

黄骅港综保区临港工业装备仓储组装中心围填海工程

海洋环境影响报告书

(征求意见稿)

国家海洋局北海海洋工程勘察研究院

2020年1月

目 录

1 总论	1
1.1 评价任务由来与评价目的	1
1.2 报告书编制依据	2
1.3 环境功能区划与评价标准	5
1.4 环境影响因素识别与筛选	4
1.5 评价工作内容与等级	5
1.6 评价范围与评价重点	6
1.7 环境敏感目标与环境保护目标	9
2 工程概况	12
2.1 区域建设背景	12
2.2 本项目在《黄骅港总体规划（2016-2035年）》中的位置	13
2.3 项目用海必要性	15
2.4 本项目基本情况	17
2.5 区域已建工程概况	19
2.6 主要经济技术指标	22
2.7 项目申请用海情况	22
3 工程分析	25
3.1 工程各阶段污染环节与环境影响分析	25
3.2 工程各阶段非污染环节与环境影响分析	27
3.3 环境影响要素和评价因子的分析与识别	28
4 区域自然和社会环境概况	29
4.1 区域自然环境概况	29
4.2 区域社会环境概况	40
4.3 环境质量现状概况	41
4.4 工程区域海洋资源和海域开发利用与保护概况	41
5 环境质量现状调查与评价	52
5.1 调查方案	52
5.2 海水环境质量现状调查与评价	62
5.3 沉积物调查结果与评价	91
5.4 海洋生态调查结果与评价	95
5.5 渔业资源现状调查	158
6 环境影响预测与评价	175
6.1 填海施工影响回顾分析	175
6.2 水质和沉积物环境的影响回顾分析	177
6.3 海洋生态环境影响与评价	178
6.4 主要环境敏感区和海洋功能区的影响分析	184
7 环境风险分析与评价	186
7.1 环境风险危害识别与事故频率估算	186
7.2 事故后果分析及防范对策措施	187
8 清洁生产与总量控制	189
8.1 清洁生产分析	189
8.2 污染物排放总量控制	190
9 环境保护对策措施及技术经济合理性	191
9.1 污染防治措施	191

9.2 环境保护对策措施汇总	195
10 环境影响经济损益分析	197
10.1 环境保护设施和对策措施的费用估算	197
10.2 环境保护的经济损益分析	197
10.3 技术经济合理性	198
11 海洋工程的环境可行性	199
11.1 海洋功能区划的符合性	199
11.2 区域和行业规划的符合性	212
11.3 建设项目的政策符合性	224
11.4 工程选址与布置的合理性	224
11.5 环境影响可接受性	225
12 环境管理与环境监测	226
12.1 环境保护管理计划	226
12.2 环境监测计划	228
13 环境影响评价结论	230
13.1 工程分析结论	230
13.2 环境质量现状分析与评价	230
13.3 环境质量回顾性分析与评价	232
13.4 环境影响预测分析与评价结论	234
13.5 环境保护对策措施的合理性、可行性结论	236
13.6 公众参与分析与评价结论	236
13.7 规划和政策的符合性分析结论	237
13.8 建设项目的环境可行性结论	237
附件 1: 项目委托书	238
附件 2: 工程用海预审意见	239
附件 3: 关于黄骅港综合保税区控制性详细规划的批复	244
附件 4: 监测数据 CMA	247
附件 5: 海洋生物种名录	253

1 总论

1.1 评价任务由来与评价目的

1.1.1 评价任务由来

沧州地处河北省东南部，东临渤海，北依京津，南接山东，京杭大运河贯穿市区，距首都北京240公里，距天津120公里，距省会石家庄221公里，是河北省确定的“两环”（环京津、环渤海）开放一线地区，也是京津通往东部沿海地区的交通要冲。河北省第七次党代会提出，要把沧州沿海临港区域打造成为经济隆起带和新的经济增长点，把它建设成为“拉动冀中南和朔黄铁路沿线发展的新引擎”。在此背景下，沧州市渤海新区于2007年7月20日正式成立，它的成立标志着河北省沿海经济带的建设进入了一个新的阶段，对实现全省经济社会更快更好发展，加速环渤海地区的崛起具有重要意义。沧州渤海新区包括黄骅市、海兴县、黄骅港、中捷产业园区、化工产业园区和南大港产业园区，规划面积2375平方公里，海岸线130公里，总人口54.6万。新区是河北省“东出西联”战略的桥头堡，在环京津、环渤海区域和建设沿海经济社会发展强省中具有重要地位。

2011年11月国务院批准实施《河北沿海地区发展规划》，河北沿海地区包括秦皇岛、唐山、沧州三市所辖行政区，战略定位为环渤海地区新兴增长区域、京津城市功能拓展和产业转移重要承接地、全国重要新型工业化基地。《河北沿海地区发展规划》的获批，表明河北沿海地区发展已经上升为国家战略。近年来，沧州市外向型经济发展迅速，产业集聚效应逐渐凸显，已与世界上100多个国家和地区建立了经贸关系，150多种工业产品打入国际市场。黄骅港综合保税区选址位于黄骅港后方。黄骅港是渤海新区的生命线，是国家西煤东运的第二条战略通道的出海口，也是我国连接东中西部地区，贯通东亚、西亚、欧洲的亚欧大陆桥新通道的桥头堡，具有显著的区位优势 and 综合交通优势。为了充分发挥加工区、保税区与保税物流园区功能叠加的优势，黄骅港综合保税区将重点发展以保税仓储、区域分拨中心、国际配送和国际中转等为主的保税物流功能；与临港关联密切的加工贸易功能；以商品展示交易、国际采购、国际分销等的国际贸易功能；以数据中心、研发中心、结算中心、检测维修中心、航运咨询中心等为主的服务贸易功能。

结合腹地产业发展，拟在该宗海域谋划临港工业装备仓储组装中心，依托现有机械装备制造业和黄骅港的建设开发，并与保税区附近的装备园区互动，发挥黄骅港海陆运输便捷、周边地区零部件加工配套能力强的优越条件。依托港口码头优

势，以河北现有先进装备制造业技术为基础，并配合河北省“十三五”规划的发展方向，建立工业装备仓储组装中心。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》规定，项目用海需进行海洋环境影响评价工作。因此，沧州港务集团有限公司委托我单位承担本项目海洋环境影响报告书的编制工作。

接受委托后，在认真研究建设单位提供的有关资料，并收集评价区已有资料的基础上，根据国家有关建设项目环境影响评价和海洋工程环境影响评价工作的行政法规和技术规范，编制了本报告书。

1.1.2 评价目的

海洋环境影响是建设项目可行性研究的一个重要组成部分，本报告根据推荐方案的工程内容，旨在查明项目所在区域内的环境质量现状，在充分论证项目工艺流程，分析各工序产生的污染物种类、数量及环境影响因子后，预测工程在施工和运营期间，对周围环境的影响程度及范围，评价项目所采取环保措施的可行性，提出可行性的建议，为项目施工和环境管理提供科学依据。

1.2 报告书编制依据

1.2.1 法律、法规依据

1、《中华人民共和国海洋环境保护法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议修订，2016.11.7）；

2、《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人大常委会，中华人民共和国主席令第六十一号，2002.1.1；

3、《中华人民共和国环境影响评价法》，全国人大常委会，2018年12月29日；

4、《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，中华人民共和国主席令第九号，2015.1.1；

5、《中华人民共和国水污染防治法》，全国人大常委会，中华人民共和国主席令第七十号，2018.1.1；

6、《中华人民共和国清洁生产促进法》，第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订，2012.7.1施行；

7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，中华人民共和国主席令（第四十三号），2020.4.29发布，2020.9.1实施；

- 8、《中华人民共和国渔业法》，全国人大常委会，中华人民共和国主席令第八号，2013.12.28；
- 9、《中华人民共和国海上交通安全法》，2016.11.7；
- 10、《中华人民共和国港口法》，全国人大常委会，2018.12.29；
- 11、《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，中华人民共和国国务院令 第475 号公布，中华人民共和国国务院令第698号修改，2018.3.19；
- 13、《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2017.3.1修订；
- 14、《经1978年议定书修订的1973 年国际防止船舶造成污染公约》；
- 15、《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部部令第4号，2018.7.16；
- 16、《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》，中华人民共和国国务院令第698号修改，2018.3.19；
- 17、《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，交通部文件，交海发[2007]165号，2007.5；
- 18、关于印发《海洋工程环境影响评价管理规定》的通知，国家海洋局，国海环字〔2017〕7号，2017.4；
- 19、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部，环发〔2017〕77号，2012.7.3；
- 20、《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号），2018.7；
- 21、《贯彻落实<国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知>的实施意见（自然资规〔2018〕5号）》，2018.12；
- 22、《自然资源部关于进一步明确围填海历史遗留问题处理有关要求的通知（自然资规[2018]7号）》，2018.12；
- 23、关于印发《渤海综合治理攻坚战行动计划》的通知(环海洋〔2018〕158号)，生态环境部、发展改革委、自然资源部，2018.11.30；
- 24、《产业结构调整指导目录(2019年本)》，国家发展和改革委员会令第21号，2020.10.30；
- 25、《全国海洋主体功能区规划》，国发〔2015〕42号；
- 26、《河北省海洋主体功能区划》，河北省海洋局，2018.3；
- 27、《河北省海洋功能区划（2011-2020）》，国务院，国函[2012]160号，2012；

- 28、《河北省自然资源厅河北省发展和改革委员会关于严格管控围填海加快处置历史遗留问题的通知》，冀自然资规〔2019〕1号；
- 29、《河北省环境保护条例》，河北省第十届人民代表大会常务委员会公告第39号，2005.5.1；
- 30、《河北省海域使用管理条例》，河北省人大，2015.7；
- 31、《河北省海洋生态红线》，冀海发〔2014〕4号，2014.3；
- 32、《河北省海洋环境保护规划（2016-2020年）》，河北省海洋局，2016.3；
- 33、《河北省海岸线保护与利用规划（2013年~2020年）》，冀海函[2013]395号，2013.11；
- 34、《沧州市海洋环境保护规划（2017-2020年）》，沧州市海洋局，2018.8。

1.2.2 技术依据

- 1、《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；
- 2、《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；
- 3、《海洋调查规范》（GB/T12763.1~11-2007）；
- 4、《海洋监测规范》（GB17387.7-2007）；
- 5、《海水水质标准》（GB3097-1997）；
- 6、《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）；
- 7、《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）；
- 8、《近岸海域环境监测规范》（HJ442-2008）；
- 9、《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（2002.4）；
- 10、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 11、《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）。

1.2.3 基础资料

- 1、《沧州渤海新区围填海项目生态评估报告》，沧州渤海新区管委会、天科院环境科技发展（天津）有限公司，2019.3；
- 2、《沧州渤海新区围填海项目生态保护修复方案》，沧州渤海新区管委会、天科院环境科技发展（天津）有限公司，2019.3；
- 3、《黄骅港总体规划（2016-2035）》（冀政字〔2019〕20号，2019.4.1）；
- 4、《黄骅港总体规划（修订）环境影响报告书（报批稿）》，交通运输部规划研究院，2017.12；

5、《黄骅港综保区临港工业装备仓储组装中心项目可行性研究报告》，中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2019年9月；

6、《黄骅综保区机械电子产品组装加工区块（CB-2014-010）海域使用论证报告》（报批稿），交通运输部天津水运工程科学研究所，2014年11月；

7、《黄骅港综合保税区控制性详细规划》（沧州渤海新区管理委员会、中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2013年9月）。

1.3 环境功能区划与评价标准

1.3.1 海洋功能区划

根据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》（见图1.3-1），本项目位于“渤海新区工业与城镇用海区”，本工程所在区域附近的功能区主要包括“黄骅港口航运区”、“大口河工业与城镇用海区”、“大口河口旅游休闲娱乐区”和“黄骅港北部保留区”。项目所在海域海洋功能区海域使用及环境保护要求见表1.3-1。

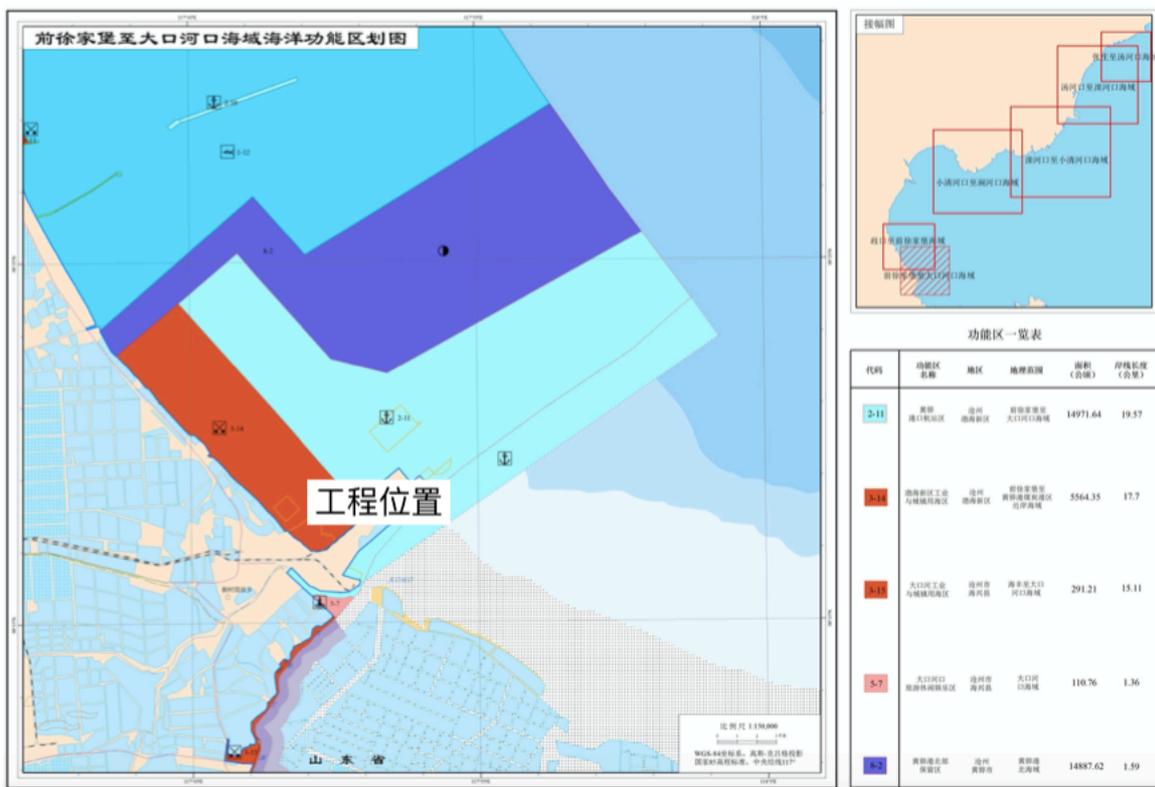
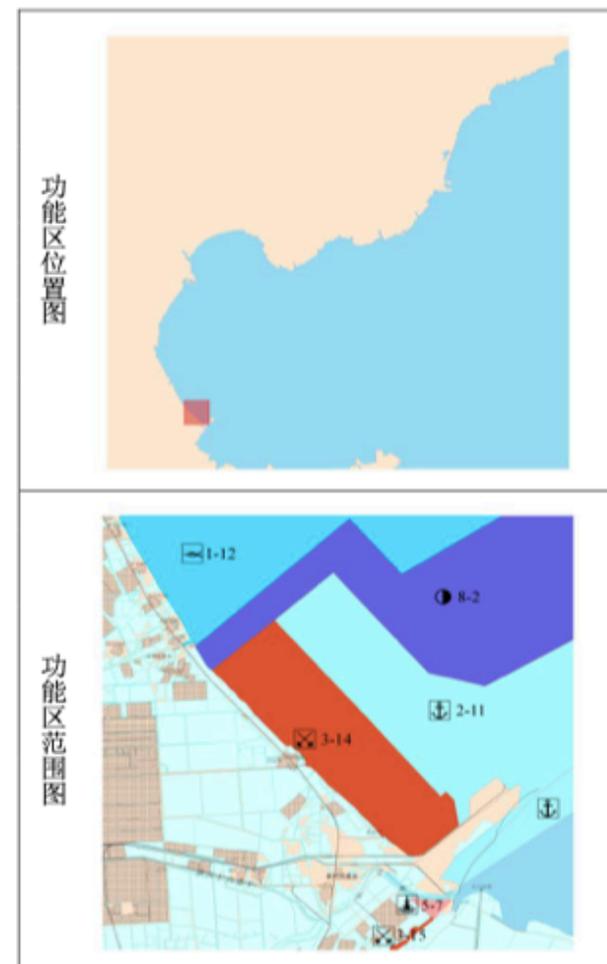


图 1.3-1 河北省海洋功能区划（2011-2020 年）

表 1.3-1 工程所在海洋功能区（摘自《河北省海洋功能区划》（2011-2020））登记表

序号	59	代码	3-14	功能区类型	工业与城镇用海区
功能区名称	渤海新区工业与城镇用海区				
地区	沧州渤海新区				
地理范围	前徐家堡至黄骅港煤炭港区近岸海域（38°16′59.21″N~38°23′52.96″N,117°42′25.51″E~117°50′54.16″E）				
面积（公顷）	5564.35				
岸线长度（公里）	17.7				
海域使用管理要求	用途管制	用海类型为工业用海；重点保障临港产业区建设用海需求；开发建设不得影响油气勘探与开采。在工程未实施前，相关区域维持现状或适宜的海域使用类型。			
	用海方式控制	允许适度改变海域自然属性，以填海造地方式实施工业设施建设，严格控制填海造地规模。			
	海域整治	实施围填海区综合整治，改善工程地质条件，提高防灾减灾能力。			
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	保护周边海域海水质量。			
	环境保护	强化污染物控制，提高粉尘、废气、油污、废水和工业废弃物处理能力，实施废弃物达标排放；减少对滩涂湿地及海底地形地貌的破坏；加强海洋环境风险防范，降低对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区的影响；执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准。			



1.3.2 环境质量标准

(1) 海洋环境

根据《河北省海洋功能区划》对各功能区的环境管理要求，本项目水质环境现状评价执行《海水水质标准》（GB3097-1997）一类~四类海水水质标准，海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）一类~三类标准，海洋生物质量参照执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的一类~三类标准。GB18421 中未涉及的项目采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中相应标准。

标准值详见表 1.3-2~表 1.3-5。

表 1.3-2 海水水质标准（mg/L，pH 无量纲）

污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类
SS	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030	0.030	0.045
总 Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
Cd≤	0.001	0.005	0.01	0.01
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	0.050
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50

表 1.3-3 沉积物质量标准（ $\times 10^{-6}$ ，有机质为 10^{-2} ）

污染因子	石油类	Pb	Zn	Cu	Cd	Hg	有机质	硫化物
一类标准≤	500.0	60.0	150.0	35.0	0.50	0.20	2.0	300.0
二类标准≤	1000.0	130.0	350.0	100.0	1.50	0.50	3.0	500.0
三类标准≤	1500.0	250.0	600.0	200.0	5.00	1.00	4.0	600.0

表 1.3-4 海洋贝类生物质量标准值（鲜重）（单位：mg/kg）

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞 ≤	0.05	0.10	0.30
2	镉 ≤	0.2	2.0	5.0
3	铅 ≤	0.1	2.0	6.0
4	铬 ≤	0.5	2.0	6.0
5	砷 ≤	1.0	5.0	8.0
6	铜 ≤	10	25	50（牡蛎 100）
7	锌 ≤	20	50	100（牡蛎 500）
8	石油烃 ≤	15	50	80

表 1.3-5 生物体内污染物评价标准（鲜重：×10⁻⁶）

生物类别	总汞	铜	铅	镉	锌	石油烃
软体动物	≤0.30	≤100	≤10.0	≤5.5	≤250	≤20
甲壳动物	≤0.20	≤100	≤2.0	≤2.0	≤150	≤20
鱼类	≤0.30	≤20	≤2.0	≤0.6	≤40	≤20

2) 填充物质成分限值

根据《围填海工程填充物质成分限值》（GB30736-2014）的有关规定，本项目填海工程位于“渤海新区工业与城镇用海区”，工程填充物质成分执行第二类标准，具体标准值详见表 1.3-6。

表 1.3-6 围填海填充物质成分限值（mg/kg）

序号	指标	第一类	第二类	第三类
1	ωd (Zn) (×10 ⁻⁶)	150.0	350.0	720.0
2	ωd (Cu) (×10 ⁻⁶)	35.0	100.0	240.0
3	ωd (Pb) (×10 ⁻⁶)	60.0	130.0	300.0
4	ωd (Cd) (×10 ⁻⁶)	0.50	1.50	6.00
5	ωd (As) (×10 ⁻⁶)	20.0	65.0	112.0
6	ωd (Cr) (×10 ⁻⁶)	80.0	150.0	324.0
7	ωd (Hg) (×10 ⁻⁶)	0.20	0.50	1.20

本宗海填海面积为 8.2728 公顷，根据《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区，属于生态环境敏感区。根据海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和环境风险等环境影响评价等级判据，确定本宗海的各项评价工作等级如下表：

表 1.3-7 单项评价工作等级

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
围海、填海	填海造地	30 公顷以	生态环境敏感区	1	1	2	1
		下	其它海域	2	3	3	2

表 1.3-8 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工程类型和工程内容
3	面积30×10 ⁴ m ² ~20×10 ⁴ m ² 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度1km~0.5km）等工程；其他类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻冲刷、淤积的工程项目

依据《海洋环境影响评价技术导则》，建设项目的的评价工作等级根据工程特点、工程规模和所在地区的环境特征确定。确定本工程评价等级为 1 级。

1.4 环境影响因素识别与筛选

1.4.1 影响因素识别

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》的有关要求，同时结合工程海域周边环境和工程自身特点，确定本工程环境质量现状评价因子和环境影响预测评价因子，详见表 1.4-1、表 1.4-2。

表 1.4-1 环境质量现状评价因子

序号	环境要素	现状评价因子
1	水质环境	pH、水温、盐度、溶解氧、化学需氧量、悬浮物、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、总汞、镉、砷、锌
2	沉积物环境	有机碳、硫化物、总汞、铜、铅、镉、锌、砷、石油类
3	海洋生态环境	叶绿素 a 含量、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物
4	生物质量	铬、铜、铅、锌、镉、砷、汞、石油类
5	渔业资源	游泳生物种类组成、数量分布和资源密度分布；鱼卵和仔稚鱼种类组成和数量分布；

表 1.4-2 环境影响预测评价因子

评价时段	环境影响要素	预测评价因子	工程内容
填海施工期	水质环境	悬浮物	填海造地施工
	沉积物环境	悬浮物	
	海洋生态环境	生物资源损失、生态服务功能损失	
	渔业资源	游泳生物损失	
		鱼卵和仔稚鱼损失	
	水文动力环境	项目周边海域海流流速、流向的变化分析	渤海新区（含本项目）整体陆域形成
地形地貌与冲淤环境	项目周边海域地形地貌与冲淤环境的变化分析		
事故状态	海水水质、沉积物及生态环境、周边环境敏感目标	事故溢油	施工船舶溢油情况回顾

1.5 评价工作内容与等级

1.5.1 评价内容

本宗海位于黄骅港综合保税区内，规划建设2座工业装备装配厂房和2座单层月台仓库，与此同时建设1座两层综合办公楼以便办公管理，用地面积82728m²，总建筑面积34060m²。

本宗海为填海造地工程，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》要求，依照建设项目的具体类型及其对海洋环境可能产生的影响，单项环境影响评价内容如下表：

表 1.5-1 本项目各单项环境影响评价内容

建设项目类型和内容	环境影响评价内容						
	海水水质环境	海洋沉积物环境	海洋生态和生物资源环境	海洋地形地貌与冲淤环境	海洋水文动力环境	环境风险	其它评价内容
填海造地工程	★	★	★	★	★	★	☆
1:★为必选环境影响评价内容； 2:☆为依据建设项目具体情况可选环境影响评价内容；							

1.5.2 评价等级

本宗海填海面积为 8.2728 公顷，根据《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区，属

于生态环境敏感区。根据海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和环境风险等环境影响评价等级判据，确定本宗海的各项评价工作等级如下表：

表 1.5-2 单项评价工作等级

海洋工程 分类	工程类型和 工程内容	工程规模	工程所在海域特征 和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
围海、填海	填海造地	30 公顷以 下	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其它海域	2	3	3	2

表 1.5-3 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工程类型和工程内容
3	面积 $30 \times 10^4 \text{m}^2 \sim 20 \times 10^4 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 $1\text{km} \sim 0.5\text{km}$ ）等工程；其他类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目

依据《海洋环境影响评价技术导则》，建设项目的的评价工作等级根据工程特点、工程规模和所在地区的环境特征确定。确定本工程评价等级为 1 级。

1.6 评价范围与评价重点

1.6.1 评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485—2014），确定水动力环境、水质环境、沉积物环境和海洋生态环境的调查和评价范围。

1) 水动力环境评价的范围

水文动力环境评价等级为 1 级，调查与评价范围垂向（垂直于工程所在海区中心点潮流主流向）距离不小于 5km，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) 水质环境评价范围

水质环境评价等级为 1 级，调查与评价范围应能覆盖建设项目的的评价区域及周边环境影响所及区域，并能充分满足环境影响评价与预测的要求。根据上述原则，确定水质环境评价范围应与水文动力环境影响评价范围保持一致。

3) 沉积物环境评价范围

沉积物环境评价等级为 2 级，调查与评价范围应能覆盖受影响区域，并能充分满足环境影响评价和预测的需求。根据上述原则，确定沉积物环境评价范围应与水文动力环境影响评价范围保持一致。

4) 海洋生态环境评价范围

根据环评导则要求，1 级评价以主要因子的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不小于 308km，本次评价以项目用海边线为界，向南、北、东侧分别外扩 8km，岸边以海岸线为界，形成面积约 130km² 的区域作为海洋生态评价范围。评价范围见图 1.6-1，评价范围拐点坐标见表 1.3-4。

5) 海洋地形地貌与冲淤环境评价范围

海洋地形地貌与冲淤环境评价等级为 3 级。调查与评价范围应包括工程可能的影响范围，一般应不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地形地貌与冲淤环境特征的要求。

项目的总评价范围应覆盖各单项评价范围，综合以上分析，确定本项目水域评价范围为以工程为中心，平行岸线向两侧各外扩 8km、顺岸方向延伸 16km，形成海域评价面积约 130km²，评价范围如图 1.6-1 所示 ABCD 所围成的海域区域，拐点坐标见表 1.6-1。

表 1.6-1 评价范围拐点坐标 (CGCS2000)

调查范围	经度 (E)	纬度(N)
A	117°42' 09.09"	38°23' 08.29"
B	117°47' 20.46"	38°26' 03.00"
C	117°53' 56.08"	38°19' 22.94"
D	117°53' 01.24"	38°18' 46.69"

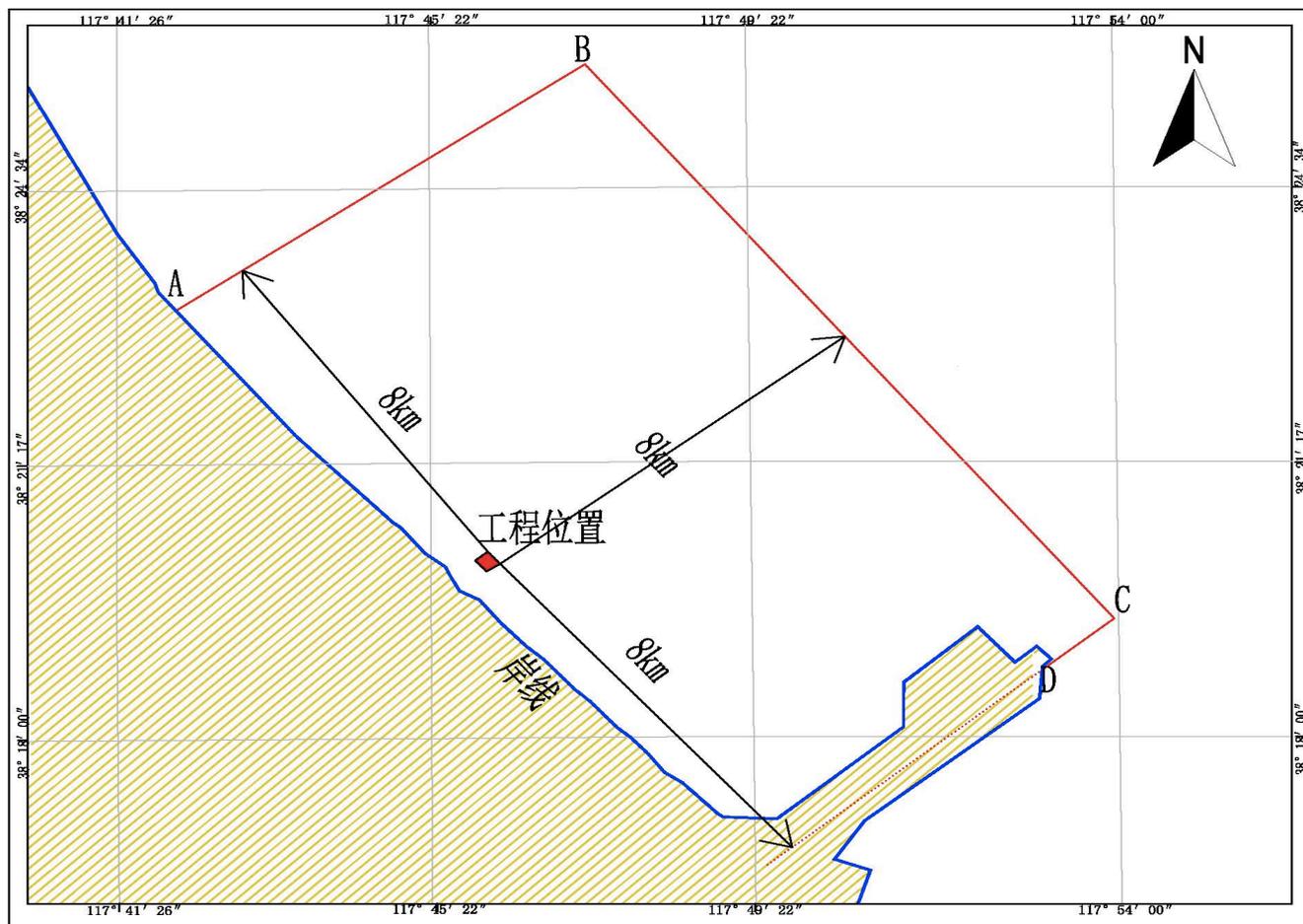


图 1.6-1 评价范围

1.6.2 评价重点

本项目的建设是在已形成封闭围填海的区内进行建设，因此确定本次评价重点为：

- (1) 围填海影响回顾性分析；
- (2) 污染物排放和污染防治措施分析；
- (3) 施工阶段和运营阶段的风险分析与评价；
- (4) 清洁生产分析与评价。

1.7 环境敏感目标与环境保护目标

1.7.1 环境敏感目标

项目位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区内，周边环境敏感区主要有冯家堡和新村回族乡居民集中区、围海养殖区、旅游休闲娱乐区等，详见表1.7-1和图1.7-1。根据本工程所处区域的环境特点及周围敏感点的分布情况确定本次评价的环境保护目标为：工程附近的海水水质满足二类水质标准和海洋沉积物环境满足一类标准。

表 1.7-1 项目周边主要环境敏感区一览表

敏感类型	敏感区名称	本工程相对位置(km)	相对方位	敏感保护目标
种质资源保护区	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	占用	占用	海水水质、海洋生态、沉积物
居民集中区	冯家堡	0.75	西南	大气、声环境
居民集中区	新村回族乡	5.4	南	大气、声环境
养殖区	围海养殖区	8.3	西南	海水水质、沉积物
旅游休闲娱乐区	大口河口旅游娱乐区	10	东南	海水水质、沉积物

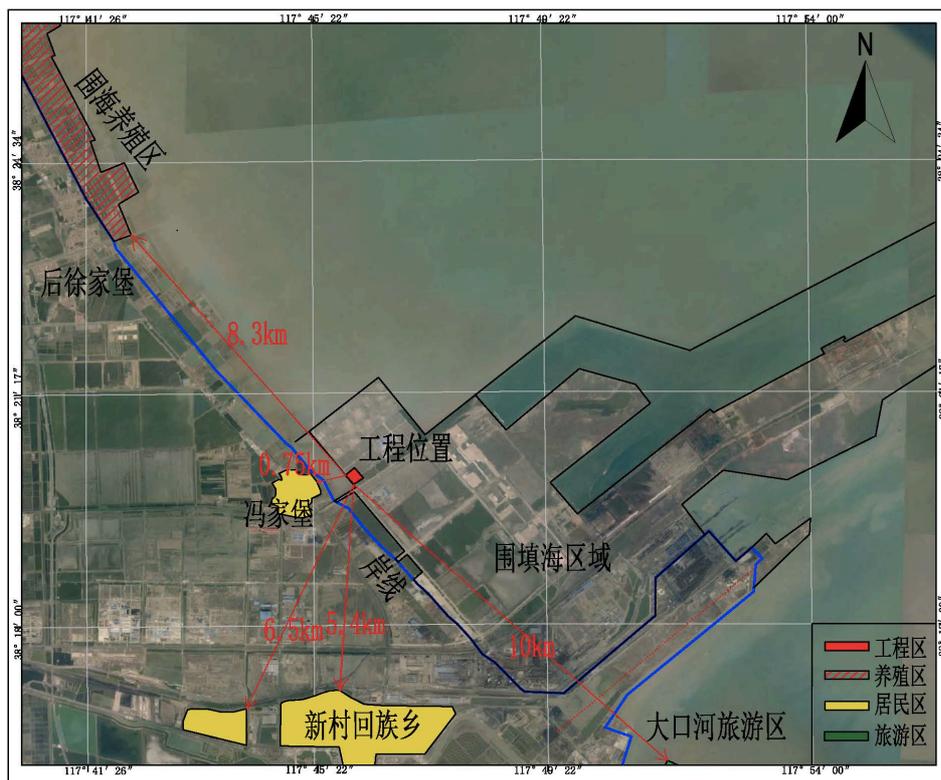


图 1.7-1 环境敏感区分布图

1.7.2 环境保护目标

根据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》，工程所在海域为工业与城镇用海区，项目的建设应确保评价区域内环境质量满足相应的控制目标，不致影响其使用功能。正常作业情况下的主要环境保护目标为工程附近海域的水质环境、沉积物环境及生态环境。依据1.3节环境标准要求，确保工程不影响邻近功能区。主要的环境保护要求：

- 1、控制本项目各种污染物达标排放。
- 2、保证工程海域的水质、沉积物及生态环境不因本项目的建设而影响其环境功能。根据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》的要求，工程所在海洋功能区海水水质不劣于二类标准，沉积物满足一类标准。
- 3、旅游区、养殖区海水水质不劣于二类标准，沉积物满足一类标准。
- 4、居民区大气环境满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，声环境满足声环境质量标准。
- 5、辽东湾渤海湾莱州湾渤海三湾国家级水产种质资源保护区特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损

害的活动（保护区内主要保护物种的产卵期为：中国对虾产卵盛期为4~6月；小黄鱼产卵盛期为5~6月，三疣梭子蟹产卵盛期为5~6月）。

2 工程概况

2.1 区域建设背景

黄骅港于 1992 年党的十四大正式被确定为西煤东运第二条大通道出海口，神华集团 1997 年开始在黄骅建港，渤海新区成立前（2007 年前），神华集团在黄骅港已建设黄骅港一期工程和黄骅港二期工程并投入使用，黄骅港煤炭港区初见雏形。为了对航道形成有效掩护，在航道两侧建设了防波堤（即黄骅港外航道整治工程）。

2007 年 2 月 15 日沧州渤海新区经河北省人民政府批准成立，同年，黄骅港综合服务区南疏港路工程开工建设，渤海新区大规模围填海工程开始实施。2007 年至 2008 年，黄骅港综合服务区南疏港路、中疏港路工程和东疏港路工程相继建成，据统计，2007-2008 年围填海面积为 25.0985km²。

2009 年 5 月 26 日原国家海洋局下发了《关于沧州渤海新区近期工程区域建设用海规划的批复》（国海管字〔2009〕361 号），原则同意《沧州渤海新区近期工程区域建设用海总体规划》，规划区域建设用海范围北至黄骅港综合港区通港二号路，西至海岸线，东至规划而航道潜堤堤头，南至煤炭仓储物流加工区，建设用海面积控制在 117.21km² 以内，其中填海造地面积不超过 74.57km²。

2009 年至 2011 年，港池南岸围堰起步工程和综合港区航道南侧围堰工程建成，这二条围堰与神华航道北侧防波堤之间形成围海面积 13.3555km²，东疏港路东侧以及南疏港路的北侧新增围填海面积为 3.1606km²，另外河口港区 V 区码头群一期及其改扩建工程形成围填海 0.5002km²，则在 2009 至 2011 年间共计围填海面积为 17.0163km²。

2012 年至 2014 年，黄骅港综合港区北围堰工程建成，北围堰工程以南、南疏港路以北、东疏港路以东区域形成围填海面积 15.2382km²，另外，在此期间黄骅港综合港区南防沙堤工程建成，南防沙堤工程和航道南侧围堰以及神华航道北侧防波堤之间形成围填海面积 12.3326km²。据统计 2012 至 2014 年共计围填海面积为 27.5708km²。

2015 年至 2016 年，在中疏港路工程北侧新增围填海面积 5.2332km²。至 2016 年围填海活动基本停止，累计围填海面积 76.0899km²。

根据统计结果分析，从 2007 年至 2014 年是渤海新区大规模围填海阶段，其中 2007-2008 年和 2012-2014 年是围填海活动强度最大的时段。2014 年以后围填海规模明显减小，至 2016 年围填海活动基本停止。

截至 2019 年初，根据渤海新区围填海现状调查结果，渤海新区围填海工程状态主要存在已填成陆、批而未填、围而未填三种状态；开发利用状态主要分为已利用和未利用两种，具体情况如表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 围填海现状统计表 (km²)

审批状态		有证	未登记	小计
围填海面积	实际填海面积	19.909	51.9095	71.8185
	实际围海面积	/	4.2714	4.2714
未围填面积		0.8889	/	0.8889
批准填海面积		20.7979	/	20.7979
已利用面积		12.9131	3.9073	16.8204
未利用面积		7.8848	52.2736	60.1584

2.2 本项目在《黄骅港总体规划（2016-2035 年）》中的位置

2019 年 4 月河北省人民政府（冀政函〔2019〕20 号）对《黄骅港总体规划（2016-2035 年）》进行了批复。《黄骅港总体规划（2016-2035 年）》明确黄骅港将形成以煤炭港区、散货港区、综合港区为主，河口港区为补充，北翼保留远景发展空间的总体格局。

本项目位于黄骅港综合保税区，项目的建设将不断完善黄骅港综保区现代物流及加工制造服务，形成辐射河北乃至京津冀地区的装备组装商贸物流中心。

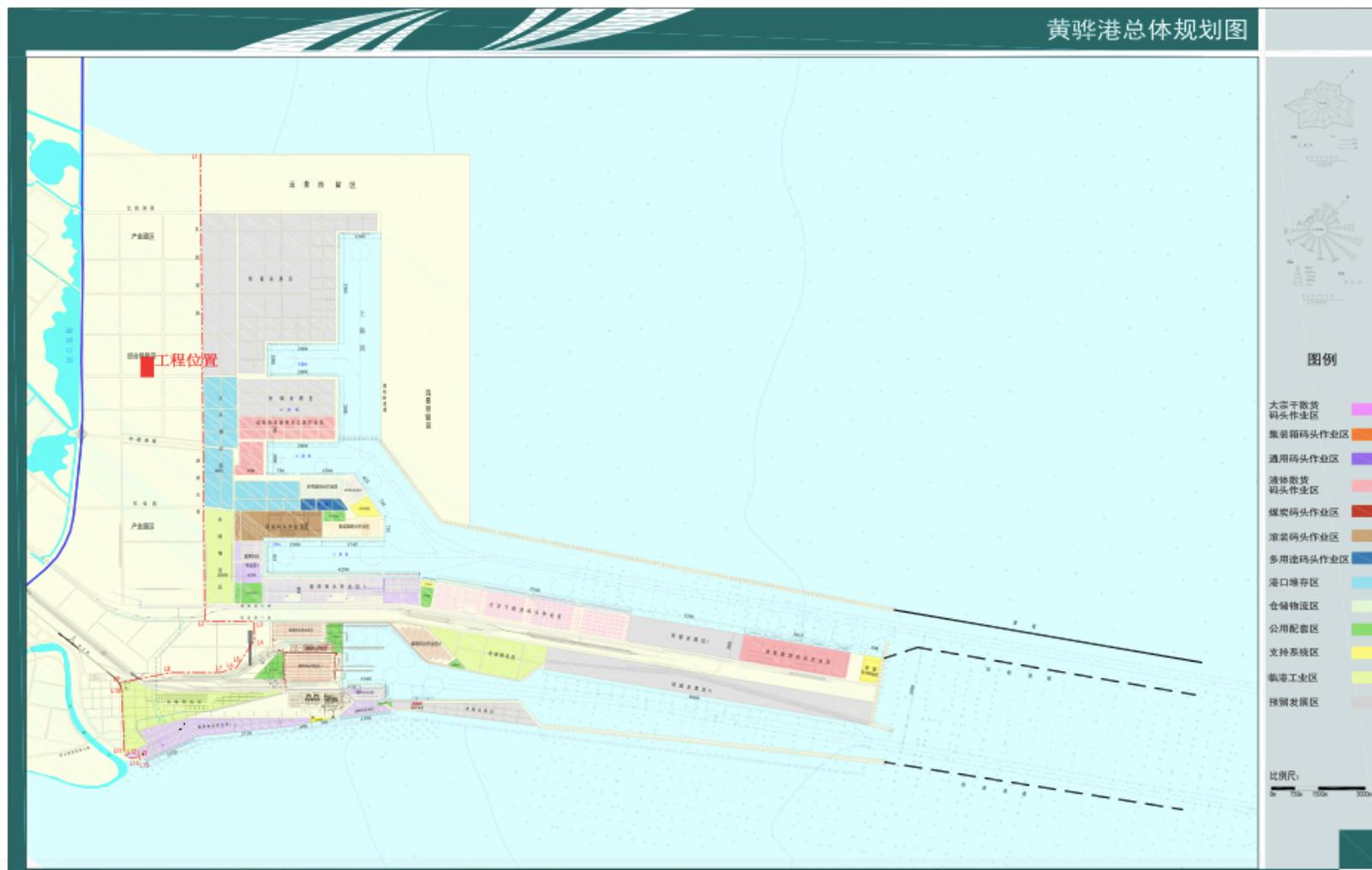


图 2.2-1 本项目在《黄骅港总体规划（2016-2035 年）》中的位置

2.3 项目用海必要性

本工程用海必要性主要表现在以下几个方面：

1. 满足市场需求

(1) 滨海新区机械电子产品加工项目情况

滨海新区位于环渤海地区的中心，坐落在京津城市带和环渤海湾城市带的交汇点上，位于渤海新区的北侧，依托三北，面向东北亚，是连接海内外，辐射华北、西北的主要枢纽。滨海新区聚集了国家级开发区、保税区、出口加工区、保税物流园区、东疆保税港区、空港物流加工区、滨海高新区、中新生态城、临港产业区和中心商业商务区等功能性区域，已经成为我国参与经济全球化和区域经济一体化的重要窗口。以汽车、装备制造为主体的机械产业集群迅速壮大，促进新区经济发展作用不断增强。新区的机械设备制造业包括的行业较多，有通用设备制造、专业设备制造、交通运输设备制造、电气机械及器材制造和办公用机械制造业，占突出地位的是交通运输设备制造业。机器人方面，2014年清华大学智能机器人研发生产基地和北京理工大学智能机器人研发中心两个项目落户临港经济区的。清华大学智能机器人研发生产基地项目总投资10亿元，依托清华大学水下智能机器人的核心技术，打造能够从事海洋钻井、海底焊接、海洋船舶修复、大型海工配套、海上风电平台安装的各类智能机器人。而北理工智能机器人研发中心将在仿人机器人、排爆机器人、抛射机器人、无传感器直流有刷电机驱动器等领域进行研究，同时实现成果转化。

(2) 项目的建设可满足渤海新区及周边地区汽车行业发展。

目前，汽车已成为河北省装备制造业的第二大支撑产业。《河北省汽车工业发展“十二五”规划》要求，“十二五”期间，河北省要加强汽车行业固定资产投资，扩大生产规模；到2015年，建成年产300万辆汽车（轿车150万辆、皮卡及SUV50万辆、微型汽车50万辆、各类改装车50万辆）、60万台发动机的能力，新能源汽车产量稳步增长，销售收入达4000亿元，工业增加值1000亿元，工业增加值平均增速35.6%，实现利税总额400亿元。截至2013年，河北省共有汽车及零部件生产企业1500多家。河北长安汽车有限公司微型货车市场占有率居全国第一；长城汽车是国内规模最大的皮卡及SUV生产企业。河北省半挂车、自卸车、水泥搅拌车等产品在国内市场占有率较高，有些企业在同行业处

于领先地位。2011年，北汽集团黄骅汽车产业园在黄骅经济技术开发区奠基，标志着北汽迁出北京，搬入新家——黄骅。黄骅新厂共有3条生产线，分别生产重卡、乘用车、轻卡三大系列上百个品种的汽车，年生产能力可达到40万辆。黄骅市将借助“北汽”落户黄骅的东风及黄骅综合大港的地利优势，做大做强汽车产业，以发展汽车产业为抓手，大力推动城市建设，打造黄骅汽车城。由此看出，河北已经把汽车产业作为河北的重点发展产业，而由此带来的加工中心及CNC车床需求也在逐步增大，汽车市场的景气带动了加工中心及CNC车床行业的快速发展。

(3) 我国服务机器人的发展：起步慢机会大。智能服务机器人是未来各国经济发展的有力支柱之一，国家不断提高对机器人产业的重视度，我国《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》把智能服务机器人列为未来15年重点发展的前沿技术，并于2012年制定了《服务机器人科技发展“十二五”专项规划》支持行业发展。我国的服务机器人市场从2005年前后才开始初具规模但我国在服务机器人领域的研发与日本、美国等国家相比起步较晚，与发达国家绝对差距还比较大，但相对工业机器人而言则差距较小。因为服务一般都要结合特定市场进行开发，本土企业更容易结合特定的环境和文化进行开发占据良好的市场定位，从而保持一定的竞争优势；另一方面，外国的服务机器人公司也属于新兴产业，大部分成立的时候还比较短，因而我国的服务机器人产业面临着比较大的机遇和可发展空间。由以上分析可知，虽然滨海新区电子信息产业、装备制造业及机器人研制方面发展良好，但相对广阔的市场而言仍显不足，所以，此项目的建设是十分必要的。因此，本项目作为综合保税区起步工程的组成部分需要通过填海造陆方式形成陆域。

2.项目选址的需要满足

本项目主要功能是在黄骅港综保区内形成一个以机械装备制造业、汽车装配产业为主的综合性机电产品组装加工中心。充分利用黄骅港港口便捷的出海通道向海外输运，为了方便生产要素和产品的运输，项目适宜布置在临近港口区的后方、靠近港口物流区的位置。黄骅港综合港区是通过填海造地而形成的综合大港，为了满足船舶停靠需要、减少港池和航道的开挖量，港口作业区布置在水深适宜的区域，通过突堤式填海的方式形成有效岸线，港口作业区紧邻码头岸线后方布置，港口物流则布置在港口作业区后方，因此，本次机械电子

产品组装加工项目较为理想的设置区域应选择在港口物流区的周边，距离港口作业区最近的区域。东疏港路以东为港口物流和港口作业区，以西适宜布置本项目，但东疏港路以西至陆域岸线目前仍为海域，为了满足机械电子产品组装加工项目构建筑物的建设需求，需要通过填海造陆方式形成有效陆域，因此，本项目填海造地用海方式是必要的。

3. 满足规划需求

根据《黄骅港总体规划》以及《沧州渤海新区综合保税区产业规划》，区域发展模式遵循“区港城一体化的原则”，即：充分发挥港口的辐射带动作用，以沧州渤海新区综合保税区为基础，以物流链条为纽带，实现保税区、港口与城区一体化，带动物流、商贸、临港产业的发展，促进现代化港口城市发展，实现沧州渤海新区综合保税区、港口与城市的融合发展。本次机械电子产品组装加工项目主要是在黄骅港综保区内形成一个以机电产品加工、装配为主的综合性机电产品组装加工中心，主要生产车床、服务机器人等产品。属于临港产业的范畴，按照上述规划用地性质，适宜布置在产业园区、出口加工或保税园区内，根据规划上述区域目前均为海域，为了实现规划的用地功能，需要通过填海方式形成有效陆域满足项目用地需要，因此项目用海是必要的。

2.4 本项目基本情况

2.4.1 建设项目基本情况

项目名称：黄骅港综保区临港工业装备仓储组装中心

申请人：沧州港务集团有限公司

项目性质：新建

地理位置：本项目位于黄骅港综合港区产业园区，规划黄骅港综合保税区内，规划通港二号路以南，保税纵一路以东，保税纵四路以西，保税横三路以南，保税横一路以北。

用海方式：填海造地（一级类）中的建设填海造地用海（二级类）

用海面积：填海 8.2728hm²

建设内容和规模：拟建工程建筑物为全部新建，总建筑面积34506m²，建设内容包括综合办公楼、变电所、泵房、1#仓库、2#仓库、1#厂房、2#厂房等建筑物。

施工期：24 个月

用海期限：50 年

运营天数：360d

投资规模：23197 万元人民币



图2.4-1工程地理位置图

2.4.2 工程建设规模

本工程填海造地总面积为 8.2728 公顷。

2.4.3 工程建设情况

(1) 工程建设内容

根据前节所述，项目所在区域填海工程为整体实施，项目地块内 8.2728 公顷填海成陆施工已施工完成，陆域形成区标高为 6m，现状标高满足填海设计标高需求。

(2) 施工工艺回顾

填海造地区采用“先围后填”的总体施工方案，依托外侧已建成的护岸进行吹填，陆域形成采用绞吸挖泥船在取砂区取砂并利用吹填管线将吹填砂直接吹填至成陆区域的工艺。

(3) 填筑材料来源

根据调查，渤海新区陆域形成填海物料由吹填港池、航道疏浚土构成。不足部分采用汽车或火车陆运山皮石和采矿剥离土回填到填海区域。

2.4.4 工程总平布置

本工程共有两个出入口分别位于地块北侧及南侧中部，主出入口位于地块北侧中部。地块内规划建设2座单层月台仓库，1#、2#仓库建筑面积均为7320m²。集装箱卡车及厢式货车可直接停靠月台进行装、卸货，月台宽度5m，月台外口高1.5m，月台上设置渡板，用于连接车辆和月台，仓库内采用前移式叉车作为存、取货的主要作业设备。

仓库北侧布置一块集装箱堆场，堆场面积 5375m²。

仓库东南侧建设两座工业装备组装厂房，建筑面积分别为 1#厂房 8325m²，2#厂房 9225m²。

综合办公楼位于地块的东北部，紧临主出入口，建筑面积为 1620m²，为 2 层民用建筑物。变电所和泵房位于本工程东北角，靠近综合楼及厂房布置。

2.5 区域已建工程概况

1、围填海回顾性分析

2007 年，黄骅港综合服务区南疏港路工程开工建设，意味着渤海新区大规模围填海工程开始实施。2007 年至 2008 年，黄骅港综合服务区南疏港路工程建成，南疏港路与海岸线之间形成围海面积 8.8804 平方公里，黄港综合港区中疏港路工程和东疏港路工程建成，这两条路与之前建成的南疏港路以及之间形成围海面积 15.3115 平方公里。据统计，2007-2008 年围填海面积为 25.0985 平方公里。

2009 年至 2011 年，港池南岸围堰起步工程和综合港区然雨侧围堰工程建成，这两条围堰与神华航道北侧防波堤之间形成围海面 13.3555 平方公里，东疏港路东侧以及南疏港路的北侧新增围填海面积 3.1606 平方公里，另外河口港

区 V 区码头群一期及其改扩建工程形成填海 0.5002 平方公里，则在 2009 至 2011 年间共计围填海面积为 17.0163 平方公里。

2012 年至 2014 年，黄骅港综合地区北围堰工程建成，北围堰工程以南、南疏港路以北、东疏港路以东兴成围填海面积 15.2382 平方公里，另外，在此期间黄骅港综合港区南防沙程建成，南防沙堤工程和航道南侧围堰以及神华航道北侧防波堤之间形成真海面积 12.3326 平方公里。据统计 2012 至 2014 年共计围填海面积 27.5708 平方公里。

2015 至 2018 年，在中疏港路工程北侧新增围填海面积 5.2332 平方公里。

至 2016 年围填海活动基本停止，累计围填海面积 76.0899 平方公里。从 2007 年至 2014 年是渤海新区大规模围填海阶段，2014 年以后围填海规模明显减小，至 2016 年围填海活动基本停止，其中 2007-2008 年和 2012-2014 年又是围填海活动强度最大的时段。

2、围填海工艺

在历史围填海过程中，其主要采用了以下几种工艺：

(1) 绞吸挖泥船直接吹填工艺

绞吸挖泥船在取砂区取砂并利用吹填管线将吹填砂直接吹填至成陆区域。本工艺适用于外海吹填，生产效率高，对土的适应性强。投入市场的大型绞吸挖泥船抗风性能较好，绞吸挖泥船一般是 980-3500m³/h，最大排距约 6~7km。渤海新区围海造地吹填工程大部分采用该工艺。

(2) 耙吸船自挖自吹工艺

耙吸挖泥船在取砂区取砂，装仓运送至成陆区域附近然后利用自带的吹填设备吹填。耙吸挖泥船船型较大，本工艺对风浪条件有较强的适应性，适宜在开阔海域施工，但耙吸挖泥船满载吃水较大。渤海新区少部分围海造地吹填用该工艺。

3、土方来源

沧州渤海新区历史造陆区建设主要在现有滩涂上围海造陆形成。港池航道疏浚挖沙可满足部分建设用地填海要求。

黄骅港综合港区及散货港区陆域由吹填港池、航道疏浚土形成。综合港区依托东疏港路、北防波堤形成陆域，所需方量约为 16806 万 m³。散货港区依托神华北防波堤、综合港区东防波堤形成长、所需土方总量约为 26610 万 m³。围填

区域所需总土方量约为 4341 万 m^3 。其中一港池、二港池及散货港区水域总疏浚量约为 34173 万 m^3 ，缺口通过港池超挖和口门外一定长度航道疏浚土方解决一部分，其余采用汽车或火车陆运山皮石和采矿剥离土回填到填海区域。

4、本工程围填海及后续施工工艺

填海造地区采用“先围后填”的总体施工方案，首先建设围海堤坝，然后行填海造地。

本项目填海工程新建施工围埝采用吹填砂袋堤心的斜坡堤结构方案。顶宽 2.0m，堤顶高程+4.5m，两侧边坡均为 1:2，围堰两侧高程+2.5m 处设顶宽 3.0m 肩台。堤心采用充填砂袋的结构形式，两侧边坡采用袋装砂整平坡面。临水侧由外向依次采用 300mm 厚二片石、200mm 厚袋装碎石和 450g/m² 土工布护面。本工程吹填土方主要来自港池维护性疏浚土，吹填土方量为 214.02 万 m^3 。挖泥施工拟采用绞吸式挖泥船开挖，所挖土方通过海上浮管及陆域管线直接吹填至项目围合区造陆。

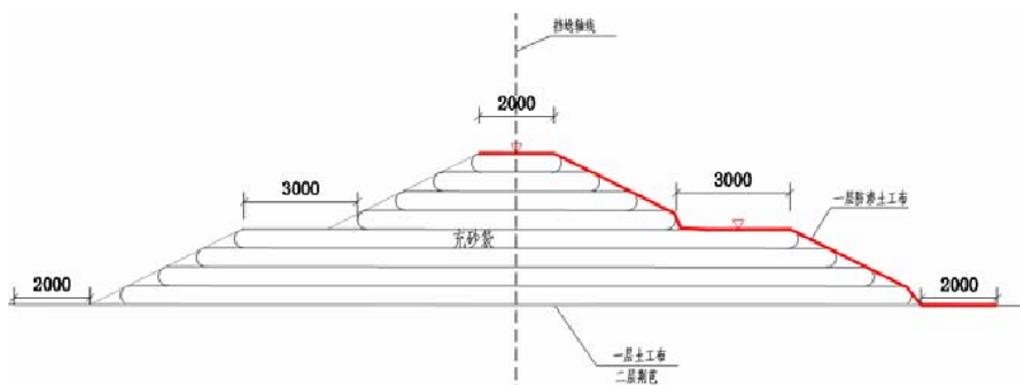


图 2.5-1 本工程围堤结构图

本工程目前场地地势平缓，地面标高约 3m，因此陆域形成考虑陆域回填前对现有场地进行清表，清除表层耕植土及杂草，清表厚度暂按 0.2m 考虑。根据总平面布置，场地使用标高为 4.2m。扣除面层结构，陆域经地基处理后交工面平均标高为 3.47m。目前场地天然泥面标高与地基处理后交工标高比较接近，其高差利用地基处理时的砂垫层和回填材料填补。

地基处理区回填厚度确定公式如下：

回填厚度=设计标高-原地面标高-结构层厚度+沉降量+清表厚度

陆域回填材料通常采用石料、砂、疏浚土等，由于当地砂源较为紧张，因此，本阶段暂考虑外购山皮土进行回填。

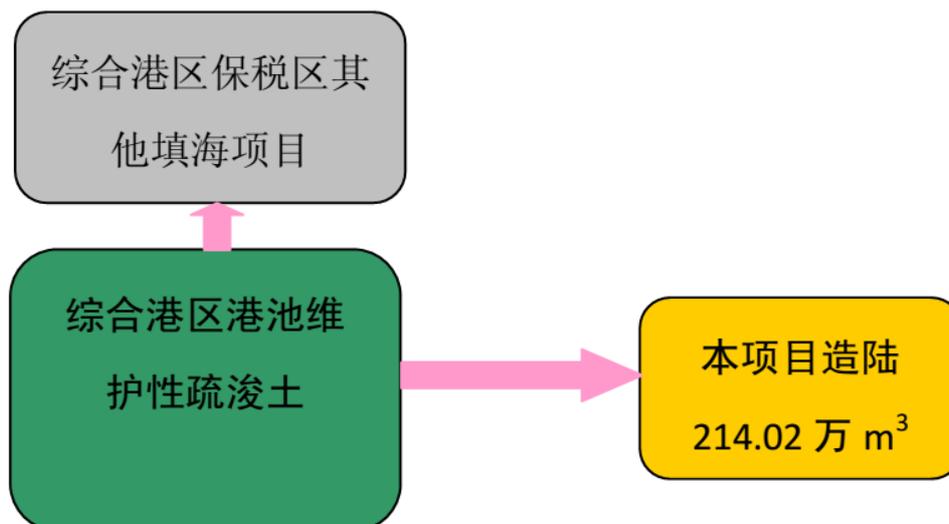


图 2.5-2 本工程土石方平衡图

2.6 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 2.6-1。

表 2.6-1 工程技术指标一览表

序号	项目名称	单位	面积	备注
1	用地面积	m ²	82728	
2	总建筑面积	m ²	34506	
3	建筑占地面积	m ²	33696	
4	道路及场地面积	m ²	40759.2	
5	绿地面积	m ²	8272.8	
6	计容建筑面积	m ²	66696	仓库/厂房层高>8m,按两倍计入
7	建筑密度	%	40.73%	
8	容积率		0.81	
9	绿化率	%	10	

2.7 项目申请用海情况

拟建项目用海类型为填海造地用海中的其他建设填海造地用海，申请用海面积为 8.2728hm²，全部通过填海造陆取得，项目实施不占用自然岸线资源。项目用海宗海图见项目用海宗海位置图和界址图。

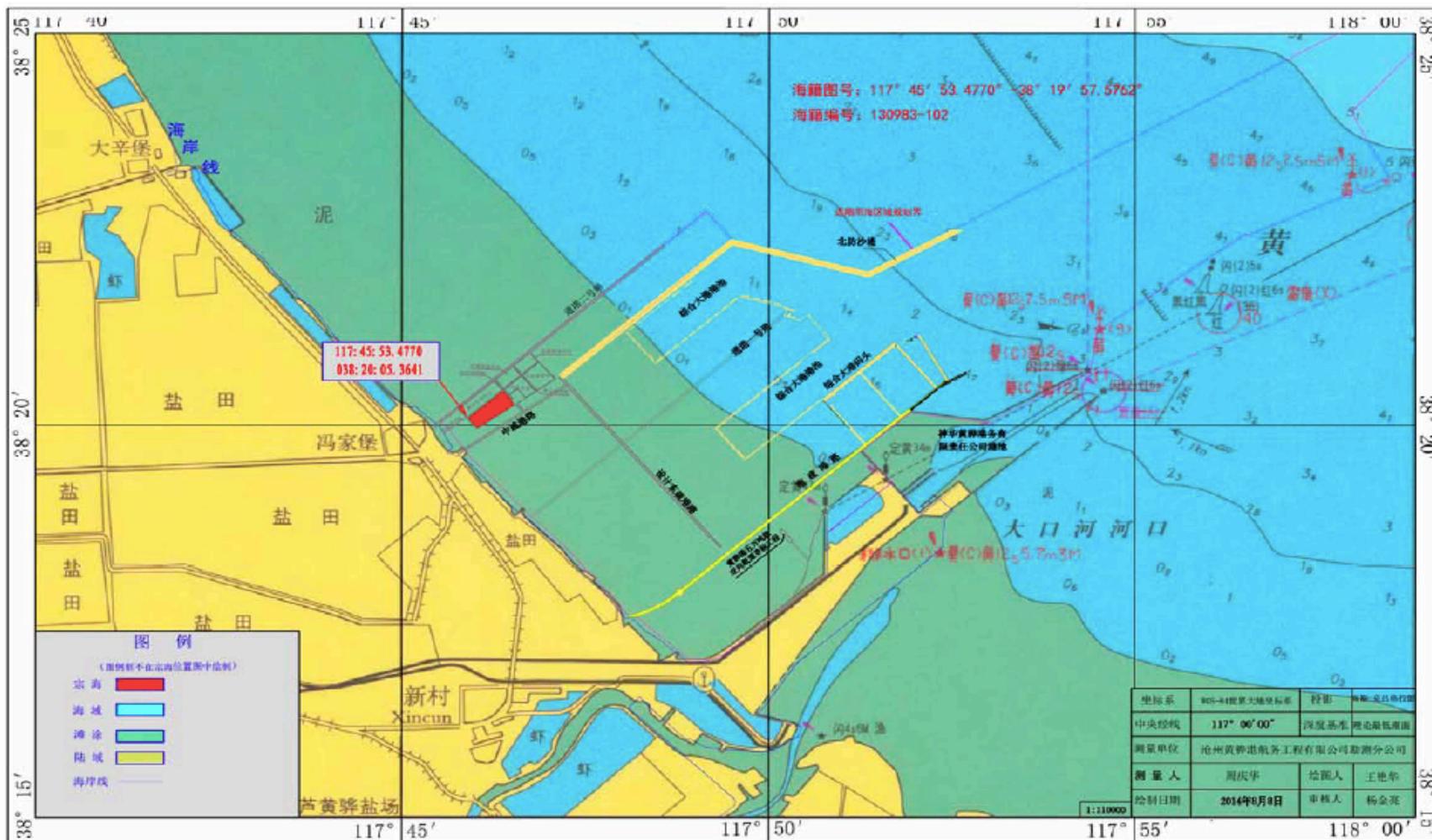


图 2.7-1 工程宗海位置图

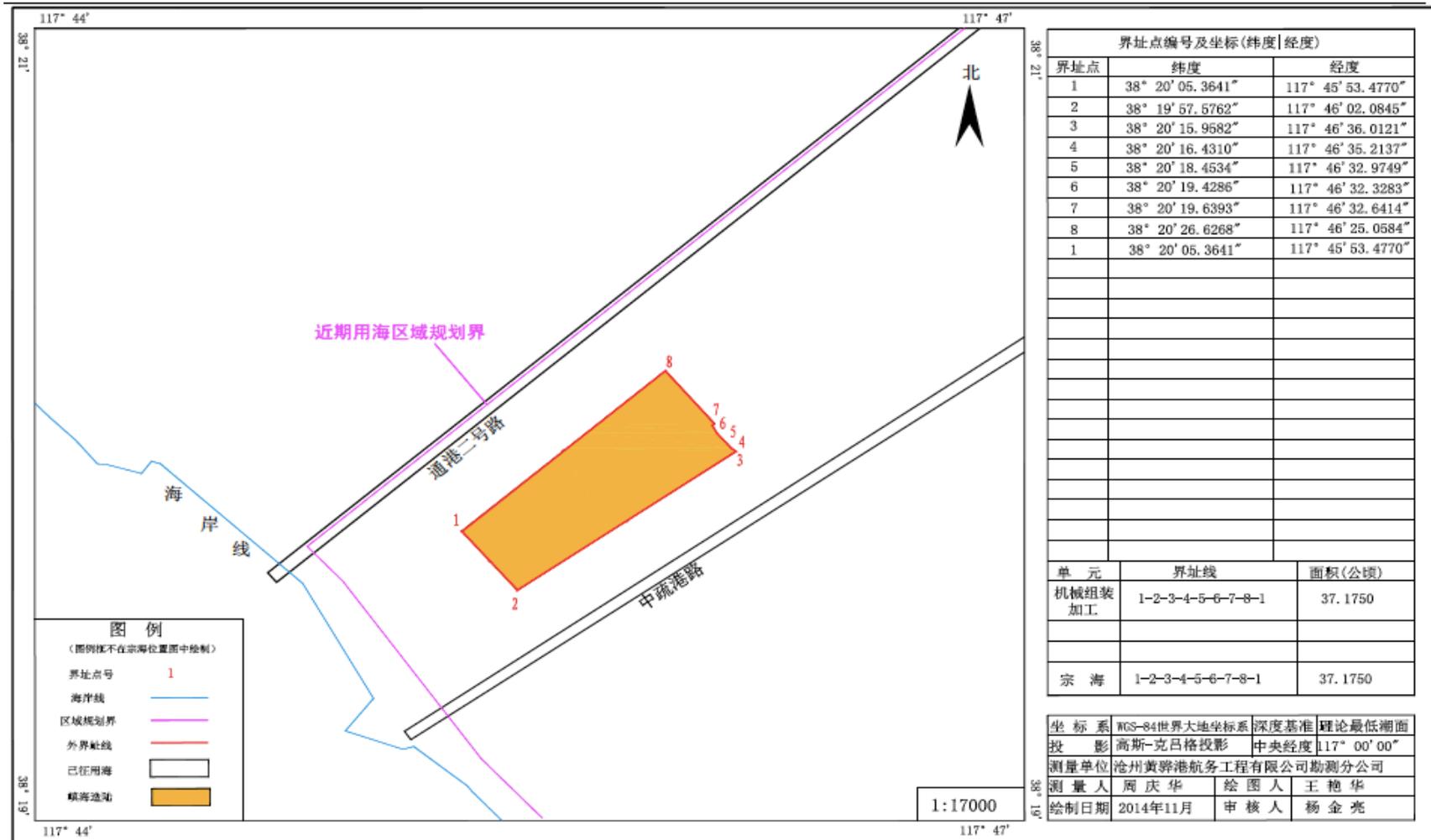


图 2.7-2 工程宗海界址图

3 工程分析

3.1 工程各阶段污染环节与环境影响分析

3.1.1 产物环节分析

根据前节所述，本项目用海范围内填海施工与渤海新区填海施工整体实施，填海施工采用先建设外部围堰、后绞吸船吹填的回填施工方法进行。施工内容主要包括围堰填筑和绞吸船吹填。施工时围堰填筑抛填袋装砂作业及绞吸船吹填溢流产生了少量的入海悬浮沙，施工船舶产生船舶污水、垃圾。此外，成陆区陆上平整施工产生施工扬尘和施工噪声，对施工场所环境空气、声环境有一定的不利影响。施工期间，陆上施工场所和海上施工船舶作业人员还产生了少量的生活污水和生活垃圾。

填海成陆施工期产污环节见图 3.1-1。

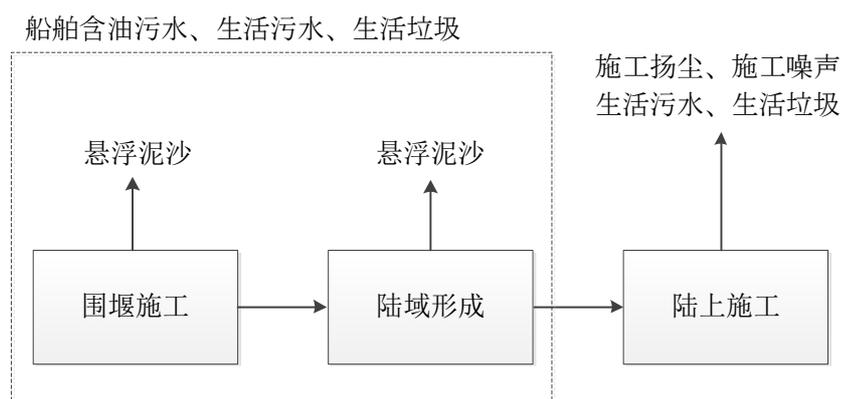


图 3.1-1 填海成陆施工期产污节点图

3.1.2 污染源强分析

(1) 入海悬浮沙产生量

本项目围堰依托已建围堰，不涉及围堰施工。因此产生悬浮沙的主要环节为吹填陆域吹填溢流产生的悬浮泥沙。

本工程吹填区溢流口区块选在东南侧，填海区整体从西向东吹填，有充分的沉降时间，且在溢流口设置防污帘，SS 排放浓度增量可控制在 100mg/L 以下。本项目采用最大绞吸船的效率为 3500m³/h，吹填疏浚泥的泥水比例按 1:4 计算，则吹填溢流排泥水量为 14000m³/h，吹填尾水溢流悬浮泥沙排放浓度按 100mg/L 控制，则吹填区溢流口产生的悬浮泥沙源强为 0.38kg/s。

(2) 施工废水

施工期废水包括船舶油污水、施工场地生产废水和作业人员生活污水。

1) 船舶油污水

生活污水主要来源为陆域形成作业过程中。类比《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2018)表 4.2.4, 污水产生量按 0.14t/(d·船)计, 本项目动用 6 艘船舶作业, 则施工船舶含油污水产生量最高为 0.84t/d。机舱油污水的含油量为 2000~20000mg/L, 按 10000mg/L 估算, 则施工期石油类污染物的发生量共约为 8.4kg/d。本项目施工船舶含油污水将严格按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》, 收集铅封, 交由河北鑫海船务有限公司处理。

2) 生活污水

生活污水主要有陆上作业人员生活污水、海上船舶生活污水。类比同类工程, 本项目施工高峰期时, 陆上施工人员可达 120 人, 按每人每天用水按 100L 计, 排污系数按 0.8, 则施工人员生活污水产生量为 9.6m³/d。

本项目施工动用 6 艘船舶, 根据《工程船舶劳动定员》, 按照 10 人/艘计, 每人每天用水按 100L 估算, 排污系数按 0.8, 则船舶上工作人员生活污水最大产生量约为 4.8m³/d。

污水中主要污染因子特征浓度: COD: 250mg/L, BOD₅: 150mg/L, SS: 220mg/L, 氨氮 40mg/L, 动植物油 30mg/L。污染物产生量约为 COD: 3.60kg/d, BOD: 2.16kg/d, SS: 3.17kg/d, 氨氮: 0.58kg/d, 动植物油: 0.43kg/d。

3) 施工场地生产废水

施工场地生产废水主要是施工车辆、机械设备维修、冲洗废水, 主要污染因子为石油类、SS。在施工场地车辆进、出口设置沉砂池, 施工时在设备维修区设置临时隔油池, 生产废水经隔油、沉砂处理后回用于场地洒水抑尘。

(3) 固体废物

本工程固体废物主要是陆上施工人员生活垃圾、船舶生活垃圾。

陆上施工人员高峰期约 120 人, 按每人每天产生生活垃圾 1.0kg 计算, 则生活垃圾的发生量为 120kg/d。本项目施工动用 6 艘船舶, 根据《工程船舶劳动定员》, 按照 10 人/艘计, 按每人每天产生生活垃圾 1.0kg 计算, 则船舶生活垃圾的发生量为 60kg/d。

(4) 施工扬尘

施工场地内自卸车运输、卸放物料等过程产生少量施工扬尘，影响施工场地周边环境空气质量。

(5) 噪声

施工活动噪声主要来自自卸车运输、卸放物料等过程。典型施工机械噪声源强为：自卸汽车：102dB(A)。

表 3.1-1 填海施工期污染物排放量汇总表

污染物种类	污染源	污染物	产生量	消减量	排放量
悬浮泥沙	吹填区溢流	SS	0.38kg/s	0	0.38kg/s
污水	船舶生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油等	4.8m ³ /d	4.8m ³ /d	0
	船舶含油污水	石油类	8.4m ³ /d	8.4m ³ /d	0
	陆域生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油等	9.6m ³ /d	9.6m ³ /d	0
废气	施工基地扬尘	TPS	少量	/	少量
固体废弃物	船舶生活垃圾	食品残渣、包装袋等	60kg/d	60kg/d	0
	陆域生活垃圾	食品残渣、包装袋等	120kg/d	120kg/d	0
噪声	施工机械	噪声	102dB(A)	/	102dB(A)

3.2 工程各阶段非污染环节与环境影响分析

3.2.1 对海洋水动力环境、冲淤环境的影响

本项目填海成陆是随着渤海新区填海施工整体实施的，项目施工前，外部围堰已经形成，围堰形成改变了项目所在海域的潮流动力场，引起周边海区海域水动力条件的改变，进而改变了泥沙运移态势，对海底地形地貌与冲淤环境造成了一定影响。本项目陆域形成是在外部围堰建成后，填海施工改变了外部围堰掩护范围内的岸线形态，但对围堰外海域水动力和冲淤环境的影响不大。

3.2.2 对海洋生态环境的影响

(1) 对浮游植物、浮游动物的影响

施工引起水中悬浮物质的增多将直接削弱水体的真光层厚度，使浮游植物的光合作用受到不利影响，进而阻碍细胞分裂，降低海洋初级生产力，使浮游植物生物量下降；另一方面，由于悬浮物快速下沉，有部分浮游植物被携带而随之下沉，使水体中浮游植物遭受一定的损害。

其次，水中悬浮物质的增多对浮游动物亦存在一定影响。主要表现在以下两方面：一是在水生食物链中，除了初级生产者以外，其他营养级上的生物既是消

费者也是上一营养级生物的饵料，因此，浮游植物生物量的减少，将会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应减少；二是悬浮物含量的增多对某些浮游动物的存活和繁殖有明显的抑制作用，大量的悬浮物质可能堵塞某些浮游动物的食物过滤及消化器官而导致其死亡。

(2) 对底栖生物和渔业资源的影响

本项目填海造地施工直接占用了海域水体空间资源，施工对海洋生态环境的影响主要表现在填海将导致项目海域大部分底栖生物死亡和栖息地丧失造成生物量的减少，少数游泳能力强的生物如底栖鱼类等海洋生物将向周边海域迁移，其中部分生物能够适应新的栖息环境而存活下来，部分生物则将由于栖息环境发生变化，难以适应而死亡，从而导致该海域的群落结构和种群密度的变化。

3.3 环境影响要素和评价因子的分析与识别

本工程位于渤海新区区域建设用海总体规划范围内，项目随渤海新区区域填海整体施工完成。本次评价主要对填海施工期的环境影响因素和影响程度进行回顾，并针对运营期内可能涉及的环境因素及其影响程度进行识别。

4 区域自然和社会环境概况

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 气象

气象资料采用李家堡海洋气象站六年实测资料进行统计分析。本海区属于暖温带半湿润大陆性季风性气候，四季分明，冬季寒冷，干燥少雪；夏季天气多变，干旱多风；夏季气温较高，雨量多而集中；秋季天高气爽，降温较快。年平均气温 12℃，年降水量 500~700mm，降雨量集中于每年的 7~8 月。

(1) 气温

年平均气温：12.2℃□

年平均最高气温：17.3℃□

年平均最低气温：7.8℃□

历年极端最高气温：37.7℃（1981 年 6 月 7 日）□

历年极端最低气温：-19.5℃（1983 年 12 月 30 日）□

年日平均气温低于-5℃的天数为 71 天，低于-10℃的天数为 23.8 天。

(2) 风况□

根据黄骅气象站 2010 年的实测气象资料统计分析得出，该区域为 SW 为主导风向，其中 SW 风向出现频率最大，为 10.61%，SSW 风向出现频率次之，为 10.32%；次常风向为 E，出现频率为 8.32%。该区域≥6 级风的频率为 0.22%。详见风频率统率表 4.1-1 和风玫瑰图 4.1-1。

表4.1-1 黄骅港2010年风频率统计表（%）

V\W	1-3 级		4-5 级		≥6 级		合计	
	次数	频率	次数	频率	次数	频率	次数	频率
N	350	3.99	62	0.71	0	0.00	412	4.7
NNE	329	3.76	59	0.67	0	0.00	388	4.43
NE	267	3.05	79	0.90	2	0.02	348	3.97
ENE	375	4.28	141	1.61	2	0.02	518	5.91
E	524	5.98	194	2.21	11	0.13	729	8.32
ESE	285	3.25	18	0.21	0	0.00	303	3.46

V\W		1-3 级		4-5 级		≥6 级		合计
SE	293	3.35	10	0.11	0	0.00	303	3.46
SSE	443	5.06	7	0.08	0	0.00	450	5.14
S	637	7.27	26	0.30	0	0.00	663	7.57
SSW	810	9.25	94	1.07	0	0.00	904	10.32
SW	734	8.38	193	2.20	2	0.02	929	10.61
WSW	500	5.71	77	0.88	2	0.02	579	6.61
W	515	5.87	32	0.37	0	0.00	547	6.24
WNW	421	4.81	36	0.41	0	0.00	457	5.22
NW	329	3.75	55	0.63	0	0.00	384	4.38
NNW	376	4.30	108	1.23	0	0.00	484	5.53
C							362	4.13
全方位	7188	82.06	1191	13.60	19	0.22	8760	100

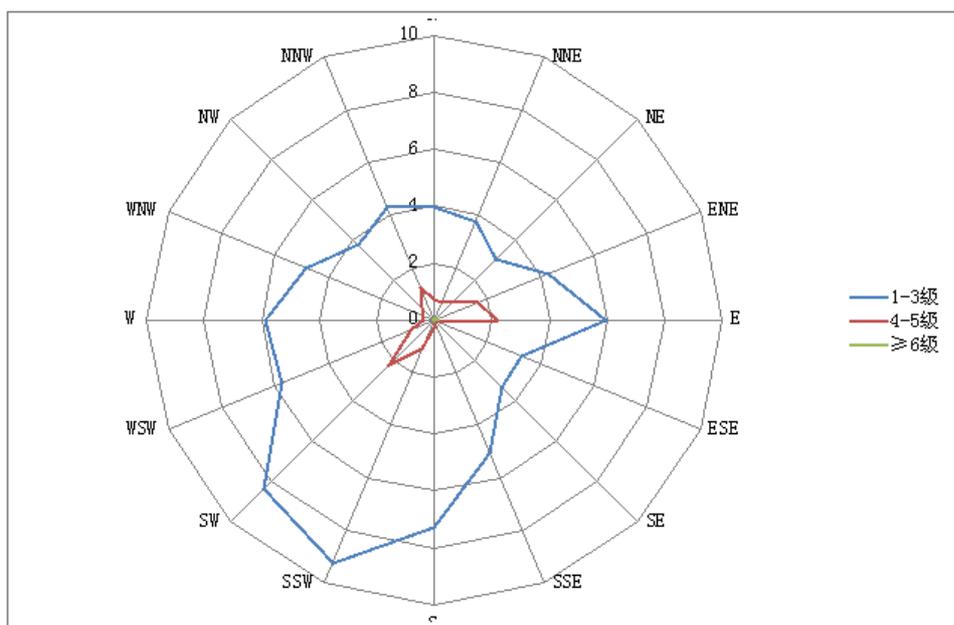


图4.1-1 黄骅港风玫瑰图

表4.1-2 2000年~2010年各向各级大风频率统计表

风级 风向	≥6 级		≥7 级		≥8 级		≥9 级	
	次数	频率 (%)						
N	13	5.2	8	4.3	3	5.5		

风级 风向	≥6级		≥7级		≥8级		≥9级	
	次数	频率 (%)	次数	频率 (%)	次数	频率 (%)	次数	频率 (%)
NNE	13	5.2	11	5.9	3	5.5		
NE	30	11.9	26	13.8	10	18.2	3	30.0
ENE	46	18.3	38	20.2	12	21.8	2	20.0
E	97	38.5	68	36.2	18	32.7	5	50.0
ESE	7	2.8	4	2.1	2	3.6		
SE	2	0.8	2	1.1				
SSE	2	0.8						
S								
SSW	1	0.4	1	0.5	1	1.8		
SW	16	6.3	13	6.9	2	3.6		
WSW	6	2.4	2	1.1	1	1.8		
W	1	0.4						
WNW	3	1.2	2	1.1				
NW	7	2.8	6	3.2	1	1.8		
NNW	8	3.6	7	3.7	2	3.6		
合计	252	100	188	100	55	100	10	100

(3) 灾害性天气

影响本区大风的天气系统主要为寒潮和台风、龙卷风。多年资料统计，寒潮大风居多。

(4) 降水□

年平均降水量：501mm□

历年最大年降水量：719.4mm（1984年）□

历年最小年降水量：336.8mm（1982年）□

历年最大一日降水量：136.8mm（1981年7月4日）□

降水量主要集中在6、7、8三个月，占全年降水量的70%以上。日降水量大于25.0mm的年日数为5天，最多7天。□

(5) 雾□

雾日多出现在秋、冬两季。年平均雾日数为12.2天，最多20天。

(6) 相对湿度

年平均相对湿度：64%。

表 4.1-3 全年乘潮水位表

频率 水位 延时 (m)	50%	60%	70%	80%	85%	90%	95%
	乘潮一小时	3.52	3.41	3.30	3.16	3.07	2.96
乘潮二小时	3.41	3.30	3.19	3.05	2.97	2.87	2.70
乘潮三小时	3.25	3.14	3.03	2.90	2.82	2.72	2.56
乘潮四小时	2.97	2.88	2.77	2.64	2.56	2.47	2.31

表 4.1-4 冬季乘潮水位表

频率 水位 延时 (m)	50%	60%	70%	80%	85%	90%	95%
	乘潮一小时	3.20	3.11	3.00	2.89	2.80	2.67
乘潮二小时	3.11	3.03	2.91	2.80	2.72	2.60	2.43
乘潮三小时	2.96	2.87	2.76	2.65	2.57	2.47	2.28
乘潮四小时	2.68	2.59	2.51	2.39	2.33	2.22	2.04

2、波浪

(1) 概况

根据离黄骅港区西北约 25km 的 7 号平台多年实测资料统计分析，本海区的波浪是以风浪为主，涌浪为辅。本海区纯风浪频率为 66.81%，涌浪为主的混合浪频率为 27.1%，风浪为主的混合浪频率为 4.64%，风涌混合浪频率为 0.12%。该区常浪向为 E，次之为 ESE，出现频率分别为 8.6% 和 7.7%；强浪向为 ENE，次之为 NE。另据历史资料统计得：累年平均波高为 0.57m，平均周期为 2.7s；ENE 为平均最大波高向，该向累年平均波高为 0.97m；平均最大波高为 2.17m。详见波高频率统计表 4.1-5。

表 4.1-5 波高 (H1/10) 频率统计表

波高 (m) 波向	0.1~0.9		1.0~1.9		2.0~2.9		≥3.0		合计	
	次数	频率	次数	频率	次数	频率	次数	频率	次数	频率
N	380	2.8	167	1.2	47	0.3	2	0.0	596	4.4

NNE	345	2.5	135	1.0	39	0.3	3	0.0	522	3.8
NE	371	2.7	177	1.3	84	0.6	14	0.1	646	4.7
ENE	507	3.7	294	2.2	143	1.1	14	0.1	958	7.0
E	807	5.9	288	2.1	68	0.5	13	0.1	1176	8.6
ESE	892	6.6	140	1.0	17	0.1			1049	7.7
SE	646	4.7	45	0.3	3	0.0			694	5.1
SSE	538	4.0	38	0.3					576	4.2
S	713	5.2	41	0.3					754	5.5
SSW	893	6.6	83	0.6	3	0.0			979	7.2
SW	787	5.8	94	0.7	5	0.0			886	6.5
WSW	451	3.3	23	0.2					474	3.5
W	258	1.9	11	0.1					269	2.0
WNW	244	1.8	38	0.3	2	0.0			284	2.1
NW	291	2.1	83	0.6	39	0.3	5	0.0	418	3.1
NNW	333	2.4	236	1.7	70	0.5	9	0.1	648	4.8
C	2676	19.7							2676	19.7
合计	11132	81.7	1893	13.9	520	3.7	60	0.4	13605	99.9

3、海流

我院于 2012 年 3 月 22 日~3 月 23 日在工程海域进行了海流观测，结果表明：工程海域涨潮流的平均流速在 37.8~50.7cm/s 之间，落潮流平均流速在 36.8~47.3cm/s 之间。而最大涨潮流流速在 62~80cm/s 之间；最大落潮流流速在 56~68cm/s 之间。最大流速出现在涨潮时 C2 站的表层为 80cm/s。从总体情况看，该海区涨潮流速大于落潮流速；从潮流的垂直分布情况看，流速随深度的增加而减少。

调查海区各站、层 M_2 和 S_2 分潮流的旋转率均为正值，各站层潮流均为逆时针旋转。潮流运动特征以往复流为主，旋转为辅。其主流方向大致为 W~E。

大潮期潮流的平均最大流速最大值为 78.42cm/s。从潮流的垂直分布情况看：各站层表层流速均大于中、底层流速，即流速为随深度的增加而递减。最大流速都在涨、落潮流的主流方向。中、小潮期潮流的最大流速和最大可能流速依次减少。

观测期间近岸站表层和中层余流受风的影响明显，余流方向为风的方向，表层余流流速 10.78cm/s，中层为 6.18cm/s。离岸较远的站的底层，余流受风的影响甚微，余流主要为受地形影响的沿岸流，且流速较小，余流流速在 0.97~4.60cm/s 之间。

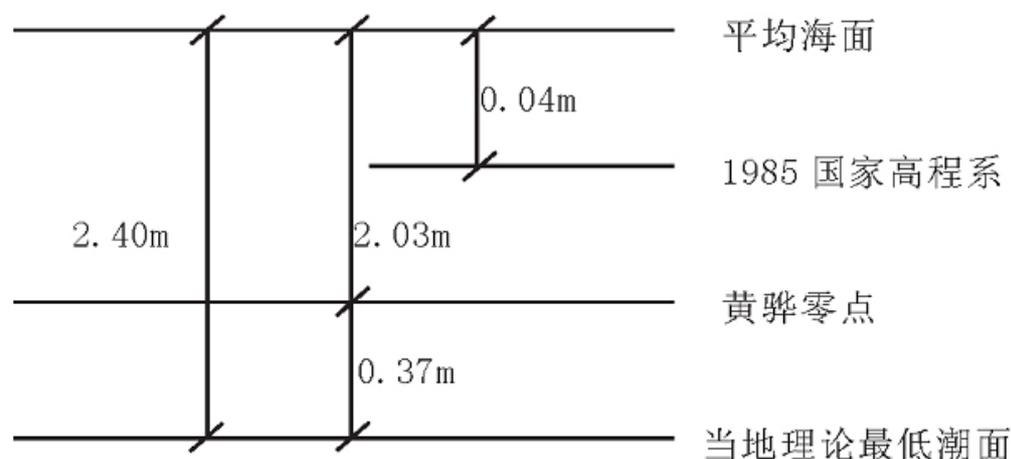
4、冰凌

本区地处华北平原，冬季常受寒潮侵袭，产生海冰。本区初冰日在 12 月上旬，盛冰日在 12 月下旬，融冰日在 2 月下旬，终冰日在 3 月上旬，总冰期 91 天，盛冰期 58 天。本区固定冰最大宽度 1984 年度目估约为 7km，即沿 0m 等深线分布，1985 年度为 4km；流冰外缘线最大距岸距离 1984 年度为 46km，1985 年度为 43km；最大冰厚 1984 年度为 35cm，1985 年度为 30cm；沿岸冰最大堆积高度 1984 年度为 4.2m，1985 年度为 3.6m。流冰厚度最大 0.2m，流冰速度一般为 0.3~0.4m/s，流冰方向主要集中在偏西（WNW、W、WSW）和偏东（ENE、NE）两个主方向。

4.1.2 水文

1、潮汐□

(1) 基准面及换算关系



(2) 潮型及潮位特征值（以黄骅港理论最低潮面为基准，下同）□

工程海域的潮汐性质属于不规则半日潮型，其 $(H_{K1} + H_{O1}) / H_{M2} = 0.64$ 。

最高高潮位：5.71m（1992 年 9 月 1 日）□

最低低潮位：0.26m（1983 年 3 月 18 日）□

平均高潮位：3.58m□

平均低潮位：1.28m□

平均海面：2.40m

最大潮差：4.14m（1985年2月12日）

最小潮差：0.19m（1992年2月29日）

平均潮差：2.30m□

（3）设计水位□

设计高水位：4.05m□

设计低水位：0.62m□

极端高水位：5.61m□

极端低水位：-1.22m□

（4）乘潮水位

全年乘潮水位见表 4.1-3，冬三月（12月、次年1、2月）乘潮水位见表 4.1-4。

4.1.3 地形地貌

黄骅港海岸是公元 1083~1184 年期间的古黄河河口冲积扇，黄河改道后由波浪和潮汐动力破坏改正、改造而成的一个典型潮汐通道体系。本区海岸为粉砂淤泥质海岸，水浅坡缓，水下岸坡垂向沉积序列自下而上由陆相、三角洲相变为海相。陆相、三角洲相地层以粉砂为主，上复海相则以粉砂质泥和泥质粉砂为主。

根据 2011 年我国近海海洋综合调查评价专项的调查结果，工程海域海底地势平缓地自湾顶向渤海中央倾斜，海底地形平均坡度约为 0.2‰。等深线与岸线平行，由于近年来沿岸海洋工程的建设，沿岸海底地形较以前发生了改变，海底形成多条人工疏浚航道，如黄骅港人工航道等。

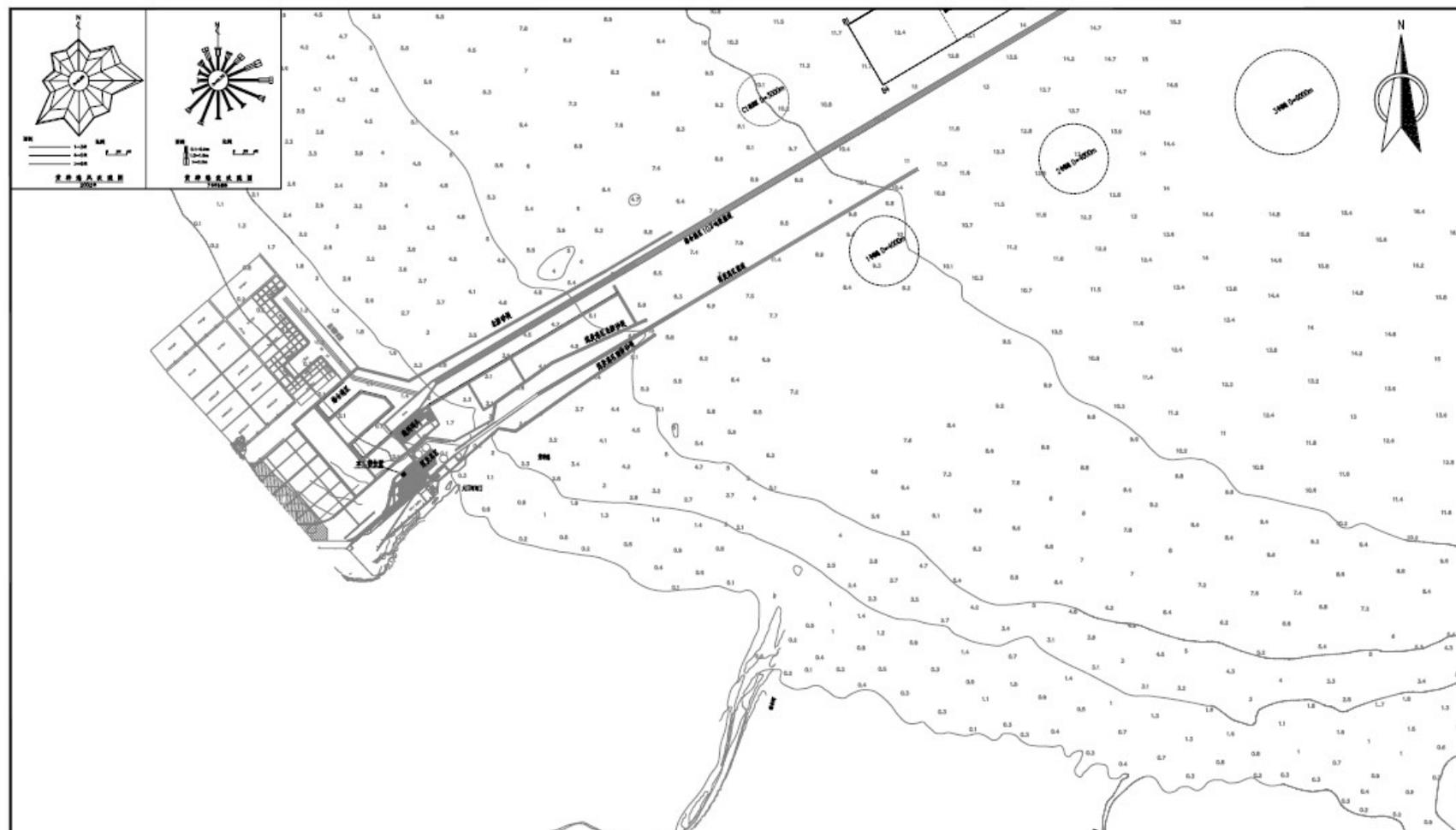


图 4.1-3 港区水深地形图

4.1.4 工程地质

根据浙江省化工工程地质勘察院《黄骅港综合港区泰地石化码头及罐区工程（码头、引桥部分）岩土工程勘察报告》2012.12，本工程范围内土层可划分为6个工程地质大层，11个工程地质亚层，现将地基各岩土层的特征自上而下分述如下：

第①层：淤泥质粉质粘土（Q4m），灰色，流塑，饱和，干强度高，高韧性，摇振反应无，稍有光泽。局部含大量粉土团块。全场分布，层厚1.00~19.20 m。

第①夹层：粘质粉土（Q4 m），灰色，稍密，很湿~饱和，干强度低，低韧性，摇振反应中等，无光泽。局部砂质含量较高。零星分布，层顶埋深2.40~16.70 m，层厚1.40~4.30 m。

第②层：粉砂（Q4 m），灰黄色，稍密~中密，饱和。主要由长石、石英组成，含大量贝类残骸。全场分布，层顶埋深4.00~21.20 m，层厚5.90~11.80 m。

第②夹层：粉质粘土（Q4 m），灰黄色，软塑~可塑，干强度中等，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。含大量砂质。零星分布，层顶埋深2.30~25.40 m，层厚0.60~12.00 m。

第③-1层：粘土（Q4m），灰色，软塑，干强度中等，高韧性，摇振反应无，稍有光泽。全场分布，层顶埋深11.40~31.20 m，层厚3.30~11.80 m。

第③-2层：粉砂（Q4m），灰色，中密~密实，饱和。主要由长石、石英组成，局部含大量粉土薄层。局部分布，层顶埋深22.40~35.10 m，层厚1.20~9.40 m。

第④-1层：粉质粘土（Q3al），灰黄色，可塑，干强度中等，高韧性，摇振反应无，稍有光泽。全场分布，层顶埋深24.10~42.40 m，层厚5.90~19.10 m。

第④-2层：砂质粉土（Q3al），灰黄色，中密~密实，很湿~饱和，干强度低，低韧性，摇振反应中等，稍有光泽。局部含大量粉细砂。局部分布，层顶埋深38.30~50.40 m，层厚1.30~6.20 m。

第⑤层：粉质粘土（Q3al），灰色，软塑~可塑，干强度中等，高韧性，摇振反应无，稍有光泽。含少量贝类残骸。全场分布，层顶埋深42.10~55.20 m，层厚3.50~8.70 m。

第⑥-1层：粉质粘土（Q3 al），灰黄色，可塑，干强度中等，高韧性，摇振反应无，稍有光泽。含少量粉土、粉细砂薄层。全场分布，层顶埋深48.20~63.40 m，未揭穿该层。

第⑥夹层：粉砂（Q3 al），灰黄色，密实，饱和。主要由长石、石英组成，含大量贝类残骸。零星分布，层顶埋深 54.00~59.70 m，层厚 0.50~3.70 m。

工程区域单桩竖向极限承载力标准值估算见下表。

表4.1-6 单桩竖向极限承载力标准值估算表

孔号	桩型	桩端持力层	桩顶标高 (m)	入持力层深度 (m)	桩长 (m)	桩型 (mm)	单桩竖向极限承载力标准值		
							桩极限侧阻力 (kN)	桩极限端阻力 (kN)	Q _{UK} (kN)
ZK2	预制混凝土方桩	④-1	10.0	2.0	52.4	450×450	2768	648	3416
		④-1	10.0	2.0	52.4	650×650	3998	1352	5350
		⑥-1	10.0	1.0	67.6	450×450	4481	607	5088
		⑥-1	10.0	1.0	67.6	650×650	6472	1267	7740
ZK17	预制混凝土方桩	④-1	10.0	2.0	46.9	450×450	2427	648	3075
		④-1	10.0	2.0	46.9	650×650	3506	1352	4858
		⑥-1	10.0	1.0	69.2	450×450	5056	607	5664
		⑥-1	10.0	1.0	69.2	650×650	7304	1267	8571
ZK24	预制混凝土方桩	④-1	10.0	2.0	48.12	450×450	2098	648	2746
		④-1	10.0	2.0	48.12	650×650	3030	1352	4382
		⑥-1	10.0	1.0	68.94	450×450	4572	607	5179
		⑥-1	10.0	1.0	68.94	650×650	6604	1267	7871

工程区域典型地质剖面图如下图所示。

工程地质剖面图 1--1'

比例尺：水平：1:450 垂直：1:450

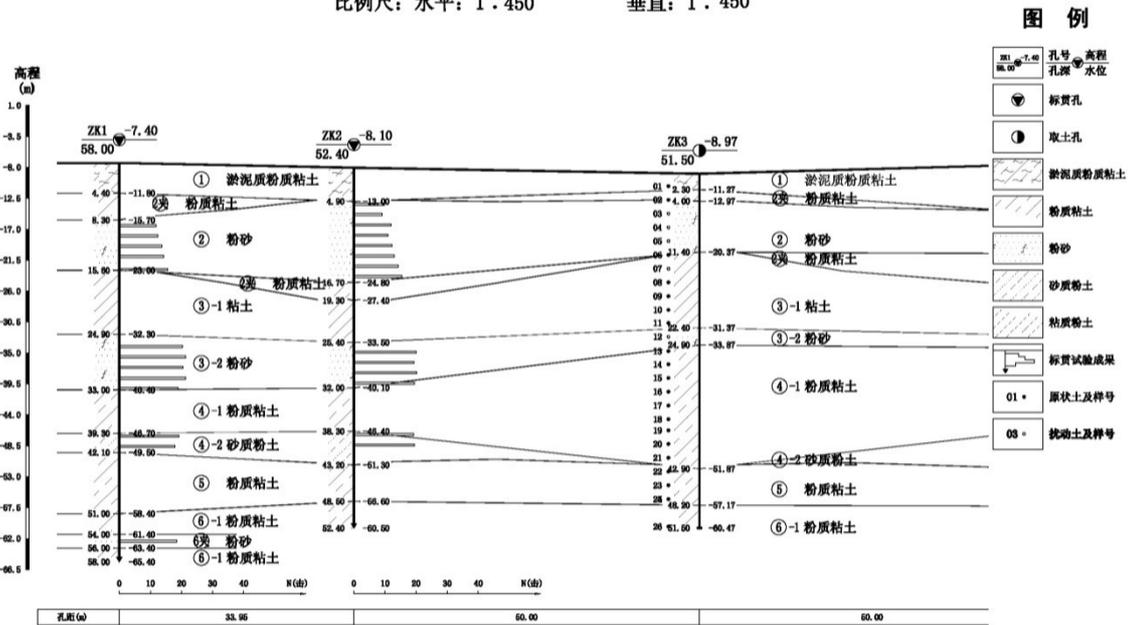


图4.1-4 典型地质剖面图

4.1.5 海洋灾害

对本海区影响较大的自然灾害主要有：海岸侵蚀、地面沉降、风暴潮、赤潮、海冰等。其中赤潮与风暴潮是较为频发的自然灾害。

(1) 赤潮

近年来河北省海域赤潮频发，2004~2014年共发生赤潮44次，平均每年3~4次。该区赤潮主要发生在5~9月，冬季尚未有发生赤潮的报道。6~8月是赤潮高发期。

(2) 风暴潮

渤海湾沿岸是风暴潮较强地区之一，据不完全统计，发生较大的风暴潮接近每10年1次。自1953年至今，河北省沿海共发生风暴潮灾害20余次，其中，1992年9月1号16号热带风暴形成的风暴潮，使唐山、沧州等地沿海基础设施和海水养殖业遭受重大损失，直接经济损失达3.42亿元；1997年8月20日9711号台风形成的风暴潮，造成全省沿海养殖业、电力、盐业等行业的经济损失超过10亿元，沧州沿海虾池、电力设施和盐业共损失3亿元。

其中2003年10月10日~14日，受北方强冷空气影响渤海湾发生了强风暴潮，在环渤海沿岸的三省一市中除辽宁省沿海基本没有受灾外，其余地区均有不同程度的受灾。2007年10月27日~28日天津市、河北省沿海发生温带风暴潮过程，河北省海洋灾害直接经济损失0.65亿元。河北省沧州市海域受风暴潮影响，

伤亡 2 人，损毁海塘堤防及海洋工程 10 km、海洋水产养殖面积损失 500 公顷，直接经济损失 0.50 亿元。最近一次风暴潮发生于 2011 年 4 月，渤海湾沿岸潮位达到最高值 4.17 米，高于 3.8 米正常值，但并未造成大的损失。

(3) 地震

本地区地震基本烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

(4) 海冰

本海区初冰期为 11 月份，盛冰期为 1、2 月份，固定冰宽度最宽约为 150m，厚度在 10~80cm。流冰冰型大多为薄冰、冰皮，其冰厚小于 15cm，一般年份对航运无甚影响。

本海区平均 10 年出现一次海冰灾害，虽然对航运、资源开采、海上设施与建筑构成一定的影响，但采取相应的防范措施，可以减小海冰灾害的影响。

4.2 区域社会环境概况

4.2.1 城镇人口和结构

本工程位于河北省渤海新区海域。渤海新区成立于 2007 年 7 月，现辖“一市三园”，即黄骅市、中捷产业园区、南大港产业园区和国家级临港经济技术开发区，总面积 2400 平方公里。根据 2018 年统计数据，工程所在区域沿海共有人口约 60 万，其中黄骅市人口约 50.8 万人；南大港产业园区人口约 4.3 万人；中捷产业园区人口约 4.9 万人。

4.2.2 经济发展概况

(1) 总体经济水平

2013 年，渤海新区完成地区生产总值 492 亿元，同比增长 9.3%；2014 年上半年，全区完成固定资产投资 320 亿元，同比增长 18.2%。其中黄骅港邯黄铁路港区段、20 万吨级航道、相关专业码头等重点工程加快推进，上半年实现吞吐量 8732 万吨，集装箱完成近 16 万标箱。

(2) 黄骅深水综合港区建设和临港产业被沧州市政府视为沧州经济可持续发展的关键所在，初步确定的临港主导产业为：现代港口物流业、临港石油化学产业、临港冶金产业、临港建材产业、临港现代农业、沿海地区旅游业、海水苦咸水淡化产业。

4.3 环境质量现状概况

根据《黄骅港综合港区液体化工码头及罐区工程（CB-2013-001）海域使用论证报告书》，2012年9月秦皇岛海洋环境监测中心站在黄骅港周边海域进行了环境质量现状调查，结果表明无机氮含量全部超过二、三类海水水质标准，pH值、DO、COD、磷酸盐、石油类、铜、镉、汞、铅、锌含量均满足二类水质标准。

环境质量状况主要引自《2014年河北省海洋环境状况公报》中“近岸海域环境质量状况”的相关统计结果：

春季、夏季和秋季全省达到第一、二类海水水质标准的海域面积分别为6593平方公里、4263平方公里和5838平方公里，占我省管辖海域的91%、59%和81%。与2013年相比，2014年夏季我省海域符合第一类和超第四类海水水质标准的海域面积下降，符合第二、三、四类海水水质标准的海域面积升高。海水环境主要污染物为无机氮、活性磷酸盐和化学需氧量。沧州海域主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。根据对近岸海域沉积物的监测，近岸海域沉积物综合质量状况良好，全部监测站位均符合第一类海洋沉积物质量标准。

4.4 工程区域海洋资源和海域开发利用与保护概况

4.4.1 工程区域海洋资源概况

工程所在渤海新区及其毗邻海域资源丰富，主要的资源类型有海岸线资源、港口资源、渔业资源、盐业资源等。

1、海岸线资源

沧州市大陆岸线总长约92.46km，为典型的淤泥质岸线，地形平坦、开阔，物质组成以淤泥质或粉砂淤泥质淤泥沉积物为主，岸线较稳定，是传统的海水池塘养殖和制盐岸线。目前，全市大陆岸线已全部开发利用。其中，渔业利用岸线占61.35%；港口岸线占24.72%；工矿岸线占13.93%（表4.4-1）。

表 4.4-1 岸线资源利用状况表 单位：km

县（市）区	渔业	港口	工矿	合计
黄骅市	37.57		5.12	42.70
港城区	8.30	19.09	5.64	33.01
海兴县	1.51			1.51
小计	47.38	19.09	10.76	77.22
比例（%）	61.35	24.72	13.93	100.00

2、港口资源

目前沧州沿海各河口港址均已开发利用，建有歧口渔港、张巨河渔港、廖家洼渔港、南排河渔港、石碑河渔港、徐家堡渔港、宣惠河渔港、海丰渔港和黄骅河口港区（1000吨、3000吨码头）（表 4.4-2）。

1997年，通过人工改造，在沧州市大口河口以北海域建有黄骅港，港口使用岸线约 4.90 km，目前拥有生产性泊位 13 个，年通过能力 8000 万吨。按照河北省政府批复的《黄骅港总体规划》（2008）分为煤炭港区、综合港区和河口港区，未来规划建设 2 万吨级以上杂货、集装箱、矿石、油品泊位 121 个，并可建 8 个 20 万吨级以上码头，形成 5 亿吨的吞吐能力，成为一个现代化多功能综合大港。

表 4.4-2 河口港址利用状况

河口名称	港口名称
歧口	歧口渔港
老石碑河口	张巨河渔港
南排河口	廖家洼渔港、南排河渔港、石碑河渔港
新黄南排干口	徐家堡渔港
大口河口	黄骅河口港区（1000吨、3000吨码头）、宣惠河渔港、海丰渔港

3、海洋渔业资源

沧州市徐家堡至歧口附近海域渔业资源丰富，是鱼、虾、贝类等产卵、索饵和育肥场，在我国渔业生产中占有重要的地位。鱼类是本海区的重要渔业资源之一。根据资源量调查结果，共发现生活在渤海的鱼类有 46 科 100 种左右。分布于渤海湾的鱼类有 47 种，占渤海鱼类的 47%。主要的鱼类有小黄鱼、鲷鱼、黄姑鱼、黄鲫、青鳞、斑鲈等。除鱼类外，头足类为重要的类群，它数量大，在海洋渔业中占有重要地位。在本区周年拖网渔获物中，头足类主要有双喙耳乌贼、北方四盘耳乌贼、日本枪乌贼、火枪乌贼、曼氏无针乌贼、太平洋柔鱼、短蛸和长蛸 8 种，主要优势种为火枪乌贼和曼氏无针乌贼。虾类是无脊椎动物中经济价值较高的种类，栖息于本海域的虾类主要有中国毛虾、中国对虾、鹰爪虾和虾蛄。底栖生物资源经济种类较少，短竹蛏、小刀蛏、口虾蛄和矛尾刺鰕虎鱼等，资源量较低。

歧口至大口河口地处黑龙港下游，系海退地形成沼泽盐碱地。全区地势平坦，水面宽阔，滩涂宽阔，以淤泥质为主，本区分布着大面积的池塘养殖区、滩涂增值区、滩涂养殖区和浅海养殖区。

浅海养殖区即歧口至大口河口，5~15m 等深线海域，面积约 10724 公顷，为淤泥底质，海水深浊，适合牡蛎和缢蛏养殖。

南排河滩涂贝类养殖区即歧口至徐家堡滩涂中低潮带，面积约 36419 公顷，为淤泥底质，适合毛蚶、缢蛏等养殖。

池塘养殖区遍布沧州市的整个滩涂，沧州市沿海为淤泥底质，海水清洁，营养盐丰富，适合虾鱼蟹类养殖。

4、油气资源

沧州市的徐家堡至南排河口段海域属渤海湾盆地，该区油气资源丰富，是渤西油田群的一部分。渤海是一个油气资源十分丰富的沉积盆地，海上油田与陆地的胜利、大港、冀东和辽河四大油田一脉相承，构成我国第二产油区。渤海海上石油是我国海洋石油开发的尖子区，已建成的固定生产平台占全国同类平台总数的 90%。目前，渤海油气的年产量迅速递增，开发生产日益繁忙，渤海已建成并拟建若干个油气田开发体系，其中渤西南开发体系，包括歧口 18-1 油田、歧口 17-2 油田、歧口 17-3 油田以及张巨河油气区、大港自营油气区、赵东合作油气区等。

5、盐业资源

沧州沿海空间资源丰富，海水质量优越，盐业生产自然条件得天独厚。

(1) 地势平坦、保水性好

地貌类型属滨海低平原，地势平坦，坡降一般在 1/10000 以下；地层由粘土、粘土质粉沙等第四系细粒沉积物组成，质地粘重、保水性好，宜于盐业利用。

(2) 滩涂广阔，宜盐土地丰富

宜盐滩涂总面积约 97667 公顷，另有约 4566.34 公顷滨海未利用土地和约 4531 公顷的养殖池塘，可作为盐业生产的后备资源。

(3) 气候干燥，蒸发量大

年平均降水量约 501 毫米，年蒸发量约 2290~2400 毫米，70%以上的降水主要集中于夏季（非生产季节），生产季节 4~6 月净蒸发量约 700 毫米，有利于海水蒸发和结晶出盐。

(4) 海水盐度高、汲取方便

沧州近岸海水盐度为 29~33.2，生产季节 4~6 月达到 32~33.2。为提高原盐产量提供了极为有利的条件。地势低平，原料海水汲取方便。

沧州沿海盐业资源开发利用历史悠久，现为全国四大海盐产区之一。拥有黄骅、海兴两大盐区，共 10 个主要盐场及盐业企业。海盐产品除满足本区需求之外，大量销往国内十几个省（市、自治区），并有部分原盐出口。

4.4.2 海域开发利用与保护概况

本工程周边的主要用海工程包括：码头、航道、锚地和防波堤等港口建设用海。

(1) 码头

在综合港区一港池南岸顺序建设 8 个 10 万吨级通用散杂货泊位和多用途泊位，设计年通过能力 5300 万吨，码头岸线长 2074m，高桩梁板式结构，码头顶标高+6m，前沿水深-15m，已安装门机 12 台，参数为 40T-43M。同时，水、电、路、讯、堆场等配套设施基本完善，通关、查验等设施正在建设完善中。

(2) 航道

煤炭港区航道为全天候通航 5 万吨级船舶的双向航道，底宽 270 m，底标高-14.0 m，边坡 1: 5，内航道长 3480m，外航道长 43km。

综合港区目前为 10 万吨级单向航道，航道长 44 km，有效宽度 210 m，设计底标高-14.5 m。拟扩建升级至 20 万吨级散货船乘潮通航的单向航道，航道长 58.8 km，有效宽度 250 m，设计底标高-18.3 m。

河口港区航道尚未开挖，目前乘潮通航千吨级船舶。

(3) 锚地

黄骅港现有 5 处锚地，分别是 1#、2#、3#、4#和 6#（临时）锚地。具体情况见表 4.4-3。

表 4.4-3 黄骅港现有锚地情况一览表

锚地名称	中心点坐标		锚地指标		底质	备注
	N	E	尺度	底标高(m)		
1#锚地	38° 25' 46.4"	118° 10' 44.4"	直径 4km	-9	泥质	煤炭港区 现有锚地
2#锚地	38° 28' 32.7"	118° 18' 18.6"	直径 4km	-12	泥质	煤炭港区 现有锚地
3#锚地	38° 30' 12.0"	118° 26' 48.0"	直径 6km	-15	泥质	危险品锚 地
4#锚地	38° 32' 18.40"	118° 13' 51.31"		-12~-15	泥质	综合港区 锚地
6#锚地 (临时)	38° 38' 35.88"	118° 27' 54.44"		-17	泥质	综合港区 临时锚地

(4) 防波堤

工程周边防波堤主要包括：黄骅港综合港区北围堰工程、黄骅港综合港区（港池）防波堤工程、黄骅港综合港区（航道）北防沙堤工程、黄骅港综合港区北防沙潜堤工程、黄骅港综合港区南防沙堤工程和黄骅港综合港区、散货港区 20 万吨航道防波堤（北堤）延伸工程。

（5）海上船舶管理

为了确保黄骅港的通航安全，沧州海事局配备有 VTS 系统，制定了相关通航管理规定，对港区的通航安全进行了强化管理。

①沧州海事局 VTS 系统

沧州海事局早已配备先进的 VTS 系统，该系统的安装使用，对于沧州海事局辖区的船舶交通管理工作有着重要的意义。

沧州海事局 VTS 系统的使用，一方面提高了黄骅辖区船舶交通管理的效率，提高了辖区船舶航行的安全性和有效性，另一方面也很大程度上提高了工作人员的工作效率和监管水平，在增强船舶航行安全、提高船舶航运效率、加强水域环境保护等方面将发挥重要的作用。

黄骅港 VTS 系统的监管水域为以黄骅港南侧防波堤堤头灯(配备雷达应答器 $38^{\circ} 20' 24.559'' N$ ， $117^{\circ} 55' 22.647'' E$)为圆心，28 海里为半径的扇形水域。

②船舶交通管理规定

为加强和规范海上船舶交通管理，保障船舶交通安全，提高船舶交通效率，保护水域环境，沧州海事局早在 2002 年就对辖区制定并实施了《黄骅港船舶交通管理系统安全监督管理细则》（以下简称《细则》），并在 2006 年又实施了《沧州海上交通安全监督管理办法（暂行）》，由黄骅船舶交通管理中心依据细则对 VTS 水域船舶交通秩序实施统一管理。

《细则》和《沧州海上交通安全监督管理办法（暂行）》对管辖范围、船舶报告、船舶交通管理、船舶交通服务、信号与通信、法律责任等方面作出了具体规定。船舶在辖区范围内航行、作业、锚泊等均应严格遵守其各项规定。

③港区通航安全管理状况

黄骅港煤炭港区航道长约 42 nmile，为我国目前最长的人工疏浚航道。由于航道两侧自然水深不足，航道窄长，只能单向通航。受到大风、雾等恶劣气象制约，航道经常被迫停止使用。此外，随着港口建设的发展，建港施工船舶众多，且分布范围较广，导致该水域通航环境复杂，管理难度较大。为此，沧州海事局依法采取了一系列的管理措施，制定了一系列安全管理规定，使黄骅港通航环境得到了极大

改善，一直困扰黄骅港通航安全的船舶搁浅问题得到了有效控制。自开港以来，沧州海事局制定了完善的规章制度，充分利用 VTS 设备，合理组织水上交通，保障了该水域良好的交通秩序和效率。

4.4.3 工程周边区域用海现状及权属

1.种质资源保护区

本工程位于渤海三湾国家级水产种质资源保护区内。对其提出的管理要求为：防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；确保海洋环境及海域生态安全；执行不低于二类海水水质质量标准、不低于一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。

2.旅游休闲娱乐区

本工程东南侧约 10.0km 是大口河口旅游休闲娱乐区（根据《河北省海洋功能区划》界定），面积 110.76 公顷。对其提出的管理要求为：按生态环境承载力控制旅游开发强度；防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；确保海洋环境及海域生态安全；执行不低于二类海水水质质量标准、不低于一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。

3.围海养殖区

本工程西南约 8.3km 是围海养殖区，该海域管理要求为：禁止进行污染海域环境的活动；防止外来物种侵害，防治养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持滨海湿地、海洋生态系统结构和功能稳定，加强北排河、沧浪渠、捷地减河、石碑河、黄南排干、南排河、廖家洼排水渠入河污染源防治；养殖区执行不低于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准，捕捞区执行一类海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量标准；兼容功能利用须加强海洋环境风险防范，保证海洋生态安全。

4.港口航运区开发利用现状

本工程位于黄骅港综合港区，周边散货港区和煤炭港区主要用海工程包括：码头、航道、锚地和防波堤。

(1) 码头

在综合港区一港池南岸顺序建设 8 个 10 万吨级通用散杂货泊位和多用途泊位，设计年通过能力 5300 万吨，码头岸线长 2074 米，高桩梁板式结构，码头顶标高+6 米，前沿水深-15 米，已安装门机 12 台，参数为 40T-43M。同时，水、电、路、讯、堆场等配套设施基本完善，通关、查验等设施正在建设完善中。

(2) 航道

煤炭港区航道为全天候通航 5 万吨级船舶的双向航道，底宽 270 米，底标高-14.0 米，边坡 1: 5，内航道长 3480 米，外航道长 43 公里。综合港区目前为 20 万吨级单向航道，航道长 58.8 公里，有效宽度 250 米，设计底标高-18.3 米河口港区航道尚未开挖，目前乘潮通航千吨级船舶。

(3) 锚地

黄骅港现有 5 处锚地，分别是 1#、2#、3#、4#和 6#（临时）锚地。具体情况见表 4.4-4。

表 4.4-4 黄骅港现有锚地情况一览表

锚地名	中心点坐标		锚地指标		底质	备注
	N	E	尺度	底标高		
1#锚地	38°25'46.4"	118°10'44.4"	直径 4km	-9	泥质	煤炭港区 现有锚地
2#锚地	38°28'32.7"	118°18'18.6"	直径 4km	-12	泥质	煤炭港区 现有锚地
3#锚地	38°30'12.0"	118°26'48.0"	直径 6km	-15	泥质	危险品 锚
4#锚地	38°32'18.40" "	118°13'51.31" "		-12~-15	泥质	综合港区
6#锚地	38°38'35.88" "	118°27'54.44" "		-17	泥质	综合港区 临时锚地

(4) 防波堤

工程周边防波堤主要包括：黄骅港综合港区北围堰工程、黄骅港综合港区（港池）防波堤工程、黄骅港综合港区（航道）北防沙堤工程、黄骅港综合港区北防沙潜堤工程、黄骅港综合港区南防沙堤工程和黄骅港综合港区、散货港区 20 万吨航道防波堤（北堤）延伸工程。

4.工程申请用海区域现状

本工程所在海域位于黄骅港综合港区，渤海新区区域建设用海总体规划范围内，截至 2019 年 12 月，项目周边开发利用现状见表 4.4-5、图 4.4-1。

5.海域使用权属现状

本项目周边相邻用海工程主要包括通港二号路、东疏港路北延 I 段，距离较近的用海工程包括纬四路 I 段和 II 段、东疏港路北延 II 段、北围堰工程、中疏港路、东疏港路以及部分填海造地工程。项目周边海域权属现状见图 4.4-2、表 4.4-5；

表 4.4-5 渤海新区区域建设用海总体规划范围内海域权属现状

序号	项目名称	用海面积 (公顷)	用海类型 (一)	发证 (登记) 时间	证书 (登记) 编号	实施情况
1	黄骅港综合港区中疏港工程	13.0876	交通运输用	2010.12.29	登记 2010001	已完工
2	黄骅港综合港区南疏港路工程	40	交通运输用	2006.12.4	613300011	已完工
3	黄骅港综合港区北围堰工程	24.0547	交通运输用	2009.3.9	91300003	已完工
4	黄骅港综合港区 (港池) 防波堤工程	17.1608	交通运输用	2009.3.9	91300002	已完工
5	黄骅港综合港区 (航道) 北防沙堤工程	42.051	交通运输用	2009.3.9	91300004	已完工
6	黄骅港综合港区北防沙潜堤工程	33.4658	交通运输用	2009.3.9	91300001	已完工
7	黄骅港综合港区南防沙堤工程	9.0533	交通运输用	2009.3.9	91300007	已完工
8	离心铸造复合轧辊项目	49.07	工业用海	2009.4.3	91300013	已完工
9	冷轧带钢项目	48.67	工业用海	2009.9.30	91300089	已完工
10	中宝滨海镍业有限公司 1000 万吨铁矿粉混匀加工	40.0874	工业用海	2009.3.10	91300008	已吹填
11	轻型钢梁生产线项目	12.8628	工业用海	2009.3.10	91300009	已吹填
12	16 万吨镍铁 (20%Ni) 项目	41.523	工业用海	2009.3.10	91300010	已吹填
13	中钢集团滨海实业有限公司 2×240 万吨球团项目	49.8802	工业用海	2009.4.3	91300014	已吹填
14	中钢集团滨海实业有限公司 1000 万吨铁矿粉混匀加工	49.8669	工业用海	2009.4.3	91300015	已吹填
15	中宝滨海镍业有限公司 16 万吨/年(20%Ni)镍铁项目	41.523	工业用海	2009.4.10	91300016	已吹填
16	沧州渤海新区物流中心工程项目	49	造地工程用	2009.12.26	91300031	已吹填
17	沧州渤海新区农业生产资料贸易工程项目	49.2769	造地工程用	2009.12.26	91300032	已吹填
18	沧州渤海新区综合服务区综合管理服务中心工程项目	34.0834	造地工程用	2009.12.26	91300033	已吹填
19	沧州渤海新区综合服务区生产服务中心工程项目	49.3329	造地工程用	2009.12.26	91300034	已吹填
20	沧州渤海新区综合服务区商务服务中心工程项目	39.9793	造地工程用	2009.12.26	91300035	已吹填
21	沧州渤海新区综合服务区基础设施一期工程项目	49.6845	造地工程用	2009.12.26	91300036	已吹填
22	沧州渤海新区国际物流中心工程项目	49.6845	造地工程用	2009.12.26	91300037	已吹填
23	粉煤灰生产蒸压砖工程项目	27.6484	工业用海	2009.12.26	91300038	已吹填
24	砼承重空心砌块工程项目	48.6654	工业用海	2009.12.26	91300039	已吹填
25	商品混凝土搅拌站工程项目	48.6654	工业用海	2009.12.26	91300040	已吹填
26	混凝土构件工程项目	44.7352	工业用海	2009.12.26	91300041	已吹填

27	沧州黄骅港综合港区高压输电走廊(填海造陆)工程	39.59	造地工程用	2009.12.30	登记 17	已吹填
28	沧州黄骅港综合港区通港二号路工程	33.86	交通运输用	2009.12.30	登记 18	水域
29	沧州黄骅港综合港区通港一号路工程	38.36	交通运输用	2009.12.30	登记 19	已围堰
30	黄骅港综合港区进港铁路(填海造陆)工程	39.53	交通运输用	2009.12.30	登记 22	正施工
31	沧州黄骅港综合港区西疏港路工程	20.98	交通运输用	2009.12.30	登记 23	已吹填
32	沧州黄骅港综合港区基础设施配套(填海造陆)工程	36.76	造地工程用	2009.12.30	登记 26	已围堰
33	黄骅港综合港区多用途码头工程	87.798	交通运输用	2013.8.21	2013A13098300815	已完工
34	黄骅港综合港区多用途码头工程	14.2061	交通运输用	2013.8.21	2013A13098300828	已完工
35	黄骅港综合港区通用散杂货码头工程	53.8339	交通运输用	2010.7.8	101300027	已完工
36	黄骅港综合港区配套设施工程	50.0094	交通运输用	2010.11.3	101300033	已完工
37	黄骅港综合港区通用散货码头起步工程	145.907	交通运输用	2009.3.9	91300006	已完工
38	黄骅港综合港区、散货港区 20 万吨级航道防波堤(北堤)	37.6983	交通运输用	2011.6.19	111300017	已完工
39	黄骅港三期工程	65.3682	交通运输用	2012.3.20	2012A13098300230	已完工
40	黄骅港 5 万吨级双向航道导标工程	2.88	交通运输用	2012.5.9	2012B13090000097	已完工
41	黄骅港 5 万吨级双向航道导标工程外航道后导标电缆管道	1.8373	海底工程用	2013.2.4	2013C13090000058	已完工
42	河北泰恒特钢有限公司年产 40 万吨铬铁合金项目	33.3333	工业用海	2013.6.25	2013B13098300358	正施工
43	中钢 220KV 变电站项目	0.9447	工业用海	2013.3.5	2013B13098300087	已完工
44	河北嘉好粮油有限公司 132 万吨大豆加工项目	6.7446	工业用海	2013.5.28	2013B13098300286	正施工
45	河北冀海港务有限公司散杂货码头工程	28.6231	交通运输用	2014.10.17		正施工
46	沧州黄骅港钢铁物流有限公司通用散杂货码头项目(填海)	42.9363	交通运输用	2014.2. 11	2014B13098300069	已完工
47	沧州黄骅港钢铁物流有限公司通用散杂货码头项目(透水构筑物及港池)	7.7146	交通运输用海	2014.2. 11	2014B13098300092	已完工

说明：1、用海类型根据实际情况重新划定；2、实施情况中，已完工指已经建设完成；正施工指项目吹填完毕且正在建设；已吹填指项目吹填完毕但未

开始建设；已围堰指项目已经完成围堰，未进行吹填或正在进行吹填；水域指项目还未围堰。

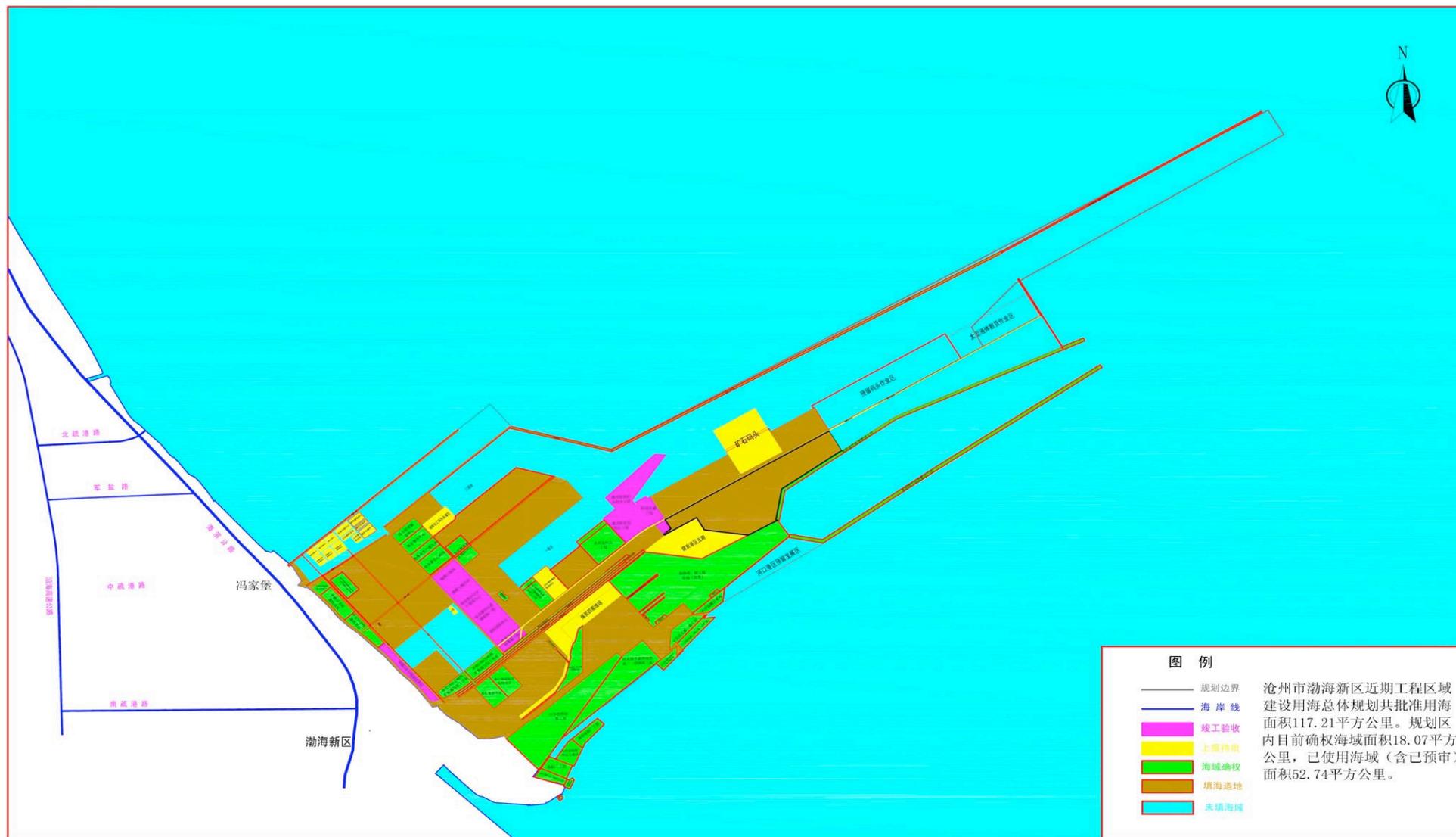


图 4.4-1 项目所在海域开发利用现状



图 4.4-2 项目相邻用海工程权属分布图

5 环境质量现状调查与评价

5.1 调查方案

青岛环海海洋工程勘察研究院于2017年4月（春季）和2017年9月（秋季）在工程区域及周边进行了环境质量现状调查。调查共设置45个调查站位，包含水质现状调查站位41个，沉积物26个、生态26个，潮间带调查站位4个，生物质量各26个。调查站位见图5.1-1，站位坐标见表5.1-1。

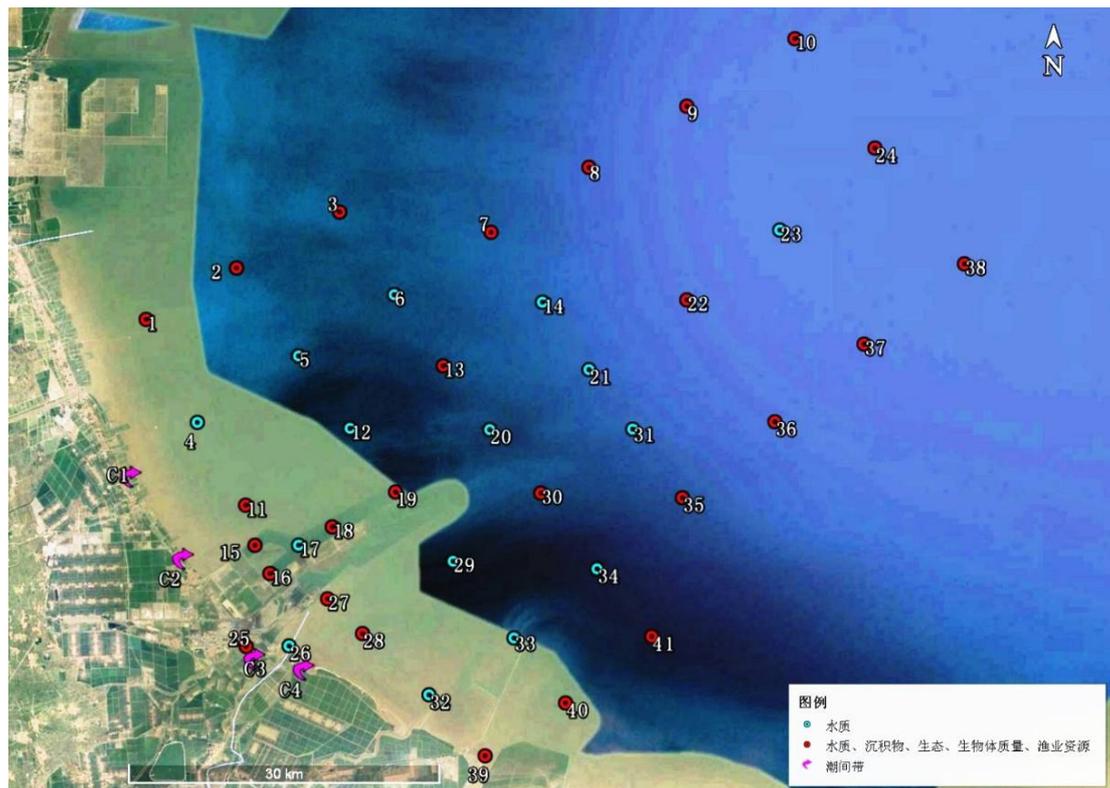


图5.1-1 黄骅海域现状调查站位平面布设

表5.1-1 环境质量现状调查站位表

站位	经度	纬度	调查项目
1*	117°41'55.95"东	38°33'5.96"北	水质、沉积物、生态、生物质量
2*	117°47'53.03"东	38°35'46.35"北	水质、沉积物、生态、生物质量
3*	117°54'41.28"东	38°38'40.97"北	水质、沉积物、生态、生物质量
4	117°45'21.18"东	38°27'48.00"北	水质
5	117°52'0.69"东	38°31'15.08"北	水质
6	117°58'18.79"东	38°34'25.64"北	水质
7	118° 4'41.99"东	38°37'39.65"北	水质、沉积物、生态、生物质量
8	118°11'10.50"东	38°41'1.03"北	水质、沉积物、生态、生物质量
9	118°17'39.66"东	38°44'10.82"北	水质、沉积物、生态、生物质量
10	118°24'50.79"东	38°47'40.13"北	水质、沉积物、生态、生物质量

11	117°48'33.66"东	38°23'32.40"北	水质、沉积物、生态、生物质量
12	117°55'25.59"东	38°27'31.66"北	水质
13*	118° 1'33.66"东	38°30'45.83"北	水质、沉积物、生态、生物质量
14	118° 8'6.31"东	38°34'3.44"北	水质
15*	117°49'11.20"东	38°21'28.50"北	水质、沉积物、生态、生物质量
16	117°50'11.00"东	38°20'1.27"北	水质、沉积物、生态、生物质量
17	117°52'3.80"东	38°21'29.44"北	水质
18*	117°54'16.70"东	38°22'26.31"北	水质、沉积物、生态、生物质量
19*	117°58'26.37"东	38°24'15.18"北	水质、沉积物、生态、生物质量
20	118° 4'38.34"东	38°27'28.76"北	水质
21	118°11'10.74"东	38°30'34.81"北	水质
22	118°17'38.81"东	38°34'10.90"北	水质、沉积物、生态、生物质量
23	118°23'48.22"东	38°37'46.78"北	水质
24	118°30'8.32"东	38°42'0.63"北	水质、沉积物、生态、生物质量
25*	117°48'38.18"东	38°16'15.23"北	水质、沉积物、生态、生物质量
26	117°51'27.71"东	38°16'17.45"北	水质
27*	117°53'59.10"东	38°18'43.62"北	水质、沉积物、生态、生物质量
28	117°56'17.61"东	38°16'56.57"北	水质、沉积物、生态、生物质量
29	118° 2'14.58"东	38°20'41.22"北	水质
30*	118° 8'0.95"东	38°24'12.57"北	水质、沉积物、生态、生物质量
31	118°14'4.22"东	38°27'30.67"北	水质
32	118° 0'40.46"东	38°13'47.46"北	水质
33	118° 6'15.57"东	38°16'44.01"北	水质
34	118°11'43.21"东	38°20'18.25"北	水质
35	118°17'20.82"东	38°23'58.11"北	水质、沉积物、生态、生物质量
36	118°23'27.46"东	38°27'53.23"北	水质、沉积物、生态、生物质量
37	118°29'21.85"东	38°31'53.21"北	水质、沉积物、生态、生物质量
38	118°36'2.55"东	38°36'0.90"北	水质、沉积物、生态、生物质量
39*	118° 4'22.64"东	38°10'38.72"北	水质、沉积物、生态、生物质量
40*	118° 9'39.55"东	38°13'22.79"北	水质、沉积物、生态、生物质量
41*	118°15'19.24"东	38°16'48.83"北	水质、沉积物、生态、生物质量
C1	117°41'36.62"东	38°25'9.45"北	潮间带
C2	117°45'5.85"东	38°20'56.53"北	潮间带
C3	117°49'50.04"东	38°15'47.65"北	潮间带
C4	117°53'4.39"东	38°15'15.13"北	潮间带
注：带有“*”的站位，除了开展常规因子调查外，还开展水质、沉积物和生物体质量特征污染物调查。			

1、调查内容

海水

1) 调查项目

常规因子：水温、盐度、pH值、悬浮物、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr）。

特征因子：氰化物、二甲苯、乙二醇、丙烯、丙烯腈、挥发性酚（苯酚）、多环芳烃。

2) 观测层次

调查项目除石油类只取表层水样外，其余项目的采集均按以下要求进行：当水深小于10米时，采集表层；当水深大于10米小于25米时，采集二层样；当水深大于25米小于50米时，采三层样。

3) 调查方法

现场样品采集、贮存与运输等要求按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）等相关要求进行。

4) 数据分析

样品的分析方法应遵照GB17378.4-2007《海洋监测规范》中的有关条文执行。

沉积物

1) 调查项目

常规因子：总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳。

特征因子：氰化物、二甲苯、乙二醇、丙烯、丙烯腈、挥发性酚（苯酚）、多环芳烃

2) 现场采样方法

现场采样方法具体按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）相关技术规程进行。

3) 样品的运输和保存

根据《海洋监测规范》（GB17378.3-2007），凡装样的广口瓶均需用氮气充满瓶中空间，放置在阴冷处，最好采用低温冷藏。需要在实验室测量的样品，待每航次外业结束后，由专人将样品运回实验室分析。

4) 实验室分析

化学测试方法按照《海洋监测规范第5部分：沉积物分析》（GB17378.5-2007）中规定的相关方法进行。

海洋生态

1) 调查项目

叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

2) 调查方法

现场采样按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、海洋调查规范（GB/T 12763-2007）的要求进行。

3) 样品的运输和保存

——浮游植物：用浅水III型网采集后装入标本瓶（500 mL），加入甲醛（加入量为样品容量的5%）。

——浮游动物：样品用浅水 I 型网采集后装入标本瓶（500 mL），加入甲醛溶液（加入量为样品容量的5%），上岸后静置一昼夜后，浓缩至100 mL的标本瓶中，带回实验室鉴定分析。

——潮间带底栖生物：样品用5%甲醛固定保存，带回实验室鉴定分析。

——底栖生物：样品用5%甲醛固定保存，带回实验室鉴定分析。

4) 实验室分析鉴定

参照《海洋监测规范第7部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）中规定的方法对叶绿素a、浮游植物、浮游动物和底栖生物进行分析鉴定。

5) 物种多样性计算公式

群落物种多样性的高低，除了受取样大小、数量的分布外，只要依赖于群落中种类数多少及种间个体分布是否均匀。物种多样性Shannon-Weaver（H'）指数、均匀度（J）、丰富度（dMa）和优势度（D）计算公式如下：

香农—韦佛（Shannon—Weaver）多样性指数H'：

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

式中H'—为种类多样性指数；S—为样品中的种类总数；Pi—为第i种的个体数（ni）与总个体数（N）的比值（ni/N）。

皮诺（Pielou）均匀度指数J：

$$J = H'/H_{\max}$$

式中 J —表示均匀度； H' —为种类多样性指数； H_{max} 为 $\log_2 S$ —为多样性指数的最大值； S —为样品中的种类总数。

物种丰富度Margalef指数 d_{Ma} ：

$$d_{Ma} = \frac{(S-1)}{\ln N}$$

式中 d_{Ma} —表示物种丰富度， S —为样品中的物种总数， N —为采集样品中所有物种的总体个数。

优势度 D ：

$$D = \frac{N_1 + N_2}{N_T}$$

式中： D —优势度， N_1 —样品中第一优势种的个体数， N_2 —样品中第二优势种的个体数， N_T —样品中的总个体数。

生物质量

1) 调查项目

海洋生物体质量调查主要调查贝类、鱼类、虾类，以区域范围内底拖网获取为主。贝类、鱼类、虾类应采集当地海域代表物种，除潮间带外，一般应由渔业资源调查的渔获物中选择。

常规因子：重金属（Cu、Pb、Cd、Zn、Hg、As）及石油烃；

特征因子：氰化物、二甲苯、乙二醇、丙烯、丙烯腈、挥发性酚（苯酚）、多环芳烃

2) 采样及样品运输和保存

生物质量采样及样品运输和保存按照《海洋监测规范第6部分：生物体分析》（GB17378.6-2007）中的要求执。

①准备工作

用合成剂清洗冷冻箱、高密度聚乙烯袋、塑料板及尺、大号金属刀、刮刀，再用蒸馏水或海水漂洗干净。

②贝类样品的采集

用清洁刮刀从其附着物上采集贻贝样。

选取足够数量（约1.5kg）的完好贝类样品存于冷冻箱中。若长途运输（炎热天超过2h），应把贝类样品盛于塑料桶中，将现场采集的清洁海水淋洒在贻贝上，样品保持润湿状但不能浸入水中。

若样品处理须在采样24h后进行，可将贝类样品存于高密度塑料袋中，压出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入聚乙烯袋中并封口，存于低温冰箱中。

③ 虾与中小型鱼样采集

按要求选取足够数量（约1.5kg）的完好生物样，放入干净的聚乙烯袋中，应防止刺破袋子。挤出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，低温冷藏。若贮存期不太长时（热天不超过48h），可用冰箱或冷冻箱存放样品。

④ 大型鱼样采集

测量并记录鱼样的叉长、体重和性别。

用清洁的金属刀切下至少100g肌肉组织，厚度至少5cm，样品处理时，切除沾污和内脏部分。存于清洁的聚乙烯袋中，挤出袋内空气，并封口，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，低温冷藏。若贮存期不太长（热天不超过48h），可用冰箱或冷冻箱存放样品。

⑤ 样品运输

样品采集后，若长途运输，应把样品放入样品箱（或塑料桶）中，对不需要封装的样品应将现场清洁海水淋洒在样品上，保持样品润湿状（不得浸入水中）；若样品处理，应在采样24h后进行，可将样品放在聚乙烯袋中，压出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中并封口，冷冻保存。

评价方法

(1) 海水水质

1) 海水水质分析方法

海水水质监测项目和分析方法见下表：

表5.1-2 海水水质监测项目和分析方法

监测项目		分析方法	检出限
pH		多参数测定仪	/
水温		多参数测定仪	/
盐度		多参数测定仪	/
DO		多参数测定仪	/
悬浮物		重量法	2mg/L
COD		碱性高锰酸钾法	0.15mg/L
石油类		紫外分光光度法	3.5μg/L
活性磷酸盐		磷钼蓝分光光度法	0.62μg/L
无机氮	硝酸盐	铈还原法	0.7μg/L
	亚硝酸盐	盐酸萘乙二胺分光光度法	0.3μg/L
	氨	次溴酸盐氧化法	0.4μg/L
砷		原子荧光法	0.5μg/L
铜		无火焰原子吸收分光光度法	0.2μg/L
铅		无火焰原子吸收分光光度法	0.03μg/L
锌		火焰原子吸收分光光度法	3.1μg/L
镉		无火焰原子吸收分光光度法	0.01μg/L
汞		原子荧光法	0.007μg/L
铬		无火焰原子吸收分光光度法	0.3μg/L
硫化物		亚甲基蓝分光光度法	0.2μg/L/
挥发性酚		4-氨基安替比林分光光度法	1.1μg/L
氰化物		异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.5μg/L
多环芳烃		高效液相色谱法	0.002μg/L
二甲苯		顶空气相色谱法	0.006 mg/L
乙二醇		气相色谱法	0.1 mg/L
丙烯		顶空气相色谱法	0.01 mg/L
丙烯腈		顶空气相色谱	0.01 mg/L

2) 评价标准

调查站位水质项目按《海水水质标准》（GB3097-1997）中标准评价。详见表5.1-3。

表5.1-3 海水水质标准(mg/L, pH除外)

项目	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	铜	铅
一类	7.8~8.5	>6	≤2	≤0.20	≤0.015	≤0.05	≤0.005	≤0.001
二类	7.8~8.5	>5	≤3	≤0.30	≤0.030	≤0.05	≤0.010	≤0.005
三类	6.8~8.8	>4	≤4	≤0.40	≤0.030	≤0.30	≤0.050	≤0.010
四类	6.8~8.8	>3	≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.50	≤0.050	≤0.050
项目	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物	
一类	≤0.020	≤0.001	≤0.05	≤0.00005	≤0.020	≤0.005	≤0.020	
二类	≤0.050	≤0.005	≤0.10	≤0.0002	≤0.030	≤0.005	≤0.050	
三类	≤0.10	≤0.010	≤0.20	≤0.0002	≤0.050	≤0.010	≤0.100	

四类	≤0.50	≤0.010	≤0.50	≤0.0005	≤0.050	≤0.050	≤0.250
----	-------	--------	-------	---------	--------	--------	--------

3) 评价方法

评价方法采用标准指数法。标准指数法的计算方法如下：

●一般污染物

$$P_i = C_i / C_o$$

式中：P_i—I种污染物的污染指数

C_i—I种污染物的实测浓度值（mg/L）

C_o—I种污染物的评价标准（mg/L）

●pH

$$S_{pH} = |pH_j - pH_{sm}| / DS$$

其中 $pH_{sm} = (pH_{su} + pH_{sd}) / 2$, $DS = (pH_{su} - pH_{sd}) / 2$

式中：S_{pH}—pH值的标准指数

pH_j—j站位的pH值测定值

pH_{su}—标准中规定的pH值上限

pH_{sd}—标准中规定的pH值下限

●DO

$$S_{DO_j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO_j} = 10 - 9DO_j / DO_s \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中：DO_f—饱和溶解氧浓度，mg/l

DO_s—溶解氧的水质标准，mg/l

DO_j—溶解氧的实测值，mg/L

(2) 沉积物

1) 沉积物分析方法

沉积物监测项目和分析方法见下表：

表5.1-4沉积物监测项目和分析方法

项目	分析方法	检出限
有机碳	重铬酸钾氧化—还原容量法	/
硫化物	碘量法	4×10 ⁻⁶
石油类	紫外分光光度法	3×10 ⁻⁶
铜	火焰原子吸收分光光度法	2×10 ⁻⁶
铅	火焰原子吸收分光光度法	3×10 ⁻⁶
锌	火焰原子吸收分光光度法	6×10 ⁻⁶

镉	火焰原子吸收分光光度法	0.05×10^{-6}
汞	原子荧光法	0.002×10^{-6}
铬	无火焰原子吸收分光光度法	2×10^{-6}
砷	原子荧光法	0.06×10^{-6}
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.05
二甲苯	顶空气相色谱法	0.6×10^{-6}
乙二醇	气相色谱法	0.5×10^{-6}
丙烯	顶空气相色谱法	0.05×10^{-6}
丙烯腈	顶空气相色谱	0.05×10^{-6}
挥发性酚(苯)	分光光度法	3.0×10^{-6}
多环芳烃	高效液相色谱法	0.05×10^{-6}

2) 评价标准

沉积物评价标准采用《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中的一类标准, 见下表。

表5.1-5 一类沉积物质量标准

项目	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅
一类	2.0×10^{-2}	300.0×10^{-6}	500.0×10^{-6}	35.0×10^{-6}	60.0×10^{-6}
项目	锌	镉	汞	铬	砷
一类	150.0×10^{-6}	0.50×10^{-6}	0.20×10^{-6}	80.0×10^{-6}	20.0×10^{-6}

3) 评价方法

评价方法采用标准指数法。

其中单因子污染标准指数法, 按下列公式计算:

$$I_i = C_i / S_i$$

式中: I_i —— i 项污染物的质量指数;

C_i —— i 项污染物的实测浓度;

S_i —— i 项污染物评价标准;

I_i 是无量纲量, 其大小描述被测样品的质量状况。

(3) 生物质量

1) 生物质量分析方法

生物质量分析方法见下表:

表5.1-6 生物体质量常规因子监测项目及分析方法

监测项目	分析方法	引用标准	检出限
石油烃	荧光分光光度法	GB17378.6-2007	0.2×10^{-6}
铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.4×10^{-6}
铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.04×10^{-6}

镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.005×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.4×10^{-6}
汞	原子荧光法	GB17378.6-2007	0.002×10^{-6}
砷	原子荧光法	GB17378.6-2007	0.2×10^{-6}

表5.1-7 生物体质量特征因子监测项目及分析方法

监测项目	分析方法	检出限
		mg/kg
氰化物	分光光度法	0.015
二甲苯	顶空气相色谱法	0.24
乙二醇	气相色谱法	0.2
丙烯	顶空气相色谱法	0.02
丙烯腈	顶空气相色谱法	0.02
多环芳烃	高效液相色谱法	1.7

2) 评价标准

由于目前国家仅颁布了贝类生物评价国家标准，而其它生物种类的国家级评价标准欠缺，只能借鉴其它标准。贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值，其他软体动物和甲壳类、鱼类体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《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。具体标准见下表。

表5.1-8海洋生物质量评价标准（单位：mg/kg）

生物类别	铜	铅	锌	镉	砷	总汞	石油烃
软体动物（双壳类）	10	0.1	20	0.2	1.0	0.05	15
软体动物（非双壳类）	100	10.0	250	5.5	/	0.3	20
甲壳类	100	2.0	150	2.0	/	0.2	20
鱼类	20	2.0	40	0.6	/	0.3	20

注：由于双壳类软体动物以外的其他生物体中砷无评价标准，因此不对双壳类以外的其他生物体中砷进行评价。

3) 评价方法

生物质量评价采用单因子污染指数法进行评价，污染程度随实测浓度增大而加重。公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{i0}}$$

式中： P_i —某污染因子的污染指数，即单因子污染指数；

C_i —某污染因子的实测浓度；

Cio—某污染因子的评价标准；

凡是单因子指数小于或等于1者，为该监测站水体没有遭受该要素的污染，大于1者为遭受污染，该值越大污染越重。

5.2 海水环境质量现状调查与评价

5.2.1 春季水质调查结果与评价

1、水质监测结果

对各站实测数据进行统计分析，统计结果见表5.2-1、表5.2-2、表5.2-3

2、评价结果

选取pH、DO、COD、石油类、活性磷酸盐、无机氮、砷、铜、铅、锌、镉、汞、铬、硫化物、挥发酚15项作为评价因子，结果表明：

对评价参数进行一类评价，结果显示，表层中无机氮全部超一类标准，磷酸盐超标率为2%，石油类超标率为15%，铅超标率为32%，汞超标率为39%，底层无机氮全部超一类标准，铅超标率为32%，汞超标率为74%；其余均符合一类水质标准。

对超一类水质的评价因子进行二类评价，评价参数中表、底层的无机氮超标率均为100%，油类表层超标率为15%，其余所有站位均符合二类水质标准。

对无机氮、油类进行三类评价，油类所有站位均符合三类标准，无机氮超标率为100%。

对无机氮进行四类评价，无机氮所有站位均超过四类标准。

评价结果见表5.2-4~6。

5.2.2 秋季水质调查结果与评价

1、水质监测结果

对各站实测数据进行统计分析，统计结果见表5.2-7~9。

2、评价结果

表层水质中，无机氮、铅基本全部超出一类水质，锌、汞有59%和34%超出一类水质标准，石油类有5%超出一类水质。对超标因子继续进行评价，无机氮有56%超出四类水质，铅、石油类符合三类水质，汞、锌符合二类水质标准。

中层和底层水质中，无机氮、铅基本全部超出一类水质，锌、汞有63%和32%超出一类水质标准，对超标因子继续进行评价，无机氮有21%超出四类水质，铅、汞、锌符合二类水质标准。

评价结果见图5.2-1和表5.2-10~13。

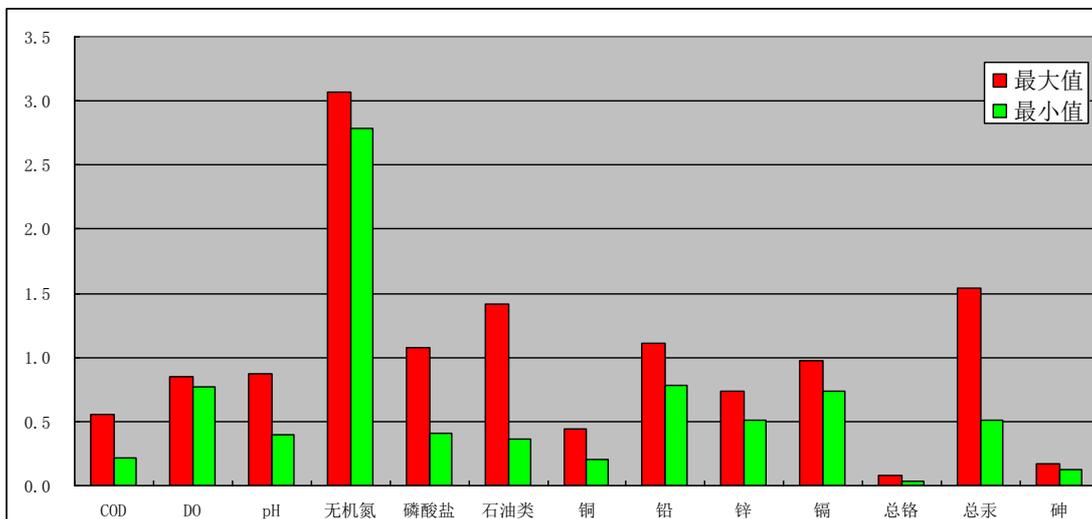


图5.2-1a 秋季表层各评价因子标准指数直方图（一类）

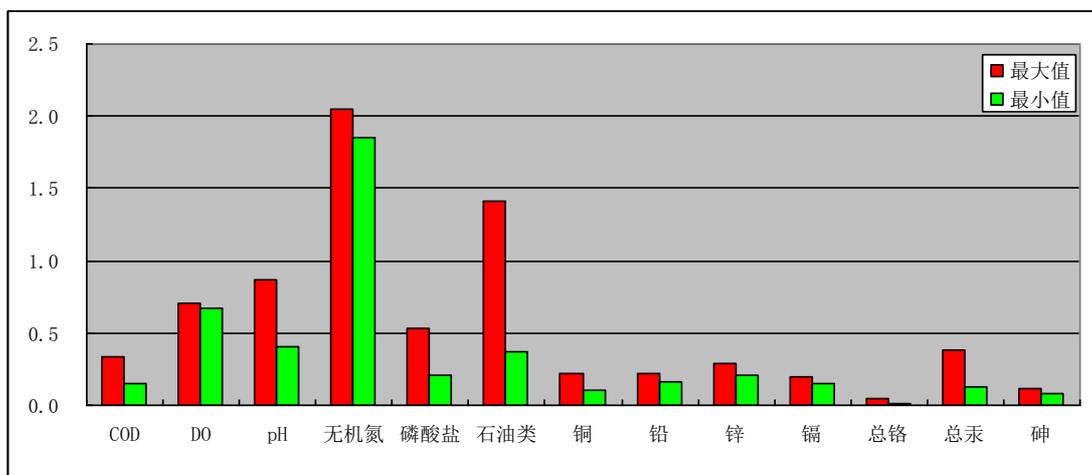


图5.2-1b 秋季表层各评价因子标准指数直方图（二类）

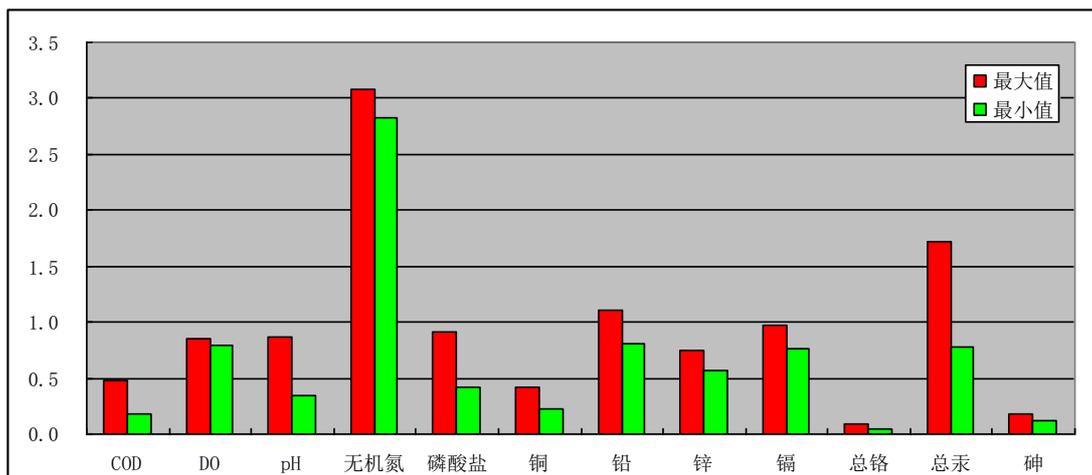


图5.2-1c 秋季底层各评价因子标准指数直方图（一类）

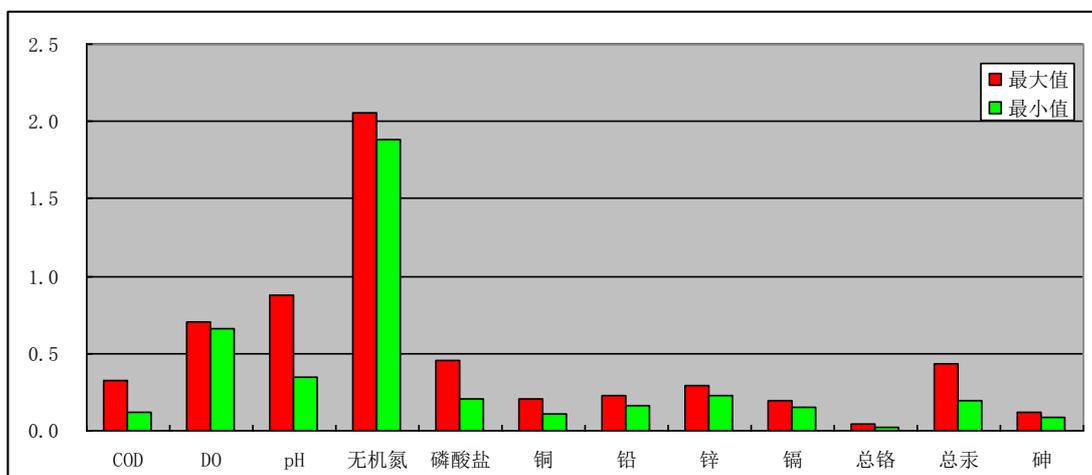


图5.2-1d 秋季底层各评价因子标准指数直方图（二类）

表5.2-1春季水质实测结果统计表（表层）

项目 站位	温度 (°C)	盐度	COD mg/L	DO mg/L	pH	无机氮 µg/L	磷酸盐 µg/L	悬浮物 mg/L	石油类 µg/L	铜 µg/L	铅 µg/L	锌 µg/L	镉 µg/L	总铬 µg/L	总汞 µg/L	砷 µg/L	挥发酚 µg/L	硫化物 µg/L
1	11.43	31.91	0.64	6.88	7.99	600.84	9.92	23.60	32.94	1.48	0.86	11.17	0.91	2.11	0.06	3.29	1.66	18.8
2	11.38	31.92	0.96	6.97	7.95	590.37	8.68	24.40	35.88	1.86	1.03	13.34	0.97	2.23	0.07	2.81	1.77	15.1
3	11.34	31.92	0.88	6.89	7.99	580.45	8.68	46.40	35.88	1.77	1.08	10.26	0.83	3.69	0.04	2.57	2.29	13.6
4	11.35	31.84	0.60	6.86	7.85	566.60	9.92	34.80	44.71	2.06	1.06	12.46	0.75	3.76	0.07	2.75	1.77	12.7
5	11.34	31.89	0.56	6.86	7.86	561.67	11.16	29.60	48.24	2.22	0.81	12.15	0.94	1.91	0.05	2.79	1.77	11.5
6	11.28	31.92	0.44	6.82	7.94	560.62	7.44	21.60	37.65	1.06	0.84	11.80	0.76	3.22	0.08	2.48	2.29	17.4
7	11.28	31.88	0.60	6.87	7.86	569.24	8.68	39.60	41.18	1.95	1.09	13.23	0.78	2.72	0.04	2.66	1.35	10.8
8	11.41	31.85	0.72	6.81	7.85	566.70	7.44	36.40	20.59	1.57	0.96	11.10	0.81	2.61	0.04	3.24	1.35	9.7
9	13.64	31.98	0.64	6.76	7.95	580.27	8.68	36.40	47.65	1.45	0.99	12.34	0.77	2.78	0.05	3.44	1.66	19.5
10	11.29	31.87	0.92	6.89	7.95	567.57	6.20	35.60	41.76	1.37	0.85	14.26	0.79	2.72	0.05	2.52	2.72	13.6
11	11.34	31.85	0.44	6.89	7.89	556.58	11.16	43.40	47.06	1.49	0.83	13.97	0.97	3.97	0.03	3.28	2.29	11.9
12	11.35	31.84	0.60	6.90	7.99	568.79	8.68	22.60	50.59	1.84	0.95	14.68	0.88	3.34	0.06	3.43	1.56	10.2
13	11.37	32.20	0.92	6.79	7.95	599.76	12.40	38.20	31.18	1.14	0.93	10.88	0.74	1.47	0.05	2.54	1.56	12.2
14	11.29	31.84	0.92	6.77	7.98	563.40	7.44	29.60	42.35	1.71	0.85	13.37	0.78	3.30	0.04	2.88	1.87	18.4
15	11.35	31.88	0.92	6.88	7.92	560.05	13.64	22.20	55.88	1.80	0.97	11.31	0.96	2.19	0.04	2.77	1.56	15.6
16	11.21	31.83	0.84	6.95	7.90	567.37	11.16	22.60	54.71	1.54	1.11	11.08	0.89	2.74	0.07	3.11	2.29	14.6
17	11.37	31.86	0.72	6.93	7.91	574.34	8.68	26.60	61.18	2.11	0.95	13.46	0.97	3.40	0.06	2.80	1.56	13.4
18	11.32	31.82	0.76	6.90	7.93	575.47	12.40	20.80	37.06	1.20	0.91	10.96	0.85	2.60	0.06	2.58	1.66	13.2
19	11.32	31.89	0.72	6.89	7.99	562.79	9.92	21.80	48.24	1.05	1.09	12.29	0.90	3.94	0.04	2.65	1.77	10.8
20	11.32	32.18	0.96	6.84	7.96	597.08	8.68	38.40	38.24	1.82	0.95	10.37	0.82	2.39	0.08	3.10	1.56	14.3
21	11.19	31.87	1.00	6.82	7.89	577.64	7.44	27.80	45.29	1.65	1.06	12.65	0.77	2.15	0.05	2.56	1.87	16.2
22	11.11	31.84	0.84	6.77	7.95	585.70	9.92	36.80	43.53	1.72	0.86	13.17	0.74	2.06	0.03	3.38	2.72	15.4

项目 \ 站位	温度 (°C)	盐度	COD mg/L	DO mg/L	pH	无机氮 μg/L	磷酸盐 μg/L	悬浮物 mg/L	石油类 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	总汞 μg/L	砷 μg/L	挥发酚 μg/L	硫化物 μg/L
23	13.82	31.88	0.72	6.73	7.98	563.99	7.44	33.40	45.29	1.71	1.05	14.31	0.76	3.02	0.04	3.35	1.35	18.4
24	11.34	31.86	0.88	6.86	7.98	571.55	7.44	26.80	18.24	1.80	0.85	12.97	0.74	2.39	0.06	2.80	1.35	15.3
25	11.32	31.90	0.44	6.98	7.99	557.95	13.64	22.00	70.59	1.66	1.09	11.97	0.87	3.52	0.06	3.51	2.40	17.8
26	11.33	31.88	0.68	6.97	7.96	572.36	16.12	37.00	42.94	1.17	1.10	12.92	0.97	3.68	0.03	2.79	1.45	15.9
27	11.33	31.84	0.56	6.96	7.98	561.41	14.88	25.20	34.12	1.34	0.79	13.61	0.80	3.95	0.04	2.62	1.35	16.1
28	11.32	31.85	0.72	6.95	7.93	577.05	13.64	36.00	35.29	1.80	0.82	10.22	0.85	2.51	0.03	3.48	1.87	15.4
29	11.35	31.83	0.88	6.85	7.88	565.97	9.92	37.40	34.12	1.66	0.97	10.97	0.94	2.42	0.03	3.32	1.56	16.1
30	11.35	32.18	0.76	6.82	7.92	594.05	7.44	36.20	34.12	1.07	0.86	13.39	0.88	2.48	0.03	2.92	2.08	14.9
31	11.13	31.83	0.84	6.77	7.89	571.14	8.68	48.22	44.71	1.21	0.89	13.18	0.91	3.66	0.03	2.48	1.66	15.4
32	11.34	31.82	0.52	6.86	7.95	572.52	8.68	20.00	37.65	1.01	0.92	12.92	0.91	3.88	0.03	3.11	1.66	13.9
33	11.34	31.99	0.84	6.85	8.01	567.44	11.16	37.80	32.94	1.66	0.87	12.35	0.79	3.14	0.04	3.35	1.77	18.4
34	12.07	32.26	0.96	6.80	7.93	582.54	13.64	59.20	37.65	1.82	0.92	13.13	0.77	2.69	0.04	2.66	1.77	14.6
35	11.97	31.87	0.96	6.75	7.88	576.66	6.20	51.20	41.76	1.50	0.95	13.19	0.77	1.94	0.03	3.32	1.77	10.7
36	12.04	31.77	0.84	6.79	7.98	593.96	6.20	41.80	43.53	1.66	0.83	12.72	0.90	2.14	0.03	3.21	1.77	11.3
37	12.05	31.89	1.00	6.80	7.90	597.66	7.44	32.20	41.18	1.08	1.02	12.53	0.84	4.19	0.05	3.02	1.35	11.7
38	12.03	31.86	0.92	6.83	7.90	612.90	6.20	57.44	29.41	1.56	0.86	12.11	0.86	2.34	0.06	3.09	1.45	14.9
39	11.34	31.83	0.92	6.80	7.96	601.37	13.64	47.40	55.29	1.88	1.07	13.67	0.82	2.51	0.03	3.38	1.77	14.7
40	11.38	31.81	0.84	6.76	7.99	603.98	11.16	24.80	46.47	1.71	0.82	12.52	0.75	3.97	0.05	3.02	1.77	17.4
41	11.76	32.24	0.96	6.79	7.96	588.61	9.92	22.60	37.65	1.06	1.06	13.34	0.82	2.68	0.04	3.09	1.45	19.1
最大值	13.82	32.26	1.00	6.98	8.01	612.90	16.12	59.20	70.59	2.22	1.11	14.68	0.97	4.19	0.08	3.51	2.72	19.5
最小值	11.11	31.77	0.44	6.73	7.85	556.58	6.20	20.00	18.24	1.01	0.79	10.22	0.74	1.47	0.03	2.48	1.35	9.7

注：“-”为未检出

表5.2-2 春季水质实测结果统计表（中、底层）

项目 站位	层次	温度 (°C)	盐度	COD mg/L	DO mg/L	pH	无机氮 µg/L	磷酸盐 µg/L	悬浮物 mg/L	铜 µg/L	铅 µg/L	锌 µg/L	镉 µg/L	总铬 µg/L	总汞 µg/L	砷 µg/L	挥发酚 µg/L	硫化物 µg/L
6	底层	11.37	31.92	0.36	6.81	7.93	565.81	9.92	28.00	1.25	0.80	12.69	0.86	3.32	0.09	2.75	2.72	15.7
7	底层	11.28	31.86	0.60	6.81	7.85	572.64	9.92	21.60	2.06	1.06	13.12	0.89	3.01	0.05	2.79	1.77	11.6
8	底层	11.59	31.85	0.68	6.80	7.92	570.35	8.68	32.20	1.62	0.92	11.46	0.77	2.79	0.05	3.32	1.66	13.7
9	底层	12.63	31.99	0.64	6.76	7.93	585.06	11.16	27.60	1.56	1.06	12.61	0.81	3.11	0.06	3.48	1.56	8.9
10	底层	11.34	31.89	0.84	6.87	7.97	571.22	7.44	48.60	1.46	0.86	14.87	0.78	2.78	0.06	2.61	1.56	14.8
13	底层	11.32	32.17	0.76	6.85	8.01	598.93	13.64	36.80	1.28	0.89	11.28	0.83	1.95	0.06	2.61	2.40	10.8
14	底层	11.31	31.86	0.96	6.77	7.85	570.94	6.20	21.00	1.82	0.91	14.11	0.80	3.37	0.05	2.92	1.66	18.2
21	底层	11.22	31.85	0.96	6.81	7.98	581.26	7.44	23.00	2.00	1.02	13.48	0.80	2.89	0.06	2.61	1.35	18.4
22	底层	13.81	31.89	0.84	6.74	7.97	589.26	8.68	29.60	1.77	0.86	14.07	0.81	2.70	0.04	3.41	2.40	16.1
23	底层	13.82	31.88	0.68	6.78	7.96	567.24	9.92	51.40	1.83	1.11	14.56	0.82	3.09	0.05	3.36	1.77	18.2
24	中层	11.35	31.87	0.84	6.86	7.96	575.49	9.92	20.40	1.86	0.88	13.13	0.77	2.45	0.06	2.84	1.56	12.1
24	底层	11.35	31.86	0.88	6.84	7.95	572.82	7.44	49.82	1.95	0.96	13.59	0.86	2.79	0.07	2.95	2.08	17.5
29	底层	11.35	31.85	0.84	6.92	7.94	568.93	12.40	23.00	1.77	1.08	12.64	0.91	2.66	0.05	3.44	1.56	17.3
31	底层	11.16	31.88	0.84	6.81	7.99	574.83	9.92	19.80	1.32	0.94	13.20	0.92	3.95	0.04	2.49	1.87	14.7
35	底层	11.03	31.88	0.92	6.75	7.88	584.40	8.68	25.20	1.78	0.96	13.75	0.83	2.55	0.04	3.43	1.56	9.3
36	底层	11.97	31.76	0.84	6.77	7.89	597.67	7.44	53.14	2.02	0.86	12.85	0.97	2.51	0.04	3.35	1.77	12.1
37	底层	12.07	31.86	0.96	6.80	7.86	598.61	8.68	57.82	1.33	1.06	13.32	0.90	4.38	0.06	3.18	1.77	10.9
38	底层	12.03	31.88	0.96	6.82	7.89	616.99	8.68	38.80	1.96	0.93	12.29	0.85	2.45	0.07	3.44	1.45	14.3
41	底层	11.44	32.30	0.92	6.76	8.03	587.84	8.68	56.80	1.11	0.91	14.31	0.88	2.77	0.07	3.44	2.29	18.7
最大值		13.82	32.30	0.96	6.92	8.03	616.99	13.64	57.80	2.06	1.11	14.87	0.97	4.38	0.09	3.48	2.72	18.7
最小值		11.03	31.76	0.36	6.74	7.85	565.81	6.20	19.80	1.11	0.80	11.28	0.77	1.95	0.04	2.49	1.35	8.9

注：“-”为未检出

表5.2-3春季水质实测结果统计表（特征因子）（除氰化物、多环芳烃单位为ug/L外，其余均为mg/L）

项目 站位	层次	氰化物	二甲苯	乙二醇	丙烯	丙烯腈	多环芳烃
1	表层	1.6	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
2	表层	2.3	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
3	表层	2.9	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
13	表层	1.6	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
13	底层	2.7	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
15	表层	3.0	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
18	表层	3.4	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
19	表层	2.6	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
25	表层	1.7	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
27	表层	1.5	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
30	表层	3.2	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
39	表层	1.8	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
40	表层	2.6	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
41	表层	2.3	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
41	底层	1.2	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002

表5.2-4 春季表层水标准指数统计表（一类）

项目 \ 站位	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物
1	0.32	0.82	0.46	3.00	0.66	0.66	0.30	0.86	0.56	0.91	0.04	1.25	0.16	0.33	0.94
2	0.48	0.80	0.57	2.95	0.58	0.72	0.37	1.03	0.67	0.97	0.04	1.33	0.14	0.35	0.76
3	0.44	0.82	0.46	2.90	0.58	0.72	0.35	1.08	0.51	0.83	0.07	0.76	0.13	0.46	0.68
4	0.30	0.82	0.87	2.83	0.66	0.89	0.41	1.06	0.62	0.75	0.08	1.48	0.14	0.35	0.64
5	0.28	0.82	0.84	2.81	0.74	0.96	0.44	0.81	0.61	0.94	0.04	1.02	0.14	0.35	0.58
6	0.22	0.83	0.60	2.80	0.50	0.75	0.21	0.84	0.59	0.76	0.06	1.54	0.12	0.46	0.87
7	0.30	0.82	0.84	2.85	0.58	0.82	0.39	1.09	0.66	0.78	0.05	0.80	0.13	0.27	0.54
8	0.36	0.84	0.86	2.83	0.50	0.41	0.31	0.96	0.56	0.81	0.05	0.81	0.16	0.27	0.49
9	0.32	0.83	0.59	2.90	0.58	0.95	0.29	0.99	0.62	0.77	0.06	1.05	0.17	0.33	0.98
10	0.46	0.82	0.57	2.84	0.41	0.84	0.27	0.85	0.71	0.79	0.05	0.91	0.13	0.54	0.68
11	0.22	0.82	0.74	2.78	0.74	0.94	0.30	0.83	0.70	0.97	0.08	0.65	0.16	0.46	0.60
12	0.30	0.82	0.46	2.84	0.58	1.01	0.37	0.95	0.73	0.88	0.07	1.15	0.17	0.31	0.51
13	0.46	0.84	0.57	3.00	0.83	0.62	0.23	0.93	0.54	0.74	0.03	0.91	0.13	0.31	0.61
14	0.46	0.84	0.49	2.82	0.50	0.85	0.34	0.85	0.67	0.78	0.07	0.72	0.14	0.37	0.92
15	0.46	0.82	0.66	2.80	0.91	1.12	0.36	0.97	0.57	0.96	0.04	0.80	0.14	0.31	0.78
16	0.42	0.81	0.71	2.84	0.74	1.09	0.31	1.11	0.55	0.89	0.05	1.32	0.16	0.46	0.73
17	0.36	0.81	0.69	2.87	0.58	1.22	0.42	0.95	0.67	0.97	0.07	1.27	0.14	0.31	0.67
18	0.38	0.82	0.63	2.88	0.83	0.74	0.24	0.91	0.55	0.85	0.05	1.15	0.13	0.33	0.66
19	0.36	0.82	0.46	2.81	0.66	0.96	0.21	1.09	0.61	0.90	0.08	0.74	0.13	0.35	0.54
20	0.48	0.83	0.54	2.99	0.58	0.76	0.36	0.95	0.52	0.82	0.05	1.52	0.16	0.31	0.72
21	0.50	0.83	0.74	2.89	0.50	0.91	0.33	1.06	0.63	0.77	0.04	0.91	0.13	0.37	0.81
22	0.42	0.85	0.57	2.93	0.66	0.87	0.34	0.86	0.66	0.74	0.04	0.56	0.17	0.54	0.77

项目 站位	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物
23	0.36	0.83	0.50	2.82	0.50	0.91	0.34	1.05	0.72	0.76	0.06	0.89	0.17	0.27	0.92
24	0.44	0.83	0.50	2.86	0.50	0.36	0.36	0.85	0.65	0.74	0.05	1.12	0.14	0.27	0.77
25	0.22	0.80	0.46	2.79	0.91	1.41	0.33	1.09	0.60	0.87	0.07	1.10	0.18	0.48	0.89
26	0.34	0.80	0.54	2.86	1.07	0.86	0.23	1.10	0.65	0.97	0.07	0.57	0.14	0.29	0.80
27	0.28	0.81	0.49	2.81	0.99	0.68	0.27	0.79	0.68	0.80	0.08	0.80	0.13	0.27	0.81
28	0.36	0.81	0.63	2.89	0.91	0.71	0.36	0.82	0.51	0.85	0.05	0.50	0.17	0.37	0.77
29	0.44	0.83	0.77	2.83	0.66	0.68	0.33	0.97	0.55	0.94	0.05	0.57	0.17	0.31	0.81
30	0.38	0.83	0.66	2.97	0.50	0.68	0.21	0.86	0.67	0.88	0.05	0.69	0.15	0.42	0.75
31	0.42	0.85	0.76	2.86	0.58	0.89	0.24	0.89	0.66	0.91	0.07	0.50	0.12	0.33	0.77
32	0.26	0.83	0.57	2.86	0.58	0.75	0.20	0.92	0.65	0.91	0.08	0.60	0.16	0.33	0.70
33	0.42	0.83	0.40	2.84	0.74	0.66	0.33	0.87	0.62	0.79	0.06	0.89	0.17	0.35	0.92
34	0.48	0.83	0.63	2.91	0.91	0.75	0.36	0.92	0.66	0.77	0.05	0.80	0.13	0.35	0.73
35	0.48	0.84	0.79	2.88	0.41	0.84	0.30	0.95	0.66	0.77	0.04	0.57	0.17	0.35	0.54
36	0.42	0.83	0.49	2.97	0.41	0.87	0.33	0.83	0.64	0.90	0.04	0.60	0.16	0.35	0.57
37	0.50	0.83	0.71	2.99	0.50	0.82	0.22	1.02	0.63	0.84	0.08	1.09	0.15	0.27	0.59
38	0.46	0.83	0.71	3.06	0.41	0.59	0.31	0.86	0.61	0.86	0.05	1.26	0.15	0.29	0.75
39	0.46	0.84	0.54	3.01	0.91	1.11	0.38	1.07	0.68	0.82	0.05	0.56	0.17	0.35	0.74
40	0.42	0.84	0.46	3.02	0.74	0.93	0.34	0.82	0.63	0.75	0.08	1.09	0.15	0.35	0.87
41	0.48	0.84	0.54	2.94	0.66	0.75	0.21	1.06	0.67	0.82	0.05	0.86	0.15	0.29	0.96
最大值	0.55	0.85	0.87	3.06	1.07	1.41	0.44	1.11	0.73	0.97	0.08	1.54	0.18	0.54	0.98
最小值	0.22	0.77	0.40	2.78	0.41	0.36	0.20	0.79	0.51	0.74	0.03	0.50	0.12	0.26	0.49
超标率 (%)	0	0	0	100	2	15	0	32	0	0	0	39	0	0	0

注：“-”为未检出

表5.2-5 春季表层水质标准指数统计表（二类）

项目 \ 站位	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物
1	0.21	0.68	0.46	2.00	0.33	0.66	0.15	0.17	0.22	0.19	0.02	0.31	0.11	0.33	0.38
2	0.32	0.67	0.57	1.97	0.29	0.72	0.19	0.21	0.27	0.17	0.02	0.33	0.09	0.35	0.30
3	0.29	0.68	0.46	1.93	0.29	0.72	0.18	0.22	0.21	0.15	0.04	0.19	0.09	0.46	0.27
4	0.20	0.68	0.87	1.89	0.33	0.89	0.21	0.21	0.25	0.19	0.04	0.37	0.09	0.35	0.25
5	0.19	0.68	0.84	1.87	0.37	0.96	0.22	0.16	0.24	0.15	0.02	0.26	0.09	0.35	0.23
6	0.15	0.69	0.60	1.87	0.25	0.75	0.11	0.17	0.24	0.16	0.03	0.38	0.08	0.46	0.35
7	0.20	0.68	0.84	1.90	0.29	0.82	0.20	0.22	0.26	0.16	0.03	0.20	0.09	0.27	0.22
8	0.24	0.69	0.86	1.89	0.25	0.41	0.16	0.19	0.22	0.15	0.03	0.20	0.11	0.27	0.19
9	0.21	0.67	0.59	1.93	0.29	0.95	0.15	0.20	0.25	0.16	0.03	0.26	0.11	0.33	0.39
10	0.31	0.68	0.57	1.89	0.21	0.84	0.14	0.17	0.29	0.19	0.03	0.23	0.08	0.54	0.27
11	0.15	0.68	0.74	1.86	0.37	0.94	0.15	0.17	0.28	0.18	0.04	0.16	0.11	0.46	0.24
12	0.20	0.68	0.46	1.90	0.29	1.01	0.18	0.19	0.29	0.15	0.03	0.29	0.11	0.31	0.20
13	0.31	0.70	0.57	2.00	0.41	0.62	0.11	0.19	0.22	0.16	0.01	0.23	0.08	0.31	0.24
14	0.31	0.70	0.49	1.88	0.25	0.85	0.17	0.17	0.27	0.19	0.03	0.18	0.10	0.37	0.37
15	0.31	0.68	0.66	1.87	0.45	1.12	0.18	0.19	0.23	0.18	0.02	0.20	0.09	0.31	0.31
16	0.28	0.67	0.71	1.89	0.37	1.09	0.15	0.22	0.22	0.19	0.03	0.33	0.10	0.46	0.29
17	0.24	0.67	0.69	1.91	0.29	1.22	0.21	0.19	0.27	0.17	0.03	0.32	0.09	0.31	0.27
18	0.25	0.68	0.63	1.92	0.41	0.74	0.12	0.18	0.22	0.18	0.03	0.29	0.09	0.33	0.26
19	0.24	0.68	0.46	1.88	0.33	0.96	0.11	0.22	0.25	0.16	0.04	0.19	0.09	0.35	0.22
20	0.32	0.69	0.54	1.99	0.29	0.76	0.18	0.19	0.21	0.15	0.02	0.38	0.10	0.31	0.29
21	0.33	0.69	0.74	1.93	0.25	0.91	0.16	0.21	0.25	0.15	0.02	0.23	0.09	0.37	0.32
22	0.28	0.70	0.57	1.95	0.33	0.87	0.17	0.17	0.26	0.15	0.02	0.14	0.11	0.54	0.31

项目 \ 站位	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物
23	0.24	0.67	0.50	1.88	0.25	0.91	0.17	0.21	0.29	0.15	0.03	0.22	0.11	0.27	0.37
24	0.29	0.69	0.50	1.91	0.25	0.36	0.18	0.17	0.26	0.17	0.02	0.28	0.09	0.27	0.31
25	0.15	0.67	0.46	1.86	0.45	1.41	0.17	0.22	0.24	0.19	0.04	0.28	0.12	0.48	0.36
26	0.23	0.67	0.54	1.91	0.54	0.86	0.12	0.22	0.26	0.16	0.04	0.14	0.09	0.29	0.32
27	0.19	0.67	0.49	1.87	0.50	0.68	0.13	0.16	0.27	0.17	0.04	0.20	0.09	0.27	0.32
28	0.24	0.67	0.63	1.92	0.45	0.71	0.18	0.16	0.20	0.19	0.03	0.13	0.12	0.37	0.31
29	0.29	0.69	0.77	1.89	0.33	0.68	0.17	0.19	0.22	0.18	0.02	0.14	0.11	0.31	0.32
30	0.25	0.69	0.66	1.98	0.25	0.68	0.11	0.17	0.27	0.18	0.02	0.17	0.10	0.42	0.30
31	0.28	0.70	0.76	1.90	0.29	0.89	0.12	0.18	0.26	0.18	0.04	0.13	0.08	0.33	0.31
32	0.17	0.69	0.57	1.91	0.29	0.75	0.10	0.18	0.26	0.16	0.04	0.15	0.10	0.33	0.28
33	0.28	0.69	0.40	1.89	0.37	0.66	0.17	0.17	0.25	0.15	0.03	0.22	0.11	0.35	0.37
34	0.32	0.69	0.63	1.94	0.45	0.75	0.18	0.18	0.26	0.15	0.03	0.20	0.09	0.35	0.29
35	0.32	0.70	0.79	1.92	0.21	0.84	0.15	0.19	0.26	0.18	0.02	0.14	0.11	0.35	0.21
36	0.28	0.69	0.49	1.98	0.21	0.87	0.17	0.17	0.25	0.17	0.02	0.15	0.11	0.35	0.23
37	0.33	0.69	0.71	1.99	0.25	0.82	0.11	0.20	0.25	0.17	0.04	0.27	0.10	0.27	0.23
38	0.31	0.68	0.71	2.04	0.21	0.59	0.16	0.17	0.24	0.16	0.02	0.32	0.10	0.29	0.30
39	0.31	0.70	0.54	2.00	0.45	1.11	0.19	0.21	0.27	0.15	0.03	0.14	0.11	0.35	0.29
40	0.28	0.70	0.46	2.01	0.37	0.93	0.17	0.16	0.25	0.16	0.04	0.27	0.10	0.35	0.35
41	0.32	0.69	0.54	1.96	0.33	0.75	0.11	0.21	0.27	0.19	0.03	0.22	0.10	0.29	0.38
最大值	0.33	0.70	0.87	2.04	0.54	1.41	0.22	0.22	0.29	0.19	0.04	0.38	0.12	0.54	0.39
最小值	0.15	0.67	0.40	1.86	0.21	0.36	0.10	0.16	0.20	0.15	0.01	0.13	0.08	0.26	0.19
超标率 (%)	0	0	0	100	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表5.2-6 春季底层水质标准指数统计表（一类）

项目 站位	层次	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	铜	铅	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物
6	底层	0.18	0.84	0.63	2.83	0.66	0.25	0.80	0.63	0.86	0.07	1.72	0.14	0.54	0.79
7	底层	0.30	0.84	0.87	2.86	0.66	0.41	1.06	0.66	0.89	0.06	1.06	0.14	0.35	0.58
8	底层	0.34	0.84	0.66	2.85	0.58	0.32	0.92	0.57	0.77	0.06	1.09	0.17	0.33	0.69
9	底层	0.32	0.84	0.63	2.93	0.74	0.31	1.06	0.63	0.81	0.06	1.10	0.17	0.31	0.45
10	底层	0.42	0.82	0.51	2.86	0.50	0.29	0.86	0.74	0.78	0.06	1.26	0.13	0.31	0.74
13	底层	0.38	0.83	0.40	2.99	0.91	0.26	0.89	0.56	0.83	0.04	1.26	0.13	0.48	0.54
14	底层	0.48	0.84	0.86	2.85	0.41	0.36	0.91	0.71	0.80	0.07	1.09	0.15	0.33	0.91
21	底层	0.48	0.84	0.49	2.91	0.50	0.40	1.02	0.67	0.80	0.06	1.26	0.13	0.27	0.92
22	底层	0.42	0.83	0.51	2.95	0.58	0.35	0.86	0.70	0.81	0.05	0.80	0.17	0.48	0.81
23	底层	0.34	0.82	0.56	2.84	0.66	0.37	1.11	0.73	0.82	0.06	0.97	0.17	0.35	0.91
24	中层	0.42	0.82	0.56	2.88	0.66	0.37	0.88	0.66	0.77	0.05	1.29	0.14	0.31	0.61
24	底层	0.44	0.83	0.59	2.86	0.50	0.39	0.96	0.68	0.86	0.06	1.40	0.15	0.42	0.88
29	底层	0.42	0.81	0.60	2.84	0.83	0.35	1.08	0.63	0.91	0.05	1.05	0.17	0.31	0.87
31	底层	0.42	0.84	0.46	2.87	0.66	0.26	0.94	0.66	0.92	0.08	0.77	0.12	0.37	0.74
35	底层	0.46	0.85	0.77	2.92	0.58	0.36	0.96	0.69	0.83	0.05	0.85	0.17	0.31	0.47
36	底层	0.42	0.84	0.76	2.99	0.50	0.40	0.86	0.64	0.97	0.05	0.89	0.17	0.35	0.61
37	底层	0.48	0.83	0.83	2.99	0.58	0.27	1.06	0.67	0.90	0.09	1.16	0.16	0.35	0.55
38	底层	0.48	0.83	0.76	3.08	0.58	0.39	0.93	0.61	0.85	0.05	1.41	0.17	0.29	0.72
41	底层	0.46	0.85	0.34	2.94	0.58	0.22	0.91	0.72	0.88	0.06	1.41	0.17	0.46	0.94
最大值		0.48	0.85	0.87	3.08	0.91	0.41	1.11	0.74	0.97	0.09	1.72	0.17	0.54	0.94
最小值		0.18	0.79	0.34	2.83	0.41	0.22	0.80	0.56	0.77	0.04	0.77	0.12	0.27	0.45
超标率(%)		0	0	0	100	0	0	32	0	0	0	74	0	0	0

表5.2-7 春季底层水质标准指数统计表（二类）

项目 站位	层次	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	铜	铅	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物
6	底层	0.12	0.69	0.63	1.89	0.33	0.12	0.16	0.25	0.18	0.03	0.43	0.09	0.54	0.31
7	底层	0.20	0.69	0.87	1.91	0.33	0.21	0.21	0.26	0.15	0.03	0.27	0.09	0.35	0.23
8	底层	0.23	0.69	0.66	1.90	0.29	0.16	0.18	0.23	0.16	0.03	0.27	0.11	0.33	0.27
9	底层	0.21	0.69	0.63	1.95	0.37	0.16	0.21	0.25	0.16	0.03	0.28	0.12	0.31	0.18
10	底层	0.28	0.68	0.51	1.90	0.25	0.15	0.17	0.30	0.17	0.03	0.32	0.09	0.31	0.30
13	底层	0.25	0.69	0.40	2.00	0.45	0.13	0.18	0.23	0.16	0.02	0.32	0.09	0.48	0.22
14	底层	0.32	0.70	0.86	1.90	0.21	0.18	0.18	0.28	0.16	0.03	0.27	0.10	0.33	0.36
21	底层	0.32	0.69	0.49	1.94	0.25	0.20	0.20	0.27	0.16	0.03	0.32	0.09	0.27	0.37
22	底层	0.28	0.67	0.51	1.96	0.29	0.18	0.17	0.28	0.16	0.03	0.20	0.11	0.48	0.32
23	底层	0.23	0.66	0.56	1.89	0.33	0.18	0.22	0.29	0.15	0.03	0.24	0.11	0.35	0.36
24	中层	0.28	0.68	0.56	1.92	0.33	0.19	0.18	0.26	0.17	0.02	0.32	0.09	0.31	0.03
24	底层	0.29	0.69	0.59	1.91	0.25	0.19	0.19	0.27	0.18	0.03	0.35	0.10	0.42	0.35
29	底层	0.28	0.67	0.60	1.90	0.41	0.18	0.22	0.25	0.18	0.03	0.26	0.11	0.31	0.35
31	底层	0.28	0.70	0.46	1.92	0.33	0.13	0.19	0.26	0.17	0.04	0.19	0.08	0.37	0.29
35	底层	0.31	0.71	0.77	1.95	0.29	0.18	0.19	0.28	0.19	0.03	0.21	0.11	0.31	0.19
36	底层	0.28	0.69	0.76	1.99	0.25	0.20	0.17	0.26	0.18	0.03	0.22	0.11	0.35	0.24
37	底层	0.32	0.69	0.83	2.00	0.29	0.13	0.21	0.27	0.17	0.04	0.29	0.11	0.35	0.22
38	底层	0.32	0.68	0.76	2.06	0.29	0.20	0.19	0.25	0.18	0.02	0.35	0.11	0.29	0.29
41	底层	0.31	0.70	0.34	1.96	0.29	0.11	0.18	0.29	0.19	0.03	0.35	0.11	0.46	0.37
最大值		0.32	0.71	0.87	2.06	0.45	0.21	0.22	0.30	0.19	0.04	0.43	0.12	0.54	0.37
最小值		0.12	0.66	0.34	1.89	0.21	0.11	0.16	0.23	0.15	0.02	0.19	0.08	0.27	0.03
超标率 (%)		0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表5.2-8 秋季水质实测结果统计表（表层）

项目 / 站位	层次	温度 ℃	盐度	COD mg/L	DO mg/L	pH	无机氮 μg/L	磷酸盐 μg/L	悬浮物 mg/L	石油类 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	总汞 μg/L	砷 μg/L	挥发酚 μg/L	硫化物 μg/L
8	表层	26.11	31.39	1.08	6.75	8.03	189	2.70	51.9	30.9	2.87	3.00	17.0	0.364	9.13	0.0449	2.50	1.42	0.016
7	表层	26.21	31.40	1.11	6.85	8.00	261	6.74	33.8	28.6	1.98	3.00	13.0	0.388	6.35	0.0453	2.49	2.04	0.010
14	表层	26.23	31.28	1.31	6.87	8.01	264	4.04	34.1	34.1	3.74	0.0700	19.2	0.437	9.13	0.0440	2.79	2.45	0.012
21	表层	26.16	31.30	1.27	6.60	8.03	181	1.35	31.3	30.9	2.69	2.59	14.4	0.410	8.61	0.0367	2.84	2.14	-
31	表层	26.23	31.41	1.08	6.63	8.00	335	1.35	53.3	26.8	3.26	2.70	22.0	0.491	9.95	0.0529	3.01	1.83	-
35	表层	26.23	31.28	0.883	6.63	8.02	418	1.35	35.6	19.5	2.26	0.230	23.3	0.243	8.78	0.0277	2.88	1.21	-
36	表层	26.20	31.41	0.768	6.84	8.01	358	1.35	45.6	31.8	2.18	0.0700	22.9	0.419	6.03	0.0298	3.25	1.52	-
22	表层	26.23	31.34	1.08	6.89	8.02	279	1.35	33.3	26.8	2.37	0.0700	34.0	0.132	8.13	0.0598	2.47	1.42	-
23	表层	26.18	31.39	1.00	6.80	7.99	278	1.35	48.0	24.5	1.91	0.0700	20.6	0.211	8.08	0.0294	3.01	1.32	-
37	表层	26.20	31.25	0.653	6.85	8.03	237	2.70	23.3	25.5	2.73	2.82	18.9	0.393	10.2	0.0291	2.97	1.63	-
38	表层	26.23	31.41	0.768	6.85	8.03	264	4.04	32.9	35.0	2.38	0.0700	27.6	0.366	9.17	0.0432	3.31	2.53	-
24	表层	26.21	31.41	0.883	6.82	8.00	269	4.04	30.3	22.3	2.76	0.0700	34.0	0.462	6.74	0.0426	2.81	2.42	-
10	表层	26.17	31.30	0.768	6.85	8.00	312	4.04	27.8	27.7	3.04	0.0700	27.7	0.279	5.86	0.0291	3.44	1.89	-
9	表层	26.21	31.30	0.845	6.87	8.03	277	4.04	33.0	27.7	2.19	0.159	19.7	0.343	7.47	0.0571	2.64	1.89	-
1	表层	26.23	31.41	1.15	6.85	7.99	705	2.70	30.0	24.5	2.69	0.0700	22.0	0.305	3.22	0.0335	3.07	2.42	-
2	表层	26.23	31.31	1.08	6.85	8.03	703	1.35	68.5	30.0	4.56	0.0700	27.7	0.341	3.30	0.0442	3.20	1.68	-

项目 \ 站位	层次	温度 ℃	盐度	COD mg/L	DO mg/L	pH	无机氮 μg/L	磷酸盐 μg/L	悬浮物 mg/L	石油类 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	总汞 μg/L	砷 μg/L	挥发酚 μg/L	硫化物 μg/L
3	表层	26.21	31.27	1.08	6.86	8.01	684	1.35	62.0	35.9	3.10	0.0700	27.3	0.362	8.37	0.0520	3.28	2.85	-
6	表层	26.08	31.41	1.54	6.85	7.99	702	2.70	22.1	29.1	2.41	0.0700	19.3	0.201	6.37	0.0332	3.35	1.68	-
5	表层	26.18	31.28	1.08	6.63	8.03	618	1.35	65.3	27.3	1.61	0.444	20.0	0.0900	7.11	0.0480	3.28	1.68	-
4	表层	26.12	31.29	1.08	6.61	8.04	569	4.04	37.3	35.9	4.08	0.0700	18.2	0.179	17.8	0.0471	2.63	2.21	-
12	表层	26.07	31.31	0.538	6.60	8.03	480	13.5	46.0	16.8	2.37	0.0700	20.9	0.130	6.24	0.0702	2.94	1.57	-
13	表层	26.08	31.41	0.922	6.61	8.02	551	13.5	29.7	27.7	2.34	4.38	20.3	0.324	7.34	0.0467	2.81	1.57	-
20	表层	26.18	31.41	0.307	6.61	8.04	521	6.74	28.4	24.5	2.15	4.25	17.0	0.293	6.62	0.0551	2.87	1.89	-
30	表层	26.11	31.32	0.538	6.61	8.01	501	9.43	68.3	19.1	2.51	4.31	17.6	0.325	6.50	0.0748	3.05	1.89	-
34	表层	26.07	31.28	0.461	6.63	7.90	533	1.35	19.6	24.5	1.99	3.61	13.5	0.278	7.56	0.0348	2.95	1.89	-
41	表层	26.16	31.30	0.384	6.61	8.04	536	10.8	46.5	32.3	2.94	1.19	21.5	0.180	7.65	0.0531	3.00	1.89	-
40	表层	26.04	31.30	0.307	6.63	7.90	507	10.8	22.9	34.5	3.29	5.26	25.8	0.326	8.28	0.0304	2.91	1.78	-
39	表层	26.09	31.31	0.461	6.61	8.03	536	8.09	17.1	29.1	3.85	5.93	32.8	0.578	6.81	0.0327	2.62	2.00	-
32	表层	26.18	31.41	1.08	6.60	8.03	639	4.04	38.3	23.6	4.50	5.50	30.1	0.482	9.60	0.0761	3.19	2.00	-
33	表层	26.05	31.34	0.691	6.61	7.98	365	13.5	46.8	26.4	3.62	5.01	26.3	0.451	7.03	0.0371	2.86	1.47	-
28	表层	26.17	31.28	0.845	6.61	8.00	405	9.43	29.2	28.2	3.37	4.84	22.6	0.373	7.51	0.0277	3.00	2.00	-
29	表层	26.09	31.30	0.922	6.60	8.07	423	9.43	27.9	24.5	3.04	4.29	19.6	0.333	8.50	0.0563	2.57	1.78	-
19	表层	26.17	31.41	1.46	6.61	7.90	557	13.5	20.9	15.9	3.62	4.37	24.3	0.348	7.99	0.0679	2.89	1.89	-

项目 站位	层次	温度 ℃	盐度	COD mg/L	DO mg/L	pH	无机氮 μg/L	磷酸盐 μg/L	悬浮物 mg/L	石油类 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	总汞 μg/L	砷 μg/L	挥发酚 μg/L	硫化物 μg/L
11	表层	26.10	31.34	0.346	6.61	8.03	586	14.8	37.6	37.7	2.41	0.0700	16.1	0.092	6.75	0.0471	2.53	1.47	-
15	表层	26.07	31.28	0.768	6.63	8.01	538	1.35	52.4	51.4	2.65	4.10	16.8	0.332	7.01	0.0618	3.40	1.78	-
18	表层	26.07	31.39	0.730	6.62	7.99	528	1.35	26.2	38.2	4.09	5.68	42.5	0.569	7.51	0.0475	2.55	2.85	-
17	表层	26.07	31.31	0.845	6.60	7.99	566	9.43	40.5	37.3	2.93	6.21	34.0	0.437	8.22	0.0280	3.34	2.53	-
16	表层	26.07	31.25	1.04	6.61	8.10	540	1.35	32.6	51.8	2.73	4.96	28.2	0.475	7.37	0.0575	2.61	1.47	-
27	表层	26.18	31.31	0.768	6.63	7.93	547	6.74	37.7	34.1	2.85	2.01	18.6	0.218	6.59	0.0317	2.80	1.89	-
26	表层	26.08	31.11	1.46	6.63	8.01	574	4.04	44.7	33.6	2.90	0.625	17.5	0.169	9.82	0.0561	2.69	1.78	-
25	表层	26.09	31.19	1.42	6.62	8.02	581	2.70	29.1	21.4	2.88	0.552	14.9	0.107	7.88	0.0299	2.81	1.68	-
最大值		26.23	31.41	1.54	6.89	8.10	705	14.8	68.5	51.8	4.56	6.21	42.5	0.578	17.8	0.0761	3.44	2.85	0.02
最小值		26.04	31.11	0.307	6.60	7.90	181	1.35	17.1	15.9	1.61	0.0700	13.0	0.0900	3.22	0.0277	2.47	1.21	0.01

注：“-”为未检出

表5.2-9 秋季水质实测结果统计表（中层、底层）

项目 站位	层次	温度 (°C)	盐度	COD mg/L	DO mg/L	pH	无机氮 μg/L	磷酸盐 μg/L	悬浮物 mg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	总汞 μg/L	砷 μg/L	挥发酚 μg/L	硫化物 μg/L
8	底层	26.19	31.36	1.08	6.83	8.00	180	1.35	65.9	1.99	3.42	14.8	0.334	6.44	0.0457	3.04	1.52	0.016
7	底层	26.16	31.28	0.922	6.80	8.03	321	2.70	30.1	2.66	3.92	15.5	0.359	8.45	0.0504	2.80	2.04	0.014
14	底层	26.22	31.41	1.23	6.86	7.90	232	2.70	26.3	2.15	0.0700	13.7	0.178	6.85	0.0491	2.66	1.32	-
21	底层	26.23	31.31	1.15	6.61	8.03	215	2.70	53.6	3.47	2.97	21.6	0.534	9.64	0.0418	3.22	1.32	-
31	底层	26.21	31.34	0.960	6.60	8.00	313	5.39	35.1	3.59	0.0700	30.3	0.585	9.92	0.0531	2.59	1.52	-
35	底层	26.23	31.30	0.922	6.61	8.01	359	5.39	46.1	3.46	0.384	27.0	0.404	8.99	0.0314	2.62	2.04	-
36	底层	26.21	31.41	0.730	6.85	7.99	341	2.70	56.6	2.26	0.0700	23.6	0.213	7.16	0.0311	2.72	1.52	-
22	底层	26.20	31.28	1.04	6.84	8.00	363	4.04	13.0	3.10	3.13	28.5	0.521	7.55	0.0607	2.46	1.52	-
23	底层	26.25	31.31	0.922	6.87	8.00	297	6.74	24.9	1.96	0.0700	15.7	0.197	6.51	0.0338	3.38	1.32	-
37	底层	26.16	31.31	0.922	6.85	7.99	399	1.35	38.5	2.19	0.0700	21.1	0.307	6.78	0.0298	2.68	1.57	-
38	底层	26.21	31.26	0.730	6.90	8.01	279	1.35	28.6	2.10	0.0700	16.9	0.240	6.76	0.0410	3.11	1.47	-
24	中层	26.21	31.32	0.845	6.85	8.00	281	2.70	35.8	2.47	0.0700	41.1	0.480	7.27	0.0422	3.10	1.68	-
24	底层	26.26	31.28	0.845	6.86	7.99	258	1.35	34.9	2.27	0.0700	17.2	0.229	4.98	0.0453	3.13	1.78	-
10	底层	26.21	31.28	0.730	6.80	8.00	339	6.74	28.1	2.39	0.0700	23.2	0.427	7.70	0.0305	2.98	1.68	-
9	底层	26.16	31.31	0.922	6.86	8.00	252	1.35	51.6	2.13	0.0700	20.2	0.190	3.57	0.0534	3.01	1.89	-
6	底层	26.09	31.32	1.15	6.60	8.00	594	1.35	38.7	4.71	3.30	35.8	0.669	8.79	0.0401	3.27	1.47	-

项目 站点	层次	温度 (°C)	盐度	COD mg/L	DO mg/L	pH	无机氮 μg/L	磷酸盐 μg/L	悬浮物 mg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	总汞 μg/L	砷 μg/L	挥发酚 μg/L	硫化物 μg/L
13	底层	26.18	31.26	1.00	6.60	7.90	555	1.35	43.0	2.88	4.70	26.3	0.351	7.89	0.0482	3.30	1.47	-
41	底层	26.09	31.41	0.461	6.60	8.00	518	9.43	64.0	3.85	2.24	26.4	0.261	8.73	0.0591	3.00	1.68	-
29	底层	26.06	31.41	1.46	6.63	7.99	520	12.1	31.7	2.28	0.625	16.8	0.070	9.05	0.0569	3.42	1.47	-
最大值		26.26	31.41	1.46	6.90	8.03	594	12.1	65.9	4.71	4.70	41.1	0.669	9.92	0.0607	3.42	2.04	0.016
最小值		26.06	31.26	0.461	6.60	7.90	180	1.35	13.0	1.96	0.0700	13.7	0.0700	3.57	0.0298	2.46	1.32	0.014

注：“-”为未检出

表5.2-10 秋季水质特征因子实测结果统计表（中层、底层）（除氰化物、多环芳烃单位为ug/L外，其余均为mg/L）

项目 站位	层次	氰化物 ug/L	二甲苯 mg/L	乙二醇 mg/L	丙烯 mg/L	丙烯腈 mg/L	多环芳烃 ug/L
1	表层	1.2	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
2	表层	1.7	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
3	表层	1.6	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
13	表层	2.1	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
13	底层	2.3	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
15	表层	1.5	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
18	表层	1.7	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
19	表层	2.1	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
25	表层	1.8	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
27	表层	2	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
30	表层	1.4	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
39	表层	2	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
40	表层	1.6	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
41	表层	1.5	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002
41	底层	1.5	<0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.002

表5.2-11 秋季一类标准指数统计表（表层）

项目 站位	层次	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物
8	表层	0.54	0.64	0.36	0.94	0.18	0.62	0.57	2.87	0.85	0.36	0.18	0.90	0.12	0.28	0.01
7	表层	0.56	0.59	0.44	1.30	0.45	0.57	0.40	1.98	0.65	0.39	0.13	0.91	0.12	0.41	0.01
14	表层	0.65	0.59	0.41	1.32	0.27	0.68	0.75	3.74	0.96	0.44	0.18	0.88	0.14	0.49	0.01
21	表层	0.63	0.72	0.33	0.90	0.09	0.62	0.54	2.69	0.72	0.41	0.17	0.73	0.14	0.43	-
31	表层	0.54	0.70	0.44	1.67	0.09	0.54	0.65	3.26	1.10	0.49	0.20	1.06	0.15	0.37	-
35	表层	0.44	0.70	0.36	2.09	0.09	0.39	0.45	2.26	1.16	0.24	0.18	0.55	0.14	0.24	-
36	表层	0.38	0.60	0.41	1.79	0.09	0.64	0.44	2.18	1.15	0.42	0.12	0.60	0.16	0.30	-
22	表层	0.54	0.58	0.37	1.39	0.09	0.54	0.47	2.37	1.70	0.13	0.16	1.20	0.12	0.28	-
23	表层	0.50	0.62	0.47	1.39	0.09	0.49	0.38	1.91	1.03	0.21	0.16	0.59	0.15	0.26	-
37	表层	0.33	0.59	0.35	1.19	0.18	0.51	0.55	2.73	0.94	0.39	0.20	0.58	0.15	0.33	-
38	表层	0.38	0.60	0.35	1.32	0.27	0.70	0.48	2.38	1.38	0.37	0.18	0.86	0.17	0.51	-
24	表层	0.44	0.61	0.44	1.34	0.27	0.45	0.55	2.76	1.70	0.46	0.13	0.85	0.14	0.48	-
10	表层	0.38	0.59	0.43	1.56	0.27	0.55	0.61	3.04	1.38	0.28	0.12	0.58	0.17	0.38	-
9	表层	0.42	0.59	0.35	1.39	0.27	0.55	0.44	2.19	0.99	0.34	0.15	1.14	0.13	0.38	-
1	表层	0.58	0.59	0.45	3.52	0.18	0.49	0.54	2.69	1.10	0.31	0.06	0.67	0.15	0.48	-
2	表层	0.54	0.59	0.35	3.52	0.09	0.60	0.91	4.56	1.38	0.34	0.07	0.88	0.16	0.34	-

项目 \ 站位	层次	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物
3	表层	0.54	0.59	0.41	3.42	0.09	0.72	0.62	3.10	1.36	0.36	0.17	1.04	0.16	0.57	-
6	表层	0.77	0.60	0.45	3.51	0.18	0.58	0.48	2.41	0.96	0.20	0.13	0.66	0.17	0.34	-
5	表层	0.54	0.70	0.34	3.09	0.09	0.55	0.32	1.61	1.00	0.09	0.14	0.96	0.16	0.34	-
4	表层	0.54	0.71	0.31	2.84	0.27	0.72	0.82	4.08	0.91	0.18	0.36	0.94	0.13	0.44	-
12	表层	0.27	0.71	0.34	2.40	0.90	0.34	0.47	2.37	1.04	0.13	0.12	1.40	0.15	0.31	-
13	表层	0.46	0.71	0.37	2.75	0.90	0.55	0.47	2.34	1.02	0.32	0.15	0.93	0.14	0.31	-
20	表层	0.15	0.71	0.33	2.60	0.45	0.49	0.43	2.15	0.85	0.29	0.13	1.10	0.14	0.38	-
30	表层	0.27	0.71	0.40	2.50	0.63	0.38	0.50	2.51	0.88	0.33	0.13	1.50	0.15	0.38	-
34	表层	0.23	0.70	0.71	2.66	0.09	0.49	0.40	1.99	0.68	0.28	0.15	0.70	0.15	0.38	-
41	表层	0.19	0.71	0.31	2.68	0.72	0.65	0.59	2.94	1.07	0.18	0.15	1.06	0.15	0.38	-
40	表层	0.15	0.70	0.71	2.54	0.72	0.69	0.66	3.29	1.29	0.33	0.17	0.61	0.15	0.36	-
39	表层	0.23	0.71	0.35	2.68	0.54	0.58	0.77	3.85	1.64	0.58	0.14	0.65	0.13	0.40	-
32	表层	0.54	0.71	0.33	3.19	0.27	0.47	0.90	4.50	1.50	0.48	0.19	1.52	0.16	0.40	-
33	表层	0.35	0.71	0.48	1.83	0.90	0.53	0.72	3.62	1.32	0.45	0.14	0.74	0.14	0.29	-
28	表层	0.42	0.71	0.43	2.03	0.63	0.56	0.67	3.37	1.13	0.37	0.15	0.55	0.15	0.40	-
29	表层	0.46	0.71	0.22	2.12	0.63	0.49	0.61	3.04	0.98	0.33	0.17	1.13	0.13	0.36	-
19	表层	0.73	0.71	0.72	2.79	0.90	0.32	0.72	3.62	1.22	0.35	0.16	1.36	0.14	0.38	-

项目 \ 站位	层次	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物
11	表层	0.17	0.71	0.33	2.93	0.99	0.75	0.48	2.41	0.81	0.09	0.14	0.94	0.13	0.29	-
15	表层	0.38	0.70	0.41	2.69	0.09	1.03	0.53	2.65	0.84	0.33	0.14	1.24	0.17	0.36	-
18	表层	0.36	0.71	0.46	2.64	0.09	0.76	0.82	4.09	2.13	0.57	0.15	0.95	0.13	0.57	-
17	表层	0.42	0.71	0.45	2.83	0.63	0.75	0.59	2.93	1.70	0.44	0.16	0.56	0.17	0.51	-
16	表层	0.52	0.71	0.15	2.70	0.09	1.04	0.55	2.73	1.41	0.48	0.15	1.15	0.13	0.29	-
27	表层	0.38	0.70	0.63	2.74	0.45	0.68	0.57	2.85	0.93	0.22	0.13	0.63	0.14	0.38	-
26	表层	0.73	0.70	0.41	2.87	0.27	0.67	0.58	2.90	0.88	0.17	0.20	1.12	0.13	0.36	-
25	表层	0.71	0.71	0.36	2.90	0.18	0.43	0.58	2.88	0.75	0.11	0.16	0.60	0.14	0.34	-
最大值		0.77	0.72	0.72	3.52	0.99	1.04	0.91	4.56	2.13	0.58	0.36	1.52	0.17	0.57	0.01
最小值		0.15	0.58	0.15	0.90	0.09	0.32	0.32	1.61	0.65	0.09	0.06	0.55	0.12	0.24	0.01
超标率 (%)		0	0	0	95	0	5	0	100	59	0	0	34	0	0	0

注：“-”为未检出

表5.2-12 一类标准指数统计表（中层、底层）

项目 站位	层次	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	铜	铅	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物
8	底层	0.54	0.60	0.44	0.90	0.09	0.40	1.99	0.74	0.33	0.13	0.91	0.15	0.30	0.01
7	底层	0.46	0.62	0.35	1.61	0.18	0.53	2.66	0.77	0.36	0.17	1.01	0.14	0.41	0.01
14	底层	0.61	0.59	0.72	1.16	0.18	0.43	2.15	0.68	0.18	0.14	0.98	0.13	0.26	-
21	底层	0.58	0.71	0.35	1.07	0.18	0.69	3.47	1.08	0.53	0.19	0.84	0.16	0.26	-
31	底层	0.48	0.71	0.43	1.56	0.36	0.72	3.59	1.51	0.59	0.20	1.06	0.13	0.30	-
35	底层	0.46	0.71	0.41	1.79	0.36	0.69	3.46	1.35	0.40	0.18	0.63	0.13	0.41	-
36	底层	0.36	0.59	0.45	1.71	0.18	0.45	2.26	1.18	0.21	0.14	0.62	0.14	0.30	-
22	底层	0.52	0.60	0.43	1.81	0.27	0.62	3.10	1.43	0.52	0.15	1.21	0.12	0.30	-
23	底层	0.46	0.59	0.43	1.49	0.45	0.39	1.96	0.79	0.20	0.13	0.68	0.17	0.26	-
37	底层	0.46	0.60	0.46	2.00	0.09	0.44	2.19	1.05	0.31	0.14	0.60	0.13	0.31	-
38	底层	0.36	0.57	0.41	1.40	0.09	0.42	2.10	0.85	0.24	0.14	0.82	0.16	0.29	-
24	中层	0.42	0.59	0.43	1.40	0.18	0.49	2.47	2.06	0.48	0.15	0.84	0.15	0.34	-
24	底层	0.42	0.59	0.45	1.29	0.09	0.45	2.27	0.86	0.23	0.10	0.91	0.16	0.36	-
10	底层	0.36	0.62	0.43	1.70	0.45	0.48	2.39	1.16	0.43	0.15	0.61	0.15	0.34	-
9	底层	0.46	0.59	0.43	1.26	0.09	0.43	2.13	1.01	0.19	0.07	1.07	0.15	0.38	-
6	底层	0.58	0.72	0.44	2.97	0.09	0.94	4.71	1.79	0.67	0.18	0.80	0.16	0.29	-

项目 站位	层次	COD	DO	pH	无机氮	磷酸盐	铜	铅	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物
13	底层	0.50	0.71	0.72	2.78	0.09	0.58	2.88	1.32	0.35	0.16	0.96	0.17	0.29	-
41	底层	0.23	0.71	0.43	2.59	0.63	0.77	3.85	1.32	0.26	0.17	1.18	0.15	0.34	-
29	底层	0.73	0.70	0.46	2.60	0.81	0.46	2.28	0.84	0.07	0.18	1.14	0.17	0.29	-
最大值		0.73	0.72	0.72	2.97	0.81	0.94	4.71	2.06	0.67	0.20	1.21	0.17	0.41	0.01
最小值		0.23	0.57	0.35	0.90	0.09	0.39	1.96	0.68	0.07	0.07	0.60	0.12	0.26	0.01
超标率%		0	0	0	95	0	0	100	63	0	0	32	0	0	0

注：“-”为未检出

表5.2-13 标准指数统计表（表层）

项目 站位	层次	无机氮			铅		石油类	锌	汞
		二类指数	三类指数	四类指数	二类指数	三类指数	三类指数	二类指数	二类指数
8	表层	0.63	0.47	0.38	0.60	0.30	0.10	0.34	0.22
7	表层	0.87	0.65	0.52	0.60	0.30	0.10	0.26	0.23
14	表层	0.88	0.66	0.53	0.01	0.01	0.11	0.38	0.22
21	表层	0.60	0.45	0.36	0.52	0.26	0.10	0.29	0.18
31	表层	1.12	0.84	0.67	0.54	0.27	0.09	0.44	0.26
35	表层	1.39	1.05	0.84	0.05	0.02	0.07	0.47	0.14
36	表层	1.19	0.89	0.72	0.01	0.01	0.11	0.46	0.15
22	表层	0.93	0.70	0.56	0.01	0.01	0.09	0.68	0.30
23	表层	0.93	0.69	0.56	0.01	0.01	0.08	0.41	0.15
37	表层	0.79	0.59	0.47	0.56	0.28	0.08	0.38	0.15
38	表层	0.88	0.66	0.53	0.01	0.01	0.12	0.55	0.22
24	表层	0.90	0.67	0.54	0.01	0.01	0.07	0.68	0.21
10	表层	1.04	0.78	0.62	0.01	0.01	0.09	0.55	0.15
9	表层	0.92	0.69	0.55	0.03	0.02	0.09	0.39	0.29
1	表层	2.35	1.76	1.41	0.01	0.01	0.08	0.44	0.17

项目 站位	层次	无机氮			铅		石油类	锌	汞
		二类指数	三类指数	四类指数	二类指数	三类指数	三类指数	二类指数	二类指数
2	表层	2.34	1.76	1.41	0.01	0.01	0.10	0.55	0.22
3	表层	2.28	1.71	1.37	0.01	0.01	0.12	0.55	0.26
6	表层	2.34	1.76	1.40	0.01	0.01	0.10	0.39	0.17
5	表层	2.06	1.55	1.24	0.09	0.04	0.09	0.40	0.24
4	表层	1.90	1.42	1.14	0.01	0.01	0.12	0.36	0.24
12	表层	1.60	1.20	0.96	0.01	0.01	0.06	0.42	0.35
13	表层	1.84	1.38	1.10	0.88	0.44	0.09	0.41	0.23
20	表层	1.74	1.30	1.04	0.85	0.43	0.08	0.34	0.28
30	表层	1.67	1.25	1.00	0.86	0.43	0.06	0.35	0.37
34	表层	1.78	1.33	1.07	0.72	0.36	0.08	0.27	0.17
41	表层	1.79	1.34	1.07	0.24	0.12	0.11	0.43	0.27
40	表层	1.69	1.27	1.01	1.05	0.53	0.12	0.52	0.15
39	表层	1.79	1.34	1.07	1.19	0.59	0.10	0.66	0.16
32	表层	2.13	1.60	1.28	1.10	0.55	0.08	0.60	0.38
33	表层	1.22	0.91	0.73	1.00	0.50	0.09	0.53	0.19
28	表层	1.35	1.01	0.81	0.97	0.48	0.09	0.45	0.14
29	表层	1.41	1.06	0.85	0.86	0.43	0.08	0.39	0.28

项目 站位	层次	无机氮			铅		石油类	锌	汞
		二类指数	三类指数	四类指数	二类指数	三类指数	三类指数	二类指数	二类指数
19	表层	1.86	1.39	1.11	0.87	0.44	0.05	0.49	0.34
11	表层	1.95	1.46	1.17	0.01	0.01	0.13	0.32	0.24
15	表层	1.79	1.35	1.08	0.82	0.41	0.17	0.34	0.31
18	表层	1.76	1.32	1.06	1.14	0.57	0.13	0.85	0.24
17	表层	1.89	1.41	1.13	1.24	0.62	0.12	0.68	0.14
16	表层	1.80	1.35	1.08	0.99	0.50	0.17	0.56	0.29
27	表层	1.82	1.37	1.09	0.40	0.20	0.11	0.37	0.16
26	表层	1.91	1.43	1.15	0.13	0.06	0.11	0.35	0.28
25	表层	1.94	1.45	1.16	0.11	0.06	0.07	0.30	0.15
最大值		2.35	1.76	1.41	1.24	0.62	0.17	0.85	0.38
最小值		0.60	0.45	0.36	0.01	0.01	0.05	0.26	0.14
超标率 (%)		76	66	56	15	0	0	0	0

表5.2-14 标准指数统计表（中层、底层）

站位 \ 项目	层次	无机氮			铅	锌	汞
		二类指数	三类指数	四类指数	二类指数	二类指数	二类指数
8	底层	0.60	0.45	0.36	0.68	0.30	0.23
7	底层	1.07	0.80	0.64	0.78	0.31	0.25
14	底层	0.77	0.58	0.46	0.01	0.27	0.25
21	底层	0.72	0.54	0.43	0.59	0.43	0.21
31	底层	1.04	0.78	0.63	0.01	0.61	0.27
35	底层	1.20	0.90	0.72	0.08	0.54	0.16
36	底层	1.14	0.85	0.68	0.01	0.47	0.16
22	底层	1.21	0.91	0.73	0.63	0.57	0.30
23	底层	0.99	0.74	0.59	0.01	0.31	0.17
37	底层	1.33	1.00	0.80	0.01	0.42	0.15
38	底层	0.93	0.70	0.56	0.01	0.34	0.21
24	中层	0.94	0.70	0.56	0.01	0.82	0.21
24	底层	0.86	0.64	0.52	0.01	0.34	0.23
10	底层	1.13	0.85	0.68	0.01	0.46	0.15
9	底层	0.84	0.63	0.50	0.01	0.40	0.27

项目 站位	层次	无机氮			铅	锌	汞
		二类指数	三类指数	四类指数	二类指数	二类指数	二类指数
6	底层	1.98	1.48	1.19	0.66	0.72	0.20
13	底层	1.85	1.39	1.11	0.94	0.53	0.24
41	底层	1.73	1.30	1.04	0.45	0.53	0.30
29	底层	1.73	1.30	1.04	0.13	0.34	0.28
最大值		1.98	1.48	1.19	0.94	0.82	0.30
最小值		0.60	0.45	0.36	0.01	0.27	0.15
超标率 (%)		57	21	21	0	0	0

5.3 沉积物调查结果与评价

1、沉积物监测结果

沉积物调查于 2017 年春季调查一次，监测结果表明：

表5.3-1 沉积物实测结果统计表

项目 站号	油类 ×10 ⁻⁶	硫化物 ×10 ⁻⁶	有机碳 %	铜 ×10 ⁻⁶	铅 ×10 ⁻⁶	镉 ×10 ⁻⁶	锌 ×10 ⁻⁶	铬 ×10 ⁻⁶	汞 ×10 ⁻⁶	砷 ×10 ⁻⁶
1	82.5	66.6	0.68	18.3	28.1	0.11	67.8	47.8	0.09	6.57
2	79.9	80.5	0.60	31.8	30.1	0.15	58.1	44.5	0.07	6.35
3	43.1	15.1	0.41	29.5	31.1	0.14	67.1	51.6	0.07	6.83
7	65.9	75.2	0.49	31.2	30.8	0.14	72.0	43.8	0.08	6.51
8	54.1	76.8	0.51	21.5	29.0	0.07	72.6	43.0	0.09	6.07
9	44.9	75.0	0.66	33.9	32.8	0.10	72.4	53.6	0.08	6.70
10	62.9	46.8	0.70	21.2	31.3	0.12	72.7	48.4	0.07	5.97
11	87.2	81.1	0.27	30.2	30.8	0.06	64.8	52.1	0.07	6.94
13	73.4	72.1	0.37	31.6	29.3	0.12	68.5	50.6	0.08	6.54
15	85.9	9.9	0.61	34.6	28.6	0.07	55.7	49.5	0.09	6.20
16	76.8	70.1	0.55	31.1	32.1	0.08	61.8	43.6	0.08	6.96
18	55.5	79.1	0.71	33.3	27.9	0.06	59.3	41.4	0.08	6.44
19	55.9	86.6	0.54	20.0	31.3	0.12	65.9	44.8	0.07	6.39
22	28.7	29.2	0.57	24.5	31.2	0.12	68.5	39.3	0.07	6.13
24	48.3	10.8	0.49	31.6	39.3	0.14	70.4	52.1	0.07	5.87
25	50.9	70.0	0.62	21.9	28.9	0.09	66.5	52.4	0.08	6.86
27	55.2	74.0	0.65	23.3	31.2	0.08	58.6	36.8	0.09	6.51
28	84.1	65.1	0.64	28.8	36.4	0.14	63.0	46.7	0.07	5.94
30	77.0	90.8	0.61	31.0	22.6	0.13	65.8	47.1	0.07	6.57
35	42.8	73.1	0.52	30.3	31.5	0.13	71.3	50.2	0.09	6.88
36	62.4	71.7	0.37	22.1	32.7	0.09	69.6	58.3	0.07	6.03
37	76.2	54.2	0.53	21.1	37.4	0.07	67.8	61.7	0.09	6.09
38	91.0	73.7	0.58	31.3	36.4	0.11	66.9	52.3	0.07	6.45
39	54.4	95.1	0.81	32.6	34.9	0.10	63.5	52.6	0.08	7.04
40	69.2	77.3	0.72	30.9	32.6	0.13	65.5	48.4	0.08	5.95

项目 站号	油类 ×10 ⁻⁶	硫化物 ×10 ⁻⁶	有机碳 %	铜 ×10 ⁻⁶	铅 ×10 ⁻⁶	镉 ×10 ⁻⁶	锌 ×10 ⁻⁶	铬 ×10 ⁻⁶	汞 ×10 ⁻⁶	砷 ×10 ⁻⁶
41	83.3	61.0	0.53	19.8	29.2	0.12	61.8	58.0	0.09	6.95
最大值	91.0	95.1	0.81	34.6	39.3	0.15	72.7	61.7	0.09	7.04
最小值	28.7	9.9	0.27	18.3	22.6	0.06	55.7	36.8	0.07	5.87

表5.3-2 沉积物实测结果统计表（特征因子）

项目 站号	氰化物	二甲苯	乙二醇	丙烯	丙烯腈	多环芳烃	挥发酚
1	0.122	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	<0.05
2	0.140	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	<0.05
3	0.130	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	<0.05
13	0.152	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	<0.05
15	0.159	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	0.066
18	0.144	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	<0.05
19	0.140	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	0.056
25	0.140	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	0.065
27	0.152	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	<0.05
30	0.166	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	<0.05
39	0.137	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	<0.05
40	0.133	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	<0.05
41	0.122	<0.6	<0.5	<0.05	<0.05	<3.0	0.068

2、沉积物评价结果

本次调查有机碳、硫化物、油类、汞、铜、铅、锌、镉、铬均未超过国家一类沉积物质量标准，沉积物质量状况良好。

表5.3-3 沉积物各项评价因子标准指数统计表

项目 站号	石油类	硫化物	有机碳	铜	铅	镉	锌	铬	汞	砷
1	0.17	0.22	0.34	0.52	0.47	0.23	0.45	0.60	0.46	0.33
2	0.16	0.27	0.30	0.91	0.50	0.30	0.39	0.56	0.34	0.32
3	0.09	0.05	0.20	0.84	0.52	0.28	0.45	0.64	0.35	0.34
7	0.13	0.25	0.24	0.89	0.51	0.29	0.48	0.55	0.38	0.33
8	0.11	0.26	0.25	0.61	0.48	0.14	0.48	0.54	0.44	0.30
9	0.09	0.25	0.33	0.97	0.55	0.20	0.48	0.67	0.41	0.33
10	0.13	0.16	0.35	0.61	0.52	0.24	0.48	0.61	0.37	0.30
11	0.17	0.27	0.14	0.86	0.51	0.12	0.43	0.65	0.35	0.35
13	0.15	0.24	0.18	0.90	0.49	0.25	0.46	0.63	0.39	0.33

15	0.17	0.03	0.30	0.99	0.48	0.14	0.37	0.62	0.43	0.31
16	0.15	0.23	0.27	0.89	0.53	0.16	0.41	0.54	0.38	0.35
18	0.11	0.26	0.35	0.95	0.47	0.12	0.40	0.52	0.38	0.32
19	0.11	0.29	0.27	0.57	0.52	0.24	0.44	0.56	0.37	0.32
22	0.06	0.10	0.29	0.70	0.52	0.24	0.46	0.49	0.36	0.31
24	0.10	0.04	0.24	0.90	0.65	0.28	0.47	0.65	0.34	0.29
25	0.10	0.23	0.31	0.63	0.48	0.18	0.44	0.65	0.39	0.34
27	0.11	0.25	0.33	0.67	0.52	0.16	0.39	0.46	0.45	0.33
28	0.17	0.22	0.32	0.82	0.61	0.28	0.42	0.58	0.37	0.30
30	0.15	0.30	0.30	0.89	0.38	0.26	0.44	0.59	0.37	0.33
35	0.09	0.24	0.26	0.87	0.52	0.26	0.48	0.63	0.43	0.34
36	0.12	0.24	0.18	0.63	0.54	0.19	0.46	0.73	0.34	0.30
37	0.15	0.18	0.27	0.60	0.62	0.14	0.45	0.77	0.43	0.30
38	0.18	0.25	0.29	0.89	0.61	0.22	0.45	0.65	0.37	0.32
39	0.11	0.32	0.40	0.93	0.58	0.21	0.42	0.66	0.42	0.35
40	0.14	0.26	0.36	0.88	0.54	0.26	0.44	0.60	0.39	0.30
41	0.17	0.20	0.27	0.56	0.49	0.25	0.41	0.73	0.44	0.35
最大值	0.18	0.32	0.40	0.99	0.65	0.30	0.48	0.77	0.46	0.35
最小值	0.06	0.03	0.14	0.52	0.38	0.12	0.37	0.46	0.34	0.29

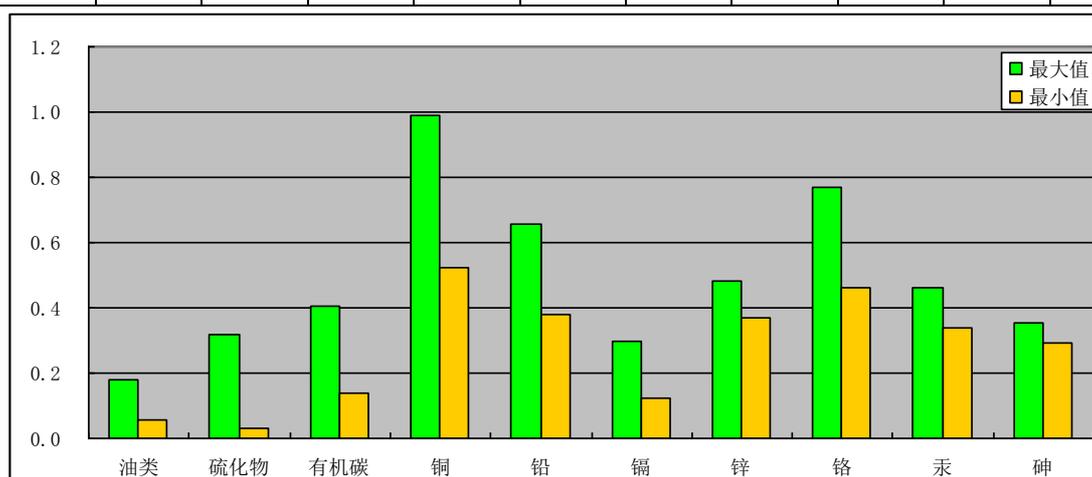


图5.3-1 沉积物各项评价因子标准指数直方图

5.4 海洋生态调查结果与评价

5.4.1 春季调查结果

1、叶绿素 a 和初级生产力调查结果

根据水深和取样要求对调查海区 26 个调查站表层水域和其中 1 个站的中层水域、12 个站的底层水域进行了叶绿素 a 含量调查。调查结果见表 3.2-25。

调查海区表层叶绿素 a 含量在 (0.78~3.45) mg/m^3 之间, 平均含量为 2.19 mg/m^3 , 最高值出现在 30 号站, 最低值出现在 1 号站。

根据水深和取样要求, 本次调查只对 24 号站进行了三层取样, 该站表、中、底层的叶绿素 a 含量分别为 1.83 mg/m^3 、2.53 mg/m^3 、1.90 mg/m^3 。

调查海区底层叶绿素 a 含量在 (1.02~3.08) mg/m^3 之间, 平均含量为 1.95 mg/m^3 , 最高值出现在 41 号站, 最低值出现在 35 号站。

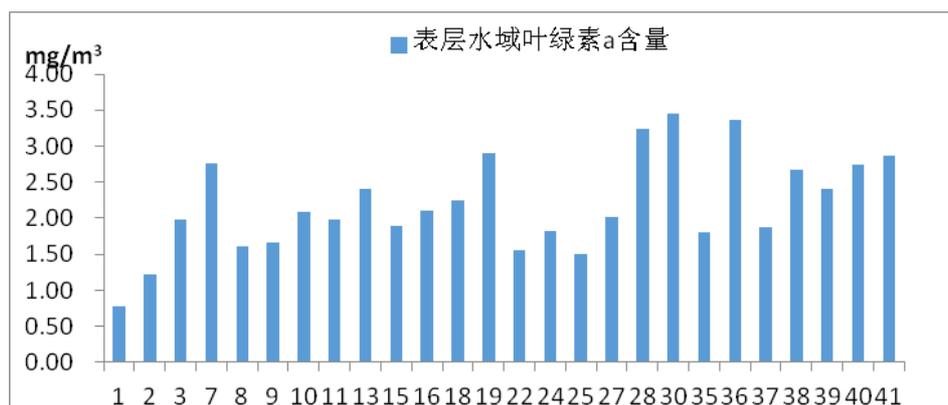


图5.4-1 调查海域表层叶绿素a含量分布图

表5.4-1调查海域叶绿素a含量

站号	叶绿素a (mg/m^3)		站号	叶绿素a (mg/m^3)		
	表层	底层		表层	中层	底层
1	0.78		22	1.56		1.88
2	1.22		24	1.83	2.53	1.90
3	1.99		25	1.51		
7	2.77	2.95	27	2.02		
8	1.61	1.25	28	3.24		
9	1.66	1.65	30	3.45		
10	2.09	2.76	35	1.80		1.02

11	1.99		36	3.37		1.56
13	2.40	1.77	37	1.88		1.58
15	1.89		38	2.68		2.00
16	2.11		39	2.40		
18	2.24		40	2.75		
19	2.91		41	2.86		3.08
最大值	表层	3.45	底层	3.08		
最小值	表层	0.78	底层	1.02		
平均值	表层	2.19	底层	1.95		

使用 Cadee 和 Hegeman(1974)简化公式, 以叶绿素 a 的含量、海水透明度、日照时数等指数进行估算得到该海区初级生产力在 (51.95~229.77) $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\text{d}$ 之间, 平均为 $146.03 \text{ mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\text{d}$, 变化幅度与表层叶绿素 a 含量变化一致, 最高值出现在 30 号站位, 最低值出现在 1 号站位。

表5.4-2 调查海域的初级生产力 (单位: $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\text{d}$)

站号	初级生产力	站号	初级生产力
1	51.95	22	103.90
2	81.25	24	121.88
3	132.53	25	100.57
7	184.48	27	134.53
8	107.23	28	215.78
9	110.56	30	229.77
10	139.19	35	119.88
11	132.53	36	224.44
13	159.84	37	125.21
15	125.87	38	178.49
16	140.53	39	159.84
18	149.18	40	183.15
19	193.81	41	190.48
最大值	229.77		
最小值	51.95		
平均值	146.03		

2、浮游植物调查结果

(1) 浮游植物种类组成及优势种

调查共鉴定浮游植物 24 属 45 种（见浮游植物种名录），其中硅藻 19 属 39 种，占浮游植物总种数的 86.7%；甲藻 5 属 6 种，占浮游植物总种数的 13%。

本次调查在数量上占优势的种类为浮动弯角藻（*Eucampia zodiacus*）、刚毛根管藻（*Rhizosolenia setigera*）和布氏双尾藻（*Ditylum brightwellii*），其中第一优势种为浮动弯角藻，优势度为 60.0%。

(2) 浮游植物数量的平面分布及种类数

调查期间各站间出现的细胞数量差别较大，变化范围在（20.62~7713.64） $\times 10^4$ 个/ m^3 之间，平均值为 657.74×10^4 个/ m^3 。最高值出现在 36 号站，最低值出现在 10 号站。

表5.4-3 浮游植物细胞数量统计表

站号	细胞密度 ($\times 10^4$ 个/ m^3)	站号	细胞密度 ($\times 10^4$ 个/ m^3)
1	615.26	22	21.76
2	2079.20	24	224.89
3	174.86	25	51.03
7	52.81	27	60.03
8	43.99	28	92.91
9	44.23	30	101.20
10	20.62	35	3119.20
11	437.36	36	7713.34
13	232.27	37	692.50
15	138.78	38	628.36
16	119.00	39	109.67
18	42.84	40	116.48
19	37.13	41	131.60
最大值	7713.34		
最小值	20.62		
平均值	657.74		

(3) 浮游植物群落结构特征

调查海域浮游植物群落多样性指数在 1.09~3.47 之间，平均为 2.29；丰度指数在 0.33~1.04 之间，平均值为 0.60；均匀度指数在 0.29~0.91 之间，平均为 0.62；优势度指数在 0.28~0.91 之间，平均值为 0.65。调查海域浮游植物群落特征各参数值表明该海域种类丰度不高，种间分布不均匀，优势种较突出。

表5.4-4 调查海域浮游植物群落特征指数表

站位	丰富度	多样性	均匀度	优势度
1	0.75	1.23	0.29	0.91
2	0.33	1.58	0.50	0.85
3	0.68	3.23	0.83	0.44
7	0.47	2.41	0.72	0.63
8	0.64	2.31	0.62	0.71
9	0.53	2.47	0.71	0.56
10	0.34	1.09	0.39	0.86
11	0.59	1.29	0.34	0.84
13	0.76	2.69	0.66	0.61
15	0.49	2.47	0.71	0.61
16	0.69	3.06	0.78	0.32
18	0.48	2.54	0.76	0.55
19	0.38	2.28	0.76	0.58
22	0.56	2.16	0.62	0.69
24	1.04	1.96	0.43	0.73
25	0.69	3.47	0.91	0.28
27	0.83	3.31	0.81	0.29
28	0.81	3.07	0.75	0.53
30	0.80	3.08	0.75	0.55
35	0.36	1.47	0.44	0.86
36	0.46	1.21	0.33	0.90
37	0.40	1.41	0.42	0.90
38	0.49	1.81	0.50	0.79
39	0.85	2.63	0.63	0.64

40	0.69	2.43	0.62	0.64
41	0.59	2.80	0.76	0.52
最大值	1.04	3.47	0.91	0.91
最小值	0.33	1.09	0.29	0.28
平均值	0.60	2.29	0.62	0.65

3、浮游动物调查结果

(1) 浮游动物种类组成及优势种

调查海域共获得浮游动物 23 种（见浮游动物种名录），幼虫、幼体 5 种、鱼卵、仔鱼各 1 种。浮游动物中桡足类 15 种，占浮游动物种类组成的 50.0%；毛颚类和夜光虫均为 1 种（均占 3.3%），甲壳类和水母类各 3 种（各占 10.0%）；幼虫、幼体 5 种（占 16.7%）；鱼卵和仔鱼各 1 种（共占 6.7%）。本次调查的浮游动物的种类组成以温带近岸性种类为主，优势种类为中华哲水蚤（*Calanus sinicus*）、一种纺锤水蚤（*Acartia* sp.）和腹胸刺水蚤（*Centropages abdominalis*）。

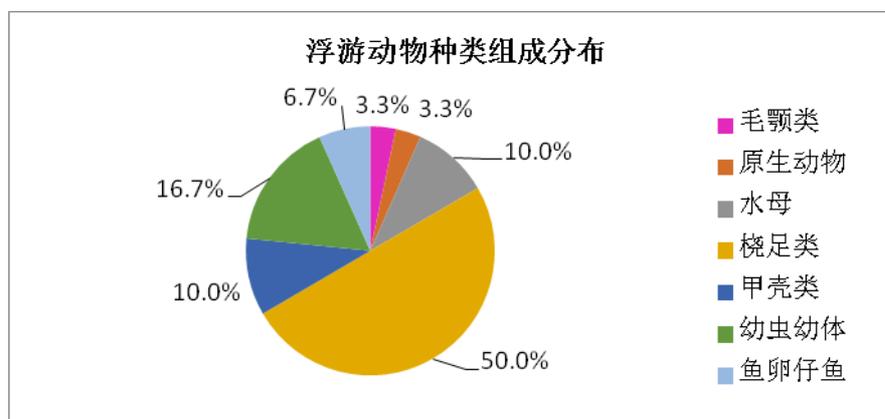


图5.4-2 浮游动物种类结构

(2) 浮游动物个体密度与生物量

调查所得浮游动物生物量变化范围在（42.9~2023.5） mg/m^3 之间，平均值为 443.9 mg/m^3 。最大值出现在 19 号站，最小值出现在 28 号站。个体数量变化范围在（159.2~9801.3） $\text{个}/\text{m}^3$ 之间，平均值为 958.9 $\text{个}/\text{m}^3$ 。最大值出现在 19 号站，最小值出现在 39 号站。

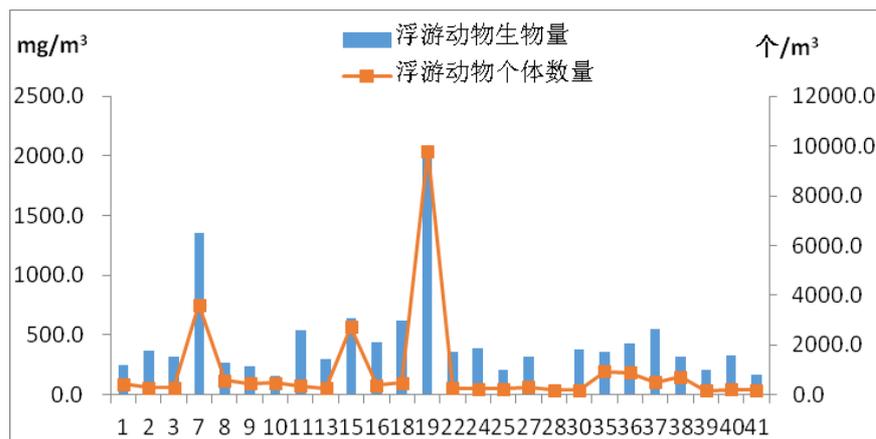


图5.4-3 调查海域浮游动物个体数量和生物量分布图

表5.4-5 调查海域浮游动物个体密度和生物量

站号	生物量 (mg/m ³)	个体数量 (个/m ³)	站号	生物量 (mg/m ³)	个体数量 (个/m ³)
1	246.5	430.0	22	356.0	241.7
2	368.4	281.3	24	392.4	231.7
3	319.2	277.1	25	201.3	239.3
7	1353.4	3616.5	27	315.5	295.0
8	262.0	555.5	28	49.2	171.7
9	234.5	440.4	30	375.4	173.6
10	157.4	459.5	35	357.0	923.6
11	542.8	348.0	36	424.9	881.4
13	298.0	251.7	37	547.6	503.5
15	639.0	2720.0	38	317.1	715.0
16	439.9	375.0	39	205.5	159.2
18	621.6	462.5	40	328.9	192.9
19	2023.5	9801.3	41	164.8	185.0
最大值	生物量	2023.5	个体数量	9801.3	
最小值	生物量	49.2	个体数量	159.2	
平均值	生物量	443.9	个体数量	958.9	

(3) 浮游动物群落特征

调查海域浮游动物群落多样性指数在 1.20~3.14 之间，平均为 2.38；丰度指数在 0.68~1.58 之间，平均值为 1.15；均匀度指数在 0.33~0.87 之间，平均

为 0.69；优势度指数在 0.42~0.93 之间，平均为 0.63。本次调查 84% 的调查站浮游动物多样性指数在 2 以上，多样性较好，种间个体数差别不大，种间分布较均匀，优势种较突出。

表5.4-6调查海域浮游动物群落特征指数表

站位	丰富度	多样性	均匀度	优势度
1	1.14	2.31	0.67	0.73
2	1.47	2.90	0.78	0.45
3	1.36	3.14	0.87	0.42
7	0.68	1.20	0.38	0.93
8	1.21	2.93	0.82	0.44
9	1.14	2.80	0.81	0.48
10	1.36	2.56	0.69	0.65
11	0.83	2.43	0.81	0.48
13	1.13	2.13	0.64	0.74
15	1.05	2.55	0.69	0.61
16	1.40	2.72	0.74	0.60
18	1.13	2.87	0.83	0.49
19	1.06	1.28	0.33	0.92
22	1.14	2.19	0.66	0.51
24	1.15	2.76	0.83	0.49
25	1.39	2.58	0.72	0.58
27	1.58	2.98	0.78	0.44
28	1.48	2.54	0.71	0.59
30	0.81	1.62	0.58	0.87
35	1.12	2.03	0.57	0.78
36	0.82	2.00	0.63	0.78
37	1.11	2.56	0.74	0.63
38	1.27	3.06	0.83	0.49
39	0.96	1.86	0.62	0.79
40	1.19	2.02	0.61	0.77
41	0.93	1.96	0.65	0.75

最大值	1.58	3.14	0.87	0.93
最小值	0.68	1.20	0.33	0.42
平均值	1.15	2.38	0.69	0.63

4、底栖生物调查结果

(1) 底栖生物种类组成及优势种

调查共鉴定出底栖生物 96 种（见底栖生物种名录），环节动物多毛类发现种类最多，共发现 37 种，占底栖生物发现总种类数的 38.5%，软体动物 29 种（占 30.2%），节肢动物发现 22 种（占 22.9%），棘皮动物 6 种（占 6.3%）；纽形动物和虾虎鱼各发现 1 种（均 1.0%）。优势种为纤细长涟虫（*Iphinoe tenera*）。

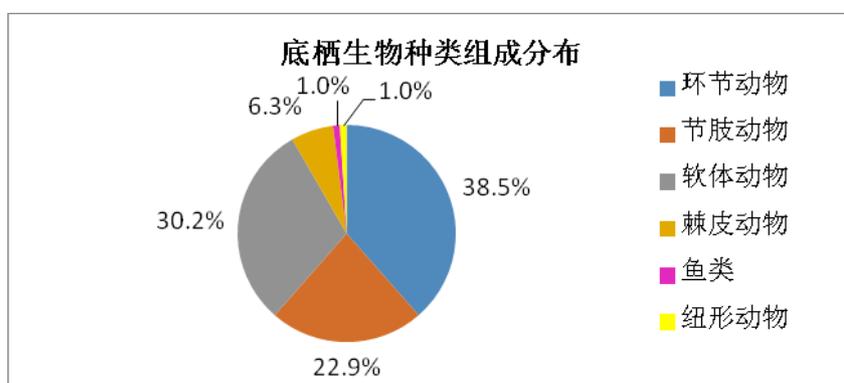


图5.4-4 底栖生物种类结构

(2) 底栖生物密度及生物量分布

调查所得底栖生物个体数量变化范围在（60~690）个/m²之间，平均为 303 个/m²，最大值在 36 号站，最小值在 19 号站；生物量变化范围在（0.14~60.14）g/m²之间，平均为 13.55 g/m²，最大值在 13 号站，最小值在 18 号站。

表5.4-7调查海域底栖生物生物量和栖息密度

站号	生物量 (g/m ²)	个体数量 (个/m ²)	站号	生物量 (g/m ²)	个体数量 (个/m ²)
1	35.42	340	22	21.79	620
2	0.60	240	24	11.06	340
3	7.26	150	25	0.64	70
7	4.40	550	27	6.94	150
8	9.39	410	28	46.71	210

9	10.07	200	30	6.31	160
10	7.71	410	35	20.38	500
11	0.23	260	36	9.09	690
13	60.14	160	37	4.70	420
15	3.75	630	38	3.18	560
16	21.44	140	39	7.45	120
18	0.14	170	40	0.60	120
19	0.89	60	41	52.05	200
最大值	生物量	60.14	栖息密度	690	
最小值	生物量	0.14	栖息密度	60	
平均值	生物量	13.55	栖息密度	303	

(3) 底栖生物群落特征

调查海域底栖生物群落多样性指数在 1.65~4.66 之间，平均为 3.26；丰度指数在 0.51~3.29 之间，平均值为 1.64；均匀度指数在 0.50~0.99 之间，平均为 0.88；优势度指数在 0.17~0.79 之间，平均为 0.40。本次调查底栖生物群落多样性较好，种类站内分布均匀，种类分布在各站位之间相差较大，种间分布欠均匀。

表5.4-8 调查海域底栖生物群落特征指数表

站位	丰富度	多样性	均匀度	优势度
1	1.43	2.43	0.66	0.65
2	1.14	2.90	0.87	0.46
3	0.69	1.69	0.65	0.73
7	2.20	3.73	0.85	0.29
8	2.53	4.34	0.96	0.17
9	1.57	3.52	0.95	0.30
10	2.42	4.18	0.94	0.24
11	0.87	1.85	0.62	0.77
13	1.37	3.25	0.94	0.38
15	0.97	1.65	0.50	0.79
16	0.98	2.84	0.95	0.43
18	0.67	2.23	0.86	0.59

19	0.51	1.79	0.90	0.67
22	2.91	4.38	0.91	0.26
24	2.26	4.11	0.95	0.24
25	0.82	2.52	0.98	0.43
27	1.11	2.87	0.90	0.47
28	1.81	3.65	0.93	0.33
30	1.50	3.45	0.96	0.31
35	2.90	4.54	0.95	0.18
36	3.29	4.66	0.93	0.19
37	2.30	3.99	0.91	0.29
38	2.19	3.99	0.91	0.29
39	1.30	3.25	0.98	0.33
40	1.45	3.42	0.99	0.25
41	1.44	3.45	0.96	0.30
最大值	3.29	4.66	0.99	0.79
最小值	0.51	1.65	0.50	0.17
平均值	1.64	3.26	0.88	0.40

5、潮间带生物

(1) 种类组成和优势种

本次潮间带调查共发现生物 12 种（见潮间带生物种名录），其中节肢动物 5 种，占有发现种类的 41.7%，软体动物发现 4 种（占 33.3%），环节动物发现 1 种（占 8.3%），纽形动物和线形动物各发现 1 种（共占 16.7%）。优势种为双齿围沙蚕（*Perinereis aibuhitensis*）。

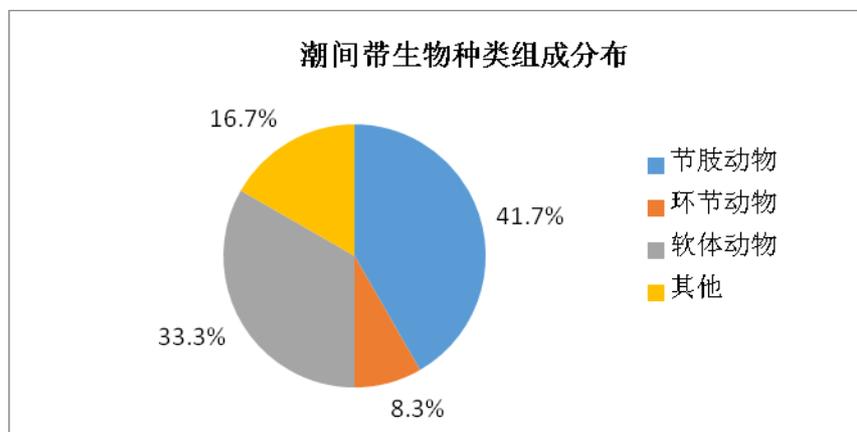


图5.4-5 潮间带生物种类结构

(2) 数量分布

本次定量调查中四个断面潮间带生物的生物量在 (8.52~6113.48) g/m^2 之间, 平均为 $28.69 \text{ g}/\text{m}^2$ 。最大值出现在IV断面低潮带, 最小值在 I 断面高潮带。栖息密度在 (16~56) $\text{个}/\text{m}^2$ 之间, 平均为 $29 \text{ g}/\text{m}^2$, 最大值在III断面低潮带, 最小值在 I 断面高潮带。本次调查中的同一断面内, 生物栖息密度最大值多出现在低潮带。

表5.4-9 潮间带生物生物量和栖息密度

调查站		栖息密度 ($\text{个}/\text{m}^2$)	生物量 (g/m^2)
I 断 面	高潮带	16	8.52
	中潮带	24	12.60
	低潮带	32	14.59
II 断 面	高潮带	28	25.05
	中潮带	24	18.55
	低潮带	40	11.46
III 断 面	高潮带	36	26.48
	中潮带	20	14.60
	低潮带	56	16.91
IV 断 面	高潮带	32	14.54
	中潮带	20	67.51
	低潮带	24	113.48
最大值		56	113.48
最小值		16	8.52
平均值		29	28.69

5.4.2 秋季调查结果

1、叶绿素 a 调查结果

根据水深和取样要求对调查海区 26 个调查站表层水域和其中 1 个站的中层水域、12 个站的底层水域进行了叶绿素 a 含量调查。

调查海区表层叶绿素 a 含量在 (0.91~4.12) mg/m^3 之间, 平均含量为 $2.36 \text{ mg}/\text{m}^3$, 最高值出现在 36 号站, 最低值出现在 25 号站。

调查海区底层叶绿素 a 含量在 (1.12~3.28) mg/m³ 之间, 平均含量为 2.34mg/m³, 最高值出现在 41 号站, 最低值出现在 9 号站。

根据水深和取样要求, 本次调查只对 24 号站进行了三层取样, 该站表、中、底层的叶绿素 a 含量分别为 2.43mg/m³、1.86 mg/m³、2.40 mg/m³。

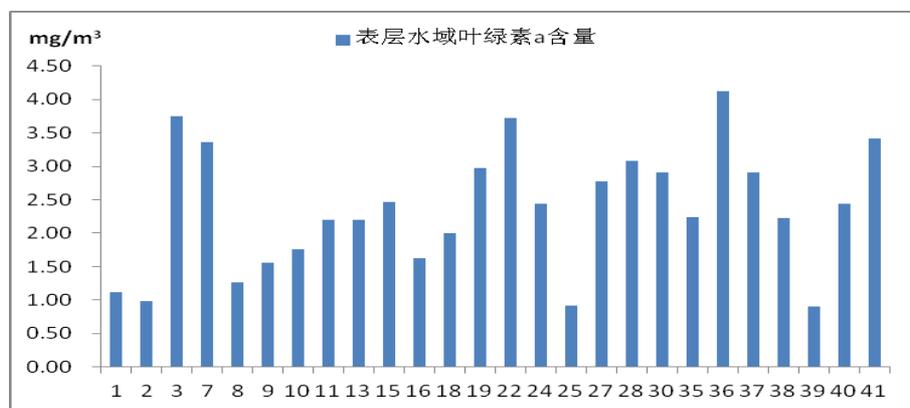


图5.4-6 调查海域表层叶绿素a含量分布图

表5.4-10 调查海域叶绿素a含量

站号	叶绿素a (mg/m ³)		站号	叶绿素a (mg/m ³)		
	表层	底层		表层	中层	底层
1	1.12		22	3.72		2.64
2	0.98		24	2.43	1.86	2.40
3	3.75		25	0.91		
7	3.36	3.14	27	2.77		
8	1.27	1.61	28	3.08		
9	1.56	1.12	30	2.91		
10	1.76	2.76	35	2.23		1.52
11	2.20		36	4.12		3.08
13	2.20	1.99	37	2.91		1.63
15	2.47		38	2.23		2.88
16	1.62		39	0.91		
18	1.99		40	2.44		
19	2.98		41	3.42		3.28
最大值	表层	4.12	底层	3.28		

最小值	表层	0.91	底层	1.12
平均值	表层	2.36	底层	2.34

使用 Cadee 和 Hegeman(1974)简化公式, 以叶绿素 a 的含量、海水透明度、日照时数等指数进行估算得到该海区初级生产力在 (60.61~274.39) $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\text{d}$ 之间, 平均为 $157.12 \text{ mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\text{d}$, 变化幅度与表层叶绿素 a 含量变化一致, 最高值出现在 36 号站位, 最低值出现在 25、39 号站位。

表5.4-11调查海域的初级生产力 (单位: $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\text{d}$)

站号	初级生产力	站号	初级生产力
1	74.59	22	247.75
2	65.27	24	161.84
3	249.75	25	60.61
7	223.78	27	184.48
8	84.58	28	205.13
9	103.90	30	193.81
10	117.22	35	148.52
11	146.52	36	274.39
13	146.52	37	193.81
15	164.50	38	148.52
16	107.89	39	60.61
18	132.53	40	162.50
19	198.47	41	227.77
最大值	274.39		
最小值	60.61		
平均值	157.12		

2、浮游植物调查结果

(1) 浮游植物种类组成及优势种

调查共鉴定浮游植物 31 属 69 种 (见浮游植物种名录), 其中硅藻 24 属 58 种, 占浮游植物总种数的 84.1%; 甲藻 6 属 10 种, 占浮游植物总种数的 14.5%, 蓝藻一种, 占浮游植物总种数的 1.4%。

本次调查浮游植物优势种为尖刺伪菱形藻 (*Pseudo-nitzschia pungens*)、一种圆筛藻 (*Coscinodiscus* sp.) 和中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)。

(2) 浮游植物数量的平面分布

调查期间各站间发现的细胞数量差别较大，变化范围在 (5.58~606.67) $\times 10^4$ 个/ m^3 之间，平均值为 117.69×10^4 个/ m^3 。最高值出现在 22 号站，36 号站次之，最低值出现在 28 号站。

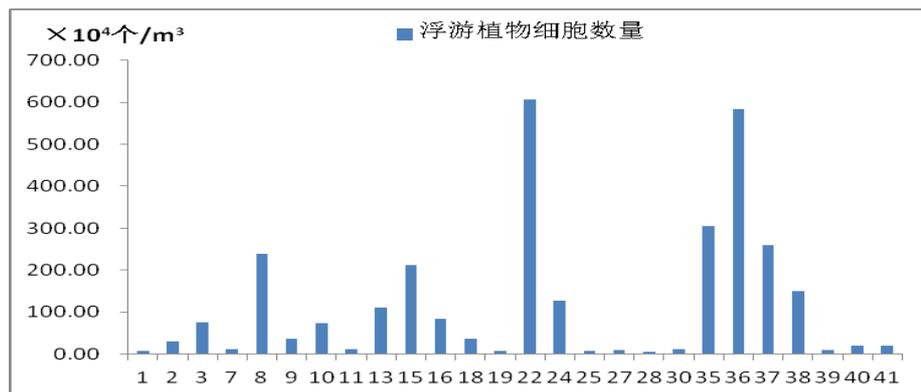


图5.4-7浮游植物细胞数量分布图

表5.4-12 浮游植物细胞数量统计表

站号	细胞密度 ($\times 10^4$ 个/ m^3)	站号	细胞密度 ($\times 10^4$ 个/ m^3)
1	7.27	22	606.67
2	31.46	24	127.13
3	76.61	25	8.65
7	11.47	27	10.56
8	239.70	28	5.58
9	35.89	30	12.15
10	74.00	35	304.07
11	11.55	36	583.68
13	110.50	37	259.62
15	213.13	38	151.20
16	85.01	39	9.75
18	37.02	40	20.40
19	7.09	41	19.80
最大值	606.67		
最小值	5.58		

平均值	117.69
-----	--------

(3) 浮游植物群落结构特征

调查海域浮游植物群落多样性指数在 1.73~3.79 之间，平均为 2.89；丰度指数在 0.43~1.31 之间，平均值为 0.86；均匀度指数在 0.44~0.91 之间，平均为 0.72；优势度指数在 0.27~0.85 之间，平均值为 0.55。调查海域浮游植物群落特征各参数值表明该海域浮游植物多样性较好，种类的站间分布存在一定差异，种间数量分布不均匀，优势种较突出。

表5.4-13 调查海域浮游植物群落特征指数表

站位	丰富度	多样性	均匀度	优势度
1	0.43	2.37	0.79	0.67
2	0.60	2.70	0.75	0.56
3	0.77	2.74	0.69	0.58
7	1.13	3.52	0.81	0.39
8	1.18	3.77	0.80	0.35
9	1.19	2.28	0.50	0.77
10	1.03	2.06	0.47	0.83
11	0.48	2.55	0.80	0.57
13	1.10	3.60	0.80	0.45
15	0.76	2.52	0.62	0.63
16	0.56	1.73	0.48	0.85
18	0.59	2.66	0.74	0.63
19	0.74	2.97	0.80	0.58
22	1.15	3.29	0.69	0.52
24	1.13	3.08	0.67	0.56
25	0.55	2.90	0.87	0.42
27	0.78	3.15	0.83	0.45
28	0.63	2.85	0.82	0.54
30	0.77	3.46	0.91	0.32
35	0.79	2.45	0.59	0.65
36	0.98	2.01	0.44	0.79
37	0.84	3.03	0.71	0.54

38	1.22	2.73	0.58	0.65
39	0.78	3.12	0.82	0.51
40	0.96	3.79	0.91	0.27
41	1.31	3.77	0.82	0.36
最大值	1.31	3.79	0.91	0.85
最小值	0.43	1.73	0.44	0.27
平均值	0.86	2.89	0.72	0.55

3、浮游动物调查结果

(1) 浮游动物种类组成及优势种

调查海域共获得浮游动物 21 种（见浮游动物种名录），幼虫、幼体 10 种、鱼卵、仔鱼各 1 种。浮游动物中桡足类 14 种，占浮游动物种类组成的 42.4%；

原生动物、毛颚类、节肢动物的枝角类均发现 1 种（均占 3.0%）；幼虫、幼体 10 种（占 30.3%），水母类 2 种（占 6.1%），尾索动物的海樽和住囊虫各 1 种（共占 6.1%）。本次调查的浮游动物优势种类为一种纺锤水蚤（*Acartia* sp.）和强壮箭虫（*Sagitta crassa*），其中一种纺锤水蚤个体数量优势明显，优势度为 47.0%。

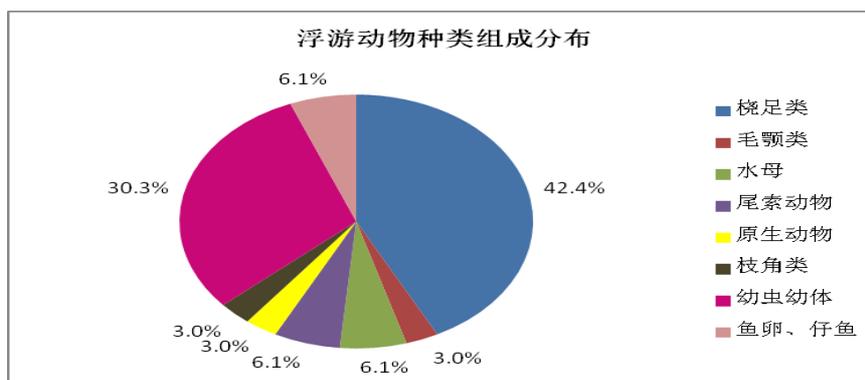


图5.4-8 浮游动物种类结构

(2) 浮游动物个体密度与生物量

调查所得浮游动物生物量变化范围在（5.04~226.25）mg/m³之间，变化幅度大，平均值为 42.87mg/m³。最大值出现在 3 号站，最小值出现在 9 号站。个体数量变化范围在（2.3~860.0）个/m³之间，变化幅度大，平均值为 77.6 个/m³。最大值同样出现在 3 号站，最小值出现在 9 号站。

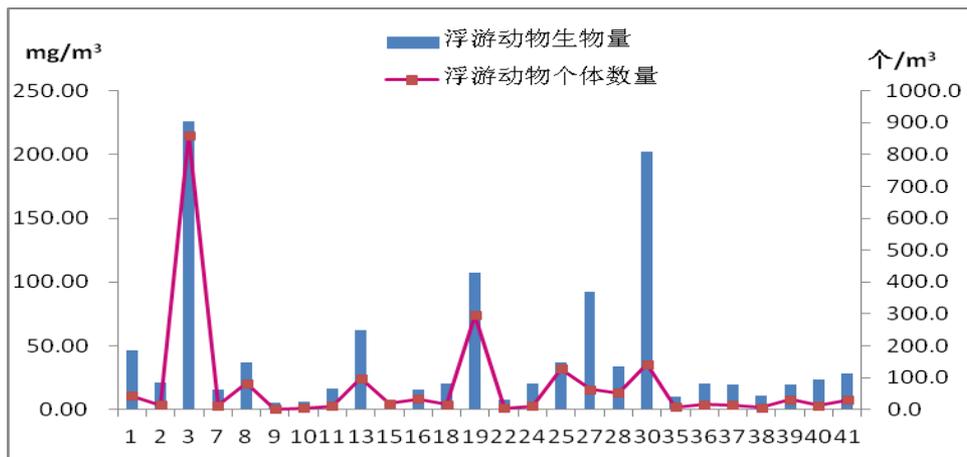


图5.4-9调查海域浮游动物个体数量和生物量分布图

表5.4-14 调查海域浮游动物个体密度和生物量

站号	生物量 (mg/m ³)	个体数量 (个/m ³)	站号	生物量 (mg/m ³)	个体数量 (个/m ³)
1	46.17	43.3	22	8.08	5.4
2	21.38	13.8	24	20.41	11.8
3	226.25	860.0	25	36.75	127.5
7	15.50	13.2	27	92.70	64.0
8	36.94	82.8	28	33.70	53.0
9	5.04	2.3	30	202.25	142.5
10	6.13	4.6	35	10.32	8.6
11	16.63	11.3	36	20.65	16.5
13	62.17	98.3	37	19.85	14.6
15	7.25	18.8	38	10.70	6.0
16	15.60	34.0	39	19.67	31.7
18	20.50	16.3	40	23.83	13.3
19	107.38	295.0	41	28.67	30.0
最大值	生物量	226.25	个体数量	860.0	
最小值	生物量	5.04	个体数量	2.3	
平均值	生物量	42.87	个体数量	77.6	

(3) 浮游动物群落特征

调查海域浮游动物群落多样性指数在 0.86~2.87 之间，平均为 2.03；丰度指数在 0.59~2.71 之间，平均值为 1.31；均匀度指数在 0.23~0.96 之间，平均为 0.78；优势度指数在 0.42~0.92 之间，平均为 0.68。本次调查本次调查浮游动物多样性不高，各调查站间的种类和个体数量存在一定差异。

表5.4-15 调查海域浮游动物群落特征指数表

站位	丰富度	多样性	均匀度	优势度
1	1.47	2.86	0.90	0.50
2	1.32	2.37	0.92	0.54
3	1.23	0.86	0.23	0.92
7	2.15	2.53	0.80	0.59
8	1.88	1.72	0.46	0.86
9	2.49	1.92	0.96	0.67
10	1.37	1.68	0.84	0.72
11	1.15	2.19	0.94	0.55
13	1.21	2.63	0.83	0.53
15	0.71	1.75	0.88	0.73
16	0.59	1.34	0.67	0.82
18	0.75	1.67	0.84	0.77
19	1.10	2.26	0.68	0.57
22	1.64	1.82	0.78	0.77
24	1.12	1.74	0.75	0.81
25	0.71	1.86	0.72	0.72
27	1.00	2.27	0.81	0.63
28	0.87	1.68	0.65	0.79
30	0.98	2.14	0.71	0.75
35	1.29	1.96	0.84	0.74
36	1.98	2.87	0.91	0.42
37	1.81	1.87	0.62	0.76
38	2.71	2.86	0.95	0.42
39	0.80	2.09	0.90	0.63
40	0.80	1.81	0.91	0.75

41	0.82	1.93	0.83	0.72
最大值	2.71	2.87	0.96	0.92
最小值	0.59	0.86	0.23	0.42
平均值	1.31	2.03	0.78	0.68

4、底栖生物调查结果

(1) 底栖生物种类组成及优势种

调查共鉴定出底栖生物 85 种（见底栖生物种名录），环节动物多毛类发现种类最多，共发现 36 种，占底栖生物发现总种类数的 42.4%，节肢动物发现 22 种（占 25.9%），软体动物 21 种（占 24.7%），棘皮动物 4 种（占 4.7%）；纽形动物和虾虎鱼各发现 1 种（均 1.2%）。优势种不明显。

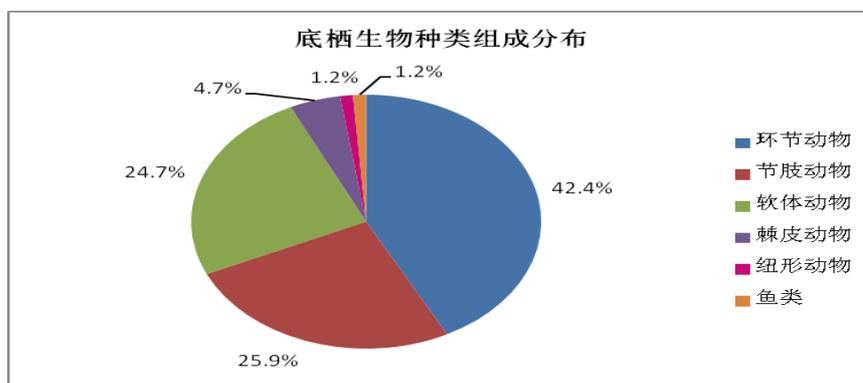


图5.4-10 调查海域底栖生物种类结构

(2) 底栖生物密度及生物量分布

调查所得底栖生物个体数量变化范围在（40~1180）个/m²之间，变化幅度大（见图 2.2-6），平均为 479 个/m²，最大值在 37 号站，最小值在 40 号站；生物量变化范围在（0.14~477.98）g/m²之间，变化幅度大（见图 2.2-5），平均为 59.19g/m²，最大值在 41 号站，最小值在 40 号站。

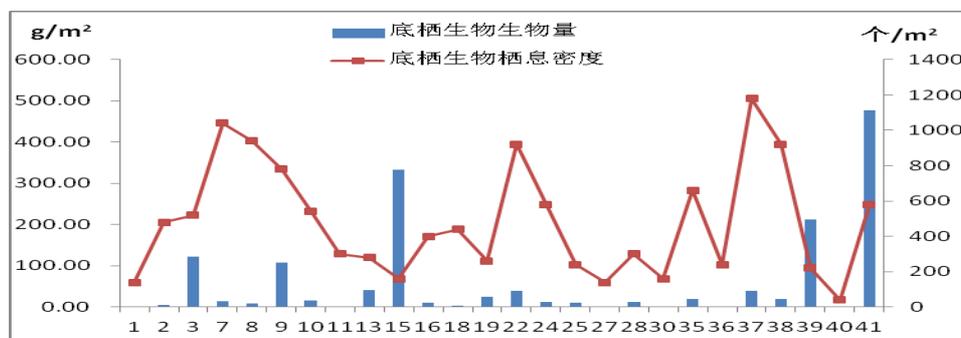


图5.4-11 调查海域底栖生物生物量和栖息密度分布图

表5.4-16 调查海域底栖生物生物量和栖息密度

站号	生物量 (g/m ²)	个体数量 (个/m ²)	站号	生物量 (g/m ²)	个体数量 (个/m ²)
1	1.14	140	22	39.76	920
2	5.88	480	24	11.64	580
3	122.76	520	25	10.22	240
7	13.88	1040	27	1.24	140
8	8.54	940	28	12.78	300
9	108.40	780	30	2.18	160
10	16.36	540	35	19.80	660
11	1.28	300	36	2.20	240
13	41.54	280	37	38.46	1180
15	332.76	160	38	19.98	920
16	9.76	400	39	212.62	220
18	2.98	440	40	0.72	40
19	24.18	260	41	477.98	580
最大值	生物量	477.98	栖息密度	1180	
最小值	生物量	0.72	栖息密度	40	
平均值	生物量	59.19	栖息密度	479	

(3) 底栖生物群落特征

调查海域底栖生物群落多样性指数在 1.00~4.39 之间, 平均为 3.13; 丰度指数在 0.19~2.45 之间, 平均值为 1.29; 均匀度指数在 0.58~1.00 之间, 平均为 0.91; 优势度指数在 0.21~1.00 之间, 平均为 0.42。本次调查底栖生物群落多样性较好, 种类站内分布均匀, 种类分布在各站位之间相差较大, 种间分布欠均匀。

表5.4-17 调查海域底栖生物群落特征指数表

站位	丰富度	多样性	均匀度	优势度
1	0.56	2.24	0.96	0.57
2	1.12	3.17	0.92	0.38
3	0.92	1.74	0.58	0.77

7	2.00	4.14	0.94	0.23
8	1.92	3.85	0.89	0.36
9	2.39	4.39	0.96	0.21
10	1.21	2.98	0.83	0.52
11	0.85	2.61	0.87	0.53
13	0.98	3.04	0.96	0.36
15	0.82	2.75	0.98	0.25
16	1.04	3.15	0.95	0.35
18	0.91	2.37	0.75	0.68
19	1.25	3.39	0.98	0.31
22	2.44	4.23	0.91	0.28
24	1.31	3.35	0.91	0.41
25	0.89	2.75	0.92	0.50
27	0.42	1.84	0.92	0.71
28	1.09	3.00	0.90	0.47
30	0.96	3.00	1.00	0.25
35	1.82	3.88	0.93	0.30
36	1.14	3.25	0.98	0.33
37	2.45	4.35	0.93	0.22
38	2.34	4.29	0.94	0.24
39	1.16	3.28	0.99	0.27
40	0.19	1.00	1.00	1.00
41	1.42	3.24	0.85	0.48
最大值	2.45	4.39	1.00	1.00
最小值	0.19	1.00	0.58	0.21
平均值	1.29	3.13	0.91	0.42

5、潮间带生物

(1) 种类组成和优势种

本次潮间带调查共发现生物 6 种（见潮间带生物种名录），其中节肢动物发现 3 种，占有所有发现种类的 50.0%，软体动物、环节动物和虾虎鱼各发现 1 种。优势种为一种围沙蚕（*Perinereis* sp.）。

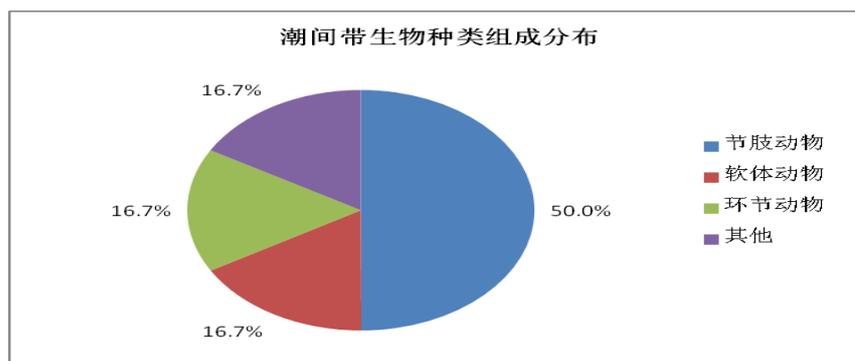


图5.4-12 潮间带生物种类结构

(2) 数量分布

本次定量调查中四个断面潮间带生物的生物量在 (1.67~55.36) g/m² 之间, 平均为 18.76 g/m²。最大值出现在 C1 断面高潮带, 最小值在 C4 断面中潮带。栖息密度在 (12~96) 个/m² 之间, 平均为 37g/m², 最大值在 C1 断面中潮带, 最小值在 C4 断面中潮带。本次调查中的 C4 断面的生物栖息密度和生物量均低于其他三个调查断面。

表5.4-18 潮间带生物生物量和栖息密度

调查站		栖息密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
C1 断 面	高潮带	84	55.36
	中潮带	96	27.07
	低潮带	24	13.02
C2 断 面	高潮带	64	36.11
	中潮带	16	11.58
	低潮带	16	5.84
C3 断 面	高潮带	36	16.44
	中潮带	20	14.82
	低潮带	40	29.12
C4 断 面	高潮带	20	5.70
	中潮带	12	1.67
	低潮带	16	8.36
最大值		96	55.36
最小值		12	1.67
平均值		37	18.76

5.4.3 生物质量

5.4.3.1 监测与评价方法

1、监测方法

本次评价以本次调查的常规因子铜、铅、锌、镉、砷、汞、石油烃作为评价因子，特征因子仅提供调查结果。所有样品的预处理、制备、保存和检测方法，严格按《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）执行。

表5.4-19 生物体质量常规因子监测项目及分析方法

监测项目	分析方法	引用标准	检出限
石油烃	荧光分光光度法	GB17378.6-2007	0.2×10^{-6}
铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.4×10^{-6}
铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.04×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.005×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.4×10^{-6}
汞	原子荧光法	GB17378.6-2007	0.002×10^{-6}
砷	原子荧光法	GB17378.6-2007	0.2×10^{-6}

表5.4-20 生物体质量特征因子监测项目及分析方法

监测项目	分析方法	检出限
		mg/kg
氰化物	分光光度法	0.015
二甲苯	顶空气相色谱法	0.24
乙二醇	气相色谱法	0.2
丙烯	顶空气相色谱法	0.02
丙烯腈	顶空气相色谱法	0.02
多环芳烃	高效液相色谱法	1.7

由于目前国家仅颁布了贝类生物评价国家标准，而其它生物种类的国家级评价标准欠缺，只能借鉴其它标准。贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值，其他软体动物和甲壳类、鱼类体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《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 5.4-21。

表5.4-21 海洋生物质量评价标准（单位：mg/kg）

生物类别	铜	铅	锌	镉	砷	总汞	石油烃
软体动物（双壳类）	10	0.1	20	0.2	1.0	0.05	15
软体动物（非双壳类）	100	10.0	250	5.5	/	0.3	20
甲壳类	100	2.0	150	2.0	/	0.2	20
鱼类	20	2.0	40	0.6	/	0.3	20

注：由于双壳类软体动物以外的其他生物体中砷无评价标准，因此不对双壳类以外的其他生物体中砷进行评价。

2、评价方法

生物质量评价采用单因子污染指数法进行评价，污染程度随实测浓度增大而加重。公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中： P_i —某污染因子的污染指数，即单因子污染指数；

C_i —某污染因子的实测浓度；

Cio—某污染因子的评价标准；

凡是单因子指数小于或等于 1 者，为该监测站水体没有遭受该要素的污染，大于 1 者为遭受污染，该值越大污染越重。

5.4.3.2 春季监测结果

1、监测结果

常规因子调查结果见表 3.2-44，特征因子调查结果见表 5.4-22，各调查样品氧化物的分析结果在（0.200~0.289）mg/kg 之间，其余特征因子的样品分析结果均低于检出限。

表5.4-22 生物质量常规因子分析结果（鲜重）

站位	样品名称	监测结果(W×10 ⁻⁶)						
		铜	镉	铅	锌	总汞	砷	石油烃
1	口虾蛄	42.89	0.88	1.25	38.09	0.09	0.31	5.15
2	口虾蛄	42.08	1.19	1.24	39.79	0.06	0.32	7.02
3	口虾蛄	47.30	0.77	1.27	42.50	0.08	0.30	6.41
3	脉红螺	75.66	3.96	2.30	24.27	0.06	0.30	27.59
7	口虾蛄	46.45	1.19	1.67	37.34	0.08	0.34	13.47
8	口虾蛄	42.90	1.23	1.67	38.10	0.10	0.30	4.16
8	脉红螺	82.98	4.01	2.09	25.81	0.06	0.28	23.41
9	口虾蛄	40.32	1.13	1.44	41.48	0.09	0.30	4.68
10	口虾蛄	38.67	1.08	1.26	36.34	0.08	0.30	5.42
11	口虾蛄	44.72	0.83	1.71	41.29	0.09	0.34	6.73
13	口虾蛄	42.44	0.97	1.25	33.75	0.07	0.29	14.49
15	口虾蛄	38.49	0.79	1.26	36.98	0.09	0.29	11.32
16	口虾蛄	37.72	0.86	1.20	38.43	0.07	0.27	12.62
18	口虾蛄	41.61	1.15	1.36	39.42	0.08	0.27	3.75
19	口虾蛄	45.55	0.75	1.33	33.71	0.08	0.30	6.91
22	口虾蛄	41.30	0.76	1.18	33.61	0.06	0.30	7.87
24	口虾蛄	48.72	1.06	1.60	39.40	0.09	0.31	13.08
25	口虾蛄	41.52	0.98	1.29	37.47	0.06	0.28	3.60
27	口虾蛄	44.59	0.85	1.52	39.01	0.06	0.30	4.20

28	口虾蛄	42.72	0.88	1.36	39.83	0.07	0.27	2.42
30	口虾蛄	45.54	0.84	1.47	37.55	0.08	0.34	5.88
35	口虾蛄	36.88	0.92	1.19	39.73	0.08	0.29	2.85
36	口虾蛄	40.25	0.96	1.31	42.39	0.09	0.32	8.46
37	口虾蛄	45.15	0.88	1.24	37.26	0.08	0.30	4.58
38	口虾蛄	42.22	1.05	1.30	38.99	0.08	0.28	3.60
39	口虾蛄	41.08	1.12	1.33	35.34	0.08	0.32	4.76
40	口虾蛄	45.97	0.91	1.66	40.05	0.09	0.32	7.46
41	口虾蛄	40.35	0.86	1.43	37.13	0.08	0.27	5.84

表5.4-23 生物质量特征因子分析结果

站位	样品名称	分析结果						
		氰化物	挥发酚	二甲苯	乙二醇	丙烯	丙烯腈	多环芳烃
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	ug/kg
1	口虾蛄	0.289	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
2	口虾蛄	0.200	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
3	口虾蛄	0.220	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
3	脉红螺	0.205	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
13	口虾蛄	0.288	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
15	口虾蛄	0.252	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
18	口虾蛄	0.285	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
19	口虾蛄	0.289	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
25	口虾蛄	0.241	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
27	口虾蛄	0.238	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
30	口虾蛄	0.251	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
39	口虾蛄	0.231	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
40	口虾蛄	0.205	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7
41	口虾蛄	0.285	<0.05	<0.24	<0.2	<0.02	<0.02	<1.7

2、评价结果

采用单因子指数法对常规因子进行评价，评价结果见表 5.4-24。

表5.4-24 调查海域生物体中残留物单因子指数评价结果

站位	样品名称	评价结果					
		铜	镉	铅	锌	总汞	石油烃
1	口虾蛄	0.43	0.44	0.62	0.25	0.44	0.26
2	口虾蛄	0.42	0.60	0.62	0.27	0.32	0.35
3	口虾蛄	0.47	0.39	0.63	0.28	0.40	0.32
3	脉红螺	0.76	0.72	0.23	0.10	0.21	1.38
7	口虾蛄	0.46	0.60	0.83	0.25	0.38	0.67
8	口虾蛄	0.43	0.61	0.83	0.25	0.48	0.21

8	脉红螺	0.83	0.73	0.21	0.10	0.20	1.17
9	口虾蛄	0.40	0.57	0.72	0.28	0.44	0.23
10	口虾蛄	0.39	0.54	0.63	0.24	0.42	0.27
11	口虾蛄	0.45	0.41	0.86	0.28	0.46	0.34
13	口虾蛄	0.42	0.49	0.63	0.22	0.37	0.72
15	口虾蛄	0.38	0.39	0.63	0.25	0.43	0.57
16	口虾蛄	0.38	0.43	0.60	0.26	0.34	0.63
18	口虾蛄	0.42	0.57	0.68	0.26	0.42	0.19
19	口虾蛄	0.46	0.38	0.67	0.22	0.40	0.35
22	口虾蛄	0.41	0.38	0.59	0.22	0.32	0.39
24	口虾蛄	0.49	0.53	0.80	0.26	0.44	0.65
25	口虾蛄	0.42	0.49	0.65	0.25	0.31	0.18
27	口虾蛄	0.45	0.43	0.76	0.26	0.31	0.21
28	口虾蛄	0.43	0.44	0.68	0.27	0.37	0.12
30	口虾蛄	0.46	0.42	0.74	0.25	0.39	0.29
35	口虾蛄	0.37	0.46	0.60	0.26	0.40	0.14
36	口虾蛄	0.40	0.48	0.66	0.28	0.45	0.42
37	口虾蛄	0.45	0.44	0.62	0.25	0.41	0.23
38	口虾蛄	0.42	0.52	0.65	0.26	0.39	0.18
39	口虾蛄	0.41	0.56	0.66	0.24	0.40	0.24
40	口虾蛄	0.46	0.46	0.83	0.27	0.47	0.37
41	口虾蛄	0.40	0.43	0.72	0.25	0.39	0.29
最大值		0.83	0.73	0.86	0.28	0.48	1.38
最小值		0.37	0.38	0.21	0.10	0.20	0.12
超标率		0	0	0	0	0	7%

注：由于本次调查采集到生物质量样品均为双壳类以外的其他生物体，因此未对砷进行评价。

本次调查获取的甲壳类和非双壳类软体动物体内的铜、镉、铅、锌、总汞含量均不超过《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；所有所获甲壳类体内石油烃含量不超过《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，非双壳类软体动物体内石

油烃含量超过《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，超标率占有所有受调查生物的 7%。

5.4.3.3 秋季监测结果

1、监测结果

本次调查采集到 4 种生物共计 27 个样品，属于鱼类和甲壳类。根据特征因子的分析方法，本次调查所有样品的所有特征因子均未检出，常规因子调查结果见下表。

表5.4-25 生物质量常规因子分析结果（“-”表示未检出）

站 位	样品名称	监测结果(单位：鲜重mg/kg)						
		石油烃	铜	锌	砷	镉	汞	铅
1	口虾蛄	3.87	25.1	21.9	2.44	1.55	0.007	-
2	半滑舌鳎	5.20	0.529	8.90	0.642	0.019	0.005	0.110
3	虾虎鱼	11.27	-	5.15	0.432	0.009	0.008	-
3	半滑舌鳎	4.09	0.705	9.96	0.601	0.018	0.008	0.152
7	口虾蛄	6.78	19.8	25.0	3.19	2.99	0.010	0.047
8	口虾蛄	10.69	24.3	28.4	2.83	1.39	0.009	-
9	口虾蛄	10.30	21.2	24.6	2.63	2.86	0.009	-
10	口虾蛄	7.62	35.7	29.6	2.34	1.79	0.012	0.049
11	口虾蛄	8.96	17.1	23.8	2.22	1.54	0.006	-
13	三疣梭子蟹	5.80	5.34	36.2	0.896	0.028	0.006	-
15	口虾蛄	11.23	13.6	19.3	1.77	0.947	0.007	-
16	虾虎鱼	13.80	-	5.09	0.385	0.010	0.005	-
18	虾虎鱼	10.63	0.545	6.38	0.362	0.019	0.007	0.107
19	口虾蛄	10.53	30.8	23.6	1.29	1.25	0.010	0.390
22	虾虎鱼	8.29	0.532	5.48	0.433	0.019	0.006	0.083
24	虾虎鱼	10.04	-	7.43	0.563	0.012	0.009	0.073
25	口虾蛄	6.25	23.6	21.8	1.52	1.16	0.012	0.277
27	口虾蛄	12.26	11.80	27.64	1.67	0.94	0.020	0.173
28	虾虎鱼	10.79	0.594	8.32	0.646	0.015	0.023	-
30	虾虎鱼	15.2	0.512	6.70	0.416	0.021	0.015	0.040
35	虾虎鱼	14.7	-	4.41	0.344	0.009	0.009	-

36	虾虎鱼	11.01	0.950	5.00	0.451	0.063	0.005	-
37	虾虎鱼	5.81	0.560	6.51	0.386	0.025	0.012	-
38	半滑舌鳎	6.37	0.413	4.79	0.682	0.010	0.007	-
39	虾虎鱼	14.5	0.657	6.19	0.437	0.026	0.021	0.457
40	虾虎鱼	13.49	2.20	7.65	0.843	0.073	0.004	0.093
41	口虾蛄	8.95	36.3	26.3	1.51	1.63	0.007	0.430

2、评价结果

采用单因子指数法对常规因子进行评价，评价结果见表 5.4-26。

表5.4-26 调查海域生物体中残留物单因子指数评价结果（“-”表示未检出）

站位	样品名称	评价结果					
		石油烃	铜	锌	镉	汞	铅
1	口虾蛄	0.19	0.25	0.15	0.77	0.03	-
2	半滑舌鳎	0.26	0.03	0.22	0.03	0.02	0.05
3	虾虎鱼	0.56	-	0.13	0.02	0.03	-
3	半滑舌鳎	0.20	0.04	0.25	0.03	0.03	0.08
7	口虾蛄	0.34	0.20	0.17	1.50	0.05	0.02
8	口虾蛄	0.53	0.24	0.19	0.70	0.04	-
9	口虾蛄	0.52	0.21	0.16	1.43	0.05	-
10	口虾蛄	0.38	0.36	0.20	0.90	0.06	0.02
11	口虾蛄	0.45	0.17	0.16	0.77	0.03	-
13	三疣梭子蟹	0.29	0.05	0.24	0.01	0.03	-
15	口虾蛄	0.56	0.14	0.13	0.47	0.04	-
16	虾虎鱼	0.69	-	0.13	0.02	0.02	-
18	虾虎鱼	0.53	0.03	0.16	0.03	0.02	0.05
19	口虾蛄	0.53	0.31	0.16	0.62	0.04	0.19
22	虾虎鱼	0.41	0.03	0.14	0.03	0.02	0.04
24	虾虎鱼	0.50	0.02	0.19	0.02	0.03	0.04
25	口虾蛄	0.31	0.24	0.15	0.58	0.06	0.14
27	口虾蛄	0.61	0.12	0.18	0.47	0.12	0.09
28	虾虎鱼	0.54	0.03	0.21	0.03	0.08	-
30	虾虎鱼	0.76	0.03	0.17	0.04	0.05	0.02

35	虾虎鱼	0.74	-	0.11	0.02	0.03	-
36	虾虎鱼	0.55	0.05	0.12	0.10	0.02	-
37	虾虎鱼	0.29	0.03	0.16	0.04	0.04	-
38	半滑舌鳎	0.32	0.02	0.12	0.02	0.02	-
39	虾虎鱼	0.73	0.03	0.15	0.04	0.07	0.23
40	虾虎鱼	0.67	0.11	0.19	0.12	0.01	0.05
41	口虾蛄	0.45	0.36	0.18	0.82	0.03	0.22
最大值		0.76	0.36	0.25	1.50	0.12	0.23
最小值		0.19	-	0.11	0.01	0.01	-
超标率		0	0	0	7%	0	0

注：由于本次调查采集到生物质量样品为甲壳类和鱼类，因此未对砷进行评价。

本次调查所有被调查鱼类和甲壳类体内的铜、铅、锌、总汞含量均不超过《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量不超过《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，7号站和9号站获取的口虾蛄体内的镉含量超出《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的甲壳类生物质量标准，超标率为占有所有被调查生物的7%。其余调查站获取的甲壳类和鱼类体内镉含量均不超过《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

5.4.4 水文动力

青岛环海海洋工程勘察研究院在2015年7月对工程海域进行了水动力观测，结果如下：

1、站位布设

共布设有6个潮流测站，要求在大、小潮期间进行全潮潮流观测，项目主要包括流速、流向。调查过程严格按照《海洋调查规范》中的要求，应用卫星导航系统GPS进行定位，采用自容式ADCP，对各站进行海流观测，调查测站位置具体见图5.4-13和表5.4-27。

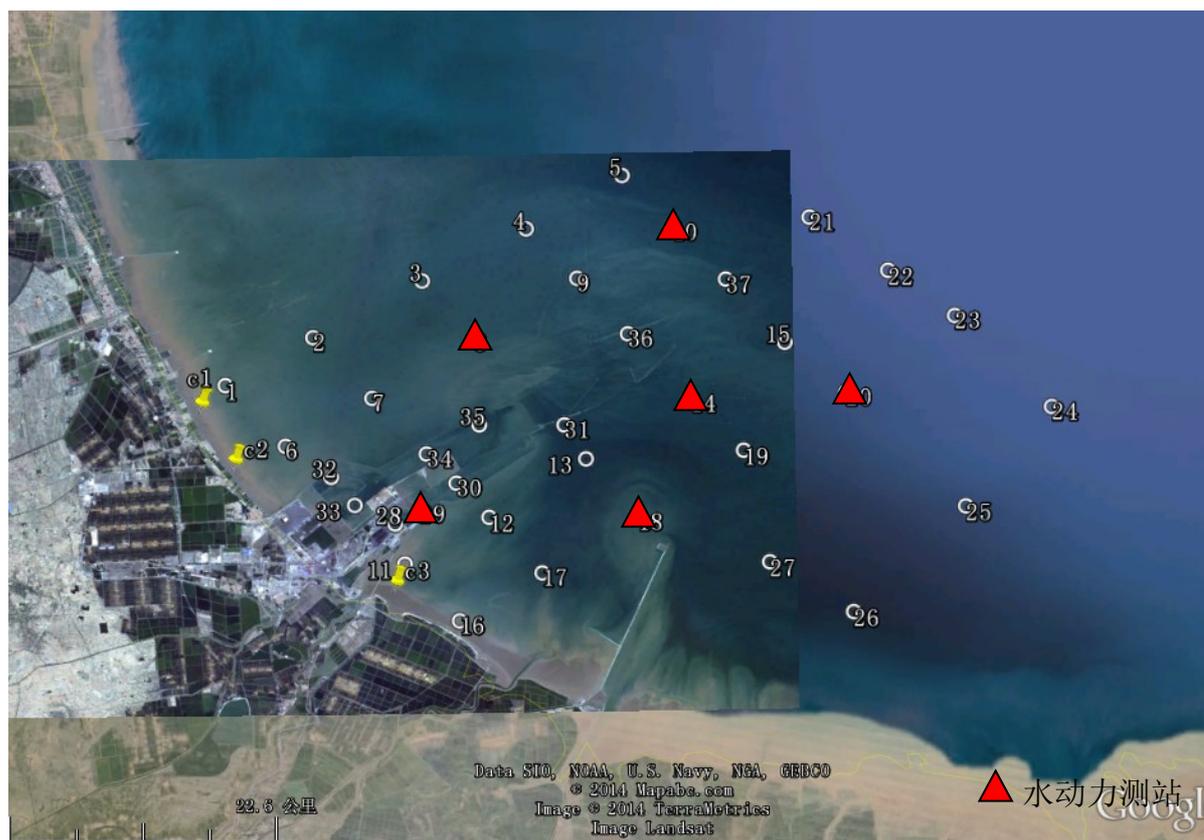


图5.4-13 调查测站位置图

表5.4-27 调查测站信息一览表

站位号	东经	北纬	层数	测流设备	观测时间	潮期
8	117°57'16"	38°27'50"	2	ADCP	2015.7.5~6	大潮期
10	118°08'43"	38°32'54"	3			
14	118°09'46"	38°25'09"	3			
18	118°06'44"	38°19'44"	2			
20	118°18'45"	38°25'22"	3			
29	117°54'10"	38°20'00"	2	直读海流计		
8	117°57'16"	38°27'50"	2	ADCP	2015.7.10~11	小潮期
10	118°08'43"	38°32'54"	3			
14	118°09'46"	38°25'09"	3			
18	118°06'44"	38°19'44"	2			
20	118°18'45"	38°25'22"	3			
29	117°54'10"	38°20'00"	2	直读海流计		

注：本次测量采用WGS-84坐标系，高斯—克吕格6度带投影，中央子午线为117度。

2、观测日期

(1) 小潮期

2015年7月10日~11日。观测时间自7月10日08:00至7月11日08:00，共25小时。

(2) 大潮期

2015年7月5日~6日。观测时间自7月5日10:00至7月6日10:00，共25小时

3、测验要求

根据项目情况，在调查海域共布设6个潮流测站同步进行海流观测。

根据测站瞬时水深要求，采取不同的测量方法。当水深小于2m时，采用一点法，只测0.6H层（H为瞬时水深，下同）；水深2~5m时，采用二点法，测量0.2H、0.8H层；水深5~10m时，采用三点法，测量表层（水面下0.5m，下同）、0.6H层、底层（海底上1.0m）。

海流观测前1小时，测量船只到达测站地点，位置偏差小于 $\pm 15\text{m}$ 。作业开始前，对各项仪器按照规范有关规定进行检验和测定。指标符合要求后，方可进行工作。

海流观测开始时间一般选取高潮或低潮前1小时，测流过程中每隔1小时测一次。每一潮期观测时间不少于25小时。

5.4.4.1海流频率

1、大潮期

我们对6个站位表、中、低层的实测海流资料进行统计可知：大潮期海流在各方向上的出现频率见表5.4-28。

表5.4-28 大潮期海流在各方向上的出现频率(%)

站号	层次	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
8	表	0	0	4	24	12	8	4	4	0	0	8	0	16	16	4	0
	底	0	0	4	20	16	8	4	4	0	0	8	0	20	16	0	0
10	表	4	0	0	8	28	12	8	0	0	0	8	8	24	0	0	0
	中	4	0	0	12	24	16	0	4	0	4	4	8	24	0	0	0
	底	4	0	4	4	32	12	0	4	0	4	4	8	24	0	0	0
14	表	0	4	0	20	16	8	4	0	4	0	0	8	8	20	4	4
	中	0	0	4	24	12	8	4	0	4	0	0	8	8	24	0	4
	底	0	4	0	24	12	8	4	0	4	0	0	8	8	24	0	4
18	表	0	0	4	36	8	0	4	0	0	0	4	24	12	4	0	4
	底	0	0	4	32	12	0	4	0	0	0	4	28	8	4	0	4
20	表	0	4	0	28	8	4	4	4	4	0	0	0	8	16	16	4
	中	4	0	4	28	8	4	8	0	0	4	0	4	4	16	16	0
	底	0	4	4	24	8	4	8	0	4	0	0	0	8	16	16	4
29	表	0	0	4	12	36	0	0	0	0	8	8	20	12	0	0	0
	底	0	4	4	20	20	4	0	0	0	4	0	16	20	4	0	4

由表中可以看出：大潮期各站、层涨潮流基本集中 W-WNW 向上，个别近岸站位涨潮流为 WSW 向，落潮流基本集中在 ENE-E 向上。

8 号站：大潮期表层涨潮流在 WNW-W 两个方向上的出现频率和为 32%，底层为 36%；表层和底层落潮流在 ENE-E 两个方向上的出现频率和均为 36%。各层在 N、NNE、S、SSW 和 NNW 方向无实测海流出现。

10 号站：大潮期各层涨潮流在 W 方向上的出现频率均为 24%；落潮流在 ENE-E 方向上的出现频率和均为 36%。各层在 NNE、S、WNW、NW 和 NNW 方向无实测海流出现。

14 号站：大潮期表层涨潮流在 W~WNW 两向上的出现频率和为 28%，中层和底层涨潮流在 W~WNW 两向上的出现频率和均为 32%；各层落潮流在 ENE-E 两向上的出现频率和均为 36%。各层在 N、SSE、SSW 和 SW 向无实测海流出现。

18号站：大潮期涨潮流时，各层潮流在WSW-W两向上的出现频率均为36%。而落潮流时，各层潮流在ENE-E两向上的出现频率均为44%。各层在N、NNE、ESE、SSE、S、SSW和NW向无实测海流出现。

20号站：大潮期涨潮流时，各层潮流在WNW~NW两向上的出现频率和均为32%。而落潮流时，表层和底层潮流在ENE~E两向上的出现频率和均为36%，底层潮流在ENE~E两向上的出现频率和为32%。各层在SW向无实测海流出现。

29号站：大潮期涨潮流时，表层潮流在WSW~W两向上的出现频率和为32%，底层潮流的出现频率和为36%。而落潮流时，表层潮流在ENE~E两向上的出现频率和为48%，底层潮流的出现频率为40%。各层在N、SE、SSE、S和NW向无实测海流出现。

1、小潮期

我们对6个站位表、中、低层的实测海流资料进行统计可知：小潮期海流在各方向上的出现频率见表5.4-29。

表5.4-29 小潮期海流在各方向上的出现频率（%）

站号	层次	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
8	表	0	0	4	4	32	12	0	4	0	4	4	20	8	0	0	8
	底	0	0	4	4	28	16	4	0	0	4	4	20	8	0	4	4
10	表	4	0	8	4	32	8	4	4	0	0	0	4	0	20	12	0
	中	0	4	0	4	36	4	4	8	0	0	0	4	4	16	12	4
	底	8	0	0	4	36	0	8	8	0	0	0	4	4	20	8	0
14	表	4	0	4	12	12	12	4	4	4	0	4	8	20	8	0	4
	中	0	0	4	12	12	8	8	4	4	0	8	12	12	8	4	4
	底	0	0	4	12	12	8	8	8	0	4	8	8	16	4	4	4
18	表	0	0	0	28	20	0	4	0	0	8	8	24	4	0	4	0
	底	0	0	0	36	12	0	4	0	0	4	16	24	0	4	0	0
20	表	4	8	0	8	28	8	4	0	0	0	4	0	8	20	8	0
	中	0	0	0	16	20	8	4	4	0	0	4	4	8	20	4	8
	底	0	0	0	24	12	8	4	4	0	0	4	4	12	16	4	8
29	表	0	4	0	12	24	4	8	0	0	4	0	0	36	8	0	0

底	0	0	4	12	24	12	0	0	0	0	0	16	24	4	4	0
---	---	---	---	----	----	----	---	---	---	---	---	----	----	---	---	---

由表中可以看出：小潮期各站、层涨潮流基本集中 WSW-WNW 三个方向上，个别站位因靠近岸边，地形复杂，涨、落潮流方向略有不同。各站、层落潮流基本集中在 ENE-ESE 三个方向上。

8 号站：小潮期各层涨潮流在 WSW-W 两个方向上的出现频率和均为 28%；各层落潮流在 E-ESE 两个方向上的出现频率和均为 44%。各层在 N、NNE、S 和 WNW 方向无实测海流出现。

10 号站：小潮期表层涨潮流在 WNW-NW 两个方向上的出现频率和为 32%，中层、底层涨潮流在 WNW-NW 两个方向上的出现频率和均为 28%；表层、中层落潮流在 E-ESE 两向上的出现频率和均为 40%，底层落潮流在 E-ESE 两向上的频率为 36%。各层在 S、SSW 和 SW 向无实测海流出现。

14 号站：小潮期表层涨潮流在 W~WSW 两向上的出现频率和为 28%，中层和底层涨潮流在 W~WSW 两向上的出现频率和均为 24%；各层落潮流在 ENE-E 两向上的出现频率和均为 24%。各层在 NNE 向无实测海流出现。

18 号站：小潮期涨潮流时，表层和底层潮流在 WSW-SW 两向上的出现频率分别为 32%和 40%。而落潮流时，各层潮流在 ENE-E 两向上的出现频率均为 48%。各层在 N、NNE、NE、ESE、SSE、S 和 NNW 向无实测海流出现。

20 号站：小潮期涨潮流时，各层潮流在 WNW~W 两向上的出现频率和均为 28%。而落潮流时，各层潮流在 ENE~E 两向上的出现频率和均为 36%。各层在 NE、S 和 SW 向无实测海流出现。

29 号站：小潮期涨潮流时，表层潮流在 W~WNW 两向上的出现频率和为 44%，底层潮流在 WSW~W 两向上的出现频率和为 40%。而落潮流时，各层潮流在 ENE~E 两向上的出现频率和为 36%。各层在 N、SSE、S、SW 和 NNW 向无实测海流出现。

经过统计分析，各站层潮流主流向大致为东-西向，但各站层又因地理位置和地形等原因略有不同。

5.4.4.2 各级流速出现频率

1、大潮期

按规范要求，我们以 10cm/s 为一档，即 0~9cm/s，10~19cm/s 等对大潮期海流的流速进行分级统计，各级流速出现频率如表 5.4-30 所示。

表5.4-30 大潮期各级海流流速的出现频率（%）

站号	层次	0~9 (cm/s)	10~19 (cm/s)	20~29 (cm/s)	30~39 (cm/s)	40~49 (cm/s)	50~59 (cm/s)	60~69 (cm/s)	70~79 (cm/s)	80~89 (cm/s)
8	表	4	0	24	32	12	12	8	8	0
	底	4	8	28	28	8	16	8	0	0
10	表	0	12	8	20	32	4	16	4	4
	中	0	16	4	32	20	20	4	4	0
	底	0	16	16	28	20	12	8	0	0
14	表	0	12	8	20	16	16	20	4	4
	中	0	12	12	24	12	24	8	4	4
	底	0	16	12	20	36	8	4	4	0
18	表	4	8	8	20	20	20	16	4	0
	底	4	12	12	20	24	24	4	0	0
20	表	0	12	12	4	24	24	16	4	4
	中	0	12	12	12	20	32	8	0	4
	底	0	16	12	28	32	8	0	4	0
29	表	0	12	28	36	20	0	4	0	0
	底	4	12	28	40	12	4	0	0	0

由表中可以看出，各站海流流速偏小，流速均在 90cm/s 以下。

8 号站：大潮期各层以 30~39cm/s 一级的流速出现最多，出现频率表层最大为 32%，次之为 24%；出现频率底层最大为 28%，次之为 16%。最大一级流速为 70~79cm/s，出现在表层，频率为 8%。

10 号站：大潮期各层以 30~39cm/s 和 40~49cm/s 两级的流速出现最多，出现频率表层最大为 32%，次之为 20%；出现频率中层最大为 32%，次之为 20%；出现频率底层最大为 28%，次之为 20%。最大一级流速为 80~89cm/s，出现在表层，频率为 4%。

14 号站：大潮期各层以 40~49cm/s 一级的流速出现最多，出现频率表层最大为 20%，次之为 16%；出现频率中层最大为 24%，次之为 12%；出现频率

底层最大为 36%，次之为 20%。最大一级流速为 80~89cm/s，出现在表层和 中层，频率均为 4%。

18 号站：大潮期各层以 40~49cm/s 和 50~59cm/s 两级的流速出现最多，出现频率表层最大为 20%，次之为 16%；出现频率底层最大为 24%，次之为 20%。最大一级流速为 70~79cm/s，出现在表层，频率为 4%。

20 号站：大潮期各层以 40~49cm/s 和 50~59cm/s 两级的流速出现最多，出现频率表层最大为 24%，次之为 16%；出现频率中层最大为 32%，次之为 20%；出现频率底层最大为 32%，次之为 28%。最大一级流速为 80~89cm/s，出现在表层和中层，频率均为 4%。

29 号站：大潮期各层以 30~39cm/s 一级的流速出现最多，出现频率表层最大为 36%，次之为 28%；出现频率底层最大为 40%，次之为 28%。最大一级流速为 60~69cm/s，出现在表层，频率为 4%。

2、小潮期

按规范要求，我们以 10cm/s 为一档，即 0~9cm/s，10~19cm/s 等对小潮期海流的流速进行分级统计，各级流速出现频率如表 5.4-31 所示。

表5.4-31 小潮期各级海流流速的出现频率（%）

站号	层次	0~9 (cm/s)	10~19 (cm/s)	20~29 (cm/s)	30~39 (cm/s)	40~49 (cm/s)	50~59 (cm/s)	60~69 (cm/s)	70~79 (cm/s)	80~89 (cm/s)
8	表	4	20	12	32	20	4	8	0	0
	底	4	20	28	32	8	8	0	0	0
10	表	8	12	16	8	28	16	8	4	0
	中	12	8	16	24	24	16	0	0	0
	底	12	12	12	44	16	4	0	0	0
14	表	0	16	20	16	24	16	8	0	0
	中	0	16	20	20	32	12	0	0	0
	底	0	16	28	28	24	4	0	0	0
18	表	4	12	8	24	24	28	0	0	0
	底	4	12	20	24	36	4	0	0	0
20	表	8	12	4	24	28	12	8	4	0
	中	4	16	12	20	32	16	0	0	0

	底	0	20	12	40	20	8	0	0	0
29	表	4	32	20	36	8	0	0	0	0
	底	4	24	28	32	12	0	0	0	0

由表中可以看出，各站海流流速较大潮期小，流速均在 80cm/s 以下。

8 号站：小潮期各层以 30~39cm/s 一级的流速出现最多，出现频率表层最大为 32%，次之为 20%；出现频率底层最大为 32%，次之为 28%。最大一级流速为 60~69cm/s，出现在表层，频率为 8%。

10 号站：小潮期各层以 30~39cm/s 一级的流速出现最多，出现频率表层最大为 28%，次之为 16%；出现频率中层最大为 24%，次之为 16%；出现频率底层最大为 44%，次之为 16%。最大一级流速为 70~79cm/s，出现在表层，频率为 4%。

14 号站：小潮期各层以 40~49cm/s 一级的流速出现最多，出现频率表层最大为 24%，次之为 20%；出现频率中层最大为 32%，次之为 20%；出现频率底层最大为 28%，次之为 24%。最大一级流速为 60~69cm/s，出现在表层，频率为 8%。

18 号站：小潮期各层以 40~49cm/s 一级的流速出现最多，出现频率表层最大为 28%，次之为 24%；出现频率底层最大为 36%，次之为 24%。最大一级流速为 50~59cm/s，出现在表层和底层，表、底层统计的流速频率分别为 28% 和 4%。

20 号站：小潮期各层以 30~39cm/s 一级的流速出现最多，出现频率表层最大为 28%，次之为 24%；出现频率中层最大为 32%，次之为 20%；出现频率底层最大为 40%，次之为 20%。最大一级流速为 70~79cm/s，出现在表层，频率为 4%。

29 号站：小潮期各层以 30~39cm/s 一级的流速出现最多，出现频率表层最大为 36%，次之为 32%；出现频率底层最大为 32%，次之为 28%。最大一级流速为 40~49cm/s，出现在表层和底层，频率分别为 8% 和 12%。

5.4.4.3 涨、落潮平均流速和最大流速

1、大潮期

各站大潮期涨、落潮平均流速和最大流速计算结果详见表 5.4-32。

表5.4-32 大潮期各站层的平均流速和最大流速

站号	层次	涨潮流			落潮流			全潮平均
		平均流速	最大		平均流速	最大		
			流速	流向		流速	流向	
8	表	47.3	79.8	283.3	36.4	63.4	80.4	41.2
	底	41.5	68.3	269.4	32.5	59.7	80.1	36.5
10	表	49.8	80.3	262.6	38.6	63.0	88.3	43.5
	中	47.0	72.5	261.8	35.8	59.6	70.3	40.3
	底	43.7	67.3	259.1	32.0	52.3	67.6	36.7
14	表	54.3	85.6	286.6	38.9	61.7	113.2	45.6
	中	50.6	80.5	284.5	36.4	56.0	111.9	42.6
	底	46.4	72.2	283.7	33.3	49.1	62.1	39.1
18	表	47.8	71.5	258.5	41.1	67.6	65.2	44.0
	底	40.8	59.3	257.4	37.1	60.3	65.0	38.7
20	表	47.2	87.3	301.5	44.8	60.1	74.2	45.9
	中	44.7	80.6	300.9	42.6	56.8	59.6	43.6
	底	38.6	70.4	299.8	37.6	49.1	72.6	38.1
29	表	32.8	49.0	252.0	33.8	68.0	80.0	33.3
	底	30.2	54.0	252.0	29.1	49.0	80.0	29.6

由表中可以看出：大潮期各站层涨潮流的平均流速在 30~55cm/s 之间；最大流速在 49~88cm/s 之间；各站层落潮流的平均流速在 29~45cm/s 之间；最大流速在 49~68cm/s 之间。最大流速出现在涨潮流的 20 号站表层，为 87.3cm/s。

从总体情况看：大潮期除 29 号站表层落潮流的平均流速大于涨潮流外，其余各站层的平均流速均为涨潮流大于落潮流。涨潮流、落潮流以及全潮平均流速均呈现自表层至底层依次减小的趋势。图 5.4-14 为大潮期各站表、中、底层涨、落潮最大流速矢量。图 5.4-15a~f 为大潮期各站表、中、底层实测海流矢量曲线。

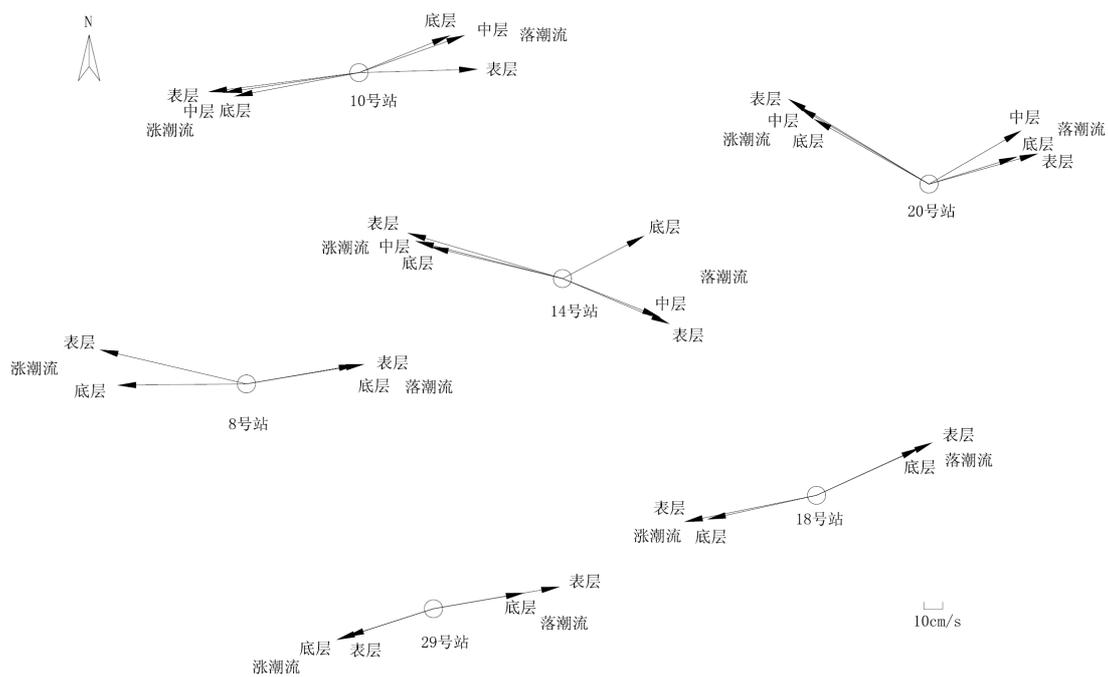


图5.4-14 大潮期各站涨、落潮最大流速矢量

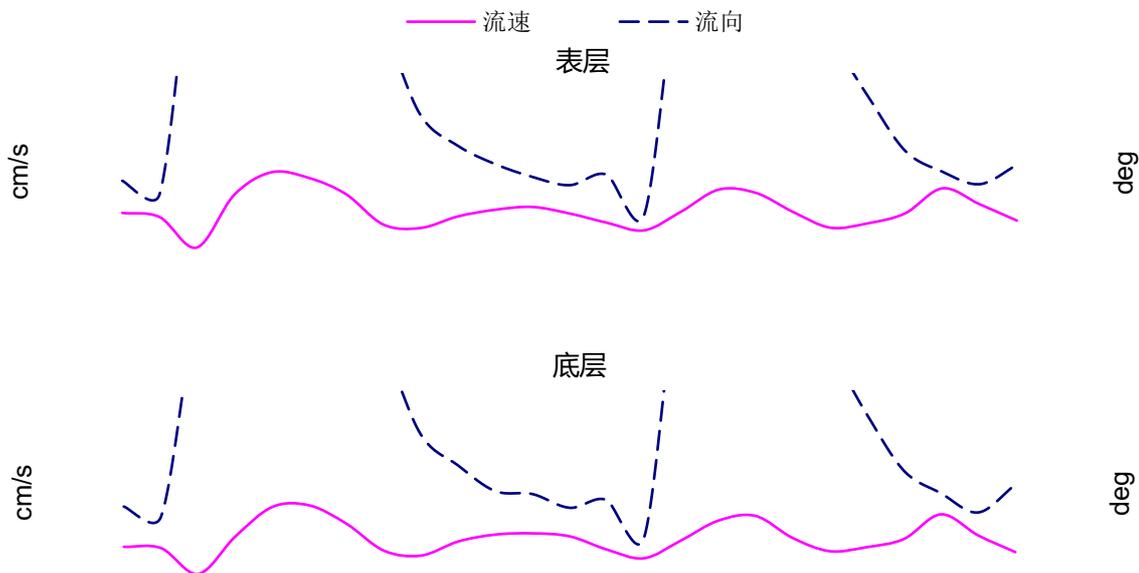


图5.4-15a 8号站大潮期潮流流速流向曲线图

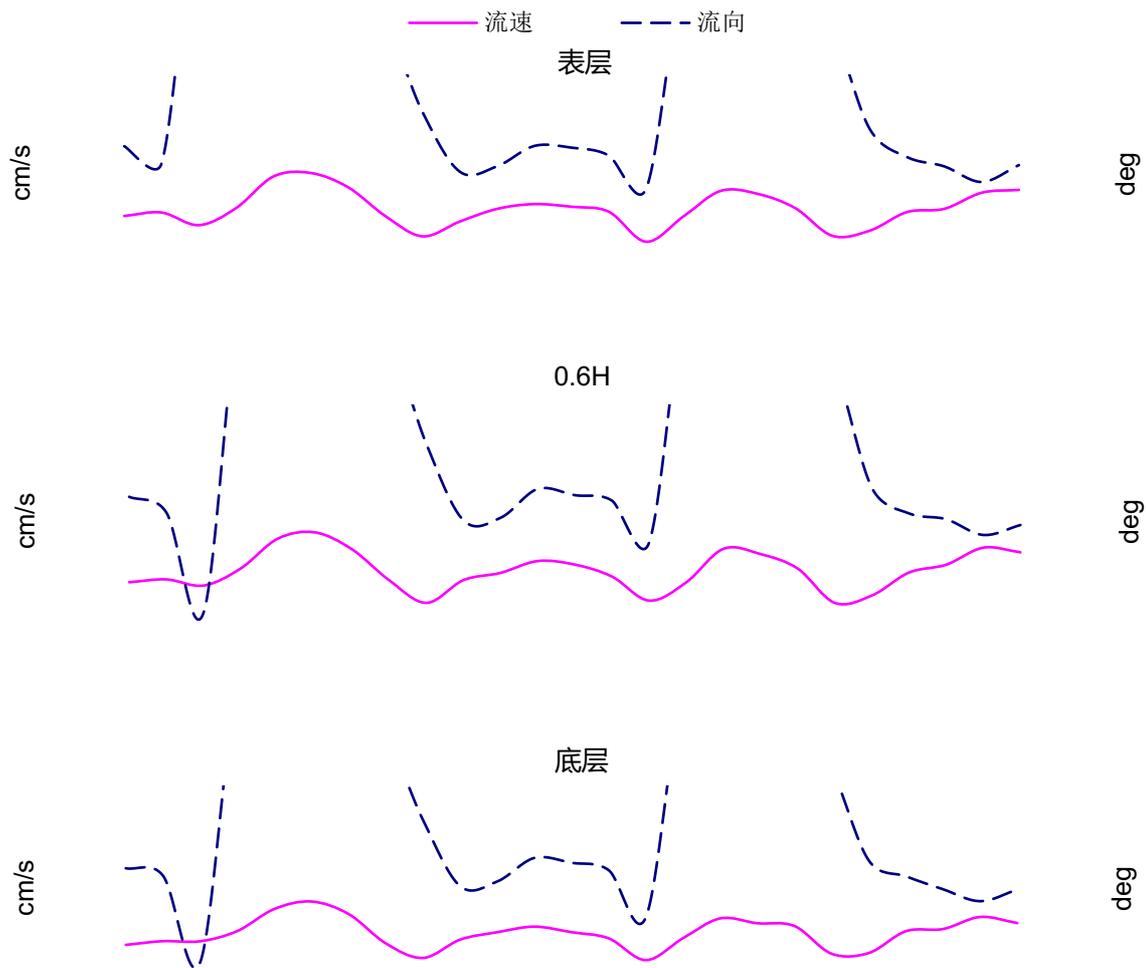


图5.4-15b 10号站大潮期潮流流速流向曲线图

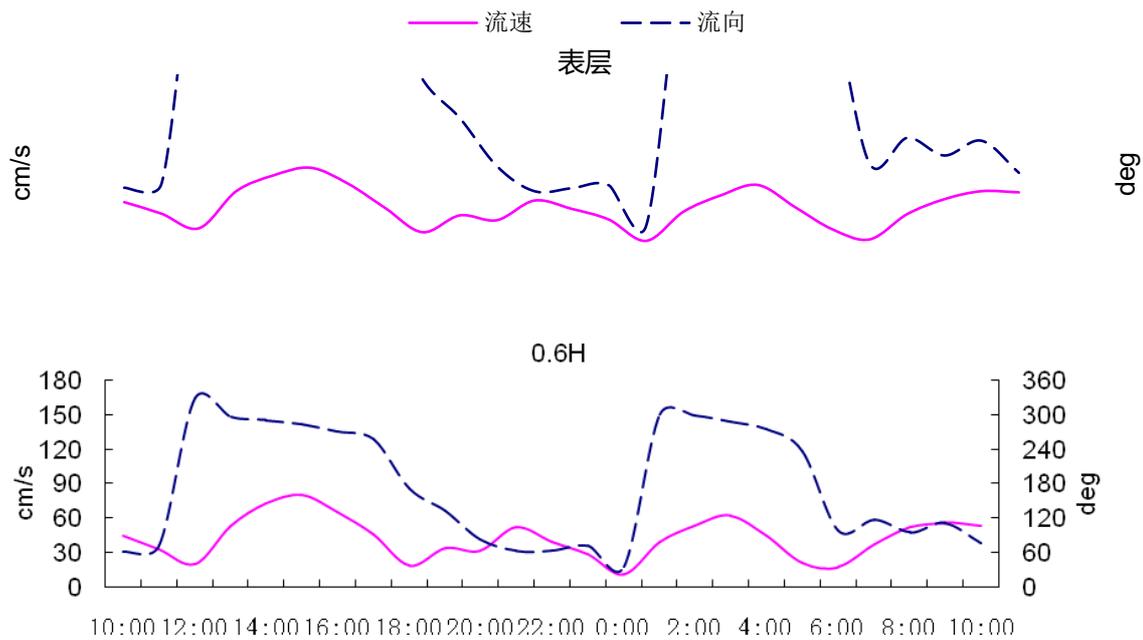


图5.4-15c 14号站大潮期潮流流速流向曲线图

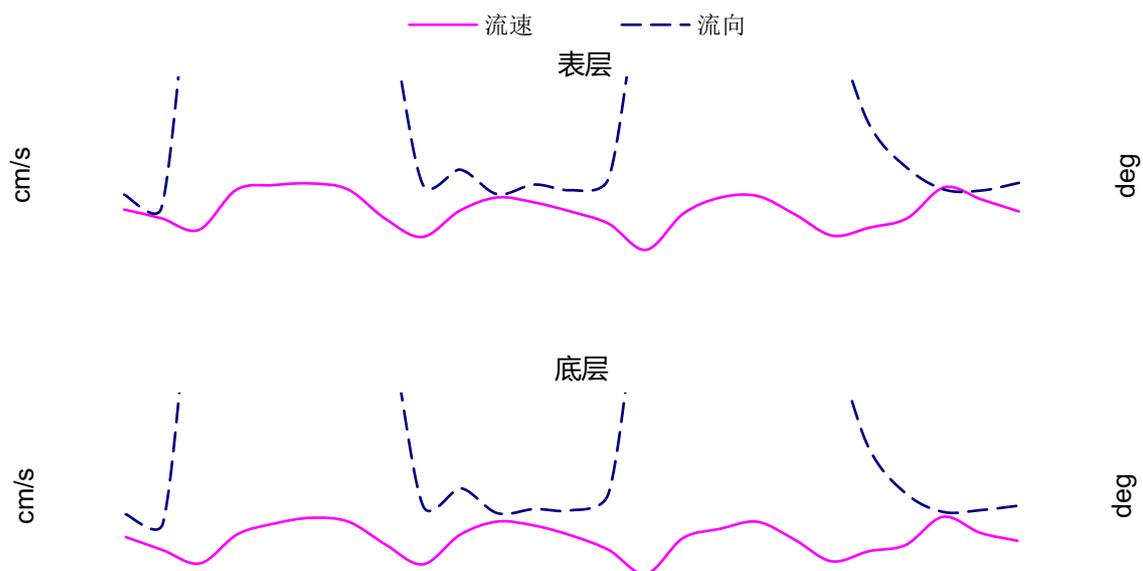


图5.4-15d 18号站大潮期潮流流速流向曲线图

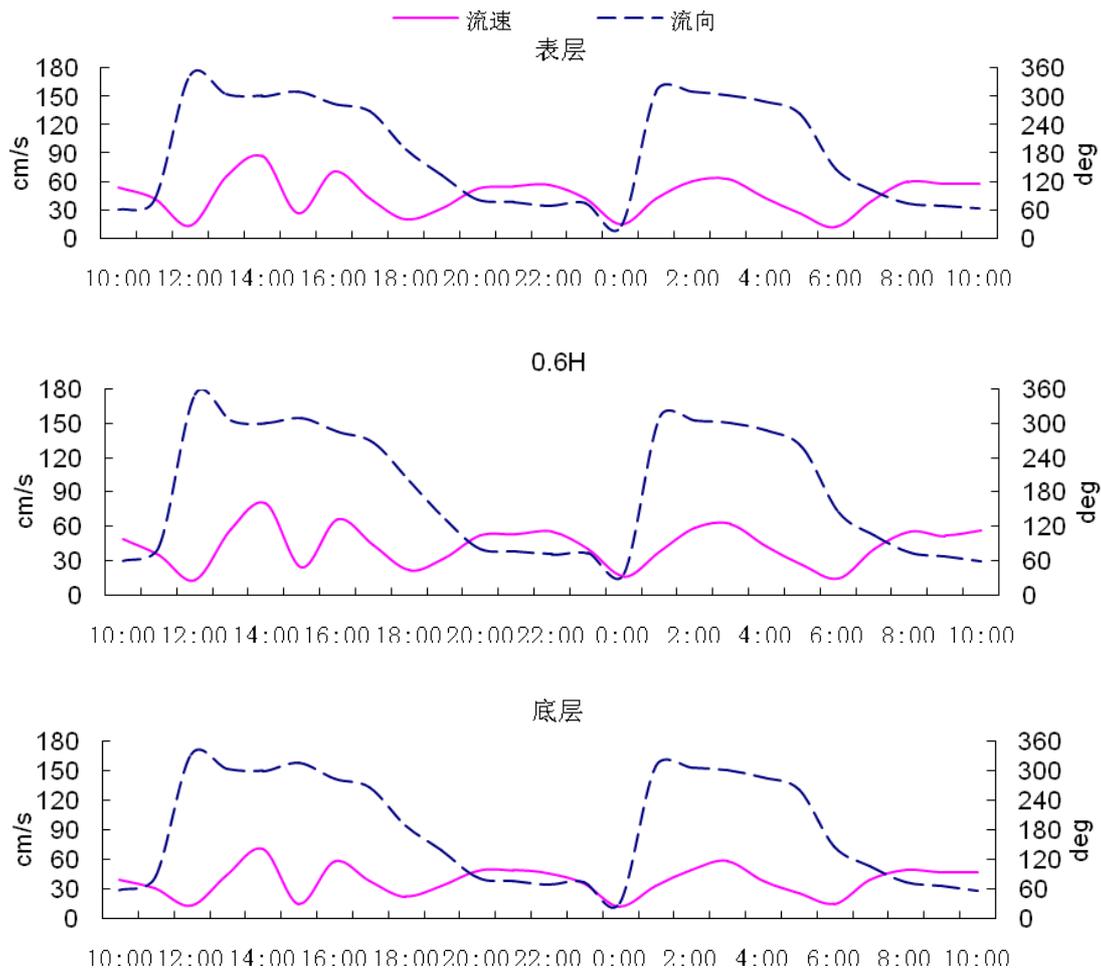


图5.4-15e 20号站大潮期潮流流速流向曲线图

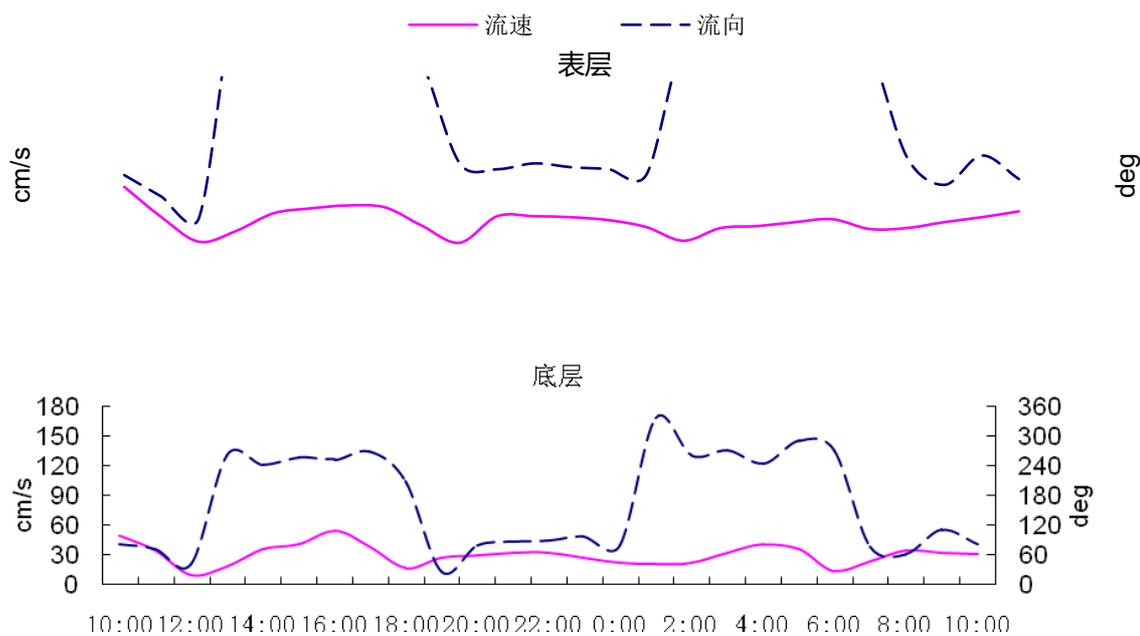


图5.4-15f 29号站大潮期潮流流速流向曲线图

2、小潮期

小潮期各站涨、落潮平均流速和最大流速计算结果详见表 5.4-33。

表5.4-33 小潮期各站层的平均流速和最大流速

站号	层次	涨潮流			落潮流			全潮平均
		平均流速	最大		平均流速	最大		
			流速	流向		流速	流向	
8	表	36.7	61.8	256.6	30.9	44.5	103.4	33.4
	底	31.7	52.3	257.3	27.6	40.3	102.9	29.4
10	表	43.9	70.8	300.8	33.7	55.8	84.0	37.8
	中	39.1	56.5	304.5	31.7	47.5	83.0	34.7
	底	33.7	48.2	292.9	28.2	51.8	155.0	30.4
14	表	37.3	66.9	275.7	38.3	55.5	85.8	37.8
	中	36.4	56.6	272.2	34.2	49.0	83.7	35.2
	底	32.6	52.8	269.8	31.5	45.5	84.6	32.0
18	表	39.4	58.2	242.1	38.5	55.3	78.3	38.9
	底	34.6	50.4	241.6	34.3	47.3	77.9	34.4
20	表	41.6	70.4	292.9	36.3	60.5	81.0	38.6
	中	36.4	57.8	291.9	35.0	52.7	78.7	35.7
	底	33.1	50.5	299.2	31.3	45.6	75.8	32.1
29	表	28.8	46.0	264.0	22.2	35.0	72.0	25.4
	底	28.5	43.0	260.0	25.5	39.0	110.0	27.0

由表中可以看出：小潮期各站层涨潮流的平均流速在 28~44cm/s 之间；最大流速在 43~71cm/s 之间；各站层落潮流的平均流速在 22~39cm/s 之间；最大流速在 35~56cm/s 之间。最大流速出现在涨潮流的 10 号站表层，为 70.8cm/s。

从总体情况看：小潮期除 14 号站表层落潮流的平均流速大于涨潮流外，其余各站层的平均流速均为涨潮流大于落潮流。涨潮流呈现自表层至底层依次减小的趋势；除 29 站外，其余各站落潮流和全潮平均流速均呈现表层至底层依次减小的趋势。图 5.4-16 为小潮期各站表、中、底层涨、落潮最大流速矢量。图 5.4-17a~f 为小潮期各站表、中、底层实测海流矢量曲线。

需要指出的是，实测平均涨、落潮流速和最大流速有很大的随机性，它会因潮相的不同而不同。所以，以上各值仅为此次测流资料的统计结果。

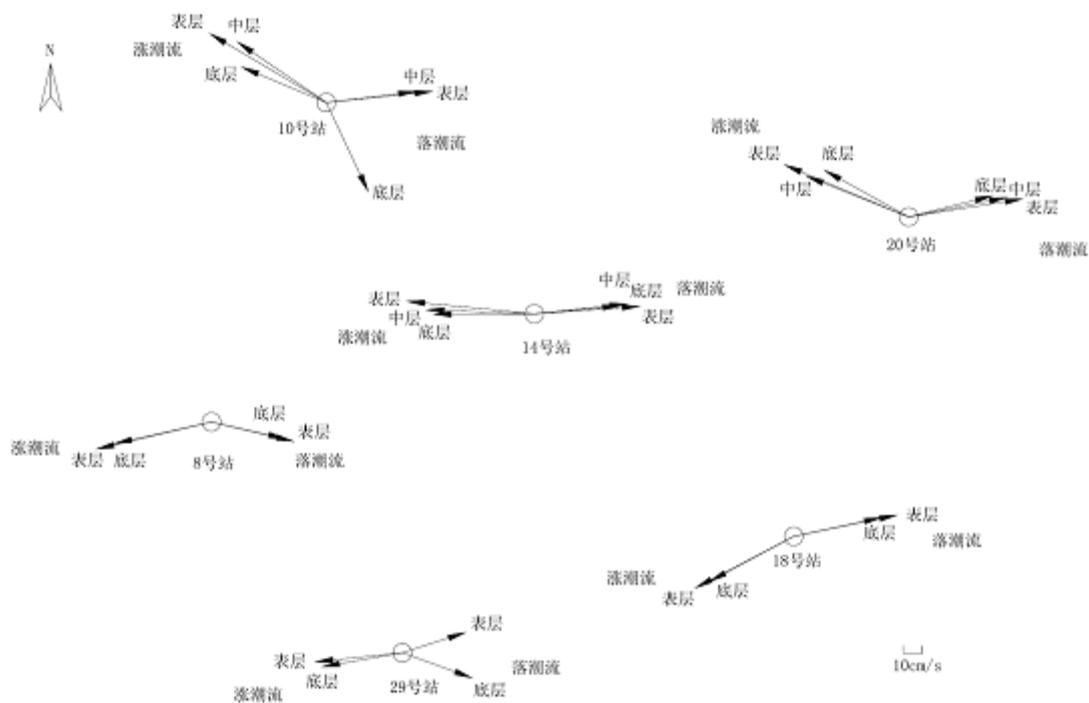


图5.4-16 小潮期各站涨、落潮最大流速矢量

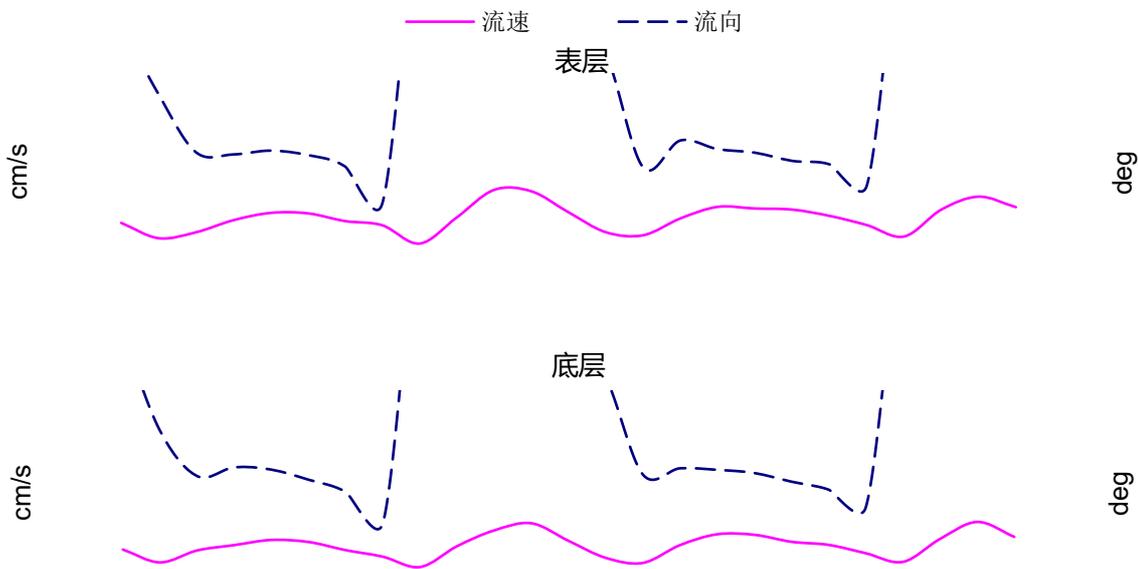


图5.4-17a 8号站小潮期潮流流速流向曲线图

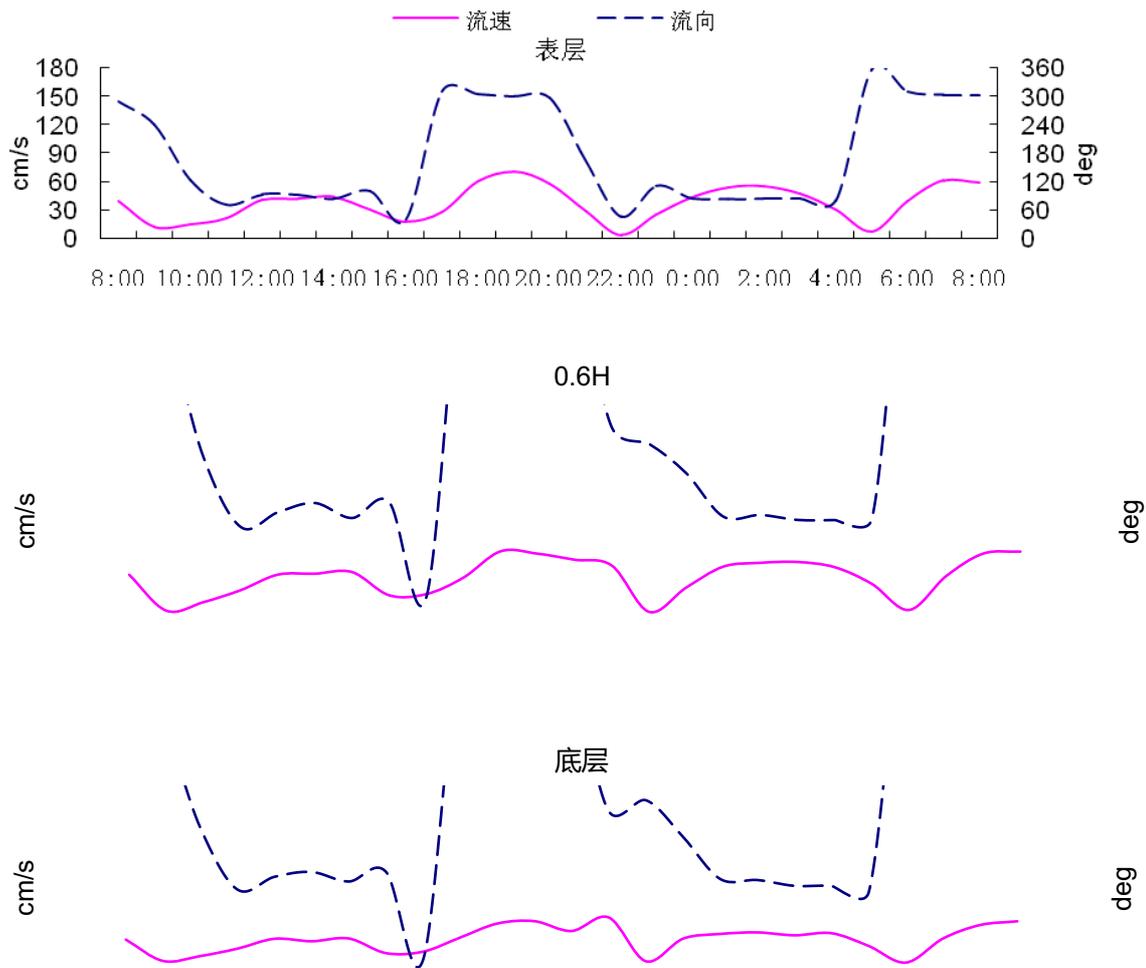


图5.4-17b 10号站小潮期潮流流速流向曲线图

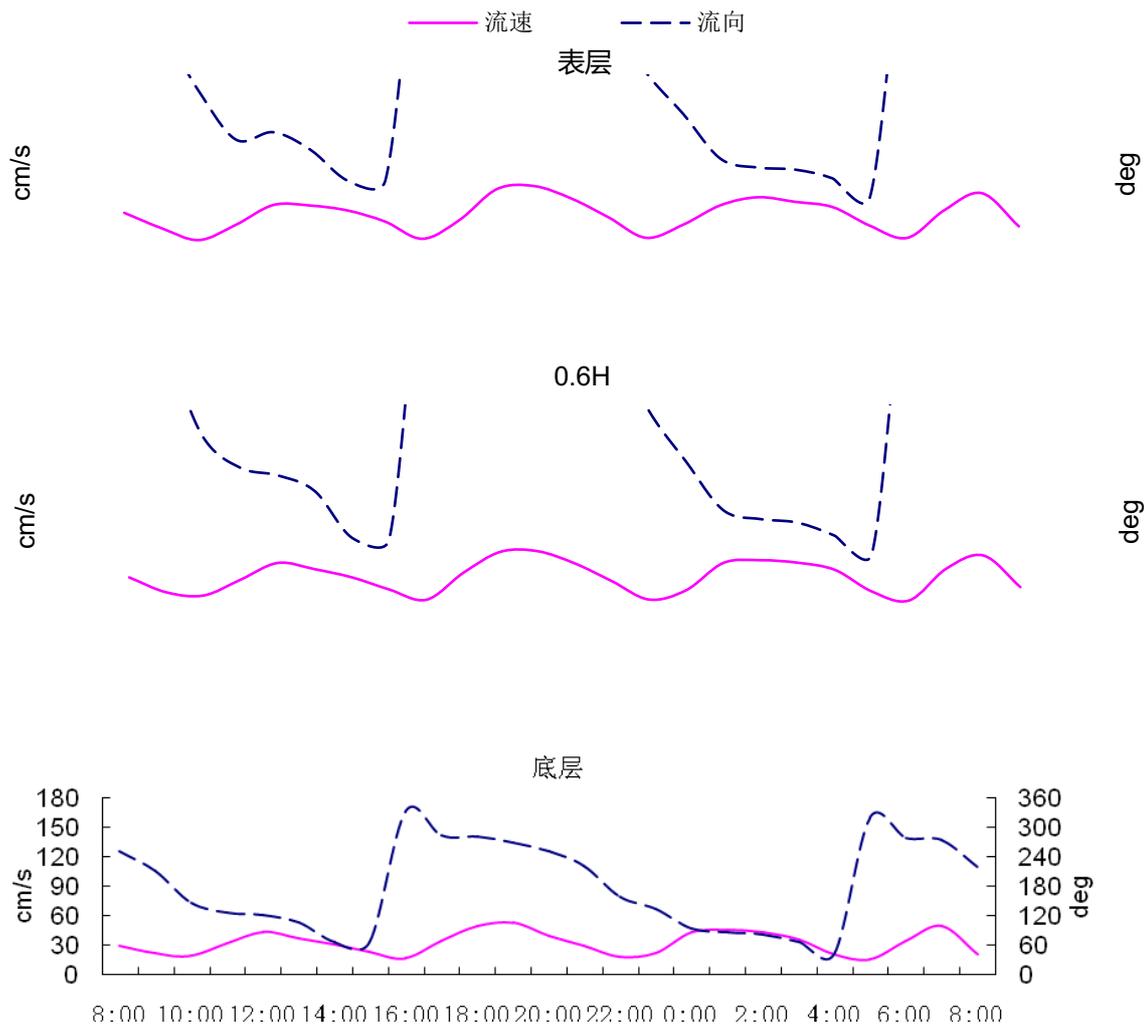


图5.4-17c 14号站小潮期潮流流速流向曲线图

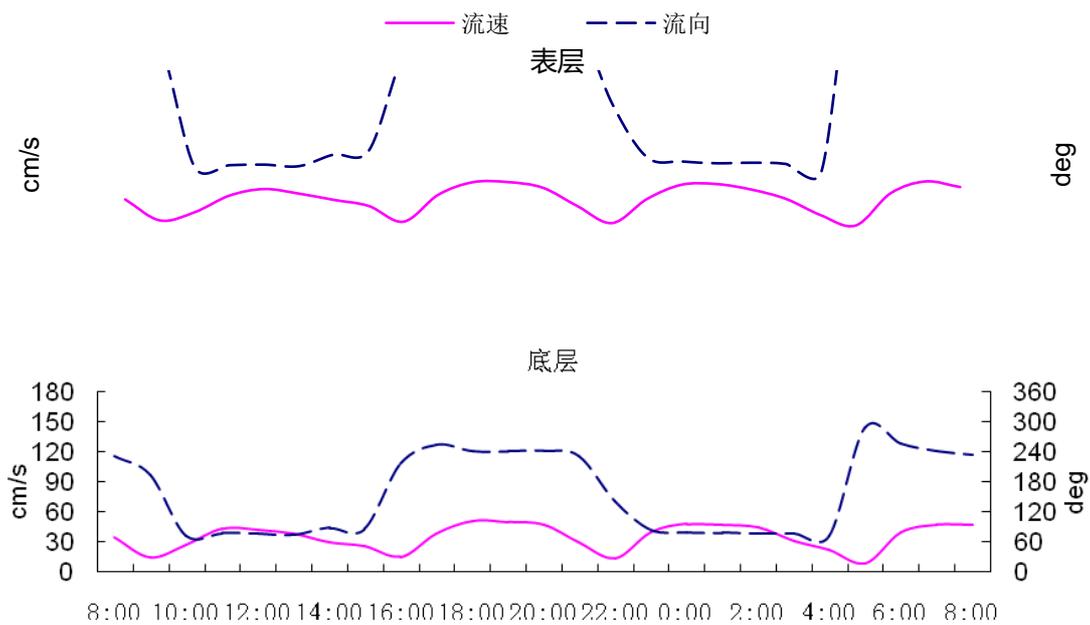


图5.4-17d 18号站小潮期潮流流速流向曲线图

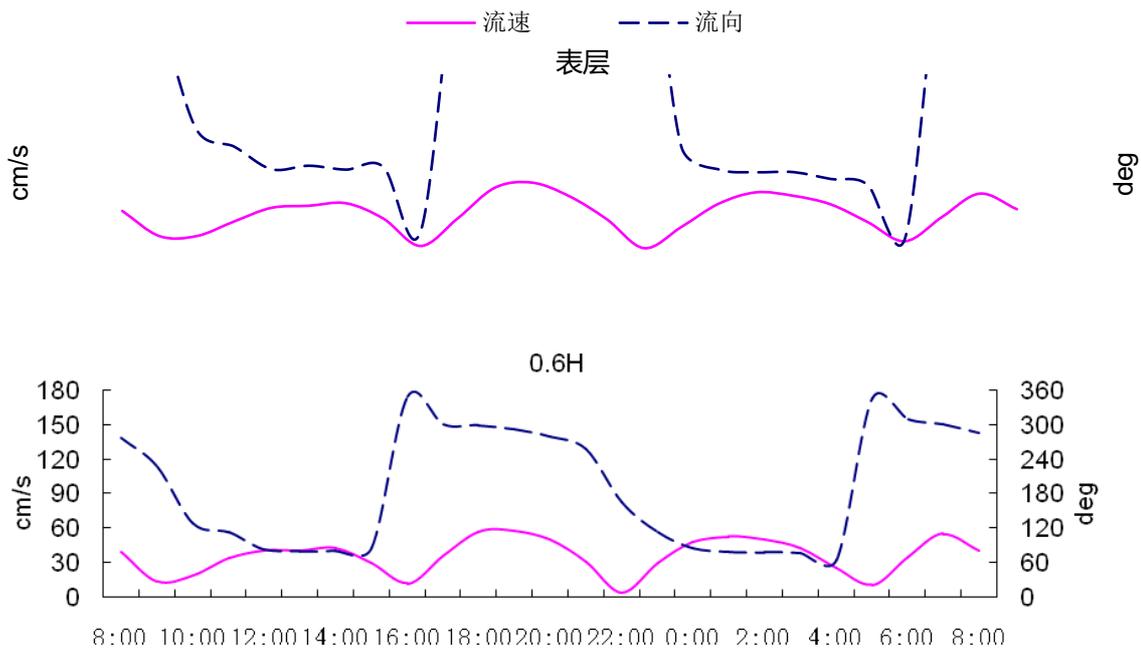


图5.4-17e 20号站小潮期潮流流速流向曲线图

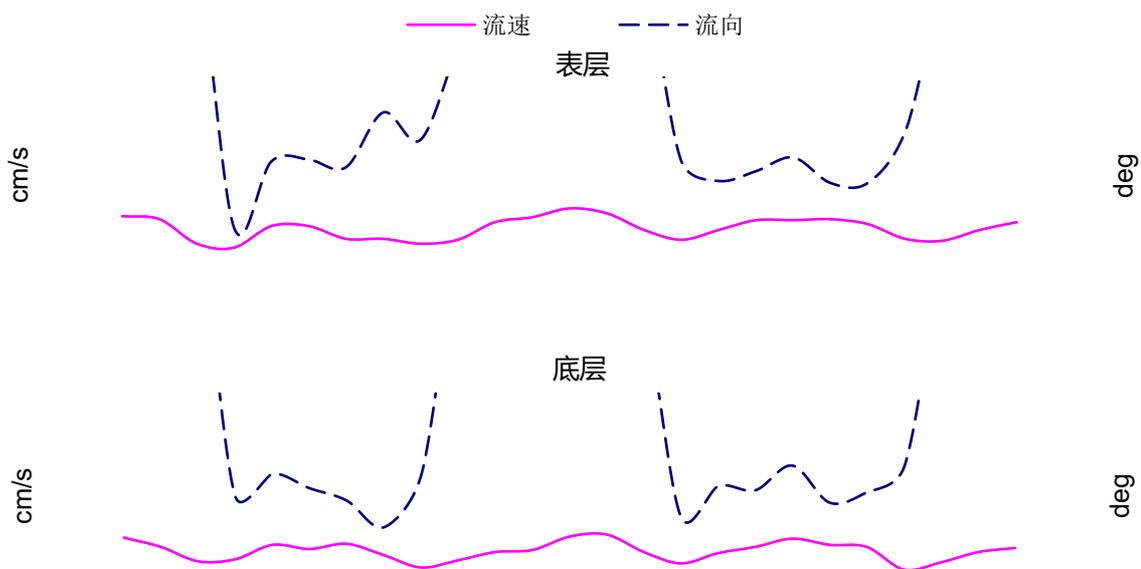


图5.4-17f 29号站小潮期潮流流速流向曲线图

5.4.4.4 潮流

潮流通常是指由天文潮汐涨、落潮而导致的海水流动。根据《海洋调查规范》规定的方法，分别对大、小潮期间的两次海流观测资料进行了准调和和分析。求得该海区各主要分潮流的调和常数、椭圆要素，以便对该海区的潮流作进一步的分析。

1、潮流性质

潮流通常分为正规半日潮流、不正规半日潮流、不正规日潮流及正规日潮流。其判别标准分别为：

$$K = \frac{W_{O1} + W_{K1}}{W_{M2}} \leq 0.5 \quad \text{正规半日潮流}$$

$$0.5 < \frac{W_{O1} + W_{K1}}{W_{M2}} \leq 2.0 \quad \text{不正规半日潮流}$$

$$2.0 < \frac{W_{O1} + W_{K1}}{W_{M2}} \leq 4.0 \quad \text{不正规日潮流}$$

$$\frac{W_{O1} + W_{K1}}{W_{M2}} > 4.0 \quad \text{正规日潮流}$$

其中 W_{O1} 、 W_{K1} 、 W_{M2} 分别为 O_1 、 K_1 、 M_2 分潮流的最大流速。各站、层的 K 值计算结果见表 5.4-34。

表5.4-34a 大潮期潮流性质判据K计算结果

站号	8	10	14	18	20	29
表层	0.208	0.259	0.325	0.237	0.218	0.263
中层	—	0.276	0.329	—	0.280	—
底层	0.162	0.267	0.285	0.159	0.262	0.219

表5.4-34b 小潮期潮流性质判据K计算结果

站号	8	10	14	18	20	29
表层	0.367	0.339	0.382	0.308	0.392	0.721
中层	—	0.418	0.457	—	0.366	—
底层	0.289	0.416	0.444	0.345	0.365	0.336

由该表中可以看出：大潮期各站、层的 K 值均小于 0.5，潮流性质为正规半日潮；小潮期除 29 号站表层外，其余各站、层 K 值均小于 0.5，潮流性质为正规半日潮，29 号站表层 K 值大于 0.5，且小于 2.0，潮流性质为不正规半日潮。因此，该海区的潮流性质主要为正规半日潮。

2.潮流的运动形式

一、椭圆要素

潮流的运动形式取决于该海区主要分潮流的椭圆要素，该海区为半日潮流海区。因此主要半日分潮流(M2 和 S2)的运动形式即代表了该海区潮流的运动形式。而反映潮流运动形式的参量为旋转率(亦称椭圆率) K' ，其值为该分潮流椭圆短轴与椭圆长轴的比值，其符号有“+”、“-”之分，正号表示分潮流为逆时针旋转，负号则为顺时针旋转。详见各主要分潮流的椭圆要素表 5.4-35。

表5.4-35a 大潮期各主要分潮流的椭圆要素

站位	分潮流	椭圆长轴 (cm/s)			长轴方向 (°)			椭圆短轴 (cm/s)			旋转率 (K')		
		表层	中层	底层	表层	中层	底层	表层	中层	底层	表层	中层	底层
8	O1	3.702	—	2.565	89.7	—	85.9	0.417	—	0.100	0.113	—	-0.039
	K1	4.886	—	3.385	89.7	—	85.9	0.550	—	0.132	0.113	—	-0.039
	M2	41.365	—	36.633	269.4	—	267.8	11.115	—	9.940	0.269	—	0.271
	S2	11.996	—	10.624	89.4	—	87.8	3.223	—	2.883	0.269	—	0.271
	M4	7.579	—	7.033	122.1	—	121.0	1.947	—	2.513	0.257	—	0.357
	MS4	4.396	—	4.079	122.1	—	121.0	1.129	—	1.457	0.257	—	0.357
10	O1	4.963	4.869	4.246	69.9	61.1	57.0	1.406	1.756	1.720	0.283	0.361	0.405
	K1	6.551	6.428	5.604	69.9	61.1	57.0	1.856	2.318	2.271	0.283	0.361	0.405
	M2	44.495	40.982	36.885	268.4	266.9	265.8	5.057	4.437	4.637	0.114	0.108	0.126
	S2	12.903	11.885	10.697	88.4	86.9	85.8	1.467	1.287	1.345	0.114	0.108	0.126
	M4	6.584	5.679	5.194	118.9	112.7	103.1	4.167	4.087	4.240	0.633	0.720	0.816
	MS4	3.819	3.294	3.013	118.9	112.7	103.1	2.417	2.370	2.459	0.633	0.720	0.816
14	O1	6.324	5.966	4.727	96.0	96.4	93.2	0.395	0.368	0.581	-0.062	-0.062	-0.123
	K1	8.347	7.875	6.239	96.0	96.4	93.2	0.521	0.485	0.767	-0.062	-0.062	-0.123
	M2	45.134	42.122	38.480	278.9	277.3	278.0	13.025	11.757	10.932	0.289	0.279	0.284

	S2	13.089	12.215	11.159	98.9	97.3	98.0	3.777	3.409	3.170	0.289	0.279	0.284
	M4	5.386	5.437	4.705	133.4	136.3	131.4	1.023	0.405	0.154	-0.190	-0.075	0.033
	MS4	3.124	3.153	2.729	133.4	136.3	131.4	0.594	0.235	0.089	-0.190	-0.075	0.033
18	O1	4.667	—	2.758	110.8	—	108.3	1.957	—	1.139	0.419	—	0.413
	K1	6.161	—	3.641	110.8	—	108.3	2.583	—	1.503	0.419	—	0.413
	M2	45.673	—	40.334	253.1	—	251.8	5.827	—	4.549	0.128	—	0.113
	S2	13.245	—	11.697	73.1	—	71.8	1.690	—	1.319	0.128	—	0.113
	M4	3.800	—	3.001	91.3	—	89.7	1.145	—	1.196	0.301	—	0.399
	MS4	2.204	—	1.740	91.3	—	89.7	0.664	—	0.694	0.301	—	0.399
20	O1	4.057	5.328	4.371	66.6	87.4	81.2	1.254	1.669	1.647	0.309	0.313	0.377
	K1	5.355	7.033	5.770	66.6	87.4	81.2	1.655	2.204	2.174	0.309	0.313	0.377
	M2	43.171	44.137	38.691	277.5	277.0	276.1	11.280	10.909	9.714	0.261	0.247	0.251
	S2	12.520	12.800	11.220	97.5	97.0	96.1	3.271	3.164	2.817	0.261	0.247	0.251
	M4	7.388	8.522	7.937	173.8	159.2	159.5	1.409	0.122	0.734	-0.191	0.014	0.092
	MS4	4.285	4.943	4.603	173.8	159.2	159.5	0.817	0.071	0.426	-0.191	0.014	0.092
29	O1	3.732	—	2.755	98.9	—	57.6	2.490	—	0.746	0.667	—	-0.271
	K1	4.926	—	3.636	98.9	—	57.6	3.287	—	0.985	0.667	—	-0.271
	M2	32.934	—	29.222	257.6	—	260.7	3.979	—	0.396	0.121	—	-0.014
	S2	9.551	—	8.475	77.6	—	80.7	1.154	—	0.115	0.121	—	-0.014

	M4	0.990	—	4.024	129.1	—	33.2	0.122	—	0.314	0.124	—	-0.078
	MS4	0.574	—	2.334	129.1	—	33.2	0.071	—	0.182	0.124	—	-0.078

表5.4-35b 小潮期各主要分潮流的椭圆要素

站位	分潮流	椭圆长轴 (cm/s)			长轴方向 (°)			椭圆短轴 (cm/s)			旋转率 (K')		
		表层	中层	底层	表层	中层	底层	表层	中层	底层	表层	中层	底层
8	O1	7.313	—	5.012	89.1	—	89.4	2.035	—	1.996	0.278	—	0.398
	K1	9.654	—	6.616	89.1	—	89.4	2.686	—	2.635	0.278	—	0.398
	M2	46.286	—	40.294	263.8	—	263.3	9.279	—	8.602	0.200	—	0.213
	S2	13.423	—	11.685	83.8	—	83.3	2.691	—	2.495	0.200	—	0.213
	M4	12.043	—	10.270	55.8	—	52.7	3.173	—	1.476	0.263	—	0.144
	MS4	6.985	—	5.956	55.8	—	52.7	1.840	—	0.856	0.263	—	0.144
10	O1	7.842	8.585	7.172	80.0	96.2	102.6	1.602	1.095	1.626	-0.204	0.128	0.227
	K1	10.352	11.332	9.467	80.0	96.2	102.6	2.114	1.445	2.146	-0.204	0.128	0.227
	M2	53.719	47.648	39.992	285.8	284.3	283.7	6.717	8.351	8.920	0.125	0.175	0.223
	S2	15.579	13.818	11.598	105.8	104.3	103.7	1.948	2.422	2.587	0.125	0.175	0.223
	M4	12.121	9.629	8.373	143.3	144.3	138.1	0.248	1.479	1.569	-0.020	0.154	0.187
	MS4	7.030	5.585	4.857	143.3	144.3	138.1	0.144	0.858	0.910	-0.020	0.154	0.187
14	O1	8.695	9.362	8.038	62.9	50.7	51.9	2.878	3.723	3.825	-0.331	-0.398	-0.476
	K1	11.478	12.358	10.610	62.9	50.7	51.9	3.799	4.915	5.049	-0.331	-0.398	-0.476
	M2	52.797	47.542	42.027	272.4	271.8	271.1	15.477	16.515	16.756	0.293	0.347	0.399

	S2	15.311	13.787	12.188	92.4	91.8	91.1	4.488	4.789	4.859	0.293	0.347	0.399
	M4	4.972	3.937	3.682	85.8	264.6	262.2	0.516	0.046	0.567	-0.104	0.012	0.154
	MS4	2.884	2.284	2.136	85.8	84.6	82.2	0.299	0.027	0.329	-0.104	0.012	0.154
18	O1	7.419	—	7.235	48.4	—	53.0	1.294	—	0.965	0.174	—	0.133
	K1	9.794	—	9.550	48.4	—	53.0	1.708	—	1.274	0.174	—	0.133
	M2	55.910	—	48.645	251.7	—	249.7	3.305	—	3.465	0.059	—	0.071
	S2	16.214	—	14.107	71.7	—	69.7	0.958	—	1.005	0.059	—	0.071
	M4	5.587	—	5.741	49.4	—	52.7	3.434	—	2.362	0.615	—	0.411
	MS4	3.240	—	3.330	49.4	—	52.7	1.992	—	1.370	0.615	—	0.411
20	O1	9.323	7.866	6.879	70.8	72.6	73.1	4.286	1.610	0.082	-0.460	-0.205	-0.012
	K1	12.306	10.384	9.081	70.8	72.6	73.1	5.657	2.125	0.108	-0.460	-0.205	-0.012
	M2	55.198	49.836	43.769	280.3	277.9	277.4	9.005	11.276	11.993	0.163	0.226	0.274
	S2	16.007	14.452	12.693	100.3	97.9	97.4	2.612	3.270	3.478	0.163	0.226	0.274
	M4	9.852	9.162	8.820	153.0	154.2	149.8	0.698	0.728	1.767	-0.071	0.079	0.200
	MS4	5.714	5.314	5.115	153.0	154.2	149.8	0.405	0.422	1.025	-0.071	0.079	0.200
29	O1	10.950	—	5.381	70.0	—	116.2	0.864	—	2.419	-0.079	—	0.450
	K1	14.454	—	7.103	70.0	—	116.2	1.140	—	3.194	-0.079	—	0.450
	M2	35.225	—	37.140	267.9	—	264.2	1.459	—	0.405	-0.041	—	-0.011
	S2	10.215	—	10.771	87.9	—	84.2	0.423	—	0.118	-0.041	—	-0.011

	M4	5.520	—	5.095	74.2	—	319.8	0.498	—	3.298	0.090	—	-0.647
	MS4	3.202	—	2.955	254.2	—	319.8	0.289	—	1.913	0.090	—	-0.647

由表中可以看出：除 18 号站各层在大、小潮期间 k' 值均为正值，潮流为逆时针旋转；其余各站均存在大、小潮期及各分层之间旋转方向的差异，这种差异与观测海域的复杂地形显然是密不可分的，但各站层的 k' 的绝对值较小，总体上看，观测期间各站潮流的运动形式为以往复流为主，旋转为辅。其主流方向大致为 W 向~E 向。

5.4.4.5 潮流的平均最大流速和可能最大流速

根据《港口工程规范》的规定，按准调和分析方法分析的结果，确定潮流椭圆要素，即可对潮流的各种流速进行计算。在半月潮海区，大、中、小潮期间的潮流平均最大流速矢量为：

$$\vec{V}_{MS} = \vec{W}_{M2} + \vec{W}_{S2}$$

$$\vec{V}_{Mm} = \vec{W}_{M2}$$

$$\vec{V}_{Mn} = \vec{W}_{M2} - \vec{W}_{S2}$$

在日潮流海区：

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{V}_{Ms} = \vec{W}_{K1} + \vec{W}_{O1} \\ \vec{V}_{Mm} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{W}_{K1} \\ \vec{W}_{O1} \end{array} \right\} \text{两者较大的一个矢量} \\ \vec{V}_{Mn} = \vec{W}_{K1} - \vec{W}_{O1} \end{array} \right.$$

式中 \vec{V}_{MS} 、 \vec{V}_{Mm} 和 \vec{V}_{Mn} 分别为大、中、小潮平均最大流速矢量； \vec{W}_{M2} 、 \vec{W}_{S2} 、 \vec{W}_{K1} 和 \vec{W}_{O1} 分别为主太阴半日分潮流、主太阳半日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阳日分潮流的椭圆长半轴矢量。

潮流的可能最大流速 \vec{V}_{\max} 按下式计算：

规则半日潮流区：

$$\vec{V}_{\max} = 1.295\vec{W}_{M2} + 1.245\vec{W}_{S2} + \vec{W}_{K1} + \vec{W}_{O1} + \vec{W}_{M4} + \vec{W}_{MS4}$$

规则全日潮流区：

$$\vec{V}_{\max} = \vec{W}_{M2} + \vec{W}_{S2} + 1.600\vec{W}_{K1} + 1.450\vec{W}_{O1}$$

对不规则半日潮流和不规则全日潮流海区取以上两式较大者。

式中 \vec{W}_{M4} 和 \vec{W}_{MS4} 分别为太阴 1/4 分潮流和太阴太阳 1/4 分潮流的椭圆长轴矢量。

据此计算的各站层潮流的平均最大流速和可能最大流速，详见表 5.4-36。

表5.4-36潮流平均最大流速和可能最大流速 (cm/s)

站号	层次	平均最大流速						可能最大流速	
		大潮		中潮		小潮		流速	流向
		流速	流向	流速	流向	流速	流向		
8	表层	53	269	41	269	29	269	87	274
	底层	47	268	37	268	26	268	76	272
10	表层	57	268	44	268	32	268	94	269
	中层	53	267	41	267	29	267	86	266
	底层	48	266	37	266	26	266	78	264
14	表层	58	279	45	279	32	279	96	281
	中层	54	277	42	277	30	277	90	281
	底层	50	278	38	278	27	278	81	280
18	表层	59	253	46	253	32	253	90	258
	底层	52	252	40	252	29	252	77	256
20	表层	56	278	43	278	31	278	83	282
	中层	57	277	44	277	31	277	92	283
	底层	50	276	39	276	27	276	80	282
29	表层	42	258	33	258	23	258	64	262
	底层	38	261	29	261	21	261	59	254

由表中可以看出，各站层潮流的平均最大流速在 21~59cm/s 之间。可能最大流速在 59~96cm/s 之间。其潮流的平均最大流速出现在 18 号站的表层，而可能最大流速的最大值出现在 14 号站的表层。潮流的平均最大流速和可能最大流速最小值均出现在 29 号站的底层。从潮流的垂直分布情况看，除 20 号站表层小于中层外，其余各站流速随深度增加而变小。最大流速基本都在涨、落潮流主流方向。

5.4.4.6 潮流水质点的运移距离

潮流水质点的运移距离，同样有平均最大和最大可能之分，按《港口工程规范》规定，大、中、小潮期间潮流水质点的平均最大运移距离矢量半日潮流海区为：

$$\vec{L}_{MS} = 142.3\vec{W}_{M2} + 137.5\vec{W}_{S2}$$

$$\vec{L}_{Mm} = 142.3\vec{W}_{M2}$$

$$\vec{L}_{Mn} = 142.3\vec{W}_{M2} - 137.5\vec{W}_{S2}$$

日潮流海区为：

$$\begin{cases} \vec{L}_{Ms} = 274.3\vec{W}_{K1} + 295.9\vec{W}_{O1} \\ \vec{L}_{Mm} = \begin{cases} 274.3\vec{W}_{K1} \\ 295.9\vec{W}_{O1} \end{cases} \text{两者较大的一个矢量} \\ \vec{L}_{Mn} = 274.3\vec{W}_{K1} - 295.9\vec{W}_{O1} \end{cases}$$

潮流水质点的可能最大运移距离则为：

规则半日潮流海区：

$$\vec{L}_{max} = 184.3\vec{W}_{M2} + 171.2\vec{W}_{S2} + 274.3\vec{W}_{K1} + 295.9\vec{W}_{O1} + 71.2\vec{W}_{M4} + 69.9\vec{W}_{MS4}$$

规则日潮流海区：

$$\vec{V}_{max} = 142.3\vec{W}_{M2} + 137.5\vec{W}_{S2} + 438.9\vec{W}_{K1} + 429.1\vec{W}_{O1}$$

对不正规半日潮和不正规日潮流海区采用其中较大者。

式中 \vec{L} 代表水质点的运移距离矢量。其计算结果见表 5.4-37。

表5.4-37潮流水质点运移距离 (m、°)

站号	项目	水质点平均最大运移距离						水质点可能最大运移距离	
		大潮		中潮		小潮			
		距离	方向	距离	方向	距离	方向	距离	方向
8	表层	7536	269	5886	269	4237	269	12834	271
	底层	6674	268	5213	268	3752	268	10921	270
10	表层	8106	268	6332	268	4557	268	14156	266
	中层	7466	267	5832	267	4198	267	13091	262
	底层	6720	266	5249	266	3778	266	11690	260
14	表层	8222	279	6423	279	4623	279	15211	279
	中层	7674	277	5994	277	4314	277	14255	279
	底层	7010	278	5476	278	3941	278	12540	278
18	表层	8320	253	6499	253	4678	253	13667	262
	底层	7348	252	5740	252	4131	252	11276	258
20	表层	7865	278	6143	278	4422	278	12599	275
	中层	8041	277	6281	277	4521	277	14229	278
	底层	7048	276	5506	276	3963	276	12228	276
29	表层	6000	258	4687	258	3373	258	10109	263
	底层	5324	261	4158	261	2993	261	8869	254

由表中可以看出，各站层大潮时潮流水质点平均最大运移距离在 2.99~8.32km 之间。可能最大运移距离在 8.87~15.21km 之间。其潮流水质点的平均最大运移距离出现在 18 号站表层，可能最大运移距离的最大值出现在 14 号站

的表层；潮流水质点的平均最大运移距离和可能最大运移距离的最小值均出现在 29 号站底层。从潮流的垂直分布情况看，除 20 号站水质点的运移距离表层小于中层外，其余各站水质点的运移距离随深度增加而变小。从运移方向看基本与各站涨、落潮流主流方向一致。

5.4.4.7 余流

这里所谓的余流是指从实测海流中扣除潮流后各种海水流动的总和。对该海区而言：大潮观测期间为偏南风，风力 4~5 级；小潮观测期间为偏北风，风力 4~5 级。从计算的结果可以看出，大、小潮期余流均受风的影响，主要表现在 8 号站、14 号站和 18 号站。而 10 号站和 20 号站位于黄骅港港口区的两侧，使两站余流受此影响较大，同时 29 号站距离岸边较近，受地形影响也较大。如大潮期 29 号站表层余流向为 SE 向，10 号站余流向为 S-SE 向。因此该海区观测期间的余流主要为受风影响产生的风海流以及受地形影响而产生的潮汐余流等。从总体情况看大潮期 20 号站余流最大，最大值为 13.7cm/s；14 号站次之，其余流流速各层在 7cm/s 左右。而小潮期余流流速总体情况为 10 号站最大，最大值为表层的 10.9 cm/s；20 号站次之，余流流速为表层 9.7cm/s、中层 7.3cm/s 和底层 5.5cm/s。

表5.4-38a 大潮期各站余流的流速、流向计算结果 (cm/s、°)

站位	要素	表层	中层	底层
8	流速	3.633	—	2.547
	流向	333.8	—	334.1
10	流速	2.811	1.842	1.813
	流向	175.8	137.6	157.0
14	流速	7.987	6.968	6.053
	流向	338.4	336.5	333.0
18	流速	2.996	—	1.781
	流向	344.9	—	36.5
20	流速	13.712	12.970	10.469
	流向	9.4	358.3	356.1
29	流速	4.862	—	1.232
	流向	134.6	—	28.1

表5.4-38b 小潮期各站余流的流速、流向计算结果 (cm/s、°)

站位	要素	表层	中层	底层
8	流速	5.647	—	5.667
	流向	166.3	—	158.5
10	流速	10.940	8.263	5.510

	流向	12.5	9.5	5.3
14	流速	1.736	2.474	2.550
	流向	241.8	216.4	188.3
18	流速	6.190	—	5.771
	流向	156.2	—	155.3
20	流速	9.717	7.335	5.505
	流向	12.6	10.8	6.3
29	流速	3.451	—	0.753
	流向	252.6	—	269.1

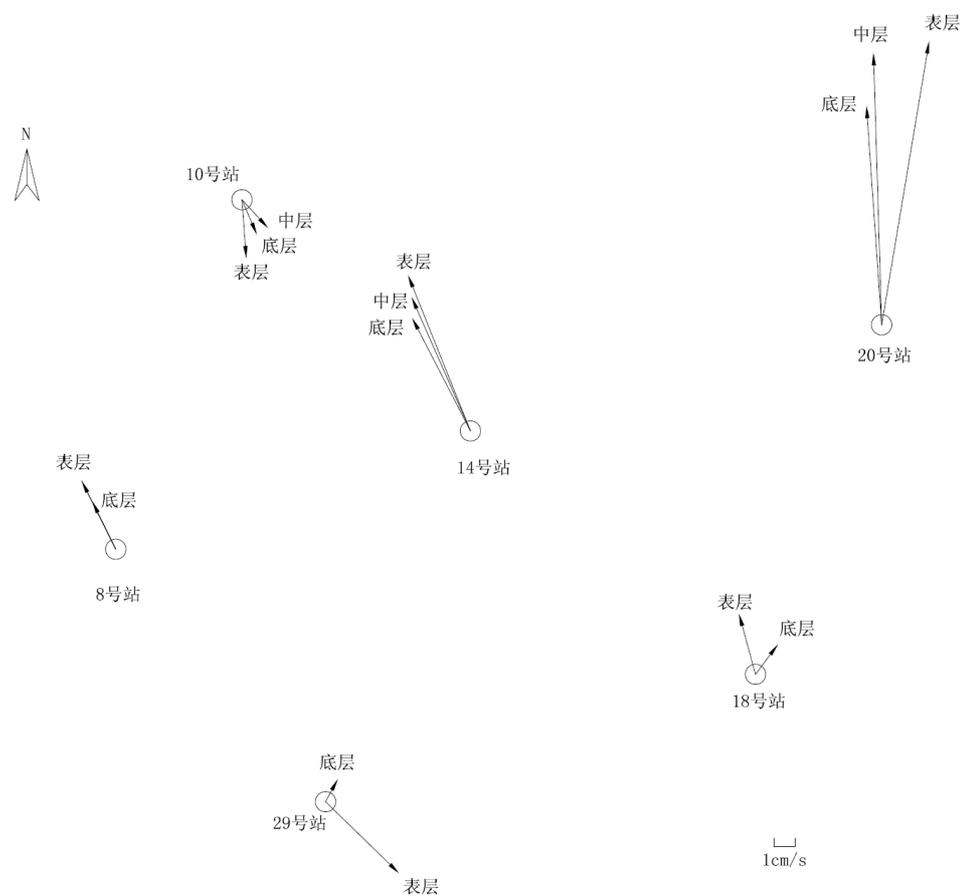


图5.4-18大潮期余流流速矢量图

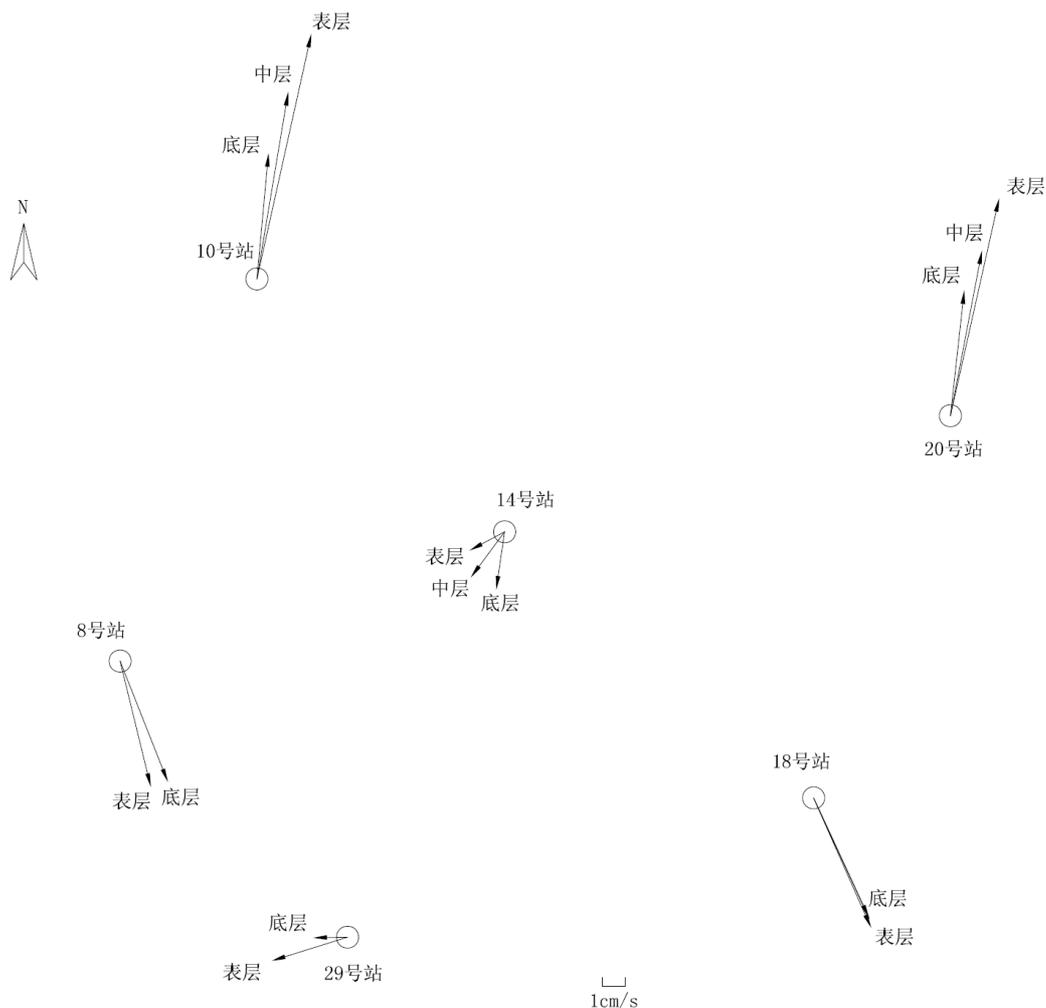


图5.4-19小潮期余流流速矢量图

5.4.4.8小结

1、本海区海流以潮流为主，潮流性质主要为正规半日潮。潮流运动形式以往复流为主，旋转为辅。

2、各站外海流速较大，近岸流速较小，流速主要集中在 90cm/s 以下；涨、落潮的主流向大致为 W~E 向，因地理位置和地形原因，各站又略有不同。

3、大潮期除 29 号站表层，小潮期除 14 号站表层落潮流的平均流速大于涨潮流外，其余各站层的平均流速均为涨潮流大于落潮流。海流垂直分布趋势是随着深度的增加而递减。

4、各站层潮流的平均最大流速在 21~59cm/s 之间。可能最大流速在 59~96cm/s 之间。从潮流的垂直分布情况看，除 20 号站表层小于中层外，其余各站流速随深度增加而变小。最大流速基本都在涨、落潮流主流方向。

5、各站层大潮时潮流水质点平均最大运移距离在 2.99~8.32km 之间。可能最大运移距离在 8.87~15.21km 之间。从潮流的垂直分布情况看，除 20 号站水质点的运移距离表层小于中层外，其余各站水质点的运移距离随深度增加而变小。从运移方向看基本与各站涨、落潮流主流方向一致。

6、该海区观测期间的余流主要为受风影响产生的风海流以及受地形影响而产生的潮汐余流等。从总体情况看大潮期 20 号站余流最大，最大值为 13.7cm/s。而小潮期余流流速总体情况为 10 号站最大，最大值为表层的 10.9 cm/s。

5.5 渔业资源现状调查

中国水产科学研究院黄海水产研究所于 2017 年春季和秋季在工程区域及周边进行了渔业资源现状调查。站位坐标及调查项目见表 5.5-1。

表 5.5-1 渔业资源调查站位坐标表

站位	经度	纬度	调查项目
1*	117°41'55.95"东	38°33'5.96"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
2*	117°47'53.03"东	38°35'46.35"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
3*	117°54'41.28"东	38°38'40.97"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
7	118° 4'41.99"东	38°37'39.65"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
8	118°11'10.50"东	38°41'1.03"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
9	118°17'39.66"东	38°44'10.82"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
10	118°24'50.79"东	38°47'40.13"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
11	117°48'33.66"东	38°23'32.40"北	鱼卵仔稚鱼
13*	118° 1'33.66"东	38°30'45.83"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
15*	117°49'11.20"东	38°21'28.50"北	—
16	117°50'11.00"东	38°20'1.27"北	鱼卵仔稚鱼
18*	117°54'16.70"东	38°22'26.31"北	鱼卵仔稚鱼
19*	117°58'26.37"东	38°24'15.18"北	鱼卵仔稚鱼
22	118°17'38.81"东	38°34'10.90"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
24	118°30'8.32"东	38°42'0.63"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
25*	117°48'38.18"东	38°16'15.23"北	—
27*	117°53'59.10"东	38°18'43.62"北	—
28	117°56'17.61"东	38°16'56.57"北	鱼卵仔稚鱼
30*	118° 8'0.95"东	38°24'12.57"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
35	118°17'20.82"东	38°23'58.11"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
36	118°23'27.46"东	38°27'53.23"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
37	118°29'21.85"东	38°31'53.21"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
38	118°36'2.55"东	38°36'0.90"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼
39*	118° 4'22.64"东	38°10'38.72"北	—

40*	118° 9'39.55"东	38°13'22.79"北	鱼卵仔稚鱼
41*	118°15'19.24"东	38°16'48.83"北	游泳动物、鱼卵仔稚鱼

5.5.1 鱼卵、仔稚鱼调查结果

1. 种类组成

2017年春季调查共采集到鱼卵仔稚鱼9种，隶属于4目7科，其中鲷科和鲷科均为2种，占22.22%，其他鲱科、带鱼科、石首鱼科、鲛科、和鲷科各1种，分别占11.11%。共采集到鱼卵7种，隶属于4目7科；共采集到仔稚鱼5种，隶属于3目4科。

表 5.5-2 调查海域春季鱼卵、仔稚鱼种类组成

种名	目	科	鱼卵	仔稚鱼
斑鰈 <i>Clupanodon punctatus</i>	鲱形目	鲱科	√	√
黄鲫 <i>Setipinna taty</i>		鲷科		√
鳀鱼 <i>Engraulis japonicus</i>			√	√
叫姑鱼 <i>Johnius belengerii</i>	鲈形目	石首鱼科	√	
小带鱼 <i>Richiurus muticus</i>		带鱼科		√
蓝点马鲛 <i>Sawara niphonia</i>		鲛科	√	
梭鱼 <i>Liza haematocheila</i>	鲷形目	鲷科	√	
鲷 <i>Platycephalus indicus</i>	鲷形目	鲷科	√	
黑鲷 <i>Sebastes fuscescens</i>	鲷形目	鲷科		√
合计			7	5

2017年秋季调查未捕获鱼卵、仔稚鱼，说明每年秋季该海域产卵鱼类较少，渤海湾鱼类产卵期主要集中在5月~7月份。

2. 密度分布

2017年春季共调查22个站位，21个站位捕获鱼卵或仔稚鱼出现，出现频率为95.45%。其中鱼卵21个站位采集到，出现频率为95.45%；仔稚鱼20个站位采集到，出现频率为90.91%。水平拖网共捕获鱼卵4725个，站位密度范围为0~761个/站.10min,均值为215个/站10min；水平拖网共捕获仔稚鱼2372尾，站位密度范围为0~825尾/站10min，均值为108尾/站10min。鱼卵密度变化范围为0~5.08ind/m³，平均密度为1.77ind/m³，最大值出现在19号站位，其次是28号站位。仔稚鱼密度变化范围为0~5.29ind/m³，平均密度为1.07ind/m³，最大值出现在1号站位，其次是2号站位。

表 5.5-3 2017年春季航次鱼卵、仔稚鱼密度分布

站位	鱼卵密度 (粒/m ³)	仔稚鱼密度 (尾/m ³)
1	3.16	5.29
2	2.60	4.68
3	0.98	1.18
7	0.95	1.9
8	2.14	0.01
9	0	0
10	0.03	1.43
11	2.56	0.09
13	0.83	0.02
16	2.90	0.69
18	2.17	0.14
19	5.08	0.12
22	0.27	0.84
24	0.07	1.11
28	4.26	1.7
30	3.43	0.22
35	0.95	0.06
36	0.53	1.27
37	0.17	0.13
38	0.08	0
40	2.09	0.73
41	3.58	1.92
平均	1.77	1.07

3. 鱼卵仔鱼优势种

调查海区鱼卵仔稚鱼种类的优势度采用以下公式计算：

$$Y = n_i/N * f_i$$

式中： n_i —第 i 种的数量

f_i —该种在各站出现的频率

N —群落中所有种的数量

当 $Y \geq 0.02$ 时，判定为调查海区的优势种。

经计算：斑鲈（ $Y=0.33$ ）和鳀鱼（ $Y=0.12$ ）为鱼卵优势种；梭鱼（ $Y=0.13$ ）和斑鲈（ $Y=0.07$ ）为仔稚鱼优势种。

5.5.2 游泳动物调查结果

2017年春季共捕获游泳动物 37 种，其中鱼类 23 种，占 62.16%；蟹类 2 种，占 5.41%；虾类 9 种，占 24.32%；头足类 3 种，占 8.11%。除此之外，还调查到经济贝类 4 种。

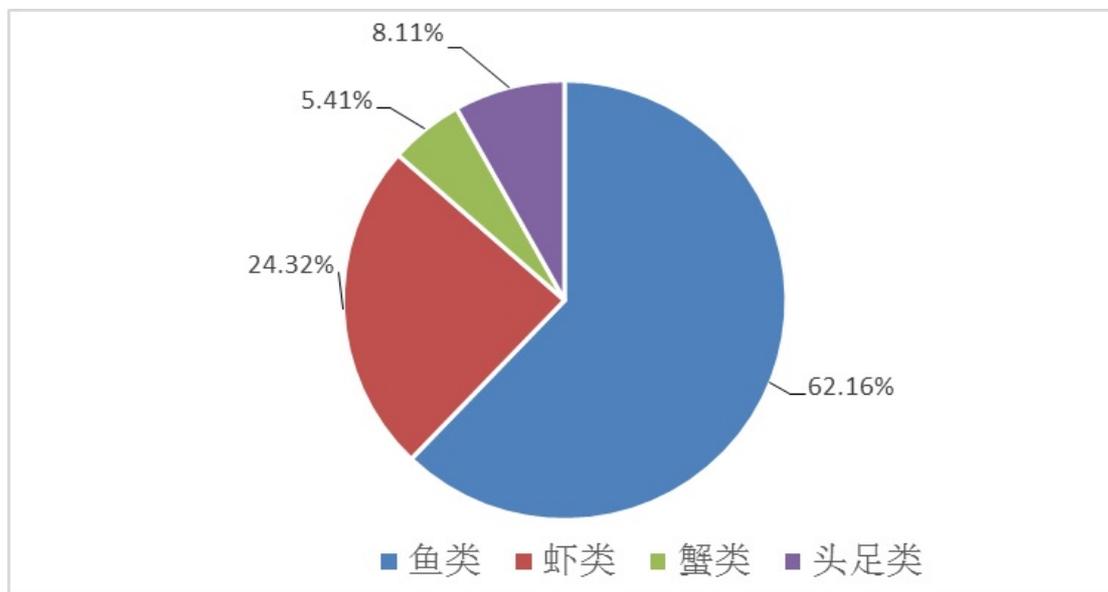


图 5.5-1 2017年春季游泳动物种类组成

2017年秋季共捕获游泳动物 30 种，其中鱼类 17 种，占 56.67%；蟹类 2 种，占 6.67%；虾类 8 种，占 26.67%；头足类 3 种，占 10.00%。

除此之外，还调查到经济贝类 4 种，分别为毛蚶、魁蚶、脉红螺和扁玉螺。

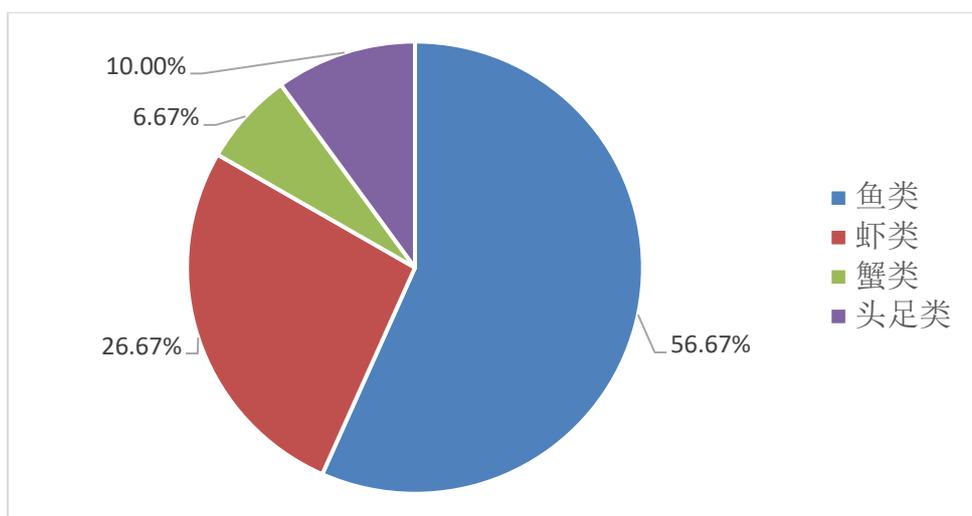


图 5.5-2 2017年秋季游泳动物种类组成

5.5.2.1 鱼类资源

调查区附近海域，地处渤海湾湾口附近海域，地理环境优越，是各种海洋生物的产卵、索饵和育肥场，也是中国对虾及梭鱼增殖放流的区域，在渤海渔业中占有重要的地位

1. 种类组成和群居结构特点

2017年春季共捕获鱼类23种，隶属于6目，17科。鱼类名录见表5.5-4。

所捕获的23种鱼类中，暖水性鱼类有8种，占鱼类种数的34.78%，暖温性鱼类有14种，占60.87%；按栖息水层分，底层鱼类有18种，占鱼类种数的78.26%，中上层鱼类有5种，占21.74%。按越冬场分，渤海地方性鱼类有12种，占鱼类种数的52.17%，长距离洄游性鱼类有11种，占47.83%。按经济价值分，经济价值较高的有8种，占鱼类种数的34.78%，经济价值一般的有8种，占34.78%，经济价值较低有7种，占30.43%。见表5.5-5。

表5.5-4 2017年春季调查鱼类名录

序号	名称	目	科	
1	斑鲚 <i>Clupanodon punctatus</i>	鲱形目	鲱科	
2	赤鼻棱鲉 <i>Thrissa kammalensis</i>			
3	黄鲫 <i>Setipinna taty</i>		鲉科	
4	叫姑鱼 <i>Johnius belengerii</i>	鲈形目	石首鱼科	
5	小黄鱼 <i>Pseudosciaena polyactis</i>			
6	棘头梅童 <i>Collichthys lucidus</i> (Richardson)			
7	方氏云鲷 <i>Enedrias fangi</i>		锦鲷科	
8	绯衔 <i>Callionymus beniteguri</i> Jordar & Snyder		鲷衔科	
9	短鳍衔 <i>Callionymus kitaharae</i>		鲷衔科	
10	裸项栉鰕虎鱼 <i>Ctenogobius gymnauchen</i>		鰕虎鱼科	
11	矛尾刺鰕虎鱼 <i>Acanthogobius hasta</i>			
12	尖尾鰕虎鱼 <i>Chaeturichthys stigmatias</i>			
13	凹鳍孔鰕虎鱼 <i>Ctenotrypauchen chinensis</i>			
14	红狼牙鰕虎鱼 <i>Odontamblyopus rubicundus</i>			
15	小带鱼 <i>Trichiurus muticus</i>		带鱼科	
16	鲷 <i>Platycephalus indicus</i>		鲷形目	鲷科
17	欧氏六线鱼 <i>Hexagrammos otakii</i>			六线鱼科
18	细纹狮子鱼 <i>Liparis tanakae</i>			圆鳍鱼科
19	焦氏舌鲷 <i>Cynoglossus joyneri</i>	鲽形目	舌鲷科	
20	牙鲆 <i>Paralichthys olivaceus</i>		牙鲆科	

21	石鲈 <i>Kareius bicoloratus</i> (Basilewsky)		鲈科
22	大银鱼 <i>Protosalanx hyalocranicus</i>	鲑形目	银鱼科
23	尖海龙 <i>Syngnathus acus</i> Linnaeus	刺鱼目	海龙科

表5.5-5 2017年春季调查海域鱼类种类组成

种名	经济价值			水层		适温性			越冬场		
	较高	一般	较低	中上层	底层	暖水性	暖温性	冷温性	渤海	黄海	东海
斑鲈		+		+		+				+	
赤鼻棱鲉		+		+		+				+	
黄鲫		+		+		+				+	
叫姑鱼	+				+	+				+	
小黄鱼	+				+	+				+	
棘头梅童	+				+	+				+	
方氏云鲷			+		+		+		+		
绯鲷		+			+	+			+		
短鳍鲷			+		+		+		+		
裸项栉鰕虎鱼			+		+	+			+		
矛尾鰕虎鱼		+			+		+		+		
尖尾鰕虎鱼			+		+		+		+		
凹鳍孔鰕虎鱼			+		+		+		+		
红狼牙鰕虎鱼			+		+		+		+		
小带鱼			+		+		+			+	
鲷	+				+	+				+	
欧氏六线鱼			+		+		+		+		
细纹狮子鱼			+		+		+		+		
焦氏舌鲷		+			+		+		+		
牙鲆	+				+			+	+		
石鲈	+				+			+	+		
大银鱼	+			+			+		+		
尖海龙		+			+	+			+		
合计	7	7	9	4	19	10	11	2	15	8	0

2017年秋季共捕获鱼类 17 种，隶属于 4 目，12 科。鱼类名录见表 5.5-6。

所捕获的 17 种鱼类中，暖水性 7 种，占 41.18%，暖温性 8 种，占 47.06%，冷温性 1 种，占 5.88%；按栖息水层分，底层鱼类有 12 种，占 70.59%，中上层鱼类有 5 种，占 29.41%。按越冬场分，渤海地方性鱼类有 8 种，占 47.06%，长距离洄游性鱼类有 9 种，占 52.94%。按经济价值分，经济

价值较高的有 6 种，占 35.29%，经济价值一般的有 7 种，占 41.18%，经济价值较低有 3 种，占 17.65%。见表 5.5-7。

表5.5-6 2017年秋季调查鱼类名录

序号	名称	目	科
1	斑鲦 <i>Clupanodon punctatus</i>	鲱形目	鲱科
2	青鳞鱼 <i>Harengula zunasi</i>		
3	赤鼻棱鲉 <i>Thrissa kammalensis</i>		鲉科
4	黄鲫 <i>Setipinna taty</i>		
5	叫姑鱼 <i>Johnius belengerii</i>	鲈形目	石首鱼科
6	花鲈 <i>Lateolabrax japonicus</i>		鲈科
7	细条天竺鲷 <i>Apogon lineatus</i>		天竺鲷科
8	短鳍銜 <i>Callionymus kitaharae</i>		鲷科
9	鲈 <i>Scomber japonicus</i> (Houttuyn)		鲭科
10	矛尾刺鰕虎鱼 <i>Acanthogobius hasta</i>		鰕虎鱼科
11	尖尾鰕虎鱼 <i>Chaeturichthys stigmatias</i>		
12	凹鳍孔鰕虎鱼 <i>Ctenotrypauchen chinensis</i>		
13	银鲷 <i>Pampus argenteus</i>		鲷科
14	小带鱼 <i>Trichiurus muticus</i>		带鱼科
15	鲷 <i>Platycephalus indicus</i>	鲷形目	鲷科
16	焦氏舌鲷 <i>Cynoglossus joyneri</i>	鲷形目	舌鲷科
17	半滑舌鲷 <i>Cynoglossus joyneri</i>		

表5.5-7 2017年秋季调查海域鱼类种类组成

种名	经济价值			水层		适温性			越冬场		
	较高	一般	较低	中上层	底层	暖水性	暖温性	冷温性	渤海	黄海	东海
斑鲦		+		+		+				+	
青鳞鱼		+		+		+				+	
赤鼻棱鲉		+		+		+				+	
黄鲫		+		+		+				+	
叫姑鱼	+				+	+				+	
花鲈	+				+		+		+		
细条天竺鲷	+				+		+		+		
短鳍銜			+		+		+		+		
鲈		+		+		+				+	
矛尾鰕虎鱼		+			+		+		+		
尖尾鰕虎鱼			+		+		+		+		
凹鳍孔鰕虎鱼			+		+		+		+		
银鲷	+				+		+			+	

小带鱼			+		+		+			+	
鲷	+				+	+				+	
焦氏舌鳎		+			+		+		+		
半滑舌鳎	+				+			+	+		
合计	6	7	3	5	12	7	9	1	8	9	0

2.渔获物组成和渔获量

2017年春季共捕获鱼类23种，隶属于6目，17科。平均渔获量802尾/h，6.475kg/h（见表5.5-8）。按重量组成焦氏舌鳎（56.35%）、尖尾虾虎鱼（14.27%）、斑鲹（7.40%）、红狼牙虾虎鱼（7.00%）、矛尾虾虎鱼（3.14%），以上5种鱼类占鱼类总重量的88.16%。

按数量组成为焦氏舌鳎（69.08%）、尖尾虾虎鱼（13.84%）、矛尾虾虎鱼（2.37%）、斑鲹（2.12%）、红狼牙虾虎鱼（2.00%），以上5种鱼类占鱼类总重量的89.41%。

根据渔获物分析，本次调查中幼鱼的尾数占总尾数的28.80%，为231尾/h，生物量为0.632kg/h。成体渔业资源的平均渔获量571尾/h，5.843kg/h。

表5.5-8 2017年春季拖网捕获的鱼类

站位	生物密度（尾/h）	百分数（%）	生物量(kg/h)	百分数(%)
1	285	2.22	3.170	3.06
2	108	0.84	0.606	0.58
3	4598	35.82	27.442	26.49
7	1572	12.24	9.777	9.44
8	156	1.22	1.908	1.84
9	333	2.59	4.545	4.39
10	96	0.75	1.458	1.41
13	672	5.23	11.877	11.46
22	461	3.59	4.936	4.76
24	126	0.98	1.949	1.88
30	402	3.13	7.921	7.65
35	1265	9.85	6.107	5.89
36	1962	15.28	15.929	15.38
37	326	2.54	1.731	1.67
38	92	0.72	0.552	0.53
41	384	2.99	3.692	3.56
平均值	802	—	6.475	—

2017年秋季共捕获鱼类17种，隶属于4目，12科。平均渔获量3114尾/h，19.520kg/h。按重量组成尖尾虾虎鱼（41.09%）、焦氏舌鳎（20.06%）、斑

鳎（12.77%）、银鲳（10.13%）、黄鲫（3.11%），以上5种鱼类占鱼类总重量的87.16%。

按数量组成为尖尾虾虎鱼（66.09%）、焦氏舌鳎（14.90%）、银鲳（4.34%）、斑鳎（3.95%）、黄鲫（3.34%），以上5种鱼类占鱼类总重量的92.61%。

根据渔获物分析，本次调查中幼鱼的尾数占总尾数的58.96%，为1836尾/h，生物量为4.326kg/h。成体渔业资源的平均渔获量1278尾/h，15.194kg/h。

表5.5-9 2017年秋季拖网捕获的鱼类

站位	生物密度（尾/h）	百分数（%）	生物量(kg/h)	百分数(%)
1	4576	9.19	27.398	8.77
2	2334	4.68	8.952	2.87
3	2532	5.08	18.672	5.98
7	6464	12.97	26.784	8.58
8	2194	4.40	13.663	4.37
9	4420	8.87	33.84	10.83
10	2505	5.03	17.967	5.75
13	906	1.82	5.634	1.80
22	2328	4.67	16.113	5.16
24	2650	5.32	18.498	5.92
30	1698	3.41	14.184	4.54
35	3664	7.35	11.21	3.59
36	1158	2.32	7.416	2.37
37	6360	12.77	51.504	16.49
38	4780	9.59	27.471	8.80
41	1250	2.51	13.02	4.17
平均值	3114	—	19.520	—

3.资源密度评估

2017年春季共捕获鱼类23种，平均渔获量802尾/h，6.475kg/h；其中幼鱼平均渔获数量为231尾/h，生物量为0.631kg/h；成鱼平均渔获数量为571尾/h，5.843kg/h。经换算鱼类平均资源密度为13811尾/km²和117.789kg/km²，其中，幼鱼平均资源密度为3978尾/km²，成鱼平均资源密度为106.292kg/km²。

2017年秋季共捕获鱼类17种，平均渔获量3114尾/h，19.520kg/h；其中幼鱼平均渔获数量为1836尾/h，生物量为4.326kg/h；成鱼平均渔获数量为1278尾/h，15.194kg/h。经换算鱼类平均资源密度为60636尾/km²和

386.747kg/km²，其中，幼鱼平均资源密度为 35750 尾/km²，成鱼平均资源密度为 301.037kg/km²。

5.5.2.2 头足类资源

1. 种类组成及优势种

调查海域的头足类主要有两种类型，一是沿岸性种类，多栖息在近岸浅海水域，个体较小，游泳速度较慢，仅做短距离移动。属于这种类型的有短蛸和长蛸。另一类型是近海性种类，多栖息于沿岸水和外海水交汇的近海水域，个体较大游泳速度较快，洄游距离较长，对环境具有较好的适应力，空间分布范围较广，如日本枪乌贼。渔获物中，头足类主要有 3 种，见表 5.5-10，优势种为长蛸。

表5.5-10 调查海域头足类种名录

序号	中文名	拉丁文名	目	科	2015 年 6 月	2015 年 10 月
1	日本枪乌贼	<i>Loligo japonica</i>	枪形目	枪乌贼科	√	√
2	短蛸	<i>Octopus ocellatus</i>	八腕目	章鱼科	√	√
3	长蛸	<i>Octopus variabilis</i>	八腕目	章鱼科	√	√

2. 渔获组成和渔获量

2017 年春季捕获头足类 3 种，平均渔获量 17 尾/h，0.536kg/h。头足类生物量范围在 0~2.442kg/h，最高的是 24 号站，其次为 22 号站，1、3、7、13、36 和 38 号站未采到头足类，见表 5.5-11。

根据渔获物分析，本次调查中头足类幼体的尾数占总尾数的 17.65%，为 3 尾/h，生物量为 0.026kg/h。成体头足类的平均渔获量 0.51kg/h，14 尾/h。

表5.5-11 2017年春季拖网捕获的头足类

站位	生物密度 (尾/h)	百分数 (%)	生物量(kg/h)	百分数(%)
1	0	0	0.000	0
2	87	32.22	0.265	3.09
3	0	0	0.000	0
7	0	0	0.000	0
8	39	14.44	1.206	14.05
9	36	13.33	1.980	23.07
10	9	3.33	0.618	7.20
13	0	0	0.000	0
22	13	4.81	1.468	17.10
24	25	9.26	2.442	28.45

30	24	8.89	0.255	2.97
35	8	2.96	0.155	1.81
36	0	0	0.000	0
37	2	0.74	0.106	1.23
38	0	0	0.000	0
41	27	10.00	0.088	1.03
平均值	17	—	0.536	—

2017年秋季捕获头足类3种，平均渔获量332尾/h，2.434kg/h。生物量范围在0.060~8.760kg/h，最高的是37号站，其次为7号站，最低为41号站，见表5.5-12。

根据渔获物分析，本次调查中头足类幼体的尾数占总尾数的95.48%，为317尾/h，生物量为1.928kg/h。成体头足类的平均渔获量15kg/h，0.506尾/h。

表 5.5-12 2017年秋季拖网捕获的头足类

站位	生物密度(尾/h)	百分数(%)	生物量(kg/h)	百分数(%)
1	16	0.301	0.136	0.349
2	24	0.451	0.168	0.431
3	456	8.573	4.320	11.093
7	680	12.784	5.200	13.353
8	200	3.760	1.367	3.510
9	340	6.392	2.448	6.286
10	357	6.712	4.305	11.055
13	108	2.030	1.050	2.696
22	234	4.399	1.800	4.622
24	85	1.598	0.704	1.808
30	15	0.282	0.345	0.886
35	760	14.288	4.110	10.554
36	162	3.046	1.410	3.621
37	1368	25.719	8.760	22.494
38	504	9.475	2.760	7.087
41	10	0.188	0.060	0.154
平均值	332	—	2.434	—

3.资源密度评估

2017年春季共捕获头足类3种，平均渔获量17尾/h，0.536kg/h；其中幼体平均渔获数量为3尾/h，生物量为0.026kg/h；成体平均渔获数量为14尾/h，0.510kg/h。经换算头足类平均资源密度为264尾/km²和8.395kg/km²，其中，幼体平均资源密度为47尾/km²，成体平均资源密度为7.988kg/km²。

2017年秋季共捕获头足类3种，平均渔获量332尾/h，2.343kg/h；其中幼体平均渔获数量为317尾/h，生物量为1.928kg/h；成体平均渔获数量为15尾/h，0.506kg/h。经换算头足类平均资源密度为5203尾/km²和38.093kg/km²，其中，幼体平均资源密度为4968尾/km²，成体平均资源密度为10.00kg/km²。

5.5.2.3甲壳类资源

1.种类组成及优势种

2017年春季共捕获甲壳类11种，其中虾类8种，蟹类2种，口足类1种。其优势种为口虾蛄、日本鼓虾、葛氏长臂虾。见表5.5-13。

表5.5-13 2017年春季调查海域甲壳类种名录

序号	中文名	目	科
1	中国毛虾 <i>Acetes chinensis</i>	十足目	樱虾科
2	鲜明鼓虾 <i>Alpheus heterocarpus</i>		鼓虾科
3	日本鼓虾 <i>Alpheus japonicus</i>		长臂虾科
4	葛氏长臂虾 <i>Palaemon gravieri</i>		
5	脊尾白虾 <i>Palaemon carinicauda</i>		褐虾科
6	褐虾 <i>Crangon crangon</i>		藻虾科
7	海蜚虾（水母虾） <i>Latreutes anoplonyx</i>		玻璃虾科
8	细螯虾 <i>Leptochela gracilis</i>		梭子蟹科
9	三疣梭子蟹 <i>Portunus trituberculatus</i>		
10	日本蟳 <i>Charybdis japonica</i>		
11	口虾蛄 <i>Oratosquilla oratoria</i>	口足目	虾蛄科

2017年秋季共捕获甲壳类9种，其中虾类6种，蟹类2种，口足类1种；其优势种为口虾蛄、日本鼓虾、葛氏长臂虾。见表5.5-14。

表5.5-14 2017年秋季调查海域甲壳类种名录

序号	中文名	目	科
1	中国对虾 <i>Penaeus orientalis</i>	十足目	对科
2	鹰爪糙对虾 <i>Trachypenaeus curvirostris</i>		
3	鲜明鼓虾 <i>Alpheus heterocarpus</i>		鼓虾科
4	日本鼓虾 <i>Alpheus japonicus</i>		长臂虾科
5	葛氏长臂虾 <i>Palaemon gravieri</i>		
6	脊尾白虾 <i>Palaemon carinicauda</i>		梭子蟹科
7	三疣梭子蟹 <i>Portunus trituberculatus</i>		
8	日本蟳 <i>Charybdis japonica</i>		
9	口虾蛄 <i>Oratosquilla oratoria</i>	口足目	虾蛄科

2. 渔获组成和渔获量的季节变化

2017年春季（5月）共捕获甲壳类11种，其中虾类8种，蟹类2种，口足类1种；平均渔获量为981尾/h，7.095kg/h；其中虾类为971尾/h，6.946kg/h，蟹类为10尾/h，0.149kg/h；详见表3.4-2。优势种为口虾蛄、日本鼓虾、葛氏长臂虾。甲壳类生物量范围在0.03~24.667kg/h，最高的是7号站，其次为35号站，最低的是30号站。见表5.5-15。

根据渔获物分析，虾类幼体的尾数占总尾数的31.00%，为301尾/h，生物量为0.862kg/h，虾类成体为670尾/h，生物量为6.084kg/h；蟹类幼体的尾数占

总尾数的 40.00%，为 4 尾/h，生物量为 0.025kg/h，蟹类成体为 6 尾/h，生物量为 0.124kg/h。

表5.5-15 2017年春季拖网捕获的甲壳类

站位	生物密度 (尾/h)		百分数 (%)		生物量(kg/h)		百分数(%)	
	虾类	蟹类	虾类	蟹类	虾类	蟹类	虾类	蟹类
1	867	45	5.58	29.03	1.483	0.594	1.33	24.92
2	279	9	1.80	5.81	0.590	0.085	0.53	3.57
3	1728	12	11.13	7.74	12.748	0.236	11.47	9.90
7	2040	0	13.14	0.00	24.677	0.000	22.20	0.00
8	279	0	1.80	0.00	3.111	0.000	2.80	0.00
9	1140	0	7.34	0.00	10.767	0.000	9.69	0.00
10	547	9	3.52	5.81	3.708	0.636	3.34	26.68
13	279	3	1.80	1.94	1.389	0.047	1.25	1.97
22	614	2	3.95	1.29	4.850	0.149	4.36	6.25
24	382	7	2.46	4.52	4.171	0.107	3.75	4.49
30	30	0	0.19	0.00	0.030	0.000	0.03	0.00
35	2504	0	16.12	0.00	23.456	0.000	21.11	0.00
36	2247	0	14.47	0.00	4.115	0.000	3.70	0.00
37	1092	4	7.03	2.58	7.379	0.019	6.64	0.80
38	614	64	3.95	41.29	2.813	0.511	2.53	21.43
41	888	0	5.72	0.00	5.846	0.000	5.26	0.00
平均值	971	10	—	—	6.946	0.149	—	—

2017年秋季(9月)共捕获甲壳类9种,平均渔获量为1436尾/h, 17.022kg/h;其中虾类为1400尾/h,15.528kg/h,蟹类为36尾/h,1.494kg/h;详见表5.5-16。优势种为口虾蛄。甲壳类生物量范围在2.648~33.675kg/h,最高的是30号站,其次是37号站,最低的是24号站。见表5.5-16。

根据渔获物分析,虾类幼体的尾数占总尾数的14.50%,为203尾/h,生物量为1.075kg/h,虾类成体为1197尾/h,生物量为14.453kg/h;蟹类幼体的尾数占总尾数的25.00%,为9尾/h,生物量为0.105kg/h,蟹类成体为27尾/h,生物量为1.389kg/h。

表5.5-16 2017年秋季拖网捕获的甲壳类

站位	生物密度 (尾/h)		百分数 (%)		生物量(kg/h)		百分数(%)	
	虾类	蟹类	虾类	蟹类	虾类	蟹类	虾类	蟹类
1	3824	24	17.07	4.16	29.629	1.545	11.93	6.46
2	1257	12	5.61	2.08	8.052	0.21	3.24	0.88
3	1770	84	7.90	14.56	17.01	4.542	6.85	19.00
7	1092	54	4.87	9.36	7.496	0.79	3.02	3.30
8	899	17	4.01	2.95	16.555	0.362	6.66	1.51
9	1300	40	5.80	6.93	20.585	1.318	8.29	5.51
10	453	3	2.02	0.52	4.584	0.024	1.85	0.10
13	2802	0	12.51	0.00	30.396	0	12.23	0.00
22	1158	3	5.17	0.52	16.167	0.15	6.51	0.63
24	400	30	1.79	5.20	1.858	0.79	0.75	3.30
30	2187	36	9.76	6.24	28.875	4.8	11.62	20.08
35	350	44	1.56	7.63	2.836	0.668	1.14	2.79
36	774	0	3.45	0.00	14.214	0	5.72	0.00
37	2454	192	10.95	33.28	25.435	6.401	10.24	26.77
38	1413	3	6.31	0.52	22.269	0.06	8.96	0.25
41	270	35	1.21	6.07	2.49	2.25	1.00	9.41
平均值	1400	36	—	—	15.528	1.494	—	—

3.资源密度评估

2017年春季共捕获甲壳类11种,平均渔获量981尾/h,7.095kg/h;其中虾类幼体为301尾/h,0.862kg/h,虾类成体为670尾/h,6.084kg/h;蟹类幼体为4尾/h,0.025kg/h,蟹类成体为6尾/h,0.124kg/h。经换算虾类资源密度为108.709kg/km²,15191ind/km²;蟹类资源密度为2.333kg/km²,152ind/km²;其中,虾类幼体平均资源密度为3614尾/km²,虾类成体为95.218kg/km²;蟹类幼体平均资源密度为61尾/km²,蟹类成体为1.94kg/km²。

2017年秋季共捕获甲壳类9种,平均渔获量为1436尾/h,17.022kg/h;其中虾类幼体为203尾/h,1.075kg/h,虾类成体为1197尾/h,14.453kg/h;蟹类幼体为9尾/h,0.105kg/h,蟹类成体为27尾/h,1.389kg/h。经换算虾类资源密度为243.030kg/km²,21914ind/km²;蟹类资源密度为23.387kg/km²,565ind/km²;其中,虾类幼体平均资源密度为3178尾/km²,虾类成体为226.205kg/km²;蟹类幼体平均资源密度为141尾/km²,蟹类成体为21.743kg/km²。

5.5.2.4 优势度与优势种

经计算游泳动物（不包括贝类），春季优势种有 4 种分别为口虾蛄（IRI=7075）、焦氏舌鳎（IRI=5060.6）、日本鼓虾（IRI=1856）和尖尾鳊虎鱼（IRI=1301），重要种 6 种分别为葛氏长臂虾（IRI=563.1）、鲜明鼓虾（IRI=173.3）、凹鳍孔鳊虎鱼（IRI=165.9）、长蛸（IRI=154）、矛尾鳊鳃鱼（IRI=137.3）和黄鲫（IRI=109.1）。优势种口虾蛄的生物量为 6.163kg/h，占总生物量的 43.69%；生物密度为 554.1ind/h，占总密度的 31.78%。焦氏舌鳎的生物量为 3.649kg/h，占总生物量的 25.87%；生物密度为 554.4ind/h，占总密度的 28.11%。日本鼓虾的生物量为 0.375kg/h，占总生物量的 2.66%；生物密度为 242.3ind/h，占总密度的 15.90%。尖尾鳊虎鱼的生物量为 0.924kg/h，占总生物量的 6.55%；生物密度为 111.3ind/h，占总密度的 6.46%。

秋季优势种有 4 种分别为尖尾鳊虎鱼（IRI=6272.8）、口虾蛄（IRI=5466.1）、焦氏舌鳎（IRI=1832.8）和日本枪乌贼（IRI=1144.6），重要种 10 种分别为斑鰾（IRI=557.5）、银鲳（IRI=538.4）、葛氏长臂虾（IRI=499）、黄鲫（IRI=346.8）、日本鼓虾（IRI=315.1）、中国对虾（IRI=258.9）、叫姑（IRI=243.7）、矛尾刺鳊虎鱼（IRI=225.9）、日本蟳（IRI=214.7）和鲜明鼓虾（IRI=107.6）。见表 3.3.2-14。优势种尖尾鳊虎鱼的生物量为 8.020kg/h，占游泳动物总生物量的 20.58%；生物密度为 2058ind/h，占总密度的 42.15%。口虾蛄的生物量为 14.015kg/h，占总生物量的 35.96%；生物密度为 913ind/h，占总密度的 18.70%。焦氏舌鳎的生物量为 3.915kg/h，占总生物量的 10.04%；生物密度为 464ind/h，占总密度的 9.51%。日本枪乌贼的生物量为 1.928kg/h，占总生物量的 4.95%；生物密度为 317ind/h，占总密度的 6.50%。

表5.5-17 2017年秋季游泳动物优势种与优势度

种名	出现次数	出现频率 F%)	密度(ind/h)	尾数百分比N	生物量 (kg/h)	重量百分比 W	IRI	优势类别
尖尾鰕虎鱼	16	100	2058	42.15	8.020	20.58	6272.8	优势种
口虾蛄	16	100	913	18.70	14.015	35.96	5466.1	优势种
焦氏舌鳎	15	93.75	464	9.51	3.915	10.04	1832.8	优势种
日本枪乌贼	16	100	317	6.50	1.928	4.95	1144.6	优势种
斑鲈	10	62.5	123	2.53	2.493	6.39	557.5	重要种
银鲳	11	68.75	135	2.76	1.978	5.07	538.4	重要种
葛氏长臂虾	16	100	222	4.54	0.177	0.45	499.0	重要种
黄鲫	15	93.75	104	2.14	0.608	1.56	346.8	重要种
日本鼓虾	15	93.75	142	2.91	0.177	0.45	315.1	重要种
中国对虾	15	93.75	29	0.59	0.846	2.17	258.9	重要种
叫姑	13	81.25	84	1.73	0.495	1.27	243.7	重要种
矛尾刺鰕虎鱼	9	56.25	54	1.10	1.135	2.91	225.9	重要种
日本蟳	9	56.25	20	0.42	1.324	3.40	214.7	重要种
鲜明鼓虾	12	75	47	0.96	0.186	0.48	107.6	重要种

6 环境影响预测与评价

6.1 填海施工影响回顾分析

6.1.1 水动力环境影响

根据《沧州渤海新区围填海项目生态评估报告》中流场变化模拟的结果，本工程的建设对水动力的影响很小，本项目区域涨潮急和落潮急流速均有所增加，流速变化不超过 0.1m/s，流向变化也较小，除了渤海新区突堤口门内其他区域流向变化小于 20°。

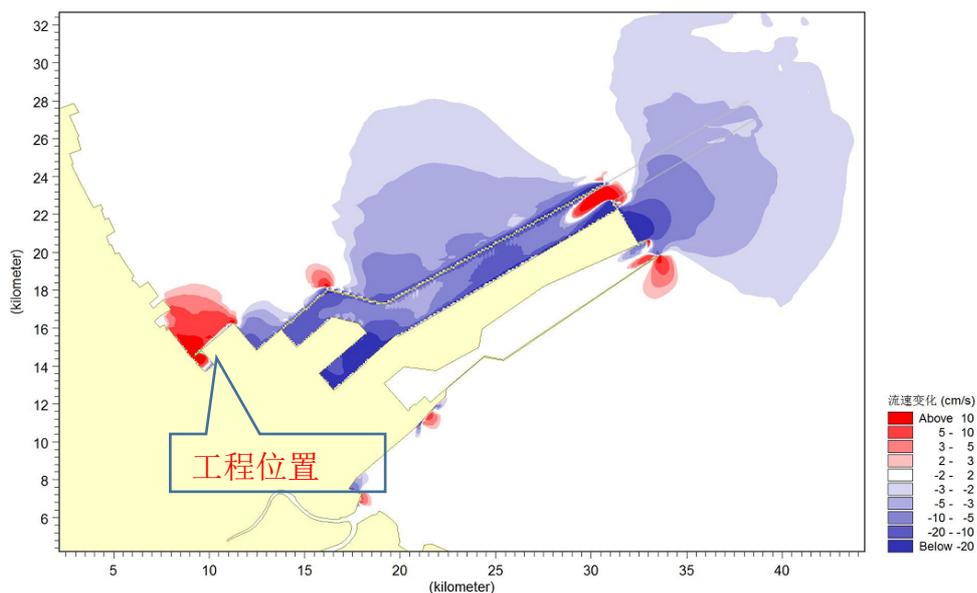


图6.1-1 涨急时刻流速变化图

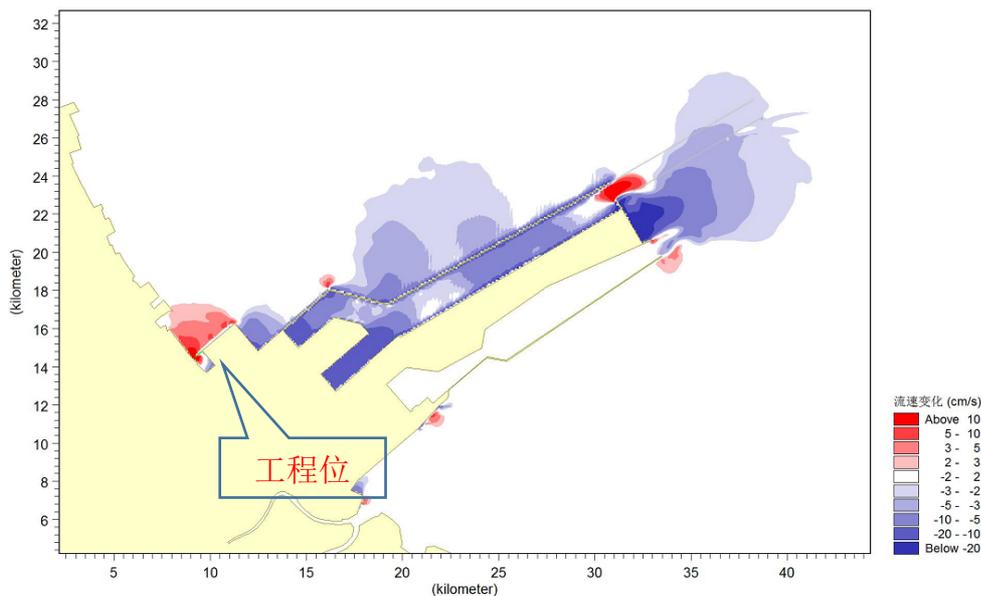


图6.1-2 落急时刻流速变化图

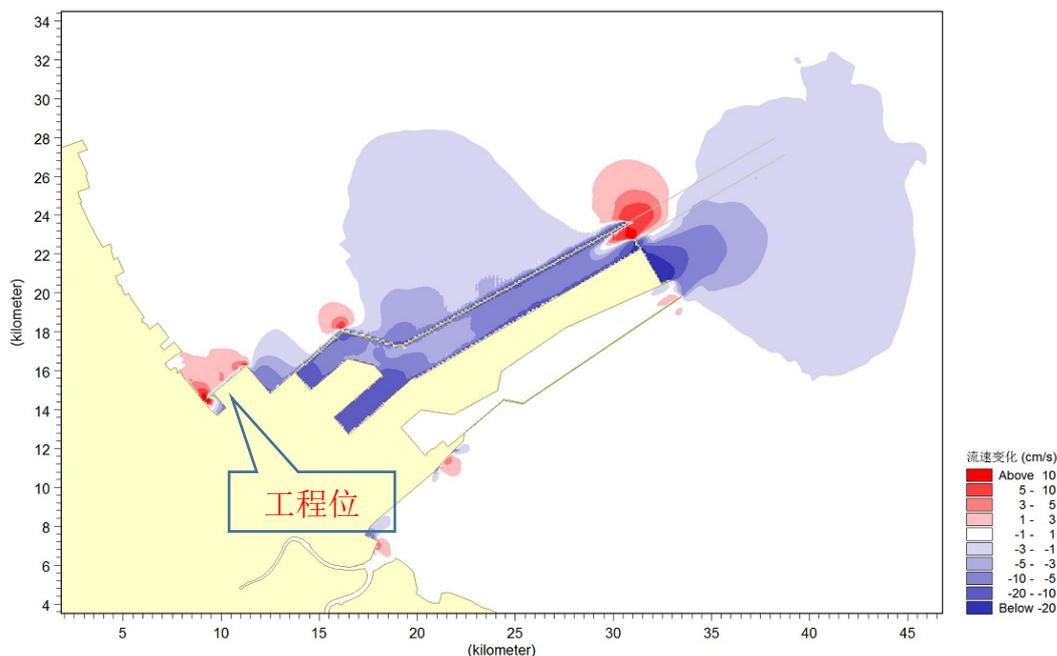


图6.1-3 平均流速变化图

6.1.2 泥沙冲淤环境影响

稳定海岸上，地貌形态与海洋动力相适应，处于相对平衡状态，一定的水深是由一定的潮流、泥沙等水文条件所决定。当水文条件发生变化时，海床就会发生冲淤变化，水深作相应的调整。根据数学模型计算结果，图6.1-4为渤海新区围填海工程实施后，工程周围海域的地形冲淤分布情况。渤海新区围填海工程实施后，在黄骅港口门内部港池航道区、南防沙堤东侧、北防沙堤北侧及大口河口处于淤积状态，黄骅港防波堤口门、神华码头防波堤口门附近、综合保税区北侧和北围堰折角岬角处处于冲刷状态。本项目的建设对评价海域的冲淤环境整体影响不大，平均冲刷厚度为 3cm/a。

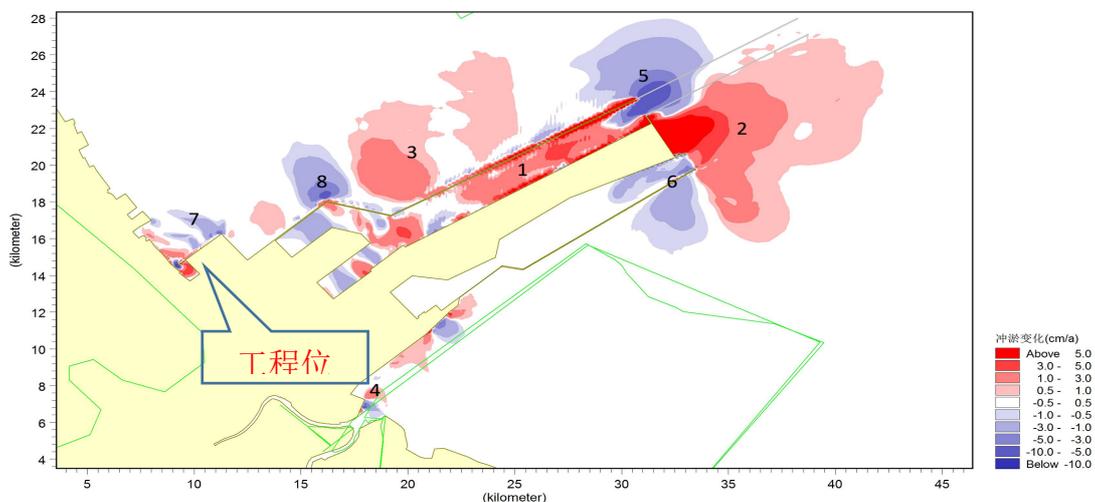


图6.1-4 围填海工程实施后地形冲淤变化

6.2 水质和沉积物环境的影响回顾分析

《沧州渤海新区围填海项目生态评估报告》对围填海前后的水质、沉积物调查结果进行了评估，评估选取了围填海前的2006年4月、围填海期间的2008年4月、2010年9月、2011年5月、2012年9月、2014年5月、2014年9月和围填海后的2017年4月、2017年9月的水质、沉积物监测数据，评估结论为：

1.海水

石油类、pH、溶解氧、铜、镉和砷各区域各年度均值均满足一类水质标准要求，COD、汞和锌各区域各年度均值均满足二类水质标准要求，铅各区域各年度均值满足三类水质标准要求，磷酸盐 2006 年调查各区域均值超四类，其余达二类，无机氮普遍超二类。围填海工程实施后，除石油类、铅、锌均值上升外，其余监测指标施工前后无明显变化或有所下降。其中悬浮物含量在大规模围填海施工期间有所上升，施工结束后下降至正常水平；镉、铜含量在围填海施工期间有所上升，施工结束后又恢复至施工前水平；COD、DO、无机氮在施工前、施工中和施工后无明显变化；磷酸盐、砷含量在施工前含量偏高，施工中和施工后调查结果较稳定；汞含量施工中和施工后均低于施工前水平。

结合趋势分析认为，大规模围填海施工使得悬浮物含量有所增高，随着围填海工程施工结束，悬浮物含量也恢复至正常水平，其影响是暂时的、可恢复的；石油类含量呈波动性上升，围填海工程实施以及由此导致人类活动的增加是造成石油类指标出现上升趋势的原因，需引起重视；锌含量呈上升趋势，与沉积物中锌的调查结果一致，围填海工程施工使得底质受到扰动，导致沉积物中锌离子释放到海水中，造成海水中锌浓度升高；铅调查结果自2006年4月（施工前）至2017年4月（施工后）无明显变化，表明填海施工对该因子无明显影响，2017年9月调查结果显著增高可能受其它外部因素影响，与围填海工程无明显相关；围填海工程施工对COD、DO、无机氮、磷酸盐、铜、镉、汞和砷无明显影

2、沉积物

沉积物各区域各年度均值均满足一类标准要求。围填海工程实施后，硫化物、锌、铜、铅逐年上升；有机碳、砷施工前、施工中和施工后无明显变化；汞施工前和施工中无明显变化，施工后增高；石油类、镉施工中和施工后均低

于施工前。根据围填海工程施工方案，围填成陆主要是利用港池、航道的疏浚土吹填而成，施工会造成底质搅动，但并不会带来新的污染源，尤其是重金属。分析认为硫化物、锌、铜、汞和铅含量上升可能是由于地表径流、陆源污染等原因，围填海工程对其影响不显著。围填海工程对石油类、有机碳、镉、砷无明显影响。

根据《黄骅综保区机械电子产品组装加工区块（CB-2014-010）海域使用论证报告》（报批稿），溢流悬浮物影响范围不大，影响范围在溢流口 0.7km 以内，最大影响面积 41.84ha，并且施工悬浮物随着工程的结束，影响也随之结束。

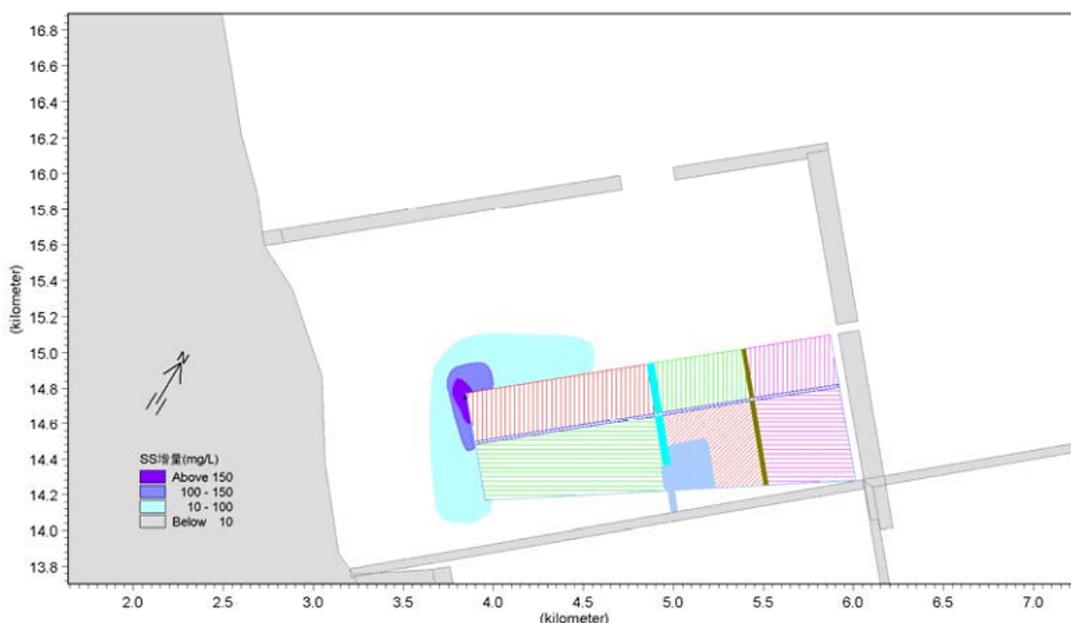


图6.2-1 悬浮物扩散范围

6.3 海洋生态环境影响与评价

6.3.1 生态环境影响与评价

《沧州渤海新区围填海项目生态评估报告》中评估结论如下：

1、叶绿素 a

整个调查区域叶绿素 a 含量呈波动性上升趋势，近期调查数据高于填海施工前，围填海施工对其影响主要局限于围填区域内及其附近有限的范围，对周边海域的初级生产力水平影响不明

2、浮游植物

整个调查区域浮游植物种类明显增加，绝大多数属于温带近岸广温广盐种类，硅藻占绝对优势。多样性指数、均匀度和丰度均呈现出春季先降后升（最低值出现在 2014 年，2017 年有所回升），秋季逐年上升的趋势，近期调查结果略低于施工前水平。

围填海施工对浮游植物种类、多样性、均匀度和丰度指数均产生一定的影响，随着施工强度的减小，各项指标也逐渐恢复，但仍未恢复至施工前水平。

3、浮游动物

整个调查区域浮游动物种类明显增加，以温带近岸性种类为主，桡足类占绝对优势。生物量、多样性指数、丰度呈上升趋势，近期调查结果高于围填海施工前水平；围填海施工期间均匀度指数下降，随着施工强度减小而逐渐恢复，近期调查结果略低于施工前水平。分析认为浮游动物各项指标趋好可能与近年来重视环境保护，采取多项生态修复措施有关，围填海施工对浮游动物有一定的影响。

4、底栖生物

整个调查区域底栖生物种类明显增加，棘刺锚参是区域内多年调查出现频率较高的优势种。生物量、多样性指数、均匀度和丰度均呈上升趋势，近期调查结果高于围填海施工前水平，围填海区域与整个调查区域变化趋势一致，但生物量普遍低于区域均值。分析认为底栖生物各项指标趋好可能与近年来重视环境保护，采取多项生态修复措施有关，但围填海区域底栖生物量普遍低于区域均值，说明围填海施工对底栖生物的生物量会产生一定的影响。

5、潮间带生物

潮间带生物种类数呈现先降后升的趋势，大规模围填海施工造成潮间带生物种类数下降，施工结束后已逐渐增加，但仍低于围填海施工初期水平。生物量均值呈现逐年上升的趋势，围填海施工造成潮间带生物损失主要局限于围填区域内及其附近有限的范围内，对周边海域潮间带生物量影响不显著。

6、生物体质量

评估区域生物体质量较好，说明围填海施工对生物体质量影响不显著。

6.3.2 生态损失补偿

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110—2007），估算了本宗用海造成的海洋生物资源损失量。

（1）底栖生物损失

根据海洋生态现状调查，采用底栖生物量较高的2017年9月的资料作为计算依据，本次生物量的平均值为59.19g/m²。

底栖生物资源损害量按如下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i——第i种类生物资源受损量，单位为千克（kg）；

D_i——评估区域内第i种类生物资源密度，单位为：kg/m²；

S_i——第i种类生物占用的水域面积，单位为m²

本工程申请用海面积约8.2728公顷，计算底栖生物一次性损失量约为：
59.19g/m²/10³×8.2728hm²×10⁴/10³=4.90t。

（2）鱼卵仔稚鱼的损失

根据渔业资源春季现状调查结果，鱼卵采用平均值1.77粒/m³作为生态损失量计算依据，仔稚鱼采用平均值1.07尾/m³作为生态损失量计算依据。

本工程申请用海面积约8.2728公顷，以宗海所在海域平均水深2m计算，计算一次性损失量约为：

鱼卵：1.77粒/m³×8.2728hm²×10⁴×2m=29.29×10⁴粒；

仔稚鱼：1.07尾/m³×8.2728hm²×10⁴×2m=17.70×10⁴尾。

（3）游泳生物的损失

根据渔业资源调查的结果，采用生物量较高的2017年9月的资料作为计算依据，鱼类资源密度为386.747kg/km²，头足类资源密度为38.093kg/km²；甲壳类资源密度为266.417kg/km²。由于填海造地属于永久性占海，所以本次评价按20年估算，工程占用海域造成的游泳生物资源一次性损失量分别为：

鱼类：386.747kg/km²/10⁶×8.2728hm²×10⁴/10³=0.032t；

头足类：38.093kg/km²/10⁶×8.2728hm²×10⁴/10³=0.003t；

甲壳类：266.417kg/km²/10⁶×8.2728hm²×10⁴/10³=0.022t。

合计工程填海造成游泳生物一次性损失0.057t。

(4) 生态损失补偿

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)，本宗海为填海用海，按20年计算补偿期

1) 底栖生物经济损失按以下公式计算：

$$M = W \times E$$

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）。

本宗海计算补偿金额时，按E=25元/千克计算，因此底栖生物的伤害赔偿金额为122500元。

2) 鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按以下公式计算：

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

式中：

M——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

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

E——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。

本宗海计算补偿金额时，按E=0.5元/尾计算，因此鱼卵仔稚鱼的伤害赔偿金额为117790元。

3) 成体生物资源经济价值按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i ——第*i*种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i ——第*i*种类生物成体生物资源损失的资源量，单位为千克（kg）；

E_i ——第*i*种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg）。

本宗海计算补偿金额时，按 $E=25$ 元/千克作为均价计算，因此成体生物资源的损害赔偿金额为 28500 元。

表6.3-1 生物资源补偿估算

生物类型	生物量	面积	水深	损失量	成活率	折合鱼苗	补偿年限	补偿量	补偿单价	补偿金额(元)
底栖生物	59.19g/m ²	8.2728hm ²	-	4.90t	0	-	-	4.90t	25元/千克	122500
鱼卵	1.77 粒/m ³		2m	29.29×10 ⁴ 粒	1%	2929尾	20	58580尾	0.5元/尾	117790
仔稚鱼	1.07 尾/m ³		2m	17.70×10 ⁴ 尾	5%	8850尾		177000尾		
游泳生物	鱼类		386.747kg/km ²	-	0.057t	0		-	1.14t	25元/千克
	头足类		38.093kg/km ²	-						
	甲壳类		266.417kg/km ²	-						

6.4 主要环境敏感区和海洋功能区的影响分析

6.4.1 对敏感区的影响分析

1.对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区影响分析

辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区渤海湾保护区主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹；保护区内还栖息着银鲳、黄鲫、青鳞沙、丁鱼、鲚、凤鲚、鳓、鲢、赤鼻棱鲢、玉筋鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童、鲈、花鲈、中国毛虾、海蜇等渔业种类。

项目位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区内，根据本报告6.2章节水质环境影响预测分析，施工期间的悬浮物影响将随施工的开始而消失。本工程建设对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区渤海湾保护区的影响主要是陆域永久性占用海域，将使占用水域原有的渔业功能丧失，由于占用海域属浅海近岸水域，会在一定程度上影响渔业生物的产卵洄游。

本工程对保护区主要保护对象小黄鱼和三疣梭子蟹的产卵场影响不大，会对中国明对虾产卵场造成一定的影响；由于中国明对虾在渤海分布范围较广，特别是每年采取增殖放流等生物修复措施可有效补充资源，因此本工程对保护区内主要保护对象的分布和产卵场产生了一定的影响，但不会对整个保护区的主要功能产生较大影响。

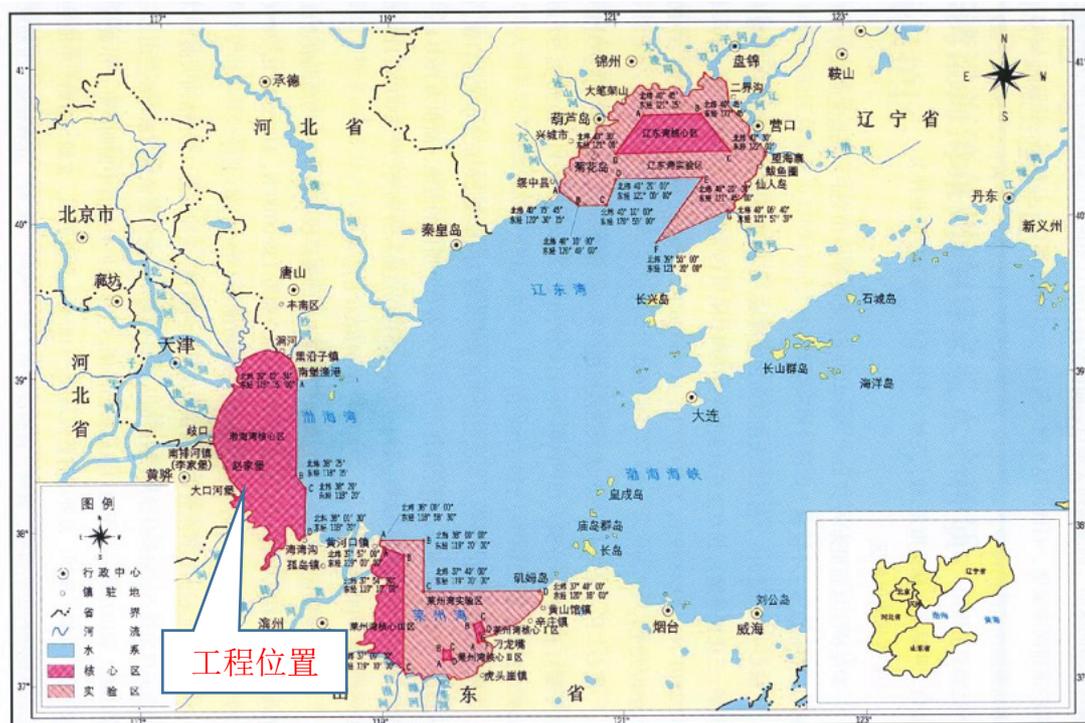


图6.4-1 辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区

2.对养殖区的影响

项目西南侧海域分布有海水养殖，项目距离最近养殖区8.3km。根据本报告6.2章节水质环境影响分析，本工程悬浮物扩散最远范围为0.7km，未波及最近的养殖区。围填海施工结束后的水质和沉积物质量分析结果表明，围填海对评价区域水体和沉积物的影响不明显，不会对养殖区产生影响。

3.对居民区的影响

工程废弃的砂、石、土运至规定的专门存放的以外的沟渠倾倒。工程竣工后，开挖面和废弃的砂、石、土存放地的裸露土地，应植树种草，防止水土流失。本工程距离居民区距离较远，施工作业产生的悬浮物和噪声的影响该范围局限于工程周边，因此本工程的建设对周边居民区没有明显影响。

6.4.2 对海洋功能区的影响分析

本工程用海区域位于河北省海洋功能区划的渤海新区工业与城镇用海区，是在已形成陆地的海域进行施工，工程运营阶段不直接向海洋排放污染物，对海洋环境和所在及临近功能区不产生影响。

7 环境风险分析与评价

7.1 环境风险危害识别与事故频率估算

7.1.1 评价目的和重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，针对建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

为避免和控制事故的发生，减轻风险事故对周围环境的影响，需对本项目运行过程中可能发生的对环境造成影响的风险进行分析评价。

本项目环境风险评价的主要目的为：

- (1) 根据项目特点，对工程运营过程中存在的各种事故风险因素进行识别；
- (2) 针对可能发生的主要事故，分析预测污染物质泄漏到环境中所导致的后果，主要是对自然环境的影响，提出为减轻影响应采取的缓解措施；
- (3) 提出可行的风险防范措施。

7.1.2 评价等级

(1) 工作等级划分标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）规定，风险评价的级别划分主要依据评价项目的物质危险性和功能单元中的重大危险源判定结果以及项目所在地环境敏感程度等因素，按表 7.1-1 划分。

表7.1-1 环境风险评价工作级别

项目	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

(2) 本项目评价工作等级判定

本项目主要的环境事故风险为风暴潮和地面沉降，按照《建设项目环境风险评价技术导则》，本海域不属于《建设项目管理名录》中规定的需特殊保护地区、生态敏感与脆弱区及社会关注区，因此判定评价等级为二级。

7.1.3 风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，风险类型分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。本工程不涉及海上施工作业，因此，本项目主要的风险为风暴潮和海冰等自然灾害。

7.2 事故后果分析及防范对策措施

7.2.1 风暴潮事故风险防范措施

加强风暴潮的理论研究。对风暴潮的边界效应、内强制界面波、风浪效应及潮波效应和环境地质及其工程应用上加强研究。研究天文潮、风暴增水和风浪增水所酿成的潮灾，对减轻风暴潮的破坏作用十分有益。

滨海地区水灾保险的研究。根据历史资料和风暴潮及其他水灾的特征，应用各种概率统计的方法或推测出最高水位及重现期的数学期望值。

沿岸地区防治风暴潮的措施。沿岸地区风暴潮的防治工作应加强领导，制定全面规划，采用工程措施如使用工字块水泥桩等和非工程措施如栽种红柳、海草、大米草等相结合的方法。

建立防潮监测预报系统。建立渤海风暴潮数值预报计算模式，完成风暴潮的监测预报工作。

7.2.2 海冰防范措施

受西伯利亚南下空气的影响，每年冬季渤海及黄海北部都会有不同程度的结冰现象出现。渤海结冰范围由浅滩向深海发展，在环境因素的作用下，流冰在海中漂流移动，造成渤海海冰的再分布。总的来看，渤海的冰情北部比南部较重，西部比东部的为轻。

海冰具有很大的迁徙特性，大面积冰排在迁徙过程中如遇阻碍其运动结构，将产生冰的堆积和爬坡现象。虽然没有很高的流速和伴随的水位上升，但碎冰有很高的挤压强度和刀刃外形，在爬升过程中对障碍物可能造成严重破

坏。本工程周边已有已经形成的防波堤和护岸，对于海冰具有较好的防护效果。

8 清洁生产与总量控制

清洁生产工艺已经成为我国循环经济和可持续发展的重要要求。清洁生产工艺主要包括不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害等方面。

8.1 清洁生产分析

清洁生产分析主要从项目的生产工艺、工艺设备的先进性、原材料和产品的选择及处理、资源能源的利用、污染物的产生及回收利用等方面进行论述。与国际国内同行业的清洁生产水平对比分析，给出清洁生产水平。结合本项目工程特征，进行以下清洁生产分析。

本次填海施工期的清洁生产分析主要从原材料、施工工艺、污染物处置三个方面论述。

(1) 原材料的清洁生产分析

本项目位于渤海新区近期工程区域建设用海总体规划的填海范围内，填海施工回填料采用附近港池疏浚及航道疏浚的疏浚土，填海物料中各项指标(包括 Cu、Zn、Pb、Cd、Cr、Hg、As)均能够满足《围填海工程填充物质成分限值》(GB30736-2014)中第一类围填海工程填充物质成分限值要求，避免了对填海区周边海域海域环境产生不利影响。

(2) 施工工艺的清洁生产分析

根据填海施工方案，填海施工主要采用先建设外部围堰，后进行吹填施工方法进行。外部围堰采用斜坡实体式结构，本项目施工前，依托的围堰均已经建设完成。

区域陆域形成时，从远离溢流口的位置开始施工，悬浮泥沙有充分的沉降时间，溢流口位置设置防污帘，悬浮泥沙出口浓度可以得到有效的控制。

(3) 污染物处置的清洁生产分析

船舶产生的油类、污水，船舶垃圾、废弃物等统一收集后上岸处理，未排放入海域，集中收集后转送至陆域进行统一处理；各类施工废料及生活垃圾统一收集，分类处理。船舶垃圾集中收集转送至相关单位处理，未随意排放。

8.2 污染物排放总量控制

污染物总量控制是将某一区域作为一个完整体系,以实现环境质量目标为目的,确定区域内各类污染物的允许排放量,从而在保证实现环境质量目标的前提下,促进区域经济的健康稳定发展。

8.2.1 污染物总量控制因子的确定

参考“十三五”水环境总量控制指标包括化学需氧量(COD)、氨氮、总磷、总氮4个指标。大气总量控制因子为二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)、粉尘、VOCs 4个指标。根据国家“十三五”期间主要污染物排放总量控制计划,结合本工程所在区域环境质量现状和工程外排污染物特征,确定以下污染物为本次本工程的总量控制因子:废水、COD、氨氮。

8.2.2 污染物总量控制目标值确定

本工程陆域形成已经完成。项目施工期水环境影响因素主要是生活污水和生产污水。施工期生活污水排放量 4.8m³/d., COD 排放量 3.6kg/d, 氨氮排放量 0.58kg/d, 生活污水定期由槽车拉运至附近处理厂处理。没有向海洋直接排放的污染物,因此,本项目不需要申请总量控制指标。

9 环境保护对策措施及技术经济合理性

9.1 污染防治措施

9.1.1 填海成陆施工期污染防治措施回顾

(1) 废水污染防治措施

本填海工程已完成吹填造陆施工，通过查阅监理报告等相关资料，在吹填造陆施工过程中主要采取了以下水污染防治对策措施：

1) 为减少其施工活动的影响程度和范围，施工单位在挖泥吹填施工过程中避开了繁育期；

2) 施工期船舶产生的含油污水与船舶生活垃圾一并交由陆上接收，委托了黄骅鑫海船舶服务有限公司统一接收，未向海洋排放；

3) 陆域吹填前本工程周边围堤已经形成，吹填过程中泥浆在围堤有足够的时间沉淀，在整个吹填期间未发生围堤坍塌等导致泥浆外溢的泄漏事故；

4) 在进行吹填作业时，施工单位定期对绞吸式挖泥船、排泥管及其连接点处进行维修、检查，避免了泥浆外漏；

5) 陆上施工的施工污水定期拉运至附近污水处理厂处理，不排放入海。

(2) 固体废物污染防治措施

本项目填海工程已完成至 6m 标高的吹填造陆施工，吹填造陆施工过程中固体废物主要产生为施工船舶垃圾、陆上施工垃圾，施工过程中施工单位船舶垃圾统一收集后交由陆上接收，委托统一处理，陆上施工人员产生的生活垃圾集中清运处理。

9.1.2 填海成陆施工期非污染防治措施回顾

(1) 本工程位于散货港区内部，受到港区外部防波堤的掩护，另外在设计中也充分考虑了风暴潮的影响。同时在市防汛办公室的统一指挥下，气象、海洋部门将加强潮情预测、预报工作，一旦发生潮情，及时准确地发布预警信息，沿海地区各有关责任单位，在市防汛办公室的统一指挥下，按照防潮预案，加强防守，特别是对重点地区和薄弱地段开展积极有效的防御工作，确保将潮灾造成的影响和损失降到最低。

(2) 本项目填海工程已经实施完成，在后期需要对场地加强监测，制定周密的沉降观测计划，通过对实测资料进行分析，预测地基的发展趋势，控制或减因人类活动引起的地面沉降。

9.1.3 海洋生态环境保护措施回顾

1) 合理规划了渤海新区填海区整体填海施工进度，避开了种质资源保护区的保护期，并尽可能的减小了施工强度；

2) 填海施工采取先建设外部围堰，再陆域吹填的施工方式，陆域吹填前本工程周边围堤已经形成，吹填过程中泥浆在围堤有足够的时间沉淀，在溢流口设置防污帘，悬浮物出口浓度得到有效控制；

3) 对所有作业船舶、施工设备操作员提出明确要求，严禁向海域内倾倒、排放各类污废水，避免了对海洋水环境的污染；

4) 建设单位对本项目造成的海洋生态资源损失预留了补偿资金，用于施工完成后海洋生态补偿和跟踪监测。

9.1.4 海洋生态保护措施建议

9.1.4.1 渤海新区整体生态修复工程

由于渤海新区围填海整体形成，考虑到围填海工程环境影响的整体性，根据《沧州市渤海新区围填海生态保护修复方案》，施行生态修复的区域集中布置在新黄南排干河口至围填海区域海岸带、黄骅港北部海域、围填海区域、大口河口四个区域，同一区域生态修复工程相互衔接，具有一定连续性，所以在生态保护修复工程中，将同一区域生态修复工程进行整合，打造渤海新区海域四大特色生态修复工程。生态修复工程主要包括：

(1) 淤泥质海岸带特色生态景观带工程

包括新黄南排干河口至引潮河河口海堤及观光廊道建设，新黄南排干河口至引潮河河口岸段围海养殖池塘拆除、滩涂湿地修复，综合保税区人工岸线生态廊道；

(2) 填海区生态功能提升工程

包括围填海区域内道路绿化建设，围填海区域绿化斑块建设，综合保税区围而未填区域生态景观湖建设；

(3) 海洋生物资源恢复工程

主要内容为黄骅港北部海域增殖放流,根据根据围填海项目对渔业资源损害评估,结合渤海新区海洋渔业资源修复项目实施经验,在黄骅港港口航运区北部海域实施开展虾、蟹、贝类、鱼类等海洋生物的资源恢复工作,补偿因围填海占据生物原有栖息地而造成的生物资源损失,计划放流中国对虾、三疣梭子蟹、半滑舌鳎、牙鲆、梭鱼、中国对虾、三疣梭子蟹、黑鲷、毛蚶、青蛤、四角蛤蜊各类苗种共计 9942 万只,具体增殖放流方案见表 9.1-1;

表 9.1-1 渤海新区整体增殖放流方案

物种	规格	(估算)数量 /年
半滑舌鳎	8.0 厘米以上	8 万尾
牙鲆	8.0 厘米以上	10 万尾
梭鱼	3.0 厘米以上	20 万尾
中国对虾	1.0 厘米以上	6000 万尾
三疣梭子蟹	二期幼蟹	400 万只
黑鲷	5.0 厘米以上	4 万尾
毛蚶	1.0 厘米以上	1500 万粒
青蛤	1.0 厘米以上	1000 万粒
四角蛤蜊	1.0 厘米以上	1000 万粒

(4) 大口河口修复工程

包括宣惠河北岸岸线整治修复,河口区域清淤疏浚。

渤海新区整体生态修复工程平面布置情况见图 9.1-1。



图 9.1-1 渤海新区整体生态修复工程平面布置图

9.1.4.2 本项目海洋生态修复措施

(1) 对项目建设对海洋生物资源造成的损失进行生态补偿。

根据《沧州渤海新区围填海项目生态评估报告》，渤海新区围填海项目涉及用海面积为 76.9788km²，其中实际围填面积为 76.0899km²。海洋生态系统服务价值损害评估范围即为 76.0899km² 的围填海区域。经计算渤海新区围填海造成的海洋生物资源损害价值约为 30165.51 万元。本工程填海面积 8.2728hm²，按照比例，本工程围填海造成的海洋生物资源损害价值约为 8.2728/100/76.0899×30165.51=32.7972 万元。

根据前节核算，本工程填海施工占海造成的总生资源损失如下：底栖生物 4.90t，游泳动物 0.057t，鱼卵 29.29×10⁴ 粒，仔鱼 17.70×10⁴ 尾。本工程填海造成的生态损失赔偿额为 28500 元。

因此，本工程需进行生态补偿总额为 32.7972+2.8500=35.6472 万元。

(2) 实施海洋生物资源增殖放流。海洋生物资源增殖放流建议由当地渔业行政主管部门按照《水生生物增殖放流管理规定》的要求实施，并将本项目增殖放流方案纳入渤海新区整体增殖放流方案中，按照《沧州市渤海新区围填海生态保护修复方案》规划的增殖放流水域实施增殖放流，并对增殖放流效果进行评价。

(3) 实施生态环境跟踪监测，对项目填海形成后附近海域的海洋水质环境、沉积物环境、生物生态环境、渔业资源进行跟踪监测。

9.2 环境保护对策措施汇总

9.2.1 水污染环保措施

本填海工程已完成吹填造陆施工，通过查阅监理报告等相关资料，在吹填造陆施工过程中主要采取了以下水污染防治对策措施：

1. 为减少施工活动的影响程度和范围，施工单位在挖泥吹填过程中避开了繁育期。

2. 施工船舶产生的含油污水严格按照《船舶水污染钱盗制标准（GB3552-2018）》和《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》，实施铅封管理，未向海洋内排放，与船舶生活垃圾一并交由陆上接收，委托资质单位接收统一处理。

3. 陆域吹填前本工程周边围堤已经形成，吹填过程中泥浆在围堤有足够的时间沉淀，在整个吹填期间未发生泥浆外溢的泄漏事故。

4.在进行吹填作业时，施工单位计划对绞吸式挖泥船、排泥管及其连接点处进行维修、检查，避免了泥浆外露。

9.2.2 固废环保措施

本项目吹填造陆施工过程中固体废物主要产生船舶垃圾，施工过程中施工单位船舶垃圾统一收集后交由陆上接收，委托有资质单位接收统一处理。

10 环境影响经济损益分析

10.1 环境保护设施和对策措施的费用估算

为了加强建设项目的环境管理，防止环境污染，减轻或防止环境质量下降，根据《建设项目环境保护设计规定》的要求，建设项目的环保设施必须与主体工程的建设同时进行。考虑到目前我国建设投资还存在一定困难，环保建设投资比例的大小应较好地体现出技术可行、经济合理、环境效益明显等原则。

本工程环保投资总费约 35.6472 万元，占项目工程总投资为 23197 万元的比例为 0.15%。

10.2 环境保护的经济损益分析

10.2.1 社会效益分析

本项目的积极社会影响效果体现在：

(1) 扩大就业

项目的运营将直接为社会提供多个就业岗位。同时，本工程可促进地方经济发展，在提高企业经济效益的同时，增加国家和地方税收收入。

(2) 对黄骅地区及其周边经济的带动作用

本项目实施后，尤其是施工期间大量施工人员的进场，食品需求和日常生活用品的消耗均将从当地购买，为当地居民增加了社会服务容量，所在地区的消费水平预计将会有所提高。同时，对所在地区的居民收入将产生积极的影响。经分析预测当地居民收入将会提高，主要是由于带动了运输业、服务业、制造业发展，从而带动了当地居民收入的提高。

本项目的负面社会影响效果主要体现在：

(1) 项目施工期间会对环境产生一定的不利影响。

(2) 本工程的建设，将永久占用一部分海域。

10.2.2 经济效益分析

根据项目工可分析可以看出，项目财务内部收益 7.69%，高于目前商业银行中长期贷款年利率 4.90%的水平。另外本项目的建设，有利于改善地区的投资

环境，满足社会经济发展的物质运输需求，增加就业机会，增加职工收入，促进社会稳定。

10.2.3 环境损益分析

本工程的填海施工作业过程中给海洋环境带来一定的影响，主要影响为底栖生物和渔业资源的损失及海洋生境的丧失。

本工程对海洋生态环境的影响为项目占用海域导致底栖生物等的生存空间丧失、悬沙扩散造成的生物资源损失，通过核算，本工程填海施工占海造成的总生资源损失如下：底栖生物 4.90t，游泳动物 0.057t，鱼卵 29.29×10^4 粒，仔鱼 17.70×10^4 尾。本工程填海造成海洋生物直接经济损失 2.85 万元/年，生态损失总赔偿额为 35.6472 万元。

10.3 技术经济合理性

本工程是渤海新区整体填海施工的一部分，但本项目填海面积较小，对周边海洋环境影响有限，针对填海过程中生态资源损失采取了生态补偿措施。本项目的建设可大大满足物质运输需求，对港口的发展有重要意义，具有良好的经济效益和社会效益。因此，本工程建设的正面效益远大于负面效益。

11 海洋工程的环境可行性

11.1 海洋功能区划的符合性

11.1.1 海洋主体功能区划的符合性分析

11.1.1.1 与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析

2015年8月1日，国务院下发了《国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》（国发〔2015〕42号）。全国海洋主体功能区规划是《全国主体功能区规划》的重要组成部分，是推进形成海洋主体功能区布局的基本依据，是海洋空间开发的基础性和约束性规划。

依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：

优化开发区域，是指现有开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构亟需调整和优化的海域。

重点开发区域，是指在沿海经济社会发展中具有重要地位，发展潜力较大，资源环境承载能力较强，可以进行高强度集中开发的海域。

限制开发区域，是指以提供海洋水产品为主要功能的海域，包括用于保护海洋渔业资源和海洋生态功能的海域。

禁止开发区域，是指对维护海洋生物多样性，保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域，包括海洋自然保护区、领海基点所在岛屿等。

优化开发区域。包括渤海湾、长江口及其两翼、珠江口及其两翼、北部湾、海峡西部以及辽东半岛、山东半岛、苏北、海南岛附近海域。

本工程位于渤海湾海域，根据规划要求属于优化开发区域，规划中对于渤海湾海域的功能描述如下：

渤海湾海域。包括河北省秦皇岛市、唐山市、沧州市和天津市毗邻海域。**优化港口功能与布局**，推动天津北方国际航运中心建设。积极推进工厂化循环水养殖和集约化养殖。加快海水综合利用、海洋精细化工业等产业发展，控制重化工业规模。保护水产种质资源，开展海岸生态修复和防护林体系建设。加强海洋环境突发事件监视监测和海洋灾害应急处置体系建设，强化石油勘探开发区域监测与评价，提高溢油事故应急能力。

本工程填海已完成，成陆后建设仓储组装中心。工程对于提升港口物流效率，加快港口建设，促进港区发展具有十分重要的意义。综上，工程建设与全国海洋主体功能区规划相符。

11.1.1.2与《河北省海洋主体功能区规划》的符合性分析

根据《河北省海洋主体功能区规划》，本项目所在海域为“限制开发区域”中的“其他点状开发的区域”。

规划中该区域的功能定位为：本区域海洋资源环境承载能力较强、开发潜力较大，是未来发展的重要支撑区。分为港口和临港产业用海区、海洋资源开发区两类区域。港口和临港产业用海区包括：唐山港（京唐港区和丰南港区）、黄骅港（综合港区、散货港区、煤炭港区和河口港区），乐亭临港产业区、丰南临港产业区、渤海新区临港产业区等；海洋资源开发区包括：秦皇岛32-6油田、南堡35-2油田、渤西油田，乐亭海上风电、海兴核电基地保障区等。

（1）功能定位

国家重要的海陆综合交通物流枢纽，华北、西北地区对外开放的重要门户，国际先进的合成材料、生物医药和装备制造业基地，承接京津产业转移合作平台，新能源基地。

（2）开发方向

——据点式集约开发。严格控制开发活动规模和范围，统筹规划港区、临港产业区、新能源基地及配套基础设施等建设，形成现代海洋产业集群，加强建设项目选址评估和论证，集约高效利用岸线和海域空间。

——强化围填海管理。实施围填海总量控制和计划管理，科学选择围填海位置和方式，优先利用围填海存量资源，对围而填饰不建区域，暂缓审批新增围填海项目。

——控制环境风险。加强开发活动环境影响评价，对开发项目施工和运营过程，实施严格的环境监控。建立海洋灾害和环境突发事件应急响应机制，提高防灾减灾和应对突发事件的能力。

本项目对于优化产业区功能，完善运输体系，实现临港产业升级有重要意义，而且项目建设不在禁止开发区域内，对周边的渔业资源环境和滨海景观带

影响很小，因此，本项目符合《河北省海洋主体功能区规划》对“限制开发区域”中的“其他点状开发的区域”的开发要求。

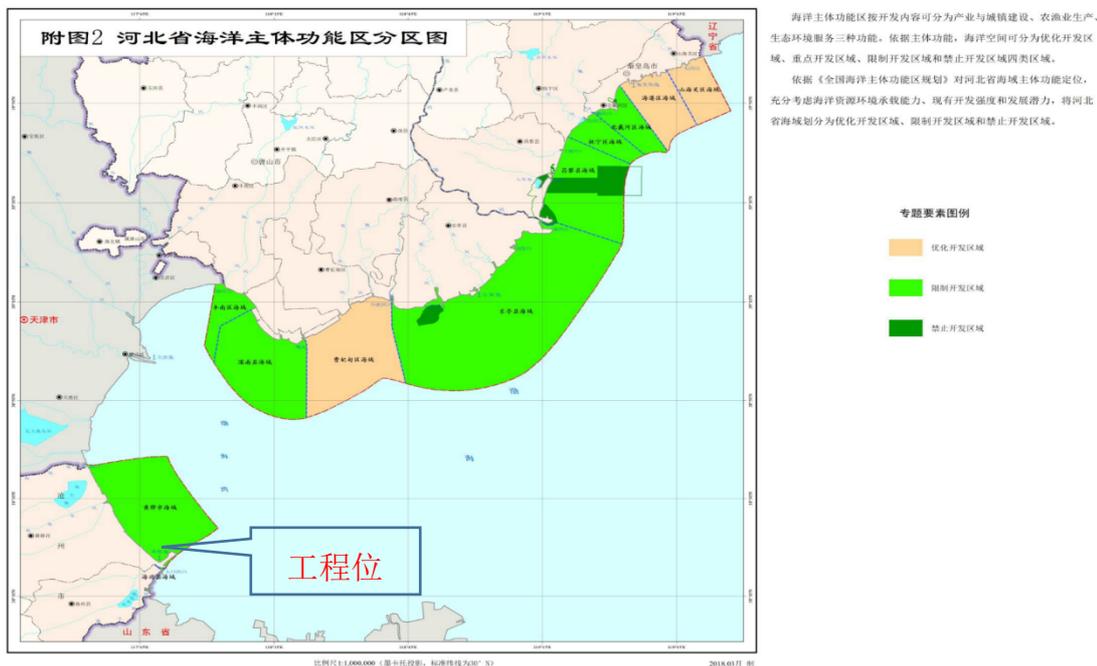


图 11.1-1 河北省海洋主体功能规划

11.1.2 海洋功能区划的符合性分析

11.1.2.1 与《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》的符合性分析

《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》将全省海域划分为8个一级类，62个功能区。本工程拟建于河北省沧州市渤海新区东部。工程所处海域功能区为渤海新区工业与城镇建设区（3-14），地理位置位于前徐家堡至黄骅港煤炭港区近岸海域。《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》中渤海新区工业与城镇建设区的用途管制为“用海类型为工业用海；重点保障临港产业区建设用海需求；开发建设不得影响油气勘探与开采。在工程未实施前，相关区域维持现状或适宜的海域使用类型。”。

本工程所在区域附近的功能区主要包括大口河工业与城镇用海区、大口河口旅游娱乐区、黄骅港北部保留区、歧口至前徐家堡农渔业区。工程附近的海洋功能区划及本工程在海洋功能区划中的位置见图 12.1-1。本工程及工程附近的海洋功能区划登记情况见表 12.1-1。

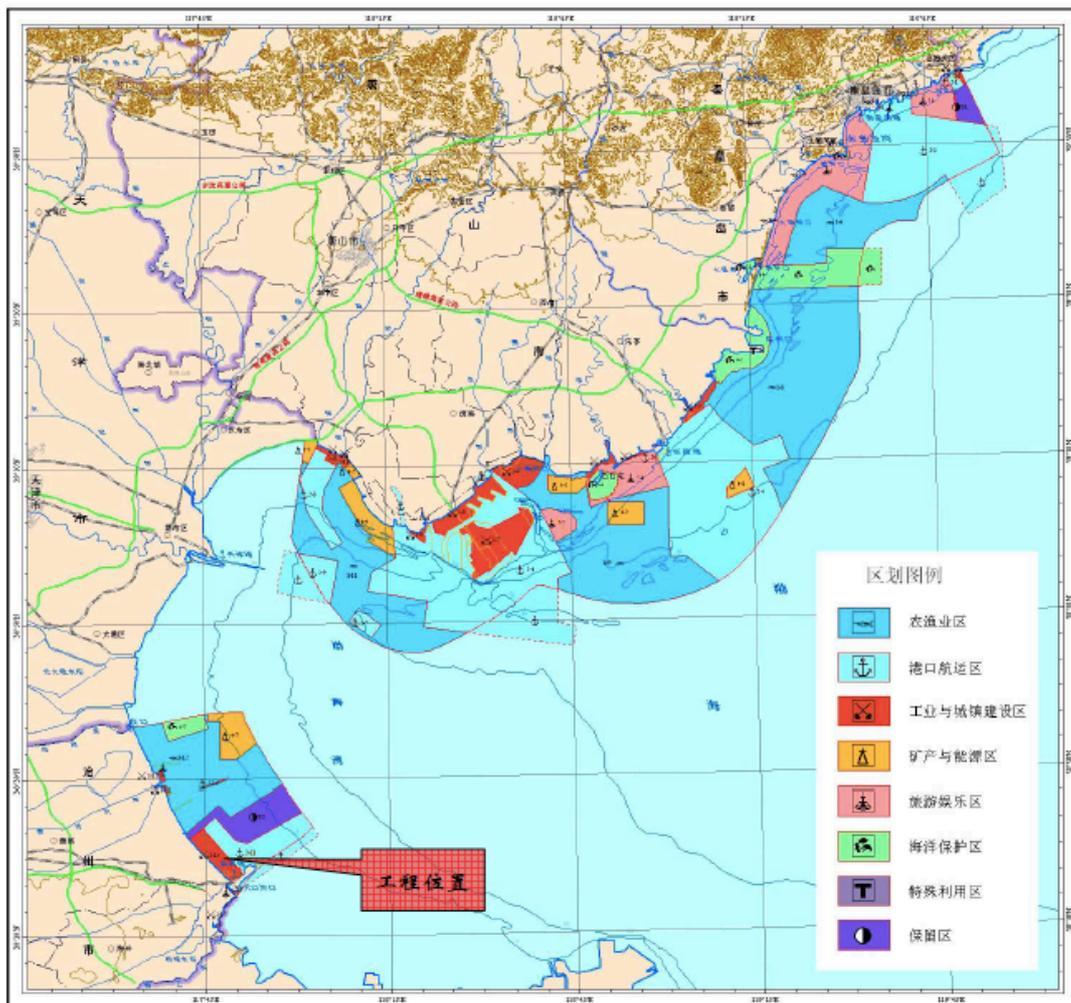
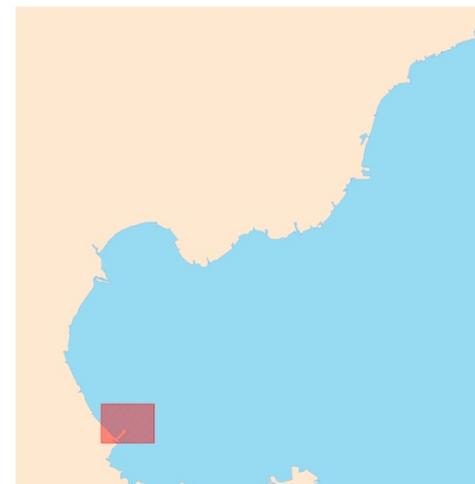


表 11.1-1a 工程所在海洋功能区（摘自《河北省海洋功能区划》（2011-2020））登记表

序号	60	代码	2-11	功能区类型	港口航运区
功能区名称	黄骅港口航运区				
地区	沧州渤海新区				
地理范围	前徐家堡至大口河口海域（38°15'40.31"N~38°25'46.61"N,117°44'36.18"E~118°2'29.54"E）				
面积（公顷）	14971.64				
岸线长度（km）	19.57				
海域使用管理要求	用途管制	用海类型为交通运输用海；重点保障港口建设用海需求；禁止捕捞和养殖等与港口作业无关、有碍航行安全的活动；工程建设未实施前，相关海域维持现状或适宜的海域使用类型。			
	用海方式控制	允许适度改变海域自然属性，以填海造地、构筑物和围海等用海方式实施港口设施建设，严格控制填海造地规模。			
	海域整治	实施环境综合整治，降低港口对毗邻区域的环境影响。			
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	保护水深地形和海洋动力条件。			
	环境保护	强化污染物控制，提高粉尘、废气、油污、废水处理能力，实施废弃物达标排放；减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响；加强海洋环境风险防范，确保毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区的海洋环境及海域生态安全；港区执行不劣于四类海水水质质量标准、不劣于三类海洋沉积物和海洋生物质量标准，航道、锚地区执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准，其他港用水域执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。			

功能区位置图



功能区范围图

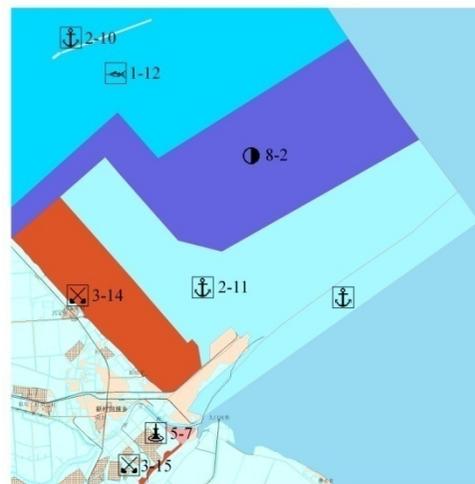


表 11.1-1b 工程附近海洋功能区（摘自《河北省海洋功能区划》（2011-2020））登记表

序号	59	代码	3-14	功能区类型	工业与城镇用海区
功能区名称	渤海新区工业与城镇用海区				
地区	沧州渤海新区				
地理范围	前徐家堡至黄骅港煤炭港区近岸海域（38°16'59.21"N~38°23'52.96"N,117°42'25.51"E~117°50'54.16"E）				
面积（公顷）	5564.35				
岸线长度（km）	17.7				
海域使用管理要求	用途管制	用海类型为工业用海；重点保障临港产业区建设用海需求；开发建设不得影响油气勘探与开采。在工程未实施前，相关区域维持现状或适宜的海域使用类型。			
	用海方式控制	允许适度改变海域自然属性，以填海造地方式实施工业设施建设，严格控制填海造地规模。			
	海域整治	实施围填海区综合整治，改善工程地质条件，提高防灾减灾能力。			
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	保护周边海域海水质量。			
	环境保护	强化污染物控制，提高粉尘、废气、油污、废水和工业废弃物处理能力，实施废弃物达标排放；减少对滩涂湿地及海底地形地貌的破坏；加强海洋环境风险防范，降低对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区的影响；执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准。			

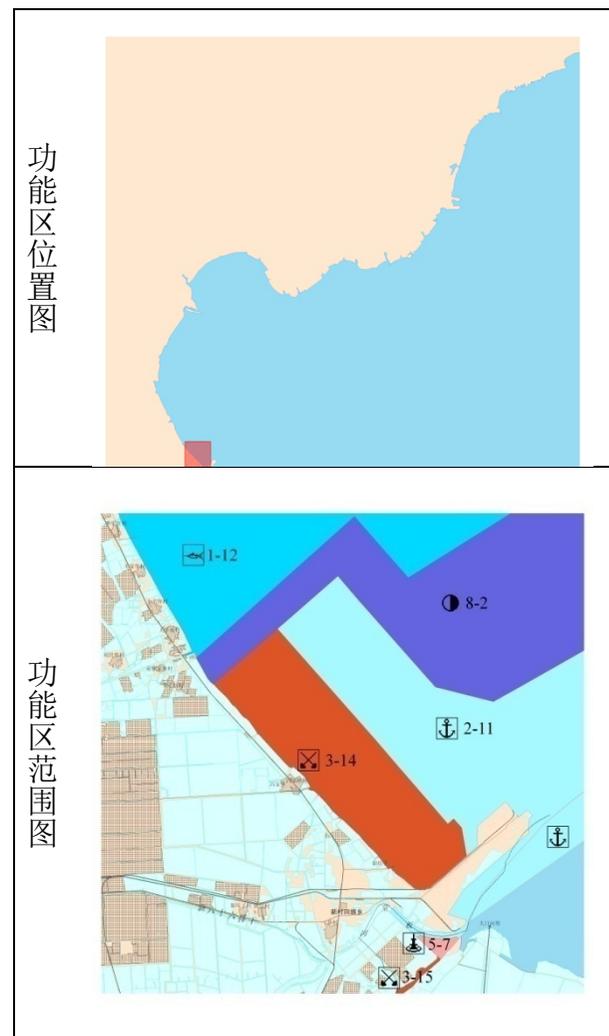


表 11.1-1c 工程附近海洋功能区（摘自《河北省海洋功能区划》（2011-2020））登记表

序号	51	代码	1-12	功能区类型	农渔业区
功能区名称	歧口至前徐家堡农渔业区				
地区	沧州黄骅市				
地理范围	歧口至前徐家堡海域（38°23'7.58"N~38°38'19.01"N,117°32'26.27"E~117°57'38.44"E）				
面积（公顷）	47270.36				
岸线长度（km）	32.3				
海域使用管理要求	用途管制	用海类型为渔业用海，兼容工业（油气开采和盐业）用海；重点保障围海养殖用海、开放式养殖用海、捕捞用海、渔业基础设施用海、油气勘探设施用海和盐业取水用海需求；各类生产活动须避免对相邻的海洋保护区产生影响、保证海上航运安全；北排河（歧口）、捷地减河、老石碑河、南排河、新黄南排干等河口海域开发利用须保障行洪安全；南排河口至前徐家堡黄南排干河口近岸海域为黄骅港预留发展区，严禁建设有碍港口发展的永久性设施。油气勘探开采和储运设施周边海域禁止与油气开采作业无关、有碍生产和设施安全的活动。			
	用海方式控制	河口和近岸海域允许适度改变海域自然属性，以填海造地、构筑物和围海等用海方式实施渔业基础设施改扩建工程，以围海方式建设养殖池塘；其他海域严格限制改变海域自然属性，允许以透水构筑物或非透水构筑物方式建设油气勘探开采和储运设施。			
	海域整治	实施河口海域综合整治，降低对毗邻区域的环境影响。			
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	保护古贝壳堤及淤泥质岸滩，保护光滑蓝蛤、光滑狭口螺、日本大眼蟹等潮间带底栖生物和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产种质资源。			
	环境保护	禁止进行污染海域环境的活动；防止外来物种侵害，防治养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持滨海湿地、海洋生态系统结构和功能稳定，加强北排河、沧浪渠、捷地减河、石碑河、黄南排干、南排河、廖家洼排水渠入河污染源防治；养殖区执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准，捕捞区执行一类海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量标准；兼容功能利用须加强海洋环境风险防范，保证海洋生态安全。			



表 11.1-1d 工程附近海洋功能区（摘自《河北省海洋功能区划》（2011-2020））登记表

序号	61	代码	5-7	功能区类型	旅游休闲娱乐区
功能区名称	大口河口旅游休闲娱乐区				
地区	沧州市海兴县				
地理范围	大口河口海域（38°15'8.45"N~38°15'47.28"N,117°49'12.02"E~117°50'36.93"E）				
面积（公顷）	110.76				
岸线长度（km）	1.36				
海域使用管理要求	用途管制	用海类型为旅游娱乐用海；重点保障旅游设施建设用海需求；禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调。河口海域开发利用须保障行洪安全。			
	用海方式控制	严格限制改变海域自然属性，允许以填海造地、透水构筑物或非透水构筑物等方式建设适度规模的旅游休闲娱乐设施，严格控制填海造地规模。			
	海域整治	实施大口河口海域综合整治，提高环境质量。整治大口河口滩涂海域面积不低于100公顷。			
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	保护河口地貌。			
	环境保护	按生态环境承载能力控制旅游开发强度；防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；确保海洋环境及海域生态安全；执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。			

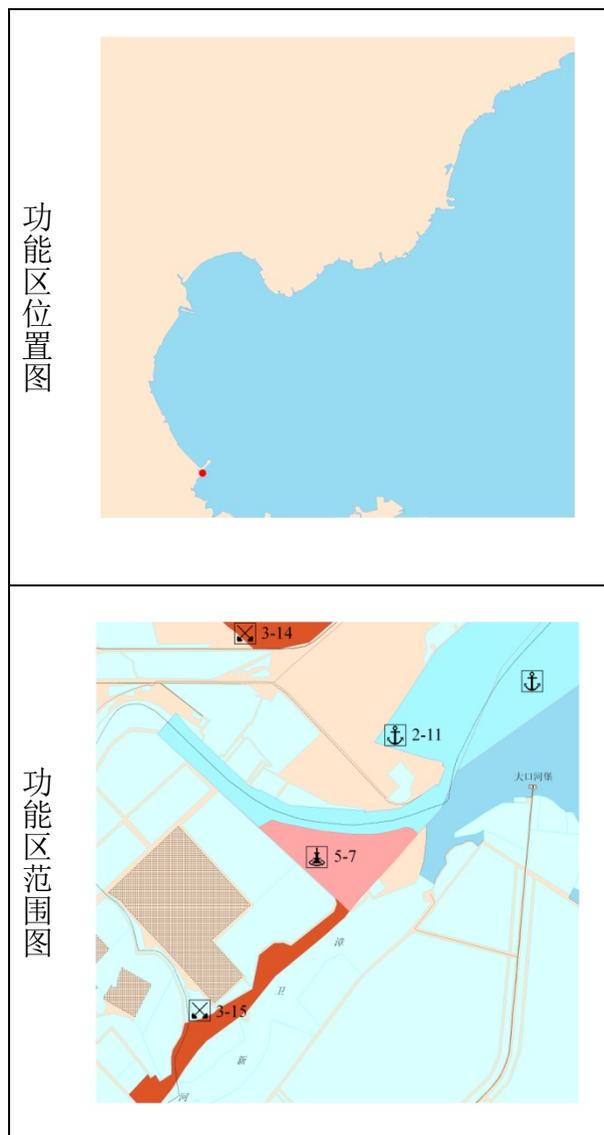
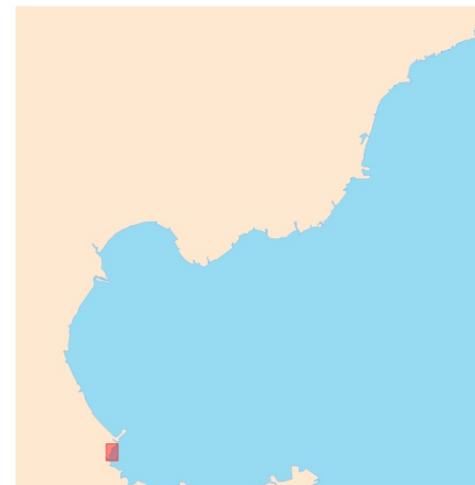


表 11.1-1e 工程附近海洋功能区（摘自《河北省海洋功能区划》（2011-2020））登记表

序号	62	代码	3-15	功能区类型	工业与城镇用海区
功能区名称		大口河工业与城镇用海区			
地区		沧州市海兴县			
地理范围		海丰至大口河口海域（38°10'51.73"N~38°15'14.19"N,117°46'5.02"E~117°50'0.28"E）			
面积（公顷）		291.21			
岸线长度（km）		15.11			
海域使用管理要求	用途管制	用海类型为工业用海；重点保障修造船基地建设用海需求；在工程未实施前，相关区域维持现状或适宜的海域使用类型；海域开发利用须保障行洪安全。			
	用海方式控制	允许适度改变海域自然属性，以填海造地方式实施工业设施建设，严格控制填海造地规模。			
	海域整治	实施河口海域综合整治，提高防灾减灾和通航能力。			
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	保护河口地貌、水动力条件、海水质量。			
	环境保护	强化污染物控制，提高废气、油污、废水和工业废弃物处理能力，实施废弃物达标排放；减少对滩涂湿地及海底地形地貌的破坏；加强海洋环境风险防范，降低对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区的影响；执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准。			

功能区位置图

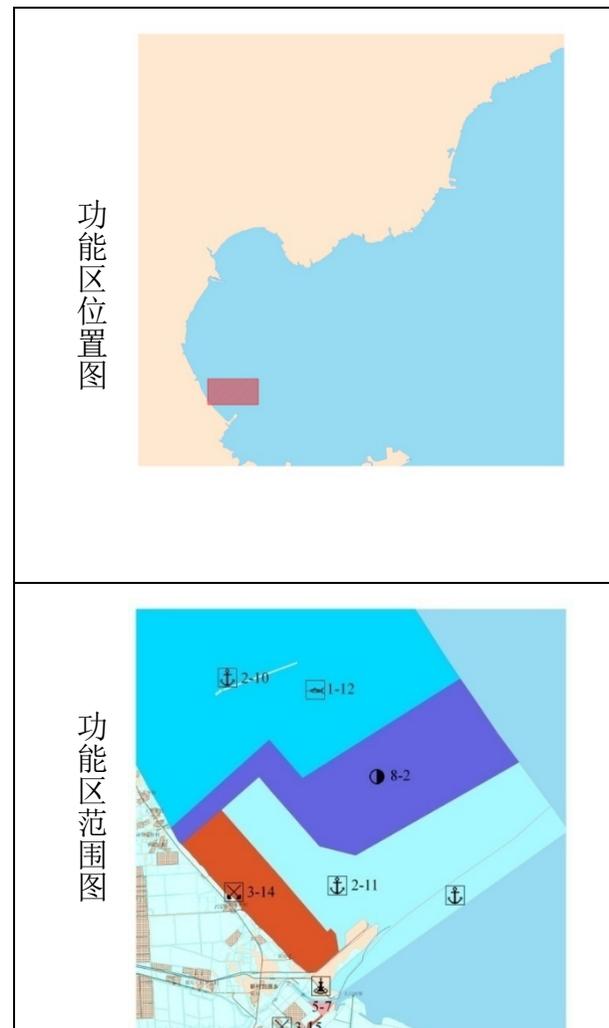


功能区范围图



表 11.1-1f 工程附近海洋功能区（摘自《河北省海洋功能区划》（2011-2020））登记表

序号	58	代码	8-2	功能区类型	保留区
功能区名称		黄骅港北部保留区			
地区		沧州黄骅市			
地理范围		黄骅港北海域（38°21'54.85"N~38°29'20.08"N,117°41'51.63"E~118°0'46.77"E）			
面积（公顷）		14887.62			
岸线长度（km）		1.59			
海域 使用 管理 要求	用途管制	严禁随意开发，确需改变海域自然属性进行开发利用的，应调整保留区的功能，按程序报批。			
	用海方式控制				
	海域整治	加强保留区管理和环境质量监控，维护海洋资源、环境的相对稳定。			
海洋 环境 保护 要求	生态保护重点目标	保护海洋生态系统。			
	环境保护	执行不劣于现状海水水质、海洋沉积物和海洋生物标准。			



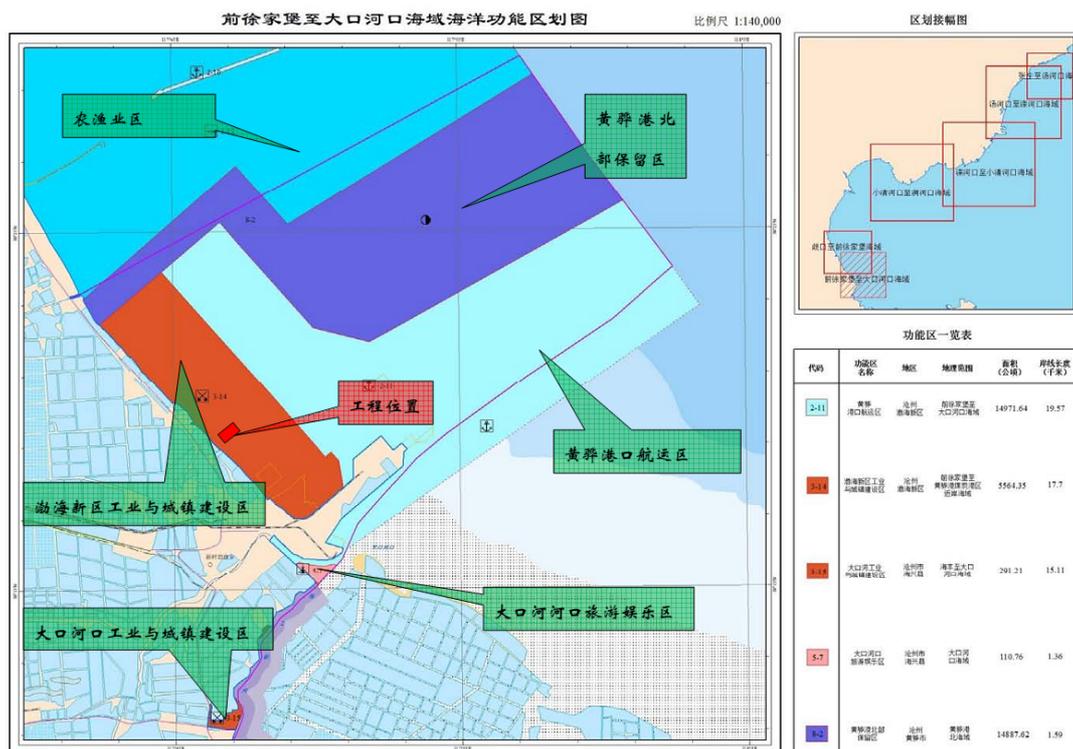


图 11.1-3 河北省海洋功能区划 (2011-2020 年)

表 11.1-2 工程附近的海洋功能区划登记情况表

本工程性质	海洋功能区划管理要求	渤海新区工业与城镇用海区 (3-14)	是否符合
本项目位于工业与城镇用海区范围内地块为机械电子产品组装加工项目,在黄骅港综保区内形成一个以机电产品加工、装配为主的综合性机电产品组装加工中心,主要生产手机、车床、服务机器人等产品。	用途管制	用海类型为工业用海;重点保障临港产业区建设用海需求;开发建设不得影响油气勘探与开采。在工程未实施前,相关区域维持现状或适宜的海域使用类型。	符合
本项目位于“渤海新区工业与城镇用海区”内的用海方式为建设填海造地,主要工业企业提供配套服务	用海方式控制	允许适度改变海域自然属性,以填海造地方式实施工业设施建设,严格控制填海造地规模。	符合
本项目按规定程序开展海域使用论证和海洋环境影响评价,项目建设中将采取严格的污染防治措施,强化污染物控制,实施废弃物达标排放,确保海洋环境及周围海域生态安全	生态保护重点目标	保护周边海域海水质量。	符合
污染物均接收处理,纳入市政污水处理厂处理	环境保护	强化污染物控制,提高粉尘、废气、油污、废水和工业废弃物处理能力,实施废弃物达标排放;减少对滩涂湿地及海底地形地貌的破坏;加强海洋环境风险防范,降低对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区的影响;执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准。	符合

根据项目用海环境影响分析中对“水文动力环境”的分析，受外侧先期实施道路工程的围合影响，工程建设对水动力条件的改变较小，仅限于围合区域内部和口门区域，不会对周边海域功能区的水动力环境产生明显影响。

在整个施工过程中，本项目施工悬浮物扩散影响范围均在道路包围的区域内部，不会对港区以外《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》中西北侧的农渔业区和南侧的大河河口旅游娱乐区造成明显的不良影响，施工一旦结束，影响也随着之消失。同时营运期间的污水、固废均不在工程所在海域排放，不会对临近功能区水环境造成直接不良影响。

11.1.2.2与《沧州市海洋功能区划（2015-2020年）》的符合性分析

本项目位于《沧州市海洋功能区划（2015-2020年）》划定的渤海新区工业与城镇用海区（3-14）。

围海造地区的管理要求为：“规划近期内通过围海、填海新造陆地的区域，管理要求：严格执行工程项目审批制度，做好海域使用论证和环境影响评价；在工程未实施前，相关区域维持现状或适宜的海域使用类型。”工程所在位置现已形成陆域，工程用海属于填海造陆用海，工程的建设符合沧州市海洋功能区划的管理要求。由于工程并未改变现有岸线条件，因此工程用海不会对航道区和其他港用水域区产生影响。工程用海符合《沧州市海洋功能区划》。

综上所述，本项目符合《沧州市海洋功能区划（2015-2020年）》的渤海新区工业与城镇用海区的管控要求。

11.2 区域和行业规划的符合性

11.2.1 与《黄骅港总体规划（2016-2035年）》的符合性分析

2019年4月河北省人民政府(冀政函[2019]20号)对《黄骅港总体规划(2016-2035年)》进行了批复。《黄骅港总体规划(2016-2035年)》明确以下内容:

“黄骅港形成以煤炭港区、散货港区、综合港区为主,河口港区为补充,北翼保留远景发展空间的总体格局。”各港区功能定位如下:

“煤炭港区。现代化、专业化的大型煤炭装船港区,是“北煤南运”第二大通道的主要出海口,依托一体化运营模式,充分发挥其在国家能源运输中的作用。煤炭港区依托已建设施,未来向北、向东、向西拓展,形成新的陆域,规划煤炭港区岸线总长约13km、陆域面积约14km²。煤炭港区划分为煤炭码头作业区、通用码头作业区、液体散货码头作业区、铁路装卸作业区、仓储物流区、公共配套区、支持系统区、预留发展区八个功能区。

散货港区。以铁矿石、原油等大宗散货物资运输为主,兼顾煤炭、成品油、液化天然气等其他散货运输功能,满足临港工业和腹地散货运输需求,并承担相应的专项物流功能,重点发展10万吨级以上的大型专业化散货码头,建设规模化的散货运输港区。

综合港区。以集装箱、粮食、滚装、成品油、液体化工品及其他散杂货运输为主,承担临港工业及腹地物资中转运输、综合物流服务等功能,重点建设各类专业化和通用码头,形成大型综合性港区。

河口港区。为本地生产、生活物资运输服务,并适当开展仓储、物流、商贸等业务。”

本项目填海位于综合保税区。填海成陆区用于仓储组装中心建设,依托现有机械装备制造业、渤海新区规划装备产业和黄骅港的建设开发,与保税区附近的装备园区互动,不仅可以降低企业运输成本,而且能够满足生产企业的配送时效要求。设立保税仓库以后,货物进入保税仓库,出库时将所提货物按照海关规定缴纳关税,随用随提,极大地提升了物流贸易的效率。此项目的建设将不断完善黄骅港综保区现代物流及加工制造服务,为招商引资打造良好营商环境,推动地区物流产业发展带来较大助力。据此本项目符合《黄骅港总体规划(2016-2035)》的功能定位。

11.2.2 与《河北省海洋生态红线》符合性分析

海洋生态红线制度是指为维护海洋生态健康与生态安全，将重要海洋生态功能区、生态敏感区和生态脆弱区划定为重点管控区域并实施严格分类管控的制度安排，旨在对具有重要保护价值和生态价值的海域实施分类指导、分区管理和分级保护。根据《中华人民共和国海洋环境保护法》、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》、《国家海洋局关于建立渤海海洋生态红线制度的若干意见》等法律和文件精神及《渤海海洋生态红线划定技术指南》等技术规范，率先在渤海建立实施生态红线制度。

《河北省海洋生态红线》管理年限为 2013-2020 年，其管理目标为：

- 自然岸线保有率不低于 20%；
- 海洋生态红线区面积不低于管辖海域面积的 25%；
- 到 2020 年，海洋生态红线区入海河口 污染物排放达标率达到 80% 以上，陆源污染物入海总量减少 10%至 15%；
- 到 2020 年，海洋生态红线区-内海水水质达标率不低于 80%。

红线区边界的确定以保持生态完整性、维持自然属性为原则，以保护生态环境、防止污染和控制建设活动为目的。

本工程与《河北省海洋生态红线》红线区图中黄骅分幅的叠置示意图 11.2-1。

据图可知，本工程在《河北省海洋生态红线》划定的管理范围内，评价水域内无限制开发区和禁止开发区。工程建设距离最近的渔业海域生态红线区在 35km 以上，而且工程位于已经形成围填海的区域内，因此，工程的建设不会对渔业海域生态红线区内的海洋环境产生影响，对红线区内生态完整性和自然属性不会产生改变，综上所述，本工程建设符合《河北省海洋生态红线》的管控要求。

河北省海洋生态红线区图

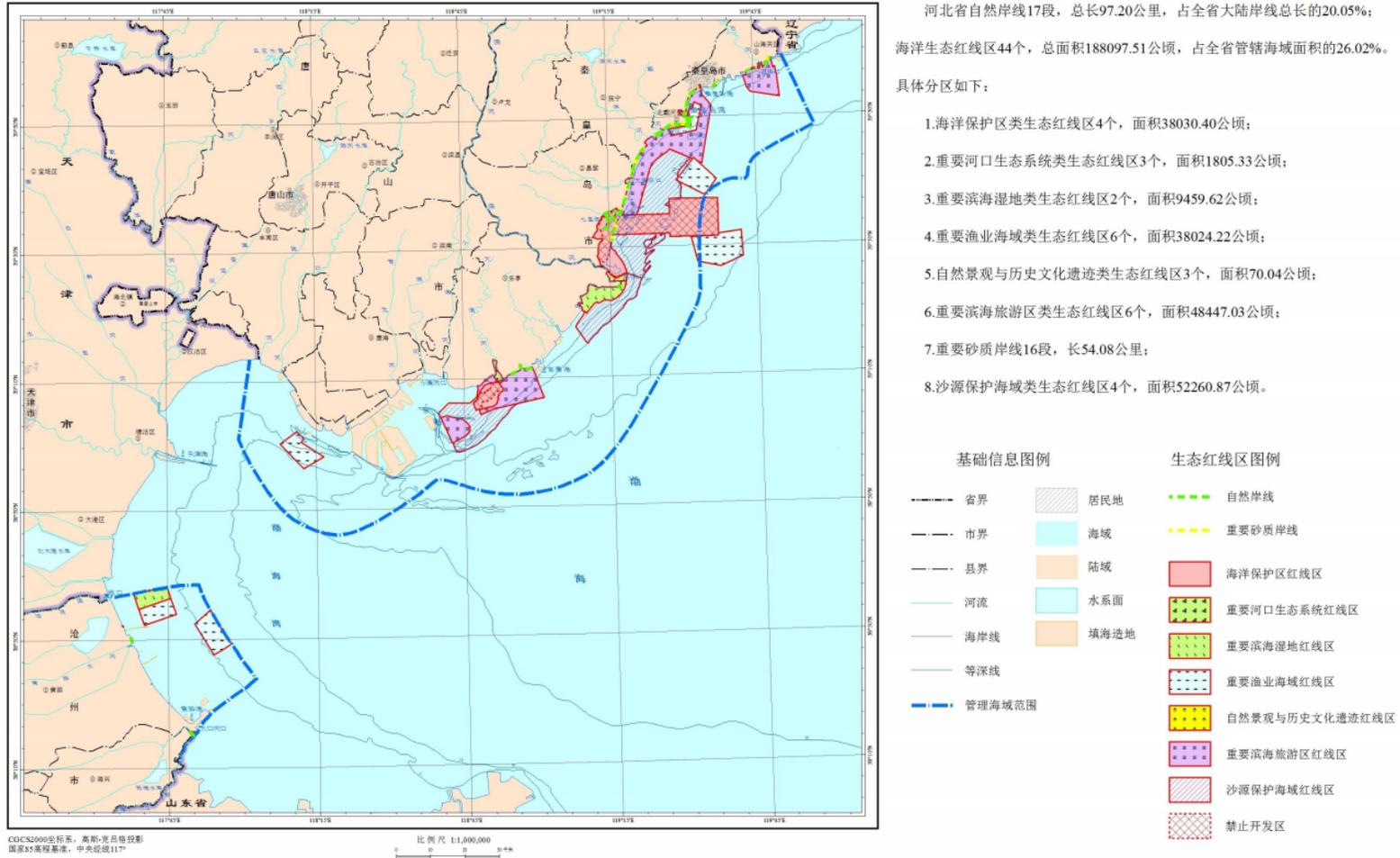


图 11.2-1 河北省海洋生态红线

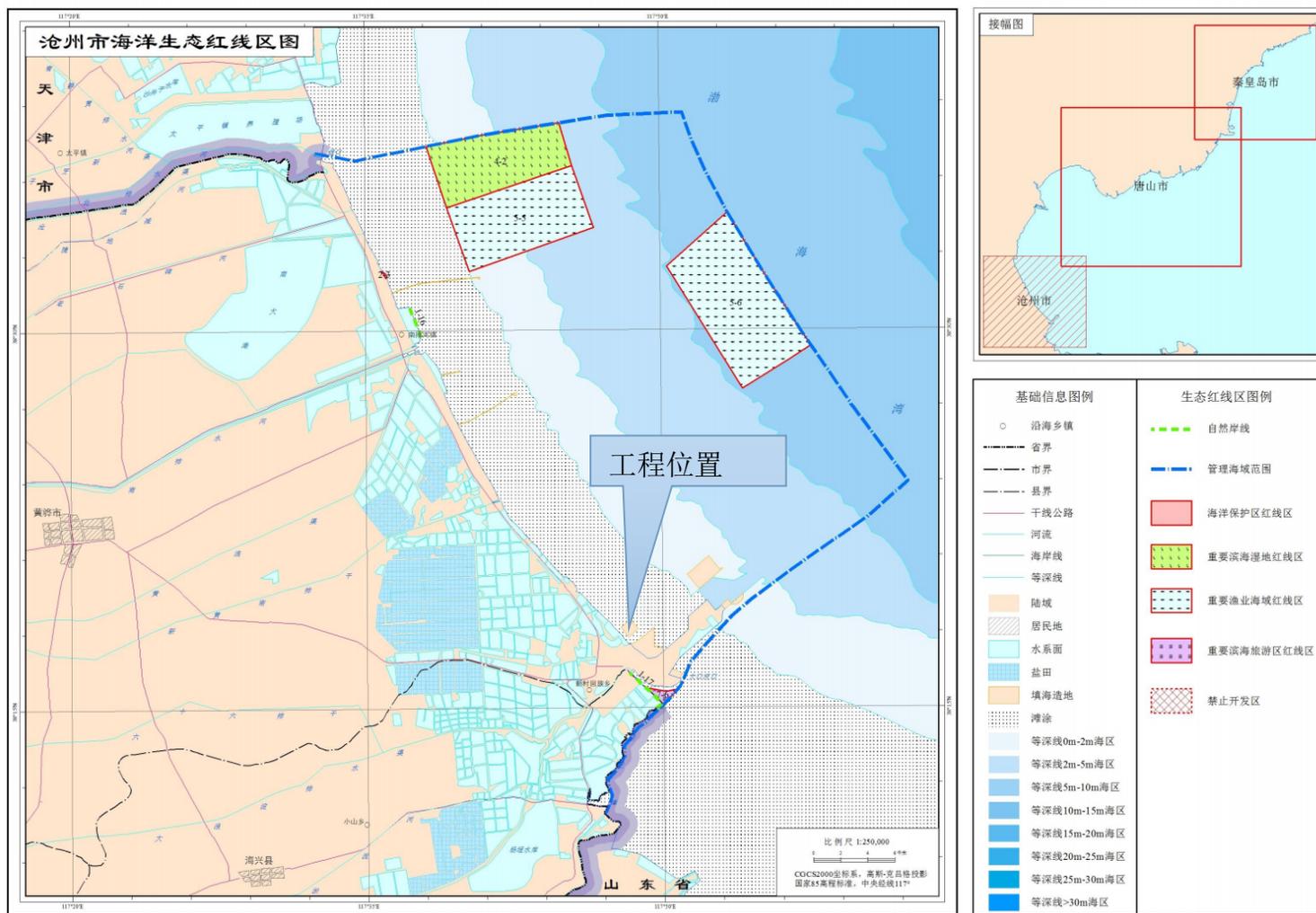


图 11.2-2 河北省海洋生态红线（黄骅市）

11.2.3 与《河北省海洋环境保护规划（2016-2020年）》符合性分析

依据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》对各类海洋基本功能区的环境保护要求和《河北省海洋生态红线》对各类海洋生态红线区的管控要求，结合河北省海洋自然环境条件、经济社会发展和生态文明建设的需求，《河北省海洋环境保护规划（2016-2020年）》将规划区域划分为重点保护区、控制性保护利用区和监督利用区3类海洋环境保护管理区。

本工程所处监督利用区。该区共划分10个区，总面积242998公顷。包括山海关、沙河口、秦皇岛、京唐港、曹妃甸、嘴东西南、丰南、天津大沽、南排河东和黄骅港口航运监督利用区。管控要求：港口建设应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响，防治海岸侵蚀；加强港口建设和运营期污染防治，实施废弃物达标排放，严格控制船舶倾倒、排污活动，有效防范危险品泄漏、溢油等风险事故的发生，降低对海洋生态环境的影响。港池区执行不劣于四类海水水质质量标准、不劣于三类海洋沉积物和海洋生物质量标准，航道、锚地区执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准，其他港口海域执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。

本工程所在区域属于监督利用区，施工不改变岸线，因此对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响不会产生影响；评价区域内目前的环境现状能够满足《河北省海洋环境保护规划（2016-2020年）》环境管控要求，本工程运营阶段严格做到不向海域直接排放污染物，不会影响周边海域的环境质量，因此本工程符合《河北省海洋环境保护规划》（2016-2020年）的环境管控要求。

11.2.4 与《河北省海洋经济发展“十三五”规划》符合性分析

《河北省海洋经济发展“十三五”规划》中第三章优化布局中提及如下内容：

“沧州海洋经济区。发挥港口、滩涂等资源优势，以海洋交通运输、海水利用、海洋工程装备制造、海洋食品加工为重点，建设物流基地、能源基地、装备制造基地和海洋食品加工基地。”本项目拟在综合保税区建设仓储组装中心，是黄骅港港区重要的基础设施之一，工程的建设满足《河北省海洋经济发展“十三五”规划》提出的：“以海洋交通运输为重点”建设能源基地的要求。

在十三五规划中黄骅港综合港区散货物流中心被列入重点项目，其中黄骅港综合港区散货物流中心的建设内容即在散货物流中心内处理矿石码头及煤炭码头场地软基，硬化场地，建设场地附属设施。本项目即是在物流中心内进行煤炭场地及附属设施的建设，作为重点项目的组成部分，本工程的建设符合《河北省海洋经济发展“十三五”规划》。

11.2.5 与《河北省渤海综合治理攻坚战实施方案》符合性分析

2019年河北省生态环境厅、河北省发展和改革委员会、河北省自然资源厅联合下发了《河北省渤海综合治理攻坚战实施方案》。

该方案主要目标是：通过两年综合治理，大幅度降低陆源污染物入海量，全面提升入海河流水质，实现工业直排海污染源稳定达标排放；完成非法设置和设置不合理入海排污口的清理工作；构建和，完善港口、船舶、养殖活动及垃圾污染防治体系；实施最严格的围填海管控，持续改善海岸带生态功能，逐步恢复渔业资源；提升海洋环境风险监测预警和应急处置能力。到2020年，全省近岸海域水质优良（一、二类海水水质）比例达到80%以上。其中，秦皇岛近岸海域水质优良比例达到90%以上；唐山近岸海域水质优良比例达到80%以上；沧州近岸海域水质优良比例达到70%以上。北戴河及周边海水水质指标旅游旺季达到优良水质标准，力争稳定达到I类标准；实现“清洁渤海、健康渤海、安全渤海”的战略目标。

本工程填海施工期间可能会对附近水域水质产生一定影响，但影响范围有限，其主要影响施工作业造成的悬浮物，但悬浮泥沙会在短时间沉降，海域水质环境恢复正常状态。根据《船舶水污染物排放控制标准（GB 3552-2018）》和《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》，本工程填海施工期间，船舶生活污水及机舱含油污水均接收处置，不排海，未对海域水质环境产生影响。本工程的建设能够满足《河北省渤海综合治理攻坚战实施方案》要求。

11.2.6 与《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020年）》符合性分析

根据《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020年）》（以下简称《规划》），该规划根据自然条件、海岸生态功能、景观价值、资源密度、利用现状等指标因素，将海岸线划分为严格保护岸段、适度利用岸段和优化利用岸段3个级别。明

确了河北省海岸线保护和利用的目标,即到 2020 年,实现海岸线资源优化配置,基本形成海岸景观生态环境良好、海陆空间协调发展的良性格局,实现规划用海、集约用海、生态用海、科技用海、依法用海,促进经济平稳较快发展和社会和谐稳定。此外,从海岸线功能用途与开发方向角度,《规划》将河北省海岸线划分为渔业岸段、港口岸段、工业岸段、城镇建设岸段、矿产与能源、旅游休闲娱乐、保护区、保留预留 8 类岸线功能类型,共划分 62 个岸段。

本项目不占用自然岸线,不会影响海岸线的功能和用途,与《河北省海岸线保护与利用规划(2013-2020 年)》的要求不冲突。

11.2.7 与《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》

(国发〔2018〕24 号)符合性分析

11.2.7.1 文件内容

2018 年 7 月 14 日,国务院向各省、自治区、直辖市人民政府,国务院各部委、各直属机构下发了《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》(国发〔2018〕24 号)。对文件内容节选如下:

“滨海湿地(含沿海滩涂、河口、浅海、红树林、珊瑚礁等)是近海生物重要栖息繁殖地和鸟类迁徙中转站,是珍贵的湿地资源,具有重要的生态功能。近年来,我国滨海湿地保护工作取得了一定成效,但由于长期以来大规模围填海活动,滨海湿地大面积减少,自然岸线锐减,对海洋和陆地生态系统造成损害。为切实提高滨海湿地保护水平,严格管控围填海活动,现通知如下:

.....

二、严控新增围填海造地

(三)严控新增项目。完善围填海总量管控,取消围填海地方年度计划指标,除国家重大战略项目外,全面停止新增围填海项目审批。新增围填海项目要同步强化生态保护修复,边施工边修复,最大程度避免降低生态系统服务功能。未经批准或骗取批准的围填海项目,由相关部门严肃查处,责令恢复海域原状,依法从重处罚。

(四)严格审批程序。党中央、国务院、中央军委确定的国家重大战略项目涉及围填海的,由国家发展改革委、自然资源部按照严格管控、生态优先、节约集约的原则,会同有关部门提出选址、围填海规模、生态影响等审核意见,按程

序报国务院审批。省级人民政府为落实党中央、国务院、中央军委决策部署，提出的具有国家重大战略意义的围填海项目，由省级人民政府报国家发展改革委、自然资源部；国家发展改革委、自然资源部会同有关部门进行论证，出具围填海必要性、围填海规模、生态影响等审核意见，按程序报国务院审批。原则上，不再受理有关省级人民政府提出的涉及辽东湾、渤海湾、莱州湾、胶州湾等生态脆弱敏感、自净能力弱海域的围填海项目。

三、加快处理围填海历史遗留问题

（五）全面开展现状调查并制定处理方案。自然资源部要会同国家发展改革委等有关部门，充分利用卫星遥感等技术手段，在 2018 年底前完成全国围填海现状调查，掌握规划依据、审批状态、用海主体、用海面积、利用现状等，查明违法违规围填海和围而未填情况，并通报给有关省级人民政府。有关省级人民政府按照“生态优先、节约集约、分类施策、积极稳妥”的原则，结合 2017 年开展的围填海专项督察情况，确定围填海历史遗留问题清单，在 2019 年底前制定围填海历史遗留问题处理方案，提出年度处置目标，严格限制围填海用于房地产开发、低水平重复建设旅游休闲娱乐项目及污染海洋生态环境的项目。原则上不受理未完成历史遗留问题处理的省（自治区、直辖市）提出的新增围填海项目申请。

（六）妥善处置合法合规围填海项目。由省级人民政府负责组织有关地方人民政府根据围填海工程进展情况，监督指导海域使用权人进行妥善处置。已经完成围填海的，原则上应集约利用，进行必要的生态修复；在 2017 年底前批准而尚未完成围填海的，最大限度控制围填海面积，并进行必要的生态修复。

（七）依法处置违法违规围填海项目。由省级人民政府负责依法依规严肃查处，并组织有关地方人民政府开展生态评估，根据违法违规围填海现状和对海洋生态环境的影响程度，责成用海主体认真做好处置工作，进行生态损害赔偿和生态修复，对严重破坏海洋生态环境的坚决予以拆除，对海洋生态环境无重大影响的，要最大限度控制围填海面积，按有关规定限期整改。涉及军队建设项目违法违规围填海的，由中央军委机关有关部门会同有关地方人民政府依法依规严肃处理。

四、加强海洋生态保护修复

(八) **严守生态保护红线**。对已经划定的海洋生态保护红线实施最严格的保护和监管,全面清理非法占用红线区域的围填海项目,确保海洋生态保护红线面积不减少、大陆自然岸线保有率标准不降低、海岛现有砂质岸线长度不缩短。

(九) **加强滨海湿地保护**。全面强化现有沿海各类自然保护地的管理,选划建立一批海洋自然保护区、海洋特别保护区和湿地公园。将天津大港湿地、河北黄骅湿地、江苏如东湿地、福建东山湿地、广东大鹏湾湿地等亟需保护的重要滨海湿地和重要物种栖息地纳入保护范围。

(十) **强化整治修复**。制定滨海湿地生态损害鉴定评估、赔偿、修复等技术规范。坚持自然恢复为主、人工修复为辅,加大财政支持力度,积极推进“蓝色海湾”、“南红北柳”、“生态岛礁”等重大生态修复工程,支持通过退围还海、退养还滩、退耕还湿等方式,逐步修复已经破坏的滨海湿地。

.....”

11.2.7.2 符合性分析

本项目与国发〔2018〕24号文的相符性分析如下:

1、本工程属于围填海项目,填海造地工程已完成(2013年8月已完成造陆),但未取得海域使用权证。属于围填海历史遗留问题,不属于新增围填海项目。

2、本工程已按照《自然资源部关于进一步明确围填海历史遗留问题处理有关要求的通知(自然资规[2018]7号)》的要求进行了处置。

3、本工程填海位于沧州渤海新区围填海项目范围内。沧州渤海新区管委会已委托天科院环境科技发展天津有限公司编制了《沧州渤海新区围填海项目生态评估报告(报批稿)》和《沧州市渤海新区围填海生态保护修复方案(报批稿)》。并且通过专家评审,已报自然资源部备案。在开展现场勘察、调研和资料收集的基础上,对渤海新区围填海项目开展了生态评估工作,梳理了其中的主要生态问题。渤海新区围填海区域总面积76.0899平方公里,修复将对受损的湿地、岸线以及渔业资源开展必要的生态保护修复。《修复方案》明确了生态修复工作的具体内容、实施可行性、修复预期目标、实施地点、具体投资、实施时间、实施效果及考核指标等。

4、本项目不占用海洋生态红线区,距离最近的海洋红线区11km。工程填海施工期间所有污水、固废均进行了接收处理,不排海。工程所在填海造陆区距离

红线区较远，根据分析结果及预测影响范围，基本不会对红线区产生不利影响。项目自身不占用自然岸线。

综上，本工程与《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号）相符合。

11.2.8 与《自然资源部关于进一步明确围填海历史遗留问题处理有关要求的通知（自然资规〔2018〕7号）》符合性分析

11.2.8.1 文件内容

为贯彻落实《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号，以下简称“国务院24号文”），加快处理围填海历史遗留问题，促进海洋资源严格保护、有效修复和集约利用，现就围填海历史遗留处理工作有关要求明确如下。

……

三、依法处置未取得海域使用权的围填海项目

在2019年6月底地方围填海历史遗留问题处理方案报自然资源部备案之前，规划建设近期和中期重大投资项目的已填海成陆区域，各省（区、市）要根据国务院24号文规定组织开展生态评估，科学评价对海洋生态环境的影响，明确生态损害赔偿和生态修复的目标和要求，责成用海主体做好处置工作。涉及违法违规用海的，应当依法依规严肃查处。具体工作程序和要求如下：

（一）开展生态评估和生态保护修复方案编制。国务院24号文规定，省级人民政府负责组织有关地方人民政府开展生态评估。省级自然资源主管部门要根据省政府要求，依照《自然资源部办公厅关于印发〈围填海项目生态评估指南（试行）〉等技术指南的通知》（自然资办发〔2018〕36号），组织有关市县自然资源主管部门，编制围填海历史遗留问题区域的生态评估报告和生态保护修复方案，并组织进行专家评审。集中连片或相邻的围填海工程根据实际情况，实施整体评估并编制整体生态修复方案。

（二）按要求报送具体处理方案。省级自然资源主管部门报经省级人民政府同意后，将围填海历史遗留问题区域的具体处理方案及相关附件报自然资源部备案。处理方案内容主要包括：①生态评估结论；②生态保护修复目标、措施和实施计划；③历史遗留问题成因；④区域内拟建项目基本情况或区域开发利用计划，

符合海洋功能区划情况以及与土地利用总体规划、城乡规划衔接情况，明确区块功能定位、拟建项目分布等，并附平面布置图；⑤违法违规用海查处情况或查处工作安排；⑥海域使用权审批出让工作安排等。相关附件包括：①拟建项目清单或区域开发利用计划（平面布置图）；②生态评估报告和生态保护修复方案及其专家评审意见。

（三）进行完整性、合规性和一致性审查。自然资源部对地方报送的处理方案等材料审查，重点审查：报送材料是否齐全；生态评估结论和生态保护修复方案是否按照自然资源部印发的技术要求编制；生态保护修复方案是否与生态评估结论衔接一致；拟建项目是否符合产业政策要求；违法行为的处罚决定是否执行或查处安排是否可行。符合国务院 24 号文及有关要求的，由自然资源部函复省级自然资源主管部门，明确审查意见及监管要求。涉及违法违规用海的，各省（区、市）要根据国务院 24 号文规定，依法依规组织严肃查处。

（四）办理用海手续。已经纳入通过审查的围填海历史遗留问题区域具体处理方案的项目，属于国务院审批权限的，建设项目主体通过项目所在地省级人民政府向自然资源部提出用海申请，具体可由省级自然资源主管部门报经省级人民政府同意后转报；属于地方审批权限的项目，根据《海域使用管理法》规定，由省级人民政府依法依规开展海域使用权审批、出让工作。省级自然资源主管部门及时将项目用海批复文件或海域使用权出让合同报自然资源部备案。

围填海历史遗留问题区域涉及单个建设项目且需报国务院审批的，省级自然资源主管部门组织开展生态评估并编制生态保护修复方案，报经省级人民政府同意后可将处理方案与项目用海申请一并报送。

海域使用论证报告可适当简化，重点对项目用海必要性、面积合理性、海域开发利用协调性等进行论证，明确项目的生态修复措施。已完成生态评估和生态保护修复方案编制的，直接引用相关报告结论。

在海洋生态保护红线区域内，未取得海域使用权的围填海项目，不予办理手续；围填海后拟从事的开发利用活动必须符合红线管控要求，同时不得扩大现有生产生活规模，鼓励逐步有序退出。

（五）组织开展生态修复。有关市县自然资源主管部门要配合地方人民政府，依照备案的生态保护修复方案，按照“谁破坏、谁修复”的原则，组织开展生态

修复；集中连片或相邻的围填海工程根据实际情况，可以组织开展整体生态修复。经评估严重破坏海洋生态环境的围填海，应责成违法用海主体坚决予以拆除。

四、有关要求

（一）切实厘清责任。根据国务院 24 号文规定，各沿海省（自治区、直辖市）是加强滨海湿地保护、严格管控围填海的责任主体。省级自然资源主管部门要按照省级人民政府的要求，做好生态评估、生态修复、集约利用、分类处置和监管等相关工作；自然资源部海区派出机构要建立健全围填海监管体系，加强对地方围填海历史遗留问题处理工作情况以及报国务院批准围填海项目的监管，重点加强对闲置围填海开发利用、违法用海查处、生态保护修复和拆除等情况的监管，并定期向自然资源部报送监管情况。

（二）严禁弄虚作假。不得以虚假项目名义办理用海手续，避免造成新的闲置问题。单个围填海项目同时涉及历史遗留问题和新增围填海造地的，应严格按照国务院 24 号文及实施意见规定的新增围填海造地项目用海申请审批程序办理。

11.2.8.2 符合性分析

本工程属于围填海项目，填海造地工程已完成（2013 年 8 月已完成造陆），但尚未取得海域使用权证。故属于未取得海域使用权的围填海项目。

本工程填海位于沧州渤海新区围填海项目范围内。沧州渤海新区管委会已委托天科院环境科技发展天津有限公司编制了《沧州渤海新区围填海项目生态评估报告（报批稿）》和《沧州市渤海新区围填海生态保护修复方案（报批稿）》。并且通过专家评审，已报自然资源部备案。在开展现场勘察、调研和资料收集的基础上，对渤海新区围填海项目开展了生态评估工作，梳理了其中的主要生态问题。渤海新区围填海区域总面积 76.0899 平方公里，《修复方案》明确了生态修复工作的具体内容、实施可行性、修复预期目标、实施地点、具体投资、实施时间、实施效果及考核指标等。本项目正处于用海手续办理阶段，本报告即为用海手续办理所需的环境影响报告。

本项目不占用海洋生态红线区，距离最近的海洋红线区 11km。工程填海施工对污染物进行了妥善的处理和处置。工程所在填海造陆区距离红线区较远，根据分析结果及预测影响范围，基本不会对红线区产生不利影响。项目自身不占用自然岸线。

综上，本工程与自然资规〔2018〕7 号文相符。

11.3 建设项目的政策符合性

本项目建成后将有效的缓解港内堆存压力、解决腹地内企业和贸易商的港外货场需求，进一步完善物流服务系统，提升物流发展水平。项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“鼓励类”第十四项“机械”第48条“智能物流与仓储装备、信息系统，智能物料搬运装备，智能港口装卸设备，农产品智能物流装备等”。因此，符合国家产业政策发展要求。

11.4 工程选址与布置的合理性

11.4.1 工程选址合理性分析

1、工程地质条件

根据工程勘察资料，工程区地基土为第四系海相及海陆交互相地层。其中淤泥层和淤泥质粉质粘土层具有高含水量、大孔隙比、高压缩性、低强度、固结速度慢等特性，为软弱土层，工程性质差。粉细砂层和粉土（粉砂）层地基承载力较高，分布较稳定。

2、用地条件

目前港区填海造地用已完成，用地条件良好。

3、环境条件

现阶段本工程周边已建成企业、工厂和居民区较少，本工程施工对区域环境影响较小。

4、外部协作条件

黄骅港经过近年的连续建设，已形成了较好的依托条件。施工期间所需的供水、供电等可从港内既有设施接引。目前港区水陆域交通条件良好，本道路后方道路畅通，施工所需材料可直接运至现场附近。

本工程建设条件良好，自然条件、外部条件、环境影响均可满足本工程建设标准。项目选址符合《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目选址是合理的。

11.4.2 工程平面布置合理性分析

工程围绕货物进出区的流程进行总平面布置，合理组织内外交通，充分利用资源，操作方便、通关快捷、便于监管。结合货运量预测，合理安排建设规

模。建设留有余地、滚动开发，尽可能利用已建在建设施，减少工程量，节省工程建设投资。工程满足生产并遵循环境保护和劳动、安全卫生方面的条件，最大限度减小对周围环境的影响和污染。

该项目用地 8.2728 公顷；项目建筑的总体布局结合要求且依据建筑法规和当地规划部门的要求进行布置；主厂房四周设有环形消防车道，能够满足本工程正常运营的需要。

11.5 环境影响可接受性

本工程在建设和运营过程中所产生一定的污染物，但这些污染物均能够得到合理有效的处置，拟采取的清洁生产和污染防治措施得当，污染物排放后对周围环境的影响范围和程度较小。工程方对环境的影响采取了一系列主动性的、切实可行的环境保护措施，各项污染物均有相应的处理措施。

综合评价认为环境保护措施可行。该工程建设对海洋环境的影响较小，能满足功能区海洋环境质量的要求。该工程在严格执行国家各项海洋环境保护法律、法规，全面加强监督管理和认真落实报告书提出的各项环保措施，并合理安排施工的前提下，本工程的环境影响是可接受的。

12 环境管理与环境监测

12.1 环境保护管理计划

为了做好施工期的环境保护工作，减轻本项目产生的污染物对环境的影响程度，建设单位及本项目建设施工单位应高度重视环境保护工作，应成立专门机构进行环境保护管理工作。

(1) 施工单位环境保护管理机构

建设施工单位应设立内部环境保护管理机构，由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专业负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期环保设施的正常运行，各项环境保护措施的落实。

建设施工单位环境保护管理机构（或环境保护负责人）应明确如下责任：

①建设施工单位环境保护管理密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境主管机构反映与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

②及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位有关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

③及时向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、设施情况等，提出改进建议。

④负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录。

⑤按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施能落实到位。

(2) 建设工程环境保护管理机构

为了有效的保护项目所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对本项目

的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并在选择施工单位前，将主要环境保护措施列入招标文件中，将各施工单位落实主要环境保护措施的能力作为项目施工单位中标考虑因素，将需落实的环境保护措施列入与施工单位签署的合同中，并且配合环境保护主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

（3）健全环境管理制度

施工单位及建设单位应建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施全程环境管理，杜绝施工过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强项目施工过程中的环境管理制度，根据本报告提出的环境保护措施和对策，项目施工单位应制定出切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体机构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行个性环境保护的规章制度，定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防治污染事故的发生，加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部分的管理、监督和指导。

（4）环境管理机构的主要职责

①环保部门除执行该公司主管领导的各项有关环境保护工作指令外，还应接受当地海洋环境主管部门的检查监督，定期与不定期地上报各项管理工作的执行情况，为区域环境整体控制服务。②贯彻执行海洋环境保护法规和标准。③制定并组织实施各项环境保护的规则和计划，协助沧州市政府努力实现区域综合整治定量考核目标。④领导和组织环境监测工作。⑤协助主管部门根据有关法规贯彻执行建设项目环境影响评价及“三同时”制度。⑥监督已建企业环保法规的执行情况。⑦协调有关部门（如给排水、交通、绿化）和有关单位在环境保护方面的工作。⑧及时推广、应用环保的先进技术和经验。⑨组织开展环保专业的法规、技术培训，提高各级环保人员的素质和水平。⑩组织和开展各项环保科研和学术交流。

12.2 环境监测计划

在该项目启动和用海过程中，主管部门应核查污染物的排放情况，并对该项目审批后的用海情况和污染物排放情况进行全程监督管理，避免该工程影响周边海洋环境；作为项目单位，在用海期间，如发现所使用海域的自然资源和自然条件受本工程影响发生重大变化时，应及时报告海洋行政主管部门。

环境跟踪监测单位应为具备资质的单位，根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，建议施工期监测方案如下：

1、施工期监测计划

通过施工期环境跟踪监测可以及时掌握工程施工期污染物排放情况及对施工现场周围区域环境质量的影响程度，并反映和掌握运营期防治污染措施的有效程度和治理污染设施的运行治理效果，为环境管理工作提供科学依据。

施工期和运营期监测站位图见表 12.2-1 和图 12.2-1，运营期监测计划见表 13.2-2。

表 12.2-1 施工期工程周边海域监测计划一览表

环境要素	监测项目	监测方法	监测频率	监测单位
海水水质	温度、pH、盐度、SS、COD、磷酸盐、铵盐、硝酸盐、亚硝酸盐、油类、Cu、Pd、Zn、Cd、Hg。	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007	建设项目施工期一个潮汐年的丰水期、平水期和枯水期进行大、小潮期的监测。施工结束后进行一次后评估监测。	具有资质的监测单位
海洋生态环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物	《海洋监测规范》 GB17378.7-2007	建设项目施工时监测一次。施工结束后可视情况进行一次后评估监测。	
沉积物环境	石油类、有机碳、Cu、Pd、Zn、Cd、Hg	《海洋监测规范》 GB17378.5-2007	建设项目施工时监测一次，与水质监测同步。	

2、运营期环境监测计划

运营期的环境监测项目由本工程的业主委托当地有资质的环保监测单位开展，如有可能应与当地环保监测部门的年度监测相结合，以充分利用现有资源并便于和整个港区的环境质量变化情况相对照。

营运期监测计划见表 12.2-2。

表 12.2-2 运营期工程周边海域监测计划一览表

环境要素	监测项目	监测方法	监测频率	监测单位
海水水质	温度、pH、盐度、SS、COD、BOD ₅ 、磷酸盐、铵盐、硝酸盐、亚硝酸盐、油类、表面活性剂、Cu、Pd、Zn、Cd、Hg、大肠菌群、粪大肠菌群和病原体等。	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007	工程运营期第一个潮汐年的丰水期、平水期和枯水期进行大、小潮期的监测。以后可根据前几次的监测结果，适当减小监测频率。	具有资质的监测单位
海洋生态环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物	《海洋监测规范》 GB17378.7-2007	工程运营期第一个潮汐年的丰水期、枯水期进行一次监测，监测应与水质调查同步。以后可根据前次的监测结果，适当减小监测频率。	
沉积物环境	石油类、有机碳、Cu、Pd、Zn、Cd、Hg	《海洋监测规范》 GB17378.5-2007	每两年监测一次。	

3、其他有关事项

(1) 在执行监测任务过程，建议多争取地方环境保护监测站指导，特别是协助进行实验室的监测质量控制。必要时可委托进行监测任务。

(2) 做好监测资料的保管与建档，应有监测分析原始记录，符合环境监测记录的规范和要求；及时做好监测资料的分析、反馈、通报和归档。

(3) 监测计划的实施应接受环保主管部门、海洋主管部门的监督、检查和指导。

13 环境影响评价结论

13.1 工程分析结论

本工程主要环境影响因素如下：

(1) 施工期间的污染环境影响因素主要是陆域施工人员生活污水、生活垃圾、施工扬尘等对环境的影响。

(2) 运营期期间产生的生活污水日产生量为 $18\text{m}^3/\text{d}$ ，在化粪池处理后进入污水处理管网。生活垃圾由市政统一收集处理。

(3) 非污染环境影响因素主要包括工程占用海域对底栖生物的影响；填海造地工程对水文动力、地形地貌与冲淤环境的影响。

13.2 环境质量现状分析与评价

1. 海水水质环境

(1) 春季水质调查结果评价

对评价参数进行一类评价，结果显示，表层中无机氮全部超一类标准，磷酸盐超标率为2%，石油类超标率为15%，铅超标率为32%，汞超标率为39%，底层无机氮全部超一类标准，铅超标率为32%，汞超标率为74%；其余均符合一类水质标准。

对超一类水质的评价因子进行二类评价，评价参数中表、底层的无机氮超标率均为100%，油类表层超标率为15%，其余所有站位均符合二类水质标准。

对无机氮、油类进行三类评价，油类所有站位均符合三类标准，无机氮超标率为100%。

对无机氮进行四类评价，无机氮所有站位均超过四类标准。

(2) 秋季水质调查结果评价

表层水质中，无机氮、铅基本全部超出一类水质，锌、汞有 59%和 34%超出一类水质标准，石油类有 5%超出一类水质。对超标因子继续进行评价，无机氮有 56%超出四类水质，铅、石油类符合三类水质，汞、锌符合二类水质标准。

中层和底层水质中，无机氮、铅基本全部超出一类水质，锌、汞有 63%和 32%超出一类水质标准，对超标因子继续进行评价，无机氮有 21%超出四类水质，铅、汞、锌符合二类水质标准。

2.沉积物质量

沉积物中硫化物、有机碳、石油类、总汞、铜、铅、锌、镉、砷均符合《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中的第一类标准要求，没有超标样品，调查海域沉积物质量现状良好。

3.海洋生物现状

（1）春季调查结果

调查海区表层叶绿素 a 平均含量为 2.19mg/m³，底层叶绿素 a 平均含量为 1.95mg/m³。

调查共鉴定浮游植物 24 属 45 种，优势种为浮动弯角藻（*Eucampia zodiacus*）、刚毛根管藻（*Rhizosolenia setigera*）和布氏双尾藻（*Ditylum brightwellii*）。细胞数量平均值为 657.74×10⁴ 个/m³。多样性指数平均为 2.29；丰度指数平均值为 0.60；均匀度指数平均为 0.62；优势度指数平均值为 0.65。调查海域浮游植物群落特征各参数值表明该海域种类丰度不高，种间分布不均匀，优势种较突出。

调查海域共获得浮游动物 23 种，幼虫、幼体 5 种、鱼卵、仔鱼各 1 种，优势种类为中华哲水蚤（*Calanus sinicus*）、一种纺锤水蚤（*Acartia* sp.）和腹胸刺水蚤（*Centropages abdominalis*）。生物量平均值为 443.9mg/m³，个体数量平均值为 958.9 个/m³。群落多样性指数平均为 2.38；丰度指数平均值为 1.15；均匀度指数平均为 0.69；优势度指数平均为 0.63。本次调查 84% 的调查站浮游动物多样性指数指数在 2 以上，多样性较好，种间个体数差别不大，种间分布较均匀，优势种较突出。

调查共鉴定出底栖生物 96 种，优势种为纤细长涟虫（*Iphinoe tenera*）。个体数量平均为 303 个/m²，平均为 13.55 g/m²。群落多样性指数平均为 3.26；丰度指数平均值为 1.64；均匀度指数平均为 0.88；优势度指数平均为 0.40。本次调查底栖生物群落多样性较好，种类站内分布均匀，种类分布在各站位之间相差较大，种间分布欠均匀。

潮间带调查共发现生物 12 种，优势种为双齿围沙蚕（*Perinereis aibuhitensis*）。定量调查中四个断面潮间带生物的生物量平均为 28.69 g/m²。栖息密度平均为 29 g/m²。本次调查中的同一断面内，生物栖息密度最大值多出现在低潮带。

（2）秋季调查结果

调查海区表层叶绿素 a 平均含量为 2.36mg/m³，底层叶绿素 a 平均含量为 2.34mg/m³。

调查共鉴定浮游植物 31 属 69 种，优势种为尖刺伪菱形藻 (*Pseudo-nitzschia pungens*)、一种圆筛藻 (*Coscinodiscus* sp.) 和中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)。细胞数量平均值为 117.69×10⁴ 个/m³，多样性指数平均为 2.89；丰度指数平均值为 0.86；均匀度指数平均为 0.72；优势度指数平均值为 0.55。调查海域浮游植物群落特征各参数值表明该海域浮游植物多样性较好，种类的空间分布存在一定差异，种间数量分布不均匀，优势种较突出。

调查海域共获得浮游动物 21 种，幼虫、幼体 10 种、鱼卵、仔鱼各 1 种。优势种类为一种纺锤水蚤 (*Acartia* sp.) 和强壮箭虫 (*Sagitta crassa*)，生物量平均值为 42.87mg/m³。个体数量平均值为 77.6 个/m³。群落多样性指数平均为 2.03；丰度指数平均值为 1.31；均匀度指数平均为 0.78；优势度指数平均为 0.68。本次调查浮游动物多样性不高，各调查站间的种类和个体数量存在一定差异。

调查共鉴定出底栖生物 85 种，优势种不明显，个体数量平均为 479 个/m²，生物量平均为 59.19g/m²。群落多样性指数平均为 3.13；丰度指数平均值为 1.29；均匀度指数平均为 0.91；优势度指数平均为 0.42。调查底栖生物群落多样性较好，种类站内分布均匀，种类分布在各站位之间相差较大，种间分布欠均匀。

潮间带调查共发现生物 6 种，优势种为一种围沙蚕 (*Perinereis* sp.)。四个断面潮间带生物的生物量平均为 18.76 g/m²。栖息密度平均为 37g/m²，调查中的 C4 断面的生物栖息密度和生物量均低于其他三个调查断面。

4.海洋生物质量

春季和秋季调查海域生物体内的石油烃、总汞、砷、铅、铜、锌、镉含量均满足相应标准的要求，没有超标样品，调查海域生物质量现状良好。

13.3 环境质量回顾性分析与评价

13.3.1 海水水质及沉积物环境回顾性分析结论

围填海工程实施后，海水水质除石油类、铅、锌均值上升外，其余监测指标施工前后无明显变化或有所下降。外部因素是铅、锌含量增加的主因，围填海工程实施以及由此带来

人类活动的增加是造成石油类指标出现上升趋势的原因，围填海活动强度较大时导致悬浮物含量也相应升高，但这种影响是暂时的，随着施工结束，悬浮物含量也逐渐恢复至正常水平。

围填海工程实施后沉积物中硫化物、锌、铜、铅逐年上升，有机碳、砷、石油类和镉施工前后无明显变化或出现下降，汞施工前和施工中无明显变化，施工后增高。地表径流和陆源污染是沉积物中硫化物、锌、铜、汞和铅含量增加的主因，围填海工程对沉积物环境影响不显著。

渤海新区围填海工程施工对海水水质和沉积物质量存在一定程度的影响，但影响较小且会逐渐恢复，海水水质和沉积物质量未产生明显恶化。

13.3.2 海洋生态环境回顾性分析结论

(1) 叶绿素 a

整个调查区域叶绿素 a 含量呈波动性上升趋势，近期调查数据高于填海施工前，围填海施工对其影响主要局限于围填区域内及其附近有限的范围，对周边海域的初级生产力水平影响不明显。

(2) 浮游植物整个调查区域浮游植物种类明显增加，绝大多数属于温带近岸广温广盐种类，硅藻占绝对优势。多样性指数、均匀度和丰度均呈现出春季先降后升（最低值出现在 2014 年，2017 年有所回升），秋季逐年上升的趋势，近期调查结果略低于施工前水平。围填海施工对浮游植物种类、多样性、均匀度和丰度指数均产生一定的影响，随着施工强度的减小，各项指标也逐渐恢复，但仍未恢复至施工前水平。

(3) 浮游动物整个调查区域浮游动物种类明显增加，以温带近岸性种类为主，桡足类占绝对优势。生物量、多样性指数、丰度呈上升趋势，近期调查结果高于围填海施工前水平；围填海施工期间均匀度指数下降，随着施工强度减小而逐渐恢复，近期调查结果略低于施工前水平。分析认为浮游动物各项指标趋好可能与近年来重视环境保护，采取多项生态修复措施有关，围填海施工对浮游动物有一定的影响。

(4) 底栖生物整个调查区域底栖生物种类明显增加，棘刺锚参是区域内多年调查出现频率较高的优势种。生物量、多样性指数、均匀度和丰度均呈上升趋势，近期调查结果高于围填海施工前水平，围填海区域与整个调查区域变化趋势一致，但生物量普遍低于

区域均值。分析认为底栖生物各项指标趋好可能与近年来重视环境保护，采取多项生态修复措施有关，但围填海区域底栖生物量普遍低于区域均值，说明围填海施工对底栖生物的生物量会产生一定的影响。

(5) 潮间带生物种类数呈现先降后升的趋势，大规模围填海施工造成潮间带生物种类数下降，施工结束后已逐渐增加，但仍低于围填海施工初期水平。生物量均值呈现逐年上升的趋势，围填海施工造成潮间带生物损失主要局限于围填区域内及其附近有限的范围内，对周边海域潮间带生物量影响不显著。

13.4 环境影响预测分析与评价结论

13.4.1 水动力环境影响预测与分析结论

本工程陆域部分位于区域规划用海范围内，目前陆域已经整体施工完成，本填海工程为其中的一部分，其环境影响包含在整体填海的影响范围之内。

(1) 区域填海整体实施后的流向变化

填海造地后水流由填海前的向岸流动改变为沿建筑物边缘流动的特点。涨潮时东北侧来的水体沿黄骅港南防沙堤向北流动，自防波堤口门进入向黄骅港港池内填充；落潮时，西侧来的落潮流离岸流向东北偏东方向，由于基本沿着黄骅港岸线边界，落潮期水流相对平顺。

(2) 区域填海整体实施后的流速变化

由于填海区的阻挡作用，无论涨潮急还是落潮急，黄骅港港池内、黄骅港南防沙堤东侧海域流速均有所减小，其中黄骅港南防沙堤东侧海域流速减小的程度较大，约 0.36m/s ，流速减小超过 0.2m/s 的海域面积为 6921hm^2 （涨潮急）和 3258hm^2 （落潮急）；黄骅港防波堤口门及其附近流速有所增大，流速增加最大可达 0.32m/s ，流速增大超过 0.1m/s 的海域面积为 603hm^2 （涨潮急）和 3474hm^2 （落潮急）；除上述海域外，其它海域流速变化较小，绝大部分海域流速变化小于 0.02m/s 。

(3) 本项目对水动力环境影响预测与分析结论

根据对区域围填海过程回顾，区域填海建设外部围堰后进行吹填，整体围填海项目对海域水文动力的影响在外部围堰建设后已经形成。围堰外侧海域水文动力环境的变化主要是由于围堰的建成所引起，围堰的实施导致黄骅港港池内原潮流通道被截断，导致

流速的变化。因此，仅就从本项目填海工程实施前后来说，项目填海的实施不会影响到依托围堰外侧水动力环境发生变化。

13.4.2 地形地貌与冲淤环境影响预测与分析结论

本工程陆域部分位于区域规划用海范围内，目前陆域已经整体施工完成，本填海工程为其中的一部分，其环境影响包含在整体填海的影响范围之内。因此，本填海工程地形地貌与冲淤环境影响引用《沧州渤海新区围填海项目生态评估报告》（该评估报告已通过河北省的专家论证会，报自然资源部备案）中相关预测内容。

渤海新区围填海工程实施后，在黄骅港口门内部港池航道区、南防沙堤东侧、北防沙堤北侧及大口河口处于淤积状态，黄骅港防波堤口门、神华码头防波堤口门附近、综合保税区北侧和北围堰折角岬角处处于冲刷状态。最大冲刷幅度为 2cm/a，最大淤积幅度 6cm/a。

由于本工程填海实施时间在外围依托围堰建成之后，围堰外侧海域地形地貌及冲淤环境的变化主要是由于围堰的建成所引起，围堰的实施导致黄骅港港池内原潮流通道被截断，流速的变化进而导致冲淤环境发生变化，整体围填海项目对海域冲淤环境的影响在外围围堰建设后就已经形成。因此，仅就从本项目填海工程实施前后来说，项目填海的实施不会影响到围堰外侧冲淤环境发生变化。

13.4.3 水质环境影响预测与分析结论

本项目对水质环境的主要影响是施工期吹填溢流产生悬浮泥沙对海水水质的影响，经过类比预测，本项目施工时高浓度（150mg/L）悬浮物基本集中在填海施工的区域附近，>10mg/L 悬浮物的影响范围最大约为 18.76hm²，影响距离为 1.5km。

本项目施工期产生的船舶生活污水及船舶机舱油污水由黄骅鑫海船舶服务有限公司接收处理，不在工程海域排放，陆上平整等施工废水定期拉运送至附近污水处理厂处理，因此，不会对工程所在海域的海洋环境产生影响。

13.4.4 沉积物环境影响预测与分析结论

根据围填海工程施工方案，围填成陆主要是利用港池、航道的疏浚土吹填而成，施工会造成底质搅动，但并不会带来新的污染源，对海洋沉积物环境影响较小。

13.4.5 海洋生态环境影响预测与分析结论

根据相关预测章节，本工程填海施工占海造成的总生资源损失如下：

根据《沧州渤海新区围填海项目生态评估报告》，渤海新区围填海项目涉及用海面积为 76.9788km²，其中实际围填面积为 76.0899km²。海洋生态系统服务价值损害评估范围即为 76.0899km² 的围填海区域。经计算渤海新区围填海造成的海洋生物资源损害价值约为 30165.51 万元。本工程填海面积 8.2728hm²，按照比例，本工程围填海造成的海洋生物资源损害价值约为 $8.2728/100/76.0899 \times 30165.51 = 32.7972$ 万元。

根据前节核算，本工程填海施工占海造成的总生资源损失如下：底栖生物 4.90t，游泳动物 0.057t，鱼卵 29.29×10^4 粒，仔鱼 17.70×10^4 尾。本工程填海造成的生态损失赔偿额为 28500 元。

因此，本工程需进行生态补偿总额为 $32.7972 + 2.8500 = 35.6472$ 万元。

13.5 环境保护对策措施的合理性、可行性结论

本工程在建设和运营过程中所产生一定的污染物，但这些污染物均能够得到合理有效的处置，拟采取的清洁生产和污染防治措施得当，污染物排放后对周围环境的影响范围和程度较小。工程方对环境的影响采取了一系列主动性的、切实可行的环境保护措施，各项污染物均有相应的处理措施。

综合评价认为环境保护措施可行。该工程建设对海洋环境的影响较小，能满足功能区海洋环境质量的要求。该工程在严格执行国家各项海洋环境保护法律、法规，全面加强监督管理和认真落实报告书提出的各项环保措施，并合理安排施工的前提下，本工程的环境影响是可接受的。

13.6 公众参与分析与评价结论

本项目期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》进行了公众参与工作。2019 年 12 月 20 日在沧州港务集团网站进行第一次网络公示，2020 年 1 月 17 日进行第二次网上公示。并进行了报纸公示和现场张贴。公示期间，并未收到群众反馈意见。

13.7 规划和政策的符合性分析结论

本工程符合《全国海洋主体功能区规划》、《河北省海洋主体功能区规划》、《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》、《沧州市海洋功能区划（2015-2020年）》、《河北省海洋环境保护规划（2016-2020）》、《河北省海洋生态红线》、《黄骅港总体规划（2016-2035）》、《黄骅港综合港区及散货港区控制性详细规划》的要求，符合国家产业政策要求。

13.8 建设项目的环境可行性结论

综上所述，本项目为已经建设的历史围填海项目，本项目符合相关区域规划和政策，对环境的影响可接受，在建设单位进一步落实海洋生态补偿等措施的前提下，从海洋环境的角度分析，本工程的建设是可行的。

附件 1：项目委托书

委 托 书

国家海洋局北海海洋工程勘察研究院：

兹委托贵单位进行“黄骅港综保区临港工业装备仓储组装中心项目”海洋环境影响评价工作，请贵单位按照国家有关技术规程抓紧实施，未尽事宜请尽快与我单位相关负责人联系。

特此委托。



附件 2：工程用海预审意见

河北省海洋局

冀海函〔2014〕319号

河北省海洋局 关于黄骅港综保区机械电子产品组装加工 区块（CB-2014-010）用海预审意见

沧州市海洋局渤海新区分局：

你局提交的黄骅港综保区机械电子产品组装加工区块（CB-2014-010）用海预审申请表和相关材料收悉。经审查，意见如下：

一、该宗海选址于沧州市渤海新区内，中疏港路以北，西疏港路以东，保税横三路以南，保税纵四路以西；拟用于建设以机电产品加工、装配为主的综合性机电产品组装类产业。该宗用海使用方向符合《河北省海洋功能区划》、《沧州渤海新区近期工程区域建设用海规划》、《黄骅港总体规划》、《河北省海洋经济“十二五”规划》和国家用海政策。我局原则同意该宗海使用申请海域，使用 2014 年我省围填海计划指标。

二、该宗海面积为 37.1750 公顷，海域使用类型为工业用海，用海方式为填海造地，用海性质为经营性。待通过招拍挂出让方式确定海域使用权人后，由受让人负责办理项目海洋环境影响评价核准、项目审批(核准、备案)等文件及用海手续。

三、该宗海用海预审意见有效期限为二年。如有效期内没有通过招拍挂出让方式确定海域使用权人，或拟使用海域面积、位置和用途发生改变，应向我局重新提出海域使用申请。

河北省海洋局
2014年12月31日

公开方式：依申请公开

抄送：中国海监河北省总队，沧州市海洋局。

河北省海洋局办公室

2014年12月31日印

河北省海洋局

冀海函〔2016〕325号

河北省海洋局 关于黄骅港综保区一期五个产业区块 用海预审意见延期的函

沧州市海洋局渤海新区分局：

《关于黄骅港综保区一期五个产业区块用海预审延期的请示》收悉。经研究，现函复如下：

黄骅港综保区一期五个产业区块位于沧州市渤海新区内，其中黄骅港综保区国际商品展示仓储区块（CB-2014-009）拟用海面积 28.1688 公顷；黄骅港综保区机械电子产品组装区块（CB-2014-010）拟用海面积 37.1750 公顷；黄骅港综保区保税商品分拨区块（CB-2014-011）拟用海面积 13.7600 公顷；黄骅港综保区产品研发维修装区块（CB-2014-013）拟用海面积 13.2172 公顷；黄骅港综保区建材仓储区块（CB-2014-014）拟用海面积 24.2731 公顷；五个用海区块海域使用类型均为工业用海，用海方式均为建设填海造地。以上五个用海区块于 2014 年 12 月 31 日通过我局用海预审，预审有效期两年。

由于黄骅港综保区还未取得国务院批复，使得一些有意向入住综保区的大型外向型企业观望等待，致使黄骅港综保区一期五个产业区块洽谈的项目没有落地，无法按时办理项目用海手续。

鉴于黄骅港综保区申报程序已经启动，且黄骅港综保区一期五个产业区块用海面积、位置、用途、海域使用类型和用海方式等均未改变，同意用海预审意见有效期延期至2017年6月30日。

请尽快遴选项目，项目落地后及时办理用海手续。逾期未能办理，需重新提出用海申请。



公开方式：依申请公开

河北省海洋局办公室

2016年12月27日印

附件 3：关于黄骅港综合保税区控制性详细规划的批复

沧州市人民政府

沧政字〔2013〕22号

沧州市人民政府 关于《黄骅港综合保税区控制性详细规划》的 批 复

沧州渤海新区管理委员会：

你区报来关于《黄骅港综合保税区控制性详细规划》的请示收悉，现批复如下：

一、原则同意《黄骅港综合保税区控制性详细规划》（以下简称控规）

二、随着国务院批复《河北沿海地区发展规划》，渤海新区发展已经上升为国家战略。建设黄骅港综合保税区，对于发挥港口优势，进一步拉动河北省中南部地区外向型经济的发展，特别是沧州市的产业转型升级具有极大的推动作用。

三、综合保税区控制性详细规划区域总面积 11.1 平方公里，

其中建设用地面积 10.14 平方公里，水系及生态用地面积为 0.98 平方公里。东至东疏港路，西至海防路，南至中疏港路，北至港口纬二路。

四、本次控规内容全面，选址符合渤海新区总体规划和《黄骅港总体规划》，规模合理，用地布局清晰、交通组织通畅、基础设施布局与渤海新区总体规划能有效衔接，可以作为指导城市建设法定依据。

五、规划年限为 2013-2020，近期规划 2013-2015，远期规划 2016-2020。

六、渤海新区管委会要严格按照该规划组织开发建设，建设中注意引入生态、科技、环保、节能等观念，努力建成一个高标准的示范性园区，以此拉动沧州经济快速发展。



抄送：市委、市人大、市政协有关部门，市法院，
市检察院，市有关人民团体，驻沧有关单位

沧州市人民政府办公室

2013年6月7日印

(共印 10 份)



附件 4：监测数据 CMA

1.2017 年春季调查 CMA



副本

青岛环海海洋工程勘察研究院

检测 报 告

青环 JC-2017-001

检测样品： 海水/沉积物/生物质量/生物

检测单位：青岛环海海洋工程勘察研究院（公章）



批准人： 姜宏川

批准人签字： Jm

签发日期： 2017 年 6 月 08 日

声 明

1. 报告未加盖检测单位公章和 CMA 章无效；
2. 报告无检测人、制表人、审核人、批准人签字无效；
3. 报告复制无效；
4. 报告涂改、增删无效；
5. 对检测报告有异议时，应于收到报告之日起三十日内向检测单位提出，逾期不予受理；
6. 委托送样检测，仅对检测数据和结果负责，不对样品来源负责。
7. 检测数据和结果仅对本次样品有效。
8. 本报告一式 2 份，正本 1 份，副本 1 份；报告共 28 页。

单 位：青岛环海海洋工程勘察研究院

地 址：青岛市云岭路 27 号

电 话：0532-58750807

传 真：0532-58750807

邮 箱：hhyjy@bhfj.gov.cn

邮政编码：266061

联 系 人：姜宏川

青环 JC-2017-001

青岛环海海洋工程勘察研究院

检 测 报 告

项目名称	黄骅港海洋环境现状调查	项目编号	2017-Y007																																																
委托单位名称	沧州港务集团有限公司																																																		
委托单位地址	河北省沧州市渤海新区港务大厦																																																		
委托单位电话	15832808045																																																		
样品类型	海水 <input checked="" type="checkbox"/> 沉积物 <input checked="" type="checkbox"/> 生物质量 <input checked="" type="checkbox"/> 生物 <input checked="" type="checkbox"/>																																																		
样品数量	海水 1020 个	沉积物 260 个	生物质量 168 个 生物 129 个																																																
送检日期	2017.04.20	检测日期	2017.04.20~2017.05.27																																																
样品状态描述	<p>海水：温度、COD、DO、pH、营养盐、盐度、油类进行现场分析；悬浮物现场抽滤，保存于 0.45 μm 醋酸纤维膜中。重金属现场抽滤，保存于白色聚乙烯瓶中（每个样品约 250mL）。</p> <p>沉积物：褐色固体，砂质较多，保存于棕色玻璃瓶中（每个样品约 500g）。</p> <p>生物质量：低温保存于高密度聚乙烯袋中。</p> <p>生物：叶绿素 a 样品现场抽滤，滤膜低温、干燥保存；其余生物样品用 5% 甲醛海水溶液固定；样品齐全，保存良好，标识唯一、准确。</p>																																																		
依据标准	<p>《海洋监测规范第4部分：海水分析》(GB17378.4-2007)、《海洋监测规范第5部分：沉积物分析》(GB17378.5-2007)、《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》(GB17378.6-2007)、《海洋监测规范第7部分：近海污染生态调查和生物监测》(GB17378.7-2007)，具体方法见本报告第4页。</p>																																																		
检测仪器、型号、仪器编号	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>仪器名称</th> <th>规格型号</th> <th>出厂编号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>分光光度计</td> <td>722S</td> <td>B-14-06-065</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>单光束紫外/可见分光光度计</td> <td>UV1102 II</td> <td>6712044</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>原子吸收光谱仪</td> <td>PinAAcle900T</td> <td>N3160083</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>原子荧光分光光度计</td> <td>AFS-9130</td> <td>9130-0802141Z3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>多参数水质仪</td> <td>6920-M</td> <td>13E100784</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>电子天平(精度: 0.0001g)</td> <td>AG135</td> <td>1121032033</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>分光光度计</td> <td>722S</td> <td>B-14-06-069</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>荧光倒置显微镜</td> <td>TE2000-U</td> <td>590622</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>体视显微镜</td> <td>SZ-21LST</td> <td>4K02682</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>体视显微镜</td> <td>XTB-01</td> <td>801205</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>电子天平(精度: 0.0001g)</td> <td>FA2004</td> <td>54732</td> </tr> </tbody> </table>			序号	仪器名称	规格型号	出厂编号	1	分光光度计	722S	B-14-06-065	2	单光束紫外/可见分光光度计	UV1102 II	6712044	3	原子吸收光谱仪	PinAAcle900T	N3160083	4	原子荧光分光光度计	AFS-9130	9130-0802141Z3	5	多参数水质仪	6920-M	13E100784	6	电子天平(精度: 0.0001g)	AG135	1121032033	7	分光光度计	722S	B-14-06-069	8	荧光倒置显微镜	TE2000-U	590622	9	体视显微镜	SZ-21LST	4K02682	10	体视显微镜	XTB-01	801205	11	电子天平(精度: 0.0001g)	FA2004	54732
序号	仪器名称	规格型号	出厂编号																																																
1	分光光度计	722S	B-14-06-065																																																
2	单光束紫外/可见分光光度计	UV1102 II	6712044																																																
3	原子吸收光谱仪	PinAAcle900T	N3160083																																																
4	原子荧光分光光度计	AFS-9130	9130-0802141Z3																																																
5	多参数水质仪	6920-M	13E100784																																																
6	电子天平(精度: 0.0001g)	AG135	1121032033																																																
7	分光光度计	722S	B-14-06-069																																																
8	荧光倒置显微镜	TE2000-U	590622																																																
9	体视显微镜	SZ-21LST	4K02682																																																
10	体视显微镜	XTB-01	801205																																																
11	电子天平(精度: 0.0001g)	FA2004	54732																																																
检测结果	海水检测结果见附表 1、沉积物检测结果见附表 2、生物质量检测结果见附表 3、生物检测结果见附表 4-1 至附表 4-6。																																																		
检测的环境条件	温度	20℃~25℃	相对湿度 50%RH~65%RH																																																
备注																																																			

制表人：曾韵敏 刘济喆

审核人：刘波

日期：2017.6.08

日期：2017.6.8

2、2017年秋季调查 CMA



青岛环海海洋工程勘察研究院

检测 报 告

青环 JC-2017-013

检测样品：_____ 海水/生物

检测单位：青岛环海海洋工程勘察研究院（公章）



批准人：姜宏川

批准人签字：_____

签发日期：2017年12月14日

声 明

1. 报告未加盖检测单位公章和 CMA 章无效；
2. 报告无检测人、制表人、审核人、批准人签字无效；
3. 报告复制无效；
4. 报告涂改、增删无效；
5. 对检测报告有异议时，应于收到报告之日起三十日内向检测单位提出，逾期不予受理；
6. 委托送样检测，仅对检测数据和结果负责，不对样品来源负责。
7. 检测数据和结果仅对本次样品有效。
8. 本报告一式 2 份，正本 1 份，副本 1 份；报告共 25 页。

单 位：青岛环海海洋工程勘察研究院

地 址：青岛市云岭路 27 号

电 话：0532-58750807

传 真：0532-58750807

邮 箱：hhyjy@bhfj.gov.cn

邮政编码：266061

联 系 人：姜宏川

青环 JC-2017-013

青岛环海海洋工程勘察研究院

检 测 报 告

项目名称	黄骅港海洋环境现状调查（秋季）			项目编号	2017-Y007																																										
委托单位名称	沧州港务集团有限公司																																														
委托单位地址	河北省沧州市渤海新区港务大厦																																														
委托单位电话	15832808045																																														
样品类型	海水 <input checked="" type="checkbox"/> 沉积物 <input type="checkbox"/> 生物质量 <input type="checkbox"/> 生物 <input checked="" type="checkbox"/>																																														
样品数量	海水	622 个	沉积物		生物质量		生物 129 个																																								
送检日期	2017.09.09-9.19			检测日期	2017.09.09~2017.10.27																																										
样品状态描述	<p>海水：温度、COD、DO、pH、营养盐、盐度、油类进行现场分析；悬浮物现场抽滤，保存于 0.45 μm 醋酸纤维膜中。重金属现场抽滤，保存于白色聚乙烯瓶中（每个样品约 250mL）。</p> <p>生物：叶绿素 a 样品现场抽滤，滤膜低温、干燥保存；其余生物样品用 5% 甲醛海水溶液固定；样品齐全，保存良好，标识唯一、准确。</p>																																														
依据标准	《海洋监测规范第4部分：海水分析》（GB17378.4-2007）、《海洋监测规范第7部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB17378.7-2007），具体方法见本报告第4页。																																														
检测仪器、型号、仪器编号	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>仪器名称</th> <th>规格型号</th> <th>出厂编号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>分光光度计</td> <td>722S</td> <td>B-14-06-065</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>单光束紫外/可见分光光度计</td> <td>UV1102 II</td> <td>6712044</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>原子荧光分光光度计</td> <td>AFS-9130</td> <td>9130-0802141Z3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>多参数水质仪</td> <td>6920-M</td> <td>13E100784</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>分光光度计</td> <td>722S</td> <td>B-14-06-069</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>荧光倒置显微镜</td> <td>TE2000-U</td> <td>590622</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>体视显微镜</td> <td>SZ-21LST</td> <td>4K02682</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>体视显微镜</td> <td>XTB-01</td> <td>801205</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>电子天平（精度：0.0001g）</td> <td>FA2004</td> <td>54732</td> </tr> </tbody> </table>							序号	仪器名称	规格型号	出厂编号	1	分光光度计	722S	B-14-06-065	2	单光束紫外/可见分光光度计	UV1102 II	6712044	3	原子荧光分光光度计	AFS-9130	9130-0802141Z3	4	多参数水质仪	6920-M	13E100784	5	分光光度计	722S	B-14-06-069	6	荧光倒置显微镜	TE2000-U	590622	7	体视显微镜	SZ-21LST	4K02682	8	体视显微镜	XTB-01	801205	9	电子天平（精度：0.0001g）	FA2004	54732
	序号	仪器名称	规格型号	出厂编号																																											
	1	分光光度计	722S	B-14-06-065																																											
	2	单光束紫外/可见分光光度计	UV1102 II	6712044																																											
	3	原子荧光分光光度计	AFS-9130	9130-0802141Z3																																											
	4	多参数水质仪	6920-M	13E100784																																											
	5	分光光度计	722S	B-14-06-069																																											
	6	荧光倒置显微镜	TE2000-U	590622																																											
	7	体视显微镜	SZ-21LST	4K02682																																											
	8	体视显微镜	XTB-01	801205																																											
9	电子天平（精度：0.0001g）	FA2004	54732																																												
检测结果	海水及叶绿素 a 检测结果见附表 1、其余生物检测结果见附表 2-1 至附表 2-6。																																														
检测的环境条件	温度	20℃~25℃		相对湿度	50%RH~65%RH																																										
备注																																															

制表人：曾艳敏 刘超

审核人：[Signature]

日期：2017.12.14

日期：2017.12.14

附件 5: 海洋生物种名录

1.2017 年春季

浮游植物种名录

序号	中文名	拉丁名
1	具槽直链藻	<i>Melosira sulcata</i>
2	圆筛藻	<i>Coscinodiscus spp.</i>
3	虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
4	格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i>
5	辐环藻	<i>Actinocyclus sp.</i>
6	圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>
7	太平洋海链藻	<i>Thalassiosira pacifica</i>
8	诺氏海链藻	<i>Thalassiosira nordenshioldii</i>
9	海链藻	<i>Thalassiosira sp.</i>
10	优美旭氏藻	<i>Schroderella delicatula</i>
11	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
12	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>
13	丹麦细柱藻	<i>Leptocylidrus danicus</i>
14	棘冠藻	<i>Corethron criophilum</i>
15	翼根管藻	<i>Rhizosolenia..alata</i>
16	斯氏根管藻	<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>
17	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>
18	根管藻	<i>Rhizosolenia sp.</i>
19	窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>
20	圆柱角毛藻	<i>Chaetoceros teres</i>
21	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
22	柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>
23	密联角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>
24	冕孢角毛藻	<i>Chaetoceros diadema</i>
25	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
26	角毛藻	<i>Chaetoceros sp.</i>

27	扁面角毛藻	<i>Chaetoceros compressus</i>
28	钝角盒形藻	<i>Biddulphia obtusa</i>
29	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>
30	太阳双尾藻	<i>Ditylum sol</i>
31	浮动弯角藻	<i>Eucampia zodiacus</i>
32	海洋斜纹藻	<i>Pleurosigma pelagieum</i>
33	冰河拟星杆藻	<i>Asterionellopsis glacialis</i>
34	日本星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>
35	长菱形藻	<i>Nitzchia longissima</i>
36	柔弱菱形藻	<i>Nitzchia delicatissima</i>
37	菱形藻	<i>Nitzchia sp.</i>
38	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
39	翼茧形藻	<i>Amphiprora alata</i>
40	夜光藻	<i>Noctiluca scientillans</i>
41	梭角藻	<i>Ceratium fusus</i>
42	三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>
43	多甲藻	<i>Peridinium sp.</i>
44	原多甲藻	<i>Protoperidinium sp.</i>
45	原甲藻	<i>Propocentrum sp.</i>

浮游动物种名录

序号	中文名	拉丁名
1	夜光虫	<i>Noctilucidae scientillans</i>
2	灯塔水母	<i>Turritopsis nutricula</i>
3	美螭水母	<i>Clytia sp.</i>
4	八斑芮氏水母	<i>Rathkea octopunctata</i>
5	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
6	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
7	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
8	纺锤水蚤	<i>Acartia sp.</i>
9	真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchaeta</i>
10	圆唇角水蚤	<i>Labidocera rotunda</i>
11	中华胸刺水蚤	<i>Centropages sinensis</i>

12	腹胸刺水蚤	<i>Centropages abdominalis</i>
13	瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>
14	汤氏长足水蚤	<i>Calanopia thompsoni</i>
15	海洋伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomus marinus</i>
16	近缘真宽水蚤	<i>Euryternora affinis</i>
17	太平真宽水蚤	<i>Euryternora pacifica</i>
18	近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis McMurrichi</i>
19	拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>
20	歪水蚤	<i>Tortanus</i> sp.
21	涟虫	Bodoteiidae
22	毛虾	<i>Acetes</i> sp.
23	糠虾	Mysidae
24	长尾类幼体	Macruran larva
25	短尾类溞状幼体	Brachyura larva
26	桡足类幼体	Copepoda larva
27	双壳类幼体	Lamellibranchia larva
28	多毛类幼体	Polychaeta larva
29	鱼卵	Fish egg
30	仔鱼	Fish larva

底栖生物种名录

序号	中文名	拉丁名
1	不倒翁虫	<i>Sternaspis sculata</i>
2	寡节甘吻沙蚕	<i>Glycinde gurjanovae</i>
3	日本角吻沙蚕	<i>Goniada japonica</i>
4	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
5	花索沙蚕	<i>Arabella iricolor</i>
6	短叶索沙蚕	<i>Lumbrinereis latreilli</i>
7	异足索沙蚕	<i>Lumbrineris heteropoda</i>
8	无疣齿蚕	<i>Inermonephtys inermis</i>
9	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
10	深沟毛虫	<i>Ampharete anobothrusiformis</i>

11	拟特须虫	<i>Paralacydonia paradoza</i>
12	狭细蛇潜虫	<i>Ophiodromus angustifrons</i>
13	小瘤犹帝虫	<i>Eurythoe parvecarunculata</i>
14	含糊拟刺虫	<i>Linopherus ambigua</i>
15	乳突半突虫	<i>Phyllodoce papillosa</i>
16	丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>
17	稚齿虫	<i>Prionospio</i> sp.
18	后指虫属	<i>Laonice</i> sp.
19	伪才女虫属	<i>Pseudopolydora</i> sp.
20	丝鳃虫属	<i>Cirratulidae</i> sp.
21	独指虫 1	<i>Aricidea</i> sp.1
22	独指虫 2	<i>Aricidea</i> sp.2
23	双栉虫	<i>Ampharete acutifrons</i>
24	强鳞虫	<i>Sthenolepis japonica</i>
25	渤海格鳞虫	<i>Gattyana pohailnsis</i>
26	黑斑多齿鳞虫	<i>Polyodontes melanonotus</i>
27	梳鳃虫	<i>Terebellides stroemii</i>
28	蛇杂毛虫	<i>Poecilochaetus serpens</i>
29	长鳃树蛭虫	<i>Pista brevibraucbia</i>
30	蛭龙介	Terebellidae
31	扇毛虫科	Flabelligeridae
32	裂虫属	<i>Syllis</i> sp.
33	海刺虫科	Euphrosinidae
34	扇毛虫科	Flabelligeridae
35	毛鳃虫科	Trichobranchidae
36	全刺沙蚕属	<i>Nectoneanthes</i> sp.
37	岩虫	<i>Marphysa sanguinea</i>
38	扇肢亚目	Flabellifera
39	螺赢蜚	<i>Corophium</i> sp.
40	纤细长涟虫	<i>Iphinoe tenera</i>
41	方甲涟虫属	<i>Eudorella</i> sp.

42	宽甲古涟虫	<i>Eocuma lata</i> Calman
43	针尾涟虫属	<i>Diastylis</i> sp.
44	三叶针尾涟虫	<i>Diastylis tricincta</i>
45	驼背涟虫属	<i>Campylaspis</i> sp.
46	泥钩虾属	<i>Erioplsella</i> sp.
47	双眼钩虾属	<i>Ampelisca</i> sp.
48	钩虾	<i>Gammarus</i> sp.
49	马尔他钩虾科	Melitidae
50	合眼钩虾科	Oedicerotidae
51	异钩虾科	Anisogammaridae
52	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
53	细螯虾	<i>Leptochela gracilis</i>
54	绒毛细足蟹	<i>Raphidopus ciliatus</i>
55	豆形短眼蟹	<i>Xenophthalmus pinnotheroides</i>
56	隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>
57	仿盲蟹	<i>Typholcarcinops</i> sp.
58	端足类	Amphipoda
59	甲壳类幼体	Crustacea larva
60	壳蛞蝓	<i>Philine</i> sp.
61	耳口露齿螺	<i>Ringicula doliaris</i>
62	齿口螺属	<i>Odostomia</i> sp.
63	圆筒原盒螺	<i>Eocylichna cylindrella</i>
64	纵肋饰孔螺	<i>Decorifera matusimana</i>
65	红带织纹螺	<i>Nassarius succinctus</i>
66	织纹螺属	<i>Nassarius</i> sp.
67	马丽亚光螺	<i>Eulima maria</i>
68	光螺	<i>Eulima</i> sp.
69	广大扁玉螺	<i>Glossaulax reiniana</i>
70	捻塔螺属	<i>Actaeophramis</i> sp.
71	高塔捻塔螺	<i>Actaeophramis eximia</i>
72	笋螺属	<i>Terebra</i> sp.

73	腰带螺	<i>Cingulina cingulata</i>
74	丽核螺	<i>Pyrene bella</i>
75	假主棒螺	<i>Crassispira pseudoprincipis</i>
76	江户明樱蛤	<i>Moerella jedoensis</i>
77	亮樱蛤	<i>Nitidotellina</i> sp.
78	灰双齿蛤	<i>Felaniella usta</i>
79	橄榄胡桃蛤	<i>Nucula tenuis</i>
80	脆壳理蛤	<i>Theora fragilis</i>
81	蝶铰蛤	<i>Trigonthracia</i> sp.
82	日本镜蛤	<i>Dosinia japonica</i>
83	薄片镜蛤	<i>Dosinia corrugate</i>
84	双纹须蚶	<i>Barbatia bistrigata</i>
85	小荚蛭	<i>Siliqua minima</i>
86	小刀蛭	<i>Cultellus attenuatus</i>
87	薄壳绿螂	<i>Glaucanome primeana</i>
88	双壳类幼体	<i>Lamellibranchia larva</i>
89	棘刺锚参	<i>Protankyra bidentata</i>
90	滩栖阳遂足	<i>Amphiura vadicoia</i>
91	小双鳞蛇尾	<i>Amphipholis squamata</i>
92	钩倍棘蛇尾	<i>Amphioplus ancistrotus</i>
93	日本倍棘蛇尾	<i>Amphioplus japonicus</i>
94	蛇尾（烂）	Ophiuroidea
95	小头栉孔虾虎鱼	<i>Ctenotrypauche ncephalus</i>
96	纽形动物	Nemertinea

潮间带生物种名录

序号	中文名	拉丁名
1	双齿围沙蚕	<i>Perinereis aibuhitensis</i>
2	沈氏厚蟹	<i>Helice tridens sheni</i>
3	日本大眼蟹	<i>Macrophthalmus japonicus</i>
4	中华近方蟹	<i>Hemigrapsys sanguineus</i>
5	隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>
6	海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>
7	中间拟滨螺	<i>Littoraria intermedia</i>
8	光滑狭口螺	<i>Stenothyra glabar</i>
9	薄壳绿螂	<i>Glaucanome primeana</i>
10	光滑河篮蛤	<i>Potamocorbula laevis</i>
11	线形动物	Nematomorpha
12	纽形动物	Nemertea

2.2017 年秋季

浮游植物种名录

序号	中文名	拉丁名
1	具槽直链藻	<i>Melosira sulcata</i> var. <i>sulcata</i>
2	圆筛藻	<i>Coscinodiscus</i> sp.
3	蛇目圆筛藻	<i>Coscinodiscus argus</i>
4	虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
5	威氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus wailesii</i>
6	格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i>
7	高圆筛藻	<i>Coscinodiscus nobilis</i>
8	海链藻	<i>Thalassiosira</i> sp.
9	圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>
10	太平洋海链藻	<i>Thalassiosira pacifica</i>
11	辐环藻	<i>Actinocyclus</i> sp.
12	优美旭氏藻	<i>Schroderella delicatula</i>
13	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
14	塔形冠盖藻	<i>Stephanopyxis turris</i>
15	丹麦细柱藻	<i>Leptocylidrus danicus</i>
16	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>
17	翼根管藻印度变形	<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>indica</i>
18	翼根管藻纤细变形	<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i>
19	翼根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>
20	柔弱根管藻	<i>Rhizosolenia delicatula</i>
21	透明辐杆藻	<i>Bacteriastrum hyalium</i>
22	角毛藻	<i>Chaetoceros</i> sp.
23	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
24	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
25	窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>
26	短孢角毛藻	<i>Chaetoceros brevis</i>
27	北方角毛藻	<i>Chaetoceros borealis</i>
28	柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>

29	扁面角毛藻	<i>Chaetoceros compressus</i>
30	克尼角毛藻	<i>Chaetoceros knipowitschii</i>
31	深环沟角毛藻	<i>Chaetoceros constrictus</i>
32	扭链角毛藻	<i>Chaetoceros tortissimus</i>
33	圆柱角毛藻	<i>Chaetoceros teres</i>
34	聚生角毛藻	<i>Chaetoceros socialis</i>
35	窄面角毛藻	<i>Chaetoceros paradoxus</i>
36	长耳盒形藻	<i>Biddulphia aurita</i>
37	高盒形藻	<i>Biddulphia regia</i>
38	中华盒形藻	<i>Biddulphia sinensis</i>
39	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>
40	太阳双尾藻	<i>Ditylum sol</i>
41	浮动弯角藻	<i>Eucampia zodiacus</i>
42	泰晤士扭鞘藻	<i>Streptotheca tamesis</i>
43	佛氏海毛藻	<i>Thalassiothrix franuenfeldii</i>
44	加氏星杆藻	<i>Asterionella kariana</i>
45	针杆藻	<i>Synedra sp.</i>
46	菱形海线藻	<i>Thalassionerma nitzschioides</i>
47	海线藻	<i>Thalassionerma sp.</i>
48	舟形藻	<i>Navicula sp.</i>
49	膜状缪氏藻	<i>Meuniera membranacea</i>
50	端尖斜纹藻	<i>Pleurosigma acuttm</i>
51	海洋斜纹藻	<i>Pleurosigma pelagieum</i>
52	斜纹藻	<i>Pleurosigma sp.</i>
53	洛伦菱形藻	<i>Nitzschia lorenzianus</i>
54	柔弱菱形藻	<i>Nitzschia delicatissima</i>
55	长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>
56	菱形藻	<i>Nitzschia sp.</i>
57	奇异菱形藻	<i>Nitzschia paradoxa</i>
58	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
59	夜光藻	<i>Nitzschia paradoxa</i>
60	具尾鳍藻	<i>Dinophysis caudata</i>

61	多边舌甲藻	<i>Lingulodinium polyedrum</i>
62	多甲藻	<i>Peridinium sp.</i>
63	宽阔多甲藻	<i>Peridinium latissimum</i>
64	光甲多甲藻	<i>Peridinium pellucidum</i>
65	裸甲藻	<i>Gymnodinium aerucyinosum</i>
66	三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>
67	梭角藻	<i>Ceratium fusus</i>
68	叉状角藻	<i>Ceratium furca</i>
69	颤藻	<i>Oscillatoria sp.</i>

浮游动物种名录

序号	中文名	拉丁名
1	夜光虫	<i>Noctiluca miliaris</i>
2	球形侧腕水母	<i>Pleurobrachia globosa</i>
3	蕈枝媳水母	<i>Obelia sp.</i>
4	海樽	<i>Ascida</i>
5	鱼卵	Fish egg
6	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
7	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
8	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
9	强额孔雀水蚤	<i>Pavocalanus crassirostris</i>
10	纺锤水蚤	<i>Acartia sp.</i>
11	真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchaeta</i>
12	圆唇角水蚤	<i>Labidocera rotunda</i>
13	中华胸刺水蚤	<i>Centropages sinensis</i>
14	背针胸刺水蚤	<i>Centropages dorsispinatus</i>
15	腹针胸刺水蚤	<i>Centropages abdominalis</i>
16	瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>
17	汤氏长足水蚤	<i>Calanopia thompsoni</i>
18	太平真宽水蚤	<i>Eurytemora pacifica</i>
19	近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
20	歪水蚤	<i>Tortanus sp.</i>
21	肥胖三角溞	<i>Evadne tergestina</i>

22	住囊虫	Oikopleura
23	长尾类幼体	Macruran larva
24	短尾类溞状幼体	Brachyura larva
25	短尾类大眼幼体	Megalopa larva
26	磁蟹溞状幼体	Porcellana larva
27	桡足类幼体	Nauplius Larva
28	口蝦蛄幼体	Oratosquilla oratoria Larva
29	双壳类幼体	Lamellibranchia larva
30	腹足类幼体	Gastropods larva
31	多毛类幼体	Polychaeta larva
32	蛇尾幼体	Ophiuroidae larva
33	仔鱼	Fish larva

底栖生物种名录

序号	中文名	拉丁名
1	不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>
2	丝异须虫	<i>Heteromasts filiformis</i>
3	深沟毛虫	<i>Sigambra bassi</i>
4	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
5	无疣齿蚕	<i>Inermonephtys inermis</i>
6	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
7	短叶索沙蚕	<i>Lumbrinereis latreilli</i>
8	异足索沙蚕	<i>Lumbrinereis heteropoda</i>
9	花索沙蚕	<i>Arabella iricolor</i>
10	锤角全刺沙蚕	<i>Nectoneanthes alatopalpis</i>
11	裂虫亚科	Syllinae
12	独指虫	<i>Aricidea fragilis</i>
13	蛇杂毛虫	<i>Poecilochaetus serpens</i>
14	乳突半突虫	<i>Anaitides papillosa</i>
15	寡节甘吻沙蚕	<i>Glycinde gurjanovae</i>
16	鳞腹沟虫	<i>Scolelepis squamata</i>
17	后指虫	<i>Laonice cirrata</i>

18	稚齿虫属	<i>Prionospio</i> sp.
19	伪才女虫属	<i>Pseudopolydora</i> sp.
20	强鳞虫	<i>Sthenolepis fusca</i>
21	渤海格鳞虫	<i>Gattyana pohaiensis</i>
22	双栉虫	<i>Ampharete acutifrons</i>
23	欧文虫	<i>Owenia fusiformis</i>
24	拟特须虫	<i>Paralacydonia paradoxa</i>
25	含糊拟刺虫	<i>Linopherus ambigua</i>
26	狭细蛇潜虫	<i>Ophiodromus angustifrons</i>
27	小健足虫	<i>Micropodarke dubia</i>
28	顶须虫	<i>Acrocirrus</i> sp.
29	岩虫	<i>Marphysa sanguinea</i>
30	长锥虫	<i>Haploscoloplos elongatus</i>
31	丝鳃虫属	<i>Cirratulus</i> sp.
32	拟节虫属	<i>Praxillella</i> sp.
33	稚鳞虫属	<i>Spiochaetopterus</i> sp.
34	蛭龙介科	Terebellidae
35	扇毛虫科	Flabelligerdae
36	单指虫科	Cossuridae
37	扇肢亚目	<i>Ampelisca</i> sp.
38	日本游泳水虱	<i>Natatolana japonensis</i>
39	盖鳃水虱科	Idoteidae
40	纤细长涟虫	<i>Iphinoe tenera</i>
41	三叶针尾涟虫	<i>Diastylis tricincta</i>
42	方甲涟虫属	<i>Eudorella</i> sp.
43	小涟虫科	Nannastacidae
44	泥钩虾属	<i>Eriopisella</i> sp.
45	双眼钩虾属	<i>Ampelisca</i> sp.
46	螺赢蜚	<i>Corophium</i> sp.
47	端足类	Amphipoda
48	细螯虾	<i>Leptochela gracilis</i>

49	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
50	鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>
51	艾氏活额寄居蟹	<i>Diogenes edwardsii</i>
52	泥足隆背蟹	<i>Carcinoplax vestitus</i>
53	绒毛细足蟹	<i>Raphodopus ciliatus</i>
54	颗粒拟关公蟹	<i>Paradorippe granulata</i>
55	仿盲蟹	<i>Typholcarcinops</i> sp.
56	隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>
57	短尾类幼体	Brachyura larva
58	甲壳类幼体	Crustacea larva
59	壳蛞蝓	Philinidae
60	捻塔螺	<i>Actaeopyramis</i> sp.
61	腰带螺	<i>Cingulina cingulata</i>
62	扁玉螺	<i>Neverita didyma</i>
63	圆筒原盒螺	<i>Eocylichna cylindrella</i>
64	纵肋织纹螺	<i>Nassarius variciferus</i>
65	红带织纹螺	<i>Nassarius succinctus</i>
66	马丽亚光螺	<i>Eulima maria</i>
67	江戸明樱蛤	<i>Moereua jedoensis</i>
68	小亮樱蛤	<i>Nitidotellina minuta</i>
69	金星蝶铰蛤	<i>Trigonothracia jinxiingae</i>
70	橄榄胡桃蛤	<i>Nucula tenuis</i>
71	脆壳理蛤	<i>Theora fragilis</i>
72	秀丽波纹蛤	<i>Raetellops pulchella</i>
73	灰双齿蛤	<i>Felaniella usta</i>
74	沙海螂	<i>Mya arenaria</i>
75	双纹须蚶	<i>Barbatia bistrigata</i>
76	拟蚶属	<i>Aricopsis</i> sp.
77	薄荚蛭	<i>Siliqua pulchella</i>
78	小荚蛭	<i>Siliqua minima</i>
79	双壳类幼体	Bivalvia barva

80	小双鳞蛇尾	<i>Amphipholis squamata</i>
81	光亮倍棘蛇尾	<i>Amphioplus lucidus</i>
82	倍棘蛇尾属	<i>Amphioplus</i> sp.
83	棘刺锚参	<i>Protankyra bidentata</i>
84	纽形动物	Nemertea
85	虾虎鱼	Gobiidae

潮间带生物种名录

序号	中文名	拉丁名
1	围沙蚕	<i>Perinereis</i> sp.
2	沈氏厚蟹	<i>Helice tridens sheni</i>
3	日本大眼蟹	<i>Macrophthalmus japonicus</i>
4	中华近方蟹	<i>Hemigrapsys sanguineus</i>
5	中间似滨螺	<i>Littoraria intermedia</i>
6	虾虎鱼	Gobiidae