区域空气环境进行监测（报告编号MZBA8ANA45061645Z，监测报告见附件十二），具体如下。

4.3.1.1 监测站位设置

共设5个大气监测点，具体布设见图4.3-1和表4.3-1。

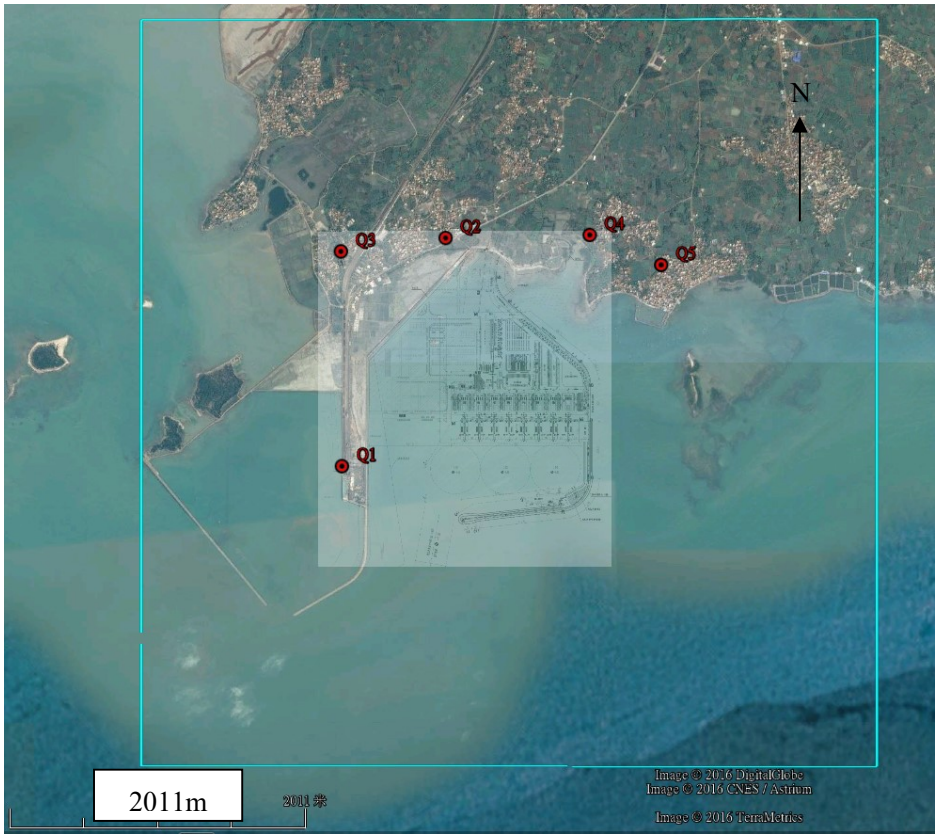


图 4.3-1　　环境空气现状监测站位布置

表 4.3-1　　环境空气现状监测站位布置

站位编号	站位名称	东经	北纬
Q1	粤海铁路轮渡北港码头	110°07'30.33"	20°13′49.97″
Q2	新村	110°07′54.67″	20°14′40.08″
Q3	南山村	110°07′30.15″	20°14′37.13″
Q4	西港村	110°08′28.43″	20°14′40.72″
Q5	四塘村	110°08′45.16″	20°14′34.12″

4.3.1.2　监测因子

SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、非甲烷总烃共五种。

4.3.1.3　监测时间和频率

具体见表4.3-2。

表 4.3-2　　环境空气现状监测时间及频次

监测项目		采样时间		采样天数
		1 小时值	24 小时平均	
基本项目	SO_2	02、08、14、20 时段 4 个小时	连续采 24 小时	7 天
	NO_2			
	PM_{10}		连续采 24 小时	
其它项目	非甲烷总烃	2、8、14、20 时段一次值	连续采 24 小时	
	TSP	/	连续 24 小时	
同步记录气象资料，风向、风速、气温、气压等气象要素。				

4.3.1.4　采样和分析方法

采样方法按《环境监测技术规范》（大气部分）执行，分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）监测部分“各项污染物分析方法”执行，分析方法如表4.3-3。

表 4.3-3　　大气环境质量现状分析方法及依据

序号	监测项目	分析方法及依据
1	二氧化硫	甲醛吸收盐酸副玫瑰苯胺光度法 GB/T15262-1994
2	二氧化氮	Saltzman 法 GB/T15435-1995
3	PM_{10}	重量法 HJ618-2011
4	非甲烷烃	气相色谱法《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2007 年）
5	TSP	重量法

4.3.1.5　评价方法

环境空气环境现状评价采用单因子污染指数法，评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

评价指数（污染指数）Ii的定义为：

$Ii = Ci / Coi$

式中：Ci----某种污染因子的现状监测浓度；

Coi----某种污染因子评价标准值。

Ii>1为超标，否则为未超标。

4.3.1.6 环境空气现状监测与评价结果

1）同步气象观测结果

分时段采样期间气象参数同步测定情况见表4.3-4。

表 4.3-4 分时段采样期间气象参数同步测定情况

日期2015年	时间	项目					
		气温℃	气压 Pa	风速 m/s	风向	总云	低云
Q1 粤海铁路轮渡北港码头							
5 月 25 日	02:00-03:00	25.8	99.9	1.8	东	5	2
	08:00-09:00	30.1	100.0	2.2	东南	5	1
	14:00-15:00	35.6	99.8	2.9	西南	4	2
	20:00-21:00	29.0	100.0	2.3	西	5	2
5 月 26 日	02:00-03:00	26.2	100.0	1.5	东北	5	2
	08:00-09:00	30.9	99.9	1.8	西南	5	1
	14:00-15:00	36.5	99.8	2.5	西南	4	1
	20:00-21:00	29.6	99.9	1.8	东	5	2
5 月 27 日	02:00-03:00	26.7	99.9	2.5	北	4	2
	08:00-09:00	31.3	100	1.6	西	5	1
	14:00-15:00	37.2	99.7	2.1	东南	4	1
	20:00-21:00	30.4	99.9	1.7	南	4	1
5 月 28 日	02:00-03:00	26.9	99.9	2	西	5	2
	08:00-09:00	30.7	99.9	1.5	东南	4	1
	14:00-15:00	37.8	99.7	2.8	西	4	1
	20:00-21:00	30.6	99.9	1.1	东南	5	2
5 月 29 日	02:00-03:00	26.3	99.9	1.5	西北	5	2
	08:00-09:00	30.3	99.8	2	西南	4	2
	14:00-15:00	36.9	99.7	3	东南	4	1
	20:00-21:00	29.9	99.9	2.1	西南	5	1
5 月 30 日	02:00-03:00	25.8	100	1.4	东	4	2
	08:00-09:00	29.7	99.9	1	东南	4	1
	14:00-15:00	36.1	99.8	1.8	南	4	2
	20:00-21:00	29.2	100	2.3	东	4	1
5 月 31 日	02:00-03:00	26.0	99.9	1.3	东	5	2
	08:00-09:00	29.5	100.0	2	东南	4	2
	14:00-15:00	35.6	99.8	2.7	南	4	1
	20:00-21:00	28.6	99.9	1.9	东南	5	1
Q2 新村							
5 月 25 日	02:00-03:00	25.9	100.0	1.8	东	5	2
	08:00-09:00	30.3	99.9	2.2	南	5	2
	14:00-15:00	35.8	99.7	2.9	西北	4	1
	20:00-21:00	29.3	99.9	2.3	西	5	1
5 月 26 日	02:00-03:00	26.4	99.9	1.5	东北	4	2
	08:00-09:00	30.9	99.9	1.8	西	4	1
	14:00-15:00	36.8	99.7	2.5	南	4	1
	20:00-21:00	29.7	99.9	1.8	东南	5	2

日期2015年	时间	项目					
		气温℃	气压 Pa	风速 m/s	风向	总云	低云
5月27日	02:00-03:00	26.8	99.9	2.5	北	4	2
	08:00-09:00	31.5	100.0	1.6	西北	4	1
	14:00-15:00	37.5	99.8	2.1	东南	4	1
	20:00-21:00	30.6	99.9	1.7	东	5	2
5月28日	02:00-03:00	27.4	99.9	2	西	5	2
	08:00-09:00	30.7	99.9	1.5	北	5	1
	14:00-15:00	37.9	99.7	2.8	东	4	1
	20:00-21:00	30.7	99.9	1.1	东南	5	2
5月29日	02:00-03:00	26.5	99.9	1.5	东	5	2
	08:00-09:00	30.6	99.9	2	西南	4	1
	14:00-15:00	37.1	99.6	3	东南	4	1
	20:00-21:00	30.0	99.9	2.1	北	5	2
5月30日	02:00-03:00	26.0	99.9	1.4	东北	4	2
	08:00-09:00	29.9	99.8	1	东南	4	1
	14:00-15:00	36.4	99.7	1.8	南	5	2
	20:00-21:00	29.3	99.9	2.3	西	4	1
5月31日	02:00-03:00	26.2	99.9	1.3	东南	5	2
	08:00-09:00	29.7	99.9	2	西南	4	1
	14:00-15:00	35.9	99.7	2.7	北	4	1
	20:00-21:00	28.8	99.9	1.9	东北	5	2
Q3 南山村							
5月25日	02:00-03:00	26	99.9	1.8	南	5	2
	08:00-09:00	30.3	99.9	2.3	东南	5	2
	14:00-15:00	35.9	99.7	2.1	南	4	1
	20:00-21:00	29.4	99.9	2.9	西南	5	1
5月26日	02:00-03:00	26.4	100	1.5	西	4	2
	08:00-09:00	30.8	99.9	2.5	东	4	1
	14:00-15:00	36.9	99.7	2	东	4	1
	20:00-21:00	29.7	100	1.4	东南	5	2
5月27日	02:00-03:00	26.8	99.9	2	东北	4	2
	08:00-09:00	31.4	99.9	1.7	东南	4	1
	14:00-15:00	37.5	99.7	2.6	南	4	1
	20:00-21:00	30.7	99.9	1.2	东南	5	2
5月28日	02:00-03:00	27.5	99.9	2.5	西	5	2
	08:00-09:00	30.7	99.9	2.2	南	5	1
	14:00-15:00	38.0	99.7	1.3	西南	4	1
	20:00-21:00	30.7	99.9	1.8	东	5	2
5月29日	02:00-03:00	26.6	99.9	1.9	北	5	2
	08:00-09:00	30.6	99.8	1	西	4	1
	14:00-15:00	37.2	99.6	1.5	西南	4	1
	20:00-21:00	30.0	99.9	2.8	西	5	2
5月30日	02:00-03:00	26.1	99.9	1.8	东	4	2
	08:00-09:00	29.9	99.9	1	南	4	1
	14:00-15:00	36.5	99.7	2.2	西南	5	2
	20:00-21:00	29.4	99.9	2	南	4	1
5月31日	02:00-03:00	26.3	99.9	1.4	东北	5	2
	08:00-09:00	29.6	100.0	2.5	东	4	1
	14:00-15:00	36.0	99.7	1	南	4	1

日期2015年	时间	项目					
		气温℃	气压 Pa	风速 m/s	风向	总云	低云
	20:00-21:00	28.9	99.9	2.1	东	5	2
Q4 西港村							
5 月 25 日	02:00-03:00	25.9	100.0	1.8	北	5	2
	08:00-09:00	30.2	100.0	2	东南	4	1
	14:00-15:00	35.6	99.8	2.9	南	4	1
	20:00-21:00	29.1	99.9	2.2	西	5	2
5 月 26 日	02:00-03:00	26.3	99.9	1.3	东	5	2
	08:00-09:00	30.9	99.9	1.9	东南	5	2
	14:00-15:00	36.6	99.7	2.3	东	4	1
	20:00-21:00	29.7	99.9	1.5	西	4	2
5 月 27 日	02:00-03:00	26.8	99.9	1.9	东北	4	2
	08:00-09:00	31.4	100	1.2	西南	5	2
	14:00-15:00	37.2	99.7	2.5	西南	4	1
	20:00-21:00	30.5	99.9	1.3	南	4	1
5 月 28 日	02:00-03:00	26.8	100	2.2	西北	5	2
	08:00-09:00	30.9	99.9	1.7	南	4	1
	14:00-15:00	38	99.7	2.9	西	4	1
	20:00-21:00	30.6	99.9	1.2	南	4	1
5 月 29 日	02:00-03:00	26.4	99.9	1.3	西	5	2
	08:00-09:00	30.3	99.8	1.7	东南	4	1
	14:00-15:00	37.0	99.6	3.2	南	4	1
	20:00-21:00	30.0	99.9	1.9	东北	5	2
5 月 30 日	02:00-03:00	25.9	99.9	1.6	东	5	2
	08:00-09:00	29.8	99.9	1	东南	4	1
	14:00-15:00	36.2	99.8	2.1	西南	4	2
	20:00-21:00	29.3	99.9	2	西南	5	1
5 月 31 日	02:00-03:00	26.1	99.9	1.5	北	4	2
	08:00-09:00	29.6	100.0	2.4	西南	4	1
	14:00-15:00	35.7	99.8	3	南	4	2
	20:00-21:00	28.8	100.0	1.6	西	5	2
Q5 四塘村							
5 月 25 日	02:00-03:00	26.0	99.9	1.5	东	5	2
	08:00-09:00	30.1	99.9	2.1	西南	4	1
	14:00-15:00	35.7	99.7	1.4	西	4	1
	20:00-21:00	29.0	99.9	2.5	东	5	1
5 月 26 日	02:00-03:00	26.2	99.9	1.7	北	5	1
	08:00-09:00	31.0	100	1.9	南	4	2
	14:00-15:00	36.7	99.7	2.2	南	4	1
	20:00-21:00	29.6	99.9	1.6	东南	4	2
5 月 27 日	02:00-03:00	26.9	100	2	西	4	1
	08:00-09:00	31.5	100	1.5	东	4	2
	14:00-15:00	37.3	99.8	2.3	东南	4	1
	20:00-21:00	30.6	99.9	1.2	东	5	2
5 月 28 日	02:00-03:00	26.7	100	2	西北	5	2
	08:00-09:00	30.8	99.9	2.4	南	4	1
	14:00-15:00	38.1	99.7	1.4	西	4	1
	20:00-21:00	30.7	100	1	南	5	2
5 月 29 日	02:00-03:00	26.3	100	1.2	西	5	1

日期2015年	时间	项目					
		气温℃	气压 Pa	风速 m/s	风向	总云	低云
	08:00-09:00	30.4	99.8	0.9	西南	4	1
	14:00-15:00	37.1	99.6	1.5	南	4	2
	20:00-21:00	29.9	99.8	2	西南	4	2
5月30日	02:00-03:00	25.8	99.9	1.1	东	4	2
	08:00-09:00	29.9	100	1.3	西	4	1
	14:00-15:00	36.4	99.8	1.9	西	4	1
	20:00-21:00	29.2	100	2.1	东南	5	1
5月31日	02:00-03:00	26.2	99.9	1.7	北	5	2
	08:00-09:00	29.7	100	2.2	东南	4	1
	14:00-15:00	35.9	99.7	1	东南	5	2
	20:00-21:00	28.7	99.9	2	西	5	2

2）环境空气监测与评价结果

1小时平均值现状监测与评价结果如表4.3-5~4.3-6，24小时平均值现状监测与评价结果如表4.3-7~4.3-9。

表 4.3-5　　1 小时平均值现状监测与评价结果　单位：mg/m³

检测日期	检测	Q1 粤海铁路轮渡北港码头			Q2 新村			Q3 南山村		
2015 年	时间	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
5 月 25 日	02:00-03:00	0.023	0.029	0.36	0.018	0.024	0.23	0.025	0.024	0.16
	08:00-09:00	0.028	0.034	0.51	0.029	0.03	0.45	0.036	0.025	0.28
	14:00-15:00	0.046	0.05	0.67	0.032	0.035	0.37	0.021	0.018	0.31
	20:00-21:00	0.032	0.045	0.42	0.025	0.031	0.33	0.022	0.028	0.22
5 月 26 日	02:00-03:00	0.029	0.034	0.22	0.015	0.02	0.18	0.027	0.025	0.09
	08:00-09:00	0.035	0.046	0.38	0.022	0.027	0.23	0.036	0.032	0.16
	14:00-15:00	0.037	0.032	0.42	0.03	0.032	0.26	0.033	0.032	0.21
	20:00-21:00	0.024	0.026	0.63	0.028	0.029	0.35	0.028	0.020	0.18
5 月 27 日	02:00-03:00	0.033	0.045	0.51	0.02	0.026	0.14	0.018	0.023	0.15
	08:00-09:00	0.027	0.040	0.48	0.029	0.03	0.12	0.027	0.031	0.24
	14:00-15:00	0.040	0.052	0.73	0.024	0.026	0.28	0.03	0.037	0.3
	20:00-21:00	0.038	0.047	0.55	0.027	0.025	0.22	0.021	0.034	0.18
5 月 28 日	02:00-03:00	0.027	0.035	0.42	0.016	0.025	0.16	0.015	0.022	0.13
	08:00-09:00	0.036	0.044	0.61	0.028	0.04	0.25	0.018	0.025	0.25
	14:00-15:00	0.031	0.041	0.70	0.034	0.033	0.31	0.026	0.026	0.33
	20:00-21:00	0.029	0.042	0.68	0.025	0.03	0.33	0.029	0.026	0.29
5 月 29 日	02:00-03:00	0.023	0.036	0.36	0.013	0.02	0.16	0.016	0.022	0.22
	08:00-09:00	0.028	0.037	0.49	0.029	0.026	0.18	0.028	0.033	0.15
	14:00-15:00	0.032	0.045	0.51	0.022	0.027	0.24	0.022	0.026	0.34
	20:00-21:00	0.039	0.048	0.55	0.02	0.018	0.20	0.029	0.025	0.2
5 月 30 日	02:00-03:00	0.033	0.041	0.53	0.023	0.024	0.17	0.023	0.026	0.13
	08:00-09:00	0.031	0.037	0.77	0.028	0.027	0.16	0.028	0.029	0.26
	14:00-15:00	0.048	0.056	0.62	0.036	0.031	0.22	0.034	0.035	0.35
	20:00-21:00	0.041	0.049	0.48	0.034	0.029	0.28	0.021	0.024	0.26
5 月 31 日	02:00-03:00	0.036	0.041	0.41	0.021	0.027	0.19	0.025	0.032	0.22
	08:00-09:00	0.028	0.035	0.40	0.018	0.021	0.28	0.02	0.024	0.37
	14:00-15:00	0.045	0.05	0.75	0.039	0.03	0.36	0.032	0.028	0.42
	20:00-21:00	0.037	0.044	0.68	0.034	0.032	0.33	0.034	0.036	0.21
1 小时平均最小值		0.023	0.026	0.22	0.013	0.018	0.12	0.015	0.018	0.09
1 小时平均最大值		0.048	0.056	0.77	0.039	0.04	0.45	0.036	0.037	0.42
1 小时平均值		0.033	0.041	0.53	0.026	0.028	0.249	0.026	0.027	0.236
1 小时平均最大值标准指数		0.096	0.28	0.385	0.078	0.2	0.225	0.072	0.185	0.21

检测日期	检测	Q1 粤海铁路轮渡北港码头			Q2 新村			Q3 南山村		
2015 年	时间	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
超标率(%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 4.3-6　1 小时平均值现状监测与评价结果　单位：mg/m^3

检测日期 2015 年	检测时间	Q4 西港村			Q5 四塘村		
		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
5 月 25 日	02:00-03:00	0.013	0.021	0.09	0.011	0.015	0.09
	08:00-09:00	0.022	0.023	0.18	0.027	0.03	0.18
	14:00-15:00	0.028	0.034	0.26	0.02	0.027	0.13
	20:00-21:00	0.021	0.027	0.22	0.023	0.024	0.24
5 月 26 日	02:00-03:00	0.01	0.015	0.11	0.008	0.011	0.15
	08:00-09:00	0.026	0.03	0.13	0.018	0.022	0.26
	14:00-15:00	0.032	0.032	0.2	0.023	0.032	0.21
	20:00-21:00	0.025	0.028	0.25	0.019	0.028	0.22
5 月 27 日	02:00-03:00	0.016	0.03	0.13	0.013	0.022	0.14
	08:00-09:00	0.025	0.038	0.18	0.02	0.028	0.26
	14:00-15:00	0.024	0.033	0.24	0.022	0.027	0.3
	20:00-21:00	0.026	0.031	0.22	0.015	0.018	0.28
5 月 28 日	02:00-03:00	0.013	0.023	0.08	0.013	0.027	0.16
	08:00-09:00	0.027	0.033	0.14	0.028	0.033	0.19
	14:00-15:00	0.022	0.034	0.31	0.024	0.036	0.2
	20:00-21:00	0.018	0.026	0.26	0.025	0.032	0.15
5 月 29 日	02:00-03:00	0.009	0.013	0.15	0.011	0.014	0.28
	08:00-09:00	0.025	0.034	0.24	0.018	0.028	0.36
	14:00-15:00	0.02	0.021	0.22	0.016	0.027	0.31
	20:00-21:00	0.018	0.022	0.3	0.025	0.033	0.24
5 月 30 日	02:00-03:00	0.021	0.022	0.14	0.015	0.019	0.15
	08:00-09:00	0.03	0.036	0.25	0.016	0.025	0.28
	14:00-15:00	0.032	0.03	0.36	0.029	0.038	0.22
	20:00-21:00	0.027	0.039	0.24	0.022	0.037	0.17
5 月 31 日	02:00-03:00	0.016	0.018	0.21	0.016	0.031	0.13
	08:00-09:00	0.028	0.034	0.18	0.02	0.034	0.25
	14:00-15:00	0.024	0.029	0.27	0.031	0.038	0.24
	20:00-21:00	0.021	0.036	0.22	0.024	0.029	0.31

检测日期 2015 年	检测时间	Q4 西港村			Q5 四塘村		
		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
1 小时平均最小值		0.009	0.013	0.08	0.008	0.011	0.09
1 小时平均最大值		0.032	0.039	0.36	0.031	0.038	0.36
1 小时平均值		0.022	0.028	0.206	0.02	0.027	0.218
1 小时平均最大值标准指数		0.064	0.195	0.18	0.062	0.19	0.18
超标率(%)		0	0	0	0	0	0

表 4.3-7　24 小时平均值现状监测与评价结果统计结果　单位：mg/m^3

监测时间（2015 年）	Q1 粤海铁路轮渡北港码头					Q2 新村				
	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃	TSP	PM_{10}	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃	TSP	PM_{10}
5 月 25 日	0.031	0.037	0.48	0.093	0.063	0.025	0.028	0.32	0.087	0.053
5 月 26 日	0.030	0.032	0.40	0.085	0.072	0.023	0.024	0.24	0.082	0.061
5 月 27 日	0.034	0.044	0.55	0.092	0.064	0.022	0.026	0.18	0.075	0.064
5 月 28 日	0.029	0.040	0.57	0.083	0.068	0.025	0.031	0.25	0.088	0.058
5 月 29 日	0.028	0.041	0.46	0.088	0.061	0.019	0.022	0.17	0.079	0.054
5 月 30 日	0.037	0.043	0.55	0.087	0.055	0.027	0.027	0.19	0.084	0.047
5 月 31 日	0.034	0.038	0.53	0.09	0.064	0.026	0.026	0.27	0.089	0.058
24 小时平均最小值	0.028	0.032	0.4	0.083	0.055	0.019	0.022	0.17	0.075	0.047
24 小时平均最大值	0.037	0.044	0.57	0.093	0.072	0.027	0.031	0.32	0.089	0.064
24 小时平均值	0.032	0.039	0.506	0.088	0.064	0.024	0.026	0.23	0.083	0.056
24 小时平均最大值标准指数	0.247	0.550	0.285	0.310	0.480	0.180	0.388	0.16	0.297	0.427
超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 4.3-8　　24 小时平均值现状监测与评价结果统计结果续表　单位：mg/m³

监测时间（2015 年）		Q3 南山村					Q4 西港村				
		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃	TSP	PM_{10}	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃	TSP	PM_{10}
5 月 25 日		0.024	0.023	0.22	0.073	0.043	0.017	0.025	0.17	0.082	0.053
5 月 26 日		0.030	0.025	0.15	0.082	0.058	0.022	0.023	0.16	0.090	0.046
5 月 27 日		0.023	0.03	0.2	0.076	0.055	0.021	0.032	0.18	0.083	0.061
5 月 28 日		0.018	0.023	0.24	0.087	0.042	0.019	0.028	0.17	0.075	0.052
5 月 29 日		0.021	0.024	0.21	0.075	0.049	0.017	0.021	0.21	0.088	0.054
5 月 30 日		0.024	0.027	0.24	0.08	0.051	0.026	0.031	0.23	0.085	0.057
5 月 31 日		0.027	0.029	0.29	0.073	0.046	0.021	0.027	0.2	0.077	0.049
24 小时平均	最小值	0.018	0.023	0.15	0.073	0.042	0.017	0.021	0.16	0.075	0.046
	最大值	0.030	0.03	0.29	0.087	0.058	0.026	0.032	0.23	0.090	0.061
	平均值	0.024	0.026	0.221	0.078	0.049	0.020	0.027	0.19	0.083	0.053
	最大值标准指数	0.200	0.375	0.145	0.290	0.387	0.173	0.400	0.115	0.300	0.407
超标率(%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 4.3-9　　24 小时平均值现状监测与评价结果统计结果续表　单位：mg/m³

监测时间（2015 年）	Q5 四塘村				
	二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃	TSP	PM_{10}
5 月 25 日	0.015	0.022	0.15	0.083	0.052
5 月 26 日	0.016	0.021	0.2	0.077	0.043
5 月 27 日	0.017	0.023	0.23	0.09	0.065
5 月 28 日	0.022	0.031	0.16	0.081	0.061
5 月 29 日	0.015	0.024	0.27	0.086	0.058
5 月 30 日	0.02	0.027	0.19	0.093	0.055
5 月 31 日	0.022	0.03	0.22	0.075	0.05
24 小时平均最小值	0.015	0.021	0.15	0.075	0.043
24 小时平均最大值	0.022	0.031	0.27	0.093	0.065
24 小时平均值	0.018	0.025	0.20	0.084	0.055
24 小时平均最大值标准指数	0.147	0.388	0.135	0.310	0.433
超标率(%)	0	0	0	0	0

监测结果表明：5个监测站位的二氧化硫、二氧化氮的1小时平均最大值、24小时平均最大值标准指数；以及TSP、PM_{10}24小时平均最大值标准指数均小于1。符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准，非甲烷总烃符合《大气污染物综合排放标准详解》中2mg/m^3。

4.3.2声环境现状监测与评价

谱尼测试受深圳市宗兴环保科技有限公司委托，于2015年5月26日~5月27日对项目所在区域声环境现状进行监测（报告编号：MZBA8ANA45069645，监测报告见附件十二），具体如下。

4.3.2.1 监测布点

项目所在地块布设5个噪声监测点，监测位置见图4.3-2和表4.3-10。

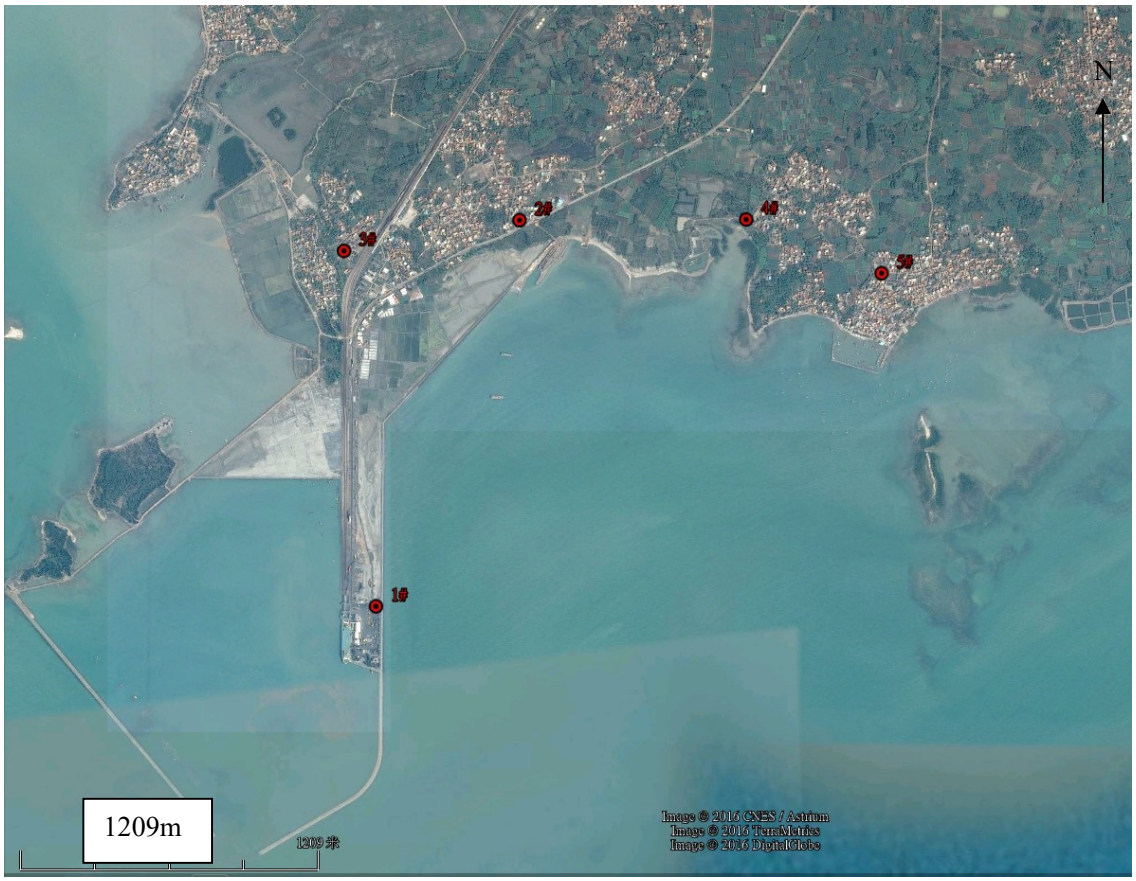


图 4.3-2 噪声监测布点图

表 4.3-10 本项目声环境现状监测布点

监测站位	站位名称	经度	纬度
1#	粤海铁路轮渡北港码头	110°07'35.14"	20°13'49.60"
2#	新村	110°07'55.30"	20°14'40.28"
3#	南山村	110°07'30.75"	20°14'36.28"
4#	西港村	110°08'26.95"	20°14'40.37"
5#	四塘村	110°08'45.87"	20°14'33.30"

4.3.2.2 监测因子

昼夜等效A声级（LAeq）。

4.3.2.3 监测时间和频率

2015年5月26日~5月27日（天气晴，最大风速1.9m/s），昼夜各监测一次环境噪声。

4.3.2.4 监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

4.3.2.5 监测和评价结果

1#监测点位于现有港口区执行GB3096-2008中3类标准（昼间65 dB（A）、夜间55 dB（A）），2#、3#、4#、5#四个监测点位于村居内执行GB3096-2008中1类标准（昼间55 dB（A）、夜间45 dB（A））。本次监测与评价结果见表4.3-11。

表 4.3-11 环境噪声监测和评价结果

测点	监测日期	昼间 L_{Aeq}（dB）	与标准差 dB（A）	评价结果	夜间 L_{Aeq}（dB）	与标准差 dB（A）	评价结果
1#	2015.05.26	54.8	-10.2	达标	49.0	-6	达标
	2015.05.27	55.4	-9.6	达标	48.6	-6.4	达标
2#	2015.05.26	49.8	-5.2	达标	46.8	1.8	超标
	2015.05.27	51.0	-4	达标	45.9	0.9	超标
3#	2015.05.26	51.5	-3.5	达标	48.2	3.2	超标
	2015.05.27	50.8	-4.2	达标	47.5	2.5	超标
4#	2015.05.26	48.6	-6.4	达标	46.3	1.3	超标
	2015.05.27	49.5	-5.5	达标	45.6	0.6	超标
5#	2015.05.26	50.7	-4.3	达标	47.1	2.1	超标
	2015.05.27	50.2	-4.8	达标	46.2	1.2	超标

由上表可以看出，本项目全部测点昼间噪声现状监测值全部达标，夜间噪声除1#监测点达标外，其它2#、3#、4#、5#四个监测点全部超标，超过GB3096-2008中1类标准（昼间55 dB（A）、夜间45 dB（A））0.6~3.2分贝，主要受现有港口和航道交通噪声影响。

4.3.3 2015 年春季、秋季海域水质现状监测与评价

春、秋两季水质均由国家海洋局珠海海洋环境监测中心完成监测（报告盖章页及责任页见附件）。

4.3.3.1 站位设置

1）春季监测或调查

2015年5月在工程区海域共布设25个监测或调查站位，其中20个水质站位，10个沉积物站位，13个生态站位，5个渔业资源调查站位，三条潮间带断面。调查站位坐标、调查项目见表4.3-12，具体位置见图4.3-3。

表 4.3-12　　2015 年 5 月调查站位坐标

站号	地理位置		监测内容
	经度（E）	纬度（N）	
CJ1	110°4′56.54″	20°15′25.58″	水质、沉积物、海洋生物
CJ 2	110°4′23.69″	20°13′17.68″	水质、海洋生物
CJ 3	110°4′10.00″	20°11′18.80″	水质
CJ 4	110°3′38.52″	20°9′3.09″	水质、沉积物、海洋生物
CJ 5*	110°6′21.41″	20°13′48.69″	水质、沉积物、海洋生物
CJ 6	110°6′6.35″	20°12′2.73″	水质、沉积物、海洋生物
CJ 7	110°5′55.40″	20°10′9.01″	水质
CJ 8	110°5′49.92″	20°8′42.40″	水质
CJ 9	110°8′6.30″	20°13′37.74″	水质、沉积物、海洋生物
CJ 10*	110°8′4.07″	20°12′5.32″	水质、沉积物、海洋生物
CJ 11	110°8′5.44″	20°10′9.01″	水质、海洋生物
CJ 12	110°8′1.33″	20°8′38.53″	水质
CJ 13	110°10′23.68″	20°14′2.90″	水质、沉积物、海洋生物
CJ 14	110°10′22.31″	20°12′9.20″	水质、沉积物、海洋生物
CJ 15	110°10′42.85″	20°10′18.05″	水质
CJ 16	110°10′56.53″	20°8′43.70″	水质
CJ 17	110°11′55.39″	20°14′55.87″	水质、沉积物、海洋生物
CJ 18	110°12′18.66″	20°12′38.92″	水质、海洋生物
CJ 19	110°12′51.51″	20°10′34.86″	水质
CJ 20	110°13′3.83″	20°8′52.74″	水质、沉积物、海洋生物
C1 起点	110° 8'8.25"	20°14'35.45"	潮间带
C2 起点	110° 8'27.45"	20°14'25.51"	潮间带
C3 起点	110° 9'37.87"	20°14'26.88"	潮间带
Y1 起点	110° 3'42.70"	20°12'14.16"	渔业资源
Y2 起点	110°7'12.62"	20°13'3.43"	渔业资源
Y3 起点	110°9'24.23"	20°13'22.24"	渔业资源
Y4 起点	110°11'34.96"	20°13'31.20"	渔业资源
Y5 起点	110°12'59.21"	20°14'8.53"	渔业资源

注：带*需采双平行样。

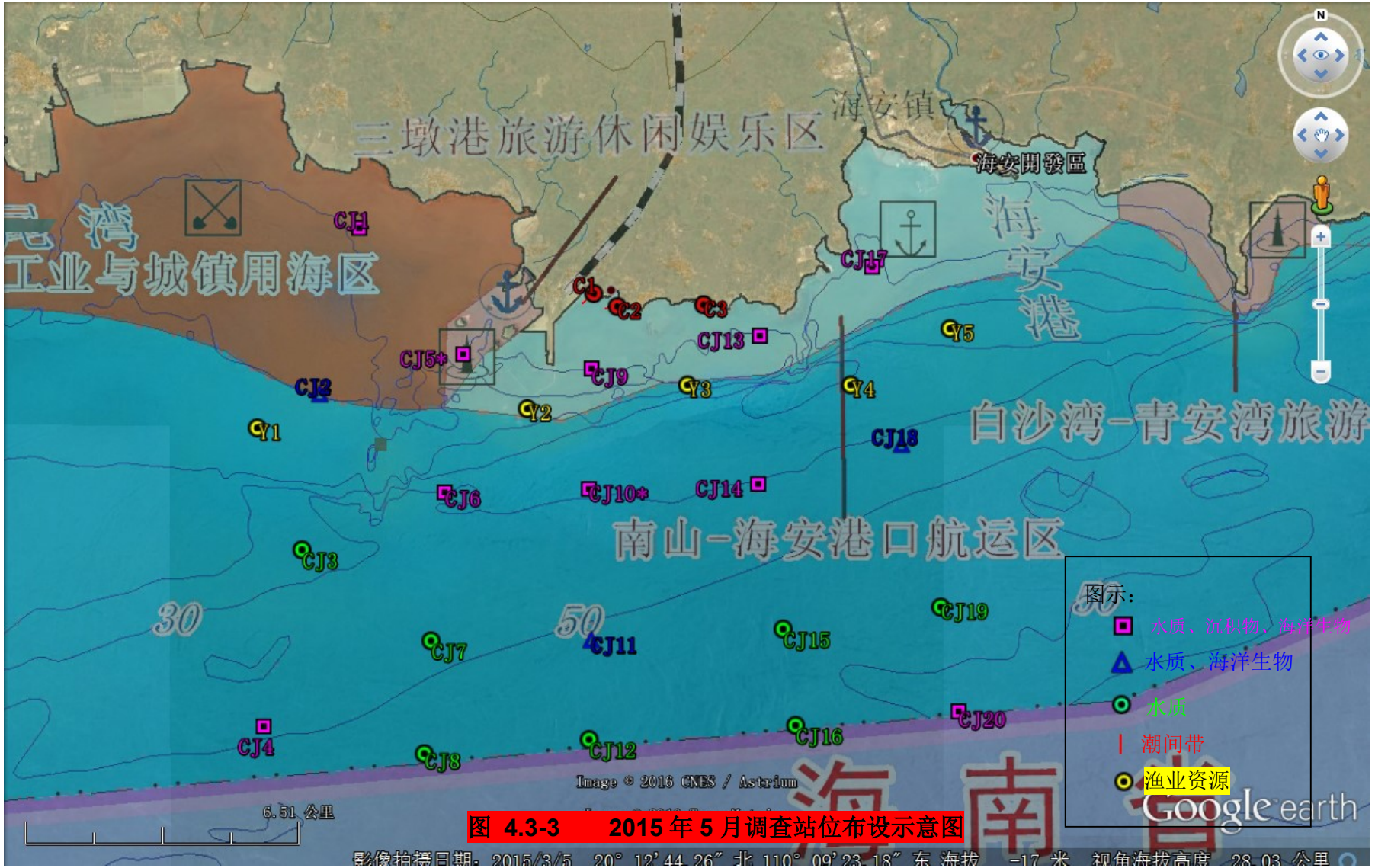


图 4.3-3　　2015 年 5 月调查站位布设示意图

2）秋季调查

2015年10月在工程区海域共布设37个监测或调查站位，其中25个水质站位，14个沉积物站位，18个生态站位，12个渔业资源调查站位，三条潮间带断面。调查站位坐标、调查项目见表4.3-13，具体位置见图4.3-4。

表 4.3-13　　2015 年 10 月调查站位坐标

站号	地理位置		调查内容
	经度（E）	纬度（N）	
QJ1	109°59'4.35"	20°14'31.60"	水质、沉积物、海洋生物
QJ 2	109°58'57.78"	20°11'45.00"″	水质、沉积物、海洋生物
QJ 3	109°58'53.54"	20° 8'56.91"	水质
QJ 4	109°58'48.12"	20° 6'9.83"	水质、沉积物、海洋生物
QJ 5	110° 3'41.69"	20°13'58.49"	水质、海洋生物
QJ 6	110° 3'52.59"	20°11'10.82"	水质
QJ 7	110° 4'11.76"	20° 8'25.43"	水质、海洋生物
QJ 8	110° 4'22.96"	20° 5'40.49"	水质
QJ 9	110° 8'20.24"	20°13'14.07"	水质、沉积物、海洋生物
QJ10	110° 8'45.25"	20°10'31.22"	水质、沉积物、海洋生物
QJ11	110° 9'15.33"	20° 7'47.91"	水质
QJ12	110° 9'15.33"	20° 5'6.75"	水质、沉积物、海洋生物
QJ13	110°13'9.67"	20°13'53.00"	水质、海洋生物
QJ14	110°13'38.62"	20°11'9.44"	水质
QJ15	110°14'7.38"	20° 8'26.66"	水质、海洋生物
QJ16	110°14'36.05"	20° 5'44.07"	水质
QJ17	110°17'14.11"	20°14'38.86"	水质、沉积物、海洋生物
QJ18	110°17'46.89"	20°10'49.68"	水质、沉积物、海洋生物
QJ19	110°18'18.04"	20° 8'4.14"	水质
QJ20	110°18'58.03"	20° 5'24.68"	水质、沉积物、海洋生物
QJ21	110° 7'43.56"	20°13'33.72"	水质、沉积物、海洋生物
QJ22	110° 7'55.85"	20°14'1.61"	水质、沉积物、海洋生物
QJ23	110° 16'14.76"	20°15'16.75"	水质、沉积物、海洋生物
QJ24	110° 6'45.52"	20°13'18.74"	水质、沉积物、海洋生物
QJ25	110° 6'38.95"	20°14'26.80"	水质、沉积物、海洋生物
Q1 起点	110° 8'8.25"	20°14'35.45"	潮间带
Q2 起点	110° 8'27.45"	20°14'25.51"	潮间带
Q3 起点	110° 9'37.87"	20°14'26.88"	潮间带
Z1 起点	110° 59'46.64"	20°13'13.82"	渔业资源
Z2 起点	110°59'47.55"	20°11'10.56"	渔业资源
Z3 起点	109°59'40.08"	20°09'50.17"	渔业资源
Z4 起点	110° 4'26.79	20°13'22.33"	渔业资源
Z5 起点	110° 4'17.86"	20°11'30.16"	渔业资源
Z6 起点	110° 4'11.69"	20°9'35.14"	渔业资源
Z7 起点	110° 8'7.29"	20°13'27.91"	渔业资源
Z8 起点	110°8'20.55"	20°11'56.67"	渔业资源
Z9 起点	110°8'26.55"	20°9'00.56"	渔业资源
Z10 起点	110°14'41.53"	20°14'47.63"	渔业资源
Z11 起点	110°15'10.48"	20°12'14.46"	渔业资源
Z12 起点	110°14'55.46"	20°07'58.21"	渔业资源

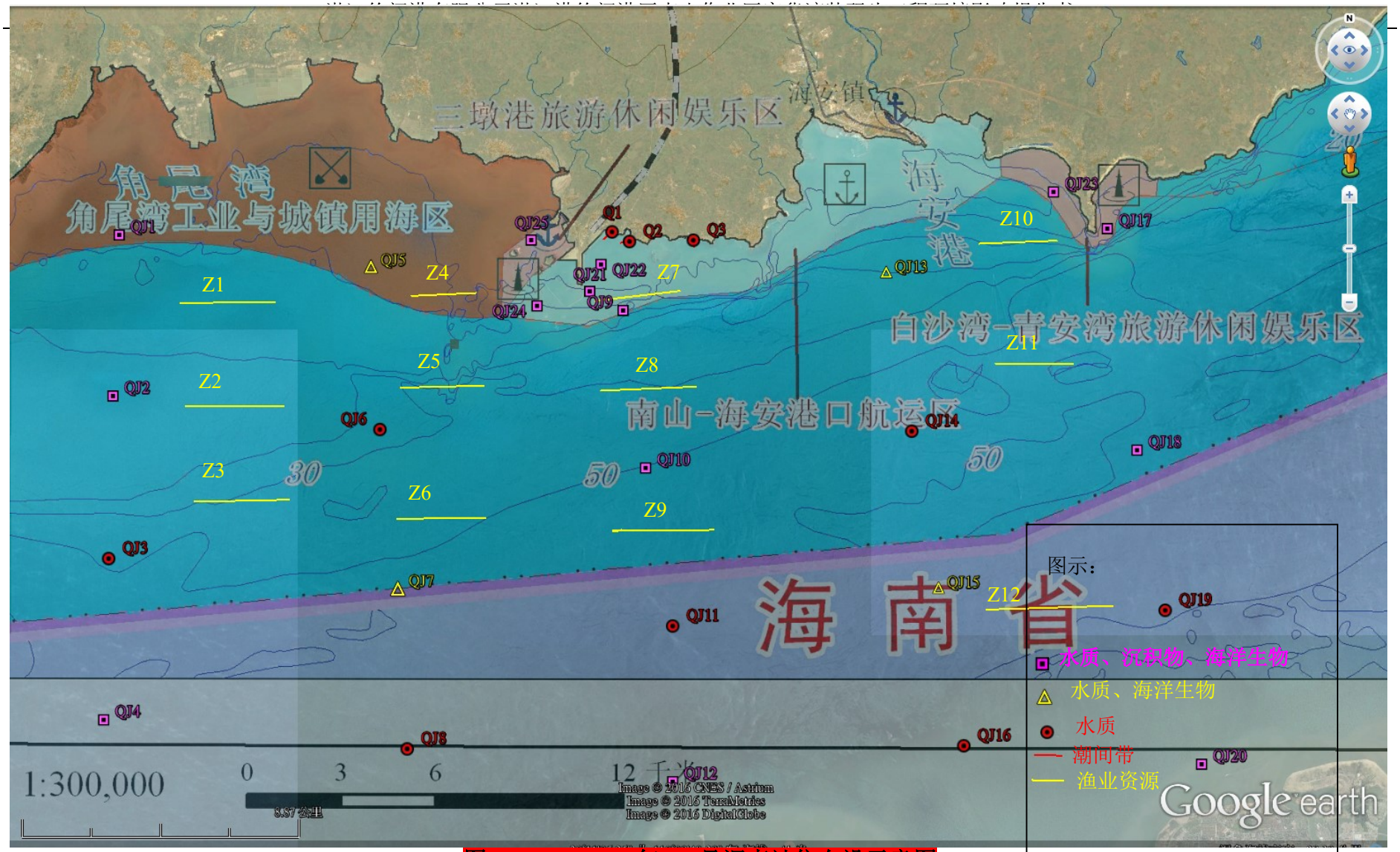


图 4.3-4　2015 年 10 月调查站位布设示意图

4.3.3.2 调查因子

水温、盐度、水深、透明度、pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、悬浮物、石油类、总汞、铜、铅、锌、镉。

4.3.3.3 调查方法

调查方法为现场监测法。样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB12763-2007)执行。

4.3.3.4 调查与评价结果

水质评价采用《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类、第二类、第三类标准，单因子标准指数法中单项水质评价因子i在第j取样点的标准指数：

Si,j=Ci.j/Csi

式中：Ci.j——水质评价因子i在第j取样点的浓度，mg/L；

Csi——因子的评价标准，mg/L。

DO的标准指数为：

$$S_{DO,j}=\frac{\left|DO_f-DO_j\right|}{DO_f-DO_s} \quad DOj\geqslant DOs$$

$$S_{DO,j}=10-9\frac{DO_j}{DO_s} \quad DOj<DOs$$

DOf=468/(31.6+T)

式中：DOf——饱和溶解氧浓度，mg/L；

DOs——溶解氧的评价标准，mg/L；

DOj——j取样点水样溶解氧浓度，mg/L；

T ——水温，℃。

pH的标准指数为：

$$Ii=\frac{\left|pHi-8.15\right|}{(pH_{上}-pHs)}$$

式中： pHi——i取样点水样pH值；

pH上——评价标准规定的上限值；

pHs——评价标准规定的上下限平均值。

2015年5月海水水质调查结果与评价见表4.3-14，2015年10月海水水质调查结果与评价见表4.3-15。

表 4.3-14　　2015 年 5 月水质实测结果统计表

站位	层次	水温（℃）	水深（m）	透明度（m）	盐度	PH	DO（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮(mg/L)	活性磷酸盐(ug/L)	悬浮物（mg/L）	石油类（mg/L）	锌（ug/L）	镉（ug/L）	铅（ug/L）	铜（ug/L）	汞（μg/L）
以下执行第一类海水水质标准		/	/	/	/	7.8~8.5	6	2	0.2	15	/	0.05	20	1	1	5	0.05
CJ 3	S	30.0	22.4	1.5	32.673	8.07	7.50	0.86	0.112	3.3	19.0	0.038	7.17	0.13	0.725	7.67	0.04
	B	28.9	/	/	32.785	8.11	6.88	0.84	0.151	1.4	26.2	0.026	10.3	0.12	0.859	8.90	0.07
	最小监测值	28.9	22.4	1.5	32.673	8.07	6.88	0.84	0.112	1.4	19.0	0.026	7.17	0.12	0.725	7.67	0.04
	最大监测值	30.0	22.4	1.5	32.785	8.11	7.50	0.86	0.151	3.3	26.2	0.038	10.3	0.13	0.859	8.90	0.07
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.11	0.06	0.43	0.76	0.22	/	0.76	0.52	0.13	0.859	1.78	1.4
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	50
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.78	0.4
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类
CJ 4	S	28.8	39.9	1.6	32.781	8.01	7.95	0.78	0.177	1.7	17.0	0.022	6.12	0.10	0.648	8.51	0.047
	B	28.1	/	/	32.707	8.06	7.63	0.94	0.228	2.2	20.0	0.017	11.4	0.10	0.793	9.37	0.065
	最小监测值	28.1	39.9	1.6	32.710	8.01	7.63	0.78	0.177	1.7	17.0	0.017	6.1	0.10	0.648	8.51	0.047
	最大监测值	28.8	39.9	1.6	32.780	8.06	7.95	0.94	0.228	2.2	20.0	0.02	11.4	0.10	0.793	9.37	0.065
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.26	0.12	0.47	1.14	0.15	/	0.44	0.57	0.10	0.79	1.87	1.3
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	50
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.87	0.3
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类
CJ 6	S	30.9	29.7	1.4	32.870	8.11	7.81	0.89	0.094	7.5	19.2	0.02	3.68	0.10	0.568	7.27	0.020
	B	28.8	/	/	32.639	8.1	7.39	1.03	0.187	2.5	22.0	0.008	4.84	0.10	0.591	6.38	0.056
	最小监测值	28.8	29.7	1.4	32.640	8.1	7.39	0.89	0.094	2.5	19.0	0.008	3.68	0.10	0.568	6.38	0.020
	最大监测值	30.9	29.7	1.4	32.870	8.11	7.81	1.03	0.187	7.5	22.0	0.02	4.84	0.10	0.591	7.27	0.056
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.11	0.22	0.52	0.94	0.5	/	0.4	0.24	0.10	0.59	1.45	1.12
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	50
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.45	0.12
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类
CJ 7	S	30.0	42.9	1.6	32.822	8.13	7.80	0.82	0.076	4.4	20.2	0.033	5.33	0.14	0.737	7.52	0.022
	B	27.9	/	/	32.671	8.13	7.54	0.91	0.155	7.2	25.2	0.026	7.05	0.10	0.545	10.80	0.019
	最小监测值	27.9	42.9	1.6	32.671	8.13	7.54	0.82	0.076	4.4	20.2	0.026	5.3	0.10	0.545	7.52	0.019
	最大监测值	30.0	42.9	1.6	32.822	8.13	7.80	0.91	0.155	7.2	25.2	0.033	7.1	0.14	0.737	10.80	0.022
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.06	0.13	0.46	0.780	0.48	/	0.66	0.35	0.14	0.74	2.16	0.44
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	1.16	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第三类	第一类
CJ 8	S	30.2	78.2	1.8	32.516	8.05	7.96	0.92	0.183	2.5	12.6	0.026	6.68	0.10	0.998	7.16	0.066
	B	28.0	/	/	32.601	8.06	7.42	0.96	0.197	3.3	19.2	0.013	7.86	0.10	0.600	8.28	0.069
	最小监测值	28.0	78.2	1.8	32.520	8.05	7.42	0.92	0.183	2.5	12.6	0.013	6.7	0.10	0.600	7.16	0.066
	最大监测值	30.2	78.2	1.8	32.600	8.06	7.96	0.96	0.197	3.3	19.2	0.026	7.9	0.10	0.998	8.28	0.069
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.26	0.25	0.48	0.99	0.22	/	0.52	0.39	0.10	0.998	1.66	1.38
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	100
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.66	0.38

站位	层次	水温（℃）	水深（m）	透明度（m）	盐度	PH	DO（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮(mg/L)	活性磷酸盐(ug/L)	悬浮物（mg/L）	石油类（mg/L）	锌（ug/L）	镉（ug/L）	铅（ug/L）	铜（ug/L）	汞（μg/L）
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类
CJ 10（为质控站，水样取原始双平行样）	S	31.0	36.1	1.4	32.814	8.11	7.63	0.98	0.127	4.2	17.4	0.029	5.56	0.11	0.497	7.39	0.035
		31.0			32.782	8.13	7.67	0.96	0.136	4.4	17.2	0.027	4.58	0.12	0.478	6.31	0.038
	B	28.4	/	/	32.601	8.13	7.35	0.92	0.220	6.1	18.4	0.024	5.12	0.18	0.692	9.46	0.054
		28.4			32.681	8.11	7.39	0.96	0.241	5.3	17.2	0.022	4.18	0.13	0.607	9.79	0.050
	最小监测值	28.4	36.1	1.4	32.600	8.11	7.35	0.92	0.127	4.2	17.2	0.022	4.18	0.11	0.478	6.31	0.035
	最大监测值	31.0	36.1	1.4	32.810	8.13	7.67	0.98	0.241	6.1	18.4	0.029	5.56	0.18	0.692	9.79	0.054
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.06	0.13	0.49	1.21	0.41	/	0.58	0.28	0.18	0.69	1.96	1.08
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	25
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.96	0.08
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类
CJ 11	S	30.1	64.9	1.8	32.781	8.09	7.89	0.93	0.117	4.7	17.8	0.058	3.33	0.10	0.5	7.34	0.034
	B	28.1	/	/	32.638	8.12	7.56	0.88	0.119	2.8	21.8	0.053	6.95	0.09	0.818	9.04	0.044
	最小监测值	28.1	64.9	1.8	32.640	8.09	7.56	0.88	0.117	2.8	17.8	0.05	3.33	0.09	0.502	7.34	0.034
	最大监测值	30.1	64.9	1.8	32.780	8.12	7.89	0.93	0.119	4.7	21.8	0.06	6.95	0.10	0.818	9.04	0.044
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.09	0.19	0.47	0.6	0.31	/	1.16	0.35	0.1	0.818	1.81	0.88
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	100	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0.16	0	0	0	0.81	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
CJ 12	S	29.9	72.5	1.7	32.703	8.05	7.80	0.92	0.154	5	13.2	0.009	6.01	0.10	0.534	7.67	0.037
	B	27.8	/	/	32.591	8.06	7.59	1.02	0.184	4.7	17.2	0.016	7.91	0.14	0.791	9.17	0.050
	最小监测值	27.8	72.5	1.7	32.590	8.05	7.59	0.92	0.154	4.7	13.2	0.009	6.01	0.10	0.534	7.67	0.037
	最大监测值	29.9	72.5	1.7	32.700	8.06	7.80	1.02	0.184	5	17.2	0.016	7.91	0.14	0.791	9.17	0.05
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.26	0.12	0.51	0.92	0.33	/	0.32	0.4	0.14	0.79	1.83	1
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.83	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
CJ 14	S	28.7	32.5	1.5	32.759	8.14	7.72	0.86	0.239	3.3	17.0	0.046	8.78	0.12	1.040	7.99	0.029
	B	28.6	/	/	32.530	8.14	7.69	0.83	0.204	4.4	13.0	0.028	6.26	0.1	1.030	9.04	0.05
	最小监测值	28.6	32.5	1.5	32.530	8.14	7.69	0.83	0.204	3.3	13.0	0.028	6.26	0.1	1.030	7.99	0.029
	最大监测值	28.7	32.5	1.5	32.759	8.14	7.72	0.86	0.239	4.4	17.0	0.046	8.78	0.12	1.040	9.04	0.05
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.03	0.02	0.43	1.2	0.29	/	0.92	0.44	0.12	1.040	1.81	1
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	50	0	/	0	0	0	100	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0.2	0	/	0	0	0	0.04	0.81	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类	第一类
CJ 15	S	28.0	71.3	1.7	32.495	8.11	7.92	1.00	0.195	7.7	14.8	0.044	4.81	0.09	2.070	5.61	0.019
	B	28.0	/	/	32.611	8.12	7.66	0.99	0.167	3.3	11.8	0.037	5.60	0.1	1.360	5.70	0.014
	最小监测值	28.0	71.3	1.7	32.495	8.11	7.66	0.99	0.167	3.3	11.8	0.037	4.81	0.09	1.360	5.61	0.014
	最大监测值	28.0	71.3	1.7	32.611	8.12	7.92	1.00	0.195	7.7	14.8	0.044	5.60	0.1	2.070	5.70	0.019
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.09	0.04	0.5	0.98	0.51	/	0.88	0.28	0.1	2.070	1.14	0.38
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	100	100	0

站位	层次	水温（℃）	水深（m）	透明度（m）	盐度	PH	DO（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮(mg/L)	活性磷酸盐(ug/L)	悬浮物（mg/L）	石油类（mg/L）	锌（ug/L）	镉（ug/L）	铅（ug/L）	铜（ug/L）	汞（μg/L）
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	1.07	0.14	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类	第一类
CJ 16	S	28.0	72.2	1.9	32.700	8.13	7.96	1.08	0.228	4.4	10.2	0.029	4.09	0.11	1.990	6.83	0.013
	B	27.7	/	/	32.517	8.12	7.72	1.03	0.161	3.9	11.0	0.023	5.99	0.09	1.790	7.83	0.014
	最小监测值	27.7	72.2	1.9	32.520	8.12	7.72	1.03	0.161	3.9	10.2	0.023	4.1	0.09	1.790	6.83	0.013
	最大监测值	28.0	72.2	1.9	32.700	8.13	7.96	1.08	0.228	4.4	11.0	0.029	6	0.11	1.990	7.83	0.014
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.06	0.06	0.54	1.14	0.29	/	0.58	0.3	0.11	1.990	1.57	0.28
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	50	0	/	0	0	0	100	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0.14	0	/	0	0	0	0.99	0.57	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类	第一类
CJ 18	S	28.8	30.3	1.5	32.830	8.14	7.90	0.92	0.171	4.4	14.4	0.027	4.74	0.22	2.27	8.44	0.024
	B	28.5	/	/	32.761	8.13	7.58	0.89	0.159	3.9	16.6	0.02	5.94	0.13	1.39	8.44	0.037
	最小监测值	28.5	30.3	1.5	32.760	8.13	7.58	0.89	0.159	3.9	14.4	0.02	4.74	0.13	1.39	8.44	0.024
	最大监测值	28.8	30.3	1.5	32.830	8.14	7.90	0.92	0.171	4.4	16.6	0.027	5.94	0.22	2.27	8.44	0.037
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.03	0.09	0.46	0.86	0.29	/	0.54	0.3	0.22	2.27	1.69	0.74
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	100	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	1.27	0.69	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类	第一类
CJ 19	S	28.1	80.7	1.7	32.721	8.11	7.96	1.10	0.187	4.2	15.4	0.031	4.41	0.13	1.270	7.68	0.057
	B	27.8			32.623	8.09	7.73	1.05	0.231	2.8	13.6	0.027	9.10	0.17	1.520	10.00	0.039
	最小监测值	27.8	80.7	1.7	32.620	8.09	7.73	1.05	0.187	2.8	13.6	0.03	4.41	0.13	1.270	7.68	0.039
	最大监测值	28.1	80.7	1.7	32.720	8.11	7.96	1.10	0.231	4.2	15.4	0.03	9.10	0.17	1.520	10	0.057
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.11	0.07	0.55	1.16	0.28	/	0.62	0.46	0.17	1.52	2	1.14
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	50	0	/	0	0	0	100	100	50
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0.16	0	/	0	0	0	0.52	1	0.14
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类	第二类
CJ 20	S	27.9	62.5	1.8	32.702	8.14	7.88	1.12	0.163	5.5	16.6	0.04	7.30	0.15	2.420	7.39	0.03
	B	27.8	/	/	32.581	8.12	7.66	1.07	0.114	3.6	13.2	0.033	7.03	0.17	2.170	9.86	0.02
	最小监测值	27.8	62.5	1.8	32.580	8.12	7.66	1.07	0.114	3.6	13.2	0.033	7.03	0.15	2.170	7.39	0.02
	最大监测值	27.9	62.5	1.8	32.700	8.14	7.88	1.12	0.163	5.5	16.6	0.04	7.30	0.17	2.420	9.86	0.03
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.03	0.01	0.56	0.82	0.37	/	0.8	0.37	0.17	2.42	1.97	0.6
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	100	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	1.42	0.97	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类	第一类
以下执行第二类海水水质标准		/	/	/		7.8~8.5	>5	3	0.3	30	/	0.05	50	5	5	10	0.2
CJ 1	S	31.8	3.7	0.8	31.018	8.16	7.37	0.96	0.086	3.1	24.4	0.017	6.87	0.15	0.701	9.44	0.049
	标准指数	/	/	/	/	0.03	0.005	0.32	0.29	0.1	/	0.34	0.14	0.03	0.14	0.94	0.25
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
CJ 2	S	30.4	5	1.1	31.579	8.18	7.88	1.09	0.109	5	14.0	0.026	5.40	0.11	0.863	8.72	0.03
	标准指数	/	/	/	/	0.09	0.13	0.36	0.36	0.17	/	0.52	0.11	0.02	0.17	0.87	0.15

站位	层次	水温（℃）	水深（m）	透明度（m）	盐度	PH	DO（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮(mg/L)	活性磷酸盐(ug/L)	悬浮物（mg/L）	石油类（mg/L）	锌（ug/L）	镉（ug/L）	铅（ug/L）	铜（ug/L）	汞（μg/L）
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
CJ 5（为质控站，水样取原始双平行样）	S	30.2	3.4	0.8	30.991	8.11	7.47	0.93	0.109	3.1	20.6	0.022	7.08	0.13	0.752	9.09	0.012
		30.2			30.930	8.22	7.49	0.98	0.114	3.6	22.2	0.023	7.02	0.15	0.723	10.30	0.013
	最小监测值	30.2	3.4	0.8	30.930	8.11	7.47	0.93	0.109	3.1	20.6	0.022	7.02	0.13	0.723	9.09	0.012
	最大监测值	30.2	3.4	0.8	30.991	8.22	7.49	0.98	0.114	3.6	22.2	0.023	7.08	0.15	0.752	10.30	0.013
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.2	0.03	0.33	0.38	0.12	/	0.46	0.35	0.15	0.75	2.06	0.26
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	50	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	1.06	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第三类	第一类
以下执行第三类海水水质标准		/	/	/	6.8~8.8	>4	4	0.4	30	/	0.3	100	10	10	50	2	0.2
CJ 9	S	30.7	3.8	0.9	31.030	8.1	7.95	1.13	0.087	1.4	32.4	0.053	5.59	0.11	0.876	10.3	0.014
	标准指数	/	/	/	/	0.05	0.12	0.28	0.22	0.05	/	0.18	0.06	0.01	0.09	0.21	0.01
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第三类	第一类
CJ 13	S	29.9	4.7	0.7	32.090	8.12	7.79	0.99	0.205	7.7	24.6	0.039	7.29	0.09	1.120	8.45	0.016
	标准指数	/	/	/	/	0.03	0.05	0.25	0.51	0.26	/	0.13	0.07	0.01	0.11	0.17	0.01
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类	第一类
CJ 17	S	30.2	4.6	0.6	31.550	8.15	7.98	1.06	0.17	5.3	20.2	0.018	4.66	0.17	1.350	7.95	0.017
	标准指数	/	/	/	/	0	0.11	0.27	0.43	0.18	/	0.06	0.05	0.02	0.14	0.16	0.01
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类	第一类

对照《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》和《海水水质标准》（GB3097-1997），春秋现状监测与评价结果如下：

CJ 3、CJ 4、CJ 6、CJ 7、CJ 8、CJ 10、CJ 11、CJ 12、CJ 14、CJ 15、CJ 16、CJ 18、CJ 19、CJ 20监测站位所属湛江-珠海近海农渔业区（代码B1-1）执行海水水质一类标准， CJ 3、CJ 4、CJ 6、CJ 8、CJ 10的铜、汞最大值标准指数均大于1超过第一类标准，其余指标均达标；CJ 7、CJ 11、CJ 12的铜最大值标准指数均大于1超过第一类标准，其余指标均达标；CJ 14、CJ 16的无机氮、铅、铜，CJ 19的无机氮、铜、汞，CJ 15、CJ 18、CJ 20的铅、铜的最大值标准指数均大于1超过第一类标准，其余指标均达标。

CJ 1、CJ 2、CJ 5监测站位所属角尾湾工业与城镇用海区（代码A3-3）执行第二类标准，CJ 5的铜最大值标准指数大于1，超过第二类标准，其余指标均达标，CJ1、CJ 2站位所有指数均达标。

CJ 9、CJ 13、CJ 17监测站位所属南山-海安港口航运区（代码A2-2）执行第三类标准，CJ 9、CJ 13、CJ 17所有指数均达标。

重金属和COD超标的原因估计与附近养殖塘排放清塘消毒废水和养殖废水及区域生活污水排海有关。

表 4.3-15　　2015 年 10 月水质实测结果统计表

站位	层次	水温（℃）	水深（m）	透明度（m）	盐度	PH	DO（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)	悬浮物（mg/L）	石油类（mg/L）	锌（ug/L）	镉（ug/L）	铅（ug/L）	铜（ug/L）	汞(μg/L)
以下执行第一类海水水质标准		/	/	/	/	7.8~8.5	6	2	0.2	0.015	/	0.05	20	1	1	5	0.05
QJ2	S	27.4	16.6	1.3	30.979	8.16	7.61	1.8	0.1365	0.004	18.9	0.036	13.6	0.12	0.514	8.84	0.032
	B	27.1	/	/	31.061	8.16	6.9	2.07	0.1934	0.005	41.3	0.03	3.56	0.15	1.38	9.02	0.034
	最小监测值	27.1	16.6	1.3	30.979	8.16	6.90	1.80	0.1365	0.004	19	0.030	3.6	0.12	0.514	8.84	0.032
	最大监测值	27.4	16.6	1.3	31.061	8.16	7.61	2.07	0.1934	0.005	41	0.036	13.6	0.15	1.38	9.02	0.034
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.03	0.17	1.04	0.97	0.33	/	0.72	0.68	0.15	1.38	1.80	0.68
	超标率%	/	/	/	/	/	0	50	0	0	/	0	0	0	50	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0.04	0	0	/	0	0	0	0.38	0.80	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第二类	第一类
QJ 3	S	27.4	70.7	2.0	31.165	8.07	7.15	2.35	0.1947	0.006	14.7	0.034	16.5	0.13	1.46	8.6	0.036
	B	27.1	/	/	31.171	8.09	6.66	1.56	0.179	0.007	31.9	0.032	7.59	0.13	0.549	8.01	0.039
	最小监测值	27.1	/	/	31.165	8.07	6.66	1.56	0.179	0.006	15	0.032	7.59	0.13	0.549	8.0	0.036
	最大监测值	27.4	/	/	31.171	8.09	7.15	2.35	0.1947	0.007	31.90	0.034	16.5	0.13	1.46	8.60	0.039
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.17	0.40	1.18	0.97	0.47	/	0.68	0.83	0.13	1.46	1.72	0.78
	超标率%	/	/	/	/	/	0	50	0	0	/	0	0	0		100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0.18	0	0	/	0	0	0	0	0.72	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 6	S	27.6	25.3	1.2	30.527	8.14	7.78	1.63	0.1956	0.008	20.5	0.048	5.31	0.1	0.499	7.24	0.036
	B	27.5	/	/	30.503	8.16	7.13	1.62	0.215	0.01	21.3	0.046	4.86	0.09	0.44	7.58	0.038
	最小监测值	27.5	/	/	30.503	8.14	7.13	1.62	0.1956	0.008	21	0.046	4.9	0.09	0.44	7.2	0.036
	最大监测值	27.6	/	/	30.527	8.16	7.78	1.63	0.215	0.01	21	0.048	5.3	0.10	0.499	7.6	0.038
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.03	0.07	0.82	1.08	0.67	/	0.96	0.27	0.10	0.499	1.52	0.76
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	50	0	/	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0.08	0	/	0	0	0	0	0.52	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 7	S	27.5	78.0	2.3	30.538	8.07	7.13	1.55	0.1959	0.007	21.5	0.046	4.37	0.11	0.505	7.32	0.045
	B	27.3	/	/	30.531	8.06	7.05	1.48	0.1798	0.009	20.7	0.043	6.36	0.13	0.743	8.56	0.048
	最小监测值	27.3	/	/	30.531	8.06	7.05	1.48	0.1798	0.007	21	0.043	4.37	0.11	0.505	7.32	0.045
	最大监测值	27.5	/	/	30.538	8.07	7.13	1.55	0.1959	0.009	22	0.046	6.36	0.13	0.743	8.56	0.048
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.23	0.41	0.78	0.98	0.60	/	0.92	0.32	0.13	0.74	1.71	0.96
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.71	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 8	S	27.6	70.5	3.0	31.427	8.05	7.39	1.67	0.1239	0.009	20.1	0.039	14.9	0.12	0.582	6.12	0.042
	B	27.4	/	/	31.579	8.03	6.72	1.62	0.1479	0.009	27.9	0.038	10.5	0.1	0.574	9.32	0.044
	最小监测值	27.4	/	/	31.427	8.03	6.72	1.62	0.1239	0.009	20	0.038	10.5	0.10	0.574	6.12	0.042
	最大监测值	27.6	/	/	31.579	8.05	7.39	1.67	0.1479	0.009	28	0.039	14.9	0.12	0.582	9.32	0.044
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.29	0.27	0.84	0.74	0.60	/	0.78	0.75	0.12	0.58	1.86	0.88
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.86	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 10	S	27.2	60.2	1.5	31.334	8.12	7.1	1.64	0.1086	0.01	15.3	0.039	6.22	0.12	0.445	6.83	0.031
	B	27.1	/	/	31.184	8.14	6.99	1.78	0.1183	0.009	18.5	0.044	9.43	0.10	0.465	8.74	0.029
	最小监测值	27.1	/	/	31.184	8.12	6.99	1.64	0.1086	0.009	15.3	0.04	6.22	0.10	0.445	6.83	0.029

站位	层次	水温（℃）	水深（m）	透明度（m）	盐度	PH	DO（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)	悬浮物（mg/L）	石油类（mg/L）	锌（ug/L）	镉（ug/L）	铅（ug/L）	铜（ug/L）	汞(μg/L)
	最大监测值	27.2	/	/	31.334	8.14	7.10	1.78	0.1183	0.01	18.5	0.04	9.43	0.12	0.465	8.74	0.031
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.03	0.44	0.89	0.59	0.67	/	0.88	0.47	0.12	0.47	1.75	0.62
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.75	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 13	S	27.2	22.6	1.0	30.985	8.13	7.36	1.86	0.1254	0.007	24.7	0.026	9.69	0.09	0.369	8.93	0.021
	B	27.0	/	/	31.054	8.13	6.75	2.09	0.1894	0.006	37.9	0.027	6.26	0.12	0.417	9.66	0.023
	最小监测值	27.0	/	/	30.985	8.13	6.75	1.86	0.1254	0.006	24.7	0.03	6.26	0.09	0.369	8.93	0.021
	最大监测值	27.2	/	/	31.054	8.13	7.36	2.09	0.1894	0.007	37.9	0.03	9.69	0.12	0.417	9.66	0.023
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.06	0.31	1.05	0.95	0.47	/	0.54	0.48	0.12	0.42	1.93	0.46
	超标率%	/	/	/	/	/	0	50	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0.93	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 14	S	27.3	73.2	1.9	31.326	8.14	7.44	1.84	0.1228	0.005	21.5	0.038	15.7	0.23	0.569	5.78	0.034
	B	27.1	/	/	31.264	8.11	7.01	1.8	0.1521	0.005	22.5	0.04	11	0.20	0.593	7.11	0.037
	最小监测值	27.1	/	/	31.264	8.11	7.01	1.80	0.1228	0.005	22	0.038	11.0	0.20	0.569	5.78	0.034
	最大监测值	27.3	/	/	31.326	8.14	7.44	1.84	0.1521	0.005	23	0.040	15.7	0.23	0.593	7.11	0.037
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.03	0.26	0.92	0.76	0.33	/	0.80	0.79	0.23	0.59	1.42	0.74
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.42	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 18	S	26.8	54.6	1.9	29.945	8.14	7.94	1.94	0.1385	0.006	15.9	0.033	7.79	0.10	0.647	8.62	0.021
		26.8			30.131	8.13	7.93	2.04	0.1399	0.007	15.1	0.032	9.46	0.13	0.875	8.06	0.022
	B	26.7	/	/	30.773	8.15	7.81	1.71	0.1351	0.008	16.7	0.032	19.5	0.14	0.645	10.2.	0.026
		26.7			30.713	8.13	7.79	1.74	0.1452	0.007	17.1	0.032	20.4	0.13	0.737	9.17	0.025
	最小监测值	26.7	/	/	29.945	8.13	7.79	1.71	0.1351	0.006	15	0.032	7.79	0.10	0.645	8.06	0.021
	最大监测值	26.8	/	/	30.773	8.15	7.94	2.04	0.1452	0.008	17	0.033	20.4	0.14	0.875	10.2 .	0.026
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.00	0.04	1.02	0.73	0.53	/	0.66	1.02	0.14	0.88	2.04	0.52
	超标率%	/	/	/	/	/	0	25	0	0	/	0	25	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0.02	0	0	/	0	0.02	0	0	1.04	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	/	第一类	第二类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 4	S	27.3	76.2	4.0	31.414	8.03	7.32	1.56	0.1313	0.006	17.9	0.037	3.9	0.12	0.658	9.61	0.034
	B	27.1	/	/	31.389	8.01	6.72	1.87	0.1321	0.007	28.1	0.033	6.75	0.10	0.36	7.45	0.04
	最小监测值	27.1	/	/	31.389	8.01	6.72	1.56	0.1313	0.006	18	0.033	3.9	0.10	0.36	7.45	0.034
	最大监测值	27.3	/	/	31.414	8.03	7.32	1.87	0.1321	0.007	28	0.037	6.75	0.12	0.658	9.61	0.04
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.34	0.32	0.94	0.66	0.47	/	0.74	0.34	0.12	0.658	1.92	0.80
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.92	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 11	S	27.1	78.2	3.4	31.352	8.09	7.23	1.75	0.0981	0.008	16.5	0.046	15.2	0.1	0.512	9.31	0.035
	B	27.0	/	/	31.311	8.07	7.02	1.6	0.1258	0.008	14.9	0.042	10.1	0.1	0.437	7.39	0.037
	最小监测值	27.0	/	/	31.311	8.07	7.02	1.60	0.0981	0.008	15	0.042	10.1	0.10	0.437	7.39	0.035
	最大监测值	27.1	/	/	31.352	8.09	7.23	1.75	0.1258	0.008	17	0.046	15.2	0.10	0.512	9.31	0.037
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.17	0.38	0.88	0.63	0.53	/	0.92	0.76	0.10	0.51	1.86	0.74
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	0

站位	层次	水温（℃）	水深（m）	透明度（m）	盐度	PH	DO（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)	悬浮物（mg/L）	石油类（mg/L）	锌（ug/L）	镉（ug/L）	铅（ug/L）	铜（ug/L）	汞(μg/L)
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.86	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 12	S	27.5	80.2	1.8	31.389	8.15	7.15	1.8	0.1119	0.006	23.5	0.051	6.67	0.1	0.377	5.99	0.032
	B	27.3	/	/	31.387	8.14	6.99	1.88	0.1132	0.007	31.7	0.046	8.67	0.11	0.4	8.31	0.035
	最小监测值	27.3	/	/	31.387	8.14	6.99	1.88	0.1119	0.006	23.5	0.046	6.67	0.11	0.377	5.99	0.032
	最大监测值	27.5	/	/	31.389	8.15	7.15	1.88	0.1132	0.007	32	0.046	8.67	0.11	0.4	8.31	0.035
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.03	0.49	0.94	0.57	0.47	/	0.92	0.43	0.11	0.4	1.66	0.70
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.66	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 15	S	27.5	74.0	3.5	31.086	8.11	7.17	1.66	0.126	0.008	13.3	0.035	8.24	0.2	0.505	6.46	0.032
	B	27.4	/	/	31.308	8.09	6.98	1.73	0.1121	0.006	15.9	0.029	14.1	0.21	0.618	6.85	0.031
	最小监测值	27.4	/	/	31.086	8.09	6.98	1.66	0.1121	0.006	13	0.029	8.2	0.20	0.505	6.46	0.031
	最大监测值	27.5	/	/	31.308	8.11	7.17	1.73	0.1260	0.008	16	0.035	14.1	0.21	0.618	6.85	0.032
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.11	0.39	0.87	0.63	0.53	/	0.70	0.71	0.21	0.618	1.37	0.64
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.37	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 16	S	27.1	31.0	1.7	31.431	8.13	6.88	1.84	0.1279	0.006	27.5	0.049	18.7	0.12	0.937	5.66	0.023
	B	27.0	/	/	31.403	8.14	6.87	1.91	0.1221	0.008	39.9	0.047	8.46	0.22	0.905	4.4.	0.023
	最小监测值	27.0	/	/	31.403	8.13	6.87	1.84	0.1221	0.006	28	0.047	8.5	0.12	0.905	4.40	0.023
	最大监测值	27.1	/	/	31.431	8.14	6.88	1.91	0.1279	0.008	40	0.049	18.7	0.22	0.937	5.66	0.023
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.03	0.55	0.96	0.64	0.53	/	0.98	0.94	0.22	0.937	1.13	0.46
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	50	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.13	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 19	S	26.9	68.0	3.3	31.440	8.12	7.08	1.89	0.1009	0.007	15.5	0.028	17.5	0.1	0.617	6.52	0.031
	B	26.8	/	/	31.503	8.1	7.06	1.91	0.102	0.007	18.3	0.032	18	0.12	0.768	5.9.	0.033
	最小监测值	26.8	/	/	31.440	8.10	7.06	1.89	0.1009	0.007	16	0.028	17.5	0.10	0.617	5.90	0.031
	最大监测值	26.9	/	/	31.503	8.12	7.08	1.91	0.1020	0.007	18	0.032	18.0	0.12	0.768	6.52	0.033
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.09	0.46	0.96	0.51	0.47	/	0.64	0.90	0.12	0.768	1.30	0.66
	超标率%	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	50	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.30	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 20	S	27.3	13.4	1.4	31.187	8.14	7.79	2.07	0.0863	0.007	22.1	0.048	20.6	0.13	0.785	7.14	0.034
	B	27.2	/	/	31.277	8.12	7.19	1.93	0.1057	0.006	24.9	0.043	19.9	0.14	0.688	6.31	0.037
	最小监测值	27.2	/	/	31.187	8.12	7.19	1.93	0.0863	0.006	22	0.043	19.9	0.13	0.688	6.31	0.034
	最大监测值	27.3	/	/	31.277	8.14	7.79	2.07	0.1057	0.007	25	0.048	20.6	0.14	0.785	7.14	0.037
	最大值标准指数	/	/	/	/	0.03	0.08	1.04	0.53	0.47	/	0.96	1.03	0.14	0.79	1.43	0.74
	超标率%	/	/	/	/	/	0	50	0	0	/	0	0	0	0	100	0
	最大值超标倍数	/	/	/	/	/	0	0.04	0	0	/	0	0	0	0	0.43	0
	最大值水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
以下执行第二类海水水质标准		/	/	/	/	7.8~8.5	>5	3	0.4	30	/	0.05	50	5	5	10	0.2
QJ 1	S	27.1	7.9	1.0	31.116	8.17	7.29	1.99	0.1489	0.005	27.7	0.045	8.8	0.11	0.58	8.25	0.023
	标准指数	/	/	/	/	0.06	0.230	0.66	0.37	0.00	/	0.90	0.18	0.02	0.12	0.83	0.115

站位	层次	水温（℃）	水深（m）	透明度（m）	盐度	PH	DO（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)	悬浮物（mg/L）	石油类（mg/L）	锌（ug/L）	镉（ug/L）	铅（ug/L）	铜（ug/L）	汞(μg/L)
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 5	S	27.1	8.1	1.0	31.002	8.18	7.32	2.1	0.102	0.007	15.7	0.045	9.66	0.15	0.427	8.97	0.027
	标准指数	/	/	/	/	0.09	0.22	0.70	0.26	0.0002	/	0.90	0.19	0.03	0.09	0.90	0.135
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 17	S	26.5	6.7	1.0	29.910	8.16	6.61	2.08	0.2141	0.008	20.3	0.058	11	0.11	0.858	9.31	0.018
	标准指数	/	/	/	/	0.03	0.47	0.69	0.54	1.33	/	1.16	0.22	0.02	0.1716	0.93	0.09
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0.16	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第三类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 23	S	26.3	5.0	0.3	30.823	8.15	7.34	2.15	0.2327	0.005	40.9	0.064	19.8	0.18	1	10.5	0.022
	标准指数	/	/	/	/	0.00	0.24	0.72	0.58	0.83	/	1.28	0.40	0.04	0.20	1.05	0.11
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0.28	0	0	0	0.05	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第二类	第二类	第一类	/	第三类	第一类	第一类	第一类	第三类	第一类
QJ 25	S	26.9	9.0	0.9	30.804	8.14	7.92	2.11	0.1563	0.006	27.1	0.044	9.94	0.19	1.08	10.6	0.022
	标准指数	/	/	/	/	0.03	0.03	0.70	0.3908	0.0002	/	0.88	0.20	0.04	0.22	1.06	0.11
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0.06	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第三类	第一类
以下执行第三类海水水质标准		/	/	/	/	6.8~8.8	>4	4	0.4	30	/	0.3	100	10	10	50	2
QJ 9	S	26.9	9.4	1.3	30.444	8.12	7.04	1.82	0.1945	0.009	23.3	0.023	19.7	0.1	0.466	9.37	0.023
		26.9			30.407	8.11	7.03	1.71	0.1773	0.009	21.9	0.023	21.4	0.11	0.471	8.59	0.024
	标准指数	/	/	/	/	0.03	0.24	0.46	0.48625	0.0003	/	0.08	0.21	0.01	0.0471	0.19	0.01
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 21	S	27.0	4.7	1.1	30.595	8.13	6.95	1.83	0.1624	0.008	15.3	0.034	14.3	0.23	0.465	9.3	0.025
	标准指数	/	/	/	/	0.02	0.26	0.46	0.406	0.0003	/	0.11	0.14	0.02	0.0465	0.19	0.0125
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 22	S	26.9	4.6	0.9	30.647	8.13	7	1.82	0.158	0.007	33.5	0.04	13.6	0.22	0.59	8.18	0.019
	标准指数	/	/	/	/	0	0.25	0.46	0.395	0.0002	/	0.13	0.14	0.02	0.059	0.16	0.0095
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类
QJ 24	S	27.0	9.4	1.0	30.794	8.12	6.9	1.63	0.1596	0.007	19.9	0.043	4.82	0.1	0.721	7.79	0.021
	标准指数	/	/	/	/	0	0.27	0.41	0.40	0.0002	/	0.14	0.05	0.01	0.0721	0.16	0.011
	超标倍数	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	水质类别	/	/	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类

对照《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》和《海水水质标准》（GB3097-1997），秋秋现状监测与评价结果如下：

QJ 2、QJ 3、QJ 6、QJ 7、QJ 8、QJ 10、QJ 13、QJ 14、QJ 18监测站位所属湛江-珠海近海农渔业区（代码B1-1）执行第一类标准， QJ 2的COD、铅、铜，QJ 3、QJ 13的COD、铜，QJ 6的无机氮、铜最大值标准指数均大于1，超过第一类标准，其余指标均达标；QJ 7、QJ 8、QJ 10、QJ 14的铜，QJ 18的COD、锌、铜最大值标准指数均大于1，超过第一类标准，其余指标均达标。

QJ 1、QJ 5监测站位所属角尾湾工业与城镇用海区（代码A3-3），QJ 17、QJ 23监测站所属白沙湾-青安湾旅游休闲娱乐区（代码A5-4）QJ 25监测站位所属三墩港旅游休闲娱乐区（代码A5-3）均执行第二类标准，其中QJ17的石油类，QJ 23的石油类、铜，QJ 25的铜最大值标准指数均大于1，过第二类标准，其余指标均达标，其余站位的监测指标均达标。

QJ 9、QJ 21、QJ 22、QJ 24监测站位所属南山-海安港口航运区（代码A2-1）执行第三类标准，所有站位的监测指标均达标。

对照《海南省海洋功能区划（2011—2020年）》QJ 4、QJ 11、QJ 12、QJ 15、QJ 16、QJ 19、QJ 20监测站位所属海南岛近海农渔业区（代码B1-07）执行第一类标准， QJ 4、QJ 11、QJ 12、QJ 15、QJ 16、QJ 19的铜与QJ 20站位的COD、铜最大值标准指数均大于1，超过第二类标准，其余指标均达标。

重金属和COD超标的原因估计与附近养殖塘排放清塘消毒废水和养殖废水及区域生活污水排海有关。

4.3.4海洋沉积物现状监测与评价

春、秋两季沉积物质量均由国家海洋局珠海海洋环境监测中心完成监测（报告盖章页及责任页见附件）。

4.3.4.1 监测站位设置

2015年5月水质监测同步进行了沉积物的现状监测，共监测了10个沉积物站位，布设见前面表4.3-12，具体位置见前面图4.3-3。

2015年10月水质监测同步进行了沉积物的现状监测，共监测了14个沉积物站位，布设见前面表4.3-13，具体位置见前面图4.3-4。

4.3.4.2 监测时间、频率、层次

时间：2015年5月、2015年10月；

监测频率：一次，同海域水质现状监测。层次：采表层样。

监测项目：PH、含水率、石油类、有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷共12项。

4.3.4.3 监测方法

按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB12763-2007）执行。

4.3.4.4 监测结果

沉积物监测结果见表4.3-16和表4.3-17。

表 4.3-16　　2015 年 5 月春季项目所在海域沉积物监测结果

站位	指标	PH	含水率	石油类	有机碳	硫化物	汞	铜	铅	铬	镉	锌	砷
		/	($\times10^{-2}$)	($\times10^{-6}$)	(%)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)
以下执行第一类标准		/	/	500	2	300	0.2	35	60	80	0.5	150	20
CJ1	监测值	8.28	25	27	0.41	31	0.140	23.9	16.6	36.6	0.23	101.7	12
	标准指数	/	/	0.05	0.21	0.1	0.70	0.68	0.28	0.46	0.46	0.68	0.6
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
CJ 4	监测值	8.35	30	28	0.47	19	0.106	24	16.6	37.4	0.24	103.1	13.2
	标准指数	/	/	0.06	0.24	0.06	0.53	0.69	0.28	0.47	0.48	0.69	0.66
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
CJ 5	监测值	8.36	37	26	0.63	20	0.155	22.4	17.3	39.1	0.26	102	13.3
	标准指数	/	/	0.05	0.32	0.07	0.78	0.64	0.29	0.49	0.52	0.68	0.67
	监测值	8.35	36	25	0.62	20	0.155	22	18	40.6	0.24	100.1	13.3
	标准指数	/	/	0.05	0.31	0.07	0.78	0.63	0.3	0.51	0.48	0.67	0.67
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
CJ 6	监测值	8.49	30	23	0.45	19	0.107	19.6	17	37.1	0.26	96.6	13.2
	标准指数	/	/	0.05	0.23	0.06	0.54	0.56	0.28	0.46	0.52	0.64	0.66
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
CJ 10	监测值	8.42	15	11	0.29	28	0.133	4.8	7.7	18.8	0.11	43.7	16.5
	标准指数	/	/	0.02	0.15	0.09	0.67	0.14	0.13	0.24	0.22	0.29	0.825
	监测值	8.41	15	11	0.28	26	0.133	4.2	7.5	18.1	0.11	41.8	16.7
	标准指数	/	/	0.02	0.14	0.09	0.67	0.12	0.13	0.23	0.22	0.28	0.835
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
CJ 14	监测值	8.3	33	64	0.53	17	0.156	17.7	15.8	35.2	0.25	90.2	11.8
	标准指数	/	/	0.13	0.27	0.06	0.78	0.51	0.26	0.44	0.50	0.60	0.59
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
CJ 20	监测值	8.32	32	33	0.52	18	0.119	19.9	16.1	35.9	0.24	96.5	15.4

站位	指标	PH	含水率	石油类	有机碳	硫化物	汞	铜	铅	铬	镉	锌	砷
		/	($\times10^{-2}$)	($\times10^{-6}$)	(%)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)	($\times10^{-6}$)
	标准指数	/	/	0.07	0.26	0.06	0.60	0.57	0.27	0.45	0.48	0.64	0.77
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
以下执行第二类标准		/	/	1000	3	500	0.5	100	130	150	1.5	350	65
CJ 9	监测值	8.33	32	20	0.53	22	0.149	19.6	16.4	38.7	0.25	94	15.6
	标准指数	/	/	0.02	0.18	0.04	0.30	0.2	0.13	0.26	0.17	0.27	0.24
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
CJ 13	监测值	8.26	37	23	0.58	24	0.115	25.6	18	39.8	0.27	113.7	16.1
	标准指数	/	/	0.23	0.19	0.05	0.23	0.26	0.14	0.27	0.18	0.32	0.25
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
CJ 17	监测值	8.46	32	16	0.54	18	0.148	21.2	15.2	34.8	0.24	95.8	14.3
	标准指数	/	/	0.16	0.18	0.04	0.30	0.21	0.12	0.23	0.16	0.27	0.22
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类

注：CJ 5、CJ 10为质控站，取原始双平行样。

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》，春季监测结果如下：

CJ 1、CJ 5所属角尾湾工业与城镇用海区（代码A3-3），CJ 4、CJ 6、CJ 10、CJ 14、CJ 20监测站位所属湛江-珠海近海农渔业区（代码B1-1）执行第一类沉积物标准。所有站位的指标标准指数均小于1 ，符合标准要求。

CJ 9、CJ 13、CJ 17监测站位所属南山-海安港口航运区（代码A2-2），执行第二类沉积物标准。所有站位的指标标准指数均小于1，符合标准要求。

表 4.3-17　　2015 年 10 月秋季项目所在海洋沉积物监测结果

站位	指标	PH	含水率(×10^{-2})	石油类(×10^{-6})	有机碳(%)	硫化物(×10^{-6})	汞(×10^{-6})	铜(×10^{-6})	铅(×10^{-6})	铬(×10^{-6})	镉(×10^{-6})	锌(×10^{-6})	砷(×10^{-6})
以下执行第一类标准		/	/	500	2	300	0.2	35	60	80	0.5	150	20
QJ 1	监测值	8.74	33	50	0.58	13	0.115	23.4	22.2	42.5	0.18	79.4	13.1
	标准指数	/	/	0.10	0.29	0.04	0.58	0.67	0.37	0.53	0.36	0.53	0.655
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 2	监测值	8.7	33	65	0.56	11	0.128	20.8	21.4	42.4	0.17	75.8	13.6
	标准指数	/	/	0.13	0.28	0.04	0.64	0.59	0.36	0.53	0.34	0.51	0.68
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 4	监测值	7.87	33	74	0.62	13	0.119	23.5	24.2	49.5	0.2	87.8	13.2
	标准指数	/	/	0.15	0.31	0.04	0.60	0.67	0.40	0.62	0.40	0.59	0.66
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 10	监测值	8.3	45	72	0.64	17	0.126	23	21.7	43.8	0.17	92.2	14.7
	标准指数	/	/	0.14	0.32	0.06	0.63	0.66	0.36	0.55	0.34	0.61	0.735
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 12	监测值	8.41	48	94	0.7	10	0.138	23.9	23.6	44.6	0.19	87.6	15.2
	标准指数	/	/	0.19	0.35	0.03	0.69	0.68	0.39	0.56	0.38	0.58	0.76
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 17	监测值	8.6	38	83	0.56	16	0.108	14.2	18.4	33.2	0.14	77.7	15.1
	标准指数	/	/	0.17	0.28	0.05	0.54	0.41	0.31	0.42	0.28	0.52	0.755
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 18	监测值	8.3	41	93	0.63	10	0.121	20.7	18.7	39.6	0.13	81.1	13.6
	标准指数	/	/	0.19	0.32	0.03	0.61	0.59	0.31	0.50	0.26	0.54	0.68
	监测值	8.4	41	91	0.63	10	0.12	22	18.9	38.3	0.14	80	13.5
	标准指数	/	/	0.18	0.32	0.03	0.60	0.63	0.32	0.48	0.28	0.53	0.675
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 20	监测值	8.75	43	70	0.73	2	0.135	27.6	23.7	45	0.17	99.4	15

站位	指标	PH	含水率(×10^{-2})	石油类(×10^{-6})	有机碳(%)	硫化物(×10^{-6})	汞(×10^{-6})	铜(×10^{-6})	铅(×10^{-6})	铬(×10^{-6})	镉(×10^{-6})	锌(×10^{-6})	砷(×10^{-6})
	标准指数	/	/	0.14	0.37	0.01	0.68	0.79	0.40	0.56	0.34	0.66	0.75
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 23	监测值	8.25	43	44	0.67	16	0.134	17.2	20.4	43.6	0.17	84	16.5
	标准指数	/	/	0.09	0.34	0.05	0.67	0.49	0.34	0.55	0.34	0.56	0.825
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 25	监测值	8.31	48	49	0.72	17	0.132	25.3	24	47.3	0.19	90.8	14.6
	标准指数	/	/	0.10	0.36	0.06	0.66	0.72	0.40	0.59	0.38	0.61	0.73
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
以下执行第二类标准		/	/	1000	3	500	0.5	100	130	150	1.5	350	65
QJ 9	监测值	8.3	41	78	0.58	5	0.148	19.6	17.1	33.1	0.15	85.3	15.8
	标准指数	/	/	0.08	0.19	0.01	0.30	0.20	0.13	0.22	0.10	0.24	0.243
	监测值	8.27	40	79	0.58	5	0.145	20.2	17.6	34.2	0.14	86.9	15.7
	标准指数	/	/	0.08	0.19	0.01	0.29	0.20	0.14	0.23	0.09	0.25	0.242
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 21	监测值	8.23	46	35	0.6	5	0.128	19.3	19.8	40.2	0.16	77.5	14
	标准指数	/	/	0.04	0.20	0.01	0.26	0.19	0.15	0.27	0.11	0.22	0.215
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 22	监测值	8.51	40	84	0.49	24	0.123	16.1	17.6	36.6	0.14	71.1	15.2
	标准指数	/	/	0.08	0.16	0.05	0.25	0.16	0.14	0.24	0.09	0.20	0.234
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
QJ 24	监测值	8.35	39	68	0.63	6	0.135	18.7	21.5	38	0.17	82.7	14
	标准指数	/	/	0.07	0.21	0.01	0.27	0.19	0.17	0.25	0.11	0.24	0.215
	类别	/	/	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类

注：QJ 9、QJ 18为质控站，取原始双平行样。

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》，秋季监测结果如下：

QJ 1监测站位所属角尾湾工业与城镇用海区（代码A3-3），QJ 2、QJ 10、QJ 18监测站位所属湛江-珠海近海农渔业区（代码B1-1）QJ 4、QJ 12、QJ 20监测站位所属海南岛近海农渔业区（代码B1-07）QJ 17、QJ 23监测站所属白沙湾-青安湾旅游休闲娱乐区（代码A5-4））QJ 25监测站位所属三墩港旅游休闲娱乐区（代码A5-3）均执行第一类沉积物标准。所有站位的指标标准指数均小于1，符合标准要求。

QJ 9、QJ 21、QJ 22、QJ 24监测站位所属南山-海安港口航运区（代码A2-1）执行第二类沉积物标准。所有站位的指标标准指数均小于1，符合标准要求。

4.3.5海域生态现状调查

春、秋两季生态现状调查均由国家海洋局珠海海洋环境监测中心完成（报告盖章页及责任页见附件）。

4.3.5.1 调查时间、范围与站位布设

1）春季

海洋生态春季现状调查于2015年5月进行，站位布设详见表见表4.3-12，具体位置见图4.3-3。

2）秋季

海洋生态秋季现状调查于2015年9月进行，站位布设详见表4.3-13，具体位置见图4.3-4。

4.3.5.2 分析方法

样品的处理、分析鉴定和数据处理均按《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）与《海洋监测规范》（GB17378-2007）的技术要求进行，具体的调查分析方法如下：

1）叶绿素a与初级生产力

用容积为5L的有机玻璃采水器，采集表层0.5 m的水样，现场过滤，滤膜用保温壶冷藏，带回实验室分析，采用分光光度法测定叶绿素a的含量(引用标准：GB12763-1991)。

初级生产力采用叶绿素a法，按照Cadee和Hegeman（1974）提出的简化公式估算：

$$P = C_a QLt / 2$$

P ——初级生产力（mg·C/m^2·d）；

C_a ——表层叶绿素a含量（mg/m^3）；

Q ——同化系数（mg·C/(mgChl-a·h)），根据以往调查结果，这里取3.42；

L ——真光层的深度（m）；

t ——白昼时间（h），根据以往调查结果，这里取10.5。

2）浮游植物、浮游动物、底栖生物

样品用鲁戈氏液固定，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

浮游植物优势度（Y）应用以下公式计算：

$$Y=\frac{n_i}{N}f_i$$

式中：n_i为第i种的个体数；f_i是该种在各站中出现的频率；N为所有站每个种出现的总个体数。

采用Shannon-Weaner指数测定浮游植物的多样性指数，其计算公式为：

$$H'=-\sum_{i=1}^{S}P_i\log_2 P_i$$

式中：H' ——种类多样性指数

S——样品中的种类总数

P_i——第i种的个体数与总个体数的比值

采用Pielou均匀度测定浮游植物的均匀度，其公式为：

$$J=H'/\log_2 S$$

式中：J——均匀度

H' ——种类多样性指数

S——样品中的种类总数

4.3.5.3 叶绿素 A 与初级生产力

1）2015年5月现状调查评价

海安附近海域调查叶绿素a及初级生产力结果如表4.3-18所示。

表 4.3-18 叶绿素 a（mg/m^3）和初级生产力（mg·C/m^2·d）分析结果

调查站位	叶绿素 a（mg/m^3）	初级生产力（mg•C/m^2•d）
CJ1	0.87	88.81
CJ2	0.56	72.41

调查站位	叶绿素 a（mg/m^3）	初级生产力（mg•C/m^2•d）
CJ4	0.66	107.04
CJ5	1.34	166.14
CJ6	0.54	102.69
CJ9	0.66	64.30
CJ10	0.44	52.52
CJ11	0.65	125.31
CJ13	0.53	99.49
CJ14	0.76	123.57
CJ17	0.66	67.87
CJ18	0.44	61.96
CJ20	0.44	76.12
范围	0.44～1.34	52.52～166.14
均值	0.66	92.94

本次调查海域，叶绿素a含量的变化范围在0.44～1.34mg/m^{3}之间，平均值为0.66 mg/m^3。其中，以CJ5号站叶绿素a含量为最高（1.34mg/m^3），CJ1号站叶绿素a含量次之（0.87mg/m^3），CJ10、CJ18和CJ20号站叶绿素a含量为最低(0.44mg/m^3)。调查海域叶绿素a含量的平面分布有一定的差异，水平分布总体表现为无规则的变化状态，最高值约为最低值的3.0倍。总体而言，调查海域的叶绿素a值处于偏低水平。

调查期间，初级生产力水平的变化范围为52.52～166.14mg·C/m^2·d，平均值为92.94mg·C/m^2·d。其中，以CJ5号站海域初级生产力水平最高(166.14mg·C/m^2·d)，CJ11号站初级生产力水平次之(125.31mg·C/m2·d)，CJ10号站初级生产力水平最低(52.52mg·C/m^2·d)。初级生产力分布状况与叶绿素a的平面分布情况存在差异，最高值约为最低值的3.2倍。总体而言，本海域初级生产力水平属中等偏低水平。

比较13个调查站位的叶绿素a含量与初级生产力水平发现，叶绿素a与初级生产力分布的最低站位及最高站位及整体变化趋势来说，两者的分布状况具有差异性，两者的水平变化呈现无规则的分布状况。综合分析显示，调查海域的叶绿素a含量处于偏低水平，初级生产力也为中等偏低水平。

2）2015年9月现状调查评价

海安附近海域调查叶绿素a及初级生产力结果如表4.3-19所示。

表 4.3-19 叶绿素 a（mg/m^3）和初级生产力（mg·C/m^2·d）分析结果

调查站位	叶绿素 a（mg/m^3）	初级生产力（mg·C/m^2·d）
QJ1	0.85	82.41
QJ 2	0.96	129.28
QJ 4	0.87	140.59
QJ 5	1.45	156.21
QJ 7	1.27	246.27
QJ 9	1.68	171.94
QJ 10	0.92	128.85

调查站位	叶绿素 a（mg/m^3）	初级生产力（mg·C/m^2·d）
QJ 12	1.33	214.92
QJ 13	1.41	151.90
QJ 15	0.65	122.54
QJ 17	0.74	71.75
QJ 18	0.47	88.61
QJ 20	0.64	103.42
QJ 21	0.76	61.41
QJ 22	1.16	74.98
QJ 23	1.09	58.71
QJ 24	1.21	97.76
QJ 25	1.07	86.45
范围	0.47～1.68	61.41～246.27
平均值	1.03	121.56

本次调查海域，叶绿素a含量的变化范围在0.47～1.68mg/m^{3}之间，平均值为1.03 mg/m^3。其中，以QJ 9号站叶绿素a含量为最高（1.68mg/m^3），QJ5号站叶绿素a含量次之（1.45mg/m3），QJ 18号站叶绿素a含量为最低(0.47mg/m^3)。调查海域叶绿素a含量的平面分布有一定的差异，水平分布总体表现为无规则的变化状态，最高值约为最低值的3.6倍。总体而言，调查海域的叶绿素a值处于偏低水平。

调查期间，初级生产力水平的变化范围为61.41～246.27mg·C/m^2·d，平均值为214.92mg·C/m^2·d。其中，以QJ 7号站海域初级生产力水平最高(246.27mg·C/m^2·d)，QJ 12号站初级生产力水平次之(214.92mg·C/m^2·d)，QJ 21号站初级生产力水平最低(61.41mg·C/m^2·d)。初级生产力分布状况与叶绿素a的平面分布情况存在差异，最高值约为最低值的4.0倍。总体而言，本海域初级生产力水平属低水平。

比较18个调查站位的叶绿素a含量与初级生产力水平发现，叶绿素a与初级生产力分布的最低站位及最高站位均不相同，两者的分布状况存在差异性，两者的水平变化呈现无规则的分布状况。综合分析显示，调查海域的叶绿素a含量处于偏低水平，初级生产力属低水平。

4.3.5.4 浮游植物

1）2015年5月现状调查评价

（1）种类组成：

本次调查共鉴定浮游植物3门31属73种，种类名录见表4.3-20。

表 4.3-20　　浮游植物种类

中文名	拉丁名	中文名	拉丁名
硅藻门	**DIATOM**	翼根管藻	*Rhizosolenia alata f. genuine*
奇异棍形藻	*Bacillaria paradoxa*	翼根管藻印度变型	*Rhizosolenia alata f. indica*
透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum var. hyalinum*	伯氏根管藻	*Rhizosolenia bergonii*
窄隙角毛藻	*Chaetoceros affinis*	螺端根管藻	*Rhizosolenia cochlea*

中文名	拉丁名	中文名	拉丁名
齿角毛藻	*Chaetoceros denticulatus f. denticulatus*	厚刺根管藻	*Rhizosolenia crassispina*
罗氏角毛藻	*Chaetoceros lauderi*	柔弱根管藻	*Rhizosolenia delicatula*
洛氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*	透明根管藻	*Rhizosolenia hyalina*
拟旋链角毛藻	*Chaetoceros pseudocurvisetus*	中华根管藻	*Rhizosolenia sinensis*
暹罗角毛藻	*Chaetoceros siamense*	斯氏根管藻	*Rhizosolenia stolterforthii*
角毛藻其他未定种	*Chaetoceros* spp.	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*
扭链角毛藻	*Chaetoceros tortissimus*	菱形海线藻	*Thalassionema nizschioides*
威氏角毛藻	*Chaetoceros weissflogii*	萎软海链藻	*Thalassiosira mala*
非洲圆筛藻	*Coscinodiscus africanus*	诺氏海链藻	*Thalasiosira nordenskiöldii*
有翼圆筛藻	*Coscinodiscus bipartitus*	圆海链藻	*Thalassiosira rotula*
中心圆筛藻	*Coscinodiscus centralis*	细弱海链藻	*Thalassiosira subtilis*
小眼圆筛藻	*Coscinodiscus oculatus*	蜂窝三角藻	*Triceratium favus f. favus*
虹彩圆筛藻	*Coscinodiscus oculus-iridis*	**甲藻门**	**PYRROPHYTA**
威氏圆筛藻	*Coscinodiscus wailesii*	叉角藻	*Ceratium furca*
圆筛藻	*Coscinodiscaceae* sp.	梭角藻	*Ceratium fusus*
新月筒柱藻	*Cylindrotheca closterium*	驼背角藻	*Ceratium gibberum*
薄壁半管藻	*Hemiaulus membranaceus*	马里西亚角藻	*Ceratium massiliense*
环纹劳德藻	*Lauderia annulata*	三叉角藻	*Ceratium trichoceros*
丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*	三角角藻	*Ceratium tripos*
小细柱藻	*Leptocylindrus minimus*	具尾鳍藻	*Dinophysis caudata*
易变石丝藻	*Lithodesmium variabile*	具毒似翼藻	*Gambierdiscus* sp.
宽角斜纹藻	*Pleurosigma angulatum*	多纹膝沟藻	*Gonyaulax polygramma*
海洋斜纹藻	*Pleurosigma pelagicum*	夜光藻	*Noctiluca scintillans*
斜纹藻	*Pleurosigma* sp.	墨西哥原甲藻	*Prorocentrum mexicanum*
长菱形藻	*Pseudonitzschia longissima*	海洋原甲藻	*Prorocentrum micans*
洛伦拟菱形藻	*Pseudonitzschia lorenziana*	窄腮原多甲藻	*Protoperidinium claudicans*
尖刺拟菱形藻	*Pseudonitzschia pungens*	扁平原多甲藻	*Protoperidinium depressum*
膜状舟形藻	*Navicula membranacea*	海洋原多甲藻	*Protoperidinium oceanicum*
舟形藻	*Navicula* sp.	五角多甲藻	*Protoperidiniumpentagonum*
弯菱形藻	*Nitzschia sigma*	锥状斯氏藻	*Scrippsiella trochoidea*
菱形藻	*Nitzschia* sp.	甲藻未定种	
宽角斜纹藻	*Pleurosigma angulatum*	**针胞藻纲**	**RAPHIDOPHYCEAE**
斜纹藻	*Pleurosigma* sp.	卡盾藻	*Chattenella* sp.

硅藻种类最多，有21属53种，占总种类数的72.60%；甲藻有9属19种，占总种类数的26.03％；针胞藻纲1属1种，占总种类数的1.37%。以优势度$Y \geqq 0.02$为判断标准，该水域浮游植物有3种优势种，均为硅藻，萎软海链藻(*Thalassiosira mala*)的优势度最高，为0.50，其栖息密度为75.22×10^4cell/m^3；其余两种优势种为透明辐杆藻（*Bacteriastrum hyalinum var. hyalinum*）和洛氏角毛藻（*Chaetoceros lorenzianus*），优势度相对较小，分别为0.03和0.08。

表 4.3-21 浮游植物优势种组成

中文名	拉丁名	类群	优势度	出现频率	栖息密度
透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum var. hyalinum*	硅藻	0.03	0.85	3.24
洛氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*	硅藻	0.08	0.85	9.97
萎软海链藻	*Thalassiosira mala*	硅藻	0.50	0.69	75.22

注：栖息密度单位：$\times10^4$cell/m^3。

（2）栖息密度

表 4.3-22 浮游植物栖息密度（$\times10^4$cell/m^3）

站位	总栖息密度	硅藻		甲藻		针胞藻纲	
		栖息密度	百分比（%）	栖息密度	百分比（%）	栖息密度	百分比（%）
CJ1	45.00	42.30	94.00	1.80	4.00	0.90	2.00
CJ 2	20.48	19.52	95.27	0.97	4.73	0.00	0.00
CJ 4	5.85	4.41	75.44	1.44	24.56	0.00	0.00
CJ 5	117.08	111.02	94.82	6.06	5.18	0.00	0.00
CJ 6	165.30	164.93	99.77	0.37	0.23	0.00	0.00
CJ 9	508.11	503.31	99.06	4.80	0.94	0.00	0.00
CJ 10	5.31	5.05	95.24	0.25	4.76	0.00	0.00
CJ 11	211.52	209.42	99.01	2.10	0.99	0.00	0.00
CJ 13	177.85	174.77	98.27	3.08	1.73	0.00	0.00
CJ 14	27.27	26.91	98.67	0.36	1.33	0.00	0.00
CJ 17	8.00	2.00	25.00	6.00	75.00	0.00	0.00
CJ 18	40.47	38.75	95.75	1.72	4.25	0.00	0.00
CJ 20	18.40	17.77	96.55	0.63	3.45	0.00	0.00
范围	5.31~508.11	2.00~503.31	25.00~99.77	0.25~6.06	0.23~75.00	0.00~0.90	0.00~2.00
平均值	103.90	101.55	89.76	2.28	10.09	0.07	0.15

浮游植物栖息密度的变化范围为5.31~508.11×10^{4}cell/m^3，平均为103.90×10^{4}cell/m^3，最高栖息密度出现在CJ9，其次是CJ11，为211.52×10^{4}cell/m^3，CJ10最低。硅藻类和甲藻类在各调查站位均有出现，而针胞藻纲仅在CJ1发现有分布。

栖息密度组成以硅藻占有绝对优势，平均栖息密度为101.55×10^{4}cell/m^3，占海域浮游植物平均栖息密度的89.76%，不同站位硅藻栖息密度占比为25.00%~99.77%；甲藻平均栖息密度为2.28×10^{4}cell/m^3，不同站位甲藻栖息密度占比为0.23%~75.00%；针胞藻纲仅分布在CJ1，栖息密度为0.90×10^{4}cell/m^3。

（3）多样性水平

各站位浮游植物种类数范围在6~32种，平均19种，种类最多的出现在CJ 11和CJ 13，最少的出现在CJ 17。Shannon-weaver多样性指数范围为0.60~3.57，平均为

2.29，CJ 4的多样性指数最高，CJ 6最低；均匀度指数范围为0.19~0.97，平均为0.58，CJ 17的均匀度最高，CJ 9最低。

表 4.3-23　　调查区内浮游植物多样性指数和均匀度

站位	种类数	多样性指数	均匀度
CJ1	11	2.78	0.80
CJ 2	17	3.15	0.77
CJ 4	16	3.57	0.89
CJ 5	25	1.70	0.37
CJ 6	21	0.60	0.14
CJ 9	15	0.75	0.19
CJ 10	12	2.70	0.75
CJ 11	32	2.08	0.42
CJ 13	32	1.73	0.35
CJ 14	12	2.42	0.68
CJ 17	6	2.50	0.97
CJ 18	22	3.05	0.68
CJ 20	26	2.70	0.57
范围	6~32	0.60~3.57	0.19~0.97
平均值	19	2.29	0.58

从该调查海域共鉴定浮游植物2门30属72种及针胞藻纲1属1种，其中硅藻最多，有21属53种，占总种类数的72.60%；

浮游植物优势种有3种，均为硅藻，其中菱软海链藻优势度最高，为0.50。

浮游植物平均站位出现种数为19种，Shannon-weaver多样性指数和均匀度指数均较低低，分别平均为2.29和0.58。

2）2015年9月现状调查评价

1）种类组成

本次浮游植物调查经初步鉴定有蓝藻、硅藻、甲藻和金藻共4大门类21科74种(含变种、变型及个别未定种的属)。其中硅藻门的种类最多，有12科54种，占总种类数的72.98%；其次是甲藻门，有7科17种，占22.97%。主要是硅藻类的角毛藻属*Chaetoceros*和根管藻属*Rhizosolenia*的种类最多，均出现了9种。本调查海域位于海安，属亚热带典型海域，浮游植物以沿岸广温性种类为主，亚热带种群区系特征较为明显。

表 4.3-24 浮游植物门类

门　类	种　名　称
蓝藻门	CYANOPHYTA
颤藻科	OSICILLATORIACEAE

门　类	种　名　称
束毛藻	*Trichodesmium* sp.
硅藻门	BACILLARIOPHYTA
圆筛藻科	COSCINODISCACEAE
辐射圆筛藻	*Coscinodiscus radiatus Ehrenberg*
中心圆筛藻	*Coscinodiscus centralis Ehrenberg*
虹彩圆筛藻	*Coscinodiscus oculus-iridis Ehrenberg*
小眼圆筛藻	*Coscinodiscus oculatus (Fauv.) Petit*
威氏圆筛藻	*Coscinodiscus wailesii Gran et Angst*
有棘圆筛藻	*Coscinodiscus spinosus Vhin*
圆筛藻	*Coscinodiscus sp.*
楔形半盘藻	*Hemidiscus cuneiformis Wallich*
诺氏海链藻	*Thalassiosira nordenskioldii Cleve*
细弱海链藻	*Thalassiosira subtilis (Ostenf.) Gran.*
圆海链藻	*Thalassiosira rotula Meunier*
骨条藻科	SKELETONEMACEAE
中肋骨条藻	Skeletonema costatum Hustedt
环纹劳德藻	Lauderia annulata Cleve
菱形藻科	NITZSCHIACEAE
尖刺拟菱形藻	*Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex Cleve) Hasle
柔弱拟菱形藻	*Peseudo-nitzschia delicatissima* (Cleve) Heiden
长菱形藻	*Nitzschia longissima* (Breb) Grunow
长菱形藻弯端变种	*Nitzschia longissima* v. *reversa* Grunow
菱形藻	*Nitzschia* sp.
奇异棍形藻	*Bacillaria paradoxa Gmelin* [Nitzschia paradoxa(Gmel.) Grunow]
角毛藻科	CHAETOCERACEAE
窄隙角毛藻	*Chaetoceros affinis* Lauder
洛氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus* Grunow
拟旋链角毛藻	*Chaetoceros pseudocurvisetus* Mangin
罗氏角毛藻	*Chaetoceros lauderi* Ralfs
威氏角毛藻	*Chaetoceros weissflogii* schütt
暹罗角毛藻	*Chaetoceros siamense* Ostenfeld
扭链角毛藻	*Chaetoceros tortissimus* Gran
齿角毛藻	*Chaetoceros denticulatus* Lauder
角毛藻未定种	*Chaetoceros* spp.
根管藻科	RHIZOSOLENIACEAE
覆瓦根管藻	Rhizosolenia mbricate Brightwell
柔弱根管藻	Rhizosolenia delicatula Cleve
翼根管藻	Rhizosolenia alata Brightwell
翼根管藻印度变型	*Rhizosolenia alata f. indica* (Perag.) Hustedt
斯氏根管藻	*Rhizosolenia stolterforthii* Peragallo
透明根管藻	*Rhizosolenia hyalina* Ostenfeld et A. Schmidt

门　类	种　名　称
伯氏根管藻	*Rhizosolenia bergonii* Peragallo
距端根管藻	*Rhizosolenia calcar-avis* Schultze
厚刺根管藻	*Rhizosolenia crassispina* Schrieder
钝盒形藻	Biddulphia ovtusa (Kuetz.) Ralfs
活动盒形藻	*Biddulphia mobiliensis* Bailey
菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides* (Grun.) Van Heurck
中华半管藻	*Hemiaulus sinensis* Grunow
膜质半管藻	*Hemiaulus membranacus* Cleve
蜂窝三角藻	*Triceratium favus* Ehrenberg
脆杆藻科	DIATOMACEAE
伏氏海毛藻	*Thalassiothtix frauenfeldii* Hustedt
辐杆藻科	BACTERIASTRACEAE
透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum* Lauder
细柱藻科	LEPTOCYLINDRACEAE
小细柱藻	*Leptocylindrus minimus* Hustedt
丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus* Cleve
萎软几内亚藻	*Guinardia flaccida (Castr.)* Peragallo
短缝藻科	NAVICULACEAE
宽角斜纹藻	*Pleurosigma angulatum* (Quekett) W. Smith
海洋斜纹藻	*Pleurosigma pelagicum* (Perag.) Cleve
斜纹藻	*Pleurosigma* sp.
舟形藻科	NAVICULACEAE
舟形藻	*Navicula* sp.
桥弯藻科	CYMBELLA
桥弯藻	*Cymbella* sp.
甲藻门	PYRROPHYTA
角藻科	CERATIACEAE
三角角藻	*Ceratium tripos* (O. F. Muiler) Nitzsch.
纺锤梭角藻	*Ceratium fusus* (Ehr.)Dujardin
叉角藻	*Ceratium furca* (Her.) Claparede et Lachnann
马西里亚角藻	*Ceratium massiliense* (Gourret) Karsten
三叉角藻	*Ceratium trichoceors* (Ehr.) Kofoid
驼背角藻	*Ceratium gibberum* Gourret
鳍藻科	DINOPHYSIACEAE
具尾鳍藻	*Dinophysis caudata* Saville-Kent
叉形鳍藻	*Dinophysis miles* Cleve
夜光藻科	NOCTILUCACEAE
夜光藻	*Noctiluca scintillans* (Macartney) Kofoid & Swezy
多甲藻科	PERIDINIACEAE
海洋多甲藻	Peridinium oceanicum Vanhoffen
扁平多甲藻	Peridinium depressum Bailey

门　类	种　名　称
五角多甲藻	Peridinium pentagonum Gran
原甲藻科	PROROCENTRACEAE
墨西哥原甲藻	*Prorocentrum mexicanum* Osorio-Tafall
海洋原甲藻	*Prorocentrum micans* Ehrenberg
梨甲藻科	PYROCYSTISACEAE
纺锤梨甲藻	*Pyrocystis fusiformis* Murray
膝沟藻科	GONYAULAXACEAE
多纹膝沟藻	*Gonyaulax polygramma* Stein
锥状斯氏藻	*Scrippsiella trochoidea* (Stein) Loeblich
金藻门	CHRYSOPHYTA
硅鞭藻科	DICTYOCHACEAE
六异刺硅鞭藻八刺变种	*Distephanus speculum var. octonarium Jörgensen*
小等刺硅鞭藻	*Distephanus fibula Ehrenberg*

表 4.3-25 浮游植物种类分类统计

门 类	科数	种类数 (含个别未定种的属)	属或种类所占比例 (%)
硅藻	12	54	72.98
甲藻	7	17	22.97
蓝藻	1	1	2.70
金藻	1	2	1.35
合计	21	74	100.00

以优势度*Y*大于0.02为判断标准，本次调查的海域浮游植物优势种出现了6种，隶属于硅藻门，其中菱形海线藻（*Thalassionema nitzschioides*）的优势度达到0.306，为本次调查的第一优势种，优势特征十分突出，主宰着本海域浮游植物的丰度，出现频率达100%；第二优势种是伏氏海毛藻（*Thalassiothtix frauenfeldii*），优势度也达到0.133，优势特征也较明显。

表 4.3-26 浮游植物的优势种及优势度

中文名	拉丁文	优势度	出现频率(%)
菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*	0.306	100
伏氏海毛藻	*Thalassiothtix frauenfeldii*	0.133	100
洛氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*	0.072	100
透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum*	0.059	94.44
中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*	0.024	55.56
束毛藻	*Trichodesmium sp.*	0.127	50

（2）栖息密度

本海域浮游植物密度分布范围在21.81×10^4 cells/m^3～310.50×10^4 cells/m^3之间，平均为78.88×10^4 cells/m^3。以硅藻类占优势，其密度为57.77×10^4 cells/m^3，占73.24%；其次为其他藻类（主要为蓝藻、金藻类），其密度为20.03×10^4 cells/m^3，占25.40%；居第三的为甲藻类，其密度为1.07×10^4 cells/m^3，占1.36%。

水平分布方面，各站位密度有一定的差异，最高密度出现在Z9号站，其数量达310.50×10^4 cells/m^3；其次为QJ24号站，其密度为132.25×10^4 cells/m^3；最低则出现在QJ18号站，其密度为21.81×10^4cells/m^3，最高密度是最低密度的14.2倍，其余调查站位的密度范围在22.79×10^4 cells/m^3～131.71×10^4 cells/m^3之间)。

表 4.3-27 浮游植物密度、分布及组成

站位	密度	其中（×10^4 cells/m^3）		
		硅藻	甲藻	其他藻类
QJ1	42.53	41.25	1.28	/
QJ 2	38.29	31.50	0.71	6.07
QJ 4	54.08	44.33	0.28	9.47
QJ 5	42.26	38.81	0.26	3.19
QJ 7	91.05	83.20	0.58	7.27
QJ 9	310.50	308.57	1.93	/
QJ 10	26.92	25.86	1.05	/
QJ 12	82.30	81.33	0.98	/
QJ 13	34.40	32.60	1.80	/
QJ 15	22.79	22.44	0.35	/
QJ 17	43.60	18.40	1.20	24.00
QJ 18	21.81	21.18	0.63	/
QJ 20	85.93	83.57	1.93	0.43
QJ 21	38.50	36.58	1.65	0.28
QJ 22	131.72	46.00	1.43	84.29
QJ 23	125.67	42.33	1.67	81.67
QJ 24	132.25	39.00	0.75	92.5
QJ 25	95.15	42.86	0.86	51.43
平均	78.88	57.77	1.07	20.03

（3）多样性水平

各站位浮游植物种类数范围在6~32种，平均19种，种类最多的出现在QJ 11和QJ 13，最少的出现在QJ 17。Shannon-weaver多样性指数范围为0.60~3.57，平均为2.29，QJ 4的多样性指数最高，QJ6最低；均匀度指数范围为0.19~0.97，平均为0.58，QJ 17的均匀度最高，QJ 9最低。

表 4.3-28 调查区内浮游植物多样性指数和均匀度

站位	种类数	多样性指数	均匀度
QJ1	11	2.78	0.80
QJ 2	17	3.15	0.77
QJ 4	16	3.57	0.89
QJ 5	25	1.70	0.37
QJ 7	21	0.60	0.14
QJ 9	15	0.75	0.19
QJ 10	12	2.70	0.75
QJ 12	32	2.08	0.42
QJ 13	32	1.73	0.35
QJ 15	12	2.42	0.68
QJ 17	6	2.50	0.97
QJ 18	22	3.05	0.68
QJ 20	26	2.70	0.57
范围	6~32	0.60~3.57	0.19~0.97

站位	种类数	多样性指数	均匀度
平均值	19	2.29	0.58

4.3.5.5 浮游动物

1）2015年5月现状调查评价

（1） 种类组成：

经鉴定，本次调查共出现浮游动物142种(类)，其中桡足类44种，占总种类数的31.21%；水母类17种，占总种类数的12.06%；介形类15种，占总种类数的10.64%；毛颚类13种，占总种类数9.22%；其它的原生动物、枝角类、涟虫类、磷虾类、糠虾类、十足类、端足类、异足类和被囊类等，种类由1～9种不等，分别占总种类数的0.71%～2.44%；浮游幼虫11类，占总种类数的7.80%。该水域浮游动物种类非常丰富。

表 4.3-29 浮游动物种类组成

中文名	拉丁名	中文名	拉丁名	中文名	拉丁名
原生动物	**PROTISTA**	瘦尾胸刺水蚤	*Centropages tenuiremis*	**涟虫类**	**CUMACEA**
网铃虫	*Favella* sp.	活泼大眼剑水蚤	*Corycaeus agilis*	涟虫	*Diastylis sp.*
抱球虫	*Globigerina* sp.	东亚大眼剑水蚤	*Corycaeus asiaticus*	端足类	**AMPHIPODA**
夜光虫	*Noctiluca scintillans*	灵巧大眼剑水蚤	*Corycaeus catus*	角突麦杆虫	*Caprella scaura*
拟铃虫	*Tintinnopsis* sp.	微胖大眼剑水蚤	*Corycaeus crassiusculus*	长刺拟蛮虫戎	*Hyperioides longipes*
水母类	**MEDUSA**	小突大眼剑水蚤	*Corycaeus lubbocki*	吕宋小泉虫戎	*Hyperietta luzoni*
半口壮丽水母	*Aglaura hemistoma*	强真哲水蚤	*Eucalanus crassus*	裂颏蛮虫戎	*Lestrigonus schizogeneios*
不列颠高手水母	*Bougainvillia britannica*	亚强真哲水蚤	*Eucalanus subcrassus*	方角丽虫戎	*Lycaea vincenti*
半球美螅水母	*Clytia hemisphaerica*	精致真刺水蚤	*Euchaeta concinna*	针简巧虫戎	*Phronimopsis spinifera*
拟双生水母	*Diphyes bojani*	尖额真猛水蚤	*Euterpina acutifrons*	方齿亮钩虾	*Photis kapapa*
双生水母	*Diphyes chamissonis*	双刺唇角水蚤	*Labidocera bipinnata*	长尾亮钩虾	*Photis longicaudata*
异双生水母	*Diphyes dispar*	克氏唇角水蚤	*Labidocera kroyeri*	细始麦杆虫	*Protella gracilis*
细颈和平水母	*Eirene menoni*	欧氏后哲水蚤	*Metacalanus aurivillii*	异足类	**PTEROPDA**
尖角水母	*Eudoxoides mitra*	红小毛猛水蚤	*Microsetella rosea*	明螺	*Atlanta sp.*
东方真瘤水母	*Eutima orientalis*	细长腹剑水蚤	*Oithona attenuata*	尖笔帽螺	*Creseis acicula*
锥体浅室水母	*Lensia conoides*	短角长腹剑水蚤	*Oithona brovicornis*	棒笔帽螺	*Creseis clava*
拟细浅室水母	*Lensia subtiloides*	隐长腹剑水蚤	*Oithona decipiens*	蝴蝶螺	*Desmopterus papilio*
四叶小舌水母	*Liriope tetraphylla*	背突隆剑水蚤	*Oncaea clevei*	角明螺	*Oxygyrus keraudreni*
卡玛拉水母	*Malagazzia carolinae*	中隆剑水蚤	*Oncaea media*	毛颚类	*CHSETOGNATHA*
海笔螅水母	*Pennaria tiarella*	小隆剑水蚤	*Oncaea minuta*	太平洋箭虫	*Krohnitta pacifica*
球型侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*	锦隆剑水蚤	*Oncaea ornata*	纤细箭虫	*Krohnitta subtilis*
银币水母	*Porpita porpita*	丽隆剑水蚤	*Oncaea venusta*	飞龙翼箭虫	*Pterosagitta draco*
嵴状镰螅水母	*Zanclea costata*	针刺拟哲水蚤	*Paracalanus aculeatus*	百陶箭虫	*Sagitta bedoti*
介形类	**OSTRACODA**	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*	肥胖箭虫	*Sagitta enflata*
同心浮萤	Conchoecia comcentrica	叉刺角水蚤	*Pontella chierchiae*	凶形箭虫	*Sagitta ferox*
钝额齿浮萤	Conchoecia daphnoides	刷状伪镖水蚤	*Pseudodiaptomus penicillus*	琴形箭虫	*Sagitta lyra*

中文名	拉丁名	中文名	拉丁名	中文名	拉丁名
锯状浮萤	Conchoecia valdivia	长刺小厚壳水蚤	*Scolecithricella longispinosa*	海龙箭虫	*Sagitta nagae*
尖尾海萤	Cypridina acuminata	丹氏厚壳水蚤	*Scolecithrix danae*	小箭虫	*Sagitta neglecta*
齿形海萤	Cypridina dentata	异尾宽水蚤	*Temora discaudata*	太平洋箭虫	*Sagitta pacifica*
针刺真浮萤	*Euconchoecia aculeata*	锥形宽水蚤	*Temora turbinata*	美丽箭虫	*Sagitta pulchra*
细长真浮萤	*Euconchoecia elongata*	钳形歪水蚤	*Tortanus forcipatus*	规则箭虫	*Sagitta regularis*
后圆真浮萤	*Euconchoecia maimai*	瘦歪水蚤	*Tortanus gracilis*	粗壮箭虫	*Sagitta robusta*
齿突猫萤	*Fellia cornuta*	**枝角类**	**CLADOCERA**	**被囊类**	**TUNICATA**
球形海萤	*Halocypria globosa*	肥胖三角溞	*Evadne tergesina*	隆起住囊虫	*Althoffia tumida*
双刺直浮萤	*Orthoconchoecia bispinosa*	鸟喙尖头溞	*Penilia avirostris*	小齿海樽	*Doliolum denticulatum*
猬刺拟浮萤	*Paraconchoecia echinata*	磷虾类	EUPHAUSIACEA	软拟海樽	*Dolioletta gegenbauri*
斜突拟浮萤	*Paraconchoecia procera*	长额磷虾	*Euphausia diomedeae*	梭形住囊虫	*Oikopleura fusiformis*
多毛拟弯喉萤	*Paravargula hirsuta*	小型磷虾	*Euphausia nana*	中型住囊虫	*Oikopleura intermedia*
刺额浮萤	*Porrhoecia spinirostris*	太平洋磷虾	*Euphausia pacifica*	长尾住囊虫	*Oikopleura longicauda*
桡足类	**COPEPODA**	瘦线脚磷虾	*Nematoscelis gracilis*	红住囊虫	*Oikopleura rufescens*
太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*	小线脚磷虾	*Nematoscelis microps*	**幼体类**	**LARVAE**
刺尾纺锤水蚤	*Acartia spinicauda*	宽额假磷虾	*Pseudeuphausia latifrons*	短尾类幼体	*Brachyura larvae*
驼背隆哲水蚤	*Acrocalanus gibber*	中华假磷虾	*Pseudeuphausia sinica*	毛颚类幼体	*Chaetognatha larvae*
微驼隆哲水蚤	*Acrocalanus gracilis*	糠虾类	MYSIDACEA	桡足类幼体	*Copepoda larvae*
长角隆哲水蚤	*Acrocalanus longicornis*	短额刺糠虾	*Acanthomysis brevirostris*	磷虾类幼体	*Euphausiacea larvae*
椭形长足水蚤	*Calanopia elliptica*	长额刺糠虾	*Acanthomysis longirostris*	鱼卵	*Fish egg*
中华哲水蚤	*Calanus sinicus*	中华刺糠虾	*Acanthomysis sinensis*	仔稚鱼	*Fish larvae*
伯氏平头水蚤	*Candacia bradyi*	十足类	DECAPODA	莹虾类幼体	*Lucifer larvae*
幼平头水蚤	*Candacia catula*	细螯虾	*Leptochela gracilis*	长尾类幼体	*Macrura larvae*
微刺哲水蚤	*Canthocalanus pauper*	亨生莹虾	*Lucifer hanseni*	糠虾类幼体	*Mysidacea larvae*
背针胸刺水蚤	*Centropages dorsispinatus*	中型莹虾	*Lucifer intermedius*	多毛类幼体	*Poluchaetu larvae*
奥氏胸刺水蚤	*Centropages orsinii*	东方莹虾	*Lucifer orientalis*	口足目幼体	*Stomatopoda larvae*

表 4.3-30 浮游动物优势种组成

优势种	优势度（Y）	出现频率	栖息密度(ind/m^3)
夜光虫 *Noctiluca scintillans*	0.06	1.00	15.93
太平洋纺锤水蚤 *Acartia pacifica*	0.05	1.00	15.11
小拟哲水蚤 *Paracalanus parvus*	0.02	1.00	7.07
锥形宽水蚤 *Temora turbinata*	0.34	1.00	97.04
鸟喙尖头溞 *Penilia avirostris*	0.04	1.00	11.13
桡足类幼体 *Copepoda larvae*	0.28	1.00	81.06
长尾类幼体 *Macrura larvae*	0.02	1.00	6.21

以优势度*Y*≥0.02为判断标准，调查期间共出现7种优势种（见表4.3-30），其中原生动物和枝角类各1种，桡足类3种，浮游幼体类2类。以桡足类的锥形宽水蚤（*Temora turbinata*）优势度最高，为0.34，栖息密度为97.04ind·m^{-3}；其次为桡足类幼体，优势度为0.28，栖息密度为81.06ind·m^{-3}，其它优势种的优势度均较低。各优势种在该调查海域中均有分布。

（2）栖息密度与生物量

调查期间，该水域浮游动物栖息密度变化范围为40.55~586.97ind·m^{-3}，平均为287.62ind·m^{-3}。不同站位间的浮游动物栖息密度不同，以CJ11最高，CJ14最低。

浮游动物生物量在14.54~195.35mg·m^{-3}之间，平均为86.38mg·m^{-3}，其中以CJ6最高，CJ14最低。浮游动物生物量与栖息密度的平面分布存在一定差异。

表 4.3-31 浮游动物栖息密度和生物量

站位	栖息密度(ind·m^{-3})	生物量（mg·m^{-3}）
CJ1	468.80	160.00
CJ 2	270.85	72.73
CJ 4	570.92	148.72
CJ 5	236.81	48.65
CJ 6	497.81	195.35
CJ 9	207.14	85.72
CJ 10	82.05	36.84
CJ 11	586.97	124.14
CJ 13	168.10	107.69
CJ 14	40.55	14.54
CJ 17	250.50	20.00
CJ 18	81.69	25.00
CJ 20	276.87	83.59
范围	40.55~586.97	14.54~195.35
平均值	287.62	86.38

（3）多样性水平

各站位浮游动物种类数范围在50~103种，平均76种，种类最多的出现在CJ 6，最少的出现在CJ17；多样性指数变化范围在2.16~4.51，平均为3.42，以CJ 18最高，CJ20最低；均匀度变化范围0.33~0.75，均值为0.55，以CJ9最高，CJ20最低。

根据陈清潮等提出的生物多样性阈值评价标准，即*Dv* >3.5为非常丰富，2.6~3.5为丰富，1.6~2.5为较好，0.6~1.5为一般，<0.6为差，来衡量该水域浮游动物群落结构状况，结果见表4.3-32。本次调查，水域多样性阈值变化范围为0.71~3.27，均值为2.02，多样性较好；其中CJ2、CJ4、CJ6、CJ11和CJ 20属IV类水平，多样性一般；CJ1、CJ9、CJ14和CJ18属Ⅱ类水平，多样性丰富；其它站位均属Ⅲ类水平，多样性较好。

表 4.3-32 调查区内浮游动物多样性指数和均匀度

站位	种类数	多样性指数（*H´*）	均匀度指数(*J*)	多样性阈（*Dv*）
CJ1	65	4.19	0.70	2.92
CJ 2	85	3.01	0.47	1.41
CJ 4	76	2.20	0.35	0.77
CJ 5	82	3.21	0.50	1.62
CJ 6	103	2.67	0.40	1.07
CJ 9	53	4.27	0.75	3.18
CJ 10	61	3.49	0.59	2.06
CJ 11	99	2.36	0.36	0.84
CJ 13	97	3.99	0.60	2.41
CJ 14	71	4.32	0.70	3.03
CJ 17	50	4.07	0.72	2.94
CJ 18	75	4.51	0.72	3.27
CJ 20	91	2.16	0.33	0.71
范围	50~103	2.16~4.51	0.33~0.75	0.71~3.27
平均值	76	3.42	0.55	2.02

研究结果表明，该水域共发现浮游动物142种（类），种类非常丰富。优势种有7种，以桡足类优势度相对较高。

浮游动物栖息密度平均为287.62ind·m^{-3}，以CJ11最高，CJ14最低；生物量平均为86.38mg·m^{-3}，以CJ6最高，CJ4最低。

多样性指数和均匀度均值分别为3.42和0.55。

根据陈清潮等提出的浮游动物多样性阈值评价标准对调查区内浮游动物的多样性进行评价，结果显示，多样性阈值平均为2.02，多样性较好。

2）2015年9月现状调查评价

（1）种类组成

经鉴定，本次调查共出现浮游动物129种(类)，其中桡足类34种，占总种类数的26.36%；介形类15种，占总种类数的11.63%；水母类14种，占总种类数的10.85%；毛颚类13种，占总种类数10.08%；其它的原生动物、枝角类、涟虫类、磷虾类、糠虾类、十足类、端足类、异足类和被囊类等，种类由1～9种不等，分别占总种类数的0.78%～6.98%；浮游幼虫11类，占总种类数的8.53%。该水域浮游动物种类

非常丰富。

表 4.3-33 浮游动物组成

中文名	拉丁名
原生动物	**PROTISTA**
网铃虫	*Favella* sp.
抱球虫	*Globigerina* sp.
夜光虫	*Noctiluca scintillans*
拟铃虫	*Tintinnopsis* sp.
水母类	**MEDUSA**
半口壮丽水母	*Aglaura hemistoma*
不列颠高手水母	*Bougainvillia britannica*
半球美螅水母	*Clytia hemisphaerica*
拟双生水母	*Diphyes bojani*
双生水母	*Diphyes chamissonis*
异双生水母	*Diphyes dispar*
细颈和平水母	*Eirene menoni*
尖角水母	*Eudoxoides mitra*
东方真瘤水母	*Eutima orientalis*
拟细浅室水母	*Lensia subtiloides*
卡玛拉水母	*Malagazzia carolinae*
海笔螅水母	*Pennaria tiarella*
球型侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*
银币水母	*Porpita porpita*
嵴状镰螅水母	*Zanclea costata*
介形类	**OSTRACODA**
同心浮萤	*Conchoecia comcentrica*
钝额齿浮萤	*Conchoecia daphnoides*
锯状浮萤	*Conchoecia valdivia*
尖尾海萤	*Cypridina acuminata*
齿形海萤	*Cypridina dentata*
针刺真浮萤	*Euconchoecia aculeata*
细长真浮萤	*Euconchoecia elongata*
后圆真浮萤	*Euconchoecia maimai*
齿突猫萤	*Fellia cornuta*
球形海萤	*Halocypria globosa*
双刺直浮萤	*Orthoconchoecia bispinosa*
猬刺拟浮萤	*Paraconchoecia echinata*
斜突拟浮萤	*Paraconchoecia procera*
多毛拟弯喉萤	*Paravargula hirsuta*
刺额浮萤	*Porrhoecia spinirostris*
桡足类	**COPEPODA**
太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*
刺尾纺锤水蚤	*Acartia spinicauda*

中文名	拉丁名
长角隆哲水蚤	*Acrocalanus longicornis*
椭形长足水蚤	*Calanopia elliptica*
中华哲水蚤	*Calanus sinicus*
伯氏平头水蚤	*Candacia bradyi*
丽隆剑水蚤	*Oncaea venusta*
针刺拟哲水蚤	*Paracalanus aculeatus*
微刺哲水蚤	*Canthocalanus pauper*
背针胸刺水蚤	*Centropages dorsispinatus*
小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
刷状伪镖水蚤	*Pseudodiaptomus penicillus*
瘦尾胸刺水蚤	*Centropages tenuiremis*
东亚大眼剑水蚤	*Corycaeus asiaticus*
灵巧大眼剑水蚤	*Corycaeus catus*
微胖大眼剑水蚤	*Corycaeus crassiusculus*
小突大眼剑水蚤	*Corycaeus lubbocki*
强真哲水蚤	*Eucalanus crassus*
亚强真哲水蚤	*Eucalanus subcrassus*
精致真刺水蚤	*Euchaeta concinna*
尖额真猛水蚤	*Euterpina acutifrons*
双刺唇角水蚤	*Labidocera bipinnata*
克氏唇角水蚤	*Labidocera kroyeri*
欧氏后哲水蚤	*Metacalanus aurivillii*
短角长腹剑水蚤	*Oithona brovicornis*
背突隆剑水蚤	*Oncaea clevei*
中隆剑水蚤	*Oncaea media*
小隆剑水蚤	*Oncaea minuta*
长刺小厚壳水蚤	*Scolecithricella longispinosa*
丹氏厚壳水蚤	*Scolecithrix danae*
异尾宽水蚤	*Temora discaudata*
锥形宽水蚤	*Temora turbinata*
钳形歪水蚤	*Tortanus forcipatus*
瘦歪水蚤	*Tortanus gracilis*
枝角类	**CLADOCERA**
肥胖三角溞	*Evadne tergesina*
鸟喙尖头溞	*Penilia avirostris*
磷虾类	**EUPHAUSIACEA**
长额磷虾	*Euphausia diomedeae*
小型磷虾	*Euphausia nana*
太平洋磷虾	*Euphausia pacifica*
瘦线脚磷虾	*Nematoscelis gracilis*
小线脚磷虾	*Nematoscelis microps*
宽额假磷虾	*Pseudeuphausia latifrons*

中文名	拉丁名
中华假磷虾	*Pseudeuphausia sinica*
糠虾类	**MYSIDACEA**
短额刺糠虾	*Acanthomysis brevirostris*
长额刺糠虾	*Acanthomysis longirostris*
中华刺糠虾	*Acanthomysis sinensis*
十足类	**DECAPODA**
细螯虾	*Leptochela gracilis*
亨生莹虾	*Lucifer hanseni*
中型莹虾	*Lucifer intermedius*
东方莹虾	*Lucifer orientalis*
涟虫类	**CUMACEA**
涟虫	*Diastylis* sp.
端足类	AMPHIPODA
角突麦杆虫	*Caprella scaura*
长刺拟蛮虫戎	*Hyperioides longipes*
吕宋小泉虫戎	*Hyperietta luzoni*
裂颏蛮虫戎	*Lestrigonus schizogeneios*
方角丽虫戎	*Lycaea vincenti*
针简巧虫戎	*Phronimopsis spinifera*
方齿亮钩虾	*Photis kapapa*
长尾亮钩虾	*Photis longicaudata*
细始麦杆虫	*Protella gracilis*
异足类	**PTEROPDA**
明螺	*Atlanta* sp.
尖笔帽螺	*Creseis acicula*
棒笔帽螺	*Creseis clava*
蝴蝶螺	*Desmopterus papilio*
角明螺	*Oxygyrus keraudreni*
毛颚类	**CHSETOGNATHA**
太平洋撬虫	*Krohnitta pacifica*
纤细撬虫	*Krohnitta subtilis*
飞龙翼箭虫	*Pterosagitta draco*
百陶箭虫	*Sagitta bedoti*
肥胖箭虫	*Sagitta enflata*
凶形箭虫	*Sagitta ferox*
琴形箭虫	*Sagitta lyra*
海龙箭虫	*Sagitta nagae*
小箭虫	*Sagitta neglecta*
太平洋箭虫	*Sagitta pacifica*
美丽箭虫	*Sagitta pulchra*
规则箭虫	*Sagitta regularis*
粗壮箭虫	*Sagitta robusta*

中文名	拉丁名
被囊类	**TUNICATA**
隆起住囊虫	*Althoffia tumida*
小齿海樽	*Doliolum denticulatum*
软拟海樽	*Dolioletta gegenbauri*
梭形住囊虫	*Oikopleura fusiformis*
中型住囊虫	*Oikopleura intermedia*
长尾住囊虫	*Oikopleura longicauda*
红住囊虫	*Oikopleura rufescens*
幼体类	**LARVAE**
短尾类幼体	Brachyura larvae
毛颚类幼体	Chaetognatha larvae
桡足类幼体	Copepoda larvae
磷虾类幼体	Euphausiacea larvae
鱼卵	**Fish egg**
仔稚鱼	Fish larvae
莹虾类幼体	Lucifer larvae
长尾类幼体	Macrura larvae
糠虾类幼体	Mysidacea larvae
多毛类幼体	Poluchaetu larvae
口足目幼体	Stomatopoda larvae

表 4.3-34 浮游动物优势种组成

优势种	优势度（Y）	出现频率	栖息密度(ind/m^3)
桡足类幼体 *Copepoda larvae*	0.275	1.00	78.02
锥形宽水蚤 *Temora turbinata*	0.246	1.00	69.94
鸟喙尖头溞 *Penilia avirostris*	0.057	1.00	16.33
太平洋纺锤水蚤 *Acartia pacifica*	0.054	1.00	15.37
小拟哲水蚤 *Paracalanus parvus*	0.037	1.00	10.64
长尾类幼体 *Macrura larvae*	0.031	1.00	8.82
肥胖箭虫 *Sagitta enflata*	0.030	100	8.58
毛颚类幼体 *Chaetognatha larvae*	0.028	1.00	7.92

以优势度Y≥0.02为判断标准，调查期间共出现8种优势种，其中毛颚类和枝角类各1种，桡足类3种，浮游幼体类3类。以桡足类的桡足类幼体（Copepoda larvae）优势度最高，为0.275，栖息密度为78.02ind·m^{-3}；其次为锥形宽水蚤（*Temora turbinata*），优势度为0.246，栖息密度为69.94ind·m^{-3}，其它优势种的优势度均较低。各优势种在该调查海域中均有分布。

（2）栖息密度与生物量

调查期间，该水域浮游动物栖息密度变化范围为41.88~798.57ind·m^{-3}，平均为291.39ind·m^{-3}。不同站位间的浮游动物栖息密度不同，以QJ20最高，QJ15最低。

浮游动物生物量在17.86~225.43mg·m^{-3}之间，平均为94.63mg·m^{-3}，其中以QJ20最高，QJ15最低。浮游动物生物量与栖息密度的平面分布存在一定差异。

表 4.3-35　　浮游动物栖息密度和生物量

站位	栖息密度(ind·m^{-3})	生物量（mg·m^{-3}）
QJ1	353.00	123.57
QJ 2	309.86	109.83
QJ 4	575.47	190.01
QJ 5	259.88	87.49
QJ 7	429.44	165.06
QJ 9	204.57	78.24
QJ 10	89.68	38.72
QJ 12	352.43	117.35
QJ 13	176.38	54.14
QJ 15	41.88	17.86
QJ 17	144.80	61.52
QJ 18	95.10	40.96
QJ 20	798.57	225.43
QJ 21	364.50	91.71
QJ 22	237.71	79.95
QJ 23	325.33	68.84
QJ 24	263.50	81.22
QJ 25	222.86	71.38
范围	41.88~798.57	17.86~225.43
平均值	291.39	94.63

（3）多样性水平

各站位浮游动物种类数范围在37~93种，平均63种，种类最多的出现在QJ 7，最少的出现在QJ 25；多样性指数变化范围在2.15~4.45，平均为3.75，以QJ 17最高，QJ 4最低；均匀度变化范围0.35~0.82，均值为0.64，以QJ 22最高，QJ 4最低。

根据陈清潮等提出的生物多样性阈值评价标准，即*Dv*>3.5为非常丰富，2.6~3.5为丰富，1.6~2.5为较好，0.6~1.5为一般，<0.6为差，来衡量该水域浮游动物群落结构状况，结果见表4.3-36。本次调查，水域多样性阈值变化范围为0.75~3.63均值为2.48，多样性较好；其中QJ 2、QJ 4、QJ 5和QJ 7属IV 类水平，多样性一般；QJ 17和QJ 22属类Ⅰ水平，多样性非常丰富；其它站位均属Ⅱ类水平，多样性丰富。

表 4.3-36 调查区内浮游动物多样性指数和均匀度

站位	种类数	多样性指数（*H′*）	均匀度指数(*J*)	多样性阈（*Dv*）
QJ1	58	4.07	0.68	2.77
QJ 2	77	2.88	0.46	1.32
QJ 4	70	2.15	0.35	0.75
QJ 5	79	3.06	0.48	1.47
QJ 7	93	2.79	0.43	1.20
QJ 9	52	4.21	0.74	3.12
QJ 10	58	3.27	0.56	1.83

站位	种类数	多样性指数（*H′*）	均匀度指数(*J*)	多样性阈（*Dv*）
QJ 12	85	4.16	0.65	2.70
QJ 13	85	3.76	0.58	2.18
QJ 15	65	4.20	0.70	2.94
QJ 17	49	4.45	0.79	3.52
QJ 18	72	4.16	0.67	2.79
QJ 20	84	3.80	0.59	2.24
QJ 21	50	4.23	0.75	3.17
QJ 22	42	4.43	0.82	3.63
QJ 23	39	3.80	0.71	2.70
QJ 24	41	4.02	0.75	3.02
QJ 25	37	4.13	0.79	3.26
范围	37~93	2.15~4.45	0.35~0.82	0.75~3.63
平均值	63	3.75	0.64	2.48

研究结果表明，该水域共发现浮游动物129种（类），种类非常丰富。优势种有8种，以桡足类优势度相对较高。

浮游动物栖息密度平均为291.39ind·m^{-3}，以QJ 20最高，QJ 15最低；生物量平均为94.63mg·m^{-3}，以QJ 20最高，QJ 15最低。

多样性指数和均匀度均值分别为3.75和0.64。

根据陈清潮等提出的浮游动物多样性阈值评价标准对调查区内浮游动物的多样性进行评价，结果显示，多样性阈值平均为2.48，多样性较好。

4.3.5.6 底栖生物

1）2015年5月现状调查评价

（1）种类组成

本次调查海域位于海安海域，属热带－亚热带的交汇区，沿岸无大河径流注入，海水盐度较高。本海域海水流速急，海底高低不平，地形复杂，沉积物以沙泥和泥沙为主。种类以暖水性广布种为主，并呈现出较为明显的热带－亚热带沿岸群落区系特征。

本次调查共出现了包括多毛类动物、星虫动物、蛏虫动物、软体动物、甲壳类动物、棘皮动物和脊索动物7大门类在内的大型底栖生物37科58种(含个别未定种的属，下同)。以软体动物和甲壳类出现的种类最多，各有17种，各占总种类数的29.31%；其次为多毛类，有15种，占总种类数的25.86%；棘皮动物种类有5种，占8.62%，其余门类只有1-2种。

表 4.3-37 海安海域底栖生物各站位的种类

中文名	拉丁文
环节动物门	**ANNELIDA**
角吻沙蚕科	**GONIADIDAE**
斑角吻沙蚕	*Goniada maculata Oersted*
齿吻沙蚕科	**NEPHTYIDAE**
萎内卷齿蚕	*Aglaophamus vietnamensis Fauchald*
双须内卷齿蚕	*Aglaophamus dicirris Hartman*
球小卷吻沙蚕	*Micronephtys sphaerocirrata (Wesenberg-Lund)*
单指虫科	**COSSURIDAE**
双形拟单指虫	*Cossurella dimorpha Hartman*
杂毛虫科	**POECILOCHAETIDAE**
热带杂毛虫	*Poecilochaetus tropicus Okuda*
小头虫科	**CAPITELLIDAE**
厚鳃蚕	*Dasybranchus caducus (Grube)*
异蚓虫	*Heteromastus filiformis (Claparede)*
背毛背蚓虫	*Notomastus cf. aberans Day*
红带片蚓虫	*Rashgua ruvrocincta Wesenberg-Lund*
索沙蚕科	**LUMBRINERIIDAE**
纳加索沙蚕	*Lumbrineris nagaee Gallardo*
海蛹科	**OPHELIIDAE**
角海蛹	*Ophelia acuminata Oersted*
不倒翁虫科	**STERNASPIDAE**
不倒翁虫	*Sternaspis scutata (Renier)*
欧文虫科	**OWENIIDAE**
欧文虫	*Owenia fusformis Delle Chiaje*
毛鳃虫科	**TRICHOBRACHIDAE**
梳鳃虫	*Terebellides stroemii Sars*
星虫动物门	**SIPUNCULA**
盾管星虫科	**ASPIDOSIPHONIDAE**
盾管星虫	*Aspidosiphon sp.*
蠕虫动物门	**ECHIURA**
蠕科	**ECHIURIDAE**
短吻铲荚蠕	*Listriolobus brevirostris Chen et Yeh*
软体动物门	**MOLLUSCA**
胡桃蛤科	**NUCULIDAE**
铲形胡桃蛤	*Nucula (Leionucula) cumingii Hinds*
蚶科	**ARCIDAE**
联珠蚶	*Mabellarca consociata (Smith)*
樱蛤科	**TELLINIDAE**
散纹樱蛤	*Tellina virgata Linnaeus*
江户明樱蛤	*Moerella jedoensis (Lischke)*
中带蛤科	**MESODESMATIDAE**
环纹坚石蛤	*Atactodea striata (Gmelin)*
帘蛤科	**VENERIDAE**
凸镜蛤	*Dosinia (Sinodia) derupta Romer*
鳞片帝纹蛤	*imoclea imbricata (Sowerby)*
锯齿巴非蛤	*Paphia (Protapes) gallus (Gmelin)*
文蛤	*Meretrix meretrix (Linnaeus)*
丽文蛤	*Meretrix lusoria (Rumphius)*

中文名	拉丁文
锥螺科	**TURRITELLIDAE**
棒锥螺	*Turritella bacillum Kiener*
尖帽螺科	**CAPULIDAE**
鸟嘴尖帽螺	*Capulus dilatatus A. Adams*
玉螺科	**NATICIDAE**
线纹玉螺	*Natica lineata (Roding)*
骨螺科	**MURICIDAE**
可变荔枝螺	*Thais mustabilis (Link)*
织纹螺科	**NASSARIIDAE**
维提织纹螺	*Nassarius (Zeuxis) vitiensis (Hombron et Japuinot)*
西格织纹螺	*Nassarius (Zeuxis) siquijorensis (A. Adams)*
榧螺科	**OLIVIDAE**
伶鼬榧螺	*Oliva mustellina Lamarck*
节肢动物门	**ARTHROPODA**
藤壶科	**BALANIDAE**
网纹藤壶	*Balanus reticulatus Utinomi*
双眼钩虾科	**AMPELISCIDAE**
轮双眼钩虾	*Ampelisca cyclops Walker*
双眼钩虾	*Ampelisca sp.*
对虾科	**PENAEIDA**
长足拟对虾	*Parapenaeus longipes Alcock*
鼓虾科	**ALPHEIDAE**
双凹鼓虾	*Alpheus bisincisus de Haan*
窄足鼓虾	*Alpheus malabaricus leptopus de Man*
美人虾科	**CALLIANASSIDAE**
日本美人虾	*Callianassa japonica Ortmann*
蝼蛄虾科	**UPOGEBIDAE**
大蝼蛄虾	*Upogebia major (de Haan)*
虾蛄科	**SQUILLIDAE**
黑斑口虾蛄	*Oratosquilla kempi (Schmitt)*
口虾蛄	*Oratosquilla oratoria (de Haan)*
绿虾蛄	*Clorida clorida (Brooks)*
长脚蟹科	**GONEPLACIDAE**
阿氏强蟹	*Eucrate alcocki Serene*
毛盲蟹	*Typhlocarcinus villosus Stimpson*
裸盲蟹	*Typhlocarcinus nudus Stimpson*
颗粒六足蟹	*Hexapus granuliferus Campbell et Stephenson*
莫氏仿短眼蟹	*Xenophthalmodes moebii Richters*
豆蟹科	**PINNOTHERIDAE**
模糊新短眼蟹	*Neoxenophthalmus obscurus (Henderson)*
棘皮动物门	**ECHINODERMATA**
拉文海胆科	**LOVENIDAE**
扁拉文海胆	*Lovenia subcarinata (Gray)*
阳遂足科	**AMPHIURIDAE**
长腕双鳞蛇尾	*Amphipholis loripes Koehler*
洼颚倍棘蛇尾	*Amphioplus depressus (Ljungman)*
光滑倍棘蛇尾	*Amphioplus laevis (Lyman.)*
真蛇尾科	**OPHIURIDAE**
翅棘真蛇尾	*Ophiura pteracantha Liao*

中文名	拉丁文
脊索动物门	**CHORDATA**
犀鳕科	**BREGMACEROTIDAE**
麦氏犀鳕	*Bregmaceros macclellandi Thompson*
鳗鰕虎鱼科	**TAENIOIDIDAE**
孔鰕虎鱼	*Trypauchen vagina (Bloch et Schneider)*

表 4.3-38 海安海域底栖生物各站位的主要种类

门类	科数	种类数	占总种类数的比例
多毛类	10	15	25.86%
棘皮动物	3	5	8.62%
脊索动物	2	2	3.45%
甲壳类	9	17	29.31%
软体动物	11	17	29.31%
星虫动物	1	1	1.72%
蠕虫动物	1	1	1.72%
合计	37	58	100%

其中优势较为明显或出现数量较大的种类是纳加索沙蚕、厚鳃蚕、梳鳃虫、维提织纹螺、铲形胡桃蛤、鳞片帝纹蛤、文蛤 、长腕双鳞蛇尾、光滑倍棘蛇尾、洼颚倍棘蛇尾、模糊新短眼蟹、大蝼蛄虾、双眼钩虾、盾管星虫、短吻铲荚蠕等。

（2）栖息密度和生物量

本次调查，底栖生物平均生物量为50.60 g/m^2，平均栖息密度为144.61ind./m^2。生物量的组成以软体动物占优势，其次为棘皮动物。软体动物的生物量为22.09 g/m^2，占总生物量的43.66%；棘皮动物的生物量为14.65g/m^2，占总生物量的28.95%；居第三的为甲壳类动物，其生物量为7.12g/m^2，占14.07%，以其他类动物(主要为脊索动物、蠕虫动物和星虫动物)的生物量为最低，占5.04%。

栖息密度方面，各门类比例较为均匀，最高密度为软体动物，其密度为39.23 ind./m^2，占总栖息密度的27.13%；其次为甲壳类动物，其密度为38.46 ind./m^2，占26.60%，多毛类动物的数量也较高，占24.47%，也以其他类动物占的比例，占6.92%。

表 4.3-39 海安海域底栖生物的平均生物量及栖息密度 单位：g/m^{2}ind/m^2

项 目	合计	多毛类	软体动物	甲壳类	棘皮动物	其 他
生 物 量	50.60	4.19	22.09	7.12	14.65	2.55
栖息密度	144.61	35.38	39.23	38.46	21.54	10

（3）多样性水平

通过大量的原始数据统计分析结果显示，本次调查海域底栖生物多样性指数分布范围在2.288-3.383之间，平均为2.757；均匀度方面，其分布范围在0.842-0.970之间，平均为0.927，说明底栖生物的分布均匀。

总的来说本次调查多样性指数属较高水平，而均匀度则属甚高水平，说明本

调查海域生态环境良好。

表 4.3-40 海安海域底栖生物多样性指数及均匀度

站 号	出现种类数	多样性指数(*H'*)	均匀度(*J*)
CJ1	13	3.383	0.914
CJ 2	9	2.906	0.917
CJ 4	8	2.873	0.958
CJ 5	10	2.797	0.842
CJ 6	7	2.565	0.914
CJ 9	9	2.953	0.932
CJ 10	6	2.500	0.967
CJ 11	9	2.855	0.901
CJ 13	7	2.722	0.970
CJ 14	6	2.288	0.885
CJ 17	7	2.664	0.949
CJ 18	6	2.459	0.951
CJ 20	8	2.873	0.958
平均		2.757	0.927

2）2015年9月现状调查评价

（1）种类组成：

本次调查海域位于海安湾，属热带—亚热带的交汇区，沿岸无大河径流注入，海水盐度较高。本海域海水流速急，海底高低不平，地形复杂，沉积物以沙泥和泥沙为主。种类以暖水性广布种为主，并呈现出较为明显的热带—亚热带沿岸群落区系特征。

本次调查共出现了包括多毛类动物、星虫动物、蛏虫动物、软体动物、甲壳类动物、棘皮动物和脊索动物7大门类在内的大型底栖生物38科62种(含个别未定种的属，下同)。以软体动物出现的种类最多，有22种，占总种类数的35.48%；其次为多毛类，有16种，占总种类数的25.81%；甲壳类动物种类也较多，有15种，占总种类数的24.19%，棘皮动物有5种，占总种类数的8.06%，其他门类只有1-2种。

表 4.3-41 海安湾底栖生物各站位的种类

中文名	拉丁文
环节动物门	**ANNELIDA**
角吻沙蚕科	**GONIADIDAE**
斑角吻沙蚕	*Goniada maculata* Oersted
齿吻沙蚕科	**NEPHTYIDAE**
萎内卷齿蚕	*Aglaophamus vietnamensis* Fauchald
双须内卷齿蚕	*Aglaophamus dicirris* Hartman
球小卷吻沙蚕	*Micronephtys sphaerocirrata* (Wesenberg-Lund)
单指虫科	**COSSURIDAE**
双形拟单指虫	*Cossurella dimorpha* Hartman
杂毛虫科	**POECILOCHAETIDAE**
热带杂毛虫	*Poecilochaetus tropicus* Okuda
小头虫科	**CAPITELLIDAE**

中文名	拉丁文
厚鳃蚕	*Dasybranchus caducus* (Grube)
异蚓虫	*Heteromastus filiformis* (Claparede)
背蚓虫	*Notomastus latericeus* Sars
背毛背蚓虫	*Notomastus cf. aberans* Day
红带片蚓虫	*Rashgua ruvrocincta* Wesenberg-Lund
索沙蚕科	**LUMBRINERIIDAE**
纳加索沙蚕	*Lumbrineris nagaee* Gallardo
海蛹科	**OPHELIIDAE**
角海蛹	*Ophelia acuminata* Oersted
不倒翁虫科	**STERNASPIDAE**
不倒翁虫	*Sternaspis scutata* (Renier)
欧文虫科	**OWENIIDAE**
欧文虫	*Owenia fusformis* Delle Chiaje
毛鳃虫科	**TRICHOBRACHIDAE**
梳鳃虫	*Terebellides stroemii* Sars
星虫动物门	**SIPUNCULA**
盾管星虫科	**ASPIDOSIPHONIDAE**
盾管星虫	*Aspidosiphon* sp.
螠虫动物门	**ECHIURA**
螠科	**ECHIURIDAE**
短吻铲荚螠	*Listriolobus brevirostris* Chen et Yeh
软体动物门	**MOLLUSCA**
胡桃蛤科	**NUCULIDAE**
铲形胡桃蛤	*Nucula (Leionucula) cumingii* Hinds
蚶科	**ARCIDAE**
联珠蚶	*Mabellarca consociata* (Smith)
樱蛤科	**TELLINIDAE**
散纹樱蛤	*Tellina virgata* Linnaeus
江户明樱蛤	*Moerella jedoensis* (Lischke)
篮蛤科	**CORBULIDAE**
红齿硬篮蛤	*Solidicorbula erythrodon* (Lamarck)
中带蛤科	**MESODESMATIDAE**
环纹坚石蛤	*Atactodea striata* (Gmelin)
帘蛤科	**VENERIDAE**
凸镜蛤	*Dosinia (Sinodia) derupta* Romer
鳞片帝纹蛤	*imoclea imbricata* (Sowerby)
锯齿巴非蛤	*Paphia (Protapes) gallus* (Gmelin)
文蛤	*Meretrix meretrix* (Linnaeus)
丽文蛤	*Meretrix lusoria* (Rumphius)
菲律宾蛤仔	*Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve)
汇螺科	**POTAMODIDAE**
珠带拟蟹守螺	*Cerithidea cingulata* (Gmelin)
锥螺科	**TURRITELLIDAE**
棒锥螺	*Turritella bacillum* Kiener
尖帽螺科	**CAPULIDAE**
鸟嘴尖帽螺	*Capulus dilatatus* A. Adams
玉螺科	**NATICIDAE**
线纹玉螺	*Natica lineata* (Roding)
骨螺科	**MURICIDAE**

中文名	拉丁文
可变荔枝螺	*Thais mustabilis* (Link)
织纹螺科	**NASSARIIDAE**
维提织纹螺	*Nassarius (Zeuxis) vitiensis* (Hombron et Japuinot)
红带织纹螺	*Naariu (Zeuxi) uccinctu* (A. Adam)
西格织纹螺	*Nassarius (Zeuxis) siquijorensis* (A. Adams)
方格织纹螺	*Nassarius (Ninoth)conoidalis* (Deshayes)
榧螺科	**OLIVIDAE**
伶鼬榧螺	*Oliva mustellina* Lamarck
节肢动物门	**ARTHROPODA**
双眼钩虾科	**AMPELISCIDAE**
轮双眼钩虾	*Ampelisca cyclops* Walker
双眼钩虾	*Ampelisca* sp.
对虾科	**PENAEIDA**
长足拟对虾	*Parapenaeus longipes* Alcock
鼓虾科	**ALPHEIDAE**
双凹鼓虾	*Alpheus bisincisus* de Haan
窄足鼓虾	*Alpheus malabaricus leptopus* de Man
美人虾科	**CALLIANASSIDAE**
日本美人虾	*Callianassa japonica* Ortmann
蝼蛄虾科	UPOGEBIDAE
大蝼蛄虾	*Upogebia major* (de Haan)
长脚蟹科	**GONEPLACIDAE**
阿氏强蟹	*Eucrate alcocki* Serene
毛盲蟹	*Typhlocarcinus villosus* Stimpson
裸盲蟹	*Typhlocarcinus nudus* Stimpson
颗粒六足蟹	*Hexapus granuliferus* Campbell et Stephenson
莫氏仿短眼蟹	*Xenophthalmodes moebii* Richters
豆蟹科	**PINNOTHERIDAE**
模糊新短眼蟹	*Neoxenophthalmus obscurus* (Henderson)
虾蛄科	**SQUILLIDAE**
绿虾蛄	*Clorida clorida* (Brooks)
口虾蛄	*Oratosquilla oratoria* (de Haan)
棘皮动物门	**ECHINODERMATA**
拉文海胆科	**LOVENIDAE**
扁拉文海胆	*Lovenia subcarinata* (Gray)
阳遂足科	**AMPHIURIDAE**
长腕双鳞蛇尾	*Amphipholis loripes* Koehler
洼颚倍棘蛇尾	*Amphioplus depressus* (Ljungman)
光滑倍棘蛇尾	*Amphioplus laevis* (Lyman.)
真蛇尾科	**OPHIURIDAE**
翅棘真蛇尾	*Ophiura pteracantha* Liao
脊索动物门	**CHORDATA**
犀鳕科	BREGMACEROTIDAE
麦氏犀鳕	*Bregmaceros macclellandi* Thompson
鳗鲡虎鱼科	**TAENIOIDIDAE**
孔鳗虎鱼	*Trypauchen vagina* (Bloch et Schneider)

表 4.3-42 海安湾底栖生物各站位的主要种类

门类	科数	种类数	占总种类数的比例
多毛类	10	16	25.81%
棘皮动物	3	5	8.06%
脊索动物	2	2	3.23%
甲壳类	8	15	24.19%
软体动物	13	22	35.48%
星虫动物	1	1	1.61%
螠虫动物	1	1	1.61%
合计	38	62	100.00%

（2）栖息密度和生物量

本次调查，底栖生物平均生物量为48.6 g/m^2，平均栖息密度为130.6ind./m^2。生物量的组成以软体动物占优势，其次为棘皮动物。软体动物的生物量为23.5g/m^2，占总生物量的48.35%；棘皮动物的生物量为13.8g/m^2，占总生物量的28.40%；居第三的为多毛类动物，其生物量为4.5 g/m^2，占9.26%，以其他类动物(主要为脊索动物、螠虫动物和星虫动物)的生物量为最低，占6.17%。

栖息密度方面，各门类比例较为均匀，最高密度为多毛类动物，其密度为42.8ind./m^2，占总栖息密度的32.77%；其次为软体动物动物，其密度为33.9 ind./m^2，占25.96%，甲壳类动物的数量也较高，占21.29%，也以其他类动物占的比例最低。

表 4.3-43 海安湾底栖生物的平均生物量及栖息密度单位：g/m^2，ind./m^2

项 目	合计	多毛类	软体动物	甲壳类	棘皮动物	其 他
生 物 量	48.6	4.5	23.5	3.8	13.8	3.0
栖息密度	130.6	42.8	33.9	27.8	19.4	6.7

（3）多样性水平

通过大量的原始数据统计分析结果显示，本次调查海域底栖生物多样性指数分布范围在2.156—3.570之间，平均为2.668。

均匀度方面，其分布范围在0.890—0.968之间，平均为0.936，说明底栖生物的分布均匀。

总的来说本次调查多样性指数属较高水平，而均匀度则属甚高水平，说明本调查海域生态环境良好。

表 4.3-44 海安湾底栖生物多样性指数及均匀度

站 号	出现种类数	多样性指数(H')	均匀度(J)
QJ1	14	3.570	0.938
QJ 2	10	2.971	0.894
QJ 4	7	2.611	0.930
QJ 5	8	2.873	0.958
QJ 7	5	2.197	0.946
QJ 9	8	2.790	0.930

站 号	出现种类数	多样性指数(*H'*)	均匀度(*J*)
QJ 10	8	2.873	0.958
QJ 12	6	2.503	0.968
QJ 13	6	2.503	0.968
QJ 15	8	2.807	0.936
QJ 17	7	2.585	0.921
QJ 18	7	2.646	0.943
QJ 20	5	2.156	0.929
QJ 21	7	2.611	0.930
QJ 22	8	2.790	0.930
QJ 23	6	2.446	0.946
QJ 24	6	2.300	0.890
QJ 25	8	2.790	0.930
平均		2.668	0.936

4.3.5.7 潮间带生物

1）2015年5月春季调查

（1）种类组成

本调查海域位于琼州海峡海安海域，属亚热带—热带区域，本次调查共采集到的潮间带生物有多毛类动物、软体动物、甲壳类动物、棘皮动物、星虫动物和脊索动物等6大门类共计30科44种，以软体动物的种类最多，出现了20种，占总种类数的45.45%；其次为多毛类动物，有11种，占总种类数的25.00%；居第三的为甲壳类动物，有9种，占20.45%，其它种类只有1—2种。

表 4.3-45 海安海域潮间带生物种类

门 类	种 类
环节动物门	**ANNELIDA**
叶须虫科	**PHYLLODOCIDAE**
中华半突虫	*Phyllodoce chinensis* (Uschakov et Wu)
沙蚕科	**NEREIDAE**
疣吻沙蚕	*Tylorrhynchus heterochaetus* (Quatrefages)
多齿围沙蚕	*Perinereis nuntia* (Savigny)
扁齿围沙蚕	Perinereis vancaurica (Ehlers)
节节虫科	**MALDANIDAE**
简毛拟节虫	*Praxillella gracilies* (Sars)
毛鳃虫科	**TRICHOBRACHIDAE**
梳鳃虫	*Terebellides stroemii* Sars
索沙蚕科	**LUMBRINERIIAE**
球索沙蚕	*Lumbrineris spharocephala* (Schmarda)
异足索沙蚕	*Lumbrineris heteropoda* (Marenzeller)
锥头虫科	**ORBINIIDAE**
长锥虫	*Haploscoloplos elongatus* (Johnson)
膜囊尖锥虫	*Scoloplos marsupialis* Southern
欧努菲虫科	**ONUPHIDAE**
欧努菲虫	*Onuphis eremita* Audouin et M. Edwards
星虫动物门	**SIPUNCULA**
革囊星虫科	**PHASCOLOSOMATIDAE**

门　类	种　类
厥目革囊星虫	*Phascolosoma scolops* (Selenka, de Man et Bulow)
软体动物门	**MOLLUSCA**
蛤蜊科	**MACTRIDAE**
四角蛤蜊	*Mactra (Mactra) veneriformis* Reeve
帘蛤科	**VENERIDAE**
青蛤	*Cyclina sinensis* (Gmelin)
饼干镜蛤	*Dosinia (Phacosoma) biscocta* (Reeve)
蝾螺科	**TURBINIDAE**
粒花冠小月螺	*Lunella coronata granulata* (Gmelin)
帘蛤科	**VENERIDAE**
丽文蛤	*Meretrix lusoria* (Rumphius)
文蛤	*Meretrix meretrix* (Linnaeus)
绿螂科	**GLAUCONOMIDAE**
中国绿螂	*Glauconme chinensis* Gray
马蹄螺科	**TROCHIDAE**
肋虫昌螺	*Umbonium costatum* (Kiener)
中带蛤科	**MESODESMATIDAE**
环纹坚石蛤	*Atactodea striata* (Gmelin)
织纹螺科	**NASSARIIDAE**
秀丽织纹螺	*Nassarius festivus* (Powys)
滨螺科	**LITTORINIDAE**
中间拟滨螺	*Littorinopsis intermedia* (Philippi)
粒屋顶螺	*Tectarius granularis* Gray
鸭嘴蛤科	**LATERNULIDAE**
鸭嘴蛤	*Laternula (Laternula) anatina* (Linnaeus)
锥螺科	**TURRITELLIDAE**
棒锥螺	*Turritella bacillum* Kiener
骨螺科	**MURICIDAE**
浅缝骨螺	*Murex trapa* Roding
梨形红螺	*Rapana rapiformis* (Born)
可变荔枝螺	*Thais mustabilis* (Link)
汇螺科	**POTAMODIDAE**
珠带拟蟹守螺	*Cerithidea cingulata* (Gmelin)
纵带滩栖螺	*Batillaria zonalis* (Bruguiere)
蛾螺科	**BUCCINIDAE**
亮螺	*Phos senticosus* (Linnaeus)
节肢动物门	**ARTHROPODA**
活额寄居蟹科	**DIOGENIDAE**
活额寄居蟹	*Diogenes* sp.
长螯活额寄居蟹	*Diogenes avarus* Heller
梭子蟹科	**PORTUNIDAE**
日本蟳	*Charybdis japonica* (A. Milne-Edwards)
扇蟹科	**XANTHIDAE**
黑指绿蟹	*Chlorodiella nigra* (Forskal)
和尚蟹科	**MICTYRIDAE**
长腕和尚蟹	*Mictyris longicarpus* Latreille
沙蟹科	**OCYPODIDAE**
凹指招潮	*Uca (Thalassuca) vocans* (Linnaeus)
北方凹指招潮	*Uca (Thalassuca) borealis* Crane

门　类	种　类
屠氏招潮	*Uca dussumieri* H, Milne-Edwards
韦氏毛带蟹	*Dotilla wichmanni* de Man
棘皮动物门	**ECHINODERMATA**
阳遂足科	**AMPHIURIDAE**
长腕双鳞蛇尾	*Amphipholis loripes* Koehler
瓜参科	**CUCUMARIIDAE**
方柱五角瓜参	*Pentacta quadrangularis* (Lesson)
脊索动物门	**CHORDATTA**
鰕虎鱼科	**GOBIIDAE**
舌鰕虎鱼	*Glossogobius giuris* (Hamilton)

表 4.3-46 海安海域潮间带生物种类组成统计

类群	科数	种数	占总种类数的比例
多毛类	7	11	25.00%
棘皮动物	2	2	4.55%
脊索动物	1	1	2.27%
甲壳类	5	9	20.45%
软体动物	14	20	45.45%
星虫动物	1	1	2.27%
合计	30	44	100%

（2）栖息密度及生物量

调查分析结果显示，3个断面潮间带生物平均生物量为61.23g/m^2，平均栖息密度为68.67 ind/m^2。

在潮间带生物生物量的百分组成中，以软体动物的生物量居首位，为47.81g/m^2，占总生物量的78.08%；其次为甲壳类动物，其生物量为8.63g/m^2，占总生物量的14.09%；以多毛类、棘皮动物和其它类动物的生物量为最低，各占3.01%、2.60%和2.22%。

栖息密度的百分组成方面，最高也为软体动物，为39.78ind/m^2，占总栖息密度的57.93%；其次为多毛类动物，为16.00ind/m^2，占总栖息密度的23.30%，以甲壳类、其它类动物和棘皮动物的密度为最低，各占11.33%、4.85%和2.59%。

表 4.3-47 海安海域潮间带生物平均生物量及栖息密度 单位：g/m^2、ind/m^2

类 别	合 计	多毛类	棘皮动物	软体动物	甲壳类	其它
生物量	61.23	1.84	1.59	47.81	8.63	1.36
栖息密度	68.67	16.00	1.78	39.78	7.78	3.33

3个潮间带断面中，生物量以C3断面为最高，C2断面为最低，C3> C1>C2断面；栖息密度以C1断面为最高，C2断面为最低，C1>C3>C2断面。各断面的平均生物量及栖息密度的组成情况见表4.3-48。

表 4.3-48 海安海域潮间带生物量及栖息密度的水平分布 单位：g/m^2、ind/m^2

断面	项　目	合 计	多毛类	棘皮动物	软体动物	甲壳类	其它

名称							
C1	生 物 量	63.89	1.77	3.73	47.89	10.50	0
	栖息密度	72.66	21.33	1.33	44.00	6.00	0
C2	生 物 量	48.68	2.61	1.04	36.22	5.54	3.27
	栖息密度	61.33	16.67	4.00	24.00	7.33	9.33
C3	生 物 量	71.13	1.12	0	59.32	9.86	0.83
	栖息密度	72.00	10	0	51.33	10	0.67

在垂直分布方面，本海域潮间带生物的生物量表现为低潮区>中潮区>高潮区，栖息密度表现为中潮区>低潮区>高潮区。

表 4.3-49 海安海域潮间带生物生物量及栖息密度的垂直分布单位：g/m^2、ind/m^2

断 面	项 目	合 计	多毛类	棘皮动物	软体动物	甲壳类	其它
高潮区	生 物 量	19.22	1.32	0	12.17	5.73	0
	栖息密度	36.67	10.67	0	18	8	0
中潮区	生 物 量	76.55	2.30	0	64.77	7.10	2.37
	栖息密度	88.67	20	0	54	6.67	8
低潮区	生 物 量	87.94	1.89	4.77	66.49	13.07	1.72
	栖息密度	80.66	17.33	5.33	47.33	8.67	2.00

（2）多样性水平

以多样性指数和均匀度指数来衡量调查水域的多样性水平。统计分析结果表明，3个潮间带断面多样性指数范围为3.099—4.285，平均为3.608；均匀度指数范围为0.793—0.947，平均为0.861，多样性指数和均匀度均属较高水平。

表 4.3-50 海安海域潮间带生物多样性指数及均匀度

断面名称	样框内种类数	多样性指数(H′)	均匀度(J)
C1	17	3.440	0.842
C2	23	4.285	0.947
C3	15	3.099	0.793
平均		3.608	0.861

本次调查出现了多毛类动物、软体动物、甲壳类动物、棘皮动物、星虫动物和脊索动物等6大门类共计30科44种，以软体动物的种类最多，其次为多毛类动物，种类组成呈现出较为明显的亚热带—热带群落区系特征。

本海域潮间带生物平均生物量61.23g/m^2，平均栖息密度为68.67 ind/m^2。

生物量以软体动物居首位，其次为甲壳类动物；栖息密度以软体动物居首位，其次为多毛类动物。

生物量的水平分布为C3>C1>C2断面，栖息密度的水平分布为C1>C3>C2断面；生物量的垂直分布为低潮区>中潮区>高潮区，栖息密度的垂直分为中潮区>低潮区>高潮区。

潮间带生物多样性指数平均为3.608，均匀度指数平均为0.861，表明本海域潮间带生物多样性属较高水平。

2）2015年9月秋季调查

（1）种类组成

本调查海域位于琼州海峡海安海域，属亚热带—热带区域，本次调查共采集到的潮间带生物有多毛类动物、软体动物、甲壳类动物、棘皮动物、星虫动物和脊索动物等6大门类共计33科52种，以软体动物的种类最多，出现了22种，占总种类数的42.31%；其次为多毛类动物和甲壳类动物，各有11种，各占总种类数的21.15%；棘皮动物有5种，占9.62%，其他门类只有1—2种。

表 4.3-51 海安海域潮间带生物种类

门　类	种　类
环节动物门	**ANNELIDA**
叶须虫科	**PHYLLODOCIDAE**
中华半突虫	*Phyllodoce chinensis* (Uschakov et Wu)
沙蚕科	**NEREIDAE**
疣吻沙蚕	*Tylorrhynchus heterochaetus* (Quatrefages)
等齿角沙蚕	*Ceratonereis burmensis* Monro
独齿围沙蚕	*Perinereis cultrifera* Grube
扁齿围沙蚕	*Perinereis vancaurica* (Ehlers)
节节虫科	**MALDANIDAE**
简毛拟节虫	*Praxillella gracilies* (Sars)
毛鳃虫科	**TRICHOBRACHIDAE**
梳鳃虫	*Terebellides stroemii* Sars
索沙蚕科	**LUMBRINERIIAE**
球索沙蚕	*Lumbrineris spharocephala* (Schmarda)
异足索沙蚕	*Lumbrineris heteropoda* (Marenzeller)
锥头虫科	**ORBINIIDAE**
长锥虫	*Haploscoloplos elongatus* (Johnson)
欧努菲虫科	**ONUPHIDAE**
欧努菲虫	*Onuphis eremita* Audouin et M. Edwards
星虫动物门	**SIPUNCULA**
革囊星虫科	**PHASCOLOSOMATIDAE**
厥目革囊星虫	*Phascolosoma scolops* (Selenka, de Man et Bulow)
软体动物门	**MOLLUSCA**
贻贝科	**MYTILIDAE**
变化短齿蛤	*Brachidontes variabilis* (Krauss)
黑荞麦蛤	*Xenostrobus atratus* (Lischke)
蛤蜊科	**MACTRIDAE**
四角蛤蜊	*Mactra (Mactra) veneriformis* Reeve
帘蛤科	**VENERIDAE**
青蛤	*Cyclina sinensis* (Gmelin)
饼干镜蛤	*Dosinia (Phacosoma) biscocta* (Reeve)
文蛤	*Meretrix meretrix* (Linnaeus)
绿螂科	**GLAUCONOMIDAE**
中国绿螂	*Glauconme chinensis* Gray
马蹄螺科	**TROCHIDAE**
肋虫昌螺	*Umbonium costatum* (Kiener)

门　类	种　类
蜒螺科	**NERITIDAE**
渔舟蜒螺	*Nerita (Theliostyla) albicilla* Linne
滨螺科	**LITTORINIDAE**
粗糙滨螺	*Littoraria (Palustorina) articulata* (Philippi)
粒结节滨螺	*Nodilittoraria radiata* (Eydoux et Souleyet)
塔结节滨螺	*Nodilittoraria (Nodilittoraria) trochoides* (Gray)
中间拟滨螺	*Littorinopsis intermedia* (Philippi)
平凡屋顶螺	*Tectarius coronatus* (Valenciennes)
粒屋顶螺	*Tectarius granularis* Gray
鸭嘴蛤科	**LATERNULIDAE**
鸭嘴蛤	*Laternula (Laternula) anatina* (Linnaeus)
锥螺科	**TURRITELLIDAE**
棒锥螺	*Turritella bacillum* Kiener
骨螺科	**MURICIDAE**
浅缝骨螺	*Murex trapa* Roding
梨形红螺	*Rapana rapiformis* (Born)
可变荔枝螺	*Thais mustabilis* (Link)
汇螺科	**POTAMODIDAE**
珠带拟蟹守螺	*Cerithidea cingulata* (Gmelin)
纵带滩栖螺	*Batillaria zonalis* (Bruguiere)
节肢动物门	**ARTHROPODA**
藤壶科	**BALANIDAE**
网纹藤壶	*Balanus reticulatue* Utinomi
白脊藤壶	*Balanus albicostatus* Pilsbry
笠藤壶科	**TETRACLITIDAE**
鳞笠藤壶	*Teraclita squamosa* (Bruguiere)
活额寄居蟹科	**DIOGENIDAE**
活额寄居蟹	*Diogenes* sp.
梭子蟹科	**PORTUNIDAE**
日本蟳	*Charybdis japonica* (A. Milne-Edwards)
扇蟹科	**XANTHIDAE**
黑指绿蟹	*Chlorodiella nigra* (Forskal)
和尚蟹科	**MICTYRIDAE**
长腕和尚蟹	*Mictyris longicarpus* Latreille
沙蟹科	**OCYPODIDAE**
凹指招潮	*Uca (Thalassuca) vocans* (Linnaeus)
北方凹指招潮	*Uca (Thalassuca) borealis* Crane
韦氏毛带蟹	*Dotilla wichmanni* de Man
方蟹科	**GRAPSIDAE**
小相手蟹	*Nanosesarma (Nanosesarma) minutum* (de Man)
棘皮动物门	**ECHINODERMATA**
指参科	**CHIRIDOTIDAE**
紫轮参	*Polycheira rufescens* (Brandt)
阳遂足科	**AMPHIURIDAE**
长腕双鳞蛇尾	*Amphipholis loripes* Koehler
刺蛇尾科	**OPHIOTRICHIDAE**
星刺蛇尾	*Ophiothrix stelligera* Lyman
长大刺蛇尾	*Macrophiothrix longipeda* (Lamarck)
瓜参科	**CUCUMARIIDAE**

门　类	种　类
方柱五角瓜参	*Pentacta quadrangularis* (Lesson)
脊索动物门	**CHORDATTA**
鰕虎鱼科	**GOBIIDAE**
舌鰕虎鱼	*Glossogobius giuris* (Hamilton)
鳗鰕虎鱼科	**TAENIOIDIDAE**
红狼牙鰕虎鱼	*Odontamblyopus rubicundus* (Hamilton-Buchanan)

表 4.3-52 海安海域潮间带生物种类组成统计

类群	科数	种数	占总种类数的比例
多毛类	7	11	21.15%
棘皮动物	4	5	9.62%
脊索动物	2	2	3.85%
甲壳类	8	11	21.15%
软体动物	11	22	42.31%
星虫动物	1	1	1.92%
合计	33	52	100.00%

② 栖息密度及生物量

调查分析结果显示，3个断面潮间带生物平均生物量为76.13g/m^2，平均栖息密度为86.00 ind/m^2。

在潮间带生物生物量的百分组成中，以软体动物的生物量居首位，为47.96g/m^2，占总生物量的63.00%；其次为甲壳类动物，其生物量为21.89g/m^2，占总生物量的28.75%；以棘皮动物、多毛类和其他类动物的生物量为最低，各占4.57%、1.89%和1.79%。

栖息密度的百分组成方面，最高也为软体动物，为55.78ind/m^2，占总栖息密度的64.86%；其次为甲壳类，为14.44ind/m^2，占总栖息密度的23.30%，以多毛类动物、棘皮动物和其他类动物的密度为最低，各占12.92%、3.36%和2.07%。

表 4.3-53 海安海域潮间带生物平均生物量及栖息密度单位：g/m^2、ind/m^2

类 别	合 计	多毛类	软体动物	甲壳类	棘皮动物	其他
生物量	76.13	1.44	47.96	21.89	3.48	1.36
栖息密度	86.00	11.11	55.78	14.44	2.89	1.78

3个潮间带断面中，生物量以Q2断面为最高，Q1断面为最低，Q2> Q3>Q1断面；栖息密度以Q3断面为最高，C1断面为最低，Q3>Q2>Q1断面。

各断面的平均生物量及栖息密度的组成情况见表4.4-54。

表 4.3-54 海安海域潮间带生物量及栖息密度的水平分布单位：g/m^2、ind/m^2

断面名称	项　目	合 计	多毛类	软体动物	甲壳类	棘皮动物	其他
Q1	生 物 量	45.86	1.98	27.89	8.77	4.25	2.97
	栖息密度	58.67	14.00	29.33	7.33	3.33	4.67
Q2	生 物 量	94.79	1.19	85.62	7.55	0.44	0.00

	栖息密度	97.33	9.33	74.00	12.67	1.33	0.00
Q3	生 物 量	87.75	1.14	30.38	49.34	5.76	1.13
	栖息密度	102.00	10.00	64.00	23.33	4.00	0.67

在垂直分布方面，本海域潮间带生物的生物量表现为中潮区>低潮区>高潮区，栖息密度表现为低潮区>中潮区>高潮区。

表 4.3-55 海安海域潮间带生物生物量及栖息密度的垂直分布单位：g/m^2、ind/m^2

断 面	项 目	合 计	多毛类	软体动物	甲壳类	棘皮动物	其他
高潮区	生 物 量	13.25	1.03	7.27	4.95	0.00	0.00
	栖息密度	39.33	5.33	26.67	7.33	0.00	
中潮区	生 物 量	125.11	1.67	72.28	43.75	4.89	2.52
	栖息密度	98.67	13.33	60.67	19.33	1.33	4.00
低潮区	生 物 量	90.04	1.60	64.34	16.96	5.57	1.57
	栖息密度	120.00	14.67	80.00	16.67	7.33	1.33

③多样性水平

以多样性指数和均匀度指数来衡量调查水域的多样性水平。统计分析结果表明，3个潮间带断面多样性指数范围为3.106—4.151，平均为3.796；均匀度指数范围为0.777—0.913，平均为0.858，多样性指数和均匀度均属较高水平。

表 4.3-56 海安海域潮间带生物多样性指数及均匀度

断面名称	样框内种类数	多样性指数(H')	均匀度(J)
Q1	26	4.151	0.883
Q2	16	3.106	0.777
Q3	23	4.130	0.913
平均		3.796	0.858

本次调查出现了多毛类动物、软体动物、甲壳类动物、棘皮动物、星虫动物和脊索动物等6大门类共计33科52种，以软体动物的种类最多，其次为多毛类动物和甲壳类动物，种类组成呈现出较为明显的亚热带—热带群落区系特征。

本海域潮间带生物平均生物量76.13g/m^2，平均栖息密度为86.00 ind/m^2。

生物量和栖息密度均以软体动物居首位，其次为甲壳类动物。

生物量的水平分布为Q2>Q3>Q1断面，栖息密度的水平分布为Q3>Q2>Q1断面；生物量的垂直分布为中潮区>低潮区>高潮区，栖息密度的垂直分为低潮区>中潮区>高潮区。

4.3.6生物质量

春、秋两季生物质量检测均由农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（广州）完成（报告盖章页及责任页见附件）。

4.3.6.1 采集和检测方法

样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GB17378—2007)和

《海洋调查规范》(GB12763/T—2007)执行。生物样品的污染物分析方法按国家标准《海洋生物质量》（GB18421—2001）的有关规定进行。其中总汞分析用原子荧光光度法，石油烃用荧光分光光度法，其余项目用原子吸收分光光度法。

4.3.6.2 评价方法

鱼类和甲壳类生物质量（石油烃除外）的评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的“海洋生物质量评价标准”标准进行评价，鱼类和甲壳类的石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准进行评价。

采用单项因子质量指数法进行评价，评价因子质量指数计算公式为：

$Q_{ij}=C_{ij}/C_{oi}$

式中：Q_{ij}—站j评价因子i的标准指数

C_{ij}—站j评价因子i的实测值

C_{oi}—评价因子i的评价标准值

4.3.6.3 测定及评价结果

1）2015年5月调查结果

生物样品中污染物含量测定结果见表4.3-57，海洋生物评价标准见第二章，生物质量标准指数统计结果见表4.3-58。

表 4.3-57 样品中污染物含量测定结果（mg/kg，湿重）

项　　目	汞（Hg）	镉(Cd)	铜(Cu)	铅(Pb)	锌(Zn)	石油烃(TPHs)
黄鲫	未检出	0.028	0.62	未检出	6.7	0.758
尖嘴魟	0.016	未检出	0.29	未检出	5.8	0.854
皮氏叫姑鱼	未检出	未检出	0.34	未检出	4.3	0.573
条纹斑竹鲨	0.023	未检出	0.38	未检出	11.0	0.820
灰鲳	未检出	未检出	0.21	未检出	6	0.378
鸢鰶	未检出	未检出	0.27	未检出	4.2	1.06
大鳞舌鳎	未检出	未检出	0	未检出	4	0.861
大黄鱼	未检出	未检出	0.44	未检出	4	1.42
古氏魟	未检出	未检出	0.44	未检出	5	1.04
黑斑口虾蛄	未检出	1.1	14	未检出	15	1.19
锈斑蟳	未检出	0.36	4.3	未检出	30	0.954
猛虾蛄	未检出	0.48	9.7	未检出	19	0.716

表 4.3-58 海安生物质量标准指数

生物名称	汞	镉	铜	铅	锌	石油烃
黄鲫	/	0.05	0.03	/	0.17	0.04
尖嘴魟	0.05	/	0.01	/	0.15	0.04
皮氏叫姑鱼	/	/	0.02	/	0.11	0.03

生物名称	汞	镉	铜	铅	锌	石油烃
条纹斑竹鲨	0.08	/	0.02	/	0.28	0.04
灰鲳	/	/	0.01	/	0.15	0.02
鸢鲹	/	/	0.01	/	0.11	0.05
大鳞舌鳎	/	/	0.02	/	0.10	0.04
大黄鱼	/	/	0.02	/	0.10	0.07
古氏鲂	/	/	0.02	/	0.13	0.05
黑斑口虾蛄	/	0.55	0.14	/	0.10	0.06
锈斑蟳	/	0.18	0.04	/	0.20	0.05
猛虾蛄	/	0.24	0.10	/	0.13	0.04

采集到的鱼类样品有黄鲫、尖嘴鲂、皮氏叫姑鱼、条纹斑竹鲨、灰鲳、鸢鲹、大鳞舌鳎、大黄鱼和古氏鲂，鱼类样品中重金属含量低于《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物质量评价标准，生物质量标准指数均小于1；样品中石油烃含量低于《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准值，生物质量标准指数均小于1。

采集到的甲壳类样品有黑斑口虾蛄、锈斑蟳和猛虾蛄，样品中的重金属汞含量低于《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的评价标准，生物质量标准指数小于1；样品中石油烃含量低于《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的标准值，生物质量标准指数小于1。

根据检测结果，从海安采集到的12种代表性生物样品中，鱼类样品中重金属含量和石油烃含量均低于海洋生物质量标准值；甲壳类样品中的重金属汞含量低于《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物质量评价标准。

2）2015年9月调查结果

生物样品中污染物含量测定结果见表4.3-59.，生物质量标准指数统计结果见表4.3-60。

表 4.3-59 样品中污染物含量测定结果（mg/kg，湿重）

项目	汞（Hg）	镉(Cd)	铬（Cr）	铜(Cu)	铅(Pb)	锌(Zn)	石油烃(TPHs)	砷（As）
灰鲳	未检出	未检出	未检出	0.19	未检出	6.7	0.587	0.072
大黄鱼	未检出	未检出	未检出	0.32	未检出	6.8	0.738	未检出
龙头鱼	0.015	未检出	未检出	0.23	未检出	3.8	0.630	未检出
黄鲫	0.048	0.022	未检出	0.39	未检出	5.6	0.977	0.056
鳓	0.012	未检出	未检出	0.36	未检出	8.0	0.596	0.064
李氏[鱼衔]	0.013	未检出	未检出	0.14	未检出	5.0	0.880	0.12
哈氏仿对虾	0.015	0.025	未检出	5.6	未检出	14	0.857	0.24
三疣梭子蟹	0.042	0.95	未检出	16	未检出	28	0.410	0.60
菲律宾蛤仔	0.016	0.024	未检出	4.0	未检出	11	0.706	0.33
文蛤	未检出	0.073	0.35	1.5	未检出	12	0.921	0.22
曼氏无针乌贼	0.013	未检出	未检出	1.5	未检出	14	0.603	0.33

长蛸	0.015	未检出	未检出	6.8	未检出	14	0.833	0.30

表 4.3-60 海安生物质量标准指数（单位：mg/kg，湿重）

生物名称	汞（Hg）	镉(Cd)	铬(Cr)	铜(Cu)	铅(Pb)	锌(Zn)	石油烃(TPHs)	砷（As）
灰鲳	/	/	/	0.01	/	0.17	0.03	/
大黄鱼	/	/	/	0.02	/	0.17	0.04	/
龙头鱼	0.05	/	/	0.01	/	0.10	0.03	/
黄鲫	0.16	0.04	/	0.02	/	0.14	0.05	/
鳓	0.04	/	/	0.02	/	0.20	0.03	/
李氏[鱼衔]	0.04	/	/	0.01	/	0.13	0.04	/
哈氏仿对虾	0.08	0.01	/	0.06	/	0.09	0.04	/
三疣梭子蟹	0.21	0.48	/	0.16	/	0.19	0.02	/
菲律宾蛤仔	0.32	0.12	/	0.40	/	0.55	0.05	0.33
文蛤	/	0.37	0.70	0.15	/	0.60	0.06	0.22
曼氏无针乌贼	0.04	/	/	0.02	/	0.06	0.03	/
长蛸	0.05	/	/	0.068	/	0.056	0.042	/

主要采集鱼类样品有灰鲳、大黄鱼、龙头鱼、黄鲫、鳓和李氏[鱼衔]，鱼类样品中重金属含量低于《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物质量评价标准值，质量标准指数均小于1；样品中石油烃含量低于《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准值，质量标准指数均小于1。

主要采集甲壳类样品为哈氏仿对虾和三疣梭子蟹，样品中的重金属含量均低于《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物质量评价标准值，质量标准指数均小于1；样品中石油烃含量均低于《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准值，质量标准指数均小于1。

采集的贝类样品为菲律宾蛤仔和文蛤，样品中砷和重金属含量低于《海洋生物质量》（GB18421—2001）规定的第一类标准值，质量标准指数均小于1；石油烃含量低于《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准值。

采集的软体类样品为曼氏无针乌贼和长蛸，样品中重金属含量低于《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物质量评价标准值，质量标准指数均小于1；样品中石油烃含量低于《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准值，质量标准指数均小于1。

根据检测结果，从海安采集到的12种代表性生物样品中，鱼类、甲壳类、贝类和软体类样品中重金属含量和石油烃含量均低于规定的海洋生物评价标准值。

4.3.7渔业资源现状调查与评价

本报告引用中海石油环保服务（天津）有限公司编制的《湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程填海造地项目环境影响报告书》中的评价内容，春、秋两季渔业资源现状调查均由国家海洋局珠海海洋环境监测中心完成监测（报告盖章页及责任页见附件）。

4.3.7.1 调查时间及概况

本次评价进行了2015年春季航次（5月），2015年秋季航次（9月）两次渔业资源调查。

春季调查：租用：“北渔60011”，该船总吨242t，吃水3.8m，长36.8m，宽6.8m，主机功率为441kw。网具长度80.4m，上纲长37.7m，下纲长47.3m，网口目大200mm，网囊目大40mm。

秋季调查：租用“粤湛渔07052” 底拖网调查船完成，该船总吨位是18t，主机功率为79kW，船体全长18.0m，船宽4.6m，吃水深2.0m；底拖网网具规格为：浮纲长18m，沉纲长28m，网衣全长26m，网口目大40mm，网囊目大20mm。

4.3.7.2 调查范围及站位布设

2015年5月及2015年9月渔业资源调查站位见表4.3-12~表4.3-13，具体位置见图4.3-3~图4.3-4。

4.3.7.3 调查方法

1）春季调查

调查规范：渔业资源调查采用定点底拖网的方式。根据《海洋调查规范》（GB/T 12763.6-2007）及中华人民共和国农业部2008年3月颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）进行。采样均于白天进行，每站位拖网1次，由于该海域有较多定置网作业，底质又粗糙不平，受其影响，定拖时为0.5h，拖速为2.9—3.1kn，平均拖速为3.0kn。

调查断面：渔业资源调查共设5个断面，分别设在Y1、Y2、Y3、Y4和Y5。

2）秋季调查

拖网调查均按“海洋调查规范”及中华人民共和国农业部2008年3月颁布的,《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》进行，采样均于白天进行，每个断面拖网1次，每次放网1张，受调查区域限制，定拖时为0.5h，拖速为2.8—3.1kn，平均拖速为3.0kn。调查的范围主要位于评价区附近海域，共设12个断面，分别以

Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7、Z8、Z9、Z10、Z11、Z12表示。

3）评估资源密度的方法

资源数量的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度，求算公式为S＝(y)/a(1-E)

其中：S－重量密度（kg/ km2）或个体密度（ind/ km2）

a－底拖网每小时的扫海面积（每小时的扫海面积为0.1396 km^2）

y－平均渔获率（kg/h）或平均生物个体密度（ind/h）

E－逃逸率（取0.5）

确定优势种的方法：根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用Pinkas等提出的相对重要性指数*IRI*，来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位，依此确定优势种。*IRI*计算公式为*IRI*=（*N*+*W*）*F*。

式中：*N*－某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比

W－某一种类的重量占渔获总重量的百分比

F－某一种类的出现的断面数占调查总断面数的百分比

4.3.7.4 鱼类资源状况

4.3.7.4.1 鱼类资源种类组成

1）春季调查

评价海域内共捕获鱼类分隶于11目35科，共51种，占总种数的62.96%。鱼类种类组成以鲈形目的种类数最多，共18科27种，占鱼类总种数的52.94%。

表 4.3-61 鱼类资源种类

类/目/科	种
须鲨科 ORECTOLOBIDAE	
条纹斑竹鲨 *Chiloscyllium plagiosum* (Bennett)	
魟科 DASYATIDAE	
尖嘴魟 *Dasyatis zugei* (Muller et Henle)	
古氏魟 *Dasyatis kuhli* (Muller et Henle)	
鳐科 MYLIOBATIDAE	
鸢鳐 *Myliobatis tobijei* Bleeker	
鲱科 CLUPEIDAE	
金色小沙丁鱼 *Sardinella aurita* Valenciennes	
斑鰶 *Clupanodon punctatus* (Temminck et Schlegel)	
鳀科 ENGRAULIDAE	
康氏小公鱼 *Stolephorus commersoni* (lacepede)	
黄吻棱鳀 *Thrissa vitirostris* (Gilchrist et Thompson)	

类/目/科	种
杜氏棱鳀 *Thrissa dussumieri* (Valenciennes)	
黄鲫 *Setipinna taty* (Valeinciennes)	
狗母鱼科 SYNODIDAE	
多齿蛇鲻 *Saurida tumbil* (Bloch et Shneider)	
花斑蛇鲻 *Saurida undosquamis* (Richardson)	
龙头鱼科 HARPODONTIDAE	
龙头鱼 *Harpodon nehereus* (Hamilton)	
海鳗科 MURAENESOCIDAE	
海鳗 *Muraenesox cinereus* (Forskal)	
鳗鲇科 PLOTOSIDAE	
鳗鲇 *Plotosus angillaris* (Bloch)	
海鲇科 ARIIDAE	
中华海鲇 *Arius sinensis* (Lacepede)	
鲻科 MUGILIDAE	
鲻 *Mugil cephalus* Linnaeus	
马鲅科 POLYNEMIDAE	
六指马鱼友 *Polynemus sextarius* Bloch et Schneider	
鮨科 SERRANIDAE	
鲑点石斑鱼 *Epinephelus fario* (Thunberg)	
鳢科 SILLAGINIDAE	
多鳞鳢 *Sillago sihama* (Forskal)	
天竺鲷科 APOGONIDAE	
宽条天竺鱼 *Apogonichthys striatus* (Smith et Radcliffe)	
四线天竺鲷 *Apogon quadrifasciatus* Cuvier et Valenciennes	
乳香鱼科 LACTARIIDAE	
乳	乳香鱼 *Lactarius lactarius* (Bloch et Schneider)
鲹科 CARANGIDAE	
丽叶鲹 *Carangoides kalla* Cuvier et Valenciennes	
蓝圆鲹 *Decapterus maruadsi* (Temminck et Schlegel)	
乌鲳科 FORMIONIDAE	
乌鲳 *Formio niger* (Bloch)	
石首鱼科 SCIAENIDAE	
皮氏叫姑鱼 *Johnius belengeri* (Cuvier et Valenciennes)	
白姑鱼 *Argyrosomus argentatus* (Houttuyn)	
大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson)	
鳙科 LEIOGNATHIDAE	
短吻鳙 *Leiognathus brevirostris* (Cuvier et Valenciennes)	
鹿斑鳙 *Leiognathus ruconius* (Hamilton-Buchanan)	
黄斑鳙 *Leiognathus daura* (Cuvier)	

类/目/科	种
银鲈科 GERRIDAE	
长棘银鲈 *Gerres filamentosus* Cuvier	
鲷科 SPARIDAE	
黄鳍鲷 *Sparus latus* Houttuyn	
二长棘鲷 *Parargyrops edita* Tanaka	
鹦科 THERAPONIDAE	
鹦 *Therapon thraps (Cuvier et Valenciennes)*	
羊鱼科 MYLLIDAE	
纵带鲱鲤 *Upeneus subvittatus* (Temminck et Schlegel)	
蓝子鱼科 SIGANIDAE	
黄斑蓝子鱼 *Siganus oramin* (Bloch et Valenciennes)	
鸡笼鲳科 DREPANIDAE	
斑	斑点鸡笼鲳 *Drepane punctata* (Linnaeus)
带鱼科 TRICHIURIDAE	
带鱼 *Trichiurus haumela* (Forskal)	
短带鱼 *Trichiurus brevis* Wang et You	
鲳科 STROMATEIDAE	
中国鲳 *Pampus chinensis* (Euphrasen)	
灰鲳 *Pampus nozawae* (Ishikaea)	
长鲳科 CENTROLOPHIDAE	
刺鲳 *Psenopsis anomala* (Temminck et Schlegel)	
鳗鰕虎鱼科 TAENIOIDIDAE	
孔鰕虎鱼 *Trypauchen vagina* (Bloch et Schneider)	
鲉科 SCORPAENIDAE	
褐菖鲉 *Sebastiscus marmoratus* (Cuvier et Valenxiennes)	
鲬科 PLATYCEPHALIDAE	
丝鳍鲬 *Elates ransonneti* (Steindachner)	
鲆科 BOTHIDAE	
小头左鲆 *Laeops parviceps* Gunther	
舌鳎科 CYNOGLOSSIDAE	
大鳞舌鳎 *Cynoglossus macrolepidotus* (Bleeker)	
鲀科 TETRAODONTIDAE	
月腹刺鲀 *Gastrophysus lunaris* (Bloch et Schneider)	
棕腹刺鲀 *Gastrophysus spadiceus* (Richardson)	
枪乌贼科 LOLIGINIDAE	
田乡枪乌贼 *Loligo tagoi* Sasaki	
杜氏枪乌贼 *Loligo duvaucelii* Orbigny	
乌贼科 STPIIDAE	
金乌贼 *Sepia esculenta* Hoyle	
曼氏无针乌贼 *Sepiella maindroni* de Rochebrune	

类/目/科	种
蛸科 OCTOPODIDAE	
短蛸 *Octopus ocellatus* Gray	
管鞭虾科 SOLENOCERIDAE	
中华管鞭虾 *Solenocera crassicornis* (H. Milne-Edwards)	
对虾科 PENAEIDA	
	宽突赤虾 *Metapenaeopsis palmensis* (Haswell)
近缘新对虾 *Metapenaeus affinis* (H. Milne-Edwards)	
细巧仿对虾 *Parapenaeopsis tenella* (Bate)	
	哈氏仿对虾 *Parapenaeopsis hardwickii* (Miers)
亨氏仿对虾 *Parapenaeopsis hungerfordi* Alcock	
长毛对虾 *Penaeus penicillatus* Alcock	
鹰爪虾 *Trachypenaeus curvirostris* (Stimpson)	
鼓虾科 ALPHEIDAE	
贪食鼓虾 *Alpheus avarus* Fabricius	
梭子蟹科 PORTUNIDAE	
威迪梭子蟹 *Portunus tweediei* Shen	
远海梭子蟹 *Portunus pelagicus* (Linnaeus)	
红星梭子蟹 *Portunus sanguinolentus* (Herbst)	
变态蟳 *Charybdis variegata* (Fabricius)	
日本蟳 *Charybdis japonica* (A. Milne-Edwards)	
直额蟳 *Charybdis truncata* (Fabricius)	
锐齿蟳 *Charybdis acuta* A. Milne-Edwards	
锈斑蟳 *Charybdis feriatus* (Linnaeus)	
长脚蟹科 GONEPLACIDAE	
阿氏强蟹 *Eucrate alcocki* Serene	
隆线强蟹 *Eucrate crenata* de Haan	
馒头蟹科 CALAPPIDAE	
逍遥馒头蟹 *Calappa philargius* (Linnaeus)	
关公蟹科 DORIPPIDAE	
伪装关公蟹 *Dorippe facchino* (Herbst)	
虾蛄科 SQUILLIDAE	
口虾蛄 *Oratosquilla oratoria* (de Haan)	
黑斑口虾蛄 *Oratosquilla kempi* (Schmitt)	
尖刺糙虾蛄 *Kempina mikado* (Kemp et Chopra)	
猛虾蛄科 HARPIOSQUILLIDAE	
猛虾蛄 *Harpiosquilla harpax* (de Haan)	

2）秋季调查

评价海域内共捕获鱼类62种，分隶于10目39科，占渔获总种数的64.58%。鱼

类种类组成以鲈形目的种类数最多，共20科32种，占鱼类总种数的51.62%。

表 4.3-62 鱼类资源种类

类/目/科	种
鳐形目 MYLIOBATIFORMES	
魟科 DASYATIDAE	
尖嘴魟 *Dasyatis zugei* (Muller et Henle)	
鲱形目 CLUPEIFORMES	
鲱科 CLUPEIDAE	
金色小沙丁鱼 *Sardinella aurita* Valenciennes	
斑鰶 *Clupanodon punctatus*(Temminck et Schlegel)	
鳓 *Ilisha elongata* (Bennett)	
鳀科 ENGRAULIDAE	
康氏小公鱼 *Stolephorus commersoni* (Laécpède)	
杜氏棱鳀 *Thrissa dussumieri* (Valenciennes)	
汉氏棱鳀 *Thrissa hamiltonii* (Gray)	
黄吻棱鳀 *Thrissa vitirostris* (Gilchrist et Thompson)	
黄鲫 *Setipinna taty* (Valeinciennes)	
灯笼鱼目 MYCTOPHIFORME	
狗母鱼科 SYNODIDAE	
花斑蛇鲻 *Saurida undosquamis* (Richardson)	
多齿蛇鲻 *Saurida tumbil* (Bloch et Shneider)	
龙头鱼科 HARPODONTIDAE	
龙头鱼 *Harpodon nehereus* (Hamilton)	
鳗鲡目 ANGUILLIFORMES	
康吉鳗科 CONGRIDAE	
尖尾鳗 *Uroconger lepturus* (Richardson)	
海鳗科 MURAENESOCIDAE	
海鳗 *Muraenesox cinereus* (Forskal)	
蛇鳗科 OPHICHTHYIDAE	
艾氏蛇鳗 *Ophichthus evermanni* Jordan et Richardson	
鲇形目 SILURIFORMES	
鳗鲇科 PLOTOSIDAE	
鳗鲇 *Plotosus angillaris* (Bloch)	
海鲇科 ARIIDAE	
中华海鲇 *Arius sinensis* (Lacepede)	
鲻形目 MUGILIFORMES	
鲻科 MUGILIDAE	
鲻 *Mugil cephalus* Linnaeus	
前鳞骨鲻 *Osteomugil ophuyseni* (Bleeker)	
六指马鱼友 *Polynemus sextarius* Bloch et Schneider	
鲈形目 PERCIFORMES	

类/目/科	种
鮨科 SERRANIDAE	
青石斑鱼 *Epinephelus awoara* (Temminck et Schlegel)	
鳢科 SILLAGINIDAE	
多鳞鳢 *Sillago sihama* (Forskal)	
天竺鲷科 APOGONIDAE	
四线天竺鲷 *Apogon quadrifasciatus* Cuvier et Valenciennes	
宽条天竺鱼 *Apogonichthys striatus* (Smith et Radcliffe)	
乳香鱼科 LACTARIIDAE	
乳香鱼 *Lactarius lactarius* (Bloch et Schneider)	
鲹科 CARANGIDAE	
丽叶鲹 *Carangoides kalla* Cuvier et Valenciennes	
蓝圆鲹 *Decapterus maruadsi* (Temminck et Schlegel)	
竹荚鱼 *Trachurus japonicus* (Temminck et Schlegel)	
乌鲳科 FORMIONIDAE	
乌鲳 *Formio niger* (Bloch)	
石首鱼科 SCIAENIDAE	
皮氏叫姑鱼 *Johnius belengeri* (Cuvier et Valenciennes)	
白姑鱼 *Argyrosomus argentatus* (Houttuyn)	
勒氏短须石首鱼 *Umbrina russelli* Cuvier et Valenciennes	
大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson)	
鳗科 LEIOGNATHIDAE	
鹿斑鳗 *Leiognathus ruconius* (Hamilton-Buchanan)	
短吻鳗 *Leiognathus brevirostris* (Cuvier et Valenciennes)	
银鲈科 GERRIDAE	
长棘银鲈 *Gerres filamentosus* Cuvier	
鲷科 SPARIDAE	
二长棘鲷 *Parargyrops edita* Tanaka	
黄鳍鲷 *Sparus latus* Houttuyn	
黑鲷 *Sparus macrocephalus* (Basilewsky)	
金线鱼科 NEMIRTERIDAE	
日本金线鱼 *Nemipterus japonicus* (Bloch)	
鹛科 THERAPONIDAE	
鹛 *Therapon thraps* (Cuvier et Valenciennes)	
羊鱼科 MYLLIDAE	
黄带鲱鲤 *Upeneus sulphureus* Cuvier et Valenciennes	
纵带鲱鲤 *Upeneus subvittatus* (Temminck et Schlegel)	
鸡笼鲳科 DREPANIDAE	
斑点鸡笼鲳 *Drepane punctata* (Linnaeus)	
鱼衔科 CALLIONYMIDAE	
李氏鱼衔 *Callionymus richardsoni* Bleeker	

类/目/科	种
蓝子鱼科 SIGANIDAE	
黄斑蓝子鱼 *Siganus oramin* (Bloch et Valenciennes)	
带鱼科 TRICHIURIDAE	
带鱼 *Trichiurus haumela* (Forskal)	
短带鱼 *Trichiurus brevis* Wang et You	
鲳科 STROMATEIDAE	
灰鲳 *Pampus nozawae* (Ishikaea)	
长鲳科 CENTROLOPHIDAE	
刺鲳 *Psenopsis anomala* (Temminck et Schlegel)	
鰕虎鱼科 GOBIIDAE	
绿斑细棘鰕虎鱼 *Acentrogobius chlorostigmatoides* (Bleeker)	
鳗鰕虎鱼科 TAENIOIDIDAE	
孔鰕虎鱼 *Trypauchen vagina* (Bloch et Schneider)	
鲉形目 SCORPAENIFORMES	
前鳍鲉科 CONGIOPODIDAE	
长棘钝顶鲉 *Amblyapistus macracanthus* Bleeker	
鲉科 SCORPAENIDAE	
褐菖鲉 *Sebastiscus marmoratus* (Cuvier et Valenxiennes)	
鲬科 PLATYCEPHALIDAE	
丝鳍鲬 *Elates ransonneti* (Steindachner)	
鲽形目 PLEURONECTIFORME	
鲆科 BOTHIDAE	
大鳞短额鲆 *Engyprosopon grandisquama* (Temminck et Schlegel)	
小头左鲆 *Laeops parviceps* Gunther	
舌鳎科 CYNOGLOSSIDAE	
大鳞舌鳎 *Cynoglossus macrolepidotus* (Bleeker)	
鲀形目 TETRAODONTIFORME	
革鲀科 ALUTERIDAE	
黄鳍马面鲀 *Navodon xanthopterus* Xu et Zhen	
鲀科 TETRAODONTIDAE	
月腹刺鲀 *Gastrophysus lunaris* (Bloch et Schneider)	
棕腹刺鲀 *Gastrophysus spadiceus* (Richardson)	
网纹东方鲀 *Fugu reticularis* Tian, Cheng et Wang	
枪形目 TEUTHOIDEA	
枪乌贼科 LOLIGINIDAE	
杜氏枪乌贼 *Loligo duvaucelii* Orbigny	
乌贼目 SEPIOIDEA	
乌贼科 STPIIDAE	
金乌贼 *Sepia esculenta* Hoyle	
曼氏无针乌贼 *Sepiella maindroni* de Rochebrune	

类/目/科	种
八腕目 OCTOPODA	
蛸科 OCTOPODIDAE	
卵蛸 *Octopus ovulum* (Sasaki)	
短蛸 *Octopus ocellatus* Gray	
长蛸 *Octopus variabilis* (Sasaki)	
十足目 DECAPODA	
管鞭虾科 SOLENOCERIDAE	
中华管鞭虾 *Solenocera crassicornis* (H. Milne-Edwards)	
对虾科 PENAEIDA	
宽突赤虾 *Metapenaeopsis palmensis* (Haswell)	
近缘新对虾 *Metapenaeus affinis* (H. Milne-Edwards)	
周氏新对虾 *Metapenaeus joyneri* (Miers)	
哈氏仿对虾 *Parapenaeopsis hardwickii* (Miers)	
细巧仿对虾 *Parapenaeopsis tenella* (Bate)	
亨氏仿对虾 *Parapenaeopsis hungerfordi* Alcock	
长毛对虾 *Penaeus penicillatus* Alcock	
鼓虾科 ALPHEIDAE	
贪食鼓虾 *Alpheus avarus* Fabricius	
梭子蟹科 PORTUNIDAE	
红星梭子蟹 *Portunus sanguinolentus* (Herbst)	
远海梭子蟹 *Portunus pelagicus* (Linnaeus)	
三疣梭子蟹 *Portunus trituberculatus* (Miers)	
威迪梭子蟹 *Portunus tweediei* Shen	
日本蟳 *Charybdis japonica* (A. Milne-Edwards)	
锈斑蟳 *Charybdis feriatus* (Linnaeus)	
直额蟳 *Charybdis truncata* (Fabricius)	
变态蟳 *Charybdis variegata* (Fabricius)	
玉蟹科 LEUCOSIIDAE	
橄榄拳蟹 *Philyra olivacea* Rathbun	
关公蟹科 DORIPPIDAE	
伪装关公蟹 *Dorippe facchino* (Herbst)	
馒头蟹科 CALAPPIDAE	
逍遥馒头蟹 *Calappa philargius* (Linnaeus)	
长脚蟹科 GONEPLACIDAE	
阿氏强蟹 *Eucrate alcocki* Serene	
紫隆背蟹 *Carcinoplax pururea* Rathbun	
隆线强蟹 *Eucrate crenata* de Haan	
口足目 STOMATOPODA	
虾蛄科 SQUILLIDAE	
口虾蛄 *Oratosquilla oratoria* (de Haan)	

类/目/科	种
黑斑口虾蛄 *Oratosquilla kempi* (Schmitt)	
长叉口虾蛄 *Oratosquilla nepa* (Latreille)	
尖刺糙虾蛄 *Kempina mikado* (Kemp et Chopra)	
猛虾蛄科 HARPIOSQUILLIDAE	
猛虾蛄 *Harpiosquilla harpax* (de Haan)	

4.3.7.4.2 鱼类资源密度估算

1）春季调查

评价区内鱼类资源的重量密度和个体密度见表4.3-63。从表得出，评价区内鱼类资源的平均重量密度和个体密度分别为273.367kg/km^{2}和11295ind/km^2，占总平均重量密度和个体密度分别为87.91%和80.38%。重量密度Y1>Y3>Y5>Y2>Y4断面，个体密度Y1>Y5>Y2>Y4>Y3断面。

表 4.3-63 鱼类资源的重量密度(kg/km^2)和个体密度(ind/km^2)

断面 密度	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	平均
重量密度	435.673	245.358	271.948	164.327	249.513	273.367
个体密度	21289	8768	5759	7822	12837	11295

2）秋季调查

评价区内鱼类资源的重量密度和个体密度见表4.3-64。从表得出，评价区内鱼类资源的平均重量密度和个体密度分别为246.806kg/km^{2}和10945ind/km^2，分别占总平均重量密度和个体密度分别为72.69%和59.69%。其中：其中：重量密度为Z11>Z1>Z9>Z5>Z2>Z3>Z8>Z6>Z12>Z7>Z4>Z10断面，个体密度为Z1>Z3>Z12>Z2>Z11>Z9>Z4>Z5>Z7>Z10>Z8>Z6断面。

表 4.3-64 鱼类资源的重量密度((kg/km^2)和个体密度（ind/km^2)

站号	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
重量密度	294.209	256.955	238.985	178.925	260.418	228.716	210.030
个体密度	17731	11463	13791	10388	9970	7881	9433
站号	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	平均	
重量密度	233.612	281.373	151.224	413.015	214.209	246.806	
个体密度	8239	10746	8478	11224	12000	10945	

4.3.7.5 鱼卵、仔稚鱼

4.3.7.5.1 种类组成

1）春季调查

在采集的样品中，共鉴定出11个种类，隶属于11属11科，种类名录如下：

（1）小沙丁鱼Sadinella sp.

（2）小公鱼Stolephorus sp.

（3）龙头鱼Harpodon nehereus

（4）鲻科Mugilidae

（5）眶棘双边鱼Ambassis gymnocephalus

（6）多鳞鱚 Sillago sihama

（7）丽叶鲹Caranx kalla

（8）鳙属 Lepidotrigla sp.

（9）石首鱼科Sciaeniade

（10）鰕虎鱼Gobiiade

（11）鲆Platycephalus indicus

在调查的5个站位中，共采获鱼卵3,431粒，仔稚鱼32尾。鱼卵数量以鳙科数量最多，占总数的37.1%，其次是多鳞鱚，占总数的24.7%，小公鱼占17.0%，舌鳎科占10.5%，其余种类占10.7%。仔鱼数量以眶棘双边鱼最多，占28.1%，其次是小公鱼占21.9%，小沙丁鱼占12.5%，✔虎鱼科和丽叶鲹各6.3%，龙头鱼、多鳞鱚、石首鱼科和鲆各占3.1%。出现的经济种类有小公鱼、小沙丁鱼、龙头鱼、丽叶鲹、石首鱼科、鲻科、鲆和舌鳎科等，优质种类有多鳞鱚。

2）秋季调查

在采集的样品中，共鉴定出11个种类，隶属于11属11科，种类名录如下：

（1）小沙丁鱼Sadinella sp.

（2）小公鱼Stolephorus sp.

（3）龙头鱼Harpodon nehereus

（4）鲻科Mugilidae

（5）眶棘双边鱼Ambassis gymnocephalus

（6）多鳞鱚 Sillago sihama

（7）丽叶鲹Caranx kalla

（8）鳙属 Lepidotrigla sp.

（9）石首鱼科Sciaeniade

（10）鰕虎鱼Gobiiade

（11）鲆Platycephalus indicus

在调查的12个断面中，共采获鱼卵6,712粒，仔稚鱼52尾。鱼卵数量以鳀科数量最多，占总数的39.20%，其次是多鳞鱚，占总数的26.06%，小公鱼占14.09%，舌鳎科占5.24%，其余种类占15.41%。仔鱼数量以小公鱼最多，占25.00%，其次是眶棘双边鱼，占23.089%，小沙丁鱼占17.31%，鰕虎鱼科和鲾各占7.69%，丽叶鲹和多鳞鱚各占5.77%，龙头鱼和石首鱼科各占3.85%。出现的经济种类有小公鱼、小沙丁鱼、龙头鱼、丽叶鲹、鲳科、鲾和舌鳎科等，优质种类有多鳞鱚。

4.3.7.5.2 数量与密度分布

1）春季调查

本次调查共采获鱼卵3431粒，仔稚鱼32尾。鱼卵平均密度为3019粒/1000m^3，仔稚鱼平均密度为28.2尾/1000m^3。鱼卵出现数量相对较多，以Y4号站数量最多，密度为4602粒/1000m^3，其次是Y3站，密度为4308粒/1000m^3，Y5站数量最少，密度为1474粒/1000m^3。仔鱼密度以Y3站最高，为44.0尾/1000m^3，Y5站数量最少，密度为17.6尾／1000m^3。

表 4.3-65 各站位鱼卵仔稚鱼密度

站位		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
密度 ind/1000 m^3	鱼卵	2011	2702	4308	4602	1474
	仔鱼	22.0	26.4	44.0	30.8	17.6

（2）秋季调查

本次调查共采获鱼卵6712粒，仔稚鱼52尾。鱼卵平均密度为2461粒/1000m^3，仔稚鱼平均密度为19.1尾/1000m^3。鱼卵出现数量相对较多，以Z4号断面数量最多，密度为4026粒/1000m^3，其次是Z11断面，密度为3731粒/1000m^3，Z5断面数量最少，密度为1703粒/1000m^3。仔鱼密度以Z7断面最高，为35.2尾/1000m^3，Y9断面数量最少，密度为4.4尾/1000m^3。

表 4.3-66 各断面鱼卵仔稚鱼密度

断面		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
密度 ind/1000 m^3	鱼卵	1707	2284	3322	4026	1703	1690
	仔鱼	17.6	13.2	26.4	17.6	13.2	8.8
断面		**Z7**	**Z8**	**Z9**	**Z10**	**Z11**	**Z12**
密度 ind/1000 m^3	鱼卵	1901	2147	1954	2759	3731	2310
	仔鱼	35.2	22	4.4	13.2	30.8	26.4

4.3.7.5.3 头足类资源状况

4.3.7.5.4 种类组成

1）春季调查

本次调查，在评价内共捕获的头足类隶属于3目3科，共5种，占渔获总种数的

6.17%。在评价区内捕获的5种头足类中，4种属于热带—亚热带暖水性质明显的浅海性种类，1种属于广温性种类。

2）秋季调查

本次调查，在评价内共捕获的头足类共6种，隶属于3目3科，占渔获总种数的6.25%。在评价区内捕获的6种头足类中，4种属于热带—亚热带暖水性质明显的浅海性种类，2种属于广温性种类。

4.3.7.6 头足类的资源密度评估

1）春季调查

评价区内头足类的重量密度和个体密度见表4.3-67。从表得出，评价区内头足类的平均重量密度和个体密度分别为2.994kg/km^{2}和126ind/km^2，占总平均重量密度和个体密度分别为0.96%和0.90%。头足类重量Y5>Y4>Y3>Y1>Y2断面，个体密度Y5>Y2>Y3= Y4>Y1断面。

表 4.3-67 头足类的重量密度(kg/km2)和个体密度(ind/km^2)

断面	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	平均
重量密度	2.092	1.318	2.149	2.951	6.476	2.994
个体密度	57	115	86	86	287	126

2）秋季调查

评价区内头足类的重量密度和个体密度见表4.3-68。从表得出，评价区内头足类的平均重量密度和个体密度分别为20.597kg/km^{2}和562ind/km^2，分别占总平均重量密度和个体密度分别为6.07%和3.07%。其中：重量密度为Z10>Z6>Z12>Z5>Z9>Z3>Z1>Z4>Z11>Z2>Z7>Z8断面，个体密度为Z5>Z1>Z11>Z6>Z10=Z12>Z9>Z4>Z3>Z8>Z2=Z7断面。

表 4.3-68 头足类的重量密度和个体密度

站号	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
重量密度(kg/km^2)	17.075	6.627	22.209	16.836	26.269	35.403	6.567
个体密度(ind/km^2)	1015	60	358	418	1194	716	60
站号	**Z8**	**Z9**	**Z10**	**Z11**	**Z12**	平均	
重量密度(kg/km^2)	4.119	25.015	43.701	16.537	26.866	20.597	
个体密度(ind/km^2)	299	537	657	776	657	562	

4.3.7.7 甲壳类资源状况

4.3.7.8 种类组成

1）春季调查

本次调查，在评价内共捕获的甲壳类，隶属于2目9科，共25种，占渔获总种数的30.86%。其中：虾类3科9种，占甲壳类种类数的36.00%；蟹类4科12种，占甲壳类种类数的48.00%；虾蛄类2科4种，占甲壳类种类数的16.00%。

2）秋季调查

本次调查，在评价内共捕获的甲壳类，经鉴定共28种，隶属于2目10科，占渔获总种数的29.17%。其中：虾类3科9种，占甲壳类总种数的32.14%；蟹类5科14种，占甲壳类总种数的50.00%；虾蛄类2科5种，占甲壳类总种数的17.86%。

4.3.7.9 甲壳类资源密度评估

1）春季调查

评价区内甲壳类的重量密度和个体密度见表4.3-69。

表 4.3-69 甲壳类的重量密度(kg/km^2)和个体密度(ind/km^2)

类群	项目	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	平均
虾类	重量密度	2.665	2.493	3.868	3.524	3.009	3.109
	个体密度	143	315	516	544	659	436
蟹类	重量密度	7.192	1.375	40.258	10.831	4.699	12.880
	个体密度	716	57	688	745	143	470
虾蛄类	重量密度	22.063	16.619	10.029	5.387	38.968	18.610
	个体密度	1117	2779	516	602	3610	1725
甲壳类	重量密度	31.920	20.487	54.155	19.742	46.676	34.599
	个体密度	1977	3152	1719	1891	4413	2631

从表得出，评价区内甲壳类的平均重量密度和个体密度分别为34.599kg/km^{2}和2631ind/km^2，占总平均重量密度和个体密度分别为11.13%和18.72%。其中：虾类的平均重量密度和个体密度分别为3.109kg/km^{2}和436ind/km^2，占甲壳类平均重量密度和个体密度分别为8.99%和16.56%；蟹类的平均重量密度和个体密度分别为12.880kg/km^{2}和470ind/km^2，占甲壳类平均重量密度和个体密度分别为37.23%和17.86%；虾蛄类的平均重量密度和个体密度分别为18.610kg/km^{2}和1725ind/km^2，占甲壳类平均重量密度和个体密度分别为53.79%和65.58%。甲壳类中：重量密度为Y3>Y5>Y1>Y2>Y4断面，个体密度为Y5>Y2>Y1>Y4>Y2断面；虾类中：重量密度为Y3>Y4>Y5>Y1>Y2断面，个体密度为Y5>Y4>Y3>Y2>Y1断面；蟹类中：重量密度为Y3>Y4>Y1>Y5>Y2断面，个体密度为Y4>Y1>Y3>Y5>Y2断面；虾蛄类重量密度为Y5>Y1>Y2>Y3>Y4断面，个体密度为Y5>Y2>Y1>Y4>Y3断面。

2）秋季调查

评价区内甲壳类的重量密度和个体密度见表4.3-70。

表 4.3-70 甲壳类的重量密度(kg/km^2)和个体密度(ind/km^2)

类群	项目	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
虾类	重量密度	20.716	13.254	18.567	11.701	18.209	20.597	23.164
	个体密度	3940	3522	4836	2746	3164	2209	3821
蟹类	重量密度	28.716	30.328	22.507	23.343	54.149	18.866	24.776
	个体密度	1672	358	1254	1731	2448	1194	1791
虾蛄类	重量密度	34.627	35.343	6.687	14.448	2.687	11.940	9.254
	个体密度	2269	4119	955	1373	239	1075	776
甲壳类	重量密度	84.060	78.925	47.761	49.493	75.045	51.403	57.194
	个体密度	7881	8000	7045	5851	5851	4478	6388
类群	**项目**	**Z8**	**Z9**	**Z10**	**Z11**	**Z12**	**平均**	
虾类	重量密度	27.881	14.269	24.836	32.358	21.612	20.597	
	个体密度	3940	2388	3403	5791	4537	3692	
蟹类	重量密度	35.045	53.851	22.388	14.209	40.776	30.746	
	个体密度	2030	1910	1075	1254	1493	1517	
虾蛄类	重量密度	25.552	44.179	17.433	28.657	18.507	20.776	
	个体密度	1851	2627	1254	2030	896	1622	
甲壳类	重量密度	88.478	112.299	64.657	75.224	80.896	72.119	
	个体密度	7821	6925	5731	9075	6925	6831	

从表得出，评价区内甲壳类的平均重量密度和个体密度分别为72.119kg/km^{2}和6831ind/km^2，分别占总平均重量密度和个体密度分别为21.24%和37.25%。其中：虾类的平均重量密度和个体密度分别为20.597kg/km^{2}和3692ind/km^2，分别占甲壳类的平均重量密度和个体密度分别为28.56%和54.04%；蟹类的平均重量密度和个体密度分别为30.746kg/km^{2}和1517ind/km^2，分别占甲壳类的平均重量密度和个体密度分别为42.63%和22.21%；虾蛄类的平均重量密度和个体密度分别为20.776kg/km^{2}和1622ind/km^2，分别占甲壳类的平均重量密度和个体密度分别为28.81%和23.74%。

甲壳类中，重量密度为Z9>Z8>Z1>Z12>Z2>Z11>Z5>Z10>Z7>Z6>Z4>Z3断面，个体密度为Z11>Z2>Z1>Z8>Z3>Z9=Z12>Z7>Z4=Z5>Z10>Z6断面；虾类重量密度为Z11>Z8>Z10>Z7>Z12>Z1>Z6>Z3>Z5>Z9>Z2>Z4断面，个体密度为Z11>Z3>Z12>Z1=Z8>Z7>Z2>Z10>Z5>Z4>Z9>Z6断面；蟹类重量密度为Z5>Z9>Z12>Z8>Z2>Z1>Z7>Z4>Z3>Z10>Z6>Z11断面，个体密度为Z5>Z8>Z9>Z7>Z4>Z1>Z12>Z11>Z3>Z6>Z10>Z2断面；虾蛄类重量密度为Z9>Z2>Z1>Z11>Z8>Z12>Z10>Z4>Z6>Z7>Z3>Z5断面，个体密度为Z2>Z9>Z1>Z11>Z8>Z4>Z10>Z6>Z3>Z12>Z7>Z5断面。

4.3.8渔业生产状况

4.3.8.1 渔业人口

根据2014年湛江市水产生产统计表，海安及邻近海域的徐闻县渔业从业人员30240人，海洋捕捞产量17480t，海水养殖面积6868ha，海水养殖产量47587t，机

动渔船2680艘，总吨位15046t，总功率42588kw。

徐闻县有渔业村35个，渔业户10390户，渔业人口54669人。渔业从业人员30240人。

表 4.3-71 徐闻县渔业从业人员（人）

专业从业人员	兼业从业人员	临时从业人员	渔业从业人员合计
26081	2541	1618	30240

4.3.8.2 海洋捕捞

徐闻县鱼类海洋捕捞产量见表4.3-72，徐闻县除鱼类以外的海洋捕捞产量见表4.3-73。海洋捕捞产量合计为17480 t，其中鱼类为 11491t，甲壳类为4527 t，头足类355 t，贝类595 t，藻类82 t，其它类430 t。徐闻县按作业方式分的海洋捕捞产量见表4.3-74，从表得知，刺网海洋捕捞产量最高。

表 4.3-72 徐闻县鱼类海洋捕捞产量（t）

种类	产量	种类	产量	种类	产量	种类	产量
海鳗	406	鰤鱼	326	鲽鱼	332	沙丁鱼	325
白姑鱼	940	石斑鱼	409	鲷类	328	蓝圆鲹	63
鲐鱼	189	黄姑鱼	353	鲅鱼	103	大黄鱼	433
马面鲀	228	带鱼	1439	金线鱼	236	梭鱼	640
竹荚鱼	377	鲅鱼	1081	金枪鱼	0	鲳鱼	1676
鲳鱼	761	其它鱼类	846	鱼类合计		11491	

表 4.3-73 徐闻县除鱼类以外的海洋捕捞产量（t）

类群	类	种类	产量	小计	合计
甲壳类	虾类	毛虾	1785	3699	4527
		对虾	579		
		鹰爪虾	785		
		虾蛄	550		
	蟹类	梭子蟹类	706	828	
		锯缘青蟹	122		
头足类	乌贼类		125	135	355
	鱿鱼类		137	167	
	章鱼类		67	53	
贝类			595	595	595
藻类			82	82	82
其它类			430	430	430
合计					5989

表 4.3-74 徐闻县按作业方式分的海洋捕捞产量（t）

作业方式	产量	作业方式	产量	作业方式	产量	作业方式	产量	产量合计
拖网	1007	刺网	9803	钓业	1770	其它	4900	17480

4.3.8.3 海水养殖概况

徐闻县海水养殖面积见表4.3-75。从表得知，海水养殖总面积为6868hm^2，其

中甲壳类最多，接着是其它类，贝类，鱼类最少。徐闻县按养殖水域分的海水养殖面积见表4.3-76。从表得知，滩涂最多，接着是海上，其它最少。

表 4.3-75 徐闻县海水养殖面积（hm^2）

种类	鱼类	甲壳类	贝类	其它	合计
面积	224	3720	1198	1726	6868

表 4.3-76 徐闻县按养殖水域分的海水养殖面积和产量

项目	海上	滩涂	其它	合计
面积（ha）	2256	3525	1087	6868
产量（t）	20434	22754	4399	47587

海水养殖产量滩涂最高，其次是海上，其它最少。徐闻县海水养殖产量见表4.3-77。从表得知，海水养殖总产量为47587 t，其中，贝类最高，接着是甲壳类、鱼类、其它类最少。

表 4.3-77 徐闻县海水养殖产量（t）

类群	类	种类	产量	小计	合计
鱼类		鲈鱼	450	8202	8202
		大黄鱼	223		
		军曹鱼	270		
		鲬鱼	1032		
		鲷鱼	626		
		美国红鱼	2365		
		石斑鱼	3146		
甲壳类	虾类	南美白对虾	12869	13055	13055
	蟹类	青蟹	186		
贝类		牡蛎	1770	26276	26276
		鲍	44		
		螺	13630		
		蚶	1350		
		贻贝	197		
		江珧	2115		
		扇贝	4360		
		蛤	2810		
其它				54	54
合计					47587

4.3.9主要经济鱼类产卵期、产卵场、索饵场、洄游通道

1）产卵期主要受沿岸的冲淡水和外海不同性质水团的相互影响，海况复杂，饵料生物丰富，是多种鱼类的索饵及产卵的主要场所之一。根据历年调查所掌握的资料，将调查水域主要经济鱼类的产卵期列于表4.3-78。

表 4.3-78　　主要经济鱼类的产卵期

种　名	产卵期（月份）	种　名	产卵期（月份）
金色小沙丁鱼	12—翌年 4	乌鲳	5—7
斑鰶	12－翌年 2	丽叶鲹	5－8
黄吻棱鳀	3，7—8	皮氏叫姑鱼	3—7
杜氏棱鳀	4—8	白姑鱼	5—7
黄鲫	3—7	大黄鱼	2—4，11—12
长蛇鲻	5—6	黑鲷	2—5
龙头鱼	3－5	鲾	4—6
海鳗	3－4	黄斑蓝子鱼	4—5
鲻	11—翌年 1	带鱼	3—11
六指马鲅	2－5	银鲳	8—翌年 4
多鳞鳢	3—4	孔鰕虎鱼	5—8

从表可知，各种鱼类的产卵期延续较长，3~8个月不等，但主要产卵盛期集中在3~5月份。

2）产卵场、索饵场、洄游通道

幼鱼幼虾保护区一般在25m以浅，其保护期为3月1日至5月31日，主要产卵鱼类为二长棘鲷、大黄鱼、竹荚鱼、金色小沙丁鱼等，也是这些种类的索饵场。海安湾是北部湾和广东西部海域的主要通道，也是主要经济鱼类的洄游通道。

根据农业部公告第189号《中国海洋渔业水域图》（第一批），粤西南海中上层鱼类产卵场主要为：蓝圆鲹产卵场位于东经110°30′～112°40′，北纬8°15′～20°05′，水深70～180m，产卵期4～6月；鲐鱼产卵场的位置位于东经110°15′～113°50′，北纬18°15′～19°20′，水深90～200m，产卵期1～6月。粤西底层、近底层鱼类产卵场主要为：金线鱼产卵场由海南岛东岸一直延伸至汕尾附近（东经111°45′～115°45′，水深25～107m，主要是40～80m，产卵期3～8月；绯鲤类产卵场位于东经110°40′～112°00′，北纬19°00′～19°30′，水深53～123m，产卵期3～6月。

以上产卵场、索饵场、洄游通道均位于本项目评价范围外，详见图4.3-5，图4.3-6。

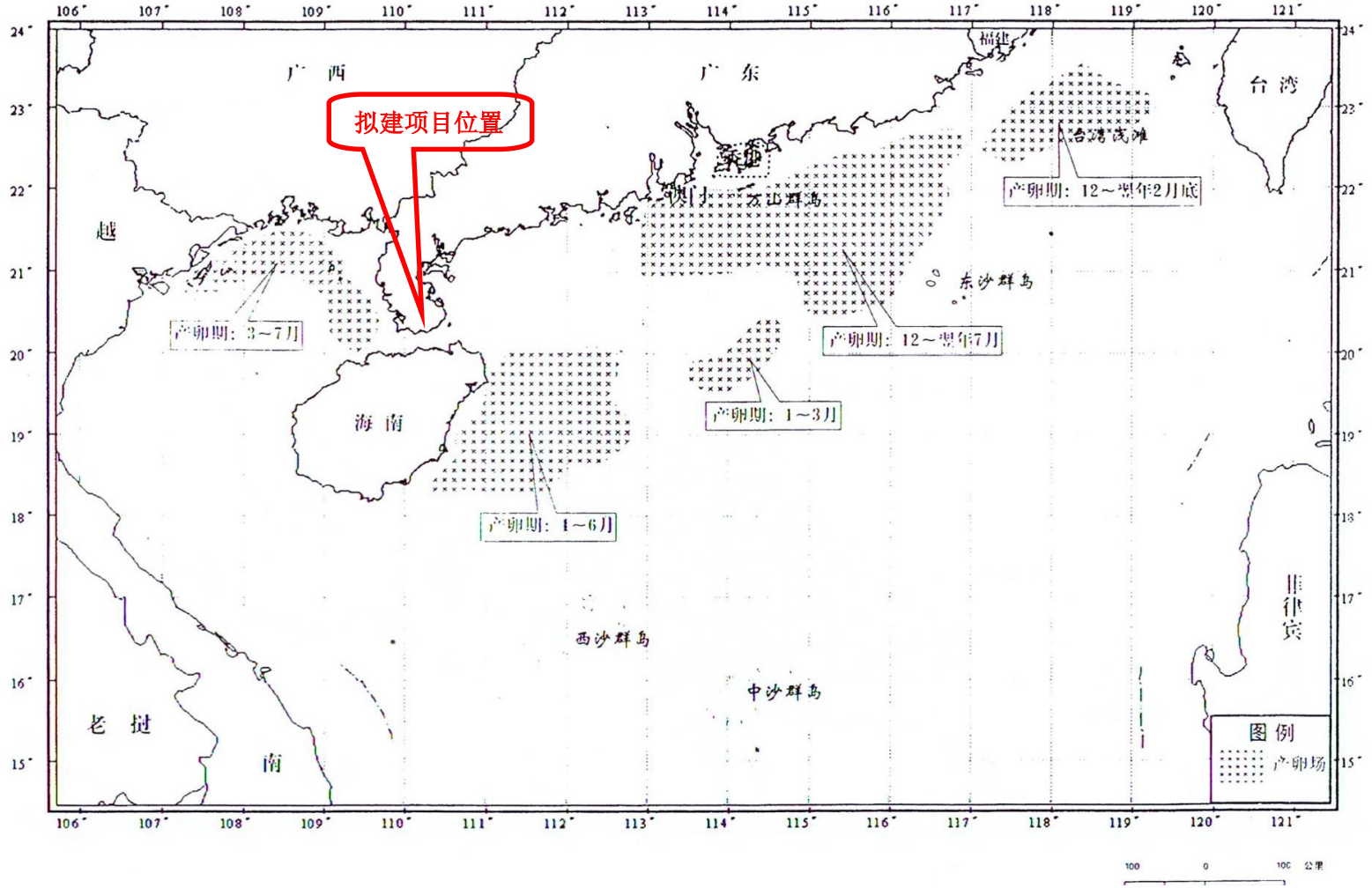


图 4.3-5 南海中上层鱼类产卵场示意图

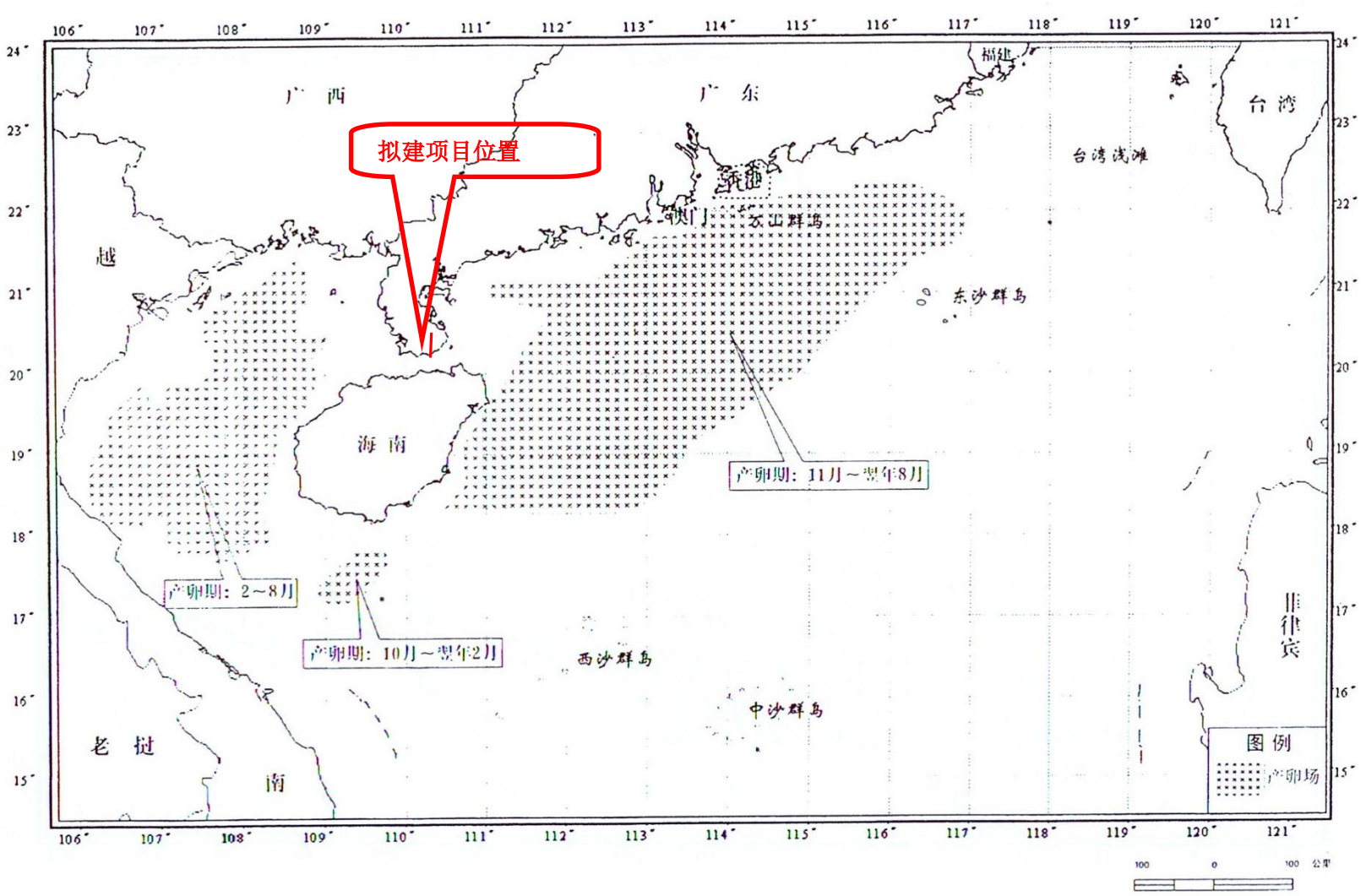


图 4.3-6 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

5 施工期环境影响分析

5.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工阶段对空气的污染主要来自施工人员食堂油烟废气、作业车船动力废气和工地运输扬尘。

5.1.1食堂油烟废气

食堂厨房设在码头项目部，产生废气为食堂油烟废气，食堂废气排放量为3000m^3/h，废气排放时间每天为3h，废气中油烟的浓度为6mg/m^3。要求经油烟净化器处理后（处理效率要求大于75%），高出食堂屋顶排放。废气中油烟的浓度降为1.5mg/m^3，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），不会对大气环境环境造成影响。

5.1.2动力燃烧废气

施工期车辆废气、船舶废气排放量如表2.3-2，无组织排放面源分别为陆域厂界和海域港池，平均排放高度10m。

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ/T2.2-2008)，本评价按照导则推荐的Screen3模式，可计算出施工期车辆废气中NO_2最大落地浓度为0.0016mg/m^3，最大浓度值出现在下风向996m处，占标率为0.78%，对区域环境空气质量影响较小。施工期船舶废气中SO_2和NO_2最大落地浓度分别为0.0035mg/m^3和0.0026mg/m^3，最大浓度值出现在下风向1334m处，占标率分别为0.70%和1.30%，对区域环境空气质量影响较小。

5.1.3车辆扬尘

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ/T2.2-2008)，本评价按照导则推荐的Screen3模式，计算出施工期粉料装卸扬尘（TSP）最大落地浓度为0.33mg/m^3，最大浓度值出现在下风向112m处，占标率为36.17%，为二级评价。导则明确“对于施工期超过一年的项目，并且施工期排放的污染物影响较大，还应预测施工期间的大气环境质量”。本项目施工期为24个月，按导则规定应预测施工期大气环境影响。

评价区域污染气象特征、预测模式及地形高程数据、预测范围及坐标系的建立具体见后面第六章，施工期TSP预测结果如下。

5.1.3.1　预测方案设计（包括源强）

为此本评价设计两个方案进行预测，具体可参见表5.1-1。

表 5.1-1　　预测方案设计

方案编号	作业工况	计算点	污染源源强
方案一	正常情况：白天施工高峰期（地面洒水）	网格、敏感点、现状监测点和厂界	车辆行驶扬尘洒水（TSP）：2.5525kg/h；粉料装卸扬尘（TSP）：1.88kg/h
方案二	非正常情况：白天施工高峰期（地面不洒水）	网格、敏感点、现状监测点和厂界	车辆行驶扬尘不洒水（TSP）：14.355kg/h；粉料装卸扬尘（TSP）：1.88kg/h

5.1.4预测结果与统计分析

5.1.4.1　方案一（施工期白天车辆行驶地面洒水和粉料装卸无组织排放 TSP）

全年逐日、长期气象条件下，施工期白天车辆行驶地面洒水和粉料装卸无组织排放TSP，地面浓度分布最大值综合统计见表5.1-2，24小时平均值和年平均值等值线见图5.1-1~图5.1-2，前10大浓度值出现位置和时间如表5.1-3，评价范围内本项目各保护目标最大浓度见表5.1-4。

表 5.1-2　施工期白天车辆行驶地面洒水和粉料装卸无组织排放 TSP 地面浓度最大值综合表

序号	图 2.4-3	保护目标名称	地面高程(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	LB1	二桥村	3.36	1.2	24 小时平均	0.064	151213	0.089	0.153	0.3	50.99	达标
					年平均	0.008	平均值	/	/	0.200	/	/
2	LB2	仁尾	1.27	1.2	24 小时平均	0.022	150221	0.088	0.110	0.3	36.78	达标
					年平均	0.004	平均值	/	/	0.200	/	/
3	LB3	南山下村	4.79	1.2	24 小时平均	0.021	151107	0.088	0.109	0.3	36.23	达标
					年平均	0.005	平均值	/	/	0.200	/	/
4	LB4	海安南文明小区	5.72	1.2	24 小时平均	0.039	151030	0.089	0.128	0.3	42.7	达标
					年平均	0.007	平均值	/	/	0.200	/	/
5	LB5	新村	9.53	1.2	24 小时平均	0.108	151213	0.089	0.197	0.3	65.81	达标
					年平均	0.018	平均值	/	/	0.200	/	/
6	LB6	南山上村	9.67	1.2	24 小时平均	0.044	150416	0.089	0.133	0.3	44.33	达标
					年平均	0.006	平均值	/	/	0.200	/	/
7	LB7	南山村	8.24	1.2	24 小时平均	0.035	150806	0.089	0.124	0.3	41.45	达标
					年平均	0.007	平均值	/	/	0.200	/	/
8	LB6	西港仔	6.62	1.2	24 小时平均	0.012	151008	0.090	0.102	0.3	33.98	达标
					年平均	0.001	平均值	/	/	0.200	/	/
9	LB9	仙下座	3.58	1.2	24 小时平均	0.010	150721	0.090	0.100	0.3	33.27	达标
					年平均	0.001	平均值	/	/	0.200	/	/
10	LB10	仙人座	9.94	1.2	24 小时平均	0.013	150721	0.090	0.103	0.3	34.39	达标
					年平均	0.001	平均值	/	/	0.200	/	/
11	LB11	西港	5.17	1.2	24 小时平均	0.007	150720	0.090	0.097	0.3	32.32	达标
					年平均	0.000	平均值	/	/	0.200	/	/
12	LB12	石厘田	6.5	1.2	24 小时平均	0.011	150720	0.091	0.102	0.3	34.13	达标
					年平均	0.000	平均值	/	/	0.200	/	/
13	LB13	四塘村	5.32	1.2	24 小时平均	0.007	151210	0.091	0.098	0.3	32.76	达标

序号	图 2.4-3	保护目标名称	地面高程(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
					年平均	0.000	平均值	/	/	0.200	/	/
14	LB14	竹山村	16.57	1.2	24 小时平均	0.006	150720	0.092	0.098	0.3	32.68	达标
					年平均	0.000	平均值	/	/	0.200	/	/
15	LB15	竹山东村	18.42	1.2	24 小时平均	0.003	150717	0.091	0.095	0.3	31.55	达标
					年平均	0.000	平均值	/	/	0.200	/	/
16	LB16	竹山新村	22.15	1.2	24 小时平均	0.006	150905	0.091	0.097	0.3	32.25	达标
					年平均	0.000	平均值	/	/	0.200	/	/
17	Q1		-0.62	1.2	24 小时平均	0.020	151224	0.093	0.113	0.3	37.59	达标
					年平均	0.002	平均值	/	/	0.200	/	/
18	Q2		6.99	1.2	24 小时平均	0.036	150314	0.089	0.125	0.3	41.68	达标
					年平均	0.010	平均值	/	/	0.200	/	/
19	Q3		6.15	1.2	24 小时平均	0.031	151030	0.087	0.118	0.3	39.2	达标
					年平均	0.005	平均值	/	/	0.200	/	/
20	Q4		5.17	1.2	24 小时平均	0.007	150720	0.090	0.097	0.3	32.3	达标
					年平均	0.000	平均值	/	/	0.200	/	/
21	Q5		5.21	1.2	24 小时平均	0.007	150829	0.093	0.100	0.3	33.17	达标
					年平均	0.000	平均值	/	/	0.200	/	/
22	网格	（-439，1016）	11.5	1.2	24 小时平均	0.128	151213	0.090	0.219	0.3	72.92	达标
		（-439，1067）	12.90	1.2	年平均	0.020	平均值	/	/	0.200	/	/
23	厂界	（-108，655）	0	1.2	24 小时平均	0.078	151021	0.090	0.168	0.3	56	达标
			0	1.2	年平均	0.010	平均值	/	/	0.200	/	/

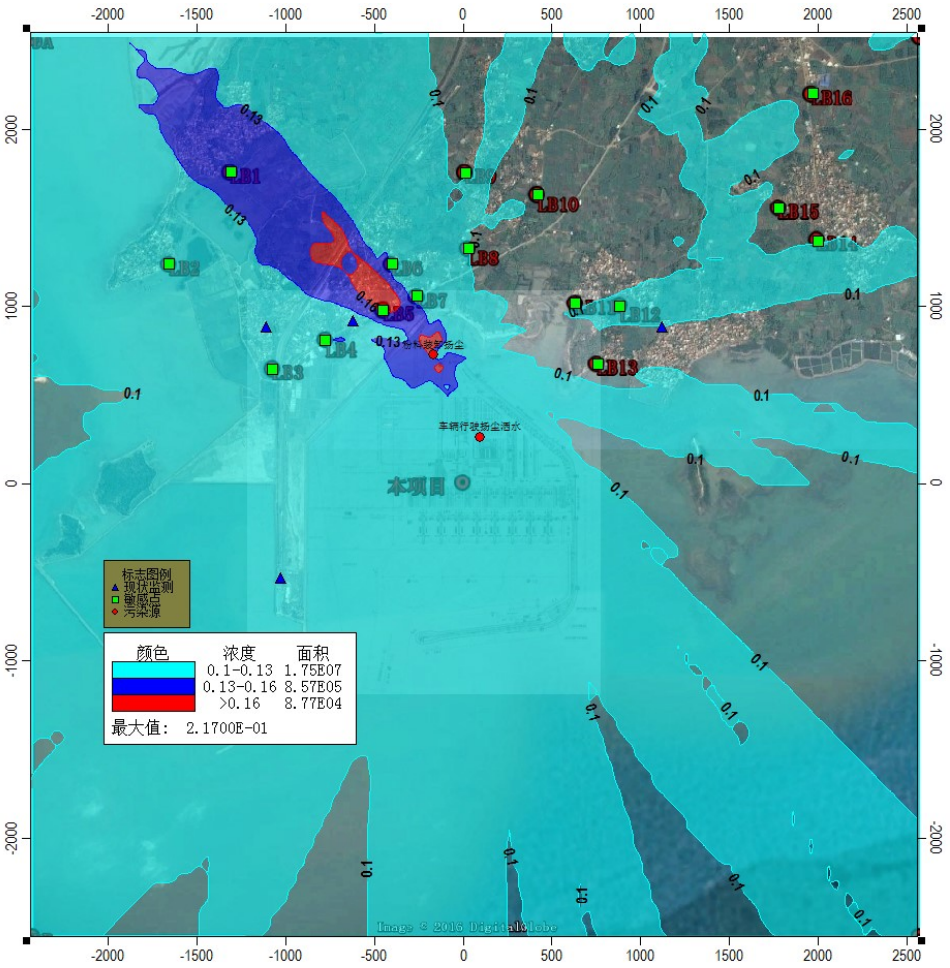


图 5.1-1 TSP24 小时平均浓度最大等值线图（叠加本底）

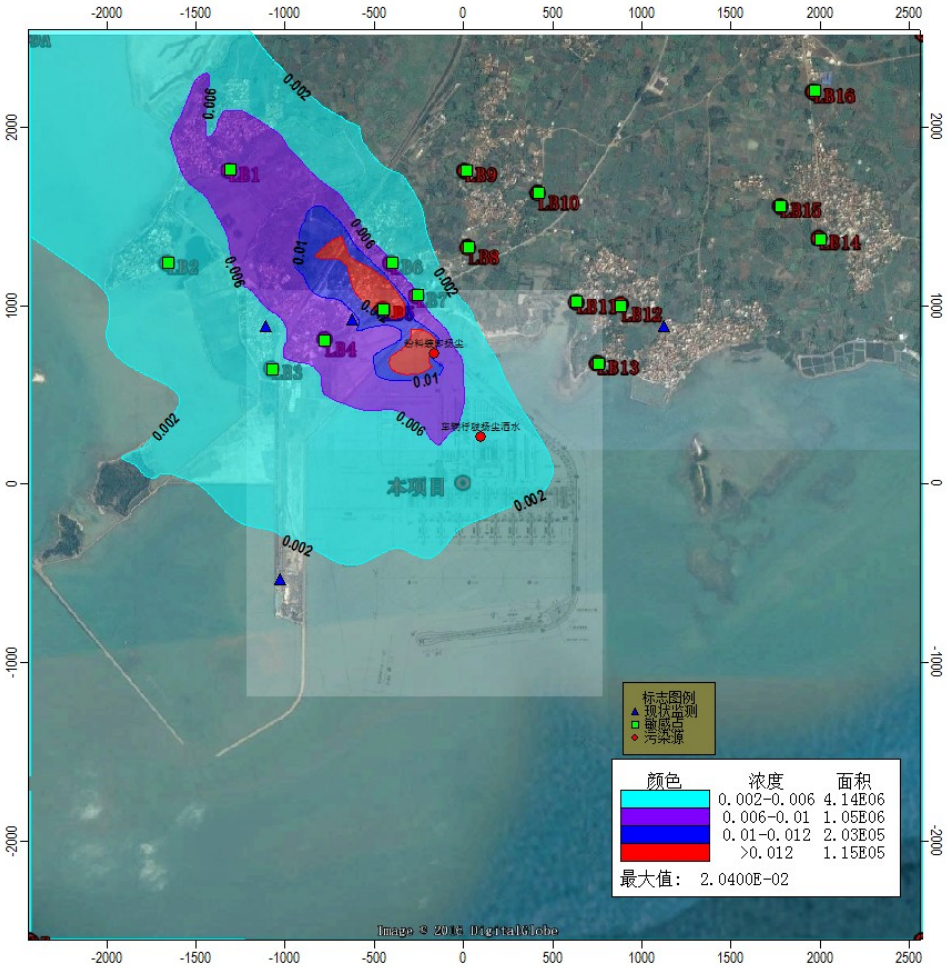


图 5.1-2 TSP 年平均浓度最大等值线图（无本底）

表 5.1-3　施工高峰期 TSP 浓度增量前 10 大浓度值出现位置和时间

浓度类型	序号	X 坐标	Y 坐标	出现时间 YYMMDDHH	浓度预测值（mg/m³）	占标率（%）
24 小时值	1	-439	1,016	15121324	0.128	43
	2	-489	1067	15121324	0.121	40
	3	-439	1,067	15031524	0.120	40
	4	-439	1067	15121324	0.118	39
	5	-389	1,016	15031524	0.110	37
	6	-439	1067	15082724	0.109	36
	7	-452	981	15121324	0.108	36
	8	-439	1067	15022724	0.105	35
	9	-439	1,067	15031624	0.102	34
	10	-489	1067	15082724	0.101	34
年平均值	1	-439	1,067	/	0.020	10
	2	-439	1016	/	0.020	10
	3	-239	710	/	0.020	10
	4	-389	1016	/	0.019	9
	5	-189	761	/	0.019	9
	6	-239	761	/	0.018	9
	7	-489	1,067	/	0.018	9
	8	-289	710	/	0.018	9
	9	-452	981	/	0.018	9
	10	-239	812	/	0.017	9

表 5.1-4　评价范围内本项目各保护目标 TSP 最大浓度预测表

浓度类型	序号	图 2.4-3 上编号	敏感点名称	浓度预测值（mg/m³）		叠加本底后占标率（%）
				叠加本底	不叠加本底	
24 小时值	1	LB1	二桥村	0.153	0.064	51.00
	2	LB2	仁尾	0.110	0.022	36.77
	3	LB3	南山下村	0.109	0.021	36.23
	4	LB4	海安南文明小区	0.128	0.039	42.70
	5	LB5	新村	0.197	0.108	65.80
	6	LB6	南山上村	0.133	0.044	44.33
	7	LB7	南山村	0.124	0.035	41.43
	8	LB8	西港仔	0.102	0.012	33.97
	9	LB9	仙下座	0.100	0.010	33.27
	10	LB10	仙人座	0.103	0.013	34.40
	11	LB11	西港	0.097	0.007	32.33
	12	LB12	石厘田	0.102	0.011	34.13
	13	LB13	四塘村	0.098	0.007	32.77
	14	LB14	竹山村	0.098	0.007	32.67
	15	LB15	竹山东村	0.095	0.003	31.53
	16	LB16	竹山新村	0.097	0.006	32.23
年平均值	1	LB1	二桥村		0.008	0.81
	2	LB2	仁尾		0.004	0.40
	3	LB3	南山下村		0.005	0.45
	4	LB4	海安南文明小区		0.007	0.72
	5	LB5	新村		0.018	1.79
	6	LB6	南山上村		0.006	0.63
	7	LB7	南山村		0.007	0.66
	8	LB8	西港仔		0.001	0.09
	9	LB9	仙下座		0.001	0.07

浓度类型	序号	图 2.4-3 上编号	敏感点名称	浓度预测值 （mg/m^3）		叠加本底后占标率（%）
				叠加本底	不叠加本底	
	10	LB10	仙人座		0.001	0.07
	11	LB11	西港		0.000	0.02
	12	LB12	石厘田		0.000	0.02
	13	LB13	四塘村		0.000	0.03
	14	LB14	竹山村		0.000	0.02
	15	LB15	竹山东村		0.000	0.01
	16	LB16	竹山新村		0.000	0.01

预测结果表明，本项目大气评价范围内16个环境保护目标敏感点、5个现状监测点、厂界预测点及10201个网格计算点的TSP地面浓度24小时平均和年平均值等最大值占标率均小于100%，没有出现超标。其中新村24小时平均浓度值占标率为65.81%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年12月13日；网格（-439，1016）24小时平均浓度值占标率最大为72.92%，出现的气象条件同2015年12月13日；厂界（-108，655）24小时平均浓度值占标率最大为56%，出现的气象条件同2015年10月21日。

5.1.4.2 方案二（施工期白天车辆行驶地面不洒水和粉料装卸无组织排放 TSP）

全年逐日、长期气象条件下，施工期白天车辆行驶地面不洒水和粉料装卸无组织排放TSP，地面浓度分布最大值综合统计见表5.1-5，24小时平均值和年平均值等值线见图5.1-3~图5.1-4，前10大浓度值出现位置和时间如表5.1-6，评价范围内本项目各保护目标最大浓度见表5.1-7。

表 5.1-5　施工期白天车辆行驶地面不洒水和粉料装卸无组织排放 TSP 地面浓度最大值综合表

序号	图 2.4-3	保护目标名称	地面高程(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	LB1	二桥村	3.36	1.2	24 小时平均	0.208	151213	0.089	0.296	0.300	98.77	达标
					年平均	0.027	平均值	/	/	0.200	/	/
2	LB2	仁尾	1.27	1.2	24 小时平均	0.087	151202	0.088	0.176	0.300	58.56	达标
					年平均	0.015	平均值	/	/	0.200	/	/
3	LB3	南山下村	4.79	1.2	24 小时平均	0.082	150221	0.088	0.170	0.300	56.59	达标
					年平均	0.017	平均值	/	/	0.200	/	/
4	LB4	海安南文明小区	5.72	1.2	24 小时平均	0.119	151202	0.089	0.207	0.300	69.12	达标
					年平均	0.029	平均值	/	/	0.200	/	/
5	LB5	新村	9.53	1.2	24 小时平均	0.262	151213	0.089	0.351	0.300	117.1	超标
					年平均	0.046	平均值	/	/	0.200	/	/
6	LB6	南山上村	9.67	1.2	24 小时平均	0.123	150416	0.089	0.212	0.300	70.54	达标
					年平均	0.023	平均值	/	/	0.200	/	/
7	LB7	南山村	8.24	1.2	24 小时平均	0.122	150806	0.089	0.211	0.300	70.39	达标
					年平均	0.025	平均值	/	/	0.200	/	/
8	LB6	西港仔	6.62	1.2	24 小时平均	0.041	150721	0.090	0.131	0.300	43.77	达标
					年平均	0.004	平均值	/	/	0.200	/	/
9	LB9	仙下座	3.58	1.2	24 小时平均	0.041	150721	0.090	0.131	0.3	43.53	达标
					年平均	0.003	平均值	/	/	0.200	/	/
10	LB10	仙人座	9.94	1.2	24 小时平均	0.054	150721	0.090	0.144	0.3	48.06	达标
					年平均	0.003	平均值	/	/	0.200	/	/
11	LB11	西港	5.17	1.2	24 小时平均	0.014	150720	0.090	0.104	0.3	34.51	达标
					年平均	0.001	平均值	/	/	0.200	/	/
12	LB12	石厘田	6.5	1.2	24 小时平均	0.020	150720	0.091	0.112	0.3	37.18	达标
					年平均	0.001	平均值	/	/	0.200	/	/
13	LB13	四塘村	5.32	1.2	24 小时平均	0.021	150720	0.091	0.112	0.3	37.28	达标

序号	图 2.4-3	保护目标名称	地面高程(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
					年平均	0.001	平均值	/	/	0.200	/	/
14	LB14	竹山村	16.57	1.2	24 小时平均	0.024	150905	0.092	0.116	0.3	38.51	达标
					年平均	0.001	平均值	/	/	0.200	/	/
15	LB15	竹山东村	18.42	1.2	24 小时平均	0.017	150905	0.091	0.108	0.3	36.11	达标
					年平均	0.000	平均值	/	/	0.200	/	/
16	LB16	竹山新村	22.15	1.2	24 小时平均	0.008	150905	0.091	0.099	0.3	33.14	达标
					年平均	0.000	平均值	/	/	0.200	/	/
17	Q1	（-1030,-531）	-0.62	1.2	24 小时平均	0.066	151223	0.093	0.159	0.3	53.15	达标
					年平均	0.007	平均值	/	/	0.200	/	/
18	Q2	（-623，921）	6.99	1.2	24 小时平均	0.160	151213	0.089	0.249	0.3	82.95	达标
					年平均	0.036	平均值	/	/	0.200	/	/
19	Q3		6.15	1.2	24 小时平均	0.090	151202	0.087	0.177	0.3	58.87	达标
					年平均	0.019	平均值	/	/	0.200	/	/
20	Q4	（-1111，883）	5.17	1.2	24 小时平均	0.013	150720	0.090	0.103	0.3	34.49	达标
					年平均	0.001	平均值	/	/	0.200	/	/
21	Q5		5.21	1.2	24 小时平均	0.017	150720	0.093	0.110	0.3	36.82	达标
					年平均	0.001	平均值	/	/	0.200	/	/
22	网格	（-439，1016）	11.5	1.2	24 小时平均	0.279	151213	0.090	0.370	0.3	123.27	超标
			12.90	1.2	年平均	0.048	平均值	/	/	0.200	/	/
23	厂界	（-108，655）	0	1.2	24 小时平均	0.106	151006	0.090	0.195	0.3	65.09	达标
			0	1.2	年平均	0.036	平均值	/	/	0.200	/	/

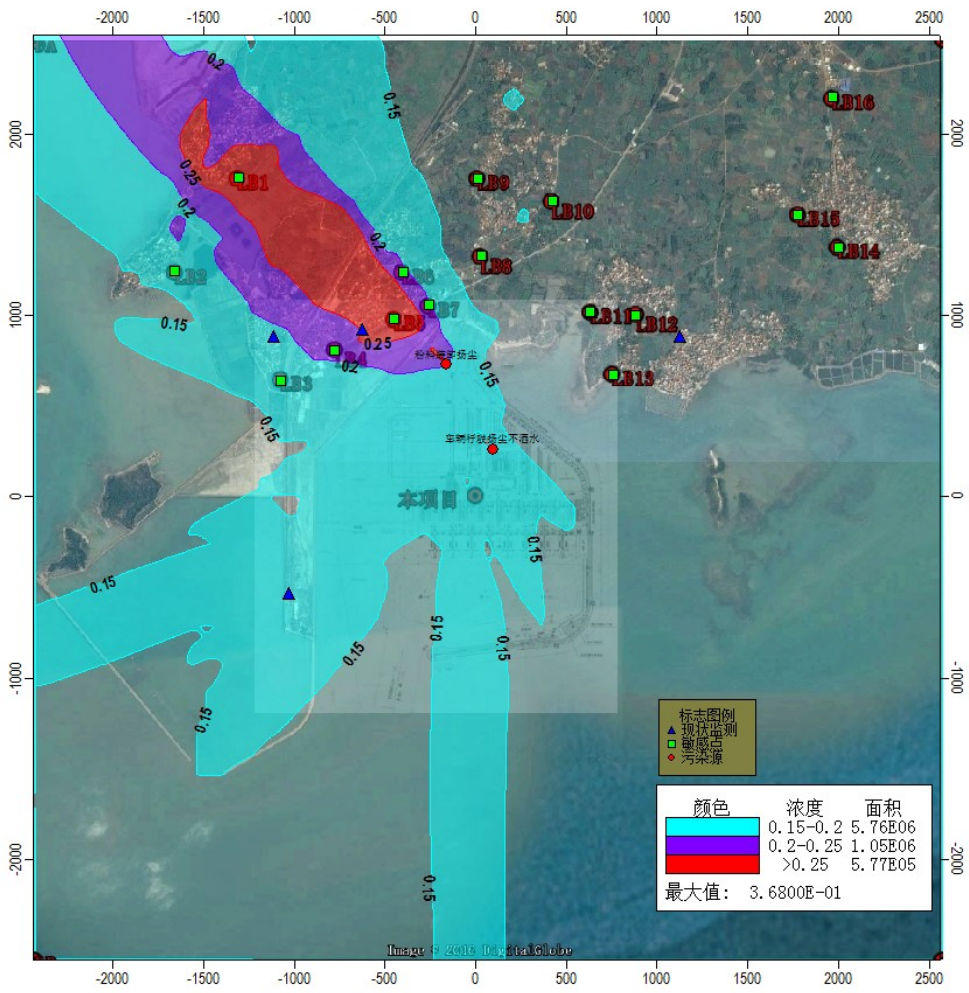


图 5.1-3 TSP24 小时平均浓度最大等值线图（叠加本底）

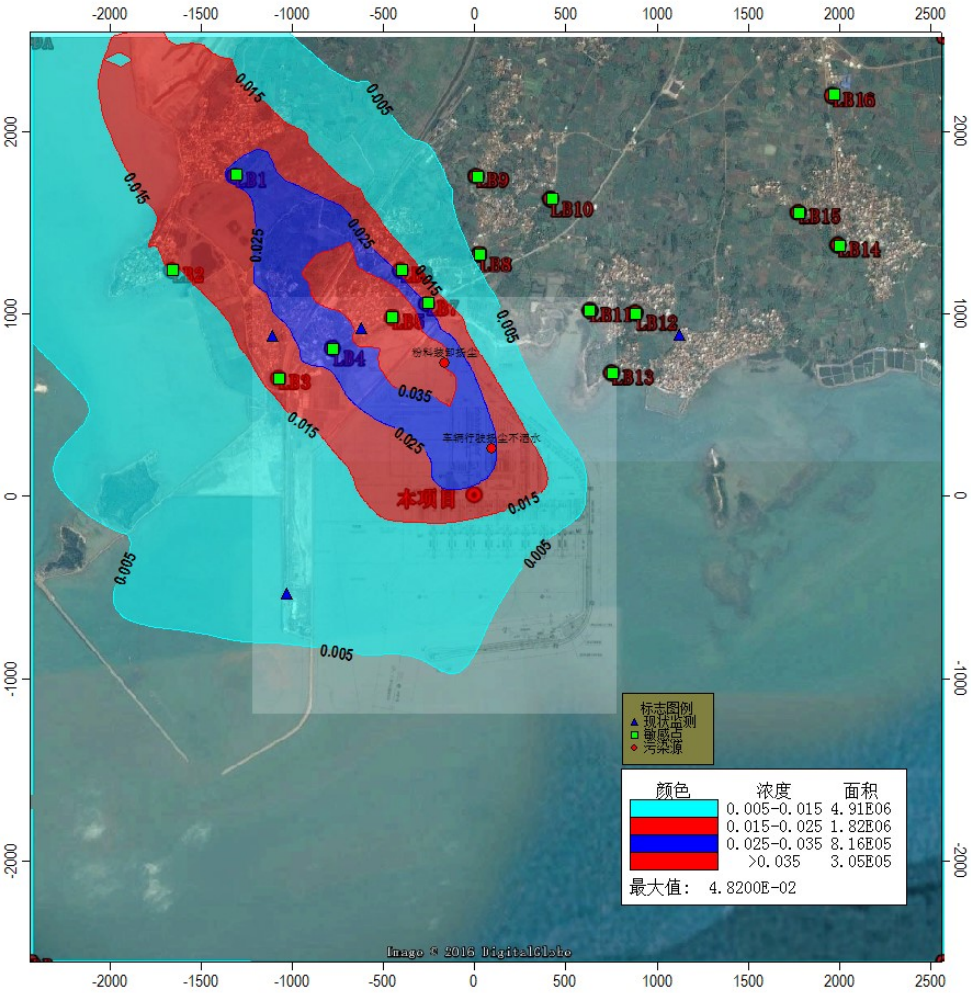


图 5.1-4 TSP 年平均浓度最大等值线图（无本底）

表 5.1-6　施工高峰期 TSP 浓度增量前 10 大浓度值出现位置和时间

浓度类型	序号	X 坐标	Y 坐标	出现时间 YYMMDDHH	浓度预测值（mg/m3）	占标率（%）
24 小时值	1	-439	1016	15121324	0.279	93.10
	2	-489	1067	15121324	0.271	90.30
	3	-439	1067	15121324	0.265	88.30
	4	-452	981	15121324	0.262	87.40
	5	-839	1271	15121324	0.251	83.70
	6	-439	1067	15031524	0.249	82.90
	7	-739	1322	15121324	0.246	82.10
	8	-439	1067	15082724	0.246	82.00
	9	-789	1271	15121324	0.245	81.80
	10	-439	1016	15121324	0.279	79.60
年平均值	1	-439	1016	/	0.05	24.1
	2	-439	1067	/	0.05	23.9
	3	-452	981	/	0.05	23.2
	4	-239	710	/	0.05	23.1
	5	-389	1016	/	0.05	22.9
	6	-489	1067	/	0.05	22.6
	7	-289	710	/	0.04	22.2
	8	-239	761	/	0.04	22
	9	-189	761	/	0.04	21.9
	10	-289	659	/	0.04	21.4

表 5.1-7　评价范围内本项目各保护目标 TSP 最大浓度预测表

浓度类型	序号	图 2.4-3 上编号	敏感点名称	浓度预测值（mg/m^3）		叠加本底后占标率（%）
				叠加本底	不叠加本底	
24 小时值	1	LB1	二桥村	0.296	0.208	98.8
	2	LB2	仁尾	0.176	0.087	58.6
	3	LB3	南山下村	0.170	0.082	56.6
	4	LB4	海安南文明小区	0.207	0.119	69.1
	5	LB5	新村	0.351	0.262	117
	6	LB6	南山上村	0.212	0.123	70.5
	7	LB7	南山村	0.211	0.122	70.4
	8	LB8	西港仔	0.131	0.042	43.8
	9	LB9	仙下座	0.131	0.041	43.5
	10	LB10	仙人座	0.144	0.054	48.1
	11	LB11	西港	0.104	0.014	34.5
	12	LB12	石厘田	0.112	0.020	37.2
	13	LB13	四塘村	0.112	0.021	37.3
	14	LB14	竹山村	0.116	0.024	38.5
	15	LB15	竹山东村	0.108	0.017	36.1
	16	LB16	竹山新村	0.099	0.008	33.1
年平均值	1	LB1	二桥村		0.027	2.66
	2	LB2	仁尾		0.015	1.50
	3	LB3	南山下村		0.017	1.70
	4	LB4	海安南文明小区		0.029	2.90
	5	LB5	新村		0.047	4.65
	6	LB6	南山上村		0.023	2.30
	7	LB7	南山村		0.025	2.46
	8	LB8	西港仔		0.004	0.43
	9	LB9	仙下座		0.003	0.32

浓度类型	序号	图 2.4-3 上编号	敏感点名称	浓度预测值 （mg/m^3）		叠加本底后占标率（%）
				叠加本底	不叠加本底	
	10	LB10	仙人座		0.003	0.26
	11	LB11	西港		0.001	0.08
	12	LB12	石厘田		0.001	0.07
	13	LB13	四塘村		0.001	0.10
	14	LB14	竹山村		0.001	0.06
	15	LB15	竹山东村		0.000	0.04
	16	LB16	竹山新村		0.000	0.02

预测结果表明，本项目大气评价范围内16个环境保护目标敏感点、5个现状监测点、厂界预测点及10201个网格计算点的TSP地面浓度年平均值最大值占标率均小于100%，没有出现超标。新村和网格（-439，1016）计算点的24小时平均值占标率最大分别为117.1%、123.27%，略超标准要求，其它保护目标和网格计算点均达标。新村出现超标的气象条件同2015年12月13日；网格（-439，1016）出现超标的气象条件同2015年12月13日；厂界（-108，655）24小时平均浓度值占标率最大为65.09%，出现的气象条件同2015年10月06日。

5.1.5大气环境及卫生防护距离核算

5.1.5.1 大气环境防护距离核算

通过预测表明，施工期各大气源强中以施工粉尘装卸扬尘排放的TSP扩散后浓度值最大，为0.537mg/m^3，最大占标率仅为59.64%，无超标点。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008），无需设置大气环境防护距离。

5.1.5.2 卫生防护距离核算

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准的制定方法，工业企业卫生防护距离按下式计算：

$$Q_c/C_m=1/A\times(B\times L^C+0.25\times r^2)^{0.50}\times L^D$$

式中： Cm——标准浓度限值，mg/m^3，取GB3095规定的二级标准任何一次浓度限值。

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，按当地年均风速取值，大气污染类别按Ⅱ考虑，见表5.1-8。

Qc——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

表 5.1-8　　卫生防护距离计算系数

计算系数	平均风速	卫生防护距离 L,m								
		L≤1000			1000＜L≤2000			L＞2000		
		工业企业大气污染源构成类别 1)								
	m/s	I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2～4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

船舶和车辆尾气污染物无组织排放量及面源参数如表2.3-2；

最近五年年平均风速2.86m/s；

计算结果：TSP 13m；SO_2 1m；NO_2 2m；

根据卫生防护距离标准的设定，卫生防护距离在100m以内时，级差为50m；但当按两种或两种以上的有害气体的Qc/Cm值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。

为此，本项目卫生防护距离确定为100m，该范围内无居民，符合卫生防护距离要求。

5.2 施工期废水对环境的影响

5.2.1施工期生活污水对环境的影响

施工期船上生活污水产生量平均为7m^3/d（高峰期13m^3/d），施工时间为18个月，污水排放总量为3150 m^3，施工船舶无生活污水处理装置，应接往岸上后方陆域处理。施工期码头陆域生活污水产生量平均为41m^3/d（高峰期70m^3/d），施工时间为24个月，污水排放总量为27750 m^3。

施工期船上和陆域施工人员日均产生污水量为48m^3/d（高峰期83m^3/d），施工期污水产生总量为27750 m^3。全部施工期生活污水经有动力成套污水处理装置处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）中第二时段二级标准后排海。经处理达标后污染物最终排放量为：COD_{Cr}3.05t/施工期，$BOD_5$0.83t/施工期，SS2.78t/施工期、氨氮0.42t/施工期，进入受纳海域的总量较小，对受纳海域不会造成影响。

5.2.2施工船舶舱底含油废水

由工程分析可知：施工船舶舱底含油废水产生量为630t，舱底油污水含油量按5000mg/L计，石油类总量为3150kg。

应执行交通部港口铅封管理规定，由有资质单位收集后处理，不会对施工海域水体造成影响。

5.3 施工期疏浚 SS 影响分析

5.3.1悬沙扩散计算模型

泥沙在海水中的沉降、迁移、扩散过程，由平面二维对流、扩散方程表示：

$$\frac{\partial SD}{\partial t}+\frac{\partial SUD}{\partial x}+\frac{\partial SVD}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}(DK_x\frac{\partial S}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(DK_y\frac{\partial S}{\partial y})-\alpha\omega_s S+Q$$

式中：

S 为悬浮泥沙浓度；

K_x、K_y 为水平紊流扩散系数；

ω_s 为泥沙平均沉降速度；

α 代表泥沙沉降几率；

Q 为泥沙源强度。

边界条件处理如下：

1）闭边界上法向物质通量为0，即 $\frac{\partial S}{\partial n}=0$；

2）开边界上满足 $\frac{\partial S}{\partial t}+V_n\frac{\partial S}{\partial n}=0$；

3）开边界考虑悬浮浓度为0，即 $S(x,y,t)=0$。

5.3.1.1 参数设置

1）初始条件

含沙量场的初始条件为 $S(x,y,t)|_{t=0}=S_0(x,y)$。

本次初始场采用模型计算一个月后的稳定含沙量场。

2）边界条件

对于闭边界，法向悬沙通量为零，即 $\frac{\partial s}{\partial n}=0$；

对于开边界，有 $S(x,y,t)|_{\Gamma}=S^{*}(x,y,t)$。

式中：Γ为水域开边界，S^{*}为已知含沙量过程，本次开边界设置为零梯度。

3）泥沙沉积物中值粒径

根据工程底质取样实验室分析结果给定，在模型计算过程中用到的中值粒径等参数全部是本项目实测资料，通过获得的所用站位的中值粒径进行插值，得到每个计算网格上的中值粒径。

4）泥沙临界起动剪切应力

泥沙临界起动剪切应力计算公式如下：

$$\tau_e=\rho(u_*)^2$$

其中：

ρ——水体密度；

u_*——摩阻流速。

对于临界起动流速u_e，采用武汉水利电力学院张瑞瑾经验公式：

$$u_e=\left(\frac{h}{d_{50}}\right)^{0.14}\left(17.6\frac{\gamma_s-\gamma}{\gamma}d_{50}+0.000000605\frac{10+h}{d_{50}^{0.72}}\right)^{0.5}$$

其中：

d_{50}——底质中值粒径（mm）；

h——水深（m）。

临界起动流速与摩阻流速之间的关系如下：

$$\frac{\bar{u}_m}{u_*}=2.5\ln(11\frac{h}{\Delta})$$

其中：$\bar{u}_m$为临界起动流速，u_*为摩阻流速，Δ为糙率高度。

5）泥沙临界淤积剪切应力

根据曹祖德的经验公式计算：

$$\tau_{cd}=\frac{4}{9}\tau_{ce}$$

式中：

τ_{cd}——临界淤积剪切应力；

τ_{ce}——临界冲刷剪切应力。

6）泥沙干容重

泥沙干容重计算公式如下：

$$\gamma' = 1750 d_{50}^{0.183}$$

其中：

γ'——干容重（kg/m^3）；

d_{50}——淤积物中值粒径(mm)。

7）沉降速率

沉降速度计算公式采用下式：

$$w_s = \frac{(\rho_s - \rho) g d^2}{18 \cdot \rho v}$$

式中：

ρ_s—— 泥沙密度（kg/m^3）；

ρ—— 海水密度；

g—— 重力加速度（9.8m/s^2）；

d—— 泥沙粒径（m）；

v—— 海水粘滞系数。

刘家驹认为淤泥质泥沙粒径量级为1×10^{-3}mm. 这种泥沙在盐度大于等于10‰的海水中呈絮团状沉降，且不管原始粒径多么微小，其絮团沉速总是趋近于粒径为0.027mm~0.03mm的单颗粒泥沙沉速0.04～0.05cm/s。通过率定，认为沉速在大潮中潮期间不随含沙量变化，为0.04cm/s，小潮时未达到絮凝状态，为0.015cm/s。

5.3.1.2 模型验证

模型验证站位布置见第四章表4.1-6及站点布设示意图4.1-7。

根据工程和悬沙站位的相对位置关系，选取了H1至H6站位的悬沙浓度与模型预测的悬沙浓度值进行比对。模型预测过程中考虑潮流作用，对工程周边悬沙浓度进行预测。

潮流、潮位验证见后面运行期海域环境影响章节。

小潮水文垂线含沙量过程验证（2015年8月）见图5.3-3~图5.3-8，大潮水文垂线含沙量过程验证（2015年8月）见5.3-9~图5.3-14，计算值和实测值吻合较好。

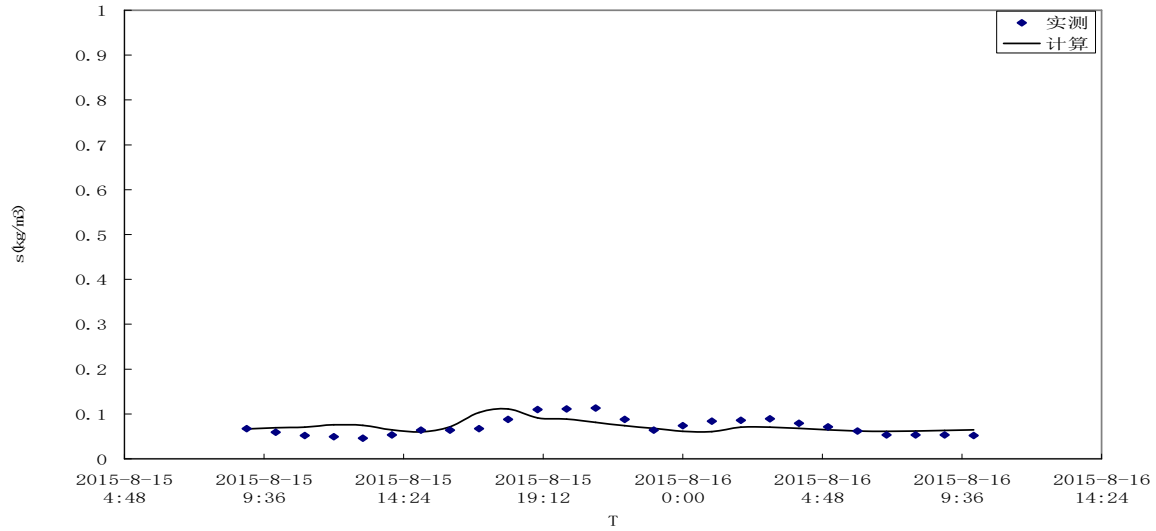


图 5.3-1　　H1 小潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

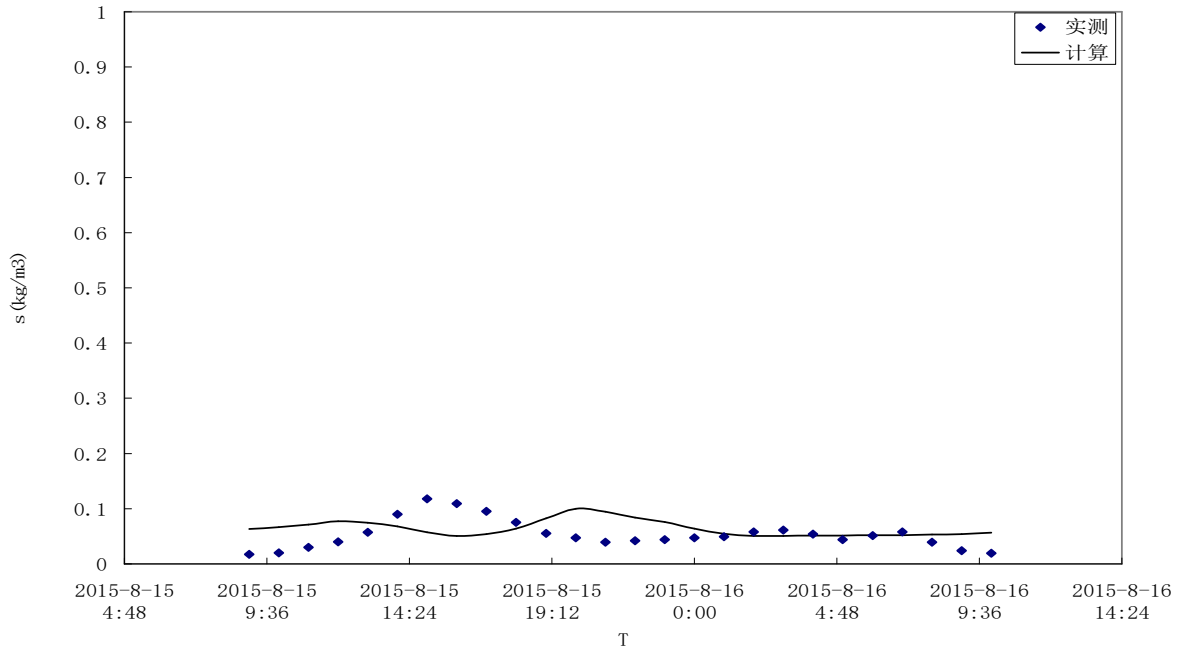


图 5.3-2　　H2 小潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

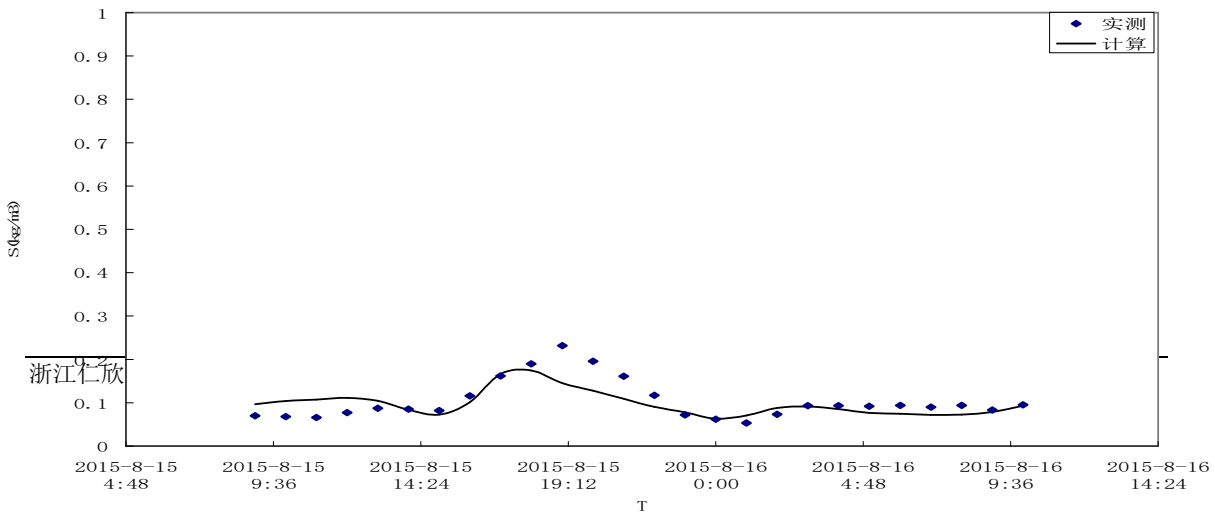


图 5.3-3　　H3 小潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

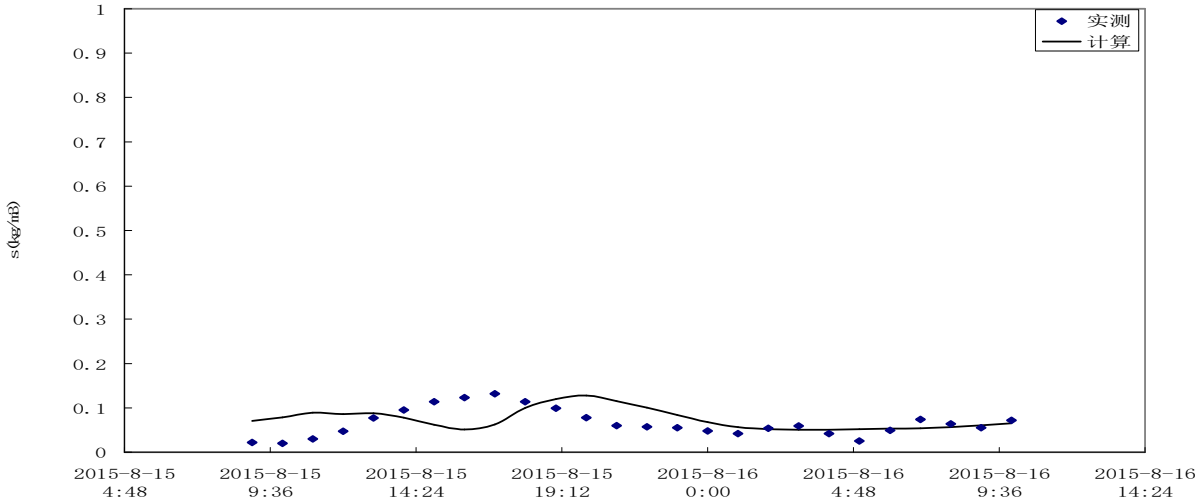


图 5.3-4　　H4 小潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

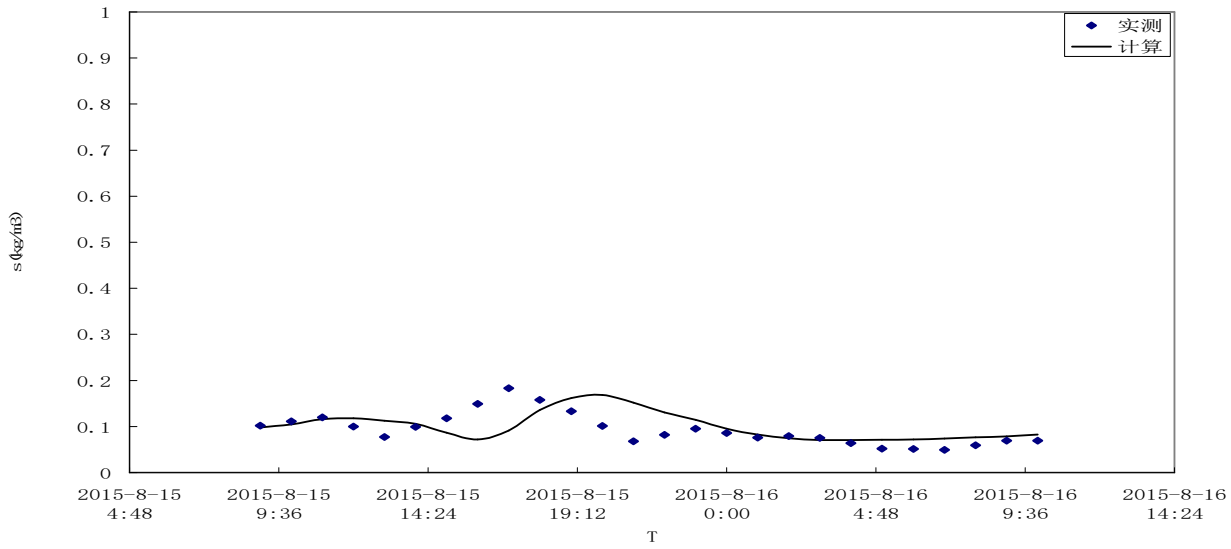


图 5.3-5　　H5 小潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

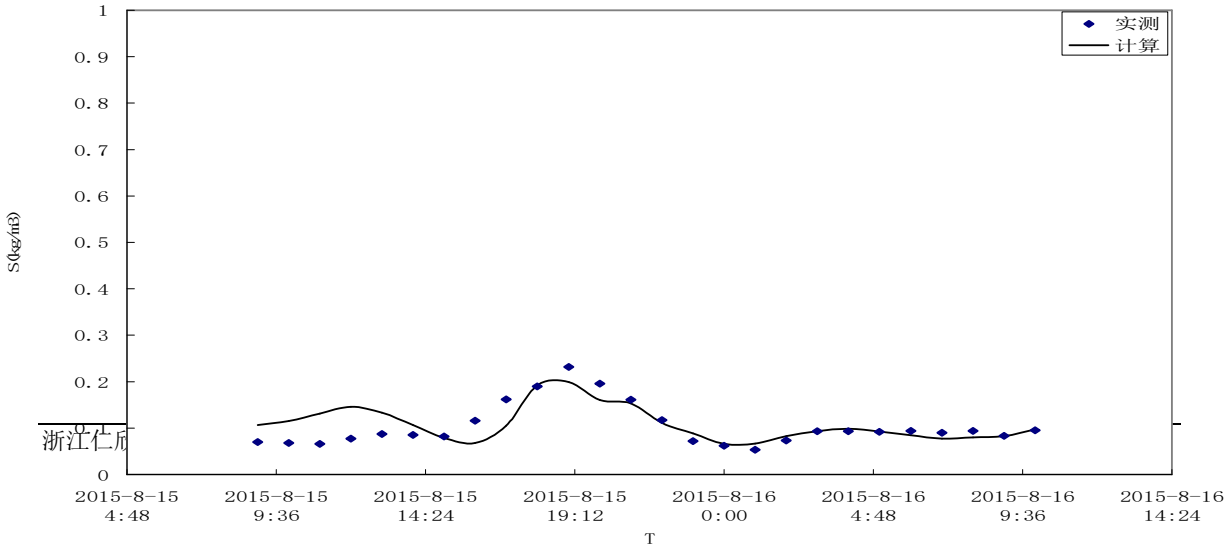


图 5.3-6　　H6 小潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

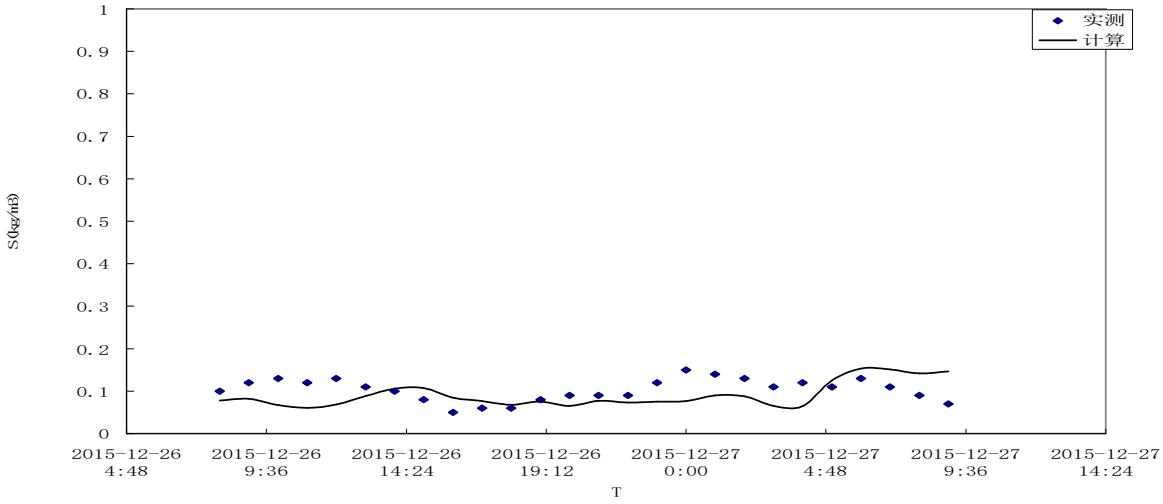


图 5.3-7　　H1 大潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

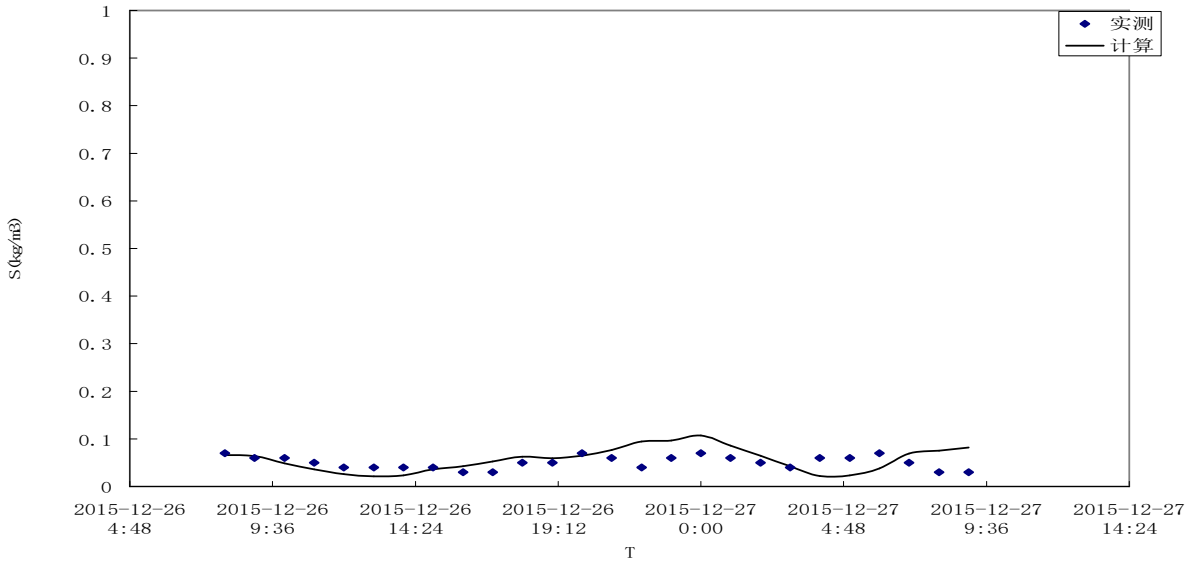


图 5.3-8　　H2 大潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

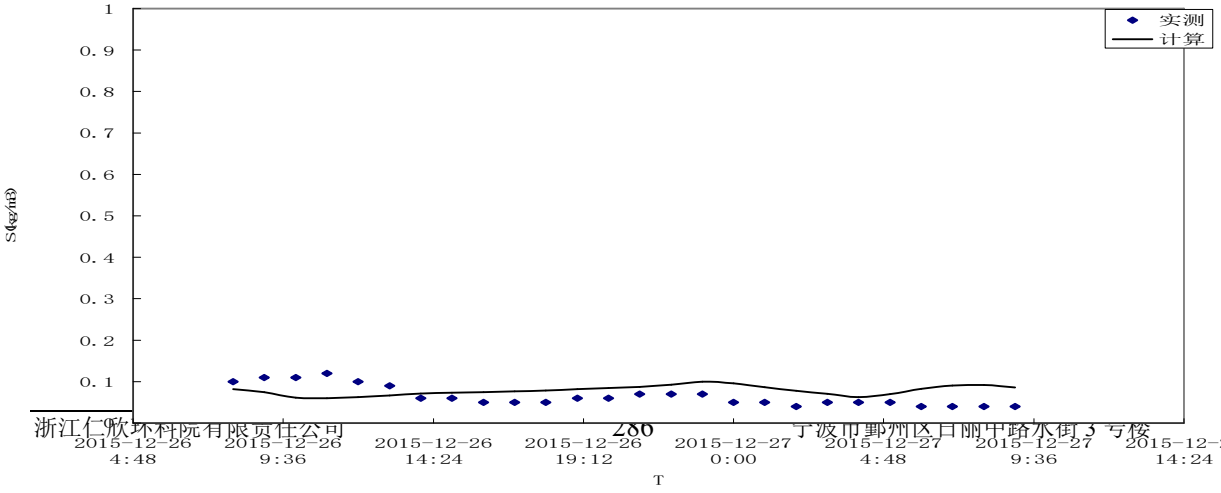


图 5.3-9　　H3 大潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

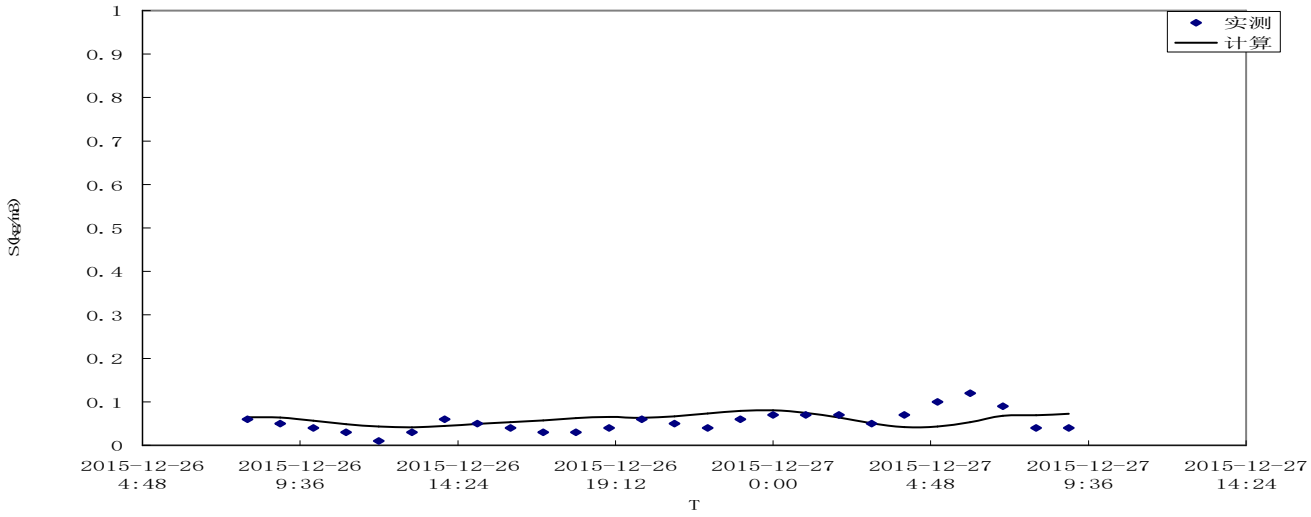


图 5.3-10　　H4 大潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

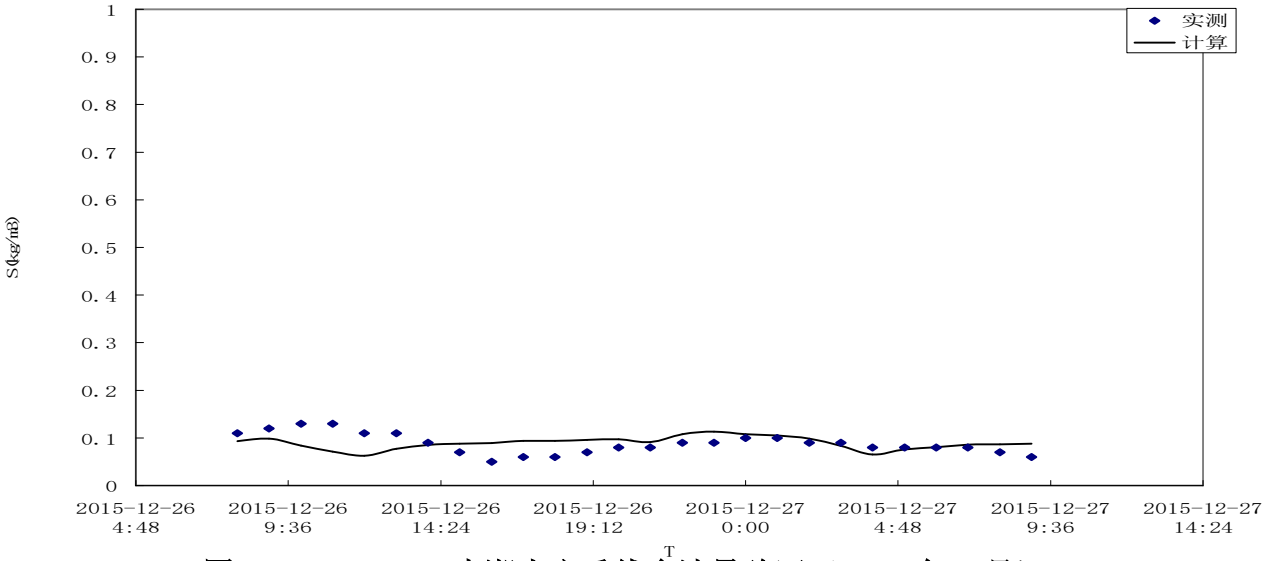


图 5.3-11　　H5 大潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

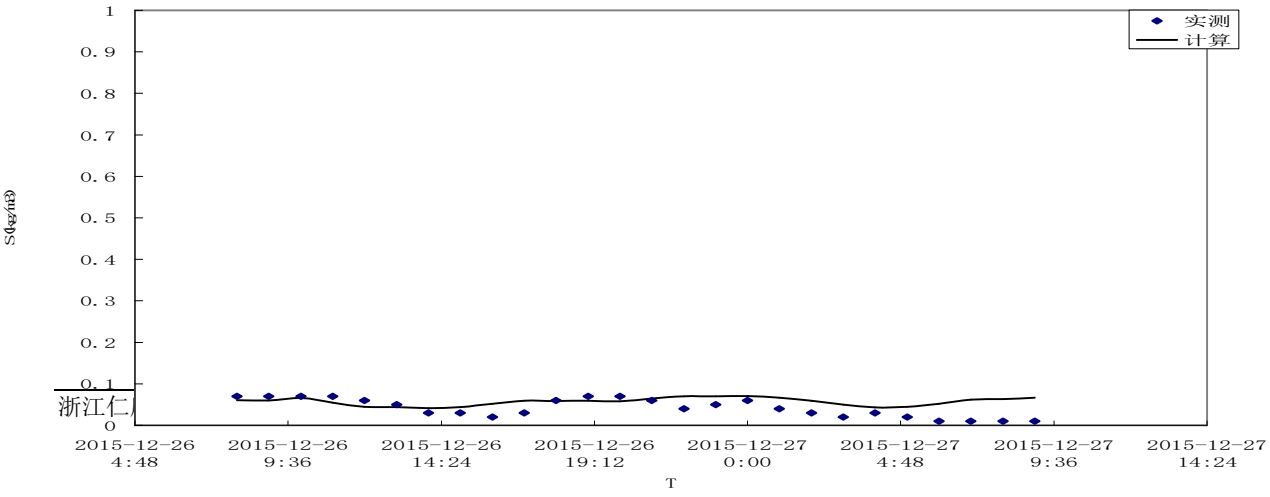


图 5.3-12　　H6 大潮水文垂线含沙量验证（2015 年 8 月）

5.3.2现状工程水域含沙量分布

现状条件下水域大潮落潮无工程含沙量分布见图5.3-15，大潮涨潮无工程含沙量分布见图5.3-16。

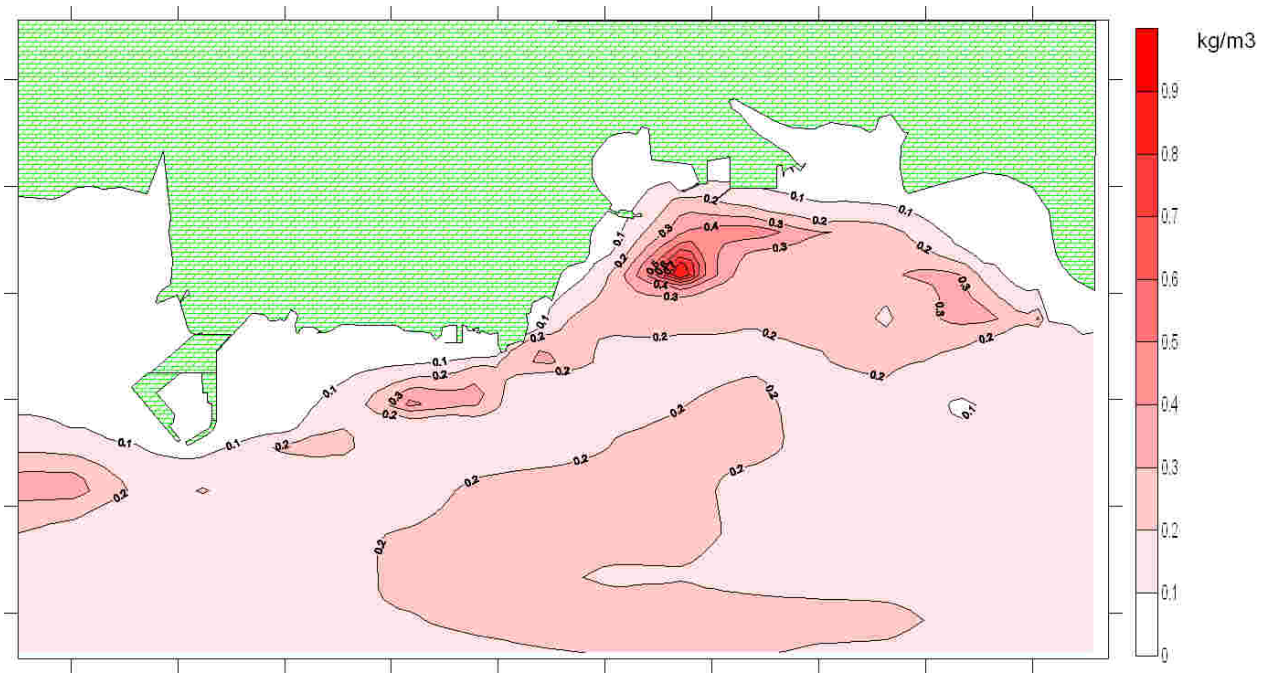


图 5.3-13　　现状条件下水域大潮落潮无工程含沙量分布

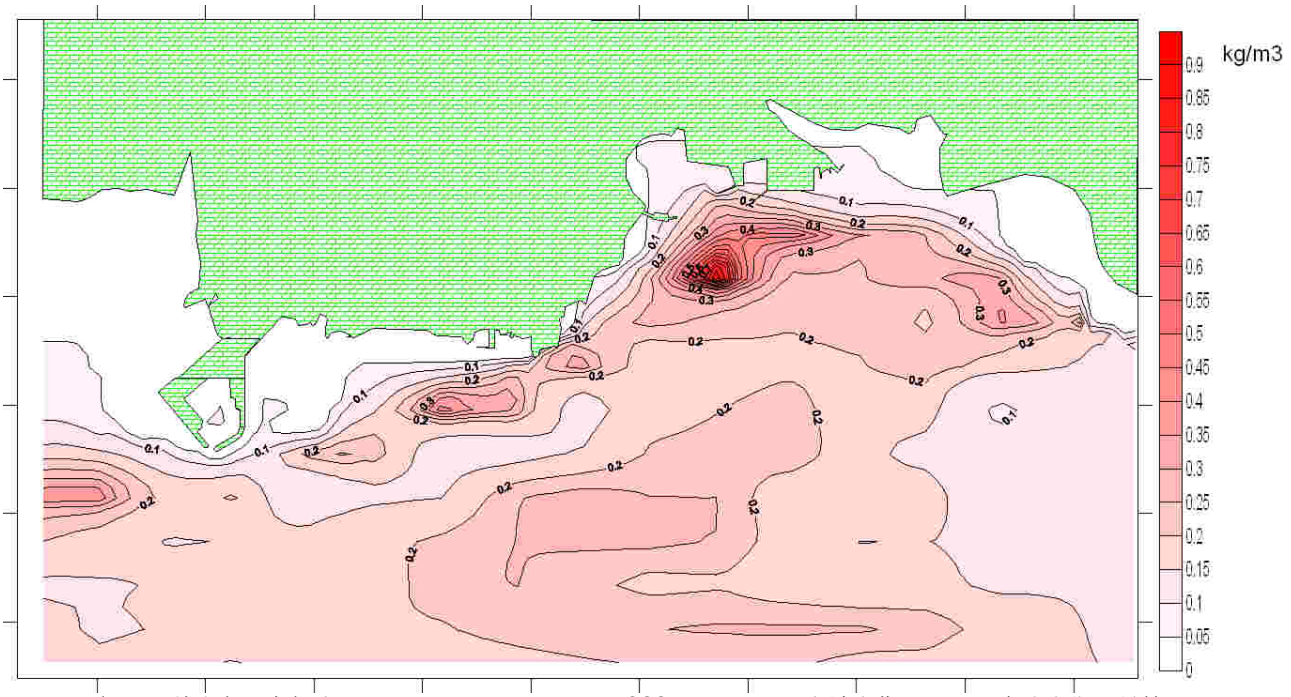


图 5.3-14　　现状条件下水域大潮涨潮无工程含沙量分布

5.3.3疏浚范围及源强

本项目疏浚范围如图3.1-40和图3.1-41（疏浚总面积764841.67m^2），具体疏浚后产生的SS源强详见第三章第“3.2.1.7.2”。

悬浮泥沙的模拟是模拟计算海水悬浮泥沙的增加值。根据《海水水质标准》（GB3097-1997）中规定的二类水质标准，悬浮物认为增加量不得高于10mg/L，所以模拟临界值定为10mg/L。由于潮流的周期运动影响到浓度场的不断变化，将模拟区域各个单元悬浮泥沙浓度值等于或超过10mg/L定义为对该单元有影响，将每个单元出现的最大浓度定义为该点的最大浓度。

5.3.4悬沙扩散预测结果及影响分析

5.3.4.1　挖底泥 SS 预测结果及影响分析

据数模运算结果，挖底泥SS浓度增量最大包络线如图5.3-17，预测挖底泥SS最高浓度增量及总超标面积如表5.3-1。

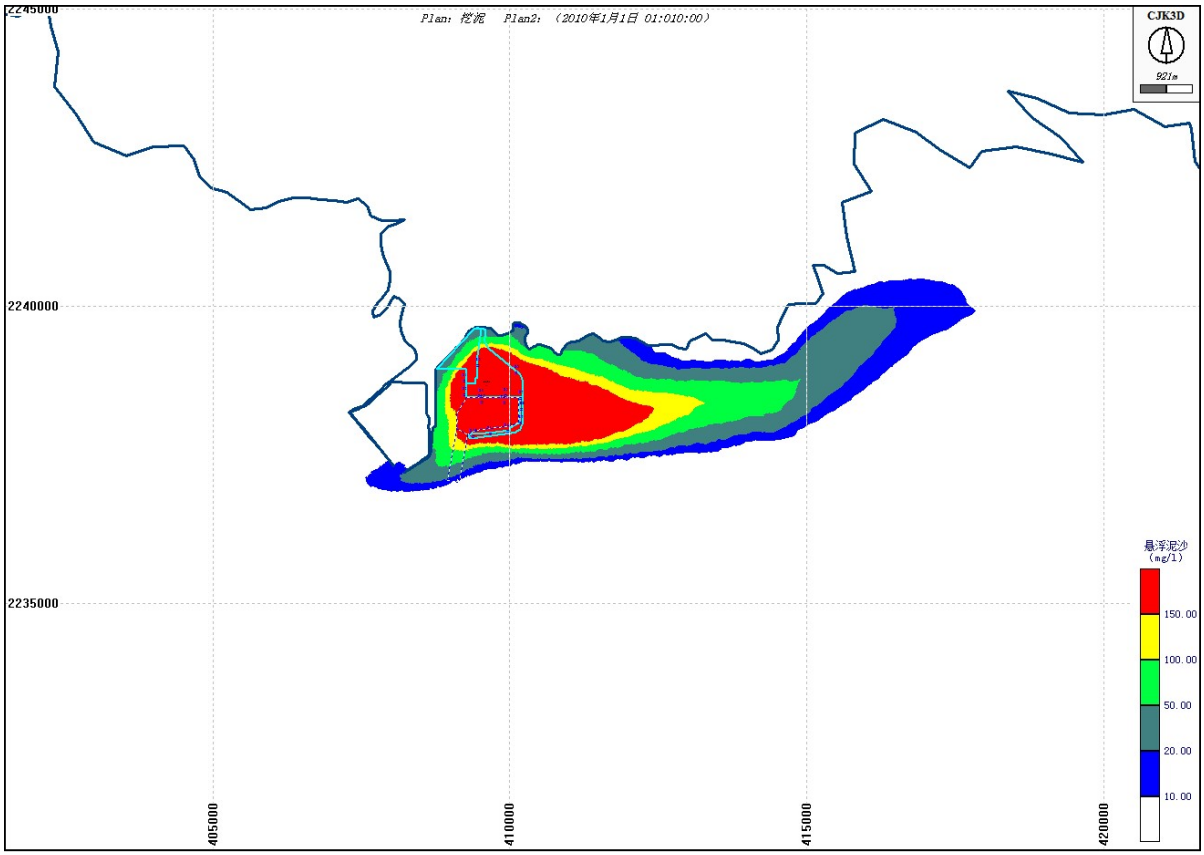


图 5.3-15　　挖底泥 SS 浓度增量最大包络线图

表 5.3-1　　预测挖底泥悬浮物浓度增量、包络面积及纵向最大影响距离

悬沙浓度（mg/L）	挖泥作业	
	包络面积（km^2）	纵向最大距离（km）
>150	3.70	3.24
>100	4.99	4.28
>50	7.80	6.20
>20	11.99	8.78
>10	15.56	10.49

由图可知，受到西侧已建的火车轮渡掩护，各施工段挖泥作业引起的悬浮泥沙主要是向东侧输移扩散，少量悬浮泥沙绕过火车轮渡向西侧输移。

大于10mg/l的最大包络面积达到15.56km^2，纵向输移扩散最大距离约10.49km。

5.3.4.2　抛泥 SS 预测结果及影响分析

据数模运算结果，抛泥SS浓度增量最大包络线如图5.3-18，预测抛泥SS最高浓度增量及总超标面积如表5.3-2。

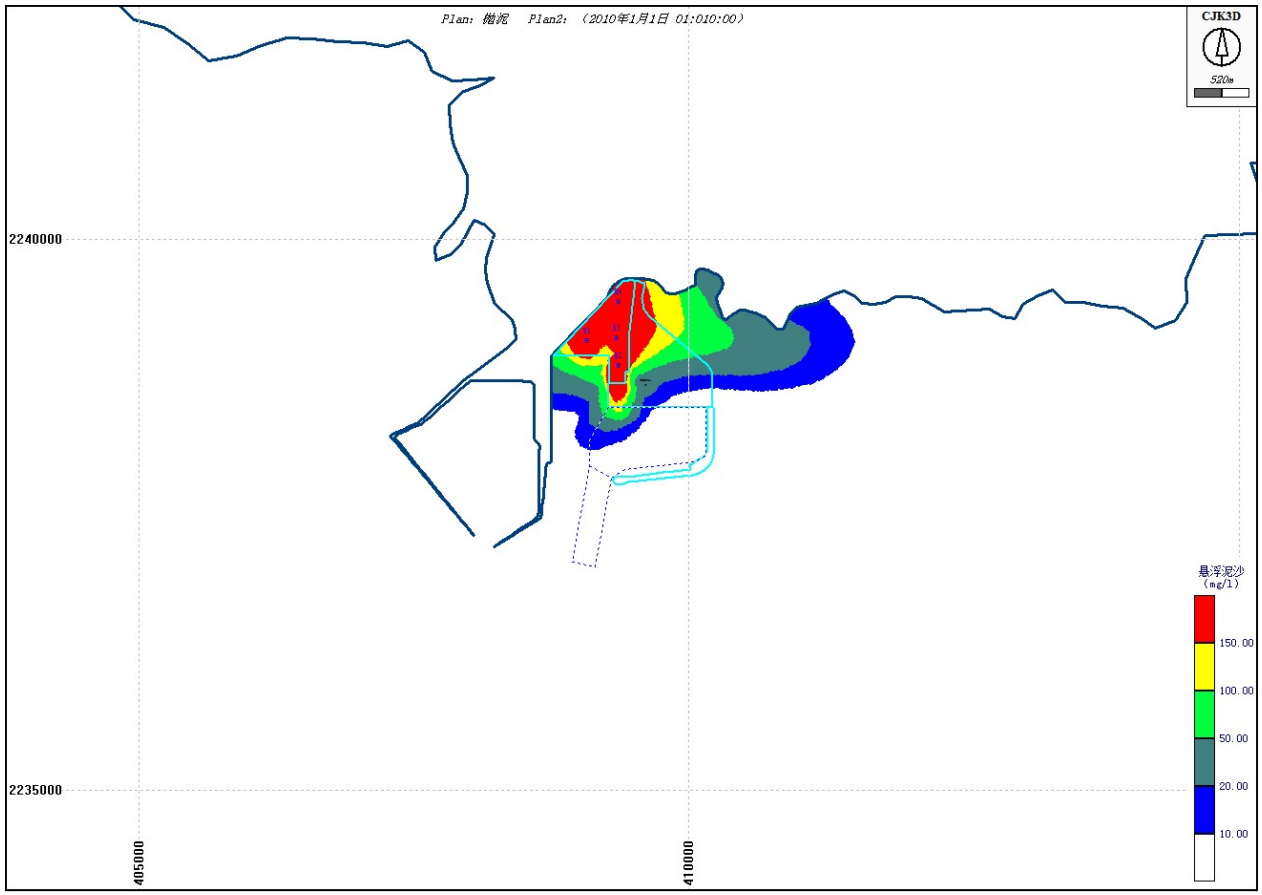


图 5.3-16　　抛泥 SS 浓度增量最大包络线图

表 5.3-2　　预测抛泥悬浮物浓度增量、包络面积及纵向最大影响距离

悬沙浓度（mg/L）	抛泥作业	
	包络面积（km^2）	纵向最大距离（km）
>150	0.45	0.83
>100	0.69	1.16
>50	1.09	1.87
>20	1.80	2.39
>10	2.46	2.80

由图可知，抛泥作业引起的悬浮泥沙输移扩散范围主要集中在临时围堰周边局部区域。大于10mg/l的最大包络面积达到2.46km^2，纵向输移扩散最大距离约2.80km。

5.3.4.3　抛石 SS 预测结果及影响分析

据数模运算结果，隔堤抛石作业单点源悬浮泥沙影响范围如图5.3-19；抛石SS浓度增量最大包络线如图5.3-20，预测抛石SS最高浓度增量及总超标面积如表5.3-3。

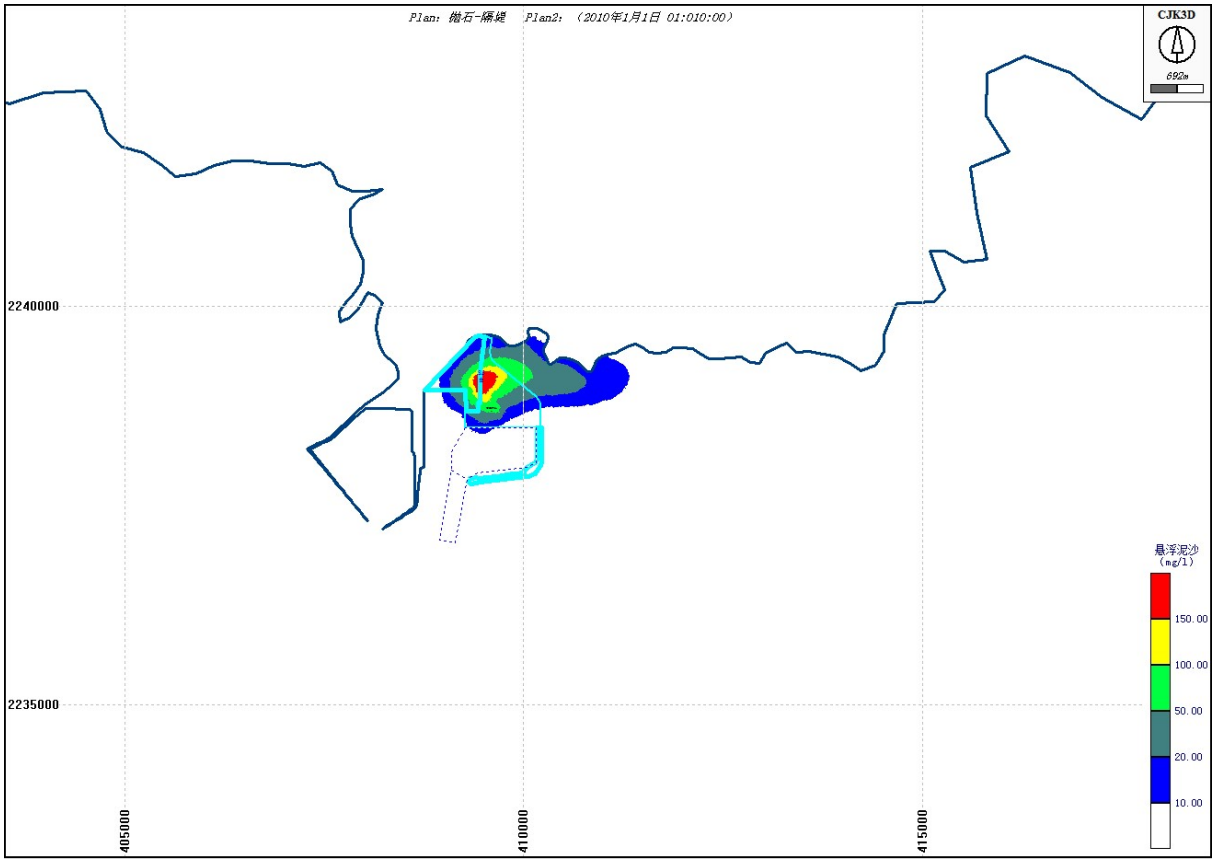


图 5.3-17　　隔堤抛石作业单点源悬浮泥沙影响范围图

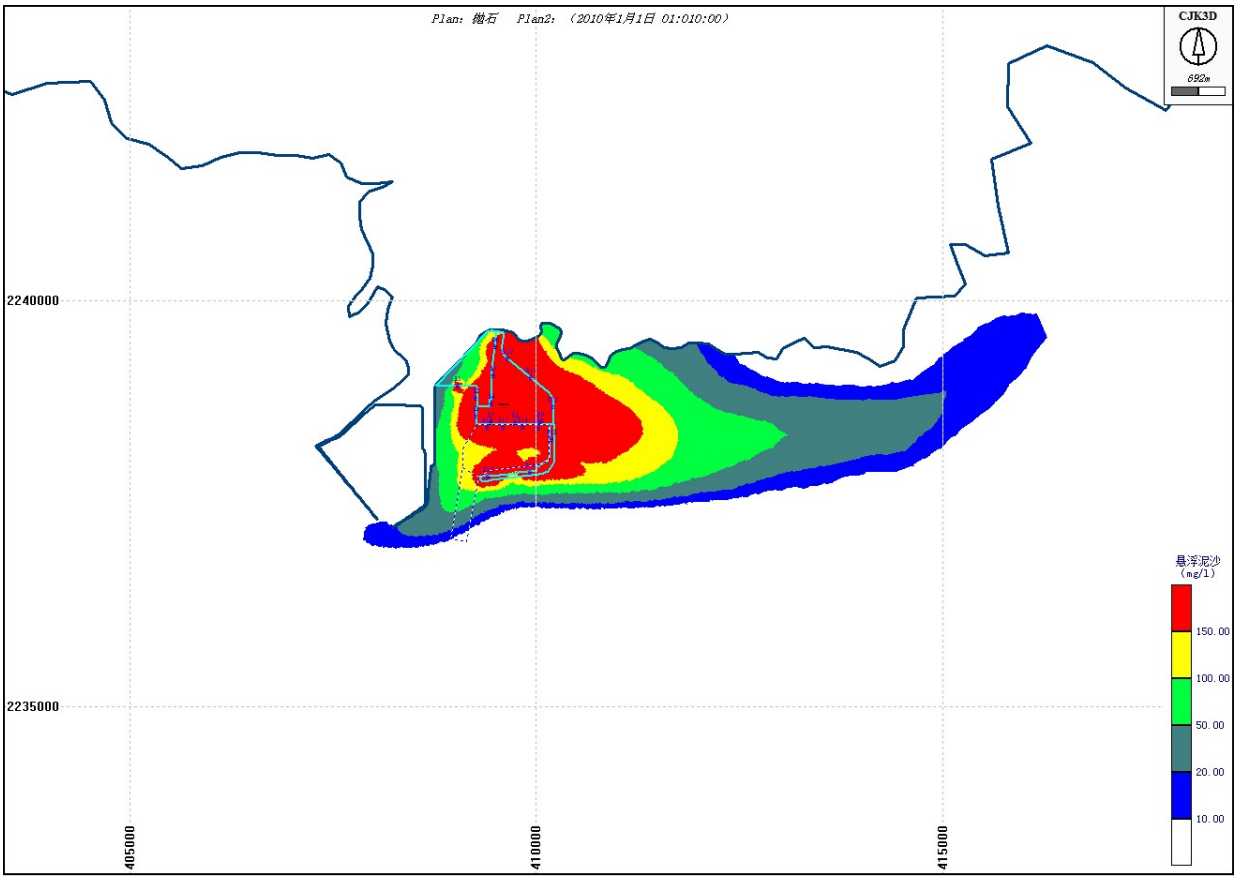


图 5.3-18　　抛石 SS 浓度增量最大包络线图

表 5.3-3　　预测抛石 SS 浓度增量、包络面积及纵向最大影响距离

悬沙浓度（mg/L）	抛石作业	
	包络面积（km^2）	纵向最大距离（km）
>150	2.65	2.15
>100	3.96	2.76
>50	6.10	4.35
>20	9.28	6.91
>10	11.94	8.69

由图可知，抛石作业引起的悬浮泥沙输移扩散范围与挖泥作业基本相近，影响范围和程度略小于抛石作业，主要集中于已建火车轮渡的东侧，少量绕过轮渡码头西侧。大于10mg/l的最大包络面积达到11.94km^2，纵向输移扩散最大距离约8.69km。

5.3.4.4　疏浚及吹填 SS 预测结果及影响分析

据数模运算结果，航道疏浚单点源悬浮泥沙影响范围如图5.3-21；港池疏浚单点源悬浮泥沙影响范围如图5.3-22；溢流口单点源悬浮泥沙影响范围如图5.3-23；疏浚及吹填SS浓度增量最大包络线如图5.3-24，预测疏浚及吹填SS最高浓度增量及

总超标面积如表5.3-4。

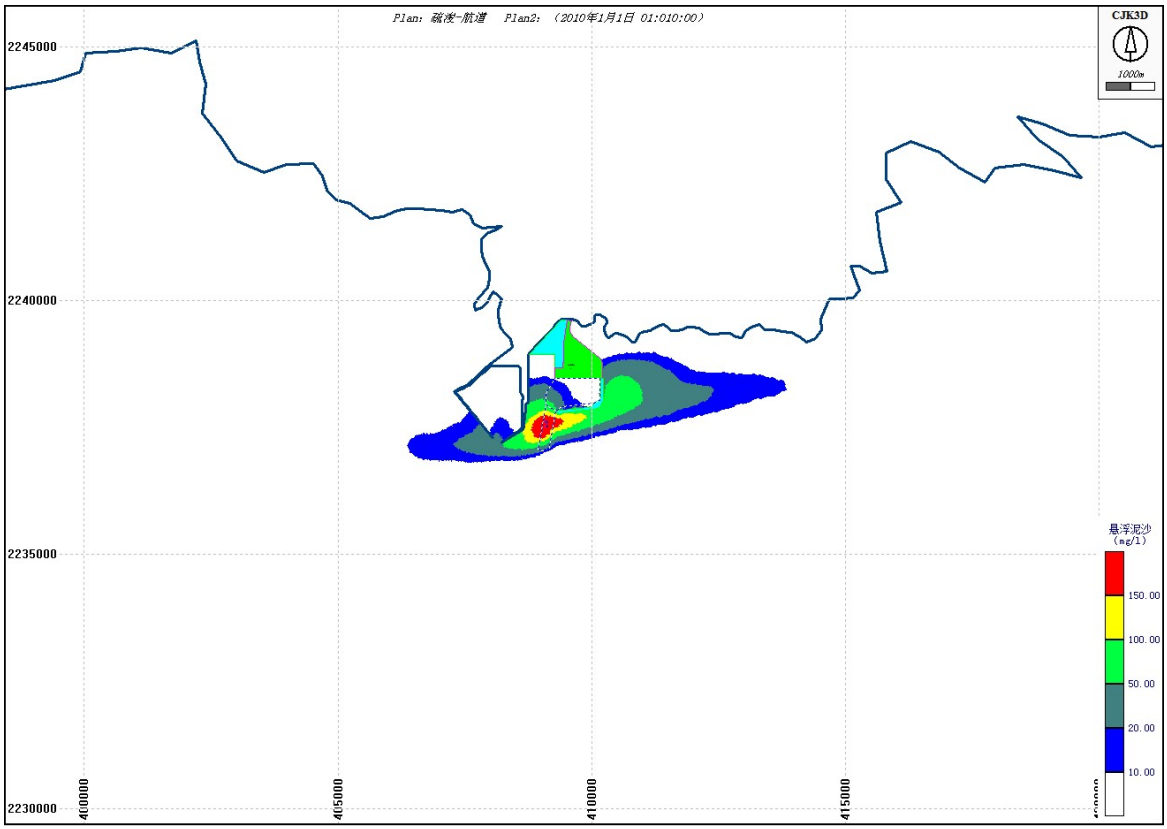


图 5.3-19　　航道疏浚单点源悬浮泥沙影响范围图

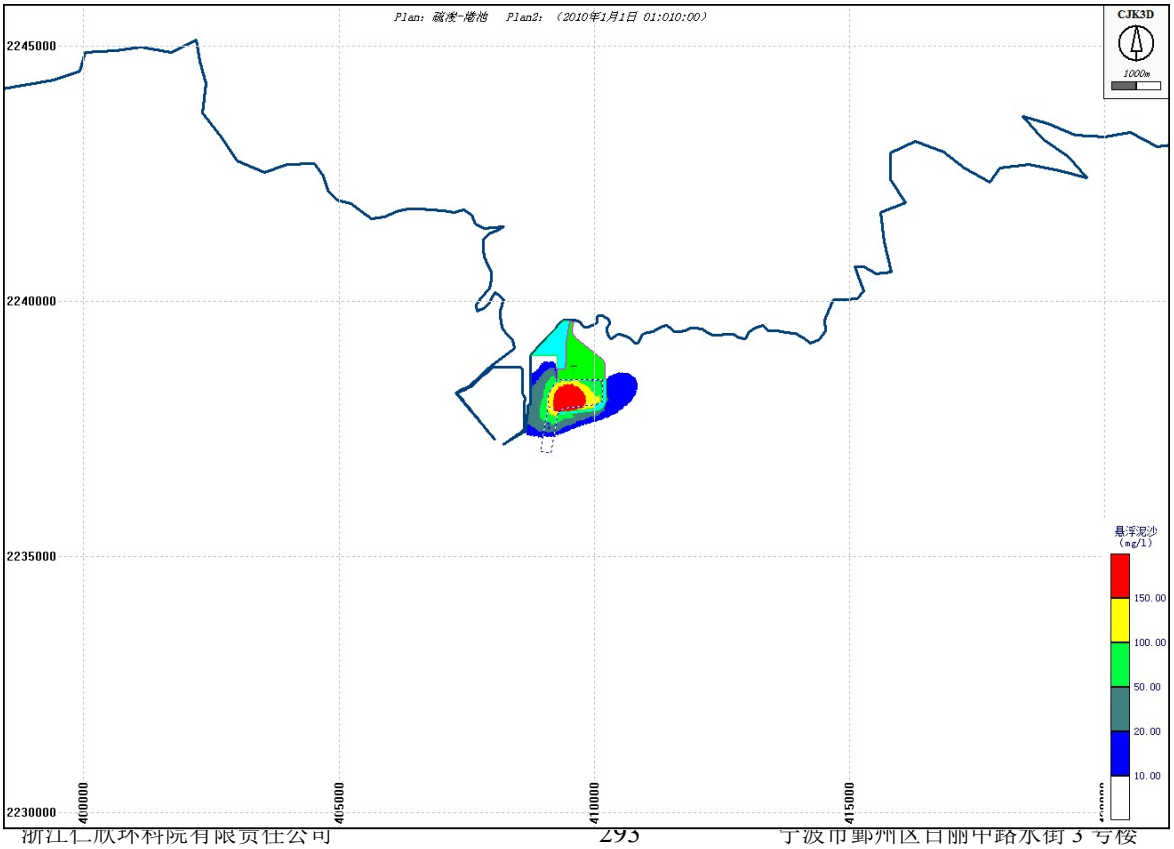


图 5.3-20　　港池疏浚单点源悬浮泥沙影响范围图

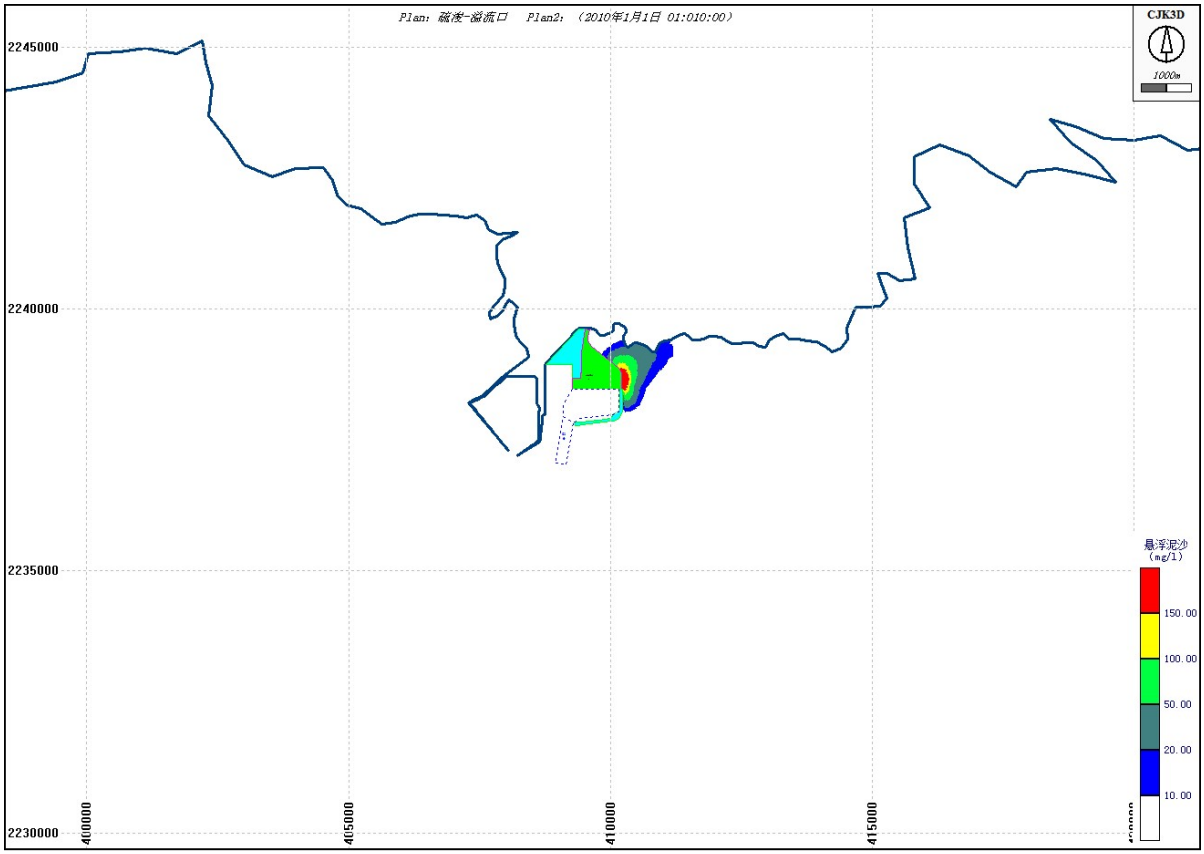


图 5.3-22　　疏浚及吹填 SS 浓度增量最大包络线图

表 5.3-4　　预测疏浚及吹填 SS 浓度增量、包络面积及纵向最大影响距离

悬沙浓度（mg/L）	疏浚及吹填作业	
	包络面积（km^2）	纵向最大距离（km）
>150	5.11	5.62
>100	7.59	7.55
>50	12.50	10.03
>20	24.14	13.10
>10	36.20	16.31

由图可知，由于港池及航道疏浚作业区域靠近工程区外侧，施工引起的悬浮泥沙在涨落潮作用下，沿岸向东侧和西侧输移扩散，大于10mg/l的最大包络面积达到36.20km^2，纵向输移扩散最大距离约16.31km。

5.3.4.5　施工期悬浮泥沙综合影响结果及对保护目标的影响分析

1）施工期所有工况下的悬浮泥沙综合影响结果

施工期所有工况下的悬浮泥沙最大影响范围如图5.3-25，预测SS最高浓度增量及总超标面积如表5.3-5。

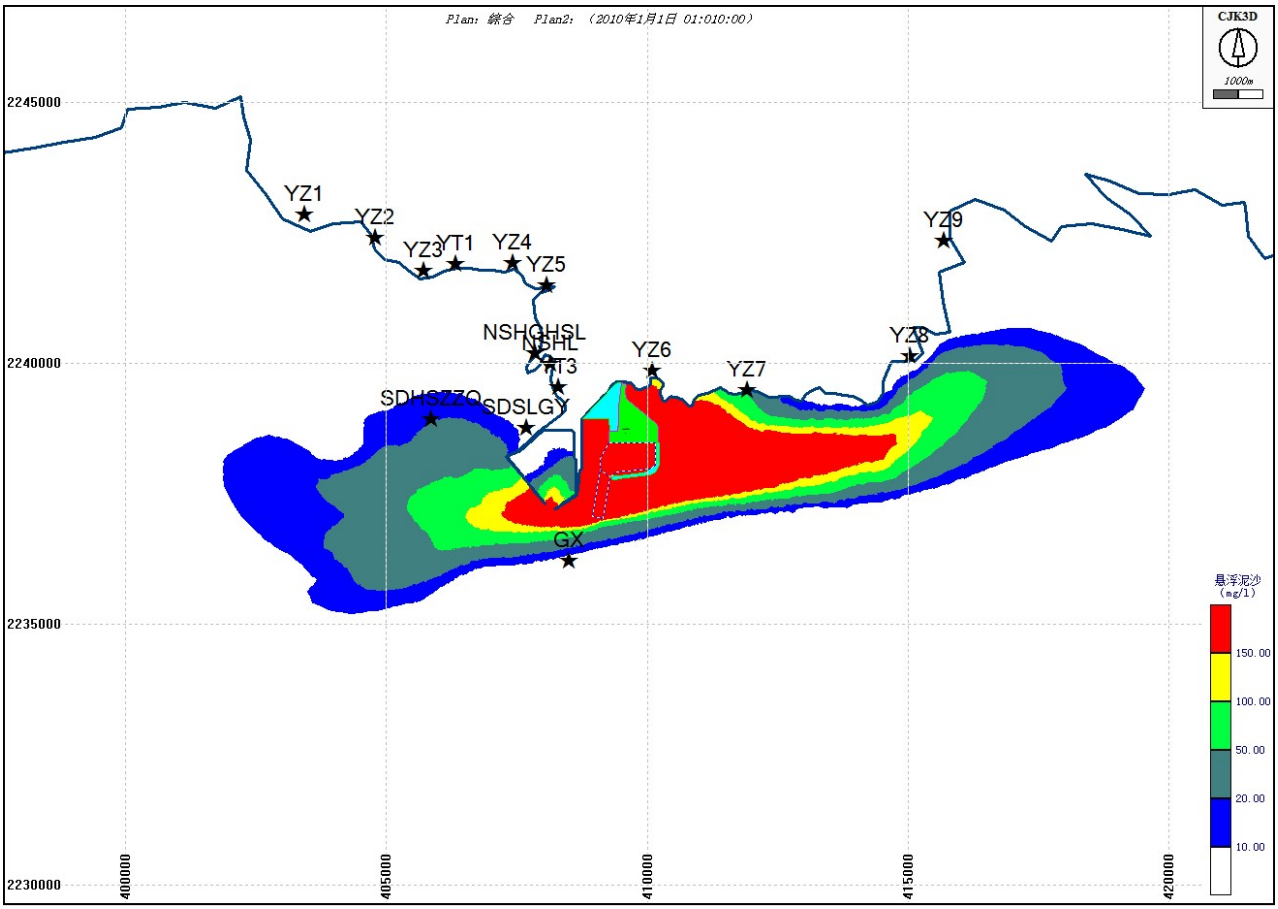


图 5.3-23　　施工期所有工况下 SS 浓度增量最大值包络线图

表 5.3-5　　施工期所有工况下 SS 浓度增量、包络面积及纵向最大影响距离

悬沙浓度（mg/L）	施工期所有工况	
	包络面积（km^2）	纵向最大距离（km）
>150	6.23	7.49
>100	9.15	9.05
>50	14.77	11.29
>20	27.32	14.44
>10	39.83	17.69

2）施工期所有工况下的悬浮泥沙对海域保护目标的影响见表5.3-6。

表 5.3-6　　对海域保护目标的影响

范围类别	序号	图上编号	环境保护目标名称	施工期 SS 影响分析
海域评价范围（属于风险评价范围内）	1	YZ1	下龙（下龙尾）海水养殖区	无超标影响。
	2	YZ 2	鲤鱼港海水养殖区	无超标影响。
	3	YZ 3	芒海海水养殖区	无超标影响。
	4	YZ 4	毛练海水养殖区	无超标影响。
	5	YZ 5	二桥海水养殖区	无超标影响。
	6	YZ 6	四塘养殖区	增量 216.37mg/l

范围类别	序号	图上编号	环境保护目标名称	施工期 SS 影响分析
				挖泥及抛石引起
	7	YZ 7	三塘养殖区	增量 56.53mg/l 挖泥及抛石引起
	8	YZ 8	二塘海水养殖区	增量 6.47mg/l 挖泥及抛石引起
	9	YZ 9	后湾海水养殖区	无超标影响。
	10	GX	海底光缆	增量 8.51mg/l 航道疏浚引起
	11	YT1	徐闻盐场	无超标影响。
	12	YT2	芒海盐场	无超标影响。
	13	YT3	港区盐田	无超标影响。
	14	NSHSL	南山红树林保护小区	无超标影响。
	15	NSHGHSL	南山-海港红树林保护小区	增量 19.28mg/l 航道疏浚引起
	16	SDSLGY	山墩森林公园	无超标影响。
	17	SDHSZZQ	三墩海水增殖区	无超标影响。
	18		徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区	增量大于 150mg/l，各种施工阶段均对共水质有影响
	19	YZ10	良田仔滩涂浅海养殖区	无超标影响。
	20	YZ11	白湾滩涂浅海养殖区	无超标影响。
	21	YZ12	仕寮海水养殖区	无超标影响。
	22	QAHSZZQ	青安海水增殖区	无超标影响。
	23	YT4	白湾盐田	无超标影响。
	24	BSWLYQ	白沙湾旅游风景区	无超标影响。
海域风险评价范围	25	SHJBHQ	徐闻珊瑚礁保护区	无超标影响。
	26	YZ13	角尾乡滩涂浅海养殖区	无超标影响。
	27	YZ14	角尾乡海水养殖区	无超标影响。
	28	YZ15	徐闻西海岸养殖区	无超标影响。
	29	YT5	角尾盐田	无超标影响。
	30	XWZZQ	徐闻西海岸增殖区	无超标影响。
	31	RGYJGHQ	徐闻西海岸人工鱼礁规划区	无超标影响。

从上表可以看出：施工期所有工况下SS浓度增量大于10 mg/L的包络面积为39.83km^2，纵向最大影响距离为17.69km；>100 mg/L的包络面积为9.15km^2，纵向最大影响距离为9.05km；>150 mg/L的包络面积为6.23km^2，纵向最大影响距离为7.49km。

项目施工时对四塘养殖区、三塘养殖区、二塘养殖区进水和徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区水质均会造成SS超标影响，此外南山红树林保护小区水质略有超标影响。本评价建议业主和养殖户沟通，建议其在夜间停止施工时涨潮时进水，并做适当经济补偿；SS对红树林保护区增量不大，对其正常生长不会造成不利影响。

总体来说，本工程施工期悬浮泥沙的影响范围基本集中在工程周边5km范围

内，对远区的环境敏感目标基本无影响。

5.4 施工期固体废物对环境的影响

施工人员每天将产生固体废弃物平均0.46t/d（277.5t/施工期），经集中后由环卫部门运至垃圾堆场处理，做到外排量为零，不对外环境造成影响。

5.5 施工期声环境影响预测与分析

5.5.1噪声源源强及分布

根据工程分析，本项目施工期主要施工机械产生的噪声源强列于表3.2-12。

我们按施工高峰期施工噪声设备影响较大的情况进行情景预设。以项目中心设为坐标原点，正北向为Y轴正方向，正东向为X轴正方向，施工噪声设备布置如图5.5-1和表5.5-1。

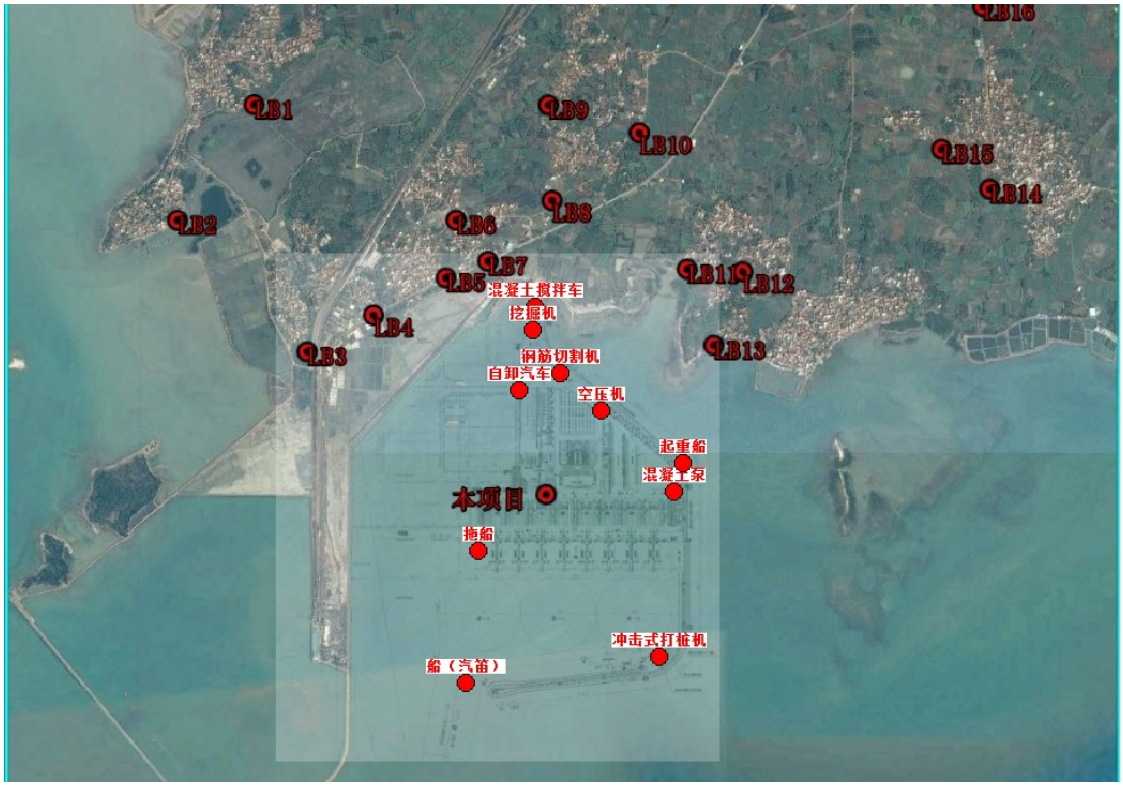


图 5.5-1　　施工高峰期噪声设备分布图

表 5.5-1　　施工噪声设备布置表

序号	污染源名称	中心坐标(x,y,H)	A 功率级	功率单位

1	冲击式打桩机	506,-730,5	132.86	dB(A)
2	混凝土搅拌车	-49,838,5	120.86	dB(A)
3	拖船	-303,-256,5	105.86	dB(A)
4	混凝土泵	574,11,5	115.86	dB(A)
5	自卸汽车	-123,466,5	115.86	dB(A)
6	起重船	616,141,5	110.86	dB(A)
7	空压机	246,377,5	110.86	dB(A)
8	钢筋切割机	63,544,5	120.86	dB(A)
9	船（汽笛）	-361,-845,5	134.86	dB(A)
10	挖掘机	-60,738,5	115.86	dB(A)

5.5.2预测内容

本项目仅白天12小时施工，因此仅预测昼间施工噪声影响。

5.5.3预测模式

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/T2.4-2009），采用如下预测计算方法：

1）单一声源衰减计算

（1）首先计算预测点的倍频带声压级：

$L_{oct}（r）=L_{oct\ ref}（r_0）-（A_{oct\ dir}+A_{oct\ bar}+A_{oct\ atm}+A_{oct\ gr}+A_{oct\ misc}）$

式中：$L_{oct}（r）$——距声源r处的倍频带声压级；

$L_{oct\ ref}（r_0）$——参考位置r_0处的倍频带声压级；

$A_{oct\ dir}$——声波几何发散引起的倍频带衰减量；

$A_{oct\ bar}$——声屏障引起的倍频带衰减量；

$A_{oct\ atm}$——空气吸收引起的倍频带衰减量；

$A_{oct\ gr}$——地面效应引起的倍频带衰减量；

$A_{oct\ misc}$——倍频带附加衰减量。

（2）根据各倍频带声压级合成计算出预测点的A声级。

噪声户外传播衰减计算的替代方法：

在倍频带声压级测试有困难时，可用A声级计算：

$L_A（r）=L_{Aref}（r_0）-（A_{dir}+A_{bar}+A_{atm}+A_{gr}+A_{misc}）$

式中：$L_A（r）$——距声源r处的倍频带声压级；

$L_{octAref}（r_0）$——参考位置r_0处的A声级；

A_{dir}——声波几何发散引起的A声级衰减量；

A_{bar}——声屏障引起的A声级衰减量；

A_{gr}——地面效应引起的A声级衰减量；

A_{atm}——空气吸收引起的A声级衰减量；

A_{misc}——附加衰减量。

A、几何发散衰减

点声源的几何发散衰减：L（r）=L（r_0）－20lg（r/r_0），式中：L（ r）、L（r_0）分别是r，r_0处的声级。

如果已知r_0处的A声级则等效为：L_A（r）=L_A（r_0）－20lg（r/r_0）

声源处于自由空间：L_A（r）=L_A（r_0）－20lg（r/r_0）－11

声源处于半自由空间：L_A（r）=L_A（r_0）－20lg（r/r_0）－8

B、遮挡物引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物等起屏障作用，引起声能量的较大衰减。利用声程差和菲涅尔数计算：A_{bar}=-10lg（1/（3+20N）），式中：N为菲涅尔数

C、空气衰减

A_{atm}=α（r-r_0）/100，式中：α为每100m空气吸收系数。

本工程项目的噪声预测，只考虑声屏障衰减、距离衰减和空气吸收衰减，即A_{bar}、A_{dir}、A_{atm}三项，其它项即A_{exc}衰减作为预测计算的安全系数而忽略不计。

2）某预测点总等效声级模式

根据已获得的噪声源数据和声波从各声源到预测点的传播条件，计算出噪声从各声源传播到预测点的声级衰减量，由此计算出各声源单独作用时在预测点测试的A声级L_{Ai}，确定计算预测点T时段内的等效A声级：

$$Leq(A)=10\log\left[\frac{\sum_{i=1}^{n}t_i 10^{0.1L_{Ai}}}{T}\right]$$

式中： Leq——预测点总等效声级；

n——声源总数；

T——等效时间。

3）某预测点环境噪声等效声级模式

Leq（环）=10log（$10^{0.1Leq（环）}$+$10^{0.1Leq（背）}$）

式中：Leq（环）——某预测点预测环境噪声等效声级，dBA；

Leq（背）——某预测点背景环境噪声等效声级，dBA。

5.5.4预测结果及分析

1）环境保护目标预测结果及分析

施工高峰期，施工噪声对各保护目标的综合预测结果如表5.5-2。

表 5.5-2　　施工高峰期噪声综合预测结果表

序号	预测点名称	定义坐标(x,y)	离地高度(m)	噪声时段	噪声增量(dBA)	背景噪声(dBA)	叠加背景后的噪声(dBA)	评价标准(dBA)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	二桥村	-1317，1743	3.18	昼间	52.93	51.42	55.25	55.00	100.46	超标
2	仁尾	-1649，1223	1.36	昼间	53.64	51.58	55.74	55.00	101.35	超标
3	南山下村	-1072，640	4.98	昼间	57.08	51.58	58.16	55.00	105.74	超标
4	海安南文明小区	-775，794	5.15	昼间	57.64	51.47	58.58	55.00	106.51	超标
5	新村	-448，952	10	昼间	59.05	51.09	59.69	55.00	108.54	超标
6	南山上村	-407，1228	9.42	昼间	57.33	51.03	58.24	55.00	105.90	超标
7	南山村	-259，1044	7.92	昼间	60.21	51.00	60.70	55.00	110.37	超标
8	西港仔	17，1310	6.36	昼间	57.52	50.85	58.37	55.00	106.12	超标
9	仙下座	12，1739	3.82	昼间	54.62	50.80	56.13	55.00	102.05	超标
10	仙人座	421，1621	9.78	昼间	54.92	50.40	56.23	55.00	102.24	超标
11	西港	636，1008	5.12	昼间	57.36	49.51	58.02	55.00	105.49	超标
12	石厘田	892，998	6.24	昼间	56.50	50.15	57.41	55.00	104.37	超标
13	四塘村	749，661	3.83	昼间	58.42	50.25	59.04	55.00	107.34	超标
14	竹山村	2001，1366	15.71	昼间	52.62	50.66	54.76	55.00	99.56	达标
15	竹山东村	1771，1550	18.48	昼间	52.70	50.61	54.79	55.00	99.62	达标
16	竹山新村	1966，2183	21.1	昼间	50.92	50.73	53.84	55.00	97.88	达标
17	厂界最大噪声点	-131，488	1.2	昼间	77.53	51.18	77.54	55.00	140.98	超标
18	网格最大噪声点	522，-734	1.2	昼间	97.31	52.02	97.31	55.00	176.93	超标

不叠加背景噪声时施工高峰期噪声影响等值线分布如图5.5-2。

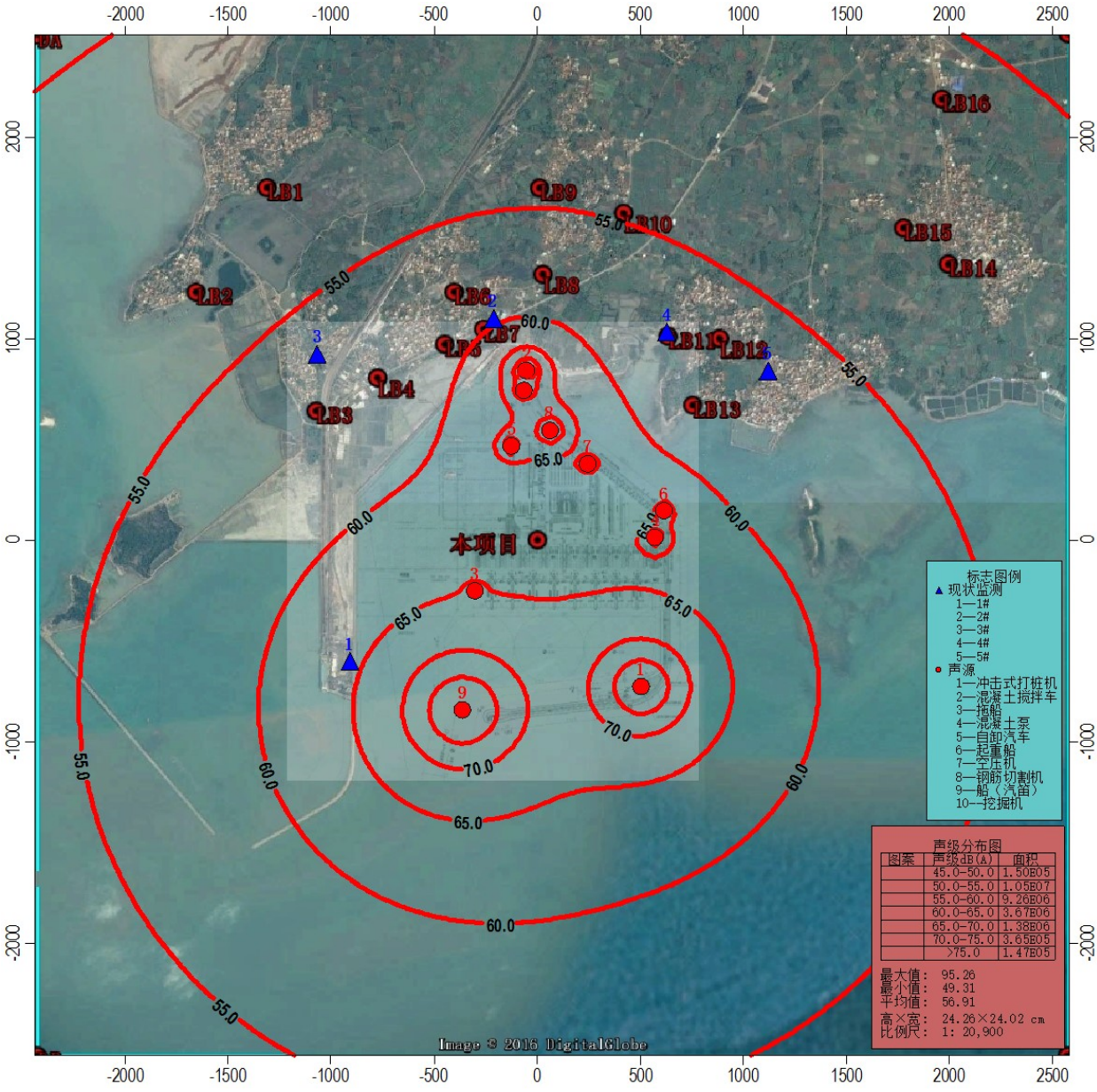


图 5.5-2　　不叠加背景噪声时施工高峰期噪声影响等值线分布图

从上图可以看出：施工高峰期对距施工边界988m内的村庄贡献值全有超标影响，其中南山下村、海安南文明小区、新村、南山上村、南山村、西港仔、西港、石厘田和四塘村等九个自然村施工噪声贡献值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类昼间55 dB（A）标准要求，超标1.5~5.70 dB（A），保护目标最大超标点为南山村。

叠加背景噪声时施工高峰期噪声影响等值线分布如图图5.5-3。

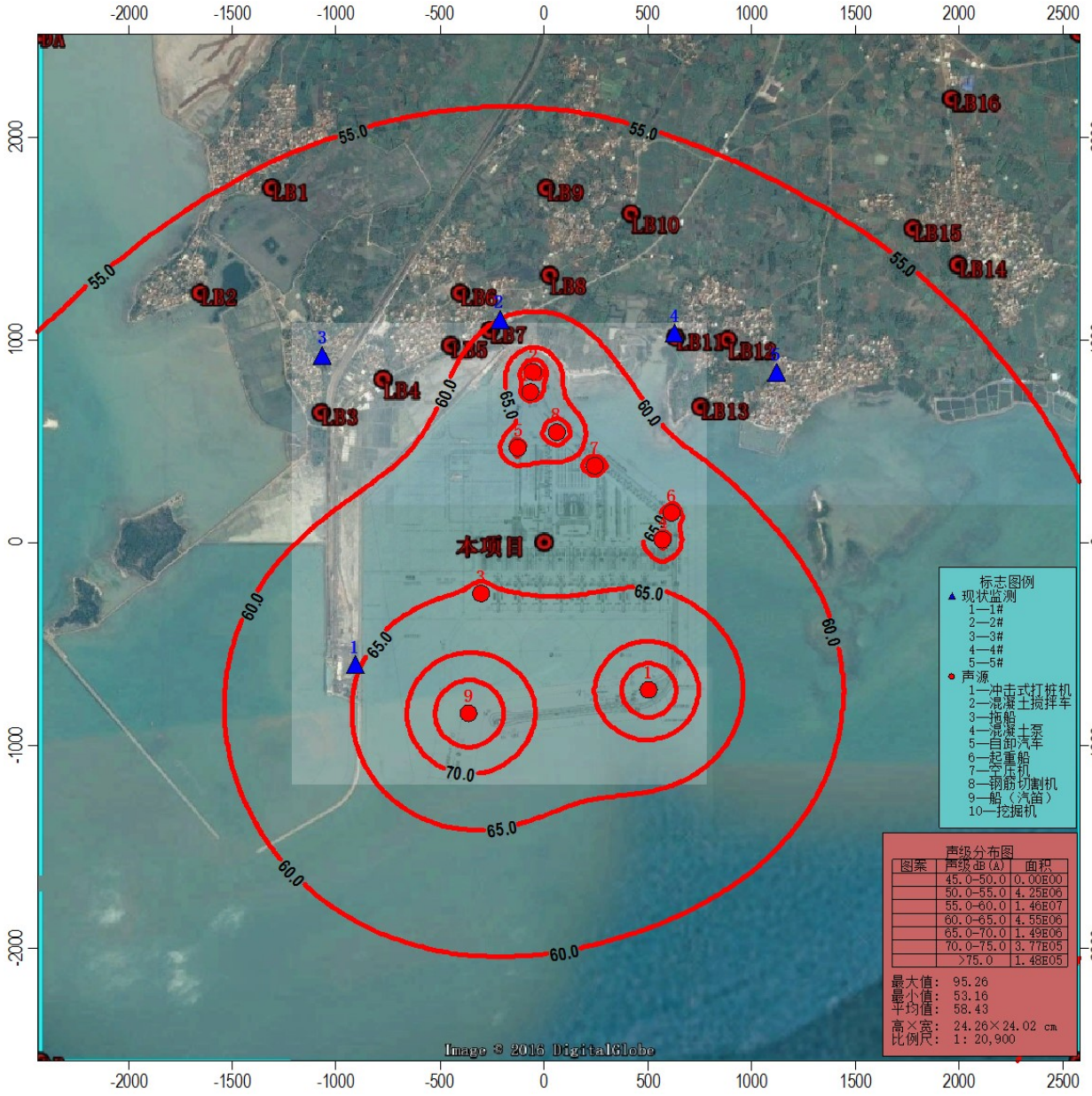


图 5.5-3　　叠加背景噪声时施工高峰期噪声影响等值线分布图

从上图可以看出：施工高峰期对距施工边界1500m内的村庄叠加本底后的影响值全有超标，其中二桥村、仁尾、南山下村、海安南文明小区、新村、南山上村、南山村、西港仔、仙下座、仙人座、西港、石厘田和四塘村等13个自然村施工噪声贡献值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类昼间55 dB（A）标准要求，超标0.25~5.70 dB（A），保护目标最大超标点为南山村。距施工边界约2000m的竹山村、竹山东村和竹山新村三个自然村不受超标影响。

2）厂界噪声预测结果及分析

厂界每100m设一个预测点，共布设了49个预测点，昼间执行边界（厂界）执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准，预测结果如

表5.5-3。

表 5.5-3　　施工高峰期对厂界预测点的预测结果表

序号	X 坐标	Y 坐标	离地高度(m)	噪声增量(dBA)	评价标准(dBA)	是否超标
1	-70	941	1.2	66.77	70	达标
2	21	912	1.2	67.13	70	达标
3	0	839	1.2	74.45	70	超标
4	-2	758	1.2	70.40	70	超标
5	21	661	1.2	67.40	70	达标
6	24	648	1.2	67.73	70	达标
7	100	583	1.2	73.37	70	超标
8	178	517	1.2	66.29	70	达标
9	254	452	1.2	64.37	70	达标
10	330	387	1.2	63.20	70	达标
11	406	323	1.2	61.74	70	达标
12	482	258	1.2	61.84	70	达标
13	559	193	1.2	63.78	70	达标
14	602	156	1.2	73.82	70	超标
15	635	62	1.2	66.48	70	达标
16	644	36	1.2	66.59	70	达标
17	641	-64	1.2	65.04	70	达标
18	638	-164	1.2	64.16	70	达标
19	636	-216	1.2	64.49	70	达标
20	652	-315	1.2	65.57	70	达标
21	655	-336	1.2	65.87	70	达标
22	555	-334	1.2	66.39	70	达标
23	455	-332	1.2	66.48	70	达标
24	355	-330	1.2	66.24	70	达标
25	255	-327	1.2	65.83	70	达标
26	155	-325	1.2	65.52	70	达标
27	55	-323	1.2	65.40	70	达标
28	-45	-321	1.2	65.46	70	达标
29	-145	-319	1.2	65.64	70	达标
30	-245	-317	1.2	65.94	70	达标
31	-330	-315	1.2	66.14	70	达标
32	-333	-215	1.2	65.48	70	达标
33	-336	-115	1.2	63.55	70	达标
34	-339	-15	1.2	62.66	70	达标
35	-340	9	1.2	62.48	70	达标
36	-309	49	1.2	62.28	70	达标
37	-209	42	1.2	62.49	70	达标
38	-146	38	1.2	62.59	70	达标
39	-143	138	1.2	62.24	70	达标
40	-139	238	1.2	62.36	70	达标
41	-136	338	1.2	63.70	70	达标
42	-133	438	1.2	75.57	70	超标
43	-131	488	1.2	77.53	70	超标

序号	X 坐标	Y 坐标	离地高度(m)	噪声增量(dBA)	评价标准(dBA)	是否超标
44	-118	587	1.2	65.57	70	达标
45	-104	686	1.2	68.10	70	达标
46	-91	785	1.2	72.47	70	超标
47	-77	884	1.2	73.31	70	超标
48	-70	936	1.2	67.20	70	达标
49	-70	941	1.2	66.77	70	达标

从上表看，49个厂界噪声预测点，大部分达标，仅8个预测点超标，厂界噪声超标0.4~7.53 dB（A）,但超标点范围内无居民，对环境影响不大。

5.6 施工期海洋生态环境影响评价及生物资源补偿计算

本项目施工期对海域生态环境的影响主要体现在港区施工临时性或永久性的占用海域，在导致当年该区域潮间带或潮下带生物全部损失的同时，将占用该水域潮间带或底栖生物的生存空间，导致一定区域范围内潮间带生物的长期损失。此外，疏浚对海域底栖生物及水体生态环境的影响。

5.6.1对海洋生物资源损害评估

5.6.1.1 占用面积的确定

1）永久占用潮下带面积

以平均低潮位-1.17m（国家85高程），防波堤、护岸等永久性占用潮下带总面积142901m^2。填海永久性占用潮下带总面积58.2万m^2。

2）临时占用潮下带面积

码头前沿停泊水域疏浚，临时破坏潮下带面积54万m^2。

5.6.1.2 对潮下带生物的损害评估

根据调查，秋季项目最近站位底栖生物平均生物量为22.9g/m^2。

（1）永久占用损失量计算

永久占用潮下带面积72.49万m^2，损失生物量为16.6t。

（2）临时占用损失量计算

临时占用潮下带面积54万m^2，损失生物量为12.36t。

（3）合计

合计损失底栖生物量为28.96t。

5.6.1.3 施工引起 SS 飘移对海洋生物资源损害评估

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），污

染物对各类生物损失率计算方法如表5.6-1。

表 5.6-1　　污染物对各类生物损失率计算表

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

注：

本表列出污染物 i 的超标倍数（Bi），指超《渔业水质标准》或超 II 类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。

损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。

本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。

本表对 pH、溶解氧参数不适用。

1）挖底泥、抛泥、抛石、疏浚对浮游植物、浮游动物损害评估

调查表明项目区秋季浮游植物的细胞密度平均为103.90×10^4cell/m^3；浮游动物个体密度为287.62ind/m^3。

根据数模施工期所有工况下SS浓度增量大于等于150mg/L总面积为6.23km^2，按表5.6-1损失率取5%，作业区平均水深按2.0m计，可计算出浮游植物损失的细胞共计6.47×10^{11}个，浮游动物1.79×10^8个。

2）挖底泥、抛泥、抛石、疏浚对鱼卵、仔稚鱼的损害评估

根据数模对作业区SS浓度增量大于等于150mg/L总面积为6.23km^2，根据相关报告书专家评审会上意见，损失计算时统一按20%计。

对工程附近海域秋季调查结果表明：鱼卵平均分布密度为2.46个/m^3，仔鱼平均分布密度分别为0.02尾/m^3。

则作业损失的鱼卵数为：6.23km^2×2m×2.46个/m^3×20%=6.13×10^6个。

损失的仔鱼数为：6.23km^2×2m×0.02尾/m^3×20%=5×10^4尾。

3）挖底泥、抛泥、抛石、疏浚对成体生物的损害评估

根据上面数模造成作业区SS浓度增量预测结果：作业造成海水SS浓度增量大于等于150mg/L的面积为6.23km^2，成体生物损失率按10%计算。

据调查项目所在地秋季渔业资源重量密度平均为246.806kg/km^2。

则渔业资源的生物损失量为：6.23km^2×246.806kg/km^2×10%=153.76kg。

5.6.2实施本项目后对生物资源损害赔偿和补偿计算

5.6.2.1 实施本项目后对鱼卵、仔稚鱼损害的经济价值计算

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），生物资源经济价值计算方法如下。

实施本项目后对鱼卵、仔稚鱼经济价值损害的计算

鱼卵、仔稚鱼经济价值按下面公式计算：

M=W×P×E

式中：M—分别为鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为（元）；

W—鱼卵、仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

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

E—鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。

鱼苗的市场价格约0.4元/尾，成体鱼价格为40元/kg。因此本工程损失的鱼卵、仔稚鱼经济价值为：（6.13×10^6个*1%+5×10^4尾*5%）×0.4元/尾=6.23万元。

按SC/T9110-2007要求一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的3倍，本工程需要补偿的鱼卵、仔稚鱼经济价值总计为18.7万元。

5.6.2.2 实施本项目后对成体生物资源损害的经济价值计算

成体生物资源经济价值按下面公式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

Mi——第i种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

Wi——第i种类生物成体生物资源损失的资源量，单位为千克（kg）；

Ei——第i种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg）。

本项目累计损失渔业资源153.76kg，其商品价格为40元/kg。因此本工程成体生物资源损失的经济价值为：153.76kg×40元/kg =6150元。按SC/T9110-2007要求一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的3倍，本工程需要补偿的成体生物资源经济价值总计为1.85万元。

5.6.2.3 实施本项目后对底栖生物损害的经济价值计算

潮间带、底栖生物经济损失按下面公式计算：

$$M = W \times E$$

式中：

M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

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

徐闻县海洋捕捞产值/产量平均值=1.0万元/吨。

按SC/T9110-2007要求永久性生物资源的损害补偿为一次性损害额的20倍，临时性生物资源的损害补偿为一次性损害额的3倍。

考虑到填海环评已经对永久占用底栖生物进行过经济补偿计算，本评价仅对挖底泥、抛泥、抛石、疏浚临时破坏的底栖生物进行过经济补偿计算，本工程需要补偿的潮下带生物经济价值为：12.36t×1.0万元/t×3=37.08元。

5.6.2.4 本项目实施总的经济价值损害

本项目实施总的生物损失价值为：18.7万元+1.85万元+37.08万元=57.63万元。

业主应参照所计算出的生物损失价值，开展渔业增殖放流。

5.7 施工期环境影响评价结论

根据本项目施工期对环境的影响分析，我们得出主要结论如下：

1）废气

食堂厨房设在码头项目部，食堂油烟废气要求经油烟净化器处理后（处理效率要求大于75%），高出食堂屋顶排放。废气中油烟的浓度降为1.5mg/m^3，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），不会对大气环境环境造成影响。

施工期车辆废气中NO_2最大落地浓度为0.0016mg/m^3，占标率为0.78%，对区域环境空气质量影响较小。施工期船舶废气中SO_2和NO_2最大落地浓度分别为0.0035mg/m^{3}和0.0026mg/m^3，占标率分别为0.70%和1.30%，对区域环境空气质量影响较小。

施工期白天车辆行驶地面洒水和粉料装卸无组织排放TSP及施工期白天车辆行驶地面不洒水和粉料装卸无组织排放TSP，预测结果表明，本项目大气评价范围内16个环境保护目标敏感点、5个现状监测点、厂界预测点及10201个网格计算点的TSP地面浓度24小时平均和年平均值等最大值占标率均小于100%，没有出现超

标。

通过预测表明，施工期各大气源强中以施工粉尘装卸扬尘排放的TSP扩散后浓度值最大，为0.537mg/m^3，最大占标率仅为59.64%，无超标点。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008），无需设置大气环境防护距离。

本项目卫生防护距离确定为100m，该范围内无居民，符合卫生防护距离要求。

2）废水

施工期船上和陆域施工人员污水产生总量为27750 m^3。全部施工期生活污水经有动力成套污水处理装置处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）中第二时段二级标准后排海。进入受纳海域的总量较小，对受纳海域不会造成影响。

施工船舶舱底含油废水产生量为630t，舱底油污水含油量按5000mg/L计，石油类总量为3150kg。应执行交通部港口铅封管理规定，由有资质单位收集后处理，不会对施工海域水体造成影响。

3）施工引起的SS

施工期所有工况下SS浓度增量大于10 mg/L的包络面积为39.83km^2，纵向最大影响距离为17.69km；>100 mg/L的包络面积为9.15km^2，纵向最大影响距离为9.05km；>150 mg/L的包络面积为6.23km^2，纵向最大影响距离为7.49km。

项目施工时对四塘养殖区、三塘养殖区、二塘养殖区进水和徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区水质均会造成SS超标影响，此外南山红树林保护小区水质略有超标影响。本评价建议业主和养殖户沟通，建议其在夜间停止施工时涨潮时进水，并做适当经济补偿；SS对红树林保护区增量不大，对其正常生长不会造成不利影响。

总体来说，本工程施工期悬浮泥沙的影响范围基本集中在工程周边5km范围内，对远区的环境敏感目标基本无影响。

4）噪声

施工高峰期对距施工边界1500m内的村庄叠加本底后的影响值全有超标，其中二桥村、仁尾、南山下村、海安南文明小区、新村、南山上村、南山村、西港仔、仙下座、仙人座、西港、石厘田和四塘村等13个自然村施工噪声贡献值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类昼间55 dB（A）标准要求，超标0.25~5.70 dB（A），保护目标最大超标点为南山村。距施工边界约2000m的竹山村、竹山东村和竹山新村三个自然村不受超标影响。

49个厂界噪声预测点，大部分达标，仅8个预测点超标，厂界噪声超标0.4~7.53 dB（A）,但超标点范围内无居民，对环境影响不大。

5）固废

施工人员每天将产生固体废弃物平均0.46t/d（277.5t/施工期），经集中后由环卫部门运至垃圾堆场处理，做到外排量为零。

6）本项目实施总的生物损失价值为57.63万元，业主应参照所计算出的生物损失价值，开展渔业增殖放流。

5.8 施工期对环境保护目标的综合影响分析

结合本项目附近保护目标的特征，现将施工期综合影响分析列于表5.8-1。

表 5.8-1　　施工期对环境保护目标的综合影响分析表

范围类别	序号	图上编号	环境保护目标名称	综合影响分析
海域评价范围	1	YZ1	下龙（下龙尾）海水养殖区	无超标影响。
	2	YZ 2	鲤鱼港海水养殖区	无超标影响。
	3	YZ 3	芒海海水养殖区	无超标影响。
	4	YZ 4	毛练海水养殖区	无超标影响。
	5	YZ 5	二桥海水养殖区	无超标影响。
	6	YZ 6	四塘养殖区	增量 216.37mg/l，超标。
	7	YZ 7	三塘养殖区	增量 56.53mg/l，超标。
	8	YZ 8	二塘海水养殖区	增量 6.47mg/l，超标。
	9	YZ 9	后湾海水养殖区	无超标影响。
	10	GX	海底光缆	增量 8.51mg/l，超标。
	11	YT1	徐闻盐场	无超标影响。
	12	YT2	芒海盐场	无超标影响。
	13	YT3	港区盐田	无超标影响。
	14	NSHSL	南山红树林保护小区	无超标影响。
	15	NSHGHSL	南山-海港红树林保护小区	增量 19.28mg/l，超标。
	16	SDSLGY	山墩森林公园	无超标影响。
	17	SDHSZZQ	三墩海水增殖区	无超标影响。
	18		徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区	增量大于 150mg/l，超标。
	19	YZ10	良田仔滩涂浅海养殖区	无超标影响。
	20	YZ11	白湾滩涂浅海养殖区	无超标影响。
	21	YZ12	仕寮海水养殖区	无超标影响。
	22	QAHSZZQ	青安海水增殖区	无超标影响。
	23	YT4	白湾盐田	无超标影响。
	24	BSWLYQ	白沙湾旅游风景区	无超标影响。
陆域评价范围	1	LB1	二桥村	施工高峰期噪声影响超标，TSP 不超标。
	2	LB2	仁尾	
	3	LB3	南山下村	
	4	LB4	海安南文明小区	
	5	LB5	新村	
	6	LB6	南山上村	

范围类别	序号	图上编号	环境保护目标名称	综合影响分析
	7	LB7	南山村	
	8	LB8	西港仔	
	9	LB9	仙下座	
	10	LB10	仙人座	
	11	LB11	西港	
	12	LB12	石厘田	
	13	LB13	四塘村	
	14	LB14	竹山村	无超标影响
	15	LB15	竹山东村	
	16	LB16	竹山新村	

6 运行期环境影响分析

6.1 环境空气影响预测与评价

6.1.1评价区区域污染气象特征

6.1.1.1 地面气象观测资料

环评期间我们向环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室购买了徐闻气象站2015年1月1日0时至12月31日23时共计8784个小时的风向、风速、气温、总云量、低云量等五个指标的观测数据。气象站具体经纬度为110.183°E，20.333°N，观测场拔海高度56m，距本项目中心12km。

项目所在地区2015年风频、风速、稳定度统计结果见表6.1-1~表6.1-10，玫瑰图见图6.1-1~图6.1-3。

表 6.1-1　　年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
温度(℃)	17.25	19.95	23.37	24.93	29.69	30.78	28.91	29.47	28.24	25.42	24.91	19.27	25.18

表 6.1-2　　年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
风速(m/s)	3.06	3.08	3.19	2.87	2.44	2.83	2.47	2.25	2.46	2.45	3.22	3.43	2.81

表 6.1-3　　季小时平均风速的日变化　　风速(m/s)

小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.3	2.22	2.31	2.34	2.35	2.26	2.24	2.5	3	3.23	3.42	3.43
夏季	1.9	1.93	1.94	1.83	1.83	1.66	1.77	2.29	2.64	2.83	3.02	3.24
秋季	2.03	1.98	2.02	2.02	2.04	1.99	2.05	2.35	2.98	3.39	3.58	3.68
冬季	2.5	2.55	2.55	2.63	2.67	2.74	2.76	2.78	3.3	3.97	4.22	4.18
小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.5	3.5	3.51	3.61	3.5	3.26	2.93	2.73	2.58	2.46	2.42	2.41
夏季	3.39	3.47	3.61	3.47	3.44	3.1	2.86	2.31	2.07	1.98	1.95	1.84
秋季	3.79	3.65	3.58	3.58	3.52	2.99	2.69	2.34	2.23	2.22	2.18	2.07
冬季	4.04	3.86	3.81	3.9	3.88	3.57	3.15	2.97	2.88	2.74	2.57	2.46

表 6.1-4　　风频的月变化　　风频(%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	6.05	6.18	13.84	32.53	14.25	7.53	5.11	1.48	0.27	0	0.54	0.13	0.27	0.94	4.84	5.91	0.13
二月	2.68	6.1	8.93	22.62	21.43	15.77	17.26	2.23	1.79	0.3	0.15	0	0.15	0	0.15	0.3	0.15
三月	0.54	1.21	4.44	18.95	21.51	17.61	29.84	4.84	0.67	0.13	0	0	0.13	0	0	0.13	0
四月	3.19	5.14	5.97	15.83	15.97	10.28	23.89	7.92	5.97	1.39	0.42	0.83	0.69	0.28	0.97	1.11	0.14
五月	1.08	0.54	1.61	2.42	3.49	11.56	33.2	16.94	13.44	3.09	2.55	2.15	4.03	1.34	1.34	1.08	0.13

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
六月	0.42	0.97	2.92	4.86	5.14	5.42	22.92	23.89	15.28	4.86	3.19	2.64	3.89	0.69	1.39	1.25	0.28
七月	3.9	2.15	1.21	2.69	2.96	4.3	6.85	6.32	11.83	5.91	8.87	9.27	12.9	5.24	7.39	7.8	0.4
八月	2.96	1.08	2.28	1.61	5.51	9.01	20.83	4.84	5.51	3.49	3.76	2.02	14.78	10.22	6.45	5.11	0.54
九月	2.08	3.19	5.14	10.28	17.5	10.56	17.36	4.72	5	2.78	0.83	2.36	3.33	4.17	5.14	4.17	1.39
十月	8.47	6.99	13.31	9.54	11.69	7.8	13.84	4.57	2.55	1.34	0.4	0.54	1.34	3.36	5.65	7.26	1.34
十一月	26.39	4.17	5.69	22.92	25.56	8.61	5.56	0.69	0	0	0	0	0	0	0	0.42	0
十二月	18.28	12.37	20.97	21.51	6.45	4.97	7.8	1.34	0	0	0.13	0	0.13	0.67	1.34	3.9	0.13

表 6.1-5　　风频的季变化及年均风频　　风频(%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	1.59	2.26	3.99	12.36	13.63	13.18	29.03	9.92	6.7	1.54	1	1	1.63	0.54	0.77	0.77	0.09
夏季	2.45	1.4	2.13	3.03	4.53	6.25	16.8	11.55	10.82	4.76	5.3	4.66	10.6	5.43	5.12	4.76	0.41
秋季	12.27	4.81	8.1	14.19	18.18	8.97	12.27	3.34	2.52	1.37	0.41	0.96	1.56	2.52	3.62	3.98	0.92
冬季	9.21	8.29	14.77	25.65	13.8	9.21	9.81	1.67	0.65	0.09	0.28	0.05	0.19	0.56	2.18	3.47	0.14
全年	6.35	4.17	7.2	13.74	12.51	9.41	17.03	6.66	5.21	1.95	1.76	1.68	3.52	2.27	2.92	3.24	0.39

表 6.1-6　　各时刻各风向频率(%)

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
0:00	7.95	5.21	4.11	9.32	12.6	11.23	25.75	6.58	2.74	2.19	0.27	1.1	2.19	0.82	2.47	4.11	1.37
1:00	8.22	4.11	4.66	12.05	10.41	11.78	23.01	7.67	3.01	1.64	1.64	0.82	2.47	1.37	1.64	4.93	0.55
2:00	6.85	4.93	6.58	10.68	9.86	11.23	24.11	6.58	3.29	1.92	1.1	0.82	1.92	1.37	3.01	4.93	0.82
3:00	9.32	5.48	3.84	12.05	9.32	7.67	25.21	8.49	4.11	0.55	1.37	1.1	1.64	1.37	4.38	3.29	0.82
4:00	7.12	6.3	7.95	9.59	9.04	10.41	19.73	10.14	4.66	0.82	0.82	0.27	1.92	2.47	3.01	4.66	1.1
5:00	6.3	5.21	6.85	12.05	9.32	7.12	25.21	6.58	4.66	0.82	1.1	0.55	1.37	1.64	3.84	6.03	1.37
6:00	8.77	4.38	6.58	12.05	9.86	9.04	20	9.04	4.66	0.82	0.55	0.27	2.19	1.1	5.48	4.93	0.27
7:00	8.77	4.11	7.4	14.25	7.95	6.85	21.37	7.67	4.66	1.37	0	0.55	1.37	2.47	4.38	6.58	0.27
8:00	8.22	6.58	8.49	12.33	8.22	9.04	15.89	9.32	7.12	1.1	0.27	0.55	1.92	2.47	3.01	5.21	0.27
9:00	6.85	5.21	10.68	13.42	9.86	6.85	12.6	6.3	15.07	1.64	1.37	0.55	1.92	1.1	2.74	3.84	0

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
10:00	6.3	4.93	10.96	16.16	9.59	6.3	11.23	11.78	10.14	2.47	1.37	1.64	2.74	0.55	1.92	1.92	0
11:00	4.93	3.84	11.23	13.97	10.14	7.4	12.6	9.32	10.14	2.74	2.74	2.74	2.74	1.92	2.19	1.37	0
12:00	5.21	2.19	6.58	18.9	9.32	6.3	12.88	9.86	7.67	6.03	4.66	2.19	2.74	2.74	1.1	1.64	0
13:00	3.84	3.01	6.85	15.34	11.23	9.86	12.05	7.67	9.59	3.29	4.11	2.74	4.38	1.92	2.47	1.64	0
14:00	3.84	2.47	9.04	12.88	9.86	10.14	10.41	7.95	7.12	4.38	5.75	4.38	4.66	2.47	2.74	1.92	0
15:00	3.84	3.84	10.41	14.25	13.7	9.32	8.77	5.48	4.93	2.74	3.56	4.66	6.85	3.56	2.74	1.37	0
16:00	4.93	3.01	6.85	15.89	16.44	10.14	8.77	3.29	4.38	1.64	3.01	3.56	9.04	4.11	2.47	2.19	0.27
17:00	5.21	1.92	7.67	16.16	20.55	7.67	9.86	3.01	2.74	1.37	1.92	3.01	8.49	6.58	2.47	1.37	0
18:00	3.84	3.01	7.12	16.44	19.45	10.96	9.59	4.38	2.74	1.64	1.64	1.92	6.3	3.56	4.93	2.19	0.27
19:00	4.93	3.29	7.95	17.53	21.64	7.12	13.97	3.84	2.47	1.92	1.1	2.19	3.56	3.84	2.19	2.19	0.27
20:00	6.85	2.47	7.67	15.34	18.08	10.41	17.53	3.84	1.64	1.64	0.82	1.64	4.66	3.29	1.37	1.92	0.82
21:00	7.95	3.84	4.93	12.6	18.9	13.15	20.27	3.01	1.92	0.55	0.55	1.37	4.11	1.92	1.92	2.74	0.27
22:00	6.03	5.21	3.56	14.52	14.52	12.6	21.92	4.38	1.92	1.92	1.37	0.82	2.74	1.37	3.29	3.29	0.55
23:00	6.3	5.48	4.93	12.05	10.41	13.15	26.03	3.56	3.56	1.64	1.1	0.82	2.47	0.55	4.38	3.56	0

表 6.1-7　各时刻各风向风速(m/s)

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
0:00	2.4	2.07	3.68	3.17	2.82	1.78	1.77	2.4	1.75	1.44	2.1	2.53	1.94	1.87	1.46	1.72	2.19
1:00	2.28	2.29	3.22	3.22	2.79	1.57	1.68	2.31	1.86	1.45	2.25	1.9	2	1.88	1.32	1.9	2.18
2:00	2.68	2.69	2.73	3.09	2.95	1.61	1.66	2.23	2.1	1.57	2.6	2.37	2.31	1.32	1.45	1.46	2.17
3:00	2.42	2.74	3.13	3.47	2.68	1.64	1.64	2	1.93	2.15	2.14	1.95	2.47	1.38	1.49	1.91	2.2
4:00	2.95	2.47	3.36	3.34	2.82	1.51	1.68	1.94	1.67	2.27	2.03	1.6	2.24	1.23	1.35	1.7	2.2
5:00	2.28	3.15	3.53	3.27	2.89	1.55	1.6	1.87	1.9	1.53	1.2	1.65	2.06	1.47	1.61	2.24	2.22
6:00	2.25	2.53	3.55	3.43	2.62	1.64	1.5	1.98	1.71	1.83	1	2.1	1.91	1.5	1.26	1.73	2.16
7:00	2.31	2.63	3.57	3.28	2.6	1.65	1.51	2.2	2.02	1.58	0	3.05	2.1	1.4	1.69	1.2	2.2
8:00	2.53	3.01	3.43	3.41	2.85	1.74	1.83	2.45	2.3	1.95	2.9	3.35	1.83	2.49	2.15	1.48	2.48
9:00	3.36	2.84	3.65	3.86	3.24	2.42	2.38	2.73	2.75	2.15	2	2.9	3.26	1.9	2.66	2.18	2.98
10:00	3.3	3.54	3.79	4.07	3.93	2.82	2.96	2.93	2.76	2.63	2.8	2.92	3.18	2.05	4.09	2.86	3.35
11:00	3.27	3.28	4.57	4.4	3.96	3.38	3.26	2.95	2.79	2.88	3.04	3.11	3.35	3.79	3.15	2.92	3.56

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
12:00	3.33	3.83	4.3	4.62	3.98	3.27	3.23	2.98	2.99	2.89	3.1	3.59	4.97	3.14	3.28	2.85	3.63
13:00	3.51	3.45	4.47	4.97	4	3.16	3.21	2.96	2.81	3.25	3.43	3.28	4.25	3.73	3.43	2.87	3.68
14:00	3.34	3.78	4.48	4.94	3.96	3.33	3.18	2.74	2.57	2.75	3.19	3.65	4.18	3.72	3.12	3.01	3.62
15:00	3.56	3.01	4.45	4.59	3.97	3.03	3.05	2.76	2.66	2.43	3.11	3.58	4.22	3.95	2.69	2.62	3.63
16:00	2.9	4.32	4.61	4.66	3.87	3.15	2.71	2.69	2.49	2.87	3.35	3.12	4.23	4.07	2.47	2.2	3.64
17:00	3.15	3.49	4.65	4.28	3.83	3.26	2.82	2.39	2.47	3.54	3.47	2.55	3.71	3.65	2.56	3	3.58
18:00	3.26	3.45	4.2	4.17	3.42	2.66	2.53	2.6	2.51	2.48	3.13	2.83	3.47	3.62	1.94	1.86	3.23
19:00	2.88	2.96	3.18	3.65	3.16	2.28	2.54	2.13	1.79	1.94	2.98	2.66	3.53	2.82	1.99	1.96	2.91
20:00	2.66	2.3	2.84	3.61	2.99	2.14	2.04	2.49	1.67	1.57	2.07	2.1	2.72	2.15	1.06	2.17	2.59
21:00	2.65	2.39	2.41	3.64	2.81	2.09	2.01	2.05	1.86	2.2	1.85	2.28	2.31	1.59	1.69	1.33	2.44
22:00	2.66	2.79	3.01	3.49	2.58	1.75	1.95	1.95	1.79	2.14	2.4	2.77	2.31	2.02	1.37	1.71	2.35
23:00	2.45	2.15	2.69	3.37	2.92	1.93	1.88	2.22	1.69	2.12	2.3	3.03	2.21	1.35	1.64	1.72	2.28

表 6.1-8　　各时刻稳定度频率　　(%)

hr\PS	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
0:00	0	0	0	0	0	44.38	0	7.67	47.95
1:00	0	0	0	0	0	45.21	0	7.12	47.67
2:00	0	0	0	0	0	48.22	0	4.93	46.85
3:00	0	0	0	0	0	46.85	0	6.03	47.12
4:00	0	0	0	0	0	47.4	0	4.66	47.95
5:00	0	0	0	0	0	47.67	0	4.11	48.22
6:00	0	0	0	0	0	43.84	0	6.03	50.14
7:00	0	0	0	0	0	44.38	0	27.67	27.95
8:00	0	7.12	0	11.51	0	51.23	0	27.12	3.01
9:00	0	9.32	0	28.49	0	55.07	0	7.12	0
10:00	0	18.63	10.96	17.53	0.27	52.6	0	0	0
11:00	0	18.36	14.79	8.77	1.92	56.16	0	0	0
12:00	0.55	24.11	15.34	0.82	3.01	56.16	0	0	0
13:00	0.82	27.12	13.7	2.74	3.29	52.33	0	0	0

hr\PS	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
14:00	1.1	22.47	15.07	3.56	2.47	55.34	0	0	0
15:00	0	18.36	17.53	5.75	3.56	54.79	0	0	0
16:00	0	12.05	15.62	15.89	1.37	55.07	0	0	0
17:00	0	9.04	5.48	32.88	1.1	50.96	0	0.55	0
18:00	0	3.56	0	18.9	0	65.48	0	12.05	0
19:00	0	0	0	0	0	57.81	0	29.32	12.88
20:00	0	0	0	0	0	50.41	0	18.08	31.51
21:00	0	0	0	0	0	47.12	0	11.78	41.1
22:00	0	0	0	0	0	45.21	0	10.68	44.11
23:00	0	0	0	0	0	46.85	0	7.67	45.48

表 6.1-9　　全年稳定度出现频率　　(%)

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
一月	0	3.76	5.65	10.22	2.28	28.09	0	14.52	35.48
二月	0	4.46	5.8	6.55	1.19	51.04	0	12.35	18.6
三月	0	3.76	6.59	5.11	0.27	52.55	0	10.48	21.24
四月	0.42	9.17	5.97	6.25	0.42	45.28	0	8.19	24.31
五月	0.13	12.1	4.7	5.51	0.13	52.96	0	4.3	20.16
六月	0	13.75	4.58	7.36	0.28	45.97	0	7.5	20.56
七月	0.13	3.76	2.02	3.63	0.4	78.23	0	1.75	10.08
八月	0.4	11.83	2.96	5.24	1.21	50.4	0	5.65	22.31
九月	0.14	9.17	5.83	4.86	0.28	48.19	0	6.11	25.42
十月	0	9.14	3.36	4.44	0.54	47.18	0	5.11	30.24
十一月	0	2.78	4.86	8.61	1.11	44.58	0	12.92	25.14
十二月	0	1.34	2.15	5.78	0.4	65.19	0	7.93	17.2
全年	0.1	7.09	4.52	6.12	0.71	50.86	0	8.03	22.58
春季	0.18	8.33	5.75	5.62	0.27	50.32	0	7.65	21.88
夏季	0.18	9.74	3.17	5.39	0.63	58.33	0	4.94	17.62

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
秋季	0.05	7.05	4.67	5.95	0.64	46.66	0	8.01	26.97
冬季	0	3.15	4.49	7.55	1.3	48.01	0	11.57	23.94

表 6.1-10　　各时刻各风向污染系数

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
0:00	6.99	5.31	2.36	6.21	9.44	13.36	30.85	5.79	3.31	3.23	0.28	0.92	2.39	0.93	3.58	5.05	6.25
1:00	7.41	3.69	2.97	7.71	7.67	15.49	28.21	6.84	3.33	2.33	1.5	0.89	2.54	1.5	2.57	5.34	6.25
2:00	5.23	3.75	4.92	7.07	6.84	14.26	29.66	6.03	3.2	2.49	0.86	0.71	1.69	2.12	4.23	6.93	6.25
3:00	7.99	4.15	2.54	7.22	7.21	9.69	31.82	8.81	4.41	0.53	1.33	1.17	1.38	2.06	6.11	3.57	6.25
4:00	4.95	5.23	4.84	5.88	6.56	14.11	24.07	10.7	5.71	0.74	0.83	0.35	1.75	4.09	4.56	5.61	6.25
5:00	5.73	3.43	4.02	7.64	6.68	9.55	32.67	7.3	5.08	1.11	1.89	0.69	1.38	2.32	4.92	5.57	6.25
6:00	7.63	3.4	3.62	6.87	7.36	10.79	26.09	8.91	5.34	0.88	1.07	0.26	2.24	1.43	8.51	5.59	6.25
7:00	7.52	3.1	4.11	8.59	6.04	8.23	28.1	6.91	4.57	1.72	0	0.36	1.29	3.49	5.14	10.85	6.25
8:00	7.57	5.08	5.77	8.41	6.72	12.12	20.16	8.85	7.21	1.31	0.22	0.38	2.44	2.31	3.27	8.16	6.25
9:00	5.86	5.26	8.4	9.99	8.73	8.13	15.23	6.62	15.72	2.2	1.97	0.54	1.69	1.66	2.96	5.06	6.25
10:00	6.25	4.55	9.45	12.98	7.98	7.31	12.41	13.13	12.02	3.06	1.6	1.84	2.82	0.87	1.53	2.19	6.25
11:00	5.22	4.04	8.49	10.98	8.85	7.56	13.35	10.92	12.54	3.29	3.11	3.04	2.83	1.75	2.4	1.62	6.25
12:00	5.51	2.02	5.38	14.39	8.24	6.78	14.02	11.63	9.04	7.35	5.29	2.15	1.94	3.07	1.18	2.03	6.25
13:00	3.88	3.1	5.44	10.96	9.99	11.08	13.35	9.21	12.1	3.59	4.26	2.97	3.66	1.83	2.55	2.04	6.25
14:00	3.99	2.27	7.01	9.06	8.66	10.58	11.36	10.06	9.62	5.54	6.26	4.17	3.87	2.3	3.05	2.21	6.25
15:00	3.76	4.45	8.16	10.83	12.02	10.71	10.01	6.94	6.48	3.93	4	4.54	5.67	3.14	3.55	1.82	6.25
16:00	5.92	2.43	5.17	11.88	14.79	11.19	11.25	4.25	6.12	2	3.13	3.98	7.43	3.52	3.48	3.47	6.25
17:00	5.72	1.91	5.72	13.09	18.6	8.16	12.12	4.37	3.84	1.34	1.91	4.1	7.94	6.24	3.34	1.58	6.25
18:00	3.62	2.69	5.23	12.15	17.54	12.71	11.66	5.2	3.36	2.04	1.62	2.09	5.6	3.04	7.84	3.63	6.25
19:00	4.81	3.13	7.02	13.52	19.29	8.77	15.46	5.07	3.88	2.78	1.04	2.32	2.84	3.83	3.1	3.14	6.25
20:00	6.39	2.66	6.7	10.56	15.03	12.07	21.32	3.82	2.45	2.61	0.99	1.94	4.25	3.8	3.21	2.19	6.25
21:00	6.96	3.72	4.75	8.05	15.62	14.6	23.46	3.42	2.4	0.58	0.69	1.4	4.13	2.81	2.64	4.78	6.25
22:00	5.05	4.16	2.64	9.27	12.57	16.06	25.08	5.01	2.4	2	1.27	0.66	2.65	1.51	5.37	4.29	6.25
23:00	5.56	5.51	3.96	7.72	7.7	14.7	29.98	3.47	4.55	1.68	1.03	0.59	2.41	0.88	5.78	4.49	6.25

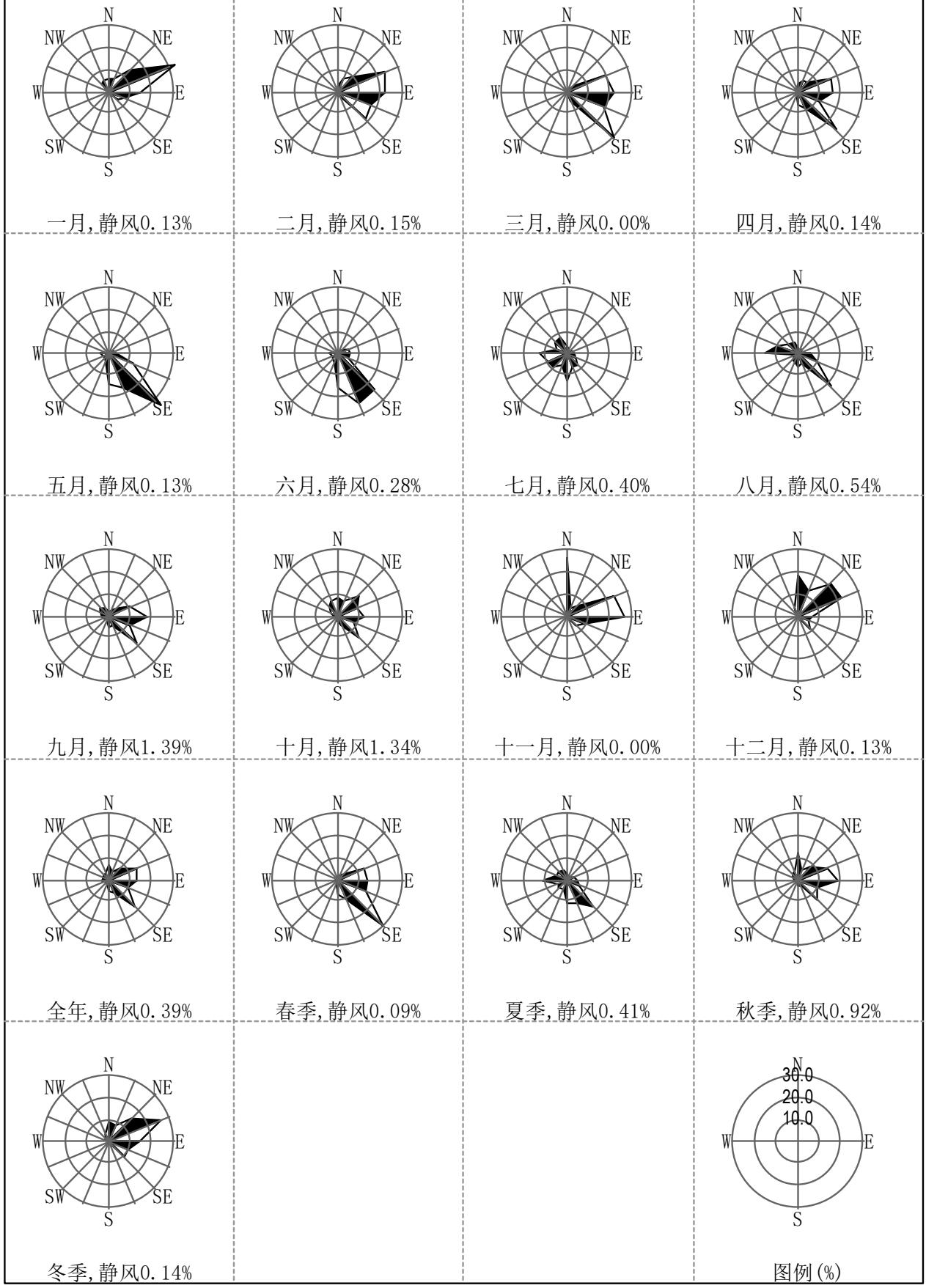

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S
一月,静风0.13%
二月,静风0.15%
三月,静风0.00%
四月,静风0.14%
五月,静风0.13%
六月,静风0.28%
七月,静风0.40%
八月,静风0.54%
九月,静风1.39%
十月,静风1.34%
十一月,静风0.00%
十二月,静风0.13%
全年,静风0.39%
春季,静风0.09%
夏季,静风0.41%
秋季,静风0.92%
冬季,静风0.14%
30.0
20.0
10.0
图例(%)

图 6.1-1　　风向玫瑰图

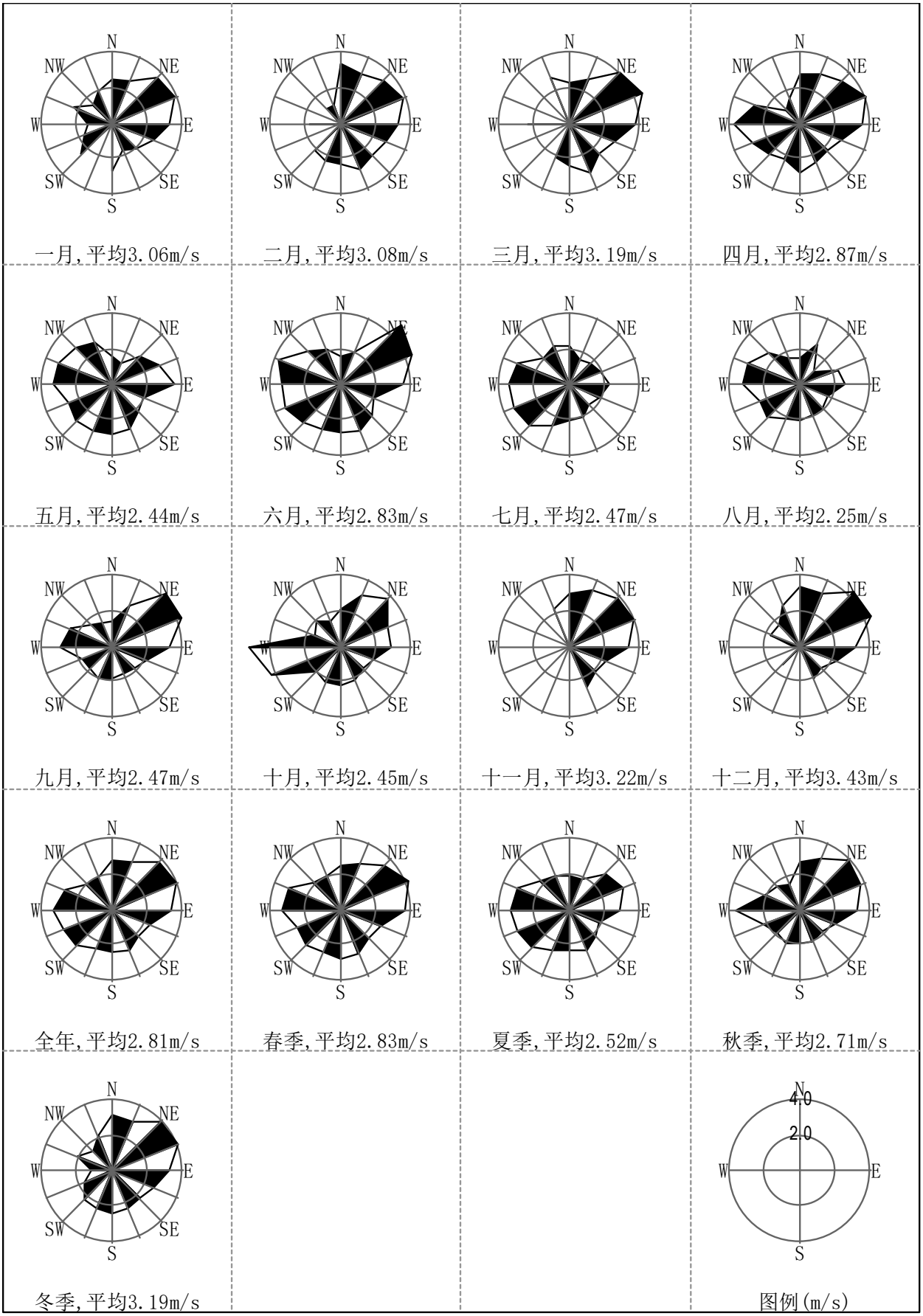

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S
一月,平均3.06m/s
二月,平均3.08m/s
三月,平均3.19m/s
四月,平均2.87m/s
五月,平均2.44m/s
六月,平均2.83m/s
七月,平均2.47m/s
八月,平均2.25m/s
九月,平均2.47m/s
十月,平均2.45m/s
十一月,平均3.22m/s
十二月,平均3.43m/s
全年,平均2.81m/s
春季,平均2.83m/s
夏季,平均2.52m/s
秋季,平均2.71m/s
冬季,平均3.19m/s
4.0
2.0
图例(m/s)

图 6.1-2　　风速玫瑰图

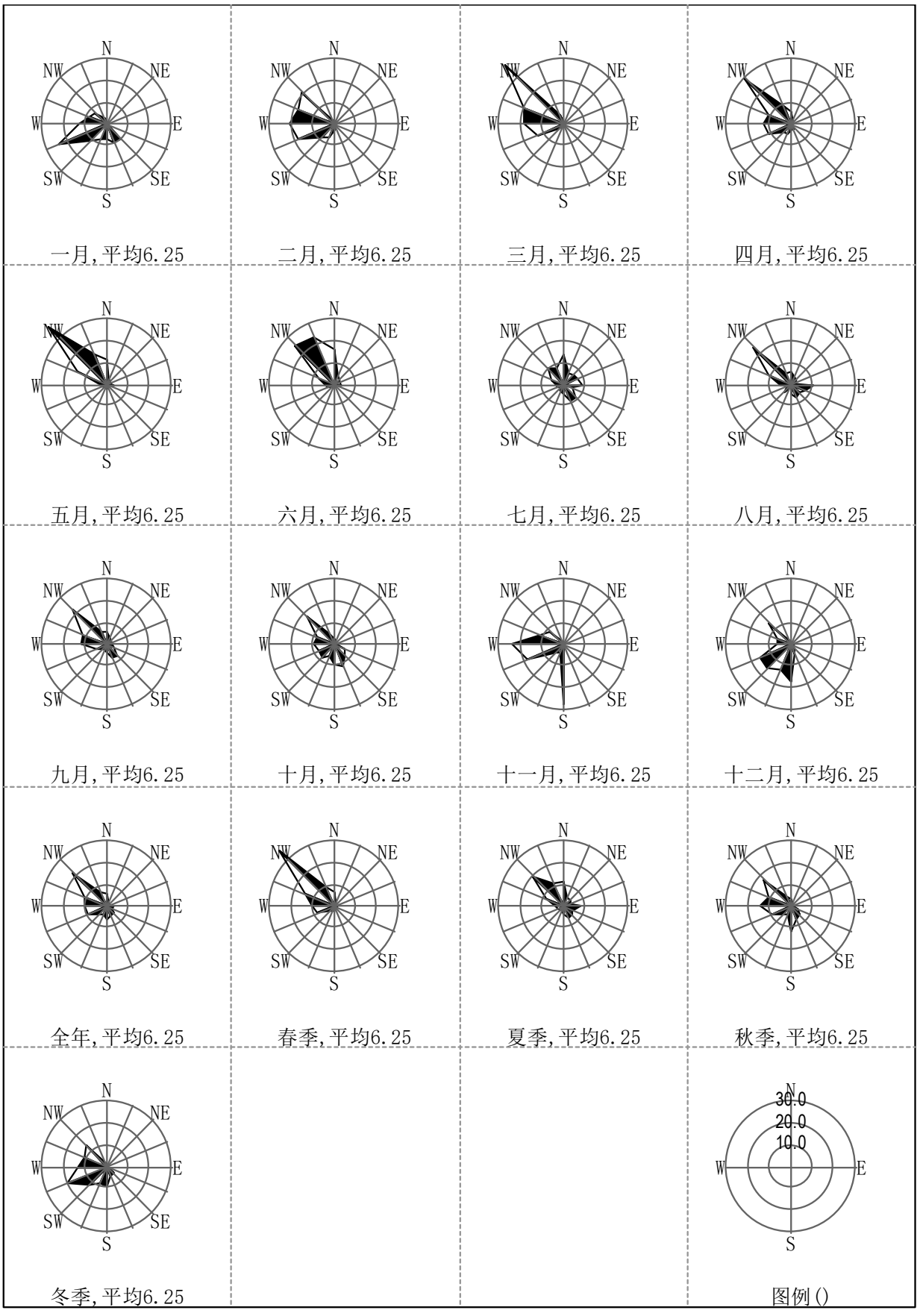


图 6.1-3　　污染系数玫瑰图

6.1.1.2 探空气象数据（气象模拟数据）

本数据是采用大气环境影响评价数值模式WRF模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为189×159个网格，分辨率为27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的USGS数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP)的再分析数据作为模型输入场和边界场。

站点与项目最近距离为4.7km，模拟网格中心点位置为110.1760°E，20.25380°N，平均海拔高度24m。

6.1.2预测模式及地形高程数据

6.1.2.1 预测模式

采用AERMOD模式预测。

6.1.2.2 地形高程

地形高程数据源来自csi.cgiar.org提供的srtm免费数据，通过EIAProA软件直接生成评价区域的DEM文件。

区域四个顶点的坐标(经度，纬度)，单位：度：

西北角(110.078333816667,20.2908337933333)；

东北角(110.193333816667,20.2908337933333)；

西南角(110.078333816667,20.1783337933333)；

东南角(110.193333816667,20.1783337933333)

东西向网格间距：3 (秒) （90m）；

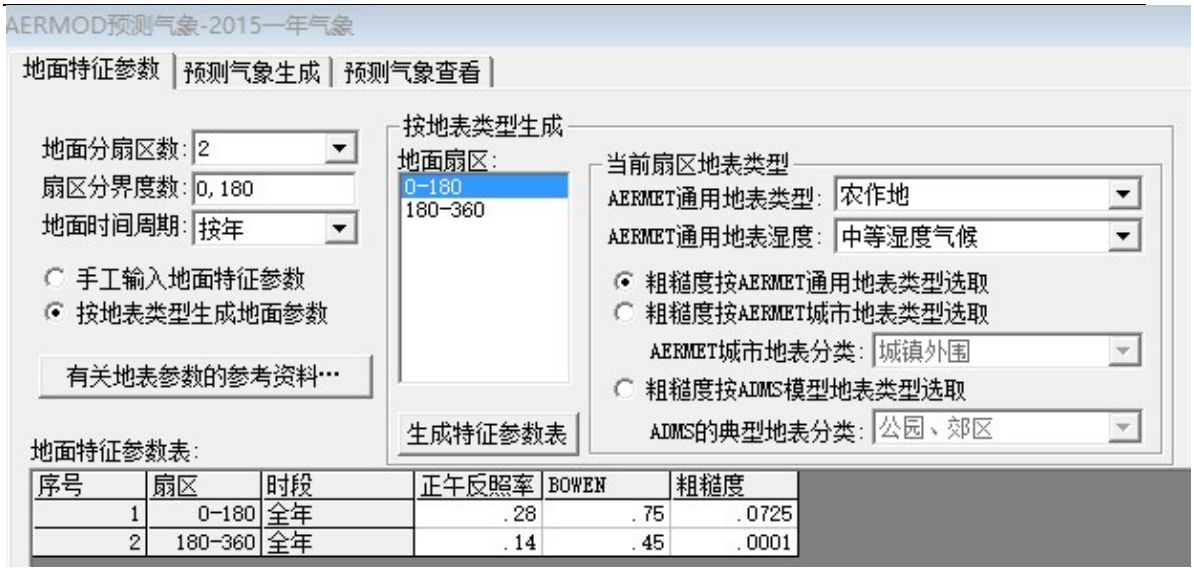
南北向网格间距：3 (秒) （90m）；

高程最小值：-5 (m)

高程最大值：57 (m)

6.1.2.3 地面特征参数选取

本次预测地面特征参数选取如下。



6.1.3预测范围、坐标系的建立、现状监测和计算点的确定

6.1.3.1 预测范围

预测范围与大气评价范围一致，即以码头平台中心为坐标原点（0，0），边长为5km的正方形区域，具体可见第一章大气评价范围图。

6.1.3.2 坐标系的建立

以码头中心为坐标原点（0,0），以正东方向为X轴正方向，以正北方向为Y轴正方向。坐标原点的GWS84坐标为20.235176°北；110.135192°东。

6.1.3.3 现状监测和计算点的确定

计算点包括网格点、敏感点（本项目的环境空气保护目标）、现状监测点，根据本环评确定的坐标体系，环境空气评价范围内现状监测和敏感点坐标见下表6.1-11。

表 6.1-11 环境空气现状监测与敏感点分布坐标表

序号	图上编号	名称	相对原点（0,0）坐标		地面高程（m）	离地高（m）
			X	Y		
评价范围内环境空气监测点						
1	Q1		-1030	-531	-0.64	1.2
2	Q2		-623	921	6.98	1.2
3	Q3		-1111	883	6.17	1.2
4	Q4		639	1023	5.14	1.2
5	Q5		1124	887	5.14	1.2
评价范围内敏感点						
1	LB1	-1306	1762	3.33	0	LB1
2	LB2	-1658	1243	1.85	0	LB2
3	LB3	-1073	643	4.92	0	LB3
4	LB4	-776	807	5.37	0	LB4
5	LB5	-452	981	10.67	0	LB5
6	LB6	-400	1239	9.52	0	LB6
7	LB7	-257	1058	8.17	0	LB7

序号	图上编号	名称	相对原点（0,0）坐标		地面高程（m）	离地高（m）
			X	Y		
8	LB6	29	1326	6.46	0	LB6
9	LB9	15	1755	3.72	0	LB9
10	LB10	423	1633	9.92	0	LB10
11	LB11	632	1020	5.15	0	LB11
12	LB12	883	999	6.60	0	LB12
13	LB13	758	675	5.29	0	LB13
14	LB14	1999	1371	16.16	0	LB14
15	LB15	1779	1556	18.64	0	LB15
16	LB16	1971	2202	21.24	0	LB16

网格计算点设置为50m×50m。

6.1.4预测因子与预测内容

6.1.4.1 预测因子

SO_2和NO_2。

6.1.4.2 预测内容

1）全年逐时（次）小时气象条件下，环境空气保护目标、网格处的地面质量浓度和评价范围内的最大地面1小时平均浓度；

2）全年逐日气象条件下，环境空气保护目标、网格点处的地面质量浓度和评价范围内的最大地面24小时平均浓度；

3）长期气象条件下，环境空气保护目标、网格点处的地面质量浓度和评价范围内的最大地面年平均浓度；

4）非正常排放情况，全年逐时或逐次小时气象条件下，环境空气保护目标的最大地面小时质量浓度和评价范围内的最大地面浓度。

6.1.5预测源强和预测方案设计

为此本评价设计两个方案进行预测，具体可参见表6.1-12。

表 6.1-12 预测方案设计

方案编号	作业工况	计算点	污染源情况
方案一	运行期白天	网格、敏感点、现状监测点和厂界	车辆废气 NO_2：0.681kg/h； 船舶废气 NO_2：1.00kg/h
方案二	运行期白天	网格、敏感点、现状监测点和厂界	船舶废气 SO_2：1.38kg/h

6.1.6预测结果与统计分析

6.1.6.1 方案一（运行期白天车辆和船舶废气无组织排放 NO_2）

1）综合统计结果分析

全年逐时（次）、逐日、长期气象条件下，运行期白天车辆和船舶废气无组

织排放NO_2地面浓度分布最大值综合统计见表6.1-13，1小时平均、24小时平均和年平均等值线见图6.1-4~图6.1-6，前10大浓度值出现位置和时间如表6.1-14，评价范围内本项目各保护目标最大浓度见表6.1-15。

表 6.1-13　运行期白天车辆和船舶废气无组织排放 NO_2 地面浓度最大值综合表

序号	图 2.4-3 上编号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%(叠加背景)	是否超标
1	LB1	二桥村	1 小时	0.036	15081424	0.040	0.075	0.2	37.58	达标
			24 小时平均	0.009	151213	0.032	0.040	0.08	50.55	达标
			年平均	0.001	平均值	/	/	0.04	/	/
2	LB2	仁尾	1 小时	0.044	15090321	0.039	0.084	0.2	41.77	达标
			24 小时平均	0.011	151213	0.031	0.042	0.08	52.51	达标
			年平均	0.002	平均值	/	/	0.04	/	/
3	LB3	南山下村	1 小时	0.035	15090321	0.038	0.073	0.2	36.72	达标
			24 小时平均	0.011	151213	0.031	0.042	0.08	52.37	达标
			年平均	0.002	平均值	/	/	0.04	/	/
4	LB4	海安南文明小区	1 小时	0.032	15090321	0.040	0.072	0.2	35.86	达标
			24 小时平均	0.011	151213	0.031	0.042	0.08	52.25	达标
			年平均	0.002	平均值	/	/	0.04	/	/
5	LB5	新村	1 小时	0.048	15041301	0.040	0.088	0.2	44	达标
			24 小时平均	0.007	150806	0.031	0.038	0.08	47.8	达标
			年平均	0.002	平均值	/	/	0.04	/	/
6	LB6	南山上村	1 小时	0.059	15041301	0.040	0.099	0.2	49.63	达标
			24 小时平均	0.005	150416	0.031	0.037	0.08	45.82	达标
			年平均	0.001	平均值	/	/	0.04	/	/
7	LB7	南山村	1 小时	0.046	15041301	0.040	0.085	0.2	42.73	达标
			24 小时平均	0.005	150806	0.031	0.037	0.08	46.12	达标
			年平均	0.001	平均值	/	/	0.04	/	/
8	LB8	西港仔	1 小时	0.034	15100801	0.040	0.073	0.2	36.73	达标
			24 小时平均	0.003	150721	0.032	0.035	0.08	43.99	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.04	/	/
9	LB9	仙下座	1 小时	0.039	15100424	0.040	0.078	0.2	39.25	达标
			24 小时平均	0.003	150721	0.032	0.035	0.08	43.76	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.04	/	/

序号	图 2.4-3 上编号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%(叠加背景)	是否超标
10	LB10	仙人座	1 小时	0.088	15100801	0.039	0.127	0.2	63.64	达标
			24 小时平均	0.005	150721	0.032	0.037	0.08	45.74	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.04	/	/
11	LB11	西港	1 小时	0.042	15100801	0.039	0.081	0.2	40.62	达标
			24 小时平均	0.002	151008	0.032	0.034	0.08	42.36	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.04	/	/
12	LB12	石厘田	1 小时	0.038	15100801	0.039	0.077	0.2	38.43	达标
			24 小时平均	0.002	151008	0.032	0.033	0.08	41.6	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.04	/	/
13	LB13	四塘村	1 小时	0.030	15100801	0.039	0.069	0.2	34.53	达标
			24 小时平均	0.001	151008	0.032	0.033	0.08	41.34	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.04	/	/
14	LB14	竹山村	1 小时	0.039	15090505	0.039	0.078	0.2	39.03	达标
			24 小时平均	0.002	150905	0.032	0.033	0.08	41.82	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.04	/	/
15	LB15	竹山东村	1 小时	0.011	15090505	0.039	0.050	0.2	25.21	达标
			24 小时平均	0.001	150715	0.032	0.033	0.08	41.07	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.04	/	/
16	LB16	竹山新村	1 小时	0.012	15081007	0.040	0.052	0.2	25.91	达标
			24 小时平均	0.001	150901	0.032	0.033	0.08	40.81	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.04	/	/
17	Q1	（-1030,-531）	1 小时	0.030	15070722	0.056	0.086	0.2	42.99	达标
			24 小时平均	0.006	151124	0.044	0.050	0.08	62.53	达标
			年平均	0.002	平均值	/	/	0.04	/	/
18	Q2	（-623，921）	1 小时	0.028	15090321	0.040	0.068	0.2	33.98	达标
			24 小时平均	0.009	151213	0.031	0.040	0.08	50.04	达标
			年平均	0.002	平均值	/	/	0.04	/	/
19	Q3	（-1111，883）	1 小时	0.043	15090321	0.037	0.080	0.2	40.22	达标

序号	图 2.4-3 上编号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%(叠加背景)	是否超标
			24 小时平均	0.011	151213	0.030	0.041	0.08	51.5	达标
			年平均	0.002	平均值	/	/	0.04	/	/
20	Q4	（639，1023）	1 小时	0.042	15100801	0.039	0.081	0.2	40.61	达标
			24 小时平均	0.002	151008	0.032	0.034	0.08	42.35	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.04	/	/
21	Q5	（1124，887）	1 小时	0.013	15081007	0.038	0.051	0.2	25.74	达标
			24 小时平均	0.001	150725	0.031	0.032	0.08	40.39	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.04	/	/
22	网格计算点	（311，1526）	1 小时	0.092	15100801	0.042	0.134	0.2	66.9	达标
		（-939，761）	24 小时平均	0.013	151213	0.034	0.047	0.08	58.61	达标
		（-989，710）	年平均	0.003	平均值	/	/	0.04	/	/
23	厂界	（659，-237）	1 小时	0.051	15101908	0.041	0.093	0.2	46.28	达标
		（-130，490）	24 小时平均	0.006	150806	0.032	0.038	0.08	47.99	达标
		（-321，-228）	年平均	0.002	平均值	/	/	0.04	/	/

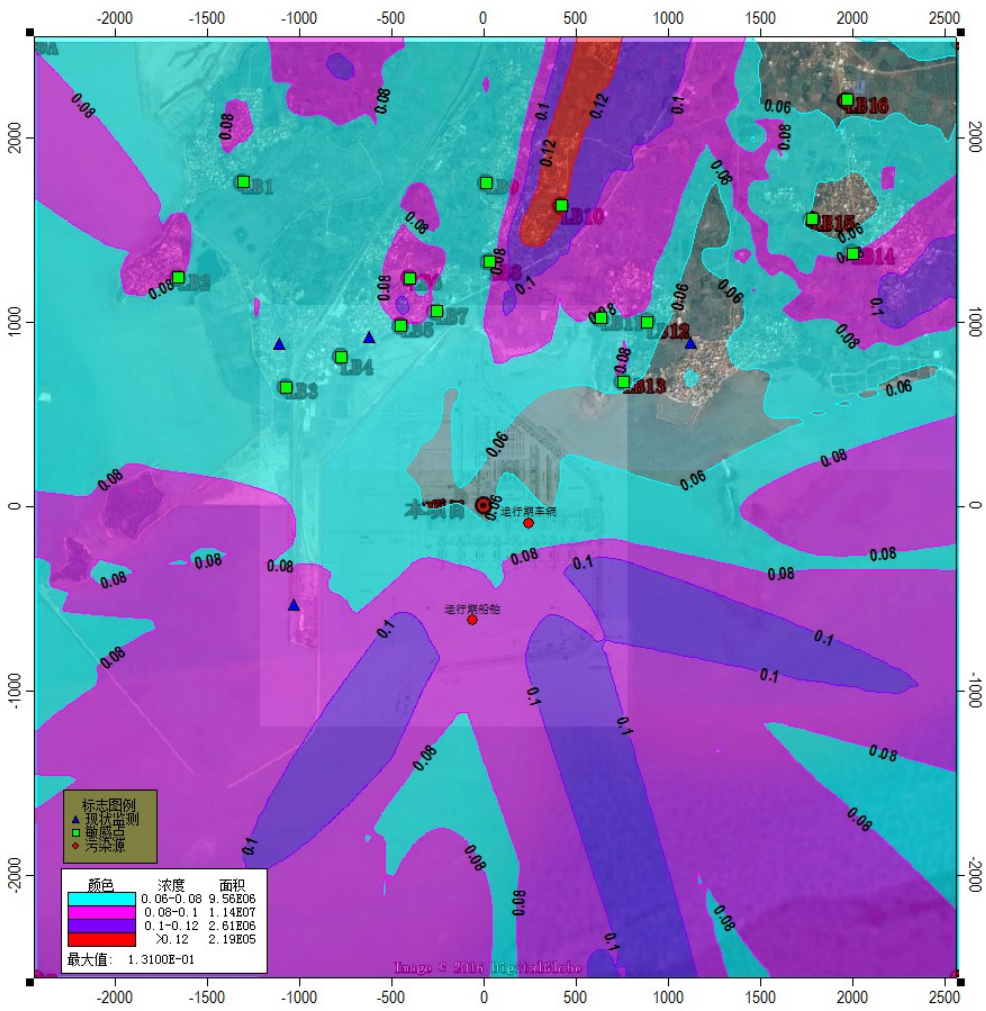


图 6.1-4 $NO_2$1 小时平均浓度最大等值线图（叠加本底）

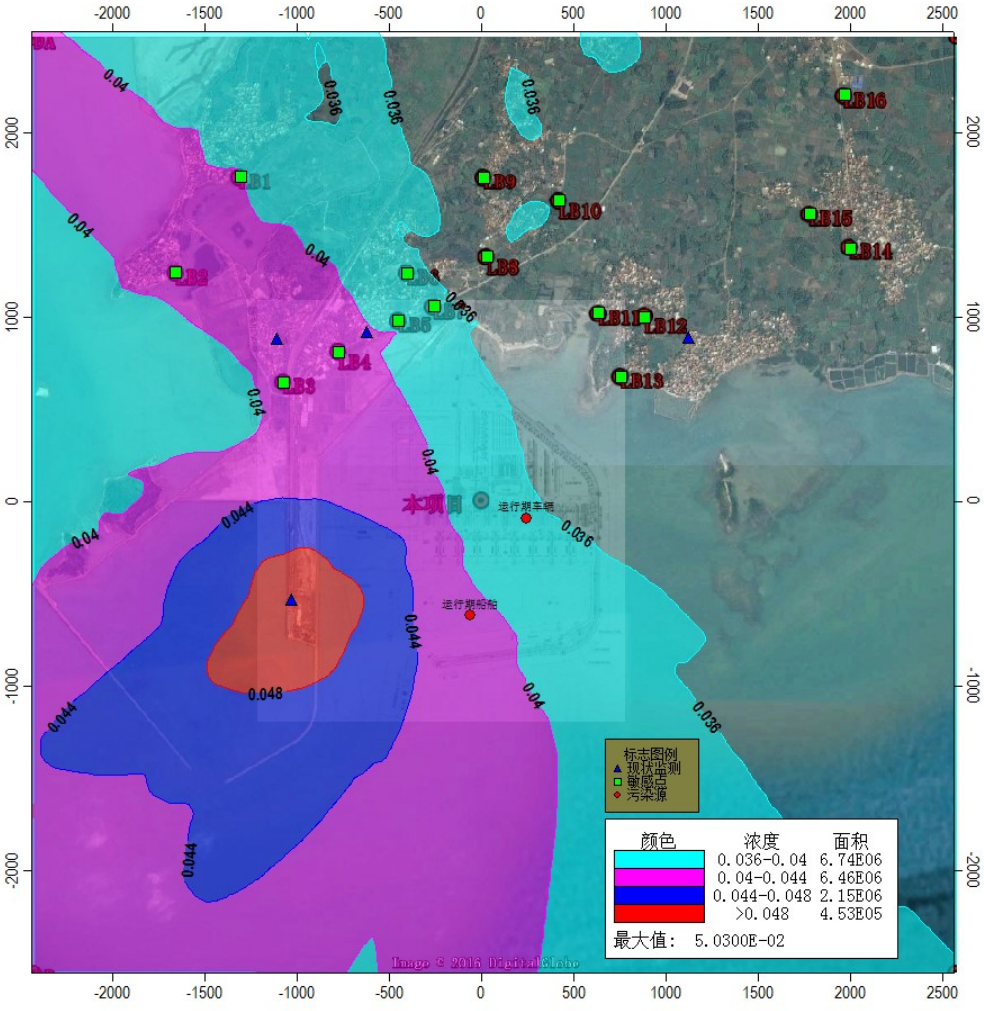


图 6.1-5 $NO_2$24 小时平均浓度最大等值线图（叠加本底）

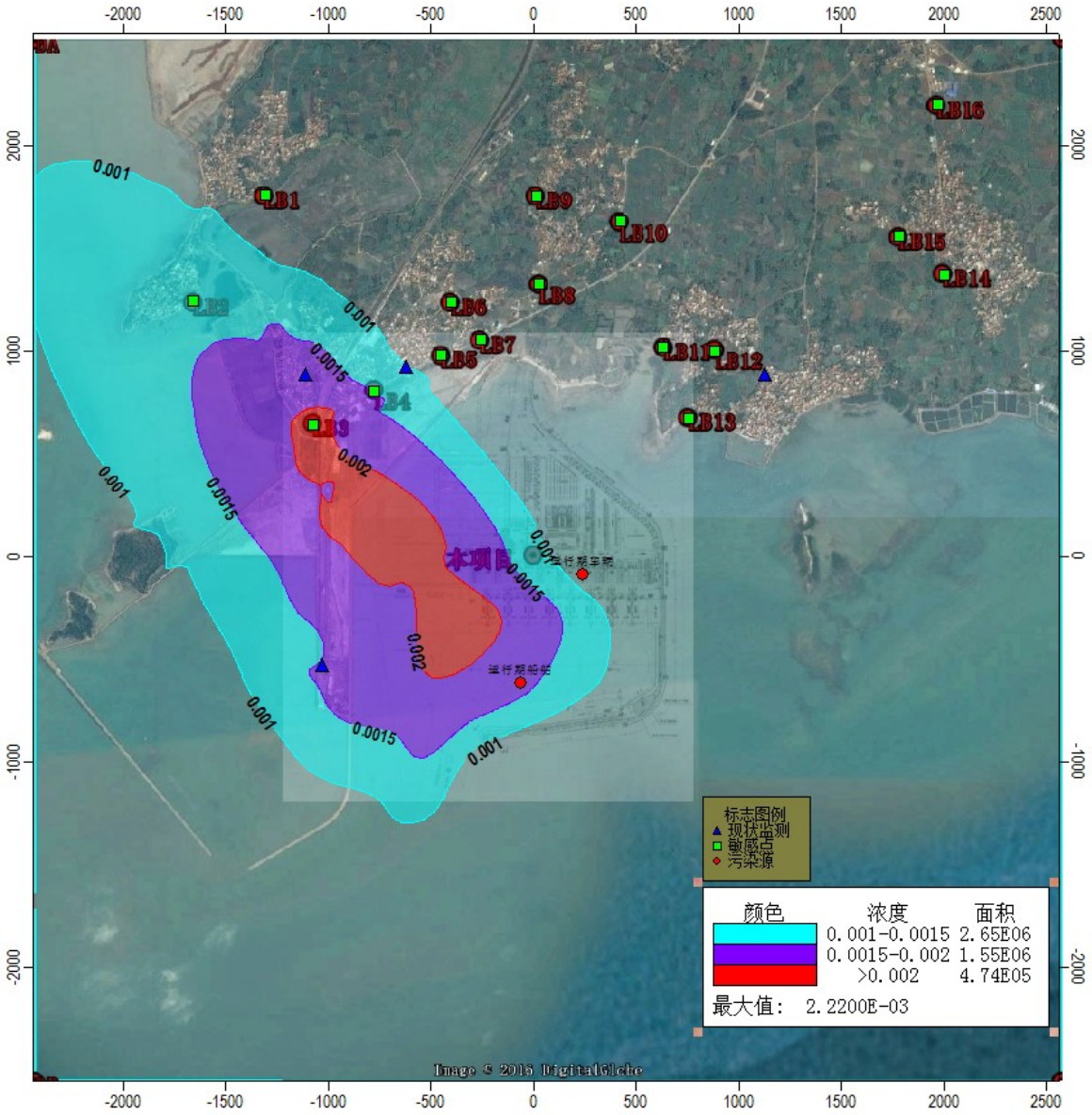


图 6.1-6　　NO_2 年平均浓度最大等值线图（无本底）

表 6.1-14　　本项目 NO_2 浓度增量前 10 大浓度值出现位置和时间

浓度类型	序号	X 坐标	Y 坐标	出现时间 YYMMDDHH	浓度预测值（mg/m^3）	占标率（%）
1 小时值	1	311	1526	15100801	0.092	45.9
	2	311	1577	15100801	0.092	45.9
	3	261	1526	15100801	0.092	45.8
	4	261	1577	15100801	0.090	44.8
	5	361	1628	15100801	0.089	44.5
	6	361	1577	15100801	0.089	44.4
	7	561	2444	15100801	0.089	44.3
	8	311	1628	15100801	0.089	44.3
	9	611	2444	15100801	0.089	44.2
	10	311	1526	15100801	0.092	44.2
24 小时值	1	-939	761	15121324	0.013	16.6
	2	-989	710	15121324	0.013	16.5
	3	-889	761	15121324	0.013	16.4
	4	-939	710	15121324	0.013	16.3

浓度类型	序号	X 坐标	Y 坐标	出现时间 YYMMDDHH	浓度预测值（mg/m^3）	占标率（%）
	5	-1039	710	15121324	0.013	16.3
	6	-989	914	15121324	0.013	16.2
	7	-1089	1016	15121324	0.013	16.2
	8	-1039	1016	15121324	0.013	16.1
	9	-1239	1016	15121324	0.013	16.1
	10	-939	761	15121324	0.013	16.6
年平均值	1	-989	710	/	0.003	6.51
	2	-939	710	/	0.003	6.51
	3	-889	761	/	0.003	6.5
	4	-939	761	/	0.003	6.49
	5	-1039	659	/	0.003	6.44
	6	-589	251	/	0.003	6.41
	7	-539	251	/	0.003	6.41
	8	-1039	608	/	0.003	6.4
	9	-589	302	/	0.003	6.4
	10	-989	710	/	0.003	6.4

表 6.1-15　评价范围内本项目各保护目标 NO_2 最大浓度预测表

浓度类型	序号	图 2.4-3 上编号	敏感点名称	浓度预测值（mg/m^3）		叠加本底后占标率（%）
				叠加本底	不叠加本底	
1 小时值	1	LB1	二桥村	0.075	0.036	37.6
	2	LB2	仁尾	0.084	0.044	41.8
	3	LB3	南山下村	0.073	0.035	36.7
	4	LB4	海安南文明小区	0.072	0.032	35.9
	5	LB5	新村	0.088	0.048	44
	6	LB6	南山上村	0.099	0.059	49.6
	7	LB7	南山村	0.086	0.046	42.7
	8	LB8	西港仔	0.074	0.034	36.7
	9	LB9	仙下座	0.079	0.039	39.2
	10	LB10	仙人座	0.127	0.088	63.6
	11	LB11	西港	0.081	0.042	40.6
	12	LB12	石厘田	0.077	0.038	38.4
	13	LB13	四塘村	0.069	0.030	34.5
	14	LB14	竹山村	0.078	0.039	39
	15	LB15	竹山东村	0.050	0.011	25.2
	16	LB16	竹山新村	0.052	0.012	25.9
24 小时值	1	LB1	二桥村	0.040	0.009	50.5
	2	LB2	仁尾	0.042	0.011	52.5
	3	LB3	南山下村	0.042	0.011	52.4
	4	LB4	海安南文明小区	0.042	0.011	52.3
	5	LB5	新村	0.038	0.007	47.8
	6	LB6	南山上村	0.037	0.005	45.8
	7	LB7	南山村	0.037	0.005	46.1
	8	LB8	西港仔	0.035	0.003	44
	9	LB9	仙下座	0.035	0.003	43.8
	10	LB10	仙人座	0.037	0.005	45.7
	11	LB11	西港	0.034	0.002	42.4
	12	LB12	石厘田	0.033	0.002	41.6
	13	LB13	四塘村	0.033	0.001	41.3

浓度类型	序号	图 2.4-3 上编号	敏感点名称	浓度预测值 （mg/m^3）		叠加本底后占标率（%）
				叠加本底	不叠加本底	
	14	LB14	竹山村	0.034	0.002	41.8
	15	LB15	竹山东村	0.033	0.001	41.1
	16	LB16	竹山新村	0.033	0.001	40.8
年平均值	1	LB1	二桥村		0.001	
	2	LB2	仁尾		0.002	
	3	LB3	南山下村		0.002	
	4	LB4	海安南文明小区		0.002	
	5	LB5	新村		0.002	
	6	LB6	南山上村		0.001	
	7	LB7	南山村		0.001	
	8	LB8	西港仔		0.000	
	9	LB9	仙下座		0.000	
	10	LB10	仙人座		0.000	
	11	LB11	西港		0.000	
	12	LB12	石厘田		0.000	
	13	LB13	四塘村		0.000	
	14	LB14	竹山村		0.000	
	15	LB15	竹山东村		0.000	
	16	LB16	竹山新村		0.000	

预测结果表明，本项目大气评价范围内16个环境保护目标敏感点、5个现状监测点、厂界预测点及10201个网格计算点的NO_2地面浓度1小时平均、24小时平均和年平均值等最大值占标率均小于100%，没有出现超标。

1小时平均浓度值：保护目标中仙人座村1小时平均浓度值占标率为63.6%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年10月08日01时；网格（311，1526）1小时平均浓度值占标率最大为66.9%，出现的气象条件同2015年10月08日01时；厂界（659，-237）1小时平均浓度值占标率最大为46.3%，出现的气象条件同2015年10月19日08时。

24小时平均浓度值：保护目标中二桥村24小时平均浓度值占标率为52.5%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年12月13日；网格（-939，761）24小时平均浓度值占标率最大为58.6%，出现的气象条件同2015年12月13日；厂界（-130，490）24小时平均浓度值占标率最大为48%，出现的气象条件同2015年08月06日。

2）典型小时和典型日气象条件下NO_2预测结果与统计分析

本环评选取1小时平均地面浓度占标率最大的敏感点和网络点出现的时间作为典型日（以叠加背景浓度后占标率最大为准），两者均为2015年10月08日01时气象条件。典型小时气象条件下1小时平均值最大浓度等值线分布见图6.1-7。

本环评选取24小时平均地面浓度占标率最大的敏感点和网络点出现的时间作为典型日（以叠加背景浓度后占标率最大为准），两者均为2015年12月13日气象条件。典型日气象条件下24小时平均值最大浓度等值线分布见图6.1-8。

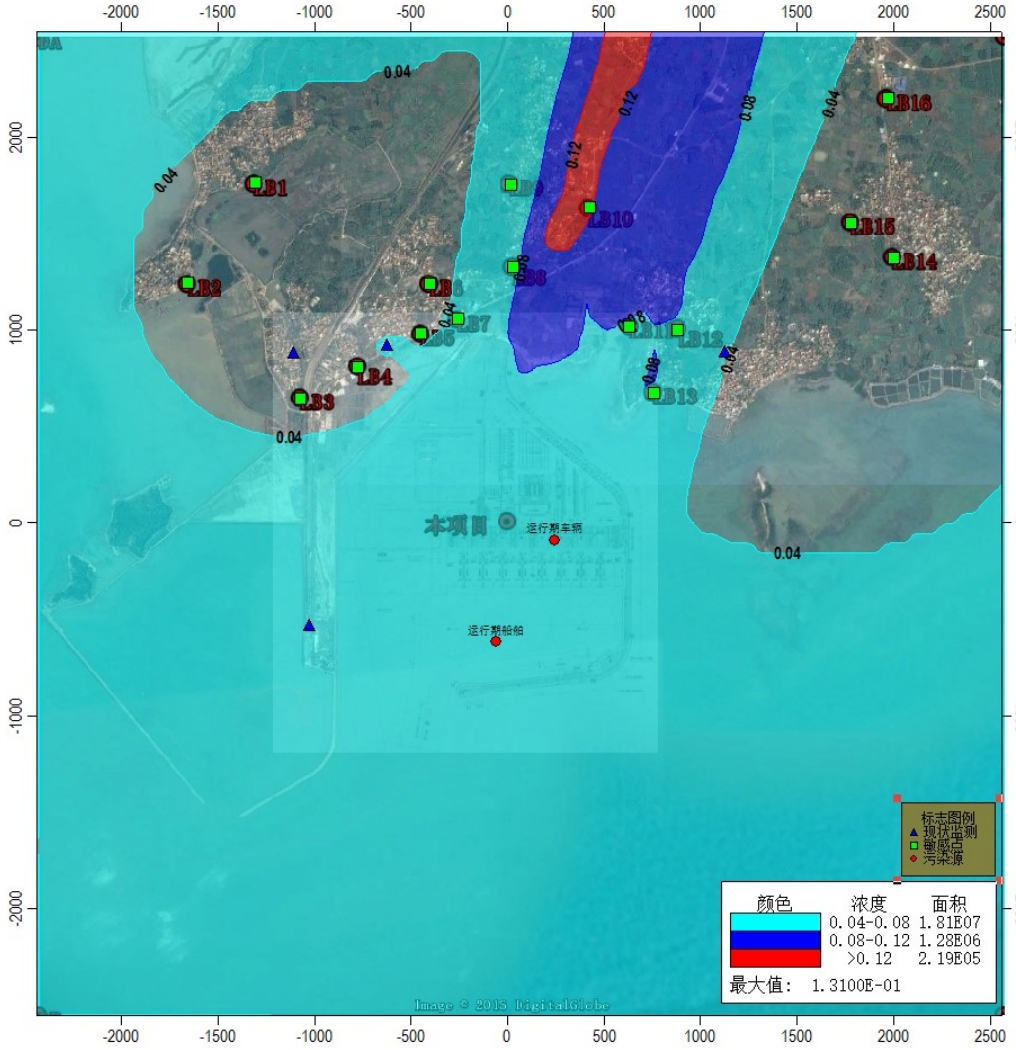


图 6.1-7 NO_2 典型小时浓度最大等值线图（叠加本底）

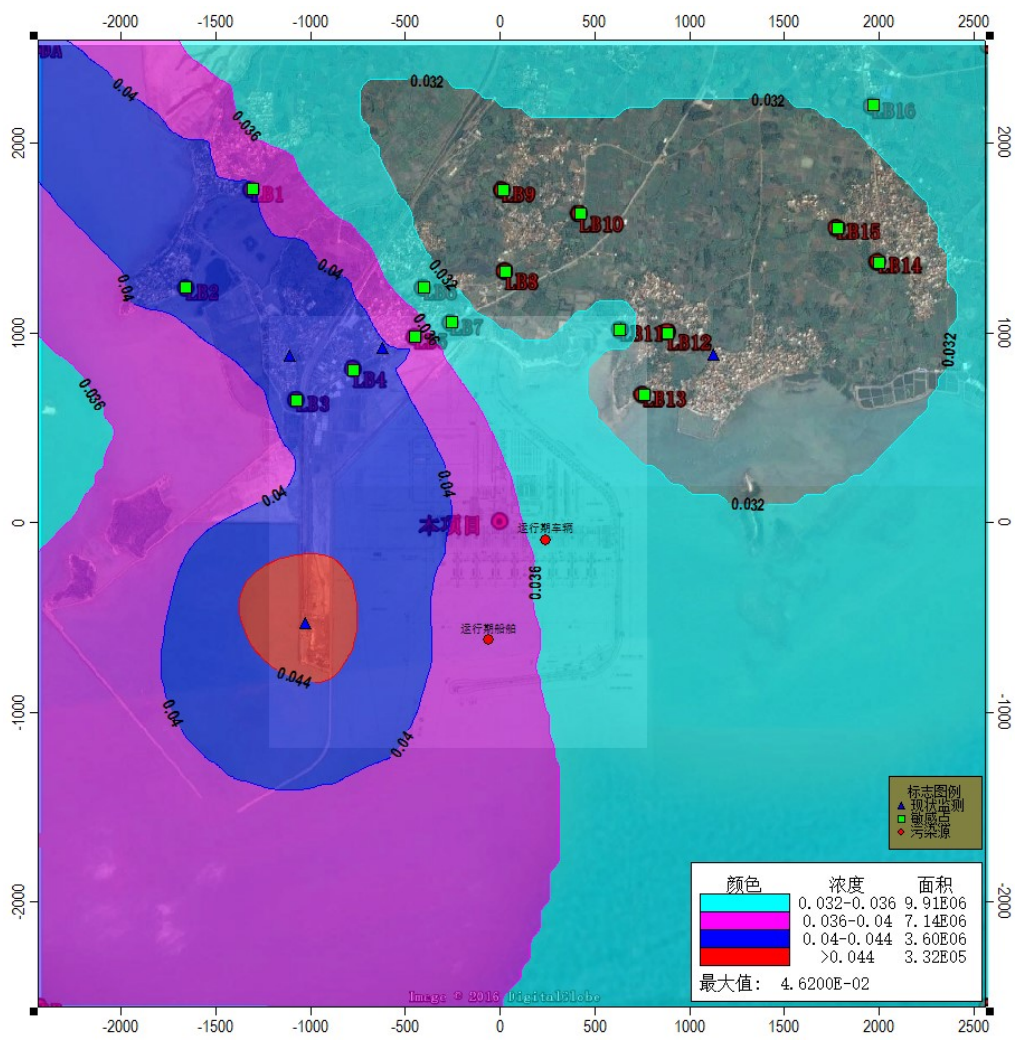


图 6.1-8 NO_2 典型日浓度最大等值线图（叠加本底）

6.1.6.2 方案二（运行期白天车辆和船舶废气无组织排放 SO_2）

1）综合统计结果分析

全年逐时（次）、逐日、长期气象条件下，运行期白天车辆和船舶废气无组织排放SO_2地面浓度分布最大值综合统计见表6.1-16，1小时平均值、24小时平均值和年平均值等值线见图6.1-9~图6.1-11，前10大浓度值出现位置和时间如表6.1-17，评价范围内本项目各保护目标最大浓度见表6.1-18。

表 6.1-16　运行期白天车辆和船舶废气无组织排放 SO_2 地面浓度最大值综合表

序号	图 2.4-3 上编号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%(叠加背景)	是否超标
1	LB1	二桥村	1 小时	**0.029**	**15081102**	**0.037**	**0.066**	**0.5**	**13.17**	达标
			24 小时平均	0.005	150123	0.029	0.034	0.15	22.35	达标
			年平均	0.001	平均值	/	/	0.06	/	/
2	LB2	仁尾	1 小时	0.040	15090321	0.037	0.077	0.5	15.41	达标
			24 小时平均	0.010	151213	0.029	0.039	0.15	26.33	达标
			年平均	0.001	平均值	/	/	0.06	/	/
3	LB3	南山下村	1 小时	0.034	15090321	0.037	0.071	0.5	14.23	达标
			24 小时平均	0.011	151213	0.030	0.041	0.15	27.21	达标
			年平均	0.002	平均值	/	/	0.06	/	/
4	LB4	海安南文明小区	1 小时	0.022	15080606	0.038	0.061	0.5	12.11	达标
			24 小时平均	0.007	151213	0.028	0.035	0.15	23.29	达标
			年平均	0.001	平均值	/	/	0.06	/	/
5	LB5	新村	1 小时	0.044	15041301	0.039	0.083	0.5	16.55	达标
			24 小时平均	0.004	150806	0.027	0.031	0.15	20.52	达标
			年平均	0.001	平均值	/	/	0.06	/	/
6	LB6	南山上村	1 小时	0.045	15041301	0.038	0.083	0.5	16.53	达标
			24 小时平均	0.003	150726	0.027	0.030	0.15	20.24	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
7	LB7	南山村	1 小时	0.033	15041301	0.038	0.071	0.5	14.19	达标
			24 小时平均	0.003	150726	0.027	0.030	0.15	20.05	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
8	LB8	西港仔	1 小时	0.039	15100801	0.035	0.074	0.5	14.74	达标
			24 小时平均	0.003	150721	0.027	0.029	0.15	19.59	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
9	LB9	仙下座	1 小时	0.027	15100424	0.035	0.062	0.5	12.41	达标
			24 小时平均	0.002	150721	0.027	0.029	0.15	19.47	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/

序号	图 2.4-3 上编号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%(叠加背景)	是否超标
10	LB10	仙人座	1 小时	0.072	15100801	0.034	0.106	0.5	21.15	达标
			24 小时平均	0.003	150721	0.026	0.029	0.15	19.51	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
11	LB11	西港	1 小时	0.038	15100801	0.032	0.070	0.5	13.97	达标
			24 小时平均	0.002	151008	0.026	0.028	0.15	18.45	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
12	LB12	石厘田	1 小时	0.032	15100801	0.032	0.064	0.5	12.73	达标
			24 小时平均	0.001	151008	0.024	0.026	0.15	17.15	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
13	LB13	四塘村	1 小时	0.027	15100801	0.032	0.059	0.5	11.9	达标
			24 小时平均	0.001	151008	0.025	0.026	0.15	17.27	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
14	LB14	竹山村	1 小时	0.019	15090505	0.033	0.052	0.5	10.47	达标
			24 小时平均	0.001	150721	0.025	0.026	0.15	17.25	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
15	LB15	竹山东村	1 小时	0.011	15071506	0.033	0.044	0.5	8.82	达标
			24 小时平均	0.001	150715	0.025	0.026	0.15	17.08	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
16	LB16	竹山新村	1 小时	0.012	15081007	0.034	0.045	0.5	9.08	达标
			24 小时平均	0.001	150901	0.026	0.026	0.15	17.37	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
17	Q1	（-1030,-531）	1 小时	0.029	15082819	0.048	0.077	0.5	15.41	达标
			24 小时平均	0.006	150126	0.037	0.043	0.15	28.46	达标
			年平均	0.002	平均值	/	/	0.06	/	/
18	Q2	（-623，921）	1 小时	0.026	15041301	0.039	0.065	0.5	13	达标
			24 小时平均	0.005	150806	0.027	0.032	0.15	21.55	达标
			年平均	0.001	平均值	/	/	0.06	/	/
19	Q3	（-1111，883）	1 小时	0.036	15090321	0.036	0.072	0.5	14.33	达标

序号	图 2.4-3 上编号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%(叠加背景)	是否超标
			24 小时平均	0.009	151213	0.030	0.039	0.15	26.28	达标
			年平均	0.002	平均值	/	/	0.06	/	/
20	Q4	（639，1023）	1 小时	0.038	15100801	0.032	0.070	0.5	13.95	达标
			24 小时平均	0.002	151008	0.026	0.028	0.15	18.45	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
21	Q5	（1124，887）	1 小时	0.013	15081007	0.031	0.044	0.5	8.73	达标
			24 小时平均	0.001	150725	0.022	0.023	0.15	15.42	达标
			年平均	0.000	平均值	/	/	0.06	/	/
22	网格计算点	（261，1526）	1 小时	0.079	15100801	0.037	0.116	0.5	23.28	达标
		（-1089，608）	24 小时平均	0.012	151213	0.028	0.041	0.15	27.26	达标
		（-389，-310）	年平均	0.002	平均值	/	/	0.06	/	/
23	厂界	（32，660）	1 小时	0.044	15100801	0.036	0.080	0.5	16.02	达标
		（-326，46）	24 小时平均	0.006	151006	0.030	0.036	0.15	23.95	达标
		（-321，-228）	年平均	0.002	平均值	/	/	0.06	/	/

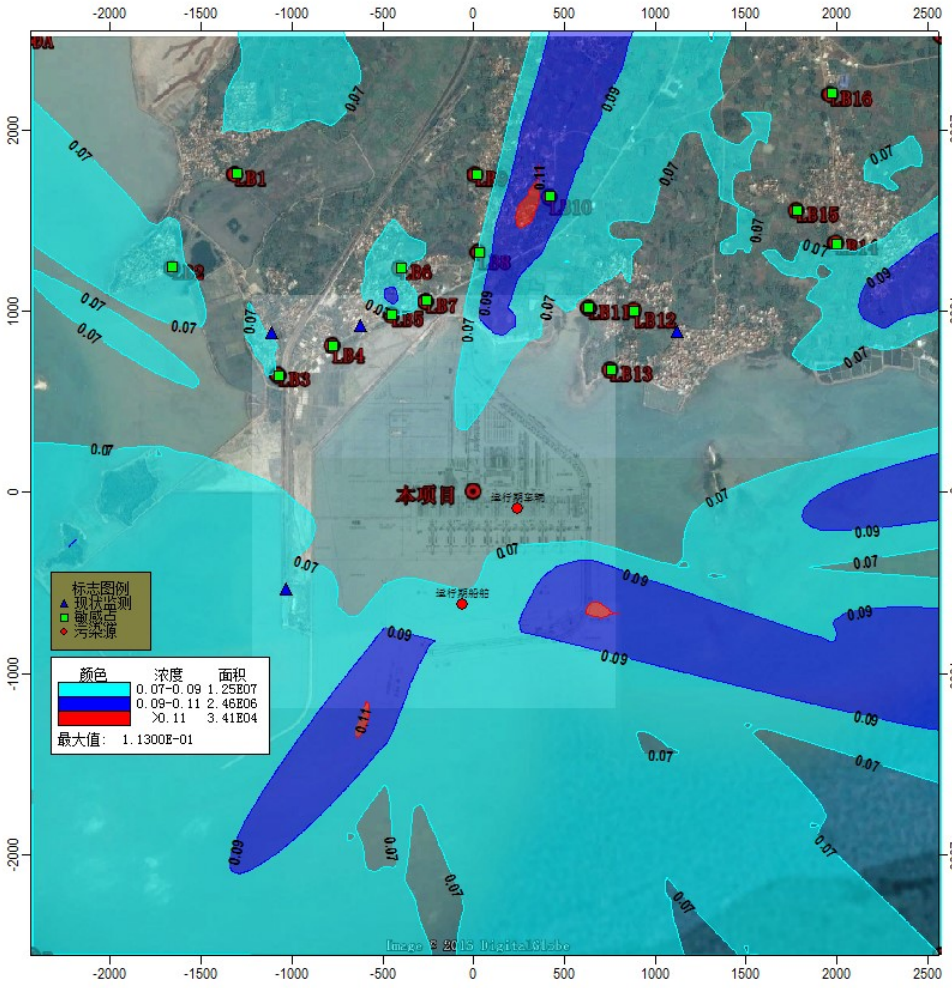


图 6.1-9 $SO_2$1 小时平均浓度最大等值线图（叠加本底）

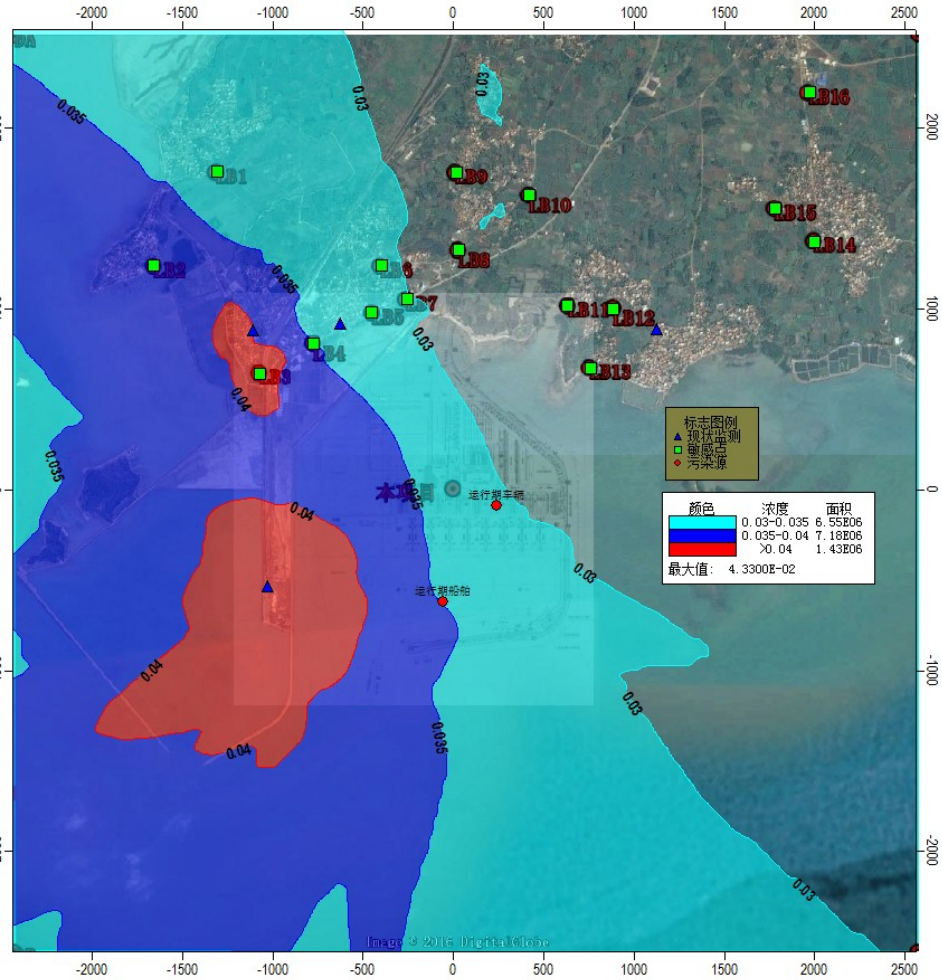


图 6.1-10 $SO_2$24 小时平均浓度最大等值线图（叠加本底）

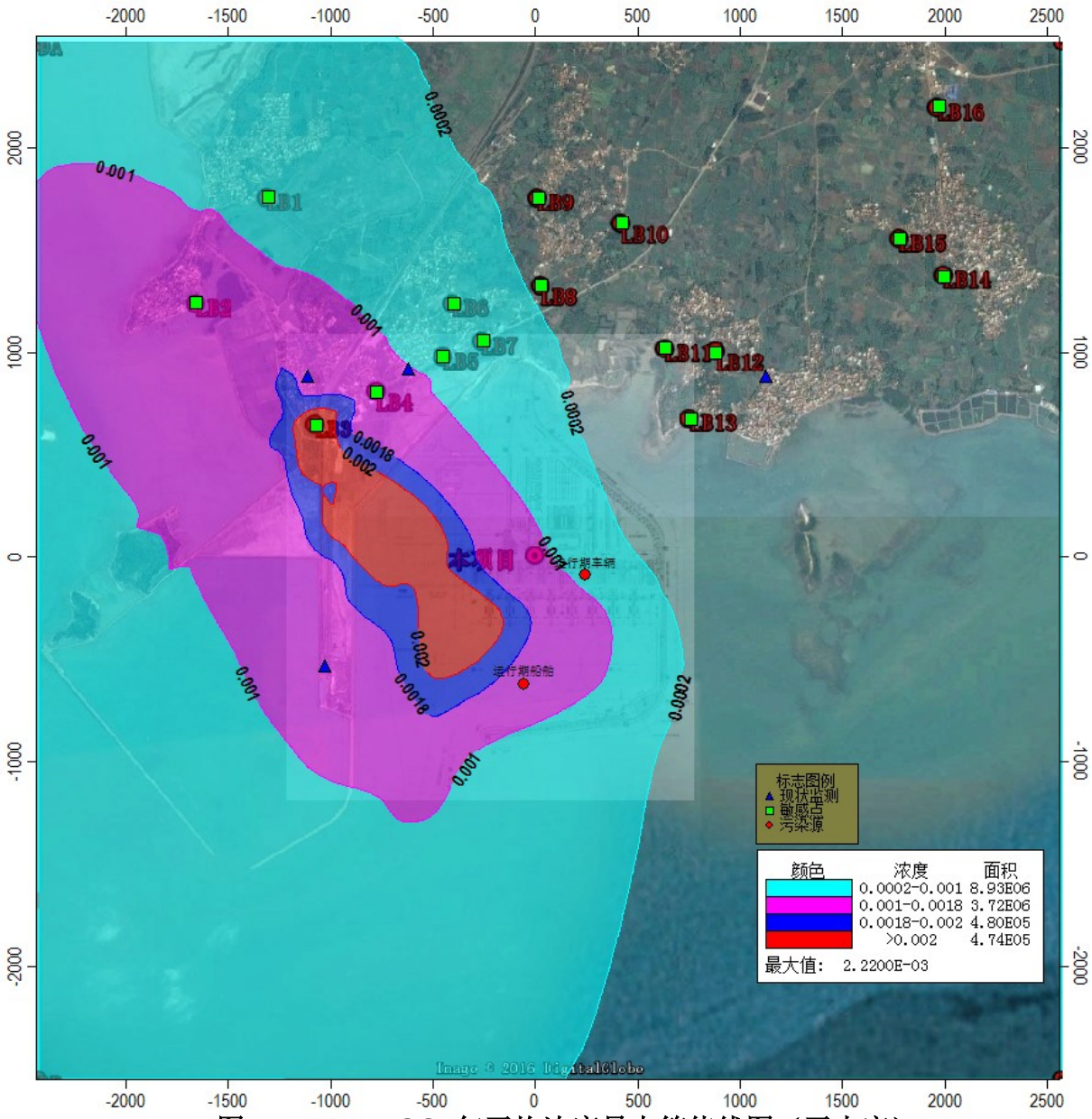


图 6.1-11 SO_2 年平均浓度最大等值线图（无本底）

表 6.1-17 本项目 SO_2 浓度增量前 10 大浓度值出现位置和时间

浓度类型	序号	X 坐标	Y 坐标	出现时间 YYMMDDHH	浓度预测值（mg/m^3）	占标率（%）
1 小时值	1	261	1526.000	15100801	0.079	15.8
	2	311	1577.000	15100801	0.079	15.7
	3	311	1526.000	15100801	0.079	15.7
	4	261	1577.000	15100801	0.078	15.6
	5	311	1628.000	15100801	0.077	15.4
	6	261	1475.000	15100801	0.077	15.4
	7	361	1781.000	15100801	0.076	15.2
	8	361	1832.000	15100801	0.076	15.2
	9	361	1679.000	15100801	0.076	15.2
	10	361	1628.000	15100801	0.076	15.2
24 小时值	1	-1089	608.000	15121324	0.013	8.33
	2	-1139	659.000	15121324	0.012	8.22
	3	-1039	608.000	15121324	0.012	8.21

浓度类型	序号	X 坐标	Y 坐标	出现时间 YYMMDDHH	浓度预测值（mg/m^3）	占标率（%）
	4	-1039	659.000	15121324	0.012	8.18
	5	-1089	659.000	15121324	0.012	8.14
	6	-1189	761.000	15121324	0.012	8.1
	7	-1139	608.000	15121324	0.012	8.09
	8	-1089	710.000	15121324	0.012	8.01
	9	-1039	710.000	15121324	0.012	7.99
	10	-1089	557.000	15121324	0.012	7.88
年平均值	1	-389	-310.000	/	0.002	3.70
	2	-439	-361.000	/	0.002	3.68
	3	-739	149.000	/	0.002	3.68
	4	-689	149.000	/	0.002	3.68
	5	-439	-310.000	/	0.002	3.67
	6	-689	98.000	/	0.002	3.67
	7	-389	-259.000	/	0.002	3.67
	8	-739	200.000	/	0.002	3.67
	9	-1039	455.000	/	0.002	3.66
	10	-789	200.000	/	0.002	3.66

表 6.1-18　评价范围内本项目各保护目标 SO_2 最大浓度预测表

浓度类型	序号	图 2.4-3 上编号	敏感点名称	浓度预测值（mg/m^3）		叠加本底后占标率（%）
				叠加本底	不叠加本底	
1 小时值	1	LB1	二桥村	0.066	0.029	13.20
	2	LB2	仁尾	0.077	0.040	15.40
	3	LB3	南山下村	0.071	0.034	14.20
	4	LB4	海安南文明小区	0.061	0.022	12.10
	5	LB5	新村	0.083	0.044	16.60
	6	LB6	南山上村	0.083	0.045	16.50
	7	LB7	南山村	0.071	0.033	14.20
	8	LB8	西港仔	0.074	0.039	14.70
	9	LB9	仙下座	0.062	0.027	12.40
	10	LB10	仙人座	0.106	0.072	21.10
	11	LB11	西港	0.070	0.038	14.00
	12	LB12	石厘田	0.064	0.032	12.70
	13	LB13	四塘村	0.060	0.027	11.90
	14	LB14	竹山村	0.052	0.020	10.50
	15	LB15	竹山东村	0.044	0.011	8.82
	16	LB16	竹山新村	0.045	0.012	9.08
24 小时值	1	LB1	二桥村	0.034	0.005	22.30
	2	LB2	仁尾	0.040	0.010	26.30
	3	LB3	南山下村	0.041	0.011	27.20
	4	LB4	海安南文明小区	0.035	0.007	23.30
	5	LB5	新村	0.031	0.004	20.50
	6	LB6	南山上村	0.030	0.003	20.20
	7	LB7	南山村	0.030	0.003	20.00
	8	LB8	西港仔	0.029	0.003	19.60
	9	LB9	仙下座	0.029	0.002	19.50
	10	LB10	仙人座	0.029	0.003	19.50
	11	LB11	西港	0.028	0.002	18.40
	12	LB12	石厘田	0.026	0.001	17.10

浓度类型	序号	图 2.4-3 上编号	敏感点名称	浓度预测值 （mg/m^3）		叠加本底后占标率（%）
				叠加本底	不叠加本底	
	13	LB13	四塘村	0.026	0.001	17.30
	14	LB14	竹山村	0.026	0.001	17.20
	15	LB15	竹山东村	0.026	0.001	17.10
	16	LB16	竹山新村	0.026	0.001	17.40
年平均值	1	LB1	二桥村		0.0008	
	2	LB2	仁尾		0.0015	
	3	LB3	南山下村		0.0020	
	4	LB4	海安南文明小区		0.0014	
	5	LB5	新村		0.0006	
	6	LB6	南山上村		0.0004	
	7	LB7	南山村		0.0004	
	8	LB8	西港仔		0.0002	
	9	LB9	仙下座		0.0001	
	10	LB10	仙人座		0.0002	
	11	LB11	西港		0.0001	
	12	LB12	石厘田		0.0000	
	13	LB13	四塘村		0.0000	
	14	LB14	竹山村		0.0000	
	15	LB15	竹山东村		0.0000	
	16	LB16	竹山新村		0.0000	

预测结果表明，本项目大气评价范围内16个环境保护目标敏感点、5个现状监测点、厂界预测点及10201个网格计算点的SO_2地面浓度1小时平均、24小时平均和年平均值等最大值占标率均小于100%，没有出现超标。

1小时平均浓度值：保护目标中仙人座村1小时平均浓度值占标率为21.1%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年10月08日01时；网格（261，1526）1小时平均浓度值占标率最大为23.3%，出现的气象条件同2015年10月08日01时；厂界（32，660）1小时平均浓度值占标率最大为16.02%，出现的气象条件同2015年10月08日01时。

24小时平均浓度值：保护目标中仁尾村24小时平均浓度值占标率为26.3%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年12月13日；网格（-1089，608）24小时平均浓度值占标率最大为27.3%，出现的气象条件同2015年12月13日；厂界（-326，46）24小时平均浓度值占标率最大为24%，出现的气象条件同2015年10月6日。

2）典型小时和典型日气象条件下SO_2预测结果与统计分析

本环评选取1小时平均地面浓度占标率最大的敏感点和网络点出现的时间作为典型日（以叠加背景浓度后占标率最大为准），两者均为2015年10月08日01时气象条件。典型小时气象条件下1小时平均值最大浓度等值线分布见图6.1-12。

本环评选取24小时平均地面浓度占标率最大的敏感点和网络点出现的时间作为典型日（以叠加背景浓度后占标率最大为准），两者均为2015年12月13日气象条件。典型日气象条件下24小时平均值最大浓度等值线分布见图6.1-13。

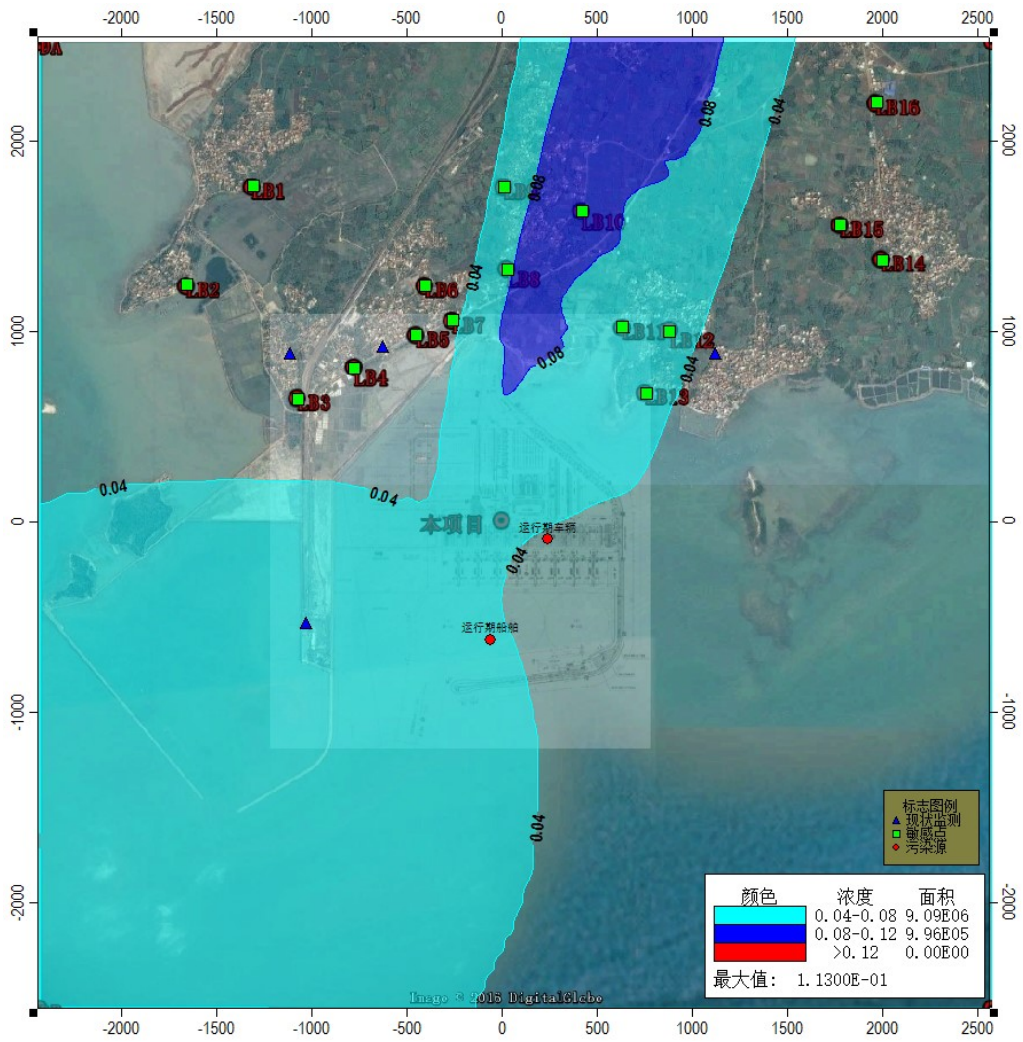


图 6.1-12 SO_2 典型小时浓度最大等值线图（叠加本底）

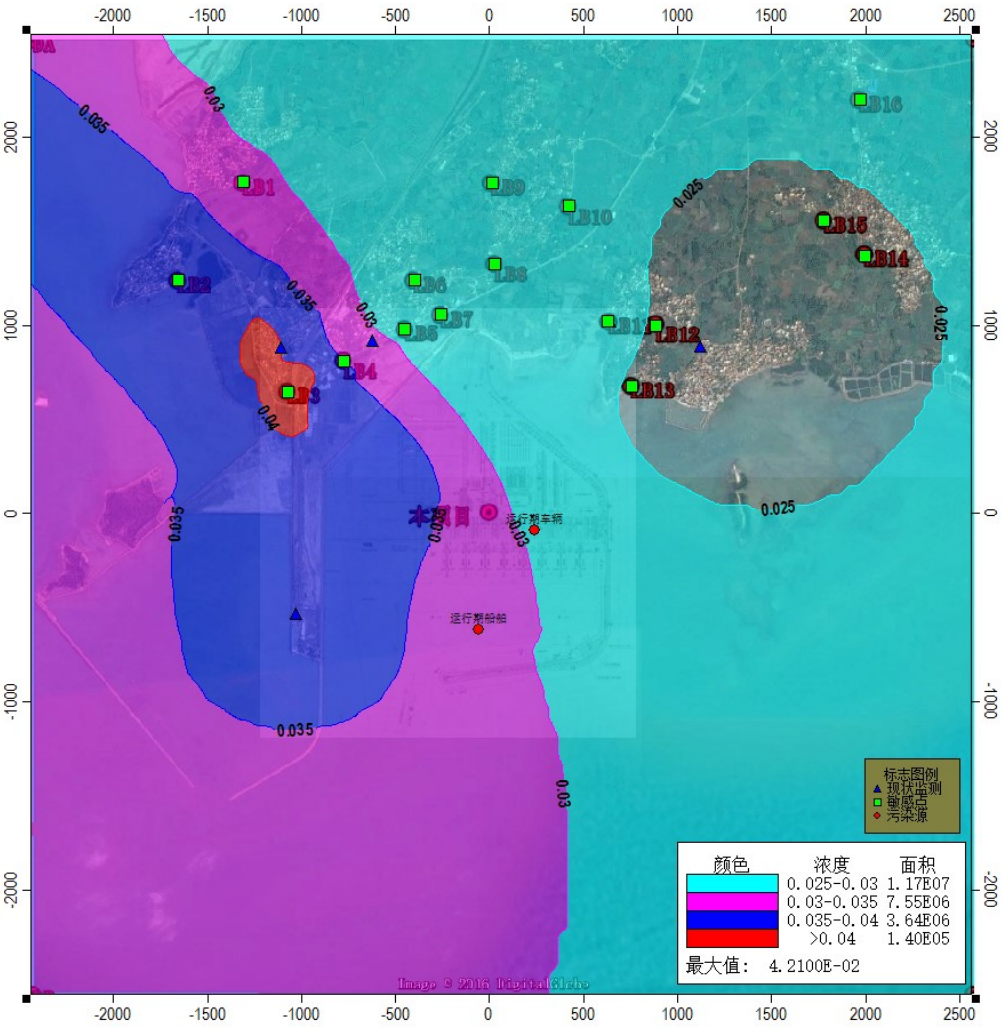


图 6.1-13 SO_2 典型日浓度最大等值线图（叠加本底）

6.1.7大气环境及卫生防护距离核算

6.1.7.1 大气环境防护距离核算

通过预测表明，运行期各废气排放源以船舶尾气排放的NO_2扩散后地面浓度值最大，为0.033mg/m^3，占标率为12%，无超标点。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008），无需设置大气环境防护距离。

6.1.7.2 卫生防护距离核算

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准的制定方法，工业企业卫生防护距离按下式计算：

$$Q_c/C_m=1/A\times(B\times L^C+0.25\times r^2)^{0.50}\times L^D$$

式中： Cm——标准浓度限值，mg/m^3，取GB3095规定的二级标准任何一次浓度限值。

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，按当地年均风速取值，大气污染类别按Ⅱ考虑，见表6.1-19。

Qc——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

表 6.1-19 卫生防护距离计算系数

计算系数	平均风速	卫生防护距离 L,m								
		L≤1000			1000＜L≤2000			L＞2000		
		工业企业大气污染源构成类别 1)								
	m/s	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2～4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

船舶和车辆尾气污染物无组织排放量及面源参数如表2.3-2；

最近五年年平均风速2.86m/s；

计算结果：SO_2 8m；NO_2 19m；

卫生防护距离在100m以内时，级差为50m；但当按两种或两种以上的有害气体的Qc/Cm值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。

为此，本项目卫生防护距离确定为100m，该范围内无居民，符合卫生防护距离要求。

6.2 海洋岸滩演变、水动力影响和冲淤分析

6.2.1项目所在地岸滩演变分析

本区域地质条件良好，天然状态下较稳定，且大部分开挖量主要位于防波堤掩护范围内，开挖后边坡可保持较好稳定性。

根据南京水利科学研究院2015年7月完成的《湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程潮流数模和泥沙淤积研究》，根据海安湾内2005年10月与2008年11月的海图比较，除人为的其他区域，湾内的水下地形基本没有变化，总体来说比较稳定。根据1955年和1997年水深图对比，在海安湾外仅有轻微的侵蚀。总体来说，本地区的基岩海岸相对比较稳定的。

本港区海底淤泥层是本海岸及邻近小河溪提供的细粒泥沙淤积的结果，其中大水桥河的沙是主要的，大水桥河河口位于海安湾顶，上游水库建设前，由于流域面积较大，泥沙来源较多，自该水库建设后，上游的泥沙多沉积于水库内。水库以下注入海峡的流域面积尚有100km^2，每年能向海峡提供2～3万吨泥沙（以邻区侵蚀模数估算），且以细颗粒为主，主要沉积在-1m水域。根据1999年11月实测资料，海安湾海岸区的底质主要有粉沙组成，局部含细沙，泥沙的运动形态以悬移质为主，实测最大含沙量为0.196kg/m^3。底部偶有浮泥运动，由于淤泥颗粒之间存在粘结力，加上海水咸水特点，淤泥质受絮凝作用的影响会沉淤，根据有关资料，其自然淤积速度为1.0mm/a。海床冲淤以区内邻近滩地泥沙为主，海床整体较为稳定。在波浪掀扬作用下，细粒泥沙随水输移，造成湾内近岸水域淤浅。这些泥沙大部分沉积于海安湾内，但根据水质点运移距离，小部分悬沙可以直接到达湾外，数量很小。

湾外的三塘至南山的岸线其海岸经早期侵蚀，目前渐趋稳定，于海蚀平台及岩礁周围残留了一些岩石砾块和珊瑚碎屑，现有海岸侵蚀再能提供的物质甚少，而且在区域地形的控制下，不可能形成有规模的沿岸输沙，沿岸波浪输沙的问题基本可以不考虑。

根据2004年和2012年的海图对比见图6.2-1。

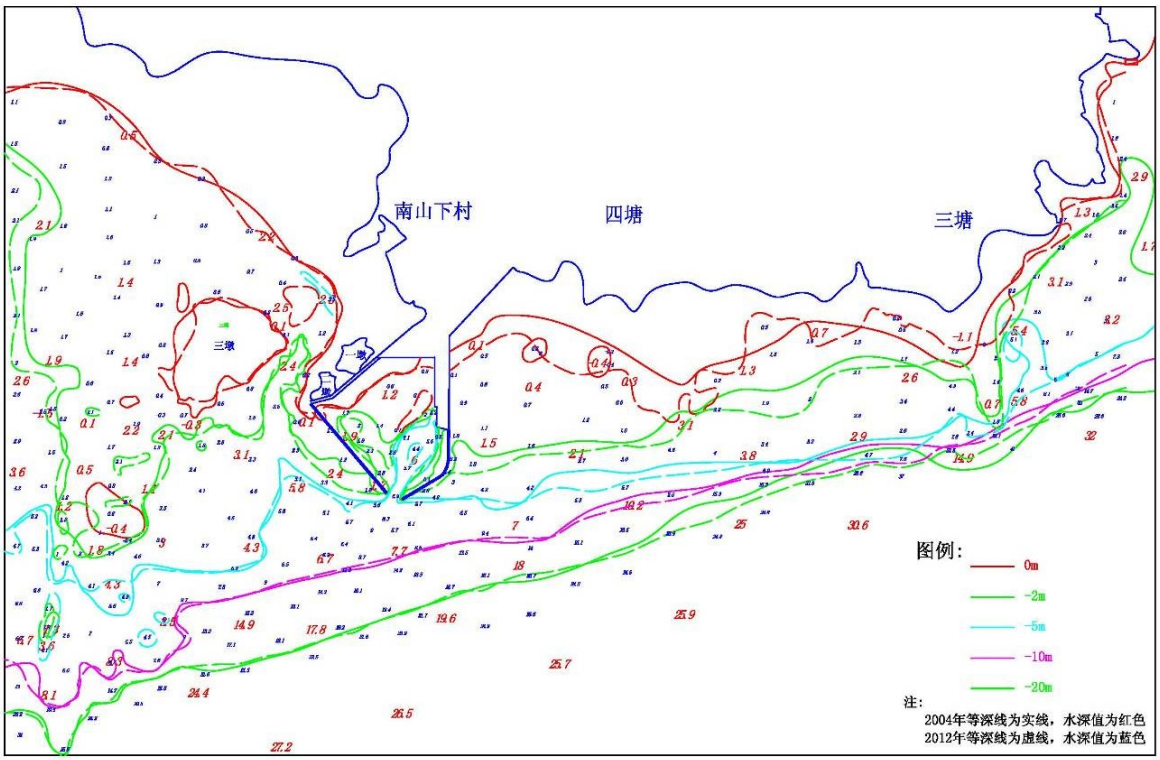


图 6.2-1　　码头水域 2004 年与 2012 年实测地形对比

由上图可见：在火车轮渡北站建成（2002年）后，拟建本码头水域在以上8年时间内略有淤积，0m线和-2m线向外推进了各300m和120m左右，浅滩淤厚0.11~0.5m。但-5m、-10m和-20m等深线有冲有淤，西侧邻近火车轮渡防波堤区域有所冲刷，-5m、-10m、-20m线平均后移20~40m，东侧则有所淤积，平均向前推移了50~100m。

工程区域2009实测海图（比例尺未知）与2015年3月1：5000实测海图等高线对比如图6.2-2。

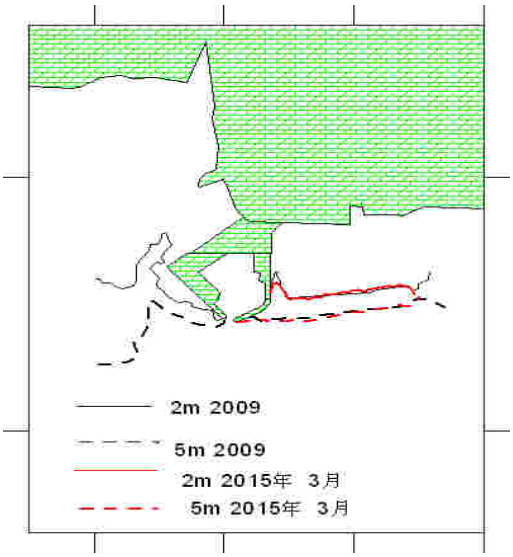


图 6.2-2　　工程区域 2009 与 2015 年 3 月对比

工程区域2009与2015年3月年实测等高线对比图，除人为的其他区域，工程区域内的水下地形基本没有变化。总体来说，本地区的基岩海岸相对比较稳定的。工程海域没有河流供沙，甚少海岸侵蚀再能提供的物质，不可能形成有规模的沿岸输沙，无明显泥沙冲淤变化。

总的来说，拟建码头区，海岸相对稳定，冲淤变化很小。

另据广东省航道勘测设计科研所在1999年3月的《琼州海峡海安航道建设工程可行性研究报告》中认为，海安湾的港区航道泥沙回淤强度估计为7～10cm/a。

综上所述，海安湾包括本港区水域，岸线相对稳定，港区泥沙回淤的强度是十分轻微的。

6.2.2水动力变化和冲淤影响分析

6.2.2.1 数学模型

本部分内容主要引用南京港图软件有限公司编制的《湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程方案潮流、悬沙、柴油、硫酸泄露、海床变化数学模型研究》。采用平面二维潮流泥沙数学模型，在对工程区水域潮位、流速验证的基础上，模拟出了琼州海峡和工程水域的潮流场运动变化。

在笛卡尔直角坐标系下，根据静压和势流假定，沿垂向平均的二维潮流、悬沙基本方程可表述为如下形式：

连续方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}[(h+\zeta)u]+\frac{\partial}{\partial y}[(h+\zeta)v]=0 \quad (6.1)$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}-f\cdot v+g\frac{\partial \zeta}{\partial x}-\frac{\tau_x^s-\tau_x^b}{\rho_\omega(h+\zeta)}=\varepsilon_x(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}) \quad (6.2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}+f\cdot u+g\frac{\partial \zeta}{\partial y}-\frac{\tau_y^s-\tau_y^b}{\rho_\omega(h+\zeta)}=\varepsilon_y(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v}{\partial y^2}) \quad (6.3)$$

上式中：$u=\frac{1}{h+\zeta}\int_{-h}^{\zeta}u_h dz, v=\frac{1}{h+\zeta}\int_{-h}^{\zeta}v_h dz$，$u_h$、$v_h$为x、y方向垂线流速分量，u、v为其平均值；h为水深；ζ为潮位；f为柯氏系数，f=2ωsinΦ,ω表示地转速度，Φ为

当地地理纬度；g为重力加速度；τ_x^s、τ_y^s分别是水面风切应力在x、y方向上的分量；τ_x^b、τ_y^b分别是海底摩擦力在x、y方向上的分量；其中

$(\tau_x^s,\tau_y^s)=c_d\rho_a\left|\overline{W}\right|(W_x,W_y)$ ；$\overline{W}$为风速；W_x、W_y 为风速的x、y方向分量；

$(\tau_x^b,\tau_y^b)=\dfrac{\rho_\omega g\sqrt{u^2+v^2}}{c^2}(u,v)$；$\rho_a$为空气密度；$\rho_\omega$为海水密度；系数$c_d=0.0028$；

c为谢才系数，$c=\dfrac{1}{n}(h+\zeta)^{\frac{1}{6}}$;$n$为曼宁系数；$\varepsilon_x$、$\varepsilon_y$为x、y方向紊动粘滞系数。

方程6.1、6.2、6.3的定解条件分别为：

初始条件：

$$\begin{cases}\xi(x,y,t_0)=\xi_0(x,y)\\ u(x,y,t_0)=u_0(x,y)\\ v(x,y,t_0)=v_0(x,y)\end{cases}\qquad(6.4)$$

上述各式中，下标“。”表示已知初始值。

边界条件分为两类：

(1) 闭边界Γ_1：

$$u_n=0,v_n=0\qquad(6.5)$$

n为固面法矢量。

(2) 开边界Γ_2：

$$\zeta(x,y,t)=\zeta_a(x,y,t)\qquad(6.6)$$

或

$$\begin{cases}u(x,y,t)=u_a(x,y,t)\\ v(x,y,t)=v_a(x,y,t)\end{cases}\qquad(6.7)$$

上面各式中，ζ_a,u_a,v_a分别为开边界Γ_2上已知的潮位和流速过程值。

对于嵌套边界，还需补充控制条件如下：

$$\frac{\partial f_2}{\partial s_2}=\frac{\partial f_1}{\partial s_1}\qquad(6.8)$$

下标“1”指嵌套外域，“2”指嵌套内域，f为ζ、u、v等因变量函数，s为x、y 方向的空间自变量。

特征值亚矢通量控制体积法是南京港图软件有限公司发展的具有自主知识产权的领先的计算方法，是对大水体进行数值解非恒定流偏微分方程的有效方法。

它是一种根据流动方向及佛汝德数调整的计算格式。其要点是反映流动特性，保持守衡性。具有快速准确的特点。

6.2.2.2 参数选择

1）初始条件

本模型初始条件采用稳态启动，初值的误差会随计算的进行逐步消失，文中模型验证取计算稳定后的模拟结果。

2）计算时间步长和底床糙率

模型计算时间步长根据CFL条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，最小时间步长0.2s。底床糙率通过曼宁系数进行控制，曼尼系数M取20~60$m^{1/3}/s$。

3）水平涡动粘滞系数

采用考虑亚尺度网格效应的Smagorinsky (1963) 公式计算水平涡粘系数，表达式如下：

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$$

式中：Cs为常数，l为特征混合长度，由以下公式计算。

$$S_{ij} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i}\right)$$ （i，j=1，2）

6.2.2.3 模型概况

湛江港徐闻港区客货滚装码头方案试验研究采用的平面二维潮流数学模型包括整体模型、局部模型和细化三部分。

徐闻港区位于琼州海峡北岸、雷州半岛南端，工程区附近水域潮流运动受琼州海峡海流控制，因此该数学模型的控制范围包括整个琼州海峡；由于拟建港区的工程尺度仅在数百米甚至数米范围以内，为了能够对工程方案进行合理地概化，对港区的潮流运动进行详细模拟，数学模型的网格剖分应与工程尺度相适应。平面二维嵌套网格模型可以较好地满足上述两方面的要求。

模型范围北起雷州半岛西侧的四尾角和东侧的七连排，南至海南岛澄迈湾湾顶，西边界到达海南岛的临高角，东边界为海南岛的海南角（见图6.2-3）。

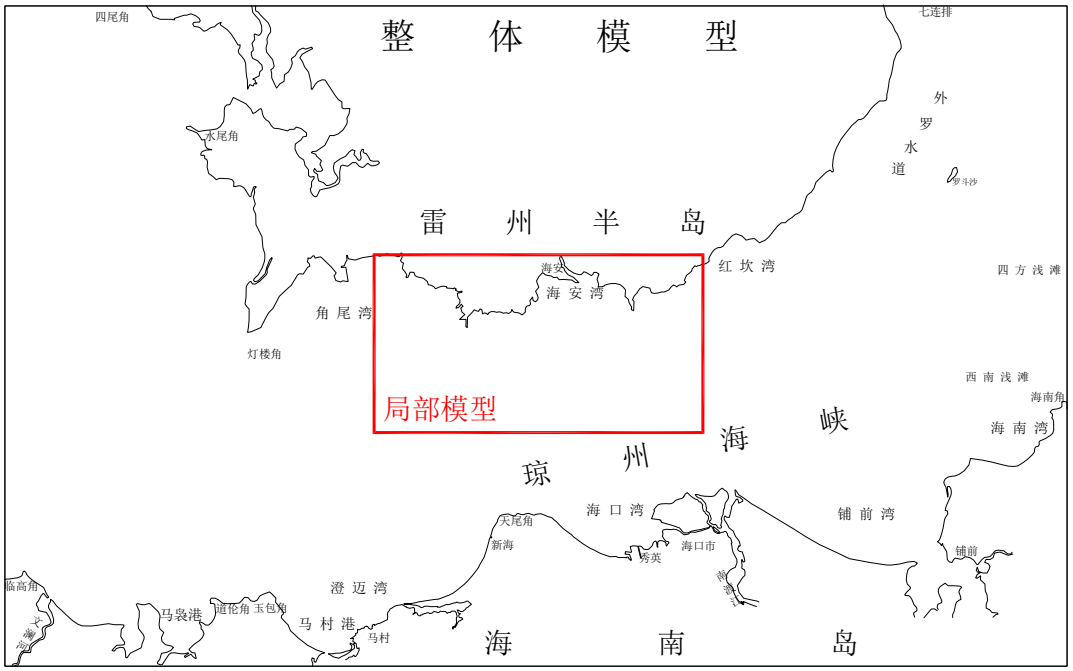


图 6.2-3　　整体模型及局部模型范围示意图

模型东西横向100km，南北纵向65km，控制面积达6500km^2，坐标方向与北京坐标系一致，计算网格采用边长500m的正方形单元。模型边界由琼州海峡东、西两侧的潮位进行控制。琼州海峡整体模型的计算水深数据取之2007年版的1：150000琼州海峡海图和2008年版的1：10000海岸湾海图，整体模型水下地形可见图6.2-4。

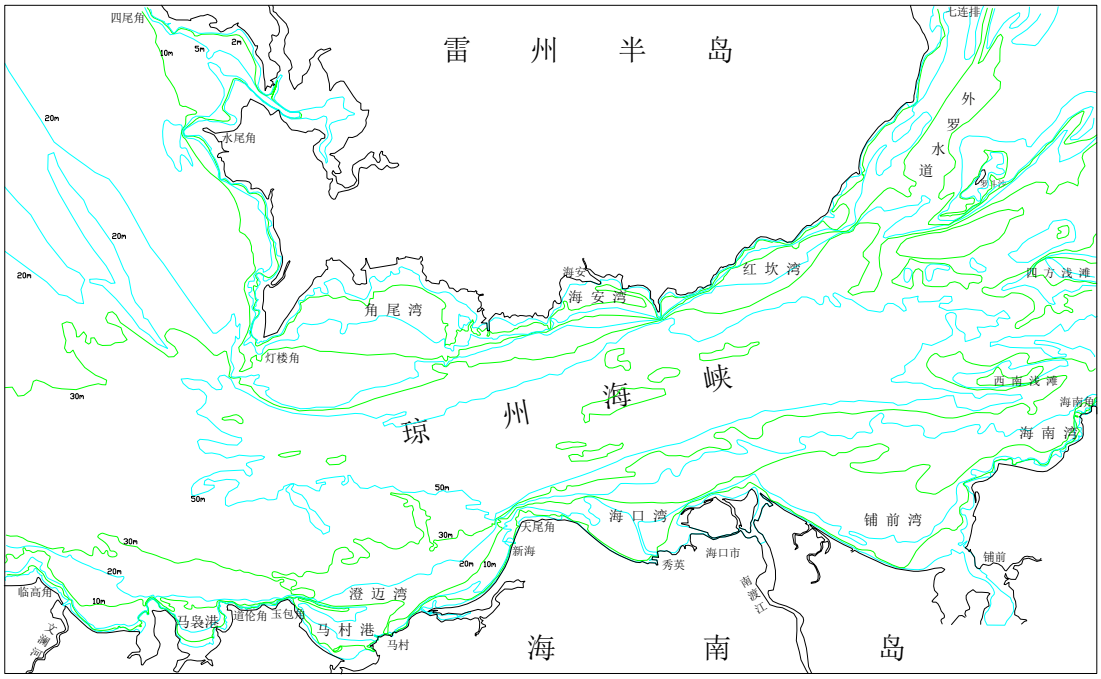


图 6.2-4　　琼州海峡水下地形示意图

局部模型嵌套在整体模型正中央，覆盖整个海安湾和角尾湾部分水域，工程

水域位于模型中部。模型计算域东西长20.1km，南北宽10.3km，控制面积207km^2，计算网格为边长50mX32m的正方形单元，剖分网格数达126400个。局部模型的水动力边界条件由整体模型提供。局部模型工程水域水下地形采用1：5000最新实测数据，其它水域则有整体模型插值提供。

细化模型嵌套在局部模型中，覆盖轮渡码头及客货滚装码头方案区域。模型计算域东西长32.5km，南北宽17.5km，控制面积568km^2，计算网格为边长18m的正方形单元，剖分网格数达534×517个。细化模型的水动力边界条件由局部模型提供。局部模型工程水域水下地形采用1：5000最新实测数据。

6.2.2.4 模型验证

潮流泥沙数学模型与天然相似的条件，主要取决于模型计算出的潮流场和含沙量场与实测结果的吻合程度。本模型对2015年8月15～16日的夏季小潮潮型水文资料和2015年12月26日8:00～2015年12月27日9:00冬季大潮潮型水文资料进行了验证计算，实测资料包括1站潮位和6条垂线测流数据（位置见第四章表4.1-6及站点布设示意图4.1-7），具体位置及测量内容见表6.2-1。

表 6.2-1　　海流观测站位置及测验项目一览表

站名	东经	北纬	观测项目
H1	110°3′4.63″	20°13′16.51″	流速、流向、悬移质含沙量、悬移质颗粒级配
H2	110°3′23.14″	20°9′53.80″	流速、流向、悬移质含沙量、悬移质颗粒级配
H3	110°8′6.33″	20°13′25.24″	流速、流向、悬移质含沙量、悬移质颗粒级配
H4	110°9′3.71″	20°10′14.77″	流速、流向、悬移质含沙量、悬移质颗粒级配、风速、风向
H5	110°12′18.06″	20°14′7.17″	流速、流向、悬移质含沙量、悬移质颗粒级配
H6	110°13′19.14″	20°10′32.25″	流速、流向、悬移质含沙量、悬移质颗粒级配

图6.2-5是海安港潮位过程验证（2015年8月）结果。

图6.2-6~图6.2-8是各测点潮位过程验证（2015年8月）结果。

图6.2-9~图6.2-11是各测点潮位过程验证（2015年12月）结果。

图6.2-12到图6.2-23给出了2015年8月和12月6条垂线流速大潮、小潮过程计算与实测的对比结果。为了便于统计，这里及后文将以西向潮流为负、东向潮流为正作为统计标准。从这些图中点、实曲线的线型以及峰谷位置比较来看，模型所模拟的各站流速与天然情况比较吻合，模型计算出的各条垂线的流速大小变化与实测结果趋于一致，结果符合模拟规程要求。

图6.2-24~图6.2-35是小潮、大潮水文垂线流向验证。从这些图中点、实曲线的线型以及峰谷位置比较来看，模型所模拟的各站流向与天然情况比较吻合，模型

计算出的各条垂线的流向变化与实测结果趋于一致，结果符合模拟规程要求。

图6.2-36~图6.2-39模拟了该次水文测验期间琼州海峡整体模型不同潮时的潮流形态。从这些图中平面流态的变化不难看出：涨潮初期，琼州海峡西口潮位低于东口，潮流呈现涨潮向西流动的现象；随着潮位增高，海峡西口潮位逐渐高于东口，此时潮流运动转向，表现为向东流动，流速逐步增加；在随后的落潮过程中，西口潮位仍高于东口，潮流向东运动速度进一步增加。在落至中潮位时，东口潮位逐渐高于西口潮位，潮流运动方向发生转变向西流动，在低潮位时刻西向流速度达到最大。琼州海峡在一个涨潮或落潮过程中，流速出现两次转变的现象在其他海区是不常见的，这主要是因为琼州海峡两侧分别由不同的潮波系统控制造成的，海峡西口北部湾海域是全日潮，东口南海海域则表现为半日潮。另外琼州海峡潮流运动还具有深槽流速大、边滩流速小，两侧海湾存在次生流、且先于深槽主流转流等特点。

图6.2~40到图6.2-43为局部模型模拟的海安湾附近水域的潮流运动平面流态。从模拟的一个全潮过程中的潮流运动状态可以看出，其潮流运动趋势与琼州海峡海流具有相同的特点。拟建港区位于海安湾水域，该水域的潮流流速相对于琼州海峡的主流已减弱许多，这对港区建设是非常有利的。

图6.2-44现状条件下水域全潮周期平面流态椭园图。从模拟的一个全潮过程中的潮流运动状态可以看出，其潮流运动趋势与琼州海峡海流具有相同的特点。拟建港区的潮流流速相对于琼州海峡的主流已减弱许多，这对港区建设是非常有利的。

上述结果表明，本模型对于冬季大潮的控制水情采用的计算参数，能较好地复演出工程水域的潮流运动情况，所模拟的潮流运动变化过程满足了验证要求，说明模型设计正确，概化合理，控制有效，可以作为研究湛江港徐闻港区工程水动力问题和泥沙回淤计算的工具。

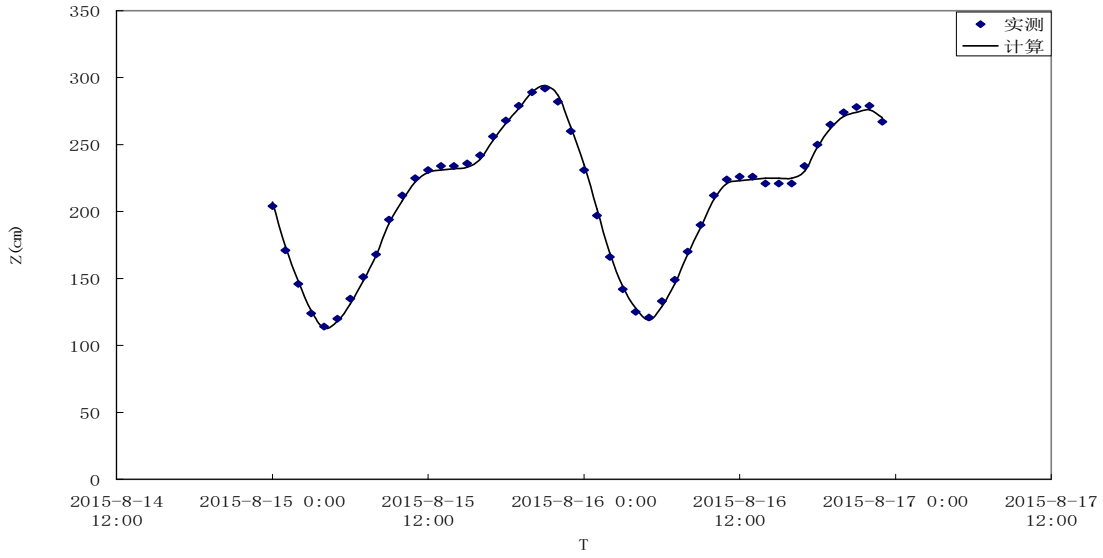


图 6.2-5　　海安港潮位过程验证（2015 年 8 月）

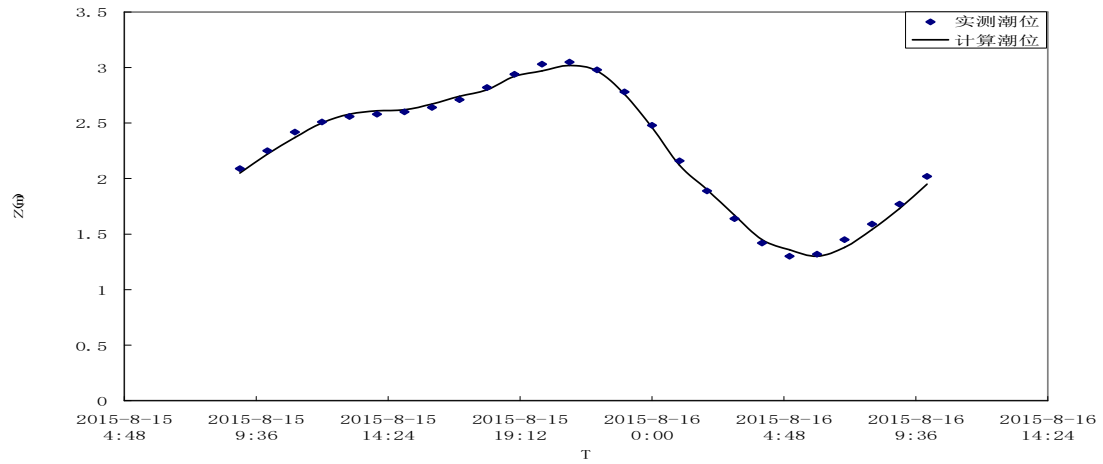


图 6.2-6　　H1 潮位过程验证（2015 年 8 月）

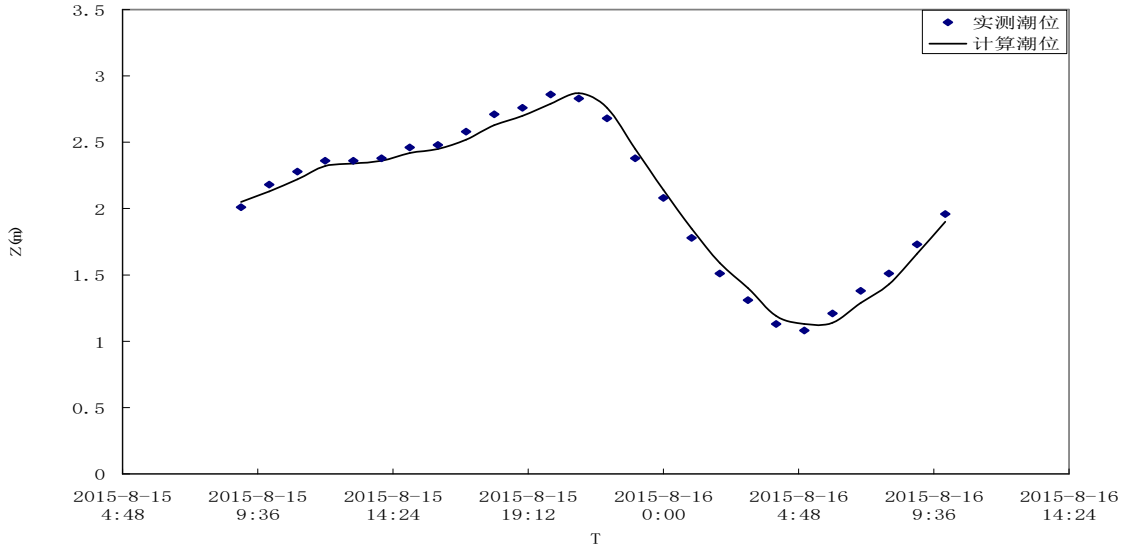


图 6.2-7　　H3 潮位过程验证（2015 年 8 月）

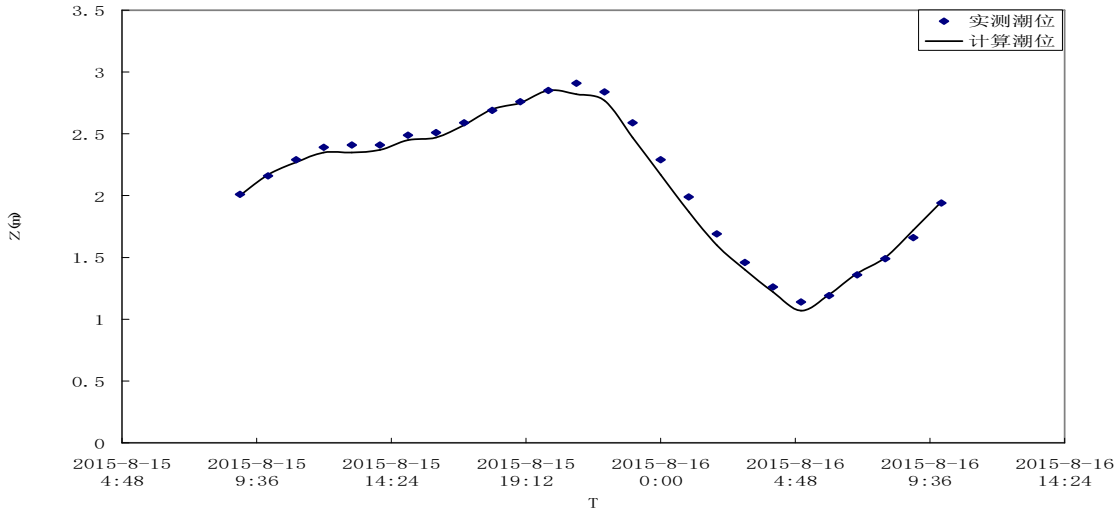


图 6.2-8　　H5 潮位过程验证（2015 年 8 月）

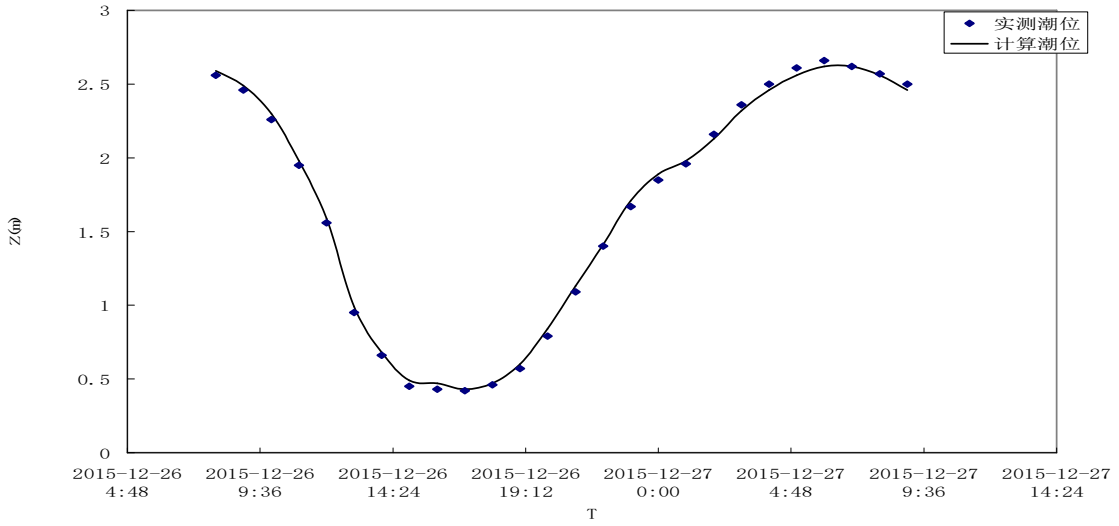


图 6.2-9　　H1 潮位过程验证（2015 年 12 月）

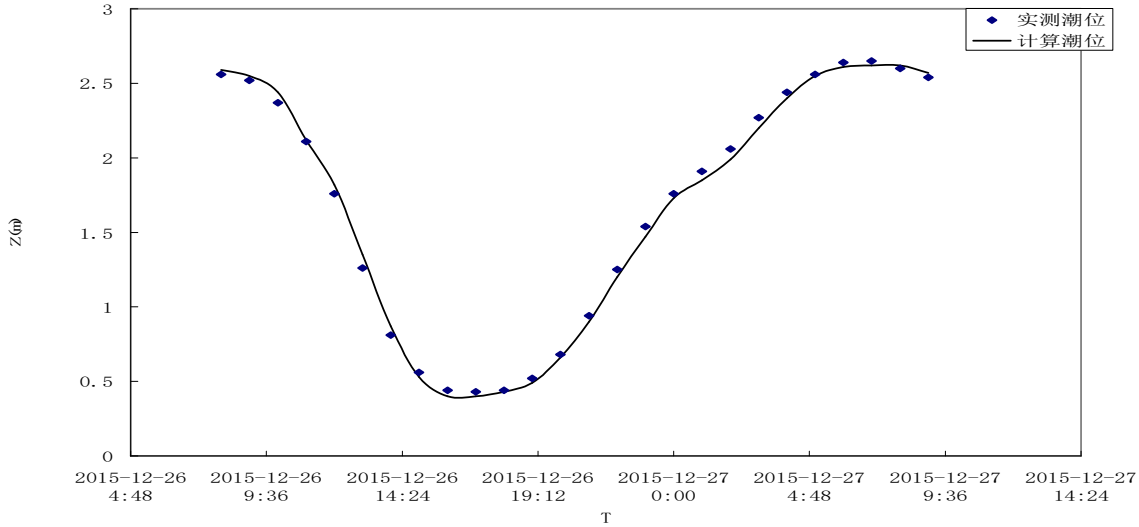


图 6.2-10　　H3 潮位过程验证（12 月）

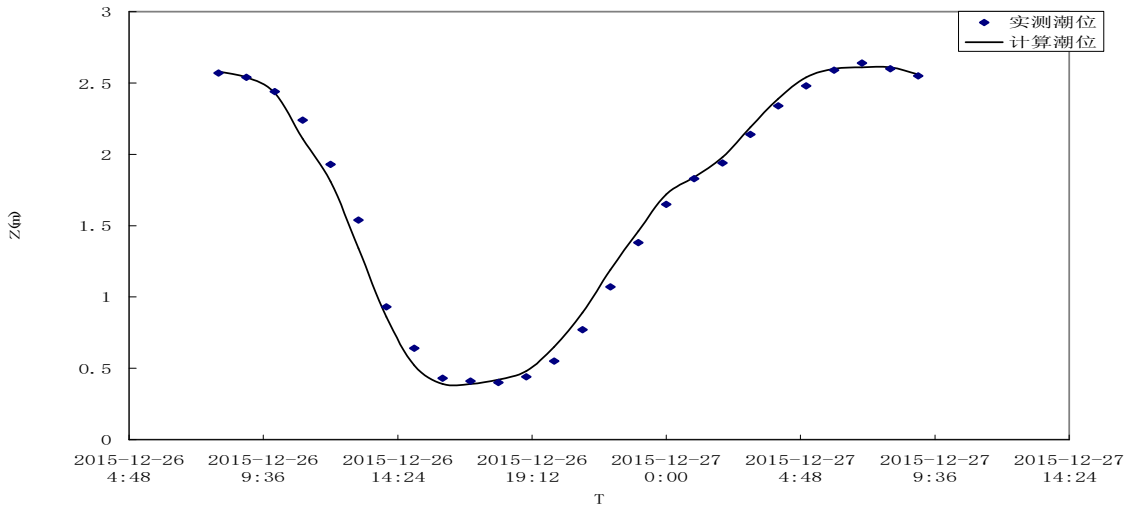


图 6.2-11　　H5 潮位过程验证（12 月）

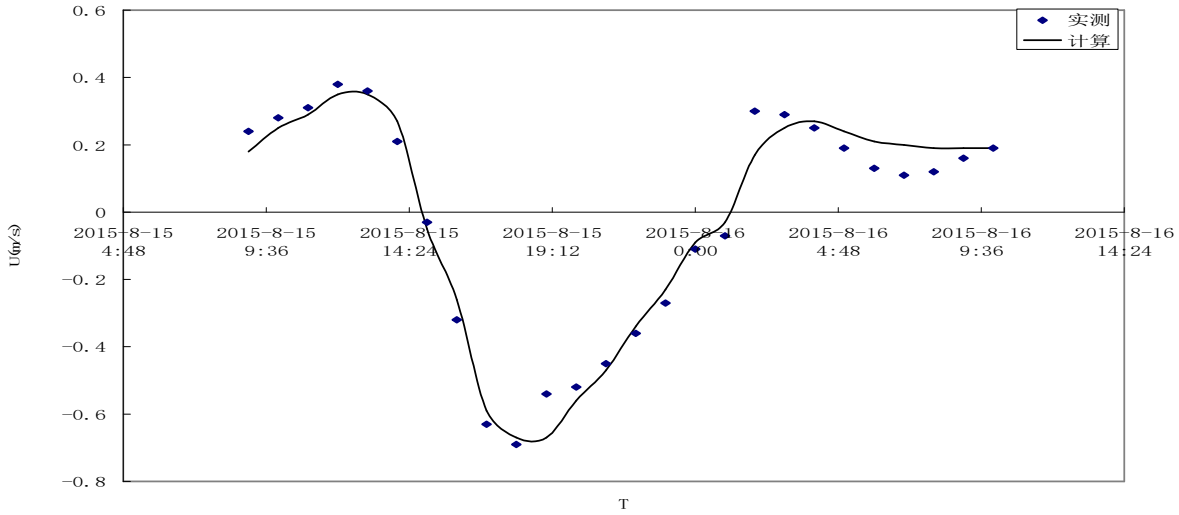


图 6.2-12　　H1 小潮流速过程验证（2015 年 8 月）

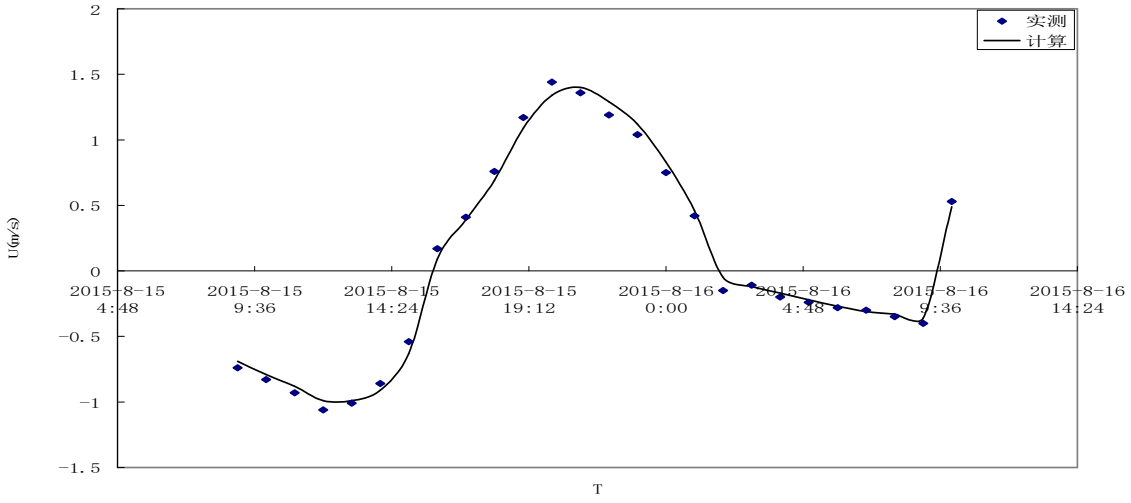


图 6.2-13　　H2 小潮流速过程验证（2015 年 8 月）

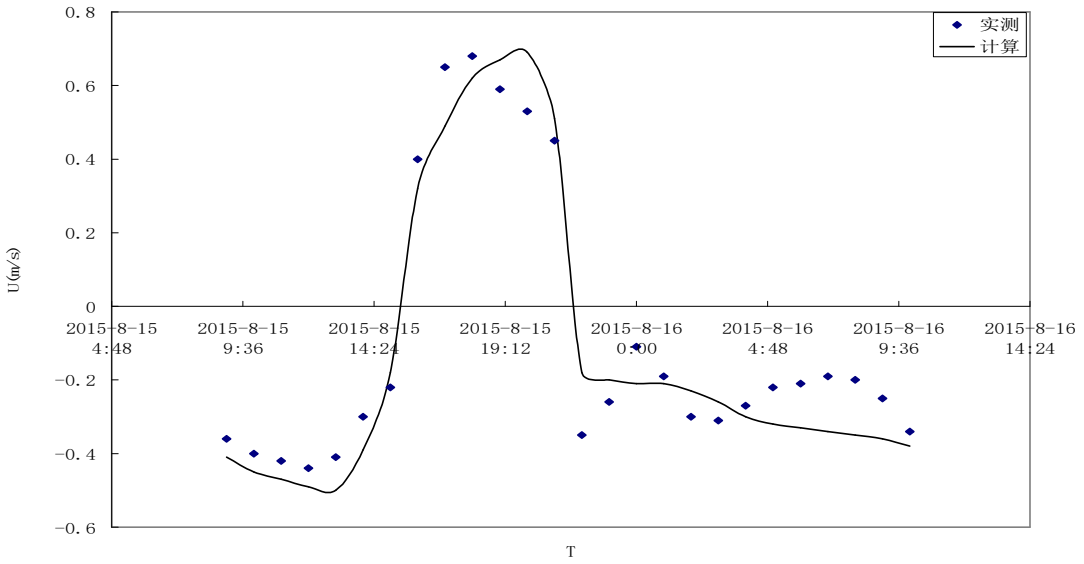


图 6.2-14　　H3 小潮流速过程验证（2015 年 8 月）

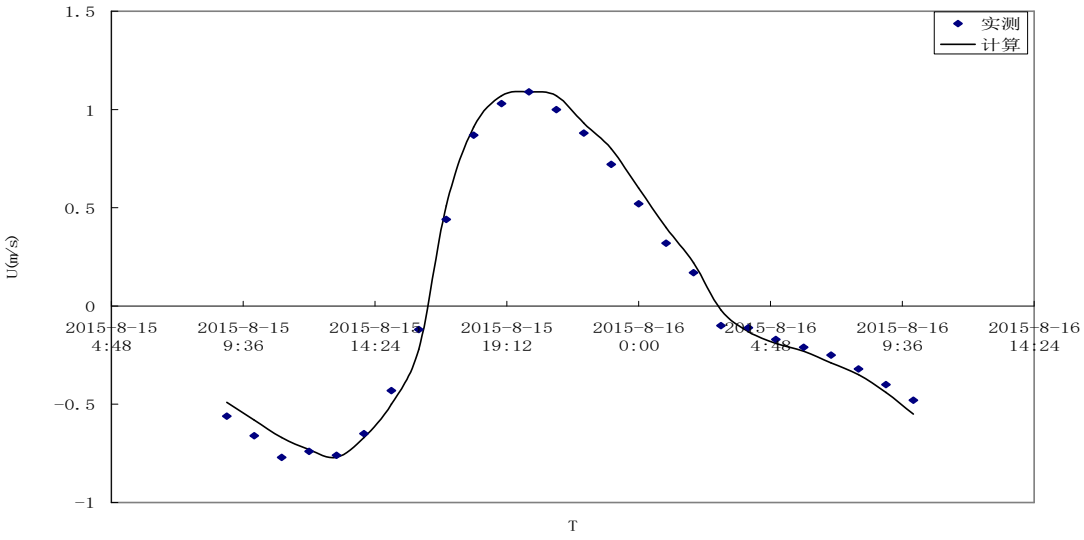


图 6.2-15　　H4 小潮流速过程验证（2015 年 8 月）

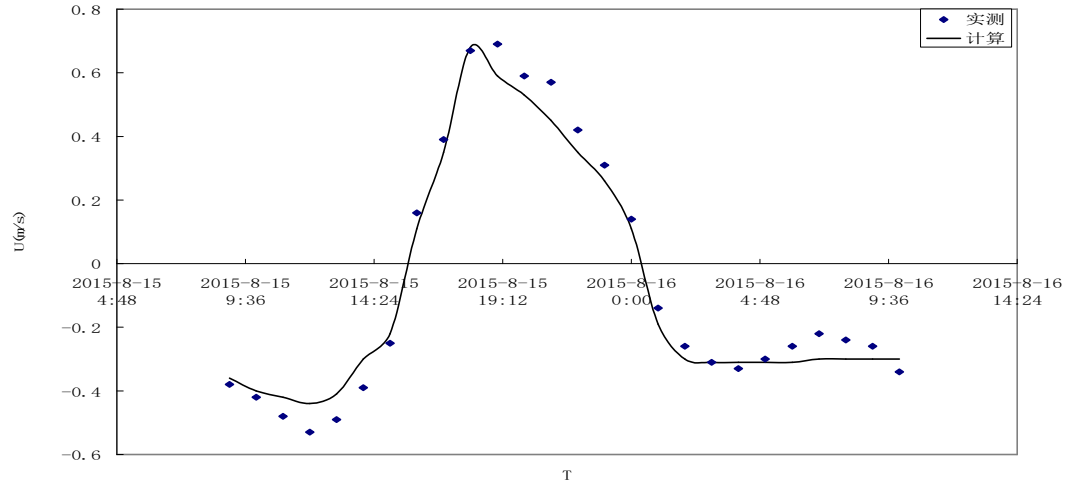


图 6.2-16　　H5 小潮流速过程验证（2015 年 8 月）

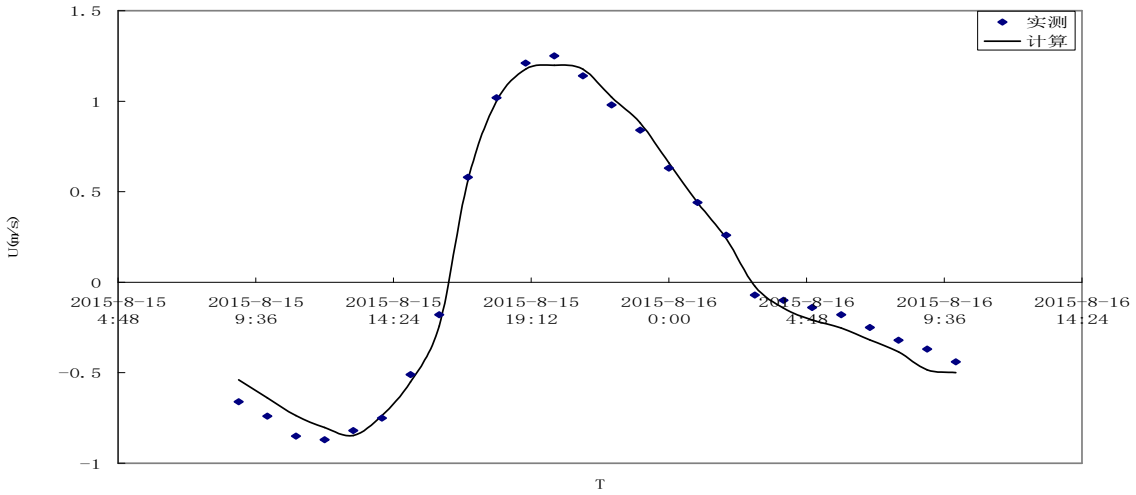


图 6.2-17　　H6 小潮流速过程验证（2015 年 8 月）

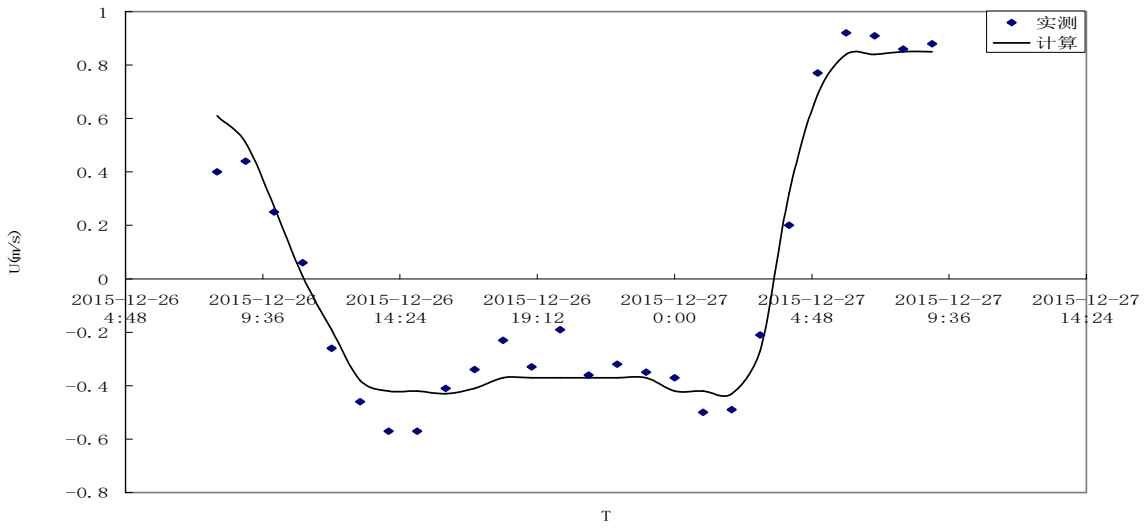


图 6.2-18　　H1 大潮流速验证（2015 年 12 月）

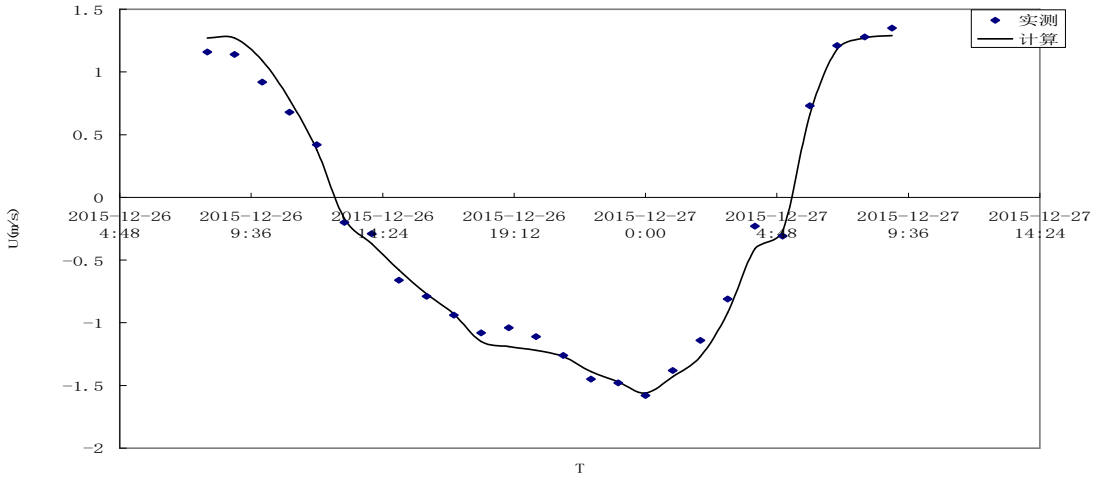


图 6.2-19　　H2 大潮流速验证（2015 年 12 月）

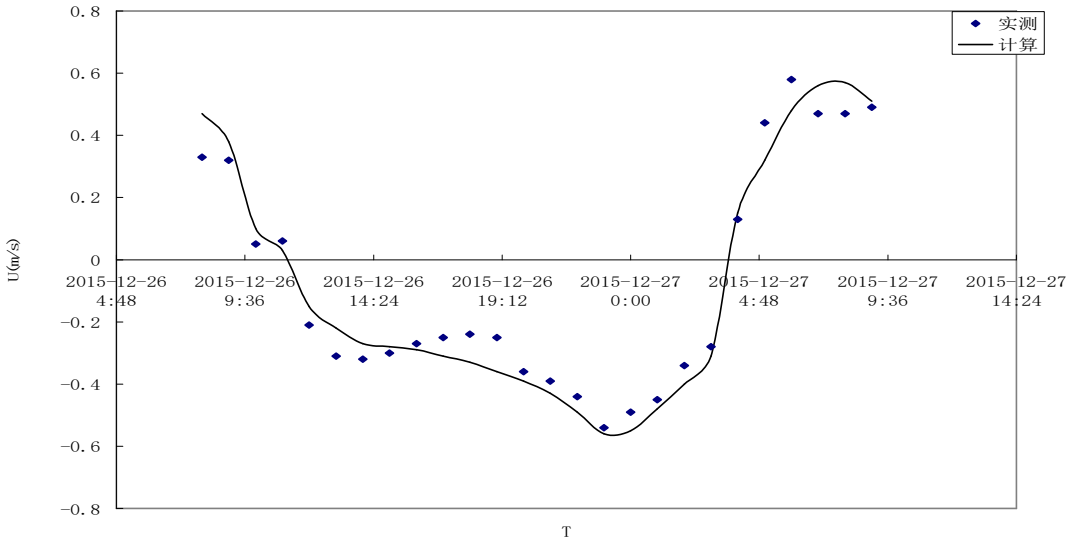


图 6.2-20　　H3 大潮流速验证（2015 年 12 月）

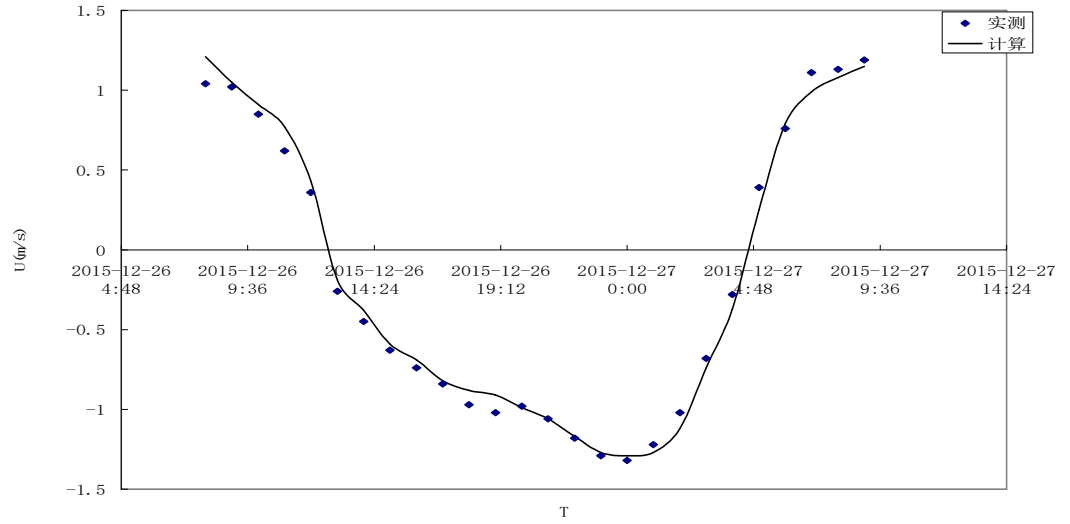


图 6.2-21　　H4 大潮流速验证（2015 年 12 月）

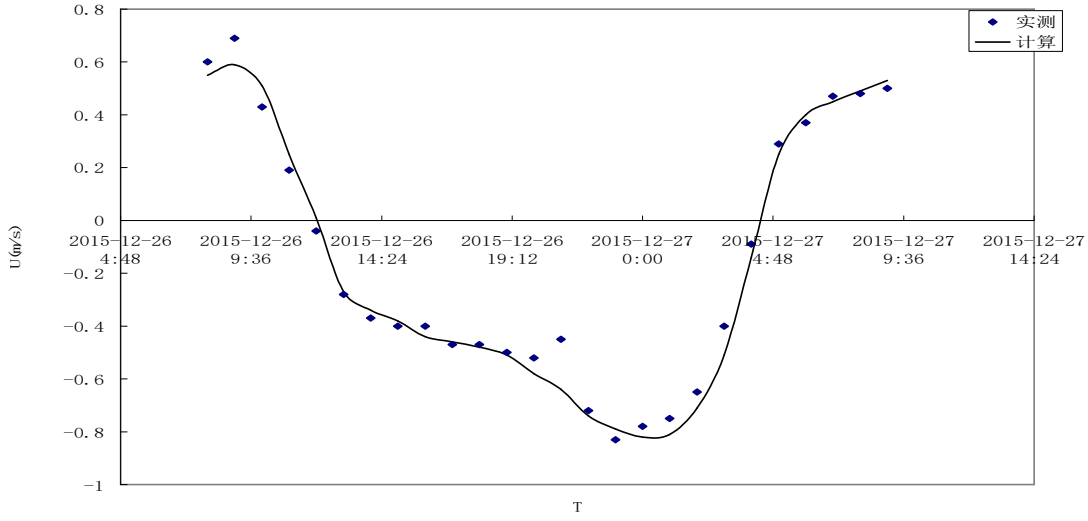


图 6.2-22　　H5 大潮流速验证（2015 年 12 月）

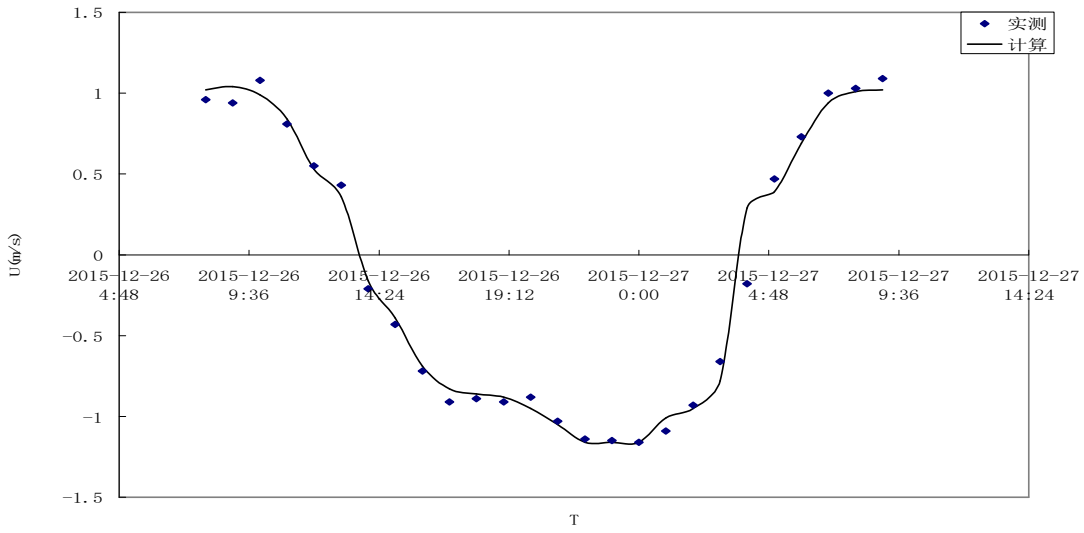


图 6.2-23　　H6 大潮流速验证（2015 年 12 月）

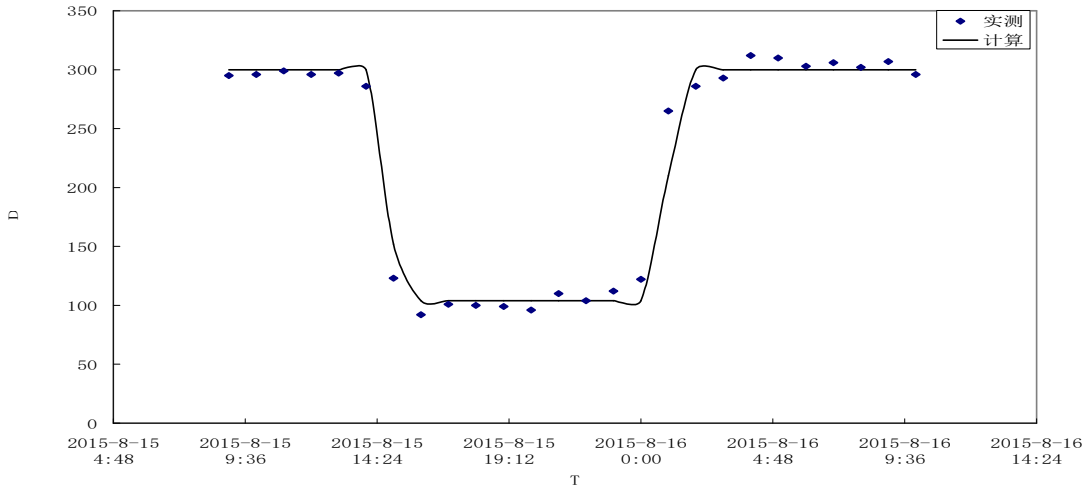


图 6.2-24　　小潮水文垂线 H1 流向验证（2015 年 8 月）

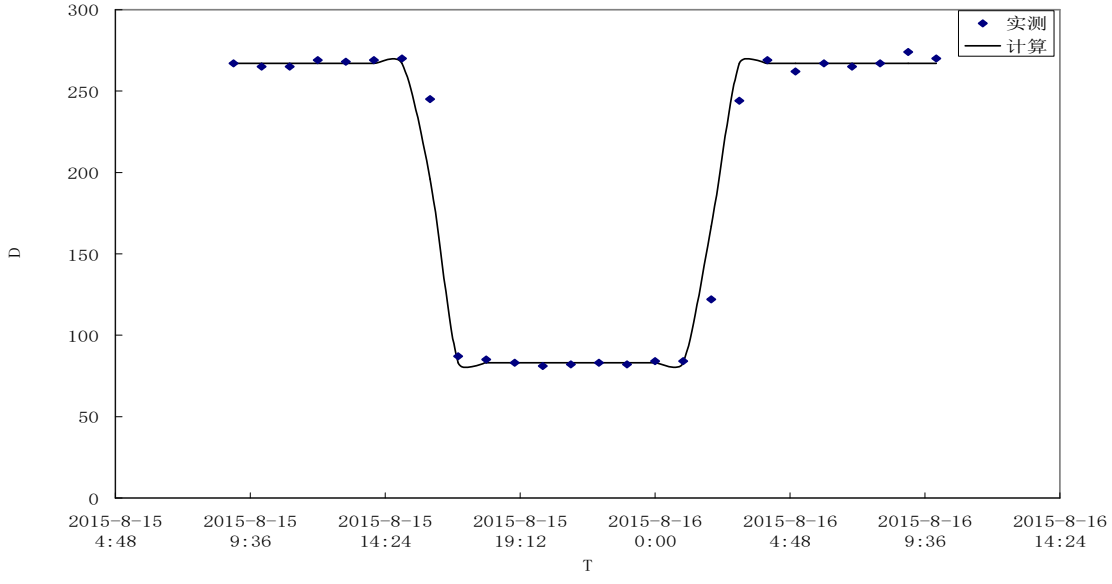


图 6.2-25　　小潮水文垂线 H2 流向验证（2015 年 8 月）

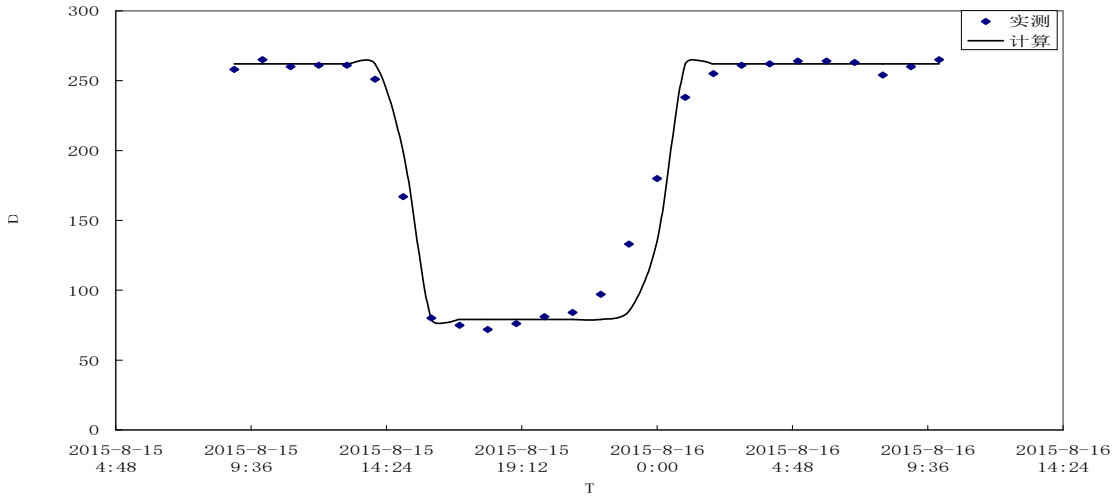


图 6.2-26　　小潮水文垂线 H3 流向验证（2015 年 8 月）

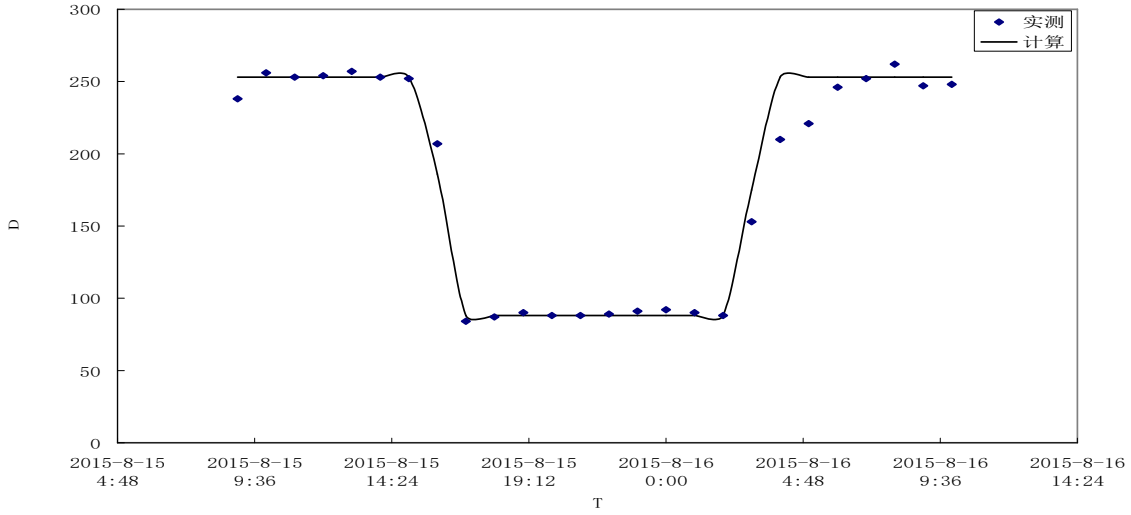


图 6.2-27　　小潮水文垂线 H4 流向验证（2015 年 8 月）

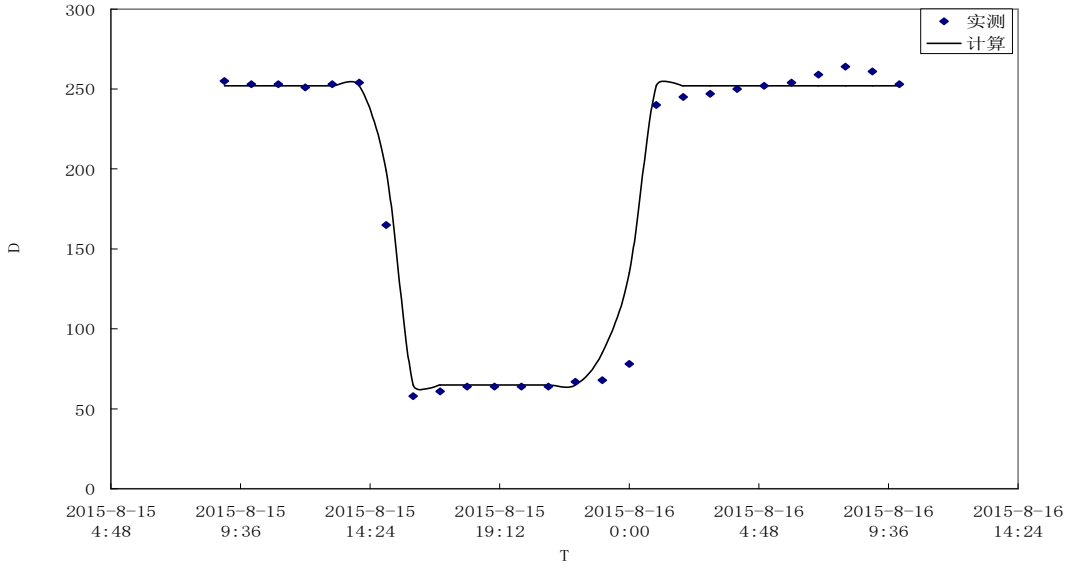


图 6.2-28　　小潮水文垂线 H5 流向验证（2015 年 8 月）

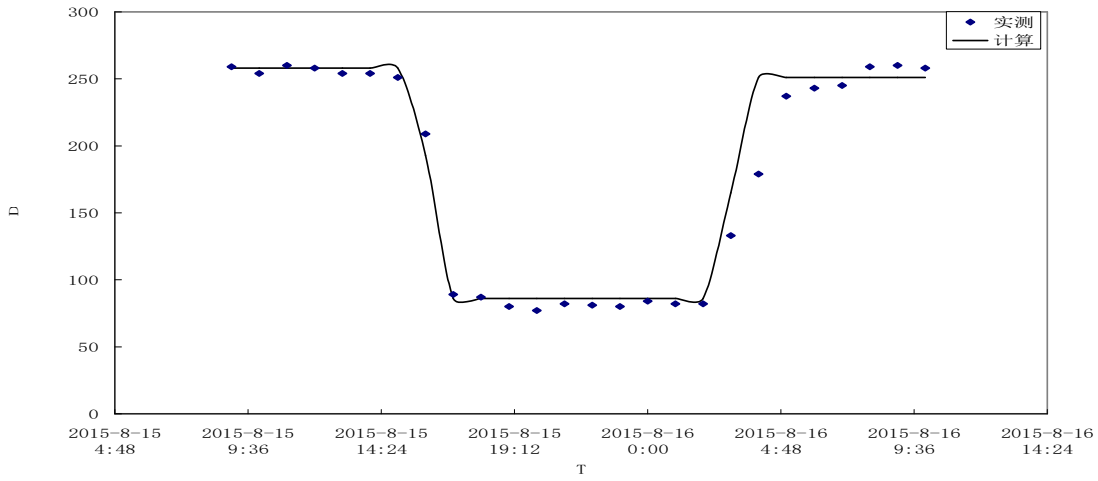


图 6.2-29　　小潮水文垂线 H6 流向验证（2015 年 8 月）

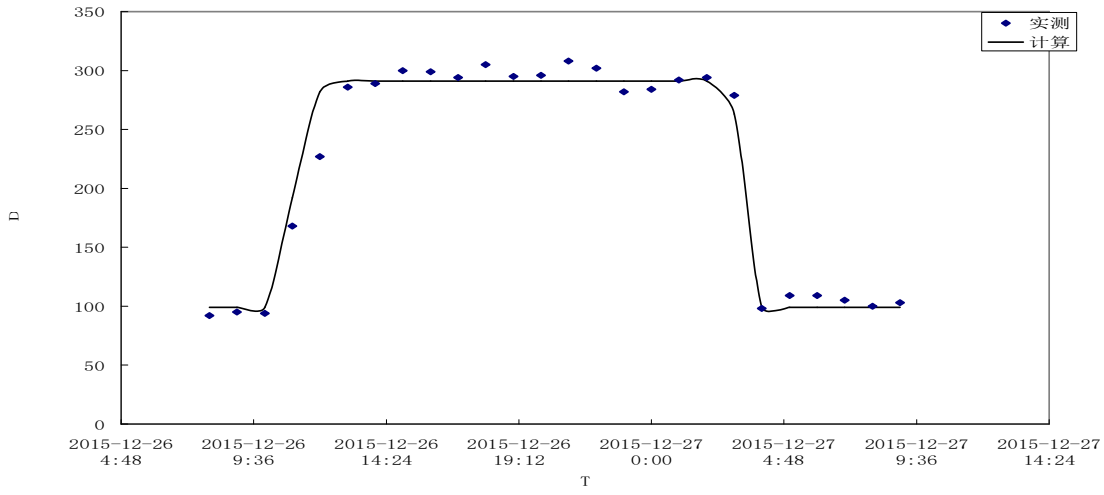


图 6.2-30　　大潮水文垂线 H1 流向验证（2015 年 12 月）

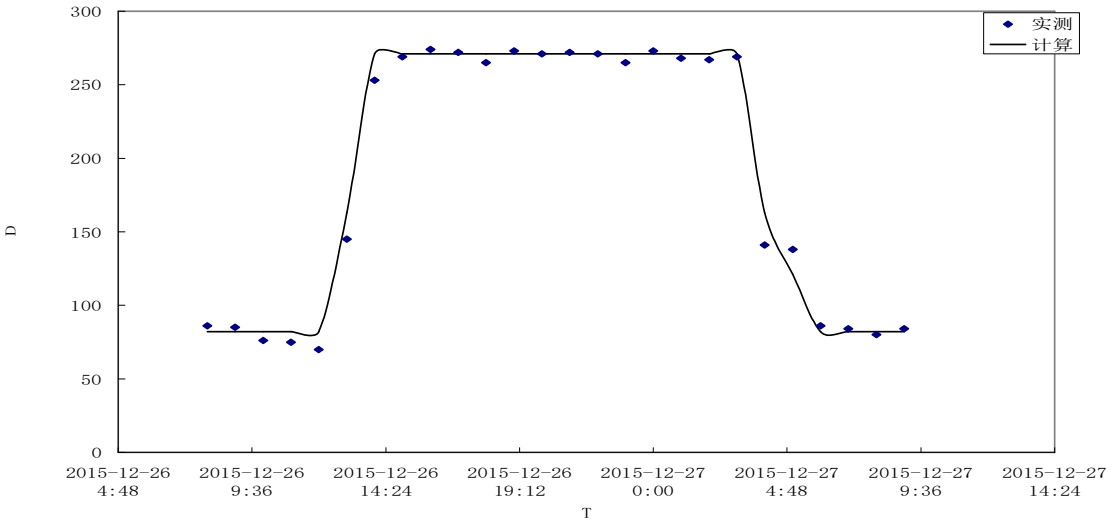


图 6.2-31　　大潮水文垂线 H2 流向验证（2015 年 12 月）

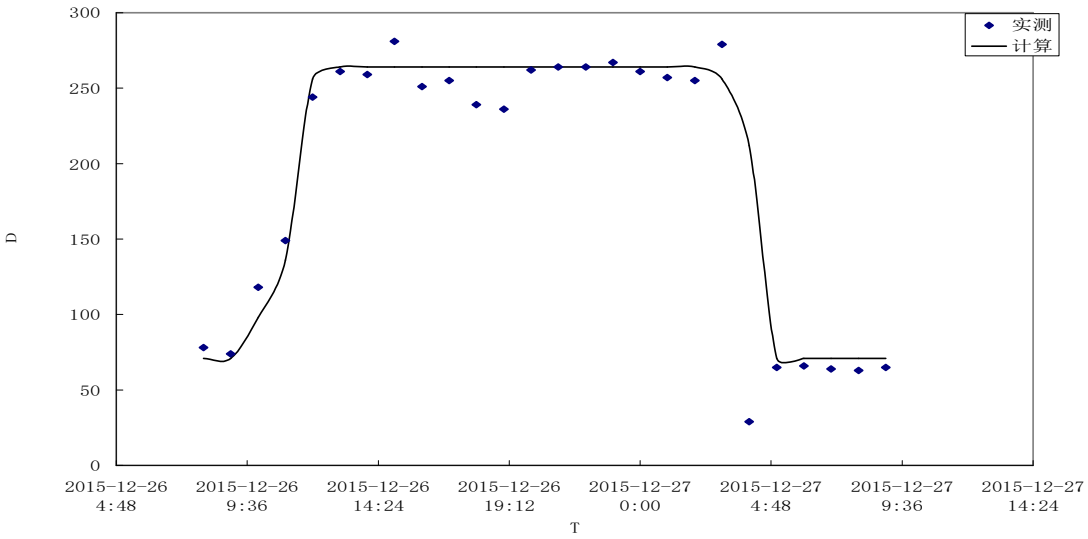


图 6.2-32　　大潮水文垂线 H3 流向验证（2015 年 12 月）

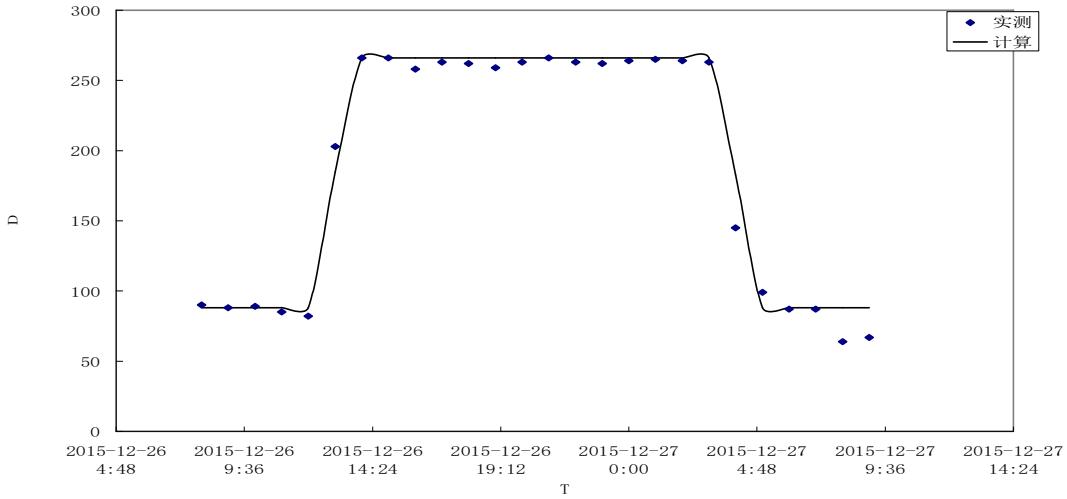


图 6.2-33　　大潮水文垂线 H4 流向验证（2015 年 12 月）

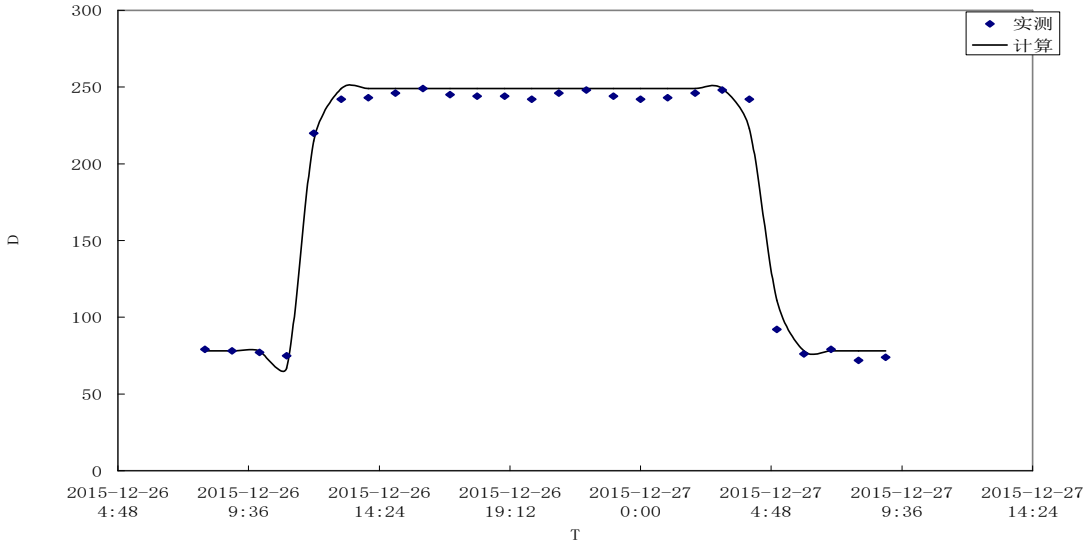


图 6.2-34　　大潮水文垂线 H5 流向验证（2015 年 12 月）

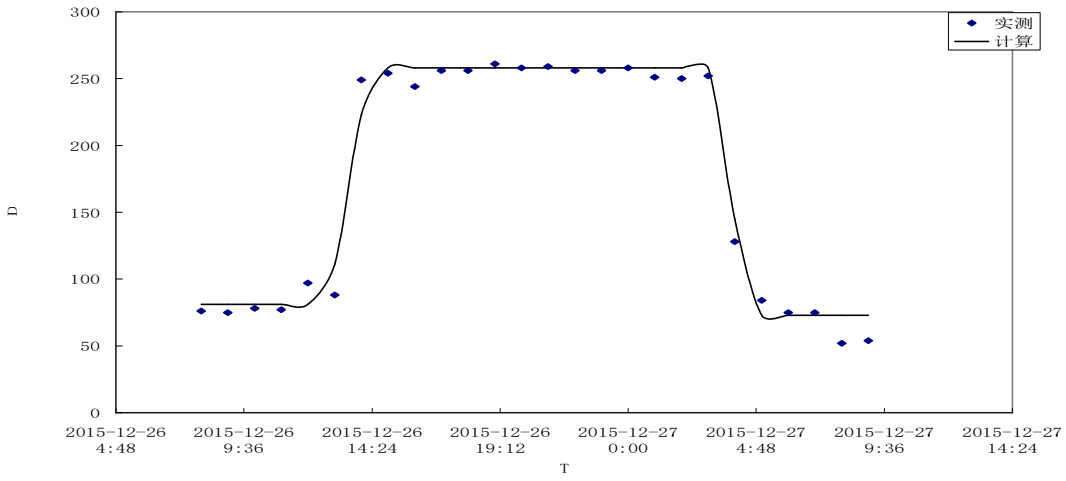


图 6.2-35　　大潮水文垂线 H6 流向验证（2015 年 12 月）

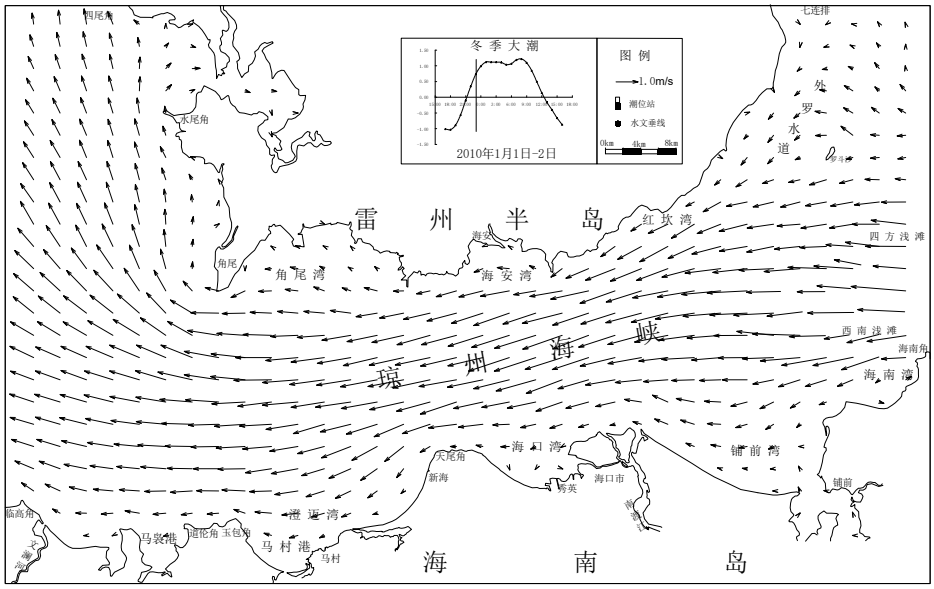


图 6.2-36　　琼州海峡平面流态（涨潮西向流）

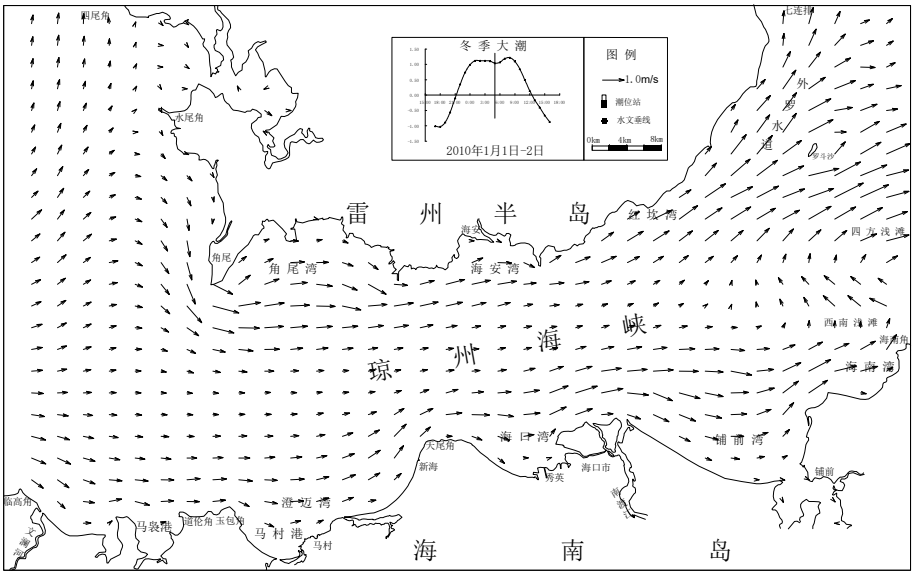


图 6.2-37　　琼州海峡平面流态（涨潮东向流）

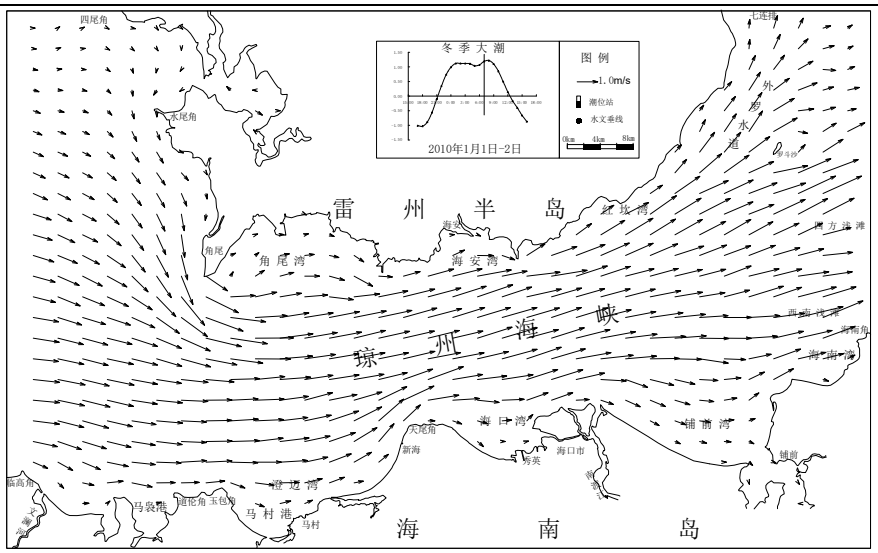


图 6.2-38　　琼州海峡平面流态（落潮东向流）

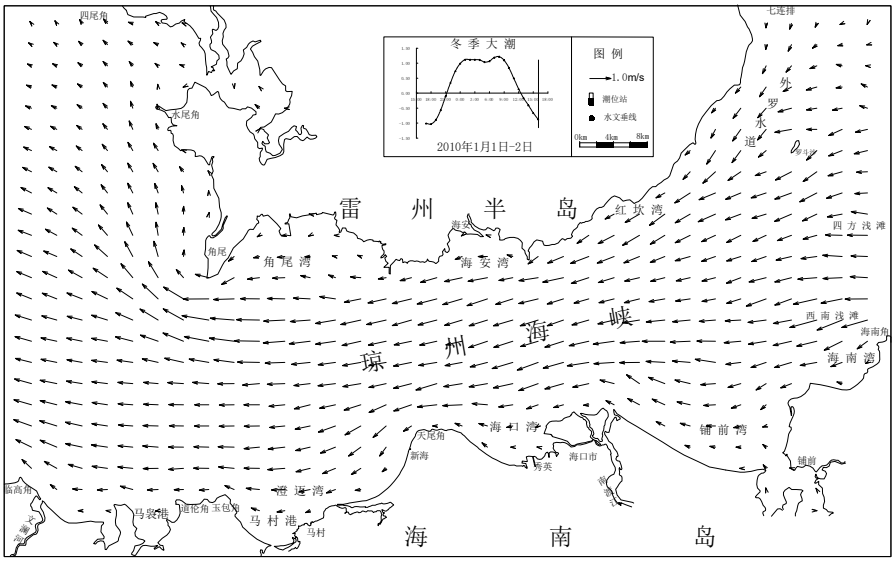


图 6.2-39　　琼州海峡平面流态（落潮西向流）

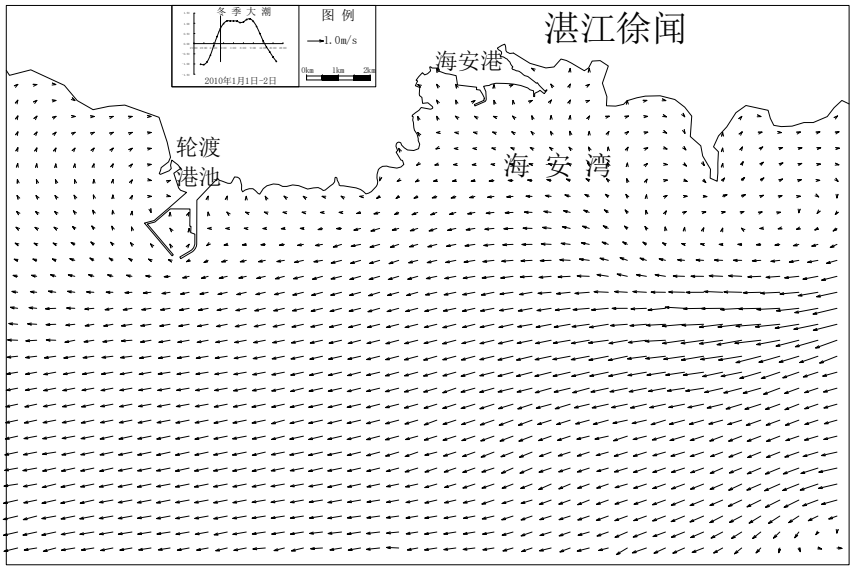


图 6.2-40　　海安湾水域平面流态（涨潮西向流）

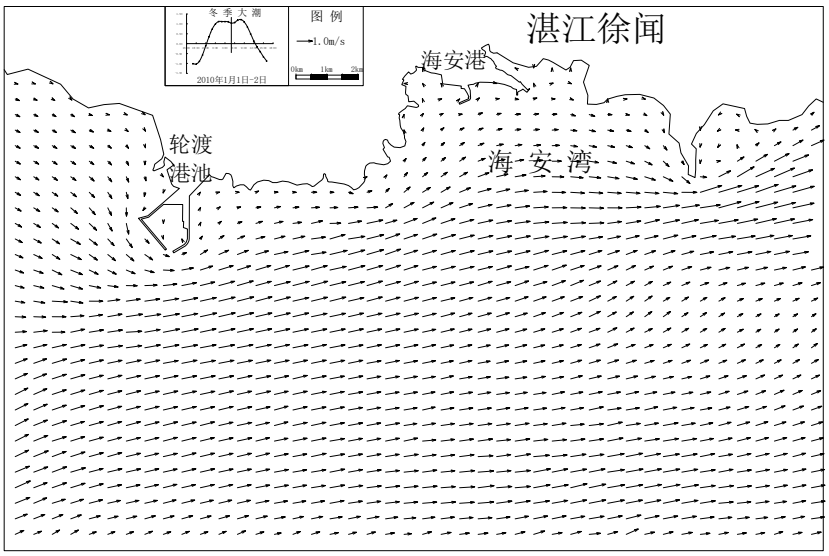


图 6.2-41　　海安湾水域平面流态（落潮东向流）

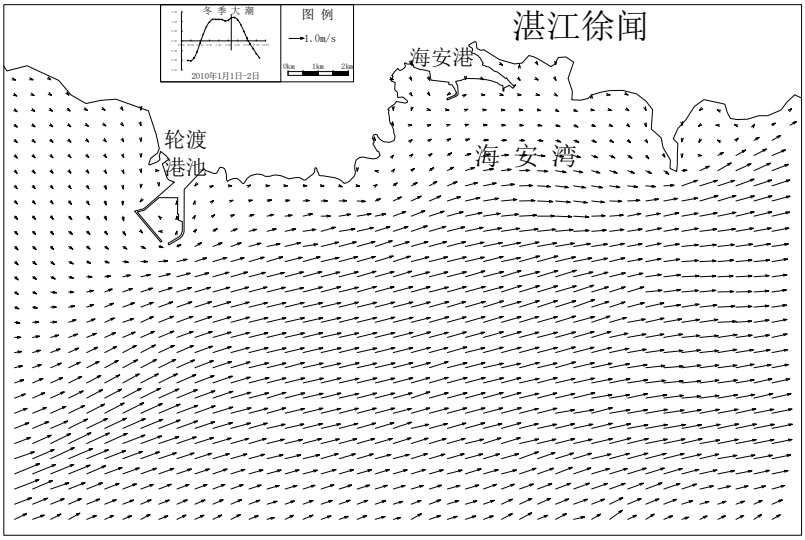


图 6.2-42　　海安湾水域平面流态（涨潮东向流）

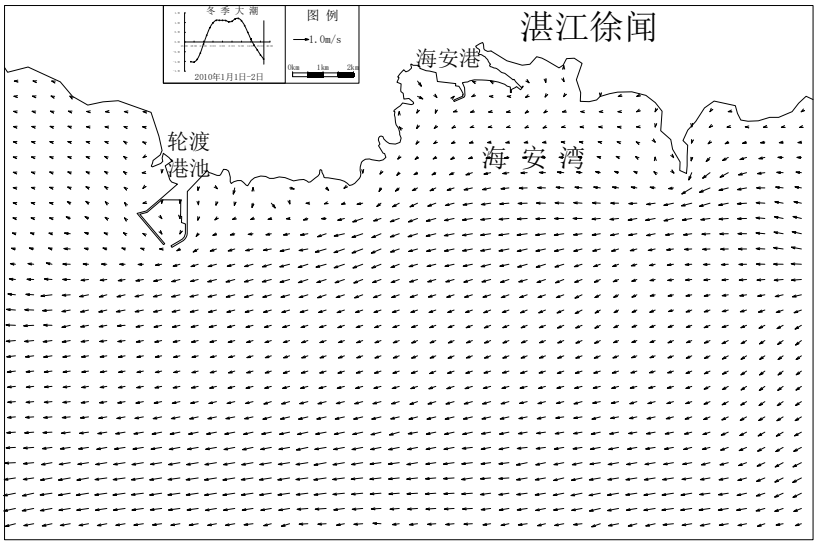


图 6.2-43　　海安湾水域平面流态（落潮西向流）

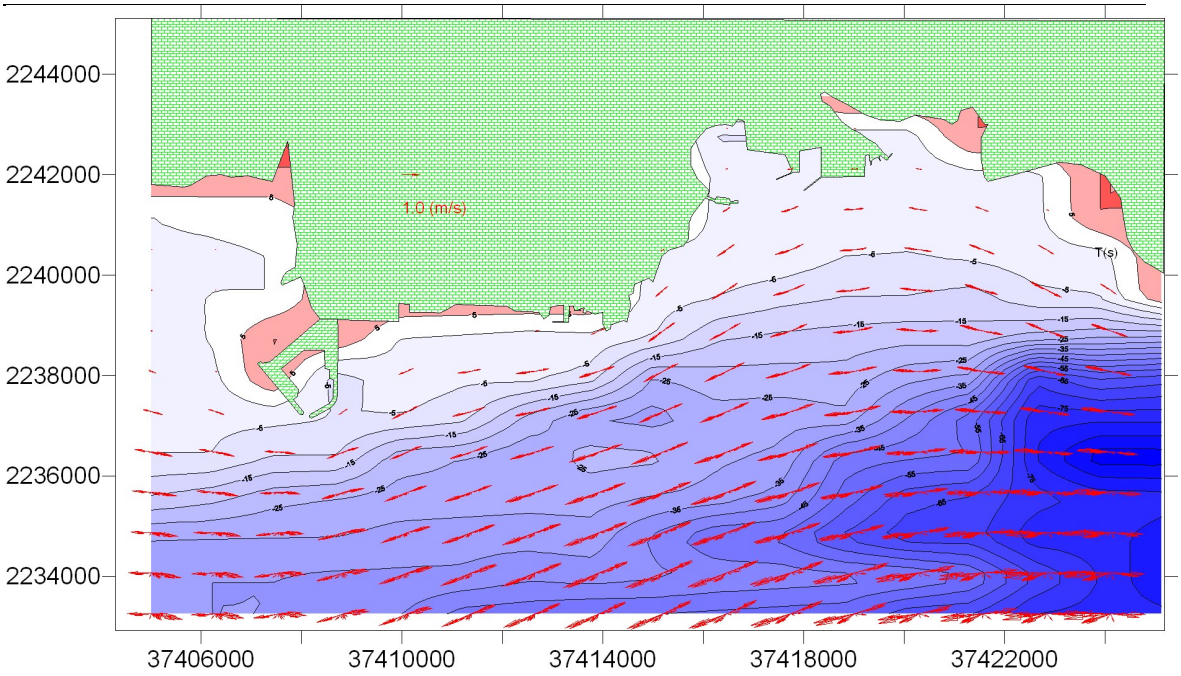


图 6.2-44　　现状条件下水域全潮周期平面流态椭园图

6.2.2.5　工程实施前后水动力变化

1）潮流平面流态动力变化

工程实施后水域平面流态（东向急流）见图6.2-45，工程实施后水域平面流态（西向急流）见图6.2-46，工程实施后水域平面流态全潮周期平面流态椭园见图6.2-47。

工程前水域平面局部放大流态图（西向涨急）见图6.2-48，工程前水域平面局部放大流态图（东向落急）见图6.2-49，工程后水域平面局部放大流态图（西向涨流）见图6.2-50，工程后水域平面局部放大流态图（东向落急）见图6.2-51。从图可见：已有的火车轮渡码头突出海岸线，左右形成流速比较小的缓流区。设计的客滚码头处于火车轮渡码头形成的缓流区内，客滚码头的修建调整了局部流场，但对大的海流形态没有影响。

从工程前后平面流态对比可以看出：

现状条件下，该水域潮流运动呈东西向，基本与岸线平行，深水区最大流速超过1.0m/s，近岸的浅水区流速较小；轮渡港池水域流速普遍在0.1m/s以下，港池口门最大流速也在0.15m/s以内。

客滚码头工程方案实施后，深水区的东、西向潮流运动形态并没有发生改变，而作业区水域的流态发生了较大变化，潮流紧贴客滚码头工程作业区南侧的防波堤运动，与航道轴线存在较大的夹角；客滚码头工程作业区港池内水体流速普遍

减缓，平均流速均在0.05m/s以下。

工程前后流速变化等值线（西向急流）见图6.2-52，工程前后流速变化等值线（东向急流）见图6.2-53。从图可见：图中蓝色线条区域表示流速减小水域，红色流速表示增加水域，通过对比可以看出：流速减小范围主要集中在客滚码头方案南侧防波堤为长轴的椭圆形水域，愈靠近防波堤流速减小幅度愈大，港池内流速普遍减小，最大减幅出现在西向急流时刻，流速减小幅度超过0.30m/s。东向急流时刻，流速减小幅度超过0.12m/s。

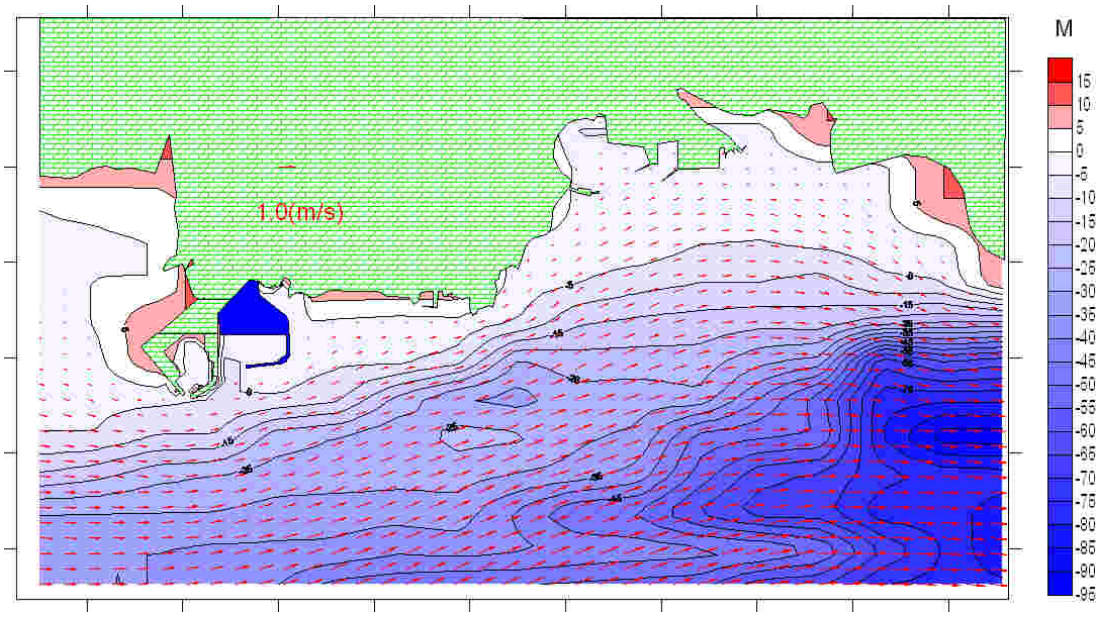


图 6.2-45　　工程后方案水域平面流态（东向急流）

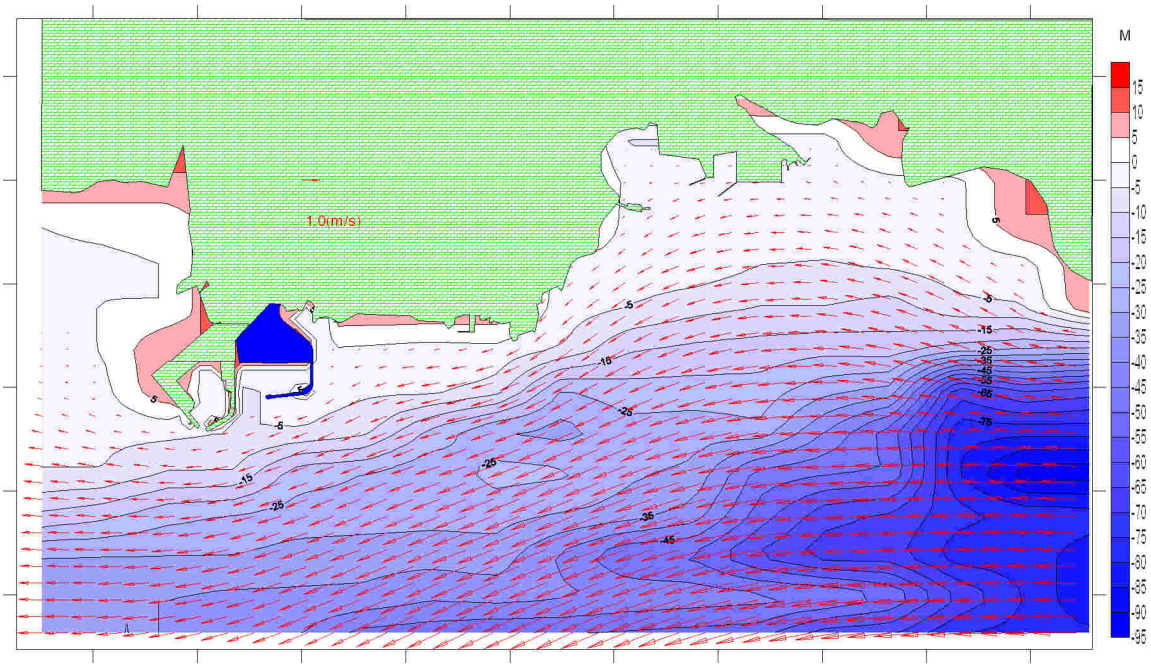


图 6.2-46　　工程后水域平面流态（西向急流）

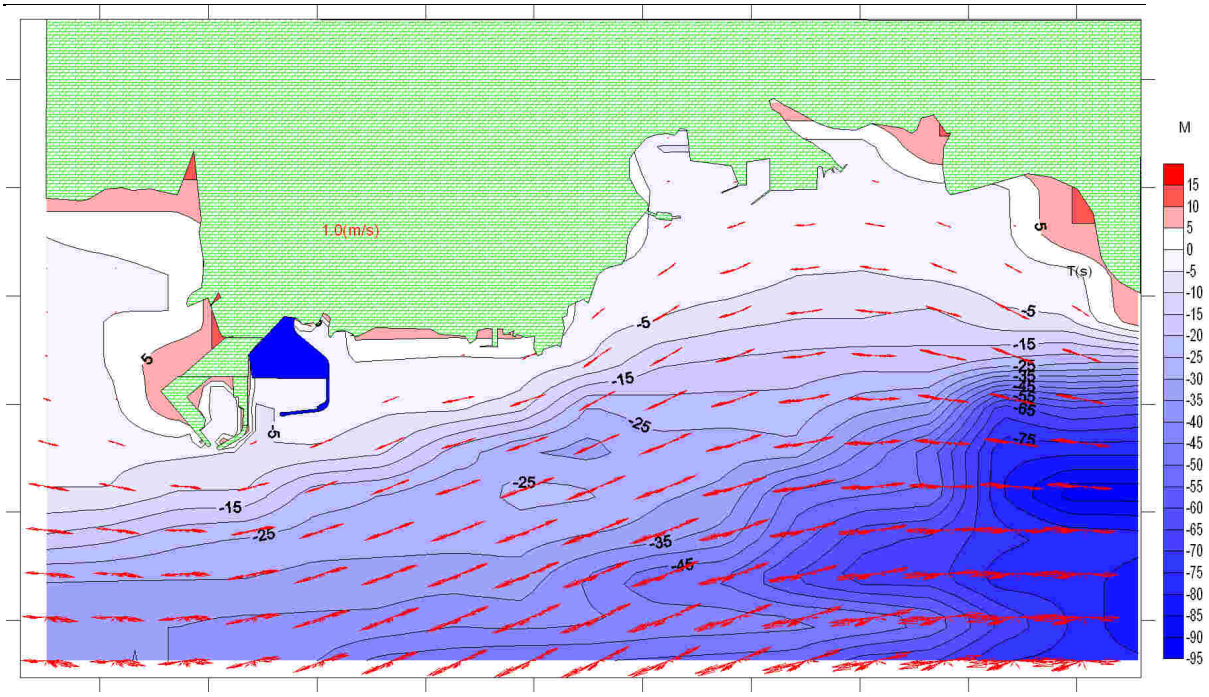


图 6.2-47　　工程后水域平面流态全潮周期平面流态椭园图

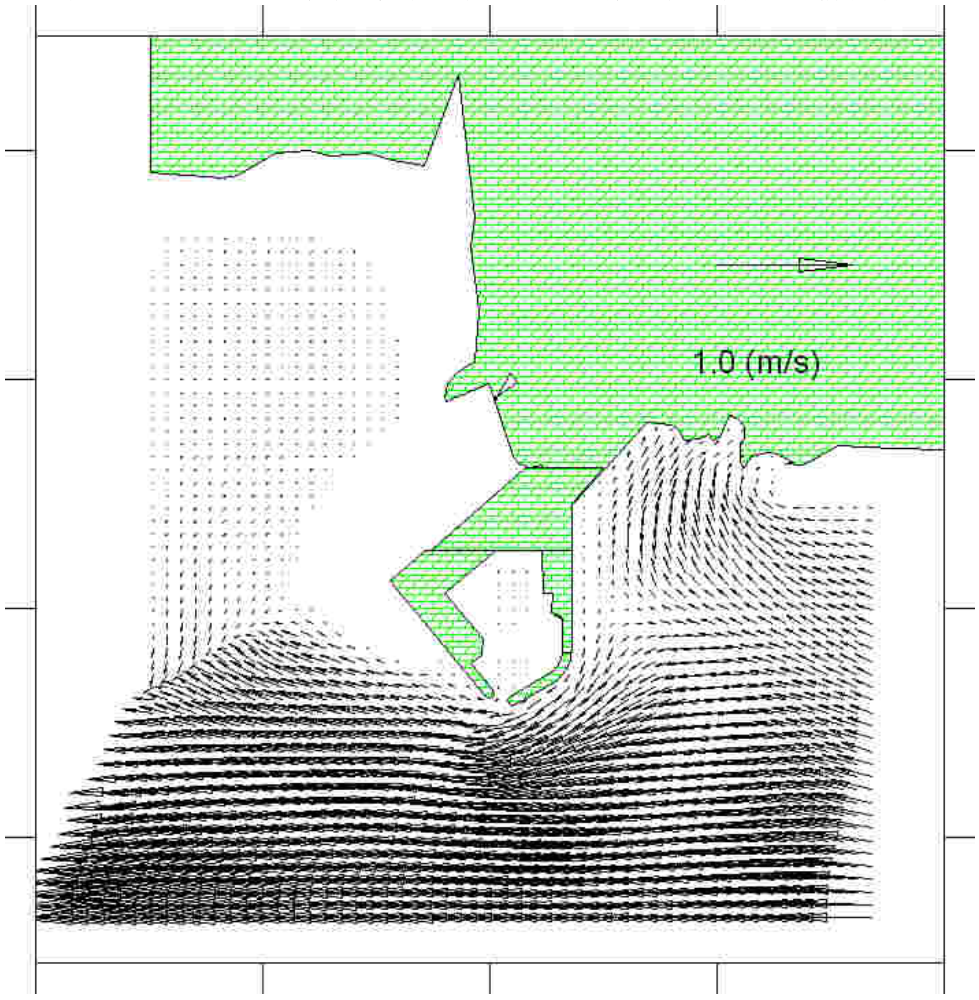


图 6.2-48　　工程前水域平面局部放大流态图（西向涨急）

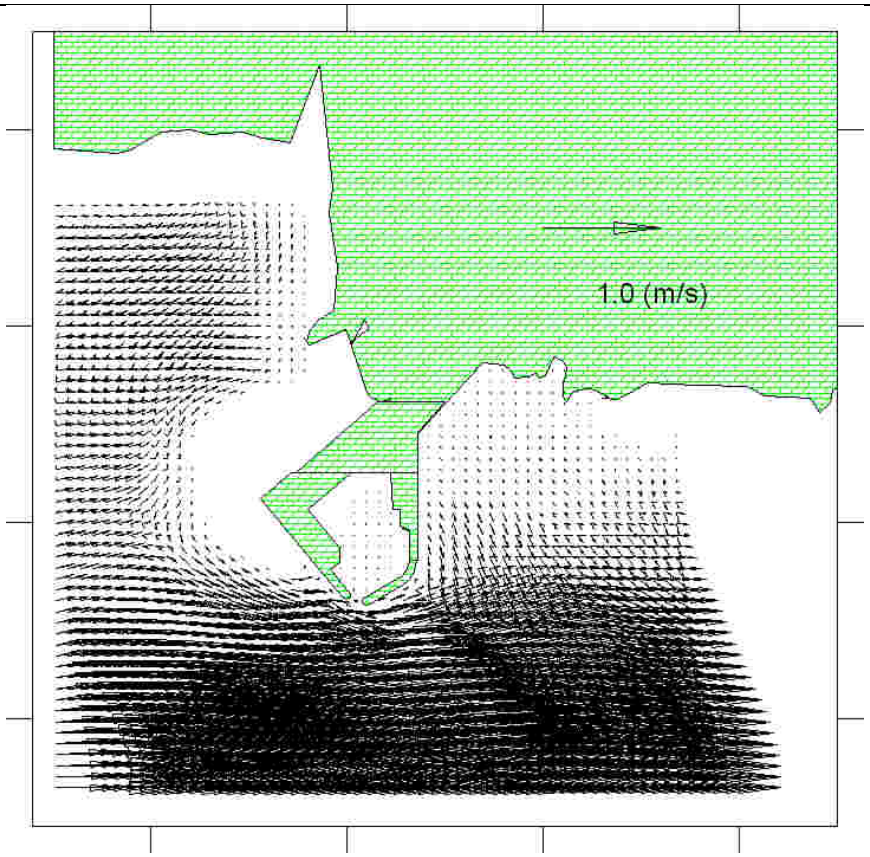


图 6.2-49　　工程前水域平面局部放大流态图（东向落急）

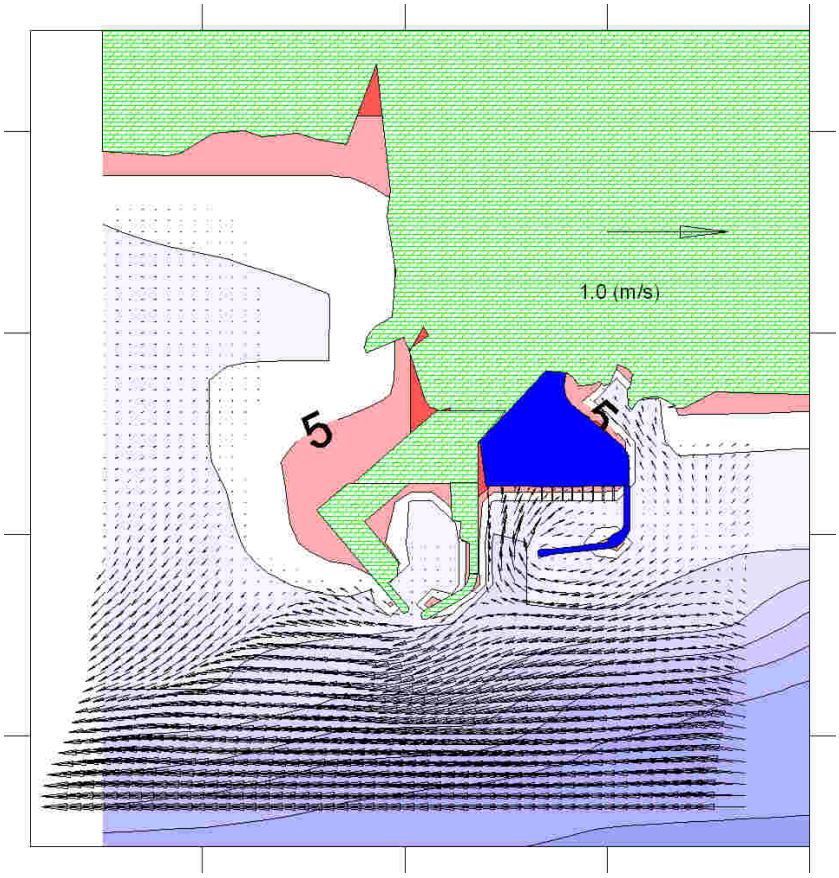


图 6.2-50　　工程后水域平面局部放大流态图（西向涨急）

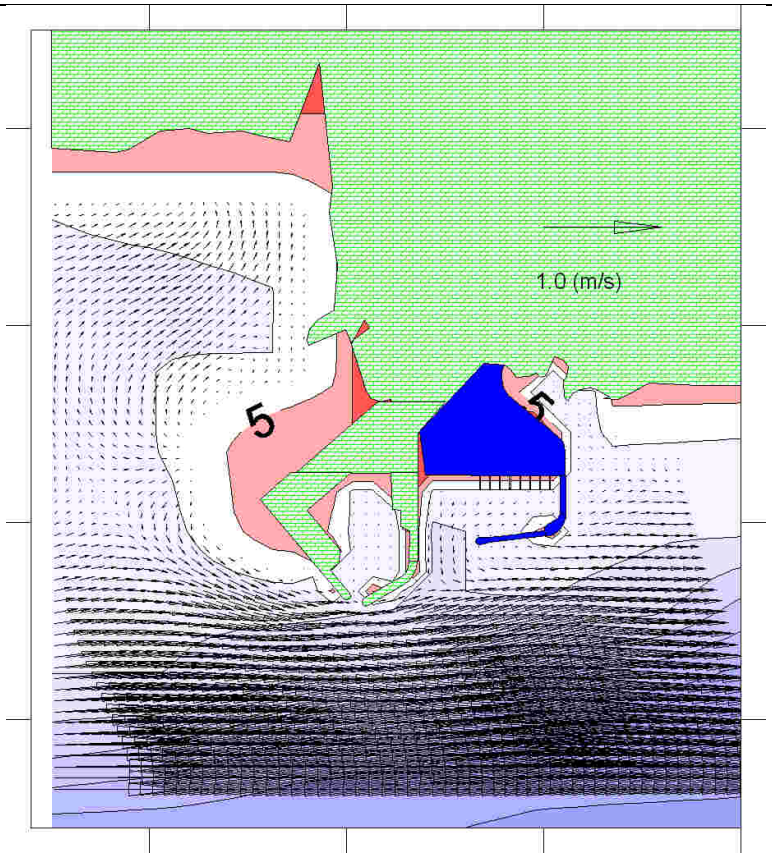


图 6.2-51　　工程后水域平面局部放大流态图（东向落急）

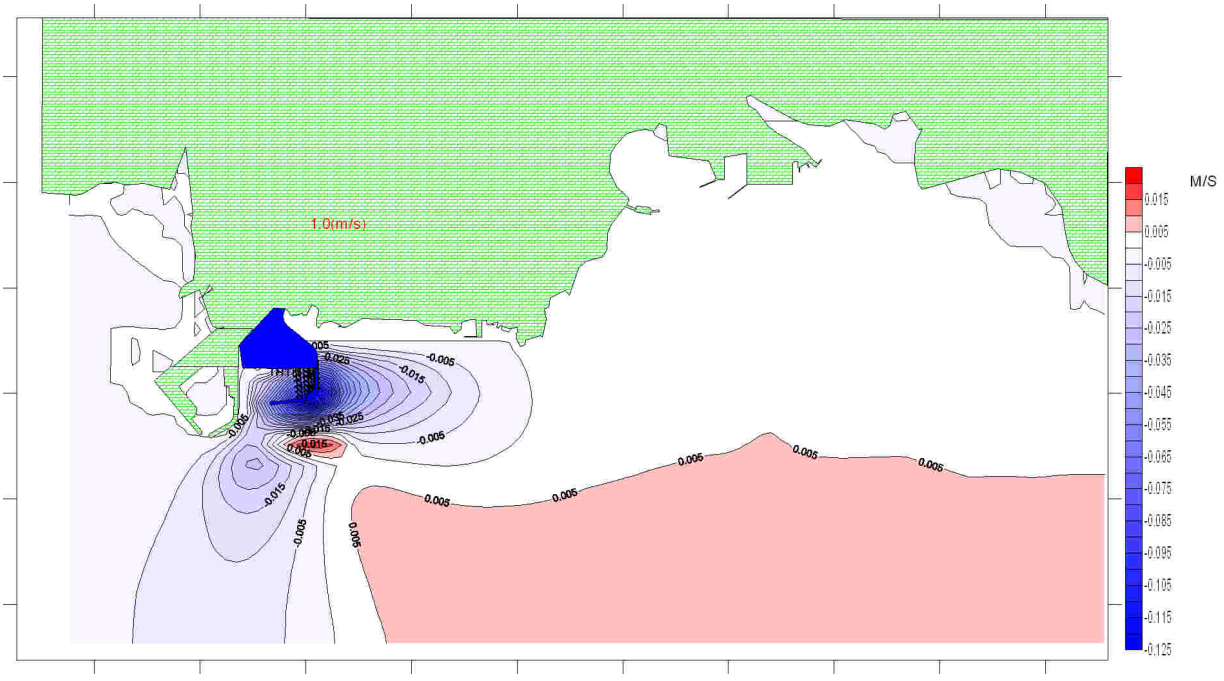


图 6.2-52　　工程前后流速变化等值线（西向急流）

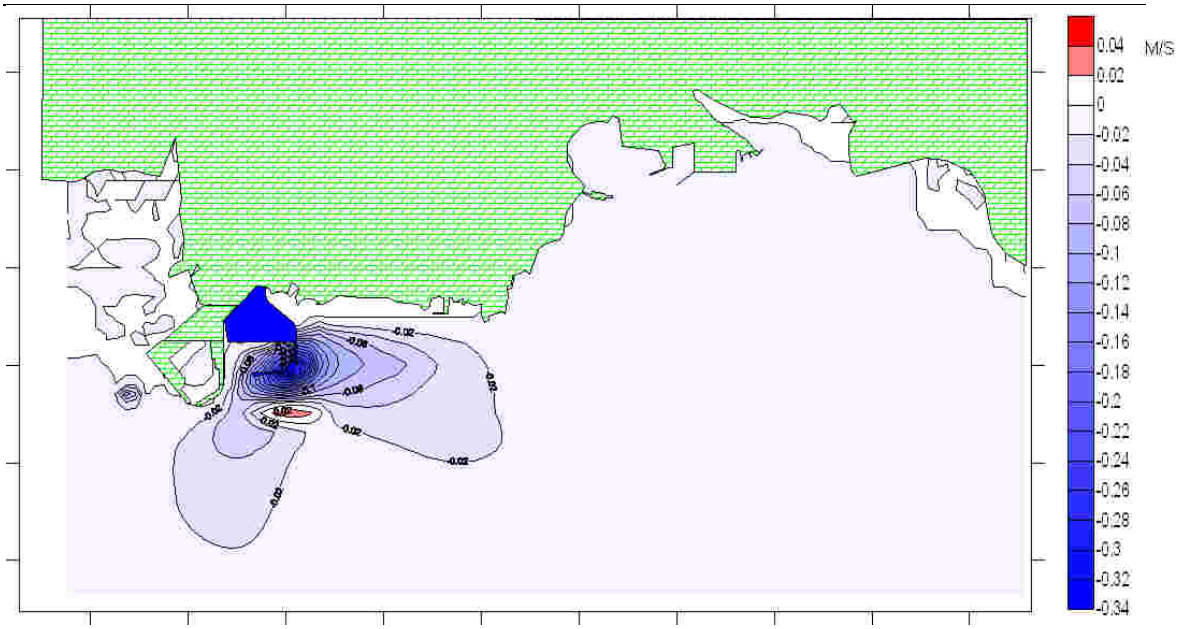


图 6.2-53　　工程前后流速变化等值线（东向急流）

6.2.2.6　特征点流速变化

为定量地描述工程对附近水域的流速变化，在客滚码头方案港池作业区附近取13个点（01#~13#）、各特征点在两个方案中的位置见图6.2-54。

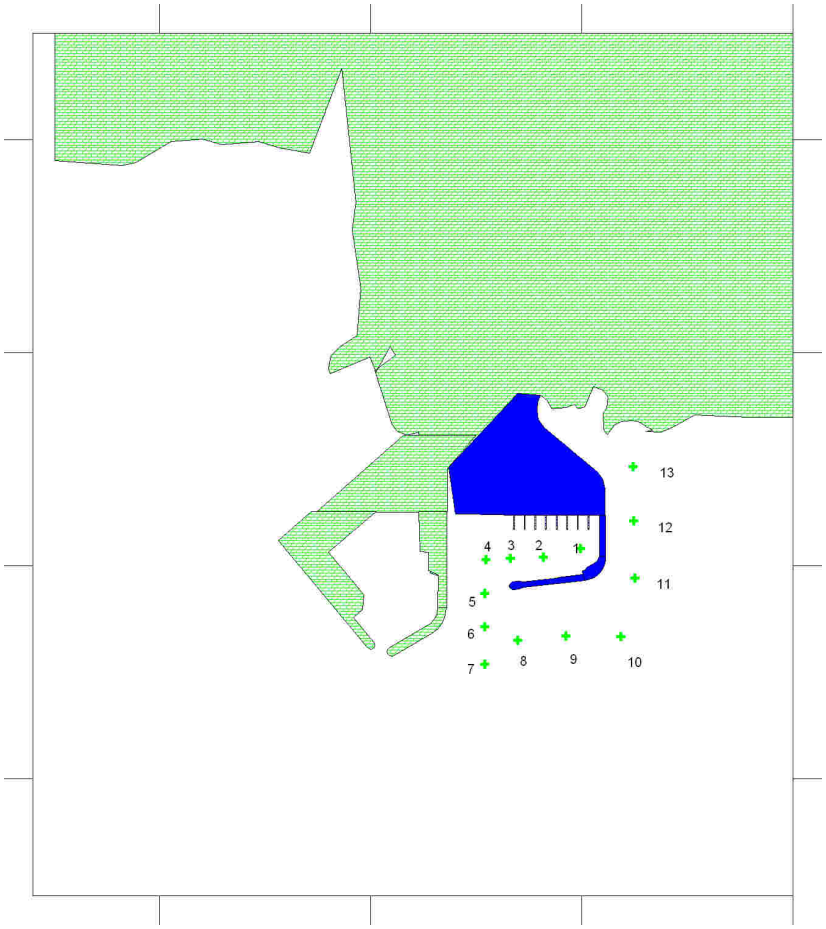


图 6.2-54　　采样点位置图

表6.2-2工程前后采样点最大流速对比（m/s）；表6.2-3工程前后采样点最大流速时流向对比（度）；表6.2-4工程前后采样点全潮流速对比。

工程后东向流减少0.138～0.03m/s, 西向流减少0.37~ 0.06m/s。流向港池及航道变化：港池内1#、2#、3#、4#东向流减少9.5°、24.3°、37.0°、13.2°，航道及口门6#到10#增大13.5°到1.48°。防波堤东向测点11#到13#测点流向角度减少，在5.7°到9.4°之间。港池内1#、2#、3#、4#西向流减少48.2°、29.7°、18.1°、29.1°，6#西向流减少8.9°，航道及口门7#到10#增大29.7°到3.4°。防波堤东向11#到13#测点测点流向角度减少，在4.2°到5.4°之间。 全潮流速各监测点减少0.03~ -0.18m/s。

表 6.2-2　　工程前后采样点最大流速对比（m/s）

方案		东向流			西向流		
采样点		工程前	工程后	变化	工程前	工程后	变化
客滚码头水域	1#	0.141	0.003	-0.138	0.369	0.01	-0.358
	2#	0.101	0.003	-0.098	0.243	0.01	-0.232
	3#	0.065	0.004	-0.061	0.146	0.01	-0.135
	4#	0.034	0.014	-0.020	0.062	0.02	-0.041
	5#	0.059	0.03	-0.029	0.148	0.03	-0.118
	6#	0.114	0.067	-0.047	0.345	0.188	-0.158
	7#	0.191	0.126	-0.065	0.648	0.486	-0.161
	8#	0.201	0.129	-0.072	0.619	0.410	-0.209
	9#	0.290	0.210	-0.080	0.830	0.591	-0.236
	10#	0.346	0.293	-0.052	0.909	0.748	-0.160
	11#	0.310	0.234	-0.076	0.777	0.573	-0.203
	12#	0.247	0.125	-0.122	0.615	0.314	-0.301
	13#	0.140	0.051	-0.089	0.338	0.117	-0.220

表 6.2-3　　工程前后采样点最大流速时流向对比（°）

方案		东向流			西向流		
采样点		工程前	工程后	变化	工程前	工程后	变化
客滚码头水域	1#	63.0	53.5	-9.5	253.2	205.0	-48.2
	2#	60.7	36.4	-24.3	254.3	224.6	-29.6
	3#	59.0	22.0	-37.1	258.5	240.3	-18.1
	4#	59.5	46.2	-13.2	268.9	239.8	-29.1
	5#	56.5	0.0	33.5	253.1	180	-163.1
	6#	55.8	69.3	13.5	244.2	235.2	-8.9
	7#	59.2	69.3	10.0	240.0	269.8	29.7
	8#	57.7	70.2	12.5	241.0	261.2	20.2
	9#	61.5	70.8	9.2	242.7	262.8	20.1
	10#	66.1	67.5	1.47	245.6	249.0	3.5
	11#	69.1	63.3	-5.7	249.8	245.6	-4.2
	12#	70.3	60.9	-9.4	253.2	247.8	-5.9
	13#	72.4	65.3	-7.1	258.7	267.5	8.7

表 6.2-4　　工程前后采样点全潮平均流速对比

方案		全潮		
采样点		工程前	工程后	变化
客滚码头水域	1#	0.186	0.001	-0.185
	2#	0.125	0.002	-0.124
	3#	0.077	0.002	-0.075
	4#	0.035	0.001	-0.034
	5#	0.075	0.021	-0.054
	6#	0.170	0.096	-0.07
	7#	0.318	0.24	-0.08
	8#	0.313	0.21	-0.10
	9#	0.428	0.31	-0.12
	10#	0.471	0.39	-0.08
	11#	0.397	0.30	-0.10
	12#	0.314	0.16	-0.15
	13#	0.174	0.06	-0.11

6.2.2.7　含沙量平面变化

图6.2-55工程前后工程水域平面含沙量分布图（西向急流），图6.2-56工程前后工程水域平面含沙量分布图（东向急流）。

设计的客滚码头处于火车轮渡码头形成的缓流区内，客滚码头的修建调整了局部流场，但并不导致海域平面含沙量分布图产生明显的影响，工程水域最大平面含沙量在0.2kg/m^{3}左右，最大不超过0.4kg/m^3。

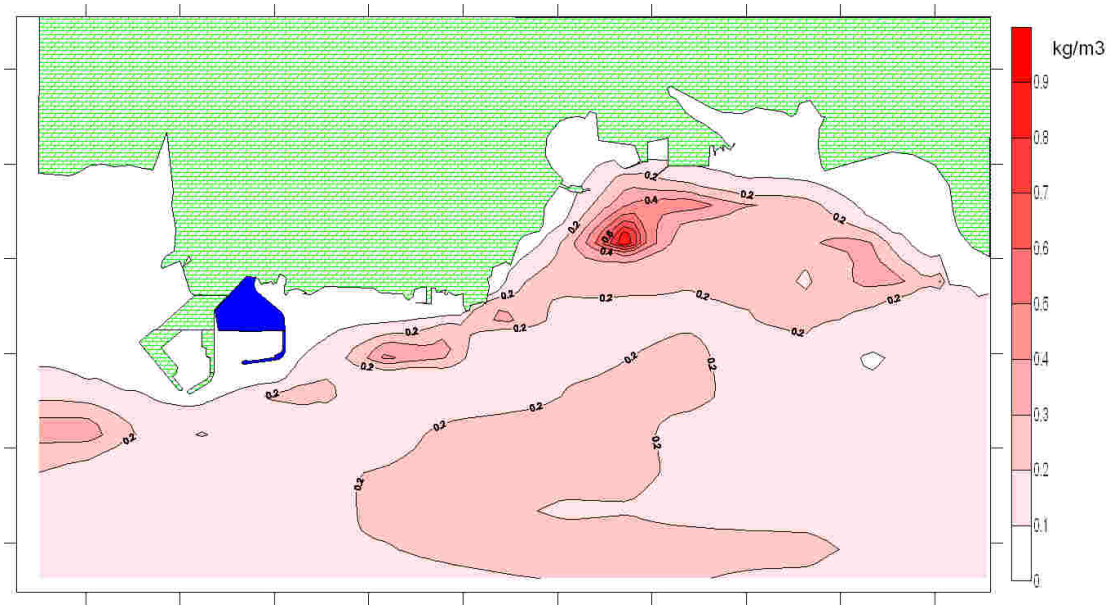


图 6.2-55　　工程前后工程水域平面含沙量分布图（西向急流）

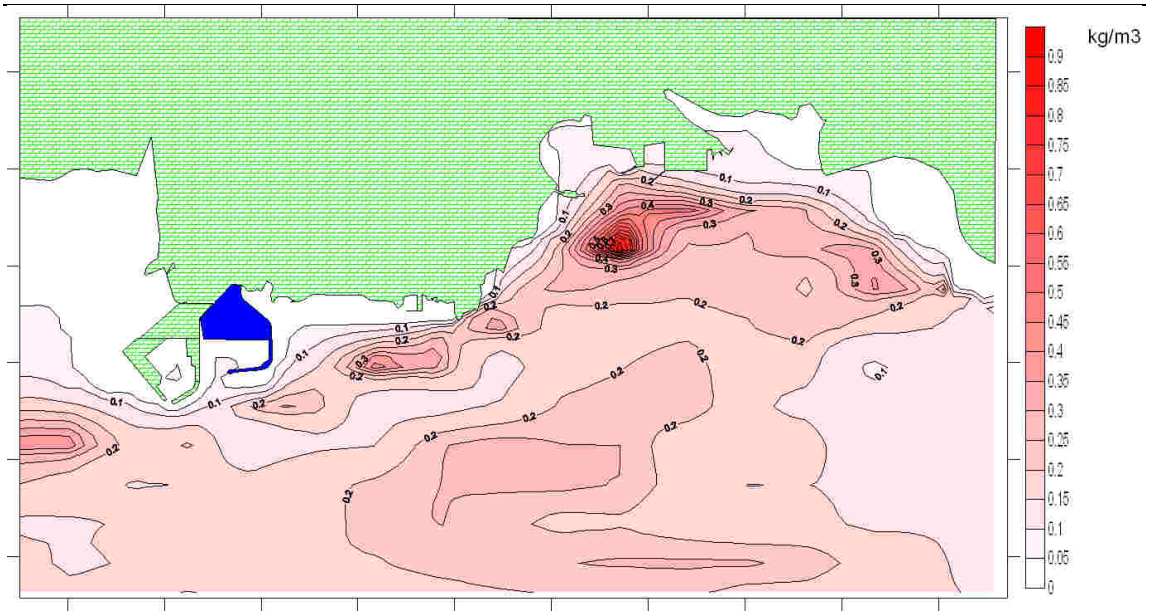


图 6.2-56　　工程前后工程水域平面含沙量分布图（东向急流）

6.2.2.8　海床冲淤平面变化

图6.2-57~图6.2-58工程前后工程水域海床变化平面分布图。图中可见，海床0.1m冲刷等深线东西6km，南北2km。西面到火车轮渡码头口门，往东4km，防波堤前南北向100m,，东西向400m有0.1m的回淤，再往南是冲刷区，最大冲刷深度为0.5m。港池航道开挖区年淤积0.04m/a。

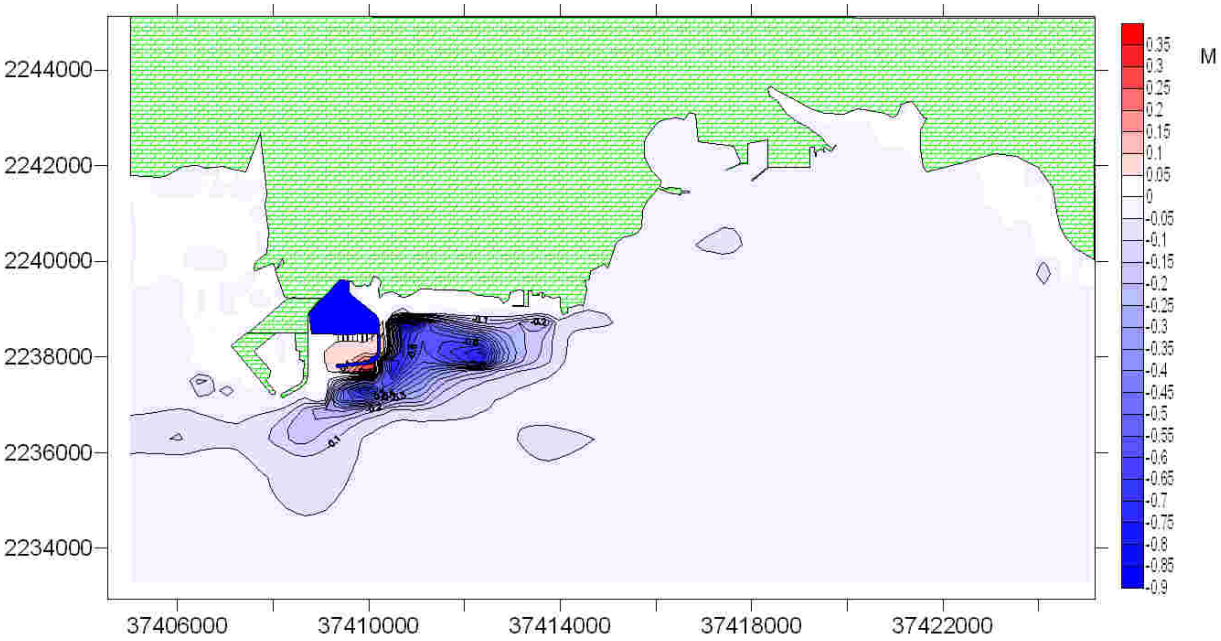


图 6.2-57　　工程前后水域海床变化平面分布图

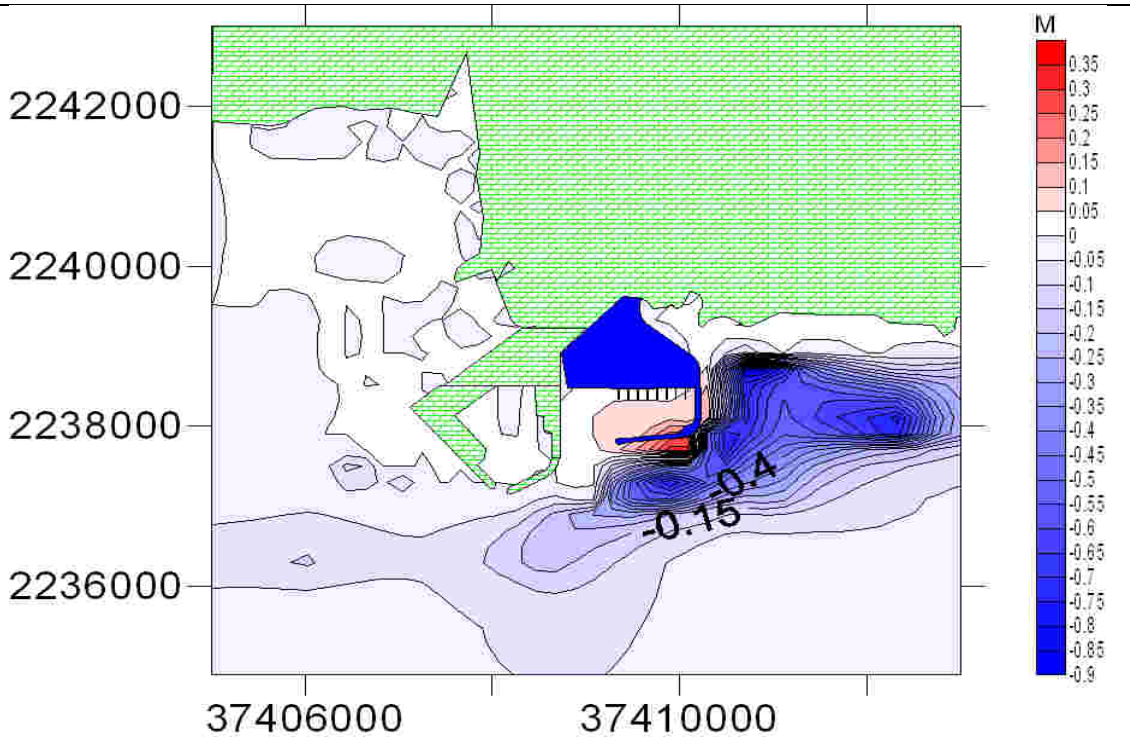


图 6.2-58 工程前后水域海床变化平面分布图（放大图）

6.3 运行期废水排放影响分析

1）生活污水

运行期至2030年码头全部生活污水总量为595t/d（184368t/a）。

根据初步设计，本项目建设两个污水处理站，处理生活污水后达回用标准后用于绿化、清扫道路和冲厕所，因此，本项目不设污水排放口，对项目所在海域环境无影响。

2）船舶舱底油污水

每日全部船舶油污水产生量为22.5t/d，全年油污水产生总量为6975t/a。

舱底油污水含油量按5000mg/L，则污水中石油类产生量平均为112.5kg/d，全年产生石油类总量为34.875t，应执行交通部港口铅封管理规定，由管理部门上船铅封，定期由有资质单位收集后处理。不对项目所在海域环境产生影响。

3）危险品作业区码头初期雨水、事故液及消防废水

本评价建议危险品待渡场和危险品码头平台区的初期雨水与其它雨水收集系统独立分开，并将初期雨水收集后泵入后方陆域的雨水监控池，经分析达标后才能决定是否排放，如果超标视情况接入现有生活污水处理站或外运处理。从风险方面考虑，初期雨水监控池应兼做事故池。本项目雨水监控池（兼做应急池）总体积为746 m^3。项目实施后对所在海域影响不大。

6.4 运行期声环境影响预测与分析

6.4.1污染源分析

根据工程分析，本项目运行期主要噪声源强列于表3.2-16。

以项目中心设为坐标原点，正北向为Y轴正方向，正东向为X轴正方向。我们按运行期运输车辆所处最不利情景进行预设，依据《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB 1495-2002），载货卡车最高噪声限值为dB 88（A）（距声源点7.5m、离地高1.2m），最不利情况白天噪声车辆位置如图6.4-1，夜间噪声车辆位置如图6.4-2。

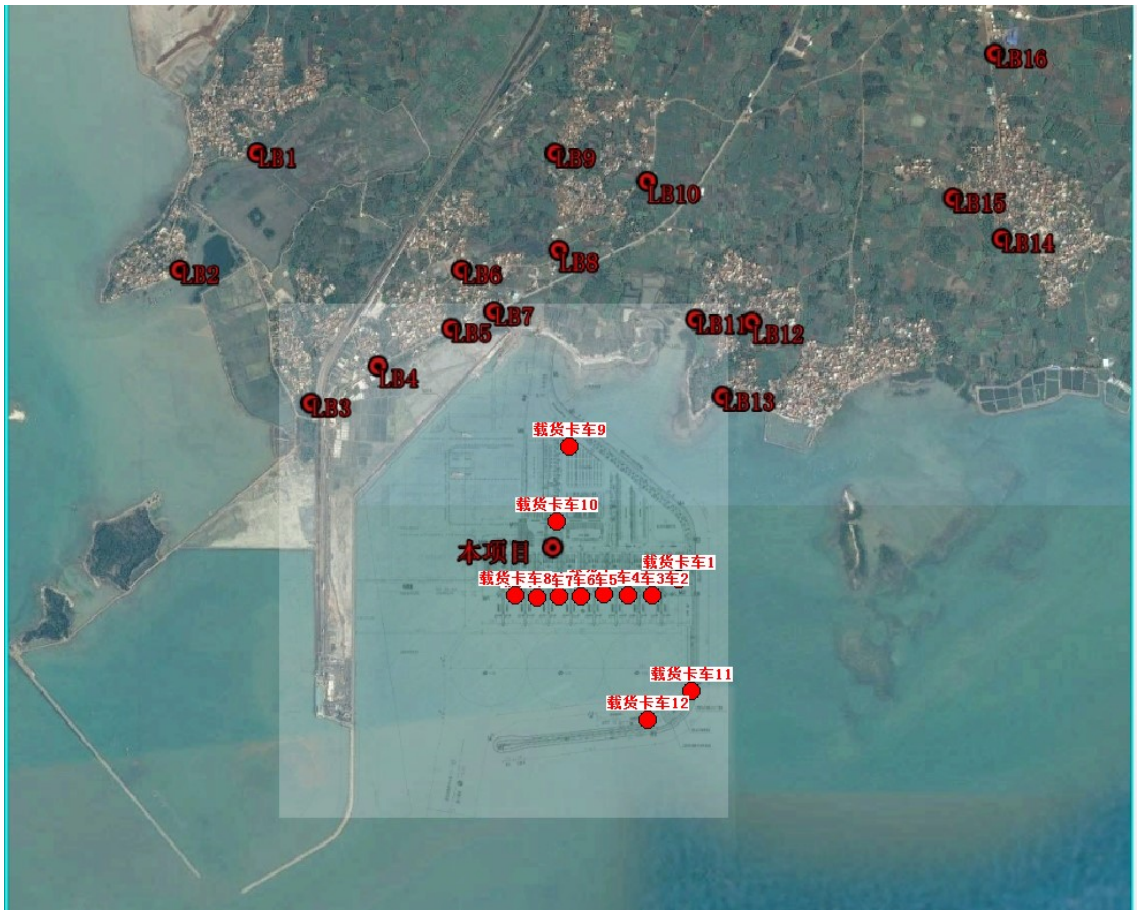


图 6.4-1　　运行期白天车辆噪声分布图

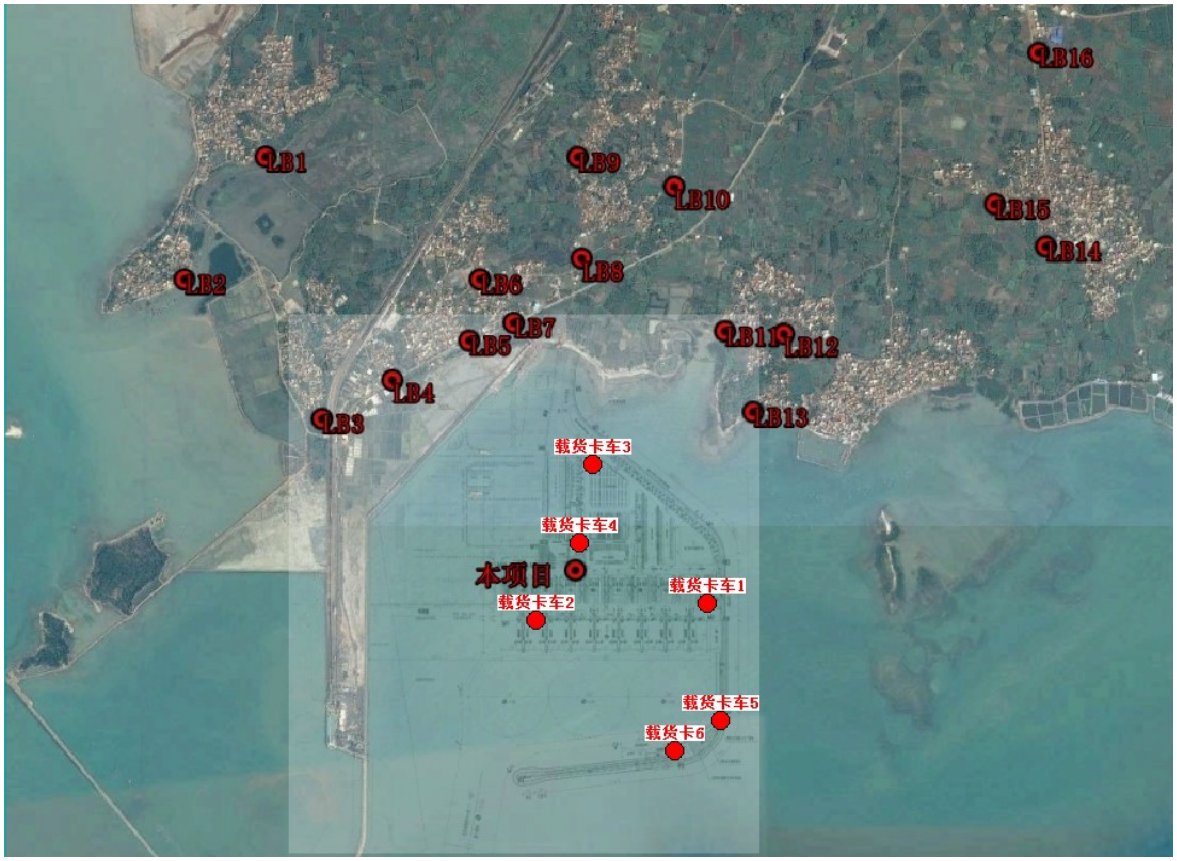


图 6.4-2　　运行期夜间车辆噪声分布图

6.4.2预测内容

1）预测点

最近十六个自然村（见第二章大气评价范围内的保护目标）、厂界（每100m设一预测点）、网格（边长为5000m的正方形、网距50m）。

2）预测项目

本项目运行时对厂界和环境昼、夜噪声的贡献值及与背景噪声的叠加值。

6.4.3预测模式

见第五章“施工噪声影响预测与分析”中所列模式。

6.4.4预测结果及分析

6.4.4.1　昼间噪声预测结果及分析

1）环境保护目标预测结果及分析

白天高峰期，汽车噪声对各保护目标的综合预测结果如表6.4-1。

表 6.4-1　　白天高峰期，汽车噪声对各保护目标的综合预测结果表

序号	预测点名称	定义坐标(x,y)	离地高度(m)	噪声时段	噪声增量(dBA)	背景噪声(dBA)	叠加背景后的噪声(dBA)	评价标准(dBA)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	二桥村	-1317，1743	3.18	昼间	43.74	51.42	52.10	55.00	94.73	达标
2	仁尾	-1649，1223	1.36	昼间	44.18	51.58	52.31	55.00	95.10	达标
3	南山下村	-1072，640	4.98	昼间	48.11	51.58	53.19	55.00	96.71	达标
4	海安南文明小区	-775，794	5.15	昼间	49.09	51.47	53.45	55.00	97.18	达标
5	新村	-448，952	10	昼间	49.89	51.09	53.54	55.00	97.35	达标
6	南山上村	-407，1228	9.42	昼间	48.26	51.03	52.87	55.00	96.13	达标
7	南山村	-259，1044	7.92	昼间	49.92	51.00	53.50	55.00	97.28	达标
8	西港仔	17，1310	6.36	昼间	48.42	50.85	52.81	55.00	96.02	达标
9	仙下座	12，1739	3.82	昼间	45.93	50.80	52.02	55.00	94.59	达标
10	仙人座	421，1621	9.78	昼间	46.50	50.40	51.88	55.00	94.33	达标
11	西港	636，1008	5.12	昼间	49.68	49.51	52.61	55.00	95.65	达标
12	石厘田	892，998	6.24	昼间	48.83	50.15	52.55	55.00	95.55	达标
13	四塘村	749，661	3.83	昼间	51.50	50.25	53.93	55.00	98.05	达标
14	竹山村	2001，1366	15.71	昼间	44.00	50.66	51.51	55.00	93.65	达标
15	竹山东村	1771，1550	18.48	昼间	44.14	50.61	51.49	55.00	93.62	达标
16	竹山新村	1966，2183	21.1	昼间	42.11	50.73	51.29	55.00	93.25	达标
17	厂界最大噪声点	-131，488	1.2	昼间	65.63	52.64	65.84	55.00	119.71	超标
18	网格最大噪声点	522，-734	1.2	昼间	86.38	51.78	86.38	55.00	157.06	超标

不叠加背景噪声时，白天高峰期，汽车噪声对环境影响等值线分布如图6.4-3。

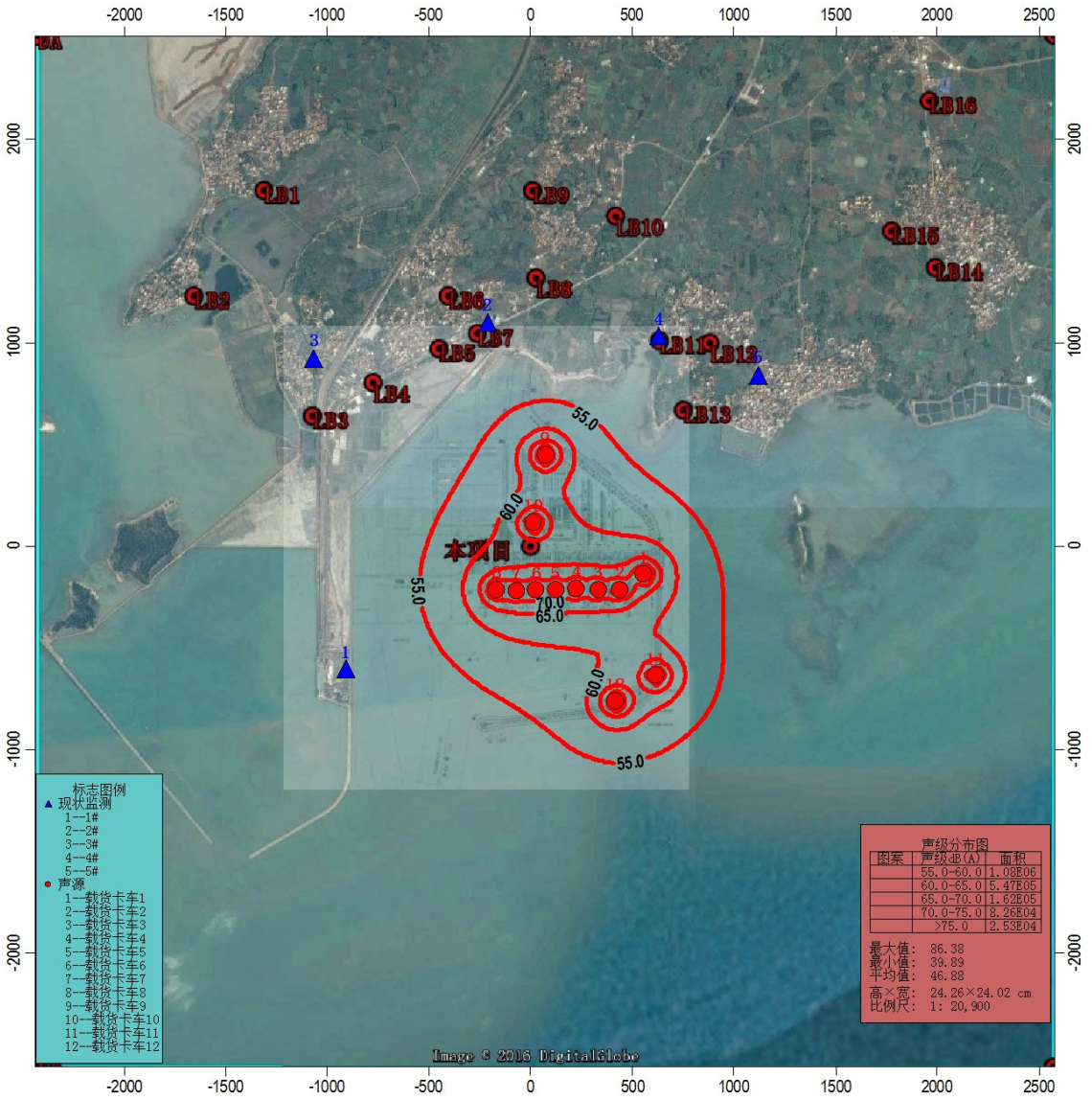


图 6.4-3　不叠加背景噪声时白天高峰期，汽车噪声对环境影响等值线分布图

从上图可以看出，白天高峰期，汽车噪声对环境影响保护目标没有超标影响。

叠加背景噪声时，白天高峰期，汽车噪声对环境影响等值线分布如图6.4-4。

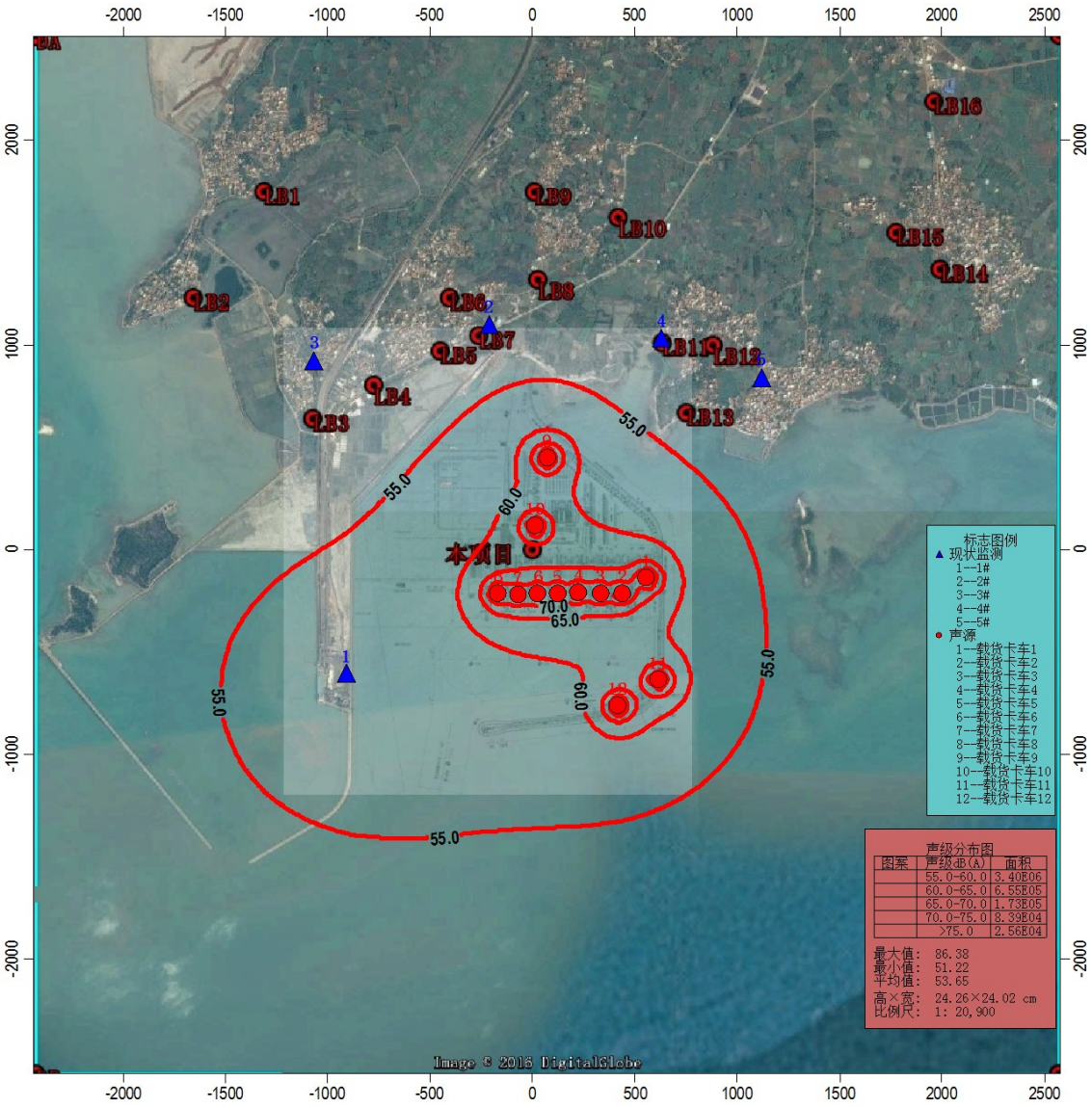


图 6.4-4　　叠加背景噪声时施工高峰期噪声影响等值线分布图

从上图可以看出，白天高峰期，汽车噪声对环境影响保护目标没有超标影响。

2）厂界噪声预测结果及分析

厂界每100m设一个预测点，共布设了49个预测点，昼间执行边界（厂界）执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准，预测结果如表6.4-2。

表 6.4-2　　白天高峰期，汽车噪声对厂界预测点的预测结果表

序号	X 坐标	Y 坐标	离地高度(m)	噪声增量(dBA)	评价标准(dBA)	是否超标
1	-70	941	1.2	51.30	65.00	达标
2	21	912	1.2	51.81	65.00	达标
3	0	839	1.2	52.72	65.00	达标
4	-2	758	1.2	53.99	65.00	达标
5	21	661	1.2	56.29	65.00	达标

序号	X 坐标	Y 坐标	离地高度(m)	噪声增量(dBA)	评价标准(dBA)	是否超标
6	24	648	1.2	56.70	65.00	达标
7	100	583	1.2	59.63	65.00	达标
8	178	517	1.2	60.57	65.00	达标
9	254	452	1.2	58.40	65.00	达标
10	330	387	1.2	57.01	65.00	达标
11	406	323	1.2	56.57	65.00	达标
12	482	258	1.2	56.60	65.00	达标
13	559	193	1.2	56.87	65.00	达标
14	602	156	1.2	57.07	65.00	达标
15	635	62	1.2	58.47	65.00	达标
16	644	36	1.2	58.94	65.00	达标
17	641	-64	1.2	62.42	65.00	达标
18	638	-164	1.2	65.02	65.00	超标
19	636	-216	1.2	63.22	65.00	达标
20	652	-315	1.2	60.22	65.00	达标
21	655	-336	1.2	59.89	65.00	达标
22	555	-334	1.2	61.82	65.00	达标
23	455	-332	1.2	63.76	65.00	达标
24	355	-330	1.2	64.56	65.00	达标
25	255	-327	1.2	64.86	65.00	达标
26	155	-325	1.2	65.30	65.00	超标
27	55	-323	1.2	65.57	65.00	超标
28	-45	-321	1.2	65.63	65.00	超标
29	-145	-319	1.2	64.77	65.00	达标
30	-245	-317	1.2	62.09	65.00	达标
31	-330	-315	1.2	59.26	65.00	达标
32	-333	-215	1.2	60.07	65.00	达标
33	-336	-115	1.2	59.26	65.00	达标
34	-339	-15	1.2	57.99	65.00	达标
35	-340	9	1.2	57.73	65.00	达标
36	-309	49	1.2	57.82	65.00	达标
37	-209	42	1.2	59.62	65.00	达标
38	-146	38	1.2	60.89	65.00	达标
39	-143	138	1.2	60.32	65.00	达标
40	-139	238	1.2	59.04	65.00	达标
41	-136	338	1.2	58.08	65.00	达标
42	-133	438	1.2	57.68	65.00	达标
43	-131	488	1.2	57.31	65.00	达标
44	-118	587	1.2	56.13	65.00	达标
45	-104	686	1.2	54.56	65.00	达标
46	-91	785	1.2	53.12	65.00	达标
47	-77	884	1.2	51.92	65.00	达标
48	-70	936	1.2	51.35	65.00	达标
49	-70	941	1.2	51.30	65.00	达标

从上表看，49个厂界预测点，白天厂界噪声超标点仅4个，均位于厂区的西南

面，附近无居民，对保护目标影响不大。

6.4.4.2 夜间噪声预测结果及分析

1）环境保护目标预测结果及分析

夜间汽车噪声对各保护目标的综合预测结果如表6.4-3。

表 6.4-3 夜间汽车噪声对各保护目标的综合预测结果表

序号	预测点名称	定义坐标(x,y)	离地高度(m)	噪声时段	噪声增量(dBA)	评价标准(dBA)	是否超标
1	二桥村	-1317，1743	3.18	夜间	43.74	45.00	达标
2	仁尾	-1649，1223	1.36	夜间	44.18	45.00	达标
3	南山下村	-1072，640	4.98	夜间	48.11	45.00	超标
4	海安南文明小区	-775，794	5.15	夜间	49.09	45.00	超标
5	新村	-448，952	10	夜间	49.89	45.00	超标
6	南山上村	-407，1228	9.42	夜间	48.26	45.00	超标
7	南山村	-259，1044	7.92	夜间	49.92	45.00	超标
8	西港仔	17，1310	6.36	夜间	48.42	45.00	超标
9	仙下座	12，1739	3.82	夜间	45.93	45.00	超标
10	仙人座	421，1621	9.78	夜间	46.50	45.00	超标
11	西港	636，1008	5.12	夜间	49.68	45.00	超标
12	石厘田	892，998	6.24	夜间	48.83	45.00	超标
13	四塘村	749，661	3.83	夜间	51.50	45.00	超标
14	竹山村	2001，1366	15.71	夜间	44.00	45.00	达标
15	竹山东村	1771，1550	18.48	夜间	44.14	45.00	达标
16	竹山新村	1966，2183	21.1	夜间	42.11	45.00	达标
17	厂界最大噪声点	-131，488	1.2	夜间	65.63	45.00	超标
18	网格最大噪声点	522，-734	1.2	夜间	86.38	45.00	超标

不叠加背景噪声时夜间汽车噪声对环境影响等值线分布如图6.4-5。

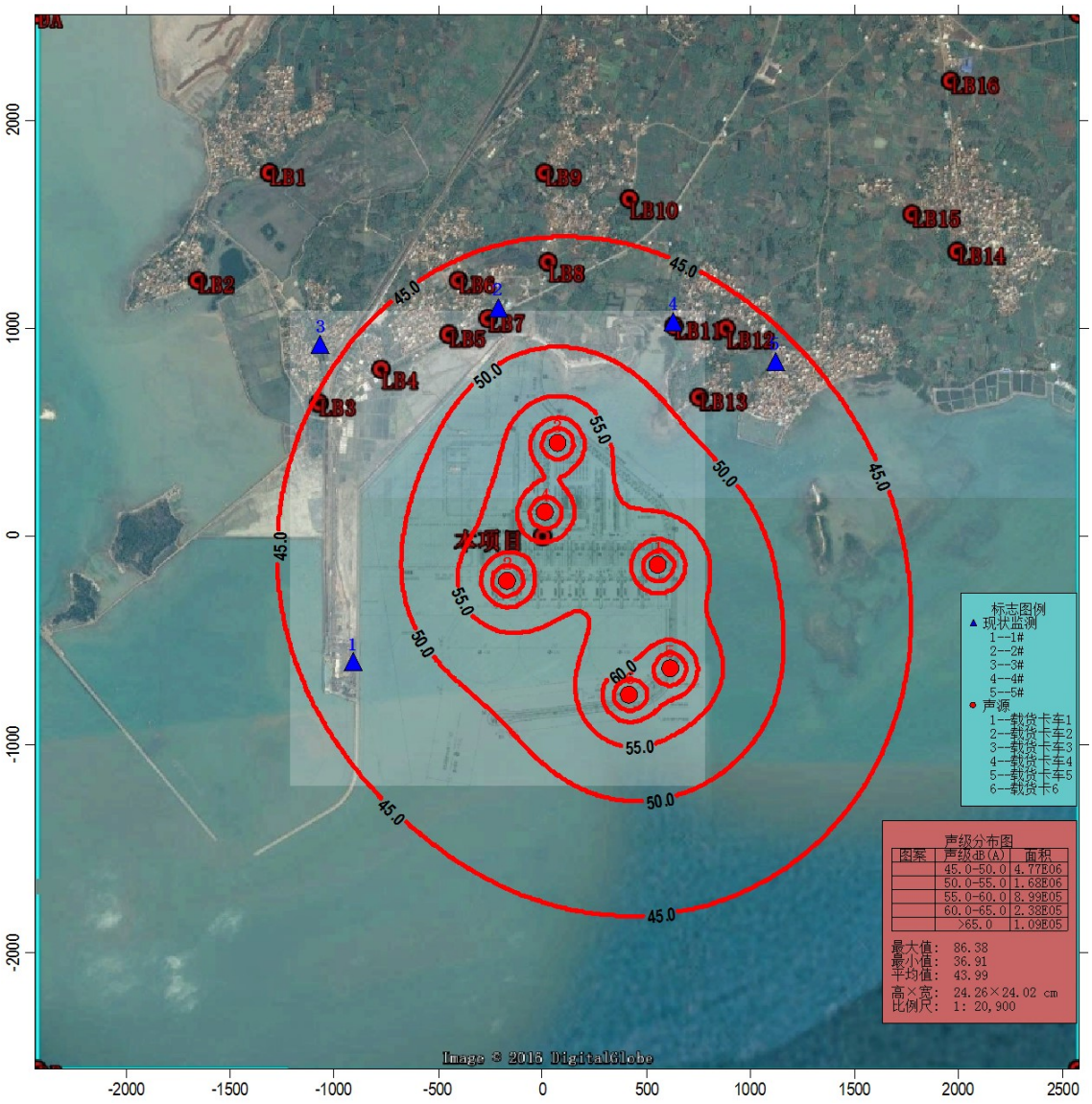


图 6.4-5　　不叠加背景噪声时夜间汽车噪声对环境影响等值线分布图

从上述图、表可以看出，夜间汽车噪声对南山下村、海安南文明小区、新村、南山上村、南山村、西港仔、西港、石厘田和四塘村等九个自然村施工噪声贡献值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类夜间45 dB（A）标准要求，超标0.93~6.5 dB（A），保护目标最大超标点为南山村。

2）厂界噪声预测结果及分析

厂界每100m设一个预测点，共布设了49个预测点，夜间执行边界（厂界）执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准，预测结果如表6.4-4。

表 6.4-4　运行期夜间汽车噪声对厂界预测点的预测结果表

序号	X 坐标	Y 坐标	离地高度(m)	噪声增量(dBA)	评价标准(dBA)	是否超标
1	-70	941	1.2	49.34	55.00	达标
2	21	912	1.2	49.94	55.00	达标
3	0	839	1.2	51.04	55.00	达标
4	-2	758	1.2	52.57	55.00	达标
5	21	661	1.2	55.31	55.00	超标
6	24	648	1.2	55.80	55.00	超标
7	100	583	1.2	59.10	55.00	超标
8	178	517	1.2	60.05	55.00	超标
9	254	452	1.2	57.33	55.00	超标
10	330	387	1.2	55.15	55.00	超标
11	406	323	1.2	54.00	55.00	达标
12	482	258	1.2	53.59	55.00	达标
13	559	193	1.2	53.75	55.00	达标
14	602	156	1.2	54.04	55.00	达标
15	635	62	1.2	55.89	55.00	超标
16	644	36	1.2	56.55	55.00	超标
17	641	-64	1.2	61.08	55.00	超标
18	638	-164	1.2	64.07	55.00	超标
19	636	-216	1.2	61.60	55.00	超标
20	652	-315	1.2	57.41	55.00	超标
21	655	-336	1.2	57.06	55.00	超标
22	555	-334	1.2	57.79	55.00	超标
23	455	-332	1.2	57.13	55.00	超标
24	355	-330	1.2	55.99	55.00	超标
25	255	-327	1.2	55.25	55.00	超标
26	155	-325	1.2	55.17	55.00	超标
27	55	-323	1.2	55.98	55.00	超标
28	-45	-321	1.2	58.27	55.00	超标
29	-145	-319	1.2	61.46	55.00	超标
30	-245	-317	1.2	59.78	55.00	超标
31	-330	-315	1.2	56.54	55.00	超标
32	-333	-215	1.2	57.77	55.00	超标
33	-336	-115	1.2	56.74	55.00	超标
34	-339	-15	1.2	55.23	55.00	超标
35	-340	9	1.2	54.95	55.00	达标
36	-309	49	1.2	55.11	55.00	超标
37	-209	42	1.2	57.04	55.00	超标
38	-146	38	1.2	58.52	55.00	超标
39	-143	138	1.2	58.70	55.00	超标
40	-139	238	1.2	57.52	55.00	超标
41	-136	338	1.2	56.73	55.00	超标
42	-133	438	1.2	56.57	55.00	超标
43	-131	488	1.2	56.25	55.00	超标
44	-118	587	1.2	55.00	55.00	达标

序号	X 坐标	Y 坐标	离地高度(m)	噪声增量(dBA)	评价标准(dBA)	是否超标
45	-104	686	1.2	53.20	55.00	达标
46	-91	785	1.2	51.51	55.00	达标
47	-77	884	1.2	50.07	55.00	达标
48	-70	936	1.2	49.40	55.00	达标
49	-70	941	1.2	49.34	55.00	达标

从上表看，49个厂界噪声预测点，夜间大部分超标，超标0.11~9.07 dB（A），但超标点范围内无居民，对保护目标影响不大。

6.5 运行期固体废物影响分析

船舶生产垃圾每班次到港后即由陆域接收，连同陆域生活垃圾做到由当地环卫部门负责每日清运进行无害化处置，无害化处置的生活垃圾总量为447.3t/a（1.443 t/d）。

本码头不产生危险废物。

6.6 运行期环境影响评价结论

根据本项目运行期对环境的影响分析，我们得出主要结论如下：

1）环境空气预测结果

运行期白天车辆和船舶废气无组织排放NO_2：本项目大气评价范围内16个环境保护目标敏感点、5个现状监测点、厂界预测点及10201个网格计算点的NO_2地面浓度1小时平均、24小时平均和年平均值等最大值占标率均小于100%，没有出现超标。

1小时平均浓度值：保护目标中仙人座村1小时平均浓度值占标率为63.6%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年10月08日01时；网格（311，1526）1小时平均浓度值占标率最大为66.9%，出现的气象条件同2015年10月08日01时；厂界（659，-237）1小时平均浓度值占标率最大为46.3%，出现的气象条件同2015年10月19日08时。

24小时平均浓度值：保护目标中二桥村24小时平均浓度值占标率为52.5%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年12月13日；网格（-939，761）24小时平均浓度值占标率最大为58.6%，出现的气象条件同2015年12月13日；厂界（-130，490）24小时平均浓度值占标率最大为48%，出现的气象条件同2015年08月06日。

运行期白天车辆和船舶废气无组织排放SO_2：本项目大气评价范围内16个环境保护目标敏感点、5个现状监测点、厂界预测点及10201个网格计算点的SO_2地面浓

度1小时平均、24小时平均和年平均值等最大值占标率均小于100%，没有出现超标。

1小时平均浓度值：保护目标中仙人座村1小时平均浓度值占标率为21.1%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年10月08日01时；网格（261，1526）1小时平均浓度值占标率最大为23.3%，出现的气象条件同2015年10月08日01时；厂界（32，660）1小时平均浓度值占标率最大为16.02%，出现的气象条件同2015年10月08日01时。

24小时平均浓度值：保护目标中仁尾村24小时平均浓度值占标率为26.3%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年12月13日；网格（-1089，608）24小时平均浓度值占标率最大为27.3%，出现的气象条件同2015年12月13日；厂界（-326，46）24小时平均浓度值占标率最大为24%，出现的气象条件同2015年10月6日。

2）大气环境及卫生防护距离

通过预测表明，运行期各废气排放源以船舶尾气排放的NO_2扩散后地面浓度值最大，为0.033mg/m^3，占标率为12%，无超标点。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008），无需设置大气环境防护距离。

本项目卫生防护距离确定为100m，该范围内无居民，符合卫生防护距离要求。

3）海域影响分析

（1）工程实施后潮流预测

本工程是东侧2号码头的延伸，由于2号码头的遮蔽，工程附近水域流速以减小为主；涨潮流速减小1~12cm/s，减幅2%~10%不等；落潮流速减小1~8cm/s，减幅1%~10%不等。码头栈桥与陆域连接处及距码头平台前沿200m附近小范围海域，流速略增大，但增幅不明显。

（2）工程实施后冲淤变化

本项目处于2号码头的潮流遮蔽范围内，因此对潮流冲淤影响较小。建设后，计算水域基本处于冲淤平衡状态。工程附近水域以淤积为主，第一年的淤积幅度为0.04~0.015m/a不等，累积5年淤积幅度为0.10~0.6m不等。本泊位建设引起2#已建泊位（本项目东侧）及其以东附近水域一定程度的淤积，第一年淤积幅度为0.02~0.08m/a，累计5年淤积幅度为0.1~0.4m，但影响范围很小。

4）废水影响分析

运行期至2030年码头全部生活污水总量为595t/d（184368t/a）。本项目建设两

个污水处理站，处理生活污水后达回用标准后用于绿化、清扫道路和冲厕所，因此，本项目不设污水排放口。

船舶舱底油污水全年油污水产生总量为6975t/a，全年产生石油类总量为34.875t，应执行交通部港口铅封管理规定，由管理部门上船铅封，定期由有资质单位收集后处理。

本评价建议危险品待渡场和危险品码头平台区的初期雨水与其它雨水收集系统独立分开，并将初期雨水收集后泵入后方陆域的雨水监控池，经分析达标后才能决定是否排放，如果超标视情况接入现有生活污水处理站或外运处理。从风险方面考虑，初期雨水监控池应兼做事故池。本项目雨水监控池（兼做应急池）总体积为746 m^3。

5）噪声影响

白天高峰期，汽车噪声对环境影响保护目标没有超标影响。白天厂界噪声超标点仅4个，均位于厂区的西南面，附近无居民，对保护目标影响不大。

夜间汽车噪声对南山下村、海安南文明小区、新村、南山上村、南山村、西港仔、西港、石厘田和四塘村等九个自然村施工噪声贡献值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类夜间45 dB（A）标准要求，超标0.93~6.5 dB（A），保护目标最大超标点为南山村。49个厂界噪声预测点，夜间大部分超标，超标0.11~9.07 dB（A），但超标点范围内无居民，对保护目标影响不大。

6）固体废弃物影响

船舶生产垃圾每班次到港后即由陆域接收，连同陆域生活垃圾做到由当地环卫部门负责每日清运进行无害化处置，无害化处置的生活垃圾总量为447.3t/a（1.443 t/d）。

本码头不产生危险废物。

6.7 运行期对环境保护目标的综合影响分析

结合本项目附近保护目标的特征，现将运行期综合影响分析列于表6.7-1。

表 6.7-1　　运行期对环境保护目标的综合影响分析表

编号	环境保护目标名称	与本项目最近边界的相对位置		施工期影响分析结论
		方位	距离(m)	
YZ1	下龙（下龙尾）海水养殖区	NW	6480	不会对其造成任何超标影响
YZ 2	鲤鱼港海水养殖区	NW	5310	

编号	环境保护目标名称	与本项目最近边界的相对位置		施工期影响分析结论
		方位	距离(m)	
YZ 3	芒海海水养殖区	NW	4450	
YZ 4	毛练海水养殖区	NW	3330	
YZ 5	二桥海水养殖区	NW	2750	
YZ 6	四塘养殖区	N	360	
YZ 7	三塘养殖区	E	1400	
YZ 8	二塘海水养殖区	E	4320	
YZ 9	后湾海水养殖区	NE	6360	
GX	海底光缆	W	170	
YT1	徐闻盐场	NW	9240	
YT2	芒海盐场	NW	3980	
YT3	港区盐田	W	1050	
NSHSL	南山红树林保护小区	NW	1380	
SDSLGY	山墩森林公园	W	1440	
	徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区	N	南部海域	
LB1	二桥村	NW	1488	不会对其造成任何超标影响。
LB2	仁尾	NW	1618	
LB3	南山下村	NW	988	夜间噪声超标，白天噪声达标，大气影响达标
LB4	海安南文明小区	NW	685	
LB5	新村	N	385	
LB6	南山上村	N	470	
LB7	南山村	N	243	
LB8	西港仔	N	402	
LB9	仙下座	N	833	不会对其造成任何超标影响。
LB10	仙人座	N	826	
LB11	西港	NE	660	夜间噪声超标，白天噪声达标，大气影响达标
LB12	石厘田	NE	840	
LB13	四塘村	NE	540	
LB14	竹山村	NE	1872	不会对其造成任何超标影响。
LB15	竹山东村	NE	1891	
LB16	竹山新村	NE	2364	

7 环境保护对策措施

7.1 大气防治措施

7.1.1施工期大气防治措施

1）施工人员食堂油烟废气治理措施

食堂油烟废气排放量为10000m^3/h，要求上马一套油烟净化器，将食堂油烟处理后（处理效率要求大于75%），高出食堂屋顶排放。

施工期废气治理方面的投资为2万元。

2）混凝土搅拌扬尘

本项目附近村居较多，从环保角度考虑不设置混凝土现场搅拌站，因此不产生搅拌扬尘。如果施工时因为价格原因施工单位需要设置混凝土搅拌站，建议另行选址，委托资质单位环评后报批。

3）工地二次扬尘

要求施工单位配备专用洒水车，起尘天气常洒水，增加地面粉尘湿度，降低起尘量。

一辆洒水车投资20万，日常运行费按1000元/天计。

4）粉料（砂石料）装卸扬尘

要求4级风及以上风速（大于5.5m/s）时停止装卸粉尘，减少逸尘量。

7.1.2运行期大气防治措施

食堂油烟废气排放量为3000m^3/h，要求上马一套油烟净化器，将食堂油烟处理后（处理效率要求大于75%），通过所在楼附壁竖井高出屋顶5m排放。

油烟废气治理方面的投资为10万元。

7.2 废水处理措施

7.2.1施工期废水处理措施

7.2.1.1 生活污水

施工船舶无生活污水处理装置，应接往岸上施工期生活污水处理装置。

施工期船上和陆域施工人员日均产生污水量为48m^3/d（高峰期83m^3/d），施工期污水产生总量为27750 m^3。全部施工期生活污水经有动力成套污水处理装置处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）中第二时段二级标准后

排海，不会对施工海域水体造成影响。

有动力成套污水处理装置处理能力要求大于83m^3/d，投资40万元。

7.2.1.2 施工船舶产生的含油污水

应执行交通部港口铅封管理规定，由有资质单位收集后处理，不会对施工海域水体造成影响。

施工期间油污水排放总量为630t，委托处理费为32万。

7.2.2运行期废水处理措施

7.2.2.1 生活污水

本评价要求在本港运行的船舶设置生活污水暂存设施和污水接岸口，到港后即接岸进入港区污水处理厂处理。

运行期至2030年码头全部生活污水总量为595t/d（184368t/a）。

根据初步设计，本项目建设两个污水处理站，处理生活污水后达回用标准后用于绿化、清扫道路和冲厕所，因此，本项目不设污水排放口。

污水处理站位置具体见图3.1-4中标号，其中污水处理站1标号为“17”，处理设计能力为30m^3/h；污水处理站2标号为“18”，处理能力为10m^3/h。两个污水处理站总的污水处理能力为40 m^3/h（960m^3/d，实际处理量仅为595t/d，处理能力满足处理要求）。

两个污水处理站（包括船舶生活污水接入系统、处理后的回用系统）建设总投资200万元。

7.2.2.2 含油污水

全年油污水产生总量为6975t/a，应执行交通部港口铅封管理规定，由管理部门上船铅封，定期由有资质单位收集后处理。

年委托处理费用为350万。

7.2.2.3 危险品作业区码头初期雨水、事故液及消防废水

危险品待渡场和危险品码头平台区的初期雨水与其它雨水收集系统独立分开，并将初期雨水收集后泵入后方陆域的雨水监控池，经分析达标后才能决定是否排放，如果超标视情况接入现有生活污水处理站或外运处理。从风险方面考虑，初期雨水监控池应兼做事故池，体积为746 m^3。

初期雨水监控池应兼做事故池建设总投资50万元。

7.3 噪声防治措施

7.3.1施工期噪声防治措施

施工期限定白天12小时施工，严格禁止夜间施工。

固定的噪声设备尽量远离村居区。

7.3.2运行期噪声防治措施

在港区设置禁鸣。

7.4 固体废物处置措施

7.4.1施工期固体废物处置措施

施工人员产生固体废弃物平均0.46t/d（高峰期0.82t/d），施工期共产生277.5t/施工期。

可委托当地环卫部门负责实施无害化处置后，不会对环境造成影响。

固体废物处置所需投资2万元。

疏浚淤泥和爆破钻渣回用于填海工程，不对外环境造成影响。

7.4.2运行期固体废物处置措施

船舶生产垃圾每班次到港后即由陆域接收，连同陆域生活垃圾做到由当地环卫部门负责每日清运进行无害化处置，无害化处置的生活垃圾总量为447.3t/a（1.443 t/d）。

固体废物处置所需投资3万元。

7.5 施工期生态补偿或改善措施

施工期总的生物损失价值为57.63万元，业主应参照所计算出的生物损失价值，进行生态补偿，开展渔业增殖放流。

8 环境事故风险评价

项目生产过程中可能出现的突发性和非突发性事故将对环境产生严重影响。风险分析及评价的目的就是分析潜在事故发生的诱发因素，通过控制这些事故因素出现的条件，将综合风险降到尽可能低的水平，并有针对性地提出相应的事故应急措施，从而尽可能地减少事故造成的损失。

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发[2012]77号和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环发[2012]98号，本项目风险评价如下。

8.1 大气环境风险评价

8.1.1风险识别

本项目主要为危险品码头可能产生环境风险，危险货物车辆临时待渡场（露天）属于临时整车（危险货物）待渡，且待渡时间在2小时之内，鉴于所有危险货物车辆必须先在危险货物车辆临时待渡场待渡然后滚装上船，因此将危险货物车辆临时待渡场作为一个识别单元。

待渡过程中可能发生的风险事故有有毒物质泄漏，以及引起火灾、爆炸等产生有毒、有害物质排放等。

8.1.2重大危险源辨识

本码头危险品运输方案如表3.1-8，对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），本码头运输的危险化学品量及其临界量如表8.1-1。

表 8.1-1　　危险物质名称及临界量

类别	危险化学品	槽罐车储存量（t）	临界量(t)
毒性气体	液氯	35	5
	液氨	35	10
易燃气体	液化石油气	30	50
	天然气	30	50
易燃液体	甲苯	30	500
	汽油	40	200
	甲醇	30	500
	二甲苯	30	1000

说明：二甲苯闪点（闭口）17．4℃，依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）中表2规定（属于高度易燃液体：闪点小于23℃的液体）。

由上表可以看出，确定本项目重大危险物质为液氯、液氨。

为全面了解本项目风险源，我们评价时选其中一种环境质量标准较低的危险化学品物质确定为本次风险评价的危险源，最终确定为氯、氨、二甲苯。本项目待渡过程中存在的危险源主要位置为运输槽罐车待渡场。

8.1.3物质危险性

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)要求，对本项目中涉及到的液氯、液氨、二甲苯进行危险性识别，物质危险性标准如表8.1-2。

表 8.1-2　　物质危险性标准

物质类别	序号	LD50（大鼠经口）mg/kg	LD50（大鼠经皮）mg/kg	LC50（小鼠吸入 4h）mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD50<25	10<LD50<50	0.1<LD50<0.5
	3	25<LD50<200	50<LD50<400	0.5<LD50<2
易燃物质	1	可燃气体，在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物，其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体，闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体，闪点低于 55℃，压力下保护液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

备注：（1）有毒物质判定标准序号为1、2的物质属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号3的属于一般毒物；（2）凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。

8.1.3.1　液氯

1）物质的理化常数

黄绿色气体,有窒息性气味。分子式Cl_2。分子量70.91。相对密度1.47（0℃ 369.77kPa）。熔点-101℃。沸点-34.5℃。蒸气密度2.49。蒸气压506.62kPa（5atm10.3℃）。溶于水和易溶于碱液。遇水生成次氯酸和盐酸，次氯酸再分解为盐酸新生态氯、氧和氯酸。氯与一氧化碳在高热条件下，可生成光气。本品不燃，但可助燃。在日光下与易燃气体混合时会发生燃烧爆炸。与许多物质反应引起燃烧和爆炸。

2）健康危害

主要经呼吸道侵入损害上呼吸道；空气中氯浓度较高时也侵入深部呼吸道。氯气吸入后主要作用于气管、支气管、细支气管和肺泡,导致相应的病变，部分氯气又可由呼吸道呼出。人体对氯的嗅阈为0.06mg/m^3；90mg/m^3，可致剧咳； 120～

180mg/m^3，30～60min可引起中毒性肺炎和肺水肿；300mg/m^{3}时可造成致命损害；3000mg/m^{3}时危及生命；高达30000mg/m^{3}时一般滤过性防毒面具也无保护作用。

3）毒理学资料及环境行为

毒性：属低毒类。

人吸入LCLo: 500 ppm/5M。大鼠吸入LC50: 293 ppm/1H。小鼠吸入LC50: 137 ppm/1H。氯气吸入后主要作用于气管、支气管、细支气管和肺泡导致相应的病变部分氯气又可由呼吸道呼出。人体对氯的嗅阈为0.06mg/m^3；90mg/m^{3}可致剧咳；120～180mg/m^3，30～60min可引起中毒性肺炎和肺水肿；300mg/m^{3}时，可造成致命损害；3000mg/m^{3}时危及生命，高达30000mg/m^{3}时一般滤过性防毒面具也无保护作用。

8.1.3.2 液氨

液氨，又称为无水氨，是一种无色液体，有强烈刺激性气味。氨作为一种重要的化工原料，为运输及储存便利，通常将气态的氨气通过加压或冷却得到液态氨。液氨易溶于水，溶于水后形成铵根离子NH4+、氢氧根离子OH-，呈碱性的碱性溶液。液氨多储于耐压钢瓶或钢槽中，且不能与乙醛、丙烯醛、硼等物质共存。液氨在工业上应用广泛，具有腐蚀性且容易挥发。

1）物质的理化常数

分子式：NH_3

分子量：17.04

相对密度(水=1)：0.602824(25℃)

熔点(℃)：-77.7

沸点(℃)：-33.42℃

水溶液pH值：11.7

自燃点：651.11℃

CAS编号：7664-41-7

危险货物编号：23003

爆炸极限：16%～25%

比热kJ(kg·K)：氨（液体）4.609 、氨（气体）2.1792）健康危害

2）侵入途径：吸入、食入。

健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉

头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，如不采取急救措施，可造成角膜溃疡、穿孔，并进一步引起眼内炎症，最终导致眼球萎缩而失明。皮肤接触可致灼伤。

慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。

3）毒理学资料及环境行为

毒性：属低毒类。

急性毒性：LD_{50}350mg/kg(大鼠经口)；LC_{50}1390ppm，4小时(大鼠吸入)。

危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

燃烧（分解）产物：氨。

8.1.3.3 二甲苯

1）物质的理化常数

邻二甲苯(o-Xylene)，相对密度（25℃/4℃）0.87599，凝固点-25.3℃，沸点144．4℃，折射率1．50295，闪点（闭口）17．4℃，燃点500℃，粘度（25℃）0．75mPa•s；间二甲苯（m-xy1ene），相对密度（25℃/4℃）0.8599，凝固点-47．87℃，沸点139．1℃，闪点（开口）25℃，燃点527．8℃。折射率1.4946；对二甲苯（p=xy1ene），相对密度（25℃/4℃）0.8567，凝固点13．26℃，沸点138.35℃，易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。

2）健康危害

二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时，对中枢系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度本品可出现作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合症，女性有可能导致月经异常。皮肤接触常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。

3）毒理学资料及环境行为

二甲苯溶剂时，即强烈刺激食道和胃，并引起呕吐，还可能引起血性肺炎，应立即饮入液体石蜡，延医诊治。二甲苯蒸气对小鼠的LC_{50}为0.006 mg/L，大鼠经口LD_{50}4000mg/kg。

8.1.4风险评价工作等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004），环境风险评价工作等级的划分，主要依据评价项目的物质危险性和功能单元中危险源判定结果以及环境敏感程度等因素。

评价工作级别划分如表8.1-3。

表 8.1-3　　评价工作级别（一、二级）

分类	剧毒 危险性物质	一般毒性 危险物质	可燃、易燃 危险性物质	爆炸 危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

根据表8.1-1结合上表，确定本项目环境风险评价工作等级为一级。

评价范围：以待渡场为中心边长为10km的正方形范围。

8.1.5源项分析

风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、液（气）体化学品泄露漏等几个方面。

8.1.5.1　最大可信度事故

本项目涉及的危险化学品一旦发生易挥发物质泄漏事故，伴随蒸气在空气中传输扩散及发生化学反应的过程，将会对有关区域作业人员、居民及其它人员构成威胁，会对各有关环境圈层造成污染，还有可能进一步引发火灾及爆炸事故等。

本项目为码头临时待渡中装主要原因可能存在槽罐车泄漏，可能发生泄漏的原因分析主要有法兰盘断裂、焊缝出现裂纹、交通事故有可能造成危险物质泄漏，一旦发生火灾、爆炸事故，有可能对周围环境造成大的影响。

8.1.5.2　事故发生概率

本项目为码头工程，事故发生主要集中在危险货物运输时可能发生碰撞所引起的槽罐车破裂，本项目事故发生概率引用交通部管路科学研究院公路交通安全技术交通行业重点实验室2007年8月，在中国安全科学学报第17卷第8期所发表的《危险货物道路运输事故统计分析》结果。

文章对全国2000年9月至2007年3月间的609起危险货物道路运输事故案例进行了详细的统计分析，广东省事故数量为48起，平均每年发生7起，参照2012年汽车保有量数据，依据表3.23运输车保有量广东省每年的货运运输车为1698600辆，

则危险品车每年事故发生概率为4.12×10^{-6}次。

从2000年9月至2007年3月间的609起危险货物道路运输事故中来看，其中驾驶员处置不当占93起，发生概率为15.3%，罐体容器发生故障占90起，占总事故的14.8%，违法驾驶行为占84起，占总事故的13.8%，运输车辆发生故障69起，占总事故的11.3%，其他类占237起，占总事故的38.9%，从已知原因的事故来看驾驶员处置不当是主要原因。

8.1.5.3 危险化学品的泄漏量

8.1.5.3.1 泄漏时间的确定

参考《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004中推荐的胡二邦主编的《环境风险评价实用技术和方法》一书，有关化工类企业事故泄漏案例中选用的事故泄漏反应时间也在30min内。

因此，本项目确定的事故应急反应时间为30min。

8.1.5.3.2 液体泄漏量的确定

根据本项目的生产特点和主要物料特性，选择二甲苯、液氯、液氨为分析对象，对较典型的由于贮槽接口发生断裂而造成的泄漏事故进行估算。

本项目液氯、液氨、二甲苯均为液态，槽罐车为常压；槽罐压力一般为1.2MPa，储存温度不高于303K，发生泄漏时裂口口径约为管道口径的20%，即3cm，裂口面积为0.000707m^2。

1）液体泄漏量

液体泄漏速度QL用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

QL—液体泄漏速度，kg/s；

Cd—液体泄漏系数，按0.62取；

A—裂口面积，m^2；

ρ—泄漏液体密度，kg/m^3；

P—容器内介质压力，Pa；

P0—环境压力，Pa；

g—重力加速度，9.8m/s^2；

h—裂口之上液位高度，m。

贮罐泄漏量计算结果见表8.1-4。

表 8.1-4　　泄漏量计算统计表

泄漏源	温度(K)	容器内压力(Pa)	环境压力(Pa)	裂口面积(m^2)	液体密度(kg/m^3)	裂口形状	液体泄漏系数	泄漏速率(kg/s)	泄漏持续时间(min)	泄漏量(t)
液氯罐	303	1200000	101325	0.000707	820	圆形	0.62	0.2628	30	0.473
液氨罐	303	1200000	101325	0.000707	730	圆形	0.62	17.431	30	31.375
二甲苯罐	303	1170000	101325	0.000707	860	圆形	0.62	18.941	30	34.093

2）液体挥发量

在液体物料发生泄漏后，一部分将由液态蒸发为气态挥发进入大气，蒸发量决定于环境温度、物质性质和储存条件。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，蒸发总量为上述三种蒸发量之和。闪蒸蒸发指过热液体的直接蒸发，热量蒸发指液体在地面形成液池吸收地面热量而气化，质量蒸发指液池表面气流运动使液体蒸发。

（1）闪蒸量的估算

闪蒸量可按下式估算：

$Q_1=F\cdot W_T/t_1$

式中：Q_1—闪蒸量，kg/s；

W_T—液体泄漏总量，kg；

t_1—闪蒸蒸发时间，s；

F—蒸发的液体占液体总量的比例；按下式计算

$$F=C_p\frac{T_L-T_b}{H}$$

式中：

C_p—液体的定压比热，J/(kg·K)；

T_L—泄漏前液体的温度，K；

T_b—液体在常压下的沸点，K；

H—液体的气化热，J/kg。

（2）热量蒸发估算

热量蒸发的蒸发速度Q_2按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H\sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：Q_2—热量蒸发速度，kg/s；

T_0—环境温度，k；

T_b—沸点温度；k；

S—液池面积，m^2；

H—液体气化热，J/kg；

λ—表面热导系数，W/m·k；

α—表面热扩散系数，m^2/s；

t—蒸发时间，s。

（3）质量蒸发估算

质量蒸发速度Q_3按下式计算：

$$Q = \alpha p M /(RT_0)\ u^{(2-n)/(2+n)}\ r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

Q—质量蒸发速度，kg/s；

a,n—大气稳定度系数，按HJ/T169-2004表A2-2选取；

p—液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数；J/mol·k；

T_0—环境温度，k；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m。

（4）计算结果

二甲苯、液氯、液氨的基本参数见表8.1-5，设二甲苯、液氯、液氨罐泄漏孔径为30mm，泄漏时间20min，释放点以上液位高度为1m时，二甲苯、液氯、液氨的泄漏速率、泄漏量及蒸发量见表8.1-6。

表 8.1-5　　二甲苯、液氨、液氯基本参数统计表

危险物质	分子量 M	沸点 t_0(℃)	液体定压比热 C (kJ・kg-1・℃-1)	液体气化热 q (kJ.kg-1)
二甲苯	106.17	144.4	1360	497315
液氨	17.03	-33.5	4.6	1370
液氯				

表 8.1-6　　泄漏事故源强估计

物料名称	蒸发持续时间(min)	蒸发速率(kg/s)	蒸发量(t)
二甲苯	30	0.000481	0.000358
液氨	30	0.152	0.2736
液氯	30	0.7204	1.296

8.1.6预测模式

根据导则，有毒有害物质在大气中的扩散，采用多烟团模式、分段烟羽模式、重气体扩散模式等计算。本项目为短时间泄漏，选用多烟团模式，计算公式如下：

$$C(x,y,o)=\frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\sigma_y\sigma_z}\exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right]\exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right]\exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：C（x，y，o）——下风向地面（x，y）坐标处的空气中污染物浓度，mg/m3；

xo，yo，zo——烟团中心坐标；

Q——事故期间烟团的排放量；

σx，σy，σz——为x、y、z方向的扩散参数，m。常取σX＝σy。

对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：

$$C_w^i(x,y,o,t_w)=\frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2}\sigma_{x,eff}\sigma_{y,eff}\sigma_{z,eff}}\exp(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{x,eff}^2})\exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2}-\frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中：$C_w^i(x,y,o,t_w)$——第i个烟团在t_w时刻（即第w时段）在点(x,y,o)产生的地面浓度；

Q’——烟团排放量（mg），$Q'=Q\Delta t$;Q为释放率,mg/s;Δt为时段长度,s；

$\sigma_{x,eff}$,$\sigma_{y,eff}$,$\sigma_{z,eff}$——烟团在w时段沿x、y和z方向的等效扩散参数（m），可由下式估算：

$$\sigma_{j,eff}^2=\sum_{k=1}^{w}\sigma_{j,k}^2 \qquad (j=x,y,z)$$

式中：

$$\sigma_{j,k}^2=\sigma_{j,k}^2(t_k)-\sigma_{j,k}^2(t_{k-1}) \qquad (*)$$

x_w^i和y_w^i——第w时段结束时第i烟团质心的x和y坐标，由下述两式计算：

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点t小时的浓度贡献，按下式计算：

$$C(x,y,0,t) = \sum_{i=1}^{n} C_i(x,y,0,t)$$

式中n为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

$$C_{n+1}(x,y,0,t) \le f \sum_{i=1}^{n} C_i(x,y,0,t)$$

式中，f为小于1的系数，可根据计算要求确定。

8.1.7预测结果

8.1.7.1 地面气象观测资料

地面气象观测资料同第6章。

8.1.7.2 地形高程

地形高程同第6章。

8.1.7.3 预测范围、坐标系的建立

预测范围与风险评价范围一致，即待渡场为中心，中心为坐标原点（0，0），边长10km的正方形区域，具体可见第一章风险评价范围图，以正东方向为X轴正方向，以正北方向为Y轴正方向。

8.1.7.4 预测因子、评价标准与预测内容

预测因子：氯气、二甲苯、氨气

8.1.7.5 评价标准

本项目预测因子参考表8.1-7中一次最高容许浓度。

表 8.1-7　　主要危险化学品的评价标准　　单位：mg/m^3

标准来源	浓度类别	氯	二甲苯	氨
TJ36-79 居住区大气中有害物质的最高容许浓度	一次最高容许浓度	0.1	0.3	0.2

8.1.7.6 预测结果

1）液氯

全年逐日逐时气象条件下，环境大气风险保护目标、网格点处的最大浓度及

日期浓度分布范围，见图8.1-1和表8.1-8。

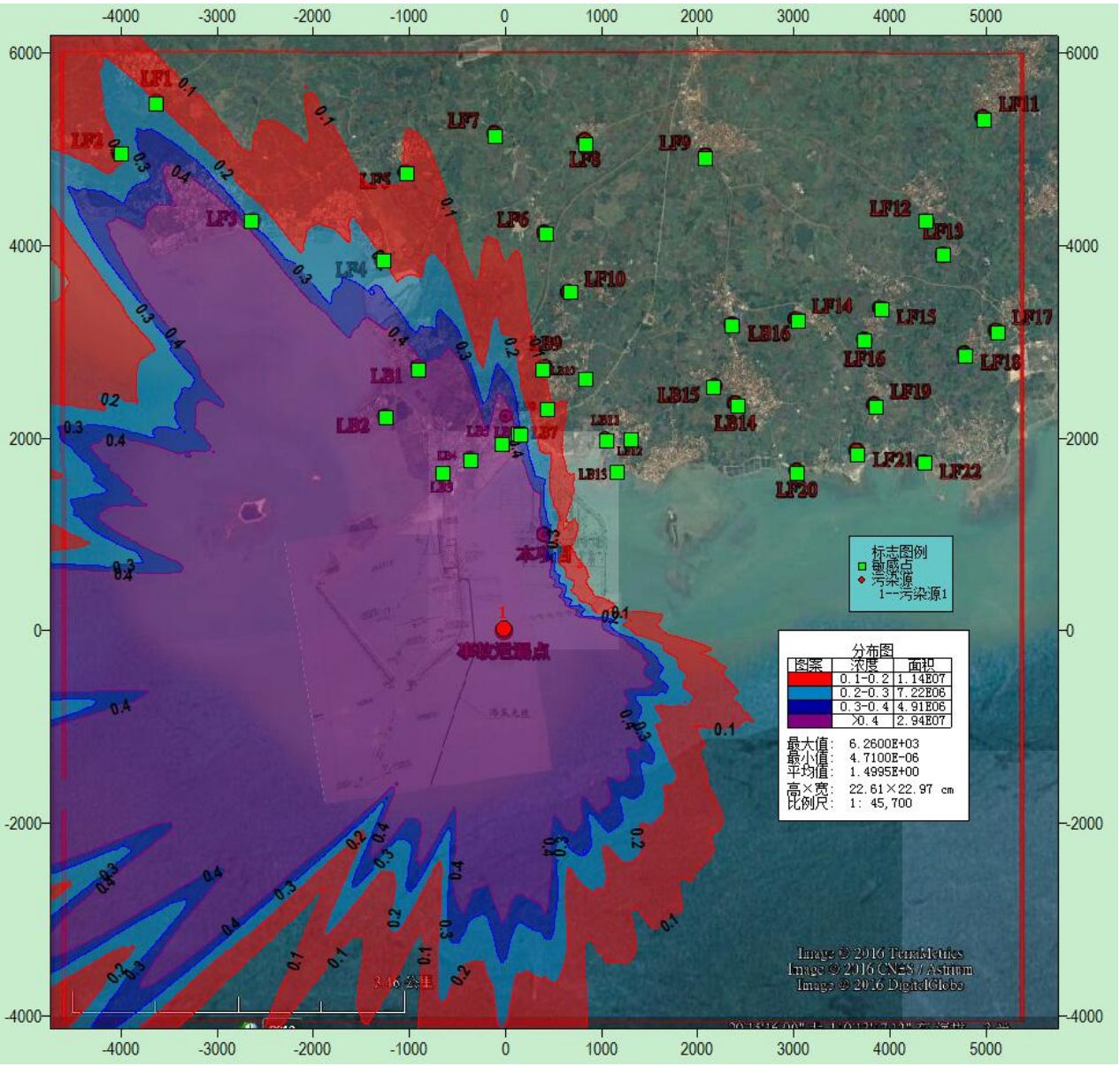


图 8.1-1　　液氯泄漏最大浓度等值线图

表 8.1-8　液氯泄漏最大浓度与出现时间

序号	敏感点名称	X	Y	地面高程（m）	离地高度（m）	最大浓度 (mg/m^3)	是否超标	评价标准 (mg/m^3)	出现时间
1	LF1（下井）	-3634	5473	26.02	0	0.208	超标	0.1	2015/4/4 20:00
2	LF2（鲤鱼港）	-3999	4952	19.88	0	0.189	超标	0.1	2015/4/17 10:00
3	LF3（芒海村）	-2640	4248	15.86	0	0.292	超标	0.1	2015/2/25 9:00
4	LF4（毛练村）	-1265	3842	12.61	0	0.207	超标	0.1	2015/7/5 4:00
5	LF4（毛练村）	-1025	4753	23.78	0	0.112	超标	0.1	2015/7/26 5:00
6	LF6（东屯）	425	4123	29.41	0	0.046	达标	0.1	2015/8/27 20:00
7	LF7（龙泉森林公园）	-114	5134	39.59	0	0.046	达标	0.1	2015/6/18 6:00
8	LF8（长久）	839	5051	35.24	0	0.014	达标	0.1	2015/9/25 10:00
9	LF9（五里村）	2082	4910	48.06	0	0.004	达标	0.1	2015/10/8 11:00
10	LF10（东江）	682	3519	25.27	0	0.033	达标	0.1	2015/9/5 2:00
11	LF11（麻城村）	4973	5308	29.66	0	0	达标	0.1	2015/10/22 17:00
12	LF12（迈熟）	4377	4248	27.61	0	0	达标	0.1	2015/6/30 7:00
13	LF13（水路）	4559	3900	25.12	0	0	达标	0.1	2015/7/17 3:00
14	LF14（后寮）	3043	3221	22.53	0	0	达标	0.1	2015/10/24 2:00
15	LF15（塘家村）	3913	3337	19.04	0	0	达标	0.1	2015/6/18 10:00
16	LF16（田寮）	3739	3006	13.34	0	0	达标	0.1	2015/7/15 1:00
17	LF17（南坡村）	5122	3097	24.41	0	0	达标	0.1	2015/7/22 17:00
18	LF18（井田）	4782	2856	12.87	0	0	达标	0.1	2015/8/14 13:00
19	LF19（关山）	3855	2326	12.06	0	0	达标	0.1	2015/10/18 9:00
20	LF20（关三园）	3034	1631	12.46	0	0	达标	0.1	2015/6/8 11:00
21	LF21（边港）	3664	1830	14.52	0	0	达标	0.1	2015/5/28 13:00
22	LF22（三塘村）	4368	1738	12.21	0	0	达标	0.1	2015/8/23 3:00
23	LB1（二桥村）	-909	2707	4.27	0	0.487	超标	0.1	2015/6/9 8:00
24	LB2（仁尾）	-1240	2210	2.44	0	0.914	超标	0.1	2015/5/11 11:00
25	LB3（南山下村）	-652	1631	7.14	0	1.790	超标	0.1	2015/7/4 12:00
26	LB4（海安南文明小区）	-362	1772	3.15	0	1.236	超标	0.1	2015/6/11 9:00
27	LB5（新村）	-39	1937	3.68	0	0.707	超标	0.1	2015/4/16 13:00
28	LB6（南山上村）	135	2045	6.01	0	0.331	超标	0.1	2015/9/21 3:00
29	LB7（南山村）	152	2028	4.78	0	0.315	超标	0.1	2015/7/15 0:00

序号	敏感点名称	X	Y	地面高程（m）	离地高度（m）	最大浓度 (mg/m^3)	是否超标	评价标准 (mg/m^3)	出现时间
30	LB8（西港仔）	441	2302	5.18	0	0.112	超标	0.1	2015/5/11 10:00
31	LB9（仙下座）	383	2707	15.58	0	0.102	超标	0.1	2015/6/19 10:00
32	LB10（仙人座）	831	2608	18.07	0	0.034	达标	0.1	2015/8/27 0:00
33	LB11（西港）	1046	1970	14.89	0	0.023	达标	0.1	2015/9/5 3:00
34	LB12（石厘田）	1303	1987	14.17	0	0.017	达标	0.1	2015/7/30 4:00
35	LB13（四塘村）	1162	1647	11.36	0	0.024	达标	0.1	2015/5/30 22:00
36	LB14（竹山村）	2413	2335	19.91	0	0.001	达标	0.1	2015/10/22 17:00
37	LB15（竹山东村）	2165	2533	20.91	0	0.001	达标	0.1	2015/7/26 20:00
38	LB16（竹山新村）	2355	3171	28.96	0	0.002	达标	0.1	2015/6/10 12:00

从图看全年超标包络面积达52.9km^2。

风险评价范围内38个自然村有14个出现超标，具体为LF1（下井）、LF2（鲤鱼港）、LF3（芒海村）、LF4（毛练村）、LF4（毛练村）、LB1（二桥村）、LB2（仁尾）、LB3（南山下村）、LB4（海安南文明小区）、LB5（新村）、LB6（南山上村）LB7（南山村）、LB8（西港仔）、LB9（仙下座）均超出TJ36-79居住区大气中有害物质的最高容许浓度中一次最高容许浓度。

2）二甲苯

全年逐日气象条件下，环境大气风险保护目标、网格点处的最大浓度及日期见表8.1-9；浓度分布范围图见图8.1-2。

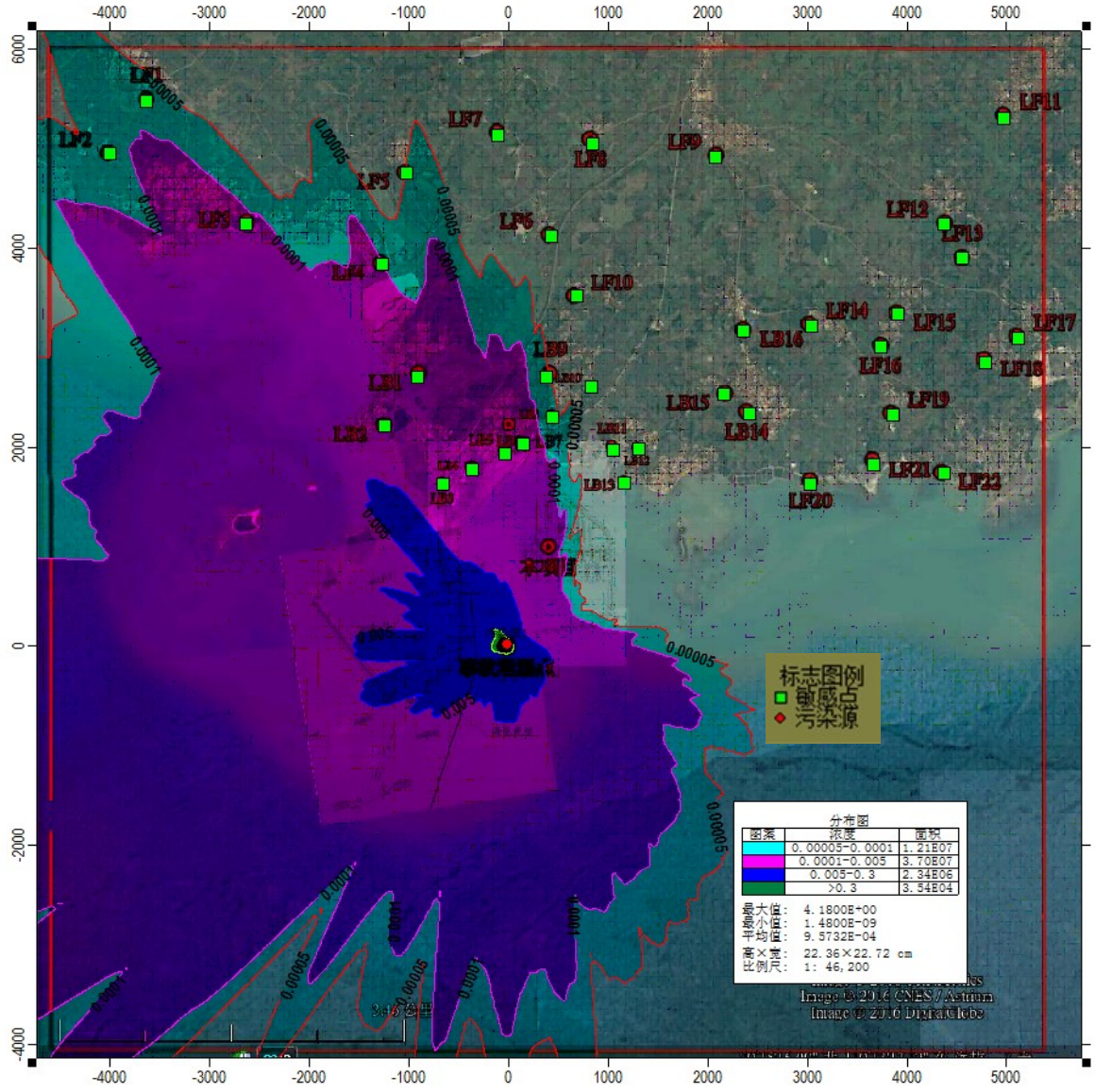


图 8.1-2　　二甲苯泄漏最大浓度等值线图

表 8.1-9　　二甲苯泄漏最大浓度与出现时间

序号	敏感点名称	X	Y	地面高程（m）	离地高度（m）	最大浓度 (mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	出现时间
1	LF1（下井）	-3634	5473	26.02	0	0.0000708	0.3	2015/10/26 11:00
2	LF2（鲤鱼港）	-3999	4952	19.88	0	0.000071	0.3	2015/1/5 10:00
3	LF3（芒海村）	-2640	4248	15.86	0	0.000135	0.3	2015/5/26 20:00
4	LF4（毛练村）	-1265	3842	12.61	0	0.0001	0.3	2015/7/31 11:00
5	LF5（那涧村）	-1025	4753	23.78	0	0.0000513	0.3	2015/8/10 23:00
6	LF6（东屯）	425	4123	29.41	0	0.000024	0.3	2015/5/14 9:00
7	LF7（龙泉森林公园）	-114	5134	39.59	0	0.0000191	0.3	2015/9/1 1:00
8	LF8（长久）	839	5051	35.24	0	0.00000673	0.3	2015/9/2 21:00
9	LF9（五里村）	2082	4910	48.06	0	0.00000175	0.3	2015/5/25 16:00
10	LF10（东江）	682	3519	25.27	0	0.0000172	0.3	2015/8/27 0:00
11	LF11（麻城村）	4973	5308	29.66	0	5.58E-09	0.3	2015/5/30 9:00
12	LF12（迈熟）	4377	4248	27.61	0	8.81E-09	0.3	2015/10/22 15:00
13	LF13（水路）	4559	3900	25.12	0	6.37E-08	0.3	2015/7/19 1:00
14	LF14（后寮）	3043	3221	22.53	0	5.11E-08	0.3	2015/5/30 9:00
15	LF15（塘家村）	3913	3337	19.04	0	0.000000141	0.3	2015/7/20 19:00
16	LF16（田寮）	3739	3006	13.34	0	7.83E-08	0.3	2015/8/15 11:00
17	LF17（南坡村）	5122	3097	24.41	0	3.53E-08	0.3	2015/7/24 18:00
18	LF18（井田）	4782	2856	12.87	0	6.61E-08	0.3	2015/10/4 18:00
19	LF19（关山）	3855	2326	12.06	0	0.000000142	0.3	2015/8/31 17:00
20	LF20（关三园）	3034	1631	12.46	0	0.000000196	0.3	2015/7/21 3:00
21	LF21（边港）	3664	1830	14.52	0	3.02E-08	0.3	2015/7/21 8:00
22	LF22（三塘村）	4368	1738	12.21	0	7.08E-08	0.3	2015/7/16 20:00
23	LB1（二桥村）	-909	2707	4.27	0	0.000293	0.3	2015/6/16 17:00
24	LB2（仁尾）	-1240	2210	2.44	0	0.000586	0.3	2015/10/6 0:00
25	LB3（南山下村）	-652	1631	7.14	0	0.00115	0.3	2015/3/18 14:00
26	LB4（海安南文明小区）	-362	1772	3.15	0	0.000794	0.3	2015/9/4 13:00
27	LB5（新村）	-39	1937	3.68	0	0.000434	0.3	2015/7/1 6:00
28	LB6（南山上村）	135	2045	6.01	0	0.000208	0.3	2015/6/30 10:00
29	LB7（南山村）	152	2028	4.78	0	0.000188	0.3	2015/5/20 19:00

序号	敏感点名称	X	Y	地面高程（m）	离地高度（m）	最大浓度 (mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	出现时间
30	LB8（西港仔）	441	2302	5.18	0	0.0000617	0.3	2015/5/27 11:00
31	LB9（仙下座）	383	2707	15.58	0	0.0000537	0.3	2015/9/21 4:00
32	LB10（仙人座）	831	2608	18.07	0	0.0000163	0.3	2015/1/22 12:00
33	LB11（西港）	1046	1970	14.89	0	0.0000124	0.3	2015/8/29 21:00
34	LB12（石厘田）	1303	1987	14.17	0	0.00000806	0.3	2015/8/29 21:00
35	LB13（四塘村）	1162	1647	11.36	0	0.0000112	0.3	2015/6/29 15:00
36	LB14（竹山村）	2413	2335	19.91	0	0.000000168	0.3	2015/5/5 16:00
37	LB15（竹山东村）	2165	2533	20.91	0	0.000000681	0.3	2015/7/25 6:00
38	LB16（竹山新村）	2355	3171	28.96	0	0.000000805	0.3	2015/8/15 4:00

本项目大气环境风险保护目标远低于均低于TJ36-79居住区大气中有害物质的最高容许浓度，二甲苯泄漏蒸发产生的大气扩散多居民产生的影响较小。

3）液氨

全年逐日气象条件下，环境大气风险保护目标、网格点处的最大浓度及日期见表8.1-10；浓度分布范围图见图8.1-3。

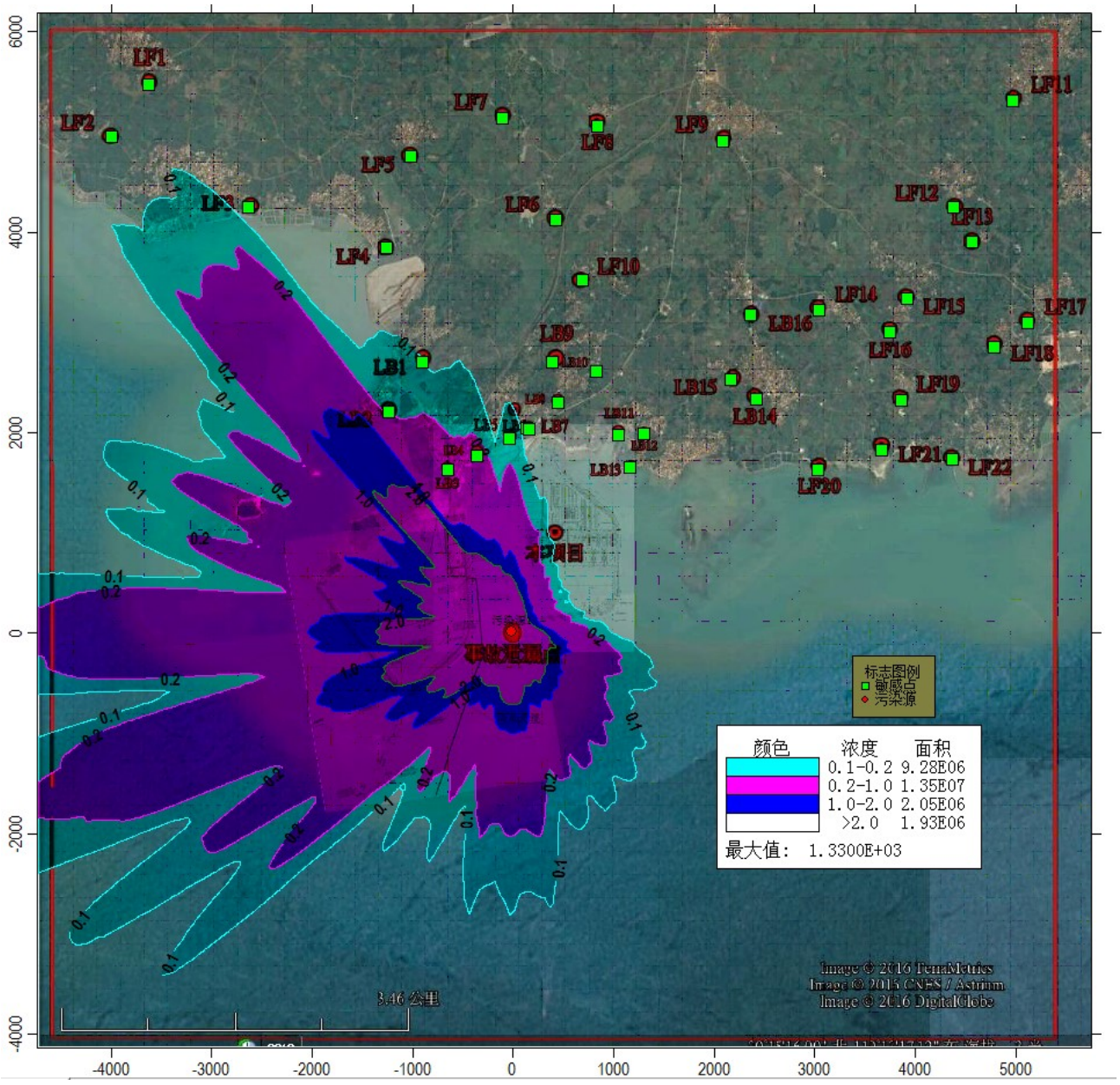


图 8.1-3　　液氨泄漏最大浓度等值线图

表 8.1-10　液氨泄漏最大浓度与出现时间

序号	敏感点名称	X	Y	地面高程（m）	离地高度（m）	最大浓度 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	是否超标	出现时间
1	LF1（下井）	-3634	5473	26.02	0	0.04408	0.2	达标	2015/4/4 20:00
2	LF2（鲤鱼港）	-3999	4952	19.88	0	0.04008	0.2	达标	2015/4/17 10:00
3	LF3（芒海村）	-2640	4248	15.86	0	0.06182	0.2	达标	2015/2/25 9:00
4	LF4（毛练村）	-1265	3842	12.61	0	0.04388	0.2	达标	2015/7/5 4:00
5	LF5（那涧村）	-1025	4753	23.78	0	0.02364	0.2	达标	2015/7/26 5:00
6	LF6（东屯）	425	4123	29.41	0	0.00966	0.2	达标	2015/8/27 20:00
7	LF7（龙泉森林公园）	-114	5134	39.59	0	0.00978	0.2	达标	2015/6/18 6:00
8	LF8（长久）	839	5051	35.24	0	0.00304	0.2	达标	2015/9/25 10:00
9	LF9（五里村）	2082	4910	48.06	0	0.00081	0.2	达标	2015/10/8 11:00
10	LF10（东江）	682	3519	25.27	0	0.00699	0.2	达标	2015/9/5 2:00
11	LF11（麻城村）	4973	5308	29.66	0	0.00001	0.2	达标	2015/10/22 17:00
12	LF12（迈熟）	4377	4248	27.61	0	0.00001	0.2	达标	2015/6/30 7:00
13	LF13（水路）	4559	3900	25.12	0	0.00003	0.2	达标	2015/7/17 3:00
14	LF14（后寮）	3043	3221	22.53	0	0.00005	0.2	达标	2015/10/24 2:00
15	LF15（塘家村）	3913	3337	19.04	0	0.00006	0.2	达标	2015/6/18 10:00
16	LF16（田寮）	3739	3006	13.34	0	0.00004	0.2	达标	2015/7/15 1:00
17	LF17（南坡村）	5122	3097	24.41	0	0.00002	0.2	达标	2015/7/22 17:00
18	LF18（井田）	4782	2856	12.87	0	0.00003	0.2	达标	2015/8/14 13:00
19	LF19（关山）	3855	2326	12.06	0	0.00006	0.2	达标	2015/10/18 9:00
20	LF20（关三园）	3034	1631	12.46	0	0.00008	0.2	达标	2015/6/8 11:00
21	LF21（边港）	3664	1830	14.52	0	0.00002	0.2	达标	2015/5/28 13:00
22	LF22（三塘村）	4368	1738	12.21	0	0.00003	0.2	达标	2015/8/23 3:00
23	LB1（二桥村）	-909	2707	4.27	0	0.10308	0.2	达标	2015/6/9 8:00
24	LB2（仁尾）	-1240	2210	2.44	0	0.19351	0.2	达标	2015/5/11 11:00
25	LB3（南山下村）	-652	1631	7.14	0	0.37901	0.2	超标	2015/7/4 12:00
26	LB4（海安南文明小区）	-362	1772	3.15	0	0.26182	0.2	超标	2015/6/11 9:00
27	LB5（新村）	-39	1937	3.68	0	0.14981	0.2	达标	2015/4/16 13:00
28	LB6（南山上村）	135	2045	6.01	0	0.07018	0.2	达标	2015/9/21 3:00

序号	敏感点名称	X	Y	地面高程（m）	离地高度（m）	最大浓度 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	是否超标	出现时间
29	LB7（南山村）	152	2028	4.78	0	0.06664	0.2	达标	2015/7/15 0:00
30	LB8（西港仔）	441	2302	5.18	0	0.02378	0.2	达标	2015/5/11 10:00
31	LB9（仙下座）	383	2707	15.58	0	0.02154	0.2	达标	2015/6/19 10:00
32	LB10（仙人座）	831	2608	18.07	0	0.00715	0.2	达标	2015/8/27 0:00
33	LB11（西港）	1046	1970	14.89	0	0.00493	0.2	达标	2015/9/5 3:00
34	LB12（石厘田）	1303	1987	14.17	0	0.00368	0.2	达标	2015/7/30 4:00
35	LB13（四塘村）	1162	1647	11.36	0	0.00508	0.2	达标	2015/5/30 22:00
36	LB14（竹山村）	2413	2335	19.91	0	0.00011	0.2	达标	2015/10/22 17:00
37	LB15（竹山东村）	2165	2533	20.91	0	0.00032	0.2	达标	2015/7/26 20:00
38	LB16（竹山新村）	2355	3171	28.96	0	0.00046	0.2	达标	2015/6/10 12:00

从图看全年超标包络面积达17.48km^2。

从上表看出：风险评价范围内38个自然村有2个出现超标，具体为LB3（南山下村）、LB4（海安南文明小区）超出TJ36-79居住区大气中有害物质的最高容许浓度一次最大值。

8.1.8事故风险防范和应急措施

8.1.8.1 组织机构设置

在进行危险货物车辆滚装作业过程中，发生危险化学品泄漏、火灾、爆炸等事故时，指挥部设在事故现场，应急救援组织机构设置如下：

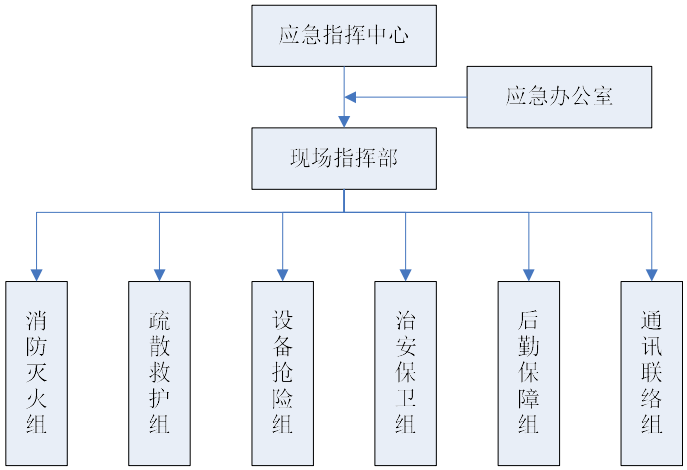


图 8.1-4 应急组织框架图

8.1.8.2 预防措施

对危险源和危险目标的监控主要对危险源落实操作人员巡回检查、专业人员检查、领导定期检查、视频监控的方式实施监控。

主要预防措施见表8.1-11。

表 8.1-11 主要预防措施

事故类别	主要防范措施
危险化学品泄漏、火灾、爆炸事故	1、消除、控制火源。码头存在的主要火源为检修用火，电气火花，雷击以及人员带入的火种（吸烟等）。应加强这几个方面的管理，严格执行防火制度和安全操作规程，加强外来人员的管理，定期检查维护电气设施等。 2、完善消防设备和器材，确保证常可靠，加强消防演练，提高事故应急救援能力，将事故控制在初发期。 3、防止危险货物上下船、进出港区过程中易燃易爆危险货物包装破损、泄漏，浓度达到爆炸极限，车辆做好导出静电等措施，防止出现静电火花、电气火花、明火等； 4、防止油品出现泄漏，导致火灾爆炸事故；
中毒与窒息	1、防止有毒有害危险货物泄漏； 2、处置时佩戴呼吸器等劳保用品；

1）爆炸品

装卸注意事项：根据货物的性质、状态和装卸途径，必要时在船与岸之间设置双层双幅安全网，装卸人员应穿戴相应的防护用品，轻拿轻放，绝对禁止翻滚、肩扛、就地拖拉，避免磨擦，防止滑跌。

消防应急措施：本类货物发生火灾时，用水灭火是最有效的方法，但与水发生反应的货物不能使用水来灭火。严禁使用砂土、酸性灭火剂来灭火。消防员扑火时应在坚固的防护位置上喷雾，并戴上自给式呼吸器。

泄漏应急处理：若货物仍然完整但出现损坏，将其隔离并用无线电联系征求专家意见。扫除或收拾起这些物品。

2）易燃气体

装卸注意事项：装载易燃气体的气瓶的防护帽必须齐全紧固；气瓶不能肩扛、背负、冲击和溜坡滚动，钢瓶气阀应避免对准人身。

泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入，切断火源，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服；不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，用工业覆盖层或吸附，吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入，合理通风，加速扩散；喷雾状水稀释；漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处理人员应佩戴自给正压式呼吸器，穿防寒服。灭火剂：用雾状水、干粉、二氧化碳灭火。

3）易燃液体火灾事故处置措施

（1）首先应切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。如有油品流溢时，应用消防沙筑堤（或用围油栏）或挖沟（严禁产生火花，谨慎采用）拦截漂散流淌的易燃液体或挖沟导流。

（2）及时了解和掌握着火液体的品名、比重、水溶性以及有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性，以便采取相应的灭火和防护措施。

（3）对较大的流淌火灾，应准确判断着火面积。大面积（>50㎡）液体火灾则必须根据其相对密度（比重）、水溶性和燃烧面积大小，选择正确的灭火剂扑救。比水轻又不溶于水的液体（如柴油等），用直流水、雾状水灭火往往无效。可用普通蛋白泡沫或轻水泡沫扑灭。用干粉扑救时灭火效果要视燃烧面积大小和燃烧条件而定，最好用水冷却罐壁。

4）第四类 易燃固体、易自燃物质、易水放出易燃气体的物质

A消防应急措施：

（1）发生火灾时一般使用干粉灭火，不与水反应的可用水灭火；

（2）易水产生易燃气体和有毒气体的货物，不得使用泡沫灭火剂，小量的水会加剧火势。若用其他方法灭火无效时，可使用大量的水将其扑灭。但必须注意将火扑灭后，应采取有效的通风措施将继续产生的气体驱散；

（3）本类性质活泼的货物，禁止使用二氧化碳；与酸反应的货物，禁止使用酸性灭火剂；

（4）在干燥状态下为爆炸品的货物，发生火灾时，若不能迅速扑灭会发生爆炸，现场指挥人员必须作出正确的判断，必要时应撤离；棉麻等纤维类货物的火灾扑灭后，应留人员监视，防止复燃。

（5）遇燃时放出毒性气体的货物，消防人员应戴上自给式呼吸器。

B泄漏应急处理：

（1）干燥时成为爆炸的物品，以及黄磷泄漏时，应迅速用水浸湿，然后收集在封闭的溶器中妥善处理；

（2）接触空气即能迅速燃烧的货物泄漏时，应立即用干燥的惰性材料来覆盖，并用安全的方法消除；

（3）与水发生反应的货物泄漏时，禁止用水进行处理，收集后剩余的少量残留物可用大量的水进行冲洗，但必须注意周围不得有任何火种。

5）第五类　氧化性质和有机过氧化物

装卸注意事项：氧化性质和有机过氧化物，装载前，必须检查堆桩氧化剂的舱面不得有任何酸类、煤木屑、糖面粉、硫磷金属粉末等及其他各种可燃物质的残留物。

消防应急措施：本类货物发生火灾或卷入火中时，会放出氧而加剧火势，即使在惰性气体中，火灾仍会自延续。因此，无论使用二氧化碳及其他惰性气体灭火，均是无效的。使用大量的水是控制本类货物燃烧的最为有效的方法。

泄漏应急处理：本类货物发生泄漏时，应小心地将泄漏物收集起来，严禁使用木屑、棉纱等可燃物作为吸收材料，然后用大量的水冲洗余留物；严禁将收集起来的泄漏物重新装入原包装内，以免杂质混入而引起危险。

6）第六类　有毒物质和感染性物质

装卸注意事项：作业过程中及完工后，手脸未清洗消毒，不准进食、饮水、吸烟。

消防应急措施：发生火灾时，可用水、泡沫、干粉和二氧化碳扑救，但氰化物及忌水毒害品禁止使用泡沫、水和酸性灭火剂；施救人员必须穿戴防护服和自给呼吸器，注意病菌对作业人员的危害。

泄漏应急处理：此类物质发生泄漏时，应谨慎地将泄漏物收集起来，撒漏处应及时洗涮消毒，并注意防止扩大污染，处理人员应穿戴防护工具，并有人监护；发生包件损坏或泄漏，应由专业人员处理，其他人员应尽量避免接触或处理包件；货物的泄漏情况应立即通知有关卫生防疫部门及收货、发货人。

消防应急措施：本类货物卷入火中时，应尽可能从上风向向包件上喷水，降低包装件温度，防止辐射屏蔽材料熔化；灭火时，消防人员应穿戴防护服，必要时还应戴上呼吸器。灭火后，辐射防护人员应对包装件或环境进行检测，有无泄漏。

泄漏应急处理：当泄漏而造成污染或环境辐射水平较高时，应立即划定区域并作出标记，尽快进行处理。

7）第七类　腐蚀品

装卸注意事项：此类物品装卸时工具不得沾有氧化剂、易燃品，作业人员要穿戴口罩、工作服、手套，使用防腐的橡皮或塑料围裙、护目镜等防护用品，严防皮肤接触，以免灼伤。

消防应急措施：火灾时应使用雾状水或大量的水进行施救；本类货物中比水轻或不溶于水的物质着火时，可使用干粉、泡沫和雾状水扑救，火势较小时使用二氧化碳；施救人员应穿戴合适的防护用品，必要时还要戴上隔绝式呼吸器，人站在上风处进行扑救。

泄漏应急处理：发生泄漏时，可用惰性吸收材料将泄漏物收集起来，并用大量的水冲洗泄漏处所；大量泄漏时，酸性物质可用相应的碱性稀溶液中和，碱性物质可用相应的酸性稀溶液中和；处理人员应穿戴防护用品，防止泄漏物飞溅到眼睛或者皮肤上。

8）第八类　杂类

本类所含的杂类危险货物，在其他类别危险标准下不易划入，但这些货物具有危险性，它们没有共同的特性，所以在发生事故时，应根据其危险性采取相应的应急反应措施。

应急物资与装备保障

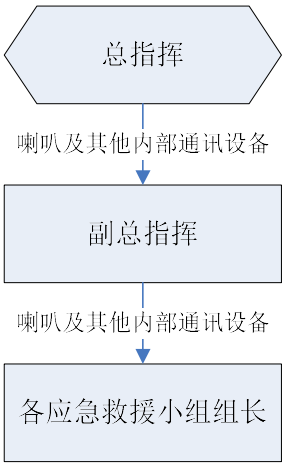
1）灭火应急物资：准备干粉、泡沫灭火器、配置消火栓、水枪、水带。

2）劳动防护用品：耐酸碱防护服、防护手套、护目镜、辐射检测设备等。

8.1.8.3 信息报告程序

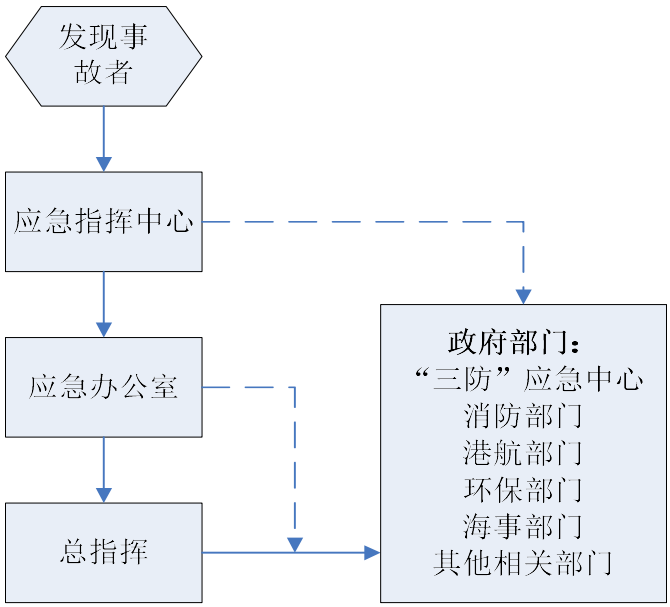
1）事故信息通报程序

应急指挥中心收到发生泄漏、火灾、爆炸事故的信息时，立即用电话、广播等通讯工具通知总指挥，再由总指挥通知副总指挥和各应急救援小组组长，各应急救援组接到通知后按相应的应急处理程序进行现场应急反应，事故信息通报流程如下。



2）事故信息上报

（1）信息上报流程：



（2）信息上报的内容：

a发生事故的单位、时间、地点、设备名称；

b事故的简要经过，包括发生泄漏或火灾爆炸的物质名称、数量、可能的最大影响范围和现场伤亡情况等；

c事故现场应急抢救处理的情况和采取的措施，事故的可控情况及消除或控制所需的处理时间等；

d其他有关事故应急救援的情况：事故可能的影响后果、影响范围、发展趋势等；

e事故报告单位、报告人和联系电话。

（3）信息上报的时限

当发生生产安全事故时，当班人员应立即进行抢险救援工作，立即向应急指挥中心报告。

8.1.8.4 响应分级

事故应急响应按照分级负责的原则，根据事故危害程度、影响范围和单位（或部门）控制事态的能力，可分为III级响应——部门级应急响应、II级响应——公司级应急响应和I级响应——外部扩大应急响应。

响应条件及分级如下表：

表 8.1-12　　响应条件及分级

级别	判断标准
III 级	出现火灾事故 危险货物泄漏事故 出现电气火灾事故
II 级	发生多辆危险货物运输车辆的危险品泄漏 发生火灾、爆炸事故
I 级	发生以公司应急能力无法有效控制的事故，公司应急指挥部在组织应急救援的同时，应立即拨打 119 电话请求救援，同时报请地方政府启动上级应急预案予以支援。

1）III级响应程序

现场作业人员在值班主管（经理）的带领下，针对危险货物的类别和性质，在现场指挥的具体安排下开展应急行动，实施应急处置措施。现场指挥由安检部经理担任。

2）II级响应程序

应急指挥部启动公司级应急响应机制，应急指挥部成员进入应急指挥岗位，各应急行动小组负责人集结应急队伍，带领本组成员赶赴事故现场，在现场指挥的指挥和协调下，按事故类别、性质执行本预案6.3节中相应类别的应急“处置措施”，后勤保障组在全公司范围内调集应急物资为应急行动提供后勤支持。

3）I级响应程序

根据县应急指挥部的要求，做好自救和与周边单位的互救工作。

4）若事故引发其他生产安全事故，按相关的生产安全事故应急预案处置。

8.1.8.5 应急措施

依据环境保护部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（2015年1月8日环发[2015]4号，广东省环境保护厅粤环[2015]99号）：企业是制定环境应急预案的责任主体，根据应对突发环境事件的需要，开展环境应急预案制定工作，对环境应急预案内容的真实性和可操作性负责。建设单位制定的环境应急预案或者修订的企业环境应急预案，应当在建设项目投入生产或者使用前，按照本办法第十五条的要求，向建设项目所在地受理部门备案。

根据该文件本项目业主为危险化学品运输企业，应制定企业环境应急预案。企业可以自行编制环境应急预案，也可以委托相关专业技术服务机构编制环境应急预案。

本评价认为企业在编制环境应预案时应着重采取如下措施：

1）企业应配备能分别防酸、碱和毒气的防护制服和堵漏用品，危险品一旦发生泄漏要求能在极短的时间内由专业人员堵漏。

2）根据本评价大气风险评价结果，液氯和液氨构成重大危险源，泄漏事故对风险评价范围内的保护目标有超标影响，最远超标点能达到风险评价范围的边界（距事故点5km）。因此建议业主对本次风险评价范围内的村庄通过当地村委开展防灾宣传，给每个村安装高音喇叭，在村内广范宣传化学品危害知识和抢救、自救知识，在村道拐角处安装醒目的逃生路线指示牌。一旦发生本评价预定的30分钟及以上液氯、液氨泄漏（二甲苯挥发性小，风险预测不超标），应根据当时风险通过下风向及周边的村民往北逃生。

3）对于泄漏在地面的液态危险化学品可利用为海上溢油配备的清扫和收集设备进行收集和清除，尽可能将风险事故造成的损失降至最低。

8.1.9结论

综上所述，在严格遵守各项安全操作制度、加强安全管理，本项目风险可控。

8.2 海域环境风险评价

8.2.1风险评价范围及保护目标确定

本项目海域风险评价范围及保护目标详见第2章。

8.2.2最大可信事故

通过风险识别和污染事故案例分析，本项目由于操作不当或航行碰撞等发生溢油入海的可能性较大，对海洋生态环境存在潜在的事故风险。因此，本项目海域环境风险的最大可信事故主要为船舶溢油、化学品泄漏事故，主要事故类型为船舶碰撞，主要污染的环境要素是海洋生态环境。

8.2.3风险源强确定

本次风险评价选择不可溶的0#柴油和可溶于水的硫酸（98%）作为风险物质。

0#柴油主要为万吨级滚装船燃料舱破裂发生泄漏，据了解，燃料舱最大容积为135吨柴油，因此我们确定柴油泄漏入海最大量为135吨。

硫酸（98%）最大槽车为35吨，因此我们确定硫酸（98%）泄漏入海最大量为35吨。

8.2.4船舶溢油污染事故统计分析

8.2.4.1 近年国内船舶溢油污染事故统计分析

根据2002年~2008年7年运输船舶水上交通事故统计资料，并对其发展趋势和事故原因进行了分析。结果表明，随着各地海事局对船舶交通管理越来越重视，水上交通事故总体趋向好转，呈下降趋势（如图8.2-1所示）。

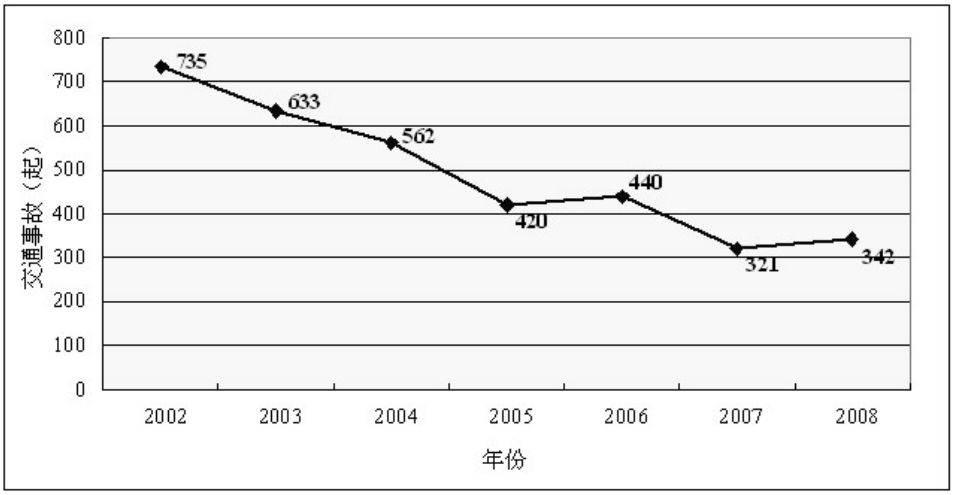


图 8.2-1 1967-2008 年溢油量大于 700 吨的油轮事故类型统计

对我国1979~2008年间64178起水上运输船舶交通事故原因按照碰撞、搁浅、

触礁、触损、浪损、火灾、风灾和其他进行分类分析。结果表明碰撞事故在运输船舶交通事故所占的比例最高，占总事故49%，是船舶交通事故最主要的原因。

1973年~2008年36年间我国沿海2826起船舶溢油事故（1976~1996年间2122起50吨以下中小型船舶溢油事故由于缺乏分类统计资料，故未纳入本次统计范围内），按照事故原因进行了分类分析，704起船舶船舶溢油事故中，操作性事故占事故总数的49%，海损性事故占事故总数的37%，其他/未知类事故占事故总数的14%。说明操作性和海损性事故是我国船舶溢油的主要事故原因。

按不同溢油量等级统计，溢油量小9吨的事故占事故总数的82.7%，而700吨以上特大溢油事故占事故总数的1.7%，且都为海损性事故。以上数据表明我国沿海船舶溢油事故以小于9吨小型事故为主，多为操作性事故；大型、特大溢油事故所占比例较少，多为海损性事故。

我国沿海船舶溢油事故，尤其10吨以上中型、大型、特大事故，碰撞占据主要原因，其中l0~49吨溢油事故中碰撞事故占到总事故的55%；50~699吨溢油事故中碰撞事故占到69%；700吨以上溢油事故中碰撞事故占到42%。分析表明，我国沿海危害性比较大的溢油事故，主要由船舶碰撞引起。

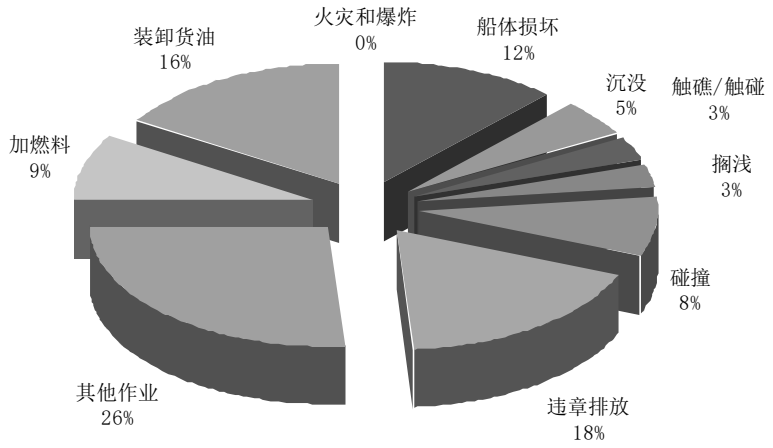


图 8.2-2　　1997-2008 我国沿海溢油量小于 9 吨的船舶事故类型统计

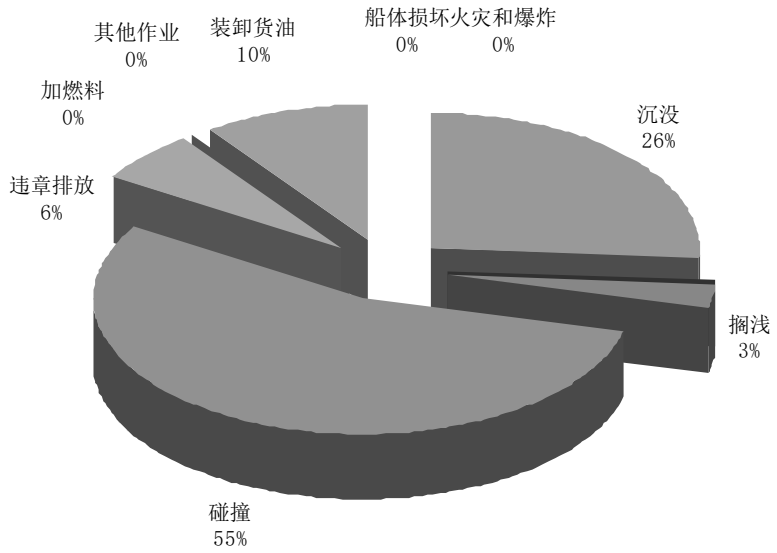


图 8.2-3　　1997-2008 我国沿海溢油量 10-49 吨的船舶事故类型统计

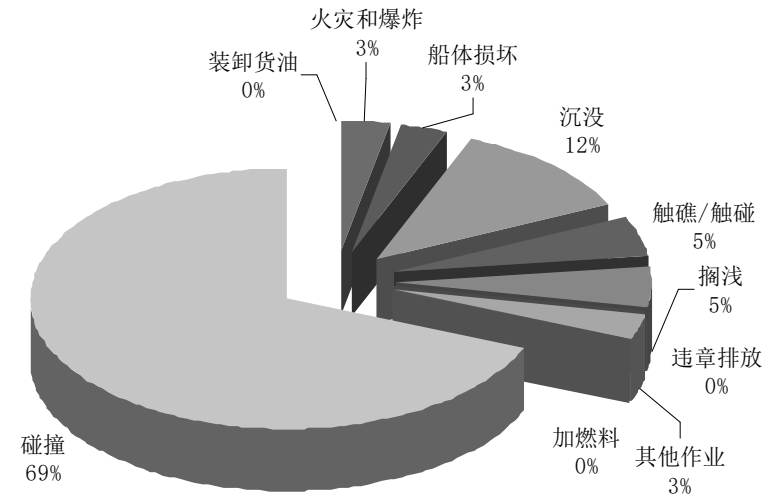


图 8.2-4　　1997-2008 我国沿海溢油量 50-699 吨以上的船舶事故类型统计

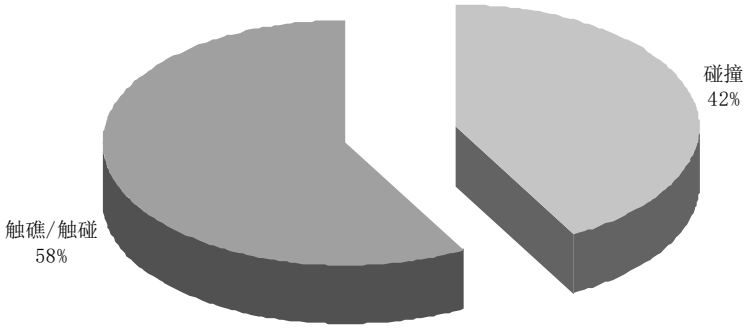


图 8.2-5　　1997-2008 我国沿海溢油量 700 吨以上的船舶事故类型统计

另外，综合分析近年来（05-08年）船舶污染事故溢油量统计，船舶污染事故溢泄量呈明显的稳定下降趋势，我国海事部门控制溢油风险的能力稳步加强。05-08年船舶污染事故溢泄量如图8.2-6。

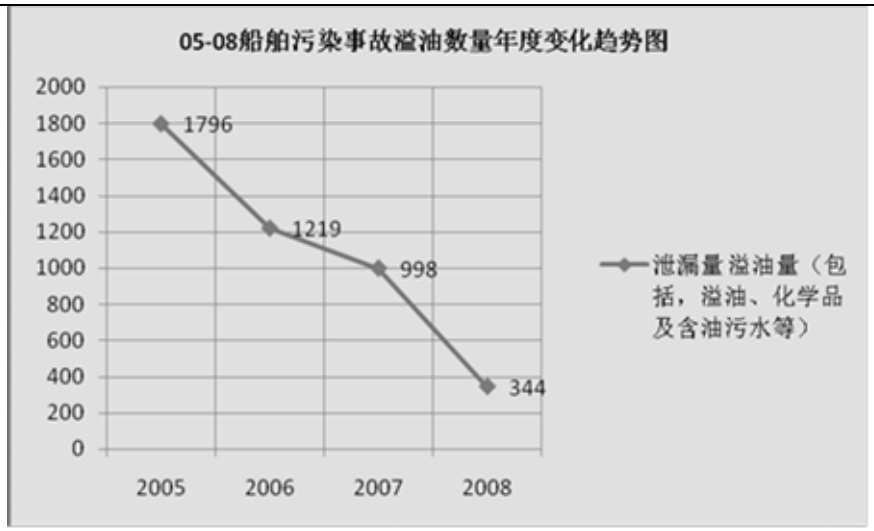


图 8.2-6　　05-08 船舶污染事故溢油数量年度变化趋势图

按照船舶类型统计，油船污染事故数量居多，占总事故数量的61%；货船发生溢油事故数量居次，占总事故数量的28%；码头施工船舶、港作船舶等其它船舶发生溢油事故比例为11%。

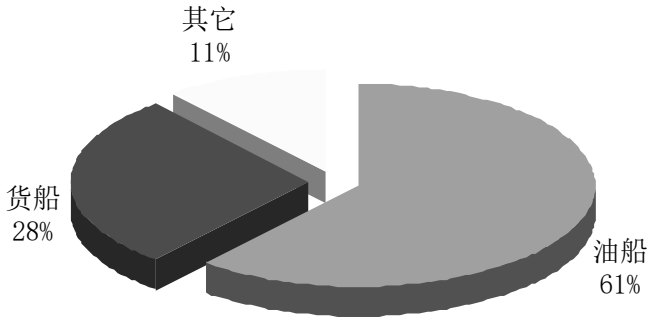


图 8.2-7　　事故中不同船型所占比例

8.2.4.2　琼州海峡船舶污染事故统计

根据琼州海峡南北两岸海事部门提供的数据，琼州海峡水域从2009年至2013年间共发生了17宗涉及客滚运输船舶相关的水上交通事故，沉船0艘次，无死亡失踪人数，直接经济损失197.6万元。2009~2013年琼州海峡客滚运输船舶水上交通事故四项指标统计见表8.2-1；2009~2013年琼州海峡客滚运输船舶水上交通事故种类统计见表8.2-2。

表 8.2-1　　2009～2013 年琼州海峡客滚运输船舶水上交通事故四项指标统计表

四项指标	事故数（一般以上数）	死亡失踪人数	沉船数	直接经济损失（万元）
2009	3	0	0	15.6
2010	4（0）	0	0	79.54
2011	3（0）	0	0	12
2012	2（0）	0	0	58.56
2013	5（0）	0	0	31.9
合计	17（0）	0	0	197.6

表 8.2-2　　2009～2013 年琼州海峡客滚运输船舶水上交通事故种类统计表

事故年份	碰撞	搁浅	触礁	触损	火灾	风灾	自沉	其他	合计
2009	2	1	0	0	0	0	0	0	3
2010	4	0	0	0	0	0	0	0	4
2011	2	1	0	0	0	0	0	0	3
2012	1	1	0	0	0	0	0	0	2
2013	4	0	0	0	0	0	0	1	5
合计	13	3	0	0	0	0	0	1	17
比例	76.4%	17.6%						6%	

由上表可知近5年来没有发生一般等级以上的水上交通事故，四项指标维持在低位运行，琼州海峡水上交通安全形势总体上较为平稳。而海峡南北两岸近5年发生的客滚运输船舶水上交通事故中，17宗事故均为小事故。按事故发生的时间段分，发生在夜间18:00时—次日08:00时为10宗，占事故总数的58.8%；按事故发生的水域分，8宗发生在进出港航道内，9宗发生在进出港航道外水域；按事故发生的月份分，发生在每年1月至4月浓雾季节性天气的占12宗，占事故总数的70.1%，发生在每年5月至11月台风季节的占5宗。

8.2.5溢油事故影响预测

8.2.5.1　溢油模型

采用Mackay et al.(1980)在Fay模型的基础上发展起来的溢油模型，其对油膜扩展过程的处理如下：

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

式中：　　t　　时间

$A_{oil}=\pi R_{oil}^2$　　油膜面积

R_{oil}　　油膜扩散半径

$V_{oil}=\pi R_{oil}^2\cdot h_S$　溢油体积

K_a　　常数系数[s^{-1}]

$h_S=10cm \quad at \quad t=0$

对油膜漂移过程的处理如下：

$$\vec{U}_{tot}=c_w(z)\vec{U}_w+c_a(z)\vec{U}_a$$

式中：　　$\vec{U}_w$　　海面风速

$\vec{U}_a$　　垂向平均流速

c_w　　风漂流系数

c_a　　平流系数

8.2.5.2　预测方案确定

根据问题的需要，我们对SA模型做了一定的简化，忽略了蒸发、垂向扩散、溶解、乳化及海气热交换等过程。船舶燃料舱柴油135吨，风险评价设定船舶发生碰撞燃料舱0#柴油全部泄漏，分90分钟溢完。

事故泄漏点如图8.2-8。

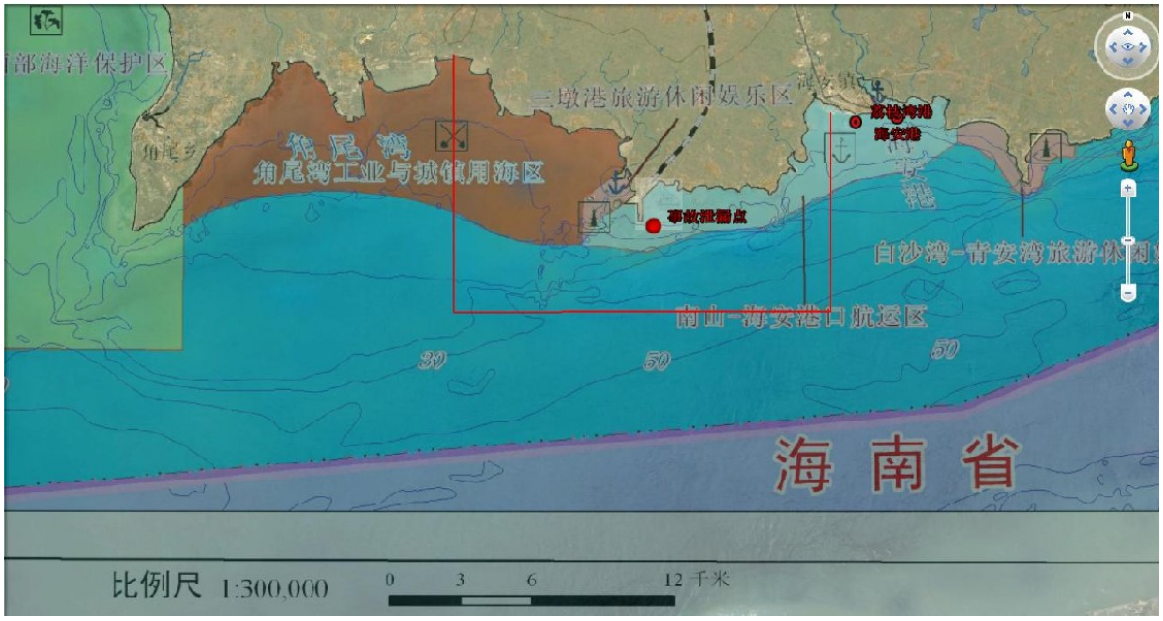


图 8.2-8　　溢油事故发生点

预测风速按作业时最不利的风速考虑，本项目作业时最大允许风速为六级风（13.8m/s）；结合保护目标的位置，选取关心风向分别为E、W，预测方案设计见表8.2-3。

表 8.2-3　　码头溢油预测方案

风况	溢油量 t	溢油发生时刻
E（13.8m/s）	135	高平（落潮时段）
		低平（涨潮时段）
W（13.8m/s）	135	高平（落潮时段）
		低平（涨潮时段）

8.2.5.3　模拟结果

8.2.5.3.1　东风(风向：E，风速：13.8m/s)

1）东风下涨潮低平时刻发生泄漏

72小时内各典型时间海域中油膜厚度的最大值扫海分布如图8.2-9~图8.2-13。

由图可见，6小时油膜可达泄漏点以西10km的范围内；12小时油膜可达灯楼角

以西；48小时后油膜基本可覆盖琼州海峡西口。

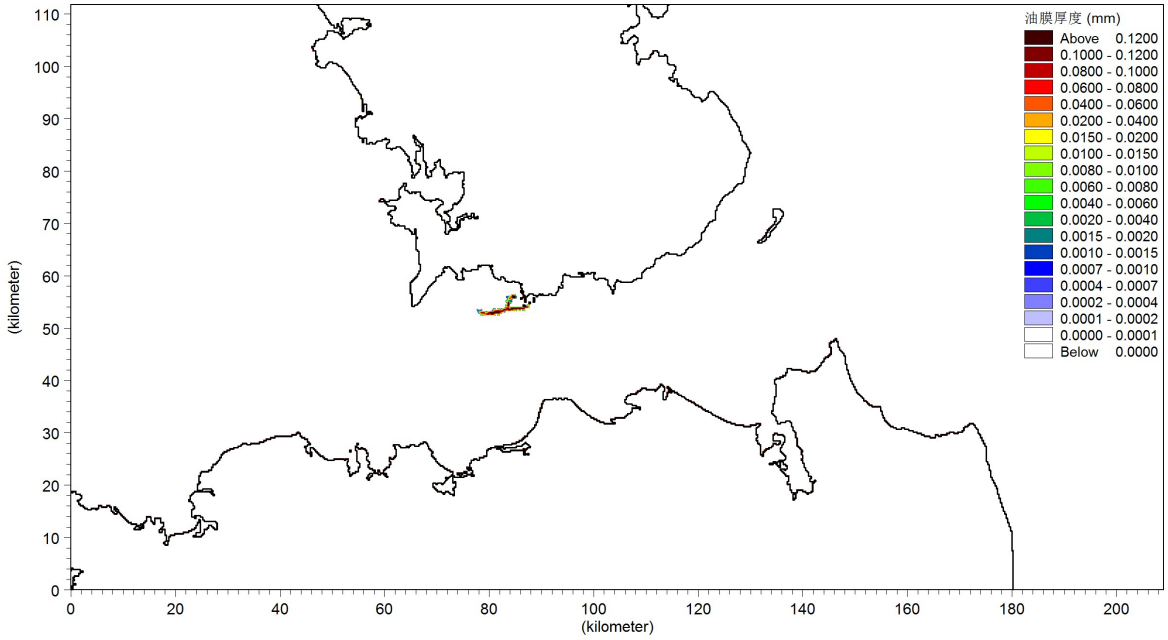


图 8.2-9　　涨潮低平时刻发生泄漏后 6 小时内油膜最大厚度及分布

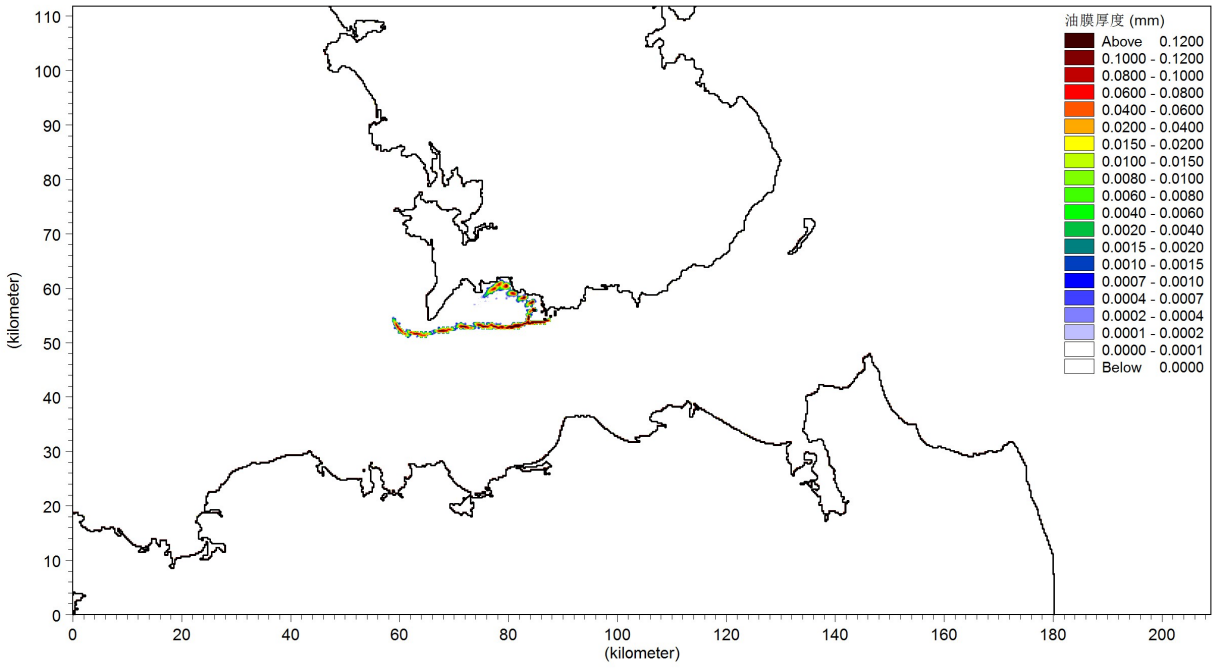


图 8.2-10　　涨潮低平时刻发生泄漏后 12 小时内油膜最大厚度及分布

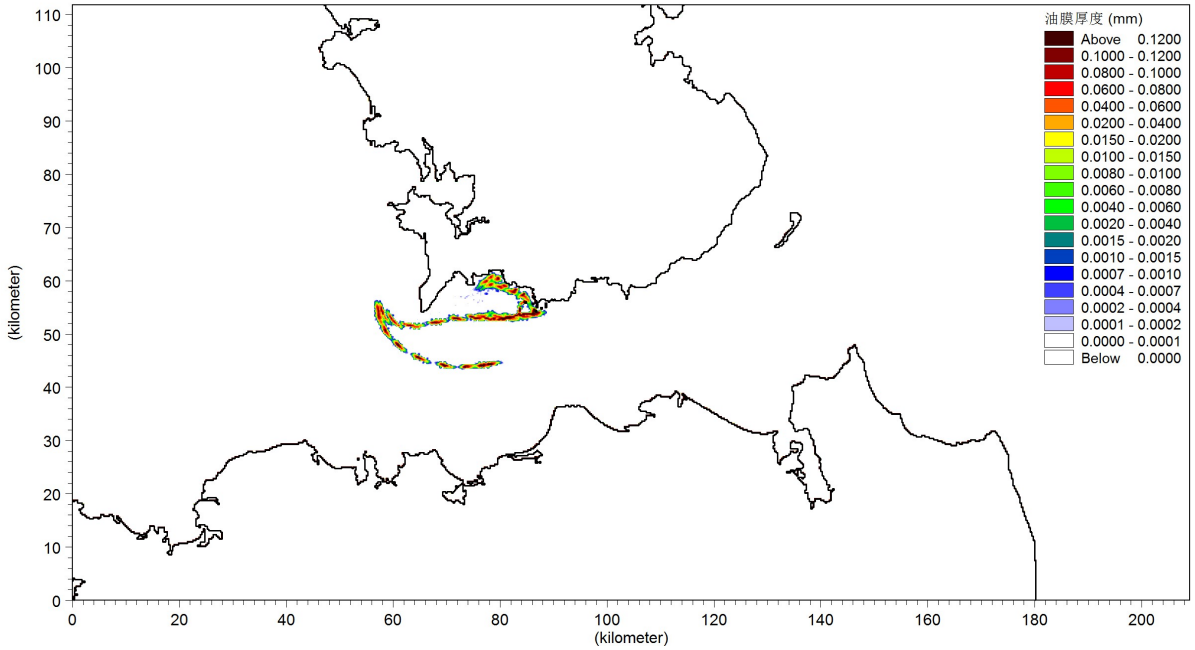


图 8.2-11　　涨潮低平时刻发生泄漏后 24 小时内油膜最大厚度及分布

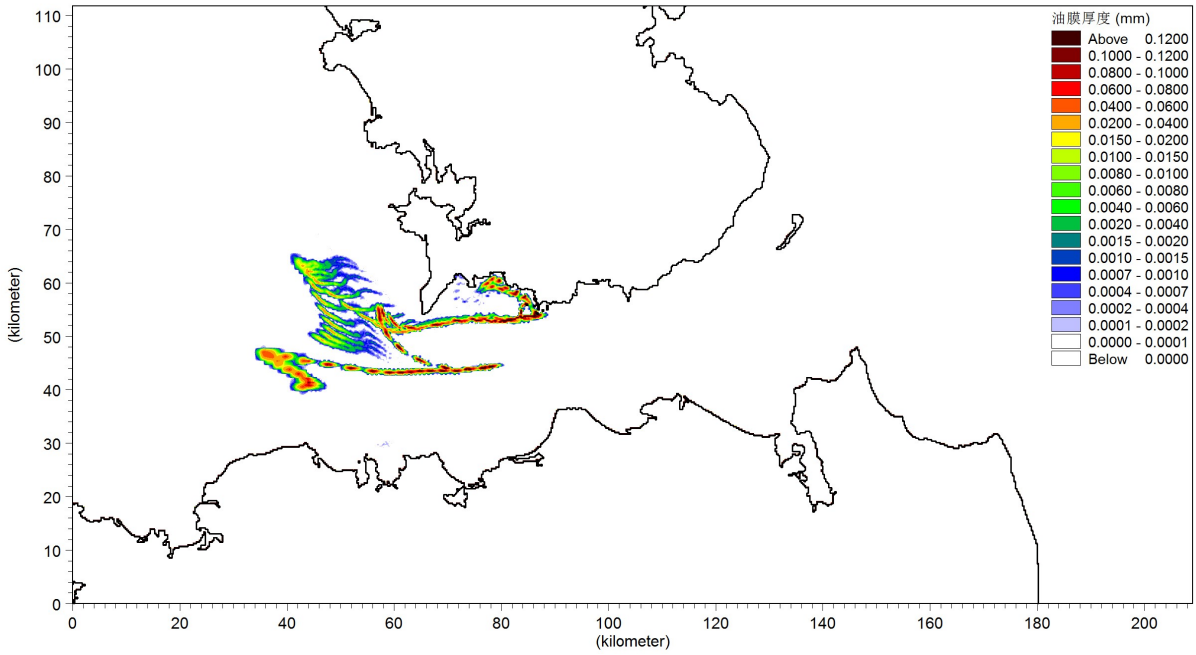


图 8.2-12　　涨潮低平时刻发生泄漏后 48 小时内油膜最大厚度及分布

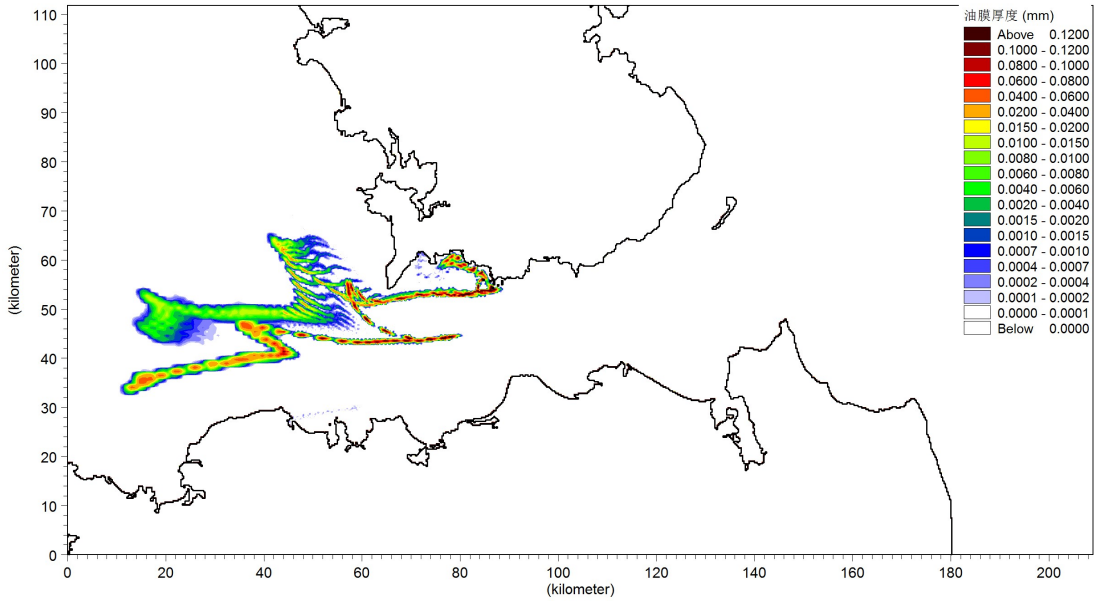


图 8.2-13　　涨潮低平时刻发生泄漏后 72 小时内油膜最大厚度及分布

2）东风下落潮高平时刻发生泄漏

72小时内各典型时间海域中油膜厚度的最大值扫海分布如图8.2-14~图8.2-18。

由图可见， 6小时油膜可达泄漏点以西10km的范围内；12小时油膜在新地沙和排尾角之间；24小时油膜大致在灯楼角和排尾角之间；48小时后油膜基本可覆盖琼州海峡西口。

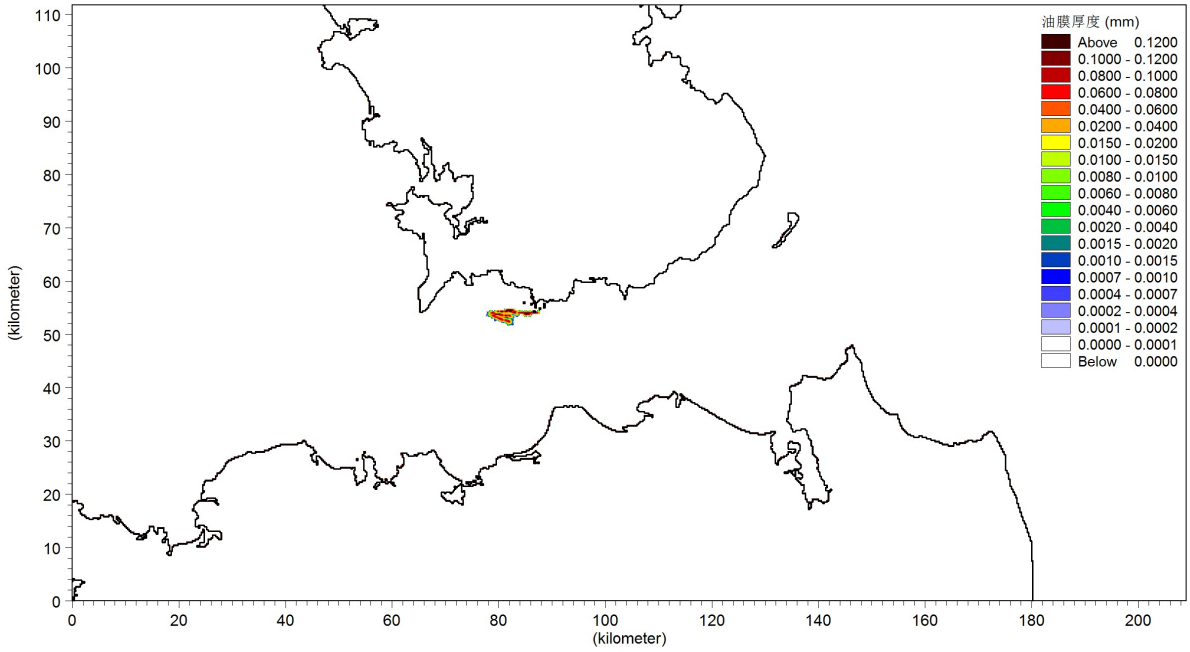


图 8.2-14　　落潮高平时刻发生泄漏后 6 小时内油膜最大厚度及分布

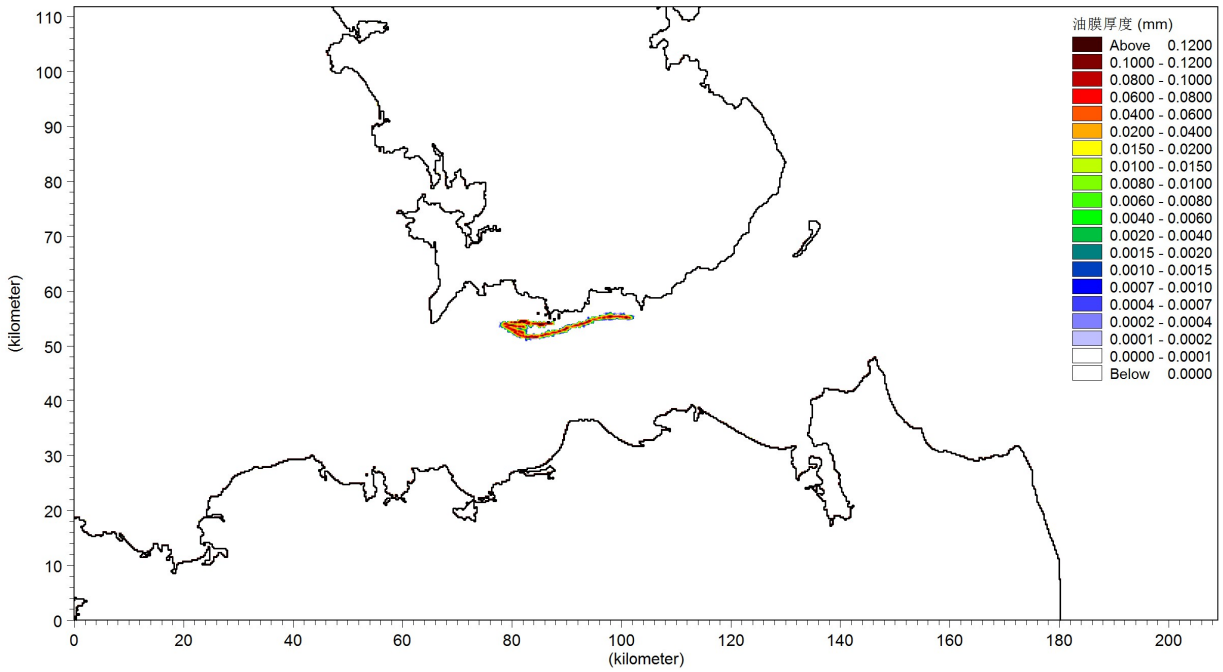


图 8.2-15　　落潮高平时刻发生泄漏后 12 小时内油膜最大厚度及分布

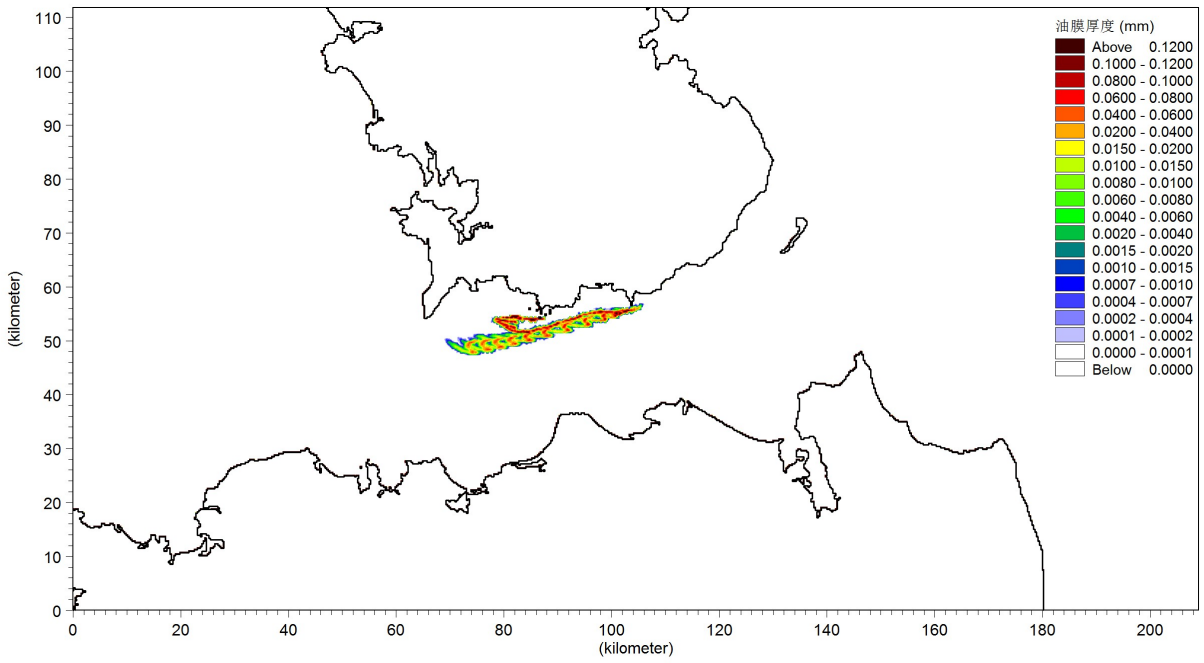


图 8.2-16　　落潮高平时刻发生泄漏后 24 小时内油膜最大厚度及分布

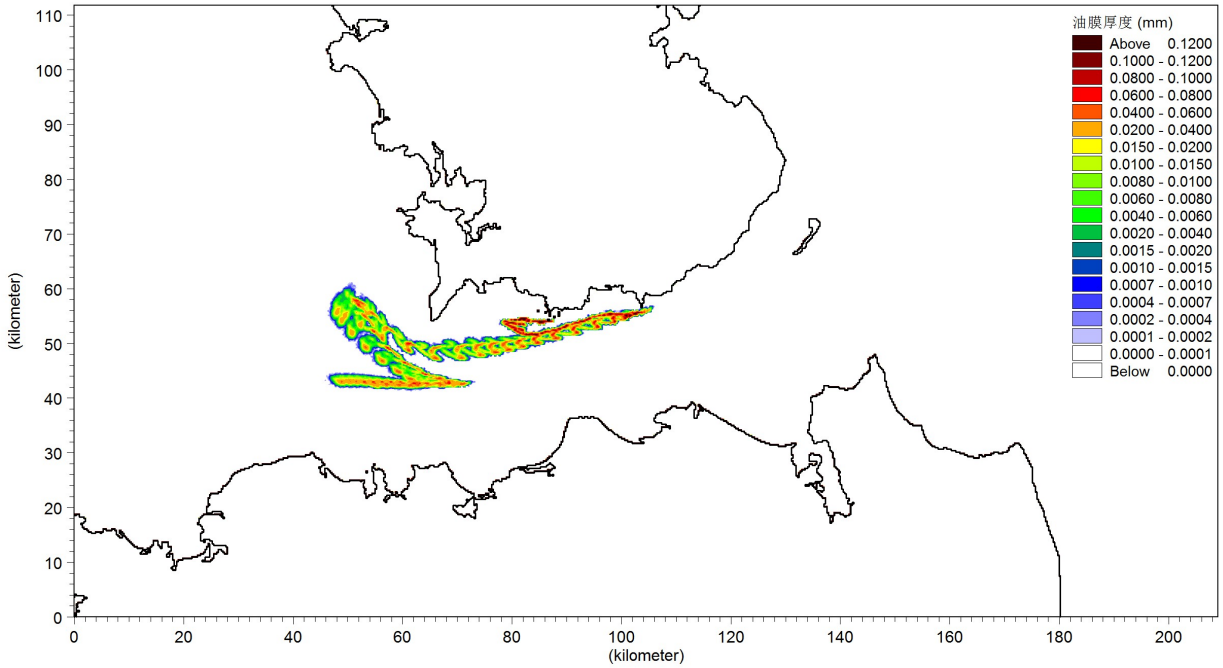


图 8.2-17　　落潮高平时刻发生泄漏后 48 小时内油膜最大厚度及分布

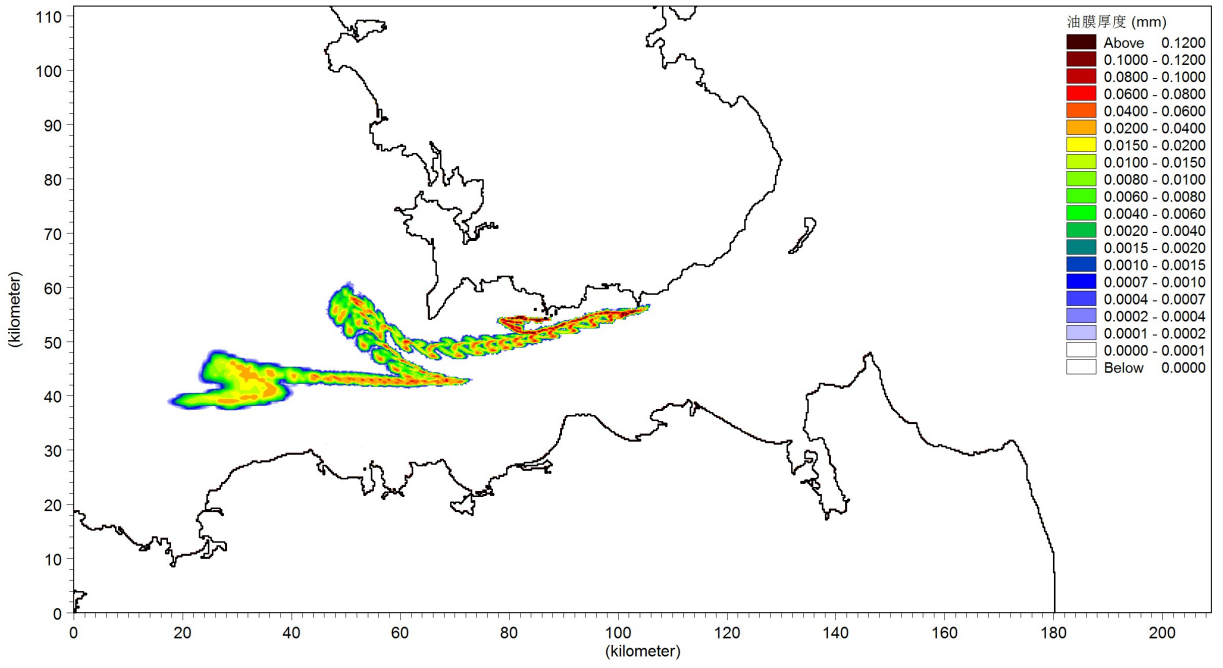


图 8.2-18　　落潮高平时刻发生泄漏后 72 小时内油膜最大厚度及分布

3）小结

东风涨潮低平和落潮高平时刻发生泄漏后油膜扫海面积如表8.2-4，油膜到达各保护目标的时间如表8.2-5。

表 8.2-4　　油膜扫海面积(km^2)

时间	6h	12h	24h	48h	72h
低平起(东风)	6.05	32.73	79.02	298.31	324.99
高平起(东风)	11.81	29.60	101.55	321.85	331.26

表 8.2-5　　东风下油膜到达各海域保护目标的时间

保护目标图上编号	环境保护目标名称	事故发生条件	油膜到达时间
YZ1	下龙（下龙尾）海水养事故殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ 2	鲤鱼港海水养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ 3	芒海海水养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ 4	毛练海水养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ 5	二桥海水养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ 6	四塘养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ 7	三塘养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ 8	二塘海水养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ 9	后湾海水养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YT1	徐闻盐场	东风高平	不到达
		东风低平	第 11 小时
YT2	芒海盐场	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YT3	港区盐田	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
NSHSL	南山红树林保护小区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
NSHGHSL	南山-海港红树林保护小区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
SDSLGY	山墩森林公园	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
SDHSZZQ	三墩海水增殖区	东风高平	不到达
		东风低平	第 16 小时
	徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区	东风高平	立即到达
		东风低平	立即到达
YZ10	良田仔滩涂浅海养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ11	白湾滩涂浅海养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ12	仕寮海水养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
QAHSZZQ	青安海水增殖区	东风高平	第 14 小时
		东风低平	不到达
YT4	白湾盐田	东风高平	不到达

保护目标图上编号	环境保护目标名称	事故发生条件	油膜到达时间
		东风低平	不到达
BSWLYQ	白沙湾旅游风景区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ13	角尾乡滩涂浅海养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ14	角尾乡海水养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YZ15	徐闻西海岸养殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
YT5	角尾盐田	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
XWZZQ	徐闻西海岸增殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
RGYJGHQ	徐闻西海岸人工鱼礁规划区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达

8.2.5.3.2 西风(风向：W，风速：13.8m/s)

1）西风下涨潮低平时刻发生泄漏

72小时内各典型时间海域中油膜厚度的最大值扫海分布如图8.2-19~图8.2-23。

由图可见， 6小时油膜可达泄漏点以西5km的范围内；12小时油膜可达泄漏点以西10km左右的红坎村外海；24小时油膜在红坎村与排尾角之间；48小时后油膜最东可达罗斗沙；72小时后油膜到达罗斗沙以东海域。

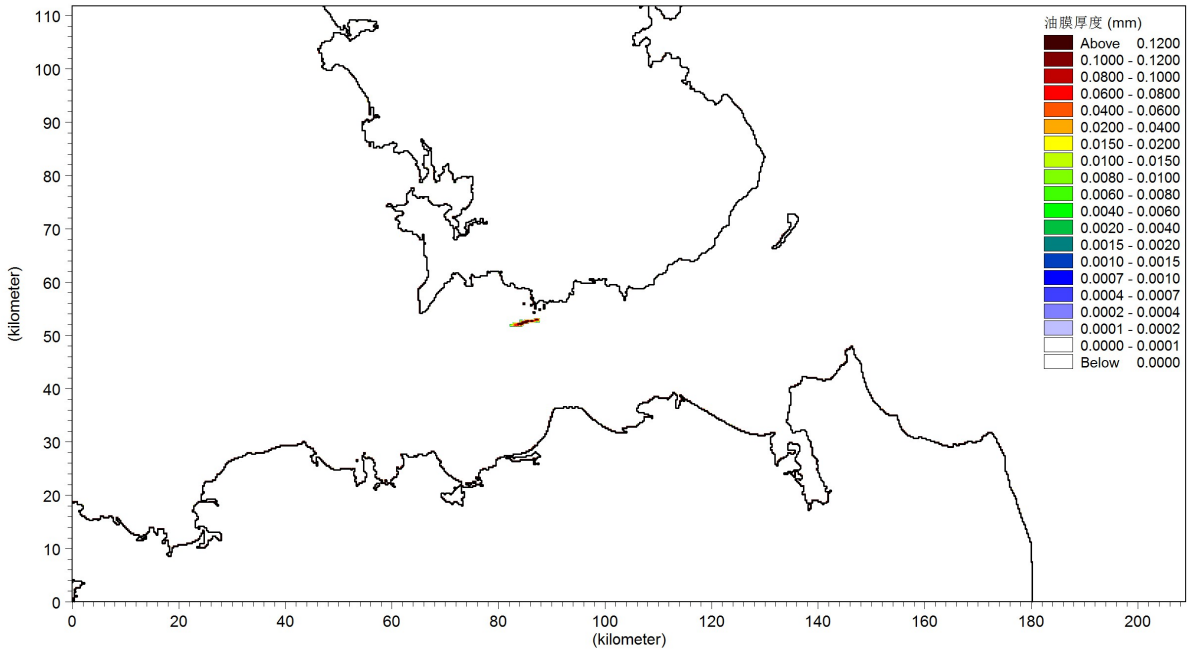


图 8.2-19　　涨潮低平时刻发生泄漏后 6 小时内油膜最大厚度及分布

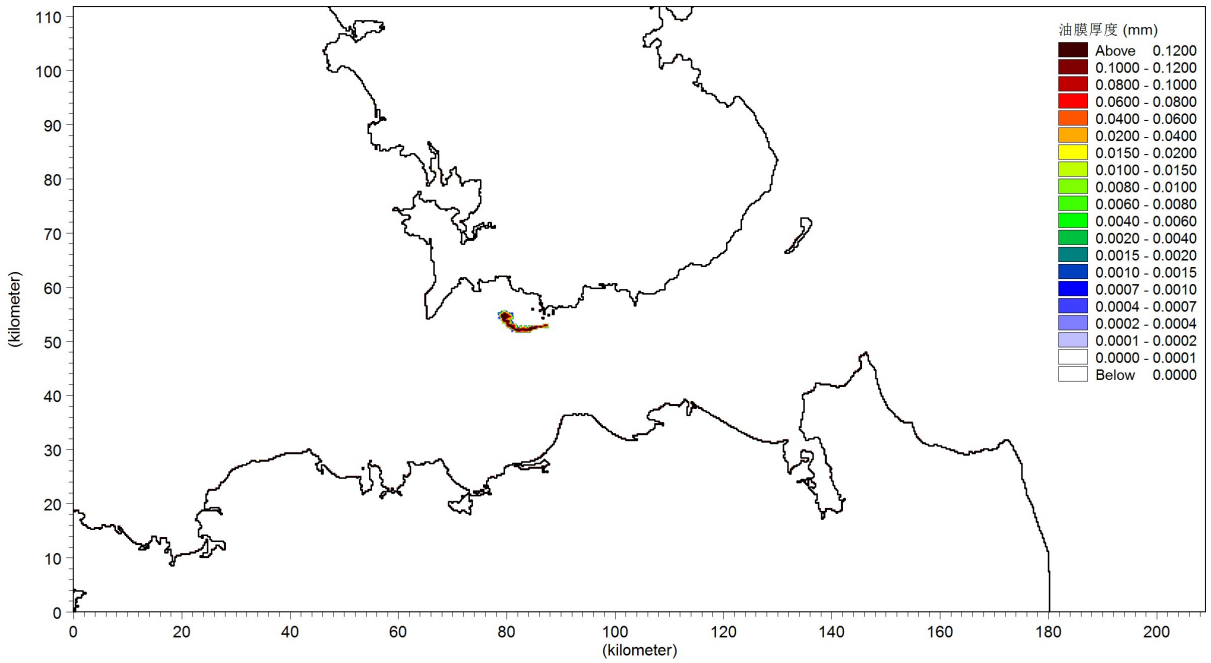


图 8.2-20　　涨潮低平时刻发生泄漏后 12 小时内油膜最大厚度及分布

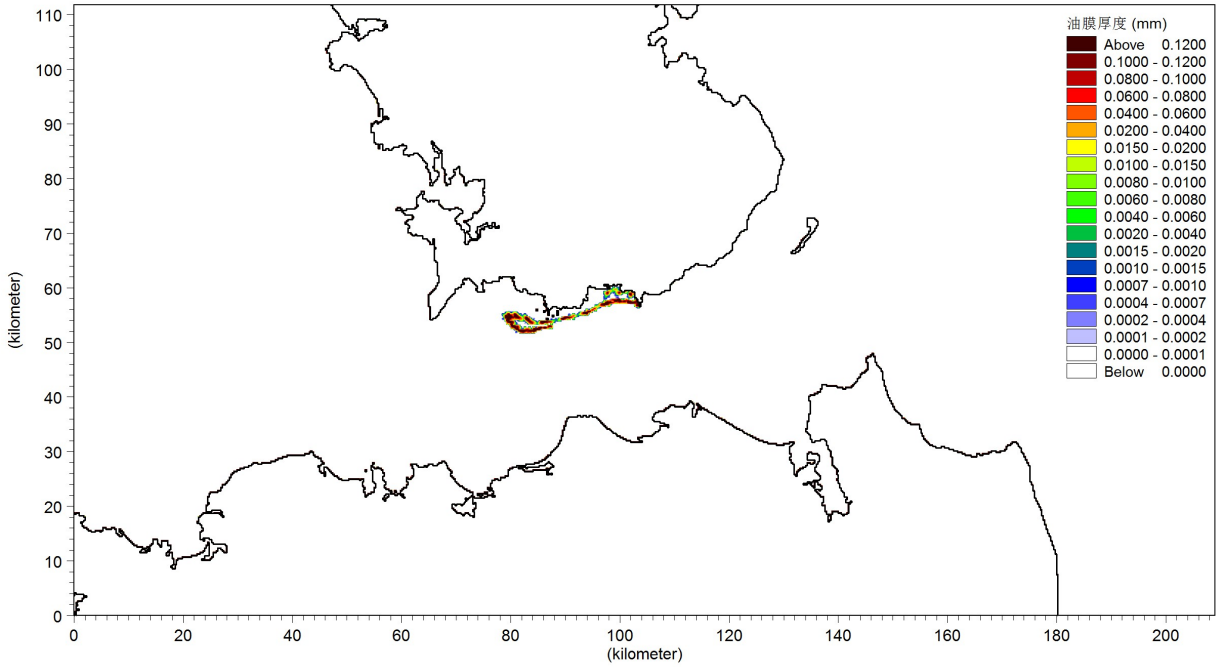


图 8.2-21　　涨潮低平时刻发生泄漏后 24 小时内油膜最大厚度及分布

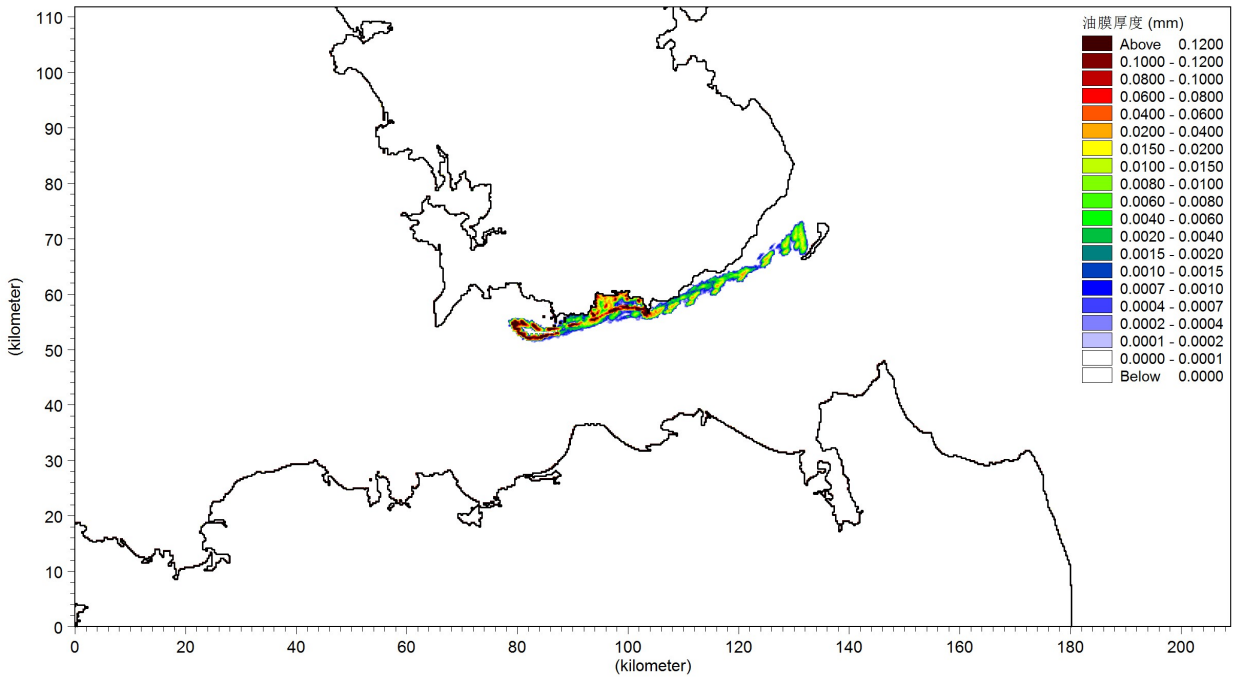


图 8.2-22　　涨潮低平时刻发生泄漏后 48 小时内油膜最大厚度及分布

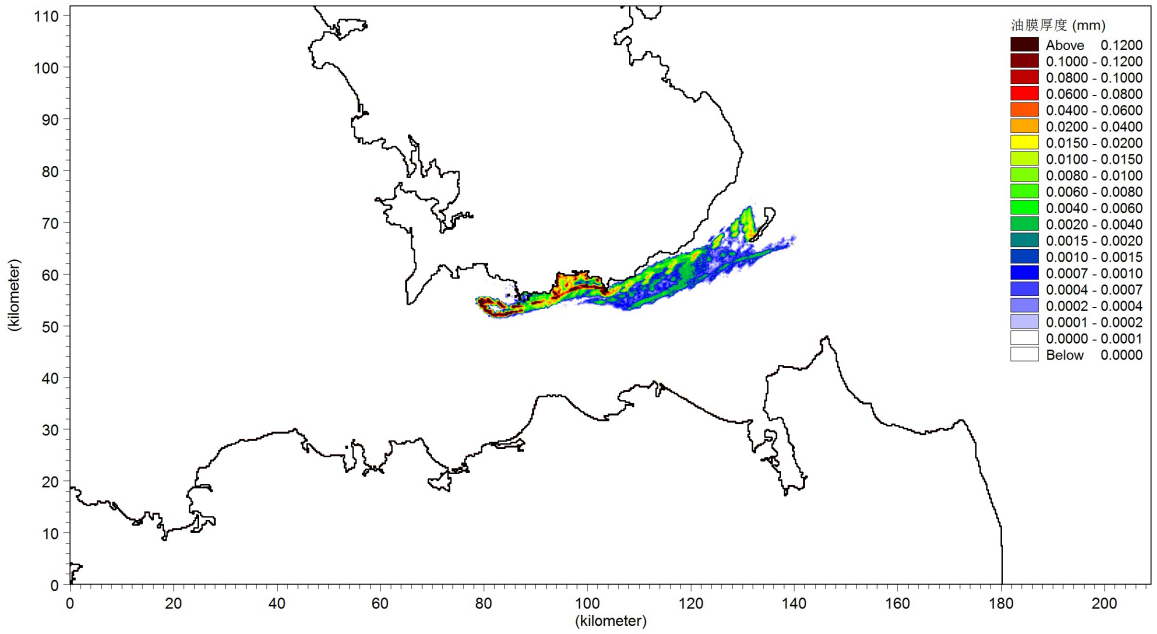


图 8.2-23　　涨潮低平时刻发生泄漏后 72 小时内油膜最大厚度及分布

2）西风下落潮高平时刻发生泄漏

72小时内各典型时间海域中油膜厚度的最大值扫海分布如图8.2-24~图8.2-28。

由图可见， 6小时油膜可达泄漏点以西5~6km的范围内；12小时油膜在红坎村和牛角楼之间；24小时油膜最东可至白尾礁、下塘附近；48小时后油膜最东可达罗斗沙南侧海区；72小时后油膜到达罗斗沙以东20km的海域。

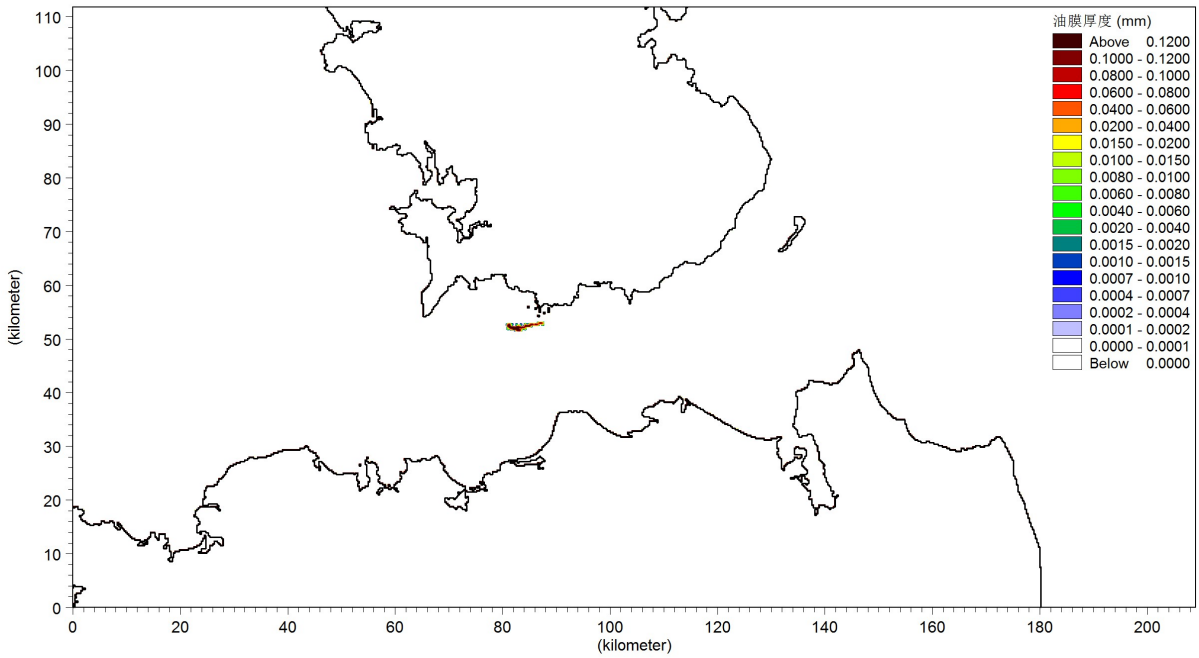


图 8.2-24　　落潮高平时刻发生泄漏后 6 小时内油膜最大厚度及分布

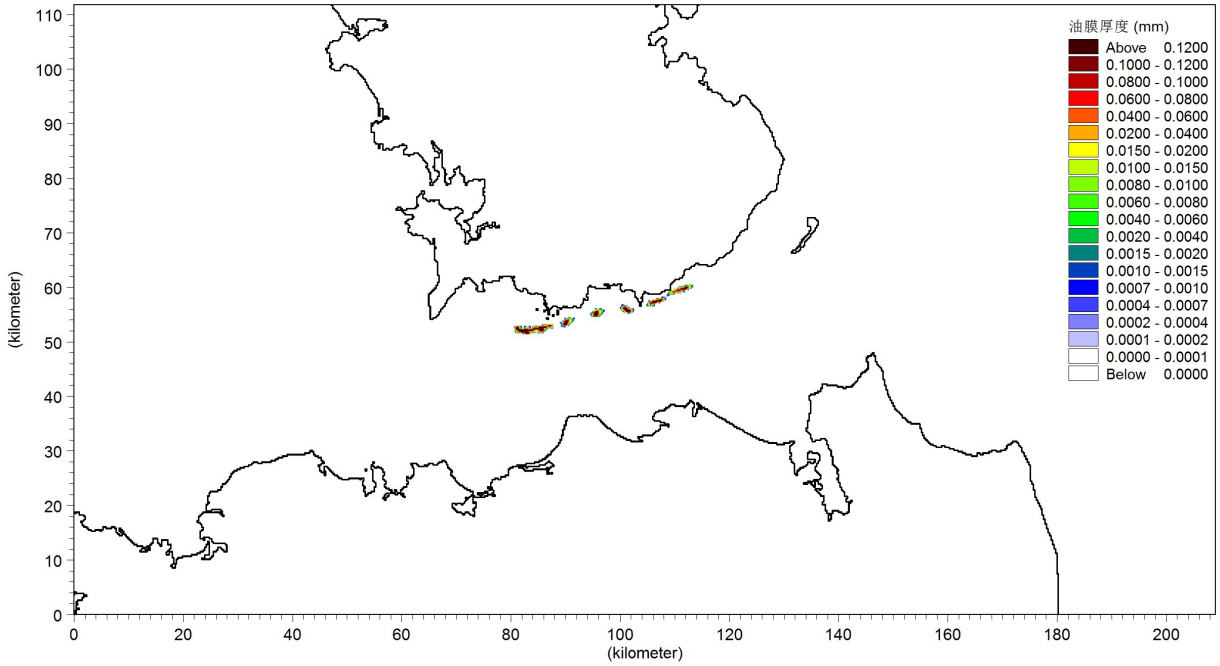


图 8.2-25　　落潮高平时刻发生泄漏后 12 小时内油膜最大厚度及分布

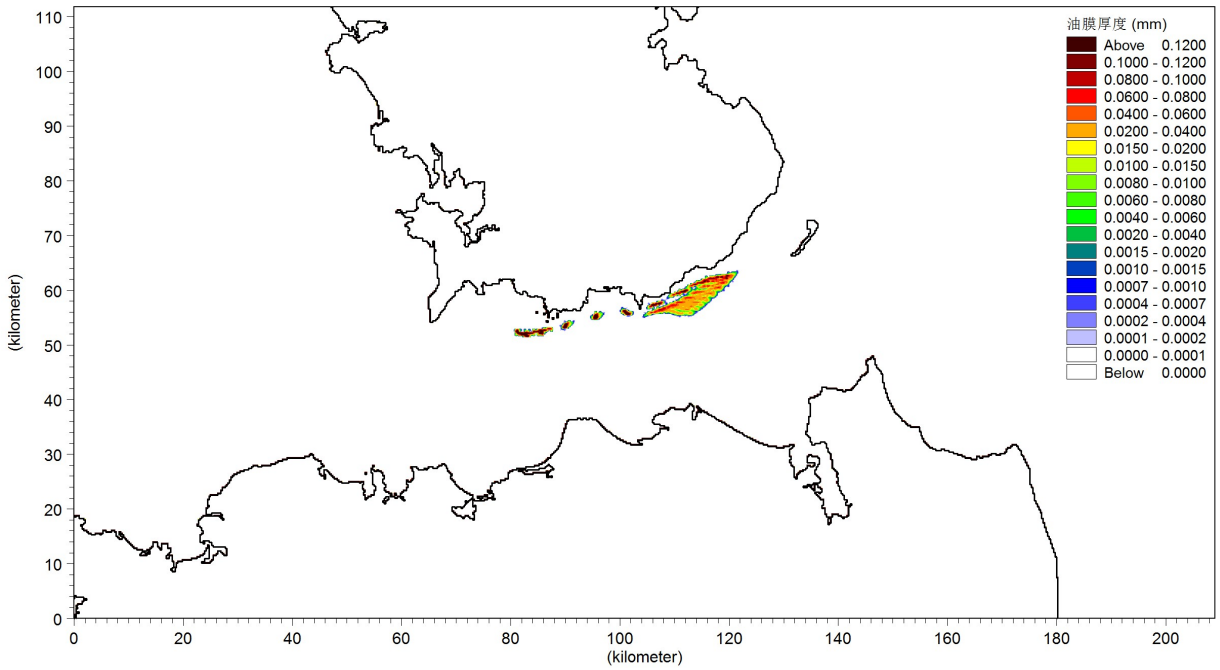


图 8.2-26　　落潮高平时刻发生泄漏后 24 小时内油膜最大厚度及分布

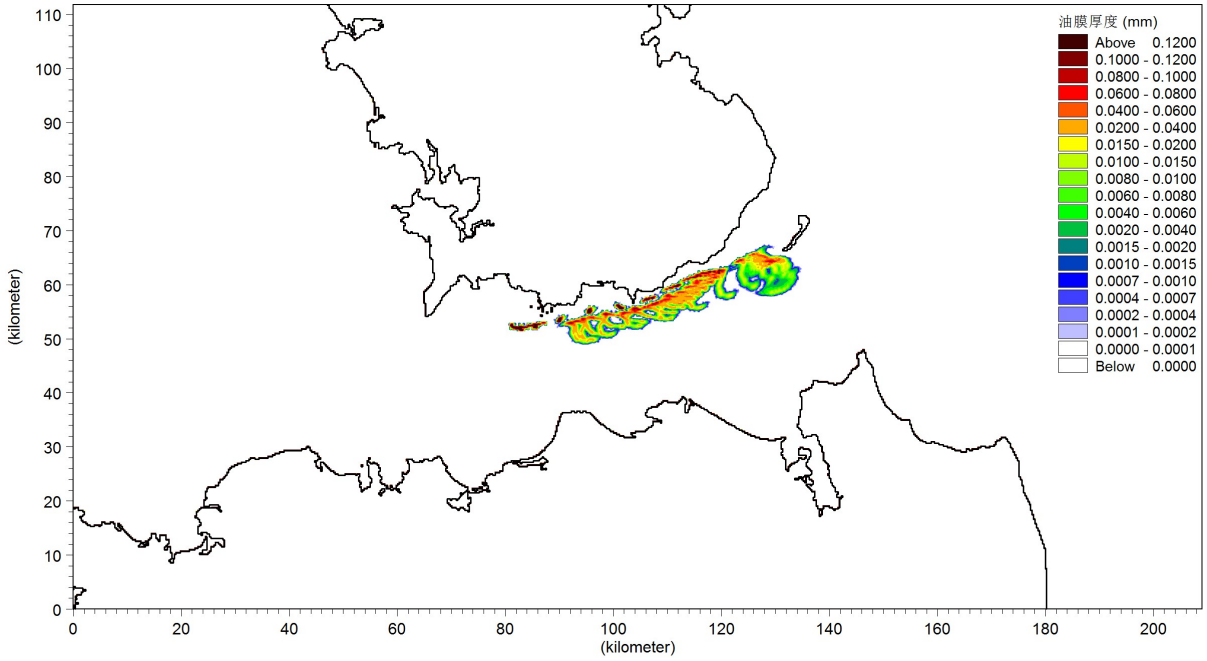


图 8.2-27　　落潮高平时刻发生泄漏后 48 小时内油膜最大厚度及分布

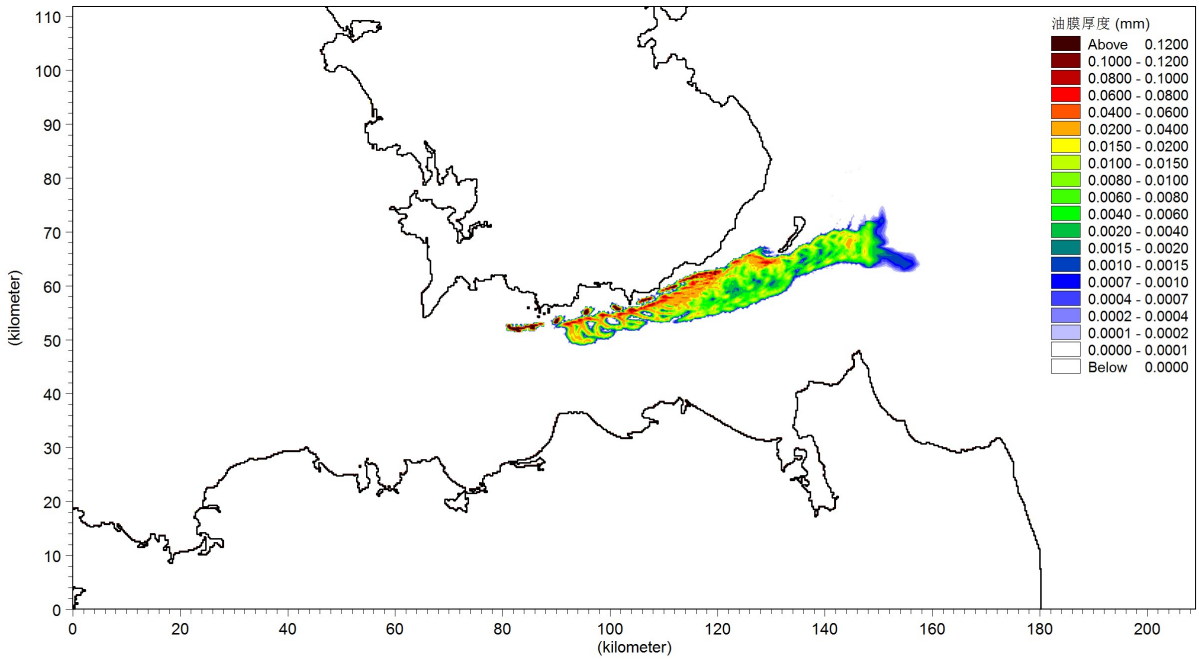


图 8.2-28　　落潮高平时刻发生泄漏后 72 小时内油膜最大厚度及分布

3）小结

西风涨潮低平和落潮高平时刻发生泄漏后油膜扫海面积如表8.2-6，油膜到达各保护目标的时间如表8.2-7。

表 8.2-6　　油膜扫海面积(km^2)

时间	6h	12h	24h	48h	72h
低平起(西风)	2.41	9.99	32.73	150.54	330.59
高平起(西风)	4.45	17.42	66.63	237.65	374.71

表 8.2-7　　西风下油膜到达各海域保护目标的时间

保护目标图上编号	环境保护目标名称	事故发生条件	油膜到达时间
YZ1	下龙（下龙尾）海水养事故殖区	西风高平	不到达
		西风低平	第 77 小时
YZ 2	鲤鱼港海水养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	第 81 小时
YZ 3	芒海海水养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	第 55 小时
YZ 4	毛练海水养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	第 79 小时
YZ 5	二桥海水养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	不到达
YZ 6	四塘养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	不到达
YZ 7	三塘养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	第 36 小时
YZ 8	二塘海水养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	第 35 小时

保护目标图上编号	环境保护目标名称	事故发生条件	油膜到达时间
YZ 9	后湾海水养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	第 33 小时
YT1	徐闻盐场	西风高平	不到达
		西风低平	第 85 小时
YT2	芒海盐场	西风高平	不到达
		西风低平	第 81 小时
YT3	港区盐田	西风高平	不到达
		西风低平	第 52 小时
NSHSL	南山红树林保护小区	西风高平	不到达
		西风低平	第 60 小时
NSHGHSL	南山-海港红树林保护小区	西风高平	不到达
		西风低平	不到达
SDSLGY	山墩森林公园	西风高平	不到达
		西风低平	不到达
SDHSZZQ	三墩海水增殖区	西风高平	不到达
		西风低平	不到达
	徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区	西风高平	立即到达
		西风低平	立即到达
YZ10	良田仔滩涂浅海养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	第 40 小时
YZ11	白湾滩涂浅海养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	第 40 小时
YZ12	仕寮海水养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	不到达
QAHSZZQ	青安海水增殖区	西风高平	第 34 小时
		西风低平	第 42 小时
YT4	白湾盐田	西风高平	不到达
		西风低平	第 22 小时
BSWLYQ	白沙湾旅游风景区	西风高平	不到达
		西风低平	不到达
YZ13	角尾乡滩涂浅海养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	不到达
YZ14	角尾乡海水养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	不到达
YZ15	徐闻西海岸养殖区	西风高平	不到达
		西风低平	不到达
YT5	角尾盐田	西风高平	不到达
		西风低平	不到达
XWZZQ	徐闻西海岸增殖区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达
RGYJGHQ	徐闻西海岸人工鱼礁规划区	东风高平	不到达
		东风低平	不到达

8.2.5.3.3 小结

1）东风(风向：E，风速：13.8m/s)条件下船舶发生溢油

东风下涨潮低平时刻发生泄漏6小时油膜可达泄漏点以西10km的范围内，油膜扫海面积达6.05 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价

所确定的其它海域保护目标；12小时油膜可达灯楼角以西，油膜扫海面积达32.73 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第11小时可抵达徐闻盐场，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；24小时油膜扫海面积达79.02 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第16小时可抵达三墩海水增殖区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；48小时后油膜基本可覆盖琼州海峡西口，油膜扫海面积达298.31 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；72小时后油膜扫海面积达324.99 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。

东风下落潮高平时刻发生泄漏6小时油膜可达泄漏点以西10km的范围内，油膜扫海面积达11.81 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；12小时油膜在新地沙和排尾角之间，油膜扫海面积达29.6 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；24小时油膜大致在灯楼角和排尾角之间，油膜扫海面积达101.55 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第14小时可抵达青安海水增殖区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；48小时后油膜基本可覆盖琼州海峡西口，油膜扫海面积达321.85 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；72小时后油膜扫海面积达331.26 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。

2）西风(风向：W，风速：13.8m/s)条件下船舶发生溢油

西风下涨潮低平时刻发生泄漏6小时油膜可达泄漏点以西5km的范围内，油膜扫海面积达2.41 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；12小时油膜可达泄漏点以西10km左右的红坎村外海，油膜扫海面积达9.99 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；24小时油膜在红坎村与排尾角之间，油膜扫海面积达32.73 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第22小时可抵达白湾盐田，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；48小时后油膜最东可达罗斗沙，油膜扫海面积达150.54 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第33小时、第35小时、第36小时、第40小时、第42小时可分别抵达后湾海水养殖区、二塘海水养殖区、三塘养殖区、良田仔滩涂浅海养殖区和白湾滩涂浅海养殖区、青安海水增殖区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；72

小时后油膜到达罗斗沙以东海域，油膜扫海面积达330.59 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第52小时、第55小时、第60小时可分别抵达港区盐田、芒海海水养殖区、南山红树林保护小区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。第77小时后可污染下龙（下龙尾）海水养事故殖区，第79小时后可污染毛练海水养殖区，第81小时后可污染鲤鱼港海水养殖区和芒海盐场，第85小时后可污染徐闻盐场。

西风下落潮高平时刻发生泄漏6小时油膜可达泄漏点以西5~6km的范围内，油膜扫海面积达4.45 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；12小时油膜在红坎村和牛角楼之间，油膜扫海面积达17.42 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；24小时油膜最东可至白尾礁、下塘附近，油膜扫海面积达66.63 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；48小时后油膜最东可达罗斗沙南侧海区，油膜扫海面积达237.65 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第34小时可抵达青安海水增殖区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；72小时后油膜到达罗斗沙以东20km的海域，油膜扫海面积达374.71 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。

8.2.5.4 溢油对海洋生态环境与渔业资源影响分析

一旦发生溢油事故，对海洋生物和渔业的影响将是巨大的。其危害是由石油的化学组成、特性及其在海洋里存在的形式所决定的。在石油不同组份中，低沸点的芳香族烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，均会对海洋生物生命构成威胁和危害，直至死亡。

1）对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型，浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度也为0.1~10mg/L，一般为1mg/L。对于更敏感的种类，油浓度低于0.1mg/ L时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

2）对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为0.1~15mg/L，Mironov等曾将黑海某些桡足类和技角类暴露于 0.1ppm的石油海水中，当天浮游动物全部死亡。当石油含量降至0.05ppm，小型拟哲水蚤Paracalanus sp.的半致死时间为4天，而胸刺镖蚤CentroPages、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤Oithona的半致死天数依次为3天、2天和1天。另外，Mironov对不同浓度对桡足类幼体的影响实验表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性）的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

3）对底栖生物的影响

底栖生物随种类的不同而产生对石油浓度适应的差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm的石油则可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久．受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制并进而死亡。象海胆、寄居蟹、海盘车等底栖生物的耐油污性很差，即使海水中石油含量只有0.01ppm，也可使其死亡。而千分之一浓度的乳化油即可使海胆在1小时内死亡。某些底栖甲壳类动物幼体（无节幼虫）当海水中石油浓度在0.1~0.01ppm时，对藤壶幼体和蟹幼体有明显的毒效。据吴彰宽报导，胜利原油对对虾Penaeus orientalis各发育阶段影响的最低浓度分别是受精卵56mg/L，无节幼体3.2mg/L、蚤状幼体0.1mg/L，糠虾幼体1.8mg/L，仔虾5.6mg/L，其中蚤状幼体为最敏感的阶段。胜利原油对对虾的幼体的96h-LC50为11.1mg/ L。

4）对鱼类的影响

国内外许多的研究均表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异。根据东海水产研究所近年来对几种不同油类对鲻鱼仔鱼Mugil caphalus的毒性试验结果表明，阿拉伯也门麦端波原油、镇海炼油厂的混合废油、胜利原油和东海平湖原油对鲻鱼的96h－LC50值分别为15.8mg/ L， 1.64mg/ L、6.5mg/ L和2.88mg/L。陈民山等报导，胜利原油对真鲷仔鱼Pagrassonius major和牙鲆仔鱼Paralichthy olovaceus的96h－LC50值分别为1.0mg/L和1.6mg/L。20号燃料油对黑鲷Sparus macrocephaius的96h-LC50值为2.34mg/L，而对黑鲷的20天生长试验结果，其最低影响浓度（LOEC）和无影响浓度分别为0.096mg/ L和0.032mg/L。

5）对水产的异味影响

海洋中一旦发生油污染，扩散的油分子会迅速随风及水的流动而扩散，水产动、植物一旦与其接触，即会在短时间内发生油臭，从而影响食用价值。以20号燃料油为例，当油浓度为0.004mg/L时，5天就能对对虾产生油味，14天和21天分别使文蛤和葛氏长臂虾产生异味。

6）海洋生态系统与渔业资源影响类比分析

本评价采用类比分析法进行溢出事故对海洋生态与渔业资源影响分析，类比溢出事故为珠江口“3.24重大溢油事故”，溢出物为船舶燃料油，溢出量为500多吨。类比分析中，溢出物对浮游植物24小时LC50取1mg/L、对浮游动物48小时LC50取0.05mg/L、对鱼类资源24小时LC50取25mg/L。

表 8.2-8　石油和一些有毒化学品对海洋生物的 LC50 文献值

品　名	浮游植物	浮游动物	底栖生物	鱼类
石油	0.1~10	0.1~15	2.0~15	1.0~25
苯系物	0.5	0.5~27	27~108	1~32

根据交通部水运科学研究所对此处溢油事故进行的后评估模拟研究成果，见图8.2-29。

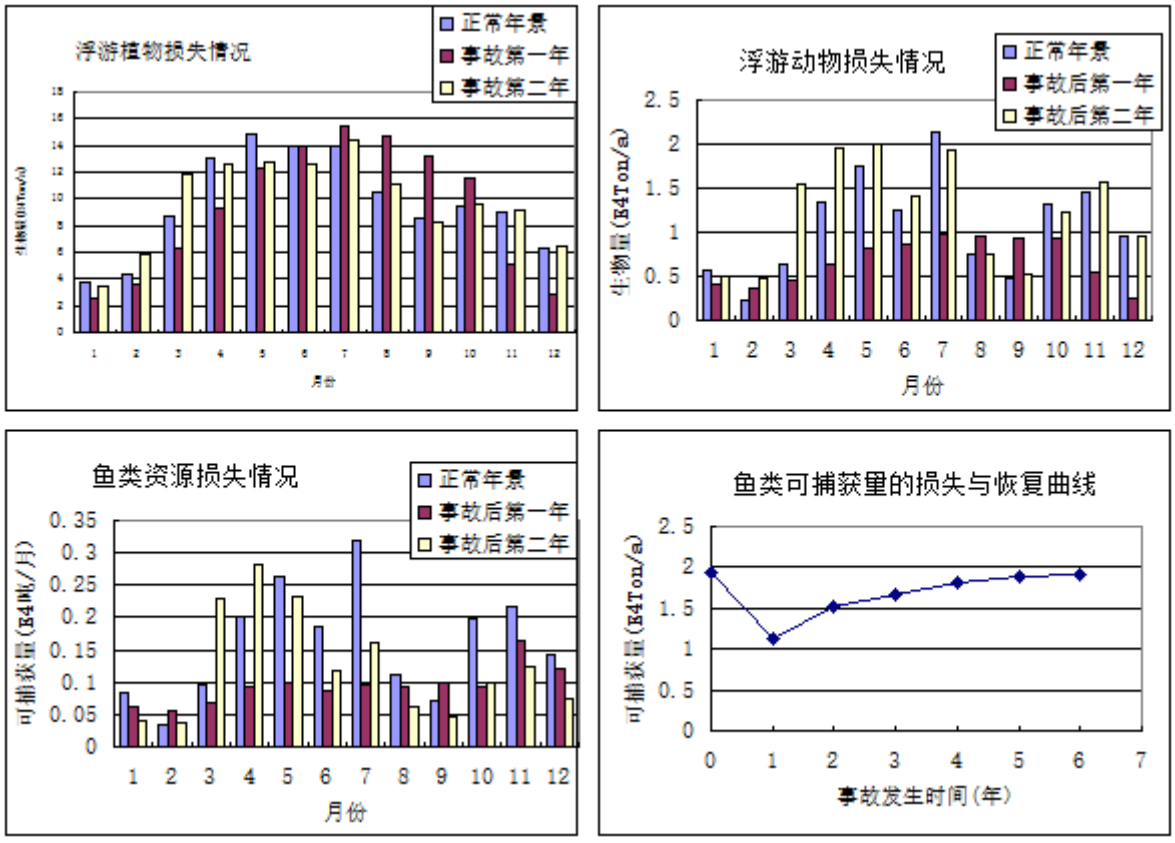


图 8.2-29　珠江口“3.24”溢油事故生态系统影响模拟结果

该溢油事故引起事故当年海洋生态系统发生显著变化，直到事故第二年，生态系统才逐步恢复正常，鱼类资源当年损失约4成，由于正值产卵期，对鱼卵和仔

稚鱼的伤害较显著，因此鱼类资源较显著的损失会持续3~4年，事故后7年，鱼类资源量逐步得到恢复。从对比案例模拟分析可知，本项目在四塘湾海域一旦发生较大规模溢油或危险化学品溢出事故，对鱼卵、仔幼鱼的影响是非常大的，影响鱼卵、仔幼鱼的正常发育，严重的情况甚至直接导致其死亡，会对海洋生态和渔业资源造成严重污染损害，其影响将是显著和较长期的。

8.2.6海域可溶性危化品泄漏风险影响预测

8.2.6.1 扩散数学模型

硫酸泄露输移扩散数学模型计算采用欧拉方程算法和拉格郎日方程算法联合应用。

1）欧拉方程算法

从硫酸泄露开始到泄露停止的60分钟采用欧拉方程算法：

硫酸泄露输移扩散方程

$$\frac{\partial\left[(h+\zeta)S\right]}{\partial t}+\frac{\partial\left[(h+\zeta)SU_x\right]}{\partial x}+\frac{\partial\left[(h+\zeta)U_yS\right]}{\partial y}=$$

$$-F_s+\frac{\partial}{\partial x}\left[(h+\zeta)D_x\frac{\partial S}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[(h+\zeta)D_y\frac{\partial S}{\partial y}\right]$$

式中：S为垂线平均硫酸量；D_x、D_y分别为x、y方向的硫酸扩散系数；F_s为硫酸泄露函数，本次计算设为0。

2）参数设置

（1）初始条件

硫酸量场的初始条件为$S(x,y,t)|_{t=0}=S_0(x,y)$。

本次初始场采用模型采用$S(x,y,t)|_{t=0}=0.0$硫酸量场。

（2）边界条件

对于闭边界，法向硫酸通量为零，即$\frac{\partial s}{\partial n}=0$；

对于开边界，有$S(x,y,t)|_{\Gamma}=S^*(x,y,t)$。

式中：Γ为水域开边界，S^*为已知过程，本次开边界设置为零梯度。

（3）硫酸泄露函数

$F_s=-35000/3600.0(kg)$　　t<3600 (s)

3）拉格郎日方程算法

从硫酸泄露开始的60分钟后采用拉格郎日方程方程算法：

拉格郎日方程算法包含了漂移,扩散等过程, 这些过程是硫酸质团位置发生变化的主要原因, 而硫酸质团在此过程中不断与水参混。

（1）漂移运动

硫酸质团漂移的作用力是水流，硫酸质团总漂移速度由以下权重公式计算：

$U_{ol} = U_z$

其中U_z为垂线平均流速；

（2）紊动扩散

假定水平紊动扩散各向同性，一个时间步长内α方向上的可能扩散距离S_a可表示为：

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

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

8.2.6.2 泄漏源强和计算方案

现状监测表明本项目海区pH最小监测为8.01，由此可以计算出加入硫酸将海水PH降为7.8时，海水中加入硫酸总量为0.0003mg/L；海水PH降为6.8时，海水中加入硫酸总量为0.0074mg/L。

因此预测时给出0.0003mg/L和0.0074mg/L两种包络线图。

可溶性化学品风险泄漏预测方案如表8.2-9。

表 8.2-9　　可溶性化学品泄漏风险预测方案

方案	污染因子	排放位置	泄漏量	发生泄漏时间	泄漏持续时间
方案 1	硫酸	泄漏点如图 8.2-8	35 吨	涨潮低平时	60 分钟
方案 2	硫酸	泄漏点如图 8.2-8	35 吨	落潮高平时	60 分钟

8.2.6.3 模拟结果

8.2.6.3.1 涨潮低平时刻发生泄漏

涨潮低平时刻起 6~72 小时内由泄漏引起的海域硫酸浓度增量最大值包络线如图 8.2-30~图 8.2-34。

由图可见，泄漏发生后 6 小时可影响泄漏点以西 5km 的范围；12 小时可影响泄漏点至南湾之间的海区；24 小时影响南湾至三塘角之间海区；48 小时影响范围最西可至北海湾口；72 小时的影响范围大致与 48 小时大致相同，只是南北向影响

略大。

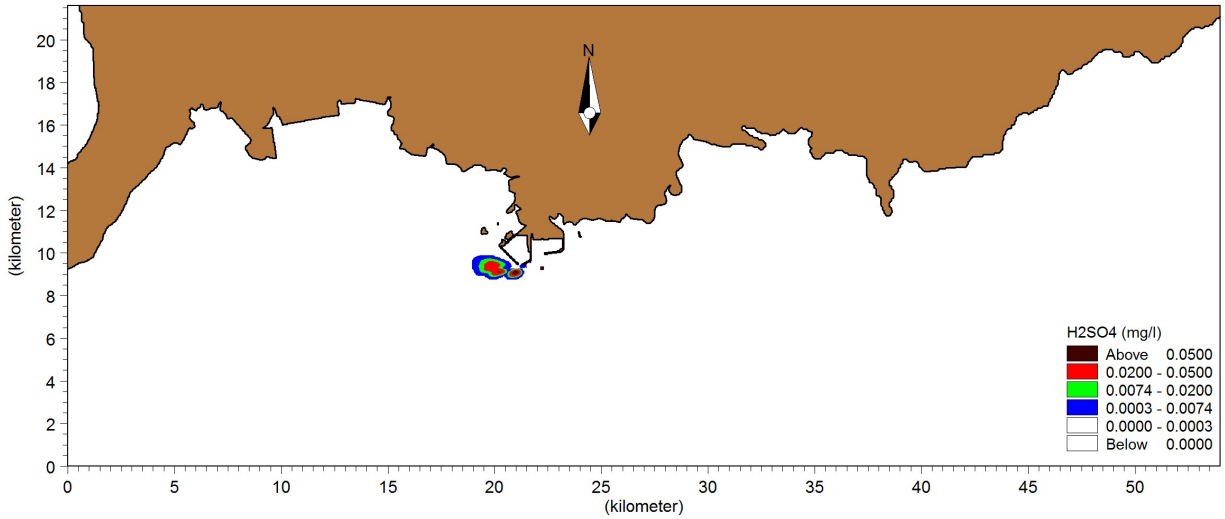


图 8.2-30　　涨潮低平时刻起 6 小时内硫酸浓度增量最大值包络图

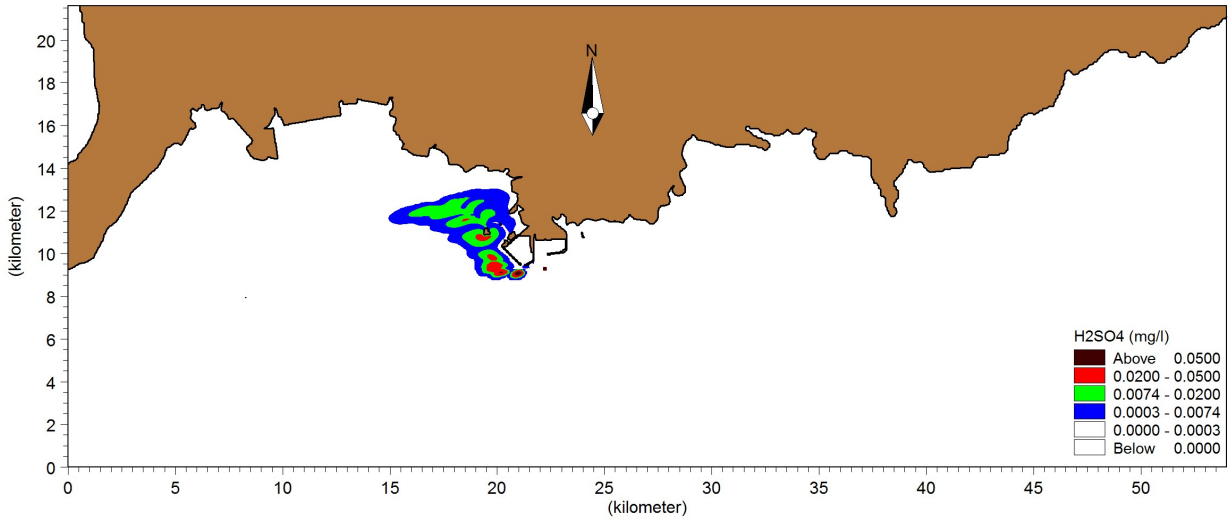


图 8.2-31　　涨潮低平时刻起 12 小时内硫酸浓度增量最大值包络图

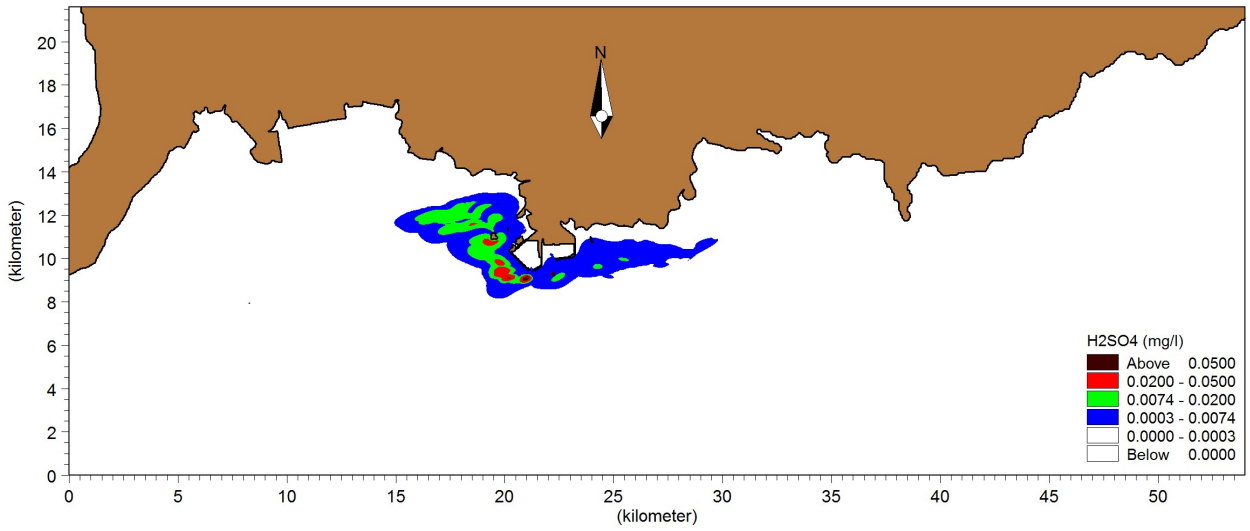


图 8.2-32　　涨潮低平时刻起 24 小时内硫酸浓度增量最大值包络图

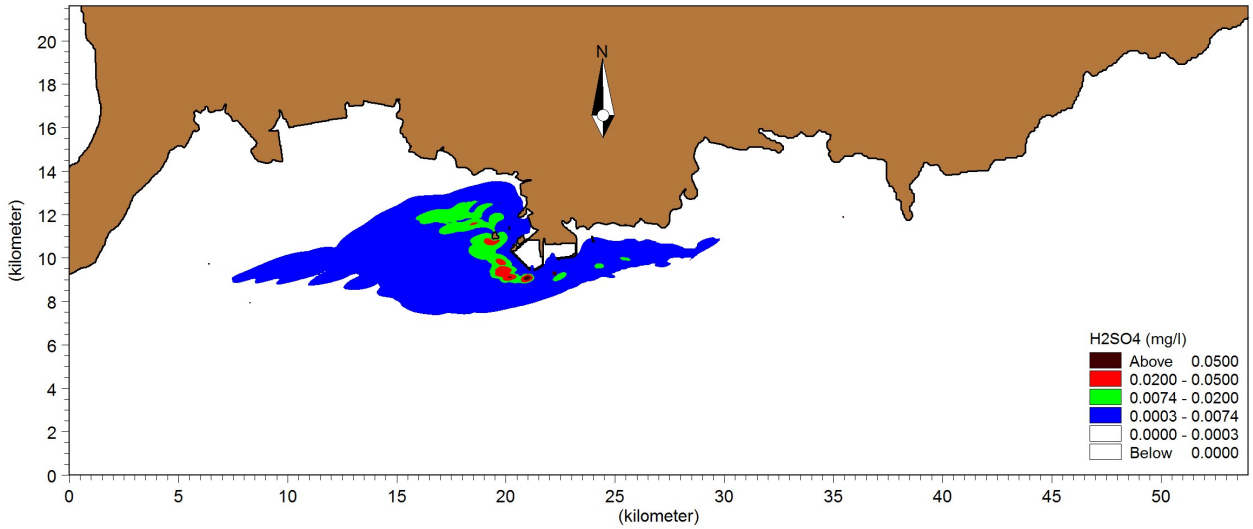


图 8.2-33　　涨潮低平时刻起 48 小时内硫酸浓度增量最大值包络图

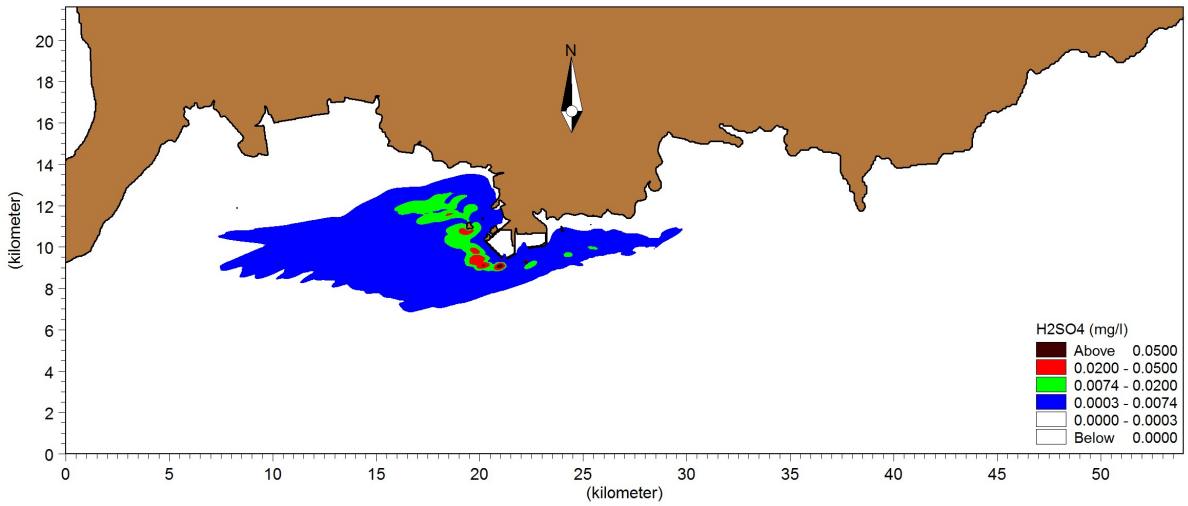


图 8.2-34　　涨潮低平时刻起 72 小时内硫酸浓度增量最大值包络图

8.2.6.3.2　落潮高平时刻发生泄漏

落潮高平时刻起 6~72 小时内由泄漏引起的海域硫酸浓度增量最大值包络线如图 8.2-35~图 8.2-39。

由图可见硫酸泄漏的影响范围大致为：6 小时内影响泄漏点以西 10km；12 小时影响可东至红坎村外；24 小时在新沙地与红坎村之间海区；48 小时最西可至灯楼角附近；72 小时的影响范围大致与 48 小时大致相同，只是南北向影响略大。

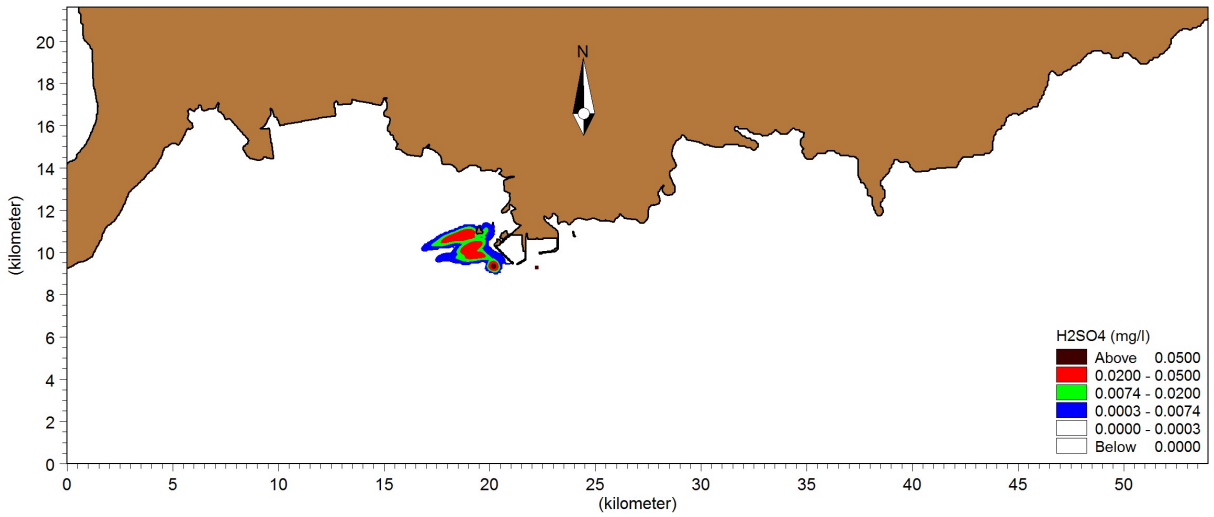


图 8.2-35　　高平起 6 小时内硫酸浓度增量最大值包络图

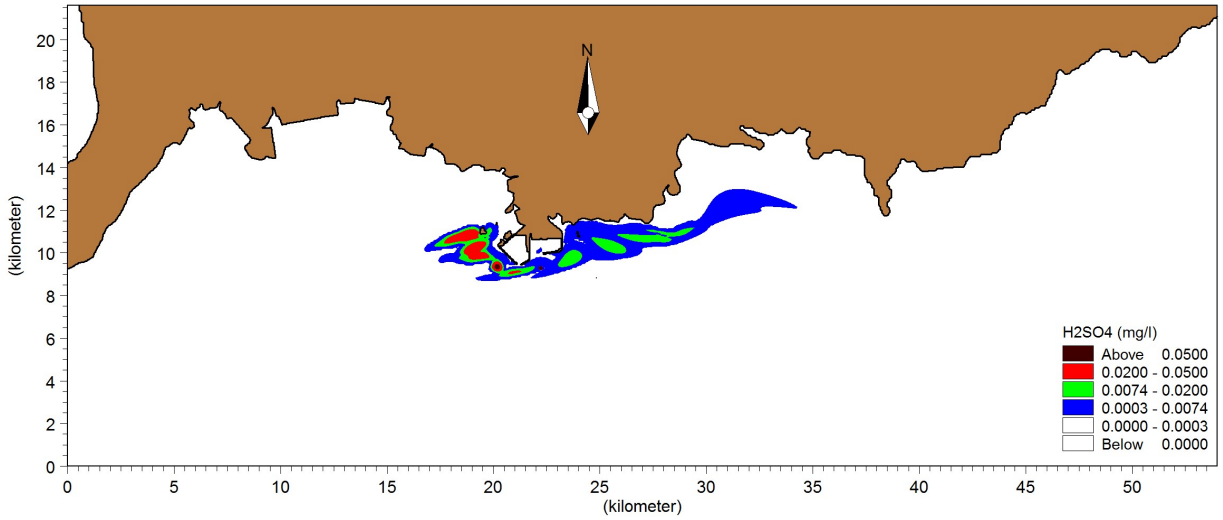


图 8.2-36　　高平起 12 小时内硫酸浓度增量最大值包络图

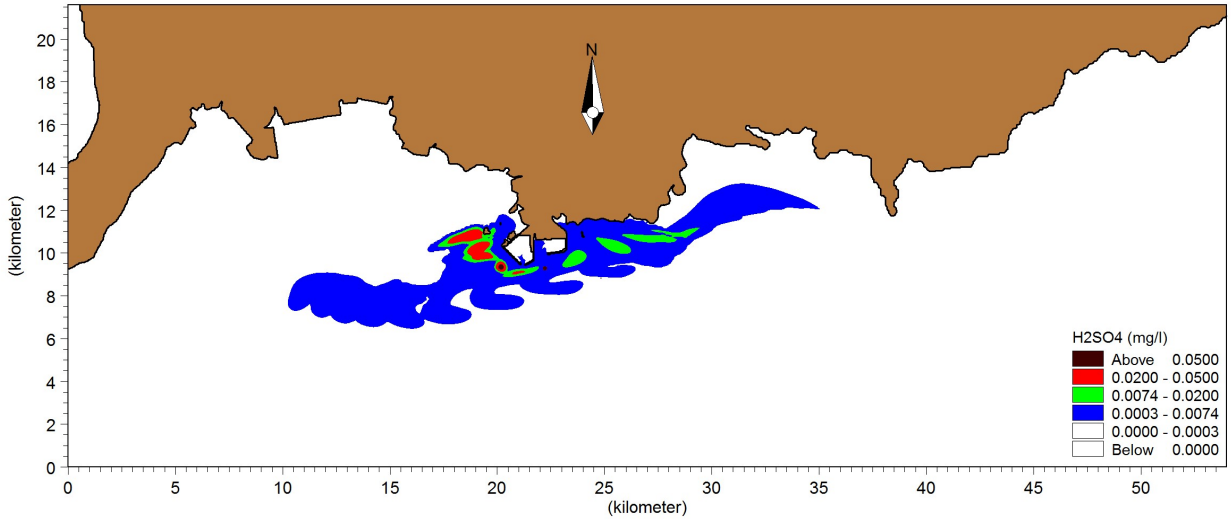


图 8.2-37　　高平起 24 小时内硫酸浓度增量最大值包络图

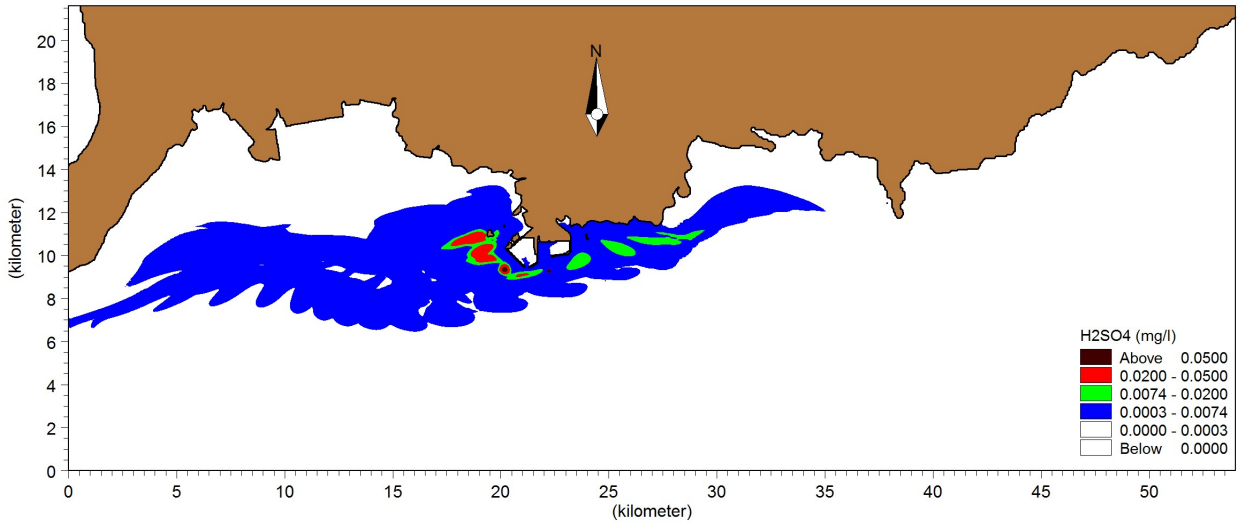


图 8.2-38　　高平起 48 小时内硫酸浓度增量最大值包络图

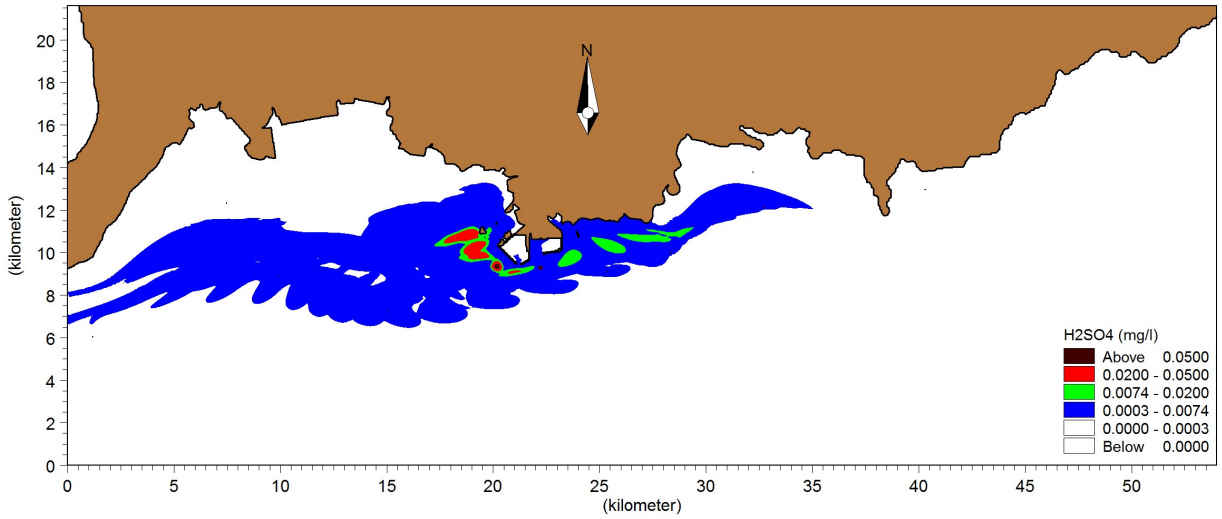


图 8.2-39　　高平起 72 小时内硫酸浓度增量最大值包络图

表 8.2-10　　硫酸泄漏引起的海域浓度增量最大值等值线包络面积(km^2)

浓度增量(mg/l)	pH 超第二类水质（但符合第四类水质）0.0003～0.0074	pH 超第四类水质（>0.0074）
涨潮低平起 6 小时	0.86	1.04
涨潮低平起 12 小时	7.46	5.31
涨潮低平起 24 小时	18.68	6.55
涨潮低平起 48 小时	50.40	6.55
涨潮低平起 72 小时	58.21	6.55
落潮高平起 6 小时	2.15	2.88
落潮高平起 12 小时	14.55	5.69
落潮高平起 24 小时	45.42	5.71
落潮高平起 48 小时	95.17	5.71
落潮高平起 72 小时	97.30	5.71

8.2.6.3.3　小结

1）涨潮低平时刻发生泄漏

泄漏发生后 6小时可影响泄漏点以西5km的范围，pH超第二类水质（但符合

第四类水质）包络面积0.86km^2，pH超第四类水质包络面积1.04km^2；12小时可影响泄漏点至南湾之间的海区，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积7.46km^2，pH超第四类水质包络面积5.31km^2；24小时影响南湾至三塘角之间海区，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积18.68km^2，pH超第四类水质包络面积6.55km^2；48小时影响范围最西可至北海湾口，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积50.40km^2，pH超第四类水质包络面积6.55km^2；72小时的影响范围大致与48小时大致相同，只是南北向影响略大，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积58.21km^2，pH超第四类水质包络面积6.55km^2。

可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。

2）落潮高平时刻发生泄漏

泄漏发生后 6小时可影响泄漏点以西5km的范围，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积2.15km^2，pH超第四类水质包络面积2.88km^2；12小时可影响泄漏点至南湾之间的海区，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积14.55km^2，pH超第四类水质包络面积5.69km^2；24小时影响南湾至三塘角之间海区，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积45.42km^2，pH超第四类水质包络面积5.71km^2；48小时影响范围最西可至北海湾口，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积95.17km^2，pH超第四类水质包络面积5.71km^2；72小时的影响范围大致与48小时大致相同，只是南北向影响略大，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积97.30km^2，pH超第四类水质包络面积5.71km^2。

可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，第24小时可污染三塘养殖区，此时海水中硫酸的浓度为0.000756mg/L，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。

8.2.7应急预案

8.2.7.1 湛江海域溢油应急能力与溢油应急计划概况

8.2.7.1.1 湛江溢油应急计划概况

全国海上船舶溢油应急计划由三个层次组成，即中国海上船舶溢油应急计划、海区（北方海区、东海海区、南海海区和特殊区域的台湾海峡水域、秦皇岛海域）溢油应急计划和港口水域溢油应急计划。此外，根据《73/78国际防止船舶造成污染公约》的要求，我国国际航线和国内航线的船舶分别于1995年和1996年编制完

成了《船上油污应急计划》。由此组成了中国海上船舶溢油应急计划的完整体系。

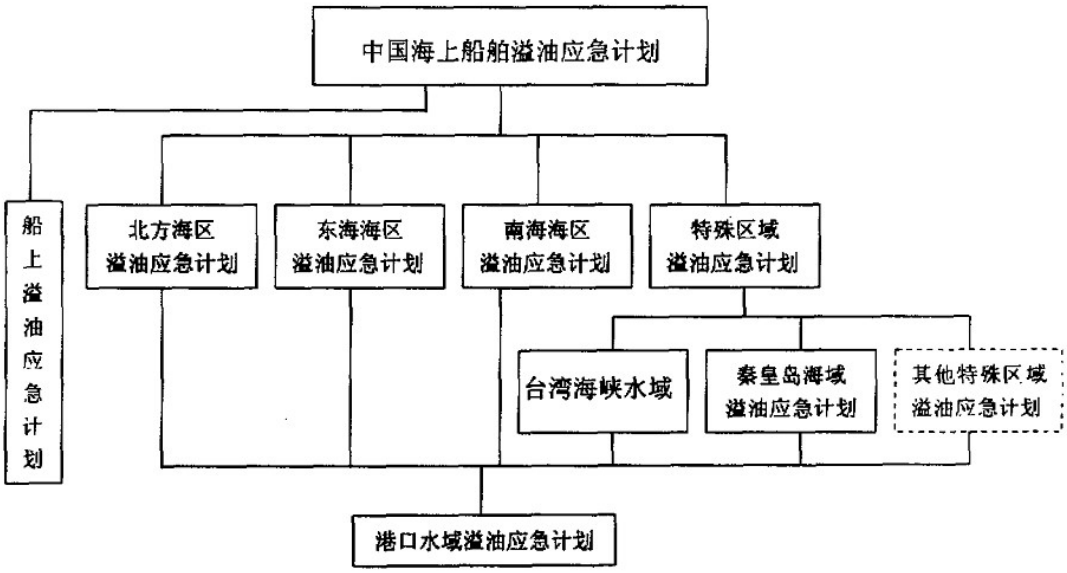


图 8.2-40　海上船舶溢油应急计划体系

为使拟建工程在施工和营运期对于一旦发生的溢油事故能快速作出反应，最大限度地减少溢油污染对湛江海域的污染损害，2015年8月，湛江市人民政府办公室以湛府办函【2015】88号文《湛江市人民政府办公室关于印发湛江市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急预案的通知》发布了《湛江市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急预案》，构筑了海上突发溢油应急事故响应和处置框架，可操作性较强，对应急事故的处置将起到较好的指导作用。本工程的溢油应急预案应纳入其中，湛江市船舶溢油污染事故应急处置流程见图8.2-41。

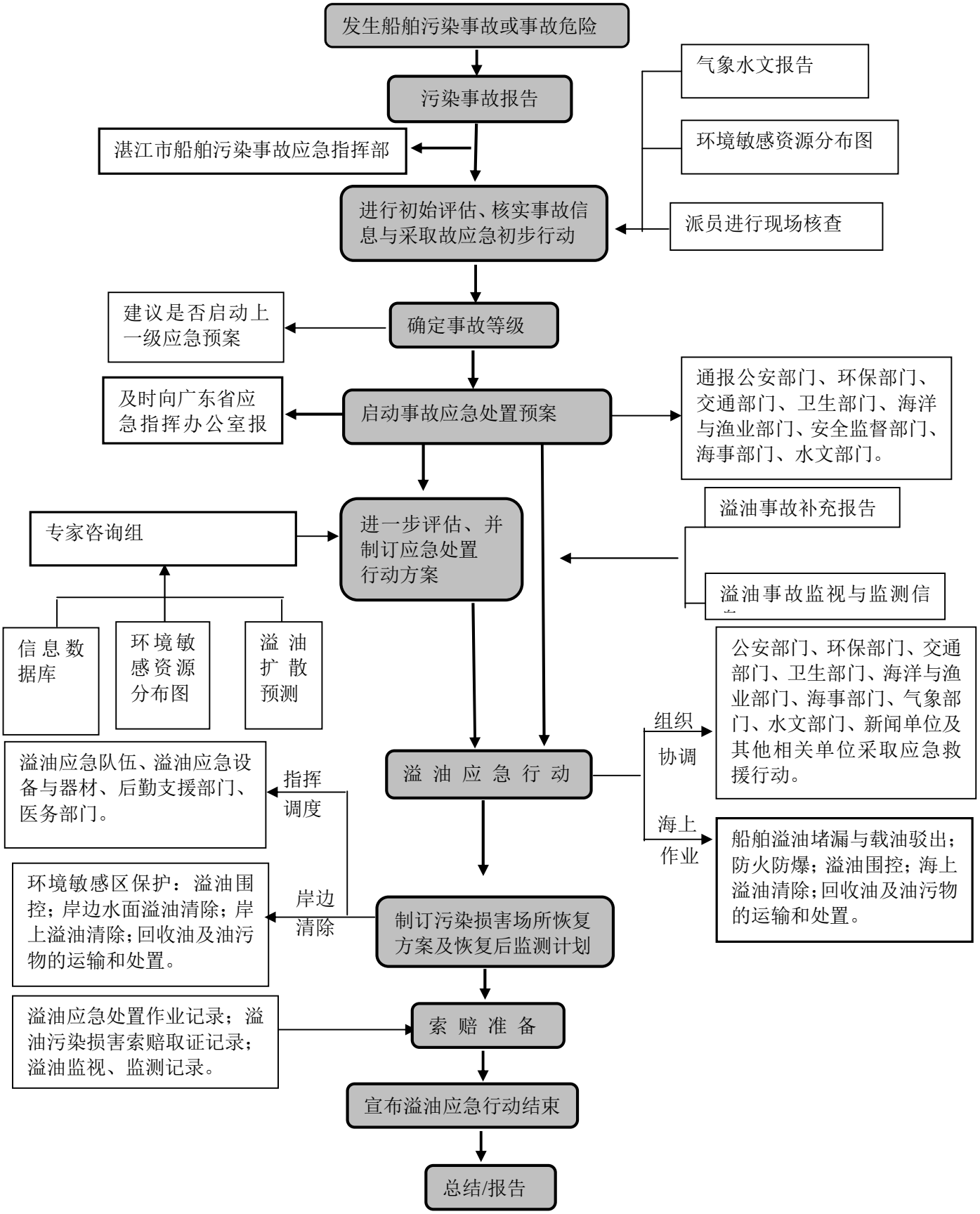


图 8.2-41　湛江市船舶溢油污染事故应急处置流程图

8.2.7.1.2 组织指挥体系及职责

根据《湛江市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急预案》，湛江市船舶污染事故组织指挥体系由三级机构组成，第一级为湛江市船舶污染事故应急指挥部（简称“指挥部”）、第二级为湛江市船舶污染事故应急现场指挥部（简称“现场指挥部”）、第三级为应急救援队伍。

1）指挥部

指挥部总指挥由市人民政府分管海洋渔业工作的副市长担任。

指挥部常务副总指挥由湛江海事局局长担任，原则上同时兼任现场指挥部的现场指挥长。

指挥部副总指挥2名。1名副总指挥由市政府协助分管海洋渔业工作的副秘书长兼任，负责协助总指挥开展工作；1名副总指挥由市政府协助分管应急工作的副秘书长兼任，负责检查突发海洋环境事件信息报送工作，协调相关应急资源参与处置工作。

指挥部成员由湛江市市委宣传部、湛江市政府应急管理办公室、湛江市公安局、湛江市财政局、湛江市环境保护局、湛江市交通运输局、湛江市卫生局、湛江市海洋与渔业局、湛江市安全生产监督局、湛江市旅游局、湛江海关、湛江出入境检验检疫局、湛江海事局、湛江市气象局、广东省水文局湛江水文分局、广东湛江红树林国家级自然保护区管理局、交通运输部南海救助局湛江基地、交通运输部南海第一救助飞行队、湛江港（集团）股份有限公司、各县（市、区）政府、湛江军分区、南海舰队司令部、广东公安边防总队海警三支队、各无线通讯公司等相关部门的分管领导担任。

指挥部下设办公室和专家咨询组。

2）现场指挥部

现场指挥部是由指挥部指派人员组成的临时机构，在市人民政府的直接领导下工作，协调指挥所有参与应急救援的队伍和人员，指挥事故现场应急行动。

湛江市船舶污染事故现场指挥部（指挥部指定除外）成员包括湛江市公安局、市环保局、市交通局、市海洋与渔业局、市安监局和湛江海事局等单位人员，以及救助单位、船东及清污公司负责人等。现场指挥部指挥长原则上由湛江海事局局长兼任。船舶污染应急行动结束，现场指挥部自行解散。

3）应急救援队队伍

应急救援队伍由公安部门、环保部门、交通部门、卫生部门、海洋与渔业部门、海事部门、气象部门、水文部门、新闻单位及其他相关单位等组成。

8.2.7.1.3 污染防备、应急处置人力物资资源

《湛江市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急预案》中《污染防备、应急处置有关部门的通讯一览表》列出了污染防备（包括渔业、水产养殖、海滨浴场等旅游部门）、应急处置的人力资源各部门通讯一览表，并在计算机中已备份。

一旦事故发生，应急机构可根据情况的需要，动员他们投入防备和应急处置活动。

《湛江市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急预案》中（《北部湾海域船舶溢油应急联动机制》成员单位通信录）内的内容是按实际情况变化及时更正并及时通知各有关部门。

污染防备、应急设备是直接用于防止、遏制和清除污染源的设备。湛江市应急处置设备的型号、数量、能力等清单详见表8.2-11~表8.2-22。

3）港口/码头及危险货物作业设施与陆岸相关的交通图

湛江市行政区域公路交通示意总图由湛江市公路管理局提供，其中包括明晰的国道、省道直至乡村通道，以便一旦发生应急处置是能够便利快捷的由陆路到达具体事故水域最近的岸边地点。

湛江港口水域通航交通总图由海事部门提供。

市区岸线利用规划图由港口行政主管部门和海洋渔业部门共同提供。

上述示意图已标注了通航航道、锚地及养殖、捕捞水域情况，以便应急处置时船艇得以快速通行。

湛江港区域的各码头及油类作业设施内外及一切在应急时可通行的通道，由各相关单位绘制并保存，应急时由应急指挥部直接调用。

表 8.2-11　　应急处置设备的型号、数量、能力——设备库

名称	地址	经纬度	场地面积（m^2）	库房面积（m^2）	建造时间	启用时间	造价（万元）	备注
湛江港集团石化公司	广东省湛江市霞山区人民大道东一路 10 号外轮航修厂货物仓库		2000	1000		2011 年 9 月		自用
新塘应急设备库	广东省湛江市霞山区人民大道东一路 10 号外轮航修厂货物仓库		200	200		2006 年 7 月		租用
海新福污染应急设备库	广东省湛江市霞山区人民大道东一路 10 号外轮航修厂货物仓库	N21°11.1 E110°24.6	3300	1020		2011 年 9 月		租用
奇若船舶服务有限公司海上溢油防污应急设备库（霞海）	湛江市开发区霞海港内	N21°15 E110°23	400	350		2011 年 5 月		租用
奇若船舶服务有限公司海上溢油防污应急设备库（调顺）	湛江市赤坎区渔业公司内	N21°16 E110°24	1020	980		2011 年 8 月		租用
华隆公司防污应急设备库	湛江市坡头区		12000	748		2008 年 8 月		自用
兴海清洗工程有限公司设备库	湛江市坡头区北山路					2006 年 8 月		
伟兴船舶公司应急设备库	海安镇		500	60		2007 年		自用

表 8.2-12　　应急处置设备的型号、数量、能力——应急处置船

船名	IMO 编号/呼号	总吨	最大吃水（m）	航区	船舶类型	航速（kn）	油污水舱容（t）	作业区域	回收方式	最大回收速率（t/h）	可回收油种类	出厂日期
海清 1	BROF	631	3.55	沿海	应急处置船	12	600	湛江港	动态斜面式	150	高、中、低粘度	1991.03.08
福丰 1 号	——	493	3.3	沿海	应急处置船	12	500	湛江港	动态斜面式	150	高、中、低粘度	2010.1.1

船名	IMO 编号/呼号	总吨	最大吃水（m）	航区	船舶类型	航速（kn）	油污水舱容（t）	作业区域	回收方式	最大回收速率（t/h）	可回收油种类	出厂日期
海新福 9 号		590		沿海	应急处置船	12						在建
龙腾 505		383	3.2	沿海	应急处置船	9	1000	湛江	侧挂式收油机	100	高、中、低粘度	光租
龙腾 525		378	3.6	沿海	应急处置船	12	500	湛江	侧挂式收油机	150	高、中、低粘度	（自有）
龙腾 529		378	3.6	沿海	应急处置船	12	500	湛江	侧挂式收油机	150	高、中、低粘度	
海特 155		569	4	沿海	应急处置船	9	500	湛江				

表 8.2-13　应急处置设备的型号、数量、能力——应急辅助船

船名	IMO 编号/呼号	总吨	船长（m）	型宽（m）	吃水（m）	航区	航速（kn）	主机功率（kw）	船舶类型	作业区域	出厂日期	备注
海新福 1 号	——		11	3	0.5	沿海	15	88.2	辅助船舶	湛江港区	2011 年 12 月 31 日前交船	
海新福 2 号	——		11	3	0.5	沿海	15	88.2	辅助船舶	湛江港区	2011 年 12 月 31 日前交船	
海新福 6 号	——		11.8	3.2	1	沿海	10	60.00	辅助船舶	湛江港区	2012 年 1 月 15 日前交船	

船名	IMO 编号/呼号	总吨	船长（m）	型宽（m）	吃水（m）	航区	航速（kn）	主机功率（kw）	船舶类型	作业区域	出厂日期	备注
海新福 7 号	——		11.8	3.2	1	沿海	10	60.00	辅助船舶	湛江港区	2012 年 1 月 16 日前交船	
琼海口 F0065	——	198	37.7	7.6	2.95	沿海	8	185.00	油船（辅助船）	湛江港区	1994.4.28	光租适航
茂油 698	——	493	47.93	9	3.3	沿海	12	440.00	油船（辅助船）	湛江港区	2010.11.15	租赁适航
湛海供 116	BTQD	769	61.25	10.6	4.557	沿海	12	735.00	油船（辅助船）	湛江港区	1983.8.28	租赁适航
湛海供 126	——	499	53.2	9.2	3.5	沿海	8	218.00	油船（辅助船）	湛江港区	2011.4.7	租赁适航
粤湛江 0010		237	40.12	7	3	近海	9	441.00	辅助船舶	湛江港区	1983.05.06	租用
粤湛江 0012		163	28	7.2	2.85	近海	10	294.00	辅助船舶	湛江港区	1991.11.6	租用
粤湛江 0013		230	37.07	7.01	2.73	近海	12	441.00	辅助船舶	湛江港区	1986.10.6	租用
粤湛江 0023		237	35	7.01	3	近海	12	441.00	辅助船舶	湛江港区	1982.5.6	租用
奇若油 2		228	38.5	7	2.9	沿海	9	99.23	辅助船舶	湛江港区	1992.10.10	自有适航
龙腾 310		192	38	8.2	2.2	沿海	10	150X2	辅助船舶	湛江港区	建造中 2012 年 6 月 30 日交船（自有）	
龙腾 311		192	38	8.2	2.2	沿海	10	150X2	辅助船舶	湛江港区	建造中 2012 年 6 月 30 日交船（自有）	
龙腾 312		192	38	8.2	2.2	沿海	10	150X2	辅助船舶	湛江港区	建造中 2012 年 6 月 30 日交船（自有）	

表 8.2-14　应急处置设备的型号、数量、能力——围油栏

名称	规格型号	生产厂家	数量（米）	购置日期	产品出厂批号	备注
岸滩围油栏	WQV600T	佛山市浩普环保技术有限公司	1000	2011.09	2011--9--15	海新福公司
固体浮子 PVC 围油栏	WGV900	佛山市浩普环保技术有限公司	3000	2011.09	2011--9--15	海新福公司
固体浮子 PVC 围油栏	WGV1500	佛山市浩普环保技术有限公司	2000	2011.09	2011--9--15	海新福公司
固体浮子 PVC 围油栏	WGV600	佛山市浩普环保技术有限公司	2980	2011.09	2011--9--15	海新福公司
防火围油栏	WGV900H	佛山市浩普环保技术有限公司	400	2011.09	2011--9--15	海新福公司
PVC 围油栏	WGV-1500	广州泰洋环保设备制造有限公司	2000	2011.7	TYV111008C	奇若公司
PVC 围油栏	WGV-900	广州泰洋环保设备制造有限公司	3000	2011.7	TYV111008C	奇若公司
PVC 围油栏	WGV-600	广州泰洋环保设备制造有限公司	3000	2011.7	TY110719A	奇若公司
岸滩式围油栏	WQV-600	广州泰洋环保设备制造有限公司	1000	2011.7	TYV111008D	奇若公司
防火围油栏	WGT-900	广州泰洋环保设备制造有限公司	400	2011.7	TYG111008B	奇若公司
PVC 围油栏	WGV-900	佛山市浩普环保技术有限公司	6000	2011.11		新塘公司
PVC 围油栏	WGV-600	佛山市浩普环保技术有限公司	1000	2011.11		新塘公司
PVC 围油栏	WGJ1100		3200	2011.3		湛江港石化公司
PVC 围油栏	WGV-900		1200	2009		兴海公司
PVC 围油栏	8 小时海湾型		1500	2009		华隆公司
PVC 围油栏	GW900		200	2012.5		伟兴公司

表 8.2-15　应急处置设备的型号、数量、能力——收油机

名称	规格型号	生产厂家	出厂编号	数量（套）	购置日期	动力站功率（kw）	回收速率（m3/h）	备注
动态斜面收油机	DXS100	佛山市浩普环保技术有限公司	2011-9-15	3	2011.09	18	300	海新福公司
堰式收油机	YX100	佛山市浩普环保技术有限公司	2011-9-15	1	2011.09	8	100	海新福公司
轻便收油机系统	OM12						12	海新福公司

复合式收油机	CFS150	青岛光明环保技术有限公司		2	2011.7		300	奇若公司
转盘式收油机	ZS50	青岛光明环保技术有限公司		2	2011.7	21	100	奇若公司
动态斜面式收油机	DTIP60			2	2011		60	湛江港石化公司
转盘式收油机	ZSY20			1	2010		20	湛江港石化公司
收油机				2	2011		85	新塘公司
收油机	凯马 KAMA	无锡华能凯马机械有限公司		1	2008		5	兴海公司
转盘式收油机				1	2009		20	华隆公司
转盘式收油机				1	2012		20	伟兴公司

表 8.2-16　应急处置设备的型号、数量、能力——喷洒装置

名称	规格型号	生产厂家	出厂编号	数量	购置日期	喷洒速率（L/min）	备注
船用喷洒装置	PC140	佛山市浩普环保技术有限公司	2011-9-15	4 套	2011.09	140	海新福公司
喷洒装置	PSC40	佛山市浩普环保技术有限公司	201--9-15	8 套	2011.09	40	海新福公司
船上固定式	LS-135	广东龙善自主研发		4 套		不低于 135/MIN/套	奇若公司
便携式喷洒装置	PSC40	青岛光明环保技术有限公司	1108	8 台	2011.7	40L/MIN/	奇若公司
便携式喷洒装置	PS40			3 套	2011	40L/MIN/	湛江港石化公司
便携式喷射装置				2 台	2009		新塘公司

表 8.2-17　应急处置设备的型号、数量、能力——清洁装置

名称	规格型号	生产厂家	出厂编号	数量	购置日期	喷射压力(mpa)	备注
热水清洁装置	BCH1217A	佛山市浩普环保技术有限公司	2011-9--5	4 套	2011.09	12	海新福公司
冷水清洗机	15D36-10	佛山市浩普环保技术有限公司	2011-9-15	2 套	2011.09	8	海新福公司
高压热水清洗装置	HDS698C	深圳嘉洁环保设备有限公司		4 台	2011.7	3-16MPA	奇若公司
高压冷水清洗装置	M16/9	深圳嘉洁环保设备有限公司		4 台	2011.7	16MPA	奇若公司
热水清洁装置	BCH1217A	佛山市浩普环保技术有限公司		1 套	2011.09	12	新塘公司
冷水清洗机	15D36-10	佛山市浩普环保技术有限公司		1 套	2011.09	8	新塘公司
超高压清洗设备	3D3-S	武汉市沃特超压成套设备有限公司		5 台			兴海公司
高压清洗机	GKC17/35S	天津通洁高压泵制制造有限公司		6 台			兴海公司
小型清洗机		苏州黑猫（集团）有限公司		10 台			兴海公司
高压清洗机	10X-40A			3 台			华隆公司

表 8.2-18　应急处置设备的型号、数量、能力——应急卸载泵

名称	规格型号	生产厂家	出厂编号	数量	购置日期	卸载能力（t/h）	备注
螺旋卸载泵头	SC150	佛山市浩普环保技术有限公司	2011-9-15	2 套	2011.09	150	海新福公司
防爆应急卸载泵	GMBT250	青岛光明环保技术有限公司		2 台	2011、7	180	奇若公司
卸载泵				1 台	2011	100	新塘公司

表 8.2-19　应急处置设备的型号、数量、能力——吸油毡

名称	规格型号	生产厂家	数量（t）	购置日期	产品批号	备注
吸油毡	PP-2	佛山市浩普环保技术有限公司	10	2011.09	2011-9-15	海新福公司

吸油毡	SO02	佛山市浩普环保技术有限公司	2	2011.09	2011-9-15	海新福公司
吸油毡	PP	广州泰阳环保设备有限公司	12	2011.7		奇若公司
吸油毡			3	2011		新塘
吸油毡	PP－1		9	2011		湛江港石化公司
吸油毡	PP－2		3	2011		湛江港石化公司
吸油毡	纤维类		5	2009		华隆公司
吸油毡	PP-2		1	2009		兴海公司
吸油毡	PP-2		0.5	2012		伟兴公司

表 8.2-20 应急处置设备的型号、数量、能力——吸油拖缆

名称	规格型号	生产厂家	数量（m）	购置日期	产品批号	备注
吸油拖栏	XTL-200	佛山市浩普环保技术有限公司	2820 米	2011.09	2011-9-15	海新福公司
吸油拖栏	XTL-Y200	佛山市浩普环保技术有限公司	1180 米	2011.09	2011-9-15	海新福公司
吸油拖栏	200 型	广州泰洋环保设备有限公司	4000	2011.7	TYX110915C	奇若公司

表 8.2-21 应急处置设备的型号、数量、能力——消油剂

名称	规格型号	生产厂家	数量（m）	购置日期	产品批号	备注
消油剂	GM-2	佛山市浩普环保技术有限公司	8	2011.09	2011--9-15	海新福公司（协议储存 12 吨）
消油剂	CS-Y17	广州泰洋环保设备有限公司	20	2011.7	TYC111012C	奇若公司
消油剂	GM-2	佛山市浩普环保技术有限公司	2	2010		新塘公司
消油剂	GM-2		3	2011		湛江港石化公司
环保型溢油分散剂	富肯 2 号		6	2011		湛江港石化公司
消油剂		青岛金友环保技术有限公司	1	2010		兴海公司
消油剂			3	2011		华隆公司
消油剂	CS-Y17		0.5	2012		伟兴公司

表 8.2-22　应急处置设备的型号、数量、能力——化学吸附材料

名称	规格型号	生产厂家	数量（t）	购置日期	产品批号	备注
化学吸附剂	吸附棉	佛山市浩普环保技术有限公司	3	2011.11.5	——	
活性炭（椰壳类）	25KG/包/国标	深圳市吉平化工有限公司	1	2011.7		
硅藻土（颗粒状）	25KG/包/国标	深圳市吉平化工有限公司	1	2011.7		
碱土氯化铝	25KG/包/国标	深圳市吉平化工有限公司	1	2011.7		

8.2.7.1.4 项目所在区域溢油应急能力

交通运输部已决定在湛江港建立国家级溢油应急设备库，现有防污设备包括：

1）专用清污船只4艘，共1500载重吨，辖区可供溢油应急反应调用船只约32艘；

2）污油水处理池2座，分别为11552m3、16400m3，处理速度分别为400m3/h、500m3/h；

3）围油栏11000米；收油机械6套，约每小时可回收100m^3。

依据交通运输部行业标准《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）评估湛江海域溢油应急设备可形成了一次处理1000t 溢油的应急能力，且湛江港也配备有较为完备的溢油应急设备，6套收油机械约每小时可回收100 m3油品。因此，项目所在的湛江港及其临近港区已配备较为完善的溢油应急设备与器材，可满足本项目的溢油应急需求。

同时，根据《交通运输部海事局关于执行船舶污染清除协议管理制度有关事项的公告》（2011第3号），运载不同货物、不同吨位的船舶经营人应当按照《船舶污染清除协议管理制度实施细则》规定，与相应等级的船舶清污单位签订船舶污染清除协议。

8.2.7.2 本码头溢油应急设备配备

根据《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT/T451-2009）和《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007），码头建成后，应新增以下应急设备，具体见表8.2-23。

表 8.2-23　　本码头溢油应急设备配备表

序号	应急设备名称	规格	数量	价格（万）	说明
1	围油栏（应急型）		345m	4	不低于最大设计船型的 3 倍设计船长
2	收油机	3m^3/h	台	2	/
3	油拖网		1 套	1	/
4	吸油材料		0.5t	2	按 JT/T451-2009
5	溢油分散剂	浓缩型	0.4t	2	按 JT/T451-2009
6	溢油分散剂喷洒装置		1 套	1	按 JT/T451-2009
7	储存装置	3 m^3	1 座	1	按 JT/T451-2009
8	围油栏布放艇		1 艘	100	
9	合计			113	

从上表可以看出，本码头应急设备配置总投资为113万元。

8.2.7.3 应急响应

对照船舶污染事故的分级，船舶污染事故的应急响应分为Ⅰ级响应（特别重

大）、Ⅱ级响应（重大）、Ⅲ级响应（较大）、Ⅳ级响应（一般）四级。

船舶污染事故的应急响应坚持属地为主的原则，各县（市、区）人民政府（管委会）按照有关规定全面负责船舶突发污染事故的应急处置工作，若超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

根据不同级别的响应，启动不同的响应程序。

1）Ⅰ级响应（特别重大）程序：由指挥部报市政府同意后启动该预案,并报请省政府启动相应应急预案。在省政府有关应急机构的组织下，本预案各应急力量按照本预案要求开展应急救援行动。

2）Ⅱ级响应（重大）程序：由指挥部报市政府同意后启动该预案,并报请省政府启动相应应急预案。在省政府有关应急机构的组织下，本预案各应急力量按照本预案要求开展应急救援行动。

3）Ⅲ级响应（较大）程序：由指挥部报市政府同意后启动该预案, 在市政府的组织下，本预案各应急力量按照本预案要求开展应急救援行动。超出本市应急处置能力时，及时报请上一级应急救援机构提供支援。

4）Ⅳ级响应（一般）程序：由各县（市、区）船舶污染事故应急处置指挥分中心报县（市、区）人民政府（管委会）同意后启动本县（市、区）人民政府（管委会）船舶污染事故应急相关预案。可参照Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级响应程序，结合本县（市、区）实际情况开展响应程序。在超出本级应急处置能力时，应及时向指挥部提出请求，指挥部根据需要，组织有关工作组赴现场指导应急处理工作或启动该预案。

8.2.7.4 溢油事故风险防范措施

溢油的控制、清除和处置措施如下：

1）切断溢油源。船舶溢油事故发生后，首先以果断的措施切断溢油源，关闭产生溢油事故的各种阀门，堵漏或将破损油舱内剩下的油转移到该船其它舱内或过驳到其他船上。

2）溢油的围控。对于非持久性油类，如航空煤油、汽油、柴油及某些轻质原油蒸发速度极大，一般不采取回收方式。但为防止其向附近的敏感区扩散，可利用围油栏拦截，并根据《消油剂使用规则》立即做出是否使用消油剂的决策。若经预测和实际观察，溢油总的趋向是向外海扩散时，可不采取防治行动，但需要严格监视溢油的动向。

对于持久性油类，只要海况允许，根据具体情况立即布放一道或数道围油栏

进行围控，防止溢油继续飘移扩散。布放时应：

（1）待船上继续外溢的油围控住，在船一侧设置围油栏，并密切注意溢油是否有可能因破口不明，或潮流变化而导致另一侧也出现溢油。迅速调整围油的方向与位置。

（2）对海上厚度较大，成片的溢油尽可能围控，并尽快回收。

（3）对已经飘移扩散的碎片油污，在下风向设置围油栏，使用多艘作业船，拉住围油栏的两端边航行边进行围控。

（4）若天气恶劣，无法布放围油栏，此时应做好溢油监视监测预报，掌握溢油的去向，当天气变好，海浪较小时在下游方向再布放围油栏，最大限度地减少漂移到岸线的溢油量。

海面溢油的处理。尽可能依靠机械方法将围控的浮油回收，回收时可用浮油回收船、撇油器、油拖网、油拖把、人工捞取等方法，对于不同的情况采用不同的方法回收：

（1）对已经漂散、围控困难且威胁到环境敏感区域的油污，可使用消油剂，但必须经总指挥部或现场指挥部的批准。在环流小的浅水区域、潮间带、产卵区、电厂冷却水吸水口和对于溢出超过三天的溢油，不能使用消油剂。

（2）在天气良好，海面较平静情况下，如溢出的大片油污离海岸及设施、生态敏感区等较远，可采用现场点火燃烧的方式消除溢油、但需要在溢出后1～2天内，油包水状液含水量小于30%时进行。现场燃烧时必须加强安全警戒，防止船舶进入燃烧现场。

岸线清除作业。清除重度污染物及浮油，可用围捞浮油的人工方法收集浮油，也可用吸附材料吸收；重度污染物、沙石等可先集中堆放再做进一步处理。

清除中、轻度污染物，搁浅于岸线的油及被油污染的海滩泥沙，可用收集污染沙石及污染物进行集中填埋或对沙滩、岸边用分散剂或热水清洗，并围控回收污水的方法。

回收油和油污废弃物的处理。由于回收的油和油污废弃物含有大量水、泥沙、碎石等杂物，须进行妥善处理，以避免造成二次污染。

处理方法参考表8.2-24。

表 8.2-24　回收油和油污废弃物处理方法

油和碎石类型	分离方法	处理方法
液态： 1、非乳化油 2、乳化油	1、重力分离水与油 2、破坏油的乳化态释放出水，运用下述方法： （1） 加热； （2） 应用化学方法坡乳； （3） 与沙子混合。	1、回收的油作为燃料油； 2、燃烧； 3、将分离出的沙子运回沙滩原处。
固态： 1、油混有沙子 2、油混有鹅卵石或扁卵石 3、油混有木头、塑料、海草及吸油材料 4、沥青球	1、在暂存期间从沙石中滤出液态油，再加以收集； 2、用水或溶剂冲洗，从沙石中萃取； 3、筛出固态油。	1、把回收的液态油作为燃烧或炼油的原料； 2、直接处理； 3、用无机物材料固定； 4、耕作或混和于土壤中，让油自然降解； 5、焚烧。
	1、暂存期间从沙滩沙石中滤出液态油，再加以收集； 2、用水或溶剂冲洗，从沙滩沙石中萃取油。	1、直接处理； 2、焚烧。
	1、暂存期间从碎石中滤出液态油，再加以收集； 2、从碎石中用水冲洗出油。	1、直接处理； 2、焚烧； 3、将混有海藻和吸附材料的油耕作或混和于土壤中，让油自然降解。
	用筛子从沙子里分离出油	1、直接处理； 2、焚烧。

8.2.7.5　船舶事故防范措施

船舶交通事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象海况、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶等因素有关。本海域发生航道及码头附近船舶交通事故造成环境污染的可能性是存在的，一旦发生船舶交通事故特别是进港航道上的交通事故，将会造成事故区域环境资源的严重损失，且其应急反应的人力物力财力消耗大，因此采取有效的措施预防船舶交通事故的发生意义重大。

船舶交通事故预防措施包括：

1）配备必要的导助航等安全保障设施

为了保障码头附近海域船舶的航行安全，码头经营者要接受所处辖区内海事管理部门对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理，在码头前沿和船舶掉头区设置必要的助航等安全保障设施。码头工程建设方案规划过程中，已经根据区域的工程特点和区域环境特点，在码头前沿和船舶掉头区配备了必要的导助航等安全保障设施。

2）推进船舶交通管理系统（VTS）建设

建设VTS是为了保障船舶安全航行，避免船舶碰撞事故的发生，辅助大型船舶在单向航道内安全航行，避免大型船舶过于靠近航道边缘或其他浅水区域而发生搁浅或触礁事故，此外还可以提高港口效率，方便组织有效的海上搜救行动和事故应急反应等。

本工程位于琼州海峡北岸属湛江海事局管辖范围，湛江VTS交管系统、VHF、AIS、CCTV等应急信息监测与预警系统已经建立，正在正常使用之中。

3）加强航道内船舶交通秩序的管理

为避免港区航道内船舶发生碰撞事故而造成污染，港区航道交通管理部门应加强对航道内船舶交通秩序的管理，及时掌握进出航道船舶的动态，在危险品船通过时，其它船舶尽量采取避让措施等。

4）船舶驾驶员的业务技术应符合要求

按《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》(2009年9月9日国务院发布)，港区对所用船舶及其人员应提出严格的书面管理要求及所应承担的防止船舶溢油责任和义务，并落实本条例规定的防治污染有关措施。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。

5）在港轮船应实施值班、瞭望制度

尽管产生船舶事故的原因及不确定因素较复杂，但人为因素、尤其失去警惕是造成船舶事故的主要原因。因此，轮船加强值班、瞭望工作是减少船舶事故发生可能性的重要措施。

6）通航安全保障措施：

a. 进出港船舶应控制好船速，使用安全航速航行。特别是在航道转向角较大处、抵达回旋水域、港区和泊位前端应控制好船速。

b. 进出港船舶应配备足够马力和数量的拖轮。船舶调头、靠离泊时申请配备四艘的拖轮（2艘4000马力，2艘6500马力）协助，以确保安全。在回旋水域和港区及泊位前端应注意拖轮的操作和协调。

c. 业主应与海事监管部门进行沟通和协调，加强对航道附近及回旋水域附近船舶和渔船的监管，以保证进出港船舶的安全。

d. 业主应加强调度管理，并实施船舶码头靠泊和锚地锚泊报告制度。包括使用锚地申请、船舶进出锚地航速，各种天气条件下的锚地船舶的了望制度等，以

防锚地船舶拖锚、碰撞、挤压、搁浅、触礁等事故发生。

e. 船舶进出港时，应实施引航；引航员应充分熟悉航道、浅滩、礁石、港口水文气象条件。

f. 码头泊位应装备符合工程要求的系船设施和防撞靠泊设施。

g. 应按照设计船型参数，定期对船舶进港航道、港区及调头区实施必要的清淤等日常维护工作；并注意航标日常维护工作。

h. 在强风急流等不利条件下，对船舶进出港带来一定的安全问题。建议避免在强风急流等不利条件进出港。建议高平潮前1小时内从湾口进港，高平潮后1小时内完成靠泊作业；离泊出港选择平潮前1小时内离泊，平潮后1小时内驶离湾口。船舶进出港应注意保持在航道中间行驶，注意及时修正风流压影响。

8.2.7.6 对可溶性酸碱危险化学品的应急处置

1）利用配备的应急设备启动应急预案。

2）可根据酸、碱危险化学品的泄漏量在污染海域加入计算好的中和量进行中和。

3）通知经预测有可能到达的保护目标关闸停止进水。

9 清洁生产与总量控制

9.1 清洁生产

9.1.1本项目拟采取的清洁生产措施

9.1.1.1 采用先进的生产工艺或先进生产设备

1）施工期

（1）合理安排施工计划，缩短在海上的作业时间。

（2）选择低潮时海上作业，可减少海上作业对海洋生态的影响。

2）运行期

码头运营船采用10000GT的滚装船，通过风险评价可知，大船发生碰撞后产生的溢油风险比小吨位船舶发生风险的概率要小。

9.1.1.2 采用环保原辅材料和节能

施工期选用商品混凝土，减少混凝土搅拌车工作量，可减少扬尘产生。

9.1.2能耗分析

本工程耗能品种主要为电能及新水，工程总能耗为：

耗电量：180万kW·h；

耗水量：19.5万t；

能耗总量：237.9t标准煤（电力指标系数按当量值计算）。

本工程年通过车辆约320万辆次，通过旅客1450万人次，经测算装卸生产设计可比能源综合单耗指标为0.06t标准煤/万吨吞吐量（电力折标系数按等价值计算）。根据《港口固定资产投资装卸项目装卸生产设计可比能耗评估》的标准，可达到国家一级水平。

9.1.3管理

1）加强港口环境风险管理和日常环保措施管理；

2）加强职工教育，提高环境保护意识。

9.2 总量控制

本项目产生的废气主要是汽车和船舶尾气；产生的废水为生活污水和船舶舱底油污水。其中生活污水处理后回用；船舶舱底油污水实施铅封管理，委托资质单位外运处理，具体由海事部门监管。因此，本项目不设总量控制指标。

10 环境管理、环境监理与监测计划

10.1 环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》和《企业法》的精神，企、事业单位在生产和经营中防止污染、保护环境应是其重要职责之一。环境管理是控制污染、保护环境的重要措施，依据国家《建设项目环境保护设计规定》等法规的要求，制定了一套系统的、完整的环保管理机构和程序。

10.1.1 机构机构和岗位设置

参照国务院253号令《建设项目环境保护管理条例》，本工程的环境管理机构——广东省环境保护厅负责审批该项目的环境影响报告书，依据环境影响报告书提出的环境保护方面要求和污染防治对策措施进行监督。

当地海事局负责海域监视，防治船舶及其相关作业污染海域的监督管理。当地海洋与渔业局参与海域重大污染事故的处理。

本项目施工期的环保管理工作除上述有关部门外，应由项目的建设单位落实各项环保措施并配合上述机构的环保执法与监督管理工作；本项目投入营运后，实行公司化管理，作为独立的法人，应配备自己的环保管理机构（可与其它机构合并、配备专职或兼职人员），负责项目营运期的环保设施正常运营等环保措施的落实，并配合上述机构的环保管理工作。

本工程建设单位需根据工程的实施进度分阶段具体落实各项环境保护措施。首先在设计阶段，应将环境影响报告书中提出的环保工程措施落实在设计中。在与施工单位订立的合同中应含有实施环保措施的条款，并应明确违约责任。建设单位在施工开始后应配备一名以上专职人员，负责施工期环境管理与监督环保措施的落实。

项目投入运行，公司环保实行总经理负责制，设专门的安全环保人员。广东省环保厅（或委托湛江市环保局）对本工程在营运过程中有关环保措施的落实情况给予监督和指导。

10.1.2 环境管理的主要职责

1）宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准，并监督有关部门执行，开展环保专业技术培训，提高人员环保素质水平。

2）施工过程中在施工地点，应由工程环境监理人员在施工现场跟踪监控管理，

监督环保设施设置与实施情况。

3）协调、处理因本项目的建设产生的环境问题而引起的各种投诉，并达成相应的谅解措施。

4）工程环境监理纳入工程监理，接受广东省、湛江市环保局的指导和监督，以便更好地履行职责。

5）由建设单位（或监理单位）委托资质单位进行施工期环境监测工作及监测计划的实施。

6）对营运期污染事故的调查、监测分析工作，并写出调查报告。

7）企业应按环保部门地规定和要求填报各种环境管理报表。

8）环保主管部门负责监督运营期各项环保设备的运营情况；协调、处理因本项目的运营期间产生的环境问题而引起的各种投诉，并达成相应的谅解措施。

9）由业主委托资质单位进行营运期的环境监测工作及监测计划的实施。

10.2 环境监理

根据交通部文件交环发[2004]314号《关于开展交通工程环境监理工作的通知》精神，部决定在交通行业内广泛开展工程环境监理工作，并作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。

根据《广东省环境保护条例》（2015年7月1日修正实施）第二十三条规定“防治污染设施及其他环境保护设施的建设，应当实施工程环境监理”。

本项目环境监理工作重点主要包括以下5方面内容：

1）建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动；

2）主要环保设施与主体工程建设的同步性；

3）环境风险防范与事故应急设施与措施的落实；

4）项目建设和运行过程中可能产生不可逆转的环境影响的防范措施和要求，如实施生态补偿措施；

5）项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求；

环境监理工作程序和监理单位的管理均应按文件要求实施。

工程环境监理工作，主要依据国家和地方有关环境保护的法律法规和文件、环境影响报告书、有关的技术规范及设计文件等，工程环境影响报告书、有关的

技术规范及设计文件等，工程环境监理包括生态保护、水土保持、地质灾害防治、绿化、污染物防治等环境保护工作的所有方面。

建设单位应委托具有工程监理资质并经过环境保护业务培训的单位承担工程环境监理工作。

建设单位应依据环境影响报告书、工程设计等文件的有关要求，制定施工期工程环境监理计划。在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和工程监理单位的环境保护责任作和目标任务，并作为评标和考核的内容。

环境监理的内容：工程环境监理主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等。环保工程监理包括生态环境保护（生态补偿），污水处理设施、排水工程等在内的环保设施建设的监理。

10.3 环境监测计划

10.3.1 环境监测目的

环境监测是环境保护中重要的环节和技术支持，是环境管理必备的一种手段。开展环境监测的目的在于：

1）检查项目施工期存在的施工扬尘、施工废水等对环境的影响问题，以便及时处理；

2）检查、跟踪项目运行过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质量的变化动态；

3）了解项目环境工程设施的运行状况，确保设施的正常运行；

4）了解项目有关的环境质量监控实施情况；

5）为改善项目周围区域环境质量提供技术支持。

10.3.2 环境监测计划

本工程的环境监测计划应包括两部分：一为竣工验收监测，二为营运期的常规监测。

因此，本评价只针对企业施工期和运行期制定环境监测计划，具体见表10.3-1(各个指标的监测方法均按国家有关标准进行)。

表 10.3-1　　本码头施工期和运行期环境监测计划

监测期	监测内容	监测项目	监测点位	监测频率
施工期	大气环境	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、非甲烷总烃共五种	同现状监测点：Q1、Q2、Q3、Q4、Q5。	两年施工期，每年监测一期，每期施工高峰期连续监测七天
	噪声	L_{Aeq}	同现状监测点，码头与陆域交界的海堤处。	施工高峰期选两天，监测昼、夜噪声。
	近岸海水水质	水温、pH、SS、DO、COD、无机氮（亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类等 8 项。	见水质现状监测站位，具体为 CJ5、CJ6、CJ9、CJ0、CJ12 共五个站位（可参见图 4.3-3）	两年施工期，施工高峰期春、秋两季采样一次（选择挖泥、疏竣和抛泥时）
	海洋沉积物	有机碳、石油类	见水质现状监测站位，具体为 CJ5、CJ6、CJ9、CJ0、CJ12 共五个站位（可参见图 4.3-3）	两年施工期，施工高峰期采样一次
	海洋生态环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物和潮间带生物	见水质现状监测站位，具体为 CJ5、CJ6、CJ9、CJ0、CJ12 共五个站位（可参见图 4.3-3）	两年施工期，施工高峰期采样一次
运营期	大气环境	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、非甲烷总烃共五种	同现状监测点：Q1、Q2、Q3、Q4、Q5。	每三年监测一期，连续监测 7 天
	噪声	LAeq	厂界	1 次/年
	近岸海水水质	水温、pH、SS、DO、COD、无机氮（亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类等 8 项。	见水质现状监测站位，具体为 CJ5、CJ6、CJ9、CJ0、CJ12 共五个站位（可参见图 4.3-3）	每三年春、秋两季各测 1 次
	海洋沉积物	有机碳、石油类	见水质现状监测站位，具体为 CJ5、CJ6、CJ9、CJ0、CJ12 共五个站位（可参见图 4.3-3）	每 3 年测 1 次（采样时间同水质）
	海洋生态环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物和潮间带生物	见水质现状监测站位，具体为 CJ5、CJ6、CJ9、CJ0、CJ12 共五个站位（可参见图 4.3-3）	每 3 年调查 1 次（调查时间同水质）

企业可自行监测或委托有资质监测的单位进行监测后，将监测报告上报当地环保主管部门。

11 环境经济损益分析

11.1 环境效益分析

11.1.1 环境保护设施及投资估算

环境保护投资主要包括一次性环境保护设施投资及其辅助费用，拟建码头项目的环境保护设施及其直接费用列于表11.1-1。

表 11.1-1　　本项目施工期和运行期环保治理措施汇表

时期	种类	治理设施名称	数量	设计规模	治理效率	投资费用（万元）
施工期	废气	油烟净化器	1 套	10000m^3/h	75%	2
		洒水车	1 辆	起尘天地面洒水		20
	废水	有动力成套污水处理装置	1 套	83m^3/d	DB4426-2001中第二时段二级标准	40
		船舶舱底油污水委托处理	/	630t	委托处理	32
	固废	生活垃圾		277.5t/施工期		2
	施工期生态补偿					57.63
	施工监理、监测					50
运行期	废气	油烟净化器	1 套	10000m^3/h	75%	10
	废水	污水处理站（包括包括船舶生活污水接入系统、处理后的回用系统）	2 套	30m^3/h；10m^3/h。	达回用标准后用于绿化、清扫道路和冲厕所	200
		船舶舱底油污水委托处理	/	6975t/a	委托处理	350
		初期雨水监控池应兼做事故池	1 个	746 m^3		50
	固废	生活垃圾		447.3t/a		3
	风险	溢油应急设备配备				113
合计						930

本项目环保投资（包括生态补偿）总计930万元。

11.1.2 环境保护措施的费用比例分析

环境保护投资（E）为930万元，本工程总投资（T）依据项目联系单为117663.25万元（工可总投资131010.30万元）。

据此，该工程环保投资占工程总投资的比例为：

按联系单H=E/T·100%=0.79%，按工可H=E/T·100%=0.71%

由上可知，按联系单本工程环保投资额占工程总投资费的0.79%；按工可本工程环保投资额占工程总投资费的0.71%。

11.2 经济效益分析

据初步设计，本项目的企业建设投资为121456万元，测算达产年的营业收入为24239万元，项目达产年经营成本为8181万元。项目投资所得税前财务内部收益率为10.30%，高于7%的财务基准收益率；项目资本金财务内部收益率为10.32%，高于8%的财务基准收益率。

由上可见，本项目建成后经济效益明显。

11.3 资源损失

1）本项目的建设占用了有限的港口资源和航道资源。

2）项目填海成陆、码头建设，疏浚吹填等施工过程造成海洋生物损失。

11.4 社会效益分析

为共同建设安全、优质、快捷、有序的琼州海峡过海大通道，对接海南，广东方（北岸）亟需进行港口资源整合。为适应港口规划调整后的形势变化，需要在火车轮渡北港附近建设新的专业客货滚装作业区，打造一条与海口新海港区相对应，海上里程最短的精品过海航线：一是海口新海港区客货滚装作业区位于火车轮渡南港东侧，新海港区-海安作业区、新海港区-荔枝湾作业区的海上航程分别为27和25km，新址航线将比上述两条航线航程少5-7km；二是后方有足够的场地打造配套的物流园、配送中心、大型客运站场和停车场；三是海安-湛江高速入口离本港址不远，交通接驳条件非常理想。

由上述分析可见，本码头建设的经济效益、环境效益和社会效益显著，总体看利大于弊。

12 公众参与调查

根据国家环保总局文件环发[2006]28号《环境影响评价公众参与暂行办法》的相关规定，在本工程环境影响评价阶段开展了公众意见调查，本着公开、平等、广泛和便利的原则，以公告、发放调查表等方式，征求了建设项目所在地周边公众对本工程建设的态度、意见及要求。通过公众参与，使公众从社会、经济、环境等利益出发，就项目的建设提出自己的要求和观点，从而使环评单位和建设单位及时与公众进行沟通，掌握公众的意愿和要求，并在此基础上对本期工程的环保措施进行改进，确保项目在正常生产情况下，既能获得较好的经济效益，又能满足广大公众的要求，保护公众的长远利益

本次环评采用张贴公告和发放调查表格方式，了解公众对本项目建设及环评的态度和建议，并反馈到环评中。

12.1 公众参与公示情况

12.1.1 第一轮公众参与公示情况

公示时间：2016年7月13日～2016年7月27日。

公示地点：南山镇人民政府、南山村民委员会、四塘村民委员会共三处。

第一轮公示照片见图12.1-1~图12.1-3。



图 12.1-1 张贴在南山镇人民政府公告栏内第一轮公示照片



图 12.1-2　　张贴在南山村民委员会公告栏内第一轮公示照片

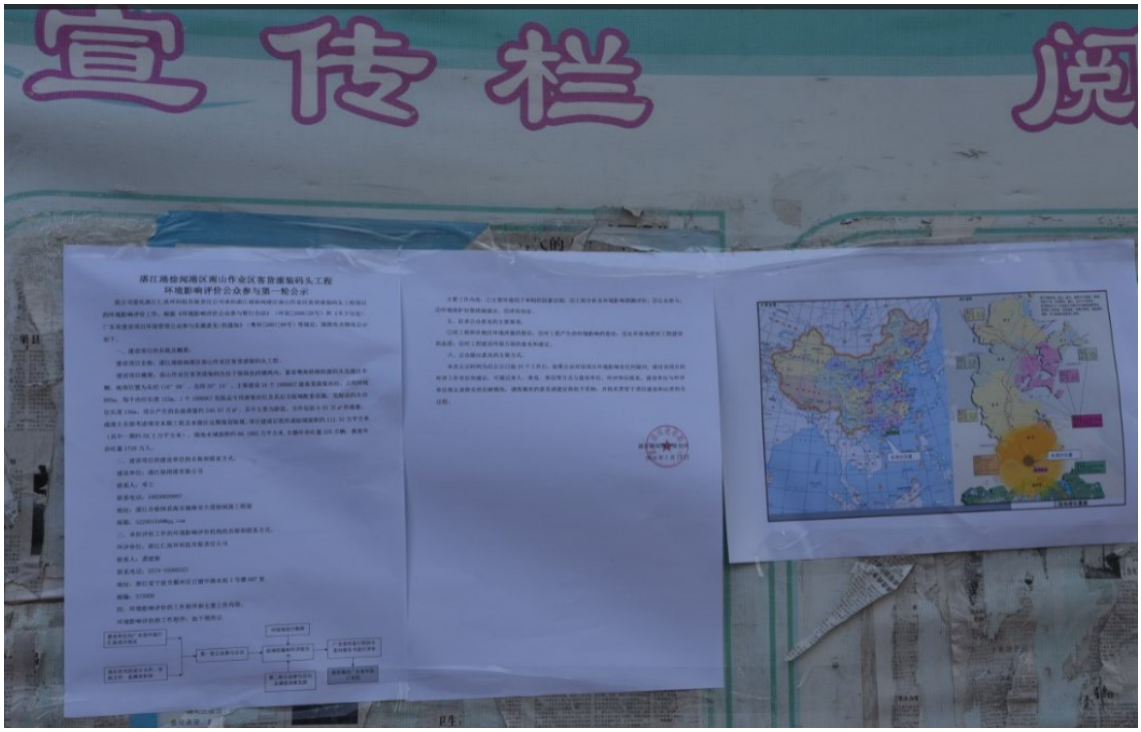


图 12.1-3　　张贴在四塘村民委员会宣传栏内第一轮公示照片

在规定的时间内，我们和建设单位，公示地均没有收到任何反馈信息，具体

可见附件中公示证明材料。

12.1.2 第二轮公众参与公示情况

公示时间：2016年8月10日～2016年8月24日。

公示地点：南山镇人民政府、南山村民委员会、四塘村民委员会共三处。

公示照片见图12.1-4~图12.1-6。



图 12.1-4 张贴在南山镇人民政府公告栏内第二轮公示照片



图 12.1-5 张贴在南山村民委员会第二轮公示照片

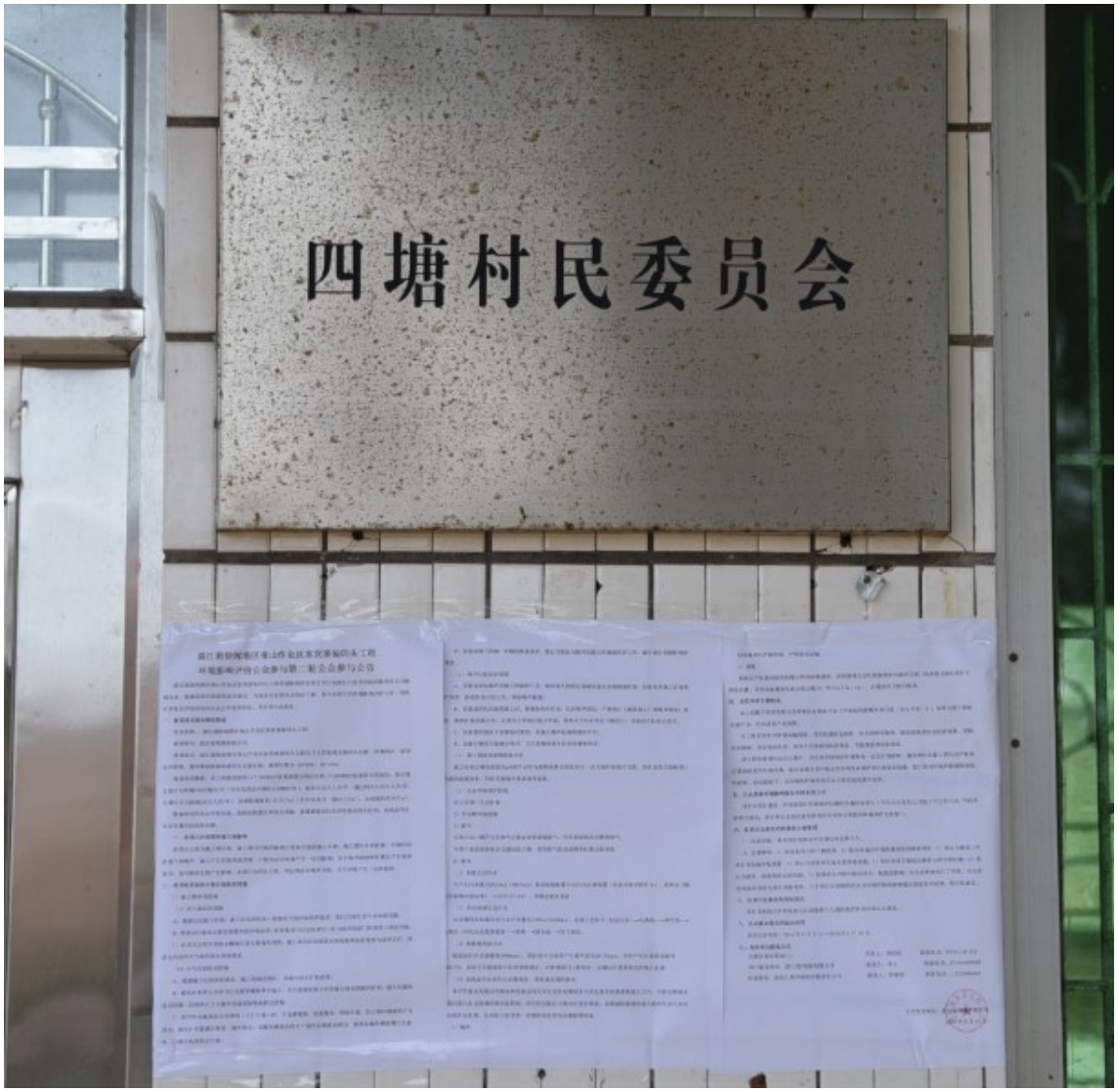


图 12.1-6　　张贴在四塘村民委员会宣传栏内第二轮公示照片

在规定的时间内，我们和建设单位，公示地均没有收到任何反馈信息，具体可见附件中公示证明材料。

12.2　公众调查表格发放情况

12.2.1　调查内容

在本项目环境影响报告书的编制过程，业主单位对其环境影响范围内的居民进行了问卷调查，本次调查表格的设计首先选择公众关系最为密切的问题作为调查内容。其次采用选择划“√”的简单答卷式方式进行，既节省时间，亦便于统计。

调查表格具体见表12.2-1和表12.2-2。

表 12.2-1　　本项目公众参与个人意见征询表

<table>
<tr><td>姓名</td><td></td><td colspan="2">居住地（或工作地）</td><td></td><td>联系电话</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">性别</td><td colspan="5">职业</td></tr>
<tr><td>□ 男</td><td>□ 女</td><td>干部</td><td>□教师</td><td>□工 人</td><td>□农 民</td><td>□其它</td></tr>
<tr><td colspan="3">年龄(岁)</td><td colspan="4">文化程度</td></tr>
<tr><td>□18-35</td><td>□36-60</td><td>□>60</td><td>□大专以上</td><td>□高中</td><td>□初中</td><td>□小学以下</td></tr>
<tr><td colspan="5">居住地与本项目的距离（m）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="7">项目工程内容：主要建设 16 个 10000GT 级客货滚装泊位，占用岸线 885m，每个泊位长度 155m。1 个 10000GT 危险品专用滚装泊位及其后方陆域配套设施，危险品码头泊位长度 156m。项目产生的总疏浚量约 340.07 万 m³，其中主要为淤泥，另外包括 8.01 万 m³ 炸礁量。疏浚土全部考虑填至本期工程及本港区远期规划陆域。项目建成后拟形成陆域面积约 77.9 万平方米，水域面积约 58.5 万平方米,车辆年吞吐量 320 万辆，旅客年吞吐量 1728 万人。</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查内容</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">调查项</td><td colspan="4">选择项</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">最近三年本地区的环境空气质量</td><td colspan="4">□好　□一般　□不理想　□不知道</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">最近三年本地区的海洋环境质量</td><td colspan="4">□好　□一般　□不理想　□不知道</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">本地区的声环境质量现状</td><td colspan="4">□好　□一般　□不理想　□不知道</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">您认为本地区的主要环境问题</td><td colspan="4">□大气污染　□水污染　□固废危害
□噪声污染　□生态破坏□其它(填写)：</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">您是否了解该项目的建设情况</td><td colspan="4">□了解　□了解一点　□不了解</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">您是从何种渠道了解该项目的信息</td><td colspan="4">□新闻媒体　□民间信息　□会议信息
□公众参与公告 □其它</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">您对本项目设最担心的环境问题</td><td colspan="4">□废水污染　□废气污染 □噪声污染 □固废危害 □风险事故影响　□海洋生态影响 □冲淤影响 □其它(填写)：</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">您对建设单位环境信誉的满意程度</td><td colspan="4">□满意　□不满意　□不知道</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">您认为本项目对您的工作和生活带来何种影响</td><td colspan="4">□正面影响　□不良影响　□没关系
□不清楚</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">您认为本项目对本地区的作用</td><td colspan="4">□促进经济发展　□促进居民就业
□作用不大　□不知道</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="2">如果本项目污染物排放对环境影响能够满足国家有关标准、规定，生态影响能得到减缓和补偿，您对本项目的意见</td><td colspan="4">□支持　□不支持</td></tr>
<tr><td colspan="7">若您对该项目持反对意见，请具体说明反对的原因和看法，请提出相应改进意见：</td></tr>
</table>

表 12.2-2　本项目公众参与团体意见征询表

单位名称（盖章）				
单位性质	□机关	□事业	□企业	□社会团体
单位地址		与本项目的距离		
联系人		联系电话		

项目工程内容：主要建设 16 个 10000GT 级客货滚装泊位，占用岸线 885m，每个泊位长度 155m。1 个 10000GT 危险品专用滚装泊位及其后方陆域配套设施，危险品码头泊位长度 156m。项目产生的总疏浚量约 340.07 万 m³，其中主要为淤泥，另外包括 8.01 万 m³ 炸礁量。疏浚土全部考虑填至本期工程及本港区远期规划陆域。项目建成后拟形成陆域面积约 77.9 万平方米，水域面积约 58.5 万平方米，车辆年吞吐量 320 万辆，旅客年吞吐量 1728 万人。

调查内容

序号	调查项	选择项
1	最近三年本地区的环境空气质量	□好　□一般　□不理想　□不知道
2	最近三年本地区的海洋环境质量	□好　□一般　□不理想　□不知道
3	本地区的声环境质量现状	□好　□一般　□不理想　□不知道
4	贵单位认为本地区的主要环境问题	□大气污染　□水污染　□固废危害 □噪声污染　□生态破坏 □其它(填写)：
5	贵单位是否了解该项目的建设情况	□了解　□了解一点　□不了解
6	贵单位是从何种渠道了解该项目的信息	□新闻媒体　□民间信息　□会议信息 □公众参与公告　□其它
7	贵单位对本项目设最担心的环境问题	□废水污染　□废气污染　□噪声污染　□固废危害　□风险事故影响　□海洋生态影响　□冲淤影响　□其它(填写)：
8	贵单位对建设单位环境信誉的满意程度	□满意　□不满意　□不知道
9	贵单位认为本项目对您的工作和生活带来何种影响	□正面影响　□不良影响　□没关系 □不清楚
10	贵单位认为本项目对本地区的作用	□促进经济发展　□促进居民就业 □作用不大　□不知道
11	如果本项目污染物排放对环境影响能够满足国家有关标准、规定，生态影响能得到减缓和补偿，贵单位对本项目的意见	□支持　□不支持

若对该项目持反对意见，请具体说明反对的原因和看法，请提出相应改进意见：

12.2.2 调查对象统计

此次调查表格的发放是随机进行的，事先并不知道被调查人的职业和文化程度等。因此，调查结果的人员职业构成和文化构成的比例分布呈不均匀性，但是涉及面仍然比较大，具有较好的代表性，问卷的发放范围与建设项目的影响范围相一致。个人被调查者详细情况见表12.2-3，团体被调查者详细情况见表12.2-4。

12.2.3 调查结果

本次调查业主单位共发放个人调查表370份，实际收回364份，有效回收率98%，被调查的对象涉及南下村、东江村、仙下村、仙上村、田寮仔村、四塘村、南上村等可能受本项目影响的7个村的居民具有较强的代表性；发放团体调查表格12份，实际收回12份，有效回收率100%。本次工作调查统计结果见表12.2-5和表12.2-6。

表 12.2-5　　个人调查结果汇总表

序号	调查项目	选择项	人数	百分比（%）
1	最近三年本地区的环境空气质量	好	226	62.1
		一般	137	37.6
		不理想	1	0.3
		不知道	0	0.0
2	最近三年本地区的海洋环境质量	好	216	59.3
		一般	147	40.4
		不理想	1	0.3
		不知道	0	0.0
3	本地区的声环境质量现状	变好	185	50.8
		变坏	178	48.9
		无明显变化	1	0.3
		不知道	0	0.0
4	您认为项目所在地主要环境问题（可多选）	大气污染	290	79.7
		水污染	10	2.7
		海洋生态污染	0	0.0
		噪声污染	119	32.7
		固废污染	2	0.5
		不知道	0	0.0
5	您是否了解该项目的建设情况	了解	259	71.2
		了解一点	103	28.3
		不了解	2	0.5
6	您是从何种渠道了解该项目的信息（可多选）	新闻媒体	209	57.4
		民间信息	243	66.8
		会议信息	107	29.4
		公众参与公告	105	28.8
		其他	0	0.0
7	您对本项目最担心的环境问题（可多选）	废水污染	301	82.7
		废气污染	61	16.8
		噪声污染	118	32.4
		固废危害	0	0
		风险事故影响	0	0
		海洋生态影响	8	2.2
		冲淤影响	1	0.3
		其他	0	0.0
8	您对建设单位环境信誉的满意程度	满意	335	92.0
		不满意	0	0.0
		不知道	29	8.0

序号	调查项目	选择项	人数	百分比（%）
9	您认为本项目对您的工作和生活带来何种影响（可多选）	正面影响	288	79.1
		不良影响	26	7.1
		没关系	88	24.2
		不清楚	3	0.8
10	您认为本项目对本地区的作用（可多选）	促进经济发展	354	97.3
		促进居民就业	334	91.8
		作用不大	2	0.5
		不知道	1	0.3
11	如果本项目污染物排放对环境影响能够满足国家有关标准、规定，生态影响能得到减缓和补偿，您对本项目的意见	支持	364	100
		不支持	0	0

从个人调查表格回收情况看：

（1）在问及“最近三年本地区的环境空气质量”时，61.2%的受调查者认为“好”，37.6%的受调查者认为“一般”，0.3%的受调查者认为“不理想”。

（2）在问及“最近三年本地区的海洋环境质量”时，59.3%的受调查者认为“好”，40.4%的受调查者认为“一般”，0.3%的受调查者认为“不理想”。

（3）在问及“本地区的声环境质量现状”时，50.8%的受调查者认为“好”，48.9%的受调查者认为“一般”，0.3%的受调查者认为“不理想”。

（4）在问及“您认为项目所在地主要环境问题”时，79.7%的受调查者认为“大气污染”，2.7%的受调查者认为“水污染”，32.7%的受调查者认为“噪声污染”，0.5%的受调查者认为“生态破坏”。

（5）在问及“您是否了解该项目的建设情况”时，71.2%的受调查者认为“了解”，28.3%的受调查者认为“了解一点”，0.5%的受调查者认为“不了解”。

（6）在问及“您是从何种渠道了解该项目的信息”时，57.4%的受调查者认为“新闻媒体”，66.8%的受调查者认为“民间信息”，29.4%的受调查者认为“会议信息”，28.8%的受调查者认为“公众参与公告”。

（7）在问及“您对本项目最担心的环境问题”时，82.7%的受调查者认为“废水污染”，16.8%的受调查者认为“大气污染”，32.4%的受调查者认为“噪声污染”，2.2%的受调查者认为“海洋生态影响”，0.3%的受调查者认为“冲淤影响”。

（8）在问及“您对建设单位环境信誉的满意程度”时，92%的受调查者表示“满意”，8%的受调查者表示“不知道”。

（9）在问及“您认为本项目对您的工作和生活带来何种影响”时，79.1%的受调查者认为“正面影响”，7.1%的受调查者认为“不良影响”，24.2%的受调查者认为“没关系”，0.8%的受调查者认为“不清楚”。

（10）在问及“您认为本项目对本地区的作用”时，97.3%的受调查者认为“促进经济发展”，91.8%的受调查者认为“促进居民就业”，0.5%的受调查者认为“作用不大”，0.3%的受调查者认为“不知道”。

（11）在问及“如果本项目污染物排放对环境影响能够满足国家有关标准、规定，生态影响能得到减缓和补偿，您对本项目的意见”时，100%的受调查者表示支持。

表 12.2-6　　单位团体调查结果汇总

序号	调查项目	选择项	人数	百分比（%）
1	最近三年本地区的环境空气质量	好	6	50
		一般	6	50
		不理想	0	0
		不知道	0	0
2	最近三年本地区的海洋环境质量	好	9	75
		一般	3	25
		不理想	0	0
		不知道	0	0
3	本地区的声环境质量现状	变好	6	50
		变坏	6	50
		无明显变化	0	0
		不知道	0	0
4	您认为项目所在地主要环境问题（可多选）	大气污染	6	50
		水污染	0	0
		海洋生态污染	0	0
		噪声污染	8	66.7
		固废污染	0	0
		不知道	1	8.3
5	您是否了解该项目的建设情况	了解	11	91.7
		了解一点	1	8.3
		不了解	0	0
6	您是从何种渠道了解该项目的信息（可多选）	新闻媒体	1	8.3
		民间信息	2	16.7
		会议信息	3	25.0
		公众参与公告	7	58.3
		其他	0	0
7	您对本项目设最担心的环境问题（可多选）	废水污染	7	58.3
		废气污染	8	66.7
		噪声污染	6	50.0
		固废危害	0	0
		风险事故影响	0	0
		海洋生态影响	0	0
		冲淤影响	0	0
		其他	0	0
8	您对建设单位环境信誉的满意程度	满意	12	100
		不满意	0	0
		不知道	0	0
9	您认为本项目对您的工作和生活带来何	正面影响	11	91.7

序号	调查项目	选择项	人数	百分比（%）
	种影响 （可多选）	不良影响	0	0
		没关系	1	8.3
		不清楚	0	0
10	您认为本项目对本地区的作用 （可多选）	促进经济发展	12	100
		促进居民就业	10	83.3
		作用不大	0	0
		不知道	0	0
11	如果本项目污染物排放对环境影响能够满足国家有关标准、规定，生态影响能得到减缓和补偿，您对本项目的意见	支持	12	100
		不支持	0	0

团体调查表格回收情况看：

（1）在问及“最近三年本地区的环境空气质量”时，50%的受调查者认为“好”，50%的受调查者认为“一般”

（2）在问及“最近三年本地区的海洋环境质量”时，75%的受调查者认为“好”，25%的受调查者认为“一般”。

（3）在问及“本地区的声环境质量现状”时，50%的受调查者认为“好”，50%的受调查者认为“一般”。

（4）在问及“您认为项目所在地主要环境问题”时，50%的受调查者认为“大气污染”，66.7%的受调查者认为“噪声污染”，8.3受调查者认为“其他”。

（5）在问及“您是否了解该项目的建设情况”时，91.7%的受调查者认为“了解”，8.3%的受调查者认为“了解一点”。

（6）在问及“您是从何种渠道了解该项目的信息”时，8.3%的受调查者认为“新闻媒体”，16.7%的受调查者认为“民间信息”，25%的受调查者认为“会议信息”，58.3%的受调查者认为“公众参与公告”。

（7）在问及“您对本项目最担心的环境问题”时，58.3%的受调查者认为“废水污染”，66.7%的受调查者认为“大气污染”，50%的受调查者认为“噪声污染”。

（8）在问及“您对建设单位环境信誉的满意程度”时，100%的受调查者表示“满意”。

（9）在问及“您认为本项目对您的工作和生活带来何种影响”时，91.7%的受调查者认为“正面影响”，8.3%的受调查者认为“没关系”。

（10）在问及“您认为本项目对本地区的作用”时，100%的受调查者认为“促进经济发展”，83.3%的受调查者认为“促进居民就业”。

（11）在问及“如果本项目污染物排放对环境影响能够满足国家有关标准、

规定，生态影响能得到减缓和补偿，您对本项目的意见”时，100%的受调查者表示支持。

12.3 公众参与结论

2016年7月13日～2016年7月27日和2016年8月10日～2016年8月24日业主在南山镇人民政府、南山村民委员会、四塘村民委员会共三处分别进行了第一轮公告和第二轮公告张贴；并在环评后期以发放公众参与调查表的形式征求了评价范围内的单位、居民对项目的意见、建议，共发放单位公众参与调查表12份，有效回收12份，回收率为100%；共发放个人公众参与调查表370份，有效回收364份，回收率98%。12家被调查单位均分布在项目周边1.5km范围内，364位被调查个人对象大多为项目周边1km范围内的居民或工作人员。

调查结果显示，团体调查份数为12份，100%受访团体对本项目的建设表示支持，无团体反对。个人调查份数为364份，100%个人意见表示对本项目的建设表示支持。

大部分受调查者及受调查单位对本项目施工期的废水、噪声等表示担心，希望项目建设单位能切实做好施工期的水污染防治措施和噪声措施。

13 环境影响评价结论

13.1 建设项目概况

本工程规划建设16个10000GT客货滚装专用泊位和1个10000GT危险品专用泊位，设计通过能力为车辆320万辆次/年（另有危险品车辆21630辆次/年）、旅客1730万人次/年（通过码头1450万人次/年，仅通过后方陆域280万人次/年），形成陆域面积111.33万m^2（其中本项目一期58.2万m^2），水域面积约54万m^2。

工程主要包括突堤码头、危险品码头、接岸、护岸、防波堤、炸礁、临时围堰、隔堰、水域疏浚和吹填、陆域回填、地基处理、登船工艺设施、综合交通枢纽设施、后方建筑物及码头部分的配套水电设施等。其中炸礁、临时围堰、隔堰、吹填（包括水域疏浚）、陆域回填、围堰和隔堰的地基处理均为填海工程的组成部分，属于海洋工程内容，业主已经委托资质单位另行评价报国家海洋局审批。

13.2 环境现状与主要环境问题

13.2.1 空气环境现状

谱尼测试受深圳市宗兴环保科技有限公司委托，于2015年5月25日~5月31日对项目所在区域环境空气现状进行了监测，结果表明：5个监测站位的二氧化硫、二氧化氮的1小时平均最大值、24小时平均最大值标准指数；以及TSP、PM_{10}24小时平均最大值标准指数均小于1。符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准，非甲烷总烃符合《大气污染物综合排放标准详解》中2mg/m^3。

13.2.2 声环境质量现状

谱尼测试受深圳市宗兴环保科技有限公司委托，于2015年5月26日~5月27日对项目所在区域声环境现状进行监测，结果表明：本项目全部测点昼间噪声现状监测值全部达标，夜间噪声除1#监测点达标外，其它2#、3#、4#、5#四个监测点全部超标，超过GB3096-2008中1类标准（昼间55 dB（A）、夜间45 dB（A））0.6~3.2分贝，主要受现有港口和航道交通噪声影响。

13.2.3 海域水质现状

春、秋两季水质均由国家海洋局珠海海洋环境监测中心完成监测。对照《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》和《海水水质标准》（GB3097 -1997）。

1）春季监测评价结果如下：

CJ 3、CJ 4、CJ 6、CJ 7、CJ 8、CJ 10、CJ 11、CJ 12、CJ 14、CJ 15、CJ 16、CJ 18、CJ 19、CJ 20监测站位所属湛江-珠海近海农渔业区（代码B1-1）执行海水水质一类标准， CJ 3、CJ 4、CJ 6、CJ 8、CJ 10的铜、汞最大值标准指数均大于1超过第一类标准，其余指标均达标；CJ 7、CJ 11、CJ 12的铜最大值标准指数均大于1超过第一类标准，其余指标均达标；CJ 14、CJ 16的无机氮、铅、铜，CJ 19的无机氮、铜、汞，CJ 15、CJ 18、CJ 20的铅、铜的最大值标准指数均大于1超过第一类标准，其余指标均达标。

CJ 1、CJ 2、CJ 5监测站位所属角尾湾工业与城镇用海区（代码A3-3）执行第二类标准，CJ 5的铜最大值标准指数大于1，超过第二类标准，其余指标均达标，CJ1、CJ 2站位所有指数均达标。

CJ 9、CJ 13、CJ 17监测站位所属南山-海安港口航运区（代码A2-2）执行第三类标准，CJ 9、CJ 13、CJ 17所有指数均达标。

2）秋季监测评价结果如下：

QJ 2、QJ 3、QJ 6、QJ 7、QJ 8、QJ 10、QJ 13、QJ 14、QJ 18监测站位所属湛江-珠海近海农渔业区（代码B1-1）执行第一类标准， QJ 2的COD、铅、铜，QJ 3、QJ 13的COD、铜，QJ 6的无机氮、铜最大值标准指数均大于1，超过第一类标准，其余指标均达标；QJ 7、QJ 8、QJ 10、QJ 14的铜，QJ 18的COD、锌、铜最大值标准指数均大于1，超过第一类标准，其余指标均达标。

QJ 1、QJ 5监测站位所属角尾湾工业与城镇用海区（代码A3-3），QJ 17、QJ 23监测站所属白沙湾-青安湾旅游休闲娱乐区（代码A5-4）QJ 25监测站位所属三墩港旅游休闲娱乐区（代码A5-3）均执行第二类标准，其中QJ17的石油类，QJ 23的石油类、铜，QJ 25的铜最大值标准指数均大于1，过第二类标准，其余指标均达标，其余站位的监测指标均达标。

QJ 9、QJ 21、QJ 22、QJ 24监测站位所属南山-海安港口航运区（代码A2-1）执行第三类标准，所有站位的监测指标均达标。

QJ 4、QJ 11、QJ 12、QJ 15、QJ 16、QJ 19、QJ 20监测站位所属海南岛近海农渔业区（代码B1-07）执行第一类标准， QJ 4、QJ 11、QJ 12、QJ 15、QJ 16、QJ 19的铜与QJ 20站位的COD、铜最大值标准指数均大于1，超过第二类标准，其余指标均达标。

3）重金属和COD超标原因

重金属和COD超标的原因估计与附近养殖塘排放清塘消毒废水和养殖废水及区域生活污水排海有关。

13.2.4 海洋沉积物现状

春、秋两季沉积物质量均由国家海洋局珠海海洋环境监测中心完成监测。

1）春季监测结果

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》，春季监测结果如下：

CJ 1、CJ 5所属角尾湾工业与城镇用海区（代码A3-3），CJ 4、CJ 6、CJ 10、CJ 14、CJ 20监测站位所属湛江-珠海近海农渔业区（代码B1-1）执行第一类沉积物标准。所有站位的指标标准指数均小于1 ，符合标准要求。

CJ 9、CJ 13、CJ 17监测站位所属南山-海安港口航运区（代码A2-2），执行第二类沉积物标准。所有站位的指标标准指数均小于1，符合标准要求。

2）秋季监测结果

QJ 1监测站位所属角尾湾工业与城镇用海区（代码A3-3），QJ 2、QJ 10、QJ 18监测站位所属湛江-珠海近海农渔业区（代码B1-1）QJ 4、QJ 12、QJ 20监测站位所属海南岛近海农渔业区（代码B1-07）QJ 17、QJ 23监测站所属白沙湾-青安湾旅游休闲娱乐区（代码A5-4））QJ 25监测站位所属三墩港旅游休闲娱乐区（代码A5-3）均执行第一类沉积物标准。所有站位的指标标准指数均小于1，符合标准要求。

QJ 9、QJ 21、QJ 22、QJ 24监测站位所属南山-海安港口航运区（代码A2-1）执行第二类沉积物标准。所有站位的指标标准指数均小于1，符合标准要求。

13.2.5 近岸海域生物现状

13.2.5.1 叶绿素 A 与初级生产力

2015年5月叶绿素a含量的变化范围在0.44～1.34mg/m^3之间，平均值为0.66 mg/m^3。初级生产力水平的变化范围为52.52～166.14mg·C/m^2·d，平均值为92.94mg·C/m^2·d。

2015年9月叶绿素a含量的变化范围在0.47～1.68mg/m^3之间，平均值为1.03 mg/m^3。初级生产力水平的变化范围为61.41～246.27mg·C/m^2·d，平均值为214.92mg·C/m^2·d

13.2.5.2 浮游植物

2015年5月浮游植物栖息密度的变化范围为5.31~508.11×10^4cell/m^3，平均为103.90×10^4cell/m^3。

2015年9月浮游植物密度分布范围在21.81×10^4 cells/m^3～310.50×10^4 cells/m^3之间，平均为78.88×10^4 cells/m^3。

13.2.5.3 浮游动物

2015年5月浮游动物生物量在14.54~195.35mg·m^{-3}之间，平均为86.38mg·m^{-3}；栖息密度变化范围为40.55~586.97ind·m^{-3}，平均为287.62ind·m^{-3}。

2015年9月浮游动物栖生物量在17.86~225.43mg·m^{-3}之间，平均为94.63mg·m^{-3}；息密度变化范围为41.88~798.57ind·m^{-3}，平均为291.39ind·m^{-3}。

13.2.5.4 底栖生物

2015年5月底栖生物平均生物量为50.60 g/m^2，平均栖息密度为144.61ind./m^2。

2015年9月底栖生物平均生物量为48.6 g/m^2，平均栖息密度为130.6ind./m^2。

13.2.5.5 潮间带生物

2015年5月3个断面潮间带生物平均生物量为61.23g/m^2，平均栖息密度为68.67 ind/m^2。

2015年9月3个断面潮间带生物平均生物量为76.13g/m^2，平均栖息密度为86.00 ind/m^2。

13.2.5.6 鱼卵和仔稚鱼

2015年5月鱼卵平均密度为3019粒/1000m^3，仔稚鱼平均密度为28.2尾/1000m^3。

2015年9月鱼卵平均密度为2461粒/1000m^3，仔稚鱼平均密度为19.1尾/1000m^3。

13.2.5.7 渔业资源

2015年5月渔业资源的平均重量密度和个体密度分别为273.367kg/km^2和11295ind/km^2。

2015年9月渔业资源的平均重量密度和个体密度分别为246.806kg/km^2和10945ind/km^2。

13.2.5.8 海洋生物体重金属残留量

春、秋两季生物质量检测均由农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（广州）完成。

2015年5月从海安采集到的12种代表性生物样品中，鱼类样品中重金属含量和石油烃含量均低于海洋生物质量标准值；甲壳类样品中的重金属汞含量低于《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物质量评价标准。

2015年9月从海安采集到的12种代表性生物样品中，鱼类、甲壳类、贝类和软

体类样品中重金属含量和石油烃含量均低于规定的海洋生物评价标准值。

13.3 环境影响预测与评价结论

13.3.1 施工期环境影响评价主要结论

1）废气

食堂厨房设在码头项目部，食堂油烟废气要求经油烟净化器处理后（处理效率要求大于75%），高出食堂屋顶排放。废气中油烟的浓度降为1.5mg/m^3，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），不会对大气环境环境造成影响。

施工期车辆废气中NO_2最大落地浓度为0.0016mg/m^3，占标率为0.78%，对区域环境空气质量影响较小。施工期船舶废气中SO_2和NO_2最大落地浓度分别为0.0035mg/m^{3}和0.0026mg/m^3，占标率分别为0.70%和1.30%，对区域环境空气质量影响较小。

施工期白天车辆行驶地面洒水和粉料装卸无组织排放TSP及施工期白天车辆行驶地面不洒水和粉料装卸无组织排放TSP，预测结果表明，本项目大气评价范围内16个环境保护目标敏感点、5个现状监测点、厂界预测点及10201个网格计算点的TSP地面浓度24小时平均和年平均值等最大值占标率均小于100%，没有出现超标。

通过预测表明，施工期各大气源强中以施工粉尘装卸扬尘排放的TSP扩散后浓度值最大，为0.537mg/m^3，最大占标率仅为59.64%，无超标点。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008），无需设置大气环境防护距离。

本项目卫生防护距离确定为100m，该范围内无居民，符合卫生防护距离要求。

2）废水

施工期船上和陆域施工人员污水产生总量为27750 m^3。全部施工期生活污水经有动力成套污水处理装置处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）中第二时段二级标准后排海。进入受纳海域的总量较小，对受纳海域不会造成影响。

施工船舶舱底含油废水产生量为630t，舱底油污水含油量按5000mg/L计，石油类总量为3150kg。应执行交通部港口铅封管理规定，由有资质单位收集后处理，不会对施工海域水体造成影响。

3）施工引起的SS

施工期所有工况下SS浓度增量大于10 mg/L的包络面积为39.83km^2，纵向最大影响距离为17.69km；>100 mg/L的包络面积为9.15km^2，纵向最大影响距离为9.05km；>150 mg/L的包络面积为6.23km^2，纵向最大影响距离为7.49km。

项目施工时对四塘养殖区、三塘养殖区、二塘养殖区进水和徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区水质均会造成SS超标影响，此外南山红树林保护小区水质略有超标影响。本评价建议业主和养殖户沟通，建议其在夜间停止施工时涨潮时进水，并做适当经济补偿；SS对红树林保护区增量不大，对其正常生长不会造成不利影响。

总体来说，本工程施工期悬浮泥沙的影响范围基本集中在工程周边5km范围内，对远区的环境敏感目标基本无影响。

4）噪声

施工高峰期对距施工边界1500m内的村庄叠加本底后的影响值全有超标，其中二桥村、仁尾、南山下村、海安南文明小区、新村、南山上村、南山村、西港仔、仙下座、仙人座、西港、石厘田和四塘村等13个自然村施工噪声贡献值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类昼间55 dB（A）标准要求，超标0.25~5.70 dB（A），保护目标最大超标点为南山村。距施工边界约2000m的竹山村、竹山东村和竹山新村三个自然村不受超标影响。

49个厂界噪声预测点，大部分达标，仅8个预测点超标，厂界噪声超标0.4~7.53 dB（A）,但超标点范围内无居民，对环境影响不大。

5）固废

施工人员每天将产生固体废弃物平均0.46t/d（277.5t/施工期），经集中后由环卫部门运至垃圾堆场处理，做到外排量为零。

6）本项目实施总的生物损失价值为57.63万元，业主应参照所计算出的生物损失价值，开展渔业增殖放流。

13.3.2 运行期环境影响评价主要结论

1）环境空气预测结果

（1）运行期白天车辆和船舶废气无组织排放NO_2

本项目大气评价范围内16个环境保护目标敏感点、5个现状监测点、厂界预测点及10201个网格计算点的NO_2地面浓度1小时平均、24小时平均和年平均值等最大值占标率均小于100%，没有出现超标。

1小时平均浓度值：保护目标中仙人座村1小时平均浓度值占标率为63.6%，在

所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年10月08日01时；网格（311，1526）1小时平均浓度值占标率最大为66.9%，出现的气象条件同2015年10月08日01时；厂界（659，-237）1小时平均浓度值占标率最大为46.3%，出现的气象条件同2015年10月19日08时。

24小时平均浓度值：保护目标中二桥村24小时平均浓度值占标率为52.5%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年12月13日；网格（-939，761）24小时平均浓度值占标率最大为58.6%，出现的气象条件同2015年12月13日；厂界（-130，490）24小时平均浓度值占标率最大为48%，出现的气象条件同2015年08月06日。

（2）运行期白天车辆和船舶废气无组织排放SO_2

本项目大气评价范围内16个环境保护目标敏感点、5个现状监测点、厂界预测点及10201个网格计算点的SO_2地面浓度1小时平均、24小时平均和年平均值等最大值占标率均小于100%，没有出现超标。

1小时平均浓度值：保护目标中仙人座村1小时平均浓度值占标率为21.1%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年10月08日01时；网格（261，1526）1小时平均浓度值占标率最大为23.3%，出现的气象条件同2015年10月08日01时；厂界（32，660）1小时平均浓度值占标率最大为16.02%，出现的气象条件同2015年10月08日01时。

24小时平均浓度值：保护目标中仁尾村24小时平均浓度值占标率为26.3%，在所有保护目标中最大，出现的气象条件同2015年12月13日；网格（-1089，608）24小时平均浓度值占标率最大为27.3%，出现的气象条件同2015年12月13日；厂界（-326，46）24小时平均浓度值占标率最大为24%，出现的气象条件同2015年10月6日。

2）大气环境及卫生防护距离

通过预测表明，运行期各废气排放源以船舶尾气排放的NO_2扩散后地面浓度值最大，为0.033mg/m^3，占标率为12%，无超标点。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008），无需设置大气环境防护距离。

本项目卫生防护距离确定为100m，该范围内无居民，符合卫生防护距离要求。

3）海域影响分析

（1）工程实施后潮流预测

本工程是东侧2号码头的延伸，由于2号码头的遮蔽，工程附近水域流速以减小为主；涨潮流速减小1~12cm/s，减幅2%~10%不等；落潮流速减小1~8cm/s，减幅1%~10%不等。码头栈桥与陆域连接处及距码头平台前沿200m附近小范围海域，流速略增大，但增幅不明显。

（2）工程实施后冲淤变化

本项目处于2号码头的潮流遮蔽范围内，因此对潮流冲淤影响较小。建设后，计算水域基本处于冲淤平衡状态。工程附近水域以淤积为主，第一年的淤积幅度为0.04~0.015m/a不等，累积5年淤积幅度为0.10~0.6m不等。本泊位建设引起2#已建泊位（本项目东侧）及其以东附近水域一定程度的淤积，第一年淤积幅度为0.02~0.08m/a，累计5年淤积幅度为0.1~0.4m，但影响范围很小。

4）废水影响分析

运行期至2030年码头全部生活污水总量为595t/d（184368t/a）。本项目建设两个污水处理站，处理生活污水后达回用标准后用于绿化、清扫道路和冲厕所，因此，本项目不设污水排放口。

船舶舱底油污水全年油污水产生总量为6975t/a，全年产生石油类总量为34.875t，应执行交通部港口铅封管理规定，由管理部门上船铅封，定期由有资质单位收集后处理。

本评价建议危险品待渡场和危险品码头平台区的初期雨水与其它雨水收集系统独立分开，并将初期雨水收集后泵入后方陆域的雨水监控池，经分析达标后才能决定是否排放，如果超标视情况接入现有生活污水处理站或外运处理。从风险方面考虑，初期雨水监控池应兼做事故池。本项目雨水监控池（兼做应急池）总体积为746 m^3。

5）噪声影响

白天高峰期，汽车噪声对环境影响保护目标没有超标影响。白天厂界噪声超标点仅4个，均位于厂区的西南面，附近无居民，对保护目标影响不大。

夜间汽车噪声对南山下村、海安南文明小区、新村、南山上村、南山村、西港仔、西港、石厘田和四塘村等九个自然村施工噪声贡献值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类夜间45 dB（A）标准要求，超标0.93~6.5 dB（A），保护目标最大超标点为南山村。49个厂界噪声预测点，夜间大部分超标，超标0.11~9.07 dB（A），但超标点范围内无居民，对保护目标影响不大。

6）固体废弃物影响

船舶生产垃圾每班次到港后即由陆域接收，连同陆域生活垃圾做到由当地环卫部门负责每日清运进行无害化处置，无害化处置的生活垃圾总量为447.3t/a（1.443 t/d）。

本码头不产生危险废物。

13.4 环境风险评价

13.4.1 陆域大气风险评价

13.4.1.1 风险预测

如果发生液氯泄漏全年超标包络面积达52.9km^2。风险评价范围内38个自然村有14个出现超标，具体为LF1（下井）、LF2（鲤鱼港）、LF3（芒海村）、LF4（毛练村）、LF4（毛练村）、LB1（二桥村）、LB2（仁尾）、LB3（南山下村）、LB4（海安南文明小区）、LB5（新村）、LB6（南山上村）LB7（南山村）、LB8（西港仔）、LB9（仙下座）均超出TJ36-79居住区大气中有害物质的最高容许浓度中一次最高容许浓度。

如果发生液氨泄漏全年超标包络面积达17.48km^2。风险评价范围内38个自然村有2个出现超标，具体为LB3（南山下村）、LB4（海安南文明小区）超出TJ36-79居住区大气中有害物质的最高容许浓度一次最大值。

13.4.1.2 应急措施

依据环境保护部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（2015年1月8日环发[2015]4号，广东省环境保护厅粤环[2015]99号）：企业是制定环境应急预案的责任主体，根据应对突发环境事件的需要，开展环境应急预案制定工作，对环境应急预案内容的真实性和可操作性负责。建设单位制定的环境应急预案或者修订的企业环境应急预案，应当在建设项目投入生产或者使用前，按照本办法第十五条的要求，向建设项目所在地受理部门备案。

根据该文件本项目业主为危险化学品运输企业，应制定企业环境应急预案。企业可以自行编制环境应急预案，也可以委托相关专业技术服务机构编制环境应急预案。

本评价认为企业在编制环境应预案时应着重采取如下措施：

1）企业应配备能分别防酸、碱和毒气的防护制服和堵漏用品，危险品一旦发

生泄漏要求能在极短的时间内由专业人员堵漏。

2）根据本评价大气风险评价结果，液氯和液氨构成重大危险源，泄漏事故对风险评价范围内的保护目标有超标影响，最远超标点能达到风险评价范围的边界（距事故点5km）。因此建议业主对本次风险评价范围内的村庄通过当地村委开展防灾宣传，给每个村安装高音喇叭，在村内广范宣传化学品危害知识和抢救、自救知识，在村道拐角处安装醒目的逃生路线指示牌。一旦发生本评价预定的30分钟及以上液氯、液氨泄漏（二甲苯挥发性小，风险预测不超标），应根据当时风险通过下风向及周边的村民往北逃生。

3）对于泄漏在地面的液态危险化学品可利用为海上溢油配备的清扫和收集设备进行收集和清除，尽可能将风险事故造成的损失降至最低。

13.4.2 海域环境风险评价

13.4.2.1 风险预测

1）溢油事故影响预测

（1）东风(风向：E，风速：13.8m/s)条件下船舶发生溢油

东风下涨潮低平时刻发生泄漏6小时油膜可达泄漏点以西10km的范围内，油膜扫海面积达6.05 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；12小时油膜可达灯楼角以西，油膜扫海面积达32.73 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第11小时可抵达徐闻盐场，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；24小时油膜扫海面积达79.02 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第16小时可抵达三墩海水增殖区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；48小时后油膜基本可覆盖琼州海峡西口，油膜扫海面积达298.31 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；72小时后油膜扫海面积达324.99 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。

东风下落潮高平时刻发生泄漏6小时油膜可达泄漏点以西10km的范围内，油膜扫海面积达11.81 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；12小时油膜在新地沙和排尾角之间，油膜扫海面积达29.6 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；24小时油膜大致在灯楼角和排尾角之间，油膜扫海面积达101.55 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第14小时可抵达青安海水增殖区，

但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；48小时后油膜基本可覆盖琼州海峡西口，油膜扫海面积达321.85 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；72小时后油膜扫海面积达331.26 km^2，可污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。

（2）西风(风向：W，风速：13.8m/s)条件下船舶发生溢油

西风下涨潮低平时刻发生泄漏6小时油膜可达泄漏点以西5km的范围内，油膜扫海面积达2.41 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；12小时油膜可达泄漏点以西10km左右的红坎村外海，油膜扫海面积达9.99 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；24小时油膜在红坎村与排尾角之间，油膜扫海面积达32.73 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第22小时可抵达白湾盐田，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；48小时后油膜最东可达罗斗沙，油膜扫海面积达150.54 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第33小时、第35小时、第36小时、第40小时、第42小时可分别抵达后湾海水养殖区、二塘海水养殖区、三塘养殖区、良田仔滩涂浅海养殖区和白湾滩涂浅海养殖区、青安海水增殖区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；72小时后油膜到达罗斗沙以东海域，油膜扫海面积达330.59 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第52小时、第55小时、第60小时可分别抵达港区盐田、芒海海水养殖区、南山红树林保护小区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。第77小时后可污染下龙（下龙尾）海水养事故殖区，第79小时后可污染毛练海水养殖区，第81小时后可污染鲤鱼港海水养殖区和芒海盐场，第85小时后可污染徐闻盐场。

西风下落潮高平时刻发生泄漏6小时油膜可达泄漏点以西5~6km的范围内，油膜扫海面积达4.45 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；12小时油膜在红坎村和牛角楼之间，油膜扫海面积达17.42 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；24小时油膜最东可至白尾礁、下塘附近，油膜扫海面积达66.63 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；48小时后油膜最东可达罗斗沙南侧海区，油膜扫海面积达237.65 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，发生后第34小时可抵达青安

海水增殖区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标；72小时后油膜到达罗斗沙以东20km的海域，油膜扫海面积达374.71 km^2，可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。

2）硫酸泄漏事故影响预测

1）涨潮低平时刻发生泄漏

泄漏发生后 6小时可影响泄漏点以西5km的范围，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积0.86km^2，pH超第四类水质包络面积1.04km^2；12小时可影响泄漏点至南湾之间的海区，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积7.46km^2，pH超第四类水质包络面积5.31km^2；24小时影响南湾至三塘角之间海区，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积18.68km^2，pH超第四类水质包络面积6.55km^2；48小时影响范围最西可至北海湾口，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积50.40km^2，pH超第四类水质包络面积6.55km^2；72小时的影响范围大致与48小时大致相同，只是南北向影响略大，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积58.21km^2，pH超第四类水质包络面积6.55km^2。

可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。

2）落潮高平时刻发生泄漏

泄漏发生后 6小时可影响泄漏点以西5km的范围，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积2.15km^2，pH超第四类水质包络面积2.88km^2；12小时可影响泄漏点至南湾之间的海区，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积14.55km^2，pH超第四类水质包络面积5.69km^2；24小时影响南湾至三塘角之间海区，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积45.42km^2，pH超第四类水质包络面积5.71km^2；48小时影响范围最西可至北海湾口，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积95.17km^2，pH超第四类水质包络面积5.71km^2；72小时的影响范围大致与48小时大致相同，只是南北向影响略大，pH超第二类水质（但符合第四类水质）包络面积97.30km^2，pH超第四类水质包络面积5.71km^2。

可立即污染徐闻大黄鱼幼鱼特别保护区，第24小时可污染三塘养殖区，此时海水中硫酸的浓度为0.000756mg/L，但不会到达本评价所确定的其它海域保护目标。

13.4.2.2 风险应急措施

1）利用配备的应急设备启动应急预案。

2）可根据酸、碱危险化学品的泄漏量在污染海域加入计算好的中和量进行中和。

3）通知经预测有可能到达的保护目标关闸停止进水。

13.5 环保审批原则符合性分析

13.5.1 排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准

13.5.1.1 施工期

1）废气

食堂油烟废气经油烟净化器处理后（处理效率要求大于75%），高出食堂屋顶排放，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。

2）废水

施工期船上和陆域施工人员日均产生污水量为48m^3/d（高峰期83m^3/d），施工期污水产生总量为27750 m^3。全部施工期生活污水经有动力成套污水处理装置处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）中第二时段二级标准后排海。

施工期施工船舶舱底含油废水产生量为630t，石油类总量为3150kg。应执行交通部港口铅封管理规定，由有资质单位收集后处理，不会对施工海域水体造成影响。

3）白天施工，对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），49个厂界噪声预测点，大部分达标，仅8个预测点超标，厂界噪声超标0.4~7.53 dB（A），但超标点范围内无居民，对环境影响不大。本码头夜间不施工。

4）固废

施工人员每天将产生固体废弃物平均0.46t/d（277.5t/施工期），经集中后由环卫部门运至垃圾堆场处理，做到外排量为零。

13.5.1.2 运行期

1）废气

食堂油烟废气经油烟净化器处理后（处理效率要求大于75%），高出食堂屋顶排放，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。

2）废水

本项目建设两个污水处理站，处理生活污水后达回用标准后用于绿化、清扫道路和冲厕所，因此，本项目不设污水排放口。

3）噪声

对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。49个厂界预测点，白天厂界噪声超标点仅4个，均位于厂区的西南面，附近无居民，对保护目标影响不大。夜间大部分超标，超标0.11~9.07 dB（A）,但超标点范围内无居民，对保护目标影响不大。

4）固废

内轮生活垃圾可委托当地环卫部门负责实施无害化处置后，不会对环境造成影响。

本码头不产生危险废物。

13.5.2 排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标

本项目无总量控制指标。

13.6 环评审批要求符合性分析

13.6.1 清洁生产要求的符合性

1）施工期

合理安排施工计划，缩短在海上的作业时间。

选择低潮时海上作业，可减少海上作业对海洋生态的影响。

施工期选用商品混凝土，减少混凝土搅拌车工作量，可减少扬尘产生。

2）运行期

码头运营船采用10000GT的滚装船，通过风险评价可知，大船发生碰撞后产生的溢油风险比小吨位船舶发生风险的概率要小。

13.6.2 省环保厅行业环境准入条件的符合性

省厅目前还没有制定码头方面的行业环境准入条件。

13.6.3 规划环评要求的符合性

湛江港总体规划环评主要内容及审查意见与本项目相符性分析如表2.6-1，本项目与之相符。

13.6.4 现有项目环保要求的符合性

本项目为新建项目。

13.6.5 公众参与要求的符合性

2016年7月13日～2016年7月27日和2016年8月10日～2016年8月24日业主在南山镇人民政府、南山村民委员会、四塘村民委员会共三处分别进行了第一轮公告和第二轮公告张贴；并在环评后期以发放公众参与调查表的形式征求了评价范围内的单位、居民对项目的意见、建议，共发放单位公众参与调查表12份，有效回收12份，回收率为100%；共发放个人公众参与调查表370份，有效回收364份，回收率98%。12家被调查单位均分布在项目周边1.5km范围内，364位被调查个人对象大多为项目周边1km范围内的居民或工作人员。

调查结果显示，团体调查份数为12份，100%受访团体对本项目的建设表示支持，无团体反对。个人调查份数为364份，100%个人意见表示对本项目的建设表示支持。

大部分受调查者及受调查单位对本项目施工期的废水、噪声等表示担心，希望项目建设单位能切实做好施工期的水污染防治措施和噪声措施。

13.6.6 化工石化类及其他存在有毒有害物质的建设项目风险防范措施的符合性

溢油和化学品泄漏事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速而有效的做出溢油及化学品泄漏应急反应。对于控制污染、减少污染对生态环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。

13.7 其他部门审批要求符合性分析

13.7.1 符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划的要求

依据《徐闻县城总体规划（2010-2020）》，本项目为码头设施建设，项目的建设符合规划要求。对照《湛江港总体规划（2008-2020年）》和《徐闻港区规划方案（2015-2030）》，本项目岸线即位于规划岸线内，选址符合规划要求。

13.7.2 符合国家和省产业政策等的要求

对照《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013修正）》，本码头属于“沿海陆岛交通运输码头建设”，名列鼓励类目录，因此本项目的建设符合国家产业政策要求。

13.8 结论与建议

本项目符合相关产业政策和规划要求。如果建设单位在建设过程中能遵守环保“三同时”原则，投资930万元用于环境治理和生态补偿（包括溢油应急设备配备），则项目产生的“三废”均能控制在国家要求的范围内，项目污染物排放总量符合控制要求，对环境的影响可接受，生态环境能得到修复补偿。从保护环境和发展经济方面综合考虑，项目环保可行。

表一　建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）：浙江仁欣环科院有限责任公司　　填表人（签字）：罗德裕　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	湛江徐闻港有限公司湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程			建设地点	火车轮渡北港码头东侧，四塘湾内			
	建设内容及规模	建设16个10000GT客货滚装专用泊位和1个10000GT危险品专用泊位，设计通过能力为车辆320万辆次/年（另有危险品车辆21630辆次/年）、旅客1730万人次/年（通过码头1450万人次/年，仅通过后方陆域280万人次/年），形成陆域面积111.33万m^2（其中本项目一期58.2万m^2），水域面积约54万m^2。			建设性质	新建			
	行业类别	G55 水上运输业			环境影响评价管理类别	报告书			
	总投资（万元）	联系单确定总投资117663.25万元（初步设计总投资131010.30万元）			环保投资（万元）	930		所占比例（%）	按联系单0.79%；初设0.71%
建设单位	单位名称	湛江徐闻港有限公司	联系电话	15902579703	评价单位	单位名称	浙江仁欣环科院有限责任公司	联系电话	55000338
	通讯地址	湛江徐闻港有限公司	邮政编码			通讯地址	宁波市鄞州区日丽中路水街3号楼	邮政编码	315000
	法人代表		联系人	程总		证书编号	国环评证甲字第2004号	评价经费	25万元
建设项目所处区域现状	环境质量等级	环境空气：二级　　地表水：　　地下水：　　环境噪声：3类　　海水：三类　　土壤：　　其它：							
	环境敏感特征	□自然保护区　□风景名胜区　□饮用水水源保护区　□基本农田保护区　□水土流失重点防治区　□ 沙化地封禁保护区　□森林公园　□地质公园　□重要湿地 □基本草原　□文物保护单位　□珍稀动植物栖息地　□世界自然文化遗产　□重点流域　□重点湖泊　■两控区							

染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	排放量及主要污染物	现有工程（已建+在建）				本工程（拟建或调整变更）						总体工程（已建+在建+拟建）				
		实际排放浓度（1）	允许排放浓度（2）	实际排放总量（3）	核定排放总量（4）	预测排放浓度（5）	允许排放浓度（6）	产生量（7）	自身削减量（8）	预测排放总量（9）	核定排放总量（10）	“以新带老”削减量（11）	区域平衡替代本工程削减量（12）	预测排放总量（13）	核定排放总量（14）	排放增减量（15）
	废　水	——	——		/	——	——	18	18	0	0			0	0	0
	化学需氧量															
	氨氮															
	石油类															
	废　气	——	——			——	——									
	二氧化硫															
	烟　尘															
	工业粉尘															
	氮氧化物															
	工业固体废物															
	特征污染物															

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少

2、（12）：指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

3、（9）=（7）-（8），（15）=（9）-（11）-（12），（13）=（3）-（11）+（9）

4、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年； 水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年

主要生态破坏控制指标

<table>
<tr><td rowspan="15">主要生态破坏控制指标</td><td>影响及主要措施
生态保护目标</td><td>名称</td><td>级 别 或种类数量</td><td>影响程度(严重、一般、小)</td><td>影响方式（占用、切隔阻断或二者均有）</td><td>避让、减免影响的数量或采取保护措施的种类数量</td><td>工程避让投资（万元）</td><td>另建及功能区划调整投资(万元)</td><td>迁地增殖保护投资（万元）</td><td colspan="2">工程防护治理投资（万元）</td><td colspan="4">其 它</td></tr>
<tr><td>自然保护区</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>水源保护区</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>--------</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>重要湿地</td><td></td><td>--------</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>--------</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>风景名胜区</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>--------</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>世界自然、人文遗产地</td><td></td><td>--------</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>--------</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>珍稀特有动物</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>--------</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>珍稀特有植物</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>--------</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>类别及形式
占用土地（hm^2）</td><td colspan="2">基本农田</td><td colspan="2">林 地</td><td colspan="2">草 地</td><td>其 它</td><td rowspan="3">移民及拆迁人口数量</td><td colspan="2">工程占地拆迁人口</td><td>环境影响迁移人口</td><td>易地安置</td><td>后靠安置</td><td>其它</td></tr>
<tr><td>临时占用</td><td>永久占用</td><td>临时占用</td><td>永久占用</td><td>临时占用</td><td>永久占用</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>面 积</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>环评后减缓和恢复的面积</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">治理水土流失面积</td><td>工程治理（Km^2）</td><td>生物治理（Km^2）</td><td colspan="2">减少水土流失量（吨）</td><td colspan="2">水土流失治理率（%）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">噪声治理</td><td>工程避让（万元）</td><td>隔声屏障（万元）</td><td>隔声窗（万元）</td><td colspan="2">绿化降噪（万元）</td><td>低噪设备及工艺（万元）</td><td>其它</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
</table>