

卷册检索号：HS1131ⅡE01K

大港 500 千伏输变电工程线路工程 (二期) 环境影响报告书

建设单位：国 网 天 津 市 电 力 公 司

评价单位： 中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司
NORTH CHINA POWER ENGINEERING CO.,LTD OF CHINA POWER ENGINEERING CONSULTING GROUP

2022 年 8 月 北京

编制单位和编制人员情况表

项目编号	mwu3a4		
建设项目名称	大港 500 千伏输变电工程线路工程（二期）		
建设项目类别	55_161 输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网天津市电力公司		
统一社会信用代码	91120000103061295A		
法定代表人（签章）	赵亮		
主要负责人（签字）	马志		
直接负责的主管人员（签字）	马志		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司		
统一社会信用代码	91110000100010724P		
三、编制人员情况			
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
付铁	12351143509110169	BH009960	
2.主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
付铁	第 1、2、9 章	BH009960	
范士彬	第 7、8 章	BH009980	
张琦	第 6 章	BH041528	
刘超	第 2、3 章	BH010165	
皮晶薇	第 4、5 章，附图	BH009968	

报告目录

1 前言	1
1.1 工程建设必要性	1
1.2 工程概况	2
1.3 环评工作过程	2
1.4 关注的主要环境问题	3
1.5 环评主要结论	3
2 总则	4
2.1 编制依据	4
2.1.1 国家法律法规.....	4
2.1.2 部委规章.....	5
2.1.3 地方法规规章.....	6
2.1.4 技术导则及标准.....	8
2.1.5 规划相关资料.....	9
2.1.6 工程相关资料.....	10
2.2 评价因子与评价标准	10
2.2.1 评价因子.....	10
2.2.2 评价标准.....	11
2.3 评价工作等级	14
2.3.1 电磁环境.....	14
2.3.2 声环境.....	14
2.3.3 生态环境.....	15
2.3.4 海洋环境.....	15
2.3.5 地表水环境.....	15
2.3.6 地下水环境.....	16
2.3.7 土壤环境.....	16
2.4 评价范围	16
2.4.1 电磁环境.....	16
2.4.2 声环境.....	16
2.4.3 生态环境.....	16
2.4.4 海洋环境.....	17
2.4.5 地表水环境.....	18
2.5 环境敏感目标	18
2.5.1 电磁环境和声环境敏感目标.....	18
2.5.2 生态环境敏感目标.....	20

2.5.3 海洋环境敏感目标.....	27
2.5.4 地表水环境敏感目标.....	30
2.6 评价重点	33
3 建设项目概况与分析	34
3.1 项目概况	34
3.1.1 项目基本组成.....	34
3.1.2 新建500kV输电线路.....	35
3.1.3 新建10kV引接线路.....	39
3.1.4 工程占地.....	39
3.1.5 工程进度.....	40
3.1.6 设计环境保护措施.....	40
3.2 环境影响因素识别	42
3.2.1 运行期.....	42
3.2.2 施工期.....	42
3.3 生态影响途径分析	46
3.4 政策规划相符性分析	47
3.4.1 “三线一单”符合性分析.....	47
3.4.2 与产业政策相符性分析.....	48
3.4.3 与规划相符性分析.....	49
4 环境现状调查与评价	66
4.1 区域概况	66
4.2 自然环境	66
4.2.1 地质地震.....	66
4.2.2 地形地貌.....	66
4.2.3 水文条件.....	67
4.2.4 气候特征.....	67
4.3 电磁环境	68
4.3.1 监测因子.....	68
4.3.2 监测布点.....	68
4.3.3 监测结果.....	69
4.3.4 现状评价.....	69
4.4 声环境	69
4.4.1 监测因子.....	69
4.4.2 监测布点.....	70
4.4.3 监测结果.....	70
4.4.4 现状评价.....	70

4.5 生态环境	70
4.5.1 土地利用现状评价.....	70
4.5.2 植被生态调查.....	71
4.5.3 动物生态调查.....	78
4.5.4 生态敏感区域调查.....	93
4.6 地表水环境	101
4.6.1 地表水环境功能区划.....	101
4.6.2 地表水环境质量.....	103
4.7 海洋环境	104
4.7.1 海洋水文动力环境.....	104
4.7.2 水质环境.....	109
4.7.3 沉积物环境.....	121
4.7.4 生态和生物资源环境.....	122
5 施工期环境影响评价	139
5.1 生态环境影响预测与评价	139
5.1.1 土地利用影响预测.....	139
5.1.2 植被生态影响预测.....	143
5.1.3 动物生态影响预测.....	144
5.1.4 对生态敏感区域的影响预测.....	147
5.2 海洋环境影响分析	151
5.2.1 用海环境影响分析.....	151
5.2.2 水质环境影响分析.....	151
5.2.3 沉积物环境影响分析.....	151
5.2.4 生态和生物资源环境影响分析.....	152
5.3 声环境影响分析	153
5.4 施工扬尘环境影响分析	154
5.5 固体废物环境影响分析	155
5.6 地表水环境影响分析	155
6 运行期环境影响评价	157
6.1 电磁环境影响预测与评价	157
6.1.1 理论预测方法.....	157
6.1.2 理论预测方案.....	158
6.1.3 工频电场环境影响预测及评价.....	159
6.1.4 工频磁场环境影响预测及评价.....	163
6.1.5 类比分析.....	166
6.1.6 交叉跨越和并行线路的环境影响分析.....	168

6.1.7 对环境敏感目标的影响分析.....	168
6.2 声环境影响预测与评价	169
6.2.1 类比对象选择.....	169
6.2.2 类比监测结果.....	169
6.2.3 对环境敏感目标的影响分析.....	170
6.3 地表水环境影响分析	172
6.4 固体废物环境影响分析	172
6.5 生态影响分析	172
6.5.1 对生态系统的影响分析.....	172
6.5.2 对植被的影响分析.....	172
6.5.3 对鸟类的影响分析.....	173
6.5.4 对景观的影响分析.....	174
6.6 环境风险分析	174
7 环境保护设施、措施分析与论证	175
7.1 环境保护设施、措施分析与论证	175
7.1.1 施工期环境保护设施和措施.....	175
7.1.2 运行期环境保护设施和措施.....	190
7.2 环境保护设施、措施及投资估算	193
8 环境管理与监测计划	195
8.1 环境管理	195
8.1.1 环境管理机构.....	195
8.1.2 施工期环境管理.....	195
8.1.3 竣工环境保护验收.....	196
8.1.4 运行期环境管理.....	197
8.1.5 环境管理培训.....	197
8.2 环境监测	197
8.2.1 电磁环境.....	198
8.2.2 声环境.....	198
8.2.3 生态环境调查.....	198
9 结论	200
9.1 工程建设概况	200
9.2 环境现状	200
9.2.1 自然环境概况.....	200
9.2.2 生态环境现状.....	200
9.2.3 海洋环境现状.....	201

9.2.3.2 海洋环境质量现状	201
9.2.4 地表水环境现状.....	202
9.2.5 电磁环境现状.....	203
9.2.6 声环境现状.....	203
9.3 环境影响预测与评价结论	203
9.3.1 生态环境影响评价.....	203
9.3.2 海洋环境影响分析.....	206
9.3.3 电磁环境影响评价.....	208
9.3.4 声环境影响评价.....	209
9.3.5 固体废物影响分析.....	209
9.3.6 水环境影响分析.....	210
9.4 法规政策及相关规划相符性	210
9.4.1 “三线一单”符合性分析.....	210
9.4.2 产业政策相符性分析.....	210
9.4.3 规划相符性分析.....	211
9.5 环境保护措施	211
9.6 总结论与建议	212

附件目录

附件 1 关于开展大港 500 千伏输变电工程线路工程（二期）环境影响评价工作的委托函

附件 2 国家能源局关于同意国家电网公司开展 2013 年第一批电网工程前期工作的函

附件 3 国家能源局关于进一步完善“十三五”电网主网架规划工作的通知.....

附件 4 滨海新区行政审批局关于国网天津市电力公司大港 500 千伏输变电工程项目核准的批复

附件 5 建设项目选址意见书

附件 6 关于印发天津大港 500kV 输变电工程可行性研究复核报告评审意见的通知

附件 7 国家电网有限公司关于天津大港等 8 项 500、330 千伏输变电工程可行性研究报告的批复

附件 8 市工业和信息化局关于大港 500 千伏输变电工程线路调整电力空间布局规划的函

附件 9 市规划和自然资源局关于大港 500 千伏输变电工程穿越天津市北大港湿地自然保护区有关意见的函

附件 10 市规划资源局关于大港 500 千伏输变电工程不可避让生态保护红线论证 有关意见的函

附件 11 市规划资源局关于在永久性保护生态区域范围内实施滨海新区大港 500 千伏输变电（二期）工程有关意见的函

附件 12 关于<大港 500 千伏输变电工程对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区的影响专题论证报告>意见的复函

附件 13 大港 500 千伏输变电工程线路工程检验检测报告

附图目录

- 附图 1 本工程输电线路生态环境评价范围图
- 附图 2 本工程海洋评价范围图
- 附图 3 本工程新建 500kV 输电线路电磁环境和声环境敏感目标图
- 附图 4 本工程生态敏感目标图
- 附图 5 本工程海洋环境敏感目标图
- 附图 6 本工程沿线现状图
- 附图 7 本工程新建 500kV 输电线路路径方案比选图
- 附图 8 本工程新建 500kV 输电线路路径图
- 附图 9 本工程大港 500kV 变电站新建 10kV 引接线路位置图
- 附图 10 本工程运行期工艺流程图
- 附图 11 本工程施工期工艺流程图
- 附图 12 本工程输电线路灌注桩基础示意图
- 附图 13 本工程输电线路塔基围堰施工平面示意图
- 附图 14 本工程海域浮桥和浮体平台搭设平面布置示意图
- 附图 15 本工程与天津市主体功能区规划相符性示意图
- 附图 16 本工程与北大港湿地自然保护区相对位置关系示意图
- 附图 17 本工程与古海岸与湿地国家级自然保护区相对位置关系示意图
- 附图 18 本工程与天津市生态保护红线相对位置关系示意图
- 附图 19 本工程与天津市永久性保护生态区域相对位置关系示意图
- 附图 20 本工程与天津市海洋主体功能区规划相对位置关系图
- 附图 21 本工程与天津市海洋功能区划位置关系图
- 附图 22 本工程与天津市近岸海域环境功能区划位置关系图
- 附图 23 本工程与天津市海洋环境保护规划位置关系图
- 附图 24 本工程与天津市海洋生态红线区相对位置关系图
- 附图 25 本工程与天津市“蓝色海湾”整治修复规划（海岸线保护与利用规划）相对位置关系图
- 附图 26 本工程与天津市电力空间布局规划相符性分析图
- 附图 27 本工程新建 500kV 输电线路电磁环境和声环境质量现状监测布点示意图
- 附图 28 本工程生态评价范围内土地利用现状图
- 附图 29 本工程生态评价范围植被类型图
- 附图 30 本工程生态评价范围生态系统类型图
- 附图 31 本工程生态调查样方、样线布设图

- 附图 32 北大港湿地自然保护区主要鸟类与线路的位置关系图
- 附图 33 本工程生态保护措施、生态监测布点图
- 附图 34 本工程与附近地表水水系相对位置关系图
- 附图 35 本工程新建 500kV 输电线路塔型图
- 附图 36 本工程同塔双回路塔型电磁预测示意图
- 附图 37 本工程同塔双回路工频电场预测图
- 附图 38 本工程输电线路预测不同线高下工频电场最大值趋势图
- 附图 39 本工程同塔双回路工频磁场预测图
- 附图 40 类比工程电磁环境和声环境现状监测断面图

1 前言

1.1 工程建设必要性

(1) 满足南港工业区负荷发展的需要

天津市是京津及冀北电网的一个主要负荷中心。大港 500kV 变电站位于天津市滨海新区的南港工业区，主要考虑为南港工业区供电。天津市以深化落实国务院确定的“国际港口城市、北方经济中心和生态城市”的城市定位为目标，提出了“双城双港、相向拓展、一轴两带、南北生态”的总体战略。其中的双港，指的是北港区和南港区。南港工业区位于天津市滨海新区，是国家发改委规划的国家级石化基地，是天津市及天津滨海新区规划重点发展区域之一。该工业区总规划面积约 80 平方公里，重点产业方向是石油化工、机械制造和仓储。全工业区将成为天津化工业主战场，吸纳国内外投资，同时作为天津市和滨海新区南移化工项目的承载基地。未来南港工业区将依托中石化、中石油等大企业实施龙头带动战略，由上游向中下游延伸，重点发展石化、一碳化工、能源综合利用三条循环经济产业链，建设现代化生态石化产业区。按照世界级大型化工区公用工程岛理念，南港工业区将通过区内产品项目、公用辅助、物流运输、环境保护和管理服务的整合，最终建成国际化的“一站式”工业区，同时还将转移和承载天津北港区港口运输职能。

根据天津电网规划，南港工业区属大港供电分区供电，截至 2018 年底，该区域内有 2 座 220kV 变电站（千米桥 220kV 站、腾飞路 220kV 站）供电。根据电力平衡分析，预计 2021 年大港供电分区需新增 500kV 变电容量 2714MVA。若由区外的静海、板桥、滨海 500kV 变电站供电，则距离较远，供电能力不足，供电可靠性低。因此，为满足南港工业区工业负荷增长需要，需新建大港 500kV 输变电工程。

(2) 符合天津 500kV 电网发展规划及建设原则

根据天津电网发展规划，天津南 1000kV 特高压投产后，一期将出 6 回 500kV 线路为天津电网供电，其中至静海 2 回、板桥 2 回、大港 2 回。远景年还将在天津东部建设海港 500kV 变电站，海港站建成后，新增出线至大港站，天津东南

部将形成天津南—板桥—海港—大港—天津南 500kV 双回小环网供电结构。

大港 500 千伏输变电工程的建设，将满足天津电网负荷尤其是南港工业区电网负荷增长的需要；进一步优化和完善天津电网主网架结构；提高天津电网的受电能力、输送能力和供电可靠性；符合天津电网发展规划。2019 年 12 月，天津市滨海新区行政审批局出具《滨海新区行政审批局关于国网天津市电力公司大港 500 千伏输变电工程项目核准的批复》（津滨审批一室准〔2019〕801 号），同意对大港 500 千伏输变电工程项目的核准。因此，大港 500 千伏输变电工程的建设是必要的。

1.2 工程概况

大港 500 千伏输变电工程自天津南 1000kV 变电站 500kV 构架起，至大港 500kV 变电站止，包括大港 500 千伏变电站新建工程、天津南 1000 千伏变电站—大港 500 千伏变电站 500 千伏同塔双回输电线路新建工程、天津南 1000 千伏变电站扩建 2 个 500kV 出线间隔等工程内容，属于天津市“1001”重点工程。

考虑大港 500 千伏变电站新建工程的建设周期长于 500 千伏同塔双回输电线路新建工程的建设周期，大港 500kV 输变电工程变电站工程的环境影响评价已先期开展，并已取得天津市生态环境局《市生态环境局关于对大港 500 千伏输变电工程变电站工程环境影响报告书的批复》（津环辐许可函〔2021〕002 号）。

为更好地整体统筹衔接开展大港 500 千伏输变电工程环评工作，针对大港 500 千伏输变电工程线路工程，环评工作分为两期开展，本次环评为大港 500 千伏输变电工程线路工程（二期）（以下简称“本工程”），主要包含天津南 1000 千伏变电站—大港 500 千伏变电站新建 500 千伏同塔双回输电线路工程（二期，线路长度 $2 \times 21.85\text{km}$ ）等工程内容。其中，新建 500 千伏输电线路长度 $2 \times 21.85\text{km}$ ，电压等级 500kV，全线采用同塔双回路架设，输电线路全部位于天津市滨海新区境内。

1.3 环评工作过程

2021 年 2 月 23 日，建设单位国网天津市电力公司委托中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司负责本工程环境影响报告书的编制工作。

收到建设单位的委托后，环评单位对本工程建设地区进行了现场踏勘，走访了地区有关政府职能部门，对本项目区域环境状况进行了调查；开展了环境质量现状监测、生态现状调查等工作；按照《环境影响评价公众参与办法》，配合建设单位开展了公众参与工作；按照环境影响评价相关规定的要求，编制完成《大港 500 千伏输变电工程线路工程（二期）环境影响报告书》。

1.4 关注的主要环境问题

结合本工程的特点，本环评关注的主要环境问题为：

- （1）工程施工期扬尘、噪声、废水、固体废物对生态环境的影响；
- （2）工程运行期工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响。

1.5 环评主要结论

本工程为 500kV 交流输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目，符合国家产业政策。本工程为《国家能源局关于进一步完善“十三五”电网主网架规划工作的通知》（国能发电力〔2018〕54 号）开列的重点项目，已于 2019 年 12 月通过天津市滨海新区行政审批局核准。本工程选址选线尽量避让了生态敏感区，符合天津市主体功能区规划、天津市电力空间布局规划等相关规划要求，并按照国家 and 天津市相关生态环境保护要求采取了系列环境保护措施来减缓工程建设对生态环境的影响。

在工程分析、环境质量现状评价的基础上，对本工程的环境影响进行了预测，工程运行期工频电场、工频磁场和噪声对环境的影响均满足评价标准的要求。

综上所述，本工程在采取了本报告书提出的各项生态环境保护措施后，所产生的生态环境影响符合评价标准的要求。从生态环境保护的角度分析评价，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日
- (7) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日
- (8) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017 年 11 月 5 日
- (9) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日
- (12) 《中华人民共和国森林法》，2020 年 7 月 1 日
- (13) 《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日
- (14) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日
- (15) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日
- (18) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 6 日
- (19) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017 年 10 月 7 日
- (20) 《湿地保护管理规定》，2017 年 12 月 5 日
- (20) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018 年 3 月 19 日
- (21) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2006 年 11 月 1 日
- (22) 《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

例》，2017 年 3 月 1 日

（23）《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日

2.1.2 部委规章

（1）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2019 年 11 月 1 日

（2）《全国生态保护与建设规划（2013-2020 年）》，国家发展和改革委员会，发改农经〔2014〕226 号，2014 年 2 月 8 日

（3）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发展和改革委员会，国家发展和改革委员会令第 29 号，2020 年 1 月 1 日

（4）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部，部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日

（5）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部，部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日

（6）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部，部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日

（7）《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》，原环境保护部办公厅，环办〔2012〕134 号，2012 年 10 月 30 日

（8）《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》，国务院，国发〔2018〕24 号，2018 年 7 月 24 日

（9）《自然资源部、国家发展和改革委员会关于贯彻落实<国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知>的实施意见》，自然资源部、国家发展和改革委员会，自然资规〔2018〕5 号，2018 年 12 月 20 日

（10）《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》，国家海洋局，国海规范〔2016〕10 号，2016 年 12 月 27 日

（11）《生态环境部 发展改革委 自然资源部关于印发<渤海综合治理攻坚战行动计划>的通知》，生态环境部、发展改革委、自然资源部，环海洋〔2018〕158 号，2018 年 11 月 30 日

（12）《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》，国务院办公厅，国办发〔2010〕63 号，2010 年 12 月 28 日

(13)《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》，环境保护部、发展改革委、财政部、国土资源部、住房城乡建设部、水利部、农业部、林业局、中科院、海洋局，环发〔2015〕57号，2015年5月6日

(14)《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南》，环境保护部办公厅，环办函〔2014〕419号，2014年10月29日

(15)《国家重点保护野生动物名录》，国家林业和草原局、农业农村部，公告2021年第3号，2021年2月1日

(16)《国家林业和草原局关于切实加强秋冬季候鸟保护的通知》，国家林业和草原局，林护发〔2019〕92号，2019年9月27日

(17)《水产种质资源保护区管理暂行办法》，农业部，部令2011年第1号，2020年11月25日

(18)《关于架空电缆涉海环评咨询的回复》，生态环境部，部长信箱来信选登，2020年5月28日

2.1.3 地方法规规章

(1)《天津市生态环境保护条例》，2019年3月1日

(2)《天津市大气污染防治条例》，2020年9月25日

(3)《天津市水污染防治条例》，2020年9月25日

(4)《天津市环境噪声污染防治管理办法》，2020年12月5日

(5)《天津市土壤污染防治条例》，2019年12月11日

(6)《天津市植物保护条例》，2018年12月14日

(7)《天津市野生动物保护条例》，2017年11月28日

(8)《天津市湿地保护条例》，2020年9月25日

(9)《天津市河道管理条例》，2018年12月14日

(10)《天津市绿化条例》，2017年11月28日

(11)《天津市海洋环境保护条例》，2017年12月22日

(12)《天津市海域使用管理条例》，2018年9月29日

(13)《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》，天津市人民政府，津政发〔2018〕21号，2018年9月3日

(14)《天津市人民政府办公厅关于转发市海洋局拟定的天津市海洋生态红

线区管理规定的通知》，天津市人民政府办公厅，津政办发〔2016〕105 号，2016 年 12 月 5 日

（15）《天津市生态用地保护红线划定方案》，2014 年 2 月 14 日

（16）《关于印发〈天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定〉的通知》，天津市人大常委会，津人发〔2014〕2 号，2014 年 2 月 14 日

（17）《天津市人民政府办公厅转发市规划局拟定的天津市永久性保护生态区域规划管理实施细则的通知》，天津市人民政府办公室，津政办发〔2016〕62 号，2016 年 7 月 13 日

（18）《关于印发〈天津市人民代表大会常务委员会关于进一步加强永久性保护生态区域管理的决议〉的通知》，天津市人大常委会，津人发〔2017〕37 号，2017 年 9 月 26 日

（19）《天津市人民政府印发〈天津市永久性保护生态区域管理规定〉的通知》，天津市人民政府，津政发〔2019〕23 号，2019 年 9 月 10 日

（20）《天津市人民政府关于天津市“十三五”生态环境保护规划的批复》，天津市人民政府，津政函〔2017〕46 号，2017 年 4 月 20 日

（21）《关于印发天津市打好污染防治攻坚战 2021 年工作计划的通知》，天津市污染防治攻坚战指挥部，津污防攻坚指〔2021〕2 号，2021 年

（22）《天津市人民政府关于印发天津市打好污染防治攻坚战八个作战计划的通知》，天津市人民政府，津政发〔2018〕18 号，2018 年 7 月 29 日

（23）《天津市人民政府办公厅关于印发〈天津市重污染天气应急预案〉的通知》，天津市人民政府办公厅，津政办规〔2020〕22 号，2020 年 11 月 20 日

（24）《天津市建设工程文明施工管理规定》，天津市人民政府，天津市人民政府令第 100 号，2006 年 6 月 1 日

（25）《市国土房管局关于印发天津市临时用地管理办法的通知》，天津市国土房管局，津国土房发〔2017〕14 号，2017 年 11 月 14 日

（26）《市环保局关于发布天津市环境保护局审批环境影响评价文件的建设项目目录（2018 年本）的公告》，天津市环境保护局，津环保规范〔2018〕3 号，2018 年 7 月 11 日

(27)《天津市环保局关于印发〈天津市〈声环境质量标准〉适用区域划分（新版）的函〉》（津环固函〔2015〕590号）

(28)《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，天津市人民政府，津政规〔2020〕9号，2020年12月30日

2.1.4 技术导则及标准

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）
- (4)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）
- (5)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）
- (6)《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）
- (7)《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）
- (8)《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）
- (9)《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）
- (10)《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
- (11)《海水水质标准》（GB 3097-97）
- (12)《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）
- (13)《海洋生物质量标准》（GB 18421-2001）
- (14)《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
- (15)《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
- (16)《污水综合排放标准》（DB 12/356-2018）
- (17)《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）
- (18)《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
- (19)《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
- (20)《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）
- (21)《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）
- (22)《生物多样性观测技术导则》（HJ 710.1~11-2014）
- (23)《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T 2242-2014）

- (24) 《森林资源规划设计调查技术规程》(GB/T 26424-2010)
- (25) 《海洋调查规范》(GB 12763-2007)
- (26) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007)
- (27) 《海洋生态环境监测技术规程》(国家海洋局, 2002 年 4 月)
- (28) 《海洋生物质量监测技术规范》(HY/T 078-2005)
- (29) 《海洋监测技术规程》(HY/T 147-2013)
- (30) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)
- (31) 《城市电力规划规范》(GB/T 50293-2014)
- (32) 《电力系统安全稳定导则》(GB 38755-2019)
- (33) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》(DL/T 5218-2012)
- (34) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)
- (35) 《架空输电线路电气设计规程》(DL/T 978-2020)

2.1.5 规划相关资料

- (1) 《天津市主体功能区规划》，2012 年
- (2) 《天津市“十三五”生态环境保护规划》，2017 年
- (3) 《天津市电力发展“十三五”规划（2016-2020 年）》
- (4) 《国网天津电力公司“十三五”电网发展规划总体报告》（2015 年）
- (5) 《国网天津电力公司“十三五”主网架规划报告》（2015 年）
- (6) 《天津市电力空间布局规划修编（2013-2020 年）》
- (7) 《市工业和信息化局关于大港 500 千伏输变电工程线路调整电力空间布局规划的函》，天津市工业和信息化局，津工信电力函〔2019〕12 号
- (8) 《天津市湿地自然保护区规划（2017-2025 年）》
- (9) 《天津市海洋功能区划（2011-2020 年）》，2012 年
- (10) 《天津市海洋主体功能区规划》，2017 年
- (11) 《天津市海洋环境保护规划（2014-2020）》，2013 年
- (12) 《天津市近岸海域环境功能区划》，2013 年
- (13) 《天津市海洋生态环境保护实施方案》，2018 年
- (14) 《天津市“蓝色海湾”整治修复规划（海岸线保护与利用规划）》（2019-2035），2019 年

2.1.6 工程相关资料

(1)《滨海新区行政审批局关于国网天津市电力公司大港 500 千伏输变电工程项目核准的批复》，天津市滨海新区行政审批局，津滨审批一室准〔2019〕801 号，2019 年 12 月 13 日

(2)《大港 500kV 输变电工程可行性研究报告（复核收口稿）》，国核电力规划设计研究院，2019 年 11 月

(3)《关于印发天津大港 500kV 输变电工程可行性研究复核报告评审意见的通知》，电力规划设计总院，电规规划〔2019〕392 号，2019 年 11 月 16 日

(4)《国家电网有限公司关于天津大港等 8 项 500/330 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》，国家电网有限公司，国家电网发展〔2019〕912 号，2019 年 12 月 30 日

(5)《大港 500 千伏输变电工程穿越天津市北大港湿地自然保护区生态环境影响论证报告》，林产工业规划设计院，2019 年 6 月

(6)《大港 500 千伏输变电工程不可避让生态保护红线论证报告》，天津市环境保护科学研究院，2021 年 1 月

(7)《大港 500 千伏输变电工程（二期）对永久性保护生态区域生态环境影响论证报告》，联合泰泽环境科技发展有限公司，2021 年 6 月

(8)《大港 500 千伏输变电工程海域使用论证报告书》，交通运输部天津水运工程科学研究所，2021 年 2 月

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

(1) 电磁环境、声环境

本工程声环境现状评价因子为昼间、夜间等效声级，预测评价因子为昼间、夜间等效声级。电磁环境现状评价因子为工频电场、工频磁场，预测评价因子为工频电场、工频磁场。

(2) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），结合本工程特点，确定本工程主要生态评价因子包括施工期可能受影响的物种、生境、生物群落、

生态系统、生物多样性、生态敏感区以及运行期的自然景观等,评价内容包括各评价因子的现状评价与工程实施后各评价因子的变化状况预测。

(3) 海洋环境

参照《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014),结合本工程特点,确定本工程主要海洋环境评价因子包括海洋水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境等,评价内容包括各评价因子的现状评价与工程实施阶段各评价因子的变化状况分析。

(4) 地表水环境

本工程 500kV 输电线路均为架空线路,线路穿越天津市境内近岸海域约 5km,在跨越子牙新河、青静黄排水渠时不占用河流水面。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018),因受本工程影响水体为近岸海域,确定主要地表水环境评价因子与海洋环境评价因子一致。

本工程环境影响评价因子见表 2.2-1。

表2.2-1 本工程环境影响评价因子一览表

评价项目	现状评价因子	预测评价因子
电磁环境	工频电场	工频电场
	工频磁场	工频磁场
声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间、夜间等效声级, L_{eq}
生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态系统及其生物因子、非生物因子
海洋环境	海洋水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境	海洋水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境
地表水环境	陆域地表水: pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类; 近岸海域地表水: 海洋水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境	陆域地表水: pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类; 近岸海域地表水: 海洋水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境

2.2.2 评价标准

根据国家和天津市相关环保标准,确定本工程各评价因子评价标准。

(1) 电磁环境

①工频电场

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)及《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),本工程工频电场公众曝露控制限值标准为 4kV/m。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所,工频电

场评价标准为 10kV/m。

②工频磁场

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014),本工程工频磁场公众曝露控制限值标准为 100 μ T。

(2) 声环境

根据《天津市〈声环境质量标准〉适用区域划分》(2015 年新版),本工程声环境按照线路经过的村庄、交通干线等区域声环境功能区划分别执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应标准。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)标准限值。

(3) 海洋环境

海洋环境评价标准根据近岸海域环境功能区划、海洋功能区划判定。本工程海水水质执行《海水水质标准》(GB 3097-1997)二~四类标准。沉积物执行《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)一~三类标准。海洋生物执行《海洋生物质量标准》(GB 18421-2001)一~三类标准和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》、《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》海洋生物质量评价标准。

(4) 地表水环境

本工程 500kV 输电线路在跨越子牙新河、青静黄排水渠时不占用河流水面,无涉水工程。施工期废污水全部处理后回用,不外排。本工程近岸海域主要地表水环境评价因子的评价标准与海洋环境一致。

根据天津市生态环境局发布的《2020 年天津市近岸海域环境监测信息》,主要污染因子按照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) V 类标准评价。

本工程各评价因子评价标准见表 2.2-2~表 2.2-8。

表2.2-2 电磁环境控制限值

评价项目	评价因子	评价标准	单位	备注
电磁环境	工频电场	4	kV/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)公众曝露控制限值
		10	kV/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所
	工频磁场	100	μ T	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)公众曝露控制限值

表2.2-3 声环境质量标准

评价项目	评价因子	评价标准		单位	备注	
声环境	500kV 输电线路, 等效声级, Leq	1 类区	昼间	55	dB(A)	《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类声环境功能区: 指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能, 需要保持安静的区域; 2 类声环境功能区: 指以商业金融、集市贸易为主要功能, 或者居住、商业、工业混杂, 需要维护住宅安静的区域; 3 类声环境功能区: 指以工业生产、仓储物流为主要功能, 需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域; 4a 类声环境功能区为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通(地面段)、内河航道两侧区域。4b 类为铁路干线两侧区域。
			夜间	45		
		2 类区	昼间	60		
			夜间	50		
		3 类区	昼间	65		
			夜间	55		
		4 类区	昼间	70		
			夜间	55(4a 类) 60(4b 类)		

表2.2-4 海水水质标准 (单位: mg/L (pH除外))

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

表2.2-5 海洋沉积物质量 (单位: $\times 10^{-6}$)

污染因子	石油类	Cr	Pb	Cu	Cd	Hg	As
一类标准≤	500	80.0	60.0	35.0	0.50	0.20	20.0
二类标准≤	1000.0	150.0	130.0	100.0	1.50	0.50	65.0
三类标准≤	1500.0	270.0	250.0	200.0	5.00	1.00	93.0

表2.2-6 海洋生物质量

标准名称	生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	铬	石油烃	砷
《全国海岸带和海	鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	/	20	/

涂资源综合调查简明规程》、《第二次全国海洋污染基限调查规程》	甲壳类	100	3.0	2.0	150	0.2	/	20	/	
	软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	/	20	/	
海洋生物质量 (GB 18421-2001)	贝类 (鲜重)	一类标准	10	0.1	0.2	20	0.05	0.5	15	1.0
		二类标准	25	2.0	2.0	50	0.10	2.0	50	5.0
		三类标准	50(牡蛎 100)	6.0	5.0	100(牡蛎 500)	0.30	6.0	80	8.0

表2.2-7 地表水环境质量标准

序号	项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	高锰酸盐指数 \leq	2	4	6	10	15
2	化学需氧量 (COD) \leq	15	15	20	30	40
3	五日生化需氧量 (BOD ₅) \leq	3	3	4	6	10
4	氨氮 (NH ₃ -N) \leq	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0

表2.2-8 本工程污染排放标准

评价阶段	评价项目	评价因子	评价标准		单位	备注
			昼间	70		
施工期	噪声	昼间、夜间等效声级 L _{eq}	夜间	55	dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

本工程新建 500kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 20m 内有电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 电磁环境影响评价工作等级为一级。

本工程新建大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路, 根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014), 100kV 以下电压等级的交流输变电设施属于电磁环境保护管理豁免范围。

综上, 本工程电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 声环境

本工程新建 500kV 输电线路沿线按声环境功能区域执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应标准, 对评价范围内敏感目标噪声级增加量不超过

5dB(A)，受噪声影响人口数量不会显著增加。本工程新建大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路为地下电缆，不进行声环境影响评价。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本工程声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 生态环境

本工程新建 500kV 输电线路长度 21.85km，小于 50km，但线路穿越北大港湿地自然保护区（天津市级）实验区约 9.5km，为法定生态保护区；本工程新建大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路 2.1km，不占用生态敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），涉及自然保护区时评价等级为一级，因此本工程生态环境影响评价工作等级为一级。

2.3.4 海洋环境

本工程新建 500kV 输电线路穿越天津市大港滨海湿地海洋生态红线区约 5km。根据生态环境部网站 2020 年 5 月 28 日部长信箱“关于架空电缆涉海环评咨询的回复”，涉海段架空电缆按照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）的分类，属于“海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等海洋能源开发利用工程”类别下的“海洋能源开发利用、输送设施及网络等工程”。

本工程规模比照小型，海洋水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境等海洋环境评价等级均为二级。

2.3.5 地表水环境

本工程 500kV 输电线路均为架空线路，在跨越子牙新河、青静黄排水渠时不占用河流水面，无涉水工程，线路穿越天津市境内近岸海域约 5km。本工程施工期废污水全部处理后回用，不外排。

本工程 500kV 输电线路穿越天津市境内近岸海域约 5km，于海域中立塔 10 基。按照输电线路边导线垂直投影间距 17m 考虑，本工程垂直投影面积为 0.085km^2 ，小于 0.15km^2 ；本工程海域中输电线路塔基总占海面积共约 0.62 公顷、施工栈桥总占海面积共约 0.71 公顷，本工程扰动水底面积合计为 0.013km^2 ，小于 0.5km^2 。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本工程地表水环境影响评价等级为三级。

2.3.6 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录A“地下水环境影响评价行业分类表”，本工程行业类别属于“E电力”、编制报告书的“送（输）变电工程”，划定为IV类建设项目，因此无需开展地下水环境影响评价。

2.3.7 土壤环境

因《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）不适用于核与辐射建设项目的土壤环境影响评价。比照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录A的其他行业，划定为IV类建设项目，因此不开展土壤环境影响评价。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程新建 500kV 输电线路的电磁环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 50m。

2.4.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本工程新建 500kV 输电线路的声环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 50m。

2.4.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程新建 500kV 输电线路的生态环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m~1000m 内的带状区域，其中：穿越北大港湿地自然保护区（天津市级）实验区约 9.5km 和穿越天津市大港滨海湿地海洋生态红线区约 5km 的线路的生态环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域；穿越或跨越天津市永久性保护生态区域的线路的生态环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域；其余线路的生态环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

本工程输电线路生态环境评价范围见附图 1。

2.4.4 海洋环境

(1) 海洋水文动力评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，2 级评价等级建设项目的海洋水文动力环境评价范围垂向距离一般不小于 3km，纵向（潮流主流向）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。根据区域水文资料，本海区一个潮周期内最大平均流速 0.24m/s，本工程海域一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离为 $6h \times 3600s \times 0.24m/s = 5.2km$ ，则纵向长度不应低于 10.4km。

(2) 海洋水质、沉积物环境影响评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则（GB/T 19485-2014）》，海洋水质、沉积物环境影响评价范围与海洋水文动力环境的评价范围相同。

(3) 海洋地形地貌与冲淤环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则（GB/T 19485-2014）》，一般不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征的要求。

(4) 海洋生态环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则（GB/T 19485-2014）》，海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。2 级评价以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不能小于 5~8km。

(5) 小结

综合考虑海洋水文动力环境评价范围、海洋生态环境评价范围及区域现状，根据《海洋工程环境影响评价技术导则（GB/T 19485-2014）》，确定本次评价范围为：以输电线路工程所在海域起始位置向南北两侧各延伸约 5km，向东延伸约 8km，向西至陆域岸线，总面积约 120km²。

本工程海洋评价范围四至坐标见表 2.4-1 和附图 2。

表2.4-1 本工程海洋评价范围四至坐标

控制点	纬度	经度
A	38°42'32.24"N	117°34'13.92"E
B	38°42'32.24"N	117°39'1.90"E
C	38°35'0.96"N	117°39'1.90"E
D	38°35'0.96"N	117°34'48.53"E

2.4.5 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本工程地表水环境近岸海域评价范围与海洋环境评价范围一致。

其他地表水环境评价范围包括本工程 500kV 输电线路架空穿越的北大港湿地自然保护区，架空跨越的子牙新河、青静黄排水渠等地表水体。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 电磁环境和声环境敏感目标

本工程新建 500kV 输电线路评价范围内，有 3 个电磁环境和 3 个声环境敏感目标。本工程新建 500kV 输电线路电磁环境和声环境敏感目标见表 2.5-1 和附图 3。

表2.5-1 本工程新建500kV输电线路电磁环境和声环境敏感目标一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称	评价范围内房屋功能及户数、高度	与本工程边导线方位距离	架线方式	地形	环境影响因子	声环境标准
1	滨海新区古林街道	马棚口一村	一层尖顶看护房, 4 户, 高 3m	南北两侧, 20-46m	同塔双回	平原 滨海	E、B、N	1 类
			一层尖顶看护房, 1 户, 高 3m	S, 46m			E、B、N	4a 类, 距离 S11 海滨大道 5m
2	滨海新区	北大港湿地自然保护区实验区	/	穿越, 0m	同塔双回	河网	N	1 类
3	滨海新区古林街道	马棚口二村	一层尖顶, 防淤减淤试验站, 1 户, 高 5m	W, 15m-46m	同塔双回	平原 滨海	E、B	1 类
			一层尖顶看护房, 2 户, 高 3m				E、B、N	
4	滨海新区 天津经济技术开发区	南港工业区社区	二层平房, 南港十四号排海泵站, 1 户, 高 6m	E, 15m	同塔双回	平原	E、B	/

注: 表中“E”表示工频电场、“B”表示工频磁场、“N”表示噪声。根据设计文件, 边相导线地面投影 5m 内为工程拆迁范围, 此范围内的建筑物不列入环境敏感目标。

2.5.2 生态环境敏感目标

本工程线路选线时尽量避让了《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号）第三条（一）中的环境敏感区，但本工程生态环境影响评价范围内仍涉及生态敏感目标共3处，分别为北大港湿地自然保护区（天津市级）、古海岸与湿地国家级自然保护区、大港滨海湿地海洋特别保护区。本工程生态敏感目标见表2.5-2。

另外，本工程涉及天津市生态保护红线2处、水产种质资源保护区1处、天津市永久性保护生态区域8处。其中，天津市生态保护红线包括李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线、大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线等2处。水产种质资源保护区为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区等1处。天津市永久性保护生态区域涉及林带、河流、湿地等类型，林带类型包括南港高速公路（规划）交通干线防护林带、南港二线铁路（规划）交通干线防护林带、环渤海城际高速铁路（规划）两侧防护林带、654铁路（规划）两侧防护林带、沿海防护林带等5处；河流类型包括子牙新河等1处；水库类型包括北大港水库等1处；湿地类型包括古海岸与湿地国家级自然保护区等1处。本工程涉及天津市生态保护红线、永久性保护生态区域等其他生态敏感目标见表2.5-3。

本工程生态敏感目标见附图 4。

表2.5-2 本工程生态敏感目标一览表

类型	敏感目标名称	所在行政区	保护对象	范围	主要功能	管控要求	位置关系	备注
自然保护区	北大港湿地自然保护区 (天津市级)	滨海新区	湿地生态系统及珍稀濒危动植物	总面积为 34887 公顷, 其中核心区 11572 公顷, 缓冲区 9196 公顷, 实验区 14119 公顷	饮用水源地、防洪、生态景观; 调节气候、净化环境、候鸟及珍稀濒危物种栖息地。	禁止任何单位和个人进入核心区; 因科学研究的需要, 必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的, 应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划, 并经自然保护区管理机构批准。 缓冲区, 只准进入从事科学研究观测活动。 实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。	穿越	穿越路径长度 9.5km。不穿越核心区和缓冲区, 穿越实验区并设置塔基 19 座。
	古海岸与湿地国家级自然保护区	滨海新区、津南区、宝坻区、宁河区	贝壳堤、牡蛎滩古海岸遗迹和滨海湿地	总面积 35913 公顷, 其中核心区 4515 公顷, 缓冲区 4334 公顷, 实验区 27064 公顷	自然古海岸遗迹保护和调节气候、净化环境、候鸟及珍稀濒危物种栖息地	禁止任何单位和个人进入核心区; 因科学研究的需要, 必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的, 应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划, 并经自然保护区管理机构批准。 缓冲区, 只准进入从事科学研究观测活动。 实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。	避让	未占用, 距本工程线路最近距离约为 250m, 在评价范围内。
海洋特别保护区	大港滨海湿地海洋特别保护区	滨海新区	滨海湿地、贝类资源及其栖息环境	马棚口海岸线以东, 南港工业区以南, 津冀南线	重点保护滨海湿地、贝类资源及	重点保护滨海湿地、贝类资源及其栖息环境, 恢复滩涂湿地生态环境和浅	穿越	穿越路径长度 5km。红线内设置塔基 10 座。

类型	敏感目标名称	所在行政区	保护对象	范围	主要功能	管控要求	位置关系	备注
				以北。面积 76.33km ² 。	其栖息环境。	海生物多样性基因库。		

表2.5-3 本工程涉及其他生态敏感目标一览表

类型	敏感目标名称	所在行政区	保护对象	范围	主要功能	管控要求	位置关系	备注
生态保护红线	李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线	滨海新区	湿地生态系统及其生物多样性包括鸟类和其他野生动物、珍稀濒危物种资源	包括北大港湿地自然保护区缓冲区的李二湾、沿海滩涂和实验区的沙井子水库、李二湾南部，红线面积 11054 公顷	生态景观；调节气候、净化环境、候鸟及珍稀濒危物种栖息地。	北大港湿地自然保护区缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。 北大港湿地自然保护区实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。 严格执行国家生态保护红线的保护管理制度。	穿越	穿越路径长度 9.5km。红线内设置塔基 19 座。与穿越北大港湿地自然保护区(天津市级)重叠。
	大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线	滨海新区	滨海滩涂湿地生态系统、贝类资源及其栖息环境	红线面积 10673 公顷	恢复滩涂湿地栖息环境和浅海生物多样性基因库。	禁止围填海、矿产资源开发及其他城市建设开发项目等改变海域自然属性、破坏湿地生态功能的开发活动，禁止在青静黄和北排水河治导线范围内建设妨碍行洪的永久性建、构筑物，保障行洪排涝安全。 严格执行国家生态保护红线的保护管理制度。	穿越	穿越路径长度 5km。红线内设置塔基 10 座。与穿越大港滨海湿地海洋特别保护区重叠。

天津市永久性保护生态区域	南港高速公路（规划）交通干线防护林带	滨海新区	防护林	在城市总体规划确定的城镇建设用地范围内，高速公路红线区控制宽度为每侧不低于 50 米；在城市总体规划确定的城镇建设用地范围外，高速公路红线区控制宽度为每侧不低于 100 米。在城市总体规划确定的城镇建设用地范围内，普通铁路、高速铁路以及铁路控制黑线作为其红线区控制范围；在城市总体规划确定的城镇建设用地范围外，普通铁路红线区控制宽度为黑线以外每侧不低于 30 米，高速铁路红线控制宽度为黑线以外每侧不低于 100 米。	生态防护	除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，原则上不得新增建设用地，现状建设用地逐步调出；确需要建设的重大市政和交通设施、具有特殊用途的军事和保密设施以及绿化配套设施，应严格限制建设规模；禁止取土、挖砂、滥伐树木；禁止排放污水、倾倒废弃物以及其它毁坏绿化带用地和林木的行为。	穿越	穿越路径长度 400m。红线内设 1 座塔基。占地情况与子牙新河红线区重叠。
	南港二线铁路（规划）交通干线防护林带	滨海新区	防护林		生态防护		跨越	跨越路径长度 180m。与子牙新河红线区完全重叠。永久性保护生态区域内无塔基。不涉及永久占地和临时占地。
	环渤海城际高速铁路（规划）两侧防护林带	滨海新区	防护林		生态防护		穿越	穿越路径长度 200m。占地情况与子牙新河黄线区完全重叠。红线内设 1 座塔基。
	654 铁路（规划）两侧防护林带	滨海新区	防护林		生态防护		跨越	跨越路径长度 120m。500kV 输电线路架空跨越，不涉及永久占地和临时占地。10kV 电源线排管敷设。
	沿海防护林带	滨海新区	防护林		生态防护、防灾减灾		穿越	穿越路径长度 1022m（其中 141m 与子牙新河红线区重叠）。红线内设 4 座塔基。其中 2 座塔基占地情况与子牙新河红线区重叠。

						折枝毁树；禁止盗伐、滥伐林木；禁止排放污水、倾倒废弃物以及其它毁坏绿化带用地和林木的行为。		10kV 电源线排管敷设。
子牙新河	滨海新区	河流	从蔡庄子到海口闸，全长 29 公里，河道宽度 2620-3600 米；红线区面积 8426 公顷，为河道管理范围；黄线区面积 580 公顷，为红线区外 100 米范围。	行洪、排涝、生态廊道		红线区内禁止下列行为：违反保护和控制要求进行建设；擅自填埋、占用红线区内水域；影响水系安全的挖沙、取土；擅自建设各类排污设施；其他对水系保护构成破坏的活动。 黄线区内禁止下列行为：禁止进行取土、设置垃圾堆场、排放污水以及其他对生态环境构成破坏的活动。建设项目必须符合市政府批复和审定的规划。	穿越	穿越路径长度 3830m(黄线区 1390m，红线区 2440m)。 红线内设 6 座塔基。黄线区内设 4 座塔基。其中 1 座塔基同时占用了红线区和黄线区。
北大港水库	滨海新区	湿地生态系统及其生物多样性，包括鸟类和其他野生动物等	红线区面积 20784 公顷，为北大港湿地自然保护区核心区与缓冲区范围。黄线区面积 16287 公顷，为北大港湿地自然保护区实验区及水库周边 200 米范围。总面积 37071 公顷。	饮用水源地、防洪、生态景观；调节气候、净化环境、候鸟及珍稀濒危物种栖息地。		禁止在北大港水库红线区(北大港湿地自然保护区核心区与缓冲区)内开展任何形式的开发建设活动；严禁开设与保护方向不一致的参观、旅游项目；原有居民确有必要迁出的，由所在地的地方人民政府予以妥善安置。红线区内现有镇、村由区政府组织编制相关规划，报经市政府批复后，逐步实施迁并。 在北大港水库黄线区(北大港湿地自然保护区实验区)内开展参观、旅游活动的，需经市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；建设项目必须符合市政府批复和审定的规划。 北大港水库黄线区除北大港自然保护区实验区以外的区域禁止下列行为：新建、扩建与保护水源无关的建设项目；取土以及其他对生态环境构成破坏的	穿越	穿越路径长度约 9.5km (黄线区，不涉及红线区)。黄线内设 19 座塔基。与穿越北大港湿地自然保护区(天津市级)重叠。

					<p>活动; 建设项目必须符合市政府批复和审定的规划。</p> <p>依法使用自然保护区土地的单位和个人, 不得擅自改变土地用途; 禁止破坏、侵占、买卖或者以其他形式非法转让属于自然保护区的土地。</p>		
	古海岸与湿地国家级自然保护区	滨海新区、津南区、宝坻区、宁河区	贝壳堤、牡蛎滩古海岸遗迹和滨海湿地	<p>红线区面积: 8849 公顷, 为自然保护区核心区和缓冲区。</p> <p>黄线区面积: 27064 公顷, 为自然保护区实验区。</p>	<p>自然古海岸遗迹保护和调节气候、净化环境、候鸟及珍稀濒危物种栖息地</p> <p>禁止任何人进入红线区中属于自然保护区核心区的区域。因科学研究的需要, 必须进入其内部从事科学研究观测、调查活动的, 应当事先向保护区管理机构提交申请和活动计划, 经依法批准后方可进行。</p> <p>在红线区中属于自然保护区缓冲区的区域从事涉及保护对象的科学研究、教学实习和标本采集活动的, 应当事先向保护区管理机构提交申请和活动计划, 经保护区管理机构批准后方可进行。</p> <p>红线区内现有镇、村由区县政府组织编制相关规划, 报经市政府批复后, 逐步实施迁并。</p> <p>在黄线区(自然保护区实验区)开展参观、旅游活动的, 由保护区管理机构提出方案, 经市海洋行政主管部门审核, 依法批准后方可进行; 确因重点建设项目需要在黄线区内开展建设活动的, 应当按照国家有关海洋自然保护区的规定执行; 建设项目必须符合市政府批复和审定的规划。</p> <p>禁止在红线区和黄线区内从事任何与</p>	避让	未占用, 距本工程线路最近距离约为 250m。

						保护无关的建设活动；禁止从事开挖、采集贝壳和牡蛎壳以及其他对保护对象造成危害的活动。 管控要求中未涉及的内容执行上述管控依据中的相关规定。		
国家级水产种质资源保护区	辽东湾渤海莱州湾国家级水产种质资源保护区	渤海的辽东湾、渤海湾和莱州湾	保护区内生物资源和生态环境 (主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹)。	总面积为 23219km ² ，其中核心面积 9625km ² ，实验区总面积为 13594km ² 。	水产种质资源保护	特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动 (保护区内主要保护物种的产卵期为：中国对虾产卵盛期为 4~6 月；小黄鱼产卵盛期为 5~6 月，三疣梭子蟹产卵盛期为 5~6 月)。工程施工时应严格遵守《水产种质资源保护区管理暂行办法》中的相关规定。	穿越	穿越路径长度 5km。保护区内设置塔基 10 座，与穿越大港滨海湿地海洋特别保护区重叠。

2.5.3 海洋环境敏感目标

根据《天津市海洋功能区划(2011-2020年)》，本工程 500kV 输电线路有 10 基塔位于划定的“A6-02 大港滨海湿地海洋特别保护区”，有 1 基塔位于“A3-04 南港工业与城镇用海区”。本工程 500kV 输电线路不穿(跨)越“A1-02 马棚口农渔业区”，最近塔基距离“A1-02 马棚口农渔业区”边界 370m。

根据《天津市近岸海域环境功能区划》，本工程 500kV 输电线路有 10 基塔位于划定的“大港滨海湿地海洋特别保护区(TJ003B II)”，有 1 基塔位于“南港工业与城镇用海区(TJ018C III)”。本工程 500kV 输电线路不穿(跨)越“马棚口农渔业区(TJ007B II)”，最近塔基距离“马棚口农渔业区(TJ007B II)”边界 370m。

根据《天津市海洋环境保护规划(2014-2020年)》，本工程 500kV 输电线路有 10 基塔位于划定的“大港滨海湿地”，有 1 基塔位于“南港工业与城镇用海区”。

根据《天津市海洋局关于发布实施<天津市海洋生态红线区报告>的通知》(津海环(2014)164号)和《天津市海洋生态红线区报告》，本工程新建 500kV 输电线路穿越天津海洋生态红线区的“大港滨海湿地”，红线区内设置 10 塔基。

辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区总面积为 23219km²，其中核心面积 9625km²，实验区总面积为 13594km²。保护区位于渤海的辽东湾、渤海湾和莱州湾三湾内，范围在东经 117°35'-122°20'E，北纬 37°03'-41°00'N。该保护区范围覆盖渤海湾西部海域。本工程位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区中的渤海湾保护区核心区范围内。

因此，本工程海洋环境敏感目标包括大港滨海湿地海洋特别保护区、马棚口农渔业区、大港滨海湿地海洋生态红线区、北大港湿地自然保护区缓冲区、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区以及评价海域内的海水水质、海洋生态环境。本工程海洋环境敏感目标见表 2.5-4 和附图 5。

表2.5-4 本工程海洋环境敏感目标一览表

类型	敏感目标名称	所在行政区	保护对象	范围	主要功能	管控要求	位置关系	备注
海洋功能区、近岸海域环境功能区	大港滨海湿地海洋特别保护区	滨海新区	滨海湿地、贝类资源及其栖息环境	马棚口海岸线以东，南港工业区以南，津冀南线以北。面积 76.33km ² 。	重点保护滨海湿地、贝类资源及其栖息环境。	重点保护滨海湿地、贝类资源及其栖息环境，恢复滩涂湿地生态环境和浅海生物多样性基因库。	穿越	穿越路径长度 5km。红线内设置塔基 10 座。
	马棚口农渔业区	滨海新区	海水水质、海洋生态环境	津冀南线以北、青静黄南治导线以南海域。面积 7.57km ² 。	养殖和渔业基础设施用海。	渔港等渔业基础设施用海水水质不劣于现状，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于二类标准；养殖用海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准；油气勘探开采应预防污染事故，保证农渔业区的海洋环境质量管理要求。	不穿（跨）越	海洋评价范围内
自然保护区	北大港湿地自然保护区（天津市级）	滨海新区	湿地生态系统及珍稀濒危动植物	总面积为 34887 公顷，其中核心区 11572 公顷，缓冲区 9196 公顷，实验区 14119 公顷。	饮用水源地、防洪、生态景观；调节气候、净化环境、候鸟及珍稀濒危物种栖息地。	禁止任何单位和个人进入核心区；因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准。 缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。 实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。	不穿（跨）越	部分缓冲区位于海洋评价范围内

类型	敏感目标名称	所在行政区	保护对象	范围	主要功能	管控要求	位置关系	备注
海洋生态保护红线区	大港滨海湿地海洋生态保护红线区	滨海新区	滨海滩涂湿地生态系统、贝类资源及其栖息环境	红线面积 10673 公顷	恢复滩涂湿地栖息环境和浅海生物多样性基因库。	禁止围填海、矿产资源开发及其他城市建设开发项目等改变海域自然属性、破坏湿地生态功能的开发活动，禁止在青静黄和北排水河治导线范围内建设妨碍行洪的永久性建、构筑物，保障行洪排涝安全。	穿越	穿越路径长度 5km。红线区内设置塔基 10 座。与穿越大港滨海湿地海洋特别保护区重叠。
国家级种质资源保护区	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	渤海的辽东湾、渤海湾和莱州湾	保护区内生物资源和生态环境 (主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹)。	总面积为 23219km ² ，其中核心面积 9625km ² ，实验区总面积为 13594km ² 。	水产种质资源保护	特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动 (保护区内主要保护物种的产卵期为：中国对虾产卵盛期为 4~6 月；小黄鱼产卵盛期为 5~6 月，三疣梭子蟹产卵盛期为 5~6 月)。工程施工时应严格遵守《水产种质资源保护区管理暂行办法》中的相关规定。	穿越	穿越路径长度 5km。保护区内设置塔基 10 座。与穿越大港滨海湿地海洋特别保护区重叠。

2.5.4 地表水环境敏感目标

（1）近岸海域地表水环境敏感目标

本工程近岸海域地表水环境敏感目标包括大港滨海湿地海洋特别保护区、大港滨海湿地海洋生态红线区、北大港湿地自然保护区缓冲区、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区。

（2）陆域地表水环境敏感目标

本工程500kV输电线路均为架空线路，在跨越子牙新河、青静黄排水渠时不占用河流水面，无涉水工程。本工程施工期废污水全部处理后回用，不外排。

本工程陆域地表水环境敏感目标主要为北大港湿地自然保护区（天津市级）、北大港国际重要湿地。

本工程地表水环境敏感目标情况见表 2.5-5。

表2.5-5 本工程地表水环境敏感目标一览表

类型	敏感目标名称	所在行政区	保护对象	范围	主要功能	管控要求	位置关系	备注
海洋特别保护区	大港滨海湿地海洋特别保护区	滨海新区	滨海湿地、贝类资源及其栖息环境	马棚口海岸线以东,南港工业区以南,津冀南线以北。面积 76.33km ² 。	重点保护滨海湿地、贝类资源及其栖息环境。	重点保护滨海湿地、贝类资源及其栖息环境,恢复滩涂湿地生态环境和浅海生物多样性基因库。	穿越	穿越路径长度 5km。红线内设置塔基 10 座。
海洋生态保护红线区	大港滨海湿地海洋生态保护红线区	滨海新区	滨海滩涂湿地生态系统、贝类资源及其栖息环境	红线面积 10673 公顷	恢复滩涂湿地栖息环境和浅海生物多样性基因库。	禁止围填海、矿产资源开发及其他城市建设开发项目等改变海域自然属性、破坏湿地生态功能的开发活动,禁止在青静黄和北排水河治导线范围内建设妨碍行洪的永久性建、构筑物,保障行洪排涝安全。	穿越	穿越路径长度 5km。红线内设置塔基 10 座。与穿越大港滨海湿地海洋特别保护区重叠。
国家级种质资源保护区	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	渤海的辽东湾、渤海湾和莱州湾	保护区内生物资源和生态环境(主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹)。	总面积为 23219km ² ,其中核心面积 9625km ² ,实验区总面积为 13594km ² 。	水产种质资源保护	特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动(保护区内主要保护物种的产卵期为:中国对虾产卵盛期为 4~6 月;小黄鱼产卵盛期为 5~6 月,三疣梭子蟹产卵盛期为 5~6 月)。工程施工时应严格遵守《水产种质资源保护区管理暂行办法》中的相关规定。	穿越	穿越路径长度 5km。保护区内设置塔基 10 座。与穿越大港滨海湿地海洋特别保护区重叠。
自然保护区	北大港湿地自然保护区(天津市级)	滨海新区	湿地生态系统及珍稀濒危动植物	总面积为 34887 公顷,其中核心区 11572 公顷,缓冲区 9196 公顷,实验区 14119	饮用水源地、防洪、生态景观;调节气候、净化环境、候鸟及珍稀濒危物种栖息	禁止任何单位和个人进入核心区;因科学研究的需要,必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的,应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划,并经自然保护区管理	穿越	穿越路径长度 9.5km。不穿越核心区和缓冲区,穿越实验区并设置塔基 19 座。

类型	敏感目标名称	所在行政区	保护对象	范围	主要功能	管控要求	位置关系	备注
				公顷。	地。	机构批准。 缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。 实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。		
国际重要湿地	北大港湿地	滨海新区	湿地生态系统及珍稀濒危动植物	总面积为 34887 公顷。	饮用水源地、防洪、生态景观；调节气候、净化环境、候鸟及珍稀濒危物种栖息地。	在列入本市重要湿地名录的湿地内禁止从事下列活动： (一) 猎捕野生动物、采挖野生植物； (二) 挖砂、取土、开垦、围垦、烧荒； (三) 填埋、排干湿地； (四) 取用或者截断湿地水源； (五) 倾倒垃圾，排放生活污水、工业废水； (六) 引进外来物种； (七) 破坏湿地保护监测设施、设备； (八) 其他破坏湿地及其生态功能的 活动。 从事前款所列活动，法律、法规另有规定的从其规定。	穿越	穿越路径长度 9.5km。不穿越核心区和缓冲区，穿越实验区并设置塔基 19 座。与穿越北大港湿地自然保护区(天津市级) 重叠。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 评价等级在二级及以上的要害应作为评价重点。因此本环评的评价重点是本工程的电磁环境影响、声环境影响、生态环境影响、海洋环境影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本组成

(1) 本工程概况

大港 500kV 输变电工程线路工程（二期）主要建设内容包括：新建 500kV 同塔双回输电线路 $2 \times 21.85\text{km}$ ；新建大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路 2.1km。

本工程基本组成见表 3.1-1，主要经济技术指标见表 3.1-2。本工程沿线自然环境现状见附图 6。

表3.1-1 本工程基本组成表

项目名称	大港 500kV 输变电工程线路工程（二期）		
建设单位	国网天津市电力公司		
建设性质	新建		
建设地点	天津市滨海新区		
工程总投资	静态总投资 21559 万元，动态总投资 21989 万元		
工程进度	计划 2023 年 6 月投运		
输电线路	500kV 输电线路	线路长度	起点为北大港湿地自然保护区实验区西侧边界内塔基，终点为大港 500kV 变电站，路径线路长 $2 \times 21.85\text{km}$ 。
		铁塔	全线共需新建铁塔 50 基。
		架设型式	同塔双回路架空线路。
		导线类型	采用 JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线。每相 4 分裂，呈正四边形布置，分裂间距 450mm。
	地线	采用 2 根 OPGW 光缆。	
	大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路	线路长度	起点为大港 500kV 变电站，终点为精细园 110kV 变电站，线路长 2.1km。
		架设型式	电缆地埋敷设。
导线类型		ZC-YJY22-8.7/15-3×120 电缆。	
依托工程	/	大港 500kV 变电站 500kV 出线间隔，精细园 110kV 变电站 110kV 出线。	
临时工程	/	临时施工场地、牵张场等。	

表3.1-2 本工程主要经济技术指标表

项目	技术特性
工程总投资	静态总投资 21559 万元，动态总投资 21989 万元

路径长度	2×21.85km
杆塔数量	500kV 双回路新建铁塔 50 基，直线塔 31 基，耐张塔 19 基。
地形分布	平地 60%、河网泥沼 40%
地质情况	粉质黏土、淤泥质粉质黏土、淤泥质粉质黏土夹粉土、粉土、粉砂、粉质黏土夹粉土、粉质黏土夹粉砂、吹填土
交通情况	一般

（2）已开展的项目情况

大港 500kV 输变电工程变电站工程环境影响评价已先期开展，并已取得天津市生态环境局《市生态环境局关于对大港 500 千伏输变电工程变电站工程环境影响报告书的批复》（津环辐许可函〔2021〕002 号）。

大港 500kV 输变电工程线路工程环境影响评价工作分为两期开展，一期工程主要内容包含天津南 1000 千伏变电站扩建 2 个 500kV 出线间隔、新建 500kV 同塔双回输电线路长度 2×31.55km，工程已取得天津市生态环境科学研究院《关于大港 500 千伏输变电工程线路工程（一期）环境影响报告的技术评估报告》（津环评估报告〔辐 2021〕3 号）。

做为大港 500kV 输变电工程线路工程（一期）的衔接，本工程新建 500kV 输电线路长度 2×21.85km 与一期线路工程终点相连接，最终线路接入大港 500kV 变电站工程，大港 500kV 输变电工程整体统筹建设。

3.1.2 新建 500kV 输电线路

3.1.2.1 路径方案比选

大港 500kV 输变电工程可行性研究报告阶段提出三个线路路径方案，本工程为大港 500 千伏输变电工程线路工程（二期），路径方案比选包含于大港 500kV 输变电工程设计范围内。

（1）电力空间方案

该方案是结合天津市城市总体规划、天津市电力空间布局规划（修编）、天津市市域交通规划、天津市滨海新区总体规划等选定。

线路路径自 1000kV 天津南特高压站 500kV 构架向北出线，随后跨过 G18 荣乌高速公路，穿越河北省经临津工业园南侧走线。随后线路右转平行 G18 荣乌高速走线，至子牙新河北侧后，线路左转平行河道大堤向东架设，穿越太平镇居民区后继续向东架设，穿越北大港湿地自然保护区缓冲区后接入大港 500kV

变电站。

(2) 方案一

线路路径自 1000kV 天津南特高压站 500kV 构架向北出线, 右转后沿规划电力布局空间走线, 经陈寨庄村南侧左转东北走线, 跨越 S315 港中路、220kV 港牵/港铝线, 抵达南和顺村东北侧, 然后线路左转绕过已建河北临津工业园, 右转向东走线。线路跨荣乌高速后右转向南走线, 经 G18 荣乌高速东侧与南部新兴工业园之间绿化带向南走线。向东南方向跨过 220kV 港牵/港铝线、再次跨 S315 港中路至崔庄村西南。线路行至崔庄村西南侧左转平行已建 500kV 骅静线在其北侧向东南方向走线, 抵达苏家园村南左转东北走线。线路继续东北走线, 跨越 500kV 骅静线、黄万铁路、220kV 西黄线、110kV 西光一线、110kV 西徐二线、110kV 西窠一二线。随后线路于大道口村东北右转, 平行 110kV 西徐一线走线, 于大道口村东左转跨越西徐一线, 随后线路右转继续平行西徐一线走线, 跨越子牙新河, 行洪区、北排水干渠后, 于红海村北左转, 避让风机, 沿北排水干渠行至马棚口村西, 沿线多为虾池。线路于马棚口村右转跨越 S11 海滨高速、110kV 西马一二线、省道 S106, 随后线路左转并行规划环渤海城际铁路向北行进, 期间跨越 S11 海滨高速, 线路于马棚口村东右转, 再次跨 S11 海滨高速, 随后线路左转向北走线, 跨越 220kV 千腾线, 继续向北至南堤路北, 右转接入大港站。

(3) 方案二

路径在跨越 500kV 骅静线、黄万铁路前与方案一路径相同, 跨越铁路后线路行至太平镇西, 线路跨越密集电力走廊区域后平行拟建的 220kV 港西—沙井子升压站线路南侧继续东北走线, 途径太平镇北部, 线路行至友爱村南后平行已建 220kV 同塔四回路西井线和 220kV 港西—沙井子线南侧走线至太沙路西, 线路左转跨越西井线、青静黄排水渠后在右转东北走线, 线路跨越青静黄排水渠后一档跨越北大港湿地保护区缓冲区, 然后沿拟建南港高速公路北侧继续东北走线, 线路继续东北走线跨越津岐路和海滨高速, 然后左转跨过南堤路在右转接入大港站。

本工程新建 500kV 输电线路路径方案比选见附图 7, 方案对比情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 本工程新建 500kV 输电线路路径方案对比表

序号	路径方案	长度(km)	工程	环保	土地	主要存在问题
----	------	--------	----	----	----	--------

			造价/ 万元	投资/ 万元	利用 /hm ²	
1	电力空间方案	43	42425	770.9	4.54	1、穿越北大港湿地自然保护区缓冲区。 2、拆迁18万平方米房屋。 3、局部穿越河北省。
2	方案一	53.4	52688	957.3	5.15	1、海域区立塔。 2、拆除风机1台。
3	方案二	46	46384	825.8	4.86	1、穿越北大港湿地自然保护区缓冲区。

根据新建 500kV 输电线路路径方案对比可知：

电力空间方案具备线路路程短，曲折系数小，且符合电力空间布局等优点。但该方案存在以下问题：穿越北大港湿地自然保护区缓冲区；电力空间经过太平镇南侧五个村庄，拆迁量约 180000m²，施工难度极大；电力空间方案约 2km 路径进入河北省境内，项目立项需国家核准。

方案二线路路径长约 46km，穿越北大港湿地自然保护区缓冲区，天津市林业局、天津市生态环境局、太平镇政府不同意该方案。

方案一线路路径穿越北大港湿地自然保护区实验区，可避开北大港湿地自然保护区缓冲区；需在海域区立塔。

从生态环境、工程造价、土地利用等方面综合对比，本工程输电线路路径推荐采用方案一。

本工程新建 500kV 输电线路路径采用方案一，线路路径从北大港湿地自然保护区实验区西侧边界内塔基开始，按方案一路径走线，最终接入大港 500kV 变电站，路径线路长 21.85km。本工程新建 500kV 输电线路路径见附图 8。

3.1.2.2 选线合理性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)，本工程新建 500kV 输电线路选线合理性分析如下。

(1) 本工程线路选线时尽量避让了环境敏感区，但因自然条件等因素限制，线路仍穿越北大港湿地自然保护区实验区及天津市生态红线区域。

2019 年 7 月，林产工业规划设计院编制完成《大港 500 千伏输变电工程穿越天津市北大港湿地自然保护区生态环境影响论证报告》，天津市规划和自然资源局出具《市规划和自然资源局关于大港 500 千伏输变电工程穿越天津市北大港湿地自然保护区有关意见的函》，原则同意本工程穿越天津市北大港湿地自然保

护区。通过生态现状调查及预测分析，本工程 500kV 输电线路建设不会影响北大港湿地自然保护区的植被覆盖类型、群落的生产力和生态系统的演替进程，对保护区的主体生态功能不会造成太大的影响。线路选择符合天津市电力空间布局规划，线路在空间走向上与既有风电机组线路并行，减少了对保护区生态功能产生新的扰动，保持了其生态完整性，符合北大港湿地自然保护区的相关管理要求。

本工程 500kV 输电线路穿越李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线、大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线等 2 处天津市生态保护红线。2021 年 1 月，天津市环境保护科学研究院编制《大港 500 千伏输变电工程不可避免让生态保护红线论证报告》，天津市规划和自然资源局出具《市规划资源局关于大港 500 千伏输变电工程不可避免让生态保护红线论证有关意见的函》，原则同意本工程穿越天津市生态保护红线，线路采用无害化方式通过，建设符合《天津市生态保护红线》相关要求。

（2）本工程 500kV 输电线路采用架空方式，选线时已尽量避开居民区，采用抬高线路方式，减少电磁和声环境影响。

（3）本工程 500kV 输电线路采用同塔双回架空方式，减少新开辟走廊，采用紧凑型塔型优化线路走廊间距，降低环境影响。

（4）本工程 500kV 输电线路选线位于平原区和河网区，平原区路径已尽量避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。

因此，本工程 500kV 输电线路选线合理，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

3.1.2.2 线路工程分析

（1）线路长度

本工程新建 500kV 输电线路，电压等级 500kV，全线采用同塔双回路架设，线路长 $2 \times 21.85\text{km}$ 。

（2）导线和地线

导线选用 JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线，四分裂，导线分裂间距为 450mm。

本工程新建 500kV 输电线路全线架设两根 24 芯 OPGW-24B1-240 型光缆。地线采用 OPGW-150 型铝包钢绞线。

(3) 杆塔和基础

本工程新建 500kV 输电线路杆塔共 9 型,分别为:5E3-SZ1 塔型 6 基,5E3-SZ2 塔型 10 基,5E3-SZ3 塔型 12 基,5E3-SZK 塔型 5 基,5E3-SJ1 塔型 4 基,5E3-SJ2 塔型 5 基,5E3-SJ3 塔型 3 基,5E3-SJ4 塔型 2 基,5E3-SDJ 塔型 3 基。

本工程新建 500kV 输电线路全线采用裹体灌注桩基础。其中,直线塔及小转角塔采用裹体灌注桩单桩基础型式,大转角塔及终端塔采用四桩带承台基础型式、八桩带承台基础型式。

(4) 导线对地距离及交叉跨越情况

本工程新建 500kV 输电线路途径滨海新区。对于居民区,设计导线对地最小距离为 14m;对于非居民区,设计导线对地最小距离为 11m,并作适度预留。

本工程输电线路重要交叉跨越情况:本工程跨 220kV 电力线 1 次、110kV 电力线 1 次、S106 津歧公路 1 次、S11 海滨高速 3 次、规划南港铁路 1 次、规划南港高速公路 1 次、规划环渤海城际铁路 1 次。

3.1.3 新建 10kV 引接线路

大港 500kV 变电站设置 1 台专用站用 800kVA 备用变压器作为站用电源,自精细园 110kV 变电站 10kV 侧专线引接。具体路径方案如下:从精细园 110kV 变电站东侧出线直埋,至海防路南折,向南直埋至南堤路东折,钻过海防路后继续向东直埋,再先后钻过华港东街、海滨高速、景观河、海港路后直到大港 500kV 变电站 10kV 站用变开关柜结束。路径全长 2.1km。

本工程从现有精细园 110kV 变电站新出一回 10kV 电缆线路,采用单回直埋敷设,电缆线路采用 ZC-YJY22-8.7/15-3×120 电缆,采用涂塑钢管排管、拉管和站内沟道敷设;至大港 500kV 变电站 10kV 配电室。

本工程大港 500kV 变电站新建 10kV 引接线路位置见附图 9。

3.1.4 工程占地

(1) 永久占地

本工程新建 500kV 输电线路将尽量减少占地,但长距离输电线路的塔基不可避免会占用部分土地。本工程塔基区永久占地约 3.02hm²。

本工程新建大港 500kV 变电站 10kV 引接线路,仅有电缆工井井盖的少量占

地；全线采用电缆敷设，不需新征用地。

(2) 临时占地

本工程输电线路塔基临时占地为每个塔基建设用地，共占地 6.43hm^2 ，包括塔基施工牵张场、施工材料临时堆放地及施工道路临时占地。

(3) 土石方

本工程施工开挖土方量 4650.8m^3 ，土方全部回填于塔基基础范围内。

3.1.5 工程进度

本工程计划于 2021 年 10 月开工建设，2023 年 6 月投运。

3.1.6 设计环境保护措施

(1) 工程选线及设计阶段

① 线路路径选择中的环境保护措施

在输电线路路径选择阶段充分听取沿线政府及相关部门的意见，优化路径，尽量减少工程建设对环境的影响。

尽量避让沿线自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域；尽量避开居民集中区，减少拆迁民宅的数量；尽量避开林木密集覆盖区、果园、经济作物田地，减少林木砍伐，保护生态环境。

避开军事设施、城镇规划、大型工矿企业及重要通信设施，减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

输电线路在跨越河流时，不在水中建塔，尽量避免对航运和河道泄洪能力产生影响，以利航运安全。

② 电磁污染防治措施

合理选择导线及导线相序排列方式，减小电磁环境影响。

对处于边导线投影外 5m 内的居民住房以及线路两侧未畸变工频电场超过 4kV/m 的居民房屋进行拆迁。

线路与公路、铁路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离。

对沿线邻近的通信设施采取相应的工程防护措施。

③ 噪声控制措施

在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下, 尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等。

④生态环境保护措施

线路铁塔尽量减少土石方开挖量及水上流失, 保护生态环境。

尽量采用高跨方式通过, 减少林木砍伐。

严禁随意倾倒、丢弃开挖出的弃土, 临时搬运至指定场所堆存。

塔位有坡度时应修筑护坡、排水沟等。

施工结束应及时恢复植被, 避免水土流失。

(2) 施工期

①生态环境保护措施

合理组织, 尽量少占用临时施工用地和缩短占用时间。

严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖, 避免大开挖土方的大量运输和回填。

输电线路工地材料的运输尽量由人力完成, 减轻由于新修运输道路对自然环境的破坏。

挂线时用张力机和牵引机紧、放输电线路, 以减少树木的砍伐和植被的破坏。

施工时注意采取水土保持措施, 减少对生态环境的破坏。

施工过程中尽量减少树木砍伐, 对于必须砍伐的树木, 施工单位应办理相应的行政审批手续, 缴纳相应的植被恢复费。

②社会经济影响减缓措施

线路施工、架设时应尽可能减少对当地公路和铁路交通的影响。

施工期间发现文物应及时上报、妥善处置。

(3) 运行期

运行管理单位应定期对线路进行巡视和环境影响监测, 对于安全隐患和不利环境影响及时进行处理。

输电线路沿线设立必要的警告、防护标识, 避免发生意外事故。

对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作。

3.2 环境影响因素识别

3.2.1 运行期

本工程运行期工艺流程见附图 10。运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声等。

(1) 电磁影响

本工程新建 500kV 输电线路，运行时会产生工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

本工程新建 500kV 输电线路，运行时会产生电晕噪声。

(3) 废水

本工程新建 500kV 输电线路、新建大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路，线路工程运行期无废水产生。

(4) 固体废物

本工程新建 500kV 输电线路、新建大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路，线路工程运行期无固体废物产生。

3.2.2 施工期

3.2.2.1 500kV 输电线路施工

本工程施工期工艺流程见附图 11。施工时序为清理场地—土石方—基础施工—结构施工—配套安装施工—工程扫尾—投入使用。

(1) 施工场地布置

根据线路长度与沿线村庄分布，项目部及沿线施工队驻扎地选择沿线村庄附近，驻地水、电齐备，生活供需方便。

为方便施工、管理及工程材料的到站，尽量减少材料转运次数，全线路考虑设置材料集散仓库一处。材料站场地须开阔平整，有可作为库房的设施、排水畅通，以便于材料的加工、保管、发运等工作。材料堆放要整齐、标识齐全。根据工程需求，在材料站附近设置水泥仓库、钢筋加工棚、施工工具、施工后勤工棚等一些临时设施。

(2) 机械化施工

根据现场实际条件，合理选择塔位，充分利用河塘、蟹塘附近已有现状道路，

局部个别塔位进场条件受限时，合理选择轻小型施工机械，或运用临时搭设的施工道路，积极开展机械化施工。

基础施工设备主要包括旋挖钻机、回旋钻机、步履式旋挖钻机、挖掘机等。杆塔架设施工主要是以内悬浮抱杆为主，人力高空作业比重较大。本工程线路为 500kV 电压等级，全线导、地线均采用张力放线。全线分牵张段并结合施工计划使用多旋翼无人机或分庭等多种形式展放牵引绳，走廊均具备牵张场设置基本要求。

（3）基础施工

本工程全线采用裹体灌注桩基础。裹体灌注桩是一种盐渍土地基应用的防腐蚀裹体混凝土灌注桩，结构包括混凝土桩体，混凝土桩体内有钢筋笼，混凝土桩体的底部和外周包有一个柔性的隔水防腐保护筒。在解决盐渍土地区混凝土桩防腐问题的同时，采用裹体灌注桩能有效地降低防腐混凝土灌注桩的造价，且强度满足工程要求。适用于有防腐要求的混凝土桩施工，尤其是在海边盐渍土地基中应用。

裹体灌注桩施工方法为在桩孔和隔水防腐保护筒之间注水泥浆，然后往隔水防腐保护筒内注水至隔水防腐保护筒扩充至桩孔壁，再往隔水防腐保护筒内注混凝土浆，通过混凝土浆将隔水防腐保护筒内的水排出，混凝土凝固即成。

本工程直线塔及小转角塔采用裹体灌注桩单桩基础型式，大转角塔及终端塔采用四桩带承台基础型式、八桩带承台基础型式。本工程输电线路灌注桩基础示意图附图 12。

3.2.2.2 站用电源 10kV 引接线路施工

本工程从现有精细园 110kV 变电站新出一回 10kV 电缆线路，采用单回敷设，电缆线路采用 ZC-YJY22-8.7/15-3×120 电缆，采用涂塑钢管排管、拉管和站内沟道敷设；至大港 500kV 变电站 10kV 配电室。

采用直埋电缆敷设工艺，施工时序为施工准备—电缆沟开挖—电缆敷设—电缆防护与测试—铺沙盖砖—回填夯实—埋标桩。

3.2.2.3 陆地水域施工

（1）围堰施工

水域中立塔需设围堰，本工程输电线路塔基围堰施工平面示意图附图 13。

基础施工前,用碎石土铺筑顶面桩基础施工平台,两侧按不大于 45 度放坡。平台顶面高出水平面 0.5m,施工平台碎石土应分层夯实,压实系数不小于 0.94。

平台完成后,施工灌注桩基础,灌注桩基础柱顶高程应至少大于岸边高程 0.2m,施工完毕后应确保四个腿基础柱顶高程在同一水平面上。

基础施工完成后,平台保留,形成永久施工检修平台,为防止平台因雨水冲刷流失,平台外侧面(不含顶面)设置 150mm 厚 C20 级混凝土面层。

(2) 水中立塔需修筑进场道路,修路长度根据各塔位至岸边距离确定修路长度,路顶面宽 4m。

3.2.2.4 海域施工

针对较为特殊的海域范围内输电线路施工,采取如下施工方案。

(1) 施工栈桥

针对海洋生态红线区施工,考虑养殖塘枯水期施工便捷性,可在枯水期施工;如在养殖期施工,需采取保护措施,避免泥浆、设备油污带来的污染。

针对海域内施工,考虑海域管辖范围内不得采用填海等方式构建施工便道与施工平台。距离海岸较近的塔位,采取钢浮箱形成水上施工平台,距离海岸较远的塔位可利用钢栈桥、钢浮箱施工平台等方式施工。本工程共有 5 个塔基需要搭建施工栈桥,占用水域面积较小。

(2) 钢浮箱构筑施工平台

输电线路施工专用浮桥和浮体平台主要用于输电线路水上物料运输、灌注桩施工和组塔施工,它有效解决了传统扣件式钢管脚手架平台和木桩平台整体承载受力不均匀、稳定性差和局部强度低等问题,常用的浮桥和浮体平台搭设平面布置有三种,分别为①当基础或铁塔桩位离水岸较近且水岸无进场障碍物时;②当基础或铁塔桩位离水岸较近且水岸有进场障碍物时,可搭设 L 型的浮桥避开障碍物;③当基础或铁塔桩位离水岸较远时,可搭设长距离浮桥作为运输通道,浮桥中部采用锚机锚固。本工程海域浮桥和浮体平台搭设平面布置见附图 14。

随车式起重机将专用钢浮箱运输至水域岸边或浮桥上时,将浮箱吊卸至水面,伸长随车式起重机起重臂,将钢浮箱缓慢浮至安装水域,之后开始配合人工拼组,拼组作业一般由 3-4 人完成,其中连接人员和配重人员各 2 人。连接时人工将浮箱与浮箱拉至一起,先将浮箱下部的水下丙丁钩接头连接,具体操作方法

为 2 人在浮箱远端配重,当浮箱局部浮起后,近端连接的 2 名人员对齐浮箱端部舷缘侧面的对准板并下压即可将水下丙丁钩牢靠连接。

在浮箱与浮箱上部横向端头之间插入钢板销,并用钢板销限位竖销插入限位孔即可牢固定位。浮箱上部纵向方向采用凤尾横销插入,并用凤尾横销限位竖销插入限位孔即可牢固定位。浮体平台拼组完成后,即可进行平台定位,满足输电线路灌注桩基础和组塔施工的需要。定位时,平台面 4 人通过撑杆将平台微微移动,直至平台整体到达基础或铁塔施工中心水域。此后,在平台的四角安装锚机并与水中拉锚或岸上地龙连接,并通过锚机调节钢丝绳长短,事先平台的精确定位。浮体平台定位完成后,即可进行浮桥的定位,并将浮桥和浮体平台连接安装。当浮桥的距离较长时,必须采取锚固措施,在浮桥的中部安装锚机并与水中拉锚或岸上地龙连接固定。

利用搭设好的浮桥和浮体平台作为运输通道,采用额定载重 1.8t~5t 的轻型卡车或随车式起重机运输基础、铁塔、架线施工各类物料和工器具,包括钢筋、钢护筒、塔材、螺栓、架线绝缘子、金具、灌注桩钻孔机械部件、组塔抱杆部件、放线滑车。利用搭设好的浮桥和浮体平台作为运输通道,采用额定载重 6t 的轻型混凝土罐车运输基础施工用的预拌混凝土。

3.2.2.5 环境影响因素识别

施工期的主要环境影响因素有:施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响等。

(1) 施工噪声

施工噪声主要来自于施工过程中的各类施工设备以及运输车辆等。

(2) 施工扬尘

施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。

(3) 施工废水

施工废水主要来自施工作业生产的施工废水(冲洗废水等)、施工人员产生的生活污水等。如管理不当,这些污染源将可能污染周围环境。

(4) 施工固体废物

施工期固体废弃物主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾,如未得到妥善处理,将对环境产生不良影响。

(5) 生态影响

施工活动会带来永久与临时占地,从而使微区域地表状态及场地地表植被发生改变,对区域生态造成一定影响。

3.3 生态影响途径分析

本工程建设过程会带来永久与临时占地,从而使场地植被及微区域地表状态发生改变,对区域生态环境造成不同程度的影响。本工程建设过程中可能造成的生态影响主要表现在以下几个方面。

(1) 输电线路塔基和电缆地埋敷设施工需进行挖方、填方、浇筑等活动,会对附近的原生地貌和植被造成一定程度破坏,降低植被覆盖度,可能形成裸露疏松表土,周边的土壤也可能随之流失;同时施工挖方等,如果不进行必要的防护,可能会影响当地的植物生长,加剧土壤侵蚀与水土流失,导致生产力下降和生物量损失。

(2) 杆塔运至现场进行组立,需要占用一定范围的临时用地;张力牵张放线并紧线,需要租用牵张场地,工程土建施工的临时堆放也会占用一定的场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式,使部分植被和土壤遭到短期破坏,导致生产力下降和生物量损失,但这种破坏是可逆转的。

(3) 施工期间,施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物栖息环境等产生干扰,有可能限制其活动区域、觅食范围、与栖息空间等,可能会导致野生动物的临时迁徙,对野生动物产生一定影响。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰,影响其正常的活动,影响到区域生物多样性。

(4) 施工期间,旱季容易产生少量扬尘,覆盖于附近的农作物和枝叶上,影响其光合作用,导致农作物和果树的轻微减产,造成生产力下降;雨季雨水冲刷松散土层流入场区周围的耕地与其它植被用地,也会对农作物及植被生长会产生轻微的影响,可能造成极少量土地生产力的下降。

(5) 本工程输电线路沿线存在北大港湿地自然保护区等生态敏感目标,工程建设活动不可避免地会砍伐少量树木,造成一定范围的扰动,破坏鸟类等受保护动物栖息地,影响敏感区生物分布。

(6) 本工程输电线路有塔基建设于现有海水养殖池塘内, 与现有滩涂有道路、未利用地隔离, 为封闭水体, 与外界海水无水力交换。本工程输电线路海域水面下建设内容主要为塔基灌注桩基础和承台, 其建设将对现有海水养殖池塘的水环境造成短期临时性的影响, 不会影响周边海域的海洋环境。

3.4 政策规划相符性分析

3.4.1 “三线一单”符合性分析

3.4.1.1 生态保护红线

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》(津政发(2018) 21 号), 本工程新建 500kV 输电线路穿越李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线、大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线等 2 处天津市生态保护红线。其中, 采用架空方式穿越天津市生态保护红线“(四) 海岸带区域”中的李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线, 长度约 9.5km, 在红线内共设置塔基 19 座, 采用钻孔灌注桩基础; 采用架空方式穿越大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线, 长度约 5km, 在红线区内共设置塔基 10 座, 采用钻孔灌注桩基础。

本工程新建大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路均不属于天津市生态保护红线划定范围。

2021 年 1 月, 天津市环境保护科学研究院编制《大港 500 千伏输变电工程不可避让生态保护红线论证报告》。2021 年 2 月 2 日, 天津市规划和自然资源局出具《市规划资源局关于大港 500 千伏输变电工程不可避让生态保护红线论证有关意见的函》, 原则同意本工程不可避让天津市生态保护红线。

因此, 本工程的建设符合《天津市生态保护红线》相关要求。

3.4.1.2 环境质量底线

根据本工程环境现状调查与评价结果, 本工程区域电磁、声、生态、地表水、海洋等环境质量现状基本符合功能区域要求。本工程运行期主要对电磁环境和声环境产生影响。结合预测结果, 本工程建成后对电磁环境和声环境的影响程度满足相应标准的要求。

3.4.1.3 资源利用上线

本工程主要占用土地资源。本工程已取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局颁发的《建设项目选址意见书》（证书编号：2019 滨海线选证 0100）。本工程占用土地资源不突破利用上线。

3.4.1.4 生态环境准入清单

根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9 号），制定生态环境准入清单。以生态环境管控单元（区）为基础，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面，明确三类生态环境管控单元（区）的管控要求，建立生态环境准入清单。

优先保护单元（区）以严格保护生态环境为导向，执行相关法律、法规、规章要求，依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，严守生态环境底线，确保生态环境功能不降低。重点管控单元（区）以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。一般管控单元（区）以经济社会可持续发展为导向，生态环境保护与适度开发相结合，开发建设应落实生态环境保护基本要求。

本工程位于滨海新区，涉及《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》划定的重点管控单元和优先保护单元。本工程为输变电工程，运行期主要对电磁环境和声环境产生影响。结合预测结果，本工程建成后对电磁环境和声环境的影响程度满足相应标准的要求。本工程建设将严守生态环境底线，确保生态环境功能不降低，其建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的相关要求。

3.4.2 与产业政策相符性分析

本工程为 500kV 超高压交流输变电工程，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“第一类 鼓励类”的“四、电力”“第 8 项 500 千伏及以上交、直流输变电”项目，符合国家产业政策。

3.4.3 与规划相符性分析

3.4.3.1 天津市主体功能区规划

根据《天津市人民政府关于印发天津市主体功能区规划的通知》(津政发〔2012〕15号),《天津市主体功能区规划》主要相关内容如下。

(1) 空间开发战略任务

在国家将天津市整体确定为国家级优化开发区域的总体框架下,结合本市不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力,通过实施城市总体发展战略,实施有差别的开发举措,着力推进形成优化发展区域、重点开发区域、生态涵养发展区域、禁止开发区域四大类主体功能空间开发格局。

(2) 重点开发区域

区域范围:重点开发区域包括滨海新区(2270平方公里),9个国家级经济开发区,子牙循环经济产业区,海河教育园区。该区域总面积2454.1平方公里,占全市陆域面积的20.6%。

功能定位:重点开发区域的功能定位是支撑全市经济发展的重要增长极,现代制造业和研发转化基地,重要的服务业和教育科研集聚区,循环经济示范区,辐射带动北方地区经济发展的龙头地区,改革开放先行试验区,我国北方对外开放的门户。重点开发区域要以加快推进滨海新区开发开放为核心,以9个国家级经济开发区、子牙循环经济产业区、海河教育园区的开发建设为支撑,在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上,着力增强自主创新能力,积极承接先进的高水平的产业转移,着力构筑高端化高质化高新化产业结构,成为先进生产要素集聚、科技研发转化能力突出、现代服务功能完善、投资创业环境一流、内外资源循环互动的地区。要进一步加强基础设施建设,优化服务功能布局,成为经济发达、功能完善、环境优美的地区。

(3) 本工程与天津市主体功能区规划相符性分析

本工程位于天津市滨海新区,所在区域属于《天津市主体功能区规划》重点开发区域。因此,本工程建设符合《天津市主体功能区规划》要求。

本工程与天津市主体功能区规划相符性见附图15。

3.4.3.2 北大港湿地自然保护区

(1) 地理位置

北大港湿地自然保护区始建于 1999 年,原名称为“大港古泻湖湿地自然保护区”,经大港区政府批准为区级自然保护区。2001 年,在原“大港古泻湖湿地区级自然保护区”的基础上,天津市政府以《关于同意建立天津市北大港湿地自然保护区的批复》(津政函〔2001〕163 号)批准建立北大港湿地自然保护区,并定位为天津市级保护区。

北大港湿地自然保护区属于“自然生态系统”类别中的“内陆湿地和水域生态系统类型”的自然保护区,以内陆湿地为主,同时含有部分浅海湿地。保护区位于天津市滨海新区南部。东临渤海,范围包括北大港水库、独流减河下游区域、钱圈水库、沙井子水库、李二湾及南侧用地、李二湾沿海滩涂等区域。

(2) 功能区划

北大港湿地自然保护区分为三个区域,分别为北大港水库与独流减河区域、李二湾及沿海滩涂区域、钱圈水库区域。其中北大港水库与独流减河区域主要包括北大港水库的部分区域和独流减河河滩区域。李二湾及沿海滩涂区域主要包括李二湾及沿海滩涂缓冲区和沙井子水库及李二湾南部实验区。总面积 348.87km²,其中,核心区 115.72km²,缓冲区 91.96km²,实验区面积 141.19km²。

核心区是最具保护价值的区域,主要为北大港水库西侧,面积为 115.72km²,占自然保护区面积的 33.17%,核心区内实行严格保护,保持其生态系统和物种不受人为了的干扰,保持丰富的生物多样性。核心区以保护生态系统、珍稀濒危鸟类及其栖息地为目的,保持自然生态系统和珍稀濒危鸟类种群繁衍的自然状态。

缓冲区范围包括核心区外围 100m,李二湾及东侧沿海滩涂,沙井子水库西侧,面积为 91.96km²,占保护区面积 26.36%,该区内只准进入从事科学研究观测活动。缓冲区的作用是缓解外界压力,防止人为活动对核心区造成影响,对核心区生态质量的起到缓冲保护的作用。

实验区包括独流减河下游河滩,北大港水库东侧,沙井子水库,钱圈水库,李二湾南侧区域,面积为 141.19km²,占保护区面积 40.47%。实验区内可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、生态旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。该区是在有效保护的前提下,合理利用和经营资源,最终达到改善区域经济的目标。

(3) 生态系统重要性

北大港湿地自然保护区是天津市一轴两带,南北生态总体布局的重要组成部分,在保障天津市生产、生活和生态方面发挥着重要功能。保护区生态系统完整,具有典型性、独特性和不可替代的重要性。

①典型性

保护区内河流、库塘、滩涂、沼泽众多,水源涵养、调节气候、美化环境和水土保持等生态功能完备,也是东亚—澳大利西亚候鸟迁徙路线上的重要驿站,每年春秋两季途经此地的候鸟数量高达上百万只,候鸟种群数量约占全国鸟类种群的三分之一左右。具有内陆湿地和水域生态系统类型的代表性和典型性。

②独特性

保护区是中国的第 319 号重点鸟区,鸟类资源丰富,每年春秋两季迁徙鸟类数量达到上百万只,有东方白鹳、黑鹳、白鹤、遗鸥等国家一级保护鸟类,有白琵鹭、疣鼻天鹅、大天鹅等国家二级保护鸟类。其中,东方白鹳全世界仅存 2500 只左右,北大港湿地一次性就发现 1349 只,超过全球数量的一半多,说明该区域生态特征独特,生物链条完整,生态系统整体,具有较高的生态特殊性与综合保护价值。

③重要性

保护区湿地生态系统具有完整性、典型性和独特性的特点,决定了该区域的重要性。该区域是华北地区湿地研究的“天然实验室”和物种基因库,具有重要的科考价值和研究价值,具有不可替代的重要性。

(4) 生物多样性现状

北大港湿地自然保护区生物多样性丰富,植物类型多样,总计植物 50 科 120 属 159 种。该区域内的野生植被组成中多为盐生植物。数量较多的有藜科的盐地碱蓬、碱蓬、中亚滨藜、地肤、灰菜,蓝雪科的二色补血草、中华补血草,禾本科的芦苇、獐毛等。动物 350 种,其中哺乳类 20 种,两栖类 6 种,爬行类 16 种,鱼类 37 种,鸟类 271 种。从鸟类区系特征来看,271 种鸟类隶属于 21 目 56 科。其中,古北种 139 种,广布种 112 种,东洋种 20 种。居留型以旅鸟为主,有 218 种,夏候鸟 69 种,冬候鸟 35 种。留鸟数量较少仅 26 种,还有 4 种为该地区的迷鸟。此外还有 71 种鸟在北大港湿地为复合居留型,即部分个体在此为留鸟,部分个体为候鸟。

(5) 珍稀保护物种及分布

北大港湿地自然保护区的主要保护对象为湿地生态系统及其生物多样性,包括鸟类和其他野生动物、珍稀濒危物种资源。在记录到的 249 种鸟类中,有国家 I 级重点保护野生动物 20 种,分别为青头潜鸭、中华秋沙鸭、白头硬尾鸭、大鸨、白鹤、丹顶鹤、白头鹤、黑嘴鸥、遗鸥、黑鹳、东方白鹳、彩鹳、黑脸琵鹭、黄嘴白鹭、卷羽鹈鹕、乌雕、金雕、白肩雕、白尾海雕、黄胸鹀。; 国家 II 级保护野生动物 49 种。天津市重点保护物种 205 种,其中鸟类 182 种、鱼类 2 种、两栖类 5 种、爬行类 13 种、兽类 3 种。在世界自然保护联盟 (IUCN) 的红色名录中,保护区鸟类全球极危物种 (*Critically Endangered, CR*) 有青头潜鸭、白鹤。全球濒危物种 (*Endangered, EN*) 有东方白鹳、黑脸琵鹭、中华秋沙鸭、丹顶鹤、黄胸鹀。全球易危物种 (*Vulnerable, VU*) 有卷羽鹈鹕、黄嘴白鹭、鸿雁、小白额雁、长尾鸭、乌雕、白肩雕、白枕鹤、白头鹤、大鸨、大杓鹬、遗鸥。全球近危物种 (*Near Threatened, NT*) 有罗纹鸭、白眼潜鸭、日本鹌鹑、半蹼鹬、黑尾塍鹬、白腰杓鹬、震旦鸦雀、红颈苇鹀。主要分布在北大港水库与独流减河区域、李二湾及沿海滩涂区域、钱圈水库区域。

(6) 相符性分析

2019 年 7 月,林产工业规划设计院编制完成《大港 500 千伏输变电工程穿越天津市北大港湿地自然保护区生态环境影响论证报告》。2019 年 7 月 30 日,天津市规划和自然资源局出具《市规划和自然资源局关于大港 500 千伏输变电工程穿越天津市北大港湿地自然保护区有关意见的函》,原则同意本工程穿越天津市北大港湿地自然保护区。

2021 年 7 月,国家林业和草原局林草调查规划院编制完成《大港 500 千伏输变电工程对天津北大港湿地自然保护区重点保护野生动植物影响评价报告》。评价认为本工程建设对北大港湿地自然保护区野生动植物栖息地(原生境)影响较小且总体可控。国家林业和草原局原则同意大港 500 千伏输变电工程对天津北大港湿地自然保护区重点保护野生动植物影响评价报告结论。

本工程 500kV 输电线路建设不会影响北大港湿地自然保护区的植被覆盖类型、群落的生产力和生态系统的演替进程,对保护区的主体生态功能不会造成太大的影响。本工程 500kV 输电线路的线路选择符合天津市电力空间布局规划,

线路在空间走向上与既有风电机组线路并行,减少了对保护区生态功能产生新的扰动,保持了其生态完整性。

因此,本工程的建设符合北大港湿地自然保护区的相关管理要求。本工程与北大港湿地自然保护区相对位置关系见附图 16。

3.4.3.3 古海岸与湿地国家级自然保护区

(1) 地理位置

天津古海岸与湿地国家级自然保护区原名称为“南郊区贝壳堤自然保护区”,总面积 35913 公顷。其中,核心区面积 4515 公顷,缓冲区面积 4334 公顷,实验区面积 27064 公顷。涉及天津市滨海新区、津南区、宝坻区、宁河区。

1984 年 12 月,天津市人民政府下发津政办函〔1984〕101 号文件,同意建立《南郊区贝壳堤自然保护区》,定为市级自然保护区,保护区面积为 100 公顷。1992 年 10 月,国务院下发国函〔1992〕166 号文件,批准保护区晋升为国家级自然保护区,保护区面积由 100 公顷扩大为 99000 公顷。2009 年 9 月,国务院下发国办函〔2009〕92 号文件,同意保护区总面积由 99000 公顷调整至 35913 公顷。

(2) 功能区划

古海岸与湿地国家级自然保护区由牡蛎礁、七里海湿地区域,贝壳堤青坨子区域、老马棚口区域、邓岑子区域、板桥农场区域、上古林区域、新桥区域、巨葛庄区域、中塘区域、大苏庄区域、沙井子区域和翟庄子区域 12 块区域组成。保护区设 6 处核心区,分别为表口牡蛎礁核心区、七里海湿地核心区、青坨子贝壳堤核心区、邓岑子贝壳堤核心区、上古林贝壳堤核心区、巨葛庄贝壳堤核心区。

(3) 生态系统重要性

保护区是以贝壳堤、牡蛎礁构成的珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境及其生态系统,作为主要保护对象的海洋和海岸生态系统类型自然保护区。贝壳堤、牡蛎礁及古瀉湖湿地共存是保护区的最大特色,在世界上也属罕见。

贝壳堤:保护区东端有四道贝壳堤,它们和美国路易斯安那州贝壳堤、南美苏里南贝壳堤一起在地质界享有盛名,为世界三大著名贝壳堤。这四道贝壳堤是由潮汐、风浪将近海海底贝壳搬运、堆积、波筑而成。其走向基本平行于海岸线。四道贝壳堤的总跨度约 36 公里,相邻两堤间最大距离约 18 公里,南北方向绵延

长达约 60 公里。它们自西向东（即由陆向海）依次分别称为第Ⅳ道、第Ⅲ道、第Ⅱ道、第Ⅰ道贝壳堤，序数越高的，形成的年代越早；第Ⅰ道贝壳堤北起天津汉沽区蛭头沽，经天津开发区、驴驹河、高沙岭、白水头直到大港区马棚口一带，距今约 700-500 年；第Ⅱ道贝壳堤北起东丽区白沙岭，向南经津南区邓岑子、板桥农场三分场至大港区上古林一带，距今约 2500 年；第Ⅲ道贝壳堤北起东丽区荒草坨，向南经崔家码头、巨葛庄、中塘直至薛卫台一带，距今约 4000 年；第Ⅳ道贝壳堤从北向南分布在大港甜水井、大苏庄、树园子直到河北省境内，距今约 5000 年。贝壳堤的年代标志着渤海湾西岸古海岸线的大致位置，是古海岸及海、陆变迁的重要佐证和珍贵遗迹，是沧海桑田的真实记录。

牡蛎礁：牡蛎礁是保护区另一地质遗迹，形成于天津滨海平原海河以北，宁河区、宝坻区境内潮白河与蓟运河下游地带，其分布集中在宝坻南部、宁河中部及东部地区，最典型地段是宁河区表口村的牡蛎礁核心区。牡蛎礁是死的和活牡蛎的天然堆积体，牡蛎礁基本属于潮下带、半咸水泻湖河口环境的生物堆积体，形成于距今 7000-3000 年间。牡蛎礁由长重蛎和近江重蛎组成，剖面堆积层次清晰，最厚的可达 5 米，这在西太平洋各边缘滨海平原实属罕见。牡蛎礁堆积掩埋的过程也反映了该地区的海、陆变迁史。牡蛎礁和贝壳堤一样是天津自然保护区独具特色的古海岸遗迹。

(4) 生物多样性现状

保护区现有鸟类 180 多种；其中国家一级重点保护鸟类 10 余种，世界濒危鸟类红皮书中的濒危鸟类 6 种，亚太地区具有特殊意义迁徙水鸟名录中的鸟类 5 种；爬行类动物 6 种；两栖类动物 4 种；甲壳类 8 种；环节类 2 种；哺乳类动物 5 目 6 科 13 种；软体类 2 纲 19 科 28 种；鱼类 7 目 9 科 50 种；昆虫类 10 目 56 科 155 属 164 种；植物种类 44 科 114 属 165 种。

(5) 管控要求

禁止任何单位和个人进入核心区；因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准。

缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。

实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖

珍稀、濒危野生动植物等活动。

（6）相符性分析

本工程输电线路避让古海岸与湿地国家级自然保护区，距古海岸与湿地国家级自然保护区的老马棚口区域实验区最近距离约为 250m，评价范围内生态影响较小。

因此，本工程的建设符合古海岸与湿地国家级自然保护区的相关管理要求。本工程与古海岸与湿地国家级自然保护区相对位置关系见附图 17。

3.4.3.4 天津市生态保护红线

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21 号），《天津市生态保护红线》主要相关内容如下。

（1）总体情况

全市划定陆域生态保护红线面积 1195 平方公里，占天津陆域国土面积的 10%；划定海洋生态红线区面积 219.79 平方公里，占天津管辖海域面积的 10.24%；划定自然岸线合计 18.63 公里，占天津岸线的 12.12%。陆海统筹划定生态保护红线总面积 1393.79 平方公里（扣除重叠），占陆海总面积的 9.91%。

（2）空间格局

天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”：“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为天津市级及以上禁止开发区和其他各类保护地。

（3）主要类型

天津市生态保护红线按照各片区主导生态功能分为 10 个类型。其中：陆域生态保护红线包括生物多样性维护生态保护红线、水源涵养生态保护红线、防风固沙生态保护红线、河滨岸带生态保护红线、地质遗迹-贝壳堤生态保护红线等 5 类；海洋生态保护红线包括海洋特别保护区生态红线区、重要滨海湿地生态红线区、重要渔业海域生态红线区、滨海旅游休闲娱乐区生态红线区、自然岸线生态红线区等 5 类。

（4）管控要求

根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于划定并严守生态保护红线

的若干意见》（厅字〔2017〕2号），划定并严守生态保护红线，实现一条红线管控重要生态空间，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，维护国家生态安全，促进经济社会可持续发展。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。

（5）本工程与天津市生态保护红线相符性分析

本工程位于天津市滨海新区，新建 500kV 输电线路穿越李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线、大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线等 2 处天津市生态保护红线。其中，采用架空方式穿越天津市生态保护红线“（四）海岸带区域”中的李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线，长度约 9.5km，在红线内共设置塔基 19 座，采用钻孔灌注桩基础；采用架空方式穿越大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线，长度约 5km，在红线区内共设置塔基 10 座，采用钻孔灌注桩基础。

本工程新建大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路均不属于天津市生态保护红线划定范围。

2021 年 1 月，天津市环境保护科学研究院编制《大港 500 千伏输变电工程不可避让生态保护红线论证报告》。2021 年 2 月 2 日，天津市规划和自然资源局出具《市规划资源局关于大港 500 千伏输变电工程不可避让生态保护红线论证有关意见的函》，原则同意本工程不可避让天津市生态保护红线。

因此，本工程的建设符合《天津市生态保护红线》相关要求。本工程与天津市生态保护红线相对位置关系见附图 18。

3.4.3.5 天津市永久性保护生态区域

根据《关于印发〈天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定〉的通知》，主要相关内容如下。

（1）永久性保护生态区域

明确了天津市永久性保护生态区域类型包括：山地、河流、水库和湖泊、湿地和盐田、郊野公园和城市公园、林带 6 大类 16 小类。

（2）管控要求

永久性保护生态区域分为红线区和黄线区，其界线分别以天津市人民政府公布的《天津市生态用地保护红线划定方案》中确定的生态用地保护红线、黄线为

准。在红线区内，除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，禁止一切与保护无关的建设活动。黄线区要严格按照相关法律、法规的规定实施管理，同时各项建设活动必须符合经市政府审批的规划。

（3）本工程与天津市永久性保护生态区域相符性分析

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》，本工程穿越或跨越天津市永久性保护生态区域8处，涉及林带、河流、水库类型。林带类型包括南港高速公路（规划）交通干线防护林带、南港二线铁路（规划）交通干线防护林带、环渤海城际高速铁路（规划）两侧防护林带、654铁路（规划）两侧防护林带、沿海防护林带等5处；河流类型包括子牙新河等1处；水库类型包括北大港水库等1处；湿地类型包括古海岸与湿地国家级自然保护区等1处。

联合泰泽环境科技发展有限公司编制完成《大港 500 千伏输变电工程（二期）对永久性保护生态区域生态环境影响论证报告》。2021 年 1 月 18 日，天津市规划和自然资源局协同天津市生态环境局、天津市水务局出具《市规划资源局关于在永久性保护生态区域范围内实施滨海新区大港 500 千伏输变电（二期）工程有关意见的函》，原则同意本工程涉及天津市永久性保护生态区域内的工程建设。本工程在落实生态保护与修复方案和各项生态保护措施及占补平衡后，项目建设不会导致永久性保护生态区域的生态功能价值发生变化，不会改变永久性保护生态区域的国土空间用途，不会使永久性保护生态区域面积发生变化，符合涉及永久性保护生态区域项目的建设原则。

因此，本工程的建设符合《关于印发〈天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定〉的通知》等相关要求。

本工程与天津市永久性保护生态区域相对位置关系见附图 19。

3.4.3.6 天津市海洋主体功能区规划

根据 2017 年《天津市海洋主体功能区规划》，天津市管理海域划分为优化开发区域和禁止开发区域两类主体功能区。

根据规划，优化开发区域的功能定位是：整合总量，控制增量，通过优化海洋产业结构和空间布局，建设海洋经济科学发展示范区；通过扩大对外开放和夯实北方国际航运核心区，建设“一带一路”战略枢纽；通过构建绿色发展、低碳发展、高端发展的新模式，建设海洋生态环境综合保护试验区；通过协调沿海地区

经济社会发展与海洋空间开发利用，建设陆海统筹发展先行区。

本工程位于天津市海域的优化开发区域，用于建设输电线路基础设施，是南港工业区开发建设的必备条件。本工程施工期加强污染防治措施，符合加强海洋污染治理的要求。因此，本工程的建设符合《天津市海洋主体功能区规划》相关要求。

本工程与天津市海洋主体功能区规划相对位置关系见附图 20。

3.4.3.7 天津市海洋功能区划（2011-2020 年）

（1）相对位置关系

根据《天津市海洋功能区划（2011-2020 年）》，天津市管理使用海域共划分农渔业区、港口航运区、工业与城镇用海区、旅游休闲娱乐区、海洋保护区、特殊利用区和保留区 7 个类型，划定一级类海洋基本功能区 21 个。其中，农渔业区 3 个，面积 70838 公顷（占 33.0%）；港口航运区 3 个，面积 78061 公顷（占 36.4%）；工业与城镇用海区 4 个，面积 29356 公顷（占 13.7%）；旅游休闲娱乐区 5 个，面积 13845 公顷（占 6.4%）；海洋保护区 2 个，面积 11021 公顷（占 5.1%）；特殊利用区 2 个，面积 630 公顷（占 0.3%）；保留区 2 个，面积 10896 公顷（占 5.1%）。

本工程 500kV 输电线路有 10 基塔位于划定的“A6-02 大港滨海湿地海洋特别保护区”，有 1 基塔位于“A3-04 南港工业与城镇用海区”。本工程与天津市海洋功能区划位置关系见附图 21。

（2）管理要求

A6-02 大港滨海湿地海洋特别保护区的管理要求如下：

①海域使用管理要求

保障海洋保护区用海，兼容渔业资源增殖养护和海底电缆管道用海，禁止新建排污口。严格限制改变海域自然属性，渔业基础设施依托陆域空间，渔船停靠、避风水域维持开放式。逐步整治河口区域潮间带形态，保障防洪治理管理要求，禁止在青静黄和北排水河治导线范围内建设妨碍行洪的永久性建、构筑物，保障行洪排涝安全。

②海洋环境保护要求

重点保护滨海湿地、贝类资源及其栖息环境，恢复滩涂湿地生态环境和浅海

生物多样性基因库。加强环境监测，海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准；油气电缆管道等用海活动应保证海洋特别保护区的环境质量管理要求。

A3-04 南港工业与城镇用海区的管理要求如下：

①海域使用管理要求

保障南港工业和城镇建设用海，兼容油气开采用海。在基本功能尚未实现的前提下，根据实际情况可兼容渔业用海。允许适度改变海域自然属性，科学安排用海时序、节约集约用海，优化围填海平面设计和岸线布局，适度增加公众亲海岸段，加强动态监测和跟踪管理。开展堤岸改造和景观修复，园区内考虑人工湿地的部署建设，建设生态隔离廊道。严控对毗邻海洋特别保护区和农渔业区的影响，适当布设海洋环境监测站；实行废、污水处理与中水回用，确需排海要在其东侧达标排放，并需进行深排论证。海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于二类标准。南侧和东侧应根据工程建设的平面布置修建防护堤，严禁向邻近功能区的排放和自然流入。

②海洋环境保护要求

严控对毗邻海洋特别保护区和农渔业区的影响，适当布设海洋环境监测站；实行废、污水处理与中水回用，确需排海要在其东侧达标排放，并需进行深排论证。海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于二类标准。南侧和东侧应根据工程建设的平面布置修建防护堤，严禁向邻近功能区的排放和自然流入。

（3）符合性分析

本工程 500kV 输电线路有 10 基塔位于划定的“A6-02 大港滨海湿地海洋特别保护区”，有 1 基塔位于“A3-04 南港工业与城镇用海区”。其中，位于“A3-04 南港工业与城镇用海区”的 1 基塔所处位置目前已填海成陆域；位于“A6-02 大港滨海湿地海洋特别保护区”的 10 基塔在已有的海水养殖池塘内，不新增占用滩涂湿地。本工程塔基不进行疏浚和围填海建设，不影响行洪排涝，符合“禁止在青静黄和北排水河治导线范围内建设妨碍行洪的永久性建、构筑物”的用途管制要求。本工程建设大港 500 千伏输电线路，是南港工业区规划的电力基础设施项目，不新建排污口，不改变海域自然属性。项目施工过程中的污染物均接收处理，不在

海域排放,不会对海洋环境造成不良影响。因此,本工程的建设符合《天津市海洋功能区划(2011-2020年)》相关要求。

3.4.3.8 天津市近岸海域环境功能区划

(1) 相对位置关系

根据《天津市人民政府关于天津市近岸海域环境功能区划的批复》(津政函〔2013〕66号)和《市生态环境局关于印发〈天津市近岸海域环境功能区划调整方案〉的通知》(津环规范〔2019〕5号),共划定了近岸海域四大类 21 个环境功能区。

一类近岸海域环境功能区 2 个,汉沽海洋特别保护区(TJ001A I)、天津东南部东农渔业区(TJ002A I),执行一类海水水质标准;

二类近岸海域环境功能区 9 个,大港滨海湿地海洋特别保护区(TJ003B II)、汉沽大神堂保留区(TJ004B II)、高沙岭东保留区(TJ005B II)、汉沽农渔业区(TJ006B II)、马棚口农渔业区(TJ007B II)、天津东南部农渔业区(TJ008B II)、滨海旅游休闲娱乐区(TJ009B II)、东疆东旅游休闲娱乐区(TJ010B II)、高沙岭旅游休闲娱乐区(TJ011B II),执行二类海水水质标准;

三类近岸海域环境功能区 7 个,天津港北港航运区(TJ012CIII)、天津港南港航运区(TJ013CIII)、天津港外锚地港口航运区(TJ014CIII)、汉沽工业与城镇用海区(TJ015CIII)、临港经济区工业与城镇用海区(TJ016CIII)、高沙岭工业与城镇用海区(TJ017CIII)、南港工业与城镇用海区(TJ018CIII),执行三类海水水质标准;

四类近岸海域环境功能区 3 个,永定新河口综合用海区(TJ019DIV)、天津港北港港口区(TJ020DIV)、天津港南港港口区(TJ021DIV),执行四类海水水质标准。

根据《天津市近岸海域环境功能区划》,本工程 500kV 输电线路有 10 基塔位于划定的“大港滨海湿地海洋特别保护区(TJ003B II)”,有 1 基塔位于“南港工业与城镇用海区(TJ018CIII)”。本工程与天津市近岸海域环境功能区划位置关系见附图 22。

(2) 管理要求

各类环境功能区水质应符合国家《海水水质标准》规定的相应海水水质标准;

陆源排海污染物严格执行天津市《污水综合排放标准》，并严格控制排海污染物总量；一类近岸海域环境功能区内，禁止新建排污口；一、二类近岸海域环境功能区内，禁止兴建污染环境、破坏景观的海岸工程建设项目；加强排海口的监督管理，各排海口要按照规定进行科学论证、评价及规范化建设，并报相关行政主管部门批准；完善港口船舶含油污水、压载水、洗舱水和船舶垃圾接收处理设施。强化锚地船舶及相关作业活动的监督管理，禁止向海洋违法排放污水、垃圾、废弃物和其他有毒有害物质；加强海上钻井平台、海底管线等潜在风险责任主体的监督管理，制定海上环境污染事故应急预案，完善应急处置设施，提高应急能力，防止发生海上环境污染事故。

（3）符合性分析

本工程 500kV 输电线路有 10 基塔位于划定的“大港滨海湿地海洋特别保护区（TJ003B II）”，有 1 基塔位于“南港工业与城镇用海区（TJ018CIII）”。其中，位于“南港工业与城镇用海区（TJ018CIII）”的 1 基塔所处位置目前已填海成陆域。本工程建设大港 500 千伏输电线路，是南港工业区规划的电力基础设施项目，不新建排污口，项目施工过程中的污染物均接收处理，不在近岸海域排放，不会对近岸海域环境造成不良影响。因此，本工程的建设符合《天津市近岸海域环境功能区划》相关要求。

3.4.3.9 天津市海洋环境保护规划（2014-2020 年）

（1）相对位置关系

根据《天津市海洋环境保护规划（2014-2020 年）》，本工程 500kV 输电线路有 10 基塔位于划定的“大港滨海湿地”，有 1 基塔位于“南港工业与城镇用海区”。本工程与天津市海洋环境保护规划位置关系见附图 23。

（2）管控措施

根据《天津市海洋环境保护规划（2014-2020 年）》，南港工业与城镇用海区的主要管控措施为：严控对毗邻海洋特别保护区和农渔业区的影响，适当布设海洋环境监测站；实行废、污水处理与中水回用，加强动态监测和跟踪管理。开展堤岸改造和景观修复，开展人工湿地和生态隔离廊道建设。

大港滨海湿地的主要管控措施为：禁止围填海、矿产资源开发及其他城市建设开发项目等改变海域自然属性、破坏湿地生态功能的开发活动，禁止在青静黄

和北排水河治导线范围内建设妨碍行洪的永久性建、构筑物，保障行洪排涝安全；重点保护滨海湿地生境、贝类资源、浅海生物多样性和自然岸线。

（3）符合性分析

本工程 500kV 输电线路有 10 基塔位于划定的“大港滨海湿地”，有 1 基塔位于“南港工业与城镇用海区”。其中，位于“南港工业与城镇用海区”的 1 基塔所处位置目前已填海成陆域；位于“大港滨海湿地”的 10 基塔在已有的海水养殖池塘内，不新增占用滩涂湿地。本工程塔基不进行疏浚和围填海建设，不影响行洪排涝，符合“禁止在青静黄和北排水河治导线范围内建设妨碍行洪的永久性建、构筑物”的用途管制要求。本工程建设大港 500 千伏输电线路，是南港工业区规划的电力基础设施项目，不新建排污口，项目施工过程中的污染物均接收处理，不在用海区排放，不会对海洋环境造成不良影响。因此，本工程的建设符合《天津市海洋环境保护规划（2014-2020 年）》相关要求。

3.4.3.10 天津市海洋生态红线区

（1）相对位置关系

根据《天津市海洋局关于发布实施<天津市海洋生态红线区报告>的通知》（津海环〔2014〕164 号）和《天津市海洋生态红线区报告》，全市划定的海洋生态红线区包括 219.79km² 海域和 18.63km 岸线，分布在天津大神堂牡蛎礁国家级海洋特别保护区、汉沽重要渔业海域、北塘旅游休闲娱乐区、大港滨海湿地和天津大神堂自然岸线等 5 个区域。

本工程新建 500kV 输电线路穿越天津海洋生态红线区的“大港滨海湿地”，穿越线路总长度约为 5km，红线区内设置 10 个塔基基座，类型为钻孔灌注桩。本工程与天津市海洋生态红线区相对位置关系见附图 24。

（2）管控措施

根据《天津市海洋生态红线区报告》，大港滨海湿地的保护目标为：“重点保护滨海湿地，贝类资料及其栖息环境，恢复滩涂湿地生态环境和浅海生物多样性基因库”。管控措施为：“禁止围填海、矿产资源开发及其他城市建设开发项目等改变海域自然属性、破坏湿地生态功能的开发活动，禁止在清静黄河北排水河指导线范围内建设妨碍行洪的永久性建、构筑物，保障行洪排涝安全。”

（3）符合性分析

本工程 500kV 输电线路有 10 基塔位于划定的天津海洋生态红线区“大港滨海湿地”。塔基在已有的海水养殖池塘内，不新增占用滩涂湿地，不进行疏浚和围填海建设，不影响行洪排涝，符合“禁止在青静黄和北排水河治导线范围内建设妨碍行洪的永久性建、构筑物”的管制要求。本工程建设大港 500 千伏输电线路，是南港工业区规划的电力基础设施项目，不新建排污口，项目施工过程中的污染物均接收处理，不在用海区排放，不会对海洋环境造成不良影响。因此，本项目的建设符合《天津市海洋生态红线区报告》相关要求。

3.4.3.11 天津市“蓝色海湾”整治修复规划（海岸线保护与利用规划）（2019-2035）

天津市规划和自然资源局编制的《天津市“蓝色海湾”整治修复规划（海岸线保护与利用规划）（2019-2035）》，经市政府批准，于 2019 年 6 月印发实施。本工程与天津市“蓝色海湾”整治修复规划（海岸线保护与利用规划）相对位置关系见附图 25。

该规划明确，坚持“自然恢复为主、人工修复为辅”的原则，开展岸线整治和生态修复工作，制定“生态廊道、岸滩修复、减排降污、智慧海洋”等 4 类提高海洋（岸）生态功能的整治修复工程，指导我市沿海区域的海洋（岸）生态修复工作。

本工程 500kV 输电线路有 10 基塔在已有的海水养殖池塘内，不占用岸线。本工程建设大港 500 千伏输电线路，是南港工业区规划的电力基础设施项目，不新建排污口，项目施工过程中的污染物均接收处理，不在用海区排放，不会对附近岸线造成不良影响。因此，本项目的建设符合《天津市“蓝色海湾”整治修复规划（海岸线保护与利用规划）（2019-2035）》相关要求。

3.4.3.12 辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区

辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区总面积为 23219km²，其中核心面积 9625km²，实验区总面积为 13594km²。保护区位于渤海的辽东湾、渤海湾和莱州湾三湾内。核心区特别保护期为 4 月 25 日~6 月 15 日。该保护区范围覆盖渤海湾西部海域。

渤海湾核心区面积为 6160km²，核心区范围是由 4 个拐点顺次连线与西面的海岸线（即大潮平均高潮痕迹线）所围的海域。海岸线北起河北省唐山市南堡渔港西侧，经丰南、沙河黑沿子入海口、涧河入海口，向西经天津的海河、独流减

河入海口，向西至歧口河口为折点向南再经河北省黄骅市、海兴县的南排河李家堡、石碎河赵家堡入海口、马颊河、徒骇河入海口，南至山东省滨州市湾湾沟乡。主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹。

本工程 500kV 输电线路有 10 基塔在已有的海水养殖池塘内，不新增占用滩涂湿地。本工程塔基不进行疏浚和围填海建设，不影响行洪排涝，符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》。本工程建设大港 500 千伏输电线路，是南港工业区规划的电力基础设施项目，不新建排污口，项目施工过程中的污染物均接收处理，不在用海区排放，不会对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区造成不良影响。因此，本工程建设符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》相关要求。

2021 年 11 月，中国水产科学研究院黄海水产研究所编制《大港 500 千伏输变电工程对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区的影响专题论证报告》。农业农村部渔业渔政管理局出具《关于〈大港 500 千伏输变电工程对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区的影响专题论证报告〉意见的复函》，原则同意本工程涉及辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区的工程建设。

3.4.3.13 天津市“十三五”生态环境保护规划

根据《天津市“十三五”生态环境保护规划》，“加强电磁辐射环境管理。做好电磁设施环保审批和验收监测……。”本工程将严格按照国家和地方生态环境保护要求开展环保审批和验收监测等工作，符合《天津市“十三五”生态环境保护规划》。

3.4.3.14 天津市电力发展“十三五”规划

根据《市发展改革委关于印发天津市电力发展“十三五”规划的通知》（津发改规划〔2017〕921 号），500 千伏电网“为进一步完善天津地区网架结构，‘十三五’期间天津电网将陆续开展板桥~滨海 II 回……线路工程，以及大港变电站新建、滨海变电站增容和北郊变电站改造工程的各项前期工作。”本工程建设符合《天津市电力发展“十三五”规划》。

3.4.3.15 天津市电力空间布局规划

根据天津市人民政府批复的《天津市电力空间布局规划修编（2013-2020）》（津政函〔2014〕59 号），为进一步完善天津大港区网架结构，天津电网将新建

大港 500 千伏变电站工程及天津南 1000kV 变电站—大港 500kV 变电站输电线路。

根据天津市工业和信息化局《市工业和信息化局关于大港 500 千伏输变电工程线路调整电力空间布局规划的函》（津工信电力函〔2019〕12 号），经天津市人民政府批准，原则同意大港 500 千伏输变电工程线路设计的电力空间布局进行调整，待修改我市电力空间布局规划时纳入新规划。因此，本工程的建设符合《天津市电力空间布局规划修编（2013-2020）》。

本工程与天津市电力空间布局规划相符性分析见附图 26。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程位于天津市滨海新区。

天津滨海新区地处华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上、海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省丰南县为邻，南与河北省黄骅市为界，地理座标位于北纬 38°40′至 39°00′，东经 117°20′至 118°00′。滨海新区拥有海岸线 153 公里，陆域面积 2270 平方公里，海域面积 3000 平方公里。

4.2 自然环境

4.2.1 地质地震

滨海新区属华北地层大区晋冀鲁豫地层区的华北平原分区，处在断陷及拗陷盆地内，沉积了巨厚的新生代堆积物，前新生代地层发育情况与区域地层基本相同。厚度大于 5000m，其中古近系和新近系是滨海新区油气资源和地下热水的主要生储层和储集层。第四系厚约 280-410m，最厚约 450m，是滨海新区淡水资源的主要赋存层位。滨海新区区域构造处在华北地台的二级构造单元华北断拗中，位于其三级构造单元黄骅拗陷的北部，自北东至南西分别涉及宁河凸北塘凹陷、板桥凹陷和歧口凹陷四个 4 级构造单元。

沿线存在地面沉降问题，为地面沉降较弱发育区。沿线除地面沉降外，不存在岩溶、滑坡、危岩、泥石流、采空区等不良地质作用，不存在地震作用下不良地质体的稳定性问题，在工程建设过程中也不会引发次生环境地质问题。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），沿线 II 类场地条件下地震动峰值加速度为 0.16g，相应于抗震设防烈度为 VII 度。

4.2.2 地形地貌

滨海地区地貌类型具有从海积冲积平原、海积平原到潮间带组成的比较完整的地貌分布带规律，也就是在第四纪初期构造拗陷基础上形成的堆积平原。这个

堆积平原是 400 米厚的松散堆积物,随着新构造运动的下沉活动,由河流从周围隆起区冲带泥沙、湖积冲积为主,后期为陆海交互堆积形式充填而成。从距今 4000 年前开始,地球全新世大暖期度过顶峰,气温开始回落,海面逐渐下降至接近近代海面高度,在华北平原肆虐了两三千年的洪水结束,今滨海地区渐次露出海面,在河流裹挟泥沙的推动下,逐渐淤积成陆地。整个天津滨海地区陆地形成年代跨度约在 5000 年到 700 年之间。

沿线所经区域地貌类型为冲积~海积滨海平原;地貌形态为潮间带和平原地貌,由于南港工业区建设,潮间带区大部分区域经人工填筑改造至现有高程;沿线地形平坦,地势开阔;局部地貌为目前在津歧路以西和远景一村以东段有大量的养殖池和沙井子水库。

4.2.3 水文条件

输电线路途经天津市滨海新区,沿线主要为平地、河网、海塘。

输电线路 S106 省道以东部分距离海边较近,需考虑海洋水文情势对线路的影响;本工程部分输电线路跨越子牙新河、青静黄排水渠。

根据区域水文地质条件,按含水层性质和地下水埋藏条件,沿线地下水类型主要为孔隙潜水,其水位受大气降水、农田灌溉与地表水体的影响为主,呈现季节性变化规律。地下水常年稳定水位埋深一般为 0.50-2.50m,常年变化幅度一般为 0.50-1.00m。因受海水侧漏影响,地下水矿化度较高,以强矿化水为主,板桥农场、上古林以东和大港油田一带为盐水和高浓度盐水。离海较远的地区,地下水以钠质硫酸盐氯化物型水为主。pH 值一般为 7.8~8.0,矿化度一般在 1~2g/L。

4.2.4 气候特征

滨海新区属于暖温带季风型大陆气候,并具有海洋性气候特点:冬季寒冷、少雪;春季干旱多风;夏季气温高、湿度大、降水集中;秋季秋高气爽、风和日丽。全年平均气温 13.0℃,高温极值 40.9℃,低温极值-18.3℃。年平均降水量 566.0 毫米,降水随季节变化显著,冬、春季少,夏季集中。全年大风日数较多,8 级以上大风日数 57 天。冬季多雾、夏季 8-9 月份容易发生风暴潮灾害。主要气象灾害有大风、大雾、暴雨、风暴潮、扬沙暴等。

4.3 电磁环境

4.3.1 监测因子

工频电场：工频电场 (kV/m)。

工频磁场：工频磁场 (mT)。

监测频次：各监测点位昼间监测一次。

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ 681-2013) 规定的方法进行监测，监测仪器见表 4.3-1。

表4.3-1 本工程电磁环境质量现状监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪/电磁场探头
型号规格	LF-04/SEM-600
计量证号	XDdj2021-10169
校准日期	2021年01月21日
检测范围	5mV/m-100kV/m; 0.1nT-10mT; 1Hz-400kHz
计量单位	中国计量科学研究院

4.3.2 监测布点

本工程新建500kV输电线路电磁环境敏感目标，在敏感目标靠近输电线路的一侧，敏感建筑外1m、地面1.5m高处。

本工程新建 500kV 输电线路电磁环境质量现状监测布点见附图 27。

本工程电磁环境质量现状监测由中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心完成。监测时间和监测期间的气象条件见表4.3-2。

表4.3-2 本工程环境质量现状监测时间和监测期间的气象条件

测点序号	日期		天气参数			
			温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)	天气
1	2021年3月8日	昼间	9-12	39-42	2-3	晴
		夜间	7-8	38-40	2-3	
2	2021年3月9日	昼间	9-14	48-66	3-4	晴
		夜间	4-7	45-56	3-4	
3	2021年3月10日	昼间	10-16	45-47	3-4	晴
		夜间	7-10	48-50	3-4	
4	2021年3月11日	昼间	12-16	47-50	2-3	晴
		夜间	8-10	46-48	2-3	
5	2021年3月12日	昼间	10-14	50-67	2-3	多云
		夜间	6-9	66-75	2-3	

4.3.3 监测结果

本工程新建 500kV 输电线路电磁环境质量现状监测结果数据见表 4.3-3。

表 4.3-3 本工程新建 500kV 输电线路电磁环境质量现状监测结果

序号	测量点名称	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	古林街道马棚口一村	17.15	0.0058
		0.11	0.0047
2	古林街道马棚口二村	0.34	0.0030
3	天津经济技术开发区 南港工业区社区	8.15	0.0082

4.3.4 现状评价

新建 500kV 输电线路电磁环境敏感目标工频电场现状监测结果为 0.11 V/m~17.15V/m, 满足评价标准《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 公众曝露控制限值 4kV/m 的要求。

新建 500kV 输电线路电磁环境敏感目标工频磁场现状监测结果为 0.0030 μ T~0.0082 μ T, 满足评价标准《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

4.4 声环境

4.4.1 监测因子

昼间、夜间等效声级。

监测频次: 各监测点位昼间、夜间各监测一次。

按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 规定的方法进行监测, 监测仪器见表 4.4-1。

表4.4-1 本工程声环境质量现状监测仪器

仪器名称	多功能声级计
型号规格	AWA6228+
计量证号	LSsx2021-10315
校准日期	2021年01月19日
检测范围	20-142dB
计量单位	中国计量科学研究院

4.4.2 监测布点

本工程新建500kV输电线路声环境敏感目标，在敏感目标靠近输电线路的一侧，敏感建筑外1m、地面1.2m高处。

本工程新建 500kV 输电线路声环境质量现状监测布点见附图 27。

本工程声环境质量现状监测由中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心完成。监测时间和监测期间的气象条件见表4.3-2。

4.4.3 监测结果

本工程新建 500kV 输电线路声环境质量现状监测结果数据见表 4.4-2。

表4.4-2 本工程新建500kV输电线路声环境质量现状监测结果

序号	测量点名称	噪声 (dB(A))		备注
		昼间	夜间	
1	古林街道马棚口一村	46	38	1类
		61	49	4a类, 距离S11海滨高速5m
2	北大港湿地自然保护区实验区	46	39	1类
3	古林街道马棚口二村	47	40	1类

4.4.4 现状评价

新建 500kV 输电线路声环境敏感目标监测结果为昼间 46 dB(A)~61dB(A)、夜间 38 dB(A)~49dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)要求的相应声功能区标准。

4.5 生态环境

4.5.1 土地利用现状评价

本次生态评价以 2020 年高分辨率影像作为源数据，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据。参照全国土地利用现状调查技术规程和全国土地利用现状分类系统，考虑当地实际，将生态评价范围内的土地利用进一步划分为林地、耕地等 7 类，见表 4.5-1。

为确保解译精度，解译工作中利用了野外实地定点数据、水系图、地形图等相关辅助资料。本工程生态评价范围内土地利用解译结果见表 4.5-2 和附图 28。

表4.5-1 本工程生态评价区土地利用分类

类型	代码	内容
耕地	1	包括水浇地和旱地等
海塘	2	主要包括海水养殖塘等
建设用地	3	包括城镇居民点、农村居民点及工矿用地以及交通用地等
林地	4	包括有林地、疏林地、灌丛林地及其他未成林造林地、迹地、苗圃及各类园地
湿地	5	水域湿生植被分布区
水域	6	包括河流、灌渠、水库、湿地内的明水面
未利用地	7	包括沙地、盐碱地、裸土地、荒草地等

表4.5-2 本工程生态评价区土地利用情况汇总

土地利用类型	面积 (ha)	占比 (%)
耕地	794.95	14.3
海塘	491	8.8
建设用地	421.94	7.6
林地	490.71	8.7
湿地	979.98	17.6
水域	860.44	15.4
未利用地	1539.5	27.6
合计	5578.53	100

由表和图可知,生态评价区总面积约为 5578.53ha,土地利用类型以未利用地和湿地为主,两者共占生态评价区总面积的 45.2%;其次为水域、耕地和海塘,分别占生态评价区总面积的 15.4%、14.3%和 8.8%;林地和建设用地所占比例最少,仅为 8.7%和 7.6%。

4.5.2 植被生态调查

4.5.2.1 植被总体状况调查

本工程线路全线位于天津市滨海新区境内,属暖温带季风型大陆气候,并具有海洋性气候特点。根据《中国植被区划》,该区域属于暖温带落叶阔叶林区域-暖温带落叶阔叶林地带-暖温带北部落叶栎林亚地带-黄、海河平原及栽培植被区-西、南、北部两年三熟小麦旱作栽培小区。栎类、油松是本地区天然森林植物群落的建群种。

本工程评价区域分布的典型植被类型之一为落叶阔叶林(林地)、农田、湿地、草丛等。落叶阔叶林为人工林,群落结构简单,多样性较低。建群种主要包括加杨、毛白杨、国槐、桃、旱柳、白蜡等。林下灌木层主要优势种为金银木、

酸枣、柽柳等。林下草本层主要由自然生长的草本植物组成,生物多样性相对丰富,常见的物种包括狗尾草、刺儿菜、藜、稗草等。另一典型植被类型为湿地,包括禾草型湿地和盐生湿地。禾草型湿地主要分布在沼泽土生境中,以芦苇为优势物种,同时稗草、滨藜、披碱草等野生草本植物均有分布。盐生湿地主要分布在盐渍化土壤生境中,以盐地碱蓬、芦苇为优势种,伴生灌丛主要以柽柳、紫穗槐等为主,藜、披碱草等草本植物也均有分布。农田种植的农作物主要为玉米,群落结构单一。评价区未利用地中分布有一些以芦苇、稗草为优势种的自发草本植物群落。

评价区内植物区系以华北成分为主。种子植物主要以禾本科、菊科、豆科、杨柳科的种类为最多,其次为藜科、忍冬科、蔷薇科、茜草科、十字花科、苋科、旋花科、玄参科、唇形科等。其中,木本植物大多为人工栽培物种,草本植物为自然生长物种,均为天津地区常见种类,调查中未发现国家保护野生植物及珍稀濒危植物。

本工程输电线路沿线主要植被类型与特征见表 4.5-3。

表4.5-3 本工程输电线路沿线主要植被类型及特征

植被类型	主要分布区	植被特点
林地	北大港湿地自然保护区、沿海交通干线防护林带、沿海防护林带、南港二线铁路(规划)交通干线防护林带、环渤海城际高速铁路(规划)两侧防护林带、654铁路(规划)两侧防护林带	项目区内人工林优势物种有毛白杨、加杨、白蜡、桃、槐等,常见树种包括构树、榆树、旱柳等。在人工林林下或林间空地分布有少量的灌丛,优势种为柽柳等,常见物种包括酸枣、金银木、木槿、紫穗槐、小果白刺、胡枝子、榆树、火炬树等。草本常见打碗花、狗尾草、苍耳等。
禾草型湿地	北大港湿地自然保护区、大港滨海湿地及自然岸线、沿海交通干线防护林带、李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线区、古海岸与湿地国家级自然保护区	土壤类型为沼泽土,以芦苇为优势物种,同时稗草、藜、披碱草、盐地碱蓬、独行菜、滨藜、蒹蓄、狗尾草、牛筋草、蒲公英、马唐、附地菜、车前、刺儿菜等草本均有分布。
盐生湿地	北大港湿地自然保护区、大港滨海湿地及自然岸线、沿海交通干线防护林带、李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线区、古海岸与湿地国家级自然保护区	土地高度盐渍化,盐碱地主要以盐地碱蓬为优势种,灌丛中主要以紫穗槐、柽柳为优势种,披碱草、藜、稗草等草本植物也均有分布。
农田	项目沿线区域分散分布	农作物主要为玉米等,物种组成简单,群落结

		构单一。
草丛	未利用地	项目区未利用地分布有一些自发的草本植物群落,以芦苇、稗草、披碱草、狗尾草为优势种。常见种包括狗尾草、独行菜、斑种草、诸葛菜等。

4.5.2.2 植被样方调查与分析

(1) 调查原则

对线路评价范围内植被类型进行踏查,全线范围内代表性植被类型均设置样方开展调查;

对输电线路穿越的生态敏感区域,进行较为详细的生态调查;

根据沿线植被特点,调查重点区域北大港湿地自然保护区、大港滨海湿地及自然岸线、沿海交通干线防护林带等生态敏感区和天津市永久性保护生态区域沿线。

(2) 调查内容及方法

首先广泛收集天津的各种林业资料,包括植物志书、植被区系及植物名录、国家重点保护野生植物名录、珍稀濒危保护植物名录、植被图、线路穿越或紧邻的自然保护区及其他生态敏感区资料、典型植被生产力及主要植物群落生物量的相关参考文献等。在此基础之上,进行了现场踏查,并设置一定数量的典型样方对植被类型及分布、植物群落组成及生长状况及重要植物资源的存在现状进行调查,以确保系统了解当地植被及植物资源现状,保证评价的全面性与典型性。样地设置情况如下。

①人工林

根据最小面积,暖温带地区的林地样方应为 20m×20m,但考虑到人工林物种组成和群落结构比较简单,将乔木样地面积调整为 10m×10m。对样地中所有乔木(胸径≥4cm)进行每木检尺,测量并记录乔木的种类、株高、胸径、株数、郁闭度等信息。在乔木样地内设置 1-2 个 2m×2m 的灌木样方,并在每个灌木样方旁边设置 2 个 1m×1m 的草本植物样方,调查并记录灌木的种类、株数、基径、高度等,草本植物的种类、株数、高度,多度等。

②灌丛和灌草丛

灌丛和灌草丛的样方调查面积为 5m×5m,并在灌木样方内设置 2 个 1m×1m 的草本植物样方,调查并记录样方内物种的种类、高度、盖度、多度等。其中,

物种多度采用 Drude 的七级制多度, 即: Soc 极多, 植物地上部分郁闭; Cop3 数量很多; Cop2 数量多; Cop1 数量尚多; Sp 数量不多而分散; Sol 数量很少而稀疏; Un 个别或单株。

③草丛

草丛样方的面积为 2m×2m, 调查并记录样方内草本植物物种的种类、高度、盖度、多度等。并在样方内随机选取 1m×1m 的二级样方进行生物量采集, 以作为生物量计算的参考值。对于湿地草本植物, 在生长着湿生植物和耐湿植物的水陆过渡区域, 沿着水体向陆地的方向间隔一定距离设置面积为 2 m×2 m 的样方, 涵盖了大部分湿地植物群落及部分陆生植物群落。记录样方内各植物的种类、多度、盖度、高度等。

④其它要求

在对每个样地进行调查时, 记录该样地的地理坐标、海拔、坡度、坡位、坡向、土壤类型、人为扰动程度等。

项目在评价区域内共计设立 20 个调查样方。

本工程植被生态样方调查信息见表 4.5-4 与附图 31。

表4.5-4 本工程植物群落调查样方信息

序号	群落类型	经度/E	纬度/N	样方规格 (m)	郁闭度/盖度	土壤类型	优势种	种数
1	芦苇-稗草群落	117°33'48"	38°40'50"	2×2	0.6	沼泽土	芦苇、稗草	2
2	芦苇沼泽群落	117°33'20"	38°40'50"	2×2	0.4	沼泽土	芦苇	1
3	芦苇沼泽群落	117°33'27"	38°40'40"	2×2	0.8	沼泽土	芦苇	1
4	芦苇沼泽群落	117°32'3"	38°40'30"	2×2	0.8	沼泽土	芦苇	1
5	盐地碱蓬-藜群落	117°32'24"	38°39'55"	2×2	0.9	盐化潮土	藜、盐地碱蓬	4
6	芦苇-盐地碱蓬群落	117°32'26"	38°39'2"	2×2	0.9	盐化潮土	芦苇、盐地碱蓬	3
7	芦苇-柾柳群落	117°32'45"	38°38'3"	5×5	0.9	沼泽土	芦苇、柾柳	5
8	芦苇-柾柳群落	117°32'54"	38°37'31"	5×5	0.8	沼泽土	芦苇、柾柳	5
9	芦苇-柾柳群落	117°31'43"	38°37'28"	5×5	0.7	沼泽土	芦苇、柾柳	3
10	加杨-金银木群落	117°31'30"	38°37'17"	20×20	0.8	壤土	加杨、金银木	8
11	毛白杨-酸枣群落	117°30'55"	38°37'16"	20×20	0.5	壤土	毛白杨、酸枣	15
12	白蜡人工林	117°30'13"	38°37'15"	20×20	0.8	壤土	白蜡	9
13	加杨-旱柳群落	117°29'29"	38°37'14"	20×20	0.9	壤土	加杨、旱柳	8
14	加杨-狗尾草群落	117°28'46"	38°37'13"	20×20	0.9	壤土	加杨、狗尾草	8

15	旱柳-槐树林	117°28'6"	38°37'13"	20×20	0.8	壤土	旱柳、槐	4
16	芦苇-柽柳群落	117°26'59"	38°37'13"	5×5	0.6	沼泽土	芦苇、柽柳	5
17	芦苇沼泽群落	117°25'42"	38°37'4"	2×2	0.8	沼泽土	芦苇	5
18	加杨-盐地碱蓬	117°25'9"	38°36'52"	20×20	0.9	沼泽土	加杨、盐地碱蓬	6
19	桃-刺儿菜群落	117°26'30"	38°37'12"	20×20	0.8	盐化潮土	桃、刺儿菜	6
20	狗尾草群落	117°25'17"	38°36'55"	5×5	0.7	盐化潮土	狗尾草	5

(3) 主要植被类型及其特征

①落叶阔叶林

项目评价区内的林地多为人工混交防护林，林相整齐，层次分明，物种组成简单，以落叶阔叶林居多。主要分布在北大港湿地自然保护区、沿海交通干线防护林带、沿海防护林带、南港二线铁路（规划）交通干线防护林带、环渤海城际高速铁路（规划）两侧防护林带、654 铁路（规划）两侧防护林带，还有一些人工林分布在线路沿线的村庄、村镇附近。这些人工林的优势物种主要为加杨、毛白杨、白蜡、榆树等，郁闭度为 0.5-0.9，其中加杨、毛白杨为防风固沙林、水土保持林的重要树种，评价区亦常见桃、构树、榆、旱柳等树种。林下灌木层的灌木与草本植物分布较为稀疏，林下野生草本植物如狗尾草、打碗花等零星分布。

②湿地植被

项目评价区的湿地生态系统包括禾草型湿地植被和盐生湿地植被。禾草型湿地植被主要分布在北大港湿地自然保护区、大港滨海湿地及自然岸线、沿海交通干线防护林带、李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线区、古海岸与湿地国家级自然保护区及自然岸线外缘，主要优势植物为芦苇，株高 50-100 厘米左右，盖度 90%左右，主要伴生灌木有柽柳等，株高在 50 厘米左右，盖度为 70%左右；主要伴生草本植物有藜、披碱草、盐地碱蓬、独行菜、滨藜、篇蓄、刺儿菜等，株高在 5-90 厘米左右，盖度在 70-80%左右。盐生湿地在北大港湿地自然保护区、大港滨海湿地及自然岸线、沿海交通干线防护林带、李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线区、古海岸与湿地国家级自然保护区分布广泛，优势物种为盐地碱蓬，该群系其主要的伴生草本植物为披碱草、藜等，在北大港湿地自然保护区土壤湿度较低的区域，紫穗槐、柽柳、金银木、火炬树等物种均有分布，其中紫穗槐、柽柳为优势树种，盖度在 50%左右。

③草丛植被

项目评价区内未利用地及道路两侧防护林带的空地区域,分布有一些自发的草本植物群落,优势植物为芦苇、稗草等,常见种包括狗尾草、独行菜、车前、斑种草、诸葛菜等,株高为 10-90 厘米左右,盖度在 40%-80%左右。

④农田生态系统

农田在评价区有一定面积分布,以玉米为代表的一年一熟粮作为主,物种组成简单,群落结构单一。

本工程调查中发现的植物物种名录见表 4.5-5。

表4.5-5 本工程调查中发现的植物物种名录

序号	中文名	拉丁学名	科	属
乔木				
1	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	桑科	构属
2	榆	<i>Ulmus pumila</i>	榆科	榆属
3	加杨	<i>Populus canadensis</i>	杨柳科	杨属
4	毛白杨	<i>Populus tomentosa</i>	杨柳科	杨属
5	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	杨柳科	柳属
6	火炬树	<i>Rhus typhina</i>	漆树科	盐肤木属
7	白蜡	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	木犀科	梣属
8	桃	<i>Amygdalus persica</i>	蔷薇科	桃属
9	槐	<i>Styphnolobium japonicum</i>	豆科	槐属
灌木				
10	酸枣	<i>Ziziphus jujuba var. spinosa</i>	鼠李科	枣属
11	小果白刺	<i>Nitraria sibirica</i>	蒺藜科	白刺属
12	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i>	豆科	紫穗槐属
13	金银木	<i>Lonicera maackii</i>	忍冬科	忍冬属
14	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i>	怪柳科	怪柳属
15	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	豆科	胡枝子属
16	木槿	<i>Hibiscus syriacus</i>	锦葵科	木槿属
草本				
17	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>	茜草科	茜草属
18	葎草	<i>Humulus scandens</i>	桑科	葎草属
19	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	十字花科	独行菜属
20	诸葛菜	<i>Orychophragmus violaceus</i>	十字花科	诸葛菜属
21	紫花地丁	<i>Viola philippica</i>	堇菜科	堇菜属
22	附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i>	紫草科	附地菜属
23	斑种草	<i>Bothriospermum chinense</i>	紫草科	斑种草属
24	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i>	豆科	苜蓿属
25	扁蓄	<i>Polygonum aviculare</i>	蓼科	蓼属
26	滨藜	<i>Atriplex patens</i>	藜科	滨藜属
27	藜	<i>Chenopodium album</i>	藜科	藜属

序号	中文名	拉丁学名	科	属
28	盐地碱蓬	<i>Suaeda salsa</i>	藜科	碱蓬属
29	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	苋科	苋属
30	地黄	<i>Rehmannia glutinosa</i>	玄参科	地黄属
31	车前	<i>Plantago asiatica</i>	车前科	车前属
32	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	旋花科	打碗花属
33	苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	锦葵科	苘麻属
34	益母草	<i>Leonurus japonicus</i>	唇形科	益母草属
35	稗草	<i>Echinochloa crus-galli</i>	禾本科	稗属
36	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i>	禾本科	披碱草属
37	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	禾本科	马唐属
38	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	禾本科	牛筋草属
39	獐毛	<i>Aeluropus sinensis</i>	禾本科	獐毛属
40	雀麦	<i>Bromus japonicus</i>	禾本科	雀麦属
41	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科	狗尾草属
42	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	禾本科	芦苇属
43	刺儿菜	<i>Cirsium arvense var. integrifolium</i>	菊科	蓟属
44	夏至草	<i>Lagopsis supina</i>	唇形科	夏至草属
45	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	菊科	鬼针草属
46	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>	旋花科	旋花属
47	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	菊科	苦苣菜属
48	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	菊科	蒲公英属
49	苍耳	<i>Xanthium strumarium</i>	菊科	苍耳属

4.5.2.3 生物量与生产力核算

植物总生产力是绿色植物在单位面积和时间内所累积的所有有机物的数量，其单位为 $t \text{ hm}^{-2} \text{ a}^{-1}$ ，它代表从空气中进入植被的纯碳量，反映了植被生产能力。总生产力转换的有机物部分积累在植物体内，另一部分通过呼吸作用分解为植物生长提供能量。用于物质积累的这部分生产力成为净生产力 (NPP)，本项目计算中的生产力采用植物净生产力。生物量指一定时间内群落净生产力的累积量。

结合文献统计与实地调查，得出栽培植被、草丛、灌丛、人工林等各类植被的平均净生产力与生物量参数，计算出评价区域植被生产力与生物量结果，见表 4.5-6。

表4.5-6 本工程生态评价全区段生产力、生物量计算结果

植被类型	平均净生产力 t/(ha a)	总净生产力 t×10 ⁴ /a	平均生物量t/ha	总生物量t×10 ⁴
林地	8.46	0.42	54.74	2.69
湿地	1.68	0.16	4.13	0.41

草地	1.64	0.003	2.17	0.004
农田	9.00	0.72	9.00	0.72
平均/总计	2.77	1.303	7.38	3.82

计算结果表明,评价区植被平均净生产力为 2.77t/(ha a), 每年总净生产力达 1.303 万吨。栽培植被具有生物量高的特性,是评价区内生产力最高的植被之一,栽培植被总净生产力为 0.72 万吨/年,占评价区植被净生产力的 55.26%,人工林总净生产力为 0.42 万吨/年,占评价区植被净生产力的 32.23%,湿地植被总净生产力为 0.16 万吨/年,占评价区植被净生产力的 12.28%。评价区植被平均生物量为 7.38t/ha,总生物量为 3.82 万吨。人工林生物量占比最高,为 2.69 万吨,占总生物量的 70.42%;栽培植被居第二位,为 0.72 万吨;湿地植被生物量居第三位,生物量为 0.41 万吨。

4.5.3 动物生态调查

4.5.3.1 陆生动物调查

(1) 调查方法

本工程位于天津市滨海新区,区内陆生动物资源丰富。根据文献记载及科学考察报告的历史调查数据,滨海新区有哺乳类、两栖类、爬行类、鸟类、昆虫等 7 大类物种和水生生物。在人类活动较频繁的区域野生动物的种类相对较少,而生态敏感区和永久性生态保护区域动物多样性较高。根据《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程第 1 部分: 导则》(GB/T 37364.1-2019)、《生物多样性观测技术导则两栖动物》(HJ 710.6-2014)、《生物多样性观测技术导则鸟类》(HJ 710.4-2014)、《生物多样性观测技术导则爬行动物》(HJ 710.5-2014)、《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》(HJ 710.5-2014),在大致了解本项目所在区域的自然条件和动物资源现状的基础上,本工程动物调查主要采用以野外调查为主,同时辅以访问调查(即对调查区域内的当地居民进行访问调查)及文献查阅(即查阅已刊载的各种野生动物报告反映当地野生动物资源的相关资料)。主要物种的调查方法具体如下:

1) 鸟类调查方法: 采用样线法,在鸟类迁徙季,以早晨日出后 2~3 小时或日落前 2~3 小时为重点调查时间。带上望远镜和照相机,步行进行调查统计。步行为每小时 2km,发现动物时,记录鸟类名称、鸟类数量、距离样线中线的垂直距离、地理位置、影像等信息,同时使用户外助手记录样线调查的行进航迹。

2) 哺乳动物和爬行类动物调查方法: 采用样方法, 随机选取 10m×100m 的样方, 仔细搜索并记录发现的动物名称、数量、影像等信息。

3) 两栖类调查方法: 由于高压线架线路径两侧为人工河渠, 因此采用样线法。沿河流随机布设样线, 沿样线行进, 仔细搜索样线两侧的两栖动物, 发现动物时, 记录动物名称、数量、距离样线中线的垂直距离、地理位置、影像等。

(2) 调查范围

根据《建设项目对自然保护区的生物多样性影响评价技术规范》(LY/T 2242-2014), 同时考虑到输电线路建设需依托北排水河和沧浪渠河岸简易道路进行设备运输, 确定影响评价区的空间范围为大港 500 千伏输变电工程两侧直线距离 500 米内保护区的范围, 其现状主要为人工虾塘、河流和河岸防护林; 时间范围主要考虑工程的建设期和运营期。本工程线路生态影响评价重点区域为北大港湿地自然保护区(天津市级)和古海岸与湿地国家级自然保护区。

北大港湿地自然保护区处于亚洲东部鸟类迁徙的线路上, 是东亚至澳大利亚候鸟迁徙的必经之地, 被列入《国际重要湿地名录》, 是我国 64 处国际重要湿地之一, 文献资料显示每年春秋季节有国家 I 级重点保护野生动物东方白鹳 (*Ciconia boyciana*)、黑鹳 (*Ciconia nigra*)、白鹤 (*Grus leucogeranus*)、白头鹤 (*Grus monacha*)、丹顶鹤 (*Grus japonensis*) 及国家 II 级重点保护野生动物大天鹅 (*Cygnus cygnus*)、小天鹅 (*Cygnus columbianus*)、疣鼻天鹅 (*Cygnus olor*)、鸿雁 (*Ansercygnoides*) 及小型雁鸭类、中小型鸕鹚类、鸥类等物种会在此湿地停歇、栖息、觅食, 补充迁飞能量。根据现场走访调查可知, 这些鸟类(尤其受保护鸟类)主要分布于核心区, 在缓冲区少见, 在人为活动频繁的实验区偶见。古海岸与湿地国家级自然保护区现有鸟类 180 多种, 其中国家 I 级重点保护鸟类 10 余种, 世界濒危鸟类红皮书中的濒危鸟类 6 种, 亚太地区具有特殊意义迁徙水鸟名录中的鸟类 5 种。

(3) 调查结果

本工程线路主要穿越北大港湿地自然保护区实验区。评价区域属于北大港湿地自然保护区南部的李二湾区域, 周围多为人工虾塘, 天然植被稀少, 仅北排水河和沧浪渠两岸零星分布有芦苇荡, 其余植被为人工种植的河岸防护林, 加上虾塘人为生产活动频繁, 因此, 该区域生物多样性较低, 相比保护区北部的北大港

水库与独流减河区域, 珍稀濒危鸟类种类和数量相对较少。

参考《大港 500 千伏输变电工程穿越天津市北大港湿地自然保护区生态环境影响论证报告》、《大港 500 千伏输变电工程 (二期) 对永久性保护生态区域生态环境影响论证报告》和《大港 500 千伏输变电工程对天津北大港湿地自然保护区重点保护野生动植物影响评价报告》等专题报告, 结合现场调查可知, 沿线区域有哺乳类、两栖类、爬行类、鸟类和昆虫 171 种, 隶属 31 目 68 科, 其中以鸟类物种和数量最多, 共 17 目, 44 科, 123 种。根据资料收集和现场调查, 评价区记录到国家重点保护野生鸟类 11 种, 其中国家 I 级保护野生鸟类 1 种, 为青头潜鸭; 国家 II 级保护野生鸟类 10 种, 分别为白琵鹭、鸮、黑翅鸢、雀鹰、白腹鸨、白尾鸨、鹁鹑、纵纹腹小鸮、红隼、红脚隼。根据多年资料, 国家一级保护野生鸟类青头潜鸭迁徙期会偶尔在北排水河活动, 白琵鹭则在迁徙期水位较低的人工鱼塘可以偶尔观测到觅食和停歇。活动范围比较大的鹰形目、鸮形目和隼形目等猛禽则在北大港湿地中广布存在。

本区域哺乳动物主要以北方常见小型动物为主, 包括东北刺猬 (*Erinaceus amurensis*)、草兔 (*Lepus sinensis*)、隐纹花松鼠 (*Tamias swinhoei*) 等。两栖类动物主要有金线蛙和中华蟾蜍。爬行类动物主要有疣壁虎等。工程沿线常见鸟类动物主要有喜鹊 (*Pica pica*)、灰喜鹊 (*Cyanopica cyanus*)、树麻雀 (*Passer montanus*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、戴胜 (*Upupa epops*)、珠颈斑鸠 (*Spilopelia chinensis*)、银鸥 (*Larus argentatus*)、红嘴鸥 (*Larus ridibundus*)、白鹭 (*Egretta garzetta*)、苍鹭 (*Ardeacinerea*)、绿头鸭 (*Mallard*)、海鸥 (*Larus canus*) 等, 其中以雀形目鸟类最多。总体上, 调查中发现的陆生动物名录详见表 4.5-7。

表4.5-7 本工程评价区调查记录的陆生动物名录

序号	目	科	种中文名	种拉丁名	国家重点保护野生动物	中国生物多样性红色名录	CITES	IUCN	保护级别
两栖动物									
1	无尾目 Anura	蟾蜍科 Bufonidae	中华大蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	无	LC	无	LC	*
2			花背蟾蜍	<i>Bufo raddei</i>	无	LC	无	LC	*
3		蛙科 Ranidae	金线蛙	<i>Rana plancyi</i>	无	无	无	LC	*
4			黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	无	NT	无	NT	*
5			金线侧褶蛙	<i>Pelophylax plancyi</i>	无	LC	无	LC	*
6			泽陆蛙	<i>Fejervarya multist</i>	无	LC	无	LC	
7		姬蛙科 Microhylidae	北方狭口蛙	<i>Kaloula borealis</i>	无	LC	无	LC	*
爬行动物									
1	龟鳖目 Testudinata	鳖科 Trionychidae	鳖	<i>Trionyx sinensis</i>	无	EN	无	VU	
2	蜥蜴目 Lacertiformes	壁虎科 Gekkonidae	无蹼壁虎	<i>Gekko swinhonis</i>	无	VU	无	VU	*
3		蜥蜴科 Lacertidae	北滑蜥	<i>Scincella septentrionalis</i>	无	LC	无	LC	
4			蓝尾石龙子	<i>Eumeces elegans</i>	无	LC	无	LC	*
5	蛇目 Serpentiformes	游蛇科 Colubridae	黄脊游蛇	<i>Coluber spinalis</i>	无	LC	无	LC	*
6			赤链蛇	<i>Dinodon rufozonatum</i>	无	LC	无	LC	*
7			虎斑颈槽蛇	<i>Rhabdophis tigrinus</i>	无	LC	无	LC	*

序号	目	科	种中文名	种拉丁名	国家重点保护野生动物	中国生物多样性红色名录	CITES	IUCN	保护级别
哺乳动物									
1	啮齿目 Rodentia	仓鼠科 Cricetidae	黑线仓鼠	<i>Cricetulusbarabensis</i>	无	LC	无	LC	
2			长尾仓鼠	<i>Cricetuluslongicaudatus</i>	无	LC	无	LC	
3		鼠科 Muridae	大林姬鼠	<i>Apodemuspeninsulae</i>	无	LC	无	LC	
4			小家鼠	<i>Mus musculus</i>	无	LC	无	LC	
5			北社鼠	<i>Niviventerconfucianus</i>	无	LC	无	LC	
6			褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	无	LC	无	LC	
7	兔形目 Lagomorpha	兔科 Leporidae	蒙古兔	<i>Lepus tolai</i>	无	无	无	LC	
8	猬形目 Erinaceidae	猬科 Erinaceidae	东北刺猬	<i>Erinaceusamurensis</i>	无	LC	无	LC	
9	翼手目 Chiroptera	蝙蝠科 Vespertilionidae	东亚伏翼	<i>Pipistrellus abramus</i>	无	LC	无	LC	
10			中华山蝠	<i>Nyctalus plancyi</i>	无	LC	无	LC	
13	食肉目 Carnivora	鼬科 Mustelidae	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	无	LC	III	LC	*
鸟类动物									
1	鸡形目 Alliformes	雉科 Phasianidae	环颈雉	<i>Phasianuscolchicus</i>	无	LC	无	LC	*
2	雁形目 Anseriformes	鸭科 Anatidae	翘鼻麻鸭	<i>Tadornatadorna</i>	无	LC	无	LC	*
3			赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>	无	LC	无	LC	*

序号	目	科	种中文名	种拉丁名	国家重点保护野生动物	中国生物多样性红色名录	CITES	IUCN	保护级别
4			罗纹鸭	<i>Mareca falcata</i>	无	NT	无	NT	*
5			绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	无	LC	I	LC	*
6			斑嘴鸭	<i>Anas zonorhyncha</i>	无	LC	无	LC	*
7			绿翅鸭	<i>Anas crecca</i>	无	LC	无	LC	*
8			鹊鸭	<i>Bucephala clangula</i>	无	LC	无	LC	*
9			普通秋沙鸭	<i>Mergus merganser</i>	无	LC	无	LC	*
10			红头潜鸭	<i>Aythya ferina</i>	无	LC	无	LC	*
11			青头潜鸭	<i>Aythya baeri</i>	一级	CR	无	CR	I
12			白眼潜鸭	<i>Aythya nyroca</i>	无	NT	无	NT	*
13			凤头潜鸭	<i>Aythya fuligula</i>	无	LC	无	LC	*
14	鸕鷀目	鸕鷀科	小鸕鷀	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	无	LC	无	LC	*
15	Podicipediformes	Podicipedidae	凤头鸕鷀	<i>Podiceps cristatus</i>	无	LC	无	LC	*
16	鸽形目	鸠鸽科	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	无	LC	无	无	*
17	Columbiformes	Columbidae	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	无	LC	无	LC	*
18	夜鹰目	夜鹰科	普通夜鹰	<i>Caprimulgus indicus</i>	无	LC	无	LC	*
19	Caprimulgiformes	雨燕科	普通雨燕	<i>Apus apus</i>	无	LC	无	LC	*
20		Apodidae	白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	无	LC	无	LC	*
21	鹃形目	杜鹃科	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	无	LC	无	LC	*

序号	目	科	种中文名	种拉丁名	国家重点保护野生动物	中国生物多样性红色名录	CITES	IUCN	保护级别
22	Cuculiformes	Cuculidae	大杜鹃	<i>Cuculuscanorus</i>	无	LC	无	LC	*
23	鹤形目 Gruiformes	秧鸡科 Rallidae	普通秧鸡	<i>Rallus indicus</i>	无	LC	无	LC	*
24			黑水鸡	<i>Gallinulachloropus</i>	无	LC	无	LC	*
25			白骨顶	<i>Fulicaatra</i>	无	LC	无	LC	*
26	鹤形目 Charadriiformes	反嘴鹬科 Recurvirostridae	黑翅长脚鹬	<i>Himantopus himantopus</i>	无	LC	无	LC	*
27			反嘴鹬	<i>Recurvirostra avosetta</i>	无	LC	无	LC	*
28		鸻科 Charadriidae	凤头麦鸡	<i>Vanellus vanellus</i>	无	LC	无	NT	*
29			灰头麦鸡	<i>Vanellus cinereus</i>	无	LC	无	LC	*
30			金眶鸻	<i>Charadrius dubius</i>	无	LC	无	LC	*
31			环颈鸻	<i>Charadrius alexandrinus</i>	无	LC	无	LC	*
32			蒙古沙鸻	<i>Charadrius mongolus</i>	无	LC	无	LC	*
33			扇尾沙锥	<i>Gallinago gallinago</i>	无	LC	无	LC	*
34		鹬科 Scolopacidae	黑尾塍鹬	<i>Limosa limosa</i>	无	LC	无	NT	*
35			中杓鹬	<i>Numenius phaeopus</i>	无	LC	无	LC	*
36			红脚鹬	<i>Tringa totanus</i>	无	LC	无	LC	*
37			泽鹬	<i>Tringa stagnatilis</i>	无	LC	无	LC	*
38			青脚鹬	<i>Tringa nebularia</i>	无	LC	无	LC	*
39			白腰草鹬	<i>Tringa ochropus</i>	无	LC	无	LC	*

序号	目	科	种中文名	种拉丁名	国家重点保护野生动物	中国生物多样性红色名录	CITES	IUCN	保护级别
40			林鹧	<i>Tringaglareola</i>	无	LC	无	LC	*
41			矶鹧	<i>Actitishypoleucos</i>	无	LC	无	LC	*
42			红腹滨鹧	<i>Calidriscanutus</i>	无	VU	无	NT	*
43			三趾滨鹧	<i>Calidris alba</i>	无	LC	无	LC	*
44			红颈滨鹧	<i>Calidrisruficollis</i>	无	LC	无	NT	*
45			小滨鹧	<i>Calidrisminuta</i>	无	DD	无	LC	
46			青脚滨鹧	<i>Calidristemminckii</i>	无	LC	无	LC	*
47			长趾滨鹧	<i>Calidrissubminuta</i>	无	LC	无	LC	*
48			尖尾滨鹧	<i>Calidrisacuminata</i>	无	LC	无	LC	*
49			弯嘴滨鹧	<i>Calidrisferruginea</i>	无	LC	无	NT	*
50			黑腹滨鹧	<i>Calidrisalpina</i>	无	LC	无	LC	*
51			红颈瓣蹼鹧	<i>Phalaropuslobatus</i>	无	LC	无	LC	
52		三趾鹑科 Turnicidae	黄脚三趾鹑	<i>Turnixtanki</i>	无	LC	无	LC	*
53		燕鸻科 Lareolidae	普通燕鸻	<i>Glareolamaldivarum</i>	无	LC	无	LC	*
54		鸥科	红嘴鸥	<i>Chroicocephalusridibundus</i>	无	LC	无	LC	*
55		Laridae	渔鸥	<i>Ichthyaetusichthyaetus</i>	无	无	无	无	
56			黑尾鸥	<i>Laruscrassirostris</i>	无	LC	无	LC	*

序号	目	科	种中文名	种拉丁名	国家重点保护野生动物	中国生物多样性红色名录	CITES	IUCN	保护级别
57			普通海鸥	<i>Laruscanus</i>	无	LC	无	LC	*
58			西伯利亚银鸥	<i>Larusmithsonianus</i>	无	LC	无	LC	*
59			红嘴巨燕鸥	<i>Hydroprogneaspia</i>	无	LC	无	LC	*
60			白额燕鸥	<i>Sternulaalbifrons</i>	无	LC	无	LC	*
61			普通燕鸥	<i>Sterna hirundo</i>	无	LC	无	LC	*
62			灰翅浮鸥	<i>Chlidoniashybrida</i>	无	LC	无	LC	*
63			白翅浮鸥	<i>Chlidoniasleucopterus</i>	无	LC	无	LC	*
64	鸂鶒目 Suliformes	鸂鶒科 Phalacrocoracidae	普通鸂鶒	<i>Phalacrocorax carbo</i>	无	LC	无	LC	*
65		鸛科 Threskiornithidae	白琵鹭	<i>Platalealeucorodia</i>	二级	NT	II	LC	II
66			大麻鳎	<i>Botaurus stellaris</i>	无	LC	无	LC	*
67			黄斑苇鳎	<i>Ixobrychussinensis</i>	无	LC	无	LC	*
68			栗苇鳎	<i>Ixobrychuscinnamomeus</i>	无	LC	无	LC	*
69			夜鹭	<i>Nycticoraxnycticorax</i>	无	LC	无	LC	*
70			池鹭	<i>Ardeolabacchus</i>	无	LC	无	LC	*
71			牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>	无	LC	无	LC	*

序号	目	科	种中文名	种拉丁名	国家重点保护野生动物	中国生物多样性红色名录	CITES	IUCN	保护级别
72			苍鹭	<i>Ardeacinerea</i>	无	LC	无	LC	*
73			草鹭	<i>Ardeapurpurea</i>	无	LC	无	LC	*
74			大白鹭	<i>Ardea alba</i>	无	LC	无	LC	*
75			中白鹭	<i>Ardea intermedia</i>	无	LC	无	LC	*
76			白鹭	<i>Egrettaarzetta</i>	无	LC	无	LC	*
77	鹰形目 Accipitriformes	鸮科 Pandionidae	鸮	<i>Pandion haliaetus</i>	二级	NT	II	LC	II
78		鹰科 Accipitridae	黑翅鸢	<i>Elanus caeruleus</i>	二级	NT	II	LC	II
79			雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	二级	LC	II	LC	II
80			白腹鸢	<i>Circus spilonotus</i>	二级	NT	II	LC	II
81			白尾鸢	<i>Circus cyaneus</i>	二级	NT	II	LC	II
82			鹊鸢	<i>Circus melanoleucos</i>	二级	NT	II	LC	II
83	鸮形目 Strigiformes	鸱鸮科 Strigidae	纵纹腹小鸮	<i>Athene noctua</i>	二级	LC	II	LC	II
84	犀鸟目 Bucerotiformes	戴胜科 Upupidae	戴胜	<i>Upupa epops</i>	无	LC	无	LC	*
85	佛法僧目 Coraciiformes	翠鸟科 Alcedinidae	普通翠鸟	<i>Alcedoatthis</i>	无	LC	无	LC	*
86	啄木鸟目 Piciformes	啄木鸟科 Picidae	大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>	无	LC	无	LC	*
87	隼形目	隼科	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	二级	LC	II	无	II

序号	目	科	种中文名	种拉丁名	国家重点保护野生动物	中国生物多样性红色名录	CITES	IUCN	保护级别
88	Falconiformes	Falconidae	红脚隼	<i>Falco amurensis</i>	二级	NT	II	LC	II
89	雀形目 Passeriformes	卷尾科 Dicruridae	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	无	LC	无	LC	*
90		伯劳科 Laniidae	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	无	LC	无	LC	*
91			棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	无	LC	无	LC	*
92		鸦科 Corvidae	灰喜鹊	<i>Cyanopicyanurus</i>	无	LC	无	LC	*
93			喜鹊	<i>Pica pica</i>	无	LC	无	LC	*
94			小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	无	LC	无	LC	
95		山雀科 Paridae	大山雀	<i>Parus cinereus</i>	无	LC	无	无	*
96		百灵科 Alaudidae	云雀	<i>Alauda arvensis</i>	二级	LC	III	LC	*
97		扇尾莺科 Cisticolidae	棕扇尾莺	<i>Cisticola juncidis</i>	无	LC	无	LC	*
98		苇莺科 Acrocephalidae	东方大苇莺	<i>Acrocephalus orientalis</i>	无	LC	无	LC	*
99			厚嘴苇莺	<i>Arundinaxa edon</i>	无	LC	无	LC	*
100		蝗莺科 Locustellidae	矛斑蝗莺	<i>Locustella lanceolata</i>	无	NT	无	LC	*
101		燕科 Hirundinidae	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	无	LC	无	LC	*
102			金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>	无	LC	无	LC	*

序号	目	科	种中文名	种拉丁名	国家重点保护野生动物	中国生物多样性红色名录	CITES	IUCN	保护级别
103		鹎科 Pycnonotidae	白头鹎	<i>Pycnonotussinensis</i>	无	LC	无	LC	*
104		柳莺科 Phylloscopidae	黄腰柳莺	<i>Phylloscopusproregulus</i>	无	LC	无	LC	*
105	黄眉柳莺		<i>Phylloscopusinornatus</i>	无	LC	无	LC	*	
106		莺鹟科 Sylviidae	棕头鸦雀	<i>Sinosuthorawebbiana</i>	无	LC	无	LC	*
107		绣眼鸟科 Zosteropidae	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>	无	LC	无	LC	*
108		椋鸟科 Sturnidae	灰椋鸟	<i>Spodiopsarcineraceus</i>	无	LC	无	LC	*
109		鸫科 Turdidae	斑鸫	<i>Turduseunomus</i>	无	LC	无	LC	*
110			红胁蓝尾鸫	<i>Tarsigercyanurus</i>	无	LC	无	LC	*
111			北红尾鸫	<i>Phoenicurusauoreus</i>	无	LC	无	LC	*
112			黑喉石鸫	<i>Saxicola maurus</i>	无	无	无	无	*
113			北灰鸫	<i>Muscicapadaurica</i>	无	LC	无	LC	*
114		雀科 Passeridae	麻雀	<i>Passer montanus</i>	无	LC	无	LC	*
115		鹑科 Motacillidae	白鹑	<i>Motacilla alba</i>	无	LC	无	LC	*
116			黄鹑	<i>Motacillatschutschensis</i>	无	LC	无	LC	*
117			灰鹑	<i>Motacillacinerea</i>	无	LC	无	LC	*

序号	目	科	种中文名	种拉丁名	国家重点保护野生动物	中国生物多样性红色名录	CITES	IUCN	保护级别
118			田鸫	<i>Anthus richardi</i>	无	LC	无	LC	*
119			水鸫	<i>Anthus spinoletta</i>	无	LC	无	LC	*
120		燕雀科 Fringillidae	金翅雀	<i>Chloris sinica</i>	无	LC	无	LC	*
121		鸫科 Emberizidae	三道眉草鸫	<i>Emberizacioides</i>	无	LC	无	LC	*
122			小鸫	<i>Emberizapusilla</i>	无	LC	无	LC	*
123			黄喉鸫	<i>Emberiza elegans</i>	无	LC	无	LC	*

注：保护级别包括：I 国家 I 级保护动物，II 国家 II 级保护动物，*天津市重点保护

4.5.3.2 水生生物调查

项目区的水生生物主要为浮游植物、浮游动物、鱼类和底栖生物,主要分布在北大港湿地自然保护区、大港滨海湿地及自然岸线和古海岸与湿地国家级自然保护区。浮游植物、浮游动物和底栖动物在北大港湿地自然保护区、大港滨海湿地及自然岸线物种丰富度较高。根据《大港 500 千伏输变电工程穿越天津市北大港湿地自然保护区生态环境影响论证报告》,沿线浮游植物主要有硅藻门、甲藻门和金藻门。优势种为窄隙角毛藻 (*Chaetoceros affinis var. affinis*)、密连角毛藻 (*Chaetoceros densus*)、尖刺伪菱形藻 (*Pseudo-nitzschia pungens*)、泰晤士旋鞘藻 (*Helicotheca tamesis*)、微小原甲藻 (*Prorocentrum minimum*) 5 种。浮游动物主要为节肢动物、腔肠动物、毛颚动物、脊索动物、棘皮动物和环节动物,占优势的浮游动物为太平纺锤水蚤 (*Acartia pacifica*)、桡足类无节幼虫 (*Copepoda nauplii*)、短角长腹剑水蚤 (*Oithona brevicornis*)、小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*) 等。底栖动物主要包括棘皮动物、软体动物、节肢动物、环节动物、脊椎动物 5 个门的物种。鱼类主要分布在北大港湿地自然保护区,以人工养殖经济鱼类为主,包括鲫鱼 (*Carassius auratus*)、鲤鱼 (*Cyprinus carpio*)、青鱼 (*Mylopharyngodon piceus*)、赤眼鳟 (*Squaliobarbus curriculus*)、鲢鱼 (*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙鱼 (*Aristichthys nobilis*)、花鲷 (*Nimbochromis livingstonii*)、鲈鱼 (*Lateolabrax japonicus*)、鳊鱼 (*Siniperca chuatsi*)、泥鳅 (*Misgurnus anguillicaudatus*) 等,没有国家珍稀和濒危鱼类。调查中发现的鱼类与底栖动物名录见表 4.5-9。

表4.5-9 本工程调查中发现的鱼类与底栖动物名录

序号	目	科	物种	拉丁名
1	鲱形目	鲱科	斑鲱	<i>Clupanodon punctatus</i>
2		鳀科	赤鼻棱鳀	<i>Thrissa kammalensis</i>
3			鳀	<i>Engraulis japonicus</i>
4			黄鲫	<i>Setipinna taty</i>
5	石首鱼科	黄姑鱼	<i>Nibea albiflora</i>	
6		小黄鱼	<i>Larimichthys polyactis</i>	
7	鲳科	银鲳	<i>Pampus argenteus</i>	
8	锦鳎科	方氏云鳎	<i>Enedrias fangi</i>	
9	鲈形目	鰕虎鱼科	鮡尖尾鰕虎鱼	<i>Chaeturichthys hexanema</i>
10			钝尖尾鰕虎鱼	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>
11			鰕虎鱼	<i>Ctenogobius giurinus</i>
12			红狼牙鰕虎鱼	<i>Odontamblyopus rubicundus</i>

序号	目	科	物种	拉丁名
13			钟馗鰕虎鱼	<i>Triaenopogon barbatus</i>
14			斑尾复鰕虎鱼	<i>Synechogobius ommaturus</i>
15			纹缟鰕虎鱼	<i>Tridentiger trigonocephalus</i>
16		鮠科	鰕鱼	<i>Siniperca chuatsi</i>
17		鲭科	蓝点马鲛	<i>Scomberomorus niphonius</i>
18		鱧科	多鳞鱧	<i>Sillago sihama</i>
19		鲷科	花鲷	<i>Nimbochromis livingstonii</i>
20		真鲈科	鲈鱼	<i>Lateolabrax japonicus</i>
21		带鱼科	小带鱼	<i>Eupleurogrammus muticus</i>
22		鲉形目	鲉科	鲃
23	鳎形目	舌鳎科	短吻红舌鳎	<i>Cynoglossus joyneri</i>
24		鲆科	褐牙鲆	<i>Paralichthys olivaceus</i>
25	鲷形目	鲷科	油鲷	<i>Sphyrna pinguis</i>
26		鲷科	鲷	<i>Liza haematocheila</i>
27	十足目	对虾科	东方对虾	<i>Penaeus orientalis</i>
28			中国对虾	<i>Fenneropenaeus chinensis</i>
29			鹰爪糙对虾	<i>Trachysalambria curvirostris</i>
30		鼓虾科	鲜明鼓虾	<i>Alpheus heterocarpus</i>
31		鼓虾科	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
32		长臂虾科	葛氏长臂虾	<i>Palaemon gravieri</i>
33		枪虾总科	鞭腕虾	<i>Lysmata vittata</i>
34		藻虾科	海蜚虾	<i>Latreutes anoplonyx</i>
35		梭子蟹科	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
36			日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>
37		长脚蟹科	隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>
48		关公蟹科	日本关公蟹	<i>Dorippe japonica</i>
39		口足目	虾蛄科	口虾蛄
40	八腕目	蛸科	短蛸	<i>Octopus ocellatus</i>
41			长蛸	<i>Octopus variabilis</i>
42	半翅目	蝉科	黑蚱蝉	<i>Cryptotympana atrata</i> <i>Fabricius</i>
43	蚌目	蚌科	背角无齿蚌	<i>Anodonta woodiana</i>
44	鲤形目	鳅科	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
45		鲤科	鲢鱼	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
46			青鱼	<i>Mylopharyngodon piceus</i>
47			鳙鱼	<i>Aristichthys nobili</i>
48			鲫鱼	<i>Carassius auratus</i>
49			草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>
50			鲤鱼	<i>Cyprinus carpio</i>

序号	目	科	物种	拉丁名
51			柳根鱼	<i>Phoxinus lago-wskii</i>
52			银飘鱼	<i>Pseudolaubuca sinensis</i>
53			赤眼鳟	<i>Squaliobarbus curriculus</i>
54	鲶形目	鲶科	鲶鱼	<i>Silurus asotus</i>
55	枪形目	枪乌贼科	火枪乌贼	<i>Loligo beka</i>
56	蜻蜓目	蜻科	黄蜻	<i>Pantala flavescens Fabricius</i>
57	中腹足目	田螺科	中国圆田螺	<i>Cipangopaludina chinensis</i>

4.5.4 生态敏感区域调查

4.5.4.1 北大港湿地自然保护区

北大港湿地既是天津市自然保护区，又是国际重要湿地。北大港湿地是世界八大重要候鸟迁徙通道之一——东亚-澳大利西亚迁徙路线的重要驿站，具有生物多样性丰富、生态系统完整的典型特征，同时也是中国第 319 号重点鸟区，鸟类资源丰富，具有较高的生态特殊性与综合保护价值，满足国际重要湿地的核心指标。根据国家林业和草原局公告（2020 年第 15 号）（指定国际重要湿地），经《湿地公约》秘书处按程序核准，北大港湿地被列入《国际重要湿地名录》，成为我国 64 处国际重要湿地之一。

北大港湿地自然保护区位于天津市滨海新区南部，地理范围在东经 117°11'~117°37'和北纬 38°26'~38°57'之间，属于“自然生态系统”类别中的“内陆湿地和水域生态系统类型”的自然保护区，以内陆湿地为主，同时含有部分浅海湿地。

北大港湿地自然保护区分为三个区域，分别为北大港水库与独流减河区域、李二湾及沿海滩涂区域、钱圈水库区域。其中北大港水库与独流减河区域主要包括北大港水库的部分区域和独流减河河滩区域。李二湾及沿海滩涂区域主要包括李二湾及沿海滩涂缓冲区和沙井子水库及李二湾南部实验区。

保护区总面积 348.87km²，包括核心区、缓冲区和实验区。核心区是最具保护价值的区域，主要位于北大港水库西侧，面积为 115.72km²，占自然保护区面积的 33.17%，核心区内实行严格保护，保持其生态系统和物种不受人为了的干扰，保持丰富的生物多样性。核心区以保护生态系统、珍稀濒危鸟类及其栖息地为目的，保持自然生态系统和珍稀濒危鸟类种群繁衍的自然状态。缓冲区范围包括核心区外围 100m、李二湾及东侧沿海滩涂、沙井子水库西侧，面积为 91.96km²，

占保护区面积 26.36%，该区内只允许进入从事科学研究及观测活动。缓冲区的作用是缓解外界压力，防止人为活动对核心区造成影响，对核心区生态质量的起到缓冲保护的作用。实验区包括独流减河下游河滩、北大港水库东侧、沙井子水库、钱圈水库、李二湾南侧区域，面积为 141.19km²，占保护区面积 40.47%。实验区内可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、生态旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。在有效保护的前提下，合理利用和经营资源，最终达到改善区域经济的目标。

北大港湿地自然保护区主要保护对象是湿地生态系统及其生物多样性包括鸟类和其他野生动物、珍稀濒危物种资源。主要保护对象主要分布在北大港水库与独流减河区域、李二湾及沿海滩涂区域、钱圈水库区域。

北大港湿地自然保护区植物总计 50 科 120 属 159 种。其中，蕨类植物 1 科 1 属 1 种，双子叶植物 37 科 91 属 117 种，单子叶植物 12 科 28 属 41 种。从植物组成方面来看，草本植物种类所占比例为 76.10%，木本植物种类所占比例为 11.00%。除怪柳、西伯利亚白刺、枸杞、野生榆树、酸枣等外，其余均为栽培树种，如国槐、刺槐、旱柳、绦柳、毛白杨等。种类最集中的科分别为禾本科、菊科、豆科、藜科、蓼科、十字花科等。该区域内的野生植被组成中多为盐生植物，其中，数量较多的有藜科的盐地碱蓬、碱蓬、中亚滨藜、地肤、灰菜，蓝雪科的二色补血草、中华补血草，禾本科的芦苇、獐毛等。盐生植物的分布具有带状、斑块状的特点，常见某种植物形成单优种群落。沙井子水库及李二湾南侧试验区分布的植物主要为芦苇、紫花山莴苣、鹅绒藤等，没有国家重点保护植物的分布。

根据收集到的北大港湿地自然保护区相关资料，保护区现有脊椎动物 350 种，其中哺乳类 20 种，鸟类 271 种，两栖类 6 种，爬行类 16 种，鱼类 37 种。国家重点保护野生动物 69 种，均为鸟类。其中国家 I 级重点保护野生动物 20 种，分别为青头潜鸭 (*Aythya baeri*)、中华秋沙鸭 (*Mergus squamatus*)、白头硬尾鸭 (*Oxyuraleucocephala*)、大鸨 (*Otis tarda*)、白鹤 (*Grus leucogeranus*)、丹顶鹤 (*Grus japonensis*)、白头鹤 (*Grus monacha*)、黑嘴鸥 (*Saundersilarussaundersi*)、遗鸥 (*Ichthyaetus relictus*)、黑鹳 (*Ciconia nigra*)、东方白鹳 (*Ciconia boyciana*)、彩鹳 (*Plegadis falcinellus*)、黑脸琵鹭 (*Platalea*

minor)、黄嘴白鹭 (*Egrettaeulophotes*)、卷羽鹈鹕 (*Pelecanuscrispus*)、乌雕 (*Clangaclanga*)、金雕 (*Aquila chrysaetos*)、白肩雕 (*Aquila heliaca*)、白尾海雕 (*Haliaeetus albicilla*)、黄胸鹀 (*Emberiza aureola*)；国家 II 级重点保护野生动物 49 种,分别是赤颈鸊鷉、角鸊鷉、卷羽鹈鹕、黄嘴白鹭、白琵鹭、疣鼻天鹅、大天鹅、小天鹅、白额雁、鸳鸯、鸮、黑翅鸢、黑鸢、白腹鹞、白尾鹞、鹊鹞、雀鹰、普通鳶、大鳶、毛脚鳶、乌雕、红隼、红脚隼、灰背隼、燕隼、游隼、白枕鹤、灰鹤、红角鸮、纵纹腹小鸮、长耳鸮、短耳鸮、东方角鸮等。在世界自然保护联盟 (IUCN) 红色名录中,保护区鸟类极危物种 (Critically Endangered, CR) 有青头潜鸭、白鹤；濒危物种 (Endangered, EN) 有东方白鹳、黑脸琵鹭、中华秋沙鸭、丹顶鹤、黄胸鹀；易危物种 (Vulnerable, VU) 有卷羽鹈鹕、黄嘴白鹭、鸿雁、小白额雁、长尾鸭、乌雕、白肩雕、白枕鹤、白头鹤、大鸮、大杓鹀、遗鸥；近危物种 (Near Threatened, NT) 有罗纹鸭、白眼潜鸭、日本鹌鹑、半蹼鹀、黑尾塍鹀、白腰杓鹀、震旦鸦雀、红颈苇鹀。从鸟类区系特征来看, 249 种鸟类隶属于 17 目 50 科。其中, 古北界 129 种, 占 51.81%；东洋界 102 种, 占 40.96%；广布种 18 种, 占 7.23%。从居留类型看, 以旅鸟占优势, 共 207 种, 占 63.69%。这些受保护动物集中分布于核心区。

参考《大港 500 千伏输变电工程穿越天津市北大港湿地自然保护区生态环境影响论证报告》、《大港 500 千伏输变电工程 (二期) 对永久性保护生态区域生态环境影响论证报告》、《大港 500 千伏输变电工程对天津北大港湿地自然保护区重点保护野生动植物影响评价报告》等专题报告, 结合资料收集和现场调查, 沿线区域有哺乳类、两栖类、爬行类、鸟类和昆虫 171 种, 隶属 31 目 68 科, 其中以鸟类物种和数量最多, 共 17 目, 44 科, 123 种。评价区记录到国家重点保护野生鸟类 11 种, 其中国家 I 级保护野生鸟类 1 种, 为青头潜鸭；国家 II 级保护野生鸟类 10 种, 分别为白琵鹭、鸮、黑翅鸢、雀鹰、白腹鹞、白尾鹞、鹊鹞、纵纹腹小鸮、红隼、红脚隼。根据多年资料, 国家一级保护野生鸟类青头潜鸭迁徙期会偶尔在北排水河活动,。白琵鹭则在迁徙期水位较低的人工鱼塘可以偶尔观测到觅食和停歇。活动范围比较大的鹰形目、鸮形目和隼形目等猛禽则在北大港湿地中广布存在。北大港湿地自然保护区主要鸟类与线路的位置关系见附图 32。

本工程 500kV 输电线路穿越北大港湿地保护区试验区约 9.5km, 于实验区内

立塔 19 基, 占地类型主要为虾池鱼塘。本工程线路在南部实验区北排水河与沧浪渠之间穿越, 穿越评价区主要为人工湿地, 包括水产养殖场、北排水河和沧浪渠, 水产养殖场主要分布在北排水河与沧浪渠中间位置。路线周边主要为禾草型湿地植被型和盐生湿地植被型。禾草型湿地植被型的主要优势植物为芦苇, 该群系在水产养殖池塘以及北排水河、沧浪渠的两岸都有分布。一般生长在淡水水域, 少有半淡水半咸水水域, 水深不超过 1m。植物群落种类较少, 结构较简单, 主要伴生的植物有白茅、水稗子、盐地碱蓬。盐生湿地植被型的主要优势种为盐地碱蓬, 土壤含盐量均在 0.3% 以上, 主要分布在北排水河的两侧, 生长在芦苇草丛下方。北排水河及南侧实验区内的池塘主要以经济鱼类为主, 包括鱼类 11 种分别是泥鳅、鲢鱼、青鱼、鳙鱼、鲫鱼、草鱼、鲤鱼、柳根鱼、银飘鱼和赤眼鳟。从渔获量结构分析, 鲫鱼的数量最多, 鲤鱼次之。评价区水域没有国家珍稀和濒危保护鱼类。

4.5.4.2 古海岸与湿地国家级自然保护区

天津古海岸与湿地国家级自然保护区总面积 35913 公顷。其中, 核心区面积 4515 公顷, 缓冲区面积 4334 公顷, 实验区面积 27064 公顷。保护区范围在东经 117°14'35"—117°46'34", 北纬 38°33'40"—39°32'02"之间。由牡蛎礁、七里海湿地区域, 贝壳堤青坨子区域、老马棚口区域、邓岑子区域、板桥农场区域、上古林区域、新桥区域、巨葛庄区域、中塘区域、大苏庄区域、沙井子区域和翟庄子区域 12 块区域组成。保护区设 6 处核心区, 分别为表口牡蛎礁核心区、七里海湿地核心区、青坨子贝壳堤核心区、邓岑子贝壳堤核心区、上古林贝壳堤核心区、巨葛庄贝壳堤核心区。

1984 年 12 月, 天津市人民政府下发津政办函〔1984〕101 号文件, 同意建立《南郊区贝壳堤自然保护区》, 定为市级自然保护区, 保护区面积为 100 公顷。1992 年 10 月, 国务院下发国函〔1992〕166 号文件, 批准保护区晋升为国家级自然保护区, 保护区面积由 100 公顷扩大为 99000 公顷。2009 年 9 月, 国务院下发国办函〔2009〕92 号文件, 同意保护区总面积由 99000 公顷调整至 35913 公顷。

保护区是以贝壳堤、牡蛎礁构成的珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境及其生态系统, 作为主要保护对象的海洋和海岸生态系统类型自然保护区。贝壳堤、牡蛎

礁及古瀉湖湿地共存是保护区的最大特色,在世界上也属罕见。(1)贝壳堤:保护区东端有四道贝壳堤,它们和美国路易斯安那州贝壳堤、南美苏里南贝壳堤一起在地质界享有盛名,为世界三大著名贝壳堤。这四道贝壳堤是由潮汐、风浪将近海海底贝壳搬运、堆积、波筑而成。其走向基本平行于海岸线。四道贝壳堤的总跨度约 36 公里,相邻两堤间最大距离约 18 公里,南北方向绵延长达约 60 公里。它们自西向东(即由陆向海)依次分别称为第Ⅳ道、第Ⅲ道、第Ⅱ道、第Ⅰ道贝壳堤,序数越高的,形成的年代越早;第Ⅰ道贝壳堤北起天津汉沽区蛭头沽,经天津开发区、驴驹河、高沙岭、白水头直到大港区马棚口一带,距今约 700-500 年;第Ⅱ道贝壳堤北起东丽区白沙岭,向南经津南区邓岑子、板桥农场三分场至大港区上古林一带,距今约 2500 年;第Ⅲ道贝壳堤北起东丽区荒草坨,向南经崔家码头、巨葛庄、中塘直至薛卫台一带,距今约 4000 年;第Ⅳ道贝壳堤从北向南分布在大港甜水井、大苏庄、树园子直到河北省境内,距今约 5000 年。贝壳堤的年代标志着渤海湾西岸古海岸线的大致位置,是古海岸及海、陆变迁的重要佐证和珍贵遗迹,是沧海桑田的真实记录。(2)牡蛎礁:牡蛎礁是保护区另一地质遗迹,形成于天津滨海平原海河以北,宁河区、宝坻区境内潮白河与蓟运河下游地带,其分布集中在宝坻南部、宁河中部及东部地区,最典型地段是宁河区表口村的牡蛎礁核心区。牡蛎礁是死的和活牡蛎的天然堆积体,牡蛎礁基本属于潮下带、半咸水泻湖河口环境的生物堆积体,形成于距今 7000-3000 年间。牡蛎礁由长重蛎和近江重蛎组成,剖面堆积层次清晰,最厚的可达 5 米,这在西太平洋各边缘滨海平原实属罕见。牡蛎礁堆积掩埋的过程也反映了该地区的海、陆变迁史。牡蛎礁和贝壳堤一样是天津自然保护区独具特色的古海岸遗迹。(3)生物资源:保护区现有鸟类 180 多种;其中国家一级重点保护鸟类 10 余种,世界濒危鸟类红皮书中的濒危鸟类 6 种,亚太地区具有特殊意义迁徙水鸟名录中的鸟类 5 种;爬行类动物 6 种;两栖类动物 4 种;甲壳类 8 种;环节类 2 种;哺乳类动物 5 目 6 科 13 种;软体类 2 纲 19 科 28 种;鱼类 7 目 9 科 50 种;昆虫类 10 目 56 科 155 属 164 种;植物种类 44 科 114 属 165 种。

本工程 500kV 输电线路避让古海岸与湿地国家级自然保护区,距古海岸与湿地国家级自然保护区的老马棚口区域实验区最近距离约为 250m。

4.5.4.3 天津市生态保护红线“（四）海岸带区域”

本项目 500kV 输电线路需要穿越天津市生态保护红线“（四）海岸带区域”中李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线及天津市海洋生态红线区天津大港滨海湿地红线区。

（1）李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线

李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线，包括北大港湿地自然保护区沙井子-李二湾区域及津岐公路以东的盐田、滩涂区域。天津北大港湿地自然保护区分为三个区域，分别为北大港水库与独流减河区域、李二湾及沿海滩涂区域、钱圈水库区域。其中，李二湾及沿海滩涂区域主要包括李二湾及沿海滩涂缓冲区和沙井子水库及李二湾南部实验区。本项目输电线路路径涉及李二湾及沿海滩涂区域中的李二湾南部实验区，与北大港湿地自然保护区实验区重叠。

本项目穿越李二湾南部实验区，共设置 19 座塔基，类型为钻孔灌注桩基础，占地类型主要为虾池鱼塘。

（2）大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线

天津市生态保护红线大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线位于邻近京津冀海域行政界线区划区域以及永定新河防潮闸上游区域，根据自然岸线、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划定了大神堂牡蛎礁国家级海洋特别保护区、汉沽重要渔业海域、大港滨海湿地、北塘旅游休闲娱乐区以及大神堂自然岸线 5 个生态红线区域，面积 10673 公顷。

大港滨海湿地海洋特别保护区面积 7633 公顷。

大港滨海湿地海洋生态保护红线区面积 10673 公顷。

辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区总面积为 2321900 公顷，其中核心面积 962500 公顷，实验区总面积为 1359400 公顷。

因上述四区部分重叠，生态调查针对大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线、大港滨海湿地海洋特别保护区、大港滨海湿地海洋生态保护红线区、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区。

大港滨海湿地及自然岸线位于青静黄北治导线至京津冀南海域界线之间海域。

本区域主要保护对象是滨海滩涂湿地生态系统、贝类资源及其栖息环境,恢复滩涂湿地栖息环境和浅海生物多样性基因库并进行重要经济鱼类、贝类增殖,目前现状用地主要为海水养殖塘。

参考《大港 500 千伏输变电工程海域使用论证报告书》与《大港 500 千伏输变电工程——不可避让生态保护红线论证报告》及实地调查,共记录浮游植物 29 种,隶属于硅藻、甲藻、金藻三个植物门。优势种为窄隙角毛藻 (*Chaetoceros affinis* var. *affinis*)、密连角毛藻 (*C.densus*)、尖刺伪菱形藻 (*Pseudo-nitzschia pungens*)、泰晤士旋鞘藻 (*Helicotheca tamesis*)、微小原甲藻 (*Prorocentrum minimum*) 5 种;浮游动物 23 种,其中节肢动物 14 种,腔肠动物 2 种,毛颚动物 1 种,脊索动物 1 种,棘皮动物 1 种,环节动物 1 种;占优势的浮游动物为太平纺锤水蚤 (*Acartia pacifica*)、桡足类无节幼虫 (*Copepoda nauplii*)、短角长腹剑水蚤 (*Oithona brevicornis*)、小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*),共 4 种;底栖生物 49 种,隶属于棘皮、软体、节肢、环节、脊椎 5 个门类。生物量组成以软体动物和棘皮动物占优势。并鉴定出潮间带生物 5 个门类 30 种潮间带生物,其中软体动物 18 种,甲壳动物 7 种,环节动物 3 种,腕足动物和腔肠动物各 1 种。滩涂渔业资源种类繁多,大约有 80 多种,主要渔获种类有 30 多种。其中底栖鱼类有鲈鱼、梭鱼、梅童鱼等;中上层鱼类有青鳞鱼、黄鲫等;无脊椎动物有对虾、毛虾、脊尾白虾等,底栖贝类有毛蚶、牡蛎、红螺等。但项目沿线区域多为已废弃的海虾养殖塘,与海域基本无联系,整体生物状况较一般。

本工程沿大港滨海湿地及自然岸线生态保护红线的西边界附近穿越,穿越约 5km,于海水养殖虾池鱼塘内立塔 10 基。线路走向平行于红线西边界边缘,四周景观为连片虾池鱼塘,沿驳岸有芦苇、碱蓬群落呈线性分布,海水养殖虾池鱼塘与现有滩涂有道路、未利用地隔离,为封闭水体,与外界海水无水力交换。

4.5.4.4 天津市永久性保护生态区域

本工程 500kV 输电线路涉及天津市永久性保护生态区域 8 处,涉及林带、河流、湿地等类型,林带类型包括南港高速公路(规划)交通干线防护林带、南港二线铁路(规划)交通干线防护林带、环渤海城际高速铁路(规划)两侧防护林带、654 铁路(规划)两侧防护林带、沿海防护林带等 5 处;河流类型包括子牙新

河等1处；水库类型包括北大港水库等1处；湿地类型包括古海岸与湿地国家级自然保护区等1处。

新建大港500kV变电站站用电源10kV引接线路2.1km，穿越天津市永久性保护生态区域2处，涉及林带类型。具体穿越林带类型包括654铁路（规划）两侧防护林带、沿海防护林带等2处。

根据《大港 500 千伏输变电工程（二期）对永久性保护生态区域生态环境影响论证报告》及实地调查，沿线天津市永久性保护生态区域调查区有高等植物 49 种，隶属于 25 科 47 属，其中落叶乔木 9 种，落叶灌木 7 种，多年生草本 11 种，一年生草本 20 种，缠绕草本 2 种。植物区系以华北成分为主。种子植物主要以禾本科、菊科、豆科和蔷薇科的种类为最多，其次为百合科、莎草科、伞形科、毛茛科、十字花科及石竹科。草本植物多于木本植物。木本植物大多为人工栽培，均为天津及周边地区常见植物种类，草本植物因大都是野生种类。现场调查期间，未发现国家重点保护野生植物和珍稀濒危植物。

本项目论证区内生态系统类型包括农田生态系统、森林生态系统、聚落生态系统、水体与湿地生态系统和其它生态系统 5 大类，其中以其水体与湿地生态系统面积最大，占总面积的 69.17%。

农田生态系统：农田生态系统主要分布在项目起点处，组分为旱地，种植的农作物主要为小麦。农田生态系统是人工建立的生态系统，农田中的动植物种类较少，群落的结构单一，不仅受自然规律的制约，主要受人类活动的影响。农田生态系统承担着为人类提供食物的重任，同时间接的供养了部分农田生物，包括动物和微生物。

森林生态系统：主要分布在北排水河两侧，为人工林，优势树种主要为落叶乔木，包括白蜡树、枣树、加杨及榆树等，群落结构较为简单，不具有明显的群落垂直结构，物种组成单一。由于距离周边人工环境较远，人为活动较少，受干扰较小。森林生态系统主要发挥着水源涵养、水土保持、碳汇、净化大气、绿化、生物多样性保护、调节气候等作用。

聚落生态系统：马棚口村、新马棚口村、S11 海滨高速、S106 津岐公路以及一些工业厂区、光伏场区位于论证区内。其在满足居民的生产、生活、游憩、交通活动中所发挥的重要作用。同时，随着大量车流、客流、物流、信息流的涌入，

促使第三产业迅速繁荣, 拉动经济增长。

水体与湿地生态系统: 主要为河流湿地和人工湿地两类。河流湿地主要为青静黄排水渠及子牙新河, 人工湿地主要为北大港及周边的人工鱼塘。湿地的生态功能主要有调节区域小气候, 蓄洪防旱功能; 保持生物多样性等。由于论证区水体与湿地生态系统受人为干扰较小, 可以有效的发挥其生态功能。

本项目位于天津市滨海新区, 区内动物资源丰富。根据文献记载及科学考察报告的历史调查数据, 滨海新区有哺乳类、两栖类、爬行类、鸟类、昆虫等 7 大类物种。参考《大港 500kV 输变电工程穿越天津市北大港湿地自然保护区生态环境影响论证报告》、《大港 500 千伏输变电工程(二期)对永久性保护生态区域生态环境影响论证报告》《大港 500 千伏输变电工程对天津北大港湿地自然保护区重点保护野生动植物影响评价报告》等专题报告及实地调查、访问调查及参考文献资料, 并结合野生动物的栖息地类型、活动范围及生活习性等因素, 评价区内的农田、人工林和聚落生态系统, 受人类活动影响较大, 周边野生动物的种类相对较少, 主要以鸟类和小型哺乳类动物为主。

本次现场调查期间, 评价区内未发现国家重点保护及珍稀野生动物。根据《大港 500 千伏输变电工程对天津北大港湿地自然保护区重点保护野生动植物影响评价报告》, 在南部实验区记录到的珍稀物种较少, 国家 II 级保护野生鸟类中白琵鹭迁徙期常利用该区域觅食和停歇。活动范围比较大的鹰形目、鸮形目和隼形目等猛禽则在北大港湿地中广布存在, 其中常见的猛禽有红隼、白尾鹞、白腹鹞、鹊鹞等 9 种, 均为国家 II 级保护野生动物。这些物种是该工程最可能影响到的保护鸟类物种。

4.6 地表水环境

4.6.1 地表水环境功能区划

(1) 地表水系调查

本工程涉及的河道为子牙新河、青静黄排水渠, 子牙新河属于子牙河水系, 青静黄排水渠属于大清河水系。根据《天津市水系规划(2008-2020年)》, 本工程附近的地表水水系功能定位表见表 4.6-1。本工程与附近地表水水系相对位置关系见附图 34。

表4.6-1 本工程附近的地表水水系功能定位表

河道名称	流经区县	设计流量 (m ³ /s)	河道长度 (km)	河道宽度 (m)	主导功能	控制水质标准	水源控制要求
子牙新河	静海区、滨海新区	5500	29	220-360	行洪、排涝、生态廊道	IV	地表水
青静黄排水渠	静海区、大港	184	46.8	90	排涝、输水、灌溉、生态廊道	IV	地表水

(2) 水功能调查

根据《海河流域天津市水功能区划报告》(天津市人民政府 2017 年 3 月 17 日批复),海河流域在天津市境内共划分了 76 个一级水功能区,区划河长 1705.85km,区划湖库面积 337.38km²。其中有保护区 3 个,缓冲区 23 个,开发利用区 50 个,无保留区。在进行一级区划时,突出了优先保护饮用水源地的原则,将最重要的地表水供水水源地划为保护区;将跨省界河流、省界河段之间的衔接河段划为缓冲区;其余大部分市境内的河段、水域,均划为开发利用区。

海河流域二级水功能区划是在流域一级水功能区划的开发利用区中进行划分的,依据《水功能区划分标准》,结合河道沿线的用水需求,在开发利用区内共划分出 58 个二级水功能区,二级水功能区区划河长总计 1377.85km,区划湖库面积总计 224km²。58 个二级水功能区中有饮用水源区 4 个、工业用水区 9 个、农业用水区 30 个、景观娱乐用水区 12 个、过渡区 1 个、排污控制区 2 个。

本工程附近的子牙新河属于天津市一级水功能区划中子牙河水系中子牙新河缓冲区和子牙新河开发利用区,缓冲区主要指协调省际间、矛盾突出的地区间用水关系,以及在保护区与开发利用区相接时,为了满足保护水质要求而划定的水域;开发利用区主要是满足工农业生产、城镇生活、渔业和景观娱乐等多种用水要求的水域;同时还有二级水功能区中的子牙新河农业用水区,是以满足农业灌溉用水需要为目的的水域。起始断面为太平村,终止断面为子牙新河主槽闸,水质代表断面为子牙新河主槽闸上,长 21.2km,水质目标为 IV 类。

本工程附近的青静黄排水渠属于天津市一级水功能区划中大清河水系中青静黄排水渠开发利用区,主要是满足工农业生产、城镇生活、渔业和景观娱乐等多种用水要求的水域;同时还有二级水功能区中的北青静黄排水渠农业用水区,是以满足农业灌溉用水需要为目的的水域。起始断面为大庄子,终止断面为青静

黄防潮闸，水质代表断面为青静黄防潮闸，长 38.3km，水质目标为 IV 类。

4.6.2 地表水环境质量

根据《2021 年滨海新区政府工作报告》，2020 年水环境质量持续改善。新建、扩建污水处理厂 5 座，提标改造 26 座，污水处理能力达到 85 万吨/日，城镇污水集中处理率达 95% 以上。实施南北水系连通工程。完成 24 个片区雨污分流改造。突出打好渤海综合治理攻坚战。12 条入海河流全部消劣，修复岸线 8.8 公里、海洋湿地 647 公顷，高水平完成近岸海域水质考核指标，153 公里海岸线生态功能不断提升。

根据《2019 年天津市生态环境状况公报》，2019 年天津市近岸海域优良（一、二类）水质比例为 81.0%，同比增加 31.0 个百分点，较 2014 年增加 51.0 个百分点，连续 4 年消除劣四类，主要污染因子无机氮浓度同比下降 13.9%，较 2014 年下降 49.5%。生态环境部《近岸海域水质目标考核方案（暂行）》涉及天津市 6 个考核点位，优良水质比例 83.3%，同比增加 16.6 个百分点，优于国家考核要求。天津市共 12 条入海河流，包括 8 条国控入海河流，4 条市控入海河流，2019 年，海河、子牙新河、北排水河等 7 条国控入海河流实现稳定消劣，独流减河及 4 条市控河流于年底实现消劣。主要污染物高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮和总磷年均浓度同比分别下降 13.4%、27.7%、47.4% 和 26.7%；与基准年（2014 年）相比，分别下降 56.4%、67.9%、84.0% 和 53.5%。

本工程 500kV 输电线路均为架空线路，在跨越子牙新河、青静黄排水渠时不涉及河水面，无涉水工程。根据天津市生态环境局发布的 2020 年天津市近岸海域环境监测信息，本工程地表水水质状况见表 4.6-2。

表4.6-2 本工程地表水水质状况

河流名称	断面名称	监测年月	水质类别	主要污染因子
子牙新河	马棚口防潮闸	2020.1	劣 V 类	化学需氧量
		2020.2	劣 V 类	化学需氧量、高锰酸盐指数
		2020.3	V 类	——
		2020.4	V 类	——
		2020.5	劣 V 类	化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数
		2020.6	IV 类	——
		2020.7	IV 类	——
		2020.8	IV 类	——
		2020.9	IV 类	——

		2020.10	IV类	——
		2020.11	IV类	——
		2020.12	IV类	——
青静黄排水渠	青静黄排水渠 防潮闸	2020.1	V类	——
		2020.2	劣V类	高锰酸盐指数
		2020.3	劣V类	高锰酸盐指数
		2020.4	V类	——
		2020.5	劣V类	高锰酸盐指数
		2020.6	V类	——
		2020.7	V类	——
		2020.8	V类	——
		2020.9	V类	——
		2020.10	V类	——
		2020.11	劣V类	高锰酸盐指数
		2020.12	V类	——
		2020.10	劣V类	化学需氧量
		2020.11	V类	——
		2020.12	V类	——
注：主要污染因子按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准评价。				

4.7 海洋环境

本节内容引自《大港 500 千伏输变电工程海域使用论证报告书》。

4.7.1 海洋水文动力环境

4.7.1.1 水文动力环境现状调查

根据《天津南港工业区围填海整体评估水文测验与水下地形测量报告》(南京水利科学研究院、江苏省水文水资源勘测局扬州分局、扬州文水科技咨询有限公司, 2019年4月), 2018年11月27日~12月20日, 江苏省水文水资源勘测局扬州分局组织技术人员在南港工业区海域进行现场查勘、设站、平面与高程控制测量, 潮位观测, 流速、流向测验, 悬移质泥沙取样与分析, 海底底质采集与颗粒分析。天津南港工业区海域水文测验平面布置及测量内容见表 4.7-1。

表4.7-1 天津南港工业区海域水文测验平面布置及测量内容一览表

项目	编号	位置或坐标				测量内容
		x(m)	y(m)	N(° ' ")	E(° ' ")	
潮位 观测	Z ₁	工作船码头		38:45:30.48	117:35:49.14	潮位, 观测 15d 以上
	Z ₂	张巨港码头		38:33:52.92	117:34:53.76	潮位 (测验期同步)
测流 测沙 垂线	V ₂	4298077.839	567518.397	38:48:45.8359	117:46:38.4864	流速, 流向; 含沙量
	V ₃	4288441.382	566245.739	38:43:33.7142	117:45:42.4168	流速, 流向; 含沙量, 风情
	V ₆	4288392.958	578142.162	38:43:28.6472	117:53:54.8289	流速, 流向; 含沙量
	V ₇	4277942.603	558862.866	38:37:55.1521	117:40:33.5997	*
	V ₈	4279083.429	568171.455	38:38:29.7456	117:46:58.8211	*
	V ₉	4277644.024	581583.790	38:37:38.9961	117:56:12.7369	*
说 明	平面系统: 1954 年北京坐标系 (中央子午线为 118°30')					

(1) 潮位

大潮水文测验期间实测最高潮位为 2.45m; 最低潮位为-0.55m。涨落潮历时特征为涨潮历时短于落潮历时; 潮差特征为涨潮潮差略大于落潮潮差。

小潮水文测验期间实测最高潮位为 2.59m; 最低潮位为 0.25m。涨落潮历时特征为涨潮历时短于落潮历时; 潮差特征为涨潮潮差略大于落潮潮差。

综合考察各站大小潮观测资料, 潮位过程呈现非正规半日潮特征, 具体有:
①大潮期与小潮期涨、落潮平均历时均为 6h 左右, 涨落潮历时特征为涨潮历时均短于落潮历时。②涨、落潮平均潮差, 无论大潮还是小潮, 涨落潮平均潮差基本相近。

(2) 海流

①流速

大潮期潮流。落潮期实测最大测点流速 0.50m/s。落潮期平均流速最大值 0.29m/s; 最小值 0.15m/s。涨潮期实测最大测点流速 0.69m/s。涨潮期平均流速最大值 0.33m/s; 最小值 0.18m/s。

小潮期潮流。落潮期实测最大测点流速 0.34m/s。落潮期平均流速最大值 0.19m/s; 最小值 0.12m/s。涨潮期实测最大测点流速 0.52m/s。涨潮期平均流速最大值 0.24m/s; 最小值 0.15m/s。

②流向

大潮最大流时流向。最大落潮流速的流向, 各垂线的表层流向与平均流向的偏离较小。最大涨潮流速的流向, 各垂线的表层流向与平均流向的偏离较小。

小潮最大流时流向。最大落潮流速的流向, 各垂线的表层流向与平均流向的

偏离较小。最大涨潮流速的流向,各垂线的表层流向与平均流向的偏离较小。

(3) 泥沙

由本次大、小潮型各垂线悬移质含沙量测定资料可见,各垂线平均含沙量在 2.9~25.7mg/L 之间,各垂线测点含沙量在 2.9~48.2mg/L 之间。总体来看,本海区此次大小潮测验期间含沙量较小,差异性不显著,除在涨急、落急附近含沙量相对较大外,无其他明显规律性。相对来看,独流减河河口两侧垂线区域处海水则较清,含沙量很低。

(4) 底质颗粒

底质采样点分布在天津南港工业区海域。在底质采样点中,现场观感主要为粘土,少量为粉砂和砂,均为细颗粒沉积,呈灰色、灰褐色,质均滑感,可塑性。

总体上,底质泥沙颗粒粒径 d (mm) 由最大级-最小级共分为 7 级,分别为: [0.25,0.5)、[0.125,0.25)、[0.063,0.125)、[0.016,0.063)、[0.004,0.016)、[0.001,0.004)、[0,0.001)。天津南港工业区海域底质分布比较均匀,整个区间的所有底质大部分为粘土质粉砂 (YT, 占总采样点数的 97.3%), 较少部分为粉砂 (T, 占总采样点数的 2.4%)、砂质粉砂 (ST, 占总采样点数的 0.3%), 其中少量颗粒较粗的底质集中在独流减河河口附近区域。底质样本中,砂平均含量为 1.32%,粉砂平均含量为 70.43%,粘土平均含量为 28.25%。中值粒径分布在 5.78~14.10 μm 之间,平均中值粒径为 7.69 μm 。

(5) 小结

通过对测验资料进行综合分析得出下述主要结论:

①本次测验期间,各垂线海水均较为清澈,含沙量较小,分异性差,除了少数垂线各测点有上小下大的一般规律外,未呈现出其他明显规律性,造成这种情况的原因主要有以下三个方面:测验期间无径流流入南港工业区海域,不存在外来沙源;测验期间处于低温季节,海水粘滞性较高,客观上不容易起沙;测验期间虽然一度风力大至 5 到 6 级,但由于主导风为西风,系离岸风,导致波浪相对较小,加之区域海流较弱(具体表现为各垂线流速均不大),造成起沙动力不足。

②通过与历史测量成果进行对比,可以发现大部分垂线,特别是外侧垂线流速流向矢量在尺度大小和方向上无明显差异,这表明天津南港工程建设未对海域海流产生显著影响。

4.7.1.2 地形地貌与冲淤

(1) 泥沙运移趋势

① 表层悬沙的平面分布特征

南港海域的悬沙分布具有明显的区域性特点。

横向上看, 由岸至海, 就整个海域而言, 不论潮型、风况等因素如何不同, 该海域含沙量均呈现从近岸至外海递减, 具有明显的层次性。相对较高的含沙区域主要集中在-2m 等深线以内, 其表层含沙量一般在 $0.3\text{kg}/\text{m}^3$ 以上; -2m~-5m 等深线之间的水域含沙量一般为 $0.1\sim 0.3\text{kg}/\text{m}^3$; 在-5m 等深线以外基本为低含沙区, 含沙量一般小于 $0.1\text{kg}/\text{m}^3$ 。

纵向上看, 沿岸线走向, 含沙量的大小及分布范围总体呈现自北向南有所增大的特点, 可能是受到天津港以南海域中独流减河口、歧河口、南排河口向海泄沙和河口附近浅滩分布有关, 含沙量一般为 $0.3\sim 1.0\text{kg}/\text{m}^3$ 。在风浪较大时, 在风浪掀动的影响下, 浅滩泥沙被扰动, 近岸水域可出现 $1.0\text{kg}/\text{m}^3$ 以上的含沙量。

② 不同季节条件表层悬沙的分布特征

发生高含沙的水域主要位于近岸浅滩, 而这些水域又以波浪动力作用为主, 泥沙被波浪掀起后随水流输移, 渤海湾地区不同季节, 风况也不同, 因此季节的变化也反映了不同风况的悬沙分布情况。

渤海湾地区, 冬季向岸风的频率和强度显著增加, 海水的含沙量明显大于夏季, 且冬季盛行北向风, 南部水域风的吹程大, 风浪作用强烈, 因而相应地南部水域的含沙量较北部大; 夏季的水体含沙浓度较低, 因为夏季多为离岸风作用的弱风浪季节, 而且该海域潮流速较小, 大风浪掀沙的作用很少, 所以水体含沙量偏小。

当风向不同时, 其近岸含沙量的分布也有所不同。当海域吹偏 E 向的向岸风近岸的含沙量相对较高, 而偏南或偏北向 (顺岸) 风、偏西向 (离岸) 风近岸含沙量则相对较小。

风速大小也影响着海域含沙量大小和分布, 且总体上呈现随风速增大而增大的趋势。因此来看, 本区水体含沙量的大小主要是由大风浪掀沙造成的, 即大风浪冲刷岸滩掀起大量泥沙悬浮水中, 在涨、落潮流的挟带下沿程输移沉积。

③ 悬沙运动特征

海域悬沙浓度近岸大外海小的分布主要与其所受的动力条件有关。该海域近岸多河口、浅滩，水深相对较小，且底质泥沙粒径较细，在一定的风浪条件下易于悬浮，形成较高含沙量，并随落潮流作用向外海扩散，这也就是通常所说的“波浪掀沙、潮流输沙”。而在外海水域，水深相对较大，波浪作用相对较小，主要以潮流动力为主，泥沙主要来自渤海湾近岸浅滩水域，悬沙随潮流漂移，含量相对较小。

天津港~南排河口岸段基本以独流减河口为界，以北呈 SW 走向，以南呈 SE 走向。根据流速实测资料统计，在独流减河口附近区域范围内，涨潮主流向为 W~W 偏 N 向；落潮主流向为 E 偏 N 向。涨潮段挟带的泥沙主要是向南侧运移，而在落潮段则向北侧运移。

④泥沙运移趋势分析

通过对卫星遥感资料进行分析，海域悬沙浓度近岸大外海小，主要与其所受的动力条件有关。该海域近岸多河口、浅滩，水深相对较小，且底质泥沙粒径较细，在一定风浪条件下易于悬浮，形成较高含沙量，并随落潮流作用向外海扩散；而在外海水域，水深相对较大，波浪作用相对较小，主要以潮流动力为主，泥沙主要来自渤海湾近岸浅滩水域，悬沙随潮流漂移，含量相对较小。

近岸区围垦工程的兴建既可以增加日益紧缺的陆域面积，也可以减小近岸浅滩的范围，使该水域波浪作用下悬浮泥沙量减少，总体上改善周围的泥沙环境，减少悬沙的输移对附近港口的淤积。

(2) 地形地貌与冲淤现状评价

①地形、地貌

本海区海岸带的滩涂及浅海地处渤海湾西北部的海河口，受海浪和河流交汇作用，以及受沿岸各种地质构造、地貌构造和气候等多种因素的控制影响，此地域是一个由多种成因的地貌类型组合的地带。根据海岸带调查，本海区海岸带属于华北拗陷中的渤海拗陷中心，基地构造复杂，主要受 NNE 向断裂构造控制，而呈现一系列的隆起拗陷。

本地区以堆积地貌为基本特征，物质成份以粘土质粉砂、粉砂质粘土、粉砂等细颗粒物质为主，地貌形成年代新，其中大部分在距今 6000~5000 年（全新世中、晚期）以来形成、发育、演化、定型的，其主要地貌类型具有明显的弧形

带分布的特点。渤海湾西岸为典型的淤泥质平原海岸。海岸带宽广低平,形态单一。作为海岸带重要组成部分的海岸滩涂(又称海涂)位于陆地与海洋之间狭长的潮间地带。通常系指海岸线至理论深度基准面—零米线间低潮时出露的滩地。渤海湾西岸滩涂是我国海岸带滩涂中最发育的岸段之一。此段海岸滩涂位于渤海湾西岸海岸滩涂中段。滩涂走向 NE—SW,地势平坦、开阔,海拔高度 0~3.5m,宽度 3000~5300m,坡降 0.71‰~1.28‰。

②冲淤环境分析

由现状岸线冲淤分布可见,现状岸线情况下,南港工业区水域南北两侧冲淤分布趋势相同,亦呈现南北两侧均有淤积,南侧淤积大于北侧。其中南港工业区南侧最大淤积厚度仍达到 3m 左右,淤积范围基本覆盖南港工业区南边界,北侧最大淤积厚度也在 2m 左右,该淤积区范围南北方向从南港工业区北边界到临港产业区南边界,东西方向长约 8km,与南港工业区规划实施后泥沙冲淤趋势一致。建筑物根部水动力最弱,因此淤强相对较大,往外逐渐趋弱。

与南港工业区规划实施后泥沙冲淤趋势不同的是由于南港工业区东南角处尚未封闭,此处形成了以东防波堤与南防波堤为口门的急流区,加上防波堤端头的挑流作用,此处表现为冲刷,内部水域则为淤积,淤积最大厚度约为 3m。

临港产业区以北海域泥沙淤积基本不受工程影响。

综合分析,南港工业区现状岸线一期规划基本实施完毕,其南北两侧的泥沙冲淤分布趋势基本相同,南港工业区东南角处岸线与规划实施后差别较大,泥沙冲淤分布亦不同。

4.7.2 水质环境

4.7.2.1 调查站位

交通运输部天津水运工程科学研究所于 2019 年 5 月、2019 年 11 月在工程附近海域进行了环境质量现状调查,共布设 35 个水质监测站位、18 个沉积物监测站位、21 个生态站位、21 个生物质量站位,海洋环境质量现状调查站位和项目见表 4.7-2。

表4.7-2 2019年区域海洋环境质量现状调查站位和项目

监测 站位	坐标		监测内容
	经度	纬度	
1	117°44'22.77"东	38°51'2.34"北	水质、生态、生物质量

2	117°47'35.21"东	38°51'2.66"北	水质、沉积物、生态、生物质量
3	117°51'16.75"东	38°51'0.50"北	水质
4	117°37'52.06"东	38°49'0.19"北	水质
5	117°41'22.85"东	38°48'53.32"北	水质
6	117°44'19.45"东	38°48'49.92"北	水质、生态、生物质量
7	117°47'32.38"东	38°48'48.50"北	水质、沉积物、生态、生物质量
8	117°51'7.82"东	38°48'45.72"北	水质、沉积物、生态、生物质量
9	117°36'54.56"东	38°45'52.87"北	水质、沉积物、生态、生物质量
10	117°41'21.10"东	38°45'49.89"北	水质
11	117°44'28.92"东	38°45'50.73"北	水质
12	117°47'29.17"东	38°45'45.48"北	水质、沉积物、生态、生物质量
13	117°51'1.57"东	38°45'44.81"北	水质
14	117°37'0.79"东	38°44'2.30"北	水质、沉积物、生态、生物质量
15	117°41'52.48"东	38°43'59.66"北	水质、沉积物、生态、生物质量
16	117°44'27.06"东	38°42'13.28"北	水质
17	117°47'24.81"东	38°42'11.99"北	水质、沉积物、生态、生物质量
18	117°51'1.80"东	38°42'3.64"北	水质
19	117°36'50.10"东	38°38'51.60"北	水质、沉积物、生态、生物质量
20	117°40'44.03"东	38°38'51.16"北	水质
21	117°44'31.93"东	38°38'46.97"北	水质、生态、生物质量
22	117°47'25.84"东	38°38'43.05"北	水质、沉积物、生态、生物质量
23	117°50'56.83"东	38°38'40.01"北	水质、生态、生物质量
24	117°36'50.45"东	38°35'32.31"北	水质、沉积物、生态、生物质量
25	117°40'45.50"东	38°35'22.99"北	水质
26	117°44'28.24"东	38°35'21.05"北	水质、沉积物、生态、生物质量
27	117°47'20.60"东	38°35'16.19"北	水质
28	117°51'0.88"东	38°35'11.69"北	水质、沉积物、生态、生物质量
29	117°40'43.95"东	38°32'45.10"北	水质
30	117°43'46.07"东	38°32'40.18"北	水质、沉积物、生态、生物质量
31	117°47'22.75"东	38°32'33.04"北	水质
32	117°51'0.62"东	38°32'35.15"北	水质、沉积物
33	117°54'18.60"东	38°39'42.13"北	水质、沉积物、生态、生物质量
34	117°56'48.97"东	38°39'38.62"北	水质、沉积物、生态、生物质量
35	117°59'17.55"东	38°39'32.07"北	水质、沉积物、生态、生物质量
C1	117°37'1.44"东	38°50'16.13"北	潮间带
C2	117°35'12.07"东	38°47'5.90"北	潮间带
C3	117°35'7.40"东	38°38'34.21"北	潮间带

4.7.2.2 调查项目

水温、盐度、pH 值、溶解氧、COD、悬浮物、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（Hg、As、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr）。

4.7.2.3 评价标准

各调查站位的评价标准根据近岸海域环境功能区划、海洋功能区划判定。其中，1-23、33-35 等站位位于天津市，24-32 等站位位于河北省。位于天津市的站位根据天津市近岸海域环境功能区划、天津市海洋功能区划判定，超出天津市近

岸海域环境功能区划、海洋功能区划范围的,根据河北省近岸海域环境功能区划、海洋功能区划判定。

海洋环境质量现状调查站位评价标准判定见表 4.7-3。

表4.7-3 海洋环境质量现状调查站位评价标准判定表

站位	评价标准		
	近岸海域环境功能区划	海洋功能区划	取较高
1	4	4	4
2	3	4	3
3	3	4	3
4	4	3	3
5	4	3	3
6	2	2	2
7	2	/	2
8	2	/	2
9	4	4	4
10	4	4	4
11	3	4	3
12	3	4	3
13	3	4	3
14	4	4	4
15	4	4	4
16	3	2	2
17	2	2	2
18	2	2	2
19	2	2	2
20	2	2	2
21	2	2	2
22	2	2	2
23	2	2	2
24	2	2	2
25	2	2	2
26	2	2	2
27	2	2	2
28	/	不劣于现状	不劣于现状
29	2	2	2
30	2	2	2
31	2	2	2
32	/	2	2
33	2	2	2
34	2	2	2
35	2	2	2

由表可见,在全部 35 个水质调查站位中,22 个站位位执行二类海水水质标准,7 个站位执行三类海水水质标准,5 个站位执行四类海水水质标准,1 个站位执行不劣于现状水质。

4.7.2.4 调查结果及评价

2019 年区域海洋水质现状调查结果见表 4.7-4 和表 4.7-5,评价结果见表 4.7-6

和表 4.7-7。

水质调查结果显示,在执行二类水质标准的 22 个站位中,1 个调查站位的无机氮超出二类水质标准限值要求,超标率为 4.5%,最大超标倍数为 0.083,超标原因主要为陆源污染。其余各评价因子均满足相应标准要求。执行不劣于现状水平的 1 个调查站位的各评价因子均满足二类水质标准限值要求。

表4.7-4 2019年5月海洋水质现状调查结果与统计

站号		水温	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	无机氮	磷酸盐	石油类	汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬
		(°C)	(‰)		(mg/L)					(µg/L)							
1	表层	23.2	32.2	8.04	7.22	1.46	19.0	0.138	0.022	24.8	0.024	1.09	3.88	0.455	10.7	0.122	1.54
2	表层	23.4	32.1	8.01	7.16	1.24	21.8	0.194	0.013	20.2	0.042	1.09	5.24	0.605	38.3	0.226	1.57
3	表层	23.2	32.1	8.00	6.90	1.42	33.4	0.198	0.007	23.7	0.022	1.30	5.44	0.336	37.4	0.117	2.20
4	表层	24.3	31.9	7.97	7.54	1.53	29.4	0.146	0.011	26.3	0.026	1.16	6.20	2.93	33.0	0.416	1.86
5	表层	23.5	32.2	8.03	7.30	2.26	36.0	0.161	0.008	41.2	0.034	1.19	6.67	1.87	28.7	0.151	2.30
6	表层	24.2	32.0	8.00	7.70	1.54	25.4	0.168	0.017	26.2	0.024	1.06	4.05	1.99	27.7	0.052	3.80
7	表层	24.3	31.7	7.98	7.62	1.54	30.3	0.149	0.006	26.3	0.023	1.20	3.66	1.83	42.7	0.017	7.21
8	表层	23.6	31.8	7.91	7.05	1.40	25.0	0.148	0.013	23.7	0.025	1.24	8.04	0.971	29.1	0.184	5.15
9	表层	23.4	32.1	8.01	6.94	1.70	30.0	0.188	0.010	30.0	0.023	1.13	2.79	0.03L	39.9	0.126	2.73
10	表层	24.3	32.0	8.00	7.08	1.58	28.3	0.140	0.006	28.2	0.030	1.11	6.67	0.03L	32.5	0.054	1.77
11	表层	24.3	31.7	7.98	7.66	1.78	31.1	0.151	0.017	31.6	0.032	1.29	9.80	0.03L	47.1	0.136	4.47
12	表层	23.6	31.6	7.97	7.38	1.50	27.7	0.156	0.011	26.1	0.033	1.07	4.88	0.03L	30.4	0.034	1.32
13	表层	23.4	31.6	7.90	6.82	1.46	21.4	0.172	0.005	25.3	0.041	1.14	5.25	2.21	10.5	0.054	1.43
14	表层	23.4	31.8	8.01	7.50	1.74	27.7	0.218	0.010	30.3	0.032	1.15	8.22	2.36	25.3	0.121	1.14
15	表层	24.2	31.9	7.98	7.74	1.45	29.4	0.202	0.010	24.5	0.019	1.33	1.82	0.03L	36.6	0.052	1.89
16	表层	24.5	33.1	8.17	7.22	1.46	7.4	0.229	0.015	31.3	0.034	1.15	3.99	0.394	44.1	0.080	2.87
17	表层	23.7	33.0	8.10	7.34	1.54	17.8	0.199	0.009	27.6	0.039	1.15	2.62	0.909	42.5	0.053	1.46
18	表层	24.3	31.6	7.92	7.00	1.60	15.0	0.165	0.011	27.9	0.034	1.17	6.07	0.716	29.6	0.083	2.10
19	表层	23.6	33.1	8.19	6.75	1.46	18.6	0.197	0.015	31.9	0.049	1.53	8.81	0.676	27.5	0.121	3.64
20	表层	24.3	32.9	8.17	6.90	1.34	20.6	0.190	0.017	41.7	0.032	1.03	6.05	0.03L	37.8	0.162	1.39
21	表层	23.7	33.0	8.08	6.71	1.34	19.2	0.226	0.013	25.4	0.031	1.16	5.35	2.27	39.4	0.368	1.22
22	表层	24.2	32.9	8.08	6.94	1.46	22.8	0.208	0.003	17.1	0.036	0.835	9.31	2.78	36.7	0.265	3.97
23	表层	24.6	32.7	8.11	7.05	1.21	20.0	0.154	0.010	22.2	0.035	0.695	6.09	1.92	33.9	0.180	2.44
24	表层	24.2	33.2	8.18	7.34	1.58	34.3	0.214	0.015	23.9	0.034	1.16	7.19	3.47	46.3	0.376	1.29
25	表层	23.4	33.1	8.05	7.42	1.30	24.4	0.252	0.005	23.9	0.029	1.03	3.42	0.562	40.6	0.793	1.94

站号		水温	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	无机氮	磷酸盐	石油类	汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬
		(°C)	(‰)		(mg/L)					(µg/L)							
26	表层	23.4	33.0	8.04	7.32	1.58	21.4	0.325	0.018	27.1	0.039	1.00	5.10	3.28	25.1	0.303	2.67
27	表层	24.6	32.9	7.94	7.50	1.35	19.5	0.239	0.015	27.4	0.031	1.27	8.85	2.40	37.3	0.858	2.51
28	表层	24.3	32.9	8.06	7.66	1.34	16.4	0.236	0.008	18.8	0.027	1.20	6.11	3.83	27.1	0.163	2.51
29	表层	23.4	33.1	8.11	7.46	1.50	35.5	0.224	0.012	19.7	0.027	1.31	9.46	2.65	44.9	0.492	3.15
30	表层	23.4	33.0	7.97	7.14	1.42	36.4	0.256	0.010	25.8	0.03	1.28	6.94	2.73	45.7	0.278	2.70
31	表层	23.7	32.8	8.02	7.22	1.42	36.6	0.256	0.011	21.3	0.028	0.890	8.19	3.74	40.3	0.047	3.07
32	表层	24.5	31.7	7.91	7.30	1.54	25.3	0.167	0.006	25.0	0.026	1.21	5.59	2.97	47.3	0.142	2.55
33	表层	24.1	32.8	8.05	7.54	1.38	19.2	0.214	0.015	19.4	0.028	1.48	5.67	0.056	46.7	0.190	2.25
34	表层	23.8	32.7	8.07	7.42	1.58	16.2	0.193	0.008	25.4	0.026	2.16	5.61	0.116	41.3	0.188	3.11
	底层	23.4	32.7	8.06	7.06	1.50	14.0	0.176	0.017	/	0.027	1.48	5.90	2.96	29.4	0.179	2.36
35	表层	24.3	32.7	8.10	6.90	1.46	9.4	0.152	0.016	39.9	0.023	1.21	6.03	1.10	44.0	0.302	2.61
	底层	23.8	32.8	8.07	6.86	1.62	10.0	0.187	0.010	/	0.026	1.34	9.07	1.04	28.6	0.193	3.20
最大值		24.6	33.2	8.19	7.74	2.26	36.6	0.325	0.022	41.7	0.049	2.16	9.80	3.830	47.3	0.858	7.21
最小值		23.2	31.6	7.90	6.71	1.21	7.4	0.138	0.003	17.1	0.019	0.70	1.82	0.056	10.5	0.017	1.14
平均值		23.9	32.4	8.03	7.23	1.50	23.7	0.194	0.011	26.6	0.030	1.20	6.05	1.811	35.3	0.208	2.58

注：/为未检测，ND 为未检出。

表4.7-5 2019年11月海洋水质现状调查结果与统计

站位	水温 (°C)	盐度(‰)	pH	溶解 氧	化学 需氧 量	悬浮 物	活性 磷酸 盐	硝酸 盐氮	亚硝 酸盐 氮	氨氮	油 类	汞	砷	铜	锌	铅	镉	铬
1	19.2	32.8	7.98	9.03	1.58	5.0	0.010	0.177	0.041	0.042	22.1	0.024	1.09	4.19	37.6	5.12	0.060	1.08
2	19.4	32.5	8.02	9.02	1.54	11.3	0.027	0.183	0.040	0.070	28.3	0.042	1.09	5.69	34.2	3.16	0.158	1.40
3	19.2	32.3	8.01	8.93	1.55	21.6	0.020	0.175	0.031	0.076	25.8	0.022	1.30	4.39	15.2	0.95	0.094	3.68
4	20.3	31.9	7.99	8.71	1.51	13.0	0.027	0.185	0.043	0.067	27.0	0.026	1.16	4.99	24.1	1.32	0.116	1.48
5	19.5	32.1	8.04	8.79	1.46	15.6	0.034	0.204	0.042	0.123	40.7	0.034	1.19	6.09	34.9	2.25	0.057	1.36
6	20.2	32.2	8.03	8.74	1.39	18.2	0.022	0.202	0.042	0.086	25.8	0.024	1.06	5.23	11.7	0.82	0.097	1.01
7	20.3	31.8	7.98	8.91	1.34	21.4	0.019	0.166	0.030	0.105	30.8	0.023	1.20	3.65	12.1	1.29	0.101	1.76
8	19.6	31.9	7.97	8.82	1.30	17.4	0.033	0.191	0.024	0.094	27.0	0.025	1.24	4.70	17.7	1.23	0.090	1.36
9	19.4	32.2	8.01	8.79	1.24	10.4	0.016	0.19	0.045	0.074	23.3	0.023	1.13	7.55	13.7	1.02	0.150	1.12
10	20.3	32.1	8.02	8.79	1.21	4.3	0.014	0.166	0.061	0.048	25.8	0.030	1.11	4.36	10.5	4.72	0.059	1.26
11	20.3	31.8	7.99	8.85	1.18	8.3	0.015	0.173	0.030	0.086	24.5	0.032	1.29	4.56	17.0	4.37	0.125	1.00
12	19.6	31.7	7.98	8.84	1.14	5.8	0.018	0.182	0.030	0.086	25.8	0.033	1.07	4.37	10.0	ND	0.042	1.84
13	19.4	31.6	8.02	8.92	1.09	11.3	0.027	0.166	0.025	0.047	22.1	0.041	1.14	3.14	14.4	4.26	0.064	0.29
14	19.4	31.9	7.99	8.79	1.18	3.7	0.016	0.184	0.055	0.068	23.3	0.032	1.15	3.38	22.8	1.84	0.147	1.56
15	20.2	31.8	7.98	8.82	1.13	14.3	0.014	0.171	0.052	0.060	22.1	0.019	1.33	3.38	26.2	1.25	0.061	0.45
16	20.5	32.9	8.11	8.73	1.20	4.2	0.018	0.177	0.030	0.061	24.5	0.034	1.15	3.88	10.5	0.57	0.134	1.47
17	19.7	33.1	8.07	8.76	1.15	10.7	0.028	0.193	0.032	0.018	20.8	0.039	1.15	4.24	16.4	4.02	0.084	1.04
18	20.3	31.7	7.96	8.79	1.24	4.2	0.010	0.157	0.020	0.059	22.1	0.034	1.17	4.29	22.5	4.04	0.115	3.21
19	19.6	33.2	8.17	9.61	1.68	21.3	0.019	0.199	0.034	0.123	32.0	0.049	1.53	5.94	36.3	4.97	0.064	1.81
20	20.3	32.8	8.18	9.86	1.58	11.6	0.024	0.221	0.039	0.145	42.0	0.032	1.03	5.75	20.8	1.96	0.105	0.82
21	19.7	33.1	8.11	9.90	1.26	8.9	0.009	0.171	0.034	0.092	29.5	0.031	1.16	3.97	17.7	1.36	0.099	3.86
22	20.2	32.8	8.09	9.48	1.30	10.7	0.012	0.187	0.031	0.088	27.0	0.036	0.84	3.19	14.0	1.90	0.053	1.31
23	20.6	32.9	8.08	9.40	1.16	10.3	0.012	0.156	0.023	0.068	22.1	0.035	0.70	5.26	11.2	2.86	0.095	2.62
24	20.2	32.8	7.97	9.05	1.86	132.5	0.029	0.261	0.017	0.022	23.3	0.034	1.16	4.41	10.1	1.65	0.093	1.49
25	19.4	33.3	7.86	9.25	1.59	66.0	0.024	0.232	0.024	0.081	24.5	0.029	1.03	7.08	16.2	2.40	0.089	1.35
26	19.4	33.1	8.06	9.01	1.28	43.7	0.022	0.167	0.036	0.058	28.3	0.039	1.00	5.28	46.4	2.11	0.180	2.68

站 位	水 温 (°C)	盐 度(‰)	pH	溶 解 氧	化 学 需 氧 量	悬 浮 物	活 性 磷 酸 盐	硝 酸 盐 氮	亚 硝 酸 盐 氮	氨 氮	油 类	汞	砷	铜	锌	铅	镉	铬
				(mg/L)							(µg/L)							
27	20.6	33.2	8.13	9.73	1.07	32.7	0.027	0.159	0.035	0.046	27.0	0.031	1.27	4.01	21.9	2.35	0.121	1.16
28	20.3	32.9	8.17	8.65	1.24	84.0	0.025	0.13	0.034	0.025	17.1	0.027	1.20	4.81	18.8	1.62	0.102	1.28
29	19.4	32.8	8.15	9.17	1.13	86.5	0.027	0.169	0.038	0.055	19.6	0.027	1.31	5.06	12.1	0.77	0.092	1.44
30	19.4	32.9	8.15	8.90	1.46	208.0	0.023	0.161	0.046	0.021	20.8	0.030	1.28	3.42	20.7	4.02	0.090	0.33
31	19.7	33.1	8.18	9.32	1.20	49.5	0.027	0.18	0.031	0.054	22.1	0.028	0.89	3.54	12.5	3.78	0.089	1.94
32	20.5	33.2	8.20	8.97	1.12	34.0	0.012	0.165	0.038	0.021	23.3	0.026	1.21	2.82	14.6	4.10	0.022	0.21
33	20.1	32.9	8.19	9.44	1.03	10.3	0.018	0.158	0.025	0.041	19.6	0.028	1.48	1.34	15.9	3.56	0.081	0.66
34 表层	19.8	32.8	8.17	9.25	1.06	11.8	0.018	0.162	0.021	0.038	19.6	0.026	2.16	4.20	13.9	2.93	0.115	2.93
34 底层	19.4	32.8	8.17	9.17	1.02	10.4	0.013	0.145	0.024	0.033	/	0.027	1.48	4.64	11.3	3.47	0.097	1.02
35 表层	20.3	32.9	8.19	9.23	1.05	13.1	0.011	0.153	0.025	0.038	37.0	0.023	1.21	5.71	11.8	3.48	0.149	4.71
35 底层	19.8	32.9	8.19	9.13	1.01	14.7	0.010	0.168	0.020	0.038	/	0.026	1.34	5.63	14.8	4.07	0.166	1.80
最大值	20.6	33.3	8.20	9.90	1.86	208.0	0.034	0.261	0.061	0.145	42.0	0.049	2.16	7.55	46.4	5.12	0.180	4.71
最小值	19.2	31.6	7.86	8.65	1.01	3.7	0.009	0.13	0.017	0.018	17.1	0.019	0.70	1.34	10.0	0.57	0.022	0.21
平均值	19.9	32.6	8.07	9.07	1.28	28.7	0.020	0.178	0.034	0.064	25.6	0.030	1.20	4.54	18.7	2.66	0.099	1.62

注：/为未检测，ND 为未检出。

表4.7-6 2019年5月海水水质评价结果与统计

评价标准	站号		pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	磷酸盐	石油类	汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬
4	1	表层	0.240	0.016	0.292	0.276	0.489	0.050	0.048	0.022	0.078	0.009	0.021	0.012	0.003
3	2	表层	0.210	0.008	0.310	0.485	0.433	0.067	0.210	0.022	0.105	0.061	0.383	0.023	0.008
3	3	表层	0.200	0.082	0.355	0.495	0.233	0.079	0.110	0.026	0.109	0.034	0.374	0.012	0.011
3	4	表层	0.170	0.167	0.383	0.365	0.367	0.088	0.130	0.023	0.124	0.293	0.330	0.042	0.009
3	5	表层	0.230	0.059	0.565	0.403	0.267	0.137	0.170	0.024	0.133	0.187	0.287	0.015	0.012
2	6	表层	0.429	0.324	0.513	0.560	0.567	0.524	0.120	0.035	0.405	0.398	0.554	0.010	0.038
2	7	表层	0.486	0.283	0.513	0.497	0.200	0.526	0.115	0.040	0.366	0.366	0.854	0.003	0.072
2	8	表层	0.686	0.034	0.467	0.493	0.433	0.474	0.125	0.041	0.804	0.194	0.582	0.037	0.052
4	9	表层	0.210	0.047	0.340	0.376	0.222	0.060	0.046	0.023	0.056	未检出	0.080	0.013	0.005
4	10	表层	0.200	0.013	0.316	0.280	0.133	0.056	0.060	0.022	0.133	未检出	0.065	0.005	0.004
3	11	表层	0.180	0.203	0.445	0.378	0.567	0.105	0.160	0.026	0.196	未检出	0.471	0.014	0.022
3	12	表层	0.170	0.079	0.375	0.390	0.367	0.087	0.165	0.021	0.098	未检出	0.304	0.003	0.007
3	13	表层	0.100	0.107	0.365	0.430	0.167	0.084	0.205	0.023	0.105	0.221	0.105	0.005	0.007
4	14	表层	0.210	0.085	0.348	0.436	0.222	0.061	0.064	0.023	0.164	0.047	0.051	0.012	0.002
4	15	表层	0.180	0.172	0.290	0.404	0.222	0.049	0.038	0.027	0.036	未检出	0.073	0.005	0.004
2	16	表层	0.057	0.137	0.487	0.763	0.500	0.626	0.170	0.038	0.399	0.079	0.882	0.016	0.029
2	17	表层	0.143	0.139	0.513	0.663	0.300	0.552	0.195	0.038	0.262	0.182	0.850	0.011	0.015
2	18	表层	0.657	0.022	0.533	0.550	0.367	0.558	0.170	0.039	0.607	0.143	0.592	0.017	0.021
2	19	表层	0.114	0.152	0.487	0.657	0.500	0.638	0.245	0.051	0.881	0.135	0.550	0.024	0.036
2	20	表层	0.057	0.044	0.447	0.633	0.567	0.834	0.160	0.034	0.605	未检出	0.756	0.032	0.014
2	21	表层	0.200	0.168	0.447	0.753	0.433	0.508	0.155	0.039	0.535	0.454	0.788	0.074	0.012
2	22	表层	0.200	0.029	0.487	0.693	0.100	0.342	0.180	0.028	0.931	0.556	0.734	0.053	0.040
2	23	表层	0.114	0.046	0.403	0.513	0.333	0.444	0.175	0.023	0.609	0.384	0.678	0.036	0.024
2	24	表层	0.086	0.179	0.527	0.713	0.500	0.478	0.170	0.039	0.719	0.694	0.926	0.075	0.013
2	25	表层	0.286	0.159	0.433	0.840	0.167	0.478	0.145	0.034	0.342	0.112	0.812	0.159	0.019
2	26	表层	0.314	0.109	0.527	1.083	0.600	0.542	0.195	0.033	0.510	0.656	0.502	0.061	0.027

评价标准	站号		pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	磷酸盐	石油类	汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬
2	27	表层	0.600	0.282	0.450	0.797	0.500	0.548	0.155	0.042	0.885	0.480	0.746	0.172	0.025
2	28	表层	0.257	0.339	0.447	0.787	0.267	0.376	0.135	0.040	0.611	0.766	0.542	0.033	0.025
2	29	表层	0.114	0.178	0.500	0.747	0.400	0.394	0.135	0.044	0.946	0.530	0.898	0.098	0.032
2	30	表层	0.514	0.023	0.473	0.853	0.333	0.516	0.150	0.043	0.694	0.546	0.914	0.056	0.027
2	31	表层	0.371	0.075	0.473	0.853	0.367	0.426	0.140	0.030	0.819	0.748	0.806	0.009	0.031
2	32	表层	0.686	0.140	0.513	0.557	0.200	0.500	0.130	0.040	0.559	0.594	0.946	0.028	0.026
2	33	表层	0.286	0.260	0.460	0.713	0.500	0.388	0.140	0.049	0.567	0.011	0.934	0.038	0.023
2	34	表层	0.229	0.177	0.527	0.643	0.267	0.508	0.130	0.072	0.561	0.023	0.826	0.038	0.031
2		底层	0.257	0.022	0.500	0.587	0.567	未检测	0.135	0.049	0.590	0.592	0.588	0.036	0.024
2	35	表层	0.143	0.048	0.487	0.507	0.533	0.798	0.115	0.040	0.603	0.220	0.880	0.060	0.026
2		底层	0.229	0.094	0.540	0.623	0.333	未检测	0.130	0.045	0.907	0.208	0.572	0.039	0.032
最大值			0.686	0.339	0.565	1.083	0.600	0.834	0.245	0.072	0.946	0.766	0.946	0.172	0.072
最小值			0.057	0.008	0.290	0.276	0.100	0.049	0.038	0.021	0.036	0.009	0.021	0.003	0.002
注：/为未检测，ND 为未检出。															

表4.7-7 2019年11月海水水质评价结果与统计

评价标准	站号	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	磷酸盐	石油类	汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬
4	1	0.180	0.292	0.316	0.520	0.222	0.044	0.048	0.022	0.084	0.102	0.075	0.006	0.002
3	2	0.220	0.374	0.385	0.733	0.900	0.094	0.210	0.022	0.114	0.316	0.342	0.016	0.007
3	3	0.210	0.335	0.388	0.705	0.667	0.086	0.110	0.026	0.088	0.095	0.152	0.009	0.018
3	4	0.190	0.325	0.378	0.738	0.900	0.090	0.130	0.023	0.100	0.132	0.241	0.012	0.007
3	5	0.240	0.309	0.365	0.923	1.133	0.136	0.170	0.024	0.122	0.225	0.349	0.006	0.007
2	6	0.343	0.464	0.463	1.100	0.733	0.516	0.120	0.035	0.523	0.164	0.234	0.019	0.010
2	7	0.486	0.527	0.447	1.003	0.633	0.616	0.115	0.040	0.365	0.258	0.242	0.020	0.018
2	8	0.514	0.439	0.433	1.030	1.100	0.540	0.125	0.041	0.470	0.246	0.354	0.018	0.014
4	9	0.210	0.240	0.248	0.618	0.356	0.047	0.046	0.023	0.151	0.020	0.027	0.015	0.002
4	10	0.220	0.274	0.242	0.550	0.311	0.052	0.060	0.022	0.087	0.094	0.021	0.006	0.003
3	11	0.190	0.362	0.295	0.723	0.500	0.082	0.160	0.026	0.091	0.437	0.170	0.013	0.005
3	12	0.180	0.321	0.285	0.745	0.600	0.086	0.165	0.021	0.087	ND	0.100	0.004	0.009
3	13	0.220	0.330	0.273	0.595	0.900	0.074	0.205	0.023	0.063	0.426	0.144	0.006	0.001
4	14	0.190	0.236	0.236	0.614	0.356	0.047	0.064	0.023	0.068	0.037	0.046	0.015	0.003
4	15	0.180	0.272	0.226	0.566	0.311	0.044	0.038	0.027	0.068	0.025	0.052	0.006	0.001
2	16	0.114	0.505	0.400	0.893	0.600	0.490	0.170	0.038	0.388	0.114	0.210	0.027	0.015
2	17	0.229	0.457	0.383	0.810	0.933	0.416	0.195	0.038	0.424	0.804	0.328	0.017	0.010
2	18	0.543	0.478	0.413	0.787	0.333	0.442	0.170	0.039	0.429	0.808	0.450	0.023	0.032
2	19	0.057	0.780	0.560	1.187	0.633	0.640	0.245	0.051	0.594	0.994	0.726	0.013	0.018
2	20	0.086	0.936	0.527	1.350	0.800	0.840	0.160	0.034	0.575	0.392	0.416	0.021	0.008
2	21	0.114	0.899	0.420	0.990	0.300	0.590	0.155	0.039	0.397	0.272	0.354	0.020	0.039
2	22	0.171	0.774	0.433	1.020	0.400	0.540	0.180	0.028	0.319	0.380	0.280	0.011	0.013
2	23	0.200	0.786	0.387	0.823	0.400	0.442	0.175	0.023	0.526	0.572	0.224	0.019	0.026
2	24	0.514	0.604	0.620	1.000	0.967	0.466	0.170	0.039	0.441	0.330	0.202	0.019	0.015
2	25	0.829	0.626	0.530	1.123	0.800	0.490	0.145	0.034	0.708	0.480	0.324	0.018	0.014
2	26	0.257	0.528	0.427	0.870	0.733	0.566	0.195	0.033	0.528	0.422	0.928	0.036	0.027
2	27	0.057	0.931	0.357	0.800	0.900	0.540	0.155	0.042	0.401	0.470	0.438	0.024	0.012
2	28	0.057	0.457	0.413	0.630	0.833	0.342	0.135	0.040	0.481	0.324	0.376	0.020	0.013
2	29	0.000	0.580	0.377	0.873	0.900	0.392	0.135	0.044	0.506	0.154	0.242	0.018	0.014
2	30	0.000	0.481	0.487	0.760	0.767	0.416	0.150	0.043	0.342	0.804	0.414	0.018	0.003

评价标准	站号	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	磷酸盐	石油类	汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬
2	31	0.086	0.674	0.400	0.883	0.900	0.442	0.140	0.030	0.354	0.756	0.250	0.018	0.019
2	32	0.143	0.612	0.373	0.747	0.400	0.466	0.130	0.040	0.282	0.820	0.292	0.004	0.002
2	33	0.114	0.752	0.343	0.747	0.600	0.392	0.140	0.049	0.134	0.712	0.318	0.016	0.007
2	34 表层	0.057	0.646	0.353	0.737	0.600	0.392	0.130	0.072	0.420	0.586	0.278	0.023	0.029
2	34 底层	0.057	0.580	0.340	0.673	0.433	/	0.135	0.049	0.464	0.694	0.226	0.019	0.010
2	35 表层	0.114	0.688	0.350	0.720	0.367	0.740	0.115	0.040	0.571	0.696	0.236	0.030	0.047
2	35 底层	0.114	0.603	0.337	0.753	0.333	/	0.130	0.045	0.563	0.814	0.296	0.033	0.018
最大值		0.829	0.936	0.620	1.350	1.133	0.840	0.245	0.072	0.708	0.994	0.928	0.036	0.047
最小值		0.000	0.236	0.226	0.520	0.222	0.044	0.038	0.021	0.063	0.020	0.021	0.004	0.001
注：/为未检测，ND 为未检出。														

4.7.3 沉积物环境

4.7.3.1 调查站位

交通运输部天津水运工程科学研究所于 2019 年 5 月在工程附近海域进行了环境质量现状调查, 共布设 18 个沉积物监测站位, 海洋环境质量现状调查站位和项目见表 4.7-2。

4.7.3.2 调查项目

汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳。

4.7.3.3 调查结果及评价

2019 年 5 月区域海洋沉积物质量现状调查结果见表 4.7-8, 评价结果见表 4.7-9。

表4.7-8 2019年5月海域沉积物调查结果与统计

站号	汞	砷	铜	铅	镉	铬	锌	石油类	硫化物	有机碳
	(mg/kg)									(%)
2	0.062	3.45	20.7	45.2	1.40	78.3	86.3	344	85.7	0.58
7	0.062	3.37	25.0	24.9	0.048	73.8	89.4	76.2	45.0	0.55
8	0.072	2.89	18.0	30.4	1.00	86.5	85.0	170	62.7	0.63
9	0.039	3.09	21.5	93.9	0.039	71.6	90.1	196	57.8	0.51
12	0.033	3.92	20.0	27.8	0.027	66.3	84.9	96.7	44.7	0.46
14	0.028	3.81	22.5	21.1	0.111	62.9	80.8	39.1	22.8	0.37
15	0.032	3.83	17.9	21.7	0.049	64.5	79.1	100	38.3	0.55
17	0.041	3.87	23.0	27.7	0.048	63.8	90.9	141	5.4	0.47
19	0.037	4.28	17.6	26.1	0.118	82.5	98.4	131	113	0.49
22	0.044	4.10	12.4	26.8	0.221	64.7	111	79.5	21.3	0.38
24	0.052	4.27	23.2	24.2	0.815	73.4	95.6	75.9	9.0	0.79
26	0.056	3.89	21.7	26.3	0.039	61.7	193	115	80.3	0.62
28	0.057	4.11	22.5	24.2	0.050	66.9	81.5	29.9	17.6	0.41
30	0.042	3.43	26.7	28.0	0.177	54.7	82.3	66.9	6.1	0.35
32	0.050	3.39	24.1	33.2	0.046	70.9	87.3	39.2	16.6	0.27
33	0.026	3.14	23.5	31.2	0.195	71.3	83.0	97.3	67.8	0.44
34	0.047	3.35	21.0	30.6	0.071	51.3	87.6	148	18.2	0.36
35	0.073	3.78	37.8	28.6	0.053	86.5	101	45.4	108	0.32
最大值	0.073	4.28	37.8	93.9	1.400	86.5	193	344	113	0.79
最小值	0.026	2.89	12.4	21.1	0.027	51.3	79.1	29.9	5.4	0.27
平均值	0.047	3.67	22.2	31.8	0.250	69.5	94.8	111	45.6	0.48

表4.7-9 2019年5月海域沉积物现状评价结果与统计

评价标准	站号	有机碳	汞	砷	铜	铅	镉	铬	锌	石油类	硫化物
2	2	0.19	0.12	0.05	0.21	0.35	0.93	0.52	0.25	0.34	0.17
1	7	0.28	0.31	0.17	0.71	0.42	0.10	0.92	0.60	0.15	0.15
1	8	0.32	0.36	0.14	0.51	0.51	2.00	1.08	0.57	0.34	0.21
3	9	0.13	0.04	0.03	0.11	0.38	0.01	0.27	0.15	0.13	0.10
2	12	0.15	0.07	0.06	0.20	0.21	0.02	0.44	0.24	0.10	0.09
3	14	0.09	0.03	0.04	0.11	0.08	0.02	0.23	0.13	0.03	0.04
3	15	0.14	0.03	0.04	0.09	0.09	0.01	0.24	0.13	0.07	0.06
1	17	0.24	0.21	0.19	0.66	0.46	0.10	0.80	0.61	0.28	0.02
1	19	0.25	0.19	0.21	0.50	0.44	0.24	1.03	0.66	0.26	0.38
1	22	0.19	0.22	0.21	0.35	0.45	0.44	0.81	0.74	0.16	0.07
1	24	0.40	0.26	0.21	0.66	0.40	1.63	0.92	0.64	0.15	0.03
1	26	0.31	0.28	0.19	0.62	0.44	0.08	0.77	1.29	0.23	0.27
1	28	0.21	0.29	0.21	0.64	0.40	0.10	0.84	0.54	0.06	0.06
1	30	0.18	0.21	0.17	0.76	0.47	0.35	0.68	0.55	0.13	0.02
1	32	0.14	0.25	0.17	0.69	0.55	0.09	0.89	0.58	0.08	0.06
1	33	0.22	0.13	0.16	0.67	0.52	0.39	0.89	0.55	0.19	0.23
1	34	0.18	0.24	0.17	0.60	0.51	0.14	0.64	0.58	0.30	0.06
1	35	0.16	0.37	0.19	1.08	0.48	0.11	1.08	0.67	0.09	0.36
最大值		0.40	0.37	0.21	1.08	0.55	2.00	1.08	1.29	0.34	0.38
最小值		0.09	0.03	0.03	0.09	0.08	0.01	0.23	0.13	0.03	0.02

由表可知,调查设 18 个沉积物调查站位,12 个调查站位执行一类沉积物标准,2 个调查站位执行二类沉积物标准,3 个调查站位执行三类沉积物标准,1 个调查站位沉积物要求不劣于现状水平。调查结果表明,在执行一类沉积物标准的 12 个调查站位中 1 个调查站位的铜、2 个调查站位的镉、3 个调查站位的铬和 1 个调查站位的锌超出一类沉积物标准限值要求,超标率分别为 8.3%、16.7%、25.0%和 8.3%,最大超标倍数分别为 0.08、1.00、0.08 和 0.29。其余各评价因子均满足标准要求。执行不劣于现状水平的 1 个调查站位的各评价因子均满足一类沉积物标准限值要求。

4.7.4 生态和生物资源环境

4.7.4.1 生态环境现状调查与评价

海洋生态环境现状调查资料引自交通运输部天津水运工程科学研究所于 2019 年 5 月(春季)以及 2019 年 11 月(秋季)在本工程附近海域的调查资料,共布设 21 个生态站位,见表 4.7-2。

(1) 2019 年 5 月(春季)

①叶绿素 a

调查海域各站叶绿素 a 含量变化范围为 2.07~12.3 $\mu\text{g/L}$,平均值 6.09 $\mu\text{g/L}$ 。

最高值出现在调查海域的 22 号站，最低值出现在调查海域的 35 号站。调查海域叶绿素 a 平面分布呈中部区域和西北近岸区域较高的特征。

②浮游植物

调查海域共出现浮游植物 37 种，隶属于硅藻、甲藻两个植物门，其中，硅藻门 31 种，甲藻门 6 种。调查海域浮游植物密度变化范围在 $(2.00\sim 854.99)\times 10^4$ 个/ m^3 之间，平均密度为 78.72×10^4 个/ m^3 。浮游植物平面分布趋势为西高东低的态势。各站位浮游植物多样性指数在 0.41~2.97 之间，平均指数为 1.93。本次调查中优势种为窄隙角毛藻 (*Chaetoceros affinis* var. *affinis*)、密连角毛藻 (*Chaetoceros densus*)、尖刺伪菱形藻 (*Pseudo-nitzschia pungens*)、泰晤士旋鞘藻 (*Helicotheca tamesis*)、微小原甲藻 (*Prorocentrum minimum*) 5 种。调查站位浮游植物群落特征指数见表 4.7-10。

表4.7-10 2019年5月调查站位浮游植物群落特征指数

站号	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰度 (d)
1	1.18	0.74	0.16
2	1.54	0.97	0.18
6	0.53	0.18	0.51
7	0.41	0.26	0.16
8	2.16	0.77	0.54
9	1.38	0.49	0.41
12	1.88	0.73	0.43
14	2.40	0.93	0.40
15	2.63	0.83	0.61
17	1.55	0.47	0.66
19	1.70	0.45	0.81
21	2.54	0.71	0.88
22	2.72	0.82	0.78
23	2.86	0.90	0.75
24	2.97	0.74	1.07
26	2.35	0.78	0.59
28	2.48	0.96	0.50
30	0.63	0.24	0.38
33	1.57	0.68	0.38
34	2.61	0.82	0.71
35	2.35	0.78	0.65
平均	1.93	0.68	0.55
最大值	2.97	0.97	1.07
最小值	0.41	0.18	0.16

③浮游动物

调查该海域共出现浮游动物 23 种，其中节肢动物 14 种；腔肠动物 2 种；毛颚动物 1 种；脊索动物 1 种；棘皮动物 1 种；环节动物 1 种。调查海域各站位浮游动物生物量（湿重）变化范围在 $(474.3\sim 24046)$ mg/m^3 之间，平均生物量为

6697.7mg/m³。浮游动物各站位密度波动范围在(2989~270302)个/m³之间,平均密度为27875个/m³。调查该海域各站位浮游动物多样性指数在0.64~2.88之间,平均指数为1.77。依据调查浮游动物种群结构分析,占优势的浮游动物为太平纺锤水蚤(*Acartia pacifica*)、桡足类无节幼虫(*Copepoda nauplii*)、短角长腹剑水蚤(*Oithona brevicornis*)、小拟哲水蚤(*Paracalanus parvus*),共4种。调查站位浮游动物群落特征指数见表4.7-11。

表4.7-11 2019年5月调查站位浮游动物群落特征指数

站号	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰度 (d)
1	2.06	0.69	0.64
2	1.28	0.55	0.37
6	1.18	0.51	0.32
7	1.31	0.56	0.47
8	1.35	0.58	0.41
9	0.98	0.98	0.10
12	2.04	0.88	0.47
14	1.29	0.64	0.29
15	1.15	0.49	0.41
17	2.00	0.78	0.56
19	0.64	0.40	0.24
21	2.22	0.86	0.52
22	1.96	0.76	0.55
23	1.42	0.71	0.37
24	1.17	0.74	0.21
26	2.29	0.82	0.75
28	2.62	0.79	0.97
30	2.43	0.81	0.69
33	2.67	0.81	0.97
34	2.88	0.83	1.12
35	2.22	0.67	1.09
平均	1.77	0.71	0.55
最大值	2.88	0.98	1.12
最小值	0.64	0.40	0.10

④底栖生物

调查共获底栖生物49种,隶属于棘皮、软体、节肢、环节、脊椎5个门类。调查海域底栖生物生物量变化范围在(0.20~604.16)g/m²之间,平均为100.42g/m²。调查海域底栖生物量组成以软体动物和棘皮动物占优势。调查海域底栖生物生物密度变化范围在(8~1891)个/m²之间,平均为244个/m²。调查海域底栖生物密度组成以软体动物占优势。各站位底栖生物多样性指数在0~2.95之间,平均指数为1.76。调查海域大型底栖动物平均多样性指数低于2,该海域底栖生物群落结构差。调查站位底栖生物群落特征指数见表4.7-12。

表4.7-12 2019年5月调查站位底栖生物群落特征指数

站号	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰度 (d)
1	2.19	0.85	1.07
2	0.64	0.23	0.85
6	2.31	0.89	1.13
7	2.48	0.78	1.50
8	0.35	0.22	0.27
9	2.49	0.96	1.16
12	1.71	0.86	0.68
14	2.29	0.88	1.11
15	2.95	0.93	1.72
17	1.34	0.58	0.83
19	2.32	0.70	1.72
21	1.36	0.86	0.54
22	2.48	0.88	1.28
23	2.14	0.92	0.95
24	0.00	/	0.00
26	2.36	0.91	1.11
28	2.90	0.97	1.55
30	0.00	/	0.00
33	1.86	0.93	0.67
34	2.03	0.78	1.04
35	0.81	0.31	0.83
平均	1.76	0.76	0.95
最大值	2.95	0.97	1.72
最小值	0.00	0.22	0.00

⑤潮间带生物

调查海域共鉴定出潮间带生物 5 个门类 30 种潮间带生物，其中软体动物 18 种，甲壳动物 7 种，环节动物 3 种，腕足动物和腔肠动物各 1 种。

调查海域潮间带生物平均生物量为 $133.01\text{g}/\text{m}^2$ 。调查海域潮间带生物的平均个体密度为 264.76 个/ m^2 。各断面潮间带生物多样性指数在 2.20~3.35 之间，平均指数为 2.88。调查海域潮间带生物平均多样性指数大于 2，该海域潮间带生物群落结构基本正常。

(2) 2019 年 11 月（秋季）

①叶绿素 a

调查海域各站叶绿素 a 含量变化范围为 $2.36\sim 7.99\mu\text{g}/\text{L}$ ，平均值 $3.58\mu\text{g}/\text{L}$ 。最高值出现在调查海域的 30 号站，最低值出现在调查海域的 2 号站。调查海域叶绿素 a 平面分布呈中部区域和西北近岸区域较高的特征。

②浮游植物

调查海域共出现浮游植物 31 种，隶属于硅藻、甲藻两个植物门，其中，硅藻门 25 种，甲藻门 5 种。调查海域浮游植物密度变化范围在 $(0.64\sim 82.33)\times 10^4$

个/m³之间, 平均密度为 19.58×10^4 个/m³。浮游植物平面分布趋势为西高东低的态势。各站位浮游植物多样性指数在 0.67~2.93 之间, 平均指数为 1.80。本次调查中优势种为刚毛根管藻 (*Rhizosolenia setigera*)、优美旭氏藻矮小变型 (*Schroderella delicatula*) 和尖刺伪菱形藻 (*Pseudo-nitzschia pungens Hasle*) 3 种。调查站位浮游植物群落特征指数见表 4.7-13。

表4.7-13 2019年11月调查站位浮游植物群落特征指数

站号	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰度 (d)
1	1.38	0.53	0.42
2	1.34	0.42	0.64
6	1.20	0.52	0.33
7	1.23	0.44	0.45
8	0.93	0.28	0.70
9	0.94	0.40	0.33
12	1.86	0.62	0.62
14	0.67	0.21	0.59
15	0.95	0.34	0.44
17	2.32	0.73	0.70
19	1.29	0.43	0.59
21	1.31	0.44	0.56
22	1.86	0.62	0.61
23	2.92	0.88	0.94
24	2.37	0.79	0.69
26	2.10	0.70	0.69
28	2.24	0.71	0.84
30	2.58	0.86	0.69
33	2.88	0.91	0.91
34	2.61	0.82	0.91
35	2.93	0.88	0.99
平均	1.80	0.60	0.65
最大值	2.93	0.91	0.99
最小值	0.67	0.21	0.33

③浮游动物

调查该海域共出现浮游动物 12 类, 共 21 种, 其中桡足类 6 种, 占 28.57%; 甲壳类和原生类各为 3 种, 分别占 14.29%; 端足类、多毛类、腹足类、棘皮类、毛颚类、软甲类、双壳类、尾索类和枝角类各为 1 种, 分别占 4.76%。调查海域各站位浮游动物生物量 (湿重) 变化范围在 (0.70~91.53) mg/m³ 之间, 平均生物量为 18.24mg/m³。浮游动物各站位密度波动范围在 (0.50~16.98) 个/m³ 之间, 平均密度为 4.86 个/m³。调查该海域各站位浮游动物多样性指数在 0.65~2.98 之间, 平均指数为 1.73。依据调查浮游动物种群结构分析, 占优势的浮游动物为强壮箭虫 (*Sagittacra*)、小拟哲水蚤 (*Paracalanusparvus*) 和桡足类无节幼体 (*Copepodslarva*) 共 3 种, 三种的个体数量之和占浮游动物个体总数的 65.31%。

调查站位浮游动物群落特征指数见表 4.7-14。

表4.7-14 2019年11月调查站位浮游动物群落特征指数

站号	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰度 (d)
1	2.98	0.94	4.20
2	1.88	0.67	3.04
6	2.23	0.96	3.00
7	1.89	0.82	2.01
8	1.00	1.00	
9	1.50	0.95	0.92
12	2.41	0.93	4.13
14	1.75	0.87	1.06
15	0.65	0.65	0.63
17	1.30	0.82	1.28
19	1.52	0.96	1.17
21	2.24	0.80	2.70
22	1.00	1.00	
23	2.23	0.96	4.06
24	1.76	0.88	1.60
26	1.84	0.92	2.62
28	1.51	0.95	
30	1.86	0.93	2.42
33	1.19	0.60	2.43
34	1.84	0.92	
35	1.75	0.87	51.49
平均	1.73	0.88	5.22
最大值	2.98	1.00	51.49
最小值	0.65	0.60	0.63

④底栖生物

调查共获底栖生物 36 种, 隶属于环节动物、棘皮动物、脊椎动物、节肢动物和软体动物 5 个门类。调查海域底栖生物生物量变化范围在 (0.11~21.69) g/m^2 之间, 平均为 $6.35\text{g}/\text{m}^2$ 。调查海域底栖生物量组成以棘皮动物和环节动物和占优势, 分别占总生物量的 74.77%和 16.44%。调查海域底栖生物生物密度变化范围在 (15~60) $\text{个}/\text{m}^2$ 之间, 平均为 30 $\text{个}/\text{m}^2$ 。调查海域底栖生物密度组成以软体动物占优势, 占总密度的 40.48%。各站位底栖生物多样性指数在 1.06~2.73 之间, 平均指数为 1.97。调查海域大型底栖动物平均多样性指数低于 2, 该海域底栖生物群落结构差。调查站位底栖生物群落特征指数见表 4.7-15。

表4.7-15 2019年11月调查站位底栖生物群落特征指数

站号	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰度 (d)
1	2.13	0.92	1.13
2	2.59	1.00	1.47
6	2.00	1.00	1.00
7	2.73	0.97	1.58
8	2.42	0.94	1.31
9	2.00	1.00	1.00
12	1.84	0.92	0.84
14	2.59	0.92	1.47
15	1.79	0.90	0.88
17	1.92	0.96	0.93
19	1.06	0.67	0.54
21	1.84	0.92	0.84
22	2.00	1.00	1.00
23	1.59	1.00	0.74
24	2.00	1.00	1.00
26	1.37	0.87	0.62
28	2.24	0.96	1.13
30	1.59	1.00	0.74
33	1.79	0.90	0.88
34	2.32	1.00	1.24
35	1.59	1.00	0.74
平均	1.97	0.94	1.00
最大值	2.73	1.00	1.58
最小值	1.06	0.67	0.54

⑤潮间带生物

调查海域共鉴定出潮间带生物 5 个门类 19 种潮间带生物, 其中软体动物 14 种, 节肢动物 2 种, 环节动物、棘皮动物和腕足动物各 1 种。

调查海域潮间带生物平均生物量为 $39.42\text{g}/\text{m}^2$ 。调查海域潮间带生物的平均个体密度为 55.56 个/ m^2 。各断面潮间带生物多样性指数在 2.27~3.36 之间, 平均指数为 2.93。调查海域潮间带生物平均多样性指数大于 2, 该海域潮间带生物群落结构基本正常。

4.7.4.2 生物体质量现状调查与评价

(1) 调查站位

交通运输部天津水运工程科学研究所于 2019 年 5 月、2019 年 11 月在工程附近海域进行了环境质量现状调查, 共布设 21 个生物质量站位, 海洋环境质量现状调查站位和项目见表 4.7-1。

(2) 监测项目

重金属 (Cu、Pb、Cd、Zn、Hg、As、Cr) 及石油烃。

(3) 调查结果及评价

2019 年区域海域生物质量现状调查结果见表 4.7-16 和表 4.7-17，评价结果见表 4.7-18 和表 4.7-19。

表4.7-16 2019年5月调查海域生物质量检测结果

站号	样品	检测结果（湿样）							
		单位：mg/kg							
		汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	石油 烃
1	口虾蛄	0.013	13.9	0.087	23.6	0.232	0.443	0.283	14.3
1	花鲈	0.007	0.774	0.413	8.25	0.052	0.200L	0.082	3.29
2	口虾蛄	0.012	14.5	0.113	28.9	0.972	0.389	0.040L	14.8
2	花鲈	0.008	0.632	0.155	7.99	0.033	0.230	0.040L	4.64
6	口虾蛄	0.013	13.6	0.106	32.0	0.677	0.200L	0.040L	15.3
7	口虾蛄	0.005	6.80	0.076	18.9	0.838	0.200L	0.040L	17.6
7	花鲈	0.014	0.808	0.154	9.43	0.151	0.227	0.048	7.21
8	口虾蛄	0.005	13.2	0.082	20.9	0.170	0.262	0.040L	12.9
8	花鲈	0.006	0.962	0.235	9.10	0.112	0.466	0.154	9.62
9	口虾蛄	0.003	11.0	0.106	25.3	0.557	0.437	0.040L	16.1
9	花鲈	0.005	1.33	0.022	8.49	0.080	0.408	0.177	6.03
12	口虾蛄	0.002	10.3	0.162	32.4	0.882	0.593	0.071	16.1
14	口虾蛄	0.006	6.68	0.111	25.1	0.666	0.299	0.070	18.2
15	口虾蛄	0.009	7.71	0.146	26.5	0.855	0.257	0.04L	19.1
15	花鲈	0.011	1.36	0.150	9.49	0.112	0.266	0.126	5.23
17	口虾蛄	0.007	6.18	0.169	25.1	0.407	0.283	0.197	18.5
17	花鲈	0.006	0.503	0.205	6.99	0.026	0.350	0.221	6.79
19	口虾蛄	0.009	12.7	0.218	29.3	0.697	0.261	0.268	11.5
19	花鲈	0.005	1.07	0.182	9.70	0.100	0.200L	0.177	10.9
21	口虾蛄	0.007	5.98	0.128	28.1	0.647	0.312	0.322	14.4
21	花鲈	0.008	0.616	0.127	10.8	0.053	0.218	0.285	11.3
22	口虾蛄	0.005	7.66	0.090	18.5	0.685	0.380	0.078	15.2
22	花鲈	0.008	1.24	0.112	10.0	0.117	0.233	0.326	9.29
23	口虾蛄	0.007	11.2	0.196	23.9	1.257	0.221	0.040L	23.6
23	花鲈	0.003	0.942	0.122	9.85	0.010	0.200L	0.386	11.5
24	口虾蛄	0.006	9.26	0.134	21.6	0.930	0.463	0.108	16.6
24	花鲈	0.016	0.759	0.096	9.34	0.059	0.200L	0.303	10.1
26	口虾蛄	0.010	8.20	0.160	23.2	0.986	0.337	0.052	15.4
26	花鲈	0.007	1.32	0.101	7.91	0.111	0.452	0.181	11.0
28	口虾蛄	0.002L	4.50	0.053	12.3	0.535	0.200L	0.040L	14.8
28	花鲈	0.010	0.727	0.114	9.65	0.027	0.233	0.215	8.14
30	口虾蛄	0.010	8.89	0.080	21.0	0.696	0.413	0.082	17.5
33	口虾蛄	0.003	4.99	0.052	12.0	0.400	0.270	0.040L	13.9
33	花鲈	0.006	1.04	0.103	9.61	0.068	0.200L	0.059	11.7

站号	样品	检测结果（湿样）							
		单位：mg/kg							
		汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	石油 烃
34	口虾蛄	0.006	8.56	0.122	20.3	0.545	0.351	0.232	11.2
35	口虾蛄	0.008	5.82	0.152	26.2	0.888	0.431	0.265	16.8

表4.7-17 2019年11月调查海域生物质量检测结果

站位	样品	铜	锌	铅	铬	镉	汞	砷	石油 烃
		mg/kg							
1	花鲈	0.55	6.82	0.083	0.040L	0.005L	0.013	0.269	3.58
1	矛尾虾虎鱼	0.452	6.24	0.049	0.040L	0.005L	0.011	0.228	4.82
2	花鲈	0.461	7.2	0.086	0.040L	0.005L	0.011	0.302	2.59
2	口虾蛄	8.87	24.9	0.12	0.166	0.817	0.009	0.484	19.5
6	花鲈	0.568	7.55	0.087	0.040L	0.005L	0.009	0.141	2.05
7	花鲈	0.489	7.08	0.087	0.040L	0.005L	0.007	0.182	2.48
7	矛尾虾虎鱼	0.447	6.41	0.032	0.040L	0.005L	0.011	0.249	4.99
8	花鲈	0.439	6.66	0.055	0.040L	0.005L	0.015	0.162	2.31
8	口虾蛄	11.4	31.3	0.12	0.209	0.924	0.016	0.697	17.3
9	花鲈	0.483	6.71	0.096	0.040L	0.005L	0.011	0.346	1.87
9	矛尾虾虎鱼	0.395	7.5	0.067	0.053	0.005L	0.011	0.242	3.78
12	花鲈	0.505	7.44	0.102	0.040L	0.005L	0.014	0.159	2.94
14	花鲈	0.522	7.66	0.038	0.04	0.005L	0.014	0.313	2.29
15	花鲈	0.564	7.02	0.032	0.040L	0.005L	0.016	0.234	2.56
15	矛尾虾虎鱼	0.541	8.19	0.075	0.040L	0.005L	0.017	0.205	3.34
17	花鲈	0.532	6.96	0.036	0.040L	0.005L	0.014	0.146	2.3
17	口虾蛄	7.96	24	0.089	0.171	0.727	0.013	0.515	21.3
19	花鲈	0.489	6.17	0.053	0.040L	0.005L	0.01	0.292	3.08
19	口虾蛄	7.84	23.7	0.104	0.167	0.664	0.013	0.492	19.2
21	花鲈	0.537	7.03	0.07	0.040L	0.005L	0.01	0.172	2.98
21	矛尾虾虎鱼	0.601	9.12	0.041	0.040L	0.005L	0.019	0.249	3.15
22	花鲈	0.518	7.17	0.077	0.040L	0.005L	0.014	0.303	3.31
22	口虾蛄	9.08	25	0.092	0.177	0.751	0.011	0.255	18.6
23	花鲈	0.481	5.75	0.078	0.040L	0.005L	0.016	0.113	18
23	矛尾虾虎鱼	0.542	8.61	0.086	0.040L	0.005L	0.015	0.258	3.05
24	花鲈	0.549	7.77	0.105	0.040L	0.005L	0.012	0.255	20.6
24	口虾蛄	7.52	22.8	0.132	0.155	0.64	0.013	0.486	18.7
26	花鲈	0.427	6.62	0.074	0.040L	0.005L	0.015	0.147	19.2
26	矛尾虾虎鱼	0.679	8.86	0.08	0.040L	0.005L	0.018	0.421	3.09
28	花鲈	0.49	6.1	0.034	0.040L	0.005L	0.012	0.112	17.3
28	口虾蛄	7.97	22.2	0.104	0.174	0.642	0.015	0.309	18.9
30	花鲈	0.484	5.89	0.041	0.040L	0.005L	0.016	0.269	19.7
33	花鲈	0.51	5.44	0.071	0.040L	0.005L	0.017	0.27	18.6
33	矛尾虾虎鱼	0.628	8.89	0.116	0.040L	0.005L	0.018	0.41	2.65
34	花鲈	0.536	7.24	0.104	0.040L	0.005L	0.014	0.196	19.2
35	花鲈	0.577	7.13	0.082	0.044	0.005L	0.013	0.227	18.2

表4.7-18 2019年5月调查海域生物质量评价结果

口虾蛄								
站号	采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》评价							
	汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	石油烃
1	0.065	0.139	0.044	0.157	0.116	0.443	0.189	0.715
2	0.060	0.145	0.057	0.193	0.486	0.389	0.027	0.740
6	0.065	0.136	0.053	0.213	0.339	0.200	0.027	0.765
7	0.025	0.068	0.038	0.126	0.419	0.200	0.027	0.880
8	0.025	0.132	0.041	0.139	0.085	0.262	0.027	0.645
9	0.015	0.110	0.053	0.169	0.279	0.437	0.027	0.805
12	0.010	0.103	0.081	0.216	0.441	0.593	0.047	0.805
14	0.030	0.067	0.056	0.167	0.333	0.299	0.047	0.910
15	0.045	0.077	0.073	0.177	0.428	0.257	0.027	0.955
17	0.035	0.062	0.085	0.167	0.204	0.283	0.131	0.925
19	0.045	0.127	0.109	0.195	0.349	0.261	0.179	0.575
21	0.035	0.060	0.064	0.187	0.324	0.312	0.215	0.720
22	0.025	0.077	0.045	0.123	0.343	0.380	0.052	0.760
23	0.035	0.112	0.098	0.159	0.629	0.221	0.027	1.180
24	0.030	0.093	0.067	0.144	0.465	0.463	0.072	0.830
26	0.050	0.082	0.080	0.155	0.493	0.337	0.035	0.770
28	0.010	0.045	0.027	0.082	0.268	0.200	0.027	0.740
30	0.050	0.089	0.040	0.140	0.348	0.413	0.055	0.875
33	0.015	0.050	0.026	0.080	0.200	0.270	0.027	0.695
34	0.030	0.086	0.061	0.135	0.273	0.351	0.155	0.560
35	0.040	0.058	0.076	0.175	0.444	0.431	0.177	0.840
超标率	0	0	0	0	0	0	0	4.8%
花鲈								
站号	采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》评价							
	汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	石油烃
1	0.023	0.039	0.207	0.206	0.087	0.200	0.055	0.165
2	0.027	0.032	0.078	0.200	0.055	0.230	0.027	0.232
7	0.047	0.040	0.077	0.236	0.252	0.227	0.032	0.361
8	0.020	0.048	0.118	0.228	0.187	0.466	0.103	0.481
9	0.017	0.067	0.011	0.212	0.133	0.408	0.118	0.302
15	0.037	0.068	0.075	0.237	0.187	0.266	0.084	0.262
17	0.020	0.025	0.103	0.175	0.043	0.350	0.147	0.340
19	0.017	0.054	0.091	0.243	0.167	0.200	0.118	0.545
21	0.027	0.031	0.064	0.270	0.088	0.218	0.190	0.565
22	0.027	0.062	0.056	0.250	0.195	0.233	0.217	0.465
23	0.010	0.047	0.061	0.246	0.017	0.200	0.257	0.575
24	0.053	0.038	0.048	0.234	0.098	0.200	0.202	0.505
26	0.023	0.066	0.051	0.198	0.185	0.452	0.121	0.550
28	0.033	0.036	0.057	0.241	0.045	0.233	0.143	0.407
33	0.020	0.052	0.052	0.240	0.113	0.200	0.039	0.585
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0

表4.7-19 2019年11月调查海域生物质量评价结果

站位	鱼类	铜	锌	铅	铬	镉	汞	砷	石油烃
1	花鲈	0.028	0.171	0.042	ND	ND	0.043	0.054	0.179
1	矛尾虾虎鱼	0.023	0.156	0.025	ND	ND	0.037	0.046	0.241
2	花鲈	0.023	0.180	0.043	ND	ND	0.037	0.060	0.130
6	花鲈	0.028	0.189	0.044	ND	ND	0.030	0.028	0.103
7	花鲈	0.024	0.177	0.044	ND	ND	0.023	0.036	0.124
7	矛尾虾虎鱼	0.022	0.160	0.016	ND	ND	0.037	0.050	0.250
8	花鲈	0.022	0.167	0.028	ND	ND	0.050	0.032	0.116
9	花鲈	0.024	0.168	0.048	ND	ND	0.037	0.069	0.094
9	矛尾虾虎鱼	0.020	0.188	0.034	0.035	ND	0.037	0.048	0.189
12	花鲈	0.025	0.186	0.051	ND	ND	0.047	0.032	0.147
14	花鲈	0.026	0.192	0.019	0.027	ND	0.047	0.063	0.115
15	花鲈	0.028	0.176	0.016	ND	ND	0.053	0.047	0.128
15	矛尾虾虎鱼	0.027	0.205	0.038	ND	ND	0.057	0.041	0.167
17	花鲈	0.027	0.174	0.018	ND	ND	0.047	0.029	0.115
19	花鲈	0.024	0.154	0.027	ND	ND	0.033	0.058	0.154
21	花鲈	0.027	0.176	0.035	ND	ND	0.033	0.034	0.149
21	矛尾虾虎鱼	0.030	0.228	0.021	ND	ND	0.063	0.050	0.158
22	花鲈	0.026	0.179	0.039	ND	ND	0.047	0.061	0.166
23	花鲈	0.024	0.144	0.039	ND	ND	0.053	0.023	0.900
23	矛尾虾虎鱼	0.027	0.215	0.043	ND	ND	0.050	0.052	0.153
24	花鲈	0.027	0.194	0.053	ND	ND	0.040	0.051	1.030
26	花鲈	0.021	0.166	0.037	ND	ND	0.050	0.029	0.960
26	矛尾虾虎鱼	0.034	0.222	0.040	ND	ND	0.060	0.084	0.155
28	花鲈	0.025	0.153	0.017	ND	ND	0.040	0.022	0.865
30	花鲈	0.024	0.147	0.021	ND	ND	0.053	0.054	0.985
33	花鲈	0.026	0.136	0.036	ND	ND	0.057	0.054	0.930
33	矛尾虾虎鱼	0.031	0.222	0.058	ND	ND	0.060	0.082	0.133
34	花鲈	0.027	0.181	0.052	ND	ND	0.047	0.039	0.960
35	花鲈	0.029	0.178	0.041	0.029	ND	0.043	0.045	0.910
超标率		0.0%							3.4%
站位	甲壳类	铜	锌	铅	铬	镉	汞	砷	石油烃
2	口虾蛄	0.089	0.166	0.060	0.111	0.409	0.045	0.061	0.975
8	口虾蛄	0.114	0.209	0.060	0.139	0.462	0.080	0.087	0.865
17	口虾蛄	0.080	0.160	0.045	0.114	0.364	0.065	0.064	1.065
19	口虾蛄	0.078	0.158	0.052	0.111	0.332	0.065	0.062	0.960
22	口虾蛄	0.091	0.167	0.046	0.118	0.376	0.055	0.032	0.930
24	口虾蛄	0.075	0.152	0.066	0.103	0.320	0.065	0.061	0.935
28	口虾蛄	0.080	0.148	0.052	0.116	0.321	0.075	0.039	0.945
超标率		0.0%							14.3%

由由于目前国家仅颁布了贝类生物评价国家标准,而其它生物种类的国家级评价标准欠缺,只能借鉴其它标准。海洋贝类(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》(GB 18421-2001)规定的标准值,其他软体动物

和甲壳类、鱼类体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）规定的生物质量标准。

根据 2019 年 5 月南港工业区海洋环境现状监测结果，调查海域口虾蛄中汞、铜、铅、锌、镉均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》标准，口虾蛄中石油烃超出《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准的测站比例为 5%（1 个），最大超标倍数 0.18。调查海域花鲈中汞、铜、铅、锌、镉均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》标准，石油烃均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准。

根据 2019 年 11 月南港工业区海洋环境现状监测结果，调查海域口虾蛄中汞、铜、铅、锌、镉均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的相应标准；甲壳类（口虾蛄）中石油烃超出《第二次全国海洋污染基限调查规程》（第二分册）标准的测站比例为 14.3%。调查海域鱼类中汞、铜、铅、锌、镉均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的相应标准。鱼类中石油烃超出《第二次全国海洋污染基限调查规程》（第二分册）标准的测站比例为 3.4%。

4.7.4.3 渔业资源现状调查与评价

（1）调查站位

渔业资源现状调查与评价资料引用中国水产科学研究院黄海水产研究所和天津市水产研究所于 2019 年 5 月（春季）和 2019 年 10 月（秋季）在天津市海域进行的渔业资源调查资料。共布设 16 个调查站位，见表 4.7-20。

表 4.7-20 2019 年区域海洋渔业资源现状调查站位和项目

站位	经度	纬度	调查项目
1	117°56'27.752"E	39°08'43.839"N	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
2	117°58'11.367"E	39°06'09.239"N	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
3	117°53'43.284"E	39°05'56.081"N	渔业资源（秋）
4	118°01'56.689"E	39°06'01.344"N	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
5	117°56'31.370"E	38°57'34.782"N	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
6	118°02'21.359"E	38°58'32.675"N	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
7	117°54'19.796"E	38°52'34.791"N	鱼卵仔稚鱼
8	118°00'41.362"E	38°51'57.950"N	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
9	117°43'19.291"E	38°48'14.274"N	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
10	117°49'09.279"E	38°48'40.588"N	鱼卵仔稚鱼
11	117°53'56.112"E	38°47'08.486"N	鱼卵仔稚鱼、渔业资源

12	118°07'3.025"E	38°47'09.045"N	渔业资源
13	117°48'08.755"E	38°44'13.231"N	鱼卵仔稚鱼
14	117°58'58.734"E	38°44'13.431"N	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
15	117°52'38.129"E	38°42'43.250"N	渔业资源
16	118°01'40.125"E	38°42'43.118"N	渔业资源

(2) 鱼卵、仔稚鱼

2019 年 5 月调查共鉴定鱼卵、仔稚鱼 8 种, 其中鱼卵 5 种, 仔稚鱼 3 种。鉴定的 5 种鱼卵, 隶属于 5 科 5 属, 其中鲱科 1 种, 鳀科 1 种, 其他为鲷科、鱈科和鲂科; 3 种仔稚鱼隶属于 1 科 3 属, 均为鰕虎鱼。2019 年 5 月调查鱼卵、仔稚鱼见表。

表4.7-21 2019年5月调查鱼卵、仔稚鱼种名录

目	序号	种类	拉丁名	鱼卵	仔稚鱼
鲱形目	1	斑鲱	<i>Clupanodon punctatus</i>	+	
鲷形目	2	梭鱼	<i>Liza haematocheila</i>	+	+
鲈形目	3	蓝点马鲛	<i>Scomberomorus niphonius</i>	+	
	4	油鲳	<i>Sphyraena pinguis</i>	+	
	5	多鳞鱈	<i>Sillago sihama</i>	+	
鲈形目	6	纹缟虾虎鱼	<i>trigonocephalus</i>		+
	7	鰕虎鱼科 sp.	<i>Gobiidae sp.</i>		+
	8	钝尖尾鰕虎鱼	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>		+

2019 年 10 月调查未捕获到鱼卵仔稚鱼。

根据调查结果, 调查的 12 个站位中, 5 个站位有鱼卵出现, 鱼卵出现频率为 41.67%, 鱼卵密度平均为 0.478ind./m³, 最高为 2.73 粒/m³。7 个站位有仔稚鱼出现, 出现频率为 58.33%。仔稚鱼密度平均为 0.682 尾/m³, 最高为 2.63 尾/m³。全年平均资源密度: 鱼卵为 0.24 粒/m³, 仔稚鱼为 0.40 尾/m³。

(3) 鱼类资源状况

①种类组成

调查海区春、秋 2 个航次共捕获鱼类 18 种, 隶属于 5 目, 11 科。所捕获的 18 种鱼类中, 暖水性鱼类有 8 种, 占鱼类种数的 44.44%, 暖温性鱼类有 9 种, 占 50.00%, 冷温性鱼类有 1 种, 占 5.56%; 按栖息水层分, 底层鱼类有 14 种, 占鱼类种数的 77.78%, 中上层鱼类有 4 种, 占 22.22%。按越冬场分, 渤海地方性鱼类有 10 种, 占鱼类种数的 55.56%, 长距离洄游性鱼类有 8 种, 占 44.44%。按经济价值分, 经济价值较高的有 8 种, 占鱼类种数的 44.44%, 经济价值一般的有 4 种, 占 22.22%, 经济价值较低有 6 种, 占 33.33%。调查海域捕获鱼类名

录见表 4.7-22, 调查海域鱼类种类组成见表 4.7-23。

表4.7-22 调查海域捕获鱼类名录

序号	名称	目	科	2019.05	2019.10	
1	斑鲚 <i>Clupanodon punctatus</i>	鲱形目	鲱科	√		
2	赤鼻棱鯧 <i>Thrissa kammalensis</i>		鯧科	√	√	
3	鯧 <i>Engraulis japonicus</i>				√	
4	黄鲫 <i>Setipinna taty</i>					
5	黄姑鱼 <i>Nibea albiflora</i>	鲈形目	石首鱼科	√	√	
6	小黄鱼 <i>Larimichthys polyactis</i>					
7	银鲳 <i>Pampus argenteus</i>		鲳科		√	
8	方氏云鲷 <i>Enedrias fangi</i>		锦鲷科	√	√	
9	鮃尖尾鰕虎鱼 <i>Chaeturichthys hexanema</i>		鰕虎鱼科		√	√
10	红狼牙鰕虎鱼 <i>Odontamblyopus rubicundus</i>				√	√
11	钟馗鰕虎鱼 <i>Triaenopogon barbatus</i>				√	√
12	斑尾复鰕虎鱼 <i>Synechogobius ommaturus</i>				√	√
13	纹缟鰕虎鱼 <i>Tridentiger trionocephalus</i>				√	
14	小带鱼 <i>Eupleurogrammus muticus</i>			带鱼科		√
15	鲷 <i>Platycephalus indicus</i>	鲷形目	鲷科	√	√	
16	短吻红舌鲷 <i>Cynoglossus joyneri</i>	鲷形目	舌鲷科	√	√	
17	褐牙鲆 <i>Paralichthys olivaceus</i>		鲆科			
18	鲈 <i>Liza haematocheila</i>	鲈形目	鲈科	√		

表4.7-23 调查海域鱼类种类组成

种名	经济价值			水层		适温性			越冬场		
	较高	一般	较低	中上层	底层	暖水性	暖温性	冷温性	渤海	黄海	东海
斑鲚		+		+		+				+	
赤鼻棱鯧		+		+		+				+	
鯧		+		+			+			+	
黄鲫	+			+		+				+	
黄姑鱼	+				+	+				+	
小黄鱼	+				+	+				+	
银鲳	+				+	+				+	
方氏云鲷			+		+		+		+		
鮃尖尾鰕虎鱼			+		+		+		+		
红狼牙鰕虎鱼			+		+		+		+		
钟馗鰕虎鱼			+		+		+		+		
斑尾复鰕虎鱼			+		+		+		+		
纹缟鰕虎鱼			+		+		+		+		
小带鱼		+			+	+	+		+		
鲷	+				+	+				+	
焦氏舌鲷	+				+		+		+		
褐牙鲆	+				+			+	+		
鲈	+				+		+		+		
合计	8	4	6	4	14	8	9	1	10	8	0

②生物量和生物密度

所用网具为单船底拖网，网口宽 8m，囊网网目尺寸为 20mm，每站拖网 1 小时，拖网速度 3kn。扫海面积为 0.044448km²。

春季（5 月）共捕获鱼类 12 种，平均渔获量为 147 尾/h，2.51kg/h，其中幼鱼为 12 尾/h，生物量为 0.12kg/km²；成鱼为 135 尾/h，2.39kg/km²。经换算平均资源密度为 6614 尾/km²，112.94kg/km²；其中幼鱼平均资源密度为 540 尾/km²；成鱼平均资源密度为 107.54kg/km²。

秋季（10 月）共捕获鱼类 12 种，平均渔获量 203 尾/h，2.21kg/h；其中幼鱼为 61 尾/h，0.278kg/h；成鱼为 142 尾/h，生物量为 1.932kg/h。经换算平均资源密度 9134 尾/km²，99.44kg/km²；其中幼鱼平均资源密度为 2745 尾/km²，成鱼平均资源密度为 86.93kg/km²。

根据鱼类资源调查结果，鱼类成体资源密度全年平均值为 97.24kg/km²，幼鱼为 1643 尾/km²。

（4）头足类资源状况

①种类组成及优势种

调查海域的头足类主要有两种类型，一是沿岸性种类，多栖息在近岸浅海水域，个体较小，游泳速度较慢，仅做短距离移动。属于这种类型的有短蛸和长蛸。另一类型是近海性种类，多栖息于沿岸水和外海水交汇的近海水域，个体较大游泳速度较快，洄游距离较长，对环境具有较好的适应力，空间分布范围较广，如火枪乌贼。渔获物中，头足类主要有 2 种，优势种为火枪乌贼。调查海域头足类种名录见表 4.7-24。

表4.7-24 调查海域头足类种名录

序号	中文名	拉丁文名	目	科	2019.05	2019.10
1	火枪乌贼	<i>Loligo beka</i>	枪形目	枪乌贼科	√	√
2	短蛸	<i>Octopus ocellatus</i>	八腕目	章鱼科		√
3	长蛸	<i>Octopus variabilis</i>	八腕目	章鱼科		√

②渔获量及季节变化

春季捕获头足类 1 种，为火枪乌贼。平均渔获量 13 尾/h，0.088kg/h。头足类生物量范围在 0~0.24kg/h。根据渔获物分析，头足类幼体的尾数占总尾数的

40%，为 5 尾/h，生物量为 0.024kg/h。成体头足类平均渔获量 0.064kg/h，8 尾/h。

秋季共捕获头足类 3 种，为火枪乌贼、长蛸和短蛸，优势种为火枪乌贼。平均渔获量 808 尾/h，4.75kg/h。头足类生物量范围在 2.51~10.60kg/h。根据渔获物分析，头足类幼体的尾数占总尾数的 34.90%，为 282 尾/h，生物量为 0.98kg/h。成体头足类的平均渔获量 3.77kg/h，526 尾/h。

春季（5 月）共捕获头足类 1 种，平均渔获量为 13 尾/h，0.088kg/h，其中幼体为 5 尾/km²；成体为 3.02kg/km²；经换算头足类平均资源密度为 3.96kg/km²，585 尾/km²。其中幼体为 225 尾/km²；成体为 2.88kg/km²。

秋季（10 月）共捕获头足类 3 种，平均渔获量为 808 尾/h，4.75kg/h，头足类幼体为 282 尾/h，0.98kg/h。头足类成体为 3.77kg/h，526 尾/h。经换算头足类平均资源密度为 213.73kg/km²，36357 尾/km²。其中幼体为 12689 尾/km²；成体为 169.64kg/km²。

根据头足类资源调查结果，头足类成体资源密度全年平均值为 86.26kg/km²，幼体为 6457 尾/km²。

(5) 甲壳类资源状况

① 种类组成及优势种

本次调查共捕获甲壳类 15 种，隶属于 2 目，11 科，其中虾类 9 种，蟹类 5 种，口足类 1 种。其中春季调查捕获甲壳类 9 种，秋季调查捕获甲壳类 7 种。调查海域春季的优势种为口虾蛄、葛氏长臂虾和日本鼓虾；秋季优势种为口虾蛄；从经济价值来看经济价值较高为 4 种，占种类数的 26.67%。调查海域甲壳类种名录见表 4.7-25。

表4.7-25 调查海域甲壳类种名录

序号	中文名	目	科	2019.05	2019.10
1	中国对虾 <i>Fenneropenaeus chinensis</i>	十足目	对虾科	√	
3	鹰爪糙对虾 <i>Trachysalambria curvirostris</i>				√
4	鲜明鼓虾 <i>Alpheus heterocarpus</i>		鼓虾科	√	√
5	日本鼓虾 <i>Alpheus japonicus</i>			√	√
6	葛氏长臂虾 <i>Palaemon gravieri</i>		长臂虾科	√	√
8	鞭腕虾 <i>Lysmata vittata</i>		藻虾科	√	
9	海蜚虾 <i>Latreutes anoplonyx</i>			√	
10	三疣梭子蟹 <i>Portunus trituberculatus</i>		梭子蟹科	√	√
11	日本螯 <i>Charybdis japonica</i>			√	√
12	隆线强蟹 <i>Eucrater crenata</i>		长脚蟹科	√	√
13	日本关公蟹 <i>Dorippe japonica</i>		关公蟹科	√	√

15	口虾蛄 <i>Oratosquilla oratoria</i>	口足目	虾蛄科	√	√
----	----------------------------------	-----	-----	---	---

②渔获量及季节变化

春季 (5 月) 共捕获甲壳类 11 种, 其中虾类 6 种, 蟹类 4 种, 口足类 1 种; 甲壳类平均渔获量为 457 尾/h, 6.34kg/h, 其中虾类为 341 尾/h, 4.84kg/h, 其优势种为口虾蛄、日本鼓虾; 蟹类为 116 尾/h, 1.50kg/h, 其优势种为隆线强蟹。根据渔获物分析, 虾类幼体的尾数占虾类总尾数的 12.02%, 为 41 尾/h, 生物量为 0.28kg/h, 虾类成体为 300 尾/km², 生物量为 4.56kg/h。蟹类幼体的尾数占蟹类总尾数的 9.48%, 为 11 尾/h, 生物量为 0.075kg/h, 蟹类成体为 105 尾/km², 生物量为 1.425kg/h。

秋季 (10 月) 共捕获甲壳类 9 种, 其中虾类 4 种, 蟹类 4 种, 口足类 1 种。甲壳类平均渔获量 339 尾/h, 5.16kg/h; 其中虾类为 322 尾/h, 4.67kg/h, 其优势种为口虾蛄; 蟹类为 17 尾/h, 0.49kg/h, 其优势种为日本蟳。根据渔获物分析, 虾类幼体的尾数占虾类总尾数的 22.87%, 为 78 尾/h, 生物量为 0.52kg/h, 虾类成体为 263 尾/km², 生物量为 4.32kg/h。蟹类幼体的尾数占蟹类总尾数的 35.29%, 为 6 尾/h, 生物量为 0.068kg/h, 蟹类成体为 11 尾/km², 生物量为 0.422kg/h。

春季 (5 月) 共捕获甲壳类 11 种, 其中虾类 6 种, 蟹类 4 种, 口足类 1 种; 甲壳类平均渔获量为 457 尾/h, 6.34kg/h, 其中虾类为 341 尾/h, 4.84kg/h, 虾类幼体为 41 尾/h, 成体为 4.56kg/h.; 蟹类为 116 尾/h, 1.50kg/h, 蟹类幼体为 11 尾/h, 成体为 1.425kg/h。经换算甲壳类平均资源密度为 285.28kg/km², 20563 尾/km²; 其中虾类幼体为 1845 尾/km², 虾类成体为 205.18kg/km²; 蟹类幼体为 495 尾/km², 蟹类成体为 64.12kg/km²。

秋季 (10 月) 共捕获甲壳类 9 种, 其中虾类 4 种, 蟹类 4 种, 口足类 1 种; 甲壳类平均渔获量为 339 尾/h, 5.16kg/h, 其中虾类为 322 尾/h, 4.67kg/h, 虾类幼体为 78 尾/h, 成体为 4.32kg/h; 蟹类为 17 尾/h, 0.49kg/h, 蟹类幼体为 6 尾/h, 成体为 0.422kg/h。经换算甲壳类平均资源密度为 232.18kg/km², 15254 尾/km²; 其中虾类幼体为 3510 尾/km², 虾类成体为 194.38kg/km²; 蟹类幼体为 270 尾/km², 蟹类成体为 18.99kg/km²。

根据渔业资源调查结果, 虾类资源密度全年平均值成体为 199.77kg/km², 幼体为 2678 尾/km²; 蟹类资源密度全年平均值成体为 41.56kg/km², 幼体为 383 尾/km²。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 土地利用影响预测

本工程永久占地包括线路塔基占地。线路永久占地主要包括输电线路塔基区等；临时占地包括输电线路塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路区等。本工程占用的土地利用情况见表 5.1-1。本工程占用生态敏感目标土地情况见表 5.1-2。

表5.1-1 本工程永久和临时占地情况

占地类型		耕地	湿地	建设用地	林地	海塘	水域	未利用地	合计
永久占地	面积 hm ²	0.54	0.62	0.07	0.22	0.84	0.40	0.34	3.02
	占比%	17.97%	20.43%	2.18%	7.44%	27.73%	13.13%	11.12%	100
临时占地	面积 hm ²	1.28	1.24	0.13	0.58	1.75	0.77	0.67	6.43
	占比%	19.85%	19.30%	2.07%	9.09%	27.23%	12.02%	10.44%	100

由表可知，本项目施工总占地面积 9.46 hm²，其中永久占地 3.02 hm²，临时占地 6.43hm²。从占地类型看，永久占地中湿地和海塘所占比重最大，分别占 20.43%和 27.73%；其次是耕地、水域和未利用地，分别占 17.97%、13.13%和 11.12%；林地和建设用地占比最小，分别为 7.44%和 2.18%。临时占地中海塘、耕地和湿地用地所占比重最大，分别占 27.23%、19.85%和 19.30%；其次水域，占 12.02%。建设用地的比重最小，占 2.07%。

本项目输电线路穿越天津市北大港湿地自然保护区，全部位于李二湾南部实验区水产养殖池塘内，永久占地约 0.8379 hm²，临时占地 1.7521 hm²；穿越大港滨海湿地海洋特别保护区，其中永久占地 0.6174 hm²，临时占地 1.2426 hm²。工程采取架空方式穿越李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线、大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线，分别与穿越北大港湿地自然保护区实验区、穿越大港滨海湿地海洋特别保护区占地情况重叠。工程涉及占用永久性保护

生态区域总面积 4.1296 hm²，其中永久占地 1.3069 hm²，临时占地 2.8227 hm²。

本工程永久占地面积很小，仅占评价区总面积的 0.17%，且主要占地类型为以海塘和湿地为主，可采用异地补偿等措施弥补工程占用的湿地、海塘、林地及水域。临时占地会在施工后得到恢复，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

表5.1-2 本工程占用生态敏感目标土地情况

序号	生态敏感目标类型	生态敏感目标名称	穿（跨）越情况	占地面积/m ²		
				永久占地	临时占地	总占地
1	自然保护区	北大港湿地自然保护区（天津市级）	穿越路径长度 9.5km。不穿越核心区和缓冲区，穿越实验区并设置塔基 19 座。	8379 (实验区)	17521 (实验区)	25900 (实验区)
2		古海岸与湿地国家级自然保护区	避让，距古海岸与湿地国家级自然保护区的老马棚口区域实验区最近距离约为 250m。	0	0	0
3	生态保护红线	李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线	穿越路径长度 9.5km。红线内设置塔基 19 座。与穿越北大港湿地自然保护区（天津市级）情况一致。	8379 (红线)	17521 (红线)	25900 (红线)
4		大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线	穿越路径长度 5km。红线内设置塔基 10 座。	6174 (红线)	12426 (红线)	18600 (红线)
5	天津市永久性保护生态区域	南港高速公路（规划）交通干线防护林带	穿越路径长度 400m。红线内设 1 座塔基。占地情况与子牙新河红线区重叠。	441 (红线区)	859 (红线区)	1300 (红线区)
6		南港二线铁路（规划）交通干线防护林带	跨越路径长度 180m（与子牙新河红线区完全重叠）。永久性保护生态区域内无塔基。不涉及永久占地和临时占地。	0	0	0
7		环渤海城际高速铁路（规划）两侧防护林带	穿越路径长度 200m（占地情况与子牙新河黄线区完全重叠）。红线内设 1 座塔基。	441 (红线区)	859 (红线区)	1300 (红线区)
8		654 铁路（规划）两侧防护林带	跨越路径长度 120m。500kV 输电线路架空跨越，不涉及永久占地和临时占地。	0	48	48

序号	生态敏感	生态敏感目标名称	穿（跨）越情况	占地面积/m ²		
			10kV 电源线排管敷设。			
9		沿海防护林带	穿越路径长度 1022m（其中 141m 与子牙新河红线区重叠）。 红线内设 4 座塔基。其中 2 座塔基占地情况与子牙新河红线区重叠。 10kV 电源线排管敷设。	1367 （红线区）	4081 （红线区）	5448 （红线区）
10		子牙新河	穿越路径长度 3830m（黄线区 1390m，红线区 2440m）。 红线内设 6 座塔基，黄线区内设 4 座塔基。 其中 1 座塔基同时占用了红线区和黄线区。	3969m ² ， 其中，2254 m ² （红线区）、 1715m ² （黄线 区）	7731m ² ， 其中，4696m ² （红线区）、 3035m ² （黄线 区）	11700m ² ， 其中，6950m ² （红 线区）、4750m ² （黄 线区）
11		北大港水库	穿越路径长度 9465m（黄线区，不涉及红线区）。 黄线内设 19 座塔基。与穿越北大港湿地自然保护区（天津市级）情况一致。	8379 （黄线区）	17521 （黄线区）	25900 （黄线区）
12		古海岸与湿地国家级自然保护区	避让，距古海岸与湿地国家级自然保护区的老马棚口区域实验区最近距离约为 250m。	0	0	0
13	国家级水产种质资源保护区	辽东湾渤海湾莱州湾 国家级水产种质资源保护区	穿越路径长度 5km。保护区内设置塔基 10 座。	6174 （保护区）	12426 （保护区）	18600 （保护区）
14	海洋特别保护区	大港滨海湿地海洋特别保护区	穿越路径长度 5km。红线内设置塔基 10 座。	6174 （红线）	12426 （红线）	18600 （红线）
15	海洋生态保护红线区	大港滨海湿地海洋生态保护红线区	穿越路径长度 5km。红线区内设置塔基 10 座。	6174 （红线区）	12426 （红线区）	18600 （红线区）

5.1.2 植被生态影响预测

5.1.2.1 对人工林生态系统的影响

线路穿越的林地基本都为人工纯林,用线路穿越区人为活动频繁,原生植被已破坏殆尽。本工程为高空输变电线工程,塔间线路为高架电线,占用林地上方的空间,不会对下方林木带来负面影响,而少量塔基需要永久占用部分林地,将会造成区内林地面积减少和林木生物量的损失,需对穿越林地的线路进行严格论证,把损失量降到最低。

结合资料与实地调查得知,可能被影响的人工林优势种多为常见植树造林树种,未调查到国家珍稀保护植物或珍贵树种,工程建设对人工林生态系统整体影响较小。输变电线工程占地面积不大,造成的林木生物量与生产力损失有限。对工程造成的乔木损失,应就近选择适宜地点,补植足够数量的乔木当作补偿。

5.1.2.2 对湿地生态系统的影响

栽培植被是线路穿越最多的植被,线路穿越的栽培植被以农田为主,物种单一,虽也具有类如固碳、维护生物多样性、调节小气候等生态价值,但其主要价值在于产品的经济价值。工程对于栽培植被的影响在于生物量与生产力的损失。工程临时占地在工期结束后可恢复为农田,高压线塔下虽不能继续种植作物,但可自然恢复为草地,工程占地所带来的产量损失非常小,不会对地方粮食生产带来较大的影响,更不会对农业生态系统产生大的影响。结合对受影响农户的经济补偿政策,工程对农田植被的影响极小。

5.1.2.3 对农田生态系统的影响

栽培植被是线路穿越最多的植被,线路穿越的栽培植被以农田为主,物种单一,虽也具有类如固碳、维护生物多样性、调节小气候等生态价值,但其主要价值在于产出的经济价值。工程对于栽培植被的影响在于生物量与生产力的损失。工程临时占地在工期结束后可恢复原状,高压线塔下虽不能继续种植作物,但可自然恢复为草地,工程占地所带来的产量损失非常小,不会对地方粮食生产带来较大的影响,更不会对农业生态系统产生大的影响。结合对受影响农户的经济补偿政策,工程对农田植被的影响极小。

5.1.2.4 对生物多样性及特殊物种的影响分析

根据实地调查与相关设计要求,塔基等永久性占地尽可能多占用未利用地,

这些用地类型是线路沿线的主体,群落中物种多样性、丰富度和重要性都比较低。工程建设对线路沿线生物多样性的负面影响将会比较小。当林地、灌丛植被不可避免被影响时,将尽量选择面积较大的一般性林地进行施工,尽量利用林窗、林隙、林缘进行建设活动,减少对林地整体性的破坏,尽可能多的保持生态系统的完整性、稳定性与物种多样性。

据资料收集及实地调查,结合设计要求,评价区内永久占地部分没有国家级及省级重点保护野生植物和古树名木,不存在对特殊保护植物的影响。

总体而言,项目施工期会造成植物数量减少,但对于工程范围内的生物多样性影响有限,不会造成评价区内物种多样性的明显减少。对于不可避免的塔基占地,损失的植株不会影响到植被群落整体的结构和功能,也不会影响沿线生态系统的稳定性。

5.1.2.5 生产力与生物量损失分析

结合工程占地情况,进行了生产力与生物量损失计算,见表 5.1-3。

表5.1-3 本工程建设导致的生产量与生产力损失

植被类型	平均生产力损失		生物量损失			
	总净生产力损失t/a	长期损失比%	永久占地t	临时占地t	总生物量损失t	长期损失比%
林地	6.77	0.16	12.04	95.24	107.29	0.13
湿地	3.13	0.19	2.56	15.38	17.94	0.09
草丛	0.06	0.22	0.02	0.20	0.22	0.18
农田	16.38	0.23	4.89	34.49	39.37	0.18
小计	26.34	0.20	19.51	145.3	164.81	0.14

本工程输电线路建成后,评价区总净生产力损失为 26.34t/a,生产力损失占评价区总生产力的 0.20%。工程永久占地损失生物量 19.51t,临时占地生物量损失为 145.3t,工程带来的总生物量损失为 164.81t。工程带来的生物量损失占整个评价区总生物量的 0.14%。生产力和生物量损失比均在 0.2%以下,工程建设对评价区植被生产力与生物量的影响非常小。

5.1.3 动物生态影响预测

本工程施工对野生动物可能造成的影响包括噪声、人为活动对野生动物的干扰,以及工程建成后,塔身、架空电线等对野生动物迁移、迁徙、活动、栖息等方面的影响。

5.1.3.1 对哺乳类的影响

评价区内缺少成片的森林景观,海拔梯度变化很小,景观异质性较低,因此,该区域内的哺乳动物种类相对贫乏。在哺乳动物中,啮齿类种类和数量占绝对优势,常见种类包括布氏田鼠、褐家鼠、隐纹花松鼠、北松鼠和草兔等,几乎没有大中型野生哺乳动物的分布,没有国家重点保护的哺乳动物,有天津市重点保护兽类 1 种,为黄鼬。

灌注桩基座及架线施工过程可能会对该区域的景观特征及土壤结构产生一定的影响,施工会对少数田鼠、褐家鼠等洞穴居哺乳动物的觅食栖息地、繁殖场所和行动路线产生一定影响。人为活动和机械噪声会驱赶哺乳动物远离施工现场。同时,食物资源在决定这些小型哺乳动物分布有重要作用,它们有可能从人为活动中获得更多的食物而无视施工人员的存在。施工结束后会迅速进行植被生态修复和补偿,施工活动对该区域内野生哺乳动物影响不大,并不会影响哺乳动物的整体分布模式和种群数量。

5.1.3.2 对鸟类的影响

工程建设对鸟类影响最大的区域位于北大港湿地保护区南部实验区李二湾的人工虾塘区域,该区域珍稀鸟类种类、数量较少,这些鸟类以迁徙鸟类为主,种类和数量呈现出明显的季节性。

输变电工程塔基的建设永久占地施工、临时施工道路、牵张场的开辟和施工人员活动会对施工扰动区域鸟类的栖息地生境造成干扰和破坏,形成累积与阻隔效应。这些活动可能迫使部分鸟类迁离原栖息地,造成区域鸟类的种群活动范围和分布的改变。但由于输变电工程为点状的线性工程,施工扰动面积很小且分散,因此,施工期对鸟类栖息地影响较小。

施工期的施工机械噪声会改变工程区域鸟类栖息地的声环境,对工程区域的鸟类产生驱赶效应,迫使它们迁离原栖息地。在繁殖期会影响鸟类的交配、筑巢、孵化和育雏等行为,可能会导致繁殖失败,进而影响其种群数量的增长。由于鸟类的迁移能力很强,且对外界干扰非常敏感,施工噪声影响在施工活动停止后随即停止,影响仅发生在施工期间,施工结束后,随着扰动区域植被的恢复和重建,部分区域栖息地功能的恢复,影响生存竞争的人为因素消失,鸟类还能回迁,不会产生明显影响。

施工期塔基钻孔灌注、杆塔吊装、高压线路铺设等工程,会造成影响评价区内水面扰动和水质下降,进而影响底栖生物和鱼类的栖息空间,从而影响一些以这些鸟类的食物补充,施工采用围堰等不涉水施工工艺,施工废渣与生活垃圾统一委托地方城市管理委员会清运,禁止倒入虾池内,对区域水体影响较小。

施工期管理不善,施工人员可能会对鸟类进行猎杀和捕捉,某些施工活动也可能造成鸟卵破坏、幼鸟的死亡,这些活动将会直接改变区域鸟类的种群结构和种群数量的增长,这些影响在鸟类的繁殖期更加明显,但这些影响可以通过加强教育和监管等人工干预得以消除。

总之,鉴于近几年北大港持续的湿地鸟类监测,本项目施工短期内会对鸟类种类和数量产生一定的影响,但是合理安排施工期,避开鸟类集群和停歇期及繁殖期,可以将对鸟类的干扰降到最低。随着施工期结束,自然植被逐渐恢复,鸟类种群数量又会逐渐恢复到原来的水平。

5.1.3.3 对爬行类的影响

评价区有部分爬行动物分布,主要是壁虎、蜥蜴和蛇类动物。这些物种主要分布于湿地水域附近,主要以昆虫、蛙类、鱼类和鼠类为食。爬行动物是典型的变温动物,温度低时会蛰伏,绝大多数种类有冬眠的习性,大大减少了与灌注桩基座和架线塔相碰撞的概率。并且蛇形目物种行动速度较慢,多在地面行动,灌注桩基座和架线塔对爬行动物产生的影响较小。施工建设会对现场土壤和微景观产生一些影响,从而对爬行动物栖息地产生轻微的小范围影响,并不会影响爬行动物的种群数量和基本分布模式。

5.1.3.4 对两栖类的影响

两栖类活动迟缓,而且个体较小,施工期间不容易被发现,可能是最易遭受施工致死的类群。另外,两栖动物经常在湿地与高地之间迁移,尤其是在繁殖迁移期,通常都会穿越景观寻找新的生境,从而容易受到施工的影响。如施工管理不善,灌注桩基座和架线塔施工中原材料运输、挖掘地基、水泥存放、铁架摆放等施工活动均可能导致两栖类的直接死亡。

由于两栖类的生活史既包括水体生活阶段又包括陆地生活阶段,且具有高渗透性皮肤以及裸露的繁殖卵,两栖类动物对环境的改变特别敏感,水的理化性质直接影响其生长发育和生存。在施工期间,由于管理不善,施工人员可能将弃土、

弃渣、废油及生活废弃物等直接排至水中, 当这些物质与排水混合形成径流时, 会对附近的水体造成污染, 进而影响到两栖类动物水生生活阶段的生存, 最终导致种群数量的下降。

在线路经过范围内, 两栖类动物种类不多, 国家重点保护两栖动物更少, 但两栖动物可能会在线路途径的湿地附近出现。施工可能对这些动物的分布产生影响, 迫使其离开栖息地, 减少其活动强度和范围, 但本项目会采取有力的施工管理措施以减轻影响。因此, 这种影响是暂时、局部、可逆、轻微的, 随着施工活动的结束而结束。

线路工程建成后, 塔基占地很小、不连续, 且铁塔架空送电线路下方仍有较大空间, 两栖动物仍可以正常地活动和栖息、繁殖、穿越, 不会对两栖动物造成任何阻隔, 不会影响两栖动物活动, 更不会对其种群产生不利影响。

5.1.3.5 对水生动物的影响

本工程线路途径一些湿地保护区与湿生水域。塔基建设中, 施工废水等严禁向外环境排放, 最大限度减少对鱼类等水生物栖息造成影响。对于河流, 基本采用高塔跨越方式, 很大程度上直接避免了干扰。对于北大港湿地自然保护区, 也避让了核心区和缓冲区。塔基选择也不会直接占用鱼类等的产卵与栖息环境, 减少了对其生境的干扰。同时, 通过合理选择施工季节, 也大大减轻干扰强度。低强度、暂时性的影响不会对水生生物造成不可逆的影响, 对水生生物的整体影响较小。

综上, 施工期对野生动物影响主要表现在两方面: 1) 工程基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素, 如处理不当, 可能会缩小或影响野生动物栖息空间和生存环境; 2) 施工干扰可能会使野生动物受到惊吓, 被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因, 施工对动物的影响范围小, 影响时间短。且由于野生动物栖息环境和活动范围较大, 食性广泛, 有较强迁移能力, 只要加强管理、杜绝人为捕猎, 施工不会对野生动物造成明显影响。

5.1.4 对生态敏感区域的影响预测

5.1.4.1 对北大港湿地自然保护区影响预测

北大港湿地自然保护区(天津市级)总面积为 34887 公顷, 其中核心区 11572

公顷, 缓冲区 9196 公顷, 实验区 14119 公顷。

天津市生态保护红线李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线包括北大港湿地自然保护区缓冲区的李二湾、沿海滩涂和实验区的沙井子水库、李二湾南部, 红线面积 11054 公顷。

天津市永久性保护生态区域北大港水库红线区面积 20784 公顷, 为北大港湿地自然保护区核心区与缓冲区范围。黄线区面积 16287 公顷, 为北大港湿地自然保护区实验区及水库周边 200 米范围。总面积 37071 公顷。

因上述三区部分重叠, 生态预测及措施同时针对北大港湿地自然保护区(天津市级)、天津市生态保护红线李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线、天津市永久性保护生态区域北大港水库。

本工程在北大港湿地自然保护区范围内设 19 个基塔, 全部设立在李二湾南部实验区水产养殖池塘内。水产养殖塘内养殖鱼类主要以经济鱼类鲫鱼、草鱼等为主, 生态系统结构简单, 生物多样性较低。塔基灌注桩基座施工中开挖面积很小, 仅打桩需要占用部分占地, 占地面积较小。对于保护区生态系统结构而言, 仅仅增加保护区南部实验区内细小斑块的数量, 不会改变原有生态系统结构组分特征与生态系统类型构成特征。施工结束后, 水产养殖池塘继续进行经济鱼类的养殖, 不会影响其使用性质。

项目施工期间, 塔基区基础浇筑、施工便道建设、土石方堆放、场地平整、施工人员及施工机械可能会对保护区植被的践踏、碾压和破坏, 对保护区内以芦苇为主要优势种的禾草型湿地植被造成轻微影响, 但不涉及林木砍伐。而实际上, 由于草本植物分布广泛, 恢复能力强, 对其生物多样性并没有太大的影响。且由于塔基施工为点状作业占地很少, 施工时间短, 临时占地对植被的影响是短暂的, 在施工后期通过实施植被复种和植被修复, 损失会迅速得到弥补。

施工对保护区内湿地鸟类的影响表现在建设灌注桩基座和架线塔对湿地的直接占用会导致某些鸟类栖息地的丧失, 包括繁殖栖息地、觅食栖息地和越冬栖息地, 导致可利用栖息地减少, 减少其觅食及活动范围, 最终可能影响其繁殖成功率和种群数量。但在设计中通过线路优化, 避开了大部分的鸟类栖息地, 而且塔基影响的范围和程度有限、短暂, 通过合理选址和合理选择施工期, 避免对湿地的侵占, 则可以大大减轻这种不利影响。施工结束后会采取有效的生态恢复和

补偿措施恢复湿地植被。架线塔高约为 60~90m, 鸟类飞行直接与基塔相撞可能会导致鸟类的死亡, 但由于线路途径实验区, 受人为干扰强烈, 鸟类分布较少, 不会产生明显不良影响。同时, 在运营期通过采用驱鸟装置措施, 尽量避免野生鸟类和其他野生动物在高压线附近区域停留、栖息, 减轻影响。此外, 项目将在施工中配备相关专业人员, 指导开展生态友好的施工, 避免对其栖息环境造成影响。

综上, 线路建设对这些鸟类栖息地的不利影响可减少到最低水平。

5.1.4.2 对古海岸与湿地国家级自然保护区生态影响预测

本工程输电线路避让古海岸与湿地国家级自然保护区, 距古海岸与湿地国家级自然保护区的老马棚口区域实验区最近距离约为 250m。

本工程输电线路施工中, 禁止以任何形式占用古海岸与湿地国家级自然保护区。加强施工中的人员管理, 严格控制施工范围, 禁止施工人员进入古海岸与湿地国家级自然保护区, 禁止任何形式的破坏活动, 避免影响贝壳堤地质遗迹与海岸湿地。本区域也分布有部分的迁徙鸟类, 受保护类别与北大港湿地自然保护区基本一致, 现场施工尽量避开 2 月下旬至 5 月下旬及 9 月底到 12 月中旬的春、秋季迁徙的高峰期, 以降低对国家重点保护鸟类的影响。严格执行国家生态保护红线的保护管理制度, 严格执行国家相关法律法规, 加强施工过程中的生态监管。

由于本工程输电线路避让古海岸与湿地国家级自然保护区。因此本工程施工不会对古海岸与湿地国家级自然保护区产生明显不良影响。

5.1.4.3 对大港滨海湿地及自然岸线海生态保护红线生态影响预测

天津市生态保护红线大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线面积 10673 公顷。

辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区总面积为 2321900 公顷, 其中核心面积 962500 公顷, 实验区总面积为 1359400 公顷。

因上述两区部分重叠, 生态预测及措施同时针对大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区。

本工程沿大港滨海湿地及自然岸线生态保护红线的西边界附近穿越, 穿越约 5km, 于区内立塔约 10 基。项目主要采取陆上施工, 不占用自然岸线, 也不占用已形成的人工岸线。同时, 本区域受围填海活动影响较重, 基本为海水养殖塘,

与海域基本无直接联系。项目尽管在海塘内立塔，但由于施工中无废水排放，不会对海塘渔业养殖造成影响，不会额外增加对大港滨海湿地及自然岸线的海涂湿地的不利影响，更不会破坏本区域分布较多的底栖鱼类、无脊椎动物的生境，不会产生明显的生态影响。

本项目用海所在海域无珍稀濒危动植物物种，工程建设不会对珍稀濒危生物物种造成损害。

5.1.4.4 对天津市永久性保护生态区域的影响预测

本工程线路经过优化后，仍需穿越部分天津市永久性保护生态区，其中，新本工程涉及天津市永久性保护生态区域 8 处。

结合现场样方调查，本工程占用的天津市永久性保护生态区域内植被大多为人工栽培，且均为天津及周边地区常见植物种类，未发现国家或地方重点保护植物及珍稀濒危植物。本工程施工过程中，在天津市永久性保护区域内将砍伐或移栽少量树木，主要为白蜡树、国槐及榆树。这部分植物损失可以采取异地补偿、占补平衡的措施来弥补。塔基区基础浇筑、施工便道建设、施工人员活动及施工机械可能会通过践踏、碾压和破坏，对湿地植被造成轻微影响，但不涉及林木砍伐。湿地植被物种组成以草本植物为主，恢复能力强，且塔基施工为点状作业占地很少，施工时间短，临时占地对植被的影响是短暂的，在施工后期通过实施植被复种和植被修复，损失会迅速得到弥补。同时，通过加强生态管理与约束，施工临时占地更不会对天津市永久性保护生态区域的物种多样性产生明显不良影响。但也要根据工程特点，减少施工临时占地，有效控制土方堆放、人员踩踏、施工车辆和机具的碾压等对植被的破坏。

本项目天津市永久性保护生态区域内的动物主要以常见的鸟类、啮齿类动物为主，北大港水库湿地的鸟类资源相对丰富，有少量国家或地方重点保护鸟类分布或出现。随着施工期施工人员的进入，该地区人为活动增加；施工中产生的噪声等会影响线路范围和周边地区野生动物的栖息，使其躲避或暂时迁移。鸟类、啮齿类动物生境广泛，食物来源多样化，且有一定的迁移能力，部分种类可随施工结束后的生境恢复而回到原处。合理安排施工期，避开鸟类集群和停歇期及繁殖期，可以将对鸟类的干扰降到最低。

采取合理措施的前提下，输电线路的施工与运营不会对天津市永久性保护生

态区的整体性和连续性产生影响。

5.2 海洋环境影响分析

本工程沿大港滨海湿地及自然岸线生态保护红线的西边界附近穿越, 穿越约 5km, 于区内立塔 10 基。输电线路走向平行于红线西边界边缘, 四周景观为连片海水养殖虾池鱼池塘, 沿驳岸有芦苇、碱蓬群落呈线性分布, 海水养殖池塘与现有滩涂有道路、未利用地隔离, 为封闭水体, 与外界海水无水力交换。

5.2.1 用海环境影响分析

5.2.1.1 水动力环境影响分析

本工程输电线路塔基建设于现有海水养殖池塘内, 与现有滩涂有道路、未利用地隔离, 为封闭水体, 与外界海水无水力交换。本工程输电线路海域水面下建设内容主要为塔基灌注桩基础和承台, 其建设不会影响周边海域的海流、波浪场等, 不影响附近海域整体水体交换能力。

5.2.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

本工程输电线路塔基建设于现有海水养殖池塘内, 与现有滩涂有道路、未利用地隔离, 为封闭水体, 与外界海水无水力交换。本工程输电线路海域水面下建设内容主要为塔基灌注桩基础和承台, 其建设不会影响周边海域的冲淤变化, 不会影响现有地形地貌, 对岸滩稳定影响较小。

5.2.2 水质环境影响分析

本工程输电线路塔基施工时, 通桩基打桩搅动泥沙形成悬浮, 会造成局部海水养殖池塘内海水短时间浑浊, 施工时所产生的废污水、固体废物不排海, 不会对海洋水体造成影响。

5.2.3 沉积物环境影响分析

本工程输电线路施工时间较短, 单塔施工周期一般在两个月内, 影响区域较小; 输电线路每个施工点上的施工人员很少, 施工人员租用当地民房居住, 其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置, 不会对海洋环境造成影响。

本工程输电线路施工期间施工人员固体废物集中收集后定期外运处理, 生产

废物回收利用, 施工期间固体废物不向海域内排放, 不会对海域沉积物环境造成影响。

5.2.4 生态和生物资源环境影响分析

5.2.4.1 珍稀濒危动植物损害

本项目用海所在海域无珍稀濒危动植物物种, 因此, 输电线路建设不存在对珍稀濒危生物物种的损害。

5.2.4.2 生物种类和数量减少

由于塔基区占用了浅海水域, 用海性质发生改变, 容易造成栖息于此的底栖生物的死亡, 占海范围内的底栖生物量也随之消失; 此外, 占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会受到一定程度的损失。但是, 本工程输电线路塔基建设于现有海水养殖池塘内, 与现有滩涂有道路、未利用地隔离, 为封闭水体, 与外界海水无水力交换。因此, 本工程建设不会导致自然状态下浅海水域生物种类和数量的减少。

5.2.4.3 对大港滨海湿地海洋特别保护区的影响分析

大港滨海湿地海洋特别保护区面积 7633 公顷。

大港滨海湿地海洋生态保护红线区面积 10673 公顷。

辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区总面积为 2321900 公顷, 其中核心面积 962500 公顷, 实验区总面积为 1359400 公顷。

因上述三区部分重叠, 生态影响同时针对大港滨海湿地海洋特别保护区、大港滨海湿地海洋生态保护红线区、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区。

大港滨海湿地海洋特别保护区位于青静黄北治导线至津冀南海域界线之间海域, 其范围与大港滨海湿地及自然岸线生态保护红线的范围一致。该保护区主要用于保护海涂湿地生态环境和浅海生态生物多样性基因库并进行重要经济鱼类、贝类增殖。

本工程新建线路穿越大港滨海湿地海洋特别保护区, 空中线路总长度约为 5km, 保护区内设置 10 个塔基基座, 类型为钻孔灌注桩。本工程输电线路塔基处于已有的海水养殖池塘包围之内, 不会额外增加对大港滨海湿地海洋特别保护区海涂湿地生态环境的影响; 不会对大港滨海湿地海洋特别保护区贝类的生存环境

造成实际影响；不会对滩涂生态环境造成实际影响。本工程输电线路施工期污水和固废均不直接排海，不会对湿地海洋环境造成不良影响。

5.3 声环境影响分析

输电线路建设期塔基开挖的挖土填方、基础施工、杆塔组立等几个阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及汽车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。另外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

本工程施工内容主要为土建施工、设备安装、建筑施工等，施工期主要机械及其噪声源强见表 5.3-1，计算各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值见表 5.3-2。

表5.3-1 本工程施工机械噪声源强

声源名称	噪声级 dB(A)	声源名称	噪声级 dB(A)
装载机	87	推土机	86
挖掘机	84	起重机	86
电 锯	86	重型运输车	86

表5.3-2 各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值表

机械类型	噪声预测值(dB(A))				
	10m	20m	40m	100m	200m
装载机	81	75	69	61	55
推土机	80	74	68	60	54
挖掘机	78	72	66	58	52
起重机	80	74	68	60	54
电 锯	80	74	68	60	54
重型运输车	80	74	68	60	54

根据预测计算结果，产生较大噪声的施工机械，其噪声在 200m 处基本可衰减至 55dB(A)及以下。鉴于施工期噪声影响范围内存在声环境敏感目标，且可能的超标影响主要集中在夜间施工，建议本工程依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求需在夜间施工时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，公告附近居民，并要求夜间施工时禁止使用产生高噪声的机械设备（如推土机、挖掘机等），优化施工机械布置。通过加强文明施工管理，严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB

12523-2011) 的相关要求控制施工过程中产生的噪声, 本工程施工噪声对周围环境及声环境敏感目标的影响是有限的。

5.4 施工扬尘环境影响分析

施工期环境空气污染主要来自土方挖掘、车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散, 源高一般在 15m 以下, 属于无组织排放。同时, 受施工方式、设备、气候等因素制约, 产生的随机性和波动性较大。

施工扬尘影响范围主要集中在塔基施工区, 为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响, 控制源头扬尘产生量, 减小影响范围, 本工程施工期将严格按照《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市重污染天气应急预案》的相关要求, 采取施工管理及临时预防措施。

①制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案。合理组织施工, 提倡文明施工, 尽量避免扬尘二次污染。

②施工工地严格落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”扬尘管控要求。施工现场应当按照有关规定采取设置围挡、苫盖、道路硬化、喷淋、冲洗等措施防治扬尘污染。施工工地全部严格采取封闭、高栏围挡、喷淋等工程措施, 现场主要道路和模板存放、料具码放等场地进行硬化, 其他场地全部进行覆盖或者绿化, 土方集中堆放并采取覆盖或者固化等措施, 现场出入口应设置冲洗车辆设施。

③禁止现场搅拌混凝土。在施工现场设置砂浆搅拌机的, 应当配备降尘防尘装置。施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料, 应全部采用密闭运输车辆, 并按指定的时间、区域和路线行驶。

④制定并实施道路扬尘污染治理工作方案。强化道路保洁, 进一步提高作业质量水平, 降低道路积尘负荷。

⑤若发生重污染天气时, 应采取《天津市重污染天气应急预案》中相应的预警和应急响应措施, 停止所有建筑、道路等施工工地的土石方作业 (包括: 停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业, 停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业, 停止工程渣土运输)。

⑥本工程施工车辆及施工机械尾气主要来源于施工机械和运输车辆产生的

燃油废气, 运输车辆禁止超载, 不得使用劣质燃料, 同时对施工机械和运输车辆采取加强保养, 使其处于良好的工作状态, 最大限度减轻燃油废气对环境空气的影响。

本工程施工活动是短期的, 因此施工扬尘的影响也是暂时的。随着施工期的结束, 施工扬尘对环境的污染也将停止。在落实上述污染防治措施后, 本工程施工期扬尘对环境空气的影响能得到有效控制。

5.5 固体废物环境影响分析

输电线路施工过程中产生的固体废弃物主要为生活垃圾和施工垃圾。输电线路的施工点位具有点位小及分散的特点, 各施工点人员较少, 而且施工时间段施工人员一般租住于施工点附近的村民家中, 依托当地的生活垃圾收集和处理系统来处置生活垃圾。施工产生的余土则按照水土保持方案的要求在塔基范围内就地平整或采取其他措施妥善处置。采取以上措施后, 本工程输电线路在施工过程中产生的固体废物不会对环境造成不良明显影响。

根据施工划定, 计划在塔基区域施工范围内设计现场泥浆池。泥浆池分沉淀池、储水池, 中间设泥浆通道。沉淀池与桩基钻孔用泥浆槽连接, 泥浆在桩基钻孔后入沉淀池。泥浆经沉淀后晒干回填至塔基区, 不会对环境造成不良明显影响。

5.6 地表水环境影响分析

由于输电线路属线性工程, 单塔开挖工程量小, 作业点分散, 施工时间较短, 单塔施工周期一般在两个月内, 影响区域较小; 输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点, 每个施工点上的施工人员很少, 施工人员租用当地民房居住, 其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置, 不会对当地地表水环境造成影响。

5.6.2.1 对北大港湿地自然保护区的影响

(1) 采用围堰施工工艺

本工程 500kV 输电线路在北大港湿地自然保护区实验区虾池鱼塘内设立 19 基塔, 施工期将会对水环境造成一定的影响, 因此施工期尽量选择在水位较低时期进行, 施工前精确定位拟建塔基位置, 采用围堰等不涉水施工工艺保障虾池鱼

塘水与作业区水不流通,施工过程中确保施工平台碎石土分层夯实。施工废渣与生活垃圾统一委托地方城市管理委员会清运,禁止倒入虾池内。不可将施工临时场地、牵张场设置在河道附近。根据水利部门及有关设计规范要求,施工位置与河道保持一定距离,避免对河流水环境造成直接影响。

②严禁污水排放

施工期间会产生一定量的污水,如水泥搅拌机产生的污水等,应该具有很好的污水处理系统,严禁排放到施工附近的河道内。两栖类在附近水域产卵,幼体蝌蚪在水中生存,如果水体受到污染,直接会导致受精卵和幼体死亡。施工区域内水体中生存的鲤鱼、鲫鱼、草鱼、鲢鱼等鱼类对水体的质量比较敏感,污水处理不当会导致鱼类等水生动物的直接死亡,从而导致种群数量下降。

5.6.2.2 对河流的影响

本工程 500kV 输电线路均为架空线路,在跨越子牙新河、青静黄排水渠时不占用河流水面,无涉水工程。施工边界距离青静黄排水渠河岸最近距离约 40m,在采取各项生态保护措施的前提下,不会对水域内鱼类、浮游植物、浮游动物、底栖生物等水生生态产生影响,也不涉及鱼类的产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道。

施工基础开挖及灌注桩产生的泥浆水经过沉淀处理后回用于施工现场洒水抑尘及沿线道路绿化洒水,不会对周围水环境产生明显不利影响;施工机械清洗产生的油污水含有油类,工程施工时应设有移动式油污处理装置,处理后浮油回收使用,不会排入附近水体,不会对周围水环境产生明显不利影响。

5.6.2.3 对近岸海域环境的影响

本工程 500kV 输电线路在近岸海域内设立 10 基塔,桩基打桩搅动泥沙形成悬浮,会造成海水短时间浑浊,在海洋水动力的作用下扩散、输运和沉降,形成包络浓度场,对海域水环境质量产生影响。但是,海域设立塔基区现状为海水养殖池塘,在现在池塘中施工,所产生的水污染物、固体废物不排海,不会对近岸海域水体造成影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 理论预测方法

本工程新建500kV输电线路的工频电场、工频磁场影响的理论计算依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)推荐的附录C、D计算模式进行。

高压送电线下空间电场强度分布的理论计算,单位长度导线等效电荷的计算,高压送电线上的等效电荷是线电荷,由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ,因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

假设送电线路为无限长并且平行于地面,地面可视为良导体,利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中:

U_i —各导线对地电压的单列矩阵;

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ_{ij} —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵(n 为导线数目);

$[U]$ 矩阵可由送电线的电压和相位确定,从环境保护考虑以额定电压的1.05倍作为计算电压。

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

计算由等效电荷产生的电场,为计算地面电场强度的最大值,通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此,所计算的地面场强仅对档距中央一段(该处场强最大)是符合的,在远离档距中央的部分,实际电场强度应小于计算值。当各导线单位长度的等效电荷量求出后,空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出,在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中:

X_i 、 Y_i —导线*i*的坐标 ($i=1、2、\dots、m$) ;

m —导线数目;

L_i 、 L'_i —分别为导线*i*及镜像至计算点的距离。

高压送电线下空间工频磁场强度分布的理论计算,根据“国标大电网会议第36.01工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场强度。导线下方A点处的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中:

I —导线*i*中的电流值;

h —计算A点距导线的垂直高度;

L —计算A点距导线的水平距离。

6.1.2 理论预测方案

根据设计资料,本工程新建 500kV 同塔双回输电线路塔型见附图 35。

本工程 500kV 输电线路电磁预测按照同塔双回进行预测。本工程选择直线塔相间距最小的 5E3-SZ1 塔和直线塔相间距最大的 5E3-SZ3 塔进行计算。

导线最小对地距离常规情况按照非居民区11m、居民区14m考虑,如果预测结果不达标,将按1m的步长逐渐抬升线高,直到达标为止。工频电场和工频磁场预测点位高度均按1.5m考虑。本工程同塔双回路塔型电磁预测示意图见附图36。

本工程输电线路电磁预测参数见表6.1-1。

表6.1-1 本工程输电线路电磁预测参数表

序号	项目	本工程线路
1	电压等级	500kV
2	导线型号	JL/LB20A-630/45
3	子导线直径	33.6mm

4	子导线分裂数	4
5	子导线分裂间距	500mm
6	导线排列方式	同塔双回逆相序
7	单项电流	2100A

6.1.3 工频电场环境影响预测及评价

(1) 工频电场预测

本工程同塔双回路工频电场计算结果见表6.1-2—表6.1-4和附图37。本工程输电线路预测不同线高下工频电场最大值趋势见附图38。

表6.1-2 本工程同塔双回路工频电场计算结果 (单位: kV/m)

同塔双回路 5E3-SZ1 塔				同塔双回路 5E3-SZ3 塔			
与线路中心距离 m	线高 11m	线高 14m	线高 18m	与线路中心距离 m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
-60	0.13	0.09	0.05	-60	0.14	0.10	0.05
-59	0.13	0.09	0.04	-59	0.15	0.10	0.04
-58	0.13	0.09	0.04	-58	0.15	0.10	0.04
-57	0.13	0.09	0.03	-57	0.15	0.10	0.03
-56	0.13	0.08	0.03	-56	0.15	0.09	0.03
-55	0.13	0.08	0.02	-55	0.15	0.09	0.03
-54	0.13	0.08	0.02	-54	0.15	0.09	0.02
-53	0.13	0.08	0.02	-53	0.15	0.09	0.02
-52	0.14	0.08	0.02	-52	0.15	0.09	0.03
-51	0.14	0.08	0.03	-51	0.15	0.08	0.04
-50	0.14	0.07	0.03	-50	0.15	0.08	0.05
-49	0.14	0.07	0.04	-49	0.15	0.08	0.06
-48	0.14	0.07	0.06	-48	0.16	0.08	0.07
-47	0.14	0.08	0.07	-47	0.16	0.09	0.09
-46	0.14	0.08	0.09	-46	0.16	0.09	0.11
-45	0.15	0.09	0.10	-45	0.16	0.10	0.13
-44	0.15	0.10	0.12	-44	0.17	0.11	0.15
-43	0.16	0.11	0.14	-43	0.17	0.13	0.18
-42	0.16	0.13	0.17	-42	0.18	0.15	0.20
-41	0.17	0.14	0.19	-41	0.19	0.17	0.24
-40	0.19	0.17	0.22	-40	0.21	0.20	0.27
-39	0.20	0.19	0.25	-39	0.23	0.23	0.31
-38	0.22	0.22	0.29	-38	0.25	0.26	0.35
-37	0.24	0.25	0.32	-37	0.28	0.30	0.39
-36	0.27	0.29	0.37	-36	0.31	0.35	0.44
-35	0.30	0.33	0.41	-35	0.35	0.40	0.50
-34	0.34	0.38	0.46	-34	0.40	0.46	0.56
-33	0.39	0.44	0.52	-33	0.45	0.53	0.63

同塔双回路 5E3-SZ1 塔				同塔双回路 5E3-SZ3 塔			
与线路 中心距 离 m	线高 11m	线高 14m	线高 18m	与线路 中心距 离 m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
-32	0.44	0.50	0.58	-32	0.52	0.60	0.70
-31	0.50	0.57	0.65	-31	0.59	0.69	0.78
-30	0.57	0.65	0.72	-30	0.68	0.78	0.87
-29	0.65	0.73	0.80	-29	0.78	0.89	0.97
-28	0.75	0.83	0.89	-28	0.90	1.01	1.07
-27	0.86	0.95	0.99	-27	1.04	1.15	1.19
-26	0.98	1.07	1.10	-26	1.20	1.30	1.31
-25	1.13	1.21	1.21	-25	1.38	1.48	1.44
-24	1.30	1.37	1.34	-24	1.60	1.67	1.59
-23	1.49	1.55	1.47	-23	1.84	1.88	1.74
-22	1.72	1.75	1.62	-22	2.13	2.12	1.91
-21	1.99	1.97	1.77	-21	2.46	2.39	2.08
-20	2.29	2.22	1.93	-20	2.84	2.68	2.26
-19	2.65	2.49	2.10	-19	3.28	2.99	2.45
-18	3.05	2.78	2.27	-18	3.77	3.33	2.64
-17	3.51	3.10	2.45	-17	4.32	3.68	2.83
-16	4.03	3.43	2.63	-16	4.93	4.05	3.01
-15	4.60	3.78	2.80	-15	5.59	4.42	3.18
-14	5.22	4.13	2.96	-14(边相 导线外 5m)	6.27	4.78	3.33
-13	5.88	4.48	3.11	-13	6.97	5.12	3.47
-12(边相 导线外 5m)	6.55	4.80	3.24	-12	7.63	5.42	3.57
-11	7.20	5.09	3.34	-11	8.22	5.65	3.64
-10	7.77	5.31	3.40	-10	8.67	5.80	3.66
-9	8.23	5.47	3.44	-9(边相 导线)	8.94	5.86	3.65
-8	8.51	5.53	3.43	-8	8.98	5.81	3.59
-7(边相 导线)	8.57	5.49	3.39	-7	8.76	5.64	3.48
-6	8.39	5.35	3.31	-6	8.30	5.38	3.34
-5	7.97	5.12	3.20	-5	7.63	5.02	3.17
-4	7.35	4.82	3.08	-4	6.81	4.60	2.99
-3	6.62	4.49	2.95	-3	5.93	4.17	2.81
-2	5.90	4.19	2.85	-2	5.10	3.78	2.66
-1	5.36	3.97	2.77	-1	4.49	3.51	2.56
0(线路 中心)	5.16	3.89	2.75	0(线路 中心)	4.26	3.41	2.52
1	5.36	3.97	2.77	1	4.49	3.51	2.56
2	5.90	4.19	2.85	2	5.10	3.78	2.66
3	6.62	4.49	2.95	3	5.93	4.17	2.81

同塔双回路 5E3-SZ1 塔				同塔双回路 5E3-SZ3 塔			
与线路中心距离 m	线高 11m	线高 14m	线高 18m	与线路中心距离 m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
4	7.35	4.82	3.08	4	6.81	4.60	2.99
5	7.97	5.12	3.20	5	7.63	5.02	3.17
6	8.39	5.35	3.31	6	8.30	5.38	3.34
7 (边相导线)	8.57	5.49	3.39	7	8.76	5.64	3.48
8	8.51	5.53	3.43	8	8.98	5.81	3.59
9	8.23	5.47	3.44	9 (边相导线)	8.94	5.86	3.65
10	7.77	5.31	3.40	10	8.67	5.80	3.66
11	7.20	5.09	3.34	11	8.22	5.65	3.64
12 (边相导线外 5m)	6.55	4.80	3.24	12	7.63	5.42	3.57
13	5.88	4.48	3.11	13	6.97	5.12	3.47
14	5.22	4.13	2.96	14 (边相导线外 5m)	6.27	4.78	3.33
15	4.60	3.78	2.80	15	5.59	4.42	3.18
16	4.03	3.43	2.63	16	4.93	4.05	3.01
17	3.51	3.10	2.45	17	4.32	3.68	2.83
18	3.05	2.78	2.27	18	3.77	3.33	2.64
19	2.65	2.49	2.10	19	3.28	2.99	2.45
20	2.29	2.22	1.93	20	2.84	2.68	2.26
21	1.99	1.97	1.77	21	2.46	2.39	2.08
22	1.72	1.75	1.62	22	2.13	2.12	1.91
23	1.49	1.55	1.47	23	1.84	1.88	1.74
24	1.30	1.37	1.34	24	1.60	1.67	1.59
25	1.13	1.21	1.21	25	1.38	1.48	1.44
26	0.98	1.07	1.10	26	1.20	1.30	1.31
27	0.86	0.95	0.99	27	1.04	1.15	1.19
28	0.75	0.83	0.89	28	0.90	1.01	1.07
29	0.65	0.73	0.80	29	0.78	0.89	0.97
30	0.57	0.65	0.72	30	0.68	0.78	0.87
31	0.50	0.57	0.65	31	0.59	0.69	0.78
32	0.44	0.50	0.58	32	0.52	0.60	0.70
33	0.39	0.44	0.52	33	0.45	0.53	0.63
34	0.34	0.38	0.46	34	0.40	0.46	0.56
35	0.30	0.33	0.41	35	0.35	0.40	0.50
36	0.27	0.29	0.37	36	0.31	0.35	0.44
37	0.24	0.25	0.32	37	0.28	0.30	0.39
38	0.22	0.22	0.29	38	0.25	0.26	0.35
39	0.20	0.19	0.25	39	0.23	0.23	0.31

同塔双回路 5E3-SZ1 塔				同塔双回路 5E3-SZ3 塔			
与线路中心距离 m	线高 11m	线高 14m	线高 18m	与线路中心距离 m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
40	0.19	0.17	0.22	40	0.21	0.20	0.27
41	0.17	0.14	0.19	41	0.19	0.17	0.24
42	0.16	0.13	0.17	42	0.18	0.15	0.20
43	0.16	0.11	0.14	43	0.17	0.13	0.18
44	0.15	0.10	0.12	44	0.17	0.11	0.15
45	0.15	0.09	0.10	45	0.16	0.10	0.13
46	0.14	0.08	0.09	46	0.16	0.09	0.11
47	0.14	0.08	0.07	47	0.16	0.09	0.09
48	0.14	0.07	0.06	48	0.16	0.08	0.07
49	0.14	0.07	0.04	49	0.15	0.08	0.06
50	0.14	0.07	0.03	50	0.15	0.08	0.05
51	0.14	0.08	0.03	51	0.15	0.08	0.04
52	0.14	0.08	0.02	52	0.15	0.09	0.03
53	0.13	0.08	0.02	53	0.15	0.09	0.02
54	0.13	0.08	0.02	54	0.15	0.09	0.02
55	0.13	0.08	0.02	55	0.15	0.09	0.03
56	0.13	0.08	0.03	56	0.15	0.09	0.03
57	0.13	0.09	0.03	57	0.15	0.10	0.03
58	0.13	0.09	0.04	58	0.15	0.10	0.04
59	0.13	0.09	0.04	59	0.15	0.10	0.04
60	0.13	0.09	0.05	60	0.14	0.10	0.05

表6.1-3同塔双回路5E3-SZ1塔预测结果分析表

线高 (m)	线下最大值 (kV/m)	边相导线外 5m (kV/m)	电场强度 < 4kV/m 距离
11	8.57	6.55	边相导线外 10m
14	5.53	4.80	边相导线外 8m
15	4.86	4.34	边相导线外 7m
16	4.30	3.92	边相导线外 0m
17	3.83	3.56	边相导线外 0m
18	3.44	3.24	边相导线外 0m

表6.1-4 同塔双回路5E3-SZ3塔预测结果分析表

线高 (m)	线下最大值 (kV/m)	边相导线外 5m (kV/m)	电场强度 < 4kV/m 距离
11	8.98	6.27	边相导线外 9m
14	5.86	4.78	边相导线外 8m
15	5.16	4.36	边相导线外 7m
16	4.57	3.98	边相导线外 5m
17	4.08	3.64	边相导线外 3m
18	3.66	3.33	边相导线外 0m

(2) 输电线路工频电场环境影响预测及评价结论

本工程同塔双回5E3-SZ1塔当位于非居民区，线高11m时，预测工频电场最大值为8.57kV/m，小于10kV/m的标准限值。当位于居民区、线高14m时，预测工频电场最大值为5.53kV/m，边相导线外5m处预测工频电场为4.80kV/m，边相导线外8m处预测工频电场为3.78kV/m，可满足小于4kV/m标准限值的要求。本工程同塔双回5E3-SZ1塔的线高从11m升高至18m，预测的工频电场最大值从8.57kV/m降至3.44kV/m，边相导线外5m的工频电场从6.55kV/m降至3.24kV/m。

本工程同塔双回5E3-SZ3塔当位于非居民区，线高11m时，预测工频电场最大值为8.98kV/m，小于10kV/m的标准限值。当位于居民区、线高14m时，预测工频电场最大值为5.86kV/m，边相导线外5m处预测工频电场为4.78kV/m，边相导线外8m处预测工频电场为3.68kV/m，可满足小于4kV/m标准限值的要求。本工程同塔双回5E3-SZ1塔的线高从11m升高至18m，预测的工频电场最大值从8.98kV/m降至3.66kV/m，边相导线外5m的工频电场从6.27kV/m降至3.33kV/m。

6.1.4 工频磁场环境影响预测及评价

(1) 工频磁场预测

本工程同塔双回路工频磁场强度计算结果见表6.1-5和附图39。

表6.1-5 本工程同塔双回路工频磁场强度计算结果 (单位: μT)

同塔双回路 5E3-SZ1 塔			同塔双回路 5E3-SZ3 塔		
与线路中心 距离 m	线高 11m	线高 14m	与线路中心 距离 m	线高 11m	线高 14m
-60	0.85	0.82	-60	1.03	0.99
-59	0.89	0.85	-59	1.08	1.03
-58	0.93	0.89	-58	1.12	1.07
-57	0.97	0.93	-57	1.17	1.12
-56	1.02	0.97	-56	1.23	1.17
-55	1.06	1.01	-55	1.29	1.22
-54	1.11	1.06	-54	1.35	1.28
-53	1.17	1.11	-53	1.41	1.34
-52	1.22	1.16	-52	1.48	1.40
-51	1.28	1.21	-51	1.55	1.47
-50	1.35	1.27	-50	1.63	1.54
-49	1.41	1.33	-49	1.71	1.61
-48	1.49	1.40	-48	1.80	1.69
-47	1.56	1.47	-47	1.89	1.77
-46	1.64	1.54	-46	1.99	1.87
-45	1.73	1.62	-45	2.10	1.96

同塔双回路 5E3-SZ1 塔			同塔双回路 5E3-SZ3 塔		
与线路中心 距离 m	线高 11m	线高 14m	与线路中心 距离 m	线高 11m	线高 14m
-44	1.83	1.70	-44	2.22	2.06
-43	1.93	1.79	-43	2.34	2.17
-42	2.04	1.89	-42	2.47	2.29
-41	2.15	1.99	-41	2.62	2.42
-40	2.28	2.10	-40	2.77	2.55
-39	2.41	2.22	-39	2.93	2.70
-38	2.56	2.35	-38	3.11	2.85
-37	2.72	2.48	-37	3.31	3.02
-36	2.89	2.63	-36	3.52	3.20
-35	3.07	2.79	-35	3.74	3.39
-34	3.27	2.96	-34	3.99	3.60
-33	3.49	3.14	-33	4.26	3.82
-32	3.73	3.34	-32	4.55	4.06
-31	3.98	3.55	-31	4.87	4.33
-30	4.27	3.79	-30	5.21	4.61
-29	4.58	4.04	-29	5.59	4.92
-28	4.92	4.31	-28	6.01	5.25
-27	5.29	4.61	-27	6.47	5.61
-26	5.70	4.93	-26	6.98	6.01
-25	6.16	5.28	-25	7.54	6.43
-24	6.66	5.67	-24	8.16	6.90
-23	7.22	6.08	-23	8.84	7.40
-22	7.84	6.54	-22	9.60	7.95
-21	8.52	7.03	-21	10.43	8.54
-20	9.28	7.56	-20	11.36	9.18
-19	10.13	8.14	-19	12.39	9.86
-18	11.06	8.77	-18	13.52	10.60
-17	12.10	9.44	-17	14.77	11.39
-16	13.25	10.17	-16	16.14	12.23
-15	14.51	10.93	-15	17.62	13.11
-14	15.89	11.75	-14 (边相导 线外 5m)	19.22	14.02
-13	17.39	12.60	-13	20.90	14.95
-12 (边相导 线外 5m)	18.98	13.47	-12	22.65	15.90
-11	20.65	14.36	-11	24.41	16.83
-10	22.36	15.25	-10	26.12	17.74
-9	24.06	16.12	-9 (边相导 线)	27.73	18.59
-8	25.69	16.95	-8	29.16	19.38
-7 (边相导 线)	27.19	17.72	-7	30.36	20.08
-6	28.50	18.41	-6	31.32	20.68
-5	29.58	19.01	-5	32.04	21.18

同塔双回路 5E3-SZ1 塔			同塔双回路 5E3-SZ3 塔		
与线路中心 距离 m	线高 11m	线高 14m	与线路中心 距离 m	线高 11m	线高 14m
-4	30.42	19.51	-4	32.53	21.58
-3	31.04	19.90	-3	32.85	21.89
-2	31.44	20.17	-2	33.04	22.10
-1	31.68	20.34	-1	33.13	22.22
0 (线路中 心)	31.75	20.40	0 (线路中 心)	33.16	22.26
1	31.68	20.34	1	33.13	22.22
2	31.44	20.17	2	33.04	22.10
3	31.04	19.90	3	32.85	21.89
4	30.42	19.51	4	32.53	21.58
5	29.58	19.01	5	32.04	21.18
6	28.50	18.41	6	31.32	20.68
7 (边相导 线)	27.19	17.72	7	30.36	20.08
8	25.69	16.95	8	29.16	19.38
9	24.06	16.12	9 (边相导 线)	27.73	18.59
10	22.36	15.25	10	26.12	17.74
11	20.65	14.36	11	24.41	16.83
12 (边相导 线外 5m)	18.98	13.47	12	22.65	15.90
13	17.39	12.60	13	20.90	14.95
14	15.89	11.75	14 (边相导 线外 5m)	19.22	14.02
15	14.51	10.93	15	17.62	13.11
16	13.25	10.17	16	16.14	12.23
17	12.10	9.44	17	14.77	11.39
18	11.06	8.77	18	13.52	10.60
19	10.13	8.14	19	12.39	9.86
20	9.28	7.56	20	11.36	9.18
21	8.52	7.03	21	10.43	8.54
22	7.84	6.54	22	9.60	7.95
23	7.22	6.08	23	8.84	7.40
24	6.66	5.67	24	8.16	6.90
25	6.16	5.28	25	7.54	6.43
26	5.70	4.93	26	6.98	6.01
27	5.29	4.61	27	6.47	5.61
28	4.92	4.31	28	6.01	5.25
29	4.58	4.04	29	5.59	4.92
30	4.27	3.79	30	5.21	4.61
31	3.98	3.55	31	4.87	4.33
32	3.73	3.34	32	4.55	4.06
33	3.49	3.14	33	4.26	3.82
34	3.27	2.96	34	3.99	3.60

同塔双回路 5E3-SZ1 塔			同塔双回路 5E3-SZ3 塔		
与线路中心 距离 m	线高 11m	线高 14m	与线路中心 距离 m	线高 11m	线高 14m
35	3.07	2.79	35	3.74	3.39
36	2.89	2.63	36	3.52	3.20
37	2.72	2.48	37	3.31	3.02
38	2.56	2.35	38	3.11	2.85
39	2.41	2.22	39	2.93	2.70
40	2.28	2.10	40	2.77	2.55
41	2.15	1.99	41	2.62	2.42
42	2.04	1.89	42	2.47	2.29
43	1.93	1.79	43	2.34	2.17
44	1.83	1.70	44	2.22	2.06
45	1.73	1.62	45	2.10	1.96
46	1.64	1.54	46	1.99	1.87
47	1.56	1.47	47	1.89	1.77
48	1.49	1.40	48	1.80	1.69
49	1.41	1.33	49	1.71	1.61
50	1.35	1.27	50	1.63	1.54
51	1.28	1.21	51	1.55	1.47
52	1.22	1.16	52	1.48	1.40
53	1.17	1.11	53	1.41	1.34
54	1.11	1.06	54	1.35	1.28
55	1.06	1.01	55	1.29	1.22
56	1.02	0.97	56	1.23	1.17
57	0.97	0.93	57	1.17	1.12
58	0.93	0.89	58	1.12	1.07
59	0.89	0.85	59	1.08	1.03
60	0.85	0.82	60	1.03	0.99

(2) 输电线路工频磁场环境影响预测及评价结论

本工程同塔双回路段（5E3-SZ1塔）当位于非居民区、线高11m时，工频磁场预测最大值为31.75 μ T，小于100 μ T的标准限值。当位于居民区、线高14m时，线路边相导线下工频磁场预测值为20.40 μ T，小于100 μ T的标准限值。

本工程同塔双回路段（5E3-SZ3塔）当位于非居民区、线高11m时，工频磁场预测最大值为33.16 μ T，小于100 μ T的标准限值。当位于居民区、线高14m时，线路边相导线下工频磁场预测值为22.26 μ T，小于100 μ T的标准限值。

6.1.5 类比分析

采用已经运行的500kV交流输电线路电磁环境监测结果，类比预测本工程的电磁环境影响水平，并对理论计算结果进行验证。类比对象考虑了电压等级、导

线回数, 以及运行工况、架线型式、导线排列方式、导线型号、对地距离、相间距离、环境条件等类似。

本工程为500kV同塔双回交流输电线路。选取电压、回路与本工程相同, 架线方式与本工程相同的天津南~静海500kV输变电工程为类比工程。类比监测数据为实测数据, 监测单位为中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心。类比工程与本工程的对比见表6.1-6, 两个工程的电压等级、架线型式、导线截面、导线排列方式、相间距离相同, 线路均位于滨海新区、环境条件相似, 两个工程具有可比性。类比工程现状监测期间的工况负荷见表6.1-7, 类比工程电磁环境和声环境现状监测断面见附图40。

表6.1-6 本工程与类比工程特性对比表

参数	本工程	天津南~静海
电压	500kV	500kV
架线型式	同塔双回路	同塔双回路
回路数	2	2
电流	2100A	2100A
导线对地高度	11m/14m	20m
导线排列方式	4分裂, 正方形布置	4分裂, 正方形布置
边导线距离	2×8.5m、-12.9~11.5m	2×17m
导线型号	JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-630/45
工程地点	天津市滨海新区	天津市滨海新区

表6.1-7 类比工程现状监测期间的工况负荷

项目名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
500kV 天津南~静海输电线路	519.9/519.2	647.7/710.6	563.3/556.4	-194.1/-239.1

表6.1-8 类比工程工频电场和磁场监测结果表

序号	与边导线水平距离 (m)	工频电场 (V/m)		工频磁场 (μ T)	
		类比工程监测值	本工程线高23.8m预测值	类比工程监测值	本工程线高23.8m预测值
1	线路中心	1616.0	1674.6	2.72	7.68
2	0	2114.8	2061.5	2.45	6.87
3	1	2037.9	2083.6	2.42	6.69
4	2	1825.6	2091.9	2.51	6.51
5	3	1622.3	2085.9	2.44	6.31
6	4	1501.1	2066.0	2.41	6.11
7	5	1425.9	2033.1	2.47	5.91
8	10	912.1	1722.0	2.23	4.86

9	15	779.4	1305.9	2.03	3.90
10	20	514.8	921.0	1.78	3.09
11	25	360.6	618.4	1.57	2.45
12	30	208.0	398.9	1.41	1.96
13	35	134.9	246.5	1.24	1.57
14	40	71.4	143.4	1.08	1.27
15	45	28.8	76.1	0.96	1.04
16	50	26.2	37.3	0.85	0.86

由表可知, 类比500kV输电线路工频电场现状监测结果为26.2~2114.8V/m, 满足评价标准《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 公众曝露控制限值4kV/m的要求。监测断面工频电场最大值为2114.8V/m, 位于线路边导线处, 之后随着与边导线的距离增加, 工频电场值逐渐变小。类比监测结果大小以及变化趋势, 均与理论计算结果基本一致, 说明理论计算值有效可信。

类比500kV输电线路工频磁场为0.85 μ T~2.72 μ T, 满足评价标准《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 公众曝露控制限值100 μ T的要求。监测断面工频磁场最大值为2.72 μ T, 位于线路中心处; 从线路中心随着距离增加, 工频磁场值逐渐变小。类比监测结果大小以及变化趋势, 均与理论计算结果基本一致, 说明理论计算值有效可信。

6.1.6 交叉跨越和并行线路的环境影响分析

本工程不存在与已建500kV输电线路交叉跨越或并行的情况。

6.1.7 对环境敏感目标的影响分析

根据现阶段设计资料确定的本工程输电线路电磁预测相关参数, 结合线路沿线各环境敏感目标实际情况, 预测线路对各环境敏感目标最近房屋的影响。本工程输电线路对各环境敏感目标的电磁预测结果见表6.1-9。由表可知, 在满足电磁达标线高的前提下, 本工程输电线路对各环境敏感目标工频电场的贡献值小于4kV/m, 工频磁场贡献值小于100 μ T, 符合评价标准要求。

表6.1-9 本工程输电线路对环境敏感目标的电磁预测结果

序号	名称	与边导线地面投影最近距离 (m)	达标高度 (m)	架线方式	电磁环境		是否达标
					工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	
1	马棚口一村	20	14	同塔双回	0.95	4.61	达标
2	马棚口二村	15	14	同塔双回	1.75	6.54	达标

3	南港工业区 社区	15	14	同塔双回	1.75(1层) 2.06(2层)	6.90(1层) 10.00(2层)	达标
注:南港工业区社区敏感点为2层排海泵站,顶层高度约7.5m,顶层非人员经常活动区域。							

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 类比对象选择

本工程输电线路选用天津南~静海500kV输变电工程作为类比对象,类比预测输电线路声环境影响。类比对象考虑了电压等级、导线回数,以及运行工况、架线型式、导线排列方式、导线型号、对地距离、相间距离、环境条件等类似。

本工程为500kV同塔双回交流输电线路。选取电压、回路与本工程相同,架线方式与本工程相同的天津南~静海500kV输变电工程为类比工程。类比监测数据为实测数据,监测单位为中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心。类比工程与本工程的对比见表6.1-6,两个工程的电压等级、架线型式、导线截面、导线排列方式、相间距离相同,线路均位于滨海新区、环境条件相似,两个工程具有可比性。类比工程现状监测期间的工况负荷见表6.1-7,类比工程电磁环境和声环境现状监测断面见附图37。

6.2.2 类比监测结果

类比输电线路衰减断面噪声监测结果见表 6.2-1。

表6.2-1 类比输电线路衰减断面噪声监测结果

监测点位		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
天津南~ 静海 500kV 输 电线路衰 减断面	线路中心	45.4	41.7
	边导线投影点处 0m	45.3	41.8
	边导线投影点外 1m	44.6	41.6
	边导线投影点外 2m	44.7	41.5
	边导线投影点外 3m	44.2	41.8
	边导线投影点外 4m	43.5	41.5
	边导线投影点外 5m	43.7	41.2
	边导线投影点外 10m	43.0	41.2
	边导线投影点外 15m	42.9	40.9
	边导线投影点外 20m	42.1	40.2
	边导线投影点外 25m	42.8	40.5
	边导线投影点外 30m	42.5	40.1
	边导线投影点外 35m	42.0	40.6
	边导线投影点外 40m	42.5	40.6

监测点位		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
	边导线投影点外 45m	42.6	40.3
	边导线投影点外 50m	42.3	40.1

根据类比监测结果, 类比输电线路衰减断面噪声监测值范围为昼间 42.0 dB(A)-45.4dB(A)、夜间 40.1 dB(A)-41.8dB(A)。昼间、夜间噪声均小于《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准限值(昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A))。监测断面噪声最大值位于线路中心至边导线处, 之后随着与边导线的距离增加, 噪声值整体成波动状态逐渐变小。

6.2.3 对环境敏感目标的影响分析

根据类比监测数据, 结合类比线路监测现状条件及工程沿线各环境敏感目标实际情况, 本工程采用类比监测结果中相应监测数据代表本工程噪声贡献值, 预测线路对各环境敏感目标最近房屋的影响。本工程输电线路对各环境敏感目标的声环境预测结果见表6.2-2。

为减少输电线路对人居环境的影响, 本工程路径选择时已尽量避开了居民区和主要城镇规划区。由表可知, 本工程输电线路建成后对各环境敏感目标噪声的叠加值小于《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应标准限值要求(1类区昼间 55dB(A)、夜间45dB(A), 4a类区昼间70dB(A)、夜间55dB(A))。

表6.2-2 本工程输电线路对环境敏感目标的声环境预测结果

序号	名称	与边导线地面投影最近距离 (m)	达标高度 (m)	架线方式	噪声 dB(A)						声环境标准限值 dB(A)		是否达标
					昼间		夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
					现状值	贡献值	现状值	贡献值	叠加值				
1	古林街道 马棚口一村	20	14	同塔双回	46	42.1	38	40.2	47	42	55	45	达标
		46	14	同塔双回	61	42.6	49	40.3	61	49	70	55	达标
2	北大港湿地自然保护区实验区	0	14	同塔双回	46	45.4	39	41.7	49	43	55	45	达标
3	古林街道 马棚口二村	15	14	同塔双回	47	42.9	40	40.9	48	43	55	45	达标

6.3 地表水环境影响分析

本工程新建 500kV 同塔双回输电线路、新建大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路，线路工程运行期无废水产生。

6.4 固体废物环境影响分析

本工程新建 500kV 同塔双回输电线路、新建大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路，线路工程运行期无固体废物产生。

6.5 生态影响分析

工程建成运行后，建设施工对周围生态环境造成的影响基本消除。项目运行期可能造成的生态影响主要有以下几个方面：工程永久占地带来的影响；立塔和输电导线对鸟类飞行、迁徙的影响。

6.5.1 对生态系统的影响分析

运行期工程永久占地主要包括塔基占地。在局部范围内，塔基占地面积相对较小，且主要占地类型为以耕地和湿地为主，对于水土流失和动植物的影响比较小，仅为个体损失、植被生物量减少。

(1) 在农田中建立铁塔以后，可能会给局部农业耕作带来不便，对农作物生长产生影响，造成局部土地生产力的下降，但影响较小。根据对类似工程位于农田的线路塔基的调查发现，塔基占地中除塔腿外，其余大部分占地均已种植了农作物，因此本工程的建设，基本不会改变当地基本农田的数量。

(2) 涉及北大港湿地自然保护区塔基，对湿地生态系统有一定影响，但工程塔基设立在水产养殖池塘内，水产养殖主要以经济鱼类鲫鱼、草鱼等为主，生态系统结构简单，生物多样性较低，塔基永久检修平台占地面积较小，不会改变原有生态系统结构组分特征与生态系统类型构成特征。

6.5.2 对植被的影响分析

本工程典型植被类型为落叶阔叶林（林地）、农田、湿地、草丛等。部分铁塔塔基及电缆地埋敷设沿线立地条件一般，如不采取适当的工程防护措施和植被

措施, 现有植被一旦遭到破坏很难得到恢复, 容易造成坡下植被破坏和水土流失。但本工程植物的适应能力较强, 在影响论证区内广泛分布, 因此项目的建设不会减少影响论证区植物的种类。

北大港湿地自然保护区生物多样性较为丰富, 植物类型多样, 禾草型湿地植被型和盐生湿地植被型, 且分布有较多的虾池鱼塘, 线路检修过程中, 如不注意控制活动强度与范围, 也有可能对植被及水域造成一定的生态扰动。因此, 线路检修要注意避免使用大型车辆, 减小活动范围与强度。

6.5.3 对鸟类的影响分析

本工程输电线路运营期的突出影响是对鸟类等的影响, 且影响具有累积与阻隔效应的特征。工程沿线有北大港湿地自然保护区, 此类区域以珍稀鸟类及其赖以生存的湿地生态系统为保护对象, 动植物物种较为丰富、生物多样性较高, 属于生态敏感区域。国家重点保护动物大部分在保护区核心区域中, 在缓冲区数量较少, 实验区更为少见。保护区核心区有国家 I 级重点保护野生动物 20 种, 分别为黑鹳、东方白鹳、中华秋沙鸭、白尾海雕、白肩雕、金雕、白鹤、白头鹤、丹顶鹤、大鸨、遗鸥; 国家 II 级保护野生动物 49 种。线路穿越实验区, 记录到国家 II 级重点保护野生鸟类 12 种。

运营期输电线路形成的阻隔会造成动物栖息地一定程度的破碎化, 加上电磁影响, 会对鸟类起飞和降落造成的一定影响, 在保护区附近塔架上涂上鸟类飞行中较易分辨的橙红与白色相间的警示色, 使鸟类在飞行中能及时分辨出安全路线, 及时规避, 以减少鸟类碰撞输电线路的概率。同时, 加强运营期的监测。在候鸟大规模迁徙期间, 万一遇到大群候鸟停息高压线附近, 可以采取驱赶措施; 如发现鸟类伤亡, 及时救治受伤个体, 并及时统计汇报给相关管理部门。因此, 本项目只要在切实采取各项风险防范措施、风险管理措施、应急措施和应急预案, 运营期对野生动物的影响可以降低至可接受的水平。

本项目施工期的人为活动和机械噪声会驱赶其他动物远离施工现场, 施工结束后, 其分布会逐渐恢复。运营期植被和水质的恢复, 输电线路产生的电磁污染不会严重影响地面活动的动物, 因此对其影响也较小。

6.5.4 对景观的影响分析

运行期永久性占地对景观结构的影响,会造成景观格局的轻微变化,但其占地面积很少,不会改变原有景观结构的连通性,不会改变原有景观优势度,区域仍保持原有景观基质。涉及北大港湿地自然保护区塔基,一定程度上会增加湿地景观的破碎化程度,对湿地景观的完整性有一定的影响。

6.6 环境风险分析

根据《国家电网公司应急管理工作规定》有关要求,本工程运营单位国网天津市电力公司将制定环境污染事件处置应急预案。应急预案包含总则、应急指挥机构、危害程度分析、事件分级、预警、应急响应、信息报告、附则、附件等9个部分。

运行单位根据《国家电网公司应急管理工作规定》有关要求,建设和运行电力应急指挥中心,具备实现应急预警、应急指挥、应急信息发布、应急保障体系维护和应急善后总结等功能。用于有效应对电力生产突发事件,保证突发事件中组织管理规范,事件处理及时、准确,切实防范和有效处置对电网和社会有严重影响的安全生产事故与社会稳定事件,提高电网防灾减灾水平和供电的可靠性。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析与论证

本工程在设计、施工、运行阶段均采取了相应环保措施,这些环境保护措施符合环境影响评价技术导则中要求的“预防、减缓、补偿、恢复”基本原则,并体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。本报告书根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题,提出相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施,保证本工程的建设符合国家和地方环境保护法律法规和政策的要求。

本工程拟采取的环保设施和措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护设施和措施是在已投产的交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上,不断加以分析、改进,并结合本工程的特点确定的。通过类比同类工程,这些措施均具备了可靠性和有效性。

7.1.1 施工期环境保护设施和措施

7.1.1.1 施工扬尘

为保护好环境空气质量,降低施工场地和周围一定区域的扬尘污染,建设单位应严格按照《天津市大气污染防治条例》、《天津市清新空气行动方案》、《天津市重污染天气应急预案》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《防治城市扬尘污染技术规范》的相关要求,采取以下施工污染控制对策。

(1) 施工现场应当明示本项目建设单位名称、工程负责人姓名、联系电话及开工和计划竣工日期、施工许可证批准文号等标志牌和环境保护措施标牌。

(2) 建设单位必须设置围墙或围挡将工地与外界分隔开,围挡的设置高度、材质选择、出入口设置、宽度等应严格执行《天津市建设工地围挡标准图集》相关规定。

(3) 施工垃圾要及时清运,清运前要适量洒水减少扬尘。结构施工的垃圾使用封闭的专用垃圾道或采用容器吊运,严禁随意凌空抛洒造成扬尘。

(4) 施工前要做好施工道路的规划和设置,在场地出入口设置车辆冲洗台

和冲洗设施,并配备专人清洗车轮、车身及清扫出入口卫生,确保车辆不带泥上路,车辆运输时也应文明装卸。

(5) 施工现场堆放砂、石等散体物料的,应当设置高度不低于 0.5m 的堆放池,并对物料裸露部分实施苫盖。散体物料堆放场应在远离环境保护目标一侧布置,以减轻堆土扬尘对其产生的影响。裸露场地应当采用绿色防尘网苫盖。密目网苫盖应使用 1500 目以下。

(6) 施工现场作业面场地应坚实平整,并经常喷水抑尘、余料及时清理、禁止随意丢弃,以减少工地内起尘的条件。

(7) 建筑工地必须使用商品混凝土和预拌砂浆,禁止现场搅拌混凝土和灰土,禁止露天堆放水泥和石灰,禁止焚烧垃圾等有害物质,禁止使用煤炭、木材和油毡、油漆等材料作为燃烧能源。

(8) 施工产生的渣土、泥浆及废弃物应当随产随清,暂存的渣土和垃圾应当集中堆放在远离环境保护目标一侧,堆放高度不得超出围挡高度,并采取苫盖、固化措施。

(9) 施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料,应当采用密闭运输车辆、采取喷淋压尘装载、禁止超载并按指定路线行驶,避让人群密集区域和交通主干道。根据渣土专项整治行动要求,外环线以内区域必须使用智能渣土运输车辆,外环线以外区域尽可能使用智能渣土运输车辆,切实提升渣土清洁化运输水平。

(10) 注意气象条件变化,土方施工应尽量避免风速大、湿度小的气象条件。当风力较大时,禁止进行土石方施工等扬尘污染严重的施工活动,并对现场散料做好遮盖处理。

(11) 对工地周围的道路应保持清洁,若发生建材或泥浆洒落、带泥车辆影响路面整洁,工程施工单位有责任及时组织人力进行清扫。

(12) 建筑施工外脚手架一律采用标准密目网围护,同时对围护网应当定期冲洗、保持清洁;建筑垃圾和废弃物应采用密闭式串筒或其他有效防尘措施清理搬运,防止高空坠物和建筑粉尘飞扬。

(13) 应制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案,严格落实《天津市建设工程文明施工管理规定》,将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系

统，作为招投标的重要依据。

（14）建设单位在施工合同中增加文明施工及施工扬尘防治内容；开工前施工单位应制定施工扬尘污染防治实施方案，落实各项防尘措施；监理单位将施工扬尘治理纳入监理范围内，监督施工单位落实防尘措施。

（15）施工工地严格落实工地周边围挡、裸土物料苫盖、出入车辆冲洗、现场路面硬化、土方施工湿法作业、智能渣土车辆密闭运输“六个百分之百”扬尘管控要求。

（16）合理缩短施工距离，实行分段施工，并同步落实好扬尘防控措施。完善各类施工工地扬尘管理清单动态更新机制，每季度更新清单。

（17）对施工工地加大推广使用低挥发性涂料和国三及以上排放标准非道路移动机械的力度，建筑施工工地严禁使用国三及以下排放标准清扫车、洒水车、垃圾运输车、柴油货车。要求使用低挥发性涂料、严控焊接烟气污染等方式，提升现场施工工地监管水平。

（18）本工程焊接主要在敞开式空间，要求采用低毒焊条，施工作业场地较开阔，对周边环境影响较小。本工程施工中对大型柴油运输车辆、推土机等尾气排放量较大的机械设备安装尾气净化器，尾气达标排放。运输车辆禁止超载，不得使用劣质燃料，同时对施工机械和运输车辆采取加强保养，使其处于良好的工作状态，最大限度减轻燃油废气对环境空气的影响。

采取上述环境保护设施和措施后，可确保施工过程中施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁、管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工过程中易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布（网）进行苫盖后，施工面集中且有条件的地方采取洒水降尘等有效措施，可有效减少易造成大气污染的施工作业。上述措施符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）大气环境保护的要求。

7.1.1.2 施工废水

（1）输电线路施工人员租用当地民房居住，其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置，不会对当地地表水环境造成影响。

（2）本工程在塔基区域施工范围内设计现场泥浆池。泥浆池分沉淀池、储水池，中间设泥浆通道。沉淀池与桩基钻孔用泥浆槽连接，泥浆水在桩基钻孔后

入沉淀池。泥浆水经过沉淀处理后回用于施工现场洒水抑尘及沿线道路绿化洒水,沉淀泥浆晾干后拍实堆放在塔基征地范围内,不会对周围环境造成不良明显影响。

(3) 施工机械清洗产生的油污水含有油类,工程施工时应设有移动式油污处理装置,处理后浮油回收使用,不会排入附近水体,不会对周围水环境产生明显不利影响。

(4) 将物料清洗废水、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中,经过格栅、沉砂处理回用。

(5) 施工场地要尽量远离水体,并划定明确的施工范围,不得随意扩大,施工时应先设置拦挡措施,后进行工程建设。

(6) 基础钻孔或挖孔的渣土不能随意丢弃,堆土点应远离水体。

(7) 采用苫布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖,避免水蚀和风蚀的发生。

(8) 施工机具应避免漏油,如发生漏油应妥善收集后外运至具有相应《危险废物经营许可证》资质的专业单位回收处置。

(9) 本工程 500kV 输电线路在北大港湿地自然保护区实验区虾池鱼塘内设立塔,施工期将会对水环境造成一定的影响,因此施工期尽量选择在水位较低时期进行,施工前精确定位拟建塔基位置,采用围堰等不涉水施工工艺施工保障虾池鱼塘水与作业区水不流通,施工过程中确保施工平台碎石土分层夯实。施工废渣与生活垃圾统一委托地方城市管理委员会清运,禁止倒入虾池内。不可将施工临时场地、牵张场设置在河道附近,根据水利部门及有关设计规范要求,施工位置与河道保持一定距离,避免对河流水环境造成直接影响。施工期间污水严禁排放到施工附近的河道内。

本工程 500kV 输电线路均为架空线路,在跨越子牙新河、青静黄排水渠时不占用河流水面,无涉水工程。施工基础开挖及灌注桩产生的泥浆水经过沉淀处理后回用于施工现场洒水抑尘及沿线道路绿化洒水,不会对周围水环境产生明显不利影响;施工机械清洗产生的油污水含有油类,工程施工时应设有移动式油污处理装置,处理后浮油回收使用,不会排入附近水体,不会对周围水环境产生明显不利影响。

采取上述环境保护设施和措施后，施工过程中加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的废弃物。上述措施符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）水环境保护的要求。

7.1.1.3 施工噪声

加强施工管理，防治噪声扰民；尽量减少夜间使用高噪音设备施工；车辆运行在声环境敏感区时，禁止鸣笛。上述措施符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）声环境保护的要求。

7.1.1.4 固体废物

输电线路施工产生的固体废弃物主要是施工人员生活垃圾、塔基开挖产生的临时土方。生活垃圾集中收集，并定期外运至地方城市管理委员会指定地点。对于塔基开挖产生的临时土方，施工中在塔基施工场地内设置临时堆土场用于堆放土方，待施工结束后用于回填，回填后剩余的土方堆至塔基征地范围内，并采取适宜的植物措施和工程措施防止水土流失。施工产生的临时土方堆置于塔基专门的弃土处置点内，并采取挡土墙、排水沟和植物措施防止产生新的水土流失，施工结束后回填于塔基区域。

本工程施工期固体废物不会对周围环境产生污染。上述措施符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）固体废物处置的要求。

7.1.1.5 电磁环境

输电线路通过控制导线高度，限制工频电场，输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场小于 10kV/m 标准限值要求。通过线路避让房屋，保证导线与房屋一定的水平距离，以降低居民房屋处的电磁影响；结合电磁预测结果，通过提高导线对地距离，保证导线与房屋一定的垂直距离，电磁环境敏感目标工频电场小于 4kV/m、工频磁场小于 100 μ T 标准限值要求。

另外，通过合理选择导线直径、导线分裂数及间距，优化导线布置方式，减少电晕现象，提高导线和其它金具的加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低电磁环境影响。

采取上述环境保护设施和措施后,可确保确保电磁环境影响满足国家标准要求。上述措施符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)电磁环境保护的要求。

7.1.1.6 生态环境

(1) 植被保护措施

严格控制施工场地范围和施工作业带宽度,施工作业带尽量利用工程征地范围内的空地,施工作业带清理应由熟悉施工段区域内自然状况、施工技术要求的人员带队进行,缩小施工作业范围。

施工车辆、人员活动等不得越过施工作业带,以减少人为的植物碾压及破坏。

本工程无弃土产生,施工时对占地范围内的表土进行剥离,剥离的表土单独存放,妥善保存后作为后期恢复用土覆在最上层;塔基土方分散在塔基区堆填。

施工场地设置的材料和砂石料等建筑材料,周围用编织土袋进行拦挡,材料顶部用苫布进行覆盖。

对于施工作业带内的植被,除施工场地需要全部清除植被的部分外,其他部分应保留原来植被,不刻意破坏这些地段的植被景观,以缩短自然植被恢复的时间,增大植物自然生长的机会,有利于后期的植被恢复。

施工料场等设置在永久性保护生态区域外侧,现场施工作业机械应划定活动范围,不得在线路用地范围以外地方作业,不得在永久性保护生态区域内取、弃土。

施工过程中应注意保护相邻林带的树木绿地等植被,尽量减少对现有树木的损坏;施工结束后,应按绿化规定要求进行补种补栽。在施工范围内,严格按照相关规定执行,临时占用绿地要报批主管部门并及时恢复。

施工结束后,全面拆除施工临时设施,彻底清除施工废弃杂物,凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整,恢复临时占地植被,恢复原始地貌。

施工前制定合理的施工组织方案,从施工临时占地、施工队伍进场、施工机械准备、临时设施、植被恢复施工工序,制定工程详细施工进度,从组织上落实进度控制责任制,保证施工进度。

施工期和植被恢复期由项目监理部门和建设部门设定的环保人员共同承担生态监理工作,采用巡检方式,检查生态保护措施的落实情况。

应聘请管理规范、技术力量强的施工单位,在做好对现场施工人员的技术培训后,严格按照实施方案进行施工。

加强对施工人员的管理,文明施工,杜绝野蛮的施工方式,加强施工人员环保意识的宣传教育工作。

(2) 野生动物保护措施

分段施工,缩短工期,避免持续对一个区域的野生动物活动进行惊扰,避开候鸟迁徙期和繁殖期进行施工。

选用低噪声施工机械和运输车辆,禁止运输车辆鸣放高音喇叭,以降低施工环境噪声,减轻施工对野生动物的惊扰。

加强相关法律法规的宣传教育工作,保护好现有水源资源。

采用围堰等施工工艺时,保障虾池鱼塘水与作业区水不流通,减少对水体的影响。

严格禁止施工用料、污水、垃圾和其他施工机械的废油等污染物进入沿线附近水体,避免对附近水体内的水生生物造成影响。

加强对施工人员的培训、管理及警示教育,严禁施工人员对野生动物造成故意伤害。

(3) 土壤保护措施

合理设计占地面积、基础开挖,多采用原状土开挖基础,减少开挖土方的大量运输和回填。

开挖面及时平整,临时弃土应采取挡护措施,合理组织施工,减少占用临时施工用地。

合理安排施工工期,尽量避开雨天施工,施工时如遇暴雨来临前,应对堆放的土方采取苫盖等防治水土流失的措施。

严格控制施工作业带宽度,不得超过规定的标准限值,以减少土壤扰动,减少裸地和土方暴露面积。

在场地开工建设前将表层耕殖土剥离,妥善保存作为后期的绿化覆土。根据项目区土质情况,本工程表土剥离厚度平均约为 30cm,剥离的表土单独存放并覆盖密目网,用于后期植被恢复的绿化覆土。

施工人员不得将生活垃圾及生活污水留存或倾倒入施工场地内,避免对土壤

造成污染。

施工结束后,立即清理施工场地,进行土地整治。

(4) 减缓措施

① 加强土石方的调配力度,进行充分的移挖作填,减少弃土弃渣量;

② 合理组织工程施工,施工区域相对集中,减少施工用地,控制施工临时占地;

③ 施工开挖面及时平整,将视需要采取不同的治理措施,临时堆土安全堆放;因地采取表土剥离,暂时保存表层土用于今后的回填,利于植被的恢复,临时表土堆场应采取临时防护措施;

④ 建设期主要采取挡土墙、护坡、排水沟等防护措施,加强施工限界、临时拦挡等临时措施,防止水土流失;

⑤ 对于临时占地,由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度,会影响植被的自然生长,同时材料运输过程中部分沙石、水泥洒落,施工迹地有部分建筑垃圾,因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾。

7.1.1.7 北大港湿地自然保护区环境保护措施

本工程在北大港湿地自然保护区实验区内设立 19 座塔基。

(1) 鸟类保护措施

① 避开鸟类迁徙高峰期

北大港湿地自然保护区迁徙鸟类物种较丰富,是很多迁徙鸟类的中转站和停歇地。该区域迁徙鸟类有一定的规律。现场施工尽量避开 2 月下旬至 5 月下旬、9 月底-12 月中旬鸟类迁徙高峰期,以降低对国家重点保护鸟类的影响。

② 减少施工噪音与灯光干扰

鉴于鸟类对噪声、振动和施工灯光较为敏感,施工尽可能在白天进行,晚上做到少施工或不施工;严禁高噪声设备在夜间施工,尽量减少鸣笛。鸟类具有发达的听觉器官,具有较强的声源定位能力,施工活动会对周围 1~1.5km 的鸟类活动和栖息产生一定的影响,所以无论在哪段进行施工作业,降低施工环境噪声,减轻施工对鸟类的惊扰。

③ 动物救护

加强施工期环境管理,禁止捕杀野生动物,并与保护区管理中心建立切实可

行的野生动物救护协调机制。在项目区设置野生动物保护警示牌 19 处,编写野生动物保护及救护宣传手册,野生动物保护警示牌应安放在施工便道两侧醒目位置,且不影响工程施工安全。警示牌和救护手册需注明野生动物救护专线电话。设置野生动物救护专项经费,用于救护必须的费用支出。工程施工期与天津市野生动物救护中心签订野生动物救护协议。工作人员发现受伤、病弱、饥饿、受困、迷途的国家和地方重点保护野生动物时,应及时拨打野生动物救护专线电话,采取必要救护措施,然后送往天津市野生动物救护中心进行救护。

(2) 湿地生态保护措施

① 规范施工围隔与施工方式

本工程在北大港湿地自然保护区实验区养殖虾池鱼塘内设立 19 座塔基,施工可能会对水环境造成一定的影响,因此施工尽量选择在水位较低时期进行,且施工前精确定位拟建塔基位置,采用围堰等不涉水施工工艺,隔离养殖虾池鱼塘水体与作业区,施工过程中确保施工平台碎石土分层夯实。同时,施工临时场地、牵张场应避免设置在河道附近,根据水利部门及有关设计规范要求,施工位置与河道保持一定距离,避免对河流水环境造成影响。

② 避免破坏湿生植被

施工期做好湿地植被生态保护的宣传和监督工作,提高施工人员对湿地植被的保护意识,施工过程中要加强对湿地植被的保护,不随意破坏湿地植被。规范施工方式,根据施工条件,尽可能缩小施工范围,避免在施工过程中出现乱堆、乱丢、乱占的现象,给施工点周围的湿地植被及物种带来大的损失。施工道路应尽量利用保护区内已有的道路,减少临时占地对湿地植被的破坏。尽可能维持湿地自然驳岸,减少驳岸固化。施工结束后,及时清理施工场地,合理配置湿地植被,尽快恢复湿地植被原貌。

③ 严禁污水排放

保护区内分布有一定的两栖类动物,两栖类在附近水域产卵,幼体蝌蚪在水中生存,如果水体受到污染,直接会导致受精卵和幼体死亡。且保护区内水体中的鲤鱼、鲫鱼、草鱼、鲢鱼等鱼类对水体质量变化有一定敏感度,污水排放可能会导致鱼类等水生动物的直接死亡,从而导致种群数量下降,甚至导致某些敏感鱼类的局域灭绝。

④湿地恢复

按照“先补后占、占补平衡”的原则，开工前由建设单位与保护区管理中心协商，选择一块面积相当的退化湿地开展湿地植被恢复工作，预计恢复湿地面积 1 公顷。施工时，对于项目区内的湿地土壤分层开挖、分别埋放，按原土层回填（先填心土，后覆盖表土）全部用于项目区湿地恢复及绿化带的建设。项目区占用的湿地补水设施，应立即进行重建，恢复湿地补水通道的连通性，尽量减少工程建设对湿地补水设施的影响。

⑤河岸植被恢复

施工时，还需临时占用北排水河岸边的其他草地和乡村土路用于施工机械进场和杆塔钢材运输堆放。施工结束后需对其他草地临时占地进行植被恢复，以尽量减少对动物栖息地的占用。

因此，本工程保护区内施工人员生活污水利用当地污水处理设施进行处理，线路施工采用围堰措施，并在外围设置围挡设施，水泥搅拌机等产生的施工废水排入沉淀池，经沉淀后回用，不外排。

（3）生态补偿与修复

①对施工期间材料储存、工棚搭建、垃圾处理等直接影响占地面积进行彻底清扫，对土地实施平整，种植草本或灌木植物实施恢复。

②施工后结束后，应通过人工或挖掘设备，松化进场道路等路面。通过恢复保证土壤颗粒间隙，便于土壤动物生存，恢复土壤的生态作用。同时，在运输道路两侧种植草本植物，利用植物的根系作用恢复土壤微环境，以恢复生态功能。

③施工期对项目水域开展生态环境跟踪监测，及时了解工程施工对生态环境及生物资源的实际影响。

（4）栖息地保护措施

①严格执行保护区的相关条例和规定，坚持“先防护，后施工”的原则。加强湿地管理，杜绝未批先占、少批多占。进一步优化穿越北大港湿地自然保护区红线范围的路径和施工方案，确保水体连通性。

②合理规划设计，尽量利用已有道路，不建或少建施工便道。施工期合理安排施工进度，严格控制输变电线路杆塔施工作业带宽度。严格遵守分层开挖等操作制度，及时做好施工后的恢复工作。

③工程施工时应重点关注对湿地鸟类栖息地的保护，在工程施工过程中应

尽可能的缩小对湿地植被的破坏面积,禁止在保护区内设弃渣场、土石料堆场和混凝土搅拌站,规范存料场地等对环境有影响的临时用地,同时将施工期人员生活设施设在自然保护区外,以减小对当地生态环境的影响。施工结束后应立即将围堰拆除,及时对工程临时占地进行整治和植被恢复。

④采取分段集中施工,尽量缩短工期,便于给湿地鸟类留有一定的栖息空间,减小对鸟类的影响。针对不同地域的鸟类栖息状况,安排好工期,避开鸟类的迁徙、繁殖高峰期。适宜迁徙鸟类停歇觅食的人工虾塘,春秋迁徙期 3-4 月和 9-11 月不施工。

⑤加强施工人员野生动物保护知识的宣传教育,提高施工人员的保护意识,严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》。施工前对施工人员进行宣传教育,严禁捕猎这些重点保护动物,施工过程中如遇到要尽量保护。

7.1.1.8 古海岸与湿地国家级自然保护区环境保护措施

(1)本工程输电线路避让古海岸与湿地国家级自然保护区,距古海岸与湿地国家级自然保护区的老马棚口区域实验区最近距离为 250m。

(2)本工程输电线路施工中,禁止以任何形式占用古海岸与湿地国家级自然保护区。加强施工中的人员管理,严格控制施工范围,禁止施工人员进入古海岸与湿地国家级自然保护区,禁止任何形式的破坏活动,避免影响贝壳堤地质遗迹与海岸湿地。

(3)本区域也分布有部分的迁徙鸟类,受保护类别与北大港湿地自然保护区基本一致,现场施工尽量避开 2-5 月、9 月底-12 月中旬迁徙高峰期及 5-7 月繁殖高峰期,以降低对国家重点保护鸟类的影响。

(4)严格执行国家生态保护红线的保护管理制度,严格执行国家相关法律法规,加强施工过程中的生态监管。

7.1.1.9 大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线环境保护措施

本工程在海洋生态保护红线内设立 10 座塔基。

(1)禁止占用自然岸线:线路塔基位于现有海水养殖池塘内,不会新增对自然岸线等敏感生态系统的占用。项目施工中,严格控制临时占用自然岸线与湿地,避免在自然岸线与湿地上设置施工营地。

(2)合理选择施工工艺与时段:因塔基位置处于海水养殖池塘内,应采用

围堰施工工艺, 施工期尽量选择在水位较低时期进行, 施工前应精确定位拟建塔基位置, 采用围堰等不涉水施工工艺施工, 隔开作业区水和海水养殖池塘水体, 施工过程中确保施工平台碎石土分层夯实, 防止塌方事故导致对湿地水生态的不利影响。合理安排工期尽量选在落潮期、水流流速较小的时期进行施工作业, 降低对子牙新河附近海域冲淤环境的影响。

(3) 加强施工污水与固体废物管理: 严禁施工污水与固体废物倾倒入养殖池塘, 施工人员产生的生活污水纳入当地农村污水处理系统处置, 施工场地做好各项排水、截水设计, 灌注桩泥浆废水等施工废水设置沉淀池处理, 废水经收集、沉淀处理后, 回用于施工中, 不外排。

(4) 科学实施生态补偿与恢复: 应根据区域生态保护修复方案的规划要求, 合理承担生态修复的责任, 结合渔业资源恢复相关要求, 恢复沿线受本工程建设影响的滨海自然岸线与湿地。

(5) 施工期对项目水域开展生态环境跟踪监测, 及时了解工程施工对生态环境及生物资源的实际影响。

(6) 根据《大港 500 千伏输变电工程对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区的影响专题论证报告》, 采取以下措施:

1) 项目涉水工程施工期避让保护区主要保护物种的特别保护期 (4 月 25 日-6 月 15 日);

2) 施工过程中, 完善环保设施, 采取积极措施, 尽量减少对海洋环境质量的影响, 如遇突发性事故, 及时与有关渔业主管部门联系, 并采取积极的措施, 将对渔业损失的污染影响程度降低到最小。

3) 采取增殖放流等措施, 修复受损渔业资源。

4) 加强渔业资源和渔业生态环境跟踪监测, 做好施工期运营期风险事故防范和应急处置。

7.1.1.10 天津市永久性保护生态区环境保护措施

(1) 扬尘防治措施

加强运输过程的管理, 严禁超载, 对砂石、土方等散体物料采用密闭车辆运输, 避免尘土洒落增加道路扬尘。

施工现场合理布局, 对易产生扬尘的散体物料加盖篷布; 严禁不利气象下施

工。

在施工场地四周设置围挡能够有效控制施工渣土的堆放范围和地面扰动区域,对减轻扬尘环境影响作用显著,施工过程中场地需设置符合要求的围挡。

施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位实施洒水抑尘,可有效减少扬尘。

项目施工尽量在无大风的天气条件下进行,出现四级及以上大风天气时禁止进行产生大量扬尘的作业,并做好苫盖工作。

加强环境管理,施工单位应将有关环境污染控制列入承包内容,在施工过程中设专人负责,对环境影响严重的施工作业应按照国家有关环保管理制度要求,经环境主管部门批准后方可施工。

(2) 废水防治措施

工程材料在运输过程中采取防止遗撒的措施,场地堆料设置围挡和覆盖措施,严禁随雨水冲入水体。施工场地和物料堆放处,应事先采取防止暴雨冲刷的围挡和防护措施,不得堆放在水体附近。

施工过程中产生的施工废弃物应及时妥善处理,避免排入地表水体,防止水土流失。

施工结束后尽快恢复原有地貌,防止水土流失。

施工场地应该尽可能远离子牙新河、青静黄排水渠,减少可能会对河流水体产生扰动的工程操作和人为干扰。

涉及跨越河道的塔基施工时,施工废水经沉淀处理后回用,不得排入河道。施工人员产生的生活污水不得排入河道,纳入驻地生活污水处理系统。

施工过程中应严格控制施工范围,尽量控制施工作业带,避免对河流造成不利影响。

(3) 噪声防治措施

尽量选用低噪声机械设备,各种大型设备应时常设专人维修保养,不得在运行中发出奇声怪音,以免噪声污染环境。

合理安排施工时间,执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)对不同施工阶段作业要求的噪声限值。

降低设备声级,对动力机械设备和运输车辆进行定期的维修和保养,确保施

工设备和车辆均能正常运行。

提前合理安排施工期各工序作业时间以及高噪声设备的作业时间，尽量避免震动压实和钻孔工序与工地周边鸟类迁徙期重合，避免无任何降噪措施的钻孔、灌注桩在鸟类迁徙期和繁殖期进行作业。

加强施工区附近交通管理，避开道路交通高峰，运输车辆的进出选择合理路线，减少车辆运输噪声对道路沿线的影响。

（4）固废防治措施

工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物，要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境。

建筑垃圾以及施工过程中产生的固体废物及时清运，严禁随意丢弃；施工人员产生的生活垃圾要袋装收集并暂存于施工区内密闭垃圾箱中，施工单位应与当地城市管理委员会联系，及时清理生活垃圾，应做到日产日清；

开挖土方就近堆放在作业区一侧，并采取覆盖密目网等防护措施，施工结束后用于回填项目周边区域，施工完毕后场地及时进行恢复原状。

（5）生态恢复与补偿措施

①临时占地植被恢复措施

根据《大港 500 千伏输变电工程（二期）对永久性保护生态区域生态环境影响论证报告》，在施工过程中涉及移栽乔木约 80 株，主要为白蜡树、枣树、加杨及榆树，施工期具体涉及移栽树木类型及数量以相关部门实际清点数量为准。

本项目施工结束后应及时将临时占地进行原址原貌恢复，在施工结束后的第一个适宜植树的绿化期内完成永久性保护生态区域内的植被恢复。施工期间对于土壤进行分层开挖，分层回填，并将剥离的表层土回填至表层，以利于植被的恢复作业。植被品种选择固土固坡效果好、成活率高、速生的乡土植物，并尽量与原来的植物种类相同或相似，避免景观发生较大差异。

②永久占地异地补偿措施

根据《大港 500 千伏输变电工程（二期）对永久性保护生态区域生态环境影响论证报告》，永久占用永久性保护生态区域会使得原有生态系统植物量减少，本工程对于生态保护红线范围内的永久占地进行异地补偿，选取 S11 海滨高速东侧、港北路南侧 0.0721hm²，用来补划沿海防护林带内永久占地；选取捷地减河

北侧、沧浪渠南侧 0.8379hm²，用来补划北大港水库黄线区内永久占地；选取北排水河北侧、北大港水库缓冲区南侧 0.3969hm²，用来补划子牙新河红线区、黄线区内永久占地。

7.1.1.11 水环境敏感目标保护措施

(1) 本工程陆域地表水环境敏感目标主要为北大港湿地自然保护区 (天津市级)、北大港国际重要湿地。陆域地表水环境敏感目标主要保护措施如下。

①规范施工围隔与施工方式

本工程在北大港湿地自然保护区实验区养殖虾池鱼塘内设立 19 座塔基，施工可能会对水环境造成一定的影响，因此施工尽量选择在水位较低时期进行，且施工前精确定位拟建塔基位置，采用围堰等不涉水施工工艺，隔离养殖虾池鱼塘水体与作业区，施工过程中确保施工平台碎石土分层夯实。同时，施工临时场地、牵张场应避免设置在河道附近，根据水利部门及有关设计规范要求，施工位置与河道保持一定距离，避免对河流水环境造成影响。

②避免破坏湿生植被

施工期做好湿地植被生态保护的宣传和监督工作，提高施工人员对湿地植被的保护意识，施工过程中要加强对湿地植被的保护，不随意破坏湿地植被。规范施工方式，根据施工条件，尽可能缩小施工范围，避免在施工过程中出现乱堆、乱丢、乱占的现象，给施工点周围的湿地植被及物种带来大的损失。施工道路应尽量利用保护区内已有的道路，减少临时占地对湿地植被的破坏。尽可能维持湿地自然驳岸，减少驳岸固化。施工结束后，及时清理施工场地，合理配置湿地植被，尽快恢复湿地植被原貌。

③严禁污水排放

保护区内分布有一定的两栖类动物，两栖类在附近水域产卵，幼体蝌蚪在水中生存，如果水体受到污染，直接会导致受精卵和幼体死亡。且保护区内水体中的鲤鱼、鲫鱼、草鱼、鲢鱼等鱼类对水体质量变化有一定敏感度，污水排放可能会导致鱼类等水生动物的直接死亡，从而导致种群数量下降，甚至导致某些敏感鱼类的局域灭绝。本工程保护区内施工人员生活污水利用当地污水处理设施进行处理，线路施工采用围堰措施，并在外围设置围挡设施，水泥搅拌机产生的施工废水排入沉淀池，经沉淀后回用，不外排。

（2）本工程近岸海域地表水环境敏感目标包括大港滨海湿地海洋特别保护区、大港滨海湿地海洋生态红线区、北大港湿地自然保护区缓冲区、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区。近岸海域地表水环境敏感目标主要保护措施如下。

①禁止占用自然岸线

线路塔基位于现有海水养殖池塘内，不会新增对自然岸线等敏感生态系统的占用。项目施工中，严格控制临时占用自然岸线与湿地，避免在自然岸线与湿地上设置施工营地。

②合理选择施工工艺与时段

因塔基位置处于海水养殖池塘内，应采用围堰施工工艺，施工期尽量选择在水位较低时期进行，施工前应精确定位拟建塔基位置，采用围堰等不涉水施工工艺施工，隔开作业区水和海水养殖池塘水体，施工过程中确保施工平台碎石土分层夯实，防止塌方事故导致对湿地水生态的不利影响。

③加强施工污水与固体废物管理

严禁施工污水与固体废物倾倒入养殖池塘，施工人员产生的生活污水纳入当地农村污水处理系统处置，施工场地做好各项排水、截水设计，灌注桩泥浆废水设置沉淀池处理，经收集、沉淀处理后，回用于施工中，不外排。

④科学实施生态补偿与恢复

应根据区域生态保护修复方案的规划要求，合理承担生态修复的责任，结合渔业资源恢复相关要求，恢复沿线受本工程建设影响的滨海自然岸线与湿地。

7.1.1.12 施工管理和宣传教育

（1）开展施工监理，加强对施工人员的环境教育工作，提高其生态环境保护意识。

（2）建设单位应做好公众沟通工作，通过现场解释、分发宣传手册或者树立宣传教育栏等方式，向公众解释输变电工程的工程特点以及与环境保护有关的内容，并认真解答公众的问题，解除公众的疑惑，争取公众对工程建设的支持。

7.1.2 运行期环境保护设施和措施

7.1.2.1 废污水

本工程输电线路运行期不产生废污水。

7.1.2.2 固体废物

本工程输电线路运行期不产生固体废物。

7.1.2.3 生态保护

(1) 植物保护措施

①项目施工后恢复过程中移植的植物,加强项目后期的生态抚育与管理,保障移植的成活率与生态效果。

②对施工便道、牵张场地,尤其是生态敏感目标内的施工便道与牵张场地,结合当地有关计划,开展生态监测,明确生态保护与恢复后果,以便及时采取后续的措施,提高施工期措施的效果。

③强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育,并严格管理,禁止滥采滥伐,避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。

④按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物保护与恢复措施和土地复垦措施,确保工程前后项目区域损失与补偿的生物量达到平衡。

(2) 动物保护措施

①建议在输电塔身安装鸟类易于发觉的警示风车或驱鸟装置等,以驱赶鸟类,防止其撞塔而受到危害。由于高压线基塔较高,建议基塔顶部和塔身不应采用反光度较强的材料。

②在一些鸟类集中分布的重点区域,依托当地管理机构设置的小型生态监测站和鸟类救护站,在候鸟迁徙期观察本工程对鸟类的影响,监测记录猛禽类鸟类对塔身的利用状况,并对可能的撞伤鸟类进行救护,对栖息活动受影响较大的鸟类实行人工繁育和抚育。

③在野生动物活动较为频繁的季节,观察工程对野生动物的影响,并结合相关生态管理活动的开展,对工程周围区域的动物进行调查,以实时了解工程对区域生态环境的影响。

④加强对线路维护人员的环保教育,严禁捕猎野生动物,如在工程周围遇到鸟巢、雏鸟和野生动物,需在当地林业部门和环保部门专业人员的指导下进行妥善安置。

⑤定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查,及时修复遭破坏的设施,监测和记录这些措施和设施在减缓对野生动物影响方面的作用,并进行动

态调整与更新。定期巡查高压线基塔,妥善处理鸟类在高压线基塔筑巢的现象。

⑥增设驱鸟器、防鸟刺(鸟巢)、反光标志球

提高塔基的可见性,减轻鸟类碰撞的几率。施工后期在高压输电线的塔架上安装颜色鲜艳的驱鸟器,以减少鸟类在输电线塔架上的停留。

在杆塔上部安装防鸟刺,避免鸟类伤亡以及停电事故,可设计一种标准化镀锌钢制的外挂式鸟巢,通过夹具与铁塔中部铁架相连,并且根据运行情况可随时更换悬挂位置,使用方便,从而达到既可防止鸟害也可与鸟类和谐共处的方法。

针对高压线路顶端地线造成鸟类撞击死亡事故,可在线路穿越保护区地段的地线上安装反光标志球避免鸟类撞线。跨越河流段鸟类活动较多,可加密布设标志球。塔架上涂上鸟类飞行中较易分辨的橙红与白色相间的警示色,使鸟类在飞行中能及时分辨出安全线路,及时避让,减少鸟类撞线的可能。

(3) 生态监测与管理措施

加强环境管理,执行环境管理和监测计划,掌握工程建设前后实际产生的环境变化情况,确保各项污染防治措施的有效落实,并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题,尽可能降低、减少工程建设对环境带来的负面影响,力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

在运营期应采取生态监测措施,生态监测以北大港湿地保护区、天津永久性保护生态区为主。设置警示标识,开展生态监测和跟踪监测。加强对项目运营期的监督管理,确保各项生态保护措施落实到位。建议建设单位对项目建设进行定期巡检,可采用无人机巡检、限定巡检路线和范围、装设远程监控装置等方式,及时了解运营期工程对生态环境及生物资源的实际影响,发现问题应当及时处理。针对生态敏感目标范围内尽量减少线路巡检和维护时的人员和车辆,减少对生态环境的影响。

(4) 风险防范措施

严格落实生态环境风险防范措施,建立、健全各种规章制度,防止环境风险事故发生。建立突发性环境事件应急预案,最大限度减少突发性事故造成的危害。

7.1.2.4 环境管理

(1) 运行管理和宣传教育

加强对当地群众进行有关输变电工程的环境宣传工作。

建立各种警告、防护标识,避免意外事故发生。

依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

生态敏感目标范围内尽量减少线路巡检和维护时的人员和车辆,减少对生态环境的影响。

(2) 竣工环境保护验收

本工程建成投运后,应进行竣工环境保护验收调查工作,确保本工程满足相关生态环境保护标准要求。

7.2 环境保护设施、措施及投资估算

本工程拟采取的环保措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要求,在已投产的 500kV 交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上,不断加以分析、改进,并结合本工程的特点确定的。通过类比同类工程,这些措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段,本工程所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在可研评审过程中,本工程的可行研环境保护措施投资已通过了专家审查。因此,本工程所采取的环境保护措施技术可行,经济合理,可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法律法规标准规范等的要求。

本工程环境保护总投资约 477.46 万元,占工程静态总投资 21559 万元的 2.21%。本工程环保投资估算见表 7.2-1。

表7.2-1 本工程环保投资估算表

序号		项目	费用(万元)	对应环境要素或工作
1	施工	灌注桩泥浆池挖方占地及清理费	100.0	固体废物
2		湿地恢复及河岸植被恢复(含树木及青苗补偿)	91.14	生态
3		渔业资源生态补偿费、野生动物救护	83.71	生态
4		文明环保施工费 (文明施工费包括施工现场标牌费用(门楼、标牌、效果图)、现场整洁费用(围墙、彩钢板围护、地坪硬化),环保施工费包括扬尘控制费用、建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等费用、车辆密封费用、施工冲洗设施费用、临时厕所和临建化粪池费用、建筑垃圾处理费、现场施工机械设备降低噪音费用、防扰民措施费用、	89.88	大气、水、噪声、固体废物、生态等

		其他环境保护措施费用。)		
5		环境监理费	15.0	环境监理
6	运 行	驱鸟器、防鸟刺、反光标志球等设施	61.44	生态
7		生态监测费	50.0	生态监测
8	设 计	环境影响评价费	35.0	
9		竣工环保验收费	35.0	按环评费用估算
环境保护投资费用合计			561.17	
工程静态总投资			21559	
环保投资占工程投资比例			2.60%	

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位、监理单位、负责运行的单位应在各自管理机构内配备专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

工程施工将采取招投标制。施工招标中应对施工单位提出施工期间的环保要求。施工单位在施工设计文件中应详细说明施工期注意的环保问题。严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求进行施工。具体要求如下。

(1) 工程施工承包合同中应包括有生态环境保护条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的生态环境影响防治措施，遵守环保法律法规。

(2) 环境管理机构人员及环境监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

(3) 设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计，在设计阶段即贯彻生态环保精神。

(4) 施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》、等有关环保法律法规，做到施工人员知法、懂法、守法。

(5) 施工中尽量减少临时占地，临时用地及时恢复。施工场地要设置施工围栏，并对作业面定期洒水，防止扬尘破坏环境。尽量采用低噪声的施工设备，夜间施工减少使用高噪声设备。及时处理生活垃圾和施工建筑垃圾。

(6) 输电线路与公路、河流等交叉跨越施工应该先与交通、航运等部门协商后，针对性设计施工方案，在规定时间内完成施工。

(7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(8) 对建设单位进行必要的环境管理培训，对施工人员进行适当的环境保护法律法规教育和培训。

8.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运行前，应按照国家相关政策组织环保设施竣工验收，编写验收调查报告。

本工程竣工环境保护验收调查的内容见表 8.1-1。

表8.1-1 本工程竣工环境保护验收调查一览表

序号	验收对象	验收内容
1	电磁环境保护措施	设计阶段，为限制电晕产生的电磁环境影响，在设备定货时应要求导线、母线和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。输电线路路径尽量避开居民密集区。线路应按预测结论设计导线最小对地距离；如果不能达到预测达标线高，线路应尽量向离开居民点的方向调整，确保各项环境因子满足标准要求。 施工期包括加强对输电导线的保护防止磨损。 运行期电磁环境保护措施包括进行电磁环境监测及时发现问题并按照相关要求进行处理，在线路杆塔设立警示标识和防鸟刺，对当地群众进行电磁环境知识的宣传等。
2	声环境保护措施	施工期包括尽量减少夜间施工，避免夜间使用高噪音设备施工，车辆运行在声环境敏感区时禁止鸣笛等。
3	生态环境保护措施	施工期的生态保护措施包括植物保护措施、动物保护措施、景观防护措施，以及生态敏感区生态保护措施。 运行期生态保护措施包括植物保护措施、动物保护措施、生态敏感区保护措施，运行期环境管理措施等。
4	水环境保护措施	施工期施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，堆土点应远离水体，采用商品混凝土，严禁冲洗废水排入附近水体，施工机具避免漏油等。
5	固体废弃物环境保护措施	施工期生活垃圾应集中收集及时清运。
6	大气环境保护措施	本工程对大气环境的影响主要在施工期，运行期不排放大气污染物。大气环境保护措施包括文明施工，定期洒水减少扬尘，散体材料和废弃物运输时必须密闭、包扎、覆盖等。
7	是否构成重大变动	对照《关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办辐射〔2016〕84号）条款，核实工程是否构成重大变动。
8	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家有关部门规定，包括电磁环境污染控制措施、声环境影响控制措施。
9	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
10	污染物排放	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。

序号	验收对象	验收内容
11	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容, 实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中, 应该对所有的环境影响因子如工频电场、工频磁场和环境噪声进行监测, 出现超标情况必须采取措施。

8.1.4 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点, 在运行主管单位宜设环境管理部门, 配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家环保法规、条例的贯彻执行情况, 制订和贯彻环保管理制度, 监控本工程主要污染源, 对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能主要包括如下内容。

(1) 制定和实施各项环境管理计划。

(2) 建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案, 并定期向当地环境保护行政主管部门申报。

(3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标动态变化情况。建立环境管理和环境监测技术文件, 做好记录、建档工作。技术文件包括: 污染源的监测记录技术文件; 污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件; 导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

(4) 不定期地巡查线路各段, 特别是各环境保护对象, 保护生态环境不被破坏, 加强对沿线特殊区域的生态保护, 保证保护生态与工程运行相协调。

(5) 协调配合环保主管部门所进行的环境调查, 生态调查等活动。

8.1.5 环境管理培训

建设单位应对与工程项目有关的主要人员, 包括施工单位、工程监理单位、环境监理单位、运行单位, 进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传, 从而进一步增强施工、监理、运行单位的环保管理的能力, 减少施工和运行产生的不利环境影响, 并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理。

8.2 环境监测

运行期环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成, 各项监测内容及要求如下。

8.2.1 电磁环境

- (1) 监测点位：500kV 输电线路敏感目标等设置监测点。
- (2) 监测项目：工频电场、工频磁场。
- (3) 监测方法：工频电场、工频磁场监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）规定的方法进行。
- (4) 监测频次及时间：本工程投运后结合竣工验收监测一次。可按照国家电网公司规定，结合地方管理要求安排其他监测时间。

8.2.2 声环境

- (1) 监测点位：500kV 输电线路敏感目标设置监测点。
- (2) 监测项目：连续等效声级。
- (3) 监测方法：噪声按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）规定的监测方法进行。
- (4) 监测频次及时间：本工程投运后结合竣工验收监测一次。可按照国家电网公司规定，结合地方管理要求安排其他监测时间。

8.2.3 生态环境调查

生态环境调查内容主要为输电线路沿线线路走廊内及附近区域在工程建设前后土地利用、施工迹地恢复等情况。

本工程环境监测和调查计划见表 8.2-1。

表8.2-1 本工程环境监测和调查计划要求一览表

序号	监测项目	监测内容
1	电磁环境监测	(1) 监测点位：500kV 输电线路敏感目标等设置监测点。 (2) 监测项目：工频电场、工频磁场。 (3) 监测方法：工频电场、工频磁场监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）规定的方法进行。 (4) 监测频次及时间：本工程投运后结合竣工验收监测一次。可按照国家电网公司规定，结合地方管理要求安排其他监测时间。
2	噪声环境监测	(1) 监测点位：500kV 输电线路敏感目标设置监测点。 (2) 监测项目：连续等效声级。 (3) 监测方法：噪声按《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的监

序号	监测项目	监测内容	
		测方法进行。 (4) 监测频次及时间: 本工程投运后结合竣工验收监测一次。可按照国家电网公司规定, 结合地方管理要求安排其他监测时间。	
3	生态环境调查	施工期	(1) 加强施工管理, 减少施工范围。 (2) 根据生态敏感区管理要求, 合理安排施工工期。 (3) 减少林木砍伐, 尽量占用裸地, 避绕珍稀物种。 (4) 根据野生动物活动规律, 避免晨昏施工, 控制夜晚灯光干扰。 (5) 妥善合理处置施工污染, 禁止随意排放。 (6) 水土流失防治措施与主体工程同步进行, 加强水土流失防护。 (7) 对临时占地实施迹地恢复。
		运营期	调查内容主要为输电线路沿线线路走廊内及附近区域在工程建设前后土地利用、施工迹地恢复等情况。

9 结论

9.1 工程建设概况

大港 500kV 输变电工程线路工程（二期）主要建设内容包括：新建 500kV 同塔双回输电线路 2×21.85m；新建大港 500kV 变电站站用电源 10kV 引接线路 2.1km。项目静态总投资 21559 万元，动态总投资 21989 万元。

9.2 环境现状

9.2.1 自然环境概况

本工程位于天津市滨海新区，输电线路途经天津市滨海新区，沿线主要为平地、河网。滨海新区属于暖温带季风型大陆气候，并具有海洋性气候特点。

9.2.2 生态环境现状

9.2.2.1 生态敏感目标

本工程生态敏感目标包括自然保护区2处、天津市生态保护红线2处、水产种质资源保护区1处、天津市永久性保护生态区域8处。其中，自然保护区为北大港湿地自然保护区（天津市级）、古海岸与湿地国家级自然保护区等2处。天津市生态保护红线包括李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线、大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线等2处。水产种质资源保护区为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区等1处。天津市永久性保护生态区域涉及林带、河流、水库、湿地类型，林带类型包括南港高速公路（规划）交通干线防护林带、南港二线铁路（规划）交通干线防护林带、环渤海城际高速铁路（规划）两侧防护林带、654铁路（规划）两侧防护林带、沿海防护林带等5处；河流类型包括子牙新河等1处；水库类型包括北大港水库等1处；湿地类型包括古海岸与湿地国家级自然保护区等1处。

9.2.2.2 生态环境质量现状

（1）土地利用现状

生态评价区土地利用类型以未利用地和湿地为主，两者共占生态评价区总面

积的45.2%；其次为水域、耕地、海塘，分别占生态评价区总面积的15.4%、14.3%和8.8%；林地和建设用地所占比例最少，仅为8.7%和7.6%。

(2) 植被生态

本工程区域属于暖温带落叶阔叶林区域-暖温带落叶阔叶林地带-暖温带北部落叶栎林亚地带-黄、海河平原及栽培植被区-西、南、北部两年三熟小麦旱作栽培小区。本工程评价区域分布的典型植被类型主要为落叶阔叶林、农田、湿地、草丛等。评价区植被平均净生产力为 2.77t/(ha a)，每年总净生产力达 1.303 万吨。

(3) 动物生态

本工程沿线区域有哺乳类、两栖类、爬行类、鸟类和昆虫162种，隶属27目60科，其中以鸟类物种和数量最多，共17目，44科，130种，其中国家Ⅱ级重点保护野生鸟类 12种。项目区的水生生物主要为浮游植物、浮游动物、鱼类和底栖生物，主要分布在北大港湿地自然保护区和大港滨海湿地及自然岸线。浮游植物、浮游动物和底栖动物在大港滨海湿地及自然岸线物种丰富度较高。

9.2.3 海洋环境现状

9.2.3.1 海洋环境敏感目标

本工程海洋环境敏感目标包括大港滨海湿地海洋特别保护区、马棚口农渔业区、大港滨海湿地海洋生态红线区、北大港湿地自然保护区缓冲区、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区以及评价海域内的海水水质、海洋生态环境。

9.2.3.2 海洋环境质量现状

(1) 海洋水文动力环境

①水文动力环境现状

各垂线海水均较为清澈，含沙量较小，分异性差，除了少数垂线各测点有上小下大的一般规律外，未呈现出其他明显规律性。通过与历史测量成果进行对比，可以发现大部分垂线，特别是外侧垂线流速流向矢量在尺度大小和方向上无明显差异。

②地形地貌与冲淤

本地区以堆积地貌为基本特征，物质成份以粘土质粉砂、粉砂质粘土、粉砂等细颗粒物为主，地貌形成年代新，其中大部分在距今6000~5000年（全新世

中、晚期)以来形成、发育、演化、定型的,其主要地貌类型具有明显的弧形带分布的特点。渤海湾西岸为典型的淤泥质平原海岸。海岸带宽广低平,形态单一。

现状岸线情况下,南港工业区水域南北两侧冲淤分布趋势相同,亦呈现南北两侧均有淤积,南侧淤积大于北侧。

(2) 水质环境

全部35个水质调查站位水质调查结果显示,在执行二类水质标准的22个站位中,1个调查站位的无机氮超出二类水质标准限值要求,超标率为4.5%,最大超标倍数为0.083,超标原因主要为陆源污染。其余各评价因子均满足相应标准要求。执行不劣于现状水平的1个调查站位的各评价因子均满足二类水质标准限值要求。

(3) 沉积物环境

全部18个沉积物调查站位调查结果表明,在执行一类沉积物标准的12个调查站位中1个调查站位的铜、2个调查站位的镉、3个调查站位的铬和1个调查站位的锌超出一类沉积物标准限值要求,超标率分别为8.3%、16.7%、25.0%和8.3%,最大超标倍数分别为0.08、1.00、0.08和0.29。其余各评价因子均满足标准要求。执行不劣于现状水平的1个调查站位的各评价因子均满足一类沉积物标准限值要求。

(4) 生态和生物资源环境

海洋生态环境现状调查资料引自交通运输部天津水运工程科学研究所于2019年5月(春季)以及2019年11月(秋季)在本工程附近海域的调查资料,共布设21个生态站位。

渔业资源现状调查与评价资料引用中国水产科学研究院黄海水产研究所和天津市水产研究所于2019年5月(春季)和2019年10月(秋季)在天津市海域进行的渔业资源调查资料。共布设16个调查站位。

9.2.4 地表水环境现状

本工程 500kV 输电线路均为架空线路,在跨越子牙新河、青静黄排水渠时不涉及河水面,无涉水工程。子牙新河属于天津市一级水功能区划中子牙河水系中子牙新河缓冲区和子牙新河开发利用区,缓冲区主要指协调省际间、矛盾突出的地区间用水关系,以及在保护区与开发利用区相接时,为了满足保护水质要求

而划定的水域；青静黄排水渠属于天津市一级水功能区划中大清河水系中青静黄排水渠开发利用区，主要是满足工农业生产、城镇生活、渔业和景观娱乐等多种用水要求的水域；同时还有二级水功能区中的北青静黄排水渠农业用水区，是以满足农业灌溉用水需要为目的的水域。子牙新河、青静黄排水渠地表水环境质量现状为劣 V 类~类。

9.2.5 电磁环境现状

新建 500kV 输电线路工频电场现状监测结果为 0.11 V/m~17.15V/m，满足评价标准《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 公众曝露控制限值 4kV/m 的要求。

新建 500kV 输电线路工频磁场为 0.0030~0.0082 μ T，满足评价标准《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

9.2.6 声环境现状

新建 500kV 输电线路声环境敏感目标监测结果为昼间 46 dB(A)~61dB(A)、夜间 38 dB(A)~49dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 要求的相应声功能区标准。

9.3 环境影响预测与评价结论

9.3.1 生态环境影响评价

(1) 土地利用影响预测

本项目施工总占地面积 9.46ha，其中永久占地 3.02ha，临时占地 6.43ha。从占地类型看，永久占地中湿地和海塘所占比重最大，分别占 20.43%和 27.73%；其次是耕地、水域和未利用地，分别占 17.97%、13.13%和 11.12%；林地和建设用地占比最小，分别为 7.44%和 2.18%。临时占地中海塘、耕地和湿地用地所占比重最大，分别占 27.23%、19.85%和 19.30%；其次水域，占 12.02%。建设用地的比重最小，占 2.07%。

(2) 植被生态影响预测

项目施工期会造成植物数量减少，但对于工程范围内的生物多样性影响有限，不会造成评价区内物种多样性及植被多样性的明显减少。对于不可避免的塔

基占地,损失的植被不会影响到植被群落整体的结构和功能,也不会影响沿线生态系统的稳定性。

本工程输电线路建成后,评价区总净生产力损失为 26.34t/a,生产力损失占评价区总生产力的 0.20%。工程永久占地损失生物量 19.51t,临时占地生物量损失为 145.3t,工程带来的总生物量损失为 164.81t。工程带来的生物量损失占整个评价区总生物量的 0.14%。生产力和生物量损失比均在 0.2% 以下,工程建设对评价区植被生产力与生物量的影响非常小。

(3) 动物生态影响预测

施工期对野生动物影响主要表现在两方面:工程基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素,如处理不当,可能会缩小或影响野生动物栖息空间和生存环境;施工干扰可能会使野生动物受到惊吓,被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因,施工对动物的影响范围小,影响时间短。且由于野生动物栖息环境和活动范围较大,食性广泛,有较强迁移能力,只要加强管理、杜绝人为捕猎,施工不会对野生动物造成明显影响。

(4) 对生态敏感区域的影响预测

①对北大港湿地自然保护区影响预测

本工程穿越北大港湿地自然保护区(天津市级)塔基与天津市生态保护红线李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线、天津市永久性保护生态区域北大港水库重叠。在北大港湿地自然保护区范围内设 19 基塔,且全部设立在李二湾南部实验区水产养殖池塘内。对于保护区生态系统结构而言,仅仅增加保护区南部实验区内细小斑块的数量,不会改变原有生态系统结构组分特征与生态系统类型构成特征。施工结束后,水产养殖池塘继续进行经济鱼类的养殖,不会影响其使用性质。

项目施工期间,塔基区施工区域草本植物分布广泛,恢复能力强,对其生物多样性并没有太大的影响。且由于塔基施工为点状作业,占地少,施工时间短,临时占地对植被的影响是短暂的,在施工后期通过实施植被复种和植被修复,损失会迅速得到弥补。

施工对保护区内湿地鸟类的影响主要表现在对湿地的直接占用减少其活动

范围。但塔基影响的范围和程度有限、短暂,通过合理选址,避免对湿地的侵占,则可以大大减轻这种不利影响。架线塔高约为 60~90m,鸟类飞行直接与基塔相撞可能会导致鸟类的死亡。建成运营期,通过实施一定的引导措施,也可以降低碰撞概率,减轻影响。此外,由于线路途径实验区,受人为干扰强烈,鸟类分布较少,不会产生明显不良影响。

建设灌注桩基座和架线塔直接会导致某些鸟类栖息地的丧失,包括繁殖栖息地、觅食栖息地和越冬栖息地,最终影响其繁殖成功率和种群数量。因线路通过优化,避开了大部分的鸟类栖息地,且采取有效的生态恢复和补偿措施,且野生鸟类和其他野生动物会尽量避免在高压线附近区域栖息,线路建设对这些鸟类栖息地的不利影响可减少到最低水平。

此外,受保护物种基本分布在保护区核心区内,对调查中发现的国家 II 级重点保护动物,高压线路运营期间对其影响不大,采用驱鸟装置措施,同时项目将在施工中配备相关专业人员,指导开展生态友好的施工,避免对其栖息环境造成影响。

②对古海岸与湿地国家级自然保护区的影响预测

由于本工程输电线路避让古海岸与湿地国家级自然保护区,距古海岸与湿地国家级自然保护区的老马棚口区域实验区最近距离约为 250m。本工程输电线路施工中,禁止以任何形式占用古海岸与湿地国家级自然保护区。加强施工中的人员管理,严格控制施工范围,禁止施工人员进入古海岸与湿地国家级自然保护区,禁止任何形式的破坏活动,避免影响贝壳堤地质遗迹与海岸湿地。因此本工程施工不会对古海岸与湿地国家级自然保护区产生明显不良影响。

③对大港滨海湿地及自然岸线海洋生态红线影响预测

本工程塔基穿越大港滨海湿地及自然岸线海洋生态保护红线与辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区重叠。在大港滨海湿地及自然岸线海洋生态红线区域内设立 10 基塔,全部在海水养殖虾池鱼塘内。

项目主要采取陆上施工,不占用自然岸线,也不占用已形成的人工岸线。同时,本区域受围填海活动影响较重,基本为海水养殖塘,与海域基本无联系,整体生物状况较差。项目尽管在海塘内立塔,但由于施工中无废水排放,不会因此对海塘渔业养殖造成影响,不会额外增加对大港滨海湿地及自然岸线的海涂湿地

的不利影响,更不会破坏本区域分布较多的底栖鱼类、无脊椎动物的生境,不会产生明显的生态影响。

本项目用海所在海域无珍稀濒危动植物物种,工程建设不会对珍稀濒危生物物种造成损害。

④对天津市永久性保护生态区域的影响预测

本工程线路经过优化后,仍需穿(跨)越部分天津市永久性保护生态区,其中,新建 500kV 输电线路与大港变电站站用电源 10kV 引接线路共计穿(跨)越天津市永久性保护生态区域 8 处。

结合现场样方调查,本工程占用的天津市永久性保护生态区域内植被大多为人工栽培,且均为天津及周边地区常见植物种类,未发现国家或地方重点保护植物及珍稀濒危植物分布。本工程施工过程中,在天津市永久性保护区域内将砍伐或移栽少量树木量,主要为白蜡树、国槐及榆树。这部分植被损失可以采取异地补偿、占补平衡的措施来弥补。同时,通过加强生态管理与约束,施工临时占地更不会对天津市永久性保护生态区域的物种多样性产生明显不良影响。但也要根据工程特点,减少施工临时占地,有效控制土方堆放、人员踩踏、施工车辆和机具的碾压等对植被的破坏。

本项目天津市永久性保护生态区域内的动物主要以常见的鸟类、啮齿类动物为主,随着工程的开工,施工期施工人员的进入使该地区人为活动增加;另外施工中产生的噪声等会影响线路范围和周边地区野生动物的栖息,使其躲避或暂时迁移。鸟类、啮齿类动物生境并非单一,同时食物来源多样化,且有一定的迁移能力,部分种类可随施工结束后的生境恢复而回到原处,施工不会影响其存活及种群数量。根据《大港 500 千伏输变电工程对天津北大港湿地自然保护区重点保护野生动植物影响评价报告》,天津市永久性保护生态区域的北大港水库及古海岸与湿地国家级自然保护区内有少量国家级保护动物,其他永久性保护生态区域未发现国家重点保护动物,不会对其栖息环境产生影响。

采取合理措施的前提下,输电线路的施工与运营不会对天津市永久性保护生态区的整体性和连续性产生影响。

9.3.2 海洋环境影响分析

(1) 用海环境影响分析

①水动力环境影响分析

本工程输电线路塔基建设于现有海水养殖池塘内,与现有滩涂有道路、未利用地隔离,为封闭水体,与外界海水无水力交换。本工程输电线路海域水面下建设内容主要为塔基灌注桩基础和承台,其建设不会影响周边海域的海流、波浪场等,不影响附近海域整体水体交换能力。

②地形地貌与冲淤环境影响分析

本工程输电线路塔基建设于现有海水养殖池塘内,与现有滩涂有道路、未利用地隔离,为封闭水体,与外界海水无水力交换。本工程输电线路海域水面下建设内容主要为塔基灌注桩基础和承台,其建设不会影响周边海域的冲淤变化,不会影响现有地形地貌,对岸滩稳定影响较小。

(2) 水质环境影响分析

本工程输电线路塔基施工时,通桩基打桩搅动泥沙形成悬浮,会造成局部海水养殖池塘内海水短时间浑浊,施工时所产生的废污水、固体废物不排海,不会对海洋水体造成影响。

(3) 沉积物环境影响分析

本工程输电线路施工时间较短,单塔施工周期一般在两个月内,影响区域较小;输电线路每个施工点上的施工人员很少,施工人员租用当地民房居住,其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置,不会对海洋环境造成影响。

本工程输电线路施工期间施工人员固体废物集中收集后定期外运处理,生产废物回收利用,施工期间固体废物不向海域内排放,不会对海域沉积物环境造成影响。

(4) 生态和生物资源环境影响分析

①珍稀濒危动植物损害

本项目用海所在海域无珍稀濒危动植物物种,因此,输电线路建设不存在对珍稀濒危生物物种的损害。

②生物种类和数量减少

由于塔基区占用了浅海水域,用海性质发生改变,容易造成栖息于此的底栖生物的死亡,占海范围内的底栖生物量也随之消失;此外,占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。但是,

本工程输电线路塔基建设于现有海水养殖池塘内,与现有滩涂有道路、未利用地隔离,为封闭水体,与外界海水无水力交换。因此,本工程建设不会导致自然状态下浅海水域生物种类和数量的减少。

③对大港滨海湿地海洋特别保护区的影响分析

本工程塔基穿越大港滨海湿地海洋特别保护区与大港滨海湿地海洋生态保护红线区、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区重叠。在大港滨海湿地海洋特别保护区内设立 10 座塔基。

本工程输电线路塔基处于已有的海水养殖池塘包围之内,不会额外增加对大港滨海湿地海洋特别保护区海涂湿地生态环境的影响;不会对大港滨海湿地海洋特别保护区贝类的生存环境造成实际影响;不会对滩涂生态环境造成实际影响。本工程输电线路施工期污废水和固废均不直接排海,不会对湿地海洋环境造成不良影响。

9.3.3 电磁环境影响评价

①理论预测

a、工频电场

本工程同塔双回5E3-SZ1塔当位于非居民区,线高11m时,预测工频电场最大值为8.57kV/m,小于10kV/m的标准限值。当位于居民区、线高14m时,预测工频电场最大值为5.53kV/m,边相导线外5m处预测工频电场为4.80kV/m,边相导线外8m处预测工频电场为3.78kV/m,满足小于4kV/m标准限值的要求。本工程同塔双回5E3-SZ1塔的线高从11m升高至18m,预测的工频电场最大值从8.57kV/m降至3.44kV/m,边相导线外5m的工频电场从6.55kV/m降至3.24kV/m。

本工程同塔双回5E3-SZ3塔当位于非居民区,线高11m时,预测工频电场最大值为8.98kV/m,小于10kV/m的标准限值。当位于居民区、线高14m时,预测工频电场最大值为5.86kV/m,边相导线外5m处预测工频电场为4.78kV/m,边相导线外8m处预测工频电场为3.68kV/m,满足小于4kV/m标准限值的要求。本工程同塔双回5E3-SZ1塔的线高从11m升高至18m,预测的工频电场最大值从8.98kV/m降至3.66kV/m,边相导线外5m的工频电场从6.27kV/m降至3.33kV/m。

b、工频磁场

本工程同塔双回段(5E3-SZ1塔)当位于非居民区、线高11m时,工频磁场

预测最大值为 $31.75\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。当位于居民区、线高 14m 时，线路边相导线下工频磁场预测值为 $20.40\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。本工程同塔双回路(5E3-SZ3塔)当位于非居民区、线高 11m 时，工频磁场预测最大值为 $33.16\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。当位于居民区、线高 14m 时，线路边相导线下工频磁场预测值为 $22.26\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。

②类比预测

根据类比预测监测结果，类比 500kV 输电线路工频电场现状监测结果为 $26.2\text{V/m}\sim 2114.8\text{V/m}$ ，小于 4000V/m ，满足评价标准《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)公众曝露控制限值 4kV/m 的要求。

类比 500kV 输电线路工频磁场为 $0.85\mu\text{T}\sim 2.72\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ ，满足评价标准《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

9.3.4 声环境影响评价

根据类比预测结果，本工程 500kV 输电线路对各环境敏感目标噪声影响满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应标准限值要求(1类区昼间 55dB(A) 、夜间 45dB(A))。

输电线路建设期塔基开挖的挖土填方、基础施工、杆塔组立等几个阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及汽车等；在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

9.3.5 固体废物影响分析

输电线路施工过程中产生的固体废弃物主要为生活垃圾和施工垃圾。输电线路的施工点位具有点位小及分散的特点，各施工点人员较少，而且施工时间段施工人员一般租住于施工点附近的村民家中，依托当地的生活垃圾收集和处理系统来处置生活垃圾。施工产生的余土则按照水土保持方案的要求在塔基范围内就地平整或采取其他措施妥善处置。采取以上措施后，本工程输电线路在施工过程中产生的固体废物不会对环境造成不良明显影响。

本工程输电线路运行期不产生固体废物。

9.3.6 水环境影响分析

由于输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，施工人员租用当地民房居住，其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置，不会对当地地表水环境造成影响。

施工基础开挖及灌注桩产生的泥浆水经过沉淀处理后回用于施工现场洒水抑尘及沿线道路绿化洒水，不会对周围水环境产生明显不利影响。施工机械清洗产生的油污水含有油类，工程施工时应设有移动式油污处理装置，处理后浮油回收使用，不会排入附近水体，不会对周围水环境产生明显不利影响。将物料清洗废水、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过格栅、沉砂处理回用。

本工程输电线路运行期不产生废污水。

9.4 法规政策及相关规划相符性

9.4.1 “三线一单”符合性分析

2021 年 2 月 2 日，天津市规划和自然资源局出具《市规划资源局关于大港 500 千伏输变电工程不可避让生态保护红线论证有关意见的函》，原则同意本工程不可避让天津市生态保护红线。本工程的建设符合《天津市生态保护红线》相关要求。

本工程运行期对电磁环境和声环境的影响程度满足相应标准的要求。

本工程主要占用土地资源。本工程已取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局颁发的《建设项目选址意见书》。本工程占用土地资源不突破利用上线。

本工程建设将严守生态环境底线，确保生态环境功能不降低，其建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的相关要求。

9.4.2 产业政策相符性分析

本工程为 500kV 超高压交流输变电工程，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“第一类 鼓励类”的“四、电力”“第 8 项 500 千伏及以上交、直流输变电”项目，符合国家产业政策。

9.4.3 规划相符性分析

本工程站址位于天津市滨海新区, 所在区域属于《天津市主体功能区规划》天津市级重点开发区域。因此, 本工程的建设符合《天津市主体功能区规划》。

本工程严格按照国家和地方生态环境保护要求开展环保审批和验收监测等工作, 符合《天津市“十三五”生态环境保护规划》。

本工程是为进一步完善天津地区网架结构, 天津电网开展的重点工程, 建设符合《天津市电力发展“十三五”规划》。同时大港 500 千伏输变电工程线路涉及电力空间布局调整, 符合《天津市电力空间布局规划修编(2013-2020)》。

本工程 500kV 输电线路建设不会影响北大港湿地自然保护区的植被覆盖类型、群落的生产力和生态系统的演替进程, 对保护区的主体生态功能不会造成太大的影响。在落实生态保护与修复方案和各项生态保护措施及占补平衡后, 项目建设不会导致永久性保护生态区域的生态功能价值发生变化, 不会改变永久性保护生态区域的国土空间用途, 不会使永久性保护生态区域面积发生变化。本工程的建设符合《天津市湿地自然保护区规划(2017-2025年)》、《天津市生态保护红线》、《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》等相关要求。

本工程位于天津市海域的优化开发区域, 用于建设输电线路基础设施, 是南港工业区规划的电力基础设施项目, 施工期加强污染防控措施, 符合加强海洋污染治理的要求, 不新建排污口, 不改变海域自然属性。项目施工过程中的污染物均接收处理, 不在海域排放, 不会对海洋环境造成不良影响。本工程的建设符合《天津市海洋主体功能区规划》、《天津市海洋功能区划(2011-2020年)》、《天津市近岸海域环境功能区划》、《天津市海洋环境保护规划(2014-2020年)》、《天津市海洋生态红线区报告》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》及辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区管控要求、《天津市“蓝色海湾”整治修复规划(海岸线保护与利用规划)(2019-2035)》等相关要求。

9.5 环境保护措施

根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题, 在已投产的交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上, 本工程在设计、

施工、运行阶段均采取了电磁、声、水、生态环境等保护措施，提出相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，保证本工程的建设符合国家和地方环境保护法律法规和政策的要求。

9.6 总结论与建议

大港 500 千伏输变电工程线路工程（二期）的建设符合国家产业政策，符合天津市相关规划。本工程在设计、施工、运行过程中严格按照国家生态环境保护要求，分别采取了一系列合理可靠的生态环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境、海洋环境等环境影响程度满足标准的要求。本工程的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和本工程环境影响报告中提出的相关生态环境保护措施后，可将工程带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

建议建设单位落实生态环境保护主体责任，要求工程设计单位和设备供货单位认真执行电力行业设计与建造技术规范，落实电磁辐射防护措施，控制电磁辐射环境影响。要求施工单位落实施工期污染防治措施，按照天津市相关法律法规要求，加强建筑工地扬尘污染、废污水处理、噪声污染治理、固体废物治理，减轻对周围环境的不利影响。严格落实报告提出的各项环境保护措施，最大程度降低对各敏感目标造成的不利环境影响。按照国家验收相关法律法规要求，在项目竣工后开展环境保护竣工验收。

因此，在落实环境影响报告书提出的各项生态环境保护措施和建议的前提下，从生态环境保护的角度，本工程的建设是可行的。