# 滨州港套尔河港区博盛港务3000吨级通用泊位工程

# 海洋环境影响报告书

# （公示稿）

建设单位：山东博盛港务有限公司

编制单位：青岛博研海洋环境科技有限公司

2019年10月

# 建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：青岛博研海洋环境科技有限公司

住　　所：山东省青岛市崂山区株洲路 168 号 5 楼 507

法定代表人：张伟

资质等级：乙级

证书编号：国环评证　乙 字第　2493　　号

有 效 期：2018 年 5 月 7 日至 2022 年 5 月 6 日

评价范围：环境影响报告书乙级类别 — 交通运输：海洋工程***

环境影响报告表类别 — 一般项目***

中华人民共和国生态环境部

2018 年 5 月 7 日

# 编制单位和编制人员情况表

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="4">滨州港套尔河港区博盛港务 3000 吨级通用泊位工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境影响评价文件类型</td><td colspan="4">海洋环境影响报告书</td></tr>
<tr><td colspan="6">一、建设单位情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位（签章）</td><td colspan="4">山东博盛港务有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">法定代表人或主要负责人（签字）</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">主管人员及联系电话</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="6">二、编制单位情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">主持编制单位名称（签章）</td><td colspan="4">青岛博研海洋环境科技有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">社会信用代码</td><td colspan="4">9137021255080250XP</td></tr>
<tr><td colspan="2">法定代表人（签字）</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="6">三、编制人员情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">编制主持人及联系电话</td><td colspan="4">路建安　　15552720679</td></tr>
<tr><td colspan="6">1.编制主持人</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td colspan="3">职业资格证书编号</td><td colspan="2">签字</td></tr>
<tr><td>路建安</td><td colspan="3">201805035370000016</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">2.主要编制人员</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td>职业资格证书编号</td><td colspan="3">主要编写内容</td><td>签字</td></tr>
<tr><td>路建安</td><td>HP00020021</td><td colspan="3">第 1、2、4、5、6、8、13、14 章</td><td></td></tr>
<tr><td>马玉莹</td><td>201805035370000016</td><td colspan="3">第 3、7、9、10、11、12 章</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">四、参与编制单位和人员情况<br>青岛博研海洋环境科技有限公司成立于 2010 年，是从事海洋科技开发与应用的独立法人企业，现为中国海洋工程咨询协会、山东省海洋工程咨询协会、山东省测绘地理信息行业、山东海岸工程学会等理事单位或会员单位。公司拥有环境影响评价乙级资质（海洋工程类和交通运输类）、海洋测绘丙级资质，并于 2018 年 10 月取得 ISO9001 质量管理体系认证证书。公司业务范围包括海洋科技开发与技术服务、海洋模拟技术服务、海洋环境调查、海洋环境信息咨询、海洋环境监测、海洋工程勘察设计、海洋基础地质调查、海洋地质勘查技术服务、海洋测绘、环境影响评价、海域使用论证、规划设计咨询等，覆盖山东全省及辽宁、河北、浙江、福建、广西、海南等沿海省份。公司环评业务主要从事海洋工程、交通运输、社会服务、输变电及广电通讯等行业，多年来以其专业的技术和真诚的服务，深受主管部门及广大客户的信任和满意。<br>陈文良、滕芝、马玉莹等参与了报告编写。</td></tr>
</table>

# 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 评价技术方法与技术路线.....7

1.4 环境保护目标和环境敏感目标.....12

**2 工程概况.....15**

2.1 建设项目名称、性质、规模及地理位置.....15

2.2 工程的建设内容、平面布置、结构和尺度.....17

2.3 配套工程.....55

2.4 施工方案、工程量及计划进度.....61

2.5 工程占用海域情况.....66

2.6 项目建设必要性分析.....66

**3 工程分析.....70**

3.1 生产工艺与过程分析.....70

3.2 环境影响要素和评价因子的分析与识别.....75

3.3 工程各阶段污染因子源强估算.....78

3.4 工程各阶段生态影响环节与环境影响分析.....91

3.5 环境敏感目标和主要环境保护对象分析.....92

3.6 工程各阶段环境影响评价的范围、内容和评价方法.....92

**4 区域自然和社会环境现状.....95**

4.1 区域自然环境概况.....95

4.2 工程区域社会环境概况.....111

4.3 工程区域海洋资源和海域开发利用与保护概况.....120

**5 环境现状调查与评价.....133**

5.1 水动力环境现状调查与评价.....133

5.2 海水质量现状调查与评价.....134

5.3 海洋沉积物质量现状调查与评价.....134

5.4 海洋生态环境现状调查与评价.....139

5.5 海洋渔业资源现状调查与评价.....143

5.6 海洋生物体质量现状调查与评价.....145

**6 环境影响预测与评价.....149**

6.1 水文动力环境影响预测与评价.....149

6.2 地形地貌与冲淤环境影响预测与评价.....149
6.3 水质环境影响预测与评价.....151
6.4 海洋沉积物环境影响分析.....153
6.5 海洋生态环境影响预测与分析.....154
6.6 声环境影响预测与分析.....155
6.7 大气环境影响预测与分析.....165
6.8 对环境敏感目标的影响分析.....170
**7 环境事故风险分析与评价.....177**
7.1 事故风险识别.....177
7.2 事故风险源项分析.....177
7.3 风险事故影响分析与评价.....183
7.4 风险事故的防范与应急措施.....191
**8 清洁生产.....206**
8.1 建设项目清洁生产内容与符合性分析.....206
8.2 项目清洁生产评价.....210
**9 总量控制.....214**
9.1 主要受控污染物的排放浓度、排放方式与排放量.....214
9.2 污染物的排放削减方法.....214
9.3 污染物排放总量控制方案与建议.....214
**10 环境保护对策措施及可行性论证.....215**
10.1 建设项目各阶段的污染环境保护对策措施.....215
10.2 环境保护设施和对策措施一览表.....224
**11 环境保护的技术经济合理性分析.....227**
11.1 环境保护设施和对策措施的费用估算.....227
11.2 环境保护的经济损益分析.....228
**12 海洋工程的环境可行性.....230**
12.1 海洋功能区划符合性分析.....230
12.2 海洋环境保护规划的符合性分析.....241
12.3 工程所在海域相关规划的符合性分析.....243
12.4 建设项目的政策符合性.....246
12.5 工程选址与布置的合理性分析.....246
12.6 环境影响可接受性分析.....249
**13 环境管理与环境监测.....251**

13.1 环境保护管理计划.....251
13.2 环境监测计划.....256
**14 环境影响评价结论及建议 .....259**
14.1 工程分析结论.....259
14.2 环境现状分析与评价结论.....259
14.3 环境影响预测分析与评价结论.....260
14.4 环境风险分析与评价结论.....261
14.5 清洁生产和总量控制结论.....261
14.6 环境保护对策措施的合理性、可行性结论.....262
14.7 区划规划和政策符合性结论.....262
14.8 建设项目环境可行性结论.....262
14.9 其他意见和建议.....262
**参考文献： .....263**
**附件：**
附件 1：委托书
附件 2：生活污水接收协议
附件 3：含油污水接收协议
附件 4：生活垃圾接收协议
附件 5：无棣海忠软管制造有限公司协调意见
附件 6：共用溢油设备协议
附件 7：水利部门意见
附件 8：防洪报告专家评审意见
附件 9：套尔河港区总体规划环评评审意见

# 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

山东省滨州市位于渤海湾畔，毗邻河北，是山东的北大门。近年来，滨州市依托区位优势和资源优势，着力打造海洋蓝色经济区、新型工业集成开发区、高效生态农业区及现代宜居商贸服务区，全力打造全国重要的高效生态经济示范区、特色产业基地和环渤海重要的增长极。

滨州港属于山东省地区性重要港口，分为三个港区：大口河港区、套尔河港区和海港港区，海港港区起步较晚，目前仅建成2个30000吨级散杂货泊位，年通过能力500万吨，另有2个30000吨级液体化工品泊位已完工，滨州港90%的运量由套尔河港区完成。近年来，滨州港套尔河港区建设速度较快，基础设施已具有一定规模，但由于腹地经济和临港产业增长迅速，港口建设仍滞后于港口需求，能力总量不足的问题仍然存在。港口货物吞吐量逐年增加，到2018年套尔河港区吞吐量为1932万吨，套尔河港区现有泊位通过能力仅为1355万t，港口处于超负荷运作状态，能力不足主要集中在铝矾土、和矿建砂石料等干散货运输方面。

山东博盛港务有限公司紧抓港口发展机遇，充分发挥公司优势，积极参与滨州港套尔河港区的开发建设，拟在滨州港套尔河港区西岸进行本工程的建设。本工程建设2个3000吨级通用泊位，年设计吞吐量160万吨，其中铝矾土为120万吨，矿建砂石料为40万吨。

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院2017年第682号令）规定，本工程需进行海洋环境影响评价。为此，山东博盛港务有限公司委托青岛博研海洋环境科技有限公司进行项目的海洋环境影响评价任务。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，对拟建工程进行了现场踏勘，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

本报告在充分利用已有资料的基础上，结合现场调查和监测，评价工程海域周围环境质量现状；根据工可推荐方案的工程内容，分析各工序产生的污染物种类数

量及环境影响因子后，预测与评价工程施工期间和建成后对周围环境的影响程度和范围，评价项目所采取环保措施的可行性，从海洋环境影响角度对项目建设提出相关建议，并针对施工和营运各阶段的污染情况提出对应防治对策，从而为建设项目环境保护提供科学依据。

## 1.2报告书编制依据

### 1.2.1 法律、法规依据

（1）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订，2015年1月1日实施；

（2）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月4日修正，2017年11月5日实施；

（3）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国海域使用管理法》，2001年10月27发布，2002年1月1日实施；

（4）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国港口法》，2017年11年4月修正，2017年11月5日实施；

（5）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日修正，2013年12月28日实施；

（6）全国人民代表大会，《中华人民共和国物权法》，2007年3月16日发布，2007年10月1日实施；

（7）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订，2018年12月29日实施；

（8）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日发布，2011年3月1日实施；

（9）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正，2018年1月1日实施；

（10）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正，2018年10月26日实施；

（11）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订，2018年12月29日实施；

（12）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日修订，2016年11月7日实施；

（13）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日修订，2012年7月1日实施；

（14）全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国海上交通安全法》，2016年11月7日修订，2016年11月7日实施；

（15）中华人民共和国国务院，《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2017年3月1日修订，2017年3月1日实施；

（16）中华人民共和国国务院，《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》，2017年3月1日修订，2017年3月1日实施；

（17）中华人民共和国国务院办公厅，《国务院办公厅关于沿海省、自治区、直辖市审批项目用海有关问题的通知》，2002年7月6日发布，2002年7月6日实施；

（18）中华人民共和国国务院，《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月7日修订，2017年10月7日实施；

（19）《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》，中华人民共和国交通运输部令2017年第15号，2017年5月23日修订，2017年5月23日起施行；

（20）《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，中华人民共和国交通运输部令2015年第6号，2015年5月12日修订，2015年5月12日起施行；

（21）山东省人民代表大会常务委员会，《山东省海域使用管理条例》，2015年7月24日修订，2015年7月24日实施；

（22）山东省人民代表大会常务委员会，《山东省海洋环境保护条例》，2016年3月30日修正，2016年3月30日实施；

（23）山东省人民政府，《山东省人民政府关于海域使用管理有关问题的通知》，2002年10月9日发布，2002年10月9日实施；

（24）中华人民共和国国务院，《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，2012年10月10日实施；

（25）中华人民共和国国务院，《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》，2009年12月2日；

（26）中华人民共和国国务院，《山东半岛蓝色经济区发展规划》，2011年1

月4日；

（27）山东省交通运输厅，《山东省沿海港口布局规划修订（2015-2030年）》，2017年2月；

（28）山东省人民政府，《滨州市城市总体规划（2018-2035年）》，2019年1月；

（29）山东省人民政府，《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030）》，2016年12月；

（30）山东省人民政府，《山东省渤海海洋生态红线区划定方案（2016-2020年）》，2015年12月。

（31）国家海洋局，《风暴潮、海浪、海啸和海冰灾害应急预案》，2015年5月28日修订，2015年6月2日实施；

（32）山东省人民政府，《山东省扬尘污染防治管理办法》，2018年1月24日修订，2018年1月24日实施；

（33）中华人民共和国农业部，《水产种质资源保护区管理暂行办法》，2011年1月5日发布，2011年3月1日实施；

（34）中华人民共和国国务院，《大气污染防治行动计划》，2013年9月10日发布，2013年9月10日实施；

（35）环境保护部等，《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》，2013年9月17日发布，2013年9月17日实施；

（36）山东省财政厅、山东省海洋与渔业厅，《山东省海洋生态补偿管理办法》，2016年1月28日发布，2016年1月28日实施；

（37）山东省人民政府，《山东省机动车排气污染防治规定》，2018年1月23日修订，2018年1月23日实施；

（38）山东省人民政府，《山东省防治环境污染设施监督管理办法》，2000年5月13日发布，2000年6月1日实施；

（39）滨州市人民政府，《滨州市突发事件总体应急预案》，2009.11发布，2009.11实施；

（40）滨州市人民政府，《滨州市自然灾害救助应急预案》，2013年3月发布，2013年3月实施；

（41）滨州市人民政府，《滨州港总体规划》，2012年3月。

### 1.2.2 技术依据

（1）《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007），中华人民共和国国家质量监督检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2008年2月1日实施；

（2）《海洋监测规范》（GB 17378-2007），中华人民共和国国家质量监督检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2008年5月1日实施；

（3）《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），中华人民共和国国家海洋局，2009年5月1日实施；

（4）《海洋工程地形测量规范》（GB/T 17501-1998），国家质量监督检验检疫总局，中国国家标准化管理委员会，2017年11月1日发布，2018年5月1日实施；

（5）《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），国家质量监督检验检疫总局，国家标准化管理委员会，2014年4月1日发布，2014年10月1日实施；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），生态环境部，2019年3月1日实施；

（7）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），环境保护部，2016年12月8日发布，2017年1月1日实施；

（8）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），生态环境部，2018年7月31日发布，2018年12月1日实施；

（9）《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-2018），生态环境部，2018年9月30日发布，2019年3月1日实施；

（10）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），环境保护部，2009年12月13日发布，2010年4月1日实施；

（11）环境保护部，《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），2011年4月8日发布，2011年9月1日实施；

（12）《海域使用面积测量规范》（HY 070-2003），国家海洋局，2003年10月1日实施；

（13）《近岸海域环境监测规范》（HJ 442-2008），中华人民共和国环境保护部，2009年1月1日实施；

（14）《海水水质标准》(GB 3097-1997)，国家环境保护总局，1998年7月1

日实施；

（15）《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002），国家质量监督检验检疫总局，2002年10月1日实施；

（16）《海洋生物质量》（GB18421-2001），国家质量监督检验检疫总局， 2002年3月1日实施；

（17）《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》；

（18）《第二次全国海洋污染基线调查技术规程（第二分册）》；

（19）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），中华人民共和国农业部，2008年3月1日实施；

（20）《围填海工程填充物质成分限制》（GB 30736-2014），国家质量监督检验检疫总局，中国国家标准化管理委员会，2014年6月发布，2015年4月实施；

（21）《海域使用分类》（HY/T 123-2009），国家海洋局，2009年3月发布，2009年5月实施；

（22）《水运工程节能设计规范》（JTS150-2007），中华人民共和国交通部，2007.12发布，2008.2实施；

（23）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），国家市场监督管理总局、中国国家标准化管理委员会，2018年11月19日发布，2019年3月1日实施；

（24）《港口建设项目环境影响评价规范》（JTJ226-2011），中华人民共和国交通部，2011年7月15日发布，2011年9月1日实施；

（25）《港口与航道水文规范》（JTS145-2015），中华人民共和国交通部，2015年8月21日发布，2016年1月1日实施；

（26）《海港总体设计规范》（JTS165-2013），中华人民共和国交通部，2013年11月12日发布，2014年5月1日实施；

（27）《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），中华人民共和国交通部，2018年1月29日发布，2018年4月1日实施；

（28）《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017），中华人民共和国交通运输部，2017年7月4日发布，2017年11月1日实施；

（29）《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002年4月30日实施；

（30）《内河航运工程水文规范》（JTS145-1-2011），中华人民共和国交通部，

2011.8 发布，2012.1 实施；

（31）《河港工程总体设计规范》（JTJ212-2006），中华人民共和国交通部，2006.12 发布，2007.5 实施；

（32）《江海直达货船船型尺度系列》（GB/T17872-2009），国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2009.3 发布，2009.11 实施；

（33）《疏浚与吹填工程技术规范》（SL17-2014），中华人民共和国水利部，2014 年 5 月 9 日发布，2014 年 8 月 9 日实施；

（34）《高桩码头设计与施工规范》（JTJ167-1-2010），中华人民共和国交通部，2010.5 发布，2010.9 实施。

1.2.3 **项目依据**

（1）《滨州港套尔河港区博盛港务 3000 吨级通用泊位工程工程可行性研究报告》，中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2019 年 10 月；

（2）委托书，山东博盛港务有限公司，2019 年 10 月。

## 1.3评价技术方法与技术路线

### 1.3.1 评价内容和评价重点

1.3.1.1 评价内容

本工程主要进行码头、港池以及配套设施的建设并对码头前沿进行疏浚，项目评价内容包括：

（1）现状评价内容

气象条件，包括气温、降水、风、雾等；水文条件，包括潮汐、波浪、海流（流速和流向）；海水质量；海洋沉积物质量；生态环境，包括浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵与仔稚鱼等；渔业资源；生物体质量；地形地貌与冲淤环境等。

（2）预测评价内容

施工期间：施工环节产生的悬浮泥沙对水质的影响；大气环境及声环境影响预测；风险事故影响预测。

运营期间：水动力环境影响预测；工程建设引起的冲淤环境变化；粉尘入海影响预测、大气环境影响预测；事故风险预测等。

1.3.1.2 评价重点

（1）工程建设对周边水动力环境和海底冲淤环境的影响；

（2）施工过程中产生的悬浮泥沙对海洋环境的影响；

（3）粉尘入海的影响分析；

（4）环境风险事故预防和应急措施、对策建议；

（5）项目建设对周边保护区和养殖区等敏感目标的影响。

1.3.1.3 环评责任

工程位于滨州港套尔河港区套尔河西岸，主要建设内容包括码头、港池以及配套设施的建设并对码头前沿进行疏浚。本报告仅就码头、港池建设对海洋环境生态和敏感目标等的影响进行分析和评价，工程配套堆场以及后方陆域建设内容的环境影响评价不属于本报告书的评价内容，由建设单位另行组织。

**1.3.2 评价等级**

工程主要建设内容为码头平台、港池及配套设施的建设和码头前沿疏浚，年吞吐量为 $160\times10^4$t/a；工程申请总用海面积 1.6273hm$^2$，其中港口码头、堆场用海面积 0.8523hm$^2$，用海方式为透水构筑物；港池用海面积 0.7750hm$^2$，用海方式为港池、蓄水；工程码头前沿疏浚量 $11.5\times10^4$m$^3$。

工程位于套尔河入海口西岸，周边分布有养殖区，属于生态环境敏感区；根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485－2014），属于“开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量 $50\times10^4$m$^3$-$10\times10^4$m$^3$ 的其他海洋工程”；本工程海洋环境影响评价等级判定依据见表 1.3-1。

表 1.3-1a 工程各单项海洋环境影响评价等级判定依据

| 海洋工程分类 | 工程类型和工程内容 | 工程规模 | 工程所在海域特征和生态环境类型 | 单项海洋环境影响评价等级 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 水文动力环境 | 水质环境 | 沉积物环境 | 生态和生物资源环境 |
| 其他海洋工程 | 水下基础开挖等工程；疏浚、冲（吹）填等工程；海中取土（沙）等工程；挖入式港池、船坞和码头等工程；海上水产品加工工程等 | 开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量 $50\times10^4$m$^3$~$10\times10^4$m$^3$ | 生态环境敏感区 | 2 | 1 | 3 | 1 |

表 1.3-1b 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 |
|---|---|
| 1 | 面积 $50\times10^4$m$^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；其它类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。 |
| 2 | 面积（50～30）$\times10^4$m$^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km～1km）等工程；其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。 |

| | |
|---|---|
| 3 | 面积（30～20）×$10^4m^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km～0.5km）等工程；其它类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目。 |
| 注：其他类型海洋工程的工程规模可按照表 2 中工程规模的分档确定 | |

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）以及综合考虑本工程建设对邻近海域的影响，确定海洋地形地貌与冲淤环境的评价等级为 3 级。

综合以上分析，将本项目环境影响评价中的水文动力环境评价等级定为 2 级，水质环境评价等级定为 1 级，沉积物环境评价等级定为 3 级，生态和生物资源环境评价等级定为 1 级，海洋地形地貌与冲淤环境评价等级定为 3 级。见表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目评价等级

| 环境要素 | 评价等级 | 依据 |
|---|---|---|
| 水文动力环境评价 | 2 级 | GB/T19485-2014 |
| 水质环境评价 | 1 级 | GB/T19485-2014 |
| 沉积物环境评价 | 3 级 | GB/T19485-2014 |
| 生态和生物资源环境评价 | 1 级 | GB/T19485-2014 |
| 地形地貌与冲淤环境 | 3 级 | GB/T19485-2014 |

### 1.3.3 评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，确定水动力环境、水质环境、沉积物环境的调查和评价范围。

（1）水动力环境评价的范围

水文动力环境的 2 级评价，范围垂向距离不小于 3km，纵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）地形地貌与冲淤环境评价范围

地形地貌与冲淤环境评价等级为 3 级评价，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貌与冲淤环境特征的要求。根据上述原则，确定地形地貌与冲淤环境评价范围与水文动力环境影响评价范围保持一致。

（3）水质环境评价范围

水质环境评价等级为 1 级评价，评价范围应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质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与水文动力环境影响评价范围保持一致。

（4）海洋沉积物环境评价范围

沉积物环境评价等级为 3 级评价，评价范围应将建设项目可能影响海洋沉积物的区域包括在内，并能充分满足环境影响评价和预测的需求，一般情况下，沉积物环境评价范围应与海洋水质、海洋生态和生物资源的评价范围保持一致。根据上述原则，确定沉积物环境评价范围与水文动力环境影响评价范围保持一致。

（5）海洋生态环境评价范围

海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。本工程为 1 级生态环境评价，确定以工程区向两侧各延伸 8~30km 范围作为调查和评价范围。

综上分析，以工程为中心东北方向垂直岸线向海延伸 12.0km、西北方向平行岸线延伸 12.0km、东南方向平行岸线延伸 13.5km、西南方向接海岸线，评价范围面积约 398.46km$^2$，评价范围见图 1.3-1。控制点坐标见表 1.3-3。




图 1.3-1 评价范围图

表 1.3-3 评价范围控制点（坐标系：CGCS2000）

| 评价范围控制点 | 北纬 | 东经 |
|---|---|---|
| A | 38° 06′ 02.8349″ | 117° 53′ 10.7023″ |
| B | 38° 13′ 09.1805″ | 118° 02′ 20.6215″ |
| C | 38° 04′ 56.0512″ | 118° 12′ 32.0814″ |
| D | 38° 04′ 48.0597″ | 118° 12′ 21.7372″ |

### 1.3.4 评价标准

1.3.4.1 环境质量标准

（1）海水水质

海洋保护区执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类标准；旅游休闲娱乐区、农渔业区、保留区执行第二类标准；工业与城镇用海区执行第三类标准，港口航运区执行第四类标准。

（2）海洋沉积物

海洋保护区、旅游休闲娱乐区、农渔业区、保留区执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准；工业与城镇用海区执行第二类标准；港口航运区执行第三类标准。

（3）海洋生物质量

贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB1842-2001），海洋保护区、农渔业区执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准，旅游休闲娱乐区、工业与城镇用海区执行第二类标准，港口航运区执行第三类标准。

鱼类和甲壳类生物质量执行《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调查技术规程（第二分册）》。

（4）大气环境质量

大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值。

（5）声环境质量

环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类环境噪声限值。

1.3.4.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的无组织排放监控浓度限值；

（2）工程施工场界噪声限值执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的噪声排放限值；

（3）运营期厂界噪声限值执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类声环境功能区环境噪声排放限值；

（4）固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告（环境保护部公告2013

年第 36 号）；

（5）污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8798-1996）中的三级标准；

（6）船舶大气污染物执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）；

（7）船舶污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）

（8）危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告（环境保护部公告 2013 年第 36 号）。

## 1.4环境保护目标和环境敏感目标

### 1.4.1 环境敏感区及其分布

工程附近区域海洋环境敏感区主要包括：滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区（W 侧 11.9km）、套尔河口海域国家级水产种质资源保护区（N 侧 5.3km）、养殖区（最近距离为 E 侧 0.36km）、盐田区（最近距离为 SE 侧 1.6km）、套尔河（E 侧紧邻），陆域敏感目标为岔尖村（NW 侧 7.1km）。项目敏感目标分布见表 1.4-1、图 1.4-1。

表 1.4-1 工程附近环境敏感区及环境保护目标

| 序号 | 敏感区及敏感目标 | | 方位 | 与项目最近距离 | 环境保护目标 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 海域 | 盐田区 | N | 3.6km | 水质达到 GB3097-1997 中的第二类标准；沉积物达到 GB18668-2002 中的第一类标准 |
| 2 | | | NW | 18.9km | |
| 3 | | | NW | 21.4km | |
| 4 | | | NW | 16.8km | |
| 5 | | | NW | 17.7km | |
| 6 | | | NW | 14.1km | |
| 7 | | | NW | 10.9km | |
| 8 | | | NW | 11.4km | |
| 9 | | | SE | 1.6km | |
| 10 | | | SE | 4.7km | |
| 11 | | 养殖区 | E | 0.3km | 水质达到 GB3097-1997 中的第二类标准；沉积物达到 GB18668-2002 中的第一类标准 |
| 12 | | | W | 0.7km | |
| 13 | | | E | 1.4km | |
| 14 | | | NW | 6.3km | |
| 15 | | | NW | 7.5km | |
| 16 | | | NW | 17.2km | |
| 17 | | | NW | 15.9km | |
| 18 | | | NE | 4.2km | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | | | | NE | 7.2km | |
| 20 | | | | NE | 10.5km | |
| 21 | | | | SE | 2.7km | |
| 22 | | | | SE | 3.2km | |
| 23 | | | | SE | 7.8km | |
| 24 | | | | SE | 5.3km | |
| 25 | | 滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区 | 核心区 | NW | 13.3km | 水质达到 GB3097-1997 中的第一类标准；沉积物达到 GB18668-2002 中的第一类标准 |
| | | | 缓冲区 | NW | 12.4km | |
| | | | 实验区 | W | 11.9km | |
| 26 | | 套尔河口海域国家级水产种质资源保护区 | | N | 5.3km | |
| 27 | 河流 | 套尔河 | | E | 紧邻 | 达到 GB3838-2002 中的Ⅳ类标准 |
| 28 | 陆域 | 岔尖村 | | NW | 7.1km | 环境空气达到 GB3095-2012 中的 2 级浓度限值；声环境达到 GB3096-2008 中的Ⅰ类标准 |

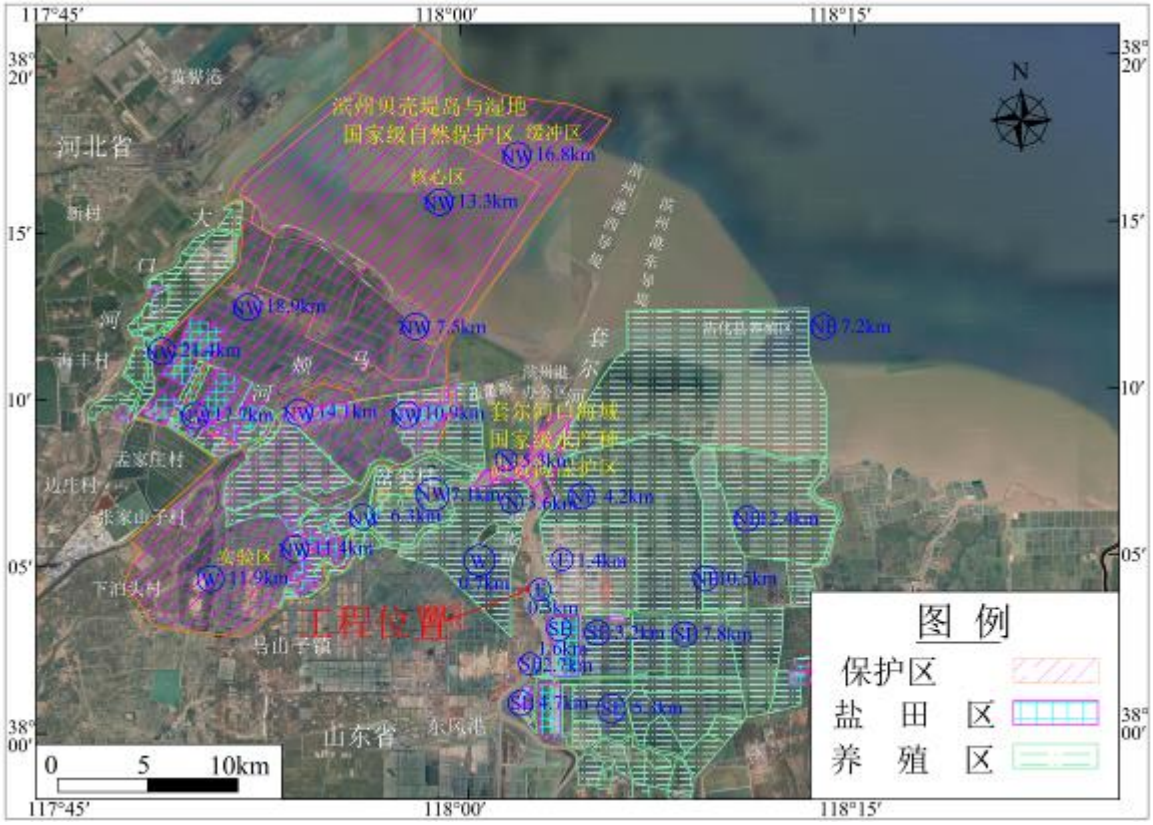



图 1.4-1　工程附近环境敏感区及环境保护目标分布图

### 1.4.2 主要环境保护目标及应执行的标准

（1）海洋环境保护目标为滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区、套尔河口海域国家级水产种质资源保护区、马颊河文蛤国家级水产种质资源保护区、东营河口浅海贝类生态国家级海洋特别保护区和周边的养殖区、盐田等。

其中保护区海水水质要达到《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第一类标准，海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）第一类标准，生物体质量执行《海洋生物质量》（18421-2001）一级标准；养殖区海水水质要达到《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第二类标准，海洋沉积物环境执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）第一类标准，生物体质量执行《海洋生物质量》（18421-2001）一级标准；盐田水质执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第二类标准，海洋沉积物环境执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）第一类标准，生物体质量执行《海洋生物质量》（18421-2001）一级标准。

（2）陆域环境主要保护目标为岔尖村和滨州港管理办公区。岔尖村环境噪声执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类环境噪声限值，滨州港管理办公区执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类环境噪声限值。大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

# 2 工程概况

## 2.1建设项目名称、性质、规模及地理位置

（1）项目名称

滨州港套尔河港区博盛港务 3000 吨级通用泊位工程。

（2）项目性质

新建项目。

（3）工程与投资规模

工程位于滨州港套尔河港区套尔河西岸，拟建 2 个 3000t 级通用泊位，并对码头前沿水域进行疏浚，主要水工建筑物为高桩码头前后平台及后方接岸挡墙。码头平台长 228m，前平台宽 15.5m，后平台宽 22.1m，其中码头前方作业区宽 24m；接岸挡墙长 217m，码头前沿停泊水域宽度为 34m。工程疏浚量 $11.5\times10^4m^3$，疏浚土工程后方拟建货场项目陆域充填区。

工程设计吞吐量 $160\times10^4t/a$，主要货类为进口铝矾土和矿建砂石料等，其中铝矾土 $120\times10^4t/a$，矿建材料 $40\times10^4t/a$。工程总投资 12231.67 万元，其中环保投资 145.3 万元，约占工程总投资的 1.19%，工期 16 个月，工程用海期限 50 年。

工程申请总用海面积 $1.6273hm^2$，其中码头用海面积 $0.8523hm^2$，港池用海面积 $0.7750hm^2$。本工程用海类型一级类为交通运输用海，二级类为港口用海。码头用海方式一级方式为构筑物，二级方式为透水构筑物；港池用海一级方式为围海，二级方式为港池、蓄水。

（4）地理位置

项目位于滨州港套尔河港区套尔河西岸，地理坐标范围为：东经 118°02′17.312″~118°02′22.023″，北纬 38°04′08.784″~38°04′16.496″。地理位置见图 2.1-1~图 2.1-3。

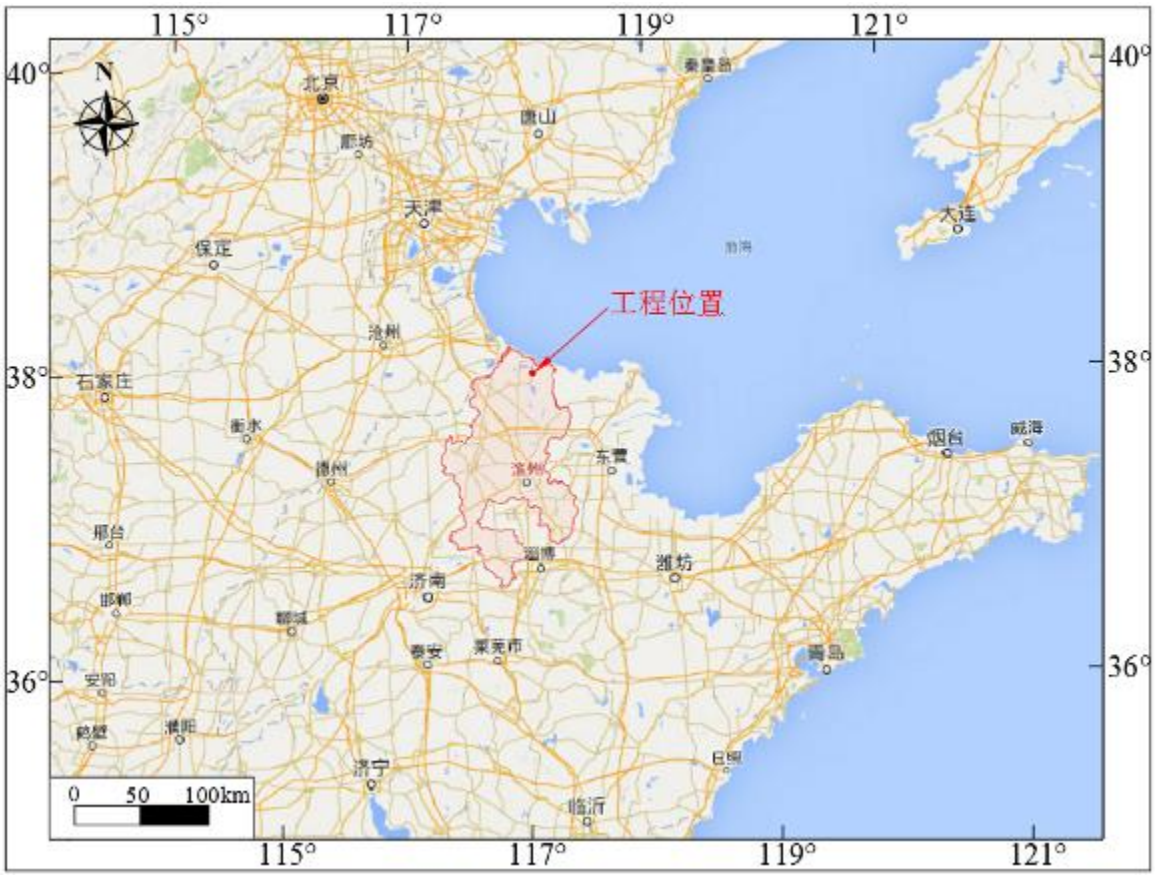



图 2.1-1　工程地理位置图

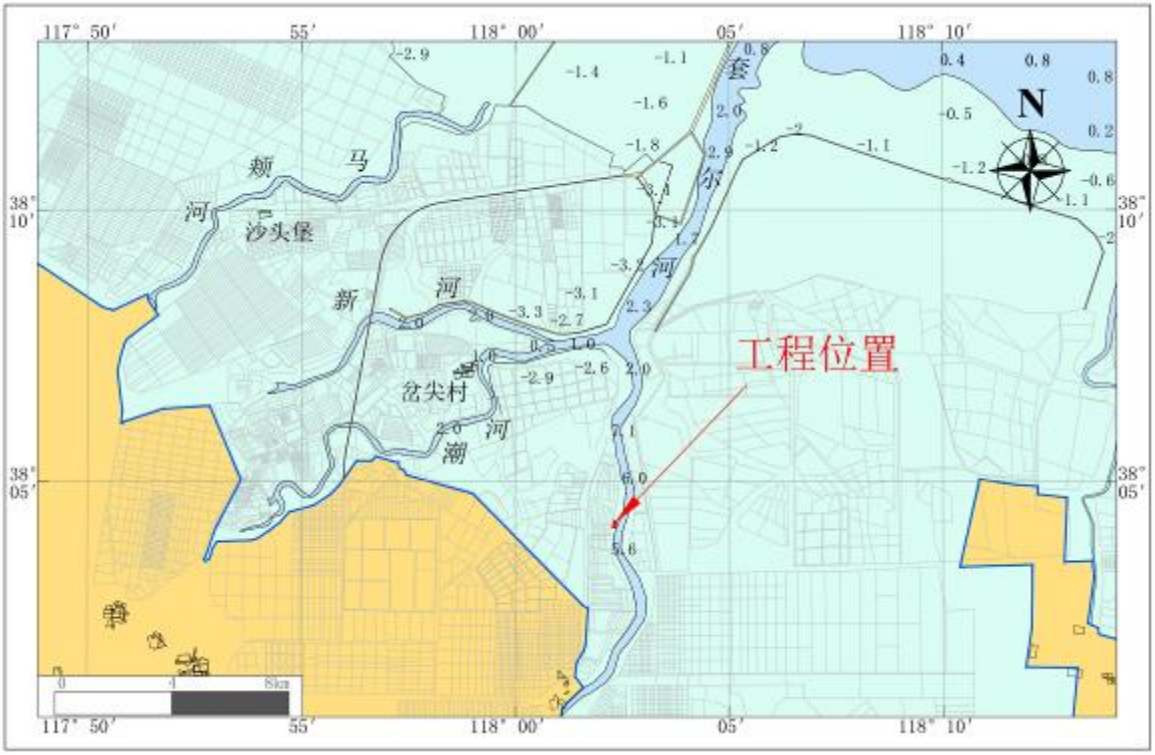



图 2.1-2　工程地理位置图




图 2.1-3　工程地理位置图

## 2.2 工程的建设内容、平面布置、结构和尺度

### 2.2.1 港口发展状况

2.2.1.1 港口设施状况

（1）港口地位与作用

滨州港北临京津、南靠济南市、东接山东半岛，处于环渤海经济圈、黄河三角洲高效生态经济区、山东半岛城市群、省会城市圈等多个国家、省级经济重点发展区域的交集之中，区位优势突出。经过多年发展，滨州港已经从山东沿海一般性港口上升为地区性重要港口，主要为滨州市经济建设和发展服务。同时滨州港还处于河海交界处，根据《山东省内河港口布局规划》，拟自聊城与京杭运河相交的四河头至下游滨州港套尔河口新建Ⅲ级航道 339km，这一航道的建设将打通滨州港与京杭运河的通道，使滨州港的地位和服务范围得到进一步的提高。

根据《滨州港总体规划》，滨州港未来将形成“以海港港区为核心，套尔河港区、大口河港区和徒骇河等地方小型港点为补充”的港口总体发展布局。其中套尔河港区是一个综合性港区，将重点发展为临港工业开发和城市建设生活服务的散杂货、液体化工品等运输功能。

（2）码头泊位情况

滨州港现有港口设施主要分布在海港港区、套尔河港区和大口河港区，其中海

港港区起步较晚，目前仅建成 2 个 30000 吨级散杂货泊位，年通过能力 500 万吨，另有 2 个 30000 吨级液体化工品泊位已完工；套尔河港区和大口河港区共有 33 个 500~3000 吨级泊位，年通过能力约 1535 万吨。滨州港套尔河港区现共有泊位 31 个，通过能力 1485 万吨。滨州港套尔河港区码头泊位现状见表 2.2-1。

（3）航道

1）航道现状

套尔河航道共分三段：

第 1 段：东风港至大堡（3000 吨级泊位处），航道长 9.5km，其中浅滩长约 2km，滩顶最小水深 2.6 m，低潮时水面宽约 150～300m，曲率半径 R≥700m。

第 2 段：大堡至潮河口，航道长 5 km，其中浅滩长约 1km，滩顶水深 3.0m；低潮时平均宽约 300～400 m，曲率半径 R≥700m。

第 3 段：潮河口至口外-10 m 等深线，航道长约 30.5 km，其间有一拦门浅滩，长约 5km（以 2m 水深计），滩顶最小水深 1.0m，拦门浅滩以内具有河道形态，低潮时水面宽约 700～1000m，为一滩两槽，内槽位于潮河入汇处，最大水深达 18m，外槽长约 1.3km，最大水深 6.2m，浅滩介于两槽之间，滩长约 2.4km，宽约 400m。

目前受水深和航道条件限制，1000 吨级、3000 吨级的船舶需要乘潮进港。

2）航道规划与建设

套尔河航道作为套尔河港区的公共配套基础设施，由政府整体规划建设。

根据《滨州港套尔河港区总体规划》，套尔河港区航道自现东风港起始，总长约 40km。航道共分为三段，各段规划最终建设规模为：第一段自潮河口至防沙堤口门外，航道底高程-7.6m，底宽 176m，长 25.5km，满足 5000 吨级船舶双线及万吨级船舶单线进出港要求；第二段自潮河口至大堡港，航道底高程-6.6m，底宽 152m，长 3.8km，满足 3000 吨级船舶双线及 5000 吨级船舶单线进出港要求；第三段自大堡港至东风港，航道底高程-6.6m，底宽 130m，长 9.8km，满足 3000 吨级船舶双线通航要求。

目前滨州港套尔河港区 3000 吨级航道正在筹备建设，依托海港港区防波堤（原西导堤）同时延建东导堤，形成双堤环抱掩护格局，东导堤外延至-4.0m 等深线，内延段与沾化区防潮大堤相接。

表 2.2-1 滨州港套尔河港区现有泊位统计表

| 作业区 | 泊位名称 | 投产时间 | 主要用途 | 泊位长度（m） | 泊位吨级（吨） | 泊位个数（个） | 通过能力（万吨） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 无棣作业区 | 散货码头 1#、2#泊位 | 1985 | 散杂货 | 75 | 1000 | 2 | 70 |
| | 化工码头 1#、2#泊位 | 2009 | 成品油 | 81 | 1000 | 2 | 40 |
| | 散货码头 3#、4#泊位 | 1990 | 散杂货 | 75 | 1000 | 2 | 70 |
| | 散货码头 5#、6#泊位 | 1971 | 散杂货 | 60 | 500 | 2 | 50 |
| | 散货码头#7 泊位 | 1988 | 散杂货 | 71 | 1000 | 1 | 25 |
| | 散货码头 8#泊位 | 1994 | 散杂货 | 121 | 3000 | 1 | 50 |
| | 散货码头 9#、10#泊位 | 2013 | 散杂货 | 121 | 1000 | 2 | 50 |
| | 散货码头 11#、12#、13#泊位 | 2014 | 散杂货 | 121 | 3000 | 3 | 150 |
| | 散货码头#14 泊位 | 2014 | 散货 | 71 | 1000 | 1 | 25 |
| 沾化作业区 | 散杂货码头 1#泊位 | 1994 | 散杂货 | 121 | 3000 | 1 | 50 |
| | 化工码头 1#泊位 | 1991 | 散杂货 | 40 | 1000 | 1 | 25 |
| | 滨州港东港区散杂货码头 2~5#泊位 | 2010 | 散杂货 | 120 | 3000 | 4 | 200 |
| | 散杂货码头 6#、7#泊位 | 2015 | 散杂货 | 126/129 | 3000 | 2 | 200 |
| | 散杂货码头 1×3000 吨级泊位 | 2016 | 散杂货 | 129 | 3000 | 1 | 100 |
| | 沾化魏桥物流码头一期工程 | 2018 | 散杂货 | 680 | 3000 | 6 | 380 |
| 合计 | | | | | | 31 | 1485 |




图 2.2-1　航道现状图

（4）锚地

1）锚地现状

套尔河内现有公用锚地一处，可同时供 10 艘载重 1000 吨级、吃水 3.8m 以下的船舶锚泊。

表 2.2-2　套尔河内公用锚地坐标

| 点位 | 坐标 | |
|---|---|---|
| A | 38°12′42″N | 118°04′54″E |
| B | 38°12′36″N | 118°05′42″E |
| C | 38°11′06″N | 118°04′24″E |
| D | 38°11′00″N | 118°04′54″E |

2）锚地规划

根据《滨州港总体规划》，规划 1#锚地，位于海港港区外航道南侧、水深约 9～14m 处，尺度 4km×12.5km，作为中小型散杂货船和通用船舶锚地，距离本工程约 30km。本工程 3000 吨级及以上船舶可利用规划 1#通用锚地锚泊。

表 2.2-3　规划 1#锚地坐标

| 点位 | 坐标 | |
|---|---|---|
| A1 | 38°18′58″N | 118°16′04″E |
| A2 | 38°21′47″N | 118°23′51″E |
| A3 | 38°23′45″N | 118°22′43″E |
| A4 | 38°20′55″N | 118°14′55″E |

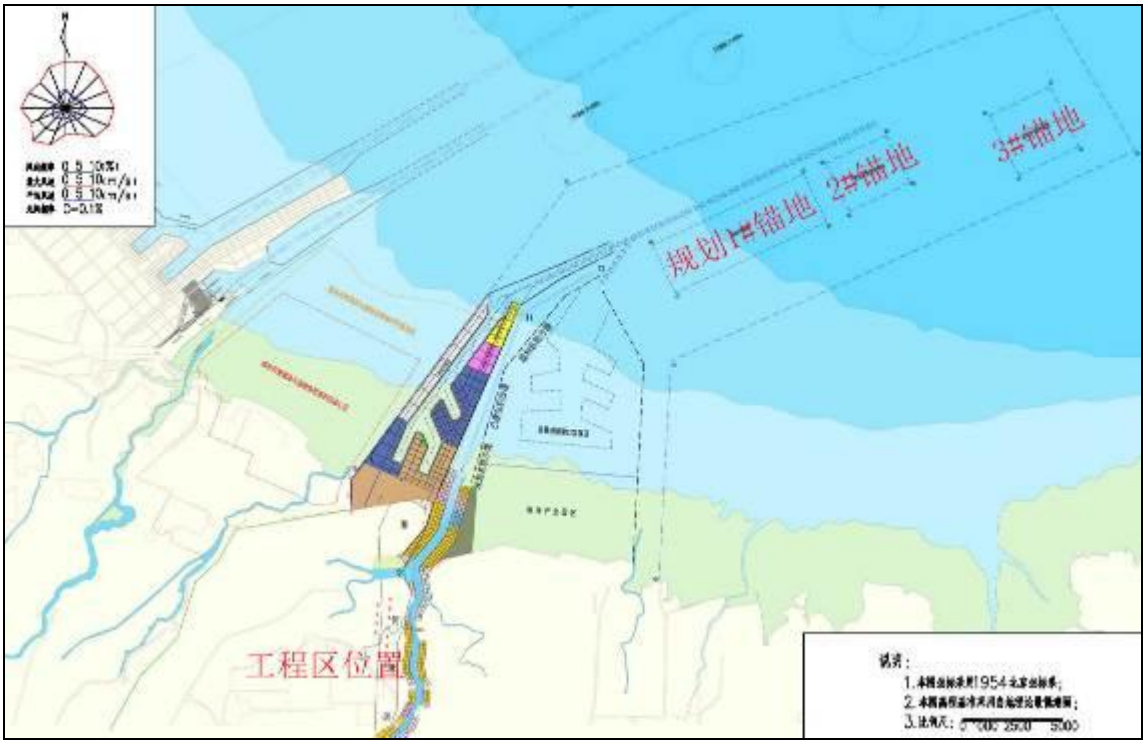



图 2.2-2　港区水域布置规划图

2.2.1.2 港口生产运营状况

以 2008 年为界，滨州港的吞吐量构成和发展呈现较为明显的不同特点。2008 年以前，滨州港主要货种为原盐、砂，除个别年份外，其吞吐量占滨州港货物总吞吐量的比重保持在 80%以上，多年来滨州港吞吐量一直保持相对较低的水平，2000~2007 年吞吐量基本维持在同一水平；2008 年以后，随着鲁北港区、西港作业区 1000 吨级泊位陆续投产，各港区航道工程的进一步建设，滨州港吞吐量连年翻番，年均增长率达到 45.4%。

2018 年滨州港完成货物吞吐量 3122 万 t，以进口为主，金属矿石吞吐量 2325 万吨，全部为铝矾土，占总吞吐量的 74.7%，是滨州港最重要的货物；其次为矿建材料，约为 581 万吨，占比 18.7%。2018 年滨州港分货类吞吐量见表 2.2-4a，2009～2018 年滨州港吞吐量见表 2.2-4b。

表 2.2-4a　2018 年滨州港吞吐量统计表（单位：万吨）

| 货类 | 合计 | 出口 | | 进口 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 外贸 | 内贸 | 外贸 | 内贸 |
| 合计 | 3112 | | 59 | | 3053 |
| 1.石油及制品 | 112 | | 7 | | 105 |
| 2.金属矿石 | 2325 | | | | 2325 |
| 3.钢铁 | 1 | | 1 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.粮食 | 6 | | | | 6 |
| 5.盐 | 18 | | 18 | | |
| 6.矿建材料 | 581 | | | | 581 |
| 7.水泥 | 23 | | | | 23 |
| 8.其它 | 46 | | 32 | | 14 |

表 2.2-4b　2009 年～2018 年滨州港吞吐量统计表（单位：万吨）

| 年份货类 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.煤炭 | 20.2 | | | | | | | | | |
| 2.石油及制品 | | 8 | 4.8 | 12.4 | 7.7 | 1.8 | | 0.8 | 10.3 | 112 |
| 3.金属矿石 | 28.9 | 25 | 32.4 | 27.7 | 558.0 | 1132.7 | 1643.1 | 2090.4 | 2150 | 2325 |
| 4.钢铁 | | | | | | | | | | 1 |
| 5.化肥及农药 | 0.9 | | 2.1 | | | | | | | |
| 6.粮食 | 1.5 | | 0.4 | | | | 6.8 | 12.2 | 4.9 | 6 |
| 7.盐 | 50.1 | | | | | | 0.5 | 2.0 | 19.1 | 18 |
| 8.矿建材料 | 6.1 | 295 | 361.2 | 669 | 546.3 | 288.5 | 0.5 | 0.4 | 508.3 | 581 |
| 9.液体散货 | 57.9 | | | | | | | | | |
| 10.水泥 | | | | | | | 0.5 | 4.8 | 13.3 | 23 |
| 11.其他 | 46.9 | 15.0 | 4.8 | 0.6 | | | 0.7 | 19.6 | 33.6 | 46 |
| 小计 | 212.5 | 343.0 | 405.7 | 709.7 | 1112 | 1423 | 1652.1 | 2130.1 | 2739.5 | 3112 |

2.2.1.3 现状评价

经过多年的发展，滨州港已经发展成为黄河三角洲高效生态经济区开发建设的重要港口，是建设山东半岛蓝色经济区，打造东北亚国际航运综合枢纽的重要支撑，为地方经济对外贸易做出了重要贡献，在引导临港产业布局和促进地区经济社会发展方面起着重要作用。

近年来，随着《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》的逐步实施，特别是新成立的北海新区快速发展，新区内即滨州港最直接的经济腹地。凭借其突出的区位优势，丰富的自然资源，良好的集疏运条件，完善的基础设施，顺利地进行了招商引资。魏桥等大型企业的入驻，大大加快了北海新区的建设和发展。目前，规划总面积 1500km$^2$，海岸线 180km，人口 6.7 万。

西港经济园区是无棣县五大经济板块之一，位于套尔河西岸，海岸线长 18km，规划面积 15km$^2$，集港口物流、海洋装备、造船、航道疏浚、商港“五位一体”，分为船舶修造区、码头作业区、仓储区、生产加工区、办公区及综合服务区等多个板

块，重点发展港口物流、船舶拆修造、海洋工程装备制造等海洋蓝色产业。西港经济园区规划建设 5000 吨级码头 36 个，3000 吨级码头 20 个，建成 18km 码头群，打造鲁北地区重要的航运物流园区。

随着滨州港腹地社会经济的快速发展，特别是滨州沿海区域多家大型企业的建设投产，给滨州港提出了更高的要求，其泊位通过能力不足，对临港工业发展的支撑能力较弱，自然条件的约束等问题，成为制约滨州港进一步发展的瓶颈，主要表现在：

（1）泊位通过能力不足，等级偏低

港口总体规模小，码头泊位等级较低，港口和航道的现状无法适应各类船舶到港的需要和船舶大型化发展的要求，造成目前水运资源利用水平低，港航发展缓慢，现有通过能力和泊位等级已不能满足日益增长的货物吞吐量发展的需要。

（2）港口对腹地社会经济发展的支撑能力较弱

近年来，虽然滨州港的吞吐量增长速度较快，但在对腹地社会经济发展的贡献较小，临港工业和相关产业的发展较慢，港口在临港工业和相关产业发展中的龙头作用尚未得到很好的体现。

历史上由于受自然条件和经济条件的的影响，滨州港的建设遇到诸多困难，港口和航道建设进展缓慢，已建成的泊位也未完全发挥作用，水路运输未能形成规模，近几年随着经济的发展和东部地区岸线资源的匮乏，滨州地区的岸线和土地资源优势逐渐显现，当地良好的交通和腹地条件为港口建设提供了充分条件。

套尔河港区主要为沾化、无棣境内临港工业开发和城市建设生活服务，港区目前最大泊位等级为 3000 吨级，通过能力远远不能满足腹地工业发展需要，急需新建散货泊位以满足腹地工业发展需要。

### 2.2.2 港口吞吐量预测

2.2.2.1 腹地经济社会及交通发展

（1）腹地经济社会发展

滨州市地处环渤海经济圈与胶东半岛的交汇点，环渤海经济圈的崛起、黄河三角洲的开发，都将有力的带动滨州港的发展。根据《山东省沿海港口总体规划》，确定滨州港的直接腹地为滨州市，间接腹地为黄河三角洲经济区。

滨州市位于山东省北部，渤海湾西南岸，土地面积 9453km$^2$，下辖六县四区，总人口 380.9 万人，土地面积和人口分别约占山东省的 6%和 4%。2018 年，滨州市 GDP 达到 2641 亿元，位居全省第十四位。2018 年全市经济增速仅为 1.06%。

1）滨州市资源概况

滨州市拥有丰富的土地资源，人均占有土地面积约为3.84亩，占有耕1.59亩，高于山东省平均水平近 50%；区内整个平原及北部海滩、浅海地下都蕴藏着丰富的石油和天然气，是全国第二大油田—胜利油田的主采区之一；全市多年平均地表径流和过境河道径流总量达到385亿 $m^3$；海岸线长239km，占山东省的8%，宜盐面积 9.6 万 $hm^2$，是山东第二大海盐生产基地；此外南部还有储量丰富的铜、金矿、花岗岩、麦饭石和矿泉水，北部沿海蕴藏着丰富的贝壳资源，在建材、饲料添加剂、新型陶瓷等方面的开发前景较为广阔。

2）滨州市经济发展的主要特点

①滨州市经济总量较小，经济增速明显放缓

滨州市土地面积和人口较少，截至2018年，滨州总土地面积9453 km2，人口385.9万人。2018年，滨州市GDP达到2641亿元，位居全省第十四位。2018年全市经济增速仅为1.06%。

②产业结构优化明显，第三产业比重稳步增加

2000 年时滨州港的产业结构为 22.9:48.1:29，到 2010 年时产业结构已调整为10:54.6:35.4，至2018年，滨州市三次产业结构由2017年的9.1：46.8：44.1调整为8.8：44.9：46.3，第三产业比重小幅上涨，第一、二产业比重略微下降。从第一产业比重的下降到第三产业的比重在过往几年中不断上涨，滨州市的产业结构始终处于不断优化的过程中。与山东省和鲁北三市总体三次产业结构对比，产业结构基本相同，第一产业所占比重略高，二三产业略有区别。

③区域发展不平衡，南强北弱，沿海经济优势未充分利用

滨州市区域经济发展总体存在着不平衡的现象，呈现“南强北弱”的特点。从人口、GDP、和人均 GDP 三个方面来看，南部县区要明显优于北部县区，邹平县和滨城区在人口、GDP 和人均 GDP 三个方面均排在滨州市县区的前两名，是滨州市经济相对较好的县区，博兴县的经济指标也仅次于邹平县和滨城区。

④滨州市支柱产业为纺织业、化工产业、食品业、装备制造业和铝加工业，均在省内甚至全国占据较大份额

滨州市已形成纺织、化工、食品加工、装备制造、铝加工等五大柱产业。纺织产业已形成棉纺、染整、巾被、家纺、毛纺、地毯等门类齐全产业体系，年加工原棉、纺纱和布产量分别占全国的 18%、10%和 4%；滨州市是全国重要的石化盐化产业基地，一次性原油加工能力 1800 万吨，环氧丙烷产量占全省的 65%，全国的

31%。食品加工业方面，玉米加工能力和大豆年加工能力均占全国的 7%；装备制造行业方面，年产活塞 3000 万支，轮毂 1800 余万支。铝加工业产值占比达到全市的 14%。除魏桥创业集团外，滨州市其他企业规模相对较小。滨州市电解铝产能 661 万吨，占全省 70%以上，占全国 18%以上，主营业务收入 3246 亿元。

⑤进出口贸易规模稳步增加，但经济外向度不高，低于省内沿海城市水平

2018 年滨州市外贸进出口实现较快发展。全年进出口 820 亿元，增长 21.9%，居全省第 4 位；其中出口 305.5 亿元，增长 12.5%；进口 514.5 亿元，增长 27.6%。

2018 年，滨州市经济外向度为 31.0%，略高于山东省经济外向度 24.45%，但远低于山东省沿海城市的平均经济外向度 45.38%。在山东省的 7 个沿海城市中，滨州市经济外向度仅略高于潍坊市的 25.46%，位于第 6 名。虽然滨州市进出口贸易规模在稳步提升，但相比山东省内的沿海城市，其经济外向度仍然不高。

⑥产业结构偏重，转型难度大

滨州产业结构、能源结构目前较不合理，火电、化工企业较多，煤炭消费总量约为 5500 万吨，占全省的 16%左右、占全国的 1.5%左右，是全省煤炭消耗量最大城市，在全国地级市中也位于前列。电解铝等高耗能产业作为主导产业，环保压力巨大。同时，以重型柴油货车为主的交通运输结构也没有得到根本性转变，结构性污染问题十分突出。全市形成了以纺织、化工、食品加工、装备制造、铝加工等为支柱的产业，但传统动能发展空间有限，依靠生产要素大规模、高强度投入的发展方式也难以持续。

当前滨州市正处于新旧动能转换关键期，受环保督察、错峰生产、秋冬季污染防治停产、化工产业转型升级等政策影响，全市关停电解铝产能 269.2 万 t，压减粗钢产能 183 万 t，煤炭消费压减 2059 万 t，对 6 类、226 家企业实施了错峰生产，治理“散乱污”企业 1914 家，淘汰燃煤小锅炉 3205 台，2017 年以来全市停建、缓建民间投资项目 281 个，影响民间投资达 955 亿元。投资的下滑是造成全市 GDP 增速波动的重要原因。

3）滨州市的主要有色金属冶炼企业

目前，我国已成为世界铝工业大国，而山东又是我国铝工业最为发达的省份。从地域分布来看，山东省铝冶炼能力集中在滨州市、聊城市和烟台市，其中滨州市占 68.1%，聊城市占 16.9%，烟台市占 10.7%，其他地区 4.3%。滨州市生产规模较大的企业有：山东魏桥铝电有限公司、滨州高新铝电股份有限公司、鲁北企业集团公司及山东无棣齐星高科技铝材有限公司等。

①山东魏桥铝电有限公司、滨州高新铝电股份有限公司（属于魏桥集团），已进入工业和信息化部2015年颁布的符合《铝行业规范条件》条件名单（第二批），氧化铝产能分别为400万吨、400万吨。

②鲁北企业集团公司，位于滨州市无棣县鲁北高新技术开发区，氧化铝产能为100万t。

③山东无棣齐星高科技铝材有限公司，氧化铝产能50万吨。

以上企业氧化铝产能总计为950万吨，需铝矾土2850万吨左右。由于资源不足，上述企业铝土矿采购100%依靠国外、省外市场，并以国外进口铝矾土为主。因此，公司的大发展需要快捷、大容量的物流体系予以支撑，公司紧靠济青高速、胶济铁路，周边密集分布着十余个铁路站点，公路、铁路集疏便捷，但大宗外贸矿石进口最佳运输方式是水路运输，铝业公司的原料进口急需近距离的码头予以支撑。

4）滨州市经济发展趋势

“十三五”期间，滨州市将抢抓黄河三角洲高效生态经济区和山东半岛蓝色经济区建设机遇，深入实施追赶超越战略，努力建成全国重要的高效生态经济先导区、环渤海地区重要的先进制造业基地、环渤海西南岸物流中心和黄河三角洲中心城市。未来，全市将按照产业集聚、城市辐射、园区带动、突出重点、率先突破的发展理念，着眼于现有资源、产业基础和开发潜力，形成“123456”的总体发展布局，即：

打造一个中心名城：加快中心城区建设，打造黄河三角洲地区的中心名城。

构建两条城市轴线：依托国省道、铁路干线、黄河大桥，构建以博(兴)滨(城)沾（化）北海经济开发区为东线，邹（平）惠（民）阳（信）无（棣）为西线的两条贯穿黄河两岸的城市发展轴线。

强化三项基础工程：着力强化“基础设施建设、产业升级调整、科技人才支撑”三项基础工程。

突出四大发展亮点：集中培育以邹平经济开发区为主要载体的高端制造业示范区，以滨州经济开发区为主要载体的现代服务业拓展区，以滨州高新区为载体的新兴产业实验区，以北海经济开发区为载体的临港高效生态产业聚集区等四大发展亮点。

建设五十个特色园区：把园区建设作为发展高效生态经济的重要载体，重点建设25个工业园区，15个服务业园区，10个生态农业园区，形成特色突出、优势明

显、相互关联、配套发展的格局。

做强六大支柱产业：全力做大做强装备制造等六大支柱产业，建设六个过千亿元的产业集群。

滨州市目前形成了以公路运输为主，铁路、水路运输为辅的综合交通网络，但铁路、水路所占比重相对较小。海港港区一级疏港公路已经全线贯通，未来随着滨港铁路二期工程接入港区，滨州港与腹地的联系将更加紧密，货物的集疏运将更加便利。

（2）腹地交通发展情况

1）铁路

铁路方面，滨州市现运营的铁路有胶济铁路淄东支线、滨港铁路一期工程，胶济铁路缁东支线全长108.9km，过滨州市境路段长49km，属地方三级铁路，现设有博兴、小营2处站点，小营站近年来的年货运量一般为35万吨左右，博兴站为20万吨左右，运输的货物大部分为化肥、煤炭、工业用盐及农副产品，博兴火车站年运送旅客约8万人次；滨港铁路一期工程由小营至滨州段和滨州至沾化段两部分构成，全长 45km，目前已经开始营运，滨港铁路二期工程将接入海港港区。截止到2015年，全市铁路里程达450km。

2）公路

荣乌高速（G18，荣成-乌海）纵贯全境，长深高速（G25，长春-深圳）穿越北部地区，青银高速(G20，青岛-银川)通过南部地区，可方便快捷地东抵胶东半岛、北至京津塘及华北地区，南到山东中、南部及华东各省市；国道 205（山海关-南京-深圳）与国道 220（东营-滨州-郑州）在滨州市中部交汇，与省道等地方公路干支相连，构成了以高等级公路为主框架的公路运输网，基本形成了以高等级公路为骨架、地方公路为依托的公路网，至2017年末公路通车总里程16716.21km，其中高速公路280.95km，二级以上公路2364.43km。

3）水运

目前水运在滨州综合运输中所占比重尚较低。滨州的水运为内河航道和沿海地方港口运输。内河航道主要是小清河和黄河、徒骇河及套尔河；沿海港口即现有的三个港区。

未来滨州港的发展重点仍然将以海港为主，河港为辅，根据《山东省内河港口布局规划》，规划自聊城与京杭运河相交的四河头至下游滨州港套尔河口新建 III级航道339km，这一航道的建设将打通滨州港与京杭运河的通道，盘活滨州市的内

河运输。

4）管道

烟台港西港区—淄博输油管线工程已于2010年6月开工建设，现已建成投产使用，该路由途经滨州市。

滨州港—中海沥青管道：起点为滨州港，途径滨州市部分县市区，到达位于滨城区的中海沥青股份公司罐区。该管道为中海沥青公司的原油专供管道，总长度120km，年输油能力500万吨。目前，该管道正在建设中，计划2019年建成投产。

2.2.2.3 港口吞吐量预测

（1）预测思路依据、主要方法

1）预测依据：腹地经济、交通统计资料及相关发展规划；

2）预测基础年和水平年：2020年、2030年；

3）预测方法

预测方法：吞吐量预测采用定性分析方法，并根据滨州市的社会经济发展和交通运输特征及发展趋势，专家预测，理论分析和实地调查对港口吞吐量进行预测。

预测思路：本次预测在对腹地宏观经济形势（发展环境、产业结构、经济规划指标）、重大项目情况、后方集疏运体系发展等因素进行综合分析的基础上，首先对滨州港套尔河港区腹地货种的吞吐量进行分析预测，其次对滨州港套尔河港区的集疏运量进行预测。

《滨州港总体规划》（2011-2030）对滨州港及各港区吞吐量进行了预测，详见表2.2-5。

表2.2-5 《滨州港总体规划》中吞吐量预测表（单位：万吨）

| 项目 | 2015年 | 2020年 | 2030年 |
|---|---|---|---|
| 滨州港全港 | 1470 | 2450 | 4950 |
| 大口河港区 | 280 | 400 | 750 |
| 套尔河港区 | 400 | 570 | 1040 |
| 海港港区 | 790 | 1480 | 3160 |

《滨州港总体规划》的预测基础年为2010年，其后滨州港运量飞速发展，2015年港口吞吐量已经突破《滨州港总体规划》预测运量的10%以上，有必要结合滨州港2008～2017年新发生的吞吐量数据，对《滨州港总体规划》预测量进行调整。从滨州港内部各港区发展建设和分担的运量来看，目前，海港港区仅有2个3万t级散货泊位，通过能力为500万吨，港区航道也尚未达到3万吨级，港区现有、拟建

工程形成的实际产能有限，滨州港90%的运量由套尔河港区完成，已经远远超出了《滨州港总体规划》中套尔河港区的预测运量，据此预计“十三五”期间海港港区散杂货运能增长一定的情况下，滨州港的一半运量还将由套尔河港区承运，《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030年）》结合港区的功能地位、运量发展的新情况对套尔河港区吞吐量预测做进一步分析预测。

（2）港区吞吐总量预测

经综合分析，以2017年为基础年，预测2020年和2030年滨州港套尔河港区货物吞吐量分别为3000万吨和4510万吨。

（3）主要货类吞吐量分析

1）煤炭

滨州地区不产煤，所需煤炭均从市外调入，全市煤炭消费量约2000万吨，其中火力发电和炼焦业占消费量主导地位，分别占42%和26%，城市供热、工农业消费其次，分别占15%和17%。根据2014年港航统计资料，滨州港没有煤炭业务，市内所需煤炭均是通过陆路运输的山西煤、淄博地方煤矿和鲁西南煤。

国电博兴电厂2×1000MW发电项目预计将在“十三五”期内建成，届时滨州市每年还将增加300万吨的煤炭需求量。随着港区后方魏桥集团铝厂产能释放，每年将有100万吨的煤炭需求量。正在建设的沾化供热4×350MW机组项目位于滨海镇，项目建成后也将增加煤炭的需求。此外，沾化区的汇宏新材料建设的4×60MW热电厂机组已投产运营，8×350MW热电厂1、2号机组已在建设过程中。随着以上项目的建设投产，未来煤炭需求将不断增加。

根据上述分析，滨州港煤炭主要从黄骅港等转水进口为主，预测2020年、2030年滨州港煤炭吞吐量分别为420万吨、850万吨。

规划期内，滨州市邹平、滨城、博兴等地区用煤仍将以铁路运输为主。滨州港套尔河港区主要为两岸不断发展壮大的化工、冶金等临港工业及发电、供热等配套项目服务，兼为沾化、无棣境内的部分用煤企业服务。预测2020年、2030年滨州港套尔河港区煤炭吞吐量分别为120万吨、150万吨。

2）石油

滨州市化工产业以石化、煤化、盐化三大系列为主体，其中石化产业占主导地位。全市现有各类化工园区（集中区）18个，其中以石化为主要产业方向的12个，主要集中在滨城区、博兴县、沾化区、无棣县和阳信县，形成了京博石化、滨阳燃

化、滨化集团、中海沥青、鑫岳化工等一批骨干龙头企业。

滨州石化产业基地依托现有优势及特色产业，打造石化盐化融合发展、产业链高端化延伸的特色炼化产业基地。近期积极整合现有化工园区，加强安全环保和节能改造，优化提升炼油产业质量和产品结构，合理延伸发展石化下游深加工产业链；发挥中海沥青、京博石化等产业基础优势，做优做精特种沥青、特种油品等，提高附加值；利用石脑油、轻烃等副产资源，采用催化裂解制烯烃、丙烷脱氢等多元化烯烃技术，增强烯烃产业链发展，并加快发展下游化工新材料产业；推动现有氯碱化工和石油化工产业链的融合发展，促进产品高端化和业务模式创新。远期重点打造滨州临港高端石化产业园，整合省内资源，以成品油减量化为目标，等量置换省内炼油能力，建设大型炼化一体化项目，带动下游新材料、精细化工、海洋化工等行业一体化发展。

根据《滨州市北部沿海产业发展规划》，滨州市北部沿海地区将重点发展石油化工产业，吸引中海油、中石油、中石化等企业的大型炼化项目入驻，努力争取年加工千万吨级综合炼化项目落地建设。随着未来大型石化项目的投产，无棣、沾化、北海经济开发区、滨海产业集聚区等对原油、燃料油的需求将稳步增加。

根据上述分析，同时考虑周边港口大型专业化原油泊位（如拟建黄骅港30万吨级原油泊位和烟台港30万吨级原油泊位）对滨州港的影响，预测滨州港主要为腹地炼油化工企业提供部分油品的接卸中转任务，其中原油进口主要来自中东地区，通过周边大港中转；燃料油进口主要来自马来西亚、新加坡等地，直达运输或通过周边大港中转；成品油及其他石油制品出口主要调往华东、华南地区。预测2020年、2030年滨州港石油吞吐量为560万吨、960万吨。

规划期内，滨州市内大型石化企业的原材料和成品将由陆路运输向水路运输过渡，主要是通过滨州港海港港区进行运输。滨州港套尔河港区作为海港港区的补充，主要为两岸规划化工园区服务，将承担部分原油、燃料油、汽柴油、石脑油及其他石油制品的运输。预测2020年、2030年滨州港套尔河港区石油吞吐量分别为190万吨、310万吨，其中原油及燃料油分别为50万吨、80万吨；汽柴油、石脑油及其他石油制品分别为140万吨、230万吨。

3）矿石

①铝矿石

目前，我国已成为世界铝工业大国，而山东又是我国铝工业最为发达的省份。

从地域分布来看，山东省铝冶炼能力集中在滨州市、聊城市和烟台市，其中滨州市占68.1%，聊城市占16.9%，烟台市占10.7%，其他地区占4.3%。滨州市生产规模较大的企业有：山东魏桥铝电有限公司、滨州高新铝电股份有限公司、鲁北企业集团公司及山东无棣齐星高科技铝材有限公司等。

山东魏桥铝电有限公司、滨州高新铝电股份有限公司（属于魏桥集团），已进入工业和信息化部2015年颁布的符合《铝行业规范条件》条件名单（第二批），氧化铝产能分别为400万吨、400万吨。

鲁北企业集团公司，位于滨州市无棣县鲁北高新技术开发区，氧化铝产能为100万吨。

山东无棣齐星高科技铝材有限公司，氧化铝产能50万吨。

以上企业氧化铝产能总计为950万吨，需铝矾土2850万吨左右。由于资源不足，上述企业铝土矿采购100%依靠国外、省外市场，并以国外进口铝矾土为主。因此，公司的大发展需要快捷、大容量的物流体系予以支撑，公司紧靠济青高速、胶济铁路，周边密集分布着十余个铁路站点，公路、铁路集疏便捷，但大宗外贸矿石进口最佳运输方式是水路运输，铝业公司的原料进口急需近距离的码头予以支撑。此外，位于茌平的信发集团消耗铝矾土约1000万吨，其中一部分也是通过滨州港上岸汽运至企业。

魏桥铝业在邹平、北海新区都建有工厂，未来滨州港铝矾土的运输模式将仍以二程转运为主，吞吐量主要由海港港区和套尔河港区共同承担，但服务对象有所不同。预测期内，套尔河港区铝矾土的接卸服务范围将主要为魏桥创业集团在套尔河东西两岸建设的铝厂，西岸的北海经济开发区铝厂。根据其规划，铝矾土年消耗量达1200万吨；东岸的沾化铝厂预计每年将通过套尔河港区接卸铝矾土约280万t，而海港港区将主要接卸魏桥北海新区厂区生产所需铝矾土，和无棣县的鲁北海生以及腹地内茌平信发集团的部分铝矾土，铝矾土年消耗量将达到1370万吨。

②其他金属矿石

铁矿石的消耗主要分布于胶济铁路沿线的邹平地区，拥有广富、西王、长星等重点企业，年钢材生产能力为600万吨，所需铁矿石基本通过青岛港、日照港调入，铁路运输进厂。镍矿的消耗主要为位于套尔河口的山东炜烨镍业和沾化庆翔金属材料。2016年，山东炜烨镍业消耗镍矿200万吨，沾化庆翔金属消耗镍矿300万吨，主要来自印尼、澳大利亚。

2018年滨州港矿石吞吐量为2325万t，主要来自印尼、澳大利亚和几内亚，经龙口港中转至滨州港上岸运往上述企业。

根据上述分析，规划期内滨州港矿石主要来自印尼、几内亚、澳大利亚等，以二程转运为主，在龙口、青岛、日照、莱州等港转水，预测2020年、2030年滨州港矿石吞吐量为2700万t、4000万t。

规划期内，套尔河港区服务范围主要为套尔河两岸的魏桥集团、无棣鲁北海生以及规划的北海经济开发区有色冶金产业园区。预测2020年、2030年滨州港套尔河港区矿石吞吐量分别为2000万t、3000万t。

4）粮食

滨州市是山东省粮油加工大市，年玉米加工能力约300万吨，实际加工量约250万吨，70％以上集中在邹平地区，19%位于滨城区。大豆加工能力近500万吨，主要集中在邹平和博兴。由于粮食加工的原料大部分来自北美，运输船型较大，因此需在青岛、龙口等泊位条件较好的港口接卸中转，主要包括玉米和大豆等。加工后的产成品以植物油和淀粉为主，70％以上经陆路供应国内市场，少部分从龙口等港出口国外。

规划期内，全市粮油加工业将重点突破下游精、深加工，规模扩张速度将会放缓，但产业布局会向运输成本更低廉的沿海地区转移，农产品种养及深加工是北海经济开发区主要发展产业之一，园区的快速发展将带动粮食需求的大幅增加。

根据上述分析，滨州港粮食主要来自北美，在青岛、龙口等海港转水运至滨州港，经陆路运至邹平、博兴等地。预测2020年、2030年滨州港粮食吞吐量为150万吨、220万吨。

规划期内，滨州市的粮食需求将以陆路运输为主，水路运输方面则是以海港港区为主。滨州港套尔河港区是海港港区的补充，预计也将承担一部分粮食吞吐量。预测2020年、2030年滨州港套尔河港区粮食的吞吐量分别为50万吨、70万吨。

5）矿建材料

近年来，矿建材料在滨州港运量结构中占据了较大的比重，2014年，滨州港矿建材料的吞吐量达到288.5万吨，全部为龙口、莱州内贸进口的海砂。而海港港区目前还处于起步阶段，矿建材料的吞吐量基本由套尔河港区承担。

随着北部沿海地区临港产业园区的开发建设以及市政、交通等配套基础设施的大规模建设，矿建材料的需求将大幅增加。此外，根据《滨州北部沿海产业发展规

划》，北海经济开发区将以山东焦化北海科技人造石材、北海新材料粉煤灰综合利用、山东华之业瓷塑高分子复合材料、炜烨高端岩棉新材料等项目为依托，培育北部沿海高端建材产业集群。根据调研，山东焦化北海冶金科技有限公司的氧化铝赤泥生产人造石材项目建成后，年人造石材产量为 300 万吨。该项目所产石材有 100 万吨主要销往环渤海地区及江苏地区，主要运输方式为海运；另有 100 万吨主要销往中东、东盟等地，主要运输方式为通过海运至广东等地中转。

根据上述分析，滨州港矿建材料进口主要来自龙口和莱州，出口则主要以渤海地区、江苏、中东、欧盟等地区为主，预测 2020 年、2030 年滨州港矿建材料吞吐量为 1000 万吨、1570 万吨。

套尔河港区主要为套尔河两岸开发建设和建材产业服务。预测 2020 年、2030 年滨州港套尔河港区矿建材料吞吐量分别为 400 万吨、620 万吨。其中，2020 年进口 300 万吨，出口 100 万吨；2030 年进口 490 万吨，出口 130 万吨。

6）液体化工品及液体散货

滨州市拥有鲁北化工、利华益和滨化集团等实力雄厚的大型化工企业。当前，化工原料及成品主要通过公路运输，部分产品需要海运则主要经天津港、烟台港龙口港区等进行运输。2013 年，无棣的鑫岳化工生产烧碱及副产品 96 万吨，环氧丙烷 30 万吨，其他化工品 60 万吨；无棣的三岳化工项目建成后，将形成生产烧碱 96 万吨的能力；无棣的鲁北化工生产硫酸 26 万吨，加上少量溴素等。

随着规模化化工项目的建设投产，液体化工品及液体散货的水运需求将稳步上升。根据上述分析，预测 2020 年、2030 年滨州港液体化工品及液体散货吞吐量为 360 万吨、450 万吨。

规划期内，滨州市的液体化工品及液体散货水路运输主要以海港港区为主，套尔河港区作为海港港区的补充，主要为套尔河两岸规划化工产业区服务，将承担一部分液体化工品及液体散货运输。预测 2020 年、2030 年滨州港套尔河港区液体化工品及液体散货吞吐量分别为 100 万吨、150 万吨。其中，2020 年进口 20 万吨，出口 80 万吨；2030 年进口 40 万吨，出口 110 万吨。

7）其他

滨州港套尔河港区腹地内其他类货物种类繁多，包括铝锭、软管、水泥、化肥、钢铁、机械设备、农林牧渔类、日常工业品等产品，大部分为本地企业的大宗进出口产品，目前基本通过公路、铁路运输。

2016 年，魏桥铝业生产铝锭 120 万吨，部分销往江、浙、沪地区；无棣海忠软管有限公司年产软管 3.3 万吨，主要销往天津；鲁北集团年产氧化铝 70 万吨，化肥 50 万吨，主要销往东北、天津、江苏、河南、安徽、内蒙古等地；齐星高科技年产氧化铝 3 万吨，规划 2020 年将生产氧化铝 100 万吨；腹地内钢铁企业的产品内贸销售年运量在 10 万吨左右；此外，两岸大规模基础设施建设需要进口大量水泥。

根据上述分析，滨州港其他类货种主要是滨州与江、浙、沪、广州等地的内贸物资交流，部分货物可辐射至东营、德州等地。预测 2020 年、2030 年滨州港其他类货种吞吐量为 250 万吨、660 万吨。

规划期内，其他类货种水路运输主要以海港港区为主，套尔河港区作为海港港区的补充，主要为港区后方临港产业区的部分原材料和产成品等提供运输服务，将分担一部分其他类货种的吞吐量。预测 2020 年、2030 年滨州港套尔河港区其他类货种吞吐量将分别达到 140 万吨、210 万吨。其中，2020 年进口 60 万吨，出口 80 万吨；2030 年进口 100 万吨，出口 110 万吨。

滨州港套尔河港区分货类吞吐量预测详见表 2.2-6。

表 2.2-6　滨州港套尔河港区分货类吞吐量预测表（单位：万吨）

| 序号 | 年份<br>货种 | 2020 | | | 2030 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 小计 | 进口 | 出口 | 小计 | 进口 | 出口 |
| 1 | 煤炭 | 120 | 120 | 0 | 150 | 150 | 0 |
| 2 | 石油 | 190 | 50 | 140 | 310 | 80 | 230 |
| 3 | 铝矾土 | 2000 | 2000 | 0 | -- | -- | -- |
| 4 | 粮食 | 50 | 50 | 0 | 70 | 70 | 0 |
| 5 | 矿建材料 | 400 | 300 | 100 | 620 | 490 | 130 |
| 7 | 液体化工品及液体散货 | 100 | 20 | 80 | 150 | 40 | 110 |
| 8 | 其他 | 140 | 60 | 80 | 210 | 100 | 110 |
| 9 | 合计 | 3000 | 2600 | 400 | 4510 | 3930 | 580 |

2.2.2.4 港口集疏运量预测

根据对港口货物流量流向的分析以及腹地内交通运输体系的构成和发展，预测滨州港套尔河港区货物集疏运量 2020 年和 2030 年分别为 6000 万 t 和 9020 万 t，其中水路运输比重占 50%，公路约占 42%，铁路约占 8%，水路、公路是滨州港主要的集疏运方式。详见表 2.2-7 和表 2.2-8。

表 2.2-7　2020 年滨州港套尔河港区分货类集疏运量预测（单位：万吨）

| 货种 | 合计 | 集运量 | | | | 疏运量 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 小计 | 公路 | 铁路 | 水路 | 小计 | 公路 | 铁路 | 水路 |
| 煤炭 | 240 | 120 | 0 | 0 | 120 | 120 | 120 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 石油 | 380 | 190 | 140 | 0 | 50 | 190 | 50 | 0 | 140 |
| 矿石 | 4000 | 2000 | 0 | 0 | 2000 | 2000 | 1500 | 500 | 0 |
| 粮食 | 100 | 50 | 0 | 0 | 50 | 50 | 50 | 0 | 0 |
| 矿建材料 | 800 | 400 | 100 | 0 | 300 | 400 | 300 | 0 | 100 |
| 液体化工品及液体散货 | 200 | 100 | 80 | 0 | 20 | 100 | 20 | 0 | 80 |
| 其他 | 280 | 140 | 80 | 0 | 60 | 140 | 60 | 0 | 80 |
| 合计 | 6000 | 3000 | 400 | 0 | 2600 | 3000 | 2100 | 500 | 400 |

表 2.2-8　2030 年滨州港套尔河港区分货类集疏运量预测（单位：万吨）

| 货种 | 合计 | 集运量 | | | | 疏运量 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 小计 | 公路 | 铁路 | 水路 | 小计 | 公路 | 铁路 | 水路 |
| 煤炭 | 300 | 150 | 0 | 0 | 150 | 150 | 150 | 0 | 0 |
| 石油 | 620 | 310 | 230 | 0 | 80 | 310 | 80 | 0 | 230 |
| 矿石 | 6000 | 3000 | 0 | 0 | 3000 | 3000 | 2300 | 700 | 0 |
| 粮食 | 140 | 70 | 0 | 0 | 70 | 70 | 70 | 0 | 0 |
| 矿建材料 | 1240 | 620 | 130 | 0 | 490 | 620 | 490 | 0 | 130 |
| 液体化工品及液体散货 | 300 | 150 | 110 | 0 | 40 | 150 | 40 | 0 | 110 |
| 其他 | 420 | 210 | 110 | 0 | 100 | 210 | 100 | 0 | 110 |
| 合计 | 9020 | 4510 | 580 | 0 | 3930 | 4510 | 3230 | 700 | 580 |

2.2.2.5 项目目标及定位

本项目为滨州港套尔河港区博盛港务 3000 吨级通用泊位工程，通过本项目的建设，可缓解港区泊位能力不足的问题，适应港区吞吐量增长。

2.2.2.6 本工程吞吐量预测

（1）铝矾土

铝矾土是用于生产氧化铝和铝的主要原料，由于前几年国际氧化铝价格上涨的刺激，国内涌现出众多的氧化铝生产厂家，山东省在 2006 年已成为中国第一大氧化铝产地。目前我国的铝矾土资源日渐匮乏，且国产铝矾土质量较差，在加工时需消耗更多的能源，随着我国环境和资源保护力度的加大，国内铝矾土的开采难度也相应增加，种种原因造成铝矾土的大量进口。

滨州市氧化铝生产企业主要有山东魏桥创业集团有限公司、鲁北海生生物有限公司、山东齐星集团有限公司，三家企业年需铝矾土 1600 余万吨，目前铝矾土主要是在烟台、青岛等港口接卸，经公路运输至厂区。茌平信发集团下属的茌平信发华宇氧化铝有限公司是一家集热、电、氧化铝生产经营于一体的特大型民营企业，产能即将达 300 万吨，年消耗铝矾土约 1000 万吨，其中一部分也是通过滨州港上岸汽运至企业。鉴于陆路运输成本偏高，且途径滨州地区的铁路运能增长空间有限，运输量大、成本低的水运便成为腹地企业铝矾土运输的首选方式。

本工程建成后将成为滨州市当地氧化铝生产企业进口铝矾土的重要口岸，年接卸量约120万吨。

（2）矿建材料

矿建材料在滨州港运量结构中占据了较大的比重，2018年，滨州港矿建材料的吞吐量达到581万t，主要为龙口、莱州内贸进口的海砂。而海港港区目前还处于起步阶段，矿建材料的吞吐量基本由套尔河港区承担。山东焦化北海冶金科技有限公司的氧化铝赤泥生产人造石材项目建成后，年人造石材产量为300万t。该项目所产石材有100万t主要销往环渤海地区及江苏地区，主要运输方式为海运；另有100万t主要销往中东、东盟等地，主要运输方式为通过海运至广东等地中转。

根据上述分析，滨州港矿建材料进口主要来自龙口和莱州，出口则主要以渤海地区、江苏、中东、欧盟等地区为主，预测2020年、2030年滨州港矿建材料吞吐量为1000万t、1570万t。

套尔河港区主要为套尔河两岸开发建设和建材产业服务。根据预测2020年、2030年滨州港套尔河港区矿建材料吞吐量分别为400万t、620万t。本工程建成后可承担部分矿建材料运量，主要为腹地企业提供建材产业服务，年运量约为40万t。

本工程运量预测见表2.2-9。

表2.2-9a　本工程运量预测表（单位：万吨）

| 货　类 | 合计 | 出口 | | | 进口 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 小计 | 内贸 | 外贸 | 小计 | 内贸 | 外贸 |
| 铝矾土 | 120 | | | | | 120 | |
| 矿建砂石料 | 40 | | | | | 40 | |
| 合计 | 160 | | | | | 160 | |

表2.2-9b　工程达产后年分货种流量流向表（单位：万吨）

| 序号 | 货种 | 流量 | 进出港 | 来源地 | 到达地 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 铝矾土 | 120 | 内贸进港 | 印尼、几内亚进口后经烟台港转运 | 腹地企业 |
| 2 | 矿建砂石料 | 40 | 内贸进港 | 主要来自龙口港和莱州港 | 腹地企业 |
| 3 | 合计 | 160 | | | |

2.2.2.7 本工程集疏运量预测

铝矾土集运量全部由海运完成，经印尼、几内亚进口后由烟台港转运；矿建砂石料集运量全部由海运完成，来自烟台及周边的码头。铝矾土及矿建砂石料疏运量全部由公路运输完成，主要通过工程区后方的311省道进行疏港，年公路疏运量将达到160万t。

表 2.2-10　本工程货种集疏运量表（单位：万吨）

| 货类 | 集运量 | | | | 疏运量 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 合计 | 水运 | 铁路 | 公路 | 合计 | 水运 | 铁路 | 公路 |
| 铝矾土 | 120 | 120 | | | 120 | | | 120 |
| 矿建砂石料 | 40 | 40 | | | 40 | | | 40 |
| 合计 | 160 | 160 | | | 160 | | | 160 |

### 2.2.3 船型预测

2.2.3.1 套尔河港区到港船舶状况

目前受水深和航道条件限制，仅能全天候通行 500 吨级以下的船舶，1000 吨级和 3000 吨级的船舶需要乘潮进港，因此到港船舶吨位较小，多为 3000 吨级以下的船舶或浅吃水船型，运输货种主要为矿建材料、煤炭、盐及石油化工产品。从 2006 年开始已有 1000～3000 吨级的船舶运行。

2017 年到港船舶共计 6993 艘，1000 吨级以上到港船舶占总量的 48.5%，到港船舶大型化趋势明显，尤其是散货船全部为 1000 吨级以上。

2.2.3.2 到港船舶运输组织模式

滨州港套尔河港区可供选择的运输组织模式主要有以下三种：

（1）直达货船运输：指货物采用直达货船经海段运输直接到达套尔河港区（途中不需中转换装，一程直达运输）。其典型运输组织方式为：沿海港口（直达货船）→套尔河港区。

（2）二程转运：指货物经由龙口、莱州、日照、青岛等港中转从海船倒载至河海直达船运至套尔河港区（途中需中转换装，二程中转运输），其典型运输组织方式为：国外港口（海船）→龙口、莱州、日照、青岛等港（货船）→套尔河港区。

（3）减载过泊：指超过套尔河港区航道和码头等级的货船，通过减载的方式靠泊套尔河港区的码头。其典型运输组织方式为：沿海港口（货船）→锚地（减载）→套尔河港区。

套尔河港区的矿石主要包括铝矾土、镍矿和铁矿石等。主要来自巴西、澳大利亚、印尼等国，航线较长，船型较大，以二程转运为主，在青岛、龙口、日照、莱州等港进行中转，换装 1000~3000 吨级小船，运至套尔河港区，转由陆路运至企业。

2.2.3.3 本工程到港船型预测

本工程货种主要是铝矾土和矿建砂石料等。铝矾土主要从烟台港西港区和龙口港区转水入港，矿建砂石料主要来至烟台及周边一些小型码头。近期主要采用

1000~3000 吨级船舶，满足北部沿海地区冶金企业需要；远期港区航道条件改善后，可考虑采用 5000 吨级船舶运输。

2.2.3.4 设计船型

综合上述吞吐量、到港船型预测分析，设计船型为 3000 吨级散货船，远期考虑兼顾船型为 5000 吨级散货船，见表 2.2-11。

表 2.2-11　设计代表船型表

| 船型 | 吨级（DWT） | 总长 L（m） | 型宽 B（m） | 型深 H（m） | 满载吃水 T（m） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 散货船 | 3000 | 96 | 16.6 | 7.8 | 5.8 | 设计船型 |
| | 5000 | 115 | 18.8 | 9.0 | 7.0 | 结构设计船型 |

**2.2.4 设计主尺度**

2.2.4.1 码头泊位长度

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）要求，对于有掩护港口的码头，在同一码头线上一字型连续布置泊位时，泊位长度按下列公式确定：

端部泊位：$L_b$=L+1.5d

中间泊位：$L_b$=L+d

式中：

$L_b$—泊位长度（m）；

L—设计船长（m）；

d—富裕长度（m）。

本工程建设2个3000吨级泊位，计算泊位长度：

2L1+3d1=2×96+3×（12～15）=228~237m。

经计算，泊位总长度取228m，满足2艘3000吨级船舶同时靠泊作业要求。

2.2.4.2 码头前停泊水域宽度

码头前沿停泊水域宽度按两倍设计船宽考虑。

设计船型按 3000 吨级散货船计算：2B=2×16.6=33.2m，取为 34m。

远期按兼顾船型 5000 吨级散货船计算：2B=2×18.8=37.6m，取为 38m。

2.2.4.3 回旋水域

船舶回转水域直径沿水流方向（长轴）取2.5倍设计船长，垂直水流方向（短轴）取1.5倍设计船长。本期按照设计船型3000吨级船舶计算，长轴取240m，短轴取144m。远期按照兼顾船型5000吨级船舶计算，长轴取288m，短轴取173m。

套尔河港区航道疏浚并满足5000吨级船舶通航后，码头前沿停泊水域和回旋水域疏浚至相应泊位吨级设计标高，本工程可满足5000吨级船舶靠泊、装卸作业。

2.2.4.4 码头主尺度

本工程自海忠复合软管及升降平台生产基北端A点沿码头规划岸线向北偏东向建设码头长228m，布置2个3000吨级通用泊位，码头平台通过搭板与后方陆域连接，平台及陆域沿码头岸线方向长228m，纵深100~175.8m。码头前方作业区宽24m，后方76m范围内布置矿建材料堆场、铝矾土堆场等。辅建区布置在堆场后方，采用活动板房、集装箱房作为本工程辅助用房，设置综合办公室、候工室、门卫等，陆域主干道路宽12m。

2.2.4.5 高程设计

（1）码头前沿高程

根据《海港总体设计规范》（JTS-165-2013），码头前沿高程按下式确定：

基本标准=设计高水位+超高

=3.37+（1.0～2.0）=4.37～5.37m

复核标准=极端高水位+超高

=4.93+（0～0.5）=4.93～5.43m

综合考虑临近已建码头情况，本工程拟建码头前沿顶高程取为5.2m。

根据滨州市水利勘测设计研究院编制的《滨州港套尔河港区博盛港务3000吨级通用泊位工程防洪评价报告》，工程区50年一遇的设计防潮水位为5.61m，需要制定相应的防风暴潮预案，减小风暴潮对工程的安全影响。

（2）码头前沿设计水深

码头前沿设计水深：$D=T+Z_1+Z_2+Z_3+Z_4$

$Z_2=K_1H_{4\%}-Z_1$

式中：

D—码头前沿设计水深（m）；

T—设计船型满载吃水（m）；

$Z_1$—龙骨下最小富裕深度（m），码头前沿开挖至-7.6m（预留），为第②⑤粉砂层，稍密～中密，取0.3m；

$Z_2$—波浪富裕深度（m）对于良好掩护的情况，采用取$Z_2=K_1H_{4\%}-Z_1$；

$K_1$—系数，顺浪取0.3，横浪取0.5~0.7m，本工程取0.3；

$H_{4\%}$—码头前沿允许停泊的波高，取1.0m。

$Z_3$—配载富裕深度（m），散货船取0.15m；

$Z_4$—备淤富裕深度（m），备淤深度取 0.4m。

表2.2-12　码头前沿停泊水域底标高计算一览表

| 船型 | 3000 吨级 | 5000 吨级 |
|---|---|---|
| 船型吃水 | 5.8 | 7.0 |
| 龙骨下最小富裕深度 $Z_1$ | 0.3 | 0.3 |
| 波浪富裕深度 $Z_2$ | 0 | 0 |
| 船舶因配载不均增加值 $Z_3$ | 0.15 | 0.15 |
| 备淤深度 $Z_4$ | 0.4 | 0.4 |
| 前沿设计水深 | 6.65 | 7.85 |
| 设计低水位 | 0.33 | 0.33 |
| 码头前沿疏浚底高程计算值 | -6.32 | -7.52 |

经计算，泊位前沿底高程按 3000 吨级计算值为-6.32m，取为-6.4m。码头结构按照 5000 吨级设计，码头前沿设计底高程按-7.6m 预留。

（3）回旋水域设计底高程

回旋水域布置在码头前方，回旋水域的设计水深取航道设计水深，3000 吨级泊位回旋水域设计底高程取-4.6m。

（4）陆域高程

新建码头平台顶高程为 5.2m，采用双向排水坡，坡度约 5‰。

2.2.4.6 航道、锚地

（1）航道

航道现状及航道规划与建设详见 2.2.1.1 节。

1）通航适应性分析

①航道通航宽度

按规范要求计算单线航道宽度：

$W=A+2c$

$A=n（L\sin\gamma+B）$

式中：

W—航道通航宽度（m）；

A—航迹带宽度（m）；

c—船舶与航道底边线间富裕宽度（m）；

B—设计船宽（m）；

γ—风、流压偏角（°）；

n—船舶漂移倍数。

表2.2-13　航道宽度计算表　（单位：m）

| 吨级<br>特征参数 | 3000 吨级 | 5000 吨级 |
|---|---|---|
| L | 96 | 115 |
| B | 16.6 | 18.8 |
| γ | 5 | 5 |
| n | 1.75 | 1.75 |
| A | 43.7 | 50.4 |
| b | B | / |
| c | 0.75B | 0.75B |
| W | 128.9 | 78.6 |

由上表可知，3000 吨级双线通航通航宽度 128.9m，5000 吨级（兼顾）单线通航所需的航道通航宽度 78.6m。

②航道通航水深

航道通航水深：$D_0 = T + Z_0 + Z_1 + Z_2 + Z_3$

航道设计水深：$D = D_0 + Z_4$

航道设计底高程：$Z = H_{nav} - D$

设计通航水位 $H_{nav}$ 取冬三月乘潮历时 3 小时保证率 90%的乘潮水位为 2.73m，计算本工程设计船型所需的航道设计底高程见表 2.2-14。

表2.2-14　航道设计底高程计算表　（单位：m）

| 船型 | 3000 吨级 | 5000 吨级 |
|---|---|---|
| 设计船型满载吃水 T | 5.8 | 7.0 |
| 船舶航行时船体下沉值 $Z_0$ | 0.32 | 0.35 |
| 龙骨下最小富裕深度 $Z_1$ | 0.2 | 0.2 |
| 波浪富裕深度 $Z_2$ | 0.4 | 0.4 |
| 船舶因配载不均增加值 $Z_3$ | 0.15 | 0.15 |
| 备淤深度 $Z_4$ | 0.4 | 0.4 |
| 航道设计水深 D | 7.27 | 8.5 |
| 乘潮水位 | 2.73 | 2.73 |
| 航道设计底高程计算值 | -4.54 | -5.77 |

| | | |
|---|---|---|
| 航道设计底高程取值 | -4.6 | -5.8 |

由上表可知，3000 吨级船舶满载通航所需的航道设计底高程-4.6m，5000 吨级船舶（兼顾）满载通航所需的航道设计底高程-5.8m。

③通航适应性评价结论

本工程位于规划航道第三段自大堡港至东风港之间，航道设计底高程为-6.6m，宽 130m，满足 3000 吨级船舶双线全天候通航要求和 5000 吨级船舶单线进出港要求，建成后航道条件将能满足本工程设计船型进出港的要求。

目前套尔河港区 3000 吨级航道正在筹备建设，航道等级为 3000 吨级，建成后航道条件将能满足本工程设计船型进出港的要求。

（2）锚地

套尔河内设有公用锚地一处，可同时供 10 艘载重 1000 吨级、吃水 3.8m 以下的船舶锚泊。

根据《滨州港总体规划》，规划 1#锚地，位于海港港区外航道南侧、水深约 9～14m 处，尺度 4km×12.5km，作为中小型散杂货船和通用船舶锚地，距离本工程约 30km。本工程 3000 吨级及以上船舶可利用规划 1#通用锚地锚泊。

**2.2.5 泊位年通过能力**

泊位设计通过能力按《海港总体设计规范》（JTS165-2013）公式计算：

$$P_t = \frac{T_y}{\frac{t_z}{24-\sum t}+\frac{t_f}{24}} \times \frac{G}{K_B}$$

$$t_z = \frac{G}{p}$$

式中：

Pt—泊位设计通过能力（t/a）；

G—船舶的实际载货量（t），取 2700t；

Ty—泊位年可营运天数（d），取 300 天；

tz—装卸一艘船舶所需的时间（h），根据载货量和船时效率计算；

p —设计船时效率（t/h），固定回转式起重机单机船时效率取 130t/h，门座起重机单机船时效率取 145t/h；

∑t—昼夜非生产时间之和（h），包括休息、吃饭及交接班时间，取 3h；

tf—船舶的装卸辅助作业、技术作业以及船舶靠泊、离泊时间之和（h），取 4h；

$K_B$—港口生产不平衡系数，取 1.5。

经计算，两个泊位的年设计通过能力为 163.4 万吨，可满足分货种和总体吞吐量要求。

### 2.2.6 平面布置概况

（1）平面布置原则

1）总平面布置与港口规划相符，集约使用岸线，为远期发展预留空间。

2）充分保证与已有公共航道和周边港区岸线的衔接。

3）满足船舶操控、装卸作业要求，保证装卸工艺与集疏运系统的畅通。

4）满足国家及省市对于环保、消防、安全、节能、卫生等有关规定要求。

5）在满足使用要求及作业安全的前提下，尽量节省工程投资。

（2）工程区现状

本项目位于套尔河西岸，场地高程介于 1.2m~5.5m 之间，该区域原先为废弃池塘，该区域原所有者为山东神力企业发展有限公司，2005 年 10 月由无棣县海洋与渔业局为了保证滨州港工程的顺利实施，将山东神力企业发展有限公司海域（滩涂）北端收回 2000 亩海域用于港口建设，无棣县海洋与渔业局对山东神力企业发展有限公司进行补偿并给予经营上的支持和政策倾斜。

本项目南侧紧邻无棣海忠软管制造有限公司复合软管及升降平台生产基地工程，目前该项目已取得海域使用权证书并正常运营；本项目北侧为废弃池塘。

本项目西侧距离现有防潮堤 0.7km，该防潮堤兼顾道路功能（省道 S311），项目可由北侧现有堤坝通至该防潮堤进行集疏运。

本项目东侧为天然土坡，堆场后方为现有临时活动板房和集装箱房等，项目到港船舶依托东侧套尔河规划航道进出港，航道底高程-6.6m，底宽 130m，目前规划航道正在筹备建设，疏浚完成后，可满足本项目船舶通航要求。

工程区现状图见图 2.2-2。

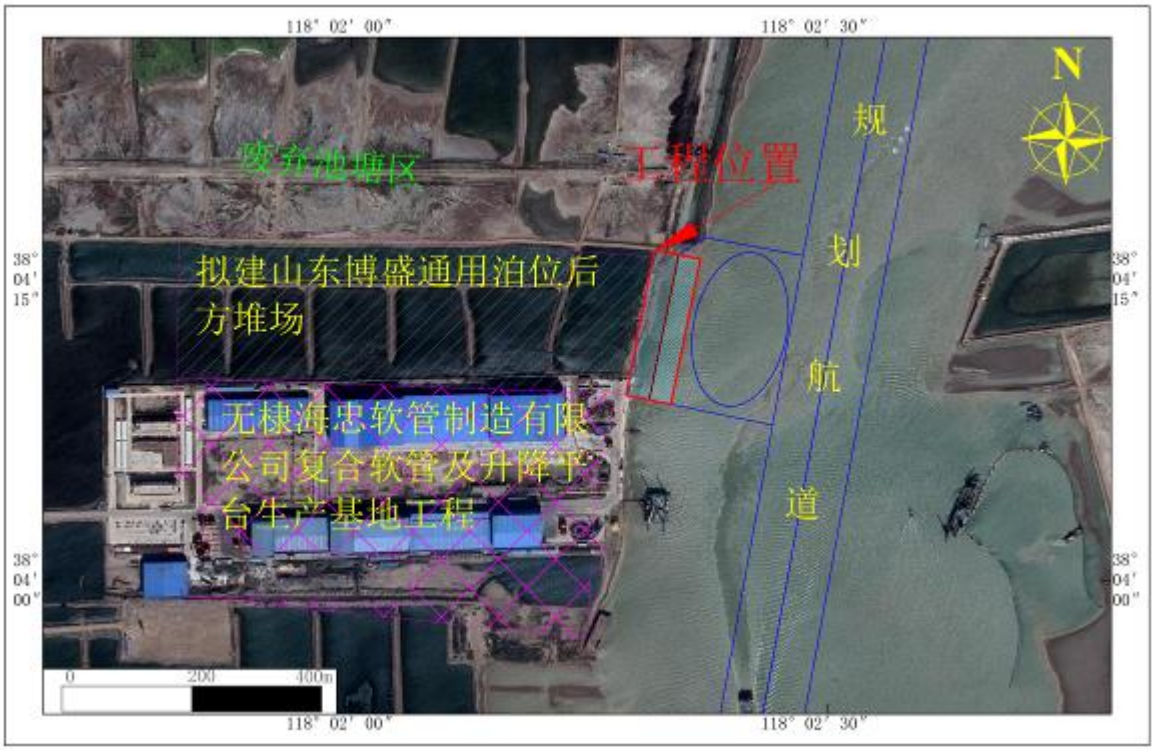



图 2.2-2　工程区现状图

（2）平面布置概况

本工程从海忠复合软管及升降平台生产基北端沿码头规划岸线A点向东北向建设码头长228m，布置2个3000吨级通用泊位，码头前沿顶高程5.2m；码头前沿停泊水域宽度为34m，回旋水域布置在码头前方，按椭圆设计（长轴2.5L取240m，水流方向；短轴1.5L取144m，垂直于水流方向），底高程取-4.6m。

码头平台及陆域沿码头岸线方向长 228m，纵深 100~175.8m。码头平台总宽度为 36m，其中码头前方作业区宽 24m（固定回转式起重机），后方 12~76m 范围内布置矿建材料堆场、铝矾土堆场等。辅建区布置在堆场后方，采用活动板房、集装箱房作为本工程辅助用房，设置综合办公室、候工室、门卫等，陆域主干道路宽 12m。工程平面布置总图见图 2.2-3。

本工程港池水域需局部疏浚达到设计要求。停泊区设计水深为-6.4m，回旋水域设计水深为-4.6m，自然水深-10.2m～1.6m，部分区域需疏浚，疏浚深度 0.0m～8.0m。经计算港池总疏浚面积约 0.98 万 $m^2$，疏浚超深取 0.4m，超宽取 1.2m，疏浚边坡取 1:3。港池水域与规划的滨州港套尔河港区 3000 吨级航道自然顺接，航道底高程-6.6m，底宽 130m，目前规划航道正在筹备建设，计划未来两年内建成，疏浚完成后，可满足本项目船舶通航要求。

表 2.2-12　项目主要指标及工程量

| 序号 | 指标 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 运量 | 万 t/年 | 160 | |
| 2 | 设计通过能力 | 万 t/年 | 163.4 | |
| 3 | 3000 吨级通用泊位 | 个 | 2 | |
| 4 | 码头长度 | m | 228 | |
| 5 | 码头区总面积 | $m^2$ | 8523 | |
| | 其中码头前平台（码头作业区）面积 | $m^2$ | 5472 | |
| | 码头后平台（堆场余部）面积 | $m^2$ | 3051 | |
| 6 | 港池面积 | $m^2$ | 7750 | |
| 7 | 港池疏浚 | 万 $m^3$ | 11.5 | |

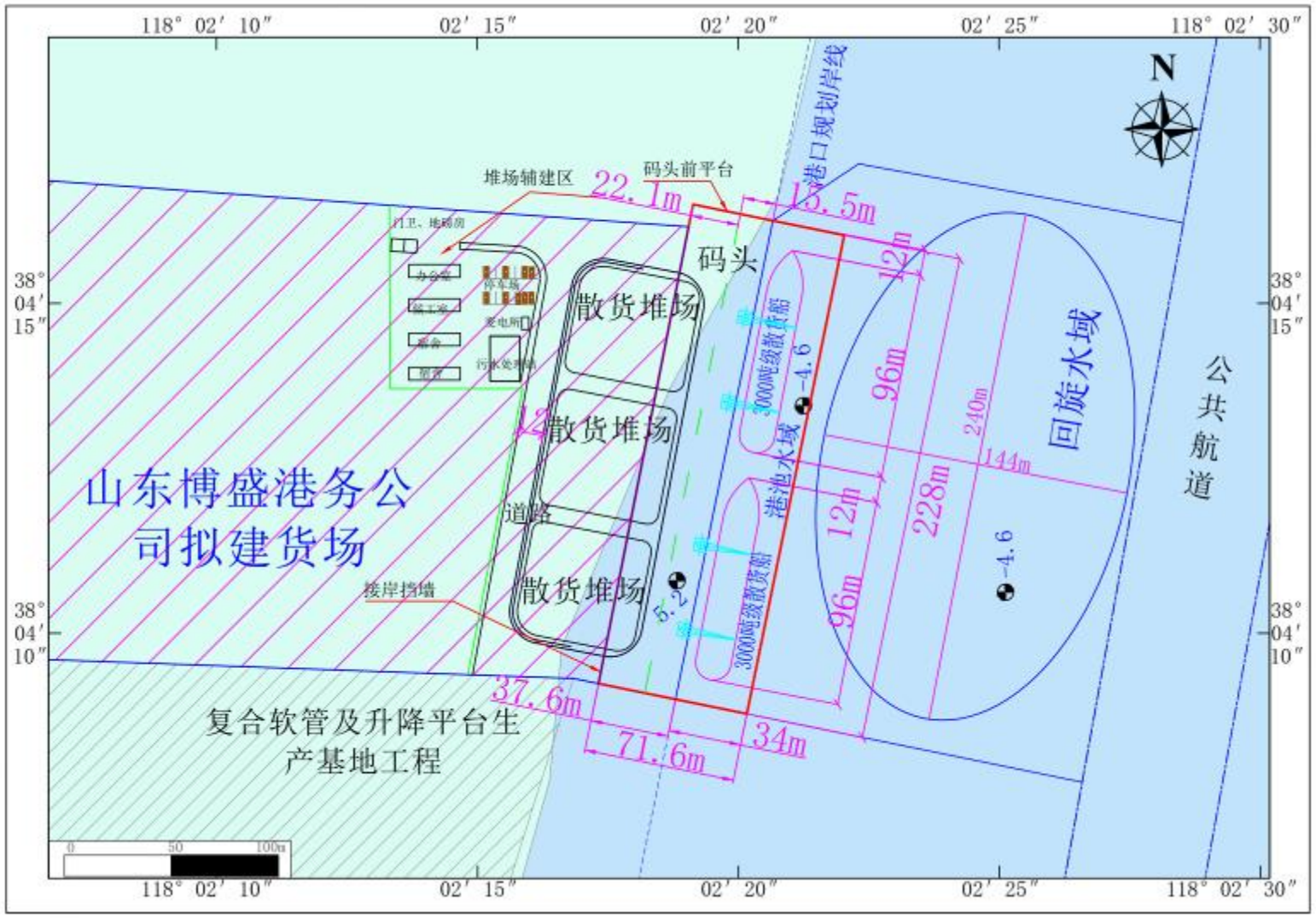



图 2.2-3　项目平面布置图

### 2.2.7 水工建筑物结构形式

2.2.7.1 建设内容

（1）建设规模和内容

本工程位于滨州港套尔河港区西港经济园区，套尔河西岸，无棣县境内。

工程建设规模为新建 2 个 3000 吨级通用泊位，主要水工建筑物为高桩码头前后平台及后方接岸挡墙。码头平台长 228m，前平台宽 15.5m，后平台宽 22.1m；接岸挡墙长 217m。

（2）建筑物等级

水工建筑物设计使用年限：50 年；

水工建筑物结构安全等级：二级。

2.2.7.2 设计条件

（1）设计船型

表 2.2-13　设计船型主尺度表

| 船型 | 吨级（DWT） | 总长 L（m） | 型宽 B（m） | 型深 H（m） | 满载吃水 T（m） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 散货船 | 3000 | 96 | 16.6 | 7.8 | 5.8 | 设计船型 |
| | 3000（当地典型船型） | 84 | 15.7 | - | 4.2 | 设计船型 |
| | 5000 | 115 | 18.8 | 9.0 | 7.0 | 结构设计船型 |

（2）设计标高

码头面标高：5.2m。

码头前沿设计泥面高程：-6.2m。

码头前沿远期预留设计泥面高程：-7.4m。

（3）荷载

1）堆货荷载

前沿 24m 以内，均布活荷载 20kPa；

前沿 24m 以后，均布活荷载 60kPa。

2）装卸机械荷载

固定回转式起重机（25t-25m）：底盘直径 3m，距离码头前沿 4.5m；倾覆力矩 6250kN.m，垂直力 2350kN，水平力 187.5kN；

25t-25m 门座起重机：轨距 10.5m，基距 10.5m，轮距 0.85~1.0m，6 轮/腿，最

大轮压 250kN。

3）流动荷载

载重 30t 自卸车，5m$^3$ 装载机，25t 汽车吊。

（4）船舶荷载

1）船舶撞击力

船舶靠岸时，对码头的撞击能量根据《港口工程荷载规范》（JTS144-1-2010）第 10.4.2 条按下列公式计算：

$$E_o = \frac{\rho}{2} M V_n^2$$

式中：

$E_0$—船舶靠岸时的有效撞击能量（kJ）；

ρ—有效动能系数，取 0.8；

M—船舶质量（t），按满载排水量计算；

Vn—船舶靠岸法向速度（m/s）。

船舶计算撞击能量如下：

表 2.2-14　撞击能量计算结果

| 船舶类别 | 满载排水量 m（t） | 法向靠泊速度 Vn（m/s） | 动能系数 ρ | 靠泊撞击能量 E0（kJ） |
|---|---|---|---|---|
| 5000 吨级散货船 | 9600 | 0.17 | 0.8 | 111 |
| 3000 吨级散货船 | 5800 | 0.17 | 0.8 | 68 |

根据以上计算，码头前沿布置 600H 拱型橡胶护舷，标准反力型，接触长度按 2m 计，设计压缩变形为 52.5%时，吸能量 208kJ，，能够满足各设计船型的靠泊要求，反力 824kN。

2）船舶系缆力

船舶系缆力计算：根据《港口工程荷载规范》（JTS144-1-2010）10.2 条规定：

$N=K[\Sigma FX/\sin\alpha\cos\beta+\Sigma FY/\cos\alpha\cos\beta]/n$

式中：

ΣFX—同时可能出现的风和水流对船舶作用产生的横向分力总和（kN）；

ΣFY—同时可能出现的风和水流对船舶作用产生的纵向分力总和（kN）；

K—系船柱受力不均匀系数；

n—计算同时受力系船柱数量；

α—系船缆的水平投影与码头前沿线的夹角（°），取 α=30°；

β—系船缆与水平面的夹角（°），取 β=15°。

表 2.2-15　系缆力计算结果

| 船舶类别 | 计算风速（m/s） | 计算流速（m/s） | 受力系船柱数量 | 系缆力（kN） |
|---|---|---|---|---|
| 5000 吨级散货船 | 22.6 | 2.0 | 3 | 575 |
| 3000 吨级散货船 | | | 3 | 403 |

根据计算，各设计船型最大系缆力为 575kN，码头前沿布置 650kN 系船柱，可以满足要求。

3）挤靠力

作用于码头的挤靠力主要由垂直于船舶纵轴的风荷载和水流力所组成，根据《港口工程荷载规范》（JTS144-1-2010）10.3.3 条规定：当橡胶护舷间断布置时，挤靠力标准值按下式计算：

$F'_j=K'_j\Sigma Fx/n$

上式中：$K'_j$—挤靠力不均匀系数，取 1.3，

ΣFx—可能同时出现的风和水流对船舶作用产生的横向分力总和。

n—与船舶接触的橡胶护舷组数，按最少接触点为 6 个计，n=6，

经计算，当船舶挤靠力按 6 个接触点计算时，挤靠力为 135kN。

4）冰荷载

根据《港口工程荷载规范》（JTS144-1-2010）规定计算。

（5）地震荷载

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010（2016 年版）），滨州市无棣县抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第三组。特征周期 0.65s。

2.2.7.3 结构方案

（1）码头结构

根据本工程区已有地质钻孔资料，⑧粉土层及⑨粉质粘土层均可考虑作桩基础持力层，因此本工程码头宜采用高桩梁板结构。

高桩梁板式结构在软基中适应能力强，利用长桩可以达到较深持力层，结构沉降变形小，透空性好，对水流影响较小。上部结构大部分可以采用预制装配式结构，构件装配化程度高，自重轻，施工方便，施工速度快，工程造价低，在邻近类似工程已有使用经验，是非常适合该地区的结构型式。

（2）桩型的选择

结合本工程自然条件的特点，对常用桩型进行比较。水工结构常用桩型有预应力砼管桩、预应力砼方桩、钻孔灌注桩、钢管桩等。

1）预应力砼管桩主要有先张法预应力砼管桩（PHC 桩）和后张法预应力砼大直径管桩（大管桩）。大管桩在本地区没有专业的制桩厂，需从天津、连云港、大连等地长途运输，成本较高。

PHC 桩由于具有抗弯能力相对略高、圆型桩型水流阻力小（水流阻力系数为0.73）等优点，故在码头结构中得到广泛的应用。PHC 桩与预应力砼方桩相比，桩身强度较高，耐锤击能力较强，制桩流程快，施工工艺成熟等诸多优点。并且本工程地处北方，冬季有冰冻，需对空心砼管桩进行桩芯灌注处理，以提高其抗冻性能。

2）预应力混凝土方桩单价稍低，且在港口工程中有成熟的应用经验，对于制作生产的设备能力要求没有大管桩和 PHC 桩高，可在当地进行预制生产。方桩耐锤击性能好，但方桩的抗弯能力较差，自然养护龄期一般不得少于 28 天，预制生产线周转较慢。

3）钢管桩与采用以砼为主材的 PHC 桩和大管桩相比，具有自重小、强度高、抗弯能力强等力学特性，沉桩施工对流速和地质的适应性较强，制桩速度快，保证工程进度的可靠性高，桩身结构的完整性也能够得到保证，但钢管桩制桩成本大大高于混凝土桩，防腐要求也高。

4）钻孔灌注桩施工周期长，费用较高，适用于打桩船难以进入的区域，并且施工震动小，对于接岸处大堤影响小。

经综合分析，本工程码头前平台采用桩芯灌实的 PHC 桩和实心预应力混凝土方桩，后平台靠近后方江堤泥面较高、打桩船难以进入的区域采用 PHC 桩和钻孔灌注桩。

（3）码头结构方案

本工程新建码头长 228m，预留门机轨距 10.5m，采用高桩梁板结构，根据工艺荷载的不同要求，分为码头前平台和后平台。

码头前平台宽 15.5m，采用高桩梁板结构，排架间距 6m，基桩采用 Φ800mmPHC 桩，每榀排架 5 根桩，其中海侧预留轨道梁下设 1 根直桩和 1 根向岸斜桩，斜度为 4:1，岸侧预留轨道梁（根据发展，考虑预留门座起重机设置可能）下设 2 根斜桩，斜度为 4:1，前后轨道梁之间布置 1 根直桩，上部结构采用现浇桩帽、横梁、预制纵

向梁和预制现浇叠合面板的型式，纵横梁在桩帽处为等高连接。每个固定回转式起重机基础处增设三根 PHC 桩。

码头后平台总宽 22.1m，采用高桩梁板结构，排架间距 6m，每榀排架下均设 5 根 Φ800mmPHC 桩，均为直桩。上部结构采用现浇上、下横梁，预制现浇叠合面板的型式。

码头下方岸坡采用 60~100kg 块石护坡，块石下方设二片石垫层和碎石垫层，坡度为 1:3。

（4）接岸结构

码头后平台与现有陆域衔接处设置接岸挡土墙，挡土墙和桩台之间设置钢筋砼搭板，降低桩台与后方陆域之间不均匀沉降的影响。挡土墙采用现浇砼结构，基础夯实处理后设置 10～50kg 块石基床，基床块石下方设碎石垫层，挡墙外侧护面采用抛理 60～100kg 块石。

（5）码头主要附属设施

1）护舷

码头前沿竖向护舷选用 500H 拱型橡胶护舷（标准型），横向护舷采用 300H 拱型橡胶护舷（标准型）。

2）系船柱

码头前沿布置 650kN 系船柱。

3）栏杆

平台后沿及下游侧均布置钢管栏杆。

（6）主要结构计算方法及计算成果

1）码头

①码头排架计算

码头横向排架内力：假定为平面问题分析，按弹性支承连续梁计算，其排架内力采用三航院水运工程设计系列软件进行计算。施工期计算断面为下横梁断面，使用期计算断面为上下横梁全断面。假定桩上端与下横梁固接，下端与地基土固接。

②码头纵向梁计算

施工期按简支梁计算，使用期按照弹性支承连续梁计算。

码头结构主要构件内力计算成果见表 2.2-16 和表 2.2-17。

表 2.2-16　码头前平台主要构件内力计算结果

| | | | |
|---|---|---|---|
| 承载能力极限状态持久组合设计值 | 桩基（Φ800PHC 桩） | 最大桩力（kN） | 2710.5 |
| | | 最大弯矩（kN.m） | 227.4 |
| | 横梁 | 最大正弯矩（kN·m） | 1781.3 |
| | | 最大负弯矩（kN·m） | -2658.4 |
| | | 剪力（kN） | 1654.5 |
| | 轨道梁 | 最大正弯矩（kN·m） | 2538.2 |
| | | 最大负弯矩（kN·m） | -1740.1 |
| | | 剪力（kN） | 1595.1 |
| 正常使用极限状态准永久设计值 | 桩基（Φ800PHC 桩） | 最大桩力（kN） | 2047.0 |
| | | 最大弯矩（kN.m） | 173.1 |
| | 横梁 | 最大正弯矩（kN·m） | 1271.4 |
| | | 最大负弯矩（kN·m） | -1831.3 |
| | 轨道梁 | 最大正弯矩（kN·m） | 1296.9 |
| | | 最大负弯矩（kN·m） | -719.7 |
| | 最大水平位移（mm） | | 3.94 |

表 2.2-17　码头后平台主要构件内力计算结果

| | | | |
|---|---|---|---|
| 承载能力极限状态持久组合设计值 | 桩基（Φ800PHC 桩） | 最大桩力（kN） | 3450.3 |
| | | 最大弯矩（kN.m） | 151.2 |
| | 横梁 | 最大正弯矩（kN·m） | 3482.7 |
| | | 最大负弯矩（kN·m） | -3199.5 |
| | | 剪力（kN） | 2355.6 |
| 正常使用极限状态准永久设计值 | 桩基（Φ800PHC 桩） | 最大桩力（kN） | 2514.6 |
| | | 最大弯矩（kN.m） | 108.0 |
| | 横梁 | 最大正弯矩（kN·m） | 1612.7 |
| | | 最大负弯矩（kN·m） | -1432.8 |

③基桩承载力计算

根据工程地质勘察资料，桩基极限承载力计算见下表 2.2-18。

表 2.2-18　基桩承载力计算结果

| 桩型 | | 桩长 | 孔位 | 基桩极限承载力设计值（kN） | 桩力设计值（kN） |
|---|---|---|---|---|---|
| 码头 | Φ800mmPHC 桩 | 45.8m | ZK1 | 3183.4 | 2710.5 |
| | 600mm×600mm 砼预应力方桩 | 45.2m | | 3112.1 | 2940.7 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 平台 | Φ800mmPHC 桩 | 48.8m | ZK18 | 3603.0 | 3450.3 |
| | Φ1000mm 钻孔灌注桩 | 58.2m | | 3660.2 | 3584.8 |

2）岸坡稳定计算

岸坡整体稳定计算按《港口工程地基规范》（JTS147-1-2010）第 6.3 条，按平面问题考虑，采用圆弧滑动简单条分法验算。

根据规范验算整体稳定性，其危险滑弧应满足极限状态设计表达式：

$\gamma_0 M_{sd} \leq M_{Rk} / \gamma_R$

式中：$M_{sd}$、$M_{Rk}$：分别为滑动力矩设计值和抗滑力矩标准值；

$\gamma_0$ ：重要性系数；

$\gamma_R$：为抗力分项系数。

整体稳定计算按码头前沿最大浚深到-7.6m 计算，根据工可阶段地质钻孔资料，按照快剪强度指标计算的码头岸坡整体稳定抗力分项系数为 1.361，码头岸坡整体稳定满足要求。

（6）耐久性设计

本工程地处腐蚀性较强的海水环境，水工建筑物设计使用年限为 50 年。对工程结构采用防腐蚀措施是确保结构在设计使用寿命内安全和满足正常使用功能的重要环节，按照 50 年使用期的要求，本工程对结构防腐蚀采取以下措施：

1）砼强度等级满足冰冻地区海洋环境的耐久性要求；钢筋混凝土构件砼强度等级为 C40，PHC 桩为 C80，预应力面板为 C45，预应力方桩为 C60。钢筋混凝土砼抗氯离子渗透性限值≤1500C，预应力混凝土砼抗氯离子渗透性限值≤1000C。按照规范要求采取防冻措施，砼抗冻等级 F350，PHC 桩泥面以上桩芯采用混凝土灌实。

2）钢筋净保护层厚度满足规范要求，结构的耐久性设计标准按所处环境条件确定。

3）上部结构砼表面采用涂层防腐。

4）外露铁件采用除锈后热浸锌防腐。

5）钢结构栏杆等采用涂层防腐。

图 2.2-4a　码头前立面图

图 2.2-4b　码头结构断面图

### 2.2.8 码头平台形成和道路

（1）码头平台形成

工程现场地形标高-0.32～5.9m 之间。码头平台采用高桩梁板结构，为透空式建筑物。

（2）道路

本项目西侧距离现有防潮堤 0.7km，该防潮堤兼顾道路功能，工程进港道路宽 12m，港区大门布置于场地西侧。

## 2.3配套工程

（1）与港外交通的衔接

本工程后方为省道 S311，通过省道 S311 连接到由青银、长深、威乌三条高速，以及 237、320、239、312 等多条省级干线公路组成的纵横交错、四通八达的公路网络中。

（2）供电及照明

1）供电电源

本工程在辅建区及码头各设置 1 座箱式变电站，其 10kV 电源引自当地市政电网，该电源能够满足本工程的用电负荷需要。

本工程码头区配电电压为 0.4kV，采用树干式和放射式相结合的形式。

2）供电方案

①变配电所布置

本工程在后方堆场设置 1 座 10/0.4kV 箱式变电站，容量为 800kVA，供辅建区及堆场设备用电；在码头设 1 座 10/0.4kV 箱式变电站，容量为 1000kVA，供码头其他设备用电。

②变电所的电气主接线

箱式变电站一次侧（电源、配电）电压等级为 10kV；二次侧（配电）电压等级为 0.4kV。

箱式变电站 10kV 接线方式为单母线，保护和操作电源采用 UPS。

③配电布置

固定回转式起重机供电直接利用设备自带接电箱，电缆由箱式变电站直接接入。

根据船舶靠泊时用电需要，在码头上设置 2 套岸电装置，容量为 250kVA，其低压电源均直接引自新设箱式变电站低压侧，采用隔离变压器作为电隔离装置，上

船电压及频率为 380/50Hz。

④线路选择及敷设

港区高压线路采用 10kV 交联聚乙烯绝缘铜芯电缆，低压线路采用 0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘铜芯电缆及塑料绝缘铜导线。电缆主要敷设方式采用穿玻璃钢管埋地敷设，进出建筑物穿热镀锌钢管并采用防火封堵。

⑤用电负荷及设备选择

a.用电负荷

本工程主要用电设备为固定回转式起重机、船舶岸电、码头和堆场照明，正常负荷等级按三级考虑。

工程总功率为 2030kW，采用需要系数法进行负荷计算，考虑同时系数，计算有功功率为 1013.4kW，无功补偿后计算视在功率为 1072kVA。

b.主要设备选型

箱式变电站 10kV 开关柜选用环网柜，配置负荷开关加熔断器组合。

箱式变电站低压开关柜选用固定式开关柜。

10kV/0.4kV 变压器选择节能型干式电力变压器。

码头岸电装置采用不锈钢制，内置隔离变压器，由厂家一体化集成，防护等级不低于 IP65。

⑥照明方案

码头及堆场区采用堆场区采用 30 米升降式高杆灯照明，配 12*400W LED 灯，共计 2 杆，码头区平均照度不低于 10lx，堆场区平均照度不低于 3lx，控制方式采用时控及光控，并可就地控制。

⑦防雷及防静电措施

10kV 系统中性点不接地，0.4kV 系统采用 TN-S 系统，岸电系统采用 IT 系统。

高杆灯、组合灯设置防雷装置。

电气装置的外露可导电部分等均作接地处理；单体建筑物电源进线处设重复接地。

水域范围内利用水工建筑物结构钢筋网作为自然接地体，陆上利用建筑物基础钢筋作为自然接地体。人工接地体采用 40×4 热镀锌扁钢和 L50×5 热镀锌角钢。变电所工作接地系统的接地电阻不大于 4Ω，联合接地系统的接地电阻不大于 1Ω。

⑧节电措施

a.在变电所低压侧配置动态无功补偿装置。使 10kV 侧功率因数达到 0.92 以上。

b.合理选用变压器容量，选用国家推荐的效率高、节能效果显著的产品。

c.选用节能型 LED 照明光源。

d.室外照明可按区域分路、并采用时控及光控技术控制灯具启闭，以节省用电。

（3）给、排水

1）给水

①给水水源

本工程用水由市政给水管网接入 DN200 给水管，设一套 DN150 螺翼式水表计量，与市政管网接点处供水压力为 0.35MPa，供水水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）的要求。

②给水系统

给水管网采用船舶上水、生产用水、生活用水、环境保护用水及消防用水合用给水管道系统。

本工程用水由市政给水管网接入两路 DN200 给水管，分别设一套 DN150 螺翼式水表计量，与市政管网接点处供水压力为 0.35MPa，码头给水管网成环状布置。供水管道采用内外壁涂塑钢管及相应配件，压力等级 1.0MPa，试验压力为 1.40MPa。管径<DN80，采用螺纹连接；管径≥DN80，采用沟槽式卡箍连接或法兰连接。阀门及需拆卸部位采用法兰连接。穿伸缩缝处采用不锈钢波纹管，穿钢筋混凝土应预埋钢管或钢套管。在码头前沿设置上水栓，由移动式水表进行船舶上水量的计量。供水管道采用橡塑保温，内附电伴热加强保温措施。电伴热带采用 RDP2-J3-40 型，产品自带温控器，气温低于 0℃时启动，气温高于 5℃时关闭电源，流体最高维持温度 10℃。详见图集 03S401-95。电热带外以 60mm 厚的闭孔橡塑制品做绝热层，绝热层外做防潮层，防潮层外用金属铝铂作保护层，做法参图集 03S401-51、91。后方陆域直埋部分给水管道，埋设深度为 1.20m，砂垫层基础。

2）排水

港区排水体制采用雨、污分流制。

①雨水

设计采用滨州市暴雨强度公式：

$$q = \frac{2054(1+0.68LgP)}{(t+10.08)^{0.7}}$$

式中：P—设计重现期，室外P=2年；

t—径流时间。

雨水排水设计流量计算公式：Q=ΨqF

式中：Ψ—径流系数，取0.7；

F—雨水汇水面积；

q—设计暴雨强度。

堆场初期雨水，沿堆场的雨水明沟汇集到雨污水沉淀池。

②污水

工程营运期间所产生的污水主要有生活污水、含尘污水及含油污水。

a.生活污水处理

船舶生活污水经配备的污水收集容器和污水处理装置，在船舶上进行初步处理后密封储存，靠岸后用泵经管道送至一体化污水处理站，经处理达标后进行中水回用，不向海域排放。

陆域生活污水收集后排入一体化污水处理站，经处理达标后进行中水回用，不向海域排放。

b.含油污水处理

舱底油污水、机修油污水等含油污水统一收集后送至山东滨州西港化工码头有限公司处理。

c.含尘污水处理

流动机械及车辆冲洗污水经沉淀、隔油和油水分离器收集后排入一体化污水处理站，处理达标后用于堆场、道路等喷洒用水。

（4）消防

本工程建设2个3000吨级通用泊位。货种及吞吐量为进口铝矾土120万吨，矿建砂石料40万吨，配备相应配套设施。

1）设计范围

本工程消防设计范围主要包括码头、堆场的消防设计。包括消火栓系统和建筑灭火器配置设计。

2）火灾危险性分析

本工程运输货种为铝矾土和矿建材料，储存物品的火灾危险性为戊类。由港区总面积确定同一时间内的火灾次数为1次，火灾延续时间按2小时。

3）消防设计

①总平面布置

码头设车行通道，消防车能直达码头。场区道路的布置考虑车辆、行人通行和消防的需要。港区各构筑物、堆场平面间距均符合防火要求。

②装卸工艺

本工程为散货通用泊位，货种主要为铝矾土和矿建砂石料，码头前沿布置 4 台 25t-25m 固定吊。货物的水平运输及堆场作业均采用单斗装载机。进口货物经固定吊卸至码头后方堆场。

各单机司机室采用阻燃型或难燃型材料制造，并配备灭火器材。

装卸机械设备发生火灾的可能性较小，码头上布设的消火栓及装卸机械设备本身携带的灭火装置可保证消防需要。

③电气

本工程用电负荷为二级，消防用电的电源是可靠的；对电气设备均有可靠的工作接地及保护接地；在卸船机械上装设避雷针，避雷针与接地系统可靠联接。

④消防工程设计

沿堆场道路布置给水管道，在给水管道上每隔 120m 设置一处室外地上式消火栓，消火栓的保护半径不大于 150m。室外消火栓用水量取 15L/s，火灾延续时间按 2h 考虑，一次灭火用水量 108m$^3$。

⑤消防供水

**Ⅰ码头消防供水**

码头消防采用生产、生活、消防合一的低压制给水系统，管道接自 S311 滨海路给水管道，由市政单路给水管道供水，与市政管网接点处供水压力为 0.35MPa，消防干管管径为 DN200。

**Ⅱ消防用水量**

沿堆场道路布置给水管道，在给水管道上每隔 120m 设置一处室外地上式消火栓，消火栓的保护半径不大于 150m。室外消火栓用水量取 15L/s，火灾延续时间按 2h 考虑，一次灭火用水量 108m³。

**Ⅲ供水管道**

供水管道采用内外壁涂塑钢管及相应配件，压力等级 1.0MPa，试验压力为 1.40MPa。管径<DN80，采用螺纹连接；管径≥DN80，采用沟槽式卡箍连接或法兰

连接。阀门及需拆卸部位采用法兰连接。

（5）通信

港区通信系统设有：自动电话系统、无线通信系统、工业电视系统。

1）港区通信

①自动电话

本工程采用当地电信运行商的虚拟电话交换网。电信运行商通信机房设置在综合办公室，港区光缆与运行商光缆在综合办公室通信机房做交接。电信运行商通信机房设备配置由运行商负责实施。

为使办公自动化、通信自动化、楼宇自动化等智能系统具有一个开放、统一、灵活的信息传输平台，在综合办公室以及其它办公较集中的建筑物内采用综合布线（PDS）系统。系统按6类标准设计，以支持千兆以太网或ATM等高速网络的应用。

②无线对讲电话系统

港区作业调度及安保通信联络主要采用无线集群通信方式。其主要用途是装卸船调度、设备维修管理调度、安保通信等。

本港区无线调度采用无线单工单频通信方式，无线调度系统覆盖全港区，根据港区工艺设备及作业线的配置情况，和对设备维修管理调度、安保通信等系统的用户数量预测，在中控室、调度室及消防控制室(安保监控室)等处设置无线固定台；在大型装卸设备内设置无线车载台；为工作人员配备无线手持台。无线频率应向当地无线电管理委员会申请。

③工业电视监控系统

港区生产作业视频监控系统主要监视范围：用于观察码头、堆场、闸口、港区主要道路及重要场所等。

监视对象：用于观察码头装/卸船作业、堆场作业、船舶状态、皮带机状态、人员动态、交通状况运输车辆等。

港区设置一套数字视频监控系统，将以纯数字的IP高清网络摄像机为主组建数字视频监控系统，IP高清网络摄像机均带有双码流输出，可高清显示，标清储存。显示采用桌面监视器和大屏幕相结合的方式。

监控系统采用集中存储，配备磁盘阵列，根据需要在一定周期内可提取录像资料，同时也可以在局域网内共享图像信息。港区摄像机采用集中供电，用于就近对摄像机供电。

2）船岸通信

本工程船岸中、远距离通信依靠公众海岸电台和公众电信系统。为了满足港口船舶调度、船舶、水上安全监督部门、引航部门之间的通信要求。在港区设置 VHF 固定台，用于本工程码头的进出港、邻近水域及停泊在锚地的船与岸之间的语音通信，港区另配置 VHF 手持台。

（6）生产及辅助建筑物

本工程生产及辅助建筑物利用平台后方现有的活动板房和集装箱房，建筑面积约 576m$^2$，布置综合办公室、候工室和宿舍等，满足本工程需要。

（7）港作车船

1）港作车辆

本工程根据生产、环保需要，配备洒水车 1 台，工作汽车 2 台、客车 1 台。

本工程配备港作车辆详见表 2.3-1。

表 2.3-1　港作车辆配置表

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 1 | 工作汽车 | 台 | 2 |
| 2 | 洒水车 | 台 | 1 |
| 3 | 客车 | 台 | 1 |

（2）港作拖船

本工程暂不考虑配置拖轮，港口生产中如需要拖轮协助作业，可考虑以租用的方式解决。

## 2.4施工方案、工程量及计划进度

### 2.4.1 施工方案

（1）施工流程

本工程码头为常见的高桩梁板结构，可按常规的施工方法进行施工，应合理安排施工顺序，制定可行的施工节点计划。施工前应合理制定施工进度和施工计划，施工过程中，应根据实际的施工情况决定是否需对施工计划作适当的调整。各工序可采用流水作业或交叉作业，但应避免工序间的相互干扰。推荐方案施工工艺流程如下：

1）码头施工

削坡挖泥→基桩施工→护坡施工→现浇桩帽→现浇横梁→安装预制纵梁和面板

→现浇面板、磨耗层→附属设施安装调试。

2）平台施工

基桩施工→现浇下横梁→安装预制面板→现浇上横梁和面层→安装附属设施。

3）码头前沿水域疏浚

绞吸船调遣就位→开工展布、施工准备→吹泥作业→竣工验收。

（2）施工方法

本工程采用常规的施工工艺。主要建筑物的施工方法如下：

1）码头

①PHC 管桩由船舶运输至现场，打桩船进行 PHC 桩打设；

②桩基基础完成后，搅吸式挖泥船结合长臂反铲进行削坡挖泥及护坡施工；

③搭设施工平台，并安装横梁模板，板扎横梁钢筋，现浇钢筋砼横梁。纵梁和面板在临时预制场预制，汽车吊起吊至平板车运输至现场，汽车吊安装纵梁和面板，搭接纵梁预留钢筋，现浇钢筋砼面板和磨耗层；

④进行橡胶护舷、系船柱、供水供电设备等装卸、附属设施的安装调试。

2）平台

本项目平台开挖时首先用挖掘机对平台后方土方进行清理，清理出的土方经自卸车运输至后方临时堆存，平台土方全部清理完后，用自卸车运送至疏浚土吹填区域进行围堰的加高。

平台下部采用 PHC 桩，可在原地面整平后，陆上施工 PHC 桩，然后现浇横梁、预制面板安装、面层浇筑、安装栏杆。

3）码头前沿水域疏浚

码头前沿水域疏浚采取中小型绞吸式挖泥船，疏浚土吹填至后方业主已确权海域的陆域吹填区。

（3）其它配套工程

本工程的配套工程包括的码头前沿给排水、消防、供电照明、自动控制、信息管理系统、通信、导助航、环境保护、安全卫生等，可视工程的进展情况安排施工。

本工程机修利用周边的机修厂进行各种机械维修、保养等小型维修服务，船舶大型维修可就近到船舶修造厂进行维修。主要用油设备有装载机及港作车辆等，借助港区周边已有的加油设施，给码头机械设备及车辆供油，供应油品为柴油。

### 2.4.2 土石方平衡

（1）疏浚量计算

根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）7.4.5.1 条，疏浚土方量计算采用网格法计算所得，按水深测图测点间距分成计算网格，网状结构为长方形，边长为水深测图两相邻测点间的间距。四个顶角的水深值取实测值，计算区的工程量公式如下：

$$V = \sum \Delta V$$

$$\Delta V = \Delta A[(H_{21} + H_{21} + H_{23} + H_{24}) - (H_{11} + H_{12} + H_{13} + H_{14})]/4$$

式中， $V$-计算区工程量（$m^3$）；$\Delta V$-计算网格工程量（$m^3$）；

$\Delta A$ -计算网格面积（$m^3$）；**错误!未找到引用源。**-网格计算点设计水深值；

$H_{11} + H_{12} + H_{13} + H_{14}$-网格计算点疏浚前水深值。

结合地形图测点，采用上述计算方法得出疏浚土方量。本工程港池水域需局部疏浚达到设计要求。停泊区设计水深为-6.4m，回旋水域设计水深为-4.6m，自然水深-10.2m～1.6m，部分区域需疏浚，疏浚深度 0.0m～8.0m。经计算港池总疏浚面积约 1.88 万 $m^2$，疏浚超深取 0.4m，超宽取 1.2m，粉砂疏浚边坡取 1:3，港池水域总疏浚量约为 11.5 万 $m^3$。

图 2.4-1　工程疏浚范围图

（2）土石方平衡

本工程主要建设内容包括码头建设、码头前沿疏浚、道路及供电照明、给排水、消防等配套设施。本工程主要工程量见表 2.4-1。

表 2.4-1　工程主要工程量表

| 编　号 | 单项工程 | 单　位 | 工程量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| **前平台码头部分** | | | | |
| 一 | **基桩部分** | | | |
| 1 | Φ800PHC 管桩 | 根 | 218 | 94 根直桩 |
| | | m | 45.8 | |
| | Φ800PHC 管桩桩芯砼 | $m^3$ | 553 | |
| 二 | **预制部分** | | | |
| 1 | 预制 C40F350 边梁 | $m^3$ | 251 | |
| | 安装边梁 | 件 | 68 | |
| 2 | 预制 C40F350 轨道梁 | $m^3$ | 409 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 安装轨道梁 | 件 | 68 | |
| 3 | 预制 C40F350 排水沟梁 | $m^3$ | 192 | |
| | 安装排水沟梁 | 件 | 32 | |
| 4 | 预制 C 0F350 面板 | $m^3$ | 568 | |
| | 安装面板 | 件 | 272 | |
| 5 | 预制 C40F350 钢筋砼靠船构件 | $m^3$ | 87 | |
| | 安装靠船构件 | 件 | 40 | |
| 6 | 预制 C40F350 钢筋砼水平撑 | $m^3$ | 40 | |
| | 安装水平撑 | 件 | 36 | |
| 三 | **现浇部分** | | | |
| 1 | C40F350 桩帽 | $m^3$ | 797 | |
| 2 | C40F350 横梁 | $m^3$ | 1650 | |
| 3 | C40F350 纵梁顶 | $m^3$ | 282 | |
| 4 | C40F350 悬臂面板 | $m^3$ | 305 | |
| 5 | C40F350 面层 | $m^3$ | 399 | |
| 6 | C40F350 磨耗层 | $m^3$ | 18 | |
| 7 | C40F350 拼缝 | $m^3$ | 31 | |
| 8 | C40F350 护轮坎 | $m^3$ | 24 | |
| 9 | C40F350 系船柱块体 | $m^3$ | 8 | |
| 10 | C40F350 固定吊基础 | $m^3$ | 363 | |
| 11 | C40F350 集污池底板 | $m^3$ | 51 | |
| 12 | C40F350 现浇折角墩台 | $m^3$ | 173 | |
| 四 | **附属设施** | | | |
| 1 | 650kN 系船柱 | 个 | 14 | |
| 2 | 500H 拱型橡胶护舷（竖）标准反力型 | 套 | 80 | |
| 3 | 300H 拱型橡胶护舷（横） | 套 | 72 | |
| 4 | 不锈钢栏杆 | m | 31 | |
| 5 | 钢轨 | | 454 | |
| 6 | Q235-B 排水沟钢盖板 | | 11 | |
| 五 | **护坡** | | | |
| 1 | 60-100kg 块石护坡 | $m^3$ | 4626 | |
| 2 | 二片石垫层护坡 | $m^3$ | 2185 | |
| 3 | 碎石垫层护坡 | $m^3$ | 2159 | |
| 4 | 拆除 3t 扭王字块体 | 块 | 672 | |
| **后平台堆场部分** | | | | |
| 一 | **基桩部分** | | | |
| 1 | Φ800PHC 管桩 | 根 | 890 | 直桩 |
| | | m | 45.5 | |
| | Φ800PHC 管桩桩芯砼 | $m^3$ | 705 | |
| 二 | **预制部分** | | | |
| 1 | 预制 C45F350 预应力面板 | $m^3$ | 5723 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 安装面板 | 件 | 753 | |
| 三 | **现浇部分** | | | |
| 1 | C40F350 横梁 | $m^3$ | 10280 | |
| 2 | C40F350 悬臂面板 | $m^3$ | 1479 | |
| 3 | C40F350 面层 | $m^3$ | 3015 | |
| 4 | C40F350 磨耗层 | $m^3$ | 182 | |
| 5 | C40F350 拼缝 | $m^3$ | 320 | |
| 6 | C40F350 护轮坎 | $m^3$ | 34 | |
| 7 | C40F350 集污池底板+侧板 | $m^3$ | 141 | |
| 四 | **附属设施** | | | |
| 1 | 不锈钢栏杆 | m | 20 | |
| 2 | Q235-B 排水沟钢盖板 | t | 47 | 1012 块 |
| 五 | **疏浚量** | | | |
| 1 | 港池疏浚 | 万 $m^3$ | 11.5 | |

根据表 2.4-1 可知，工程建设共需混凝土 36497$m^3$，工程疏浚量 11.5 万 $m^3$。其中混凝土采购于当地市场，疏浚土输送至本工程后方的滨州港套尔河港区山东博盛港务通用泊位后方堆场工程的施工区域内，用于堆场项目施工。

项目配套堆场区域现状为废弃池塘，现状高程平均约 4m，拟回填的高度为与场地其他区域高程一致（约 6m），本项目产生的疏浚土用于回填区的陆域吹填，吹填区域面积为 16.1$hm^2$，吹填时考虑疏浚土 15%的流失率和疏浚土吹填后 0.5m 的沉降高度，空塘区域可容纳的土方量为 32.2 万 $m^3$，可完全容纳本项目疏浚产生的疏浚土；本工程配套堆场项目尚未开始建设，本项目的疏浚土全部来自套尔河，根据现状调查资料可知，项目所在海域的沉积物质量良好，疏浚土不会对吹填区域的环境质量产生明显影响，本项目吹填区环境影响评价将在滨州港套尔河港区山东博盛港务通用泊位后方货场工程准备进行建设时一同进行环境影响评价，吹填区的环境影响不属于本报告环境影响评价责任范围。

工程土石方平衡见图 2.4-2。

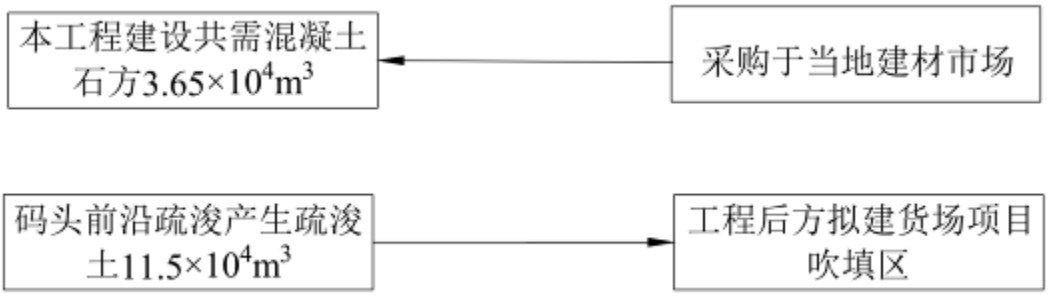



图 2.4-2　工程土石方平衡图

### 2.4.3 施工进度安排

工程施工期为 16 个月，工程的控制工期主要是码头及平台主体工程、港池疏浚及设备制造安装工程等。本工程施工进度表见表 2.4-2。

表 2.4-2　工程施工进度计划表

| 序号 | 工程项目 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 施工准备 | — | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 削坡、基桩施工 | | — | — | — | — | — | — | — | | | | | | | | |
| 3 | 护坡施工 | | | | — | — | — | — | — | — | | | | | | | |
| 4 | 现浇桩帽、横梁 | | | | | — | — | — | — | — | — | | | | | | |
| 5 | 安装纵向梁、面板 | | | | | | — | — | — | — | — | — | | | | | |
| 6 | 现浇面层 | | | | | | | — | — | — | — | — | — | — | | | |
| 7 | 安装附属设施 | | | | | | | | | | | | — | — | — | | |
| 8 | 港池疏浚 | | | | — | — | | | | | | | | | | | |
| 9 | 疏浚土吹填 | | | | — | — | — | — | | | | | | | | | |
| 10 | 地基处理 | | | | | | — | — | — | — | | | | | | | |
| 11 | 陆域面层及建筑 | | | | | | | | | — | — | — | | | | | |
| 12 | 其他配套工程 | | | | | | | | | | | | — | — | — | — | |
| 13 | 交工验收 | | | | | | | | | | | | | | | | — |

## 2.5工程占用海域情况

（1）占用海域情况

工程申请总用海面积 1.6273hm$^2$，其中码头用海面积 0.8523hm$^2$，港池用海面积 0.7750hm$^2$。本工程用海类型一级类为交通运输用海，二级类为港口用海。码头用海方式一级方式为构筑物，二级方式为透水构筑物；港池用海一级方式为围海，二级方式为港池、蓄水。

（2）占用岸线情况

工程建设不占用自然岸线，工程建成后不新增有效人工岸线，工程占用河道岸线 228m。

## 2.6项目建设必要性分析

（1）是促进“黄河三角洲高效生态经济区”和“山东半岛蓝色经济区”发展的需要

本项目处于“黄河三角洲高效生态经济区”和“山东半岛蓝色经济区”的交汇地带，《山东半岛蓝色经济区发展规划》、《黄河三角洲高效生态经济发展规划》均明确指出，要建设东营、莱州、滨州、潍坊四个港口，以促进临港物流和临港工业发展为目标，以提升综合功能和扩大吞吐能力为重点。

本工程主要建设通用泊位，工程建成运营后可提高滨州港套尔河港区的港口通过能力，进一步完善港区基础设施建设，促进临港工业发展，同时有效完善港口布局规划，实现港口功能多样化，提高港区自身竞争力。因此，本项目的建设是促进“黄河三角洲高效生态经济区”和“山东半岛蓝色经济区”发展的客观需要。

（2）是适应港口吞吐量增长，提高港口基础设施水平的需要。

滨州港现有码头设施主要集中在海港港区、套尔河港区、大口河港区，海港港区现有 2 个 30000 吨级散货泊位，设计通过能力 500 万吨/年，其他两港区已建成500～3000 吨级生产性泊位 33 个，设计通过能力 1535 万吨/年。

2012 年港口实现历史性跨越，完成吞吐量 709.7 万吨，2016 年、2017 年吞吐量再上新台阶，分别达到 2130 万吨、2740 万吨，近五年（2012～2017 年）吞吐量年均增速达到 40.2%，由于海港港区目前形成的产能有限，滨州港吞吐量绝大部分由套尔河港区完成。

滨州港套尔河港区在设计通过能力严重不足的情况下，近年来吞吐量发展之所以能够保持较高的增长速度，首先与腹地日益增长的运输需求密不可分。从港口自身通过能力角度，则主要有以下三方面因素：货种以大宗散货为主，客观上使生产能力得以提升；增设装卸机械设备及技术改造、挖潜和管理生产水平提高等对通过能力的提升；以压船、压港、压车为代价，港口超负荷运转换取的通过能力的提高。

通过对现有港口设施的调研和核算分析，套尔河港区目前泊位通过能力总计1485 万吨，据预测 2020 年套尔河港区吞吐量将达到 3000 万吨，届时港区通过能力缺口将达到 1515 万吨，通过能力严重不足仍然是制约套尔河港区和腹地经济发展的主要矛盾之一。

本工程建成后将一定程度上弥补港区的通过能力缺口，完善港口的公共服务功能，还可在一定程度上提高套尔河港区泊位的专业化水平。

（3）是促进腹地经济发展、满足腹地企业生产的需要。

港航业是经济社会发展的基础性、先导性行业。而滨州港建设，肩负着打开滨州北大门、拉动北部沿海崛起的重要使命，过去的五年，滨州港累计完成投资 64.65

亿元，形成2195万吨通过能力。引堤、航道、防波堤、疏港路、运营管理调度中心等公共基础设施显著改善，初步搭建起区域性综合港口的框架。

港口基础设施建设的日益完备，推动港航生产实现跨越式发展。近5年间，滨州市新增6家港口经营企业、6家水路运输服务企业和4家水路运输企业。滨州市港口吞吐量从709万吨跨越至2740万吨，货物周转量从10450万吨公里跨越至29466万吨公里，年均增速分别达到43.9%、29.9%、30.35%；较“十一五”期末，港口生产单位吞吐量综合能耗下降1.94%、海洋船舶单位运输周转量能耗下降6.85%。滨州港由地方一般港口成功跻身地区性重要港口行列。

然而建设港航大市，全力加快项目建设，不断优化港口公共配套设施依然是重中之重，在新的历史时期，滨州建设将面对诸多挑战。港口航运行业进入速度换档期，建设成本快速增长，资金筹措难度加大；各种交通运输方式间的竞争日益加剧，对水路运输加强行业管理、提升公共服务能力提出了更高要求；环渤海湾港口市场产能不均衡、经济腹地重叠、周边竞争日趋激烈，为此，滨州市港航管理局进一步明确了加快完善港口配套设施、推进现代化港口建设运营管理的工作思路，全力推动产业发展迈向中高端水平，力争“十三五”期间滨州港初步发展成为现代化的综合性港口，滨州市成长为港航大市。滨州市计划利用5年时间，投资73.43亿元用于完善滨州港海港港区疏港铁路、管网、航道、防波堤及锚地等相关公共配套设施。

本工程建成后将提高港口基础建设水平，进一步完善物流体系，从而完善港口的公共服务功能，进一步巩固港口建设在地区经济发展中的带头地位，凸显港口的辐射带动作用。从而带动交通运输，城市建设、商业服务、对外贸易、金融、房地产等产业发展。

（4）是满足腹地企业生产需要，降低其物流成本的需要。

本工程主要服务对象为腹地内从事铝制品生产的企业，主要包括山东魏桥创业集团有限公司、鲁北海生生物有限公司、山东无棣齐星高科技铝材有限公司等。山东魏桥创业集团有限公司位于滨州市邹平县内，是一家集纺织、染整、服装、家纺、热电、铝业、盐化工、新材料于一体的特大型企业，企业连续3年入选世界500强。其子公司魏桥铝电位于邹平经济开发区，主营热电、氧化铝、电解铝、铝深加工业务，下设装机容量1250MW的热电公司和年产400万吨氧化铝、25万吨电解铝的铝业公司，年进口铝矾土1200万吨。鲁北海生生物有限公司位于滨州市无棣县埕口镇，公司年进口铝矾土300万吨。山东无棣齐星高科技铝材有限公司位于滨州市无棣县内，公司年进口铝矾土150万吨，年产氧化铝约50万吨。

经统计，目前腹地内企业所需原料大都来自烟台、龙口、青岛等港口卸港，后

经公路运输至厂区，陆运距离约 400km，综合运费接近 100 元/吨，物流成本偏高。为压缩物流成本，培养竞争优势，腹地货主积极寻求更为便捷、经济的运输方式。

表 2.6-1　铝矾土运输费用调研表

| 运输 | 中间环节 | 费用 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 烟台-邹平（公路运输） | 烟台港海港装卸、堆存费用 | 18.5 元/t | 目前运输方式 |
| | 公路运输费用 | 74 元/t | |
| | 合计 | 92.5 元/t | |
| 烟台-滨州-邹平（水路运输） | 烟台港 15～20 万吨船过驳到 3000DWT 海船过驳费用 | 14 元/t | 推荐运输方式 |
| | 烟台港至滨州港运输费用 | 18 元/t | |
| | 滨州港港口装卸、堆存费 | 9.5 元/t | |
| | 滨州港—邹平厂区陆运费用 | 30 元/t | |
| | 合计 | 71.5 元/t | |

通过调研发现，滨州港套尔河港区水路距离烟台、龙口、莱州等港区均在 200n mile 以内，陆路距离邹平县不足 200km，具有发展水陆联运的优越条件。经测算，从烟台港过驳至套尔河港区，再经公路运输至厂区的综合运费与直接自烟台港陆路运输相比，可节省约 30%，其经济效益较明显。因此本工程建成后可有效降低腹地内企业物流成本。

（5）是发展“低碳经济”、“绿色经济”的必然要求。

水运运输是一种运力大、成本低、占地少、污染小、劳动效率高、能源及资源消耗少、满足可持续发展要求的运输方式。近年来，公路、铁路的建设占用了大量土地，如何合理利用土地资源，已成为交通部门面临的重要问题，发展水运运输对于节约自然资源具有重要意义。

滨州港套尔河港区的建设顺应当前国家经济增长方式转型的趋势，完全符合“低碳经济”、“绿色经济”的可持续发展思路，对于节约能源、环境及土地资源的保护都将起到积极作用。

综上可以看出，工程建设可促进“黄河三角洲高效生态经济区”和“山东半岛蓝色经济区”发展，有效提高港口基础设施水平、完善港口公共服务功能、降低腹地企业物流成本。因此，项目建设十分必要。

# 3 工程分析

## 3.1生产工艺与过程分析

### 3.1.1 施工期工艺与过程分析

（1）施工流程

本工程码头为常见的高桩梁板结构，可按常规的施工方法进行施工，应合理安排施工顺序，制定可行的施工节点计划。施工前应合理制定施工进度和施工计划，施工过程中，应根据实际的施工情况决定是否需对施工计划作适当的调整。各工序可采用流水作业或交叉作业，但应避免工序间的相互干扰。推荐方案施工工艺流程如下：

1）码头：削坡挖泥→基桩施工→护坡施工→现浇桩帽→现浇横梁→安装预制纵梁和面板→现浇面板、磨耗层→附属设施安装调试。

2）平台：基桩施工→现浇下横梁→安装预制面板→现浇上横梁和面层→安装附属设施。

3）码头前沿水域疏浚

绞吸船调遣就位→开工展布、施工准备→吹泥作业→竣工验收。

（2）施工方法

本工程采用常规的施工工艺。主要建筑物的施工方法如下：

1）码头

①PHC 管桩由船舶运输至现场，打桩船进行 PHC 桩打设；

②桩基基础完成后，搅吸式挖泥船结合长臂反铲进行削坡挖泥及护坡施工；

③搭设施工平台，并安装横梁模板，板扎横梁钢筋，现浇钢筋砼横梁。纵梁和面板在临时预制场预制，汽车吊起吊至平板车运输至现场，汽车吊安装纵梁和面板，搭接纵梁预留钢筋，现浇钢筋砼面板和磨耗层；

④进行橡胶护舷、系船柱、供水供电设备等装卸、附属设施的安装调试。

2）平台

平台开挖时首先用挖掘机对平台后方土方进行清理，清理出的土方经自卸车运输至后方疏浚土吹填区域，用于围堰的加高。

平台下部采用 PHC 桩，可在原地面整平后，陆上施工 PHC 桩，然后现浇横梁、预制面板安装、面层浇筑、安装栏杆。

3）码头前沿水域疏浚

码头前沿水域疏浚采取中小型绞吸式挖泥船，疏浚土吹填至项目后方堆场项目吹填区域内。

（3）其它配套工程

本工程的配套工程包括码头前沿给排水、消防、供电照明、自动控制、信息管理系统、通信、导助航、环境保护、安全卫生等，可根据工程的进展情况安排施工。

### 3.1.2 运营期工艺与过程分析

（1）设计原则

1）严格执行国家有关方针、政策和法律法规，符合港口规划和港口工程相关规范及有关技术标准。

2）装卸工艺应做到加快车船周转、低消耗、低成本、高效益安全优质连续完成装卸任务。

3）装卸工艺设计应做到减少操作环节，各环节能力相互适应；应做到作业安全、改善劳动条件、减轻劳动强度及保护工人身体健康。

4）装卸机械设备的选型应选用技术先进、性能可靠、节约能源、机动灵活，便于管、用、养、修。

5）为便于设备的维修、保养和管理，尽可能减少和统一机型。

6)装卸工艺的方案除应满足吞吐量外，还应考虑到装卸工艺的先进性和合理性。

（2）设计参数

1）建设规模：2个3000吨级散货泊位；

2）货种及年吞吐量：年吞吐量160万吨，其中进口铝矾土160万吨，进口矿建砂石料40万吨；

3）设计船型：3000吨级当地典型船；

4）货种物理特性

①铝矾土

堆密度：8.8～9.3kN/$m^3$；粒度：最小1～2mm，最大100mm；静堆积角：35°。

②矿建砂石料

堆密度：12～20kN/$m^3$；静堆积角：40°；粒度：≤20mm。

5）作业班制：3班制；

6）码头年作业天数：300天；

7）堆场年营运天数：350 天；

8）堆场不平衡系数：矿建砂石料取 1.5，铝矾土取 1.4；

9）车船直取比例：50%；

10）货物在堆场平均堆存期：7d；

11）疏运方式：汽车疏运。

（3）装卸工艺方案

根据总平面布置形式和货物特性、货物吞吐量，结合码头前沿装卸船机械及库场、水平运输机械配备情况，按照通用散货泊位来进行装卸工艺的设计。

1）装卸方案

根据货种及运量情况，码头 2 个泊位采用固定回转式起重机进行卸船作业，每个泊位布置 2 台 25t-25m 固定回转式起重机，进行铝矾土和矿建砂石料的卸船作业。船舶的清舱作业机械选用小型单斗装载机。

水平运输采用移动式皮带机。

堆场采用单斗装载机进行堆存和装车作业。

铝矾土或矿建砂石料由固定回转式起重机抓斗直接装车疏运出港或由移动式皮带机倒运到后方堆场。堆场货物通过单斗装载机堆存、装车，由货主汽车疏运出港。

2）装卸工艺流程

①车船直取

散货船→固定回转式起重机→汽车→货主。

②经堆场堆存后出运

a.船→堆场

散货船→固定回转式起重机→移动式皮带机→后方堆场；

b.堆场→货主

堆场→单斗装载机→汽车→货主。

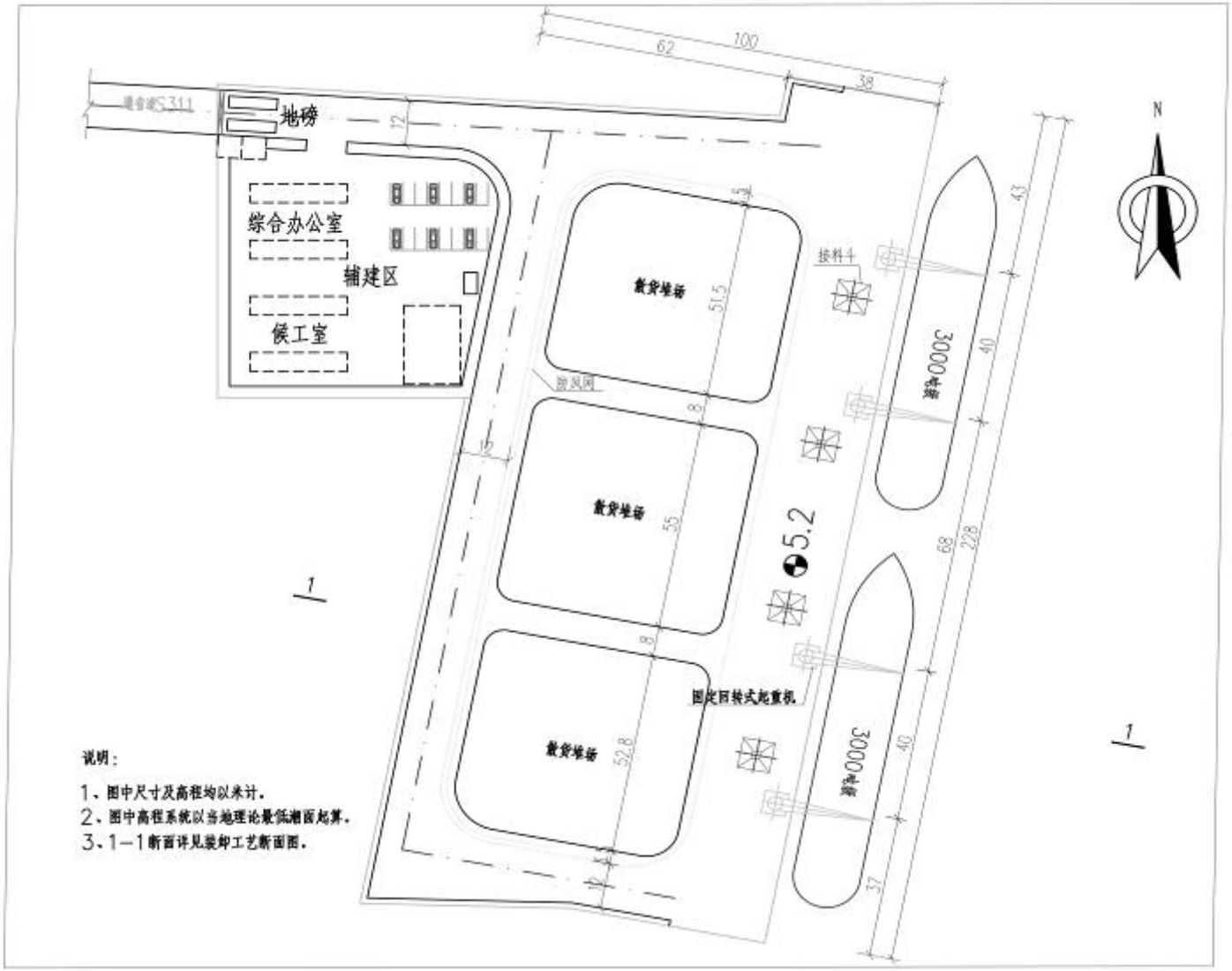



图 3.1-1a　通用泊位工程整体装卸工艺平面图

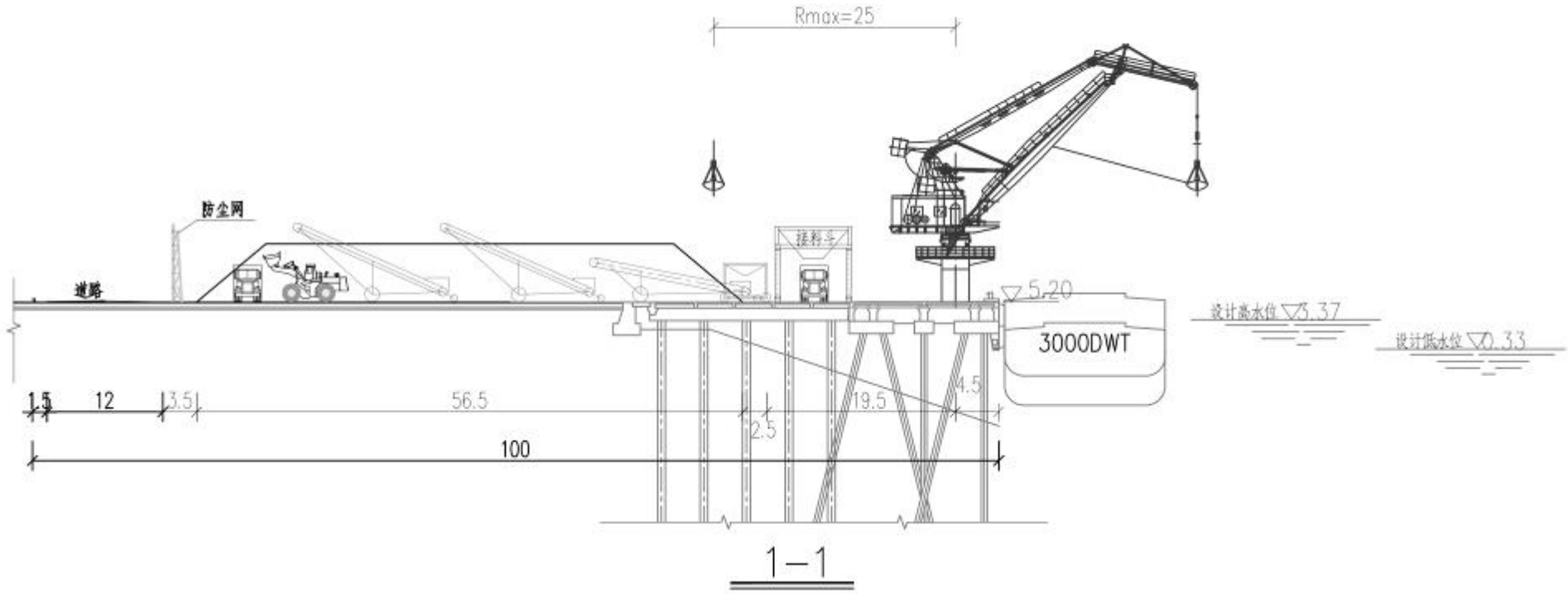



图 3.1-1b　通用泊位工程整体装卸工艺断面图

（4）装卸机械设备选型

2 个泊位的卸船机械采用固定回转式起重机，本工程设计船型为 3000 吨级当地典型船，根据其船宽和舱口等尺寸，经计算确定起重量采用 25t，幅度采用 25m，回转中心距码头前沿线 4.5m。单机船时效率约 130t/h。

清仓机械：采用 1m$^3$ 单斗装载机。

堆场及装车机械：采用 5m$^3$ 单斗装载机。

水平运输机械：水平运输采用移动式皮带机，带宽 1.0m，带速 1.0m/s，皮带机长 18m，输送能力约 300t/h。

工程装卸工艺主要设备表见表 3.1-1。

表 3.1-1　装卸工艺主要设备表

| 序号 | 名　　称 | 规　　格 | 单位 | 数　　量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 固定回转式起重机 | 25t-25m | 台 | 4 |
| 2 | 单斗装载机 | 5m$^3$ | 台 | 4 |
| 3 | 单斗装载机 | 1m$^3$ | 台 | 4 |
| 4 | 移动式皮带机 | B=1.0m，V=1.0m/s，Q=300t/h，L=18m | 台 | 12 |
| 5 | 地磅 | 100t，18x3.4m | 台 | 2 |

## 3.2环境影响要素和评价因子的分析与识别

### 3.2.1 环境影响要素识别

3.2.1.1 污染要素识别

（1）施工期的主要污染源和污染物分析

①码头前沿疏浚等施工环节产生的悬浮泥沙，对施工区附近海域生态环境和短期水质环境产生的影响；

②机修油污水以及施工人员产生的生活污水对工程附近水域水质的影响；

③施工过程中各种施工车辆、机械的作业处、砂石料的运送及存放物料的堆场、水泥包拆包等造成的扬尘污染；施工车辆、机械产生的废气对大气环境的影响；

④施工车辆、机械等作业过程中产生的噪声对工程附近声环境的影响；

⑤施工期间产生的生活垃圾对环境的影响；

⑥施工船舶产生的废气、噪声等对环境的影响。

（2）营运期的主要污染源和污染物分析

①污水

港区污水主要包括生活污水和生产污水，其中生产污水包括含尘污水和含油污

水。含尘污水主要来源于径流雨污水、初期雨污水、码头冲洗等废水，含油污水主要来源于机修油污水、流动机械冲洗水、到港船舶产生的机舱油污水；生活污水主要包括工作人员和到港船舶产生的生活污水。

②废气

散货装卸、堆存、中转等作业环节产生的粉尘，运输车辆产生的道路扬尘和汽车排放的废气。

③噪声污染

主要为各种船舶、机械、车辆产生的噪声。

④固体废弃物

包括港区生活垃圾、船舶生活垃圾、船舶与车辆维修垃圾和污水处理站产生的含油污泥。

3.2.1.2 生态影响要素识别

工程对环境的生态影响因素，主要是码头的建设导致的水动力环境变化、冲淤环境变化、生态环境变化等。

工程各阶段环境影响因素识别见表3.2-1。

表 3.2-1　工程环境影响因素识别一览表

| 评价时段 | 环境影响要素 | 评价因子 | 影响产生环节 | 影响程度与分析评价深度 | 报告书中分析评价内容所在章节 |
|---|---|---|---|---|---|
| 施工期 | 生态环境 | 底栖生物 | 码头前沿疏浚、码头施工掩埋 | ＋＋＋ | 6.5 节 |
| | | 鱼卵、仔鱼 | 码头前沿疏浚、码头施工等过程产生的悬浮泥沙扩散 | ＋＋ | 6.5 节 |
| | | 浮游生物 | 码头前沿疏浚、码头施工等过程产生的悬浮泥沙扩散 | ＋＋ | 6.5 节 |
| | | 游泳动物 | 码头前沿疏浚、码头施工等过程产生的悬浮泥沙扩散 | ＋ | 6.5 节 |
| | 海水水质 | SS | 码头前沿疏浚、码头施工等过程产生的悬浮泥沙扩散 | ＋＋＋ | 3.3.1 节、6.3 节 |
| | | 石油类 | 船舶作业产生的含油污水机修油污水 | ＋ | 3.3.1 节 |
| | | COD、$BOD_5$、SS、氨氮 | 施工人员产生的生活污水 | ＋ | 3.3.1 节 |
| | 海洋水文动力 | 潮流 | 码头前沿疏浚、码头建设 | ＋＋＋ | 6.1 节 |
| | 海洋沉积物 | 底质 | 码头前沿疏浚、码头建设 | ＋＋ | 6.4 节 |
| | 海洋地形地貌 | 海洋地形地貌 | 码头前沿疏浚、码头建设 | ＋＋＋ | 6.2 节 |
| | 声环境 | 噪声 | 船舶、车辆和机械作业 | ＋ | 3.3.1 节、6.6.1 节 |
| | 大气环境 | TSP | 车辆运输等 | ＋ | 3.3.1 节、6.7.1 节 |
| | | $SO_2$、CO、$NO_X$、THC | 船舶作业、车辆运输 | ＋ | 3.3.1 节、6.7.1 节 |
| | 固体废弃物 | 生活垃圾 | 船舶作业人员、施工人员产生 | ＋ | 3.3.1 节 |
| 运营期 | 水环境 | 石油类 | 舱底油污水、机修油污水、流动机械冲洗水 | ＋＋ | 3.3.2 节 |
| | | COD、$BOD_5$、SS、氨氮 | 生活污水 | ＋ | 3.3.2 节 |
| | | 含尘污水 | 装卸、运输喷洒、初期雨水 | ＋ | 3.3.2 节 |
| | 声环境 | 噪声 | 车辆、机械噪声 | ＋ | 3.3.2 节、6.6.2 节 |
| | 大气环境 | $SO_2$、CO、$NO_X$、THC | 车船废气 | ＋ | 3.3.2 节、6.7.2 节 |
| | | TSP | 车辆运输、堆场起尘、装卸起尘 | ＋＋＋ | 3.3.2 节、6.8.2 节 |
| | 固体废弃物 | 生活垃圾 | 场区工作人员、到港船舶产生 | ＋ | 3.3.2 节 |
| | | 维修固废 | 车船维修 | ＋ | 3.3.2 节 |
| | | 机修棉纱 | 码头作业机械及车辆产生 | ＋ | 3.3.2 节 |
| | | 污泥 | 污水处理产生 | ＋ | 3.3.2 节 |

＋表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要的分析与影响预测；
＋＋表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；
＋＋＋环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点的影响分析与影响预测。

### 3.2.2 评价因子筛选

通过对工程附近海域的环境质量现状调查，结合环境影响因素识别，对环境影响评价因子进行了筛选，确定本项目的环境评价因子为：

（1）海水水质

现状评价因子： pH、DO、悬浮物、COD、石油类、无机氮、活性磷酸盐、铅、镉、铜、锌、砷、铬、汞。

预测因子：SS。

（2）海洋沉积物

现状评价因子：石油类、硫化物、有机碳、铬、铅、铜、镉、砷、锌、汞等。

（3）海洋生物

现状评价因子：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼、游泳动物等。

（4）生态影响要素

海洋生物的损失量、水动力环境、地形地貌冲於环境。

（5）环境噪声

预测因子：连续等效 A 声级。

（6）环境空气

预测因子：TSP。

## 3.3工程各阶段污染因子源强估算

### 3.3.1 施工期污染因素及源强

（1）施工期废水污染物源强估算

1）悬浮泥沙源强

本工程施工期间产生悬浮泥沙的施工环节主要来源于码头前沿疏浚和码头建设施工作业。泥沙悬浮造成水体混浊、水质下降，并使得工程海域内底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，主要污染物为 SS。

码头前沿疏浚：采用 200$m^3$/h 的绞吸式挖泥船施工，每小时净挖泥是 200$m^3$，根据同类工程比较，悬浮沙发生量为 3～5kg/$m^3$，本工程悬浮沙发生量取 5kg/$m^3$ 计算，则悬浮物发生率为 0.28kg/s。根据本工程数模预测结果，工程施工产生的 10mg/L 浓度悬浮泥沙向 NNE 最大扩散距离约 1.37km，向 SSE 最大扩散距离约 2.54km，向 E 最大扩散距离约 0.3km，施工对海洋环境影响轻微。

2）生活污水

本工程施工期施工作业人员约为 50 人，生活用水量按照每人每天 100L 计算，生活污水产生系数为 0.8，本工程施工作业天数按 300 天计，生活污水的产生量为 1200t/a。污水中 COD、$BOD_5$、氨氮和 SS 浓度分别按 350mg/L、150mg/L、40mg/L 和 350mg/L 计，估算工程施工期间 COD、$BOD_5$、氨氮和 SS 产生量分别约为 0.42t/a、0.18t/a、0.05t/a、0.42t/a。施工现场设旱厕，生活污水收集后用于农田或林地施肥，项目自身不外排。

3）船舶机舱油污水

施工期间的含油污水主要来自施工船舶产生的机舱油污水，本工程水上作业船舶数 2 艘。施工船油污水产生量按 0.3$m^3$/d·艘计，年施工作业天数按 300d 计，则船舶含油污水日产生量为 0.6$m^3$/d，年产生量为 180$m^3$/a，石油类浓度约为 5000mg/L，则石油类污染物产生量为 0.9t/a。船舶产生的机舱油污水统一收集后送至山东滨州西港化工码头有限公司处理。

4）机修油污水

施工期间，利用周边机修厂进行各种机械维修、保养等小型维修服务，船舶大型维修可就近到船舶修造厂进行维修。因此工程施工现场不产生机修油污水，机修油污水产自于附近修理厂，并由修理厂负责处理。

（2）环境空气污染源强估算

1）施工现场污染源强估算

类比同类项目的建设，在沙石料堆存过程中的风蚀起尘、卡车卸料时产生的粉尘污染、道路二次扬尘、水泥拆包的粉尘污染、场地扬尘等共同作用下，未采取环保措施时，施工现场面源污染源强为 539mg/$m^3$。采取环保措施时，施工现场面源污染源强为 140mg/$m^3$。

2）汽车运输对运输线路的粉尘污染源强估算

参照国内港口道路扬尘的实验研究成果，汽车道路扬尘量可按下式计算：

$$Q=0.123（V/5）（W/6.8）^{0.65}（P/0.5）^{0.72}$$

式中：Q－汽车扬尘量，（kg/km，辆）；V－汽车速率，（km/h）；

W－汽车载重量，（t/辆）；P－道路表面积尘量，（kg/$m^2$）。

施工期间各种车辆类型最大车流量和载重量见表 3.3-1。行驶车速 10km/h，道路表面积尘量 0.05kg/$m^2$，车辆在港平均行驶距离按 10km/h·辆计算，每天工作时间按 10 小时计算，本工程年施工作业天数按 300 天计，年产生量为 25.16t/a。

表 3.3-1　施工期间最大车流量表

| 车辆类型 | 小型车 | 中型车 | 大型车 |
|---|---|---|---|
| 车流量(辆/h) | 5 | 5 | 5 |
| 载重量(t/辆) | 2 | 8 | 20 |

3）船舶、车辆排放废气

①船舶排放废气

施工船舶工作时两台发电机运行，发电机功率按 500kW 计，一艘船舶大气污染源强计算如下：

停靠船舶发电机总功率：

$$P=500kW\times2=1000kW$$

换算成马力（0.735kW=1 马力）：1000kW/0.735=1360.5 马力

按 1 马力的功需要耗油 150g，则船舶停靠每小时的耗油量为：

$$B_0=150\times1360.5\times10^{-3}=204.08kg$$

燃烧的油料以轻柴油计算，$SO_2$、NOx 和 CO 的源强如下：

a.$SO_2$ 源强

$$Gs=2B_0S_0（1-\eta）$$

式中：Gs—$SO_2$ 排放量（kg）；$B_0$—燃油量（kg）；

$S_0$—油中硫的含量（%）；$\eta$—$SO_2$ 的脱除效率（%）。

柴油中 S 的含量一般为 0.5%~0.75%，船舶没有脱硫装置，所以$\eta$取 0，计算船舶每小时 $SO_2$ 的排放量为：

$Gs=2B_0S_0（1-\eta）=2\times204.08\times0.75\%\times（1-0）=3.06kg/h$

b.NOx 源强

燃烧 1t 柴油约产生 12.3kgNOx，船舶每小时耗油量为 204.08kg，则 NOx 排放量约为 2.51kg/h。

c.CO 源强

$Gc=2.33\cdot B_0\cdot q\cdot C$

式中：Gc——CO 排放量（kg）；$B_0$——燃油量（kg）；

q——燃料的燃烧不完全值（%），取 2%；C——燃料含碳量，85%~90%。

计算得到，船舶每小时 CO 的排放量为：

$Gc=2.33\cdot B_0\cdot q\cdot C=2.33\times204.08\times2\%\times90\%=8.56kg/h$

本工程水上作业船舶数为 2 艘，每天工作按 10h 计，本工程年施工作业天数按

300d 计，每年则船舶排放的 $SO_2$、NOx、CO 废气量分别为 18.36t/a、15.06t/a、51.36t/a。

②车辆排放废气

根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中气态排放污染物等速工况单车排放因子推荐值，确定车辆单车排放因子见表 3.3-1。根据单车污染物平均排放量、最大车流量，本工程施工期年作业天数 300d，车辆日工作 10h，车辆在港平均行驶距离按 10km/h•辆计算（单车排放因子参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中给出的最低车速 50km/h），每小时车辆按 15 辆计（小型车 5 辆、中型车 5 辆、大型车 5 辆），则 CO、NOx 的年排放量分别 10.02t/a、2.65t/a，具体计算结果见表 3.3-2。相关调查所得到的资料表明，如果港内通风条件良好，车辆在怠速工况下排放的废气中污染物对外界环境的影响基本上可以接受。

表 3.3-2　车辆单车排放因子推荐值　　单位：mg/m·辆

| 平均车速（km/h） | | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 小型车 | CO | 31.34 | 23.68 | 17.90 | 14.76 | 10.24 | 7.72 |
| | NOx | 1.77 | 2.37 | 2.96 | 3.71 | 3.85 | 3.99 |
| 中型车 | CO | 30.18 | 26.91 | 24.76 | 25.47 | 28.55 | 34.78 |
| | NOx | 5.40 | 6.30 | 7.20 | 8.30 | 8.80 | 9.30 |
| 大型车 | CO | 5.25 | 4.48 | 4.10 | 4.01 | 4.23 | 4.77 |
| | NOx | 10.44 | 10.48 | 11.10 | 14.71 | 15.64 | 18.38 |

表 3.3-3　施工期间机动车辆污染物年排放量　单位：t/a

| 污染物 | 小型车 | 中型车 | 大型车 |
|---|---|---|---|
| CO | 4.70 | 4.53 | 0.79 |
| $NO_X$ | 0.27 | 0.81 | 1.57 |

（3）施工噪声

本工程按常规施工方法，施工期对声环境的影响因素主要是施工船舶、机械、车辆噪声，施工噪声源强在 70~90dB(A)之间。这些噪声具有无规则、不连续、高强度等特点，其影响会随着施工的结束而消失。主要机械设备的噪声源强见表 3.3-4。

表 3.3-4　主要施工机械设备的噪声源强

| 污染源 | 最大声级 dB（A） | 测点距离（m） | 数量 | 排放方式 |
|---|---|---|---|---|
| 推土机 | 80 | 1 | 2 | 间歇性排放 |
| 装载机 | 73 | 1 | 5 | |
| 振捣器 | 85 | 1 | 1 | |
| 挖掘机 | 85 | 1 | 2 | |
| 自卸卡车 | 70 | 1 | 15 | |
| 混凝土搅拌机 | 79 | 1 | 2 | |
| 施工船 | 90 | 1 | 2 | |

（4）固体废物

本工程施工期施工作业人员约为50人，生活垃圾按人均产生量为1.5kg/d计，年施工作业天数按300d计，则施工工作人员每天产生的生活垃圾量为75kg/d，每年产生生活垃圾为22.5t/a，生活垃圾统一收集后送至滨州北海鑫泰环卫有限公司统一处理。

施工过程中需对施工船舶和机械进行定期维修和维护，产生一定数量的船舶、机械维修垃圾，产生量约为1.5t/a。船舶、机械维修垃圾属危险废物，产自于附近修理厂，并由负责交由资质单位处理。

施工期污染物排放状况见表3.3-5。

表 3.3-5　施工期污染物排放状况

| 类别 | 污染物种类 | 主要污染物 | 污染物源强 | 排放方式 | 拟采取措施 |
|---|---|---|---|---|---|
| 水环境 | 悬浮泥沙 | SS | 0.28kg/s | 自然扩散 | 合理安排工期；加强管理，文明施工。 |
| | 船舶机舱油污水 | 石油类（5000mg/L） | 0.9t/a | 间断 | 统一收集后送至山东滨州西港化工码头有限公司处理 |
| | 机修油污水 | 石油类（5000mg/L） | 0.2t/a | 间断 | |
| | 生活污水 | COD（350mg/L）<br>$BOD_5$(150mg/L)<br>氨氮（40mg/L）<br>SS（350mg/L） | COD：0.42t/a<br>$BOD_5$：0.18t/a<br>氨氮：0.05t/a<br>SS：0.42t/a | 间断 | 施工现场设旱厕，生活污水收集后用于农田或林地施肥，不外排。 |
| 大气环境 | 施工粉尘 | TSP | 140g/s | 无组织排放 | 洒水抑尘 |
| | 道路扬尘 | TSP | 25.16t/a | 无组织排放 | 洒水抑尘 |
| | 车辆废气 | CO | 10.02t/a | 无组织排放 | / |
| | | THC | 2.65t/a | 无组织排放 | / |
| | 船舶废气 | $SO_2$ | 18.36t/a | 无组织排放 | / |
| | | NOx | 15.06t/a | 无组织排放 | / |
| | | CO | 51.36t/a | 无组织排放 | / |
| 声环境 | 各类施工机械、船舶噪声 | 等效 A 声级 | 70dB~90dB | 点源间断排放 | 采用低噪设备，强化维修保养，合理安排施工时间；做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导。 |
| 固体废物 | 生活垃圾 | 生活垃圾 | 22.5t/a | 间断 | 统一收集后送滨州北海鑫泰环卫有限公司处理 |
| | 生产垃圾 | 船舶、机械维修垃圾 | 1.5t/a | 间断 | 产自于修理厂并由其交由资质单位处理 |

### 3.3.2 运营期污染因素及源强

（1）运营期废水污染物源强估算

1）生活污水

①船舶生活污水

本工程全年到港船舶约600艘，在港停留时间约2d，根据《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》，保守估算，到港船舶平均以10人/艘估算，按每人每天用水量100L计算，则船舶生活用水量共计1200t/a。污水产生系数为80%，污水产生量为960t/a。污水中COD、$BOD_5$、氨氮和SS浓度分别按350mg/L、150mg/L、40mg/L和350mg/L计，估算工程施工期间COD、$BOD_5$、氨氮和SS年产生量分别约为0.34t/a、0.14t/a、0.04t/a、0.34t/a。船舶上配备污水收集容器和污水处理装置，在船舶上进行初步处理后密封储存，靠岸后输送至辅建区污水处理站，经处理达标后回用于码头、堆场地面冲洗、喷洒抑尘，不向海域排放。

②陆域生活污水

本工程需配备工作人员总计96人，年作业天数350d，用水量按100L/d人，则年用水量为3360t/a。生活污水排放系数取80%，年生活污水产生量为2688t/a。污水中COD、$BOD_5$、氨氮和SS浓度分别按350mg/L、150mg/L、40mg/L和350mg/L计，工程运营期间COD、$BOD_5$、氨氮和SS年产生量分别为0.941t/a、0.403t/a、0.107t/a、0.941t/a。陆域生活污水收集后排入工程辅建区污水处理站，经处理达标后回用于码头、堆场地面冲洗、喷洒抑尘，不向海域排放。

2）含油污水

①舱底油污水

舱底油污水主要由于泄漏、泄放，主辅机舱等舱底积存的含油污水。

根据《港口工程环境保护设计规范》，3000～7000t级船舶舱底油污水产生量0.81～1.96（t/d•艘），按0.81（t/d•艘）计。全年到港船舶约600艘，在港停留时间约2d，计算得到，船舶年产生舱底油污水为972t/a。舱底油污水含油浓度按5000mg/L计，则舱底油污水含油量为4.86t/a。

舱底油污水在船上收集铅封，靠岸后交由山东滨州西港化工码头有限公司处理。

②流动机械、车辆冲洗水

运营期间工程配备流动机械、车辆约22台（辆），冲洗用水量指标取600L/台•次，每周洗一次，每次冲洗流动机械台数按全部流动机械、车辆的40%计算，工程

年运营天数按350d计算，则流动机械冲洗年用水量为264t/a，污水产生系数按80%计算，则年产生的含油污水量为211.2t/a。废水中油类按5000mg/L计，石油类年产生量为1.06t/a。

流动机械及车辆冲洗污水经沉淀、隔油处理后，排入堆场辅建区污水处理站，处理达标后回用于堆场、道路等喷洒用水，不外排。

③机修油污水

本工程机修利用周边的机修厂进行各种机械维修、保养等小型维修服务，船舶大型维修可就近到船舶修造厂进行维修。因此本工程运营期间，机修油污水产自于周边修理厂，并由修理厂负责处理。

3）喷洒、冲洗水

①装卸作业喷洒用水

散货在装卸、输运作业过程中，为实现有效防尘和抑尘，应采用喷水等方式，使堆存货物表面含水量控制在8%左右，本工程运营期间对铝矾土、矿建砂石料采取洒水除尘措施，上述货物密度分别约4t/$m^3$、1.5t/$m^3$，货物表面含水体积约为货物自身体积一个修正系数 0.4，本工程铝矾土、矿建材料年吞吐量分别为 120×$10^4$t、40×$10^4$t。计算可得，装卸作业过程中铝矾土的喷洒用水量为9600t/a，矿建材料的喷洒用水量为8533t/a，喷洒用水总量为18133t/a。喷洒水损失率按50%计，污水产生量为9066.5t/a，主要污染物为SS，浓度为1500mg/L，SS产生量为13.6t/a。

②码头地面冲洗水

码头地面每天冲洗 1 次，冲洗强度取 4L/$m^2$•次，需冲洗的码头面积约为0.8523$hm^2$。根据工程可行性研究报告，码头作业天数为300d/a，码头每年所需的码头冲洗水为10227.6t，冲洗水损失率按40%计，污水产生量为6136.6t/a。主要污染物为SS，浓度为1500mg/L，产生量为9.20t/a。

喷洒、冲洗水经管道收集后进入辅建区沉淀池，沉淀处理后，上部清液可用于厂区道路冲洗或者堆场洒水抑尘。

4）雨污水

根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007），径流雨污水产生量按下式估算，污水中主要污染物SS的浓度取1500mg/L。

$V=\varphi HF$

式中：V——径流雨水量，$m^3$/a；$\varphi$——径流系数，码头区取0.4；

H—年平均降雨量，该地区年平均降雨量为 543.2mm；F——汇水面积，$m^2$。

本项目产生含悬浮物雨水的码头装卸作业区面积 0.8523$hm^2$，根据此值计算本项目年径流雨水总量 1851.9t/a，主要污染物为 SS，浓度为 1500mg/L，产生量为 2.78t/a。含尘雨污水经管道收集后进入辅建区沉淀池，沉淀处理后，上部清液可用于厂区道路冲洗或者堆场洒水抑尘。

5）其他用水

①船舶用水

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），3000t 级杂货船用水指标为 200~250$m^3$/（艘•次），取 250$m^3$/（艘•次）。全年到港船舶 600 艘，船舶加水量按船舶总用水量 40%计，船舶用水量约为 6.0×$10^4$t/a。船舶全部带走，不在港内排放。

②未预见用水

未预见用水量取其他用水量之和的 10%，为 9318.5t/a，供水平衡见图 3.3-1。

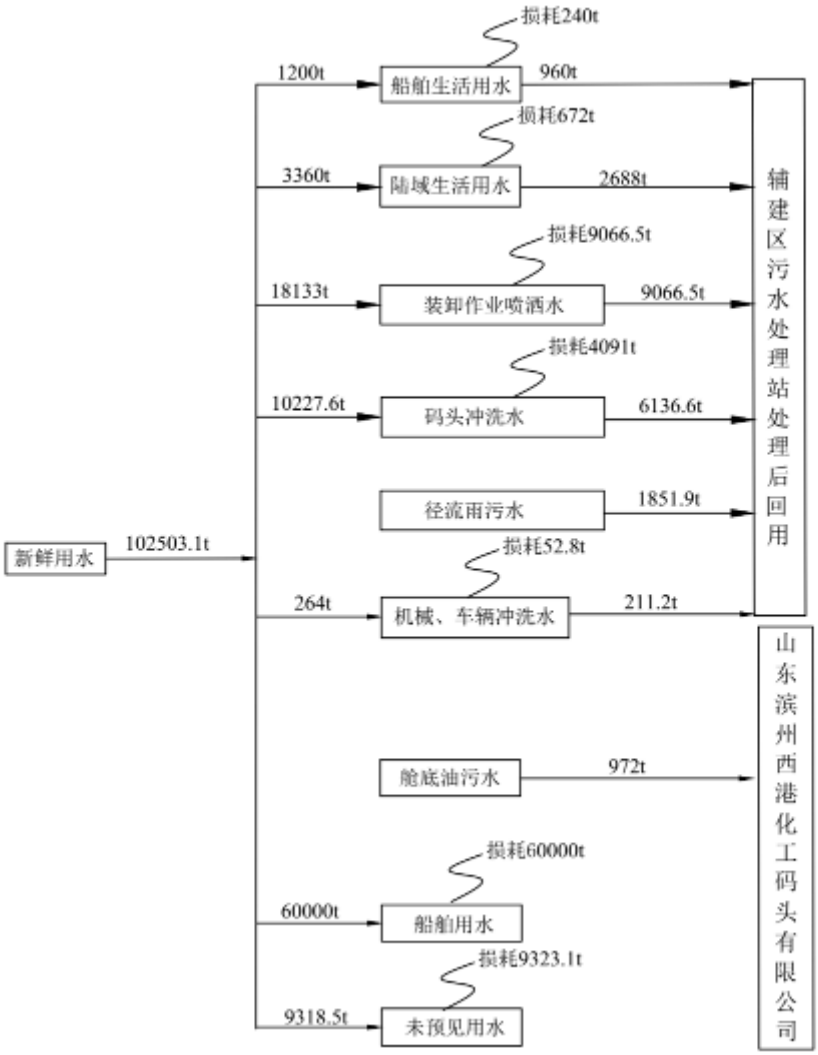



图 3.3-1　运营期年供水平衡图

（2）运营期废气污染物源强估算

1）粉尘污染源强估算

本工程运输货种主要为铝矾土 120 万吨、矿建材料 40 万吨，主要起尘货种有铝矾土、矿建材料。无组织粉尘产生环节包括：码头卸船过程产生的装卸粉尘等。

①装卸粉尘产生和排放情况

散货装卸起尘量利用《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）中所推荐的装卸起尘量公式进行计算。

$$Q = \alpha\beta He^{w_2(w_0-w)}Y/[1+e^{0.25(v_2-U)}]$$

式中：Q——起尘量，kg；α——起尘调节系数，见表 3.3-6。

表 3.3-6　货物类型起尘调节系数

| 标准类型 | 矿粉 | 球团矿 | 精煤矿 | 大矿类 | 原煤类 | 水洗类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 起尘调节系数 | 1.6 | 0.6 | 1.2 | 1.1 | 0.8 | 0.6 |

β——作业方式系数，装堆（船）时 β 取 1，取料时 β 取 2；

H——作业落差，取 1.0m；

$\omega_2$——水分作用系数，与散货性质有关，取 0.40～0.45，本次评价取 0.4；

$\omega_0$——水分作用效果的临界值，即含水率高于此值时水分作用效果增加不明显，与散货性质有关，本次评价取 5%；

ω——含水率，取 8%；

U——堆场风速，m/s，采用累年平均风速为 2.9m/s；

Y——作业量，t；

$v_2$——作业起尘量达到最大起尘量 50%时的风速，散货取 16.0m/s。

码头和堆场采用定点喷洒和防风网相结合的方式进行抑尘，抑尘效率取 95%，码头装卸起尘量计算情况详见表 3.3-7。

表 3.3-7　拟建工程码头区域装卸起尘量计算一览表

| 污染源 | 货种 | 起尘调节系数 α | 作业方式系数 β | 作业落差 H | 水分作用系数 w2 | 水分作用临界值 w0（%） | 含水率 ω（%） | 作业量 Y（万 t/a） | 最大起尘量 50%时风速 v2（m/s） | 装卸场风速 U（m/s） | 未采取措施情况下起尘量(t/a) | 拟采取的治理措施治理效率 | 排放速率(g/s) | 排放量(t/a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 码头前沿装卸 | 铝矾土 | 1.6 | 2 | 1 | 0.4 | 5 | 8 | 120 | 16 | 2.9 | 42.14 | 95% | 0.07 | 2.11 |
| | 矿建材料 | 1.1 | 2 | 1 | 0.4 | 5 | 8 | 40 | 16 | 2.9 | 9.66 | 95% | 0.02 | 0.48 |
| | 合计 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 160 | -- | -- | 51.80 | -- | 0.09 | 2.59 |

注：码头前沿装卸起尘量计算时，由于本项目铝矾土、矿建材料均为进港，卸船过程中 β 取 2。

2）船舶、车辆排放废气

①船舶排放废气

进港船舶停靠时有两台 120kW 发电机运行，一艘船舶大气污染源强计算如下：

停靠船舶发电机总功率：

$$P=240kW$$

换算成马力（0.735kW=1 马力）：240kW/0.735=326.5 马力

按 1 马力的功需要耗油 150g，则船舶停靠每小时的耗油量为：

$$B_0=150\times326.5\times10^{-3}=48.98kg$$

燃烧的油料以轻柴油计算，$SO_2$、NOx 和 CO 的源强如下：

$SO_2$ 源强

$$Gs=2B_0S_0（1-\eta）$$

式中：Gs—$SO_2$ 排放量（kg）；

$B_0$—燃油量（kg）；

$S_0$—油中硫的含量（%）；

$\eta$—$SO_2$ 的脱除效率（%）。

柴油中 S 的含量一般为 0.5%~0.75%，船舶没有脱硫装置，所以$\eta$取 0，计算船舶每小时 $SO_2$ 的排放量为：

$$Gs=2B_0S_0（1-\eta）=2\times122.45\times0.75\%\times（1-0）=0.73kg/h$$

NOx 源强

燃烧 1t 柴油约产生 12.3kgNOx，船舶每小时耗油量为 48.98kg，则 NOx 排放量约为 0.60kg/h。

CO 源强

$$Gc=2.33\cdot B_0\cdot q\cdot C$$

式中：Gc——CO 排放量（kg）；

$B_0$——燃油量（kg）；

q——燃料的燃烧不完全值（%），取 2%；

C——燃料含碳量，85%~90%。

计算得到，船舶每小时 CO 的排放量为：

$Gc=2.33\cdot B_0\cdot q\cdot C=2.33\times48.98\times2\%\times90\%=2.05kg/h$

全年到港船舶约 600 艘，在港停留时间约 2d，在港船舶发动机每天运行时间按

10h 计，则船舶排放的 $SO_2$、NOx、CO 废气量分别为 8.76t/a、7.20t/a、24.60t/a。

②车辆排放废气

根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中气态排放污染物等速工况单车排放因子推荐值，确定车辆单车排放因子见表 3.3-8a。根据单车污染物平均排放量、最大车流量，本工程运营期堆场年作业天数 350d，每日 3 班倒班，车辆日工作 24h，车辆在港平均行驶距离按 10km/h•辆计算（单车排放因子参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中给出的最低车速 50km/h），每小时车辆按 20 辆计（均为大型车），则 CO、NOx 的年排放量分别 6.17t/a、12.28t/a 具体计算结果见表 3.3-8b。相关调查所得到的资料表明，如果港内通风条件良好，车辆在怠速工况下排放的废气中污染物对外界环境的影响基本上可以接受。

表 3.3-8a　车辆单车排放因子推荐值　单位：mg/m·辆

| 平均车速（km/h） | | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 大型车 | CO | 5.25 | 4.48 | 4.10 | 4.01 | 4.23 | 4.77 |
| | NOx | 10.44 | 10.48 | 11.10 | 14.71 | 15.64 | 18.38 |

表 3.3-8b　运营期间机动车辆污染物年排放量　单位：t/a

| 污染物 | 单斗装载机 | 起重机 | 自卸汽车 |
|---|---|---|---|
| CO | 3.53 | 1.76 | 0.88 |
| $NO_X$ | 7.02 | 3.51 | 1.75 |

（3）噪声

工程运营期噪声源主要来自港口机械作业噪声和到港船舶，主要设备噪声级见表 3.3-9。

表 3.3-9　运营期主要设备噪声级

| 序号 | 噪声源 | 测点距离（m） | 数量 | 最大噪声级 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 起重机 | 1 | 4 | 70 |
| 2 | 装载机 | 1 | 8 | 73 |
| 3 | 自卸车 | 1 | 20 | 70 |
| 4 | 船舶 | 1 | 600 | 90 |

（4）固体废物

本工程运营期固废主要来自到港船舶生活垃圾、陆域工作人员产生的生活垃圾以及沉淀池运行过程中产生的污泥等。

1）船舶生活垃圾

年到港船舶数为 600 艘，在港停泊天数 2d。货船生活垃圾按 1.5kg/人•日计，据

《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》，到港船舶平均以 10 人/艘估算，则工程运营期船舶生活垃圾产生量约为 18t/a，收集后送滨州北海鑫泰环卫有限公司处理。

2）陆域生活垃圾

生活垃圾产生量按人均 1.5kg/d 计，本工程需配备工作人员总计 96 人，工程年作业天数取 350d，陆域生活垃圾年产生量为 50.40t/a。陆域生活垃圾由统一收集后送至滨州北海鑫泰环卫有限公司处理。

3）污泥

货物在装卸过程中喷洒产生的污水中 SS 产生量为 13.6t/a，码头地面冲洗水中 SS 产生量为 9.20t/a，径流雨污水中 SS 产生量为 2.78t/a，总计产生污泥 25.58/a，污泥主要为铝矾土、矿建材料等散货中不溶于水的残留颗粒，为一般工业固体废物，统一收集后交由滨州北海鑫泰环卫有限公司处理。

4）保养固废和含油机修棉纱

项目运营期，车船维护保养产生维护固废，为一般固废，主要为废旧金属零件等。类比于同类工程，维修固废产生量为 24t/a，维修保养活动产生于周边修理厂，由其回收综合利用。

车船维修保养产生少量的含油机修棉纱，为危险固废。类比于同类工程，工程运营期间含油机修棉纱产生量为 1t/a。运营期间本工程机修利用周边的机修厂进行各种机械维修、保养等小型维修服务，船舶大型维修可就近到船舶修造厂进行维修。因此含油机修棉纱产自于周围修理厂，并由其收集后交由资质单位处理。

运营期污染物排放状况见表 3.3-10。

## 3.4工程各阶段生态影响环节与环境影响分析

（1）施工期

工程建设过程占用和破坏海洋生物资源的栖息环境，将会对海洋生态资源造成损害，导致海洋生物量的损失。

（2）运营期

工程运营期生态影响环节的影响

主要是工程用海使得周边海域潮流场发生变化，改变了周边海域的水文水动力环境和地形地貌冲淤环境。

## 3.5环境敏感目标和主要环境保护对象分析

工程附近区域海洋环境敏感区主要包括：滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区（W 侧 11.9km）、套尔河口海域国家级水产种质资源保护区（N 侧 5.3km）、养殖区（最近距离为 E 侧 0.36km）、盐田区（最近距离为 SE 侧 1.6km）、套尔河（E 侧紧邻），陆域敏感目标为岔尖村（NW 侧 7.1km），敏感保护目标见表 1.4-1、图 1.4-1。

## 3.6工程各阶段环境影响评价的范围、内容和评价方法

采用数值模拟分析方法评价施工期间产生的悬浮泥沙扩散对海洋环境的影响以及工程造成潮流场的改变等方面。

运用定性和定量分析的方法，评价施工期和运营期污水、噪声、废气以及固体废弃物等方面的污染对环境的影响等。评价范围见图 1.3-1。

表 3.3-10　运营期污染物排放状况表

| 环境要素 | 污染源 | 主要污染物 | 产生量 | 污染物产生量 | 污染物排放量 | 拟采取的污染物防治对策措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 水环境 | 径流雨污水 | SS（1500mg/L） | 1851.9t/a | 2.78t/a | 0 | 含尘污水经管道进入杜建去污水沉淀池经沉淀后回用于喷洒用水；含尘污泥统一收集后送至城市垃圾处理厂处理 |
| | 码头冲洗水 | SS（1500mg/L） | 10227.6t/a | 9.20t/a | 0 | |
| | 装卸喷洒水 | SS（1500mg/L） | 9066.5t/a | 13.6t/a | 0 | |
| | 舱底油污水 | 石油类（5000mg/L） | 972t/a | 4.86t/a | 0 | 船上收集铅封靠岸后交由山东滨州西港化工码头有限公司处理 |
| | 机修油污水 | 石油类（5000mg/L） | 36.96t/a | 0.18t/a | 0 | 产自于修理厂，由修理厂负责处理。 |
| | 机械冲洗水 | 石油类（5000mg/L） | 211.2t/a | 1.06t/a | 0 | 经除尘、隔油处理后排至污水处理站处理后，回用于喷洒降尘 |
| | 船舶生活污水 | COD（350mg/L）<br>$BOD_5$(150mg/L)<br>$NH_3$-N（40mg/L）<br>SS（350mg/L） | 960t/a | COD：0.34t/a<br>$BOD_5$：0.14t/a<br>$NH_3$-N：0.04t/a<br>SS：0.34t/a | 0 | 经船舶设施收集初步处理，靠岸后送至辅建区污水处理站处理达标后回用于地面冲洗、喷洒抑尘 |
| | 陆域生活污水 | COD（350mg/L）<br>$BOD_5$(150mg/L)<br>$NH_3$-N（40mg/L）<br>SS（350mg/L） | 2688t/a | COD：0.941t/a<br>$BOD_5$: 0.403t/a<br>$NH_3$-N：107/a<br>SS：941/a | 0 | 收集后输送至辅建区污水处理站处理达标后回用于地面冲洗、喷洒抑尘 |
| 大气环境 | 装卸粉尘 | TSP | 25.47t/a | | 25.47t/a | 落料处设防尘反射板及洒水抑尘装置 |
| | 船舶废气 | $SO_2$ | 8.76t/a | | 8.76t/a | 使用达标燃料，加强维修保养 |
| | | NOx | 7.20t/a | | 7.20t/a | |
| | | CO | 24.60t/a | | 24.60t/a | |
| | 车辆废气 | CO | 6.17t/a | | 6.17t/a | 使用达标燃料，加强维修保养 |
| | | NOx | 12.28t/a | | 12.28t/a | |
| 声环境 | 作业机械、船舶 | 等效声级 | / | 70～90dB（A） | 70~90dB（A） | 选择低噪声或配有消声装置的装卸、运输机械设备或动力设备；控制卸船作业速度，降低卸料落差 |
| 固体 | 固体废物 | 船舶生活垃圾 | 18t/a | / | 0 | 船舶垃收集后送滨州北海鑫泰环卫有限公司处理 |

| 环境要素 | 污染源 | 主要污染物 | 产生量 | 污染物产生量 | 污染物排放量 | 拟采取的污染物防治对策措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 废物 | | 保养固废 | 24t/a | / | 0 | 产自于修理厂，并由其回收综合利用。 |
| | 陆域固体废物 | 处理污泥 | 25.58t/a | / | 0 | 交由滨州北海鑫泰环卫有限公司处理 |
| | | 机修棉纱 | 1t/a | / | 0 | 产自于修理厂，由修理厂交由资质单位处理 |
| | | 陆域生活垃圾 | 50.40t/a | / | 0 | 统一收集后交由滨州北海鑫泰环卫有限公司处理 |

# 4 区域自然和社会环境现状

## 4.1区域自然环境概况

### 4.1.1 气象条件

本报告采用无棣气象站（地理位置 37°44′42″N，117°37′32″E）、黄骅港气象站（黄骅港一期码头附近）和新村气象站（大口河口三千吨级码头）的实测资料，综合分析得出滨州港的气象特征值。

（1）气温

根据无棣站 1970～2008 年统计，历年最高气温 41.0℃，出现在 2005 年 6 月 23 日，历年最低气温-22.2℃，出现在 1990 年 1 月 31 日。多年平均气温 12.6℃，多年月平均最高气温 31.4℃（7 月），多年月平均最低气温-7.9℃（1 月）。

（2）降水

滨州地区的降水主要集中在 6～9 月，约占全年降水总量的 75%，11 月至次年 3 月降水较少。根据 1970～2008 年统计：

历年最大降水量 952.9mm（1990 年），多年平均降水量 543.2mm，历年最小降水量 237.5mm（2002 年），月最大降水量 463.6mm（1990 年 7 月），日最大降水量 194.9mm（1992 年 7 月 24 日），多年平均日降水量≥25mm 的日数为 5.5d。

（3）风况

根据无棣气象站 1993～2012 年气象资料，无棣近 20 年（1993～2012 年）年最大风速为 19.5m/s（2001 年），各个月份平均风速统计见表 4.1-1a，各风向频率见表 4.1-1b，风向频率玫瑰图见图 4.1-1。

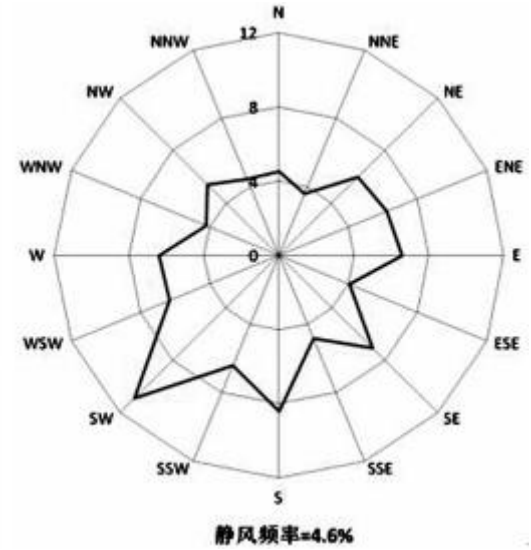



图 4.1-1　无棣近 20 年（1993～2012 年）风向频率玫瑰图

表 4.1-1a　无棣气象站近 20 年（1993～2012 年）平均风速统计表

| 月份 | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 | 全年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 平均风速（m/s） | 2.7 | 3.0 | 3.6 | 3.8 | 3.4 | 3.0 | 2.7 | 2.3 | 2.4 | 2.7 | 2.9 | 2.7 | 2.9 |

表 4.1-1b　无棣气象站近 20 年（1993～2012 年）各风向频率

| 风向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 频率% | 4.5 | 3.6 | 6.0 | 6.2 | 6.6 | 4.1 | 7.1 | 4.8 | 8.4 | 6.4 | 10.9 | 6.3 | 6.4 | 4.2 | 5.4 | 4.4 | 4.6 |

（4）雾况

最多雾日数 41 天（2007 年），平均雾日数 19.2 天，最少雾日数 5 天（1970 年）。

通常情况下大雾形成后，维持时间长短不一，其中有近 74%的大雾在 6 小时以内减弱，维持时间不足 1 小时及 12 小时以上的次数均不足 10%。年内大雾日数出现次数呈双峰型分布，11 月至次年 2 月最多，为大雾多发期。7、8 月最多，9、10 月为少发期，3～6 月最少。一天中 6～9 时大雾出现次数最多，约占 44.6%；14～19 时出现次数最少，约占 5%。

（5）相对湿度

1970-2008 年多年平均相对湿度 65%，最大相对湿度 100%，最小相对湿度 12%。

### 4.1.2 海洋水文概况

（1）潮汐

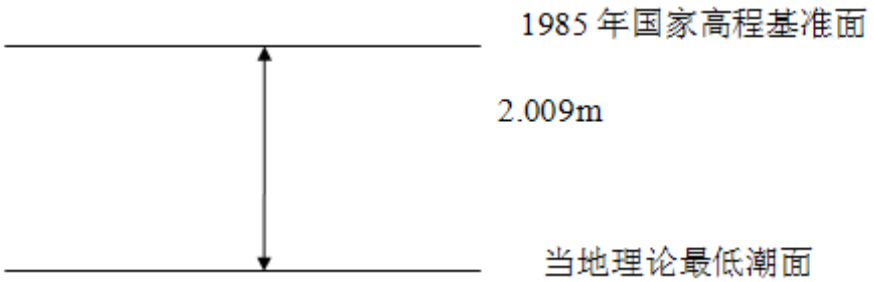
根据《滨州港总体规划方案波浪、潮流、泥沙数学模型试验研究报告》（交通运输部天津水运工程科学研究所，2011 年 12 月），工程海域潮汐特征如下：

1）潮汐性质

本海区属于不正规半日潮海区，判别标准为：$$K=\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}=0.67$$

2）高程关系

工程高程基准面采用当地理论最低潮面，基面关系如下图所示：



3）潮位特征值（以下潮位值均从当地理论最低潮面起算）

平均高潮位　　3.16m；平均低潮位　　1.22m；

平均潮差　　1.94m；平均海面　　2.15m。

大、中、小潮平均涨潮历时为 6h01min，平均落潮历时 6h32min。

4）设计水位

设计高水位　　3.58m；设计低水位　　0.54m；

极端高水位　　5.14m；极端低水位　　-1.30m(50 年一遇)。

5）乘潮水位

表 4.1-2　全年乘潮水位（m）

| 乘潮历时 | 50% | 60% | 70% | 80% | 85% | 90% | 95% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一小时 | 3.51 | 3.43 | 3.35 | 3.26 | 3.19 | 3.11 | 3.00 |
| 二小时 | 3.42 | 3.33 | 3.26 | 3.16 | 3.10 | 3.01 | 2.91 |
| 三小时 | 3.27 | 3.20 | 3.10 | 3.01 | 2.98 | 2.89 | 2.78 |
| 四小时 | 3.08 | 3.00 | 2.92 | 2.83 | 2.79 | 2.72 | 2.61 |

表 4.1-3　冬季乘潮水位（12 月、1 月、2 月）（单位：m）

| 乘潮历时 | 50% | 60% | 70% | 80% | 85% | 90% | 95% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一小时 | 3.27 | 3.21 | 3.12 | 3.02 | 2.99 | 2.92 | 2.82 |
| 二小时 | 3.17 | 3.11 | 3.04 | 2.95 | 2.91 | 2.85 | 2.77 |
| 三小时 | 3.01 | 2.98 | 2.90 | 2.83 | 2.77 | 2.73 | 2.67 |
| 四小时 | 2.83 | 2.79 | 2.74 | 2.65 | 2.60 | 2.57 | 2.48 |

（2）波浪

外海防波挡沙堤和海港港区的建设对套尔河港区起到很好的保护作用，波浪对项目区的影响不大。

套尔河口外实测波浪资料很少，滨州港在套尔河口处(水深约-5m)观察了近两个月波浪资料。统计结果得(只能代表春季波浪分布情况)：常浪向为 ENE 向，频率为 18.4%；次常浪向 E 向，频率为 15.4%；强浪向为 E 向，H4%>1.0m 波高频率为 1.00%。套尔河口外不同等深线处波浪要素。

表 4.1-4　套尔河口外不同等深线处波浪要素表（重现期 50 年波向 NE）

| 水深 | -3m | | -4m | | -5m | | -6m | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 水位 | $H_{1\%}$(m) | $H_{13\%}$(m) | $H_{1\%}$(m) | $H_{13\%}$(m) | $H_{1\%}$(m) | $H_{13\%}$(m) | $H_{1\%}$(m) | $H_{13\%}$(m) |
| 极端高水位 | 5.2 | 4.5 | 5.7 | 4.5 | 6.0 | 4.5 | 6.1 | 4.6 |
| 设计高水位 | 4.4 | 3.7 | 4.9 | 4.2 | 5.5 | 4.5 | 6.0 | 4.5 |
| 设计低水位 | 2.4 | 1.8 | 3.0 | 2.4 | 3.6 | 2.8 | 4.2 | 3.4 |
| $\bar{T}_{(s)}$ | 9.0 | | | | | | | |

本工程位于套尔河内，外海波浪不会传播到本工程区。套尔河河道较窄，难以形成大的风浪。

（3）海流

通过观测，本海区海域潮流性质基本属于正规半日潮流型，据套尔河河道内实测资料统计，潮流运动形式为往复流，涨、落潮方向沿河道走向，余流较弱，大潮涨、落潮平均流速分别为0.58m/s和0.59m/s，中潮分别为0.56m/s和0.65m/s，小潮分别为0.45m/s和0.50m/s。

（4）河道径流

套尔河为徒骇河与秦口河交汇后的入海水道，为沾化区与无棣县的界河，为挡潮蓄淡，套尔河上游已建有化家闸、二十里堡闸及下洼闸等挡潮闸。由于流域内水资源不足，上游工农业用水增加，这些挡潮闸处于常年闭闸状态，入海的水量和泥沙量都急剧减少。水量年内分配极不均匀，汛期多年平均径流量占全年的80％以上，据统计，多年平均径流量为$8.18\times10^8m^3$，汛期多年平均径流量为$6.72\times10^8m^3$。

徒骇河发源于河南省苇县文明寨，流经聊城、德州、济南、滨州四个地区，全长418km，流域面积为13638$km^2$，属于平原型河流，是滨州市乃至鲁西北地区的主要出海通道。根据堡集水文站资料统计：建闸前多年平均径流量为$5.32\times10^8m^3$，建闸后为$8.18\times10^8m^3$，建闸后为建闸前的1.54倍；汛期多年平均径流量，建闸前为$5.24\times10^8m^3$，建闸后为建闸前的1.28倍，即$6.72\times10^8m^3$。可见建闸后水量稍有增加。但需指出，徒骇河的下泄径流一部分来自流域的天然降水，另一部分来自引黄灌溉的田间退水。秦口河为一潮汐汊道。

### 4.1.3 地质地貌及工程泥沙

4.1.3.1 区域地质构造

（1）岩石构造

该区区域地质构造较为复杂。新构造期以来，各构造单元经历了不同的构造演化，由规模较大的背斜、向斜、凸起、凹陷和走向NNE、NE、NW、NNW、近东西和近南北向等多组断裂构成了区内的基本构造格架。

工程区位于郯庐断裂以西，埕宁隆起与济阳凹陷的接触带上，次一级构造北为埕口凸起，南为车镇凹陷，二者之间为NE向S形的埕南断裂和大山火山岩喷发区。埕口凸起由古老变质岩系组成，其上缺失中生代和下第三纪地层，不整合沉积了上第三系和第四系。

车镇凹陷为济阳凹陷北部的次一级构造，沉降中心在凹陷的东部、杨庄子以北地带，为北坡陡南坡缓的箕状凹陷盆地，凹陷内沉积较厚的中、新生代地层。

拟勘察场区附近主要断裂有埕子口断裂、庆云断裂、义南断裂，庆云断裂、义南断裂及埕子口断裂处于鲁西北坳陷区内部断裂，鲁西北坳陷区第四纪坳陷幅度达340.0m，内部断裂以北东-北东东走向为主，在第四纪早、中期（$Q_1$-$Q_2$）有些断裂具继承性活动，以正断性质为主。庆云断裂长度60km，走向EW，倾向S，倾角60°～70°，为非活动断裂。义南断裂长度80km，走向NE，倾向SE，倾角60°～70°，为非活动断裂。埕子口断裂长度150km，走向EW，倾向S，倾角60°～70°，为非活动断裂。工程周边地质构造图见4.1-2。

（2）地层

古生界、中生界主要分布在保护区南部的车镇凹陷中，奥陶系为海相碳酸岩地层，石炭二迭系和侏罗系为一套砂岩、泥岩、灰岩和煤层（厚 1m~2m）的陆相和海陆交互相沉积，厚 250m~300m。白垩系为中酸性火山岩和火山碎屑夹泥岩。

下第三系厚 2200m~2500m，为孔店组、沙河组和东营组湖相、河湖相和咸化泻湖相灰白色砂岩、泥岩、灰岩和杂色砂泥岩，中部含油气底部夹煤层。上第三系明化镇组黄色棕黄色泥岩、灰白色砂岩，厚 600m~800m，广泛沉积于凸起和凹陷之上。

第四系下部以火山岩分布最广，厚 50m~150m 年龄 0.73MaB.P.，上部为海陆交互层厚 200m~300m，向北变薄。全新世海相层由粘土质粉砂组成，厚约 10m 左右。

（3）地貌

工程区位于黄河三角洲平原沧州－德州和利津两大叶瓣之间的沉溺带上。地势低平，主要外动力是潮流和波浪。全新世数千年来发育了较宽阔的滨海湿地和贝壳滩脊相间的潮滩地貌，包括滨海缓平低地、贝壳滩地、潮上湿地和浅平洼地以及潮间湿地和潮下湿地。按成因分，主要类型如下：

1）滨海缓平低地（I）

河流下游两侧河流沉积区，地形低洼平缓，高 2m-3m，由粉砂质砂和粘土质粉砂相间组成。分布于埕口镇以北，漳卫新河堤外，为黄河三角洲叶瓣外侧的残留平地，特大风暴潮时可将其淹没。

2）贝壳滩地（II）

区内分布两列贝壳滩脊系列高地，一为埋藏型，二为堤岛裸露型。

①埋藏型贝壳滩脊（$II_1$）

滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区西南边缘为高2m－3m，NW-SE延伸的条带高地，俗称无影山，地表0.5m以下为厚1m~2m的贝壳－贝壳碎屑层，自张家山子、李家山子、马家山子至杨庄子，长约20km，乃上述贝壳滩脊，贝壳层中含淡水，目前均辟为耕地。

②堤岛型贝壳滩脊（$Ⅱ_2$）

主要贝壳堤岛分布于保护区北部核心区内，组成NW-SE向伸展的线状高地，乃上述贝壳滩脊的一部分。贝壳岛高1.0m~2.5m（黄海基准），局部高3m~4m，受贝壳碎屑的加积，大潮高潮时不会被海水淹没。贝壳岛平面上形似弯月，凸侧向海，弯侧向陆，弯内堆积贝壳碎屑，垂向厚2~3m显示贝壳与贝壳碎屑的间层构造。含有浅层淡水。贝壳岛向海发育新贝壳滩堤，暴风浪期间，可贴到贝壳岛的向海侧。

3）潮上湿地（III）

两条贝壳堤岛之间宽广低洼潮上湿地宽约15km，高程0m~0.5m（黄海基准），坡度0.1‰~0.2‰左右，风暴潮时可全部被淹没。湿地上分布很多树枝状潮水沟和黄河三角洲叶瓣的残留体，地表为薄层粘土质粉砂潮汐沉积，下部为黄河淤土，大潮高潮时，海水通过潮沟溢至滩地，小潮高潮时只有潮沟灌满海水，低潮时潮沟干出，滩地成白色盐碱滩，局部可见丛状碱蓬，目前潮上湿地多辟为盐田或养虾池。

4）潮间湿地和潮下湿地（IV）

贝壳堤岛系列高地向海为粉砂淤泥质潮间湿地，坡度0.1‰~0.3‰，自岸向海粒度由细粉砂增至粉砂质细砂。可细分成三个亚带：潮间上带宽100m左右，小潮高潮时裸露呈白色盐碱滩，显龟裂纹。大潮高潮时可淹没，泥泞、生物洞穴多达80~100个/$m^2$；潮间中带宽约1km~2km，坡度更缓，滩面呈许多直径1m~3m，深10cm的潮流坑洼，垂向呈粉砂质粘土和粗粉砂互层；潮间下带宽约1km~2km，滩面不下陷，发育大量沙波，由粗粉砂－细砂组成，下限为低潮线。

低潮线以外坡度稍增大，进入潮下滨面带，直至-3m（海图基准等深线），宽约2km~3km，水底沙波渐由宽缓而消失，粉砂和粉砂质粘土组成，有机质高，自然贝类较为丰富。

图4.1-2　工程周边地质构造图

4.1.3.2 地貌发育

滨州港海域的岸滩演变主要受黄河入海口变迁的制约。1855年黄河由苏北重新

注入渤海，近代黄河三角洲也随之形成。1855 年至 1976 年间，黄河尾闾改道达 50 多次，黄河泥沙形成了环渤海湾西部的大浅滩。尤其是 1904 年 7 月至 1929 年 9 月的 25 年中，黄河在套尔河口及南部入海，使渤海湾南部海域迅速淤浅，岸滩向海延伸，水下岸坡淤长，动力地貌及沉积物分析均表明，套尔河口浅滩是故黄河泥沙下泄的产物。

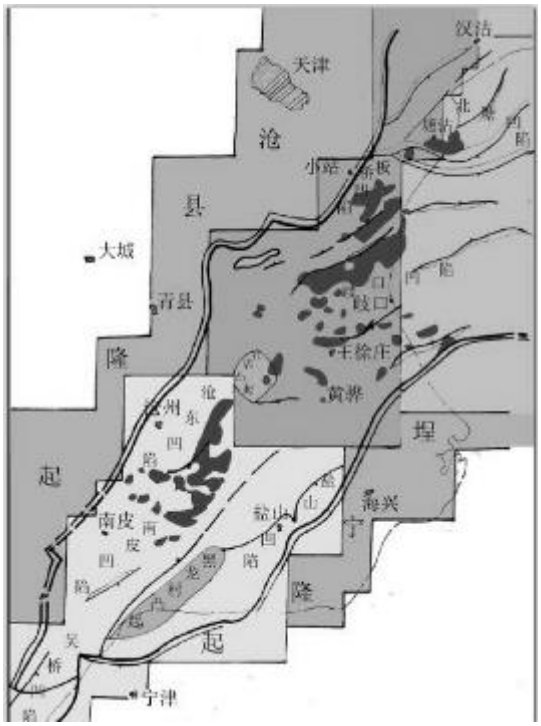



图 4.1-3　工程周边地质地貌分布图

4.1.3.3 海岸演变

随着黄河尾闾南移，尤其是 1976 年人工强制改道清水沟以来，本区泥沙来量大减，口外浅滩处于冲刷环境。据 1959、1989 年测图比较，这三十年来水下各等深线均呈现为冲刷状态，并且河口口门西南部冲刷幅度明显大于西北部。同时河口附近深槽也向海推进并展宽，表明海洋动力在近期岸滩动态中起着主导作用。三十年来，-5m 线向岸推进约 1.5～2.1km，年均向岸逼近 50～70m。口门西侧的 0m 线也显示了较强的冲刷现象，其向岸推进距离为 2.3km，年均 76.7m，为本区向岸推进最大值。而口门东侧零米线则表现为淤积，淤长幅度为 750m，年均 25m。

另据 1989 年与 1993 年套尔河口局部测图比较，此间河口浅滩形态变化很小，仅滩顶略有淤高，淤高幅度 0.1m，浅滩宽度有所减小，自滩顶向内和向外坡度有所增大，但变化幅度都非常小。整体上看，目前河口浅滩的动态处于稳定微蚀状态。

此外，据 1965、1984 及 1989 年套尔河口以内的测图比较，河口段河床基本稳定。其中建于 1970 年的东风港，码头前沿水深至今保持在-5.5m 左右，几无变化。

它表明在近二十年的时间，河床基本稳定，未出现淤积问题。

近期演变表明，自1976年黄河改道清水沟以来，黄河入海流路及河口泥沙沉积对滨州海域的直接影响已很小，根据卫星遥感图片分析黄河三角洲泥沙运动，套尔河口外海滨是大片含沙量较低的地区，表明该地区几乎没有外海泥沙来源。同时由于套尔河上游建闸，河流入海泥沙也很少，致使沙量供给不足，口门各等深线冲蚀后退，并进而缩短了河口浅滩段的距离，改善了河口附近的水深条件。

河口区沉积物主要有淤泥质亚黏土、黏土质粉砂、粉砂质砂、砂质粉砂、粉砂及淤泥等。-2m 等深线以内，平均中值粒径为 0.0664mm。-2m 等深线以外为0.0564mm。口门河槽底为0.0403mm，河口侧边滩为0.0250mm。由沉积物分布情况表明，自岸向海呈细—粗—细的分布规律，粗物质分布在中潮位-2m 等深线附近。河口至海滨地区实测含沙量纵向分布表明，含沙量随着水深增加而减少，悬沙中值粒径0.0032mm。

4.1.3.4 水深地形对比分析

（1）冲淤现状评价

根据1983年、2001年2期水深地形测量资料，对工程评价范围内的水深地形特征进行了对比分析，水深基准面采用当地理论深度基准面，各期水深地形来源统计见表4.1-5。

表4.1-5　水深地形资料来源统计表

| 序号 | 范围 | 比例尺 | 测量时间 | 资料来源 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 渤海湾(11770) | 1：150000 | 1983年 | 中国人民解放军海军司令部航海保证部，中国航海图出版社出版 |
| 2 | 保护区附近（11781） | 1：60000 | 2001年-2002年 | |

1983年与2001年水深地形对比结果表明（图4.1-4），保护区附近海域基本呈近岸侵蚀、离岸淤积的冲淤变化趋势，蚀淤量一般小于0.4m，即冲淤速率小于0.02m/a。黄骅港航道附近海域存在一个东西向的高沉积速率区，沉积厚度约0.5m，平均年堆积厚度3cm左右，主要受黄骅航道疏浚抛泥的影响所致。其它区域堆积厚度多在0.1m~0.3m之间。滨州港东导堤南北两端各存在一个侵蚀量大于1m的区域，主要受导堤挑流作用的影响冲刷所致。

（2）滨州港附近海域冲淤现状

报告收集了2006年、2008年、2013年3期水深地形测量资料，通过对滨州港附近海域的水深地形对比分析其冲淤现状，水深基准面采用滨州港理论深度基准面。

各期水深地形来源统计见表 4.1-6，2006 年-2013 年（对比区域 I）、2008 年-2013 年（对比区域 II）对比区域范围见图 4.1-5。

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

4.1.3.5 泥沙

（1）泥沙运动概况

为挡潮蓄淡，套尔河上游已建有化家闸、二十里堡闸及下洼闸等挡潮闸。由于流域内水资源不足，上游工农业用水增加，这些挡潮闸长处于常年闭闸状态，入海的水量和泥沙量都急剧减少。套尔河下游泥沙来源以外海来沙为主，本区沉积物沉积种类比较单一，以砂质粉砂为主，占全部样品的 87.06%；其次是粉砂和砂—粉砂质粘土，均占 4.71%；粘土质粉砂仅占 3.52%。

本区沉积物粒径总体偏粗，全部样品中值粒径在 0.0182～0.0658mm 之间变化，平均中值粒径为 0.0499mm，粒径增大的幅度较为明显，近岸与浅水区物质粗于远岸与深水区。底质样品的平均分选系数在 0.26～0.99 之间变化，分选程度表现为相对偏好，浅水区分选程度好于深水区。

（2）含沙量

本次水文测验时段内，1、2 测站含沙量较大；其它测站海水较清，所取水样基本为清水，水体含沙浓度很低。

1）含沙量与潮流相关性很小。大潮最大含沙量为 0.940kg/m$^3$，出现在 1 号测站，最小值为 0.015kg/m$^3$；中潮最大含沙量为 1.351kg/m$^3$，出现在 1 号测站，最小值为 0.015kg/m$^3$；小潮最大含沙量为 1.339kg/m$^3$，出现在 2 号测站，最小值为 0.003kg/m$^3$。

2）各站垂线平均涨、落潮段平均含沙量

统计结果表明：该海域实测涨、落潮平均含沙量为 0.097kg/m$^3$，其中大潮为 0.059kg/m$^3$，中潮为 0.129kg/m$^3$，小潮为 0.102kg/m$^3$。

**4.1.4 工程地质**

工程地质资料引自中交第三航务工程勘察设计院有限公司《滨州港套尔河港区博盛港务 3000 吨级通用泊位工程工程可行性研究报告（送审稿）》（2019 年 9 月）中地质资料。该地质资料摘自山东正元建设工程有限责任公司《滨州港套尔河港区博盛港务 3000 吨级通用泊位工程岩土工程勘察报告》（2018 年 11 月）。

（1）地层结构及主要物理学性质

根据钻探揭露，结合原位测试、及土工试验成果，勘察深度范围内场地地层共分为15层，由上至下分述如下：

①第1层粉砂($Q4^{al}$)

黄褐色，松散，饱和，主要成分为石英长石，局部夹黏性土薄层，含较少量贝壳碎屑，颗粒级配差。场区普遍分布，厚度：3.00～6.40m，平均4.85m；层底标高-5.26～-1.19m，平均-3.39m；层底埋深：3.00～6.40m，平均4.85m。

第1-1层淤泥($Q_4^{al}$)

灰黑色，流塑，饱和，夹粉砂及粉土团块，含有机质，韧性低，干强度高，摇震反应慢。场区局部分布，厚度：6.00～10.00m，平均8.07m；层底标高-12.04～-8.87m，平均-10.01m；层底埋深：6.00～10.00m，平均8.07m。

②第2层粉砂($Q_4^{al}$)

灰黑色，稍密，饱和，主要成分为石英长石，局部夹黏性土薄层，含有机质及较多贝壳碎屑，颗粒级配差。场区普遍分布，厚度：0.60～8.20m，平均2.99m；层底标高-20.24～-3.79m，平均-11.25；层底埋深：5.80～18.20m，平均12.21m。

第2-1层：粉质黏土($Q_4^{al}$)

灰黑色，可塑～软塑，韧性及干强度中等，局部夹粉土团块，有摇震反应，切面稍有光泽，含贝壳碎屑。场区普遍分布，厚度：1.40～7.70m，平均3.18m；层底标高-16.13～-2.59m，平均-10.02m；层底埋深：4.60～16.00m，平均11.41m。

③第3层：粉质黏土($Q_4^{al}$)

黄褐色，可塑，韧性及干强度中等，局部夹粉土团块，无摇震反应，切面稍有光泽，含氧化铁条纹。场区普遍分布，厚度：1.00～7.00m，平均3.86m；层底标高-25.04～-15.41m，平均-19.54m；层底埋深：16.00～23.00m，平均20.07m。

第3-1层粉砂($Q_4^{al}$)

黄褐色，中密，饱和，主要成分为石英长石，局部夹黏性土薄层，颗粒级配差。场区普遍分布，厚度：0.40～4.00m，平均2.40m；层底标高-24.67～-16.02m，平均-19.99m；层底埋深：17.80～24.00m，平均20.39m。

④第4层：粉质黏土($Q_4^{al}$)

黄褐色，可塑，韧性及干强度中等，局部夹粉土团块，无摇震反应，切面稍有光泽，含氧化铁条纹。场区普遍分布，厚度：1.00～8.00m，平均4.07m；层底标高

-31.13～-19.99m，平均-24.85m；层底埋深：22.00～29.00m，平均 25.73m。

第 4-1 层粉砂($Q_4^{al}$)

黄褐色，中密，饱和，主要成分为石英长石，局部夹黏性土薄层，颗粒级配差。场区普遍分布，厚度：0.90～6.00m，平均 3.13m；层底标高-30.13～-20.89m，平均-24.41m；层底埋深：22.90～27.00m，平均 24.50m。

⑤第 5 层：粉质黏土($Q_4^{al}$)

灰黑色，可塑，韧性及干强度中等，局部夹粉土团块，无摇震反应，切面稍有光泽，含有机质。场区普遍分布，厚度：2.00～10.30m，平均 5.54m；层底标高-37.04～-26.99m，平均-30.75m；层底埋深：29.00～35.00m，平均 31.40m。

第 5-1 层粉砂($Q_4^{al}$)

灰黑色，中密，饱和，主要成分为石英长石，局部夹黏性土薄层，颗粒级配差。场区普遍分布，厚度：0.50～2.00m，平均 1.14m；层底标高-33.13～-28.11m，平均-30.46m；层底埋深：30.00～32.60m，平均 31.38m。

⑥第 6 层：粉质黏土($Q_4^{al}$)

灰黑色，可塑，韧性及干强度中等，局部夹粉土团块，无摇震反应，切面稍有光泽，含有机质。场区普遍分布，厚度：3.60～9.00m，平均 5.84m；层底标高-46.04～-32.21m，平均-36.53m；层底埋深：35.00～44.00m，平均 37.26m。

⑦第 7 层：粉质黏土($Q_4^{al}$)

黄褐色，可塑～硬塑，韧性及干强度中等，局部夹粉土团块，有摇震反应，切面稍有光泽，含氧化铁条纹。场区普遍分布，厚度：1.30～7.30m，平均 4.16m；层底标高-50.04～-33.51m，平均-41.82m；层底埋深：36.30～48.00m，平均 42.69m。

第 7-1 层粉砂($Q_4^{al}$)

黄褐色，密实，饱和，主要成分为石英长石，局部夹黏性土薄层，颗粒级配差。

场区普遍分布，厚度：0.50～6.30m，平均 3.24m；层底标高-44.35～-35.21m，平均-39.88m；层底埋深：38.00～46.00m，平均 41.69m。

⑧第 8 层粉砂($Q_4^{al}$)

黄褐色，密实，饱和，主要成分为石英长石，局部夹黏性土薄层，颗粒级配差。场区普遍分布，厚度：1.70～7.90m，平均 5.22m；层底标高-53.13～-45.11m，平均-48.93m；层底埋深：47.00～50.00m，平均 49.61m。

第 8-1 层：粉质黏土($Q_4^{al}$)

黄褐色，可塑～硬塑，韧性及干强度中等，局部夹粉土团块，有摇震反应，切面稍有光泽，含氧化铁条纹。场区普遍分布，厚度：2.10～8.00m，平均4.44m；层底标高-48.73～-46.21m，平均-47.46m；层底埋深：46.00～50.00m，平均48.86m。

（2）水文地质条件

根据地质条件，拟建场区地下水为第四系孔隙潜水。大气降水及海水是拟建场区地下水的主要补给来源，同时也接受侧向径流补给；地下水的径流大致由西向东径流；地下水的排泄途径主要是蒸发及侧向径流。勘察期间，场区受潮汐影响，高潮时海水淹没场区，低潮时，地下位在地表附近。根据调查，场区地下水受海水潮汐、季节性变化的影响，该场区地下水与地表海水联系紧密，年变化幅度1~2m。

（3）不良地质作用

拟建场地未发现滑坡、崩塌、泥石流及岩溶等影响场地稳定的不良地质作用，附近无全新世活动性断裂通过，区域地质环境相对稳定。

（4）特殊性岩土

拟建场地内存在液化土，无软土、混合土、盐渍岩土、膨胀土、多年冻土、污染土等特殊性岩土。

图 4.1-8　勘探点平面位置图
图 4.1-9a　工程地质钻孔柱状图（ZK1）
图 4.1-9b　工程地质钻孔柱状图（ZK2）
图 4.1-9c　工程地质钻孔柱状图（ZK3）
图 4.1-9d　工程地质钻孔柱状图（ZK4）

图 4.1-9e　工程地质钻孔柱状图（ZK5）
图 4.1-9f　工程地质钻孔柱状图（ZK6）

图 4.1-9g　工程地质钻孔柱状图（ZK7）

图 4.1-9h　工程地质钻孔柱状图（ZK8）

图 4.1-9i　工程地质钻孔柱状图（ZK9）

图 4.1-9j　工程地质钻孔柱状图（ZK10）

图 4.1-9k　工程地质钻孔柱状图（ZK11）

图 4.1-9l　工程地质钻孔柱状图（ZK12）

图 4.1-9m　工程地质钻孔柱状图（ZK13）

图 4.1-9n　工程地质钻孔柱状图（ZK14）

### 4.1.5 主要海洋自然灾害

（1）海冰

本海区每年12月上旬出现海冰，翌年2月下旬终冰，冰期约90天，其中初冰期约18天，盛冰期约55天，融冰期约18天左右。初冰期和融冰期是海冰的生长和融化期，在此之间流冰主要随涨、落潮流往返漂移。受气象和水文因素的影响，冰情具有明显的不稳定，但一般不会对港工建筑物和船舶航行造成严重影响。盛冰期的特点是冰量大、冰层厚、堆积重迭严重，特别是本海区滩宽水浅，河道沟汊多，盛冰期可形成 15～25cm 厚的固定冰区，由于面积大，冰层厚，冰质硬，对海上建筑物会产生一定的破坏力。

1969 年 2、3 月间，渤海发生了历史上罕见的特大冰封。渤海各港口被海冰封锁；除老铁山水道和猴矶水道外，整个渤海海面几乎全被坚冰覆盖；冰封时间长达40天之久；冰层厚，冰质坚硬，破坏力大，堆积现象严重，坚硬而密集的堆积冰，封锁了港口，使十万吨巨轮丧失控制，被迫随冰漂移。在风和流的作用下的流冰破坏力极强，竟然将海上的石油钻井平台推到海中。

2009年11月上旬至2010年2月中旬，冷空气活动频繁，气温持续偏低，造成渤海结冰、黄河封冻。2009年12月中旬，渤海开始结冰，冰情不断发展，到2010年1月下旬，渤海湾海冰覆盖面积约 $1.4\times10^4km^2$，莱州湾约 $1.1\times10^4km^2$。渤海海冰灾害持续时间之长、范围之广、冰层之厚，是 40 多年来最严重的一次。2010 年 1 月 27 日 16 时发布的海冰警报见图 4.1-10。

2011年1月，滨州海域又出现了比较严重的冰情，滨州市主要入海河道内全部封冻，海域海冰面积达到 $901km^2$，海冰外缘线最远距离达到 28km，海冰一般厚度为5～15cm，最大厚度25cm。

表 4.1-7　冰况特征值表

| 冰情 | | 正常年份 | 偏重年份 |
|---|---|---|---|
| 冰期（天） | | 90 | 105 |
| 盛冰期（天） | | 55 | 75 |
| 固定冰 | 分布宽度（km） | 4 | 7 |
| | 最大厚度（cm） | 30 | 35 |
| 流冰 | 分布宽度（海里） | 23 | 25 |
| | 最大厚度（cm） | 20 | 30 |
| 最大堆积高度（m） | | 3 | 4 |
| 极限抗压强度（$kg/cm^2$） | | 14.2 | |

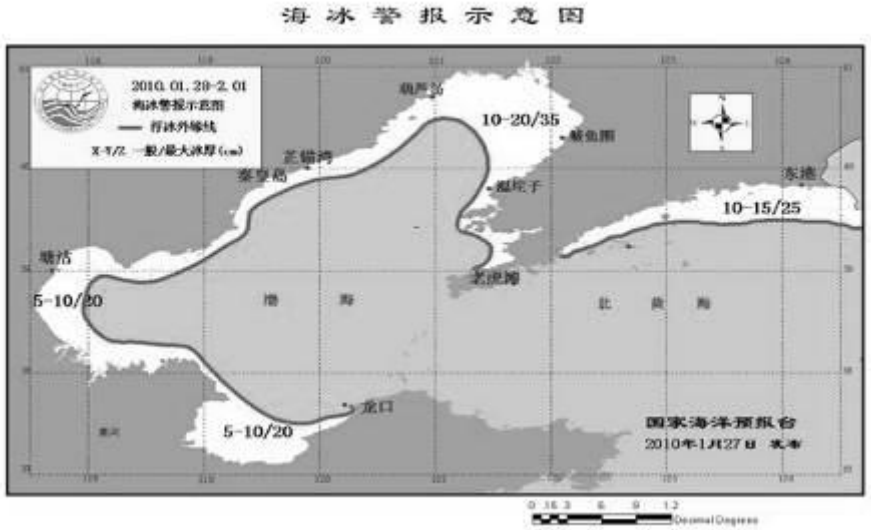



图 4.1-10　2010 年 1 月 27 日 16 时发布的海冰警报示意图

（2）风暴潮

山东沿海地区台风风暴潮灾害频繁且严重，据历史文献记载，严重或特别严重的台风风暴潮灾害，自明朝至民国年间平均十余年出现一次，1949 年以来，平均 8 年左右出现一次，1980 年以来平均 4 年~5 年发生一次（如 8114、8509、8914、9216、9415、9711、0509）。

滨州市沿海地区为平原泥沙质类型，岸坡平缓，易受季风影响，也是山东风暴潮发生年次最多的海岸线。1993 年、1997 年、2003 年三次较大的风暴潮，共给当地带来直接经济损失 20.8 亿元。滨州地区的风暴潮灾害主要为温带系统所导致，其次为台风系统所致。温带系统影响的风暴潮多发生在冬季，增、减水幅度在 80cm~99cm 者主要发生在 10 月~翌年 5 月间，≥100cm 的增水和减水分别主要发生在 10 月~翌年 2 月间和 11 月~翌年 3 月间，台风影响的风暴潮集中在夏季 7 月~9 月，增水一般为 60cm 左右，强者可达 100cm 左右。

（3）地震

地震产生的地质背景是新构造运动。本区域内新构造运动不发育，而强震又都发生在深大断裂带上。拟勘察场区附近主要断裂有埕子口断裂、庆云断裂、义南断裂，庆云断裂、义南断裂及埕子口断裂处于鲁西北坳陷区内部断裂，鲁西北坳陷区第四纪坳陷幅度达 340.0m，内部断裂以北东-北东东走向为主，在第四纪早、中期（$Q_1$-$Q_2$）有些断裂具继承性活动，以正断性质为主。庆云断裂长度 60km，走向 EW，倾向 S，倾角 60°~70°，为非活动断裂。义南断裂长度 80km，走向 NE，倾向 SE，倾角 60°~70°，为非活动断裂。埕子口断裂长度 150km，走向 EW，倾向 S，倾角

60°~70°，为非活动断裂。山东境内较大的断裂，如郯庐断裂、聊考断裂，严格控制着强震的发生。马山子镇东至郯庐断裂约80km，西至聊考断裂约200km，处于地震震中网格的空白部位，缺乏强震产生的地质背景，历史上地震规模较小。

**4.1.6 河流分布状况**

滨州市境内河流流向与地势走向一致，由西南流向东北并最终汇入渤海。项目所在区域较大的河流包括：大口河、马颊河、套尔河等。

（1）大口河

大口河即漳卫新河（古鬲津河），因河入海水面渐宽而得名，西邻黄骅大港，北接渤海，大口河是山东与河北的界河，全长460km，流域面积2万多平方公里，属海河水系。该河流上与卫运河、卫河连通，流经河南、山西、河北、山东四省，自无棣县注入渤海。大口河无棣段长47km。

（2）马颊河

马颊河是鲁北地区的骨干河道之一，由无棣县车镇乡李辛庄南入境，流经无棣县沙头堡渔业村西南一公里处于德惠新河汇流入渤海，有排水面积30km$^2$以上的支流2条，长45.3km，主要有笃马河、朱家河、德王河等。马颊河在黄瓜岭东5km处与德惠新河汇合东流，至老沙头入海（汇合处距入海口18km），滨州市境内全长40.6km，宽160m，深8m左右。现状河水主要为农业用水。

（3）套尔河

套尔河位于山东省北部，是徒骇河和秦口河的交汇河，于渤海湾的西南侧入海，全长38km。套尔河为冲击平原型河流，多年平均径流量为5.9亿m$^3$，平均潮差为1.70m，纳潮量为3500×104m$^3$，平均河宽300~700m，含沙量0.5kg/m$^3$，平均水深3.4~4.6m，最小水深2.9m，最大水深为7.1m。

根据2009年套尔河河口以内的测图（图4.1-11），建于1970年的东风港，码头前沿水深至今保持在-5.5m左右，几无变化。它表明在近二十多年的时间，河床基本稳定，未出现淤积问题。本工程与东风港相距较近，地形地貌基本相似，出现淤积的可能性不大。根据2014年7月最新测图，东风港码头前沿水深仍无明显变化，但东风港至河口拦门沙内航道水深条件改善较明显，根据河道等深线分析，-2m 等深线全线贯通，-3m 等深线除潮河口弯道下游2.5km处小块区域外几乎全线贯通，-5.0m等深线几乎贯通潮河口以内至东风港河段。

（4）徒骇河

徒骇河在沾化区冯家镇赵山后村北与秦口河汇流，经套尔河入渤海，河流长 150km，流域面积 4677.6km$^2$，有排水面积 30km$^2$ 以上的支流 3 条，即沙河、土马河、胡营河。

图 4.1-11　2009 年套尔河河口至东风港河道段水深图

（5）潮河

潮河是黄河与徒骇河之间的一条独流入海的排水河道，起自滨城区滨北镇双刘家村西的西沙河，流至沾化区东北部洼拉沟等滨海潮沟注入渤海，全长 5.6km，有排水面积 30km$^2$ 以上的支流 7 条。

## 4.2工程区域社会环境概况

腹地社会概况引自《2018 年滨州市国民经济和社会发展统计公报》。

一、综合

经济运行总体平稳。2018 年全市实现生产总值（GDP）2640.52 亿元，增长 1.5%。三次产业结构由上年的 9.1：46.8：44.1 调整为 8.8：44.9：46.3，第三产业增加值占 GDP 的比重较上年提高 2.0 个百分点，三产占比首次超过二产，成为拉动全市经济增长的首要力量。人均 GDP 达到 67405 元，按年均汇率折算为 10186 美元，首次突破 1 万美元大关。

物价指数运行平稳。居民消费价格总水平上涨 1.3%，其中，服务项目价格上涨 0.1%，消费品价格上涨 2.2%。工业生产者出厂价格上涨 0.1%，购进价格上涨 4.8%。

市场主体繁荣发展。2018 年，全市期末实有市场主体 30.12 万户，同比增长 16.6%，增幅居全省第 4 位。其中，民营经济市场主体 29.67 万户，同比增长 16.92%，增幅居全省第 4 位；各类企业 8.41 万户，同比增长 17.5%，增幅居全省第 10 位。全市期末实有注册资本（金）8041.78 亿元，同比增长 15.01%。其中，民营经济注册资本（金）6160.84 亿元，同比增长 19.17%。

电力保障水平进一步提升。提前 3 个月完成 42 项贫困村、黄河滩区电网改造任务，累计并网光伏扶贫项目 2671 个、容量 27.26 万千瓦，三年脱贫攻坚电网建设任务圆满收官，完成首届山东省粮博会、上合峰会等保电任务。安全基础持续强化，建成安全监控室，实施防输电线路跳闸攻坚工程，实现连续安全生产 6808 天。建设规模再创新高，投产规模全省第二，500 千伏惠民站和 220 千伏徐窑站、南赵站按期投产。服务品质全面优化，低压居民电压合格率全省第二，达到 99.2%。建设完

成“煤改电”用户改造1452户，全面完成一般工商业电价平均降低10%的目标。

安全生产形势平稳向好。累计发生各类生产安全事故30起，死亡36人，事故起数和死亡人数同比分别下降9.09%和7.69%。工矿商贸就业人员10万人生产安全事故死亡率为0.3；亿元GDP生产安全事故死亡率为0.014；道路交通万车死亡率为1.1。

新旧动能转换步伐加快。五大千亿级产业集群健康发展，主营业务收入突破9000亿元，增长7%。高端装备制造、新一代信息技术、新能源新材料、医养健康、现代服务业等五大新兴产业快速发展，主营业务收入693亿元，增长8.3%，成为全市经济发展的新增长极。完成省级孵化器备案1家，省级众创空间备案7家；新增国家级制造业单项冠军2家。培育“隐形冠军”11家、“瞪羚企业”11家；成功入选泰山产业领军人才2人，“外专双百”计划2个，齐鲁友谊奖1人，引进“外专千人计划”专家1人，共备案新建院士工作站7家。全省第一个成立了市级营商环境监督局，第一个出台了《滨州市优化营商环境办法》，成功入选“中国企业营商环境（地级市案例）十佳城市”。建成启用新市级政务服务中心，精心打造“1+10”政务服务模式，市级行政审批事项由485项减至294项，精减39%，审批时间压减了36%。“信用滨州”官方网站和微信公众号上线运行，打造全省首家工业大数据服务中心，在全国率先建立“云超市”服务模式，为项目建设搭建了服务平台。

二、农林牧渔业

农村经济平稳增长。全年实现农业（种植业）增加值123.24亿元，林业增加值7.89亿元，牧业增加值51.22亿元，渔业增加值51.47亿元，农林牧渔服务业增加值20.40亿元，分别增长5.2%、9.9%、0.6%、2.2%和9.2%。

农业生产稳定。粮食播种面积912.40万亩，比上年增加17.09万亩，增长1.91%；单产421.55公斤/亩，减少1.17公斤/亩，下降0.28%；总产量384.62万吨，增加6.16万吨，增长1.63%。蔬菜瓜类面积74.71万亩，下降4.5%，总产量253.07万吨，下降8.9%。

造林面积创历年新高。据第三方机构核查认定，共完成造林28.04万亩，完成任务指标的112.2%，造林面积创历年新高。成功创建省级森林乡镇3个、森林村居30个，市级森林乡镇20个、森林村居100个，森林覆盖率达到29%。

畜牧业持续调整。全年肉类总产量47.15万吨，下降1.0%，禽蛋产量19.52万吨，下降16.6%，奶类产量4.95万吨，下降6.9%。

渔业平稳发展。2018年全市水产品产量47.5万吨，同比增长0.9%。海淡水养殖业继续保持平稳发展势头，海水养殖产量26.45万吨，主要养殖品种为贝类和对虾，淡水养殖产量15.84万吨，以南美白对虾和四大家鱼为主。

农业机械化水平进一步提升。

农业现代化建设加快推进。2018年全市共有市级以上农业产业化龙头企业383家，其中国家级7家，省级67家，市级312家。新型经营主体蓬勃发展，农民专业合作社达到7713个。优质农产品基地品牌建设持续推进，全市标准化生产基地面积达到105万亩，新认证无公害农产品、绿色食品、有机农产品和农产品地理标志60个，全年“三品一标”总数达到480个。

水利会战成果显著。全市2017~2018年度冬春水利会战累计完成投资16.1亿元，动用土石方4600万方，清淤治理河道168.4公里、骨干沟渠838.4公里，实施市级方田和田间渠系畅通工程2.5万亩，新增节水灌溉工程面积30.7万亩，农村饮水安全巩固提升人口52.6万人。

三、工业和建筑业

工业企业规模不断扩大。规模以上工业企业（年主营业务收入2000万元及以上的工业法人企业）1261家。其中，年主营业务收入过50亿元的企业27家，过100亿元的企业11家(独立法人企业)。

工业生产面临较大压力。全年规模以上工业增加值下降2.34%，其中，轻工业下降18.78%，重工业增长3.61%；非公有制企业工业下降3.15%。产销衔接良好，工业企业产销率达100.43%。全年重点监测的24种工业产品中，有12种产品产量实现增长，增长面为50%。

工业企业经济效益持续下滑。全年规模以上工业实现主营业务收入8031.23亿元，下降4.32%；利润168.09亿元，下降35.53%。工业企业亏损面为29.34%，比上年扩大9.72个百分点。

建筑业下行压力显现。全市资质以上建筑企业308家，实现建筑业总产值170.63亿元，下降4.34%，其中建筑工程产值146.07亿元，下降4.08%。房屋施工面积1246.06万平方米，下降5.00%；房屋竣工面积460.60万平方米，下降7.67%。

四、固定资产投资和房地产开发

固定资产投资大幅下降。2018年固定资产投资同比下降16.8%。分产业看，第一产业完成投资增长6.1%；第二产业完成投资下降22.5%，其中工业技术改造完成

投资同比下降34.2%，占工业投资比重为52.9%；第三产业完成投资下降10.7%。高新技术产业投资下降 29.4%。民间投资下降 21.5%，民间投资占全部投资比重为76.8%。

房地产市场持续调整。全年房地产开发完成投资165.87亿元，增长48.45%。其中住宅141.06亿元，增长54.12%。商品房竣工面积236.86万平方米，下降9.31%，其中住宅 209.77 万平方米，下降 8.92%，商品房销售面积 298.45 万平方米，下降8.60 %，其中住宅283.16万平方米，下降6.08%。

重点民生项目成效显著。全市棚户区改造新开工 36854 套，开工率 100.02%，基本建成21269套，基本建成率141.3%。全市政府投资公租房累计开工6782套，分配6545套，分配入住率96.5%，圆满完成省定目标任务。健全完善农村厕所管护机制，后续管护工作实现全覆盖。全市共改造农村危房4122户，完成清洁取暖改造7.3万户，农村中小学等公共场所和农村新型社区全部实现清洁取暖，均超额完成省定任务目标。

五、国内贸易

消费市场增速放缓。全年社会消费品零售总额实现 993.69 亿元，比上年增长6.7%，同比回落2.2个百分点。其中，城镇市场实现零售额705.26亿元，同比增长6.6%；农村市场288.43亿元，同比增长6.8%，农村市场增速快于城镇市场0.2个百分点。限额以上单位零售额 185.36 亿元，下降 2.0%，限额以下实现消费品零售额808.33亿元，同比增长8.8%。

商品零售额平稳增长。全年商品零售额868.11亿元，增长6.4%，占社会消费品零售总额的比重达 87.4%。从限额以上单位零售数据看，涉及居民基本生活需求的吃、穿类商品增长稳定，粮油食品类增长3.7%，服装、鞋帽、针纺织品类增4.7%；汽车类消费降温，下降4.8%，比上年回落了10个百分点；石油及制品类下降2.8%，比上年回落了10.2个百分点。

餐饮消费回暖。全市实现餐费收入125.58亿元，增长8.5%，高于社会消费品零售总额增速1.8个百分点，高于商品零售增速2.1个百分点。

六、对外经济

外贸进出口实现快速增长。全年实现进出口818.4亿元，同比增长21.9%，总额和增幅分列全省第9位和第3位。其中：出口303.9亿元，同比增长12.5%；进口514.5亿元，同比增长28.2%。纺织品及服装出口106.3亿元，同比增长5.6%；钢材

制品出口69亿元，同比增长11.8%；化学制品出口49.8亿元，同比增长24.9%；铝材制品出口26.2亿元，同比增长74.9%；机电高新技术产品出口31.4亿元，同比增长7%。

利用外资整体平稳发展。新设外商投资企业14家，实际使用外资13.4亿元人民币，外商直接投资1.1亿美元，同比增长253.9%。

对外经济合作成效明显。实现境外投资9.88亿元，总额全省第八位。魏桥创业取得了几内亚22亿吨高品质铝矾土矿采矿权。愉悦家纺在乌克兰投资建设“中国-乌克兰亚麻植物资源开发与利用国际科技产业园区”。西王集团并购世界上最大的运动营养品供应商加拿大Kerr公司，开泰集团成功收购荷兰爱博特等4家欧洲公司。

七、交通运输和邮电

运输保障能力进一步增强。2018年全社会公路客运量1066万人，同比下降0.09%；公路客运周转量108433万人公里，同比增长1.36%。全社会公路货物运输量14330万吨，同比增长7.04%；公路货物周转量3756386万吨公里，同比增长3.15%。2018年全社会水路港口吞吐量3140万吨，同比增长14.6%；水路货物周转量41297万吨公里，同比增长9.9%。年末公路通车总里程16912.62公里，其中高速公路280.95公里，二级以上公路2436.12公里。全市营运客、货车辆合计56232辆，其中营运客车623辆，营运货车55609辆（含牵引车、挂车及单机）；营运公交车2462辆，营运线路255条，运营线路总长度（通达里程）7470.4公里。2018年，全市5254个建制村中，5187个具备通车条件的建制村已完成通车目标，通客车率达到98.7%。

民用汽车发展加快。滨州市机动车保有量107.73万辆，其中汽车保有量89.66万辆，轿车保有量58.23万辆；2018年新注册机动车8.29万辆，其中新注册汽车7.78万辆，新注册轿车4.35万辆。

邮电行业发展势头良好。邮政行业业务收入（不包括邮政储蓄银行直接营业收入）8.83亿元，同比增长16.35%。

八、财政、金融、证券和保险

财政收支质量提升。2018年，地方一般公共预算收入240.54亿元，比上年增长6.3%。其中，税收收入184.22亿元，比上年增长8.0%；占一般公共预算收入的比重为76.6%，比上年提高1.2个百分点。地方一般公共预算支出345.32亿元，比上年增长4.6%。其中，民生支出271.23亿元，占一般公共预算支出的比重为79%。

存贷款稳定增长。年末全市金融机构本外币合计存款余额2875.12亿元，比年

初增加111.94 亿元，增长4.05%。其中住户存款余额1521.49亿元，比年初增加138.08亿元，增长9.98%。广义政府存款余额390.85亿元，较年初增加47.75亿元，增长13.92%。年末本外币合计贷款余额2615.63亿元，比年初增加98.48亿元，增长3.91%。其中，住户贷款余额637.37亿元，比年初增加98.93亿元，增长18.37%，对各项贷款增长的贡献度最大。

多层次资本市场建设稳步推进。2018年全市有美罗福、卓佳电子、恒嘉高纯3家企业成功登陆新三板；中国宏桥、西王食品、西王特钢、渤海汽车等上市公司实现定向增发、发行公司债，证券市场再融资总额 103.7 亿元；海瓷文化、十里香、玖辰农业等11家中小企业在齐鲁股权交易中心挂牌。

保险业平稳发展，服务民生能力增强。2018年实现保费收入105.89亿元，同比增长4.95%，其中，财产险保费收入31.16亿元，人身险保费收入74.73亿元。全年共支付赔款与给付32.24亿元，同比增长5.16%，其中财产险支付赔款17.59亿元，人身险支付赔款与给付 14.65 亿元。民生灾害救助保险正式启动，全年补偿救助金805.7万元；农业保险支付赔款7600余万元，试点开展小麦大灾保险业务；大病保险支付医疗费1.5亿元，14类报销药品纳入保障范围；保险扶贫工作不断深入，服务民生能力显著增强。

九、科学技术

自主创新能力不断增强。全市登记科技成果109项，公示拟获得2018年度省科技进步奖三等奖1项。网上技术合同登记129项，成交金额9.27亿元。

高新技术产业稳步发展。全市高新技术产业产值占规模以上工业产值比重为29.71%，比年初增长2.4个百分点。高新技术企业总数达到124家。

科技创新平台载体建设取得新进展。新增省级工程技术研究中心9家，总数达到34家。新批准组建市级重点实验室3家、工程技术研究中心13家，总数分别达到40家、95家。新增创新型产业集群试点3个，总数达到8个。新增省级科技企业孵化器1家、省级众创空间7家，总数分别达到2家、14家。新备案建设院士工作站7家，总数达到16家。新增科技部“星创天地”2家、省“农科驿站”24家，总数分别发展到8家、30家。新增省级农业科技园2家，总数达到9家。组建首批全市农业科技创新团队25个。独立科研机构10家。独立科研机构从事科技活动人员167人，其中高级工程师51人。

知识产权工作迈上新台阶。全市专利申请总量6796件、授权总量3366件，其

中发明专利申请量1601件、授权量330件。PCT国际专利申请9件。每万人口发明专利拥有量达到4.42件。

质量监督工作卓有成效。

气象综合服务能力显著提升。提升海洋气象服务能力，完成了山东地方标准《专业气象服务规范 海盐生产塑苫工艺》编制并正式发布，承担的行标《日晒盐生产的塑苫工艺气象服务规范》的编制工作通过审查。2018年滨州市气象台24小时晴雨预报准确率91.47，最高温度准确率90.39，最低温度准确率83.17，其中最高温度预报准确率列全省第一名，暴雨预报准确率列全省第六名。2018年全市共组织人工影响天气作业212站次，其中防雹作业133站次，增雨作业79站次，发射炮弹2970发，火箭弹25枚，防护区无冰雹灾害发生。

十、教育、文化、卫生和体育

各类教育事业长足发展。校长职级制、县管校聘、交流轮岗、绩效工资四项机制体制改革走在全省前列。校园足球改革试验区建设经验成为全国典型，经常参加足球运动的学生达15万人，成为全国普及度最高的市之一，并累计创建全国足球特色学校84所。被评为全国“家校社共育优秀实践区”和 国家城市语言文字工作评估全面达标城市”。规范化中职院校县市区全覆盖，2018年省示范性、优质特色学校创建列全省第二位。全年拨付奖助学金和配套经费 9928.35 万元，发放生源地助学贷款8898万元，资助大、中、小学生及幼儿13.2万人次，242所中小学、近12万名中小学生享受到免费课后服务。

各类文化事业蓬勃发展。全市拥有艺术表演团体8个，文化馆8个，公共图书馆8个，博物馆5个，电影放映单位8个，广播电台1座，电视台1座，广播电视台7座，转播发射台9座，广播综合人口覆盖率100%，电视综合人口覆盖率100%。

旅游业较快发展。2018年全年，我市实现旅游消费总额173.76亿元，同比增长13.67%，游客总人数1838.39万人次，同比增长8.4%。入境游客消费1896.91万美元，同比增长14.34%，入境游客人数5.65万人次，同比增长10.65%， 其中，外国人53950人，港澳台同胞2575人，过夜旅游者52525人。

公共卫生服务水平稳步发展。2018年全市各类卫生机构共计2895个（村卫生室1774个），其中医院107个、乡镇卫生院67个、社区卫生服务中心28处、社区卫生服务站60处、疾病预防控制中心8个、妇幼保健机构8个、专科疾病防治院（所、站）7个。卫生技术人员26874人，执业（助理）医师10724人，注册护士11891

人。实有床位21155张，其中医院16031张、卫生院3729张、社区卫生服务中心（站）974张、妇幼保健机构252张。全市医疗卫生机构总诊疗人次为2548.59万人次，出院人数69.82万人，出院者平均住院日为7.6天，其中医院出院者平均住院日为7.7天。

十一、城市建设和环境保护

城市基础设施建设积极推进。基础设施完成投资 30.6 亿元；新增道路面积 92万平方米，建成区绿地面积63.3公顷，供水管道和排水管道长度分别新增21.5公里和77.7公里，污水集中处理率达到97%以上，用气普及率99%，用水普及率100%。全市新增城市集中供热面积467万平方米，市城区新增313万平方米。完成中海片区、蒲湖片区海绵城市建设，全市海绵城市建设已累计完成51.1平方公里，超额完成省定任务目标。滨州市本级（渤11--渤18，南外环-北外环）保洁总面积达到614.95万平方米。新建地埋式智能垃圾中转站1座；所辖公厕数量达到62座。全年处理餐厨垃圾1.8万吨，日均处理量 50 吨。沿街移动公交收运体系日均收运生活垃圾 60余吨。2018年度市本级道路照明范围：黄河五路（东至东外环西至渤海十八路）、其它路段东至渤海五路（含）、西至渤海十八路（含）、南至南外环、北至北外环（含）范围内的路灯及亮化设施共计 61184 盏套，线路总长度达到 498.6km，其中道路照明21997盏，亮化设施39187套（或组），路灯专用箱变及智能控制设备119台，全年好灯率98%、亮灯率均达到99%以上。

空气质量持续改善。2018年空气细颗粒物（$PM_{2.5}$）、可吸入颗粒物（PM10）、二氧化硫（$SO_2$）、二氧化氮（$NO_2$）均值分别为54、98、22、39微克/立方米，同比分别改善15.6%、10.9%、31.3%、2.5%；重污染天数11天，同比减少9天，减少幅度列全省第2位。积极推动环境教育进学校、进社区，累计34所学校、15处社区、10个单位获得省级以上绿色学校、绿色社区、环境教育基地命名。

水质持续改善。2018年国控6个断面化学需氧量、氨氮浓度均值分别为25.3、0.66毫克/升，较去年同期分别改善1.1%和30.9%，省控9个河流断面化学需氧量、氨氮浓度均值分别为23.5、1.04毫克/升，较去年同期分别改善24.5%和6.9%。

土壤污染详查工作全面发力。核实农用地详查点位596个，农用地土壤样品采集质控工作基本完成。启动重点行业企业用地土壤污染详查工作，共筛选570家企业纳入下一步企业信息调查范围。

抓好中央、省环保督察和“回头看”反馈问题整改。中央环保督察反馈涉及我

市34项整改问题，已完成22项问题整改，其余12项正在全力推进。中央环保督察“回头看”进驻山东期间，我市共收到转办件32期共计196件，已按时限高标准办结，责令整改218家，立案处罚20家，罚款金额207.85万元。省环保督查“回头看”交办信访467件，已全部办结。

十二、居民生活和社会保障

人口保持平稳增长。年末常住人口392.25万人，其中城镇常住人口226.09万人，常住人口城镇化率57.64%，比上年下降0.99个百分点。

城乡居民收入稳步增长。2018年，滨州市居民人均可支配收入为26371元，同比增长7.4%。其中，滨州城镇居民人均可支配收入35049元，比上年增长6.5%，四项收入均成增长态势，工资性收入增长6.2%，经营净收入增长6.5%，财产净收入增长7.5%，转移净收入增长7.1%；城镇居民人均消费支出23097元，同比增长4.1%，医疗保健、居住支出增幅最高，分别为8.6%和6.0%。农村居民人均可支配收入为16061元，增长7.7%，其中工资性收入增长7.9%，经营净收入增长6.9%，财产净收入增长12.2%，转移净收入增长9.8%；农村居民人均消费支出11224元，增长7.8%，其中生活用品及服务和交通通信支出增幅最高，分别为12.8%和11.9%。

全市就业形势稳中求进。实现城镇新增就业41514人，完成年度目标任务的116.9%。期末城镇登记失业人员期末实有人数14502人，城镇登记失业率控制在2.62%，均低于目标范围。全市累计创建省级创业示范平台6家，省级创业型街道4个，省级创业性社区12个。全市建档立卡农村贫困人口有就业愿望和劳动能力总人数223人，已全部实现就业。实施公益性岗位计划，全市新增开发农村互助扶贫公益岗位556个，全年累计享受农村公益性岗位补贴779人。全面启动援企稳岗“护航行动”，共为504家企业发放稳岗补贴，涉及职工数98721人，补贴资金1213.39万元。失业保险基金支出范围扩大到企业在岗职工的技能提升培训，共为854人发放技能提升补贴161.25万元。

城乡社会保障体系更加完善。城镇职工基本养老保险达到79.42万人(含离退休19.37万人)，征缴收入达到64.09亿元；居民基本养老保险参保人数达到190.62万人。社会保险待遇水平持续稳步提高，企业退休人员养老金连续第十四次上调；居民基本养老保险基础养老金最低标准提高到每人每月118元以上；城镇职工基本养老保险支付额达到60.21亿元；失业保险参保人数达到41.25万人，基金收入2.29亿元，基金总支出0.97亿元，基金累计结余7.69亿元。全市累计享受失业保险待遇

的失业人员5302人，发放失业金3456.02万元，失业金发放率100%。

全面实施民生灾害救助综合保险。2018年，共赔付保险救助金791.28万元，有效增强了困难家庭的风险抵御能力。打造“阳光低保”精准救助。加强农村低保制度与扶贫开发政策的衔接能力，全市城市低保标准提高到每人每月555元，月人均补助标准提高到360元；农村低保标准提高到每人每年4560元，月人均补助标准提高到235元，高于省定扶贫线，进一步强化了社会救助在脱贫攻坚中的兜底保障作用。滨州市成为全省第一个整建制建立乡镇临时救助备用金制度的市。慈善募集善款1.45亿元，各项救助支出5988万元，救助8.43万人（次）。2018年福利彩票销售6.13亿元，筹集公益金1.67亿元。

建立落实养老机构综合责任保险。以养老院消防改造以奖代补为引导，建立落实养老机构综合责任保险，开展养老机构等级评定，完成全市119家养老院消防整治提升。2018年，滨州市培育引进10家以上养老社会组织和企业，推动部分2018年新建项目成为滨州养老的最新名片。引入省市外优质培训机构承接全市培训，连续举办11期养老护理员培训班，累计培训5200人；选拔优质养老护理员组织省市外大型养老机构开展就业双选会，对外输出30人。

脱贫攻坚扎实推进。7381 名未脱贫人口全部稳定脱贫，7.7 万脱贫享受政策人口脱贫质量不断提升，圆满完成脱贫攻坚责任书确定的目标任务。各级财政投入资金2.53亿元，产业扶贫投资基金规模达8104万元，新增小额扶贫信贷6.86亿元，精准用于贫困群众脱贫增收。产业扶贫项目年度收益8440万元，人均达到1000元以上。投入2250余万元为8.3万名贫困群众购买“特惠险”并实现“一站式”结算，报销14959人次、1175.9万元，减免351万元。为贫困家庭学生救助减免6507人次、1174.6万元。改造贫困户危房2754户。相对贫困人口精准识别和城镇贫困人口精准帮扶等扶贫开发长效机制建设取得积极进展。贫困群众生产生活条件进一步改善，获得感、幸福感、安全感进一步提升。

## 4.3工程区域海洋资源和海域开发利用与保护概况

### 4.3.1 海洋资源概况

滨州海岸线约占山东省的8%，滩涂$17\times10^4hm^2$，约占山东省的31%，是多种鱼、虾、蟹、虫、藻等水产品和海洋化工、盐化工生产基地。-5m浅海$20\times10^4hm^2$，宜盐面积$9.6\times10^4hm^2$，是山东省第二大海盐生产基地和全国四大渔场之一。沿海滩涂、浅水海域发展水产养殖和制盐业潜力巨大。

（1）滩涂资源

滨州海岸属典型的泥沙质海岸，海域内潮间带均为淤泥沉积而成，跨度大，滩涂宽广，平均跨度 10km，有滩涂面积 $17\times10^4hm^2$，占全国滩涂总面积的 7.8%、还渤海地区的 24.99%、鲁北地区的 62.98%，平均岸线滩涂 $711.30hm^2/km$，远高于全国平均岸线滩涂 $131.59hm^2/km$ 的水平。

滨州市滩涂主要包括以下几种地貌类型：

①滨海滩地。包括防潮坝外侧及整个制盐区，在特大高潮线附近普遍发育有侵蚀陡坎，其高度一般不足 1m，陡坎壁上有海蚀洞穴，陡坎顶面上常有薄层贝壳堆积。

②海岸滩地。分布于平均高潮线内侧至特大高潮线之间，其中大部分为脱离海侵母质阶段未久的海蚀平地，平地之上分布着多处相对高起的台地，或为古黄河三角洲海蚀残留块体，或为贝壳堤。

③滨海土壤。无棣、沾化等滨海地区主要是潮土，分为潮土和盐化潮土两个亚类。土壤养分含量低、保水保肥性能差，土地瘠薄。

滨州市沿岸河口区营养盐丰富，浮游生物众多，为著名的鱼虾产卵场和索饵区。沿海滩涂资源丰富，主要有海盐及盐化工原料、丰年虫及虫卵、海贝类、沙蚕、鱼虾蟹类、沿海植物（芦苇、红荆条、油蒿、卤蓬）等。滩涂开发利用率已达 44%以上。

（2）渔业资源

滨州市位于渤海湾南部，5 条河流入海，海底平坦，海水盐度在 22.3~31 之间，pH 值在 7.6~8.4 之间。滨州沿海常见鱼类品种有梭鱼、斑鰶、黄鲫、刀鲚、鲈鱼、棘头梅童鱼、黄姑鱼、虾虎鱼和鳀鱼等。虾蟹类资源中主要有对虾、中国毛虾、脊尾白虾、三疣梭子蟹、绒毛细足蟹、天津厚蟹、日本大眼蟹和日本鲟等种类。贝类养殖主要有文蛤、缢蛏、四角蛤蜊、光滑河蓝蛤和牡蛎。

（3）港口岸线资源

滨州市海岸线西起鲁冀交界处的大口河口中心点、东至本市沾化区与河口区行政交界处的小挑河东 1850m（即下河农场屋子）处。该海域基本为粉砂质海岸，海岸平顺，地形平坦，水浅坡缓，地形起伏不大。其 0m 线距岸约 6km，5m 等深线距岸约 15km，10m 等深线距岸约 28km。

滨州海域处于黄河三角洲冲积、海积平原的滨海海积平原带。地势西南高东北低，地面高程在 3m 以下，普遍形成盐渍或沼泽化，堆积物以滨海相褐灰色淤泥质

黏土和粉细砂为主，质软抗冲能力差，在潮汐作用下，形成宽阔平坦的海滩和沙体颗粒稍粗的堆积质海岸。沿岸泥沙运动活跃，风浪和潮流作用下滩面泥沙的搬运输移构成本地建港的主要泥沙来源。区域内有大口河、马颊河，套尔河等河流入海。近年来河流上游建闸使进入大海的泥沙大量减少，但套尔河口的下泄泥沙仍将会对航道的淤积产生一定影响。

主要岸线资源评价如下：

①大口河口岸段

该段岸线从大口河口~鲁北化工码头，约1.6km，对岸为黄骅港河口港区，为淤泥质粉沙海岸，河口内水深4~5m，河道宽度400~500m，后方为大片盐田。河口拦门沙是制约港口开发的主要瓶颈，而且航道整治需要滨州和黄骅两市协调共同治理，因此工程实施的难度较大，目前只能通航1000吨级以下的船舶。

②大口河口～马颊河口段

该段岸线长度15.6km，为淤泥质粉沙海岸，潮滩宽阔，水浅坡缓，地形起伏不大。其0m等深线距海岸4.5km，5m等深线距岸15km。后方为大片盐田，海堤为古砂坝贝壳，属海洋自然遗迹类型，是国家级贝壳堤岛与湿地自然保护区。

③马颊河口～套尔河口西

该段岸线长度12.4km，为淤泥质粉沙海岸，河口外潮滩宽阔，0m等深线距海岸8km，5m等深线距岸15km。海堤后为大片盐田，陆域宽阔平坦，土地资源丰富，可为临港工业开发提供集聚空间。目前已有多家工业企业准备在此投资建厂，产业依托条件较好。该段岸线潮流、波浪等海岸动力较强，外海含沙量大，滩面泥沙运移活跃。套尔河口下泻的泥沙易于在河口处落淤，造成航道的淤积。此岸段建港须采取必要的工程措施，重点解决航道的淤积问题。

④套尔河口东～洼拉沟口

该段岸线长约17.5km，淤泥质粉沙海岸，0m等深线距海岸6km，5m等深线距岸15km。岸线后方土地为盐田和水产养殖区。由于东导堤目前没有完全接岸，造成海流分流现象明显，加之海岸动力较强，缺口处冲刷现象严重。

⑤套尔河岸段

套尔河是徒骇河与秦口河入海口，口门偏向东北，呈喇叭口型海湾。河岸为淤泥质河岸，两岸滩地宽平，河道弯曲，河床宽浅，逐年淤积。河道宽度一般200～400m，大潮涨潮时最宽河面达到1500m，河道水深一般2～4m，最深处在潮河口与

套尔河口交汇处，局部水深达 10m。两岸陆域后方平坦开阔，岸线丰富。由于套尔河的水深较浅，5m 深槽不贯通，目前只能通航 1000 吨级以下船舶。港口开发建设除需开挖河口拦门沙外，还需进行较大规模的河道疏浚整治。

（4）滨海旅游资源

大口河至旺子岛一带沿海既有海岛风光，又有天然贝沙堤等自然景观。岛内奇草异鸟繁多，交通便利，是发展旅游业的理想区域。秦套岛远离内地，气候清新宜人，环境安静舒适，是避暑、休闲胜地，极具旅游开发价值。

由于受其所依托陆地部分的社会经济条件的影响，滨州市的沿海旅游资源尚处待开发状态。随着所依托陆地部分经济的发展，人民生活水平的提高，该市的沿海旅游业也将会有较快发展。

（5）油气资源

滨州的油气田主要集中在无棣县的马山子镇，已探明储量约 $1272\times10^4$t，沾化区的套尔河油区、邵北油区和草桥油区，已探明储量 $2862\times10^4$t。

（6）盐业资源

滨州市沿岸地貌属渤海湾滩涂，坡度平缓，表层所系黄褐色砂质黏土，地表以下是黏土层，底盘坚实，渗透性小，近海海域有丰富的海水资源和地下卤水资源丰富，滨州地区气候适宜，夏季可利用太阳能制盐，冬季西北风多，可利用风能制卤。滨州沿海宜盐面积 $9.6\times10^4$hm$^2$，是山东省第二大海盐生产基地。

（7）贝壳资源

滨州有非常丰富的贝壳资源，分布面积广，其储量位居山东省第一。无棣县境内海岛有一条贝壳砂堤，从大口河堡岛经棘家堡子岛、赵沙子岛至套尔河入海口，长约 22km，延长方向 130°，由四个不连续的新月型砂岛组成。此外无棣县境内还有一条埋藏型贝壳堤，从埕口镇的邢家山子经黄瓜岭、马山子至杨家庄子，长 20km，宽 100m~500m。沾化区境内在徒骇河农场、小沙村附近也有贝壳砂堤分布，主要是东南-西北呈带状分布，埋长数十千米，宽数百米，厚度在 0.5m~2m 之间不等，探明储量约 $1.2\times10^8$t 以上。

无棣县近海贝类资源主要有文蛤、缢蛏、牡蛎、青蛤、毛蚶、四角蛤、光滑河蓝蛤、螺类等。文蛤属广盐性半咸水贝类，具有较高的经济价值，是商品贝类的主要捕捞对象，也是滩涂贝类增殖护养的主要品种，分布较集中分布于大口河至高坨子河河口、棘家堡子以北至马颊河入海口、套尔河入海口西岸等；缢蛏在沿岸潮间

带滩涂均有分布，主要集中分布于近河口的滩涂中；螺类主要分布于汪子岛以西和套尔河入海口以西的潮间带中下部区域，以护养和自然增殖为主；牡蛎主要产区在潮河附近，目前以自然增殖、自然生长、人工维持可持续生产采捕为主。

（8）植物资源

无棣北部浅海海域海洋植物以浮游植物为主，无大型海藻；潮上湿地植物以盐生植物群落为主，草本植物有黄蓿菜、芦苇、碱蓬、碱蔓茎、臭蒿、油蒿和马绊草等，木本植物以柽柳、酸枣、地枣为主。亦有大量盐生中草药材，如罗布麻、蔓荆子、天门冬和夏枯草等。

（9）生物多样性资源

无棣北部浅海海域海洋生物资源丰富，海洋经济动物以鱼、虾、蟹、贝为主，鱼类有鲈鱼、梭鱼、鲻鱼、鳎鱼、牙鲆、鳓鱼、黄鲫、青鳞鱼、虾虎鱼、黄姑鱼、梅童、鲬鱼等；虾类有中国对虾、中国毛虾、脊尾白虾、鹰爪虾、爬虾、糠虾等；蟹类有三疣梭子蟹、日本虫寻、天津候蟹、宽身大眼蟹、关公蟹等；贝类有文蛤、镜蛤、鸭咀蛤、兰蛤、樱蛤、梯蛤、青蛤、四角蛤蜊、强棘红螺、纵带锥螺、扁玉螺、乳玉螺、虫昌螺、珠带础螺、笋螺、毛蚶、近江牡蛎、竹蛏等。

海洋浮游生物种多量大，有经济价值的浮游动物有海蛰、中国毛虾、糠虾等，小型浮游动物以桡足类和水蚤为主；浮游植物以硅藻、甲藻、绿藻等种类为主。

（10）湿地资源

滨州市地处黄河三角洲腹地，北临渤海，位于“九河尾闾”，地势低洼、平坦，独特的地理位置和地形地貌，决定了丰富的湿地资源。滨州市湿地的分布具有沿海地区湿地面积广阔、分布集中的特点，随着向西南内地的深入，湿地面积逐渐减少，分布也比较零散。无棣、沾化沿海的海岸带湿地是滨州市面积最大的湿地，有着丰富的动植物资源，在保护生物多样性、调节气候、排捞滞洪、抵御海水倒灌和风暴潮危害等方面发挥了重要的作用。

### 4.3.2 海域开发利用现状

4.3.2.1 场区及周边海域开发利用现状

本项目位于套尔河西岸，本项目西侧距离现有防潮堤 0.7km，该防潮堤兼顾道路功能，现由滨州港西港经济园区管理委员会管理；本项目南侧紧邻无棣海忠软管制造有限公司复合软管及升降平台生产基地工程，海域使用权登记编号为2012B37162301700，用海类型一级类为工业用海，二级类为其他工业用海，用海方

式为建设填海造地，用海年限为 50 年。该复合软管及升降平台生产基地工程原确权海域用海总面积为 35.9642hm$^2$，其中的 16.1022hm$^2$（即本通用泊位项目的后方堆场项目所申请的海域）海域使用权经山东省海洋与渔业厅批准于 2013 年 9 月转让给济南中维世纪科技有限公司后，经山东省海洋与渔业厅批准，海域使用权并于 2016 年 6 月转让给山东省恒海龙港务有限公司。2019 年 3 月山东省海洋局《关于复合软管及升降平台建设基地工程海域使用权转让的批复》（鲁海函〔2019〕44 号）同意将山东省恒海龙港务有限公司取得的复合软管及升降平台建设基地工程（国海证 2016B37162313680 号）海域使用权转让给山东博盛港务有限公司，证书编号：鲁（2019）无棣县不动产权第 0001505 号；山东博盛港务有限公司拟根据《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030 年）》在项目区建设散杂货堆场项目，待项目生态建设方案审查通过后办理用海变更相关手续。

本项目北侧为堤坝，可通往项目西侧的防潮堤。项目东侧为套尔河河道，本项目到港船舶依托东侧 0.16km 的套尔河规划航道进出港；套尔河两岸现有已确权的山东无棣同达管桩基础有限公司年产 600 万延米 PHC 管桩项目（S 侧 0.80km）、滨州套尔河浮码头项目（E 侧 0.37km）、山东沾化天马临港船舶产业基地项目（E 侧 0.55km）等项目。工程周边海域使用利用现状见图 4.3-1。

4.3.2.2 附近海域开发利用现状

青岛博研海洋环境科技有限公司在工程周边进行了现场踏勘，勘查内容包括海岸线测量，开发利用现状调查，港区建设活动及进度调查等。

根据现场勘查情况，工程位于滨州港套尔河港区，周边主要开发利用活动包括：养殖区、盐田区、保护区、港口航运区、海岸防护等。工程周边海域开发利用现状见图 4.3-2，开发利用现状见表 4.3-1。

表 4.3-1　项目附近海域开发利用现状一览表

| 开发活动 | | 与工程位置关系 | 与工程最近点距离 | 使用人/管理部门 |
|---|---|---|---|---|
| 滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区 | 核心区 | NW | 13.3km | 保护区管理局 |
| | 缓冲区 | NW | 12.4km | |
| | 实验区 | W | 11.9km | |
| 套尔河口海域国家级水产种质资源保护区 | | N | 5.3km | 保护区管理局 |
| 养殖区 | | E | 0.36km | 山东炜烨集团有限公司、汇泰集团、无棣海旺、无棣县旺子贝类养殖有限公司等 |
| | | W | 0.7km | |
| | | E | 1.4km | |
| | | NW | 6.3km | |

| 开发活动 | 与工程位置关系 | 与工程最近点距离 | 使用人/管理部门 |
|---|---|---|---|
| | NW | 7.5km | |
| | NW | 17.2km | |
| | NW | 15.9km | |
| | NE | 4.2km | |
| | NE | 7.2km | |
| | NE | 10.5km | |
| | SE | 3.3km | |
| | SE | 3.2km | |
| | SE | 7.8km | |
| | SE | 5.3km | |
| 盐田 | N | 3.6km | 山东鲁北盐化有限公司等 |
| | SE | 1.6km | |
| | SE | 4.7km | |
| | NW | 18.9km | |
| | NW | 21.4km | |
| | NW | 16.8km | |
| | NW | 17.7km | |
| | NW | 14.1km | |
| | NW | 10.9km | |
| | NW | 11.4km | |
| 防潮堤 | W | 0.7km | 西港经济园区管委会 |
| 滨州港套尔河港区 | / | 位于港区内 | —— |
| 复合软管及升降平台生产基地项目 | S | 紧邻 | 无棣海忠软管制造有限公司 |
| 山东无棣同兴疏浚工程有限公司后勤基地项目 | S | 0.66km | 山东无棣同兴疏浚工程有限公司 |
| 滨州港套尔河港区棣新港务 3000 吨级通用泊位工程 | S | 0.37km | 山东无棣同兴疏浚工程有限公司 |
| 山东无棣同达管桩基础有限公司年产 600 万延米 PHC 管桩项目 | S | 0.80km | 山东无棣同达管桩基础有限公司 |
| 山东无棣同发物流仓储有限公司吞吐 100 万吨大宗商品物流项目 | S | 1.2km | 山东无棣同发物流仓储有限公司 |
| 山东无棣同旺船舶重工有限公司年造、修船 40 万吨，拆船 80 万轻吨项目 | S | 1.6km | 山东无棣同旺船舶重工有限公司 |
| 山东沾化天马临港船舶产业基地项目 | E | 0.55km | 山东沾化天马船舶工程有限公司 |
| 滨州套尔河浮码头项目 | E | 0.37km | 滨州海事处 |
| 35 千伏滨港变电站工程 | SE | 2.1km | 沾化区供电公司 |
| 山东陆源化工有限公司仓储物流建设项目 | SE | 1.6km | 山东陆源化工有限公司 |
| 沾化富滨码头建设项目 | SE | 2.7km | 沾化富滨 |

| 开发活动 | 与工程位置关系 | 与工程最近点距离 | 使用人/管理部门 |
|---|---|---|---|
| 山东沾化腾达船舶工程港口建设基地项目 | SE | 3.2km | 山东沾化腾达船舶工程有限公司 |
| 山东滨州沾化套尔河 49.5MW 风电项目办公楼项目 | SE | 7.4km | 龙源滨州风力发电有限公司 |
| 山东滨化海源盐化有限公司仓储中心项目 | SE | 7.5 km | 山东滨化海源盐化有限公司 |
| 无棣宏阳物流有限公司物流园项目 | N | 0.42km | 无棣宏阳物流有限公司 |
| 山东滨州西港化工码头有限公司化工物料仓储区及配套项目及自营泊位工程 | S | 3.0km | 山东滨州西港化工码头有限公司 |
| 套尔河航道 | E | 0.16km | 滨州市交通运输局 |

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

图 4.3-1　工程周边开发利用现状图（大范围）

图 4.3-2a　工程周边开发利用现状图（小范围）

图 4.3-2b　工程场区及周边海域使用利用现状图

（1）滨州贝壳堤岛与湿地系统国家级自然保护区

①位置及面积

滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区位于无棣县北部沿海地区，保护区地理坐标范围在38°02′51.04″～38°21′02.04″，117°46′58.00″～118°05′38.63″之间。保护区总面积43541.54hm$^2$，划分为三个功能区，即核心区、缓冲区和实验区，其中核心区面积15547.28hm$^2$，缓冲区面积13559.27hm$^2$，实验区面积14434.99hm$^2$。

②保护对象

自然保护区的主要保护对象为：贝壳堤岛、贝壳堤岛的物源地与物源——贝类资源、滨海湿地生态系统。

③保护目标

保护区的保护目标是保护贝壳堤岛的完整性和维护其物源地的生态平衡，保护滨海湿地资源及其生态环境以及大鸨、白头鹤等国家I级和II级珍稀鸟类，维护滨海湿地系统的生态平衡，采取必要的措施，保护和促进贝壳堤岛的生长发育，防止滨海湿地生态环境的退化，恢复和促进滨海湿地的生态功能与珍稀鸟类的繁衍。

④分区管理

自然保护划分为三个功能区，即核心区、缓冲区和实验区。核心区内分布有完整的贝壳堤岛和保存最完好的天然状态滨海湿地生态系统，滨海湿地水域面积大，潮间湿地是贝壳堤岛的物源地，自然生长分布有大量的海洋贝类资源，是形成贝壳堤岛的物源；缓冲区生态类型以河道水域、滩涂、沼泽为主。实验区位于自然保护区的南部，未开发区为湿地保护。

自然保护区的核心区和缓冲区应以保护为主，特别是核心区，实行封闭式管理保护，除专门批准对贝壳堤岛开展必要的科研、调查活动以外，禁止任何人类活动的干扰。自然保护区的保护管理活动紧紧围绕着核心区和缓冲区的保护管理工作进行。实验区在不破坏自然景观、不影响资源保护的前提下，可以有组织、有目的的开展科研、宣教、生态科普观光和多种经营活动。

⑤生境要求

通过实施保护，保护贝壳堤岛的物源地及贝类资源免遭破坏，维持贝壳堤岛的不断生长发育；维护滨海湿地的生态平衡，使生态环境得到逐步的改善，达到保护

物种多样性的目的。同时，防止海岸蚀退和国土流失。

（2）套尔河口海域国家级水产种质资源保护区

1）地理位置、范围和面积

套尔河口海域国家级水产种质资源保护区位于滨州北海新区套尔河渤海湾入海口沿岸，南为防潮堤、东为套尔河、西为新河潮河交汇入海口、北为渤海湾。总面积923.069公顷，地理坐标范围为东经118°00'18.60"～118°04'04.33"、北纬38°06'41.81"～38°09'24.72"。

2）保护对象

维持缢蛏种质的原始自然生态生长和发育，全面维护保护区内生态功能及生物多样性。保护区的主要保护对象是缢蛏，及其他滩涂贝类、水生生物资源。

3）保护区类型

根据中华人民共和国国家标准《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），套尔河口海域国家级水产种质资源保护区属于“自然生态系统”类别中的“内陆湿地和水域生态系统类型”自然保护区。

（3）养殖区

目前，滨州市海洋与渔业经济发展形成了浅海贝类、对虾等养殖区域，本工程西北、西南及南侧均分布有大面积的养殖区，主要的养殖品种包括泥螺、文蛤、锥形螺、南美白对虾等，均为开放式养殖用海，与工程相距最近的养殖区位于工程东侧，最近距离为0.3km。

（4）盐田

滨州市海域分布有大量的盐田，为山东第二大盐场。滨州北海经济开发区作为全国重要的海盐生产基地，原盐产量300多万吨，现已形成“海水-水产养殖-卤虫养殖-藻类开发-提取溴素-结晶制盐-苦卤提取硫酸钾-加工复合肥”的完整生产链条，不仅提取了原盐做原料，而且极大提高了原盐的附加值，创造了良好的经济效益。盐田主要位于工程区北侧，项目与周边盐田的最近距离为1.6km。

（5）滨州港

滨州港位于渤海湾西南岸，套尔河入海口处，地处环渤海经济圈和黄河经济带的交汇处，是山东省西北部的主要出海口。滨州港分为三个港区：位于套尔河流域的套尔河港区（包括东岸沾化境内的东港作业区、富国作业区，位于徒骇河与秦口河汇合处下游、套尔河西岸无棣县境内的西港作业区），位于大口河的入海口～大口河的鲁北港区和位于套尔河口外的海港港区。本项目位于套尔河港区内。

（6）防潮堤（东风港-滨州港路）

项目西侧的防潮堤南接 S311，北至三河交汇处，现由西港经济园区管委会管理，该段防潮堤宽约 8~9m，兼顾道路的功能，日后将进行路面拓宽为临海产业和区域的发展提供了便捷的条件。本项目与防潮堤的最近距离约为 0.7km。

（7）套尔河航道

1）航道现状

套尔河航道共分三段：

第 1 段：东风港至大堡（3000 吨级泊位处），航道长 9.5km，其中浅滩长约 2km，滩顶最小水深 2.6 m，低潮时水面宽约 150～300m，曲率半径 R≥700m。

第 2 段：大堡至潮河口，航道长 5 km，其中浅滩长约 1km，滩顶水深 3.0m；低潮时平均宽约 300～400 m，曲率半径 R≥700m。

第 3 段：潮河口至口外-10 m 等深线，航道长约 30.5 km，其间有一拦门浅滩，长约 5km（以 2m 水深计），滩顶最小水深 1.0m，拦门浅滩以内具有河道形态，低潮时水面宽约 700～1000m，为一滩两槽，内槽位于潮河入汇处，最大水深达 18m，外槽长约 1.3km，最大水深 6.2m，浅滩介于两槽之间，滩长约 2.4km，宽约 400m。

目前受水深和航道条件限制，1000 吨级、3000 吨级的船舶需要乘潮进港。

2）航道规划与建设

根据《滨州港套尔河港区总体规划》，套尔河港区航道自现东风港起始，总长约 40km。航道共分为三段，各段规划最终建设规模为：第一段自潮河口至防沙堤口门外，航道底高程-7.6m，底宽 176m，长 25.5km，满足 5000 吨级船舶双线及万吨级船舶单线进出港要求；第二段自潮河口至大堡港，航道底高程-6.6m，底宽 152m，长 3.8km，满足 3000 吨级船舶双线及 5000 吨级船舶单线进出港要求；第三段自大堡港至东风港，航道底高程-6.6m，底宽 130m，长 9.8km，满足 3000 吨级船舶双线通航要求。

目前滨州港套尔河港区 3000 吨级航道正在筹备建设，依托海港港区防波堤（原西导堤）同时延建东导堤，形成双堤环抱掩护格局，东导堤外延至-4.0m 等深线，内延段与沾化区防潮大堤相接。

（8）周边已确权其他工业用海项目

工程周边套尔河沿岸已确权项目包括复合软管及升降平台生产基地；滨州港套尔河港区棣新港务 3000 吨级通用泊位工程；山东无棣同兴疏浚工程有限公司后勤基

地项目；山东无棣同达管桩基础有限公司年产600万延米PHC管桩项目；山东无棣同发物流仓储有限公司吞吐100万吨大宗商品物流项目；山东无棣同旺船舶重工有限公司年造、修船40万吨，拆船80万轻吨项目；山东沾化天马临港船舶产业基地项目；滨州套尔河浮码头项目；35千伏滨港变电站工程；山东陆源化工有限公司仓储物流建设项目；沾化富滨码头建设项目；山东沾化腾达船舶工程港口建设基地项目；山东滨州沾化套尔河49.5MW风电项目办公楼项目；山东滨化海源盐化有限公司仓储中心项目；无棣宏阳物流有限公司物流园项目；山东滨州西港化工码头有限公司化工物料仓储区及配套项目及自营泊位工程等。

# 5 环境现状调查与评价

## 5.1水动力环境现状调查与评价

### 5.1.12015年3月调查结果

5.1.1.1 站位布设

为了解附近海域海流现状，中国海洋大学于2015年3月21日大潮期在大口河、马颊河和套尔河共布设了6个海流观测站位，进行了大潮期单周日海流同步观测，观测时间为3月21日13时（农历二月初二）至3月22日15时（农历二月初三）。

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

5.1.1.2 海流实测资料统计分析

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

**5.1.1.3 潮流特性分析**

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

### 5.1.2 2018年8月调查结果

5.1.2.1 调查频次与调查站位设置

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

5.1.2.2 海流实测资料统计分析

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

5.1.2.3 潮流特性分析

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

5.1.2.4 余流

余流是指从实测海流中分离出潮流后所余下部分，包括风海流、沿岸流和潮致余流。

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作*

*的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

## 5.2海水质量现状调查与评价

### 5.2.1 调查范围与站位布设

春季调查引用青岛海科检测有限公司在工程附近海域的环境现状调查，调查时间为2018年4月，共计27个调查站位；秋季调查引用青岛海科检测有限公司在工程附近海域的环境现状调查，调查时间为2018年11月，共计28个调查站位。春、秋两季调查站位见图5.2-1、图5.2-2和表5.2-1、表5.2-2。调查资料满足《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）中调查站位数量、布设原则以及期次要求。

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

### 5.2.2 调查分析项目

2018年4月水质现状调查因子包括：温度、盐度、pH、悬浮物（SS）、化学需氧量（COD）、溶解氧（DO）、石油类、无机氮（包括硝酸盐、亚硝酸盐和氨盐）、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷等。

2018年11月水质现状调查因子包括：温度、盐度、pH、悬浮物（SS）、化学需氧量（COD）、溶解氧（DO）、石油类、无机氮（包括硝酸盐、亚硝酸盐和氨盐）、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷等。

### 5.2.3 调查分析方法

各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》（GB12763-2007）、《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》（第四版）中的相关规定执行。各项目分析方法见表5.2-2。

表5.2-2　海水水质监测分析方法及检出限

| 项目 | 分析方法 | 检出限（mg/L） |
|---|---|---|
| pH | pH计法 | —— |
| SS | 重量法 | 2 |
| DO | 碘量法 | 0.042 |
| COD | 碱性高锰酸钾法 | 0.15 |
| 水温 | 传感器法 | —— |
| 盐度 | 盐度计法 | —— |
| 活性磷酸盐 | 磷钼蓝分光光度法 | $0.62\times10^{-3}$ |
| 硝酸盐 | 锌镉还原法 | $0.7\times10^{-3}$ |
| 亚硝酸盐 | 萘乙二胺分光光度法 | —— |

| | | |
|---|---|---|
| 氨盐 | 次溴酸盐氧化法 | $0.4\times10^{-3}$ |
| 油类 | 紫外分光光度法 | $3.5\times10^{-3}$ |
| 铜 | 无火焰原子吸收分光光度计法 | $0.2\times10^{-3}$ |
| 铅 | 无火焰原子吸收分光光度计法 | $0.03\times10^{-3}$ |
| 锌 | 火焰原子吸收分光光度计法 | $3.1\times10^{-3}$ |
| 镉 | 无火焰原子吸收分光光度计法 | $0.01\times10^{-3}$ |
| 铬 | 无火焰原子吸收分光光度计法 | $0.4\times10^{-3}$ |
| 汞 | 原子荧光法 | $0.007\times10^{-3}$ |
| 砷 | 原子荧光法 | $0.5\times10^{-3}$ |

### 5.2.4 评价标准与方法

以海水水质监测中各监测项目作为评价因子（除温度、盐度、SS 外），采用单站单因子质量指数法进行评价。

（1）评价标准

依据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，2018 年 4 月的调查站位中，1、2、A3 号站位位于工业与城镇用海区，3、4、33、24、A1、A6 号站位位于港口航运区，采用第三类海水水质标准进行评价；5～10、19、32、33、35 号站位位于农渔业区，20、21、23 号站位位于保留区，采用第二类海水水质标准进行评价；11、30、31、36、37、B7、B9 号站位位于保护区，采用第一类海水水质标准进行评价。

2018 年 11 月的调查站位中，B1、B10 号站位位于港口航运区，采用第四类海水水质标准；22、23、27 号站位位于港口航运区，24、B6~B8 号站位位于工业与城镇用海区，采用第三类海水水质标准进行评价；15、21、26、B11~B15 号站位位于农渔业区，25、B3~B5、B9 号站位位于保留区，采用第二类海水水质标准进行评价；12~14、B20、B21 号站位位于保护区，采用第一类海水水质标准进行评价。

评价依照中华人民共和国国家标准《海水水质标准》（GB 3097-1997）。具体评价标准值见表 5.2-3。

表 5.2-3　海水水质标准（GB3907-1997）(单位：mg/L，除 pH 值外）

| 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 | |

（2）评价方法

①一般水质因子采用标准指数法进行评价，按下列公式计算：

$I_i=C_i/S_i$

式中：$I_i$——i 项评价因子的标准指数；　$C_i$——i 项评价因子的实测浓度；

$S_i$——i 项评价因子的评价标准值。

②溶解氧（DO）采用下式计算：

$I_i$（DO）=|DOf-DO|/（DOf-DOs）　DO≧DOs

$I_i$（DO）=10-9DO/DOs　　DO<DOs

$DO_f=468/(31.6+t)$

式中：$I_i$（DO）——溶解氧标准指数；

$DO_f$——现场水温及氯度条件下，水样中氧饱和浓度（mg/L）；

$DO_s$——溶解氧标准值（mg/L）；t——现场温度。

③pH

pH 计算式为：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j\leqslant 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j>7.0$$

式中：$S_{pH,j}$——pH 的标准指数；$pH_{su}$——pH 评价标准上限值；

$pH_{sd}$——pH 评价标准下限值；$Ph_j$——pH 的实测值。

**5.2.5 海水水质质量状况与评价**

春季海水水质评价结果表明调查海域 COD、活性磷酸盐、无机氮、油类、铜、锌均出现不同程度的超标现象，其余各站位各评价因子均符合所在功能区的水质标准。其中 pH、DO、铅、镉、铬和砷各测站均符合第一类海水水质标准。

5.2.5.2 2018年11月秋季水质调查结果

秋季海水水质评价结果表明调查海域pH、DO、COD、活性磷酸盐、无机氮、油类、铜均出现不同程度的超标现象，其余各站位各评价因子均符合所在功能区的水质标准。其中，铅、镉、铬和砷各测站均符合第一类海水水质标准。

（5）小结

综合以上两季调查，规划用海区周边海域海水质量状况与近年来周围海域监测

结果基本一致，与渤海湾的水质整体状况一致。从时间分布角度而言，2018年11月调查因子整体较2018年4月增高，其中无机氮超标较为严重。

渤海为一个三面环陆、近封闭的内海，水体交换缓慢，自净能力差，水质普遍较差。由于调查海域位于靠近套尔河、大口河等河口区域，陆域污染物随河流进入海域，对水质产生一定影响，是导致河道内营养盐、重金属等超标的主要原因，而油类超标可能与过往船舶违规排放污水有关。

## 5.3海洋沉积物质量现状调查与评价

### 5.3.1 调查范围与站位布设

调查引用青岛海科检测有限公司于 2018 年 4 月在工程附近海域的环境现状调查，共 16 站。调查站位详见表 5.2-1、图 5.2-1。

### 5.3.2 调查分析项目

2018 年 4 月沉积物调查分析项目：铜、铅、镉、锌、铬、汞、砷、石油类、硫化物、有机碳 10 项。

### 5.3.3 调查分析方法

各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》（GB12763-2007）的规定进行。分析方法见表 5.3-1。

表 5.3-1　沉积物项目分析方法及检出限

| 监测项目 | 分析方法 | 检出限（$10^{-6}$） |
|---|---|---|
| 有机碳 | 重铬酸钾氧化-还原容量法 | 300 |
| 油类 | 荧光分光光度法 | 1.0 |
| 硫化物 | 离子选择电极法 | 0.2 |
| 铜 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.5 |
| 铅 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 1.0 |
| 镉 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.04 |
| 锌 | 火焰原子吸收分光光度法 | 6.0 |
| 铬 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 2.0 |
| 砷 | 原子荧光法 | 0.06 |
| 汞 | 原子荧光法 | 0.002 |

### 5.3.4 评价标准与方法

（1）评价标准

根据中华人民共和国国家标准《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），海洋保护区和农渔业区执行第一类标准；海水浴场、人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区执行第一类标准，滨海风景旅游区执行第二类标准，由于项目海域旅游休闲娱乐区尚未规划具体用途，因此，执行较严格者，确定旅游休闲娱乐区执行第一类标准；保留区功能待定，环境保护要求为保持现状，保留区用海区目前多用于养殖，因此执行第一类沉积物质量标准。工业与城镇用海区执行第二类标准；港口航运区执行第三类标准，各类标准的标准值见表 5.3-2。

表 5.3-2　海洋沉积物质量标准(GB18668-2002)

| 指标 | 第一类标准 | 第二类标准 | 第三类标准 |
|---|---|---|---|
| 有机碳（$\times10^{-2}$）≤ | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| 硫化物（$\times10^{-6}$）≤ | 300.0 | 500.0 | 600.0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 石油类（$\times10^{-6}$）≤ | 500.0 | 1000.0 | 1500.0 |
| 铅（$\times10^{-6}$）≤ | 60.0 | 130.0 | 250.0 |
| 镉（$\times10^{-6}$）≤ | 0.50 | 1.50 | 5.00 |
| 砷（$\times10^{-6}$）≤ | 20.0 | 65.0 | 93.0 |
| 铜（$\times10^{-6}$）≤ | 35.0 | 100.0 | 200.0 |
| 铬（$\times10^{-6}$）≤ | 80.0 | 150.0 | 270.0 |
| 汞（$\times10^{-6}$）≤ | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| 锌（$\times10^{-6}$）≤ | 150.0 | 350.0 | 600.0 |

（2）评价方法

沉积物环境质量评价采用单因子标准指数法进行，公式如下：

$I_i=C_i/S_i$

式中：$I_i$—i 项评价因子的标准指数；

$C_i$—i 项评价因子的实测浓度；

$S_i$—i 项评价因子的评价标准值。

### 5.3.5 海洋沉积物质量状况与评价

（1）沉积物监测结果

2018 年 4 月海洋沉积物监测结果见表 5.3-3。

（2）沉积物质量评价

2018 年 4 月调查海域沉积物质量指数结果，见表 5.3-4。分析该结果表明各评价因子均未超过所在海域的沉积物质量标准，表明监测海域目前沉积物质量良好，无污染现象。

综合上述评价结果可知，工程周边及附近海域沉积物质量良好，所有监测项目均未超标。

## 5.4海洋生态环境现状调查与评价

### 5.4.1 调查站位

引用青岛海科检测有限公司分别于 2018 年 4 月和 2018 年 11 月在工程附近海域进行的海洋生物环境现状调查作为春、秋季调查资料。其中春季共计 16 个生物调查站位，秋季共计 19 个生物调查站位。调查站位分布详见表 5.2-1、表 5.2-2 和图 5.2-1、图 5.2-2。

调查项目包括：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物和潮间带生物。

### 5.4.2 生物采集与分析方法

现场采集所有生物样品带回实验室分析，采集与分析方法如下：

（1）调查方法

1）叶绿素a

采用2.5 L有机玻璃采水器采集海水样品。采集的海水样品在有电的情况下，量取2 L～5 L海水样品，加入3 mL碳酸镁悬浮液，混匀，用孔径为0.45 μm的纤维素酯微孔滤膜过滤处理；若无电，则避光保存，尽快送往实验室处理，详细步骤和计算方法见《海洋监测规范》GB17378.7-2007。

2）浮游生物

浮游植物采用浅水Ⅲ型浮游生物网从底至表层垂直拖网，现场用碘液固定，在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析，浮游植物丰度，密度单位：cells/$m^3$。

浮游动物采用浅水Ⅱ型浮游生物网从底至表层垂直拖网获取，经 5%福尔马林溶液固定后带回实验室进行称重、分类、鉴定和计数，密度单位：个/$m^3$，总生物量湿重单位：mg/$m^3$。

3）底栖生物

调查底栖生物样品的采集与沉积物调查同步进行，采用0.05 $m^2$曙光型采泥器采集，每站2～4个样方。所获泥样经2.0 mm、1.0 mm 和0.5 mm孔径的套筛淘洗后固定，挑拣全部个体进行鉴定。

（2）评价方法

根据各站位的生物密度，分别计算底栖生物的多样性指数、均匀度指数和丰富度指数，计算公式如下：

1）香农-威纳（Shannon-Wiener）多样性指数

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

式中：*H′*——生物多样性指数；*S*——样品中的种类数量；

$P_i$——第i种的个体数与总个体数的比值。

2）均匀度指数

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

式中：*J*——均匀度指数；*H′*——多样性指数；

$H_{max}$——$\log_2 S$，表示多样性指数的最大值；*S*——样品中的种类数量。

3）优势度指数

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

式中：$D$——优势度指数；$N_1$——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；$N_T$——样品的总个体数。

4）丰度指数

$$d=\frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中：$d$——丰度指数；$S$——样品中的种类数量；

N——样品中的生物个体总数。

**5.4.3 调查结果**

5.4.3.1 叶绿素 a

2018 年 4 月调查海域海水中叶绿素 *a* 监测结果见表 5.4-1。叶绿素 *a* 含量范围为 0.41μg/L～7.79 μg/L，平均值为 3.31 μg/L。

2018 年 11 月调查海域海水中叶绿素 a 监测结果见表 5.4-2。叶绿素 a 含量范围为 2.48 μg/L～4.84 μg/L，平均值为 3.37 μg/L。

5.4.3.2 浮游植物

（1）种类组成及数量

1）春季调查结果

2018 年 4 月调查海域共鉴定出浮游植物 40 种（物种名录见表 5.4-3）。其中，硅藻 33 种，占出现浮游植物种类数的 82.5%；甲藻 7 种，占出现浮游植物种类数的 17.5%（见图 5.4-1）。

2018 年 4 月浮游植物调查结果显示，各调查站位浮游植物细胞数量介于 $0.76\times10^4$ cells/$m^3$～$40.62\times10^4$ cells/$m^3$ 之间，平均值为 $12.08\times10^4$ cells/$m^3$。其中，最大值出现在 B7 站，最小值出现在 9 站。各调查站位的浮游植物种类数的变化范围为 5～21 个，平均为 12 个。

2）秋季调查结果

2018 年 11 月调查海域共获浮游植物 46 种（详见表 5.4-4）。其中，硅藻 40 种，占出现浮游植物种类数的 86.96%；甲藻 5 种，占出现总种数的 10.87%；金藻 1 种，

占出现总种数的 2.17%（见图 5.4-2）。

（2）群落特征

生物的多样性指数、均匀度、丰度、优势度等参数分析，是反映调查海域浮游植物群落结构特点的一些重要参考指标，它们同时也可反映出调查海域生态环境状况的优劣。若样品的多样性指数值高、均匀度大、丰度值高、优势度低，表明调查海域环境质量好，否则环境质量不好。

1）春季调查结果

2）秋季调查结果

调查海域浮游植物春季出现 40 种，秋季出现 46 种。调查海域春季浮游植物细胞密度在 $0.76\times10^4$ cells/$m^3$～$40.62\times10^4$ cells/$m^3$ 之间，平均值为 $12.08\times10^4$ cells/$m^3$；秋季范围在 $0.93\times10^4$ cells/$m^3$～$1208.65\times10^4$ cells/$m^3$cells/$m^3$ 之间，平均值 344.39 $\times10^4$ cells/$m^3$。综合 2018 年 4 月和 2018 年 11 月的生态调查结果，调查海域内的浮游植物多样性、均匀度、丰度和优势度等因子均在正常范围内波动，浮游植物群落生态环境质量良好。

5.4.3.3 浮游动物

浮游动物（Zooplankton）是海洋中的次级生产力，包括了无脊椎动物的大部分门类和一些低等脊索动物，其中以种类繁多、数量较大、分布较广的桡足类最为突出。浮游动物是经济水产动物特别是上、中层鱼类和一切幼鱼的饵料基础，在海渔业增产上具有重要的意义。而且，许多种类的分布与水团、海流密切相关，可以作为水团、海流的指示生物。随着用海项目的增加，海上工程不断增多，浮游动物因子也是参于用海项目环境评价的主要因子之一。因此，对浮游动物进行调查与研究具有重要的生态学意义。

调查海域春季共鉴定浮游动物 41 种，秋季 34 种。夜光虫在春季和秋季均具有较高的优势度。调查海域浮游动物个体密度春季在 29 ind./$m^3$～56067 ind./$m^3$ 之间，平均值为 14231 ind./$m^3$; 秋季在 58.33 ind./$m^3$～124510.00 ind./$m^3$，平均值为 26684.19 ind./$m^3$。浮游动物平均个体密度呈秋季较高，春季较低的趋势。平均多样性指数春季高，秋季低。综合 2018 年春、秋季的生态调查结果，调查海域内的浮游动物多样性、均匀度、丰度和优势度等因子均在正常范围内波动。该海域内浮游动物群落整体生态环境质量一般。

5.4.3.4 底栖生物

（4）底栖生物现状评价小结

调查海域春季共鉴定底栖生物57种，秋季50种。底栖生物以软体动物和环节动物的种类分布为主。调查海域春季底栖生物生物量为0.00 g/m$^2$～38.80 g/m$^2$之间，平均值为3.40 g/m$^2$，栖息密度为0.60个/m$^2$～460.00个/m$^2$之间，平均值为46.09个/m$^2$；秋季底栖生物生物量为0.14 g/m$^2$～29.24 g/m$^2$之间，平均值为4.96 g/m$^2$；生物栖息密度变化范围在20.00个/m$^2$～730.00个/m$^2$之间，平均值为155.26个/m$^2$。调查海域底栖生物多样性指数平均值春季高，秋季低。

综合2018年春、秋季的生态调查结果，调查海域内的底栖生物多样性、均匀度、丰度和优势度等因子均在正常范围内波动。综合评价，该海域内底栖生物群落生态环境质量良好。

5.4.3.5 潮间带生物

（1）站位布设

春季调查引用青岛海科检测有限公司在工程附近海域的环境现状调查，调查时间为2018年4月，共计3个调查断面；秋季调查引用青岛海科检测有限公司在工程附近潮间带所做的环境现状调查，调查时间为2018年11月，共计5个调查断面。

（1）种类组成及数量

1）春季调查结果

2018年4月调查海域共出现22种潮间带生物（详见表5.4-18）。其中，环节动物5种，占出现潮间带生物种类的22.73%；节肢动物2种，占出现总种数的9.09%；软体动物15种，各占出现总种数的68.18%（见图3.2.3-7）。

（4）潮间带生物现状评价小结

综合2018年春、秋季的生态调查结果，调查海域内的潮间带生物多样性、均匀度、丰度和优势度等因子均在正常范围内波动。综合评价，该海域内潮间带生物群落生态环境质量良好。

## 5.5海洋渔业资源现状调查与评价

### 5.5.1 调查站位布设

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3号）文件要求，本节内容不宜公开。*

### 5.5.2 调查方法

（1）鱼卵仔稚鱼

鱼卵、仔鱼调查根据GB/T 12763.6《海洋调查规范第6部分：海洋生物调查》的有关要求执行。样品采集使用浅水I型浮游生物网（口径50 cm，长145 cm）自底至表垂直取样。采集的样品经5%甲醛海水溶液固定保存后，在实验室进行样品分类鉴定和计数。

（2）游泳动物

游泳动物拖网调查按GB/T 12763.6《海洋调查规范第6部分：海洋生物调查》、《海洋水产资源调查手册》和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的相关规定执行。渔业资源拖网调查所用网具为单拖底拖网，网口周长30.6 m，囊网网目20 mm，拖曳时网口宽度约8 m。每站拖曳0.5 h，平均拖速2.5 kn。渔获物样本冰冻保存带回实验室详细测定生物学数据。

**5.5.3 评价方法**

（1）鱼卵仔稚鱼

鱼卵仔稚鱼密度计算公式：

G=N/V

式中：G——单位体积海水中鱼卵或仔稚鱼个体数，单位为粒每立方米或尾每立方米（ind./$m^3$）；

N——全网鱼卵或仔稚鱼个体数，单位为粒或尾（ind.）；

V——滤水量，单位为立方米（$m^3$）。

（2）游泳动物

1）相对重要性指数

从各种类在数量、重量中所占比例和出现频率3个方面进行优势度的综合评价，判断其在群落中的重要程度，即：

IRI=（N+W）F

式中：IRI——相对重要性指数；N——在数量中所占的比例；

W——在重量中所占的比例；F——出现频率。

IRI值大于1000的定为优势种；IRI值在100～1000的为重要种；IRI值在10～100的为常见种；IRI值小于10的为少见种。

2）物种丰富度指数（Margalef，1958）

D=(S-1)/lnN

式中：D——物种丰富度指数；S——种类数；N——总尾数。

3）物种多样性指数（Shannon-Wiener）

根据各个种类所占比例进行分析，即：

$H'=-\Sigma PilnPi$

式中：H′——物种多样性指数；Pi——i 种鱼的群落中所占的比例。

4）物种均匀度指数（Pielou）

$J'=H'/lnS$

式中：J′——物种均匀度指数；H′——物种多样度指数；S——种类数。

5）现存资源量

绝对资源密度的计算采用扫海面积法，基本原理是通过拖网时网具扫过的单位面积内捕获的游泳动物的数量，计算单位面积内的现存绝对资源密度。公式如下：

$\rho=D/(p\bullet a)$

式中：$\rho$ 为现存资源量；$D$ 为相对资源密度，即平均渔获量；$a$ 为网次扫海面积；$p$ 为网具捕获率。

捕获率表示网具对鱼类等的捕捞效率，在网具规格选定的情况下，它主要取决于不同鱼类对网具的反应，各种鱼类等的生态习性不同，对网具的反应也不一样。根据鱼类等的不同生态习性，把网具的捕获率大体上分为 4 类。一类是底栖鱼类，主要是虾蟹类，它们基本上终日生活在海底，游泳能力不强，网具所拖过的地方大多被捕获，捕获率取 0.8。本报告中甲壳类和腹足类 q 值全部取 0.8。另一类是中上层鱼类，主要是鲱形目、鲈形目、鲳亚目的鱼类，这些鱼类主要在中上层，活动能力很强，底拖网所拖过的地方只有小部分被捕获，捕获率取 0.3。第三类是底层鱼类，介于底栖鱼类和中上层鱼类之间，该类群一般分布在中下层，有一定的活动能力，并有昼夜垂直移动习性，捕获率取 0.5。第四类为贝类，捕获率取 1。

### 5.5.4 调查与评价结果

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

## 5.6海洋生物体质量现状调查与评价

### 5.6.1 调查时间与调查站位

生物体质量调查站位同渔业资源。春季采用青岛海科监测有限公司于 2018 年 4 月对项目周边海域进行的 15 个站位调查资料；秋季采用青岛海科监测有限公司于 2018 年 11 月对项目周边海域进行的 12 个站位调查资料。调查站位分布见图 5.5-1、表 5.5-1 所示。

### 5.6.2 调查类群及分析项目

海洋生物体质量调查主要调查贝类、鱼类、虾类和头足类，以区域范围内底拖网获取为主。贝类一般采集菲律宾蛤仔、文蛤、四角蛤蜊、紫贻贝、翡翠贻贝、毛蚶、缢蛏、牡蛎等。鱼类、虾类和头足类采集当地海域代表物种。

常规因子：石油烃、铜、铅、镉、锌、铬、汞、砷等。

### 5.6.3 采样及分析方法

样品的采集、保存、运输与分析均按《海洋调查规范》（GB12763-2007）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）进行。具体方法和检出限如表5.6-1所示。

表5.6-1　生物体质量各项目分析方法及检出限

| 监测项目 | 分析方法 | 检出限（$10^{-6}$） |
|---|---|---|
| 石油烃 | 荧光分光光度法 | 0.2 |
| 铜 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.4 |
| 铅 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.04 |
| 锌 | 火焰原子吸收分光光度法 | 0.4 |
| 镉 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.005 |
| 铬 | 无火焰原子吸收分光光度法 | 0.04 |
| 汞 | 原子荧光法 | 0.002 |
| 砷 | 原子荧光法 | 0.2 |

### 5.6.4 评价标准与方法

海洋贝类评价，依据《山东省海洋功能区划》（2011～2020年）核定各测站所在海洋功能区生物质量管理目标要求，采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）中相应的类别标准，进行评价。软体动物、甲壳类、鱼类体内污染物质（汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷）含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；石油烃含量评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）规定的标准值。生物质量各评价因子标准值见表5.6-2。

表5.6-2　海洋生物体质量标准（鲜重）（单位：mg/kg）

| 项目 | 贝类**<br>一类标准 | 贝类**<br>二类标准 | 贝类**<br>三类标准 | 软体动物 | 甲壳类 | 鱼类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 铬≤ | 0.5 | 2.0 | 6.0 | 5.5* | 2.0* | 2.0* |
| 铜≤ | 10 | 15 | 50 | 100* | 100* | 200* |
| 锌≤ | 20 | 50 | 100 | 250* | 150* | 40* |
| 砷≤ | 1.0 | 5.0 | 8.0 | 10* | 8* | 5* |
| 镉≤ | 0.2 | 2.0 | 5.0 | 5.5* | 2.0* | 0.6* |
| 汞≤ | 0.05 | 0.10 | 0.30 | 0.3* | 0.2* | 0.3* |
| 铅≤ | 0.1 | 2.0 | 6.0 | 10* | 2.0* | 2.0* |
| 石油烃 | 15 | 50 | 80 | 20*** | 20*** | 20*** |

*引用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准；

**引用《海洋生物质量》(GB18421-2001)中的标准；
***引用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的标准值。

标准指数按下式计算：

$I_i=C_i/S_{ij}$

式中：$I_i$——i 测项的污染指数；$C_i$——i 测项的实测浓度或指标值；

$S_{ij}$——i 测项的 j 类生物质量标准值。

### 5.6.5 海洋生物质量状况与评价

5.6.5.1 2018 年 4 月春季调查结果

监测及评价结果表明：监测海域除一个站位的毛蚶体内重金属锌超标外，其余各站位各评价因子均符合各测站所在功能区的评价要求，调查海域生物体质量状况较好。各站位鱼类、甲壳类、软体类生物体内的重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）均符合全国海洋污染基线调查生物质量的评价标准；石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准；除 Y12 号站位（位于滨州港海港港区东北部）毛蚶体内重金属锌超标外，其余各站位贝类体内的重金属及石油烃均符合海洋生物质量的评价标准。

5.6.5.2 2018 年 11 月秋季调查结果

2018 年 11 月秋季生物体质量监测结果见表 5.6-5，评价结果见表 5.6-6。

（1）调查结果与评价表明：

根据鱼类监测及评价结果，各站位短吻红舌鳎、斑尾刺虾虎鱼、花鲈等鱼类体内的重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）均符合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》的评价标准；石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

根据软体类监测及评价结果，各站位枪乌贼、短蛸等软体类体内的重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）含量均符合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》的评价标准；石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

根据甲壳类监测及评价结果，各站位石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准；各站位口虾蛄、三疣梭子蟹、日本蟳等甲壳类体内的重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）含量均符合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》的评价标准。

根据贝类监测及评价结果，西施舌双壳贝类体内的重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）及石油烃含量均符合海洋生物质量的评价标准。

监测及评价结果表明：各站位各评价因子均符合所在功能区的评价要求，沉积物质量良好。

（2）小结

2018 年 11 月监测及评价结果表明：监测海各站位各评价因子均未超标，均符合各测站所在功能区的评价要求，调查海域内生物体质量状况良好。

# 6 环境影响预测与评价

## 6.1水文动力环境影响预测与评价

### 6.1.1 水动力模型简介

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

### 6.1.2 计算域和网格设置

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

### 6.1.3 潮流数值模型及验证

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

### 6.1.4 潮流计算结果分析

### 6.1.5 工程建设对潮流场的影响分析

综合以上分析结果，涨潮和落潮时，工程所在区域周围河道内流速变化不大，仅对工程港池内和工程东北侧河道内流速有所影响。工程北侧 0.6km，南侧 0.4km 以外的区域变化小于 10%。因此，本工程的建设对周边海域潮流场的影响主要集中在工程周边 0.6km 范围内。

（2）平均流速变化量

潮流场数模应运行至潮流场稳定后，提取大潮期一个潮周期（含一个涨潮流段和一个落潮流段）工程前后的平均流速，二者相减获得各级潮流平均流速改变量的包络面积，分别计算各级潮流流速增大或减小区域包络面积，见图 6.1-9，表 6.1-2。由于拟建工程港池疏浚量较小，平均流速变化量最大为 0.0003m/s，基本可忽略不计。

## 6.2地形地貌与冲淤环境影响预测与评价

### 6.2.1 泥沙运动控制方程

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

### 6.2.6 地形地貌与冲淤数值模拟结果

（1）工程周边海域地形地貌冲淤现状数值模拟

工程周边海域地形地貌冲淤现状数值模拟结果表明（图 6.2-1），成图范围内的

套尔河河段最北端西侧呈淤积状态，淤积量介于0.01m/a~0.9m/a之间，东侧呈冲刷状态，冲刷量介于-0.01m/a~-0.8m/a之间；向南第一个弯曲处河段凹岸主要呈淤积状态，淤积量介于0.02m/a~0.62m/a之间，凸岸呈冲刷状态，冲刷量介于-0.01m/a~-0.75m/a之间；再向南第二个弯曲处河道凹岸呈冲刷状态，冲刷量介于0.01m/a~0.41m/a之间，凸岸呈淤积状态，淤积量介于-0.01m/a~-0.37m/a之间；成图范围内的套尔河河段南段河道主要呈淤积状态，淤积量普遍小于0.32m/a，岸边部分呈冲刷状态，冲刷量普遍小于-0.14m/a。

（2）工程建成后周边海域冲淤环境预测

工程建成后周边海域地形地貌冲淤数值模拟结果表明（图6.2-2），拟建工程在套尔河西岸采用透水的方式建设码头，并对港池水深不足处进行疏浚，对套尔河河道内的冲淤状态影响不大，成图范围内的套尔河河段的冲淤状况跟工程前基本一致，与工程建设前相比，工程东侧和南侧河道西岸淤积量明显增大，工程建设过程中进行港池开挖，南北两侧泥沙在工程港池内回淤，导致拟建工程港池及周边海域呈淤积状态。

（3）工程建成后港池内淤积量计算

通过冲淤模拟结果得到，港池的前沿水域淤积量为0.3m/a~0.5m/a之间，港池前沿水域年淤积量约为3100 $m^3$，港池回旋水域内淤积量为0.2m/a~0.3m/a之间，港池回旋水域年淤积量约为10481$m^3$，港池的总年淤积量为13581$m^3$。数值模拟结果与经验公式的计算方法得到的结果基本一致，说明模拟结果良好，可以反映工程周边海域冲淤环境状况。

港池淤积是制约港池发展的一个重要因素，泥沙在港池回淤，降低了通航水深，影响港口船舶靠离，因此，需对港池定期进行维护性疏浚。运营期间应定期进行水深的跟踪监测工作，及时掌握淤积状态，根据水深监测结果，判断是否需要对港池采取维护性疏浚。如水深不能满足船舶吃水要求，应及时进行疏浚，以避免发生船舶触底、搁浅事故。目前该区域多为低效的养殖和盐田用海，海域开发程度较低，随着套尔河港口航运业的发展，周边项目建设将需要大量土方，本工程运营期间港池维护性疏浚产生的弃土可用于周边工程的回填。

### 6.2.7 工程建设对海域地形地貌冲淤环境的影响分析

将工程建设前后地形地貌冲淤结果进行对比可以看出（图6.2-3），工程建设对区域地形地貌环境的改变主要表现在：码头处和码头前沿水域内淤积量有所增加，

增幅普遍小于 0.002m/a；港池南侧和北侧河道淤积量有所减小，减幅普遍小于 0.0005m/a；码头东侧河道淤积量有所增加，增幅普遍小于 0.0002m/a。工程北侧 0.74km 以外海域年冲淤变化量小于 0.0002m/a。因此，工程建设对地形地貌冲淤环境的影响主要集中在工程周边 0.74km 范围内。

## 6.3水质环境影响预测与评价

### 6.3.1 水质预测模型

潮流是海域污染物进行稀释扩散的主要动力因素，在获得可靠的潮流场基础上，通过添加水质预测模块（平面二维非恒定的对流—扩散模型），可进行水质预测计算。

（1）二维水质对流扩散控制方程：

$$\frac{\partial}{\partial t}(hc)+\frac{\partial}{\partial x}(uhc)+\frac{\partial}{\partial y}(vhc)=\frac{\partial}{\partial x}\left(h\cdot D_x\cdot\frac{\partial c}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(h\cdot D_y\cdot\frac{\partial c}{\partial y}\right)-F\cdot h\cdot c+s$$

式中：$D_X$、$D_Y$ 为 x、y 方向的扩散系数，扩散系数 $D_i=K_1\frac{\Delta x^2}{\Delta t}$，$\Delta x$ 为空间步长（13m~220m），$\Delta t$ 为时间步长（0.5s~60s），$k_l$ 为系数，其取值范围为 0.003~0.075，模拟中网格采用三角形非结构网格，每个网格时间步长和空间步长差异较大，故其扩散系数差异较大，模型中通过设置的时间步长和空间步长进行自主计算分配；c 为悬浮泥沙浓度；F 为衰减系数，$F=p\cdot w_s$，$p$ 为沉降概率，工程所处海域取值介于 0.1~0.5，$w_s$ 为沉速，根据沉积物粒径级配求得工程区沉速为 0.00123887m/s 左右；s 为悬浮泥沙排放源强，$s=Q_SC_S$，式中 $Q_S$ 为排放量，$C_S$ 为悬浮泥沙排放浓度。

（2）边界条件

岸边界条件：浓度通量为零；

开边界条件：

入流：$C|\Gamma=P0$，式中 $\Gamma$ 为水边界，$P_0$ 为边界浓度，模型仅计算增量影响，取 $P_0=0$。

出流：$\frac{\partial C}{\partial t}+U_n\frac{\partial C}{\partial n^v}=0$，式中 Un 边界法向流速，n 为法向。

（3）初始条件

$C(x,y)|_{t=0}=0$。

### 6.3.2 模拟参数设置

（1）悬浮泥沙发生点

工程施工期间产生悬浮泥沙的施工环节主要为港池疏浚等，根据施工位置和特点，模拟中选取部分代表点进行模拟、预测和评价，统计大潮期一个潮周期（包括一个涨潮流段和一个落潮流段）悬浮泥沙扩散范围（外包络线），界定各级悬浮泥沙浓度增量包络面积。泥沙发生点位置见图 6.3-1。

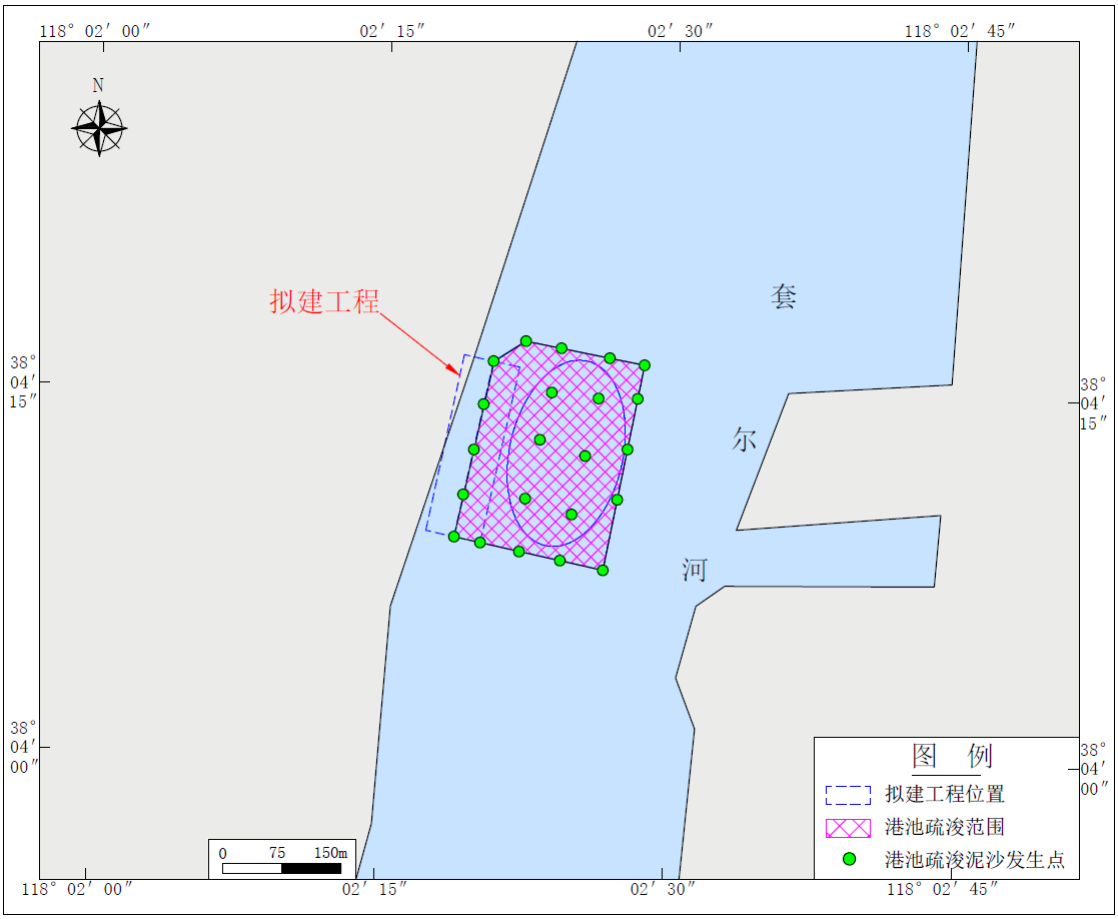



图 6.3-1　悬浮泥沙发生点位置图

（2）悬浮泥沙源强

### 6.3.3 预测悬浮泥沙浓度增量分布

工程大潮施工期间港池疏浚悬浮泥沙预测结果表明（图 6.3-2），工程施工产生的 10mg/L 浓度悬浮泥沙向 NNE 最大扩散距离约 1.37km，向 SSE 最大扩散距离约 2.54km，向 E 最大扩散距离约 0.3km。扣除工程占用和港池疏浚面积后，施工期间产生的悬浮泥沙超二类水质标准（>10mg/L 浓度范围）面积为 95.0202hm$^2$，大于 20mg/L 浓度范围为 35.2280hm$^2$，大于 50mg/L 浓度范围为 4.1940hm$^2$。

工程施工期产生的悬浮泥沙扩散范围较小，且影响将随着施工的结束而消失；工程施工期间，作业船舶产生的生活垃圾和污水均收集后送陆域妥善处理，不向海域排放，施工单位制定了严格的管理制度，施工期间严格限制向海域排放废水、丢

弃垃圾等，工程施工期对海水水质环境不会产生明显影响。

工程运营期产生的污水和垃圾均妥善收集后处理，不向海洋内排放，本工程主要货种为铝矾土和矿建材料，在装卸、输运作业过程中易起尘，铝矾土中的主要成分为氧化铝，不溶于水，铝矾土耐酸性较强，本身没有有害成分，也没有放射性成分，根据铝矾土浸溶试验，铝矾土浸溶水中十八项化验结果表明，各项物质含量低于生活饮用水允许浓度和渔业水质标准以下；上述铝矾土和矿建材料粉尘后主要的影响是增加了水中悬浮物的浓度，除此之外，对海水水质影响较小，工程运营期不会对海水水质造成明显影响。

## 6.4海洋沉积物环境影响分析

（1）施工期对海洋沉积物环境影响分析

工程施工期间，作业船舶产生的生活垃圾和污水均收集后送陆域妥善处理，不向海域排放，施工单位制定了严格的管理制度，施工期间严格限制向海域排放废水、丢弃垃圾等，工程施工期对海洋沉积物的影响主要来自施工悬浮泥沙。

施工产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，在工程区附近扩散、沉降，泥沙沉积在场区附近的底基上，改变海底沉积物的理化性质。根据水质预测结果，悬浮泥沙扩散主要在项目周边的套尔河河道内扩散，由于调查海区整体沉积物环境质量较好，悬浮泥沙粒径小、粘度大，沉降到海底后使海底表层沉积物粒径变小，粘性变大，工程搅动海底沉积物在2天内沉积海底，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，不会对海底沉积物质量造成不利影响。

本工程港池疏浚土全部用于项目西侧建设单位拟建的本泊位工程后方堆场项目的陆域吹填，根据工程周边沉积物质量调查结果，工程海域所有调查站位所有沉积物调查项目均符合GB18668-2002《海洋沉积物质量》，沉积物质量较好，疏浚土用于堆场项目的陆域吹填不会对该海域的沉积物环境产生明显影响。

综上所述，工程施工期不会对海洋沉积物环境产生明显影响。

（2）运营期对海洋沉积物环境影响分析

本工程主要货种为铝矾土和矿建材料，在装卸、输运作业过程中易起尘。铝矾土中的主要成分为氧化铝，不溶于水，铝矾土耐酸性较强，本身没有有害成分，也没有放射性成分，根据铝矾土浸溶试验，铝矾土浸溶水中十八项化验结果表明，各项物质含量低于生活饮用水允许浓度和渔业水质标准以下；上述散货粉尘入海后主要的影响是增加了水中悬浮物的浓度，除此之外，对海洋沉积物环境影响较小。工

程运营期间产生的生活垃圾、生活污水和含油污水不向海域排放，工程运营期不会对工程周边的沉积物环境造成明显影响。

综上所述，工程的建设不会对海洋沉积物环境产生明显影响。

## 6.5海洋生态环境影响预测与分析

由于本工程码头和后方平台用海方式为透水构筑物，施工期对生态环境的影响主要体现在桩基施工和码头前沿疏浚造成生物直接死亡和生境破坏；施工过程导致的悬浮泥沙扩散，造成水质下降，对生态造成不利影响。运营期对生态环境的影响主要体现在工程建设使周边海域的水动力环境、水体交换能力和地形地貌冲淤环境发生一定变化，进而影响生物生态环境，运营期拟建码头投入使用后，进港船舶数量增加，对周围生态环境也会产生一定影响。

### 6.5.1 施工期对海洋生态环境的影响

（1）对浮游植物的影响

施工过程中产生的悬浮泥沙将导致水体的混浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长。长江口航道疏浚悬浮泥沙对水生生物毒性效应的试验结果表明：当悬浮泥沙浓度达到9mg/L时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物光合作用。

本工程码头施工和港池疏浚过程产生的悬浮泥沙使周围水体中悬浮物浓度增大，对浮游生物的生长会产生一定影响，继而对该海域浮游生物的丰度和生物量产生影响。但由于悬浮沙排放的时间相对较短，施工结束后，随着悬浮泥沙停止产生，悬浮泥沙对浮游生物的影响将逐渐消失。

（2）对浮游动物的影响。

施工期悬浮泥沙扩散将对浮游动物的生长率、摄食率造成一定影响。根据有关研究资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在其含量水平达到300mg/L以上时，这种危害特别明显。但由于悬浮泥沙排放的时间相对较短，随着施工结束，其影响将会逐渐消失。

（3）对底栖生物的影响

码头前沿疏浚造成疏浚区生境破坏，导致底栖生物直接死亡。随着施工结束，疏浚区域生态环境将逐渐恢复，底栖生物种群将得到一定程度的重建和恢复。

（4）对游泳动物的影响

水体中悬浮物含量增高，将影响某些鱼类及幼体的生长发育。但游泳动物有较

强的逃避能力，游泳动物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，随着施工的结束，游泳动物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，施工期间产生的悬浮物不会对游泳动物造成较大的影响。

### 6.5.2 运营期对海洋生态环境的影响

（1）占用海域对海洋生态环境的影响

工程建成后，码头桩基将对海域产生永久性的占用，将长期占用该区域海洋生物的生存空间，导致海洋生物的永久性损失。工程附近海域的水动力环境、水体交换能力和地形地貌冲淤环境将发生一定变化。根据数模预测结果，本工程的建设对周边海域潮流场的影响主要集中在工程周边..6km 范围内；工程建设对区域地形地貌环境的改变主要表现在：码头处和码头前沿水域内淤积量有所增加，增幅普遍小于 0.002m/a；港池南侧和北侧河道淤积量有所减小，减幅普遍小于 0.0005m/a；码头东侧河道淤积量有所增加，增幅普遍小于 0.0002m/a。工程北侧 0.74km 以外海域年冲淤变化量小于 0.0002m/a。因此，工程建设对地形地貌冲淤环境的影响主要集中在工程周边 0.74km 范围内。工程运营期导致的海域水动力环境、水体交换能力和地形地貌冲淤环境对海洋生态环境产生的影响较小。

（2）污染物排放对海洋生态环境的影响

工程运营期间，通过各项污染防治措施，生活污水经污水处理站处理后全部回用，含油污水统一收集后送至山东滨州西港化工码头有限公司处理；生活垃圾和固废分类收集，妥善处理。通过采取严格管理措施避免污水、固废及其它污染物入海，做到不向海洋内排放污水和垃圾，避免对水质造成影响。工程运行期间，通过制定切实可行的船舶溢油风险防范对策措施，避免对海域生态环境造成严重影响。因此，项目运营期间只要严格管理，不会对海域生态环境产生明显不良影响。

### 6.5.3 生态损失评价

本项目主要建设内容包括码头建设和港池疏浚，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），鱼卵仔鱼、底栖生物、潮间带生物、珍稀濒危水生生物、渔业生产为重点评估内容，游泳生物、浮游生物为依据建设项目具体情况需选择的评估内容。项目位于套尔河西侧，属于潮间带滩涂区，现场调查没发现珍稀濒危生物，码头及平台的管桩建设、港池疏浚将主要造成潮间带生物损失。因此，本项目工程用海生态损失选择潮间带生物进行计算。

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

程对海洋生物资源的损害评估主要包括占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估、污染物扩散范围内的海洋生物资源量损害评估。由于本项目的实施不仅占用渔业水域，而且在施工期间产生悬浮泥沙，因此生物资源损失评估主要包括占用渔业水域和污染物扩散导致的海洋生物资源量损害。

（1）渔业资源损害评估

1）占用水域的海洋生物资源损失

占用渔业水域计算公式如下：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

$W_i$—第 $i$ 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

$D_i$—评估区域内第 $i$ 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/$km^2$]、尾（个）每立方千米[尾（个）/$km^3$]、千克每平方千米（kg/$km^2$）；

$S_i$—第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（$km^2$）或立方千米（$km^3$）。

2）污染物扩散造成的生物资源损失

污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。施工期间产生的悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于15天，因此按一次性平均受损量评估。

悬浮泥沙对海洋生物资源损害，按以下公式计算：

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

式中：

$W_i$－－第 $i$ 种类生物资源一次性平均损失量，单位为（尾）、个（个）、千克(kg)；

$D_{ij}$－－某一污染物第 $j$ 类浓度增量区第 $i$ 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/ $km^2$）、个平方千米（个/$km^2$）、千克平方千米（kg/$km^2$）；

$S_j$－－某一污染物第 $j$ 类浓度增量区面积，单位为平方千米（$km^2$）；

$K_{ij}$－－某一污染物第 $j$ 类浓度增量区第 $i$ 种类生物资源损失率，单位为百分之（％）；生物资源损失率取值参见表6.5-1。

n－－某一污染物浓度增量分区总数。

表 6.5-1　污染物对各类生物损失率

| 污染物 *i* 的超标倍数（Bi） | 各类生物损失率（%） | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 | 浮游动物 | 浮游植物 |
| Bi≤l 倍 | 5 | ＜1 | 5 | 5 |
| 1＜Bi≤4 倍 | 5～30 | 1～10 | 10～30 | 10～30 |
| 4＜Bi ≤9 倍 | 30～50 | 10～20 | 30～50 | 30～50 |
| Bi ≥9 倍 | ≥50 | ≥20 | ≥50 | ≥50 |
| 注：1.本表列出污染物 *i* 的超标倍数($B_i$)，指超《渔业水质标准》或超Ⅱ类《海水水质标准》的倍数。<br>对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。<br>2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。<br>3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。<br>4.本表对 pH、溶解氧参数不适用。 | | | | |

3）项目用海区域生物资源密度

本工程生物损失主要由管桩占用海域、港池和码头前沿水域疏浚和悬浮泥沙扩散造成。

本项目码头位于套尔河西岸的滩涂高地部分基本不上水，水中的游泳生物具有较强的躲避能力，码头平台采用透水构筑物形式进行建设，因此工程占用海域仅选择桩基占用部分的底栖生物进行计算生态损失计算；港池疏浚导致底泥中的底栖生物被挖出而损坏致死，施工产生的悬浮泥沙主要在套尔河河道内扩散，主要造成浮游植物、浮游动物、渔业资源、鱼卵和仔稚鱼的生物量损失。

为准确反应项目区域生物资源密度，生物资源密度采用本报告中实际调查结果，为 2018 年春秋两期调查结果的平均值，其中潮间带生物资源密度见为 35.435g/m$^2$。

表 6.5-2　工程影响海域生物资源密度

| 类别 | 生物资源密度 | |
|---|---|---|
| | 单位 | 密度 |
| 鱼卵 | 粒/m$^3$ | 0 |
| 仔稚鱼 | 尾/m$^3$ | 2.44 |
| 渔业资源（成体） | kg/km$^2$ | 174.51 |
| 渔业资源（幼体） | kg/km$^2$ | 0.205 |
| 底栖生物 | g/m$^2$ | 4.18 |
| 潮间带生物 | g/m$^2$ | 35.435 |
| 浮游植物 | 个/m$^3$ | 1.782×10$^6$ |
| 浮游动物 | mg/m$^3$ | 14137.21 |

4）受损海域

①占用水域生态损失计算结果

本项目建设通用泊位项目，用海面积约 1.6273hm$^2$，用海类型一级类为交通运输

用海，二级类为港口用海。其中码头类透水构筑物用海面积 0.8523hm$^2$，一级用海方式为构筑物，二级用海方式为透水构筑物；港池用海面积 0.7750hm$^2$，用海一级方式为围海，二级用海方式为港池、蓄水。

由于项目码头的管桩建设会对潮间带生物造成影响，因此项目占用海域造成的生物损失量仅针对由管桩建设造成的潮间带生物损失量进行计算。工程码头桩基采用的是 Φ800mmPHC 桩，桩基数量为 40 排 10 列共 400 个，桩基共占用海域面积 201.1m$^2$，因此码头建设占用海域造成的生物损失量见表 6.5-2。

表 6.5-2　占用海域造成的生物资源损害评估表

| 种类 | 资源密度（g/m$^2$） | 占用面积 m$^2$ | 损失量（t） |
|---|---|---|---|
| 潮间带生物 | 35.435 | 201.1 | 0.0071 |

②疏浚

码头前沿疏浚造成疏浚区生境破坏，导致潮间带生物直接死亡。工程疏浚范围为 4.9568hm$^2$，因此疏浚造成的生物损失量见表 6.5-3。

表 6.5-3　疏浚造成的生物资源损害评估表

| 种类 | 资源密度（g/m$^2$） | 疏浚面积 m$^2$ | 损失量（t） |
|---|---|---|---|
| 潮间带生物 | 35.435 | 49568 | 1.7564 |

③悬浮泥沙扩散造成的海洋生物资源损失

根据根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），鱼卵仔鱼、底栖生物、潮间带生物、珍稀濒危水生生物、渔业生产为重点评估内容，游泳生物、浮游生物为依据建设项目具体情况需选择的评估内容。由于工程周边海域据调查无珍稀濒危水生生物，悬浮泥沙对潮间带生物和底栖生物影响极小，因此本报告仅对鱼卵仔鱼、渔业资源和浮游生物进行计算。

工程施工期产生悬浮泥沙主要来自施工过程，施工产生的悬浮泥沙包络面积取自数模结果。其中，扣除疏浚面积之后，施工期间产生的悬浮泥沙超二类水质标准（>10mg/L 浓度范围）面积为 55.5982hm$^2$，大于 20mg/L 浓度范围为 31.0340hm$^2$，大于 50mg/L 浓度范围为 4.1940hm$^2$，悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于 15 天，因此按一次性平均受损量评估，根据表 6.5-1 生物损失按各超标倍数对应的平均生物损失率计算，具体参数取值情况见表 6.5-4。

表 6.5-4　不同计算区域的计算参数值

| 项目 | 类型 | 悬浮泥沙扩散范围带划分 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 10~20mg/L | 20-50mg/L | 50-100mg/L | >100mg/L |

| 面积（$hm^2$） | 悬沙扩散范围 | 55.5982 | 31.0340 | 4.1940 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| 损失率（%） | 鱼卵与仔稚鱼 | 5 | 17.5 | 40 | 50 |
| | 渔业资源（成体） | 1 | 5 | 15 | 20 |
| | 渔业资源（幼体） | 1 | 5 | 15 | 20 |
| | 浮游植物 | 5 | 20 | 40 | 50 |
| | 浮游动物 | 5 | 20 | 40 | 50 |

注：悬浮物增量 10~50mg/L 浓度范围面积为：>10mg/L 浓度范围面积减去>50mg/L 浓度范围面积；悬浮物增量 50~100mg/L 浓度范围面积为>50mg/L 浓度范围面积减去>100mg/L 浓度范围面积。

工程建设产生悬浮泥沙扩散影响的区域深度工程区域平均水深约为 3.5m，因此，悬浮泥沙扩散造成的海洋生物资源损失量见表 6.5-5。

表 6.5-5　施工悬浮泥沙造成的生物资源损害评估表

| 种类 | 资源密度 | 损失率（%） | 受损面积（$m^2$） | 受损水深（m） | 损失量 | 总计 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 鱼卵 | 0 粒/$m^3$ | 5 | 555982 | 3.5 | 0 粒 | 0 粒 |
| | | 17.5 | 310340 | | -- | |
| | | 40 | 41940 | | -- | |
| | | 50 | 0 | | -- | |
| 仔稚鱼 | 2.44 尾/$m^3$ | 5 | 555982 | 3.5 | $23.740\times10^4$ 尾 | $84.447\times10^4$ 尾 |
| | | 17.5 | 310340 | | 46.380 | |
| | | 40 | 41940 | | 14.327 | |
| | | 50 | 0 | | 0 | |
| 渔业资源（成体） | 174.51 kg/$km^2$ | 1 | 555982 | / | 0.970kg | 4.776kg |
| | | 5 | 310340 | | 2.708kg | |
| | | 15 | 41940 | | 1.098kg | |
| | | 20 | 0 | | 0 | |
| 渔业资源（幼体） | 0.205kg/$km^2$ | 1 | 555982 | / | 0.001kg | 0.005kg |
| | | 5 | 310340 | | 0.003kg | |
| | | 15 | 41940 | | 0.001kg | |
| | | 20 | 0 | | 0 | |
| 浮游植物 | $7.782\times10^6$ 个/$m^3$ | 5 | 555982 | 3.5 | $7.572\times10^{13}$ 个 | $2.905\times10^{14}$ 个 |
| | | 20 | 310340 | | $1.691\times10^{14}$ 个 | |
| | | 40 | 41940 | | $4.569\times10^{13}$ 个 | |
| | | 50 | 0 | | -- | |
| 浮游动物 | 14137.21 mg/$m^3$ | 5 | 555982 | 3.5 | 1.376t | 5.277t |
| | | 20 | 310340 | | 3.071t | |
| | | 40 | 41940 | | 0.830t | |
| | | 50 | 0 | | 0 | |

③生物资源损失小结

综合以上计算，工程建设造成的海洋生物资源损失中，潮间带生物损失量为 0.4067t，鱼卵损失量为 0 粒，仔稚鱼损失量为 $84.447\times10^4$ 尾，渔业资源损失 4.776kg，浮游植物损失 $2.905\times10^{14}$ 个，浮游动物损失 5.227t。

表 6.5-6　生物资源损害量汇总表

| 种类 | 海域占用生物资源损害 | 悬浮泥沙生物资源损害 | 生物资源损害量 |
|---|---|---|---|
| 底栖生物 | 0.4067t | / | 0.4067t |
| 鱼卵 | / | 0 粒 | 0 粒 |
| 仔稚鱼 | / | $84.447\times10^4$ 尾 | $84.447\times10^4$ 尾 |
| 渔业资源（成体） | / | 4.776kg | 4.776kg |
| 渔业资源（幼体） | / | 0.005kg | 0.005kg |
| 浮游植物 | / | $2.905\times10^{14}$ 个 | $2.905\times10^{14}$ 个 |
| 浮游动物 | / | 5.277t | 5.277t |

（2）渔业资源损害价值评估

1）计算方法

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）。

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）。

③幼体的经济价值应折算成成体进行计算，当折算成成体的经济价值低于鱼类苗种价格时，则按鱼类苗种价格计算。幼体折算成成体的经济价值按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times P_i \times G_i \times E_i$$

式中：

$M_i$——第 $i$ 种类生物幼体的经济损失额，单位为元（元）；

$W_i$——第 *i* 种类生物幼体损失的资源量，单位为尾（尾）；

$P_i$——第 *i* 种类生物幼体折算为成体的换算比例，按 100%计算，单位为百分比（%）；

$G_i$——第 *i* 种类生物幼体长成最小成熟规格的重量，鱼、蟹类按平均成体的最小成熟规格 0.1kg/尾计算，虾类与头足类按平均成体的最小成熟规格 0.005kg/尾～0.01kg/尾计算，单位为千克每尾（kg/尾）；

$E_i$—第 *i* 种类生物成体商品价格，按当时当地主要水产品平均价格计算，单位为元/千克（元/kg）。

④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/千克（元/kg）。

2）损害赔偿和补偿年限（倍数）的确定

各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算。本项目人工鱼礁建设对水域生态系统造成不可逆影响，补偿年限按 20 年计。

一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍。工程施工期间产生的悬浮泥沙对海洋生物资源的损害为一次性损害，施工结束后这种影响随之消失，因此，悬浮泥沙扩散对生物资源的损害按一次性损害额的 3 倍计。

3）生物资源价格数据说明

底栖生物的平均价格按 1 万元/t 计；鱼苗的平均价格按 1 元/条计，鱼卵成长为鱼苗按 1%成活率计，仔鱼成长为鱼苗按 5%成活率计，则鱼卵、仔鱼的平均价格为 0.01 元/粒、0.05 元/尾；渔业资源按 60 元/kg 计；浮游动物按渔业资源的 10%计，为 6 元/kg。

4）生态补偿金计算结果

本工程用海生态补偿金额计算情况见表 6.5-7，由表可知本项目区填海生态补偿金额共计 30.2962 万元。

表 6.5-7　生态补偿金额计算表

| 生物种类 | 类型 | 损失量 | 单位 | 补偿年限 | 单价 | 单位 | 计算公式 | 补偿金额（万元） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 潮间带生物 | 海域占用 | 0.4067 | t | 20 | 1 | 万元/t | 0.4067t×1 万元/t×20 | 8.1340 |
| 鱼卵 | 悬沙扩散 | 0 | 粒 | 3 | 0.01 | 元/粒 | 0 粒×0.01 元/粒×3÷10000 | 0 |
| 仔稚鱼 | 悬沙扩散 | $84.447\times10^4$ | 尾 | 3 | 0.05 | 元/尾 | $84.447\times10^4$ 尾×0.05 元/尾×3÷10000 | 12.6671 |
| 渔业资源（成体） | 悬沙扩散 | 4.776 | kg | 3 | 60 | 元/kg | 4.776kg×60 元/kg×3÷10000 | 0.0860 |
| 渔业资源（幼体） | 悬沙扩散 | 0.005 | kg | 3 | 60 | 元/kg | 0.005kg×60 元/kg×3÷10000 | 0.0001 |
| 浮游动物 | 悬沙扩散 | 5.227 | T | 3 | 6 | 元/kg | 5.227t×6 元/kg×3÷10 | 9.409 |
| 生态补偿金 30.2962 万元 | | | | | | | | |

## 6.6声环境影响预测与分析

### 6.6.1 施工期声环境影响预测与评价

6.6.1.1 噪声源及控制措施

工程施工期噪声污染源主要是推土机、装载机等施工机械设备和施工船舶产生的噪声，工程施工期选用优质低噪声设备、对主要噪声源采取减震等措施以减轻噪声对周边环境的影响，由于本工程东场界紧邻套尔河，因此仅对北、西、南三侧场界的机械车辆噪声进行预测。

工程施工期主要机械车辆噪声源数量、噪声级等情况见表 6.6-1。

表 6.6-1　工程施工期主要机械噪声源一览表

| 污染源 | 最大声级 dB（A） | 测点距离（m） | 数量 | 最近距离 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 北场界（m） | 西场界（m） | 南场界（m） | 岔尖村（m） |
| 推土机 | 80 | 1 | 2 | 17 | 16 | 70 | 7100 |
| 装载机 | 73 | 1 | 5 | 17 | 16 | 70 | 7100 |
| 振捣器 | 85 | 1 | 1 | 17 | 16 | 70 | 7100 |
| 挖掘机 | 85 | 1 | 2 | 17 | 16 | 70 | 7100 |
| 自卸卡车 | 70 | 1 | 15 | 17 | 16 | 70 | 7100 |
| 混凝土搅拌机 | 79 | 1 | 2 | 17 | 16 | 70 | 7100 |

6.6.1.2 预测模式

本工程噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的模式进行预测，计算时将所有施工机械的噪声级进行叠加后作为噪声源的初始声级。模式如下：

$$L_A = L_O - 20Lg(r_A / r_O)$$

式中：$L_A$—距声源为 $r_A$ 处的声级，dB（A）；

Lo—距声源为 $r_o$ 处的声级，dB（A）。

6.6.1.3 预测结果

通过噪声衰减公式并根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，计算出施工机械噪声对环境的影响范围。预测结果见表 6.6-2。

表 6.6-2　施工期场界噪声预测值

| 最大声级 dB（A） | 北场界外 1mdB（A） | 西场界外 1mdB（A） | 南场界外 1mdB（A） | 限值标准 dB（A） | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 昼 | 夜 |
| 91.92 | 66.82 | 67.31 | 54.90 | 70 | 55 |

6.6.1.4 施工期声环境影响评价

根据工程可行性研究报告，工程在施工期每天施工 10h，均在昼间进行施工。由表 6.6-2 可知，工程施工期间，施工机械在北、西、南三侧场界处贡献值均低于《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70db（A）的限值要求。

工程施工期的船舶鸣笛会产生瞬时噪声，主要是船舶驶入和驶出时鸣笛示意，属于不定期高频鸣笛噪声，每天会有 2 艘船舶进岸，每次鸣笛三次，每次持续三秒。总体持续时间一般为 10 秒左右，最大噪声级约为 90dB(A)；船舶鸣笛噪声虽然产生的频率很低，但是因噪声级较高，传播远而且影响大，所以本次评价对船舶鸣笛可能产生的影响进行了预测，预测结果见表 6.6-3。

表 6.6-3　船舶瞬时鸣笛噪声预测结果

| 距离（m） | 10 | 50 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 噪声级 db（A） | 70 | 56.02 | 50 | 43.98 | 40.46 | 37.96 | 36.02 |

由表 6.6-3 可知，工程施工期船舶产生的鸣笛噪声在 10m 距离以外即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间的限值要求，本工程东侧紧邻套尔河，施工船舶在套尔河中进行施工和停靠，船舶距离北、西南三侧场界的距离在 10m 以上，且工程周边无噪声敏感点，工程施工期船舶鸣笛噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，且对周边环境影响较小。

**6.6.2 运营期声环境影响预测与评价**

6.6.2.1 噪声源及控制措施

工程运营期噪声污染源主要是起重机、装载机、自卸车等机械设备和船舶产生的噪声，工程运营期选用优质低噪声设备、对主要噪声源采取减震等措施、路面采

用疏水低噪声陆敏等措施以减轻噪声对周边环境的影响，由于本工程东厂界紧邻套尔河，因此仅对北、西、南三侧厂界的机械车辆噪声进行预测。

工程运营期主要机械设备噪声源数量、噪声级等情况见表 6.6-4。

表 6.6-4　工程运营期主要机械噪声源一览表

| 污染源 | 最大声级 dB（A） | 测点距离（m） | 数量 | 最近距离 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 北厂界（m） | 西厂界（m） | 南厂界（m） | 岔尖村（m） |
| 起重机 | 70 | 1 | 6 | 17 | 16 | 70 | 7100 |
| 装载机 | 73 | 1 | 12 | 17 | 16 | 70 | 7100 |
| 自卸车 | 70 | 1 | 20 | 17 | 16 | 70 | 7100 |

6.6.2.2 预测模式

本工程噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的模式进行预测，计算时将所有施工机械的噪声级进行叠加后作为噪声源的初始声级。模式如下：

$$L_A = L_O - 20Lg(r_A / r_O)$$

式中：$L_A$—距声源为 $r_A$ 处的声级，dB（A）；

$L_o$—距声源为 $r_o$ 处的声级，dB（A）。

6.6.2.3 预测结果

通过上述噪声衰减公式并扣除工程所采用的疏水低噪声路面和低噪声设备所带来的噪声值降低（疏水低噪声路面可降低车辆等设备噪声约 8dBA），根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区的要求，计算出运营期机械噪声对环境的影响范围。预测结果见表 6.6-5。

表 6.6-5　运营期厂界噪声预测值

| 最大声级 dB（A） | 北厂界外 1mdB（A） | 西厂界外 1mdB（A） | 南厂界外 1mdB（A） | 限值标准 dB（A） | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 昼 | 夜 |
| 86.98 | 53.88 | 54.38 | 41.96 | 65 | 55 |

6.6.2.4 运营期声环境影响评价

根据工程可行性研究报告，工程在运营期运营方式为 3 班制，每天运营 24h。由表 6.6-5 可知，工程运营期间，机械车辆在北、西、南三侧厂界处贡献值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区昼间 65db（A）、夜间 55db（A）的限值要求。

工程运营期的船舶鸣笛会产生瞬时噪声，主要是船舶驶入和驶出时鸣笛示意，属于不定期高频鸣笛噪声，工程运营期每年会有 700 艘船舶进岸，每次鸣笛三次，每次持续三秒。总体持续时间一般为 10 秒左右，最大噪声级约为 90dB(A)；船舶鸣笛噪声虽然产生的频率很低，但是因噪声级较高，传播远而且影响大，所以本次评价对船舶鸣笛可能产生的影响进行了预测，预测结果见表 6.6-6。

表 6.6-6　船舶瞬时鸣笛噪声预测结果

| 距离（m） | 10 | 50 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 限制标准 db（A） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 昼 | 夜 |
| 噪声级 db（A） | 70 | 56.02 | 50 | 43.98 | 40.46 | 37.96 | 36.02 | 70 | 55 |

由于船舶鸣笛噪声属于偶噪声，根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求“夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15db（A）”，由表 6.6-6 可知，工程运营期期船舶产生的鸣笛噪声在 10m 距离以外即可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类声环境功能区昼间的限值要求，夜间偶发噪声的限值为 55+15=70db（A），鸣笛噪声在 10m 外也可满足夜间偶发噪声的限值要求；本工程东侧紧邻套尔河，运营期船舶在套尔河中进行停靠，船舶距离北、西南三侧厂界的距离在 10m 以上，且工程周边无噪声敏感点，工程施工期船舶鸣笛噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求，且对周边环境影响较小。

### 6.6.3 声环境影响评价结论

（1）工程施工期产生的噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，对周边环境影响较小；

工程运营期产生的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类和 4 类声环境功能区的要求，对周边环境影响较小。

## 6.7大气环境影响预测与分析

### 6.7.1 施工期环境空气影响预测与评价

（1）污染源分析

施工过程中土地平整、材料运输、灰土拌和作业等过程都有不同程度的扬尘污染。施工车辆行驶引起的路面二次扬尘及物料堆场扬尘、搅拌扬尘是影响区域空气质量的重要原因。主要起尘环节包括：混凝土搅拌机等机械作业处；砂石堆场在空气动力作用下起尘；汽车在运送砂石料过程中，由于振动或风力等因素引起的物料

洒落起尘或路面二次扬尘。

（2）影响预测分析

施工期对大气环境的主要污染因子是粉尘。产生污染环节主要为汽车运输过程物料洒落、道路二次扬尘。

根据同类建筑工地类比调查资料，在施工现场无防尘设施情况下，施工时下风向的影响较大，污染范围在150m范围内，在下风向20m处TSP浓度最高为1.30mg/m$^3$。在有防尘措施情况下（施工现场围挡风板），施工现场粉尘污染范围在50m内，在下风向20m处TSP浓度为0.82mg/m$^3$，可以达到《大气污染物综合排放标准》中无组织排放界外监控浓度限值要求。

根据其它北方港口施工现场的多次监测资料，在距施工现场500m处各不同施工环节TSP一次监测结果在0.12mg/m$^3$~0.79mg/m$^3$之间。由此可见对施工现场500m以外影响不大。

尽管工程施工将对空气环境产生一定的不利影响，但是通过加强管理，采取洒水抑尘及对沙石料加盖篷布等措施可将其影响降低到最小程度。工期影响是短暂的，一旦施工活动结束其环境影响也随之结束。

### 6.7.2 运营期环境空气影响预测与评价

6.7.2.1 预测内容

《环境影响评价技术导则-大气环境》将面源定义为在一定区域范围内，以低矮密集方式自地面或近地面的高度排放污染物的源，如工艺过程中无组织排放、储存堆、渣场等排放源。本工程装卸的货种为铝矾土、矿建材料，在装卸、输运作业过程中易起尘。本次环评选取粉尘（即TSP）作为预测对象。

选用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的计算模式，确定排放源的大气环境防护距离，计算模式的执行文件下载自生态环境部工程评估中心环境质量模拟重点实验室。

6.7.2.2 污染源参数

本项目起尘作业区主要是码头装卸作业面，面源尺寸可估算为38m×228m，货种高度取10m，根据3.3.2节计算结果，拟建项目污染源参数详见表6.7-1。

表6.7-1 拟建项目污染源参数一览表

| 污染源 | 污染物 | 面源长、宽、高(m) | 排放速率(g/s) |
|---|---|---|---|
| 码头作业区 | TSP | 38×228×10 | 0.09 |

说明：源强为码头作业区产生粉尘源强。

6.7.2.3 环境影响预测与分析

采用 ARESCREEN 估算模式进行预测计算，评价标准采用日平均浓度限值的三倍值，即 0.90mg/m$^3$ 分析评价。分别计算各污染源下风向各不同距离处的最大落地浓度，见表 6.7-2。

表 6.7-2　扬尘下风向预测浓度

| 距离（m） | 浓度(mg/m³) | 占标率（%） | 距离（m） | 浓度(mg/m³) | 占标率（%） |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 0.02836 | 3.15 | 1200 | 0.03603 | 4 |
| 100 | 0.05353 | 5.95 | 1300 | 0.03262 | 3.62 |
| 100 | 0.05353 | 5.95 | 1400 | 0.0297 | 3.3 |
| 200 | 0.07368 | 8.19 | 1500 | 0.02717 | 3.02 |
| 300 | 0.07891 | 8.77 | 1600 | 0.02494 | 2.77 |
| 400 | 0.07889 | 8.77 | 1700 | 0.023 | 2.56 |
| 500 | 0.07563 | 8.40 | 1800 | 0.02129 | 2.37 |
| 539 | 0.07732 | 8.59 | 1900 | 0.01979 | 2.2 |
| 600 | 0.07169 | 7.97 | 2000 | 0.01846 | 2.05 |
| 700 | 0.06411 | 7.12 | 2100 | 0.01729 | 1.92 |
| 800 | 0.05674 | 6.30 | 2200 | 0.01625 | 1.81 |
| 900 | 0.05025 | 5.58 | 2300 | 0.01532 | 1.7 |
| 1000 | 0.0447 | 4.97 | 2400 | 0.01447 | 1.61 |
| 1100 | 0.04 | 4.44 | 2500 | 0.0137 | 1.52 |
| Cmax | 0.07891mg/m$^3$ | | | | |
| Dmax | 295m | | | | |

根据计算结果，TSP 下风向最大浓度为 0.07891mg/m$^3$，浓度占标率为 1%＜8.77%＜10%，最大落地浓度出现位置距离码头约 295m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气评价等级为二级，无需进行进一步预测和评价，只需对污染物排放量进行核算，污染物排放量核算结果见本报告 3.3.2 节。

6.7.2.4 大气环境防护距离的确定

大气环境防护距离是指在正常生产的状况下，由无组织排放源散发的有害物质对周围居民健康不致造成危害的最小距离。选用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的计算模式，确定排放源的大气环境防护距离，计算模式的执行文件下载自生态环境部工程评估中心环境质量模拟重点实验室。

根据大气环境防护距离标准计算程序的计算，本项目无组织废气污染物无超标点，即本项目厂界无组织监控点浓度及附近区域环境质量均能达到相应评价标准，无需设置大气环境防护距离。

### 6.7.3 粉尘入海影响分析

6.7.3.1 粉尘入海距离计算

粉尘入海距离的计算参考张观希等（1995 年）对某电厂煤码头煤尘入海位置距离码头的水平距离的计算方法。

扬尘在降落时受到重力和风力的共同作用而降落海面，根据沃克提出的模式，扬尘在平均风速 $V_w$ 和自身沉速 $V_g$ 共同作用下作直线运动到地面，并假定地面对煤粒为全吸收，设扬尘以平均值为 $tg^{-1}$（$V_g \cdot V_w^{-1}$）正态分布的倾角作直线轨迹运动，$\varphi$ 表示倾角偏离平均值的偏离角，则有：

$$\phi = tg^{-1}(H \bullet X^{-1}) - tg^{-1}(V_g \bullet V_w^{-1}) \approx H \bullet X^{-1} - V_g \bullet V_w^{-1}$$

式中，$H$ 为面源高度，$X$ 为煤粒空中移动水平距离。

当偏离角 $\varphi$=0 时，则有：$X = H \bullet V_w \bullet V_g^{-1}$

根据上式可算得扬尘降落海面时降落点与码头的水平距离 X。

颗粒物沉降速度与其粒径成正比，本工程面源高度取 10m，不同风速作用下颗粒物入海位置距离堆场的水平距离见表 6.7-3。

表 6.7-3　不同风速下粉尘入海位置距离项目的水平距离

| 粒径范围/um | | <20 | 20-60 | 60-100 | 100-150 | 150-200 | >200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 下降速度/m·s$^{-1}$ | | 0.012 | 0.109 | 0.284 | 0.556 | 0.833 | 1.667 |
| 风级 | 表征风速/m·s$^{-1}$ | | | | | | |
| 2 | 2.5 | 1875 | 206.42 | 79.23 | 40.47 | 27.01 | 13.5 |
| 3 | 4.3 | 3225 | 355.05 | 136.27 | 69.6 | 46.46 | 23.22 |
| 4 | 6.8 | 5100 | 561.47 | 215.49 | 110.07 | 73.47 | 36.71 |
| 5 | 8.5 | 6375 | 701.83 | 269.37 | 137.59 | 91.84 | 45.89 |
| 6 | 12.5 | 9375 | 1032.11 | 396.13 | 202.34 | 135.05 | 67.49 |
| 7 | 15.5 | 11625 | 1279.82 | 491.2 | 250.9 | 167.47 | 83.68 |
| 8 | 18.9 | 14175 | 1560.55 | 598.94 | 305.94 | 204.2 | 102.04 |

由表 6.7-3 可知，本工程运营期间产生的粉尘入海范围约在 13.5~14175m。当发生 8 级大风时，＞20um 粉尘入海最远距离为 1560.55m。

6.7.3.2 入海尘粒沉积分布状况

尘粒入海后，在海流和自身沉降的共同作用下，按一定的规律运动后沉积。其沉积迁移距离取决于沉降速度、流速和水深。

粉尘沉速的计算根据 1975 年水电部颁布的《水文测量规范》规定的泥沙沉速的计算方法，计算方法为，①细泥沙，D<0.1mm，直接采用斯托克斯公式，即

$$\omega = \frac{1}{18}\frac{\rho_s - \rho}{\rho} g \frac{D^2}{\upsilon}$$

②中细砂，D=0.15~1.5mm，采用刚恰诺夫沉降过渡区的经验公式，即

$$\omega = 6.77\frac{\rho_s - \rho}{\rho} D + \frac{\rho_s - \rho}{1.92\rho}(\frac{T}{26} - 1)$$

其中，T 为摄氏温度，D 单位为 mm，$\omega$ 为 cm/s。

③对于 D=0.1~0.15mm 之间的细泥沙，采用以上两式计算的 $\omega$ 值进行直线内插。

根据水文动力数值模拟结果，工程建成后，码头前方河道内涨急流流速介于 0.18m/s~0.77m/s，落急流流速介于 0.01m/s~0.43m/s，河道中心处流速较大，向两岸流速逐渐减小。河道中央水深 11.2m。表 6.7-4 为各种不同粒径（不同沉降速率经验值）在当地上述情况下落海的尘粒在海中运移后离堆场最大水平距离。

表 6.7-4　尘粒入海范围

| 时段 | 粒径（μm） | 沉速（m/s） | 沉降时间（s） | 入海范围（m） | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 河道中心处 | 河道两岸处 |
| 涨潮时段 | >200 | 0.0346 | 347 | 35 | 3 |
| | 150~200 | 0.0164 | 732 | 73 | 7 |
| | 100~150 | 0.0133 | 902 | 90 | 9 |
| | 60~100 | 0.0082 | 1463 | 146 | 15 |
| | 20~60 | 0.00205 | 5854 | 585 | 59 |
| | <20 | 0.00128 | 9375 | 938 | 94 |
| 落潮时段 | >200 | 0.0346 | 347 | 17 | 3 |
| | 150~200 | 0.0164 | 732 | 37 | 7 |
| | 100~150 | 0.0133 | 902 | 45 | 9 |
| | 60~100 | 0.0082 | 1463 | 73 | 15 |
| | 20~60 | 0.00205 | 5854 | 293 | 59 |
| | <20 | 0.00128 | 9375 | 469 | 94 |

从表 6.7-4 可看出，尘粒在海中的滞留时间最长为 2.6h。涨潮时段，>20μm 的尘粒最远在入海点 0.59km 范围内沉积海底；落潮时段，>20μm 的尘粒最远在入海点 0.29km 范围内沉积海底。

本工程铝矾土和矿建材料粉尘对周围环境空气影响较小，装卸过程中采取喷水抑尘装置等措施降低粉尘的产生量；配套堆场周边设置防风抑尘网，可有效减少粉尘对周边保护区、盐田和养殖区的影响。

**6.7.4 小结**

综合以上分析，工程施工期短暂，通过采取设围挡等措施，施工扬尘对对周边影响时间较短，影响范围有限；运营期TSP下风向最大浓度为0.07891mg/m$^3$，浓度占标率为8.77%，最大落地浓度出现位置距离码头约295m，根据大气环境防护距离标准计算程序的计算，本项目厂界无组织监控点浓度及附近区域环境质量均能达到相应评价标准，无需设置大气环境防护距离；粉尘入海尘粒在海中的滞留时间最长为2.6h。涨潮时段，>20μm的尘粒最远在入海点0.59km范围内沉积海底；落潮时段，>20μm的尘粒最远在入海点0.29km范围内沉积海底，工程铝矾土和矿建材料堆场粉尘对周围环境空气影响较小；货物装卸过程中采取喷水抑尘装置等措施降低粉尘的产生量，在配套堆场周边设置防风抑尘网，可有效减少粉尘对周边保护区、盐田和养殖区的影响，工程运营期不会对大气环境产生明显影响。

## 6.8对环境敏感目标的影响分析

工程附近区域海洋环境敏感区主要包括：滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区、套尔河口海域国家级水产种质资源保护区、养殖区、盐田区、套尔河（E侧紧邻），陆域敏感目标为岔尖村。根据悬浮泥沙扩散数值模拟结果，10mg/L悬浮泥沙扩散范围与环境敏感目标的的叠置关系见图6.8-1。

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3号）文件要求，本节内容不宜公开。*

图6.8-1　悬浮泥沙扩散范围与项目敏感目标叠置图

### 6.8.1 对滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区的影响分析

滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区的主要保护对象为贝壳堤岛和湿地生态系统、文蛤等水产种质资源。由于距离较远（W侧11.9km），且受滨州港已建防波堤的阻隔，本工程建设不会对其周围的水动力环境和冲淤环境造成明显影响，不会对保护区主要保护对象产生不利影响，项目建设不会对滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区产生明显影响。

### 6.8.2 对套尔河河口海域国家级水产种质资源保护区的影响分析

项目施工船舶集中在场区附近的套尔河河道内作业，不会进入国家级水产种质资源保护区；根据数模结果可知，项目建设产生的悬浮泥沙主要在周边套尔河河道内扩散，项目施工产生的悬浮泥沙不会扩散进入保护区内，项目施工期及运营期产生的生活污水、生活垃圾等污染物均不外排入海，不会对保护区内的水质产生明显影响。

项目运营期间，进出港船舶需经套尔河航道进出港，应加强船舶管理，严禁船舶在套尔河内排放污水和丢弃垃圾，避免对保护区水质和沉积环境造成污染。

### 6.8.3 对周边养殖区的影响分析

（1）池塘养殖

本项目位于套尔河西岸，项目周边套尔河沿岸分布养殖池，养殖品种以鱼虾居多，套尔河沿岸的养殖池通过新河与套尔河交汇口南侧、大义路西首、沾化区潮间带高地海域整治修复工程水闸处的取水口进行取水，本项目与养殖池最近距离为0.36km。

本项目位于套尔河西岸，本项目与其他养殖池塘之间被兼做道路的堤坝阻隔，除本项目施工期和运营期产生的扬尘可能会飘落至养殖内对养殖池产生一定影响外，本项目施工期和运营期产生的废水和固体废物均不向海域排放，不会对堤坝西侧的养殖活动产生其他方式的影响。本项目施工期产生的粉尘主要为道路扬尘，运营期主要货种为铝矾土和矿建材料，均无毒无害，粉尘飘落至养殖池内除会增加池塘内的悬浮物浓度外，不会产生其他的影响。综上所述，本项目对西侧养殖池不会产生明显影响。

项目施工船舶集中在。套尔河河道内作业，不会进入养殖区内；根据数模结果，施工产生的悬浮泥沙主要在周边套尔河河道内扩散；项目施工期及运营期产生的生活污水、固废等污染物均妥善收集处理，不外排，不会对养殖活动产生明显影响。

为降低本工程施工污染，应严格选择施工时段，合理安排施工作业时间，禁止在大风等恶劣天气时施工，避免在周边养殖池换水期间施工，防止悬浮泥沙对养殖区的取水水质产生不利影响；建设单位在施工和运营期间采取严格措施，严禁施工船舶及运营期到港船舶向海域内违规倾倒污水，乱扔垃圾，强化跟踪监测，避免对周边养殖业带来影响。

（2）底播养殖

在套尔河入海口东岸分布有大面积的底播养殖区，养殖品种主要为贝类，由于距离较远，项目建设和运营对底播养殖无影响。

### 6.8.4 对盐田的影响分析

套尔河沿岸零星分布有盐田，周边盐田通过新河与套尔河交汇口南侧、大义路西首取水口进行取水，本项目与盐田最近距离约1.6km。

根据数模结果可知，项目施工产生的悬浮泥沙不会扩散到盐田取水口附近，施

工期及运营期产生的含油污水和生活污水不会向海排放，项目建设不会对盐的结晶过程造成影响，不会对盐田晒盐过程产生影响。因此，项目建设不会对周边盐田的正常运营造成不利影响。

### 6.8.5 对套尔河的影响分析

（1）对水质的影响

根据数值模拟结果，工程施工期间产生的悬浮泥沙会套尔河河道内扩散，短期内造成水环境悬浮泥沙浓度超标，随着施工结束，这种影响将不复存在，施工期间悬浮泥沙对水质的影响是暂时的。施工期间产生的废水和固废均统一收集、妥善处理，不向海域内排放，不会对套尔河的水质造成明显影响。

项目运营期产生的污水和垃圾均妥善收集后处理，不向海洋内排放，不会对套尔河水质造成明显影响。

（2）对水动力环境的影响

工程建设前，套尔河内流速分布呈现由河道中心向两岸逐渐较小的趋势，近岸处流速几乎为零；本工程对套尔河内水动力环境的影响主要位于码头前沿附近的河道，对河道内其他区域的水动力环境几乎无影响。因此，工程建设对水动力环境的影响范围较小，不会改变河道内水动力环境的整体特征。

（3）对冲淤环境的影响

工程建设对套尔河冲淤环境的影响主要位于码头前沿附近，对其他区域的冲淤环境影响较小。工程运营过程中，加强码头前沿及河道内的冲淤监测，及时进行维护性疏浚，以免影响船舶安全通航。

（4）对生态环境的影响

工程施工期对套尔河生态环境的影响主要体现在施工过程导致的悬浮泥沙扩散，造成水质下降，对海洋生物造成不利影响，随着施工结束，悬浮泥沙对生态环境的影响将逐渐消失；桩基施工和码头前沿疏浚时底栖生物来不及回避和逃生，导致桩基施工区域和码头前沿疏浚区底栖生物死亡。施工结束后，应通过人工增殖放流，对底栖生物进行修复和补偿，能够一定程度上弥补工程建设对底栖生物带来的损害。随着工程施工的结束，底栖生物生存环境将逐渐恢复稳定，生物量也将逐渐恢复。

项目施工期和运营期产生的污水和垃圾均妥善收集后处理，不向海洋内排放，加强对进出港船舶的管理和调度，严禁船舶排污，工程运营不会对套尔河内的生态

环境造成明显不利影响。

（5）对行洪的影响

1）项目建设与现有水利规划、相关规划的关系及影响分析

本项目位于徒骇河河道桩 425+160～425+450 处。根据《海河流域防洪规划》和《山东省海堤工程建设规划》，工程所在河段规划防洪标准为“61 年雨型”防洪（约相当于 50 年一遇），设计河底高程-4.03m，底宽 190m，河槽边坡 1:5，左岸防潮堤属马颊河-套尔河设计单元，左岸防潮标准为 100 年一遇，坡顶高程 5.8m，防浪墙顶高程 6.8m，堤顶宽 6.0m；右岸防潮堤属套尔河-潮河设计单元，右岸防潮标准为 50 年一遇，坡顶高程 5.0m，防浪墙顶高程 6.0m，堤顶宽 9.0m，两岸堤防边坡均为 1:3，堤内肩距 1548m。

本工程位于套尔河西岸，西岸岸线功能区为开发利用区，工程实施对岸线管控影响较小。套尔河西岸防潮堤工程级别为 1 级，根据《海堤工程设计规范》（SL435-2008），工程级别为 1 级时，护堤地宽度：10m~20m；海堤管理范围：上、下游宽度 100m~300m，左、右两侧堤外宽度 100m；海堤工程保护范围：管理用地边界线以外 200m~300m。根据《徒骇河岸线利用管理规划》、《滨州市河道管理办法》、《山东省河湖违法问题认定及清理整治标准》，泊位工程应在左堤外预留 100m 的必要管理空间，不得影响岸线管理规划的实施。

项目建设满足《海河流域防洪规划》的要求、符合《滨州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的规定。本项目的港口功能性质、用地范围和占用岸线均符合《滨州港总体规划》、《滨州港套尔河港区岸线利用与功能区规划》、《滨州港套尔河港区总体规划》的规定。

2）项目建设标准与现有防洪标准、有关技术和管理要求的分析研究

根据《海河流域防洪规划》和《山东省海堤工程建设规划》，工程所在河段现有防洪标准为“61 年雨型”防洪，约相当于 50 年一遇。根据水文分析计算结果：泊位处现状和规划河道出现 50 年一遇洪水时，设计洪水位 2.12m。根据码头建设部门提供的资料，本项目码头前沿顶高程 5.2m，设计极端高水位 5.14m，超过 50 年一遇洪水位，能满足抵御 50 年一遇河道洪水的要求。

本项目码头前方作业区采用桩基透空式结构，项目建设满足《中华人民共和国河道管理条例》第十二条：修建桥梁、码头和其他设施，必须按照国家规定的防洪标准所确定的河宽进行，不得缩窄行洪通道的要求。

3）项目建设对河道行洪安全的影响分析

项目建成后位于河道行洪断面内的桩柱、梁、陆域等缩小了河道有效过流面积，致使水流在码头前收缩，发生壅水现象。按照最不利因素考虑，当发生 50 年一遇洪水时，建港后壅水总高度0.030m，壅水对河道主流不会产生大的影响。

经计算，拟建泊位工程在不同设计频率下，考虑壅水、波浪、超高等因素，码头、引桥平路段在“64年雨型”、“50年一遇”设计标准下板底高程均满足《山东省涉水建设项目防洪与输水影响评价技术要点暂行规定》以及规范中“板底高程应高于设计洪水位加安全超高”要求。

上游洪水会出现和风暴潮相遇的情况，《海河流域防洪规划》对河道洪水位的推求过程中，考虑到了洪水和潮水相遇时对洪水位的影响情况，河道堤顶高程的确定也考虑了该情况出现时对河道壅水的影响，并预留了安全高度，因此，建港后对防洪的影响较小。根据工程施工安排，工程建成后对码头前沿水域进行疏浚，在一定程度上提高了套尔河行洪断面，有助于河道行洪。

项目施工和运营期间，建设单位和施工单位应在汛期来临之前清理河道及滩地施工区的一切临时建筑物、施工器材、料场，拆除施工围堰和临时道路，清除弃土，恢复河道过水断面，确保河道行洪安全与汛期施工安全。

4）项目建设对河势稳定的影响分析

码头建成后，码头立柱、横梁等结构阻水，使泊位处河道发生冲刷。按照最不利因素考虑，当发生50 年一遇洪水时，河床总冲刷深度为0.69m。使码头上、下游水位发生变化，相应位置的流态、流势也发生了变化。水流条件的改变将会使得泊位上、下游局部河段的河槽、岸滩的形态也随之发生一定的变化，但是从长远来看，由于受潮水、码头及船舶通行的影响，河道边界条件将产生缓慢变化，形成新的动力平衡状态。

根据码头建设部门提供的工程设计资料，码头对原河道进行部分清淤扩挖作为前沿停泊水域使用，清淤扩挖后将增加部分过流面积。泊位处徒骇河河道边坡在施工期、运行期及水位降落期三种工况下，抗滑稳定最小安全系数均大于《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007）规定允许最小安全系数。项目建设对主河槽流线扰动不大，因此项目建设对河势稳定的影响不大。

5）项目建设对堤防的影响分析

《山东省涉水建设项目防洪与输水影响评价技术要点暂行规定》：“开挖港池

宜顺岸布置且不应影响堤岸稳定”，本项目位于套尔河左岸，岸线位于原自然河道边界以外，码头泊位顺岸布置且不影响堤岸稳定，没有破坏原有堤防，满足《山东省涉水建设项目防洪与输水影响评价技术要点暂行规定》的要求。

6）建设项目防御洪水的设防标准与措施的适当性分析

本项目码头为一般性水工建筑物，安全等级为Ⅱ级，设计洪水频率为 50 年一遇。按《防洪标准》（GB50201-2014）及《海港水文规范》（JTS145-2-2013），码头设计高水位重现期为50 年一遇，设计防洪标准满足规范要求。

根据《中华人民共和国河道管理条例》第十二条：修建桥梁、码头和其他设施，必须按照国家规定的防洪标准所确定的河宽进行，不得缩窄行洪通道。本项目码头岸线位于原自然河道边界以外，没有破坏原有堤防，码头前方港池需对原河道进行部分清淤扩挖作为前沿停泊水域使用，码头处过水断面面积加大，对河道行洪有利。码头后方陆域采用桩基透空式结构，满足河道行洪要求。

7）工程施工对行洪安全及防潮安全的影响分析

根据施工组织设计方案，项目实施本着先水工后配套，先水下后陆上的原则进行。码头工程制定了详尽的施工工艺流程，港池疏浚采用绞吸式挖泥船开挖，航道港池疏浚的顺序为从离岸侧向近岸侧推进，并对已疏浚地区的回淤进行及时的监控测量。码头施工前进行了港池疏浚工作，增大了河道的过水面积，因此，码头施工对河道行洪和潮水涨落不会产生很大的影响，工程施工方案较合理。

（6）对通航的影响

套尔河是船舶进出套尔河港区的必经通道，工程位于套尔河西岸，施工船舶将占用河道，对过往船舶产生一定干扰，施工时船舶应限制在项目场区施工，避免大范围占用河道，并在施工船舶作业区边缘设置海上警示标志物，提醒周边船舶绕行施工作业区，合理调度安排船舶航行路线，避免船舶误入作业区而影响正常施工，避免出入船舶与施工船舶碰撞事故的发生。同时应合理安排作业船只数量和作业时间，尽量减少对河道通航的影响。

本工程港池位于套尔河河道内，与套尔河规划航道紧邻，工程运营后，船舶在港池内停靠、转头，可能会造成套尔河内船舶拥挤，增加了船舶碰撞的风险；应加强对到港船舶的管理和调度，积极、及时采取有效的避让措施，避免与其他船还形成紧迫局面。船舶进、出港利用套尔河公用航道，将增大套尔河内的交通压力，由于本工程新建泊位为套尔河港区的一部分，随着港区的不断建设发展，进出港区的

船舶将由套尔河港区统一调度，合理安排进出港船舶的数量和路线，不会对套尔河内的交通造成明显影响。

套尔河沿岸以商港为主，当地渔船主要停放在潮河和新河河岸，不经过项目区。项目建设不在周边渔港停靠，距离周边渔港较远，不会对其形造成影响。因此，项目建设不会对渔船通航以及渔港造成明显影响。

### 6.8.6 对岔尖村的影响分析

岔尖村位于项目SW侧7.1km，根据6.6节、6.7节可知，项目施工期及运营期不会对岔尖村的大气环境、声环境产生明显影响，不会对岔尖村居民的生活产生明显影响。

# 7 环境事故风险分析与评价

## 7.1事故风险识别

项目事故风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境或海域使用项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害的程度。

项目事故风险一般来自两个方面。一方面是用海项目自身引起的突发或缓发环境事件（如火灾、船舶溢油事故等）对海域资源、环境造成的危害；另一方面是由于海洋灾害（如风暴潮、海冰等）导致海域使用项目发生破坏、事故等造成的对海域的危害。根据经验和相关统计资料，本工程将产生的灾害性风险事故如下：

①台风、风暴潮灾害；②海冰灾害；③地震灾害；④船舶碰撞溢油事故；⑤船舶搁浅事故；⑥暴雨灾害事故；⑦运营期船舶碰撞风险。

## 7.2事故风险源项分析

### 7.2.1 台风、风暴潮灾害

风暴潮是热带风暴、温带气旋与寒潮过境时引起的海平面异常升高与降低现象。当强风暴与天文大潮同时出现时，伴随狂风暴雨海平面迅速上升，造成严重的风暴潮灾害损失。如 9216 号风暴潮，水高浪大，高水位使波浪加大，破坏力增强，波浪破碎又使水位增高，其联合作用将温泉镇 7.5m 高、2170m 长的石坝彻底摧垮，造成巨大损失。

山东省沿海是风暴潮多发区域，据统计 1898~1997 年的近百年时间内，影响山东沿海的台风近 130 个，平均每年 1.3 个，7~9 月份占总个数的 80%左右，其中 8 月份最集中。

影响山东省的风暴潮除台风风暴潮外，还有温带气旋风暴潮。莱州湾和渤海湾沿岸是温带风暴潮的重灾区。每年影响黄、渤海的温带气旋和强冷空气大风过程有近 60 次。由台风和温带气旋等大风过程产生的 1m 以上的风暴潮，平均每年发生 14 次，2m 以上的严重风暴潮 22 次，成重灾者平均每 2 年约 1 次。

工程海域处于我国温带系统风暴潮灾害最频繁、最严重的渤海湾和莱州湾边缘以及北上渤海台风的主要途经或主要影响区域，风暴潮影响较频繁，其灾害损失轻则毁坏堤坝、泊港船只、浅海和滩涂养殖场，重则溺毙人畜，致灾损失可达数百至数千万元，尤其当大幅度增水出现在当地天文潮高潮时段且近海伴有向岸大浪时，必将发生严重或特重风暴潮灾害。

表 7.2-1　山东沿海风暴潮灾害事件统计

| 时间 | 性质 | 最大增水 |
|---|---|---|
| 1992 年 9 月 1~2 日 | 9216 号台风 | 羊角沟增水 3.04m |
| 1994 年 8 月 15~16 日 | 9415 号台风 | 龙口增水 1.33m |
| 1997 年 8 月 18~19 日 | 9711 号台风 | 羊角沟增水>2m |
| 1964 年 4 月 5~6 日 | 黄海气旋 | 莱州湾、渤海湾增水>2m |
| 1969 年 4 月 23 日 | 强气旋 | 羊角增水 3.35m |
| 1980 年 4 月 5 日 | 江淮气旋 | 羊角增水 3.18m |
| 1987 年 11 月 26~27 日 | 低压 | 莱州湾、渤海湾增水>2m |
| 2003 年 10 月 11~12 日 | 低压倒曹 | 羊角沟增水 3.25m |
| 2007 年 3 月 3~4 日 | 特大温带风暴潮 | 羊角沟验潮站 2.02m |
| 2009 年 4 月 15 日 | 温带风暴潮 | 黄骅站 1.76m |
| 2012 年 8 月 2~4 日 | “达维”台风风暴潮 | 黄骅站 1.57m |
| 2013 年 5 月 26~28 日 | 温带风暴潮 | 潍坊站 1.38m |
| 2014 年 10 月 8~12 日 | “141008”温带风暴潮 | 潍坊站 1.80m |

注：资料来源于国家海洋局“海洋灾害公报”

滨州市沿海地区为平原泥沙质类型，岸坡平缓，易受季风影响，也是山东风暴潮发生年次最多的海岸线。1993 年、1997 年、2003 年三次较大的风暴潮，共给当地带来直接经济损失 20.8 亿元。滨州地区的风暴潮灾害主要为温带系统所导致，其次为台风系统所、致。温带系统影响的风暴潮多发生在冬季，增、减水幅度在 80cm~99cm 者主要发生在 10 月~翌年 5 月间，≥100cm 的增水和减水分别主要发生在 10 月~翌年 2 月间和 11 月~翌年 3 月间，台风影响的风暴潮集中在夏季 7 月~9 月，增水一般为 60cm 左右，强者可达 100cm 左右。

### 7.2.2 海冰灾害

海冰灾害是指海洋中出现的严重冰封，对海上交通运输、石油生产、渔业养殖等生产作业、海上设施及海岸工程等所造成的灾害。

山东省海域的冰情分为 5 级，即轻冰年（1 级）、偏轻冰年（2 级）、常年（3 级）、偏重年（4 级）和重冰年（5 级）。50 年来，渤、黄海平均冰级为 2.8 级，最大冰级为 5 级，出现在 1957 和 1968 年，最小冰级出现在 1973 年，为 1 级，（图 7.2-1）。自 1950 年以来，渤、黄海冰级呈减小趋势，减小率平均为 0.0154。50 年代海冰冰级平均为 3.3 级，60 年代平均为 3.0 级，70 年代 2.6 级，到了 80 年代略有回升，为 2.8 级，90 年代为 2.4 级。90 年代为近 50 年来冰级最小。从表 7.2-2 的年代距平值也可以看出，50 和 60 年代为正距平，70 年代以后为负距平，到 90 年代为近 50 年来最低，达到-0.5（表 7.2-2）。

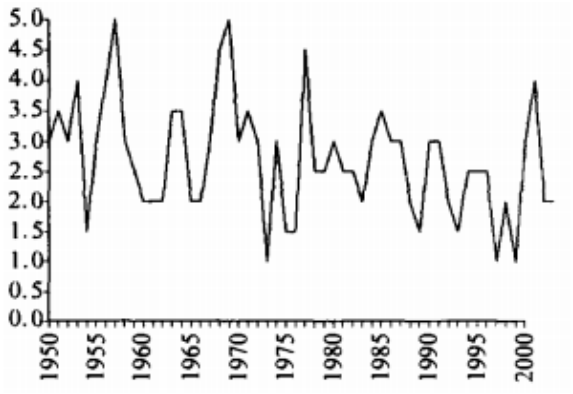



图 7.2-1　近 50 年山东沿海海冰年纪变化图

表 7.2-2　1951～2000 年海冰年代距平

| 年代 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 年距平 | 0.4 | 0.3 | -0.2 | -0.2 | -0.5 |

从漳卫新河口开始，沿渤海湾南岸经莱州湾西岸、南岸至莱州湾东岸，冰情逐渐减轻。大致可分 4 段。渤海湾和莱州湾西部沿岸、莱州湾南部和东部沿岸、屺姆岛至蓬莱高角沿岸、山东黄海沿岸，冰情强度逐渐递减，渤海湾和莱州湾西部沿岸冰情最严重，山东黄海沿岸一般年份不会出现海冰，特殊偏冷年份才有少量海冰出现。沿海各地段冰情参数见表 7.2-3 所示。

表 7.2-3　山东沿海各地冰情统计表

| 项目 | 渤海湾和莱州湾西部 | 莱州湾南部和东部 | 屺姆岛至蓬莱高角 |
|---|---|---|---|
| 开始时间 | 12 月 | 12 月上旬到下旬 | 1 月下旬 |
| 结束时间 | 翌年 3 月 | 翌年 2 月底至 3 月初 | 2 月中旬 |
| 冰期 | 3 个月 | 2.5～3 个月 | 1 个月 |
| 盛冰期 | 1 月下旬至 2 月中旬 | 1 月下旬至 2 月中旬 | -- |
| 固定冰宽 | 1～3km | 0.5km | 限于岸边二三海里 |
| 一般冰厚 | 15～25cm | 10～20cm | 5～10cm |
| 最大冰厚 | 40cm | 35cm | 最厚 15cm |
| 流冰距岸 | 15～25nmile | 15～25nmile | 2～3nmile |
| 流冰速度 | 52cm/s、最大 103cm/s | 52cm/s、最大 103cm/s | 52cm/s、最大 103cm/s |

从表 7.2-2 和表 7.2-3 可以看出，山东沿海 1951～2000 年海冰年代距平在 70 年代开始出现负距平，且冰级呈现减小趋势；本工程位于渤海湾和莱州湾西部，是山东沿海冰情强度最严重的区域，海冰期历时长，冰层较厚。

2009 年 1 月下旬至 2 月上旬辽东湾、渤海湾、莱州湾以及黄海北部出现大面积冰封。2010 年 1 月份开始，受持续低温影响，黄渤海海冰增长迅速，冬季海水一般不结冰的胶州湾也于 1 月 3 日开始出现海冰并迅速发展，渤黄海冰情为 30 年来同期最重，其中辽东湾的湾底的固定冰冰量很多，冰厚较厚，比往年厚十到二十厘米左

右。滨州市近海 20~30 海里以上全部冰冻，冰层平均厚度 20 厘米左右，最大厚度达 78 厘米。

### 7.2.3 地震灾害

我国领海和近海是强地震多发区，据不完全统计，发生在我国领海和近海的地震，5 级上的有 1079 次，6 级以上的有 322 次，7 级以上的有 45 次，8 级以上的有 3 次。地震可能引发海啸，海啸发生时可能会淹没工程所在区域、摧毁生产设施、甚至淹没附近地区，造成大面积洪涝灾害。我国历史文献中关于海啸的记载可以追溯到二千多年前的西汉年间，即发生于渤海莱州湾的海啸。滨州市有记载的海啸有一次，发生在 1667 年（清康熙六年）农历三月三十日，海啸发生时无棣、沾化、滨县受灾，海潮抵达滨县东北境，可估算海啸波幅 5.5-6.0m，不仅淹没大量农田、房舍，且溺死多人。

本工程所在区域位于华北台坳（Ⅱ1）、滨州台陷（Ⅲ4），近场区范围内的断裂皆为隐伏断裂，附近无明显活动性断裂。工程区地震动峰值加速度为 0.05g，相应地震基本烈度为Ⅵ度。从历史统计资料以及本区地震烈度来看，本区发生强震的可能性较小，但是，由于地震的危害较大，一旦发生将直接威胁项目的稳定性，容易造成工程坍塌，进而不能为后方区域提供有效的防潮防浪掩护，可能造成人员伤亡和财产损失。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010），场地的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度 0.05g，设计地震分组为第三组，特征周期为 0.65s，本场区属抗震不利地段。

### 7.2.4 船舶碰撞溢油事故

据统计，从 1976～1985 年间，全球海上共发生 100t 以上重大溢油事故 293 次（包括开阔海面、狭长航道、港口码头溢油事故），每年 29.3 次，期间全球海上运输石油平均每年 $170000\times10^4$t，则平均每运输 $5800\times10^4$t 石油发生一次重大溢油事故。而根据统计估算，航道和港口溢油事故发生率占整个石油运输过程事故发生率 75%。

海上轮船溢油事故率即溢油事故发生的概率，是指在特定的时间内，事故可能出现的次数。从我国 1997～2002 年船舶溢油事故的统计情况来看，6 年间沿海船舶、码头共发生 1t 以上溢油事故 178 起，其中操作性事故 145 起，占总事故数的 82%，事故性事故 33 起，占总事故数的 18%。按溢油量计算，145 起操作性事故的溢油量为 648t，平均每起 4.47t，占总溢油量的 8%；33 起事故性事故的溢油量为 7735t，

平均每起234t，占总溢油量的92%。

对我国近14年内发生的452起较大溢油事故调查分析表明，虽然发生溢油事故的原因有多种多样，但是最主要的原因是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高，加之轮机失控，造成船舶触礁和搁浅，引发重大溢油事故发生。特别是在河口、港湾、沿海等近岸水域，由于海底地形复杂多变，船舶溢油事故发生的频率较外海大得多。我国452起较大溢油事故的统计分析，因碰撞和搁浅而导致的船舶溢油事故比例高达55.3%（见表7.2-4），绝大部分都发生在近岸海域，相应的溢油量占总溢油量的43.6%，船舶溢油事故对近海的环境污染危害很大。

表7.2-4　我国近14年内重大船舶溢油事故统计分析

| 事故原因 | 溢油次数 | 占事故总数比（%） | 溢油量估值（吨） | 溢油量占货量（%） | 溢油地区 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 码头 | 港湾 | 进港时 | 近岸（50里以内） | 外海 | 其他区 |
| 机械事故 | 11 | 2 | 30500 | 3 | 0 | 1 | 1 | 5 | 3 | 1 |
| 碰撞 | 126 | 28 | 189000 | 19 | 5 | 41 | 25 | 45 | 9 | 1 |
| 爆炸 | 31 | 7 | 97000 | 10 | 5 | 4 | 0 | 6 | 15 | 1 |
| 失火 | 17 | 4 | 3000 | 0.5 | 10 | 2 | 0 | 1 | 4 | 0 |
| 搁浅 | 123 | 27 | 235000 | 24 | 1 | 27 | 40 | 53 | 0 | 2 |
| 撞击 | 46 | 10 | 14000 | 1.5 | 18 | 15 | 5 | 5 | 2 | 1 |
| 结构损坏 | 94 | 21 | 346000 | 36 | 8 | 9 | 4 | 7 | 54 | 12 |
| 其他原因 | 4 | 1 | 56000 | 6 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| 总计 | 452 | 100 | 9705000 | 100 | 48 | 99 | 75 | 124 | 88 | 18 |

### 7.2.5 船舶搁浅事故

套尔河水深较浅，入海口西侧海港港区防波堤已建成，在入海口东侧未建防波堤的情况下，存在因水深不足导致船舶搁浅的风险，发生搁浅事故时，若处置不当可能造成巨大的生命与财产损失。船舶在狭窄航道内搁浅，就会直接威胁到紧随其后的其他船舶安全，从而影响整个航道的通航效率和海上交通安全。船舶搁浅所造成的危害是极其严重的。

1999年11月24日，烟台烟大汽车轮渡股份有限公司的“大舜”号客轮在航行途中由于船舱起火，导致船舶搁浅倾覆，造成全船300多人仅生还20多人的特大海难事故，给我国海上客运业带来巨大经济损失，对社会产生了重大影响。

宁波甬江口及附近水域局部水深因各种原因变浅，深吃水船舶（指实际最大吃水大于8米的船舶，下同）乘潮进江时多次因富余水深不足或偏离主航道发生搁浅事故。2011年10月12日，“华晨66”轮因在进甬江前偏离航道，驶入七里峙东南侧

浅水区搁浅；11月4日，“宁丰1”轮进甬江口时因避让他船偏离航道在甬江北导流堤东侧搁浅；11月8日，“浩帆2”轮进甬江口时因避让他船偏离航道在甬江1号灯浮附近搁浅；11月12日，“浙海356”轮进甬江时因富余水深不足，在甬江口搁浅；11月21日，“永腾”轮进甬江口时因避让他船偏离航道在甬江口北侧水域搁浅。

小清河内也曾出现船舶搁浅事故，某航次自山东羊口港空载驶往上海，开航时前吃水 1.0m，后吃水 3.2m，于小清河出口时由于船长操作失误导致船位偏离航道而搁浅，由于船长初步判断依据不足，在没有认真测量船舶周围六面吃水的情况下，盲目凭感觉判断首部搁浅，采取错误的脱浅方法，向船中后部注入压载水，此举非但不能使船舶脱浅，反而使船体下沉，导致不能脱浅。

### 7.2.6 暴雨灾害事故

洪涝是指由于暴雨、长期阴雨或冰雹大量融化，引起山洪暴发、江河泛滥或积水成灾，造成农田被淹、房屋及其他财产物资损害并危及人、畜安全的一种气象灾害。根据滨州市史志、年鉴、水利志记载，自1949~1998年的50年中，共发生洪涝灾害46次，重洪涝11次。

表7.2-5　滨州市1949~1998年洪涝灾害次数统计

| 年代 | 洪涝次数 | 重洪涝次数 |
|---|---|---|
| 1949~1958 | 10 | 2 |
| 1959~1968 | 9 | 3 |
| 1969~1978 | 9 | 2 |
| 1979~1988 | 8 | 2 |
| 1989~1998 | 10 | 2 |
| 合计 | 46 | 11 |

本项目位于滨州市套尔河西岸，根据上述分析，项目所在区域发生洪涝灾害的概率为0.92次/年（46次/50年）。

根据滨州市水利、农业部门1949~1998年对洪涝灾害的记载和各县区史志、年鉴资料表明：50 年间，滨州市累计受灾面积达 $3988.86\times10^4hm^2$，年均受灾面积为 $79.78\times10^4hm^2$；洪涝灾害造成的直接经济损失累计达12.35亿元，年均0.25亿元；间接经济损失累计达22.89亿元，年均0.46亿元；总经济损失累计达5275亿元，年均1.06亿元。1996年7月24日8月10日连降暴雨，徒骇河、大口河、小清河、孝妇河等大中型河道上游洪水暴发入侵滨州市，河道洪水倒灌，又加暴雨集中，造成外洪内涝、两灾并发，农作物成灾面积22.5万 $hm^2$（占农作物种植总面积的60%），倒塌房屋6.49万间，损坏房屋4.4万间，死亡大牲畜2661头，水毁桥、涵、闸3525

座及险工护岸 11 段，多家企业被淹停产，直接经济损失达 17.99 亿元。

### 7.2.7 运营期船舶碰撞事故

随着航海科技的快速发展，船岸人员安全意识的提高，船舶安全管理工作在近几年取得了很大的进步。但是由于船舶航行风险极高，船舶安全本身和海洋污染事故仍然在一定程度和范围内发生，由于船舶的大型化和海上交通特别是沿岸水域交通的密集化．海上交通事故在某些水域的发生有增加之势。

## 7.3风险事故影响分析与评价

### 7.3.1 台风、风暴潮事故影响分析

台风、大风等引起的风暴潮主要表现为：海水异常升高，漫溢于陆地，冲垮建筑物，淹没农田和人畜等。如果风暴潮恰好与影响海区的天文潮的高潮相重叠，就会使水位暴涨，以至海水涌进内陆，造成巨大破坏。

施工期间，当风暴潮发生时，狂风夹着巨浪引起风暴潮增水，巨浪迫击海岸，对沿海海堤、海岸工程、公路都会造成严重的破坏，可能发生部分岸段受毁，并引起填海工程区内沙石流失。

运营期间，台风、风暴潮等非污染事故可能造成房屋倒塌、电力、通讯线路中断，装卸设备的损毁，给泊位工程生产造成损失。在没有防护措施时，台风使码头装卸的散杂货大量起尘，造成海洋环境的污染。在特大风暴潮期间，风暴潮潮位高于码头面高程时，潮水进入码头和堆场区等，可能会冲毁港口设施，冲洗码头和堆场，导致大量散货入海，造成海水污染，对海洋生物、海洋沉积物造成影响。

运营期间，码头平台受到风浪、海浪的作用，码头地下连续墙的水平应力增大，胸墙产生偏压，一侧变形会增大，加上大潮、海浪产生的脉动压力使基底的软土受到扰动，码头胸墙的工后沉降量可能有所增大。当码头主体遭遇风暴潮、台风和海啸特大灾害事故时，作用在胸墙上的剪切力大到足以带动泥沙颗粒运动，胸墙位置可能会发生冲蚀，经长时间冲蚀，胸墙周围软土会被掏空，码头平台将会发生不均匀沉降，导致平台垮塌。若停靠船只过多、流压面积加大，使得牵引力增大。这时若遇上突发性阵强风，大量海水涌入，有导致码头受力过大发生坍塌的危险。

根据《山东省海堤工程建设规划》（2013 年），工程所在河段 50 年一遇最高潮水位 3.70m，码头前沿顶高程 5.2m，高于 50 年一遇风暴潮水位。建设单位应密切联系国家海洋环境预报中心，及时获取最新的风暴潮动向，并尽量减少堆场存货，做到在风暴潮来之前人员与货物及时安全撤离。

根据《海河流域防洪规划》，河道整治规划工程实施后，堤顶均作为防汛交通道路使用。在汛期，运输车辆会对防汛抢险工作车辆、物资及人员的正常通行造成一定的影响。在防汛抢险期间，工程建设单位必须服从防汛指挥部的紧急处理决定。

工程主要施工应尽量避开河道行洪期，如确实需要汛期施工，应提前拓宽浚深港池水域，减小对河道排洪和航道通航的影响。同时，在汛期来临之前，施工中产生的弃土、弃渣等废弃垃圾及时运至堤外堆放，建设单位和施工单位应在汛期来临之前清理河道及滩地施工区的一切临时建筑物、施工器材、料场，拆除施工围堰和临时道路，清除弃土，恢复河道过水断面，确保河道行洪安全与汛期施工安全。建立完善的度汛施工方案，并报河道管理部门批准，建立健全防汛责任制，确保河道行洪安全与汛期施工安全，保证防汛抢险工作顺利进行。

根据工程设计和实地勘察，建设项目不会影响通讯等其他防汛设施的安全进行。

### 7.3.2 海冰灾害事故影响分析

海冰灾害是指海洋中出现的严重冰封，对海上交通运输、石油生产、渔业养殖等生产作业、海上设施及海岸工程等所造成的灾害。

项目施工期间，施工船舶可能与浮冰发生碰撞，如遇冰封，则会造成施工船舶无法正常航行，影响施工进度，造成经济损失。

本项目码头采用高桩结构，运营期若发生海冰灾害，海冰冻结在码头桩基基础上，受到潮汐升降引起的竖向力，往往造成桩基和码头平台的破坏，并且冰期时间长的话，还会造成海冰在码头周围或者岸边的堆积。海冰开始消融的时候会产生浮冰，大块的堆积浮冰前进时有巨大的推力，对码头平台会产生一定程度的冲击。同时，海水结冰后，给船舶航行安全造成极大的威胁。

### 7.3.3 地震灾害事故影响分析

工程在大地构造上位于华北平原拗陷区济阳拗陷的东北部，济阳拗陷是新构造运动相对稳定的区域，拟建海区的地震危险主要来自邻近的郯庐断裂带，河北平原断裂带以及燕山渤海断裂带三大断裂带的影响。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），工程区设计基本地震加速度值为 0.15g，设计地震分组为第三组，地震动反应谱特征周期为0.40s，对应的地震基本烈度为Ⅶ度。本区位于渤海危险区，历史上共发生 6 级以上地震 40 次，7 级以上地震 13 次，8 级以上地震 2 次。由于地震的危害较大，一旦发生将对工程设施、生命财产造成极大破坏。

地震海啸波的破坏一般有下面几种：①海水浸入淹没；②海啸波冲击以及漂浮物的碰撞造成建筑物的破坏；③地震和海啸可能严重破坏工程施工区域的稳定性，从而导致生产厂房的倒塌、生产设备的损毁，矿建材料、铝矾土等散杂货物进入周边海域，不仅污染周边环境，引发次生灾害，还会对生命财产产生威胁。

### 7.3.4 溢油事故影响预测与分析

7.3.4.1 海上油膜动态预测模式简介

溢油进入水体后发生扩展、漂移、扩散等油膜组分保持恒定的输移过程和蒸发、溶解、乳化等油膜组分发生变化的风化过程，在溢油的输移过程和风化过程中还伴随着水体、油膜和大气三相间的热量迁移过程，而黏度、表面张力等油膜属性也随着油膜组分和温度的变化发生不断变化。油粒子模型是基于拉格朗日体系，把溢油离散为大量的油粒子，每个油粒子代表一定的油量，油膜就是由这些大量的油粒子所组成的云团。首先计算各个油粒子的位置变化、组分变化、含水率变化，然后统计各网格上的油粒子数和各组分含量可以模拟出油膜的浓度时空分布和组分变化，再通过热量平衡计算模拟出油膜温度的变化，最后根据油膜的组分变化和温度变化计算出油膜物理化学性质的变化。

（1）扩展运动：采用修正的 Fay 重力－粘力公式计算油膜扩展

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

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

油膜体积为：$V_{\mathrm{oil}}=\pi R_{\mathrm{oil}}^2 h_{\mathrm{s}}$

初始油膜厚度 $h_s$=10cm。

（2）漂移运动：油粒子漂移的作用力是水流和风拽力，油粒子总漂移速度由以下权重公式计算

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

其中 $U_w$ 为水面以上 10m 处的风速；$U_s$ 为表面流速；$c_w$ 为风漂移系数，一般在 0.03 和 0.04 之间。

风场数据从气象部门获得，而流场从二维水动力模型计算结果获得。但是一般二维水动力模型计算出的是垂向平均值，必须据此估算流速的垂向分布。假定其符合对数关系 $V(z)=\frac{U_f}{\kappa}\ln\left(\frac{h-z}{k_n/30}\right)$。

其中 $z$ 为水面以下深度；$V(z)$为对数流速关系；$\kappa$为冯卡门常数（0.42）；$k_n$为 Nikuradse 阻力系数；$U_f$为摩阻速度，定义为

$$U_f = \frac{V_{mean}\kappa}{\ln(\frac{h}{k_n/30}-1)}$$

其中 $V_{\text{mean}}$为平均流速。 $z = h - \frac{k_n}{30}$

当水深大于此位置时模型假定对流速度为 0。当 $z$=0 时，即可求出表面流速 $U_S$：

$U_s - V(0)$

（3）紊动扩散：假定水平扩散各向同性，一个时间步长内$\alpha$方向上的可能扩散距离$S_\alpha$可表示为

$$S_\alpha = [R]_{-1}^{1}\sqrt{6D_\alpha \Delta t}$$

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

（4）风化过程：油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组成发生改变，但油粒子水平位置没有变化。对轻质油主要考虑蒸发的影响。

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定：

在油膜内部扩散不受限制（气温高于 0℃以及油膜厚度低于 5－10cm 时基本如此）；油膜完全混合；油组分在大气中的分压与蒸气压相比可忽略不计。

蒸发率可由下式表示 $N_i^e = k_{ei}\frac{P_i^{sat}}{RT}\frac{M_i}{\rho_i}X$ [m$^3$/m$^2$s]；

其中 $N$ 为蒸发率；$k_e$为物质输移系数；$P^{SAT}$为蒸气压；$R$ 为气体常数；$T$ 为温度；$M$ 为分子量；$\rho$ 为油组分的密度；$i$ 为各种油组分。$k_{ei}$由下式估算 $k_{ei} = kA_{oil}^{0.45}S_{ci}^{-2/3}U_w^{0.78}$；

其中 $k$ 为蒸发系数；$S_{ci}$为组分 $i$ 的蒸气 Schmidts 数。

（5）热量迁移：蒸气压与粘度受温度影响，而且观察发现通常油膜的温度要高于周围的大气和水体。

①油膜与大气之间的热量迁移：油膜与大气之间的热量迁移可表达为

$H_T^{oil-air} = A_{oil}k_H^{oil-air}(T_{air} - T_{oil})$， $k_H^{oil-air} = k_m\rho_a C_{pa}(\frac{S_c}{P_r})_{air}^{0.67}$；

其中 $T_{oil}$ 为油膜温度；$T_{air}$ 为大气温度；$\rho_a$ 为大气密度；$C_{pa}$ 为大气的热容量；$P_r=\frac{C_{pa}\rho_a}{0.0241(0.18055+0.003T_{air})}$，为大气 Prandtl 数。当蒸发可忽略不计时，$k_H^{oil-air}$ 可简单用公示 $k_H^{oil-air}=5.7+3.8U$ 计算。

②太阳辐射：油膜接受的太阳辐射取决于许多因素，其中最重要的为溢油位置、日期、时刻、云层厚度以及大气中的水、尘埃、臭氧含量。一天中的太阳辐射变化可假定为正弦曲线：

$$H(t)=\begin{cases}K_t H_0^{\max}\sin(\pi\dfrac{t-t^{sunrise}}{t^{sunset}-t^{sunrise}}) & t^{sunrise}<t<t^{sunset}\\ 0 & \text{其它}\end{cases}$$

其中 $t_{sunrise}$ 为日出时刻（午夜后秒数）；$t_{sunset}$ 为日落时刻（午夜后秒数）；$T_d$ 为日长，即 $t^{sunset}=t^{sunset}+T_d T_d$，由下式计算：$T_d=a\cos(\tan\phi\tan\varsigma)$

其中 $\phi$ 为纬度；$\varsigma$ 为太阳倾斜角度（太阳在正午时与赤道平面的角度），

$\varsigma\cong 23.45\sin(360\frac{284+n}{365})$ $H_0^{\max}$ 为正午的星际辐射，

$H_0^{\max}=\frac{12K}{t^{sunset}-t^{sunrise}}I_{sc}(1+0.033\cos\frac{360n}{365})(\cos\phi\cos\varsigma\sin\omega_h+\omega_h\sin\phi\sin\varsigma)$ 其中 Isc 为太阳常数（1.353W/m）；n 为一年中日数。ωh 为日出的小时角度，正午时为 0，每小时等于 15（上午为正）；Kt 为系数，晴天时取 0.75，随着云层厚度增加而减少，很大一部分的太阳辐射到达地面时已被反射，因此净热量输入为 $(1-a)H(t)$

其中 $a$ 为漫射系数（albedo）。

③蒸发热损失：蒸发将引起油膜热量损失

$H^{vapor}=\sum_i N_i\Delta H_{vi}$ [W/m$^2$]其中 $\Delta H_{vi}$ 为组分 i 的汽化热。油膜总的动态热平衡综合考虑了上述各种因素：$\frac{dT_{oil}}{dt}=\frac{1}{\varsigma C_p h}[(1-a)H+l_{air}T_{air}^4+l_{water}T_{water}^4-2l_{oil}T_{oil}^4]$，

$$+h_{ow}(T_{water}-T_{oil})+h_{oa}(T_{air}-T_{oil})-\sum N_i\Delta H_{vi}\ ,$$

$$+(\frac{dV_{owater}}{dt}\varsigma C_{pw}+\frac{dV_{oil}}{dt}\varsigma_{oil}C_{poil})(T_{water}-T_{oil})A_{oil}$$

④油膜与大气之间的热量迁移：油膜与大气之间的热量迁移可表达为

$H_H^{oil-air}=A_{oil}k_H^{oil-air}(T_{water}-T_{oil})$ $k_H^{oil-air}=0.332+r_w\cdot C_{pw}\cdot Re^{0.5}\cdot Pr_w^{2/3}$

其中 $C_{pw}$ 为水的热容量。$P_{rw}$ 为水的 Prandtl 数

$$P_{rw}=C_{pw}\nu_w\rho_w\frac{1}{0.330+0.000848(T_w-273.15)}$$ $R_e$ 为特征雷诺数：$R_e=\frac{\nu_{rel}\sqrt{4A_{oil}/\pi}}{\eta_w}$

其中 $\nu_{rel}$ 为油膜的运动粘滞系数。

⑤反射和接受辐射：油膜将损失和接受长波辐射。净接受量由 Stefan－Boltzman 公式计算：$H_{total}^{rad}=\sigma(l_{air}T_{air}^4+l_{water}T_{water}^4-2l_{oil}T_{oil}^4)$

其中，$\sigma$ 为 Stefan－Boltzman 常数[5.7210$^8$W/(m$^2$K）]；$l_{air}$、$l_{water}$、$l_{oil}$ 分别为大气、水和油的辐射率。

7.3.4.2 模拟计算输入条件

（1）溢油发生点

本工程溢油事故风险主要来源于施工期间施工船舶发生碰撞和运营期船舶进出港口发生碰撞引起的溢油事故。溢油发生点设在拟建工程港池内，考虑在 1 小时内泄漏入海，预测油膜的扩散范围。施工期溢油发生点见图 7.3-1。

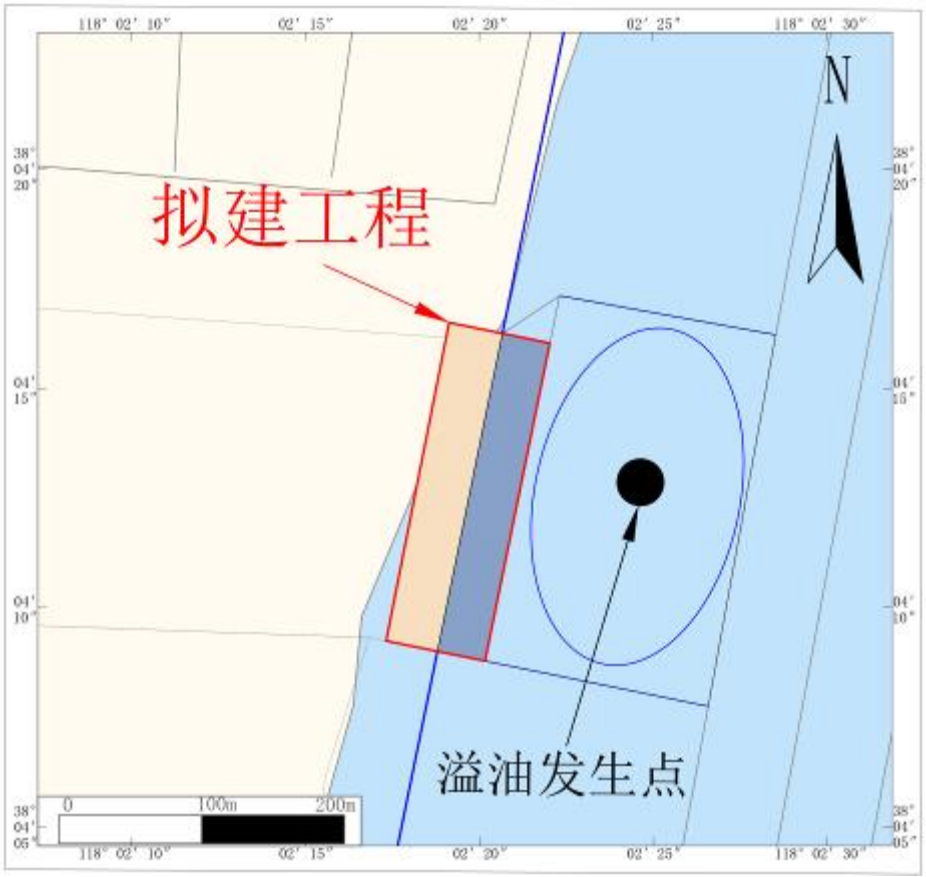



图 7.3-1　溢油发生点位置图

（2）油种和油量

本工程溢油事故风险主要来源于施工期间施工船舶发生碰撞和运营期船舶进出

港口发生碰撞引起的溢油事故。

施工期间施工船舶发生碰撞燃油泄漏时，根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》附录 4 中的方法一，燃油载油量=燃油舱最大载油量×实载率，其中非油轮船舶燃油舱最大载油量一般取船舶总吨的 8～12%。本工程施工船舶最大船型总吨约为 250t，燃油舱最大载油量取船舶总吨的 12%，实载率按 100%计，则燃油载油量约为 30t。因此，本工程施工期施工船舶碰撞燃油泄漏量约为 30t。

运营期间船舶发生碰撞燃油泄漏时，根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》附录 4 中的方法一，燃油载油量=燃油舱最大载油量×实载率，其中非油轮船舶燃油舱最大载油量一般取船舶总吨的 8～12%。本工程运营期设计船型为 3000 吨级散货船，燃油舱最大载油量取船舶总吨的 12%，实载率按 100%计，则燃油载油量约为 360t。按燃油舱的油全部泄漏预测，因此，本工程运营期船舶碰撞燃油泄漏量约为 360t。

出于安全考虑，模拟时按施工及运营期间最大泄漏量计，因此，溢油量取 360t。

（3）模型参数设定

模拟采用轻质燃料油，各组分含量分别为环烷（C6-C12）含量 51%、环烷（C13-C23）含量 31%、芳烃（C6-C11）含量 8%、芳烃（C12-C18）含量 8%、其他 2%。根据相关文献推荐值，模型中相关参数取值见表 7.3-1。蒸发系数 k 取值 0.029。

光辐射所能测出的水面油膜厚度为 1μm（T.IO.塞维列娃等，1980），模拟结果提取时采用扫海范围，即统计时间段内油膜厚度 1μm 所抵达的所有海域范围的总和。

表 7.3-1　部分模型参数设置

| 参数 | 取值 |
|---|---|
| 风漂移系数 *cw* | 0.035 |
| 油的最大含水率 $y_w^{max}$ | 0.85 |
| 油的最大含水率（$K_1$） | $5\times10^{-7}$ |
| 释出系数（$K_2$） | $1.2\times10^{-5}$ |
| 传质系数 $K_{Si}$ | $2.36\times10^{-6}$ |
| 蒸发系数 *k* | 0.029 |
| 油辐射率 $l_{oil}$ | 0.82 |
| 水辐射率 $l_{water}$ | 0.95 |
| 大气辐射率 $l_{air}$ | 0.82 |
| 漫射系数（*Albedo*）$\alpha$ | 0.1 |
| 温度（℃） | 11.6 |

（4）预测工况设置

根据工程所在海域多年气象观测统计结果，该海域常风向为 SW，年平均风速 5.3m/s；不利风向为 ENE 和 N，年平均风速分别为 6.4m/s 和 7.0m/s。综合以上因素，报告中对溢油事故模拟选取了静风理想状况（潮流作用下）和 ENE、N 和 SW 向风（波流共同作用下）4 种典型工况，风速选取各风向的年平均风速，预测和分析低潮和高潮时发生溢油事故对周边海域的影响。

表 7.3-2　溢油预测工况设置一览表

| 时段 | 溢油量 | 气象状况 | 溢油发生时刻 |
|---|---|---|---|
| 运营期 | 360t | 静风 | 低潮时 |
| | | | 高潮时 |
| | | ENE 风 6.4m/s | 低潮时 |
| | | | 高潮时 |
| | | N 风 7.0m/s | 低潮时 |
| | | | 高潮时 |
| | | SW 风 5.3m/s | 低潮时 |
| | | | 高潮时 |

7.3.4.3 溢油预测结果

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

（5）小结

根据不同风向、海流作用下数值模拟结果，运营期发生溢油时，油膜最大扩散距离约为 11.0km。一旦发生溢油事故，业主单位应立即启动应急预案，采取相应应急措施，避免对周边的海洋环境造成破坏。

7.3.4.4 溢油事故对海洋环境的影响

本工程溢油发生时，油膜主要在套尔河河道内扩散，不会进入周边的海洋环境敏感区。溢油发生时，油膜可能扩散至套尔河上游的取水口附近，应及时关闭取水口闸门，防止油品污染养殖用水。溢油的发生会使周边海域石油类浓度增加，引起水质环境的恶化，因此，一旦发生溢油事故，业主单位应立即启动应急预案，采取相应应急措施，避免对海洋环境造成破坏。

**7.3.5 船舶搁浅事故影响分析**

船舶发生搁浅后的危险主要包括：①墩底。搁浅船在涌浪起伏作用下，船底与海底碰击产生墩底，将损坏船壳甚至使船体断裂；②向岸漂移。搁浅船在风、流、浪和潮水的作用下，使船体易出现摆动及移位，向岸漂移；③打横。船首、船尾某

一端搁浅时，在风、流、浪的作用下，船体以搁浅处为支点发生转动，导致船舶打横；④船体倾斜。船舶搁浅处如果坡度太大且潮差也大时，落潮时船体会发生倾斜，或是迎流舷海底泥沙被水流掏空，而使船体倾斜，严重时会使船舶倾覆；⑤船体承受过大的应力。

### 7.3.6 暴雨灾害事故影响分析

本工程建设后将装卸铝矾土和砂石矿建材料等，遇到飓风和暴雨天气，场内铝矾土等散货会随雨水流入污水沉淀池内，当超出沉淀池容纳量时，将溢流入海，造成附近海域污染物浓度超标，进而对海域内的生物资源和渔业资源等产生影响。

在没有防护措施时，台风使散杂货大量起尘，粉尘随大风飘落至海域甚至周边陆域内，增加海水中悬浮物浓度，造成海洋环境的污染。在特大风暴潮期间，风暴潮潮位高于码头面高程时，潮水进入码头淹没工作面，可能会冲毁港口设施，冲洗堆场，导致大量散货入海，造成海水污染。

### 7.3.7 运营期船舶碰撞事故影响分析

船舶进出港的风险大致可概括为以下几个方面：①碰撞／擦碰，在交通密集、船舶众多的港口较易发生，能见度受限时更易发生。②搁浅／触底，在水深较浅且潮汐多变、航道可用宽度较窄的港口、航道、河道等较易发生。③触礁，在航道周边暗礁较多，航道相对狭窄的港口较易发生，遇到强风强流时更易发生。④碰撞浮筒或浮简的系链，在浮筒移位、强横流时最易发生。⑤进锚地时，穿越其他锚泊船的船头，当船速较慢舵效不佳时，船身极易压向锚泊船，造成碰掩、擦碰，或是螺旋桨被锚泊船的锚链缠住。⑥触碰码头，当靠泊速度过快或是靠拢角度较大时，容易造成船舶挤压碰垫、损害码头设施、损坏船舶等。

## 7.4风险事故的防范与应急措施

### 7.4.1 台风、风暴潮事故的防范与应急措施

7.4.1.1 施工期风暴潮事故防范措施

施工期应对施工环节进行定期检查和验收，确保工程质量。施工期间应尽量选择避开台风季节，做好各项防台抗台预案和安全措施，避免灾害带来的损失。

在遵守国家海洋局发布的《风暴潮、海浪、海啸和海冰灾害应急预案》、《滨州市风暴潮、海啸、海冰、赤潮灾害应急预案》条件下，还应制定风暴潮应急预案。

（1）风暴潮安全防护体系：

1）成立领导小组，组长为建设单位相关负责人，成员为各施工队负责人。

2）主要职责：领导小组负责预案的检查、指导、协调和预案的落实。

（2）具体措施

1）建立观测点，由专人负责，随时掌握潮水及波浪的变化情况并进行统计记录。与施工总部保持联络，及时了解相关动态，接到通知后迅速组织施工队伍撤离。

2）强化施工队伍安全防护意识的培训，做到施工有序，听从指挥。

3）分工明确，责任到人。

①各施工队伍各工段、各班组、各工种都要形成人员预案网络，有专人负责，在接到撤离通知后形成协调联动，做到撤离时不漏一人。

②材料、设备有专人管理，责任落实到具体管理人员。每个设备、材料管理人员都要有应急管理措施。对管理的材料、设备必须心中有数，以便应急处理。

③物资准备充足，准备足够的木桩、钢管、雨帐篷，在人员撤离时对材料堆放点、设备集聚地进行加固、掩盖。

④确保通讯畅通，配备足够的对讲机，保证突发风暴潮时的通讯联络。

⑤建立特殊联系信号，在夜间突发风暴潮、海浪等灾害时，建立防水照明联络信号系统，以方便自身及与外界的救生联络。

⑥备有足够的、完好的救生衣、救生圈等应急救生设备。

4）严格执行值班制度，定时接收气象和海洋信息，密切注意潮水和波浪动态，及时通知到相关单位，及早作好防风、防潮、防浪准备工作；加强对海港安全检查，做好迎接船舶进港避风的准备，疏导施工船舶进港并加强巡查。

（3）以预案指导平时工作

1）施工人员驻地要选择在地势较高、背浪面处，修建房舍时要有加固措施。

2）主要材料应放在高地上，且应高出高地地面30cm，做好防雨。

3）大型主要设备要注意加固、防雨。在风暴潮袭来时无法转移的要特别加固。

4）撤离路线标识醒目，严禁乱堆乱放，严加巡查，保持畅通。

7.4.1.2 运营期防范与应急措施

（1）成立安全防护体系

1)成立海上防灾和抢险救助工作领导小组,组织协调指挥防灾和抢险救助工作。按照“谁主管，谁负责”的原则，把责任措施落到实处。发生重大事故和险情主要领导必须亲临现场指挥，坚决克服麻痹忪懈思想，杜绝不负责任现象。

2）领导小组负责预案的检查、协调工作和预案落实。按照“安全第一，预防为

主”的方针，广泛开展安全知识的宣传教育。

（2）具体方案

1）风暴潮等灾害来临前，组织对港区防灾和抢险救助工作进行督查。重点抓好各项防护措施，进行详细检查；成立应急抢险救助队伍，备足工具和抢险物料。

2）风暴潮、海浪等灾害来临时，应立即进入戒备状态，迅速进入防灾工作岗位。要严格24小时值班制度和领导带班制度，认真收听天气预报，掌握台风变化动态，及时传递信息，确保通讯联络畅通。

3）各部门要加强值班，及时汇报，重点部位要重点巡视，发现问题要立即上报。

4)根据本辖区防台风工作重点和上级指示,认真抓好防台风工作各项措施落实。

5）为防止散货被大雨冲刷入海，应做好以下防范措施：

①港区运营过程中，应密切关注天气变化，一旦大风或暴雨，应停止装卸作业。

②做好自然灾害预测、预警和信息发布工作。

③加强对排水设施的检查，及时修缮、清理，保证场内排水畅通。

6）为防止泊位垮塌或掏空，应做好以下防范措施：

①施工和运营期间，定期进行监测，如发现地基沉降，应及时采取补救措施。

②平时应通过水深地形测量、声纳探测等手段提前发现隐患，防微杜渐。

③风暴潮来临前，重点部位要重点巡视，加强码头防固，发现问题立即上报。

④合理安置到港船舶，避免对码头产生过大压力，加强船舶靠离泊的管理。

7）灾害过后立即进行事故调查和善后处理，修复受损设施和设备，将损失和事故调查处理情况及时上报。

### 7.4.2 海冰灾害事故的防范与应急措施

（1）防范措施

1）在工程设计和施工时应该充分考虑海冰的影响。

2）加强基础设施日常检查、检修，认真落实海冰安全防范措施。

3）对建筑物做到及时维护保养，及时排水防冰。

4）开设预警系统。及时了解和掌握海冰的灾害预报信息，提前做好应对措施。

（2）应急措施

1）成立海冰灾害防范领导小组，制定《海冰灾害应急预案》，密切关注冰情变化，适时启动预案，在海冰灾害来临时，积极做好防冰、破冰、除冰工作。

2）坚持领导带班和24小时值守制度，及时掌握海冰变化情况，并通知到生产

单位、企业。随时关注海冰变化情况，密切跟踪灾害发展过程，确保信息畅通，确保海冰灾害信息及时、准确上报。

3）海冰灾害应急响应启动后，相关部门安排人员值班，每日至少参加1次灾害预警应急会商，协调海冰灾害应急响应和处置工作。相关领导到预报工作现场组织开展海冰灾害预警工作，预报人员进行24小时值班，及时向海洋部门报告海冰灾害动态和应急工作情况，密切跟踪灾害发生发展动态，组织开展灾害应急会商，并及时上报。

（3）应急预案

根据国家海洋局2012年07月12日发布《风暴潮、海浪、海啸和海冰灾害应急预案》，海冰灾害应急响应分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级，分别对应特别重大海洋灾害、重大海洋灾害、较大海洋灾害、一般海洋灾害，颜色依次为红色、橙色、黄色和蓝色。

渤海湾浮冰外缘线达到45海里；且浮冰范围内冰量7成以上，预计海冰继续增长时，应发布海冰灾害Ⅰ级警报（红色），并启动海冰灾害Ⅰ级应急响应。

渤海湾浮冰外缘线达到40海里；且浮冰范围内冰量7成以上，预计海冰继续增长时，应发布海冰灾害Ⅱ级警报（橙色），并启动海冰灾害Ⅱ级应急响应。

渤海湾浮冰外缘线达到35海里；且浮冰范围内冰量7成以上，预计海冰继续增长时，应发布海冰灾害Ⅲ级警报（黄色），并启动海冰灾害Ⅲ级应急响应。

渤海湾浮冰外缘线达到25海里；且浮冰范围内冰量7成以上，预计海冰继续增长时，应发布海冰灾害Ⅳ级警报（蓝色），并启动海冰灾害Ⅳ级应急响应。

承担海冰灾害应急响应任务的部门和单位收到灾害警报后，立即启动应急响应。

### 7.4.3 地震灾害事故的防范与应急措施

（1）风险防范措施

①勘察设计单位应严格执行《建筑工程抗震设计规范》等有关技术标准，做好工程抗震勘察和工程抗震设计。

②对不符合工程抗震强制性标准规定的，勘察设计文件不予审查通过，未经审查合格的施工图不予通过施工报建和验收备案许可，把好新建工程抗震设防质量关。

③施工单位应严格按抗震设计要求进行施工，工程质量监督部门要加强对施工阶段落实抗震设防技术标准的管理，强化工程质量监督监理，把执行抗震设防技术标准作为工程质量监督的一项重要内容，保证工程抗震措施的施工质量，确保工程

抗震防灾能力。

④通过采取抗震加固的装备与防止地基液化的措施，加强基础抗震能力。

⑤应加强抗震防灾知识的普及和演练教育。

（2）应急措施

①及时掌握地震信息，做好人员调度，避免造成重大的人员和财产损失。灾难发生后，积极采取个人自救，同时组织职工紧急疏散到安全场地。

②地震发生时，要保持清醒，及时判别震动状况，采取正确的逃生方式。

③地震和海啸发生时，关闭配电设施的电源，普通工作人员可撤离现场；在有安全防护的前提下，少部分人员留在现场随时监视险情，配备足够数量急救包，备有足够72h用的药物、饮用水和其他必需品，及时处理意外事件，防止次生灾害。

④厂区负责人应组织职工做好防火、防毒、防爆等工作；灾情发生后应立即组织青壮年本着先救人、后救物的原则，就近组织开展自救互救，抢救被埋压人员；协助专业救援队搜救被埋人员，协助卫生医疗救护队抢救伤病员、开展疾病预防和水源卫生监控等工作。

⑤保持与政府抗震救灾指挥部、地震部门、民政部门的通信联系，向有关部门了解地震震级、发生时间和震中位置、震情趋势等情况。保证24h通信畅通。积极争取救灾物资，安排好职工生活。

⑥在开展救援工作的同时，立即将伤病员数量、救治情况、救援力量以及建筑物倒塌、震灾损失的初步估计等情况报告当地抗震救灾指挥部和民政部门。

（3）应急预案

1）应急响应行动程序

地震事故分为两级：发生6级及以上或一次性死亡10人及以上的地震为Ⅰ级事件；发生6级以下或一次性死亡1～9人的地震为Ⅱ级事件。

Ⅰ级地震响应程序：

①应急办公室通知各部门做好应急准备，对工作设施加固，对防地震措施落实情况进行检查。

②综合部负责安排车辆，保证抢险小组需要；安排好人员避震场所；保证在应急响应期间应急食品和水的供应。

③组织抢险小组人员集中，做好开赴现场抢救重要物品准备。

④物资供应组负责抢险物资准备和调配。

⑤加强现场保卫工作。

⑥项目人员坚守岗位，密切跟踪地震事态发展，做好现场重要资料和设备、人员撤离准备，等待应急领导小组通知。

Ⅱ级地震响应程序：

①应急办公室通知各部门做好应急准备，对办公室、码头区设施加固，对防震措施落实情况进行检查。

②综合部负责安排车辆，保证抢险小组需要；安排好人员避震场所；保证在应急响应期间应急食品和水的供应。

③组织抢险小组人员集中，做好开赴现场抢救重要物品准备。

④物资供应组负责抢险物资准备和调配。

⑤现场重要资料和设备、人员撤离现场。

⑥加强现场保卫工作密切跟踪事态发展。

2）应急响应的终止

经应急处理后，现场应急办公室确认同时满足下列条件时，向应急领导小组报告，应急指挥办公室可下达应急终止指令：

①国家及政府主管部门应急处置已经终止；

②地震灾害现场已得到有效处置；

③受伤人员得到妥善救治；

④因地震引起的环境污染得到有效控制；

⑤社会影响降到最小。

地震应急响应预案终止后，马上转入应急恢复程序，及时恢复生产和生活秩序。

3）应急响应的恢复

有关部门对防震应急行动进行及时总结，找出不足，进行完善。对所用的设备进行维护、保养，使之始终保持良好的备用状态。根据实践经验、教训，及时对本级预案进行评估，并修订本级预案。

4）应急预案的演练和变更

防震应急预案批准颁布后，及时发放到各岗位，定期组织演练。

应急办公室对应急处理预案规定的内容进行检查，找出其中不足并加以改进。

检查主要包括但不限于以下内容：组织机构、职责是否明确；应急救援步骤是否安全有效；应急救援物资、设备是否充足完好；应急救护人员是否受到专门训练，

对应急预案是否掌握良好；通讯系统、运输转运系统是否正常有效等。

本预案定期进行演练，根据实施过程中发现的问题及时进行修订和补充。

### 7.4.4 溢油事故的防范与应急措施

7.4.4.1 溢油事故的防范对策措施

本项目溢油风险主要由施工船舶碰撞、运营期船舶碰撞导致燃油舱内的油品泄漏引起。溢油防范措施包括：

（1）施工船舶驾驶员的业务技术应符合要求，施工作业期间所有施工船舶须按照规定显示信号。施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

（2）严禁擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告。

（3）避开在雾季、台风季节施工，及时安排施工船舶避风，禁止在能见度不良和风力大于6级的天气进行作业。

（4）发生船舶交通事故时，应关闭所有油仓管系统的阀门、堵塞油舱通气孔，防止溢油。

7.4.4.2 溢油事故的应急措施

（1）适用范围

1）施工船舶和运营期到港停泊的运输船舶出现溢油应急组织指挥和反应行动。

2）参与溢油事件应急行动的单位、船舶、设施及人员。

（2）职责

1）溢油事件应急指挥小组的职责

①组织实施溢油应急预案，组织预案的修订。

②事故发生后迅速组成溢油应急反应现场指挥部，进行现场指挥。

③制定应急反应对策，并组织指挥实施。

④组织溢油应急培训和应急反应演习。

⑤批准溢油应急经费预算，并筹集所需资金。

2）应急指挥部办公室职责

①在溢油应急指挥部的领导下，负责溢油应急指挥部的日常工作。

②编制本项目部溢油应急经费预算。

③接受溢油事故报告，迅速作出评估，发布报警和通报，启动应急反应预案。

④负责对公司的船舶组织应急演习。

⑤检查船舶溢油应急反应部署及设备的配备。

3）溢油应急现场指挥部职责

①接受来自上级溢油应急指挥部的指令，及时反馈溢油事故现场有关情况和提出处理意见。

②调动现场的应急力量，采取对抗溢油事故的应急反应行动。

③依据客观情况对溢油事故作出初始评估和进一步评估。

④依据客观情况，请求上级应急指挥部提供人力、应急物资援助和技术支持。

4）应急指挥人员职责

①根据事故及其它有关方面的具体情况确定和宣布溢油应急反应等级。

②按照环境资源的优先保护次序，指挥应急反应行动。

③提出需要支持的物资、人员和资金等方面的具体要求。

④确保已达现场各类资源得以合理调配，报告需要获得增援的应急物资情况。

⑤在溢油事故难以控制时，请求当地海事部门进行处理。

⑥通知明显受到污染威胁的当地有关部门做好准备，必要时采取联合行动。

⑦负责调动和指挥应急反应队伍，开展船舶溢油的回收和清污工作。

5）处理溢油事件的牵头部门职责：

①贯彻执行国家、地方政府和局关于预防处理突发事件的方针、政策和各项规定，结合企业情况，制定应急预案，经批准后实施；

②贯彻“源头抓起，预防为主”的方针，组织制订相关制度，加强监督检查，抓好落实，及时搞好整改；

③接到发生溢油突发事件的报告后，及时摸清情况，立即向分管领导报告，并提出处理建议意见；

④协助参与对船舶溢油突发事件全过程的处理，及时掌握事发现场动态，做好相关工作；

⑤总结事件发生及应急处理过程中的经验教训，完善管理制度和措施，拟写船舶溢油突发事件发生及处理的书面报告。

（3）应急领导机构

公司成立溢油事件应急处理指挥小组，统一负责、指挥事件的应急处理工作。

（4）报告制度

建立溢油事件应急报告制度，指定专人负责。必要时，由单位分管领导直接向

上级领导报告出现船舶溢油时间隐患或苗头。溢油事件一旦发生，所在单位应在第一时间报告监理、业主和上级主管部门。报告形式可以是电话、传真、发电子邮件等。电话报告的，报告单位和接受报告单位都要做好记录，以备查。

事发现场应在第一时间就近向当地有关部门报告，请求支持和救助，同时向上级主管部门报告。

任何施工船舶和个人对溢油事件，不得隐瞒、缓报、谎报或授意他人隐瞒、缓报和谎报。如有发现，严肃进行处理。

（5）溢油应急设备

本项目建设 2 个 3000 吨级通用泊位，根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017），本项目应配套的应急设备配备数要求见表 7.4-1。

结合工程周边已有的溢油应急设备资源为山东滨州西港化工码头有限公司所有（位于无棣县西港经济园区顺河八路 8 号），距离本项目较近，且其溢油应急设备的配备情况满足本项目需求（表 7.4-2b）；建设单位已与其协商，签署相关协议，项目风险发生时直接调用，无需自行配备。

表 7.4-1　应急设备配备要求

| 设备名称 | | 数量 |
|---|---|---|
| 围油栏 | 应急型 m | 288 |
| 收油机 | 总能力 $m^3/h$ | 2 |
| 油拖网 | 数量 套 | 1 |
| 吸油材料 | 数量 t | 0.4 |
| 溢油分散剂 | 浓缩型 数量 t | 0.4 |
| 溢油分散剂喷洒装置 | 数量 套 | 1 |
| 储存装置 | 有效容积 $m^3$ | 2 |
| 围油栏布放艇 | 数量 艘 | 1 |

表 7.4-2a　山东滨州西港化工码头有限公司现有溢油应急设备统计表

| 名称 | 山东滨州西港化工码头有限公司 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 应急设备地址 | 无棣县西港经济园区顺河八路 8 号 | | | | | |
| 应急卸载设备 | 设备名称 | 型号 | 数量 | 类型 | 适宜油种 | 卸载速率（$m^3/h$) |
| | 防爆卸载泵 | GSC100 | 1 套 | 对事故船舶卸载，液体污染物转储 | 适应粘度范围;1~300，000cst | 最大流量：130$m^3/h$ |
| 应急围控设备 | 设备名称 | 型号 | 类型/高度(mm) | | | 数量 |
| | 岸滩围油栏 | WQV600T | 水上高度 240mm，吃水 360mm，抗拉强度 50kN，风速 5m/s | | | 1000 米 |
| | | | 流速 2kn，波高 1m | | | |
| | 固体浮子式 PVC 围油栏 | WGV900 | 水上高度（mm）320，水下高度（mm）460，波高（m）1.0，风速（m/s）15，流速（kn） | | | 1000 米 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2，温度（℃）-20~50，抗拉力（kn）50 | | |
| 机械回收设备 | 设备名称 | 型号 | 数量 | 适宜收油种类 | 收油速率（$m^3/h$) |
| | 转盘转刷式收油机 | ZSPS30 | 2 套 | 特别适宜回收中、高粘度的油，转盘特别适宜回收中、低粘度的油 | 最大收油速率 $50m^3/h$ |
| 溢油分散物资 | 设备名称 | 型号 | 类型/数量 | 生产单位 | |
| | 消油剂 | GM-2 | 1 吨 | 青岛新京华环保技术有限公司 | |
| 喷洒装备 | 设备名称 | 型号 | 类型/数量 | 喷洒速率（$m^3/h$) | |
| | 便携式喷洒 | PSC40 | 海域/岸滩喷洒作业，4 套 | 最大喷洒速率（升/分）40 | |
| 吸油物资 | 设备名称 | 型号 | 数量 | 吸油倍率（倍）/每米最小吸油量（kg） | |
| | 吸油毡 | PP-2 | 3 吨 | 吸油量：自重的 10 倍以上，吸水量：自重的 2.5%以下，原材料比重：$0.91g/cm^3$ | |
| 污油储运设备 | 设备名称 | 型号 | 数量 | 容积（立方米/套） | |
| | 轻便储油罐 | | 2 套 | 有效容积 $5m^3$ | |
| | 轻便储油罐 | | 5 套 | 有效容积 $10m^3$ | |
| 其他 | 设备名称 | 型号 | 数量 | 技术指标 | |
| | 热水清洗设备 | BCH1217A | 1 台 | 出水温度 0~120℃，额定压力 12MPa，许用压力 14MPa，额定流量 171/min，最大燃油耗量 5.84kg/h（=6.81/h），电源：380v/50Hz，液泵电机功率 4KW，风机油泵电机功率 0.37KW | |
| | 冷水清洗设备 | BCC0917 | 1 台 | | |
| | 油拖网 | $4m^3$ | 2 套 | | |

表 7.4-2b　依托的溢油应急设备与本项目需求对比表

| 设备名称 | | 本工程需求数量 | 依托单位配备数量 |
|---|---|---|---|
| 围油栏 | 应急型 m | 288 | 1000 |
| 收油机 | 总能力 $m^3/h$ | 2 | 2×50=100 |
| 油拖网 | 数量套 | 1 | 2 |
| 吸油材料 | 数量 t | 0.4 | 3 |
| 溢油分散剂 | 浓缩型数量 t | 0.4 | 1 |
| 溢油分散剂喷洒装置 | 数量套 | 1 | 4 |
| 储存装置 | 有效容积 $m^3$ | 2 | 60 |

（6）应急组织

应急机构应包括一级应急机构、二级应急机构和三级应急机构。建议一级应急机构由无棣县海事局、生态环境局、海洋与渔业局、港航局等有关部门组成；二级应急机构由滨州港套尔河港区有关部门组成。三级应急组织机构由公司领导、事故主管部门和事故应急反应主要参与部门负责人组成。具体组成见表 7.4-3。

表 7.4-3　港口防污染应急指挥部组成人员和职责

| 组成部门 | 职责 |
|---|---|

| 组成部门 | 职责 |
|---|---|
| 公司分管安全生产副总经理 | 应急总指挥，全权负责应急行动。 |
| 安全生产处处长 | 应急副总指挥，按各自分工开展应急行动。负责现场组织指挥，协调各应急队伍抢险，向滨州市环保、海事部门汇报情况，联系外部力量参加应急行动。 |
| 工程建设处处长 | |
| 设备技术处处长 | |
| 安全生产处 | 采取围拦、吸附、回收等措施，防止或减少油品流入海洋、污染水域。 |
| 公安分局 | 提供消防船、消防车和其它消防系统实施消防灭火，抢救伤员；维持事故现场秩序，保障车辆畅通。 |
| 物业公司 | 负责码头水、电抢修。 |
| | 提供运输救灾队伍及救援物资及其它应急器材；负责应急抢救人员、支援人员的后勤生活保障工作 |
| 设备技术处 | 提供海上无线通讯服务。 |
| 拖轮公司 | 根据需要，提供船舶，对污染物周围实行警戒或交通管制。 |
| 物业公司 | 负责从受损船舶应急转驳燃油、货油。 |
| 办公室 | 做好上级有关单位、部门的来访、接待工作，并负责应急反应中的信息采集和上报。 |
| 卫生所 | 对抢救下来的伤员进行医疗诊断或送医院急救。 |

（7）应急等级

根据本项目所处的区域敏感性，将本项目泄露事故分为三个级别：级别Ⅰ-大量泄露（50t 以上）、级别Ⅱ-有效泄露（10~50t）、级别Ⅲ-少量泄露（<10t）。根据事故级别采取相应的对应措施。具体内容见表 7.4-4。

表 7.4-4　事故级别及其对应的应急预案等级一览表

| 泄露等级 | 泄漏量 | 泄露区域及影响程度 | 应急预案等级 |
|---|---|---|---|
| 级别Ⅲ | <10t | 泄露区域发生在港池内，通过项目区自身能够控制和处理 | 三级应急响应 |
| | | 泄露区域发生在套尔河区域，经初步评估污染物量较少，且预计不会对套尔河水质产生影响 | |
| 级别Ⅱ | 10~50t | 经初步评估污染物极有可能对套尔河区域以及近岸海域水质造成污染 | 二级应急响应 |
| | | 泄露区域发生在港池内，通过项目区自身能够不能控制和处理 | |
| 级别Ⅰ | >50t | 超出码头和二级应急机构的处理能力 | 一级应急响应 |

（8）应急程序

根据应急预案的分级标准，三级和二级紧急环境污染事故，事故单位应立即启动应急预案，开展应急救援等工作，并向突发环境污染事件应急救援指挥部办公室报告，请求公司启动应急预案，公司指挥人员则应及时拨打 12369 环保热线或生态环境局办公室电话，直接报告市环保局环境污染事件应急指挥部。同时应及时向 110、119 等有关联动部门通报。

（9）现场保护与现场洗消

包括事故现场的保护措施和明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍。

（10）应急救援保障

应急救援保障包括以下内容：

1）内部保障。确定应急队伍，包括抢修、现场救护、医疗、治安、消防、交通管理、通讯、供应、运输、后勤等人员；消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图和周围地区图、气象资料、危险化学品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人；应急通信系统；应急电源、照明；应急救援装备、物资、药品等；保障制度目录；责任制；值班制度；培训制度；应急救援装备、物资、药品等检查、维护制度；演练制度。

2）外部救援。依据对外部应急救援能力的分析结果，确定单位互助的方式；请求政府协调应急救援力量；应急救援信息咨询；专家信息。

（11）总结与回顾

事故应急反应程序以事故应急总结或回顾结束，全体员工通过事故总结得以受到教育和吸取教训，有利于减少和防范事故的发生。

### 7.4.5 船舶搁浅事故的防范与应急措施

（1）根据船舶吃水，认真核算船舶安全通过时间，合理安排船舶靠离泊计划，防止因调度管理不到位导致发生船舶搁浅、碰撞等事故险情。

（2）根据潮汐、潮位，严格控制乘潮入港的船舶吃水和通过时间，并认真落实引航等安全措施。

（3）应定期对套尔河口水域及航道进行扫测，一旦发现水深变化，应及时通过有效途径将扫测发现的浅点位置、范围和实际水深等信息通报有关部门。

（4）当船舶发生搁浅时，应立即显示搁浅信号（日间：垂直悬挂三个黑球；夜间：显示锚灯和垂直两盏环照红灯）。迅速查明搁浅情况，查明船体破损情况，进口情况及污染情况，检查包括下列项目：

1）搁浅时间及搁浅船位；

2）船舶搁坐部位及船首向；

3）当时船舶吃水；

4）船体周围水深与底质；

5）当时气象情况，潮汐、流向与海况；

6）船体破损进水部位；

7）主机及推进器、舵设备及其他机械受损情况，或可能受到的危害情况；

8）排水泵浦及系统的可用情况；

9）污染情况；

10）主机、发电机海水冷却水进口阀改用高位的必要性与可能性。

（5）选择脱浅方案，在查明船体受损情况，选择脱浅方案，可能的脱浅方案有：

1）自力脱浅方案：当搁浅坐礁时损失的浮力不多，船体未受损进水，潮水上涨自然增加浮力，或通过排压舱水，调整油水后可依靠本船锚、主机推力脱浅等。

2）拖轮脱浅方案：当自力脱浅方案不足以脱浅时，应考虑拖轮协助方案，计算出浅时刻及需要的拖轮功率、艘数，要求拖轮抵达现场的时间，确定拖轮的位置和出浅方向。

3）卸货起浮脱浅方案：计算所需驳卸货物的重量，申请驳船运力。

4）卸货与拖轮协助脱浅方案：当搁浅严重，或潮高正在一天一天降低，或遇恶劣天气将要袭击可能造成严重损失时，应同时考虑减载卸货、转移油水、申请使用拖轮或本轮主机、双锚等设备。

（6）脱浅后的检查：船舶起浮脱浅后，应周密检查船舶水密、机电设备、舵机、螺旋桨等情况，脱浅后应及时关闭或降低搁浅信号，并将脱险经过及检查过程向有关部门报告。

### 7.4.6 暴雨灾害事故的防范与应急措施

（1）配备足够的雨衣、雨鞋、抽水泵、防雨罩和雨蓬等设施，在风暴来临之前，将施工堆场物料遮盖好，做好加固，避免大风或暴雨将雨蓬等冲散；

（2）场区周围设置排水管沟，暴雨天气下含煤雨污水经管沟汇入港区污水沉淀池，经加药絮凝沉淀处理后，回用于喷洒抑尘；

（3）配备一定数量的防水对讲机，保障雨天通讯指挥及各部门间的相互协调；

（4）在暴雨来临之前将露天存放的货物转移至安全区域；

（5）及时了解气象信息，及时采取相应防范措施；

（6）定期开展应急演练和培训，明确分工及职责，加强事故处理中的相互协作。

### 7.4.7 船舶碰撞事故的防范与应急措施

（1）船舶驾驶员的业务技术应符合要求，所有进港船舶须按照规定显示信号。

（2）进港船舶必须服从港区管理部门的通讯联络、船舶导航、助航、引航、航

道航标指示、救助、警报、气象、水况等港航监督管理，服从港区调度，合理利用港区港池、航道，避免与过往船舶发生冲突或碰撞。

（3）船舶避开在雾季、台风季节出港，在遇到不利天气时及时安排港区装卸船舶避风，禁止在能见度不良和风力大于6级的天气进行作业。

（4）离港船舶加油时，应严格按照有关规定操作，杜绝因麻痹大意而导致溢油，同时应注意当时当地的水文、气象条件，避免在大风大浪时进行加油。

## 7.5项目安全评价

本项目运营期的主要货种为铝矾土和矿建材料，除在堆存和装卸过程中可能产生粉尘外，不会产生火灾、泄露和爆炸的可能。针对运营生产过程中可能发生的安全事故，主要采取以下措施：

（1）码头地面平坦、硬质、防滑，设足够的行车和车辆调头区域，港内道路按有关规定在转弯处、交叉口等处设立限速、弯道等标志。

（2）回转式起重机装船时尽量降低落差，机械在港内行驶时，应低速、低音。

（3）港区所有危险场所、安全设施与装置、安全标志等均应按规定涂色、标志。

（4）行车、行人路线应有明确的路标指示牌，标牌应具有夜间反光功能。

（5）码头工作平台和码头其他需要防护的地方，在不影响装卸作业的前提下，宜设置固定式或活动式护栏。

（6）分区管理，做好标示。

（7）大型装卸机械以及维护人员经常出现的危险部位和高处作业场所，应按照有关规定的要求设置防护栏杆、扶梯等防护设施，并采用防滑设计。

（8）为解系缆作业人员和甲板作业人员配备救生衣、防滑鞋等特殊防护用品。

（9）为大型装卸机械司机与指挥人员配备对讲机，以确保指挥和操作的准确性。

（10）严格动火作业制度。

（11）船舶靠离泊前，码头大型机械设备应移至安全位置，避免船舶碰撞事故的发生。

（12）工程投产前应制订装卸运营方案。

（13）加强对码头前沿外来人员及车辆的管理。

（14）本工程的施工质量直接关系到工程投产后的安全生产，必须加强经常性的施工检查监督与管理。

（15）建立、健全安全管理体系与机制，设置安全生产管理机构，配备专职安

全管理人员。

（16）本工程投产后必须执行有关法律法规和国家及行业标准，本着“设防与管理并重、检查与教育同步”的精神，制定各项规章制度，其中除常规的安全生产责任制、安全管理制度外，还应制订科学、严格的安全技术操作规程、意外事故的应急预案等，并严格执行，接受有关主管部门依法实施的监督管理。

（17）认真做好所有职工的安全教育和技术培训工作，其中包括法律法规教育、典型事故教育、安全技术知识培训、消防知识培训、各种事故的应急预案培训等等，公司负责人、部门负责人、管理人员、各类特种作业人员应按照国家的相关规定经培训、考核后持证上岗。

（18）特种设备及强制检验设备应按国家相关规定检验合格后方可使用。

（19）针对工程中的危险危害因素，制定相应的应急救援预案，如重大事故应急预案、港区火灾应急救援预案、防风暴潮应急救援预案、变配电所突发事故应急救援预案、溢油应急预案等等。

（20）工程竣工验收后，应到港口行政管理部门办理“港口经营许可证”后方可投入使用。

（21）各类作业岗位的工人，上岗前应进行体检，对有禁忌症的工人应安排适合的岗位，上岗后应定期体检，发现问题及时调换工作，并建立职工健康档案。

本工程虽然存在着固有的劳动危害因素，但只要在设计、施工中将劳动卫生措施落实到位、认真执行国家有关规定、标准和规范，以及在建成投产运行过程中，配备所必需的劳保用品，建立各项劳动卫生规章制度，并落实到位，本工程的劳动安全是有保障的。

# 8 清洁生产

## 8.1建设项目清洁生产内容与符合性分析

### 8.1.1 清洁生产概述

清洁生产从本质上来说，就是对生产过程与产品采取整体预防的环境策略，减少或者消除它们对人类及环境的可能危害，同时充分满足人类需要，使社会经济效益最大化的一种生产模式。具体措施包括：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；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。清洁生产是实施可持续发展的重要手段。将清洁生产纳入环境影响评价中，可使环境影响评价制度更加完善，在预防和控制污染方面发挥更大的作用。为了推进我国的清洁生产工作，《中华人民共和国清洁生产促进法》以54号主席令在2012年2月29日发布，自2017年7月1日起实行。

清洁生产的观念主要强调三个重点：

（1）清洁能源

包括开发节能技术，尽可能开发利用再生能源以及合理利用常规能源。

（2）清洁生产过程

包括尽可能不用或少用有毒有害原料和中间产品；对原材料和中间产品进行回收；采用少废、无废的工艺和高效的设备；改善管理、提高效率等。

（3）清洁产品

指节约原料和能源，少用昂贵和稀缺的原料的产品；利用二次能源作原料的产品；产品在使用过程中及使用后不会危害人体健康和生态环境，易于回收、复用和再生的产品等。

根据经济可持续发展对资源和环境的要求，清洁生产谋求达到两个目标：

（1）通过资源的综合利用，短缺资源的代用，二次能源的利用，以及节能、降耗、节水，合理利用自然资源，减缓资源的耗竭，达到自然资源和能源利用的最合理化。

（2）减少废物和污染物排放，促进工业产品的生产、消耗过程与环境相融，降低工业活动对人类和环境的风险，达到对人类和环境的危害最小化以及经济效益最大化。

### 8.1.2 清洁生产分析

8.1.2.1 施工期清洁生产分析

施工期的清洁生产措施包括采用节能的设备和机械，采用合理的施工顺序，施工期间污染物的预防与治理措施等。施工期对环境影响是短期的，因此主要分析施工期污染物的治理。其污染治理措施如下：

（1）凡进行现场搅拌作业，必须在搅拌机前台及运输车清洗处设沉淀池，废水经沉淀后回用于洒水抑尘。严禁向水域倾倒垃圾和废渣。施工垃圾应及时清运、适量洒水，以减少扬尘产生量。施工区内设置垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人和定期清扫的周期。

（2）选取低噪声施工机械和运输车辆。施工机械产生的噪声，其影响仅局限在施工现场附近，因此不会对环境产生大的影响。应合理安排施工进度，避免夜间高噪声施工和车辆鸣笛。

（3）应保持施工场地平整，运输物料加盖蓬布以减少物料散落。易起尘物料堆放应搭盖临时仓库或适当洒水防尘。施工机械的尾气应达标排放。

（4）施工人员生活集中区设置移动式旱厕。

（5）施工结束后对剩余建筑材料进行处置，做到不污染周围环境。

8.1.2.2 运营期清洁生产分析

（1）工程货物清洁性分析

工程主要用于堆存铝矾土、矿建材料等散杂货，在堆存和装卸过程中易产生扬尘，通过采取覆盖篷布、洒水抑尘、控制装卸落差的方式减小产生的扬尘。

（2）生产工艺设备设施的先进性分析

装卸作业水平运输采用装载机、自卸车完成；堆、垛作业采用单斗装载机完成，均为国内通用的装卸设备，清洁生产水平较先进。在制定装卸工艺方案的过程中考虑了主导机械的效率配备工人数或其他机械台数，尽量保证各工序生产效率的协调一致，并遵循直线原则（货物搬运距离最短）、减少操作系数等原则，缩短了装卸时间，降低了货物成本。

（3）设备选型

工程选用满足《工业企业噪声控制标准》规定的有关设备，对达不到标准而又必须选用的设备，采取隔震减噪措施并在操作时间等方面做出相应的保护性规定。

场区内大型装卸、动力设备在保证装卸能力的前提下，优先选用低噪声或配有

消声装置的设备，并加强维护保养使其运行良好。装卸作业时，控制作业速度，从而减轻作业噪声对外界环境的影响。对高噪声设备采取隔离、消声、减震措施，为工作人员设操作室。

（4）节能措施

1）陆域布置

①港区陆域按生产区、生产生活辅助区等使用功能分区合理布置，使用功能相近的辅助生产建筑物宜集中组合布置。

②港区陆域布置结合装卸工艺流程和自然条件合理组织各种运输系统，使港区货流和人流流向合理，减少相互干扰；

③前方作业堆场离码头前沿近，满足装卸机械经济运距的要求，水平运距较短。

④港区道路和堆场协调布置，有利于安全生产和方便船舶及物流运转，节约能源、降低能耗。

2）装卸工艺及装卸机械

①装卸工艺设计和装卸设备的选型，根据本工程的具体情况，选用技术先进、安全可靠、操作灵活、低能耗、污染小的装卸设备。

②装卸工艺设计操作环节少，堆场设备和装卸车设备相互适应，并合理缩短货物运输的水平距离和降低提升高度，提高设备能力利用率，降低消耗。

③装卸机械尽可能选用电力驱动。低压供电的供电距离不宜过长，当功率较大的设备供电时，应就近取电；

④其他非电力驱动的流动机械采用柴油机作动力，其单位能耗符合《中小功率柴油机产品质量分等》（JB/T51104）的规定，并采用直接喷射燃烧室式的柴油机。

3）生产及生活辅建

①建筑设计采用符合国家标准的节能新技术、新材料、新设备，不采用国家明文淘汰的材料和设备；

②建筑平面设计合理选择建筑位置和朝向，并有完善的室外环境，以调节温度节约能源；

③建筑体型不宜复杂，体型系数应小于0.3。

4）给水、排水

①港区供水调节站内的水泵和污水处理站内污水泵组的配套电机，选择耗电少，效率高的电机，以节省能源。

②合理选择供水管管径，降低管路水头损失。

③管网试压严格按照验收规范执行，以减少管网渗漏损失。

④选用优质阀门，经常对阀门、管道进行检查，防止管道漏水造成资源浪费。

⑤选用节水型卫生洁具，以节约用水。

⑥港区所有生产、生活辅助设施需要用水的单元用户分别装设水表进行计量，以节约用水和节省能源。

⑦雨水和污水的输送最大限度利用地形，避免提升，减少电耗。设置雨水回用设施，对经过沉淀池处理的中水用于堆场喷洒抑尘。

5）供电、照明

①供电、照明设计符合《评价企业合理用电技术导则》（GB34585）的规定；

②在供电照明设计中，尽量减少配电级数，简化线路、缩短供电距离，以减少电耗；

③设计中合理选择变压器的容量、减少线路的损失，以提高用电单位的自然功率因数，高压供电的功率因数应为0.90以上，低压供电的功率因数应为0.85以上，当自然功率因数达不到上述要求时，须装置无功补偿设备，采用电力电容器作为无功补偿设备时，因采用就地平衡原则；

④在照明的设计中，应采用节能新光源，合理布置灯具位置，采用一般照明与局部照明相结合的混合照明和充分利用自然光照等措施，降低照明的能量消耗。

（5）其他清洁生产设施

1）防火、防爆、防毒

工艺和装置中选用防火安全设施和必要的监控，检测设施。在总图设计布局中，考虑各建筑物的安全间距及消防通道，加强设备和管道的密封，建筑物的耐火等级要符合规范要求，室内、外设置一定数量的消防器材等有效措施。侧重预防措施，消除可能引发火灾和爆炸的因素。

2）防雷及防静电措施

港区高架灯顶部设避雷针，高架灯及各装卸机械的防雷和接地，分别利用灯塔架和钢轨直接接地。建构筑物按标准装设防雷设施。所有正常不带电的电气设备金属外壳、钢结构、金属支架、其他专业进出建（构）筑物的金属管道等均与接地系统可靠连接。

3）防机械伤害安全

在有可能产生人身伤害的加工设备处设安全防护罩和防护挡板，在易发生机械伤害和触电伤害处设安全标志，严禁在运转设备上放置杂物及工具，并对生产设备定期检修，以免因长期失修造成事故。

4）防噪音卫生

根据国家《工业企业噪声卫生标准》，选用低噪声的装卸设备和各种配套设备，同时在设计中应充分考虑防震、减震、消音等事项，并根据实际情况采取隔离操作、必要时穿戴防噪声用品上岗操作等防护措施。

5）降温、保暖

为露天作业人员设休息室，夏季配备适当的通风降温设施；冬季配备适当的取暖保温设施。在夏季高温作业要限定作业时间，提供防暑降温饮料。

6）安全管理

由项目经营单位统一管理，建立、健全并严格执行各项安全规章制度，加强劳动安全卫生监察。加强职业技能与安全卫生知识培训。各类特殊工种作业人员应培训、考核合格后持证上岗。

## 8.2项目清洁生产评价

### 8.2.1 施工期清洁生产评价

施工期清洁生产措施包括采用节能的设备和机械，施工方案优化、施工过程节能、采用合理施工顺序，先进施工工艺，施工期间污染物预防与治理措施等。

（1）施工设备和机械

施工期间所采用的机械设备均为常规设备，均根据当地施工条件和施工工艺，结合施工单位作业经验，选取效率高、能耗低、低噪声、低污染的机械设备，尽量减少对资源的损耗和破坏，降低对环境的污染。

（2）施工方案优化

项目先进行桩基施工，最后进行码头建设，施工方案合理。

（3）施工过程节能措施

在施工过程中，推广应用节水、节电、节约原材料的生产工艺和方法。用海施工应充分考虑所处海域的自然环境状况和建筑材料的特点，尽量降低能耗。

（4）减少废物和污染物的产生

1）施工船舶、机械设备和车辆产生的含油污水以及生活污水统一接收后送至有资质单位处理，均不向海域内排放。

2）施工现场及时清扫、适量洒水，以减少扬尘产生量。保持施工场地平整，运输物料加盖蓬布，以减少物料散落。流动机械、车辆尾气应达标排放。

3）选取低噪声施工机械和运输车辆。合理安排施工时间，避免夜间高噪声施工。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，合理疏导进入施工区域的车辆，减少汽车会车时的鸣笛。

4）施工过程场区生活垃圾要日产日清，分类处理后由垃圾清运车送至无棣县垃圾处理场处理。

5）施工结束后对剩余建筑材料及时处置，做到不污染周围环境。

综合以上分析内容，工程施工过程中充分结合所处海域的自然环境状况，合理选择施工顺序、施工时间和施工工艺，项目施工具有切合实际，可操作性强，利于减小污染影响范围等特点，清洁生产水平相对较高。同时，项目施工机械设备和车辆产生的含油污水、生活污水处理前零排放，高于有关环保标准；固体废弃物全部统一收集处理，符合国家有关环保政策和清洁生产要求，项目施工期清洁生产水平较高。

### 8.2.2 运营期清洁生产评价

（1）生产工艺与装备要求

本项目生产工艺主要为散货装卸工艺。

码头前方卸船作业采用起重机，采用装载机进行散货的堆存和装车，水平运输采用自卸汽车；堆、垛作业采用单斗装载机完成，均为国内通用的装卸设备，项目采用的装卸工艺是当地普遍采用的一种装卸机械形式，装卸设备均选用节能高效型，清洁生产水平较先进。

（2）资源能源利用指标

本工程主要能耗环节为船舶装卸、水平运输、堆场作业、疏运装车及辅助生产用能。其中船舶装卸过程主要能耗设备为起重机、单斗装载机；水平运输主要能耗设备为自卸车；堆场作业主要能耗设备为单斗装载机；辅助生产主要用电设备为照明灯具、港作车船及办公生活设备。

1）装卸生产设计能源综合单耗

根据《港口基本建设（技术改造）工程项目设计能源综合单耗评价》（JT/T491-2003）的规定，本项目装卸生产能耗主要为直接用于装卸、水平运输、库场作业和照明的设计综合能耗量，装卸生产设计能源综合单耗为1.81标煤／万吨

吞吐量。

2）装卸生产设计可比能源综合单耗

根据可比综合单耗计算公式：Mk=M/K（M 为综合单耗，K 为作业线长度修正系数），本工程主要货种为铝矾土和矿建材料，K 取 1.2，可比综合单耗为 1.26 吨标煤／万吨吞吐量。

3）评价

本项目可比综合单耗为 1.26 吨标煤／万吨吞吐量，小于装卸生产设计能源综合单耗为 1.81 标煤／万吨吞吐量，根据《港口基本建设（技术改造）工程项目设计能源综合单耗评价》（JT/T491-2003），$Mk \leq M_{B1}$，本工程装卸生产设计可比能源综合单耗的评价为一级，为国内先进水平。

（3）污染物产生指标

1）废水产生指标

船舶生活污水产生量为 960t/a，陆域生活污水产生量为 2688t/a，生活污水收集处理后回用。

含油污水包括舱底油污水（972t/a）、机械冲洗水（211.2t/a）、机修油污水（36.96t/a），含油污水统一收集后送至山东滨州西港化工码头有限公司处理。

含尘废水包括装卸作业喷洒用水（9066.5t/a）、码头地面冲洗水（6136.6t/a）、径流雨污水（1851.9t/a），含尘废水经混凝沉淀处理后回用于港区装卸喷洒。

2）废气产生指标

码头区散货粉尘（2.59t/a）、船舶废气（$SO_2$、NOx、CO 废气量分别为 8.76t/a、7.20t/a、24.60t/a）、车辆废气（CO、NOx 的年排放量分别 6.17t/a、12.28t/a）。

3）固体废物产生指标

船舶生活垃圾产生量为 18t/a、船舶维修垃圾产生量为 24t/a、陆域生活垃圾年产生量为 50.40t/a、含尘污泥产生量为 25.58/a、机修棉纱产生量为 5t/a，生活垃圾与含尘污泥由统一收集后送至城市垃圾处理厂处理，含油废物统一收集后送至山东滨州西港化工码头有限公司处理。

（4）废物回收利用指标

生活污水等收集处理后回用于道路喷洒；装卸喷洒废水、径流雨污水混凝沉淀处理后回用于堆场喷洒。

（5）环境管理要求

1）深入贯彻落实《节约能源法》等国家、行业有关法律、法规，使港口每一个

员工都有资源意识、忧患意识。

2）建立和完善节能管理体制，设立能源管理岗位，明确岗位任务和职责。

3）加强能源计量管理，配备准确可靠的能源计量器具，对耗能设备实行严格的计量管理。

4)建立能源消耗统计和能源利用状况分析制度,及时发现耗能异常部位或工序,及时采取措施加以解决。

（6）其他

1）空调设计时，根据建筑物使用功能的不同，调度及候工室采用了具有变频功能的多联空调系统，其余建筑单体采用分体式空调机形式，从而有效节约能源。

2）通风设计时，考虑采用了自然进风为主、机械排风为辅的原则。

3）在满足舒适性的前提下，合理调整室内空气的温、湿度和新风量。

4）空调系统采用智能化冷暖量分配系统和温度控制系统，能够自动调节压缩机频率。

5）调度及候工室等主要生活设施的主要房间均避开冬季主导风向。钢筋混凝土建筑屋面用挤塑聚苯乙烯板保温隔热屋面，墙体采用外墙外保温措施。所有建筑物房间能做到通风采光良好，建筑物外窗均用 6+12A+6 中空双层玻璃。

6）门窗采用新型节能型门窗，如节能环保铝合金门窗、塑钢门窗，能较好地起到通风、采光、保温、御寒等功能。墙体和屋面材料的选用优先考虑节能。

7）提高水的循环使用，鼓励一水多用。

8）采用节能型变压器和照明灯具。整个港区照明系统采用整体照明和局部照明相结合的方法。灯具主要采用时空及光控方式，其中码头、堆场设置的高杆灯可根据使用需要分别单独控制以节省能源。

9）变电所布置于靠近负荷中心的位置上，缩短电缆长度，减少电压降损失，节约电能。在变电所设功率因数补偿器，以提高功率因数，节省电能。变压器、高低压柜应选用技术先进，节能效果显著的国家推荐节能设备。

总之，本工程按照清洁生产的要求进行了设计，在生产工艺、能耗指标、污染物排放量控制、污染防治等方面都达到了一定的清洁水平，符合清洁生产的要求。

# 9 总量控制

## 9.1主要受控污染物的排放浓度、排放方式与排放量

（1）总量控制对象

环保十三五规划提出两个阶段性目标，指标体系进一步扩容。环保十三五规划拟定两个阶段目标，其中第一阶段到2020年，主要污染物排放总量显著减少，空气和水环境质量总体改善，土壤环境恶化趋势得到遏制。第二阶段，到2030年，全国城市环境空气质量基本达标，水环境质量达到功能区标准，土壤环境质量得到好转，生态环境质量全面改善。主要污染物总量控制上，继续实施全国二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮排放总量控制。

（2）污染物排放情况

工程$SO_2$、NOx均来源于车船排放的废气，排放量分别为8.76t/a、19.48t/a，均为无组织排放。

工程运营期间产生的COD、氨氮污染物来源于生活污水，生活污水收集后经污水处理站处理后回用，不排放。

## 9.2污染物的排放削减方法

$SO_2$、NOx 污染物主要来源于车船排放的废气，通过选择高效、节能的设备，根据《山东省机动车排气污染防治规定》，优先选用新能源汽车，黄标车、车用燃油的使用应当符合国家标准，尽量减小汽车尾气排放对周边大气环境的影响。

氨氮和COD污染物主要来源于生活污水，生活污水收集后经堆场污水处理站处理后回用，不排放。

## 9.3污染物排放总量控制方案与建议

氨氮和COD污染物主要来源于生活污水，生活污水收集后入园区的污水处理站处理后回用，做到污水零排放。因此，无需申请COD和氨氮排放总量。

$SO_2$、$NO_x$为无组织释放，无需申请排放总量。

综上所述，工程无需申请总量控制指标。

# 10 环境保护对策措施及可行性论证

## 10.1建设项目各阶段的污染环境保护对策措施

### 10.1.1 施工期污染环境保护对策措施及其可行性

10.1.1.1 施工期环境保护对策措施

（1）施工期地表水环境保护措施

1）施工期悬浮泥沙防治污染措施

①合理安排工期，不应在大潮期及退潮时进行疏浚施工作业。

②为了尽量减少泥沙的溢散，施工单位必须加强管理，做到文明作业，确保设备处于正常状态。

③对附近海域水质浊度及悬浮颗粒、溶解氧和盐度的变化等进行监测，并利用监测结果反过来约束施工作业。

④施工应尽量避开海洋生物的产卵期及鱼虾繁殖期，缩短水下作业时间。

2）施工废水污染防治措施

①含油污水统一收集后送至山东滨州西港化工码头有限公司处理，不得在海域内排放。

②生活污水统一收集后由槽车送至无棣县新海处理厂处理。

③施工现场道路保持通畅，排水系统处于良好的使用状态，使施工现场不积水。

④施工现场建议设置泥沙沉淀池，用来处理施工泥浆废水。凡进行现场搅拌作业，必须在搅拌机前台及运输车清洗处设沉淀池，废水经沉淀后回用于喷洒抑尘。严禁向海域倾倒垃圾和废渣。

（2）施工期空气污染防治措施

施工期空气污染的主要环节有施工场地的道路扬尘、砂石料使用、堆放和运输时的粉尘、搅拌场的作业粉尘。因此，施工期环境空气污染防治措施应重点针对施工粉尘，建议采取的环保措施主要有：

1）施工现场场地应进行硬化处理，场地的厚度和强度应满足施工和行车需要。现场场地和道路平坦通畅，以减少施工现场道路运输车辆颠簸撒漏物料。

2）运输车辆必须经由“过水路段”冲洗干净后方能离场上路行使。

3）施工现场结合设计中的永久道路布置施工道路，减少道路二次扬尘。

4）制定严格的洒水降尘制度（定时、定点、定人），每个施工队配备撒水车，并配备专人清扫场地和施工道路。

5）施工中尽量使用商品混凝土，确因各种原因无法使用商品混凝土的工地，应在搅拌装置上安装除尘装置，减少搅拌扬尘。凡进行沥青防水作业，沥青熔融时应使用密闭和带有烟尘处理装置的加热设备。

6)水泥和其他易飞扬的细颗粒散体材料,应安排在临时仓库内存放或严密遮盖,运输时防止洒漏、飞扬、卸运尽量在有遮挡的情况下进行。

7）施工垃圾应及时清运、适量洒水，以减少扬尘。

8）根据《山东省扬尘污染防治管理办法》，工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。

（3）施工期噪声污染防治措施

1）选取低噪声的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行，避免由于设备性能减退使噪声增强。

2）合理安排施工时间，避免夜间高噪声施工。

3）做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，合理疏导进入施工区域的车辆，减少汽车会车时的鸣笛。

（4）施工期固体废物处置措施

1)施工产生的生活垃圾等固体废弃物统一收集后送滨州北海鑫泰环卫有限公司处理，不得随意抛弃或填埋。

2）施工区内设置垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人和定期清扫的周期。

3）施工垃圾定点集中堆放，尽量回收利用，不能回收利用的与生活垃圾一起处理。

（5）施工期海洋生态环境保护措施

1）尽量选择落潮时施工降低悬沙污染。

2）为了避免悬浮物对海洋生态的影响，需加强对海水中悬浮物的监测，应有效控制泥浆外溢，最大限度减少海水中悬浮物增量。

3）作业季节及作业周期：回避鱼类的迁徙期和产卵孵化期（主要为春夏季），同时进行现场监测，采集真实规范的样品，并对其浊度及悬浮物颗粒、溶解氧和盐度的变化进行监测。

4）对生态环境进行跟踪监测，及时掌握经济动物和保护物种的生物量、分布、种类等的变化，征收生态补偿金，定期开展增殖放流工作。

5）施工过程严禁向海域内倾倒、排放污染物，避免水环境污染。

6）物料运输过程加盖篷布、洒水，避免因起尘带来的扬尘扩散对周边的养殖区、保护区等带来生态破坏，运输车辆禁止鸣笛，避免对周边的鸟类等造成惊扰。

（6）施工期其它环保措施

1）建设单位应加强对施工的管理，提高工程施工效率、缩短施工时间，做到文明施工，有序作业，从而缩短施工的影响。

2）施工单位应加强施环保教育，重视保护环境的问题，做好施工设备日常维修工作，以保证各种设备正常运行。

10.1.1.2 施工期环境保护措施可行性论证

工程施工期生活污水、含油废水、生活垃圾等全部收集上岸处理，严禁随意排放。工程施工过程中加强船舶的管理和施工工艺的控制，尽量降低悬浮泥沙产生浓度和扩散范围。通过采取洒水抑尘等措施降低施工扬尘对大气环境的影响，并采用选取低噪声设备、只在昼间施工等措施降低施工噪声对环境的影响。工程施工期环保措施可行。

**10.1.2 运营期污染环境保护对策措施及其可行性**

10.1.2.1 运营期环境保护措施

10.1.2.1.1 运营期水环境保护措施

运营期间产生的船舶和陆域生活污水，统一收集后送至污水处理站处理后回用。含油污水统一收集后送至山东滨州西港化工码头有限公司处理。场区设置雨水明沟，收集初期雨污水和堆场、道路喷洒尾水至沉淀池，沉淀混凝处理后用于港区喷洒抑尘用水。

（1）含尘污水处理工艺

本项目含尘污水经雨水明沟汇集到厂区污水沉淀池中，然后采用物理方法进行处理，即混凝-沉淀-过滤。含尘污水先进入沉淀池，经 pH 调节后，加药剂（聚合氯化铝）与原水充份混合，混凝、沉淀后进入中水池，出水设置满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002），由专门的中水回用管线输送回场区，用于堆场、道路等喷洒用水。含尘污水处理工艺见图 10.1-1。

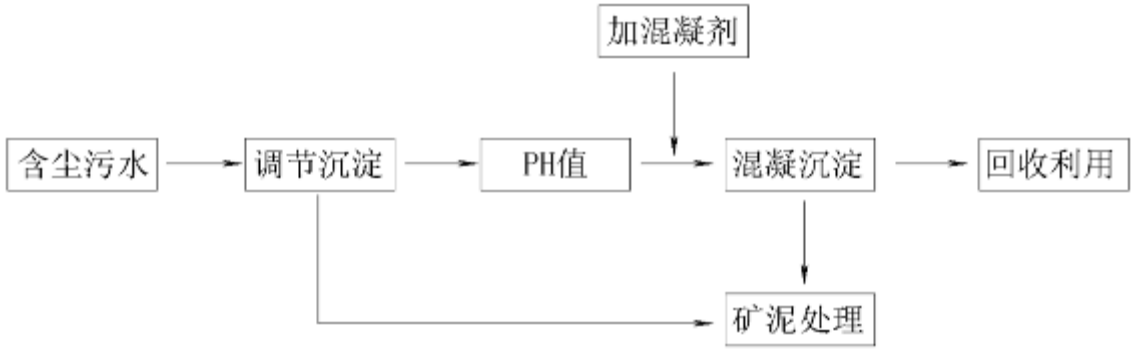



图 10.1-1　运营期含尘污水处理工艺流程图

（2）生活污水处理工艺

本项目生活污水生活污水采用埋地式生活污水处理设备处理，用于对辅建区内工作人员日常生活废水进行处理，处理达标后回用于场区道路及堆场喷洒水。地埋式一体化设施采用整体 PVC 结构，高度一体化，椭圆结构，抗压性强，采用高效生物菌种，去除臭味，利于粪便彻底分解，从而实现生活污水和粪便的处理及回用。

生活污水处理采用 SBR+自动过滤+二氧化氯消毒处理的工艺。生活污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准要求后才能作为回用水，主要用途为流动机械冲洗、机械设备检修、道路喷洒等。工程也能够运营期生活污水处理工艺见图 10.1-2。

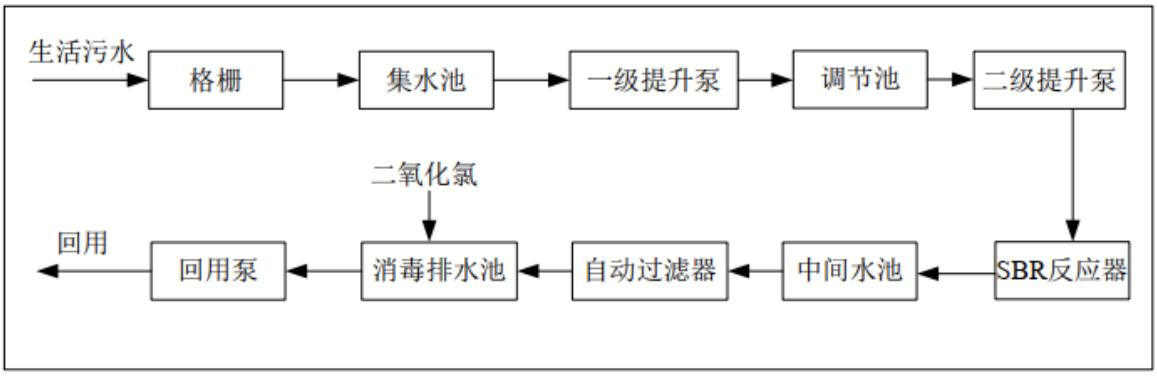



图 10.1-2 运营期生活污水处理工艺流程图

10.1.2.1.2 运营期大气环境保护措施

本工程产生的大气污染物主要为散货装卸、堆存等作业环节产生的粉尘，运输车辆产生的道路扬尘和汽车排放的废气。本工程主要起尘货种为矿建材料、铝矾土。粉尘产生环节包括：堆场堆（取）料过程产生的装卸粉尘、堆场堆存过程产生的风起扬尘。

（1）扬尘

1）货物堆放及装卸产生的扬尘

①对出港边界设置防风抑尘网，沿堆场外围呈“U”型布置，长度为280m，高度为7m，厂区边界设置围挡，并将堆垛覆盖布（网）用重物压实；

②堆场地面硬化，每天使用高压洒水喷枪对堆场进行喷水，保持堆垛表面含水率8%以上；

③在装卸作业区安装干雾除尘系统，装卸过程中抑制扬尘的产生和扩散。

④港区内设置粉尘在线监控系统。

2）运输过程中的扬尘

①对厂区道路及车辆出厂道路进行全面硬化；

②保持厂区道路路面的清洁和相对湿度，当路面出现损坏及时修复，同时对该道路进行定时洒水，并应视路面状况调整洒水频次；

③运输车辆加盖篷布进行封闭，严禁超载，车辆进出厂区清洗车轮，出现抛撒要及时清理干净；

④厂区内设专门洗车场，对进出厂区的车辆进行冲洗。

（2）汽车尾气

对于车辆尾气的治理，可采取的治理措施主要是加强车辆保养和维护，减少超载，减少停车怠速时间，使其对大气环境的不良影响降至最低。一般室外排放的机动车尾气，很快被空气稀释扩散，不会在局部区域形成高浓度区。

10.1.2.1.3 运营期声环境保护措施

工程运营期间对声环境产生影响的污染源主要是船舶、机械和车辆产生的噪声。

（1）规划设计时设备选型时，应选择噪声低、能耗低，或配有消声装置的装卸、运输机械设备或动力设备。

（2）加强机械、车辆和设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

10.1.2.1.4 运营期固体废物处理处置措施

（1）生活垃圾设固定垃圾箱，统一收集后送至滨州北海鑫泰环卫有限公司处理。

（2）污水处理后产生的含尘污泥，统一收集后送至滨州北海鑫泰环卫有限公司处理。

（3）机修棉纱收集后送山东滨州西港化工码头有限公司处理。

10.1.2.1.5 运营期海洋生态环境保护措施

（1）运营期间做好污水、固废等污染物的分类收集工作，严禁向海域内随意排

放和丢弃污染物，避免对生态环境造成影响。

（2）运营期间加强污染物排海控制，严禁污染物排海，实现污水零排放。

（3）做好工程周边海域内海水水质环境、沉积物环境、海洋生态环境的监测工作，及时掌握海洋环境变化，以采取有效的保护措施。

（4）制定完善的风险应急措施，一旦发生散货入海事故，及时治理，以尽量减少铝矾土、矿建材料等散货入海对海洋生物、水质及沉积物的影响。

10.1.2.2 运营期环境保护措施可行性

10.1.2.2.1 运营期水环境保护措施可行性

（1）含尘污水处理可行性

参考《烟台港西港区一期工程（调整）竣工环境保护验收调查报告》，该工程的含矿污水采用混凝沉淀的方式进行处理，烟台市清洁能源检测中心站于2016年9月26～27日对含矿污水进口、出口进行了监测，监测结果见表10.1-1。

表10.1-1　烟台港西港区一期工程（调整）含矿污水处理站水质监测结果

| 采样地点 | 监测时间 | | pH | 浊度 | 溶解性总固体 |
|---|---|---|---|---|---|
| 进口 | 9.26 | 9:00 | 7.96 | 33.06 | 3204 |
| | | 10:30 | 7.97 | 32.50 | 3062 |
| | | 14:00 | 7.96 | 33.11 | 3120 |
| | | 15:30 | 7.99 | 30.58 | 3102 |
| 进口 | 9.27 | 9:00 | 8.01 | 30.99 | 2998 |
| | | 10:30 | 8.04 | 32.05 | 3017 |
| | | 14:00 | 7.96 | 33.14 | 3020 |
| | | 15:30 | 7.96 | 30.89 | 3102 |
| 出口 | 9.26 | 9:00 | 8.07 | 3.30 | 341 |
| | | 10:30 | 8.09 | 3.15 | 334 |
| | | 14:00 | 8.06 | 2.86 | 326 |
| | | 15:30 | 8.03 | 2.88 | 338 |
| 出口 | 9.27 | 9:00 | 8.06 | 3.34 | 334 |
| | | 10:30 | 8.07 | 3.35 | 339 |
| | | 14:00 | 8.08 | 3.04 | 322 |
| | | 15:30 | 8.04 | 3.15 | 326 |
| GB/T18920-2002城市绿化要求限值 | | | 6.0～9.0 | 10 | 1000 |
| 达标情况 | | | 达标 | 达标 | 达标 |

由表10.1-1可知，采用混凝沉淀的方式对含尘污水进行处理的出水水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化的标准要求，本工程含尘污水采用混凝沉淀的方式进行处理可行。

（2）生活污水处理可行性

参考《烟台港西港区一期工程（调整）竣工环境保护验收调查报告》，该工程的生活污水采用 SBR+混凝沉淀+杀菌的方式进行处理，烟台市清洁能源检测中心站于 2016 年 9 月 26～27 日对生活污水处理设施进口、出口进行了监测，监测结果见表 10.1-2。

表 10.1-2 烟台港西港区一期工程（调整）生活污水处理站水质监测结果

| 采样地点 | 监测时间 | | pH | $BOD_5$ | 氨氮 | 总大肠菌群 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 进口 | 9.26 | 9:00 | 7.51 | 52.6 | 5.65 | 218 |
| | | 10:30 | 7.32 | 49.4 | 9.90 | 230 |
| | | 14:00 | 7.50 | 63.2 | 6.73 | 220 |
| | | 15:30 | 7.44 | 53.2 | 6.69 | 216 |
| 进口 | 9.27 | 9:00 | 7.48 | 48.5 | 6.83 | 218 |
| | | 10:30 | 7.51 | 52.6 | 6.76 | 226 |
| | | 14:00 | 7.62 | 49.4 | 7.00 | 232 |
| | | 15:30 | 7.59 | 50.5 | 7.04 | 218 |
| 出口 | 9.26 | 9:00 | 7.90 | 12.5 | 2.02 | 未检出 |
| | | 10:30 | 7.96 | 13.4 | 1.04 | 未检出 |
| | | 14:00 | 8.00 | 14.4 | 1.14 | 未检出 |
| | | 15:30 | 8.04 | 14.2 | 1.07 | 未检出 |
| 出口 | 9.27 | 9:00 | 7.78 | 10.4 | 0.94 | 未检出 |
| | | 10:30 | 7.80 | 11.5 | 1.04 | 未检出 |
| | | 14:00 | 7.83 | 12.6 | 1.07 | 未检出 |
| | | 15:30 | 7.88 | 12.2 | 0.97 | 未检出 |
| GB/T18920-2002 城市绿化要求限值 | | | 6.0～9.0 | 20 | 20 | ≤3 |
| 达标情况 | | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

由表 10.1-2 可知，采用 SBR+自动过滤+二氧化氯消毒的方式对生活污水进行处理的出水水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化的标准要求，本工程生活污水采用 SBR+自动过滤+二氧化氯消毒的方式进行处理可行。

10.1.2.2.2 运营期大气环境保护措施可行性

（1）防风抑尘网结合洒水喷淋系统可行性

本工程主要废气产生环节为堆场扬尘、装卸设备物料落差起尘等。重点区域大气污染防治“十二五”规划》要求推进堆场扬尘综合治理，应强化煤堆、料堆的监督管理，大型煤堆、料堆场应建立密闭料仓与传送装置，露天堆放的应加以覆盖或建设自动喷淋装置。按照《山东省扬尘污染防治管理办法》要求，堆场周边应当配备

高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施;对堆场物料应当根据物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施;露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施。根据《山东省 2013 年-2020 年大气污染防治规划》的要求堆场内货物露天堆放的应加以覆盖或建设自动喷淋装置。

为控制堆场作业过程中产生的粉尘，本工程在堆场周围设置防风抑尘网场内设置喷淋装置，并对堆场表面进行覆盖，符合国家及省、市扬尘污染防治的要求防风抑尘网是具有一定几何形状、开孔率和不同孔形组合挡风抑尘墙，利用空气动力学原理，使流通的空气（强风）从外通过墙体时，在墙体内侧形成上、下干扰的气流以达到外侧强风，内侧弱风，外侧小风，内侧无风的效果，从而防止粉尘的飞扬。防尘机理分为防风和捕捉粉尘两种功能，防风网防尘功能见图 10.1-3。

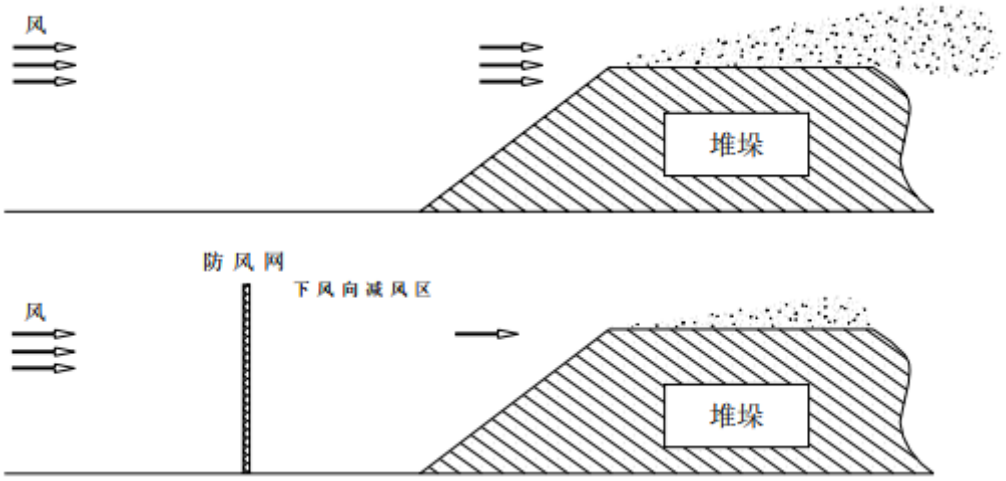



图 10.1-3a　防风网防风功能示意图

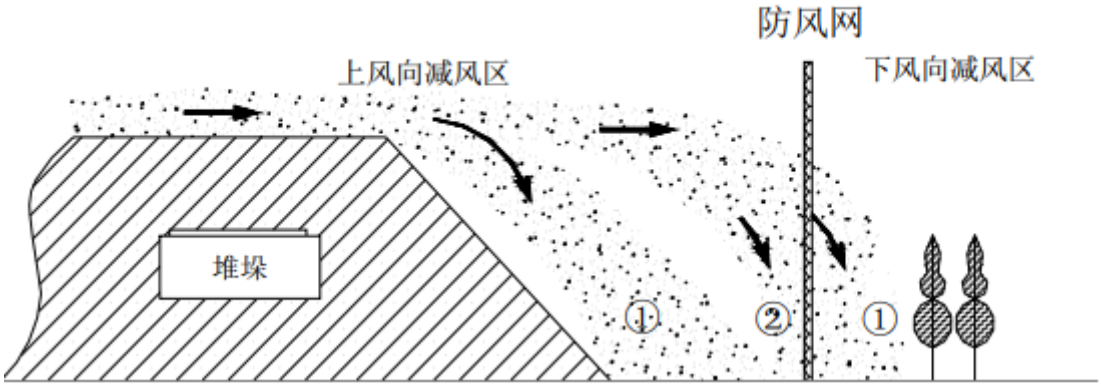



图 10.1-3b　防风网捕捉粉尘功能示意图

类比我国已建成的同类工程北方港口曹妃甸矿石码头一期工程监测结果，建设防风网抑尘后，在全年气象条件下 TSP 贡献值平均削减 6205%，防风网结合洒水措施(含水率 6%)时，TSP 贡献值平均削减 94.28%，厂界浓度满足《大气污染物综合排

放标准》(GB16297-1996)颗粒物无组织排放监控浓度限值的要求因此本工程采取防风抑尘网和喷淋装置等抑尘措施，在技术、经济上都是可行的。

（2）干雾除尘系统可行性

本工程在装卸过程中进行喷雾抑尘。

1）干雾除尘系统除尘原理

干雾是指把水雾化成 10μm 以下的超细雾滴(粒径在 28-10μm 之间的雾称为干雾；粒径在 10-50 之间的雾称为湿雾)。

根据空气动力学原理，含尘气流绕过雾滴时，尘粒由于惯性会从绕流的气流中偏离而与雾滴相撞被捕捉，即通过粉尘粒子与液滴的惯性碰撞、拦截以及凝聚扩散等作用实现捕捉，其被捕捉的几率与雾滴直径、粉尘受力情况有关。那些最细小的粉尘，如果水雾颗粒直径大于粉尘颗粒，那么粉尘仅随水雾颗粒周围气流而运动，水雾颗粒和粉尘颗粒接触很少或者根本没有机会接触，起不到抑尘作用如果水雾颗粒与粉尘颗粒大小接近，粉尘颗粒随气流运动时就会与水雾颗粒碰撞、接触而粘结在一起。

干雾抑尘系统是根据压气雾化液体的原理设计，利用压缩空气驱动声波震荡，通过高频声波将水高度雾化，形成 10μm 以下的微细水雾颗粒，在“微细粉尘颗粒一微细干雾颗粒”二相流中，粒子与粒子之间很容易结合在一起，使粉尘颗粒相互粘结、聚结增大，并在自身重力作用下沉降，形成水雾对粉尘的过滤作用，达到抑尘目的。

2）干雾除尘系统技术经济论证

干雾抑尘技术在黑岱沟选煤厂装车站的应用表明，除尘系统抑尘率≥90%，商品煤水分增加重量比小于 0.1%，<5μm 的可吸入性粉尘浓度达到国家卫生标准。该技术在黄骅港的应用表明，除尘效率可达 96%;干雾抑尘装置设有冬季自动防冻措施，保证各个功能系统和所有水气管道设置的电伴热装置能够正常使用；系统用水量小，物料湿度增重比小于 0.05%。

根据曹妃甸矿石码头一期验收报告有关验收资料，一台干雾除尘设备一次性投资合计 53 万元，是布袋除尘装置的 80%-90%干雾除尘设备用水、用电量均很少，较传统的湿式除尘和静电除尘节约水电支出。

本工程堆场和码头采用防风网+喷淋+干雾除尘组合的方式进行扬尘治理，理论总除尘效率＞99%，本工程总去除效率取 95%，防风网+喷淋+干雾除尘组合的方式可满足本工程除尘的需求，工程运营期扬尘治理措施合理。

10.1.2.2.3 运营期声环境保护措施可行性

工程运营期间对声环境产生影响的污染源主要是船舶、机械和车辆产生的噪声。工程运营期采取的噪声污染控制措施主要包括：

（1）规划设计和设备选型时，应选择噪声低、能耗低，或配有消声装置的装卸、运输机械设备或动力设备。

（2）加强强机械、车辆和设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

采取以上措施后，工程运营期产生的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类和4类声环境功能区的要求，工程运营期声环境保护措施合理。

10.1.2.2.4 运营期固体废物处理措施可行性

本工程运营期固废主要来自到港船舶生活垃圾、船舶保养产生的固体废弃物、陆域工作人员产生的生活垃圾以及沉淀池沉淀过程中产生的含尘污泥等。

工程运营期生活垃圾设固定垃圾箱，统一收集后送至滨州北海鑫泰环卫有限公司处理；污水处理后产生的含尘污泥，统一收集后送至滨州北海鑫泰环卫有限公司处理；机修棉纱收集后送山东滨州西港化工码头有限公司处理。

运营期产生的固体废物均不向环境排放，工程运营期固体废物处理措施可行。

10.1.2.2.5 运营期海洋生态环境保护措施可行性

工程运营期产生的废水、固体废物等均不向海域排放，运营期制定了周边海域内海水水质环境、沉积物环境、海洋生态环境的监测工作计划，及时掌握海洋环境变化，以采取有效的保护措施；制定了完善的风险应急措施，一旦发生散货入海事故，及时治理，以尽量减少铝矾土、矿建材料等散货入海对海洋生物、水质及沉积物的影响。

工程运营期海洋生态环境保护措施合理。

10.1.2.3 小结

工程在施工期和运营期采取的污染防治和生态保护措施可行，便于操作实施，处理效果较好，治理成本较低，从经济和技术方面考虑，工程的污染防治和生态保护措施可行。

## 10.2环境保护设施和对策措施一览表

本项目环境保护设施和对策措施见表10.2-1。

表10.2-1　环境保护设施和对策措施一览表

| 时段 | 环境保护对策措施 | | 具体内容 | 相应设施及方法 | 预期目标 | 实施地点及投入使用时间 | 责任主体及运行机制 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 施工期 | 一、污水处理 | 陆域生活污水处理 | 送污水处理厂进行处理 | 槽车 | 严禁污水外放入海 | 项目部，施工期同步进行 | 施工单位负责管理 |
| | | 船舶生活污水处理 | 收集后送污水处理厂处理 | 槽车 | 严禁污水外放入海 | 施工船舶，施工期同步进行 | 施工单位负责管理 |
| | | 含油污水处理 | 收集后送至山东滨州西港化工码头有限公司处理 | 槽车 | 严禁污水外放入海 | 施工船舶、机修间，施工期同步进行 | 施工单位负责管理 |
| | 二、废气处理 | 施工扬尘治理 | 及时清扫、洒水抑尘 | 加盖运输、库内存放、及时清扫、洒水降尘 | —— | 施工现场，施工期同步进行 | 施工单位负责管理 |
| | | 船舶、机械废气治理 | 选择高效、节能机械 | 高效、节能机械 | —— | 施工现场，施工期同步进行 | 施工单位负责管理 |
| | 三、噪声处理 | 船舶、机械噪声治理 | 选取低噪声的设备、加强设备维护保养工作 | 低噪设备 | —— | 施工现场，施工期同步进行 | 施工单位负责管理 |
| | 四、固废处理 | 陆域生活垃圾处理 | 生活垃圾统一收集后送滨州北海鑫泰环卫有限公司处理 | 垃圾车 | 固废不遗留在施工现场，全部进垃圾处理场 | 垃圾暂存点，施工期同步进行 | 施工单位、环卫部门负责管理 |
| | | 船舶生活垃圾处理 | 生活垃圾统一收集后送滨州北海鑫泰环卫有限公司处理 | 垃圾车 | 严禁生活垃圾外排入海 | 施工船舶，施工期同步进行 | 施工单位负责管理 |
| | 五、环境风险防控 | 施工船舶碰撞溢油应急 | 溢油应急预案 | 围油栏、消油剂等 | 预防、处理船舶事故性污染 | 船舶溢油区，施工期同步进行 | 事故发生时，施工单位调用周边山东滨州西港化工码头有限公司现有的溢油应急设备。 |
| 运营期 | 一、污水处理 | 生活污水处理 | 生态化粪池处理后送污水处理站处理 | 生态化粪池 | 不外排 | 生产辅助区；与本工程同时运营 | 建设单位负责建设、使用和管理 |
| | | 含油污水处理 | 统一收集后送至山东滨州西港化工码头有限公 | 槽车 | | | 建设单位负责运输和管理 |

| 时段 | 环境保护对策措施 | | 具体内容 | 相应设施及方法 | 预期目标 | 实施地点及投入使用时间 | 责任主体及运行机制 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 司处理 | | | | |
| | | 含尘污水处理 | 污水沉淀池经絮凝沉淀后回用 | 雨水管网、污水管网、污水沉淀池 | | 生产辅助区；与本工程同时运营 | 建设单位负责建设、使用和管理 |
| | 二、废气处理 | 扬尘防治 | 散货堆场采取洒水抑尘、遮盖篷布 | 湿式除尘系统、洒水车、防尘网 | —— | 堆场、道路；与本工程同步进行 | 建设单位负责建设、使用和管理 |
| | 三、噪声处理 | 机械噪声治理 | 选用低噪声设备、做好设备维护 | 低噪设备 | —— | 装卸区及堆场区；与本工程同步进行 | 建设单位负责建设、使用和管理 |
| | 四、固废处理 | 生活垃圾处理 | 收集后运到滨州北海鑫泰环卫有限公司处理 | 垃圾车、垃圾桶 | —— | 工程场区；与本工程同步进行 | 建设单位负责建设、使用和管理 |
| | | 含尘污水处理污泥处理 | | | | | |
| | | 机修棉纱 | 收集后送至山东滨州西港化工码头有限公司处理 | 专用容器 | —— | 工程场区；与本工程同步进行 | 建设单位负责建设、使用和管理 |

# 11 环境保护的技术经济合理性分析

## 11.1 环境保护设施和对策措施的费用估算

（1）编制依据

1）交通部交水发[2004]247 号《沿海港口建设工程概算预算编制规定》；

2）交通部交水发[2004]247 号《沿海港口水工建筑工程定额》；

3）交通部交水发[2004]247 号《沿海港口装卸机械设备安装工程定额》；

4）交通部交水发[2004]247 号《沿海港口水工建筑及装卸机械设备安装工程船舶机械艘（台）班费用定额》；

5）交通部交水发[2004]247 号《水运工程混凝土和砂浆材料用量工程定额》；

6）本项目工程可行性研究报告各方案设计的工程量；

7）有关指标、有关定额、有关文件及规定。

（2）治理重点

根据工程特点，建议从以下方面入手：

1）施工期、运营期人员的生活污水、生活垃圾以及含油污水对环境造成一定的影响，应加以接收处理，应配备污水槽车、洒水车、垃圾清运车、垃圾箱等；

2）根据《山东省扬尘污染防治管理办法》，施工期建设单位与施工单位签订施工承发包合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算，项目环保投资中该部分内容不再重复计算；

3）施工期环境监理费用：本工程建设期 16 个月，施工期应设环境监理人员 2 名，对施工扬尘污染防治进行监理；

4）环境监测费用：工程施工期及运营期的环境监测计划见 14 章内容，根据环境监测收费标准计算；

5）不可预见费用：工程建设过程中有些环保设施需要进一步完善，有些环保设施需要增补，还应为工程竣工环保验收中发现的新问题预留补救措施的资金，为此应预留 10 万元资金，用来弥补遗漏和不足。

（3）环保建设投资估算

通过估算，本工程环保投资约 145.3 万元，占工程总投资 12231.67 万元的 1.19%。环保投资估算见表 11.1-1。

表 11.1-1　工程环保投资估算一览表

| 阶段 | 项目 | 单价（万元） | 数量 | 金额（万元） |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 施工期 | 洒水车 | 10 | 1 辆 | 10 |
| | 施工废水处理装置 | --- | --- | 1.5 |
| | 垃圾处置等费用 | --- | --- | 2 |
| | 施工车辆清洗设施 | 1 | 1 套 | 1 |
| | 污水槽车 | 15 | 1 辆 | 15 |
| | 施工期环境监测费用 | --- | --- | 5 |
| | 施工期环境监理 | --- | --- | 5 |
| 运营期 | 防风抑尘网 | 0.001 | 227m*10m | 2.7 |
| | 堆场喷淋系统 | 2 | 2 | 4 |
| | 干雾除尘设备 | 30 | 1 | 30 |
| | 堆垛覆盖网 | 0.001 | 227*100m | 22.7 |
| | 污水处理池、沉淀池等 | 10 | 1 套 | 10 |
| | 危废专用密封垃圾桶 | 0.05 | 2 | 0.2 |
| | 垃圾清运车 | 10 | 1 辆 | 10 |
| | 垃圾箱 | 0.01 | 20 个 | 0.2 |
| | 雨水明沟 | 3 | 1 套 | 3 |
| | 危废处置费用 | --- | --- | 5 |
| | 运营期环境监测 | --- | --- | 8 |
| | 不可预见费用 | | | 10 |
| 合计 | | | | 145.3 |

## 11.2 环境保护的经济损益分析

（1）环境直接、间接经济损失估算

1）工程对环境影响

项目建设对环境产生一定的影响，如局部水域水质混浊（短时间），对区域水质及海洋生物的影响，施工现场粉尘、噪声的影响等。在工程设计和施工方案中采取必要的措施，使其对环境的不利影响控制在国家允许的限值以内，以致不影响周围环境使用功能要求，以实现项目建设、国民经济的可持续发展。

2）生物资源损失

项目用海造成的生态损失补偿资金总额为 30.2962 万元，约占工程总投资的 0.25%。

（2）环境直接、间接经济收益估算

本项目施工期和建成初期各项环保工程措施，包括直接投资的环保设施和属于管理范畴的工程措施，其环境经济效益主要体现在：通过各项环保工程措施的落实，

使清洁生产的整体预防战略在本项目建设施工期和营运初期全过程得到有效贯彻，从而确实有效的保护生态环境，并创建设区良好的环境，达到社会经济建设和环境资源保护的协调发展。

通过施工期各项环保措施的落实，可减小工程建设过程中各环境污染因子产生的强度，并进行必要的污染治理，使施工场地附近海域水环境和生态环境得到有效保护，降低对海洋物种生态环境潜在的环境风险影响，同时避免或减少施工过程对陆域生态、声环境和大气环境的破坏和影响。

项目施工期和建成初期污染防治措施的设置及运行、环保人员工资等投入，从财务角度看利润是负值。但环保投入的间接经济效益是显著的，可以减少废气、污水、噪声、固体废弃物对环境的污染，防范、减小事故对海域的污染，既保护了环境，又节约了水资源、能源。环保设施的实施对区域经济的可持续发展意义重大。

（3）环境经济损益综合分析与评价

工程施工过程会增加海水中悬浮物含量，导致海水透明度和光照强度的下降，对浮游生物、游泳生物会造成一定程度的影响。本项目桩基施工和码头前沿疏浚会破坏底栖生物的栖息环境，造成底栖生物的损失，但工程附近海域无珍稀和濒危海洋生物，因此，本项目对海洋生物资源稍有影响，但不会破坏海洋生态结构，对海洋生态环境的影响不明显。

工程施工期和运营期产生的废水和固体废物均不向海域排放；虽采取了相关的治理措施，产生的粉尘仍会导致工程附近区域大气中TSP浓度升高，但符合国家相关标准的要求；工程施工期和运营期产生的噪声将会对声环境产生一定影响，通过采取相应的降低噪声的措施，噪声的排放能满足国家相关标准要求，且工程附近无集中居住区，工程排放的噪声对声环境影响较小。

工程的建设能够适应港口规模不断扩大及货物运输量递增的需求，完善港口功能，提高港口的通过能力，增加港口的经济效益。为临港产业的发展提供有力保障，降低腹地企业运输成本，增加劳动就业、提高人民生活水平和社会安定。

综合分析项目建设的经济损益，项目建设带来的环境资源的损失及负面影响有限，并在可接受范围内。项目建设带来的社会效应和经济效益是比较明显的。因此，该项目是可行的。

# 12 海洋工程的环境可行性

## 12.1海洋功能区划符合性分析

### 12.1.1《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目位于“套尔河东岸工业与城镇用海区（A3-3）”，周边主要海洋功能区为套尔河西岸工业与城镇用海区（A3-2）和滨州港口航运区（A2-1）等。项目周边海洋功能区与项目的距离见表 12.1-1a，本项目邻近海域的功能区划登记表见表 12.1-1b。项目所在海域及周边海域的功能区的分布见图 12.1-1。

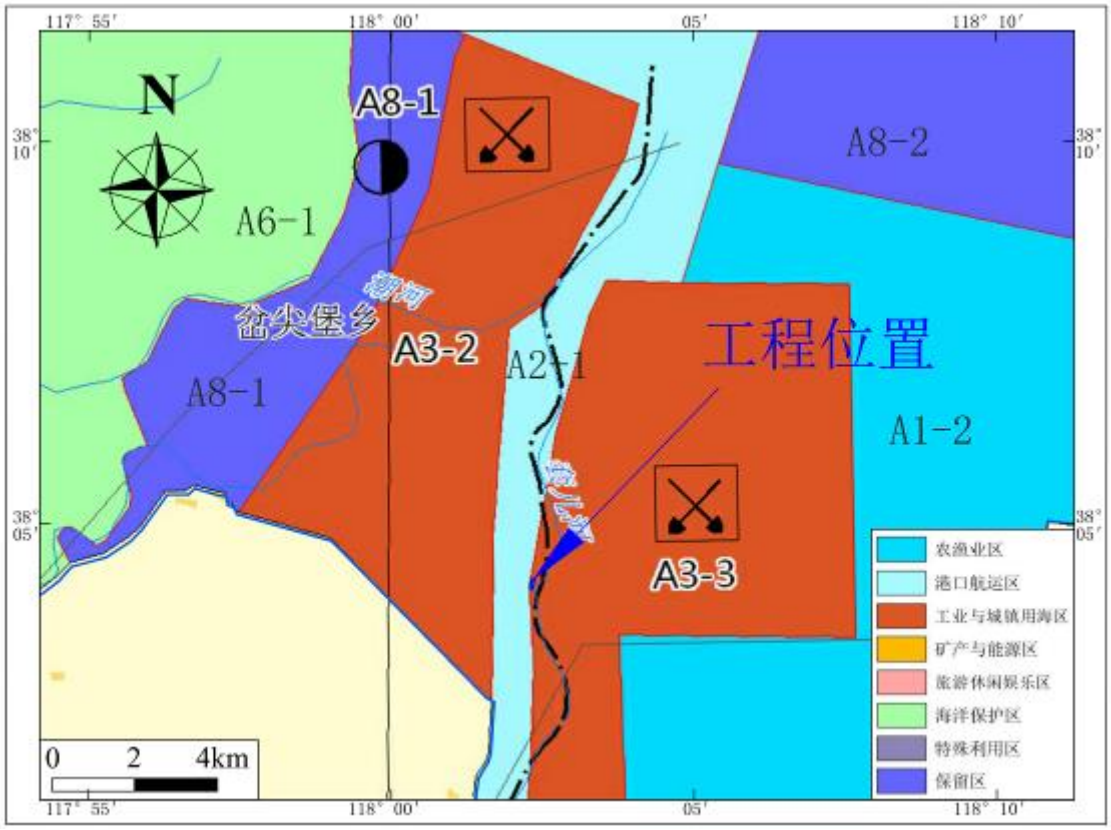



图 12.1-1　工程在《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中的位置图

表 12.1-1a　项目用海与周边海洋功能区的位置关系

| 代码 | 功能区名称 | 方位 | 距离（km） | 功能区类型 |
|---|---|---|---|---|
| A3-3 | 套尔河东岸工业与城镇用海区 | 位于该功能区之内 | / | 工业与城镇用海区 |
| A3-2 | 套尔河西岸工业与城镇用海区 | W | 0.87 | 工业与城镇用海区 |
| A2-1 | 滨州港口航运区 | W | 0.03 | 港口航运区 |

（1）与套儿河东岸工业与城镇用海区（A3-3）的符合性分析

项目位于套儿河东岸工业与城镇用海区（A3-3）内，根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，该功能区用途管制为“基本功能为工业与城镇用海，兼容港

口航运等功能。保障河口行洪安全”。用海方式为“允许适度改变海域自然属性，鼓励采用人工岛、多突堤、区块组团等用海方式”。生态保护重点目标为“近岸湿地生态系统”，环境保护要求“加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。开发利用期执行海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量不劣于二类标准。”

1）用途管制符合性分析

本工程在套儿河港区建设通用泊位，用海类型一级为交通运输用海，二级为港口用海，符合所在功能区“基本功能为工业与城镇用海，兼容港口航运等功能”的用途管制要求；码头采用高桩梁板式结构，透空性好，对水流影响较小，对该段河道的河势影响小，不会对行洪造成明显影响，符合本功能区“保障河口行洪安全”的用途管制要求。

2）用海方式符合性分析

工程码头采用透水构筑物用海方式，港池用海方式为港池蓄水。工程建设对周边水文动力和地形地貌与冲淤环境影响小，不改变所在海域自然属性，符合“允许适度改变海域自然属性，鼓励采用人工岛、多突堤、区块组团等用海方式”的要求。

3）生态保护重点目标符合性分析

工程码头采用高桩梁板式结构，码头用海方式为透水构筑物，施工期码头前沿水域只进行较小程度的疏浚，不会对周边水深地形条件产生明显影响，不会影响到套尔河河道及周边区域的水文水势，不会对周边湿地的生态功能产生明显不利影响。

工程运营期间，污水、固废等污染物均妥善收集处理，不会对周边湿地生态系统的水质、沉积物和生态系统产生明显不利影响，不会影响到近岸湿地生态系统生态服务功能的发挥，不会对生态重点保护目标“近岸湿地生态系统”产生明显不利影响。

4）环境保护要求符合性分析

根据第5章工程现状调查资料，调查海域水质、沉积物、生态及生物体质量基本满足所在功能区要求。

工程施工期和运营期采取有效措施减少污染物的产生，严禁向海域内排放污水和垃圾，施工期产生的生活污水旱厕收集后肥田，生活垃圾送滨州北海鑫泰环卫有限公司进行处置，含油污水、机修棉纱等妥善处置；运营期产生的生活污水、喷洒水等经污水处理站处理达标后回用，生活垃圾等固体废物收集后送滨州北海鑫泰环

卫有限公司处理，机修油污水、危险废物产自于周边修理厂并由其交资质单位处理。定期进行海洋环境监测，工程建设不会对海洋环境产生明显影响，符合本功能区的环境保护要求。

综上所述，工程用海符合《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》对套儿河东岸工业与城镇用海区（A3-3）的要求。

（2）与周边其他海洋功能区符合性分析

工程周边其他海洋功能区包括：套尔河西岸工业与城镇用海区（A3-2）和滨州港口航运区（A2-1）。

工程施工不占用以上功能区，施工期会产生少量悬浮泥沙，扩散范围有限，影响短暂失。工程施工和运营期间通过采取有效措施减少污染物的产生，严禁向海域内排放污水和垃圾。工程施工和建设单位，应在工程施工和运营期间，按照本报告书的要求，严格落实各项环保措施，严格环保管理，定期进行海洋环境监测，加强施工和运营安全生产，避免风险事故发生，工程建设和运营将不会对周边海域环境质量造成明显影响。

综上所述，工程建设和运营符合《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》。

表 12.1-2　工程周边海域海洋功能区划登记表（《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》）

| 代码 | 功能区名称 | 地区 | 地理范围 | 功能区类型 | 面积（$km^2$） | 岸线长度(m) | 管理要求 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 海域使用管理 | 海洋环境保护 |
| A6-1 | 滨州贝壳堤海洋保护区 | 滨州 | 漳卫新河至套儿河四至：117°48'7.9"--118°5'39.75";38°3'38.04"--38°21'11.92" | 海洋保护区 | 393.99 | 22 | 用途管制：本区域基本功能为海洋保护功能，实验区兼容旅游休闲娱乐功能。保障滨州贝壳堤岛与湿地系统国家级自然保护区用海，按照《中华人民共和国自然保护区条例》和《海洋自然保护区管理办法》进行管理。核心区除进行必要的调查、科研活动外，禁止进行其它无关活动。用海方式：核心区和缓冲区禁止改变海域自然属性，实验区严格限制改变海域自然属性。保持岸线形态、长度和邻近海域底质类型的稳定。 | 生态保护重点目标：贝壳堤岛和湿地生态系统；文蛤等水产种质资源。环境保护要求：严格执行国家关于海洋环境保护的法律、法规和标准，加强海洋环境质量监测。维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观。海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。 |
| A8-1 | 滨州北海新区保留区 | 滨州 | 岔尖堡北部四至：117°54'34.5"-118°1'13.95";38°4'32.22"--38°11'53.35" | 保留区 | 35.36 | 5 | 用途管制：本区域功能待定为保留区。确保西侧自然保护有足够缓冲；有待通过科学论证确定具体用途。用海方式：严格限制改变海域自然属性；调整时需经科学论证，调整保留区功能，按程序报批。 | 生态保护重点目标：海洋自然生态系统。环境保护要求：保持现状。 |
| A3-2 | 套儿河西岸工业与城镇用海区 | 滨州 | 套儿河西岸四至：117°57'32.46"--118°4'4.11";38°2'45.84"--38°11'24.18" | 工业与城镇用海区 | 58.59 | 7.8 | 用途管制：本区域基本功能为工业与城镇用海，兼容港口航运等功能。在基本功能未利用时允许开展盐业用海、渔业用海。控制围填海规模，并接受围填海计划指标控制。保障河口行洪安全。用海方式：允许适度改变海域自然属性，鼓励采用人工岛、多突堤、区块组团等用海方式。海域整治：优化围填海海岸景观设计，建设海岸防护工程，改善其自然生态功能。 | 生态保护重点目标：近岸湿地生态系统。环境保护要求：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，减排防治。开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。开发利用期执行海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量不劣于二类标准。 |
| A3-3 | 套儿河东岸工业与城镇用海区 | 滨州 | 套儿河东岸四至：118°2'15.22"--118°7'37.92";37°59'7.27"--38°8'13.26" | 工业与城镇用海区 | 74.25 | 0 | 用途管制：本区域基本功能为工业与城镇用海，兼容港口航运等功能。在基本功能未利用时允许开展盐业用海、渔业用海。控制围填海规模，并接受围填海计划指标控制。保障河口行洪安全，河口区域围海造地应当符合防洪规划。用海方式：允许适度改变海域自然属性，鼓励采 | 生态保护重点目标：近岸湿地生态系统。环境保护要求：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。开发利用期执行海水水质不劣于 |

| 代码 | 功能区名称 | 地区 | 地理范围 | 功能区类型 | 面积（$km^2$） | 岸线长度(m) | 管理要求 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 海域使用管理 | 海洋环境保护 |
| | | | | | | | 用人工岛、多突堤、区块组团等用海方式。海域整治：优化围填海海岸景观设计，建设海岸防护工程，改善其自然生态功能。 | 三类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量不劣于二类标准。 |
| A2-1 | 滨州港口航运区 | 滨州 | 滨州万吨港及附近海域四至：117°59'41.14"--118°30'23.23";37°59'7.27"--38°26'5.28" | 港口航运区 | 369.79 | 9.76 | 用途管制：本区域基本功能为港口航运功能，在基本功能未利用时允许兼容农渔业、矿产与能源等功能。保障港口航运用海，锚地、航道及两侧缓冲区内禁止养殖。确保河口行洪安全。用海方式：允许适度改变海域自然属性，港口内工程用海鼓励采用多突堤式透水构筑物方式。 | 生态保护重点目标：港口水深地形条件；湿地资源。环境保护要求：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，减排防治。避免对毗邻海洋保护区产生影响。港口区海域海水水质不劣于四类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于三类标准。航道及锚地海域海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。 |
| A8-2 | 套儿河口东保留区 | 滨州 | 套儿河口东北部四至：118°5'22.49"--118°14'33.56";38°7'10.88"--38°16'49.21" | 保留区 | 146.76 | 0 | 用途管制：本区域功能待定，为保留区。有待通过科学论证确定具体用途。用海方式：严格限制改变海域自然属性；调整时需经科学论证，调整保留区的功能，并按程序报批。 | 生态保护重点目标：海洋自然生态系统。环境保护要求：保持现状。 |
| A1-2 | 滨州-东营北农渔业区 | 滨州-东营 | 滨州的套儿河至东营港之间沿岸海域四至：118°3'46.92"--119°10'43.16";37°57'34.61"--38°23'16.9" | 农渔业区 | 1717.41 | 123.95 | 用途管制：本区域基本功能为农渔业功能，兼容矿产与能源、旅游休闲娱乐、防潮堤建设等功能。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。需符合黄河河口综合治理规划和黄河入海流路规划，满足黄河沉沙的需求。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。保障河口行洪安全。用海方式：严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式用海，允许适度进行人工岛、平台、后勤服务等基础设施建设。海域整治：本区域海岸大部分为沿海防潮堤永久性人工岸线，小部分池塘土质堤坝和道路为非永久性人工岸线，少量 | 环境保护要求：加强海洋环境质量监测。防止渔港环境污染，加强环境综合治理。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。油气资源开发注意保护海洋资源环境，防止溢油，避免对毗邻海洋保护区产生影响。渔业设施建设区海水水质不劣于二类（渔港区执行不劣于现状海水水质标准），海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。水产种质资源保护区、捕捞区海水水质、海洋沉积 |

| 代码 | 功能区名称 | 地区 | 地理范围 | 功能区类型 | 面积（$km^2$） | 岸线长度(m) | 管理要求 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 海域使用管理 | 海洋环境保护 |
| | | | | | | | 粉砂淤泥质自然岸线未被开发利用。海岸可进行沿海防潮堤坝建设。保护自然岸线原始形态，鼓励对人工岸线进行生态化改建。生态保护重点目标：传统渔业资源的产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道等；老黄河口半滑舌鳎种质资源。 | 物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。 |

### 12.1.2《滨州市海洋功能区划（2013-2020 年）》

根据《滨州市海洋功能区划（2013-2020年）》，工程位于“套尔河东岸工业与城镇用海区（A3-3）”。周边主要海洋功能区为：套尔河西港口区（A2-1-2）、徒骇河北港口区（A2-1-3）、套尔河东港口区（A2-1-4）和套尔河西岸工业与城镇用海区（A3-2）。工程周边海洋功能区与项目的距离见表12.1-2a，本工程邻近海域的功能区划登记表见表12.1-2b。工程所在海域及周边海域的功能区的分布见图12.1-2。

表 12.1-2a　用海与周边海洋功能区的位置关系

| 代码 | 功能区名称 | 方位 | 距离（km） | 功能区类型 |
|---|---|---|---|---|
| A3-3 | 套尔河东岸工业与城镇用海区 | 位于该功能区之内 | / | 工业与城镇用海区 |
| A2-1-3 | 徒骇河北港口区 | S | 4.3 | 港口区 |
| A2-1-4 | 套尔河东港口区 | N | 1.4 | 港口区 |
| A3-2 | 套尔河西岸工业与城镇用海区 | W | 0.87 | 工业与城镇用海区 |
| A2-1-2 | 套尔河西港口区 | W | 0.03 | 港口区 |

图 12.1-2a　工程在《滨州市海洋功能区划（2013~2020 年）》中的位置

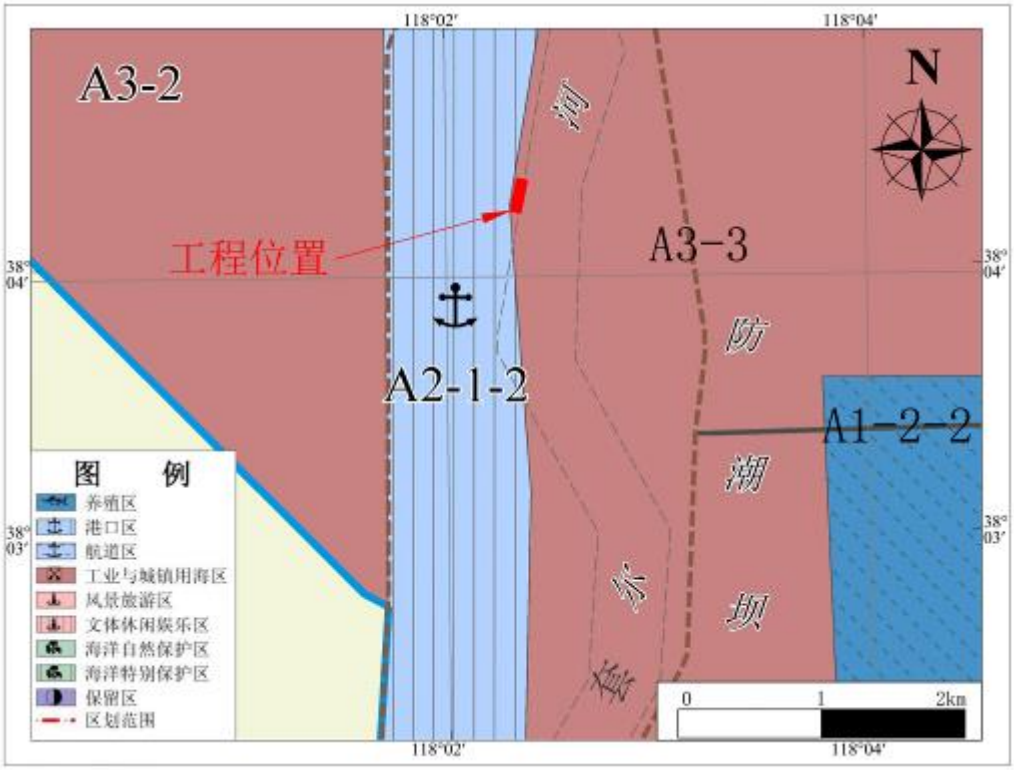



图 12.1-2b　工程在《滨州市海洋功能区划（2013~2020 年）》中的位置（局部放大）

（1）与套尔河东岸工业与城镇用海区（A3-3）的符合性分析

项目位于套尔河东岸工业与城镇用海区（A3-3）内，根据《滨州市海洋功能区划（2013-2020 年）》，该功能区用途管制为“基本功能为工业与城镇用海，兼容港

口和航道用海。区内西侧、南侧部分海域位于套尔河、徒骇河河道内，保障航道用海。在基本功能未利用时允许开展养殖、增殖、渔业基础设施、盐田用海。控制围填海规模，并接受围填海计划指标控制。保障河道行洪安全，河口区域围海造地应符合防洪规划”。用海方式为“允许适度改变海域自然属性，鼓励采用区块组团等用海方式”。生态保护重点目标为“近岸湿地生态系统”，环境保护要求“加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。开发利用期执行海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量不劣于二类标准。”

1）用途管制符合性分析

项目在滨州港套尔河港区建设通用泊位工程，工程用海类型一级为交通运输用海，二级为港口用海，符合所在功能区“基本功能为工业与城镇用海，兼容港口和航道用海”的用途管制要求。

工程位于套尔河西岸，工程码头采用高桩梁板式结构，透空性好，对水流影响较小。工程建设期间，对码头前沿水域进行清淤，对该段河道的河势影响小，有利于维持套尔河航道有效浚深和河道行洪断面，有利于河道内船舶航行和行洪，符合本功能区“保障航道用海”和“保障河道行洪安全”的用途管制要求。

2）用海方式符合性分析

工程码头用海方式为透水构筑物，港池用海方式为港池蓄水。工程建设对周边水文动力和地形地貌与冲淤环境影响小，不改变所在海域的自然属性。工程码头后方拟建配套堆场工程，工程周边紧邻的用海项目以码头泊位和堆场项目为主，本通用泊位工程建设可与周边项目形成区块组团发展的模式，符合本功能区“允许适度改变海域自然属性，鼓励采用人工岛、多突堤、区块组团等用海方式”的用海方式要求。

3）生态保护重点目标符合性分析

工程施工期码头前沿水域较小范围疏浚，不会对周边水深地形条件产生明显影响，不会影响到套尔河河道及周边区域的水文水势，不会对周边湿地的生态功能产生明显不利影响。

工程运营期间，污水、固废等污染物均妥善收集处理，工程运营不会对周边湿地生态系统的水质、沉积物和生态系统产生明显不利影响，不会影响到近岸湿地生态系统生态服务功能的发挥。因此，工程建设和运行不会对功能区的生态重点保护目标“近岸湿地生态系统”产生明显不利影响。

4）环境保护要求符合性分析

工程施工期和运营期采取有效措施减少污染物的产生，严禁向海域内排放污水和垃圾，定期进行海洋环境监测，工程建设不会对海洋环境产生明显影响，符合本功能区“加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。开发利用期执行海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量不劣于二类标准”的环境保护要求。

综上所述，工程用海符合《滨州市海洋功能区划（2011-2020年）》对套尔河东岸工业与城镇用海区（A3-3）的要求。

（2）与周边其他海洋功能区符合性分析

工程周边其他海洋功能区包括：徒骇河北港口区（A2-1-3）、套尔河东港口区（A2-1-4）、套尔河西岸工业与城镇用海区（A3-2）和套尔河西港口区（A2-1-2）。

工程施工不占用以上功能区，施工期会产生少量悬浮泥沙，但悬浮泥沙扩散范围有限，而且时间短暂将随着施工的结束而消失。工程施工和运营期间通过采取有效措施减少污染物的产生，严禁向海域内排放污水和垃圾。工程施工和建设单位，应在工程施工和运营期间，按照本报告书的要求，严格落实各项环保措施，严格环保管理，定期进行海洋环境监测，加强施工和运营安全生产，有效避免风险事故的发生，工程建设和运营将不会对周边海域环境质量造成明显影响。

综上所述，工程建设和运营符合《滨州市海洋功能区划（2013-2020年）》功能区划要求。

表12.1-2b 《滨州市海洋功能区划（2013~2020年）》登记表

| 代码 | 功能区名称 | 地理范围 | 功能区类型 | 面积（$km^2$） | 岸线长度 m | 管理要求 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 海域使用管理 | 海洋环境保护 |
| A1-2-2 | 套尔河东养殖区 | 套尔河以东、洼拉沟以西，四至：118°03′46.92″~118°14′22.71″；37°57′55.98″~38°09′43.71″ | 养殖区 | 19137.99 | 37555.71 | 用途管制：基本功能为养殖功能，兼容增殖、渔业基础设施、油气、固体矿产开采、盐田、旅游休闲娱乐、海岸防护用海。加强渔业资源养护。用海方式：严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式用海；允许适度进行人工岛、平台、后勤服务等基础设施建设。整治修复：本区域海岸大部分为沿海防潮堤永久性人工岸线，小部分池塘土质堤坝和道路为非永久性人工岸线，少量粉砂淤泥质自然岸线未被开发利用，海岸可进行沿海防潮堤坝建设，保护自然岸线原始形态，鼓励对人工岸线进行生态改建。 | 生态保护重点目标：近岸湿地生态系统。环境保护：加强海洋环境质量监测，防止养殖水域环境污染，加强环境综合整治。严格控制养殖自身清洁，防止水体富营养化和外来物种入侵。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。油气资源开发注意保护海洋资源环境，防止溢油。渔业设施建设区海水水质不劣于二类（渔港区执行不劣于现状海水水质标准），海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。其他海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。 |
| A2-1-4 | 套尔河东港口区 | 套尔河东岸，四至：118°02′47.05″~118°07′32.45″；38°06′59.39″~38°16′10.31″ | 港口区 | 1545.78 | — | 用途管制：基本功能为港口功能。在基本功能未利用时允许开展盐田、养殖用海。保障港口用海，确保河口行洪安全。用海方式：允许适度改变海域自然属性，港口内工程用海鼓励采用多突堤式透水构筑物方式。整治修复：利用河道岸线资源，发挥港口功能。 | 环境保护：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。海域海水水质不劣于四类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于三类标准。 |
| A2-1-5 | 滨州港东港港口区 | 滨州港西导堤以东、沾化区防潮大堤以北，四至：118°08′03.98″~118°13′41.84″；38°16′03.81″~38°19′43.82″ | 港口区 | 2880.79 | — | 用途管制：本区域基本功能为港口功能。在基本功能未利用时允许兼容养殖、增殖、渔业基础设施、油气、盐田用海。保障港口用海，确保河口行洪安全。用海方式：允许适度改变海域自然属性，港口内工程用海鼓励采用多突堤式透水构筑物方式。整治修复：建设堤防工程，改善港内作业条件。 | 生态保护重点目标：港口水深地形条件；海洋自然生态系统。环境保护：加强海洋环境质量监测。开发利用期河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。避免对毗邻海洋保护区产生影响。海域海水水质不劣于四类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于三类标准。 |
| A8-2 | 套尔河口东保留区 | 套尔河口以东，四至：118°05′22.49″~118°14′38.58″；38°07′10.25″~38°16′49.21″ | 保留区 | 14855.10 | — | 用途管制：本区域功能待定，为保留区。有待通过科学论证确定具体用途。用海方式：严格限制改变海域自然属性；调整时需经科学论证，调整保留区的功能，并按程序报批。整治修复：改善海洋自然生态功能。 | 生态保护重点目标：海洋自然生态系统。环境保护：保持现状。 |
| A3-3 | 套尔河东岸工业与城镇用海 | 套尔河东岸，四至：118°02′15.22″~118°07′37.92″；37°59′07.27″~38°08′13.26″ | 工业与城镇用海区 | 7421.29 | — | 用途管制：本区域基本功能为工业与城镇用海，兼容港口和航道用海。区内西侧、南侧部分海域位于套尔河、徒骇河河道内，保障航道用海。在基本功能未利用时允许开展养殖、增殖、渔业基础设施、盐田用海。控制围填海规模，并接受围填海计划指标控制。保障河道行洪安全，河口区域围海造地应符合防洪规划。 | 生态保护目标：近岸湿地生态系统。环境保护：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。开发利用期执行海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量不劣于二类标准。 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 区 | | | | | 整治修复：优化围填海海岸景观设计，改善海洋自然生态功能。对河道岸线进行合理整治。 | |
| A8-1 | 滨州北海新区保留区 | 马颊河以东、岔尖堡以西，四至：117°54′34.50″~118°01′13.95″；38°04′32.22″~38°11′53.35″ | 保留区 | 3533.47 | 5114.18 | 用途管制：本区域功能待定，为保留区。为确保西侧自然保护有足够缓冲;有待通过科学论证确定具体用途。用海方式：严格限制改变海域自然属性；调整时需经科学论证，调整保留区的功能，并按程序报批。整治修复：改善海洋自然生态功能。 | 生态保护重点目标：河道水深地形条件和海洋自然生态系统。<br>环境保护要求：保持现状。 |
| A2-1-3 | 徒骇河北港口区 | 套尔河以东、徒骇河北岸，四至：118°01′14.77″~118°03′35.65″；37°59′29.34″~38°01′31.33″ | 港口区 | 471.96 | — | 用途管制：本区域基本功能为港口功能。在基本功能未利用时允许开展盐田、养殖用海。保障港口用海，确保河道行洪安全。用海方式：允许适度改变海域自然属性,港口内工程用海鼓励采用多突堤式透水构筑物方式。整治修复：利用河道岸线资源，发挥港口功能。 | 生态保护重点目标：港口水深地形条件。<br>环境保护：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。海域海水水质不劣于四类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于三类标准。 |
| A2-1-2 | 套尔河西港口区 | 套尔河西岸，四至：118° 01′ 23.94″ ~118° 02′ 38.05″；38° 01′ 17.75″ ~38° 07′ 38.03″ | 港口区 | 1047.25 | 2839.23 | 用途管制：本区域基本功能为港口功能。在基本功能未利用时允许兼容养殖、盐田等功能。保障港口用海，确保河口行洪安全。用海方式：允许适度改变海域自然属性,港口内工程用海鼓励采用多突堤式透水构筑物方式。整治修复：利用河道岸线资源，发挥港口功能。对河道岸线进行合理整治。 | 生态保护重点目标：港口水深地形条件。<br>环境保护：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。海域海水水质不劣于四类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于三类标准。 |

## 12.2海洋环境保护规划的符合性分析

（1）与《山东省海洋生态环境保护规划（2018~2020）》的符合性分析

根据《山东省海洋生态环境保护规划（2018~2020）》，项目所在区域属于滨州港口航运区（14-01），该功能区海洋环境保护目标包括：港口水深地形条件；湿地资源。环境保护要求为：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。避免对毗邻海洋保护区产生影响。港口区海域海水水质不劣于四类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于三类标准；航道及锚地海域海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。

工程施工期间，严禁向海洋内排放污水和垃圾，工程施工产生的悬浮泥沙仅会对沉积物产生一定程度的位移和重组，施工产生的悬浮泥沙导致海水水质短时间内超标，但随着施工结束，其影响也将消失，工程施工期不会对所在海域的水环境和沉积物环境质量产生明显影响；运营期产生的污染物均经妥善处理后不向海域内排放，不会对周边海域的环境质量产生明显影响。根据数模预测结果，工程的建设不会对本功能区的水深地形条件产生明显影响，工程码头采用透水构筑物形式，对湿地资源的水力联系等条件影响较小，不会对湿地资源产生明显影响。因此，项目建设符合《山东省海洋生态环境保护规划（2018~2020）》。

图 12.2-1　工程在《山东省海洋生态环境保护规划（2018~2020）》中的位置

（2）与《山东省渤海海洋生态红线区划定方案（2013~2020 年）》符合性分析

山东省渤海海洋生态红线划定的具体范围为沿海岸线西起漳卫新河河口的鲁冀海域界线，东至蓬莱角东侧的蓬莱沙河口，向陆至山东省人民政府批准的海岸线，向海至离海岸线约 12 海里的海域。

工程建设不占用海洋生态红线区，项目周边海洋生态红线区有 N 侧 6.3km 的套尔河口渔业海域限制区（XZ5-1）和 NW 侧 9.7km 的滨州贝壳堤岛与湿地系统限制区（XZ1-1）。工程与周边的海洋红线区距离方位关系见表 12.2-1。

表 12.2-1　工程与周边红线区的位置关系

| 代码 | 名称 | 类别 | 方位 | 距离（km） |
|---|---|---|---|---|
| XZ5-1 | 套尔河口渔业海域限制区 | 限制开发区 | N | 6.3 |
| XZ1-1 | 滨州贝壳堤岛与湿地系统限制区 | 限制开发区 | NW | 9.7 |

1）滨州贝壳堤岛与湿地系统限制区（XZ1-1）

滨州贝壳堤岛与湿地系统限制区位于项目西北侧约 9.7km；管控措施为：按照

《中华人民共和国自然保护区条例》和《海洋自然保护区管理办法》进行管理。保持自然岸线形态、长度和海底地形、海洋水动力环境的稳定，在不影响保护区的前提下允许适度进行旅游开发。环境保护要求为：加强海洋环境质量监测。邻近河流要实行陆源污染物入海总量控制，至2020年减少15%。海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。

本工程码头建设采用透水构筑物形式，不会明显改变周边海域的自然属性，对周边海域的用海环境不会产生明显影响，工程施工期和运营期产生的废水、固体废物等均妥善处理，不向海域排放，不会对周边海域的海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物体质量等产生明显影响。由于工程距离滨州贝壳堤岛与湿地系统限制区相对较远，因此工程建设不会对滨州贝壳堤岛与湿地系统限制区产生明显影响。

2）套尔河口渔业海域限制区（XZ5-1）

套尔河口渔业海域限制区位于工程北侧 6.3km，管控措施为：禁止围填海、截断洄游通道等破坏生态环境的开发活动。在不影响生态环境的前提下允许航道用海。环境保护要求为：加强海洋环境质量监测，河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治，至2020年减少15%。废水、污水必须达标排放。海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准

本工程码头建设采用透水构筑物形式，不会明显改变周边海域的自然属性，对周边海域的用海环境不会产生明显影响。工程施工期和运营期产生的废水、固体废物等均妥善处理，不向海域排放，不会对周边海域的海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物体质量等产生明显影响。套尔河口渔业海域限制区距离本工程较远，工程的建设不会对套尔河口渔业海域限制区产生明显影响

综上所述，工程建设不占用生态红线区，不会对周边的生态红线区产生明显影响，工程的建设符合《山东省渤海海洋生态红线区划定方案（2013~2020年）》。

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3号）文件要求，本节内容不宜公开。*

图 12.2-2　工程与《山东省渤海海洋生态红线区划定方案（2013~2020年）》位置关系图

（3）与《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》符合性分析

根据《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》，工程位于SD007DⅣ（Ⅲ）功能区，为四类环境功能区，水质执行标准为Ⅳ类（部分执行Ⅲ）类。工程

在《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》中的位置见图12.2-3，所在功能区登记表见表12.2-2。

工程施工期间，严禁向海洋内排放污水和垃圾，施工产生的悬浮泥沙导致海水中悬浮物短时间内超标，但随着施工结束，其影响也将消失，施工不会对所在海域的水质环境产生明显影响；运营期产生的污染物均经妥善处理后不向海域内排放，不会对周边海域的环境质量产生明显影响。因此，工程建设符合《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》。

表12.2-2　山东省近岸海域环境功能区划登记表（2016-2020年）（SD007DⅣ（Ⅲ））

| 功能区代码 | 地市 | 名称 | 地理位置 | 面积（$km^2$） | 功能类别 | 水质保护目标 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SD007DⅣ（Ⅲ） | 滨州-东营 | 滨州港口航运区 | 滨州港核心港区海港港区，3万吨级码头所地四至：117°59'41.14"--118°30'23.23"；37°59'7.27"--38°26'5.28" | 367.95 | D | Ⅳ（港口Ⅳ、航道与锚地Ⅲ） | 除港池所在区域执行Ⅳ类标准外，其余区域执行Ⅲ标准。 |

图12.2-3a　工程在《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》中位置图

图12.2-3b　在《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》中位置图

（4）与《山东省海洋主体功能区规划》符合性分析

根据《山东省海洋主体功能区规划》，工程所在海域为限制开发区域（图12.2-4）。

《山东省海洋主体功能区规划》对项目所在海域发展定位如下：全面加强贝壳堤和贝壳沙滩的保护。加强马颊河文蛤、无棣中国毛虾和套尔河口海域等国家级水产种质资源保护区的保护，发展高效生态养殖业。严格控制开发强度，集中集约建设滨州北海新区，严把项目准入关，实行严格的产业准入标准。完善滨州港口功能，适度发展临港产业。因地制宜的适度发展滨海旅游、水产品加工和休闲渔业。

本项目在套尔河港区用透水构筑物的形式建设码头，以港池蓄水的方式建设建设港池，符合对本海域“完善滨州港口功能，适度发展临港产业”的发展定位；工程用海方式对所在海域的水文动力、地形地貌与冲淤环境等的影响较小，施工期和运营期产生的污水和固体废物均不向海域排放，不会对海洋环境产生明显影响，工程建设符合《山东省海洋主体功能区规划》。

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3号）文件要求，本节内容不宜公开。*

图12.2-4　工程在《山东省海洋主体功能区规划》中位置图

## 12.3工程所在海域相关规划的符合性分析

（1）与“黄蓝”规划的符合性分析

《山东半岛蓝色经济区发展规划》、《黄河三角洲高效生态经济发展规划》均明确指出，要建设东营、莱州、滨州、潍坊四个港口，以促进临港物流和临港工业发展为目标，以提升综合功能和扩大吞吐能力为重点

本项目主要建设通用泊位工程，工程建成运营后可提高滨州港套尔河港区的港口通过能力，进一步完善港区基础设施建设，促进临港工业发展，同时有效完善港口布局规划，实现港口功能多样化，提高港区自身竞争力。因此，本工程建设符合“黄蓝”规划。

（2）与《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016-2020年）》符合性分析

《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016-2020年）》指出，“加快推进水运建设。合理配置沿海港口资源，实现港口功能差异化发展，形成以青岛港为龙头，烟台、日照港为两翼，威海、潍坊、东营、滨州港为重要组成的现代化港口群。加强内河航道建设，提高通过能力，初步形成以京杭运河主航道为骨架，其他支流航道为补充的一干多支航运网络和济宁港、枣庄港等港口群。扩大腹地辐射和支撑。”

工程主要在套尔河西岸建设通用泊位，工程建设可提高套尔河港区的货物吞吐能力，有助于促进滨州港港口功能的完善。本工程符合《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016-2020年）。

（3）与《山东省沿海港口布局规划修订（2016-2030年）》符合性分析

《山东省沿海港口布局规划》确定滨州港在山东省沿海港口中的地位和作用是：是山东沿海地区性重要港口；是滨州市实施黄河三角洲高效生态经济区和山东半岛蓝色经济区发展战略的重要支撑，是滨州市临港产业布局优化的重要依托。

本工程属于滨州港套尔河港区范围，工程建设可在一定程度上提高套尔河港区的港口通过能力，完善滨州港综合功能；有利于滨州临港工业区基础设施的建设，促进产业集群化的形成，加速临港物流业的发展，可为临港产业提供优质服务。本工程建设符合《山东省沿海港口布局规划修订（2016-2030年）》。

（4）与港口规划符合性分析

根据《滨州港总体规划》（滨州市人民政府，2012年3月），滨州港划分为海港港区、套尔河港区和大口河港区，其中套尔河港区作为海港港区的重要补充，将

凭借较为丰富的岸线和土地资源，对套尔河下游两岸临港产业的集聚和规模化开发发挥重要作用。滨州市人民政府于 2011 年 6 月批复了《滨州港套尔河港区岸线利用与功能区规划》（滨政字〔2011〕63 号），明确了套尔河两岸港口初步开发方案。《滨州港总体规划》仅对潮河口外作业区平面方案进行调整，并纳入海港港区总体规划，其余所涉及到的套尔河港区岸线利用方案、功能区划、特征点坐标及附图，均依据滨州市人民政府批复的《滨州港套尔河港区岸线利用与功能区规划》，建议下阶段开展进一步深入研究，结合《山东省内河航道与港口布局规划》实施建设。

根据《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030 年）》，套尔河港区以套尔河和潮河为界划分为无棣作业区、北海作业区、沾化作业区和滨海作业区，其中无棣作业区规划为东风港、通用泊位区、液体散货泊位区、预留发展区和支持系统区。

无棣作业区的通用泊位区共规划 3 片区域，分别位于东风港上游、液体散货泊位区下游、同发港至中盛船务，规划港口岸线分别长 294m、875m 和 4282m，可建设 3000 吨级通用泊位 41 个，码头后方陆域纵深 317m~683m，形成陆域总面积约 285.19hm$^2$。

本项目位于滨州港套尔河港区无棣作业区的通用码头作业区，主要建设 2 个 3000 吨级通用泊位，运营期主要货种为铝矾土和矿建材料，工程建设可提高港区散杂货吞吐量，为后方企业提供进出口运输服务，对《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030 年）》的实现起到推动作用，符合《滨州港套尔河港区总体规划》总体布局。

综上所述，本项目建设符合《滨州港总体规划》和《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030 年）》。

图 12.3-1a　工程在《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030 年）》中的位置

图 12.3-1b　工程在《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030 年）》中的位置

（5）《滨州市城市总体规划（2018-2035 年）》

《滨州市城市总体规划（2018-2035 年）》已于 2019 年 1 月 7 日由山东省人民政府批复实施。根据《滨州市城市总体规划（2018-2035 年）》，市域城镇空间结构为“一核，两极，三区，四轴”，其中，一核：中心城区；两极：北海经济开发区、邹平城区两个市域次中心；三区：中部都市区、北部滨海区、南部邹平区；四轴：环渤海区域城镇发展轴、济滨东区域城镇发展轴、邹惠阳无城镇发展轴、博滨沾城

镇发展轴。

北海经济开发区定位为宜居宜业宜游的市域北部产业功能组织中心。空间策略为生态优先，精明增长，南北集聚。近期以高端铝产业、化工、物流等临港产业为核心，形成具有区域影响力的临港产业区，远期逐步完善城市生活服务功能。深度对接海洋功能区划和土地利用总体规划，城市开发边界规模控制在 113 平方公里左右。

本项目位于《滨州市城市总体规划（2018-2035 年）》中的北海经济开发区，在套尔河西岸拟建 2 个 3000 吨级通用泊位，同时拟在后方堆场平台发展港口物流业。项目建设有利于区域物流产业的发展，符合《滨州市城市总体规划（2018-2035 年）》。

图 12.3-2 《滨州市城市总体规划（2018-2035 年）》

## 12.4建设项目的政策符合性

本工程在套尔河西岸建设 2 个 3000 吨级通用泊位，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），属于第一类（鼓励类）的第二十五项（水运）中的第 1 条“深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设”，因此，工程建设符合国家产业政策。

## 12.5工程选址与布置的合理性分析

### 12.5.1 选址合理性

（1）社会经济条件适宜性

1）区位条件适宜性

滨州港北临京津、南靠济南、东接山东半岛，处于环渤海经济圈、黄河三角洲高效生态经济区、山东半岛城市群、省会城市圈等多个国家、省级经济重点发展区域的交集之中，区位优势突出，是山东沿海地区性重要港口，是“黄河三角洲高效生态经济区”建设的重要基础。同时滨州港还处于河海交界处，根据《山东省内河港口布局规划》（报批稿），拟自聊城与京杭运河相交的四河头至下游滨州港套尔河口新建 III 级航道 339km，这一航道的建设将打通滨州港与京杭运河的通道，使滨州港的地位得到进一步的提高，服务范围进一步扩大。

2）社会条件适宜性

①政策规划适宜性

工程位于套尔河西岸建设通用泊位，工程用海位于《山东省海洋功能区划

（2011~2020 年）》中的“套尔河东岸工业与城镇用海区（A3-3）”，符合该区域功能定位；工程位于《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030 年）》的通用作业区，符合该区域的规划建设，项目选址合理。

②基础设施适宜性

a.交通

滨州市目前形成了以公路运输为主，铁路、水路运输为辅的综合交通网络。滨州市现运营的铁路有胶济铁路淄东支线和滨港铁路一期工程；公路方面荣乌高速（G18）纵贯全境，长深高速（G25）穿越北部地区，青银高速（G20）通过南部地区，国道 205 与国道 220 在滨州市中部交汇，与省道等地方公路干支相连，构成了以高等级公路为主框架的公路运输网，基本形成了以高等级公路为骨架、地方公路为依托的公路网。滨州市水运为内河航道和沿海地方港口运输。内河航道主要是大口河和套尔河，沿海港口主要是滨州港现有的海港港区、套尔河港区和大口河港区。

b.施工条件

施工区域水陆交通便利，工程所需的混凝土构件可现场进行预制加工，施工期间的供水、供电可就近接引。

工程区水文、气象条件良好，有利于工程施工，但冬季冰冻情况较为严重，应合理安排工期，避免冰冻影响。

工程周边地区拥有多家具有相应资质、建港能力强、经验丰富并且配备大型专用施工设备的施工企业，具备承建本工程的能力。

综上，项目所在区域区位条件优越、社会条件良好，具有优越的施工条件及供水、供电等基础设施，基础设施条件能够满足项目建设的需要，项目选址此处合理。

（2）自然条件适宜性

1）水文气象条件

工程所在海域年平均气温 12.6℃，年平均降水量 543.2mm，平均雾日数 19.2 天，常风向为 SW 风；海域潮流性质属于正规半日潮流型，据套尔河河道内实测资料统计，潮流运动形式为往复流，涨、落潮方向沿河道走向，余流较弱，大潮涨、落潮平均流速分别为 0.58m/s 和 0.59m/s，中潮分别为 0.56m/s 和 0.65m/s，小潮分别为 0.45m/s 和 0.50m/s，水文气象条件适宜项目的建设和后期运营。

2）地质条件

工程场地无大规模的断裂构造，地质构造条件较为简单。河岸类型为泥质岸滩，

稳定性较差，河流具有侧向侵蚀性，工程所在区域场地稳定性差，工程性质一般，本项目码头采用桩基结构，可适应工程建设。

3）水深条件

工程码头高程基本在-1.3m～5m 之间以上（当地理论最低潮面），经计算，泊位前沿底高程按3000吨级计算值为-6.32m，取为-6.4m。码头结构按照5000吨级设计，码头前沿设计底高程按-7.6m预留，河道中心处水深可至-12m，可满足3000吨级船舶通行和停靠。

（4）生态环境适宜性

工程区域经实际调查未发现珍稀濒危生物和需要特别保护的海洋生物物种，该海域生态环境状况良好，基础生产力与生物群落结构正常，海域生态系统尚处于良好的循环状态。工程桩基施工和码头前沿疏浚将导致底栖生物被压覆或挖起死亡，对生物资源造成一定损失，建设单位需根据相关法律法规进行补偿。

（3）与周边海洋开发活动的适宜性

项目周边用海活动主要包括保护区、养殖区、盐田等。

根据《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030年）》，套尔河、新河、潮河三河交汇处南侧规划的功能区包括通用码头作业区、修造船作业区、液体散货码头作业区和临港产业区等，本工程选址于规划的通用码头作业区，符合《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030 年）》。项目西侧邻近已建东风港-滨州港路，施工条件便利。工程建设不会对周边保护区、周边养殖区、盐田以及港口产生不利影响，工程建成后有助于港区提高货物吞吐能力和服务水平，有利于套尔河港区整体布局的完善，项目建设与周边海洋开发活动相适宜。

（4）与《海港总体设计规范》（JTS165-2013）符合性

根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013），港址选择应与海洋功能区划等相互协调；港址应具有良好的集疏运条件，具有满足港口发展的水域、航道条件；河口港应选在深槽稳定的凹岸，并应避免在河床演变复杂的地段选址。

工程位于套尔河西岸，工程用海符合《山东省海洋功能区划（2011~2020年）》；本项目西侧与东风港-滨州港道路距离0.7km，选址区域具有良好的集疏运方式；工程东临套尔河，船舶航行依托套尔河公共航道，水运交通便利；工程位于套尔河西岸，河滩变化趋势不明显，周边河道较为稳定；综合以上分析，项目选址此处符合《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的相关要求，项目选址合理。

### 12.5.2 平面布置合理性

（1）码头作业区

工程码头区设置在套尔河西岸，码头前沿线与规划的套尔河岸线保持一致，码头布置符合《滨州港套尔河港区总体规划（2015-2030 年）》。根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），利用自然平直岸线布置的港口，应根据自然岸线、水流条件和船舶靠离等因素，重点考虑码头岸线的走向等；本项目位于套尔河西岸，周边的河道岸线较为顺直，本项目码头岸线基本与河道平行，顺岸建设 2 个 3000 吨级通用泊位，作业区内设置装卸机械，码头作业区平面布置合理。

（2）水域

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），码头前沿停泊水域宜取 2 倍设计船宽；船舶回旋水域在水流不大的水域，可取 1.5~2.0 倍的设计船长。本项目位于套尔河西岸，码头前沿水域宽 34m，为 2 倍设计船宽；回旋水域位于套尔河河道内，取 1.5 倍设计船长，项目水域布置合理。

## 12.6环境影响可接受性分析

（1）环境现状

根据第 5 章环境质量现状调查可知，工程周边海域沉积物质量良好，无污染现象，水体中 pH、DO、COD、活性磷酸盐、无机氮、油类、铜、锌等指标个别站位有超标现象，其余各站位各评价因子均符合所在功能区的水质标准，调查海域内海洋生态和海洋生物题质量状况较好。

（2）工程建设产生的环境影响

1）污染因素

施工期产生的污染物主要包括：施工悬浮泥沙、施工人员生活污水与生活垃圾、船舶、机械产生的含油污水、施工扬尘、船舶与机械排放的尾气等。施工悬浮泥沙主要在套尔河河道内扩散，扩散范围较小，影响时间短暂。

工程施工期和运营期采取有效措施减少污染物产生，严禁向海域内排放污水和垃圾，施工期生活污水旱厕收集后肥田，生活垃圾送滨州北海鑫泰环卫有限公司进行处置；运营期产生的生活污水、喷洒水等经污水处理站处理达标后回用，生活垃圾等固体废物收集后送滨州北海鑫泰环卫有限公司处理，机修油污水、危险废物产自于周边修理厂并由其交资质单位处理，定期进行海洋环境监测。工程施工和运营，不会对周边环境造成明显影响。

2）生态影响因素

①对工程海域流场的影响

工程建设前后涨潮和落潮时，工程所在区域周围河道内流速变化不大，仅对工程港池内和工程东北侧河道内流速有所影响。工程北侧0.6km，南侧0.4km以外的区域变化小于10%。因此，本工程的建设对周边海域潮流场的影响主要集中在工程周边0.6km范围内。

②对海域冲淤变化的影响

码头处和码头前沿水域内淤积量有所增加，增幅普遍小于0.002m/a；港池南侧和北侧河道淤积量有所减小，减幅普遍小于0.0005m/a；码头东侧河道淤积量有所增加，增幅普遍小于0.0002m/a。工程北侧0.74km以外海域年冲淤变化量小于0.0002m/a。因此，工程建设对地形地貌冲淤环境的影响主要集中在工程周边0.74km范围内。

③对海域生态环境的影响

根据现场调查，本海域无珍稀和濒危海洋生物，工程不会对海洋生物造成明显影响。

综上所述，工程建设对附近海域的水文动力环境、地形地貌冲淤环境影响较小；工程占用部分海域，需对海洋生物损害进行补偿，由于本海域无珍稀和濒危海洋生物，工程不会对海洋生态环境造成明显影响。

（3）环境风险

项目施工期和营运期存在台风、风暴潮灾害，海冰灾害、地震灾害、船舶碰撞溢油事故、船舶搁浅事故、暴雨灾害事故等，工程施工期和运营期通过采取严格的管理措施和应急计划，可最大程度减小环境事故对周围敏感目标的影响。

综合以上分析，项目附近海域海水水质一般，沉积物质量良好；项目施工期及运营期产生的污染物不外排入海，不会对周边海域的环境产生不利影响；项目建设对附近海域的水文动力环境、地形地貌冲淤环境、生态环境等影响较小；采取风险防范对策措施和应急预案，最大程度减少风险产生后对环境的影响。从环境保护的角度考虑，本项目的环境影响可以接受。

# 13 环境管理与环境监测

## 13.1环境保护管理计划

为做好环境保护工作，建设单位及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。

### 13.1.1 环境保护管理计划

（1）环境管理的法律依据和采用标准

本工程的环境管理工作应严格执行《中华人民共和国海洋环境保护法》等与本工程有关的法律法规及标准。

（2）建立环境保护制度和安全管理制度

安全生产是避免污染事故发生的重要保证，为此要建立以下制度：

1）对建设过程中产生废弃物的排放要监督检查，发现问题及时上报。

2）检查有关文书和证件。

3）采集样品，检测排放达标情况。

4）接到发生污染事故的报告后，尽快会同检测人员赶到现场监视、监测，同时向上级主管部门汇报，尽快采取措施，最大限度减少污染损害。

5）定期向负责领导和上级海洋和环保部门汇报环境保护工作的执行情况。

（3）建立环境管理信息系统

环境管理信息系统是为环境管理服务的环境数据的收集、传递、存贮、加工、维护的工具和手段，由信息采集系统、处理系统、决策支持系统和服务系统等4大系统组成。环境管理信息系统可直接为工程实施的环境管理服务，同时也能为上级环境管理部门和管理信息系统提供信息支持。

环境管理信息系统根据自身的需求、信息资源、技术水平来自主开发，也可引进政府环境管理部门的环境管理信息系统。

（4）环境监控体系

环境监控体系的主要功能是组织实施跟踪监测计划，监督企业各项环保设施的运行、维修，并保证其正常运行。

该体系应配置相关资质的人员和监测分析仪器，定期向环境管理部门提交相关信息资料。

（5）环境风险管理

环境风险管理的首要原则是风险预防，其次是污染者、危害者负担原则和全过程管理原则。

### 13.1.2 环境管理机构设置

13.1.2.1 环境保护管理部门

环保部门负责工程的环境管理、环境监测、污染源防治的监督管理等工作。

当地海事行政主管部门负责水域监视，防治船舶及其相关作业污染水域的监督管理，负责水域重大污染事故的处理。

工程建设单位落实各项环保措施并配合上述机构的环保执法与监督管理工作；本项目投入营运后，实行公司化管理，作为独立的法人，应配备自己的环保管理机构（可与其它机构合并、配备专职或兼职人员），负责项目营运期的环保设施正常运营、各项环保措施的落实，并配合上述机构的环保管理工作。

13.1.2.2 施工单位环境管理机构设置

施工单位应设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员、岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，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。

施工单位环境管理内容主要为：

（1）负责监督、落实有关环境保护管理规章制度，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，以备检查。

（2）及时向环境保护主管机构或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、实施情况等，提出改进建议。

（3）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，并将该环境计划以书面形式发放给相关人员，便于各项措施的有效落实。

13.1.2.3 建设单位环境管理机构

为有效保护拟建项目所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项环境保护措施的落实，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，将需落实的环保措施列入与施工中标单位签署的合同中，聘请有资质的施工监理机构对施工单位环境保护措施落实情况进行跟踪监理，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。

（1）主要职责

加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定切实可行的环境污染防治办法和措施。

1）宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准，监督有关部门执行；

2)负责工程施工期与营运期的环保管理,负责监督各项环保措施的落实与执行；

3）将工程环境监理纳入工程监理，并接受环保主管部门的指导和监督，由工程环境监理人员在施工现场跟踪监理，监察环保措施和设施的建设或实施；

4）按环保部门的规定和要求填报各种环境管理报表，配合环保部门进行环保设施竣工验收；

7）负责对营运期污染事故的调查、监测分析工作，并写出调查报告；

8）协调处理工程建设和营运期间产生的因环境问题而引起的纠纷；

9）环境监测工作及监测计划的实施，应由建设单位的环保机构完成，在不具备条件的情况下亦可委托有资质的环境监测站协助进行。

（2）环保管理实施方案

项目运营期间，建设单位应设置环保安全管理部门，负责进行项目运行期的环境保护管理工作，主要包括宣传、贯彻国家有关环境保护法律法规；建立并完善企业环保规章制度；负责环保相关设施的运行维护；安排进行相关监测工作并做好记录等。必要时，组织进行企业环境管理体系的建立和认证工作。

### 13.1.3 环境监理的内容

（1）施工期环境监理

1）环境监理具体工作范围

施工现场、生活营地、施工道路、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域

2）环境监理的内容

①生活污水的处理措施环境监理：对生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监测。

②固体废物处理措施环境监理：对生活垃圾的处理，达到保证工程所在现场清洁整齐和对环境无污染的要求。

③大气污染方式措施环境监理：施工区域大气污染主要来源于施工过程中的产

生的废气和粉尘。对污染源要求达标排放，对施工区域及影响区域应达到规定的环境质量标准。

④噪声控制措施环境监理：对产生强烈噪声或震动的污染源，应按设计要求进行防治，要求施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准。

⑤环境影响报告书提出及未提出的其他环保措施环境监理环境监理，监督环保措施的落实，补充提出环保对策措施并有效实施。

3）环境监理具体工作内容

①施工期的环保对策落实；

②施工期生态环境保护措施落实；

③施工期的污染事故风险分析及应急措施落实；

④施工单位环保措施与对策落实；

⑤环境保护管理与监督行动计划落实；

⑥上级环保主管部门对环评报告书的批复要求及各级环保主管部门对本工程提出的环保要求的落实等。

（2）运营期监督管理措施

1）所有与本项目直接相关的污染防治设施的建设必须与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

2）项目竣工投入试运营后，应按照有关要求申请进行建设项目环保竣工验收。

3）建议本项目在落实各项环境保护设施时，采用环保主管部门认证合格单位的污染治理技术或设施。

### 13.1.4 竣工验收

根据《港口工程竣工验收办法》的相关规定，港口工程完工后、投入使用前，由竣工验收部门对港口工程质量、执行国家和行业强制性标准情况、投资使用情况等事项应进行全面检查验收，并对港口工程建设、设计、施工、监理等工作进行综合评价。

13.1.4.1 竣工验收条件

本工程进行竣工验收应当具备以下条件：

（1）工程有关合同约定的各项内容已基本完成。施工单位对工程质量自检合格，监理工程师对工程质量评定合格，项目法人组织设计、施工、监理、工程质量监督等单位进行的交工验收合格；

（2）主要工艺设备或设施通过调试具备生产条件；

（3）经过6个月试运行，符合设计要求；

（4）环境保护设施、安全设施、消防设施已按照设计要求与主体工程同时建成，并通过有关部门的专项验收；其他辅助性设施已按照《港口法》的规定，与港口同时建设，并保证按期投入使用；

（5）竣工档案资料齐全，并通过专项验收；

（6）竣工决算报告编制完成，并通过审计；

（7）廉政建设合同已履行。

港口工程试运行必须具备下列条件：码头、仓库、堆场、道路和必要的生产生活辅助设施已按批准初步设计的内容建成；主要装卸设备通过性能考核，达到设计要求；港池、航道和导航、助航设施具备设计船型进出港和靠离码头的条件；航标设施以及其他辅助性设施已按《港口法》的规定，与港口同时建设，并保证按期投入使用；供电、供水、通信工程及集疏运条件基本适应泊位投产的需要；环境保护、劳动安全卫生和消防设施基本满足生产需要，并经有关主管部门同意试运行；各个合同段交工验收合格，具有交工验收报告。

13.1.4.2 竣工验收内容

工程具备了以上竣工验收条件后，项目法人应当向港口所在地港口行政管理部门提出竣工验收申请。本工程竣工验收的内容包括：

（1）审查工程是否具备国家规定的审批文件及相关手续；

（2）核实工程位置、结构、材料是否按设计要求进行建设，核实项目建设期间是否按本报告书及国家和地方环保法律法规的要求采取措施；

（3）环保设施的落实情况：防风抑尘网、堆场喷淋系统、干雾除尘设备、污水处理池、沉淀池、危废专用密封垃圾桶、垃圾清运车等是否按照本报告提出的形式进行了配备；

（4）厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关环境功能区的要求；

（5）颗粒物无组织排放是否达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求；

（6）危险废物处理处置合同的签订情况，签订企业是否具备相应类别危险废物的处理处理资质等。

根据《港口工程竣工验收办法》的相关规定，港口工程竣工验收或者初步验收应当自受理之日起 20 个工作日内完成。20 个工作日内不能完成的，经竣工验收部门负责人批准，可以延长 10 个工作日。

竣工验收合格后，竣工验收部门自《港口工程竣工验收鉴定书》签署之日起 10 个工作日内，签发《港口工程竣工验收证书》。工程竣工验收完成后，建设单位应当在国家规定的时间内办理固定资产移交等相关手续。若项目由省级交通运输主管部门和港口所在地港口行政管理部门负责竣工验收，在竣工验收完成后，省级交通运输主管部门和港口所在地港口行政管理部门应当将竣工验收的有关情况向交通运输部备案。

## 13.2环境监测计划

### 13.2.1 施工前跟踪监测

（1）监测项目

水文、水质、沉积物、生物。

（2）监测内容

①水文：水色、透明度、悬浮物；

②水质：pH 值、COD、DO、石油类、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、镉、锌、砷、铬、汞；

③沉积物：铜、铅、镉、锌、砷、铬、汞、石油类、硫化物、有机碳；

④生物：叶绿素 a 含量、浮游植物、浮游动物、底栖生物。

（3）监测频率

建设项目开始施工前选择大潮和小潮期进行一次环境质量现状调查。

（4）监测站位

根据项目特点和周边海域特点，在工程周边海域设置 4 个水文、8 个水质、4 个沉积物以及 4 个生物监测站位。监测站位见图 13.2-1。

### 13.2.2 施工期跟踪监测

（1）监测项目

水文、水质、沉积物、生物。

（2）监测内容

①水文：水色、透明度、悬浮物；

②水质：pH 值、COD、DO、石油类、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、镉、锌、

砷、铬、汞；

③沉积物：铜、铅、镉、锌、砷、铬、汞、石油类、硫化物、有机碳；

④生物：叶绿素 a 含量、浮游植物、浮游动物、底栖生物。

（3）监测频率

①水质

施工期进行丰水期、平水期、枯水期的大、小潮共 6 次监测工作。

②水文

施工期进行丰水期、平水期、枯水期的大、小潮共 6 次监测工作。

③沉积物

施工期每年监测一次。

④生物

施工期每年监测一次。

（4）监测站位

同施工前跟踪监测站位。

### 13.2.3 施工结束后的后评估监测

（1）监测项目

水文、水质、沉积物、生物、生物体质量、水深。

（2）监测内容

①水文：水色、透明度、悬浮物（包括铝矾土、矿建材料等含矿尘粒）；

②水质：pH 值、COD、DO、石油类、无机氮、活性磷酸盐、SS、铜、铅、镉、锌、砷、铬、汞；

③沉积物：铜、铅、镉、锌、砷、铬、汞、石油类、硫化物、有机碳；

④生物：叶绿素 a 含量、浮游植物、浮游动物、底栖生物、生物体质量；

⑤生物体质量：铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油烃（缢蛏等贝类）；

⑥水深：水深地形、港池回淤等冲淤变化。

（3）监测频率

施工结束后进行一次水文、水质、沉积物、生物、生物体质量后评估监测；水深地形每年监测一次。

（4）监测站位

水文、水质、沉积物、生物监测站位同施工前跟踪监测，生物体质量监测站位

同沉积物、生物。水深监测断面在工程港池及其上游、下游处分别设置 1 条，见图 13.2-1。

### 13.2.4 应急监测

发生溢油泄漏风险情况下，建设单位应根据泄漏量，立即启动相应级别的应急预案，在向管理部门报告的同时，迅速组织跟踪监测，应急监测方案如下：

监测项目：油品、悬浮物、COD；

监测时间：泄漏开始至消失；

监测频率：根据泄漏情况，不间断取样；

监测区域：泄漏发生和泄漏物料飘过的区域及相邻区域。

*根据《山东省海洋与渔业厅关于做好海洋环境影响报告书（表）全本公示工作的通知》（环保函[2018]3 号）文件要求，本节内容不宜公开。*

图 13.2-1　环境监测计划站位布置图

### 13.2.5 监测数据的管理

监测工作由业主委托有资质的海洋环境监测单位开展，监测计划和进度可按照本报告书相关内容进行实施，也可另行设置。若有异常情况应及时通知当地海洋相关管理部门，以便采取相应的对策措施；同时编制年度监测报告。

# 14 环境影响评价结论及建议

## 14.1工程分析结论

### 14.1.1 工程概况

工程位于滨州港套尔河港区套尔河西岸，拟建 2 个 3000t 级通用泊位，并对码头前沿水域进行疏浚，主要水工建筑物为高桩码头前后平台及后方接岸挡墙。码头平台长 228m，前平台宽 15.5m，后平台宽 22.1m，其中码头前方作业区宽 24m；接岸挡墙长 217m，码头前沿停泊水域宽度为 34m。工程疏浚量 $11.5\times10^4m^3$，疏浚土工程后方拟建货场项目陆域充填区。

工程设计吞吐量 $160\times10^4t/a$，主要货类为进口铝矾土和矿建砂石料等，其中铝矾土 $120\times10^4t/a$，矿建材料 $40\times10^4t/a$。工程总投资 12231.67 万元，其中环保投资 145.3 万元，约占工程总投资的 1.19%。

工程申请总用海面积 $1.6273hm^2$，其中码头用海面积 $0.8523hm^2$，港池用海面积 $0.7750hm^2$。本工程用海类型一级类为交通运输用海，二级类为港口用海。码头用海方式一级方式为构筑物，二级方式为透水构筑物；港池用海一级方式为围海，二级方式为港池、蓄水。工期 16 个月，工程用海期限 50 年。

### 14.1.2 工程分析

施工期间主要污染物包括施工产生的悬浮泥沙，施工人员产生的生活污水，施工船舶产生的含油污水，流动机械冲洗水，机修油污水；施工过程中各种施工车辆、机械的作业、砂石料的运送及物料存放等造成的扬尘污染，施工车辆、船舶产生的废气；施工船舶、车辆、机械作业过程中产生的噪声；施工期间产生的生活垃圾等。

运营期间，主要污染物包括装卸作业喷洒产生的含尘污水、径流雨污水、机修油污水、机械冲洗水、工作人员产生的生活污水等；散杂货装卸过程中产生的粉尘，运输车辆产生的尾气；机械、车辆作业过程中产生的噪声；生活垃圾、维护固废等。

## 14.2环境现状分析与评价结论

（1）海水水质现状

2018 年 4 月调查海域 COD、活性磷酸盐、无机氮、油类、铜、锌均出现不同程度的超标现象；2018 年 11 月调查海域 pH、DO、COD、活性磷酸盐、无机氮、油类、铜均出现不同程度的超标，其余各站位各评价因子均符合所在功能区水质标准。

（2）沉积物质量现状

2018年4月调查海域沉积物质量较好，无超标现象。

（3）海洋生物质量调查结果

2018年4月除1个站位毛蚶体内重金属锌超标外，其余各站位各生物体各评价因子均符合所在功能区的评价要求；2018年11月调查海域各站位各评价因子均符合所在功能区的评价要求，调查海域内生物体质量状况良好。

（4）海洋生态调查结果

2018年4月调查海域叶绿素a介于0.41~7.79μg/L之间，平均值为3.31μg/L。共采到浮游植物40种，浮游动物41种，底栖生物57种。

2018年11月调查海域叶绿素a介于2.48~4.84μg/L之间，平均值为3.37μg/L。共采到浮游植物46种，浮游动物34种，底栖生物50种。

2018年4月共鉴定出潮间带生物22种，2018年11月共鉴定出潮间带生物28种。

（5）渔业资源调查结果

2018年4月未采集到鱼卵，采集到仔稚鱼1种。捕获渔业资源种类65种，渔业资源数量密度和重量密度均值分别为$98.78\times10^3$ind./km$^2$和235.09kg/h。

2018年11月未采集到鱼卵，采集到仔稚幼鱼2种。共捕获渔业资源种类37种，渔业资源尾数密度和重量密度均值分别为$10.43\times10^3$ind./km$^2$和96.79kg/h。

## 14.3环境影响预测分析与评价结论

（1）对工程海域流场的影响

工程建设前后涨潮和落潮时，工程所在区域周围河道内流速变化不大，仅对工程港池内和工程东北侧河道内流速有所影响。工程北侧0.6km，南侧0.4km以外的区域变化小于10%，工程建设对周边海域潮流场的影响主要集中在0.6km范围内。

（2）对海域水质环境的影响

施工产生的10mg/L浓度悬浮泥沙NNE向最大扩散距离约1.37km，SSE向最大扩散距离2.54km，E向最大扩散距离0.3km。施工期间产生的悬浮泥沙超二类水质标准（>10mg/L浓度范围）面积为95.0202hm$^2$，大于20mg/L浓度范围为35.2280hm$^2$，大于50mg/L浓度范围为4.1940hm$^2$。

运营期污水和垃圾等均妥善收集处理，不对海排放，不会对水质造成明显影响。

（3）对海洋沉积物环境的影响

施工搅动海底沉积物，除对海底沉积物产生部分分选、位移和松动外，没有其

它污染物混入，不会影响海底沉积物质量；运营期粉尘入海主要的影响是增加了水中悬浮物含量，对海洋沉积物质量影响较小；工程运营期间产生的生活垃圾、生活污水和含油污水不向海域排放，不会对周边沉积物环境造成明显影响。

（4）对海域冲淤变化的影响

工程建设对区域地形地貌环境的改变主要表现在：码头处和码头前沿水域内淤积量有所增加，增幅普遍小于0.002m/a；港池南侧和北侧河道淤积量有所减小，减幅普遍小于0.0005m/a；码头东侧河道淤积量有所增加，增幅普遍小于0.0002m/a。工程北侧0.74km以外海域年冲淤变化量小于0.0002m/a，工程建设对地形地貌冲淤环境的影响主要集中在工程周边0.74km范围内。

（5）对海域生态环境的影响

项目用海造成的生态损失补偿资金总额为30.2962万元，本海域无珍稀和濒危海洋生物，工程不会对海洋生物造成明显影响。

（6）对海洋环境敏感目标的影响

工程附近区域海洋环境敏感区主要包括：自然保护区、水产种质资源保护区、养殖区、盐田、套尔河等。项目建设不会对滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区、套尔河口海域国家级水产种质资源保护区产生明显影响；项目建设产生的悬浮泥沙主要在周边套尔河河道内扩散，受堤坝阻隔，不会对养殖区、盐田区产生明显影响；工程不占用套尔河航道，码头采用透水构筑物形式，不会对套尔河产生明显影响。

（7）对岔尖村的影响

项目施工及运营不会对岔尖村的大气环境、声环境产生明显影响，不会对岔尖村居民的生活产生明显影响。

## 14.4环境风险分析与评价结论

项目施工期和营运期存在台风、风暴潮、海冰、地震、船舶碰撞溢油等事故，用海期间制定切实可行的风险防范措施和应急预案，一旦事故发生，立即启动应急预案，采取相应措施，将事故的影响降低到最低。

## 14.5清洁生产和总量控制结论

工程按照清洁生产要求进行设计，生产工艺、能耗指标和污染物排放量控制等方面都达到了一定的清洁水平，能耗水平达到国内先进水平，清洁生产水平较高。

氨氮和COD污染物主要来源于生活污水，生活污水收集处理后回用不外排。因此，无需申请COD和氨氮的排放总量控制指标。$SO_2$、$NO_x$为无组织释放，无需申

请排放总量控制指标。

## 14.6环境保护对策措施的合理性、可行性结论

施工期生活污水、含油废水、生活垃圾等全部收集上岸处理，严禁向海域内排放。加强船舶的管理和施工工艺的控制，降低悬浮泥沙产生浓度和扩散范围。委托有资质的海洋监测单位，加强周边海域的生态环境监测。

运营期间，运营期产生的生活污水、喷洒水等经污水处理站处理达标后回用，生活垃圾等固体废物收集后送滨州北海鑫泰环卫有限公司处理，机修油污水、危险废物产自于周边修理厂并由其交资质单位处理，定期进行海洋环境监测。以上环保措施在经济和技术方面均切实可行。

## 14.7区划规划和政策符合性结论

项目符合国家产业政策，项目用海符合《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》、《滨州市海洋功能区划（2013~2020 年）》等相关规划，符合《山东省海洋生态环境保护规划》（2018~2020）、《山东省渤海海洋生态红线区划定方案（2013~2020年）》等的管控要求。

## 14.8建设项目环境可行性结论

项目附近海域海水水质存在一定程度的污染，沉积物质量良好；项目施工及运营期间产生的污染物不外排入海，不会对周边海域的环境产生不利影响；项目建设对附近海域的水文动力环境、地形地貌冲淤环境、生态环境影响较小；采取严格的风险防范对策措施和应急预案，可最大限度减少风险对环境的影响。因此，从环境保护的角度上考虑，项目建设可行。

## 14.9其他意见和建议

（1）项目施工前，应认真设计施工工艺，优化施工方案，确保安全施工、合理用海，严禁超用海范围施工，确保对海洋环境的影响降到最低；

（2）合理安排工期，避开大风浪季节施工，加强管理，最大限度地减小施工对海域环境的影响；

（3）强化生产安全环保管理，强化生产设施维护保养，配备相应应急设施，落实风险防范措施，避免对周边区域以及海洋环境生态产生影响；

（4）施工和运营期间，强化海洋环境生态监测，一旦发现异常立刻查找原因，及时处理，最大程度减小对海洋环境的影响。

# 参考文献：

[1]理论最低潮面资料引自《滨州港万吨级码头一期工程水文泥沙测验技术报告》；

[2]气象资料引自交通运输部规划研究院《滨州港总体规划》（2011-2030 年），2012 年 3 月；

[3]水文资料引自交通运输部天津水运工程科学研究所《滨州港总体规划方案波浪、潮流、泥沙数学模型试验研究报告》，2011 年 12 月；

[4]工程设计资料引自中交第三航务工程勘察设计院有限公司《滨州港套尔河港区博盛港务 3000 吨级通用泊位工程工程可行性研究报告》，2019 年 10 月；

[5]社会经济概况引自滨州市统计局《2018 年滨州市国民经济和社会发展统计公报》，2019 年 6 月。