滨海小王庄风电 110 千伏并网工程
竣工环境保护验收调查报告表

建设单位：国网天津市电力公司滨海供电分公司

调查单位：天津创水环科技发展有限公司

编制日期：2025 年 3 月

目　录

表 1 建设项目总体情况 1
表 2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点 3
表 3 验收执行标准 5
表 4 建设项目概况 6
表 5 环境影响评价回顾 16
表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况（附照片） 20
表 7 电磁环境、声环境监测（附监测点位图） 22
表 8 环境影响调查 33
表 9 环境管理及监测计划 35
表 10 竣工环境保护验收调查结论与建议 37
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表 38

附图：

附图 1：地理位置图
附图 2：项目输电线路路径及验收监测点位图
附图 3-1：本项目双回架空线路监测断面布设处塔型图（通电一侧为由起点向终点线路右侧）
附图 3-2 ：本项目电缆敷设截面图
附图 4：本项目路径全线位置变化图

附件：

附件 1：工程环评批复
附件 2：工程核准的批复
附件 3：工程初步设计的批复
附件 4：验收监测报告

表 1 建设项目总体情况

建设项目名称	滨海小王庄风电 110 千伏并网工程				
建设单位	国网天津市电力公司滨海供电分公司				
法人代表/ 授权代表	李锦		**联系人**	沈天予	
通信地址	天津市滨海新区塘沽营口道 394 号				
联系电话	[redacted]	**传真**	/	**邮编**	300450
建设地点	输电线路：全线起于龙源小王庄升压站，途经滨海新区大港和静海区，止于隆青线 78 号塔（乾隆湖站-青静河站）				
项目建设性质	新建☑ 改建☐ 技改☐		**行业类别**	161 输变电工程	
环境影响报告表名称	滨海小王庄风电 110 千伏并网工程环境影响报告表				
环境影响评价单位	天津宏科环境保护服务有限公司				
初步设计单位	中国能源建设集团天津电力设计院有限公司				
环境影响评价审批部门	天津市生态环境局	**文号**	津环辐许可表〔2023〕006 号	**时间**	2023 年 3 月 24 日
建设项目核准部 门	天津市发展和改革委员会	**文号**	津发改许可〔2022〕34 号	**时间**	2022 年 4 月 6 日
初步设计审批部门	国网天津市电力公司	**文号**	津电建设〔2022〕64 号	**时间**	2022 年 8 月 5 日
环境保护设施设计单位	中国能源建设集团天津电力设计院有限公司				
环境保护设施施工单位	天津送变电工程有限公司				
环保验收监测单位	天津市核人检测技术服务有限公司				
投资总概算（万元）	2561	**环境保护投资**	82	**环境保护投资占总投资比例**	3.2%
实际总投资（万元）	2624.52	**环境保护投资**	82		3.12%
环评阶段项目建设内容	新建线路路径全长约 8km，其中新建双回架空线路路径长 2×7.288km，新建单回架空线路路径长 0.092km，新建单回电缆线路路径长 0.62km。			项目开工日期	2023 年 5 月
项目实际建设内容	新建线路路径全长约 8.18km，其中新建双回架空线路路径长 2×6.97km，新建单回架空线路路径长 0.025km，新建单回电缆线路路径长 1.185km。			项目竣工日期	2024 年 12 月

项目建设过程简述	（1）2022 年 4 月 6 日，取得《市发展改革委关于对国网天津市电力公司滨海供电分公司滨海小王庄风电 110 千伏并网工程核准的批复（津发改许可[2022]34 号）； （2）2022 年 8 月 5 日，取得《国网天津市电力公司关于天津滨海小王庄 45 兆瓦风电 110 千伏送出接网工程初步设计的批复（津电建设〔2022〕64 号）； （3）2023 年 3 月 24 日，天津市生态环境局出具了“关于滨海小王庄风电 110 千伏并网工程环境影响报告表的批复”（津环辐许可表〔2023〕006 号）。 本项目于 2023 年 5 月开工建设，并于 2024 年 12 月竣工，现按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705－2020）等要求，进行竣工环保验收。

表 2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

调查范围

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020），验收调查范围原则上与环境影响评价文件的评价范围一致。本项目环评报告表（附电磁环境影响专题评价）中明确了评价范围。本次竣工环保验收调查范围如下：

表 2-1 验收调查（监测）范围

环境要素	验收调查范围
电磁	输电线路：110kV 边导线地面投影外两侧各 30m 范围；电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围（水平距离）。
噪声	输电线路：110kV 边导线地面投影外两侧各 30m 范围；地下电缆不进行声环境调查。
生态	输电线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域（本项目不涉及生态敏感区）；电缆管廊两侧边缘各外延 300m 范围。

环境监测因子

根据本项目施工期和运行期环境影响特点，确定本项目竣工环境保护验收的环境监测因子见下表。

表 2-2 环境监测因子一览表

序号	环境监测因子	监测指标及单位
1	工频电场	工频电场强度，kV/m
2	工频磁场	工频磁感应强度，μT
3	噪声	昼间、夜间等效声级，Leq，dB(A)

环境敏感目标	（1）电磁环境、声环境敏感目标 电磁环境保护目标为调查范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境保护目标为调查范围内的医院、学校、机关、科研单位、住宅等对噪声敏感的建筑物或区域。 本项目环评报告表中运行期评价范围内无电磁环境、声环境保护目标。经现场踏勘可知，本项目运行期环境敏感目标与环评阶段基本一致，即本项目输电线评价范围内无电磁环境、声环境敏感目标。 （2）生态敏感目标 根据本项目环评报告表，本项目不涉及生态敏感目标。经现场踏勘可知，本项目验收调查阶段不涉及生态敏感区，与环评阶段一致。
调查重点	（1）项目设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要建设内容； （2）核查实际建设内容、方案设计变更情况和造成的环境影响变化情况； （3）环境敏感目标基本情况及变更情况； （4）环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况； （5）环境保护设计文件、环境影响评价文件及其批复文件中提出的环境保护设施和环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况； （6）环境质量和环境监测因子达标情况； （7）建设项目环境保护投资落实情况。

表 3 验收执行标准

电磁环境标准

根据相关技术规范，本次验收时采用项目环评报告及环评批复中提出的环境保护标准作为验收标准。主要标准数值见下表。

表 3-1 电磁环境验收执行标准

监测因子	标准限值	标准来源
工频电场	公众曝露控制限值（频率 f 为 0.05kHz）：4kV/m 架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1
工频磁场	100μT	

声环境标准

（1）声环境质量标准

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，本项目选址区域属于 1 类声功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准，本项目输电线路架空跨越 [redacted]，距离道路边界小于 50m 区域执行 4a 类标准。具体限值详见下表。

表 3-2 声环境质量标准

序号	标准限值 dB(A)		执行标准
	昼间	夜间	
1	55	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
2	70	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准

（2）噪声排放标准

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）及本项目环评报告表、环评批复文件，确认本项目施工期场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见下表。

表 3-3 建筑施工场界环境噪声排放标准

类别	噪声限值 dB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

其他标准

本项目运行期无废气与废水污染物产生，输电线路不涉及总量问题，因此本项目不申请新增污染物总量指标。

表 4 建设项目概况

项目建设地点（附地理位置示意图）

输电线路起于龙源小王庄 110kV 升压站，途经滨海新区大港和静海区，止于隆青线 78 号塔（乾隆湖站-青静河站），起点坐标：[redacted]；终点坐标：[redacted]。具体地理位置详见附图 1。

主要工程内容及规模

本项目新建 110 千伏线路自龙源小王庄站新出一回路 T 接在隆青线（该线路运行名称为隆青线龙源风电港南支线）。新建线路路径全长约 8.18km（涉及滨海新区路径长 6.368km、静海区路径长 1.815km），其中新建双回架空线路路径长 2×6.97km，新建单回架空线路路径长 0.025km，新建单回电缆线路路径长 1.185km。全线采用杆塔 27 基，其中耐张塔 11 基，直线塔 15 基，钢杆 1 基。

本项目实际建设内容与环评阶段建设规模变化情况详见下表。

表 4-1 本项目建设内容及规模变化情况表

序号	工程组成	环评阶段	验收阶段	变化情况
1	输电线路（隆青线龙源风电港南支线）	新建双回架空线路路径长 2×7.288km	新建双回架空线路路径长 2×6.97km	减少 0.318km
		新建单回架空线路路径长 0.092km	新建单回架空线路路径长 0.025km	减少 0.067km
		新建单回电缆线路路径长 0.62km	新建单回电缆线路路径长 1.185km	增加 0.565km
小计		输电线路路径全长 8km	输电线路路径全长 8.18km	增加 0.18km
2	杆塔	新建杆塔 30 基，其中耐张塔 13 基，直线塔 16 基，钢杆 1 基	新建杆塔 27 基，其中耐张塔 11 基，直线塔 15 基，钢杆 1 基	减少 3 基杆塔

本项目电缆线路采用沟槽、排管、拉管相结合的方式进行敷设，其中 A0~A4 采用沟槽敷设，A23~A24 穿越田间道路时采用排管敷设，其余部分采用沟槽敷设，A29~A30 环评阶段采用沟槽和排管敷设，实际排管和部分沟槽改为拉管敷设，因上塔等特殊情况无法使用拉管时，仍采用沟槽敷设，本项目沟槽、排管、拉管长度分别为 1036m、18m、131m。本项目电缆线路工程量变化情况见下表。

表 4-2 本项目电缆线路工程量变化情况表

起止位置	环评阶段	验收阶段	变化情况
小王庄升压站 A0~A4	A0~A3 架空线路，A3~A4 沟槽，127m	A0~A4 沟槽，488m	A0~A3 架空改为电缆，沟槽敷设
A23~A24	沟槽 275m、排管 18m	沟槽 479m、排管 18m	敷设方式不变，沟槽长度增加 204m，重新统计长度数据（原环评统计有误）
A29~A30	沟槽 151m、排管 49m	沟槽 69m、拉管 131m	敷设方式变化，排管、部分沟槽改为拉管，长度不变
合计	沟槽 553m、排管 67m，合计 620m	沟槽 1036m、排管 18m、拉管 131m，合计 1185m	

图 4-1 A0—A4 段电缆截面示意图

图 4-2 A29—A30 段电缆截面示意图

图 4-3 A23—A24 段电缆截面示意图

建设项目占地及总平面布置、输电线路路径（附总平面布置、输电线路路径示意图）

（1）工程占地

① 永久占地

本项目永久占地主要为塔基占地，以及少量的电缆平台及围栏占地，土地利用类型主要为一般耕地和园地，局部为沟渠，地表现状为麦田以及少量的芦苇地、菜地、果园、道路防护林。本项目永久占地面积 2775m^2，其中塔基占地面积为 2517m^2，电缆平台及围栏占地面积为 258m^2。

② 临时占地

本项目施工期临时占地主要包括塔基施工区、电缆施工区、牵张场、施工临时道路等，临时占地面积约 40530m^2，土地利用类型主要为一般耕地和园地，局部为沟渠，地表现状为麦田以及少量的芦苇地、菜地、果园、道路防护林。

本项目占地面积与环评阶段对比，变化情况详见下表。

表 4-3　本项目占地面积变化情况表

占地类型	项目	环评阶段占地面积（m^2）		验收阶段占地面积（m^2）		变化情况
永久占地	塔基占地	2797	3055	2517	2775	因 A0-A3 架空线改为电缆线，减少 3 个塔基面积，永久占地面积减少 280m^2。
	电缆平台及围栏占地	258		258		
临时占地	塔基施工区	30851	40451	32130	40530	因 A0-A3 架空线改为电缆线，少设置 1 个牵张场，但增加电缆施工区面积，临时占地面积增加 79m^2。
	施工临时道路					
	电缆线路区					
	牵张场区	9600		8400		

（2）土石方量

本项目土石方量与环评阶段对比，变化情况详见下表。

表 4-4 本项目土石方量变化情况表　　单位：m^3

项目	挖方量	填方量	外购土方量	余方量
环评阶段	5389.3	10121.9	5489.9	757.3
验收阶段	10078	10078	0	0
变化情况	增加 4688.7	减少 43.9	减少 5489.9	减少 757.3

与环评阶段对比，本项目挖方量增加 4688.7m^3，主要原因是小王庄升压站 A0 至 A3 由架空线路改为电缆敷设导致挖方量增加。因施工临时道路大多采用现有道路和田间机

耕道，无外购土方量和弃方量。

（3）输电线路路径

本项目自龙源小王庄升压站新出 1 回 110kV 电缆沿钱顺线东侧边缘向北敷设，钻越 220 千伏海港、港吕线至 A4，左转向西平行海港、港吕线架空跨越钱顺线经 A5、A6、A7、A8、A9 至 A10（坐标[redacted]），之后右转向北沿现状高压走廊架空经 A11、A12 至 A13（坐标[redacted]），继续向北偏西方向沿现状高压走廊架空经 A14、A15、A16 至 A17（坐标[redacted]），继续向北沿现状高压走廊架空经 A18、A19、A20、A21、A22 至 A23（坐标[redacted]），继续向左西折经电缆钻越现状高压线路至 A24（坐标[redacted]），然后新建架空线平行现状线路跨越山深线经 A25、A26、A27、A28 至 A29（坐标[redacted]），之后经电缆钻越现状架空线路至 A30（坐标[redacted]），最后自 A30 新建单回钢杆架空 T 接至隆青 78#塔。本项目具体路段线路形式及长度具体见下表，路径示意图见附图 2。

表 4-5 本项目输电线路变化情况一览表

序号	路段起止位置	环评阶段		验收阶段		变化情况（km）
		线路形式	线路路径长度（km）	线路形式	线路路径长度（km）	
1	小王庄升压站 A0~A2	单回架空线路	0.07	单回电缆	0.488	架空线路改为单回电缆，长度减少 0.027
2	A2~A3	双回架空线路，双侧挂线单侧带电	0.318			
3	A3~A4	单回电缆	0.127			
4	A4~A10	双回架空线路，双侧挂线单侧带电	1.875	双回架空线路，双侧挂线单侧带电	1.875	不变
5	A10~A13	双回架空线路，双侧挂线单侧带电	0.883	双回架空线路，双侧挂线单侧带电	0.883	不变
6	A13~A17	双回架空线路，双侧挂线单侧带电	1.026	双回架空线路，双侧挂线单侧带电	1.026	不变
7	A17~A23	双回架空线路，双侧挂线单侧带电	1.986	双回架空线路，双侧挂线单侧带电	1.986	不变
8	A23~A24	单回电缆	0.293	单回电缆	0.497	增加 0.204
9	A24~A29	双回架空线路，双侧挂线单侧带电	1.2	双回架空线路，双侧挂线单侧带电	1.2	不变
10	A29~A30	单回电缆	0.2	单回电缆	0.2	不变
11	A30~隆青 78#塔	单回架空线路	0.022	单回架空线路	0.025	增加 0.003
合计			8		8.18	增加 0.18

与环评阶段相比，本项目原 A1、A2、A3 塔取消建设，A15、A17、A26 转角塔调整位置，路径微调之后共设置 27 基杆塔，输电线路横向位移在 20-60m 之间，未超出 500m，输电线路路径总长度增加 0.18km，变化原因为部分线路路径调整，重新统计长度数据。本项目路径全线位置变化情况见附图 4，具体调整情况如下：

①A0~A4

原环评中从小王庄升压站 A0 至 A3 采用架空线路，实际建设中将架空线路改为电缆敷设，由升压站新出 1 回 110kV 电缆接至原 A4 塔。参见 下图路径调整示意图。

图 4-4　路径调整示意图（比例尺：1:4000）

②A15~A17

环评中 A15 拐点处为农田灌溉渠和田地进场路，实际建设中 A4 点塔位向西北方

向偏移 30m，A15 塔躲开农田灌溉渠架设，同时不再更多侵占农田，将 A15 点位进行了微调，同时对 A17 塔向北迁移 20m，保证现场顺利施工。参见下图 路径调整示意图（二）

图 4-5 路径调整示意图（比例尺：1:2500）

③A26

环评中 A26 点位与西边坟地距离过近，实际建设中将 A26 点位向东偏移 60m，远离该坟地墓碑朝向。参见下图路径调整示意图。

图 4-6 路径调整示意图（比例尺：1:2350）

本项目输电线路沿线照片见下图。

A0-A4 电缆线路	A4 塔

A8-A9 架空线路

A18-A19 架空线路

A23 塔

A27-A28 架空线

图 4-7 输电线路沿线现状情况

（3）线路交叉跨越或平行电力走廊调查

本项目输电线路沿线交叉跨越或平行电力走廊情况调查见下表。

表 4-6　本项目线路交叉跨越或平行电力走廊统计表

序号	输电线路	次数	备注
1	220 千伏海港、港吕线	1	与 A4－A10 架空线路平行，平行线路中心线间距 30m；A0－A4 电缆钻越
2	500 千伏河桥线	1	与 A10－A23 架空线路平行，平行线路中心线间距 140m；A23－A24 电缆钻越
3	500 千伏河静线	1	A23－A24 电缆钻越
4	35 千伏河高线	1	A23－A24 电缆钻越
5	220 千伏海港、海吕线	1	与 A24－A26 架空线路平行，平行线路中心线间距 100m；A23－A24 电缆钻越
6	220 千伏海吕线	1	与 A27－A29 架空线路平行，平行线路中心线间距 60m；A29－A30 电缆钻越
7	220 千伏海环线	1	A29－A30 电缆钻越
8	35 千伏河变线	1	A29－A30 电缆钻越
9	110 千伏隆青线	1	A29－A30 电缆钻越

建设项目环境保护投资

本项目投资总概算 2561 万元，其中环保投资 82 万元，环保投资比例 3.2%；实际总投资 2624.52 万元，其中环保投资 82 万元，环保投资比例 3.12%。主要用于施工期污染防治、生态保护及恢复措施，环境管理与监测等费用，具体明细见下表。

表 4-7 实际环保投资一览表

序号	项目	环保内容	投资（万元）	
			环评阶段	实际投资
1	施工期污染防治措施	抑尘、降噪等	10	10
2		固废处理等	3	3
3	生态保护及恢复措施	植被恢复、水土保护等	51	51
4	电磁环境环境控制措施	保证绝缘子清洁和导线光滑等	3	3
5	环境管理与监测	环评、验收、监测费用等	15	15
合计			82	82

与环评阶段相比，工程总投资由 2561 万元增至 2624.52 万元，主要是由于线路路径总长度相对增加，导致工程总投资有所增加；而实际环保投资与环评阶段基本保持一致。

建设项目变动情况及变动原因

1、项目变动情况

依据《建设项目环境保护管理条例》，本项目实际建设性质、规模、地点、采用的生产工艺及防治污染、防止生态破坏的措施与环评阶段变化情况见下表。

表 4-8 工程实际建成与环评阶段变化情况一览表

类别	环评阶段概况	实际建成概况	变化情况	变化原因
性质	新建	新建	无变化	--
规模	新建线路路径全长约 8km，其中新建双回架空线路路径长 2×7.288km，新建单回架空线路路径长 0.092km，新建单回电缆线路路径长 0.62km。	新建线路路径全长约 8.18km，其中新建双回架空线路路径长 2×6.97km，新建单回架空线路路径长 0.025km，新建单回电缆线路路径长 1.185km。	新建线路路径全长增加 0.18km，架空线路减少，电缆线路增加。	由于现场架构位置调整和村镇协调农田占用以及架空线路技术安全等原因，对本次新建架空线路 A0~A3 改为电缆线路，对 A15~A17、A26 段路径进行了局部微调。
地点	起于龙源小王庄升压站，途经滨海新区大港和静海区，止于隆青线 78 号塔（乾隆湖站-青静河站）	起于龙源小王庄升压站，途经滨海新区大港和静海区，止于隆青线 78 号塔（乾隆湖站-青静河站）	无变化	--

生产工艺	110千伏架空线路、电缆进行电力输送。	110千伏架空线路、电缆进行电力输送。	无变化	--
防治污染、防止生态破坏的措施	施工期采取抑尘降噪、废水收集处理后回用、建筑垃圾、废弃土方等集中清运等措施。	施工期采取了一系列抑尘降噪措施，废水均做到沉淀处理后喷洒抑尘；弃渣等集中清运至渣土管理部门指定地点。	无变化	--

根据上表对比情况可知，本项目实际建设情况与环评内容相比，线路路径总长度增加0.18km，未超过原路径长度的30%，输电线路横向位移最大60m，未超出500m，不属于重大变动。

2、重大变动分析

根据现场勘查情况，本项目实际建设内容与《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84号）对比情况如下表所示。

表4-9 本项目与重大变动清单对比一览表

序号	清单内容	实际建设情况	是否涉及重大变动
1	电压等级升高。	本项目输电线路电压等级为110kV，与原环评一致，电压等级未升高。	否
2	输电线路路径长度增加超过原路径长度的30%。	本项目输电线路路径长度较原环评长度增加0.18km，超过原路径长度2.3%，未超过30%。	否
3	输电线路横向位移超出500 m的累计长度超过原路径长度的30%。	本项目实际建设输电线路位移20-60m，未出现超出500m的情况。	否
4	因输变电工程路径等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。	本项目输电线路路径虽略有微调，但不涉及进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。	否
5	因输变电工程路径等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的30%。	本项目输电线路路径虽略有微调，但评价范围内电磁和声环境敏感目标未发生变化，与原环评一致。	否
6	输电线路由地下电缆改为架空线路。	本项目部分架空线路改为电缆，不存在地下电缆改为架空线路的情形。	否
7	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的30%。	本项目采用单回、双回架设（单侧带电），与原环评一致。	否

根据上表对比情况分析，本项目实际建设内容未发生《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84号）中所列任何一项，因此，本项目未发生重大变动情况。

表 5 环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论（生态、电磁、声、水、固体废物等）

2023 年 3 月，国网天津市电力公司滨海供电分公司委托天津宏科环境保护服务有限公司编制了《滨海小王庄风电 110 千伏并网工程环境影响报告表》（附电磁环境影响专题评价）。

1、环境影响预测

（1）施工期环境影响

本项目施工期主要环境污染物包括施工扬尘、机械噪声、施工废水、施工建筑垃圾等。建设单位施工期间严格贯彻《天津市大气污染防治条例》（2020 年修正）、《天津市重污染天气应急预案》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》（2018 年修正）、《中华人民共和国水污染防治法》、《天津市工程渣土排放行政许可实施办法》和《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》等环保法规，认真落实各项防尘降噪措施，实现施工废水沉淀处理后全部回用不外排，施工过程中产生的固体废物集中收集，及时清理，由渣土运输单位运往指定地点，全部得到妥善处置，不会产生二次污染。

生态环境影响主要是施工期可能会对沿线地表植被及土壤造成不利影响，造成水土流失影响，施工结束后，建设单位应及时做好土地平整、植被恢复等工作，对临时占地采取工程措施以恢复水土保持功能，可将生态环境影响尽可能降低。

本项目施工期的环境影响是暂时性的，待施工结束后，受影响的环境因素大多可以恢复到现状水平。

（2）运营期环境影响

① 电磁辐射影响

本项目采用架空线路和地下电缆，且架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），判定电磁环境影响评价工作等级确定为三级。

本评价架空线路采用模式预测、地埋线路采用类比的方式，对本项目 110kV 输电线路运营期间的电磁环境影响进行分析。结果表明，当架空导线最低线高 6m，非居民区 110kV 架空线路周围的工频电场强度、工频磁场感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的公众曝露控制限值要求，同时能够满足架空输电线路线下的耕地、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的限值要求；地埋线路周围的工频电场

强度、工频磁场感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的公众曝露控制限值要求。

综上，本项目 110kV 输电线路运营期间的电磁环境影响将能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求。

② 噪声影响

根据类比分析可知，本项目架空输电线路周围声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应限值要求。

③生态影响

本项目运营期对生态环境的影响主要为输电线路运行维护期间，维修及巡检人员对绿化带植被被、农作物的扰动，可能破坏植物，通过规范巡检人员的行为，合理选择巡检期，不会对周边生态环境造成较大影响。

2、结论

本项目建设可满足地区日趋增长的用电需求，其建设符合地区新能源电力送出需求，并符合国家相关产业政策，选址符合地区规划，不存在原有环境问题。本项目施工期在采取污染防治、生态保护等有效措施后可将环境影响降至最低，并随着施工期的结束而恢复；运营期无废气、废水、固体废物污染物的排放，主要污染为电磁影响和噪声，采取了相应的防治措施后，均可满足相应的环境标准限值。

综上所述，在建设单位保证环保投资足额投入、各项污染治理措施切实施行、各类污染物达标排放的前提下，本项目的建设具备环境可行性。

环境影响评价文件批复意见

2023 年 3 月 24 日，天津市生态环境局以津环辐许可表〔2023〕006 号对《滨海小王庄风电 110 千伏并网工程环境影响报告表》进行了批复，批文如下：

国网天津市电力公司滨海供电分公司：

你单位报送的《滨海小王庄风电 110 千伏并网工程》环境影响报告表及相关材料收悉。经研究，批复如下：

一、国网天津市电力公司滨海供电分公司拟投资 2561 万元人民币，建设滨海小王庄风电 110 千伏并网工程，输电线路起于龙源小王庄 110kV 升压站，途经滨海新区和静海区，止于隆青线 78 号塔（乾隆湖站—青静河站）。新建路径全长 8km（涉及滨海新区路径长 6.191km、静海区路径长 1.809km），其中新建双回架空线路路径长 2×7.288km，新建单回架空线路路径长 0.092km，新建单回电缆线路路径长 0.62km。2023 年 03 月 09 日—2023 年 03 月 15 日，我局将该项目环境影响报告表全本在天津市生态环境局官网进行了受理公示，公示期间未收到公众对该项目的意见和建议。建设单位在全面落实报告表和批复提出的各项污染防治措施的前提下，我局同意该项目环境影响报告表结论。

二、建设单位在项目建设和运行过程中应对照环境影响报告表认真落实各项环保措施，并重点做好以下工作：

1、严格执行市政府和有关主管部门的管理规定和要求，建立完善的生态环境管理制度并严格落实。施工期应严格落实主管部门的各项要求和报告表的环境保护措施，加强施工管理、合理安排作业时间，降低对生态环境的不利影响。严格控制工程作业范围和施工临时占地，对临时性占用的土地，应在项目竣工前恢复或优化原有使用功能；对施工过程中破坏的植被，应制定生态恢复或补偿措施。

2、严格落实控制电磁辐射的各项环保措施，确保项目区域电磁辐射水平符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

3、应选用低噪声设备，采取隔声降噪措施，确保项目区域声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应要求。

4、加强施工期的环境管理，严格落实相关法律法规要求，采取切实可行措施，严格控制施工扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响。

5、加强运营期的环境管理，确保环保设施正常运转，实现各项污染物稳定达标排

放。

6、加强公众沟通和科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。

三、本项目配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，你单位应按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序对配套建设的环境保护设施进行验收，验收合格后，方可投入使用。

四、本项目的环境影响报告表经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，你单位应当在开工建设之前重新报批建设项目的环境影响报告表。

本项目的环境影响报告表自批准之日起超过 5 年，建设项目方开工建设的，其环境影响报告表应当报我局重新审核。

五、你单位应在收到本批复后 5 个工作日内，将批准后的项目环境影响报告表分别送天津市生态环境保护综合行政执法总队和天津市滨海新区生态环境局、天津市静海区生态环境局，并按规定接受各级生态环境主管部门的事中事后监管。

此复

2023 年 3 月 24 日

表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况（附照片）

本项目在环境影响报告表以及环评批复文件中均提出了相关的环保措施和建议，本次调查通过对输电线路周边现场踏勘，核实了环境影响报告表要求的施工期和调试期环保措施的实际落实情况，具体详见下表。

表 6-1　　环境影响报告表要求的环保措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表要求的环境保护措施	环境保护措施落实情况，未落实的原因
施工期	生态影响	严格限制施工活动范围，控制施工临时占地，临时挡护措施，表土隔离、剥离与回覆，土地整治，植被恢复，施工人员管理等。	已落实，施工期设置了围栏、边界线等，限定施工和人员活动的范围；在施工临时堆场周边等区域，采取了临时挡护等控制水土流失的措施；施工期采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，剥离的表土单独集中存，并采取临时拦挡、苫盖等防护措施。施工结束后，根据扰动土地利用类型回覆表土；在需要复耕或植被恢复的受扰动区域，已根据原土地利用类型、占地性质、立地条件及恢复利用方向等，开展土地整治，并进行植被恢复。
	污染影响	**施工扬尘：**施工现场内除作业面场地外必须进行硬化处理，作业场地应坚实平整；建筑工地四周围挡必须齐全；建筑工地必须使用预拌混凝土，禁止现场搅拌；建设工程施工现场的施工垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运；对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖；施工工地原则上必须做到“六个百分百”方可施工。	已落实，本项目施工期严格落实了环评报告提出的各项扬尘防治措施，采取了设置围挡、防尘网苫盖、场地喷水压尘、渣土车辆密闭运输等措施，建筑工地使用预拌混凝土；施工现场的建筑垃圾集中收集，及时清运等。
		施工废水：冲洗路面及车辆废水经沉砂、除渣等预处理后，用于洒水抑尘等。	已落实，施工废水经沉砂池处理后回用于施工场地洒水抑尘。
		施工噪声：选用低噪声设备，施工作业时采取隔离、围挡等降噪措施，限制车辆鸣笛，严格控制夜间施工等。	已落实，本项目施工期采取围挡、禁止夜间施工、选用低噪设备、加强管理及限制车辆鸣笛等，确保了施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。
		施工固废：施工现场的建筑垃圾必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。土方、工程渣土和垃圾堆放高度不得超出围挡高度，并采取苫盖、固化措施；施工期间的工程废弃物应及时清运，要求按规定路	已落实，本项目弃渣集中收集，及时清运至渣土管理部门指定地点，运输采用密闭良好、符合要求的专业运输车辆，施工固废得到妥善处置，未造成二次污染。

		线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置；挖方弃土运输须采用密闭良好、符合要求的专业运输车辆，且运输车辆应按相关规定禁止超载，防止渣土、泥浆散落。	
调试期	生态影响	规范巡检人员行为，合理选择巡检路线 。	已落实。运行期优化运行检修路线、规范运行维护行为、减少人为扰动。
	污染影响	电磁：优化导线布置形式、合理选择导线参数、改进导线制造和施工工艺等 。	已落实，本项目采用符合规范的施工工艺和材料，根据验收监测报告，输电线路沿线各测点处工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值。

本项目环评审批文件中要求的环保措施落实情况详见下表。

表 6-2　环评审批文件中要求的环境保护措施落实情况

序号	环评审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施落实情况，未落实的原因
1	严格执行市政府和有关主管部门的管理规定和要求，建立完善的生态环境管理制度并严格落实。施工期应严格落实主管部门的各项要求和报告表的环境保护措施，加强施工管理、合理安排作业时间，降低对生态环境的不利影响。严格控制工程作业范围和施工临时占地，对临时性占用的土地，应在项目竣工前恢复或优化原有使用功能；对施工过程中破坏的植被，应制定生态恢复或补偿措施。	已落实，本项目施工期严格执行了市政府和有关主管部门的管理规定和要求，严格落实了主管部门的各项要求和环评报告表提出的大气、废水、噪声和固废等污染防治措施，加强施工管理、合理安排作业时间，降低对生态环境的不利影响。严格控制工程作业范围和施工临时占地，对临时占用的土地，在施工结束后，已进行土地平整及恢复（耕地恢复或撒播草籽）工作。
2	严格落实控制电磁辐射的各项环保措施，确保项目区域电磁辐射水平符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。	已落实，本项目严格落实控制电磁辐射的各项生态环境保护措施，根据验收监测报告，输电线路沿线各测点处工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。
3	应选用低噪声设备，采取隔声降噪措施，确保项目区域声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应要求。	已落实。施工期采用低噪设备、采取隔声降噪措施，确保了项目区域声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。
4	加强施工期的环境管理，严格落实相关法律法规要求，采取切实可行措施，严格控制施工扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响。	已落实，本项目施工期加强环境管理，采取了切实可行措施，严格控制施工扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响。
5	加强运营期的环境管理，确保环保设施正常运转，实现各项污染物稳定达标排放。	已落实，本项目加强运营期环境管理，确保环保设施正常运转，实现各项污染物稳定达标排放。

6	加强公众沟通和科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。	已落实。本项目加强公众沟通和科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。
三同时制度	本项目配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，你单位应按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序对配套建设的环境保护设施进行验收，验收合格后，方可投入使用。	本项目做到环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。经验收合格后，项目方投入运行。

由表 6-1 和表 6-2 可见，本项目认真落实了环评报告表以及环评批复中提出的各项污染防治措施，各类环保措施和处理效果能够满足环境影响报告表和批复中提出的要求。施工期环保措施执行情况以及迹地恢复情况照片详见下图。

临时堆土苫盖

裸地苫盖

围挡、洒水抑尘

表土单独存放、苫盖

铺设铁板路面硬化、裸地苫盖

路面硬化并铺设防尘网

施工道路迹地恢复（耕地恢复）

牵张场迹地恢复（耕地恢复）

A4 塔基迹地恢复（撒播草籽）

塔基迹地恢复（耕地恢复）

A23-A24 电缆线路迹地恢复（耕地恢复）	A0-A4 电缆线路迹地恢复（撒播草籽）

图 6-1 环保措施执行、迹地恢复情况照片

表 7 电磁环境、声环境监测（附监测点位图）

电磁环境监测	**监测因子及监测频次** 1、监测因子 根据输变电工程环境影响特点，确定本次验收电磁环境监测因子如下： ① 工频电场：工频电场强度，kV/m； ② 工频磁场：工频磁感应强度，μT。 2、监测频次 1 次/监测点位。 在输变电工程正常运行时间内进行监测，每个监测点连续监测 5 次，每次监测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值。若仪器读数起伏较大，应当延长监测时间。
	监测方法及监测布点 1、监测方法： 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。 2、监测布点 按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范—输变电》（HJ 705-2020）及《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中要求布点。 ①架空输电线路工频电场、工频磁场监测布点 输电线路电磁环境监测包括电磁环境敏感目标监测和断面监测，布点原则如下： 敏感目标监测：跨越的电磁环境敏感目标均布点监测，其他电磁环境敏感目标选取有代表性的布点监测。 架空线路断面监测：断面监测路径应选择在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上。单回输电线路以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，同塔多回输电线路以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，监测点均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。监测点距地面 1.5m 高，测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处。在测量最大值时，两相邻监测点的距离为 1m。 根据监测布点原则及现场实际情况，本项目调查范围内无电磁环境敏感目

标。本次验收共设置 4 处监测断面，即在 A8－A9 塔间北侧边相导线（双回，通电一侧，与 220kV 海港、港吕线平行、滨海新区）、A18－A19 塔间东侧边相导线（双回，通电一侧，与 500kV 河桥线平行，静海区）、A27－A28 塔间北侧边相导线（双回，通电一侧，与 220kV 海吕线平行、滨海新区）、A30-隆青 78#塔（单回，静海区）各设置 1 个监测断面，监测点位共计 56 个。本项目双回架空线路监测断面布设处塔型图见附图 3。

②电缆线路工频电场、工频磁场监测布点

电缆输电线路断面监测以地下电缆输电线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊两侧边缘外延 5m 处为止，对于以电缆管廊中心对称排列的地下输电电缆，只需在管廊一侧的横断面方向上布置监测点。由于本项目为单回电缆线路或以电缆管廊中心对称排列，所以在管廊一侧（通电一侧）横断面方向布置监测点，线路截面图详见附图 4-1 至 4-3。

本次验收选取 A0－A4 电缆线路（沟槽、220kV 海港、港吕线正下方、滨海新区）、A23－A24 电缆线路（沟槽、500kV 河静线正下方、滨海新区）、A29－A30 电缆线路（拉管、220kV 海环线正下方、静海区）进行断面监测，共 3 个电缆监测断面，监测点位共计 21 个。 具体监测点位见附图 2。

表 7-1　电磁环境监测点位

类型	监测点位			备注
	行政区划	序号	具体位置	
架空输电线路	滨海新区	E1	A8－A9 塔间北侧边相导线（双回，通电一侧）	与 220kV 海港、港吕线平行
		E3	A27－A28 塔间北侧边相导线（双回，通电一侧）	与 220kV 海吕线平行
	静海区	E2	A18－A19 塔间东侧边相导线（双回，通电一侧）	与 500kV 河桥线平行
		E4	A30－隆青 78#塔（单回）	
电缆线路	滨海新区	E5	A0－A4 电缆线路（沟槽）	与 220kV 海港、港吕架空线交叉
		E6	A23－A24 电缆线路（沟槽）	与 500kV 河静架空线交叉
	静海区	E7	A29－A30 电缆线路（拉管）	与 220kV 海环线架空线交叉

监测单位、监测时间、监测环境条件

1、监测单位：天津市核人检测技术服务有限公司

2、监测时间：2025 年 1 月 20 日

3、监测环境条件：晴，温度 -2-9℃，湿度 26-59%RH

监测环境条件满足《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中规定的环境条件要求（无雨、无雾、无雪天气，环境湿度在 80%以下）。

监测仪器及工况

1、监测设备见下表。

表 7-2 电磁环境监测仪器一览表

仪器名称	性能指标	检定/校准机构及检定有效期
电磁辐射仪 SMP160 16SN0400 探头：工频 WP400 16WP100169 仪器编号：主机编号：HR-DCFS-01 探头编号：HR-DCGP-01	频率范围：1Hz～400kHz 测量范围：磁场：0.5nT～10mT，电场：4mV/m～100kV/m	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心/2024.12.18 至 2025.12.18

2、运行工况

验收监测期间，输电线路已投入试运行，运行工况见下表。

表 7-3 监测时工况负荷情况一览表

工程名称	项目组成	线路名称	监测时间	电压（kV）	电流（A）
滨海小王庄风电 110 千伏并网工程	新设双回架空线路（单侧带电）+单回架空线路+单回电缆线路	隆青线龙源风电港南支线	2025 年 1 月 20 日	111.1－114	23－25.1

监测结果分析

1、监测结果

①架空线路电磁环境监测结果

本项目 110kV 架空线路选取断面处工频电场、工频磁场监测结果见下表。

表 7-4　110kV 架空线路监测断面工频电场、工频磁场监测结果

测点序号	测点位置		监测结果	
			工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
E1-1	A8－A9 间架空线路	距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影 0m	387.7	0.23
E1-2		距边导线对地投影北侧 0m	442.4	0.23

	E1-3		距边导线对地投影北侧 1m	446.2	0.18
	E1-4		距边导线对地投影北侧 2m	416.7	0.18
	E1-5		距边导线对地投影北侧 5m	372.0	0.16
	E1-6		距边导线对地投影北侧 10m	200.0	0.12
	E1-7		距边导线对地投影北侧 15m	97.04	0.08
	E1-8		距边导线对地投影北侧 20m	54.39	0.06
	E1-9		距边导线对地投影北侧 25m	34.85	0.05
	E1-10		距边导线对地投影北侧 30m	25.09	0.04
	E1-11		距边导线对地投影北侧 35m	21.07	0.04
	E1-12		距边导线对地投影北侧 40m	20.64	0.03
	E1-13		距边导线对地投影北侧 45m	19.54	0.03
	E1-14		距边导线对地投影北侧 50m	19.00	0.02
	E2-1	A18－A19 间架空线路	距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影 0m	358.7	0.21
	E2-2		距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影东侧 1m	365.3	0.20
	E2-3		距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影东侧 2m	364.2	0.19
	E2-4		距边导线对地投影东侧 0m	359.9	0.18
	E2-5		距边导线对地投影东侧 5m	338.6	0.16
	E2-6		距边导线对地投影东侧 10m	278.5	0.13
	E2-7		距边导线对地投影东侧 15m	209.0	0.11
	E2-8		距边导线对地投影东侧 20m	151.7	0.09
	E2-9		距边导线对地投影东侧 25m	111.9	0.08
	E2-10		距边导线对地投影东侧 30m	83.06	0.06
	E2-11		距边导线对地投影东侧 35m	67.72	0.06
	E2-12		距边导线对地投影东侧 40m	62.39	0.05
	E2-13		距边导线对地投影东侧 45m	57.27	0.05
	E2-14		距边导线对地投影东侧 50m	56.14	0.05
	E3-1	A27－A28 间架空线路	距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影 0m	426.7	0.19
	E3-2		距边导线对地投影北侧 0m	451.3	0.20
	E3-3		距边导线对地投影北侧 1m	459.0	0.20
	E3-4		距边导线对地投影北侧 2m	442.7	0.20
	E3-5		距边导线对地投影南侧 0m	373.2	0.15
	E3-6		距边导线对地投影南侧 5m	225.9	0.09
	E3-7		距边导线对地投影南侧 10m	131.0	0.06
	E3-8		距边导线对地投影南侧 15m	78.43	0.05
	E3-9		距边导线对地投影南侧 20m	53.77	0.05
	E3-10		距边导线对地投影南侧 25m	43.40	0.04
	E3-11		距边导线对地投影南侧 30m	36.11	0.03
	E3-12		距边导线对地投影南侧 35m	32.75	0.03
	E3-13		距边导线对地投影南侧 40m	30.49	0.03

E3-14		距边导线对地投影南侧 45m	28.56	0.03
E3-15		距边导线对地投影南侧 50m	27.31	0.03
E4-1	A30—隆青 78#塔间架空线路	距弧垂最低位置处中相导线对地投影 0m	597.1	1.49
E4-2		距边导线对地投影东北侧 0m	646.9	0.85
E4-3		距边导线对地投影东北侧 4m	710.3	0.60
E4-4		距边导线对地投影东北侧 5m	738.7	0.52
E4-5		距边导线对地投影东北侧 6m	727.5	0.51
E4-6		距边导线对地投影东北侧 10m	670.8	0.34
E4-7		距边导线对地投影东北侧 15m	487.8	0.14
E4-8		距边导线对地投影东北侧 20m	345.6	0.12
E4-9		距边导线对地投影东北侧 25m	263.0	0.11
E4-10		距边导线对地投影东北侧 30m	194.1	0.09
E4-11		距边导线对地投影东北侧 35m	106.2	0.08
E4-12		距边导线对地投影东北侧 40m	71.22	0.07
E4-13		距边导线对地投影东北侧 45m	32.33	0.06
E4-14		距边导线对地投影东北侧 50m	23.33	0.03
标准限值			10kV/m	100μT

②电缆线路电磁环境监测结果

本项目 110kV 电缆线路断面处工频电场、工频磁场监测结果见下表。

表 7-5 110kV 电缆线路监测断面工频电场、工频磁场监测结果

测点序号	测点位置		监测结果	
			工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
E5-1	A0—A4 电缆线路	电缆线路中心正上方	187.2	0.30
E5-2		距电缆管廊边缘东侧 0m	196.5	0.31
E5-3		距电缆管廊边缘东侧 1m	200.4	0.31
E5-4		距电缆管廊边缘东侧 2m	208.7	0.34
E5-5		距电缆管廊边缘东侧 3m	220.6	0.32
E5-6		距电缆管廊边缘东侧 4m	228.4	0.32
E5-7		距电缆管廊边缘东侧 5m	224.1	0.28
E6-1	A23—A24 电缆线路	电缆线路中心正上方	57.71	0.16
E6-2		距电缆管廊边缘北侧 0m	62.82	0.14
E6-3		距电缆管廊边缘北侧 1m	64.75	0.14
E6-4		距电缆管廊边缘北侧 2m	69.05	0.15
E6-5		距电缆管廊边缘北侧 3m	70.91	0.15
E6-6		距电缆管廊边缘北侧 4m	78.10	0.14
E7-7		距电缆管廊边缘北侧 5m	84.51	0.15
E7-1	A29—A30 电缆线路	电缆线路中心正上方	86.94	0.70
E7-2		距电缆管廊边缘东侧 0m	92.90	0.50
E7-3		距电缆管廊边缘东侧 1m	97.97	0.41
E7-4		距电缆管廊边缘东侧 2m	112.4	0.41

E7-5		距电缆管廊边缘东侧 3m	129.4	0.44
E7-6		距电缆管廊边缘东侧 4m	133.0	0.45
E7-7		距电缆管廊边缘东侧 5m	133.2	0.48
标准限值			4000V/m	100μT

2、监测结果分析

监测结果表明，本项目 110kV 架空线路各监测断面测点处工频电场强度为 19.00V/m~738.7V/m，工频磁感应强度为 0.02μT~1.49μT，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求和架空线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处的工频电场强度低于 10kV/m 的工频电场强度限值要求。

本项目 110kV 电缆线路各监测断面测点处工频电场强度为 57.71V/m~228.4V/m，工频磁感应强度为 0.14μT~0.70μT，均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

声环境监测

监测因子及监测频次

1、监测因子

根据输变电工程的特点，本次验收主要环境噪声监测因子如下：

噪声：昼间、夜间等效连续 A 声级，dB（A）。

2、监测频次

2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。

监测方法及监测布点

1、监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2、监测布点

按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范—输变电》（HJ 705-2020）要求布点。在架空线路沿线不同声环境功能处和声环境敏感目标布点 。

根据监测布点原则及现场实际情况，本项目调查范围内无声环境敏感目标，因此分别选在滨海新区和静海区，在具备检测条件、且位于不同声环境功能区的架空线路正下方布设噪声监测点 N1、N2、N3、N4，共布设 4 个测点，测点选在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，在弧垂最低位置处中相导线对地投影处的位置。具体见下表，监测点位图见附图 2。

表 7-6　声环境监测点位

类型	监测点位			备注
	行政区划	序号	具体位置	
架空输电线路	滨海新区	N1	A8－A9 间架空线路（双回，通电一侧）正下方	1 类声环境功能区
		N3	A24－A25 间架空线路（双回，通电一侧）正下方	4a类声环境功能区，输电线路与津淄公路交口西侧
	静海区	N2	A18－A19 间架空线路（双回，通电一侧）正下方	1 类声环境功能区
		N4	A30－隆青 78#塔间架空线路（单回）正下方	1 类声环境功能区

监测单位、监测时间、监测环境条件

1、监测单位：天津市核人检测技术服务有限公司

2、监测时间：2025 年 1 月 20－21 日

3、监测环境条件：2025 年 1 月 20 日天气：昼间：晴，温度：-2-9℃，湿度：26-59%RH，风力：2 级（≤2.8 m/s）；夜间：晴，温度：2℃，湿度：45%RH，风力：1 级（≤1.0 m/s）；2025 年 1 月 21 日天气：昼间：晴，温度：2℃，湿度：47%RH，风力：1 级（≤0.5 m/s）；夜间：晴，温度：0℃，湿度：77%RH，风力：1 级（≤1.3 m/s）

监测仪器及工况

1、监测仪器

监测仪器见下表。

表 7-7 声环境监测仪器一览表

仪器名称	性能指标	检定/校准机构及检定有效期
多功能声级计 AWA6228+ 编号：HR-SJ-01 检定证书： FLXsx24047481	工作频率：10Hz～20kHz； 量程：23dB（A）～132dB（A）	天津市计量监督检测科学研究院/2024.06.24 至 2025.06.23
声校准器 AWA6221A 编号：HR-SJZ-01 检定证书： FLXsx24012330	声压级：94dB±0.3dB 及 114dB±0.5dB(以 2×10^{-5}Pa 为参考) 频率：1000Hz±1% 谐波失真：≤1%	天津市计量监督检测科学研究院/2024.03.12 至 2025.03.11

2、监测工况

本次验收监测期间，输电线路正常运行（2025 年 1 月 20 日电压 111.1－114kV、电流 23－25.1A；1 月 21 日电压 111.6－113.7kV、电流 23.2－24.6A），满足验收调查工况要求。

监测结果分析

对架空输电线路正下方进行噪声监测，监测结果见下表。

表 7-8　110kV 架空线路噪声监测结果

测点序号	测点位置	监测结果 dB(A)			
		2025.1.20		2025.1.21	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1	A8－A9 间架空线路（通电一侧）正下方	47	40	37	39
N2	A18－A19 间架空线路（通电一侧）正下方	43	40	44	40
N4	A30－隆青 78#塔间架空线路正下方	38	35	36	39
1 类，标准限值 dB(A)		55	45	55	45
N3	A24－A25 间架空线路（通电一侧）正下方	58	36	45	41
4a 类，标准限值 dB(A)		70	55	70	55

监测结果表明：新设双回 110kV 架空线路（通电一侧）正下方测点处（N1、N2）和新设单回 110kV 架空线路正下方测点处（N4）昼间、夜间噪声值均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求；新设双回 110kV 架空线路（通电一侧）正下方测点处（N3）满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求，其中 2025 年 1 月 20 日昼间噪声偏高的原因主要是监测当日交通量较大。

监测质量控制内容

为保证监测数据的有效性，项目验收阶段环境监测委托天津市核人检测技术服务有限公司进行监测（CMA 证书编号：180221340116，资质有效期至 2030 年 7 月 4 日）。

（1）监测仪器保证

验收监测过程中涉及仪器设备均按照相关技术规范及相关标准，对仪器设备使用、管理、维护等进行受控管理。

现场监测及相关分析仪器均已通过计量检定，所有相关仪器设备均在检定周期内使用；每次测量前、后，均对测量仪器的工作状态进行检查，确认仪器正常后使用。

（2）监测点位和方法保证

监测布点和测量方法按照目前国家和行业有关规范和标准确定。

（3）人员资质

参加本次验收监测的采样、分析人员均持证上岗。

（4）实验室内质量控制

监测分析过程按照规范实行全过程质量保证，计量仪器定期进行检定和期间核查，所有原始记录经过采样人、审核人、复核人三级审核，报送报告由报告编制人、审核人审定后，最后由授权签字人批准签字。

表 8 环境影响调查

施工期	生态影响	**1、自然生态影响调查** 本项目永久占地主要塔基及少量的电缆平台占地，占地面积为2775m^2，临时占地主要包括牵张场、塔基施工区、电缆施工、临时施工道路等占地，临时占地面积约为40530m^2，土地利用类型主要为一般耕地和园地，局部为沟渠，地表现状为麦田以及少量的芦苇地、菜地、果园。 根据现状调查，本项目不涉及生态敏感区，输电线路沿线植被主要为农作物、果树、槐树、杨树等人工植被、野生杂草等，种类均为常见物种，未发现受保护的珍稀植物。沿线野生动物的种类主要是适应人群活动的常见物种，未发现珍稀保护动物。 施工期间，建设单位通过严格施工管理，合理安排施工时间，已尽量利用项目周边原有道路进行施工，施工现场合理布局，最大程度减少了对现有植被的破坏，且未对当地野生动物产生明显影响。施工结束后，已对架空线下、塔基周围、电缆沿线临时占用的土地进行了迹地恢复（耕地恢复或撒播草籽），故本项目施工未对生态环境产生明显不利影响。 **2、生态保护措施有效性分析** 调查结果表明，工程施工临时占地已按原有的土地功能进行了平整及原样恢复。所采取的水土保持工程措施、临时措施、管理措施等有效防治了水土流失，降低了工程建设造成的区域生态环境影响。 综上，工程施工过程中会破坏施工场地周围土壤、植被，在采取相应措施后可将影响控制到可接受水平。在进行原土回填、植被恢复后，经过一段时间基本可恢复到原有水平，生态环境影响较小。
	污染影响	**1、施工废气影响** ①施工扬尘影响 建设单位严格按照《天津市大气污染物防治条例》、《天津市重污染天气应急预案》、《输变电建设项目环境保护技术要求》等文件要求，施工现场对临时堆土采用了密目网苫盖。施工人员定期对施工场地洒水抑尘。施工过程产生的施工弃渣采用封盖车辆运输。严格落实天津市重污染天气应急预案，出现4级及以上风力天气情况时，禁止进行土方工程施工，做好遮掩工作。建设单位加强对施工现场管理、严格要求，施工扬尘未对周边环境产生明显影响。 ②施工机械、运输车辆尾气影响

		本项目施工场地较为开阔，且施工机械、运输车辆尾气为间歇性排放，因此施工过程中各种施工 机械和运输车辆产生的燃油废气未对区域大气环境产生明显不利影响。 **2、施工噪声影响** 施工单位选用低噪声施工工艺和设备，加强设备的维护与管理，现场装卸设备机具时，轻装慢放，禁止当日 22 时至次日 6 时进行产生噪声污染的施工作业。项目施工期认真落实报告表和批复提出的施工期噪声污染防治措施，没有噪声扰民方面投诉，对周围声环境影响不大。 **3、施工废水影响** 施工期未设置临时生活设施，施工人员不在现场食宿，施工现场无生活废水产生；施工废水经沉淀池处理后回用于车辆冲洗或洒水降尘。施工过程未对周边水环境产生不利影响。 **4、施工固体废物影响** 施工期固体废物主要是施工过程产生的废建筑材料、废渣土等建筑垃圾。根据《天津市工程渣土排放行政许可实施办法》和《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》有关规定，建设单位施工期间的工程弃渣及时清运至渣土管理部门指定地点，运输车辆按有关要求配装密闭装置，按规定路线运至渣土管理部门指定地点。施工固体废物得到妥善处置，未对周围环境造成二次污染。
环境保护设施调试期	**生态影响**	本项目为电力输送，运行期无废气、废水、固体废物排放，通过合理选择巡检期，规范巡检人员及维修人员的行为，减少对地表植被扰动，本项目运行期对周边的生态环境影响较小。
	污染影响	**1、电磁环境影响调查** 本项目验收监测结果表明，输电线路沿线各测点处的工频电场、工频磁场测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求（工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）。 **2、声环境影响调查** 本项目输电线路采用了加工工艺良好的导线，有助于减少线路运行噪声，监测结果表明，输电线路沿线测点处的环境噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

表 9 环境管理及监测计划

环境管理机构设置（分施工期和环境保护设施调试期）

1、施工期环境管理机构设置

施工期环境保护管理由施工单位负责，实行项目经理负责制和工程质量监理制，设环保兼职。建设单位负责施工期环境保护的监督，并将有关环境保护、文明施工的内容列入相关施工文件中，公司设立了环保管理机构，设有环保专职。

2、环境保护设施调试期环境管理机构设置

国网天津市电力公司滨海供电分公司对运行期环境保护进行监督管理，公司设有专职环保人员负责本项目运行后的环境管理工作，及时掌握工程附近的电磁、声环境状况，及时发现问题，解决问题，从管理上保证环境保护措施的有效实施。

环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况

1、环境监测计划落实情况

项目建成投入调试后，由天津市核人检测技术服务有限公司对工程电磁环境和噪声进行了竣工环保验收监测。由于输变电项目尚未列入《固定污染源排污许可分类管理名录》，可暂不执行排污单位自行监测技术指南相关要求，建议结合国家电网有限公司环境保护相关规定和《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），制定监测计划如下：

表 9-1 运行期环境监测计划

监测内容	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
电磁	输电线路沿线及电磁环境敏感目标	工频电场、工频磁场	根据电力行业环保规范确定、公众反映时不定期监测	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值
噪声	架空线路沿线及声环境敏感目标	等效连续 A 声级	运营期每四年监测 1 次；有投诉纠纷时监测	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2、环境保护档案管理情况

建设单位建立了环保设施运行台帐，各项环保档案资料（如环境影响报告、环评批复等）及时归档，由档案管理员统一管理，负责登记归档并保管。

环境管理状况分析

建设单位已设立环境管理机构，并正常履行了施工期和调试期的环境职责，使本项目的污染防治及生态保护措施得以及时落实与执行，并达到了应有的效果。建设单位设立的环境管理规章制度已纳入到运行维护人员的日常工作内容及考核范围。

经过调查核实，施工期及调试期环境管理状况较好，认真落实、实施了环境影响报告表及其批复提出的环保措施。

（1）建设单位环境管理组织机构健全。

（2）环境管理制度完善。

（3）环保工作管理规范。本项目执行了环境影响评价制度及环保“三同时”管理制度。

表 10 竣工环境保护验收调查结论与建议

调查结论

1.工程基本情况

国网天津市电力公司滨海供电分公司建设“滨海小王庄风电 110 千伏并网工程”。工程实际建设内容包括：新建路径全长 8.18km（涉及滨海新区路径长 6.368km、静海区路径长 1.812km），其中新建双回架空线路路径长 2×6.97km，新建单回架空线路路径长 0.025km，新建单回电缆线路路径长 1.185km。全线采用杆塔 27 基，其中 11 基，直线塔 15 基，钢杆 1 基。

工程实际建设情况与环评报告相比，线路路径总长度增加 0.18km，未超过原路径长度的 30%，输电线路横向位移最大 60m，未超出 500m，不属于重大变动。

2.环保措施落实情况调查

“滨海小王庄风电 110 千伏并网工程”在环境影响报告表及批复文件中提出了较全面的施工期及运行期环境保护措施，这些环保措施在工程实际建设和调试中均已得到落实，总体达到了竣工环境保护验收要求。

3.环境影响调查结论

（1）施工期环境影响调查

建设单位针对施工期的各类环境影响分别采取了防治措施。根据实际调查，建设单位对施工期污染采取的措施有效，施工期未对环境产生明显的不利影响。

（2）生态环境影响调查

本项目施工建设及调试阶段很好地落实了生态恢复和水土保持措施，施工场地和临时占地均已恢复原貌，未发现施工场地和临时占地破坏生态环境及造成水土流失问题的现象。

（3）电磁环境影响调查

本项目调试期间，所有测点处的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求。

（4）声环境影响调查

本项目调试期间，架空输电线路沿线各测点处环境噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

4.验收调查总结论

综上所述，本项目在施工期和调试阶段均已经落实了环境影响评价文件及其审批文件中提出的各项污染防治和生态保护措施，经调查核实，工程采取的环保措施有效，各项污染物均达标排放，工程建设产生的环境影响得到了有效控制，建议滨海小王庄风电 110 千伏并网工程通过竣工环境保护验收。

建议

加强输电线路的日常维护工作，确保各项环保指标稳定达标。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：国网天津市电力公司滨海供电分公司　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	滨海小王庄风电 110 千伏并网工程	项目代码	2202-120000-04-01-686080	建设地点	输电线路起于龙源小王庄升压站，途经滨海新区大港和静海区，止于隆青线 78 号塔（乾隆湖站-青静河站）
	行业类别别（分类管理名录）	五十五、核与辐射 161、输变电工程	建设性质	☑新 建　□改扩建　□技术改造	地理经纬度	起点坐标：[redacted]
	设计生产能力	新建路径全长 8km，其中新建双回架空线路路径长 2×7.288km，新建单回架空线路路径长 0.092km，新建单回电缆线路路径长 0.62km	实际生产能力	新建路径全长 8.18km，其中新建双回架空线路路径长 2×6.97km，新建单回架空线路路径长 0.025km，新建单回电缆线路路径长 1.185km	环评单位	天津宏科环境保护服务有限公司
	环评文件审批机关	天津市生态环境局	审批文号	津环辐许可表〔2023〕006 号	环评文件类型	环境影响报告表
	开工日期	2023 年 5 月	竣工日期	2024 年 12 月	排污许可证申领时间	/
	环保设施设计单位	中国能源建设集团天津电力设计院有限公司	环保设施施工单位	天津送变电工程有限公司	本工程排污许可证编号	/
	验收单位	天津创水环科技发展有限公司	环保设施监测单位	天津市核人检测技术服务有限公司	验收监测时工况	正常运行
	投资总概算（万元）	2561	环保投资总概算（万元）	82	所占比例（%）	3.2
	实际总投资（万元）	2624.52	实际环保投资（万元）	82	所占比例（%）	3.12
	废水治理（万元）	2 / 废气治理（万元） 5 / 噪声治理（万元） 3	固体废物治理（万元）	3	绿化及生态（万元） / 其他（万元）	51 / 18
	新增废水处理设施能力	/	新增废气处理设施能力	/	年平均工作时	全年
运营单位		国网天津市电力公司滨海供电分公司	运营单位社会统一信用代码	91120116103611031G	验收时间	2025 年 1 月

污染物排放达标与总量控制	污染物	原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以老带新”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）
	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	废气												
	二氧化硫												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												
	工业固体废物												
	挥发性有机物												
	与项目有关的其他特征污染因子 电磁												
	与项目有关的其他特征污染因子 噪声												
	与项目有关的其他特征污染因子												

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）= (4)-(5)-(8)- (11) +（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升