中化旭阳石化储运有限公司

唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程

环境影响报告书

建设单位：中化旭阳石化储运有限公司

评价单位：天科院环境科技发展（天津）有限公司

二〇一九年三月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	中化旭阳石化储运有限公司唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
建设单位（签章）	中化旭阳石化储运有限公司（筹）
法定代表人或主要负责人（签字）	
主管人员及联系电话	陈凯　15122501226
二、编制单位情况	
主持编制单位名称（签章）	天科院环境科技发展（天津）有限公司
社会信用代码	91120118MA05LCHT44
法定代表人（签字）	
三、编制人员情况	
编制主持人及联系电话	周斌 13820699566

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书编号	签字
周斌	0001306	

2. 主要编制人员

姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
寿幼平	00013958	环境质量现状调查与评价、固废、海洋生态影响评价	
杨秀妍	0001308	环境风险影响评价、大气环境影响评价、环境保护对策与措施	

四、参与编制单位和人员情况

目 录

1. 概述 1
1.1. 项目建设背景及建设内容 1
1.2. 项目环境影响评价的过程 2
1.3. 关注的主要环境问题 2
1.4. 评价主要结论 3
2. 总则 4
2.1. 编制依据 4
2.2. 评价目的和评价原则 9
2.3. 评价内容和评价重点 10
2.4. 评价方法和评价时段 11
2.5. 环境影响要素识别与评价因子筛选 11
2.6. 评价等级 13
2.7. 评价范围 18
2.8. 环境功能区划 23
2.9. 评价标准 27
2.10. 环境保护目标与环境敏感目标 32
3. 工程概况 36
3.1. 建设项目名称、性质、工程与投资规模及地理位置 36
3.2. 建设内容 38
3.3. 总平面布置 40
3.4. 装卸工艺 47
3.5. 水工建筑物 52
3.6. 储罐设计 53
3.7. 配套工程 57
3.8. 施工 60
4. 工程分析 65
4.1. 工程各阶段污染环境影响分析 65
4.2. 工程各阶段污染源强估算 67
4.3. 工程各阶段非污染物环境影响分析 85
5. 自然社会环境概况 86
5.1. 自然环境概况 86
5.2. 社会环境概况 91
6. 环境现状调查与评价 93
6.1. 水文动力环境现状调查与评价 93
6.2. 地形地貌与冲淤环境现状 101
6.3. 海水水质现状调查与评价 103
6.4. 海洋沉积物环境质量现状调查与评价 108
6.5. 海洋生物质量现状调查与评价 109
6.6. 海洋生态环境现状调查与评价 111
6.7. 海洋渔业资源现状调查 134
6.8. 环境空气质量现状调查与评价 143
6.9. 声环境质量现状调查与评价 ..... - 175 -

6.10. 地下水环境质量现状调查与评价 - 175 -
6.11. 场地土壤监测及现状评价 - 209 -
7. 施工期环境影响分析 215
7.1. 水动力影响分析 215
7.2. 施工期水环境影响分析 228
7.3. 施工期大气环境影响分析 233
7.4. 施工期声环境影响分析 235
7.5. 施工期生态环境影响分析 236
7.6. 固体废物影响分析 7-241
7.7. 填海造地生态环境影响评价 7-242
8. 营运期环境影响预测与评价 259
8.1. 营运期大气环境影响预测与评价 259
8.2. 营运期水环境影响预测与评价 285
8.3. 地下水环境影响预测与评价 286
8.4. 土壤环境影响预测分析 299
8.5. 营运期声环境影响预测与评价 299
8.6. 营运期固体废物影响分析 300
9. 环境风险事故影响评价 303
9.1. 总则 303
9.2. 现状分析 305
9.3. 风险识别 329
9.4. 源项分析 344
9.5. 结果计算 352
9.6. 风险事故海洋环境影响分析 369
9.7. 风险管理 372
10. 环境保护措施及其可行性论证 393
10.1. 施工期环境保护措施 393
10.2. 营运期环境保护措施 397
11. 总量控制 418
11.1. 污染物总量控制因子 418
11.2. 拟建工程污染物排放情况 418
12. 环境经济损益分析 421
12.1. 环保投资估算 421
12.2. 环境保护的经济损益分析 422
13. 环境保护管理与监测计划 424
13.1. 环境管理 424
13.2. 环境监理 425
13.3. 环境监测计划 427
13.4. 污染物排放管理要求 429
13.5. 应向社会公开的信息内容 430
14. 项目建设可行性分析 432
14.1. 功能区划和环境保护规划的符合性 432
14.2. 区域和行业规划的符合性 446
14.3. 项目环评与唐山港总体规划（修订）环评联动情况 451

15. 综合结论 463
15.1. 项目概况 463
15.2. 环境准入 465
15.3. 环境影响结论 466
15.4. 综合结论 473

1. 概述

1.1. 项目建设背景及建设内容

曹妃甸是京津冀协同发展中重化工业的重点发展地区，石化产业是曹妃甸工业区的四大主导产业之一，建设曹妃甸石化基地也是《河北沿海地区发展规划》中确定的产业发展重点。在国家发改委、工信部联合发布的《石化产业规划布局方案》中，曹妃甸石化产业基地是重点发展的新建石化产业基地之一。2017 年 12 月，环境保护部出具了“关于《曹妃甸石化产业基地总体发展规划环境影响报告书》的审查意见”；2018 年 4 月，河北省人民政府批复同意了《曹妃甸石化产业基地总体发展规划》。近年来，曹妃甸工业区土地、港口、基础设施逐步完善，多个石化产业项目的前期工作和建设工作快速推进，石化产业集聚发展的条件已经形成。根据《河北省石化产业发展“十三五”规划》，到 2020 年，河北全省规模以上石化工业增加值达到2200亿元，年均增长9.8%，原油综合加工能力达到 3000 万吨以上，产业支柱地位进一步增强。曹妃甸石化基地框架基本形成，形成2000万吨以上原油综合加工能力。

曹妃甸石化产业基地的龙头项目唐山旭阳石化1500万吨/年炼化一体化项目将有效依托曹妃甸化工园区优良的区位及港口条件建设。根据《唐山港总体规划（修订）》，在曹妃甸甸头区域规划建设 4 个大型原油码头，主要用于支持后方临港石化工业的发展。目前，曹妃甸港区首个 30 万吨级原油码头已建成投产，接卸原油全部经华北管网输往华北地区的燕山石化、天津石化、石家庄炼化、沧州炼油厂等炼化企业。为有效解决唐山旭阳石化1500万吨/年炼化一体化项目炼厂原油供应的问题，中化旭阳石化储运有限公司拟在曹妃甸港区配套建设中化旭阳曹妃甸 30 万吨级原油码头及库区工程，以保障旭阳石化炼化项目炼厂正常生产。目前，旭阳石化1500万吨/年炼化一体化项目已完成环评报告及可研编制工作，加快配套 30 万吨级原油码头工程的建设是保障炼厂生产的关键环节。

唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程拟建曹妃甸中区甸头区域，已建中石化 30 万吨级原油码头东侧、已建唐山 LNG 码头工程西侧水域，建设 1 个 30 万吨级原油泊位，可靠泊船型范围为 10~30 万吨级油船，泊位长度为 410m。装卸货种为原油，年吞吐量为 1930 万 t，泊位设计通过能力为 2000 万 t/a；并建设与

其配套的生产和生活辅助设施。

在原油码头岸线后方陆域配套建设原油库区，建设规模为 $84\times10^4m^3$，储存中转原油，来油方式为船运、发油方式为船运及管输；储罐选用 8 座 $8\times10^4m^3$ 外浮顶油罐和 4 座 $5\times10^4m^3$ 外浮顶油罐。

1.2. 项目环境影响评价的过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，2018 年 3 月，中化旭阳石化储运有限公司（筹）委托天科院环境科技发展（天津）有限公司进行唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程环境影响评价工作。

接受委托后，我公司立即成立了本项目环评小组。项目组仔细研究了国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准、相关规划、相关技术文件等，进行了初步工程分析，组织项目成员赴本项目拟建厂址及周边进行了实地踏勘，同时收集了区域自然社会经济、区域污染源、环境现状监测等资料。在环评报告编制的过程中，建设单位进行了二次现场公示以及公众参与调查（包括个人和团体）。在项目可行性研究报告工程资料的基础上，编制完成了本工程环境影响报告书。并在编制过程中，与设计单位紧密配合，切实体现环评对工程设计的指导作用。

1.3. 关注的主要环境问题

根据工程特点和周围环境状况；本次评价主要关注的问题如下：

①项目建设对海洋环境的影响；

施工期港池疏浚，吹填溢流等施工过程对海域水质、沉积物、生态环境的影响；

②项目建设对环境空气的影响；

装船作业产生的非甲烷总烃（VOCs）对周边大气环境的影响；

③项目环境风险影响及防范和应急措施；

通过风险源的识别，确定溢油风险事故的排放规模与源强，预测油粒子的迁移扩散路径和范围，分析其对周边敏感目标的影响大小；分析风险防范和应急措施有效性。

④主要环境保护措施；

设置油气回收，装船废气不直接外排；码头各类污水进入罐区后进入曹妃甸

化工园区污水管网，开展增殖放流工作

1.4. 评价主要结论

本工程的建设符合国家产业政策要求，项目选址符合唐山港总体规划，符合河北省海洋功能区划和环境功能区划；工程在施工期和营运期将采取有效的污染防治措施，努力减少因本工程造成的环境污染和生态破坏，污染物排放应达到相应污染物排放标准；工程建设单位认真落实本报告书提出的各项环保措施、环境风险防范措施和应急措施，严格落实“三同时”管理，杜绝船舶污染事故、火灾爆炸伴生污染事故等环境污染风险事故。在此基础上，该项目对周边环境的影响可以接受，该项目的建设从环保角度考虑是可行的。

2. 总则

2.1. 编制依据

2.1.1. 国家环境保护有关法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修订）》，2018 年 12 月 29 日；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修订）》，2018 年 10 月 26 日；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法（2018 年修订）》，2018 年 12 月 29 日；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日；

（7）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；

（8）《中华人民共和国港口法（2017 年修订）》，2017 年 11 月 4 日。

（10）《中华人民共和国海洋环境保护法（2017 年修订）》，2017 年 11 月 4 日；

（11）《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日；

（12）《中华人民共和国渔业法（2013 年修订）》，2013 年 12 月 28 日；

（13）《中华人民共和国海上交通安全法（2016 年修订）》，2016 年 11 月 7 日；

（14）《中华人民共和国突发事件应对法》，2007 年 11 月 1 日。

（15）《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日）；

（16）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018 版）》，中华人民共和国生态环境部部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日；

（17）《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》，主席令第 61 号，1990 年 6 月；

（18）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2017 年修订），

国务院，2017 年 3 月 1 日；

（19）《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 年修订），国务院，2017 年 3 月 1 日起施行；

（20）《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院第 676 号令修改后，2017 年 3 月 21 日；

（21）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65 号）；

（22）《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》（国办发[2016]88 号）；

（23）《交通运输部办公厅关于加强港口危险货物储罐安全管理的意见》（交办水[2017]34 号）；

（24）《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发[2004]314 号，2004.9）；

（25）《港口（码头）溢油应急计划编制指南》（国家海事局 2001 年 8 月颁布）；

（26）《关于加强水上污染应急工作的指导意见》（交通运输部 2010 年 7 月 30 日颁布）；

（27）《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》（交通运输部 2011 年 1 月颁布）；

（28）《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》（交通运输部令[2017]年 15 号，2017 年 5 月 23 日）；

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

（30）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号，2012 年 8 月 7 日；

（31）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2018 年 7 月 16 日；

（32）《关于印发机场、港口、水利(河湖整治与防洪除涝工程)三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2018]2 号）；

（33）关于发布《船舶水污染防治技术政策》的公告（环境保护部公告，2018年第8号，2018 年1月11日）；

（34）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11号）；

（35）关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知（环大气[2017]121号，2017年9月13日；

（36）《关于建立资源环境承载能力监测预警长效机制的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017年9月20日；

（37）《关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017年9月21日）；

（38）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）；

（39）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（环发[2013]37号文；

（40）《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（环发[2013]104号文）；

（41）《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》（环境保护部公告，2013年第31号）；

（42）《环境保护公众参与办法》（环境保护部令第35号）；

（43）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，2011年12月1日修改）；

（44）《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）；

（45）《交通运输突发事件应急管理规定》（交通运输部令2011年第9号）；

（46）《危险废物污染防治技术政策》（国环发[2001]199号）；

（47）《危险废物转移联单管理办法》（原国家环保总局第5号令）；

（48）《港口危险货物管理规定》（交通部令第9号，2003年8月29日）；

（49）《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018年6月16日）；

（50）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号）；

（51）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）；

（52）《国家先进污染防治技术目录（VOCs 防治领域）》（公告 2016 年第 75 号）；

（53）《关于印发<石化行业 VOCs 污染源排查工作指南>及<石化企业泄漏检测与修复工作指南>的通知》（环办[2015]104 号）；

（54）《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》（环环评[2016]95 号）；

（55）《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）；

（56）《产业结构调整指导目录（2011 年本）修正》（2013.2）；

（57）《国务院关于河北省海洋功能区划（2011-2020）的批复》（国函[2012]160 号）。

2.1.2. 地方有关环境保护法律、法规及行政性文件

（1）《河北省人民政府关于曹妃甸近岸海域环境功能区划调整的批复》（冀政函[2006]163 号）；

（2）《河北省人民政府关于发布<河北省生态保护红线>的通知》（冀政字[2018]23 号）；

（3）《河北省水污染防治条例》（河北省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修订，2018 年 9 月 1 日施行）；

（4）《河北省环境保护税核定征收管理办法》（河北省地方税务局、河北省环境保护厅公告 2018 年第 1 号）；

（5）《河北省环境保护厅办公室关于印发<河北省危险废物跨省转移审批工作程序>的通知》（冀环办发[2016]203 号）；

（6）《河北省环保厅关于进一步简化建设项目主要污染物排放总量核定事项的通知》（冀环办发[2016]58 号）；

（7）《河北省人民政府关于印发河北省建设京津冀生态环境支撑区规划（2016-2020 年）的通知》（冀政发[2016]8 号文）；

（8）《河北省水污染防治工作方案》（河北省人民政府办公厅，2016 年 2 月 22 日）；

（9）《河北省大气污染防治条例》（河北省第十二届人民代表大会第四次会议，2016 年 3 月 1 日实施）；

（10）《河北省海洋环境保护管理规定》（河北省人民政府令[2012]第 10 号，2012 年 12 月 3 日）；

（11）《河北省海洋主体功能区规划》（河北省人民政府，2018 年 3 月）；

（12）《河北省海洋环境保护规划（2016-2020 年）》；

（13）《河北省海洋生态红线》（冀海发[2014]4 号）；

（14）《唐山市海洋功能区划（2013-2020）》；

（15）《唐山市海洋环境保护规划（2016-2020 年）》；

（16）《河北省船舶污染事故应急预案》（冀政办[2010]43 号）。

2.1.3. 技术依据

1 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

2 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；

3 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

4 《环境影响评价技术导则 地表水环境环境》（HJ2.3-2018）；

5 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

6 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2009）；

7 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

8 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

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

10 《海洋监测规范》（GB17378.1～7-2007）；

11 《海洋调查规范》（GB/T 12763.1～11-2007）；

12 《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）；

13 《海水水质标准》（GB3097-1997）；

14 《海洋沉积物质量》（GBl8668-2002）；

15 《海洋生物质量》（GBl8421-2001）；

16 《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）；

17 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）；

18 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

19 《经 1978 年议定书修订的 1973 年国际防止船舶造成污染公约（MARPOL73/78）》，国际海事组织，1978；

20 《关于海洋工程项目渔业生物资源损失计算的说明》，河北省渔政处，2008；

21 《水上溢油环境风险评估技术导则》（JTT1143-2017）；

22 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JTT 451-2017）。

2.1.4. 基础资料

1、《关于印发<唐山市曹妃甸区“十三五”水污染减排工作计划>的通知》（唐曹政办字[2017]21 号）；

2、30 万吨级原油码头及库区工程预可行性研究报告》（中交水运规划设计院有限公司、中国石油管道局工程有限公司，2018 年 6 月）；

3、《关于中化旭阳石化储运有限公司 30 万吨级原油码头及库区工程环境影响评价执行标准的函》（冀环评函[2018]1636 号）。

2.2. 评价目的和评价原则

2.2.1. 评价目的

（1）通过环境现状监测与调查，掌握本项目所在区域自然环境、社会环境概况及环境质量现状，为环境影响评价提供依据。

（2）针对本项目的特点和污染特征，确定主要污染因子和环境影响要素。

（3）遵照产业政策、循环经济及清洁生产的要求，分析论述本项目采用的工艺和污染防治措施的先进性和可行性。

（4）分析本项目对当地环境造成影响的范围和程度，并提出进一步避免或减轻污染的对策和建议。

（5）分析本项目可能存在的环境风险，预测风险发生后可能影响的程度和范围，对本项目环境风险进行评估，并提出相应的风险防范和应急措施。

（6）从技术、经济角度分析本工程采用污染治理措施的可行性，从环境保护的角度对本工程的建设是否可行作出明确的结论。

（7）为主管部门提供决策依据，为设计工作规定防治措施，为环境管理提供科学依据。

2.2.2. 评价原则

突出环境影响评价的源头作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）推科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3. 评价内容和评价重点

2.3.1. 评价内容

本工程主要包含港池疏浚、码头工程及配套库区三部分。根据拟建工程特点和周围区域环境特征，评价内容包括自然与社会环境现状调查，环境质量现状调查与评价，工程分析，环境影响预测与评价，固体废物污染环境影响分析，环境保护措施及其经济技术论证，污染物排放总量控制分析，环境管理与环境监测制度建议，环境影响经济损益分析，环境风险分析，评价结论与建议。

2.3.2. 评价重点

根据拟建项目对环境影响的特点，以工程分析为基础，重点进行大气环境影响评价、水环境影响评价、固体废物影响评价、环境风险评价、污染防治措施经济技术论证等专题的评价。

2.4. 评价方法和评价时段

2.4.1. 评价方法

（1）自然和社会环境现状主要采用资料调查法。

（2）项目所在区域声环境质量、环境空气质量、地下水环境质量、土壤环境质量进行现状监测，并用标准指数法进行评价。

（3）施工期废气源为施工机械、车辆产生的施工扬尘和施工机械排放的燃烧烟气，因施工期短，且具有流动性，故作简要分析。

（4）水动力环境影响、施工期施工作业水质影响、运营期废气、噪声的影响预测采用模式法预测。

（5）采用类比调查和统计分析方法，确定风险事故发生的主要因素，确定最大可信事故及其发生概率。采用拉格郎日法计算溢油漂移扩散影响，采用多烟团排放模式预测储罐火灾伴生的燃烧烟气环境影响。

（6）采用解析法预测地下水中污染物运移扩散的浓度变化值，以及对周边水环境保护目标的影响程度。

2.4.2. 评价时段

本项目环境影响评价主要包括施工期和营运期两个时段。

2.5. 环境影响要素识别与评价因子筛选

2.5.1. 环境影响要素识别

根据工程主要污染源污染因子及区域环境特征，按照环评技术导则的主要环境影响要素进行识别，结果见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境影响要素识别一览表

类别		环境要素				
		环境空气	海水环境	地下水环境	声环境	海洋生态
施工期	水上施工		-2D		-1D	-2D
	土方施工	-1D			-1D	
	建筑施工	-1D			-1D	
	设备安装				-1D	
营运期	运行过程	-1C	-1C	-2C	-1C	-1C

注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；

2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；
3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由表 2.5-1 分析可知，本项目的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部及可恢复的影响，也存在长期的影响。施工期主要表现在对自然环境要素产生一定程度的负面影响，主要环境影响因素为海洋环境、环境空气、声环境，但施工影响是局部的、短期的，且随着施工期的结束而结束；营运期对环境的不利影响是长期存在的，在生产过程中，可能对环境空气、水环境等产生不同程度负面影响；本项目对环境的正影响则主要表现在社会环境等方面，对当地的工业发展和劳动就业均会起到一定的积极作用。

2.5.2. 评价因子筛选

根据本项目的特点以及建设区域的环境特征，判别项目在不同阶段（施工期和营运期）对环境的影响因素和影响程度，确定项目施工期和运行期可能产生的主要环境问题，并筛选出主要评价因子见表 2.5-2。

表 2.5-2　　项目环境影响评价因子一览表

序号	环境要素		评价因子	预测分析因子
施工期	陆域环境	大气环境	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$	扬尘
		声环境	LAeq	LAeq
		固体废物	一般废物、船舶废物、危险废物	建筑垃圾、生活垃圾
		水环境	——	COD、氨氮
	海域环境	海水水质	pH 值、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、锌、铅、镉、汞、砷、总铬	施工期 SS
		海洋沉积物	有机碳、硫化物、石油类、Cu、Zn、Pb、Cd、Hg、As、Cr	重金属
		海洋生态	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物	生态损失
		海洋生物质量	锌、铬、铜、铅、镉、砷、汞	重金属
		固体废物	一般废物、船舶废物、危险废物	船舶垃圾
		环境风险	施工船舶溢油	燃料油
营运期	陆域环境	大气环境	SO_2、NO_2、NMHC、PM_{10}、$PM_{2.5}$、	NO_X、SO_2、NMHC
		声环境	LAeq	LAeq
		地下水环境	Cl^-、SO_4^{2-}、挥发酚、总氰化物、pH、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、硫化物、硝酸盐氮、总硬度、六价铬、高锰酸盐指数、砷、汞、铁、锰、铜、锌、铅、镉、苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间、对二甲苯、奈、苊、芴、二氢苊、菲、蒽、荧蒽、芘、䓛、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯	石油类

			并（k）荧蒽、苯并（a）芘、二苯并（a,h）蒽、苯并（g,h,i）苝、茚并（1,2,3-cd）芘	
		土壤环境	pH 值、硫化物、铬、汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、苯、甲苯、乙苯、邻-二甲苯、间对二甲苯、石油烃（C_{10}~C_{40})	/
		固体废物	一般废物、危险废物	生活垃圾、危险固废
		环境风险	储罐泄漏事故及引发的次生污染	NMHC、NO_x、SO_2、CO（次生污染）
	海域环境	海水水质	pH 值、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、锌、铅、镉、汞、砷、总铬	COD、氨氮、石油类
		海洋沉积物	有机碳、硫化物、石油类、Cu、Zn、Pb、Cd、Hg、As、Cr	COD、氨氮、石油类
		海洋生态	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物	生态损失
		海洋生物质量	锌、铬、铜、铅、镉、砷、汞	——
		固体废物	船舶废物	船舶垃圾
		环境风险	船舶溢油	石油类

2.6. 评价等级

根据本项目工程特点，依据《环境影响评价技术导则》，参考《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）的评价等级划分原则，确定评价等级如下：

2.6.1. 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2—2018），选择本项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中 AERSCREEN 估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据工程分析所得的本项目污染物排放源强，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义见以下公式：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中：P_i——第 i 种污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m^3。

评价等级按下表的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按公式计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{max}。

表 2.6-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≥10%
二级评价	1%≤Pmax＜10%
三级评价	Pmax＜1%

估算模式计算参数见下表，本项目 3km 内区域非城市建成区或规划区，因此保守起见，本项目选择农村地形，并将土地利用类型选择为荒漠。

表 2.6-2 估算模式计算参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	—
最高环境温度/℃		38.55
最低环境温度/℃		-22.95
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		平均
是否考虑地形	考虑地形	√是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	√是 □否
	岸线距离/km	1.3
	岸线方向/°	45

AERSCREEN 的估算结果列于下表中，

表 2.6-3 AERSCREEN 估算结果

点源序号	污染源名称	排放因子	排放浓度(μg/m^3)	占标率（%）	$D_{10\%}$(m)	评价等级判定
1	油气燃烧装置	NMHC	118.5882	5.93	0	P_{max}=13.68%，判定评价等级为一级
		SO_2	7.3174	1.47	0	
		NO_X	34.1876	13.68	100	
2	加热炉	SO_2	5.9965	1.20	0	
		NO_X	16.2258	8.11	0	
3	8 万立方罐组（一）	NMHC	158.04	7.90	0	
4	8 万立方罐组（二）	NMHC	169.18	8.46	0	
5	5 万立方罐组	NMHC	151.43	7.57	0	

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作分级方法，大气环境影响评价等级为一级。

2.6.2. 水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ/T2.3-2018），本工程污水排入化学园区污水厂，工程主要为码头及栈桥部分，垂直投影面积及外扩范围 A1≤0.15km^2，工程扰动水底部分主要为水工构筑物施工面积以及港池疏浚面积，A2≤0.5km^2，据此判断评价等级为三级

根据《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011），本项目海洋水环境评价等级为 2 级，海洋生态影响评价等级为 2 级。

表 2.6-4　海港工程评价等级划分

港口性质	工程特性	环境敏感性	生态影响评价等级	水环境影响评价等级		
				水文动力环境	冲淤环境	水质和沉积物环境
油品、化学品和其他危险品码头工程	开敞式港区	环境敏感区	2	1	1	2

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），本项目海洋环境影响评价等级为 1 级。

表 2.6-5 海洋工程环境影响评价等级划分

海洋工程分类	工程类型	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	疏浚量（300-50）×10^{4}m^3	生态环境敏感区	2	1	2	1

按照“就高不就低”的原则，综合工程性质、工程规模和工程所在地的环境特征，判定本工程海洋水动力环境评价等级为 1 级、冲淤环境评价等级为 1 级、海水水质评价等级为 1 级、海洋沉积物评价等级为 2 级、海洋生态评价等级为 1 级。

2.6.3. 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定：

①建设项目行业分类：对照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目 30 万吨码头属于目录 S 水运，129 油气、液体化工码头，按地下水环境影响评价项目类别划分为报告书 II 类；配套首站库区项目 F 石油、天然气，39 油库，按地下水环境影响评价项目类别划分为报告书 I 类；按照从严要求的原则，本次工作按照 I 类项目进行评价。

②地下水环境敏感程度分级：附近地区无集中式生活供水水源地准保护区；无除生活供水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区；也无生活供水水源地准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它环境敏感区，场地内无开采地下水的情形，因此该本项目地下水敏感程度为不敏感。

具体等级划分见下表。

表 2.6-6　　建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表

等级划分指标	建设项目情况	分级情况
建设项目行业分类	对照《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目 30 万吨码头属于目录 S 水运，129 油气、液体化工码头，按地下水环境影响评价项目类别划分为报告书 II 类；配套首站库区项目 F 石油、天然气，39 油库，按地下水环境影响评价项目类别划分为报告书 I 类；按照从严要求的原则，本次工作按照 I 类项目进行评价。	Ⅰ类
地下水环境敏感程度	附近地区无集中式生活供水水源地准保护区；无除生活供水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区；也无生活供水水源地准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它环境敏感区，场地内无开采地下水的情形。	不敏感
工作等级划分	--	二级

经以上分析，根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）中相关规定，地下水评价等级为二级。

2.6.4. 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境》（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级

进行判定：

①建设项目行业分类：对照《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“交通运输仓储邮政类”中“油库（不含加油站的油库）”类，按土壤环境影响评价项目类别划分为 II 类。

②土壤环境敏感程度分级：建设项目周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤敏感目标，也无其他土壤环境敏感目标，因此本项目土壤敏感程度为不敏感。

具体等级划分见下表。

③建设项目占地规模分级：项目占地规模大于 5hm^2，小于 50 hm^2，占地规模为中型。

表 2.6-7　　**建设项目土壤环境影响评价工作等级划分表**

等级划分指标	建设项目情况	分级情况
建设项目行业分类	对照《环境影响评价技术导则　土壤环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“交通运输仓储邮政类”中“油库（不含加油站的油库）”类，按土壤环境影响评价项目类别划分为 II 类。	II 类
土壤环境敏感程度	周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤敏感目标，也无其他土壤环境敏感目标。	不敏感
占地规模	5~50hm^2	中
工作等级划分	--	三级

经以上分析，根据《环境影响评价技术导则　土壤环境》（HJ964-2018）中相关规定，本项目为污染影响型的三级土壤评价。

2.6.5. 生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011），工程影响区域生态敏感性属于一般区域，本工程占用水域范围 0.68km^2，面积小于 2km^2，判定生态环境评价等级为三级。

2.6.6. 声环境影响评价等级

本项目位于曹妃甸港区，周围无学校、疗养院及风景游览区等敏感目标。按照声环境质量功能区划，项目所在区域声环境功能属《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区。

在对噪声采取完善的隔声降噪措施后，预测计算可知，项目建成投产后敏

感目标噪声级增高量小于 3dB(A)。项目建设前后，周围受影响人口变化很小。

综合以上分析，按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中评价等级划分方法，确定本项目噪声环境影响评价工作等级为三级。

2.6.7. 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的环境风险评价等级确定方法，考虑原油临界两位 2500t，按照管道、港口/码头以及油库确定行业及生产工艺，本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P2。环境敏感程度方面，大气环境敏感程度为 E3，水环境方面综合考虑功能敏感性以及敏感目标，其敏感程度为 E1。

综合危险物质及工艺系统危险性与环境敏感程度，确定水环境风险潜势为 IV 级，大气环境风险潜势为 III 级，根据环境风险评价等级划分表，最终确定水环境风险评价等级为 1 级，大气环境风险评价等级为 2 级。

表 2.6-8 环境风险评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV^+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

2.6.8. 小结

表 2.6-9 本工程各项环境影响评价工作等级

大气环境	水环境	地下水环境	声环境	环境风险
一级	一级	二级	三级	一级

2.7. 评价范围

2.7.1. 大气环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），$D_{10\%}$<2.5km，评价范围为边长为 5km 的矩形区域。

2.7.2. 水环境影响评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，工程所在海域为顺岸流向，潮流主流向上 1 级评价项目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，垂直于潮流主流向上距离一般分别不小于 5km。据此，本次海域评价范围为：以工程所在区域为中心，向西、向西各 11km，向南 8km，向北至陆域岸线。

2.7.3. 地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）要求，项目地下水调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水保护目标，并能说明地下水环境现状，依据本项目周边区域的地质构造特征、水文地质条件、地表水系发育现状及地形地貌特征，根据项目所处平面位置，考虑到项目位于海岛之上，浅层地下水属于一个独立的水文地质单元，因此结合当地水文地质条件及调查点位确定了本次工作地下水调查评价范围为整个曹妃甸工业区岛，调查评价区范围约 80km^2。

2.7.4. 土壤评价范围

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境》（HJ964-2018）中相关规定，调查评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能满足土壤环境影响预测和评价要求。三级污染型土壤环境影响评价范围为占地范围内全部及厂区外 0.05km 范围内。

2.7.5. 生态环境影响评价范围

同水环境影响评价范围。

2.7.6. 声环境影响评价范围

噪声评价范围为厂界外 200m。

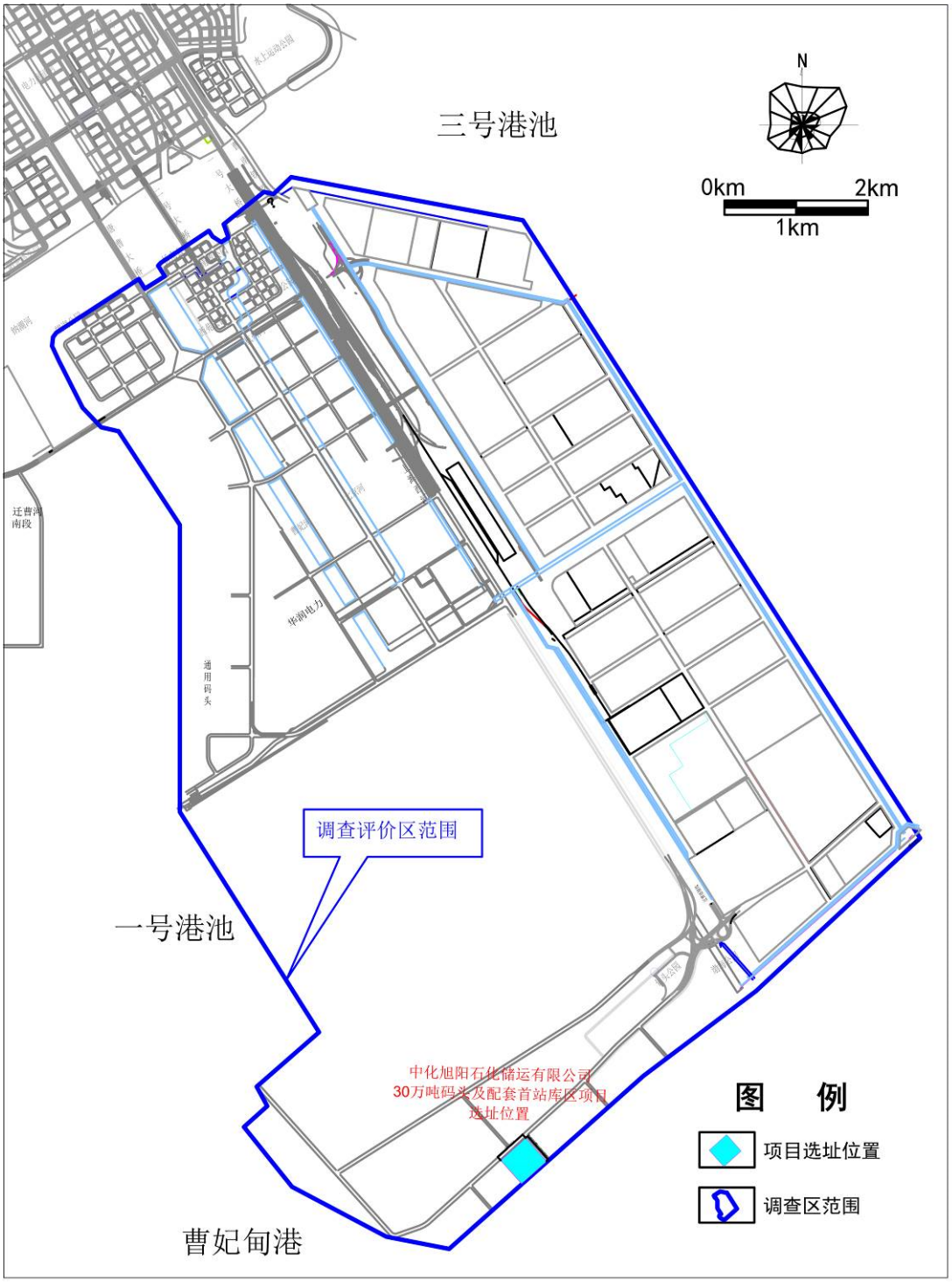


图 2.7-1 地下水评价调查范围图

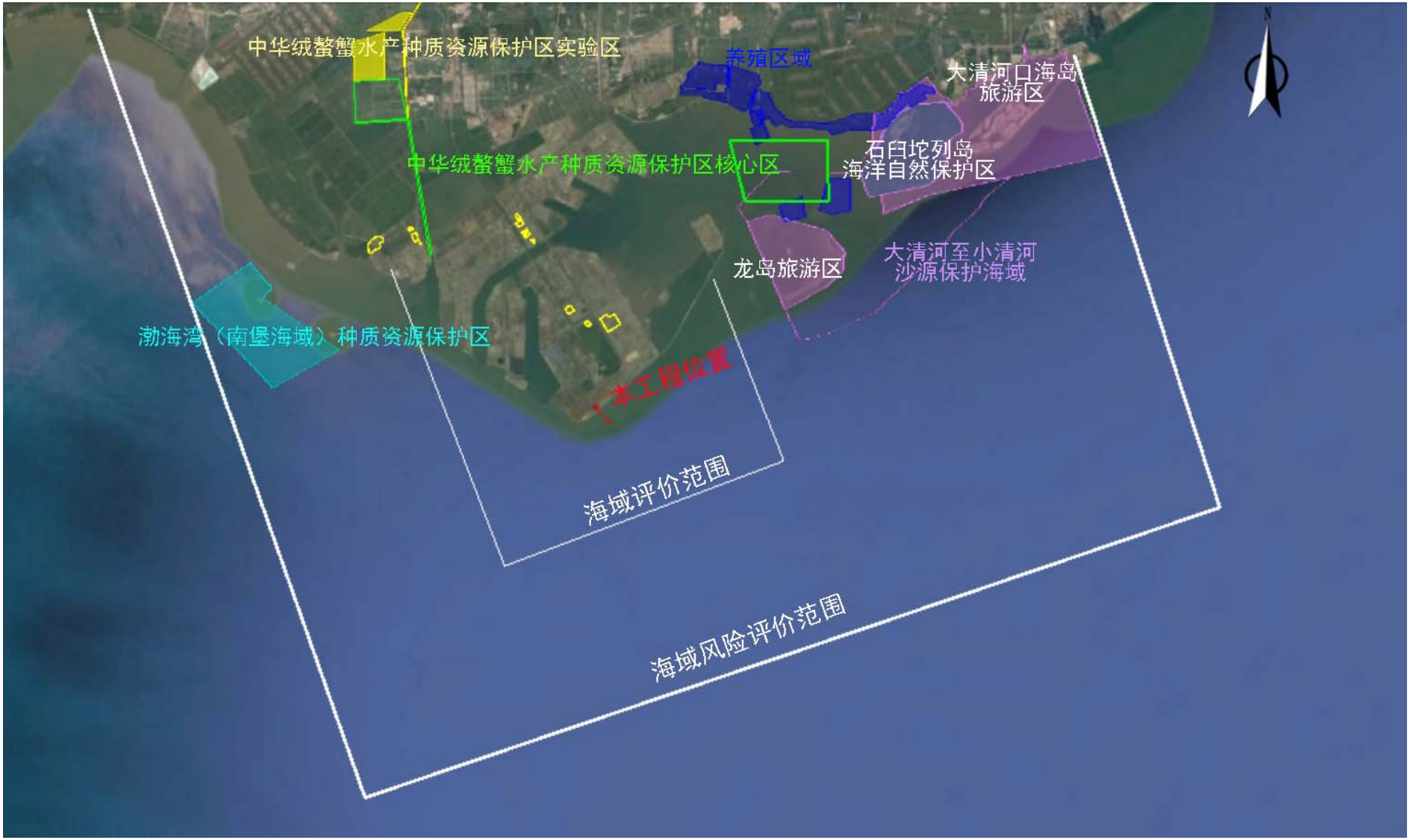


图 2.7-2　海域评价范围图



图 2.7-3　大气评价范围图

2.7.7. 环境风险评价范围

（1）海域环境风险评价范围

海域环境风险评价范围在水环境评价范围基础上适当扩展至周围环境敏感区；即以工程所在区域为中心，向西 30km、向东 45km 覆盖大清河口旅游区，向南扩展至 30km，向北至陆域岸线。

（2）陆域环境风险评价范围

根据导则要求，确定陆域环境风险评价范围为不小于风险源 5km 范围。

2.8. 环境功能区划

2.8.1. 工程附近近岸海域环境功能区划

根据 2006 年 11 月 8 日河北省人民政府对《曹妃甸近岸海域环境功能区划调整》的批复，本工程位于 HB023DIV 功能区，工程所在水域执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第四类标准，沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第三类标准，海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中第三类标准。

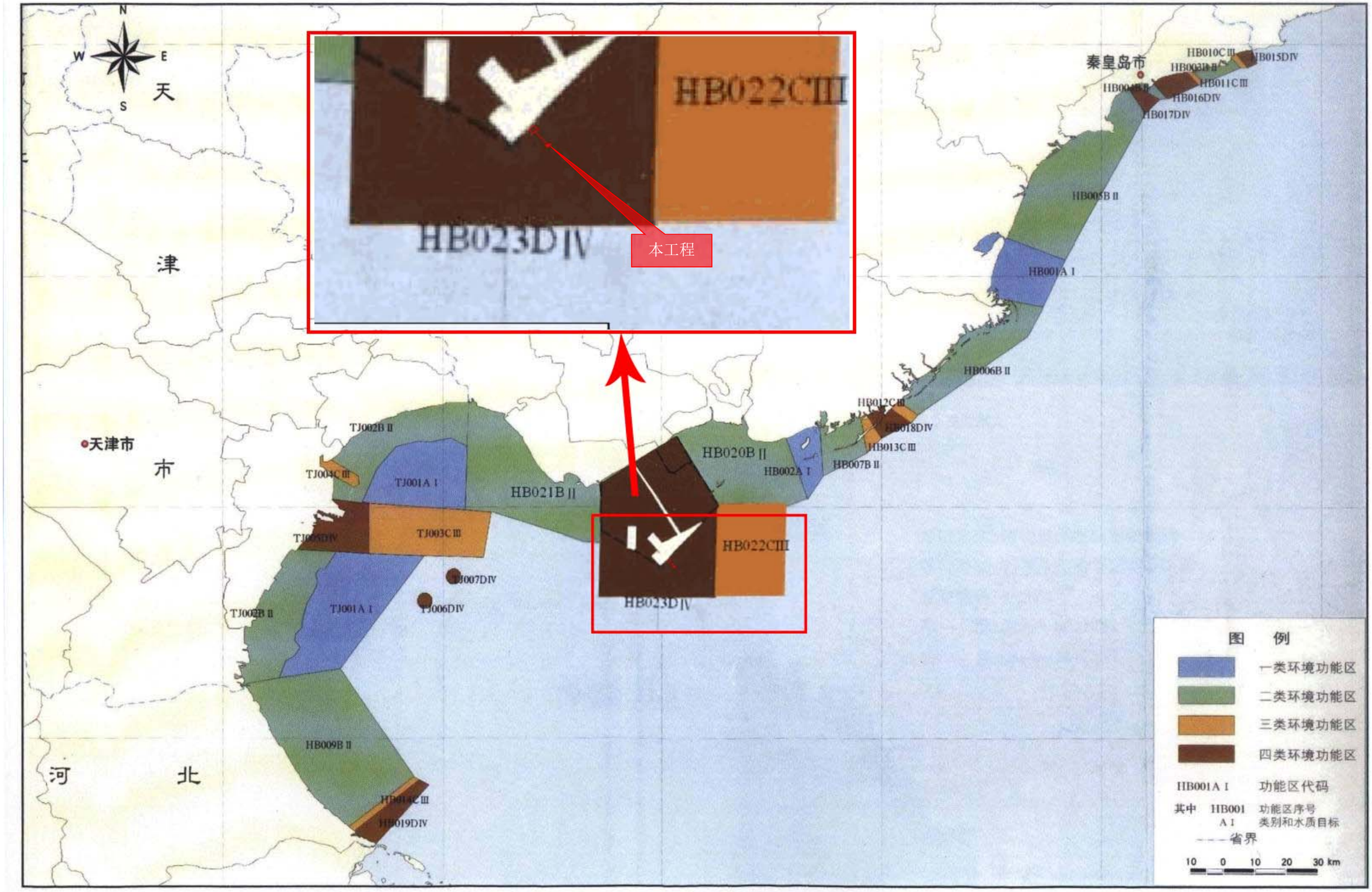
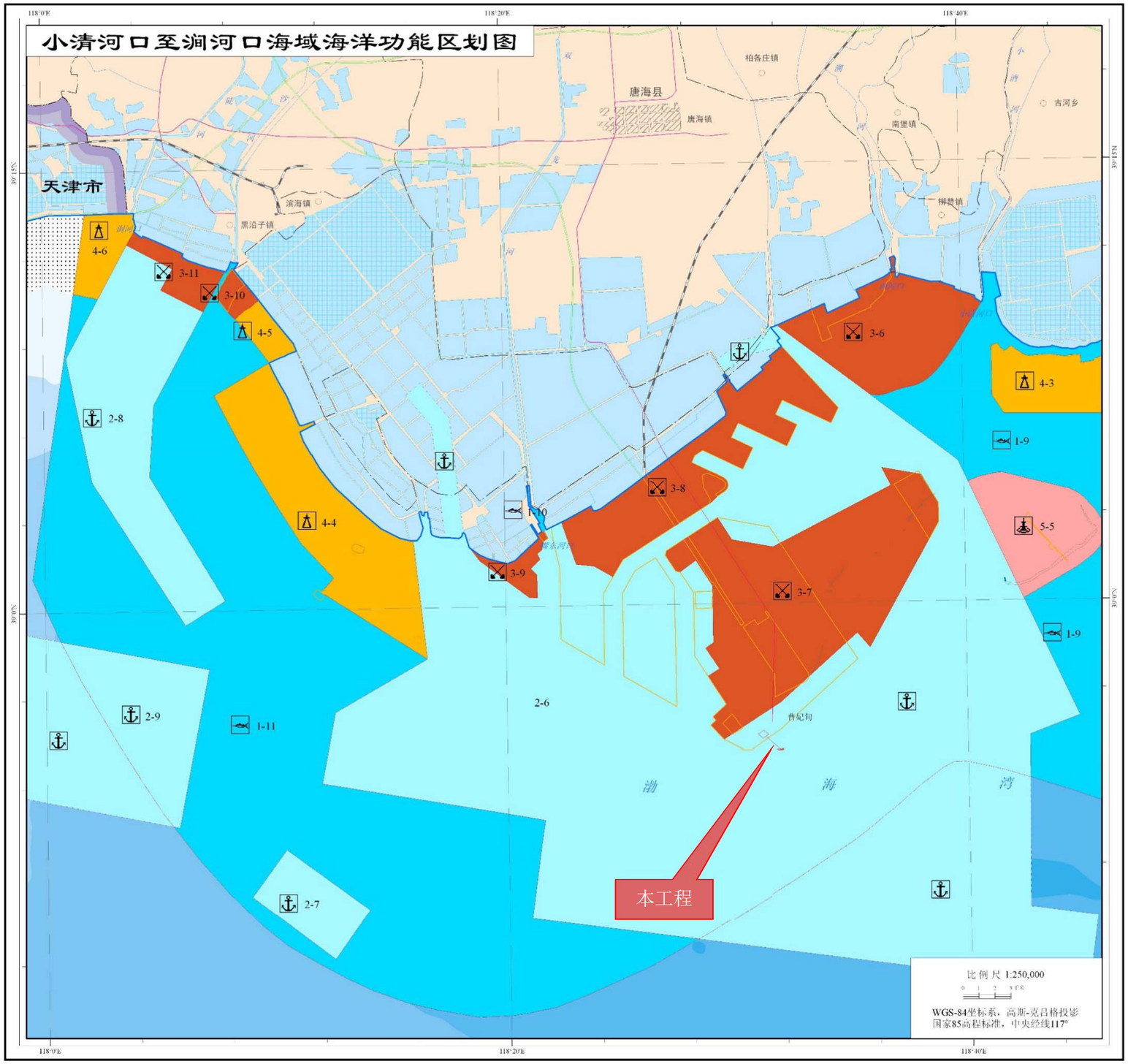
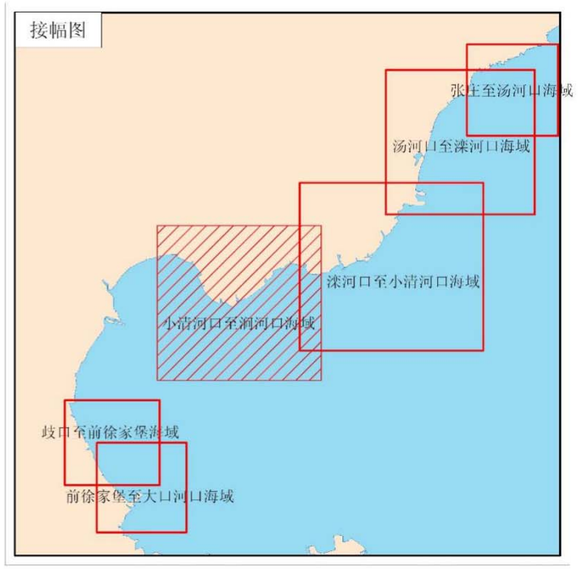

N
W
E
S
天
津
市
河
北
天津市
秦皇岛市
HB022CIII
HB023DIV
本工程
HB010CIII
HB015DIV
HB009BII
HB011CIII
HB016DIV
HB017DIV
HB005BII
HB001AI
HB006BII
HB012CIII
HB018DIV
HB013CIII
HB020BII
HB002AI
HB007BII
TJ002BII
TJ004CIII
TJ001AI
HB021BII
TJ005DIV
TJ003CIII
HB022CIII
TJ007DIV
TJ006DIV
HB023DIV
TJ002BII
TJ001AI
HB009BII
HB014CIII
HB019DIV
图 例
一类环境功能区
二类环境功能区
三类环境功能区
四类环境功能区
HB001AI 功能区代码
其中 HB001 功能区序号
AI 类别和水质目标
省界
10 0 10 20 30 km

图 2.8-1　河北省近岸海域功能区划图





功能区一览表

代码	功能区名称	地区	地理范围	面积（公顷）	岸线长度（公里）
1-10	嘴东农渔业区	唐山市滦南县	双龙河嘴东入海口	81.33	6.79
1-11	曹妃甸至涧河口农渔业区	唐山市滦南县、唐海县、丰南区	曹妃甸至涧河口海域	55748.70	1.8
2-6	曹妃甸港口航运区	唐山市唐海县、滦南县	青龙河口至南堡海域	78423.08	10.99
2-7	嘴东西南港口航运区	唐山市滦南县	嘴东西南25公里海域	2419.79	
2-8	丰南港口航运区	唐山市丰南区、滦南县	黑沿子至涧河口海域	10402.42	
2-9	天津大沽港口航运区	唐山市丰南区	黑沿子南32公里海域	5258.45	
3-6	曹妃甸生态城工业与城镇用海区	唐山市滦南县	小清河口至青龙河口近岸海域	5674.09	17.98
3-7	曹妃甸南工业与城镇用海区	唐山市唐海县、滦南县	曹妃甸岛附近海域	13385.66	
3-8	曹妃甸北工业与城镇用海区	唐山市滦南县	青龙河口至双龙河口近岸海域	6533.07	21.55
3-9	嘴东工业与城镇用海区	唐山市滦南县	双龙河口西近岸海域	640.98	7.24
3-10	黑沿子东工业与城镇用海区	唐山市丰南区	黑沿子排水渠入海口东南近岸海域	437.08	2.5
3-11	黑沿子工业与城镇用海区	唐山市丰南区	黑沿子至涧河口近岸海域	1122.86	6.59
4-4	南堡西矿产与能源区	唐山市滦南县	南堡西至黑沿子近岸海域	8000	16.79
4-5	黑沿子东矿产与能源区	唐山市丰南区	黑沿子东潮间带	709.75	5.88
4-6	涧河口西矿产与能源区	唐山市丰南区	涧河口至冀津海域界0米等深线以上海域	1358.23	4.33

图 2.8-2　河北省海洋功能区划图（小清河口至涧河口海域）



图 2.8-3　河北省海洋功能区划图（小清河口至涧河口海域，局部放大）

2.8.2. 工程附近海洋功能区划

根据《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》，工程位于小清河口至涧河口海域的“曹妃甸港口航运区（2-6）”。码头工程位于港池区“执行不劣于四类海水水质质量标准、不劣于三类海洋沉积物和海洋生物质量标准”。

2.8.3. 工程附近陆域环境功能区划

本项目拟建区域位于曹妃甸区域，将开发建设成为曹妃甸工业区和曹妃甸港区。拟建工程陆域为工业和港口功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

曹妃甸地区潜水（第 I 含水组）为咸水，矿化度大于 25.0g/L，潜水无开发利用的价值，深层地下水现状也为咸水，同时未发现开发利用情况，因此调查评价区内无地下水环境敏感目标。本项目地下水环境保护目标为场地下的潜水（第 I 含水组）。

2.9. 评价标准

根据《关于中化旭阳曹妃甸 30 万吨级原油码头及库区工程环境影响评价执行标准的函》（冀环评函[2018]1636 号），结合项目周边海域的环境功能区划，本次评价采用的评价标准见表 2.9-1～表 2.9-12。

表 2.9-1　　评价标准一览表

类别	环境要素	项目	标准编号	标准名称及级别
环境质量标准	环境空气	常规因子	GB3095-2012	《环境空气质量标准》，二级
		非甲烷总烃	DB13/1577-2012	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》，二级
	海域环境	海水水质	GB3097-1997	《海水水质标准》，四类
		海洋沉积物质量	GB18668-2002	《海洋沉积物质量》，三类
		海洋生物质量	GB18421-2001	《海洋生物质量》，三类
	地下水	地下水环境质量	GB/T14848-93	《地下水环境质量标准》,III 类
		特征污染物石油类	GB3838-2002	《地表水环境质量标准》
	土壤			
	声环境	声环境质量	GB3096-2008	《声环境质量标准》，3 类标准

	土壤环境	土壤环境质量	GB36600-2018	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地标准
污染物排放标准	大气污染物排放标准	非甲烷总烃	DB13/2322-2016	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》，石油化学工业排放标准
		SO_2	DB12/1640-2012	《工业炉窑大气污染物排放标准》
		NO_X		
	废水排放标准	污水	GB8978-1996	《污水综合排放标准》表 4 中三级标准
				园区污水处理厂进水水质要求
	厂界噪声标准	施工期噪声	GB12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》
		营运期厂界噪声	GB12348-2008	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准
	固体废弃物	危险废物分类		《国家危险废物名录》
		危险废物鉴别	GB5058.1～7-2007	《危险废物鉴别标准》
		危险废物处置	GB18597-2001	《危险废物贮存污染控制标准》
		一般固体废物处置	GB18599-2001	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》
	船舶污染物排放标准	船舶污染物排放	GB3552-2018	《船舶水污染物排放控制标准》

表 2.9-2　海水水质标准限值标准值　　单位：mg/L

项目		第一类	第二类	第三类	第四类
pH		*7.8～8.5*		6.8～8.8	
悬浮物		人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
水温℃		人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃	
DO	＞	6	5	4	3
COD	≤	2	3	4	5
无机氮	≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐	≤	0.015	0.03		0.045
石油类	≤	0.05		0.30	0.50
汞	≤	0.00005	0.0002		0.0005
锌	≤	0.020	0.050	0.10	0.50
镉	≤	0.001	0.005	0.010	
铅	≤	0.001	0.005	0.010	0.050

铜	≤	0.005	0.010	0.050

表 2.9-3 海洋沉积物质量 单位：$\times 10^{-6}$

项目		第一类	第二类	第三类
汞	≤	0.20	0.50	1.00
镉	≤	0.50	1.50	5.00
铅	≤	60.0	130.0	250.0
铬	≤	80.0	150.0	270.0
砷	≤	20.0	65.0	93.0
铜	≤	35.0	100.0	200.0
锌	≤	150.0	350.0	600.0
石油类	≤	500.0	1000.0	1500.0

表 2.9-4 海洋生物质量标准值（鲜重） 单位：mg/kg

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

表 2.9-5 海洋鱼类生物体内污染物评价标准 单位：mg/kg

项目	铜	锌	镉	汞	铅
鱼类	20	40	0.6	0.3	2

表 2.9-6 环境空气、声环境质量评价标准

类别	污染物名称	取值时间	浓度限值	备注
环境空气	二氧化硫（SO_2）	1 小时平均	500μg/m^3	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
		24 小时平均	150μg/m^3	
		年平均	60μg/m^3	
	二氧化氮（NO_2）	1 小时平均	200μg/m^3	
		24 小时平均	80μg/m^3	
		年平均	40μg/m^3	
	PM_{10}	24 小时平均	150μg/m^3	
		年平均	70μg/m^3	
	$PM_{2.5}$	24 小时平均	75μg/m^3	
		年平均	35μg/m^3	
	TSP	24 小时平均	300μg/m^3	
		年平均	200μg/m^3	
	非甲烷总烃	一次浓度最大值	2.0 mg/m^3	《环境空气质量标准 非甲烷总烃》（DB13/1577-2012）
	VOCs	一次浓度最大值	2.0 mg/m^3	参照非甲烷总烃
声	等效连续声级	昼间	65dB(A)	《声环境质量标准》

环境		夜间	55dB(A)	（GB3096-2008）3 类区标准

表 2.9-7　地下水环境评价标准限值表

序号	项目	Ⅰ类标准值	Ⅱ类标准值	Ⅲ类标准值	Ⅳ类标准值	Ⅴ类标准值	标准来源
1	pH	6.5-8.5			5.5-6.5,8.5-9	＜5.5，＞9	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
2	氨氮(NH_4)(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.5	≤1.5	＞1.5	
3	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	＞30	
4	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1.00	≤4.80	＞4.80	
5	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	＞0.01	
6	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1	
7	砷(As)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	＞0.05	
8	汞(Hg)(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	＞0.002	
9	铬(六价)(Cr^{6+})(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1	
10	总硬度(以 $CaCO_3$ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	＞650	
11	铅(Pb)(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	＞0.1	
12	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	＞2.0	
13	镉(Cd)(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	＞0.01	
14	铁(Fe)(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	＞2.0	
15	锰(Mn)(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.50	＞1.50	
16	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	＞2000	
17	高锰酸盐指数(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	＞10	
18	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350	
19	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350	
20	苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	＞120	
21	甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	＞1400	
22	二甲苯(总量)(μg/L)	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	＞1000	
23	乙苯(μg/L)	≤0.5	≤30	≤300	≤600	＞600	
24	硫化物(mg/L)	≤0.05	≤0.1	≤0.2	≤0.5	＞1.0	
25	Na+	≤100	≤150	≤200	≤400	＞400	
26	镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	＞0.1	
27	铜(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1	≤1.5	＞0.1	
28	锌(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1	≤5	＞1.5	
29	石油类(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	＞1.0	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

表 2.9-8 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 单位：**mg/kg**

序号	污染物项目	筛选值	管控值
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000

序号	污染物项目	筛选值	管控值
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	苯	4	40
9	氯苯	270	1000
10	1,2-二氯苯	560	560
11	1,4-二氯苯	20	200
12	乙苯	28	280
13	苯乙烯	1290	1290
14	甲苯	1200	1200
15	间对-二甲苯	570	570
16	邻-二甲苯	640	640
17	苯并（a）蒽	15	151
18	苯并（a）芘	1.5	15
19	苯并（b）荧蒽	15	151
20	苯并（k）荧蒽	151	1500
21	䓛	1293	12900
22	二苯并（ah）蒽	1.5	15
23	茚并（123-cd）芘	15	151
24	萘	70	700
其他			
25	石油烃类	4500	9000

注：其中 pH、总铬、锌、硫化物、二氢苊、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘没有标准值，留作背景值参考。

表 2.9-9　　大气污染物排放标准

	污染物项目	最高允许排放浓度（mg/m^3）	最低去除率	污染物排放监控位置	企业边界大气污染物浓度限值（mg/m^3）
《河北省地方标准　工业企业挥发性有机物排放控制标准》石油化学工业	非甲烷总烃	100	97%	车间或生产设施排气筒	2
《工业炉窑大气污染物排放标准》	SO_2	400			
	NO_2	400			

表 2.9-10　　废水排放标准

控制因子	污水厂进水指标	《污水综合排放标准》表 4 中三级标准
pH	6~9	6~9
悬浮物	150	400
化学需氧量	<500	500
五日生化需氧量	<150	300
石油类	15	20
氨氮	40	

总氮	55	
总磷	3	

表 2.9-11　　厂界噪声标准

时段	昼间	夜间	标准来源
施工期	70dB(A)	55dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
运营期	65dB(A)	55dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

表 2.9-12　　《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）

<table>
<tr><td>污染物种类</td><td colspan="2">排放控制要求</td><td colspan="4">排放限值</td></tr>
<tr><td>机器处所油污水</td><td colspan="2">排入接收设施或达标排放</td><td colspan="4">≤15mg/L（适用于 2021 年 1 月 1 日前建造船舶，2021 年 1 月 1 日后建造船舶需收集或进入接收设施）</td></tr>
<tr><td rowspan="12">船舶生活污水</td><td rowspan="11">3 海里以内海域</td><td rowspan="11">收集或船舶航行中达标排放[2]</td><td rowspan="4">2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶</td><td>污染物项目</td><td>限值</td><td>污染物排放监控位置</td></tr>
<tr><td>BOD_5（mg/L）</td><td>50</td><td rowspan="8">生活污水处理装置出水口</td></tr>
<tr><td>SS（mg/L）</td><td>150</td></tr>
<tr><td>耐热大肠菌群数（个/L）</td><td>2500</td></tr>
<tr><td rowspan="7">2012 年 1 月 1 日及以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶</td><td>污染物项目</td><td>限值</td></tr>
<tr><td>BOD_5（mg/L）</td><td>25</td></tr>
<tr><td>SS（mg/L）</td><td>35</td></tr>
<tr><td>耐热大肠菌群数（个/L）</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>COD_{cr}（mg/L）</td><td>125</td></tr>
<tr><td>pH 值（无量纲）</td><td>6～8.5</td></tr>
<tr><td>总氮（总余氯）（mg/L）</td><td>＜0.5</td></tr>
<tr><td>3 海里＜与最近陆地间距离≤12 海里海域</td><td colspan="5">同时满足下列条件：
（1）使用设备打碎固形物和消毒后排放
（2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率</td></tr>
<tr><td>与最近陆地间距离＞12 海里海域</td><td colspan="5">船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率</td></tr>
<tr><td>船舶垃圾</td><td colspan="6">在任何海域，塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾均收集接收；
食品废弃物：3 海里以内接收；3 海里-12 海里粉碎≤25mm 后排放；12 海里外排放；
货物残留物：12 海里内接收；12 海里外不含危害海洋环境物质可排；
动物尸体：12 海里内接收；12 海里外可排；
货舱、甲板和外表清洗水不含危害海洋环境物质可排，其他废弃物收集；</td></tr>
</table>

2.10. 环境保护目标与环境敏感目标

根据《河北省近岸海域环境功能规划》、《河北省海洋功能区划（2011-2020）》、《河北省海洋生态红线》、《河北省海洋环境保护规划（2016-2020 年）》和《国家级水产种质资源保护区》，通过现场调查，确定本次评价的环境保护目标和环境敏感目标。

1、陆域环境

（1）大气保护目标

根据环境空气保护目标位置分布及监测点布设情况，选取评价范围内有代表性的点位作为本项目环境空气保护目标，评价范围外有代表性的点位为环境空气质量关心点，以下统称敏感点。本环评大气环境敏感点见下表所列，具体见图 6.8-1。

表 2.10-1　大气环境敏感点一览表

序号	名称	方位	距离
1	首钢	N	6.4km
2	公用工程岛	N	6.62km
3	园区管委会	N	14.28km
4	咀东（村庄）	NNW	20km
5	融科上城社区	NNW	16.58km

（2）地下水保护目标：曹妃甸地区潜水（第 I 含水组）为咸水，矿化度大于 25.0g/L，潜水无开发利用的价值，深层地下水现状也为咸水，同时未发现开发利用情况，因此调查评价区内无地下水环境敏感目标。本项目地下水环境保护目标为场地下的潜水（第 I 含水组）。

2、海域环境

本项目涉及海洋环境保护目标为大清河口旅游区、龙岛旅游区、乐亭石臼坨列岛海洋自然保护区和渤海湾（南堡海域）种质资源保护区，评价范围、海洋环境敏感区见表 2.10-2，图 2.7-2。

表 2.10-2　海洋环境敏感点一览表

海洋环境敏感区	保护目标	功能区划分	范围	面积	距离（km）	相对位置
中华绒螯蟹水产种质资源保护区	中华绒螯蟹、鲫、草鱼、鳙、泥鳅、黄颡鱼、鲤等	核心区由产卵区、洄游通道和越冬区组成，实验区包括中部及北部实验区、淡水进水河道实验区。	地处河北省唐山市曹妃甸区西南部，位于第四农场、第七农场和第十一农场境内，东靠双龙河，南面、西面与南堡百里盐场沉淀池接壤，北依唐曹高速公路。	总面积 6809hm^2，其中核心区 5463hm^2，实验区 1346hm^2	10.5（西侧核心区）/22（东侧核心区）	E/W
大清河口海岛旅游区	地貌、植被、沙滩等海岛景观、近岸海域生态环境	重要滨海旅游区	39°4'26.59"N-39°13'0.15"N，118°47'36.42"E-119°1'6.25"E	11730.62hm^2	28	E
龙岛旅游区	地貌、沙滩等海岛景观、近岸海域生态环境	旅游娱乐用海	39°0'4.25"N-39°4'21.1"N，118°40'10.63"E-118°46'0.81"E	4000hm^2	12	E
石臼坨列岛海洋自然保护区	海岛岛体及周边海域、岛陆植被、海洋生物和鸟类及其栖息地	省级自然保护区	中心坐标为 18°50'1E，39°07'N，由石臼坨，月坨 1、2、3，腰坨 l、2，西坨及 62、63、70 号无名岛和周围滩涂水域组	总面积为 3774.7hm^2，海岛陆地面积为 388.89hm^2；核心区 1223.429hm^2、缓冲区 993.001hm^2、实验区 1558.27hm^2	22	E

渤海湾（南堡海域）种质资源保护区	保护海底地形地貌和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产种质资源，保护海洋环境质量。	重要渔业海域	38°56'30.93"N-39°2'16.68"N，118°7'48.63"E-118°16'33.96"E	5779.41 hm^2	16.5	W
现状养殖区域	主要为近岸、地播养殖种类	目前现状养殖	曹妃甸大清河口至溯河口近岸海域	4503.1 hm^2	19	E、NE

3. 工程概况

3.1. 建设项目名称、性质、工程与投资规模及地理位置

项目名称：中化旭阳石化储运有限公司唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程；

项目性质：新建；

地理位置：本工程 30 万吨级原油码头位于曹妃甸中区甸头区域，已建中石化 30 万吨级原油码头东侧、已建唐山 LNG 码头工程西侧水域。配套库区位于码头后方，北侧为港区大道（已建成，宽度约 12m），港区大道两侧均布置有市政管道；西侧为空地，东侧为唐山 LNG 预留用地。

建设规模：本工程拟建设 1 个 30 万吨级原油泊位，装卸货种为原油，年吞吐量为 1930 万 t。在原油码头岸线后方陆域配套建设原油库区，建设规模为 84×$10^4$$m^3$。工程施工期 24 个月，总投资 19 亿元。

工作制度：工程劳动定员 60 人，实行四班三运转工作制，每班工作 8 小时，年工作天数 365 天。

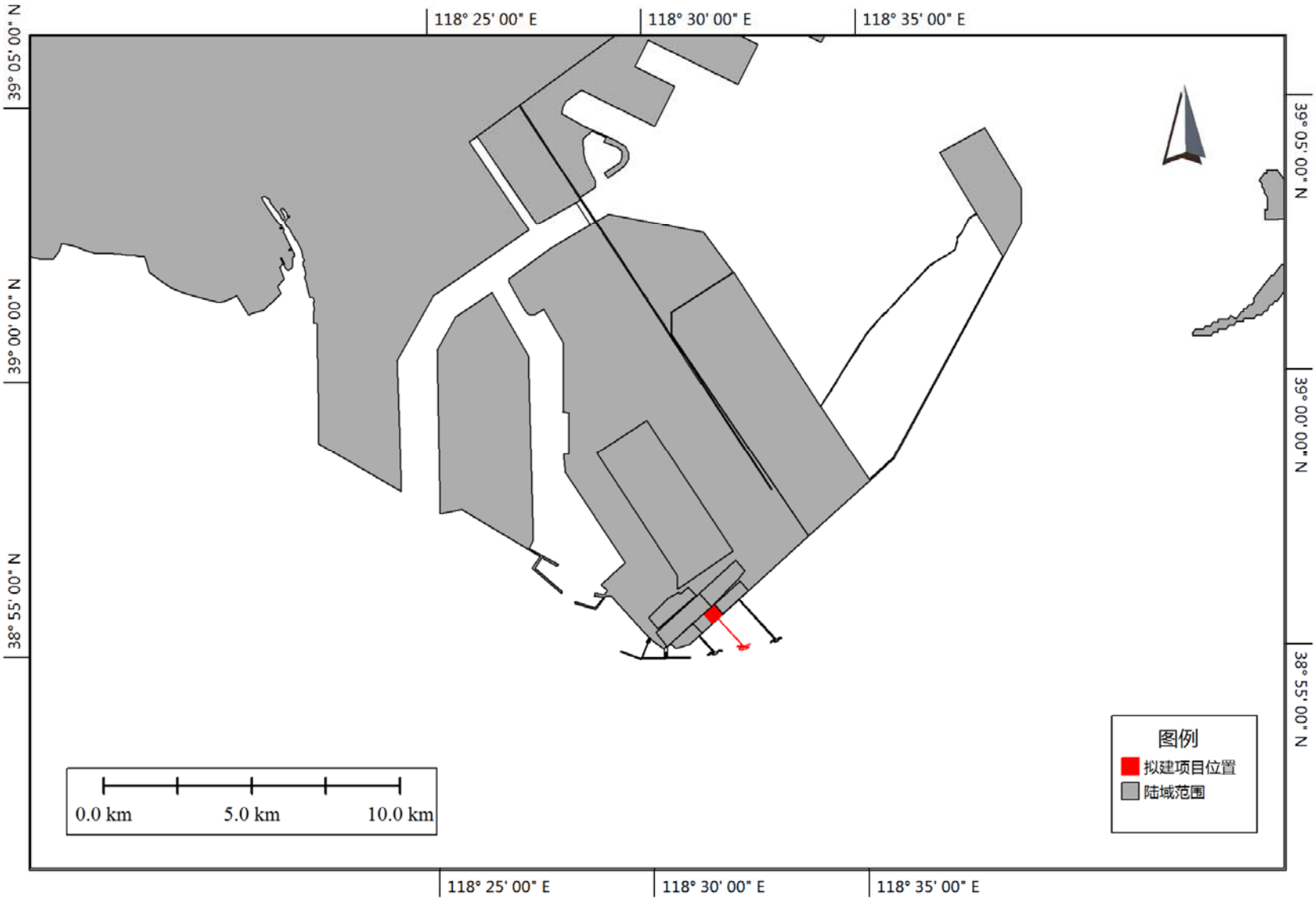


图 3.1-1 本项目位置示意图

3.2. 建设内容

本工程拟建设 1 个 30 万吨级原油泊位，可靠泊船型范围为 10~30 万吨级油船，泊位长度为 410m。装卸货种为原油，年吞吐量为 1930 万 t，泊位设计通过能力为 2000 万 t/a；并建设与其配套的生产和生活辅助设施。

在原油码头岸线后方陆域配套建设原油库区，建设规模为 $84\times10^4m^3$，储存中转原油，来油方式为船运、发油方式为船运及管输；储罐选用 8 座 $8\times10^4m^3$ 外浮顶油罐和 4 座 $5\times10^4m^3$ 外浮顶油罐。

项目组成表见表 3.2-1，主要技术指标表见表 3.2-2。

表 3.2-1　　项目组成表

	项目	项目概况
主体工程	码头及引桥	码头：采用蝶形布置，为高桩墩台结构，由工作平台、靠船墩、系缆墩、引桥和人行桥组成，泊位总长 410m。码头工作平台尺寸为 45m×30m。码头在工作平台两侧对称布置 2 个靠船墩和 6 个系缆墩。工作平台与靠船墩、各墩之间采用人行桥连接，人行桥宽 3m，共 8 座人行桥 引桥：码头与陆域库区采用引桥连接，长度 1327.69m，桥面净宽度 10.5m，共 23 跨，布设 22 个引桥墩，引桥面高程为 10.5m。从码头前沿线计，第 2 个引桥墩侧设置码头综合楼平台，平台尺寸 20m×20m，上布置 1 座综合楼；第 3 个引桥墩作为预留油品泊位引桥搭接的平台，平台尺寸为 24×24m；引桥根部在陆域设置 1 座门卫。
	工艺设备	30 万吨级泊位上设置 4 台 16″液压驱动输油臂（3 用 1 备），单台输油臂装卸效率为 $4000m^3/h$，每台输油臂上配置紧急脱离装置（ERC）。 码头引桥上设置 2 根 DN1000 原油管线，装卸船效率为 $12000m^3/h$，管道流速为 2.12m/s。 工艺管道、消防给排水管道及公用工程管道沿引桥一侧的管墩及管架敷设，管廊宽度为 5.6m，在管廊上设置“Π”型补偿器
	后方库区	储罐区： $5\times10^4m^3$ 储罐 4 座、$8\times10^4m^3$ 储罐 8 座，油泵棚、工艺设备区、$500m^3$ 含油污水收集池，8 万 m^3 事故应急池，其中工艺设备包括机泵管线，两台 5000 kW 然气加热炉，1 套规模为 $5000m^3/h$ 油气回收处理装置。 辅助作业区：消防泵房、消防水罐、变电所 行政管理区：控制室、办公用房等
	港池疏浚	港池疏浚量 89 万 m^3，全部用于后方库区陆域加高及地基处理。
	护岸加固改造	现有护岸结构加固改造，加固长度约 500m，挡浪墙顶高程暂定为 12.0m。
辅助工程	辅助建构筑物	本工程主要建筑物为码头综合楼、门卫，库区主要建筑单体包括：综合楼、变电所、消防泵房、泵棚、辅助用房等。
公用工程	供电	库区拟采用两路 10kV 供电电源，码头接自库区变电站（所）两段不同 10kV 母线，电源引自市政 110KV 变电站
	给排水	给水：库区生产、生活给水接自曹妃甸化学工业园区生活给水管网，水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求，码头给水管引自后方陆域库区给水泵房 排水：码头平台挡液槛内初期雨水和冲洗作业平台污水经收集后，用泵送至污水管线输送至库区，码头、库区生产生活污水依托曹妃甸化学工业园区排

		水系统
	消防	曹妃甸化学工业园区消防规划设有区域公安消防系统、园区消防系统和企业消防三级消防系统。本工程消防补水接自曹妃甸区市政工业给水管网（原水管网）。
	通信	曹妃甸港区现有通信设施完善，本工程依托港区现有通信系统设置通信设施
	控制系统	码头：物料装卸控制系统、物料装卸系统检测仪表、消防报警及自动控制以及码头控制系统设置 ESD（紧急事故停车系统），用于事故时紧急切断一些关键阀门及设备。 库区：现场检测仪表、库区计算机监控管理系统、罐区液位检测系统、安全仪表系统、消防控制系统、火灾及可燃气体检测报警系统。
	助导航	拟在调头水域疏浚边线拐弯处设置 3 座浮标，防止搁浅，另设备用浮标 2 座。在码头两侧最远端系统墩上各设置 1 座码头灯桩，1 套激光靠泊系统，主要用于引导船舶靠近码头，并对船舶作业过程中动态情况进行监测
依托工程	罐区	在化学工业园区建设原油商储库区，主要业务为商业存储及作为旭阳炼厂的原料储存库。该库区拟建规模为 100×10^4 m³，储罐选用 8 座 $10\times10^4m^3$ 外浮顶油罐，4 座 $5\times10^4m^3$ 外浮顶油罐；该原油库区与本项目配套库区之间通过 2 根口径为 DN900、长度约 5km 的原油管线相连。两原油库区拟建罐容为 $184\times10^4m^3$，两个库区年周转量合计为 1800 万吨/年。
	曹妃甸化学工业园区污水厂	处理规模为 $50000m^3/d$ 污水处理厂，包括目前已经实施建设的一期一步工程建设规模 $5000m^3/d$；一期二步工程建设规模为：$20000m^3/d$；二期工程建设规模为：$25000m^3/d$。
	锚地	本工程到港船舶可利用曹妃甸水域东侧港外锚地的西南侧水域进行待泊，待泊锚地位于码头东南侧，距离码头约 7km
环保工程	污水处理	码头综合楼设置污水处理间设置一体化生活污水处理设施，可采用 MBR 或 A/O 法处理，处理后可排放或回用。码头初期雨水计算按照《水运工程环境保护规范》（JTS49-2018）中要求计算，码头作业区设置挡液坎，尺寸约为 25（m）×13（m），挡液坎内设置收集池，约 3m³，收集池内设置排污泵，将初期含油雨污水收集提升后，用油污水管线接至后方库区统一处理
	油气回收设施	采用“冷凝+燃烧（氧化）”工艺对装船油气回收处理
	固体废物	设置垃圾桶收集生活垃圾；设置危废暂存间

表 3.2-2　　主要技术指标表及工程量

序号	项目	单位	工程量
1	泊位长度	m	410
2	引桥长度	m	1327.69
3	引桥宽度	m	10.5
4	疏浚工程量	万 m^3	89.0
5	海域使用面积	万 m^2	72.92
5.1	其中：码头和引桥		7.13
5.2	停泊、回旋水域		65.80
6	扫海面积	m^2	363.3
7	配套库区罐容	万 m^3	84
7.1	$8\times10^4m^3$浮顶油罐	座	8
7.2	$5\times10^4m^3$浮顶油罐	座	4

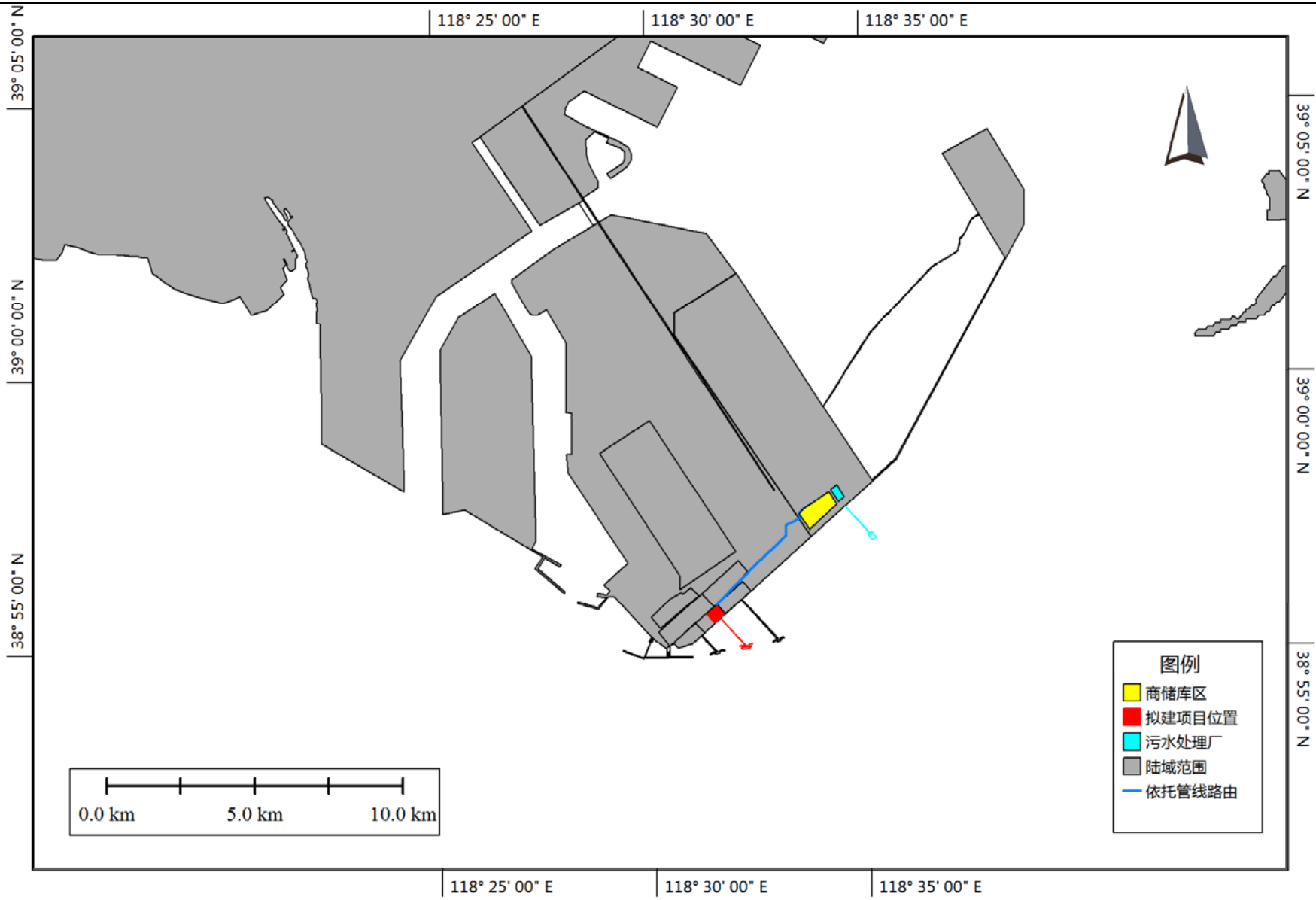


图 3.2-1　本项目依托工程示意图

3.3. 总平面布置

3.3.1. 码头平面布置方案

1、码头前沿线位置

本工程位于已建中石化 30 万吨级原油码头东侧、已建唐山 LNG 码头工程西侧水域。前沿线的位置相对周边码头不能出现明显突出或后退，并且不能对 LNG 船舶、工作船及原油船舶的靠离泊造成影响。

本方案从船舶操纵安全方便的角度，适当避免船舶脱缆对周围已建码头的影响，将拟建泊位和预留泊位码头前沿线布置在已建中石化 30 万吨级原油码头东侧端部系缆墩和已建唐山 LNG 码头西侧端部系缆墩连线上，即拟建泊位码头前沿线布置在-16m 等深线附近，码头轴线 80°57′45″~260°57′45″，码头东侧距在建 LNG 码头约 622m；西侧距已建中石化 30 万吨级原油码头约 561m，间距能够满足规划一个 30 万吨原油码头的建设需要。

2、码头轴线方位

拟建码头所在水域等深线走势（81°～261°左右）与潮流流向略呈斜交状态。疏浚工程量的大小随码头轴线方向的顺时针旋转而减少，随码头轴线方向逆时针旋转而增加。从船舶靠离泊不相互影响、减小船舶减少在港系泊期间的横流分量以及尽量减少疏浚量角度考虑，码头轴线方位取 80°57′45″~260°57′45″。

3、码头平面布置

本工程码头采用蝶形布置，为高桩墩台结构，由工作平台、靠船墩、系缆墩、引桥和人行桥组成，泊位总长 410m。码头工作平台尺寸为 45m×30m，工作平台顶高程取 10.5m。码头在工作平台两侧对称布置 2 个靠船墩和 6 个系缆墩，靠船墩顶高程 9.5m，系缆墩顶高程 8.7m。工作平台与靠船墩、各墩之间采用人行桥连接，人行桥宽 3m，共 8 座人行桥。

码头与陆域库区采用引桥连接，引桥按照长度最短原则垂直护岸布置，长度 1327.69m，桥面净宽度 10.5m，共 23 跨，标准单跨引桥长 60m（5m 长桥墩+55m 长箱梁），布设 22 个引桥墩。引桥面高程为 10.5m，陆域高程与之合理衔接。从码头前沿线计，第 2 个引桥墩侧设置码头综合楼平台，平台尺寸 20m×20m，上布置 1 座综合楼，包括变电室、办公室、工人休息室、泡沫间及器材工

具室等；引桥根部在陆域设置 1 座门卫。

护岸结构加固长度约 500m，挡浪墙顶高程暂定为 12.0m，待后续落实护岸内侧排水设施后，结合波浪物理模型试验结果再进一步论证挡浪墙顶高程。

4、水域布置

本方案水域布置包括码头前沿停泊水域、港池回旋水域及制动水域。码头前沿停泊水域按照 30 万吨级船舶设计，设计底标高为-24.0m，宽度为 120m。船舶回旋水域布置在原油码头的正前方，设计底高程取-24.0m，由于工程位置水流较急，且水流方向基本与码头轴线平行，回旋水域设置为椭圆形水域，长轴为 835m，短轴为 668m。进港航道设计宽度为 385m，设计底标高为-24.0m，航道走向为 18°~198°，船舶制动水域设在进港航道轴线上，制动距离取 1336m，为 30 万吨级油船船长的 4 倍，水域尺度可以满足本工程要求。

5、设计船型

本项目到港船型如下：

表 3.3-1　　本工程到港船舶主尺度表

船型	船舶吨级 DWT（t）	船型主尺度(m)				备注
		总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
原油船	300000	334	60	31.2	22.5	设计船型
	250000	333	60	29.7	19.9	
	150000	274	50	24.2	17.1	
	120000	265	45	23	16	
	100000	246	43	21.4	14.8	装船船型

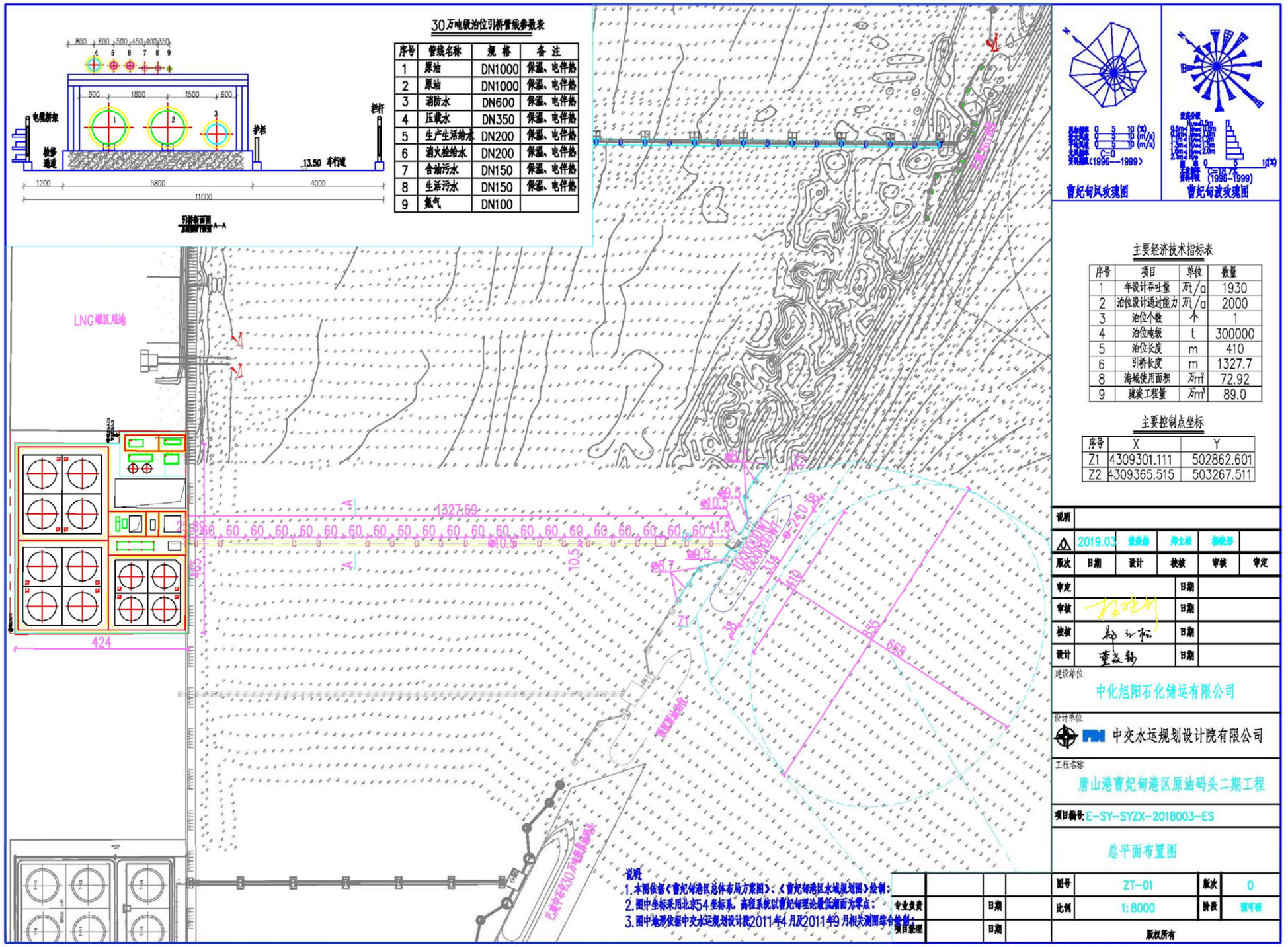


图 3.3-1 本项目总平面布置图

3.3.2. 库区平面布置方案

1、总平面布置

配套首站库区拟建设 5×$10^4$$m^3$ 储罐 4 座、8×$10^4$$m^3$ 储罐 8 座，其中 4 座用作中转，4 座用作商储。按照《石油库设计规范》GB50074-2014 的相关要求共划分为 3 个储罐组，每四座相同容量储罐为一个储罐组。储罐组之间的防火间距不小于 0.8D（D 为最大储罐的直径），同一罐组内储罐间的防火间距不小于 0.4D（D 为最大储罐的直径），3 个储罐组的平面尺寸分别为：192.5m×192.5m、192.5m×192.5m、160.8m×160.8m。

库区的辅助生产区布置在储罐区边缘，区域内按照生产流程和危险性等级，将各单体分区布置，变电所、消防泵房与储罐区之间采用实体围墙进行分隔。油气生产设施布置在靠近储罐区一侧，含油污水处理装置布置在区域边缘。

行政管理区布置在辅助生产区的南部，远离油气生产设施，与各区域之间相对独立布置。

2、竖向布置

在库区各区块的竖向标高布置上，行政管理区、辅助生产区的竖向标高相对较高，储罐区的竖向标高略低，各区域内部均采用连续式布置。

储罐采用下沉式设计，雨污水通过提升泵动力提升出罐组，杜绝事故情况下油污水出防火堤的可能；防火堤采用加高设计，防火堤堤内高度为 5m，堤外高度为 3m。行政办公区标高高于周边罐区 0.5m，办公区与罐区相邻的两侧均设置了导流沟，罐区围墙采用 2.5m 高实体围墙。

3、雨水及事故污水收集

本工程库区地处海边，年降雨量较大，库区雨水考虑外排至市政排水管网。在库区建设用地范围边缘设置雨水收集池，库区雨水通过雨水边沟及管网进入雨水监控池后外排市政排水管网。事故情况下事故水通过管网收集后截流在防火堤内或罐区事故水池内，后续通过含油污水管道输送至园区污水处理厂处理，避免对周边海域造成污染。

本项目储罐采用下沉式设计，防火堤采用加高设计，防火堤堤内高度为 5m，堤外高度为 3m，经核算，三个罐组中最大储罐分别 8×10^4 m^3 和 5×10^4 m^3，三个罐组防火堤内的有效容积约为分别为 103372 m^3、71316m^3；防火堤内的有效

容积均大于储罐组内最大储罐的容积。

围墙采用 2.5m 高实体围墙，围墙可容纳油品容量约为 12×10^4 m^3。办公区与罐区相邻的两侧均设置了导流沟。罐区内设置 80000m^3 事故水池，事故水通过导流沟进入事故水池。满足罐区最大储罐泄漏时事故液收集，确保不污染外环境。

4、储罐区防渗

本工程拟对储罐区地面设置防渗结构，以预防油品泄露对库区周边环境造成污染。防渗结构采用底层设置 HPDE 高分子防渗膜，顶层设置混凝土保护层的结构，在靠近码头防浪堤位置及防浪堤基础下设置防渗结构（闭气堤或地下密封墙），减少罐区地下水与海水的交换，本项目库区防渗面积约为：72000m^2。

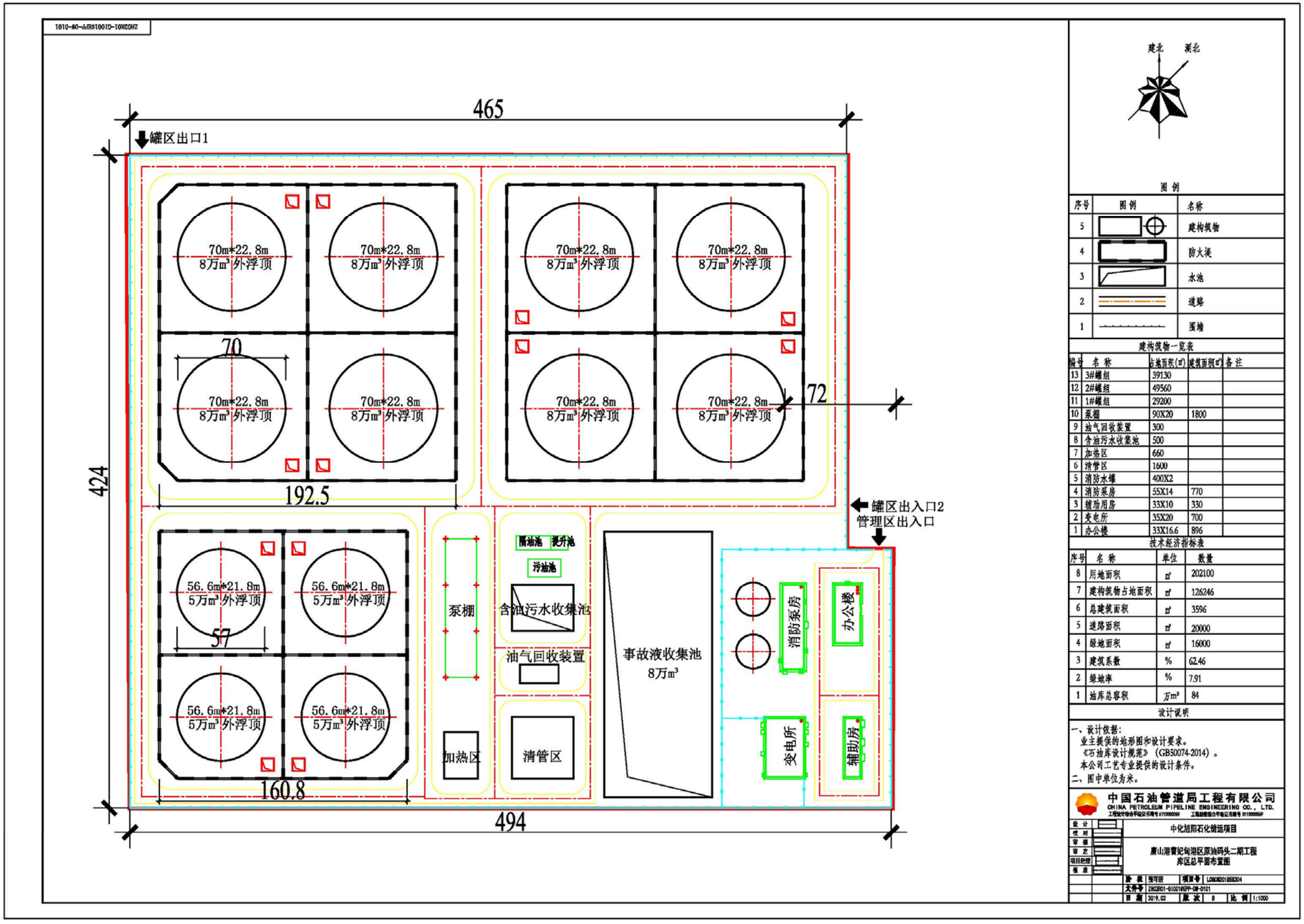
5、道路及围墙

本工程库区道路分为两种形式：库内道路、库外道路；均采用城市型混凝土道路。库区内道路按照宽度划分为：主干道路、支路、消防道路三种类型。其中，主要道路分布于行政管理区、辅助生产区，路面宽度为 6m。支路路面宽度为 4m，连接主要道路与各建构筑物。库区消防道路为储罐组四周的环形道路、储罐分区之间的道路宽度 9m，其中道路路面宽度为 7m，两侧各设置 1.0m 平路肩。

库区储罐组消防道路采用路堤式布置，道路总坡随场地竖向标高变化。道路横坡不小于 0.2%，坡向两侧。库区储罐区四周均设置不低于 2.5m 高实体围墙。

6、绿化

本工程绿化选用植被宜为耐旱低矮灌木，库区内不种植大面积草坪及高大乔木。储罐区内部进行绿化，绿化面积主要分布于行政管理区和辅助生产区，场区绿化率满足规范相关要求。



序号	图例	名称
5		建构筑物
4		防火堤
3		水池
2		道路
1		围墙

编号	名称	占地面积(㎡)	建筑面积(㎡)	备注
13	3#罐组	39130		
12	2#罐组	49560		
11	1#罐组	29200		
10	泵棚	90X20	1800	
9	油气回收装置	300		
8	含油污水收集池	500		
7	加热区	660		
6	清管区	1600		
5	消防水罐	400X2		
4	消防泵房	55X14	770	
3	辅助用房	33X10	330	
2	变电所	35X20	700	
1	办公楼	33X16.6	896	

序号	名称	单位	数量
8	用地面积	㎡	202100
7	建构筑物占地面积	㎡	126246
6	总建筑面积	㎡	3596
5	道路面积	㎡	20000
4	绿地面积	㎡	16000
3	建筑系数	%	62.46
2	绿地率	%	7.91
1	油库总容积	万m³	84

图 3.3-2　本项目罐区总平面布图

3.4. 装卸工艺

3.4.1. 装卸货种及设计参数

本项目库区及曹妃甸化学工业园区商储库区均为本项目码头依托库区。其中，本项目库区建设规模为$84\times10^4m^3$，储存中转原油，来油方式为船运、发油方式为船运及管输；曹妃甸化学工业园区商储库区，主要业务为商业存储及作为旭阳炼厂的原料储存库。商储库区一期拟建库容为 100×10^4 m^3。两个原油库区之间通过 2 根口径为 DN900、长度约 5km 的原油管线相连。根据相关资料，列出本工程装卸货种的主要物性参数

表 3.4-1　装卸货种物性参数表

油品	密度20℃ (g/cm^3)	粘度 (mm^2/s)	含硫量 (%)	凝点 (℃)	蜡含量 (%)
中东轻质油	0.85	12.02（20℃）	1.69	-22	/
中东中质油	0.86	15.50（20℃）	2.43	-31	/
中东重质油	0.89	35.8（50℃）	2.92	-34	/
印尼原油	0.81	21.12（20℃）	/	-23.3	4.22
俄罗斯原油	0.84	2.986（50℃）	1.30	-15	3.00
BASRAH	0.87	/	/	-45	/
卡宾达原油	0.86	13.92（50℃）	/	13	/
帕兰卡原油	0.83	3.14（50℃）	/	-5.8	/
波斯坎原油	0.99	/	/	1	/
GIMBOA	0.89	/	/	-37	/

3.4.2. 装卸工艺方案

3.4.2.1. 码头部分

1、码头工艺流程

码头装卸工艺设计范围为：码头前沿至引桥根部的工艺管道及设备的安装设计。码头工艺流程如下：

根据确定的货种及流向，码头工艺系统具备以下工艺流程：

1）原油卸船流程

油船→船载泵→输油臂→码头工艺管线→陆域工艺管线→库区储罐

2）原油装船流程

库区储罐→装船泵→陆域工艺管线→码头工艺管线→输油臂→油船

3）输油臂泄空流程

输油臂装卸作业结束后，先采用氮气将输油臂外臂内油品吹扫至船舱，然后利用泄空泵将输油臂内臂和立柱内的油品抽送至工艺主管线内。

2、码头工艺方案

（1）工艺设备配置

为满足不同船型装卸作业需求并提高码头装卸效率，本工程在 30 万吨级泊位上设置 4 台 16″液压驱动输油臂（3 用 1 备），单台输油臂装卸效率为 4000m^3/h，每台输油臂上配置紧急脱离装置（ERC）。

（2）工艺管线及阀门配置

本工程码头引桥上设置 2 根 DN1000 原油管线，卸船效率为 12000m^3/h，管道流速为 2.12m/s。码头平台上与装卸臂相连的每根支管分别设置 2 道阀门，其中靠近装卸臂一侧的阀门采用防爆型电动球阀，另一侧的阀门采用防爆型电动平板闸阀。工艺管线在水陆域分界处偏陆域侧，设置 1 道紧急切断阀，以便出现紧急情况时进行关断。

（3）管线敷设及热补偿方式

本工程工艺管道、消防给排水管道及公用工程管道沿引桥一侧的管墩及管架敷设，管廊宽度为 5.6m。为增加管道系统的柔性，在管廊上设置“Π”型补偿器。

（4）保温伴热

本工程装卸货种为原油，为防止凝管并降低油品输送摩阻，对原油管道采用电伴热系统进行伴热。

（5）油气回收

由于本工程涉及原油装船作业，为防止在原油装船过程中产生的挥发性有机物（VOCs）污染环境，本工程拟在后方陆域设置 1 套油气回收处理装置，装置处理量为 5000m^3/h，同时在码头前沿设置 1 台 12″液压驱动输气臂以及船岸对接安全装置。

3.4.2.2. 库区部分

1、库区工艺流程

本项目库区主要接收码头进口原油，并通过装船泵或中转泵进行装船外运或转输，具体流程如下：

1）原油卸船进罐流程

油船→船载泵→输油臂→码头工艺管线→陆域工艺管线→配套首站库区/商储库区储罐

2）原油转输流程

本项目首站库区储油罐→本项目库区工艺管网→转输泵（装船泵兼）→本项目库区工艺管网→库外工艺管线→商储库区工艺管网→商储库区储油罐。

同样商储库区原油也能转输至本项目库区。

3）原油装船流程

本项目库区/商储库区储罐→装船泵→陆域工艺管线→码头工艺管线→输油臂→油船

4）倒罐流程

储油罐→库区管线→倒罐泵（装船泵兼）→库区管线→储油罐。

2、库区工艺方案

1）机泵配置

泵型的选择应根据工艺操作参数、输送液体物性、操作周期、自身结构特性和使用、维修等因素综合考虑，合理选择

本工程所用装船泵（兼转输、倒罐、搅拌）部分采用水平中开卧式离心泵，本工程库区共计 3 台，考虑到本库区需要具备接收高粘度油品的能力，故部分装船泵采用螺杆泵，本项目库区共计 3 台。

本项目库区共设置 6 台泵，除满足装船功能外，还可用于转输、倒罐及搅拌功能。装船作业开设 3 台泵，最大装船效率为 4000m^3/h。

表 3.4-2　　本项目库区机泵参数一览表

名 称	泵型	性能参数	功率（kW）	汽蚀余量	运行台数	备注
原油倒罐、搅拌泵	离心泵	q_V=1500m^3/h H=100m	550	5m	1	共用装船泵

原油倒罐、搅拌泵	螺杆泵	q_v=1500m³/h H=100m	600	4m	1	共用装船泵
原油装船泵	离心泵	q_v=1500m³/h H=100m	550	5m	3	3 台全开
原油装船泵	螺杆泵	q_v=1500m³/h H=100m	600	4m	3	3 台全开
原油转输泵	离心泵	q_v=1500m³/h H=100m	550	5m	3	共用装船泵
原油转输泵	螺杆泵	q_v=1500m³/h H=100m	600	4m	3	共用装船泵
移动抽底油泵	螺杆泵	q_v=200m³/h H=60m	75	2.5m	1	2 台任选 1 台
污油泵	螺杆泵	q_v=10m³/h H=40m	5	2.5m	2	1 台

2）管线配置

结合库区平面布置、工艺流程及各管线最大流量，确定库区工艺管径如下：

表 3.4-3　　库区工艺管线配置表

管线名称	流量（m³/h）	参考流速（m/s）	管径（mm）	设计压力（MPa）	备注
泵进口汇管	4000	2.0	DN900	1.6	泵进口汇管 2 根
泵出口汇管	4000	3.0	DN800	1.6	泵出口汇管 2 根
装船泵进口支管	1500	1.5	DN700	1.6	
装船泵出口支管	1500	2.5	DN500	1.6	
进出罐支管	4000	3.0	DN800	1.6	
加热、倒罐管线	3000	2.0	DN700	1.6	
抽底油进泵支管	200	1.5	DN250	1.6	
抽底油出泵支管	200	2.5	DN200	1.6	

3）加热炉及换热器

根据油品物性，需对浮顶储罐内储存的高粘原油进行循环加热，加热方式采用管式加热炉。管式加热炉燃料为天然气，主要依托工程附近天然气管线供气。

表 3.4-4　　加热炉参数表

设备名称	操作压力（MPa）	单台负荷（kW）	设备台数	维持温度（℃）	设备台数	备注
加热炉	0.1～0.5	5000	2	30	2	

4）过滤器

本项目库区共设置 6 台装船泵，在每台泵进口管线上均设置 1 台过滤器。本工程过滤器按照 GB150.1～150.4《压力容器》进行设计、制造、检验和验收，并接受 TSG R0004《固定式压力容器安全技术监察规程》的监察。

5）油气回收装置

为方便对码头装船过程中产生的挥发性有机物（VOCs）进行回收处理，在本项目库区近码头区域设置 1 套油气回收处理装置，装置处理量为 5000m^3/h。

6）氮气系统

根据码头氮气使用需求，在本项目库区内设液氮站 1 座，内设 2 个液氮储罐及空温气化器、辅助电加热器等配套设备。液氮储罐容积为 50m^3 /个，空温气化器及辅助电加热器的输出能力为：400Nm^3 /h。

7）收发球装置

为方便本项目本项目库区与商储库区之间 2 根 DN900 管线的通球扫线需求，设置 2 台卧式收发球筒，设计压力为 4MPa。

8）工艺阀门

本项目油罐区阀门均为电动平板闸阀；在装船泵出口选用调节型平板闸阀。在本工程库区与码头设计分界线附近偏陆侧工艺管线上管设置电液联动紧急切断球阀。其他阀门主要有止回阀、安全阀。

3.4.2.3. 码头吞吐量

码头装卸作业货种为原油，码头吞吐量为 1930 万 t/a，其中旭阳 1500 万吨/年炼化项目进口 1500 万 t/a，保税贸易进口 300 万 t/a，贸易出口 100 万 t/a，商储出口 30 万 t/a。

3.4.2.4. 库区周转量

本项目库区、曹妃甸化学工业园区商储库区均为本项目码头依托库区。其中，本项目库区建设规模为 84×10^4m^3，储存中转原油，来油方式为船运、发油方式为船运及管输，周转量为 700 万 t；曹妃甸化学工业园区商储库区，主要业务为商业存储及作为中化旭阳炼厂的原料储存库。商储库区一期拟建库容为 100×10^4 m^3。两个原油库区之间通过 2 根口径为 DN900、长度约 5km 的原油管线相连。该库区年周转量为 1100 万 t。两库区周转量合计为 1800 万 t/a，满足本项目码头吞吐量为 1930 万 t/a 的存储需求。

3.5. 水工建筑物

3.5.1. 建设内容

本工程拟建 1 座 30 万吨级原油码头。泊位长度 410m，码头前沿底高程-24.0m，码头(工作平台、人行桥)和引桥顶高程 10.5m，靠船墩顶高程 9.5m，系缆墩顶高程 8.7m。

护岸按照《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）中“重现期为 100 年的年极值高水位+重现期为 100 年的 H1%波浪爬高”要求进行加固改造，护岸加固长度约为 500m。

水工建筑物结构安全等级为一级，结构重要性系数 γ o=1.1。码头的设计使用年限为 50 年。码头上除工艺设备、管线荷载外，码头面使用荷载 q=15kpa。

3.5.2. 水工结构方案

1、码头结构方案

码头由工作平台、靠船墩（2 座）、系缆墩（6 座）及人行联系桥（8 座）组成，平面呈蝶形布置。

工作平台 1 座，尺度为 45×30m，码头面顶标高 10.5m，墩台厚度 3m。平台下设置 34 根桩径Φ1400mm 的钢管桩，其中斜桩 24 根，斜度为 4：1，直桩 10 根。

靠船墩 2 座，尺度为 20×20m，顶面标高 9.5m，墩台厚度 3m。每个靠船墩下设 18 根桩径Φ1600mm 的钢管桩，其中斜桩 12 根，斜度为 4：1，直桩 6 根。

系缆墩 6 座，尺度为 12×12m，顶面标高 8.7m，墩台厚度 2.5m。每个系缆墩下设 9 根桩径Φ1600mm 的钢管桩，均为斜桩，斜度为 4：1。

码头平台、靠船墩和系缆墩之间通过钢箱梁人行桥相连，共 8 座，分别为 19.5m 长度 2 座，45.0m 长度 2 座，50.0m 长度 2 座，58.5m 长度 2 座，宽度均为 3.0m。

靠船墩外侧设一鼓一板 2500H 高反力型橡胶护舷，共 4 套。系缆墩设 2 套 2×1500kN 快速脱缆钩，靠船墩和平台墩设置 3×1500kN 快速脱缆钩。

2、引桥方案

引桥长度 1327.69m，宽 10.5m，桥面标高为 10.5m，与工作平台高程齐平，

标准跨度 60m，共分为 22 跨；另有 1 跨非标跨 41.8m，设置于引桥与工作平台相接一端。

桥墩采用桩基高承台结构，下部采用 8 根直径 1.6m、4:1 斜度钢管桩作为基础，其上浇筑厚度 5m 的钢筋混凝土承台，桥墩平台尺度为 8.0m×12.0m（长×宽）。引桥墩基础桥墩上层布置框架结构以支撑工艺管线。为减轻自重、降低造价，在桥墩中间部分采用空心结构。

根据引桥跨度，桥体采用装配式后张预应力混凝土简支箱形梁结构，标准单跨为54.9m，主梁截面高度为3.0m，均为3榀单箱式主梁断面。设置横隔板，基本间距 5.1m。引桥支座选用盆式橡胶支座。

综合楼基础平台宽 20m，长 20m，现浇混凝土墩台厚 2.5m，基桩为 18 根Φ1600mm 钢管桩。

3、护岸加固改造

护岸按照《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）中“重现期为 100 年的年极值高水位+重现期为 100 年的 H1%波浪爬高”要求进行加固改造。护岸结构加固长度约 500m，挡浪墙顶高程暂定为 12.0m（待后续落实完护岸内侧排水设施后结合波浪物理模型试验结果再进一步论证挡浪墙顶高程），现浇钢筋混凝土结构，迎浪面做成反弧型，达到消浪效果。为保证胸墙稳定性，加固后的胸墙后方回填开山石，表面做浆砌块石护面。护岸内侧考虑防渗要求，采用高压旋喷桩结构方案。

3.6. 储罐设计

库区建设规模为 $84\times10^4m^3$，设 8 座 $8\times10^4m^3$ 钢制双盘式浮顶油罐、4 座 $5\times10^4m^3$ 钢制双盘式浮顶油罐和 2 座 $5000m^3$ 消防水罐。

表 3.6-1　　库区储罐参数表

序号	储存介质	公称容积（m^3）	储罐类型	数量	备注
1	原油	8×10^4	双盘外浮顶	8	保温
2	原油	5×10^4	双盘外浮顶	4	保温
3	水	5000	拱顶	2	保温

3.6.1. 原油罐设计

1、设计参数

油罐容积： $8\times10^4m^3$、$5\times10^4m^3$；

设计压力：常压；

设计金属温度：60℃；

储存介质：原油；

介质密度：0.81～0.89

腐蚀裕量：罐壁 1 mm，罐底 1 mm，罐顶 1mm。

基本风压：0.4 kN/m^2；

设计雪载：0.35 kN/m^2；

地震烈度：7 度，加速度值为 0.15g；

2、结构形式及设计模数

原油储罐采用双盘式浮顶结构，油罐设计模数见下表。

表 3.6-2　　原油储罐设计模数

公称容量（m^3）	油罐内径（m）	罐壁高度（m）	最高液位（m）
8×10^4	72	21.8	20.0
5×10^4	60	19.94	18.1

3、结构设计

1）罐壁

在设计中 $8\times10^4m^3$ 浮顶油罐罐壁厚度计算采用变设计点法。罐壁由 9 圈钢板组成，其中第 1～6 圈壁板选用 12MnNiVR，第 7 圈壁板选用 Q345R，第 8～9 圈壁板选用 Q235B。$5\times10^4m^3$ 浮顶油罐罐壁厚度计算采用变设计点法。罐壁由 8 圈钢板组成，其中第 1～6 圈壁板选用 Q345R，第 7~8 圈壁板选用 Q235B。

2）罐底

罐底板采用环形边缘板加中幅板的结构，罐底采用加强垫板的对接结构。$8\times10^4m^3$ 浮顶油罐罐底边缘板采用 12MnNiVR 钢板，罐底中幅板板采用 Q235B 钢板；$5\times10^4m^3$ 浮顶油罐罐底边缘板采用 Q345R 钢板，罐底中幅板板采用 Q235B 钢板。

3）浮顶

本次设计采用双盘式浮顶油罐， $8\times10^4m^3$ 浮顶油罐的浮顶结构型式采用“W”型双盘式结构，$5\times10^4m^3$ 浮顶油罐的浮顶结构型式采用“V”型双盘式结构，主要包括浮顶顶板、浮顶底板、外侧板、船舱隔板、船舱环板及框架等。浮顶用钢板采用碳素结构钢 Q235B，型钢采用 Q235B。

3.6.2. 消防水罐

1、设计参数

设计压力：常压；

设计金属温度：60℃；

储存介质：水；

介质密度：1；

腐蚀裕量：罐壁 1 mm，

基本风压：0.4 kN/m^2；

设计雪载：0.35 kN/m^2；

地震烈度：7 度，加速度值为 0.15g；

2、结构型式及设计模数

消防水罐采用拱顶结构，储罐设计模数见下表。

表 3.6-3　　消防水罐设计模数

有效容量（m^3）	油罐内径（m）	罐壁高度（m）	最高液位（m）
5000	22	15.272	14.4

3、结构设计

设计中拱顶储罐罐壁厚度计算采用定设计点法。罐壁由 7 圈钢板组成，壁板选用 Q235B。罐底板采用环形边缘板加中幅板的结构，罐底采用搭接结构，罐底边缘板和中幅板板采用 Q235B 钢板。罐顶采用带肋球壳拱顶结构，罐顶板采用 Q235B 钢板。

3.6.3. 储罐保温

本项目库区所有储罐均设置保温。

1、保温结构

采用角钢或扁钢焊接在罐壁上作为保温支撑，将保温材料填充于保温支撑内，外部施以彩钢板作为外保护层。保温层厚度应根据使用环境、保温材料物性、工艺操作参数等因素计算确定。

2、保温材料

本工程保温材料推荐采用硬质聚酚泡沫保温材料。

3、外保护层材料

外保护层材料应具有防水、防潮、抗大气腐蚀及化学稳定性好等性能。

本工程保护层采用 0.5mm 彩钢板，需增加刚度的外保护层可采用瓦楞板。外保护层纵缝搭接处采用抽芯铆钉连接。外保护层与支撑件之间宜采用自攻螺钉连接。

3.6.4. 防腐及阴极保护

1、罐外防腐

罐外防腐采用耐候型防腐体系，由底漆、中间漆、耐候面漆组成。底漆一般采用环氧富锌或无机富锌漆。中间漆一般常用环氧云铁中间漆，其漆膜具有优异的屏蔽抗渗性能，有效阻挡腐蚀介质浸入而腐蚀基材。耐候面漆采用丙烯酸聚氨酯涂料。

2、罐内防腐

考虑到储罐内为密闭空间，为保证施工安全及操作人员的健康，罐内防腐层应采用无溶剂型或水性涂料。

3、其他部位防腐

储罐的其他部位是指罐底板下表面、储罐边缘板、储罐内其他附件等。罐底板下采用无溶剂液态环氧涂料。储罐边缘板可采用聚氨脂类弹性防水涂料。根据《钢质储罐腐蚀控制标准》（SY/T6784-2010）的要求，储罐内其他附件防腐层的设计宜与相应高度的储罐内表面防腐层相同。

3、阴极保护设计

本项目阴极保护包括储罐阴极保护和库区内埋地管道阴极保护两部分内容。

（1）储罐阴极保护

1）罐底板外壁的阴极保护

罐底板外壁推荐采用强制电流法进行阴极保护，每座原油储罐设置一套阴

极保护系统，辅助阳极采用可敷设在罐底板下的 MMO 线性阳极，罐底板下设置硫酸铜和高纯锌双参比系统。消防水罐底板外壁不进行阴极保护。

2）储罐浸水区内的罐底板和罐侧壁的阴极保护

储罐底板内部和浸水区罐壁的阴极保护，采用牺牲阳极系统进行保护，本工程采用块状铝合金牺牲阳极进行阴极保护。

（2）库区内埋地管道阴极保护

采用牺牲阳极法对站内埋地管道进行阴极保护。

3.7. 配套工程

3.7.1. 生产及辅助建筑物

1、码头部分

根据总平面布置，本工程主要建筑物为码头综合楼和门卫，总建筑面积为 582 ㎡。码头综合楼坐落于引桥中部靠近码头端的综合楼平台上，建筑物面向工艺管线一侧的外墙采用无门窗的不燃烧实体墙。门卫为单层，位置在引堤根部。

码头及引桥工艺管线采用管廊敷设，管架拟采用钢结构框架结构，通过地脚螺栓与水工基础连接。管架及螺栓、基础钢板表面除锈后，涂环氧富锌底漆，云铁中间漆，聚氨酯面漆。以后每三到五年补刷一次面漆。

2、库区部分

建筑单体包括: 综合楼、变电所、消防泵房、泵棚、辅助用房等。

1）综合楼

本单体为三层钢筋混凝土框架结构。主要功能包括：控制室、机柜间、UPS 间、阴保间、锅炉房、 库房（戊类）、办公室、会议室、活动室、卫生间等。

2）变电所

为单层钢筋混凝土框架结构，主要功能房间包括：开关室、二次设备室、低压室、变压器室、UPS 等房间等。

3）消防泵房

为单层钢筋混凝土框架结构，主要功能房间包括：泵房、泡沫站等。

4）泵棚

为单层钢结构，火灾危险性甲类，屋面及檐板为彩钢板，地面为不发火水泥地面。

5）辅助用房

为单层钢筋混凝土框架结构，主要功能房间包括：维修间、工具间、库房（戊类）等。

3.7.2. 供电、照明

库区位于曹妃甸中区甸头区，拟采用两路 10kV 供电电源。油库内设置 10kV 变电所 1 座。变电所内设置 2 台 10/0.4kV（2×1000kVA）干式变压器，包含 10kV 中置式真空开关柜、低压开关柜、综保自动化系统等设备。码头工程所需供电电源为 2 路 10kV 电缆，接自库区变电站（所）两段不同 10kV 母线，沿库区管网敷设至引桥后，再沿引桥电缆桥架引至码头综合楼内的配电室高压进线柜。

码头及引桥采用路灯照明方式。照明灯具均采用防爆灯具。建筑物室内照明采用带电子镇流器的高效荧光灯或 LED 灯照明。配电室、消防泵房和控制室等处均设置事故照明。

3.7.3. 给排水、消防

1、给水

结合曹妃甸化学工业园区规划及建设现状，本工程生产、生活给水接自园区生活给水管网，水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。码头生活用水依托库区，与库区设计分界处接管压力≥0.4MPa，现有市政供水压力不能满足要求，需在库区内设置一套无负压管网增压稳流给水设备计量供水，保证码头供水水压≥0.3MPa；库内生产、生活用水计量后可直接供水。

2、排水

码头初期雨水计算按照《水运工程环境保护规范》（JTS49-2018）中要求计算，码头作业区设置挡液坎，尺寸约为 25（m）×13（m），挡液坎内设置收集池，约 3m³，收集池内设置排污泵，将初期含油雨污水收集提升后，用油污水管线接至后方库区统一处理。

综合楼设置污水处理间，其内设置一体化生活污水处理设施，可采用 MBR

或 A/O 法处理，处理后排入罐区后罐区污水一并送至曹妃甸化学产业园区污水厂处理。

3、消防

消防水罐补水接自园区工业给水管网（原水管网），由于目前工业给水压力偏低，本工程采用加压补水。在码头区设置消防冷却水炮、泡沫炮和水幕喷水系统；码头平台设置室内消火栓接口，并配置消火栓箱。在码头综合楼内设置泡沫泵房，泡沫泵采用 1 台电泵和 1 台水轮机驱动。

本工程消防可依托曹妃甸工业区 1 座公共特勤消防站，以及化学工业园区起步区规划建设消防站 5 座。

3.7.4. 导助航

本工程主航道水深情况较好，只在调头水域部分区域需要疏浚。本工程拟在调头水域疏浚边线拐弯处设置 3 座浮标，界定疏浚边线，防止搁浅，另设置备用浮标 2 座。在码头两侧最远端系统墩上各设置 1 座码头灯桩。灯桩采用岸电供电，为了确保灯桩的供电安全可靠性，配置 UPS 备用电源。

此外，在 30 万吨级原油码头需设置 1 套激光靠泊系统，主要用于引导船舶靠近码头，并对船舶作业过程中动态情况进行监测。

3.7.5. 自动控制

码头部分控制系统由四部分构成：物料装卸控制系统、物料装卸系统检测仪表、消防报警及自动控制、ESD 控制系统。

库区自动控制主要设计范围包括：现场检测仪表、库区计算机监控管理系统、罐区液位检测系统、安全仪表系统、消防控制系统、火灾及可燃气体检测报警系统。

3.7.6. 暖通

码头综合楼内办公室、控制室和低压配电室设置冷暖型立式空调、其余单体采用冷暖型挂式空调，以便夏季供冷和冬季采暖使用。码头建筑单体通风设计以自然通风为主，机械通风为辅。

库区需采暖的建筑单体为库区综合楼、变电所、消防泵房和辅助用房，采暖热负荷总计为 215kW，采暖热媒采用 95～70℃热水，库区自建锅炉房为供热

系统提供热水。采暖系统形式视各单体具体情况而定，采用水平串联系统、上供下回单管顺序式系统；散热器选用辐射对流型铸铁散热器；采暖管道采用低压流体输送用焊接钢管，在管道系统的最高点和最低点分别设置自动排气和手动泄水装置。

库区各建筑物通风设计原则为自然通风为主，机械通风为辅。为满足设备正常工作环境的温、湿度要求，及人员办公、生活的舒适性要求，在站场内相关单体功能房间内设置分体空调。

3.8. 施工

3.8.1. 施工方案

本工程建设内容为新建 1 座 30 万吨级原油码头和陆域配套库区。其中，码头部分主要施工内容包括码头工程、引桥工程、护岸加固和防渗；库区部分主要施工内容包括地下工程施工、土建施工和安装施工。

码头部分主要施工流程为：

港池疏浚→钢管桩制作→水上沉桩→现浇墩台混凝土→预制安装人行桥、引桥→现浇磨耗层→附属设施及工艺设备安装。

在码头施工过程中，适时进行护岸加固和加高。

1、港池挖泥

本工程港池疏浚工程量较小。根据本工程规模、施工特点和业主进度要求，港池、航道疏浚采用大型绞吸挖泥船。港池疏浚土方可通过管线吹填至后方陆域范围用以加高库区。

2、码头桩基工程

钢管桩可在天津港或附近港口制作完成后，由出运码头装 2000t～3000t 方驳，1670Hp 拖轮拖运到施工现场。

打桩船选用桩架高＞75m，单钩吊重 80t 的打桩船，配备 D-180 型号柴油锤进行海上沉桩施工。

钢管桩打桩主要施工顺序如下：打桩船驻位→装桩方驳驻位→划桩号→捆桩→移船吊桩→移船就位→吊立桩入龙口→关闭下背板→安装替打→调整龙口垂直度→测量定位→桩自沉→微调偏位→拆除吊索→压锤→锤击沉桩→打桩记录→停止锤击→起吊锤和替打→估测桩偏位。

钢管桩施打完成后，在施工期、台风期和施工越冬期均需及时进行夹桩并形成纵横向的联系，确保基桩安全。夹桩施工利用方驳吊机组吊运型钢，电气焊船配合进行焊接。

3、现浇墩台

码头墩台采取分层现浇工艺，分步情况视墩台高度而定。

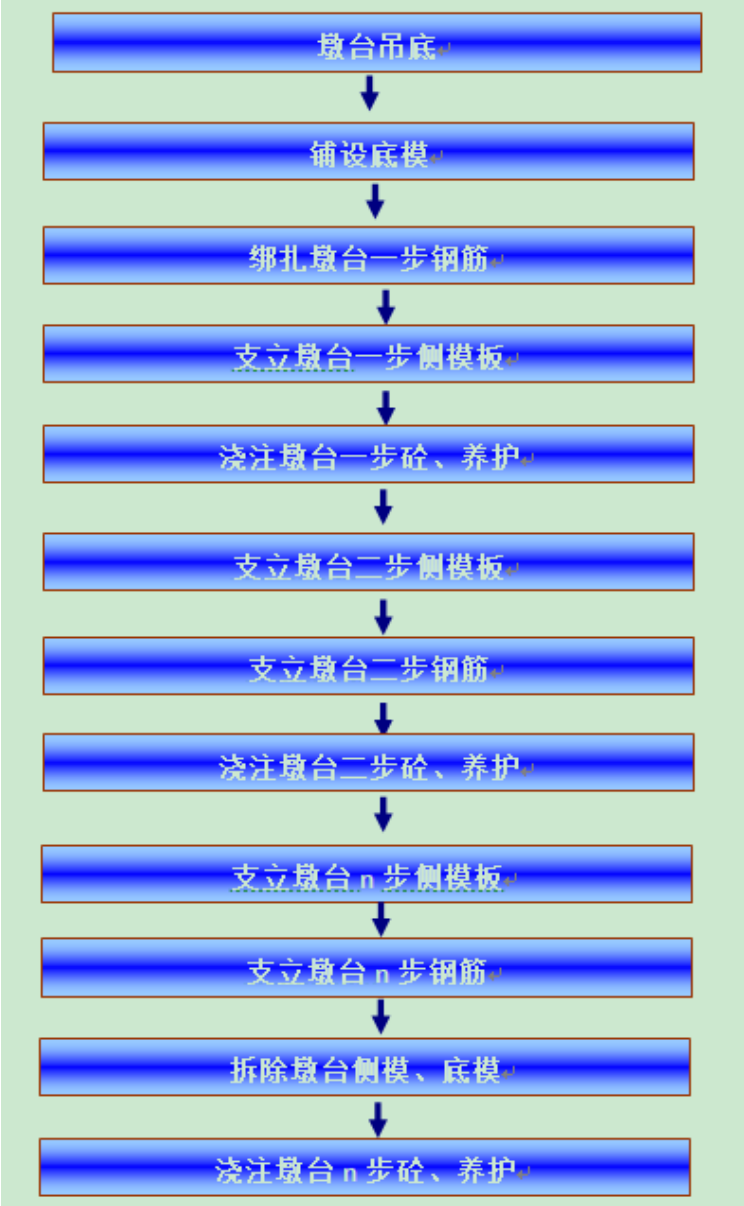


图 3.8-1　　墩台现浇流程图

4、引桥主体施工

引桥桩基和墩台现浇同码头。主体流程为：

1）预制场内预制引桥箱梁；

2）待混凝土达到设计强度后张拉预应力筋，灌浆、封锚；

3）安放墩顶支座，采用海吊吊运就位；

4）绑扎湿接缝连接钢筋，浇筑混凝土；

5）进行桥面附属工程及工艺管线施工。

5、设备安装工程

本工程码头装卸设备主要有装卸臂、登船梯、工艺阀门等，需结合工程进度，安排好设备的采购、制造、供货。设备制造后运至新建码头接卸、安装。

6、其他配套工程

其他配套工程包括房建、供电照明、控制、给排水、消防、环保、通信工程等，这些工程项目可视相关工程的进展情况安排交叉流水施工。

3.8.2. 施工进度计划

根据工程建设规模、现场条件及工程数量，初步确定本项目施工期约为 24 个月。

3.8.3. 土石方平衡

拟定码头 89 万方疏浚土吹填至后方配套首站罐区内：吹填范围 20.21 万平米，目前陆域平均标高为 4.2m，本工程使用标高 5.5m。围堰和子堰标高 9.0m，为袋装砂堤心，堤顶宽 1m，两侧坡度 1:1。待吹填土沉降完成后，倒运至后方原油商业仓储项目一期工程、液体石化码头及配套库区工程、铁路石化装卸场专用线项目。吹填区域示意图：

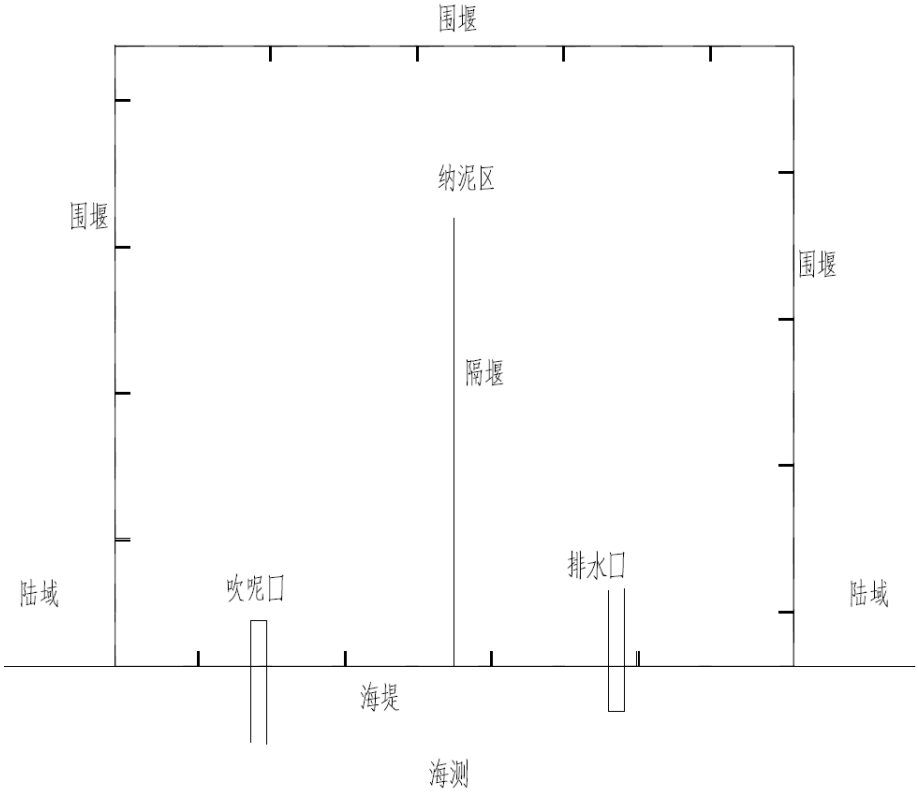


图 3.8-2　　本项目吹填区（罐区）域平面示意图

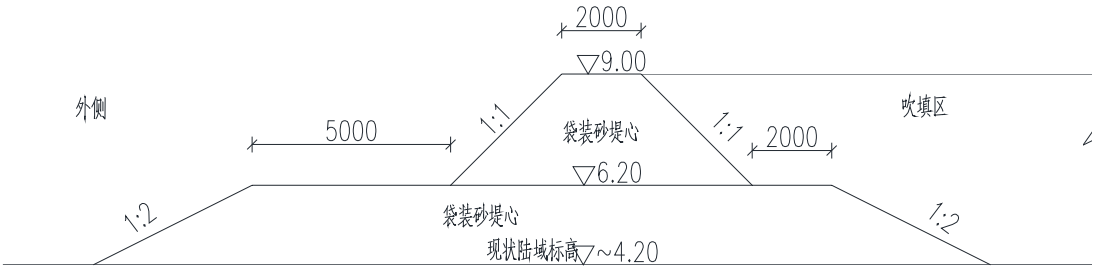


图 3.8-3　　本项目吹填区（罐区）围埝断面图

本项目首站库区占地面积 302 亩，计划增加标高 1.3 米，需使用土方约 20 万 m^3，剩余土方运送至原油商业仓储项目一期工程、液体石化码头及配套库区工程、铁路石化装卸场专用线项目，占地面积分别为 543 亩（36.2 公顷）、468 亩（31.2 公顷）、454 亩（30.3 公顷），陆域现状标高为 4.5m、4.5m、4m，目标标高为 5.5m，项目疏浚土方运至上述地块后，仍存在部分缺口需要外购土方补充。

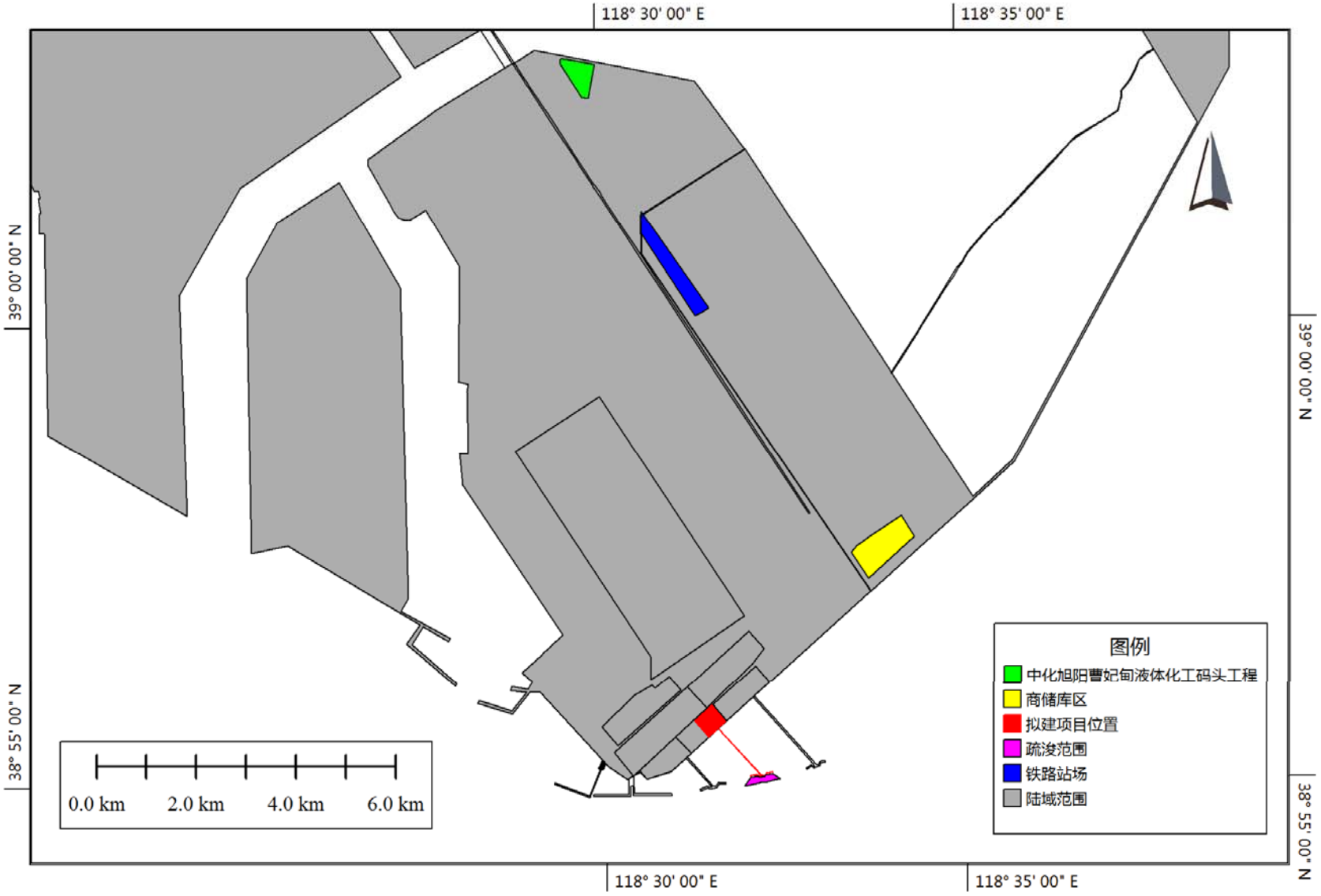


图 3.8-4　　本项目吹填区位置示意图

4. 工程分析

4.1. 工程各阶段污染环境影响分析

4.1.1. 施工期污染环境影响因素分析

施工期水环境的主要影响产生在码头工程、疏浚工程作业中，由于搅动作用使得泥沙悬浮以及由于吹填溢流，造成水体混浊水质下降，对海水水质及海洋生物产生影响。码头建设将直接影响是破坏底栖生物生境，掩埋底栖生物栖息地。施工期海洋环境主要污染因子为SS。

工程建设期间向环境排放的主要污染物有施工人员产生的生活污水及生活垃圾、施工废水、作业粉尘、机械烟尘及施工噪声等。

综上，施工期污染物产生的主要环节是：码头工程、疏浚工程、吹填作业施工；码头上部结构施工；作业粉尘、机械尾气、喷漆废气、施工噪声及固体废物等。但这类污染影响仅是暂时的，将随着工程建设的结束而消失，一般不会产生永久性污染效应。

（1）施工期大气环境污染因素分析

施工期大气环境主要影响环节是机械开挖、填筑、材料运输装卸、建筑材料的搅拌等。施工期间产生的大气环境影响因素主要是：土建施工、物料运输产生的粉尘；焊接过程中产生的烟尘；喷漆作业过程中产生的喷漆废气；施工船舶、车辆产生的尾气等。

（2）施工期水质环境污染因素分析

①码头工程和疏浚工程、吹填溢流施工等产生的悬浮泥沙，主要污染物为SS。

②施工船舶废水包括船员生活废水和施工船舶含油污水，主要污染物为COD、NH_3-N和石油类。

③施工废水包括砂石料冲洗废水、施工机械机修油污水等，主要污染物为SS、COD、NH_3-N和石油类。

④生活污水为陆域施工人员生活污水，主要污染物为COD和NH_3-N。

（3）施工期声环境污染因素分析

施工期对声环境的影响环节主要是施工船舶、施工机械工作以及材料运输

等产生的噪声。

（4）施工期固体废物污染因素分析

施工期产生的固体废物主要为陆上施工人员生活垃圾、建筑废物、船舶垃圾、废焊条、焊渣、漆渣、漆桶；机修油棉纱、废油、废机油等。

（5）施工期环境风险事故污染因素分析

由于操作失误等人为因素或自然因素以及船舶碰撞等，致使施工船舶燃料油发生泄漏，从而造成突发性污染事故。其主要污染物是石油类。

4.1.2. 营运期污染环境影响因素分析

1、营运期大气环境污染因素分析

拟建工程废气污染源的种类分为有组织排放源和无组织排放源两大类，按正常工况和非正常工况两种情况加以分析。

（1）有组织排放

a.正常工况排放

正常工况下有组织废气排放源为码头装船、储罐装卸过程、加热炉燃烧装置排放的废气。

b.非正常工况排放

非正常工况下有组织废气排放源考虑油气回收设施失效，装船废气直接排放这一工况。

（2）无组织排放

无组织排放源主要为船舶辅机废气。

2、营运期水质环境污染因素分析

①码头在运营过程中会产生职工生活污水、船舶生活污水、船舶机舱油污水、到港船舶压载水、机修油污水、码头工作平台初期雨水。

②库区废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要为初期雨水和洗罐水。

3、营运期声环境污染因素分析

噪声源主要有装卸机泵等设备，噪声值约 80～95dB(A)。

4、营运期固体废物污染因素分析

①到港船舶产生的船舶垃圾。

②工作人员生活垃圾。

③污水处理设施产生的污泥等。

④清洗储罐前需先排出罐底固体废物，其主要成分为油泥和沉渣，属于危险废物。

⑤工程设施设备检修产生的机修油棉纱、废机油等危险废物。

5、营运期环境风险事故污染因素分析

①船舶事故导致溢油事故。

②管线或罐区火灾爆炸导致二次污染事故。

4.2. 工程各阶段污染源强估算

4.2.1. 施工期污染源强估算

4.2.1.1. 大气污染源强估算

拟建工程施工期间对大气环境产生影响的主要因素是土建施工、物料运输、混凝土搅拌站产生的粉尘；焊接过程中产生的烟尘；喷漆过程中产生的喷漆废气以及施工机械、设备、车辆、船舶产生的无组织尾气。

（1）粉尘

①施工场地面源粉尘源强

施工期间的粉尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。

各项施工活动粉尘排放量的类比调查结果详见表 4.2-1。

表 4.2-1　各项施工活动粉尘排放量的类比调查结果一览表

序号	施工区域	施工活动类型	粉尘排放量（kg/d）
1	地表开挖	挖掘机开挖和推土机推土	36
		运输卡车装料	0.48
		工地风侵蚀	36.5
2	场地堆填土区	运料车卸料	0.75
		工地风侵蚀	46.1
		运输卡车装料	0.48
3	场内临时堆土场工地	运输卡车卸料	0.75
		推土机推土	36
		工地风侵蚀	36.5
4	场内外运输线路	运输车在临时路面行驶	432
		运输车在水泥路面行驶	213

类比同类港口建设时的实际监测情况，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 539g/s.km。在采取施工现场场地硬化，定期压实地面、洒水、清扫，运输车辆按时进行冲洗；建设临时仓库施工垃圾及时清运等环保措施后施工场地污染源强能够降至 140g/s.km

②运输车辆粉尘污染源强

类比同类港口的监测情况对沙石料汽车运输线路两侧 20～25m、车流量约 400 辆/d 的 TSP 监测结果，运输线路两侧 20～25m 的 TSP 增加量为 0.072～0.158mg/m^3 之间，平均增加量为 0.115mg/m^3。

（2）焊接烟尘

拟建工程焊接过程有焊接烟尘产生，属于无组织排放，其产生量根据《焊接工作的劳动保护》中的焊接烟尘理论产生量计算。本项目焊接过程中焊丝及焊剂用量约 4.5t，1kg 焊丝及焊剂产生 0.3g 烟尘，则本工程焊接产生的焊接烟尘量为 0.001t。

（3）喷漆废气

拟建工程喷漆过程中会产生含有机气体的废气对局部作业环境产生影响。

拟建工程所用油漆的参考成分见表 4.2-2。

表 4.2-2　拟建项目所用油漆参考成分一览表

序号	油漆名称	固形物量含量(%)	挥发性有机物含量(%)
1	聚氨酯面漆	63	37
2	环氧树脂底漆	62	38
3	环氧富锌底漆	72	28
4	无机富锌底漆	97	3
5	厚浆型环氧涂层	83	17

根据建设单位提供的油漆名称、涂装面积、厚度、油漆消耗量等，喷漆时，油漆底漆与稀释剂的比例按 1：0.8 进行计算，面漆与稀释剂的比便按 1：1 进行计算，结合油漆中的固形物量含量和挥发生有机物含量，根据漆料组分及用量对挥发性有机物的量进行计算详见表 4.2-3。

表 4.2-3　拟建项目漆料组分及挥发性有机物排放情况一览表

油漆名称	涂装面积（m^2）	涂装厚度（μm）	油漆消耗量（t）	固形物量（t）	油漆中挥发性有机物量（t）	稀释剂用量（t）

红铁氧双组分环氧树脂底漆	1867	50	0.1957	0.1214	0.0461	0.1566
铁氧双组分环氧树脂底漆	35	50	0.0037	0.0023	0.0009	0.0030
厚浆型环氧涂层	35	100	0.0055	0.0046	0.0009	0.0055
聚氨酯	35	50	0.0036	0.0023	0.0013	0.0036
无机富锌底漆	406	75	0.0408	0.0396	0.0012	0.0326
厚浆型环氧涂层	406	125	0.0795	0.0660	0.0135	0.0795
聚氨酯	406	50	0.0419	0.0264	0.0155	0.0419
环氧富锌底漆	4609	75	0.6241	0.4494	0.1748	0.4993
厚浆型环氧涂层	4609	100	0.7219	0.5992	0.1227	0.7219
聚氨酯	4609	50	0.4755	0.2996	0.1759	0.4755
环氧树脂底漆	1670	60	0.2101	0.1303	0.0495	0.1681
聚氨酯	1670	30	0.1034	0.0651	0.0383	0.1034
聚氨酯	1670	25	0.0862	0.0543	0.0319	0.0862
聚氨酯	420	35	0.0303	0.0191	0.0112	0.0303
聚氨酯	420	35	0.0303	0.0191	0.0112	0.0303
环氧富锌底漆	142	1400	0.3589	0.2584	0.1005	0.2871
环氧富锌底漆	1276	75	0.1728	0.1244	0.0484	0.1382
厚浆型环氧涂层	1276	100	0.1999	0.1659	0.0340	0.1999
聚氨酯	1276	50	0.1317	0.0829	0.0487	0.1317
总消耗量			3.5158	2.5301	0.9266	3.1946

由此可知，拟建项目共消耗油漆和稀释剂共计 6.7104t/a，喷漆废气中挥发性有机物的排放量为 4.1212t，为无组织排放。

（4）施工机械、设备、车辆、船舶尾气

各施工机械、设备、车辆、船舶作业时会排放尾气，主要污染物为 NOx、CO、非甲烷总烃等，均为无组织排放，扩散面积大、排放污染物总量小，对周围环境影响较小，本次评价不再定量分析。

4.2.1.2. 水污染源强估算

（1）水上施工悬浮物源强核算

考虑到本项目悬浮泥沙影响较大的施工环节主要为港池疏浚，采用 1600m^3/h 绞吸式挖泥船进行作业，根据交通运输部天津水运工程科学研究所对天津港该型挖泥船作业产生悬浮物情况的研究，该船型作业时产生悬浮物的源强约为 2.25kg/s。

（2）陆域施工人员生活污水

按照陆域现场施工人员 100 人计，每人每天的生活污水产生量按 25L 估算，则施工队伍每天产生的生活污水约 2.5m^3。污水中 COD 和氨氮浓度分别按 350mg/L 和 40mg/L 计，估算工程施工期间陆域生活污水中 COD 和氨氮排放量分别约为 0.88kg/d 和 0.10kg/d。

在施工场地修建移动厕所，用于陆域施工生活污水的收集、储存和初步处理，定期用槽车将收集送至曹妃甸工业区化学产业园区污水处理厂处理。

（3）船舶施工人员生活污水

根据可研施工设计方案，本项目水上作业船舶共 10 艘。按 1 艘船工作人员 10 人/艘计，每人每天污水量按 25L 估算，则船舶上工作人员每日生活污水量约为 2.5m^3。污水中 COD 和氨氮浓度分别按 350mg/L 和 40mg/L 计，估算工程施工期间船舶生活污水中 COD 和氨氮排放量分别约为 0.88kg/d 和 0.10kg/d。

船舶生活污水由陆域接收后送至曹妃甸工业区化学产业园区污水处理厂处理。

（4）船舶机舱油污水

类比同类施工项目，一艘施工船平均每天产生含油污水约 0.5m^3，根据工程施工情况，施工船舶数量按 10 艘计算，则每天共产生油污水 5.0m^3。污水中石油类浓度按 5000mg/L 计，估算工程施工期间船舶机舱油污水中石油类排放量约为 25.0kg/d。

船舶机舱油污水委托有资质单位接收处理。

（5）砂石料冲洗废水

类比同类施工项目，施工现场砂石料冲洗废水产生量约为 100m^3/d，主要污染物是悬浮物，浓度按照 1000mg/L 计，估算工程施工期间 SS 产生量约为 100kg/d。经施工现场设置的沉淀池沉淀处理后回用于砂石料冲洗，不外排。

（6）机修油污水

主要为施工机械、设备等维修产生的机修油污水，拟建项目施工高峰期各类施工机械、设备约 100 台，每天设备返修率按照 5%计，类比同类车辆、机件维修，机修油污水产生量 0.2m^3/台，则机修油污水量为 1.0m^3/d。主要污染物是石油类，浓度按 500mg/L 计，估算项目施工期间石油类产生量约为 0.5kg/d。经油水分离器分离后排入施工场地设置的沉淀池，经沉淀处理后回用于施工机械、

设备冲洗，不外排；油水分离过程中产生的废油委托有资质单位接收处理。

4.2.1.3. 噪声污染源强估算

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机械、设备、车辆、船舶噪声。

施工期主要噪声设备噪声源强详见表 4.2-4。

表 4.2-4　施工期主要噪声源及源强一览表

序号	污染源	最大声级 dB(A)	测点与声源距离(m)	降噪方式
1	施工船舶	68～75	10～20	选用低噪声的施工设备，科学布置、合理安排施工时间
2	吊管机	88	2	
3	自卸卡车	88	7.5	
4	混凝土搅拌机	95	10	
5	混凝土翻斗车	90	12	
6	混凝土震捣棒	106	12	
7	打桩机	82	30	
8	电焊机	85	60	
9	挖掘机	92	10	
10	推土机	90	5	
11	装载机	90	5	
12	切割机	95	8	
13	装卸机械	89	3	

4.2.1.4. 固体废物污染源强估算

（1）建筑废物

建筑废物是工程建设产生的建筑材料废物、弃土、弃渣，类比同类施工项目，产生量平均约为 5.0t/d，堆放到指定的临时堆放点，经统一规划后综合利用。

（2）陆域生活垃圾

施工人员约 100 人，生活垃圾产生量按照 1.0kg/d 计算，则施工人员生活垃圾量为 100kg/d，由市政环卫部门统一处理。

（3）废焊条、焊渣

焊接过程中使用无铅焊条，产生的废焊条、焊渣约为 100kg/d，不含铅，属于一般固废，由厂家回收利用。

（4）船舶固废

①船舶生活垃圾

施工船舶 100 人，生活垃圾产生量按照 1.0kg/d 计，船舶垃圾产生量为 100kg/d。

②船舶维修垃圾

船舶维修产生的国体废物量按照 10kg/d 计，则船舶维修产生的固体废物量为 100kg/d。

施工船舶生活垃圾、维修垃圾委托有资质单位接收处理。

（5）机修油棉纱

施工期间使用机械设备和车辆，维修时不可避免要产生机修油棉纱。机修油棉纱属于危险废物，危废编号 HW49，类比同类工程，产生量约为 10kg/d。被列入《危险废物豁免管理清单》，按照豁免条件要求混入生活垃圾，由市政环卫部门统一处理。

（6）漆渣、漆桶

喷漆过程中产生的油漆漆渣、漆桶，属于危险废物，危废编号 HW12，根据工程油漆用量，产生量约为 10kg/d，先暂存于施工场地的危险废物暂存间，定期委托有资质单位接收处理。

（7）废油

施工场地油水分离过程中产生的废油，属于危险废物，危废编号 HW08，类比同类工程，产生量约 5kg/d。先暂存于施工场地的危险废物暂存间，定期委托有资质单位接收处理。

（8）废机油

施工机械维修、保养期间产生的废机油，属于危险废物，危废编号 HW08，类比同类工程，产生量约 10kg/d。先暂存于施工场地的危险废物暂存间，定期委托有资质单位接收处理。

4.2.1.5. 小结

施工期主要污染物产生及排放情况见表 4.2-5。

表 4.2-5　　施工期主要污染物产生及排放情况一览表

种类	污染源	产生情况	主要污染物	处置措施	排放情况

废气	施工场地	539g/s·km	粉尘	定期洒水、清扫；运输车辆按时进行冲洗；建设临时仓库；施工垃圾及时清运等	140g/s·km
	交通	0.115mg/m^3			0.115mg/m^3
	焊接作业	0.001t	焊接烟尘	-	0.001t
	喷漆作业	4.1212t	挥发性有机物	-	4.1212t
	施工机械、设备、车辆、船舶尾气		NOx、CO、非甲烷总烃	采用油耗低的车辆工机械正常运行；保持施工机械正常运行	-
废水	水上施工	2.25kg/s	SS	-	2.25kg/s
	陆域施工人员生活污水	2.5m^3/d	CODcr(350mg/L)，0.88kg/d 氨氮(40mg/L)，0.10kg/d	在施工场地修建移动厕所，用于陆域施工生活污水的收集、储存和初步处理，定期用槽车将收集送至曹妃甸工业区化学产业园区污水处理厂处理	0
	船舶施工人员生活污水	2.5m^3/d	CODcr(350mg/L)，0.88kg/d 氨氮(40mg/L)，0.10kg/d	由陆域接收后送至曹妃甸工业区化学产业园区污水处理厂处理	0
	船舶机舱油污水	5.0m^3/d	石油类(5000mg/L)，25kg/d	由有资质单位接收处理	0
	砂石料冲洗废水	100m^3/d	SS(1000mg/L)，100kg/d	经施工现场设置的沉淀池沉淀处理后回用于砂石料冲洗，不外排	0
	机修油污水	1.0m^3/d	石油类(500mg/L)，0.5kg/d	经油水分离器分离后排入施工场地设置的沉淀池，经沉淀处理后回用于施工机械、设备冲洗，不外排	0
噪声	施工船舶	68～75	等效声级	选用低噪声的施工设备，噪声大的设备夜间禁止施工	68～75
	吊管机	88			88
	自卸卡车	88			88
	混凝土搅拌机	95			95
	混凝土翻斗车	90			90
	混凝土震捣棒	106			106
	打桩机	82			82
	电焊机	85			85
	挖掘机	92			92
	推土机	90			90
	装载机	90			90
	切割机	95			95
	装卸机械	89			89
固体废物	建筑废物	5.0t/d	弃土与弃渣	堆放到指定的临时堆放点，经统一规划后综合利用	0
	陆域生活垃圾	100kg/d	生活垃圾	由市政环卫部门统一处理	0
	废焊条、焊渣	100kg/d	无铅废焊条、焊渣	厂家回收利用	0
	船舶生活垃圾	100kg/d	船舶生活垃圾	由有资质单位接收处理	0
	船舶维修垃圾	100kg/d	船舶维修垃圾		0
	机修油棉纱	10kg/d	危险废物， 危废编号 HW49	被列入《危险废物豁免管理清单》，按照豁免条件	0

				要求混入生活垃圾，由市政环卫部门统一处理	
	漆渣、漆桶	10kg/d	危险废物，危废编号HW12	先暂存于施工场地的危险废物暂存间，定期委托有资质单位接收处理	0
	废油	5kg/d	危险废物，危废编号HW08		0
	废机油	10kg/d	危险废物，危废编号HW08		0

4.2.2. 营运期污染源强估算

4.2.2.1. 大气污染源强估算

1、装船作业废气计算

本工程疏港货种为原油，原油装船量为 130 万吨，装船效率为 4000m^3/h，原油装船作业时 VOCs 的排放量参照《石化行业 VOC 污染源排查工作指南》中的推荐公式进行计算，计算公式如下：

L_G=0.102×(0.064P-0.42) ×M×G/(273.15+T)

式中：L_G 为生成排放因子，kg/m^3；

P 为温度 T 时装载原油的饱和蒸气压，kPa;

M 为蒸气的分子量，g/mol；

G 为蒸气增长因子 1.02，无量纲量；

T 装载时的蒸气温度，℃

0.102 单位转换系数。

原油理化性质参数按照《石化行业 VOC 污染源排查工作指南》附表中的参数进行考虑，原油的生成排放因子为 0.0505kg/m^3，已有排放因子根据《石化行业 VOC 污染源排查工作指南》中的附表三-10 的数据取 0.040 kg/m^3，则原油装船过程的装船损耗因子是 0.0909 kg/m^3，原油最大装船效率为 4000m^3/h，原油装船作业时 VOCs 的产生量为 363.6kg/h，该部分 VOCs 采用油气回收装置进行处理，本工程采用冷凝+燃烧（氧化）技术，该工艺的有机物去除率可达到 99.9%，非甲烷总烃的排放限值≤80mg/m^3，该装置废气排放量为 5000m^3/h，本次评价处理效率保守计算按照 99.9%进行计算，此时， VOCs 排放量为 0.3636kg/h，排放浓度为 72.72mg/m^3。

燃烧装置采用天然气作为燃料，运行功率为 680kw，1kw=860kcal/h，天然气热值 8500kcal/m^3，热效率一般按 90%算，由此计算 680kw 锅炉的燃气消耗量为：680×860×0.9/8500=61.92m^3/h。

天然气燃烧炉排污强核算依据《第一次全国污染源普查工业污染源排污系数手册》4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表—燃气天然气工业锅炉，具体内容见表 4.2-6。

表 4.2-6　燃气天然气工业锅炉排污系数表

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	产污系数
蒸汽/热水/其它	天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/万立方米原料	136259.17	直排	136259.17
				二氧化硫	kg/万立方米原料	0.02S①		0.02S
				氮氧化物	kg/万立方米原料	18.71		18.71

注：①含硫量，单位为 mg/m^3， 根据强制性国家标准 GB17820-2012《天然气》标准， 含硫量取最大值，为 S=200。

根据表 4.2-6 中的排污系数计算，油气回收装置(燃烧炉)的最大废气排放量列于表 4.2-8 中。

2、罐区损耗

根据可研，本工程罐区共设置 4 个 8 万 m^3 的双盘外浮顶罐（中转），4 个 8 万 m^3 的双盘外浮顶罐（商储），4 个 5 万 m^3 的双盘外浮顶罐（商储），根据可行性研究报告，4 个 8 万 m^3 的原油储罐（中转）年周转量为 300 万吨，4 个 8 万 m^3 和 4 个 5 万 m^3 的原油储罐（商储）年周转量为 400 万吨，采用《石化行业 VOC 污染源排查工作指南》附表中的公式计算外浮顶罐的边缘密封损耗、挂壁损耗、浮盘附件损耗。根据设计单位提供的储罐参数，各储罐 VOCs 排放量列于下表中。

表 4.2-7　各原油储罐 VOCs 排放量

储罐类型	罐容（万 m^3）	储罐个数（个）	单罐周转量（万吨）	储罐直径（m）	单罐产生量（t/a）	总排放量（t/a）
双盘外浮顶罐	8（商储）	4	61.54	72	4.37	50.16
	8（中转）	4	75	72	4.68	

	5（商储）	4	38.46	60	3.49	

3、加热炉

本工程设计两台额定功率为5000kw的加热炉，用于原油储罐进行循环加热，加热方式采用管式加热炉，加热炉采用一开一备，年加热小时数为2000小时进行计算。

1kw=860kcal/h，天然气热值8500kcal/m^3，热效率一般按90%算，由此计算5000kw的燃气炉天然气的最大消耗量为455.29m^3/h。根据表 4.2-6 中的排污系数计算，加热炉的最大废气排放量列于表 4.2-8 中。

由于本工程采用低氮燃烧器，废气产生量和二氧化硫产生量参照《4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表—燃气天然气工业锅炉》进行计算，根据与设计单位沟通，本工程采用低氮燃烧器，可以有效的改善燃烧气与空气的混合，其正常燃烧时，氮氧化物的燃烧量较普通燃烧能减少 40%~70%，采用低氮燃烧技术后，根据工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表—燃气天然气工业锅炉的计算参数进行计算，低氮燃烧器对氮氧化物的减少量按减少 40%进行核算，据此计算，氮氧化物的排放浓度为 80.27mg/m^3，一般而言，低氮燃烧器对氮氧化物的平均减少量能达到 50%以上，因此，本次评价保守计算，按氮氧化物的排放浓度为 80 mg/m^3 进行计算，此时，低氮燃烧器对氮氧化物的减少量在42%，加热炉的最大废气排放量列于表 4.2-8 中。

4、非正常工况排放

非正常工况指油气处置装置失效，装船废气直接排放。非正常排放调查内容列于表 4.2-10 中。

表 4.2-8　点源参数表

点源编号	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气流量(m^3/h)	烟气温度（℃）	排放因子	排放量(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	年作业小时数(h)	年排放量 (t/a)
		X	*Y*										
G01	油气燃烧装置	925	-800	0	15	1.3	5000	105	NMHC	0.4	80	369.44	0.14
									SO_2	0.0248	4.95	369.44	0.01
									NO_X	0.116	23.17	369.44	0.04
G02	加热炉	927	-876	0	30	0.6	6203.7	105	SO_2	0.18212	29.36	2000	0.36
									NO_X	0.4963	80	2000	0.99

表 4.2-9　拟建项目正常工况下面源排放参数一览表

编号	装置名称	面源中心坐标		海拔	长度	宽度	与正北向夹角	高度	排放工况	年作业小时数(h)	评价因子源强(kg/h)
		X（m）	Y（m）	（m）	（m）	（m）	(℃)	（m）			NMHC
W01	8 万 m^3 罐组（商储）	823	-593	0	399	192	192	22.8	正常	8760	1.9954
W02	8 万 m^3 罐组（中转）	663	-752	0	208	192	192	22.8	正常	8760	2.1370
W03	5 万 m^3 罐组（商储）	801	-911	0	208	161	161	21	正常	8760	1.5936

表 4.2-10　非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
装船废气	油气处理装置失效	NMHC	200	1	类比同类工程，为 0.1 次/年

5、排放总量汇总

根据前述计算，本工程废气主要为 VOCs（NMHC）、SO_2、NO_X，经计算 VOCs（NMHC）的总排放量为 50.30t/a。SO_2 的排放总量为 0.38 t/a，NO_X 的排放总量为 1.03 t/a。

表 4.2-11　大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m3）	核算排放速率/(kg/h)）	核算年排放量/(t/a)
主要排放口					
1	G01	NMHC	72.72	0.3636	0.14
		SO2	4.95	0.0248	0.01
		NOX	23.17	0.116	0.04
2	G02	SO2	29.36	0.4	0.36
		NOX	80	0.0248	0.99
主要排放口合计		NMHC			0.14
		SO2			0.37
		NOX			1.03
有组织排放总计					
有组织排放总计		NMHC			0.14
		SO2			0.37
		NOX			1.03

表 4.2-12　大气无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
				标准名称	浓度限值/（μg/m³）	
W01	8 万 m³ 罐组（商储）	NMHC	采用双盘外浮顶罐	《河北省地方标准　工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)	2000	17.48
W02	8 万 m³ 罐组（中转）	NMHC	采用双盘外浮顶罐		2000	18.72
W03	5 万 m³ 罐组（商储）	NMHC	采用双盘外浮顶罐		2000	13.96
无组织排放总计						
无组织排放总计			NMHC		50.16	

表 4.2-13　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	NMHC	50.30
2	SO2	0.37
3	NOX	1.03

4.2.2.2. 水污染源强估算

（1）生活污水

①陆域生活污水

本项目建成后劳动定员为 60 人，根据河北省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活用水》（DB13/T 1611.3-2016），办公场所用水量为 1.20m^3/人·月（合 40L/人·天），则本项目用水量为 2.4t/d（876t/a）。项目生活污水排放量按照用水量的 80%计，则本项目污水排放量为 1.92t/d（700.8t/a）。

主要污染物浓度为 COD350mg/L，氨氮 35mg/L，产生量分别为 0.245t/a 和 0.025t/a。

项目产生的生活污水经收集后预处理后排入商储罐区污水处理站，满足曹妃甸化学园区污水处理厂接管标准后，排入园区生活污水管网进入曹妃甸化学园区污水处理厂统一处理。

②船舶生活污水

根据 73/78 国际海事组织制定的防止船舶污染海洋公约附则IV第 8 条的规定，船舶上必需备有经主管机关认可的生活污水处理装置，且须保证生活污水处理设施的正常运转，达到标准后方可在航行中并且在 12 海里以外排放，因此，本项目营运期间船舶生活污水主要为船舶在港期间所排放的生活污水。

根据本工程的吞吐量和设计船型，泊位全年到港船舶平均约为 90 艘，每艘船舶工作人员平均约为 20 人，在港停留时间约 2 天。生活用水量按 100L/d•人，全年到港船舶生活用水量为 360t，生活产生系数取 0.8，则生活污水年产生量为 288t。污水中 COD 和氨氮浓度分别按 300mg/L 和 40mg/L 计，估算工程运营期间 COD 和氨氮产生量分别约为 0.086t 和 0.011t。船舶生活污水船舶生活污水处理系统处置后达标排放。

（3）船舶含油污水

船舶的含油污水主要是船舶舱底油污水，舱底油污水主要是由于泄放主辅机舱等舱底积存的含油污水。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），30 万吨设计船型船舱底油污水产生量按 20t/d•艘计，10 万吨级设计船型船舱底油污水产生量按 10.67t/d•艘计，舱底水含油量按 2000mg/L 计。本工程全年到港船舶 30 万吨级油

轮约为 75 艘，10 万吨级油轮约为 15 艘，在港停留时间约 2 天，经计算，到港船舶年产生舱底油污水3320t，舱底油污水含油量为6.64t。船舶含油污水委托有资质单位接收处理。

（4）到港船舶压载水

压载水一般来自船舶的始发港或途经的沿岸水域，装载的压载水量依船型、载货情况、航线、港口条件和海况有较大的变化范围。由于国际贸易条件决定船舶实际运载情况，正常航行条件下，压载水并非满舱压载，仅在空载、较差海况时有可能满舱压载。

满载到港大型油轮在我国往往不涉及船舶压载水的排放。但为保证船舶航行安全、充分考虑船舶平衡稳定条件下，即使满载航行，大型油轮适当装载少量压载水。在特殊航行条件、过驳作业、到港装卸时，通过调节各压载舱内水量，实现船舶配载平衡，但由于各压载舱之间相互连通，仍然不会涉及压载水排放。

本项目涉及到港装船作业，空载到港船舶需装载一定水量压载水。根据涉及船型到港装船作业船型主要为 10 万吨级油轮，该类船型压载舱容约占船舶载重吨 30%左右，保守考虑压载水量为 3.5 万吨，按照 20h 完成装船作业， 则压载水产生量为 1750t/h，排入本项目自建压载水处置系统后，达到“压载水公约”D-2 标准后经由曹妃甸雨水管网外排入海。

（5）机修油污水

本次评价营期主要机械设备按照 100 台计，每天设备返修率按 1%，机件修理用水量以 0.6m^3/台计，则用水量为 0.6m^3/d、219m^3/a（按照接收站年操作天数 365 天计算）。以用水量的 80%计，则机修油污水产生量为 175.2m^3/a、0.5m^3/d。机修油污水统一收集后经隔油预处理排入商储罐区污水厂处理，满足曹妃甸化学园区污水处理厂接管标准后，排入园区污水管网进入曹妃甸化学园区污水处理厂统一处理。

（6）洗罐废水

储罐清洗就是除去堆积在储罐中的淤渣，一般每 5 年清洗一次，清洗采用日本的 COW 技术，单罐清洗，不同时清罐， 8 万立方米储罐清罐废水约 400t，5 万立方米储罐清罐废水约 250t。

本项目建设 $8\times10^4m^3$ 储罐 8 座，$5\times10^4m^3$ 储罐 4 座，则清洗储罐排放的废水量为 $840m^3/a$。以石油类浓度均值 300mg/L，COD 1000mg/L 计，石油类发生量约为 0.252t/a, COD 发生量约为 0.84t/a；收集后经隔油预处理后排入商储罐区污水厂处理，满足曹妃甸化学园区污水处理厂接管标准后，排入园区污水管网进入曹妃甸化学园区污水处理厂统一处理。

（7）初期雨水

初期雨水采用最大暴雨强度计算公示：

$V = 10qF$

式中：q 为降雨强度，单位为 mm，按平均日降雨量计，q=qa/n，qa 为年平均降雨量，单位为 mm，n 为年平均降雨日数；

F 为必须进入污水收集系统的雨水汇水面积，单位为 hm^2；

工程所在地年平均降水量约 600mm，年平均降雨日数按照 60 天估算，则 q= 600mm/60=10mm。

①罐区初期雨水

罐区油罐罐顶区初期雨水是污染雨水，初期雨水含石油类等污染物，须收集处理达标后方可排放。初期雨水的收集用阀门控制，当雨水到达设计水位时，关闭收集初期雨水的电动阀，开启相应的雨水排放电动阀，其它雨水排入库区雨水管网。初期雨水经泵提升，排入库区含油污水处理设施。

若油罐液位处于低液位，排入含油污水系统的阀门为常开阀（排入清净雨水系统的阀门关闭）。降雨时，罐顶初期雨水排入含油污水系统，约 30min 后关闭此阀，打开排入清净雨水系统的阀门，将罐顶后期雨水排入清净雨水系统；若油罐液位处于高液位（设计的最高液位，即满罐），排入清净雨水系统的阀门为常开阀（排入含油污水系统阀门关闭），降雨时，罐顶雨水均排入清净雨水系统。

本项目罐区汇流面积最大为 $40831m^2$（12 个储罐罐顶面积），经计算该工程初期雨水量为 $4083m^3$/年。初期雨水中所含的污染物为石油类，类比镇海国家石油储备基地监测数据其石油类浓度为 50mg/L，则石油类发生量为 0.204t/a。初期雨水收集后经隔油预处理后排入商储罐区污水厂处理，满足曹妃甸化学园区污水处理厂接管标准后，排入园区污水管网进入曹妃甸化学园区污水处理厂统一处

理。

②码头工作平台初期雨水

本项目码头汇流面积最大为 1350m^2（工作平台面积），经计算该工程初期雨水量为 135m^3/年。初期雨水中所含的污染物为石油类，其石油类浓度为50mg/L，则石油类发生量为 0.0068t/a。初期雨水收集后经罐区隔油预处理后排入商储罐区污水厂处理，满足曹妃甸化学园区污水处理厂接管标准后，排入园区污水管网进入曹妃甸化学园区污水处理厂统一处理。

拟建项目所产生的废水水质、水量、排放方式及去向情况见表 4.2-14。

表 4.2-14　**拟建项目所产生的废水水质、水量、排放方式及去向情况一览表**

序号	废水种类	废水名称	主要污染因子	产生浓度（mg/L）	废水量（m^3/a）	污染物产生量（t/a）	排放方式及去向
1	生活污水	陆域生活污水	COD	350	700.8	0.245	预处理后排入商储罐区污水厂处理，满足接管标准后，排入曹妃甸化学园区污水处理厂
2			NH_3-N	35		0.025	
3		船舶生活污水	COD	300	288	0.086	船舶生活污水船舶生活污水处理系统处置后达标排放
4			NH_3-N	40		0.011	
5	含油污水	船舶含油污水		2000	3320	6.64	间断，委托有资质单位接收处理
6		机修油污水		500	175.2	0.088	预处理后排入商储罐区污水厂处理，满足接管标准后，排入曹妃甸化学园区污水处理厂
7		码头工作平台初期雨水		50	135	0.0068	
8		罐区初期雨水		50	4083	0.204	
9		洗罐废水	COD	1000	840	0.84	
10			石油类	300		0.252	
11	船舶压载水	压载水	活性生物	--	1750t/h	--	排入本项目压载水处置系统，处置达到公约 D-2 标准后排放
合计			COD	-	9542	1.171	-
			NH^3-N	-		0.036	
			石油类	-		7.19	

4.2.2.3. 噪声源强估算

拟建工程在运营期正常工况下噪声源主要有各类输送泵等，噪声值约 80～95dB(A)。

4.2.2.4. 固体废物估算

（1）陆域生活垃圾

生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计算，本项目新增劳动定员 60 人，生活垃圾产生量为 21.9t/a。建设单位在厂区设置垃圾桶，集中收集产生的生活垃圾，送当地环卫部门指定地点，统一处理。

（2）油污水处理设施污泥

类比同类项目化粪池及隔油处置工艺，污泥的产生系数为 18g/L，初始含水率 98%。污泥经脱水后，脱水污泥含水率 60%，污泥产生量为 0.9kg/m^3。本项目污泥产生量为 5.23t/a。

本项目污水处理站产生的污泥为危险废物，不能直接排放到外环境中。本项目在库区内建设危险废物暂存间一座，暂存污水处理站产生的含油污泥。建设单位委托有危废处理资质的单位负责本项目含油污泥的清运处置。

（3）清罐固废

清罐残渣主要为清洗储罐时产生的底泥。储罐清洗采用 COW 清洗工艺，每 5 年清洗一次。根据建设单位相关管理规定，为减少清罐原油的损失，开罐清油前，应尽量降低液位，浮顶罐底油不高于 0.2m，按照 0.2m 清罐高度，罐底油泥密度取 873kg/m^3，8 万 m^3 储罐罐底油泥的体积为 769.3m^3，则罐底油泥总重量为 672t；5 万 m^3 储罐罐底油泥的体积为 503m^3，则罐底油泥总重量为 439t。

油泥中约有 99%的原油可以回收，所剩残渣约为 1%，残渣主要成分为蜡、沥青、油、铁锈和泥沙等杂物，8 万 m^3 储罐残渣为 6.72t，5 万 m^3 储罐残渣为 4.39t。

建设单位平均每 5 年将全部储罐清洗一次，则一期工程全部储罐清洗一次，清罐残渣产生量为 71.29t，平均每年清罐残渣产生量为 14.26t/a。

清罐残渣属于危险废物，不能直接排放到外环境中。本项目委托专业的清罐队伍负责本项目的储罐清罐，产生的危险废物由清罐队伍负责清运处置。

（4）船舶固废

①船舶生活垃圾

根据本工程的吞吐量和设计船型，本项目码头全年到港船舶平均约为 90 艘，每艘船舶工作人员平均约为 20 人，在港停留时间约 2 天，每人垃圾产生量按

1kg/d 计算，则船舶生活垃圾产生量约为 3.6t/a。来自疫情地区的船舶生活垃圾由具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫之后按相关规定处理；非疫情地区的船舶生活垃圾由有资质单位接收处理。

②船舶保养废弃物

船舶保养废弃物可按每艘船 20kg/d 计算，本工程运营期全年到港船舶平均约为 90 艘，在港停留时间约 2 天，船舶保养产生的废弃物为 3.6t/a。来自疫情地区的船舶保养废弃物由具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫之后按相关规定处理；非疫情地区的船舶保养废弃物由有资质单位接收处理。

（5）机修油棉纱

机械设备修理过程中产生含油废棉纱，属于危险废物，危废编号 HW49，类比同类工程，产生量约为 0.5t/a。被列入《危险废物豁免管理清单》，按照豁免条件要求混入生活垃圾，由市政环卫部门统一处理。

（6）废机油

设备、机械运行过程中产生废机油，属于危险废物，危废编号 HW08，类比同类工程，产生量约为 1.5t/a。先暂存于拟建工程新建的危险废物储存间，定期由有资质单位安全处置。

拟建项目所产生的固体废物及处置方式见表 4.2-15。

表 4.2-15　　拟建项目所产生的固体废物及处置方式一览表

序号	固体废物	固废性质	产生量（t/a）	处置方式
1	陆域生活垃圾	一般固废	21.9	由市政环卫部门统一处理
2	船舶生活垃圾	船舶固废	3.6	来自疫情地区的船舶固废由具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫之后按相关规定处理；非疫情地区的船舶固废由有资质单位接收处理
3	船舶保养废弃物		3.6	
4	机修油棉纱	危险废物(HW49)	0.5	被列入《危险废物豁免管理清单》，按照豁免条件要求混入生活垃圾，由市政环卫部门统一处理
5	清罐固废	危险废物(HW08)	14.26	先暂存于拟建工程新建的危险废物储存间，定期由有资质单位安全处置
6	油污水处理设施污泥		5.23	
7	废机油		1.5	
合计			96.07	全部分类妥善处置

4.3. 工程各阶段非污染物环境影响分析

（1）海域施工对海域底栖生物的影响分析方式

码头占海范围内的底栖生物将永久丧失。

（2）疏浚吹填施工对渔业资源和生态环境的影响

港池疏浚、吹填溢流过程中，悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，对水产资源的影响主要表现在对开挖区附近高浓度悬浮物水域中的海洋生物的仔幼体可能造成的伤害，同时对渔业生产和浮游生物也会产生不同程度的影响。

（3）码头建成后对水文动力环境的影响

码头建成后，水工构筑物占用海域，由此会对工程附近的水文动力环境产生一定的影响。

5. 自然社会环境概况

5.1. 自然环境概况

5.1.1. 气象

本次评价的气象资料引自《唐山市曹妃甸区年鉴》（2014 年卷）。

（1）气温

年平均温度：11.8℃　　冬季季平均气温：-3.9℃

春季季平均气温：11.1℃　　夏季季平均气温：25.5℃

秋季季平均气温：13.5℃　　极端最高温度：36.5℃

极端最低温度：-15.2℃

（2）降水

年降水量 413mm，比常年偏少 156.2mm。冬季季降水量 4.3 mm，较常年少 2.8 mm；春季季降水量 27.2 mm，较常年少 52.8 mm；夏季季降水量 280.9 mm，较常年少 107.9 mm；秋季季降水量 98.6mm，较常年多 10.3 mm。

（3）日照、风和蒸发

年日照时数 2440.4 小时，较常年偏少 150.5 小时，日照百分率为 55%。年平均风速 2.7 米/秒，十分钟最大风速 11.5 米/秒，风向 NNW，出现在 3 月 9 日；瞬时极大风速 17.9 米/秒，风向 W，出现在 9 月 14 日。年蒸发量 1634.1 mm，较常年偏多 82.9 mm。

5.1.2. 水文

（1）潮位特征值

工程海区潮汐性质属于不规则日潮。

年最高高潮位：　3.38m　　年最低低潮位：　0.14m

年平均高潮位：　2.47m　　年平均低潮位：　1.07m

平均海平面：　1.77m　　年平均潮差：　1.40m

年最大潮差：　2.74m

（2）波浪

国家海洋局北海分局曾在曹妃甸南侧水域水深-26m 处投放 DS14 型遥测浮

标进行一年的波浪观测，青岛环海海洋勘察研究院使用 SZF-II数字温波仪，Seapac2100h 和 HAB-2 型岸用光学测波仪进行了为期近一年（冬季因冰停止观测）的波浪补充观测。据以上述实测资料统计：该海区常浪向为 S 向,出现频率为 10.87%，次常浪向为 SW 向，出现频率为 7.48%。强浪向 ENE 向，该向 H4%≥1.5m 出现频率为 1.63%，次强浪向 NE 向，H4%≥1.5m 出现频率为 0.97%，观测期间未出现平均周期大于 7.0s 的波浪。

（3）海流

曹妃甸港区海域海区潮流为规则的半日潮流，运动形式呈往复流，其流向与海底地形有关，在浅滩外侧大致与岸线平行；曹妃甸甸头以南的深槽，海流流向呈 E～W 向，工程水域为强流区，深槽范围内平均流速为 55cm/s～60cm/s，最大流速可达 140cm/s 以上；观测海区，涨潮流速大于落潮流速，其涨、落潮时段流速比大潮为 1.4:1，小潮为 1.2:1；据南京水利科学研究院潮汐水流物理模型试验研究报告，曹妃甸以北大片浅滩平均水深 1.5m 左右，且部分浅滩低潮时露出水面，流速较小，全潮平均约 20cm/s。

（4）海冰

工程区域滩面开阔，北部浅滩水深浅，水流速度小，易受寒潮影响结冰，初冰日较早，一般在 12 月中下旬，严重冰日在一月中旬，融冰日在 2 月中旬，终冰日在 3 月初。从初冰日～终冰日为流冰历时，一般年为 71 天，轻冰年为 54 天，重冰年为 85 天。

初冰日至严重冰日为初冰期，具有显著不稳定性，时而融化、时而发展，冰质较松脆，冰层薄，在风浪的作用下易破碎。

严重冰日至融冰日称盛冰期，历时一个月，是一年中冰情最严重时期。一般年份，曹妃甸海区在盛冰期浅滩的固定冰宽度为 3～5km，流冰厚度一般为 10～20cm，重叠冰厚度可达 30～40cm。

融冰日至终冰日为融冰期，因工程海区滩宽水浅，对于冰情为常年情况，盛冰期很难形成厚度>25cm 的冰强度较高的大面积平整固定冰，大多为冰质较软的重叠冰。

5.1.3. 地貌

曹妃甸岛附近岸滩具有两个特殊的地形地貌特点，一是岛南紧邻曹妃甸深槽，曹妃甸附近水下岸坡峻陡，30m 等深线距岸仅 400～500m 左右，25 万吨级以上大型船舶可以从外海直接驶入曹妃甸海域。第二个地貌特点是曹妃甸岛北侧为大片浅滩，滩上 0m 等深线（当地理论最低潮面）面积达 150km^2。大片浅滩为曹妃甸开发提供了大量廉价的土地资源。曹妃甸岛这两个独特的地貌特点，也是曹妃甸地区得天独厚的资源优势。

曹妃甸地区为滦河扇形三角洲的前缘沙坝，形成于全新世中期（距今 8000—3000 年）；后经波浪冲刷作用及沉积物压实作用，逐渐发育有离岸砂坝，贝壳砂堤、泻湖、潮流通道。滨外坝低潮出露，高潮淹没，构成砂坝－泻湖体系。海岸线平缓，泻湖平均水深 1～2m，最大水深 5～6m，低潮时泻湖大部分出露，成为潮滩。

海底沉积物平面上类似于现代滦河三角洲的沉积层序。由海向陆细－粗－细，水深 10～20 米最细（粘土质粉砂为主，以砂、泥混合、粉砂质砂和砂质粉砂为主），沙坝主体最粗（细砂、中砂），砂坝向内又变细。垂向地层下细（亚粘土）上粗（细砂），为典型的三角洲沉积的底积层和前积层结构，从老到新经历了滨岸环境—河口或近海湖沼环境—浅海、滨岸环境的变化。

本区范围海底地貌类型较复杂，主要有水下三角洲、水下古河道、潮流脊，冲刷槽和冲刷潭等。在曹妃甸外侧是古滦河冲积扇的前缘，为 4%坡度的陡坎、水深可达 30m；其内侧为淹没的古滦河冲积扇体，上部覆盖海相沉积，水深很小；曹妃甸以南和西南侧水域宽广，水深在 25m 以上；在潮滩上及左右侧分布有侵蚀凹地和浅凹坑。从曹妃甸至石臼坨西侧为古滦河口，其水下古河道在潮流冲刷作用下，形成潮流侵蚀槽，其宽度平均为 1.5km 左右，长度 17km，最深处水深达 22m 以上，成为潮流进入内侧沉积区的主要通道。

曹妃甸工业园区所在滩地地形破碎复杂，滩上 0m 等深线面积达 150km^2，如同半隐半现的小岛，大潮时淹没，小潮时大片浅滩出露；岸外分布有曹妃甸、腰坨、草木坨、蛤坨、西坑坨、东坑坨和石臼坨等若干砂坝和沙岛构成了沿岸

沙堤，距岸数百米至十余公里不等，呈带状分布，并与其内侧水域构成泻湖沙坝体系。使沿岸沙堤内外的水动力条件、地形、地貌特征各有不同。

据此，可把该区划分为四个地貌区：

（1）西部无沿岸沙堤浅海区

位于曹妃甸以西、南堡岸线以外的潮间带及浅海地区，是由宽度达 3～4km 的高潮坪和窄的低潮坪构成。高潮坪由粘土质粉砂或砂质粉土质粉砂组成。低潮坪以粉砂质砂为主。有数条近南北向的小潮沟发育于高潮坪，穿越低潮坪，直达浅海区在水面以下－4 米，沙脊高 2～3m，宽 400～1000m，长度可达 20km 以上。该砂脊与潮坪之间是一大型潮沟，北西西向延伸。长度 25km 以上，宽度 1.5—3.5km，深度可达－14m。

（2）东部沿岸沙堤内潮坪区

曹妃甸以东，以曹妃甸至石臼坨一线构成的沿岸沙堤为界，向岸一侧的浅滩为沿岸沙堤内潮坪区，也由高潮坪和低潮坪组成。高潮坪宽约 1.5～2.5km。低潮坪宽度更大，位于沿岸沙堤之后，由数个涨潮三角洲形成。最大的一个涨潮三角洲面积约 90km^2。低潮坪水深约 2.0～1.0m。

（3）东部沿岸沙堤外浅海区

曹妃甸以东，沿岸沙堤以外构成沿岸沙堤外浅海区。以 5m 等深线为界，可划分出近岸浅海区和近海浅海区。近岸浅海区为一个三角形地带，深度多在－4m 左右，海底相对平坦。近海岸浅海区，坡度变化较大，在水深－5m 至－11m 等深线间，坡度较陡，形成海底陡坎。

（4）东部大型潮沟区

曹妃甸东北约 15 至 20km 处，有两条大型潮沟，渔民分别称为大沟（或“老龙沟”）和二沟（或“二龙沟”）。大沟由蛤坨北的泻湖发源后，拐为近南北向延伸入海，长达 17km，宽 1.0～1.5km，深达－20m。二沟为一条近东西向的潮沟，长约 10km，宽约 900m，最大水深－14m。

5.1.4. 泥沙

本节内容引自交通运输部天津水运工程科学研究所工程泥沙交通行业重点

实验室《2013 年度曹妃甸港区水深监测及地形冲淤分析报告》（2014.2）。

根据 2013 年 4 月水文全潮含沙量测验资料统计分析，该海域含沙量分布具有如下特征：

（1）该海域含沙量大潮高于小潮，表明潮流动力强弱对含沙量有一定影响。如大潮全潮平均含沙量在 0.087～0.243kg/m^3，小潮在 0.050～0.080kg/m^3；大潮全潮最大含沙量为 0.135～0.374kg/m^3，小潮在 0.073～0.108kg/m^3。

（2）含沙量垂线分布呈表层至底层递增的特点，且该特点在大潮更为显著。如各站大潮底层为表层的 2.5 倍、为垂线平均的 1.5 倍，小潮分别为 1.7 倍、1.3 倍。

为全面研究曹妃甸附近海域泥沙运动的整体趋势，收集并筛选了该海域多幅卫星遥感影像，重点选取各种天气条件、不同季节以及不同潮况条件下的代表影像。其特点如下：

（1）曹妃甸海域含沙量整体呈西侧高、东侧低的分布特点。甸头西侧南堡附近水体含沙量常年处于浑浊状态，尤其以距二港池口门西南约 3km 水域最浑，甸头东侧滩上含沙量则相对西侧较低。这种分布与曹妃甸东西两侧的地形特点相关，南堡以南大片浅滩的存在加之较强的水流动力是主要因素。而东侧水深较大，底床泥沙粒径相对较粗，从而含沙量略低。

（2）在潮流往复作用下，悬沙随潮流运动扩散。落潮时，南堡以南浅滩水域泥沙随潮流向曹妃甸港区深槽运动，部分泥沙与甸头岸坡起悬泥沙一起绕过甸头向东运动。涨潮时，悬沙在潮流作用下绕过甸头向西运动，并分别进入一、二港池口门内。

（3）从已有卫片定性判断，曹妃甸海域含沙量存在一定季节变化，其中冬春季含沙量较高，夏秋季相对较低，这与当地海域的波浪作用强度相一致。

5.1.5. 地震

根据中华人民共和国国家标准（GB50011-2001），建设部与国家质量监督检验检疫总局 2001-07-20 公布，2002-01-01 实施的《建筑抗震设计规范》规定：曹妃甸地区的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

5.2. 社会环境概况

（1）曹妃甸区概况

曹妃甸区于 2012 年 7 月经国务院批准成立，位于唐山南部沿海，总面积 1943 平方公里，常住人口 26 万，下辖曹妃甸工业区、南堡开发区、曹妃甸新城和垦区四大功能板块。

2017 年完成地区生产总值 440.9 亿元，增长 7.7%；全部财政收入突破百亿元大关，达到 110.6 亿元，增长 9.3%；“四上”企业主营业务收入 1079.4 亿元，增长 33.3%；城镇居民人均可支配收入 35987 元，增长 8.8%；农村居民人均可支配收入 17611 元，增长 8.6%，实际利用外资指标为 1.6 亿美元，增长 5%。

（2）港口发展概况

自 2005 年 12 月 16 日矿石码头一期工程开始通航以来，短短 11 年的时间，曹妃甸港区便实现了由开港之初的矿石业务到现在的石油、煤炭、钢材、焦煤、原盐、集装箱等多货种进出口的跨越式发展。2017 年，曹妃甸港区完成货物吞吐量 30658 万吨，同比增长 16.8%。

从近年来曹妃甸港主要货种构成比例来看，铁矿石呈逐年下降趋势，煤炭、钢铁及其它货种逐年上升。在 2017 年吞吐量构成中，仍以金属矿石、煤炭等货类为主，两大货类约占全港总吞吐量的 73%；钢铁、原油等货类次之，约占全港总量的 18%。从货物流向来看，主要为外贸铁矿石进港以及煤炭内贸出港；石油天然气及制品货类中约 95%为外贸原油进港，其余为液化天然气外贸进港。

2005 年开始，曹妃甸港区正式拉开大规模开发建设序幕。截至 2017 年底，曹妃甸港区已建的煤炭、矿石、原油、散杂货、多用途等各类生产性泊位共 75 个，设计通过能力 35508.5 万 t/a；在建通用、煤炭泊位、液体化工品泊位，共计 22 个，设计通过能力 11493 万 t/a；此外，还有正在做前期工作的拟建泊位 24 个，设计通过能力 16363 万 t/a。

（3）曹妃甸工业区概况

曹妃甸工业区是曹妃甸区的经济中心、发展龙头和产业聚集核心区，规划面积380平方公里(其中陆域310平方公里，水域70平方公里),由港口物流园区、

钢铁电力园区、化学工业园区、装备制造园区、综合保税区、新兴产业园区、高新技术产业园区、再生资源园区、台湾产业园和临港商务区组成。

从 2003 年开始启动了曹妃甸基础设施建设，目前曹妃甸工业区水、电、路、讯等基础设施日臻完善。

公路工程：连接唐港高速与曹妃甸工业区的迁曹公路为一级公路，全长 52.3 公里，2005 年 10 月全线通车；连接工业区与陆域的一号路，全长 19.5 公里，2004 年 5 月全线贯通，2006 年 7 月通过拓宽改造实现双向八车道路；通往曹妃甸煤码头的西通路路基已于 2006 年 6 月全线贯通；曹妃甸北环路已完工通车；全长 61.61km 的唐曹高速公路已于 2006 年底开工建设，于 2008 年 8 月竣工通车；工业区一号桥于 2008 年开工，目前已建成；二号路跨纳潮河大桥于 2008 年开工，现已竣工。

工业区“三纵（一号路、二号路、唐曹高速连接线）五横（北环路、西通路、广州西道、河北一路、河北二路）”的交通体系已经基本形成。

铁路工程：迁曹铁路工程，全长 222.7km，主要承担我国“北煤南运”和疏港任务，2005 年 10 月 21 日开工，2006 年底竣工通车。2018 年底唐曹铁路正式通车。

供水工程：曹妃甸与腹地五大水库联网，通过 95km 的输水管线，每年可将 8200 万 m^3 淡水输送到曹妃甸。2009 年 9 月，曹妃甸工业区净水厂正式投产，日处理能力近期 2.5 万 m^3，远期可达 7.5 万 m^3。

供电工程：曹妃甸工业区内已建成 2 座 220 千伏变电站和 6 座 110 千伏变电站，保证了电力的充足供应。

通讯工程：曹妃甸工业区目前已经开通了固定电话和宽带业务，且无线通讯信号覆盖全区。

6. 环境现状调查与评价

6.1. 水文动力环境现状调查与评价

本节内容引用 2018 年 4 月国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站在曹妃甸海域开展的水文泥沙现状调查报告。

6.1.1. 海流观测时间及站位布设

海流观测在工程区近岸海域布置 V1~V6 共 6 条水文垂线，实际监测站位坐标见下表，站位分布见下图。观测时间为 2018 年 4 月 18 日-19 日（农历三月初三至初四，大潮）、5 月 9 日-10 日（农历三月廿四至廿五，小潮）。

6.1.2. 观测结果分析

（1）平均流速和最大流速

从观测数据中选取表、中、底三层数据进行统计分析得到平均流速和最大流速分布。从表中可以看出：从表层至底层平均流速及最大流速基本上处于递减趋势,最大涨潮流速基本大于最大落潮流速，涨潮流流向主要集中出现在 W-N，落潮流流向主要集中出现在 E-SW。最大流速出现时间每个站位的各层时间相近。

（3）转流时刻与潮波性质

潮流的转流时刻与高低潮的关系随地区不同而不同。对于前进波，一般于高低潮的中间时刻发生转流，而在高低潮时流速达到最大；对于驻波，高潮和低潮时是转流时间，半潮面时则出现最大潮流流速。

根据站位 V3 在 4 月 18-19 日及 5 月 9-10 日的表层流观测数据，得到如下图 6.1-1、图 6.1-3 所示流速与流向对比图，可以看出，转流的时刻发生在高低潮时，结合测流站位附近的曹妃甸海洋站在同一时间实测潮位图（图 6.1-2、图 6.1-4），可以看出最大流速则发生在高低潮的中间时刻，表现出明显的驻波的性质。

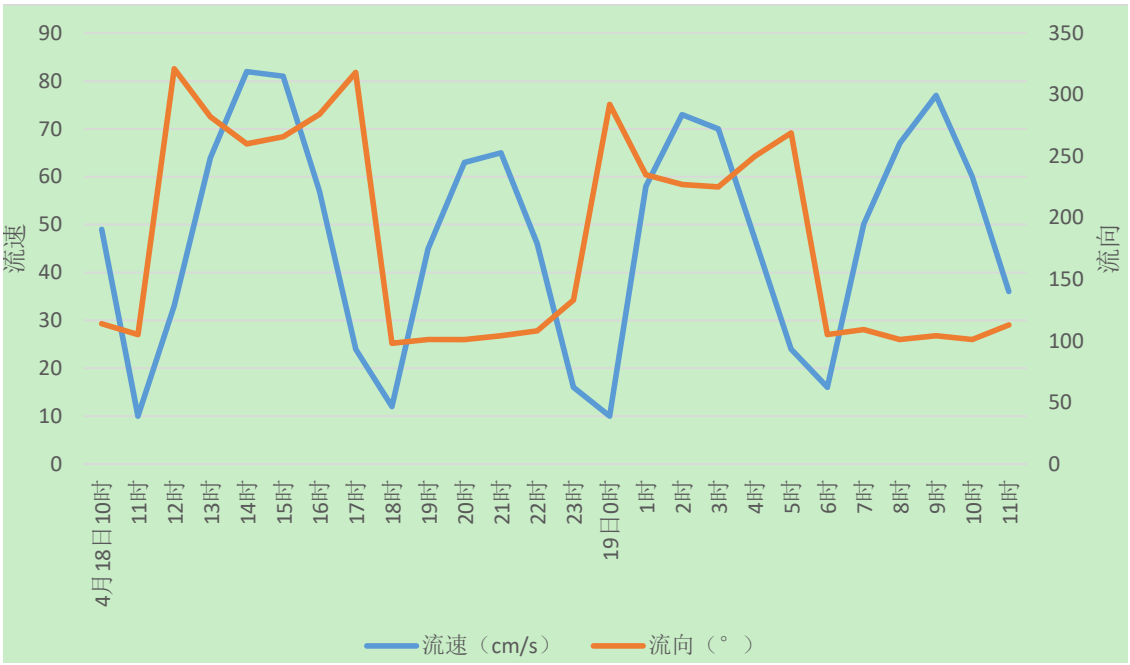


图 6.1-1 **V3 站位 4 月 18-19 日表层流速与流向对比图**

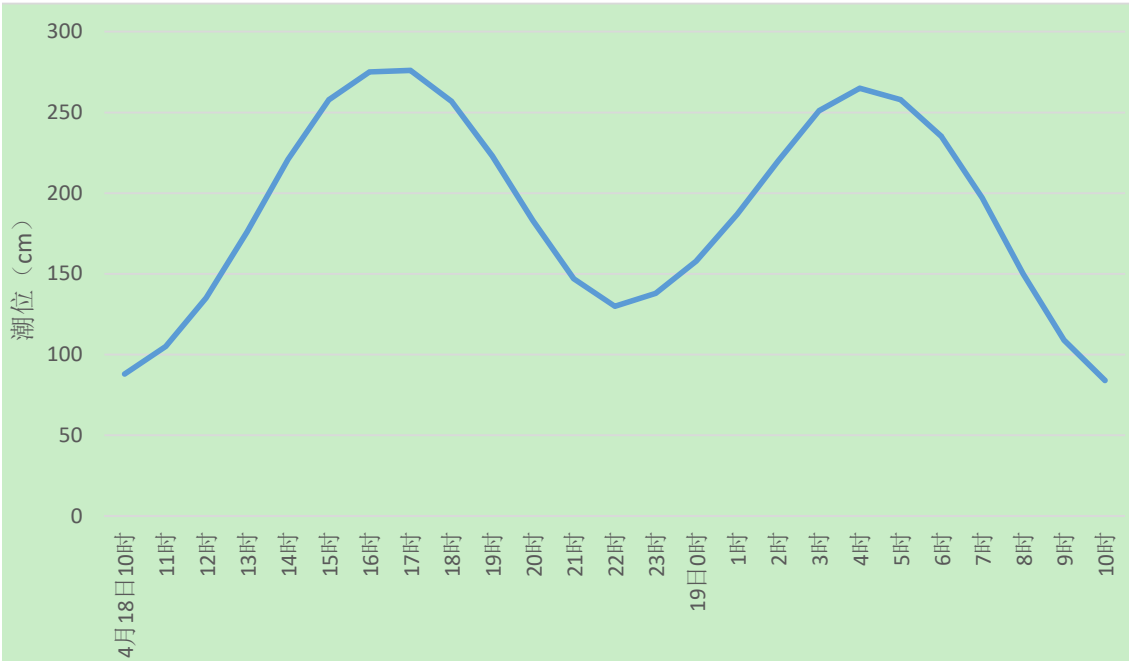


图 6.1-2 **曹妃甸海洋站 4 月 18-19 日潮位变化曲线**



图 6.1-3 **V3 站位 5 月 9-10 日表层流速与流向对比图**

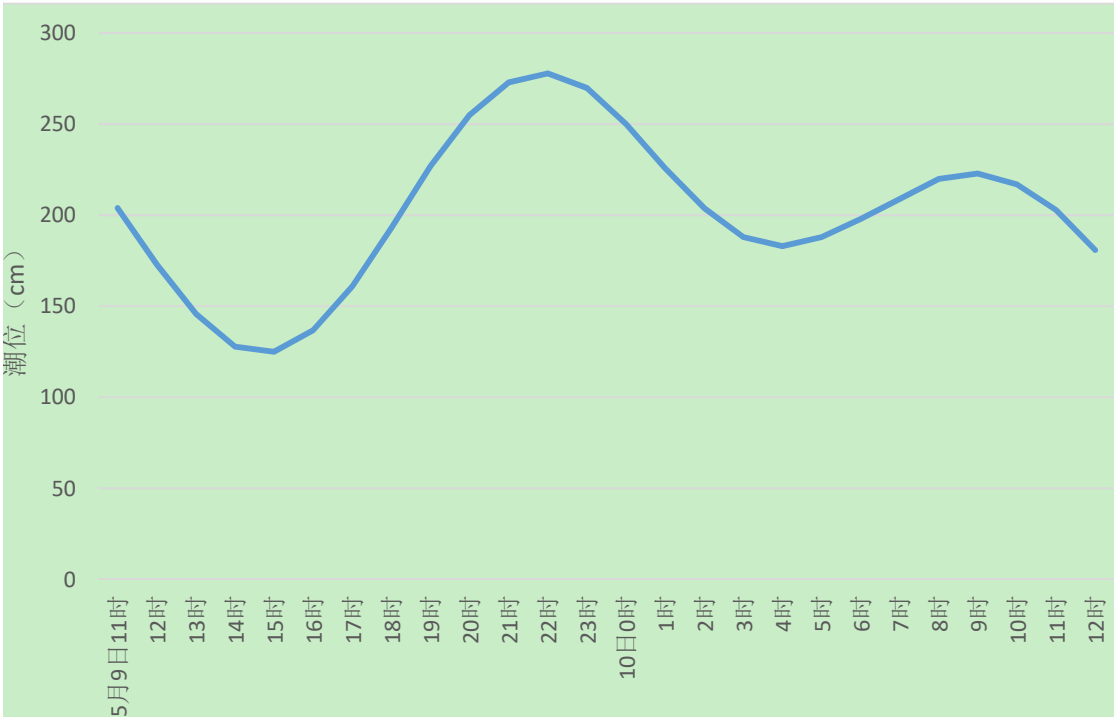


图 6.1-4 **曹妃甸海洋站 5 月 9-10 日潮位变化曲线**

（4）潮流调和分析

潮流调和分析的目的是从实际观测资料中求出各主要分潮流的调和常数，从而确定潮流的性质和特征。根据观测数据的个数，用准调和差比法计算各分潮流的调和常数。

①潮流的性质

同潮汐性质分类一样，通常以主要分潮流最大流速的比值作为潮流类型划分的依据，其标准是：

$$0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \le 0.5$$ 为正规半日潮流

$$0.5 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \le 2.0$$ 为不正规半日潮流

$$2.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \le 4.0$$ 为不正规日潮流

$$4.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}}$$ 为正规日潮流

其中，W_{M_2}、W_{K_1}、W_{O_1} 分别为主太阴半日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阴日分潮流的椭圆长半轴。

利用上述判别标准，根据调和计算结果求算得各站的主要分潮流最大流速的比值。由下表可以看出，实测点各层的比值在 0.4~0.9 之间，除了站位 2 表、底层均为正规半日潮流，其余站位都具有不正规半日潮流特征，所以本海域以不正规半日潮流为主。

表 6.1-1　**观测站位由表至底层潮流性质系数及 M2 分潮 K 值**

站位	层次	潮流性质系数	M2 分潮 K 值
V1	表	0.4	0.0
	底	0.7	0.2
V2	表	0.5	0.0
	底	0.5	0.0
V3	表	0.6	0.0
	中	0.5	0.1
	底	0.6	0.2
V4	表	0.6	0.0
	底	0.6	0.0
V5	表	0.9	-0.1
	底	0.7	-0.1
V6	表	0.6	-0.1
	中	0.5	0.0
	底	0.5	0.1

②潮流的运动形式

潮流的运动形式通常分为旋转流和往复流，与分潮潮流椭圆的椭圆率 K 值（分潮流最小潮流与最大潮流之比）的大小有关。通常规定｜K｜>0.5 为旋转

流，｜K｜<0.5 为往复流。当 K 为负值时，潮流矢量的旋转方向是顺时针方向；当 K 为正值时，潮流矢量的旋转方向是逆时针方向。

由于本海域属于不正规半日潮流，所以以 M2 分潮流为主，根据调和分析的结果计算站位点各层的 M2 分潮流的椭圆率 K，结果如上表所示。可见所有站位各层 M2 分潮的潮流椭圆率 K 均小于 0.5，该海域潮流运动形式为往复流。V5 各层、V6 表层的 K 值为负，潮流矢量的旋转方向是顺时针，V1 底层、V3 中层、V6 底层的 K 值均为正，潮流矢量的旋转方向是逆时针，其余站位层次 K 值为零，潮流矢量无任何旋转特征。图 6.1-5-图 6.1-8 为根据实测资料绘制六个站位各层的海流矢量图，可直观的看出，潮流的流向基本与岸线平行，呈现往复流的特征。

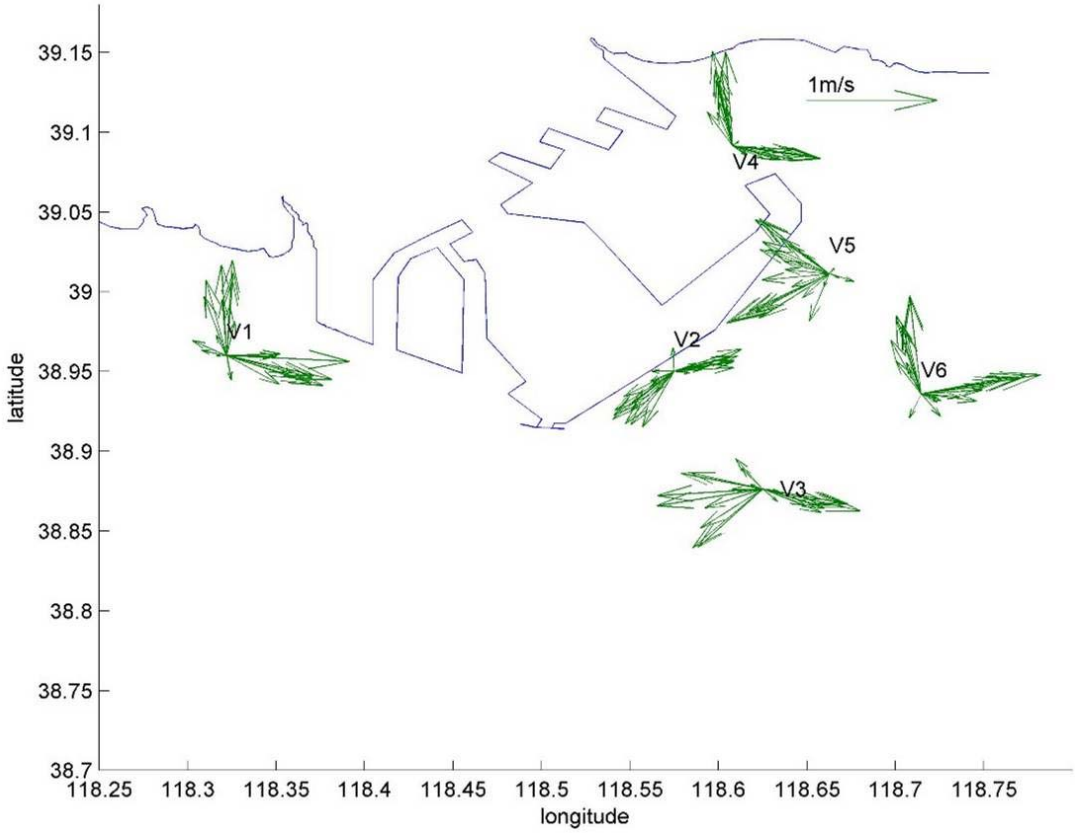


图 6.1-5　　**大潮期（4 月 18-19 日）观测站位表层海流矢量图**

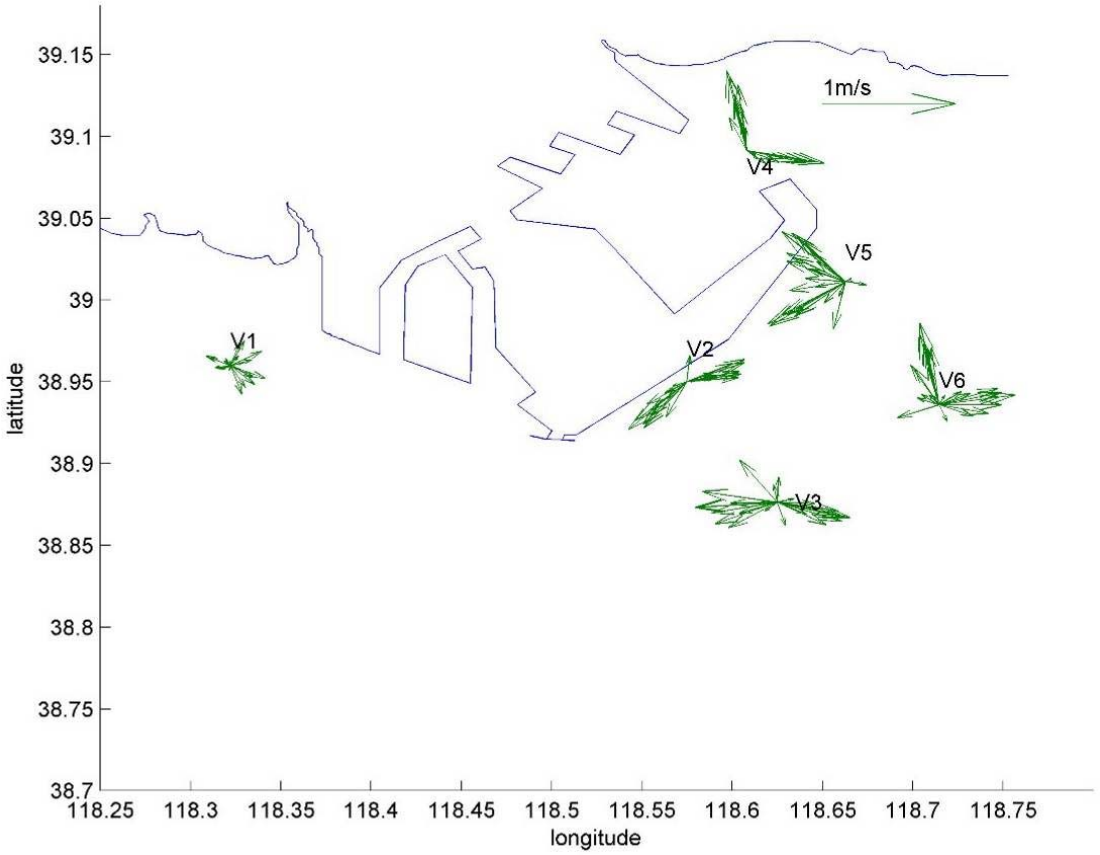


图 6.1-6　　大潮期（4 月 18-19 日）观测站位底层海流矢量图

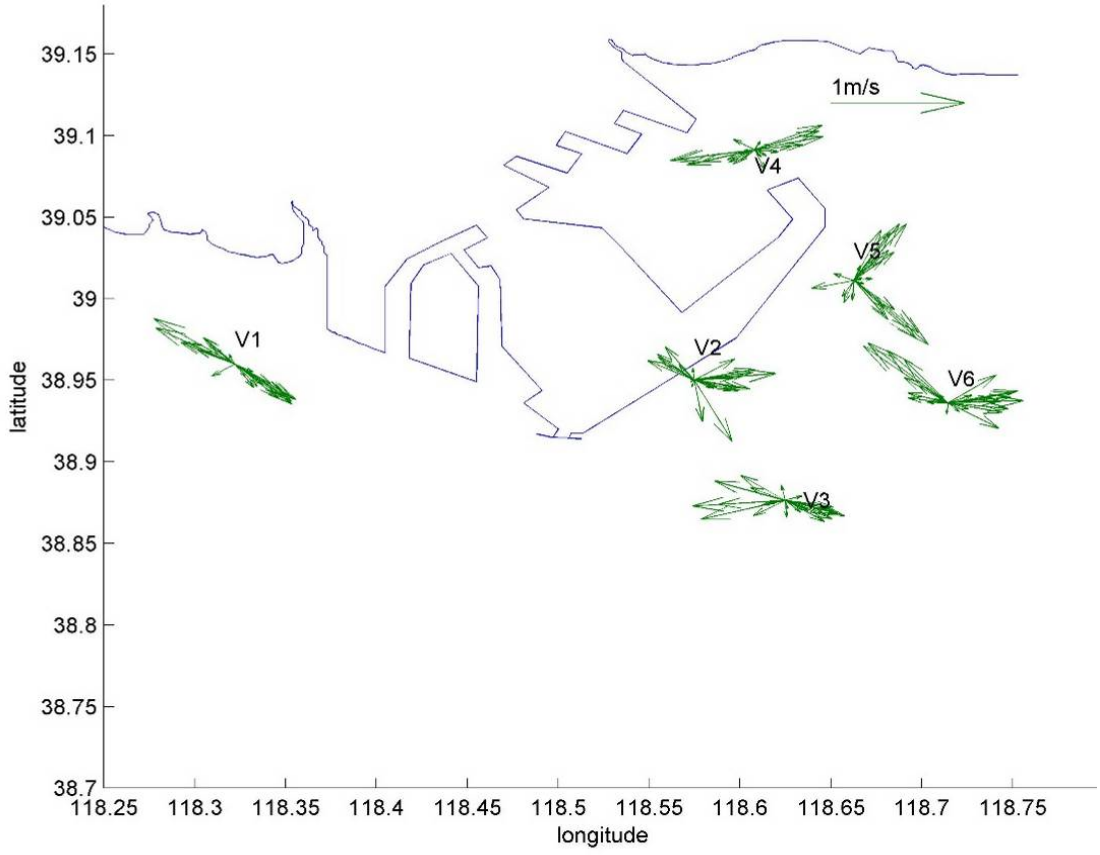


图 6.1-7　　小潮期（5 月 9-10 日）观测站位表层海流矢量图

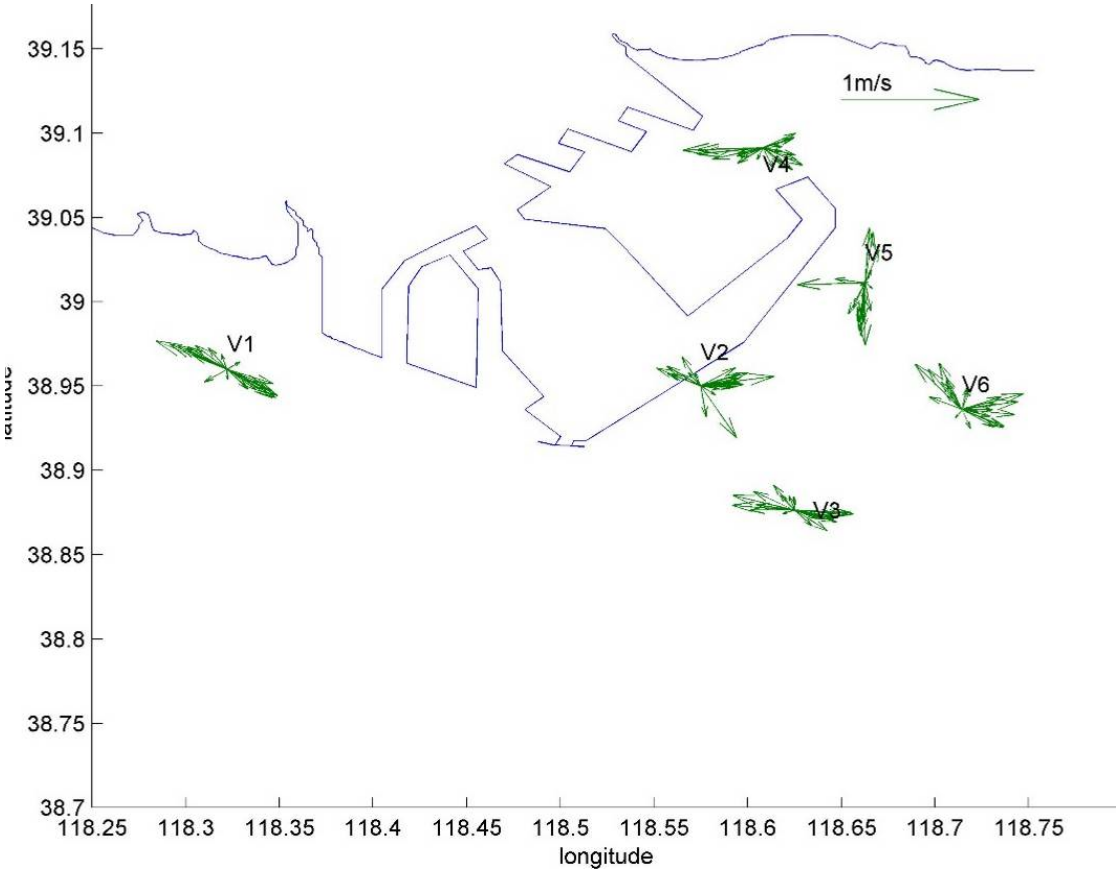


图 6.1-8　　**小潮期（5 月 9-10 日）观测站位底层海流矢量图**

③余流

实测潮流中包含了周期性的潮流和非周期性的余流两部分，余流就是从实测海流中分离出周期性的潮流后的剩余部分，它主要是由环流、气象和地形因素引起的。经调和分析分离出余流，其 4 月 18-19 日大潮期余流结果如下图 6.1-9 为观测站位各层大潮期间的余流矢量图，5 月 9-10 日小潮期余流结果图 6.1-10 为观测站位各层在小潮期间的余流矢量图。从余流大小看：该海域余流整体较小，有个别站位余流相对较大，每个站位表、中、底三层余流大小基本相差不大。V4 站位余流相对较大，大潮期最大余流出现在 V4 站表层，流速 16.577cm/s，流向 S，最小流速出现在 V1 站底层，流速 2.136cm/s，流向 NW；小潮期最大余流出现在 V4 站表层，流速 12.22cm/s，流向 N，最小流速出现在 V6 站表层，流速 1.913cm/s，流向 S。

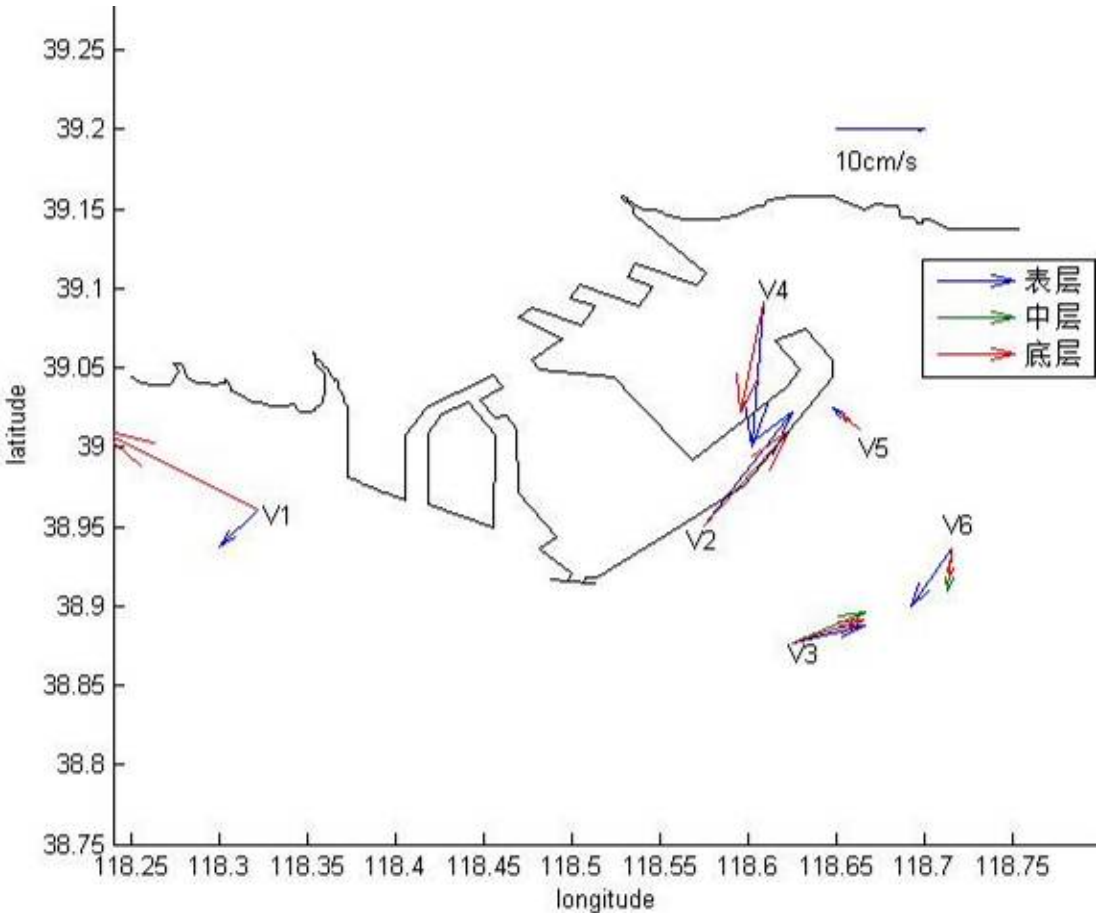


图 6.1-9　曹妃甸附近海域观测站位大潮各层余流矢量图

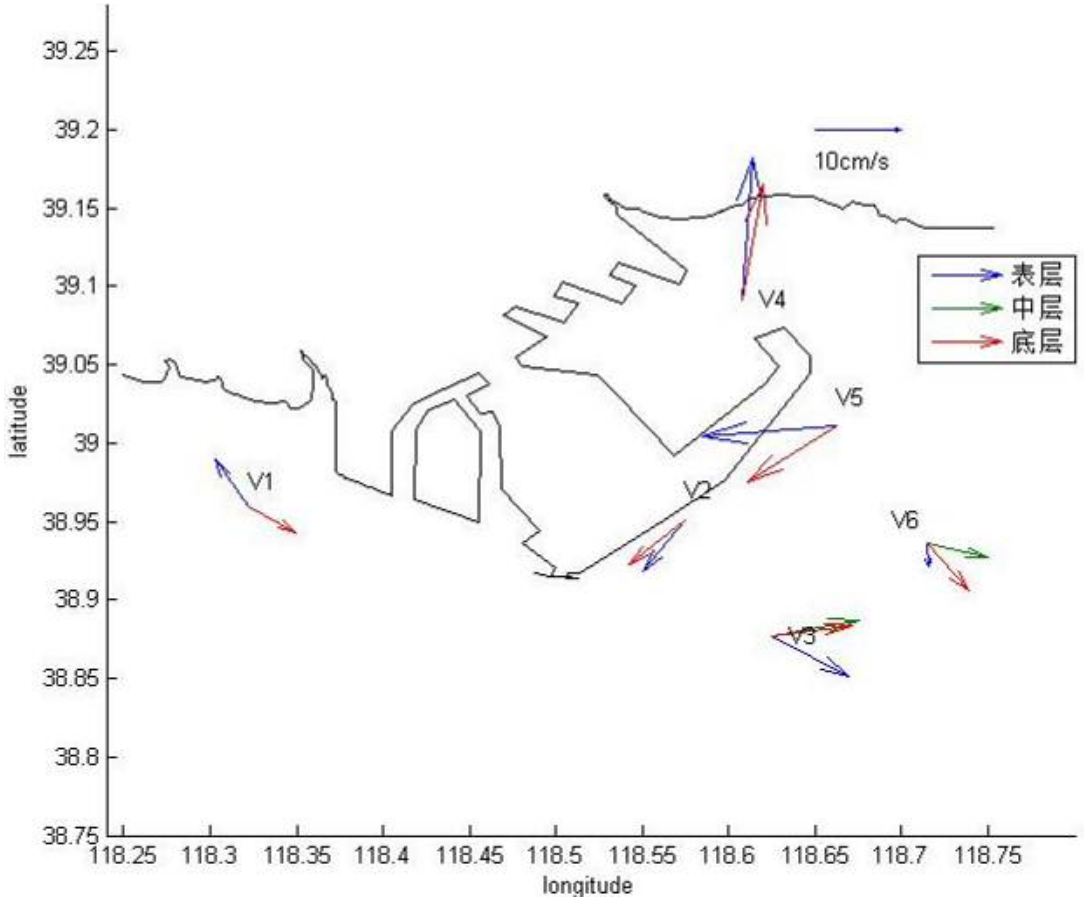


图 6.1-10　曹妃甸附近海域观测站位小潮各层余流矢量图

6.2. 地形地貌与冲淤环境现状

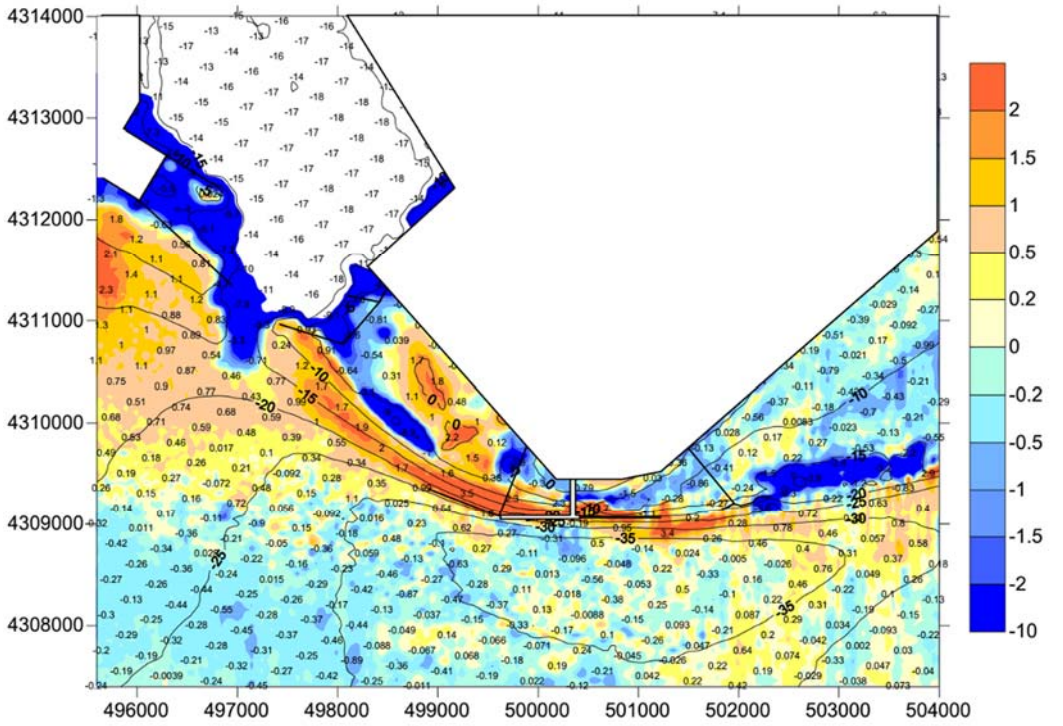
本次地形地貌与冲淤环境现状调查与评价的内容主要引自交通运输部天津水运工程科学研究所 2018 年 4 月编制的《曹妃甸工业区入海排污口工程潮流泥沙及岸滩演变分析研究报告（审定稿）》。

近年来，曹妃甸港区处在大规模施工建设时期，受岸线围垦、港池浚深与施工影响，当地岸滩正处于局部调整阶段。2004 年 5 月通岛路的完工将两侧浅滩的涨、落潮水流阻隔开来。

图 6.2-1 给出了 2004 年 4 月至 2010 年 9 月曹妃甸大范围水域的冲淤图。从 2004 年 4 月～2010 年 9 月的水深变化看，曹妃甸深槽区大范围总体处于冲刷状态并在东部伴有零散淤积，冲刷幅度多在 0.2-0.5m。在近岸区，西侧总体处于淤积状态，尤其在矿石码头西北侧-10～-20m 等深线水域，淤积幅度较大，可达 1.0～4.0m 左右。一港池口门外侧及防波堤外侧也有所淤积，淤积幅度多在 0.5～2.0m 左右。近岸区东侧则处于冲刷状态，冲刷幅度多在 0.2～0.5m 左右。

图 6.2-2 给出了 2010 年～2017 年曹妃甸海域的地形冲淤变化图。从 2010 年 9 月～2017 年 8 月的水深变化看，深槽区东部处于冲刷状态西部则为淤积状态，冲淤幅度最大在 2m 以上。在近岸区，西侧总体处于淤积状态，近岸区东侧则处于冲刷状态。

根据《2015 年度曹妃甸水深潮流检测及地形冲淤分析研究报告》，截至 2013 年曹妃甸海域地形总体上处于冲淤平衡状态，整个海域的水深保持了稳定。从平面分布上看，西部海域略有淤积，甸头及东部海域则略有冲刷，码头前沿水域则表现为淤积。淤积比较重的区域集中在矿石码头一期、三期前沿、二期栈桥西侧部分水域。在此范围之外，大部分海域地形总体冲淤变化较小，绝大部分冲淤幅度在 0.1m～0.3m，基本上属于本海域水深地形的自然调整。



注：图中“+”表示淤积，“-”表示冲刷，单位：m，下同

图 6.2-1　曹妃甸海域地形冲淤变化（**2004.4～2010.9**）

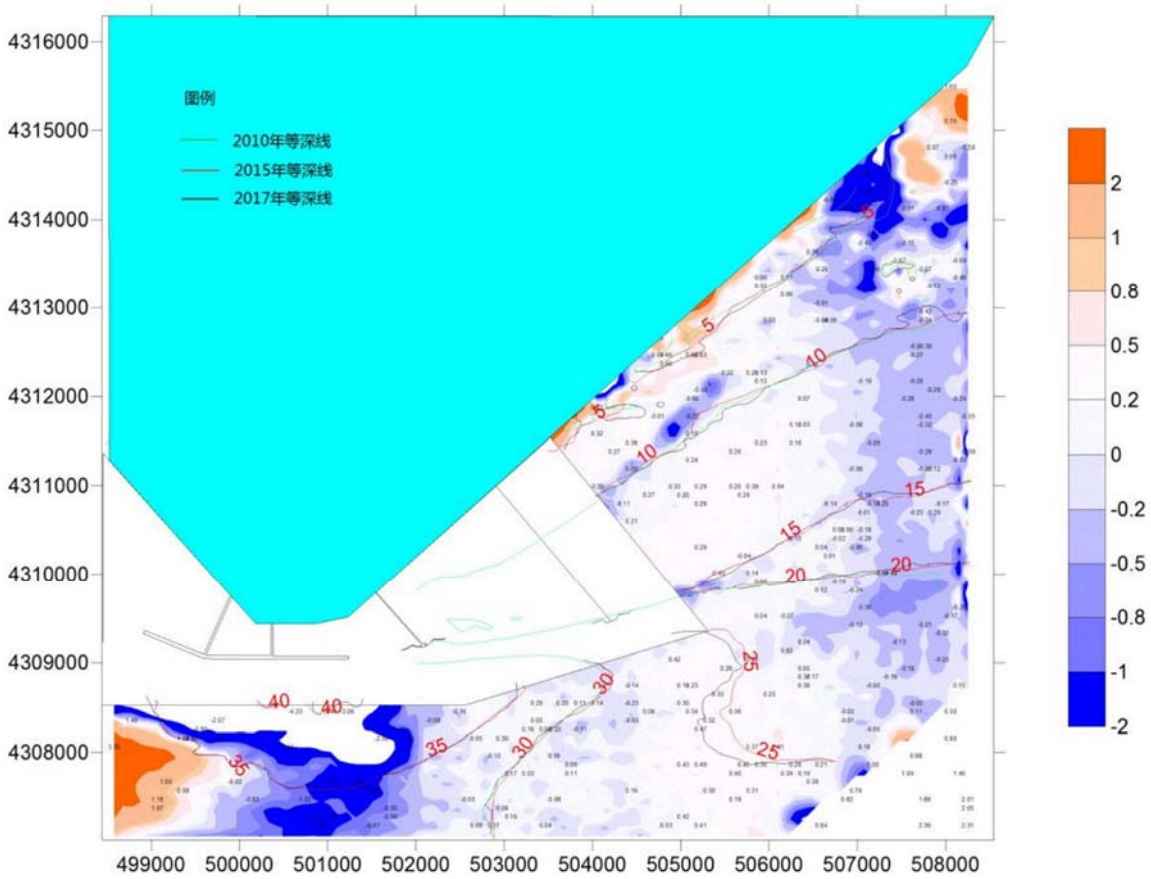


图 6.2-2　曹妃甸海域地形冲淤变化（**2010.9～2017.8**）

6.3. 海水水质现状调查与评价

6.3.1. 2018 年 5 月水环境现状与评价

1、水质现状调查

（1）监测站位布设

国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站于 2018 年 5 月在工程附近海域进行了环境质量现状调查，调查共布设 35 个监测站位，潮间带调查断面 5 个；其中水质现状监测站位 35 个，沉积物 23 个、生态 23 个，生物体质量调查站位 19 个

（2）监测项目

pH 值、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、砷、铜、锌、铅、镉、汞、砷、总铬。

（3）监测频率与方法

所有样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GBl7378-2007)和《海洋调查规范》(GBl2763-2007)的要求进行。

。

2、**水质现状评价**

（1）评价因子

pH 值、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、砷、铜、锌、铅、镉、汞、砷、总铬。

（2）评价方法

采用单因子标准指数（Pi）法，评价模式如下：

$$Pi = \frac{Ci}{Cio}$$

式中：P_i——第 *i* 项因子的标准指数，即单因子标准指数；

C_i——第 *i* 项因子的实测浓度；

Cio——第 *i* 项因子的评价标准值。

当标准指数值 P_i 大于 1，表示第 i 项评价因子超出了其相应的评价标准，即表明该因子已不能满足评价海域海洋功能区的要求。

另外，根据 *pH*、溶解氧（*DO*）的特点，其评价模式分别为：

DO 评价指数按下式如下：

$$P_{DO} = \frac{\left|DO_f - DO\right|}{DO_f - DO_s} \quad DO \geqslant DO_s$$

$$P_{DO} = 10 - 9\frac{DO}{DO\mathrm{s}} \quad DO < DO_s$$

其中 $DO_f = \frac{468}{(31.6 + T)}$

DO——溶解氧的实测浓度，DO_f——饱和溶解氧的浓度，

DO_S——溶解氧的评价标准值，*T*——水温（℃）。

海水 pH 值的评价，标准指数用下式计算：

$$S_{i,pH} = \left|pH_i - pHsm\right| / Ds$$

式中，$pHsm = \frac{1}{2}(pHs\mu + pHsd)$，$Ds = \frac{1}{2}(pHs\mu - pHsd)$；

$S_{i,pH}$——第 *i* 站 pH 的标准指数；*pHi*——第 *i* 站 pH 测量值；$pHs\mu$ —— pH 评价标准的最高值；*pHsd* —— pH 评价标准的最低值。

根据污染指数，评价水域环境质量现状及污染水平。

（4）评价结果

评价结果显示，调查海域海水中 pH、溶解氧、石油类、汞、铜、铅、镉、铬均能满足相应水质标准要求。

化学需氧量仅 3#站位超出海水水质评价标准，超标率为 2.86%。无机氮在 13 个站位中超标，超标率 37.14%，最大超标倍数 0.58 倍，出现在 28#站位。活性磷酸盐在 4 个站位中超标，超标率 11.43%，最大超标倍数 0.77 倍，出现在 27#站位。重金属砷仅 28#站位超出海水水质评价标准，超标率为 2.86%。重金属锌在 15#及 26#站位出现超标，超标率 5.71%。超标站位均执行海水水质一类标准，监测海域水质总体良好，主要污染因子为无机氮。

6.3.2. 2018 年 9 月水环境现状与评价

1、水质现状调查

（1）监测站位布设

国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站于 2018 年 9 月在工程附近海域进行了环境质量现状调查，调查共布设 35 个监测站位，潮间带调查断面 5 个；其中水质现状监测站位 35 个，沉积物 23 个、生态 23 个，生物体质量调查站位 19 个（同 2018 年 5 月监测站位。

（2）监测项目

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

（3）监测频率与方法

所有样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GBl7378-2007)和《海洋调查规范》(GBl2763-2007)的要求进行。

（4）监测结果

2、水质现状评价

（1）评价因子

pH 值、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、砷、铜、锌、铅、镉、汞、砷、总铬。

（2）评价方法

同 2018 年 5 月。

（3）评价标准

水质评价标准采用《海水水质标准》(GB3097-1997)，各调查站位所执行的海水水质保护目标则依据《河北省近岸海域环境功能区划》（冀环然[1998] 8 号）有关文件的规定。

（4）评价结果

评价结果显示，调查海域海水中 pH、石油类、汞、铜、镉、铬均能满足相应水质标准要求。

化学需氧量仅 1#站位超出海水水质评价标准，超标率为 2.86%。无机氮在 10 个站位中超标，超标率 28.57%，最大超标倍数 0.38 倍，出现在 7#站位。活性磷酸盐在 7 个站位中超标，超标率 20.00%，最大超标倍数 0.93 倍，出现在 28#站位。重金属铅在 11 个站位中超出相应海水水质评价标准，超标率为 31.43%。重金属锌在 10 个站位中超标，超标率 28.57%。超标站位均执行海水水质一类标准，主要污染因子为无机氮、活性磷酸盐、重金属铅和重金属锌。

6.4. 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

1、沉积物质量现状调查

（1）调查站位

国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站于 2018 年 5 月在工程附近进行了海洋沉积物质量现状调查。

（2）监测项目

有机碳、硫化物、石油类、Cu、Zn、Pb、Cd、Hg、As、Cr。

（3）监测频率与监测方法

监测频率：一次性采样。

监测方法：沉积物样品采集、贮存与运输按照 GB17378.3-2007《海洋监测规范》和 GB12763.4-2007《海洋调查规范》中的有关要求执行。

（

2、沉积物质量现状评价

（1）评价标准

评价标准采用《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），1、3、5、6、7、9、13、15、17、18、22、24、26、28 执行第一类海水水质保护目标， 19、20、P4 执行第二类海水水质保护目标，11、12、16、29、30、P0 执行第三类海水水质保护目标。

（2）评价结果

可知：调查海域沉积物中的所有调查因子有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、总汞、砷、总铬均符合相应沉积物质量标准的要求，沉积物质量现状良好。

6.5. 海洋生物质量现状调查与评价

6.5.1. 2018 年 5 月海洋生物体质量现状调查与评价

国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站于 2018 年 5 月在工程附近进行了生物质量现状调查，共布设 19 个站位。

（1）监测项目

石油烃、铜、铅、镉、锌、汞、砷、铬。

（2）调查方法

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

采用底层拖网采集生物样品，选取足够数量（约 2.0kg）的完好样品，现场用海水冲洗干净后，放入双层聚氯乙烯袋中冰冻（-10℃以下）保存，运回实验室后保存在-20℃以下的冰柜中待检。

（4）评价标准

贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001），鱼类、软体类生物体内污染物质（铬、砷）含量评价标准也采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值，甲壳类、鱼类体内污染物质（总汞、铜、铅、镉、锌）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

表 6.5-1 **各生物种类执行标准表**

序号	项目	生物种类	执行标准
1	梭鱼	鱼类	《全国海岸带和海涂资源综

			合调查简明规程》
2	文蛤	贝类	《海洋生物质量》（GB18421-2001）
3	海螺	软体	《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》

表 6.5-2 **海洋生物质量标准值（鲜重）mg/kg**

序号	项目	第一类
1	铜≤	10
2	锌≤	20
3	铅≤	0.1
4	镉≤	0.2
5	汞≤	0.05
6	砷≤	1.0
7	铬≤	0.5
8	石油烃	15

表 6.5-3 **《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》生物调查标准（湿重，10^{-6}）**

生物类别	铜≤	铅≤	镉≤	锌≤	总汞≤	石油类≤
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	20
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	20
软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	20

（5）评价结果

本次在 19 个调查站位采集到的生物体中贝类及软体类的石油烃、铜、铅、镉、锌、汞、砷、铬含量均符合《海洋生物质量》（GB 18421-2001）一类标准及《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》生物调查标准。鱼类砷超出一类标准，符合二类标准的要求，其余监测因子均符合《海洋生物质量》（GB 18421-2001）一类标准及《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》生物调查标准。

6.5.2. 2018 年 9 月海洋生物体质量现状调查与评价

国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站于 2018 年 9 月在工程附近进行了生物质量现状调查，共布设 19 个站位，同 18 年 5 月站位。

（1）监测项目

石油烃、铜、铅、镉、锌、汞、砷、铬。

（2）调查方法

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

采用底层拖网采集生物样品，选取足够数量（约 2.0kg）的完好样品，现场用海水冲洗干净后，放入双层聚氯乙烯袋中冰冻（-10℃以下）保存，运回实验室后保存在-20℃以下的冰柜中待检。

（3）调查结果

调查海域生物质量检测结果见。

（4）评价标准

贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准值，鱼类、软体类生物体内污染物质（铬、砷）含量评价标准也采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值，甲壳类、鱼类体内污染物质（总汞、铜、铅、镉、锌）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

（5）评价结果

本次在 19 个调查站位采集到的生物体中贝类及软体类的石油烃、铜、铅、镉、锌、汞、砷、铬含量均符合《海洋生物质量》（GB 18421-2001）一类标准及《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》生物调查标准。鱼类砷超出一类标准，符合二类标准的要求，其余监测因子均符合《海洋生物质量》（GB 18421-2001）一类标准及《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》生物调查标准。

6.6. 海洋生态环境现状调查与评价

6.6.1. 2018 年 5 月海洋生态现状调查与分析

国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站于 2018 年 5 月在工程附近海域进行了环境质量现状调查，调查共布设 23 个监测站位，潮间带调查断面 5 个。

1、叶绿素 a

5 月调查海域叶绿素 a 含量在 0.611～7.30μg/L 之间，平均值为 2.58μg/L。其中，叶绿素 a 含量最高值出现在 29 号站，最低值出现在 15 号站。

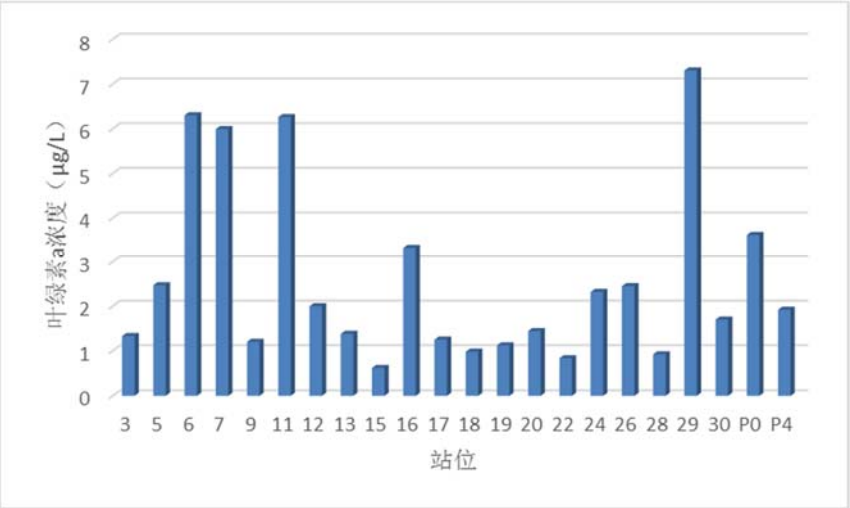


图 6.6-1 调查海区叶绿素 a 含量（mg/m^3）

2、浮游植物

（1）浮游植物的种类组成与分布

5 月监测共鉴定浮游植物 2 门 18 属 33 种（包括未定名）。其中硅藻 15 属 30 种，占总种数 90.9%；甲藻 3 属 3 种，占总种数 9.1%。浮游植物优势种为刚毛根管藻（*Rhizosolenia setigera*）和卡氏角毛藻（*Chaetoceros castracanei*），优势度分别为 0.477 和 0.0859。

（2）浮游植物的数量分布

5 月监测浮游植物细胞数量变化范围在（4.19~1529）×10^4 个/m^3 之间，平均值为 164×10^4 个/m^3。最高值出现在 6 站，最低值出现在 15 站。

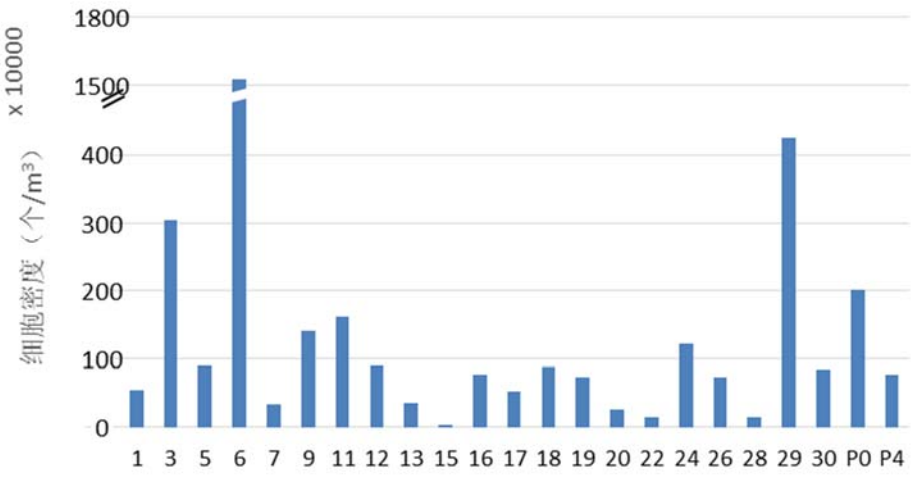


图 6.6-2 各站位浮游植物数量分布（单位：个/m^3）

（3）浮游植物群落特征

通过对生物多样性指数、均匀度和丰富度指数的计算得出：5 月浮游植物群落多样性指数在 0.853～3.30 之间，平均为 2.57；均匀度指数在 0.257～0.909 之间，平均值为

0.750；丰富度指数在 0.304～0.758 之间，平均为 0.515。

表 6.6-1　**调查海域浮游植物群落特征统计**

站位	多样性指数 H’	均匀度指数 J’	丰富度指数 D
1	3.05	0.881	0.525
3	1.66	0.447	0.557
5	2.47	0.633	0.707
6	0.853	0.257	0.377
7	2.34	0.739	0.436
9	2.38	0.664	0.539
11	2.67	0.773	0.485
12	2.86	0.826	0.506
13	3.30	0.845	0.758
15	2.88	0.909	0.521
16	2.56	0.809	0.409
17	2.33	0.776	0.369
18	2.44	0.868	0.304
19	2.96	0.856	0.513
20	3.00	0.903	0.501
22	2.72	0.857	0.467
24	1.97	0.592	0.445
26	2.80	0.810	0.513
28	3.10	0.814	0.755
29	1.62	0.469	0.454
30	3.10	0.837	0.610
P0	3.07	0.887	0.478
P4	2.98	0.806	0.614

表 6.6-2　**调查海域浮游植物名录表**

类群	**中文名**	**拉丁名**
硅藻	冰河拟星杆藻	*Asterionellopsis glacialis*
	正盒形藻	*Biddulphia biddulphiana*
	卡氏角毛藻	*Chaetoceros castracanei*
	旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*
	柔弱角毛藻	*Chaetoceros debilis*
	并基角毛藻	*Chaetoceros decipiens* f. *decipiens*
	密连角毛藻	*Chaetoceros densus*
	双孢角毛藻	*Chaetoceros didymus*
	劳氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*
	窄面角毛藻	*Chaetoceros paradoxus*
	角毛藻	*Chaetoceros* sp.
	圆柱角毛藻	*Chaetoceros teres*
	棘冠藻	*Corthron criophilun*
	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus asteromphalus*
	格氏圆筛藻	*Coscinodiscus granii*
	威利圆筛藻	*Coscinodiscus wailesii*
	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
	薄壁几内亚藻	*Guinardia flaccida*
	斯氏几内亚藻	*Guinardia striata*
	具槽直链藻	*Melosira sultana*
	新月菱形藻	*Nitzschia closterium*
	长菱形藻	*Nitzschia longissima*

	菱形藻	*Nitzschia* sp.
	中华齿状藻	*Odontella sinensis*
	羽纹藻	*Pinnularia* sp.
	尖刺伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia pungens*
	翼根管藻印度变型	*Rhizosolenia alata* f. *indica*
	刚毛根管藻	*Rhizosolenia setigera*
	优美旭氏藻矮小变型	*Schrōderella delicatula* f. *schrōderi*
	圆海链藻	*Thalassiostra rotula*
甲藻	螺旋环沟藻	*Gyrodinium spirale*
	夜光藻	*Noctiluca scintillans*
	原多甲藻	*Protoperidinium* sp.

3、浮游动物

（1）浮游动物种类组成与分布

2018 年 5 月共获得浮游动物 18 种，浮游幼虫 12 类，合计种类 30 个。浮游动物成体分别隶属于刺胞动物门、节肢动物门和毛颚动物门 3 个门类，其中，水螅水母类 4 种，桡足类 9 种，端足类 1 种，涟虫类 1 种，长尾类 1 种，毛颚类 1 种。

经计算，本次监测浮游动物群落的优势种是腹针胸刺水蚤（*Centropages abdominalis*）和中华哲水蚤（*Calanus sinicus*）。

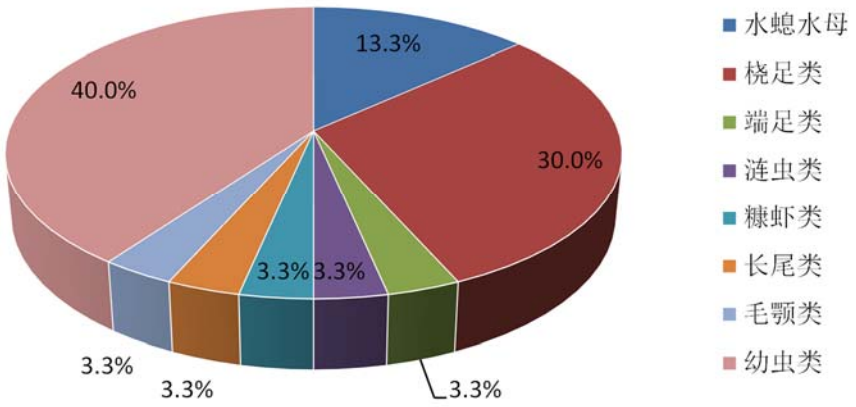


图 6.6-3 调查海域浮游动物种类组成与分布

（2）浮游动物生物量

浮游动物生物量变化范围为 47.6～1072 mg/m^3，平均值为 305 mg/m^3，其中最大值出现在 18 站，最小值出现在 30 站。

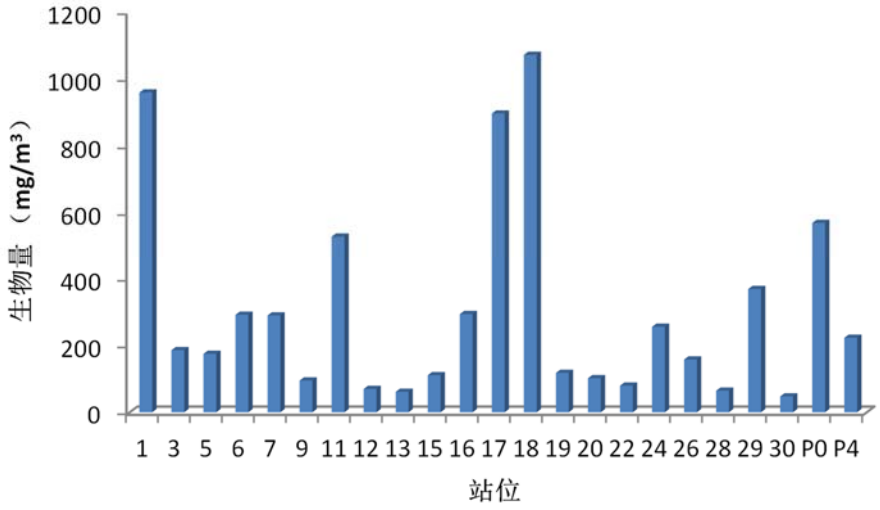


图 6.6-4 调查海域浮游动物生物量分布（mg/m³）

（3）浮游动物密度

浮游动物个体密度变化范围为 10.5～1320 个/m³，平均值为 271 个/m³，其中最大值出现在 18 站，最小值出现在 30 站。

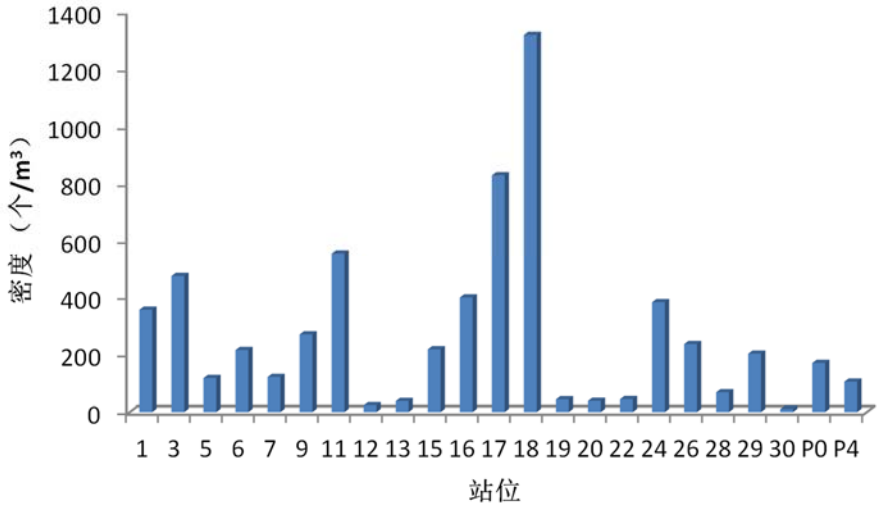


图 6.6-5 2018 年 5 月浮游动物密度分布图

（4）浮游动物群落特征

2018 年 5 月监测海域浮游动物群落多样性指数变化范围在 1.44~3.20 之间，平均值为 2.36，最高值出现在 P0 站位，最低值出现在 26 站位；

均匀度指数变化范围在 0.49~0.84 之间，平均值为 0.69，最高值出现在 30 站位，最低值出现在 16 站位；

丰富度指数变化范围在 0.70~2.39 之间，平均值为 1.44，最高值出现在 19 站位，最

低值出现在 24 站位。

2018 年 5 月监测海域浮游动物群落特征各参数值见表 6.6-3。

表 6.6-3 **2018 年 5 月浮游动物群落特征参数**

站位	多样性指数 *H′*	均匀度指数 *J*	丰富度指数 *d*
1	2.36	0.68	1.18
3	2.59	0.70	1.35
5	2.42	0.65	1.75
6	2.56	0.77	1.16
7	2.98	0.78	1.88
9	2.55	0.69	1.49
11	2.44	0.62	1.54
12	2.51	0.76	2.00
13	2.31	0.67	1.92
15	2.48	0.75	1.16
16	1.54	0.49	0.93
17	1.99	0.54	1.24
18	2.58	0.81	0.77
19	2.57	0.67	2.39
20	2.46	0.74	1.72
22	2.41	0.72	1.65
24	1.87	0.67	0.70
26	1.44	0.51	0.76
28	2.30	0.72	1.32
29	1.82	0.55	1.17
30	2.35	0.84	1.77
P0	3.20	0.82	1.89
P4	2.52	0.73	1.49

表 6.6-4 **2018 年 5 月浮游动物种类名录**

序号	**生物学名**	**拉丁名**
刺胞动物门		
1	八斑唇腕水母	*Rathkea octopunctata*
2	崾山秀氏水母	*Sigiura chengshanense*
3	薮枝螅水母	*Obelia* sp.
4	和平水母	*Eirene* sp.
节肢动物门		
5	洪氏纺锤水蚤	*Acartia hongi*
6	太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*
7	中华哲水蚤	*Calanus sinicus*
8	腹针胸刺水蚤	*Centropages abdominalis*
9	太平洋真宽水蚤	*Eurytemora pacifica*
10	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
11	真刺唇角水蚤	*Labidocera euchaeta*
12	近缘大眼水蚤	*Corycaeus affinis*
13	拟长腹剑水蚤	*Oithona similis*
14	钩虾	Gammaridea
15	三叶针尾涟虫	*Diastylis tricincta*
16	刺糠虾	*Acanthomysis* sp.
17	细螯虾	*Leptochela gracilis*
毛额动物门		

18	强壮箭虫	*Sagitta crassa*
浮游幼虫		
19	帚虫辐轮幼虫	Actinotrocha larva
20	多毛类幼体	Polychaeta larva
21	腹足类幼体	Gastropoda larva
22	双壳类幼体	Bivalvia larva
23	蔓足类无节幼虫	Cirripedia nauplius
24	腺介幼虫	Cypris larva
25	桡足类无节幼体	Copepoda nauplius
26	短尾类溞状幼体	Brachyura zoea
27	长尾类幼体	Macrura larva
28	海星幼体	Asteroidea larva
29	鱼卵	Fish egg
30	仔鱼	Fish larva

4、大型底栖生物

（1）大型底栖生物的种类组成与分布

5 月调查海域共鉴定出大型底栖生物 42 种，隶属于环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物、腔肠动物、纽形动物和脊索动物等 7 大门类。其中环节动物 29 种，占总种数的 69.05%；软体动物 3 种，占总种数的 7.14%；节肢动物 4 种，占总种数的 9.52%；棘皮动物 3 种，占总种数的 7.14%；腔肠动物 1 种，占总种数的 2.38%；纽形动物 1 种，占总种数的 2.38%；脊索动物 1 种，占总种数的 2.38%。本次调查海域大型底栖生物优势种为光滑河蓝蛤（*Potamocorbula anurensis*）和蛇杂毛虫 （*Poecilochaetus serpens*）。

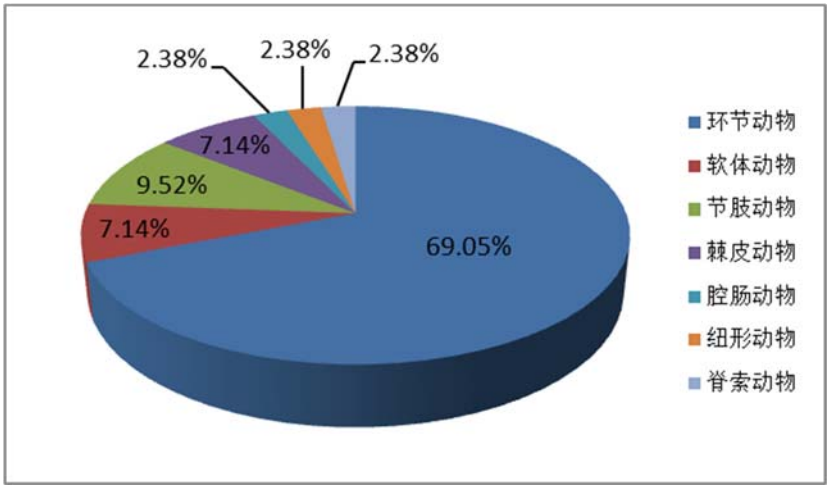


图 6.6-6　调查海域大型底栖生物种类组成与分布

表 6.6-5　**5 月调查海域大型底栖生物名录表**

类群	种名	拉丁名
环节动物	背蚓虫	*Notomastus latericeus*
	背褶沙蚕	*Tambalagamia fauveli*
	扁蛰虫	*Loimia medusa*

类群	种名	拉丁名
	持真节虫	*Euclymene annandalei*
	短叶索沙蚕	*Lumbrineris latreilli*
	覆瓦哈鳞虫	*Harmothoe imbricate*
	寡鳃齿吻沙蚕	*Nephtys oligobranchia*
	海蛹	*Travisia* sp.
	含糊拟刺虫	*Nopherus ambigua*
	尖叶长手沙蚕	*Magelona cincta*
	结节刺缨虫	*Potamilla torelli*
	马丁海稚虫	*Spio martinensis*
	玛叶须虫	*Phllodoce malmgreni*
	米列虫	*Melinna cristata*
	奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*
	日本臭海蛹	*Travisia japonica*
	日本刺沙蚕	*Neanthes japonica*
	日本强鳞虫	*Sthenolepis japonica*
	乳突半突虫	*Anaitides papillosa*
	蛇杂毛虫	*Poecilochaetus serpens*
	梳鳃虫	*Terebellides stroemii*
	丝鳃虫	*Cirratulus cirratus*
	狭细蛇潜虫	*Ophiodromus angustifrons*
	小头虫	*Capitella capitata*
	岩虫	*Marphysa sanguinea*
	异足索沙蚕	*Lumbrineris heteropoda*
	长吻沙蚕	*Glycera chirori*
	长叶索沙蚕	*Lumbrineris longiforlia*
	长锥虫	*Haploscoloplos elongates*
软体动物	薄荚蛏	*Siliqua pulchella*
	彩虹明樱蛤	*Moerella iridescens*
	光滑河蓝蛤	*Potamocorbula anurensis*
节肢动物	豆形短眼蟹	*Xenophthalmus pinnotheroides*
	短角双眼钩虾	*Ampelisca brevicornis*
	钩虾	*Gammarus* sp.
	霍氏三强蟹	*Tritodynamia horvathi*
棘皮动物	光亮倍棘蛇尾	*Amphwplus lucidus*
	棘刺锚参	*Protankyra bidentata*
	日本倍棘蛇尾	*Amphioplus japonicas*
腔肠动物	海仙人掌	*Cavernularia* sp.
纽形动物	纽虫	*Nemertea* sp.
脊索动物	青岛文昌鱼	*Branchiostoma belohgi tsingtauense*

（2）大型底栖生物栖息密度及生物量

本次调查除 11 号站未采集到底栖生物，其它各站位采集到生物。5 月份调查海域的底栖生物栖息密度变化范围在 0～140 个/m^2 之间，平均值为 42 个/m^2，其中最高值出现在 17 号站，最低值出现在 11 号站；生物量变化范围在 0～39g/m^2 之间，平均值为 3.38 g/m^2，其中最高值出现在 5 号站，最低值出现在 11 号站。

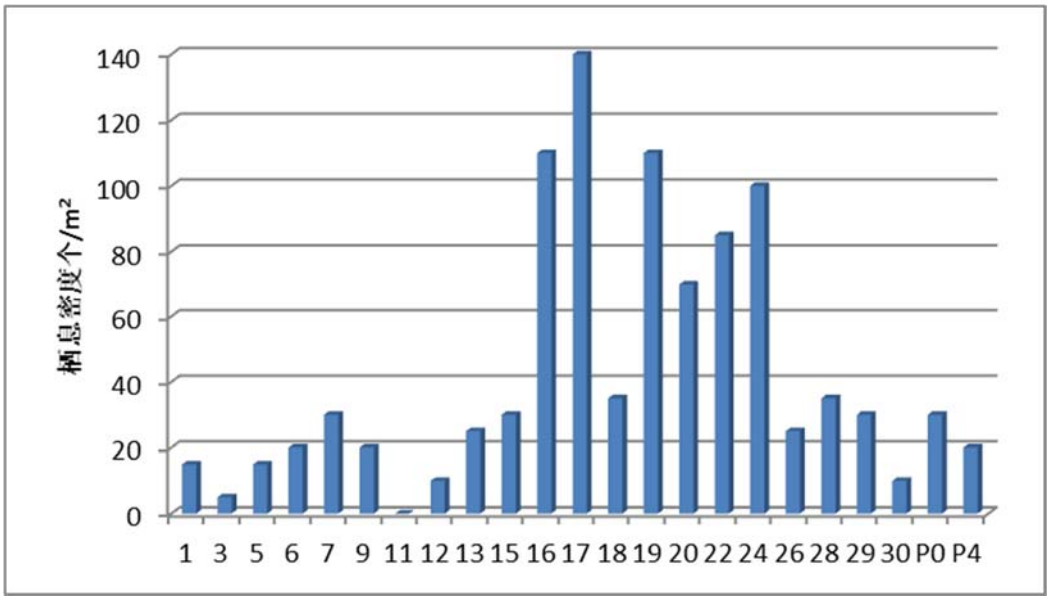


图 6.6-7 调查海域大型底栖生物个体密度分布（个/m²）

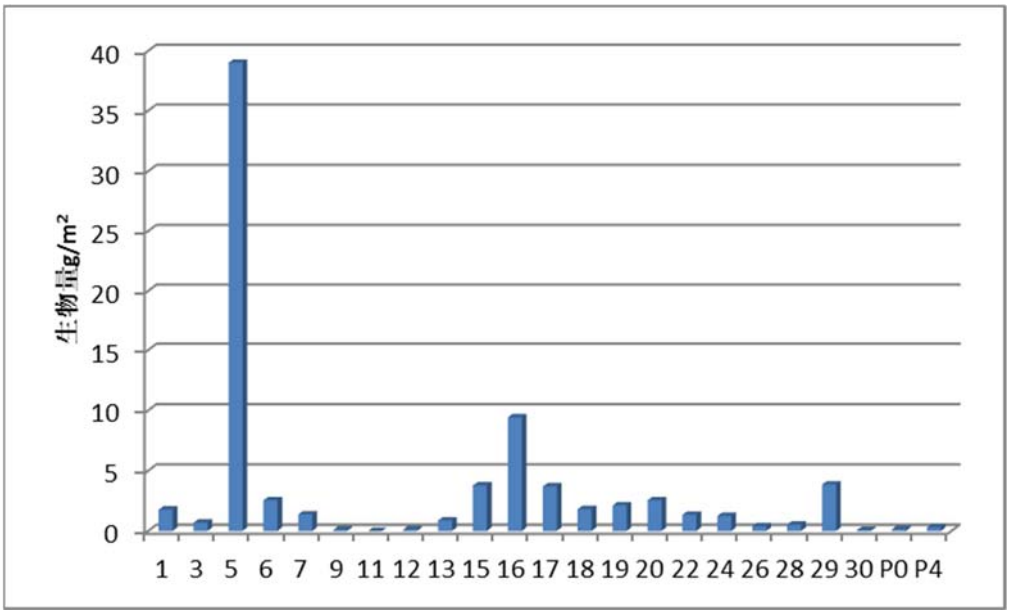


图 6.6-8 调查海域大型底栖生物生物量分布（g/m²）

（3）大型底栖生物群落特征

5 月份调查海域底栖生物群落多样性指数变化范围在 0.00～2.98 之间，平均值为 1.62，最高值出现在 20 号站，最低值出现在 3 号和 11 号站；

均匀度指数变化范围在 0.00～1.00 之间，平均值为 0.814，最高值出现在 1 号、5 号、6 号、12 号、29 号、30 号和 P4 号站，最低值出现在 3 号和 11 号站；

丰度指数变化范围在 0.00～1.47 之间，平均值为 0.615，最高值出现在 20 号站，最低值出现在 3 号和 11 号站。

优势度指数变化范围在 0.00～1.00 之间，平均值为 0.85，最高值出现在 1 号、3 号、5 号、6 号、7 号、9 号、12 号、13 号、15 号、16 号、20 号、29 号、30 号、P4 号站，

最低值出现在 3 号和 11 号站。

表 6.6-6 **调查海域大型底栖生物群落特征**

站位	多样性指数（*H'*）	均匀度指数（*J*）	丰度（*d*）	优势度（*Y*）
1	1.58	1.00	0.512	1.00
3	0.00	0.00	0.00	1.00
5	1.58	1.00	0.512	1.00
6	1.00	1.00	0.231	1.00
7	1.79	0.896	0.611	1.00
9	1.50	0.946	0.463	1.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00
12	1.00	1.00	0.301	1.00
13	0.722	0.722	0.215	1.00
15	2.25	0.970	0.815	1.00
16	1.55	0.552	0.885	1.00
17	1.87	0.666	0.842	0.75
18	2.24	0.963	0.780	0.57
19	2.41	0.726	1.33	0.64
20	2.98	0.896	1.47	1.00
22	2.16	0.836	0.780	0.65
24	1.84	0.711	0.753	0.80
26	1.52	0.960	0.431	0.80
28	2.24	0.963	0.780	0.57
29	2.58	1.00	1.02	1.00
30	1.00	1.00	0.301	1.00
P0	1.46	0.921	0.408	0.83
P4	2.00	1.00	0.694	1.00
平均值	1.62	0.814	0.615	0.85

5、潮间带大型底栖生物

（1）潮间带大型底栖生物种类组成

5 月调查海域共采集到潮间带生物 25 种，隶属于环节动物门、软体动物门、节肢动物门和腔肠动物门 4 大门类。其中环节动物 8 种，占总种数的 32.00%；软体动物 10 种，占总种数的 40.00%；节肢动物 5 种，占总种数的 20.00%；腔肠动物 2 种，占总种数的 8.00%。本次调查海域潮间带生物优势种为托氏虫昌螺（*Umbonium thomasi*）和菲律宾蛤仔（*Ruditapes philippinarum*）。

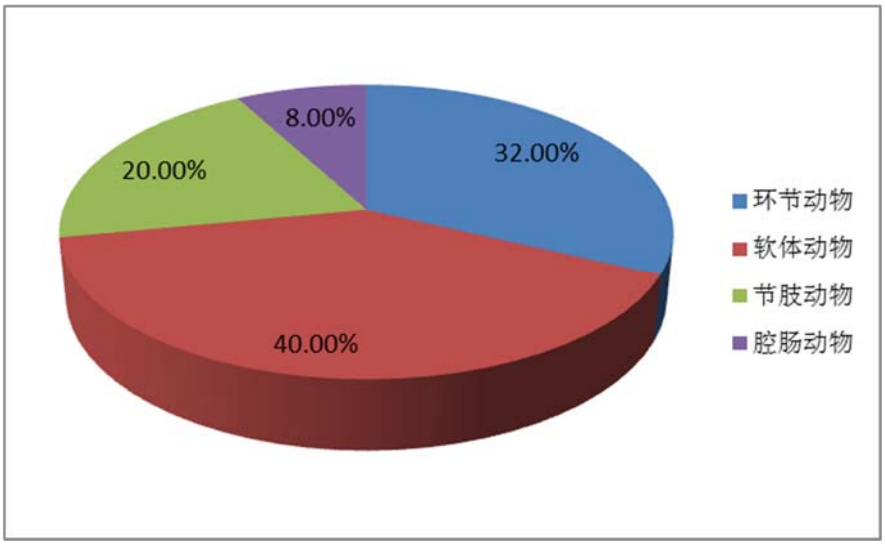


图 6.6-9　潮间带大型底栖生物种类组成与分布

表 6.6-7 **潮间带大型底栖生物名录表**

类群	种名	拉丁名
环节动物	扁蛰虫	*Loimia medusa*
	智利巢沙蚕	*Diopatra chiliensis*
	异足索沙蚕	*Lumbrineris heteropoda*
	长吻沙蚕	*Glycera chirori*
	奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*
	长锥虫	*Haploscoloplos elongates*
	覆瓦哈鳞虫	*Harmothoe imbricate*
	鳞腹沟虫	*Scolelepis squamata*
软体动物	四角蛤蜊	*Mactra quadrangularis*
	托氏虫昌螺	*Umbonium thomasi*
	菲律宾蛤仔	*Ruditapes philippinarum*
	青蛤	*Cyclina sinensis*
	异白樱蛤	*Macoma incongrua*
	纵肋织纹螺	*Nassarius variciferus*
	短滨螺	*Littorina brevicula*
	脉红螺	*Rapana venosa*
	彩虹明樱蛤	*Moerella iridescens*
	长竹蛏	*Solen strictus*
节肢动物	中华近方蟹	*Hemigrapsus sinensis*
	日本大眼蟹	*Macrophthalmus japonicas*
	寄居蟹	*Pagurus* sp.
	日本美人虾	*Callianassa japonica*
	滩拟猛钩虾	*Harpiniopsis vadiculus*
腔肠动物	海仙人掌	*Cavernularia* sp.
	海葵	*Anthopleura* sp.

（2）潮间带大型底栖生物栖息密度及生物量

5 月调查海域除断面 C4 中潮带和高潮带未采集到生物外，其他断面均采集到潮间带生物。调查海域潮间带大型底栖动物栖息密度在 0～164 个/m^2,平均值为 37 个/m^2。其

中最高值出现在断面 C2 的高潮带，最低值出现在断面 C4 的中潮带和高潮带。生物量在 0～141g/m^2，平均值为 51.1g/m^2。其中最高值出现在断面 C1 的高潮带，最低值出现在 C4 的中潮带和高潮带。

6、海洋生物监测结论

调查海域共鉴定浮游植物 23 属 36 种。浮游植物种类组成以硅藻为主要种类，优势种类为短角弯角藻和角毛藻。浮游植物群落结构稳定，丰度较低，优势度较突出。

调查海域共鉴定浮游动物 14 种、6 种幼虫或幼体及鱼卵。浮游动物种类组成以桡足类为主要种类，优势种类为中华哲水蚤和腹针胸刺水蚤。浮游动物群落结构稳定，丰度较高，群落物种均匀度指数较低，优势种类明显且分布广泛。

大型底栖动物 42 种，环节动物 26 种，节肢动物 9 种，棘皮动物 3 种，软体动物 2 种，纽形动物和腔肠动物各 1 种。大型底栖生物种类组成以环节动物为主要种类，优势种类为日本倍棘蛇尾和彩虹明樱蛤。大型底栖生物种类和栖息密度水平适中，大型底栖生物群落结构相对稳定，种间分布较均匀，丰度较高，个别站位优势种突出，数量大。

潮间带大型底栖生物 17 种，环节动物 8 种，软体动物 7 种，节肢动物 2 种。潮间带大型底栖生物种类组成以环节动物和软体动物为主要种类，优势种类为中华近方蟹和纵肋织纹螺。潮间带大型底栖生物栖息密度和生物量水平适中。

6.6.2. 2018 年 9 月海洋生态现状调查与分析

国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站于 2018 年 9 月在工程附近海域进行了环境质量现状调查，调查共布设 23 个监测站位，潮间带调查断面 5 个，调查站位同 18 年 5 月。

1、叶绿素 a

9 月调查海域叶绿素 a 含量在 0.394～4.49μg/L 之间，平均值为 1.56μg/L。其中，叶绿素 a 含量最高值出现在 3 号站，最低值出现在 9 号站。

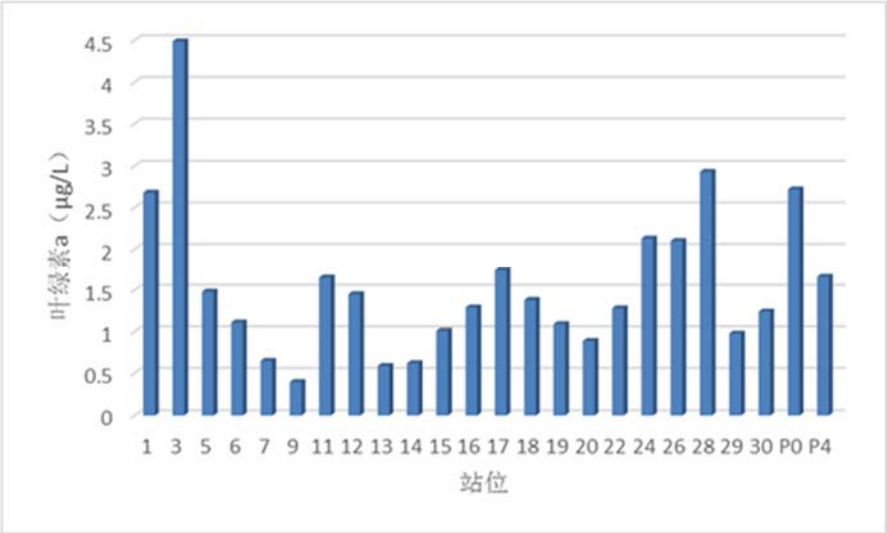


图 6.6-10 调查海区叶绿素 a 含量（mg/m^3）

2、浮游植物

（1）浮游植物的种类组成与分布

2018 年 9 月监测共鉴定浮游植物 3 门 32 属 61 种（包括未定名）。其中硅藻 22 属 43 种，占总种数的 70.5%；甲藻 9 属 17 种，占总种数的 27.9%，金藻 1 属 1 种，占总种数的 1.6%。浮游植物优势种为旋链角毛藻（Chaetoceros curvisetus）和威利圆筛藻（Coscinodiscus wailesii），优势度分别为 0.224 和 0.111。

（2）浮游植物的数量分布

2018 年 9 月监测浮游植物细胞数量变化范围在（10.1~855）×10^4 个/m^3 之间，平均值为 137×10^4 个/m^3。最高值出现在 1 站，最低值出现在 13 站。

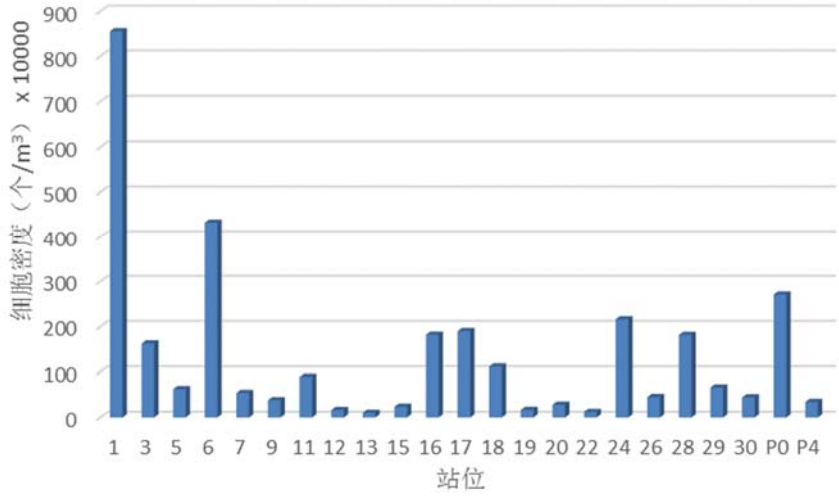


图 6.6-11 各站位浮游植物数量分布（单位：个/m^3）

（3）浮游植物群落特征

通过对生物多样性指数、均匀度和丰富度指数的计算得出：9 月浮游植物群落多样性指数在 1.68～4.13 之间，平均为 2.90；均匀度指数在 0.480～0.851 之间，平均值为 0.696；丰富度指数在 0.391～1.49 之间，平均为 0.895。

表 6.6-8 **调查海域浮游植物群落特征统计**

站位	多样性指数 *H'*	均匀度指数 *J'*	丰富度指数 D
1	1.82	0.549	0.391
3	3.20	0.800	0.727
5	3.17	0.734	0.987
6	1.96	0.480	0.726
7	1.68	0.486	0.525
9	3.22	0.788	0.863
11	2.99	0.718	0.860
12	2.70	0.636	1.04
13	3.43	0.822	1.02
15	3.21	0.803	0.841
16	2.91	0.697	0.817
17	3.16	0.759	0.815
18	3.01	0.770	0.697
19	2.84	0.682	0.980
20	2.84	0.682	0.940
22	2.49	0.696	0.651
24	3.60	0.775	1.14
26	4.13	0.851	1.49
28	3.44	0.741	1.15
29	2.65	0.625	0.931
30	2.77	0.653	0.959
P0	2.34	0.542	0.889
P4	3.21	0.720	1.14

表 6.6-9 **调查海域浮游植物名录表**

类群	**中文名**	**拉丁名**
硅藻	六幅辐裥藻	*Actinoptychus senarius*
	派格棍形藻	*Bacillaria paxillifera*
	窄隙角毛藻	*Chaetoceros affinis*
	卡氏角毛藻	*Chaetoceros castracanei*

	扁面角毛藻	*Chaetoceros compressus*
	旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*
	并基角毛藻	*Chaetoceros decipiens* f. *decipiens*
	密连角毛藻	*Chaetoceros densus*
	双孢角毛藻	*Chaetoceros didymus*
	劳氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*
	窄面角毛藻	*Chaetoceros paradoxus*
	暹罗角毛藻	*Chaetoceros siamense*
	角毛藻	*Chaetoceros* sp.
	圆柱角毛藻	*Chaetoceros teres*
	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus asteromphalus*
	格氏圆筛藻	*Coscinodiscus granii*
	威利圆筛藻	*Coscinodiscus wailesii*
	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
	短角弯角藻	*Eucampia zoodiacus*
	薄壁几内亚藻	*Guinardia flaccida*
	斯氏几内亚藻	*Guinardia striata*
	中华半管藻	*Hemiaulus sinensis*
	丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*
	微小细柱藻	*Leptocylindrus minimus*
	膜状缪氏藻	*Meuniera membranacea*
	舟形藻	*Navicula* sp.
	新月菱形藻	*Nitzschia closterium*
	活动齿状藻	*Odontella mobiliensis*
	高齿状藻	*Odontella regia*
	中华齿状藻	*Odontella sinensis*
	曲舟藻	*Pleurosigma* sp.
	柔弱伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia delicatissima*
	尖刺伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia pungens*
	翼根管藻纤细变型	*Rhizosolenia alata* f. *gracillima*
	翼根管藻印度变型	*Rhizosolenia alata* f. *indica*
	透明根管藻	*Rhizosolenia hyalina*
	刚毛根管藻	*Rhizosolenia setigera*
	优美旭氏藻矮小变型	*Schrõderella delicatula* f. *schrõderi*
	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*
	掌状冠盖藻	*Stephanopyxis palmeriana*
	泰晤士扭鞘藻	*Streptothece thamesis*
	佛氏海线藻	*Thalassionema frauenfeldii*
	圆海链藻	*Thalassiostra rotula*
甲藻	血红哈卡藻	*Akashiwo sanguinea*
	亚历山大藻	*Alexandrium* sp.
	叉角藻	*Ceratium furca*
	梭角藻	*Ceratium fusus*
	线形角藻	*Ceratium lineatum*
	马西利亚角藻	*Ceratium massiliense*
	波状角藻	*Ceratium trichoceros*
	三角角藻	*Ceratium tripos*
	裸甲藻	*Gymnodinium* sp.
	螺旋环沟藻	*Gyrodinium spirale*
	夜光藻	*Noctiluca scintillans*
	锥状原多甲藻	*Protoperidinium conicum*
	大原多甲藻	*Protoperidinium grande*
	海洋原多甲藻	*Protoperidinium oceanicum*
	原多甲藻	*Protoperidinium* sp.
	斯氏扁甲藻	*Pyrophacus steinii*
	锥状斯克里普藻	*Scrippsienia trochoidea*
金藻	小等刺硅鞭藻	*Dictyocha fibula*

3、浮游动物

（1）浮游动物种类组成与分布

2018 年 9 月共获得浮游动物 18 种，浮游幼虫 11 类，合计种类 29 个。浮游动物成体分别隶属于刺胞动物门、节肢动物门、毛颚动物门和尾索动物门 4 个门类，其中，水母类 4 种，桡足类 10 种，枝角类、涟虫类、毛颚类和被囊类各 1 种。

经计算，本次监测浮游动物群落的优势种是强壮箭虫（Sagitta crassa）和球形侧腕水母（Pleurobrachia globosa）。

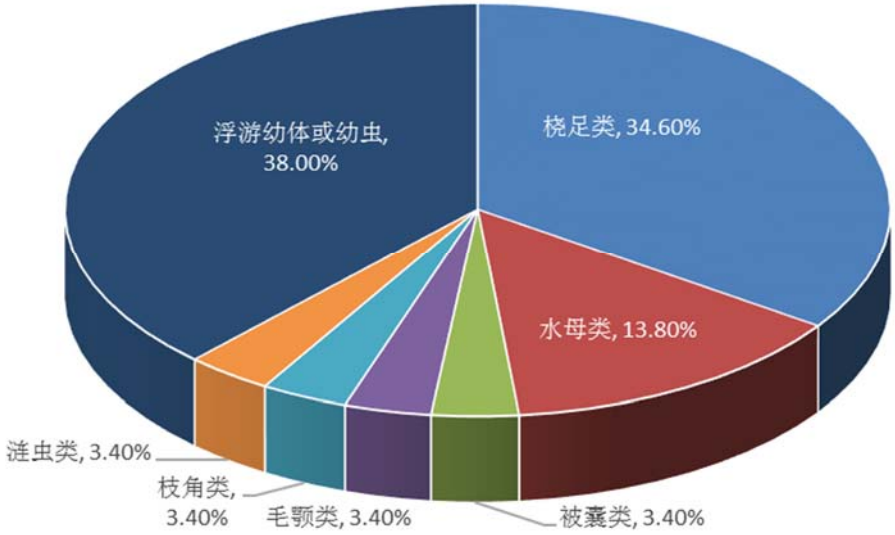


图 6.6-12 调查海域浮游动物种类组成与分布

（2）浮游动物生物量

2018 年 9 月浮游动物生物量变化范围为 10.3～73.6 mg/m^3，平均值为 31.6 mg/m^3，其中最大值出现在 17 站，最小值出现在 26 站。

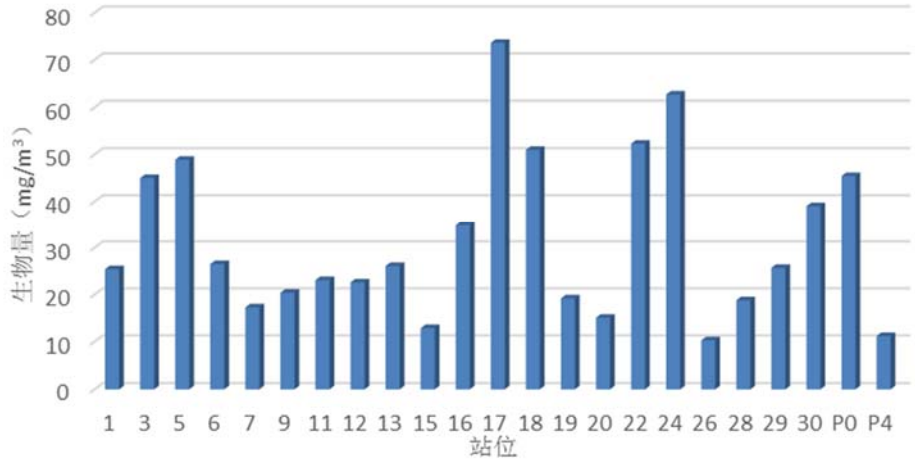


图 6.6-13 调查海域浮游动物生物量分布（mg/m^3）

（3）浮游动物密度

浮游动物个体密度变化范围为 19.8～218.8 个/m^3，平均值为 93.1 个/m^3，其中最大值出现在 3 站，最小值出现在 15 站。

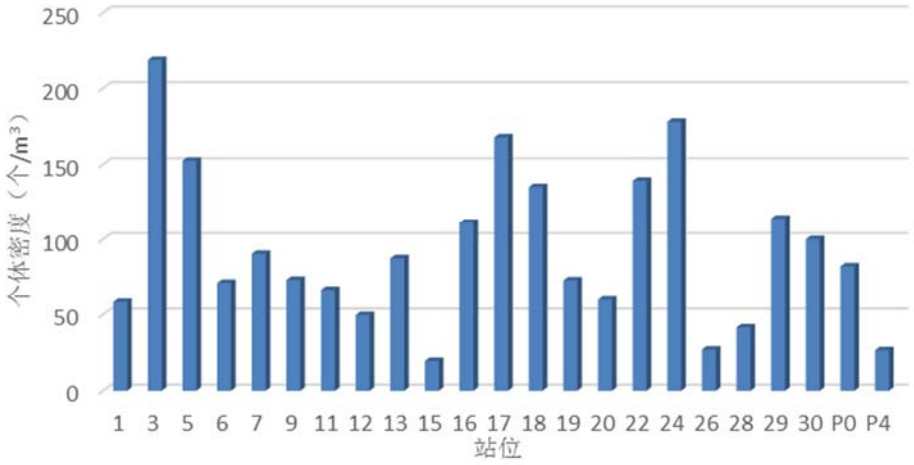


图 6.6-14　2018 年 9 月浮游动物密度分布图

（4）浮游动物群落特征

2018 年 9 月监测海域浮游动物群落多样性指数变化范围在 1.20~3.22 之间，平均值为 2.25，最高值出现在 11 站位，最低值出现在 5 站位；

均匀度指数变化范围在 0.35~0.84 之间，平均值为 0.66，最高值出现在 17 站位，最低值出现在 5 站位；

丰富度指数变化范围在 0.81~2.65 之间，平均值为 1.63，最高值出现在 11 站位，最低值出现在 6 站位。

表 6.6-10　**2018 年 9 月浮游动物群落特征参数**

站位	多样性指数 *H′*	均匀度指数 *J*	丰富度指数 *d*
1	2.26	0.81	1.02
3	2.03	0.52	1.80
5	1.20	0.35	1.38
6	1.60	0.62	0.81
7	2.17	0.65	1.39
9	2.50	0.70	1.78
11	3.22	0.79	2.65
12	2.30	0.64	1.95
13	1.91	0.60	1.24
15	2.67	0.80	2.09
16	2.93	0.77	1.91
17	3.02	0.84	1.49
18	2.10	0.75	0.85
19	1.55	0.52	1.13
20	1.64	0.46	1.86

22	1.46	0.42	1.40
24	2.69	0.73	1.60
26	2.36	0.74	1.68
28	2.70	0.73	2.23
29	2.05	0.54	1.90
30	2.21	0.70	1.20
P0	2.33	0.63	1.89
P4	2.80	0.81	2.12

表 6.6-11 **2018 年 9 月浮游动物种类名录**

序号	**生物学名**	**拉丁名**
刺胞动物门		
1	四枝管水母	*Proboscidactyla flavicirrata*
2	球形侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*
3	薮枝螅水母	*Obelia* sp.
4	和平水母	*Eirene* sp.
节肢动物门		
5	太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*
6	汤氏长足水蚤	*Calanopia thompsoni*
7	中华哲水蚤	*Calanus sinicus*
8	背针胸刺水蚤	*Centropages dorsispinatus*
9	瘦尾胸刺水蚤	*Centropages tenuiremis*
10	近缘大眼水蚤	*Corycaeus affinis*
11	真刺唇角水蚤	*Labidocera euchaeta*
12	圆唇角水蚤	*Labidocera rotunda*
13	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
14	海洋伪镖水蚤	*Pseudodiaptomus marinus*
15	肥胖三角溞	*Evadne tergestina*
16	涟虫	Cumacea
毛额动物门		
17	强壮箭虫	*Sagitta crassa*
尾索动物门		
18	异体住囊虫	*Oikopleura dioica*
浮游幼虫		
19	帚虫辐轮幼虫	Actinotrocha larva
20	阿利玛幼体	Alima larva
21	双壳类幼体	Bivalvia larva
22	短尾类溞状幼体	Brachyura zoea
23	蔓足类无节幼虫	Cirripedia nauplius
24	腹足类幼体	Gastropoda larva
25	舌贝幼虫	Lingula larva
26	长尾类幼体	Macrura larva
27	多毛类幼体	Polychaeta larva
28	磁蟹溞状幼体	Porcellana zoea
29	仔鱼	Fish larva

4、大型底栖生物

（1）大型底栖生物的种类组成与分布

2018 年 9 月调查海域共鉴定出大型底栖生物 37 种，隶属于环节动物、软体动物、

节肢动物、棘皮动物、螠门和脊索动物等 6 大门类。其中环节动物 21 种，占总种数的 56.76%；软体动物 2 种，占总种数的 5.41%；节肢动物 9 种，占总种数的 24.32%；棘皮动物 3 种，占总种数的 8.11%；螠门 1 种，占总种数的 2.70%；脊索动物 1 种，占总种数的 2.70%。本次调查海域大型底栖生物优势种为小头虫 （Capitella capitata）和彩虹明樱蛤（Moerella iridescens）。

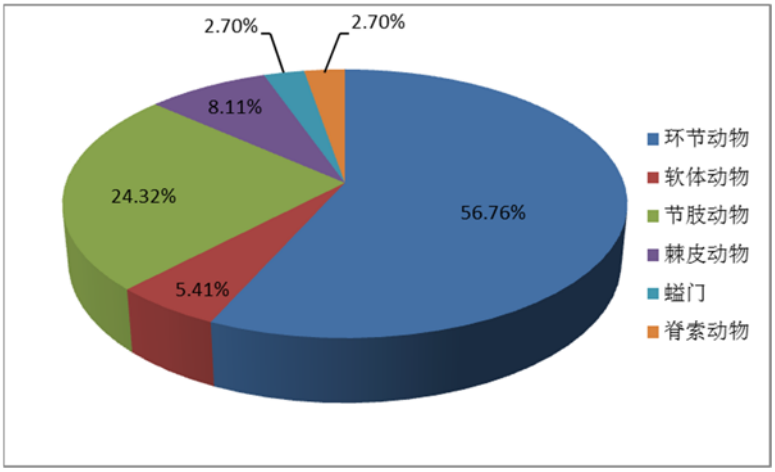


图 6.6-15 调查海域大型底栖生物种类组成与分布

表 6.6-12 **9 月调查海域大型底栖生物名录表**

类群	种名	拉丁名
环节动物	背褶沙蚕	*Tambalagamia fauveli*
	不倒翁虫	*Sternaspis sculata*
	寡鳃齿吻沙蚕	*Nephtys oligobranchia*
	含糊拟刺虫	*Nopherus ambigua*
	尖叶长手沙蚕	*Magelona cincta*
	马丁海稚虫	*Spio martinensis*
	米列虫	*Melinna cristata*
	奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*
	日本臭海蛹	*Travisia japonica*
	日本强鳞虫	*Sthenolepis japonica*
	梳鳃虫	*Terebellides stroemii*
	丝鳃虫	*Cirratulus cirratus*
	西方似蛰虫	*Amaeana occidentalis*
	狭细蛇潜虫	*Ophiodromus angustifrons*
	小头虫	*Capitella capitata*
	异足索沙蚕	*Lumbrineris heteropoda*
	长吻沙蚕	*Glycera chirori*
	长须沙蚕	*Nereis longior*
	长叶索沙蚕	*Lumbrineris longiforlia*
	长锥虫	*Haploscoloplos elongates*
	锥稚虫	*Aonides oxycephala*
软体动物	彩虹明樱蛤	*Moerella iridescens*
	日本镜蛤	*Dosinia japonica*
节肢动物	短角双眼钩虾	*Ampelisca brevicornis*

	仿盲蟹	*Typhlocarcinops* sp.
	强壮藻钩虾	*Ampithoe valita*
	日本浪漂水虱	*Cirolana japonensis*
	日本拟背尾水虱	*Paranthura japonica*
	施氏玻璃钩虾	*Hyale schmidti*
	滩拟猛钩虾	*Harpiniopsis vadiculus*
	伍氏蝼蛄虾	*Upogebia wuhsienweni*
	细螯虾	*Leptochela gracilis*
棘皮动物	光亮倍棘蛇尾	*Amphwplus lucidus*
	棘刺锚参	*Protankyra bidentata*
	日本倍棘蛇尾	*Amphioplus japonicus*
蠕门	短吻铲荚蠕	*Listriolobus brevirostris*
脊索动物	青岛文昌鱼	*Branchiostoma belohgi tsingtauense*

（2）大型底栖生物栖息密度及生物量分布

2018 年 9 月份调查海域的底栖生物栖息密度变化范围在 5～85 个/m^2 之间，平均值为 25 个/m^2，其中最高值出现在 17 号站，最低值出现在 3 号、6 号、7 号和 29 号站；生物量变化范围在 0.0235～16.9g/m^2 之间，平均值为 2.07 g/m^2，其中最高值出现在 28 号站，最低值出现在 18 号站。

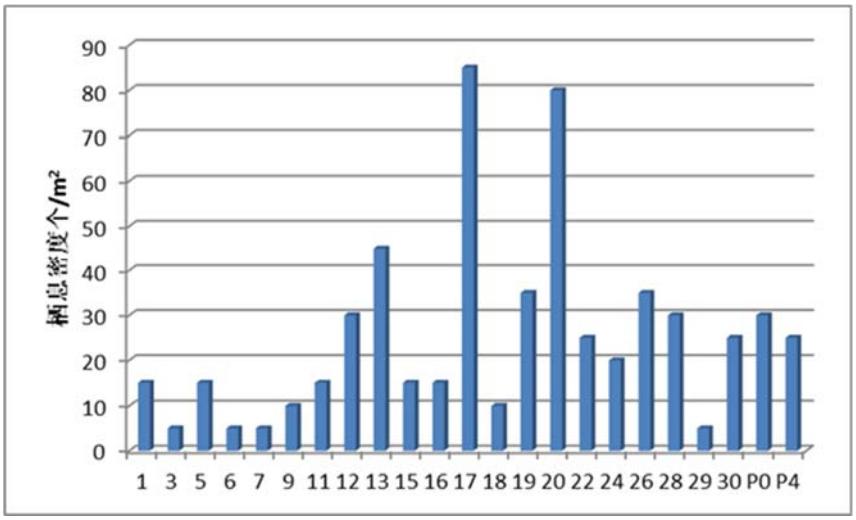


图 6.6-16 调查海域大型底栖生物个体密度分布（个/m^2）

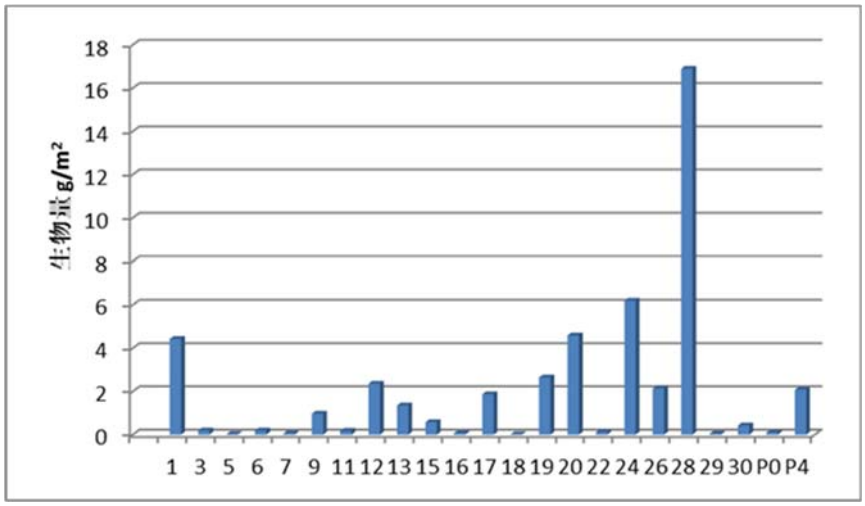


图 6.6-17 调查海域大型底栖生物生物量分布（g/m²）

（3）大型底栖生物群落特征

9 月份调查海域底栖生物群落多样性指数变化范围在 0.00～2.64 之间，平均值为 1.28，最高值出现在 13 号站，最低值出现在 3 号、6 号、7 号、11 号、18 号、29 号和 30 号站；

均匀度指数变化范围在 0.00～1.00 之间，平均值为 0.656，最高值出现在 1 号、5 号、9 号、12 号、5 号、22 号、24 号和 P0 号站，最低值出现在 3 号、6 号、7 号、11 号、18 号、29 号和 30 号站；

丰度指数变化范围在 0.00～1.11 之间，平均值为 0.463，最高值出现在 3 号、6 号、7 号、11 号、18 号、29 号和 30 号站。

优势度指数变化范围在 0.71～1.00 之间，平均值为 0.97。除 17 号和 19 号站外，其他站位优势度均为 1。

表 6.6-13 **调查海域大型底栖生物群落特征**

站位	多样性指数（*H'*）	均匀度指数（*J*）	丰度（*d*）	优势度（*Y*）
1	1.58	1.00	0.512	1.00
3	0.00	0.00	0.00	1.00
5	1.58	1.00	0.512	1.00
6	0.00	0.00	0.00	1.00
7	0.00	0.00	0.00	1.00
9	1.00	1.00	0.301	1.00
11	0.00	0.00	0.00	1.00
12	2.58	1.00	1.02	1.00
13	2.64	0.941	1.09	1.00
15	1.58	1.00	0.512	1.00
16	0.918	0.918	0.256	1.00
17	2.26	0.806	0.936	0.71
18	0.00	0.00	0.00	1.00
19	1.84	0.921	0.585	0.71

站位	多样性指数（*H'*）	均匀度指数（*J*）	丰度（*d*）	优势度（*Y*）
20	2.22	0.739	1.11	1.00
22	2.32	1.00	0.861	1.00
24	2.00	1.00	0.694	1.00
26	1.66	0.832	0.585	1.00
28	2.25	0.970	0.815	1.00
29	0.00	0.00	0.00	1.00
30	0.00	0.00	0.00	1.00
P0	1.00	1.00	0.204	1.00
P4	1.92	0.961	0.646	1.00
平均值	1.28	0.656	0.463	0.97

5、潮间带生物

（1）潮间带生物种类组成与分布

2018 年 9 月调查海域共采集到潮间带生物 23 种，隶属于环节动物门、软体动物门和节肢动物门等 3 大门类。其中环节动物 5 种，占总种数的 21.74%；软体动物 11 种，占总种数的 43.48%；节肢动物 7 种，占总种数的 34.78%。本次调查海域潮间带生物优势种为中华近方蟹（Hemigrapsus sinensis）和秀丽织纹螺（Nassarius festiva）。

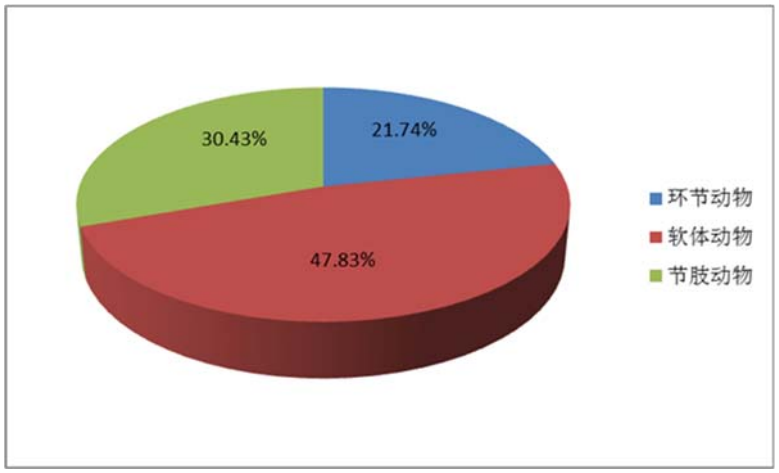


图 6.6-18 潮间带生物种类组成与分布

表 6.6-14 **潮间带生物名录表**

类群	种名	拉丁名
环节动物	扁蛰虫	*Loimia medusa*
	日本刺沙蚕	*Neanthes japonica*
	狭细蛇潜虫	*Ophiodromus angustifrons*
	异足索沙蚕	*Lumbrineris heteropoda*
	长吻沙蚕	*Glycera chirori*
软体动物	薄荚蛏	*Siliqua pulchella*
	短滨螺	*Littorina brevicula*
	菲律宾蛤仔	*Ruditapes philippinarum*
	泥螺	*Bullacta exarata*
	青蛤	*Cyclina sinensis*

类群	种名	拉丁名
	四角蛤蜊	*Mactra quadrangularis*
	托氏虫昌螺	*Umbonium thomasi*
	秀丽织纹螺	*Nassarius festiva*
	异白樱蛤	*Macoma incongrua*
	褶牡蛎	*Crassostrea* cf. *Plicatula*
	纵带滩栖螺	*Batillaria zonalis*
节肢动物	红线黎明蟹	*Matuta planipes*
	寄居蟹	*Pagurus* sp.
	宽身大眼蟹	*Macrophthalmus dilataus*
	日本大眼蟹	*Macrophthalmus japonicas*
	日本蟳	*Charybdis japonica*
	双扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
	中华近方蟹	*Hemigrapsus sinensis*

（2）潮间带生物栖息密度及生物量

2018 年 9 月调查海域均采集到潮间带生物。调查海域潮间带大型底栖动物栖息密度在 2～108 个/m^2,平均值为 33 个/m^2。其中最高值出现在断面 C2 的中潮带，最低值出现在断面 C4 的中潮带和高潮带。生物量在 0.160～219g/m^2，平均值为 60.6g/m^2。其中最高值出现在断面 C3 的高潮带，最低值出现在 C4 的中潮带。

6、海洋生物监测结论

2018 年 9 月监测共鉴定浮游植物 3 门 32 属 61 种（包括未定名），优势种为旋链角毛藻（Chaetoceros curvisetus）和威利圆筛藻（Coscinodiscus wailesii），种类组成以硅藻为主。总体来看，监测海域 9 月份浮游植物多样性一般，丰富度不高，但种间数量差别不大，均匀度较高。

2018 年 9 月共获得浮游动物 18 种，浮游幼虫 11 类，合计种类 29 个。总体来说，调查海域浮游动物多样性指数较高，丰富度一般，均匀度较高，群落结构稳定。

2018 年 9 月调查海域共鉴定出大型底栖生物 37 种。其中环节动物 21 种，软体动物 2 种，节肢动物 9 种，棘皮动物 3 种，蠕门 1 种，脊索动物 1 种。本次调查海域大型底栖生物优势种为小头虫 （Capitella capitata）和彩虹明樱蛤（Moerella iridescens）。大型底栖动物种类组成以环节动物为主要类群，大型底栖生物种类和栖息密度水平适中，各站位优势种不突出。

2018 年 9 月调查海域共采集到潮间带生物 23 种。环节动物 5 种，软体动物 11 种，节肢动物 7 种。本次调查海域潮间带生物优势种为中华近方蟹（Hemigrapsus sinensis）和秀丽织纹螺（Nassarius festiva）。潮间带生物种类组成以软体动物和节肢动物为主要种

类，所有调查断面各潮带均采集到生物。潮间带生物种类和栖息密度水平适中，各站位优势种明显且分布广泛。

6.7. 海洋渔业资源现状调查

6.7.1. 2017 年 5 月渔业资源调查

本节渔业资源现状调查与评价采用河北省海洋与水产科学研究院于 2017 年 5 月 2 日-5 月 7 日曹妃甸海域渔业资源现状调查资料。共设置了游泳生物调查站位为 11 个，鱼卵仔稚鱼调查站位 12 个。渔业资源调查内容包括鱼卵、仔鱼种类组成、数量分布、优势种；游泳动物类组成、优势种、渔获量分布和现存资源密度（含重量和尾数密度）。

一、调查与分析方法

（1）调查方法

鱼卵、仔稚鱼、游泳动物现场采样按照《海洋调查规范-海洋生物调查》的有关要求进行。

鱼卵、仔稚鱼采用浅水 I 型浮游动物网。垂直拖网每站自底层到表层垂直拖网 1 次（定量），水平拖网每站拖曳 10min（定性）。样品经 5%福尔马林固定，带回实验室后进行分类、鉴定和计数。

游泳动物拖网调查使用适合当地的单拖渔船，单拖网囊网目应取选择性低的网目（网囊部 2a 小于 20mm），每站拖曳 1h 左右（视具体海上作业条件而定），拖网速度控制在 3kn 为宜。每网调查的渔获物进行分物种渔获重量和尾数统计。记录网产量，进行主要物种生物学测定。

（2）相对资源量的计算

渔业资源密度计算采用面积法。渔业资源密度计算执行中华人民共和国水产行业标准（SC/T9110-2007），各调查站资源密度（重量和尾数）的计算式为：

$$D=C/q\times a$$

式中：D 为渔业资源密度，单位为，ind/km^2 或 kg/km^2；

C 为平均每小时拖网渔获量，单位为，ind/h 或 kg/h；

a 为每小时网具取样面积，单位为 km^2/h；

q 为网具捕获率取 0.5.

（3）优势种的计算

在生物群落中，并非所有的物种都同等重要，优势种是对群落起主要控制影响的种类。判断一个群落的组成，优势种的变化是一个重要指标。为了确定各种游泳动物在整个群落中的重要性，我们使用 Pinkas(1971 年)提出的相对重要性指标（IRI）来衡量游泳动物在不同海区、不同季节的地位。其优点是即考虑了捕获物的尾数和重量，也考虑了它们出现的频率。计算公式为：

$$IRI=(N+W)F$$

式中：N 为某种类尾数占总尾数的百分比；W 为某种类重量占总重量的百分比；F 为某一种类出现的站次数占调查总站次数的百分比。

一般情况下，IRI 值大于 1000 的种类为优势种，IRI 值在 100～1000 之间为重要种，IRI 值在 10～100 之间为常见种，IRI 值在 1～10 之间为一般种，IRI 值在 1 以下为少见种。由此来确定各个种类在生物群落中的重要性。

二、鱼卵、仔稚鱼调查结果与分析

1、种类组成

本次调查共采集到鱼卵仔稚鱼 7 种，隶属于 4 目 6 科，其中鳀科 2 种，占 28.57%，其他鲱科、鮠科、石首鱼科、鲳科、鲻科和鲆科各 1 种，分别占 14.29%。共采集到鱼卵 6 种，隶属于 4 目 6 科；共采集到仔稚鱼 5 种，隶属于 3 目 4 科。

表 6.7-1 调查海域鱼卵、仔稚鱼种类组成

种名	拉丁文	分类		生态类型	
		目	科	鱼卵	仔稚鱼
斑鰶	*Clupanodon punctatus*	鲱形目	鲱科	√	√
黄鲫	*Setipinna taty*	鲱形目	鳀科		√
鳀鱼	*Engraulis japonicus*	鲱形目	鳀科	√	√
叫姑	*Johnius belengerii*	鲈形目	石首鱼科	√	
银鲳	*Pampus argenteus*	鲈形目	鲳科	√	√
梭鱼	*Liza haematocheila*	鲻形目	鲻科	√	√
鲆	*Platycephalus indicus*	鲉形目	鲆科	√	
合计				6	5

2、密度分布

本次调查，共调查 12 个站位，10 个站位捕获鱼卵或仔稚鱼出现，出现频率为 83.33%。其中鱼卵 10 个站位采集到，出现频率为 83.33%；仔稚鱼 5 个站位采集到，出现频率为 41.67%。

本次调查水平拖网共捕获鱼卵 2191 个，站位密度范围为 0～444 个/站.10min,均值为 183 个/站.10min；水平拖网共捕获仔稚鱼 29 尾，站位密度范围为 0～15 尾/站.10min，均值为 2.4 尾/站.10min。

鱼卵密度变化范围为 0～4.44ind/M³，平均密度为 1.24ind/M³。仔稚鱼密度变化范围为 0～1.43ind/M³，平均密度为 0.15 ind/M³。

3、鱼卵仔稚鱼优势种

调查海区鱼卵仔稚鱼种类的优势度采用以下公式计算：

$Y = n_i/N*f_i$

式中：n_i—第 i 种的数量

f_i—该种在各站出现的频率

N —群落中所有种的数量

当 Y≥0.02 时，判定为调查海区的优势种。

经计算：鳀鱼（Y=0.45）和斑鰶（Y=0.21）为鱼卵优势种；斑鰶（Y=0.05）和鳀鱼（Y=0.04）为仔稚鱼优势种。

三、游泳动物调查结果与分析

1、种类组成

调查海域春航次共捕获游泳动物 23 种，其中鱼类 11 种，占 47.8%，；蟹类 1 种，占 4.3%；虾类 7 种，占 30.4%；头足类 4 种，占 17.4%。除此之外，还调查到贝类 8 种，其他底栖生物 7 种。

表 6.7-2 **游泳动物门类**

	中文名称	拉丁名	目	科
鱼类	凹鳍孔鰕鯱鱼	*Ctenotrypauchen chinensis*	鲈形目	鳗鰕虎鱼科
	赤鼻棱鳀	*Thrissa kammalensis* (Bleeker)	鲱形目	鲱科
	短鳍衔	*Callionymus kitaharae*	鲈形目	鮨科
	方氏云鳚	*Enedrias fangi Wang & Wang*	鲈形目	锦鳚科
	黑鲪	*Sebastodes fuscescens*	鲉形目	鲉科
	尖尾鰕鯱鱼	*Chaeturichthys stigmatias*	鲈形目	鰕虎鱼科
	焦氏舌鳎	*Cynoglossus joyneri*	鲽形目	舌鳎科
	狼鰕鯱鱼	*Odontamblyopus rubicundus*	鲈形目	鳗鰕虎鱼科
	矛尾鰕鯱鱼	*Acanthogobius hasta*	鲈形目	鰕虎鱼科
	银鱼	*Hemisalanx prognathus Regan*	胡瓜鱼目	胡瓜鱼科
	钟馗鰕鯱鱼	*Triaenopogon barbatus(Günther)*	鲈形目	鰕虎鱼科
虾类	葛氏长臂虾	*Palaemon gravieri (Yu)*	十足目	长臂虾科
	海蜇虾	Metanephrops Challengeri	十足目	藻虾科
	褐虾	*Crangon affinis De Haan*	十足目	褐虾科
	口虾蛄	*Oratosquilla oratoria De Haan*	口足目	虾蛄科
	日本鼓虾	*Alpheus japonicus Miers*	十足目	鼓虾科
	细螯虾	*Leptochela gracilis*	鲈形目	天竺鲷科
	鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus De Man*	十足目	鼓虾科
蟹类	日本鲟	*Charybdis japonica A.Milne Edwards)*	十足目	梭子蟹科
头足类	长蛸	*Octopus variabilis (Sasaki)*	八腕目	章鱼科
	短蛸	*Octopus ocellatus Gray*	八腕目	章鱼科

	日本枪乌贼	*Loligo japonica Hoyle*	枪形目	枪乌贼科
	双喙耳乌贼	*Sepiola birostrata*	乌贼目	耳乌贼科
贝类	扁玉螺	*Glossaulax didyma*	中腹足目	玉螺科
	魁蚶	*Scapharca broughtonii*	蚶目	蚶科
	脉红螺	*Rapana venosa (Valenciennes,*	狭舌目	骨螺科
	毛蚶	*Scapharca subcrenata*	蚶目	蚶科
	密鳞牡蛎	*Ostrea denselamellosa*	珍珠贝目	牡蛎科
	凸镜蛤	*Dosiniagibba*	帘蛤目	帘蛤科
	微黄镰玉螺	*Polinices fortunei*	中腹足目	玉螺科
	中国蛤蜊	Mactra chinensis	帘蛤目	蛤蜊科

2、生物量组成及分布

春季拖网调查中，站位平均生物量为 10.75kg/h，生物量范围为 0.80～26.87kg/h。11 站位生物量最高，为 26.87kg/h，其次为 12 站，为 23.23kg/h。最小值出现在 10 站，生物量为 0.80kg/h。鱼类为 1.31kg/h，占 12.2%；蟹类为 0.66kg/h，占 6.2%；虾类为 2.33kg/h，占 21.7%；头足类为 0.52kg/h，占 4.8%；贝类 5.92 kg/h，占 4.8%。

3、生物密度组成及分布

春季拖网调查中，站位平均生物密度为 715ind/h，生物密度范围为 54～1884 ind/h。11 站位生物密度最高，为 1884ind/h，其次为 4 站，为 966ind/h。最小值出现在 10 站，生物量为 54ind/h。鱼类为 103ind/h，占 14.3%；蟹类为 16ind/h，占 2.2%；虾类为 495ind/h，占 69.2%；头足类为 9ind/h，占 1.3%；贝类 92ind/h，占 12.9%。

4、主要渔业资源生物学特性

①尖尾鰕虎鱼

尖尾鰕虎鱼体长分布范围为 25～175mm，平均体长 91.9mm，以 90～110mm 体长组占优势，占 50.94%。尖尾鰕虎鱼体重分布范围为 3～28 g，平均体重 7.8 g，以 5～10g 体重组占优势，占 58.49%。千克重尾数为 128 尾/千克。

②焦氏舌鳎

焦氏舌鳎体长分布范围为 82～170mm,平均体长为 148mm。以 140～160mm 体长组占优势，占 62.79%。体重分布范围为 3.3～34.8g，平均体重为 22.3g，以 20～30g 体重组占优势，占 53.49%。千克重尾数为 45 尾/千克。

③口虾蛄

口虾蛄体长分布范围为 51～180 mm，平均体长 103 mm，以 90～110 mm 体长组占优势，占 41.10%。体重分布范围为 1.60～58.60g，平均体重 13.5 g，以 5～15 g 体重组占优势，占 57.55%。千克重尾数为 74 尾/千克。

④日本蟳

日本蟳头胸甲长分布范围为 20～66mm,平均头胸甲长为 39mm，以 20～40mm 头胸甲长组占优势，占 66.67%。体重分布范围夏季为 2.9～138.1g，平均体重为 34.01g ，以 0～15g 体重组占优势，占 44.44%。千克重尾数为 29 尾/千克。

5、成幼鱼比例

主要渔业资源幼体比例如下：尖尾鰕虎鱼幼体比例为 26.42%；口虾蛄幼体比例为 67.12%；焦氏舌鳎幼体比例为 4.65%；日本蟳幼体比例为 77.78%。

表 6.7-3 春季调查海区主要渔业资源成幼体比例

序号	品种	成体比例（%）	幼体比例（%）
1	尖尾鰕虎鱼	73.58	26.42
2	口虾姑	32.88	67.12
3	焦氏舌鳎	95.35	4.65
4	日本蟳	22.22	77.78

6、相对资源量

平均拖速为 5.556 km/h，网口宽为 23m，扫海面积 0.127788km^2/h，经验捕获率为 0.5。

经计算，春季调查区域资源密量为 168.2kg/km^2（11184.7 ind/km^2），其中鱼类资源密度为 20.5kg/km^2，（1604.9 ind/km^2）；蟹类资源密度为 10.0kg/km^2（230.5ind/km^2）；虾类资源密度为 37.0kg/km^2（7760.0ind/km^2）；头足类资源密度为 8.1kg/km^2（145.1ind/km^2）；贝类资源密度为 92.6kg/km^2（1444.2ind/km^2）。

7、优势种与优势度

经计算游泳动物（不包括贝类），春季优势种有 3 种分别为口虾姑（IRI=1825.5）、葛氏长臂虾（IRI=1724.8）、日本鼓虾（IRI=1724.3），重要种 8 种分别为焦氏舌鳎（IRI=900.8）、日本鲟（IRI=707）、尖尾鰕鯱鱼（IRI=641.1）、长蛸（IRI=360.5）、褐虾（IRI=329.7）、短蛸（IRI=165.2）、鲜明鼓虾（IRI=156.3）、黑鲪（IRI=131.7）。

表 6.7-4 **优势种与优势度**

种类		出现次数	出现频率 F	重量	重量百分比 W	尾数	尾数百分比 N	IRI
头足类	长蛸	5	45.45%	3.888	7.32%	42	0.61%	360.5
	短蛸	3	45.45%	1.698	3.20%	30	0.44%	165.2
	日本枪乌贼	2	45.45%	0.106	0.20%	12	0.18%	17.0
	双喙耳乌贼	1	45.45%	0.012	0.02%	18	0.26%	13.0
虾类	葛氏长臂虾	9	45.45%	5.214	9.81%	1926	28.13%	1724.8
	海蜇虾	1	45.45%	0.008	0.02%	30	0.44%	20.6
	褐虾	8	45.45%	0.781	1.47%	396	5.78%	329.7
	口虾蛄	11	45.45%	14.541	27.37%	876	12.80%	1825.5
	日本鼓虾	8	45.45%	4.416	8.31%	2028	29.62%	1724.3
	日本鲟	1	45.45%	0.3	0.56%	12	0.18%	33.6
	细螯虾	1	45.45%	0.012	0.02%	42	0.61%	28.9
	鲜明鼓虾	7	45.45%	0.71	1.34%	144	2.10%	156.3
	虾类汇总	46	45.45%	25.982	48.90%	5454	79.67%	5843.8
蟹类	日本鲟	7	45.45%	7.008	13.19%	162	2.37%	707.0
鱼类	凹鳍孔鰕鯱鱼	1	45.45%	0.21	0.40%	54	0.79%	53.8
	赤鼻棱鳀	2	45.45%	0.33	0.62%	30	0.44%	48.1
	短鳍衔	1	45.45%	0.012	0.02%	6	0.09%	5.0
	方氏云鳚	3	45.45%	0.606	1.14%	60	0.88%	91.7
	黑鲪	2	45.45%	1.074	2.02%	60	0.88%	131.7
	尖尾鰕鯱鱼	9	45.45%	4.235	7.97%	420	6.13%	641.1
	焦氏舌鳎	10	45.45%	7.364	13.86%	408	5.96%	900.8

	狼鰕鮣鱼	3	45.45%	0.422	0.79%	48	0.70%	68.0
	矛尾鰕鮣鱼	1	45.45%	0.028	0.05%	6	0.09%	6.4
	银鱼	1	45.45%	0.036	0.07%	12	0.18%	11.0
	钟馗鰕鮣鱼	2	45.45%	0.126	0.24%	24	0.35%	26.7
总计		99	45.45%	53.137	100.00%	6846	100.00%	9090.9

6.7.2. 2018 年 9 月渔业资源调查

本节内容引自国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站在工程海域附近于 2018 年 9 月进行的渔业资源调查。

一、调查与分析方法

同 2017 年 4 月。

二、鱼卵、仔稚鱼调查结果与分析

秋季所有站位均未捕捞到鱼卵及仔稚鱼。

三、游泳动物调查结果与分析

1、种类组成

调查海域秋季航次共捕获游泳动物 48 种，其中鱼类 28 种，占 58.3%，；虾类 9 种，占 18.8%；蟹类 2 种，占 4.2%；头足类 3 种，占 6.3%；贝类 6 种，占 12.5%。

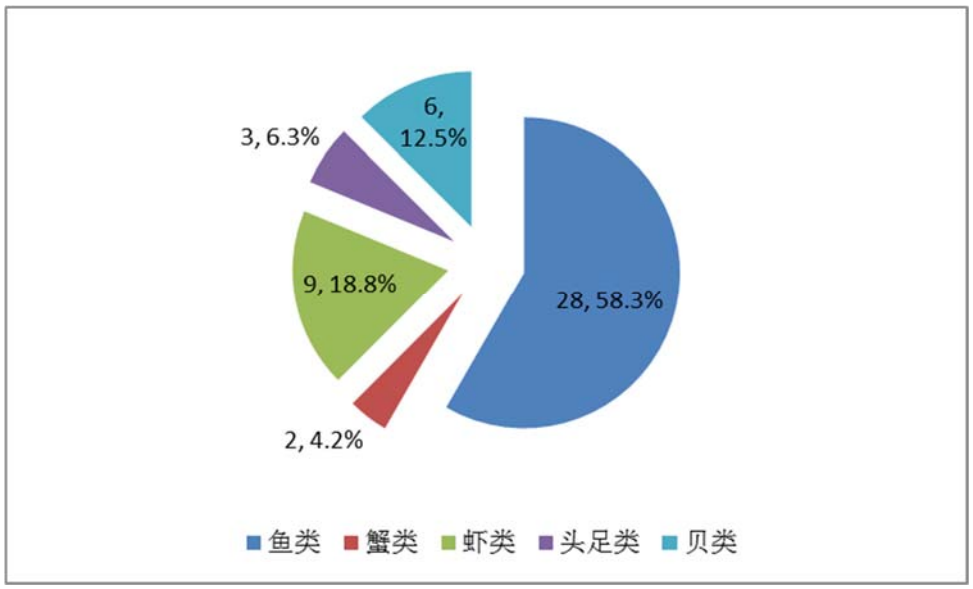


图 6.7-1 种类组成

表 6.7-5 **游泳动物名录**

种类	拉丁名	目	科
鱼类			
鲅鳙	鲅鳙 *Lophius litulon*	鲅鳙目 Lophiiformes	鲅鳙科 Lophiidae
凹鳍孔鰕虎鱼	凹鳍孔鰕虎鱼 *Ctenotrypauchen chinensis*	鲈形目 Perciformes	鳗鰕虎鱼科 Taenioididae
斑鰶	斑鰶 *Clupanodon punctatus*	鲱形目 Clupeiformes	鲱科 Clupeidae
赤鼻棱鳀	赤鼻棱鳀 *Thrissa kammalensis* (Bleeker)	鲱形目 Clupeiformes	鳀科 Engraulidae
大银鱼	大银鱼 *Protosalanx chinensis Basilewsky*	鲑形目 Salmoniformes	银鱼科 Salangidae
短鳍鳐	短鳍鳐 *Callionymus kitaharae*	鲈形目 Perciformes	鳐科 Callionymidae
方氏云鳚	方氏云鳚 *Enedrias fangi*	鲈形目 Perciformes	锦鳚科 Pholidae
海龙	海龙 *Syngnathus acus Linnaeus*	鲈形目 Perciformes	海龙科 Syngnathidae
黑鲉	黑鲉 *Sebastodes fuscescens*	鲉形目 Scorpaeniformes	鲉科 Scorpaenidae
黄鲫	黄鲫 *Setipinna taty*	鲱形目 Clupeiformes	鳀科 Engraulidae
尖尾鰕鰕虎鱼	尖尾鰕虎鱼 *Chaeturichthys stigmatias*	鲈形目 Perciformes	鰕虎鱼科 Gobiidae
焦氏舌鳎	焦氏舌鳎 *Cynoglossus joyneri*	Pleuronectiformes	舌鳎属 *Cynoglossus*
叫姑	叫姑 *Johnius belengerii*	鲈形目 Perciformes	石首鱼科 Sciaenidae
狼鰕鰕虎鱼	狼鰕虎鱼 *Odontamblyopus rubicundus* (Hamilton)	鲈形目 Perciformes	鳗鰕虎鱼科 Taenioididae
六线鱼	六线鱼 *Hexagrammos otakii*	鲉形目 Scorpaeniformes	六线鱼科 Hexagrammidae
花鲈	花鲈 *Lateolabrax japonicus (Cuvier)*	鲈形目 Perciformes	鲙科 Serranidae
裸项栉鰕鰕虎鱼	裸项栉鰕虎鱼 *Ctenogobius gymnauchen*	鲈形目 Perciformes	鰕虎鱼科 Gobiidae
矛尾鰕鰕虎鱼	矛尾刺鰕虎鱼 *Acanthogobius hasta*	鲈形目 Perciformes	鰕虎鱼科 Gobiidae
梅童鱼	棘头梅头鱼 *Collichthys lucidus*	鲈形目 Perciformes	石首鱼科 Sciaenidae
青鳞	青鳞鱼 *Harengula zunasi*	鲱形目 Clupeiformes	鲱科 Clupeidae
鲐鱼	鲐 *Scomber japonicus* (Houttuyn)	鲈形目 Perciformes	鲭科 Scombridae
鳀鱼	鳀鱼 *Engraulis japonicus*	鲱形目 Clupeiformes	鳀科 Engraulidae
小带鱼	小带鱼 *Trichiurus muticus*	鲈形目 Perciformes	带鱼科 Trichiuridae
小黄鱼	小黄鱼 *Larimichthys polyactis (Bleeker)*	鲈形目 Perciformes	石首鱼科 Sciaenidae
银鲳	银鲳 *Pampus argenteus*	鲈形目 Perciformes	鲳科 Stromateidae
鲆	鲆 *Platycephalus indicus*	鲉形目 Scorpaeniformes	鲉科 Scorpaenidae
油鲹	油鲹 *Sphyraena pinguis* Günther	鲻形目 Mugiliformes	鲹科 Sphyraenidae
钟馗鰕鰕虎鱼	钟馗鰕虎鱼 *Triaenopogon barbatus*	鲈形目 Perciformes	鰕虎鱼科 Gobiidae
虾类			
鞭腕虾	鞭腕虾 *Lysmata vittata* Stimpson	十足目 Decapoda	藻虾科 Hippolytidae
葛氏长臂虾	葛氏长臂虾 *Palaemon gravieri*	十足目 Decapoda	长臂虾科 Palaemonidae
口虾蛄	口虾蛄 *Oratosquilla oratoria*	口足目 Stomatopoda	虾蛄科 Squillidae
南美白对虾	南美白对虾 *Penaeus vannamei*	十足目 Decapoda	对虾科 Penaeidae
日本鼓虾	日本鼓虾 *Alpheus japonicus*	十足目 Decapoda	鼓虾科 Alphidae
鲜明鼓虾	鲜明鼓虾 *Alpheus distinguendus*	十足目 Decapoda	鼓虾科 Alphidae
鹰爪虾	鹰爪虾 *Trachypenaeuscurvirostris*	十足目 Decapoda	对虾科 Penaeidae
褐虾	褐虾 *Crangon crangon*	十足目 Decapoda	褐虾科 Crangonidae
中国对虾	中国对虾 *Penaeus orientalis*	十足目 Decapoda	对虾科 Penaeidae
蟹类			
日本蟳	日本蟳 *Charybdis japonica*	十足目 Decapoda	梭子蟹科 Portunidae
三疣梭子蟹	三疣梭子蟹 *Portunus trituberculatus*	十足目 Decapoda	梭子蟹科 Portunidae
头足类			
短蛸	短蛸 *Octopus ocellatus*	八腕目 Octopoda	章鱼科 Octopodidae
日本枪乌贼	日本枪乌贼 *Loligo japonica*	枪形目 Enoploteuthidae	枪乌贼科 Loliginidae
长蛸	长蛸 *Octopus variabilis*	八腕目 Octopoda	章鱼科 Octopodidae
贝类			
扁玉螺	扁玉螺 *Neverita didyma*	中腹足目 Mesogastropoda	玉螺科 Naticidae

密鳞牡蛎	密鳞牡蛎 *Ostrea denselamellosa*	珍珠贝目 Pterioidae	牡蛎科 Ostreidae
魁蚶	魁蚶 *Scapharca broughtonii*	蚶目 Arcoida	蚶科 Arcoida
脉红螺	脉红螺 *Rapanavenosa*	新腹足目 Neogastropoda	骨螺科 Muricidae
毛蚶	毛蚶 *Scapharca subcrenata*	蚶目 Arcoida	蚶科 Arcidae
红带织纹螺	红带织纹螺 Nassarius succinctus	新腹足目 Neogastropoda	织纹螺科 Nassariidae

2、生物量组成

鱼类平均生物量为 16.63kg/h，占 46.9%；蟹类平均生物量为 6.16kg/h，占 11.5%；虾类平均生物量为 4.84kg/h，占 16.9%；头足类平均生物量为 6.30kg/h，占 20.9%；贝类平均生物量为 0.56kg/h，占 3.8%。

3、生物密度组成及分布

鱼类平均生物密度为 1436.17ind/h，占 52.0%；蟹类平均生物密度为 68.06ind/h，占 2.6%；虾类平均生物密度为 387.39ind/h，占 18.3%；头足类平均生物密度为 640.67ind/h，占 25.9%；贝类平均生物密度为 22.39ind/h，占 1.2%。

4、生物量分布

秋季拖网调查中，站位平均生物量为 34.49kg/h，生物量范围为 5.09～96.88kg/h。14 号站位生物量最高，其次为 7 站，为 84.51kg/h。最小值出现在 12 站，生物量为 5.09kg/h。

秋季拖网调查中，站位平均生物密度为 2554.67ind/h，生物密度范围为 1008～4760ind/h。9 号站位生物密度最高，其次为 8 站，为 4149ind/h。最小值出现在 5 站。

5、优势种与优势度

经计算游泳动物，秋季优势种有 6 种分别为尖尾鰕虎鱼（IRI=5419.1）、日本枪乌贼（IRI=2368.0）、口虾蛄（IRI=1982.5）、焦氏舌鳎（IRI=1686.3）、短蛸（IRI=1232.6）、三疣梭子蟹（IRI=1180.0），重要种 8 种分别为银鲳（IRI=492.6）、斑鰶（IRI=386.9）、黄鲫（IRI=193.8）、日本蟳（IRI=172.3）、葛氏长臂虾（IRI=152.7）、日本鼓虾（IRI=1128.2）、鲬（IRI=111.9）、赤鼻棱鳀（IRI=104.2）。

表 6.7-6 **优势种与优势度**

种名	重量	尾数	出现次数	出现频率	IRI 指数	优势度
	百分比 W	百分比 N				
尖尾鰕虎鱼	17.19%	37.00%	18	100%	5419.1	优势种
日本枪乌贼	6.01%	20.63%	16	89%	2368.0	优势种
口虾蛄	12.72%	9.58%	16	89%	1982.5	优势种
焦氏舌鳎	9.72%	8.13%	17	94%	1686.3	优势种
短蛸	11.56%	4.29%	14	78%	1232.6	优势种
三疣梭子蟹	15.60%	2.10%	12	67%	1180.0	优势种
银鲳	6.82%	1.24%	11	61%	492.6	重要种
斑鰶	3.87%	2.46%	11	61%	386.9	重要种

黄鲫	0.84%	1.65%	14	78%	193.8	重要种
日本蟳	2.25%	0.57%	11	61%	172.3	重要种
葛氏长臂虾	0.29%	2.46%	10	56%	152.7	重要种
日本鼓虾	0.20%	2.11%	10	56%	128.2	重要种
鲬	2.68%	0.20%	7	39%	111.9	重要种
赤鼻棱鳀	0.20%	1.36%	12	67%	104.2	重要种
矛尾刺鰕虎鱼	1.70%	0.25%	9	50%	97.4	常见种
叫姑	0.49%	0.73%	10	56%	68.0	常见种
脉红螺	0.98%	0.28%	9	50%	63.4	常见种
中国对虾	0.64%	0.24%	9	50%	44.1	常见种
长蛸	0.70%	0.15%	9	50%	42.8	常见种
青鳞	0.38%	0.90%	6	33%	42.7	常见种
短鳍衔	0.19%	0.80%	6	33%	33.0	常见种
黑鲪	1.39%	0.30%	3	17%	28.3	常见种
鲈鱼	1.88%	0.03%	1	6%	16.1	常见种
鹰爪虾	0.10%	0.38%	4	22%	16.1	常见种
凹鳍孔鰕虎鱼	0.01%	0.23%	5	28%	13.3	一般种
鳀	0.05%	0.24%	3	17%	10.6	一般种
鲅鳚	0.40%	0.02%	2	11%	10.6	一般种
六线鱼	0.05%	0.12%	4	22%	6.7	一般种
钟馗鰕虎鱼	0.10%	0.07%	4	22%	4.8	一般种
梅童鱼	0.07%	0.05%	3	17%	4.6	一般种
大银鱼	0.01%	0.21%	1	6%	3.9	一般种
狼鰕鲦鱼	0.04%	0.03%	2	11%	3.7	少见种
小黄鱼	0.05%	0.01%	2	11%	3.2	少见种
裸项栉鰕虎鱼	0.02%	0.10%	1	6%	2.0	少见种
鞭腕虾	0.00%	0.05%	2	11%	1.2	少见种
油鲹	0.03%	0.02%	2	11%	0.9	少见种
南美白对虾	0.03%	0.01%	2	11%	0.7	少见种
方氏云鳚	0.01%	0.01%	2	11%	0.7	少见种
小带鱼	0.01%	0.01%	2	11%	0.6	少见种
疣背宽额虾	0.00%	0.03%	1	6%	0.6	少见种
海龙	0.00%	0.03%	1	6%	0.6	少见种
鲌鱼	0.01%	0.00%	1	6%	0.5	少见种

6、相对资源密度

平均拖速为 5.556km/h，网口宽为 23m，扫海面积 0.127788km^2/h，经验捕获率底层鱼类、虾蟹类、头足类取 0.5，近底层鱼类取 0.4，中上层鱼类取 0.3。

经计算，秋季调查区域资源平均密度为 558.94kg/km^2（41749.1ind/km^2），其中鱼类资源密度为 279.47kg/km^2，（24243.6ind/km^2）；蟹类资源密度为 96.37kg/km^2，（1065.1ind/km^2）；虾类资源密度为 75.76kg/km^2（6063.0ind/km2）；头足类资源密度为 98.59kg/km^2（10027.0ind/km^2）；贝类资源密度 8.76kg/km^2（350.4ind/km^2）。

6.8. 环境空气质量现状调查与评价

本项目以 2016 年作为评价基准年。在此基础上，收集了 2016 年唐山市环境状况公

报相关数据进行项目所在区域达标判定；收集了省控空气质量自动监测站新立小学站2016 年连续 1 年的监测数据，对区域基本污染物环境质量现状进行了评价；引用《曹妃甸石化产业基地总体发展规划环境影响评价技术报告》环境空气质量现状部分监测数据，同时根据本项目排污特征进行了补充监测，对区域其他污染物环境质量现状进行了评价；收集、整理了近年来的区域大气污染防治措施，进行了区域环境空气质量改善分析。

6.8.1. 项目所在区域达标判断

本项目位于唐山市曹妃甸区，采用唐山市环境保护局公开发布的“2016 年唐山市环境状况公报”中相关数据作为项目所在区域达标判定的依据。根据该公报，SO_2 年均浓度值为 0.046mg/m^3，达到国家标准；NO_2 年均浓度值为 0.058mg/m^3，超过国家标准 45.0%；PM_{10} 年均浓度值为 0.127mg/m^3，超过国家标准 81.4%；$PM_{2.5}$ 年均浓度值为 0.074mg/m^3，超过国家标准 111.4%；CO 年均浓度值为 2.3mg/m^3；O_3 日最大 8 小时年均浓度值为 0.094mg/m^3。因此判定项目所在区域为不达标区，超标污染物为 NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 三项。详见表 6.8-1。

表 6.8-1　区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m^3）	标准值（μg/m^3）	占标率%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	46	60	76.7	达标
NO_2		58	40	145.0	不达标
PM_{10}		127	70	181.4	不达标
$PM_{2.5}$		74	35	211.4	不达标
CO		2300	—	—	—
O_3	日最大 8 小时年平均质量浓度	94	—	—	—

6.8.2. 环境空气质量现状评价

6.8.2.1. 基本污染物环境质量现状评价

本项目评价范围内没有环境空气质量监测网数据和公开发布的环境空气质量现状数据，本次评价采用距离本项目约 33km 的省控空气质量自动监测站新立小学站（坐标 118°26'37.42"E，39°17'0.10"N）的资料，该监测站点地形、气候条件与本项目评价范围相近，位置关系如图 6.8-1 所示。



图 6.8-1　环境空气质量现状监测点位分布图

本项目采用唐山市环境保护局曹妃甸分局提供的新立小学站的长期监测数据作为项目所在区域基本污染物环境质量现状数据，该组数据包含常规污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 2016 年连续 1 年的监测数据。统计结果详见表 6.8-2。

表 6.8-2　基本污染物环境质量现状表

点位名称	监测点坐标 m		污染物	年评价指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
	X	Y							
新立小学	-9838.99	31805.62	SO_2	第 98 百分位日平均质量浓度	150	104	69.3	/	达标
				年平均质量浓度	60	38	63.3	/	达标
			NO_2	第 98 百分位日平均质量浓度	80	108	135.0	9.8	超标
				年平均质量浓度	40	50	125.0	/	超标
			PM_{10}	第 95 百分位日平均质量浓度	150	258	172.0	28.4	超标
				年平均质量浓度	70	129	184.3	/	超标
			$PM_{2.5}$	第 95 百分位日平均质量浓度	75	155	206.7	20.8	超标

				年平均质量浓度	35	58	165.7	/	超标
			CO	第 95 百分位日平均质量浓度	4000	2700	67.5	/	达标
			O_3	第 90 百分位 8 小时平均质量浓度	160	197	123.1	21.6	超标

注：坐标为以厂区中心（UTM 坐标：634.3564km， 4317.410km）为零点的相对坐标

基本污染物环境质量现状监测结果分析：

新立小学监测点 SO_2 和 NO_2 24 小时平均第 98 百分位数分别为 104μg/m^3 和 108μg/m^3，占标率分别为 69.3%和 135.0%；PM_{10}、$PM_{2.5}$ 和 CO 24 小时平均第 95 百分位数分别为 258μg/m^3、155μg/m^3 和 2700μg/m^3，占标率分别为 172.0%、206.7%和 67.5%；O_3 8 小时平均第 90 百分位数为 197μg/m^3，占标率为 123.1%。SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年平均浓度分别为 38μg/m^3、50μg/m^3、129μg/m^3 和 58μg/m^3，占标率分别为 63.3%、125.0%、184.3%和 165.7%。NO_2 24 小时平均第 98 百分位数、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 24 小时平均第 95 百分位数和年平均浓度超过环境空气质量二级标准，O_3 8 小时平均第 90 百分位数超过环境空气质量二级标准。

6.8.2.2. 其他污染物环境质量现状评价

本次评价收集了《曹妃甸石化产业基地总体发展规划环境影响评价技术报告》2016 年 1 月的环境空气质量现状部分监测数据，该方案在规划区域及周边设置了 10 个点位。本次评价收集了该规划环评 NMHC、TVOC 历史监测资料；同时根据本项目排污特征，建设单位委托相关检测单位于 2018 年 1 月和 3 月进行了 VOCs 的补充监测，在拟建厂址附近共布设了 6 个点位，规划环评和补充监测点位分布如图 6.8-1 所示。

1）引用规划环评监测（2016 年 1 月）

（1）监测点位基本信息

本次评价引用《曹妃甸石化产业基地总体发展规划环境影响评价技术报告》2016 年 1 月的环境空气质量现状部分监测数据，该方案在规划区域及周边设置了 10 个点位，监测点位基本信息详见表 6.8-3。

表 6.8-3 其他污染物补充监测点位基本信息(引用规划环评)

序号	监测点名称	监测点坐标 m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y				
1#	浅海炼油厂区	2845	-2779	NMHC、TVOC	2016 年 1	SE	3500

2#	公用工程岛	-1255	932		月 5 日至 1 月 11 日，连续监测 7 天	N	0
3#	液体化工码头	-3074	4727			NNW	4000
4#	首钢	-2777	-550			W	900
5#	园区管委会	-7781	6241			NW	8000
6#	咀东（村庄）	-17422	6419			WNW	16400
7#	南堡盐场	-30647	25313			WNW	37800
8#	曹妃甸湿地	-19096	20060			NW	25800
9#	曹妃甸新城（规划）	7434	19157			NNE	19400
10#	石臼岛保护区	24070	17727			NE	29000

注：坐标均为以厂区中心（UTM 坐标：634.3564km， 4317.410km）为零点的相对坐标

（2）监测结果统计

监测结果统计见表 6.8-4。

表 6.8-4　其他污染物环境质量现状监测结果表(引用规划环评)

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/（μg/m³）	监测浓度范围/（μg/m³）	最大浓度占标率(%)	超标率(%)	达标情况
	X	Y							
1#浅海炼油厂区	2845	-2779	NMHC	小时值	2000	500~900	45.0	0	达标
			TVOC	小时值	/	13~310	/	/	/
2#公用工程岛	-1255	932	NMHC	小时值	2000	400~690	34.5	0	达标
			TVOC	小时值	/	13~118	/	/	/
3#液体化工码头	-3074	4727	NMHC	小时值	2000	430~750	37.5	0	达标
			TVOC	小时值	/	10~115	/	/	/
4#首钢	-2777	-550	NMHC	小时值	2000	470~870	43.5	0	达标
			TVOC	小时值	/	20~274	/	/	/
5#园区管委会	-7781	6241	NMHC	小时值	2000	460~800	40.0	0	达标
			TVOC	小时值	/	10~75	/	/	/
6#咀东（村庄）	-17422	6419	NMHC	小时值	2000	380~780	39.0	0	达标
			TVOC	小时值	/	14~136	/	/	/
7#南堡盐场	-30647	25313	NMHC	小时值	2000	410~750	37.5	0	达标
			TVOC	小时值	/	16~74	/	/	/
8#曹妃甸湿地	-19096	20060	NMHC	小时值	2000	340~670	33.5	0	达标
			TVOC	小时值	/	10~70	/	/	/
9#曹妃甸新城（规划）	7434	19157	NMHC	小时值	2000	420~800	40.0	0	达标
			TVOC	小时值	/	15~67	/	/	/
10#石臼岛保护区	24070	17727	NMHC	小时值	2000	320~720	36.0	0	达标
			TVOC	小时值	/	10~53	/	/	/

（3）监测结果分析

根据引用规划环评 2016 年 1 月监测结果分析可知：本项目所在地及周边区域各环境监测点其他污染物浓度值均达到相应标准的要求。

NMHC 小时平均浓度范围为 320~900μg/m^3，最大浓度占标率为 45.0%，最大值出现在浅海炼油厂区。

TVOC 小时平均浓度范围为 10~310μg/m^3，最大值出现在浅海炼油厂区。

2）2018 年补充监测

（1）监测点位基本信息

参考曹妃甸石化产业基地总体发展规划环境现状监测布点，同时根据本项目排污特征，建设单位委托相关检测单位分别于 2018 年 3 月进行了补充监测，监测点位基本信息和监测因子详见下表。

表 6.8-5　其他污染物补充监测点位基本信息(2018 年 1 月、3 月补充监测)

序号	监测点名称	监测点坐标 m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y				
1#	化学园区	-1255	932	VOCs	2018 年 3 月 12 日至 3 月 18 日，连续监测 7 天	N	0
2#	原油码头	-3132	-8276			SSW	7300
3#	首钢宿舍	-2777	-550			W	900
4#	成品油码头	-3074	4727			NNW	4000
5#	临港商务区	-7781	6241			NW	8000
6#	融科上城	-9042	8136			NW	10300

注：坐标均为以厂区中心（UTM 坐标：634.3564km， 4317.410km）为零点的相对坐标

（2）监测分析方法

本次补充监测采样方法按《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2005)执行，监测依据及方法见表 6.8-6。

表 6.8-6　环境空气监测依据及方法

监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度
VOCs	气相色谱-质谱法	HJ 759-2015	——

（3）监测时间、期次和频次

监测时间：2018 年 3 月 12 日至 3 月 18 日，连续监测 7 天。

监测时间和频率：环境空气监测点小时浓度一天均监测 8 次，时段为北京时间 02、05、08、11、14、17、20、23 时。具体见表 6.8-7。

表 6.8-7　各污染物监测频次及采样时间

污染物项目	监测时间	采样时间
VOCs	24 小时平均	每日至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间

（4）监测期间的气象条件

2018 年 3 月 12 日至 3 月 18 日：平均气温 5.6℃，平均气压 102.1kPa，平均风速

2.3m/s，风向以东南为主。

监测期间的基本气象情况见表 6.8-8。

表 6.8-8　2018 年 3 月监测期间气象情况（1#化学园区测点）

采样日期		温度 (℃)	大气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2018.03.12	02:00-03:00	5.2	101.7	东南	1.6
	05:00-06:00	4.1	101.5	东南	1.2
	08:00-09:00	6.3	101.5	东北	1.3
	11:00-12:00	11.6	101.5	东北	1.6
	14:00-15:00	13.7	101.2	东北	1.5
	17:00-18:00	10.2	101.1	东南	0.7
	20:00-21:00	6.5	101.1	东	1.6
	23:00-24:00	4.1	101.1	西南	1.2
2018.03.13	02:00-03:00	2.9	101.0	西	0.9
	05:00-06:00	2.5	100.9	北	1.2
	08:00-09:00	4.3	101.1	西南	1.6
	11:00-12:00	15.6	101.1	西南	3.1
	14:00-15:00	16.1	100.9	西	2.2
	17:00-18:00	13.5	100.9	东南	0.9
	20:00-21:00	10.7	101.0	西南	1.1
	23:00-24:00	6.3	101.2	东南	2.3
2018.03.14	02:00-03:00	4.9	101.2	东	3.8
	05:00-06:00	3.8	101.2	东	2.7
	08:00-09:00	3.9	101.1	东	2.8
	11:00-12:00	8.1	101.1	东北	3.9
	14:00-15:00	10.2	100.8	东北	3.3
	17:00-18:00	8.0	100.7	东	2.4
	20:00-21:00	7.1	100.8	东北	3.3
	23:00-24:00	5.8	101.2	东北	3.7
2018.03.15	02:00-03:00	5.9	101.5	东南	4.7
	05:00-06:00	5.4	101.8	东南	4.6
	08:00-09:00	5.7	102.4	东南	3.6
	11:00-12:00	4.1	102.8	东南	4.4
	14:00-15:00	6.2	102.9	东北	3.9
	17:00-18:00	3.6	103.0	东南	4.7
	20:00-21:00	1.8	103.2	东北	4.5
	23:00-24:00	1.4	103.4	东南	4.4

2018.03.16	02:00-03:00	0.3	103.4	东	3.2
	05:00-06:00	-0.2	103.4	东南	3.4
	08:00-09:00	1.9	103.6	东	2.1
	11:00-12:00	2.9	103.6	东	2.5
	14:00-15:00	4.1	103.3	东	3.6
	17:00-18:00	4.9	103.1	西南	1.5
	20:00-21:00	1.0	103.0	西南	2.4
	23:00-24:00	1.7	103.1	东南	1.3
2018.03.17	02:00-03:00	2.6	102.9	东南	0.8
	05:00-06:00	3.6	102.7	西	1.5
	08:00-09:00	3.8	102.8	西北	1.8
	11:00-12:00	5.2	102.8	东南	1.8
	14:00-15:00	4.8	102.6	东南	1.9
	17:00-18:00	4.3	102.5	东	2.1
	20:00-21:00	2.8	102.6	北	2.4
	23:00-24:00	5.7	102.8	东	1.3
2018.03.18	02:00-03:00	3.2	102.5	西南	1.9
	05:00-06:00	5.4	102.4	东北	1.4
	08:00-09:00	4.1	102.5	北	1.8
	11:00-12:00	5.0	102.5	东北	1.7
	14:00-15:00	7.8	102.3	东	2.1
	17:00-18:00	7.3	102.4	东北	1.7
	20:00-21:00	5.2	102.4	西	1.1
	23:00-24:00	5.1	102.4	东	1.3

（5）监测结果统计

2018 年补充监测结果见表 6.8-9。

表 6.8-9　其他污染物环境质量现状监测结果表(2018 年补充监测)

点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/（μg/m^3）	监测浓度范围/（μg/m^3）	最大浓度占标率(%)	超标率(%)	达标情况
	X	Y							
1#化学园区	-1255	932	VOC_S	日均值	/	4~34	/	/	/
2#原油码头	-3132	-8276	VOC_S	日均值	/	12.6~107	/	/	/
3#首钢宿舍	-2777	-550	VOC_S	日均值	/	6~39.3	/	/	/

4#成品油码头	-3074	4727	VOC_S	日均值	/	5.6~36.1	/	/	/
5#临港商务区	-7781	6241	VOC_S	日均值	/	4.5~48.7	/	/	/
6#融科上城	-9042	8136	VOC_S	日均值	/	3.2~81	/	/	/

（6）监测结果分析

根据 2018 年补充监测结果分析可知：本项目所在地及周边区域各环境监测点其他污染物浓度值均达到相应标准的要求。

VOCs 日均浓度值范围为 3.2～107μg/m^3，最大值出现在原油码头。

6.8.2.3. 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

本次评价基本污染物环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度采用新立小学站 2016 年的监测数据。

本次评价其他污染物环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度采用《曹妃甸石化产业基地总体发展规划环境影响评价技术报告》2016 年 1 月的部分历史监测数据以及 2018 年 3 月补充监测数据，以此作为预测评价其他污染物的现状依据。根据导则方法计算补充监测的其他污染物的预测叠加背景值，如表 6.8-10 所示：

表 6.8-10　其他污染物预测叠加背景值（环境敏感点）（单位：μg/m^3）

污染物	NMHC	H_2S	NH_3	苯	甲苯	二甲苯	硫酸雾	氯化氢
小时	676	1.4	7.2	3.4	4.1	3.7	29	10
日均	—	—	—	—	—	—	—	—

6.8.2.4. 小结

1）根据唐山市环境保护局公开发布的“2016 年唐山市环境状况公报”中相关数据，判定项目所在区域为不达标区，超标污染物为 NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 三项。

2）根据与本项目评价范围地形、气候条件相近的省控空气质量自动监测站新立小学站 2016 年连续 1 年的监测数据，除 SO_2、CO 外，NO_2 24 小时平均第 98 百分位数和年平均浓度、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 24 小时平均第 95 百分位数和年平均浓度以及 O_3 8 小时平均第 90 百分位数均超过环境空气质量二级标准。

3）根据引用的《曹妃甸石化产业基地总体发展规划环境影响评价技术报告》2016 年 1 月的环境空气质量现状部分监测数据以及 2018 年 3 月补充监测数据，项目所在地

及周边地区其他污染物浓度值均能达到相应标准的要求。

6.8.3. 区域环境空气质量改善分析

2013 年-2017 年，为贯彻落实国务院《大气污染防治行动计划》，河北省委省政府制定了《河北省大气污染防治行动计划实施方案》，并在 2017 年出台了《关于强力推进大气污染综合治理的意见》和 18 个专项实施方案。唐山市和曹妃甸区根据国家和河北省有关要求，结合本地实际情况制定了详细的实施方案，通过严格落实各项大气污染防治措施，深入推进治污减排，加大环境综合整治力度，完善环境监管机制，积极改善环境空气质量，环境空气质量逐步好转，重污染天气大幅减少。唐山市 2017 年 $PM_{2.5}$ 年均值降幅已超额完成《唐山市 2013-2017 年大气污染防治攻坚行动实施方案》目标，其中曹妃甸区近年来主要大气污染物年均浓度下降明显，总体优于唐山市区。

2018 年以来，为落实《国务院打赢蓝天保卫战三年行动计划》和《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》精神，河北省制定了《河北省打赢蓝天保卫战三年行动方案》，持续深入开展大气污染防治攻坚行动，实现全省空气质量全面好转和“保底线、退后十”目标任务。

唐山市进一步加强调结构、去产能力度，制定了《建设生态唐山实现绿色发展工作方案》、《唐山市 2018 年大气污染综合治理工作方案》、《唐山市中央环境保护督查“回头看”及大气污染问题专项督查反馈意见整改暨空气质量“退出后十”工作方案》，通过实施九大攻坚战 48 项具体工作，为石化基地建设腾出环境空间。工作中唐山市和曹妃甸区结合本地污染特征，把大幅压减产能、优化产业布局和调整优化交通运输结构、加强散煤治理作为主攻方向，强力推进钢铁、焦化、建材等行业退城搬迁和超低排放升级改造，大幅降低工业生产和运输污染排放，推进“公转铁”改造等。

目前唐山市和曹妃甸区各项治理工作正在按计划有序推进，2018 年已取得明显成效，曹妃甸区 2018 年 $PM_{2.5}$ 年均浓度为 42μg/m^3，提前完成了唐山市“退出后十”工作方案 50μg/m^3 的要求，为区域发展留出了空间。

6.8.3.1. 已完成大气污染治理措施

1）唐山市大气污染治理措施完成情况

（1）《唐山市 2013-2017 年大气污染防治攻坚行动实施方案》完成情况

为贯彻落实国务院《大气污染防治行动计划》和河北省委、省政府《河北省大气污

染防治行动计划实施方案》，唐山市制定了《唐山市 2013-2017 年大气污染防治攻坚行动实施方案》等一系列工作计划，依据《唐山市大气污染防治行动计划实施方案落实情况自查报告》，截至 2017 年该方案完成情况如下：

①空气质量改善完成情况

2017 年 $PM_{2.5}$ 年均浓度为 66μg/m^3，较 2013 年 115μg/m^3 下降了 42.6%，超额完成《唐山市 2013-2017 年大气污染防治攻坚行动实施方案》中 2017 年目标（$PM_{2.5}$ 浓度在 2012 年基础上下降 33%以上）。

②重点工作完成情况

2013 年以来，唐山市大气污染防治重点工作主要包括燃煤锅炉综合整治、工业大气污染综合治理、扬尘污染综合整治、机动车污染防治、优化调整产业结构、调整能源结构、预警预报体系建设、企业技术改造及科技创新、监管能力建设九大方面，65 项具体措施，具体完成情况详见表 6.8-11。

（2）2018 年唐山市大气污染防治工作完成情况

为了环境空气质量的持续改善，唐山市在 2018 年初制定了《建设生态唐山实现绿色工作方案》，后续为落实国家和河北省《打赢蓝天保卫战三年行动计划》等文件要求，制定了《唐山市中央环境保护督查“回头看”及大气污染问题专项督查反馈意见整改暨空气质量“退出后十”工作方案》，细化分解了目标任务，各项工作按照有关部署有序开展。根据《唐山市大气污染防治情况报告》（上报稿），唐山市 2018 年大气污染综合治理工作完成情况如下：

①空气质量改善完成情况

2018 年，唐山市平均 $PM_{2.5}$ 浓度 60μg/m^3，同比下降 9.1%；优级天数增加 11 天，达到 17 天；重污染以上天数减少 17 天，只有 13 天。

②重点工作完成情况

唐山市 2018 年大气污染综合治理重点工作主要包括农村清洁供暖、燃煤锅炉淘汰和提升改造、劣质煤流通集中整治、重点产业产能压减、重污染企业搬迁改造、重点行业超低排放改造、挥发性有机物治理、工业企业 VOCs 在线监控安装、恶臭气体治理、汽修喷漆废气收集处理设施、“散乱污”企业整治、老旧机动车淘汰、新能源车推广工作、道路遥感监测设备安装、工业企业料场堆场治理、建筑施工现场扬尘整治、露天矿山集中整治、空气质量自动监测站建设、秋冬季大气污染防治工作以及落实督察问题整改 20 项，具体完成情况详见表 6.8-12。截至 2018 年 11 月，“退出后十”工

作方案 2018 年任务目标已基本完成。

表 6.8-11　截至 2017 年唐山市大气污染治理措施具体完成情况

序号	内容		省达任务	截至 2017 年唐山市已完成情况	省达任务完成情况
1	燃煤锅炉综合整治	燃煤锅炉	整治任务共 2069 台	已整治 8844 台	超额完成
			脱硫改造任务 14 台 584 蒸吨	已完成脱硫改造 132 台 15339 蒸吨	超额完成
			除尘改造任务 69 台 1851 蒸吨	已完成除尘改造 186 台 16874.5 蒸吨	超额完成
		高污染燃料禁燃区控制划定	禁燃区面积不低于建城区面积 80%	主城区高污染燃料禁燃区面积占市中心区建成区面积 88%；共划定禁燃区 16 个，总面积 340.76 平方公里	超额完成
2	工业大气污染综合治理	电力行业	新建、脱硫改造任务 499.4 万千瓦； 新建脱硝改造任务 573.1 万千瓦； 除尘改造任务 338.6 万千瓦时	新建、改造脱硫、新建脱硝和除尘改造均已完成 719.7 万千瓦	超额完成
		钢铁行业	烧结机改造任务 8619 平方米； 除尘改造任务 11473 万吨	烧结机脱硫已完成 21454.2 平方米； 除尘改造已完成 14010 万吨	超额完成
		水泥行业	新建脱硝任务 61000 吨/日； 除尘改造任务 18500 吨/日	新建脱硝和除尘改造均已完成 79200 吨/日	超额完成
		焦化行业	其他行业除尘项目共计 4 个	脱硫、脱硝、除尘改造 2941.4 万吨	超额完成
		其他工业行业	其他行业 VOCs 治理企业共计 13 个	VOCs 治理企业已完成 105 个	超额完成
		油气回收处理	改造加油站 1122 座，储油库 10 座，改造油罐车 165 辆，所有新建储油库、加油站和油罐车配套建设油气回收治理设施	1190 座加油站，10 座储油库和全部油罐车均已完成	超额完成
3	扬尘污染综合整治	施工工地扬尘综合整治	整治施工扬尘共计 3000 万平方米	共监督在建工程 3234 项 20339 万平方米，扬尘治理达标率达到 97%以上，施工现场安装视频监控达到主城区建筑工程总量的 100%	超额完成
		道路扬尘综合整治	道路机械化清扫率达到 56%	全市中心城区道路械扫率达到 80%，县级城市城区道路机械化清扫率达到 70%	超额完成
		城市绿化建设	绿地率达到 38.5%，绿化覆盖率 40.85%，人均公园绿地面积 15.6 平方米	绿地率达到 36.41%、绿化覆盖率达到 39.4%、人均公园绿地面积 14.78 平方米	基本完成
		渣土运输车辆	全部采取密闭措施，安装卫星定位系统	已全部安装并经市公安局、市交通局、市城管局联合验收后投入了使用	完成

		城区餐饮服务经营场所管理	全部安装高效油烟净化设施	已全部安装高效油烟净化设施	完成
4	机动车污染防治	淘汰黄标车	共计淘汰黄标车 128458 辆	累计淘汰约 13.9 万辆	超额完成
		油品升级	全面供应国五车用汽、柴油	已全面供应国五车用汽、柴油	完成
		汽车环保标志发放率	环保标志发放率达到 90%	环保标志发放率约达到 99%	超额完成
		新能源汽车推广	大力推广使用新能源汽车，在公交、环卫等行业和政府机关率先推广使用纯电动、混合动力等新能源汽车，新增公交车中新能源车比例达到 60%	市公交公司购入 426 辆新能源公交车、1402 辆清洁能源公交车，占比公交车总量 91%	超额完成
		机动车保有量	严格控制机动车保有量增长速度	机动车保有量约 200 多万辆，严格控制了机动车保有量增长速度	完成
5	优化调整产业结构	淘汰压减落后产能	淘汰电力行业落后产能 4 个共 12.7 万千瓦的 10 万千瓦以下常规燃煤机组	已淘汰 7 个共 49.4 万千瓦燃煤机组	超额完成
		压减钢铁产能	净压减炼铁产能 2800 万吨、粗钢产能 4000 万吨，铁、钢产能合计 6800 万吨	累计化解炼铁产能 2553 万吨、炼钢产能 4469 万吨，铁、钢产能合计 7022 万吨	超额完成
		淘汰水泥落后产能	淘汰水泥落后产能 3473 万吨，到 2017 年压减 132 万吨	已淘汰 3563 万吨，压减 132 万吨	超额完成
		淘汰焦炭落后产能	淘汰焦炭落后产能 315 万吨	已淘汰 1329 万吨	超额完成
		重污染企业搬迁	完成丰南渤海钢铁集团等 10 家重污染企业搬迁	共完成 12 家	完成
6	调整能源结构	煤炭消费总量控制	净削减煤炭消费 2560 万吨； 2017 年，削煤目标任务是比 2016 年削减 220 万吨	2016 年削减 227 万吨，2017 年削减 232 万吨	基本完成
		发展清洁能源	建设风电 60 万千瓦、光电 2 万千瓦建设项目	建设光电 13.065 万千瓦	超额完成
		煤改气	完成集中供热锅炉煤改气 1250 万平方米，1409 台燃煤小锅炉共计 5779 蒸吨的天然气替代工程；	共推广清洁燃烧炉具 44 万台；共示范推广煤改电 207 户、煤改太阳能 170 户、煤改气 1964 户、煤改地热 4023 户、集中供暖 5631 户；建设中小型沼气池 1365 个，大型沼气工程 35 处，实现联户供气的工程有 8 处，供气 8000 户；基本完成燃煤锅炉、窑炉、自备电站的天然气替代改造任务	基本完成

			气代煤电代煤 5 万户，同时按照冬季清洁取暖示范区三个区“清零”	已完成 5 万户气代煤电代煤和路南、路北、高新三个区全域散煤“清零”，累计共完成 139 个村 67050 户气代煤改造	超额完成
		煤炭清洁高效利用	原煤入洗率达 70%以上	全部取缔了外来煤洗选企业，原煤入选率均达到 85%以上	超额完成
		洁净煤供应网络	建设全密闭配煤中心，覆盖辖区内的洁净煤供应网络	洁净型煤企业共计 25 家，生产能力 490 万吨/年	完成
		城市集中供热	城市集中供热普及率达 80%	城市集中供热普及率达 80%以上	超额完成
		供热计量	设区市住宅计量收费面积达 60%，县级市住宅计量收费面积比例达 35%	市中心区住宅集中供热面积为 3734 万平方米，计量供热面积 2249 万平方米，供热计量收费比例为 60.22%	完成
		建筑节能改造	节能改造面积 560 万平方米	新增节能建筑面积 5069.54 万平方米，通过绿色建筑施工图审查面积 1299.27 万平方米	超额完成
7	预警预报体系建设		各级环境保护部门要加强与气象部门的合作，建立会商机制和重污染天气监测预警体系。做好重污染天气过程的趋势分析，加强会商研判，提高监测预警的准确度，及时发布监测预警信息	建立了与唐山市环境指挥中心、唐山市环境监测中心站的每日会商和重污染天气会商机制，增加出现重污染天气时的会商频次。根据天气条件适时开展飞机增雨作业。强化京津冀区域应急联动，基于环保部、省大气办区域会商结果，预测区域内多个连片城市空气质量达到启动橙色及以上预警级别时，通报预警信息，及时发布相应级别预警，启动相应级别应急响应	完成
8	企业技术改造及科技创新		强化源头污染预防，针对节能减排关键领域和薄弱环节，采用先进适用清洁生产技术、工艺和装备，实施清洁生产技术改造。钢铁、水泥、化工、石化、有色金属冶炼等行业完成一轮的清洁生产审核	共完成 9 家园区循环化改造，完成 6 家循环经济示范企业培育；焦化企业、钢铁企业、电力企业、水泥企业、玻璃企业等重点行业全部完成清洁生产审核	超额完成
9	监管能力建设		各县（市、区）全部完成空气 6 项污染物自动监测站建设，实现省级联网	建立了唐山市环境空气质量自动发布系统，全部 18 个点位均按照国家规范要求建设	完成
10	地方亮点工作		/	建立了市长环保微信群；建设指挥环保中心强化精准治霾；钢铁企业错峰生产分类实施，不搞“一刀切”；多措并举强力推进港口大气污染综合治理；制定严格的惩罚措施；积极推广低品位余热利用；用排名奖惩倒逼县（市）区政府加大大气污染防治力度；“无人机”巡查航拍辅助执法	完成

表 6.8-12　2018 年唐山市大气污染治理措施具体完成情况

序号	整改任务		“退出后十”工作方案 2018 年任务目标	2018 年工作情况	目标任务完成情况
1	大力调整产业结构，打好去产能和退城搬迁攻坚战	坚定不移去产能	压减炼钢产能 500.25 万吨、炼铁产能 281 万吨;压减煤炭产能 201 万吨，退出煤矿 2 处；全部出清钢铁“僵尸企业”；压减焦炭产能 185 万吨、平板玻璃产能 300 万重量箱	全市累计压减炼钢产能 500.25 万吨，累计压减炼铁产能 298 万吨；退出煤矿 2 处，完成煤炭产能压减 201 万吨，压减焦化产能 185 万吨，另外完成平板玻璃产能压减 300 万重量箱	超额完成
		强力推进污染工业企业退城搬迁	丰南国丰钢铁用于去产能的装备关停，其余用于纵横钢铁产能置换的装备待纵横钢铁投产后关停	已关停国丰钢铁(南区)	完成
		动态出清“散乱污”企业	实现“散乱污”企业动态“清零”	共出清 3535 家(关停取缔 2686 家、整治改造 819 家、整合搬迁 30 家)，建立了“散乱污”企业常态化监管机制	完成
2	着力调整能源结构，打好散煤整治和清洁替代攻坚战	积极推进清洁取暖	完成清洁能源替代散煤 14.7 万户，其中气代煤 11.04 万户、电代煤 3.64 万户、太阳能取暖试点 245 户	完成农村居民“双代”改造 147534 户，其中，气代煤 111924 户，电代煤 35365 户，太阳能光伏试点 245 户	完成
		加快燃煤锅炉综合整治	淘汰 35 蒸吨及以下燃煤锅炉 55 台(1103 蒸吨)，35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉、茶炉大灶以及经营性小煤炉清零；完成燃煤锅炉超低排放改造 7 台(685 蒸吨)；完成 38 台 10 蒸吨以上燃气锅炉低氮改造；除层燃炉、抛煤机炉外，65 蒸吨/小时以上燃煤锅炉达到超低排放标准（烟尘 ≤10mg/m^3 、SO2≤35mg/m^3 、NOX≤50mg/m^3）	共淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉 55 台 1103 蒸吨，完成 65 蒸吨/小时以上燃煤锅炉环保提升改造 7 台 685 蒸吨，取缔 461 台企业煤气发生炉等燃煤设施	完成
		强化散煤市场和劣质煤管控	生产原煤洗选率达到 80%，全市销售网点、燃用单位散煤煤质抽检覆盖率达到 100%	全市设立散煤集中经营场所 29 家，减少散煤经营网点 113 家，散煤煤质抽检 277 户（次），覆盖率 100%	完成
		严格控制煤炭消费总量	全市煤炭消费量较 2017 年削减 190 万吨	全市削减煤炭消费总量 190 万吨、单位 GDP 能耗降低 4.5%	完成

		提高能源利用效率	绿色建筑占城镇新建民用建筑比例达到 40%；完成总建筑面积 12.15 万平方米的北京（曹妃甸）现代产业发展试验区（生态城先行启动区）一期住宅被动式超低能耗示范项目建设；既有建筑节能改造完成 337 万平方米	已实施	完成
3	着力调整运输结构，打好机动车（船）污染防治攻坚战	优化道路货运结构	唐钢不锈钢、国义钢铁、经安钢铁等 5 家钢铁企业铁路专用线完成技术改造，港陆钢铁、津西钢铁、荣信钢铁等 6 家钢铁企业铁路专用线开工建设；唐山港全面实行集疏港煤炭铁路运输，禁止汽运煤	推进疏港铁矿石“公转铁”，已完成 4 条钢铁企业铁路专用线改造工作，其余 1 条正在加紧推进；新建 16 条钢铁企业铁路专用线项目，已有 13 条铁路专用线建设方案通过北京局审查，正在编制可研或拟申请接轨；剩余 3 条铁路专用线正在深化方案研究；唐山港通过铁路疏港矿石量较往年呈现跨越式发展。2018 年唐山港曹妃甸和京唐 2 大港区利用铁路共装车发运矿石 1538.3 万吨，超额完成目标任务	基本完成
		加快推广使用新能源汽车	加快推进城市建成区公交、环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送车辆采用新能源或清洁能源汽车，逐年提高新能源汽车应用比重	大力推广使用新能源汽车，在公交、环卫等行业和政府机关率先推广使用纯电动、混合动力等新能源汽车，全市推广 2591 辆标车	完成
		提前淘汰老旧机动车	省达任务 2018 年共淘汰 4545 辆	已全部完成，完成率 100%	完成
		加强非道路移动机械管理	建立非道路移动机械使用备案制度，完善准入、检查、监测和处罚等标准体系。加强监督检查，低排放控制区内施工工地禁止使用国三以下排放标准非道路移动机械	完成建筑工地在线监测系统的全覆盖，市中心区（路南、路北）已办理施工许可证的在建施工现场非道路工程机械累计报备 191 台，累计清理达不到国三标准的非道路工程机械 80 台	完成
		加快油品质量升级	实现油品质量监督抽检年度全覆盖。严厉打击黑加油站点，对无证无照经营黑加油站点全部予以取缔	加油站成品油抽检覆盖率达到 100%，打击黑加油点 259 个，黑加油车 119 辆；重点用车企业加装尾气在线监控装置，实时监控柴油货车 NO_X 排放和尿素添加情况	完成
		加强船舶港口和靠港飞机排放治理	启动民航机场停靠期间使用岸电；唐山港建成套高压固定式、2 套高压移动式和 16 套低压移动式岸电设施，26%以上的万吨级泊位具备向船舶供应岸电能力	已完成	完成

		加强机动车污染防治能力建设	完成 10 套固定式遥感监测、1 套移动遥感监测系统建设，建成国家、省、市三级联网的遥感监测系统平台	建立重点企业门禁监控系统，已在 55 家（36 家钢铁、18 家焦化、1 家电力）重点企业安装了 198 个车流量视频监控终端，安装固定式道路遥感监测设备 10 套，购置移动式道路遥感监测设备 2 辆，初步形成唐山市重型柴油车管控决策平台框架	完成
4	着力调整用地结构，打好扬尘面源污染综合治理攻坚战	持续推进露天矿山综合整治	停产整治露天矿山 67 家；对 4 处矿山迹地进行综合治理	提请验收的 133 家露天非金属矿山中 128 家已完成深度整治任务并通过市级联合验收；停产整治的露天矿山达标验收 6 处，实施停产矿山 61 处；责任主体灭失矿山复绿 4 处；完成 63 家已关闭露天矿山的修复绿化	完成
		深化建筑扬尘专项整治	县城及城市规划建设用地范围内建筑工地全面做到周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，实现视频监控和 PM_{10} 在线监测联网全覆盖。对未落实扬尘防治措施的建筑工地进行处罚，并将不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的列入建筑市场主体“黑名单”	制定出台的《关于落实建筑工地围挡标准的通知》和《关于进一步提升房屋建筑工地围挡标准的通知》，从高度、材质、结构形式等方面对建筑工地围挡进行规范，并在市中心区建筑工地推行绿色仿真草皮围挡，进一步提升围挡标准，美化城市形象，向全面绿色施工迈进；中心区（路南、路北）已办理施工许可证的在建施工现场扬尘治理达标率 100%，建筑工地视频监控系统安装率 100%；全市 632 辆渣土运输车密闭化运输率、卫星定位装置安装率达到 100%	完成
		实施城市土地硬化和复绿	对城市公共区域、临时闲置建设用地、城区道路和城区河道两侧裸露土地硬化和绿化，对道路行道树树池采取透水材料铺装覆盖等防尘措施或栽植树带草覆盖；对建筑工地未及时清运的渣土实行临时绿化，冬季进行苫盖；对城乡结合部裸露地面开展复绿控尘工程；对国省干道、铁路穿城路段路界内两侧裸露地实施绿化，建设绿色长廊和防护林带	已实施	完成
		加强道路扬尘综合整治	市区城市道路机械化清扫率达到 89%，县级城市达到 82%；施工现场扬尘整治达标率达到 95%以上	城市道路实施“两洗、两扫、六洒、一冲、全保”组合作业，城市出入口及城市周边重要干线公路每日不少于“两扫、两洒”；设区市城市道路机械化清扫率达 89.8%，县级城市均达到 82%以上；全市 464 个房屋建筑工地、51 个市政工地扬尘治理硬件达标率 100%	完成

		加强工业散料堆场管理	全市钢铁、水泥、平板玻璃、陶瓷、焦化、铸造行业企业料堆场按照《煤场、料场、渣场扬尘污染控制技术规范》（DB13/T2352-2016）存储要求，实现规范管理	大力加强工业散料堆场整治，工业企业料堆场全部要按照《煤场、料场、渣场扬尘污染控制技术规范》（DB13/T2352-2016）存储要求，实现规范管理；完成773家工业企业料场治理任务，105家正常生产的搅拌站全部达到环保要求	完成
		严禁秸秆露天焚烧	全市秸秆综合利用率保持在95%以上	已落实	完成
		严禁垃圾露天焚烧	市区生活垃圾无害化处理率96.6%以上，县城（建成区）达到36%以上	已落实	完成
		控制农业源氨排放	有机肥推广使用面积达到80万亩，畜禽粪污资源化利用率达到70%	已落实	完成
		大规模开展国土绿化行动	全市完成造林绿化34万亩；森林覆盖率达到37.9%左右，实现创森指标基本达标	已落实	完成
5	着力推进污染减排，打好工业污染深度治理攻坚战	加快重点行业超低排放改造	完成44家企业烧结（球团）和炼铁、炼钢主要工序超低排放改造，达到河北省超低排放标准； 完成22家焦化企业脱硫、脱硝、除尘改造。 全市工业企业主要污染物排放量较2017年下降30%以上	钢铁行业：完成121烧结机(球团)烟气脱硝脱白治理；改造90座转炉一次烟气点火装置；完成120台烧结机机头和113台转炉烟气一氧化碳在线监测安装，完成76台加热炉煤气换向吹扫改造和136座高炉煤气均压治理； 焦化企业：22家焦化企业烟气治理任务，3家产能置换未治理，完成19家焦化企业烟气脱硫脱硝脱白治理； 玻璃企业：13家玻璃企业全部完成脱硫脱硝治理； 陶瓷铸造企业：全部完成煤改电、煤改气和陶瓷行业脱硝治理	完成
		开展挥发性有机物综合治理	结合第二次污染源普查，对全市涉VOCs排放工业企业逐企建立清单台账和VOCs排污单位名录库。	完成20家涉VOCs重点企业、843家一般企业深度治理任务；安装在线监测设施26套、超标报警传感装置405套，并与市环保局联网；汽修行业安装废气收集处理设施897家，拆除或取缔576家，封存停用274家；完成83家恶臭气体治理；完成21家加油站油气回收在线监控设备安装	完成

2）曹妃甸区大气污染治理措施完成情况

曹妃甸区结合实际情况，积极落实唐山市有关大气污染治理工作要求，根据《曹妃甸区 2013-2018 年大气污染治理工作》，截至 2018 年，曹妃甸区大气污染治理工作完成情况如下：

①燃煤锅炉治理工作

A、完成 10 吨以下燃煤锅炉淘汰或清洁能源置换共计 483 台（共计约 697.2714 蒸吨），有 83 台进行淘汰拆除，其余 400 台进行了清洁能源置换。

B、完成曹妃甸区暖通热力有限公司、曹妃甸区四农场福泰小区、中粮(唐山)糖业有限公司和唐山湾生态城国泰热力有限公司燃煤锅炉环保提标改造工作。

C、淘汰拆除曹妃甸区暖通热力有限公司 3 台 20 蒸吨(共计 60 蒸吨)燃煤锅炉。

D、完成曹妃甸区通鑫再生资源回收利用有限公司 5 台煤气发生炉清洁能源改造工作，3 台均改燃天然气，2 台淘汰拆除。

②重点行业治理工作

A、钢铁行业治理：主要涉及唐山文丰山川轮毂有限公司烧结机脱硫、脱硝、除尘，料场封闭、除尘等。

B、焦化行业治理：主要涉及唐山首钢京唐西山焦化有限责任公司化工 VOCs 收集治理、焦炉烟气脱硫脱硝除尘、烟气消白一体化等。

C、电力行业治理：主要涉及华润电力(唐山曹妃甸)有限公司机组脱硝、除尘改造、超低排放改造、煤场封闭改造等；唐山三友化工股份有限公司完成石灰筛分楼粉尘治理项目。

D、化纤行业治理：主要涉及兴达公司三四五线废气回收项目、兴达、远达污水场曝气生化处理项目及精炼排风生物处理项目以及远达公司增加七线吸附项目。

③重点行业挥发性有机污染物综合整治工作

已完成涉 VOCs 企业治理合计 173 家，其中 34 家工业企业已根据自身情况采用吸附净化装置、催化燃烧装置等设施完成了治理工作，1 家设备查封，1 家停产；55 家加油站已完成油气回收设施安装工作；81 家汽修厂中 53 家已安装治理设施，其余 26 家已查封，2 家设备已拆除；1 家干洗店已完成改造。

④恶臭异味气体专项治理工作

共完成包括唐山三友集团兴达化纤有限公司在内的 8 家企业治理工作，关停 1 家污水处理厂。

⑤扬尘污染治理工作

20 家混凝土搅拌站在产的料场均已建设封闭式料棚；29 家工业企业料场均建成符合相关规定的防尘措施。

通过以上措施的实施，曹妃甸区 2018 年 $PM_{2.5}$ 年均浓度为 42μg/m^3，提前完成了唐山市“退出后十”工作方案 50μg/m^3 的要求。

6.8.3.2. 唐山市和曹妃甸区环境空气质量改善分析

2013 年以来唐山市通过严格落实各项大气污染防治措施，深入推进治污减排，加大环境综合整治力度，完善环境监管机制，减少主要污染物的排放总量，积极改善环境空气质量。通过上述采取的一系列大气污染治理措施，唐山市空气环境质量逐步好转，区域环境质量改善较明显，重污染天气大幅减少。根据 2013 年~2017 年《唐山市环境状况公报》发布数据，2017 年唐山市空气质量综合指数为 7.97，较 2013 年同比下降 34.0%。2017 年较 2013 年相比，唐山市区大气污染物年均浓度 SO_2 下降 64.9%，NO_2 下降 14.5%，PM_{10} 下降 35.3%，$PM_{2.5}$ 下降 42.6%，CO 下降 25.9%。$PM_{2.5}$ 年均值降幅已超额完成《唐山市 2013-2017 年大气污染防治攻坚行动实施方案》中 2017 年目标($PM_{2.5}$ 浓度在 2012 年基础上下降 33%以上)。详见表 6.8-13。

2013 年以来曹妃甸区对燃煤锅炉、重点工业企业、面源污染等采取了相应的治理措施，强力推进了多项大气污染整治专项行动，环境治理效果初显，环境空气质量逐年改善。根据唐山市环境保护局曹妃甸分局提供的 2014 年~2018 年省控监测站点例行监测数据，2018 年较 2014 年相比，曹妃甸区大气污染物年均浓度 SO_2 下降 66.1%，NO_2 下降 16.0%，PM_{10} 下降 35.3%，$PM_{2.5}$ 下降 52.3%，CO 第 95 百分位日平均质量浓度下降 8.3%，O_3 第 90 百分位 8 小时平均质量浓度下降 7.8%。详见表 6.8-14。

将 2013 年~2017 年曹妃甸区 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 六项常规污染物年均浓度与唐山市区年均浓度进行对比分析，对比情况详见图 6.8-2~图 6.8-7。

表 6.8-13　唐山市 2013-2017 各污染物年均浓度情况表

年份	SO_2			NO_2			PM_{10}		
	年均浓度(μg/m^3)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)	年均浓度(μg/m^3)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)	年均浓度(μg/m^3)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)
2013 年	114	基准	190.0	69	基准	172.5	184	基准	262.9
2014 年	73	-36.0	121.7	60	-13.0	150.0	163	-11.4	232.9

2015 年	49	-57.0	81.7	61	-11.6	152.5	141	-23.4	201.4
2016 年	46	-59.6	76.7	58	-15.9	145.0	127	-31.0	181.4
2017 年	40	-64.9	66.7	59	-14.5	147.5	119	-35.3	170.0
年份	$PM_{2.5}$			CO			O_3-8h		
	年均浓度($\mu g/m^3$)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)	年均浓度(mg/m^3)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)	年均浓度($\mu g/m^3$)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)
2013 年	115	基准	328.6	2.7	基准	——	89	基准	——
2014 年	101	-12.2	288.6	2.4	-11.1	——	90	1.1	——
2015 年	85	-26.1	242.9	2.1	-22.2	——	93	4.5	——
2016 年	74	-35.7	211.4	2.3	-14.8	——	94	5.6	——
2017 年	66	-42.6	188.6	2.0	-25.9	——	104	16.8	——

表 6.8-14　曹妃甸区 2014-2018 年各污染物年均浓度情况表①

年份	SO_2			NO_2			PM_{10}②			$PM_{2.5}$②		
	年均浓度($\mu g/m^3$)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)	年均浓度($\mu g/m^3$)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)	年均浓度($\mu g/m^3$)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)	年均浓度($\mu g/m^3$)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)
2014 年	59	基准	98.3	50	基准	125.0	139	基准	198.6	88	基准	251.4
2015 年	49	-16.9	81.7	51	+2.0	127.5	133	-4.3	190.0	87	-1.1	248.6
2016 年	38	-35.6	63.3	50	持平	125.0	129	-7.2	184.3	58	-34.1	165.7
2017 年	36	-39.0	60.0	46	-8.0	115.0	109	-21.6	155.7	52	-40.9	148.6
2018 年	20	-66.1	33.3	42	-16.0	105.0	90	-35.3	128.6	42	-52.3	120.0
年份	CO						O_3-8h					
	年均浓度(mg/m^3)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)	第 95 百分位日平均质量浓度	变化率(%)	占标率(%)	年均浓度($\mu g/m^3$)	变化率(%)	年均浓度占标率(%)	第 90 百分位 8 小时平均质量浓度	变化率(%)	占标率(%)
2014 年	1.2	基准	——	2.4	基准	60.0	115	基准	——	217	基准	135.6
2015 年	1.3	+8.3	——	2.9	+20.8	72.5	112	-2.6	——	210	-3.2	131.3
2016 年	1.5	+25.0	——	2.7	+12.5	67.5	112	-2.6	——	197	-9.2	123.1
2017 年	1.3	+8.3	——	2.4	持平	60.0	115	持平	——	210	-3.2	131.3
2018 年	1.1	-8.3	——	2.2	-8.3	55.0	107	-7.0	——	200	-7.8	125.0

注：①唐山市区县数据均从 2014 年开始，曹妃甸区数据为省控监测站点例行监测数据统计处理结果；②2017 年、2018 年 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 数据为根据《关于印发〈受沙尘天气过程影响城市空气质量评价补充规定〉的通知》（环办监测[2016]120 号）剔除沙尘天气后的结果；③CO 和 O_3 按《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）的规定取 CO 第 95 百分位日平均质量浓度和 O_3 第 90 百分位 8 小时平均质量浓度作评价。

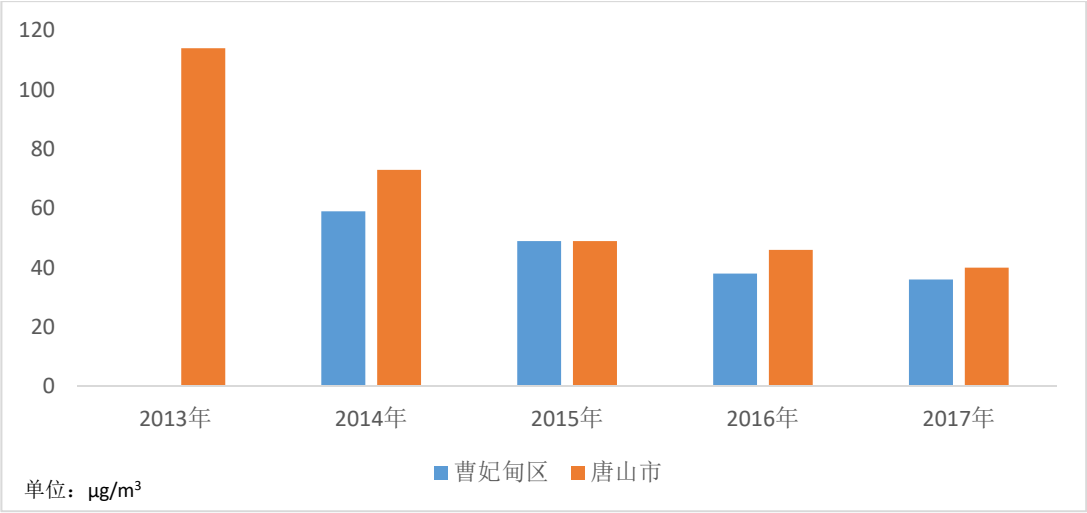


图 6.8-2　2013 年~2017 年曹妃甸区与唐山市区 SO_2 年平均浓度对比

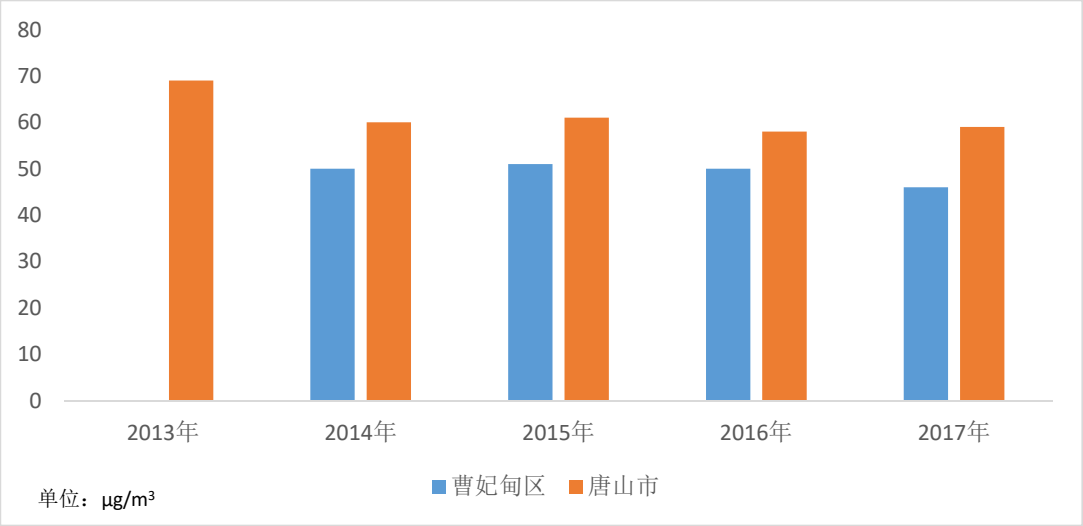


图 6.8-3　2013 年~2017 年曹妃甸区与唐山市区 NO2 年平均浓度对比

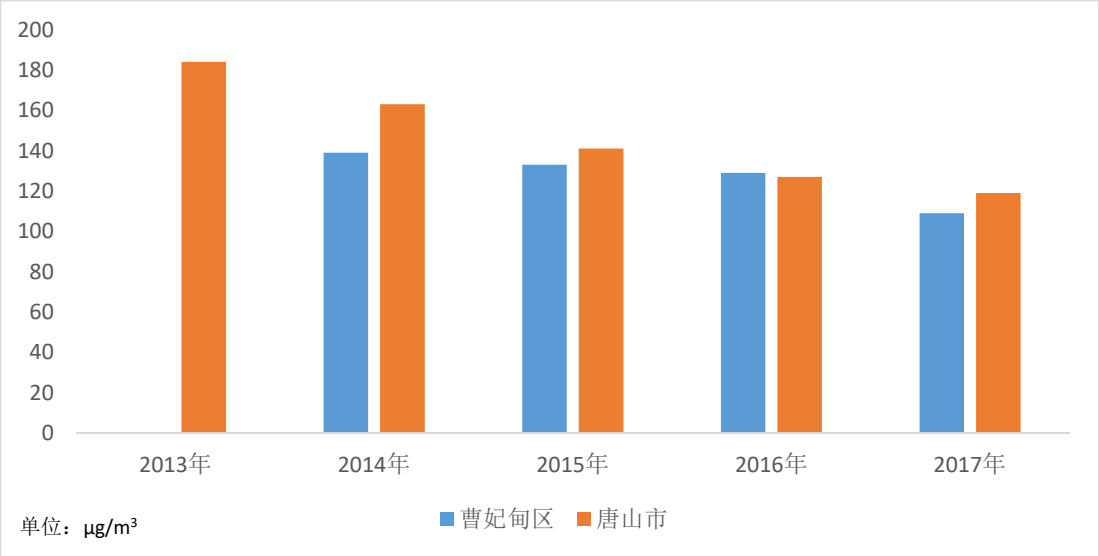


图 6.8-4　2013 年~2017 年曹妃甸区与唐山市区 PM_{10} 年平均浓度对比

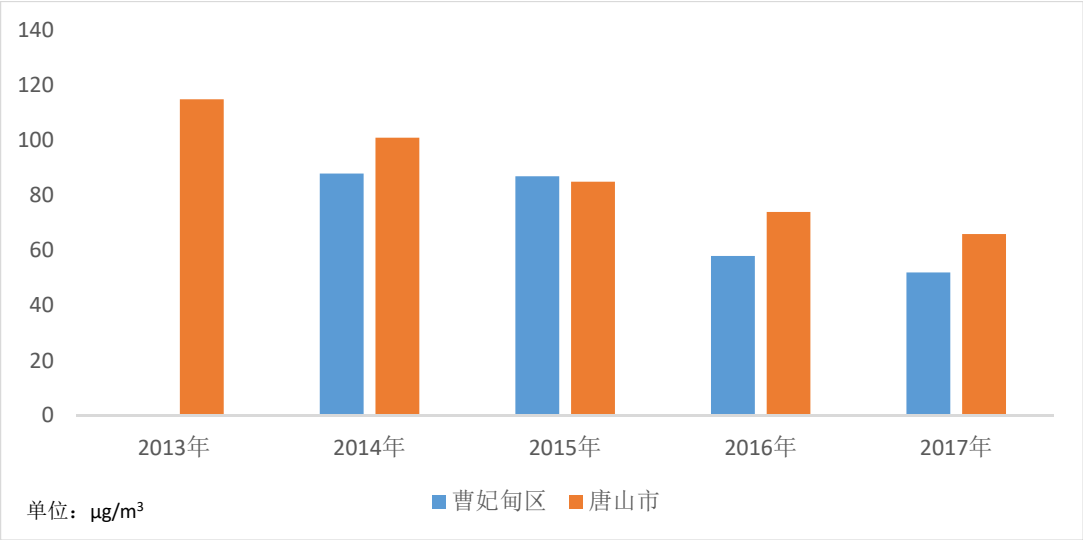


图 6.8-5　2013 年~2017 年曹妃甸区与唐山市区 $PM_{2.5}$ 年平均浓度对比

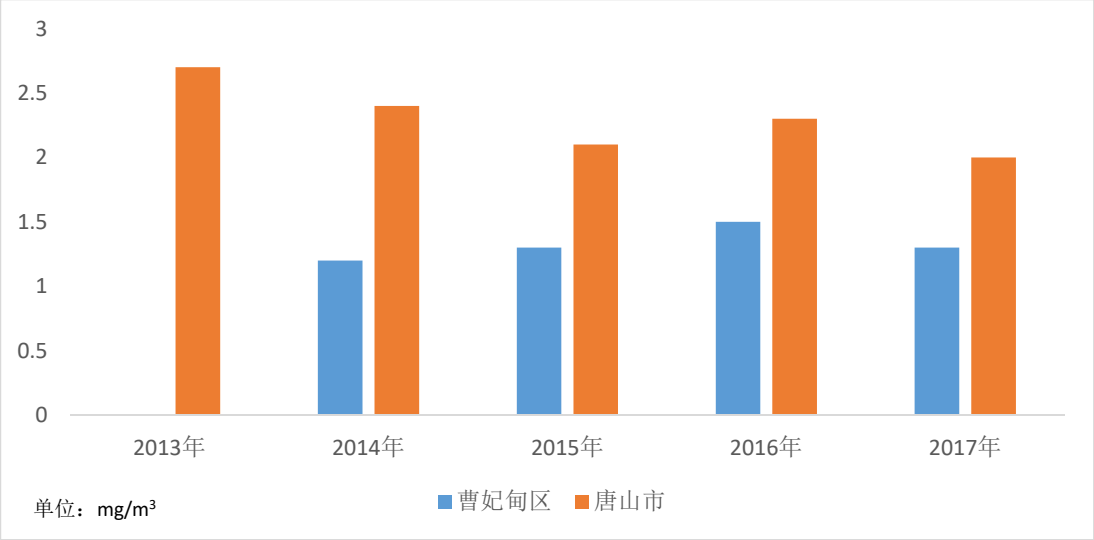


图 6.8-6　2013 年~2017 年曹妃甸区与唐山市区 CO 年平均浓度对比

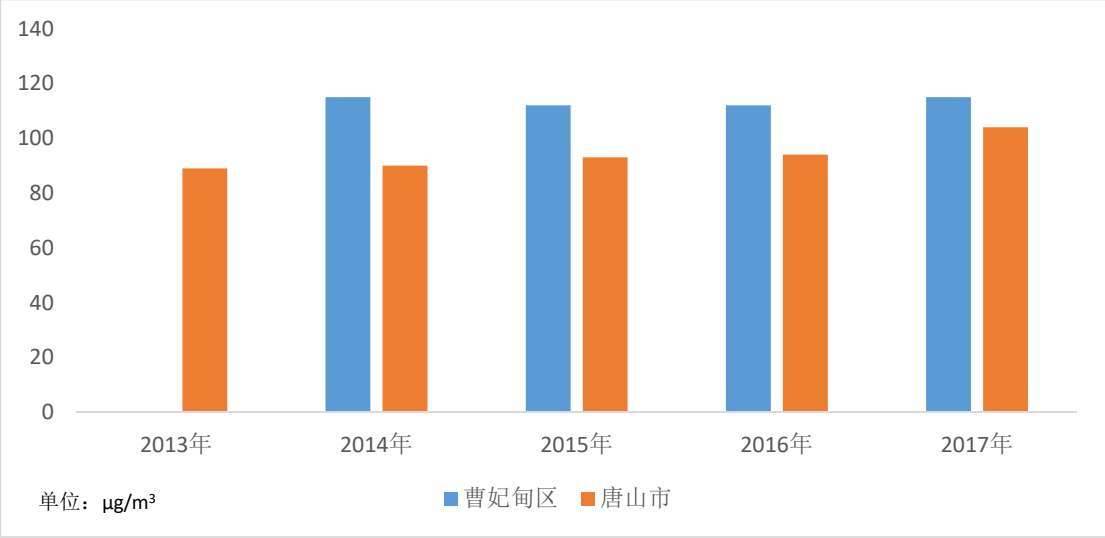


图 6.8-7　2013 年~2017 年曹妃甸区与唐山市区 O_3-8h 年平均浓度对比

由以上图表统计分析表明：

1）2013 年至 2017 年期间，曹妃甸区、唐山市 SO_2 年均值近 3 年均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度均有不同程度超标，但均呈明显下降趋势，尤以 SO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均值降幅最为明显。

2）2013 年至 2017 年期间，曹妃甸区与唐山市区主要污染物年均变化趋势基本一致，曹妃甸区、唐山市通过按计划采取的一系列大气污染治理措施后，曹妃甸区与唐山市环境空气质量逐年好转，曹妃甸区总体优于唐山市区，区域环境空气质量改善较明显。

3）曹妃甸区 2018 年 $PM_{2.5}$ 年均浓度为 42μg/m^3，提前完成了唐山市“退出后十”工作方案 50μg/m^3 的要求。

6.8.3.3. 下一步大气污染治理措施

1）唐山市下一步大气污染治理目标及措施情况

为进一步改善区域大气环境质量，唐山市在落实国家和省政府打赢蓝天保卫战三年行动计划要求的基础上，进一步加强调结构、去产能力度，制定了《唐山市中央环境保护督察“回头看”及大气污染问题专项督察反馈意见整改暨空气质量“退出后十”工作方案》。结合本市污染特征，把大幅压减产能、优化产业布局和调整优化交通运输结构、加强散煤治理作为主攻方向，通过实施九大攻坚战 48 项具体工作，为石化基地建设腾出环境空间。

（1）环境质量改善目标

根据该工作方案，唐山市环境质量目标到 2020 年，全市 $PM_{2.5}$ 平均浓度达到 54μg/m^3，力争达到 50μg/m^3，退出全国城市空气质量排名后 10 位；其中曹妃甸区 2018 年 $PM_{2.5}$ 年均值达到 50μg/m^3，2020 年不能出现不降反升。

（2）主要大气污染治理措施

根据该工作方案，唐山市从 9 个方面制定了进一步整改任务，主要包括：

①大力调整产业结构，打好去产能和退城搬迁攻坚战

坚定不移去产能、强力推进污染工业企业退城搬迁、动态出清“散乱污”企业、切实优化产业布局以及培育绿色环保产业。

②着力调整能源结构，打好散煤整治和清洁替代攻坚战

积极推进清洁取暖、加快燃煤锅炉综合整治、强化散煤市场和劣质煤管控、严格控制煤炭消费总量以及提高能源利用效率。

③着力调整运输结构，打好机动车（船）污染防治攻坚战

优化道路货运结构、强化柴油货车管控、加快推广使用新能源汽车、提前淘汰老旧机动车、加强非道路移动机械管理、加快油品质量升级、加强船舶港口和靠港飞机排放治理以及加强机动车污染防治能力建设。

④着力调整用地结构，打好扬尘面源污染综合治理攻坚战

持续推进露天矿山综合整治、深化建筑扬尘专项整治、实施城市土地硬化和复绿、加强道路扬尘综合整治、加强工业散料堆场管理、严禁秸秆和垃圾露天焚烧、控制农业源氨排放、大规模开展国土绿化行动以及强化降尘量考核。

⑤着力推进污染减排，打好工业污染深度治理攻坚战

加快重点行业超低排放改造、实施燃煤电厂深度治理、开展工业炉窑专项治理、开展挥发性有机物综合治理以及强化无组织排放控制管理。

⑥着力推进应急减排和联防联控，打好重污染天气应对攻坚战

加强重污染天气应急联动、完善应急减排措施、实行重点行业错峰生产以及实施应急运输响应。

⑦加强水资源保护，推进水污染治理

抓好饮用水源地保护、深化地下水超采治理、严格地热资源规划管理、全面落实“河（湖）长”制以及加快污水垃圾处理设施建设。

⑧加大执法监管力度，保持环境执法高压态势。

全面彻底整改群众环境信访举报问题、坚决查处整治违法违规建设项目、依法严厉打击环境违法行为。

⑨坚持标本兼治，建立健全生态环保体系。

完善生态环保责任考核体系、完善环境保护法规体系、开展生态环境风险大排查大整治。

以上整改任务具体量化指标内容见表 6.8-15。

表 6.8-15　唐山市下一步大气污染治理措施情况

序号	整改任务		截至 2019 年整改任务内容	截至 2020 年整改任务内容
1	大力调整产业结构，打好去产能和退城搬迁攻坚战	坚定不移去产能	压减平板玻璃产能 300 万重量箱	全部淘汰 1000m^3 以下高炉、100 吨以下转炉和 180m^2 以下烧结机，钢铁企业控制在 30 家以内，钢铁产能控制在 1 亿吨左右；淘汰陡河发电厂火电燃煤机组 130 万千瓦时；全部淘汰 5.5 米以下炭化室焦炉；全市水泥企业减少到 40 家，压减水泥产能 501.2 万吨
		强力推进污染工业企业退城搬迁	市核心区陶瓷企业全部搬迁至产业聚集区内，实现正常生产；在丰南纵横钢铁焦化项目投产后一个月内关停榕丰焦化、通宝焦化、蓝海焦化所有焦炉和东方焦化 2 座 4.3 米焦炉。西郊污水处理厂迁建项目开工建设，东郊、北郊污水处理厂迁建项目开工建设	唐钢、唐银、天柱、华西、荣程等钢铁公司、河北银水球团、东盛烧结、新宝泰、建龙钢铁实现关停；关停唐山热电公司；实现唐钢不锈钢、国义、春兴等钢铁企业退城搬迁
2	着力调整能源结构，打好散煤整治和清洁替代攻坚战	积极推进清洁取暖	完成 44.7 万户气代煤电代煤改造，到年底全市平原农村地区分散燃煤取暖基本实现清零	/
		加快燃煤锅炉综合整治	淘汰 35 蒸吨及以下燃煤锅炉 5 台(100 蒸吨)，35 蒸吨/小时以上燃煤锅炉完成有色烟羽治理；35-65 蒸吨/小时（含）燃煤锅炉达到超低排放标准；燃气锅炉全部完成低氮燃烧改造，城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造。禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉；城市和县城建成区禁止新建 35 蒸吨/小时及以下生物质锅炉，35 蒸吨/小时以上的生物质锅炉要达到超低排放标准。淘汰集中供热管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤，在不具备热电联产集中供热条件的地区，可按等容量替代的原则，建设大容量燃煤锅炉进行集中供热替代	淘汰 35 蒸吨及以下燃煤锅炉 4 台(110 蒸吨)
		强化散煤市场和劣质煤管控	/	原煤洗选率达到 90%，实现散煤质量全面达标
		严格控制煤炭消费总量	/	全市煤炭消费总量较 2015 年下降 10%
		提高能源利用效率	绿色建筑占城镇新建民用建筑比例达到 45%，既有建筑节能改造完成 187 万平方米	绿色建筑占城镇新建民用建筑比例达到 50%

3	着力调整运输结构，打好机动车（船）污染防治攻坚战	优化道路货运结构	建成16家重点钢铁企业铁路专用线	全市钢铁企业铁矿石运输实现“公转铁”，逐步取消钢材成品等大宗货物公路运输
		强化柴油货车管控	2019年7月1日起实施机动车国六排放标准	初步形成覆盖主要城区的城际快充网络；建设城市绿色物流体系，发展清洁货运，排放不达标的重型货车不予办理道路运输证
		加快推广使用新能源汽车	/	全部淘汰国三及以下排放标准的柴油货车和老旧燃气车辆。
		加强非道路移动机械管理	/	工程机械完成安装实时定位和排放监控装置，建设排放监控平台。推进排放不达标工程机械、港作机械清洁化改造和淘汰，唐山港、三女河机场新增和更换的作业机械主要采用清洁能源或新能源
		加快油品质量升级	2019年1月1日起，停止销售低于国六标准的汽柴油，实现车用柴油、普通柴油、部分船舶用油“三油并轨”；唐山港船舶必须使用硫含量不大于10mg/kg的柴油；加强对油品制售企业的质量监督管理，严厉打击生产、销售、使用不合格油品和车用尿素行为，2019年1月1日起，各地柴油和车用尿素质量抽检合格率达到98%以上；市区高速环线内所有加油站和全市销售汽油量大于5000吨的加油站，安装油气回收自动监控设备并与环保部门联网	全市所有加油站、储油库完成三次油气回收装置改造工作。开展储油库油气回收自动监控试点。
		加强船舶港口和靠港飞机排放治理	/	推广使用电动、天然气等清洁能源或新能源船舶60艘；淘汰使用20年以上的内河航运船舶8艘；50%以上已建集装箱和干散货专业化泊位具备向船舶提供岸电能力，具备岸电供应能力的泊位占比达到33.3%。
		加强机动车污染防治能力建设	完成10套黑烟抓拍监控系统建设	/
4	着力调整用地结构，打好扬尘面源污染综合	持续推进露天矿山综合整治	对不具备环评要求和环保不达标的有证露天矿山一律实施停产整治，验收合格后方可生产，对拒不停产或擅自恢复生产的依法强制关闭，到2019年底仍不达标的由县级政府依法实施关闭	责任主体灭失矿山迹地（以2015年河北省矿山环境调查成果为基础）综合治理率达50%以上。
		深化建筑扬尘专项整治	构建起过程全覆盖、管理全方位、责任全链条的建筑施工扬尘治理体系	/

	治理攻坚战	加强道路扬尘综合整治	施工现场扬尘整治达标率达到 100%	市区和县级城市道路机械化清扫率均达到 90%以上；城市出入口及城市周边重要干线公路、普通干线公路穿越县城路段清扫作业全部实现机械化，公路路面范围内达到露本色、基本无浮土
		加强工业散料堆场管理	全市工业企业料堆场全部实现规范管理。对环境敏感区的煤场、料场、渣场实现在线监控和视频监控全覆盖	/
		严禁秸秆露天焚烧	全市秸秆综合利用率保持在 95%以上	
		严禁垃圾露天焚烧	市区生活垃圾无害化处理率 97.2%以上，县城（建成区）达到 96%以上	市区生活垃圾无害化处理率 98%以上，县城（建成区）达到 98%以上；完成非正规垃圾堆放点排查整治。开展农村地区生活垃圾综合整治，严禁垃圾露天焚烧
		控制农业源氨排放	/	化肥有效利用率达到 40%以上
		大规模开展国土绿化行动	全市完成造林绿化 33 万亩；森林覆盖率达到 38.6%左右，建成国家森林城市	全市完成造林绿化 33 万亩；森林覆盖率达到 39.3%左右，全市森林生态体系更加改善
		强化降尘量考核	控制降尘量不高于 9 吨/月·平方公里	
5	着力推进污染减排，打好工业污染深度治理攻坚战	加快重点行业超低排放改造	17 家全工艺水泥企业按照河北省示范引领企业标准实施治理改造	/
		实施燃煤电厂深度治理	完成 17 家燃煤电厂（含自备电厂、煤和其他能源混烧电厂）深度治理和湿法脱硫烟气有色烟羽治理，污染物排放绩效达到世界领先水平	全市火电行业单位发电煤耗达到世界领先水平
		开展挥发性有机物综合治理	/	实现全市 VOCs 排放总量较 2015 年下降 20%

2）曹妃甸区 2019-2020 年大气治理任务计划

为进一步改善大气环境质量，为经济发展留出环境容量，确保区域环境质量持续改善，依据唐山市大气污染治理相关方案曹妃甸区制定了 2019-2020 年大气治理任务计划，详见表 6.8-16。

表 6.8-16　曹妃甸区 2019-2020 年大气治理任务计划表

序号	治理任务	具体内容	计划完成时限
1	坚定不移去产能	压减炼钢产能 24 万吨、炼铁产能 20 万吨，并配合完成其他钢铁产能压减任务。	2020 年底
2	积极推进清洁取暖	完成清洁能源替代散煤 49005 户，全区农村地区分散燃煤取暖基本实现清零。	2019 年底
3	加快燃煤锅炉综合整治	燃气锅炉（101 台，共 295.17 蒸吨）全部完成低氮燃烧改造。	2019 年 10 月底前
4	优化道路货运结构	完成曹妃甸港通用码头铁路专用线工程、铁路港池岛站专用线主体工程。 曹妃甸港区全面实行集疏港煤炭铁路运输，禁止“汽运煤”	2018 年底
		全区钢铁企业铁矿石运输实现“公转铁”，逐步取消钢材成品等大宗货物公路运输。	2020 年底
5	加强港口作业机械管理	对排放不达标港作机械清进行全面洁化改造和淘汰，对港区范围内码头及物流企业新增和更换的作业机械主要采用清洁能源或新能源标准。	2020 年底
6	加强船舶港口排放治理	曹妃甸港矿石码头股份有限公司 2 个泊位、国投曹妃甸港口有限公司的 2 个泊位具备向船舶供应岸电能力。	2018 年底
		曹妃甸港区内共建成 60 个码头泊位（对绝缘、防爆等有特殊要求的码头和泊位除外）具备向船舶提供岸电的能力。	2020 年底
7	加强工业散料堆场管理	全区工业企业散料堆场全部实现规范化管理。对环境敏感区的煤场、料场、渣场实现在线监控和视频监控全覆盖。	2019 年底
8	加快重点行业超低排放改造	钢铁行业严格执行大气污染物特别排放限值。首钢二期按照超低排放改造要求。	2019 年底
		完成首钢烧结机脱硝工程，达到河北省超低排放标准。	2018 年底
9	实施燃煤电厂深度治理	完成全区火电机组提标改造工作。	2020 年底
10	实施工业炉窑深度治理	铸造行业烧结、高炉工序污染排放控制，按钢铁行业相关国家和地方标准执行；其他工业炉窑，按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于	2019 年 1 月 1 日

		30、200、300 毫克/立方米执行，自 2019 年 1 月 1 日起，对达不到相关标准要求的实施停产整治。	

6.8.4. 小结

1）根据唐山市环境保护局公开发布的“2016 年唐山市环境状况公报”中相关数据，判定项目所在区域为不达标区，超标污染物为 NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 三项；

2）根据新立小学站 2016 年连续 1 年的监测数据，基本污染物除 SO_2、CO 外，NO_2 24 小时平均第 98 百分位数和年平均浓度、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 24 小时平均第 95 百分位数和年平均浓度以及 O_3 8 小时平均第 90 百分位数均超过环境空气质量二级标准；

3）根据引用的《曹妃甸石化产业基地总体发展规划环境影响评价技术报告》2016 年 1 月的环境空气质量现状部分监测数据以及 2018 年 1 月、3 月和 12 月补充监测数据，项目所在地及周边地区其他污染物浓度值均能达到相应标准的要求；

4）2013 年-2017 年，唐山市和曹妃甸区根据国家和河北省有关要求，结合本地实际情况制定了详细的实施方案，通过严格落实各项大气污染防治措施，深入推进治污减排，加大环境综合整治力度，完善环境监管机制，积极改善环境空气质量，环境空气质量逐步好转，重污染天气大幅减少。唐山市 2017 年 $PM_{2.5}$ 年均值降幅已超额完成《唐山市 2013-2017 年大气污染防治攻坚行动实施方案》目标，其中曹妃甸区近年来主要大气污染物年均浓度下降明显，总体优于唐山市区；

5）2018 年以来，唐山市进一步加强调结构、去产能力度，在落实国家和省政府打赢蓝天保卫战三年行动计划要求的基础上，制定了空气质量“退出后十”工作方案，通过实施九大攻坚战 48 项具体工作，为石化基地建设腾出环境空间，进一步改善区域大气环境质量，目标到 2020 年，全市 $PM_{2.5}$ 平均浓度达到 54μg/m^3，力争达到 50μg/m^3，退出全国城市空气质量排名后 10 位。工作中唐山市和曹妃甸区结合本地污染特征，把大幅压减产能、优化产业布局和调整优化交通运输结构、加强散煤治理作为主攻方向，强力推进钢铁、焦化、建材等行业退城搬迁和超低排放升级改造，大幅降低工业生产和运输污染排放，推进“公转铁”改造等。

目前唐山市和曹妃甸区各项治理工作正在按计划有序推进，2018 年已取得明显成效，曹妃甸区 2018 年 $PM_{2.5}$ 年均浓度为 42μg/m^3，提前完成了唐山市“退出后十”工作方案 50μg/m^3 的要求，为区域发展留出了空间。

6.9. 声环境质量现状调查与评价

6.9.1. 声环境质量现状调查

（1）检测项目

测量各检测点连续等效 A 声级。

（2）检测点位

在项目拟建罐区四周东南西北共设 4 个检测点进行监测

（3）监测时间和频次

监测时间为 2018 年 4 月 27 日，昼间、夜间各检测 1 次。厂界噪声采样时间和频率按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求执行。

（4）监测结果

声环境质量现状检测结果见**表** 6.9-1。

6.9.2. 声环境质量现状评价

表 6.9-1　　**噪声现状监测统计与评价结果**

监测时间	监测点位	Leq（A）dB（A）	超标率%	标准 dB（A）
昼间	1#东厂界	58.5	0.0	65
	2#南厂界	54.2	0.0	
	3#西厂界	55.4	0.0	
	4#北厂界	56.4	0.0	
夜间	1#东厂界	49.1	0.0	55
	2#南厂界	46.1	0.0	
	3#西厂界	47.7	0.0	
	4#北厂界	47.1	0.0	

由上表可见：本给出附近噪声昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准限值，厂界声环境现状良好。

6.10. 地下水环境质量现状调查与评价

6.10.1. 地下水环境概况

6.10.1.1.区域环境条件

一、区域地质概况

1. 地层岩性

从区域上看，冀东地区基底为太古界和下元古界变质岩系，其上覆盖了沉积盖

层，总厚度 8620m，包括中上元古界、古生界、中生界、新生界地层。

1) 第三系地层

区域上在第四系底部普遍沉积了上新统（N_2），其岩性以粘土、粉质粘土为主，呈紫褐色、棕红色、棕黄色及兰灰色，具白红斑。滦南县城以南至曹妃甸底板埋深 800～2800m，由北向南逐渐增厚。调查评价区内第三系底板埋深约 2600m。

2) 第四系地层

区内沉积了巨厚的第四系地层。厚度由北向南逐渐增加，由北部山前的数十米逐渐增至曹妃甸一带的 600m 左右。第四系地层以气候地层学为主导、岩石地层学为基础分为下更新统（Q^p_1）、中更新统（Q^p_2）、上更新统（Q^p_3）和全新统（Q^h_4）。在第四系底部普遍沉积了上新统（N_2）即上第三系地层，岩性特征如下：

（1） 下更新统（Q^p_1）：

区域上下更新统（Q^p_1）为一套冲洪积相及河湖积相沉积物，呈深棕黄、棕红、锈黄、褐灰、兰灰等色，以粘土、粉质粘土为主。致密，富含钙质结核和铁锰结核，砂层以砂砾卵石为主，次为中细砂，风化状。

调查评价区范围内下更新统（Q^p_1）底板埋深 600m 左右，无明显岩石地层标志，厚度 180m 左右。调查评价区的主要沉积环境为浅海相沉积。

（2） 中更新统（Q^p_2）：

区域上中更新统（Q^p_2）为一套冲洪积及河湖积相沉积物，呈棕黄、棕褐、棕红色。上段岩性以粉土为主，次为粉质粘土，砂层以细砂、砂砾卵石为主，含较分散钙核、铁锰质结核，珠状砂明显可见。下段粘土与粉质粘土明显增厚，分散钙含量减少，珠状砂消失。上段夹有两个海相层，下段仅有海相迹象。

调查评价区范围内中更新统（Q^p_2）底板埋深 420m 左右，无明显岩石地层标志，厚度 300m 左右。调查评价区的主要沉积环境为浅海相沉积。

（3） 上更新统（Q^p_3）：

区域上上更新统（Q^p_3）为一套冲洪积、冲海积混合类型沉积物，呈灰色、灰黄色、褐黄色、棕黄色，以粉土、粉质粘土为主，砂层以细砂、砂砾卵石为主，含较多的分散钙与钙质结核，少量铁锰质结核，砂层分选磨圆较好，珠状砂明显。一般上段夹有一个海相层，下段夹有两个海相层及钙质淋溶沉积层。

调查评价区范围内上更新统（Q^p_3）底板埋深 120m 左右，无明显岩石地层标志，

厚度 80m 左右。调查评价区的主要沉积环境为浅海相沉积。

（4） 全新统（Q^h_4）：

区域上全新统（Q^h_4）为一套灰色、黄灰色冲积、海积、湖沼相沉积物，以粉土、粉质粘土、粉细砂为主，夹有淤泥层或海相层，含少量分散钙与钙核，质地疏松。

调查评价区范围内全新统（Q^h_4）底板埋深 40m 左右，无明显岩石地层标志，厚度 40m 左右。调查评价区的主要沉积环境为浅海相沉积。

2. 区域地质构造概述

调查评价区所处大地构造单元为燕山台褶带山海关台拱西南部，基底构造复杂，新构造运动强烈。调查评价区在地质构造上位于冀渤断陷内，始新世以来，冀渤断陷内部北北东向断裂与北北西－北西向断裂在喜马拉雅运动中呈拉张升降运动，将盆地切割成一系列的隆起和坳陷，形成北北东向长条形的次级断隆和断坳。

张家口－蓬莱断裂带与山西断陷盆地带、唐山－河间－磁县断裂带、营潍断裂带等北东向断裂相交汇，形成构造组合复杂的交汇区，交汇区是 6 级以上强震的多发地段。本近场区不在上述交汇区内，区内的柏各庄断裂、沙北断裂等属于张家口－蓬莱断裂带的组成。

调查评价区主要包括黄骅凹陷内的南堡凹陷和埕宁隆起上的沙垒田凸起等三级新构造单元。

调查评价区附近地区的范围内的断裂主要为 NEE－NE 向，次为 NW 向、近 EW 向。调查评价区附近新构造单元大多以断裂为边界，内部构造活动微弱，地层倾角较小，而作为构造单元边界的断裂多形成于早第三纪，仅有个别断裂在第四纪以来仍表现出一定的活动性。近场区断裂展布于平原和海区，皆为隐伏断裂，故其断裂性状及活动性主要是依据石油勘查资料、部分浅层地震探测和钻孔资料。根据《曹妃甸工业区规划区域地震小区划报告》（2008 年 1 月）相关成果显示，其中黑沿子断裂（F_1）、曹妃甸北断裂（F_3）和沙北断裂（F_6）三条断裂为第四系早期活动断裂，西南庄断裂（F_2）、老堡断裂（F_4）、腰坨南断裂（F_5）和柏各庄断裂（F_7）为第四系不活动断裂。

二、区域水文地质条件

1. 区域水文地质分区

从区域上来看，调查评价区位于滦河地下水系统，东部边界至渤海岸边，西部

沿陡河断裂方向以粘性土弱透水边界与潮白河-蓟运河地下水系统区相接。区域上分为 2 个子区，山前倾斜平原水文地质区与滨海平原水文地质区。其中，本次工作调查评价区位于区域上的滨海平原水文地质区（Ⅱ）南端，因此在后文的叙述中，主要针对此区开展。

区域上的滨海平原水文地质区（Ⅱ）处于渤海北岸滨海平原。包气带岩性以砂性土为主，含水层以多层结构为主，岩性一般以粉细砂为主，局部含有中砂，大部分地区为有咸水分布区，在有咸水区局部存在浅层淡水，浅层淡水厚 10～60m，其下为咸水体，地下水位埋深 0.5～4m。浅层水富水性均小于 20m3/h·m，南堡地区、京唐港区富水性仅 5～10 m3/h·m，在乐亭莲花池、王滩西南一带富水性小于 5 m3/h·m；深层水富水性以 10～20 m3/h·m 为主，在唐海县十一农场、十农场一带富水性较大，一般 30～40 m3/h·m。

2. 区域第四系含水层组特征

从区域上看，第四系松散岩类孔隙水按地下水埋藏条件可划分为浅层水和深层水，按地下水水力性质可划分为潜水和承压水。根据第四纪沉积物岩性及水文地质特征，将区域第四系含水层系自上而下划分为四个含水层组，即第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ含水组，地质时代分别相当于 Q_4、Q_3、Q_3 和 Q_1。

（1）第Ⅰ含水层组

在滨海平原水文地质区（Ⅱ）含水岩性以粉砂、细砂为主，厚度小于 10m 或 10～20m，含水层之上和含水层之间，多为粉土层，单位涌水量小于 2.5m^3/h·m。大气降水补给条件较好，但由于受潜水蒸发和海侵影响，其水质基本上为大于 5g/L 的高矿化氯化钠型水。

（2）第Ⅱ含水层组

在滨海平原水文地质区（Ⅱ）由于受晚更新世以来的海侵影响，海积层约占第Ⅱ含水层组厚度的 1/3～1/4。含水层以薄层细砂、粉砂为主，含水层组之间多为粘土，透水性与富水性均弱，单位涌水量 5～20m^3/h·m，补给条件很差，地下水径流缓慢，因此，该组大部分地下水为氯化物-钠型高矿化咸水。

（3）第Ⅲ含水层组

在滨海平原水文地质区（Ⅱ）含水层以细砂、粉砂为主，富水性、渗透性及补给条件较差，单位涌水量 10～20m^3/h·m，局部小于 10m^3/d。

（4）第Ⅳ含水层组

在滨海平原水文地质区（Ⅱ）含水层以中细砂、细砂为主，系由厚层粘土、粉质粘土与含水交替沉积，风化与胶结程度较高，透水性与富水性均较弱。由于上覆层与含水层组之间为厚层粘土与粉质粘土，又远离补给区，故侧向径流微弱。单位涌水量 5～10m^3/h·m。

三、小结

（1）调查评价区位于河北省唐山市南部沿海，处于渤海湾中心地带（东经 118°38′，北纬 38°55′）。本工程拟选址于曹妃甸工业区东南部，其西侧与中石化原油商业储备库基地相邻，北侧和东侧均规划为石化产业用地，南侧为港区用地。本工程初步规划需要占地 171 hm2，所占场地均为浅滩填海造地形成。

（2）本次工作的调查评价区，主要位于曹妃甸人工吹砂形成的海岛及其周边的浅海区，沙岛为沙质海滩，表面地形平坦，最高处高程为 2.50m 左右，最高处表面有少量的沙生植物。建设场地地形平坦，场地内尚无任何人工建筑设施，现为荒地，杂草丛生。

（3）从区域上看，调查评价区基底为太古界和下元古界变质岩系，其上覆盖了华北地台型的沉积盖层，总厚度达 8620m，包括中上元古界、古生界、中生界、新生界地层。调查评价区所处大地构造单元为燕山台褶带山海关台拱西南部，基底构造复杂，新构造运动强烈。

（4）从区域上来看，调查评价区位于滦河地下水系统的滨海平原水文地质区。调查评价区内第四系含水层系自上而下划分为四个含水层组，即第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ含水组，地质时代分别相当于 Q4、Q3、Q2 和 Q1。其中四个含水组又可概化为区域上的浅层含水组（第Ⅰ、Ⅱ含水组）和深层含水组（第Ⅲ、Ⅳ含水组）。从区域上来，浅层水主要接受大气降水的补给，其排泄以侧向径流和蒸发为主；深层水的主要补给来源为侧向径流补给，其排泄以人工开采为主。深层水和浅层水的水力联系并不密切。

（5）据区域上的水质资料分析，调查评价区内浅层水为盐水，深层水为咸水、半咸水，目前尚无开发利用价值，无地下水开发利用的相关规划，调查评价区内地下水敏感程度为不敏感。

6.10.1.2.调查评价区水文地质特征

在本次工作中通过资料收集整理和野外水文地质实验，查明了调查评价区的包气带岩性、结构、渗透系数及其防护能力；第Ⅰ含水组的岩性、结构、水化学特征、渗透系数及地下水流速流向；第Ⅱ含水组和第Ⅲ含水组的岩性、结构、水化学特征等相关参数，继而进一步揭示水动力条件，为下一步评估提供科学依据。

一、调查评价区地层岩性

根据收集到的《曹妃甸 1000 万吨/年炼油项目工程场地地震安全评价报告》地球物理勘探成果，调查评价区基底地层为中生界（MZ 未分）地层，上覆新生界第三系（N）地层，其上为第四系（Q）沉积地层，现分述如下：

（1）中生界（MZ 未分）

为侏罗－白垩系（J－K）地层，主要岩性为砂岩、砾岩、页岩、泥岩等，顶板埋深 3000m 左右。

（2）第三系（N）

为第三系的沙河街组（E_2）、馆陶组（N_1）及明化镇组（N_2m）地层，其中下、中第三系的沙河街组及馆陶组地层主要岩性为泥岩夹砂砾层及粘土夹页岩，顶板埋深 2000m 左右，上第三系明化镇组地层主要岩性为泥岩、砂岩、砾岩等，顶板埋深 550m 左右。

（3）第四系（Q）

①下更新统（Q_1）：底板埋深 500～600m 左右，为海积及湖积地层，主要岩性为粘土及粉细砂；

②中更新统（Q_2）：底板埋深 420m 左右，为海积及冲积地层，主要岩性为粉细砂、粉质粘土；

③上更新统（Q_3）：底板埋深 120m 左右，为海积及冲积地层，主要岩性为粉质粘土、粉细砂、细砂；

④全新统（Q_4）：底板埋深 40m 左右，为海积及人工吹填地层，主要岩性为粉细砂。

二、调查评价区第四系含水层组划分

根据收集的相关调查评价区内地层资料，结合《冀东平原农田供水水文地质勘

察报告》，将调查评价区将第四系含水层由新到老分为四个含水组，即第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ含水组，时代分别相当于 Q_4、Q_3、Q_2、Q_1，现分述如下：

第Ⅰ含水层组（Q_4）：底板埋深 30m 左右，其含水层岩性为粉细砂，含水层厚 11～19m 左右，为潜水，含水层单位涌水量为 0.4～0.7m^3/h·m，水位埋深 0.5～2.9m。其底部隔水底板为粘土及粉质粘土，厚度 21～27m。据收集水质简分析资料可知，该层水矿化度在 28～32g/L 左右，水质类型为 Na-Cl 型，地下水主要来源为地层内沉积及吹砂造陆时残留的海水。

第Ⅱ含水层组（Q_3）：底板埋深 120m 左右。含水层岩性以粉细砂为主，厚度为 25～30m 左右，含水层分为三层，中间有较厚的粘性土相隔，地下水类型为承压水。单位涌水量小于 1.0m^3/h·m。其底部隔水底板为粘土及粉质粘土，厚度 25～30m。据津曹 2 孔实测水位显示，水位埋深 4.70m。据收集津曹 2 孔水质简分析资料可知，该层水矿化度在 26g/L 左右，水质类型为 Na-Cl 型，地下水主要来源为海水入渗补给。

第Ⅲ含水层组（Q_2）：底板埋深 420m 左右。含水层岩性以粉细砂为主，厚度为 70～90m 左右，含水层分为若干层，中间有较厚的粘性土相隔，为承压水。单位涌水量小于 2.0m^3/h·m。其底部隔水底板为粘土及粉质粘土，厚度 55～75m。据实测津曹 1 孔水位显示，该层水位埋深为 2.5m。据收集津曹 1 孔水质分析资料可知，该层水矿化度大于 3.0g/L，水质类型为 Na-Cl 型。

第Ⅳ含水层组（Q_1）：含水层岩性以粉细砂为主，由于该层在调查评价区内尚未进行专项调查，因此具体资料数据不详。

三、第Ⅰ、Ⅱ含水组之间水力联系的确定

在对地下水污染物的迁移与转化中，弱透水层及隔水层对污染物的控制的作用是十分重要的。本次工作中重点针对第Ⅰ含水组和第Ⅱ含水组之间的隔水层进行深入分析，以确定其对拟建项目污染物迁移与转化的控制作用。

如上所述，调查评价区内第Ⅰ含水组和第Ⅱ含水组之间可能存在一定的水力联系，为深入研究第Ⅰ含水组和第Ⅱ含水组之间的关系，在本项目实施过程中施工工程地质钻孔研究第Ⅰ含水组隔水底板的性质，并收集调查评价区内相关科研资料进行验证分析。

1. 第Ⅰ含水组隔水底板的结构

据水文地质钻孔资料及收集的相关岩土工程地质勘察报告资料数据显示，调查评价区内第Ⅰ含水组隔水底板平均厚度为 15.3m，最薄处 2.0m，最厚处 28.5m。调查结果显示第Ⅰ含水组隔水底板岩性以粉质粘土为主，其中夹有粉土、粉砂、粘土薄层。

同时通过对所收集调查评价区附近的工程地质勘察钻孔中，关于第Ⅰ含水组隔水底板的土工试验数据可知，调查评价区内第Ⅰ含水组隔水底板的粉质粘土垂向渗透系数在 0.2×10^{-7}～6.1×10^{-6}cm/s 之间，粉土垂向渗透系数在 1.2×10^{-6}～3.2×10^{-3}cm/s 之间，粘土垂向渗透系数在 0.1×10^{-8}～0.9×10^{-7}cm/s 之间，其第Ⅰ含水组隔水底板的平均垂向渗透系数为 0.6×10^{-6}cm/s（下表）。这说明调查评价区内第Ⅰ含水组和第Ⅱ含水组之间存在稳定的不透水状态的隔水层。

表 6.10-1　**调查评价区内包气带不同岩性土层垂向渗透系数统计表**

岩土名称	渗透系数（cm/s）	透水性
粉质粘土	0.2×10^{-7}～6.1×10^{-6}	不透水
粉土	1.2×10^{-6}～3.2×10^{-3}	不透水
粘土	0.1×10^{-8}～0.9×10^{-7}	不透水
平均	0.6×10^{-6}	不透水

2. 对孔抽水试验验证

根据收集到的曹妃甸工业区石化产业基地起步区内的 120m（第Ⅱ含水组监测井）和 50m（第Ⅰ含水组监测井），两井间距 7.5m，由对孔抽水试验资料可知：在对第Ⅱ含水组监测井进行抽水，水位降深达到 25m 左右的情况下，第Ⅰ含水组监测井的水位没有下降趋势。说明调查评价区内第Ⅰ含水组和第Ⅱ含水组之间存在良好的隔水层，两个含水层没有水力联系。

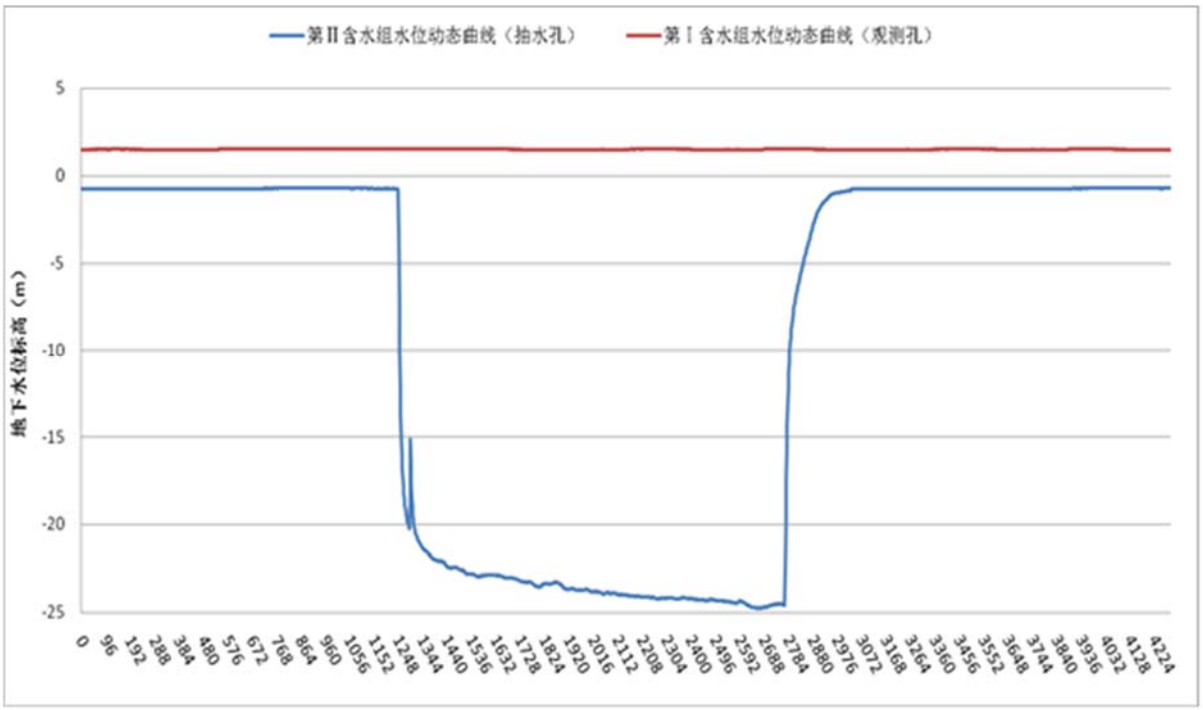


图 6.10-1 调查评价区内第Ⅱ含水组抽水试验地下水位动态历时曲线

3. 第Ⅰ、Ⅱ含水组之间水力联系的确定

由以上分析可知，第Ⅰ含水组隔水底板在调查评价区内广泛稳定分布，渗透系数较小，呈不透水状态，由对孔抽水实验可知，第Ⅰ含水组和第Ⅱ含水组之间存在良好的隔水层，两个含水层水力联系弱。因此，在本次工作中将调查评价区内的第Ⅰ含水组作为规划区内水质预测的目标层位是可行的，在以后的模型建立和污染预测工作中，将第Ⅰ含水组的含水层作为污染预测的目标层位，同时可将第Ⅰ含水组的隔水底板作为模型的隔水边界处理。

四、调查评价区第Ⅰ含水组水文地质特征

1. 含水层及富水性

a) 含水层

根据调查评价区内以往水文地质钻孔统计资料分析，调查评价区内第Ⅰ含水组的含水层大约分布于地表以下 30.0m 范围内，厚度 8.5-25.0m 左右，均厚 13.2m，岩性以粉砂为主，含水层厚度自西向东变薄，南北向分布变化不大，含水层在整个调查评价区内分布连续稳定。第Ⅰ含水组的隔水层大约分布于地表以下 8.0m 至 42.8m 范围内，厚度 2.0-28.5m 左右，均厚 15.3m，岩性以粉质粘土为主，局部夹粘土、粉砂、粉土薄层为主，隔水层厚度东部大于西部。在地表下 45m 为第Ⅱ含水组含水层，岩性为粉砂、细砂。第Ⅰ含水组隔水层在整个调查评价区内分布连续稳定。

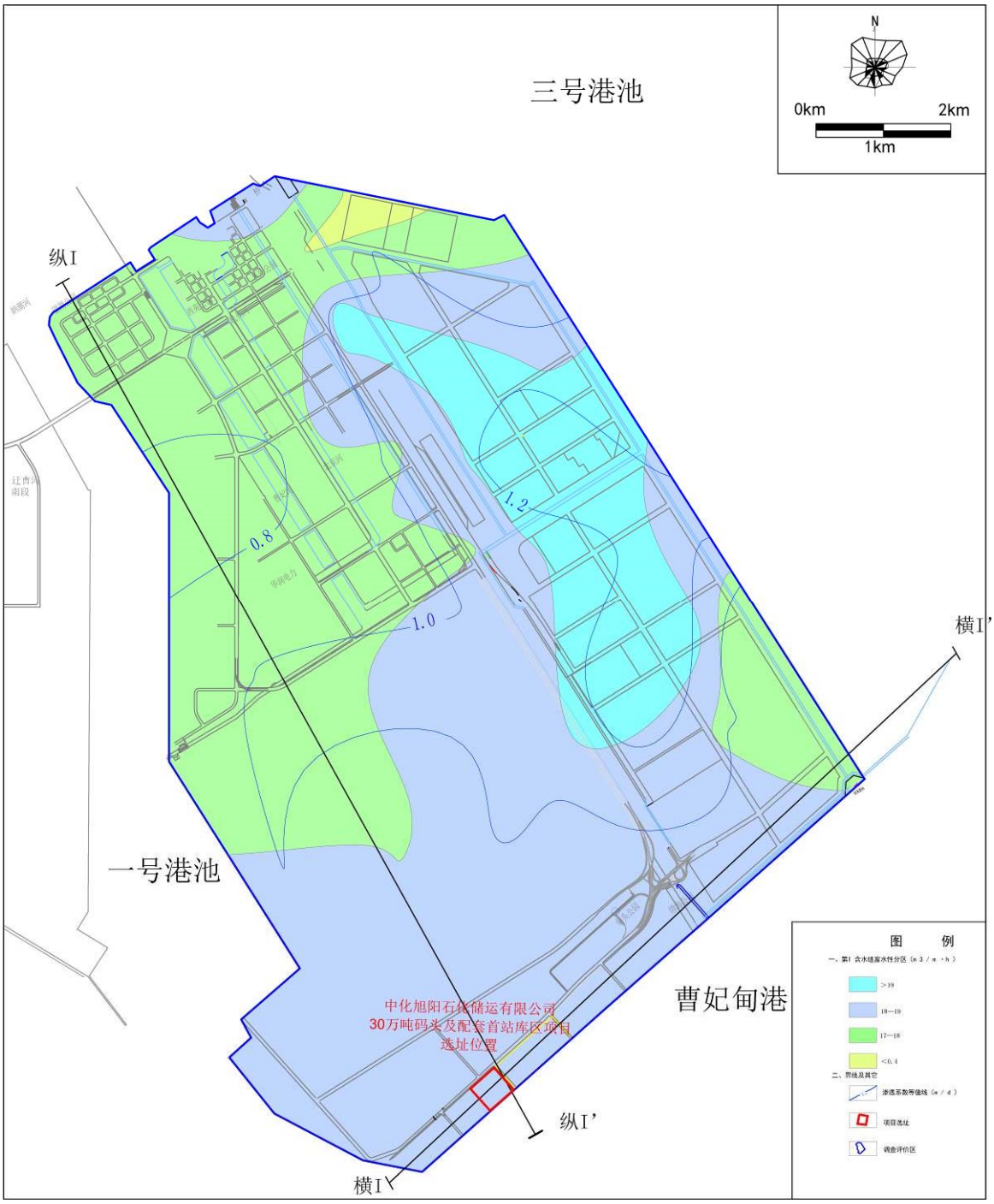


图 6.10-2 调查评价区第Ⅰ含水组水文地质图

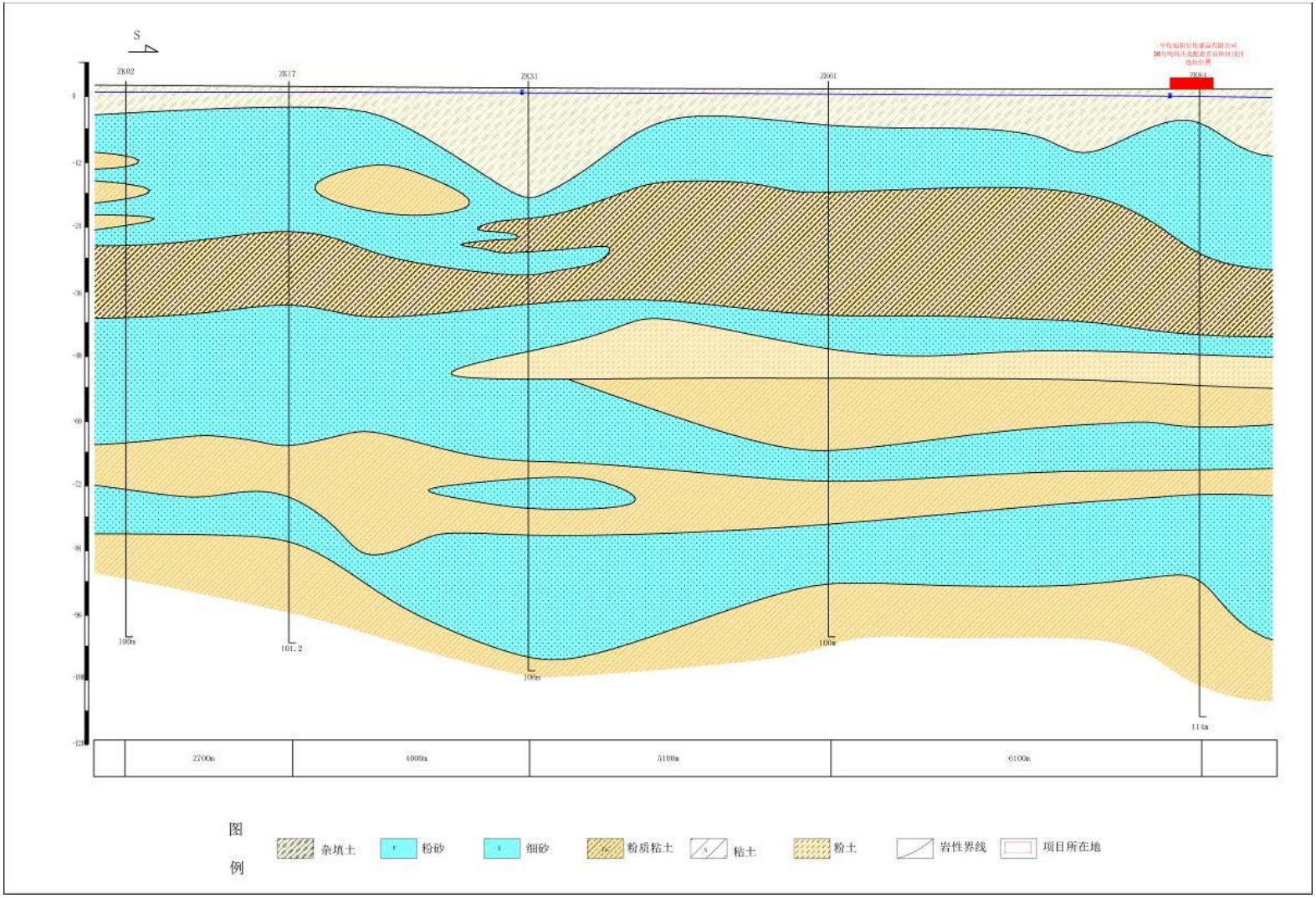


图 6.10-3 调查评价区第Ⅰ含水组纵Ⅰ～Ⅰ′水文地质剖面图

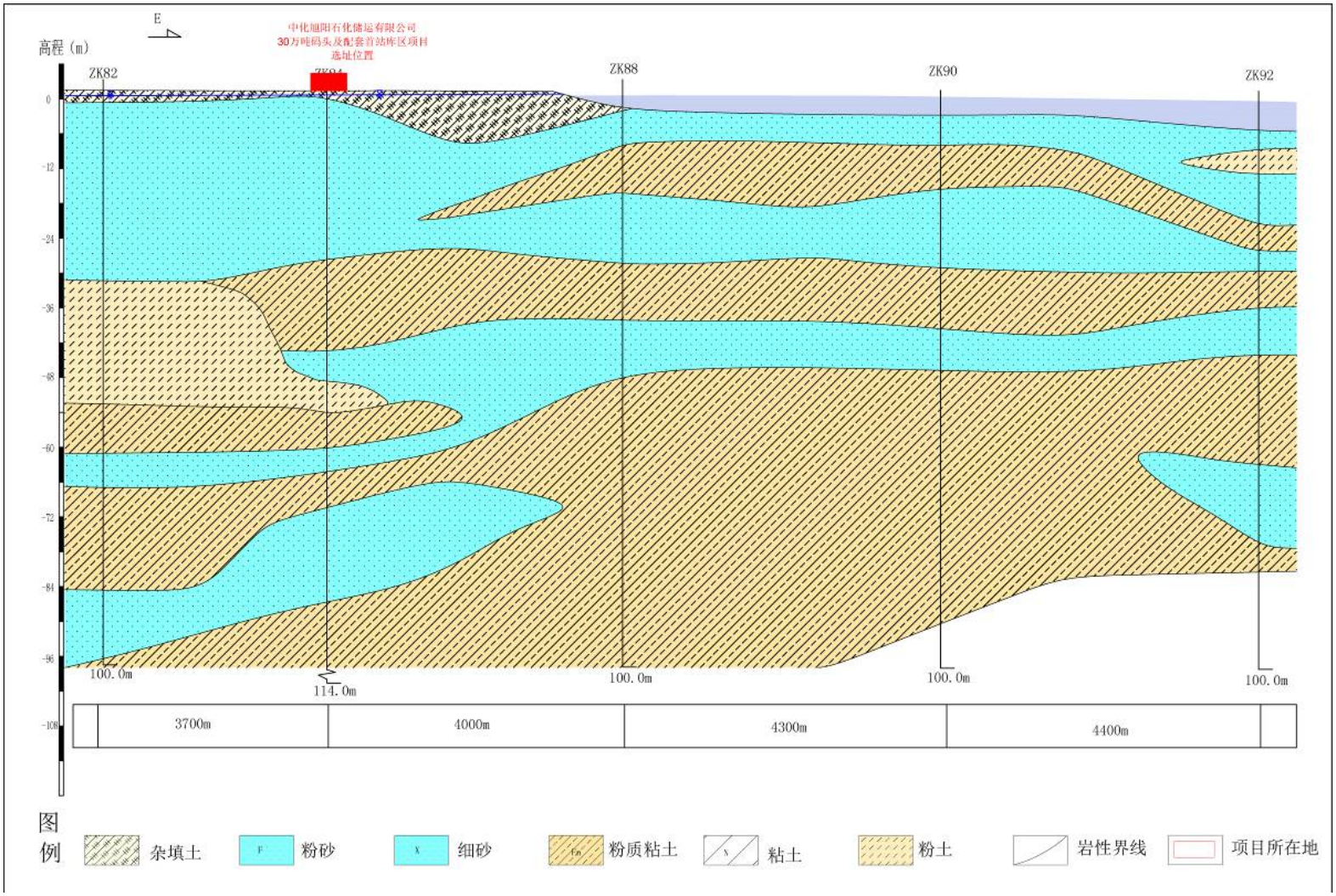


图 6.10-4 调查评价区第Ⅰ含水组横Ⅰ～Ⅰ′水文地质剖面图

b) 富水性

通过收集资料可知，在调查评价区及周边范围内第Ⅰ含水组主要岩性为粉砂，试验揭示区内第Ⅰ含水组渗透系数分布在 0.690～1.581m/d 之间，平均值为 0.938m/d，其含水层单位涌水量分布在 0.303～0.955m^3/h·m 之间，平均值为 0.614m^3/h·m。

2. 地下水的补径排

调查评价区内第Ⅰ含水组含水层岩性以粉砂及细砂为主，沉积时代相当于第四系全新世，水位埋深 1.01～3.72m 左右，水化学类型为 Cl-Na 型，矿化度大于 20.0g/l，属潜水，含水层厚度 8.5-25.0m m 左右。其补给来源主要为大气降水，蒸发排泄为潜水含水层地下水的主要排泄方式。

同时，在调查过程中发现调查评价区内的河道，主要为区内的排洪渠，其河水水位标高与地下水位标高一致，主要是因为河道均为人工开挖，且未作防渗，河底切穿了包气带所致。大多数河道为地下水补给河道内地表水，因此也形成了调查评价区内的高水位区。

3. 地下水流场特征

根据导则要求，评价等级为二级的建设项目，若掌握近 3 年内至少一个连续水文年的枯、丰水期地下水位动态监测资料，评价期可不再开展现状地下水位监测，若五上述资料，滨海（含填海区）应开展一期水位监测。

本次工作对调查评价区内的第Ⅰ含水组地下水位统测工作资料（表 6.10-2），并编制地下水流场图（图 6.10-5）。结果显示，2018 年 4 月调查评价区内第Ⅰ含水组水位埋深在 1.25～2.93m 之间，平均水位埋深为 2.11m，水位标高在 1.11～3.07m 之间，平均水位标高为 2.12m。其中水位最高点集中位于 JC15#、曹 2-1、唐曹 1 等处，分析原因为该点受华润排水渠排水及首钢东侧积水的补给影响，水位为曹妃甸工业区岛上的高点，地下水流向既以该区域为中心，向四周流动，水流滞缓，中心水力坡度特别缓，几乎为零。

表 6.10-2 **调查评价区第Ⅰ含水组地下水位监测结果一览表**

孔号	地理位置	地面标高（m）	2018.4	
			水位埋深（m）	水位标高（m）
JC01#	起步区东	3.82	2.71	1.11
JC02#	起步区东部（公用工程岛）	3.91	2.32	1.59
JC03#	起步区东北角（起步区石化中下游加工区）	3.85	2.03	1.82
JC04#	曹妃甸火车站东	4.22	1.61	2.61

孔号	地理位置	地面标高（m）	2018.4	
			水位埋深（m）	水位标高（m）
JC05#	起步区中部（起步区石化中下游加工区）	4.58	1.96	2.62
JC06#	起步区中部	4.72	1.95	2.77
JC07#	起步区东南部（污水处理）	3.83	2.47	1.36
JC08#	起步区西南部	4.53	2.93	1.6
JC09#	起步区（一期炼化一体化）	4.32	2.81	1.51
JC10#	起步区（一期炼化一体化）	4.25	2.77	1.48
JC11#	起步区（液体化工码头区）	4.35	2.7	1.65
JC12#	起步区西北角	4.02	2.65	1.37
JC13#	起步区西部	4.22	1.78	2.44
JC14#	华润曹妃甸电厂北加油站	4.27	1.68	2.59
JC15#	华润曹妃甸电厂北	4.32	1.25	3.07
JC16#	首钢集团西北角	4.12	1.72	2.4
JC17#	西山焦化厂内	4.21	1.46	2.75
JC18#	起步区东	4.23	1.76	2.47
曹 2-1	曹妃甸首钢东门进口	4.52	1.55	2.97
曹 2-2	甸头立交桥西	4.38	2.47	1.91
曹 2-3	曹妃甸矿山码头西北	4.21	2.48	1.73
唐曹 1	曹妃甸二十二冶公司南	4.23	1.32	2.91
平均值		4.23	2.11	2.12
最大值		4.72	2.93	3.07
最小值		3.82	1.25	1.11

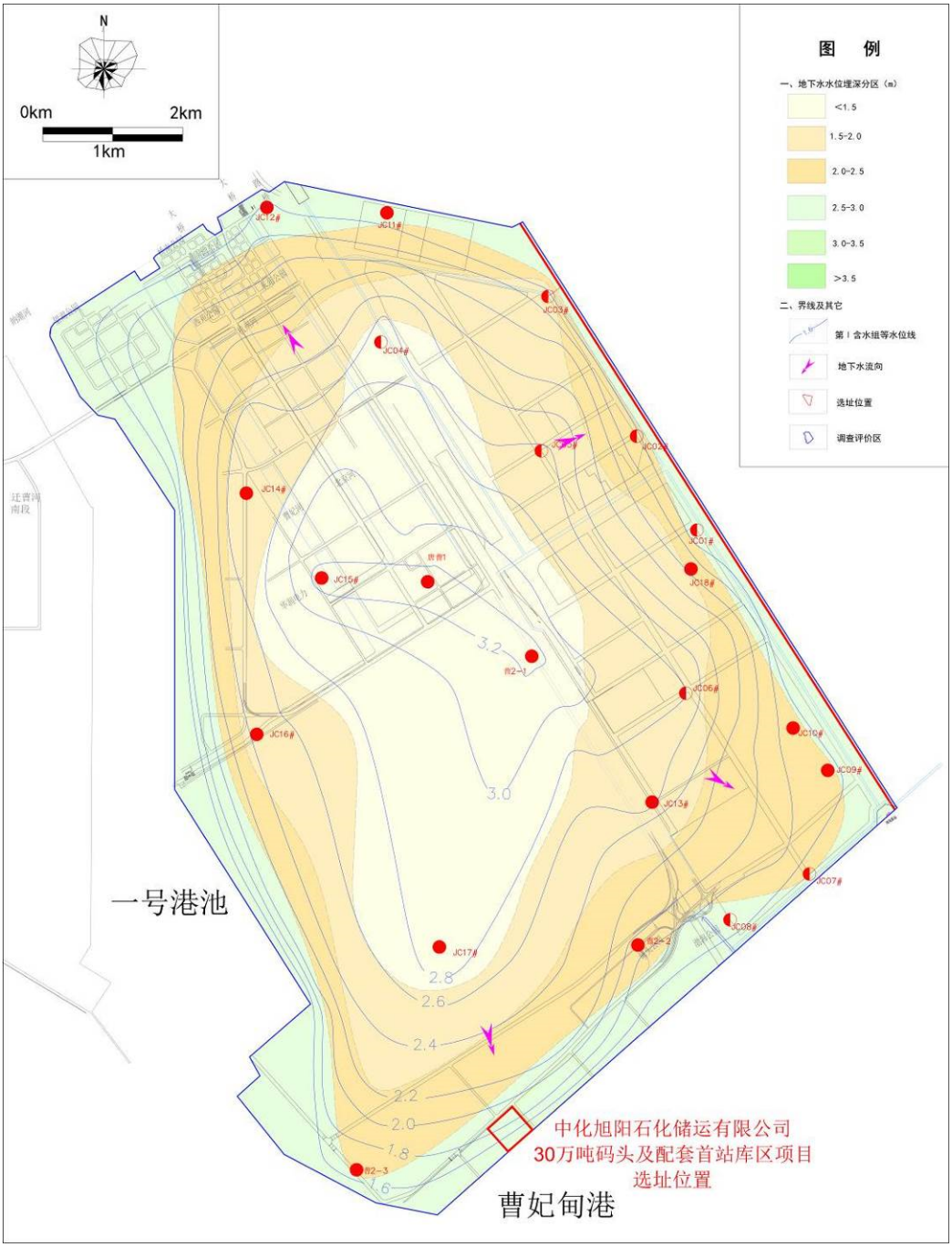


图 6.10-5　　2018 年 4 月调查评价区第Ⅰ含水组地下水流场图

由于第Ⅰ含水组地下水的补给来源主要为大气降水，排泄以潜水蒸发为主，因此出现明显的降雨入渗-蒸发型地下水动态特征，丰水期水位整体上升，地下水水力坡度相对较大；枯水期水位整体下降，地下水水力坡度整体变缓。地下水流场形态局部受地貌形态及降水的影响和控制，但对调查评价区内的整体流场形态影响不大。

4.　地下水动态特征

在本项目实施过程中收集整理了调查评价区内的长观点（曹 2-2，孔深 40m）地下水位长期观测资料（**图 6.10-6**）。通过对监测数据的分析可确定，调查评价区内第

Ⅰ含水组，地下水位及水温变化趋势明显。随丰水期来临（7、8 月份），地下水位呈上升趋势。说明，调查评价区内的地下水补给来源主要为大气降水，且调查评价区内第Ⅰ含水组地下水系统为一开放的地下水系统。

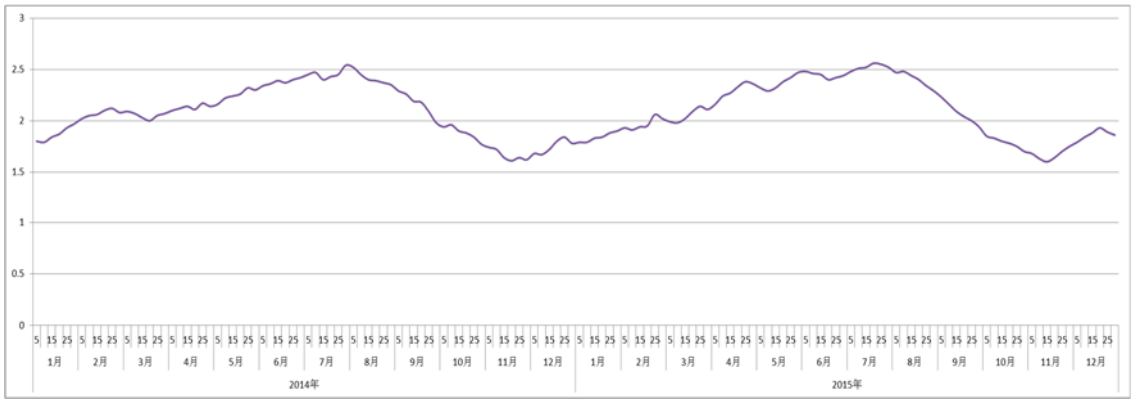


图 6.10-6　　调查评价区内第Ⅰ含水组地下水位、水温动态曲线图

五、第Ⅱ含水组含水层特征

据资料显示调查评价区内第Ⅱ含水组厚度 80m 左右，其中含水层岩性以粉细砂为主，分为 6 层，累计厚度 38m，每层平均厚度约 4～7m，期间有约 10m 左右的粘性土相隔。第Ⅱ含水组含水层较薄，且相互之间有粘性土相隔，富水性极弱，含水层的单位涌水量在 1.0m^3/m·h 以下。据水位收集资料显示，调查评价区第Ⅱ含水组水位埋深在 4.715～4.747m 之间，标高在-0.927～-0.895m 之间，丰枯水期水位变化较稳定，与区内大气降水变化无关。

六、调查评价区包气带特征

据本次工作调查和收集调查评价区内相关工程地质勘察资料，确定调查评价区内包气带主要岩性为人工吹填的粉砂和细砂，受吹填方式影响和控制，岩性分布不均且无规律可循。调查评价区内包气带平均厚度为 1.99m，其中中部包气带较薄，人工岛周边较厚（**图 6.10-7**）。

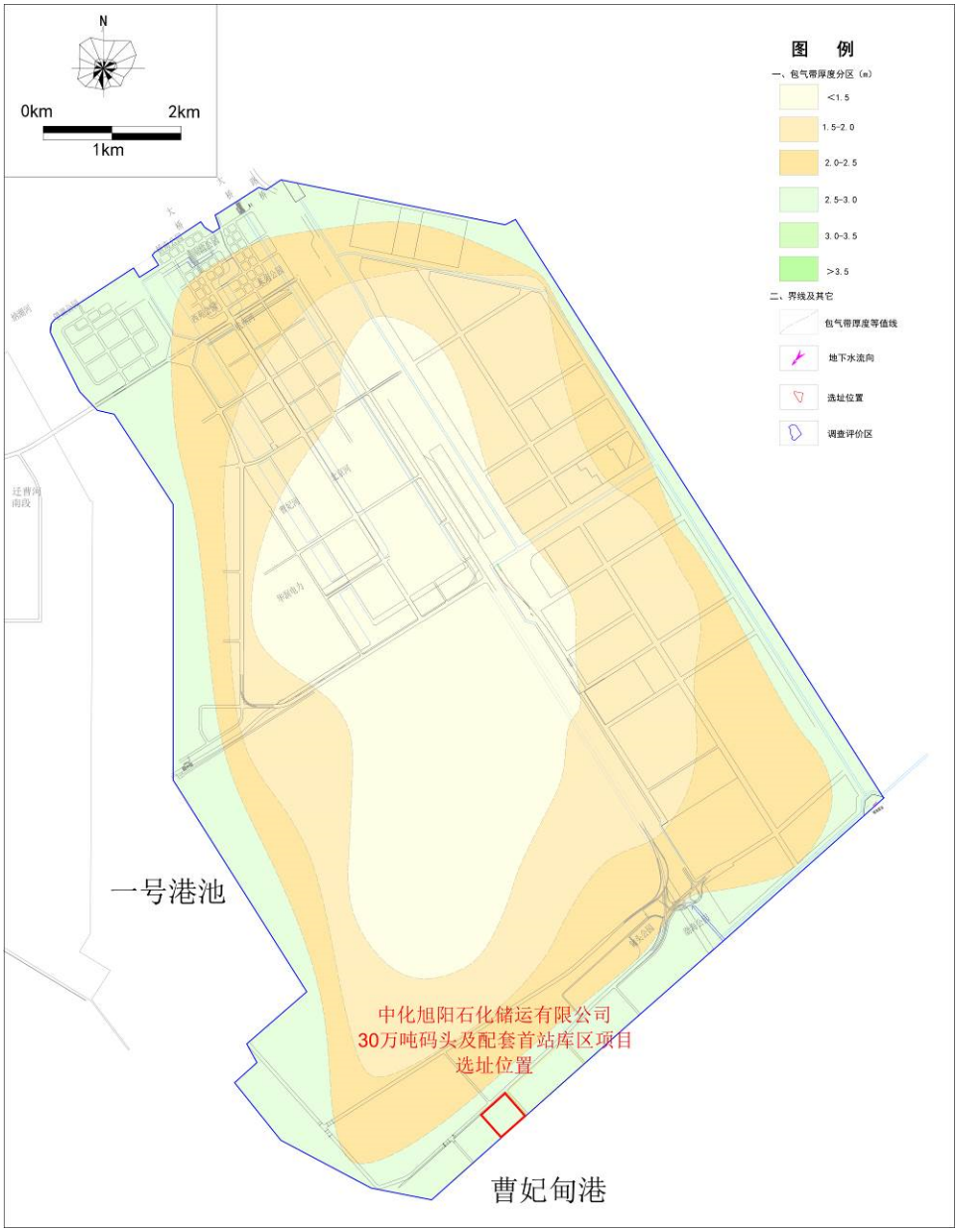


图 6.10-7　调查评价区内包气带结构图

结合中国兵器工业北方勘察设计研究院《中石化曹妃甸原油码头库区（T5-T8 油罐）岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（2006 年 8 月）（该项目紧邻项目场地）。其包气带主要岩性为人工吹填的粉砂及细砂，其中包气带细砂垂向渗透系数 1.8×10^{-3}～5.3×10^{-3}cm/s，平均为 4.7×10^{-3}cm/s；粉砂垂向渗透系数 2.8×10^{-3}～6.0×10^{-3}cm/s，平均为 3.9×10^{-3}cm/s。

6.10.1.3.项目场址水文地质特征

由前述章可知，调查评价区内可能遭受本项目影响的地下水含水层组为第Ⅰ含水组。因此在本章重点针对项目厂区内开展水文地质调查和试验工作，查明项目场

址区的包气带岩性、结构、渗透系数及其防护能力；第Ⅰ含水组含水层的岩性、结构、水化学特征、渗透系数、地下水流速流向等；第Ⅰ含水组隔水层的岩性、结构、渗透系数等相关参数，继而进一步揭示水动力条件，为下一步评估提供科学依据。

一、项目厂区地层岩性

根据厂区周边勘察资料，对厂区内 100.0m 深度范围内地层进行分析研究，除表层为人工填土（Q_4^{ml}）外，主要由第四系全新统滨海相沉积（Q_4^{m}）的砂土和粘性土及上更新统陆相冲洪积（Q_3^{al+pl}）粘性土和粉土、粉砂及海相沉积（Q_3^{m}）的粘性土和粉土、砂土构成。根据其岩性及物理力学性质自上而下分为 12 层，及 4 个工程地质亚层，简述如下（**图 6.10-8**）：

①层强夯加固层：灰～深灰色，由人工冲填土组成，经过强夯处理且强夯加固效果较明显，主要成分为粉细砂，稍密～中密，仅局部密实，很湿～饱和，含少量贝壳碎屑，局部夹有少量粉土及粘性土。该层在本场地均有分布，层厚 2.50～4.50m；层底深度 2.50～4.50m；层底高程 1.80～0.16m。

①$_1$层冲填土：深灰色，松散～稍密，饱和，人工冲填形成，强夯加固效果不明显，主要成分为粉细砂，含少量贝壳碎屑，局部夹少量粉土及粘性土。该层在本场地分布较广，仅局部缺失。该层层厚 0.60～2.70m；层底深度 4.40～5.90m；层底高程 0.26～-1.11m。

②$_1$层粉细砂：深灰色，局部为褐黄色，稍密～中密，饱和，主要矿物成分为石英及长石，暗色矿物次之，颗粒级配一般，含少量贝壳碎屑，局部夹有粉土或粘性土层，局部较软弱。该层在本场地分布较广，仅局部缺失。该层层厚 0.70～5.50m；层底深度 5.60～11.00m；层底高程-0.79～-6.39m。

②层粉细砂：灰黄～深灰色，中密～密实，饱和，主要矿物成分为石英及长石，颗粒级配一般,颗粒为亚圆状，局部含少量贝壳碎屑，本场地均有分布。该层层厚 4.00～11.30m；层底深度 13.70～17.30m；层底高程-9.19～-12.57m。

③层粉质粘土夹粉砂：深灰～灰褐色，软塑，局部可塑，土质不均，粉质粘土呈层状,夹有薄层粉砂或砂团,局部含有机质及贝壳碎屑,干强度及韧性中～低,切面稍光滑～粗糙。本场地均有分布，该层层厚 5.10～9.90m；层底深度 22.00～25.30m；层底高程-17.28～-20.44m。

③$_1$层粉砂：深灰色，中密～密实，饱和，矿物成分以石英及长石为主，暗色

矿物次之，颗粒级配一般，局部含少量粘性土团块及贝壳碎屑。该层在本场地分布较广，仅局部缺失，层厚 1.50～6.20m；层底深度 24.00～28.70m；层底高程-19.02～-24.04m。

④层粉质粘土及粉土：深灰～褐灰色，土质不均，具层理，粉质粘土与粉土呈互层或夹层状，局部为粉砂夹层。粉质粘土，可塑，干强度中等，韧性低～中；粉土，稍密～中密，很湿，摇震反应中等，干强度及韧性低。该层本场地均有分布，层厚 3.20～10.70m；层底深度 27.20～34.60m；层底高程-22.22～-29.69m。

⑤层粉质粘土及粘土：灰黄～黄褐～褐黄色，仅局部为灰褐色，可塑～硬塑，土质不均匀，含青灰色及黄色斑点和条纹，见虫孔及植物根孔痕迹，局部含有机质，干强度及韧性中～高，切面稍光滑～光滑。局部夹粉砂及粉土薄层。该层本场地均有分布，层厚 5.60～12.60m；层底深度 37.70～45.80m；层底高程-32.77～-41.00m。

⑤$_1$层粉土：黄～灰黄色，中密～密实，很湿，一般上部为黄色粉土含异色条纹,近粉质粘土,下部为灰黄色粉土,近粉砂,该层属于粉质粘土向粉砂过渡层。该层在本场地仅局部分布，厚度变化较大，层厚 2.40～3.20m；层底深度 44.70～46.00m；层底高程-40.11～-41.47m。

⑥层粉细砂：灰黄色～灰色，密实，饱和，主要矿物成分为石英、长石及暗色矿物，颗粒级配一般，局部含贝壳碎屑及少量粘性土，局部夹粉质粘土及粉土层。该层本场地均有分布，层厚 11.50～19.60m；层底深度 55.20～59.30m；层底高程-50.37～-54.49m。

⑦层粉质粘土：灰～灰褐色，可塑～硬塑，土质不均，局部含贝壳碎屑，呈层状，局部夹粉土及粉砂薄层，偶见钙质胶结团块,干强度及韧性中～高，切面光滑。该层本场地均有分布，层厚 2.00～12.10m；层底深度 59.90～65.50m；层底高程-54.98～-64.58m。

⑧层粉砂：褐灰～褐黄色，密实，饱和，主要矿物成分为石英及长石，含少量暗色矿物，颗粒级配良好，局部夹有粉土薄层。该层层厚 1.70～5.10m；层底深度 62.30～70.20m；层底高程-57.54～-64.95m。

⑨层粉质粘土：灰褐～灰黄色，硬塑～坚硬，土质不均，呈层状，含黄色斑点及条纹，局部夹粉土薄层，干强度及韧性中～高，切面较光滑。该层层厚 2.20～

12.10m；层底深度 70.30～78.10m；层底高程-63.39～-73.57m。

⑩层粉细砂：深灰色，密实，饱和，主要矿物成分为石英、长石及暗色矿物，含贝壳碎屑，局部夹粉质粘土薄层。该层层厚 2.20～9.80m；层底深度 73.40～85.00m；层底高程-68.49～-80.33m。

⑾层粉质粘土:灰褐～灰黄色，硬塑～坚硬，土质不均，含黄色斑点及条纹，呈层状，局部夹粉土层及黑色粉砂薄层，干强度及韧性中等。该层层厚 1.60～10.80m；层底深度 81.20～87.20m；层底高程-76.36～-82.58m。

⑿层粉细砂：褐灰色，密实，饱和，主要矿物成分为石英及暗色矿物，含贝壳碎屑，局部夹粉质粘土薄层。本场地均有分布，100m 深度内未揭穿该层，最大揭露厚度为 18.80m。

第 1 页 共 3 页

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取样	标贯击数(击)	稳定水位(m)和水位日期
①	Q_4^{ml}	0.70	3.90	3.90		强夯加固层: 灰色,主要成分为粉细砂,稍密– 中密,湿– 饱和,含少量粘性土及粉土颗粒,局部夹有贝壳碎屑。		=19.0 1.15–1.45 =21.0 2.15–2.45 =23.0 3.15–3.45 =13.0 4.15–4.45 =14.0 5.15–5.45 =13.0 6.15–6.45 =26.0 7.15–7.45 =27.0 8.15–8.45 =25.0 9.15–9.45 =26.0 10.15–10.45 =23.0 11.65–11.95 =29.0 13.15–13.45 =15.0 14.65–14.95 =17.0 16.15–16.45 =7.0 17.65–17.95 =9.0 19.15–19.45 =8.0 23.15–23.45 =7.0 25.15–25.45 =13.0 27.15–27.45 =11.0 29.15–29.45 =10.0 31.15–31.45 =12.0 34.15–34.45 =14.0 37.15–37.45	(1)4.10 ?2010–1–17
①1		–1.00	5.60	1.70		冲填土: 灰色,以粉细砂为主,稍密,饱和,含少量贝壳碎屑,局部夹有少量粉土及粘性土。			
②1		–2.20	6.80	1.20	fx				
②		–9.60	14.20	7.40	fx	粉细砂: 灰色,稍密,饱和,主要矿物成分为石英及长石,局部含少量粘性土团块及贝壳碎屑。			
②2		–12.40	17.00	2.80		粉细砂: 灰色,中密,饱和,主要矿物成分为石英及长石,局部含少量贝壳碎屑及粘性土团块。			
③	Q_4^{m}	–19.70	24.30	7.30		粉砂夹粉质粘土: 灰色,中密,主要矿物成分为石英及长石,暗色矿物次之,含少量贝壳碎屑,局部夹有粉质粘土团块。			
④		–26.00	30.60	6.30		粉质粘土夹粉砂: 深灰色,软塑– 可塑,土质不均,粉质粘土成层状,夹有薄层粉砂或砂团,局部含有机质及贝壳碎屑,干强度及韧性中等,切面稍光滑。 粉质粘土: 灰色,可塑,土质不均,具层理,局部夹粉土及粉砂薄层,干强度中,韧性中。			
⑤	Q_3^{al+pl}					粉质粘土: 黄褐– 褐黄色,可塑,土质不均匀,偶见粘土夹层,含兰灰色及黄色斑点和条纹,局部含有机质,干强度及韧性高,切面光滑。			

第 2 页 共 3 页

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取样	标贯击数(击)	稳定水位(m)和水位日期
⑤	Q_3^{al+pl}	-35.90	40.50	9.90		粉质粘土: 黄褐– 褐黄色, 可塑, 土质不均匀, 偶见粘土夹层, 含兰灰色及黄色斑点和条纹, 局部含有机质, 干强度及韧性高, 切面光滑。		=19.0 40.15–40.45	
⑥	Q_3^{m}	-52.20	56.80	16.30	fx	粉细砂: 褐黄– 灰色, 密实, 饱和, 主要矿物成分为石英、长石及暗色矿物, 含贝壳碎屑及少量粘性土, 局部夹粉质粘土及粉土层。		=37.0 43.15–43.45 =43.0 46.15–46.45 =48.0 49.15–49.45 =51.0 52.15–52.45 =54.0 55.15–55.45	
⑦		-61.00	65.60	8.80		粉质粘土: 灰褐色, 可塑, 含贝壳碎屑, 呈层状, 局部夹粉土及粉砂层, 偶见钙质胶结团块, 直径达4cm, 干强度及韧性中等, 切面较光滑。		=24.0 59.15–59.45 =29.0 63.15–63.45	
⑧		-64.60	69.20	3.60	f	粉砂: 褐灰色, 密实, 饱和, 主要矿物成分为石英及长石, 含少量暗色矿物, 部分地段为粉土。		=51.0 67.15–67.45	
⑨						粉质粘土: 黄褐色, 硬塑, 呈层状, 含黄色斑点及条纹, 土质不均, 干强度及韧性中– 高, 切面较光滑, 局部夹粉土层。		=30.0 71.15–71.45 =30.0 75.15–75.45	

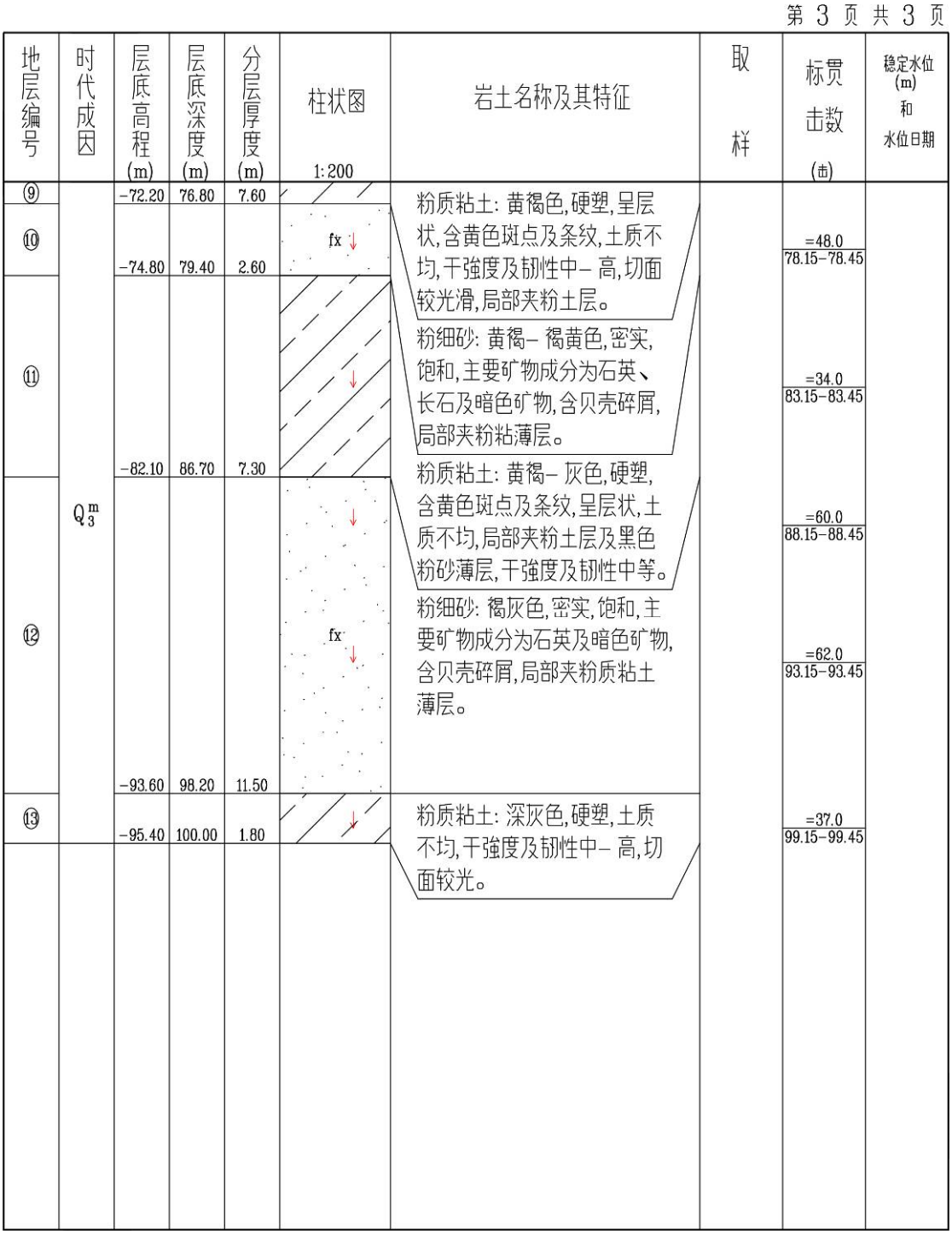


图 6.10-8　　工程地质钻探柱状图

二、项目场址第Ⅰ含水组特征

项目场址内第Ⅰ含水组含水层分布在地表以下 30.0m 左右，主要岩性为粉砂，分布均匀且连续。第Ⅰ含水组含水层单位涌水量分布在 0.445～0.686m^3/h·m 之间，平均值为 0.549m^3/h·m，其西北部单位涌水量较大，东北部较小，中部较为均一；渗透系数分布在 0.762～1.843m/d 之间，平均值为 1.204m/d。

第Ⅰ含水组的隔水底板大约分布于地表以下 30m 至 63.5m 范围内，厚度 30 m

左右，主要岩性为粉砂及粉质粘土、粉土和粘土，分布均匀且连续。其垂向渗透系数平均为 5.22×10^{-6}cm/s，垂向渗透系数最大为 6.70×10^{-5}cm/s，垂向渗透系数最小为 2.50×10^{-8}cm/s。

在地表下 63.5m 分布有第 II 含水组含水层，岩性为细砂，100m 内未揭穿其含水层。

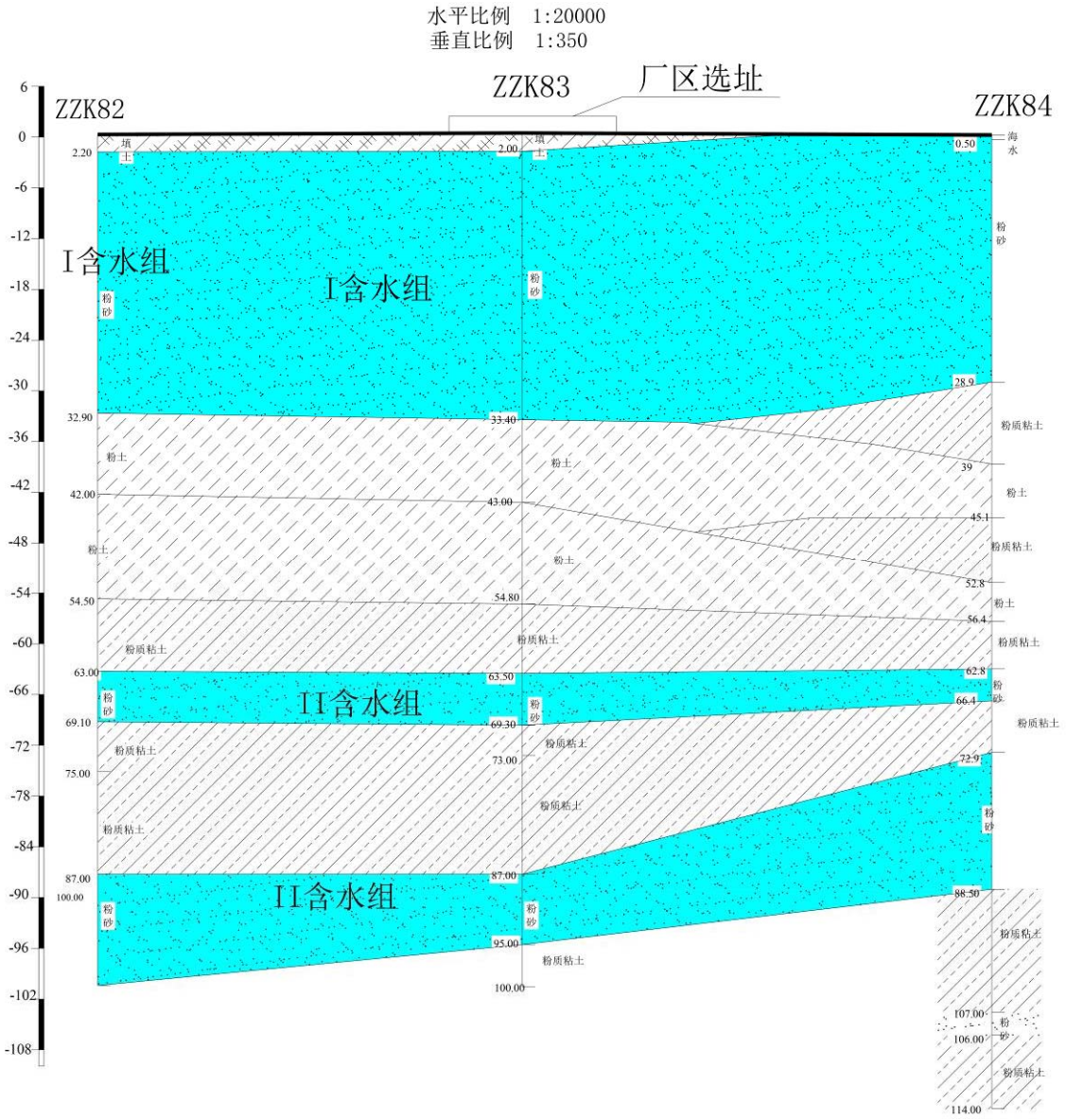


图 6.10-9　第 I 含水组含水层结构剖面图

三、项目场址包气带特征与防护能力

1. 项目场址包气带结构及特征

据本次工作调查和收集调查评价区内相关工程地质勘察资料，确定厂区内包气带主要岩性为人工吹填的粉砂和细砂，受吹填方式影响和控制，岩性分布不均且无规律可循。项目厂区内包气带平均厚度为2.00m。

2. 项目厂区渗水试验

本次工作重点针对污染场地进行天然防护能力调查评价，主要针对项目厂区内包气带进行渗水试验，通过现场渗水试验对包气带不同位置的渗透系数进行计算，渗水试验参数见下表。

表6.10-3 **项目厂区包气带渗水试验数据统计表**

编号	位置	台班	渗水层	渗水量	渗水	内环水头高度	毛细	渗入	渗透
		T（h）	岩性	Q（m^3/d）	面积	Z（m）	压力	深度	系数
					F（m^2）		H_K（m）	L（m）	K（m/d）
渗1	厂区	6	粉砂	0.75	0.18	0.1	0.1	1.56	3.69
渗2	厂区	6	粉砂	0.79	0.18	0.1	0.1	1.47	3.86
渗3	厂区	6	粉砂	0.74	0.18	0.1	0.1	1.87	3.71
平均		6		0.76	0.18	0.1	0.1	1.63	3.76
说明	1） 渗透系数计算公式： $K = \frac{QL}{F(H_K + Z + L)}$ 式中： Q—稳定的渗入水量(m^3/d)； F—试坑内环的渗水面积(m^2)； Z—试坑内环中的水厚度(m)； H_k—毛细管压力 (m)； 2）渗水环（内环）面积：0.1832m^2。								

根据渗水试验结果，综合场地地质条件，确定项目厂区包气带平均垂向渗透系数3.76m/d。

6.10.2. 地下水环境质量评价

6.10.2.1.地下水环境现状监测

一、地下水环境监测井的布设

1. 布设原则

a）地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边

界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

b）监测层位应包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层。一般情况下，地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍以上。

c）地下水水质监测点布设的具体要求：

1）监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和水文地质条件确定。

2）二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

d）一般情况下，地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍以上。

2. 地下水监测井的布设

根据本次评价的工作等级，确定本次评价共调查地下水环境现状监测点 25 个，严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境（HJ 610-2016）》中地下水现状监测点的要求进行布置。设置第Ⅰ含水组地下水水质监测点 5 个，地下水水位监测点 25 个。各地下水监测井布置情况见表 6.10-4、**图 6.10-10**。

地下水的布置及数量满足了的《环境影响评价技术导则 地下水环境（HJ 610-2016）》要求。

表 6.10-4 **调查评价区内地下水监测点布置表**

监测编号	位置	监测类型	成井功能	监测层位	井深（m）
SY01#	厂区西北角	水位水质	专用环境监测井	第I含水组	30
SY02#	厂区西南角	水位水质	专用环境监测井	第I含水组	30
SY03#	厂区东	水位水质	专用环境监测井	第I含水组	30
SY04#	厂区西侧	水位水质	监测井	第I含水组	30
SY05#	厂区北侧	水位水质	监测井	第I含水组	30
JC01#	起步区东	水位	监测井	第I含水组	40
JC02#	起步区东部（公用工程岛）	水位	监测井	第I含水组	40

JC03#	起步区东北角（起步区石化中下游加工区）	水位	监测井	第I含水组	40
JC04#	曹妃甸火车站东	水位	监测井	第I含水组	40
JC05#	起步区中部（起步区石化中下游加工区）	水位	监测井	第I含水组	40
JC06#	起步区中部	水位	监测井	第I含水组	40
JC07#	起步区东南部（污水处理处）	水位	监测井	第I含水组	40
JC08#	起步区西南部	水位	监测井	第I含水组	40
JC09#	起步区（一期炼化一体化项目内）	水位	监测井	第I含水组	50
JC10#	起步区（一期炼化一体化项目内）	水位	监测井	第I含水组	50
JC11#	起步区（液体化工码头区）	水位	监测井	第I含水组	50
JC12#	起步区西北角	水位	监测井	第I含水组	50
JC13#	起步区西部	水位	监测井	第I含水组	50
JC14#	华润曹妃甸电厂西北加油站	水位	监测井	第I含水组	40
JC15#	华润曹妃甸电厂北	水位	监测井	第I含水组	40
JC16#	首钢集团西北角	水位	监测井	第I含水组	40
JC17#	西山焦化厂内	水位	监测井	第I含水组	50
JC18#	起步区东	水位	监测井	第I含水组	50
曹2-1	曹妃甸首钢东门进口	水位	监测井	第I含水组	45
曹2-2	甸头立交桥西	水位	监测井	第I含水组	43

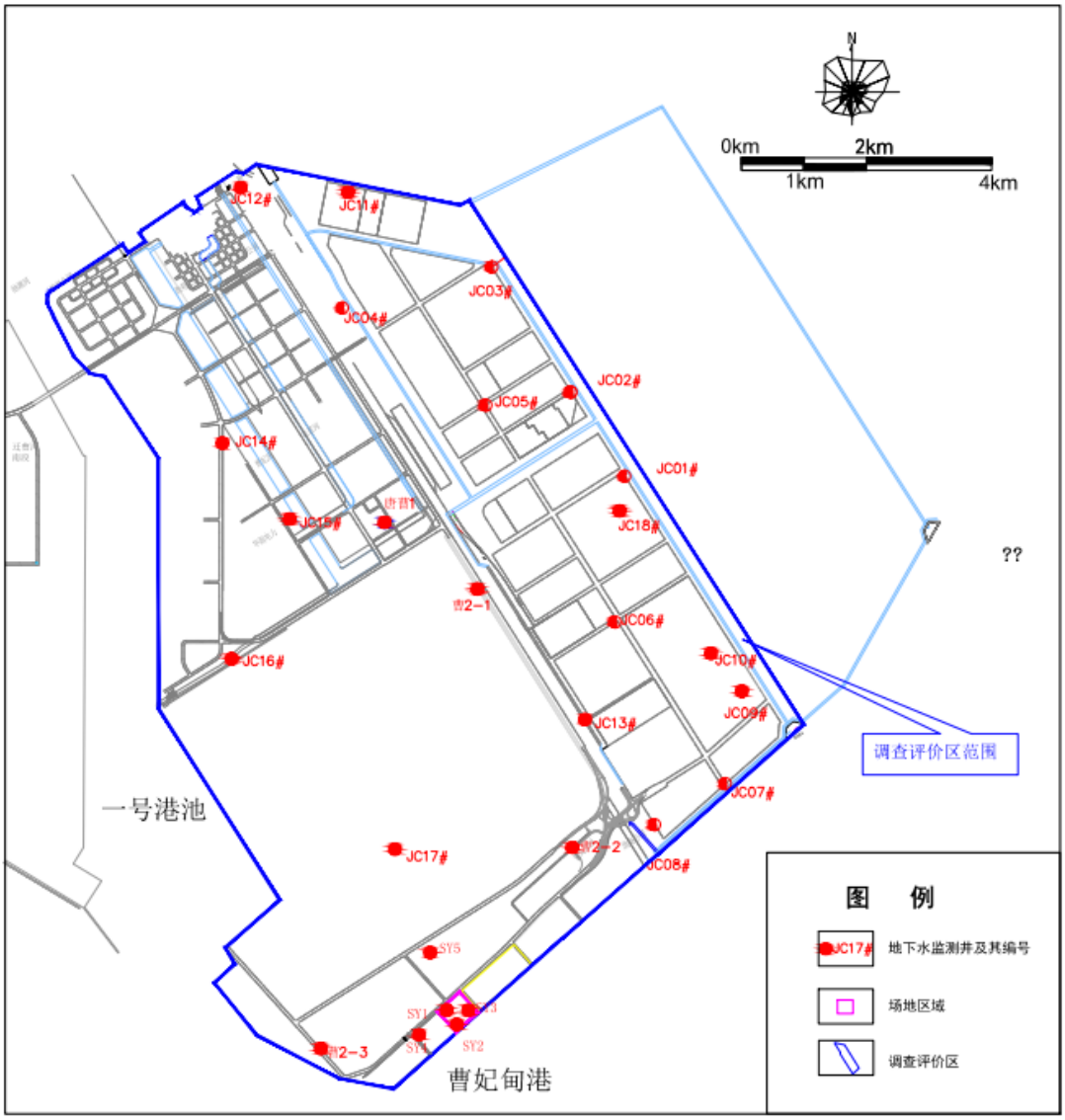


图 6.10-10　　调查评价区内地下水监测点布置图

二、地下水水质现状监测点取样深度与频率

1.　现状监测频率要求

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境（HJ 610-2016）》要求：

（1）评价等级为二级的建设项目，若掌握近 3 年内至少一个连续水文年的枯、丰水期地下水位动态监测资料，评价期可不再开展现状地下水位监测；若无上述资料，依据 HJ 610-2016 开展水位监测。

（2）基本水质因子的水质监测频率应参照 HJ 610-2016 的要求开展，若掌握近 3 年至少一期水质监测数据，基本水质因子可在评价期补充开展一期现状监测；特征因子在评价期内需至少开展一期现状值监测。

因此本项目地下水环境现状调查工作应符合导则要求，对地下水监测点进行了

一期水质取样工作，地下水监测时间为2018年4月份。

2. 监测因子

根据建设项目特点、特征污染物及所在区域环境地质特征，确定本次评价地下水监测项目确定为Cl^-、SO_4^{2-}、挥发酚、总氰化物、pH、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、硫化物、硝酸盐氮、总硬度、六价铬、高锰酸盐指数、砷、汞、铁、锰、铜、锌、铅、镉、苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间、对二甲苯、奈、苊、芴、二氢苊、菲、蒽、荧蒽、芘、䓛、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、二苯并（a,h）蒽、苯并（g,h,i）苝、茚并（1,2,3-cd）芘等共计44项。

3. 采样分析方法

（1）采样方法

①采样前清洗井孔，排除水量大于井孔储水量的3倍，在泵的出水口通过一小直径支管取水。支管的末端插入采样瓶底部，使水发生溢流，缓慢上移支管并移出采样瓶。根据监测项目的要求直接或加入保护剂后迅速旋紧瓶盖。

②采样前应先用水样荡洗采样器、容器和塞子2～3次。

③采样点均要求GPS现场定位。

（2）地下水分析方法

地下水分析方法及最低检出浓度见下表。

表6.10-5 **地下水分析方法和最低检出浓度统计表**

检测项目	检测方法及国标代号	仪器名称/型号/管理编号	检出限
pH值	《水质 pH值的测定 玻璃电极法》（GB/T 6920-1986）	实验室pH计/pHSJ-4A/TSZL-2012-06	——
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》（GB/T 7484-1987）		0.05 mg/L
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》（GB/T 11892-1989）	酸式滴定管/25mL	0.5 mg/L
总硬度（以$CaCO_3$计）	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GB/T 5750.4-2006）中7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	电子天/BSA124S-CW/TSZL-2011-04-01；碱式滴定管/50mL	1.0 mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GB/T 5750.4-2006）中8.1 称量法	电子天平/BSA124S-CW/TSZL-2011-04-01	——
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》（HJ/T346-2007）	紫外可见分光光度计/T6新世纪/TSZL-2017-02	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》（GB/T 7493-1987）	紫外可见分光光度计/UV-9600/TSZL-2011-02	0.003 mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	紫外可见分光光度计/UV-9600/TSZL-2011-02	0.025 mg/L
	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB17378.4-2007中36.2次溴酸盐氧化法		——

检测项目	检测方法及国标代号	仪器名称/型号/管理编号	检出限
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》（HJ484-2009）中异烟酸-吡唑啉酮分光光度法		0.004 mg/L
挥发酚（以苯酚计）	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》（HJ 503-2009）中萃取分光光度法	紫外可见分光光度计/T6 新世纪/TSZL-2017-02	0.0003 mg/L
SO_4^{2-}/硫酸盐	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》	离子色谱仪/CIC-200/TSZL-2012-38	0.018 mg/L
Cl^-/氯化物	（HJ 84-2016）		0.007 mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	原子荧光光度计/AFS-230E/TSZL-2012-37	0.04μg/L
砷			0.3μg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》（GB/T 16489-1996）	可见分光光度计/	0.005 mg/L
		721G/ TSZL-2012-30	
铬（六价）	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》（GB/T 7467-1987）	可见分光光度计/721G/ TSZL-2012-30	0.004 mg/L
铅	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）中 3.4.16.5 石墨炉原子吸收法	原子吸收分光光度计/AA6880/TSZL-2017-14	1μg/L
镉	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）中 3.4.7.4 石墨炉原子吸收法		0.1μg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》（GB/T11911-1989）	原子吸收分光光度计/TAS-990SUPER AFG/TSZL-2011-01	0.03 mg/L
锰			0.01 mg/L
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》（GB/T7475-1987）	原子吸收分光光度计/TAS-990SUPER AFG/	0.05 mg/L
锌		TSZL-2011-01	0.05 mg/L
苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 639-2012）	吹扫捕集气相色谱质谱仪/TELEDYNE TEKMARAtomx7890B-5977A/TSZL-2014-07	1.4μg/L
甲苯			1.4μg/L
乙苯			0.8μg/L
间-对二甲苯			2.2μg/L
邻-二甲苯			1.4μg/L
萘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	液相色谱仪/LC1260/TSZL-2013-04	0.012μg/L
苊			0.005μg/L
芴			0.013μg/L
菲			0.012μg/L
蒽			0.004μg/L
荧蒽			0.005μg/L
芘			0.016μg/L
苯并[a]芘			0.004μg/L
䓛			0.005μg/L
苯并[b] 荧蒽			0.004μg/L
苯并[k] 荧蒽			0.004μg/L
苯并[a] 蒽			0.012μg/L
茚并[1,2,3-cd]芘			0.005μg/L
二苯并[a，h]蒽			0.003μg/L
苯并[g，h，i]芘			0.005μg/L

三、监测结果

第Ⅰ含水组地下水环境质量现状监测统计结果详见下表。

表 6.10-6 **第Ⅰ含水组地下水环境质量现状监测结果统计表**

序号	监测因子	YU01	YU02	YU03	YU04	YU05	最大值	最小值	均值	检出率
1	Cl^-（mg/L)	7365	18190	6670	11692	14531	18190	6670	11689.6	100%

序号	监测因子	YU01	YU02	YU03	YU04	YU05	最大值	最小值	均值	检出率
2	SO_4^{2-}（mg/L)	1664	2748	1651	1726	2567	2748	1651	2071.2	100%
3	挥发酚（mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
4	总氰化物（mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
5	pH	7.05	7.39	7.76	7.35	7.44	7.76	7.05	7.398	100%
6	溶解性总固体（mg/L)	14018	32398	12484	19772	24394	32398	12484	20613.2	100%
7	氨氮（mg/L)	0.088	0.074	0.053	0.101	0.08	0.101	0.053	0.0792	100%
8	亚硝酸盐氮（mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
9	氟化物（mg/L)	0.5	0.56	0.57	0.62	0.55	0.62	0.5	0.56	100%
10	硫化物（mg/L)	0.035	0.009	0.014	0.021	0.004	0.035	0.004	0.0166	100%
11	硝酸盐氮（mg/L)	ND	0.14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
12	总硬度（mg/L)	2837	6136	2577	3984	5295	6136	2577	4165.8	100%
13	六价铬（mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
14	高锰酸盐指数（mg/L)	1.6	2	1.3	1.6	1.7	2	1.3	1.64	100%
15	砷（μg/L）	5.2	4.1	5.1	5.4	4.7	5.4	4.1	4.9	100%
16	汞（μg/L）	ND	ND	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	0%
17	铁（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
18	锰（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
19	铜（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
20	锌（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
21	铅（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
22	镉（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
23	苯（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
24	甲苯（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
25	乙苯（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
26	邻二甲苯（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
27	间、对二甲苯（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
28	奈（μg/L）	0.204	ND	ND	ND	ND	0.204	ND	0.204	20%
29	苊（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
31	芴（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
32	二氢苊（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
33	菲（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
34	蒽（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
35	荧蒽（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
36	芘（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
37	䓛（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%

序号	监测因子	YU01	YU02	YU03	YU04	YU05	最大值	最小值	均值	检出率
38	苯并（a）蒽（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
39	苯并（b）荧蒽（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
40	苯并（k）荧蒽（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
41	苯并（a）芘（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
42	二苯并（a,h）蒽（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
43	苯并（g,h,i）苝（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
44	茚并（1,2,3-cd）芘（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%

6.10.2.2.地下水环境现状评价

一、评价标准

项目位于曹妃甸工业区吹沙造地形成的岛上，浅层地下水为咸水，无开发利用价值， GB/T 14848 和有关法规及当地的环保要求是地下水环境现状评价的基本依据。

本次评价执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准，其中对属于 GB/T 14848 水质指标的评价因子，应按其规定的水质分类标准值进行评价；对于不属于 GB/T 14848 水质指标的评价因子，可参照国家（行业、地方）相关标准（如 GB 3838、GB 5749、DZ/T 0290 等）进行评价”。本次监测因子的评价标准限值等参见下表。

表 6.10-7 **地下水环境评价标准限值表**

序号	项目	Ⅲ类标准值	标准来源
1	pH	6.5-8.5	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准
2	氨氮(NH_4)(mg/L)	≤0.5	
3	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤20	
4	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤1.00	
5	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.002	
6	氰化物(mg/L)	≤0.05	
7	砷(As)(mg/L)	≤0.01	
8	汞(Hg)(mg/L)	≤0.001	
9	铬(六价)(Cr^{6+})(mg/L)	≤0.05	
10	总硬度(以 $CaCO_3$ 计)(mg/L)	≤450	
11	铅(Pb)(mg/L)	≤0.01	
12	氟化物(mg/L)	≤1.0	
13	镉(Cd)(mg/L)	≤0.005	
14	铁(Fe)(mg/L)	≤0.3	
15	锰(Mn)(mg/L)	≤0.1	
16	溶解性总固体(mg/L)	≤1000	
17	高锰酸盐指数(mg/L)	≤3.0	
18	硫酸盐(mg/L)	≤250	

序号	项目	Ⅲ类标准值	标准来源
19	氯化物(mg/L)	≤250	
20	苯(μg/L)	≤10.0	
21	甲苯(μg/L)	≤700	
22	二甲苯(总量)(μg/L)	≤500	
23	乙苯(μg/L)	≤300	
24	硫化物(mg/L)	≤0.02	
25	钠离子(mg/L)	≤200	
26	镍(mg/L)	≤0.02	
27	铜(mg/L)	≤1	
28	锌(mg/L)	≤1	

二、评价方法

1、浅层地下水根据调查评价区内地下水的现状及用途，本次评价采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）与《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）的指标评价法，评价方法为按照指标值所在的限值范围确定地下水水质类别，不同地下水水质类别的指标限值相同时，从优不从劣，同时按照单指标评价的结果以最高类别为准，确定综合评价结果，并指出最高类别的指标。

2、评价因子

根据地下水监测结果，确定评价因子为：Cl^-、SO_4^{2-}、挥发酚、总氰化物、pH、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、硫化物、硝酸盐氮、总硬度、六价铬、高锰酸盐指数、砷、汞、铁、锰、铜、锌、铅、镉、苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间、对二甲苯、奈、苊、芴、二氢苊、菲、蒽、荧蒽、芘、䓛、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、二苯并（a,h）蒽、苯并（g,h,i）苝、茚并（1,2,3-cd）芘等共计 44 项。

三、评价结果

浅层地下水环境质量现状评价结果见下表。其中，挥发酚、总氰化物、亚硝酸盐氮、硫化物、六价铬、铁、锰、铜、锌、铅、镉、苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间、对二甲苯、苊、芴、二氢苊、菲、蒽、荧蒽、芘、䓛、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、二苯并（a,h）蒽、苯并（g,h,i）苝、茚并（1,2,3-cd）芘未检出，故未在表中列出。

表 6.10-8　**本次环境现状评价统计表**

序号	监测因子		YU01	YU02	YU03	YU04	YU05
1	Cl^-（mg/L）	分类	V	V	V	V	V
		标准指数	29.460	72.760	26.680	46.768	58.124
2	SO_4^{2-}（mg/L）	分类	V	V	V	V	V
		标准指数	6.656	10.992	6.604	6.904	10.268

序号	监测因子		YU01	YU02	YU03	YU04	YU05
3	pH	分类	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
		标准指数	0.033	0.260	0.507	0.233	0.293
4	溶解性总固体（mg/L）	分类	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
		标准指数	14.018	32.398	12.484	19.772	24.394
5	氨氮（mg/L）	分类	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ
		标准指数	0.137	0.115	0.082	0.157	0.124
6	氟化物（mg/L）	分类	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
		标准指数	0.500	0.560	0.570	0.620	0.550
7	硝酸盐氮（mg/L）	分类	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
		标准指数	-	0.002	-	-	-
8	总硬度（mg/L）	分类	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
		标准指数	6.304	13.636	5.727	8.853	11.767
9	高锰酸盐指数（mg/L）	分类	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
		标准指数	0.533	0.667	0.433	0.533	0.567
10	砷（μg/L）	分类	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		标准指数	0.520	0.410	0.510	0.540	0.470
11	汞（μg/L）	分类	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
		标准指数	-	-	0.040	-	-
12	奈（μg/L）	分类	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
		标准指数	0.002	-	-	-	-

四、地下水环境现状评价结果分析

1、评价结果

依据评价结果可知项目场地内地下水中除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准外，其余监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准的要求。

由《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的单指标评价结果分析，调查评价区内潜水第Ⅰ含水组地下水环境差，调查区内潜水地下水水质综合评价结果均为Ⅴ类水，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅴ类水“地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用”。

2、现状分析

调查评价区内第Ⅰ含水组地下水总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等指标超《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准的主要原因为：该地区上部地层为人工吹砂形成的新生地层，本身在吹沙造地过程中，带进了大量的海水，其

受潜水蒸发和海侵影响，浅层地下水与海水直接存在密切的联系，因此其浅层地下水多为咸水，这就是浅层地下水总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等指标为Ⅴ类指标的根本原因。

6.10.2.3.地下水环境现状评价结论

项目调查评价区内项目场地内地下水中除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准外，其余监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准的要求。调查评价区内第Ⅰ含水组水质差，主要是此处潜水均为海相形成的天然咸水，是由原生地质环境条件引起的。项目所在地第Ⅰ含水组无开发利用价值，第Ⅰ含水组水环境现状质量差。

6.11. 场地土壤监测及现状评价

6.11.1. 场地土壤监测布点

本次样品的采集参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004）要求，采集样品时注重样品的全面性及代表性，并对采集器具及时清理，避免二次污染。

采样区位于地面杂填土以下的原状土部分，去除杂填土厚度以下，共计 7 个土壤监测点位，深度为 0.2m、1.0m、2.0m，每个层位采集 3 个土样，共取得土样 21 件，取新鲜土壤密封于塑料袋内，贴好标签，注明样品编号、深度、岩性，待野外施工结束后，及时送交检测单位。土壤点位图见**图 6.11-1**。

6.11.2. 场地土壤监测项目

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和本次环境影响评价的要求，监测 1 次，检测时间为 2018 年 4 月。土壤环境质量现状评价因子选取 pH 值、硫化物、铬、汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、苯、甲苯、乙苯、邻-二甲苯、间对二甲苯、石油烃（C_{10}~C_{40})等 16 项组分。

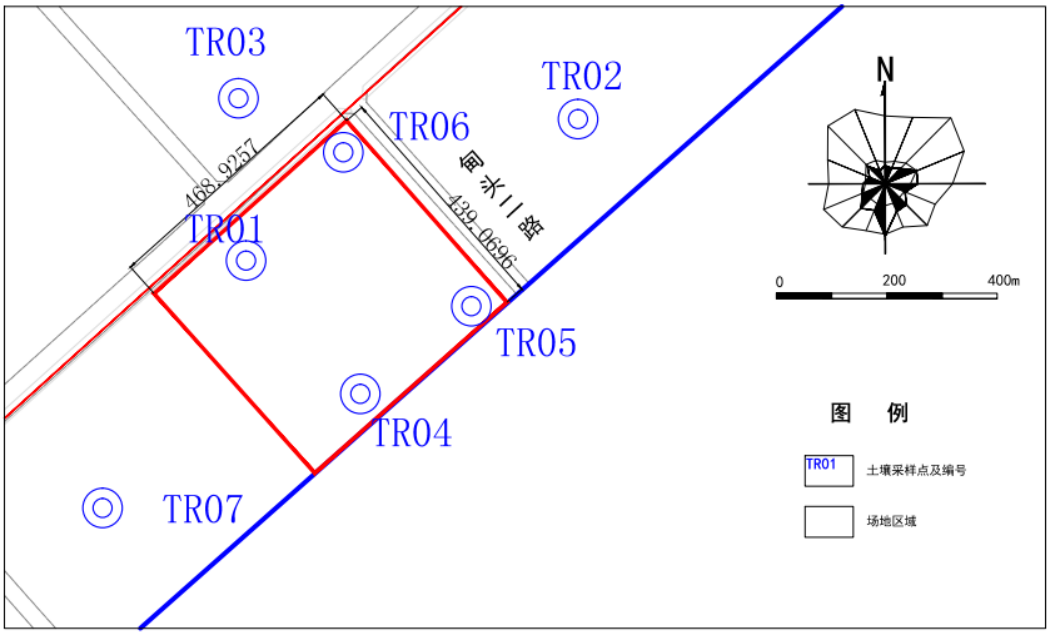


图 6.11-1　本次项目土壤采样点位图

6.11.3. 采样分析方法

检测项目、检测方法及使用仪器详见下表。

表 6.11-1　**检测项目、检测方法及使用仪器**

监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备
pH	玻璃电极法	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	酸度计
镉	原子吸收光谱法	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪
汞	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪
砷	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪
铜	原子吸收光谱法	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收光谱仪
铅	原子吸收光谱法	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪
铬	原子吸收光谱法	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2009	原子吸收光谱仪
锌	原子吸收光谱法	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收光谱仪
钒	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪
镍	原子吸收光谱法	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	原子吸收光谱仪
苯	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
甲苯	气相色谱质谱	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相	气相色谱质谱联用仪

监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备
	法	色谱-质谱法 HJ 605-2011	
乙苯	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
苯乙烯	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
间，对-二甲苯	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
邻-二甲苯	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
总石油烃	气相色谱法	《水质 石油类和动物油类的测定红外分光光度法 HJ 637-2012》	红外分光测油仪
硫化物	紫外可见分光光度法	《环境监测分析方法》4.3.4	紫外可见分光光度计
多环芳烃	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪
六价铬	紫外可见分光光度法	六价铬碱性萃取法 EPA 3060A:1996、六价铬分光光度法 EPA 7196A:1992	紫外可见分光光度计

6.11.4. 土壤评价标准

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定了建设用地类型，第一类建设用地包括：GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地，公共管理与公共服务用地中的中小学用地、医疗卫生用地和社会福利设施用地，以及公园绿地中的社区公园或儿童公用用地等。第二类建设用地包括：GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地，物流仓储用地，商业服务设施用地，道路与交通设施用地，公用设施用地，公共管理与公共服务用地，以及绿地与广场用地(中的社区公园或儿童公园用地 除外)等。

建设用地土壤中污染物含量等于或低于风险筛选值的，建设用地土壤污染风险情况可以忽略。土壤中污染物含量于或低于风险管控值，应当根据 HJ25.3 等标准及相关技术要求，开展风险评估、确定风险水平，判断是否需要采取风险管控或修复措施。当土壤中污染物含量高于风险管控制，对人体健康通常存在不可接受的风险，应当采取风险管控或修复措施。

本次工作依照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），对照本次样品的检测报告，详细分析该厂区现状条件下，土壤中污染物含量是否等于或低于风险筛选值，建设用地土壤污染风险情况是否可以忽略。筛选值与管控制标准见下表。

表 6.11-2 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤风险筛选值及管控制 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管控值
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	苯	4	40
9	氯苯	270	1000
10	1,2-二氯苯	560	560
11	1,4-二氯苯	20	200
12	乙苯	28	280
13	苯乙烯	1290	1290
14	甲苯	1200	1200
15	间对-二甲苯	570	570
16	邻-二甲苯	640	640
17	苯并（a）蒽	15	151
18	苯并（a）芘	1.5	15
19	苯并（b）荧蒽	15	151
20	苯并（k）荧蒽	151	1500
21	䓛	1293	12900
22	二苯并（ah）蒽	1.5	15
23	茚并（123-cd）芘	15	151
24	萘	70	700
其他			
25	石油烃类	4500	9000

注：其中 pH、有机质、总铬、锌、硫化物、二氢苊、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘没有标准值，留作背景值参考。

6.11.5. 土壤监测结果及质量评价结果

本次检测结果见下，其中，苯、甲苯、乙苯、邻-二甲苯、间对二甲苯均未检出，故未在表中列出。

表 6.11-3　**本次土壤监测结果**

检测项目		pH 值	硫化物	铬	汞	砷	铅	镉	镍	铜	锌	石油烃（C_{10}~C_{40}）
单位		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
YUTR01	0~0.2m	8.27	13.6	52	0.012	3.96	13.2	0.05	36	12	46.8	21
	1.0m	8.18	11.4	53	0.028	3.63	15	0.05	34	10	51.4	28
	2.0m	8.06	13.2	62	0.068	4.66	15.8	0.06	44	13	60.4	36
YUTR02	0~0.2m	8.13	7.78	61	0.028	4.09	15.8	0.05	38	12	54.1	ND
	1.0m	8.24	2.16	52	0.007	3.77	12.5	0.04	24	7	48.4	24

检测项目		pH值	硫化物	铬	汞	砷	铅	镉	镍	铜	锌	石油烃（C_{10}~C_{40}）
单位		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	2.0m	8.11	15.1	64	0.196	4.68	16.7	0.05	41	12	59.7	30
YUTR03	0~0.2m	7.96	11.5	66	0.016	4.59	17	0.06	44	14	63.6	27
	1.0m	8.02	2.49	69	0.009	4.62	18.1	0.07	48	16	72.3	31
	2.0m	7.79	5.12	55	0.019	3.99	13.7	0.03	34	7	46.8	ND
YUTR04	0~0.2m	8.06	0.87	71	0.028	5.03	18.5	0.07	45	16	70.4	31
	1.0m	7.85	5.95	53	0.021	4.28	14.3	0.05	36	9	47.8	40
	2.0m	7.83	5.32	76	0.077	5.94	18.2	0.08	46	19	76.4	47
YUTR05	0~0.2m	7.78	4.12	85	0.02	5.72	18.6	0.06	49	20	75.6	39
	1.0m	8.21	14.7	68	0.041	4.52	14.8	0.04	45	13	54.4	38
	2.0m	7.85	3.26	59	0.026	4.28	17.1	0.05	44	13	55.2	24
YUTR06	0~0.2m	7.84	15.3	73	0.029	5.73	23.5	0.06	43	24	72.6	37
	1.0m	8.03	9.76	67	0.156	4.58	16.7	0.04	45	14	54.8	32
	2.0m	7.92	1.7	52	0.164	3.78	13.7	0.05	38	10	42.1	21
YUTR07	0~0.2m	7.83	1.31	56	0.033	3.91	13.7	0.04	34	9	43.6	21
	1.0m	8.08	12.2	58	0.038	4.82	13.7	0.02	35	14	41.8	33
	2.0m	8.22	1.89	56	0.033	3.84	13.8	0.05	43	12	46.6	23

根据本次包气带土壤现状的调查，项目包气带土壤监测因子均小于土壤污染风险筛选值，对建设用地土壤污染风险可以忽略，其中，硫化物、铬、锌无标准值，故本次未做评价。

表 6.11-4　**本次土壤评价统计表**

检测项目		汞	砷	铅	镉	镍	铜	石油烃（C10~C40）
单位		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
YUTR01	0~0.2m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	1.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	2.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
YUTR02	0~0.2m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	1.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	2.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
YUTR03	0~0.2m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

检测项目		汞	砷	铅	镉	镍	铜	石油烃（C10~C40)
单位		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	1.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	2.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
YUTR04	0~0.2m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	1.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	2.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
YUTR05	0~0.2m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	1.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	2.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
YUTR06	0~0.2m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	1.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	2.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
YUTR07	0~0.2m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	1.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	2.0m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

7. 施工期环境影响分析

7.1. 水动力影响分析

分析预测采用水流数学模型方法，在 MIKE21 模型的基础上建立二维潮流数学模型。MIKE21 是专业的二维自由水面流动模拟系统工程软件包，适用于湖泊、河口、海湾和海岸地区的水力及其相关现象的平面二维仿真模拟，MIKE21 采用标准的二维模拟技术为设计者提供独特灵活的仿真模拟环境。

7.1.1. 二维潮流及扩散基本方程

1、潮流运动方程：

连续方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}[(h+\zeta)u]+\frac{\partial}{\partial y}[(h+\zeta)v]=0 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{(D.1)}$$

x 向动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}-fv=$$

$$-g\frac{\partial \zeta}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial x}(N_x\frac{\partial u}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(N_y\frac{\partial u}{\partial y})-f_b\frac{\sqrt{u^2+v^2}}{h+\zeta}u \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{(D.2)}$$

y 向动量方程：

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}+fu=$$

$$-g\frac{\partial \zeta}{\partial y}+\frac{\partial}{\partial x}(N_x\frac{\partial v}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(N_y\frac{\partial v}{\partial y})-f_b\frac{\sqrt{u^2+v^2}}{h+\zeta}v \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{(D.3)}$$

上述式中：

ζ——相对某一基面的水位（m）；

h——相对某一基面的水深（m）；

N_x——x 向水流紊动粘性系数（m^2/s）；

N_y——y 向水流紊动粘性系数（m^2/s）；

f——科氏系数；

f_b——底部摩阻系数。

2、边界条件

在本研究采用的数值模式中，需给定两种边界条件，即闭边界条件和开边界条件。

（1）开边界条件：

所谓开边界条件即水域边界条件。在此边界上，或者给定流速，或者给定潮位。本研究中开边界给定潮位

（2）闭边界条件：

所谓闭边界条件即水陆交界条件。在该边界上，水质点的法向流速为 0

模型在计算过程中在空间上采用交替方向隐式迭代法(ADI 方法)、在时间上采用中心差分法对质量及动量守恒方程进行积分求解。

7.1.2. 预测模型的建立

（1）计算范围和边界潮位选取

为了保证局部流场计算符合潮流场的整体物理特性，采用双层嵌套方式进行计算，模型分别为渤海大区域和工程附近区域。在潮流计算模型的开边界采用潮位控制，边界潮位采用边界处各分潮调和常数取得，$\eta(t)=\sum_{i=1}^{n}H_iF_i\cos[\sigma_i t+(V_0+u)_i-g_i]$（n=8），（其中 F 为分潮振幅的改正因子，$\sigma$是分潮的角速率，Vo+u 为观测期间开始日世界时零时假想天体的位相角。H 和 K 称分潮的潮汐调和常数，H 为各分潮潮高，g 为各分潮迟角。I 为各分潮，本次计算取 M2、S2、N2、K2、K1、O1、P1、Q1 共 8 个分潮）。在渤海潮流计算后，小区域的潮流场计算中潮位边界条件均由上一层模型的计算结果提供；计算采用正方形网格，网格空间步长为 120m，工程附近区域进行加密处理，加密范围见图 7.1-2，加密网格步长为 40 米。

（2）水深和岸界

1、渤海湾（11710B 号），中国人民解放军海军司令部航海保证,1:150000；

2、唐山港及附近（C1511661 号），中国人民解放军海军司令部航海保证部,1:90000；

3、唐山港曹妃甸港区及附近（C1511761 号），中国人民解放军海军司令部航海保证部,1:60000；

4、曹妃甸港区一、二港池（C1511766 号），中国人民解放军海军司令部航海保证部,1:30000；

5、曹妃甸港区（C1511762 号），中国人民解放军海军司令部航海保证部,1:20000；

6、中国石化北京燕山分公司曹妃甸千万吨级炼油项目配套码头工程水深测图，中交水运规划设计院有限公司，1：10000（2011）；

7、曹妃甸工业区一号大桥段纳潮河贯通工程水深测图，中交上海航道勘察设计研究院有限公司，1:2000（2013.01）。

（3）水文资料

水文资料采用 2018 年实测资料，其中流速和流向资料为 2018 年 4 月 18 日-19 日实测大潮、2018 年 5 月 9~10 日实测小潮资料，共有 6 个潮流站；潮位采用同步潮位站资料，共设 2 个潮位站，详细位置见图 7.1-1、图 7.1-2。

（4）计算工况的确定

本次模型验证中采用 2018 年实测资料，因此在验模过程中，水深采用最新海图水深资料，岸线来自 2017 年 12 月卫星图片资料。



图 7.1-1　曹妃甸卫星图片(2017 年 12 月)

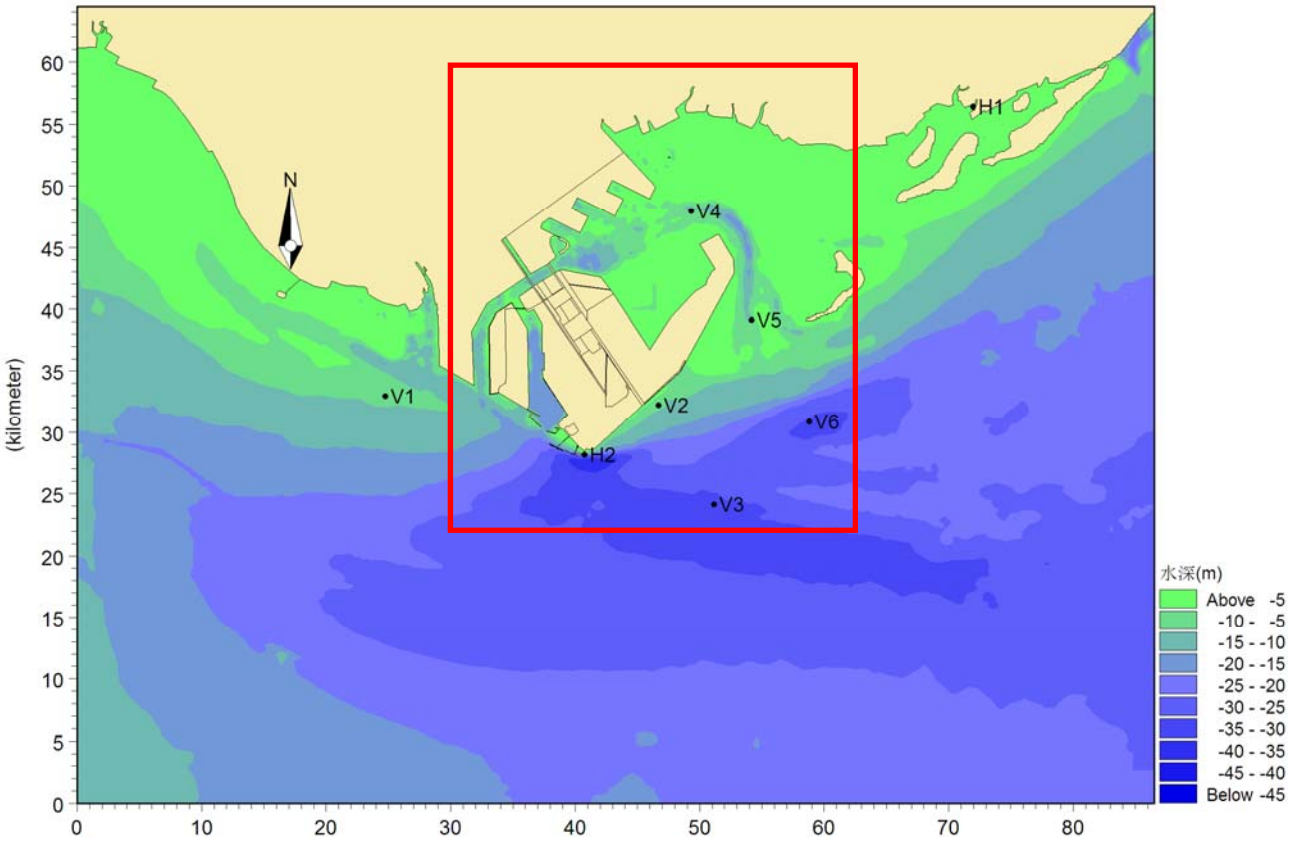


图 7.1-2　模型计算区域、嵌套范围以及水文站位示意图

7.1.3. 潮流场计算结果

1、潮位验证

通过预测，分析潮位计算值与实测值，得出对比曲线如图 7.1-3~图 7.1-4 所示，验证图中以 2018 年 4 月 16 日 12:00 为验证的零点，水位基准面均换算为平均海平面。通过验证可以看出，计算的水位过程与实测资料吻合较好，计算能反映曹妃甸区域水动力情况。

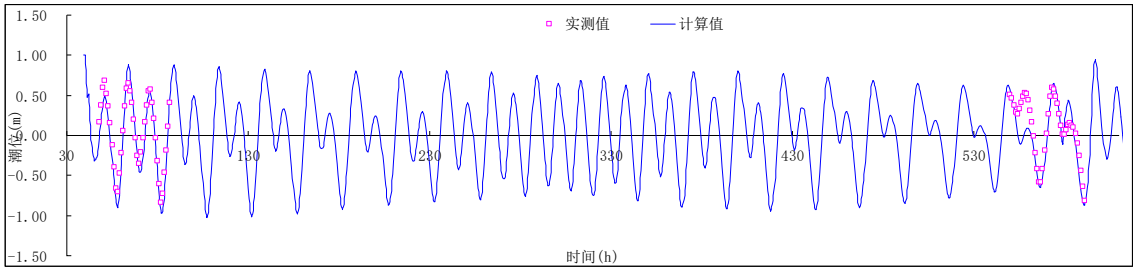


图 7.1-3　　三岛 H1 潮位验证过程线

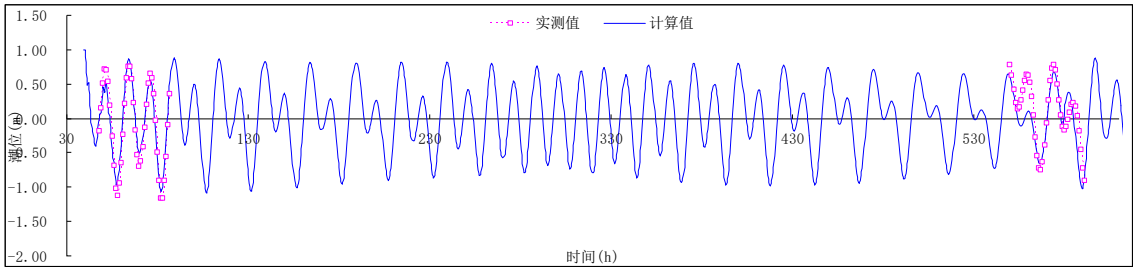


图 7.1-4　曹妃甸站 H2 潮位验证过程线

2、潮流计算结果验证

流速验证取用曹妃甸海域的 6 个潮流实测点。图 7.1-5~图 7.1-10 给出了 6 个潮流站的实测值与计算值的比较结果。从图中可以看出，在整个潮周期内，涨潮历时与落潮历时相当；涨潮流流向主要集中出现在 W-N，落潮流流向主要集中出现在 E-SW；计算结果与实测值基本一致，说明本模型能较好地反映实际情况、较准确地预测工程附近海域的水动力特征。

总体上看，所建模型对本海域水动力的模拟较吻合，基本能够反映出工程所以海域的实际情况，可以作为进一步分析计算的基础资料。

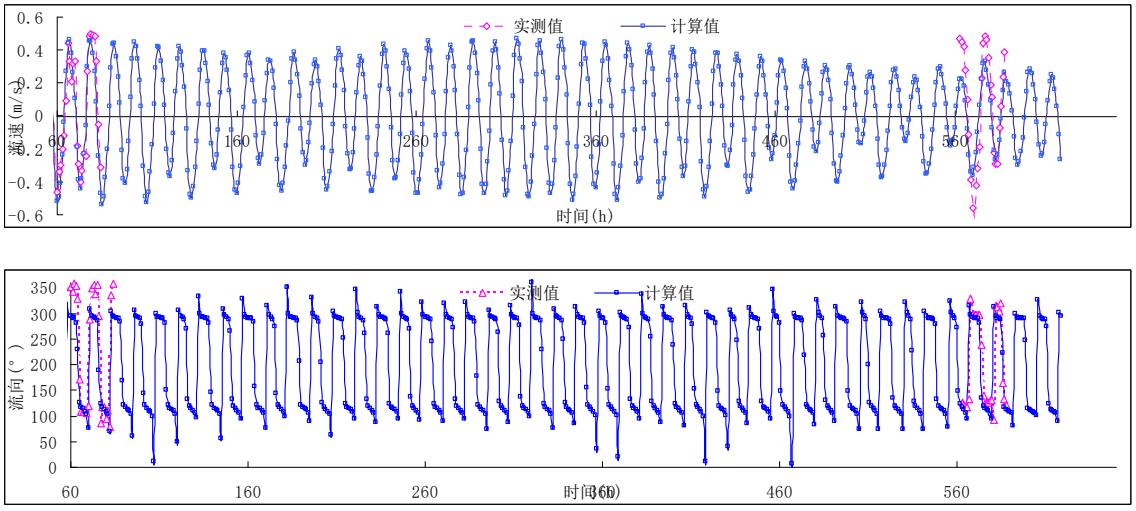
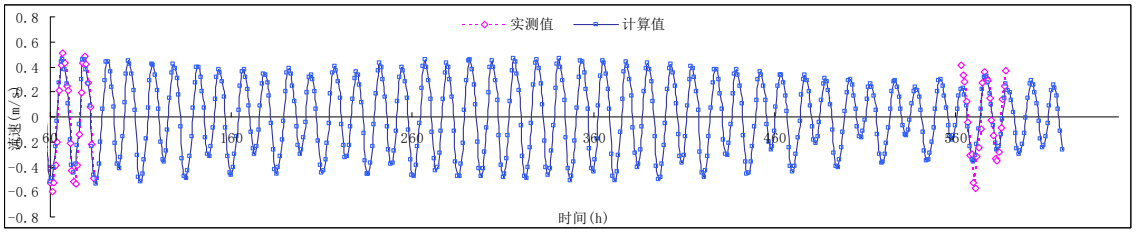


图 7.1-5　V1 站流速、流向验证



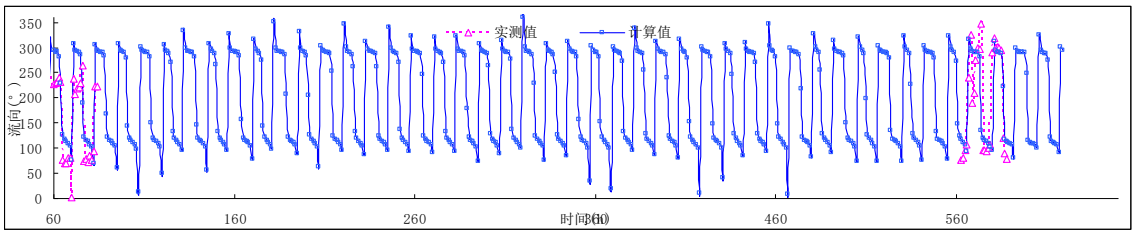
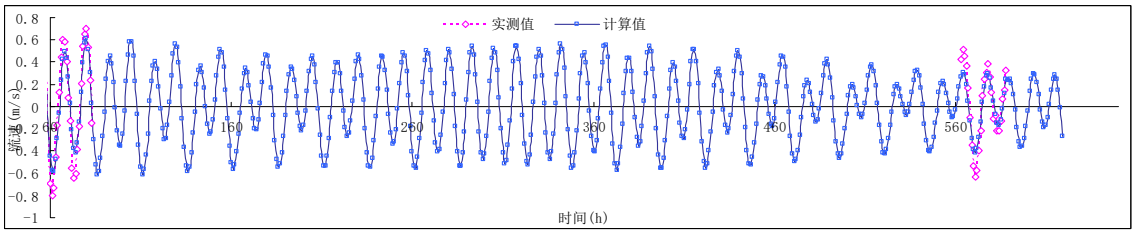


图 7.1-6　V2 站流速、流向验证



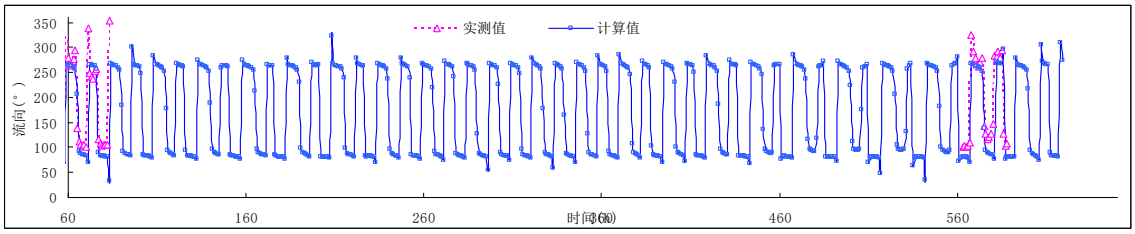
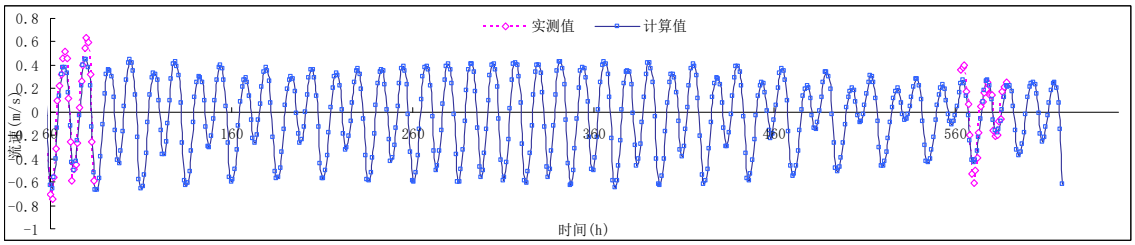


图 7.1-7　V3 站流速、流向验证



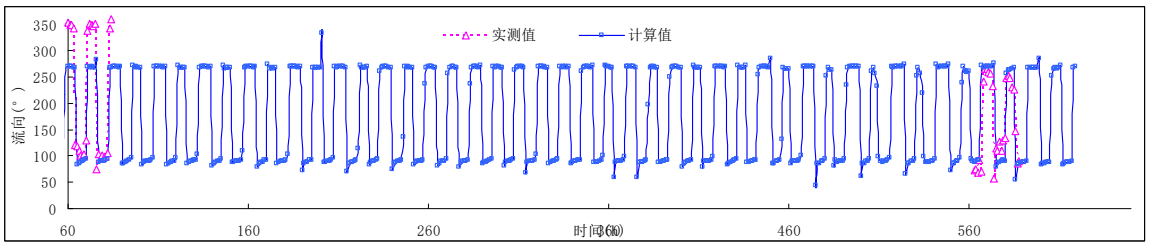
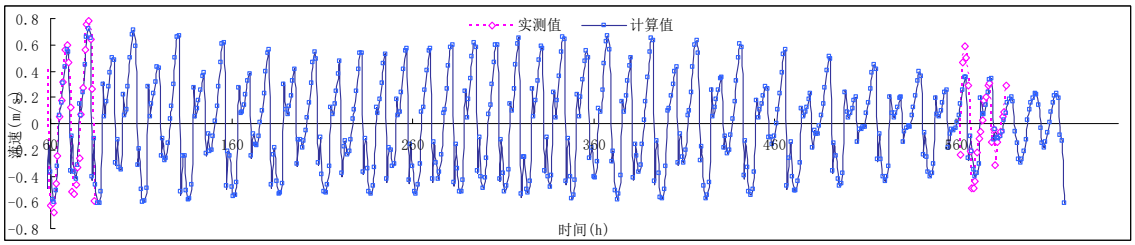


图 7.1-8　V4 站流速、流向验证



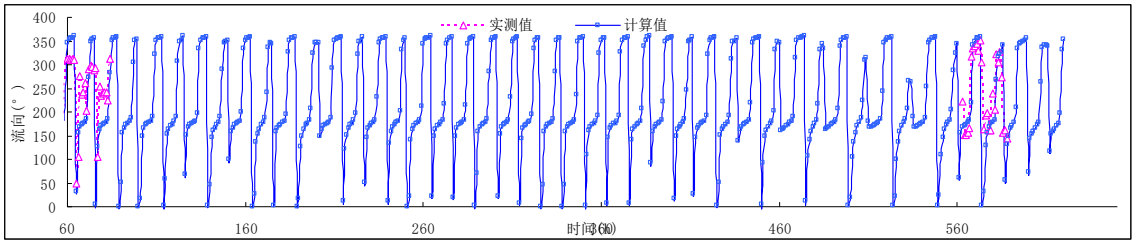


图 7.1-9　　V5 站流速、流向验证

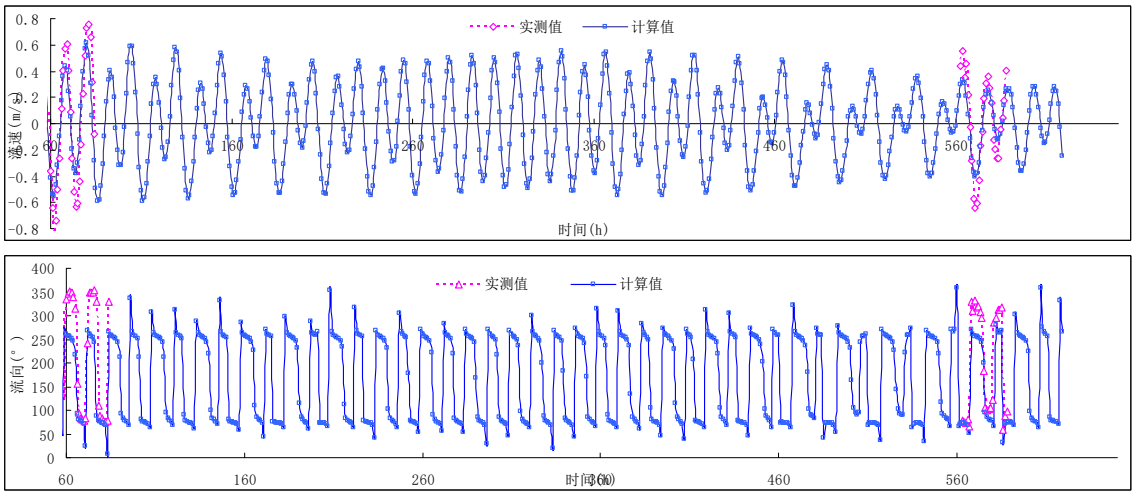


图 7.1-10　　V6 站流速、流向验证

3、流场计算结果与分析

大潮涨落急流场见图 7.1-13、图 7.1-14，小潮涨落急流场见图 7.1-15、图 7.1-16。

从计算数据来看，曹妃甸海域潮流强劲，潮流受地形的影响较为突出，深水区域与浅滩潮流的流速流向差别明显，在深水区潮流流向基本上与海域等高线平行，在浅滩区域以滩地淹没形式的向岸流为主，最大流速 1.20m/s 左右；曹妃甸二港池内流速相对较弱。从大潮和小潮的模拟计算来看，小潮期水流流速比大潮期略小一些，尤其是落潮表现较为突出。

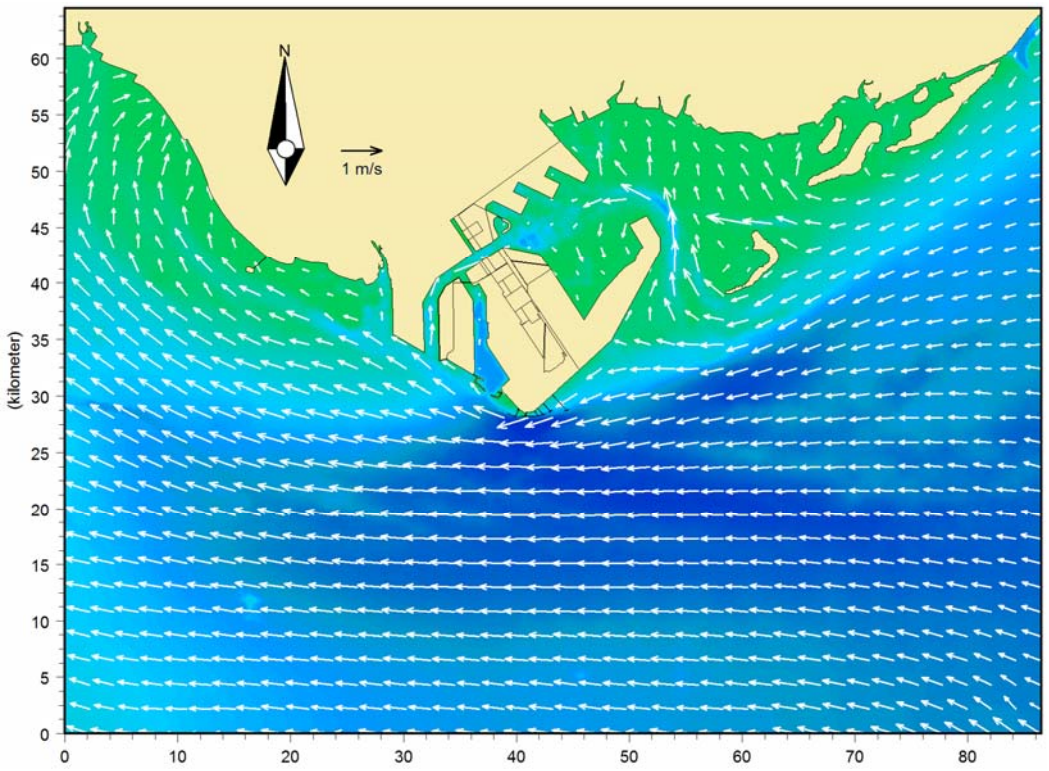


图 7.1-11　　现状涨急流场（大范围）

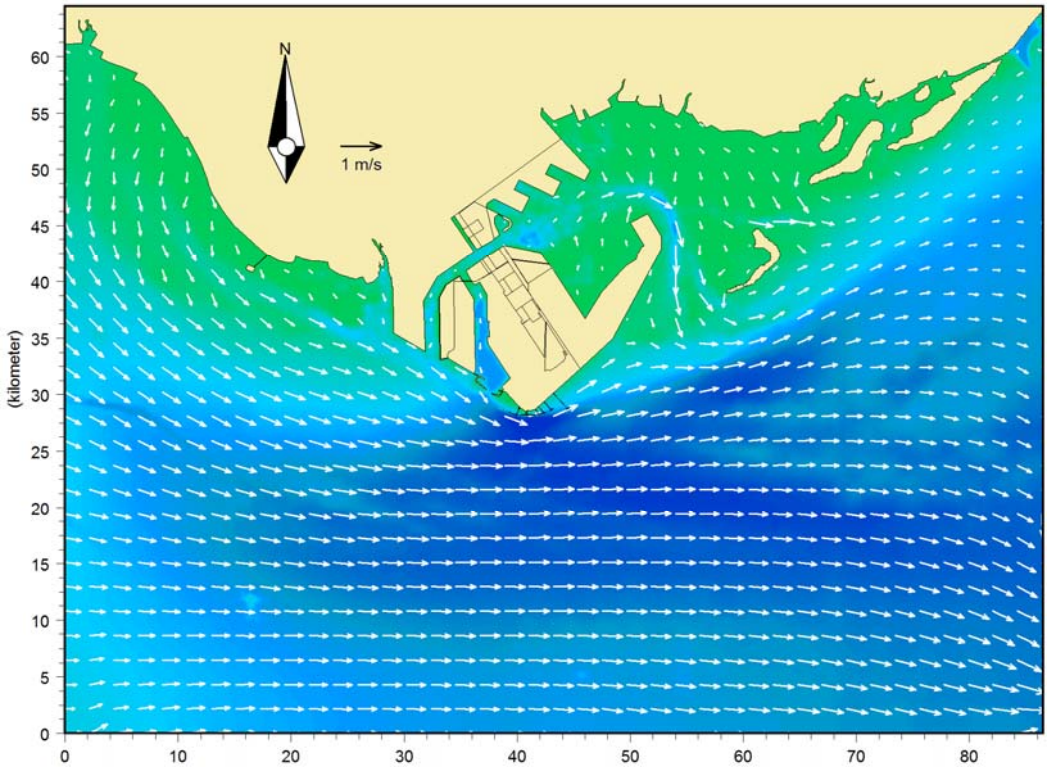


图 7.1-12　　现状落急流场（大范围）

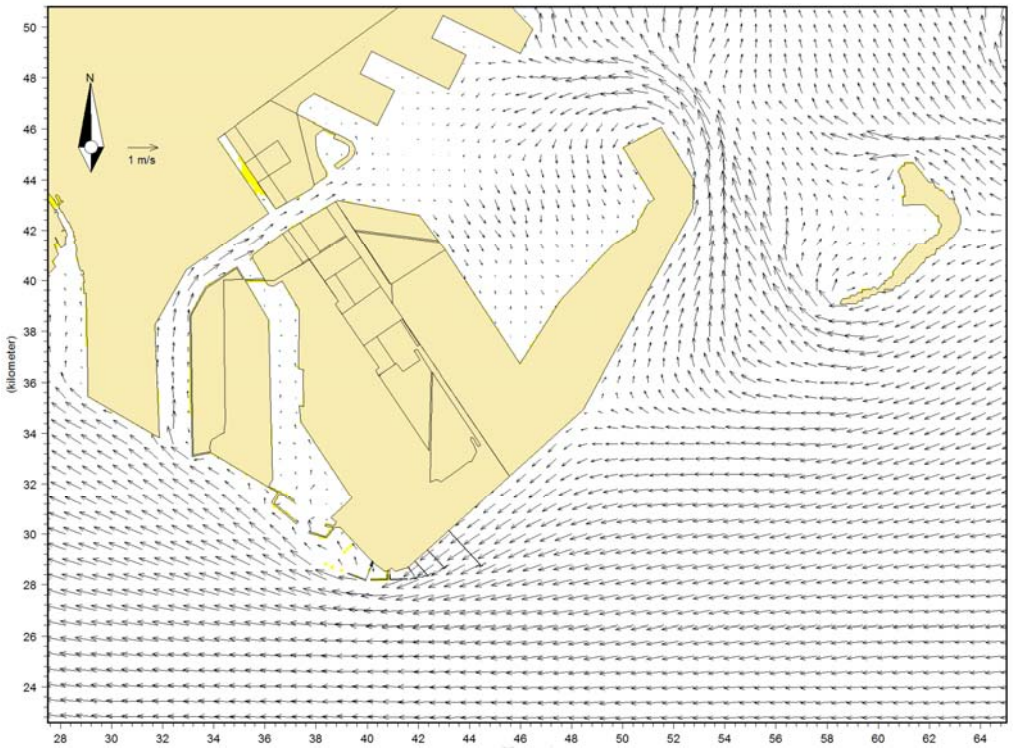


图 7.1-13　现状涨急局部流场（大潮）

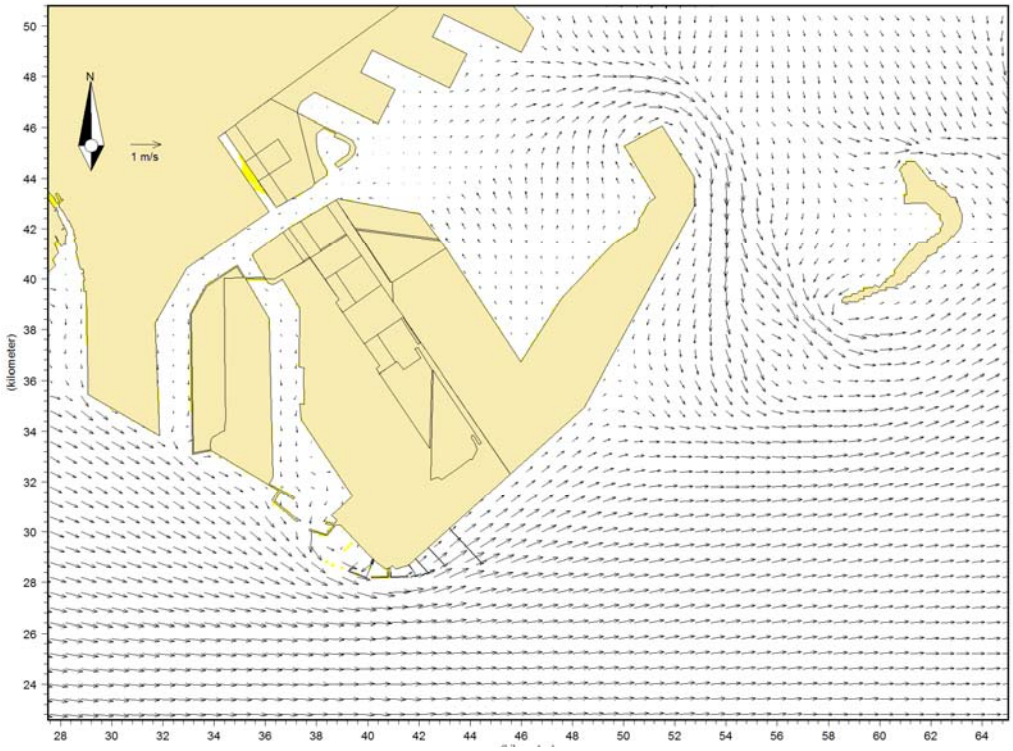


图 7.1-14　现状落急局部流场（大潮）

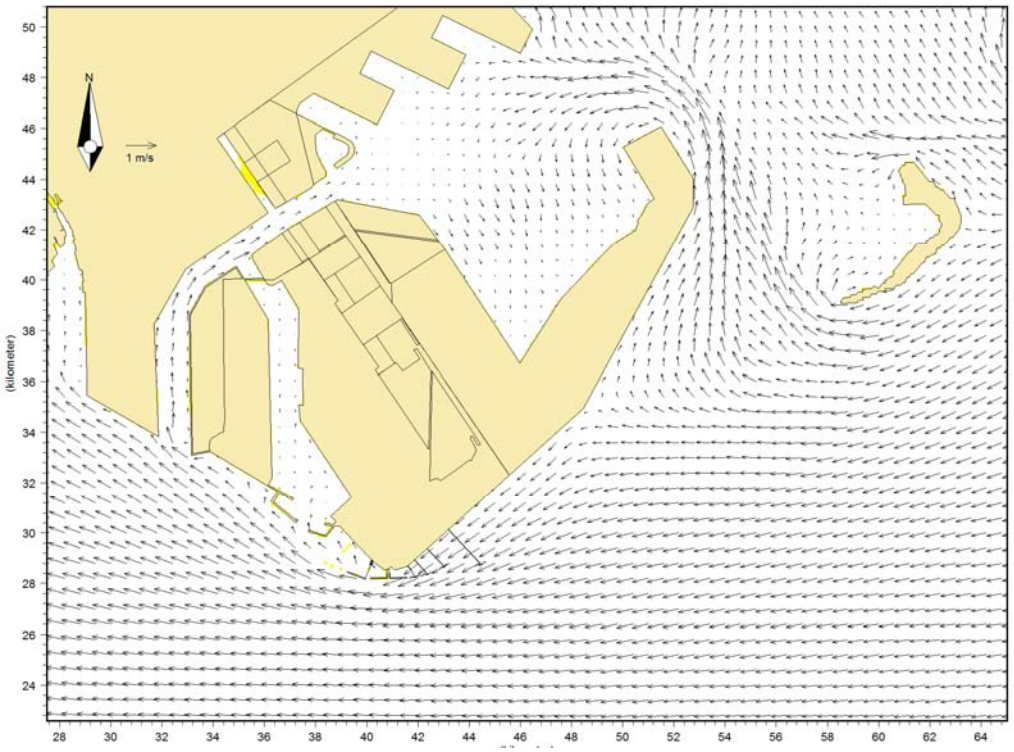


图 7.1-15　现状涨急局部流场（小潮）

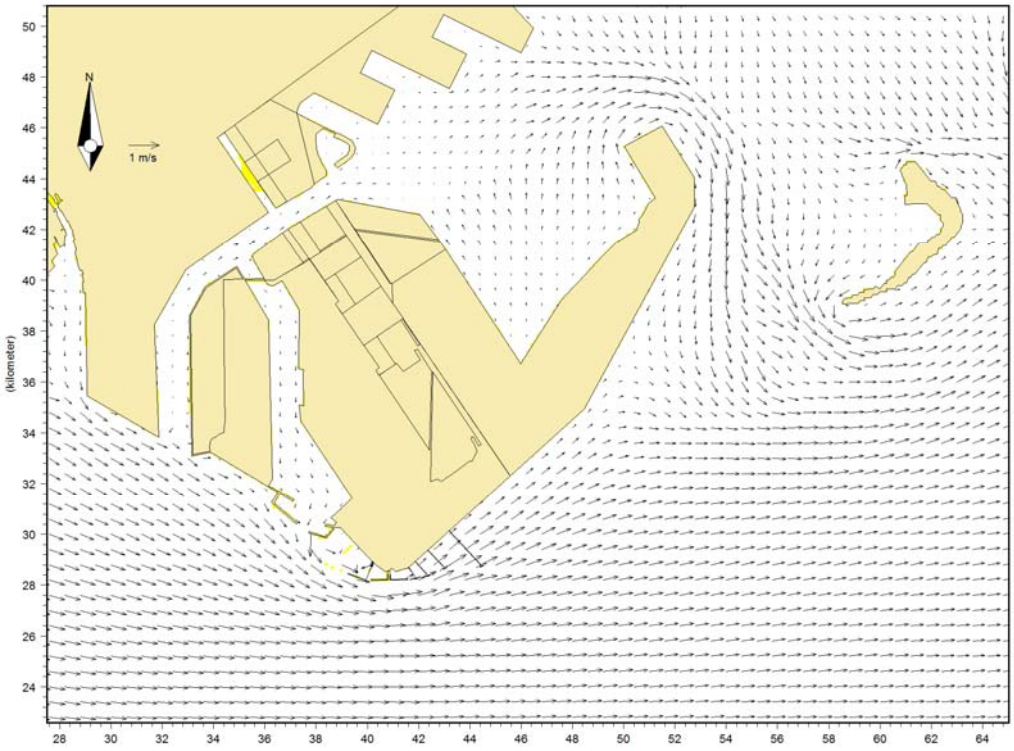


图 7.1-16　现状落急局部流场（小潮）

4、工程实施对潮流场的影响分析

本次工程对水动力条件的影响主要表现为疏浚区域的浚深，为了表达本工

程对水动力条件的影响，根据工程内容，将本工程疏浚区域浚深后加入数学模型中进行计算，得到工程实施后的潮流过程，并对工程前后的潮流场进行对比分析，得出本工程对水动力条件的影响。图 7.1-17~图 7.1-20 分别为工程实施前后局部流场涨、落急时刻潮流矢量图，图 7.1-21 为工程前后平均流速等值线大小变化图，由图中可以看出，工程实施对潮流场的影响主要位于工程疏浚区海域流速。主要表现为工程疏浚区域流速减小，流速减幅最大约为 0.04m/s。工程疏浚外侧东西两侧局部水域流速增大，增幅最大为 0.03m/s。本工程实施对周围其它海域流速没有明显影响。

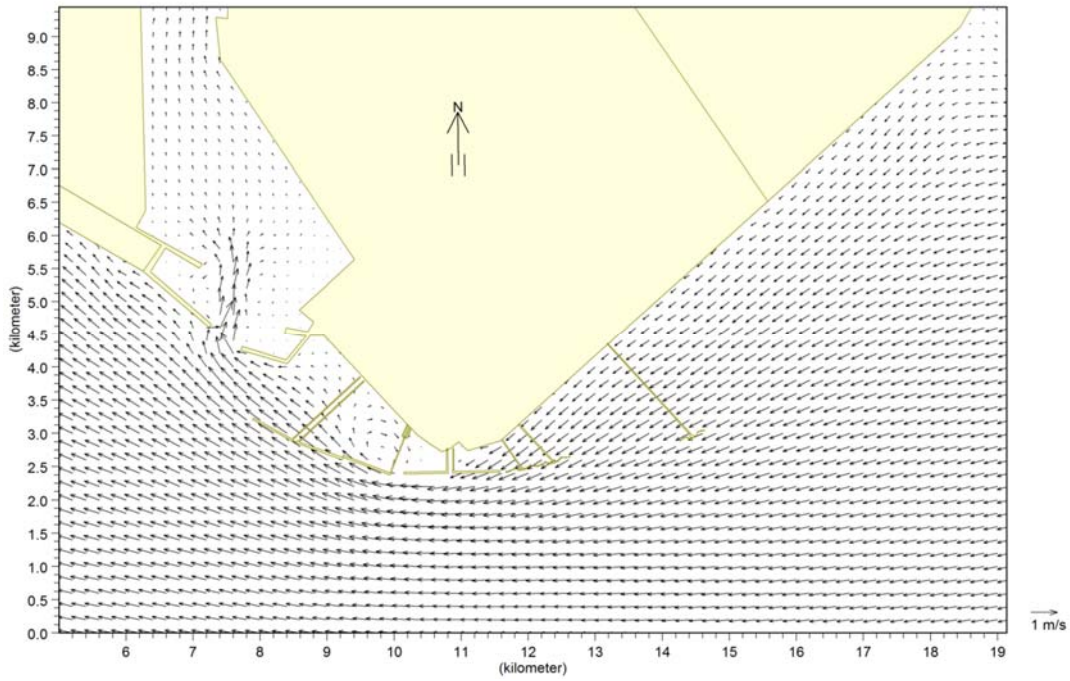


图 7.1-17　　工程前涨急时刻潮流矢量图

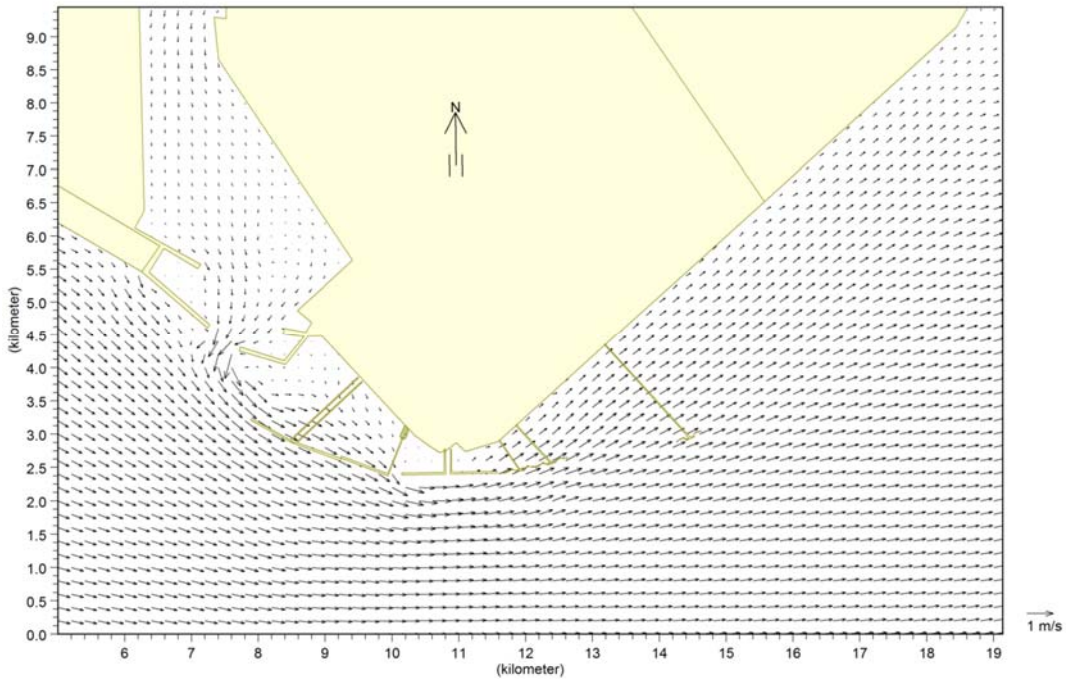


图 7.1-18　工程前落急时刻潮流矢量图

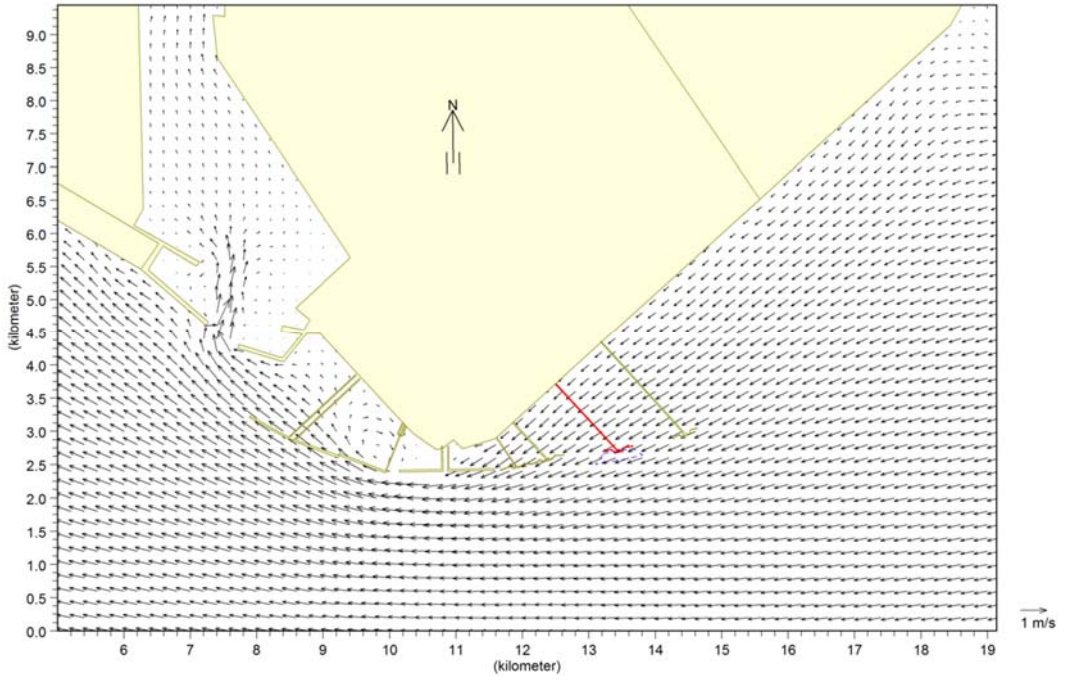


图 7.1-19　工程后涨急时刻潮流矢量图

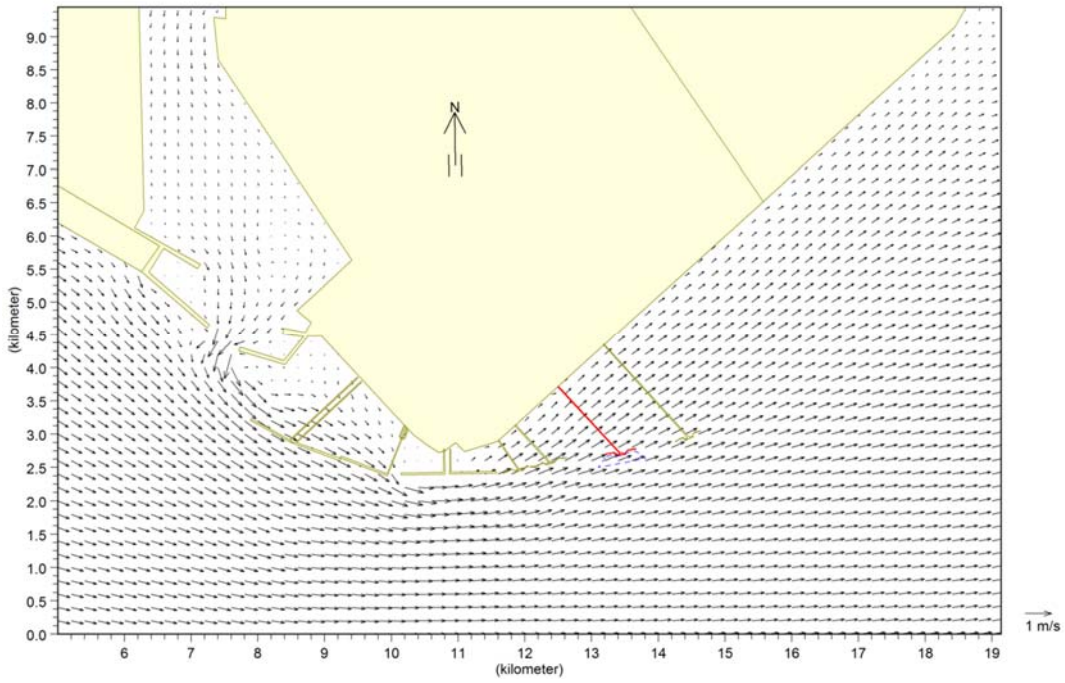


图 7.1-20　工程后落急时刻潮流矢量图

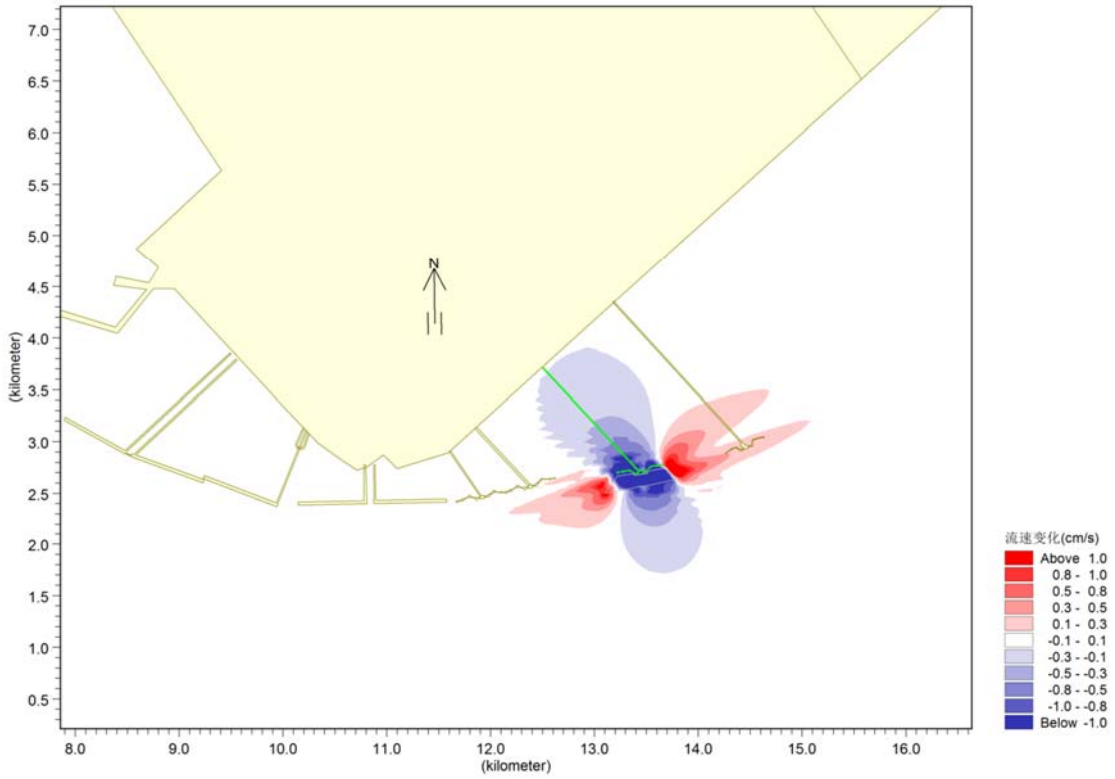


图 7.1-21　工程前后平均流速大小变化图

7.2. 施工期水环境影响分析

7.2.1. 疏浚施工产生的悬浮物对水环境的影响

本工程疏浚区域包括码头港池和支航道区域。

1、预测模式

预测模式采用前述的污染物扩散方程，扩散方程与二维水流预测模式联解，即可得到悬浮物浓度分布。通过 Mike21 的 MT 模块进行计算。

$$\frac{\partial HP}{\partial t}+\frac{\partial HuP}{\partial x}+\frac{\partial HvP}{\partial y}=K_x\frac{\partial^2(HP)}{\partial x^2}+K_y\frac{\partial^2(HP)}{\partial y^2}+M$$

式中：

P：挖泥悬浮物浓度；

K_x、K_y：分别是 x、y 方向的扩散系数；

（$M=M_0-M_f$），M_0为排放源强，沉降项$M_f=\alpha*\omega*P$，α为沉降系数，ω为沉速。

其它符号与水流预测模式相同。

2、计算源强

根据工可要求，工程港池疏浚采用 1600m^3/h 绞吸式挖泥船进行作业，根据我所对天津港该型挖泥船作业产生悬浮物情况的研究，该船型作业时产生悬浮物的源强约为 2.25kg/s，以此作为航道开挖悬浮物影响范围计算的源强。

3、计算结果

在疏浚区域中取两个代表点位，采用上述扩散方程进行悬浮物扩散计算，计算结果见图 7.2-1~图 7.2-2，从图中可以看出疏浚悬浮物影响范围在疏浚位置周围约 1.5km×0.4km 的范围内，10mg/L 浓度悬浮物的最大影响面积约为 81.9ha；图 7.2-3 为整个疏浚区域悬浮物影响包络线，可知 100mg/L 浓度悬浮物的最大影响面积为 92.3ha，150mg/L 浓度悬浮物的最大影响面积约为 64.5ha；可见，疏浚作业对不会对保护目标产生不良影响。

表 7.2-1　悬浮物影响范围

	悬沙浓度（mg/L）	扩散影响面积 (ha)	10mg/L 影响长度（km）
代表点位 1	>150mg/L	3.7	1.5

	>100mg/L	38.9	
	>10mg/L	81.9	
代表点位 2	>150mg/L	1.9	1.2
	>100mg/L	22.6	
	>10mg/L	42.1	
包络面积	>150mg/L	64.5	3.5
	>100mg/L	92.3	
	>10mg/L	259.1	

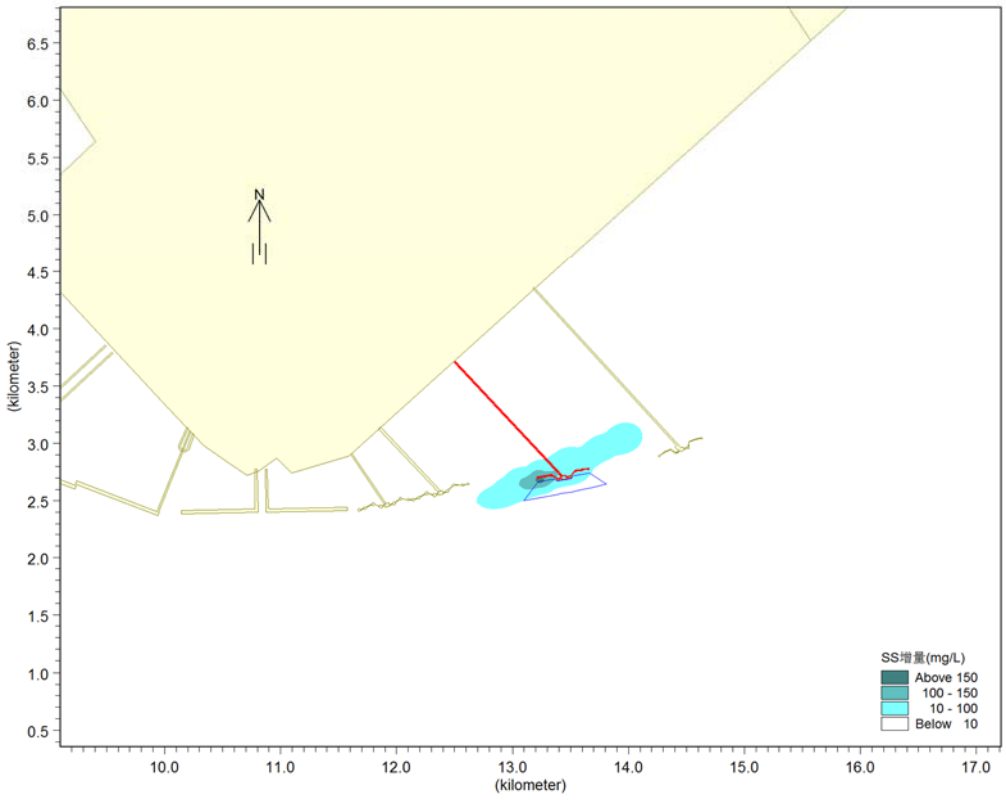


图 7.2-1 **疏浚施工代表点 1 悬浮物影响范围**

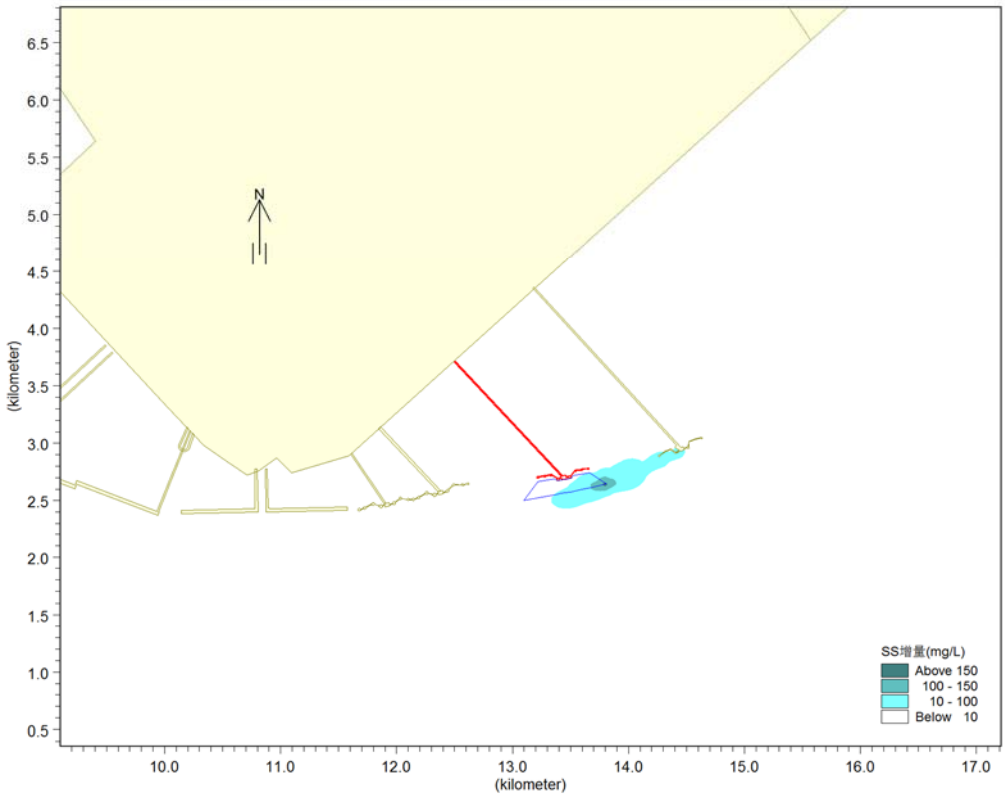


图 7.2-2　疏浚施工代表点 2 悬浮物影响范围

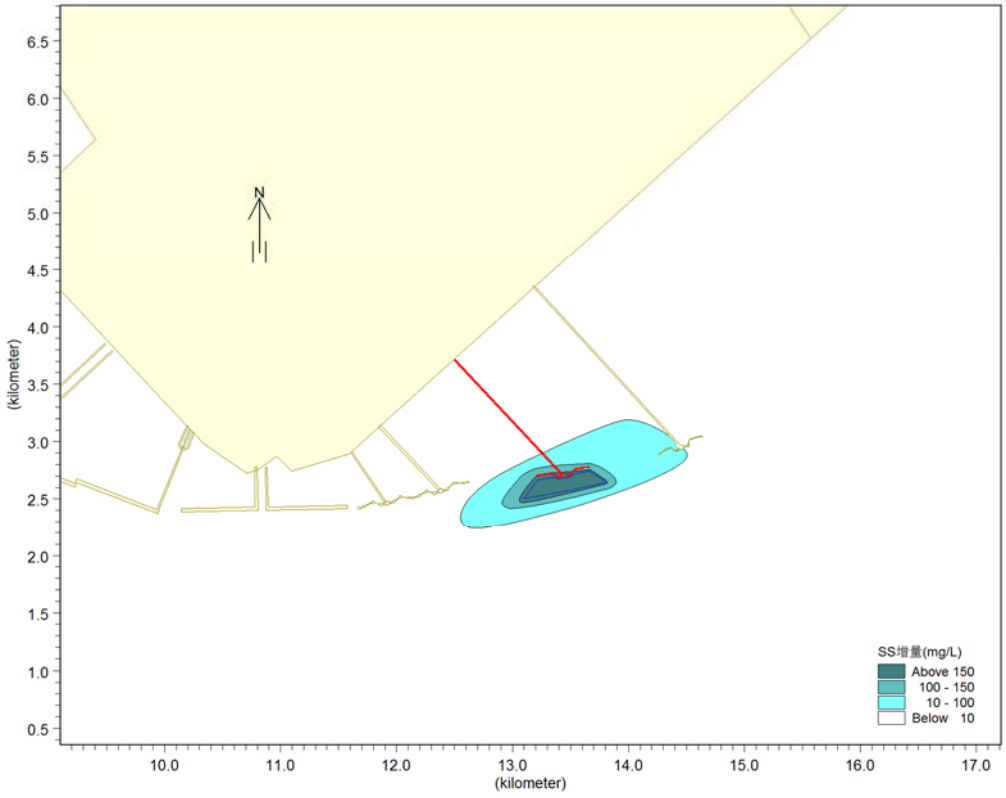


图 7.2-3　疏浚施工悬浮物影响范围包络线

7.2.2. 溢流作业产生的悬浮物对水环境的影响

1、预测模式

同上。

2、计算源强

本工程溢流口选在后方栈桥陆域连接处，根据国家有关规定要求，溢流口排放的悬浮物浓度应符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中二级标准即悬浮物浓度小于或等于 150mg/L 的要求后，方可排放。吹填区的泥浆水流经分隔围堰、多道防污屏的沉隔吹填区的泥沙悬浮物，最后经排水口排出。类比溢流过程现场测试结果，溢流口 SS 发生量约为溢流量的 2%～5%，在采取环保措施后可使吹填泥浆水最后排放的 SS 浓度可以控制在 150mg/L 以内。按此浓度估算溢流源强为 0.06kg/s。

3、计算结果

溢流悬浮物影响范围的预测计算结果见图 7.2-4 和**表** 7.2-2。

从图中可以看出，溢流悬浮物影响范围不大，大于 10mg/L 浓度悬浮物影响最大距离约为 0.24km，最大影响面 8.16 万 m^2，并且施工悬浮物随着工程的结束，影响也随之结束。

表 7.2-2　**溢流悬浮物影响范围**

	浓度		
	＞150mg/L	＞100mg/L	＞10 mg/L
面积（万 m^2）	0.16	1.44	8.16
距离（km）	0.04	0.08	0.24

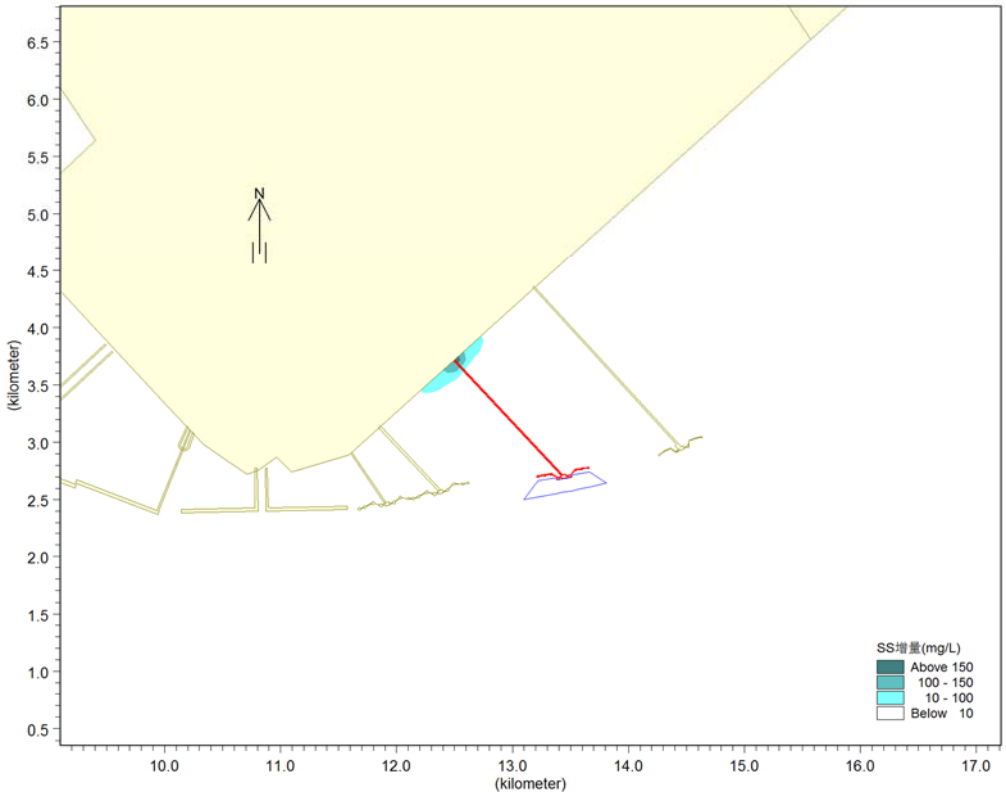


图 7.2-4 **溢流悬浮物影响范围包络线**

7.2.3. 施工期污废水影响

（1）陆域施工人员生活污水

根据工程分析结果，施工队伍每天产生的生活污水约 2.5m^3。污水中 COD 和氨氮浓度分别按 350mg/L 和 40mg/L 计，估算工程施工期间陆域生活污水中 COD 和氨氮排放量分别约为 0.88kg/d 和 0.10kg/d。在施工场地修建移动厕所，用于陆域施工生活污水的收集、储存和初步处理，定期用槽车将收集送至曹妃甸工业区化学产业园区污水处理厂处理，不会对工程周围环境造成不良影响。

（2）船舶生活污水

根据工程分析结果，船舶上工作人员每日生活污水量约为 2.5m^3。污水中 COD 和氨氮浓度分别按 350mg/L 和 40mg/L 计，估算工程施工期间船舶生活污水中 COD 和氨氮排放量分别约为 0.88kg/d 和 0.10kg/d。船舶生活污水由陆域接收后送至曹妃甸工业区化学产业园区污水处理厂处理，不会对工程周围环境造成不良影响。

（3）船舶机舱油污水

根据工程分析结果，施工船舶每天共产生油污水 5.0m^3。污水中石油类浓度

按 5000mg/L 计，估算工程施工期间船舶机舱油污水中石油类排放量约为25.0kg/d。船舶机舱油污水委托有资质单位接收处理，不会对工程周围环境造成不良影响。

（4）砂石料冲洗废水

根据工程分析结果，施工现场砂石料冲洗废水产生量约为100m^3/d，主要污染物是悬浮物，浓度按照 1000mg/L 计，估算工程施工期间 SS 产生量约为100kg/d。经施工现场设置的沉淀池沉淀处理后回用于砂石料冲洗，不外排，不会对工程周围环境造成不良影响。

（5）机修油污水

根据工程分析结果，施工机械、设备等维修产生的机修油污水量为 1.0m^3/d。主要污染物是石油类，浓度按 500mg/L 计，估算项目施工期间石油类产生量约为 0.5kg/d。经油水分离器分离后排入施工场地设置的沉淀池，经沉淀处理后回用于施工机械、设备冲洗，不外排；油水分离过程中产生的废油委托有资质单位接收处理，不会对工程周围环境造成不良影响。

7.3. 施工期大气环境影响分析

施工大气污染源主要为地面开挖、土石堆放等施工和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）；接收站工程焊接施工过程中产生的焊接烟尘；喷漆过程中产生的挥发性有机物；施工机械、船舶和运输车辆排放的尾气，尾气中的主要污染物为NOx、CO、非甲烷总烃等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将消失。本次评价主要利用同类项目的建设经验和监测结果，类比分析本工程施工期对周围大气环境的影响。

7.3.1. 施工场地面源粉尘影响分析

施工场地产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大。在一般气象条件下，平均风速为2.5m/s，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2～2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m^3。当设置有屏障施工围栏时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。当风速大于 5m/s，施工现场及其下风向部分区域的 TSP 浓度将超过空气质量标准中的三级标准，而且随着风速增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大，

最大影响半径约为 500m。拟建项目与最近大气环境敏感保护目标的距离超出了500m 的最大影响半径，施工场地面源粉尘对周围敏感保护目标产生的影响甚微。

7.3.2. 运输车辆粉尘影响分析

施工阶段汽车运输过程中，会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，对路边 30m 范围以内的影响较大，而且成线形污染，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m^3，随着距离的增加浓度逐渐减小。拟建项目主要运输线路为港区疏港道路，与敏感保护目标的距离均在 30m 以上，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。本项目汽车经过的道路采用硬化处理，在道路定时撒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施条件下，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

7.3.3. 焊接烟尘大气环境影响分析

拟建项目焊丝及焊剂所用少，焊烟产生量较小，且持续时间短，加之项目所在区域为中港区最南端，场地开阔、扩散条件极好。因此，施工期间焊接烟尘对周围环境影响较小。

7.3.4. 挥发性有机物大气环境影响分析

拟建项目漆料用量小，持续时间短，加之项目所在区域场地开阔、扩散条件极好。因此，施工期间喷漆产生的挥发性有机物对周围环境影响较小。

7.3.5. 施工机械、船舶、运输车辆尾气大气环境影响分析

施工过程中，作为流动污染源的施工机械、船舶、运输车辆将有少量的燃烧尾气产生，主要污染物为 NOx、CO、非甲烷总烃等。由于废气量较小，且施工现场均在人口分布较少的空旷地段，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。拟建项目与最近大气环境敏感保护目标较远，因此，施工机械、船舶、运输车辆尾气对周围敏感保护目标影响较小。

综上，拟建项目施工期间粉尘，焊接烟尘，喷漆产生的挥发性有机物，施工

机械、船舶、运输车辆尾气对周围大气环境影响较小，可以为环境所接受。

7.4. 施工期声环境影响分析

拟建项目施工期噪声源主要来自施工机械、设备、车辆、船舶等，其强度在68～106dB(A)。

拟建项目主要施工机械、设备噪声源强详见下表。

表 7.4-1　主要施工机械噪声源强一览表

序号	污染源	最大声级 dB(A)	测点与声源距离(m)
1	施工船舶	68～75	10～20
2	吊管机	88	2
3	自卸卡车	88	7.5
4	混凝土搅拌机	95	10
5	混凝土翻斗车	90	12
6	混凝土震捣棒	106	12
7	打桩机	82	30
8	电焊机	85	60
9	挖掘机	92	10
10	推土机	90	5
11	装载机	90	5
12	切割机	95	8
13	装卸机械	89	3

对于施工机械可以视为点声源，不考虑遮挡、空气吸收等因素的影响。根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)推荐的点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测公式如下：

$$L_{A(r)}=L_{A(r0)}-20\lg(r/r0)$$

式中：$L_{A(r)}$、$L_{A(r0)}$——距发声源 r、r0 处的 A 声级，dB(A)；

r、 $r0$——距点声源的距离，m；

由上式计算出的部分高噪声施工机械噪声对环境的影响范围见下表。由**表** 7.4-2 可知，在施工场地 100m 外，各施工机械、设备、车辆、船舶产生的噪声均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准要求；400m 外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间标准要求。

表 7.4-2　主要施工机械噪声影响范围一览表

机械类型	距声源不同距离(m)处的噪声值 dB(A)								
	10	20	50	100	150	200	300	400	500
挖掘机	72	65.98	58.02	52	48.48	45.98	42.46	39.96	38.02
吊管机	68	61.98	54.02	48	44.48	41.98	38.46	35.96	34.02
电焊机	65	58.98	51.02	45	41.48	38.98	35.46	32.96	31.02
推土机	70	63.98	57.02	50	47.48	43.98	40.46	37.96	37.02
混凝土搅拌机	75	68.98	61.02	55	51.48	48.98	45.46	42.96	41.02

混凝土翻斗车	70	63.98	57.02	50	47.48	43.98	40.46	37.96	37.02
混凝土震捣棒	87	79.98	72.02	67	62.48	59.98	57.46	53.96	52.02
切割机	75	68.98	61.02	55	51.48	48.98	45.46	42.96	41.02

拟建工程与最近声环境敏感保护目标均在 500m 以外，且施工噪声大多为不连续性的，其影响是暂时的，随着施工作业的结束而消除。因此，拟建工程施工期间对周围声环境影响较小，可以为环境所接受。

7.5. 施工期生态环境影响分析

施工期对海洋生态环境的影响主要体现在施工过程导致悬浮泥沙扩散，造成水质下降，对生物生态造成不利影响。

7.5.1. 对浮游生物的影响

悬浮泥沙对浮游生物的影响主要为：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。此外，还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等方面。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。嵊泗洋山深水港环评工作中，东海水产所曾做过疏浚泥沙对海洋生态系统的影响实验，实验结果表明虽然疏浚泥沙对海洋生态系统没有显著影响，但却会引起浮游动植物生物量有所下降。东海水产所对长江口疏浚泥沙所做的不同暴露时间动态悬沙对微绿球藻(N. oculata)和牟氏角毛藻(CMuellen)的生长影响试验结果进行统计回归分析，结果表明海水中的悬沙浓度的增加对浮游植物的生长有明显的抑制作用。施工期间对浮游动物的相对损失率 1～3 月约 5%，在 4 月份浮游动物旺发期可达 20%以上，其它月份大约在 8~13%之间，各月平均损失率为 12%。同时会降低水体的透明度，影响浮游植物的光合作用，导致初级生产力下降，大量的悬浮物出现在局部水域可能会堵塞仔幼鱼的鳃部造成窒息死亡，在自然环境中，悬沙量的增加会影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率，最终影响其正常发育。

本工程施工期间产生的悬浮泥沙使周围海水中悬浮物浓度增大，透明度降低，引起浮游植物的光合作用的减少，同样会对浮游植物产生一定的影响和破坏作用。但由于悬浮沙排放的时间相对较短，随着施工作业结束，停止悬浮沙的排放，其影响将会逐渐减轻。

7.5.2. 对游泳生物的影响

悬浮物含量增高，对游泳生物的分布也有一定影响。游泳生物是海洋生物中的一大类群，海洋鱼类是其典型代表，它们往往具有发达的运动器官和很强的运动能力，从而具有回避污染的效应。室内生态实验表明，悬浮物含量为 300mg/L 水平，而且每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活 3~4 周，悬浮物含量在 200mg/L 以下水平的短期影响，鱼类不会直接致死。工程不会产生的悬浮物含量高浓度区，不会造成成体鱼类死亡，且鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，从而影响使该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。随着施工的结束，游泳生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生物造成较大的影响。

7.5.3. 对底栖生物的影响

由于工程挖泥作业直接影响到底栖生物的生存环境，毁坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物栖息空间受到了影响，并且可直接导致底栖生物死亡。施工结束后一段时间内，受影响的底栖生物群落会逐渐被新的群落所替代。

7.5.4. 施工期对海洋生物资源的影响分析

1、码头疏浚及吹填溢流悬浮物生态损失计算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），悬浮物扩散造成的一次性海洋生态损失受损量估算方法如下：

某种污染物浓度增量超过GB11607或GB3097中II类标准值（GB11607或GB3097中未列入的污染物，其标准值按照毒性试验结果类推）对海洋生物资源损害，按公式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

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/km²）、个平方千米（个/km²）、千克平方千米（kg/km²）；

S_j——某一污染物第j类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；

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（%）；

n——某一污染物浓度增量分区总数。

表 7.5-1　污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数（B_i）	各类生物损失率（%）			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
B_i≤1 倍	5	＜1	5	5
1＜B_i≤4 倍	5～30	1～10	10～30	10～30
4＜B_i≤9 倍	30～50	10～20	30～50	30～50
B_i≥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，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。

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。

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。

4. 本表对 pH、溶解氧参数不适用。

根据水质预测结果，疏浚及吹填溢流施工造成的悬浮物扩散预测结果，浓度＞150mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 64.66hm²、100~150mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 29.08hm²、10~100mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 173.52hm²。

根据 2017 年 5 月环境质量现状调查工程海域鱼卵平均密度为 1.24ind./m³，仔稚鱼平均密度为 0.15ind./m³；2017 年 4 月和 2018 年 9 月两次调查鱼类资源尾数密度均值为 12924.25ind./km²、虾类为 6911.5ind./km²、蟹类为 647.8ind./km²、头足类为 5086.05ind./km²；类比黄骅港海域鱼、虾、蟹和头足类的平均幼体比分别为 43.9%、19.1%、32.5%和 56.6%。影响水深按 20m 计算。

悬浮物扩散造成渔业损失计算见表 7.5-2。本工程疏浚施工直接造成鱼卵、仔鱼折算成商品鱼苗损失 1.96×10^3 尾，幼鱼、幼虾、幼蟹、头足类幼体等折算为成体损失量约为 33.4 尾。按 3 年补偿，则疏浚施工共造成鱼苗损失补偿量为 5.88×10^3 尾，幼鱼、幼虾、幼蟹、头足类幼体等折算为成体补偿量约为 100.2 尾。唐山市本地渔业资源价格为鱼苗 1.0 元/尾，游泳生物单价 15 元/kg，则疏浚悬浮物造成的海洋生物资源损害价值约 0.6 万元。

表 7.5-2　　施工期鱼类等游泳动物和鱼卵仔鱼损失估算表

悬浮物扩散范围（hm²）	渔业资源	资源密度	损失率	损失量 (尾/个)	折成鱼苗存活率	影响水深（m）	折算成鱼苗和成熟个体(尾)	商品规格重量(g)	单价	经济损失（万元）
64.66（＞150mg/L）	鱼卵	1.24 粒/m³	5%	40089.2	1%	20	8017.84	/	1 元/尾	0.8
	仔鱼	0.15 尾/m³	5%	4849.5	5%		4849.5	/	1 元/尾	0.48
	幼鱼（尾数）	12924.25×0.439 尾/km²	1%	36.686	50%	/	18.34322	100	15 元/kg	0.003
	幼虾（尾数）	6911.5×0.191 尾/km²	1%	8.536	50%		4.267872	5	15 元/kg	0.00003
	幼蟹（尾数）	647.8×0.325 尾/km²	1%	1.361	50%		0.68066	100	15 元/kg	0.0001
	头足类幼体（尾数）	5086.05×0.566 尾/km²	1%	18.614	50%		9.306851	30	15 元/kg	0.0004
29.08（100~150mg/L）	鱼卵	1.24 粒/m³	30%	18029.600	1%	20	3605.92	/	1 元/尾	0.36
	仔鱼	0.15 尾/m³	30%	2181.000	5%		2181	/	1 元/尾	0.22
	幼鱼（尾数）	12924.25×0.439 尾/km²	10%	16.499	50%	/	8.249626	100	15 元/kg	0.0012
	幼虾（尾数）	6911.5×0.191 尾/km²	10%	3.839	50%		1.91942	5	15 元/kg	0.000014
	幼蟹（尾数）	647.8×0.325 尾/km²	10%	0.612	50%		0.306118	100	15 元/kg	0.000046

悬浮物 扩散范围（hm²）	渔业资源	资源密度	损失率	损失量 (尾/个)	折成鱼苗存活率	影响水深（m）	折算成鱼苗和成熟个体(尾)	商品规格重量(g)	单价	经济损失（万元）
	头足类幼体（尾数）	5086.05×0.566 尾/km²	10%	8.371	50%		4.185636	30	15 元/kg	0.0002
173.52 （＞10mg/L）	鱼卵	1.24 粒/m³	50%	107582.4	1%	20	21516.48	/	1 元/尾	2.15
	仔鱼	0.15 尾/m³	50%	13014	5%		13014	/	1 元/尾	1.3
	幼鱼（尾数）	12924.25×0.439 尾/km²	20%	98.451	50%	/	49.22542	100	15 元/kg	0.007
	幼虾（尾数）	6911.5×0.191 尾/km²	20%	22.906	50%		11.45316	5	15 元/kg	0.000086
	幼蟹（尾数）	647.8×0.325 尾/km²	20%	3.653	50%		1.826602	100	15 元/kg	0.00027
	头足类幼体（尾数）	5086.05×0.566 尾/km²	20%	49.951	50%		24.97564	30	15 元/kg	0.0011
合计										5.32
3 年合计										15.96

2、罐区填海造地造成的底栖生物损失计算

罐区围填海造成海洋生物资源损失：由于用海区占用了浅海水域，用海性质发生改变，由浅海变为陆地，造成栖息于此的底栖生物的死亡，围填海范围内的底栖生物量也随之消失；此外，围填海施工期间影响范围内海域的底栖生物、潮间带生物以及渔业资源均受到一定程度的损失。

根据 2019 年 1 月国家海洋局北海环境监测中心编制的《曹妃甸区围填海项目生态评估报告》，曹妃甸区围填海项目共造成潮间带、底栖生物损失 34121.80t，鱼卵和仔稚鱼损失 12128.79 万尾，游泳生物损失 1665.88t。唐山市本地渔业资源价格为潮间带、底栖生物价值 1.0 万元/t，鱼苗 1.0 元/尾，游泳生物单价 15 元/kg，则曹妃甸区围填海造成 20 年海洋生物资源损害价值约 48749.41 万元。

本项目罐区填海面积共计 20.0167 万 m^2，曹妃甸区围填海区用海面总积为 243.55km^2，根据面积占比，经计算本工程填海造地共造成潮间带、底栖生物 28.04t 的损失，鱼卵和仔稚鱼损失 9.97 万尾，损失游泳生物 1.37t，折合为生态补偿金额共计 40 万元。

7.6. 固体废物影响分析

7.6.1. 一般固废环境影响分析

拟建项目一般固体废弃物经综合利用、市政环卫部门集中收集处理、厂家回收利用后不外排，对周围环境影响较小。

7.6.2. 船舶固废环境影响分析

船舶固体废物由有资质单位接收处理，不外排，对周围环境影响较小。

7.6.3. 危险废物环境影响分析

（1）危险废物的收集、贮存和运输

①产生危险废物的车间，必须设置专用的危险废物收集容器，产生的危险废物随时放置在容器中，绝不能和其他废物一起混合收集，定期运往危险废物暂存场所。按照与“危险废物处置中心”所签订的协议，定期将危险废物交由有资质单位安全处置。

②对于危险固废的收集及贮存，应根据危险固废的成分，用符合国家标准的耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器贮存，并按规定在贮存危险固废容器上贴上标签，详细注明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补

救办法。

③危险固废贮存设施符合 2013 年修改单发布后的《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，危险固废贮存设施要建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚用坚固的防渗材料建造，并建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，基础防渗层用 2mm 的高密度聚乙烯材料组成，表面用耐腐蚀材料硬化，衬层上建有渗滤液收集清除系统、径流导出系统、雨水收集池。

④按月统计危废种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等，并按月向当地环保部门报告。

⑤危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。建设单位可与危废处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

（2）影响分析

拟建项目施工期危险废物的收集、贮存和运输均按照相关要求进行，对周围环境影响较小。

综上，拟建项目施工期产生的固体废物分质进行处理，不外排。可在严格落实上述措施情况下，施工期固体废物不会对环境产生不良影响，为环境所接受。

7.7. 填海造地生态环境影响评价

7.7.1. 曹妃甸工业区围填海历史沿革

2003 年 3 月通岛 1 号路开工，标志着曹妃甸区围填海活动正式开始；

2004 年 9 月通岛 1 号路已完成建设，甸头区域部分围填，面积约 192 公顷；

2005 年基本完成甸头以北、通岛 1 号路以西首钢部分用地区域围填，累积围填面积约 1838 公顷；

2006 年 10 月完成一港池东侧区域部分围填，一港池西侧围堰形成，累积围填面积约 4780 公顷；

2007 年 7 月基本完成一港池以东纳潮河以南的钢铁产业区吹填工程、纳潮河以北部分完成围堰，累积围填面积约 7596 公顷；

2007 年至 2008 年间，曹妃甸工业区围填海活动进展较快，到 2008 年 11 月，纳潮河以北的高新技术产业区、北区及临接三港池的装备制造业区、保税港区部分已完

成围填，同时通港 1 号路东侧石化组团区、冀东油田、东南海堤也已开始围填，累积围填面积约 18688 公顷；

2009 年 10 月，石化组团区、东南海堤已基本完成围堰，同时曹妃甸新城也开始围填海活动，滨海公路开工建设，新城区域围填面积约 748 公顷；

2010 年 10 月，邻接三港池北侧的装备制造业区、保税港区基本完成围填，曹妃甸工业区围填海外轮廓基本完成，曹妃甸新城围填海区域继续扩大，累积围填面积约 23974 公顷；2012 年 10 月，围填海区域所有外围轮廓完成；

2015 年围填海活动基本停止，累积围填海面积约 24523 公顷。

各阶段围填海情况如表 7.7-1 所示。

表 7.7-1 曹妃甸区各阶段围填海情况表

围填海阶段	主要围填区域	累计围填海面积（公顷）
2003 年 3 月	通岛 1 号路开工建设	
2004 年 9 月	通岛 1 号路建设完成，甸头区域部分完成围填	192
2005 年	基本完成甸头以北、通岛 1 号路以西首钢部分用地区域围填	1838
2006 年 10 月	完成一港池东侧区域部分围填，一港池西侧围堰形成	4780
2007 年 7 月	基本完成一港池以东纳潮河以南的钢铁产业区吹填工程、纳潮河以北部分完成围堰	7596
2008 年 11 月	纳潮河以北的高新技术产业区、北区及临接三港池的装备制造业区、保税港区部分已完成围填，同时通港 1 号路东侧石化组团区、冀东油田、东南海堤也已开始围填	18688
2009 年 10 月	石化组团区、东南海堤已基本完成围堰，同时曹妃甸新城也开始围填海活动，滨海公路开工建设	22643
2010 年 10 月	邻接三港池北侧的装备制造业区、保税港区基本完成围填，曹妃甸新城围填海区域继续扩大；曹妃甸工业区围填海外轮廓基本完成	23974
2012 年 10 月	曹妃甸工业区及曹妃甸新城围填海区域外围轮廓完成	24523

7.7.2. 曹妃甸区围填海合法性的情况说明

一、曹妃甸工业区围填海所依据相关政策文件

1、2007 年 9 月河北省政府批准了《唐山港总体规划》，确定了曹妃甸港口发展的

总体布局。

2、2008 年 1 月国家发改委批准了《曹妃甸循环经济示范区产业发展总体规划》，确定了曹妃甸产业发展方向。

3、在上述两个规划确定的基础上，国家海洋局于 2008 年 9 月批复了《曹妃甸循环经济示范区近期工程区域建设用海总体规划》，规划工业区用海面积 129.67 平方公里，其中填海面积 102.97 平方公里。

4、为促进经济平稳较快发展，2008 年 12 月，国家海洋局印发了《关于为扩大内需促进经济平稳较快发展做好服务保障工作的通知》（国海发〔2008〕29，即“海十条”），提出“区域建设用海规划经国家批准后，可以先开展围填海活动，然后再根据区域用海功能布局和实际用海面积，为项目单位办理海域使用审批手续”。

5、国家海洋局于 2009 年 6 月又批复了《曹妃甸循环经济示范区中期区域工程及曹妃甸国际生态城起步区区域建设用海总体规划》，规划新增用海面积 181.22 平方公里，其中填海面积 112.95 平方公里，使得曹妃甸工业区规划填海面积达到 215.92 平方公里。

曹妃甸工业区根据国家循环经济示范区产业规划需要，按照国家海洋局批准的近、中期区域用海规划明确的填海造地范围和“海十条”政策，有序推进围填海工作。到 2010 年底，共完成填海造地面积约 211 平方公里，为曹妃甸产业聚集创造了条件。2012 年围填海区域所有外围轮廓完成；2015 年围填海活动基本停止，累积围填海面积约 24523 公顷。

二、曹妃甸区域用海手续申请进度说明

1、背景

党中央、国务院非常重视海洋生态保护和围填海管控，要求严格控制围填海活动对海洋生态环境的不利影响。多年来，沿海地区通过围填海拓展经济发展空间的同时，由于过度围填海，滨海湿地大面积减少，自然岸线锐减，对海洋和陆地生态系统造成损害。

2018 年 7 月 14 日，国务院发布《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》(国发〔2018〕24 号)，切实提高滨海湿地保护水平，严格管控围填海活动，要求—（六）妥善处置合法合规围填海项目。由省级人民政府负责组织有关地方人民政府根据围填海工程进展情况，监督指导海域使用权人进行妥善处置。已经完成围填海的，原则上应集约利用，进行必要的生态修复；在 2017 年底前批准而尚未完成围填海的，

最大限度控制围填海面积，并进行必要的生态修复‖。—（七）依法处置违法违规围填海项目。由省级人民政府负责依法依规严肃查处，并组织有关地方人民政府开展生态评估，根据违法违规围填海现状和对海洋生态环境的影响程度，责成用海主体认真做好处置工作，进行生态损害赔偿和生态修复，对严重破坏海洋生态环境的坚决予以拆除，对海洋生态环境无重大影响的，要最大限度控制围填海面积，按有关规定限期整改。

2、针对“国发〔2018〕24 号”文件所开展的工作情况说明

依据“国发〔2018〕24 号”的文件精神，唐山市曹妃甸区国土资源局委托国家海洋局北海环境监测中心承担了《曹妃甸区围填海项目生态评估报告》及《曹妃甸区围填海项目生态保护修复方案》。唐山市自然资源和规划局于 2019 年 1 月 15 日在石家庄市组织召开了两个报告的评审会，并通过了专家审查。

三、本项目用海手续申请进度说明

我公司于 2018 年 3 月委托交通运输部天津水运工程科学研究所开展《唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程海域使用论证报告》编制工作，目前已经完成送审稿上报待审。

7.7.3. 围填海生态评估及生态修复方案

7.7.3.1. 围填海生态评估

唐山市曹妃甸区人民政府委托国家海洋局北海环境监测中心于 2019 年 1 月编制完成了《曹妃甸区围填海项目生态评估报告》及《曹妃甸区围填海项目生态保护修复方案》。

《曹妃甸区围填海项目生态评估报告》给出的评估结论如下：

（1）曹妃甸区围填海过程基本情况

2003 年 3 月通岛 1 号路开工，标志着曹妃甸区围填海活动正式开始，2004 年 9 月通岛 1 号路已完成建设， 2007 年至 2008 年间，曹妃甸工业区围填海活动进展较快，到 2008 年 11 月，累积围填面积约 18688 公顷；2009 年 10 月，石化组团区、东南海堤已基本完成围堰，同时曹妃甸新城也开始围填海活动，滨海公路开工建设，新城区域围填面积约 748 公顷；2010 年 10 月，曹妃甸工业区围填海外轮廓基本完成，曹妃甸新城围填海区域继续扩大，累积围填面积约 23974 公顷；2012 年 10 月，围填海区域所有外围轮廓完成，2015 年围填海活动基本停止，累积围填海面积约 24355 公顷。

（2）围填海现状及确权情况

根据《自然资源部办公厅关于开展全国围填海现状调查的通知（自然资办函

[2018]1050 号》的要求，进行的唐山曹妃甸区围填海现状调查结果表明，曹妃甸工业区及曹妃甸生态城围填海调查图斑围填状态主要有：已填成陆、批而未填、围而未填和自然淤积四种状态；开发利用状态主要有已利用和未利用两种，具体情况如下：

已取得相关权属证书主要指用海审批状态为：取得海域使用权属证书(含不动产登记证)、已换发土地权属证书、已登记备案未发证(公共用海登记)、已获得批复并缴纳海域使用金但未发证这几类。

已取得相关权属证书的围填海图斑为 495 个，总用海面积约 9959.02 hm^2，其中，已填成陆图斑 478 个，批而未填图斑 7 个，围而未填图斑 10 个。其中，已利用图斑 342 个，未利用图斑 136 个，未利用面积约 2763.79hm^2，约占 27.75%。

未确权围填海图斑主要指用海审批状态为：未登记备案未发证。

未确权围填海图斑为 175 个，总用海面积约 14396 hm^2，其中已填成陆图斑 157 个，围而未填图斑 13 个，自然淤积图斑 5 个。其中已利用图斑 107 个，未利用图斑 59 个，未利用面积约 9801.6 hm^2，约占 67.3%。

（3）围填海综合影响评估结果

综合根据曹妃甸区围填海项目对水文动力环境、地形地貌与冲淤环境、海水水质和沉积物环境、海洋生物生态、生态敏感目标等生态影响评估的结果，具体表现如下：

① 对水动力环境影响分析

填海造地会对其所在海域的水动力环境和波浪环境产生一定的影响，但影响范围有限，仅在填海区附近 113km^2 的海域流速变化超过了 0.1m/s，大潮期潮差变化超过 0.1m 的海域约为 150km^2，各向波浪的平均有效波高变化超过 0.1m 的海域约为 143km^2；随着距离的增大，填海区对水动力及波浪环境的影响逐渐减弱。曹妃甸填海活动造成渤海湾纳潮量减小的比例不大于 1.9%，渤海纳潮量减小比例不大于 0.3%。围填海活动对曹妃甸海域的水交换也会产生一定的影响，使得曹妃甸填海区中部海域平均水存留时间约增加 110 天，水交换周期延长，而曹妃甸两侧海域的平均水存留时间减少了约 32 天，水交换周期缩短。

按照围填海施工结束后，设计并通过的《唐山市曹妃甸区防洪规划》（2014 年），通过河道清淤、堤捻填筑、改造维修排水建筑物等有力措施，围填海区河口行洪安全满足 50 年一遇设防标准，各河口及行洪通道的行洪安全不受威胁。

② 批而未建项目水动力预测

水动力及水质影响预测发现，“石化大道”(图斑号 130209-0005)及“综合物流项目”

(图斑号 130209-0141)项目建成后，会使得三港池内流速减小，并进一步导致港池内淤积速率变大，同时潮差减小会导致纳潮量的减小；同样会使得项目附近海域的流速减小，水交换速率变慢及纳潮量的减小。另外，填海造地活动过程中还会引起水体中悬浮物浓度的增加，“石化大道”项目建设过程中超过 10mg/L 的总面积约为 3.88km²，悬浮物浓度增加会对海水水质、浮游生物、海洋渔业资源等产生不利影响，因此从水动力及对海水水质两方面的影响来考虑，建议终止上述两个项目的建设，不再进行围填海活动。

③ 东南侧围而未填区域北侧大坝水动力预测

曹妃甸区东南侧围而未填的填海造地项目拟建设石化基地（图斑号 130209-0443）。若对该部分北侧大坝进行拆除，方案 1（北侧大坝完全拆除）及方案 2（开挖两个换水口）均会使得大坝围海区域及附近海域的流速有所增大，水交换速率加快，纳潮量增加，且两种方案对海流的效果差别不大，流速相差 0.05m/s 的海域面积仅为 2km²；水动力修复期间产生的悬浮泥沙会对海水水质、浮游生物、海洋渔业资源等产生不利影响，方案 1 的最大影响范围（人为悬浮泥沙超二类水质标准）可达 334.6hm²，约为方案 2 的 5 倍；另外，从拆除费用来看，方案 1 约为方案 2 的 10 倍。

综合以上因素分析，建议采用方案 2 (方案一：对拟建石化基地北侧大坝完全拆除；方案二：在拟建石化基地北侧大坝的两处进行开挖拆除，作为该海域与三港池的换水口，每处拆除长度约为 400m。)对该海域进行水动力修复。

④ 冲淤影响预测

自曹妃甸填海结束至 2017 年，曹妃甸海域地形总体上处于冲淤平衡状态，整个海域的水深保持了稳定，一、二、三港池、二港池航道及三港池航道淤积程度均不大，不会对通航安全造成影响；渤海深槽由冲刷状态逐过渡到冲淤平衡状态，对渤海深槽的通航安全也不存在影响；冲淤速率较大的区域主要位于老龙沟口门附近和龙岛的西南端。

⑤ 对海水水质和沉积物环境的影响

项目建设后，周边海域海水悬浮物、无机氮略有上升外，其余监测要素的含量在围填海施工前后几乎无变化。陆源污染为该海域无机氮含量略有增高的主因，悬浮物含量的升高是大规模围填海施工、船舶航运增加造成。但其后续监测结果表明，悬浮物含量逐渐降低。

沉积物石油类和硫化物含量在围填海施工前期、中期和后期出现先小幅上升，后下降的趋势，其它监测因子在大规模填海施工后含量与施工前相比并无明显变化。

曹妃甸围填海对海水水质和沉积物质量存在一定程度的影响，但影响较小且逐渐恢

复，海水水质和沉积物质量未产生恶化。

⑥ 对海洋生物生态环境的影响

围填海建设对该区域海洋生物生态造成了一定的影响，首先，项目围填海占用面积不小的浅海水域，并将其永久改变为陆地，失去了海洋属性，占有海域的海洋生物特别是底栖生物、渔业资源的损失是显而易见的，应该根据项目占用海域进行详细的损失计算。

其次，围填海建设对周边海域的生物生态也有一定的影响。主要表现为：种类数量减少、密度降低、多样性指数以及生物质量下降四个方面。浮游生物影响程度较小，表现为生物密度的下降，底栖生物受到的影响比浮游生物明显，表现为种类数量减少和生物密度的降低。围填海期间多样性指数降低的为大型浮游动物和底栖生物。生物质量下降的主要表现为围填海期间生物体内的铅等重金属超标。

另外，项目建设期间，潮间带生物生物量和生物密度波动，仔稚鱼密度以及游泳生物种类数量和资源量波动。

总之，围填海占用海域的底栖生物、潮间带生物以及渔业资源均受到损失；施工期间影响范围内的海洋生物受到了影响，因此，项目围填海对所在及附近海域海洋生态系统的结构和功能造成了一定程度的影响，但未达到严重影响的程度。

⑦ 对敏感目标的影响

由于距离较远，项目建设对多数敏感目标即乐亭菩提岛诸岛省级自然保护区、大清河口海岛旅游区、渤海湾（南堡海域）种质资源保护区、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区、曹妃甸湿地和鸟类省级自然保护区、鱼类三场一通道基本没有影响。

项目围填海对距离较近的敏感目标可能造成的影响主要为：项目建设造成龙岛西南段海域侵蚀速率较大，从而造成稳定性较差，后期需要采取相关措施进行岛体加固，提高岛体稳定性。

项目距离项目曹妃甸中华绒螯蟹国家级水产种质资源保护区 2.6 公里，项目建设期间产生的悬浮物等污染物会对曹妃甸中华绒螯蟹国家级水产种质资源保护区产生较小影响，根据前面的海水环境影响评估结果，项目建设后悬浮物的含量相比施工期间其含量已有一定程度的下降，其影响是暂时的、且悬浮物的影响在施工后会逐渐降低，，对敏感目标沉积环境的影响不大。

项目距离大清河口至小清河口海域 2.4 公里，项目建设期间产生的悬浮物不会对大清河口至小清河口海域沙源产生影响；按照底质类型分区，大清河口至小清河口海域在

抗侵蚀能力较强的范围内；冲淤速率预测和实测资料表明大清河口至小清河口海域处于冲淤平衡状态；除了龙岛西头少许海域冲刷以外，大清河口至小清河口海域地貌稳定性好。项目建设对于大清河口至小清河口海域沉积环境的影响较小。

围填海项目周边利用潮间带和林地两类生境作为栖息和觅食地的鸟类种类和数量均极为丰富。围填海区占用浅海水域，填海造地造成滨海湿地面积减少，湿地功能减弱，占用了迁徙鸟类部分部分栖息地和觅食区，会对迁徙鸟类中途停留、觅食、栖息等活动造成影响。

（4）围填海造成的主要生态问题

海洋生物资源的损失，龙岛西南端的侵蚀和稳定性问题，水动力和冲淤环境的局部改变以及围填海占用迁徙鸟类部分栖息地和觅食区。

因此，针对以上问题，提出如下建议：

A 在嘴东河口、青龙河口、溯河河口、小青河口等实施河口湿地修复，修复受损河口生境，增加湿地面积和功能；并可以增加鸟类的栖息地和觅食地；

B 在拟建石化基地北侧大坝的两处进行开挖拆除，作为该海域与三港池的换水口，每处拆除长度约为 400m。换水口的建设不仅可以恢复大坝拆除部分占用的海域，而且可以改善“拟建石化基地项目”共 21km² 面积海域的水动力环境，使得流速明显增强，水交换速率大大加快，纳潮量也有显著增加。

C 选择适当区域进行湿地功能修复，曹妃甸工业区南部区域，相邻为工业区，建议依托现有水系，建设调节塘、潜流湿地、表流湿地、提升泵站、输水管线等，构建人工减排湿地系统，进一步净化工业区达标排放污水，打造工业区与海域之间的生态屏障。而且，通过湿地恢复、保护和建设，可以恢复湿地功能，为更多的鸟类栖息、繁衍提供更为优越的生存环境，增加鸟类的栖息地和觅食地。

D 建议对海洋生物资源进行修复和补充，由于工业区及新城的环境条件不满足人工鱼礁的建设要求，建议考虑在龙岛附近海域选取合适区域进行海洋牧场的建设，综合进行增殖放流和人工鱼礁投放。

龙岛海域发现黄渤海海域重要的海草床，但海草退化明显，建议加强海草床保护与修复，进行海草床保护区的申报工作，实施必要的海草床保育修复，也可以增加附近海域的生物资源，养护渔业资源。

E 开展龙岛西段岛体修复，实施生态潜堤、沙滩修复等方式，对抗岛体的冲刷，加强稳定性，加强对龙岛的保护。

F 在围填海成陆区域开展绿化，进行生态海堤，生态廊道、生态绿道的建设，采取积极的措施增强围填海区域的供给服务、调节服务、文化服务和支持服务 4 大类功能。

（5）围填海生态损害评估

围填海造地压缩了近海海域生物资源生存空间，改变了局部海域自然属性和海洋生物的生存环境，造成一定程度的海洋生物生态资源和功能的损失。曹妃甸围填海造成生态系统服务功能价值损失总计每年达到 14573.18 万元。造成海洋生物资源 20 年损失总量为 48749.41 万元，应按照国家相关法规补偿国家资源的损失。

本项目罐区填海面积共计 20.0167 万 m^2，曹妃甸区围填海区用海面总积为 243.55km^2，根据面积占比，经计算本工程填海造地共造成潮间带、底栖生物 28.04t 的损失，鱼卵和仔稚鱼损失 9.97 万尾，损失游泳生物 1.37t，折合为生态补偿金额共计 40 万元。

7.7.3.2. 生态修复方案

根据《曹妃甸区围填海项目生态保护修复方案》给出的修复方案，主要包括如下几个方面：

1、生态廊道建设

建立陆海统筹、区域联动的海岸带生态环境修复机制，恢复和保护受损海岸带生境，不断恢复海岸带生物种群，提升海岸带综合服务功能，打造生态功能显著的海岸带绿色屏障。开展典型海岸带修复，实施岸线整治工程，清理岸滩工程废弃物，对清理垃圾后的岸滩进行平整，对受损岸滩实施岸线防护，修复斜坡式护岸，构建观光廊道，修建岸滩步行系统，驯化培育适生观赏植物，构建乔-灌-草搭配的人工植被生态系统，逐步修复优质海岸线。

对纳潮河南北侧约 5.7 公里岸线实施垃圾清理，修复沿岸带状公园受损景观，形成纳潮河生态景观带；构建生态城岸线及南侧海堤生态廊道，建设 7 公里人工沙滩公众亲海空间。

2、河口湿地修复

采用退养还湿、河口清淤、植被恢复等措施，修复受损的嘴东河、小青龙河、溯河、小清河等河口湿地生境 600 公顷。栽种适生观赏植物，构建乔—灌—草搭配的河口湿地生态系统，形成多层次的河口区域自然生态景观；逐步恢复滨海湿地生态系统生态功能，筑牢陆海过渡带绿色生态屏障，起到减少入海污染物、增加海域环境容量的作用。

3、曹妃甸工业区生态绿道建设

截至 2018 年底，曹妃甸工业区已建成约 4.74 平方公里绿地（包括公共绿地和生产防护绿地）；其中，已建成的公共绿地有科技公园、游艇公园、桥南公园和甸头公园等，共计约 0.33 平方公里。已建设完成的生产防护绿地包括北环大道、二号大街、河北一路、河北二路、河北西街、北通大街、高新大街、唐曹高速连接线、石化大道、港区二号路等道路两侧的防护绿地，共计约 4.41 平方公里。上述生产防护绿地主要集中分布于纳潮河以北-北环路以南的地区。根据生态评估结论和建设现状，拟建设绿地约 8.51 平方公里。

4、龙岛西段岛体修复

生态修复范围为曹妃甸龙岛西段。主要内容包括：岛体抬高、沙滩修复、生态潜堤、植被修复、生态固沙等。龙岛岛体高程抬高后，避免了高潮时海水漫过岛体对岛体的冲刷，对龙岛岛体起到较好的保护作用。生态潜堤的建设，消减了高水位时波浪对沙滩的侵蚀，沙滩修复工程完成后，可减缓岛体的侵蚀速度；植被修复改善龙岛生态环境，提高龙岛综合价值；码头、航道的建设解决陆岛交通问题，改变了原来上岛需搭乘油田交通船及停靠油田码头的情况，便于龙岛的管理。

5、龙岛海洋牧场建设

综合考虑龙岛周边海水水质及沉积物质量现状，结合海洋功能区划及已有项目分布，拟选择龙岛东南侧海域开展海洋牧场项目建设，修复海域面积分别为 7.6 平方公里（北侧区块）和 7.7 平方公里（南侧区块）。

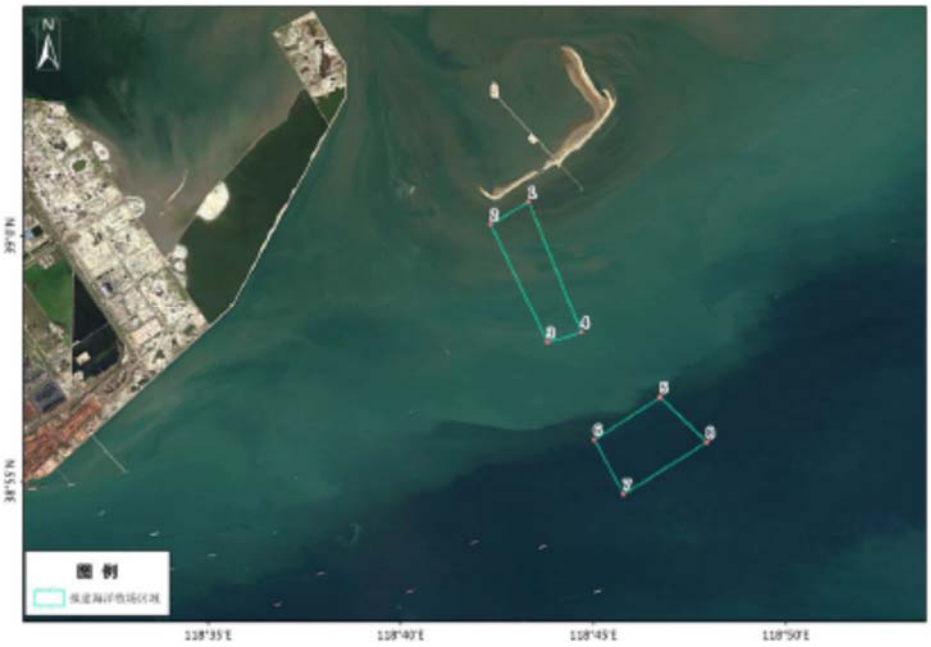


图 7.7-1　模型模拟区范围边界图

曹妃甸海洋牧场建设工程主要包括人工鱼礁单元选型、人工鱼礁单元投放、底播增殖贝类投放、游泳动物放流等方面内容。计划完成 16 个人工鱼礁群建设，投放礁体 3.78 万空方；完成底播毛蚶、青蛤、扇贝或其他贝类的资源增殖，面积 500 公顷；完成花鲈、黑鲷、黑鲷等鱼类的恢复性增殖放流。并对修复成果进行跟踪检查和评估。

6、龙岛海草床修复与保护

2015 年，在曹妃甸龙岛附近海域发现 10km² 的大面积海草床，为中国黄渤海海域已发现的面积最大的海草床，主要海草种类为大叶藻。但是，近些年来，在曹妃甸及其周边水域仍一直在进行大规模的围填海、石油开采、挖沙及破坏性的渔业捕捞活动（如泵吸式挖贝），据了解，曹妃甸地区的渔民在本次调查海域布放了约 20000 条地笼网，遍布整个海草床；除了冬季低温期以外，该海区常年都有高强度的捕捞作业。资料显示，龙岛海草床大叶藻呈明显的斑块化分布，大叶藻密度和生物量明显偏低。海草的覆盖度和茎枝密度相对较低，分枝较少，每颗植株叶片数量较少，说明该海域海草有较明显的退化现象。因此，拟选择龙岛西北侧，油田大堤西侧浅滩大叶藻的分布区，选取海草稀疏、受损的合适区域进行海草床的修复。

推进龙岛海草床资源保护，组织开展海洋保护区申报工作；龙岛西北侧的浅滩均为大叶藻的分布区，采用自然修复为主，人工修复为辅的方式进行海草床保育修复。2019 和 2020 年共修复在此区域选取大约面积为 25hm² 的区域进行修复，然后根据修复效果和实施情况进一步开展修复工作。

7、人工减排湿地构建

在曹妃甸工业区南部区域，依托现有水系，建设调节塘、潜流湿地、表流湿地、提升泵站、输水管线等，构建减排人工湿地系统，面积约 15.63 公顷，满足周围污水达标排放后进一步净化的需求，净化处理能力 40000m³/d。污水厂出水流至湿地调节塘，在调节塘充分曝气、预净化后，进入潜流湿地进行深度处理，随后汇入表流湿地，水体经过人工减排湿地净化处理后，预计每年 COD 可削减 146 吨、总氮可削减 43.8 吨，总磷可削减 2.9 吨，悬浮物削减 58.4 吨，石油类可削减 11.7 吨，挥发酚可削减 4.4 吨。

8、水文动力环境修复

在曹妃甸工业区东南海堤圈围区域的（面积约 2098 公顷，目前绝大部分仍为海域，属于围而未填区域）北侧大坝的两处进行开挖拆除，作为该区域与三港池的换水口，每处拆除长度约为 400m。换水口的打开不仅可以恢复大坝拆除部分占用的海域，而且可

以改善曹妃甸工业区东南海堤圈围区域的水文动力环境，使得流速明显增强，水交换速率大大加快，纳潮量也有显著增加，并在一定程度上改善该海域的水文动力和冲淤环境。

9、污染防治与控制

（1）重点河道综合治理工程

根据《唐山市曹妃甸区全域治水清水润城三年实施方案》，在一排干、双龙河、小青龙河、二泄、溯河、小青河等主要河道和河口实施河道综合治理工程，对全区入海河流进行综合治理，实施河道清淤清障治理工程，恢复河道原有面貌和功能，设置缓冲带，开展水体生态修复工程；设置潜流推流机、可移动式曝气等设备，提升入海口环境，打造生态廊道。其中，2019 年对 200 平方公里以下河道（包括小青河、溯河、一排干）进行划界竖桩，设置界桩界碑，明确管理范围；全面排查入海河流沿岸垃圾、排污口、排水口进行整治，消除外源污染；对河道内底泥进行检测，根据河道底泥检测结果适时启动一排干、二泄等重点河段的清淤工程，消除内源污染；设置生态浮岛、引种适生植物，提高河道自净能力。

（2）港池航道疏浚物无害化处置及综合利用

曹妃甸区每年码头航道维护性清淤量约6-8万方，河道维护性清淤量约10-20万方，其他基建性清淤方量约 20-30 万方。开展疏浚物资源化利用，通过疏浚物泥沙分离和干化处置工艺，对港池、航道等疏浚物进行脱水，将干化后的疏浚物用于造地或工程回填材料；将疏浚物用于海岸带湿地建设、河口岸滩生态修复工程、人工沙滩建设。

（3）污水处理厂提升改造工程

开展曹妃甸工业区、新城污水处理厂提升改造工程，污水处理厂出水水质升级至Ⅳ类。新建装备制造园区污水处理站一座，污水处理规模 1500m^3/d；以及装备制造园区污水提升泵站及配套管线工程，包括污水提升泵站 12 座（其中中途泵站 2 座），配套管线约 1700 米。

10、生态修复观测系统和管理信息系统建设

在曹妃甸海域建设多套生态修复系统观测站，根据修复区域和修复类型的不同，选择运用浮标、海底有缆系统、视频监控、无人机等技术手段，开展湿地、岸线（廊道等）、绿道、海底、海岛等区域的实时、立体监测，获取影像、环境监测数据等资料，多视角、多维度的分析评价修复区域周边的海域生态环境状况和人类活动，为掌握生态修复过程和修复效果评估提供第一手资料，形成渤海生态修复实时监视监控体系。

具体工作量：海洋生态在线监测系统 5 套；海底有缆监测系统 3 套；视频监控 20

套；无人机 2 套；智能鸟类视频观测系统 3 套；鸟类智能识别系统 1 套；管理信息系统 1 套。

表 7.7-2　已投入修复资金

序号	修复项目名称	具体内容	已投入资金（万元）
1	曹妃甸酒店南侧人工沙滩修复	220m 人工沙滩、丁坝、潜堤等	246
2	生态绿道	工业区道路两侧已完成绿化面积约 4.74 平方公里。主要包括工业区北 侧（纳潮河以北）和南侧钢铁产业园区内部分公共绿地和生产防护绿地	59250
3	生态修复观测系统和 管理信息系统建设	2018 年已完成：3 套在线监测浮标、1 套岸基站监测系统，海洋环境补充监测，在线监测数据平台建设	1217
合计			60713

表 7.7-3 生态修复工程投资概算及实施计划一览表

修复项目名称	建设地点	主要建设内容	投资概算（万元）	完成时间	实施进度	组织实施单位	测算依据
生态廊道	纳潮河南北侧	对纳潮河南北侧约 5.9 公里岸线（含人工沙滩 220m）实施垃圾清理，修复沿岸带状公园受损景观，实施人工沙滩建设，形成纳潮河生态景观带；2018 年底前在纳潮河北岸，曹妃甸酒店南侧完成了 220m 人工沙滩建设。	9360（含已投入的 246 万）	2022 年	2019~2020 年：完成垃圾清理及沿岸带状公园景观修复。 2021~2022 年：完成生态景观带建设。	住建局、环境保护局	参照《唐山市曹妃甸区海洋生态建设规划》岸线生态整治修复工程概算
	生态城南侧	构建生态城岸线及南侧海堤生态廊道，建设 7 公里人工沙滩公众亲海空间，打造原生态海岸景观、拓展优质亲水岸滩，形成生态城与工业区间生态屏障；	11000	2022 年	2019~2020 年：完成人工沙滩建设。 2021~2022 年：完成生态廊道建设。	住建局、国土资源局	参照《唐山市曹妃甸区海洋生态建设规划》岸线生态整治修复工程概算
河口湿地修复	曹妃甸区主要入海河口	采用退养还湿、河口清淤、植被恢复等措施，修复受损河口生境 600 公顷。河流水系沿岸建设走廊型市民亲水空间，两侧建立不小于 20m 宽的生态缓冲带，栽种适生观赏植物，多层次打造河口区域自然生态景观。	40000	2030 年	2019~2025 完成嘴东河口及小青龙河口 230 公顷湿地修复工作； 2026~2030 完成溯河口及小青河口 370 公顷湿地修复工作。	农林畜牧水产局	按照《唐山市曹妃甸区海洋生态建设规划》湿地修复
生态绿道	曹妃甸工业区	实施工业区道路绿化、河道绿化（防护性绿地）工程，改善工业区重点东路两侧露土问题；规划绿地斑块及生态节点（公园绿地）工程建设实施；已建设生态绿道面	2018 年底以前已投资约 59250 万元；2019 年	2025 年	2018 年底以前已建设完成的生产防护绿地包括北环大道、二号大街、河北一路、河北二路、河北西街、北通大街、高新大街、唐曹高速连接线、石化大道、港区二号路等道路绿化。	住建局	按照《唐山市曹妃甸区海洋生态建设规划》绿化工程概算，生态绿道建设约 12500 万元/km^2

		积共计约 4.74 km²，拟建设主要生态绿地建设面积共计 8.51km²。	以后计划投资约 106370 万元，总投资 共计 165620 万元。		2019 年 5 月底前：完成部分已建生态 绿道（甸头一号路、二号路）的绿化 提升，完成港区（港池岛环路等）内 部生态绿道的建设。 2019~2020 年：完成曹妃甸工业区北 侧（纳潮河以北区域）生态绿道的建 设。 2021~2023 年：完成曹妃甸工业区西 南侧片区（纳潮河以南、迁曹铁路以 西）包括物流园区及钢铁产业园区生 态绿道的建设。 2023~2025 年：完成曹妃甸工业区东 南侧片区（纳潮河以南、迁曹铁路以 东）区域）主要石化产业园区生态绿 道的建设。		
龙岛西段岛体修复	龙岛	岛体抬高、沙滩修复、生态潜堤、植被修复、生态固沙、 港池及航道疏浚工程等	8000	2020 年	2019 年：方案论证； 2020 年：修复建设、效果评估等。	国土局	河北省海岛保护规划（2012-2020 年）、唐山市曹妃甸区龙保护和利用规划、唐山市曹妃甸龙岛西段无居民海岛保护与开发利用示范项目调整方案
海洋牧场建设	龙岛东南侧海域	投放人工鱼礁 37800 空方，完成底播毛蚶、青蛤、扇贝或其他贝类的资源增殖，面积 500 公顷；完成花鲈、黑鲷、黑鲪等鱼类的恢复性增殖放流。	7000	2022 年	2019 年：综合调查监测，方案论证，采购。 2020 年：人工鱼礁群建设，底播贝类 及游泳动物的增殖放流。 2021-2022 年：效果评估、验收。	国土局	邻近项目类比
海草床修复和保护	龙岛西北侧	大叶藻的修复和增殖	700	2025 年	2019-2020 年：试验性修复；	国土资源局	山东省莱州修复

					2021-2025 年：150 公顷的海草床修复		项目类比
人工减排湿地	曹妃甸工业区	建设调节塘、潜流湿地、表流湿地、提升泵站、输水管线等等，构建人工减排湿地系统，面积约 15.6 公顷，满 足周围污水达标排放后进一 步净化的需求，处理能力 40000m³/d	17200	2022 年	2019 年：完成立项与审批完成施工图 设计，工程施工招标； 2020 年～2022 年：工程施工，竣工验收，效果评估。	国土资源局、环境保护局、发展改革局、城乡规划局	曹妃甸工业区人工湿地工程 项目申请报告（修改版）
水文动力环境修复	曹妃甸工业区	在曹妃甸工业区东南海堤圈围区域的北侧大坝的两处进行开挖拆除，每处拆除长度约为 400m。	128	2022 年	2020 年：制定开挖方案； 2022 年前：实施现场开挖拆除。	国土资源局	
污染防治与控制	重点河道综合治理工程	在一排干、双龙河、小青龙河、二泄、溯河、小青河等主要河道和河口实施河道综合治理工程，对全区入海河流进行综合治理，实施河道清淤清障治理工程，恢复河道原有面貌和功能，设置缓冲带，开展水体生态修复工程；设置潜流推流机、可移动式曝气等设备，提升入海口环境，打造生态廊道	35900	2030 年	2019 年：小青河、溯河、一排干等河道进行划界竖桩；全面排查入海河流 沿岸垃圾、排污口、排水口进行整治， 消除外源污染；对河道内底泥进行检 测，根据河道底泥检测结果适时启动 一排干、二泄等重点河段的清淤工程， 消除内源污染；完成溯河、小青河综 合治理工程； 2025 年前完成双龙河、青龙河、溯河、一排干、二泄廊道建设工作； 2030 年前完成小青河廊道建设工作。	市环保局曹妃 甸区分局 区城乡规划局 相关场镇	摘自《唐山市曹妃甸区全域治水 清水润城 三年实施方案》， 以及唐山市曹妃甸区海洋生态建设规划》
	港池航道疏浚物无害化处置及综合利用	开展疏浚物资源化利用，通过疏浚物泥沙分离和干化处置工艺，对港池、航道等疏浚物进行脱水，将干化后的疏浚物用于造地或工程回填材料；将疏浚物用于海岸带湿地建设、河口岸滩生态修复工程、人工沙滩建设	7800	2025 年	2019 年：疏浚物无害化处置及综合利 用方案、工艺试验； 2020-2025 年：每年开展无害化处置及 综合利用。	国土资源局、环境保护局、区发展改革局、区城乡规划局	按照《唐山市曹妃甸区海洋生态建设规划》资源循环利用工程概算

	污水处理厂提升改造工程	工业区、新城污水处理厂提升改造，装备制造园区污水处理站、配套管线建设	34400	2025 年	2020 年底：新城污水处理提升改造工程； 2021 年底：装备制造园区污水处理站、 污水提升泵站及配套管线工程； 2025 年：工业区污水处理提升改造工 程	区住房和城乡 建设管理局、曹 妃甸新城规划 建设局、曹妃甸 排水公司	曹妃甸区 2019 年项目建设计划
生态修复观测系统和管理信息系统建设	曹妃甸区	在曹妃甸海域建设多套生态修复观测系统，根据修复区域和修复类型的不同，选择运用浮标、海底有缆系统、视频监控、无人机等技术手段，开展湿地、岸线（含绿道、廊道等）、海底、海岛等区域的实时、立体监测，获取影像、环境监测数据等资料，多视角、多维度的分析评价修复区域周边的海域生态环境状况和人类活动。包括： 海洋生态在线监测浮标系统 6 套，岸基站监测系统 4 套； 海底有缆监测系统 3 套；视频监控 20 套；无人机 2 套；智能鸟类视频观测系统 3 套；鸟类智能识别系统 1 套；管理信息系统 1 套；	3520（含 2018 年已投入的 1217 万元）	2022 年	2019 年：方案论证； 2020-2021 年：设备采购、调试； 2022 年：试运行、验收。	国土资源局、环境保护局等	其他已有项目类比
跟踪监测与效果评估	曹妃甸区	上述 10 类工程的跟踪监测与 效果评估	4500	2030 年		国土资源局、环境保护局等组 织	已开展项目类比
合计			345128				

8. 营运期环境影响预测与评价

8.1. 营运期大气环境影响预测与评价

8.1.1. 污染气象统计

8.1.1.1. 近 20 年的主要气候统计资料

由于距离拟建项目最近的曹妃甸气象站（站号：54538）2007 年建站，资料观测时间不足 20 年，本项目 20 年主要气候统计采用唐海气象观测站（站号：54535）的资料，距离拟建项目约 33km。唐海气象站为一般站，地理位置为 118º27' E，39º17' N，观测项目包括气温、气压、相对湿度、风速和风向、降水、日照等，符合导则关于地面气象观测资料调查的要求。

调查收集唐海气象站 1997~2016 年的主要气候统计资料，包括年平均风速，最大风速与月平均风速，年平均气温，极端气温与月平均气温，年平均相对湿度，年均降水量，降水量极值，日照，年平均气压，各方位风向频率及平均风速等。

根据唐海气象站 1997~2016 年的观测数据统计，唐海近 20 年平均气压 1016.5hPa，年平均相对湿度 66%。年平均风速为 2.6m/s，最大风速为 19.1m/s，极大风速 28.3m/s。平均气温 12.2℃，最冷的 1 月份平均气温-4.2℃，而最热的 7 月份平均气温为 26.1℃。极端最高气温 38.7℃，极端最低气温-22.8℃。年平均降水量为 549.4 毫米，最大年降水量为 878.2 毫米，最小年降水量为 243.7 毫米。年均日照时数 2501.4 小时。无主导风向，年静风频率 8%。区域气候特征见表 8.1-1。

表 8.1-1　唐海 20 年主要气候特征统计表（1997 年~2016 年）

序号	项目	统计结果	序号	项目	统计结果
1	年平均风速	2.6m/s	9	年平均降水量	549.4 mm
2	最大风速	19.1m/s	10	年最大降水量	878.2 mm
3	极大风速	28.3m/s	11	年最小降水量	243.7 mm
4	年平均气温	12.2℃	12	日最大降水量	221.3mm
5	极端最高气温	38.7℃	13	年日照时数	2501.4h
6	极端最低气温	-22.8℃	14	年主导风向	无
7	年平均气压	1016.5hPa	15	年最多风向	ENE（8%）
8	年平均相对湿度	66%	16	年静风频率	8%

8.1.1.2. 污染气象统计

曹妃甸工业区 54538 站 2016 年全年地面气象特征统计结果如下，具体见**表 8.1-2~表 8.1-6**，及**图 8.1-1~图 8.1-4**：项目所在区域的年平均温度为 13.09℃，最高温度出现在 8 月，平均为 26.42℃，最低温度出现在 1 月，平均温度为-4.62℃。年平均风速为 3.39m/s，4 月份平均风速最大，为 4.39 m/s。工程所在区域季节主导风向明显，春季的主导风向为 S-SSW-SW，夏季的主导风向为 E-ESE-SE，秋季的主导风向为 SSW-SW-WSW，冬季的主导风向为 W-WNW-MW。

表 8.1-2　年平均温度的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度（℃）	-4.62	0.11	7.53	14.16	19.86	23.64	26.12	26.42	22.55	14.60	5.47	0.79

表 8.1-3　年平均风速的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速（m/s）	3.44	3.46	3.77	4.39	4.02	3.50	3.51	2.84	2.69	3.60	3.25	2.20

表 8.1-4　季小时平均风速的日变化

小时（h） 风速（m/s）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	3.33	3.37	3.20	3.11	3.20	3.09	3.47	4.03	4.44	4.72	4.90	4.98
夏季	2.66	2.57	2.34	2.40	2.29	2.37	2.76	3.25	3.42	3.77	3.87	3.94
秋季	2.73	2.74	2.64	2.71	2.58	2.62	2.69	3.28	3.80	4.01	4.37	4.37
冬季	2.68	2.62	2.51	2.53	2.36	2.28	2.48	2.49	3.11	3.53	3.84	3.94
小时（h） 风速（m/s）	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	5.17	5.14	5.10	5.00	4.74	4.21	4.02	3.79	3.82	3.63	3.50	3.45
夏季	4.20	4.19	4.37	4.24	4.14	3.78	3.42	3.39	3.12	2.83	2.86	2.62
秋季	4.17	4.04	3.85	3.50	3.23	2.95	2.75	2.78	2.70	2.66	2.64	2.64
冬季	4.07	3.95	3.91	3.64	3.22	2.92	2.81	2.61	2.81	2.76	2.81	2.67

表 8.1-5　　年平均风频的月变化

风频（%） 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	5.11	6.32	5.51	15.86	8.47	2.96	1.75	1.21	0.13	2.55	6.59	6.59	7.93	11.29	11.02	6.18	0.54
二月	5.17	4.17	2.59	3.74	6.75	5.75	3.59	1.72	4.02	2.87	10.20	7.76	10.06	13.65	11.64	6.18	0.14
三月	4.44	4.44	2.69	3.49	8.33	4.70	3.36	3.36	8.33	14.52	18.68	6.18	4.97	5.51	3.36	3.63	0.00
四月	1.67	5.00	3.89	5.28	14.44	9.86	8.61	4.58	7.78	5.69	14.17	4.03	5.14	5.42	2.92	1.53	0.00
五月	1.75	1.34	1.34	3.76	5.24	6.85	5.38	3.76	7.26	13.04	19.89	7.93	4.30	6.59	8.74	2.82	0.00
六月	2.22	2.78	2.92	5.14	5.14	10.97	8.19	8.06	10.00	16.94	10.28	2.78	2.78	3.75	4.86	2.64	0.56
七月	2.42	3.09	2.02	6.59	14.78	19.22	12.37	5.51	9.01	8.33	7.26	4.70	1.75	0.81	0.81	1.21	0.13
八月	6.05	5.65	6.99	8.47	8.47	10.48	6.85	5.24	8.33	6.45	6.45	3.23	3.23	4.44	5.65	3.23	0.81
九月	5.14	5.56	7.08	6.25	6.81	6.53	6.39	5.28	9.03	9.86	13.33	5.00	2.50	4.72	2.78	2.78	0.97
十月	6.18	6.18	8.74	13.04	8.47	5.24	2.55	1.88	3.76	5.11	9.81	10.89	3.90	4.84	5.11	3.49	0.81
十一月	4.03	5.14	9.31	10.83	8.06	3.33	2.22	0.83	0.97	1.39	10.00	12.64	9.03	7.22	8.61	5.42	0.97
十二月	7.26	7.93	8.33	6.72	3.23	1.21	2.82	1.48	2.82	4.57	9.27	11.96	7.53	7.12	7.26	4.30	6.18

表 8.1-6　　年均风频的季变化及年均风频

风频（%） 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	2.63	3.58	2.63	4.17	9.28	7.11	5.75	3.89	7.79	11.14	17.62	6.07	4.80	5.84	5.03	2.67	0.00
夏季	3.58	3.85	3.99	6.75	9.51	13.59	9.15	6.25	9.10	10.51	7.97	3.58	2.58	2.99	3.76	2.36	0.50
秋季	5.13	5.63	8.38	10.07	7.78	5.04	3.71	2.66	4.58	5.45	11.03	9.52	5.13	5.59	5.49	3.89	0.92
冬季	5.86	6.18	5.54	8.88	6.14	3.25	2.70	1.47	2.29	3.34	8.65	8.79	8.47	10.62	9.94	5.54	2.34
年平均	4.29	4.80	5.12	7.46	8.19	7.26	5.34	3.57	5.95	7.63	11.33	6.98	5.24	6.25	6.05	3.61	0.93

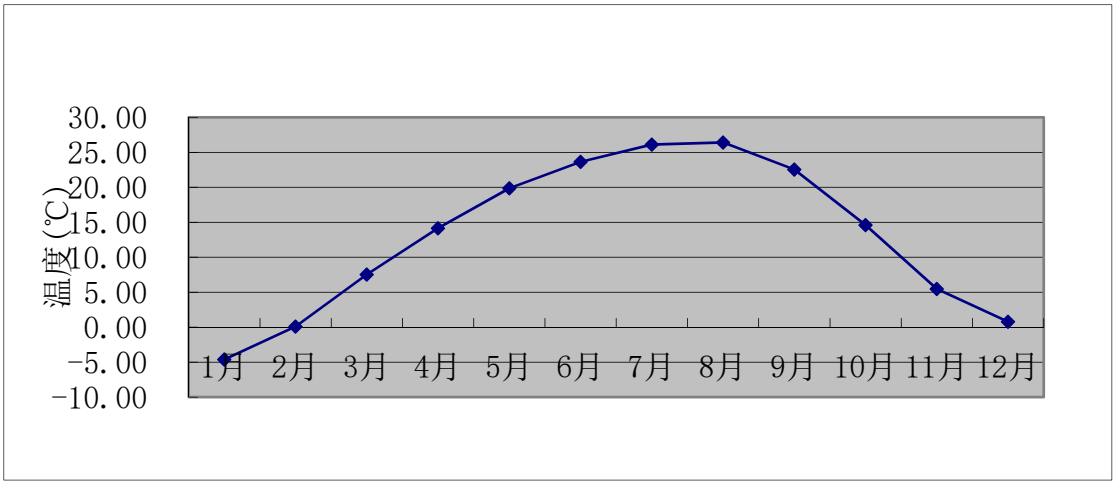


图 8.1-1　　年平均温度的月变化曲线

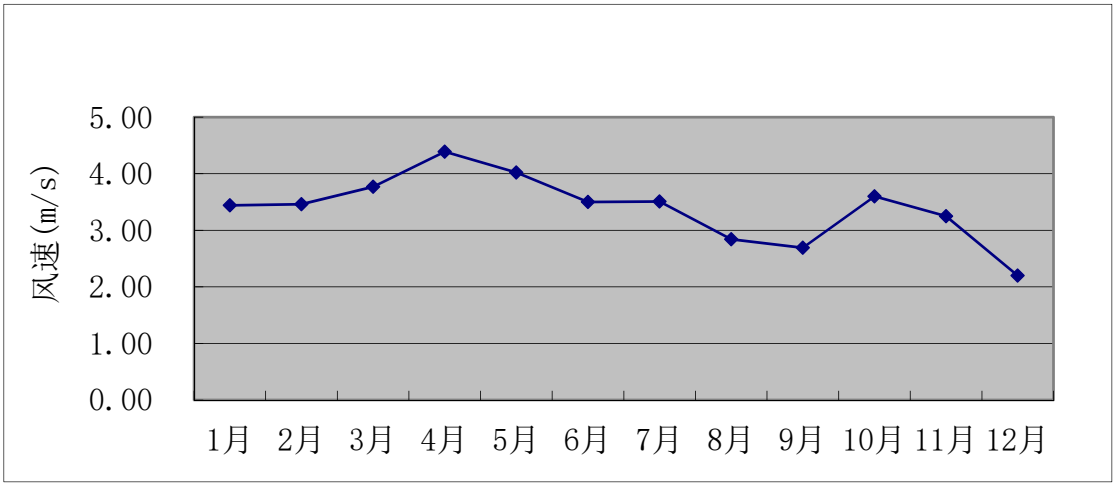


图 8.1-2　　年平均风速的月变化曲线

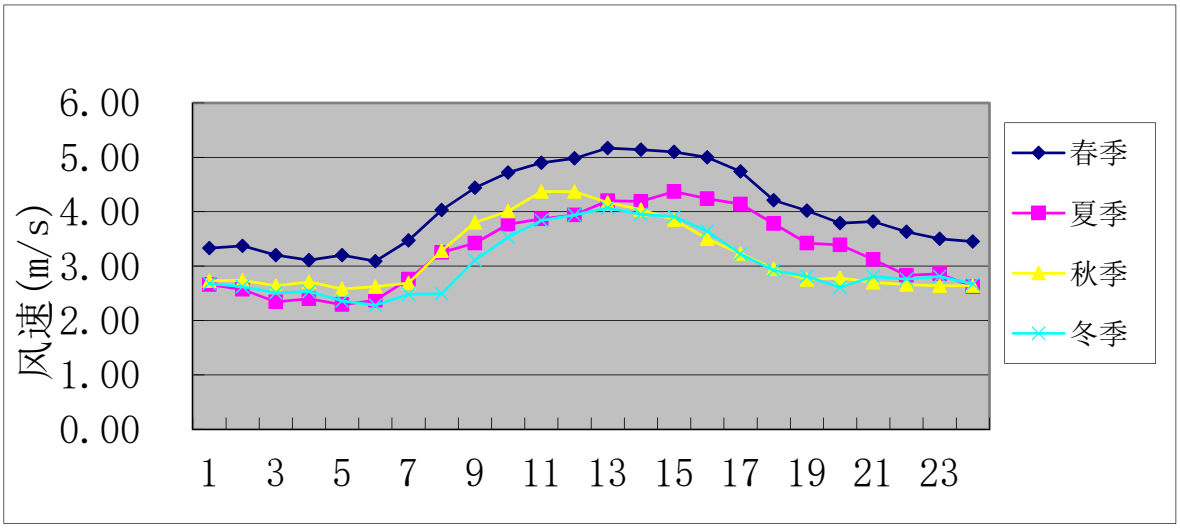


图 8.1-3　　季小时平均风速的日变化曲线

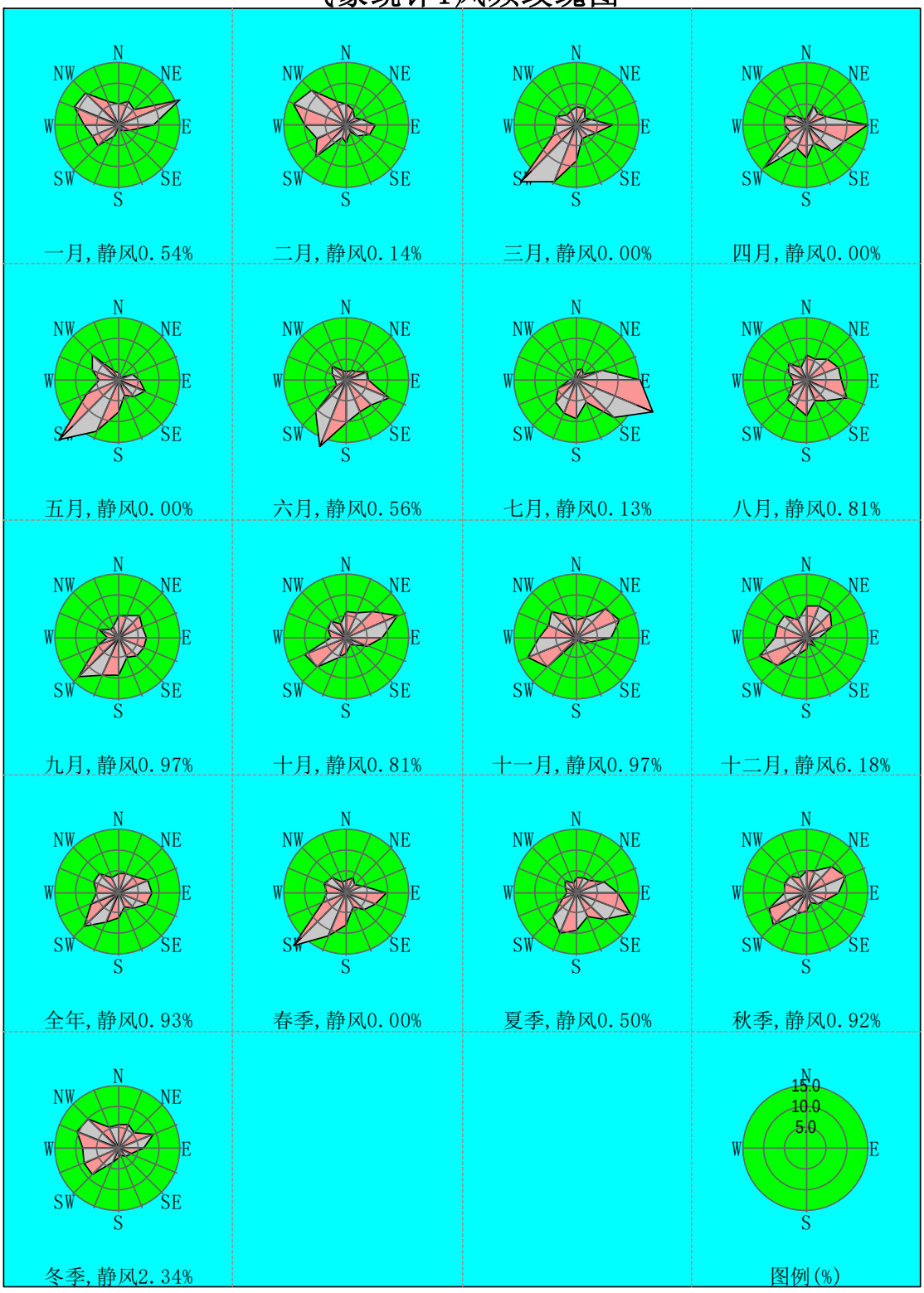


图 8.1-4　　季节及年平均风向玫瑰图

8.1.2. 预测因子

根据本项目大气污染物排放情况，确定本项目的预测因子为：SO_2、NO_X、NMHC。

8.1.3. 预测范围

本次评价的预测范围为以罐区为中心，边长为 36km 的矩形区域。

8.1.4. 预测周期

按照 2018 大气导则，依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。根据气象资料和例行监测资料收集情况，本项目选择 2016 年为评价基准年，预测周期为连续 1 年。

8.1.5. 预测模式选取及参数设置

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价采用 AERMOD 模型进行预测。

计算点设置：本次预测设置的计算点分别为：环境空气质量关心点、预测范围内网格受体点。

（1）环境空气质量关心点

根据环境空气保护目标位置分布及监测点布设情况，选取评价范围内有代表性的点位作为本项目环境空气保护目标，评价范围外有代表性的点位为环境空气质量关心点，以下统称敏感点。本环评大气环境敏感点见表 8.1-7 所列，其分布见下表。

表 8.1-7　大气环境敏感点一览表

序号	名称	X	Y	地面高程
1	首钢	310	6413	0
2	公用工程岛	1415	7740	0
3	园区管委会	-4673	12770	0
4	咀东（村庄）	-14350	13323	1.96
5	融科上城社区	-6184	14960	0

（2）网格受点

在距离中心点 2km 范围内设格距为 100m 的网格受点，距离中心点 2~16km 范围内设格距为 200m 的网格受点。

8.1.6. 预测情景的设定

本项目的预测情景组合见表 8.1-8。

表 8.1-8　预测情景组合

序号	污染源类别	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
1	新增污染源（正常排放）	SO_2、NO_2、NMHC	环境空气保护目标网格点	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源（正常排放）+区域在建拟建-区域削减源	SO_2、NO_2、NMHC	环境空气保护目标网格点	短期浓度 长期浓度	达标污染物叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度达标情况；不达标污染物评价年平均质量浓度变化率；短期浓度的达标情况
3	新增污染源（非正常排放）	NMHC	环境空气保护目标网格点	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率

8.1.7. 污染源强

根据工程分析，拟建项目正常工况下大气污染物排放源强见表 8.1-9 和表 8.1-10。

拟建项目非正常工况大气污染物排放源强表见表 8.1-9。

本工程的评价范围为 5km 的矩形区域，根据调查，评价范围内区域在建拟建点源源强和面源源强为首钢京唐钢铁联合有限责任公司二期工程项目，其点源和面调调查清单如表 8.1-11 和表 8.1-12 所示。

根据调研及地方环保部门提供数据，本工程的削减源为岸电推广工程和挥发性有机物治理工程，削减源的面源排放清单列于表 8.1-13 中。

表 8.1-9 拟建项目正常工况、非正常工况下点源排放参数一览表

编号	装置名称	X	Y	海拔	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气出口速度	排放工况	评价因子源强		
										SO_2	NO_x	NMHC
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(℃)	(m^3/h)	—	(kg/h)		
G01	油气处理装置	925	-800	0	15	1.2	20	5000	正常	0.0248	0.116	0.4
G02	加热炉	927	-876	0	30	0.6	105	6207.3	正常	0.18212	0.4963	
G03	装船废气	1920	-2016	0	12	1	20	5000	非正常			200

表 8.1-10 拟建项目正常工况下面源排放参数一览表

编号	装置名称	面源中心坐标		海拔	长度	宽度	与正北向夹角	高度	排放工况	评价因子源强 (kg/h)
		X（m）	Y（m）	（m）	（m）	（m）	(℃)	（m）	正常	NMHC
W01	8 万 m^3 罐组（商储）	823	-593	0	399	192	192	22.8	正常	1.9954
W02	8 万 m^3 罐组（中转）	663	-752	0	208	192	192	22.8	正常	2.1370
W03	5 万 m^3 罐组（商储）	801	-911	0	208	161	161	21	正常	1.5936

注：坐标均为以罐中心（UTM 坐标：631.3664km，4310.779km）为零点的相对坐标。

表 8.1-11　区域在建拟建项目点源排放参数一览表

企业	编号	装置名称	X	Y	海拔	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气出口速度	评价因子源强				
										SO_2	NO_x	PM_{10}	$PM_{2.5}$	HCl
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m/s)	(kg/h)				
首钢京唐钢铁联合有	SG01	球团料场转运站 1#除尘	-1189	149	2.911	20	1.2	293	14.7	—	—	0.30	0.15	—
	SG02	球团料场转运站 2#除尘	-1131	184	2.911	20	1.2	293	14.7	—	—	0.30	0.15	—
	SG03	混匀料场除尘	-1037	241	2.911	30	4.2	293	15.0	—	—	3.79	1.89	—

限责任公司二期工程项目	SG04	煤料场除尘	30	560	2.911	25	2.5	293	14.7	—	—	1.31	0.66	—
	SG05	高炉矿槽转运站除尘	739	1664	2.911	20	1.7	293	14.7	—	—	0.61	0.30	—
	SG06	高炉返料除尘	823	1712	2.911	20	1.2	293	14.7	—	—	0.30	0.15	—
	SG07	3#烧结机机头	-861	948	2.911	120	7.5	403	18.9	212.90	246.92	36.58	18.29	—
	SG08	4#烧结机机头	-777	845	2.911	120	7.5	403	18.9	212.90	246.92	36.58	18.29	—
	SG09	5#、6#焦炉烟囱	-9	1374	2.911	180	3.4	493	11.6	5.96	21.83	2.22	1.11	—
	SG10	7#、8#焦炉烟囱	406	1663	2.911	180	3.4	493	11.6	5.96	21.83	2.22	1.11	—
	SG11	6#转炉一次烟气	389	3747	2.911	80	2.2	443	9.5	—	—	0.26	0.13	—
	SG12	7#转炉一次烟气	204	3485	2.911	80	2.2	443	9.5	—	—	0.26	0.13	—
	SG13	8#转炉一次烟气	-68	3366	2.911	80	2.2	443	9.5	—	—	0.26	0.13	—
	SG14	6#渣跨排蒸汽系统	678	3621	2.911	45	3.5	353	7.2	—	—	2.53	1.27	—
	SG15	7#渣跨排蒸汽系统	478	3544	2.911	45	3.5	353	7.2	—	—	2.53	1.27	—
	SG16	8#渣跨排蒸汽系统	302	3429	2.911	45	3.5	353	7.2	—	—	2.53	1.27	—
	SG17	6#、7#、8#脱硫渣带罐打水排蒸汽系统	379	3675	2.911	45	3.5	353	7.2	—	—	2.53	1.27	—
	SG18	9#转炉一次烟气	211	3250	2.911	80	2.5	443	10.8	—	—	0.38	0.19	—
	SG19	10#转炉一次烟气	128	3345	2.911	80	2.5	443	10.8	—	—	0.38	0.19	—
	SG20	9#渣跨排蒸汽系统	-519	2882	2.911	45	3.5	353	7.2	—	—	2.53	1.27	—
	SG21	10#渣跨排蒸汽系统	-450	2772	2.911	45	3.5	353	7.2	—	—	2.53	1.27	—
	SG22	9#、10#脱硫渣带罐打水排蒸汽系统	-298	3005	2.911	45	3.5	353	7.2	—	—	2.53	1.27	—
	SG23	1#锟底式加热炉	-718	3067	2.911	80	2.3	723	30.5	1.43	1.86	0.05	0.02	—
	SG24	2#锟底式加热炉	-611	3121	2.911	80	2.3	723	30.5	1.43	1.86	0.05	0.02	—

	SG25	1#步进式加热炉	-875	3351	2.911	100	4.6	573	1.5	2.19	3.56	0.09	0.04	—
	SG26	2#步进式加热炉	-786	3368	2.911	100	4.6	573	1.5	2.19	3.56	0.09	0.04	—
	SG27	3#步进式加热炉	-988	3476	2.911	100	4.6	573	1.5	2.19	3.56	0.09	0.04	—
	SG28	4#步进式加热炉	-863	3537	2.911	100	4.6	573	1.5	2.19	3.56	0.09	0.04	—
	SG29	连退机组退火炉	-1138	3955	2.911	67	1.9	523	8.0	0.27	4.37	0.11	0.05	—
	SG30	湿平整机排雾净化系统	-1199	4057	2.911	45	1	323	10.6	—	—	0.06	0.03	—
	SG31	1#热镀锌前段退火炉	-1260	4160	2.911	70	1.35	523	8.2	0.01	2.34	0.06	0.03	—
	SG32	2#热镀锌前段退火炉	-1371	4106	2.911	70	1.3	523	7.7	0.09	2.03	0.05	0.03	—
	SG33	5#石灰窑窑顶除尘净化系统	-1450	1322	2.911	50	1.9	533	14.7	—	11.54	2.31	1.15	—
	SG34	6#石灰窑窑顶除尘净化系统	-1455	596	2.911	50	1.9	533	14.7	—	11.54	2.31	1.15	—
	SG35	7#石灰窑窑顶除尘净化系统	-1472	968	2.911	50	1.9	533	14.7	—	11.54	2.31	1.15	—
	SG36	8#石灰窑窑顶除尘净化系统	-1007	1249	2.911	50	1.9	533	14.7	—	11.54	2.31	1.15	—
	SG37	球团焙烧、鼓风干燥烟气除尘脱硫脱硝	-804	930	2.911	100	7.2	413	16.8	71.93	238.26	70.60	35.30	—
	SG38	3#高炉热风炉	356	2663	2.911	100	4.5	373	10.1	6.81	59.43	6.37	3.18	—
	SG39	4#高炉热风炉	624	2929	2.911	100	4.5	373	10.1	6.81	59.43	6.37	3.18	—
	SG40	4#高炉制粉喷煤除尘 1	332	2755	2.911	77.5	2	323	14.2	—	—	1.01	0.51	—
	SG41	4#高炉制粉喷煤除尘 2	332	2755	2.911	77.5	2	323	14.2	—	—	1.01	0.51	—
	SG42	3#高炉制粉喷煤除尘 1	813	3075	2.911	77.5	2	323	14.2	—	—	1.01	0.51	—
	SG43	3#高炉制粉喷煤除尘 2	813	3075	2.911	77.5	2	323	14.2	—	—	1.01	0.51	—
	SG44	5000mm 宽厚板生产线 1#步进式加热炉烟囱	-1084	3129	2.911	90	3	723	3.1	2.50	3.98	0.10	0.05	—

	SG45	5000mm 宽厚板生产线 2#步进式加热炉烟囱	-1045	3075	2.911	90	3	723	3.1	2.50	3.98	0.10	0.05	—
	SG46	5000mm 宽厚板生产线 3#步进式加热炉烟囱	-1010	3021	2.911	90	3	723	3.1	2.50	3.98	0.10	0.05	—
	SG47	5000mm 宽厚板生产线台车炉	-874	3106	2.911	60	2.35	403	3.0	2.60	4.15	0.10	0.05	—
	SG48	5000mm 宽厚板生产线退火炉	-874	3106	2.911	50	0.7	403	8.3	0.01	1.03	0.03	0.01	—
	SG49	5000mm 宽厚板生产线常化炉	-912	3170	2.911	50	1.4	403	8.3	0.05	4.11	0.10	0.05	—
	SG50	5000mm 宽厚板生产线淬火炉	-956	3206	2.911	50	0.7	433	8.2	0.01	0.94	0.02	0.01	—
	SG51	2×180MW CCPP	-1405	1258	2.911	60	5.6	423	13.0	6.06	36.31	0.22	0.11	—
	SG52	2×181MW CCPP	-1452	1323	2.911	60	5.6	423	13.0	6.06	36.31	0.22	0.11	—

表 8.1-12　区域在建拟建项目面源排放参数一览表

企业	编号	装置名称	面源起始		海拔	长度	宽度	高度	评价因子源强（kg/h/m2）				
			X(m)	Y(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	SO_2	NO_X	PM_{10}	$PM_{2.5}$	HCl
首钢京唐钢铁联合有限责任公司二期工程项目	SG01	原料场	-5430	-7038	2.911	694	837	20	—	—	2.04E-05	1.02E-05	—
	SG02	3#和 4#烧结机破碎、机尾、成品筛分除尘	-4452	-5777	2.911	239	558	30	—	—	5.80E-04	2.90E-04	—
	SG03	9#、10#转炉除尘	-3381	-3050	2.911	484	510	35	—	—	1.51E-04	7.53E-05	—
	SG04	薄厚板生产线粗轧机、精轧机除尘	-4144	-3390	2.911	217	660	25	—	—	3.37E-05	1.68E-05	—

	SG05	1780 热轧生产线粗轧机、精轧机除尘	-4025	-2070	2.911	1171	368	25	—	—	2.00E-05	9.99E-06	—
	SG06	1550 冷轧生产线除尘	-4864	-1478	2.911	947	623	25	2.38E-07	5.45E-06	3.97E-06	1.99E-06	—
	SG07	石灰窑原料集中除尘	-4027	-2073	2.911	375	133	25	—	—	2.47E-04	1.24E-04	—
	SG08	球团除尘	-4473	-6397	2.911	322	531	20	—	—	1.19E-04	5.96E-05	—
	SG09	炼铁除尘	-3585	-3797	2.911	840	909	35	—	—	1.06E-04	5.32E-05	—
	SG10	5000mm 宽厚板生产线除尘	-4630	-2233	2.911	1240	213	25	—	—	1.48E-05	7.42E-06	5.49E-06
	SG11	6#、7#、8#转炉精炼除尘	-3821	-3907	2.911	597	487	35	—	—	1.62E-04	8.11E-05	—
	SG12	炼焦	-2618	-4143	2.911	491	571	25	2.65E-05	3.65E-05	1.80E-04	8.98E-05	—

表 8.1-13　区域削减项目面源排放参数一览表

编号	名称	码头	面源起始		面源长度	面源宽度	排放高度	源强（t/a）		
			X(m)	Y(m)	(m)	(m)	(m)	SO_2	NO_X	NMHC
GKM1	唐山曹妃甸港口有限公司	通用码头	3610	5431	53	948	10	-0.0349	-0.1000	-3.1097
GKM2		弘毅码头	-4858	8868	4	231	10	-0.0325	-0.0934	-2.9038
GKM3		矿石码头	-513	-2294	47	1448	10	-0.0810	-0.2334	-7.2600
GKM4		集装箱码头	-3343	6725	66	583	10	-0.0093	-0.0266	-0.8283
GKM5		西港码头	-9159	6992	26	344	10	-0.0104	-0.0298	-0.9283
GWM1	实业港务	矿石码头	-1181	-2290	68	666	10	-0.1365	-0.3918	-12.1867
GTM1	国投曹妃甸港口	码头	-4821	2714	33	1308	10	-0.0835	-0.2388	-7.4254
SHM1	实华原油码头	码头	1470	-2207	11	128	10	-0.0616	-0.1766	-5.4938
LHM1	首钢京唐钢铁联合	码头	-2288	529	31	434	10	-0.0947	-0.2719	-8.4562

ZSM1	中石油京唐液化天然气	码头	3835	-1556	13	127	10	-0.0308	-0.0883	-2.7450
WFM1	文丰码头	码头	-1481	17833	29	902	10	-0.0497	-0.1431	-4.4496
WLM1	钢铁物流	码头	-7549	9117	57	1330	10	-0.0828	-0.2366	-7.3586
MTM1	煤炭港务	码头	-4877	4210	106	1317	10	-0.0172	-0.0492	-1.5295
HDM1	华电重工	码头	-1008	16248	12	218	10	-0.0006	-0.0019	-0.0581
HGM1	中石油海洋工程	码头	-2177	16624	306	179	10	-0.0347	-0.0994	-3.0900
HDM2	华电重工	仓储	-1016	16552	120	218	10			-33.02

8.1.8. 正常工况下本项目新增污染源预测结果与评价

（1）SO_2

本项目建设后，SO_2 最大小时、日均、年均浓度预测结果见表 8.1-14 和图 8.1-5~图 8.1-7。从预测结果可以看出：

SO_2 的区域最大贡献值均满足环境质量标准。SO_2 区域最大小时、日均和年均浓度贡献值占标率分别为 0.916%、0.389%和 0.122%。

周边区域各敏感点 SO_2 最大质量浓度贡献值均可满足环境空气质量标准。距离本工程最近的敏感点为首钢，本工程建设其影响更大，最大小时质量浓度、日均质量浓度、年均质量浓度贡献值占标率分别为 0.064%、0.019%、0.003%

表 8.1-14 SO_2 新增污染源贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	首钢	1 小时	0.00032	16072506	0.5	0.064	达标
		日平均	0.000028	160818	0.15	0.019	达标
		全时段	0.000002	平均值	0.06	0.003	达标
2	公用工程岛	1 小时	0.000288	16081807	0.5	0.058	达标
		日平均	0.000034	160818	0.15	0.023	达标
		全时段	0.000002	平均值	0.06	0.003	达标
3	园区管委会	1 小时	0.000169	16092220	0.5	0.034	达标
		日平均	0.000013	160805	0.15	0.009	达标
		全时段	0.000001	平均值	0.06	0.002	达标
4	咀东（村庄）	1 小时	0.000172	16121516	0.5	0.034	达标
		日平均	0.000021	160803	0.15	0.014	达标
		全时段	0.000001	平均值	0.06	0.002	达标
5	融科上城社区	1 小时	0.000172	16101809	0.5	0.034	达标
		日平均	0.000009	160820	0.15	0.006	达标
		全时段	0.000001	平均值	0.06	0.002	达标
6	钢铁电力园区管委会	1 小时	0.000289	16081119	0.5	0.058	达标
		日平均	0.00002	160806	0.15	0.013	达标
		全时段	0.000001	平均值	0.06	0.002	达标
7	网格	1 小时	0.00458	16081407	0.5	0.916	达标
		日平均	0.000583	160727	0.15	0.389	达标
		全时段	0.000073	平均值	0.06	0.122	达标

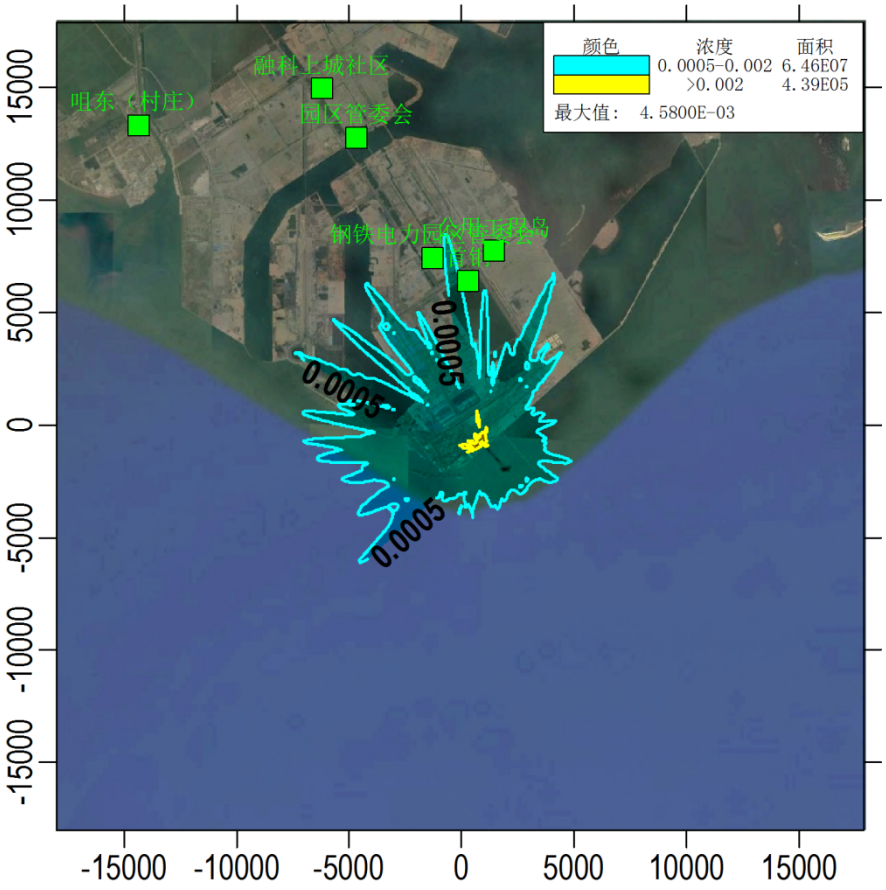


图 8.1-5　　SO_2 新增污染源最大小时质量浓度分布图

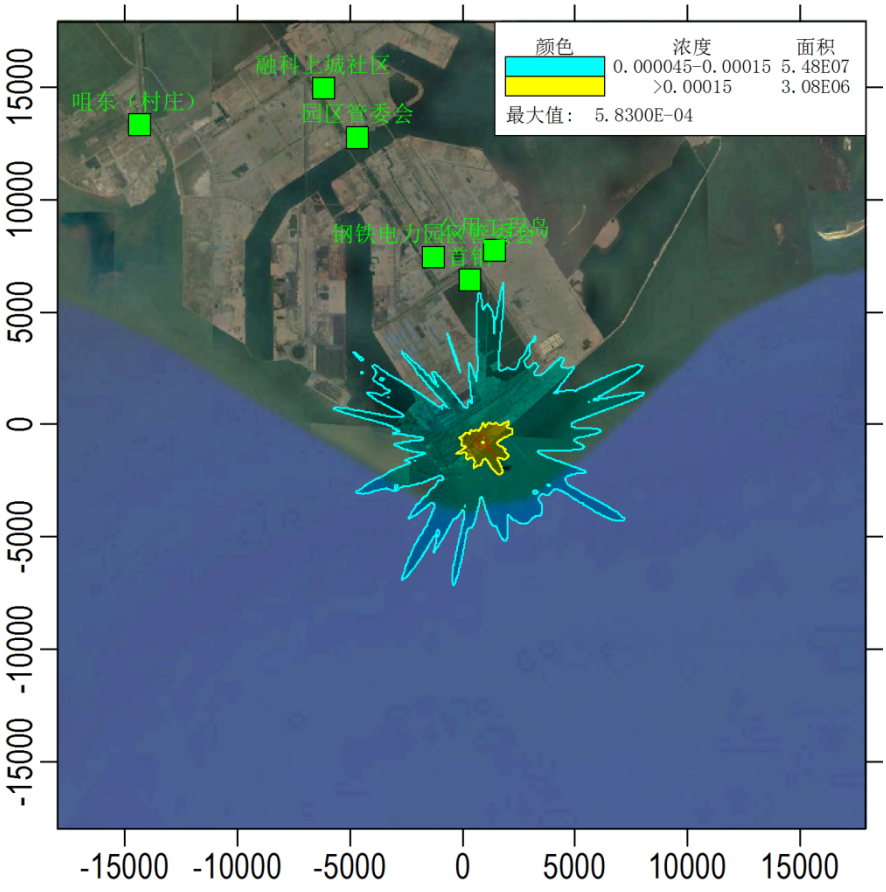


图 8.1-6　　SO_2 新增污染源最大日平均质量浓度分布图

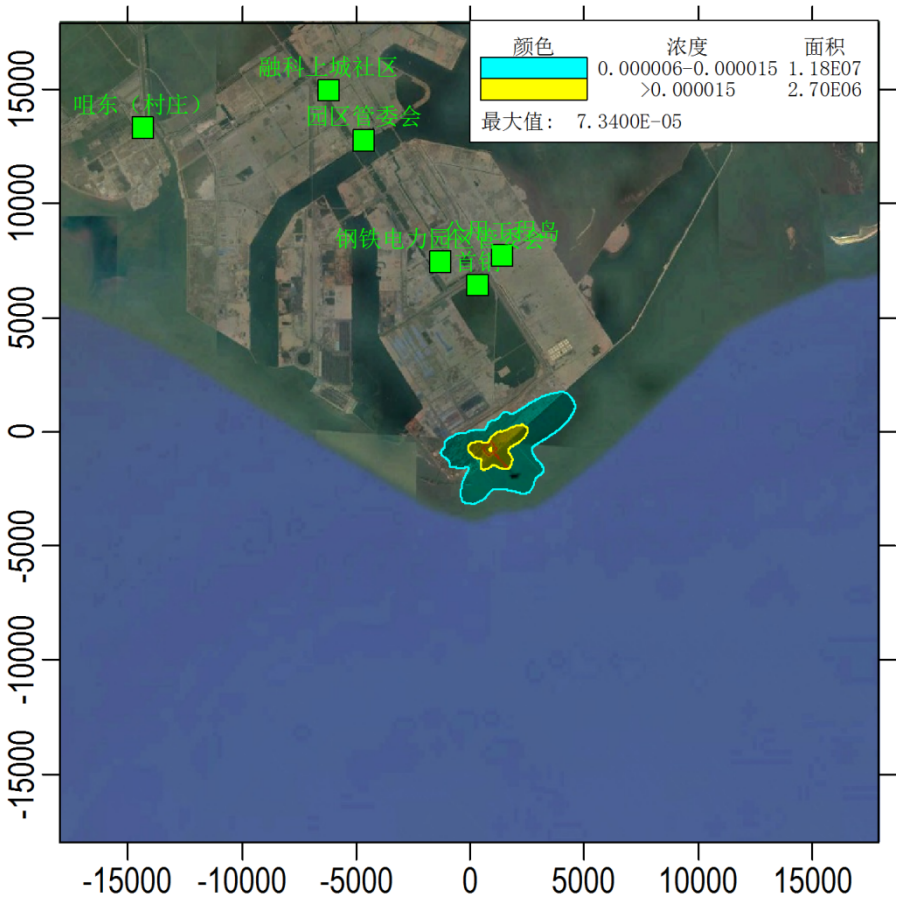


图 8.1-7　　SO_2 新增污染源年均质量浓度分布图

（2）NO_2

本项目建设后，NO_2 最大小时、日均、年均浓度预测结果见表 8.1-15、图 8.1-8~图 8.1-10。从预测结果可以看出：

NO_2 的区域最大贡献值均满足环境质量标准。NO_2 区域最大小时、日均和年均浓度贡献值占标率分别为 10.711%、2.939%和 0.705%。

周边区域各敏感点 NO_2 最大质量浓度贡献值均可满足环境空气质量标准。距离本工程最近的敏感点为首钢，本工程建设其影响更大，最大小时质量浓度、日均质量浓度、年均质量浓度贡献值占标率分别为 0.663%、0.128%、0.018%

表 8.1-15　　NO_2 新增污染源贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	首钢	1 小时	0.001326	16082101	0.2	0.663	达标
		日平均	0.000102	160818	0.08	0.128	达标
		全时段	0.000007	平均值	0.04	0.018	达标

2	公用工程岛	1 小时	0.001045	16062623	0.2	0.523	达标
		日平均	0.000111	160818	0.08	0.139	达标
		全时段	0.000007	平均值	0.04	0.018	达标
3	园区管委会	1 小时	0.000774	16082405	0.2	0.387	达标
		日平均	0.000057	160805	0.08	0.071	达标
		全时段	0.000003	平均值	0.04	0.008	达标
4	咀东（村庄）	1 小时	0.000698	16071806	0.2	0.349	达标
		日平均	0.000086	160803	0.08	0.108	达标
		全时段	0.000003	平均值	0.04	0.008	达标
5	融科上城社区	1 小时	0.000747	16070123	0.2	0.374	达标
		日平均	0.000042	160820	0.08	0.053	达标
		全时段	0.000002	平均值	0.04	0.005	达标
6	钢铁电力园区管委会	1 小时	0.001022	16100219	0.2	0.511	达标
		日平均	0.000075	160806	0.08	0.094	达标
		全时段	0.000003	平均值	0.04	0.008	达标
7	网格	1 小时	0.021421	16081407	0.2	10.711	达标
		日平均	0.002351	160727	0.08	2.939	达标
		全时段	0.000282	平均值	0.04	0.705	达标

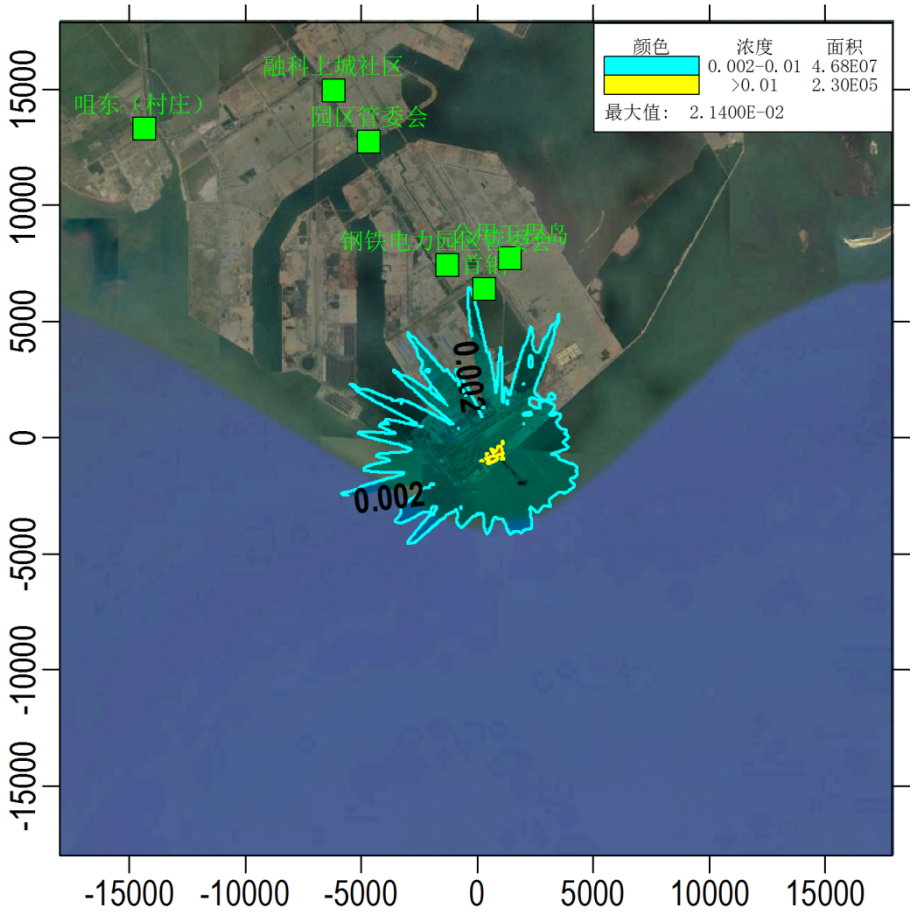


图 8.1-8　NO_2 新增污染源最大小时质量浓度分布图

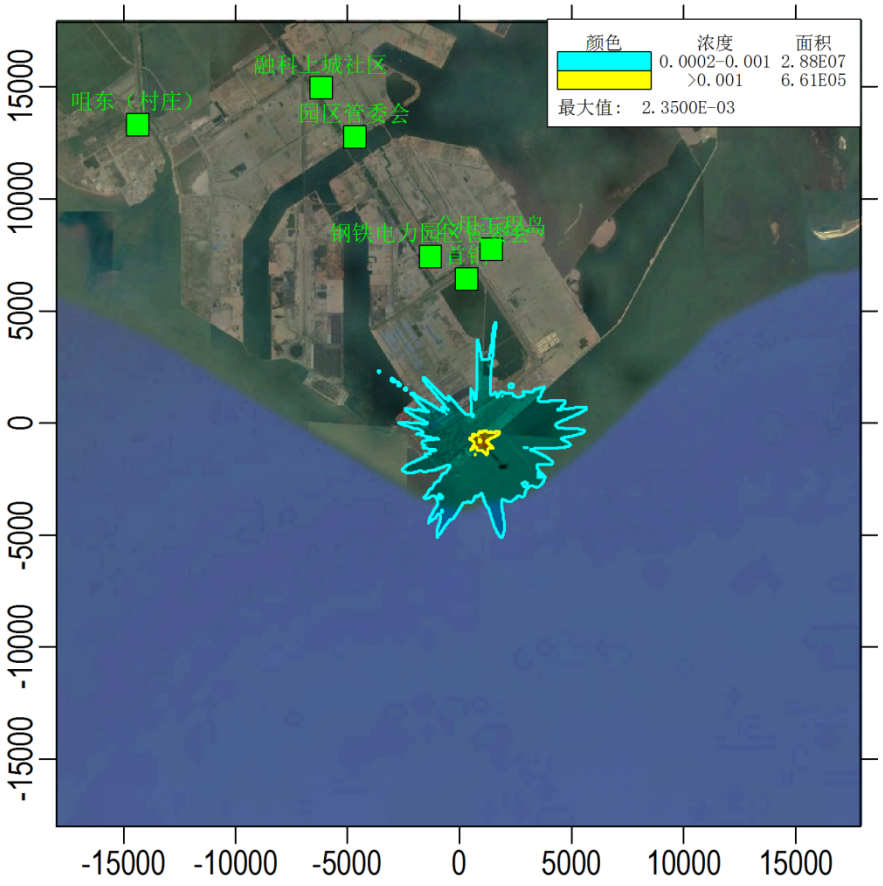


图 8.1-9　　NO_2 新增污染源最大日平均质量浓度分布图

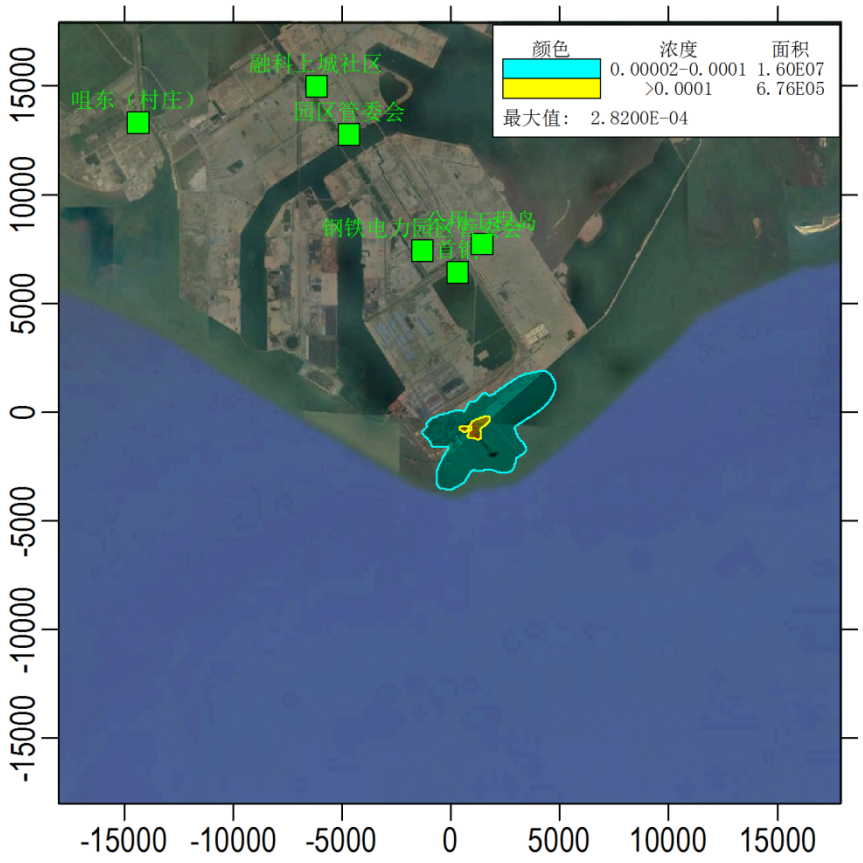


图 8.1-10　　NO_2 新增污染源年均质量浓度分布图

（3）NMHC

本项目建设后，NMHC 最大小时、日均、年均浓度预测结果见表 8.1-16 和图 8.1-11~图 8.1-13。从预测结果可以看出：

NO_2 的区域最大贡献值均满足环境质量标准。NMHC 区域最大小时浓度贡献值占标率分别 15.192%。

周边区域各敏感点 NMHC 最大质量浓度贡献值均可满足环境空气质量标准。距离本工程最近的敏感点为首钢，本工程建设其影响最大，最大小时质量浓度贡献值占标率为 2.843%。

表 8.1-16　NMHC 新增污染源贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	首钢	1 小时	0.05685	16082408	2	2.843	达标
		日平均	0.002474	160824	无标准		
		全时段	0.000079	平均值	无标准		
2	公用工程岛	1 小时	0.030806	16121109	2	1.540	达标
		日平均	0.001478	161211	无标准		
		全时段	0.000061	平均值	无标准		
3	园区管委会	1 小时	0.047219	16021009	2	2.361	达标
		日平均	0.002017	160210	无标准		
		全时段	0.000046	平均值	无标准		
4	咀东（村庄）	1 小时	0.031835	16081707	2	1.592	达标
		日平均	0.001742	160817	无标准		
		全时段	0.000043	平均值	无标准		
5	融科上城社区	1 小时	0.042958	16021009	2	2.148	达标
		日平均	0.00185	160210	无标准		
		全时段	0.000042	平均值	无标准		
6	钢铁电力园区管委会	1 小时	0.070228	16090223	2	3.511	达标
		日平均	0.003611	160902	无标准		
		全时段	0.000048	平均值	无标准		
7	网格	1 小时	0.303834	16021009	2	15.192	达标
		日平均	0.022352	160817	无标准		
		全时段	0.003923	平均值	无标准		

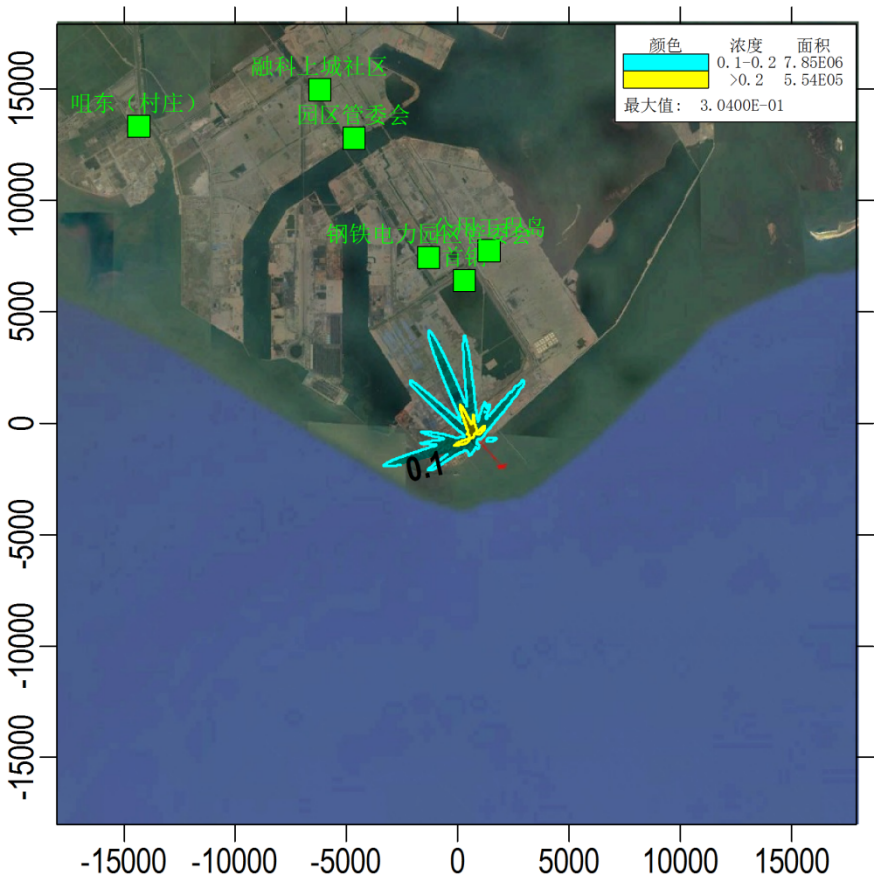


图 8.1-11　　NMHC 新增污染源最大小时质量浓度分布图

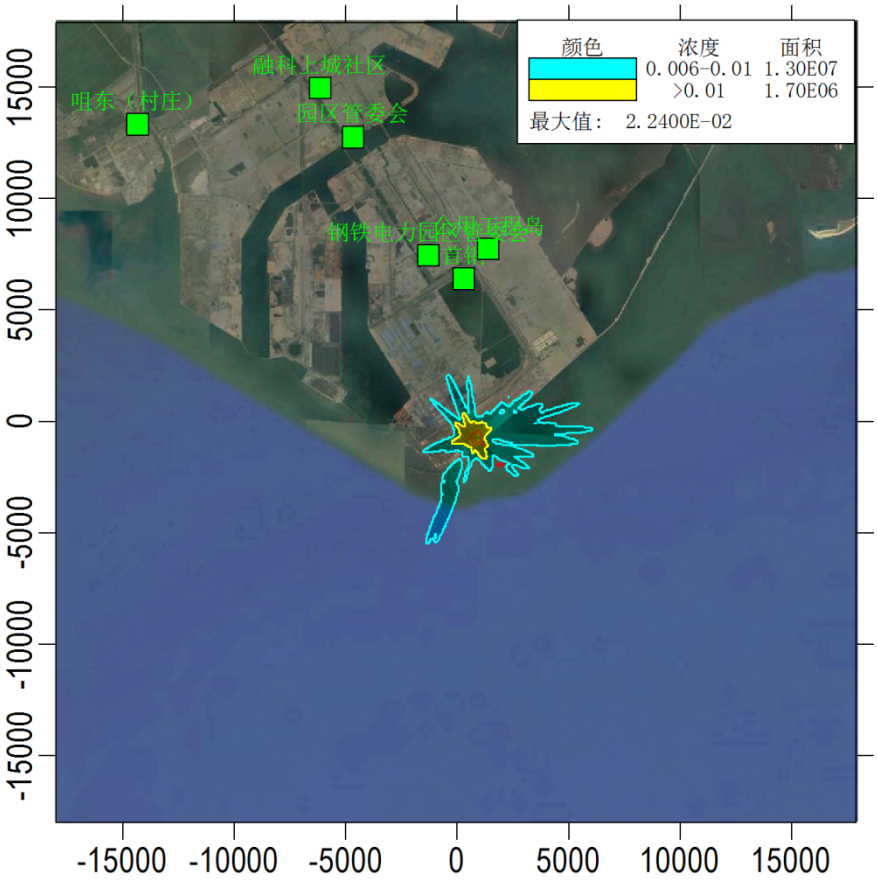


图 8.1-12　　NMHC 新增污染源最大日平均质量浓度分布图

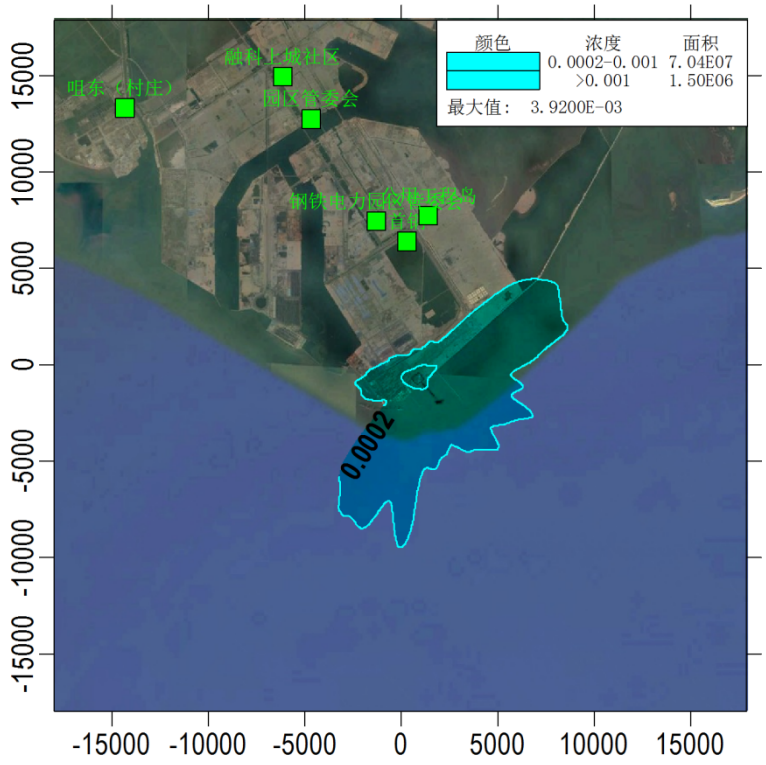


图 8.1-13　NMHC 新增污染源年均质量浓度分布图

8.1.9. 叠加环境质量现状及削减、拟建污染源预测结果与分析

根据评价等级估算结果，本工程的评价范围为边长为 5km 的矩形区域，

一、二氧化硫

本项目叠加区域削减、区域在建拟建污染源和现状背景浓度之后，SO_2 日均、年均浓度预测结果见表 8.1-17、表 8.1-18。从预测结果可以看出：

SO_2 的区域保证率日均浓度最大值和年均叠加值均满足环境质量标准。SO_2 日均浓度最大值占标率和年均叠加值分别为 89.13%和 82.65

周边区域各敏感点 SO_2 日均浓度最大值和年均叠加值均可满足环境空气质量标准。各敏感点 SO_2 日均浓度最大值出现在公用工程岛，占标率为 84.50%；各敏感点 SO_2 年平均叠加值出现在首钢标率为 77.18%。

表 8.1-17　SO_2 本项目+区域在建拟建+区域削减+现状背景保证率日均贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/(μg/m³)	占标率/%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	首钢	日均	0.063	0.04	126.72	126.783	2016.12.02	84.52	达标
	公用工程岛		0.037	0.02	126.72	126.757	2016.12.02	84.50	达标

	园区管委会		-0.014	-0.01	126.72	126.706	2016.12.02	84.47	达标
	咀东（村庄）		0.000	0.00	126.72	126.72	2016.12.02	84.48	达标
	融科上城社区		0.000	0.00	126.72	126.72	2016.12.02	84.48	达标
	钢铁电力园区管委会		-0.02	-0.01	126.72	126.7	2016.12.02	84.47	达标
	区域最大落地浓度		6.98	4.65	126.72	133.7	2016.12.02	89.13	达标

表 8.1-18 SO_2 本项目+区域在建拟建+区域削减+现状背景年均贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/(μg/m³)	占标率/%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
SO_2	首钢	年均	0.307	-1.9	46	46.307	77.18	达标
	公用工程岛		0.297	-2.8	46	46.297	77.16	达标
	园区管委会		0.127	-5.2	46	46.127	76.88	达标
	咀东（村庄）		0.156	-9.9	46	46.156	76.93	达标
	融科上城社区		0.115	-11.5	46	46.115	76.86	达标
	钢铁电力园区管委会		0.187	-7.2	46	46.187	76.98	达标
	区域最大落地浓度		3.591	-2.2	46	49.591	82.65	达标

二、二氧化氮

本项目叠加区域削减、区域在建拟建污染源和现状背景浓度之后，NO_2 保证率日均、年均浓度预测结果见表 8.1-19、表 8.1-20。从预测结果可以看出：

NO_2 的日均浓度最大值和年均叠加值均不能满足环境质量标准。NO_2 区域日均浓度最大值占标率和年均叠加值分别为 160.10%和 154.12%。超标原因为背景值超标严重。

表 8.1-19 NO_2 本项目+区域在建拟建+区域削减+现状背景保证率日均贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/(μg/m³)	占标率/%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
NO_2	首钢	日均	0.6746	0.84	121.17	121.8446	2016.12.312	152.31	不达标
	公用工程岛		0.5160	0.65	121.17	121.686	2016.12.312	152.11	
	园区管委会		-0.0695	-0.09	121.17	121.1005	2016.12.312	151.38	
	咀东（村庄）		0.0011	0.00	121.17	121.1711	2016.12.312	151.46	
	融科上城社区		0.0001	0.00	121.17	121.1701	2016.12.312	151.46	
	钢铁电力园区管委会		-0.1018	-0.13	121.17	121.0682	2016.12.312	151.34	
	区域最大落地		6.9104	8.64	121.17	128.0804	2016.12.312	160.10	

	浓度								

表 8.1-20　　NO2 本项目+区域在建拟建+区域削减+现状背景年均贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/(μg/m³)	占标率/%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
NO_2	首钢	年均	0.7010	1.75	58	58.701	146.75	不达标
	公用工程岛		0.5762	1.44	58	58.5762	146.44	
	园区管委会		0.1767	0.44	58	58.1767	145.44	
	咀东（村庄）		0.2398	0.60	58	58.2398	145.60	
	融科上城社区		0.1758	0.44	58	58.1758	145.44	
	钢铁电力园区管委会		0.3029	0.76	58	58.3029	145.76	
	区域最大落地浓度		3.6489	9.12	58	61.6489	154.12	

三、NMHC

本项目叠加区域削减、区域在建拟建污染源和现状背景浓度之后，**NMHC** 小时平均浓度预测结果见表 8.1-21。从预测结果可以看出：

叠加背景值后 NMHC 区域小时浓度最大值占标率为 63.04%。周边区域各敏感点 NMHC 区域小时浓度最大值占标率为 37.09%。均可以满足《环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》的要求。

表 8.1-21　NMHC 本项目+区域在建拟建+区域削减+现状背景小时贡献质量浓度预测结果表

预测点	贡献值/(μg/m³)	占标率/%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
首钢	50.1526	2.51	676	726.1526	2016.8.24.8	36.31	达标
公用工程岛	30.4240	1.52	676	706.424	2016.12.11.9	35.32	达标
园区管委会	41.0066	2.05	676	717.0066	2016.2.10.9	35.85	达标
咀东（村庄）	28.9023	1.45	676	704.9023	2016.8.17.7	35.25	达标
融科上城社区	36.0891	1.80	676	712.0891	2016.2.10.9	35.60	达标
钢铁电力园区管委会	65.7031	3.29	676	741.7031	2016.9.2.23	37.09	达标
区域最大落地浓度	584.7654	29.24	676	1260.765	2016.2.10.9	63.04	达标

8.1.10. 年平均质量浓度变化率

根据 2018 导则，对于现状浓度超标的污染物，且当无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，也可评价区域环境质量的整体变化情况。本项目区域 NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 环境质量不达标，本工程的污染因子为 NO_X。因此，本次评价仅对 NO_2 预测评价区域环境质量的整体变化情况，按照 2018 导则公式（9）的计算方法进行计算。

分别计算本项目新增源和削减源（本项目对应的削减源）在计算范围内所有网格点的年平均质量浓度，并取平均，计算结果表 8.1-22 所示。由表可知，NO_2 的年平均浓度质量变化率 k 均达到≤-20%的要求，项目建设后区域环境质量将得到整体改善。

表 8.1-22　年平均浓度质量变化率计算结果

污染物	本项目新增 μg/m³	区域削减 μg/m³	k %
NO_2	0.00089802	0.0042414	-78.83

8.1.11. 非正常工况预测结果与分析

非正常工况为油气焚烧装置失效时，本工程的装船废气直接排放，此时原油装船作业时 VOCs 的产生量为 200kg/h。

由预测结果可知，非正常工况下评价区域内 NMHC 最大小时浓度贡献值为 38.98mg/m³，占标率为 1948.97%，不能满足《大气污染物综合排放标准详解》NMHC 的一次值 2.0mg/m³ 的要求。可以满足《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ 2.1-2007）液化石油气的短时间接触容许浓度为 1500 mg/m³ 的要求。

在非正常工况下，由于原油装船废气的直接排放在短时间内排放速率较大，项目周边将出现短时间的环境质量超标，但此类排放持续时间很短，且占短时间接触容许浓度浓度的占标率较低，因此不会造成附近居住区的人群健康危害。

表 8.1-23　非正常情况下网格点及敏感点小时浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m³)	占标率 （%）
1	首钢	1 小时	3.647789	16082101	2	182.39
2	公用工程岛	1 小时	2.500539	16093021	2	125.03

3	园区管委会	1 小时	1.921762	16070123	2	96.09
4	咀东（村庄）	1 小时	1.50757	16071806	2	75.38
5	融科上城社区	1 小时	1.793537	16070123	2	89.68
6	钢铁电力园区管委会	1 小时	2.544286	16100219	2	127.21
7	网格	1 小时	38.97942	16081407	2	1948.97

8.1.12. 大气环境防护距离

本项目为新建项目，根据新增污染源的预测结果，SO_2、NO_2、NMHC 的小时贡献浓度未出现超标，无需设置大气环境防护距离。

8.1.13. 大气环境影响预测小结

（1）新增污染源正常排放下，

新增污染源正常排放下，区域预测网格点小时浓度最大占标率为 SO_2 0.389%、NO_2 10.711%、NMHC15.192%；区域预测网格点日平均浓度最大占标率为 SO_2 0.389%、NO_2 2.939%；区域预测网格点年平均浓度最大占标率为 SO_2 0.122%、NO_2 0.705%；区域网格点最大地面浓度可以满足《环境空气质量标准（GB3095-2012）》的要求。

（2）叠加现状浓度、区域在建拟建项目及削减污染源的环境影响后，评价区域预测网格点 SO_2 保证率日均质量浓度最大占标率为 89.13%，年均质量浓度最大占标率为 82.65%；NO_2 的日均浓度最大值和年均叠加值均不能满足环境质量标准，超标原因为背景值严重超标；NMHC 的小时浓度最大值能够满足《环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》的要求。

（3）本工程位于不达标区域，对本工程排放的 NO_2 污染物评价其年平均质量浓度变化率， NO_2 的年平均质量浓度变化率 k 分别为-78.83%，满足≤-20%的要求，项目建设后区域环境质量将得到整体改善。

（4）本项目为新建项目，根据新增污染源的预测结果，SO_2、NO_2、NMHC 的小时贡献浓度未出现超标，无需设置大气环境防护距离。

根据以上分析可知，本项目建成后大气环境影响可接受。主要结论如下：

①项目所在区域为不达标区，达标因子 SO_2，不达标因子 NO_2，根据调研及

地方环保部门提供数据，本工程的削减源为岸电推广工程和挥发性有机物治理工程，本次评价对本工程排放的 SO_2、NO_2、NMHC 进行倍量替代削减。

②新增污染源正常排放下网格点 SO_2、NO_2、NMHC 最大浓度占标率均≤100%，可以满足《环境空气质量标准（GB3095-2012）》的要求。

③叠加现状浓度、区域拟建、在建项目和区域削减的环境影响后，SO_2 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量标准。

④现状不达标污染物 NO_2 的年平均质量浓度变化率均满足≤-20%的要求，项目建设后区域环境质量将得到整体改善。

⑤本项目为新建项目，根据新增污染源的预测结果，SO_2、NO_2、NMHC 的小时贡献浓度未出现超标，无需设置大气环境防护距离。

综上，项目所在区域属于不达标区，通过地方政府采取的各类治理措施，环境质量正在逐年改善；本项目总图布局基本合理，拟采取的大气污染防治措施可行，配套的区域削减方案可以落实，项目大气环境影响可以接受。

表 8.1-24　建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级√		二级□		三级□			
	评价范围	边长=50km□		边长5～50km□		边长=5 km√			
评价因子	SO_2 +NO_x 排放量	≥2000t/a□		500～2000t/a□		＜500 t/a√			
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2） 其他污染物（NMHC）				包括二次$PM_{2.5}$□ 不包括二次$PM_{2.5}$√			
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准 □		附录D□		其他标准√	
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区√		一类区和二类区□			
	评价基准年	（2016）年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据√		主管部门发布的数据√		现状补充监测√			
	现状评价	达标区□				不达标区√			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源 □		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目 污染源√		区域污染源√	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD √	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 □	
	预测范围	边长≥ 50km □		边长5～50km □			边长 = 5 km √		
	预测因子	预测因子(SO_2、NO_2)				包括二次$PM_{2.5}$ □			

		其他污染物 (NMHC)		不包括二次$PM_{2.5}$ √	
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%√		$C_{本项目}$最大占标率＞100% □	
	正常排放年均浓度贡献值	二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%√	$C_{本项目}$最大标率＞30% □	
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长（ ）h	$C_{非正常}$占标率≤100% □	$C_{非正常}$占标率＞100%√	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□		$C_{叠加}$不达标√	
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20%√		k ＞-20% □	
环境监测计划	污染源监测	监测因子:（ ）		有组织废气监测 □ 无组织废气监测 □	无监测□
	环境质量监测	监测因子:（ ）		监测点位数（ ）	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受√		不可以接受 □	
	大气环境防护距离	距（项目）厂界最远（0）m			
	污染源年排放量	SO_2:（0.37）t/a	NO_X:（1.03）t/a	NMHC:（50.30）t/a	
注:“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

8.2. 营运期水环境影响预测与评价

根据工程分析结果，拟建项目陆域生活污水经库区预处理后进入商储罐区污水处理厂进一步处理达到接管标准后进入曹妃甸化学园区污水处理厂统一处理；船舶生活污水由船舶生活污水处置装置处理达标后排放。船舶含油污水委托有资质单位接收处理；机修油污水、洗罐废水和初期雨水预处理后进入商储罐区污水处理厂进一步处理达到接管标准后进入曹妃甸化学园区污水处理厂统一处理。

本项目涉及到港装船作业，空载到港船舶需装载一定水量压载水。根据涉及船型到港装船作业船型主要为 10 万吨级油轮，该类船型压载舱容约占船舶载重吨 30%左右，保守考虑压载水量为 3.5 万吨，按照 20h 完成装船作业， 则压载水产生量为 1750t/h，排入本项目自建压载水处置系统后，达到“压载水公约”D-2 标准后经由曹妃甸雨水管网外排入海。

营运期各种废水均有效收集，分质处理，经处理达标或外委处置，不对外直接排放，不会对周围海水环境造成直接不良影响。

8.3. 地下水环境影响预测与评价

本项目为原油商业仓储项目，项目在生产运行过程中对地下水环境的影响主要体现在建设项目运营或建设对地下水水质的影响，根据项目污染源实际情况，分析项目在运营期地下水污染途径及程度。

8.3.1. 地下水污染途径确定

根据导则的要求及以上关于污染途径的描述，对建设项目在不同状况下的地下水污染入侵途径进行分析。本项目场地下赋存第四系松散岩类孔隙水，根据水文地质条件，该地区深层地下水与潜水地下水之间隔咸水微承压水-承压含水层，不存在直接的水力联系，因此项目不会发生潜水地下水越流污染深层地下水（淡水）的情况，因此不会发生越流型污染的现象；

项目为原油商业仓储项目，项目运营期存在多处原油储罐，污水收集池在输送处理等过程中可能产生跑冒滴漏等现象，在没有防渗的情况下，可能产生连续或间歇性入渗污染，并通过径流污染流场下游的地下水。因此本项目地下水的污染途径主要以连续或间歇性入渗和径流污染为主。本项目地下水污染的主要过程为：

池体或罐体等泄漏或风险事故产生的污染物，当不采取措施或措施不当时，泄漏的污染物在重力作用下从地表逐步渗入地下，并造成局部的地下水环境受到污染，泄漏的污染物随地下水的流动不断扩散，最后导致地下水污染范围不断扩大。

1、正常状况地下水污染途径

正常状况下，建设项目的主要地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排，从源头上得到控制，项目污水中涉及到石油等污染物，因此项目油储罐、污水收集池等需依据 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及相关国家及地方法律法规对池体进行防渗措施，在此防渗措施下，项目污水渗漏量极微，因此可不考虑在正常状况下对地下水环境的影响，其污染途径可忽略不计。

2、非正常状况下地下水污染途径

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐

蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。针对本项目地下水环境来说主要是指在项目在生产运行期间污水池等污染源由于因防渗系统或管道连接等老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计时造成污染物质泄漏，从而对地下水环境造成影响的情况。

3、风险事故及其他污染途径

本项目事故情况主要考虑为污水收集池四壁或底部防渗层大面积损坏出现防渗失效的情形下，污染物通过事故造成的通道，直接进入上部浅层咸水层中，从而影响地下水环境。

另外还可能通过人为沟通的地下水通道如监测井、降排水井等，部分井结构不规范，贯通上、下含水层，即所谓通天井，一旦上部浅层水受到污染，会通过越流补给直接污染中深层水。同时，污染物也可能通过井口直接进入浅层水和中深层水中。值得关注的是厂区内因各种目的，施工了一些钻孔，这些废弃的钻孔如不认真进行回填处理，很有可能成为污水进入含水层的通道。

8.3.2. 地下水污染源及排放状况

根据建设项目生产工艺特征、场地水文地质条件等，项目对地下水的影响以污染物的渗漏为主，因此本节对可能产生污水的排放位置、场所进行分析。

建设项目为原油商业仓储项目，在正常状况下项目油罐、污水收集池等需依据 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及相关国家及地方法律法规对池体进行防渗措施，因此在正常状况下项目对地下水产生影响小，因此本次评价不再进行正常状况下的地下水预测，通过分析结合项目实际情况本次地下水预测内容是非正常状况对项目污水对地下水环境影响程度。

8.3.2.1. 地下水预测情景设定

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据项目可研及工程分析，项目地下水污染源主要是指含油污水，而主要预测点为油罐及污水收集池，项目对池底进行了防渗处理，本次预测忽略正常工况对周边地下水的影响，主要分析在非正常状况下污水通过设施的底部破损而直接进入潜水含水

层，结合本项目各阶段工程分析，并结合地下水环境现状调查评价，选取合适的评价方法，确定评价范围、识别预测时段和选取预测因子，从而对周边地下水环境影响的范围及程度，对本项目进行地下水水质影响预测。

8.3.2.2. 预测方法

根据野外环境水文地质勘察试验与室内分析相结合得出本场地内水文地质条件简单，本建设项目地下水评价为二级，预测方法采用地下水溶质运移解析法对污染物在含水层中的扩散。

8.3.2.3. 预测范围

考虑到项目需要预测的潜水含水层（水质预测），为了说明建设项目对地下水环境的影响，预测范围设置在项目调查评价区，通过不同情境对可能产生的地下水污染进行预测分析评价。本次评价从建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到区域环境水文地质条件上进行的。

模拟时间为导则规定地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。项目服务年限设定为 20a（7300d）左右，则本次预测时间段为 100d，1000d，7300d。

8.3.2.4. 预测时段识别

根据本项目工程分析，其地下水影响预测时段主要在于生产运行期阶段可能对地下水环境造成影响。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求本项目对地下水环境的影响应从正常状况、非正常状况两种情形进行模拟预测。

1、在正常状况下，项目对各类污染源场地及设施应进行严格的防渗措施，地面经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生，同时项目在正常状况下池体、罐体等需依据《危

险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及相关国家及地方法律法规对池体进行防渗措施，按照导则的要求可不再对正常状况下的地下水环境影响进行预测。

2、非正常状况的选择污染源的底部防渗等级不合标准、磨损或其他原因从而使防渗层功能降低，污染物通过直接进入含水层中，由于逐渐积累，从而污染浅水含水层的情况。现实过程中，由于项目建设或地质环境问题，可能出现由于基础不均匀沉降等原因，混凝土等结构易出现裂缝，污水这时会渗入地下。如果裂缝太多，出现大量渗水，污水池的计量仪器会有所反应，生产单位将采取应急措施进行修复，在此状况下，污水渗漏到含水层，从而造成对潜水层地下水的影响。因此非正常状况为本次预测的重点。

8.3.2.5. 预测因子选取

本次模拟计算根据评价区内地下水的水质现状、以及项目污染源的分布及类型，选取本项目特征污染物石油类作为特征污染组分，故此本次选择石油类 1 种指标作为区内的代表性污染溶质进行模拟预测。

8.3.3. 地下水概化模型建立

8.3.3.1. 非正常状况下概念模型

非正常状况下，主要针对由于基础不均匀沉降等原因引起的防渗功能降低的情况下，对地下水环境的影响，一般这种情况下，可能在一定周期内人工检查会发现问题，并进行防渗层的修复等工作，从而切断污染源，在时间尺度上非正常状况可概括瞬时排放。

因此非正常状况模型可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的概念模型，其主要假设条件为：

（1）假定潜水含水层等厚，均质，并在平面无限分布，含水层的厚度与其宽度和长度相比可忽略；

（2）假定定量的定浓度且浓度均匀的污水，在极短时间内段塞式注入整个含水层的厚度范围；

（3）污水的注入对含水层内的天然流场不产生影响。

8.3.3.2. 数学模型的建立与参数的确定

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源边界，可采用的预测数学模型为：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi nt\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t 时刻点 x,y 处的污染物浓度，g/L；

M—含水层厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg；

u—地下水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向 x 方向的弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

1、含水层的厚度 M

根据以上分析，事故情况下受到污染的层位为第四系潜水含水层。据本次调查工作可知，将本次调查结果潜水含水层厚度的平均数作为计算参数，因此本次预测场地内潜水含水层厚度 M，厚度 M 约 13.2m。

2、单位时间注入示踪剂的质量 m_t

根据项目的特征，本次评价主要污染源设定在污水收集池处。

污水收集池污水源强：

根据项目可研可知，项目防渗为钢筋混凝土结构，在正常工况下参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）中关于满水试验验收的要求，钢筋混凝土池体满水试验验收标准为 $2.0L/m^2\cdot d$，假设项目在非正常状况下池底

由于地面沉降或地下水对池体的腐蚀等多种因素影响下，出现防渗层破裂情况，破裂程度引起的地下水渗漏量按照验收标准的 10 倍计算。

假定污水池的地下水监控或检漏周期 30d，既发生非正常状况后 30d 发现并进行修复切断渗漏源，假定渗漏污水概化为瞬时注入，因此项目非正常状况下的渗漏源强可设置为：

池尺寸渗漏面积为 1480m^2，石油类浓度为 300mg/L，污染物渗漏的量按正常工况渗漏量的 10 倍计算，污染物单位时间内污染物渗漏量石油类 156.38kg/d。假设工人发现渗漏及采取有效措施制止渗漏的时间为 30d，则进入含水层中污染物的渗漏量为：$m_{t\ 石油类}$=266400g。

3、地下水平均流速

根据本次在项目场地及周边潜水地下含水层中进行了抽水实验，可知项目场地潜水地下含水层平均渗透系数为 8.41m/d，同时由实测等水位线图可知项目场地内地下水径流方向主要是呈一维流动，本次评价所取场区地下水流向水力坡度本次评价计算参数，场区附近平均水力坡度Ⅰ取 0.01‰，因此场区内第四系潜水含水层地下水流速 u=K×Ⅰ/n=8.41m/d×0.01‰/0.131=0.0064m/d。

4、潜水地下含水层的平均有效孔隙度 n

有效孔隙度是指含水层中流体运移的孔隙体积和含水层物质总体积的比值。依据前人研究成果，对于均值各向同性的潜水含水层，有效孔隙度数值上等于给水度（Jacob Bear,1983）。本次评价采用《曹妃甸区域开发地质环境保障调查评价项目-曹妃甸地区咸水资源及开采技术条件调查评价报告》(河北省地矿局第四水文工程地质大队)给出的曹妃甸地区浅层咸水不同岩性给水度(μ)值，报告中根据给水度计算资料和以往研究资料，结合各曹妃甸地区实际情况确定细砂给水度为 μ=0.131，因此确定本次评价潜水含水层细砂的平均有效孔隙度 n=0.131。

5、弥散系数

采用“曹妃甸千万吨炼油项目”在 2011 年做的现场弥散试验数据，该试验场地距离项目场地仅 1km，处于同一水文地质单位，数据用于本项目评价是合理的。根据该项目弥散试验结果确定，该地区第Ⅰ含水层组含水层的纵向弥散系数为 0.00868m^2/d，横向弥散系数为 0.000859m^2/d。

8.3.4. 地下水环境影响预测及分析

8.3.4.1. 地下水模型的概化

本次预测地下水预测点设置在污水收集池处，在各状况下，项目主要研究污染物在潜水含水层内运移的过程。关于地下水模型的概化内容进行介绍：

1、模型概化

模型模拟计算范围：

x 轴方向为 90°，范围为 x=（-100，300）；

y 轴方向为 0°，范围为 y=（-200，200）。其中（0，0）位置选定为项目场地内污染源的位置。实际位置见下图。

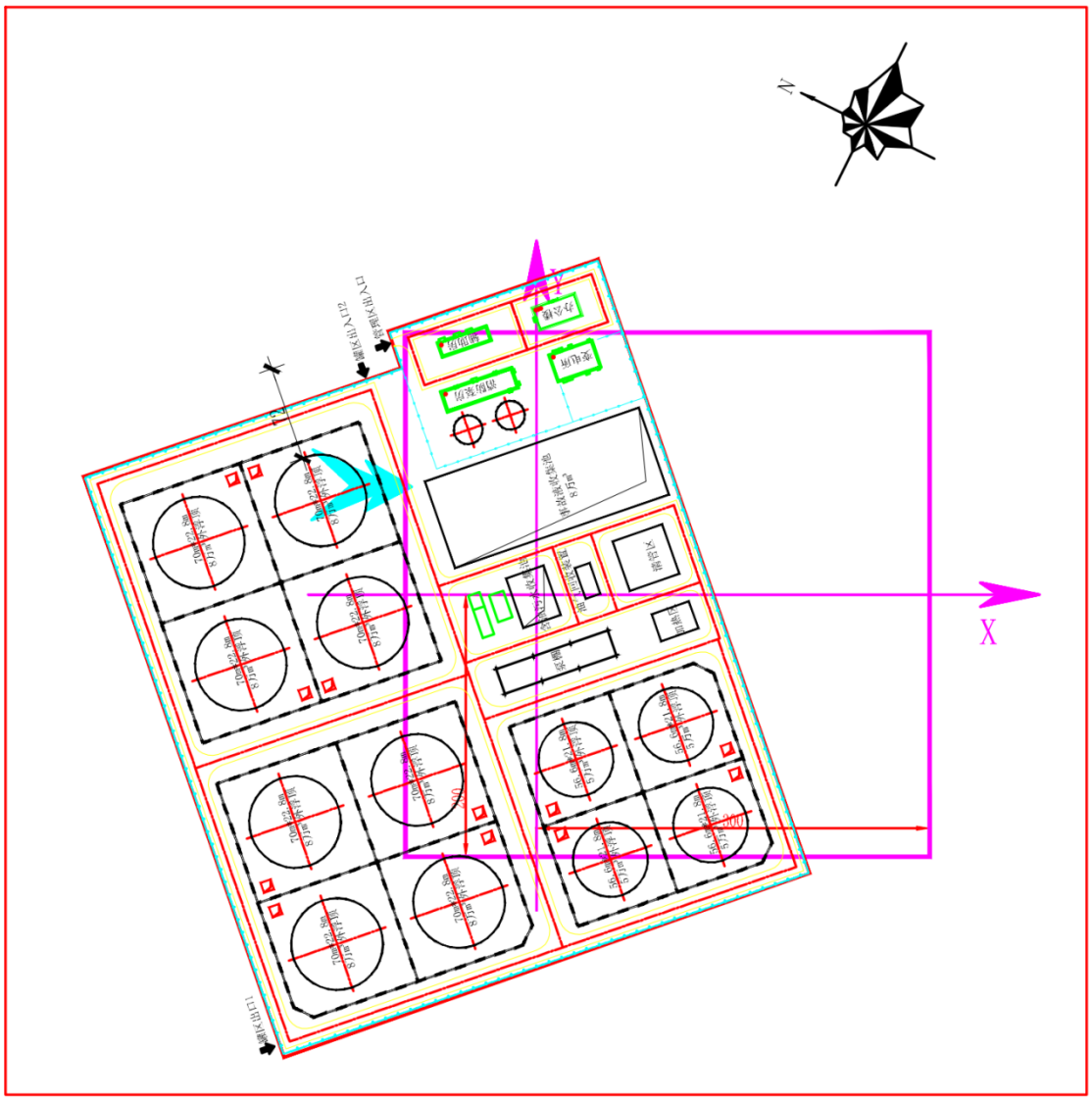


图 8.3-1 模型概化示意图

2、模型限制因素

本次污染质模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑，这样选择的理由是：

①污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难。

②从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例。

③保守型考虑符合工程设计的思想。

3、模型影响范围限值等规定

本节根据水文地质参数及污染源强，利用相应的地下水污染模型进行模拟，主要模拟污水池在正常及非正常状况下预测因子对地下水的影响状况，根据该地区地下水质量及现状，确定以石油类超标影响值为 0.05mg/L，影响范围限值为 0.02mg/L。

8.3.4.2. 非正常状况地下水影响预测

污水收集池预测结果：

根据前文分析，将水文地质参数及污染源的源强，代入相应公式进行模型计算，对污染物石油类在地下水环境中的分布、程度进行分析，从而对污染事故对地下水的影响进行定量的评价，给出石油类的超标范围和程度。将石油类带入公式进行计算，得出预测结果，本次模型计算分别对 100d、1000d、7300d 进行计算，主要成果见图 8.3-2、图 8.3-3，表 8.3-1。

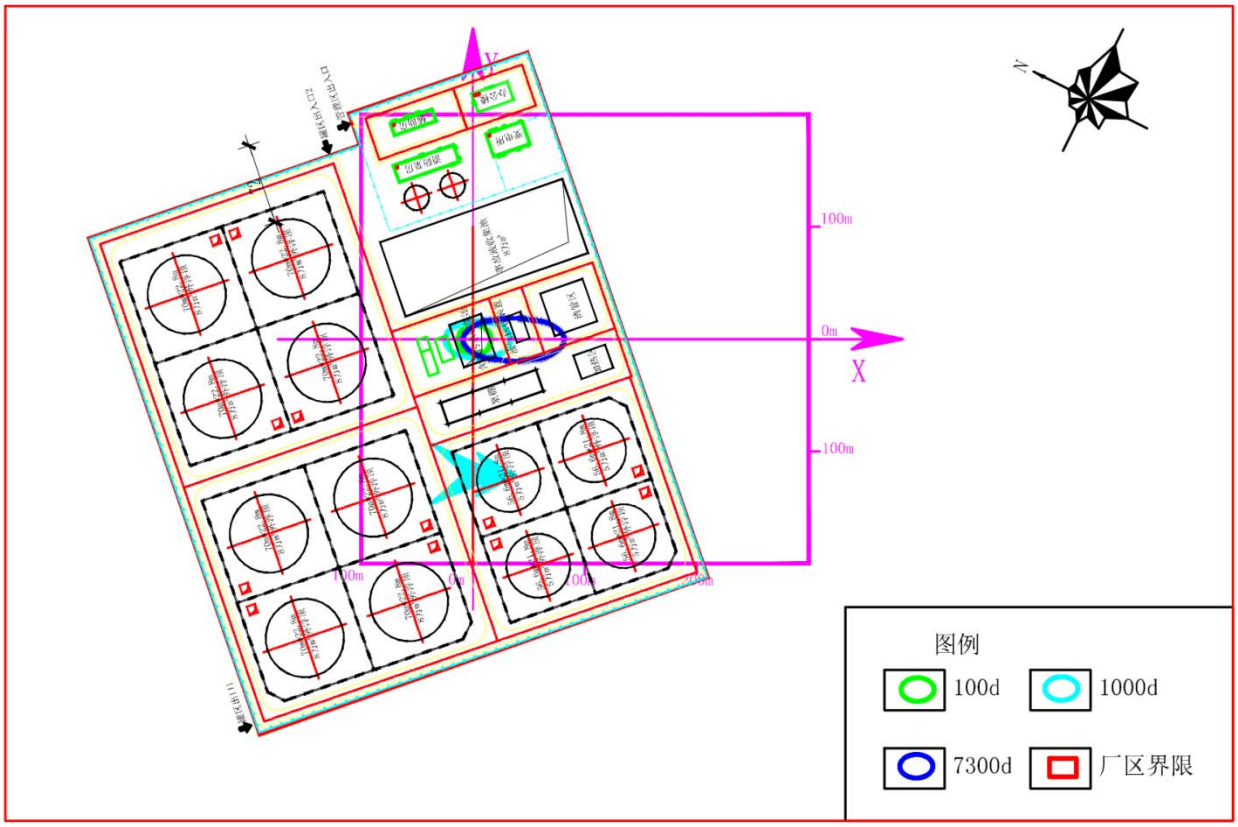


图 8.3-2　污水池非正常状况石油类超标范围预测图

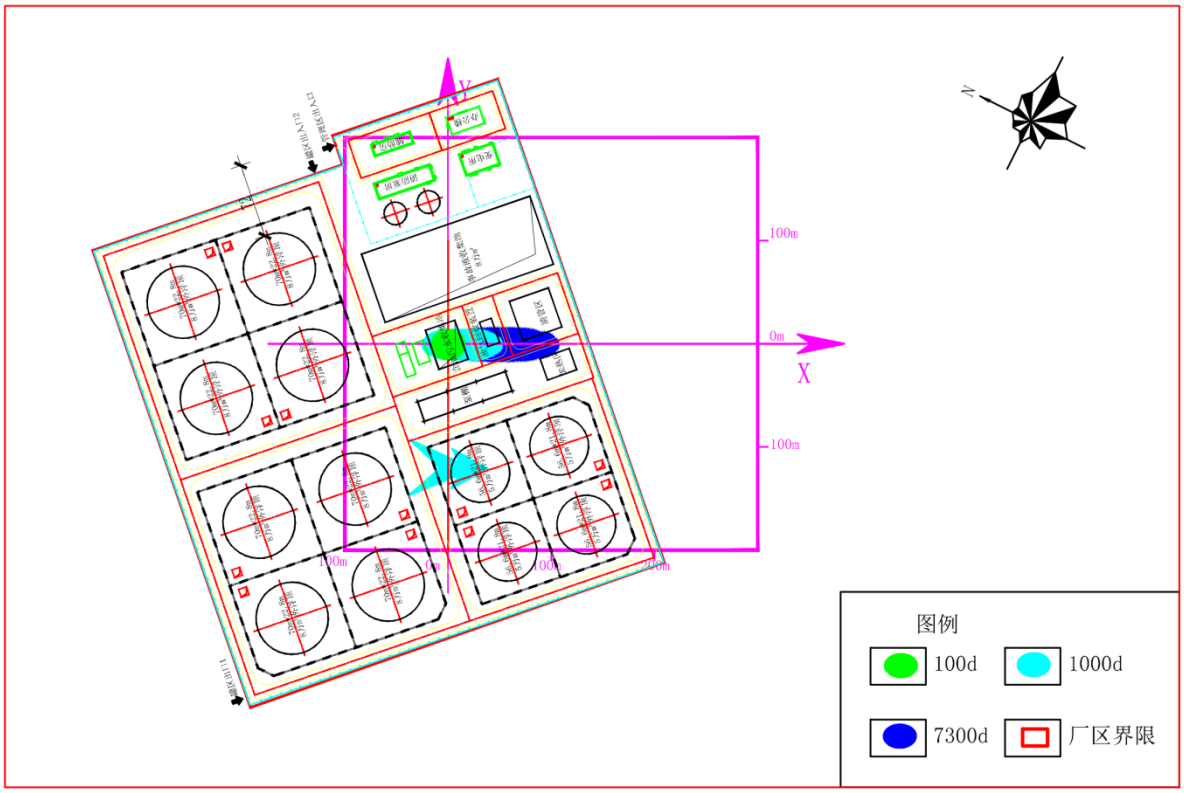


图 8.3-3　　污水池非正常状况石油类影响范围预测图

表 8.3-1　污水池石油类非正常状况下含水层中运移情况结果汇总表

预测时间	影响范围（m^2）	污染晕最大运移距离（m）	超标范围（m^2）	超标污染晕距离（m）	污染中心浓度（mg/L）
100d	672	18.4	668	17.8	94891.5
1000d	1681	41.6	1612	39.7	9482.6
7300d	3168	84.5	2873	81.4	1384.1

由预测结果可知，污水收集池非正常状况下石油类污染源进入含水层中，但是由于项目含水层流速慢、污染物扩散较弱，宜在场地下聚集，并不断向下游运移，由地下水预测结果可知，项目在非正常状况石油类在 100d、1000d、7300d 在地下水流向上最大影响距离分别为 18.4m、41.6m、84.5m，最大超标距离分别为 17.8m、39.7m、81.4m，同时有污染中心浓度不断下降，污染中心浓度由 94891.5mg/L 降至 1384.1mg/L。由预测结果可知，项目在预测期内（7300d）最大超标距离为 84.5m，超标范围始终在厂区界内，未出场界。

因此在非正常状况发生后，在设定的检漏周期内，及时采取应急措施，对污染源防渗进行修复截断污染源，并设置有效的地下水监控措施，能使此状况下项目对周边地下水的影响降至最小，项目石油类对周边浅层地下水的影响可接受。

8.3.4.3. 风险状况下地下水影响评价

油品储罐区发生事故状态，参考同类型油品储罐情况下，确定以油罐（单罐体积 50000m^3，装满系数 0.9）为例进行介绍，单个油罐发生爆炸，油绝大部分燃烧、挥发，0.001%左右随消防水流入未防渗地面上，通过包气带直接进入潜水层。设定事故处理时间为 1d。

石油类源强：容量 50000m^3，爆炸全部泄漏，0.001%随消防水流入未防渗地面上，泄露量为 38.25kg。

本次模拟根据各工况不同情景设定的主要污染源的分布位置，分别预测污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围和迁出厂区后浓度变化。地下水环境影响预测时段选取可能产生地下水污染的关键时段，预测污染发生 100d、1000d、使用时限的远期（约 7300d）的污染物迁移规律，包括污染物浓度、污染范围、污染深度、污染物浓度等，同时叠加背景值，背景值的选

取以现状评价结果为准，在模型中进行插值计算，模型设置的污染物检出限和标准限见下表。

表 8.3-2　模型设置的污染物检出限和标准限

模拟预测因子	检出下限值（mg/L)	标准限值（mg/L)
石油类	0.02	0.05

风险事故工况状态地下水中石油类的污染预测结果见图 6-4 至图 6-5，事故状态油罐爆炸预测结果表见表 8.3-3，具体影响范围和超标范围见表 8.3-4。

表 8.3-3　事故状态油品储罐爆炸预测结果表

项目	预测点距离(m)	达到预测点时间（d）	预测点超标时间（d）	预测点超标持续时间（d）	预测点最高浓度（mg/L）
下游厂界处	64	＞7300	-	-	＜检出限
敏感点处	无				

由上表可知，下游厂界距离预测点 64m，达到预测点时间大于 7300 天，不存在预测点超标情况，预测点最高浓度小于检出限。本项目周边不存在敏感点，故未对污染物运移至敏感点进行预测。

表 8.3-4　事故状态油品储罐爆炸石油类污染范围表

年限（d）	影响范围(m^2)	超标范围(m^2)	最大运移距离（m）
100	386	372	13.1
1000	896	872	31.2
7300	1623	1601	61.2

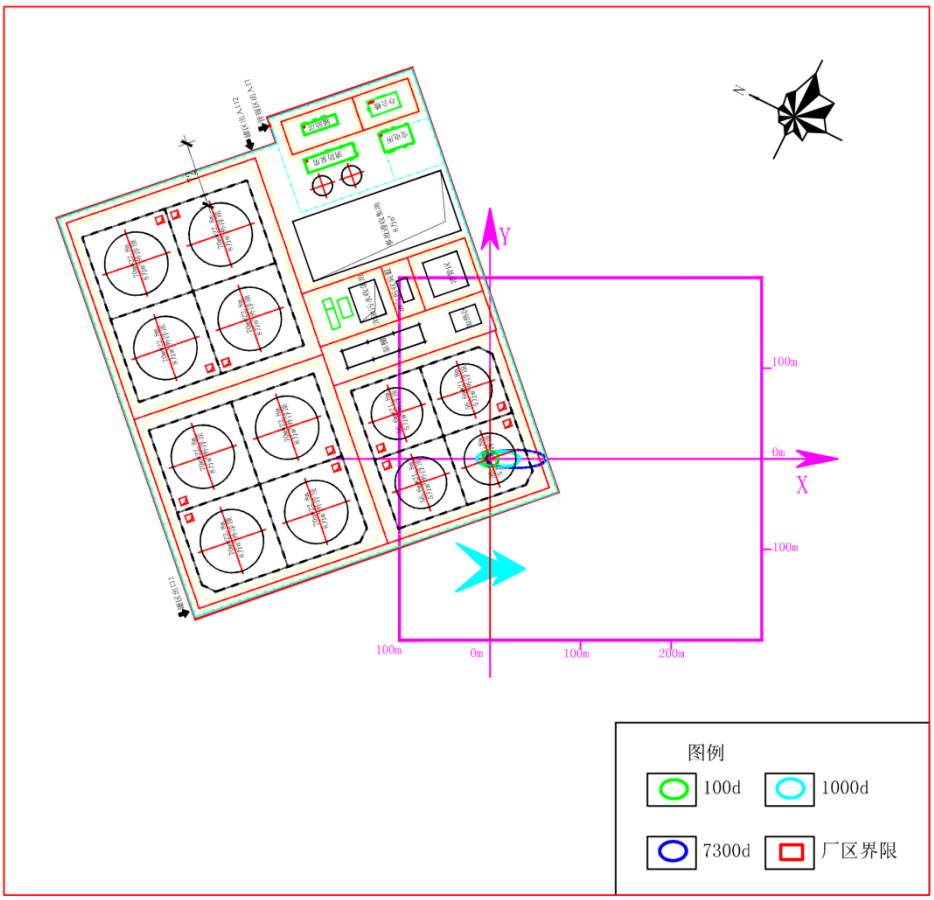


图 8.3-4 油储罐爆炸石油类超标范围预测图

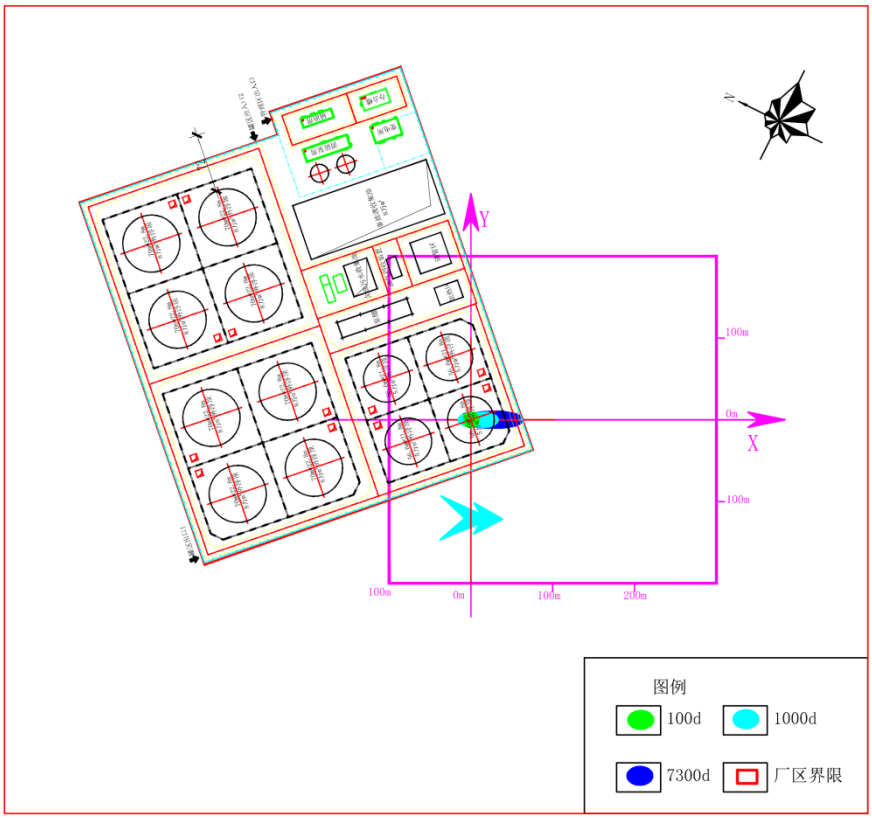


图 8.3-5　油储罐爆炸石油类影响范围预测图

由上图与上表可知，事故发生后，预测期内石油类检出限浓度最大运移局里为 61.2m，未达到厂区边界，污染范围集中在厂区内部。石油类在 100d、1000d、7300d 在地下水流向上最大影响距离分别为 13.1m、31.2m、61.2m。在发生风险事故的状况下，应及时采取有效的防控措施，防止污染物下渗污染地下水。

8.3.5. 地下水环境影响结论

8.3.5.1. 正常状况地下水影响评价结论

因项目本身对其设计及施工过程有严格的防渗要求，并且项目对各类污水处理设施、管线等进行了严格防渗措施，在正常状况下，地面经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，污染物渗入地下水的量很少或忽略不计。在正常状况下项目地下水污染源难以对地下水产生影响，正常状况下项目对地下水环境的影响可接受。

8.3.5.2. 非正常状况下地下水影响评价结论

在非正常状况下预测结果可知，项目在发生非正常状况情形下，由于项目地下水含水层径流条件差，污染物扩散能力较差，对周边地下水的影响会在一定时间内会持续影响，由预测结果可知，预测污染物类型中，石油类影响（检出限）的最大运移距离最远，但未出项目厂界，且项目地下水下游无地下水敏感点，非正常状况下随着时间的推移，及时采取污染源修复及截断污染源等措施，项目对潜水地下水的影响会逐步变轻。

因此在非正常状况发生后，应及时采取应急措施，对污染源防渗进行修复截断污染源，并设置有效的地下水监控措施，使此状况下对周边地下水的影响降至最小，项目在此状况下在对潜水含水层的影响可接受。

8.3.5.3. 风险状况下地下水影响评价结论

从油罐发生风险事故各污染物预测分布图可知，事故发生后，预测期内石油类检出限浓度未达到厂区边界，污染范围集中在厂区内部。在发生风险事故的状

况下，应及时采取有效的防控措施，有效的防止事故产生的污染物向下游扩散，风险事故状态下污染物对地下水质量的影响还是比较重的，在加上含水层渗透性较低，污染物迁移比较缓慢，不易稀释，所以一定要加强地下水污染应急预案及防治工作，防止污染物下渗污染地下水。

8.4. 土壤环境影响预测分析

拟建项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，评价等级为三类，影响途径主要为运营期项目场地污染物以点源形式垂直进入土壤环境。预测时段按项目运行期 20 年考虑。

正常状况下，即使没有采取特殊的防渗措施，按石化装置的建设规范要求，装置区、罐区等相关区域也必须是钢筋混凝土进行表面硬化处理，原料、物料及污水输送管线也是必须经过防腐防渗处理。根据石油化工项目近年的运行管理经验，在采取源头和分区防控措施的基础上，正常状况下不应有石油类或其它物料暴露而发生渗漏至地下的情景发生。非正常状况下，拟建工程事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。因此，根据石油化工企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。因此，只在储罐、污水提升泵站、污水管线、污水储存池等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐渐渗入进入土壤。上述各预测情况来看，只要做好防渗、检漏、及定期检测工作，对土壤的影响就比较小。厂区应做好防渗、检漏、及定期检测工作。

8.5. 营运期声环境影响预测与评价

8.5.1. 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中推荐模式进行预测，用 A 声级计算，室外声源在预测点的声压级计算模式如下：

$$LP(r)=LP(ro) – (Adiv+Aatm+Abar+Agr+Amisc)$$

式中：LP(r)——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

Lp(ro)——参考位置 ro 处 A 声级，dB(A)；

Adiv——声波几何发散引进的 A 声级衰减量，dB(A)；

Aatm——大气吸收引起的声级衰减量，dB(A)；

Agr——地面效应引起的声级衰减量，dB(A)；

Abar——屏障屏蔽引起的声级衰减量，dB(A)；

Amisc——其他多方面效应引起的声级衰减量，dB(A)；

在只考虑几何发散衰减时，计算模式如下：

$$LA(r)=LA(ro)–Adiv$$

8.5.2. 评价标准

拟建项目厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

8.5.3. 预测评价结果

拟建项目营运期噪声预测结果详见下表。

表 8.5-1 营运期噪声预测结果 单位： dB(A)

厂界名称	昼间		夜间	
	预测值	标准值	预测值	标准值
东厂界	54	65	54	55
南厂界	53.4		53.4	

8.6. 营运期固体废物影响分析

8.6.1. 一般固废环境影响分析

拟建项目一般固体废弃物经综合利用、市政环卫部门集中收集处理，对周围环境影响较小。

8.6.2. 船舶固废环境影响分析

来自疫情地区的船舶固废由具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫之后按相关规定处理；非疫情地区的船舶固废由海事局认可的有资质单位烟台洪坤环保有限公司接收处理，不外排，对周围环境影响较小。

8.6.3. 危险废物环境影响分析

（一）危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

（1）危险废物贮存场选址可行性分析

①拟建项目新建危险废物储存间所处位置地质结构稳定，符合选址要求。

②拟建项目新建危险废物储存间所处位置为填海造陆形成，其底部高于地下水最高水位，符合选址要求。

③拟建项目新建危险废物储存间所处位置距离最近居民区 2.0km 以上，符合选址要求。

④拟建项目新建危险废物储存间所处位置不属于溶洞区或易遭受自然灾害的地区，工程西北侧规划建有防波堤，减缓了潮汐的影响，符合选址要求。

⑤拟建项目新建危险废物储存间的基础防渗层用 2mm 的高密度聚乙烯，渗透系数≦10^{-10}cm/s。

（2）对周围环境和敏感保护目标影响分析

拟建项目新建危险废物储存间对产生的危险废物进行储存，按照相关要求进行防渗处理，对周围环境及敏感保护目标影响较小。

（二）运输过程环境影响分析

厂内危废运输主要由员工收集后运输至危废储存间内，定期由有资质单位统一转运。厂区内危废的收集要根据危险废物的排放周期和特性制定收集计划和操作规程，并对收集人员进行培训，并根据需要配备必要的个人防护装备和防火、防爆、防泄漏等污染防治措施。在危废的收集过程要设置作业界限标志好警示牌，采用专用工具进行收集和运输，减小对周围环境的影响。因此，在落实好相关防范措施的基础上，危险废物运输对周围环境影响较小。

（三）委托处置的环境影响分析

拟建项目危险废物外委有资质单位安全处置。接收处置单位需具有河北省环境保护厅颁发的危险废物经营许可证，将收集的废油泥和废机油焚烧后填埋处理，符合国家相关危险废物处置要求。

因此，从危险废物贮存场所（设施）的设置、运输过程、委托处置单位角度分析，拟建工程运营期间产生的危险废物对周围环境影响较小。

综上，拟建工程运营期产生的固体废物按照其性质不同，全部得到合理的处

置，不外排，对周围环境影响较小，可以为环境所接受。

9. 环境风险事故影响评价

9.1. 总则

9.1.1. 评价目的及重点

1、评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

2、评价重点

（1）船舶操作性和海损性溢油事故对海洋环境的影响；

（2）码头、罐区原油储运作业引起的火灾、爆炸等风险事故对环境敏感目标的影响；

（3）现有风险应急能力评估及风险防范应急措施。

9.1.2. 评价工作等级

根据“2.6.评价等级”中相关内容，本次评价水环境风险评价等级为1级，大气环境风险评价等级为2级。

9.1.3. 评价工作程序

环境风险评价的工作程序见下图。

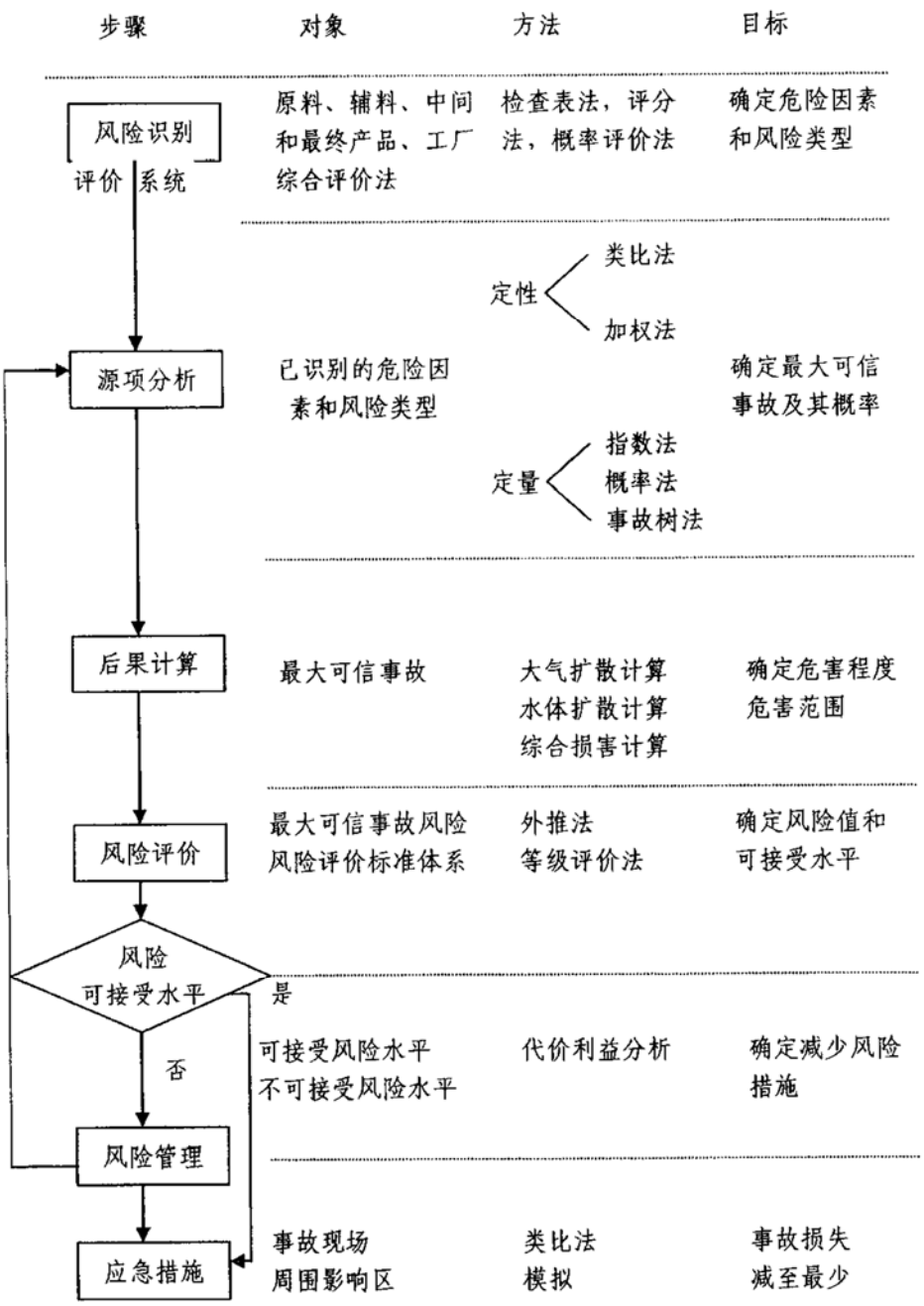


图 9.1-1 **环境风险评价流程框图**

9.1.4. 评价基本内容

本报告主要评价本项目的环境风险，提出减轻污染危害的后果对策，制定污染应急处置设备配备方案，明确风险防范应急体系的建立模式及维护管理模式。具体内容见下表。

表 9.1-1 本评估内容一览表

序号	程序	主要内容
1	风险识别	污染风险事故类型
2	源项分析	事故发生概率、源强及事故高发区

3	风险影响预测	事故危害程度
4	风险评价	综合评价风险可接受水平
5	降低风险对策	减少事故概率和危害后果对策
6	应急能力评估	综合评估本项目污染风险能力，提出应急能力建设方案
7	评估结论	得到风险评估结论

9.1.5. 评价范围

风险评价范围见章节“2.7.评价范围”中相关内容。

9.1.6. 评价时段

评价时段包括施工期和营运期两个阶段。

9.2. 现状分析

9.2.1. 水路交通概况

据统计，2008-2017 年曹妃甸港区到港船舶艘次明显增加后趋于稳定，由于近年来新建码头数量不多，到港船舶类型也相对稳定。

表 9.2-1　曹妃甸港区到港船舶艘次

艘次/年份	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
合计	39293	64233	54700	63702	57358	46618	40927	55013	55095	59917
油船	1431	1389	1735	1332	1450	2398	2687	2516	3397	
液化气船	0	0	0	0	0	10	34	32	52	
散化船	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
散货船	753	2162	6828	8546	8730	11654	12361	9573	11175	
集装箱	2	0	122	179	300	174	480	251	374	
滚装船	41	642	321	442	762	232	48	1042	908	
其他货船	511	4768	5404	8663	2588	3180	3010	2683	3208	
拖轮	9497	14553	13490	34731	38378	27380	21604	36784	34862	
驳船	3418	929	1457	1682	1366	1008	346	1220	178	
非运输船	23640	39790	25343	8127	3784	582	354	912	941	

曹妃甸港区进出港船舶艘次按船舶吨位分类统计数据见下表。2012 年前曹妃甸港区进出港船舶吨位以 500 总吨以下的船舶为主（主要集中为小型施工船舶和顶推拖轮，其中拖轮占 70%左右，由此可以看出进出曹妃甸港区的船舶需要拖带协助靠泊的大型船舶居多），约占到进出港船舶总数的 44%，总吨位在 1000~2999 之间的船舶也占有较大的

比例，约为 22%。说明目前曹妃甸港区内进出港船舶以小船为主，这主要是由于曹妃甸港区仍在开工建设当中，各种工程作业船数量较多。综合 2008 年以来统计数据可以看出万吨级以上的大型船舶呈现明显的递增趋势。

表 9.2-2　曹妃甸港区进出港船舶艘次按船舶吨位分类统计

年份	合计	99 总吨及以下	100~499 总吨	500~999 总吨	1000~2999 总吨	3000-9999	10000-49999	50000 总吨以上
2008	39293	2725	21884	3796	10035	178	323	352
2009	64233	2536	29661	8592	19554	2304	1016	570
2010	54700	1328	22793	5667	15218	4907	4101	686
2011	63702	107	37490	5512	7817	3708	7995	1073
2012	57358	102	31306	7080	4508	6684	5328	2350
2013	46618	0	29834	876	5042	2896	6502	1468
2014	40975	4	23492	716	5055	3181	6529	1998
2015	55013	65	38622	2084	4893	2896	4688	1765
2016	55095	4	37268	1378	5085	3927	5655	1778
2017	59917							

9.2.2. 事故统计

1、曹妃甸港船舶事故统计

根据曹妃甸海事部门统计数据，2007 至 2017 年以来，曹妃甸港区船舶交通事故统计情况如下，其主要事故类型为触碰、走锚事故，处理相对得当，故并未引起船舶污染事故。

表 9.2-3　曹妃甸港区船舶交通事故统计

年份	次数
2007	13
2008	10
2009	9
2010	5
2011	7
2012	2
2013	3
2014	4
2015	11
2016	7
2017	11

表 9.2-4　2013-2017 年间船舶交通事故类型统计表

事故种类	事故件数（件）	所占比例（%）
碰撞		
搁浅		
触碰		
浪损		
火灾		
风灾		
自沉		
其他		
合计	36	100

据统计资料，曹妃甸水域 2007 年～2017 年发生溢油事故 3 起。

表 9.2-5　2007~2017 年溢油事故情况说明

时间	事故地点经纬度	事故原因	事故类型	溢油量
2007年	118°27′.19.88E/39°02′.29.54N	设施故障	操作性事故	0.7t
2008年	39°05.702′N/118°33.649′E	设施故障	操作性事故	0.1t
2009年	38°54′.843N/118°30′.294E	碰撞	海难性事故	70.09t

上述 2 起操作性事故，污染量较小，应急处理及时，能及时清除，未给环境造成恶劣影响。而 2009 年发生的海难性事故由于海事管理部门及时组织油污清除，故影响较小。

总体上看，曹妃甸港区近年来由于新建码头数量有限，到港船型、船舶流量趋于稳定，船舶交通事故数量不多，船舶污染事故数量也相对较少。

2、罐区事故统计

曹妃甸化学工业园区尚处于建设期，本次评价采用行业事故统计资料分析并对其进行分析。

参考《油库 1050 例安全事故数据的统计分析》（范继义，石油库与加油站，2003.12，VoL.12（6））对国内外油库 1050 例事故进行的统计分析，找出目前油库发生的主要事故类型、事故多发部位、事故原因和事故后果，为项目最大可信事故的辨识提供依据。

（1）按事故类型进行统计

将油库事故分为着火爆炸、油品流失、油品变质、设备损坏（只统计造成设备损坏而未引发其它事故的案例）和其它等五类。其中着火爆炸和油品流失两类事故 739 例，

占 70.4%；着火爆炸事故 445 例，占 42.4%；油品流失 294 例，占 28.0%；其它类事故中，铁路油罐车推动时发生滑移的情况较多。

表 9.2-6　　油库事故类型统计表

类型	着火爆炸	油品流失	油品变质	设备损坏	其它	合计
案例数	445	294	195	62	54	1050
比例%	42.4	28.0	18.6	5.9	5.1	100

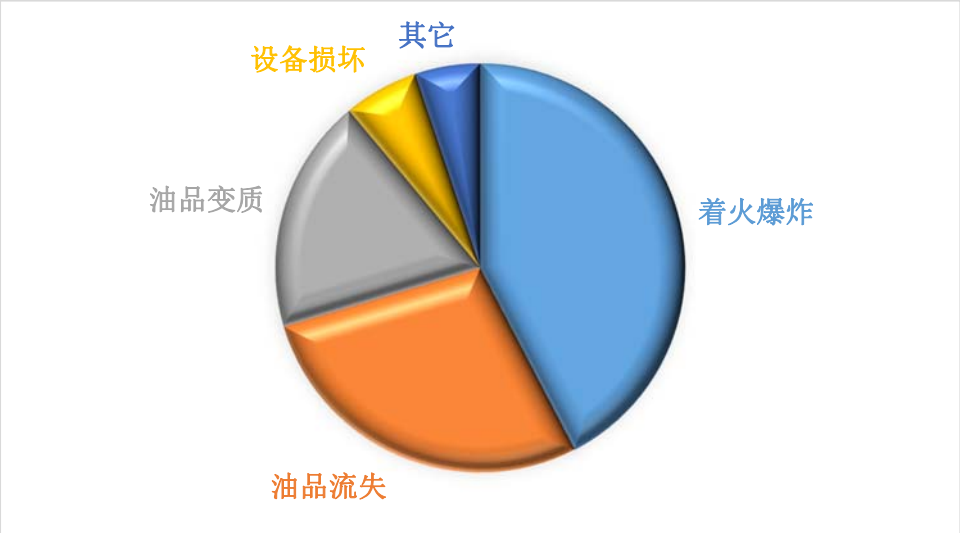


图 9.2-1　　油库事故类型统计表

（2）发生区域统计

油库事故发生区域分为油品储存区、收发油作业区、辅助作业区、其他等四个区域统计，储存区和作业区 894 例，占 85.2%。其中储存区 468 例，占 44.6%；作业区 426 例，占 40.6%。

表 9.2-7　　事故发生区域统计表

项目	储存区		作业区		辅助区		其他区		合计	
	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%
着火爆炸	106	23.8	225	50.6	39	8.8	75	16.8	445	42.4
油品流失	171	58.2	109	37.1	-	-	14	4.7	294	28.0
油品变质	116	59.5	65	33.3	-	-	14	7.2	195	18.6
设备损坏	54	87.1	7	11.3	-	-	1	1.6	62	5.9
其他	20	37.0	20	37.0	1	1.9	13	24.1	54	5.1
合计	468	44.6	426	40.6	40	3.7	116	11.1	1050	100

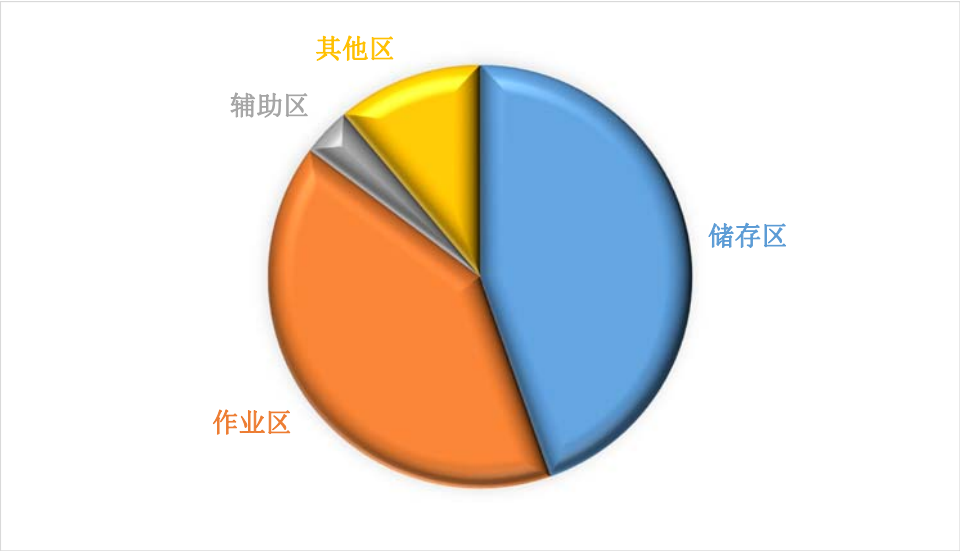


图 9.2-2　　油库事故发生区域统计表

（3）按事故发生的部位进行统计。

油库事故发生部位主要分作油罐、油车(含铁路油罐车、汽车油罐车、油船等)、油泵、管线、油桶、其它六个部位，其中前五个部位有 905 例，占 86.2%。

表 9.2-8　　油库事故发生部位统计表

类型	油罐		油车		油泵		管线		油桶		其它		合计
	案例	%	案例	%	案例	%	案例	%	案例	%	案例	%	
着火爆炸	114	23.8	88	6.1	54	62.8	41	25.8	26	74.3	122	84.1	445
油品流失	165	34.4	8	5.5	15	17.4	104	65.4	2	5.7	0	0	294
油品变质	129	26.9	38	26.2	12	14.0	7	4.4	6	17.1	3	2.1	195
设备损坏	50	10.4	9	6.2	0	0	1	0.6	0	0	2	1.4	62
其它	22	4.6	2	1.4	5	5.8	6	3.8	1	2.9	18	12.4	54
合计	480	45.7	145	13.8	86	8.1	159	15.2	35	3.4	145	13.8	1050

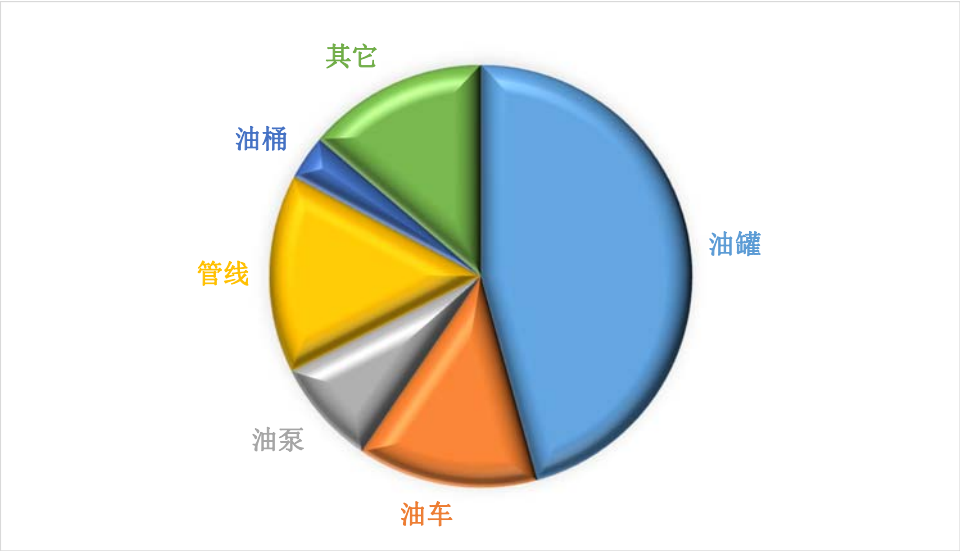


图 9.2-3　　油库事故发生部位统计图

由统计结果可见，油库主要事故多发部位为油罐区、管线以及油车（包括油品收发的罐车、油船）和其它，其事故发生比例分别占总事故案例的 45.7%、15.2%、13.8%、13.8%。其中，油罐发生事故时，又以油品流失、油品变质和着火爆炸为主要事故类型，分别占油罐发生事故案例的 34.4%、26.9%、23.8%；管线发生事故时，以油品流失和着火爆炸为主要事故类型，分别占管线发生事故案例的 65.4%、25.8%；油车发生事故时，则以油品变质、设备损坏和着火爆炸为主要事故类型，分别占油车发生事故案例的 26.2%、6.2%、6.1%；其它发生事故时，以着火爆炸为主要事故类型，占其它发生事故案例的 84.1%。

（4）按事故责任进行案例统计。

油库事故原因分为责任、技术、技术责任、外方责任、自然灾害和其它（与业务管理关系密切的事故）等几种进行统计。

表 9.2-9　　油库事故原因统计表

项目	责任		技术		技术责任		外方责任		自然灾害		其它		合计
	案例	%	案例	%	案例	%	案例	%	案例	%	案例	%	
着火爆炸	242	37.0	81	51.6	92	56.4	26	47.3	0	0	4	57.1	445
油品流失	190	29.1	51	32.5	35	21.5	12	21.8	3	21.4	3	42.9	294
油品变质	166	25.4	3	1.9	11	6.7	15	27.3	0	0	0	0	195
设备损坏	30	4.6	17	10.8	15	9.2	0	0	0	0	0	0	62
其它	26	4.0	5	3.2	10	6.1	2	3.6	11	78.6	0	0	54
合计	654	62.3	157	15.0	163	15.5	55	5.2	14	1.3	7	0.7	1050

由统计结果可知，油库事故发生原因主要还是以责任和技术责任为主，其中责任事故 654 例，占 62.3%；技术责任事故 163 例，占 L5.5%。其中责任事故中，以发生着火爆炸、油品流失为主，分别占事故案例的 37.0%、29.1%；技术责任事故中，也以发生着火爆炸、油品流失为主，分别占事故案例的 56.4%、21.5%。

（5）按事故原因进行分类统计

油库中油品和油气失控是油库着火爆炸事故的主要原因，统计的事故中由这两类事故原因引起的事故比例占 93.7%。

表 9.2-10　　油库着火爆炸事故原因统计表

部位	油气	油品	其它	合计
案例数	337	80	28	445
比例%	75.7	18.0	6.3	100

油品流失的原因主要有阀门使用管理不善、脱岗失职、设备腐蚀穿孔、施工和检修遗留的隐患（工程隐患）、发动机机油泵胶管脱落（胶管脱落）、其它六类，其中，阀门管理不善、工程隐患和脱岗失职是油品流失事故的主要原因，占事故总数的 75.2%。

表 9.2-11　　油库油品流失事故原因统计表

部位	阀门	脱岗失职	腐蚀穿孔	工程隐患	胶管脱落	其它	合计
案例数	119	44	19	58	9	45	294
比例%	40.5	15.0	6.5	19.7	3.0	15.3	100

油库其它类事故中主要包括中毒、伤亡、自然灾害和其它四类。

表 9.2-12　　油库其它事故事故原因统计表

部位	中毒	伤亡	灾害	其它	合计
案例数	19	18	11	6	54
比例%	35.2	33.3	20.4	11.1	100

（6）按事故后果统计

对油库事故后果统计的人员伤亡和中毒情况表明：以着火爆炸和其它类事故的伤亡人数较多；油品变质事故中的伤亡主要是指煤油中混入汽油销售后发生着火爆炸造成的；平均每起事故伤亡 1.5 人。

表 9.2-13　　油库事故后果统计表

项目	死亡	重伤	轻伤	合计
着火爆炸	390/2	175	775/25	1340/27

油品流失	0/0	0/0	0/28	0/28
油品变质	5/0	14/0	77/0	96/0
其它	37/21	20/15	57/49	114/85
合计	432/23	209/15	909/102	1550/140

注：*/*代表伤亡人数/中毒伤亡人数

综上所述，由油库案例统计分析可知，油库事故预防重点主要是着火爆炸和油品流失事故；事故预防重点区域是油品储罐区、管线储运系统以及收发油品作业区；事故预防重点设备是储罐、管线（含阀门）、设备防腐。

9.2.3. 应急能力现状

9.2.3.1. 应急体系

1、政府职能部门预案

2000 年 4 月，原交通部和国家环保总局联合发布实施《中国海上溢油应急计划》及各大海区溢油应急计划，以及《国家突发环境事件应急预案》、《国家船舶污染水域应急预案》均适用于该海域。

2018 年 3 月，国家交通运输部发布《国家重大海上溢油应急处置预案》，也适用于曹妃甸海域。

2、省市级应急预案

近年来，河北省政府、唐山市政府和唐山海事局在防治船舶污染海洋环境应急能力建设方面做了大量工作，在利用部海事局下拨的防污染专项经费增强辖区内溢油应急能力的同时，还不断整合各企业应急设备，以形成辖区内污染应急联动机制。

省级预案主要包括《河北省突发环境事件应急预案》（冀政办字〔2015〕171 号）、《河北省船舶污染事故应急预案》（冀政办字〔2017〕129 号）。

唐山市应急预案体系主要由总体应急预案、专项应急预案和部门应急预案三个层次构成，包括自然灾害类、事故灾难类、公共卫生类和社会安全类四类突发公共事件，其中涉及船舶污染事故的市级应急预案 4 件，包括突发公共事件总体应急预案 1 件，唐山海域船舶溢油应急计划 1 件，专项突发环境事件应急预案 1 件和专项船舶污染事故应急预案 1 件。

表 9.2-14　唐山市应急预案体系组成

类别	序号	预案名称	牵头部门	印发时间

总体应急预案	1	《唐山海域船舶溢油应急计划》	市政府	2005
	2	《唐山市人民政府突发公共事件总体应急预案》	市政府	2010
专项应急预案	3	《唐山市突发环境事件应急预案》	市政府	2017
	4	《唐山市曹妃甸区突发环境事件应急预案》	区政府	2018
	5	《唐山市曹妃甸港区船舶污染事故应急预案》	市政府	2012

根据《唐山市突发环境事件应急预案》，市政府是全市特别重大和重大突发环境事件应急工作的领导机构，市突发环境事件应急工作指挥部是市本级的突发环境事件综合协调机构，由市突发公共事件应急委员会领导。其主要职责为：贯彻执行国家、省和本市有关突发环境事件应急工作的法律、法规、规章和其他有关规定，落实市政府有关环境应急工作的指示和要求；建立和完善环境应急预警机制，组织制定和修订突发环境事件应急预案；统一协调本市行政区域内发生的特别重大、重大突发环境事件的应急救援工作；指导各县（市）、区政府有关部门做好突发环境事件的应急工作；开展对环境应急工作的宣传、教育活动，统一发布环境污染应急信息；完成市政府规定的其他职责。

按照《唐山市曹妃甸港区船舶污染事故应急预案》，曹妃甸港区应急指挥部办公室负责污染应急宣传、培训和演习日常管理工作；应急指挥部每年组织举行一次船舶污染应急反应演习或模拟演习；港口、码头、装卸站及其他船舶有关作业单位每 6 个月在曹妃甸港区应急指挥部办公室指导下进行一次应急演练。若发生区域性船舶污染事故，则依据河北海事局签署的《渤海海域船舶污染应急联动协作备忘录》展开应急行动。

9.2.3.2. 应急资源现状

根据《唐山市曹妃甸港区防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划》(2015-2020 年)（唐政函〔2015〕234 号），曹妃甸港区可资利用的应急资源包括：曹妃甸海上溢油应急设备库（曹妃甸海事处办公驻地，国家设备库）及曹妃甸境内和其周边的社会资源、各港口企业自备应急资源。

对于曹妃甸港区，按照上述规划，应急能力建设分近期（2014-2016）、远期（2017-2020）实施，其中近期通过现有国家出资待建的唐山船舶溢油应急设备库工程（一次性船舶溢油综合清除控制能力达 500 吨）、应急服务范围内现有的溢油应急设备及社会可控资源（一次性船舶溢油综合清除控制能力达 500 吨）及企业级集约化应急设备库（一次溢油事故综合控制清除能力 1000 吨），实现一次溢油控制清除能力达到 2000 吨。远期目标主要考虑提升河北海事局唐山船舶溢油应急设备库的能力，在丰南港区建设应急能力 200 吨的地方设备库，继续加强与社会可控资源的协作，最终实现一次溢油控制清除能力达到 2700 吨。

1、 国家设备库应急设备

根据“交通运输部海事局关于河北海事局唐山船舶溢油应急设备库工程初步设计的批复”（海计装[2013]833 号），唐山船舶溢油应急设备库位于曹妃甸海事工作船码头西侧规划陆域。该工程建成后将形成一次性船舶溢油综合清除控制能力达 500 吨。据初步设计，该工程服务范围以唐山海事局及曹妃甸海事处辖区的港区以外海域为主，兼顾河北海事局及其邻近的其他海域溢油应急行动的协作，并对相关港口水域超出港口应急能力的重大事故予以支援。目前该设备库已达一次性船舶溢油综合清除控制能力达 500 吨的目标。

2、船舶污染物清除单位的应急资源

唐山港曹妃甸港区及其近海水域共有 3 家船舶清污单位在海事管理部门备案，包括河北海源船舶污染物清除应急有限公司、唐山泯源海洋污染治理有限公司以及河北瑞文船舶污染物清除有限公司。

3、港区企业应急资源

曹妃甸港区码头企业中，以曹妃甸港液体化工码头和曹妃甸实华原油码头有限公司、冀东油田（中国石油天然气股份有限公司海上应急救援响应中心）为主配备了一定数量的大型应急设备，具备港区内、外海开阔水域的应急作业能力。此外，曹妃甸国投煤码头、中石油京唐液化天然气有限公司等企业也配备了一定数量的应急设备，主要应对近岸水域突发性水污染事故。

4、现有应急能力综合评价

考虑到应急设备类型分布、以及设备规模等方面的差异，本次评价按照《船舶溢油应急能力评估导则 JT/T 877-2013》中的评价方法，对曹妃甸港区已配备的溢油应急能力进行了综合评价，具体核算指标包括应急卸载、机械回收、溢油分散剂能力以及吸收吸附能力。

表 9.2-15　　曹妃甸港区现有溢油应急能力评估

		设备参数	能力
应急卸载能力		1880m^3/h	526400t
机械回收能力	机械	1787.4m^3/h	1222t
	船用	1850m^3/h	1265t
溢油分散能力		61t	102t
吸收吸附能力	吸油材料	98.78t	118.5t

综上可以看出，曹妃甸港区现有的综合溢油应急能力约为：（1222+1265）+102+118.5=2707.5 吨。

表 9.2-16　曹妃甸港区溢油应急物资统计情况（应急船）

序号	船名	船舶尺度和总吨位	种类/型号	航速(KN)	舱容	油回收方式	适用的溢油粘度或种类	溢油回收效率
1	清污应急 02	总吨(GT)：497 船长(L)：50 船宽(B)：8.8 型深(D)：4.2	油船（OIL TANKER)	12 节（12KN)	800m³	收油机（Rotary oil-collection）	高低粘度均可适用（both）	300m³/小时(hour）
2	海源应急 01	总吨(GT)：3 船长(L)：7.60 船宽(B)：2.58 型深(D)：1.24	小艇（E40XWTL)	15 节（15KN)	0m³	收油机（Rotary oil-collection）	高低粘度均可适用（both）	50m³/小时(hour）
3	海源应急 02	总吨(GT)：3 船长(L)：7 船宽(B)：1.69 型深(D)：0.98	小艇（E40XWTL)	15 节（15KN)	0m³	收油机（Rotary oil-collection）	高低粘度均可适用（both）	50m³/小时(hour）
4	海源应急 03	总吨(GT)：3 船长(L)：7 船宽(B)：1.69 型深(D)：0.98	小艇（E40XWTL)	15 节（15KN)	0m³	收油机（Rotary oil-collection）	高低粘度均可适用（both）	50m³/小时(hour）
5	海源应急 05	总吨(GT)：3 船长(L)：7 船宽(B)：1.69 型深(D)：0.98	小艇（E40XWTL)	15 节（15KN)	0m³	收油机（Rotary oil-collection）	高低粘度均可适用（both）	50m³/小时(hour）
6	海源应急 06	总吨(GT)：3 船长(L)：7 船宽(B)：1.69 型深(D)：0.98	小艇（E40XWTL)	15 节（15KN)	0m³	收油机（Rotary oil-collection）	高低粘度均可适用（both）	50m³/小时(hour）
7	海源应急 07	总吨(GT)：3 船长(L)：7 船宽(B)：1.69 型深(D)：0.98	小艇（E40XWTL)	15 节（15KN)	0m³	收油机（Rotary oil-collection）	高低粘度均可适用（both）	50m³/小时(hour）

8	海源应急 08	总吨(GT)：3 船长(L)：7 船宽(B)：1.69 型深(D)：0.98	小艇（E40XWTL)	15 节（15KN)	0m³	收油机（Rotary oil-collection）	高低粘度均可适用（both）	50m³ /小时(hour）
9	海源应急 09	总吨(GT)：3 船长(L)：7 船宽(B)：1.69 型深(D)：0.98	小艇（E40XWTL)	15 节（15KN)	0m³	收油机（Rotary oil-collection）	高低粘度均可适用（both）	50m³ /小时(hour）
10	汎源 1	40.23*7.6/321	油船	12	537.837	围控+收油机、吸油毡、拖栏	高、中、低	120m³ /h
11	汎源 2	43.88*7.5/297	油船	12	550	围控+收油机、吸油毡、拖栏	高、中、低	120m³ /h
12	冀丰渔运 002	26*8/84	运输船	8	0	布放吸油拖栏+抛洒吸油毡	中、低	以实际回收效率为准
13	冀丰渔 6041	22.5*5/41	运输船	9	0	布放吸油拖栏+抛洒吸油毡	中、低	以实际回收效率为准
14	冀丰渔 6137	22.0*4.8/47	运输船	9	0	布放吸油拖栏+抛洒吸油毡	中、低	以实际回收效率为准
15	冀丰渔 5278	25.0*5/70	运输船	9	0	布放吸油拖栏+抛洒吸油毡	中、低	以实际回收效率为准
16	冀丰渔 5005	18.0*4.4/40	运输船	9	0	布放吸油拖栏+抛洒吸油毡	中、低	以实际回收效率为准
17	冀丰渔 5114	22*4.8/43	运输船	9	0	布放吸油拖栏+抛洒吸油毡	中、低	以实际回收效率为准
18	冀丰渔 5115	27*5.15/62	运输船	9	0	布放吸油拖栏+抛洒吸油毡	中、低	以实际回收效率为准

19	冀丰渔 5270	24*4.8/41	运输船	9	0	布放吸油拖栏+抛洒吸油毡	中、低	以实际回收效率为准
20	冀丰渔 5184	27*5/62	运输船	9	0	布放吸油拖栏+抛洒吸油毡	中、低	以实际回收效率为准
21	泓源 6	15.9*4.4	布放船	9		布放吸油拖栏+抛洒吸油毡	中、低	以实际回收效率为准
22	泓源 8	15.9*4.4	布放船	9		布放吸油拖栏+抛洒吸油毡	中、低	以实际回收效率为准
23	中油应急 102 船	71×14.2 总吨 1917	多功能应急处置船	13.6Kn	549.7m3	侧开内置式收油机		200m3/h
24	中油应急 103 船		多功能应急处置船			侧开内置式收油机		200m3/h
25	中油应急 301 船	14.15×29 总吨 29	污油回收船	13 节	16 方	动态斜面式		60 方/时
26	中油应急 302 船	19.7×6.9 总吨 34	污油回收船	8.5 节	40 方			50 方/时
27	中油应急 303 船	12.5×4.2 总吨 19	污油回收船	8 节	10 吨			100 方/小时
28	中油应急 304 船	12.5×4.2 总吨 19	污油回收船	8 节	10 吨			100 方/小时
29	中油应急 305 船	10.82×5 总吨 14	污油回收船	8 节				100 方/小时
30	中油应急 306 船	10.82×5 总吨 14	污油回收船	8 节				100 方/小时

表 9.2-17　曹妃甸港区溢油应急物资统计情况（收油装置）

序号	设备名称	种类型号	存放场所	适用水域	适用溢油粘度或种类	回收效率	备注
1	收油机（suction machine）	转盘收油机（Rotary receiving machine）	曹妃甸通用码头设备库（caofeidian tongyong berth）	0-2 米（m）	均适用（both）	150X2m³/h	
2	收油机（suction machine）	动态斜面收油机（Dynamic cant receiving machine）	曹妃甸通用码头设备库（caofeidian tongyong berth）	0-2 米（m）	均适用（both）	150X2m³/h	
3	转盘式收油机	ZSJ60	溢油物资储备库	海洋、湖泊、河流	中、低粘度溢油	60m³/h	1 台
4	转盘式收油机	ZSJ40	溢油物资储备库	海洋、湖泊、河流	中、低粘度溢油	40m³/h	1 台
5	动态斜面收油机	DXS150	溢油物资储备库	海洋、湖泊、河流	高、中、低粘度溢油	150m³/h	2 台
6	动态斜面收油机	DXS60	溢油物资储备库	海洋、湖泊、河流	高、中、低粘度溢油	60m³/h	1 台
7	动态斜面收油机	DXS20	公司库房				
8	动力机 1 台	HPP75 型	河钢码头仓库	开阔水域	中低粘度		
9	输油泵 1 台	DOP250 型	河钢码头仓库	开阔水域	中低粘度	150m³/h	

10	清洗机（热水）台	CAYR150 型	河钢码头仓库	开阔水域	中低粘度	300-900L/h	
11	便携式（便携式）2 台	HPS40 型	河钢码头仓库	开阔水域	中低粘度	2.4t/h	
12	收油机 1 台	HAF50 型	河钢码头仓库	多种水域	中低粘度	50m³ /h	
13	转盘式收油机	YSJ5	港口索具库	港口浅水静水	中、低粘度	95%	
14	动态斜面收油机	DXS40	应急库	开阔水域	0-100000cp	70%	
15	油拖网	6 立方	应急库	开阔水域	吸油毡、块状重油	90%	
16	收油机	CGSJ-60Z	设备库	港湾、码头等开阔水域	低中高	60m³ /h	2 套
17	收油机	ZSJ-20	设备库	港湾、码头	中高	20m³ /h	2 套
18	收油机	ZSJ-15	设备库	各种水域	中低	15m³ /h	1 套
19	收油机	ZSJ-10	设备库	各种水域	中低	10m³ /h	1 套
20	轻便储油罐	QG-10V	设备库	各种水域	低中高	10m³	3 个
21	轻便储油罐	QG-10V	设备库	各种水域	低中高	10m³	2 个
22	浮动油囊	FN3	设备库	各种水域	低中高	3m³	2 套
23	浮动油囊	FYN-20	设备库	各种水域	低中高	20m³	10 个
24	转盘式收油机	ZSL20	2 号库房	全	高粘度	100%	

25	转盘式收油机	ZSY-02	2 号库房	全	高粘度	100%	
26	收油机	SZP30 型转盘式	1#变电站 应急物资储备库 （一）	港湾、油港、码头	中高粘度的溢油回收	30m³ /h	
27	MINIMAX12 收油机	Minimax12	冀东救援站				
28	MINIMAX30 收油机	Minimax30	冀东救援站				
29	多功能收油机	劳模 LMS／P	冀东救援站				
30	外海收油机（改造）	劳模 LFF400-P	冀东救援站				
31	岩石收油机	岩石	冀东救援站				
32	真空收油机 II-149	Mini Vac II-149	冀东救援站				
33	全地域真空系统	ATV	冀东救援站				
34	港湾及近海收油机	TDS136-149G	冀东救援站				
35	带蒸汽外海重型收油机	Magnum100-149 Steam	冀东救援站				
36	大型重油收油机	gp70powerpack 海洋之怪	冀东救援站				
37	外海重型轮鼓式收油机	Magnum200-149GH	冀东救援站				

38	拖把绳式收油机	ss40	冀东救援站				
39	大型真空收油系统	PACS-25-149	冀东救援站				
40	SGOT 海上应急系统	SGOT	冀东救援站				
41	水动力式收油机	Dynamic Skimmer-30	冀东救援站				
42	拖带式收油机	X150-149CAS	冀东救援站				
43	组合式收油机	Minimax 25	冀东救援站				
44	海上猎人双体工作船	sea hunter	冀东救援站				
45	吸油泡沫发生器	FH-5100	冀东救援站				
46	大型自航式收油机	LWS 1301 Mk II	冀东救援站				
47	溢油围控回收系统	NOFI	冀东救援站				

表 9.2-18　曹妃甸港区溢油应急物资统计情况（围控装置）

序号	设备名称	种类型号	存放场所	适用水域	长度和重量	储存形式及体积大小
1	充气式开阔水域围油栏	WQJ1500	曹妃甸通用码头设备库（caofeidian tongyong berth）	开阔水域（open waters）	400 米(400m)	集装箱存放(container store)
2	吸油拖缆	PP-2	曹妃甸通用码头设备库（caofeidian tongyong berth）	所有水域（All the ports）	4000 米(4000m）	仓库堆放(warehouse store）
3	岸线防护围油栏	WGV600	曹妃甸通用码头设备库（caofeidian tongyong berth）	非开阔水域(Non open waters)	2000 米（2000m）	仓库叠放(warehouse store）
4	岸滩围油栏	WQV600T	曹妃甸通用码头设备库（caofeidian tongyong berth）	非开阔水域(Non open waters)	1000 米（1000m）	仓库叠放(warehouse store）
5	防火围油栏	WGJ900H	曹妃甸通用码头设备库（caofeidian tongyong berth）	开阔水域（open waters）	400 米（400m)	仓库叠放(warehouse store）
6	浮子式 pvc 围油栏	1500 型（1500 Type）	曹妃甸通用码头设备库（caofeidian tongyong berth）	开阔水域（open waters）	1600 米(1600m)	仓库叠放(warehouse store）
7	PVC 固体浮子式围油栏	900 型（900 Type）	曹妃甸通用码头设备库（caofeidian tongyong berth）	开阔水域（open waters）	3000 米(3000m)	仓库叠放(warehouse store）
8	pvc 固体浮子式围油栏	600 型（600 Type）	曹妃甸通用码头设备库（caofeidian tongyong berth）	非开阔水域(Non open waters)	1000 米(1000m)	仓库叠放(warehouse store）
9	PVC 固体浮子式围油栏	HPFC1500	溢油物资储备库	海洋、海湾、港口、码头	1600 米	折叠放在设备库中
10	PVC 固体浮子式围油栏	HPFC900	溢油物资储备库	海洋、海湾、港口、码头	1700 米	折叠放在设备库中
11	充气式围油栏	WQJ1500	溢油物资储备库	海洋、海湾、港口、码头	400 米	卷绕在储存架上，放在集装箱里

12	浮子式围油栏	WGJ1000	溢油物资储备库	海洋、海湾、港口、码头	1300 米	折叠放在设备库中
13	岸线防护围油栏	WGV600	溢油物资储备库	海洋、海湾、港口、码头	3410 米	折叠放在设备库中
14	防火围油栏	WGJ900H	溢油物资储备库	油港、油码头、石油钻井平台	400 米	折叠放在支架上
15	岸滩围油栏	WQV750T	溢油物资储备库	海洋、海湾、港口、码头	600 米	折叠放在木箱中
16	PVC 浮子式围油栏	900#	公司库房	曹妃甸	600 米	
17	固体浮子橡胶围油栏	HPFC900	河钢码头仓库	沿海	960 米	堆放约 60 立方米
18	固体浮子式橡胶围油栏	CFW-1000	港口索具库	开阔水域、港口、码头等	680 米	岸上存放 534 m^3
19	岸滩围油栏	WQV600	应急库	岸滩或沿海浅水区	10 米/条，40kg	布袋包装 600*500*300
20	防火围油栏	WGJ1100#	室外	任意水域	20 米/条，360kg	储存架存放 4800*2200*500
21	抗磨条浮子式围油栏	WGJ1000	室外	任意水域	20 米/条.240KG	堆垛存放 3200*1200*850
22	浮子式橡胶围油栏	WGJ1500J	设备库	开阔、非开阔水域	1200 米	设备库
23	浮子式橡胶围油栏	WGJ1100J	码头前沿	开阔、非开阔水域	1200 米	码头作业中

24	岸滩围油栏	WQV800T	设备库	岸滩、岸边、陆地	320 米	设备库
25	快速布放围油栏	KW1000	设备库	开阔、非开阔水域	800 米	设备库
26	充气式橡胶围油栏	WQJ1000	设备库	开阔、非开阔水域	800 米	集装箱
27	充气式橡胶围油栏	WQJ1000	设备库	开阔、非开阔水域	400 米	集装箱
28	充气式橡胶围油栏	WQJ1500	设备库	开阔、非开阔水域	1400 米	集装箱
29	加强型橡胶围油栏	WGJ1100J	设备库	开阔、非开阔水域	160 米	设备库
30	阻火围油栏	CWJ800	2 号库房	全	200 米	4.8*2*0.45
31	围油栏	600 型	2 号库房	全	200 米	5*2*1.5
32	浮子式橡胶围油栏	WGJ1500J	公司碱库	开阔、非开阔水域	800 米	设备库
33	岸滩围油栏	1200mm	冀东救援站	岸滩围油栏		
34	沙滩围油栏 600 型	HPAW600 套/10 米	冀东救援站	岸滩围油栏		
35	PVC 浮子围油栏	WGV900	冀东救援站	河流围油栏		
36	PVC 浮子围油栏	WGV600	冀东救援站	河流围油栏		
37	河流围油栏		冀东救援站	河流围油栏		

38	固体浮子 PVC 围油栏	抗倒覆 PVC1100	冀东救援站	河流围油栏		
39	固体浮子橡胶围油栏	WGJ1500	冀东救援站	海上围油栏		
40	橡胶充气围油栏	1500mm	冀东救援站	海上围油栏		
41	PVC 充气围油栏	WQV1100	冀东救援站	海上围油栏		
42	重型充气式围油栏	AirMax Deep Sea,30 米/组	冀东救援站	海上围油栏		
43	防火围油栏	Hydro-Fire Boom 149	冀东救援站	海上围油栏		
44	快速布放围油栏	1100mm	冀东救援站	海上围油栏		
45	快速布放围油栏	1650mm	冀东救援站	海上围油栏		
46	防火围油栏	WJG900H	冀东救援站	海上围油栏		
47	橡胶充气围油栏	1800mm	冀东救援站	海上围油栏		

表 9.2-19　曹妃甸港区溢油应急物资统计情况（溢油分散剂）

序号	设备名称	种类型号及数量	存放场所	使用比例	备注

1	溢油分散剂	PP-2.8 吨(PP-2.8t) 8	曹妃甸通用码头设备库（caofeidian tongyong berth）	溢油的 20%-30%(oil spilling 20%-30%)	
2	溢油分散剂	富肯-2/20 吨	溢油物资储备库	30～100％	
3	消油剂	GM-2 型 11 桶	应急物品车间	1:5	
4	消油剂	GM-2/2 吨	河钢码头仓库	1:03	
5	消油剂	“双象 1 号”400KG	港口索具库	20%	
6	生物降解环保溢油分散剂	微普；6.6 吨	应急库	1 比 3	
7	溢油分散剂	富肯-2、 9 吨	设备库	30～100％	
8	消油剂	富肯 2 号；1.5 吨	灰浆站	20％-70％	
9	溢油分散剂	富垦 2 号（20kg/桶）、75 桶	码头应急库		
10	溢油分散剂	富肯-2 号-溢油分散剂 50 桶 20kg/桶	实业公司立体库	使用准则 GB18188	
11	清油剂	PP-2/1 吨	库房		

表 9.2-20　曹妃甸港区溢油应急物资统计情况（吸附材料）

序号	种类型号及数量	存放场所	材质	适用溢油粘度	包装尺寸	备注

1	PP-2/14 吨(t)	曹妃甸通用码头设备库	熔喷聚丙烯(MBPP)	高浓度	20kg/袋(20kg/bag)	
2	XTL220Y/4000米	溢油物资储备库	熔喷聚丙烯纤维吸油毡片	中低粘度溢油	10 米*∮220	
3	PP- /12 吨	溢油物资储备库		粘度<10000cst	1100 mm×670 mm×5mm	
4	包	8	PP-1	吸附较轻的油品	1*0.45*0.5m	
5	吸油毡 100 张	弘毅码头综合库	PP-2		400mm*500mm*3mm	
6	PP-2	公司库房				
7	PP-2/3.1 吨	河钢码头仓库	聚丙烯	中低粘度	2000mm*1000mm*500mm	
8	吸油毡 PP-2 200KG	港口索具库	聚丙烯	粘度较大	1500*1000*300	
9	PP-2；9.98 吨	应急库	聚丙烯	3-100000cp	1250*670*350mm（20kg）	
10	美达；1 吨	应急库	90%以上原料为聚丙烯,剩余 10%左右原料,采用欧洲进口化学品吸附剂	3-100000cp	500mm*500mm*600mm	
11	XTL-220Y 950 米	溢油物资储备库	熔喷聚丙烯纤维吸油毡片	中低粘度溢油	10 米*∮220	
12	8 件	溢油物资储备库	熔喷聚丙烯纤维吸油毡片	块状高粘度溢油、吸油毡	2*0.8*0.6m	
13	SW2 SW4 共 7 套	溢油物资储备库	不锈钢、尼龙、pvc 围油栏	块状高粘度溢油、吸油毡	2*0.8*0.6m	

14	PP-2 12 吨	溢油物资储备库		粘度<10000cst	1100 mm×670 mm×5mm	
15	PP2;1.5 吨	2 号库房	固体	低粘度	20 公斤	
16	XTL-220Y 950 米	公司碱库	熔喷聚丙烯纤维吸油毡片	中低粘度溢油	10 米* ∮220	
17	PP-2 型 100 包	1#变电站 应急物资储备库（二）	人造化学纤维	适应于比重<1、固化点<0℃、液体溢油	1000×670×350	
18	PP-型 10 包 20kg/包	门机队库房				
19	吸油毡 100 张	股份公司综合库	PP-2		400mm*500mm*3mm	
20	50 包	库房	聚丙烯	中低粘度	包	
21	20mm 50 箱	冀东救援站				
22	10mm 50 箱	冀东救援站				
23	WGW600XCB10m/包 1100 米	冀东救援站				

9.3. 风险识别

9.3.1. 风险因子

本项目工程内容为30万吨级原油码头及罐区，涉及风险环节主要为码头船舶作业引起的船舶污染事故、陆域储运涉及泄漏污染事故以及火灾爆炸引起次生污染事故。

船舶污染事故是指船舶在航行过程、码头靠泊和装卸过程，以及其他作业过程(如过驳、清舱、洗舱、修造、打捞、拆解、油料供受、污染清除等)中发生油类、油性混合物和其他有毒有害物质泄漏造成的环境污染事故，可分为操作性污染事故和海难性污染事故。操作性船舶污染事故多发生于港口船舶装卸货物及加装燃油环节，发生的原因多为人为因素、机械和设备故障等，尽管每次产生的泄漏量不大，但事故频率较高，污染物总量也较大。海难性船舶污染事故主要是海上交通事故导致，事故发生率较低，但一旦发生污染损害很大。

根据上述分析，本项目码头施工期涉及风险因子主要为施工船舶燃料油，营运期涉及风险因子为大型油轮燃料油以及运输的原油，以上均属于易燃易爆品，在贮存和输送过程中具有发生火灾和爆炸的危险性，同时原油还具有一定的毒性。根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》中给出的“物质危险性标准”和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）中各种危险化学品的最低临界量，确定船舶燃料油、原油作为本项目风险评价的风险因子，对其在陆域储运、码头装卸和船舶输送过程中潜在的风险进行分析评价。本工程原油主要来自中东、俄罗斯等，其理化性质见表 9.3-1。

当陆域储运作业过程中发生泄漏污染事故发生泄漏导致火灾爆炸事故时，原油会挥发出大量有毒有害气体，同时会伴生大量的SO_2和NO_2等污染物，同时由于原油储罐发生火灾后，油品的急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程中还将产生大量CO，这些污染物均会对周围环境产生影响。其毒理性质详见表 9.3-4-表 9.3-6。

表 9.3-1　　本工程接卸原油性质

油品	密度20℃（g/cm^3）	粘度（mm^2/s）	含硫量（%）	凝点（℃）	蜡含量（%）

中东轻质油	0.85	12.02（20℃）	1.69	-22	/
中东中质油	0.86	15.50（20℃）	2.43	-31	/
中东重质油	0.89	35.8（50℃）	2.92	-34	/
印尼原油	0.81	21.12（20℃）	/	-23.3	4.22
俄罗斯原油	0.84	2.986（50℃）	1.30	-15	3.00
BASRAH	0.87	/	/	-45	/
卡宾达原油	0.86	13.92（50℃）	/	13	/
帕兰卡原油	0.83	3.14（50℃）	/	-5.8	/
GIMBOA	0.89	/	/	-37	/

船舶燃料油可分为重柴油、轻质油、中质油和重质油，其中施工船舶燃料油主要以前两者为主，国际航线大型船舶所携带的燃料油以后两者为主。其理化性质见表 9.3-2。

表 9.3-2　本项目涉及船舶燃油理化性质表

油品	燃料油			
	重柴油	轻质油IFO60	中质油IFO180	重质油IFO380
比重(g/cm3 ，10ºC)	0.86	0.90	0.96	0.992
运动粘度	13.5	60.0	180.0	380.0
(cSt)	(20ºC)	(50ºC)	(50ºC)	(50ºC)
凝点(ºC)	13	20	25	30
闪点(ºC)	65	80	120	130

从在海水中的行为角度来讲，原油和燃料油在海面基本以漂浮为主。由于油品自身特性和多种海洋环境因素的影响，会发生复杂的物理、化学和生物变化，包括扩散、漂移、蒸发、分散、乳化、溶解、光氧化、生物降解等。大规模的溢油事故能引起大面积海域严重缺氧，致使海洋生物死亡；浮油被海浪冲到海岸，粘污海滩，造成海滩荒芜，破坏海产养殖和盐田生产，污染、毁坏滨海旅游区。此外，海上溢油的油膜会大大降低海水与大气的氧气交换速度，降低海洋生产力；石油中的芳香烃类化合物极易进入水中并在生物体内长期累积；溢油沉降到海底后，会危及底栖生物的正常发育。

原油属于甲类火灾危险性物质，故本项目的火灾危险类别为甲类，火灾是主要危险。原油具有较强的挥发性，挥发后与空气形成可燃性混合物，当混合物浓度达到一定比例时，遇到火种就可能燃烧，因此通常采用闪点作为易燃液体的标

准，凡闪点≤21ºC 的液体均为易燃液体，闪点≤55ºC 的液体均为可燃液体。原油的闪点一般<28ºC，因此属于易燃液体。

除易燃性、易爆性的特征外，原油还具有一些其它方面的特性，即①易蒸发性；②易积聚静电荷性；③易流淌、扩散性；④热膨胀性；⑤忌接触氧化剂、强酸等。这些特性的存在也使得其易燃易爆。

原油和燃料油均属于易燃品，应重视防火管理。由于本工程为开敞式码头，船舶靠离泊受风浪影响较大，船舶靠离泊作业难度相对较大。一旦发生船舶碰撞码头事故，可能造成码头及船舶受损，严重者可引发泄漏或火灾爆炸等事故。此外，由于本工程周边已有一座 30 万吨级大型原油码头，一旦任何一座发生泄漏、火灾爆炸及溢油事故，将对周边设施产生影响，可能造成次生事故、连环事故或使事故等级上升。

表 9.3-3　　原油的理化、毒理性质

类别	项目	原油
理化性质	外观及性状	红色、红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体
	分子量	—
	熔点/沸点（℃）	-44～-15/120～200
	密度 g/cm^3	0.8375～0.8677
	饱和蒸汽压（kPa）	—
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂
燃烧爆炸危险性	危险性类别	第 3.2 类　中闪点易燃液体
	闪点/引燃温度（℃）	<28/350
	爆炸极限（vol%）	1.1-8.7
	稳定性	稳定
	危险特性	其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热或极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生强烈反应，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
	储运注意事项	远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。配备相应品种和数量的消防器材。要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且要有接地装置，防止静电积聚。
毒理	毒性	LD_{50}：500-5000mg/kg（哺乳动物吸入），原油对人体健康的危害程度属于中度危害

性质	健康危害	其蒸汽可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。
	食入	误服者给充分漱口、饮水，就医。
泄漏处置	疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。	
储运注意事项	原油、原油伴生气的主要成分为碳氢化合物及其衍生物，其闪点低，且闪点和燃点接近，只要有很小的点燃能量，便会闪火燃烧。在管线、输油设备和容器上的静电放电对含油气浓度较大的场所，易产生爆炸、着火，其危险性和危害性是很大的。	

表 9.3-4　　一氧化碳的理化、毒理性质

标识	中文名：一氧化碳		英文名：Carbon monoxide	
	分子式：CO	分子量：28.01	危险货物编号：21005	UN 编号：1016
理化特性	外观与形状	无色无臭气体。		
	熔点（℃）：-199.1		饱和蒸气压（kPa）：无资料	
	沸点（℃）：-191.4		相对密度：0.79 (水=1)；0.97 (空气=1)	
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC：　30mg/m^3	前苏联 MAC：20mg/m^3	
		美国 TVL-TWA：OSHA 50ppm，57mg/m^3；ACGIH 50ppm，57mg/m^3		
		美国 TLV-STEL：ACGIH 400ppm，458mg/m^3		
	侵入途径	吸入		
	毒　　性	LC_{50}：1807 ppm 4 小时(大鼠吸入)		
	健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。		
	急　　救	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。		
燃烧爆炸	燃烧性	易燃。[燃烧(分解)产物]　：一氧化碳、二氧化碳。		
	闪点（℃）	＜-50	自燃温度（℃）	610
	爆炸下限（V%）	12.5	爆炸上限（V%）	74.2

危险性	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强氧化剂、碱类。		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。		
储运注意事项	易燃有毒的压缩气体。储存于明凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。			
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。			

表 9.3-5　　二氧化硫的理化、毒理性质

标识	中文名	二氧化硫	英文名	sulfur dioxide
	分子式	SO_2	危规号	23013
	分子量	64.06	危险性类别	第 2.3 类有毒气体
理化特性	熔点（℃）	-75.5	沸点（℃）	-10
	燃烧热（kJ/mol）	无意义	饱和蒸气压（kPa）	338.42（21.1℃）
	临界温度（℃）	157.8	临界压力（MPa）	7.87
	相对密度	（水=1） 1.43　　（空气=1） 2.26		
	外观性状	无色气体，特臭		
	溶解性	溶于水，乙醇		
	稳定性	稳定	避免接触的条件	——
	禁配物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物	燃烧产物	氧化硫
	主要用途	用于制造硫酸和保险粉等。		
燃爆特性	燃烧性	本品不燃，有毒，具强刺激性。	建规火险分级	乙
	闪点（℃）	无意义	引燃温度（℃）	无意义
	爆炸下限（V%）	无意义	爆炸上限（V%）	无意义
	危险特性	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		

	灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。
毒性及健康危害	侵入途径	吸入
	急性毒性	LD_{50}：无资料 LC_{50}：6600mg/m^3，1 小时（大鼠吸入）
	健康危害	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。 慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。
急救措施	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
泄漏应急处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/ 吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项		严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
包装方法		包装类别：O52 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
储存注意事项		储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
运输注意事项		本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏

	季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

表 9.3-6　　二氧化氮的理化、毒理性质

标识	中文名	二氧化氮	英文名	nitrogen dioxide
	分子式	NO_2	危险货物编号	23012
	分子量	46.01	危险性类别	第 2.3 类　有毒气体
理化特性	熔点(℃)	-9.3	沸点(℃)	22.4
	燃烧热(kJ/mol)	无资料	饱和蒸气压(kPa)	101.32(22℃)
	相对密度	1.45(水=1)；3.2(空气=1)		
	外观性状	黄褐色液体或气体，有刺激性气味。		
	溶解性	溶于水		
	稳定性	稳定	避免接触的条件	——
	禁忌物	易燃或可燃物、强还原剂、硫、磷。	燃烧(分解)产物	氮氧化物
	主要用途	用于制硝酸、硝化剂、氧化剂、催化剂、丙烯酸酯聚合抑制剂等。		
燃爆特性	燃烧性	助燃	建规火险分级	乙
	闪点(℃)	无意义	引燃温度(℃)	无意义
	爆炸下限（V%）	无意义	爆炸上限（V%)	无意义
	危险特性	不会燃烧,但可助燃。具有强氧化性。遇衣物、锯末、棉花或其它可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及氯代烃等反应引起爆炸。遇水有腐蚀性，腐蚀作用随水分含量增加而加剧。		
	灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：干粉、二氧化碳。禁止用水、卤代烃灭火剂灭火。		
毒性及健	侵入途径	吸入		
	急性毒性	LD_{50}：无资料 LC_{50}：126mg/m^3，4 小时(大鼠吸入)		

康危害	健康危害	氮氧化物主要损害呼吸道。吸入气体初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。慢性作用：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。
急救措施	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。若是气体，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。若是液体，用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体或蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	
包装	包装类别：O52；包装方法：钢质气瓶。	
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 15℃。应与易（可）燃物、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	
运输注意事项	用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃可燃物、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时禁止溜放	
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿胶布防毒衣 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	

9.3.2. 风险类型识别

本项目主要从事原油的储运作业，因此生产过程即原油的储运过程。潜在的危险性单元主要有：原油储罐、油泵及输油管道、码头原油接卸、船舶输送等环节。

9.3.2.1. 罐区储运风险环节

1、罐区储运风险类别

原油储罐区以及油泵运转过程存在的危险性是本项目最主要的危险源，对油泵和原油储罐区的安全要给予高度重视。原油储罐和油泵的危险性分析见下表。

表 9.3-7　　原油储罐、油泵风险性分析

事故	事故原因	主要现象	主要后果	预防措施
原油储罐和泵泄漏	1.密封磨损漏油	罐、泵漏油，罐区泵房内地面存油，有强烈的油气味	污染物入海污染地下水、土壤导致火灾	1.紧急停泵，更换密封圈 2.更换新的垫圈 3.设置可燃气体检测器 4.更换泵体 5.加强通风，排出聚集油气
	2.密垫圈漏油			
	3.密垫圈压偏			
	4.罐体、泵体裂纹			
油气泄漏	1.罐、泵体、进出管道裂	有较浓油气味、地面有油、气体检测装置报警	影响健康环境危害	1.停泵检修，更换有问题部件 2.定时检修 3.加强通风防止油气聚集，设置可燃气体检测器、高精度液位计、储罐设置紧急截断阀
	2.罐、泵密封件（填料、垫片）损坏或紧固件松动			
	3.罐、泵与进、出管道连接处密封不良			
	4.仪表连接处密封不良			
火灾	1.油气大量泄漏	着火	影响健康环境危害人员伤害	1.防止油料泄漏、油气渗漏 2.加强通风防止油气聚集 3.保持泵房整洁，杜绝火源 4.定时检修，严格遵守检修规程 5.定时巡检及时排除故障 6.及时补救
	2.油漏在地面未清理干净			
	3.拆卸零部件碰撞产生火花			
	4.电机或泵体过热			
	5.电气设备不符合防爆			
	6.有含油棉纱、污物			
	7.有明火或其它点火源			
泵损坏	1.质量缺陷	泵体发热停止转动	污染物入海污染地下水	1.定期检修进出管道、阀门、法兰，清理堵塞物
	2.检修质量不合格			

事故	事故原因	主要现象	主要后果	预防措施
	3.进、出口堵塞，液位计失灵		土壤 影响生产	2.排空泵内气体 3.开泵前检查电机接线 4.调整操作
	4.电机接线错误，反转			
	5.人员误操作			

2、事故处理过程伴生/次生污染

根据本项目的特点，可能发生的风险事故主要是原油储罐区原油泄露，伴发的挥发油气体对环境的影响以及火灾爆炸过程中次生的燃烧烟气（油气、SO_2、NO_2、CO）对环境的影响，事故处理过程中消防水以及事故漏出原油伴生/次生的环境影响。

（1）消防冷却水及消防泡沫液

考虑到一旦在原油储罐上发生火灾，对原油储罐灭火产生的消防泡沫液和辅助对着火储罐的消防冷却水会携带部分油品（相邻储罐的消防冷却水不易被污染），若不能及时得到有效地收集和处置将会最终入海，对相邻海域的水环境造成不同程度的污染。为此，本评价将事故发生后产生的消防水作为事故处理过程中的次生污染予以考虑，并对其提出了相应的削减和防范措施。

（2）事故所泄漏原油及被污染物

原油泄漏事故发生后，泄漏原油以及被原油污染的物体等如不能及时有效处理，将会对周边环境、地下水环境造成二次污染。为此，必须对泄漏的油品及被污染物进行及时有效的收集处置。

3、事故连锁效应分析

本项目可能发生的事故连锁效应为：如果在一个原油储罐上发生火灾，产生连锁反应波及到邻近储罐也发生火灾事故。为避免事故连锁效应发生，本项目罐区的总平面布置已严格按照石油库设计规范和消防安全的要求进行设计，罐组内储罐间的防火间距按照 0.4D 布置，并在储罐间设置隔堤、罐组外设置防火堤。在各原油储罐均配置了相应的喷淋冷却及泡沫灭火装置，各功能分区布置，各功能区、罐组之间设环形通道，并与外界道路相连，有利于安全疏散和消防。因此原油储罐发生火灾后，原油储罐间发生连锁效应的可能性较小。

为防止和减少连锁效应的发生，根据还需要企业制定较为可靠的应急预案，一旦发生事故要及时反应、迅速出警、及时完成事故的安全处置。

9.3.2.2. 码头接卸及船舶运输风险风险环节

根据本项目涉及的原油接卸、船舶输送等环节，在类比同类项目事故风险的基础上，确定本项目风险类型为：原油泄漏、燃料油泄漏和火灾导致的伴生/次生污染。

9.3.2.3. 风险类型

本项目可能涉及的主要风险类型见下表。

表 9.3-8　　本项目涉及的主要风险类型及特征

风险类型	工艺环节	事故危害	可能造成事故的原因简析
船舶燃料油	施工期船舶事故	污染海域	施工期燃油加载泄漏、施工船舶与周边码头船舶碰撞事故
原油泄漏	油船航行、靠泊码头	污染海域	①油船航行中，发生与其它船舶碰撞等事故，导致漏油。 ②码头前沿附近海域，由于操作失误码，油船与其它船舶发生碰撞，导致原油泄漏； ③油船在靠、离码头过程中，因操作不当，或因水文、气象条件不良等原因，原油与码头碰撞，导致原油泄漏；
	原油接卸	污染海域 油气蒸发 人员中毒	①输油臂选型不当、质量低劣、接头变型，导致原油泄漏； ②法兰密封不良而出现漏油； ③作业人员违章作业，造成管道超压破损或直接跑油； ④船、码头、库区三方之间通信联络有误或衔接不当，导致跑油； ⑤码头装卸工艺控制系统发生故障，导致误运作或控制失灵，引发漏油事故。
	输送管道	油气蒸发 污染土壤和地下水 污染海域	①管道选型不当、质量低劣、焊接质量差，导致漏油； ②管道系统因腐蚀、磨损而造成管壁减薄穿孔，伸缩节渗油、导致漏油； ③地基不均匀沉降，造成管道变形、破裂，导致漏油； ④作业人员违章作业，造成管道超压破损导致漏油。

	储罐		①储罐破损 ②泵、阀门失灵 ③操作失误
燃料油泄漏	加油作业、航修、航行、码头靠泊	污染海域	①供油作业，操作失误 ②供油软管等设备故障，造成燃油泄漏 ③船舶碰撞，造成燃油泄漏 ④锚地航修，操作失误，造成燃料油泄漏
火灾伴生/次生污染事故	码头装卸储罐作业	油气蒸发燃烧烟气污染土壤和地下水次生污染	①设备检修过程中，违章进行焊接、切割等动火作业，易引发火灾爆炸事故； ②静电放电点燃油气，导致火灾爆炸事故； ③电气设备设施存在质量缺陷或操作不当，产生电火花或电弧，可能点燃原油或蒸气，导致火灾爆炸事故； ④油船、码头附近出现明火，可能点燃蒸气，导致火灾爆炸事故。 ⑤雷击事故

9.3.3. 风险因素分析

9.3.3.1. 环境因素的影响

（1）风

风对船舶航行有明显的影响，会使船舶失速或增速，风力愈大，使船舶产生倾斜、漂移、偏转的程度亦愈大，导致船舶碰撞的潜在风险越大。曹妃甸海域过往船舶较多，船舶通航密度大。且本项目位于甸头区，各类船舶航线交叉，存在船舶碰撞事故的危险。另外，曹妃甸港区目前处于开发建设期间，未来一段时间主航道内尚有大量施工作业船舶，船舶在该水道航行时应注意避免大量存在的施工船舶。

曹妃甸地区冬季盛行偏西北风，频率为47%，平均风速为5.1m/s；春、夏季盛行偏南和东南风，频率为49%和64%，平均风速为5.1m/s和6.6m/s；秋季多偏西南风，频率为34%，平均风速为4.9m/s。海域受台风(热带气旋)影响不大，平均每三年出现一次，但有时一年可发生两次。据统计台风(热带气旋)仅发生在7、8月份，台风(热带气旋)期间的风速可达25m/s，并可引起附近海岸较大幅度的增水。

大风、雷暴天气对码头接卸、罐区储运会有明显影响。大风影响下，将会加

剧罐、泵体、进出管道破裂；密封件（填料、垫片）损坏或紧固件松动；罐、泵与进、出管道连接处密封性破坏。雷暴天气将直接诱发火灾、爆炸等事故。

（2）能见度

能见度是指海上正常目力所能见到的最大水平距离。能见度不良对船舶的交通安全和交通效率影响很大，不良的能见度限制了驾驶员的视觉观察范围，失去了一种最直接有效的瞭望手段，使驾驶员收到的信息量大为减少，对周围的船舶动态判断带来了困难，使操船决策的准确度降低，导致判断的失误，瞭望的疏忽等不良现象的出现，加大船舶航行的危险度。

曹妃甸区域能见度低于1km的雾日数平均每年有9d，多发生在11月～翌年2月，此期间雾日约占全年的77%；最长连续雾日数为3d。

（3）波浪

波浪对船舶航道内航行的影响也就是对船舶操纵运动的影响。从波浪对操船的影响途径区分可有两个方面，一个方面是波浪对船舶的漂流力，另一个方面是因波浪而变化的摇摆力矩。在前者的作用下，常表现为船舶航行中偏离航线或航道；后者则造成船舶的强制摇摆，都给船舶运动的控制，如方向控制、速度控制、位置控制等带来困难。

本工程码头位于曹妃甸甸头区域，面向外海无防波堤掩护。船舶作业受波浪影响较大。

（4）冰

曹妃甸港区由于曹妃甸浅滩的存在，港区附近海域为一冰情较为严重的海区，海面会形成很多冰凌受涨落潮的影响漂流到港池、航道，冰凌的阻力和 流冰随风流合力移动时对船舶产生的巨大压力，会造成船舶航速骤降，操纵困难，将对进港船舶，特别是大型深吃水船舶的航行安全造成极大威胁。

9.3.3.2. 作业设备因素的影响

（1）船舶因素

本项目靠泊 30 万吨级大型油船，该类船体多采用双壳船体，船舶技术状况较好，且消防设施较齐全，可以起到防止和减少船舶溢油事故性漏油的作用。但

大型油船惯性大，机动性差，船舶变向变速较为困难，因此在受限水域避让他船的能力较差，在一定程度上增加了船舶碰撞事故风险。本项目的投产将增加中作业区原油船舶的进出港艘次。从船舶技术角度分析，目前该海域原油船基本都是国际航线船舶，技术状况比较好，都是双壳双底油轮，事故率相对低。

（2）系泊因素

泊稳问题所包含的因素主要包含系泊时缆绳受力和船舶的运动。系泊船舶的运动包括：纵移、横移、升沉、回转、纵摇和横摇。运动量除与外界动力因素有关外，还和波浪方向、载量、水位等要素有关。

工程30万吨级泊位开敞式布置，面临渤海，波浪对船舶系泊安全影响大，当风浪较大时容易产生断缆事故。船舶系泊期间，由于风浪流的作用会对码头产生撞击，当撞击大于护舷最大吸能的极限时，码头则受到损害。一般情况下，对于大型船舶影响系泊安全的动力因素，自大至小依次为：波浪、水流和风，其中波向与周期是影响因素中最为显著，而风的影响相对最小。

当波高与周期的组合均对泊稳条件不利时，船舶运动量、系缆力及撞击力有可能超出系泊极限状态，导致断缆或者船舶与码头发生碰撞事故，尤其是较长波浪周期对船舶的影响更大。

（3）通航因素

根据“现状分析”章节，该区域过往船舶较多，船舶通航密度大。且本项目位于曹妃甸甸头区，配套航道、锚地区域过往船较多，且各类船舶航线交叉，存在船舶碰撞事故的危险。

另外，曹妃甸港区目前处于开发建设期间，未来一段时间主航道内尚有大量施工作业船舶，船舶在该水道航行时应注意避免大量存在的施工船舶。

（3）储罐安全设计

本项目原油储罐选用浮顶罐，浮顶为双盘式结构，采用二次密封，属于安全水平高的设施。储罐均安装防雷接地和防静电设施，并配置 SCADA 自动控制系统、储罐设置应急切断阀并设置辅助电源、火灾自动报警系统等。项目罐区以及周边罐区分布较集中，应充分考虑原油储罐间发生连锁效应。

罐区将储罐区与作业控制区相隔离，同时按照最大罐容设置 8 万 m^3 事故池，

确保泄漏事故状态下，有效控制污染物外溢，避免其不入海或污染地下水及土壤环境。

9.3.3.3. 人员及管理因素

本项目投产前将建立 HSE 管理体系、建立健全岗位操作规程，相关人员应熟悉和掌握规程的内容，并严格按照规程进行作业。对工程重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应采取的应急措施。有效的人员管理措施将大大降低潜在风险水平。

本项目建设施工期间存在施工船舶由于管理操作不当，导致施工船舶与在建水工构筑物碰撞、施工船舶燃料油跑冒滴漏、施工人员对含油污水的违章排放等污染事故的风险。此外，目前企业应急管理人员和用于船舶污染防治的应急设备设施等应急资源尚未配备到位。随着本次评价工作的开展，应急资源将与该项目码头同步设计、同步实施，并与码头同步投入运营。企业自身应急能力不足也是导致船舶污染海洋环境的重要风险因素之一。

根据调研结果，本项目船舶供受燃油主要位于锚地，该区域监管力度相对较弱，故存在供油方式、油污水处置方式的潜在风险，船员未能严格遵守规章制度甚至为追求经济利益偷排等人员素质问题，港口企业和航运公司管理还不到位甚至混乱，导致了误开污水阀、压载水直排入海等操作错误污染事故。

4、小结

（1）风险事故类型

该项目海洋环境风险类型罐区泄漏、火灾爆炸引发伴生/次生事故，船舶作业事故。其中，船舶作业事故又包括装卸作业、加燃油、其他作业和违章排放等环节以及船舶交通事故引起的污染事故。

（2）主要风险因素

通过以上分析，造成该项目船舶污染事故的因素包括通航因素、企业管理因素和自然环境因素，其中该项目所在海域的通航情况（航道锚地、船舶流量、航道等）是造成船舶交通事故及污染事故的主要因素，罐区的安全设计将是影响罐区发生污染事故的主要因素。

（3）风险事故发生地及原因

目前曹妃甸港通航数据、交通事故统计资料，火灾爆炸事故主要地点位于罐区、码头作业区，船舶污染时故发生地点是港口码头以及航道和锚地。

9.4. 源项分析

9.4.1. 码头船舶污染事故源项分析

9.4.1.1. 污染事故概率

1、操作性事故

据统计资料，曹妃甸港区在 2008 年~2017 年船舶及其有关作业活动污染海洋环境事故仅为 3 起。本评价认为操作性污染事故概率和危险货物吞吐量具有相关性，根据本项目设计吞吐量，类比包括现有 30 万吨原油码头在内的港区统计数据，估算本项目发生操作性船舶污染事故的概率约 10~20 年一遇。

2、海损性事故

由于近年来曹妃甸港区未发生过大型海难性污染事故，特别是大型油轮的污染事故。因此本报告采用类比的方法对海难性污染事故的频率进行分析。

天津港南疆港区油品吞吐量较大，也拥有 30 万吨级大型的油品码头。因此本工程海难性污染事故的频率可参照天津港南疆港区。1998 年至 2011 年，天津港海域区共发生船舶海损性事故 14 起。此外，结合国内五大港区统计数据，油码头、大型油轮发生大型污染事故发生频率往往较低，其中 50~100 吨的溢油事故约 6-10 年发生一次，大于 100 吨的事故约 30 年以上，500 吨级以上溢油事故几乎为百年一遇。本评价中将本工程的大于 100 吨的事故大型污染事故发生频率保守估计为 30 年以上，500 吨级以上溢油事故几乎为百年一遇。

本项目的投产、港区的发展以及码头数量的增加，将增加曹妃甸港区内船舶进出港艘次，客观上增加船舶污染事故的概率。

3、管线泄漏事故概率

目前油码头至后方库区管道溢油事故案例较少（大连“7.16”事故属于严重违规操作而导致爆炸、泄漏事故），且该类输油管线敷设方式是高架，不是地埋，相对比较容易维护，发生漏油马上就能发现，便于及时处理。

根据国内类似码头输油管线操作经验，仅在管线焊接处存在由于损坏而油品泄漏的风险，且该类管线定期扫线维护，在一定程度上大大降低了管线泄漏事故的可能性。因此在确保安全操作的基础上，该类管线发生泄漏的概率较低。

本项目管线采用 DN1000 管线。管架位于引堤上，管架底部设置围挡，一旦发生管线破裂，污染物外溢入海的几率大大减少。

9.4.1.2. 事故源项的确定

本工程的主要溢油事故风险为码头装卸作业产生的溢油和来港船只航道上由于海损事故产生的溢油，根据调查发现，操作性事故造成溢油的量相对比较小，而海损性事故虽然发生几率较小，但往往溢油数量较大，对环境的危害较为严重，因此本次环评以码头装卸作业发生事故（包含管线泄漏）作为操作性风险事故源项，一般性船舶泄漏事故作为海损事故源项。

A、操作性溢油事故源项

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）推荐公式：

$$Q_2 = \sum_{i=1}^{n} C_i + \sum_{j=1}^{b} (v_j \times t) - \sum_{k=1}^{m} R_k$$

式中：

Q_2——输油管道最大可信溢油量，单位为立方米（m^3）；

n ——输油管道的数量；

C_i——第 i 条输油管道的存油量，单位为立方米（m^3）；输油管道在不作业时进行排空处理的，存油量取值为零；对于长输管线，只考虑可紧急关闭的一段管道的存油量；

b ——同时作业的输油管道的数量；

v_j ——第 j 条输油管道的输油速率，单位为立方米每小时（m^3/h）；采取自流方式装船的，管道的输油速率按实际取值；无设计输油速率的，按表 3 取值；

t ——最快发现时间（可取巡视间隔时间）和最长关闭阀门时间之和，单位为小时（h）；

R_k——第 k 个围护设施、事故池或沟渠管网在事故时仍可围控、储存溢油

的容量，单位为立方米（m^3）。

根据设计资料，最大卸船效率为 12000m^3/h，2 根 DN1000 原油作业管线，管线长度约 1.4km，管线取保守估计阀门切断反应时间为 5min，原油比重为 0.87t/m^3，本次评价保守考虑对于管线、输油臂等设施暂不考虑围护设施。

①可能最大水上溢油事故溢油量为 1826.13t

②最大可信水上溢油事故溢油量为 2782.26t

B、海难性溢油事故源项

①可能最大水上溢油事故溢油量

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），船舶溢油事故中可能最大水上溢油事故溢油量为设计代表船型（30 万吨级油船）的 1 个货油边舱的油量。根据表 C.2，30 万吨级油船单个货舱油量（85%载油率）为 14900m^3，约合 12963t（原油比重为 0.87t/m^3）。

②最大可信水上溢油事故溢油量

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），船舶溢油事故中可能最大水上溢油事故溢油量为设计代表船型（30 万吨级油船）所载货油全部泄漏，即 25.5 万 t。

9.4.2. 罐区污染事故源项分析

9.4.2.1. 污染事故概率

最大可信事故指在所有预测的概率不为 0 的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。通过上述风险识别分析，本项目罐区风险源主要为库区内罐与罐之间的地上附属管道，故最大可信事故重点考虑储罐发生的火灾以及原油泄漏事故。

原油储罐的最大可信事故概率可以通过故障树（FTA）分析法，确定顶上事件后用概率计算法求得。

从环境安全的角度来看，原油储罐发生火灾，对周边环境所造成的损害是非常严重的。故选择原油储罐发生火灾作为故障树的顶事件。通过对原油储罐的调查分析，了解到原油储罐发生火灾要有两个最直接的原因，其一是原油储罐出现

泄漏，油气达到可燃浓度，其二是同时又存在火源，二者并存是发生火灾的必要条件。

对原油储罐出现泄漏油气达到可燃浓度和产生火源进一步分析，直至底事件。并以此作火灾事故的故障树，故障树结构如图 9.4-1所示。

对故障树的可靠性参数，使用“故障树分析管理”软件，可以计算出故障树的最小割集。对故障树底事件发生概率数据采用同行业类似设备的一些参考值和专家的估计值，然后计算故障树割集和顶事件的概率。计算得到顶事件的概率是8.7×10^{-5}。因此，本项目设定原油储罐火灾最大可信事故概率为8.7×10^{-5}。

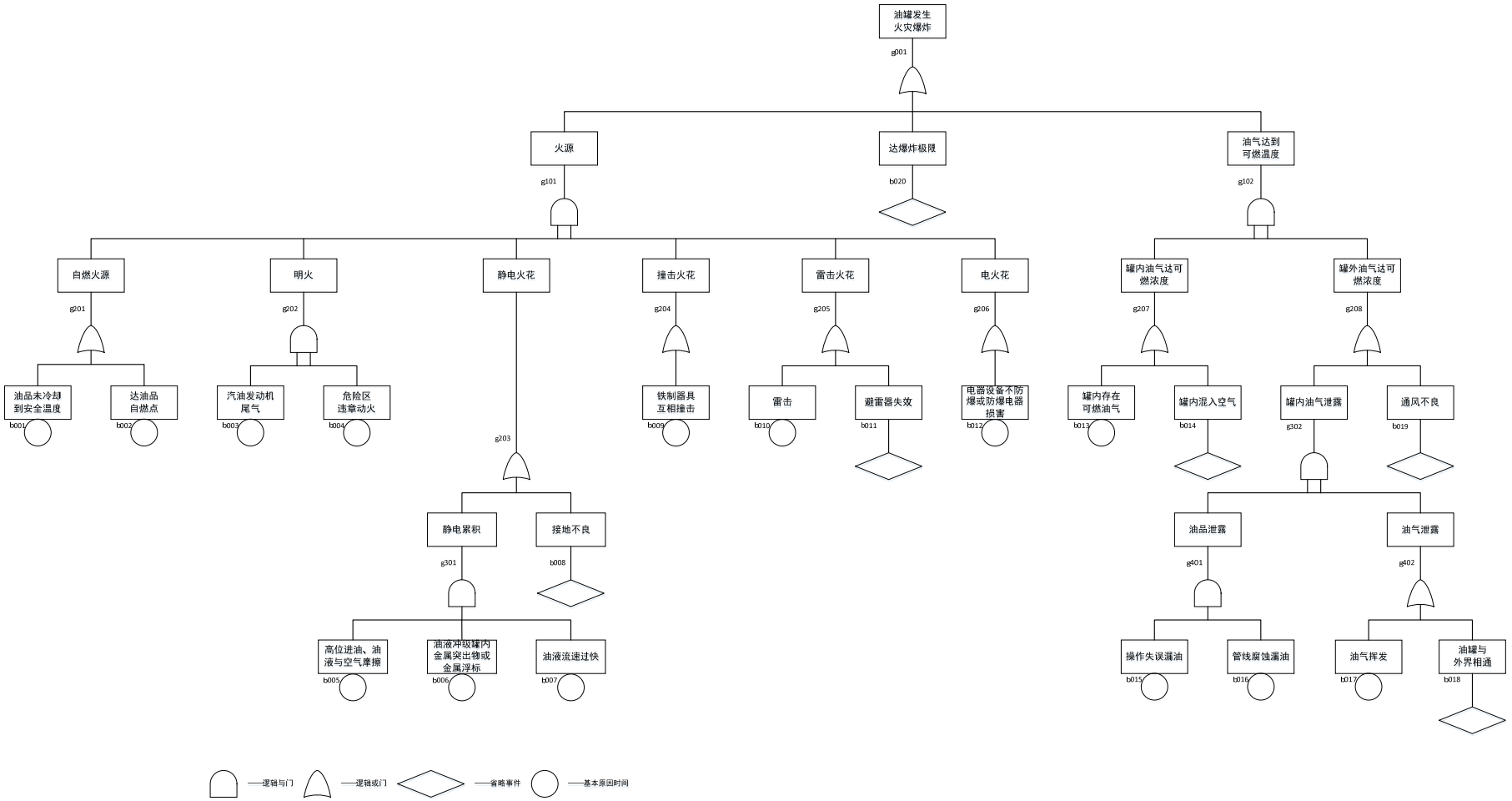


图 9.4-1　　原油储罐火灾事故树

9.4.2.2. 事故源项分析

1、储罐泄漏入海

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），港区储罐溢油事故溢油量，可能最大水上溢油事故溢油量为1个最大储油罐储油量的10%，即6960t；最大可信水上溢油事故溢油量为1个最大储油罐储油量的50%，即34800t。

2、储罐陆域泄漏、二次污染

本项目主体为储罐及库区内罐与罐之间的地上附属管道以及码头与库区之间的运输管道，最大可信事故重点考虑储罐发生的火灾以及原油泄漏事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》，以大气毒性弱点浓度作为评价标准，原油的挥发性气体为石油气，对于次生污染物二氧化硫和一氧化碳，结果排放源强及其毒性终点浓度，本次评价以二氧化硫作为代表性因子进行预测。

表 9.4-1　　各风险因子评价标准

风险因子	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）
石油气	720000	410000
SO_2	79	2
NO_2		
CO	380	95

（1）原油泄露事故后的非甲烷总烃

当原油发生泄漏时，其泄漏速率为：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2（P - P_0）}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L-------液体泄漏速度，kg/s；

C_d-------液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64，本项目选为 0.64；

A-------裂口面积，m^2，储罐的最大管线为 DN900，码头装卸区的最大管径为 DN1000，因为，储罐裂口面积取 0.6358m^2，码头面的裂口面积取 0.785 m^2；

ρ-------液体密度，kg/m^3，865kg/m^3；

P-------容器内介质压力，Pa；

P_0-------环境压力，Pa；

g-------重力加速度。

h-------裂口之上液位高度，m，油罐取 20.2m，码头装船取 10 m。

由于本项目为常压储存，计算得出原油的泄漏速率为 7004.14kg/s，码头的泄漏速率为 6084.06 kg/s。

泄漏事故发生后，由于油库周围有隔堤、防火堤，底部有防渗措施，码头装卸区有围坎，因此，对环境影响最大的主要是挥发的非甲烷总烃对大气的影响。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐，非甲烷总烃的质量蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M/（R \times T_0） \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/（2+n）}$$

式中：Q_3-------质量蒸发速度，kg/s；

a，n-------大气稳定系数，见下表；

P-------液体表面蒸气压，15.8KPa；

M-------摩尔质量，本项目取 0.064kg/mol；

R-------气体常数，8.314J/mol·K；

T_0-------环境温度（取年平均气温），284.45K；

u-------风速，m/s；

r-------液池半径，8 万方罐组等效液池半径 83m（8 万方罐组液池面积为 21670m^2）（隔堤面积扣除储罐面积后的等效半径）；码头工作平台的液池半径为 20.73m（工作平台尺寸为 45 m×30 m）。

表 9.4-1　　液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），二级评价的最不利气象条件为 F 稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。该气象条件下的原油的蒸发速度见表 12.4-3。根据计算结果，储罐泄漏后的挥发性有机物的质

量蒸发速度明显高于码头装卸区的质量蒸发速度，因此，本次以储罐的风险事故作为典型事故进行预测评价。

表 12.4-3　　原油不同风速及稳定度下质量蒸发速率

序号	风速	稳定度	蒸发速率 kg/s	
			8 万方储罐	码头装卸区
1	1.5	F	11.26	0.88

2、火灾伴生的燃烧烟气

原油储罐火灾时在原油燃烧过程中会伴生大量的 SO_2 和 NO_2 等污染物，同时由于原油储罐发生火灾后，油品的急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程中还将产生大量 CO，这些污染物均会对周围环境产生影响。

（1）原油燃烧计算公式

原油的沸点高于环境温度，因此，其燃烧速度可根据下式进行计算：

$$m_f = \frac{0.001 H_c}{C_p (T_b - T_a) + H_V}$$

式中：*mf*-------液体单位表面积燃烧速度，kg/(m^2·s)；

Hc-------液体燃烧热；本项目原油取 49.5×10^6J/kg；

Cp-------液体的比定压热容；本项目原油取 2072J/（kg·K）；

Tb-------液体的沸点，本项目计算取 473K；

Ta-------环境温度，本项目计算取 298.15K；

H_V-------液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），本项目原油取 474×10^3J/kg。

（2）SO_2

$$G_{SO2}=2BS$$

式中：G_{SO2}-------SO_2 的产生量，kg/s；

B-------燃油量，kg/s；

S-------原油中 S 元素的含量，1.0%。

（3）NO_2

$$G_{NO2}=1.63\times B\times（N\times\eta_2+0.000938）$$

式中：G_{NO2}-------NO_2 排放量，kg/s；

B-------燃油量，kg/s；

N-------燃油中氮含量，0.14 %；

η_2-------燃油中氮的转化率，40%。

（4）CO

$$G_{CO}=2330q\times C$$

式中：G_{CO}-------CO 的产生量，g/kg,

q-------不完全燃烧百分率，1%；

C-------原油中 C 元素的含量，85%。

计算可得原油的燃烧速度为 0.05725kg/(m^2·s)。假定火灾燃烧持续 4h；隔堤内流散火灾燃烧面积以本项目隔堤面积的 30%计。由此可以估算燃烧过程中储罐由于罐顶火灾和隔堤内流散火灾产生的 SO_2 和 NO_2，以及不完全燃烧所产生的 CO 产生速率。

根据上述公式计算，得出本项目燃烧烟气源强汇总如下：

表 9.4-2　　燃烧烟气源强汇总

预测因子	SO_2（kg/s）	NO_2（kg/s）	CO（kg/s）
8 万方储罐	7.44	0.91	7.37

9.5. 结果计算

9.5.1. 海上溢油风险事故分析

9.5.1.1. 典型事故模拟

1、预测模式

油品进入海水中，即漂浮在海面上，在重力作用下油品进行惯性延展，形成一定范围的油膜，油膜宽度计算采用费伊公式：$D=2.28(\Delta gV)^{0.25}t^{0.5}$，式中 g 为重力加速度、$\Delta=1-\rho_0/\rho_w$（ρ_0、ρ_w 分别为油、水密度）、V 为油品体积、

*t*为入水时间（动水中考虑为 15 分钟）。

在前述潮流场基础上，对油膜质点群采用拉格郎日法计算溢油漂移扩散影响范围，公式如下：

$$X=X_0+（U+\alpha W_{10}\cos A+r\cos B）\triangle t……$$

$$Y=Y_0+（V+\alpha W_{10}\sin A+ r\sin B）\triangle t……$$

式中：X_0、Y_0 为某质点初始座标，U、V 为流速， W_{10} 为风速，A 为风向，α 为修正系数，r 为随机扩散项，r=RE，R 为 0～1 之间的随机数，E 为扩散系数，B 为随机扩散方向，$B=2\pi R$。

2、预测情景

码头前沿溢油入海综合考虑装卸过程操作性事故及罐区泄漏入海，取为 6960 吨，外溢物取原油作为代表物质。本报告结合实际情况，分别对涨潮期、落潮期的溢油事故进行预测分析。

船舶溢油位置选择在碰撞性大型事故易发的地点航道、锚地附近水域，外溢物取原油作为代表物质，预测中取 12963 吨作为事故源强进行计算。另外，考虑本地区风况和不利风向下溢油事故的影响可能不同，特结合风向给出不同风向下的溢油漂移轨迹。

表 9.5-1　　预测情景参数表

序号	情景	溢油参数
1	码头前沿涨、落潮冬、夏季常风向风况	6960t
2	港池和支航道交口交汇处涨、落潮冬、夏季常风向风况	12963t
3	港池和支航道交口交汇涨、落潮不利风况	12963t

依据曹妃甸地区气象常年气象资料，本区域全年夏季常风向为 SSE 向（平均风速 5.2m/s），冬季常风向为 NW 向（平均风速 6.4m/s）；不利风向选取涨潮期 E 向、落潮期 SW 向、SSW 向（最大作业风速 13.8m/s）。以此作为本工程发生泄漏事故时的可能风向进行影响预测。

3、预测结果

（1）码头前沿泄漏预测结果

计算结果表明，码头前沿发生溢油事故，在涨落潮时油膜在曹妃甸甸头方

向漂移，落潮期遇到夏季风风况，油膜漂向一港池内，在一港池内抵岸。72 小时最大扫海面积约为 15.0km^2。溢油一旦发生，油膜将对曹妃甸甸头附近海域和一港池航道水域环境产生直接不利影响。具体影响范围见表 9.5-2 及图 9.5-1~图 9.5-4。

表 9.5-2　　码头前沿 72 小时溢油风险预测分析表

泄漏位置	风向	潮时	72 小时扫海面积 (km^2)	对环保目标的影响
码头前沿	SSE	涨潮	4.1	无
	SSE	落潮	1.8	无
	NE	涨潮	2.6	无
	NE	落潮	15.0	无

（2）港池和支航道交口交汇处溢油事故结果分析

计算结果表明，港池和支航道交口交汇处发生溢油事故时，由于原油粘度较大，溢油事故发生初期油膜不能充分扩展开来，油膜面积相差并不大，随着时间的延长油膜面积的差别逐渐显著，具体影响范围见表 9.5-3 及图 9.5-5~图 9.5-11。

在涨落潮时油膜向西南方向漂移，夏季常风向SSE作用下和冬季常风向NE作用下油膜向西侧曹妃甸至涧河口农渔业区方向漂移，72小时后的最大扫海面积约为16.0km^2，最快24小时后到达曹妃甸至涧河口农渔业区；涨潮期遇到不利风E作用下油膜向西侧漂移，14小时后到达农渔业区；落潮期遇到不利风SW作用下油膜向东北侧漂移，19小时后到达农渔业区，19小时到达龙岛旅游休闲娱乐区，23小时到达中华绒螯蟹核心区，25小时到达海洋牧场，26小时到达现状养殖区，30小时到达大清河口海岛旅游休闲娱乐区，55小时到达石臼坨诸岛海洋自然保护区；落潮期遇到不利风SSW作用下油膜向东北侧漂移，17小时后到达农渔业区，21小时到达龙岛旅游休闲娱乐区，33小时到达大清河口海岛旅游休闲娱乐区，35小时到达石臼坨诸岛海洋自然保护区，落潮期72小时后的扫海面积约为33.8km^2。

由于溢油事故本身对海洋环境的影响较大，因此应加强管理，合理调配，尽可能避免溢油事故的发生，在船舶作业时要及时布设围油栏，防止可能出现的泄漏风险事故对周边水环境的影响；在加油作业时严格执行事故风险防范措

施，在作业前布设围油栏，把溢油事故污染控制在围油栏所包围水域内。由于溢油事故将给周围水域造成较严重的污染，应严加防范杜绝此类事故的发生。

表 9.5-3　　港池和支航道交口交汇处溢油风险预测分析表

泄露位置	风向	风速	潮时	72 小时扫海面积(km^2)	对环保目标的影响
港池和支航道交口交汇处	SSE	5.2	涨潮	14.8	28 小时后到达农渔业
	SSE	5.2	落潮	16.0	33 小时后到达农渔业区
	NE	6.4	涨潮	15.6	24 小时后到达农渔业区
	NE	6.4	落潮	15.5	24 小时后到达农渔业区
	E	13.8	涨潮	7.2	14 小时后到达农渔业区
	SW	13.8	落潮	33.8	19 小时后到达农渔业区， 19 小时到达龙岛旅游休闲娱乐区，23 小时到达中华绒螯蟹核心区，25 小时到达海洋牧场，26 小时到达现状养殖区，30 小时到达大清河口海岛旅游休闲娱乐区，55 小时到达石臼坨诸岛海洋自然保护区
	SSW	13.8	落潮	26.6	17 小时后到达农渔业区， 21 小时到达龙岛旅游休闲娱乐区，33 小时到达大清河口海岛旅游休闲娱乐区， 35 小时到达石臼坨诸岛海洋自然保护区



图 9.5-1 **码头前沿处涨潮期夏季风风况下溢油事故发生 72 小时影响范围**



图 9.5-2 **码头前沿处落潮期夏季风风况下溢油事故发生 72 小时影响范围**

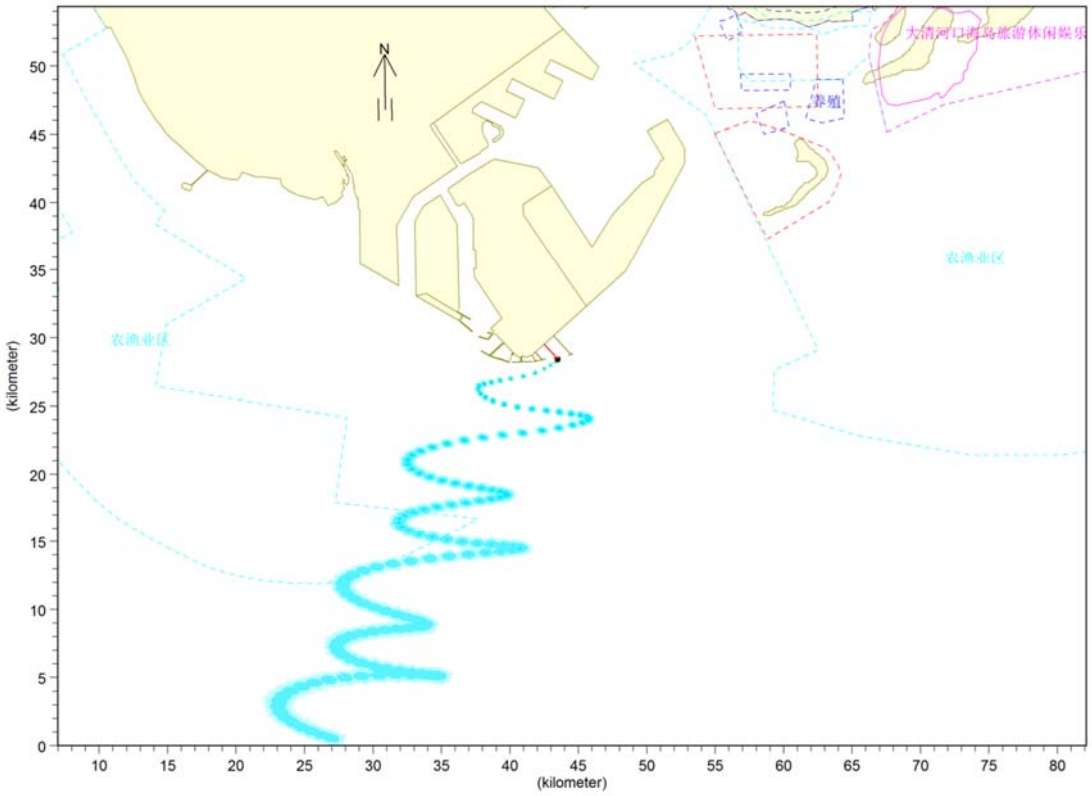


图 9.5-3　码头前沿处冬季风工况下涨潮溢油事故发生 72 小时影响范围

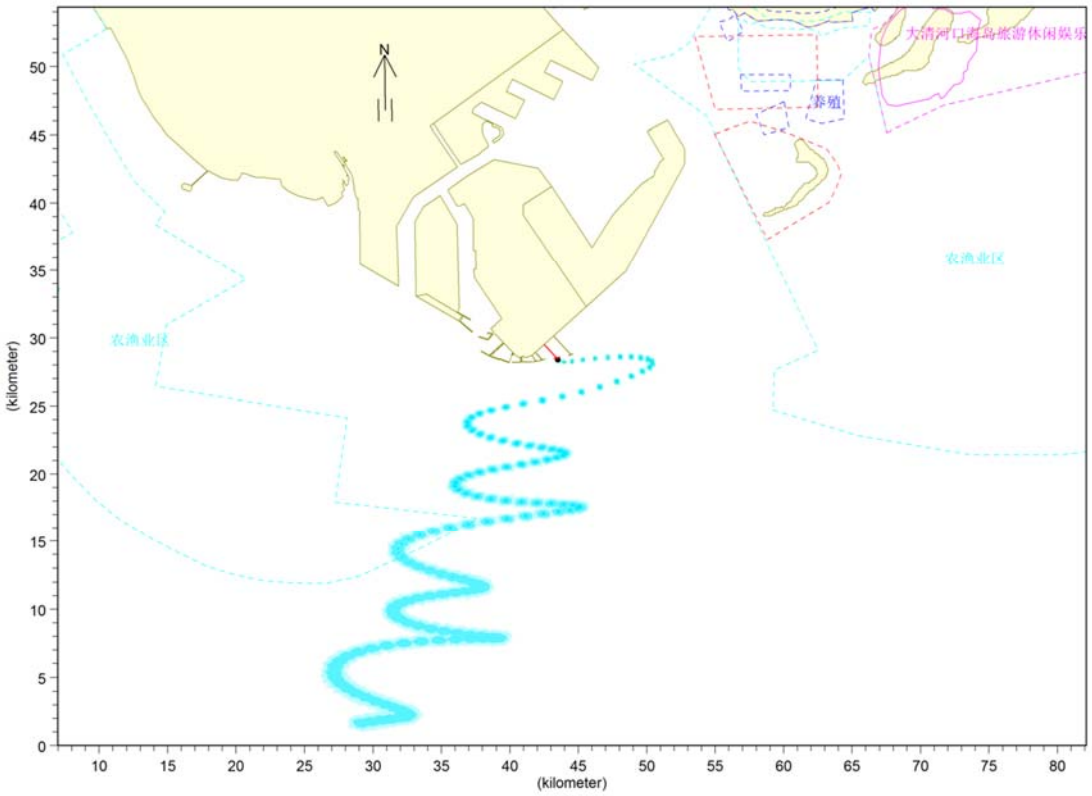


图 9.5-4　码头前沿处冬季风工况下落潮溢油事故发生 72 小时影响范围

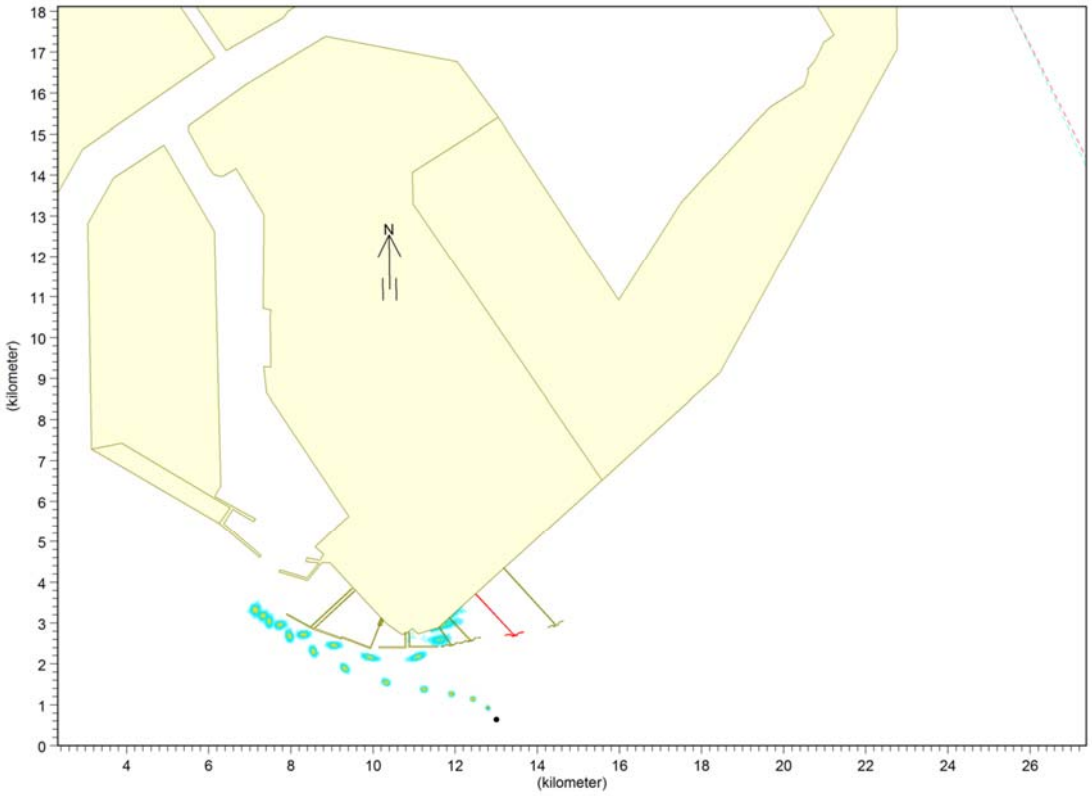


图 9.5-5　港池和航道交汇处涨潮期夏季风风况下溢油事故发生 72 小时影响范围

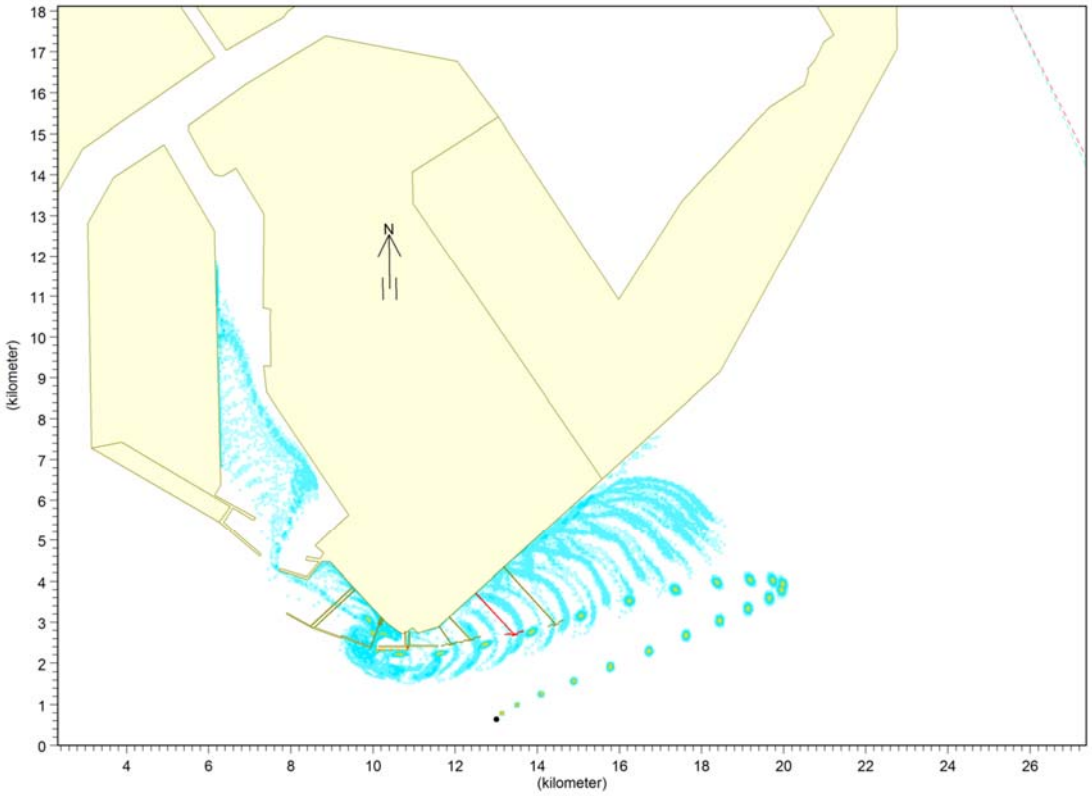


图 9.5-6　港池和航道交汇处落潮期夏季风风况下溢油事故发生 72 小时影响范围

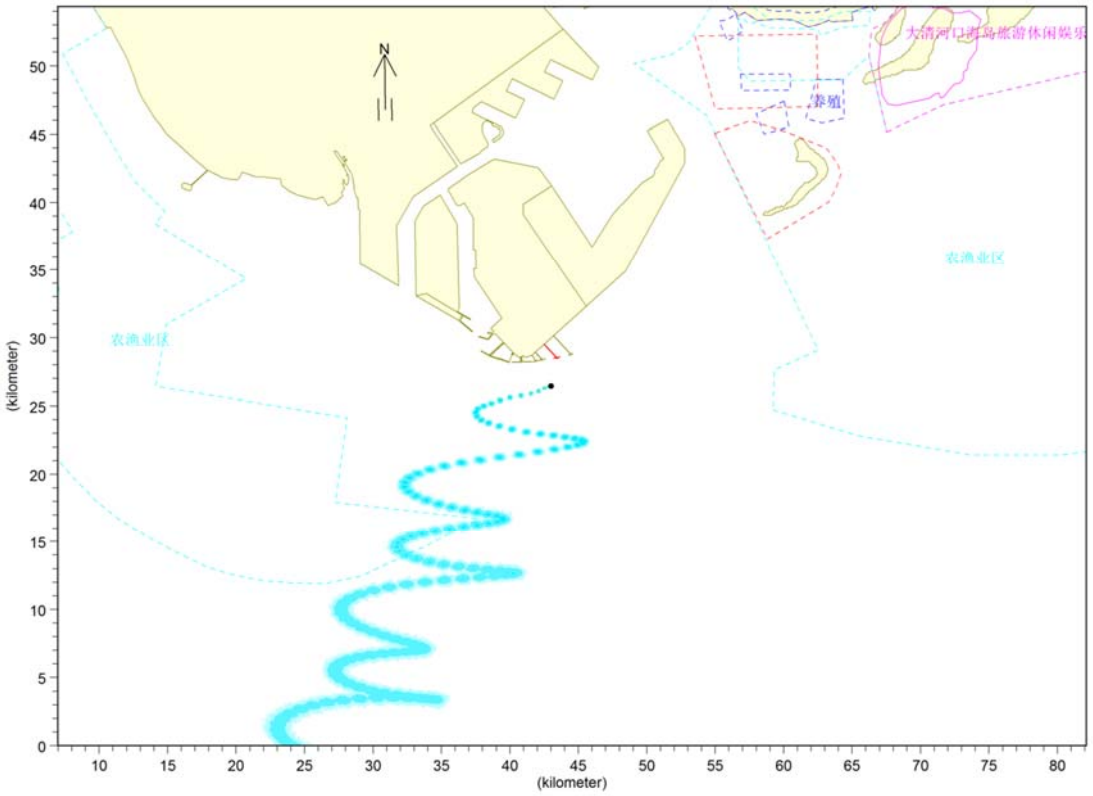


图 9.5-7　港池和航道交汇处冬季风工况下涨潮溢油事故发生 72 小时影响范围

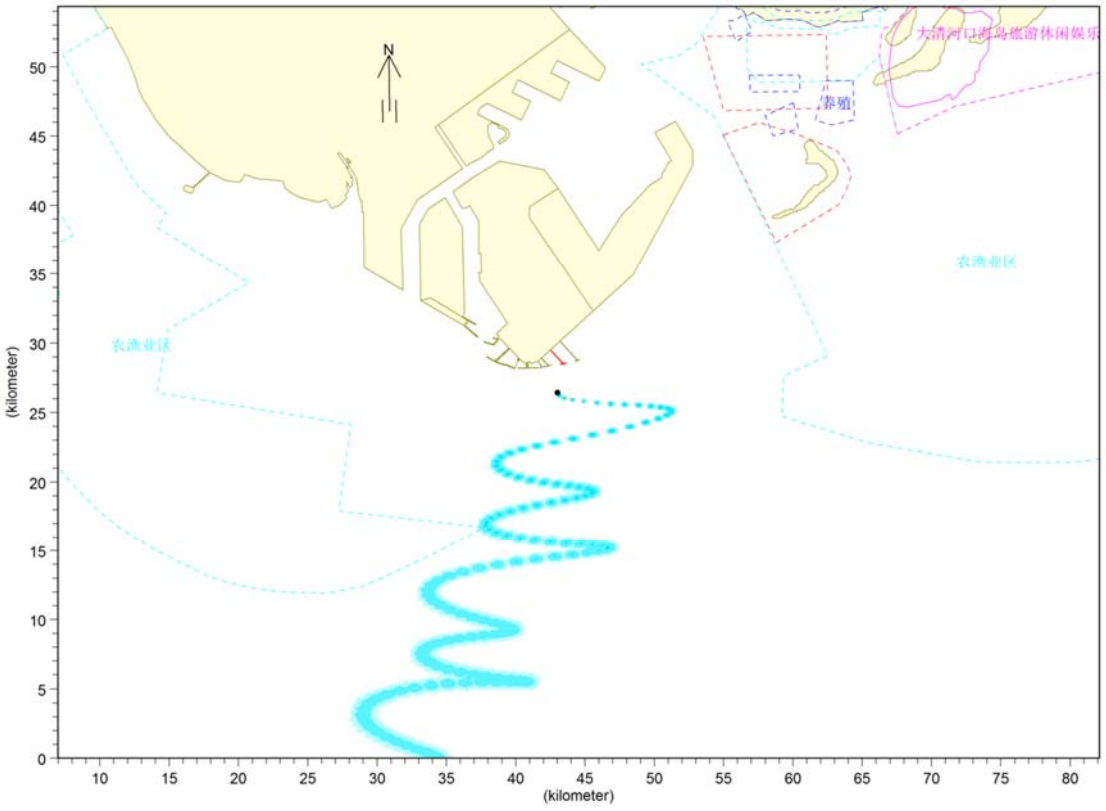


图 9.5-8　港池和航道交汇处冬季风工况下落潮溢油事故发生 72 小时影响范围

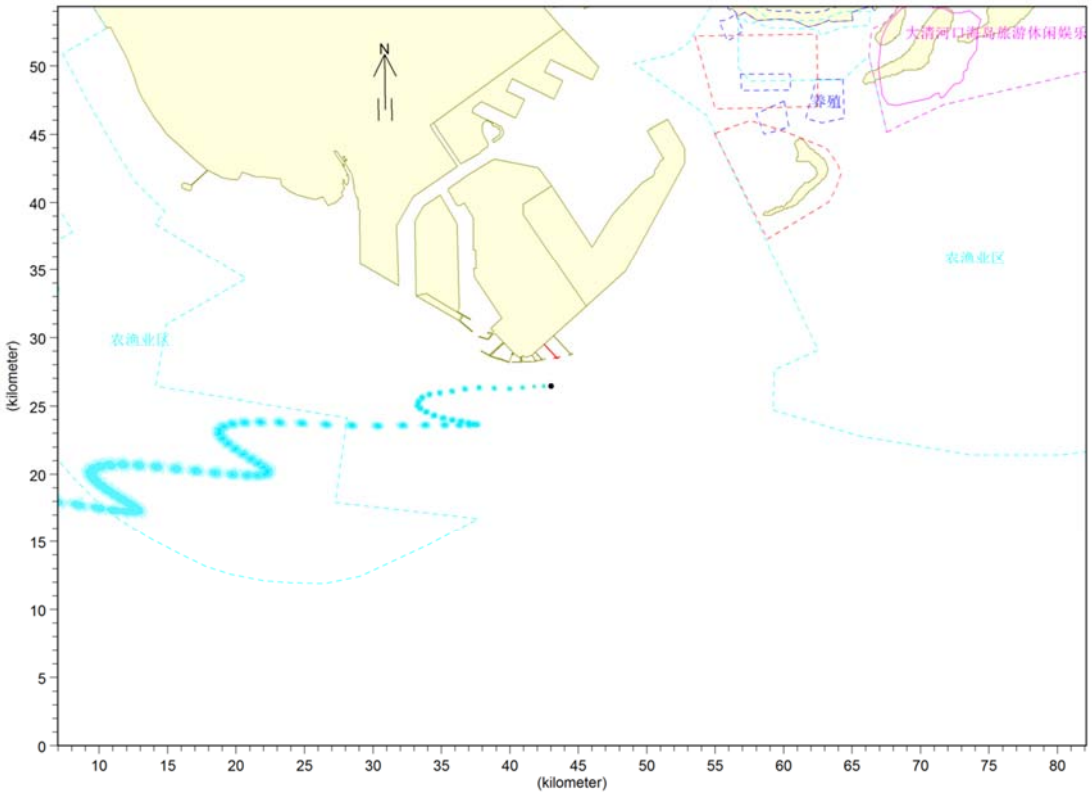


图 9.5-9　港池和航道交汇处 E 风不利风况下涨潮期溢油事故发生 72 小时影响范围

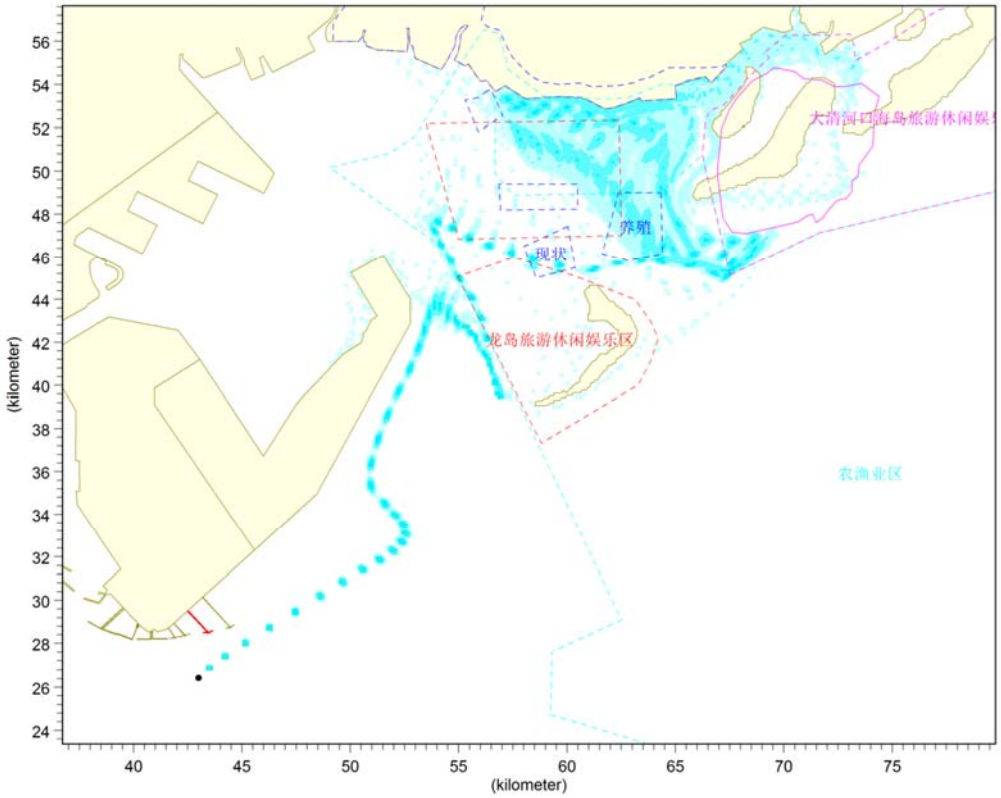


图 9.5-10　港池和航道交汇处 SW 风不利风况下落潮期溢油事故发生 72 小时影响范围

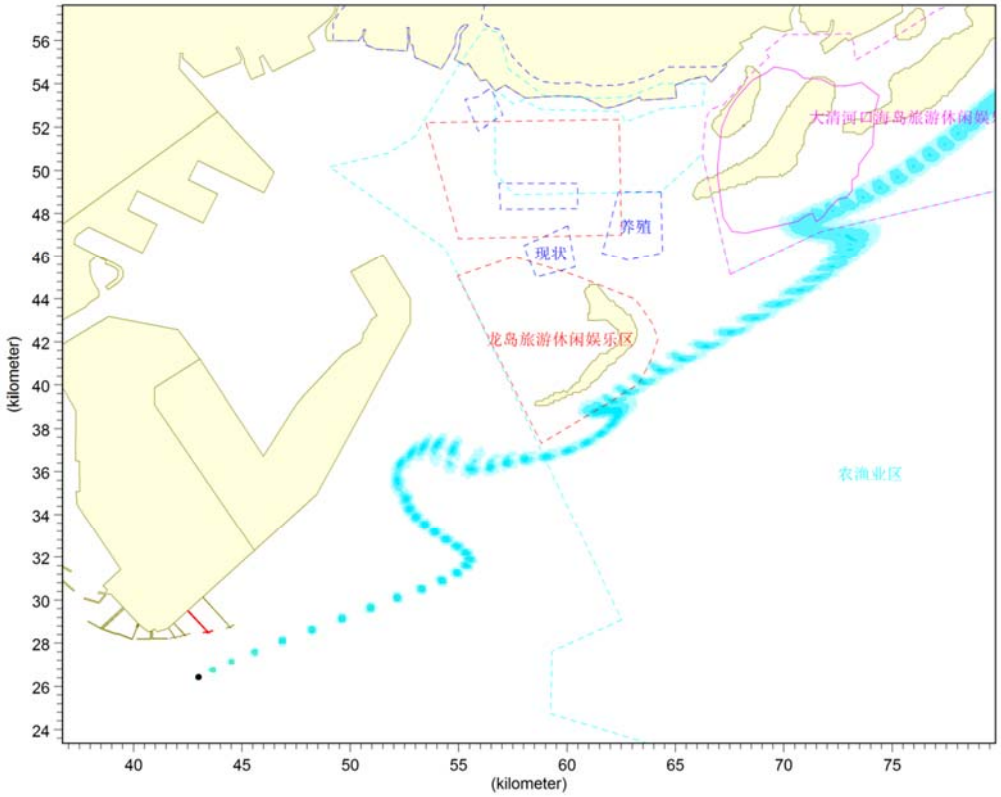


图 9.5-11 **港池和航道交汇处 SSW 风不利风况下落潮期溢油事故发生 72 小时影响范围**

9.5.1.2. 随机情景溢油影响模拟统计与分析

采用随机模拟统计法预测分析溢油在水面上和水体中的可能扩散范围，并评价溢油后油膜对本海域中的中华绒螯蟹水产种质资源保护区、渤海湾（南堡海域）种质资源保护区、龙岛旅游区、石臼坨列岛海洋自然保护区、大清河口海岛旅游区以及周边现状养殖区等环境敏感区的危害情况。

与典型情景模拟法相比，该方法将水文气象条件随机组合成多种情景（300个）进行模拟，能够客观全面地体现溢油事故发生的不确定性，具有将随机性和统计性相结合的优点，预测结果更加合理可靠。对海难性溢油事故情景模拟，随机选取近 10 年任意时刻作为事故发生时间，用相对应的模拟流场和实测风场作为驱动场，进行事故的模拟，模拟时间取 72 小时。每一次事故模拟均计算并记录各个网格的油膜漂移经过时间、油膜浓度等数据，最后进行统计，得到各个网格，特别是溢油对环境敏感目标的影响可能性概率、溢油污染岸线的概率、最快影响时间等信息。

根据事故类型分析，原油码头前沿航道与锚地水域船舶溢漏量取为 12963t，持续溢漏时间为 6 小时。

如图可知，在原油码头前沿航道与锚地水域处发生 12963t 的船舶溢油事故，泄漏位置周围 1~7km 范围内受溢油影响的概率超过 70%；在 17km 外的海域，在 72 小时内其受溢油影响的概率在小于 10%；由于原油码头位于曹妃甸甸头区域，距离周边环保保护目标较远，距离最近的环境保护目标(大清河至小清河沙源保护海域和龙岛旅游区)约 20km，因此在原油码头前沿航道与锚地水域处发生溢油事故后，在 72 小时内油膜对周边的环境保护目标影响概率较小。

从海面油膜最快到达时间的分布情况图中可以看出，在原油码头前沿航道与锚地水域处发生溢油事故后，在风和流的随机组合作用下，油膜到达周边环境保护目标的时间均超过 3 天以上。

表 9.5-4　　受影响机率下相应的面积分布

概率(%)	漂移扩散污染概率	时间(d)	最快到达时间内
	受影响面积(km^2)		受影响面积(km^2)
1~10	174.73	0~1	239.71
10~20	79.26	1~2	164.73
20~30	52.46	2~3	45.16
30~40	42.24		
40~50	39.15		
50~60	22.31		
60~70	17.54		
70~80	13.19		
80~90	10.07		
90~100	10.68		

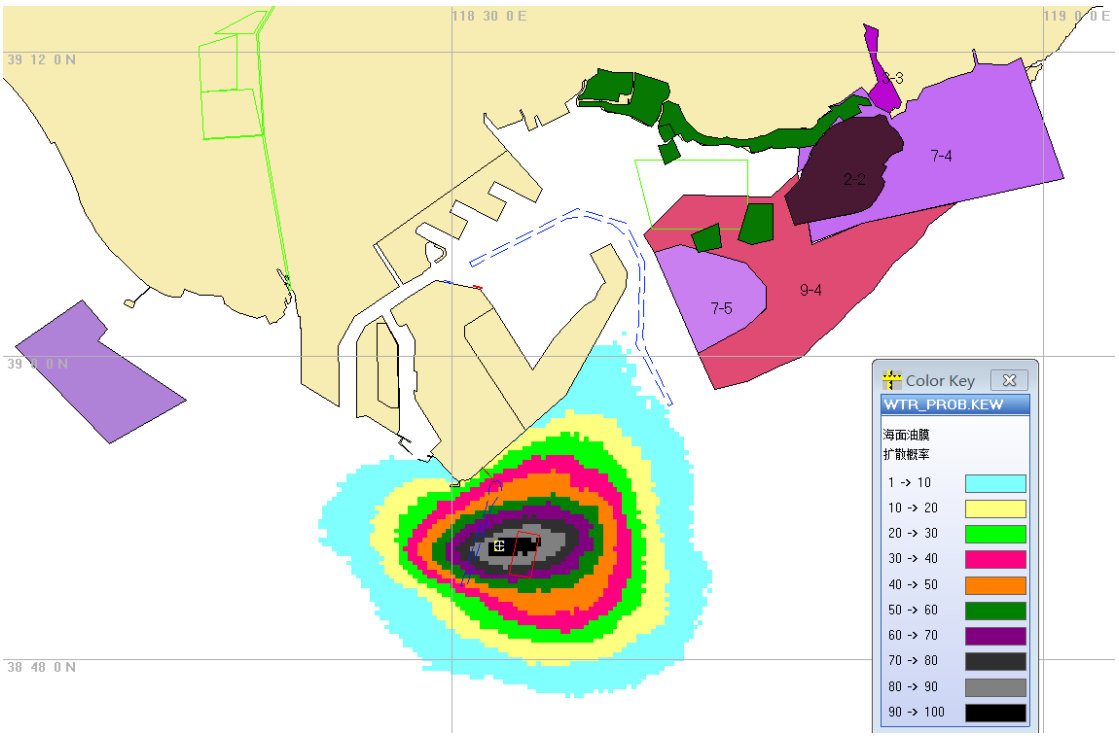


图 9.5-12　海面溢油漂移扩散污染概率

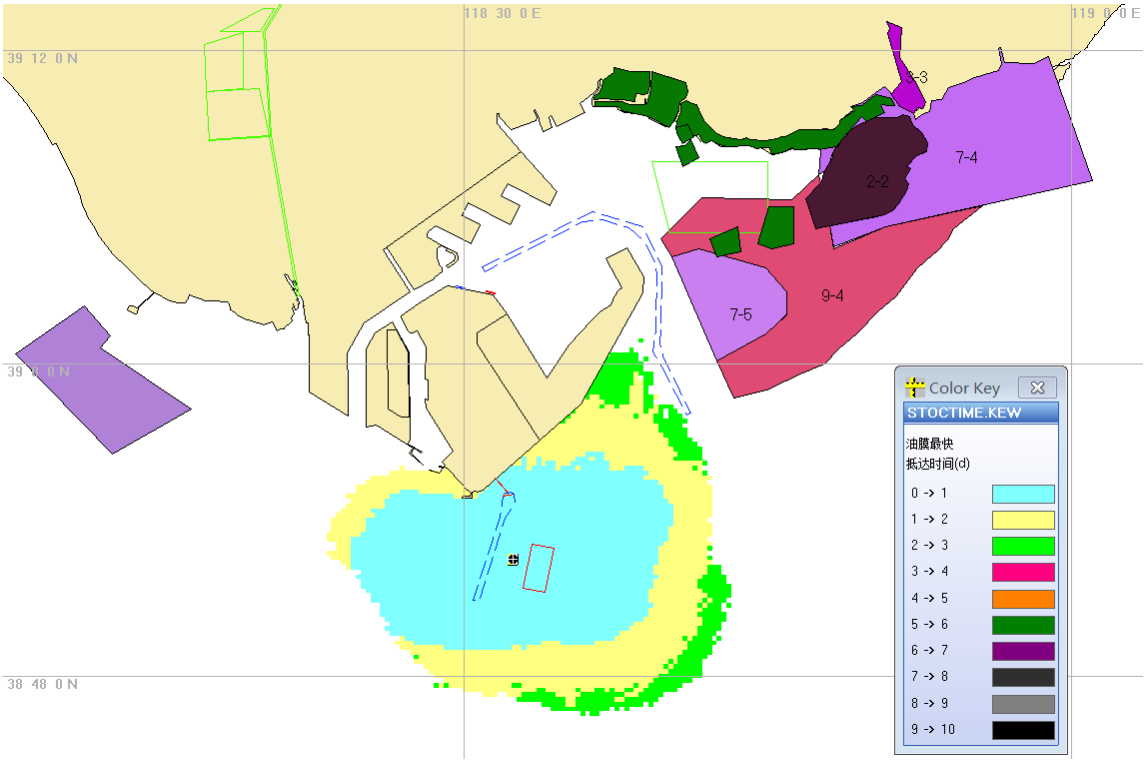


图 9.5-13　海面油膜最快到达时间

9.5.2. 罐区陆域泄漏环境风险事故的预测

9.5.2.1. 泄露后石油气对环境的影响

1、预测模型

根据《环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据附录 G 中的公式进行计算，本工程液化石油气的流体动力学参数为 1.09，液化石油气为重质气体，采用 SLAB 模型进行预测。

2、预测参数确定

设计容积为 $8\times10^4m^3$ 的储罐，操作压力为常压，操作温度为常温。储罐最实际隔堤挥发面积为 $21670m^2$。拟定事故泄漏时间为 240min。

3、 气象条件

本次预测的气象条件见下表。

表 9.5-5　　原油储罐泄露、火灾伴生燃烧烟气影响预测气象条件

序号	风向	风速	稳定度	蒸发速率 kg/s	备注
1	S	1.5	F	11.26	

4、预测结果及评价

根据前述的非正常排放预测模式及各项计算参数，对泄漏非甲烷总烃污染范围及危害程度进行模拟计算，预测结果见下表和下图。

表 9.5-6　　不利气象条件下，8 万立方米储罐挥发石油气预测结果统计表

	距离(m)	浓度出现时间	浓度(mg/m^3)	距离(m)	浓度出现时间	浓度(mg/m^3)	距离(m)	浓度出现时间	浓度(mg/m^3)
1	10	0.11	16395.00	1710	19.00	2299.30	3410	42.89	638.63
2	60	0.67	23518.00	1760	19.56	2184.20	3460	43.44	621.02
3	110	1.22	23497.00	1810	20.11	2077.60	3510	44.00	604.20
4	160	1.78	21626.00	1860	20.67	1978.70	3560	44.56	588.10
5	210	2.33	19975.00	1910	21.22	1887.00	3610	46.11	572.71
6	260	2.89	18460.00	1960	21.78	1801.70	3660	46.67	557.96
7	310	3.44	17117.00	2010	22.33	1721.30	3710	47.22	543.35
8	360	4.00	15918.00	2060	22.89	1645.60	3760	47.78	529.27
9	410	4.56	15711.00	2110	23.44	1574.80	3810	48.33	515.73
10	460	5.11	14435.00	2160	24.00	1508.70	3860	48.89	502.73
11	510	5.67	12995.00	2210	24.56	1446.80	3910	49.44	490.23

12	560	6.22	11762.00	2260	25.11	1388.90	3960	50.00	478.22
13	610	6.78	10688.00	2310	25.67	1334.30	4010	50.56	466.68
14	660	7.33	9744.50	2360	26.22	1281.90	4060	51.11	455.59
15	710	7.89	8908.30	2410	26.78	1232.60	4110	51.67	444.92
16	760	8.44	8166.30	2460	27.33	1186.10	4160	52.22	434.66
17	810	9.00	7503.50	2510	27.89	1142.40	4210	52.78	424.78
18	860	9.56	6911.90	2560	28.44	1101.20	4260	53.33	415.27
19	910	10.11	6380.30	2610	29.00	1062.30	4310	53.89	406.02
20	960	10.67	5903.70	2660	29.56	1025.60	4360	54.44	396.83
21	1010	11.22	5473.90	2710	34.11	990.23	4410	55.00	387.95
22	1060	11.78	5085.90	2760	34.67	956.32	4460	56.56	379.37
23	1110	12.33	4736.00	2810	35.22	924.15	4510	57.11	371.08
24	1160	12.89	4417.70	2860	36.78	893.63	4560	57.67	363.07
25	1210	13.44	4128.90	2910	37.33	864.68	4610	58.22	355.33
26	1260	14.00	3866.90	2960	37.89	837.20	4660	58.78	347.86
27	1310	14.56	3627.30	3010	38.44	811.11	4710	59.33	340.63
28	1360	15.11	3407.60	3060	39.00	786.31	4760	59.89	333.65
29	1410	15.67	3207.10	3110	39.56	762.73	4810	60.45	326.90
30	1460	16.22	3023.80	3160	40.11	739.85	4860	61.00	320.37
31	1510	16.78	2854.30	3210	40.67	717.70	4910	61.56	314.06
32	1560	17.33	2697.80	3260	41.22	696.55	4960	62.11	307.95
33	1610	17.89	2553.90	3310	41.78	676.35			
34	1660	18.44	2421.50	3360	42.33	657.06			

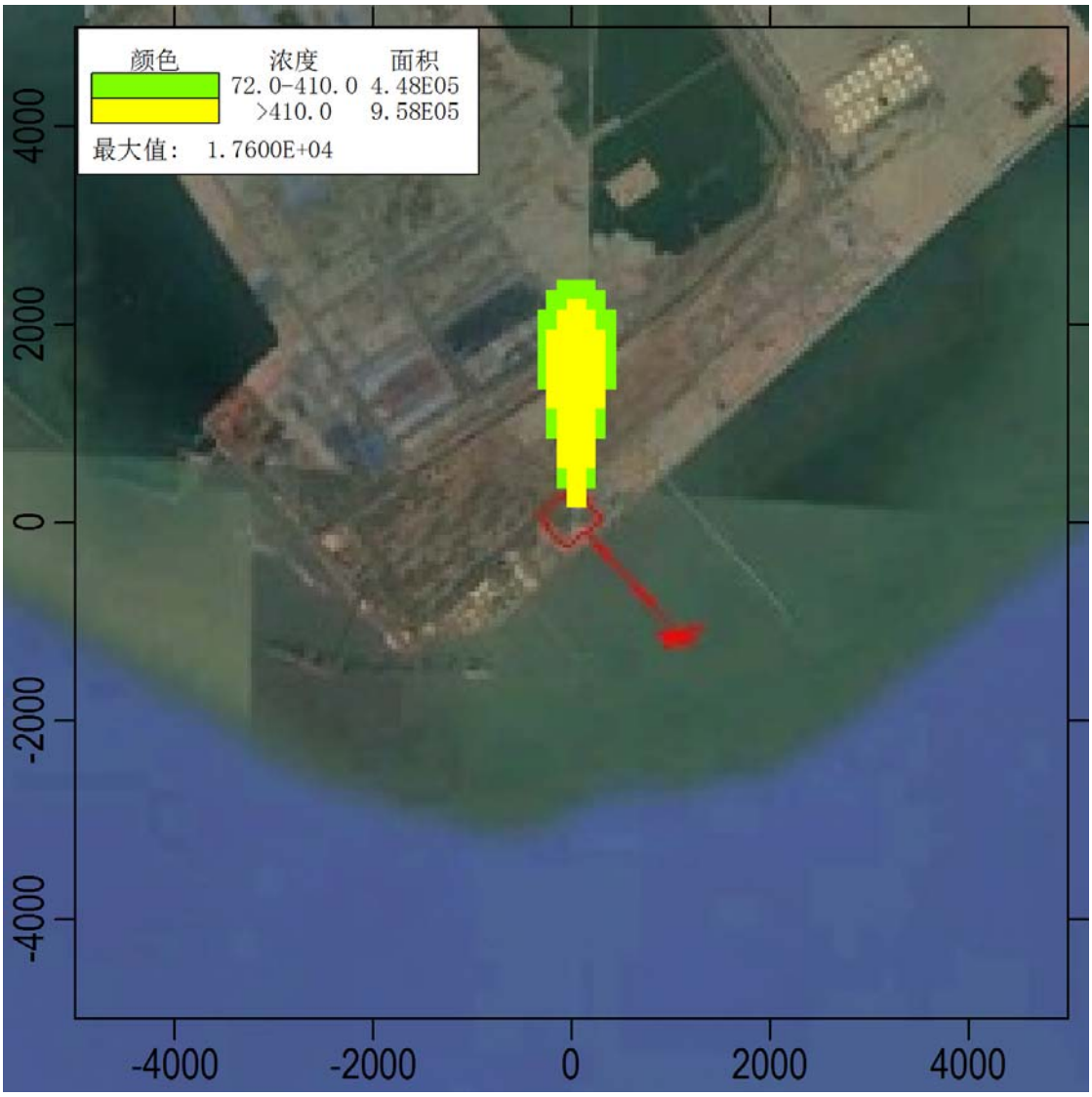


图 9.5-14　不利气象条件下代表性等值线图（S 风向）

从预测结果分析可以看出：当原油储罐发生泄漏时，进入隔堤内的油品不断地挥发，将污染原油储罐周围的空气。在最不利气象条件下，轴线最大浓度为 23548mg/m^3，可以满足石油气毒性终点浓度-1（720000 mg/m^3）和毒性终点浓度-2（410000 mg/m^3）的要求，没有出现超标面积。

9.5.2.2. 原油储罐火灾事故伴生的燃烧烟气对环境的影响

1、预测模型

根据《环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据附录 G 中的公式进行计算，本工程次生污染物 SO_2 的流体动力学参数为 0.07，次生污染物 SO_2 为轻质

气体，采用 AFOX 模型进行预测。

2、气象条件

同上。

3、预测结果及评价

根据前述的非正常排放预测模式及各项计算参数，对池火次生污染物 SO_2 污染范围及危害程度进行模拟计算，预测结果见下表和下图。

从预测结果分析可以看出：当原油储罐泄漏发生池火时，超过毒性终点浓度-1 的范围为 12700m^2，在下风向 360 米外即可满足毒性终点浓度-1(79mg/m^3)的要求，超过毒性终点浓度-2 的范围为 698000m^2，在下风向 4460 米外即可满足毒性终点浓度-2(2mg/m^3)的要求。

表 9.5-7　　不同气象条件下，次生污染物二氧化硫预测结果统计表

	距离(m)	浓度出现时间	浓度(mg/m^3)	距离(m)	浓度出现时间	浓度(mg/m^3)	距离(m)	浓度出现时间	浓度(mg/m^3)
1	10	0.11	0.00	1710	19.00	7.12	3410	42.89	2.87
2	60	0.67	245.76	1760	19.56	6.86	3460	43.44	2.81
3	110	1.22	223.03	1810	20.11	6.61	3510	44.00	2.76
4	160	1.78	174.65	1860	20.67	6.38	3560	44.56	2.71
5	210	2.33	137.38	1910	21.22	6.16	3610	45.11	2.66
6	260	2.89	109.58	1960	21.78	5.95	3660	46.67	2.61
7	310	3.44	88.94	2010	22.33	5.76	3710	47.22	2.56
8	360	4.00	73.46	2060	22.89	5.58	3760	47.78	2.52
9	410	4.56	61.65	2110	23.44	5.40	3810	48.33	2.47
10	460	5.11	52.48	2160	24.00	5.24	3860	48.89	2.43
11	510	5.67	45.24	2210	24.56	5.08	3910	49.44	2.39
12	560	6.22	39.42	2260	25.11	4.94	3960	50.00	2.35
13	610	6.78	34.69	2310	25.67	4.79	4010	50.56	2.31
14	660	7.33	30.78	2360	26.22	4.66	4060	51.11	2.27
15	710	7.89	27.52	2410	26.78	4.53	4110	51.67	2.24
16	760	8.44	24.77	2460	27.33	4.41	4160	52.22	2.20
17	810	9.00	22.42	2510	27.89	4.30	4210	52.78	2.17
18	860	9.56	20.41	2560	28.44	4.19	4260	53.33	2.13
19	910	10.11	18.66	2610	29.00	4.08	4310	53.89	2.10
20	960	10.67	17.14	2660	29.56	3.98	4360	54.44	2.07
21	1010	11.22	15.81	2710	34.11	3.88	4410	55.00	2.04

22	1060	11.78	14.63	2760	34.67	3.79	4460	56.56	2.01
23	1110	12.33	13.59	2810	35.22	3.70	4510	57.11	1.98
24	1160	12.89	12.66	2860	36.78	3.62	4560	57.67	1.95
25	1210	13.44	11.82	2910	37.33	3.54	4610	58.22	1.92
26	1260	14.00	11.07	2960	37.89	3.46	4660	58.78	1.89
27	1310	14.56	10.39	3010	38.44	3.38	4710	59.33	1.87
28	1360	15.11	9.78	3060	39.00	3.31	4760	59.89	1.84
29	1410	15.67	9.17	3110	39.56	3.24	4810	60.45	1.82
30	1460	16.22	8.76	3160	40.11	3.17	4860	61.00	1.79
31	1510	16.78	8.38	3210	40.67	3.11	4910	61.56	1.77
32	1560	17.33	8.03	3260	41.22	3.04	4960	62.11	1.74
33	1610	17.89	7.71	3310	41.78	2.98			
34	1660	18.44	7.40	3360	42.33	2.92			

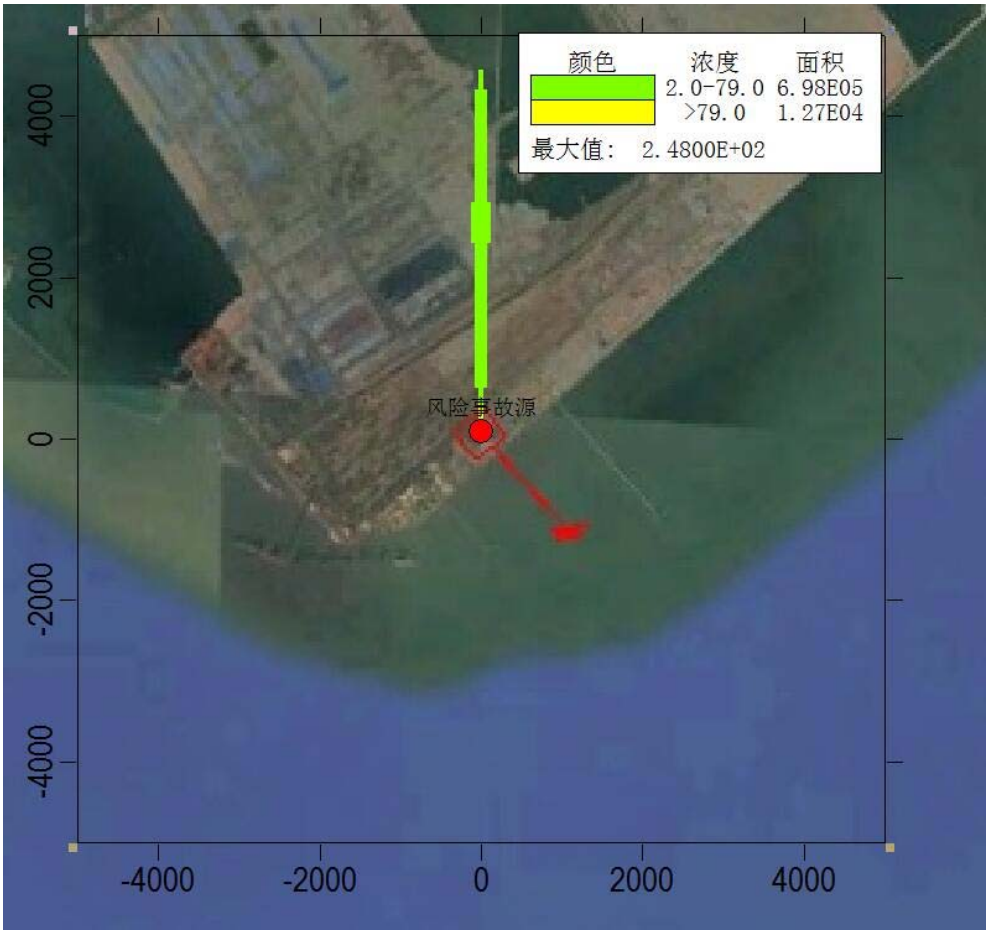


图 9.5-15　不利气象条件下代表性等值线图

9.5.2.3. 小结

当原油储罐发生泄漏时，在最不利气象条件下，轴线最大浓度为 790.39 mg/m^3，可以满足非甲烷总烃的 LC_{50}103000 mg/m^3 的要求，不能满足非甲烷总烃的短时间接触容许浓度 450 mg/m^3 的要求，超标面积为 4890 m^2，在下风向 200m 处才可满足非甲烷总烃的短时间容许接触浓度。项目周边 200 米范围内无环境敏感目标，因此，原油储罐泄漏对大气环境风险的影响是可接受的。

次生污染下二氧化硫在下风向 360 米外即可满足毒性终点浓度-1(79mg/m^3)的要求，超过毒性终点浓度-2 的范围为 698000m^2，在下风向 4460 米外即可满足毒性终点浓度-2(2mg/m^3)的要求。根据预测结果可知，距离本工程最近的居住区位于 5km 之外， 项目 360 米范围内为工业区，因此，发生火灾时，需对工作人员加强防护，在加强防护的情况下，不会对生命造成威胁。由于火灾持续时间较短，在对工作人员加强防护的情况下，本次预测认为，罐区火灾对周边的大气环境风险是可接受的。

9.6. 风险事故海洋环境影响分析

9.6.1. 对渔业资源的危害

码头发生溢油事故后，进入海洋环境的原油，在波生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，直接危害鱼虾的早期发育。据黄海水产研究所对虾活体实验，油浓度低于 3.2mg/L 时，无节幼体变态率与人工育苗的变态率基本一致；但当油浓度大于 10mg/L 时，无节幼体因受油污染影响变态率则明显上升。对虾的蚤状幼体对石油毒性最为敏感，浓度低于 0.1mg/L 时，蚤状幼体的成活率和变态率基本一致，即无明显影响；当浓度达到 1.0gm/L 时，蚤状幼体便不能成活，96hL_{50} 值为（0.62~0.86）mg/L，即安全浓度为（0.062~0.086）mg/L；浓度大于 3.2mg/L 时，可致幼体在 48h 内死亡。

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先石油会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不相同，其

中对早期发育阶段的鱼类危害最大。油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。以对鲱鱼的实验为例，当石油浓度为 3mg/L 时，其胚胎发育便受到影响，在 3.1~11.9mg/L 浓度下，孵出的大部分仔鱼多为畸形，并在一天内死亡。对真鲷和牙鲆鱼也有类似结果。当海水油含量为 3.2mg/L 时，真鲷胚胎畸变率较对照组高 2.3 倍；牙鲆孵化仔鱼死亡率达 22.7%，当含油浓度增到 18mg/L 时，孵化仔鱼死亡率达 84.4%，畸变率达 96.6%。Linden 的研究认为，原油中可溶性芳香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。此外，溢油漂移期间，渔区和捕捞作业会受到很大的影响。成龄鱼类为回避油污而逃离渔场，渔场遭到破坏导致渔获减少；捕获的鱼类也可因沾染油污而降低市场价值。

9.6.2. 溢油对海洋生物的长期影响

石油对海洋生物的长期慢性亚致死效应主要有以下几方面：

表 9.6-1 不同石油浓度对海洋生物的长期效应

石油浓度（mg/L）	海洋生物反应	效应
0.001～0.1	浮游藻类的细胞分裂被抑制或延缓	生理效应
0.06～10	双壳类的呼吸率和生长率会降低	
0.001～0.01	海洋动物可诱变致癌致畸和致突变效应	
高于 0.5	成熟鱼类会产生回避反应	行为效应
0.01	鱼类的摄食率降低，并会产生产卵行为紊乱	
0.2～0.4	某些贝类丧失钻穴能力，躲避敌害的能力亦降低	
0.01～0.1	可造成生态、群落结果的破坏。群落结构中某些对石油敏感的种类消失或数量减少，代之以某些嗜污种类增加，使不同营养级生物的比率失调而导致局部海域海洋生物食物链的破坏	生态效应
0.01	24h 内可使鱼类致臭	异味效应
0.001	牡蛎 24h 内即可致臭	
0.0094	胜利原油对中国对虾的致臭阈值（受试 9 天）	
0.0084	鲈鱼的致臭阈值（10 天）	
0.03	文蛤的致臭阈值（9 天）	

与明显的短期危害相比，油污染对海洋生物造成的长期危害更为严重，往

往需要经过几年甚至几十年才能显现出来。

①有毒物质在海洋食物链中的富集危害人类健康

溢油通过食用油污染鱼虾或贝类对人体健康产生间接影响。石油中对哺乳类有致癌作用的多环芳烃，如 3、4 苯并芘和 1、2-苯并蒽等。软体动物和藻类常含有较高量的多环芳烃。在研究海洋食物链中的有机化合物时发现，各种结果的烃一旦被某种海洋生物吸收，其性质就变得十分稳定，在食物链中循环而不再被分解。在海洋食物链中，不仅可以保存烃，而且还能富集烃，直到具有毒效的程度。在用洗涤剂或分散剂处理海面油污染时，或在风浪的作用下，石油分散成易于被许多种海洋生物吸收和消化的小油滴。海洋生物吸收了这些小油滴后，石油便通过食物链进入人们食用的经济鱼、贝类体内。最终将石油成分中的长效毒性如致癌物质带入人体，危害人类健康。

②破坏海洋生态平衡

海洋油污染对生物最严重的威胁还在于它可能改变或破坏海洋环境中正常的生态。当海面漂浮着大片油膜时，就能降低表面海水中的日光辐射量，因而引起依赖光合作用生存的浮游植物数量的减少。浮游植物是海洋食物链中最低级的一环，其初级生产力约占海洋生物总生产力的百分之九十。它的数量减少，势必导致食物链其它更多环节上的生物数量相应减少。这样就使得整个海洋生物群落的衰退。在另一种情况下，由于油污染杀死了大量海鸟，在海鸟种类和数量减少的同时，作为其饲料的上层鱼类数量增加，上层鱼类在海鸟种类和数量减少的同时，作为其饲料的上层鱼类数量增加，上层鱼类增加同样也能引起浮游植物数量的减少。因为浮游植物又是海洋中甚至是整个地球上氧气的主要提供者，所以海水中的溶解氧含量也将随之降低。其最终结果也会导致海洋生态平衡的失调，一些厌氧的种群增殖，而好氧的生物则衰减。另外，油污染还会影响海洋生物的许多习惯，如觅食、避敌、栖息区选择、繁殖、洄游等，从而使一些对油污染敏感的种群减少，其余的种群则相应增殖，改变了生物群落原有的结构。

9.7. 风险管理

本工程可能发生的环境风险事故包括：

1、船舶海损性事故造成的溢油以及燃油加载等船舶操作性溢油；

2、码头作业、管线泄漏事故造成的溢油；

3、罐区发生泄漏事故次生污染事故。

本次评价将针对上述环境风险事故提出风险防范、应急措施和管理要求。

9.7.1. 降低船舶风险概率的对策

9.7.1.1. 完善通航安全设施加强航行管理与操船作业

为保障码头附近水域船舶的航行安全本项目经营者应接受曹妃甸海事局对船舶交通、船舶报告等方面的协调、监督和管理。

本项目码头前沿为开敞水域，前沿水域航道与泊位距离较近，是事故多发区和船舶污染事故高风险区，应加强维护和管理，确保码头前沿助航导航设施的有效性，并根据主管部门的要求，不断完善船舶靠泊、助航导航等安全设施。

曹妃甸外海况恶劣，水域内多风灾，为保障到港船舶的航行安全，船舶应及时掌握最新海图、港口航道、潮汐潮流、助航标志、水深底质等相关资料，严格遵守曹妃甸水域的操船作业规定；如遇恶劣天气海况，应服从海事部门的通航管理，停工码头调度指挥进行操船作业，以避免碰撞、搁浅、触碰等事故的发生。

9.7.1.2. 强化船舶动态监控和风险预警预控

曹妃甸港已建成船舶交通管理系统(以下简称 VTS 系统)用于船舶进出港监管，极大的便利了船舶的识别、跟踪，工作效率及船舶识别的准确性也随之提高。特别是 AIS 融合雷达技术以来，极大的方便了值班员对各种大小船舶的判定，为复杂交通局面的判定及应急处置的执行提供了宝贵时间。

2016 年以来，曹妃甸水域边界、污染高风险区已布放应急跟踪报警浮标，即在曹妃甸海域的航道、锚地、海上油田作业区、重要敏感资源边界等处配珞应急跟踪报警浮标。报警浮标可及时周边区域发现事故，有效控制污染事故的扩

大。

9.7.1.3. 开展进港船舶风险评估，对高溢油风险船舶实施限制进港

一是加强申报审批措施，严格把握到港油轮船型与船龄标准；二是针对大型油轮带来的大型溢油事故风险，建议实行到港油轮准入制，确保进港外轮具备曹妃甸海事局认可的相应风险担保，以应对污染损害以及沉船打捞清除的费用风险等。三是对大型油轮强制实施安全护航和引航，保障载运油类船舶的航行安全。

9.7.1.4. 施工船舶风险防范

本工程施工期施工船舶将对曹妃甸港现有航道、码头工程的船舶通航产生一定影响。为了避免施工期对通航环境带来不利影响，保证通航安全，将施工船舶交通事故引起的海难性风险事故降至最低，建议建设单位在施工期采取如下安全保障措施：

（1）建设方在施工单位进入施工水域前向当地海事主管机关呈报施工方案，办理水上水下施工作业许可证，并按规定申请发布航行通告，制定安全措施并认真落实，在规定的施工区域内施工。施工作业期间应申请监督艇维护，保障水上水下施工作业和过往船舶的安全。

（2）施工工程船必须具有合格的证书，并处于适航状态，配备符合要求的船员，施工船正确显示施工信号。

（3）施工作业的强光灯应加遮光罩，并不得向过往船舶或航道上照射。

（4）严禁向海中排放含油污水，严格遵守船舶防污的有关规定，同时，施工船应悬挂要求减速的信号。

（5）施工船舶应严格值班制度。

（6）制定切实可行的防台措施，按时收听天气预报，当预报风力大于船舶抗风等级时，应及时组织船舶到规定水域避风。

（7）为了明确施工区范围，防止船舶误进入施工区，建议业主向航道主管

部门申请在施工期间在靠近航道侧设专用标志，以保障水上施工和过往船舶的安全。

（8）建议业主向当地海事机构申请，在施工期间加强对该水域的监控，尽可能避免大型船在施工水域段会船。

（9）对工程前沿流态进行测量，并及时提供给有关部门。

（10）沿进出港航道航行的船舶通过施工水域时应加强了望，避免与施工船舶之间发生碰撞。

9.7.2. 减轻船舶事故后果的对策

9.7.2.1. 本项目应急防备目标

本项目的船舶污染应急能力建设目标的设定应合理，既不能太低，无法满足应对船舶污染风险的需要，也不能单纯为了满足应急要求，将最坏情况下的溢油量作为目标从而造成资源的浪费。本项目应急能力目标应参考码头船舶污染事故的最可能发生事故污染量设定，并考虑码头风险水平和区域现有应急能力。

按照本报告预测，本项目一旦发生船舶溢油事故，由于到港船舶均是大型油轮，泄漏量巨大。对于重大事故的应急处置，应首先充分发挥本码头自身配备的应急力量，并要统筹曹妃甸港区内其他港航企业、船舶污染清除单位的应急资源，在政府主管机关的统一调度指挥下，有序开展应急清污工作。

9.7.2.2. 需应对的溢油事故规模

最可能发生的船舶溢油事故泄漏事故量为 12963t，油罐区泄漏入海的最大泄漏量为 6960t。因此本项目连同周边区域范围内应具备处理回收 12963t 规模海难性溢油事故的能力。

9.7.2.3. 应急能力建设目标

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）中对新、

改、扩建码头建设项目水上污染事故应急防备能力建设目标的要求见下表。

表 9.7-1　码头溢油应急防备等级要求

防备等级	应急资源拥有方式	防备能力配备要求		自接到应急响应通知后应急反应时间最低要求（h）
		溢油应急防备目标的比例	其中，满足浅水和岸线清污作业的占比**	
一级防备	自有、联防或者购买应急防备服务	5%-10%（含基本防备）*	20%	4
二级防备	与上级应急预案衔接或区域联防安排	50%-60%*		24
三级防备	在应急预案中识别周边可用资源	40%-50%*		48
注：*根据邻近码头、区域已有的水上污染应急防备能力在此区间取值，三个等级之和≥100%； **系指在配备的应急设施、设备和物资中，可用于浅水和岸线清污作业的数量或回收清除能力占比。				

根据国务院颁布的《防治船舶污染海洋环境管理条例》，溢油量在 500~1000 吨的为重大船舶污染事故；溢油量大于 1000 吨的为特别重大船舶污染事故。根据《关于重大海上溢油应急处置牵头部门和职责分工的通知》（中央编办发[2010]203 号）的要求，重大海上溢油事故的处置应启动《国家重大海上溢油应急处置预案》和重大海上溢油应急处置部际联席会议制度，统筹各方资源、调集事故周边区域应急力量共同应对。

本次评价按照《船舶溢油应急能力评估导则 JT/T 877-2013》，推荐算法陆域速度取 30km/h~60km/h，海上速度取 8kn-10kn，并按照上述要求中的反应时间，最终确定三个级防备中可依托的周边可协调的应急资源。

交通运输部与国家发改委于 2016 年 1 月 11 日共同印发了《国家重大海上溢油应急能力建设规划（2015-2020 年）》（交溢油发[2016]6 号），根据该规划，曹妃甸周边应急资源主要见下表。

表 9.7-2　　曹妃甸周边现有及规划 2020 年应急资源

分布情况	状态	应急能力小计（吨）	到达曹妃甸港区应急时间
曹妃甸港区	现有	2700	1 小时内
唐山（京唐港）	现有	600	2 小时内
秦皇岛	现有	1600	4 小时内

分布情况	状态	应急能力小计（吨）	到达曹妃甸港区应急时间
曹妃甸港区	现有	2700	1 小时内
天津	规划 2020 年	6800	4 小时内
黄骅	现有	600	4 小时内

综上分析 4 小时内唐山、秦皇岛、天津、黄骅应急资源可达到曹妃甸港区，本次评价将上述应急资源可作为一级防备中周边可协调的应急资源考虑，且可满足溢油应急防备目标的比例。

考虑到上述核算结果为理论计算值，在事故应急实际操作中，由于天气海况等因素各应急设备往往达不到上述估算效果，甚至出现部分设备无法使用的状况，且《唐山市曹妃甸港区防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划》(2015-2020 年)中拟建的大型应急船舶尚未配备到位，总体上港区内开阔海域应急作业能力相对不强。

本项目为大型原油码头，位于曹妃甸甸头区，属于开阔海域，本次评价建议由本项目独立完成一定数量的应急资源配备。根据前面章节的分析，本码头最可能发生的海难性溢油量为 12963t，考虑周边可依托应急资源，尚存缺口 663 吨，由此本次评价确定本项目应急能力建设目标为 700 吨，同时满足溢油应急防备目标的比例 5%-10%的要求。鉴于专业溢油回收船舶投资费用较大，且运行维护较麻烦，属于公共工程，建议专业溢油回收船舶由港区牵头，由各码头企业共建完成。应急能力建设过程中还应充分考虑与曹妃甸港区其他码头应急资源的共享：应急设备在数量上加强、选型上互补，同时充分考虑开阔海域应急作业能力的建设。

本项目施工期间相关应急资源可直接依托曹妃甸港口集团自身现有应急资源，相关船舶油污水等可依托清污公司，能够确保施工船舶溢油风险事故的应急资源的可操作性及有效性。

9.7.2.4. 应急反应设备

1、应急设备配备标准

1）《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）

2）《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)

3）《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）

2、配备原则

1）在配备应急设备时秉持适应性、合理性、可操作性相结合的原则；配备的数量和选型要与采用的船舶污染物回收处理方法相适应，并充分考虑到对周围环境敏感资源采取的不同的保护方法。

2）设备能力要与应急能力目标相适应主要考虑船舶重质燃油、原油。

3）设备选型要与作业区污染事故的货物种类相适应；并充分考虑与曹妃甸港区其他码头的衔接和联防，设备选型能相互补充，提高整体能力。

3、应急设备配备方案

1）溢油监视设备

溢油监视设备包括码头溢油监视报警硬件设备以及核心业务软件两部分，监视报警硬件设备基于原油和各种成品油的自身的荧光特性，它可以根据探测物表面所反射的光学特性来分析不同油品的独特的“油指纹”。监视报警硬件设备一旦发现污油自动报警时，监控终端都会收到报警信号和溢油图片，而且核心业务软件能按事先设定的程序，自动将报警信号和溢油图片发到监控室和相关负责人的手机上，便于及时发现和及时采取措施。

根据“451 标准”，30 万吨级原油码头应当配备一套溢油监视设备。由于 30 万吨油品码头长度较大，建议码头前沿安装 3~4 个监视探头，实现对码头实时、全天候不间断的监视报警。一旦码头前沿水域出现溢油，溢油报警器能够自动报警，设置在码头公司的码头监控终端和设在海事局的区域监控终端，都会收到报警信号和溢油图片，而且能按事先设定的程序，自动将报警信号和溢油图片发到监控室和相关负责人的手机上，便于及时发现和及时采取措施。

2）残油过驳设备

船舶发生海损事故后，在溢出部分所载货油、燃料油后，留在货舱内的货油或燃料舱内的燃料油还将继续溢出，必须尽快采取措施将液货卸载和回收，防止液货继续溢出。应急卸载和所需设备主要为卸载泵，本次工程配置的卸载泵主要考虑水面难船油舱的卸载。

①计算方法

按照《船舶溢油应急能力评估导则 JT/T 877-2013》提供的技术方法，计算应具备的应急卸载能力。卸载能力需求为：A=C/H

其中：A 为卸载能力，C 为油舱的容积，H 为工作时间。

考虑到船舶发生溢油事故时，需要将货舱内的油完全驳出，故应以舱容装载量计算。对于大型油轮工作时间可取 10~15d，每天工作 20 小时进行计算。

②需求估算

重点考虑主力船型为 30 万吨级油轮，工作时间为 10 天共 200 小时。因此溢油卸载能力应为 100m^3/h。

3）围控与防护能力

溢油围控与防护能力主要指围油栏和与其配套的布放艇。

①计算方法

依据《船舶溢油应急能力评估导则 JT/T 877-2013》提供的技术方法，围油栏配备总数量 L 总见下式：

$L=L_1+L_2+L_3+L_4$

式中：

L——围油栏的总数量；

L_1——溢油源围控的围油栏长度， $L_1 \geq (B+W)\times 3\times N_1$，$N_1$ 为围控围油栏层数，本评价取 2；

L_2——收油用围油栏数量，$L_2=D\times 100$，D 为“收油系统”数，本评价取 4；

L_3——导流配套的围油栏数量，$L_3=U\times N_2$，U 为一组围油栏长度，N_2 为所需围油栏组数，本评价 L_3 取模拟溢油扩散形状估算数量；按照溢油在三天内的扩散形状，取短边计算导流用围油栏数量。

L_4——防护配套围油栏数量，$L_4=(L_1+L_2+L_3)\times \Phi$，$\Phi$ 为加权系数，取值为 0.2~0.5，本评价取 0.2。

本项目主力船型均为 30 万吨级油轮，30 万吨级油轮的总长为 334m，型宽 60m。

经计算，需要配备的围油栏总长度

L＝2400+400+1500+860=5160。

②评估结果

鉴于曹妃甸港区现有围油栏已达到34000m以上，因此本项目关于围油栏的配置建议充分考虑码头常规作业所必须的数量要求，收油、导流等作业所需部分依托港区现有围油栏，以此避免设备的低水平重复配置。具体如下：

船舶靠泊作业必须对其进行围控，根据前面计算结果，L_1（溢油源围控的围油栏长度），永久布放型围油栏所需数量为2400m。此外，油轮以及岸上的油品储罐泄露也容易引起火灾，因此建议配备一定长度的防火型围油栏，考虑与导流配套的围油栏配合使用，取1600m。

③技术要求

由于受风、波浪和水流等因素的影响，经常会导致围油栏所拦截的油从围油栏栏下逃逸，或者围油栏的抗拉强度不足而发生断裂，从而发生拦油失效。因此根据曹妃甸港区的风、浪、流等气象条件，所配备的港口型围油栏需满足围油栏总高≥1100mm；防火围油栏需通过JT/T 465- 2001标准中的耐火实验。应急拖带能力。

4）应急拖带能力

①计算方法

《船舶溢油应急能力评估导则》中对拖带能力的评估方法如下：

BHP = k×Q

BHP——拖轮的总功率，kW；

Q——拖轮可应急拖带的船舶载重吨，t；

k——系数，根据船舶最大载重吨（DWT）取值，当DWT≤20000t，取0.075；20000t ＜DWT≤50000t，取0.060；DWT＞50000t，取0.050。

按照标准要求，本次评价中k 取0.050。

②需求估算

目前，曹妃甸区现有拖轮，可兼顾围油栏布放和消油剂喷洒等需求。本项目也可委托经过海事管理机构认可的围油栏布放公司进行围油栏的应急布放工作。

此外，带有油水分离设备的大马力拖轮一方面可在事故发生后将船舶拖至指定安全水域，另一方面也可在应急时进行简单的溢油回收处理，同时也可兼顾围油栏布放需求，因此本工程不需再配备额外的围油栏布放艇。要求围油栏的布放艇随时在曹妃甸港区周边海域待命，一旦接到溢油报警信息，第一时间赶至事故地点开展溢油应急围控工作。

5）回收与清除能力

①计算方法

回收能力采用“日有效回收能力”表达，回收能力计算公式下式：

$E=T\times P_1\div[\rho\times\alpha\times Y\times 6\times(1-\Phi_1)]$

式中：

E——收油机回收能力，m^3/h；

T——溢油量，溢油应急目标 700t；

P_1——机械回收占溢油的比例，本评价取 40~60%；

ρ——回收油水混合密度，考虑回收以水为主，本次评价取水密度；

α——收油机回收效率，考虑本项目设计油种比重小于 0.9，本评价取 7%；

Y——收油作业天数，本评价取 3 天；

6——每天收油作业时间，单位为小时 h；

Φ_1——富裕量，根据经验，本评价取 20%；

②需求估算

根据上式的计算方法，计算所需收油机总能力为 $600m^3/h$。建议收油设备应充分考虑开阔水域作业的要求。

6）喷洒溢油分散剂能力

本项目中，溢油清除主要考虑使用吸油材料、凝油剂、溢油分散剂等物质对易蒸发原油和船舶燃料油的清除，同时考虑对较薄油层和较难使用收油机工作区域进行溢油清除。

①溢油分散剂

溢油分散剂配置数量的估算方法如下：

$G=T\times 10^3\times P_2\times R$

其中 T 为总泄漏量，P_2 为取分散剂处理的数量占总泄漏量的比例，取 30%，R 为分散剂与油的用量比，本次评价取浓缩型取值 0.1~0.2。

由此计算得到本项目应配置浓缩型溢油分散剂 36 吨。由于溢油分散剂具有一定的有效期（3~5 年），因此配备时应采用实际配备一定数量，其余部分与生产厂家或其他单位签订协议的方式实现。参照《国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定》，实际配备的溢油分散剂量应不低于总需求量的 10%。因此本工程应采购浓缩型溢油分散剂 4 吨。

由于曹妃甸海域周边存在旅游区、部分增养殖区等环境敏感目标较多，分散剂必须配备得到交通运输部海事局认可的产品。依据《关于加强水上污染应急工作的指导意见》(交海发〔2010〕366 号)：“水深不足 10m 的海域，以及渤海、长江口、珠江口和内河等环境敏感水域，一般应使用微生物降解的环保型消油剂，并进行评估”。因此，建议采用对环境水域污染较小的环保型消油剂，尽量减少消油剂使用对水域造成的二次污染。

②溢油喷洒装置

溢油分散剂需要与喷洒设备协同使用，按照《船舶溢油应急能力评估导则》中的评价方法，应当配备相应船用及手持式溢油分散剂的喷洒装置。

7）油污吸附能力

常规的吸附材料为吸油毡，是目前处理日常作业小型船舶污染事故的常用材料之一，也是对海上环境敏感目标有效防护的重要设备。

①计算方法

我国行业标准规定，其吸油性应达到本身重量 10 倍以上，吸水性为本身重量 10%以下，持油性保持率 80%以上。所需数量见下式：

$$I = T \times P / （J \times K \times P1）$$

式中：

I——吸油毡数量，t；

P——吸附回收量占总溢油量的比例，本评价取 20%；

J——实际吸附倍数，≥10 倍；

K——持油性保持率，≥80%；

P_1——加权系数，本评价取 0.3。

②需求估算

经计算，该项目需要配 50 吨吸油毡。

考虑到吸油拖栏在海域清污时作用较好，本工程配备长度为 4000 米的吸油拖栏，替代部分吸油毡。吸油材料属于耗材，用完后应及时补充。

8）污油储运能力

临时存储能力指可储存转运污油的能力，用储油船舶、储油囊和储油罐的储存能力来表征。一般情况下“临时储存能力”应满足收油机工作12h回收的油水混合物储存需求，可根据转运能力进行相应的调整。

按照该方法计算，共需要临时存储能力为 7200m^3。该部分设备也可部分依托曹妃甸国家设备库。考虑到实际收油作业过程中，储油囊可能会影响应急船舶操作，且重复利用较复杂，建议征用小型油驳作为与各类收油设备组成污油回收系统。本次评估建议采用《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JTT 451-2017）中“基本应急防备要求”，即 3 倍回收能力的容积，2000m^3。

9）油拖网

油拖网主要应用于结块后污油的回收，本项目主要运输中高粘度原油，故应配备油拖网以便结合本项目及区域特征开展多种形式污油应急回收行动。建议配备有效容积不小于10m^3的油拖网两套。

10）辅助设备

辅助设备包括吊机、叉车、拖车、托盘托架、清洗设备、照明设备和劳动保护用品等，港口可根据实际情况选配。

11）专业溢油回收船舶

本项目是原油码头，按交通运输部规定，船舶进港后需要铺设作业型围油栏，本项目日常作业港口型围油栏布放主要依靠设备库船舶。发生事故时，可进一步调用港口拖轮或其他船舶拖带围油栏。

专业溢油回收船舶是区域溢油应急能力的重要体现，在实际的油品卸载、溢油回收和消除等清污工作中能够起到重要作用。建议 30 万吨级海港装卸油品码头需配备业溢油回收船舶，回收仓容>300m^3，收油能力>150m^3/h。

表 9.7-3 本项目溢油应急设备配备方案和投资估算

序号	设备名称	主要技术指标	单位	数量	总能力	投资估算（万元）
1	溢油监视设备	包括码头溢油监视报警设备以及核心业务软件系统	套	1	--	80
2	卸载泵	防爆型，卸载能力不小于 150m^3/h	套	1	不低于 100 m^3/h	80
3	港口型围油栏	总高度 1100mm 以上	m	5200	5200m	120
4	防火型围油栏	总高度 700mm 以上，材质为抗火材料	套	8	1600m	140
5	港口型收油机	收油能力 30~60m^3/h	套	1	60m^3/h	80
6	海洋型收油机	收油能力 150m^3/h 以上	套	3	450m^3/h	450
7	油拖网	有效容积不小于 10m^3 扫油宽度不小于 8m	套	2	不小于 10m^3	6.4
8	吸附毡	吸附倍数≥10，保持率≥80%	t	10		30
9	吸油拖栏	吸油量≥20kg/m，最大允许拉力≥30kN	m	4000		40
10	船用喷洒装置	流量不小于 40 L/min		8		36
11	手持喷洒装置		套	10		12.5
12	储存罐	容积不小于 200m^3	套	10	2000m^3	5
13	综合溢油应急船	船舱容应不小于 300m^3，收油效率不小于 150 m^3/h	艘	1		--
	合计					1079.9

注：（1）港口型围油栏中包括了布设于引桥下方永久布放型围油栏。

（2）辅助设备包括吊机、叉车、拖车、托盘托架、清洗设备、照明设备和劳动保护用品等。

（3）综合溢油应急船建议列为曹妃甸港区公共环保设施，相应投资不在上表中列出。

9.7.2.5. 应急设备的管理与维护

根据“451 标准”的相关规定，“应急设备应放置在固定场所，并有运输车、起吊设备等配套设施可供使用。场所应具有良好的通风、散热、去湿、防潮、隔热等功能，设备运输车和起吊设备要有应急设备的重量、外形和体积相匹配”，“451 标准”还规定“码头应定期对溢油应急的有关设备及设施进行维护、保养，确保其在应急反应中的正常使用”，因此设备库将是保证应急反应设备妥善存储、快速反应的必要基础。按照本次风险评估结果，本项目购置设备物资，需要建设配套的设备库。

1、应急设备库建设地点

按照应急能力快速有效的原则，设备库应该建在距码头较近的地方。

2、设备维护管理

应急设备库房应配备专职管理人员，定期检查、维护应急设备设施，对应急设备库的维护管理提出以下两种方式：

a.码头经营单位组建船舶防污染应急管理机构，配备船舶防污染应急设备管理人员和污染清除作业人员，负责应急设备设施日常维护管理和污染清除作业。溢油应急反应行动和应急设备维护管理专业性较强，作业人员（包括污染清除操作人员、现场指挥人员、高级应急人员）应当经过应急反应基本知识和技能的培训。

b.码头经营单位委托港口管理部门安全环保相关负责人或曹妃甸国家设备库管理人员负责应急设备的日常维护管理，委托曹妃甸国家设备库工作人员或其他已取得海事管理机构颁发相关资质证书的污染清除作业单位承担溢油清污等工作。

本码头经营人应将设备库情况及管理方式向海事管理机构备案。码头方应在年度预算中分配一定的资金用于应急设备的补充和更换。污染物回收、污染应急有关的合同也应在公司主要领导的工作范围内，确保落实。

9.7.3. 管道事故应急对策措施

事故发生后应立即启动应急响应程序，并采取相应措施，应首先防止液体扩散，以控制环境影响的范围，同时也为后续的清理工作创造有利条件，以减轻对环境的影响程度。

（1）防止原油泄漏扩散的可选技术

a. 防止地表原油泄漏扩散的可选技术

地表铺砖，因地制宜，因势利导，利用低洼地形、沟渠汇集或堵截，使泄漏液体局限在某一区域内；

用容器、吸油泵等回收泄漏液体。回收液体原料直接使用或分离后使用，如作燃料，或作加工原料；

b.防止地下原油泄漏扩散的可选技术

原油一旦渗入土壤，具有残留时间长，降解速率低的特点，可能对土壤产生长期的污染影响，一般采用换土的减缓措施。

清理技术的选择，由指挥中心会同政府部门、主管部门，并咨询有关专家的意见后最终做出决定，以付诸实施。

（2）发生火灾、爆炸事故导致大气污染事故伴随有毒有害物质逸散时

①迅速查明引发火灾爆炸事故的原油泄漏点或点火源。

②安排伤员救护组采取有效防护措施后进入现场抢救现场中毒人员。

③安排环境监测组监测空气中有毒物质的浓度，并上报现场总指挥。根据现场风向等气象条件，确定警戒和疏散范围，并发出有害气体逸散警报。

④安排警戒、疏散组立即疏散现场无关人员和影响范围内的周边居民。

⑤加强现场人员个体防护，配置相应的个体防护用品。

（3）雷雨季节

①干部和各岗位职工要坚守岗位，发生险情时，及时向上级领导汇报，随时听从调配和处理各种突发事件。

②备齐防汛物资、器材、水泵要确保完好。

③各泵房、变电所在雷雨季节到来之前，要对排水系统进行彻底的清理，维护和保养岗位上的防汛器材，一旦排水不畅导致泵房积水，立即向应急指挥中心和调度汇报险情。

④加强对消防灭火器材配备情况的检查、维护和保养。消防车要加强泵维护，进行吸水试验，确保防汛吸水设备完好。

除此之外，结合大连7.16火灾爆炸事故的启示，本环评提出要求如下：

（1）加强日常风险管理，定期排查风险隐患，落实各项风险防范措施并制定完善的应急预案体系。

（2）结合大连7.16火灾爆炸事故，建议建设单位只能进行原油存储工艺，不得进行油品加工，即不得在输油管道上方进行添加脱硫剂的工序，如确需增加油品加工工序，需另行编制环境影响报告书报环保主管部门审批。

（3）本项目原油泊位栈桥下方海域布设封闭的永久性围油栏，约为2800m。

（4）为防止管廊出现溢油事故后，油污、含油污水入海，管廊应当增设接

收设施。参考北方现有投产30万吨原油码头，设置机动接油设施，保证接收设施能够第一时间放置于管廊事故处，该方法在环保验收过程中已被环保部认可。本工程设置机动接油设施数量应当保证不少于管廊焊接处数量。

（5）一旦发生管线泄漏，污染物外溢入海，第一时间应当过驳管线中残油，同时优先利用围油栏围堵的方式对外溢污油进行围控，防止影响范围进一步扩大，并考虑使用吸油拖栏等吸附材料对污油进行有效清除。考虑周边分布部分养殖用海，未经相关部门许可，严禁使用消油剂。

9.7.4. 罐区应急事故对策措施

9.7.4.1. 罐区防范措施

1、针对储罐冒顶溢油

（1）储罐均设置高精度的液位监测系统（贸易级雷达液位计，精度±1mm）及音叉液位开关（机械硬开关）双重措施报警，连锁关闭储罐进料阀门，从技术上杜绝冒顶的可能性；

（2）罐区采用储罐管理系统，在收料前提前计算储罐空余容量，在作业过程中对非作业储罐液位异常变化进行报警并处理。

2、针对油罐火灾爆炸

（1）储罐均采用双盘式外浮顶罐，浮顶采用二次密封结构，减少油气空间，在日常运行过程中浮盘严禁落地，减少油品挥发，杜绝安全隐患；

（2）罐顶二次密封位置设置光纤光栅火灾探测系统，监控非正常温度升高，对初期火灾进行有效监测；

（3）在库区高塔上设置带红外功能的高清工业电视监控系统，24小时监控库区情况，检测初期火灾；

（4）储罐设置完善的导静电设施，将雷电及静电电荷导出，避免引燃一、二次密封内气体空间；

（5）储罐设置完整的消防泡沫及消防喷淋系统，国内几次由于雷击造成的二次密封起火均被储罐设置的固定式泡沫系统扑灭。

3、针对管道泄漏/爆炸造成的罐外流淌火

（1）罐区至码头及外输管线上均设置事故断电情况下能自动切断的紧急切断阀（电液联动球阀，不需要外部动力可自行关闭），杜绝事故扩散的可能；

（2）储罐罐根电动阀门具备手动功能，同时采用耐火电缆埋地设置，在变电室设置应急电源（EPS），确保第一时间能关闭阀门；

（3）库区及码头采用DCS控制系统所有的工艺管道上均设置远程压力变送器，监控管道压力异常情况，所有机泵均具备中控室远程停止功能，确保异常工况早发现，早处置；控制系统配备ESD功能，确保应急情况下能第一时间对所有阀门进行关闭。

9.7.4.2. 罐区事故应急管理措施

（1）储罐承台底部及防火堤内均考虑防渗设计（HDPE防渗膜加抗渗混凝土），杜绝油品污染地下水及土壤；

（2）在靠近码头防浪堤位置及防浪堤基础下设置防渗结构（闭气堤或地下密封墙），减少罐区地下水与海水的交换；

（3）储罐采用下沉式设计，雨污水通过提升泵动力提升出罐组，杜绝事故情况下油污水出防火堤的可能；防火堤采用加高设计，防火堤堤内高度为5m，堤外高度为3m，经核算，三个罐组中最大储罐分别为8×10^4 m³ 和5×10^4 m³，三个罐组防火堤内的有效容积约为分别103372 m³、71316m³；防火堤内的有效容积均大于储罐组内最大储罐的容积。

（4）行政办公区标高高于周边罐区0.5m，办公区与罐区相邻的两侧均设置了导流沟。围墙采用2.5m高实体围墙，经计算围墙可容纳油品容量约为12×10^4 m³。

（5）罐区内设置的8×10^4m³ 事故水池，在事故状态下，事故水通过导流沟导流进入罐区内事故水池，满足罐区最大储罐泄漏时事故液收集，确保不污染外环境。

9.7.4.3. 罐区三级防控措施

1、计算依据

根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2013)中事故缓冲设施总有效容积按如下公式确定：

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$

V_1—收集系统范围内发生事故的物料量，m^3；

V_2—发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区同时使用的消防设施给水流量，m^3；

V_3—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

$V_5=10q\cdot f$　　$q=q_a/n$

q—降雨强度，按平均日降雨量，mm；

q_a—年平均降雨量，mm；

n—年平均降雨日数；

f—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，$10^4㎡$。

2、常规状态下事故水防控体系

本项目共设置三座罐组，其中：罐组一设置4座50000m^3外浮顶罐、罐组二、三设置4座80000m^3外浮顶罐。依据上述公式，分别计算各罐组最大事故水量。

（1）罐组一

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$

①V_1=50000m^3 最大罐储存物料量；

②V_2=4394m^3发生事故时的消防水量；

③V_3=0 发生事故时可转输到其他设施的物料量；

④V_4=0 发生事故时仍必须进入该系统的生产废水量；

⑤$V_5=10q\cdot f=10\times9.49\times2.6=246.74m^3$发生事故时可能进入该系统的降雨量；

曹妃甸年平均降雨量569.4mm，年平均降雨天数取60天。

$q=q_a/n=569.4/60=9.49mm$

$f=2.6\times10^4㎡$

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5=（50000+4394-0）+0+246.74=54640.74m^3$

$V_{拟建设防火堤有效容积}=V_{防火堤有效容积}+V_{泡沫混合液用量}+V_{消防冷却供水总量}+V_{事故时雨水量}=$

$AH_j-（V_1+V_2+V_3+V_4）+V_{泡沫混合液用量}+V_{消防冷却供水总量}+V_{事故时雨水量}=71316m^3$

防火堤内容积大于$V_{总}$可满足事故情况下物料及事故水的容纳

（2）罐组二 、三

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$

①$V_1=80000m^3$ 最大罐储存物料量；

②$V_2=5562m^3$ 发生事故时的消防水量；

③$V_3=0$ 发生事故时可转输到其他设施的物料量；

④$V_4=0$ 发生事故时仍必须进入该系统的生产废水量；

⑤$V_5=10q\cdot f=10\times9.49\times3.8=360.62m^3$发生事故时可能进入该系统的降雨量；

$f=3.8\times10^4㎡$

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5=（80000+5562-0）+0+360.62=85922.62m^3$

$V_{拟建设防火堤有效容积}=V_{防火堤有效容积}+V_{泡沫混合液用量}+V_{消防冷却供水总量}+V_{事故时雨水量}=$

$AH_j-（V_1+V_2+V_3+V_4）+V_{泡沫混合液用量}+V_{消防冷却供水总量}+V_{事故时雨水量}=103372m^3$

防火堤内容积大于$V_{总}$可满足事故情况下物料及事故水的容纳

3.极端状态（考虑防火堤失效状态）下的事故水防控体系

防火堤失效状态，利用防火堤四周道路形成的独立区域和港区事故水池互联互通收集。

（1）防火堤四周道路形成的独立区域容积

①罐组一发生事故防火堤失效

$V_{防火堤区域有效容积}=71316m^3$

$V_{隔离带区域有效容积}=（36045m^3-25887m^3）\times0.5m=5079m^3$

②罐组二、三发生事故防火堤失效

$V_{防火堤区域有效容积}=103372m^3$

$V_{隔离带区域有效容积}=（43704m^3-37611m^3）\times0.5m=3046.5m^3$

独立区域总容积=11172m³

（2）事故水池容积

本工程罐区内设置80000m³事故水池；

防火堤失效后，隔离带有效区域内容积以及事故水池容积之和仍大于$V_{总}$可满足事故情况下物料及事故水的容纳。

9.7.5. 环境敏感区域防护措施

本项目溢油污染可能涉及的主要敏感环境资源主要是海洋保护区、水产资源及养殖区、旅游娱乐区等。本项目对敏感资源优先保护的基本次序为:

（1）自然保护区；

（2）水产资源及养殖区；

（3）旅游资源；

（4）海上运动场；

（5）岸线和港口设施。

对于种质资源保护区、海洋保护区等海上敏感目标，应当立即布设吸油材料，保证污油不会对保护区造成直接影响，必要时可利用港区内拖轮布设围油栏对溢油进行导流，阻止污油进入风景敏感区域。

以水体污染为主的重大环境风险事故发生后，当地人群向远离海岸的方向撤离。同时禁止捕捞受污水体中生物，以防止人群受危害。

9.7.6. 应急联动

9.7.6.1. 码头应急预案的制定

目前唐山港已有总体应急预案，预案中对船舶污染海洋环境事故的应急机构的职责、人员、技术装备、物资设施、救援行动及其指挥协调等方面作出了具体安排。

本码头需制定针对本码头污染事故的应急预案。并按照以人为本、预防为主、分级管理、快速反应、依法规范、依靠科技的总原则，按照实战性、相容性、层次性、高效性和持续改进型的要求，制定联防体的应急预案。

为保证应急预案的科学、高效、有序和针对性，应急管理部门必须组织开展应急预案的模拟演练，以检验应急部门应对船舶污染海洋事故的应急能力，检验各相关部门和各单位之间的协同作战能力。应急预案主要包括如下几个方面：

（1）明确组织指挥机构，包括应急领导和指挥机构、日常管理机构的人员组成和人员的职责分工，并应建立通畅有效的通讯网络；

（2）预警和预防机制，建立突发事故预警制度，明确预警级别、预警方式；

（3）应急响应程序，制定突发事故的应急响应程序，包括事故的报警、应急反应等级的确定、应急反应启动、紧急救援行动的开展、事故调查以及事故索赔等应急环节；

（4）应急保障，包括应急反应设备、应急队伍、物资及后勤、经费保障等应急支援与装备保障，技术储备与保障，还应建立培训和演习的相关制度；

（5）附图附件（应急通讯联络表、应急处理、人员急救方式等）。

9.7.6.2. 应急体系及联动机制的建设

本码头事故应急反应措施应在以下几个方面做好工作：

①建立健全应急反应的组织指挥系统

为确保应急反应的有序、高效，应根据项目自身特点建立应急反应的组织指挥系统，并明确不同级别污染事故应急组织指挥人员组成、人员职责及其有效联系方式。

②应急反应设施、设备的配备

按照海事管理部门的要求，与唐山港相关作业单位签订相关协议，保证应急资源的有效利用。

③应急防治队伍及演习

根据本码头的特点，为减少人员及日常开支，除充分依靠唐山港现有的应急力量外，可考虑充分利用曹妃甸港区工作人员、消防人员共同参与形成应急防治队伍。对应急救援及清污队伍作定期强化培训和演练的计划，加强了解应急防治操作规程，掌握应急防治设备器材的操作使用，一旦发生应急事故，防

治队伍能迅速投入防治活动，从而增强应付突发性溢油事故的处置能力。

④应急通信联络

为确保本工程运营期船舶突发性溢油污染事故的报告、报警和通报，以及应急反应各种信息能及时、准确、可靠的传输，必须建立通畅有效、快速灵敏的报警系统和指挥通讯网络，包括与唐山海事局应急反应指挥系统、周围附近码头的联络，因为往往在应急反应过程中，能否及时对事故进行通报是决定整个反应过程和消除污染效果成败的关键。

⑤与各应急力量联动、应急资源共享

水域消防力量可依托港口集团的消拖两用船。码头应急资源充分就近利用应急资源，必要时应上报曹妃甸海事局，由海事局统一指挥应急行动。

⑥与政府级相关应急预案的衔接

预案的编制过程中应充分考虑与唐山市政府级相关应急预案的衔接，将本码头的溢油应急反应体系应纳入曹妃甸海区乃至东海海区的溢油应急体系，建立区域应急联动机制。

10. 环境保护措施及其可行性论证

10.1. 施工期环境保护措施

10.1.1. 施工期水环境环保措施

（1）严格施工操作制度，进行施工期环境监理

①施工作业应预先制定合理的施工计划，安排好施工位置和进度，加强施工过程的管理、监督、严格执行所规定的施工工艺方法。

②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），避开雨季施工，避免施工期径流污水影响水域，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。

③在超出其安全系数的恶劣天气条件下，应停止作业，切不可为赶任务而冒险作业。划定海上及陆上施工作业带控制生态影响范围，明确标识，施工人员、设备及材料进出应限制作业带范围。避开大风浪季节施工，减少对海域的污染影响。施工期应作好恶劣天气条件下的防护准备，6 级以上大风应停止作业。密切关注天气预报。

（2）施工污废水污染防治措施

①严格禁止向海域内倾倒污染物，落实安排处理各类施工机械生产污水的回收，定期回收施工机械的各类液态废弃物，运送至有关部门集中处理。

②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。

③施工现场设置泥沙沉淀池，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，废水经沉淀后回收用于洒水除尘。

④各种施工机械要防止漏油，禁止在运转过程中产生的油污向海域排放。

⑤施工期必须指定机械维修场地，施工机械维修产生的含油污水应予以妥善收集处理，含油污水送有资质单位处理。

⑥生活污水经统一收集后送入曹妃甸工业区化学产业园区污水处理厂处理；施工船舶含油污水按照《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》经污水接收船接收后由有资质单位处理。

⑦合理规划施工场地的临时供、排水设施，采取有效措施消除跑水、冒水、滴水、漏水等现象。严格管理和节约施工用水、生活用水。

⑧施工船舶污染物排放的监督管理纳入唐山海事局船舶监督管理体系。

10.1.2. 施工期大气污染防治措施

（1）施工工地周围设置连续、密闭的围挡，缩小施工扬尘的扩散范围。对施工现场进行科学管理，统一堆放施工弃土、施工材料，设置防尘或围栏防护设施，避免露天长期堆放易起尘的弃土和物料，减少扬尘或粉尘污染。

（2）施工现场场地应当进行硬化处理，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洒漏物料。

（3）未能做到硬化的部分施工场地要定期压实地面和洒水、清扫，减少扬尘污染。

（4）进出工地的物料、垃圾运输车辆，应当采用密闭车斗。确无密闭车斗的，装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40cm，两侧边缘应当低于槽帮上缘 10cm。车斗应用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm。

（5）水泥和其它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，卸运尽量在仓库内进行并洒水湿润。

（6）施工垃圾应及时清运、适量洒水，以减少扬尘。

（7）施工船舶应尽可能使用耗油低、排气量小的船舶。施工船使用柴油做动力时，采用符合规定要的油品质量。

（8）对入场施工机械进行管理，检查合格的机器才可进场作业，尽量减少施工机器产生的燃油废气。

（9）移动式焊接烟尘净化器是专为治理焊接作业时产生烟尘、粉尘、有毒气体而开发的一款工业环保设备，它广泛应用于各种焊接、抛光打磨、化学品生产等场所。焊接烟尘在负压的作用下由吸气臂进入焊接烟尘净化器设备主体，进风口处阻火器阻留焊接火花，烟尘气体进入焊接烟尘净化器设备主体净化室，高效过滤芯将微小烟雾粉尘颗粒过滤在焊接烟尘净化器设备净化室内，洁净气体经滤芯过滤净化后进入焊接烟雾净化器设备洁净室，洁净空气又经活性碳过滤器进一步吸附净化后排放。排出气体可达到国家要求的室内气体排放标准!焊接烟雾

净化器就此完成了焊接烟尘净化的整个过程。本次评价要求对施工期的焊接烟尘采用移动式焊接烟尘净化器进行处理，以减少焊接烟尘对大气环境的影响。

10.1.3. 施工期噪声污染防治措施

（1）优先选取低噪声、低振动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；

（2）施工现场应严格控制施工时间，一般不得超过 22：00 时。特殊情况需连续作业的，应尽量采取降噪措施，并报工地所在地区环保相关部门批准方可施工，高噪声作业内容应尽量不安排在夜间、午休时间进行，避免施工噪声对周围敏感点的影响。

（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，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

（4）砂石料运输车辆经过村庄时限制车速，车辆速度控制在 20km/h 之内。

（5）施工噪声应严格按照《建筑施工厂界噪声限值》（GB12523-2011）进行控制。

10.1.4. 施工期固体废物污染防治措施

（1）工程弃土弃渣和无害的建筑垃圾在施工现场做好土石挖方和填方平衡，对剩余普通弃土，堆放到指定的临时堆放点，经统一规划后综合利用。

（2）生活垃圾、机修油棉纱经收集后，由市政环卫部门统一处理。

（3）废焊条、焊渣由厂家回收利用。

（4）废油、废机油以及漆渣、漆桶由有资质单位接收处理。

（5）对部分施工过程产生的可回收固废，按资源再利用的要求，寻求有利用能 力的单位进行回收利用，做到废物的最大化利用。

（6）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。

（7）施工结束后，及时清理施工现场，拆除临时工棚等临时建筑物。

10.1.5. 施工期生态环境保护措施

10.1.5.1.降低疏浚施工对海洋生态可能造成影响的措施

制定合理的施工计划，严格施工期环境管理。

港池疏浚采用绞吸式挖泥船开挖，其施工过程应采取的生态保护措施如下：在满足工程施工条件、基础要求和通航条件前提下，控制疏浚施工作业范围，减少对生物栖息的底质环境的扰动强度和范围；

在绞吸船头加罩，在挖泥船外围采用防污帘防护，控制悬浮泥沙产生量；

疏浚作业时对悬浮物进行跟踪监测，建立超标警报制度。

疏浚施工应避开渔业敏感期。

10.1.5.2.施工期海洋生态恢复与补偿建措施

项目建设造成的生物损失应承担的生态补偿投资额为 55.96 万元，其中包括了罐区占用填海区域造成的 40 万元，以及本项目疏浚挖泥、吹填溢流产生悬浮物造成损失 15.96 万元。

目前世界各国对海岸带采取了多种保护措施，早在 1972 年 10 月 27 日，美国颁布了《海岸带管理法》（CZMA），随之韩国、日本、新加坡、英国等国也先后制定了海岸带管理法律、法规。同时为了减少资源破坏和避免生态进一步恶化，利用人口措施对已受到破坏和退化的海岸带进行生态恢复，由于人类对海岸带生态系统复杂性认识的局限性，目前对海岸带生态恢复和补偿措施的研究，还主要集中在单个的生态因子上，对河口、海岸带生态系统的综合系统的恢复技术仍处在探索研究阶段。

我国是世界上河口、海岸带生态系统退化最严重国家之一，也是较早开始海岸带保护的国家之一。在 20 世纪 50 年代和 20 代纪 90 年代共开展了 3 次大规模海岸带、滩涂和海岛资源综合调查，为随后海岸带保护和修复工作奠定了基础。20 世纪 90 年代末在南海、东海、黄海、渤海等海域实施了伏季休渔制度。虽然我国在海岸带保护工作方面取得了巨大进步，但在海岸带生态修复技术研究和应用方面工作很少，还基本处于起步阶段。

目前国内对于海岸带开发，采取的生态恢复及补偿措施主要是海洋生物人

工放流增殖技术：

海洋生物人工放流增殖技术在我国应用较早，自 80 年代以来，我国先后在渤海、黄海、东沌放养了以中国对虾为代表的近海海洋资源，目前规模化放流和试验放流种类已扩大到日本对虾、三疣梭子蟹、海蜇、虾夷扇贝、魁蚶、海参、鲍、以及梭鱼、真鲷、黑鲷、牙鲆等 10 多个品种，对近海海洋生物恢复起到了积极作用。

因此，为了缓解和减轻工程对所在的海域生态环境水生生物的不利影响，可采取人工放流当地生物物种的生态恢复和补偿措施。具体人工放流种类以该海域的常见经济鱼、虾类为主，放流地点为工程附近的水域，同时，应对增殖放流的结果进行跟踪监测。

10.1.6. 开展施工期环境监理

建设单位在施工期应开展环境监理工作，加强施工期的环境保护，从源头上控制施工期的环境影响。

（1）组织机构

项目在施工期应成立 HSE 管理部门，全面负责施工期的环境监理工作。

（2）主要职责

施工期环境监理工作应对承包商的以下工作进行现场监督管理：水质保护、水生生物保护、生态保护、噪声污染控制、弃土弃渣处理、固体废物处置、生活污水排放等，检查环保措施的落实情况。

环境监理工程师应按照业主的委托，按照施工期工程环境监理方案和监理重点进行工作，确保码头工程施工以及接收站工程施工场地、料场、施工便道、施工营地等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

10.2. 营运期环境保护措施

10.2.1. 营运期废气污染防治措施及可行性分析

本项目装船设置一套油气回收装置，该部分 VOCs 采用油气回收装置进行处理，本工程采用冷凝+燃烧（氧化）技术。

冷凝单元：油气经风机输送先进入脱硫单元脱硫，然后进入冷凝单元，在

冷凝单元中将油气逐级从常温冷却至-60℃左右（此温度可设定），使混合气体中的大部分油气直接液化回收，剩余极少量油气进入燃烧（氧化）单元，从而达到油气连续冷却回收。

燃烧（氧化）单元：燃烧（氧化）主要工艺包括热力燃烧法、催化氧化法；当废气中 VOCs 浓度较低，不能依靠自身热值来维持燃烧，需要使用辅助燃料来燃烧净化时称为热力燃烧。在不采用辅助燃料情况下可采用催化氧化，它在200℃~450℃，利用固体催化剂和氧气将有机物转化为二氧化碳和水。催化氧化比直接燃烧的温度低很多，过程安全、有机物去除率高、能耗低。

该装置处理规模为 5000m^3/h，冷凝+燃烧（氧化）工艺的有机物去除率可达到 99.9%，非甲烷总烃的排放限值≤80mg/m^3，可实现达标排放。

10.2.2. 废水污染防治措施及可行性分析

本项目废水主要包括含油污水和生活污水。本项目排水系统划分为生活污水系统、含油污水系统、初期雨水系统、清净雨水系统。本项目罐区自建一座污水处理站处理本项目产生的含油污水，含油污水经处理后通过市政污水管网排入曹妃甸化学园区污水处理厂统一处理。

10.2.2.1. 污水处理工艺

本项目综合楼设置污水处理间，其内设置一体化生活污水处理设施，采用 MBR 或 A/O 法处理，处理能力为 10m^3/d，对码头生活污水初步处理后排如罐区污水处置装置。

本项目罐区内自建一座污水处理站，处理本项目运营期产生的含油污水。本项目采用隔油+气浮+吸附+生物接触氧化的工艺处理油污水，处理能力为 20m^3/d。

项目污水处理工艺流程图如下：

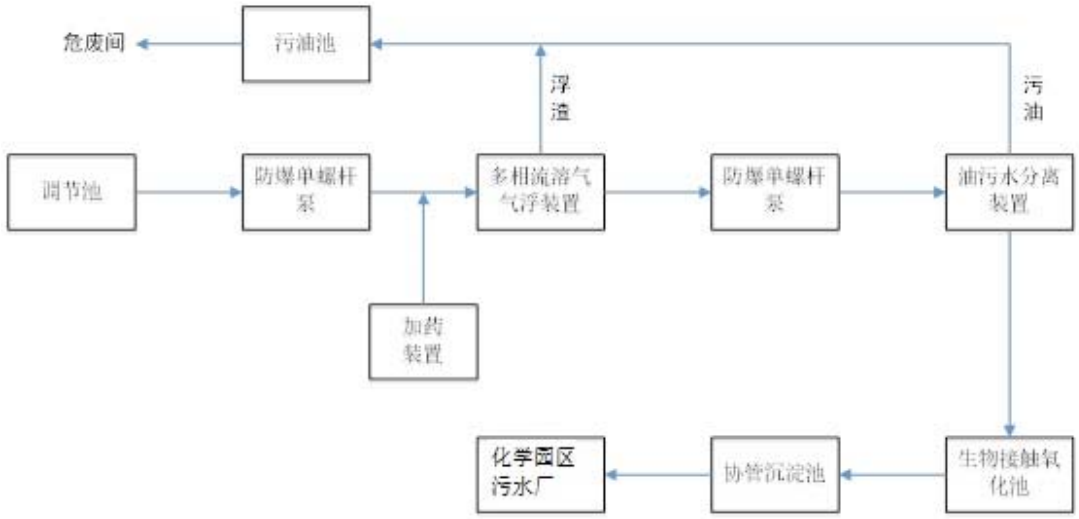


图 10.2-1　　项目油污水处理工艺流程图

（1）气浮

含油污水经管网汇集进入含油污水调节池，经水质、水量均和后，由一级提升泵提升进入多相流溶气气浮分离器装置。含油污水在进入多相流溶气气浮分离装置前首先进行加药絮凝，气浮装置前段设置搅拌系统，增大了药水反应的速度梯度，改变污水中有机物的絮凝倾向。

经加药反应室的出水进入溶气气浮装置的接触室，多相流泵有进水口和进气口，工作时同时进水和进气，在溶气泵内加压，空气在加压的情况下混合溶于水中，多相流泵后设有溶气扩张管（加压装置），气水在溶气扩张管内进行再次加压，使空气完全溶解于水中，然后经溶气释放管释放至气浮舱内，压力骤然降低，溶解于水中的空气释放出来，形成大量粒径达到 30μm 的微小气泡，溶气释放系统释放的微小气泡弥散于接触室，气水充分接触，粒径小于 20μm 的细分散油滴和有机胶质黏附于气泡的表面，视密度远小于水，进入分离室得到迅速有效的分离。

经过溶气气浮装置处理，污水中浮油、分散油、乳化油、油固体物、泥质、粉质悬浮物等得到最大限度去除。分离区上部设置了机械刮油机构，刮除表面浮油、浮渣；各功能段底部设置集泥池，穿孔管排污、排泥。

（2）隔油

经气浮处理后的出水再经由泵提升进入油污水分离装置（三级）进一步去除水中剩余的絮凝后的有机胶质。油污水分离装置是由一级石英砂、两级核桃壳、

三级 PE 滤膜串联使用的一种集约式过滤设备，含油污水经核桃壳过滤和0.3μmPE 膜过滤把关。

（3）生物接触氧化

生物接触氧化法是生物膜法的一种形式，它是在生物滤池的基础上，由生物曝气法改良演化而来。该法的主要特点就是，在曝气池中放置比表面很大的填料，微生物附着在填料上并以生物膜的形式存在，以污水中的有机物为养料，并依靠外界曝气获得所需的溶解氧。该技术早已被用来处理各种不同浓度的有机污水，近年来更是开发出结构和性能很好的新型填料，其对 COD_{Cr} 的去除率达 60%以上。经污水处理站处理后，污水中 COD 浓度约为 79mg/L，石油类浓度约为 4.6mg/L，能够满足曹妃甸化学园区污水处理厂进水水质标准。

10.2.2.2. 曹妃甸化学园区污水处理厂

曹妃甸工业区化工园区污水处理厂工程总处理规模为 50000m^3/d，分三期进行建设。一期工程处理规模为 5000m^3/d，二期工程处理规模为 20000m^3/d，三期工程处理规模为 25000m^3/d。本项目产生的污水排入曹妃甸化学园区污水处理厂一期工程。

曹妃甸化学园区污水处理厂拟选址在化工区 WS-B1 地块（距离本项目约6.6km），一期工程目前正在建设中，预计 2019 年 5 月投入使用，其投产时间早于本项目。本项目已与污水厂签订协议，本项目拟建污水管线，接收本项目排放污水至该污水厂。

曹妃甸化学园区污水处理厂采用“调节+BioDopp 生化池+二沉池+高密度澄清池+臭氧分解池+曝气生物滤池+纤维转盘滤池+接触消毒池”的污水处理工艺，工艺流程图如下：

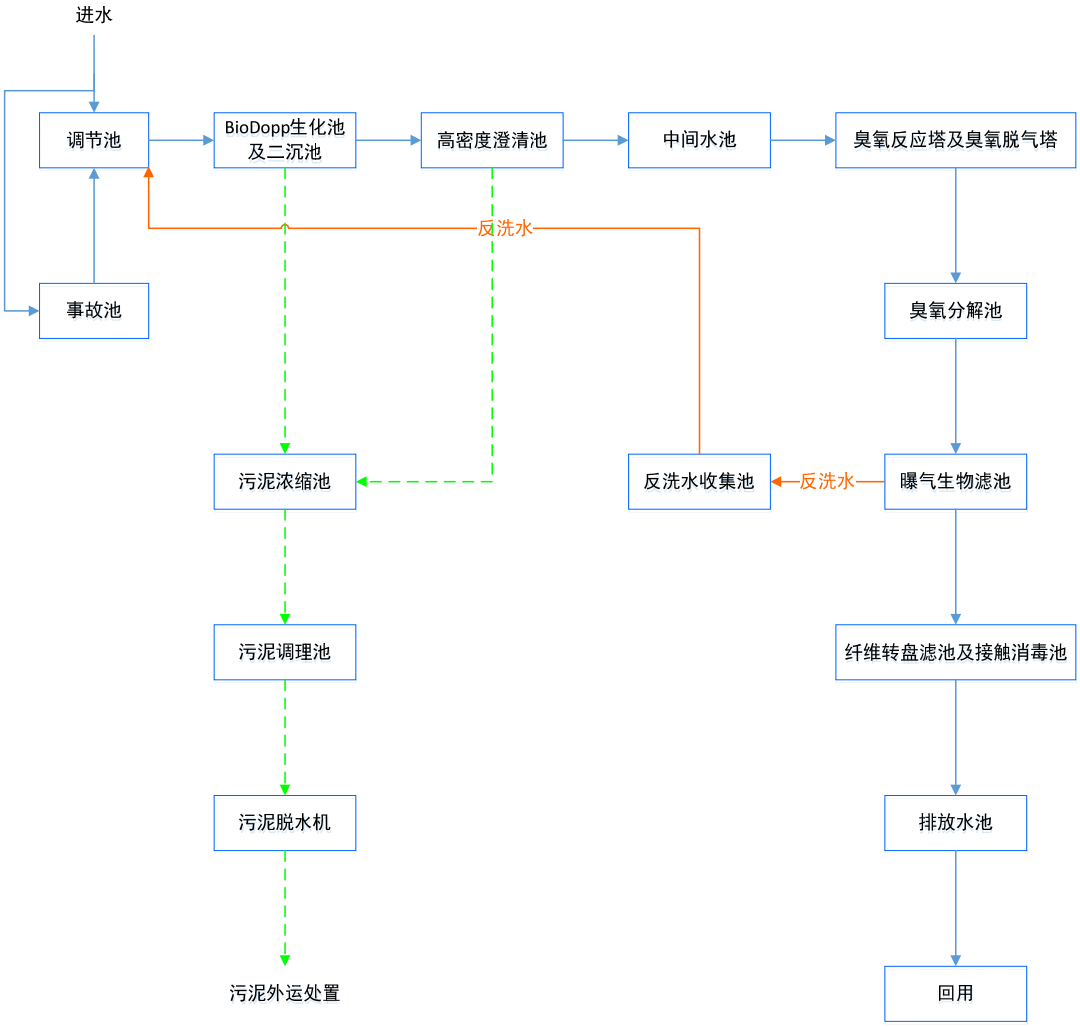


图 10.2-2　　曹妃甸化学园区污水处理厂污水处理工艺流程图

化学园区污水处理厂一期工程进水水质如下：

表 10.2-1　　污水处理厂废水设计进水水质

序号	项目名称	单位	标准值	序号	项目名称	单位	标准值
1	温度	℃	＜40	11	硫化物	mg/L	＜2.0
2	压力	Mpa.G	≤0.20	12	氨氮	mg/L	≤35
3	pH	无量纲	6~9	13	TP	mg/L	≤3
4	色度	倍	≤80	14	TN	mg/L	≤40
5	CODcr	mg/L	＜1000	15	总氰化物	mg/L	＜1.0
6	BOD_5	mg/L	＞0.3CODcr	16	总铬	mg/L	＜1.5
7	SS	mg/L	＜400	17	总锌	mg/L	＜5.0
8	石油类	mg/L	≤30	18	总铜	mg/L	＜2.0
9	溶解性固体	mg/L	＜4000	19	总镍	mg/L	＜1.0
10	挥发性酚	mg/L	＜2.0	20	钴	mg/L	＜1.0

按照《曹妃甸工业区化工园区基础设施和公用工程布局规划》，鉴于唐山是缺水城市，地下水多为苦咸水，化工园区污水处理厂处理尾水应部分回用；经污水处理厂深度处理合格的回用水，将根据回用水的水量情况，优先作为污水处理

厂的自用、园区集中地绿化道路景观河道用水，剩余部分可就近供给部分企业作为工业用水。

综上所述，本项目拟将建设污水管线接收污水至曹妃甸化学园区污水处理厂，项目排放的污水水质能够满足其进水水质标准，且园区污水处理厂投产时间早于本项目，因此本项目产生的污水排入曹妃甸化学园区污水处理厂一期工程是可行的。

10.2.2.3. 船舶压载水处置

1、压载水水质特点

根据调查资料显示，外轮压舱水生物样品检出的外来物种至少含 10 门（32 目）116 属 292 种的动植物，包括蓝藻、硅藻、金藻、黄藻、裸藻、绿藻、甲藻、肉足鞭毛虫、软体动物、节肢动物、索尾动物及浮油幼体等，以及未进行检测的细菌、病毒等。另外，压舱水中还含有环境耐受能力更强的海洋动植物的休眠卵和休眠孢囊，一旦条件适宜，可结束休眠，再次进入活动状态。

2、接收及处理工艺

利用码头配置压载水接收管线接收船舶压载水。船舶上配置的水泵流量相对不稳定，因此为保证后续处理的效果，需设置调节池进行水质水量调节。到港船舶压载水可排入本项目事故池内，鉴于事故池容量较大，建议对其适当区域隔离，分为水量水质调节区域、灭活区域、排放调节区域等，并适当设置。因此，压载水的处理工艺为：压载水➔水质水量调节➔二氧化氯灭活➔排放。

二氧化氯通过发生器产生，发生器分为主机和 2 个加药罐，加药罐内分别存储 31%盐酸和 33%氯酸钠溶液，分别利用加药泵打入主机内反应釜之中，在反应釜中发生化学反应：$NaClO_3+2HCl=ClO_2+1/2\ Cl_2+NaCl+H_2O$，产物主要有二氧化氯、氯气，利用水射器产生的负压抽吸后打入事故池内灭活区。

根据压载水处理规模，盐酸（GB320-1993《工业用合成盐酸》，浓度≥31%）和氯酸钠（GB/T1618-1995《工业氯酸钠》，纯度≥99%）年使用量分别为：200t，98kg。

二氧化氯由盐酸及氯酸钠生成，其中盐酸采用槽车运输至厂区，放入加药罐，无废弃物产生；氯酸钠以固体形式运输，直接放入加药罐，固体包装物直接由送药方收集带回，因此也不产生废弃物。

3、排放

压载水排水水质拟满足《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》对压载水的处理标准。具体见下表。

表 10.2-2 压舱水处理 D-2 标准

生物类型	标准
最小尺寸≥50μm 的存活生物	＜10 个/m^3
10μm≤最小尺寸＜50μm 的存活生物	＜10 个/mL
有毒霍乱弧菌（O1 和 O139）	<1 cfu/100ml（菌落形成单位）或<1 cfu/g 浮游动物样品（湿重）
大肠杆菌	<250 cfu/100mL
肠道球菌	<100 cfu/100mL

处理后船舶压舱水中可能含有少量余氯，类比同类项目可得，余氯含量小于0.5mg/l。建议，在排水管线上加余氯检测仪，结合余氯监测的情况，再加环境友好脱氯剂（$Na_2S_2O_3$），加药点设在在线余氯检测仪之后，消除水中余氯，进而减少处理后的压载水对周边海域的影响。

处置达标压载水由曹妃甸港区雨水管网收集后经甸头区排海泵站排海，雨水管管径 DN1600，排海口共设置 3×DN1600。

10.2.3. 地下水污染防治与应急措施

目前《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》等有关法律法规明确规定保护地下水环境，在《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中要求地下水污染防治措施按“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则确定，本项目采取有效的合理的地下水污染防治措施是非常必要的。本章从源头控制、地下水防渗措施、地下水污染监控措施、风险事故应急响应措施等四个方面结合地下水环境影响调查、预测、评价结果提出必要的针对性防渗措施。

10.2.3.1.地下水污染防治原则

石油化工项目地下污染防治应遵循下列原则：

（1）源头控制、防漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合；

（2）地上污染地上治理，地下污染地下治理；

（3）按污染物渗漏的可能性严格划分为污染区和非污染区，污染区应根据

可能泄露污染物的性质划分为非污染区、一般污染防治区和重点污染防治区；

（4）防渗设计应依据污染防治分区采取相应的防渗方案。污染防治区应采取防止污染物漫流到非污染防治区的措施；

（5）污染区内应根据可能泄露污染物的性质、数量及场所的不同，设置相应的污染物收集及排放系统；污染区内设置污染物泄/渗漏检测设施，及时发现并处理泄/渗漏的污染。

（6）场区内建设项目的防渗设计应满足环评批复文件和环境影响报告书的要求。

（7）场区建设项目应以厂区为重点，兼顾外围：厂区内可能的污染设施如有毒原料储罐、污水储存池、固废堆放场地附近均需设置监测点。以下游监测为重点，兼顾上游和两侧。

10.2.3.2.源头控制措施

针对场区内可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，源头控制措施因此从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。本项目以主动防渗漏措施为主，被动防渗漏措施为辅。人工防渗措施和自然防渗条件保护项目结合，防止地下水受到污染。

10.2.3.3.防渗分区防治及措施

石化项目为典型的地下水重污染行业，目前已出台《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），适用于石油化工和煤化工工程防渗的设计、施工及检验工作，根据前期曹妃甸石化产业基地环境水文地质调查及地下水预测的内容可知，场区内包气带薄，渗透性能较好，地下水埋深浅，如若场区内建设项目如不设置防渗，项目对周边地下水的影响较大，因此环评建议企业应根据项目环评及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）合理设置防渗措施，保护地下水环境。根据其建设内容，结合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-

2013）的要求，对建设项目提出以下防渗要求。

一、防渗方案基本要求

1、石油化工设备、地下管道或建构筑物防渗的设计使用年限分别不低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限；地下水污染设防的单元或设施设置防渗层。

2、防渗层由单一或多种防渗材料组成。污染物都有不同程度的腐蚀性。为减少污染物对防渗材料的腐蚀，避免防渗系统出现问题，防渗材料与接触的物料或污染物应具有兼容性。

3、地下水污染设防的单元或设施的地面坡向排水口或排水沟。

4、防渗开裂将使其失去作用，为防止不均匀沉降引起防渗层产生裂缝，地下水防渗层的地基应均匀；当地基遇到淤泥、淤泥质土、冲填土、杂填土及其它高压缩性土层等软弱地基时，应根据不同情况对地基土进行换土、机械压夯等加固处理。

5、在使用过程中，防渗层会有不同程度的老化和腐蚀，因此，在达到设计使用年限后，如继续使用，应进行检测和鉴定。

二、防渗方案参照标准

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的位置及构筑方式，将厂区内生产单元划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。防渗层需要考虑防渗层的渗透系数，还需要对防渗层的厚度进行规定。

(1) 重点污染防治区防渗标准

操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 6m，饱和渗透系数≤10^{-7}cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）第 6.5.1 条等效。

(2)一般污染区防渗标准

操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 1.5m，渗透系数≤10^{-7}cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599－2001）第 6.2.1 条等效。

(3) 非污染防治区防渗标准

对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，但装置区外系统管廊区地基处理应分层压实。

石油化工企业根据装置、单元的特点和所处的区域及部位，可将建设场地划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。石油化工储运工程区的典型污染防治分区，详见下表。

表 10.2-3 石油化工储运工程区的典型污染防治分区

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
原料油、轻质油品、液体化工品等储罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
	承台式罐基础	一般
	储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
油泵及油品计量站	油泵及油品计量站界区内的地面	一般
铁路、汽车装卸车	装卸车栈台界区内的地面	一般
油气回收设施	油气回收设施界区内的地面	一般
铁路槽车洗罐站	洗罐站界区内的地面	一般
地下罐	地下凝液罐、污油罐、废溶剂罐等基础的底板及壁板	重点
地下管道	生产污水、污油、废溶剂等地下管道	重点
系统管廊	系统管廊集中阀门区的地面	一般

（4）输油管道防渗

管道沿线所通过地区人工填海建成，地势较平，综合分析并考虑管道的施工难度和建成以后的管道运营安全等因素，管道全线采用沟埋敷设，采用弹性敷设、现场冷弯管、热煨弯管三种型式来满足管道改变方向的要求。输油管道与通讯光缆同沟敷。地下管道应做好防渗措施，根据石油化工工程防渗技术规范（GBT 50934-2013）要求，非金属焊接管道应符合下列规定：

1 高密度聚乙烯(HDPE)膜厚度不宜小于1.50mm。

2 膜两侧应设置保护层，保护层宜采用长丝无纺土工布。

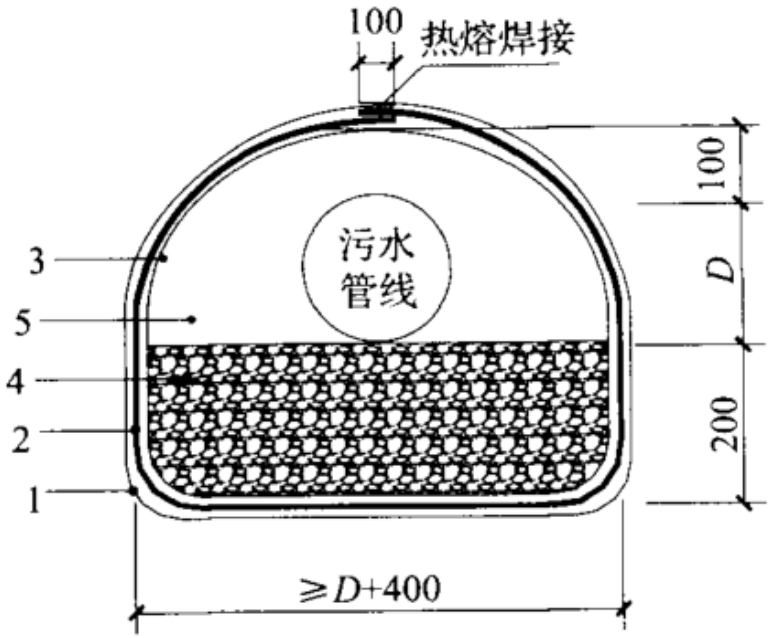


图 10.2-3 **地下管道高密度聚乙烯(HDPE)膜防渗层示意**

1 膜下保护层：2 “高密度架乙烯(HDPE)膜，

3 膜上保护层；4 砂石层；5 中粗砂

抗渗钢筋混凝土管沟防渗层应符合下列规定：

1 沟底、沟壁和顶板的混凝土强度等级不宜低于C30，抗渗等级不应低于P8，混凝土垫层的强度等级不宜低于Cl5。

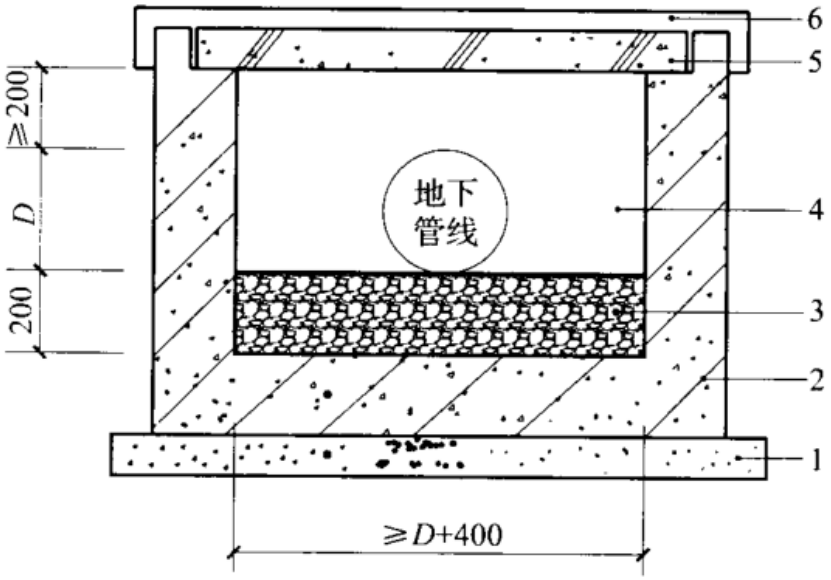


图 10.2-4 **抗渗钢筋混凝土管沟防渗层示意**

1 混凝土垫层；2 管沟；3 砂石垫层；

4 中粗砂；5 管沟顶板；6 防水砂浆

2 沟底扣沟壁的厚度不宜小于200mm。

3 沟底、沟壁的内表面和顶板顶面应抹聚合物水泥防水砂浆，厚度不应小于10mm。

厂区防渗分区图见下图。

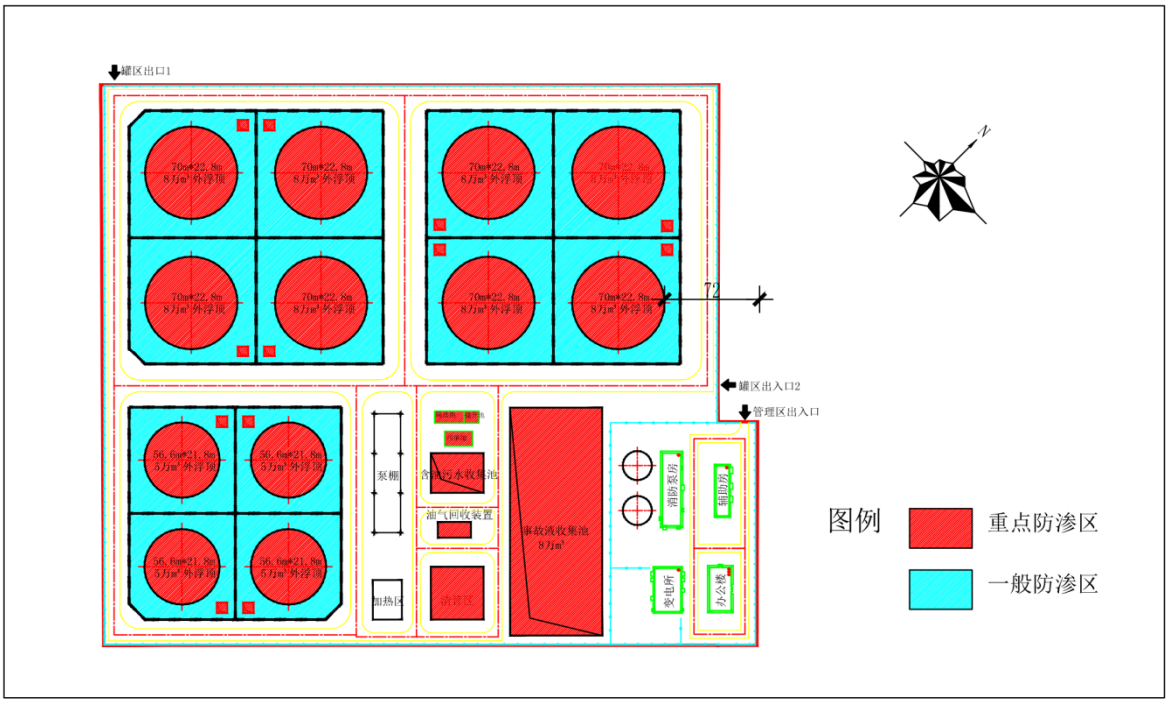


图 10.2-5 厂区防渗分区图

小结：

建设项目因依据现有的《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的要求，做到“源头控制、末端防治”的防渗措施，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统。还应根据最终的环境影响评价报告书批复地下水污染防治措施进行设计及保护。

10.2.3.4.地下水环境管理及污染监控系统

场地内地下水埋深浅、包气带薄极易受到来自地表污染源的影响，因此建立合理、有效的区内地下水污染监控体系十分必要，因此环评要求场区内应建立地

下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现，及时控制。

地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水监测点。

一、地下水污染监控原则

（1）重点污染防治区加密监测原则，重点污染防治区设地下水污染监控井。地下水污染监控井应靠近重点污染防治区的主要潜在泄漏源，并布设在其地下水水流的下游；

（2）地下水污染监控井监测层位的选择应以浅层潜水含水层为主，并应考虑可能受影响的承压含水层；

（3）上、下游同步对比监测原则；

（4）水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目；

（5）监测点不要轻易变动，尽量保持单井地下水监测工作的连续性；

（6）监控井应与监测目的层一致的，宜在厂界外就近设置监控井。

二、地下水监测井布设要求

地下水监测点布设前，应充分收集所在地区上的地形地貌、水文气象、水文地质资料，特别是地下水位动态资料，应充分利用工业污染源及周边已有的水井、监测井（孔）、试验井（孔）等，开展地下水调查监测，以节省不必要的钻探工作量。该类井点的地下水要求具有代表性，其水质能够代表所调查含水层的水质现状。总体要求为：

- 调查对象的上游至少有 1 个监测点，作为本底值或背景值的控制点，应尽量不受周边污染源的影响；
- 调查对象下游至少有 1 个监测点控制，该控制点应避开其他污染源或污染企业的影响，以说明调查对象对地下水的污染或影响程度；
- 垂直于地下水流向，在调查对象两侧各自有不少于 1 个监测点，以便于分析在调查对象两侧的地下水污染状况，为评价调查地下水污染范围的确定提供

支持；

➢ 调查对象内部有不少于 3-5 个地下水监测点，以保证地下水水质的代表性，监测点应尽量选在距离污染源较近的下游处，如污染源较多，应分类布设监测点。

➢ 地下水监测点深度应为潜水含水层。

结合厂址区水文地质条件及前期水文地质勘查工作，以环评阶段钻探的水质监测井位基础，项目地下水污染监测系统拟布置水质监控井如下图所示。

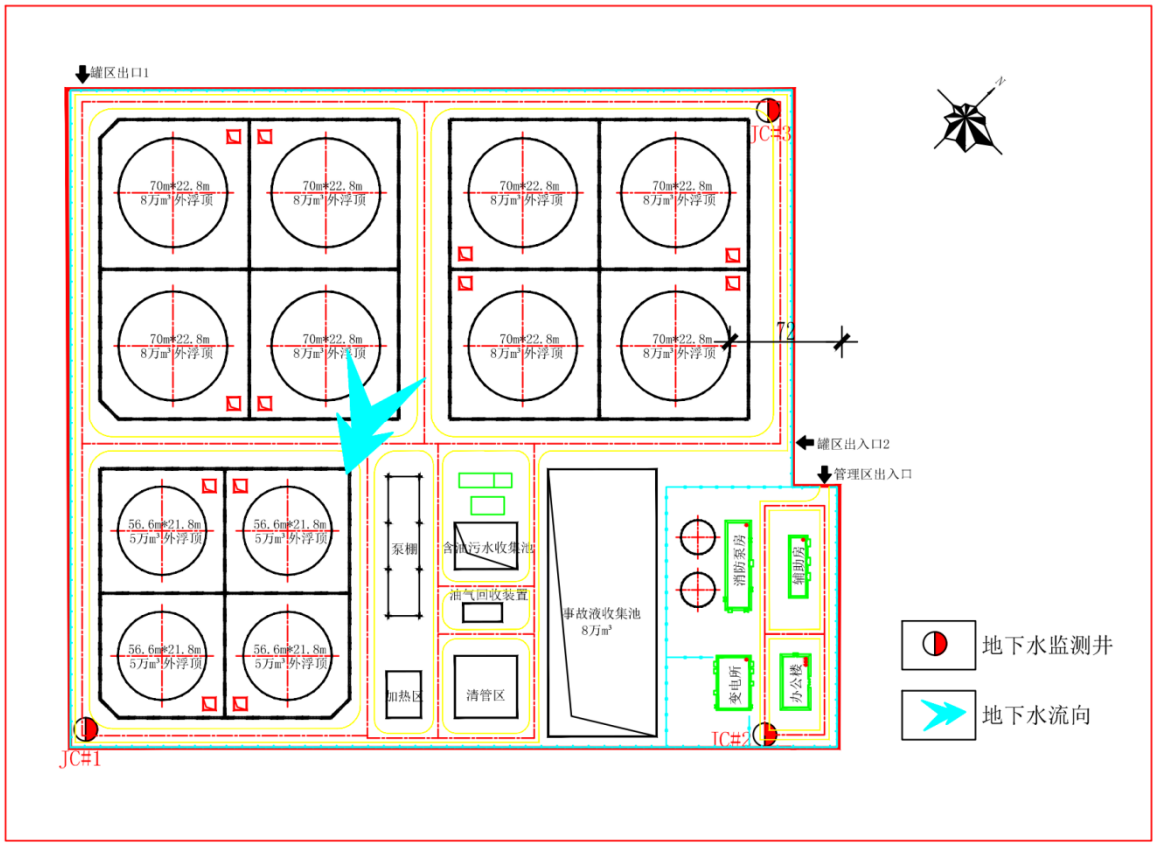


图 10.2-6 厂区地下水监控井分布图

三、地下水监测内容及项目

应根据石油化工企业产生的特征污染物、反映当地地下水功能特征的主要污染物以及 GB/T14848 《地下水质量标准》中列出的项目综合考虑设定。石油化工企业地下水污染监测项目宜按下表设定。

表 10.2-4 地下水监测项目表

典型监测项目	可选监测项目

pH、溶解性总固体、化学需氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐、石油类、硫化物、汞、六价铬、砷、锌、镍、镉、苯系物	总硬度、水温、色度、溶解氧、嗅和味、浑浊度、细菌总数、苯乙烯、三氯甲烷、二氯乙烷、二氯丙烷、二氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯、铁、硒、铍、钡、铜、铅、锰、钴、阴离子表面活性剂、大肠菌群等

四、地下水监测频率

地下水污染监控井为年内每季度监测一次，建议 2、7、9、11 月的月初监测，每年 4 次，同时每年安排洗井一次，已保证监测井水质样品的代表性。当发生物料泄漏事故或发现地下水污染现象时，应加大取样频率，并根据实际情况增加监测项目。 地下水监测采样及分析方法应满足《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的有关规定。

地下水监测采样及分析方法应满足《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的有关规定。

五、监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期相关环保管理部门汇报，建立年度地下水环境总结制度，每年委托有能力的单位根据地下水监测数据编制年度地下水环境动态监测报告，分析每年度地下水环境质量现状、变化规律，提出相应的管理措施及要求。对于常规监测数据应该进行公开，满足法律中关于知情权的要求。

如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及采取应急措施。

六、企业地下水污染监控井建设

场地内均为吹沙造地形成，地下水埋深浅，包气带防护能力弱，因此企业应当建立完善场地内的地下水污染监控体系，其监控体系应包括建立地下水污染监控制度、制定监测计划、配备监测仪器和设备等。目前颁布的《关于印发《地下水环境状况调查评价工作指南（试行）》等 6 个工作指南的通知》环办[2014]99 号里，提出了一般工业企业地下水监控井布设要求：

1、背景值监测点应布在地下水上游方向，工业污染区地理边界（厂区边界）外 30-50m 处布置 1 个监测点。

2、工业污染区内部监测点布置在可见污染源（污染物堆积点、污水井、坑

塘等）附近（1-3m 且不低于安全距离）。一般来说，同一类污染源布置 1 个监测点，选择规模大，防护差的污染源附近布置监测点。内部监测点总数不少于 2 个。

3、污染扩散监测点布设在工业污染区下游及垂直于地下水流向两侧，在地下水下游方向的工业污染区地理边界（厂区边界）处，垂直于地下水流方向呈扇形布设地下水监测点不少于 3 个，如果地理边界监测井发现有污染，可按外延 50m 等间距逐步布设，一般不少于 2 个；垂直于地下水流向在污染源区两侧至少各布设 1 个监测点。

应按照相关法律法规建立健全地下水污染监控体系，并严格执行建设项目环评提出的地下水监控措施、布井方案、监测项目、监测频率等，防止污染物通过地下水途径向海洋扩散，并设定应急预案。

监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及采取应急措施。

10.2.3.5.地下水污染应急预案

该企业为污染型企业，物料产品种类繁多，物性复杂，并且多易燃易爆、有毒有害的物质，不同物料的泄漏对环境造成的危害程度差异较大，因此在事故情况下污染物泄漏至地下水使其受到污染，应采取应急措施，防止污染物向下游扩散。

因此本次建设项目环评要求，场区应有自己的地下水污染应急预案或篇章，同时应以建设单位为主体，制定企业内部专门的地下水污染应急预案或篇章。本节就项目地下水应急措施进行评述并提出应急预案编制的要求。

制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。 可将地下水监测井作为事故应急抽水井，根据水文地质条件说明应急抽水井的抽水时间、抽水量等。

一、地下水污染应急预案编制要求

（1）在制定安全管理制度的基础上，制定专门的地下水污染事故应急措施，并与其它应急预案相协调。

（2）应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、安全、组织管理、医疗急救、监测、消防、工程抢险、防化、环境风险评估等各方面的专业人员及专家组成，制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。

（3）在项目污染源调查，周边地下水环境现状调查、地下水保护目标调查和应急能力评估结果的基础上，针对可能发生的环境污染事故类型和影响范围，编制应急预案。对应急机构职责、人员、技术、装备、设施（备）、物资、救援行动及其指挥与协调等方面预先做出具体安排。应急预案应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位以及相关部门的预案相衔接。

二、地下水应急预案纲要

根据地下水事故应急预案的要求，地下水事故应急预案纲要如下：

表 10.2-5　地下水污染应急预案纲要内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	目的、依据、适用范围及与其它预案的衔接、应急预案体系的构成等。
2	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程。
3	应急计划区	列出危险目标：生产装置区、辅助设施、公用工程区，标于总图上。 厂周围环境保护目标，标于区域位置图上。
4	应急组织	指挥部：应急指挥部—负责现场全面指挥； 专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理； 地区：市级指挥部—负责邻近地区全面指挥，救援、管制、疏散； 专业救援队伍—负责专业救援队伍的支援； 专业监测队伍负责应急监测的支援； 地方医院负责收治受伤、中毒人员； 联动关系：一级(各装置) 、二级(企业) 、三级(区域)
5	应急状态分类及应　急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。
6	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
7	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事故后评估	由应急监测站进行现场地下水环境进行监测，无法完成的监测项目，请外单位环境监测站协助。

序号	项目	内容及要求
		对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。 事故现场善后处理，恢复措施。 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

10.2.3.6.场区土壤环境保护建议

由场区环境水文地质条件可知，包气带土壤以粉砂等砂性土为主，防护性能较弱，地下水水位埋深较浅，因此地下水环境与包气带土壤环境的质量高低联系比较密切，且企业污染物的跑冒滴漏可能通过包气带土壤进入地下水中，从而影响地下水。

根据《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）、《河北省人民政府关于印发河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案的通知》（冀政发〔2017〕3 号）等国家和地方政府关于土壤环境调查等均提出了相应的要求，包括“严格建设项目环境准入。在规划和建设项目环境影响评价中，强化土壤环境调查，增加对土壤环境影响的评价内容，明确防范土壤污染具体措施，纳入环保“三同时”管理”、“实施重点监管企业土壤监测。结合全省污染源普查等工作成果，根据企业分布和排污状况，确定全省土壤环境重点监管企业名单，实施动态管理。自 2017 年起，列入名单的企业，要自行或委托有资质的环境监测机构，对其企业用地每年开展至少 1 次土壤环境监测，编制土壤环境质量状况报告，监测数据和报告向当地环保部门备案并向社会公开”等要求。

根据以上国家及地方政府关于土壤污染防治的要求，该企业应按照相关要求，

自行或委托有资质的环境监测机构，对用地地块每年开展至少 1 次土壤环境监测，编制土壤环境质量状况报告，监测数据和报告向当地环保部门备案并向社会公开。

10.2.4. 噪声污染防治措施

在设计中按《工业、企业噪声控制设计规范》选用性能优、噪声低的设备；对各类油泵、水泵均进行基础减振、隔声、消音等措施。

工艺设备合理布局，采取闹静分开布设工艺设备，减轻噪声设备对作业场所的影响。

结合石油库设计规范，适度对整个罐区的绿化，厂界种植吸声绿化树种。

采取了上述降噪措施后，确保厂界噪声值达标。

10.2.5. 营运期固体废物污染防治措施

（1）拟建项目一般固体废弃物经综合利用、市政环卫部门集中收集处理。

（2）督促在港船舶严格执行《船舶污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。

（3）来自疫情地区的船舶垃圾由具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫之后按相关规定处理；非疫情地区的船舶垃圾由烟台洪坤环保工程有限公司接收处理。

（3）危险废物委托有资质单位安全处置。危险废物如果保存不当，可能会对周围环境造成影响。对危险废物的收集、贮存、外运，应采取下述措施：

■贮存场所污染防治措施

①企业应及时联系处置单位回收，在处理厂家未运走期间，应集中收集，专人管理，集中贮存，各类危废应按性质不同分类进行贮存。

②危废临时贮存在危废间内，危废间的建设应符合2013年修改单发布后的《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，用符合标准要求且不易破损、变形、老化，并能有效地防止渗漏、扩散的专门容器分类收集储存。同时在装有危险废物的容器上贴上标签，详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

③拟建工程新建危险废物储存间必须满足《危险废物贮存污染控制标准》的要求。贮存场所要防风、防雨、防晒，并设计建造径流疏导系统、泄漏液体收

集装置、气体导出口和气体净化装置。

④拟建工程新建危险废物储存间避开易燃、易爆危险品仓库、高压输电线路防护区域。

⑤基础必须防渗，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

⑥废油泥和废机油均储存在开孔直径不超过70mm并有放气孔的桶中，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。

■运输过程污染防治措施

①危险废物的转移和运输应按《危险废物转移联单管理办法》的规定报批危险废物转移计划，填写好转运联单，并必须交由有资质的单位承运。做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

建设单位应及时联系有资质单位回收，在处理厂家未运走期间，应集中收集，专人管理，集中贮存，各类危废应按性质不同分类进行贮存。

②废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

④建设单位可与危废处置中心共同研究危险废物运输的有关事宜，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

10.2.6. 生态保护对策措施

为全面贯彻落实《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》、《围填海管控办法》、《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案（2015-2020 年）》、

《全国海洋生态环境保护规划（2017 年-2020 年）》以及《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》等一系列文件关于海洋生态文明建设的重要部署和要求，切实提高围填海工程的生态门槛，保护海洋生态环境，规范围填海工程用海，根据《围填海工程生态建设技术指南（试行）》的要求，结合《唐山市曹妃甸区海洋生态建设规划》关于工程所在海域的具体要求，以项目所在海域的生态资源环境现状和工程实施的特点为基础，综合考虑因工程建设可能引起的受损生态内容和环境污染问题，提出以下几点生态建设需求：

（1）生态海堤、生态化岸滩的需求：本项目位于曹妃甸港区甸头区，项目罐区已经随着用海规划的实施形成陆域，项目厂区用海位于《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》中划定的 “曹妃甸港口航运区”内。本工程工程内容包含部分港池疏浚及水工结构的建设，在保障水工岸坡防潮防浪安全的前提下，罐区陆域护堤可开展生态化建设，堤型采用斜坡式结构，尽可能缓坡入海，促进近岸海洋生境的重建。

在不危及岸坡坡脚和基础安全的前提下，岸坡护坡前沿水下采用生态混凝土和当地块石等绿色环保、适宜当地海域生态系统的无害化建筑材料，以利于植物生长和藻类、贝类附着，促进恢复生物多样性，为鱼类、贝类等提供繁殖、生长、索饵和庇敌的场所，营造海洋生物栖息的良好环境。

（2）污水排放与控制的需求：本工程建设期及运营期生产生活污水应全部得到有效处理，不在本项目所在海域排放，项目应自建污水处理设施，确保排入污水管网中的污水达到接管标准；项目用水应优先使用达到相关使用标准的再生水。

（3）长期监测与评估的需求：本项目应制定长期监测与评估方案，监测期覆盖施工期及营运期，委托有资质的单位实施环境监测，并编制符合要求的跟踪监测计量认证分析测试报告。

11. 总量控制

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

11.1. 污染物总量控制因子

根据污染物排放总量控制指标，并结合拟建工程所在区域环境质量现状和工程自身外排污染物特征，确定以下污染物为拟建工程的总量控制因子：

废气：VOCs（NMHC）、SO_2、NO_2；

废水：COD、氨氮、石油类

固体废物：工业固体废物

11.2. 拟建工程污染物排放情况

11.2.1. 废气

11.2.1.1.废气污染物排放量核算

污染物排放总量控制是针对工程分析、环保治理措施及环境影响预测和分析的结果，贯彻清洁生产的原则，分析确定工程废水、废气污染物排放总量控制方案，为环保部门监督管理提供依据。

表 11.2-1　　项目废气主要污染物排放总量

序号	项目	单位	项目合计
1	SO_2	t/a	5.71
2	NO_x	t/a	5.64
3	VOCs（NMHC）	t/a	0.175

11.2.1.2.倍量替代减排措施

为落实石化基地规划实施所需要的新增大气污染物倍量减排量唐山市在已有减排措施基础上，为石化基地规划实施制定了配套的倍量替代减排措施。为便于使用“河北省大气污染防治动态评估管理系统”对曹妃甸区、唐山市、河北省

三级配套减排措施的环境质量改善效果进行测算，此处将曹妃甸区及河北省的配套减排措施并入唐山市。

为支持石化基地规划实施，曹妃甸区从港口岸电替代、挥发性有机物治理、玻璃行业产能压减等方面为石化基地规划实施制定了配套的减排方案。唐山市从独立轧钢企业清洁能源置换、玻璃行业产能压减、焦炭去产能、挥发性有机物治理等方面为石化基地规划实施制定了配套的减排方案。河北省从 VOCs 治理方面为石化基地 VOCs 的倍量削减提供了支持。

根据《曹妃甸石化产业基地总体发展规划环境影响报告书》可知，通过汇总曹妃甸区“十三五”现有减排措施、为石化基地规划实施而制定的配套减排措施以及可能的进一步减排空间，得到曹妃甸区近期 2020 年减排量如下表所示。

表 11.2-2　　**曹妃甸区减排措施削减总量汇总**

方案	减排量（t/a）			
	SO_2	NO_X	烟（粉）尘	VOCs
现有措施	1797	1591	0	0
配套措施	4338	7021	608	552
进一步减排措施	0	1152	4031	0
合计	6135	9764	4639	552

按照《曹妃甸石化产业基地总体发展规划环境影响报告书》中大气污染物减排总量要求，根据调研及地方环保部门提供数据，本工程的削减源为岸电推广工程和挥发性有机物治理工程，具体为唐山曹妃甸港口有限公司通用码头、弘毅码头、矿石码头、集装箱码头、西港码头，实业港务矿石码头以及国投曹妃甸港口、实华原油码头、首钢京唐钢铁联合码头、中石油京唐液化天然气、文丰码头、钢铁物流、煤炭港务、华电重工码头、中石油海洋工程、华电重工仓储等项目，共削减 SO_2，0.7602 t/a；NO_X，2.1808 t/a；NMHC ，100.843 t/a，能够满足本项目大气污染物倍量替代需求。

11.2.2. 废水

项目清罐产生的油污水、罐区初期雨水和生活污水经项目自建污水处理站处理，处理后废水满足满足曹妃甸化学园区污水处理厂进水水质标准后经市政污水管网排入曹妃甸化学园区污水处理厂处理。

本项目废水排放量为 5934t/a。根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（环发【2014】197 号）文件规定，总量指标“依照国家或地方污染物排放标准及单位产品基准排水量（行业最高允许排水量）、烟气量等予以核定”。

曹妃甸化学园区污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

则本项目总量控制指标为：

COD=5934t/a×50mg/L=0.2967t/a

NH_3-N=5934t/a×5mg/L=0.0297t/a

石油类=5934t/a×1mg/L=0.0059t/a

11.2.3. 工业固体废物

拟建项目产生的固体废物主要为：清罐残渣、污水处理站污泥及生活垃圾。

本项目委托专业的清罐队伍负责本项目的储罐清罐，产生的危险废物——清罐残渣由清罐队伍负责清运处置。

根据本项目污水处理站产生的含油污泥暂存于危险废物暂存间内，建设单位委托有危废处理资质的单位负责本项目含油污泥的清运处置。

建设单位在厂区设置垃圾桶，集中收集产生的生活垃圾，送当地环卫部门指定地点，统一处理。

综上所述，本工程产生的固体废物全部得到妥善处置，排放量为 0。

12. 环境经济损益分析

12.1. 环保投资估算

本项目环保投资 9630.86 万元，占项目总投资 19 亿元的 5.06%。

本项目环保投资见下表。

表 12.1-1　　环保投资估算一览表

序号	项目名称	规模	投资（万元）
施工期			
（一）	废气污染防治		
1	洒水车(租用)及运行	2 辆	2
2	施工场地周围围挡、 建设临时仓库等		10
3	建筑废物等堆存扬尘防治		2
（二）	废水污染防治		
1	移动厕所	2 个	10
2	施工生产废水沉淀池	200m^3	5
3	含油废水分离器	1 套	0.5
4	槽车(租用)及运行费用		0.5
（三）	噪声污染防治		
1	噪声影响防护费用		5
（四）	固体废物处理		
1	一般固体废物处理费用		30
2	船舶固体废物处理费用		5
3	危险废物处置费用		5
（五）	海域生态保护		
1	生态损失补偿金		55.96
（六）	实施施工期环境监理		
1	施工期环境监理		75
（七）	进行施工期环境监测		
1	施工期环境监测		30
小计			235.96
营运期			
（一）	废气污染防治		
1	回收系统	1 套	6500
（二）	废水污染防治		
1	含油污水处理设施及废水收集系统		600
2	初期雨水收集系统		300
（三）	噪声污染防治		
1	隔声室、 隔声罩		20
2	吸声材料等		20
（四）	固体废物处理		
1	一般固体废物处理费用		5
2	船舶固体废物处理费用		5

3	危险废物处置费用		5
4	危险废物储存间	50m^2	50
（六）	生态保护		
1	绿化		50
（七）	营运期环境监测		
1	监测设备的购置		30
2	营运期环境监测		20
（八）	环境风险防范		
1	集液池及导流沟		100
2	事故水池及收集系统		600
3	海上溢油应急设备配备		1079.9
4	演习		10
小计			9394.9
总计			9630.86

12.2. 环境保护的经济损益分析

12.2.1. 正效益分析

（1）项目对物流成本的影响

本项目的建设将提高腹地原油码头及罐区的通过能力和作业效率，降低腹地企业货物运输费用、加快货物周转量，保障和促进腹地外向型经济的持续快速发展；同时，通过减少船舶在港停时，降低船舶营运成本，加速货物流转及配送，从而能够减低整个社会的物流成本。

（2）项目对扩大就业提高居民收入的影响

本项目的建设，对所在地区扩大就业提高居民收入将产生积极的影响。修建港口，将提供大量直接和间接的就业岗位。根据港口定员方案，本工程建成后营运期间可为数百人提供直接就业机会，同时与之配套的物流、服务、安全检查、环卫等也相应提供一些间接就业岗位，从而引起关联效应，提高当地居民的收入 。

（3）项目对关联产业的影响

本项目作为码头及罐区基础设施工程，尤其是施工期间大量施工人员的进场，食品需求和日常生活用品的消耗均将从当地购买，提高当地的消费水平，让所在地区的居民获得实际利益。

（4）项目对当地基础设施、社会服务容量和城市化进程的影响

由于本项目需要增加服务网点，为当地居民增加了社会服务容量。本项目

的建设将加快当地城市化进程，由于直接和间接就业人员的增加，将推动房地产业的同步建设。

（5）项目建设对所在地区不同利益群体的影响

本项目的建设，主要获益的是石油化工领域的从业群体，相对来说受损的是被征海域区域内的居民。但这主要考虑征海的机会成本，从目前当地政府对被相关群体的利益考虑和利益安排来说，其机会成本基本已经得到比较妥善的考虑，基本上照顾了各相关利益群体的要求，是个多赢的项目。

12.2.2. 负效益分析

施工期码头建设将必然造成评价水域海洋生物特别是底栖生物的损失；施工期码头工程施工行为将对评价水域的海洋生物造成直接影响，水中悬浮物升高，对水生物的呼吸、摄食产生不良影响，悬浮物增加会对水中浮游藻类的光合作用产生不良影响，影响海洋生物的栖息环境。工程运营期由于到港船舶增加带来的船舶防污底等问题也将对该海域生态环境有负面影响。以上生态环境的损失部分是永久性的（如底栖生物的损失），有些则可以通过适当的环保措施来减缓直至消除，有些是阶段性的（主要是施工期的扰动影响将随施工期的结束而逐渐消失）。

13. 环境保护管理与监测计划

13.1. 环境管理

（1）环境保护管理部门

包括河北省生态环境厅、唐山市生态环境局以及唐山市人民政府在内的各级环境保护行政主管部门负责本项目的环境管理、环境监测、污染源防治的监督管理等工作。

唐山海事行政主管部门负责海域船舶监视，防治船舶及其相关作业污染海域的监督管理。

本项目施工期的环保管理工作除上述有关部门外，应由项目的建设单位落实各项环保措施并配合上述机构的环保执法与监督管理工作；本项目竣工投入使用后，由海事主管部门负责航道使用期间船舶防污监管和航道通航调度。

（2）项目建设单位环保管理机构的职责

①宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准，并监督有关部门执行；

②负责本项目施工期的环境保护管理工作。负责监督各项环保措施的落实与执行情况；

③在施工地点，应由工程环境监理人员在施工现场跟踪监控管理，监察环保设施设置与实施情况；

④工程环境监理纳入工程监理，接受山东省环保厅等环保主管部门的指导和监督，以便更好地履行职责；

⑤按环保部门地规定和要求填报各种环境管理报表；

⑥负责对施工期污染事故的调查、监测分析工作，并写出调查报告；

⑦环境监测工作及监测计划的实施。

表 13.1-1　**本项目环境管理计划一览表**

阶段	环境因素	防治措施建议	实施机构	监督管理机构
施工期	施工期间占用土地，减少土地资源浪费	尽量减少征地面积、减少占地时间，尽快恢复原有功能	施工单位和业主	环保部门
	施工现场的扬尘和噪声	洒水灭尘，选用低噪声设备或加消声设施	施工单位和业主	环保部门
	影响现场原有交通	与交管部门协商、加强管理	交管部门、施工单位和业主	交通部门

	施工生活区的污水、垃圾、粪便等对环境的影响	垃圾集中堆放、定期运走，设置适用的厕所	施工单位和业主	环卫部门
	危险废物收集、贮存、运输、处置对周围环境的影响	新建危险废物储存间，用专用容器贮存，严格五联单制度	施工单位、业主和外委单位	环保部门
营运期	生活污水、生产废水、噪声、固体废物等对环境的影响	加强对综合污水处理站的管理，污水达标排放；固体废物按环保部门的要求处理或处置	地方环保管理机构和地方环境监测站	环保部门
	危险废物收集、贮存、运输、处置对周围环境的影响	新建危险废物储存间，用专用容器贮存，严格五联单制度	业主和外委单位	环保部门
	工程建设破坏生态环境	制定绿化计划，在规定场地内的适合地段植树种草	地方环保管理机构和地方环境监测站	环保部门

13.2. 环境监理

根据交通部交环发[2004]314 号文《关于开展交通工程环境监理工作的通知》以及《开展交通工程环境监理工作实施方案》，工程环境监理工作主要依据国家和地方有关环境保护的法律法规和文件、环境影响报告书、有关的技术规范及设计文件等，工程环境监理包括生态保护、水土保持、绿化、污染物防治等环境保护工作的所有方面。工程环境监理工作应作为工程监理的一个重要组成部分，纳入工程监理体系统筹考虑。

一、工程环境监理的组织与实施

（1）工程环境监理单位和人员的资质

建设单位应委托具有工程监理资质并经过环境保护专业培训的单位承担工程环境监理工作，工程环境监理单位和人员的资质按照交通部关于工程监理的有关规定执行。

（2）工程招标、合同等文件的管理

建设单位应依据本环境影响报告书、工程设计等文件的有关要求，制定施工期工程环境监理计划，并在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和工程监理单位的环境保护责任和目标任务。

（3）工程环境的原则要求

①环境监理的依据：国家和地方有关的环境保护法律、法规和文件，环境

影响报告书或项目的环境行动计划、技术规范、设计文件，工程和环境质量标准等。

②环境监理主要内容：主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，噪声、废气、污水等排放应达到本环境影响报告书中列出的标准；环保工程监理包括生态环境保护、水土保持等，同时包括污水处理设施、绿化等在内的环保设施建设的监理。

③环境监理机构：建设项目的工程总监办负责对工程和环境实施统一监理工作。一般可在总监办设置一名工程环境监理的兼职或专职的副总监，重点负责工程的环境监理工作。驻地办可任命一定数量的工程环境监理工程师（工程监理工程师兼任），具体落实各项工程的环境保护工作。

④环境监理考核：工程监理考核内容中应包括工程环境监理的相应内容，并单独完成工程环境监理情况的总结报告，该总结报告应作为环保单项验收的资料之一。环境保护单项工程考核和验收时，应有交通管理部门负责环保工作的人员参加。

二、本项目施工期工程环境监理的具体工作内容

在建设项目工程施工过程中，工程环境监理人员主要进行如下的监察工作：

（1）水污染防治的监理

环境监理工程师应对施工期生产和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果进行监理，检查和监测是否达到批准的排放标准，或是否采取措施控制污染物的产生。监督检查施工船舶是否有与其生活污水产生量相适应的处理装置或存储器，船舶运转中产生的油污水及其它生活垃圾处置情况等。

（2）生态环境监理

重点做好以下几个方面的工作：

①疏浚土开挖及陆域吹填过程中各项生态保护措施的落实；

②督促施工建设单位做好生态保护和补偿工作。

（3）固体废物的监理

监督检查施工船舶生活垃圾的日常收集、分类储存和处理工作。

（4）其他方面

施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、

防止污染的意识，参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

13.3. 环境监测计划

13.3.1. 施工期环境监测计划

（一）大气环境监测计划

监测点位：在东、西、南侧厂界布设 3 个无组织排放监控点。

监测项目：SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2。

监测频率：按照施工初期、中期、末期计，每期监测 1 次，每次 3 天；每天 4 次，没有施工时或雨季时可较少监测频率，有投诉时增加监测频率。

监测分析方法按《空气和废气监测分析方法》和《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的有关要求进行。

（二）海洋环境监测计划

（1）水质监测计划

监测点位：在码头前沿、港池疏浚范围东西边界处各设置 1 个监测站位，共设置 3 个监测站位。

监测项目：水温、pH、COD_{Mn}、SS、无机氮(以 N 计)、石油类。

监测频率：在施工开始前采样监测一次，在施工开始后每季度采样监测一次，直到工程完工后一个月采集最后一次，施工结束后进行一次后评估监测，有投诉时增加监测频率。

监测分析方法按照《海洋调查规范》(GB12763.1-2007)与《海洋监测规范》(GB17378.1-2007)的有关要求进行。

（2）海洋生态监测计划

监测点位：在码头前沿、港池疏浚范围东西边界处各设置 1 个监测站位，共设置 3 个监测站位。

监测项目：叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物。

监测频率：施工前选择春季或秋季进行一次监测，施工期选择春、秋两季分别监测，施工结束后进行一次后评估监测，有投诉时增加监测频率。

监测分析方法按照《海洋调查规范》(GB12763.1-2007)与《海洋监测规范》(GB17378.1-2007)的有关要求进行。

（三）噪声监测计划

监测点位：在厂界四周布设 4 个监测站点。

监测项目：测定 L_d、L_n 和 L_{max}。

监测频率：施工现场监测点不少于 2 次，按照初期、中期等设置，监测频率为每期 1 次，有投诉时增加监测频率，每次 1 日昼夜监测。

监测方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中有关规定执行。

13.3.2. 运营期环境监测计划

①大气质量监测：有组织，监测项目为：非甲烷总烃（VOC_s）、SO_2、NO_X；监测地点：废气排气筒；监测频率：每半年监测 1 次。

无组织，在厂界设 2 个无组织监测点，其中上下风向各 1 个点，每半年监测 1 次，监测因子为：SO_2、NO_X、非甲烷总烃（VOC_s）、等指标。

②废水监测：对企业废水接管排口的废水进行监测，每年监测 2 次，监测项目为：COD、氨氮、石油类等指标；在港池设置 1 个监测点，监测项目为：pH、COD、悬浮物、活性磷酸盐、无机氮、石油类。每年监测量次，连续监测三年。

③噪声监测：对主要噪声源每半年监测 1 次，监测项目为设备声压级；对厂界噪声每半年监测 1 次，每次分昼间、夜间进行。

④土壤环境质量监测：按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关要求，在厂区内设置土壤监测点，位于罐区及含油废水收集池处，定期进行质量趋势分析与评价，每 5 年开展 1 次监测，每次采样 1 天，监测项目为：氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、高锰酸盐指数、石油类、乙醇、甲苯、二甲苯、苯乙烯、苯胺等，评价标准按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤风险筛选值及管控制进行评价。

信息公开计划：由建设单位委托有资质的检测机构进行土壤环境质量监测，并由建设单位定期对土壤监测结果进行公布。

⑤根据地下水环境影响评价导则 HJ610-2016 的相关要求，地下水的跟踪监测应根据工程需要和水文地质条件确定，地下水跟踪监测点优先选用现状监测点，有利用项目实施前的监测结果和实施后的监测结果的对比，主要跟踪监测因子：水位、pH、氨氮、挥发性酚类、高锰酸盐指数、石油类、乙醇、二甲

苯、苯乙烯、苯胺等。

跟踪监测地点：跟踪监测点 3 个（具体位置按设计要求规范建设永久性监测孔），建设项目场地、上游和下游各一个；

跟踪监测频次：每年两次；枯、丰水期各监测 1 次。

监测层位：潜水含水层；井深 15m，采样深度：水位以下 1.0m 及水位下部离井底 1/3 处；

信息公开计划：由建设单位委托有资质的检测机构进行地下水跟踪监测点的水样检测，并由建设单位定期对地下水跟踪监测结果进行公布。

应急响应：从控制污染源和切断污染途径两个方面来制定预案。通过对地下水跟踪监测，一旦监测地下水受到污染，根据超标特征因子确定发生污染物泄漏的设施，立即采取应急措施。

⑥海洋生态监测：港池设置 1 个监测点，监测项目为：叶绿素 a，浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳生物；每年开展一次（春季或秋季），连续开展 3 年。

上述污染源监测及环境质量监测目前企业不具备监测条件，应委托有资质的监测单位进行监测，监测结果以报表形式上报当地环境保护主管部门。

13.4. 污染物排放管理要求

根据国家有关法律法规，环境保护设施必须与中体工程同时设计、同时施工、同时运行，为便于主管环境保护部门对拟建项目进行监管，现根据本项目的建设内容，列出本项目污染物排放清单。

表 13.4-1　　污染物排放清单一览表

工程组成	污染源	本工程计算值		总量指标		排污口信息	执行标准
		污染物名称	排放量 t/a	污染物名称	排放量		
大气	罐区无组织废气	NMHC（VOCs）	50.16	/	/	/	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表 1 石油化学工业排放限值
	燃烧装置废气	NMHC（VOCs）	0.14	NMHC（VOCs）	0.175	排气筒高度 15m，排气筒出口内径 1.3m 烟气流量 5000m^3/h	
		SO_2	0.01	SO_2	0.81		《工业炉窑大

		NO_X	0.04	NO_X	0.69		气污染物排放标准（DB13/1640-2012）》表 2 新建炉窑排放限值
	加热炉	SO_2	0.36	SO_2	4.9	排气筒高度 30m，排气筒出口内径 0.6m 烟气流量 6203.7m^3/h	
		NO_X	0.99	NO_X	4.95		
		氨氮	0.025	氨氮	0.0297		
		石油类	0.4628	石油类	0.0059		

13.5. 应向社会公开的信息内容

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162 号），建设单位既是建设项目环评公众参与和履行环境责任的主体，也是建设项目环评信息公开的主体，应向社会公开以下信息内容：

（1）公开环境影响报告书编制信息

根据建设项目环评公众参与相关规定，建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中，应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址选线、周边主要保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途经方式等。

（2）公开环境影响报告书（表）全本

根据《大气污染防治法》，建设单位在建设项目环境影响报告书（表）编制完成后，向环境保护主管部门报批前，应当向社会公开环境影响报告书（表）全本，其中对于编制环境影响报告书的建设项目还应一并公开公众参与情况说明。报批过程中，如对环境影响报告书（表）进一步修改，应及时公开最后版本。

（3）公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

（4）公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

（5）公开建设项目建成后的信息

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

表 13.5-1　　**企业信息公开内容**

单位名称	中化旭阳石化储运有限公司（筹）	建设地点	唐山市曹妃甸区化学园区
联系人	陈凯	联系电话	0315-8857137
总投资	19 亿元		
项目建设内容	拟建设 1 个 30 万吨级原油泊位，装卸货种为原油，年吞吐量为 1930 万 t。在原油码头岸线后方陆域配套建设原油库区，建设规模为 $84\times10^4m^3$。		
污染源定期监测结果	废气 、噪声、污水处理站出水、地下水等监测数据		
环保设施运行情况	污水处理装置运行情况		
公开方式	企业网站或区域环保局网站		

14. 项目建设可行性分析

14.1. 功能区划和环境保护规划的符合性

14.1.1. 与海洋功能区划符合性分析

国务院于 2012 年 10 月 10 日以国函〔2012〕160 号文对《河北省海洋功能区划(2011-2020 年)》进行了批复。本项目用海位于《河北省海洋功能区划(2011-2020 年)》中划定的“曹妃甸港口航运区（2-6）”内，河北省海洋功能区划和工程区周边的海洋功能区划图详见图 14.1-1 以及图 2.8-2 和图 2.8-3。本项目用海附近的海洋功能区划登记情况见表 14.1-1~表 14.1-3。

根据《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目用海位于海洋功能区划中的“曹妃甸港口航运区（2-6）”，海洋功能区划登记表中针对该区域提出了海域使用管理要求和海洋环境保护要求，本项目用海与海洋功能区划的相符性针对以上两个方面进行分析。

1、海域使用管理要求符合性

（1）从用途管制角度分析：

海洋功能区划要求：用海类型为交通运输用海，围填成陆区兼容工业用海；重点保障港口建设用海需求；禁止捕捞和养殖等与港口作业无关、有碍航行安全的活动，禁止在船舶定线制警戒区、通航分道及其端部的附近水域锚泊；工程建设未实施前，相关海域维持现状或适宜的海域使用类型；青龙河口、双龙河口海域开发利用须保障行洪安全。

符合性分析：本工程为原油码头建设项目，用海类型为交通运输用海，符合所在功能区用途管制要求。

（2）从用海方式控制角度分析：

海洋功能区划要求：允许适度改变海域自然属性，以填海造地、构筑物和围海等用海方式实施港口和工业设施建设，严格控制填海造地规模。

符合性分析：本工程后方陆域建设罐区及其他办公设施，对于地基荷载具有较高的要求，用海方式为填海造地用海，利用该区域实际以成陆区域进行建设，不新增填海施工。工程码头为桩基结构，通过栈桥与陆域相连，用海方式

为透水构筑物用海，属于典型的码头用海方式。因此，本项目与用海方式控制要求是相符的。

2、海洋环境保护要求：

海洋功能区划要求：曹妃甸港口航运区环境保护管理要求为：强化污染物控制，提高粉尘、废气、油污、废水处理能力，实施废弃物达标排放；加强深槽及水动力环境监控，减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响；加强海洋环境风险防范，确保毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区的海洋环境及海域生态安全，港池区执行不劣于四类海水水质质量标准、不劣于三类海洋沉积物和海洋生物质量标准，航道、锚地区执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准，其他港用水域执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。

符合性分析：本工程码头为桩基结构，不进行大规模的疏浚施工，不会对深槽水动力产生明显不利影响。本工程施工期陆域及船舶污染物接收处理，不向海排放。施工期水上施工造成的悬浮物起悬范围不大，不会超出所在功能区之外，其影响时间随着施工的结束也将逐渐消失。因此，从本工程的建设实施方案分析，符合所在功能区海洋功能区划要求。

3、小结

综上，本工程整体位于曹妃甸港口航运区内，符合对应区域的海域使用管理要求和海洋环境保护要求。因此，本项目建设用海符合《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》。

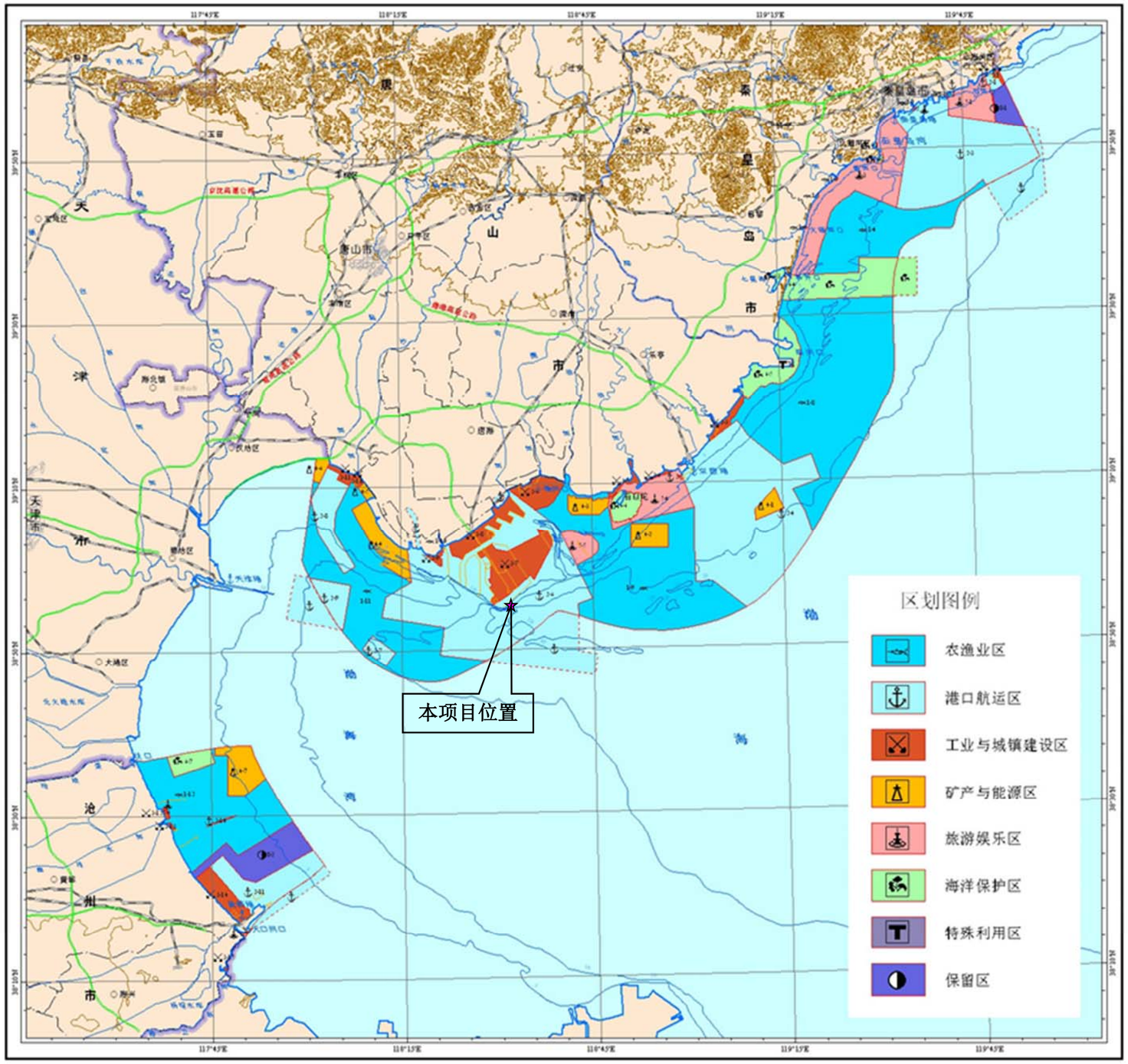
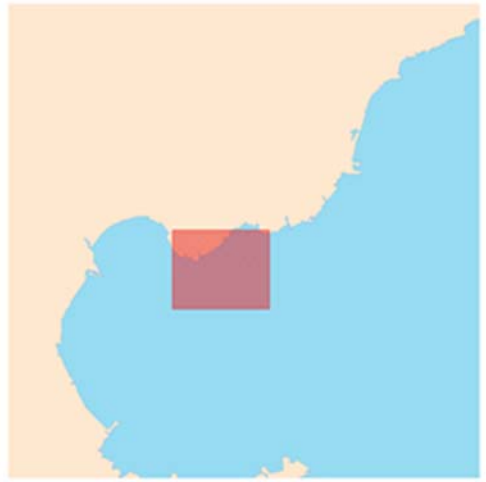


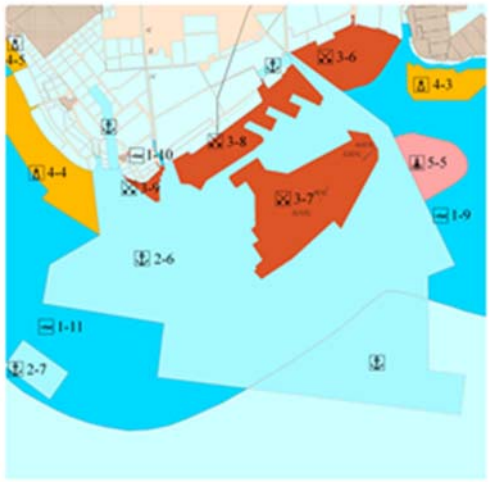
图 14.1-1　工程附近海洋功能区划（选自河北省海洋功能区划图（2011-2020 年）

表 14.1-1　　工程附近海洋功能区（摘自《河北省海洋功能区划》（2011-2020））登记表

序号	37	代码	2-6	功能区类型	港口航运区
功能区名称		曹妃甸港口航运区			
地区		唐山市唐海县、滦南县			
地理范围		青龙河口至南堡海域（38°48′37.64″N～39°9′28.93″N,118°11′56.06″E～118°44′51.63″E）			
面积（公顷）		78423.08			
岸线长度（公里）		10.99			
海域使用管理要求	用途管制	用海类型为交通运输用海，围填成陆区兼容工业用海；重点保障港口建设用海需求；禁止捕捞和养殖等与港口作业无关、有碍航行安全的活动，禁止在船舶定线制警戒区、通航分道及其端部的附近水域锚泊；工程建设未实施前，相关海域维持现状或适宜的海域使用类型；青龙河口、双龙河口海域开发利用须保障行洪安全。			
	用海方式控制	允许适度改变海域自然属性，以填海造地、构筑物和围海等用海方式实施港口和工业设施建设，严格控制填海造地规模。			
	海域整治	实施港区、河口海域综合整治，提高港址资源质量，降低对毗邻区域的环境影响。			
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	保护水深地形和海洋动力条件。			
	环境保护	强化污染物控制，提高粉尘、废气、油污、废水处理能力，实施废弃物达标排放；加强深槽及水动力环境监控，减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响；加强海洋环境风险防范，确保毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区的海洋环境及海域生态安全，港池区执行不劣于四类海水水质质量标准、不劣于三类海洋沉积物和海洋生物质量标准，航道、锚地区执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准，其他港用水域执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。			



功能区位置图



功能区范围图

表 14.1-2　　工程附近海洋功能区（摘自《河北省海洋功能区划》（2011-2020））登记表

序号	38	**代码**	3-8	**功能区类型**	工业与城镇用海区	
功能区名称		曹妃甸北工业与城镇用海区				
地区		唐山市滦南县				
地理范围		青龙河口至双龙河口近岸海域（39°1′0.38″N～39°8′45.97″N,118°22′27.6″E～118°34′35.76″E）				
面积（公顷）		6533.07				
岸线长度（公里）		21.55				
海域使用管理要求	**用途管制**	用海类型为工业用海；重点保障曹妃甸循环经济示范区建设用海需求；在工程未实施前，相关区域维持现状或适宜的海域使用类型。				
	用海方式控制	允许适度改变海域自然属性，以填海造地方式实施工业和城镇设施建设，严格控制填海造地规模。				
	海域整治	实施围填海区综合整治，改善工程地质条件，提高防灾减灾能力。				
海洋环境保护要求	**生态保护重点目标**	保护周边海域地形地貌、水动力条件。				
	环境保护	强化污染物控制，提高粉尘、废气、油污、废水和工业废弃物处理能力，实施废弃物达标排放；减少对滩涂湿地及海底地形地貌的破坏；加强海洋环境风险防范，降低对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区的影响；执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准。				



功能区位置图



功能区范围图

表 14.1-3　　工程附近海洋功能区（摘自《河北省海洋功能区划》（2011-2020））登记表

序号	39	**代码**	3-7	**功能区类型**	工业与城镇用海区
功能区名称		曹妃甸南工业与城镇用海区			
地区		唐山市唐海县、滦南县			
地理范围		曹妃甸岛附近海域（38°55′25.14″N～39°4′35.02″N,118°26′57.61″E～118°38′52.38″E）			
面积（公顷）		13385.66			
岸线长度（公里）					
海域使用管理要求	**用途管制**	用海类型为工业用海；重点保障曹妃甸循环经济示范区建设用海需求；在工程未实施前，相关区域维持现状或适宜的海域使用类型。			
	用海方式控制	允许适度改变海域自然属性，以填海造地方式实施工业设施建设，严格控制填海造地规模。			
	海域整治	实施围填海区综合整治，改善工程地质条件，提高防灾减灾能力。			
海洋环境保护要求	**生态保护重点目标**	保护周边海域地形地貌、水动力条件。			
	环境保护	强化污染物控制，提高粉尘、废气、油污、废水和工业废弃物处理能力，实施废弃物达标排放；减少对滩涂湿地及海底地形地貌的破坏；加强海洋环境风险防范，降低对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区的影响；执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准。			



功能区位置图



功能区范围图

14.1.2. 与《河北省海洋生态红线》符合性分析

河北省海洋局于 2014 年 3 月 6 日以“冀海发[2014]4 号”下达了关于印发《河北省海洋生态红线》的通知。

根据《国家海洋局关于建立渤海海洋生态红线制度的若干意见》和《渤海海洋生态红线划定技术指南》所确定的分类体系和类型划分标准，结合河北省海洋自然环境特点，重要海洋生态功能区、生态敏感区和生态脆弱区类型与分布特征以及经济社会发展需求，划定自然岸线 17 段，总长 97.20 公里，占全省大陆岸线总长的 20.05%；划定海洋保护区、重要河口生态系统、重要滨海湿地、重要渔业海域、特殊保护海岛、自然景观与历史文化遗迹、重要滨海旅游区、重要砂质岸线和沙源保护海域等各类海洋生态红线区 44 个，总面积 188097.51 公顷，占全省管辖海域面积的 26.02%。

本工程位于《河北省海洋生态红线》中海洋生态红线区范围之外，距离西侧最近红线区“5-4 渤海湾（南堡海域）种质资源保护区”距离约 21.8km，距离东侧最近红线区“7-5 龙岛旅游区”及“9-4 大清河口至小清河口海域”距离约 17.1km。

项目建设原油码头，工程内容包括桩基式码头及后方罐区。工程码头为桩基结构，不进行大规模的疏浚施工，不会对深槽水动力产生明显不利影响。本工程施工期陆域及船舶污染物接收处理，不向海排放。施工期水上施工造成的悬浮物起悬范围不大，不会超出所在功能区之外，其影响时间随着施工的结束也将逐渐消失。

综上，本工程的建设选址位于生态红线区外，工程周边 15km 范围内无红线区，在采取相应环保措施的前提下，不会对相邻的海洋保护区和生态敏感区产生影响。因此，本工程的建设符合《河北省海洋生态红线》。

表 14.1-4　　河北省海洋生态红线登记表节选

序号	编号	类型	名称	行政隶属	地理位置	面积（公顷）	保护目标	管控措施	备注
13	5-4	重要渔业海域	渤海湾（南堡海域）种质资源保护区	唐山滦南县	38°56'30.93"N~39°2'16.68"N 118°7'48.63"E~118°16'33.96"	5779.41	保护海底地形地貌和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产种质资源，保护海洋环境质量	禁止围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等开发活动，特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动；实施养殖区综合整治，合理布局养殖空间，控制养殖密度，防治养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种侵害，保持海洋生态系统结构和功能稳定；采取人工鱼礁、增殖放流、恢复洄游通道等措施，有效恢复渔业生物种群；执行一类海水水质质量、海洋沉积物和海洋生物质量标准	国家级水产种质资源保护区的组成部分，2007年12月建立
23	7-5	重要滨海旅游区	龙岛旅游区	唐山曹妃甸区	39°'4.25"N~39°4'21.1"N 118°40'10.63"E~118°46'0.81"E	4000.00	保护地貌、沙滩等海岛景观、近岸海域生态环境	严格保护海岛地形、地貌、砂质岸滩和近岸海域生态环境，禁止采挖海砂等破坏性开发活动；禁止与旅游休闲娱乐无关的开发活动，严格按照生态环境承载能力控制旅游强度，实施固体废弃物和污水科学处置，确保海岛及周边海域生态安全；实施岛体修复、沙滩修复、植被构建等海岛综合整治工程，提高岛体稳定性，减缓岸滩侵蚀退化，修复海岛受损生态功能，改善海岛生态环境。	潜在旅游区
44	9-4	沙源保护海域	大清河口至小清河口海域	唐山乐亭县、曹妃甸区	38°58'40.76"N~39°7'16.22"N 118°39'45.08"E~118°55'39.83"E	13297.05	保护海底地形地貌、海洋动力条件、海水质量。	禁止开展可能改变或影响沙源保护海域自然属性的开发建设活动；禁止在沙源保护海域内构建永久性建筑、采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动；实施严格的水质控制指标，陆源入海直排口污染物达标排放，严格控制河流入海污染物排放；实行海洋垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。海水水质须符合所在海域海洋功能区的环境质量要求。	

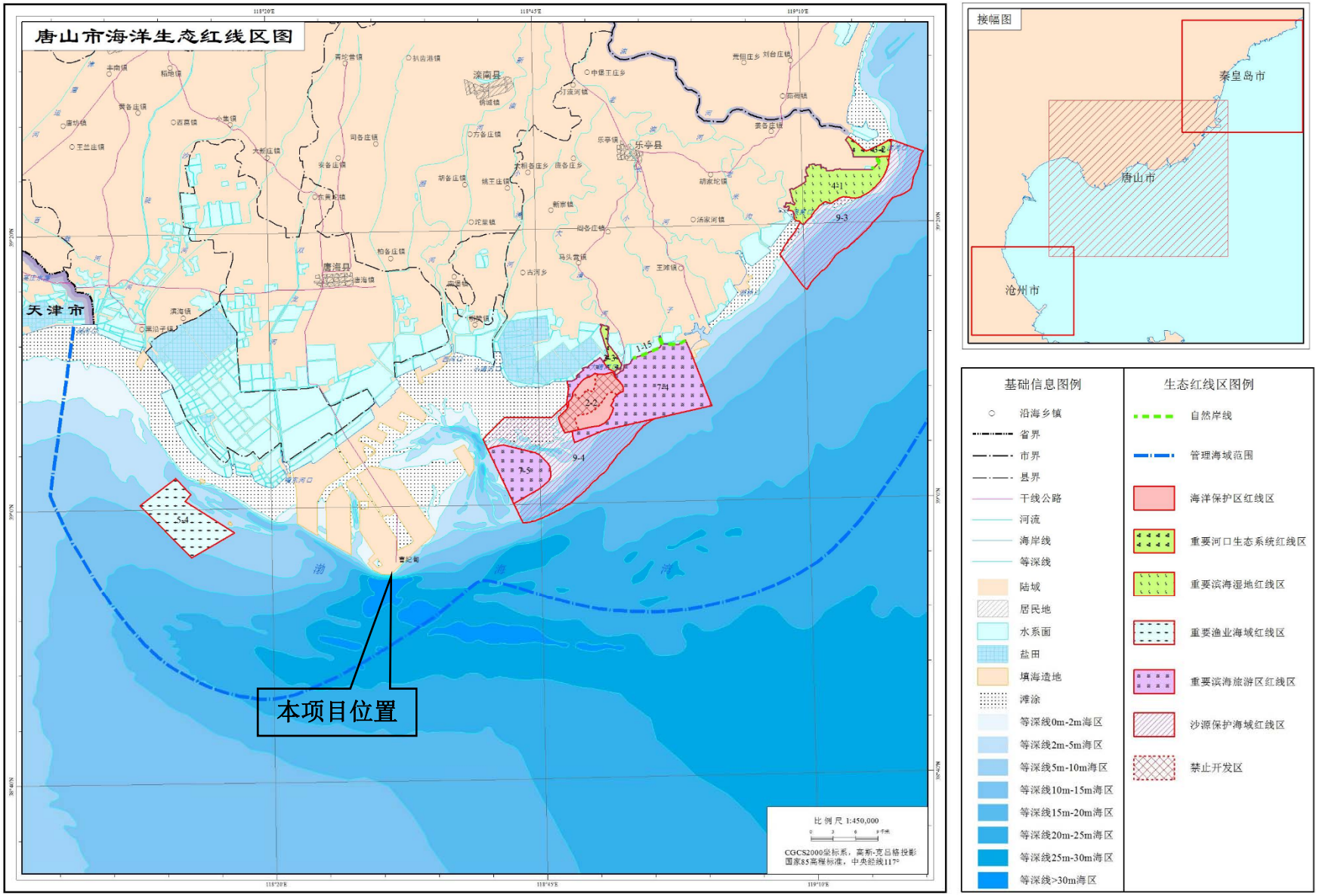


图 14.1-2　　本工程与河北省海洋生态红位置关系

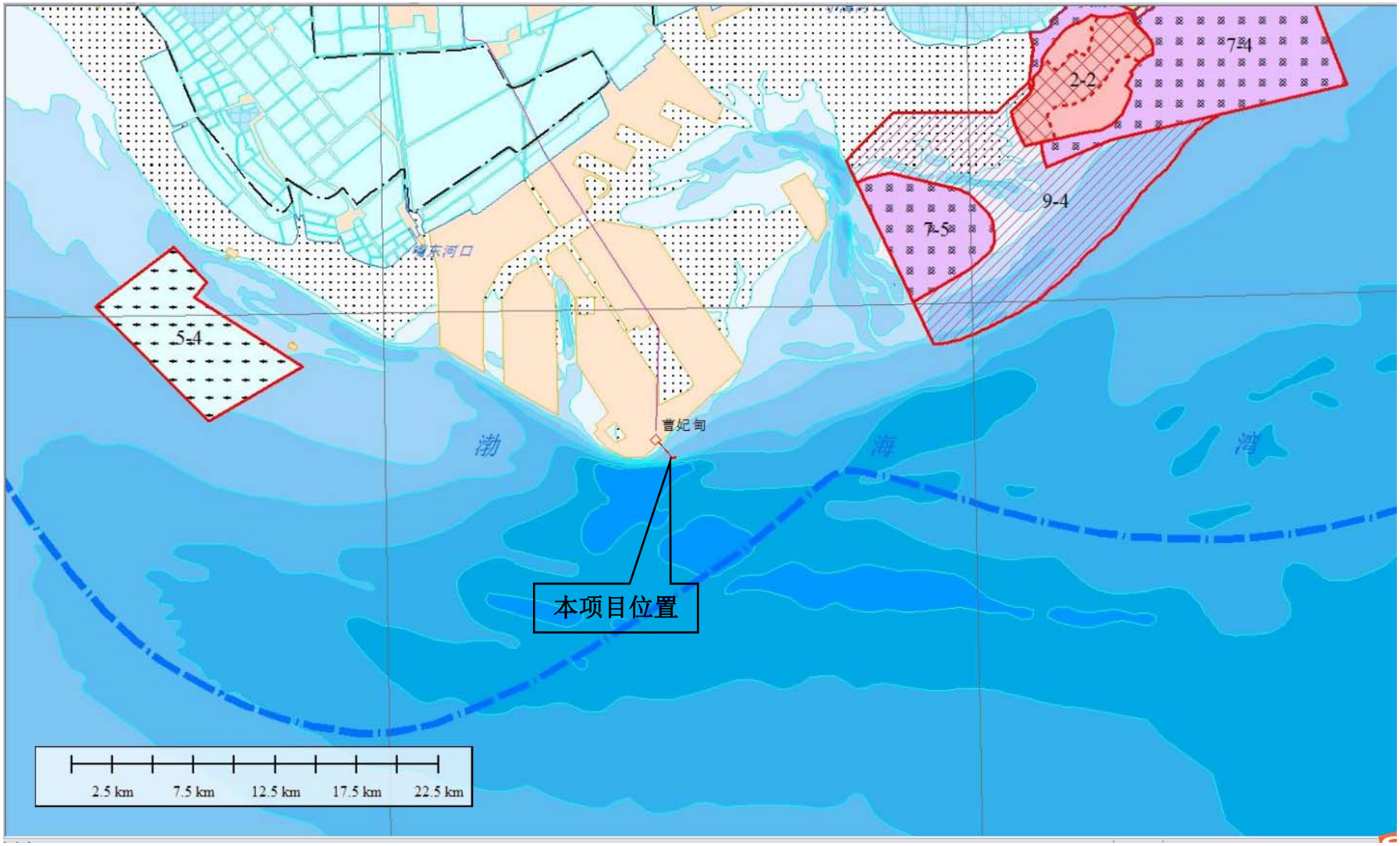


图 14.1-3　　本工程与河北省海洋生态红位置关系（局部放大）

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

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

“三、监督利用区

是指海洋开发活动较集中，需加强海洋环境监督管理，防治开发活动污染损害海洋环境的区域。包括工业与城镇监督利用区、港口航运监督利用区、矿产与能源监督利用区、渔业基础设施监督利用区和海洋倾废监督利用区。

……

（二）港口航运监督利用区

共划分 10 个区，总面积 242998 公顷。包括山海关、沙河口、秦皇岛、京唐港、**曹妃甸**、嘴东西南、丰南、天津大沽、南排河东和黄骅港口航运监督利用区。

管控要求：港口建设应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响，防治海岸侵蚀；加强港口建设与运营期污染防治，实施废弃物达标排放，严格控制船舶倾倒、排污活动，有效防范危险品泄漏、溢油等风险事故的发生，降低对海洋生态环境的影响。

港池区执行不劣于四类海水水质质量标准、不劣于三类海洋沉积物和海洋生物质量标准，航道、锚地区执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准，其他港口海域执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。”

本工程所在区域属于曹妃甸港口航运区范围内，位于《河北省海洋环境保护规划（2016-2020年）》港口航运监督利用区，项目施工建设中采取了严格的污染防治措施，强化污染物控制，实施废弃物达标排放，确保海洋环境及周围海域生态安全。本工程建设符合《河北省海洋环境保护规划（2016-2020年）》的环境保护管理要求。

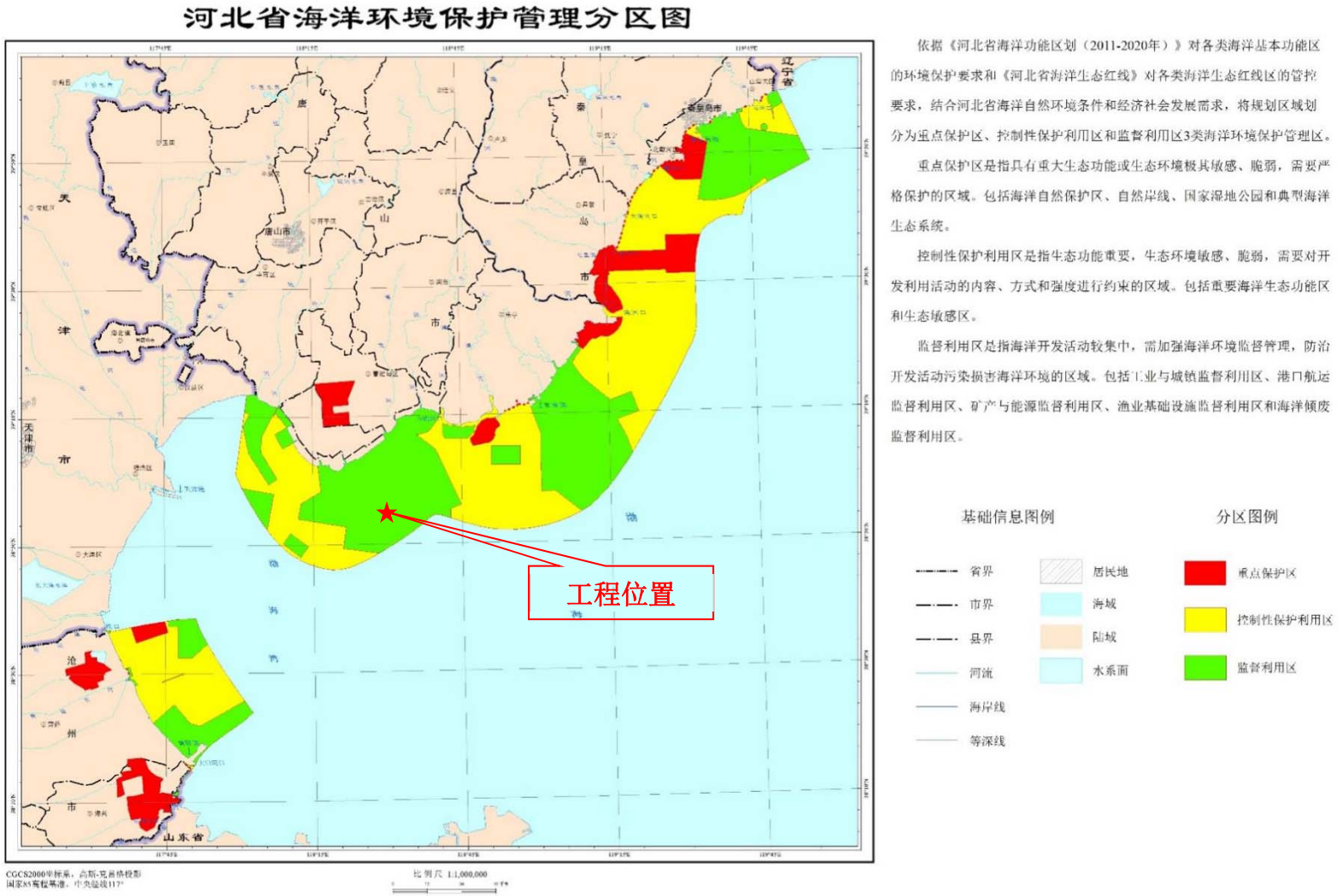


图 14.1-4　　河北省海洋环境保护管理分区图

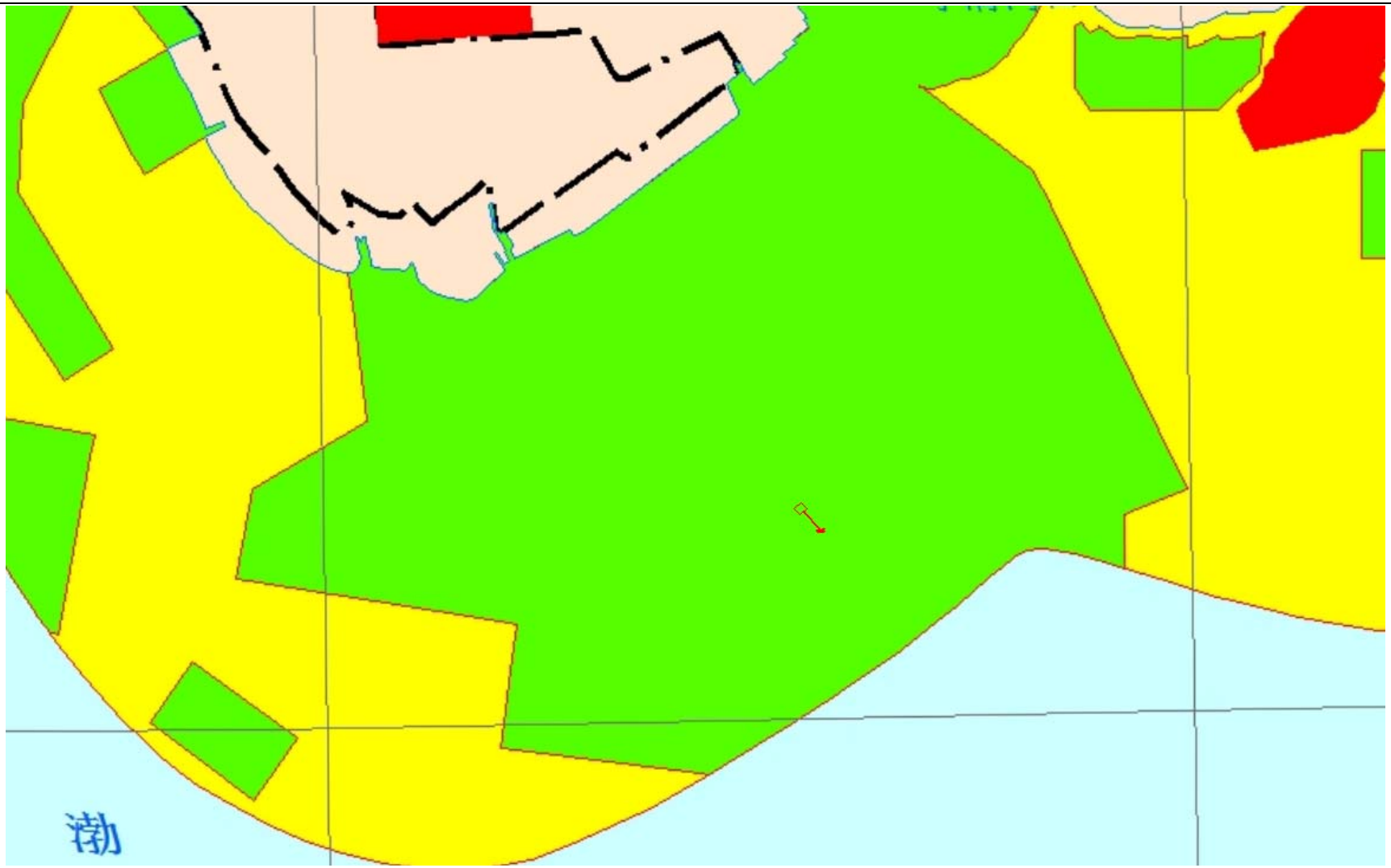


图 14.1-5　河北省海洋环境保护管理分区图（局部放大）

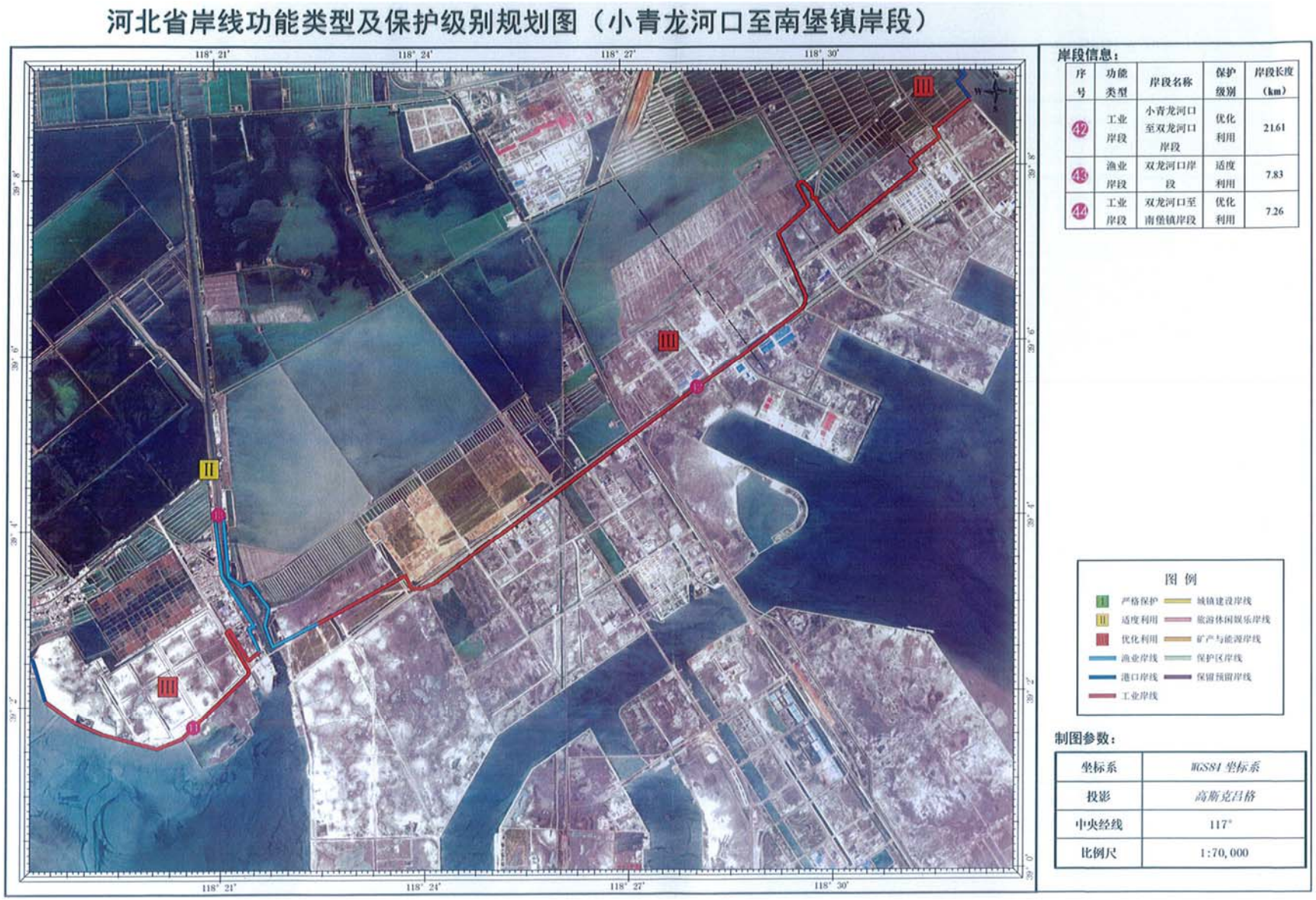


图 14.1-6　**河北省海岸线保护与利用规划图**

14.1.4. 与《河北省海岸线保护与利用规划》符合性分析

《河北省海岸线保护与利用规划》（2013-2020 年）明确提出了河北省各段岸线保护级别及管理要求。见下表，图 14.1-6。

表 14.1-5　《河北省海岸线保护与利用规划》登记表（部分）

序号	功能类型	岸段名称	行政区	岸线长度(km)	开发利用现状与存在问题	海域功能	开发利用方向	保护级别	管理要求
44	工业岸段	小青龙河口至南堡镇岸段	唐山市滦南县	7.26	岸线原为盐田、养殖池塘堤坝，现已围填成陆地防护堤坝，岸线东段向海一侧有围海造地。	嘴东工业与城镇用海区	工业建设、港口码头	优化利用	1、严格控制填海造地规模，节约利用海岸空间资源；2、实施人工海岸生态化修复，维护海岸生态功能

本项目所在海域位于小青龙河口至南堡镇岸段，不占用自然岸线，利用已成陆区的人工岸线建设原油码头及后方罐区，与《河北省海岸线保护与利用规划》的开发利用方向一致，符合《河北省海岸线保护与利用规划》。

14.2. 区域和行业规划的符合性

14.2.1. 产业政策相符性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会 2013 第 21 号令《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（2013 修正），水运行业中的深水泊位（沿海万吨级）建设，属于鼓励类建设项目。本项目建设 30 万吨原油码头。因此，符合国家产业政策。

14.2.2. 与《河北沿海地区发展规划》的相符性分析

《河北沿海地区发展规划实施意见》已经 2012 年 8 月 22 日第 108 次省政府常务会议讨论通过，对项目区域的功能定位如下：

……

港口。完善港口功能，优化港口结构，促进港口与产业、城市、腹地互动发展，加快形成布局合理、功能完备、辐射力强的现代化综合性港口群。秦皇岛港重点优化港口功能，将西港区散货功能逐步调整至东港区并实施山海关港区建设工程，拓展集装箱、杂货运输和旅游客运业务。**唐山港重点实施煤炭、**

矿石、原油码头扩建工程，建设液化天然气（LNG）、集装箱、通用散杂货、液体化工泊位以及客滚泊位，适时启动曹妃甸西港池工程和丰南港区工程。黄骅港重点实施综合港区二期工程，有序推进煤炭、矿石、原油、集装箱、杂货、液体化工泊位建设。

……

曹妃甸港区。扩建矿石、煤炭、原油码头，建设液化天然气（LNG）、集装箱、通用散杂货、液体化工及客滚泊位，适时启动曹妃甸西港池工程。

……

本工程拟在曹妃甸港区建设原油码头，符合《河北沿海地区发展规划》对于唐山港曹妃甸港区的发展定位。

14.2.3. 与《唐山港总体规划（修订）》符合性分析

2015 年 5 月 15 日，河北省人民政府以冀政字[2015]30 号正式批复了《唐山港总体规划（修订）》。



图 14.2-1　工程位置与《唐山港总体规划（修订）》位置关系图

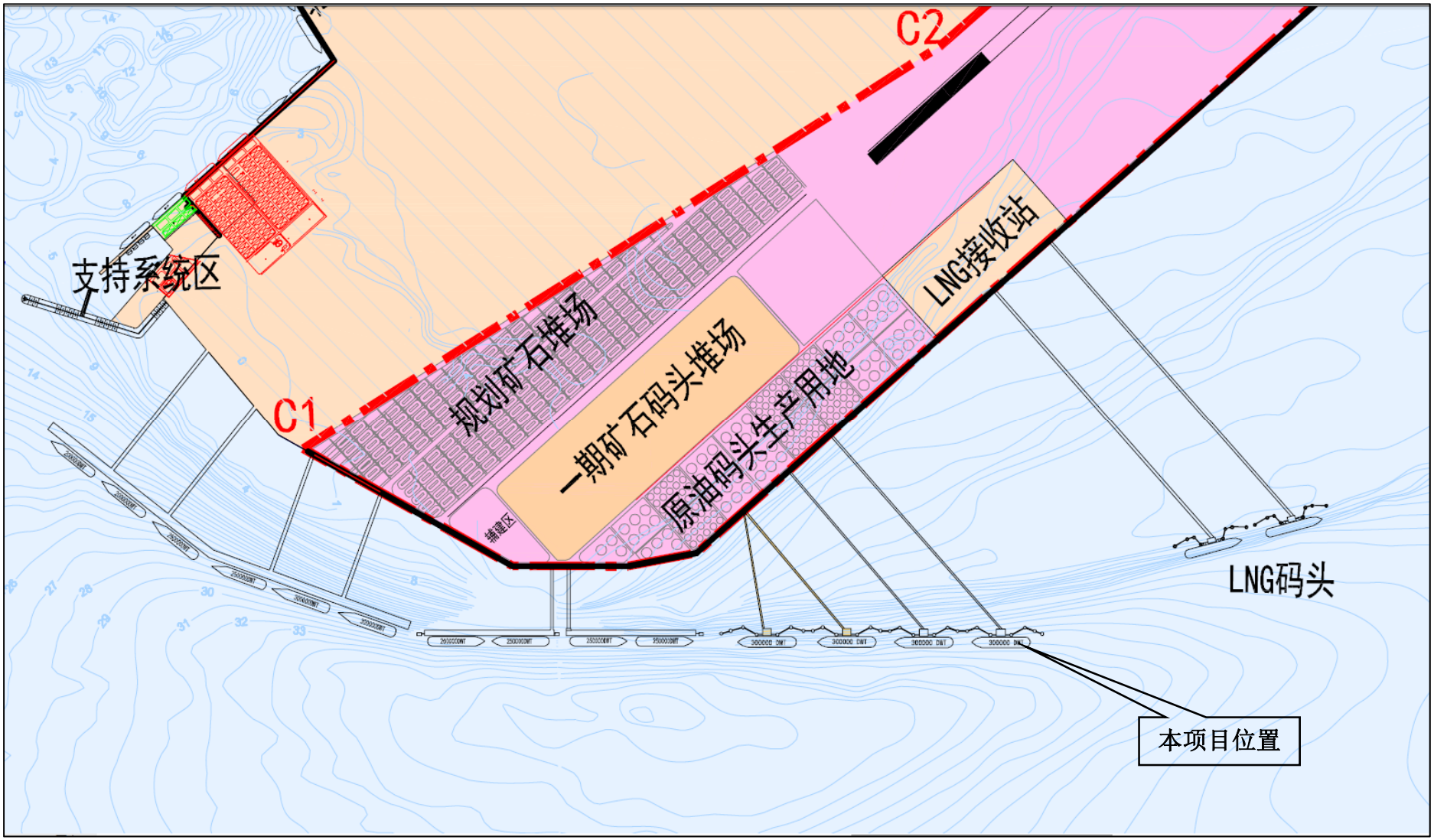


图 14.2-2　　工程位置与《唐山港总体规划（修订）》位置关系图（局部放大）

表 14.2-1 本项目与唐山港总体规划（修订）相符性分析

项目	主要内容	本项目情况	结论
性质与功能定位	曹妃甸港区将发展为服务我国北方大宗物资转运和环渤海新型工业化基地的大型综合性港区，利用深水岸线资源优势，发展油气、铁矿石等大宗能源、原材料转运、储备、贸易功能，承担“北煤南运”的重要任务；为临港冶金、石化、装备制造等大型重化工业服务。	本项目为曹妃甸化学产业园区内唐山旭阳石化 1500 万吨/年炼化一体化项目炼厂原油供应的问题	符合
岸线利用规划	根据《唐山港总体规划（修订）》，从青龙河口至南堡，全长 33.6km，此段岸线目前青龙河口至双龙河嘴东口处利用 21.6km 岸线开发建设曹妃甸港区；其中从青龙河口至双龙河嘴东口，全长 21.6km，为曹妃甸港区实际所使用岸线，规划为港口岸线。	本项目拟建设的原油码头，位于曹妃甸港区甸头岸线，属于青龙河口至双龙河嘴东口岸段	符合
总体布局规划	曹妃甸港区分为东、中、西三区，中区包括中区甸头区域、中区第一港池、中区第二港池、中区二港池外侧，其中中区甸头区域为：利用天然深槽形成大型深水码头岸线约 5.9km，根据岸线特点及后方陆域情况，西部约 1.6km 岸线布置 4 个大型干散货码头，主要供曹妃甸钢铁项目进口矿石及所需辅料使用；中部约 2.4km 岸线布置 6 个大型干散货泊位，主要提供公共运输服务；东部约 1.9km 岸线布置 4 个大型原油码头，主要用于支持后方临港石化工业的发展。大型原油码头东侧，浅滩外 15m 水深处作为 10 万吨级左右 LNG 泊位港址，形成岸线 0.9km。	本项目 30 万吨级原油泊位属于规划的东部约 1.9km 岸线布置 4 个大型原油码头范围	符合
港区吞吐量预测	预测曹妃甸港区 2020 年和 2030 年吞吐量分别为 5.55 亿吨和 7.25 亿吨。其中，石油及化工分别为 4800 万吨和 7100 万吨。	已建设原油码头吞吐量为 2000 万吨；已建唐山港曹妃甸港区液体化工码头工程 485 万吨；本项目吞吐量为 1930 万吨；拟建中化旭阳液体石化码头及配套库区工程 550 万 t，其中本项目及拟建中化旭阳液体石化码头及配套库区工程均于 2020 年后投产	符合

14.3. 项目环评与唐山港总体规划（修订）环评联动情况

14.3.1. 规划环评审查意见落实情况

根据原河北省环境保护厅《关于<唐山港总体规划（修订）环境影响报告书>的审查意见》（冀环评函〔2015〕313 号），提出在《规划》优化调整和实施过程中应重点做好“贯彻清洁生产、达标排放、总量控制原则”、“提高水资源利用率和再生水回用率”、“统筹规划并优化港区配套的污染防治设施”、“提高项目准入门槛、港区发展要与区域生态功能相协调”、“科学调整岸线、港区规划”、“严格落实各项环境风险防范措施和应急预案”等意见。

14.3.1.1.有关“贯彻清洁生产、达标排放、总量控制原则” “贯彻清洁生产、达标排放、总量控制原则”、“提高水资源利用率和再生水回用率”、“统筹规划并优化港区配套的污染防治设施”意见落实情况

1、污水处置及回用方面

曹妃甸区域已建 4 座污水处理厂（站），合计设计处理规模 16 万 m^3/d，评均已得到批复，由于污水产生量少，4 座污水厂 2016 年实际污水处理量远低于设计能力。

管网方面曹妃甸实行雨污分流制。装备制造区全区已建重力流污水管网约 37km，中水管网 30.6 km。北区已建污水管网总长度约 19.5 km，主要纳污范围为临港商务区、中日园区等。南区已建污水管网总长度约 18.5 km，主要纳污范围为纳潮河以南、1 号路以西、1 号港池以东、钢厂北路以北。化学园区通过公共管廊架设压力流污水收集管网，收集园区内各企业污水。目前由于水量较少，南区污水厂已停用，对应污水均由官网送至北区污水厂集中处理。

处理后污水主要用于以下方面：回用于道路浇洒降尘；回用于浇灌绿地；回用于工业企业生产用水、补充循环用水及杂用水；再生水应优先用于以上三种用途，暂不能回用于以上三种情况的尾水可用于补充景观河道，改善区域生态水系环境质量。

目前由于各码头前沿均未铺设管网，各码头均自建污水处置设施，详见表 14.3-2。

2、大气污染物防治方面

港区内包括通用散货泊位一期、二期工程、矿石码头一期、二期工程建有防风抑尘网，煤炭起步、续建、煤二期、煤五期项目，建有防风抑尘网，并建有封闭式料棚，详见表 14.3-2。



图 14.3-1　曹妃甸工业区已建污水处理厂位置示意图

表 14.3-1　　曹妃甸已建污水处理厂

序号	名称	工艺	设计规模（万 m^3/d）	实际处理量（m^3/d）	排水去向	环评审批问号
1	装备制造园区污水处理厂（站）	混凝沉淀+多介质过滤+活性炭过滤	2	946	处理后水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准和《观赏性景观环境用水河道类水质标准》（GB/T18921-2002），回用于河道景观补给用水。	唐曹环评[2011]11 号
2	北区污水处理厂（站）	改良A2O深度处理采用以活性砂过滤池为主体的处理工艺（混凝+过滤+消毒），采用二氧化氯消毒	4（1+1+2）	9000	出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准出水回用于河道景观补给用水。	唐曹环评[2012]4 号
3	南区污水处理厂	改良A2O中水处理采用以活性砂过滤池（微絮凝）为主体的处理工艺	5	目前停运，污水送至北区污水厂处置	出水达标后排至电厂排水明渠	冀环表[2007]334 号
4	化学园区污水处理厂	预处理+缺氧+MBBR+混凝沉淀+臭氧氧化+BAF+过滤+消毒	5（0.5+2.5+2.5）	正在建设	处理后水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准，集中深海排放，目前正在建设。	曹环发[2012]6 号

表 14.3-2　　曹妃甸港区各企业环保措施落实情况一览表

企业名称	建设时间	规模	投入资金	目前运行情况	日生产污水量	处理后的水用途	备注	废气治理设施
曹妃甸港集团股份有限公司通用码头	2011 年 7 月	生活污水处理站，占地面积 205 ㎡，处理能力 320t/d	164 万元	正常运行	224t	抑尘或绿化		件杂货码头，无防尘网
曹妃甸港集团股份有限公司集装箱码头	2015 年 7 月	生活污水处理站，占地面积 60 ㎡，处理能力 72t/d	45 万元	正常运行	36t	抑尘或绿化		集装箱码头，无防尘网
曹妃甸港集团股份有限公司弘毅码头	2011 年 7 月	生活污水处理站，占地面积 205 ㎡，处理能力 320t/d	194 万元	正常运行	192t	抑尘或绿化		通用散货泊位一期、二期工程建有防风抑尘网
	2011 年 12 月	通用散货泊位工程一期工程含尘污水处理站，占地面积 1935 ㎡，处理能力 3600t/d	1008 万元	正常运行	2880t	抑尘或绿化		
	2016 年 6 月	通用散货泊位二期工程含尘污水处理站，占地面积 1935 ㎡,处理能力 3600t/d	569 万元	正常运行	2880t	抑尘或绿化		

曹妃甸港矿石码头股份有限公司	2012 年 9 月	污水处理站，占地面积 3400 ㎡，处理能力 4440t/d	1681.1 万元	正常运行	765t（生活污水 45t，堆场污水 720t）	抑尘或绿化	雨季时污水量可达 4000t/d	建有防风抑尘网
曹妃甸港西港码头有限公司	2011 年 12 月	污水处理站，占地面积 63.8 ㎡，处理能力 200t/d	95.2 万元	正常运行	57.8t（均为生活污水）	抑尘或绿化		件杂货码头，无防尘网
曹妃甸港集团股份有限公司液体化工码头	2015 年 6 月	污水处理站，占地面积 3400 ㎡，处理能力 1400t/d	1428 万元	正常运行	50t（均为生活污水）	绿化	罐区未投产，无工业废水	
唐山曹妃甸实业港务有限公司	2005 年 10 月	一期含矿污水处理站，占地面积 300 ㎡，处理能力 3120t/d	600 万元	正常运行	304t	抑尘或绿化	雨季时污水量可达 3120t/d	散杂货码头、矿石一期、二期均建有防风抑尘网
	2011 年 11 月	二期含矿污水处理站，占地面积 300 ㎡，处理能力 4800t/d	794.7 万元	正常运行	180t	抑尘或绿化	雨季时污水量可达 4800t/d	
	2005 年 10 月	一期生活污水处理站，占地面积 300 ㎡，处理能力 13200t/d	200 万元	正常运行	150t	抑尘或绿化		

	2009 年 11 月	二期生活污水处理站，占地面积 300 ㎡，处理能力 10800t/d	200 万元	正常运行	150t	抑尘或绿化		
中国石化管道储运有限公司曹妃甸油库	2008 年 8 月	污水处理站，占地面积 3600 ㎡，处理能力 74t/d	294.1 万元	正常运行	45t（均为生活污水）	绿化		
中石油京唐液化天然气有限公司	2017 年 10 月	污水处理站，占地面积 600 ㎡，处理能力 7t/d	49 万元	正常运行	0.5-3t（均为生活污水）	绿化		
国投曹妃甸港口有限公司	2007 年 8 月	污水处理站，占地面积 3172 ㎡，处理能力 2880t/d	1135.1 万元	正常运行	420t（生活污水 200t，生产污水 220t）	抑尘或绿化	雨季时污水量可达 2400t/d	煤炭起步、续建项目，建有防风抑尘网，并建有一条封闭式料棚
唐山曹妃甸煤炭港务有限公司	2012 年 3 月	污水处理站，占地面积 2810 ㎡，处理能力 3083t/d	464.7 万元	正常运行	450t（生活污水 150t，工业污水 300t）	洒水除尘	雨季时污水量可达 2880t/d	煤二期，建有防风抑尘网，并建有一条封闭式料棚
华能曹妃甸港口有限公司	2016 年 6 月	生活污水处理站，占地面积 960 ㎡，处理能力 120t/d	180 万元	正常运行	42t	洒水除尘、消防		煤五期，建有防风抑尘网，

	2017 年 6 月	堆场含煤污水处理站，占地面积 300 ㎡，处理能力 160t/d	240 万元	正常运行	0	洒水除尘、消防	冬季含煤污水量低，刚试车雨季含煤污水量不确定	封闭式料棚在建
	2017 年 6 月	翻车机房小区含煤污水处理站，占地面积 820 ㎡，处理能力 50t/d	190 万元	正常运行	0	洒水除尘、消防	冬季含煤污水量低，刚试车雨季含煤污水量不确定	
唐山曹妃甸钢铁物流有限公司	2014 年 3 月	污水处理站，占地面积 95 ㎡，处理能力 45t/d	103 万元	正常运行	40t（生活污水及机修污水）	洒水除尘		件杂货码头，少量散货堆存区建有防尘网
河北华电曹妃甸储运有限公司	2017 年 3 月	污水处理站，占地面积 1970 ㎡，处理能力 4583t/d	400 万元	正常运行	100t（均为生活污水）	绿化、道路洒水	未投产，暂时无工业污水	煤三期，未建成

3、固体废物方面

曹妃甸工业区内生活垃圾均运往城区垃圾填埋场进行卫生填埋处理，餐厨垃圾由唐山环洁能源有限公司统一收集后进行处理。目前拟建两座垃圾转运站，总处理规划为250 t/d，

曹妃甸工业区产生的一般工业固体废物多数实现综合利用，其余外运进行安全处置。

根据《唐山市曹妃甸区环境保护局关于曹妃甸区危险废物和一般固体废物处理处置中心项目环境影响报告书的批复》（唐曹环发[2013]15 号），曹妃甸区危险废物和一般固体废物处理处置中心拟建于唐山市曹妃甸区（中小产业园），主要用于处置石化基地内石化项目产生的危险废物及唐山市和周边地区所产生的危险废物，设计总处理规模为 6 万 t。焚烧系统分两期建设，每期设计焚烧量为9899.9 t/a。安全填埋场总库容为 37.8 万 m^3，服务年限为 17.5 年。拟建的曹妃甸区危险废物和一般固体废物处理处置中心项目目前开工建设中。

表 14.3-3　曹妃甸工业区拟建垃圾转运站基本信息

序号	名称	接收范围	规模（t/d）	投资估算（万元）	总占地面积（m^2）
1	纳潮河北	工业区、中小园区	150	1440	6000
2	纳潮河南	工业园	100	960	4200

14.3.1.2.有关“提高项目准入门槛、港区发展要与区域生态功能相协调” 意见落实情况

曹妃甸港区内建设项目要符合国家《产业结构调整指导目录》。

根据《河北省区域禁(限)批建设项目的实施意见(试行)》的要求，其中唐山市“区域禁止和限制建设项目：迁西、遵化等山区县（市）禁止新建高能耗、高污染的建设项目；全市范围限制高耗能、高污染的建设项目”；“严格石臼坨诸岛自然保护区等特殊保护区的建设项目管理，禁止污染性工业建设项目，确保环境安全”。曹妃甸港区内各建设项目不属于上述禁（限）制项目的范围。

14.3.1.3.有关“科学调整岸线、港区规划” 意见落实情况

在总体规划(修订)中，曹妃甸港区西区一、二港池规划为预留发展区，西区

一、二港池规划目标与近岸海域环境功能区划不符，近期暂不开发。

目前，曹妃甸港区主要开发区域为中区以及东区部分泊段。本项目位于曹妃甸港区中区甸头区域，属于该区东部约 1.9km 岸线布置 4 个大型原油码头之一，主要用于支持后方临港石化工业的发展。符合海洋功能区划、近岸海域环境功能区划，且不涉及生态红线。

14.3.1.4.有关“严格落实各项环境风险防范措施和应急预案”意见落实情况

目前省政府已发布省级预案主要包括《河北省突发环境事件应急预案》（冀政办字〔2015〕171 号）、《河北省船舶污染事故应急预案》（冀政办字〔2017〕129 号）。唐山市政府于 2017 年发布《唐山市突发环境事件应急预案》，曹妃甸区政府于 2018 年发布了《唐山市曹妃甸区突发环境事件应急预案》，并及时更新《唐山市曹妃甸港区船舶污染事故应急预案》。

根据《唐山市曹妃甸港区防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划》(2015-2020 年)（唐政函〔2015〕234 号），截止目前，唐山船舶溢油应急设备库位于曹妃甸海事工作船码头西侧规划陆域。设备库达到一次性船舶溢油综合清除控制能力达 500 吨。唐山港曹妃甸港区及其近海水域共有 3 家船舶清污单位在海事管理部门备案，包括河北海源船舶污染物清除应急有限公司、唐山泯源海洋污染治理有限公司以及河北瑞文船舶污染物清除有限公司。曹妃甸港区码头企业中，以曹妃甸港液体化工码头和曹妃甸实华原油码头有限公司、冀东油田（中国石油天然气股份有限公司海上应急救援响应中心）为主配备了一定数量的大型应急设备，具备港区内、外海开阔水域的应急作业能力。此外，曹妃甸国投煤码头、中石油京唐液化天然气有限公司等企业也配备了一定数量的应急设备，主要应对近岸水域突发性水污染事故。

14.3.2. 规划环评对项目环评要求的落实情况

为充分发挥规划环评对项目环评的指导和约束作用，落实规划环评成果，实现规划环评与项目环评良好联动，本项目唐山港总体规划（修订）环评要求进行了落实，详见下表。

表 14.3-4　本项目对唐山港总体规划（修订）环评审查意见的落实情况

序号	具体内容	本项目落实情况
1	坚持循环经济和低碳经济理念，贯彻清洁生产、达标排放、总量控制原则，做到港区经济建设、环境建设同步规划、同步实施、同步发展，做到产业发展方向与循环经济产业链条延伸相协调，经济效益、社会效益和环境效益相统一，将唐山港建设成环境保护与经济发展相协调的港区	本项目生产、生活污水预处理满足化学产业园区接管标准后排至化学产业园区污水处理厂，进一步处理达到一级 A 后由曹妃甸工业区入海排污口工程排海。污水厂一期一步工程（规模 5000m^3/d）已实施；一期二步工程（规模为 20000m^3/d）预计 2020 年 12 月投入使用，二期工程（规模为 25000m^3/d）预计 2023 年 3 月投入使用。满足了化学产业区及相关企业需求，入海排污口工程预计 2019 年 12 月投产，满足达标尾水排海需求。 本工程原油装船设置油气回收装置（冷凝+燃烧（氧化）技术），非甲烷总烃的排放限值满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》，中石油化工排放标准。
2	合理确定产业发展方向，提高项目准入门槛。港区发展要与区域生态功能相协调。建设项目要符合国家《产业结构调整指导目录》、《河北省区域禁(限)批建设项目的实施意见(试行)》等文件要求，符合国家产业政策。建议适度控制丰南港区的石油及化工品运输规模，并配备相应的溢油应急侧力，防范环境风险。根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》，丰南港区建设项目需进一步开展专题论证，深入评估码头建设对举东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区影响，并将生态专题论证报告纳入项目环评中。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2013 年本）（修正）》鼓励类，不属于《河北省区域禁(限)批建设项目的实施意见(试行)》中禁(限)批建设项目
3	科学调整岸线、港区规划。曹妃甸港区西区一、二港池规划目标与近岸海域环境功能区划不符，在总体规划(修订)中，西区一、二港池规划为预留发展区，近期暂不开发，远期开发需与近岸海域环境功能区划相协调，在近岸海域环境功能区划对该海域水质目标调整之前，不得开展西区一、二港池开发建设;在远期建设时，需进一步论证西区港池建设对曹妃甸湿地和鸟类省级自然保护	本项目位于曹妃甸港区中区甸头区域，属于该区东部约 1.9km 岸线布置 4 个大型原油码头之一，主要用于支持后方临港石化工业的发展。符合海洋功能区划、近岸海域环境功能区划，且不涉及生态红线。

序号	具体内容	本项目落实情况
	区的影响，优化港区布局，科学设计西区一港池的水工结构，防止对双龙河水系造成影响，进而影响到曹妃甸湿地和鸟类省级自然保护区内的生态环境，并合理规划货种和规模，降低环境污染对保护区的影响。	
4	合理调整土地使用规划，减少土地占用，提高土地利用效率，严格执行《土地管理法》和《河北省土地管理条例》等有关规定	罐区严格按照《石油库设计规范》,《石化化工企业防火设计规范》等相关规范要求，在满足安全距离的基础上进行紧凑布置，集中布置辅建区，节约用地
5	注重港区发展与水资源承载力相协调，提高水资源利用率和再生水回用率，通过海水综合利用、海水淡化等措施，缓解港口发展对城市供水的压力。	本项目生产、生活污水经曹妃甸化学产业园污水厂处理达标后部分进入再生水工程，用于道路洒水、绿化用水、相关企业回用水以及景观河补水。
6	统筹规划并优化港区配套的污染防治设施。各港区规划实施过程中，不再新建、改建和扩建排污口，并按照污水收集处理方案建议，配套相应的污水处理设施，回收并再利用所有污水，以保护港区周边水质。健全散货装运、堆场的防尘、抑尘设施，对散货在港口的各个作业环节分别采取防尘措施，加强港区道路的卫生管理，提高除尘率，缩小粉尘污染的控制范围，采取封闭作业的方式，避卑散货粉尘对周围敏感区的影响。储油罐应适当增加降温设施，改建装油方式减少烃类挥发，并加强管理，最大限度地减少或防正烃类气体对环境空气的污染。	本项目生产、生活污水依托曹妃甸化学产业园区污水处理厂，处理达到一级 A 后部分由曹妃甸工业区入海排污口工程排海，部分进入再生水工程处理，用于道路洒水、绿化用水、相关企业回用水以及景观河补水。 本工程原油装船设置油气回收装置（冷凝+燃烧（氧化）技术），非甲烷总烃，回收率达到 99.8%，排放限值≤80mg/m^3。
7	做好环境应急预案制定、修订、评估、备案工作，严格落实各项环境风险防范措施和应急预案，努力减轻规划实施中的环境影响。加强溢油事故、液体化学品泄漏等事故的污染防范和应急处置措施，防止对区域环境敏感点造成影响。	本项目将制定码头专项应急预案，充分考虑港区及周边应急资源分布，配备与其风险水平相匹的应急设备。

序号	具体内容	本项目落实情况
8	切实落实环评报告书中环境管理、环境监测计划、清洁生产有关措施。建设中应每 5 年进行一次环境影响跟踪评价；在规划修编时应重新编制环境影响报告书。	现阶段正处于规划实施阶段。
9	属于规划范围内的建设项目应按审批权限和程序履行环评审批手续，唐山港排污总量控制应符合省、市确定的总量控制要求。	本项目属于唐山港曹妃甸港区规划范围内原油码头，本项目总量控制严格执行河北省及唐山市总量控制要求
10	在开展项目环境影响评价时，区域环境影响现状评价内容可以适当简化，涉及项目准入、环境风险及公众参与等内容应做重点、深入评价。	本项目在满足导则要求的前提下，开展区域环境影响现状评价内容，本次评价从产业政策、海洋功能区划、近岸海域功能区划以、港口规划等相关规划符合性及相关管理要求角度开展项目项目准入分析，本次评价充分考虑港区及周边应急资源分布，配备与其风险水平相匹的应急设备，严格按照生态环境部《公众参与管理办法》进行项目的公示等公众参与工作。

15. 综合结论

15.1. 项目概况

（一）规划及规划环评概况

1、唐山港总体规划（修订）

2015 年 5 月 15 日，河北省人民政府以冀政字[2015]30 号正式批复了《唐山港总体规划（修订）》。

“第五章　港口总体规划方案”“第三节　曹妃甸港区”中提到曹妃甸港区规划方案主要修订内容如下：

“……

曹妃甸港区中区：

——中区甸头区域。利用天然深槽形成大型深水码头岸线约 5.9km，根据岸线特点及后方陆域情况，西部约 1.6km 岸线布置 4 个大型干散货码头，主要供曹妃甸钢铁项目进口矿石及所需辅料使用；中部约 2.4km 岸线布置 6 个大型干散货泊位，主要提供公共运输服务；东部约 1.9km 岸线布置 4 个大型原油码头，主要用于支持后方临港石化工业的发展。大型原油码头东侧，浅滩外 15m 水深处作为 10 万吨级左右 LNG 泊位港址，形成岸线 0.9km。其东侧可作为 LNG 预留岸线，布置 2~4 个 LNG 泊位，具体项目布置方案，应在深入研究后确定。

本工程拟在曹妃甸甸头区域新建原油码头，根据港口规划，曹妃甸甸头规划大型液体散货码头泊位数为 4 个，规划岸线长度 1.9km。本工程所占用岸线 470m 均为大型液体散货码头岸线，形成泊位 1 个，与已建曹妃甸原油码头及配套设施工程在曹妃甸甸头形成 2 个原油泊位的格局。由此分析，工程性质及建设规模与《唐山港总体规划（修订）》相符。

2、唐山港总体规划（修订）环评

根据原河北省环境保护厅《关于<唐山港总体规划（修订）环境影响报告书>的审查意见》（冀环评函〔2015〕313 号），与本项目相关的审查意见如下：

（1）坚持循环经济和低碳经济理念，贯彻清洁生产、达标排放、总量控制原则，做到港区经济建设、环境建设同步规划、同步实施、同步发展，做到产业发展方向与循环经济产业链条延伸相协调，经济效益、社会效益和环境效益相统一，将唐山港建设成环境保护与经济发展相协调的港区

本项目生产、生活污水预处理满足化学产业园区接管标准后排至化学产业园区污水处理厂，进一步处理达到一级 A 后由曹妃甸工业区入海排污口工程排海。污水厂一期一步工程（规模 5000m3/d）已实施；一期二步工程（规模为 20000m3/d）预计 2020 年 12 月投入使用，二期工程（规模为 25000m3/d）预计 2023 年 3 月投入使用。满足了化学产业区及相关企业需求，入海排污口工程预计 2019 年 12 月投产，满足达标尾水排海需求。

本工程原油装船设置油气回收装置（冷凝+燃烧（氧化）技术），非甲烷总烃的排放限值满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》，中石油化工排放标准。

（2）港区发展要与区域生态功能相协调。建设项目要符合国家《产业结构调整指导目录》、《河北省区域禁(限)批建设项目的实施意见(试行)》等文件要求，符合国家产业政策。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2013 年本）（修正）》鼓励类，不属于《河北省区域禁(限)批建设项目的实施意见(试行)》中禁(限)批建设项目。

（3）曹妃甸港区西区一、二港池规划目标与近岸海域环境功能区划不符，在总体规划(修订)中，西区一、二港池规划为预留发展区，近期暂不开发

本项目位于曹妃甸港区中区甸头区域，属于该区东部约 1.9km 岸线布置 4 个大型原油码头之一，主要用于支持后方临港石化工业的发展。符合海洋功能区划、近岸海域环境功能区划，且不涉及生态红线。

（4）合理调整土地使用规划，减少土地占用，提高土地利用效率，严格执行《土地管理法》和《河北省土地管理条例》等有关规定

罐区严格按照《石油库设计规范》，《石化化工企业防火设计规范》等相关规范要求，在满足安全距离的基础上进行紧凑布置，集中布置辅建区，节约用地。

（5）注重港区发展与水资源承载力相协调，提高水资源利用率和再生水回用率，通过海水综合利用、海水淡化等措施，缓解港口发展对城市供水的压力。统筹规划并优化港区配套的污染防治设施。各港区规划实施过程中，不再新建、改建和扩建排污口，并按照污水收集处理方案建议，配套相应的污水处理设施，回收并再利用所有污水，以保护港区周边水质。储油罐应适当增加降温设施，

改建装油方式减少烃类挥发，并加强管理，最大限度地减少或防正烃类气体对环境空气的污染。

本项目生产、生活污水经曹妃甸化学产业园污水厂处理达标后部分进入再生水工程，用于道路洒水、绿化用水、相关企业回用水以及景观河补水。

本项目生产、生活污水依托曹妃甸化学产业园区污水处理厂，处理达到一级 A 后部分由曹妃甸工业区入海排污口工程排海，部分进入再生水工程处理，用于道路洒水、绿化用水、相关企业回用水以及景观河补水。

本工程原油装船设置油气回收装置（冷凝+燃烧（氧化）技术），非甲烷总烃，回收率达到 99.8%，排放限值≤80mg/m^3。

（6）做好环境应急预案制定、修订、评估、备案工作，严格落实各项环境风险防范措施和应急预案，努力减轻规划实施中的环境影响。加强溢油事故、液体化学品泄漏等事故的污染防范和应急处置措施，防止对区域环境敏感点造成影响。

本项目将制定码头专项应急预案，充分考虑港区及周边应急资源分布，配备与其风险水平相匹的应急设备。

（二）拟建工程概况

本工程拟建设 1 个 30 万吨级原油泊位，可靠泊船型范围为 10~30 万吨级油船，泊位长度为 410m。装卸货种为原油，年吞吐量为 1930 万 t，泊位设计通过能力为 2000 万 t/a；并建设与其配套的生产和生活辅助设施。

在原油码头岸线后方陆域配套建设原油库区，建设规模为 84×10^{4}m^3，储存中转原油，来油方式为船运、发油方式为船运及管输；储罐选用 8 座 8×10^{4}m^3 外浮顶油罐和 4 座 5×10^{4}m^3 外浮顶油罐。

本工程总投资 19 亿元，其中环保投资 9630.86 万元，占总投资的 5.06%，建设工期 24 个月。

15.2. 环境准入

（一）法律法规相关情况

工程位于曹妃甸港区中区，建设大型原油泊位，工程选址为港口建设区，不占用自然保护区等环境敏感区，港区功能和工程选址符合规划及规划环评要求。

（二）产业政策相关情况

工程建设内容属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》中鼓励类项目。

（三）区域规划相关情况

工程选址和建设内容符合《河北省沿海地区发展规划》。

（四）与相关功能区划的相符性

根据《河北省海洋功能区划（2011-2020）》，工程所在海域为港口航运区，工程用海符合海洋功能区划管理要求。

根据《河北省近岸海域环境功能区划》，本工程位于 HB023DIV 功能区，工程所在水域执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第四类标准，沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第三类标准，海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中第三类标准。

15.3. 环境影响结论

15.3.1. 水环境影响结论

1、水质、沉积物现状质量

2018 年 5 月份评价结果显示，调查海域海水中 pH、溶解氧、石油类、汞、铜、铅、镉、铬均能满足相应水质标准要求。化学需氧量仅 3#站位超出海水水质评价标准，超标率为 2.86%。无机氮在 13 个站位中超标，超标率 37.14%，最大超标倍数 0.58 倍，出现在 28#站位。活性磷酸盐在 4 个站位中超标，超标率 11.43%，最大超标倍数 0.77 倍，出现在 27#站位。重金属砷仅 28#站位超出海水水质评价标准，超标率为 2.86%。重金属锌在 15#及 26#站位出现超标，超标率 5.71%。超标站位均执行海水水质一类标准，监测海域水质总体良好，主要污染因子为无机氮。

2018 年 9 月份评价结果显示，调查海域海水中 pH、石油类、汞、铜、镉、铬均能满足相应水质标准要求。化学需氧量仅 1#站位超出海水水质评价标准，超标率为 2.86%。无机氮在 10 个站位中超标，超标率 28.57%，最大超标倍数 0.38 倍，出现在 7#站位。活性磷酸盐在 7 个站位中超标，超标率 20.00%，最大超标倍数 0.93 倍，出现在 28#站位。重金属铅在 11 个站位中超出相应海水水质评价标准，超标率为 31.43%。重金属锌在 10 个站位中超标，超标率 28.57%。超标站

位均执行海水水质一类标准，主要污染因子为无机氮、活性磷酸盐、重金属铅和重金属锌。

2、环境影响预测及拟采取的环保措施

（1）施工期

疏浚悬浮物影响范围在疏浚位置周围约 1.5㎞×0.4km 的范围内，10mg/L 浓度悬浮物的最大影响面积约为 81.9ha；100mg/L 浓度悬浮物的最大影响面积为 92.3ha，150mg/L 浓度悬浮物的最大影响面积约为 64.5ha；可见，疏浚作业对不会对保护目标产生不良影响。溢流悬浮物影响范围不大，大于 10mg/L 浓度悬浮物影响最大距离约为 0.24km，最大影响面 8.16 万 m^2，并且施工悬浮物随着工程的结束，影响也随之结束。

拟采取的施工期水环境保护措施：

①施工作业应预先制定合理的施工计划，安排好施工位置和进度，加强施工过程的管理、监督、严格执行所规定的施工工艺方法。

②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），避开雨季施工，避免施工期径流污水影响水域，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。

③在超出其安全系数的恶劣天气条件下，应停止作业，切不可为赶任务而冒险作业。划定海上及陆上施工作业带控制生态影响范围，明确标识，施工人员、设备及材料进出应限制作业带范围。避开大风浪季节施工，减少对海域的污染影响。施工期应作好恶劣天气条件下的防护准备，6级以上大风应停止作业。密切关注天气预报

（2）运营期

本项目废水主要包括含油污水和生活污水。本项目排水系统划分为生活污水系统、含油污水系统、初期雨水系统、清净雨水系统。本项目罐区自建一座污水处理站处理本项目产生的含油污水，含油污水经处理后通过市政污水管网排入曹妃甸化学园区污水处理厂统一处理。

15.3.2. 生态环境影响结论

1、现状质量调查

2018 年 5 月调查海域共鉴定浮游植物 23 属 36 种。浮游植物种类组成以硅

藻为主要种类，优势种类为短角弯角藻和角毛藻。浮游植物群落结构稳定，丰度较低，优势度较突出。调查海域共鉴定浮游动物 14 种、6 种幼虫或幼体及鱼卵。浮游动物种类组成以桡足类为主要种类，优势种类为中华哲水蚤和腹针胸刺水蚤。浮游动物群落结构稳定，丰度较高，群落物种均匀度指数较低，优势种类明显且分布广泛。大型底栖动物 42 种，环节动物 26 种，节肢动物 9 种，棘皮动物 3 种，软体动物 2 种，纽形动物和腔肠动物各 1 种。大型底栖生物种类组成以环节动物为主要种类，优势种类为日本倍棘蛇尾和彩虹明樱蛤。大型底栖生物种类和栖息密度水平适中，大型底栖生物群落结构相对稳定，种间分布较均匀，丰度较高，个别站位优势种突出，数量大。潮间带大型底栖生物 17 种，环节动物 8 种，软体动物 7 种，节肢动物 2 种。潮间带大型底栖生物种类组成以环节动物和软体动物为主要种类，优势种类为中华近方蟹和纵肋织纹螺。潮间带大型底栖生物栖息密度和生物量水平适中。

2018 年 9 月监测共鉴定浮游植物 3 门 32 属 61 种（包括未定名），优势种为旋链角毛藻和威利圆筛藻，种类组成以硅藻为主。总体来看，监测海域 9 月份浮游植物多样性一般，丰富度不高，但种间数量差别不大，均匀度较高。共获得浮游动物 18 种，浮游幼虫 11 类，合计种类 29 个。总体来说，调查海域浮游动物多样性指数较高，丰富度一般，均匀度较高，群落结构稳定。调查海域共鉴定出大型底栖生物 37 种。其中环节动物 21 种，软体动物 2 种，节肢动物 9 种，棘皮动物 3 种，螠门 1 种，脊索动物 1 种。本次调查海域大型底栖生物优势种为小头虫和彩虹明樱蛤。大型底栖动物种类组成以环节动物为主要类群，大型底栖生物种类和栖息密度水平适中，各站位优势种不突出。调查海域共采集到潮间带生物 23 种。环节动物 5 种，软体动物 11 种，节肢动物 7 种。本次调查海域潮间带生物优势种为中华近方蟹和秀丽织纹螺。潮间带生物种类组成以软体动物和节肢动物为主要种类，所有调查断面各潮带均采集到生物。潮间带生物种类和栖息密度水平适中，各站位优势种明显且分布广泛。

2、生态影响及拟采取的环保措施

工程建设造成的海洋生态损失折合经济价值约 55.96 万元。建设单位拟采取增殖放流、疏浚作业应避开鱼类产卵高峰期、海洋生物资源损失等量补偿措施等，减缓工程建设带来的生态影响。

拟采取的主要生态保护措施：开展施工环境监理工作，采取科学合理水上施工工艺和方法，水上施工避开鱼类产卵期和洄游期；施工船舶污水和垃圾等污染物由具有资质的船舶清污单位负责接收和处置，严禁排入附近水域。

运营期拟采取的主要生态保护措施：港池和船舶回旋水域维护性疏浚作业应避开鱼类产卵高峰期；采取 GPS 精确定位，减少超挖土方量；严防泥浆泄漏；加强疏浚物倾倒的监督和管理等环保对策和措施；采取相应的生态补偿措施。

15.3.3. 环境风险影响结论

计算结果表明，港池和支航道交口交汇处发生溢油事故时，由于原油粘度较大，溢油事故发生初期油膜不能充分扩展开来，油膜面积相差并不大，随着时间的延长油膜面积的差别逐渐显著。在涨落潮时油膜向西南方向漂移，夏季常风向 SSE 作用下和冬季常风向 NE 作用下油膜向西侧曹妃甸至涧河口农渔业区方向漂移，72 小时后的最大扫海面积约为 16.0km^2，最快 24 小时后到达曹妃甸至涧河口农渔业区；涨潮期遇到不利风 E 作用下油膜向西侧漂移，14 小时后到达农渔业区；落潮期遇到不利风 SW 作用下油膜向东北侧漂移，19 小时后到达农渔业区，19 小时到达龙岛旅游休闲娱乐区，23 小时到达中华绒螯蟹核心区，25 小时到达海洋牧场，26 小时到达现状养殖区，30 小时到达大清河口海岛旅游休闲娱乐区，55 小时到达石臼坨诸岛海洋自然保护区；落潮期遇到不利风 SSW 作用下油膜向东北侧漂移，17 小时后到达农渔业区， 21 小时到达龙岛旅游休闲娱乐区，33 小时到达大清河口海岛旅游休闲娱乐区， 35 小时到达石臼坨诸岛海洋自然保护区，落潮期 72 小时后的扫海面积约为 33.8km^2。

由于溢油事故本身对海洋环境的影响较大，因此应加强管理，合理调配，尽可能避免溢油事故的发生，在船舶作业时要及时布设围油栏，防止可能出现的泄漏风险事故对周边水环境的影响；在加油作业时严格执行事故风险防范措施，在作业前布设围油栏，把溢油事故污染控制在围油栏所包围水域内。由于溢油事故将给周围水域造成较严重的污染，应严加防范杜绝此类事故的发生。

采用随机模拟统计法预测分析溢油在水面上和水体中的可能扩散范围，并评价溢油后油膜对本海域中的中华绒螯蟹水产种质资源保护区、渤海湾（南堡海域）种质资源保护区、龙岛旅游区、石臼坨列岛海洋自然保护区、大清河口海岛

旅游区以及周边现状养殖区等环境敏感区的危害情况。在原油码头前沿航道与锚地水域处发生 12963t 的船舶溢油事故，泄漏位置周围 1~7km 范围内受溢油影响的概率超过 70%；在 17km 外的海域，在 72 小时内其受溢油影响的概率在小于 10%；由于原油码头位于曹妃甸甸头区域，距离周边环保保护目标较远，距离最近的环境保护目标(大清河至小清河沙源保护海域和龙岛旅游区)约 20km，因此在原油码头前沿航道与锚地水域处发生溢油事故后，在 72 小时内油膜对周边的环境保护目标影响概率较小。

从海面油膜最快到达时间的分布情况图中可以看出，在原油码头前沿航道与锚地水域处发生溢油事故后，在风和流的随机组合作用下，油膜到达周边环境保护目标的时间均超过 3 天以上。

15.3.4. 环境空气影响结论

1、环境质量现状和保护目标

1）根据唐山市环境保护局公开发布的“2016年唐山市环境状况公报”中相关数据，判定项目所在区域为不达标区，超标污染物为 NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 三项；

2）根据新立小学站 2016 年连续 1 年的监测数据，基本污染物除 SO_2、CO 外，NO_2 24 小时平均第 98 百分位数和年平均浓度、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 24 小时平均第 95 百分位数和年平均浓度以及 O_3 8 小时平均第 90 百分位数均超过环境空气质量二级标准；

3）根据引用的《曹妃甸石化产业基地总体发展规划环境影响评价技术报告》2016 年 1 月的环境空气质量现状部分监测数据以及 2018 年 1 月、3 月和 12 月补充监测数据，项目所在地及周边地区其他污染物浓度值均能达到相应标准的要求；

4）2013 年-2017 年，唐山市和曹妃甸区根据国家和河北省有关要求，结合本地实际情况制定了详细的实施方案，通过严格落实各项大气污染防治措施，深入推进治污减排，加大环境综合整治力度，完善环境监管机制，积极改善环境空气质量，环境空气质量逐步好转，重污染天气大幅减少。唐山市 2017 年 $PM_{2.5}$ 年均值降幅已超额完成《唐山市 2013-2017 年大气污染防治攻坚行动实施方案》目标，其中曹妃甸区近年来主要大气污染物年均浓度下降明显，总体优于唐山市区；

5）2018 年以来，唐山市进一步加强调结构、去产能力度，在落实国家和省政府打赢蓝天保卫战三年行动计划要求的基础上，制定了空气质量“退出后十”工作方案，通过实施九大攻坚战 48 项具体工作，为石化基地建设腾出环境空间，进一步改善区域大气环境质量，目标到 2020 年，全市 $PM_{2.5}$ 平均浓度达到 54μg/m^3，力争达到 50μg/m^3，退出全国城市空气质量排名后 10 位。工作中唐山市和曹妃甸区结合本地污染特征，把大幅压减产能、优化产业布局和调整优化交通运输结构、加强散煤治理作为主攻方向，强力推进钢铁、焦化、建材等行业退城搬迁和超低排放升级改造，大幅降低工业生产和运输污染排放，推进“公转铁”改造等。

目前唐山市和曹妃甸区各项治理工作正在按计划有序推进，2018 年已取得明显成效，曹妃甸区 2018 年 $PM_{2.5}$ 年均浓度为 42μg/m^3，提前完成了唐山市“退出后十”工作方案 50μg/m^3 的要求，为区域发展留出了空间。

2、影响预测及拟采取的环保措施

施工期主要大气污染源有施工场地、材料运输道路及混凝土搅拌站扬尘污染等。主要污染物为 TSP。在采取避开大风天施工、砂石料堆场设置苫布、施工道路根据天气状况洒水抑尘等，可以减缓施工期扬尘对环境空气的影响，且施工扬尘污染随着施工进展，场地的硬化，扬尘污染也逐渐减弱并消失。施工场地距离环境敏感点和关心点距离相对较远，施工期大气污染源对环境敏感点影响轻微。

该工程装卸储运货种无易起尘货种，在生产过程中起尘量较小，堆场道路通过洒水抑尘、硬化路面、保持堆场整洁等环保措施减少车辆行驶起尘量。运营期主要大气污染源为船舶靠泊后发电机燃油尾气和流动机械设备、运输车辆排放的尾气。预测分析结果表明，船舶辅机燃油尾气污染区域局限于场界范围内，对区域环境空气敏感目标产生影响轻微。该工程排放大气污染物不会对区域环境空气质量产生明显影响。

拟采取的大气污染防治措施：（1）施工期，采取先进施工工艺、合理安排施工进度和切实有效的污染防治措施。使用商品混凝土；避免大风条件下的施工，控制沙石、水泥和物料的装卸落差等环保措施；砂石料运输车辆苫布遮盖；施工临时工棚布置在场地上风向，砂石场、沥青、水泥和沙石料拌和站布置在场地下风向；现场主要运输道路硬化处理，建筑垃圾应及时清运，以减少二次

扬尘。（2）运营期，本项目装船设置一套油气回收装置，该部分 VOCs 采用油气回收装置进行处理，本工程采用冷凝+燃烧（氧化）技术。冷凝单元：油气经风机输送先进入脱硫单元脱硫，然后进入冷凝单元，在冷凝单元中将油气逐级从常温冷却至-60℃左右（此温度可设定），使混合气体中的大部分油气直接液化回收，剩余极少量油气进入燃烧（氧化）单元，从而达到油气连续冷却回收。燃烧（氧化）单元：燃烧（氧化）主要工艺包括热力燃烧法、催化氧化法；当废气中 VOCs 浓度较低，不能依靠自身热值来维持燃烧，需要使用辅助燃料来燃烧净化时称为热力燃烧。在不采用辅助燃料情况下可采用催化氧化，它在200℃~450℃，利用固体催化剂和氧气将有机物转化为二氧化碳和水。催化氧化比直接燃烧的温度低很多，过程安全、有机物去除率高、能耗低。该装置处理规模为 5000m^3/h，冷凝+燃烧（氧化）工艺的有机物去除率可达到 99.9%，非甲烷总烃的排放限值≤80mg/m^3，可实现达标排放

15.3.5. 声环境、固体废物影响结论

1、环境质量现状

监测时间为 2018 年 4 月 27 日，昼间、夜间各检测 1 次。本给出附近噪声昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准限值，厂界声环境现状良好。

2.影响预测及拟采取的环保措施

（1）施工期

施工作业噪声在距离施工现场白天 36m，夜间 200m 外即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。这个范围在项目场界范围之内，由此可知，项目施工期场界处的声环境能够满足施工场界噪声限值的要求，施工噪声将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间应是短期的。

固体废物包括施工船舶垃圾及施工人员的生活垃圾。船舶生活垃圾待船舶靠岸后同陆域生活垃圾由环卫部门接收后，最终送城市垃圾处理厂处理。施工期的固体废物排放是暂时的，通过积极有效的施工管理措施，施工期固体废物不会对环境造成不利影响。

报告书提出以下具体污染防治措施：加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行。工地用发电机要采取隔声和消声处理；做好施工机械

和运输车辆的调度和交通疏导工作，减少车辆鸣笛，降低交通噪声。运输车辆经过有居民区的路段，应合理安排运输时间，减速慢行、禁止鸣笛；高噪设备操作人员及附近施工人员应佩戴防噪声耳罩，合理安排人员作息时间，减少高噪环境下工作时间；建筑垃圾应定点集中堆放，全部回收再利用；生活垃圾实行袋装化，由一期工程的环卫部门收集处理。

（2）运营期

主要噪声源来自码头及堆场装卸设备噪声，装卸设备作业时噪声经衰减95m可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中2类功能区夜间相应的厂界环境噪声排放限值，运营期噪声对区域声环境影响较轻微，是环境可以接受的。

固体废物主要包括船舶垃圾和陆域垃圾。在采取相应的环保处置措施后，固废对工程所在区域环境不会造成明显影响。

报告书提出以下具体污染防治措施：装卸机械设备选择低噪设备或有隔声设计的设备，采用吸声、隔声、减振等技术措施，控制机械、动力设备噪声。加强机械设备的维护，减少因不良运行产生的噪声；加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数，禁止船舶夜间鸣笛。生活垃圾由环卫部门清运，送往市政垃圾处理场进行处理。在各固体废物产生场所配置垃圾桶，对生产性固废全部回收再利用。对码头和船舶垃圾进行收集，并纳入当地环卫清运、处置系统。对来自国外和疫区的到港船只的垃圾，应先由卫生检验检疫部门检查和处理。

15.4. 综合结论

综上所述，中化旭阳石化储运有限公司唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程的建设符合《河北省近岸海域环境功能区划》、《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》、《唐山港总体规划（修编）》的要求。在全面加强监督管理，执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保措施下，从环境保护角度认为本工程的建设是可行的。

表 15.4-1　　本工程环境影响报告书环保“三同时”验收一览表

	环境要素	污染源	主要污染物	主要污染防治措施	投资（万元）	效果
施工期	水环境	施工生活生产污水	COD、石油类等	移动厕所	10	无排放
				施工生产废水沉淀池	5	
				含油废水分离器	0.5	
				槽车(租用)及运行费用	0.5	
	环境空气	施工扬尘	TSP	洒水车(租用)及运行	2	达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；并使得环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。
				施工场地周围围挡、 建设临时仓库等	10	
				建筑废物等堆存扬尘防治	2	
	声环境	施工噪声	Leq	加强管理，禁止夜间施工。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声，采取降噪措施	5	达到《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）;《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中Ⅲ类标准。
	固体废物	施工生活生产垃圾	——	施工临时占地及建筑垃圾等的平整清理费用；施工期洒水、道路清扫、垃圾处置等费用。	40	统一收集处理，不能对海水及陆域环境造成破坏。
	生态环境	疏浚	SS	增殖放流	55.96	生态补偿，恢复生态环境。
	——	环境监测与环境监理	——	施工期水、气、声等监测 施工期环境监理费用	30 75	对施工过程进行监督管理，及时发现并解决环境问题。

	环境要素	污染源	主要污染物	主要污染防治措施	投资（万元）	效果
营运期	环境空气	装船废气	非甲烷总烃	油气回收装置	6500	达到《工业企业挥发性有机物排放控制标准》，石油化学工业排放标准；使得环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。
	水环境	初期雨污水、生活污水	COD 石油类	生活污水预处理设施；含油污水处理系统	900	初期雨污水、生活污水预处理后送化学产业园区污水处理厂处理
	声环境	交通机械噪声	——	加强机械和设备的保养维修、保持正常运行、正常运转，降低噪声。 设备选型上应注意噪声的防治，隔音罩等，以减小噪声源的声级。	40	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）三类标准。
	固体废物	陆域生产生活垃圾 船舶垃圾	——	陆域垃圾集中收集后由环卫部门统一处理；危废收集至危废储存间，后送有资质单位处理。	65	统一收集处理，不会对海水及陆域环境造成破坏。
	风险	溢油、泄漏	——	集液池及导流沟、事故水池及收集系统、海上溢油应急设备配备	2299.9	增强港区风险应急能力。
	环境监测	营运期水、气、声等监测。			50	对营运过程进行监督管理，及时发现并解决环境问题。

河北省环境保护厅

冀环评函〔2018〕1636号

关于中化旭阳石化储运有限公司30万吨原油码头及配套首站库区工程环境影响评价执行标准的函

中化旭阳石化储运有限公司:

你公司《关于中化旭阳30万吨原油码头及配套首站库区工程环境影响评价执行标准请示》收悉。结合唐山市环境保护局意见，经研究，确定执行标准如下:

一、环境质量标准

1. 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，非甲烷总烃执行《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准。

2. 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008）3类和4a类标准。

3. 海洋环境质量标准

（1）规划曹妃甸工业区近岸海域海水水质执行《海水水质标

准》（GB3097-1997）第四类标准，一般工业区执行第三类标准，石臼坨岛西养殖渔场盐业区与涧河口养殖渔场盐业区执行第二类标准。

（2）规划曹妃甸工业区近岸海域海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第三类标准，一般工业区执行第二类标准，石臼坨岛西养殖渔场盐业区与涧河口养殖渔场盐业区执行第一类标准。

（3）规划曹妃甸工业区近岸海域内海洋生物执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第三类标准，一般工业区执行第二类标准，石臼坨岛西养殖渔场盐业区与涧河口养殖渔场盐业区执行第一类标准。对于该标准未规定的因子参照《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》。

二、污染物排放标准

1. 大气污染物非甲烷总烃有组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 石油化学工业排放限值，无组织执行表 2 石油炼制和石油化学企业浓度限值；二氧化硫和氮氧化物排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB13/1640-2012）表 2 新建炉窑排放限值。

2. 污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，同时满足排入污水处理厂进水水质要求。

3. 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类和 4 类标准，施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

三、其他标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单。

船舶水污染物执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)。

河北省环境保护厅

2018年10月26日

中化旭阳石化储运项目

筹备组文件

委　托　书

天科院环境科技发展（天津）有限公司：

我单位 中化旭阳石化储运有限公司 拟进行 30 万吨原油码头及配套首站库区 项目的建设，根据有关的环保要求，现委托贵单位进行该项目的环境影响评价工作，望接受委托后尽快开展工作，其它事宜另行协商。

建设单位：中化旭阳石化储运有限公司（筹）

2018 年 02 月 07 日

建设项目环评审批基础信息表

建设单位（盖章）：	中化旭阳石化储运有限公司	填表人（签字）：	高伟学	建设单位联系人（签字）：	陈凯

建设项目	项目名称	中化旭阳石化储运有限公司唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程			建设内容、规模	建设内容：建设2个10万吨级通用泊位和1个4万吨级件杂货泊位，泊位长度800米；5个5千吨级泊位，泊位长度493.7米，码头总设计年通过能力为1292万吨。建设规模：_项目设计年吞吐量1100万吨。_		
	项目代码[1]				计划开工时间	2019年12月		
	建设地点	唐山市曹妃甸工业区			预计投产时间	2021年12月		
	项目建设周期（月）	30.0			国民经济行业类型[2]	水上运输业		
	环境影响评价行业类别	交通运输			项目申请类别	新申项目		
	建设性质	新建（迁建）			规划环评文件名	唐山港总体规划（修订）环境影响报告书		
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）				规划环评审查意见文号	冀环评函[2015]1313号		
	规划环评开展情况	已开展并通过审查			环境影响评价文件类别	环境影响报告书		
	规划环评审查机关	河北省环境保护厅						
	建设地点中心坐标[3]（非线性工程）	经度 118.525550	纬度 38.925990		终点经度		终点纬度	工程长度（千米）
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	起点纬度		环保投资（万元）	9630.86	环保投资比例	5.07%
	总投资（万元）	190000.00						
建设单位	单位名称		法人代表		评价单位	单位名称	天科院环境科技发展（天津）有限公司	证书编号 A1103
	统一社会信用代码（组织机构代码）		技术负责人			环评文件项目负责人	周斌	联系电话 13820699566
	通讯地址		联系电话			通讯地址	天津滨海新区新港二号路2618号	

污染物排放量	污染物	现有工程（已建+在建） ①实际排放量（吨/年）	现有工程（已建+在建） ②许可排放量（吨/年）	本工程（拟建或调整变更） ③预测排放量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） ④"以新带老"削减量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） ⑤区域平衡替代本工程削减量[4]（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） ⑥预测排放总量（吨/年）[5]	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） ⑦排放增减量（吨/年）[5]	排放方式
废水	废水量(万吨/年)			0.593			0.593	0.593	○不排放 ◉间接排放：☐市政管网 ☑集中式工业污水处理厂 ○直接排放：受纳水体
	COD			1.085			1.085	1.085	
	氨氮			0.025			0.025	0.025	
	总磷						0.000	0.000	
	总氮						0.000	0.000	
废气	废气量（万标立方米/年）			1425.460			1425.460	1425.460	/
	二氧化硫			0.370			0.370	0.370	/
	氮氧化物			1.030		2.180	1.030	-1.150	/
	颗粒物					0.760	0.000	-0.760	/
	挥发性有机物			50.300		100.843	50.300	-50.543	/

项目涉及保护区与风景名胜区的情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	自然保护区							☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	风景名胜区			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码

2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2017)

3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标

4、指该项目所在区域通过"区域平衡"专为本工程替代削减的量

5、⑦=③-④-⑤；⑥=②-④+③，当②=0时，⑥=①-④+③

中化旭阳石化储运有限公司

唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程
环境影响评价公众参与说明

建设单位：中化旭阳石化储运有限公司

编制日期：2019年3月

目录

1 概述.....3
2 首次环境影响评价信息公司情况.....4
2.1 公开内容及日期.....5
2.2 公开方式.....9
2.3 公众意见情况.....10
3 征求意见稿公示情况.....10
3.1 公示内容及时间.....10
3.2 公示方式.....14
3．3 查阅情况.....21
3.4 公众提出意见情况.....22
4.其他公众参与情况.....22
5.公众意见处理情况.....23
6.报批前公开情况.....23
6.1 公开内容及日期.....23
6.2 公开方式.....24
7.其他.....25
8．诚信承诺.....26

1 概述

公众参与是环境影响评价的重要组成部分。区域建设对周围自然、社会环境、居民等将产生一定的影响，公众参与旨在听取相关单位和公众的意见，将公众的建议与意见向建设部门和管理部门反映，在建设时充分重视民众的意见，以使项目建设对环境影响的程度减少到最小，并从中取得有价值的意见和建议，改善项目布局及施工管理，把项目建设工作做得更完善、更顺民心。

根据环保部颁布的《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价公众参与办法》(环保部令[2018]第 4 号）等有关规定，中化旭阳石化储运有限公司对唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程环境影响评价相关信息需进行公示，中化旭阳石化储运有限公司对按照《环境影响评价公众参与办法》(环保部令[2018]第 4 号）要求对唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程环境影响评价相关信息进行了公示，并征求公众意见。

中化旭阳石化储运有限公司拟建设 1 个 30 万吨级原油泊位，可靠泊船型范围为 10-30 万吨级油船，泊位长度为 410m。装卸货种为原油，年吞吐量为 1930 万 t，泊位设计通过能力为 2000 万 t/a；并建设与其配套的生产和生活辅助设施。

在原油码头岸线后方陆域配套建设原油首站库区，建设规

模为 $84\times10^4m^3$，储存中转原油，来油方式为船运、发油方式为船运及管输；储罐选用 8 座 $8\times10^4m^3$ 外浮顶油罐和 4 座 $5\times10^4m^3$ 外浮顶油罐。

在项目前期阶段本项目曾用名为《30 万吨原油码头及配套首站库区工程》在项目岸线审批及立项阶段应发改部门要求项目名称变更为《唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程》，项目建设位置及主要建设内容均未发生变化，在项目环评报告编制过程中，为提高本项目应急处置能力，降低环境风险，首站罐区罐容由 92 万立方米减少至 84 万立方米并新增 8 万立方米事故水池一座，特此说明。

2 首次环境影响评价信息公司情况

根据《环境影响评价公众参与办法》(环保部令[2018]第 4 号）第九条规定：

“建设单位应当在确定环境影响报告书编制单位 7 个工作日内，通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站(以下统称网络平台)对相关信息进行公示，并征求与建设项目环境影响有关的意见。”

同时《环境影响评价公众参与办法》(环保部令[2018]第 4 号）第三十一条规定：

“对依法批准设立的产业园区内的建设项目，若该产业园区已依法 开展了规划环境影响评价公众参与且该建设项目性质、规模等符合经生态环境主管部门组织审查通过的规划环境影响

报告书和审查意见，建设单位开展建设项目环境影响评价公众参与时，可以按照以下方式予以简化：

（一）免予开展本办法第九条规定的公开程序，相关应当公开的内容纳入本办法第十条规定的公开内容一并公开；

（二）本办法第十条第二款和第十一条第一款规定的 10 个工作日的期限减为 5 个工作日；

（三）免予采用本办法第十一条第一款第三项规定的张贴公告的方式。”

根据上述办法及原《环境影响评价公众参与暂行办法》我单位于 2018 年 3 月 1 日在曹妃甸人民政府网站上对项目环评情况进行了公示，公示日期为 10 个工作日。

2.1 公开内容及日期

我单位于 2018 年 3 月 1 日在曹妃甸人民政府门户网站（http://www.caofeidian.gov.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=383&id=8478）进行了第一次环境影响评价公示，公示内容如下：

中化旭阳 30 万吨原油码头及配套首站库区工程环境影响评价公示

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与暂行办法》、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环保部环发

[2012]77 号)、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环保部环发〔2012〕98 号）等相关要求，将中化旭阳 30 万吨原油码头及配套首站库区工程的环境影响情况进行公示，公众如有意见可联系环境影响评价单位、建设单位或环境主管部门。

1、项目概况

本项目建设规模：拟建设1个30万吨级原油泊位，可靠泊船型范围为10~30万吨级油船，泊位长度为452m。装卸货种为原油，年吞吐量为1830万t，泊位设计通过能力为2000万t/a；配套建设原油仓储库容92万m^3并建设与其配套的生产和生活辅助设施。项目推荐方案工程总投资为：20亿元，施工期约为24个月。

2、环境影响评价工作程序

本项目环境影响评价的工作程序为:环境影响评价单位接受建设单位委托开展前期工作（含资料收集、现场勘察、建设单位进行公众参与调查）→编制报告（含委托监测单位进行环境质量本底调查、收集公众意见）→报送环境保护主管部门审查→专家评审→报告修改→环境保护主管部门出具审批意见。

3、环境影响评价主要工作内容

评价单位将按《中华人民共和国环境影响评价法》等有关国家、地方环保法规的要求，以环评导则为指导，结合本工程的特点，充分利用已有资料，补充必要的现状监测，结合工程设计和预测数据，预测评价本项目的建设期和营运期对项目所在区域大气环境、水环境、海洋生态环境、土壤环境等产生的影响以及对环境可能造成的风险影响，从方案合理、技术可行的角度提出环境保护措施、环境管理与环境监测计划。4、本工程的主要环境影响

（1）施工期、营运期产生的生活污水、含油污水、各类船舶污水、生活垃圾对附近水域环境的影响。

（2）施工期产生的噪声，粉尘对附近环境的影响。

（3）施工期疏浚悬浮物对水环境的影响。

（4）工程占用海域对海洋生物造成的影响。

（5）营运期间装船作业产生的挥发性有机物对大气环境的影响。

（6）施工期、营运期风险事故的影响。

（7）施工期、营运期产生的固体废物对环境的影响。

5、项目公示期间公众意见受理的通讯方式：

为确保公示期间，公众可以顺畅地将对本项目的意见及时反馈，特公布相关部门意见受理的通讯方式。

建设单位：中化旭阳石化储运有限公司

联系地址：河北省唐山市曹妃甸工业区金岛大厦 C 座六层

联 系 人：陈凯　　联系电话：15122501226

电子邮箱：chenkai02@sinochem.com

6、环境影响评价单位名称和联系方式

评价单位：天科院环境科技发展（天津）有限公司

联系地址：天津市滨海新区塘沽新港二号路 2618 号

联 系 人：高清军

联系电话：022-59812345-6327　　电子邮件：26940585@qq.com

7、环境影响评价工作程序和主要工作内容

评价工作程序：建设单位委托——信息公告——文件资料及技术资料研究

——环境现状调查——项目工程分析——环境影响评价——信息公告及公众意见征询——环境影响报告书编制——上报环保部门审批。

主要工作内容：对项目所在区域评价范围内大气环境、水环境、声环境等进行现状调查及评价；预测和评价工程施工期和营运期产生废气、废水、噪声、固体废物和建设占地等对周围自然环境和社会经济环境的影响；针对该项目对环境影响的因素、性质和程度，提出预防和减轻不良环境影响的对策和措施，为工程施工期和营运期实施可行、有效的环保措施和加强环境管理提供科学依据，促进经济建设与环境保护的协调发展；论证该项目在采取环保措施的前提下工程建设的环境可行性。

8、征求公众意见的主要事项

您对该项目所在区域目前环境状况是否满意，主要存在哪方面的问题；您认为该项目建设是否有利于当地经济和社会发展；您认为该项目建设对当地居民生活会带来什么影响；您认为该项目建设对周围环境存在哪方面的不利影响；您对该项目建设在环保方面最关注的问题；您是否赞同该项目选址和建设；您对该项目建设的其他意见和建议。

9、公众提出意见的主要方式

个人或单位可以通过信函、传真、电子邮件或者其他方式向建设单位和环境影响评价单位提交书面意见（请公众在发表意见的同时尽量提供详尽的联系方式）。

环境影响评价单位将在项目环境影响报告书中真实记录公众的意见和建议，并将公众的宝贵意见、建议向项目的建设单位和有关部门反映。

10、公示起止时间

公示起止时间：2018 年 3 月 1 日～2018 年 3 月 14 日，公示时间为 10 个工作日。

中化旭阳石化储运有限公司

2018 年 3 月 1 日

2.2 公开方式

2．2．1 网络

2018 年 3 月 1 日在曹妃甸人民政府门户网站（http://www.caofeidian.gov.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=383&id=8478）进行了第一次环境影响评价公示，公示日期为 10 个工作日，符合相关要求。



2.2.2 其他

无

2.3 公众意见情况

公示期间，建设单位及环评单位均未收到反馈意见。

3 征求意见稿公示情况

3.1 公示内容及时间

按照原公参管理暂行办法及生态环境部新颁布的《环境影响评价公众参与办法》，我司分别于 2018 年 5 月 4 日，2019 年 1 月 10 日进行了第二次公示，公示时间分别为 10 个工作日。

中化旭阳石化储运有限公司

30 万吨原油码头及配套首站库区工程环境影响评价公示

(第二次)

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与办法》、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环保部环发[2012]77 号)、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环保部环发〔2012〕98 号）相关要求，将中化旭阳石化储运有限公司 30 万吨原油码

头及配套首站库区工程的环境影响情况进行公示，公众如有意见可联系环境影响评价单位、建设单位或环境主管部门。

1、项目概况

本项目建设规模：拟建设1个30万吨级原油泊位，可靠泊船型范围为10~30万吨级油船，泊位长度为410m。装卸货种为原油，年吞吐量为1930万t，泊位设计通过能力为2000万t/a；配套建设首站仓储罐区92万m^3，并建设与其配套的生产和生活辅助设施。项目推荐方案工程总投资为：190938万元，施工期约为24个月。

2、环境影响评价工作程序

本项目环境影响评价的工作程序为：环境影响评价单位接受建设单位委托开展前期工作（含资料收集、现场勘察、与建设单位进行公众参与调查）→编制报告（含委托监测单位进行环境质量本底调查、收集公众意见）→报送环境保护部审查→专家评审→报告修改→环境保护部出具审批意见。

3、环境影响评价主要工作内容

评价单位将按《中华人民共和国环境影响评价法》等有关国家、地方环保法规的要求，以环评导则为指导，结合本工程的特点，充分利用已有资料，补充必要的现状监测，结合工程设计和预测数据，预测评价本项目的建设期和营运期对项目所在区域大气环境、水环境、海洋生态环境等产生的影响以及对环境可能造成的风险影响，从方案合理、技术可行的角度提出环境保护措施、环境管理与环境监测计划。

4、本工程的主要环境影响

（1）施工期、营运期产生的生活污水、含油污水、生活垃圾对附近水域环

境的影响。

（2）施工期产生的噪声，粉尘对附近环境的影响。

（3）施工期疏浚悬浮物对水环境的影响。

（4）工程占用海域对海洋生物造成的影响。

（5）营运期间装船作业产生的挥发性有机物对大气环境的影响。

（6）施工期、营运期风险事故的影响。

（7）施工期、营运期产生的固体废物对环境的影响。

5、主要环境保护措施

（1）施工期生活污水和施工废水由各施工单位负责，施工人员产生的生活污水应尽可能的予以收集，船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交陆域处理。

（2）施工垃圾应定点集中堆放，尽量回收利用，不能回收的应运往市政垃圾处理场无害化处理。

（3）汽车运输土方、砂石料、水泥建材料进场时，应用蓬布遮盖，以防物料飞扬，严格控制进场车速，减少装卸落差；选取低噪声、低振动的施工机械和运输车辆，加强维修、保养工作，使其保持正常运行。做好施工机械和运输车辆的疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

（4）对施工期造成的底栖生物和渔业资源损失采取生态放流的方式进行生态补偿。

（5）营运期间来自国外及疫情地区的船舶垃圾申请卫生检疫处理；非疫情地区的船舶垃圾由有资质的服务公司接收统一处理；油水分离器处产生的少量废油送有资质的公司回收处理；港区陆域生活垃圾可与城市生活垃圾一同处置。

（6）结合曹妃甸区政府、海事管理部门、港区以及相关社会力量现有溢油应急力量，配备必要的溢油应急设备，编制溢油应急预案，建立完备的应急体系，并与港口、政府应急体系对接。

6、评价主要结论

在全面落实报告书提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设可行。

7、项目公示期间公众意见受理的通讯方式：

为确保公示期间，公众可以顺畅地将对本项目的意见及时反馈，特公布相关部门意见受理的通讯方式。

建设单位：中化旭阳石化储运有限公司

联系地址：河北省唐山市曹妃甸工业区金岛大厦 C 座六层

联 系 人：陈凯　　联系电话：0315-8857137

电子邮箱：chenkai02@sinochem.com

环境影响评价单位名称和联系方式

评价单位：天科院环境科技发展（天津）有限公司

联系地址：天津市滨海新区塘沽新港二号路 2618 号

联 系 人：高清军

联系电话：022-59812345-6327　　电子邮件：26940585@qq.com

8、征求公众意见范围及主要事项

主要针对曹妃甸工业区受本项目建设影响的个人和周边单位征询公众意见。征询主要事项：①对建设项目是否支持；②项目建设对您生活的影响；③项目实施可能造成污染的意见；④项目建设对当地经济的影响；⑤对项目建设的建议和

要求。

9、公示起止时间

公示起止时间：2019 年 1 月 10 日～2019 年 1 月 23 日，公示时间为 10 个工作日。

环评报告及调查表链接：https://pan.baidu.com/s/1IC0o8jW0CA2CXVBdi00UEg

中化旭阳石化储运有限公司（筹）

2019 年 1 月 10 日

3.2 公示方式

根据《环境影响评价公众参与办法》(环保部令[2018]第 4 号）第十条、第十一条规定：

“建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位应当公开下列信息，征求与该建设项目环境影响有关的意见：

（一）环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；

（二）征求意见的公众范围；

（三）公众意见表的网络链接；

（四）公众提出意见的方式和途径；

（五）公众提出意见的起止时间。 建设单位征求公众意见的期限不得少于 10 个工作日。

依照本办法第十条规定应当公开的信息，建设单位应当通过下列

三种方式同步公开：

（一）通过网络平台公开，且持续公开期限不得少于 10 个工作日；

（二）通过建设项目所在地公众易于接触的报纸公开，且在征求意见的 10 个工作日内公开信息不得少于 2 次；

（三）通过在建设项目所在地公众易于知悉的场所张贴公告的方式公开，且持续公开期限不得少于 10 个工作日。”

同时，根据《环境影响评价公众参与办法》(环保部令[2018]第 4 号）第三十一条规定，本次征求意见稿公开方式采用在唐山市曹妃甸区人民政府网站及唐山市劳动日报同步公开的方式进行进行公示。

3.2.1 网络

（1）载体选取的符合性分析

根据《环境影响评价公众参与办法》第十条、第三十一条相关规定，中化旭阳曹妃甸石化储运有限公司在曹妃甸人民政府网站上公开信息是符合的。

（2）网络公示时间

网络公示时间为 2019 年 1 月 10 日-1 月 23 日，共 10 个工作日。

（3）公示网址及截图

2018 年 5 月 4 日在曹妃甸人民政府门户网站

（http://www.caofeidian.gov.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=383&id=9186）进行了第二次环境影响评价公示。 2019 年 1 月 10 日在曹妃甸人民政府门户网站

（http://www.caofeidian.gov.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=383&id=11482)再次进行了本项目第二次环境影响公示。

网络公示截图如下：



式。

建设单位：中化旭阳石化储运有限公司

联系地址：河北省唐山市曹妃甸工业区金岛大厦C座六层

联 系 人：陈凯　　联系电话：0315-8857137

电子邮箱：chenkai02@sinochem.com

环境影响评价单位名称和联系方式

评价单位：天科院环境科技发展（天津）有限公司

联系地址：天津市滨海新区塘沽新港二号路2618号

联 系 人：高清军

联系电话：022-59812345-6327　　电子邮件：26940585@qq.com

8、征求公众意见主要事项

①对建设项目是否支持；②项目建设对您生活的影响；③项目实施可能造成污染的意见；④项目建设对当地经济的影响；⑤对项目建设的建议和要求。

9、公示起止时间

公示起止时间：2018年5月4日～2018年5月17日，公示时间为10个工作日。

中化旭阳石化储运有限公司（筹）

2018年5月4日

30万吨码头及配套首站库区项目环评公示简本-2.doc


曹妃甸区人民政府
www.caofeidian.gov.cn
门户网站
全站检索-请输入关键字
搜索
走进曹妃甸
新闻中心
政务公开
政务服务
政民互动
领导信息
机构职能
公示公告
政府规章文件
更多
领导信息
区政府领导
政府信息公开目录
按主题分类
依申请公开和查询
申请
查询
首页 > 政务公开 > 政府信息公开目录 > 公示公告 >
30万吨原油码头及配套首站库区工程环境影响评价公示（第二次）
发布者：化工园区 2019-01-10 浏览次数：158
中化旭阳石化储运有限公司
30万吨原油码头及配套首站库区工程环境影响评价公示
根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与办法》、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环保部环发[2012]77号）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环保部环发（2012）98号）相关要求，将中化旭阳石化储运有限公司30万吨原油码头及配套首站库区工程的环境影响情况进行公示，公众如有意见可联系环境影响评价单位、建设单位或环境主管部门。
1、项目概况
本项目建设规模：拟建设1个30万吨级原油泊位，可靠泊船型范围为10~30万吨级油船，泊位长度为410m。装卸货种为原油，年吞吐量为1930万t，泊位设计通过能力为2000万t/a；配套建设首站仓储罐区92万m³，并建设与其配套的生产和生活辅助设施。项目推荐方案工程总投资为：190938万元，施工期约为24个月。
2、环境影响评价工作程序

3.2.2 报纸

根据《环境影响评价公众参与办法》第十一条“通过建设项目所在地公众易于接触的报纸公开，且在征求意见的 10 个工作日内公开信息不得少于 2 次”，本次是 2019 年 1 月 18 日,2019 年 1 月 22 日分别在唐山劳动日报公开的，符合相关规定。

报纸截图：

阿拉伯经济峰会呼吁确保叙利亚难民重返家园

忠诚履职勇担当

唐山冀泰思伊环境技术有限公司利用唐山冀泰水泥有限公司水泥窑协同处置生活垃圾焚烧飞灰项目环境影响评价第二次公示

拍卖公告

司法拍卖公告

2019年医师资格考试报名时间安排

唐山市曹妃甸区国土资源局调整经济开发区分局国有建设用地使用权挂牌出让公告

唐山偶联硅业有限公司年产300吨甲基乙烯基环体、5000吨有机硅油项目环境影响评价公参公示

中化旭阳石化储运有限公司30万吨原油码头及配套首站库区工程环境影响评价公示（第二次）

唐山市古冶区市场监督管理局
吊销营业执照的行政处罚听证公告

冻肉走私现新套路：

从大规模偷运变“蚂蚁搬家”，通过网络以超低价销售

国家计算机病毒应急处理中心监测发现十款违法移动应用

专家提醒鱼刺扎伤千莫大意



当前流感处于高发期 专家建议少去人多场所

李克强主持召开各民主党派中央全国工商联负责人和无党派人士代表座谈会

中化旭阳石化储运有限公司30万吨原油码头及配套首站库区工程环境影响评价公示（第二次）

高新区强力推进重点项目落地

3.2.3 张贴

根据《环境影响评价公众参与办法》第三十一条　对依法批准设立的产业园区内的建设项目，若该产业园区已依法开展了规划环境影响评价公众参与且该建设项目性质、规模等符合经生态环境主管部门组织审查通过的规划环境影响报告书和审查意见，建设单位开展建设项目环境影响评价公众参与时，可以按照以下方式予以简化：

（一）免予开展本办法第九条规定的公开程序，相关应当公开的内容纳入本办法第十条规定的公开内容一并公开；

（二）本办法第十条第二款和第十一条第一款规定的 10 个工作日的期限减为 5 个工作日；

（三）免予采用本办法第十一条第一款第三项规定的张贴公告的方式。

本项目免于张贴公告。

3.2.4 其他

无。

3．3 查阅情况

征求意见稿公示期间， 公众可通过公示内容中的网络链接：https://pan.baidu.com/s/1IC0o8jW0CA2CXVBdi00UEg 对本项目环境影响报告书进行查阅，同时公众可通过电话及电子邮件的

方式向建设单位及环评单位索取纸质版报告。公示期间，无公众通过电话及电子邮件的方式向建设单位及环评单位索取纸质版报告；20 人次通过网络对本项目环境影响报告书进行了查阅。

3.4 公众提出意见情况

征求意见稿公示期间，建设单位及环评单位未收到反馈意见。

4.其他公众参与情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（环保部令[2018]第4号）第十四条规定：

“对环境影响方面公众质疑性意见多的建设项目，建设单位应当按照下列方式组织开展深度公众参与：

（一）公众质疑性意见主要集中在环境影响预测结论、环境保护措施或者环境风险防范措施等方面的，建设单位应当组织召开公众座谈会或者听证会。座谈会或者听证会应当邀请在环境方面可能受建设项目影响的公众代表参加。

（二）公众质疑性意见主要集中在环境影响评价相关专业技术方法、导则、理论等方面的，建设单位应当组织召开专家论证会。专家论证会应当邀请相关领域专家参加，并邀请在环境方面可能受建设项目影响的公众代表列席。

建设单位可以根据实际需要，向建设项目所在地县级以上地方人民政府报告，并请求县级以上地方人民政府加强对公众参与的协调指导。县级以上生态环境主管部门应当在同级人民政府指导下配合做好相关工作。”

在本项目环境影响评价首次公开及征求意见稿公示期间，没有公众对本项目环境影响评价提出质疑性意见，本项目可不进行深度公众参与。

同时，为了进一步调查周边企业单位对本项目建设环境影响有关的意见，项目环境影响报告书征求意见稿形成后，中化旭阳石化储运有限公司对项目周边8家企业及临港商务区21个个人发放了调查问卷。

在调查的8家单位及个人中，100%的均赞同本项目的建设，同时对项目选址持肯定态度，无反对意见。

5.公众意见处理情况

网络及报纸公示期间，主办单位及环评单位未收到任何反馈意见。

6.报批前公开情况

6.1 公开内容及日期

在向生态环境主管部门报批本项目环境影响报告书前，我

单位于2019年3月15日对拟报批的本项目环境影响报告书进行了全文公开，同时公开了本项目环境影响评价公众参与说明，公开内容不包含国家机密、商业秘密、个人隐私等依法不应公开的内容，符合《环境影响评价公众参与办法》（环保部令2018第4 号）对报批前公开内容的要求。

6.2 公开方式

6.2.1 网络

本次公开选取在曹妃甸政府网进行公开，网址为http://www.caofeidian.gov.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=383&id=11799，符合《环境影响评价公众参与办法》（环保部令[2018]第4号）对网络平台公开的要求。具体截图如下：


曹妃甸区人民政府
www.caofeidian.gov.cn
门户网站
全站检索-请输入关键字
搜索
走进曹妃甸
新闻中心
政务公开
政务服务
政民互动
领导信息
机构职能
公示公告
政府规章文件
更多
领导信息
区政府领导
政府信息公开目录
按主题分类
依申请公开和查询
申请
查询
首页 > 政务公开 > 政府信息公开目录 > 公示公告 >
中化旭阳石化储运有限公司唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程信息公开
发布者：化工园区 2019-03-15 浏览次数：2
中化旭阳石化储运有限公司唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程信息公开
根据《环境影响评价公众参与办法》(环保部令[2018]第4号)，现将拟报批的《唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程环境影响报告书》及《唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程环境影响评价公众参与说明》进行公开，可通过以下链接对公开的环境影响报告书全本及公众参与说明进行查阅。
环境影响报告书全本及公众参与说明链接：
链接：https://pan.baidu.com/s/191wXkom1Z8SmCBKzwYvOwg
提取码：7blm
中化旭阳石化储运有限公司（筹）
2019年3月15日

6.2.2 其他

无

7.其他

无

8．诚信承诺

我单位已按照《环境影响评价公众参与办法》要求， 在唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告书中充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，对未采纳的意见按要求进行了说明，并按照要求编制了公众参与说明。

我单位承诺， 本次提交的《唐山港曹妃甸港区原油码头二期工程环境影响评价公众参与说明》内容客观、真实， 未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由中化旭阳石化储运有限公司承担全部责任。

承诺单位：中化旭阳石化储运有限公司

承诺时间：2019年3月15日