编号：P-2025-20809

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：天津蓟州无终（黄花山）110千伏变电站出线破口阳迎一线110千伏线路工程

建设单位（盖章）：国网天津市电力公司蓟州供电分公司

编制日期：2025年7月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1751939791000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ae3tgg
建设项目名称	天津蓟州无终（黄花山）110千伏变电站出线破口阳迎一线110千伏线路工程
建设项目类别	55—161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	国网天津市电力公司蓟州供电分公司
统一社会信用代码	91120225681865826B
法定代表人（签章）	刘井军
主要负责人（签字）	王大成
直接负责的主管人员（签字）	吕高中
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	联合泰泽环境科技发展有限公司
统一社会信用代码	91120101MA05KTQY3M
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
杜军	[redacted]	[redacted]	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杜军	生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、结论、电磁环境影响专题评价	[redacted]	
张乐陶	建设项目基本情况、建设内容、生态环境保护措施监督检查清单、附图、附件	[redacted]	

目录

正文

一、建设项目基本情况 1

二、建设内容 11

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 25

四、生态环境影响分析 42

五、主要生态环境保护措施 53

六、生态环境保护措施监督检查清单 64

七、结论 66

电磁环境影响专题评价

附图清单：

附图 1　建设项目地理位置图

附图 2　建设项目输电线路路径走向图（新建段+依托段）

附图 3　建设项目新建输电线路路径走向、敏感目标及监测点位图

附图 4　建设项目依托工程敏感目标位置及监测点位图

附图 5　建设项目与天津市环境管控单元位置关系图

附图 6　建设项目与蓟州区环境管控单元位置关系图

附图 7　建设项目与天津市国土空间总体规划三条控制线位置关系图

附图 8　建设项目与天津市主体功能区规划位置关系图

附图 9　建设项目与天津市生态功能区规划位置关系图

附图 10　建设项目与天津市声环境功能区划位置关系图

附图 11　建设项目与于桥水库饮用水水源保护区位置关系图

附图 12　建设项目工程施工布置图

附图 13　土地利用现状图

附图 14　植被分布现状图

附图 15　本项目线路工程塔型图

附图 16　电缆敷设型式图

附件清单

附件 1　项目服务合同

附件 2　项目核准批复（蓟审批一〔2025〕33 号）

附件 3　项目用地预审与选址意见书（2025 蓟州线选证 0006）

附件 4　天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程用地预审与选址意见书（2024 蓟州线选证 0004）

附件 5　天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程环评批复（蓟审批一〔2024〕71 号）

附件 6　天津市蓟州区人民政府关于同意《天津市蓟州区电力空间布局规划（2017—2035 年）》的批复（蓟州政函〔2018〕176 号）

附件 7　天津市蓟州区工业和信息化局关于对《关于天津蓟州无终（黄花

山）110 千伏变电站出线破口阳迎一线 110 千伏线路工程线路路径及电力空间布局规划调整论证方案征求意见的函》的复函

附件 8　环境监测报告

附图 9　依托工程声环境监测报告

附件 10　双回电缆线路电磁环境影响类比检测报告（中船东 220 千伏变电站中低压出线工程）

附件 11　同塔双回架空线路声环境影响类比监测报告（天津蓟州盘山 220kV 变电站 110kV 同期出线工程）

附件 12　220/110kV 同塔四回架空线路噪声类比检测报告（大港 500 千伏变电站 220 千伏送出工程）

附件 13　专家函审意见

附件 14　修改索引

附件 15　专家复核意见

一、建设项目基本情况

建设项目名称	天津蓟州无终（黄花山）110 千伏变电站出线破口阳迎一线 110 千伏线路工程		
项目代码	2503-120119-89-01-396776		
建设单位联系人	吕高中	联系方式	[redacted]
建设地点	天津市蓟州区穿芳峪镇、渔阳镇		
地理坐标	起点坐标（唐庄户南侧待建 B23 终端塔）：东经 117°32′19.889″，北纬 40°5′10.61″； 终点坐标（现状 110kV 阳迎一线 44#塔）：东经 117°28′30.872″，北纬 40°3′45.497″。		
建设项目 行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积 （m^2）/长度（km）	永久占地 1666m^2 临时占地 53406m^2 新建线路路径长度 7.392km
建设性质	■新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目 申报情形	■首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/ 备案）部门（选填）	天津市蓟州区行政审批局	项目审批（核准/ 备案）文号（选填）	蓟审批一〔2025〕33 号
总投资（万元）	12774	环保投资（万元）	445
环保投资占比（%）	3.48	施工工期	12 个月
是否开工建设	■否 □是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B，设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	规划名称：《天津市蓟州区电力空间布局规划（2017-2035 年）》； 审批机关：天津市蓟州区人民政府； 审批文件：《天津市蓟州区人民政府关于同意<天津市蓟州区电力空间布局规划（2017-2035 年）>的批复》（蓟州政函〔2018〕176 号，2018 年 12 月 13 日）； 《天津市蓟州区工业和信息化局关于对<关于天津蓟州无终（黄花山）110 千伏变电站出线破口阳迎一线 110 千伏线路工程线路路径及电力空间布局规划调整论证方案征求意见的函>的复函》（2025 年 3 月 4 日）。		

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	根据《天津市蓟州区人民政府关于同意<天津市蓟州区电力空间布局规划（2017-2035 年）>的批复》（蓟州政函〔2018〕176 号）及《天津市蓟州区工业和信息化局关于对<关于天津蓟州无终（黄花山）110 千伏变电站出线破口阳迎一线 110 千伏线路工程线路路径及电力空间布局规划调整论证方案征求意见的函>的复函》，本项目线路路径已纳入天津市蓟州区电力空间规划，详见附件 6 及附件 7。项目的建设可优化电网网架结构，提升负荷转移能力，提高地区供电可靠性，符合天津市蓟州区电力空间布局规划。
其他符合性分析	**1．与产业政策符合性分析** 本工程为输变电建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会第 7 号令），本工程建设内容属于“四、电力 2.电力基础设施建设”，属于鼓励类，符合国家产业政策。 **2．“三线一单”符合性分析** **（1）与《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）符合性分析** 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），全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类生态环境管控单元（区）。 本项目位于天津市蓟州区境内。对照天津市生态环境管控单元分布图（详见附图 5），本项目位于优先保护单元内。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。 本项目建设过程中注重生态环境保护与开发建设相结合，施工期采取各项抑尘降噪的污染防治措施和生态保护措施，合理处置废水、固体废物，对周边环境造成的不利影响可随着施工期的结束而恢复；运行期无废气、废水和固废产生，电磁和噪声可满足相应的环境标准限值，可确保生态环境功能不降低。此外，运行期建设单位加强环境风险防控，定期巡检，有效

降低环境风险可能性。

综上所述，本项目在落实生态环境保护基本要求的前提下符合《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。

（2）与《天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2024 年 12 月 2 日）符合性分析

根据《天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知》，本项目与天津市生态环境准入清单的符合性详见表 1-1。

表 1-1　本项目与天津市生态环境准入清单符合性分析

管控要求		本项目情况	符合性结论
市级总体管控要求	空间布局约束		
	生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。在严格遵守相应地块现有法律法规基础上，落实好天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域管控要求。	本项目不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线及其自然保护地、风景名胜区，也不涉及天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域。本项目不涉及在于桥水库饮用水水源一级保护区范围内施工建设。本项目在二级保护区内新建输电线路和铁塔。项目施工期采取各项抑尘降噪及生态保护措施，同时合理处置施工废水、固废，对周边生态环境造成的不利影响可随着施工期的结束而恢复；运行期无废气、废水、固废排放，可确保生态环境功能不降低。	符合
	污染物排放管控		
	严格落实禁止使用高排放非道路移动机械区域的规定。	本项目施工期严格落实相关规定，不使用高排放非道路移动机械。	符合
	全面防控挥发性有机物污染，控制机动车尾气排放，无组织排放。强化固体废物污染防治。	本项目施工期严格控制机动车尾气排放，施工期和运行期均做好固体废物污染防治工作。	符合
	环境风险防控		
	/	/	/
	资源开发效率		
		/	/

综上所述，本项目在落实生态环境保护基本要求的前提下符合《天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知》的相关要求。

（3）与《天津市蓟州区生态环境准入清单》（2025 年动态更新）的通知符合性分析

根据《天津市蓟州区生态环境准入清单》（2025 年动态更新），蓟州区共划定生态环境管控单元 19 个。其中，优先保护单元 10 个，重点管控单元 8 个，一般管控单元 1 个。

本项目位于于桥水库饮用水水源保护区（编码：ZH12011910010）内。本项目与蓟州区生态环境准入清单符合性分析见下表。

表 1-2　本项目与蓟州区生态环境准入清单符合性分析

管控要求		本项目情况	符合性结论
区级管控要求	空间布局约束		
	生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内，自然保护区、风景名胜区、自然公园、饮用水水源保护区、一级河道等区域的保护和管理措施，依照相关法律法规执行。	本项目不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线及自然保护区、风景名胜区、一级河道等区域。本项目不涉及在于桥水库饮用水水源一级保护区范围内施工建设。本项目在二级保护区内新建输电线路和铁塔。项目施工期采取各项抑尘降噪及生态保护措施，同时合理处置施工废水、固废，对周边生态环境造成的不利影响可随着施工期的结束而恢复；运行期无废气、废水、固废排放，可确保生态环境功能不降低。	符合
	项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项	本项目不涉及占用生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域等，也不涉及自然保护地。本项目选址选线阶段已尽量避让耕地、天然领地集中区域。	符合

			目，一律不得占用永久基本农田、I 级保护林地。		
			污染物排放管控		
			严格落实施工工地“六个百分之百”管控要求，建成区范围内施工工地，100%使用低挥发性工程涂料和国三及以上排放标准非道路移动机械。渣土车实施硬覆盖与全密闭运输。	本项目施工期施工工地拟采取“六个百分百”等扬尘控制措施，施工过程使用低挥发性工程涂料和国三及以上排放标准非道路移动机械，渣土车实施硬覆盖和全密闭运输。	符合
			环境风险防控		
			/	/	/
			资源开发效率		
			/	/	/
	单元管控要求	于桥水库饮用水水源保护区	空间布局约束		
			执行天津市总体管控要求和蓟州区区级管控要求。	本项目严格执行天津市总体管控要求和蓟州区区级管控要求。	符合
			严格执行《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《天津市水污染防治条例》等法律法规。	本项目施工期及运营期严格执行《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《天津市水污染防治条例》等法律法规的相关要求。	符合
			依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的有关要求，饮用水地表水源保护区内禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活	本项目不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线。本项目不涉及在于桥水库饮用水水源一级保护区范围内施工建设。本项目在二级保护区内新建输电线路和铁塔，不涉及排放污染物，不涉及设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。输电线路施工期采取各项抑尘降噪及生态保护措施，同时合理处置施工废水、固废；运行期无废气、废水、固废排放，不涉及破坏水环境生态平衡的活动，不涉及破坏水源林、护岸林及与水源保护的相关植被。	符合

		动。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。		
		污染物排放管控		
		依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的有关要求，禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。	本项目施工期合理处置建筑垃圾、施工人员生活垃圾、生活污水等，均禁止向周边水域排放。运营期无废气、废水、固废排放。	符合
		环境风险防控		
		/	/	/
		资源利用效率		
		/	/	/

综上，本项目符合《天津市蓟州区生态环境准入清单》（2025 年动态更新）相关要求。

3．与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及国务院关于《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复（国函〔2024〕126 号），要求“科学划定生态保护红线。严守自然生态安全边界，划定生态保护红线面积 1557.77 平方千米。其中，陆域划定生态保护红线面积 1288.34 平方千米；海域划定生态保护红线面积 269.43 平方千米”、“统筹基础设施空间需求与利用。基础设施项目落位与划定的“三区三线”成果进行有效衔接，不占、少占耕地，合理避让永久基本农田、生态保护红线、历史文化保护线和灾害风险区”。

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其相关附图，本项目符合“加强生态保护红线管，统筹基础设施空间需求与利用，基础设施项目落位与划定的“三区三线”成果进行衔接，不占、少占耕地，合理避让永久基本农田、生态保护红线、历史文化保护线和灾害风险区。”等内容要求。

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，2018 年 9 月 3 日），《天津市人民代表大会常务委员会关于

加强生态保护红线管理的决定》（天津市人民代表大会常务委员会公告第五号，2023 年 7 月 27 日），《天津市人民政府关于做好生态保护红线管理工作的通知》（津规政〔2024〕5 号），同时对照《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》可知，本项目不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线，距离本项目最近的生态保护红线为于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线，最近距离约为 41m，本项目与天津市国土空间总体规划三条控制线位置关系详见附图 7。

4．与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析见下表。

表 1-4　本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求		落实情况	符合性分析
1	基本规定	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本项目严格落实保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响采取相应环境保护措施，确保能够满足各项环境标准要求，环境风险可防控。	符合
		输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。建设项目构成重大变动的，应当依法依规重新进行环境影响评价。	本项目在开工前将依法履行建设项目环境影响评价手续。	符合
		输变电建设项目需要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。建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中	本项目配套建设的环境保护设施将与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位将把环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的	符合

			提出的环境保护对策措施。	环境保护对策措施。	
			输变电建设项目竣工时，建设单位应当按照规定的标准和程序，开展竣工环境保护验收工作。	在项目竣工后，建设单位将按照规定的标准和程序，开展竣工环境保护验收工作。	符合
			加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。	本项目将依法进行信息公开。	符合
	2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线、自然保护区、饮用水水源一级保护区等环境敏感区。本项目拟建线路北侧分布有壕门村、东马坊村、白庄子村等村庄，南侧紧邻饮用水水源一级保护区（于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线），为避让北侧村庄和南侧生态保护红线，本项目线路方案唯一，无法避让于桥水库饮用水水源二级保护区，且该路段已纳入电力空间走廊。本项目在于桥水库饮用水水源二级保护区新建线路长约6.503km，其中架空线路长约 3.164km，电缆线路长约 3.339km，建设铁塔 17 基。本项目施工期采取各项抑尘降噪及生态保护措施，同时合理处置施工废水、固废；运行期无废气、废水、固废排放，满足相关法律法规及管理要求。	符合
			同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目新建输电线路位于电力空间布局规划的电力高压走廊内，采用同塔双回/四回等形式，减少了新开辟走廊，优化了线路走廊间距，降低对周边环境的影响。	符合
			输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路尽量避让集中林区，减少林木砍伐，采取措施保护生态环境。	符合

	3	设计	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路进入饮用水水源二级保护区，采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	符合
			输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目在设计阶段按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
			输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目施工结束后，将及时清理施工现场，拆除各类施工设施，并将临时占地恢复原有土地功能。	符合
			架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目新建架空输电线路评级范围内有电磁环境敏感目标，设计方案采取避让绕行及适当增加该路段导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	符合
	4	施工	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路进入饮用水水源二级保护区，建设单位将在施工期加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确饮用水水源保护区的保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对饮用水水源保护区的不利影响。	符合
			输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本项目涉及占用耕地和林地，施工过程将严格按要求做好表土剥离、分类存放和回填利用。	符合
			施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	本项目施工过程将加强管理，定期检修，采取有效措施防止油料跑、冒、滴、漏。	符合
			在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	施工过程中钻孔泥浆循环使用，施工结束后废泥浆通过罐车运至指定地点处理，施工废水经沉淀处理后用于施工区洒水抑尘，施工人员生活污水利用管理中心的污水处理设施进	符合

				行处理，禁止在饮用水水源保护区设置临时厕所，不存在向饮用水水源保护区排污的情形。施工期严格落实报告中各项污染防治措施，切实加强施工管理和临时防护，将不会产生影响水体的情形，能够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钻浆等废弃物。	本项目施工过程产生的弃土、废泥浆等各类建筑垃圾经分类收集后运输至指定地点处理，生活垃圾利用施工管理中心的垃圾处理设施进行处理，各类固废处置去向合理，不会向水体排放固体废物。	符合
			施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	本项目施工过程中对施工场地设置硬质围挡，物料运输车辆采取密闭运输方式，保持道路清洁，加强堆料和渣土堆放管理，防治扬尘污染。	符合
			施工过程中，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，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	本项目施工过程中对临时堆土采取防尘网苫盖，使用密闭车辆进行土石方运输，并对施工场地采取洒水降尘措施。	符合
			施工过程中，建设单位应当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。	本项目施工过程中对裸露地面采取苫盖；合理安排施工时间，尽可能减少裸露地表的存在时间，如超过三个月无法开工，建设用地进行遮盖或铺装。	符合
			施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本项目施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾按照要求进行分类集中收集，定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	符合
			在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和	本项目在农田内施工时将设置硬质围挡等占地隔离保护措施，限制施工活动范围。施工结束后将混凝	符合

		残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	土余料和残渣及时清除，避免影响后期土地功能的恢复。	
5	运行	定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8072、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本项目运行期将按环评文件要求，定期开展环境监测，确保电磁、噪声符合国家标准。同时加强巡线检查和维护，降低风险事故发生，确保周边公众的安全，保护生态环境。	符合

综上所述，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。

4．与环境管理政策符合性分析

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）、《天津市生态环境保护委员会关于印发天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划的通知》（津生态环保委〔2025〕1 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市空气质量持续改善行动实施方案的通知》（津政办发〔2024〕37 号）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等有关文件要求，本评价对项目建设情况进行环保政策符合性分析，具体内容见下表。

表 1-5　本项目与环境管理政策符合性分析

序号	相关要求	本项目情况	符合性结论
一、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2 号）			
1	加强施工扬尘治理，施工工地严格按照“六个百分之百”管控要求。	本项目施工期采取扬尘控制措施，严格落实“六个百分之百”要求。	符合
二、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）			
1	全面加强扬尘污染管控。建立配套工程市级部门联动机制，严格落实“六个百分之百”控尘要求，对存在典型污染问题的单位进行通报约谈。	本项目施工期拟采取“六个百分之百”等扬尘控制措施，文明施工，加强道路、施工场地等面源管控，施工过程中对临时堆	符合

			土采取防尘网苫盖，使用密闭车辆进行土石方运输，并对施工场地采取洒水降尘措施。	
三、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市空气质量持续改善行动实施方案的通知》（津政办发〔2024〕37 号）				
	1	深化扬尘污染综合治理。严格落实“六个百分百”等施工扬尘防治标准，完善信息化监管手段。	本项目施工期拟采取“六个百分百”等扬尘控制措施，文明施工，加强道路、施工场地等面源管控。	符合
四、《天津市生态环境保护委员会关于印发天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划的通知》（津生态环保委〔2025〕1 号）				
	1	提升扬尘、恶臭异味、噪声等面源管控水平。	本项目施工期拟采取“六个百分百”等扬尘控制措施，文明施工，加强道路、施工场地等面源管控，提升扬尘面源管控水平。施工过程中使用低噪声设备，并采取设置隔声屏障等措施提升噪声面源管控水平。	符合
	2	鼓励建设工程自主创建环保标准化工地。	本项目施工期将严格按照环保标准化工地的要求执行。施工过程中将对渣土运输车辆进行封闭运输，避免遗撒；临时堆场和裸地及时采用防尘网苫盖，洒水抑尘等措施，从而加强对渣土运输车辆管控和堆场扬尘、裸地管控。	符合
五、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》				
	1	一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养蓄禽和网	本项目不涉及在一级保护区内施工建设的情形，施工期施工废水经沉淀处理后用于施工区洒水抑尘，施工人员的生活污水利用管理中心的污水处理设施进行处理，不在水源保护区内排放污水，运营期无废水产生。本项	符合

		箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	目在于桥水库饮用水水源二级保护区内新建输电线路和铁塔。项目施工期采取各项抑尘降噪及生态保护措施，同时合理处置施工废水、固废；运行期无废气、废水、固废排放，不会对饮用水水源保护区造成影响。	
	综上所述，本项目建设符合环境管理政策相关要求。			

二、建设内容

地理位置	新建线路工程位于天津市蓟州区穿芳峪镇、渔阳镇。 起点坐标（唐庄户南侧待建 B23 终端塔）：东经 117°32′19.889″，北纬 40°5′10.61″；终点坐标（现状 110kV 阳迎一线 44#塔）：东经 117°28′30.872″，北纬 40°3′45.497″。
项目组成及规模	**1．项目背景** 目前在建无终（黄花山）110kV 变电站的 2 回电源的供电可靠性较低，且现状线路部分为同塔并架，在极端情况下存在地区失去电源的风险。因此为消除地区停电风险，提高运行可靠性，同时为优化电网网架结构，提升负荷转移能力，国网天津市电力公司蓟州供电分公司拟投资 12774 万元建设“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏变电站出线破口阳迎一线 110 千伏线路工程”。 **2．项目内容及组成** 本项目新建 110kV 线路路径总长 7.392km，其中新建架空线路长约 3.805km，新建电缆线路长约 3.587km。自无终（黄花山）110kV 变电站无终（黄花山）110kV 变电站南侧出线至唐庄户南侧待建 B23 终端塔利用“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”在建线路进行 2 回 110kV 线路的电力输送，依托工程线路长约 21.5km，包括架空线路 18.4km，电缆线路 3.1km。 “天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程” 已于 2024 年 6 月 5 日取得天津市蓟州区行政审批局环评批复（蓟审批一〔2024〕71 号），目前正在建设过程中。该项目线路工程包括 2 个部分，分别为阳唐二 T 接至无终 110 千伏线路工程、燕唐 T 接至无终 110 千伏线路工程。其中：①阳唐二 T 接至无终 110 千伏线路工程：路径总长 10.75km，其中新建 110/35kV 同塔四回架空线路路径长度 6.05km（35kV 双回架空线路为其他项目预留，仅挂线；110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），110kV 同塔双回架空线路路径长度 3.15km（110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），电缆线路路径长度 1.55km。②燕唐 T 接至无终 110 千伏线路工程：路径总长 10.75km，其中新建 220/110kV 同塔四回架空线路路径长度 4.4km（220kV 双回架空线路为其他项目预留，仅挂线；110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），110/35kV 同塔四回架空线路路径长度 1.35km（35kV 双回架空线路为其他项目预留，仅挂线；110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），110kV 同

塔双回架空线路路径长度 3.45km（110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），电缆线路路径长度 1.55km。

本项目拟利用阳唐二 T 接至无终 110 千伏线路工程、燕唐 T 接至无终 110 千伏线路工程中各 1 回 110kV 线路进行电力输送，不涉及土建工程，因此本次环评仅针对本项目运营期通电后依托工程段线路对周边环境的影响进行预测与评价，不再对依托工程段施工期可能产生的环境影响进行预测与评价。

由于依托工程批复后建设内容、规模、周边环境敏感目标等均未发生变化，因此本项目依托工程段的声环境质量现状、声环境影响预测等内容将引用依托工程环评报告中现状调查及预测结果，新建段的声环境影响预测根据本项目设计资料开展工作。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为二级。根据“4.10.2 二级评价的基本要求”，输电线路评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标的电磁现状应实测，因此本项目对新建工程及依托工程线路评价范围内电磁环境敏感目标的电磁环境现状进行监测。

本项目按组成类别可划分为主体工程、临时工程、环保工程和依托工程，项目组成详见下表。

表 2-1　项目组成一览表

项目		内容
主体工程		新建 110kV 线路路径总长 7.392km，其中新建架空线路长约 3.805km，新建 110kV 双回电缆线路长约 3.587km。
临时工程	塔基、电缆施工区、牵张场、顶管工作区、临时施工道路	①在塔基施工过程中双回路塔基处施工临时占地按 20m×20m 计，四回路塔基处施工临时占地按 40m×40m 计，用于塔基基础施工和组件安装等； ②设置临时牵张场 6 座，单个牵张场按 40m×30m 计。 ③电缆施工区位于电缆沿线开挖面两侧，其中一侧用于堆放临时堆土，另一侧用于堆放施工材料和机械，两侧宽度各约 2m。 ④本项目穿越喜邦线采用顶管形式，需布置 2 处工井，单个工井作业区按 20m×15m 考虑。 ⑤项目线路部分位于林地、耕地、草地、园地内，需要修建临时施工道路。临时施工道路总长 1328m，宽度为 4m。
环保工程	废气	本项目施工期采取设置围挡、苫盖、道路硬化、洒水车定期洒水、车辆冲洗等加强施工扬尘管控，加强施工机械和运输车辆尾气管控。运营期无废气产生。
	电磁	合理选择导线对地高度、优化导线布置形式等。选择合适的设备间连接方式及相应金具结构等一系列措施，合理控制带电导体表面的电场强度。电缆线路合理设置电缆埋深及覆土厚度等。

	噪声	选用低噪声设备，建设场地四周设置施工围挡。运行期合理选择导线型号，优化导线，降低线路电晕噪声。
	废水	施工场地内设置临时沉淀池，施工泥浆废水、冲洗路面及车辆废水经沉砂、除渣等预处理后回用于施工现场洒水抑尘。施工人员生活污水利用施工管理中心的污水处理设施进行处理，禁止在饮用水水源保护区设置临时厕所，禁止排入周边水体。运营期无废水产生。
	固体废物	建筑垃圾、钻孔泥浆等运往管理部门指定地点；施工人员生活垃圾利用施工管理中心的垃圾处理设施进行处理，禁止排入周边水体。运营期无固体废物产生。
	生态	施工场地四周设置围挡，控制施工临时占地范围；表土分层开挖、分层堆放、分层回填；施工区域远离生态保护红线；针对本项目施工期的水土流失影响，应进行临时挡护；施工结束后及时进行地表植被恢复。运行期规范巡检人员行为。
依托工程	天津蓟州无终（黄花山）110千伏输变电工程	本项目自无终（黄花山）110kV变电站南侧出线至唐庄户南侧待建B23终端塔利用“天津蓟州无终（黄花山）110千伏输变电工程”在建线路进行2回110kV线路的电力输送，不涉及土建施工内容，依托工程线路长约21.5km，包括架空线路18.4km，电缆线路3.1km。该工程已于2024年6月5日取得天津市蓟州区行政审批局环评批复（蓟审批一[2024]71号），目前正在建设过程中。

3．新建输电线路工程

（1）建设规模

本项目新建输电线路路径总长 7.392km，其中新建架空线路长约 3.805km，包括220/110kV 同塔四回线路 1.999km（本期仅 2 回 110kV 线路通电，2 回 220kV 线路为其他项目预留，仅挂线），220kV 同塔双回线路 0.07km（均为其他项目预留，仅挂线），110kV 同塔双回线路 1.736km；新建双回电缆线路长约 3.587km，包括排管 3.542km，顶管 0.045km；新建铁塔 20 基。输电线路总体规模详见表 2-2。

表 2-2　本项目输电线路分段建设规模

项目	路段	架设/敷设形式	路径长度	新建塔基
天津蓟州无终（黄花山）110千伏变电站出线破口阳迎一线110千伏线路工程	待建B32终端塔-A1塔	220/110kV四回架空线路	0.194km	1基
	A1塔-A3塔	110kV双回架空线路	0.342km	2基
	A3塔-喜邦线北侧	110kV双回电缆线路（排管）	0.308km	/
	喜邦线北侧-喜邦线南侧	110kV双回电缆线路（顶管）	0.045km	/
	喜邦线南侧-A4塔	110kV双回电缆线路（排管）	0.224km	/
	A4塔-A7塔	110kV双回架空线路	0.742km	4基
	A7塔-A8塔	110kV双回电缆线路（排管）	0.266km	/

	A8 塔-A11 塔	110kV 双回架空线路	0.652km	4 基
	A11 塔-A13 塔	110kV 双回电缆线路（排管）	1.169km	/
	A13 塔-A19 塔	220/110kV 四回架空线路	1.805km	7 基
	A19 塔-现状 110kV 阳迎一线 44#塔	110kV 双回电缆线路（排管）	1.575km	/
	A12 塔-A13 塔	220kV 双回架空线路	0.02km	1 基
	A19 塔-A20 塔	220kV 双回架空线路	0.05km	1 基
注：本项目 220kV 线路均为其他项目预留，仅挂线，本次环评仅评价其施工期影响，运营期环境影响根据后续运营情况纳入相应工程环境影响评价。				

（2）线路路径方案

本项目自无终 110kV 变电站利用已批复“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”在建线路进行 2 回 110kV 线路的电力输送，至唐庄户南侧待建 B23 终端塔。

新建线路起于唐庄户站南侧待建 B32 终端塔，先后采用 220/110kV 四回架空线路、110kV 双回架空线路形式向西南架设至小辛庄村北侧，在 A3 塔处转为 110kV 双回电缆采用排管形式沿小辛庄村村道向南敷设至喜邦线北侧，采用顶管形式钻越喜邦线，至喜邦线南侧继续采用排管形式沿小辛庄村村道向南敷设，在 A4 塔上塔以 110kV 同塔双回架空线路形式向西架设，在 A7 塔转为 110kV 双回电缆采用排管形式向西敷设，在 A8 塔上塔以 110kV 双回架空形式向西架设至壕门村南侧，在 A11 塔转为 110kV 双回电缆采用排管形式向南穿越喜邦二线，西折沿喜邦二线敷设至东马坊村南侧，在 A13 塔上塔以 220/110kV 四回架空线路形式沿喜邦二线向西架设至白庄子村南侧，在 A19 塔转为 110kV 双回电缆采用排管形式向西敷设至白庄子村西南角，北折穿越喜邦二线至白庄子村西侧，西折敷设上塔破口现状 110kV 阳迎一线 44#塔。

此外，在 A13 塔东侧和 A19 塔西侧分别新建 220kV 双回架空线路至 A12 塔和 A20 塔，本项目 220kV 线路均为其他项目预留，仅挂线，本次环评仅评价其施工期影响，运营期后续使用情况纳入相应工程环境影响评价。

（3）架空线路工程参数

①导线选型

本项目新建 110kV 线路导线采用 JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，220kV 线路导线采用 JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，随线路架设 OPGW 光缆，其中架空线路部分采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，随电缆路径敷设 1 根 48 芯普通光缆。

②杆塔选型及基础型式

本项目共新建铁塔 20 基，具体参数及型号见下表。

表 2-3　铁塔型号一览表

序号	杆塔型号	呼高（m）	全高（m）	铁塔根开（mm）	塔号	杆塔基数（个）
1	110-ED21S-DJ-24	24	36.1	7800	A2-A4、A7、A8、A11	6
2	110-ED21S-J2-24	24	35.9	6900	A5、A6	2
3	110-ED21S-Z2-27	27	38.5	5981	A9、A10	2
4	220-ED21S-DJ-39	39	56.4	12940	A12、A20	2
5	220-HD21Q-DJ-24	24	56.4	10280	A13、A19	2
6	220-HD21Q-DJ-30	30	62.4	11960	A1、A14	2
7	220-HD21Q-Z2-33	33	66.7	8690	A15-A18	4
合计						20

塔杆基础采用灌注桩基础，基础材料如表 2-4 所示。

表 2-4　杆塔基础材料一览表

名称	型号/标号
基础钢筋	HPB300、HRB400
地脚螺栓	5.6 强度等级
基础保护帽	C15
基础混凝土	C30

（5）电缆线路工程参数

本项目新建电缆采用排管、顶管方式敷设，电缆线路具体参数详见表 2-5。

表 2-5　杆塔基础材料一览表

序号	项目	电缆线路
1	电缆选型	110kV 电缆采用（ZC-）$YJLW_{03}$-64/110-1×800 mm^2 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯纵向阻水电力电缆。
2	敷设方式	采用排管、顶管方式敷设。排管采用内径 200mmCPVC 材质，覆土厚度一般为 1m，开挖深度约 2.3m，槽底宽约 2.05m，槽顶宽约 2.2m，通讯保护管均采用内径为 100mmMPP 材质。
3	附属设施	电缆警示带、电缆方位标志警示桩或标桩等。

（6）主要交叉跨越

本项目输电线路沿线主要交叉跨越情况见下表。

表 2-6　主要交叉跨越情况统计表

序号	被跨越物名称	次数	方式	钻、跨越长度
1	喜邦线	1	顶管钻越	45m
2	村道	4	排管钻越	32m
3	喜邦二线	2	排管钻越	62m

4．依托工程

本项目利用已批复的“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”在建线路，自无终（黄花山）110kV 变电站出 2 回 110kV 线路至唐庄户南侧待建 B23 终端塔。依托工程线路长约 21.5km，包括架空线路 18.4km，电缆线路 3.1km。

“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程” 已于 2024 年 6 月 5 日取得天津市蓟州区行政审批局环评批复（蓟审批一〔2024〕71 号），目前正在建设过程中。该项目线路工程包括 2 个部分，分别为阳唐二 T 接至无终 110 千伏线路工程、燕唐 T 接至无终 110 千伏线路工程。线路路径总长 21.5km，其中架空线路 18.4km，电缆线路 3.1km。

表 2-7　依托工程线路工程建设内容一览表

序号	项目	电缆线路
1	阳唐二 T 接至无终 110 千伏线路工程	建设输电线路路径总长 10.75km，其中新建 110/35kV 同塔四回架空线路路径长度 6.05km（35kV 双回架空线路为其他项目预留，仅挂线；110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），110kV 同塔双回架空线路路径长度 3.15km（110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），单回电缆线路路径长度 1.55km。
2	燕唐 T 接至无终 110 千伏线路工程	建设输电线路路径总长 10.75km，其中新建 220/110kV 同塔四回架空线路路径长度 4.4km（220kV 双回架空线路为其他项目预留，仅挂线；110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），110/35kV 同塔四回架空线路路径长度 1.35km（35kV 双回架空线路为其他项目预留，仅挂线；110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），110kV 同塔双回架空线路路径长度 3.45km（110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），单回电缆线路路径长度 1.55km。
注：本项目拟利用阳唐二 T 接至无终 110 千伏线路工程、燕唐 T 接至无终 110 千伏线路工程中各一回 110kV 线路进行送电。		

4．占地及土石方量

（1）工程占地

本项目总占地面积 55072m^2，其中永久占地 1666m^2，临时占地 53406m^2。

①永久占地

本项目永久占地为塔基占地。本项目新建 20 基铁塔，永久占地面积约为 1666m^2，土地利用现状类型为林地、耕地。

②临时占地

本项目临时占地包括塔基施工区、电缆施工区、顶管作业区、临时施工道路区、牵张场区。

双回路塔基施工区临时占地面积按 20m×20m 考虑，四回路塔基施工区临时占地面积按 40m×40m 考虑，需新建 20 基铁塔，包括 10 基双回路塔和 10 基四回路塔，减去永久占地面积，合计约为 18334m^2，占地土地利用现状类型为林地、耕地。

电缆施工区位于电缆沿线开挖面两侧，其中一侧用于堆放临时堆土，另一侧用于堆放施工材料和机械，两侧宽度各约 2m，开挖面宽度约为 2.2m，合计临时占地面积约为 21960m^2，占地土地利用现状类型为林地、耕地和交通运输用地。

单个顶管作业区按 20m×15m 考虑，全线布置 2 个工作井，合计约为 600m^2，占地土地利用现状类型为交通运输用地。

临时道路采用素土上铺钢板的形式，铺设宽度为 4m。临时道路长度约为 1328m，占地面积总计约为 5312m^2，占地土地利用现状类型为林地、耕地。

单个牵张场按 40m×30m 考虑，全线布置 6 座牵张场，合计约为 7200m^2，现状土地利用占地类型为林地和耕地。

临时占地面积合计约为 53406m^2，占地现状为林地、耕地和交通运输用地。

表 2-6　工程占地一览表

项目组成		占地面积（m^2）	现状土地利用类型
永久占地	塔基	1666	林地 260m^2、耕地 1406m^2、
临时占地	塔基施工区	18334	林地 3667m^2、耕地 14667m^2
	电缆施工区	21960	林地 6617m^2、耕地 13235m^2、交通运输用地 2108m^2
	顶管作业区	600	交通运输用地 600m^2
	施工临时道路	5312	林地 1437m^2、耕地 3875m^2
	牵张场	7200	林地 3600m^2、耕地 3600m^2
	小计	53406	/
总计		55072	/

（2）土石方量

①新建架空线路区

本项目架空线路区新建各类铁塔 20 基，均采用钻孔灌注桩基础，钻孔体积约为 1321m^3，共产生泥浆量 1321m^3，施工现场不设泥浆池，全部直接由泥浆罐车清运处理。

②电缆排管线路区

本项目电缆线路部分采用排管方式敷设，排管段线路长度为 3.542km。排管槽底宽 2.05m，槽顶宽 2.2m，挖深按 2.3m，管顶覆土厚度按 1m。挖方量约为 17312m^3，填方总量约为 7873m^3，余方约为 9439m^3。

③顶管工作区

顶管工作井开挖尺寸为 5m×2m×10m，每处工作井挖方量约 100m³，2 处工作井挖方量共计约为 200m³，施工结束后全部回填。顶管外径约为 2.86m，顶管段长度为 45m，顶管过程产生的泥浆量约为 289m³。

综上，本项目挖方总量约为 19122m³，填方总量约为 12073m³，弃土量为 11049m³，弃土主要为钻孔泥浆和电缆开挖土方，统一由渣土运输单位运往指定地点。土石方工程量见下表。

表 2-7　土石方工程量一览表

序号	项目组成	挖方（m³）	填方（m³）	弃土（m³）
1	新建架空线路区	1321	0	1321
2	电缆排管线路区	17312	7873	9439
3	顶管工作区	489	200	289
合计		19122	8073	11049

总平面及现场布置

本项目线路工程选线部分位于于桥水库饮用水水源二级保护区内，该段拟建线路北侧分布有壕门村、东马坊村、白庄子村等村庄，南侧紧邻饮用水水源一级保护区（于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线），为避让北侧村庄和生态保护红线，线路方案唯一，无法避让于桥水库饮用水水源二级保护区，且该路段已纳入电力空间走廊。项目线路在一级保护区内无施工活动，在二级保护区内新建线路长约 6.503km，其中架空线路长约 3.164km，电缆线路长约 3.339km，建设铁塔 17 基。施工期期采取各项抑尘降噪及生态保护措施，同时合理处置施工废水、固废；运行期无废气、废水、固废排放，不会对水源保护区内饮用水水源及生态环境造成破坏，符合相关法律法规及管理要求。

输电线路采取分段施工实施方式，施工材料由施工单位分批次运至施工现场并及时组织施工安装，施工人员的施工营地布置于施工单位的管理中心，管理中心内建有化粪池并设置有垃圾箱，施工人员生活污水利用施工管理中心的污水处理设施进行处理并定期清运处理，施工人员产生的生活垃圾利用管理中心的垃圾箱收集后清运处理，施工材料放置、施工机械停放均在塔基施工区和电缆施工区，不在线路沿线设置临时施工营地。

架空线路施工过程中在各新建塔基处设置塔基施工区，用于施工作业及堆置施工材料、机械设备等；在施工区域周边根据需要设置施工道路，用于运输施工材料及机械设备，临时道路采用铺设钢板的方式，铺设宽度为 4m，长度约为 1328m。同时在输电线路沿线布置牵张场，用于牵引放线。架空线路塔基施工区、施工道路及牵张场布置示意见下图。

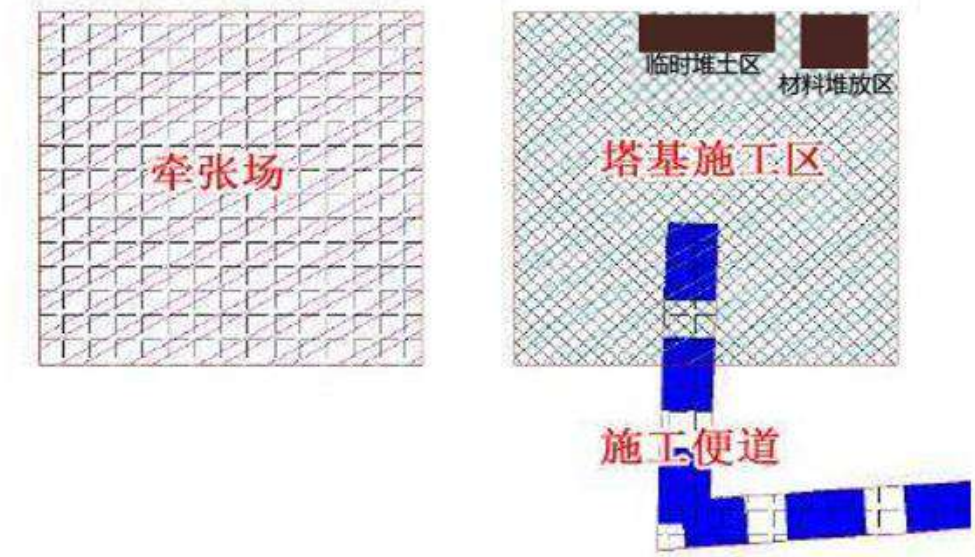


图 2-1　架空线路塔基施工区、施工道路及牵张场布置示意图

本项目电缆线路排管施工过程中在开挖面两侧分别设置施工作业带，一侧用于放置施工设备、材料及施工机械行走，另一侧用于防止临时堆土。电缆线路开挖面、施工作业带布置示意见下图，开挖宽度约 2.2m，深度约 2.3m。

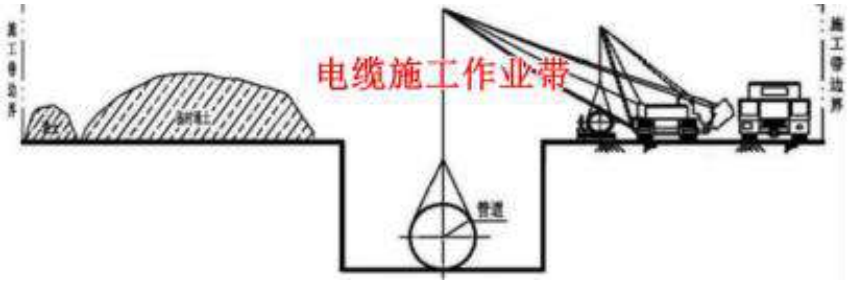


图 2-2　电缆线路开挖面、施工作业带布置示意图

部分电缆线路采用顶管方式钻越喜邦线，顶管入、出土点均设置电缆工作井，顶管段设置工作坑 1 个，设置接收坑 1 个。顶管施工布置示意图详见下图。

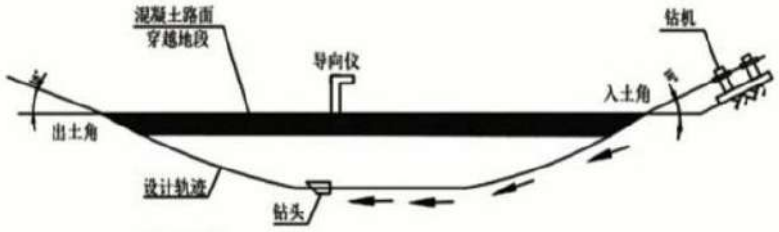


图 2-3　电缆顶管施工布置示意图

施工方案

1．施工工艺

（1）架空线路施工流程

架空线路建设施工工程按作业性质可以分为以下阶段：①清理场地阶段，包括植被破

坏、表土剥离及场地平整等，为后续施工做好准备。选址位于林地内的塔基，在施工前砍伐塔基施工区及进场道路范围的树木；选址位于耕地内的塔基，在基础施工前进行表土分层剥离并单独存放；②塔基施工阶段，包括打桩、砌筑基础等；③铁塔施工阶段，主要为铁塔架构的修建；④牵张引线阶段，安装导线、通讯线；⑤场地恢复，临时用地恢复原有功能，表土进行回填并平整场地，林地、耕地由建设单位出资，相关主管部门或土地权属所有人进行林木栽种或耕地复垦，并做好后期管理工作；最后投入运行使用。施工期间产生施工扬尘、噪声、建筑垃圾和植被破坏。

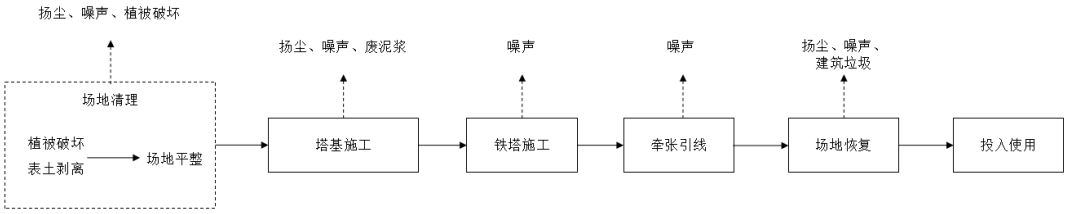


图 2-4　架空线路施工工艺流程图

（2）电缆排管施工流程

电缆排管敷设是将电缆敷设于埋入地下的电缆保护管的安装方式。电缆排管施工工艺按作业性质可以分为下列几个阶段：①清理场地，包括植被破坏、表土剥离及场地平整等，为后续施工做好准备。选线位于林地内的电缆线路，在施工前砍伐塔基施工区及进场道路范围的树木；选线位于耕地内的电缆线路，在基础施工前进行表土分层剥离并单独存放；②基槽开挖；③混凝土垫层施工阶段；④排管铺设及电缆穿管阶段，铺设排管、浇筑混凝土包封，并将电缆穿进排管内；⑤场地恢复阶段，临时用地恢复原有功能，表土进行回填并平整场地，林地、耕地由建设单位出资，相关主管部门或土地权属所有人进行林木栽种或耕地复垦，并做好后期管理工作；最后投入运行使用。施工期间会产生扬尘、噪声、弃土和固体废物。

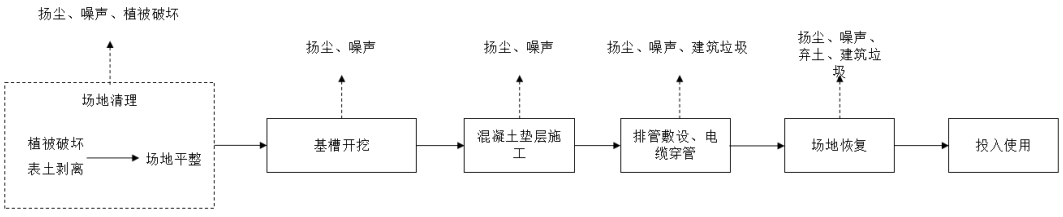
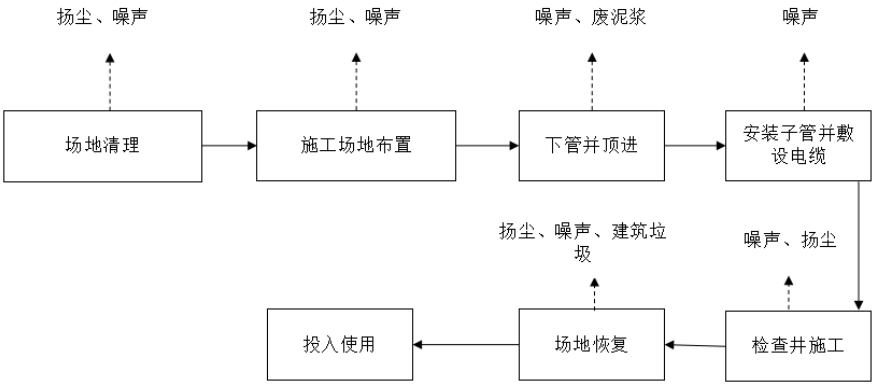


图 2-5　电缆排管施工工艺流程图

（3）电缆顶管施工流程

电缆顶管敷设是采用非开挖的顶管方式敷设套管并将电缆敷设于套管内。电缆顶管敷设施工工艺流程包括：①场地清理，为后续施工做好准备；②施工场地布置；③导向孔施

	工；④扩孔施工；⑤管道回拖；⑥场地恢复，平整场地且临时用地恢复原有功能。施工期间会产生扬尘、噪声、施工废水和固体废物。  图 2-6　电缆顶管施工工艺流程图 **2．施工时序** 本项目拟定施工时序如下： （1）2025 年 9 月至 2025 年 10 月，线路通道清理。 （2）2025 年 11 月至 2026 年 4 月，架空线路杆塔基础、电缆基础开挖。 （3）2026 年 5 月至 2026 年 7 月，电缆穿缆，架空线路挂线。 （4）2026 年 8 月，场地恢复。 **3．建设周期及施工定员** 本项目拟定建设周期为 2025 年 9 月至 2026 年 8 月，施工期共计 12 个月。施工定员约为 20 人。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**1．生态环境现状** （1）主体功能区划情况 本项目建设地点位于天津市蓟州区境内。对照《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目所在区域主体功能区域类型为省级重点生态功能区，详见附图 8。 省级重点生态红能区突出生态保护，提升地区生态系统功能，不断提高生态产品供给能力，科学控制开发强度和城乡建设用地增量；强化财政政策支持，鼓励发展资源环境可承载的特色产业；建立以生态保护、民生改善等为重点的绩效考核制度。 （2）生态功能区划情况 根据天津市《生态功能区划方案》，天津市分为两个生态区，分别为蓟北山地丘陵生态区和城镇及城郊平原农业生态区，分属暖温带湿润、半湿润落叶阔叶林生态地区与环渤海城镇及城郊农业两个生态区，此两区作为本次生态功能区划的一级区。二级生态亚区的划分主要根据地貌，典型生态系统及其服务功能，并结合土地利用类型来划分。根据天津市地形、地貌图、行政区划、土地利用现状、生态系统服务功能等将天津市划分为 7 个生态亚区，即蓟北中低山丘陵森林生态亚区、于桥水库湿地与农果生态亚区、津西北平原农业生态亚区、津北平原农业生态亚区、中部城市综合发展生态亚区、津南平原旱作农业生态亚区、海岸带综合利用生态亚区。 根据生态功能区调查，本项目位于于桥水库饮用水源地保护生态功能区（$Ⅰ^{2-1}$）和山间盆地农果蔬生态功能区（$Ⅰ^{2-2}$）。于桥水库饮用水源地保护生态功能区保护措施与发展方向为加强水源保护，加大库区管理力度；对沿线污染进行有效控制；取消网箱养鱼，保证上游水库水质；合理清淤，减少底泥中氮磷向水中迁移，缓解富营养化进程。山间盆地农果蔬生态功能区保护措施与发展方向为注意保护于桥水库水质；调整种植结构，根据作物需要合理施肥，增施有机肥，减少 N、P 化肥施用量，以减轻对于桥水库水质污染的压力。 （3）土地利用类型 本项目总占地面积 55072m^2，其中永久占地 1666m^2，临时占地 53406m^2，占地现状为林地、耕地和交通运输用地。

林地

耕地

交通运输用地（喜邦线）

交通运输用地（喜邦二线）

起点（唐庄户南侧待建 B32 终端塔）

终点（现状 110kV 阳迎一线 44#塔）

图 3-1　工程周边环境现状照片

（4）植被多样性调查

根据现场调查结果，本项目位于暖温带落叶阔叶林区，周边植被以人工栽培植物为主，包括乔木、草本植物、农作物等。项目林地内主要为杨树，耕地内主要种植小麦，此外还包括蒲公英、车前草等常见野生草本植物。根据现场调查结果，本项目线路沿线未发现国家和天津市重点保护野生植物及珍稀濒危植物，不存在古树名木。

杨树

小麦

蒲公英

车前草

图 3-2　现状植被照片

（5）陆生动物多样性调查

本项目通过查阅文献、走访调查及野外观测等方法进行动物多样性调查，根据现场直接观测结果，本项目线路沿线主要为鸟类、两栖类、小型哺乳类等常见物种，包括喜鹊、树麻雀、家燕、四声杜鹃、珠颈斑鸠、东方田鼠、中华蟾蜍等，未发现《国家重点保护野生动物名录》中的野生动物及其栖息地、繁殖地、觅食、活动区域、迁徙路径等。

（6）于桥水库饮用水水源保护区调查

根据《蓟县人民政府关于申报于桥水库饮用水水源保护区划分调整方案的请示》（蓟政报〔2013〕4 号），于桥水库饮用水水源区面积共 204.3 平方公里，其中：一级保护区面积 123 平方公里，二级保护区面积 81.3 平方公里，具体分布情况见表 3-1。

表 3-1　于桥水库饮用水水源保护区分布情况表

饮用水水源	保护区级别	范围	保护对象
于桥水库饮用水水源保护区	一级保护区	于桥水库周边二十二米高程线以内（大沽高程）。	饮用水水源
	二级保护区	一级保护区外围。	

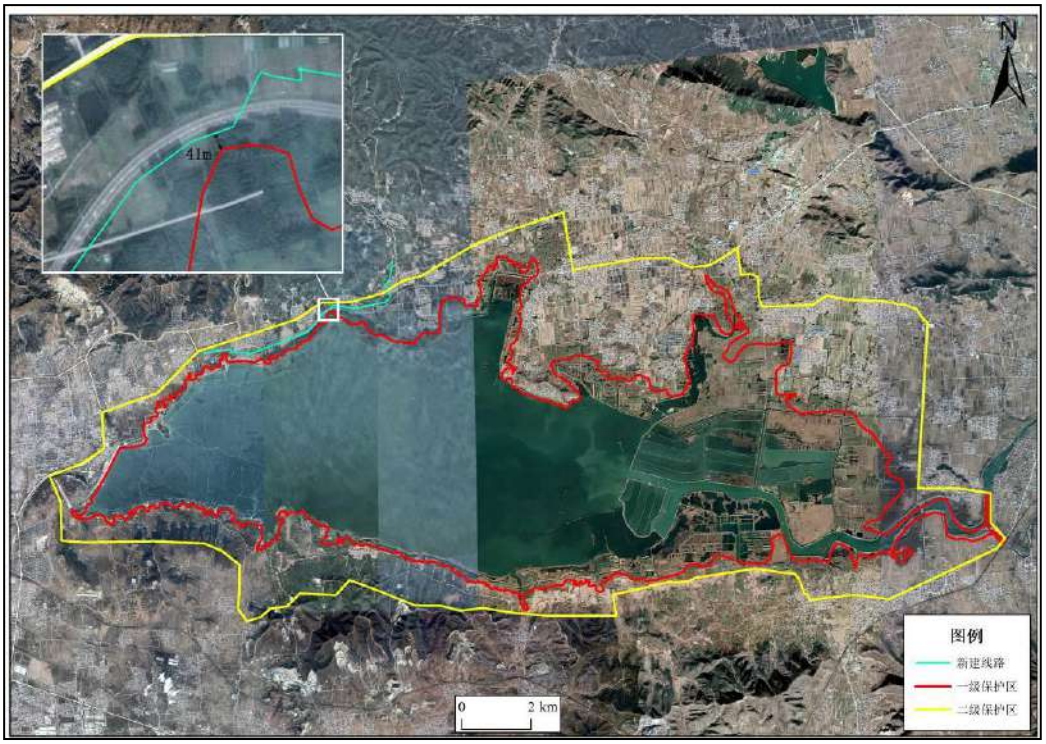


图 3-3　本项目与于桥水库饮用水水源保护区位置关系图

本项目不涉及在于桥水库饮用水水源一级保护区内新建铁塔，不产生永久占地及临时占地，与一级保护区边界最近距离为 41m。

本项目在于桥水库饮用水水源二级保护区内新建线路长约 6.503km，其中架空线路长约 3.164km，电缆线路长约 3.339km，建设铁塔 17 基。共涉及占用二级保级区约 41250m^2，其中新增永久占地 1401m^2，临时占地 39849m^2。

（7）重要生态区域调查

结合现场踏勘及资料查询结果，本项目生态调查范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产，重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《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），本项目不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线，距离本项目最近的生态保护红线为于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线，最近距离为 41m。

2．环境空气质量现状调查

本评价引用《2024 年天津市生态环境状况公报》中各区环境空气质量统计数据，对

项目所在区域天津市蓟州区的环境空气基本污染物 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、CO 和 O_3 质量现状进行说明，并结合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，见下表。

表 3-2　天津市蓟州区空气质量现状评价表

单位：μg/m³（CO 为 mg/m³）

污染物		年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
蓟州区	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	30	35	85.7	达标
	PM_{10}		53	70	75.7	达标
	SO_2		7	60	11.6	达标
	NO_2		20	40	50	达标
	CO	24h 平均浓度第 95 百分位数	1.1	4	27.5	达标
	O_3	8h 平均浓度第 90 百分位数	182	160	113.7	不达标

由上表可知，蓟州区 2024 年环境空气基本污染物中 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2 年平均质量浓度、CO 24h 平均浓度（第 95 百分位数）均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，O_3 日最大 8h 平均浓度（第 90 百分位数）不达标。

通过上表可知蓟州区六项环境空气基本污染物没有全部达标，故本项目所在区域的环境空气质量不达标。

为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市重污染天气应急预案》、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）、《天津市生态环境保护委员会关于印发天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划的通知》（津生态环保委〔2025〕1 号）等工作的实施，环境空气质量逐年好转。

3．声环境质量现状

（1）新建线路段声环境质量现状监测

本评价委托天津市宇相津准科技有限公司于 2025 年 5 月 15 日对项目拟建输电线路沿线、噪声敏感目标处进行了现状监测，说明项目所在区域的声环境质量现状。

①监测因子

等效连续 A 声级

②监测布点及布点原则

架空线路两侧 30m 评价范围内的敏感目标均布设监测点进行监测，在拟建输电线路

沿线布设监测点，同时根据项目线路所处不同声功能区分别布设监测点位，地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

表 3-3　声环境监测点位及布点原则

序号	监测对象	监测点位	布点原则
1	项目所在区域声环境质量现状	线路沿线各声环境功能区	根据拟建线路途经的不同架设形式、声环境功能区、声环境敏感目标等分别设置噪声监测点，共设置 2 个监测点位。

表 3-4　本项目声环境监测点位一览表

测点编号	测点名称	监测点位代表性	所属声环境功能区
N1	看护房	代表声环境敏感目标及新建 110kV 同塔双回架空线路处声环境质量现状	2 类
N2	新建 220/110kV 四回架空线路中心线弧垂最低处	代表新建 220/110kV 同塔四回架空线路处声环境质量现状	2 类

③监测时间及频率

2025 年 5 月 15 日，昼夜各 1 次。

④监测环境条件

昼间，天气：晴；风速：0.6~0.8m/s；

夜间，天气：晴；风速：1.0~1.4m/s。

⑤监测方法和仪器

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

多功能声级计：爱华 AWA6228+，编号：00308145，量程：23~135dB。仪器校准时间为 2024 年 10 月 23 日，校准有效期至 2025 年 10 月 22 日；监测期间，该设备处于有效期内。

声校准器：AWA6021A，编号：1017604。仪器校准时间为 2024 年 8 月 29 日，校准日期至 2025 年 8 月 28 日；监测期间，该设备处于有效期内。

⑥监测结果

噪声监测结果见下表。

表 3-5　噪声监测结果

编号	监测点位		监测时间	测量值 dB（A）	标准值 dB（A）	是否达标
N1	敏感目标	看护房	昼间	52	60	达标
			夜间	44	50	达标
N2	新建	新建 220/110kV 四回架空线路中	昼间	54	60	达标

	线路	心线弧垂最低处	夜间	48	50	达标

根据声环境质量现状监测结果可知，拟建架空线路沿线噪声监测值可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准限值要求。声环境敏感目标处噪声监测值可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类限值要求。

（2）依托送电线路段声环境质量现状监测

本项目无终 110 千伏变电站至唐庄户南侧终端塔段线路依托“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”在建线路送电，该工程尚未建设完成，该段线路的声环境质量引用 2024 年 3 月《天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程环境影响报告表》中的现状监测数据，说明项目所在区域的声环境质量现状。

①监测因子

等效连续 A 声级

②监测点位

输电线路沿线评价范围内的噪声敏感点处布设 8 个点位。

③监测时间及频率

2024 年 3 月 24 日，昼夜各 1 次。

④监测环境条件

天气：阴；风速：3.1m/s~3.3m/s。

⑤监测方法和仪器

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

多功能声级计：爱华 AWA5688，编号：00309582，量程：28~136dB。仪器校准时间为 2024 年 2 月 2 日，校准有效期至 2025 年 2 月 1 日；监测期间，该设备处于有效期内。

声校准器：AWA6021A，编号：1017604，量程：94~114dB。仪器校准时间为 2023 年 9 月 18 日，校准日期至 2024 年 9 月 17 日；监测期间，该设备处于有效期内。

⑥监测结果

噪声监测结果见下表。

表 3-6　噪声监测结果

编号	监测点位	监测时间	测量值 dB（A）	标准值 dB（A）	是否达标
N5	家庭农场	昼间	48	55	达标
		夜间	42	45	
N6	东葛岑村东侧民宅	昼间	50	55	
		夜间	42	45	

N7	养殖场看护房 1（东葛岑村东南侧）	昼间	49	55	
		夜间	43	45	
N8	养殖场看护房 2（东葛岑村东南侧）	昼间	49	55	
		夜间	41	45	
N9	西葛岑村北侧民宅	昼间	48	55	
		夜间	41	45	
N10	废品回收站（西葛岑村北侧）	昼间	50	55	
		夜间	42	45	
N11	养殖场看护房 3（北辛庄北侧）	昼间	48	55	
		夜间	43	45	
N12	养殖场看护房 4（北台头村南侧）	昼间	49	55	
		夜间	42	45	

根据声环境质量现状监测结果可知，依托在建线路沿线声环境敏感目标处声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值要求。

4．电磁环境现状

本评价委托天津市宇相津准科技有限公司于 2025 年 5 月 15 日、2025 年 6 月 16 日对项目拟建输电线路沿线、依托输电线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场进行监测。

①监测因子

工频电场、工频磁场。

②监测布点及布点原则

本项目电磁环境监测布点原则及点位如下表所示。

表 3-7　电磁环境监测点位及布点原则

序号	监测对象	监测点位	布点原则
1	项目所在区域电磁环境质量现状	线路沿路	根据不同行政区划、不同架设、敷设形式、电磁环境敏感目标等分别设置电磁监测点，共设置 13 个监测点位。

表 3-8　本项目声环境监测点位一览表

测点编号	测点名称	监测点位代表性
E1	小辛庄村民房	代表电磁环境敏感目标及新建 110kV 双回电缆处电磁环境质量现状
E2	看护房	代表电磁环境敏感目标及新建 110kV 同塔双回架空线路处电磁环境质量现状
E3	新建 220/110kV 四回架空线路中心线弧垂最低处	代表新建220/110kV同塔四回架空线路处电磁环境质量现状
E4	家庭农场	代表电磁环境敏感目标及依托 110/35kV 同塔四回架空线路处电磁环境质量现状
E5	东葛岑村东侧民宅	
E6	蓟县媛业水泥压力板厂	

E7	养殖场看护房 1（东葛岑村东南侧）	
E8	养殖场看护房 2（东葛岑村东南侧）	
E9	天津市爱益乐峰科技有限公司	代表电磁环境敏感目标及依托 110kV 同塔双回架空线路处电磁环境质量现状
E10	西葛岑村北侧民宅	
E11	废品回收站（西葛岑村北侧）	
E12	养殖场看护房（北辛庄北侧）	代表电磁环境敏感目标及依托 220/110kV 同塔四回架空线路处电磁环境质量现状
E13	养殖场看护房（北台头村南侧）	

③监测频率

各监测点位监测一次。

④监测环境条件

2025 年 5 月 15 日：天气：晴；温度：26.5℃~27.2℃；湿度：42.8%~44.5%。

2025 年 6 月 16 日：天气：晴；温度：26.6℃~29.5℃；湿度：36.9%~48.6%。

⑤监测方法及仪器

监测方法：《交流输变电项目电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

监测仪器：宽带场强计 NBM-550/EHP50F，编号 H-0362/100WY70537；

电场量程：4mV~100kV/m；

磁场量程：0.5nT~10mT；

仪器校准时间为 2025 年 1 月 13 日，校准有效期至 2026 年 1 月 12 日；监测期间，该设备处于有效期内。

⑥监测结果

工频电场、工频磁场监测结果见下表。

表 3-9　电磁环境监测结果

序号	监测点位		高度（m）	检测值	
				工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
E1	新建段敏感目标	小辛庄村民房	1.5	0.925	0.0356
E2		看护房	1.5	9.495	0.0380
E3	新建线路	新建 220/110kV 四回架空线路中心线弧垂最低处	1.5	131	0.3348
E4	依托段敏感目标	家庭农场	1.5	0.931	0.0448
E5		东葛岑村东侧民宅	1.5	0.511	0.0516
E6		蓟县媛业水泥压力板厂	1.5	3.065	0.0756
E7		养殖场看护房 1（东葛岑村东南侧）	1.5	2.009	0.0787

E8		养殖场看护房 2（东葛岑村东南侧）	1.5	4.000	0.0784
E9		天津市爱益乐峰科技有限公司	1.5	73.64	0.5374
E10		西葛岑村北侧民宅	1.5	7.196	0.0918
E11		废品回收站（西葛岑村北侧）	1.5	2.353	0.0657
E12		养殖场看护房（北辛庄北侧）	1.5	0.422	0.0315
E13		养殖场看护房（北台头村南侧）	1.5	0.316	0.0334

根据电磁环境监测结果可知，本项目新建输电线路沿线、依托输电线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场强度和工频磁场监测值均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求。E3 处工频电场强度偏大主要受北侧现状 110kV 阳唐二线影响，E9 处工频电场强度偏大主要受北侧现状 500kV 顺太线影响。

5．环境质量保证措施

本项目环境监测委托天津市宇相津准科技有限公司进行监测（CMA 证书编号：230212050068，资质有效期至 2029 年 6 月 15 日）。

（1）监测仪器保证

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、管理维护等均进行受控管理。

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来样、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，报送报告组由报告编制人、审核人审定后，最后由授权签字人批准签字。

与项目

1．依托工程情况

有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目自无终 110kV 变电站利用的已批复“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”在建线路进行 2 回 110kV 线路的电力输送，至唐庄户南侧待建 B23 终端塔。 “天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”已于 2024 年 6 月 5 日取得天津市蓟州区行政审批局环评批复（蓟审批一〔2024〕71 号），目前正在建设过程中。

生态环境保护目标

1．评价范围

电磁：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目新建输电线路包括 220kV 架空线路、110kV 架空线路和 110kV 电缆线路，依托工程输电线路包括 110kV 架空线路和 110kV 电缆线路。本项目评价范围见下表。

表 3-10　评价范围一览表

环境要素	评价范围
电磁	架空线路：110kV 边导线地面投影外两侧各 30m 范围，220kV 边导线地面投影外两侧各 40m。 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。
噪声	架空线路：110kV 边导线地面投影外两侧各 30m 范围，220kV 边导线地面投影外两侧各 40m。 电缆线路：地下电缆线路可不进行声环境影响评价。
生态	输电线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。
注：本项目 220kV 线路均为其他项目预留，仅挂线，本次环评仅评价其施工期影响，运营期环境影响根据后续运营情况纳入相应工程环境影响评价。	

2．环境保护目标

（1）电磁环境、声环境敏感目标

根据现场踏勘结果可知，本项目新建输电线路评价范围存在 2 处电磁、1 处噪声环境敏感目标，依托送电线路评价范围存在 10 处电磁、8 处噪声环境敏感目标，新建线路工程施工期工程边界 200m 范围内存在 6 处声环境敏感目标，具体信息详见表 3-11 和表 3-12。

表 3-11　施工期声环境敏感目标

序号	工程内容	名称	行政区划	功能	方位	水平距离	数量	建筑物特征			影响因子
								楼层	高度	类型	
1	新建线路工程施工期	白庄子村民房	蓟州区渔阳镇	居住	北侧	60m	39 户	1 层	3m	尖顶	噪声
2		东马坊村民房		居住	北侧	81m	45 户	1 层	3m	尖顶	噪声
3		壕门村民房	蓟州区穿芳峪镇	居住	北侧	33m	34 户	1 层	3m	尖顶	噪声
4		看护房		看护	东南	62m	1 栋	1 层	3m	尖顶	噪声

					侧						
5		小辛庄村民房		居住	两侧	2m	110户	1层	3m	尖顶	噪声
6		唐庄户村民房		居住	东侧	146m	10户	1层	3m	尖顶	噪声
注：水平距离为距施工边界的最近水平距离。											

表 3-13　运营期电磁环境、声环境敏感目标

序号	项目名称	工程内容	名称	行政区划	功能	方位	水平距离	数量	建筑物特征			影响因子
									楼层	高度	类型	
1	天津蓟州无终（黄花山）110千伏变电站出线破口阳迎一线110千伏线路工程	架空线路	看护房	蓟州区穿芳峪镇	看护	东南侧	27m	1栋	1层	3m	尖顶	电磁、噪声
2		电缆线路	小辛庄村民房		居住	两侧	4m	17户	1层	3m	尖顶	电磁
3	天津蓟州无终（黄花山）110千伏输变电工程（依托工程）	架空线路	家庭农场	蓟州区孙各庄乡	居住	南侧	12m	1户	1层	3m	尖顶	电磁、噪声
4			东葛岑村东侧民宅		居住	西侧	18m	2户	1层	5m	尖顶	电磁、噪声
5			蓟县媛业水泥压力板厂		厂房	东侧	10m	1栋	1层	5m	尖顶	电磁
6			养殖场看护房1（东葛岑村东南侧）		看护	线下	0m	1栋	1层	3m	尖顶	电磁、噪声
7			养殖场看护房2（东葛岑村东南侧）		看护	东侧	17m	1栋	1层	3m	平顶	电磁、噪声
8			天津市爱益乐峰科技有限公司	蓟州区马伸桥镇	厂房	南侧	18m	1栋	1层	5m	尖顶	电磁

9			西葛岑村北侧民宅		居住	南侧	19m	2户	1层	3m	尖顶	电磁、噪声
10			废品回收站（西葛岑村北侧）		居住	线下	0m	2栋	1层	2.5m	平顶	电磁、噪声
11			养殖场看护房（北辛庄北侧）		看护	南侧	8m	1栋	1层	2.5m	平顶	电磁、噪声
12			养殖场看护房（北台头村南侧）	蓟州区穿芳峪镇	看护	线下	0m	2栋	1层	3.5m	尖顶	电磁、噪声
注1：水平距离为距边导线投影或电缆管廊最近距离。												

本项目新建电磁环境、声环境敏感目标现场情况见下图。

看护房

小辛庄村民房

家庭农场

东葛岑村东侧民宅

蓟县媛业水泥压力板厂

养殖场看护房 1（东葛岑村东南侧）

养殖场看护房 2（东葛岑村东南侧）

天津市爱益乐峰科技有限公司

西葛岑村北侧民宅

废品回收站（西葛岑村北侧）

养殖场看护房（北辛庄北侧）

养殖场看护房（北台头村南侧）

图 3-4　电磁环境、声环境敏感目标现场照片

（2）生态敏感区

结合现场踏勘及资料查询结果，本项目生态调查范围内无国家公园、自然保护区、风

景名胜区、世界自然遗产，重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《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），本项目不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线，距离本项目最近的生态保护红线为于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线，最近距离为 41m。

（3）水环境保护目标

①于桥水库

本项目不涉及占用、穿（跨）越于桥水库，在水库范围内不产生临时占地和永久占地，线路与于桥水库的最近距离约为 190m（A20 塔），项目施工期及运营期对水库内水环境及水生态基本无影响。

表 3-14　水环境保护目标

名称	环境功能区	水质标准	保护对象	与本项目位置关系
于桥水库	地表水Ⅲ类	一级标准	水环境	线路与水域的最近距离为 190m（A20 塔），项目在于桥水库饮用水水源二级保护区内，新建线路长约 6.503km，其中架空线路长约 3.164km，电缆线路长约 3.339km，建设铁塔 17 基，产生永久占地 1401m^2，临时占地 39849m^2。与一级保护区的最近距离为 41m。

②饮用水水源保护区

根据《蓟县人民政府关于申报于桥水库饮用水水源保护区划分调整方案的请示》（蓟政报〔2013〕4 号），于桥水库饮用水水源区面积共 204.3 平方公里，其中：一级保护区面积 123 平方公里，二级保护区面积 81.3 平方公里，具体分布情况见表 3-14，项目与于桥水库的位置关系详见图 3-3。

本项目不涉及在于桥水库饮用水水源一级保护区内新建铁塔，不产生永久占地及临时占地。本项目在于桥水库饮用水水源二级保护区内新建线路长约 6.503km，其中架空线路长约 3.164km，电缆线路长约 3.339km，建设铁塔 17 基。共涉及占用二级保级区约 41250m^2，其中新增永久占地 1401m^2，临时占地 39849m^2。

表 3-14　于桥水库饮用水水源保护区分布情况表

饮用水水源	保护区级别	范围	保护对象
于桥水库饮	一级保护区	于桥水库周边二十二米高程线以内（大沽高	饮用水水

用水水源保护区		程）。	源
	二级保护区	一级保护区外围。	

于桥水库

图 3-5　水环境保护目标现场照片

评价标准

1．环境质量标准

（1）环境空气质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，见下表。

表 3-15　环境空气质量标准

污染物项目	平均时间	二级浓度限值	单位
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	μg/m³
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	μg/m³
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m³
	1 小时平均	10	
臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160	μg/m³
	1 小时平均	200	
颗粒物（PM_{10}）	年平均	70	μg/m³
	24 小时平均	150	
颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	35	μg/m³
	24 小时平均	75	
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	μg/m³
	24 小时平均	300	

（2）声环境质量标准

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》（津环气候〔2022〕93 号），本项目新建输电线路部分位于渔阳镇 2 类区内，执行 2 类声环境功能区要求，标准限值为昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。部分新建线路所在区域未划定声功能区，根据《声环境质量标

准》（GB 3096-2009）第 7.2 节“b）村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”，本项目输电线路沿线途径村庄均在喜邦线（交通干线）两侧，因此执行 2 类声环境功能区要求，标准限值为昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

依托工程输电线路沿线声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值，昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)。

表 3-16 声环境质量标准

工程内容	声环境功能区类别	噪声限值 dB(A)		标准来源
		昼间	夜间	
新建段	2 类	60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
依托段	1 类	55	45	

（3）电磁环境控制限值

输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值，工频电场强度：4kV/m，工频磁感应强度：100μT。

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。

2．污染物排放标准

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 3-17 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	本项目输电线路运行期不涉及废气、废水污染物排放，无需申请污染物排放总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**1．生态环境影响分析** （1）工程占地对生态环境的影响 本项目施工期对土地占用的影响主要为永久占地、临时占地对土地的扰动，使原有的土地类型发生变化。永久占地主要是线路塔基等永久性建构筑物占地，临时占地主要包括塔基施工区、电缆施工区、顶管作业区、临时道路、牵张场等施工占地。施工结束后及时进行土地整治，临时占地恢复其原有的用地性质；施工前对通道进行清理，将采取表土剥离措施，待工程施工结束后，采取表土回覆、土地平整措施等工程措施，并进行绿化养护，以维护施工影响范围内土地类型的稳定性。本项目建设对土地占用的影响集中在施工期塔基、电缆沟槽开挖阶段，影响因素主要为地表土壤结构，主要为开挖过程中将开挖出的余土就近堆，开挖面形成地表裸露，施工结束后回填采用原土分层夯实，将对土地占用的影响降至最低。施工单位在落实各项生态保护、恢复措施后，可将生态影响降低到最小程度。随着施工的结束，影响也将逐渐消除。 对于本项目对通道清理破坏的耕地、林地等，建设单位将与用地权属单位签订用地协议，由建设单位出资，用地权属单位组织实施植被恢复和土地复垦复耕，恢复其原有土地功能。 （2）植被及植被多样性影响分析 施工过程中对植被的影响主要表现为施工过程中土方开挖、回填对地表植被的扰动、施工临时占地对地表植被的破坏等，可能导致该地生物量有所减少，本项目施工期时间较短，影响范围及程度有限。通过现场调查，本项目选址选线范围内以人工栽培植物为主，包括景观树木、农作物等，另有生长于路边及田埂周边的草本植物等。项目林地内主要为杨树，耕地内主要种植玉米，此外还包括蒲公英、车前草等常见野生草本植物，没有国家或地方重点保护植物及珍稀濒危植物分布，工程占地区域内损失的物种均为常见种，施工结束后临时用地进行植被恢复，此类土地上的生物量将逐渐恢复。工程仅在施工期对植被及植被多样性产生暂时性不利影响，工程建成后评价区域内原有的物种都仍存在。建设单位施工过程中应尽量减少施工临时占地面积，可有效减少施工过程对沿线植被的破坏。待施工结束，由建设单位出资，用地权属单位组织实施植被恢复，可在 1-2 年内基本实现植被恢复。 （3）动物多样性影响分析 施工期对周边动物的影响主要为施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动。本项目所在区域路网密集、人为活动频繁，区域总体来讲

不会造成区域动物种类和数量的减少。本项目沿线未发现国家重点保护野生动物及其栖息地、繁殖地、觅食、活动区域、迁徙路径等，而且线路施工活动对野生动物的影响是有限的、暂时的。因此，本项目对评价范围内动物多样性的影响较小，随着施工期结束，影响将消失。

（4）水土流失影响分析

本项目施工期水土流失主要是由于塔基区、电缆区基槽开挖，土方堆放等活动，会导致土壤结构的破坏，地表土壤的抗冲蚀能力降低，被雨水冲刷后比较容易引起水土流失，同时临时堆场和施工现场将占用一定的土地，破坏现有植被，也有引起局部水土流失的可能性。

本项目施工期尽量避开雨季施工，避免雨水直接冲刷裸露的地表，减少水体流失。同时建议建设单位在施工结束后应尽快恢复临时占地的植被，将生态环境影响降到最低。施工过程中加强施工队伍组织管理，避免发生施工区外围植被破坏，以缩小植被生态损害程度，将水土流失的可能性及影响降到最低。

（5）土壤养分影响分析

本项目施工期对土壤环境的影响集中在施工期塔基及地埋电缆开挖阶段，影响因素主要为地表土壤结构及养分分布。施工过程中将开挖出的余土就近堆放，开挖面形成地表裸露，对原有土体构型势必扰动，使土壤养分分布状况受到影响，严重者会影响其上生长的植被。根据国内外有关资料统计，线路工程对土壤养分的影响与土壤的理化性质密切相关。事实上在塔基施工或者地埋电缆线路施工过程中，如果不能完全做到对表土实行分层堆放和分层覆上，施工对土壤养分的影响将是明显的。因此，为了使对土壤养分的影响尽可能降低，在地埋电缆线路施工过程中应该尽量做好表土分层堆放和分层覆土的措施，回填采用原土分层夯实，因此，本项目施工对土壤环境是暂时的，施工单位在落实各项防控措施后，可将影响降低到最小程度。

（6）生态敏感区影响分析

①生态保护红线

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《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），本项目不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线，距离本项目最近的生态保护红线为于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线，最近距离为 41m。

本项目在于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线内无施工活动，在施工过程中严格限制施工边界，禁止施工机械和人员进入于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线内，禁

止在其区域内设置施工道路、施工营地、牵张场、临时堆土区、临时厕所、沉淀池、泥浆池等。施工场地四侧设置挡水设施，防止钻孔泥浆或雨水冲刷夹裹垃圾或建筑材料流入水体。

施工单位在落实上述各项环保措施后，不会对于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线的生态环境造成影响。

②于桥水库饮用水水源保护区

根据《蓟县人民政府关于申报于桥水库饮用水水源保护区划分调整方案的请示》（蓟政报〔2013〕4 号），于桥水库饮用水水源区面积共 204.3 平方公里，其中：一级保护区面积 123 平方公里，二级保护区面积 81.3 平方公里。

本项目不涉及在于桥水库饮用水水源一级保护区内新建铁塔，不产生永久占地及临时占地，与一级保护区边界最近距离为 41m。本项目在于桥水库饮用水水源二级保护区内占地共约 41250m^2，其中新增永久占地 1401m^2，临时占地 39849m^2。

本项目为输变电工程，运行期无废水、废气及固体废物排放，工程建设对于桥水库饮用水水源保护区的影响主要集中于施工期，施工过程中产生的扬尘会增加空气中的悬浮颗粒物浓度，影响水生植物的光合作用，进而降低水源保护区的水质，施工废水、含油废水、废泥浆等固体废物排入水体会直接污染饮用水水质，含油废水会直接威胁水生生物的生存。本项目施工期应加强施工管理，严格控制施工活动范围，严禁施工机械和人员进入饮用水水源一级保护区范围内。不得在饮用水水源保护区设置施工营地，同时不得在饮用水水源保护区内清洗施工车辆和机械。施工道路应尽量利用现有道路，或利用现有道路进行拓宽，减少在饮用水水源保护区范围内开辟新的机械施工道路。施工期禁止施工人员在饮用水水源保护区内随意倾倒废弃物、丢弃各类垃圾等固体废物，施工产生的固体废物需收集运输至饮用水水源保护区外集中处置，运输时应绕开饮用水水源保护区水域的道路，避免沿途漏撒；施工产生的废弃泥浆通过罐车运输至指定的弃浆场，禁止排入水体。合理安排施工工期，施工应避开降水期，施工场地四侧应设置挡水设施，防止钻孔泥浆或雨水冲刷夹裹垃圾或建筑材料流入水体。加强对施工现场带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油，必要时在满足施工安全与施工条件的前提下，可在施工机械下方铺设隔油垫和吸油毡，做好防渗措施，防止施工机械发生漏油时对饮用水水源保护区造成影响。综上，施工单位在落实上述各项环保措施后，不会对于桥水库饮用水水源保护区的生态环境造成影响。

2．施工废气分析

（1）施工扬尘

本项目施工阶段扬尘主要来自塔基土方开挖、电缆沟槽开挖等土石方工程、建筑材料的运输装卸及施工现场内车辆行驶造成的道路扬尘等。

施工扬尘的浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关，本评价选取同类型施工场地作为类比对象，对施工过程可能产生的扬尘情况进行分析。

预计本项目施工会对周边环境产生不同程度的扬尘影响，本项目输电线路部分路段位于饮用水源二级保护区内，距离水体的最近距离约为 190m，施工扬尘风力或雨水的作用下扩散至水源保护区内会污染饮用水水质，影响水生生物的生存环境，进而破坏水生态环境。建设单位需要采取有效措施，以减少施工扬尘对于周边及饮用水水源保护区环境的不利影响。同时本项目部分路段距离居民区较近，土方施工及运输过程产生的扬尘会对周边居民的正常生活造成极大影响，因此在施工前需制定控制施工场地扬尘方案，施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫，大风天气停止土方工程；运输车辆进出施工场地低速行驶，车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏散。通过采取上述措施，可将施工扬尘对环境的影响降至最低。施工扬尘影响为短期影响，施工结束后，周边环境空气质量可以恢复至现状水平。

（2）施工机械和运输车辆尾气

以燃油为动力的施工机械和运输车辆将在施工场地附近排放一定量的尾气，其主要污染物为 CO、NOx 等。本项目施工机械所用燃料应符合国家相应的标准，在用机动车、重型燃油车应定期检验，并取得定期检验安全技术检验合格标志，在用机动车和非道路移动机械排放大气污染物不得超过国家和天津市规定的标准，并符合《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》中相关要求。

由于项目施工区域地形开阔，空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和项目施工期有限，在采取本报告提出的尾气防控措施后，本工程施工机械及运输车辆排放的废气对区域的环境空气质量影响较小，随着施工的结束施工机械和运输车辆的尾气影响也随之消失。

3．声环境影响分析

（1）施工噪声源强析

施工期的噪声影响主要来自于施工机械的机械噪声。施工阶段使用的施工机械和设备较多，不同的施工阶段使用的机械设备主要有推土机、挖掘机、灌桩机、砂轮机以及运输车辆

等。参考《低噪声施工设备指导名录》（2024 年版）、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），各施工阶段主要噪声源情况见下表。

表 4-1　主要施工机械设备噪声源状况

工程类型	施工阶段	主要噪声源	声压级 dB(A)
架空线路施工	基础施工	静力压桩机、泵车、运输车辆等	70~89
	铁塔施工	吊车、砂轮机等	80~82
	牵张引线	牵张机等	80~82
电缆排管施工	挖槽施工	推土机、挖掘机、运输车辆等	75~84
	回填施工		75~84
电缆顶管施工	工作井施工	推土机、挖掘机、运输车辆等	75~84
	钻孔施工	推进机等	75~82
	回填施工	推土机、挖掘机、运输车辆等	75~84

本项目施工期的噪声影响主要来自于施工机械噪声。施工阶段施工的施工机械和设备较多，不同施工阶段使用的机械设备主要有静力压桩机、推土机、挖掘机及运输车辆等。运输车辆主要用于在当天施工作业开始前运输当天施工用建筑材料，当天结束施工后运输建筑垃圾，施工作业期间不涉及运输车辆往来，仅施工设备作业。施工阶段主要噪声源为各类高噪声的施工机械，噪声源强较高，由于本项目与周边环境敏感目标较近，若不采取可行措施，施工噪声将对周边声环境质量产生较大的影响。因此施工期间建设单位应对于高噪声设备加强管控，严格限制施工机械设备的噪声源强，要求施工单位室外施工采用源强不高于环评报告要求的声压级数值的施工机械设备，并在合同中明确相关要求，同时采取合理布局施工机械，采取临时移动围挡等隔声降噪措施，确保场界施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值要求。

（2）施工期噪声污染防治措施

由表 4-1 可知，本项目噪声源强较高，且本项目与周边环境敏感目标较近，若不采取可行措施，施工噪声将对周边声环境质量产生较大的影响。根据不同施工阶段的施工特点、噪声源产生情况等因素，拟分阶段采用临时移动围挡作为隔声降噪措施。

（3）施工期噪声影响分析

本项目施工期的声环境影响采用点源距离衰减模式，预测施工各阶段在不同距离处的噪声影响值。点声源距离衰减预测模式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20\lg(r/r_0) - R - \alpha(r - r_0)$$

式中：Lp－受声点（即被影响点）所接受的声级，dB(A)；

Lp0－参考位置处的声级，dB(A)；

r－声源至受声点的距离，m；

ro－参考位置的距离，m；

R－噪声源的防护结构，塔基施工区边界设置临时围挡，隔声量取 15dB(A)，电缆施工区边界设置临时围挡，隔声量取 15 dB(A)，临近小辛庄村处设置采用加高围挡、隔声量更高的材料，隔声量可达 20dB(A)；

α－大气对声波的吸收系数，dB(A)/m，取平均值 0.008dB(A)/m。

①架空线路

架空线路施工阶段的主要噪声源是静力压桩机、牵张机、运输车辆等，均为移动性设备，具体声源详见下表。

表 4-2　主要施工机械设备噪声源源强

设备类型	设备数量	单台噪声（dB（A））	备注
静力压桩机	1	84	源强距声源 5m 处声压级为 70dB（A），经公式计算后距声源 1m 处声压级为 84dB（A）
泵车	1	78	源强为操作者位置发射声压级，可视作距声源 1m 处声压级
运输车辆	1	72	
吊车	1	80	距声源 1m 处声压级
砂轮机	1	82	
牵张机	1	82	

由上表可知，主要施工机械的噪声值都很高，但施工设备不会同时运行，其中源强最高的为静力压桩机，因此拟重点分析采取临时移动围挡的情况下，使用静力压桩机时场界噪声及环保目标处的噪声预测结果。项目夜间不施工。

表 4-3　项目昼间场界噪声及声环境保护目标处的噪声贡献值预测结果

噪声源强	围挡隔声量 dB(A)	场界处贡献值 dB(A)	敏感目标	最近距离（m）	噪声贡献值（dB（A））	标准限值（dB（A））	达标情况
84	15	69	唐庄户村	152	24	60	达标
			小辛庄村	36	38	60	达标
			看护房	66	32	60	达标
			壕门村	35	38	60	达标
			东马坊村	129	26	60	达标
			白庄子村	90	29	60	达标
注：表中距离为敏感目标距离塔基施工区的最近距离。							

由上表可知，在采取临时移动围挡的情况下，施工厂界处的噪声贡献值满足《建筑施工

场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值，项目施工期噪声对声环境保护目标的影响贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

（2）电缆线路

电缆线路施工阶段的主要噪声源是推土机、挖掘机、推进机、运输车辆等，均为移动性设备，具体声源详见下表。

表 4-4　主要施工机械设备噪声源源强

设备类型	设备数量	单台噪声（dB（A））	备注
推土机	1	84	源强为操作者位置发射声压级，可视作距声源 1m 处声压级
挖掘机	1	70	
运输车辆	1	72	
推进机	1	82	距声源 1m 处声压级

由上表可知，主要施工机械的噪声值都很高，源强最高的为推土机，因此拟重点分析采取临时移动围挡的情况下，使用推土机时场界噪声及环保目标处的噪声预测结果。项目夜间不施工。

表 4-5　项目昼间场界噪声及声环境保护目标处的噪声贡献值预测结果

噪声源强	围挡隔声量 dB(A)	场界处贡献值 dB(A)	敏感目标	最近距离（m）	噪声贡献值（dB（A））	标准限值（dB（A））	达标情况
84	20	64	小辛庄村	2	58	60	达标
	15	69	看护房	66	32	60	达标
	15	69	壕门村	35	38	60	达标
	15	69	东马坊村	73	31	60	达标
	15	69	白庄子村	55	34	60	达标
注：表中距离为敏感目标距离电缆施工区的最近距离。唐庄户村距离电缆施工区超过 200m，故不列为电缆施工区的环境敏感目标。							

由上表可知，在采取临时移动围挡的情况下，施工厂界处的噪声预测贡献值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值。项目施工期噪声对声环境保护目标的贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

综上所述，在采取临时移动围挡等有效措施的情况下，施工期噪声对声环境敏感目标处的影响可得到有效降低，确保声环境敏感目标处噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求，预计不会对周边及声环境敏感目标处声环境造成显著不利影响。同时施工单位施工前应告知居民，同时避开夜间及昼间休息时间段施工；施工期间还应采取合理安排施工场地，噪声大的施工机械远离声环境敏感目标一侧布置，选用低噪声的施工机械设备，避免高噪声设备同时运行等措施减缓施工噪声对居民的影响。

	4．固体废物影响分析 施工期固体废物主要是施工过程产生的废建筑材料、废渣等建筑垃圾、钻孔泥浆等。建筑垃圾主要是施工过程产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料、工程土、钻孔泥浆等，定期运往管理部门指定地点，不会对环境造成二次污染。生活垃圾依托施工管理中心的垃圾处理设施进行处理 **5．地表水环境影响分析** 施工期废水主要包括基础施工时产生的施工泥浆废水、冲洗路面及车辆废水。施工泥浆废水、冲洗路面及车辆废水经沉砂、除渣等预处理后，用于施工区洒水抑尘，禁止排入周边水体，防止对饮用水源保护区内水体产生不利影响。生活污水利用施工管理中心的污水处理设施进行处理。
运营期生态环境影响分析	**1．生态环境影响分析** 本项目运行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影响。 **2．电磁环境** 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目输电线路包括 110kV 同塔双回架空线路、220/110kV 同塔四回架空线路（本期通电 2 回 110kV 线路，另 2 回仅挂线）、110kV 双回电缆线路，同时依托“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”中“阳唐二 T 接至无终 110 千伏线路工程”和“燕唐 T 接至无终 110 千伏线路工程”的各一回 110kV 线路。110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，输电线路电磁环境评价工作等级为二级。架空线路电磁环境影响预测采用模式预测方式，电缆线路电磁环境影响预测采用类比监测方式。 根据本项目电磁环境影响专题评价，通过模式预测方式，预计本项目架空线路运行期间、电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求，同时满足架空输电线路线下耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。通过类比《中船东 220 千伏变电站中低压出线工程建设项目竣工环境保护验收调查表》中的 110kV 双回电缆线路验收监测数据，预计本项目 110kV 双回电缆线路运行期间的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求。评价详细内容参见本项目电磁环境影响专题评

价。

3．噪声

输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，一般在晴天时，测量值基本和环境背景值相当，线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声。

本项目架设型式包括 110kV 同塔双回架空线路、220/110kV 同塔四回架空线路（本期通电 2 回 110kV 线路，另 2 回仅挂线），同时本项目依托“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”中的 110kV 同塔双回架空线路、110/35kV 同塔四回架空线路、220/110kV 同塔四回架空线路中的一回 110kV 线路进行送电。因此本项目选取双回 110kV 架空线路进行类比分析，其次考虑远期其他项目通电之后的最不利情况，选取 220/110kV 同塔四回架空线路进行类比分析。

（1）110kV 同塔双回架空线路

①类比可行性分析

本项目引用 2023 年 2 月 3 日“天津蓟州盘山 220kV 变电站 110kV 同期出线工程建设项目竣工环境保护验收调查表”中 110kV 燕邦线、燕施线同塔双回架空线路对本项目架空线路噪声影响进行类比分析，检测报告详见附件 11。具体类比情况详见下表。

表 4-6　本项目输电线路与类比线路相关参数比较一览表

项目	本项目线路	类比线路
电压等级（kV）	110kV	110kV
架线型式	同塔双回	同塔双回
线高（m）	大于 15m（设计提资）	10m
环境条件	线路位于天津市蓟州区，周边主要为耕地和林地。	线路位于天津市蓟州区，周边主要为耕地和林地。

本次选取的现状双回架空线路（燕邦线、燕施线）的架线型式、电压等级与本项目双回架空线路相同，环境条件与本项目架空线路相同，且本项目架空线路最低线高高于现状架空线路，通过距离衰减，本项目架空线路建成投运后的噪声影响将小于现状架空线路，因此选取现状燕邦线、燕施线作为类比监测对象是可行的。

②运行工况

类比线路运行工况详见下表。

表 4-7　类比线路运行工况一览表

日期	项目	电压 kV	电流 A
2023 年 2 月 3 日	燕邦线	112.3	28.6

	燕施线	112.2	36.5

③监测方法

监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

④监测布点

在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，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，间距 5m 布设监测点，测至距线路边导线投影 50m 处为止。

⑤监测单位、监测时间、监测仪器、监测环境条件

监测单位：核工业二七〇研究所；

监测时间：2023 年 2 月 3 日；

监测仪器：多功能声级计 AWA6228。

监测环境条件详见下表。

表 4-8　类比线路监测条件一览表

日期	监测项目	时间	天气	风速（m/s）
2023 年 2 月 3 日	噪声	昼间	晴	1.0~1.8
		夜间	晴	1.8~2.0

⑥监测结果

表 4-9　类比线路噪声监测结果

序号	点位描述	监测结果（dB(A)）	
		昼间	夜间
4#	燕邦线、燕施线双回线路 003#-004#间（起点）	45	40
5#	起点北侧 5m	45	40
6#	起点北侧 10m	44	40
7#	起点北侧 15m	44	40
8#	起点北侧 20m	44	40
9#	起点北侧 25m	44	40
10#	起点北侧 30m	44	40
11#	起点北侧 35m	44	40
12#	起点北侧 40m	44	40
13#	起点北侧 45m	43	39
14#	起点北侧 50m	43	38

图 4-1　类比线路监测布点图

类比线路昼间噪声监测值为 43dB(A)~45dB(A)，夜间为 38dB(A)~40B(A)，满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）中 2 类标准限值要求。根据类比数据可知，预计本项目架空线路运行产生的噪声影响满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）中 2 类标准限值要求。

根据类比数据可知，预计本项目实施后，110kV 双回架空线路沿线声环境质量不会发生显著变化，声环境敏感目标可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准限值要求。

（2）220/110kV 同塔四回架空线路

①类比可行性分析

本项目引用 2021 年 9 月 27 日《大港 500 千伏变电站 220 千伏送出工程竣工环境保护验收调查表》中现状 220kV 千腾一二线/110kV 飞精一二线同塔四回线路噪声监测数据对本

项目架空线路噪声影响进行类比分析，检测报告（编号：津核人检字（ZS）（2021）第（0007）号）详见附件 12。具体类比情况详见下表。

表 4-10　本项目输电线路与类比线路相关参数比较一览表

项目	本项目线路	类比线路
电压等级（kV）	220/110kV	220/110kV
架线型式	同塔四回	同塔四回
线高（m）	大于 15m（设计提资）	15m
环境条件	线路位于天津市，周边主要为耕地和林地。	线路位于天津市，周边主要为农田、路侧绿化带及荒地。

本次选取的现状 220kV 千腾一二线/110kV 飞精一二线的架线型式、电压等级与本项目线路相同，环境条件与本项目线路相似，且本项目线路最低线高与现状 220kV 千腾一二线/110kV 飞精一二线一致，通过距离衰减，本项目线路建成投运后的噪声影响与现状 220kV 千腾一二线/110kV 飞精一二线相似，因此选取现状 220kV 千腾一二线/110kV 飞精一二线作为类比监测对象是可行的。

② 运行工况

类比线路运行工况详见下表。

表 4-11　类比线路运行工况一览表

日期	项目	电流（A）	电压（kV）
2021 年 9 月 27 日	220kV 千腾一线	12	230
	220kV 千腾二线	9	230
	110kV 飞精一线	90	113
	110kV 飞精二线	6	113

③ 监测方法

监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

④ 监测布点

在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，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，间距 5m 布设监测点，测至距线路边导线投影 40m 处为止。

⑤ 监测单位、监测时间、监测仪器、监测环境条件

监测单位：天津市核人检测技术服务有限公司；

监测时间：2021 年 9 月 27 日；

监测仪器：多功能声级计爱华 AWA6228+、多功能声级计爱华 AWA5688、声校准器 AWA6221A。

监测环境条件详见下表。

表 4-12　类比线路监测条件一览表

日期	监测项目	天气	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
2021 年 9 月 27 日	噪声	多云	18/27	49%	2.18

⑥ 监测结果

表 4-13　类比线路噪声监测结果

编号	监测点位	监测结果（dB(A)）	
		昼间	夜间
N1	线路中心线地面投影点 0m	46	44
N1-1	距离边导线地面投影点 5m	46	44
N1-2	距离边导线地面投影点 10m	45	44
N1-3	距离边导线地面投影点 15m	46	44
N1-4	距离边导线地面投影点 20m	46	44
N1-5	距离边导线地面投影点 25m	46	44
N1-6	距离边导线地面投影点 30m	46	43
N1-7	距离边导线地面投影点 35m	46	43
N1-8	距离边导线地面投影点 40m	45	43

图 4-2　类比线路监测布点图

	根据 220kV 千腾一二线/110kV 飞精一二线衰减断面监测结果可知，类比线路昼间噪声监测值为 45~46dB(A)，夜间为 43~44dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）中 2 类标准限值要求。根据类比趋势可知，预计本项目 220kV/110kV 四回架空线路运行产生的噪声影响满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）中 2 类标准限值要求。 **4．大气环境、水环境、固体废物影响分析** 本项目运营期不产生废水、废气和固体废物。
选址选线环境合理性分析	本项目选址选线不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区。本项目线路工程选线部分位于于桥水库饮用水水源二级保护区内，该段线路北侧分布有壕门村、东马坊村、白庄子村等村庄，南侧紧邻饮用水水源一级保护区（于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线），为避让北侧村庄和生态保护红线，本项目线路方案唯一，无法避让于桥水库饮用水水源二级保护区，且该路段已纳入电力空间走廊。 本项目施工期采取各项抑尘降噪及生态保护措施，同时合理处置施工废水、固废；运行期无废气、废水、固废排放，满足相关法律法规及管理要求。 本项目不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线，距离本项目最近的生态保护红线为于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线，最近距离为 41m。本项目施工期采取各项抑尘降噪及生态保护措施，同时合理处置施工废水、固废；运行期无废气、废水、固体废物产生，均满足相关法律法规及管理要求。 本项目已纳入《天津市蓟州区电力空间布局规划（2017-2035 年）》，采用同塔多回、地下电缆等形式，进一步优化了线路走廊间距，降低对周边环境的影响。输电线路沿线主要为耕地和林地，涉及集中林区时尽量采用一档跨越的方式，以减少林木砍伐。输电线路选线尽量避让周边村庄等以居住为主要功能的区域，无法避让的部分采用电缆形式穿越，并通过采取合理选择导线对地高度、优化导线布置方式、合理选择导线参数、改进导线制造、合理选择导线型号等措施减少电磁和噪声影响，预计本项目架空线路、电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度、噪声均能满足相应标准限值要求。 综上可知，本项目的实施对周边生态环境影响较小，选线具备环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1．生态环境** （1）生态避让措施 施工过程中不在生态保护红线及饮用水水源一级保护区内设置牵张场、施工区等。本项目宜避开野生动物活动频繁区域或栖息场所，选用人为扰动程度高的区域。 （2）限定施工活动范围 施工过程中宜设置围栏、边界线（绳、桩）等，限定土建施工、材料转运、设备安装和人员活动的范围，严格规范施工，以减轻生态扰动。 （3）控制施工临时占地 线路工程施工宜严格控制牵张场、穿（跨）越场地施工区等临时占地面积。施工临时占地与塔基占地、电缆工井占地相结合，尽可能减少临时占地面积。 （4）优化牵引放线方式 针对输电线路牵引放线对表层土壤、植被的损伤，宜采用不落地放线方式。放线施工宜采用无人机、直升机等设备先展放牵引绳，以减少对土壤和植被的扰动。 （5）临时挡护措施 在施工临时堆场（堆土、石、渣、料等）周边，边坡坡脚、风蚀严重或有明确保护要求的扰动裸露地、暴雨集中或需控制雨水溅蚀的区域等，针对工程施工的水土流失影响，应进行临时挡护。临时拦挡宜选用装土（沙）的编织袋或草袋；临时苫盖或铺垫宜选用密目网、土工布或彩条布等。 （6）表土隔离保护 针对施工机械器具对表层土壤、植被的损伤，应对表层土壤进行隔离保护。含油料的机械器具下方宜铺设吸油毡布，防止油料跑、冒、滴、漏；牵张场、材料堆场等临时占地区域宜铺垫钢板、彩条布、毡布、草垫、棕垫、木板等隔离表层土壤。 针对土石方开挖对表层土壤破坏区域，应先进行表土剥离。根据表土厚度及施工条件等因素，确定表土剥离的厚度和施工方式，表土剥离厚度可取 0.2～0.8m。剥离的表土应单独集中存放，并采取临时拦挡、苫盖、排水等防护措施。施工结束后，根据扰动土地利用类型回覆表土。 （7）土地整治 在需要植被恢复的受扰动区域，应及时开展土地整治。土地整治按整平方式一般分为

全面整地、局部整地和阶地式整地，应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综合确定平整方式。

（8）水土保持措施

塔基、缆沟施工涉及到土方开挖，应尽量将挖填施工安排在非雨期，并缩短土石方堆置时间，以免造成水土流失。土石方开挖与回填必须严格限制在征地范围内；随挖、随填、随运、随夯，不留松土。加强施工期监控与管理，严格按设计要求施工，合理组织施工。施工场地选址时，应满足就近施工的原则；施工场地四侧设置围挡；施工过程中应勤撒水，防治扬尘；施工结束后及时清除建筑垃圾，临时占地及时进行土地平整。做好表土剥离、分类存放和回填利用。

（9）土壤保护措施

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；施工场地开挖过程中，土壤要分层开挖、分类存放和分层复原，减少对土壤养分的损失，同时要避免间断覆土所造成的土层不坚实形成水土流失等问题；施工人员不得将生活垃圾及生活污水留存或倾倒于施工场地内，避免对土壤造成污染；施工结束后，及时对施工废料进行清理。施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤造成污染。

（10）植物保护措施

本项目施工期通道清理及临时占地共需砍伐林地内树木约 3895 颗，主要为杨树、国槐等，均为天津市常见植被，无国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物，不存在古树名木。建设单位在施工前应按照林业等相关部门规定和要求履行相关手续，并给予林地经营者合理补偿或缴纳森林植被恢复费。施工结束后由林业主管部门或林地经营者安排在临时占地区植树造林，恢复森林植被，并做好日常抚育管护工作。

本项目施工期通道清理及临时占地共需砍伐树木约 3895 颗，主要为杨树、国槐等，均为天津市常见品种。建设单位在施工前应按照相关部门规定和要求履行相关手续，并给予园地经营者合理补偿。

（11）耕地保护措施

本项目施工期永久占地及临时占地共需占用耕地约 36783m^2，种植作物主要为小麦。对于占用的耕地，建设单位在开工前联系土地权属人，给予合理补偿。临时占地在施工过程中注意保存表土，施工后由土地权属人进行复耕复垦。永久占地由建设单位负责开垦与

所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照相关规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

（12）动物保护措施

施工前应加强对施工人员的宣传教育，规范施工行为，提高施工人员对周边动物的保护意识。施工期要严格规划施工地点和施工作业带宽度，尽可能减少施工过程所造成的植被破坏，保护动物赖以生存的植被环境。分段施工，缩短工期，避免持续对一个区域的动物活动进行惊扰；选用低噪声施工机械和运输车俩，禁止运输车辆鸣放高音喇叭，以降低施工环境噪声。施工过程中，应采取严格的防护措施，严格禁止施工用料、泥浆、垃圾和其他施工机械的废油等污染物进入附近水体，防止对水体和水生生物造成影响。

（13）生态保护红线保护措施

施工应严格执行相关规定，在施工前制定合理的施工组织方案，包括施工进场路线、临时设施布置等，明确各工序施工时序。在施工过程中严格限制施工边界，禁止施工机械及人员进入生态保护红线内，禁止在生态保护红线范围内设置塔基施工区、施工道路、施工营地、牵张场、临时堆土区、临时厕所、沉淀池、泥浆池等，同时禁止在生态保护红线范围内清洗施工车辆和机械。

（14）于桥水库饮用水水源保护区保护措施

①施工期加强施工管理，严格控制施工活动范围，严禁施工机械及人员进入饮用水水源一级保护区范围内。二级区内尽量减少线路长度、塔基数量，同时控制导线长度。

②禁止在饮用水水源保护区内清洗施工车辆和机械。

③施工道路应尽量利用现有道路，如必须在饮用水水源保护区范围内修建临时施工道路须采用铺设钢板等形式，且施工期结束后对钢板进行回收，恢复原有土地利用类型。

④施工期禁止施工人员在饮用水水源保护区内随意倾倒废弃物、丢弃各类垃圾等固体废物，施工产生的固体废物需收集运输至饮用水水源保护区外集中处置；施工产生的废弃泥浆通过罐车运输至指定的弃浆场，禁止排入水体。

⑤加强对施工现场带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油，必要时在满足施工安全与施工条件的前提下，可在施工机械下方铺设隔油垫和吸油毡，做好防渗措施，防止施工机械发生漏油时对饮用水水源保护区造成影响。

⑥加强施工期的环境监理工作，施工时将饮用水水源保护区的环境保护相关要求纳入到环境监理中，施工过程中积极配合相关主管部门的监督和检查，对饮用水水源保护区内

的施工应实行施工责任制，施工单位设置专门的环保人员负责施工过程中环保措施的监督和落实，确保施工期相关环保措施切实落实。

2．施工废气

（1）施工扬尘

为最大程度减轻施工扬尘对周围大气环境的影响，根据《天津市大气污染防治条例》、《天津市重污染天气应急预案》、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）、《天津市生态环境保护委员会关于印发天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划的通知》（津生态环保委〔2025〕1 号）、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等文件的有关要求，建设工地施工应采取扬尘控制措施，具体如下：

①加强施工、道路、堆场、裸露地面等面源扬尘管控。推行绿色施工，将智能渣土运输纳入施工工地“六个百分之百”扬尘管控措施。施工场地四周设置围挡，临时堆场及裸露的物料用防尘网苫盖，对渣土运输车辆进行封闭运输，避免遗撒，对进出车辆进行冲洗，施工临时道路和施工场地内除作业面内均应铺设钢板，施工场地定期洒水抑尘、湿法作业。

②本项目为线性工程，采取分段施工的形式，施工场地尽量贴近现有道路，施工临时道路铺设钢板，避免新改扩建施工道路产生的扬尘污染。

③建设工程施工现场应当明示单位名称、工程负责人姓名、联系电话以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。

④合理设置施工方案，方案中应明确防治扬尘的具体操作规范和要求，同时应根据风向、地形等条件合理确定施工场地的布局，包括施工物料、土方、建筑垃圾等固体物料及废物的堆存场所，及洒水抑尘、苫盖围挡等具体防治扬尘污染的措施。

⑤运输车辆必须具备相应的作业资质，车辆出场前应做到密闭运输、清洁上路、平车装载，不得超载运输、沿路漏撒。

⑥注意气象条件变化，土方工程施工应尽量避开风速大、湿度小的气象条件；当出现 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。

⑦严格落实天津市重污染天气应急预案。根据应急预案要求，对应预警等级（黄色、橙色、红色预警），实行三级响应（Ⅲ级、Ⅱ级、Ⅰ级响应）。

（2）施工期施工机械及运输车辆尾气

为减轻施工机械及运输车辆尾气对周围环境的影响，根据《天津市深入打好蓝天保卫战行动计划》、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》、《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》等文件要求，建设单位应采取以下措施：

①100%使用低挥发性工程涂料和国三及以上排放标准非道路移动机械，加强非道路移动机械治理。

②施工机械所用燃料应符合国家相应的标准，在用机动车、重型燃油车应定期检验，并取得定期检验安全技术检验合格标志，在用机动车和非道路移动机械排放大气污染物不得超过国家和天津市规定的标准。

③非道路移动机械所有人或者使用人应当正常使用非道路移动机械的污染控制装置，不得拆除、停用或者擅自改装污染控制装置，排放大气污染物超标的，应当及时维修。重型柴油车应当按照国家和天津市有关规定安装远程排放管理车载终端并与生态环境主管部门联网。

④优化施工方案，合理选择施工机械和设备，提高施工机械和设备的利用率，按照运距最短，运行合理的原则进行施工场区布置，应依据工程量的多少、负荷的大小分别使用不同功率的施工机械，避免空载、空负荷运转等情况发生，以此减少空气污染物的总量排放。

⑤本项目施工期使用的施工机械排气烟度需满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其《修改单》中第四阶段的相关要求，方可入场进行施工。

3．施工噪声

为确保施工阶段噪声不对周围环境造成显著影响，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第一〇四号，2022 年 6 月 5 日起施行）、《天津市环境噪声污染防治管理办法》（天津市人民政府令第 20 号第二次修正，2020 年 12 月 5 日起施行）以及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等文件要求，建设单位须采取以下措施：

（1）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

（2）施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

（3）在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备，从源头进行噪声控制。在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。

（4）在噪声敏感建筑物集中区域，禁止当日 22 时至次日凌晨 6 时进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料的运输，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，以确保施工阶段噪声不对周围环境造成显著影响。

（5）施工阶段在声环境保护目标附近的临时施工区域设施施工临时隔声围挡，针对距离较近的施工场地，可采取加高加厚围挡、更换隔声效果更好的隔声材料等措施，确保声环境保护目标处的噪声达标。

4．施工废水

针对施工过程中产生的废水，建设单位应及时进行收集、处理与回用，具体应采取如下废水、污水防治措施：

（1）项目施工期间，施工单位应严格执行《天津市建设工程文明施工管理规定》，每处施工场地均须在场地周围设置截水沟和围挡，通过组织设计对施工废水进行排挡。设置沉砂池对施工废水进行沉淀处理后，用于施工区洒水抑尘。严禁施工废水乱排、乱流污染周边水体和饮用水水源保护区。

（2）施工过程中开挖土方尽量回填，减少弃土。在施工场地内合理安排施工方案，争取做到土方及时回填，随填随压，不留松土。如因工期较长无法及时回填，应对临时堆场及裸露的物料用防尘网苫盖，做好排水、截水设置，防止雨天冲刷和水土流失。由于本项目为线性工程，采取分段施工的形式，因此应确保每处施工场地土方回填压实后再开辟下一处施工场地。

（3）施工期加强施工监理和监督检查，施工期间严禁直接或间接向水体和饮用水水源保护区内排放废水、废液，严禁向水体和饮用水水源保护区内倾倒垃圾、渣土及其他固体废物，土方及时回填，无法回填弃土、建筑垃圾及生活垃圾均需分类收集并及时清运。

（4）施工人员的施工营地布置于施工单位的组织调配中心，生活污水利用当地的污水处理设施进行收集处理，禁止在饮用水水源保护区设置临时厕所等。

（5）在施工过程中，根据当地季节气候合理安排施工计划和施工程序，协调好各个施

工步骤，尽量避开雨季。如无法避开雨季，应尽量减少地面坡度，减少开挖面，并争取土料随挖、随运，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷，在暴雨期，还应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和崩塌。

（7）针对生态保护红线、饮用水水源保护区等生态环境、水环境敏感区，应采取如下废水、污水防治措施：

①合理安排施工工期，施工应避开降水期；相关施工场地四侧均应设置挡水设施，防止钻孔泥浆或雨水冲刷夹裹垃圾或建筑材料流入周边水体。

②禁止在生态保护红线范围、饮用水水源一级保护区范围内设置施工营地、临时厕所、牵张场、临时堆土区、临时厕所、沉淀池、泥浆池等。

③施工车辆及机械应统一在相关重要生态区域外指定地点清洗，严禁将清洗废水排入周边水体。

④加强施工机械加油管理，严禁散装液体燃料进入相关重要生态区域内。

5．施工固体废物

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，建设单位必须采取如下控制措施减少并降低施工垃圾对周围环境影响：

（1）施工人员生活垃圾利用施工管理中心的垃圾处理设施进行处理，禁止排入周边水体。

（2）施工期间的废泥浆等工程废弃物应及时清运，运输车辆按照规定路线运输，运且必须按有关要求配装密闭装置。

（3）针对输变电工程产生的余土，应进行合理处置。应优先考虑将余土平摊堆放于占地范围内稳定且不易产生水土流失的位置；无法就地平摊时，应考虑外运综合利用或设置弃渣场等方式合理处置余土。

（4）加强日常管理和对施工人员的环保教育，严禁将施工期固体废物随意倾倒至周边水体，禁止向水源保护区内倾倒垃圾和固体废物等。

（6）禁止将化学品等有害废弃物作为土方回填，避免污染地下水和土壤；废涂料和废油漆包装物应交有资质危险废物处理单位处理，确保不随地排放，防止污染环境。

（7）应加强施工机械设备维修保养，施工临时道路和施工场地内除施工作业面外均应铺设钢板，防止施工机械器具进场过程对表层土壤造成破坏。含油料的机械器具施工和停放区域下方宜铺设吸油毡布，防止油料跑、冒、滴、漏；材料堆场等临时占地区域宜铺垫钢

板、彩条布、毡布、草垫、棕垫、木板等隔离表层土壤。

（8）针对生态保护红线、饮用水水源保护区，具体应采取如下固体废物防治措施：施工现场的施工垃圾和生活垃圾统一分类堆存于远离生态保护红线、饮用水水源一级保护区，在靠近水体一侧进行挡护和苫盖，并采用密闭车辆及时清运，避免倾倒于生态保护红线、饮用水水源保护区内。施工结束后应严格按照先收集填垫土方后拆除围挡钢板的顺序，严禁填垫土方进入河道，此外，施工产生的弃土通过密闭车辆拉运至指定弃土场。施工结束后废弃泥浆通过罐车运输至指定的弃浆场，不得向水体排污。

建设单位应负责对施工单位进行监督和协调管理，确保以上措施得到落实。

运营期生态环境保护措施

1．生态环境保护措施

本项目运行期对生态环境的影响主要为线路运行维护期间，维修及巡检人员对周边地表植被的扰动，通过规范维修及巡检人员的行为，减少对周边动植物的扰动，减小对周边生态环境造成影响。

2．电磁环境

（1）巡检人员通过定期巡检导线情况，加强维护和管理，减少对周围电磁环境的影响。

（2）根据现场情况提升线高，合理安排相序，最小化线路工程对周边环境及保护目标的影响。

（3）在居民区、人群密集区附近及高压线路保护区边界设立警示标志及防护指示标识。

3．声环境

输电线路噪声控制主要为合理选择导线型号，优化导线、金具加工工艺等措施，降低线路电晕噪声。

其他

1．排污许可

本项目属于输变电工程。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目暂未纳入排污许可管理名录，无需申请排污许可。

2．例行监测方案

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）、《国家电网公司环境保护技术监督规定》（国网（科/2）539-2014）制定本项目自行监测计划，见下表。

表 5-1　运行期自行监测计划

阶段	监测内容	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法	执行标准
运行	电磁	架空线路、电缆线路沿	工频电场、	运行期每四年监测	《交流输变电工程电磁环境监测	《电磁环境控制限值》（GB8702-

期		线	工频磁场	1 次；有投诉纠纷时。	方法（试行）》（HJ681-2013）	2014）表 1 公众曝露控制限值
	噪声	架空线路沿线	等效连续 A 声级	运行期每四年监测 1 次，有投诉纠纷时。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类标准

3．竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号）第十七条，编制环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政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，编制验收报告。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）第十二条除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间。

建设单位自主开展竣工环保验收基本流程详见图 5-1。

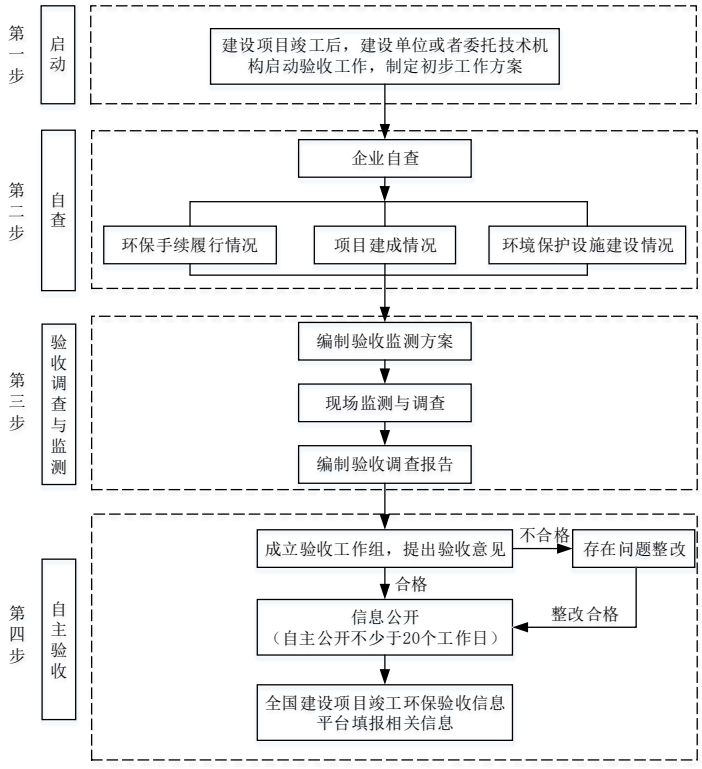


图 5-1　验收流程图

<table>
<tr><td>环保投资</td><td>
针对本项目施工期、运行期可能产生的环境影响，估算环保投资为 445 万元，约占工程总投资的 3.48%，主要包括施工期污染防治措施、生态保护及恢复措施，运行期电磁控制措施、噪声防治措施等费用，具体明细见下表。

表 5-2　环保投资概算表
<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">项目</th><th>环保内容</th><th>投资（万元）</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="5">施工期</td><td>施工废气治理措施</td><td>“六个百分百”等抑尘措施</td><td>25</td></tr>
<tr><td>2</td><td>施工噪声防治措施</td><td>选用低噪设备，减振降噪等</td><td>15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>废水防治措施</td><td>施工期废水分类收集、处置</td><td>15</td></tr>
<tr><td>4</td><td>固体废物防治措施</td><td>施工期废物分类收集、处置措施</td><td>15</td></tr>
<tr><td>5</td><td>生态保护及恢复措施</td><td>生态保护、恢复措施</td><td>360</td></tr>
<tr><td>6</td><td>运行期</td><td>环境管理</td><td>污染防治管理</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="4">合计</td><td>445</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	限定施工活动范围，控制施工临时占地，优化放线方式，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。	落实环评提出的施工期生态保护、恢复措施，将施工对生态影响降至最低。	优化运行检修方案、规范运行维护行为、减少人为扰动。	落实环评报告中提出的运行期生态保护措施。
水生生态	禁止将施工废水排入附近水体或在水体附近冲洗施工机械。	落实环评提出的施工期生态保护、恢复措施，将施工对生态影响降至最低。	/	/
地表水环境	施工废水分类收集、处置、回用，避免随意排放。	落实环评提出的施工期地表水环境保护措施，确保不会污染周边地表水环境。	/	/
声环境	选用低噪声机械设备，施工作业时宜采取隔离、围挡等降噪措施，应限制车辆鸣笛，严格控制夜间施工等。	落实环评提出的施工期声环境保护措施，施工场界噪声排放《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。	巡检人员通过定期巡检导线情况，加强维护和管理，降低可听噪声	架空线路沿线及声环境敏感目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类限值要求。
大气环境	严格执行“六个百分百”，落实天津市重污染天气应急预案等。	落实环评提出的施工期施工废气治理措施，确保不会污染周边空气。	/	/
固体废物	建筑垃圾、钻井泥浆、弃土委托渣土运输单位运往指定地点处置。	落实环评提出的施工期施工固体废物处置措施，确保不会产生二次污染。	/	/
电磁环境	/	/	巡检人员通过定期巡检导线情况，加强维护和管理，减少电晕放电	本项目运行期工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1公众曝露控制限值。
环境风险	/	/	/	/

环境监测	/	/	输电线路沿线及敏感目标处电磁、噪声监测。	满足《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、、《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应限值要求。

七、结论

本项目建设提高地区供电可靠性，符合国家相关产业政策。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。运行期在采取了相应的防治措施后，均可满足环境标准要求。综上所述，在建设单位保证环保投资足额投入、各项污染治理和生态保护措施切实施行、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。

天津蓟州无终（黄花山）110千伏变电站出线破口阳迎一线110千伏线路工程
电磁环境影响专项评价

2025年7月

目　录

1.总论.....1
1.1.编制依据.....1
1.2.评价工作等级.....1
1.3.评价范围.....1
1.4.电磁环境敏感目标.....1
1.5.评价因子.....3
1.6.评价标准.....3
2.项目概况.....3
2.1.项目内容及组成.....3
2.2.项目规模.....5
3.电磁环境现状评价.....6
4.电磁环境影响预测与评价的基本要求.....8
5.电磁环境影响分析.....9
5.1.架空线路电磁环境模式预测及评价.....9
5.2.电磁环境敏感目标影响预测分析.....47
5.3.电缆线路电磁环境影响预测与评价.....48
5.4.电磁环境影响控制措施.....51
6.电磁环境影响评价结论.....51

1.总论

1.1.编制依据

（1）《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）；

（2）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（3）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（4）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

（5）《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

1.2.评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目输电线路包括 110kV 同塔双回架空线路、220/110kV 同塔四回架空线路（本期通电 2 回 110kV 线路，另 2 回仅挂线）、110kV 双回电缆线路，同时依托“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”中“阳唐二 T 接至无终 110 千伏线路工程”和“燕唐 T 接至无终 110 千伏线路工程”的各一回 110kV 线路。110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，输电线路电磁环境评价工作等级为二级，详见表 1。

表 1　输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线。	二级
			地下电缆	三级

1.3.评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离），110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m，详见表 2。

表 2　输变电建设项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围	
		线路	
		架空线路	地下电缆
交流	110kV	边导线地面投影外两侧各 30m	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
	220kV	边导线地面投影外两侧各 40m	/
注：本项目 220kV 线路均为其他项目预留，仅挂线，本次环评仅评价其施工期影响，运营期环境影响根据后续运营情况纳入相应工程环境影响评价。			

1.4.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）电磁环境敏感目标定义，并

结合电磁环境影响评价范围，本项目新建输电线路评价范围内存在 2 处电磁环境敏感目标，依托送电线路评价范围内存在 10 处电磁环境敏感目标，详见表 3。

表 3　电磁环境敏感目标一览表

序号	项目名称	工程内容	名称	行政区划	功能	方位	水平距离	数量	建筑物特征			影响因子
									楼层	高度	类型	
1	天津蓟州无终（黄花山）110 千伏变电站出线破口阳迎一线 110 千伏线路工程	架空线路	看护房	蓟州区穿芳峪镇	看护	东南侧	27m	1 栋	1 层	3m	尖顶	电磁
2		电缆线路	小辛庄村民房		居住	两侧	2m	17 户	1 层	3m	尖顶	电磁
3	天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程	架空线路	家庭农场	蓟州区孙各庄乡	居住	南侧	12m	1 户	1 层	3m	尖顶	电磁
4			东葛岑村东侧民宅		居住	西侧	18m	2 户	1 层	5m	尖顶	电磁
5			蓟县媛业水泥压力板厂		厂房	东侧	10m	1 栋	1 层	5m	尖顶	电磁
6			养殖场看护房 1（东葛岑村东南侧）		看护	线下	0m	1 栋	1 层	3m	尖顶	电磁
7			养殖场看护房 2（东葛岑村东南侧）		看护	东侧	17m	1 栋	1 层	3m	平顶	电磁
8			天津市爱益乐峰科技有限公司	蓟州区马伸桥镇	厂房	南侧	18m	1 栋	1 层	5m	尖顶	电磁
9			西葛岑村北侧民宅		居住	南侧	19m	2 户	1 层	3m	尖顶	电磁
10			废品回收站（西葛岑村北侧）		居住	线下	0m	2 栋	1 层	2.5m	平顶	电磁
11			养殖场看护房（北辛庄北侧）		看护	南侧	8m	1 栋	1 层	2.5m	平顶	电磁
12			养殖场看护房（北台头村南侧）	蓟州区穿芳峪镇	看护	线下	0m	2 栋	1 层	3.5m	尖顶	电磁
注 1：水平距离为距边导线投影或电缆管廊最近距离。												

1.5.评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境现状评价因子：工频电场（kV/m）、工频磁场（μT）；电磁环境预测评价因子：工频电场（kV/m）、工频磁场（μT）。

1.6.评价标准

输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1 公众曝露控制限值：工频电场强度：4kV/m，工频磁感应强度：100μT。

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。

2.项目概况

2.1.项目内容及组成

（1）项目规模

目前在建无终（黄花山）110kV变电站的2回电源的供电可靠性较低，且现状线路部分为同塔并架，在极端情况下存在地区失去电源的风险。因此为消除地区停电风险，提高运行可靠性，同时为优化电网网架结构，提升负荷转移能力，国网天津市电力公司蓟州供电分公司拟投资12774万元建设“天津蓟州无终（黄花山）110千伏变电站出线破口阳迎一线110千伏线路工程”。

本项目新建110kV线路路径总长7.392km，其中新建架空线路长约3.805km，新建电缆线路长约3.587km。自无终（黄花山）110kV变电站无终（黄花山）110kV变电站南侧出线至唐庄户南侧待建B23终端塔利用“天津蓟州无终（黄花山）110千伏输变电工程”在建线路进行2回110kV线路的电力输送，依托工程线路长约21.5km，包括架空线路18.4km，电缆线路3.1km。

“天津蓟州无终（黄花山）110千伏输变电工程” 已于2024年6月5日取得天津市蓟州区行政审批局环评批复（蓟审批一〔2024〕71号），目前正在建设过程中。该项目线路工程包括2个部分，分别为阳唐二T接至无终110千伏线路工程、燕唐T接至无终110千伏线路工程。其中：①阳唐二T接至无终110千伏线路工程：路径总长10.75km，其中新建110/35kV同塔四回架空线路路径长度6.05km（35kV双回架空线路为其他项目预留，仅挂线；110kV双回架空线路本期通电1回，另1回为其他项目预留，仅挂线），

110kV 同塔双回架空线路路径长度 3.15km（110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），电缆线路路径长度 1.55km。②燕唐 T 接至无终 110 千伏线路工程：路径总长 10.75km，其中新建 220/110kV 同塔四回架空线路路径长度 4.4km（220kV 双回架空线路为其他项目预留，仅挂线；110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），110/35kV 同塔四回架空线路路径长度 1.35km（35kV 双回架空线路为其他项目预留，仅挂线；110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），110kV 同塔双回架空线路路径长度 3.45km（110kV 双回架空线路本期通电 1 回，另 1 回为其他项目预留，仅挂线），电缆线路路径长度 1.55km。

本项目拟利用阳唐二 T 接至无终 110 千伏线路工程、燕唐 T 接至无终 110 千伏线路工程中各 1 回 110kV 线路进行电力输送，不涉及土建工程，因此本环评仅针对本项目运营期通电后依托工程段线路对周边环境的影响进行预测与评价，不再对依托工程段施工期可能产生的环境影响进行预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为二级。根据“4.10.2 二级评价的基本要求”，输电线路评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标的电磁现状应实测，因此本项目对新建工程及依托工程线路评价范围内的电磁环境敏感目标的电磁环境现状进行监测。

本项目按组成类别可划分为主体工程、临时工程、环保工程和依托工程，项目组成详见下表。

表 4　项目组成一览表

项目		内容
主体工程		本项目建设内容为新建 110kV 线路路径总长 7.392km，其中新建架空线路长约 3.805km，新建电缆线路长约 3.587km。
临时工程	塔基、电缆施工区、牵张场、顶管工作区、临时施工道路	①在塔基施工过程中双回路塔基处施工临时占地按 20m×20m 计，四回路塔基处施工临时占地按 40m×40m 计，用于塔基基础施工和组件安装等； ②设置临时牵张场 6 座，单个牵张场按 40m×30m 计。 ③电缆施工区位于电缆沿线开挖面两侧，其中一侧用于堆放临时堆土，另一侧用于堆放施工材料和机械，两侧宽度各约 2m。 ④本项目穿越喜邦线采用顶管形式，需布置 2 处工井，单个工井作业区按 20m×15m 考虑。 ⑤项目线路部分位于林地、耕地内，需要修建临时施工道路。临时施工道路总长 1328m，宽度为 4m。
环保工程	废气	本项目施工期采取设置围挡、苫盖、道路硬化、洒水车定期洒水、车辆冲洗等加强施工扬尘管控，加强施工机械和运输车辆尾气管控。运营期无废气产生。
	电磁	合理选择导线对地高度、优化导线布置形式等。选择合适的设备间连接方式及相应金具结构等一系列措施，合理控制带电导体表面的电场强度。电缆线路合理设

项目		内容
		置电缆埋深及覆土厚度等。
	噪声	选用低噪声设备，建设场地四周设置施工围挡。运行期合理选择导线型号，优化导线，降低线路电晕噪声。
	废水	施工场地内设置临时沉淀池，施工泥浆废水、冲洗路面及车辆废水经沉砂、除渣等预处理后回用于施工现场洒水抑尘。施工人员生活污水利用施工管理中心的污水处理设施进行处理，禁止在饮用水水源保护区设置临时厕所，禁止排入周边水体。运营期无废水产生。
	固体废物	建筑垃圾、钻孔泥浆等运往管理部门指定地点；施工人员生活垃圾利用施工管理中心的垃圾处理设施进行处理，禁止排入周边水体。运营期无固体废物产生。
	生态	施工场地四周设置围挡，控制施工临时占地范围；表土分层开挖、分层堆放、分层回填；施工区域远离生态保护红线；针对本项目施工期的水土流失影响，应进行临时挡护；施工结束后及时进行地表植被恢复。运行期规范巡检人员行为。
依托工程	天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程	项目自无终（黄花山）110kV 变电站南侧出线至唐庄户南侧待建 B23 终端塔利用“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”在建线路进行 2 回 110kV 线路的电力输送，不涉及土建施工内容，依托工程线路长约 21.5km，包括架空线路 18.4km，电缆线路 3.1km。该工程已于 2024 年 6 月 5 日取得天津市蓟州区行政审批局环评批复（蓟审批一[2024]71 号），目前正在建设过程中。

2.2.新建输电线路工程

（1）建设规模

本项目新建输电线路路径总长 7.392km，其中新建架空线路长约 3.805km，包括 220/110kV 同塔四回线路 1.999km（本期仅 2 回 110kV 线路通电，2 回 220kV 线路为其他项目预留，仅挂线），220kV 同塔双回线路 0.07km（均为其他项目预留，仅挂线），110kV 同塔双回线路 1.736km；新建双回电缆线路长约 3.587km，包括排管 3.542km，顶管 45m；新建铁塔 20 基。输电线路总体规模详见表 5。

表 5　本项目输电线路建设体规模

项目	路段	架设/敷设形式	路径长度	新建塔基
天津蓟州无终（黄花山）110 千伏变电站出线破口阳迎一线 110 千伏线路工程	待建 B32 终端塔-A1 塔	220/110kV 四回架空线路	0.194km	1 基
	A1 塔-A3 塔	110kV 双回架空线路	0.342km	2 基
	A3 塔-喜邦线北侧	110kV 双回电缆线路（排管）	0.308km	/
	喜邦线北侧-喜邦线南侧	110kV 双回电缆线路（顶管）	0.045km	/
	喜邦线南侧-A4 塔	110kV 双回电缆线路（排管）	0.224km	/
	A4 塔-A7 塔	110kV 双回架空线路	0.742km	4 基
	A7 塔-A8 塔	110kV 双回电缆线路（排管）	0.266km	/
	A8 塔-A11 塔	110kV 双回架空线路	0.652km	4 基
	A11 塔-A13 塔	110kV 双回电缆线路（排管）	1.169km	/
	A13 塔-A19 塔	220/110kV 四回架空线路	1.805km	7 基
	A19 塔-现状 110kV 阳迎一线 44#塔	110kV 双回电缆线路（排管）	1.575km	/
	A12 塔-A13 塔	220kV 双回架空线路	0.02km	1 基

	A19 塔-A20 塔	220kV 双回架空线路	0.05km	1 基
注：本项目 220kV 线路均为其他项目预留，仅挂线，本次环评仅评价其施工期影响，运营期环境影响根据后续运营情况纳入相应工程环境影响评价。				

（2）线路路径方案

本项目自无终 110kV 变电站利用已批复“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”建设的线路进行 2 回 110kV 线路的电力输送，至唐庄户南侧待建 B23 终端塔。

新建线路起于唐庄户站南侧待建 B32 终端塔，先后采用 220/110kV 四回架空线路、110kV 双回架空线路形式向西向南架设至小辛庄村北侧，在 A3 塔处转为 110kV 双回电缆采用排管形式沿小辛庄村村道向南敷设至喜邦线北侧，采用顶管形式钻越喜邦线，至喜邦线南侧继续采用排管形式沿小辛庄村村道向南敷设，在 A4 塔上塔以 110kV 同塔双回架空线路形式向西架设，在 A7 塔转为 110kV 双回电缆采用排管形式向西敷设，在 A8 塔上塔以 110kV 双回架空向西架设至东马坊村东侧，在 A11 塔转为 110kV 双回电缆采用排管形式向南穿越喜邦二线，西折沿喜邦二线敷设至东马坊村南侧，在 A13 塔上塔以 220/110kV 四回架空线路型式沿喜邦二线向西架设至白庄子村南侧，在 A19 塔转为 110kV 双回电缆采用排管形式向西敷设至白庄子村西南角，北折穿越喜邦二线至白庄子村西侧，西折敷设上塔破口现状 110kV 阳迎一线 44#塔。

此外，在 A13 塔东侧和 A19 塔西侧分别新建 220kV 双回架空线路至 A12 塔和 A20 塔，本项目 220kV 线路均为其他项目预留，仅挂线，本次环评仅评价其施工期影响，运营期后续使用情况纳入相应工程环境影响评价。

（3）塔型

本项目共新建铁塔 20 基，具体参数及型号见下表。

表 6　铁塔型号一览表

序号	杆塔型号	呼高（m）	全高（m）	铁塔根开（mm）	塔号	杆塔基数（个）
1	110-ED21S-DJ-24	24	36.1	7800	A2-A4、A7、A8、A11	6
2	110-ED21S-J2-24	24	35.9	6900	A5、A6	2
3	110-ED21S-Z2-27	27	38.5	5981	A9、A10	2
4	220-ED21S-DJ-39	39	56.4	12940	A12、A20	2
5	220-HD21Q-DJ-24	24	56.4	10280	A13、A19	2
6	220-HD21Q-DJ-30	30	62.4	11960	A1、A14	2
7	220-HD21Q-Z2-33	33	66.7	8690	A15-A18	4
合计						20

3.电磁环境现状评价

本评价委托天津市宇相津准科技有限公司于 2025 年 5 月 15 日、2025 年 6 月 16 日

对项目拟建输电线路沿线、依托输电线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场进行监测。

（1）监测因子

工频电场、工频磁场。

（2）监测布点及布点原则

本项目电磁环境监测布点原则及点位如下表所示。

表7　电磁环境监测点位及布点原则

序号	监测对象	监测点位	布点原则
1	项目所在区域电磁环境质量现状	沿路	根据不同行政区划、不同架设、敷设形式、电磁环境敏感目标等分别设置电磁监测点，共设置13个监测点位。

表8　本项目声环境监测点位一览表

测点编号	测点名称	监测点位代表性
E1	小辛庄村民房	代表电磁环境敏感目标及新建110kV双回电缆处电磁环境质量现状
E2	看护房	代表电磁环境敏感目标及新建110kV同塔双回架空线路处电磁环境质量现状
E3	新建220/110kV四回架空线路中心线弧垂最低处	代表新建220/110kV同塔四回架空线路处电磁环境质量现状
E4	家庭农场	代表电磁环境敏感目标及依托110/35kV同塔四回架空线路处电磁环境质量现状
E5	东葛岑村东侧民宅	
E6	蓟县媛业水泥压力板厂	
E7	养殖场看护房1（东葛岑村东南侧）	
E8	养殖场看护房2（东葛岑村东南侧）	
E9	天津市爱益乐峰科技有限公司	代表电磁环境敏感目标及依托110kV同塔双回架空线路处电磁环境质量现状
E10	西葛岑村北侧民宅	
E11	废品回收站（西葛岑村北侧）	
E12	养殖场看护房（北辛庄北侧）	代表电磁环境敏感目标及依托220/110kV同塔四回架空线路处电磁环境质量现状
E13	养殖场看护房（北台头村南侧）	

（3）监测频率

各监测点位监测一次。

（4）监测环境条件

2025年5月15日：天气：晴；温度：26.5℃~27.2℃；湿度：42.8%~44.5%。

2025年6月16日：天气：晴；温度：26.6℃~29.5℃；湿度：36.9%~48.6%。

（5）监测方法及仪器

监测方法：《交流输变电项目电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

监测仪器：宽带场强计NBM-550/EHP50F，编号H-0362/100WY70537；

电场量程：4mV~100kV/m；

磁场量程：0.5nT~10mT；

仪器校准时间为2025年1月13日，校准有效期至2026年1月12日；监测期间，该设备处于有效期内。

（6）监测结果

工频电场、工频磁场监测结果见表9。

表9　电磁环境监测结果

序号	监测点位		高度（m）	检测值	
				工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
E1	新建段敏感目标	小辛庄村民房	1.5	0.925	0.0356
E2		看护房	1.5	9.495	0.0380
E3	新建线路	新建220/110kV四回架空线路中心线弧垂最低处	1.5	131	0.3348
E4	依托段敏感目标	家庭农场	1.5	0.931	0.0448
E5		东葛岑村东侧民宅	1.5	0.511	0.0516
E6		蓟县媛业水泥压力板厂	1.5	3.065	0.0756
E7		养殖场看护房1（东葛岑村东南侧）	1.5	2.009	0.0787
E8		养殖场看护房2（东葛岑村东南侧）	1.5	4.000	0.0784
E9		天津市爱益乐峰科技有限公司	1.5	73.64	0.5374
E10		西葛岑村北侧民宅	1.5	7.196	0.0918
E11		废品回收站（西葛岑村北侧）	1.5	2.353	0.0657
E12		养殖场看护房（北辛庄北侧）	1.5	0.422	0.0315
E13		养殖场看护房（北台头村南侧）	1.5	0.316	0.0334

根据电磁环境监测结果可知，本项目新建输电线路沿线、依托输电线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场强度和工频磁场监测值均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表1公众曝露控制限值要求。E3处工频电场强度偏大主要受北侧现状110kV阳唐二线影响，E9处工频电场强度偏大主要受北侧现状500kV顺太线影响。

4.电磁环境影响预测与评价的基本要求

本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》

（HJ24-2020）电磁环境影响评价的基本要求如下：

输电线路二级评价基本要求：对于输电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境小的电磁环境现状应实测，非电磁环境敏感目标处的典型线位电磁环境现状可实测，也可利用评价范围内已有的最近3年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价。电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式，输电线路为地下电缆时，可采用类比监测的方式。

5.电磁环境影响分析

5.1.架空线路电磁环境模式预测及评价

5.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场

5.1.2 理论计算模式

本项目输电线路的工频电场、工频磁场影响预测参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24 - 2020）附录C、D推荐的计算模式进行。计算模型如下：

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

① 单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线路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。

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{（C1）}$$

式中：

U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ——各导线的电位系数组成的n阶方阵（n为导线数目）。

[U]矩阵可由输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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面

导线的镜像电荷代替，用 i，j，… 表示相互平行的实际导线，用 i′，j′，… 表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{（C2）}$$

$$\lambda_{ij}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L'_{ij}}{L_{ij}}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{（C3）}$$

$$\lambda_{ij}=\lambda_{ji}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{（C4）}$$

式中：

ε_0——真空介电常数，$\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}F/m$

R_i——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，R_i 的计算式为：

$$R_i=R\cdot\sqrt[n]{\frac{nr}{R}}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{（C5）}$$

式中：

R——分裂导线半径，m；

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]，利用等效电荷矩阵方程即可求出[Q]矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U_i}=U_{iR}+jU_{iI}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{（C6）}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i}=Q_{iR}+jQ_{iI}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{（C7）}$$

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R]=[\lambda][Q_R]\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{（C8）}$$

$$[U_I]=[\lambda][Q_I]\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{（C9）}$$

② 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，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2}\right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2}\right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (C11)$$

式中：

x_i、y_i——导线 i 的坐标（i=1、2、……m）；

m——导线数目；

Li、Li’——分别为导线 I 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据公示求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{ixI}$$

$$= E_{xR} + jE_{xI} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (C12)$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^{m} E_{iyR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{iyI}$$

$$= E_{yR} + jE_{yI} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (C13)$$

式中：

E_{xR}——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成场强则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y}$$

$$= \overline{E_x} + \overline{E_y} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (C14)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (C16)$$

在地面处（y=0）电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

（2）高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d：

$$d = 660\sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\mathrm{m}) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (D1)$$

式中：

ρ—大地电阻率，Ω·m；

f——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 3 所示，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\mathrm{A/m}) \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (D2)$$

式中：

I——导线 i 中的电流值，A；

h——计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L——计算 A 点距导线的水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

5.1.3 预测工况

（1）预测情景

本项目架空线路形式见表 10。

表 10　本项目架空线路形式

线路工程名称	线路形式
天津蓟州无终（黄花山）110 千伏变电站出线破口阳迎一线 110 千伏线路工程	新建 110kV 同塔双回架空线路；220kV 同塔双回架空线路（均为其他项目预留，仅挂线）；220/110kV 同塔四回架空线路（本期仅 2 回 110kV 线路通电，2 回 220kV 线路为其他项目预留，仅挂线），同时依托“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”中“阳唐二 T 接至无终 110 千伏线路工程”和“燕

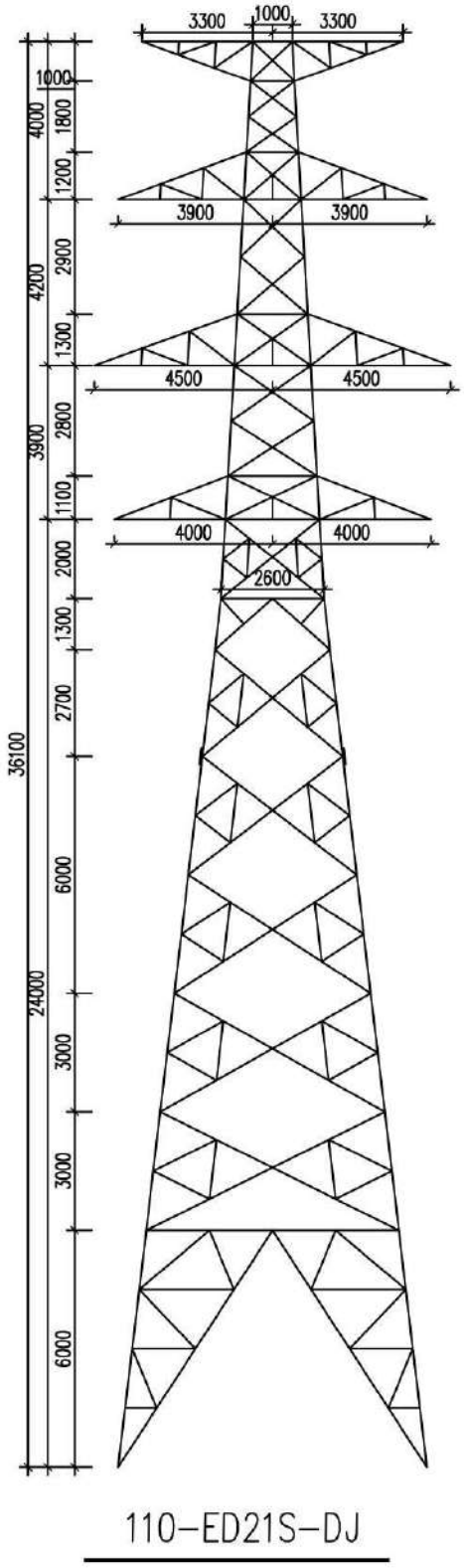
	唐 T 接至无终 110 千伏线路工程”的各一回 110kV 线路。

根据本项目架空线路形式，本次评价拟对本期新建 110kV 双回架空线路的电磁环境影响进行预测，同时考虑远期其他项目通电之后的最不利情况，进行 220/110kV 同塔四回架空线路电磁环境影响的预测，220kV 同塔双回线路运营期通电后的电磁环境影响根据后续运营情况纳入相应工程环境影响评价，本专题不再进行预测分析。

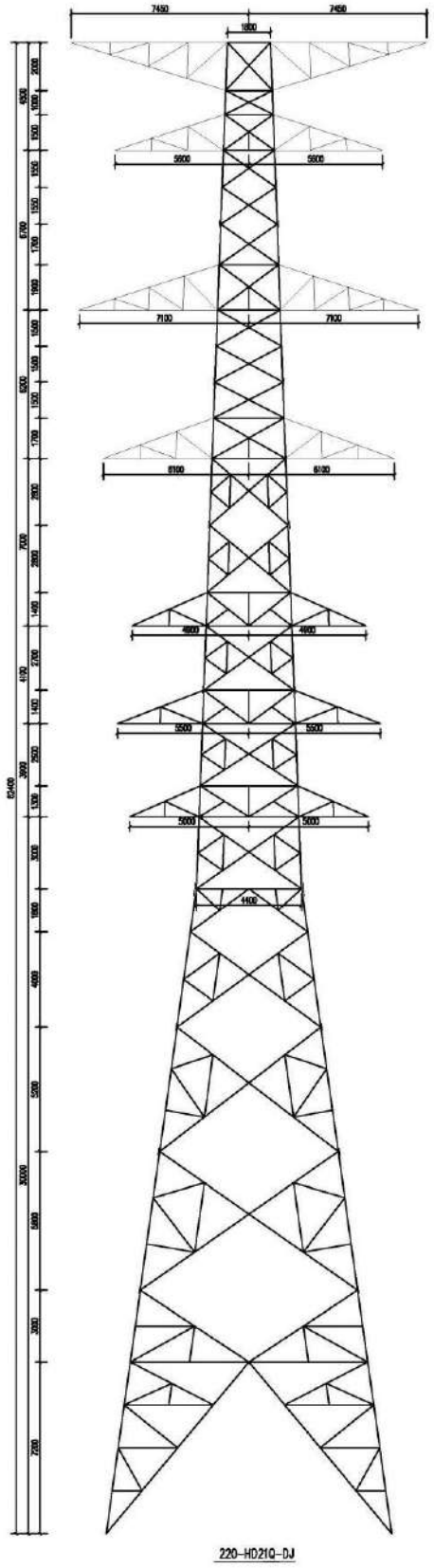
同时本项目依托“天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程”中“阳唐二 T 接至无终 110 千伏线路工程”和“燕唐 T 接至无终 110 千伏线路工程”的各一回 110kV 线路。依托段架空线路形式为 110kV 双回架空线路、110/35kV 同塔四回架空线路、220/110kV 同塔四回架空线路。因此本项目拟对依托工程通电后产生的电磁环境影响进行预测分析。

（2）塔型选取

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本评价塔型选择按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。根据一般预测规律，塔杆有效横担越长，导线对地高度越低，电磁环境影响越大。因此，本次新建工程的电磁环境预测评价选取 110-ED21S-DJ-24 和 220-HD21Q-DJ-24 作为本次预测的对象。根据《天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程环境影响报告表》，依托工程预测所用塔型为 110-ED21S-DJ-24 和 220-HD21Q-DJ-24。经对比本项目与依托工程所用于预测的塔型的横担、呼高等参数一致，因此本项目选取 110-ED21S-DJ-24 和 220-HD21Q-DJ-24 作为预测塔型。具体塔型图如下图所示。



110kV 同塔双回架空线路塔型



220/110kV 同塔四回架空线路塔型

图 1　本项目电磁环境影响预测计算塔型选取

（2）导线高度选取

根据设计提资和《天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程环境影响报告表》，本项目 110kV 同塔双回架空线路、220/110kV 同塔四回架空线路的导线对地面的最小距离均为 15m，依托工程 110kV 同塔双回架空线路的导线对地面的最小距离为 11.33m、220/110kV 同塔四回架空线路的为 17.33m。

（3）预测参数选取

本项目架空线路电磁环境影响具体预测参数见表 11、表 12。

表 11　新建段架空线路电磁环境影响预测参数一览表

预测情景	本项目建设内容				远期最不利情况			
	110kV 同塔双回架空线路		220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 线路通电）		220/110kV 同塔四回架空线路（四回线路均通电）			
电压等级	110kV		110kV		220kV		110kV	
预测塔型	110-ED21S-DJ		220-HD21Q-DJ		220-HD21Q-DJ		220-HD21Q-DJ	
导线型号	JL3/G1A-400/35		JL3/G1A-400/35		JL3/G1A-630/45		JL3/G1A-400/35	
导线外径	26.8mm		26.8mm		33.8mm		26.8mm	
导线载流量	796A		796A		1120A		796A	
分裂数	/		/		2		/	
分裂间距	/		/		0.6m		/	
水平相间距	左：3.9/4.5/4（上/中/下） 右：3.9/4.5/4（上/中/下）		左：4.9/5.5/5（上/中/下） 右：4.9/5.5/5（上/中/下）		左：5.6/7.1/6.1（上/中/下） 右：5.6/7.1/6.1（上/中/下）		左：4.9/5.5/5（上/中/下） 右：4.9/5.5/5（上/中/下）	
垂直相间距	4.2/3.9（上/下）		4.1/3.9（上/下）		6.7/6.2（上/下）		4.1/3.9（上/下）	
导线计算高度	15m		15m		15m			
相序排列	（同相序） A　A B　B C　C	（逆相序） A　C B　B C　A	（同相序） A　A B　B C　C	（逆相序） A　C B　B C　A	（同相序） A　A B　B C　C	（同相序） A　A B　B C　C	（逆相序） A　C B　B C　A	
注：根据一般预测规律，相同条件下，架空导线电磁环境影响顺序为同相序＞逆相序。从保守角度考虑，预测工况 220/110kV 同塔四回架空线路时，按照 220kV 双回线路为同相序排列进行预测。								

表 12　依托段架空线路电磁环境影响预测参数一览表

预测情景	110kV 同塔双回架空线路	220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 线路通电）	220/110kV 同塔四回架空线路（四回线路均通电）	
电压等级	110kV	110kV	220kV	110kV
预测塔型	110-ED21S-DJ	220-HD21Q-DJ	220-HD21Q-DJ	220-HD21Q-DJ
导线型号	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-630/45	JL3/G1A-400/35

导线外径	26.8mm		26.8mm		33.8mm	26.8mm	
导线载流量	796A		796A		1120A	796A	
分裂数	/		/		2	/	
分裂间距	/		/		0.6m	/	
水平相间距	左：3.9/4.5/4（上/中/下） 右：3.9/4.5/4（上/中/下）		左：4.9/5.5/5（上/中/下） 右：4.9/5.5/5（上/中/下）		左：5.6/7.1/6.1（上/中/下） 右：5.6/7.1/6.1（上/中/下）	左：4.9/5.5/5（上/中/下） 右：4.9/5.5/5（上/中/下）	
垂直相间距	4.2/3.9（上/下）		4.1/3.9（上/下）		6.7/6.2（上/下）	4.1/3.9（上/下）	
导线计算高度	11.33m		17.33m		17.33m		
相序排列	（同相序） A A B B C C	（逆相序） A C B B C A	（同相序） A A B B C C	（逆相序） A C B B C A	（同相序） A A B B C C	（同相序） A A B B C C	（逆相序） A C B B C A

注 1：本表中参数引自《天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程环境影响报告表》。

注 2：本项目线路建成并投入使用时，依托工程的另一回 110kV 线路已通电，两回 220kV 线路通电情况未知，因此考虑远期其他项目通电之后的最不利情况，本次评价对 220/110kV 同塔四回架空线路电磁环境影响进行预测。

注 3：根据一般预测规律，相同条件下，架空导线电磁环境影响顺序为同相序＞逆相序。从保守角度考虑，预测工况 220/110kV 同塔四回架空线路时，按照 220kV 双回线路为同相序排列进行预测。

5.1.4 预测结果及评价

（1）新建段架空线路预测结果

①110kV 同塔双回架空线路（同相序）

本项目 110kV 同塔双回架空线路同相序条件下地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 13、图 2、图 3。

表 13　110kV 同塔双回架空线路（同相序）工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	62.3	0.8028
-40	71.6	1.1848
-30	58.9	1.8764
-25	32.3	2.4296
-20	84.6	3.1912
-15	261.7	4.1896
-10	550.2	5.3122
-9	615.7	5.5218
-8	680.5	5.7171
-7	743.1	5.8941
-6	801.4	6.0493
-5	853.6	6.1804
-4.5（边导线）	877	6.2366
-4	898.3	6.2864
-3	934.2	6.367
-2	960.3	6.4232
-1	976.2	6.4563
0（线路中心线）	981.5	6.4672
1	976.2	6.4563
2	960.3	6.4232
3	934.2	6.367
4	898.3	6.2864
4.5（边导线）	877	6.2366
5	853.6	6.1804
6	801.4	6.0493
7	743.1	5.8941
8	680.5	5.7171
9	615.7	5.5218
10	550.2	5.3122
15	261.7	4.1896
20	84.6	3.1912
25	32.3	2.4296

30	58.9	1.8764
40	71.6	1.1848
50	62.3	0.8028

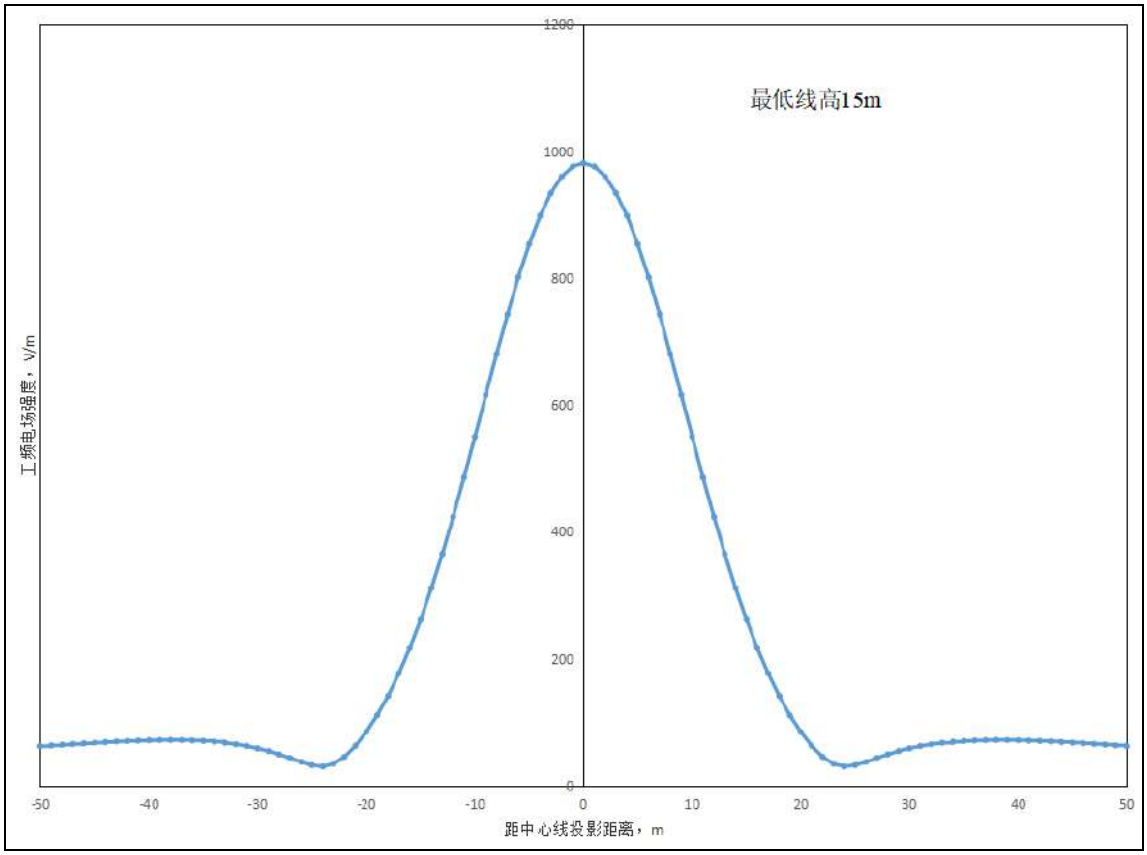


图 2　110kV 同塔双回架空线路（同相序）工频电场强度分布图

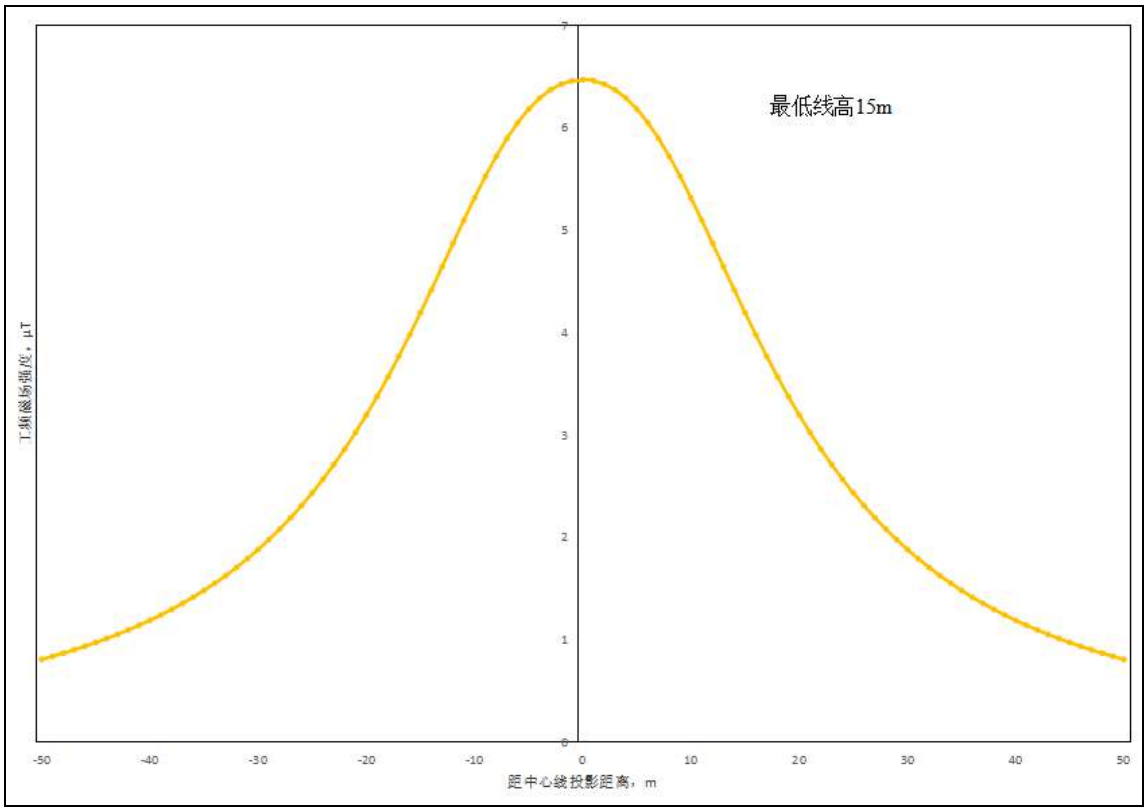


图 3　110kV 同塔双回架空线路（同相序）工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目 110kV 同塔双回架空线路（同相序）在导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 981.5V/m（出现在中心线处），工频磁感应强度最大值为 6.4672μT（出现在中心线处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求，同时满足 10kV/m 限值要求。

②110kV 同塔双回架空线路（逆相序）

本项目 110kV 同塔双回架空线路逆相序条件下地面 1.5m 处的工频电场强度预测结果详见表 14、图 4、图 5。

表 14　110kV 同塔双回架空线路（逆相序）工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	15.6	0.1263
-40	17.4	0.2248
-30	18.3	0.4454
-25	36.6	0.6555
-20	87.9	0.9906
-15	185	1.5136
-10	310.2	2.2471
-9	330.3	2.409
-8	345.7	2.57

-7	354.9	2.7265
-6	357.2	2.8744
-5	352.2	3.0093
-4.5（边导线）	347.2	3.0704
-4	340.8	3.1267
-3	325.1	3.2229
-2	308.7	3.2944
-1	295.9	3.3386
0（线路中心线）	290.9	3.3539
1	295.3	3.3399
2	307.8	3.2969
3	324.4	3.2266
4	340.7	3.1314
4.5（边导线）	347.2	3.0704
5	353	3.0147
6	359	2.8804
7	357.8	2.7328
8	349.6	2.5763
9	335.1	2.4151
10	315.7	2.253
15	191.5	1.5169
20	93.1	0.992
25	40.2	0.6559
30	19.5	0.4454
40	16.5	0.2246
50	14.9	0.1261

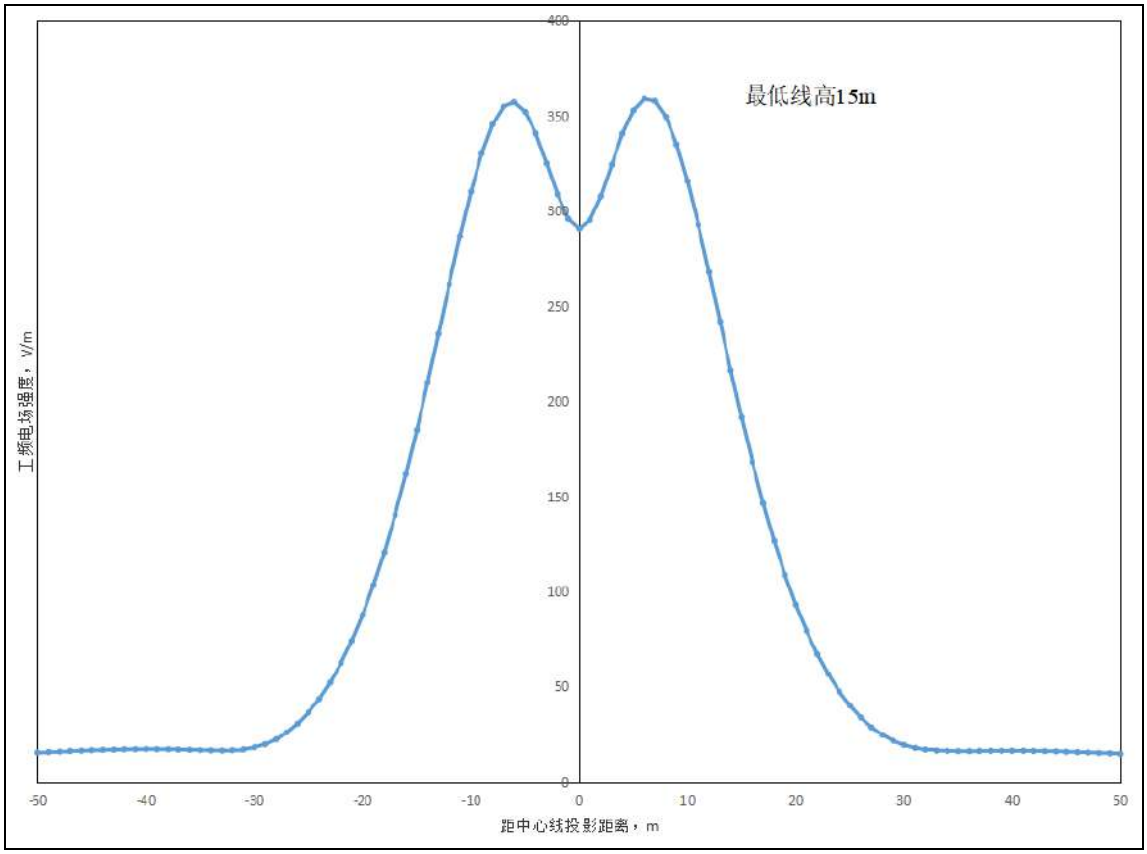


图 4　110kV 同塔双回架空线路（逆相序）工频电场强度分布图

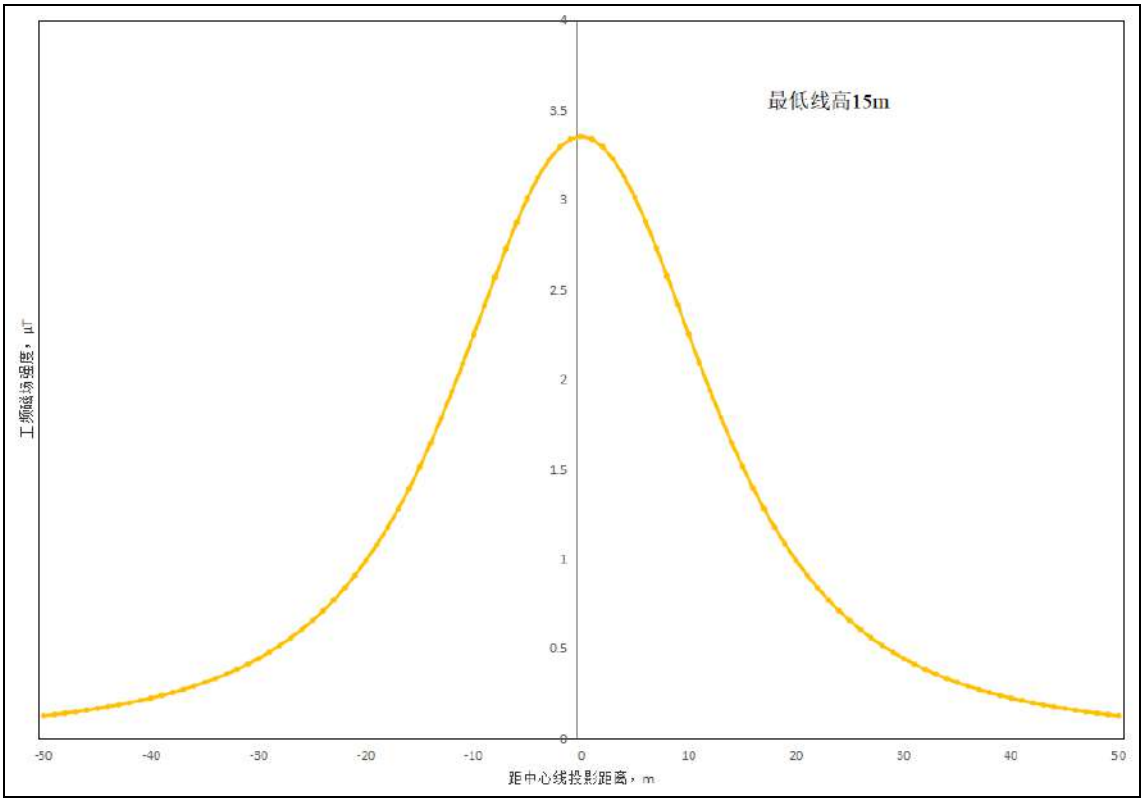


图 5　110kV 同塔双回架空线路（逆相序）工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目 110kV 同塔双回架空线路（逆相序）在导线对地最小

距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 357.2V/m（出现在距中心线 6m 处），工频磁感应强度最大值为 3.3539μT（出现在中心线处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求，同时满足 10kV/m 限值要求。

③220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，同相序）

本项目 220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电）同相序条件下地面 1.5m 处的工频电场强度预测结果详见表 15、图 6、图 7。

表 15　220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，同相序）

工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	62	0.7995
-40	70.3	1.1828
-30	54	1.8778
-25	28.5	2.4311
-20	102	3.1827
-15	290.7	4.1326
-10	574.2	5.1049
-9	634	5.2669
-8	691.4	5.4092
-7	744.7	5.5293
-6	792.5	5.6259
-5.5（边导线）	810	5.6655
-5	833.7	5.6994
-4	867.5	5.7518
-3	893.5	5.7864
-2	911.9	5.8072
-1	922.8	5.8178
0（线路中心线）	926.4	5.821
1	922.8	5.8178
2	911.9	5.8072
3	893.5	5.7864
4	867.5	5.7518
5	833.7	5.6994
5.5（边导线）	810	5.6655
6	792.5	5.6259
7	744.7	5.5293
8	691.4	5.4092

9	634	5.2669
10	574.2	5.1049
15	290.7	4.1326
20	102	3.1827
25	28.5	2.4311
30	54	1.8778
40	70.3	1.1828
50	62	0.7995

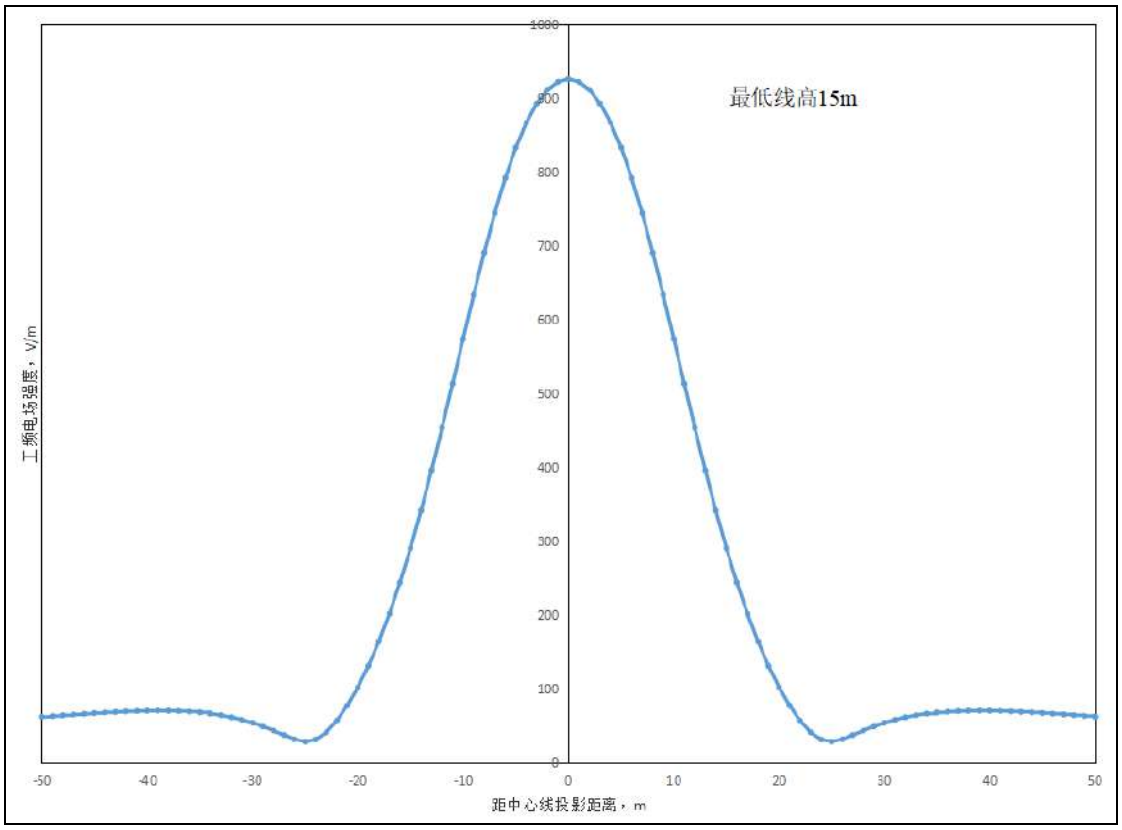


图 6　220/110kV 同塔四回架空线路（同相序）工频电场强度分布图

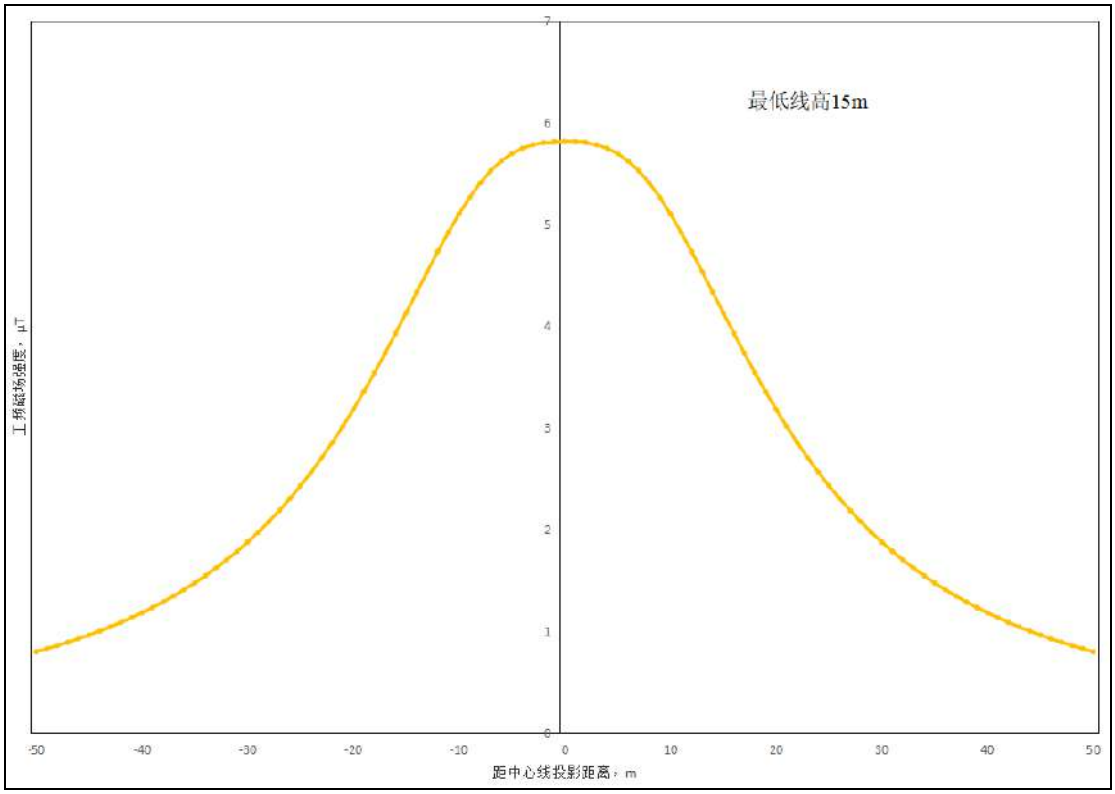


图 7　220/110kV 同塔四回架空线路（同相序）工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目 220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，同相序）在导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 926.4V/m（出现在中心线处），工频磁感应强度最大值为 5.821μT（出现在中心线处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求，同时满足 10kV/m 限值要求。

④220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，逆相序）

本项目 220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电）逆相序条件下地面 1.5m 处的工频电场强度预测结果详见表 16、图 8、图 9。

表 16　220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，逆相序）工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	15.1	0.1578
-40	15.9	0.282
-30	20.6	0.5605
-25	49.8	0.8257
-20	117.2	1.2463
-15	236.4	1.8917
-10	373.3	2.7613

-9	391.3	2.9457
-8	402.5	3.126
-7	405.5	3.2981
-6	399.5	3.4575
-5.5（边导线）	393.1	3.5311
-5	384.6	3.6
-4	362.4	3.7219
-3	335.7	3.82
-2	309.3	3.8917
-1	289.4	3.9354
0（线路中心线）	281.9	3.9501
1	289.4	3.9354
2	309.3	3.8917
3	335.7	3.82
4	362.4	3.7219
5	384.6	3.6
5.5（边导线）	393.1	3.5311
6	399.5	3.4575
7	405.5	3.2981
8	402.5	3.126
9	391.3	2.9457
10	373.3	2.7613
15	236.4	1.8917
20	117.2	1.2463
25	49.8	0.8257
30	20.6	0.5605
40	15.9	0.282
50	15.1	0.1578

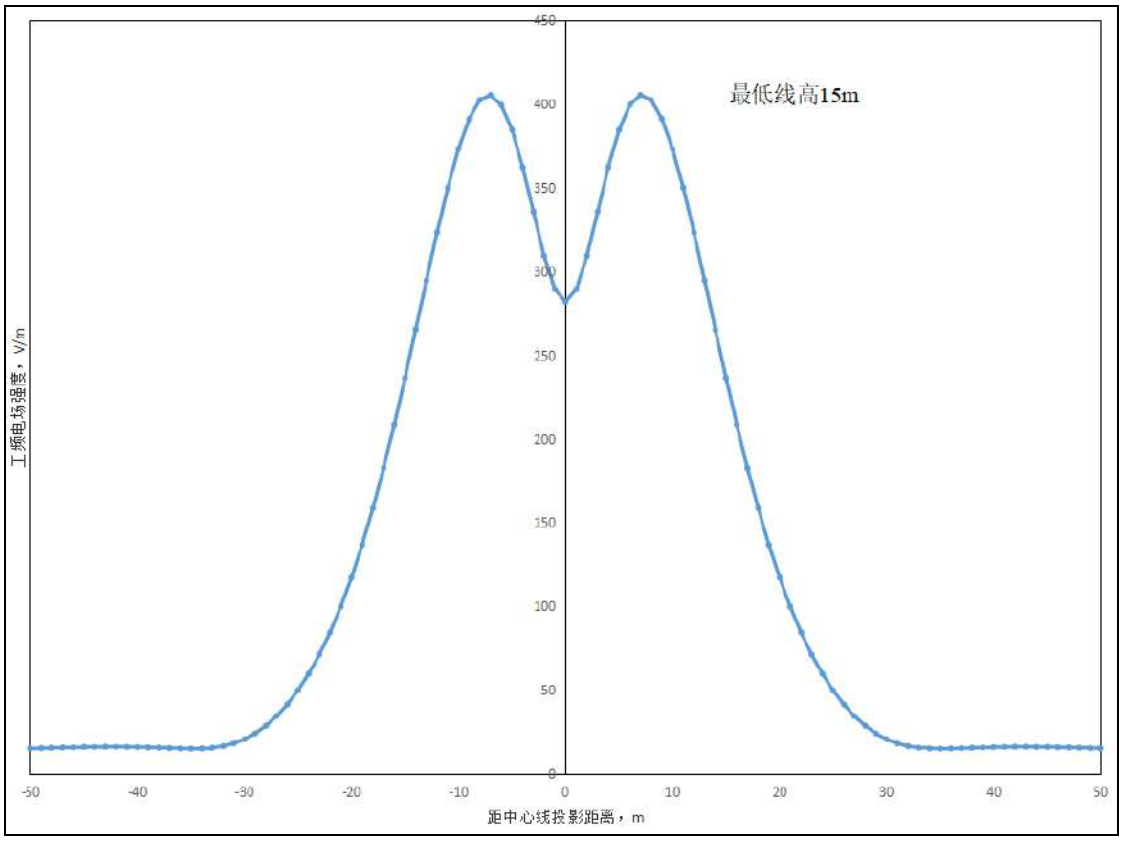


图 8　220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，逆相序）工频电场强度分布图

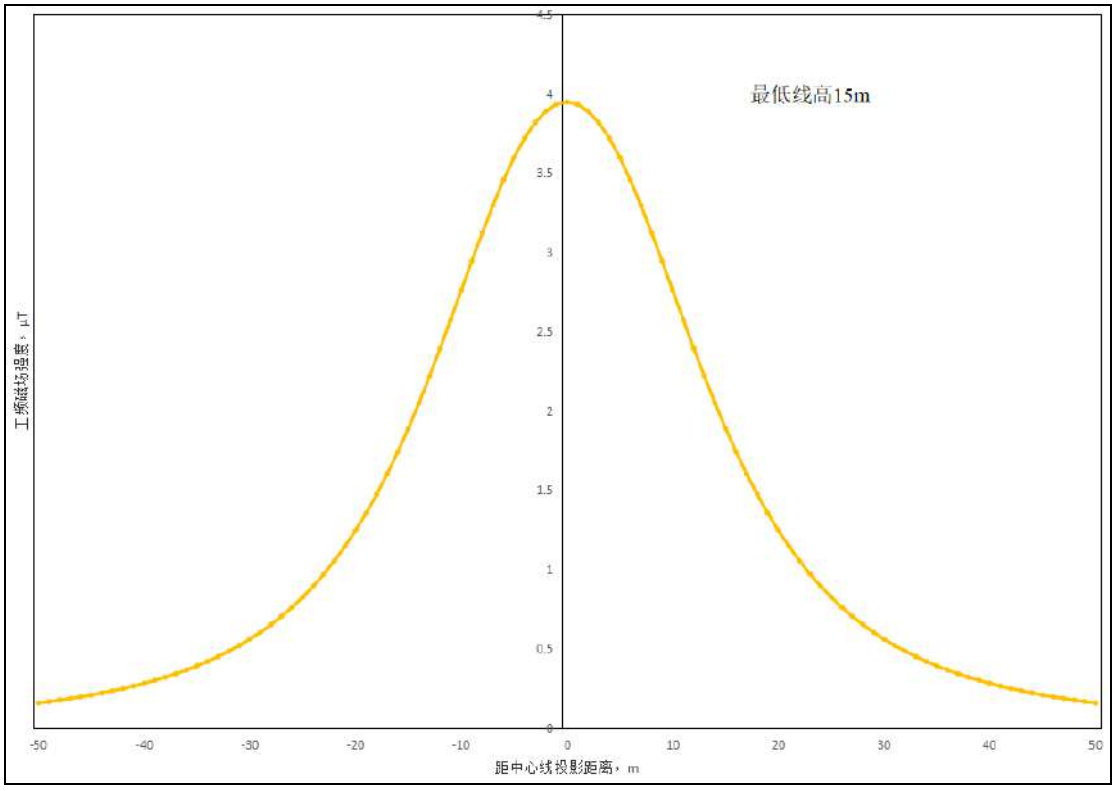


图 9　220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，逆相序）工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目 220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通

电，逆相序）在导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 405.5V/m（出现在距中心线 7m 处），工频磁感应强度最大值为 3.9501μT（出现在中心线处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求，同时满足 10kV/m 限值要求。

⑤220/110kV 同塔四回架空线路（110kV 同相序）

本项目 220/110kV 同塔四回架空线路同相序条件下地面 1.5m 处的工频电场强度预测结果详见表 17、图 10、图 11。

表 17　220/110kV 同塔四回架空线路（同相序）工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	99.3	2.0744
-40	52	2.8267
-30	80.9	3.9979
-25	194.7	4.8322
-20	363	5.8998
-15	603.4	7.209
-10	906.1	8.5601
-9	966.6	8.7916
-8	1024.1	8.9986
-7.1（边导线）	1072.2	9.1606
-7	1077.2	9.1771
-6	1124.7	9.3249
-5	1165.4	9.4418
-4	1198.8	9.5294
-3	1224.5	9.591
-2	1242.7	9.6307
-1	1253.5	9.6525
0（线路中心线）	1257.1	9.6595
1	1253.5	9.6525
2	1242.7	9.6307
3	1224.5	9.591
4	1198.8	9.5294
5	1165.4	9.4418
6	1124.7	9.3249
7	1077.2	9.1771
7.1（边导线）	1072.2	9.1606
8	1024.1	8.9986
9	966.6	8.7916
10	906.1	8.5601

15	603.4	7.209
20	363	5.8998
25	194.7	4.8322
30	80.9	3.9979
40	52	2.8267
50	14.9	0.1261

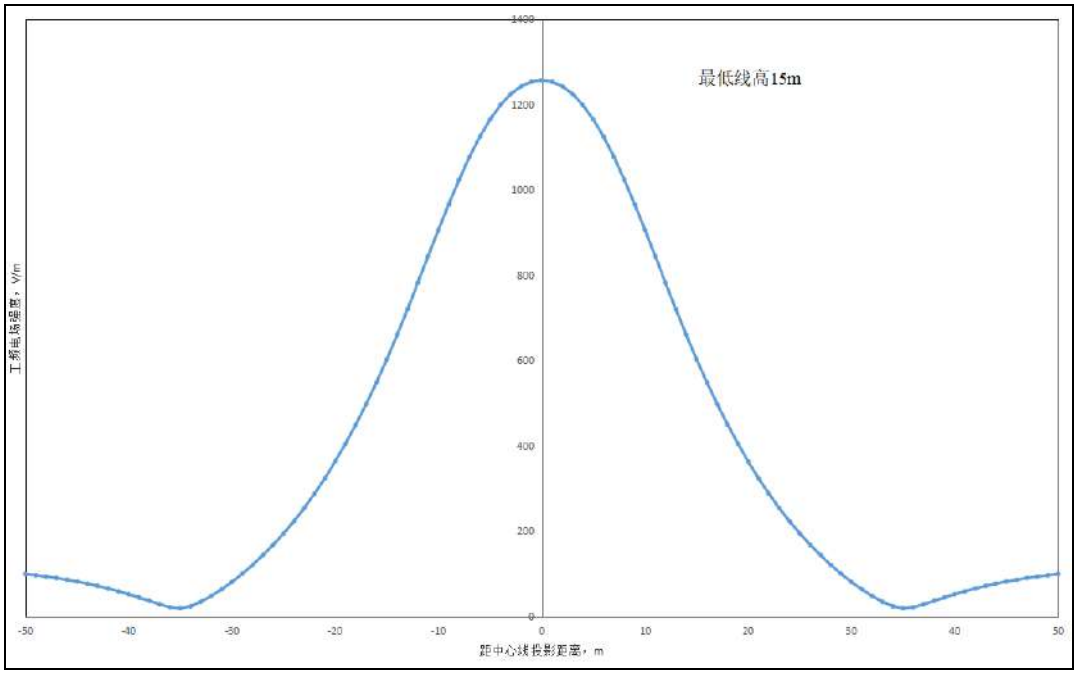


图 10　220/110kV 同塔四回架空线路（同相序）工频电场强度分布图

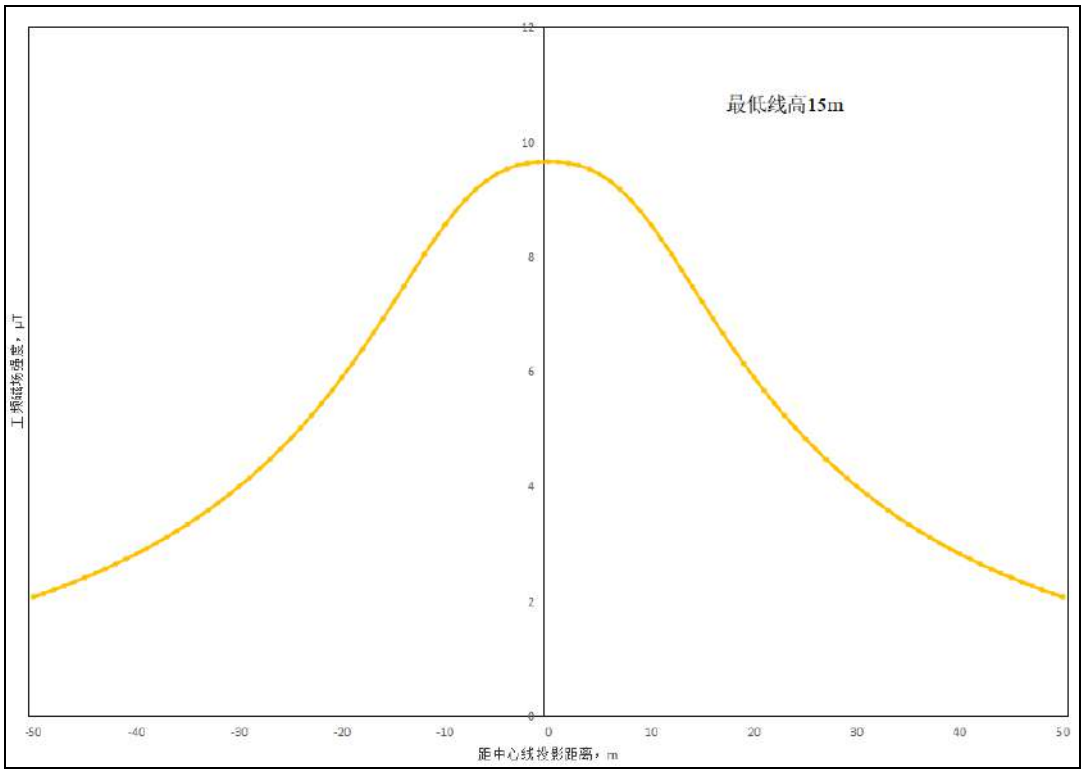


图 11　220/110kV 同塔四回架空线路（同相序）工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目220/110kV同塔四回架空线路（同相序）在导线对地最小距离为15m时，评价范围内地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为1257.1V/m（出现在中心线处），工频磁感应强度最大值为9.6595μT（出现在中心线处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1公众曝露控制限值要求，同时满足10kV/m限值要求。

⑥220/110kV同塔四回架空线路（110kV逆相序）

本项目220/110kV同塔四回架空线路逆相序条件下地面1.5m处的工频电场强度预测结果详见表18、图12、图13。

表18　220/110kV同塔四回架空线路（逆相序）工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	91.5	1.2067
-40	54.9	1.5206
-30	19.7	1.8364
-25	50.2	1.9265
-20	65.4	1.9047
-15	102	1.823
-10	215	2.2785
-9	236.9	2.5116
-8	255.6	2.7916
-7.1（边导线）	269.1	3.0773
-7	270.4	3.1108
-6	282	3.4596
-5	292.1	3.8272
-4	303.8	4.2024
-3	320.8	4.5741
-2	346.3	4.9319
-1	381.3	5.2663
0（线路中心线）	424.5	5.5691
1	472.5	5.8331
2	521.4	6.0527
3	567.2	6.2237
4	606.5	6.3437
5	636.9	6.412
6	656.9	6.43
7	666.1	6.4008
7.1（边导线）	666.4	6.3955
8	664.7	6.3293

9	653.9	6.2214
10	635.1	6.0837
15	475.4	5.1668
20	304.1	4.2407
25	168.3	3.4839
30	70	2.8903
40	51.5	2.0492
50	96.5	1.5033

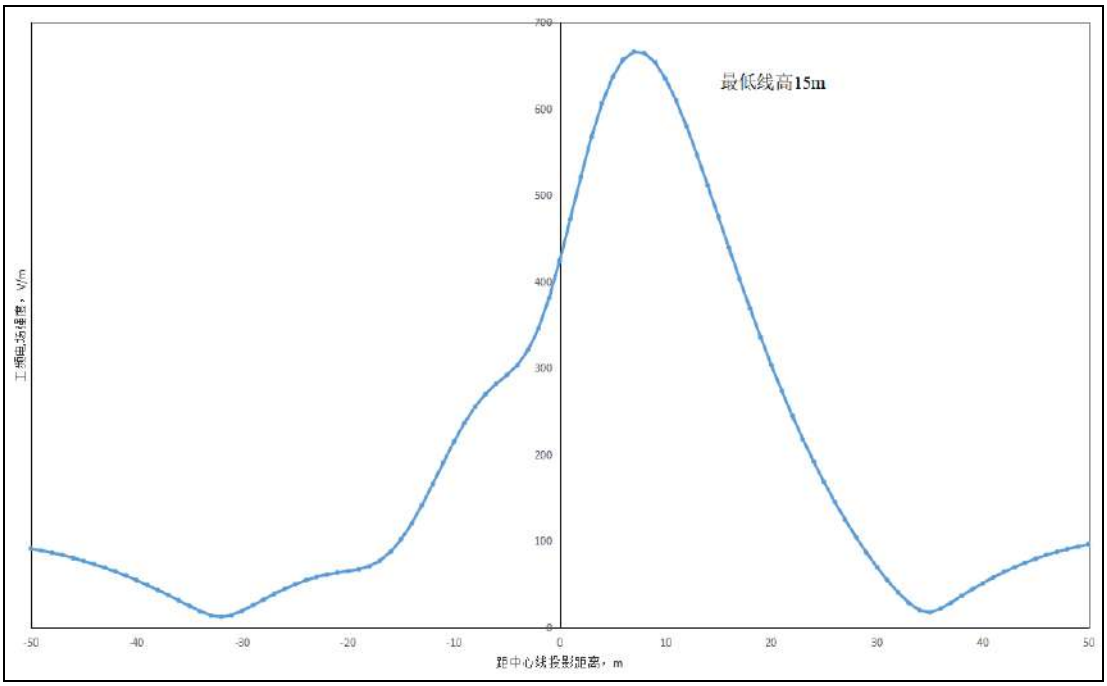


图 12　220/110kV 同塔四回架空线路（逆相序）工频电场强度分布图

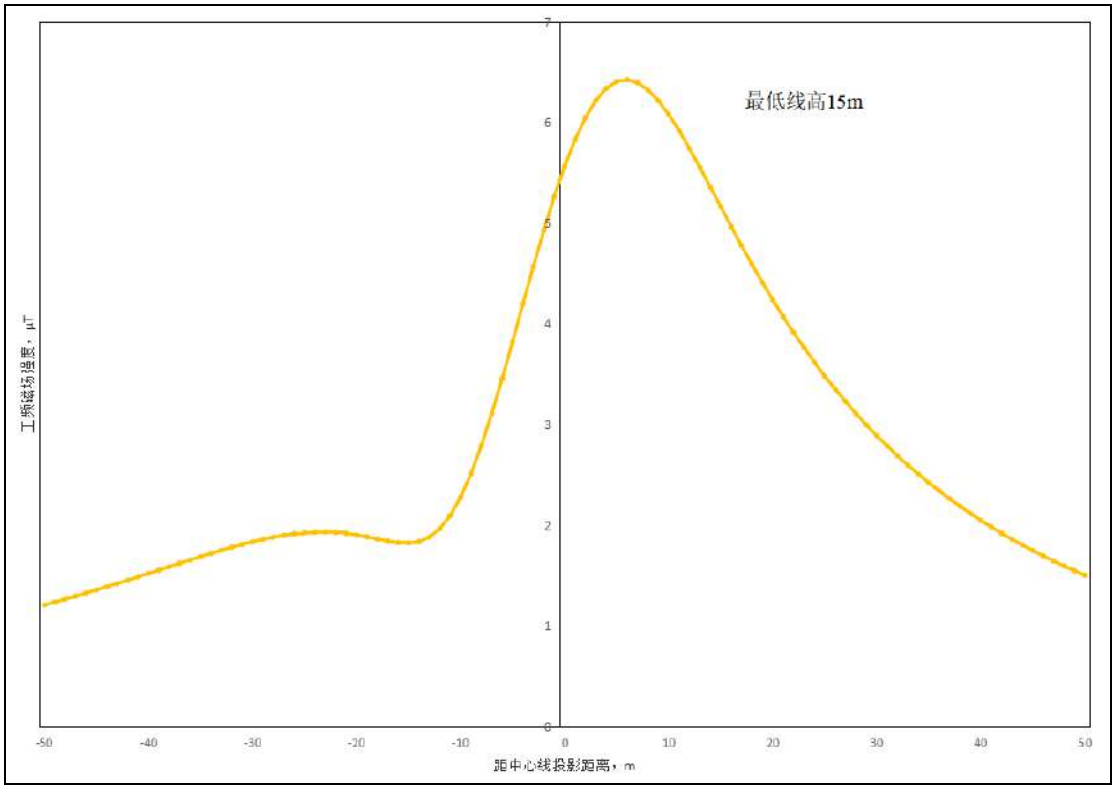


图 13　220/110kV 同塔四回架空线路（逆相序）工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目 220/110kV 同塔四回架空线路（逆相序）在导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 666.4V/m（出现在右侧边导线处），工频磁感应强度最大值为 6.43μT（出现在距线路中心线 6m 处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求，同时满足 10kV/m 限值要求。

（2）依托段架空线路预测结果

①110kV 同塔双回架空线路（同相序）

本项目 110kV 同塔双回架空线路同相序条件下地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 19、图 14、图 15。

表 19　110kV 同塔双回架空线路（同相序）工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	66.1	0.8384
-40	84.8	1.2646
-30	95.1	2.0872
-25	79.6	2.7986
-20	36.3	3.8682
-15	187.5	5.4602
-10	585.4	7.55

-9	690.1	7.9689
-8	797.9	8.3588
-7	904.4	8.7036
-6	1004.5	8.9888
-5	1093.3	9.2051
-4.5（边导线）	1132.2	9.2866
-4	1166.9	9.3513
-3	1223.4	9.4359
-2	1262.4	9.4752
-1	1284.9	9.4883
0（线路中心线）	1292.2	9.4907
1	1284.9	9.4883
2	1262.4	9.4752
3	1223.4	9.4359
4	1166.9	9.3513
4.5（边导线）	1132.2	9.2866
5	1093.3	9.2051
6	1004.5	8.9888
7	904.4	8.7036
8	797.9	8.3588
9	690.1	7.9689
10	585.4	7.55
15	187.5	5.4602
20	36.3	3.8682
25	79.6	2.7986
30	95.1	2.0872
40	84.8	1.2646
50	66.1	0.8384

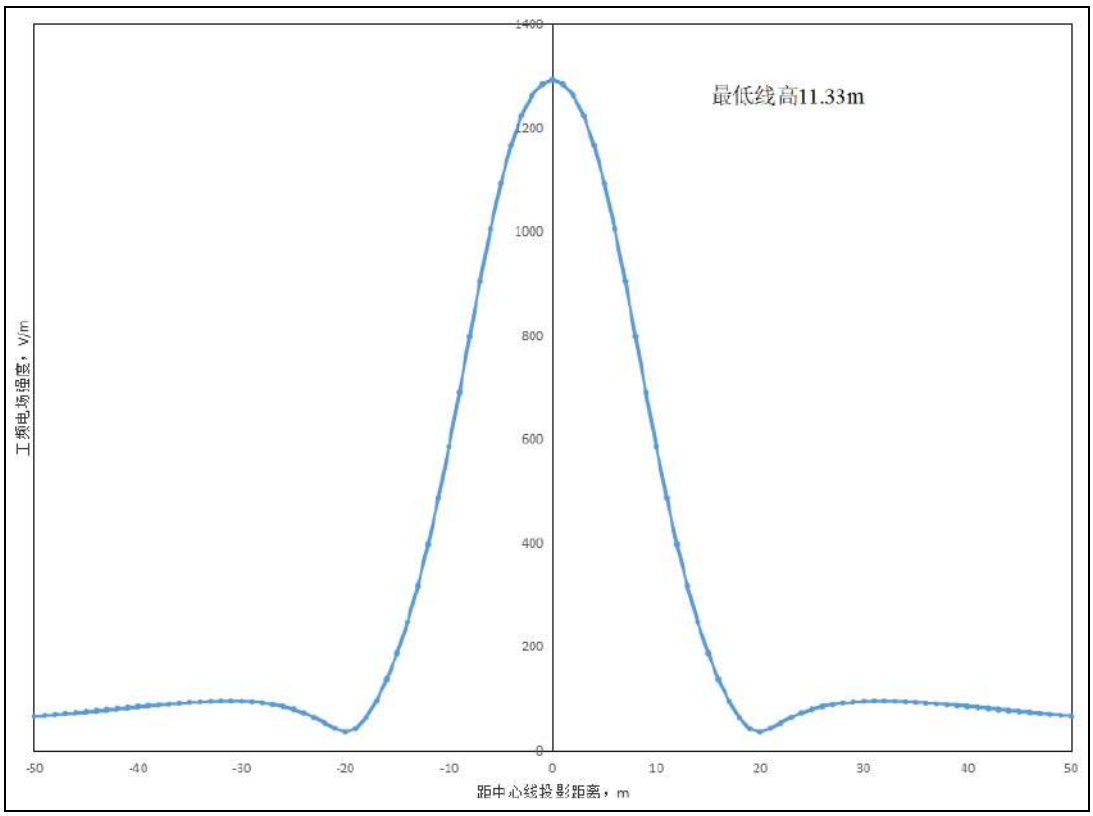


图 14　110kV 同塔双回架空线路（同相序）工频电场强度分布图

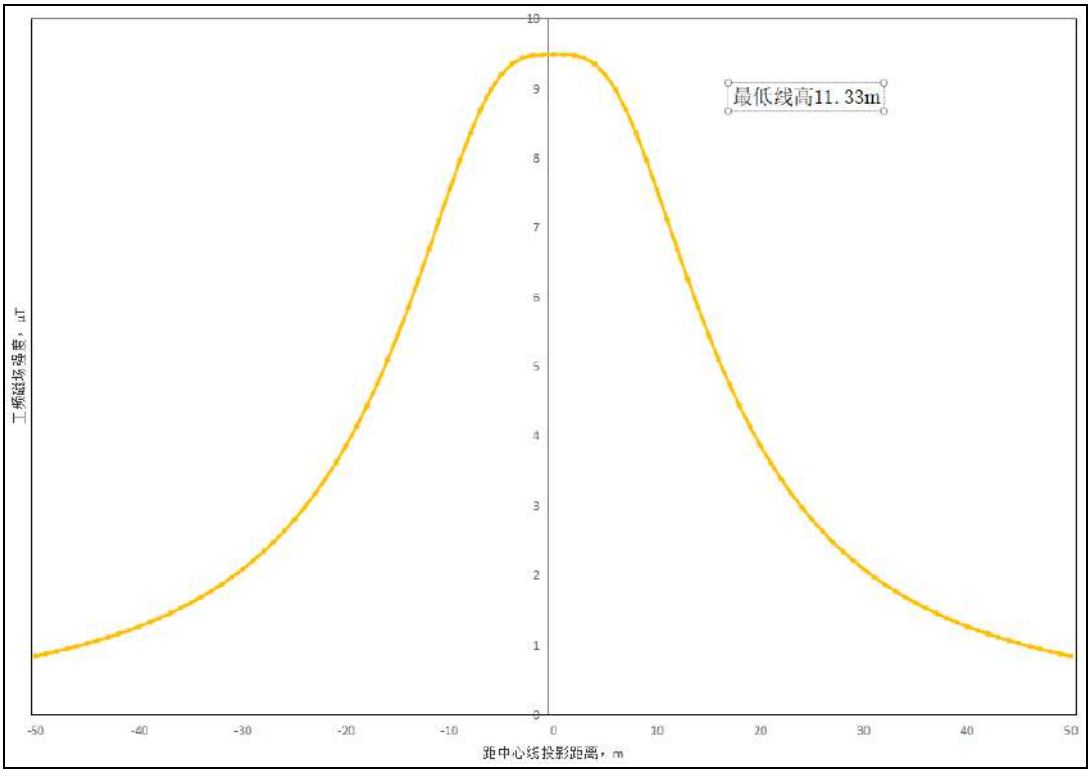


图 15　110kV 同塔双回架空线路（同相序）工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目 110kV 同塔双回架空线路（同相序）在导线对地最小距离为 11.33m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1292.2V/m（出

现在中心线处），工频磁感应强度最大值为 9.4907μT（出现在中心线处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求，同时满足 10kV/m 限值要求。

②110kV 同塔双回架空线路（逆相序）

本项目 110kV 同塔双回架空线路逆相序条件下地面 1.5m 处的工频电场强度预测结果详见表 20、图 16、图 17。

表 20　110kV 同塔双回架空线路（逆相序）工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	14.3	0.1347
-40	17.5	0.2475
-30	13.4	0.5198
-25	13.9	0.8033
-20	62.6	1.3031
-15	189.8	2.2062
-10	427.5	3.7519
-9	479	4.1391
-8	524.5	4.5405
-7	558.9	4.9447
-6	577.3	5.3375
-5	575.7	5.7028
-4.5（边导线）	567	5.87
-4	553.2	6.0243
-3	513	6.2878
-2	464.6	6.4823
-1	423.9	6.6007
0（线路中心线）	408.9	6.6391
1	427.3	6.5964
2	469.6	6.474
3	517.5	6.2757
4	555.8	6.009
4.5（边导线）	567	5.87
5	575.8	5.6851
6	574.7	5.3185
7	553.9	4.9254
8	517.6	4.5218
9	470.8	4.1217
10	418.5	3.7362
15	181.7	2.1994
20	57.1	1.3009
25	11.5	0.8028

30	15.3	0.5199
40	18.7	0.2478
50	15	0.1349

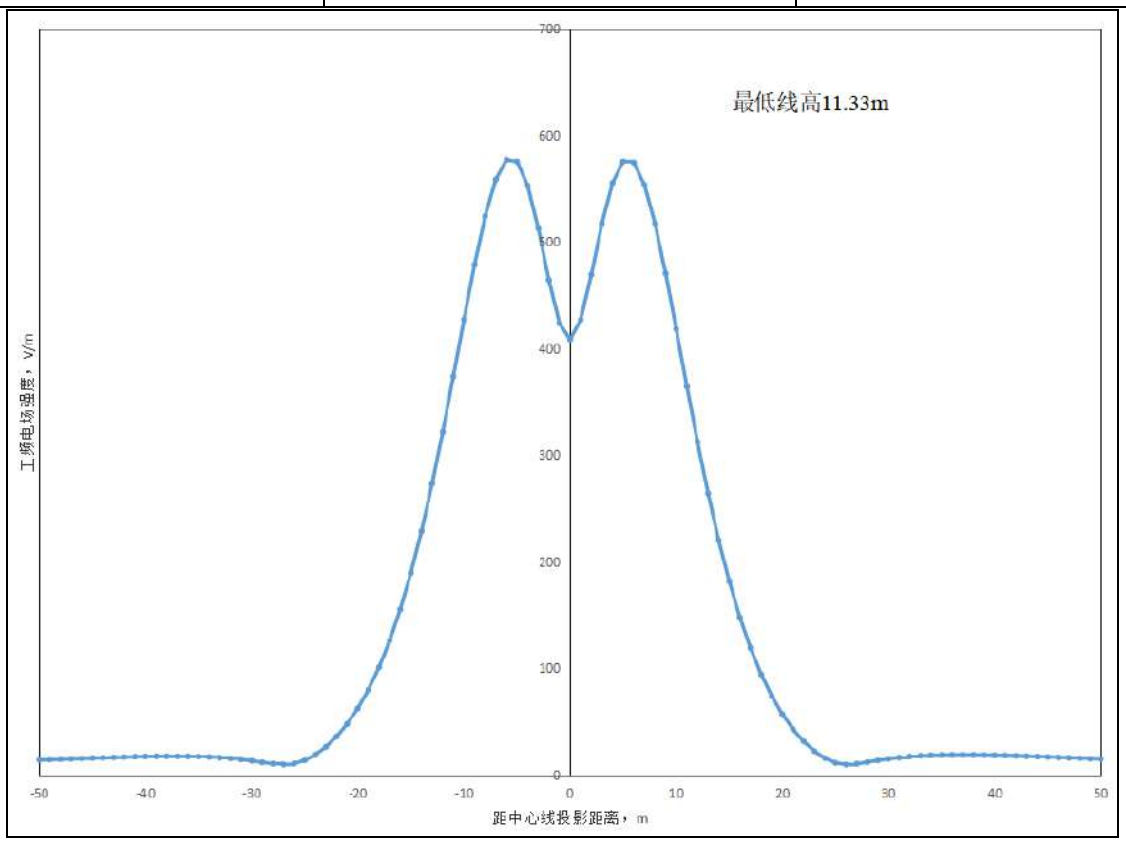


图 16　110kV 同塔双回架空线路（逆相序）工频电场强度分布图

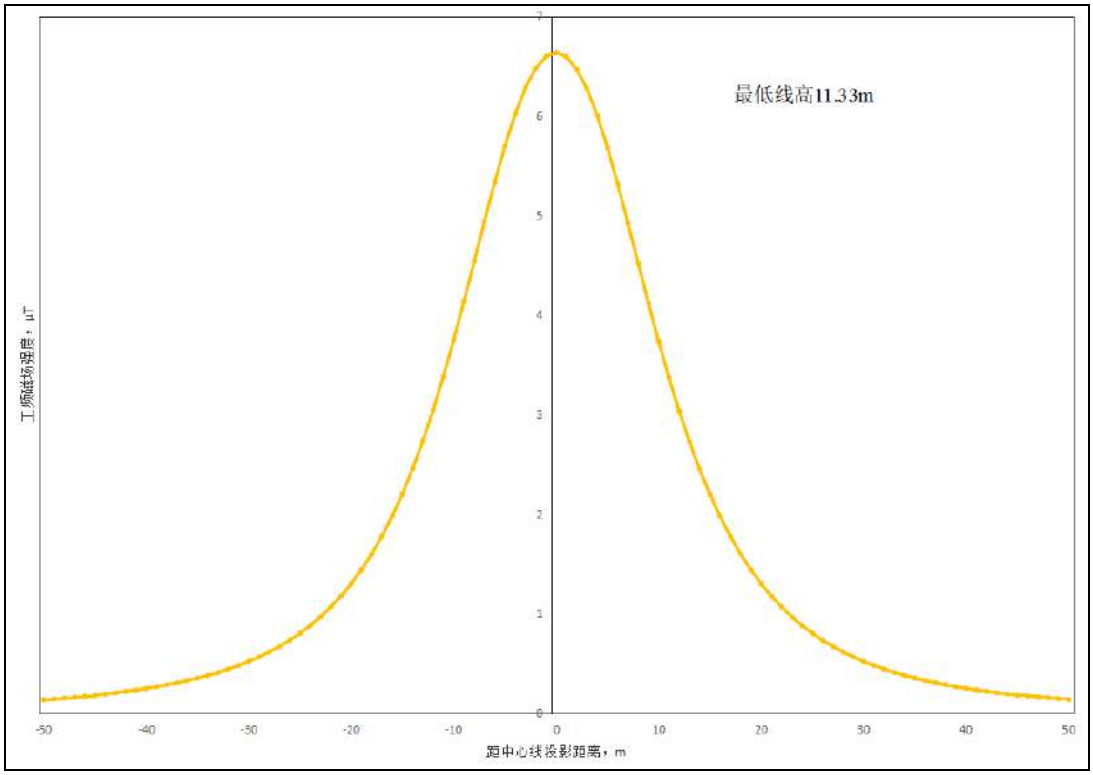


图 17　110kV 同塔双回架空线路（逆相序）工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目 110kV 同塔双回架空线路（逆相序）在导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 577.3V/m（出现在距中心线 6m 处），工频磁感应强度最大值为 6.6391μT（出现在中心线处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求，同时满足 10kV/m 限值要求。

③220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，同相序）

本项目 220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电）同相序条件下地面 1.5m 处的工频电场强度预测结果详见表 21、图 18、图 19。

表 21　220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，同相序）

工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	54.8	0.7741
-40	56.8	1.1276
-30	33.3	1.7403
-25	38.9	2.2034
-20	126.8	2.7997
-15	285.5	3.5058
-10	497.4	4.1923
-9	540.2	4.3074
-8	581	4.4109
-7	619	4.5013
-6	653.4	4.5781
-5.5（边导线）	668.9	4.6113
-5	683.3	4.641
-4	708.4	4.6906
-3	728.1	4.7275
-2	742.3	4.7528
-1	750.8	4.7675
0（线路中心线）	753.7	4.7724
1	750.8	4.7675
2	742.3	4.7528
3	728.1	4.7275
4	708.4	4.6906
5	683.3	4.641
5.5（边导线）	668.9	4.6113
6	653.4	4.5781
7	619	4.5013

8	581	4.4109
9	540.2	4.3074
10	497.4	4.1923
15	285.5	3.5058
20	126.8	2.7997
25	38.9	2.2034
30	33.3	1.7403
40	56.8	1.1276
50	54.8	0.7741

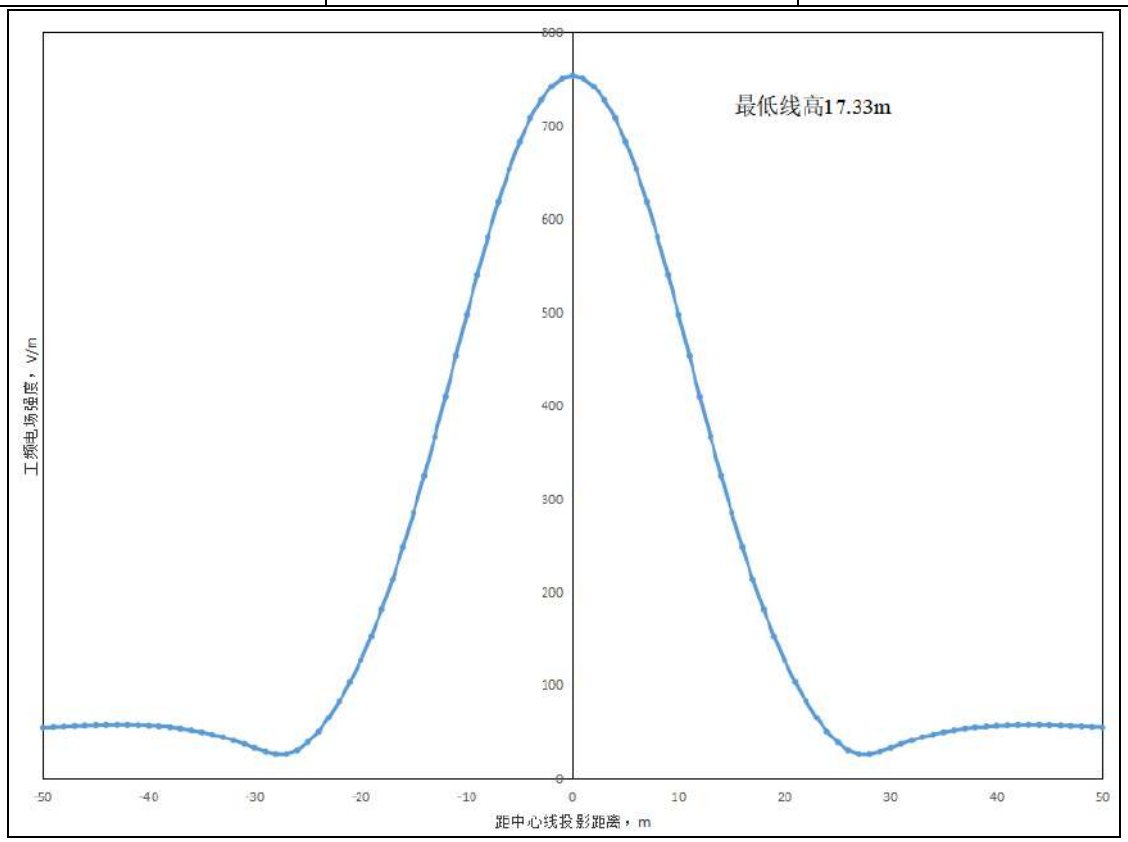


图 18　220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，同相序）工频电场强度分布图

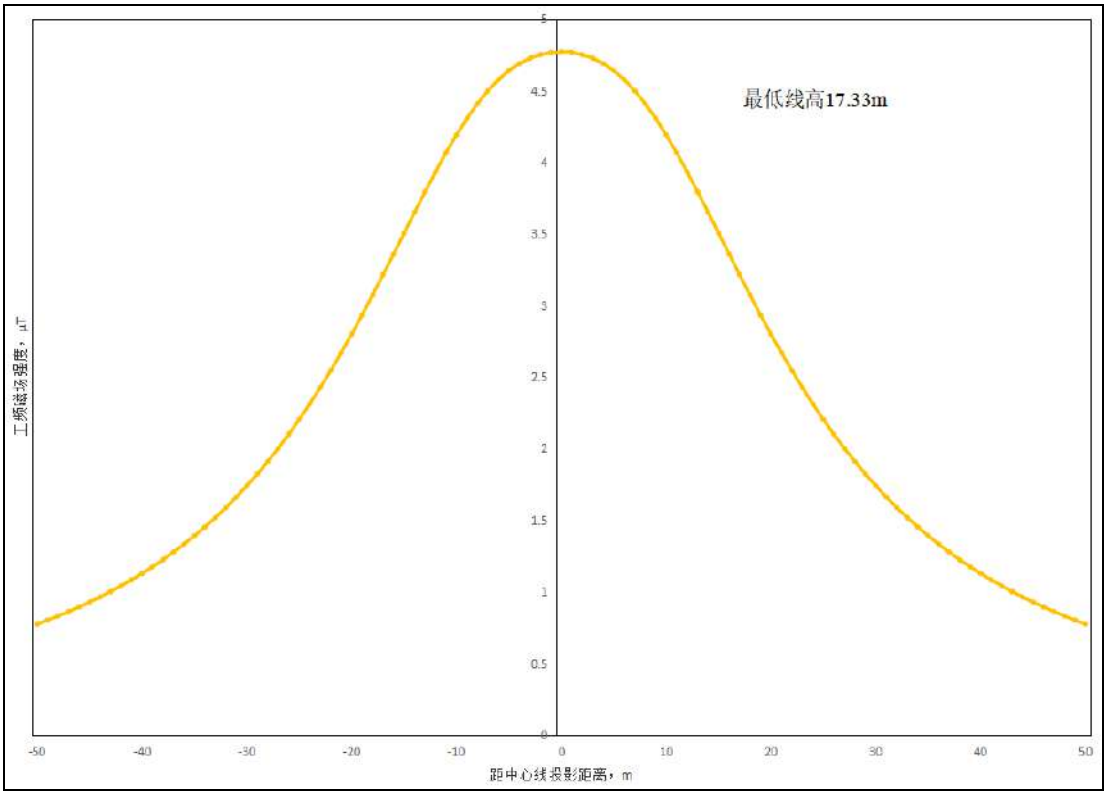


图 19　220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，同相序）

工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目 220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，同相序）在导线对地最小距离为 17.33m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 753.7V/m（出现在中心线处），工频磁感应强度最大值为 4.7724μT（出现在中心线处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求，同时满足 10kV/m 限值要求。

④220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，逆相序）

本项目 220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电）逆相序条件下地面 1.5m 处的工频电场强度预测结果详见表 22、图 20、图 21。

表 22　220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，逆相序）

工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	14	0.1509
-40	15.1	0.2638
-30	29.2	0.5045
-25	59.5	0.7208
-20	117	1.0437
-15	203.3	1.5013

-10	283.6	2.0649
-9	291.8	2.1787
-8	295.6	2.2887
-7	294.5	2.3925
-6	288.6	2.488
-5.5（边导线）	393.1	3.5311
-5	278.3	2.573
-4	264.6	2.6455
-3	249.5	2.7038
-2	235.4	2.7464
-1	225.2	2.7724
0（线路中心线）	221.5	2.7811
1	225.2	2.7724
2	235.4	2.7464
3	249.5	2.7038
4	264.6	2.6455
5	278.3	2.573
5.5（边导线）	284	2.5319
6	288.6	2.488
7	294.5	2.3925
8	295.6	2.2887
9	291.8	2.1787
10	283.6	2.0649
15	203.3	1.5013
20	117	1.0437
25	59.5	0.7208
30	29.2	0.5045
40	15.1	0.2638
50	14	0.1509

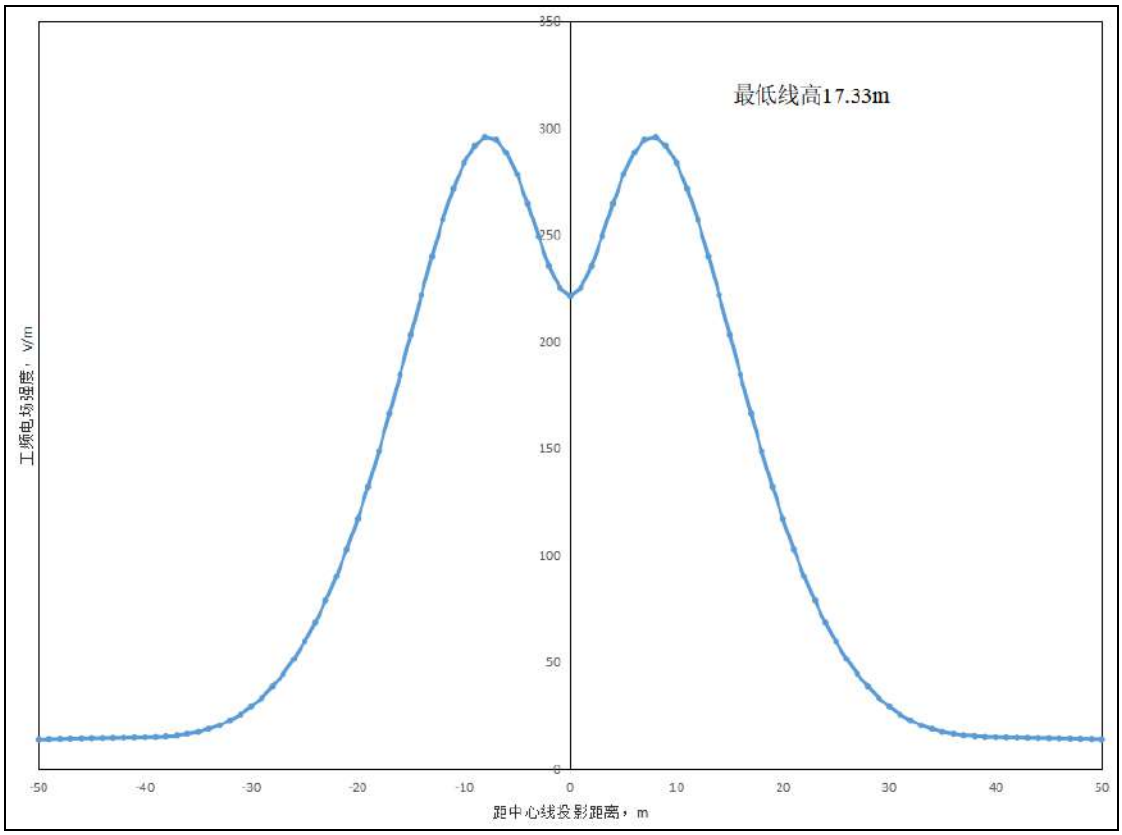


图 20　220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，逆相序）工频电场强度分布图

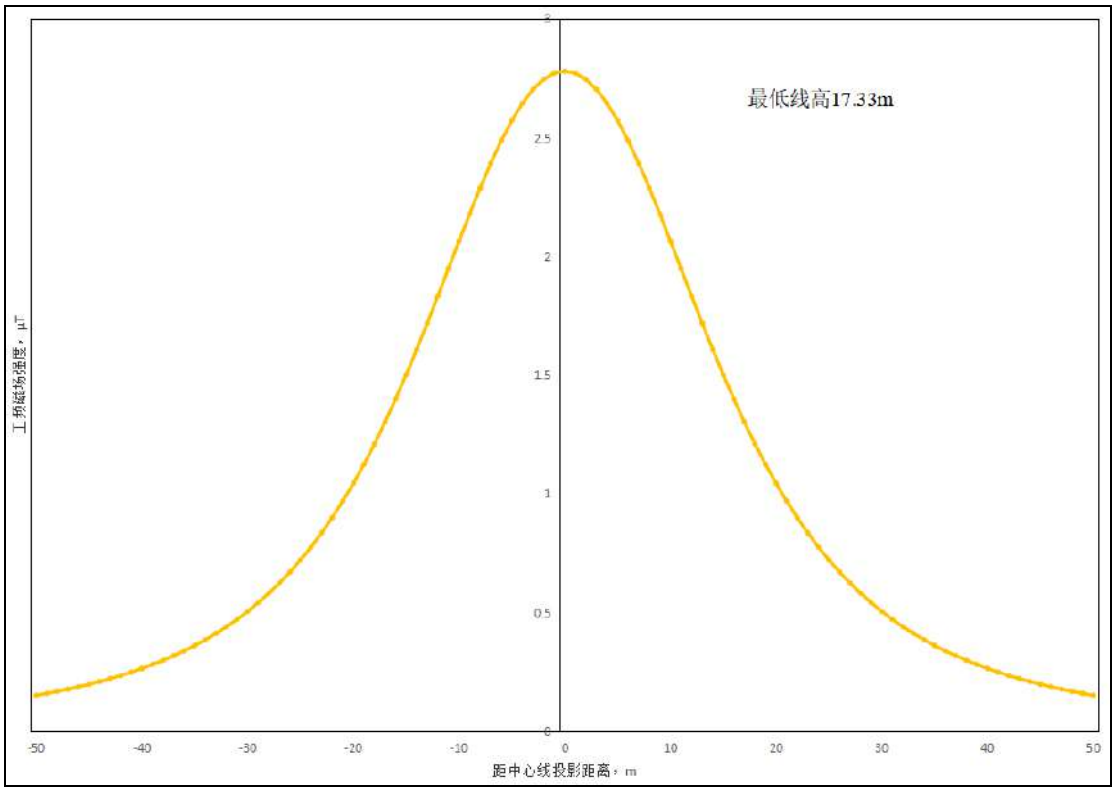


图 21　220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，逆相序）工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目 220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通

电，逆相序）在导线对地最小距离为 17.33m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 295.6V/m（出现在距中心线 8m 处），工频磁感应强度最大值为 2.7811μT（出现在中心线处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求，同时满足 10kV/m 限值要求。

⑤220/110kV 同塔四回架空线路（110kV 同相序）

本项目 220/110kV 同塔四回架空线路同相序条件下地面 1.5m 处的工频电场强度预测结果详见表 23、图 22、图 23。

表 23　220/110kV 同塔四回架空线路（同相序）工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	86.4	1.9972
-40	30.3	2.6884
-30	120.5	3.7312
-25	236.7	4.4455
-20	395.9	5.3187
-15	602.4	6.3241
-10	835.8	7.3033
-9	880.3	7.4702
-8	922.3	7.6216
-7.1（边导线）	957.3	7.7429
-7	961	7.7555
-6	995.7	7.8706
-5	1025.9	7.9664
-4	1051	8.043
-3	1070.7	8.1009
-2	1084.9	8.1413
-1	1093.4	8.165
0（线路中心线）	1096.3	8.1729
1	1093.4	8.165
2	1084.9	8.1413
3	1070.7	8.1009
4	1051	8.043
5	1025.9	7.9664
6	995.7	7.8706
7	961	7.7555
7.1（边导线）	957.3	7.7429
8	922.3	7.6216
9	880.3	7.4702
10	835.8	7.3033

15	602.4	6.3241
20	395.9	5.3187
25	236.7	4.4455
30	120.5	3.7312
40	30.3	2.6884
50	86.4	1.9972

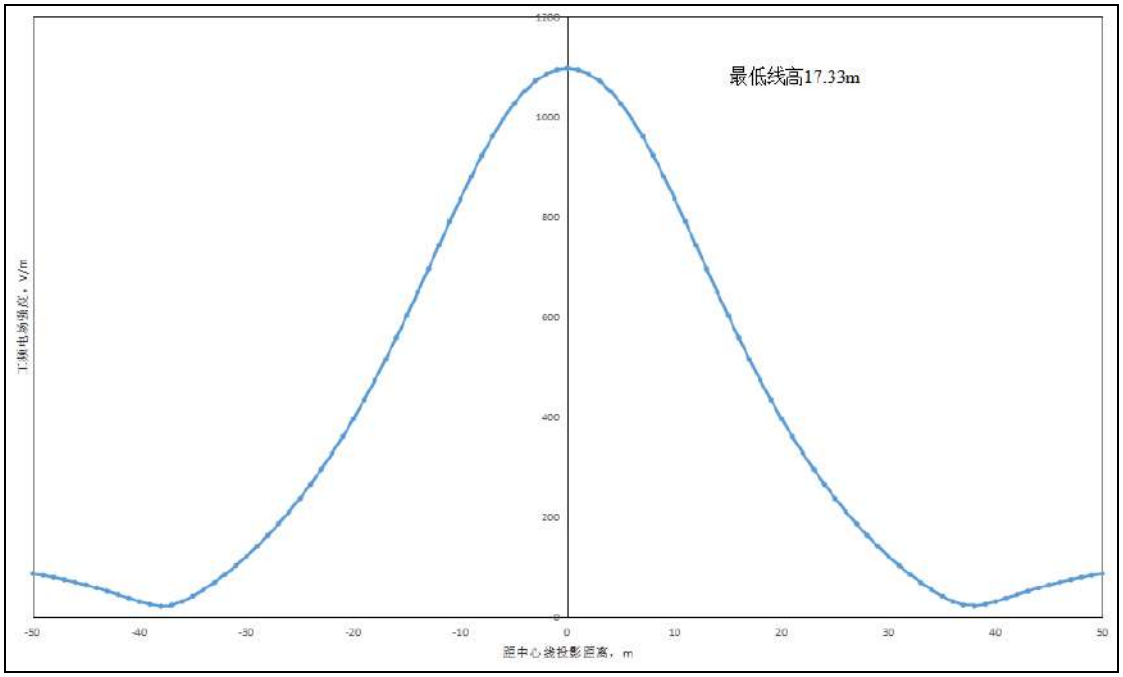


图 22　220/110kV 同塔四回架空线路（同相序）工频电场强度分布图

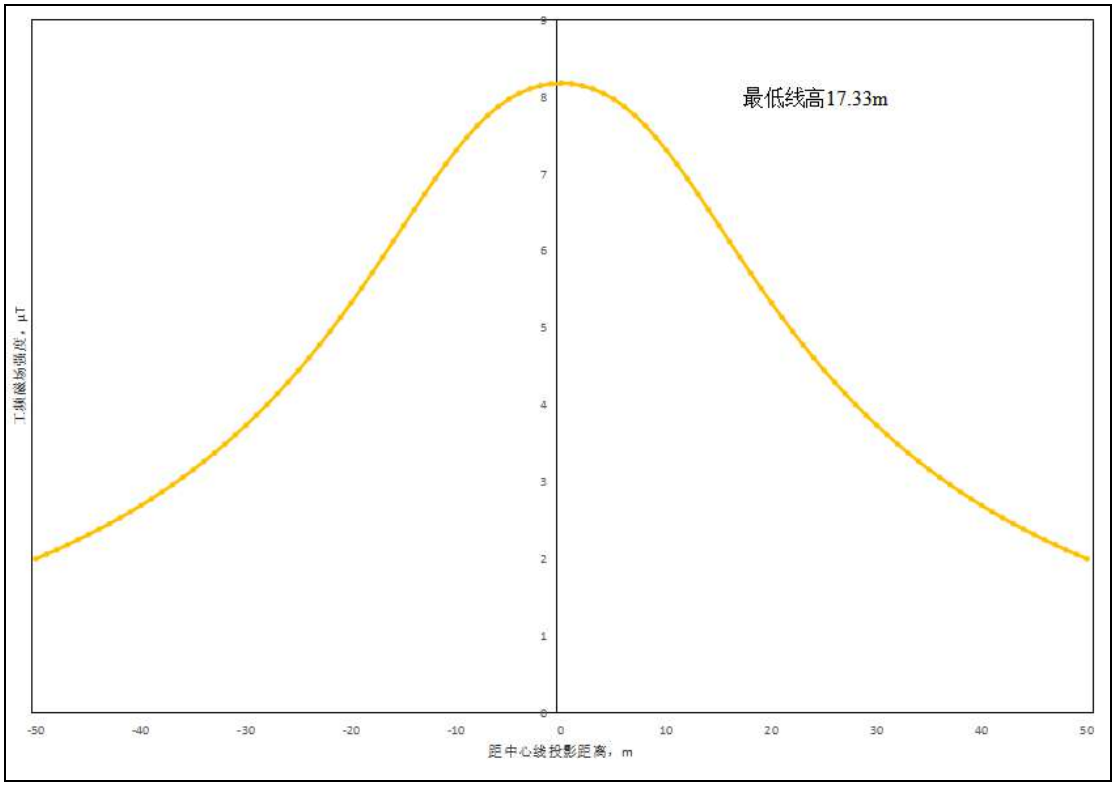


图 23　220/110kV 同塔四回架空线路（同相序）工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目220/110kV同塔四回架空线路（同相序）在导线对地最小距离为17.33m时，评价范围内地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为1096.3V/m（出现在中心线处），工频磁感应强度最大值为8.1729μT（出现在中心线处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1公众曝露控制限值要求，同时满足10kV/m限值要求。

⑥220/110kV同塔四回架空线路（110kV逆相序）

本项目220/110kV同塔四回架空线路逆相序条件下地面1.5m处的工频电场强度预测结果详见表24、图24、图25。

表24　220/110kV同塔四回架空线路（逆相序）工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

水平位置（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
-50	88.3	1.4376
-40	35.9	1.9311
-30	96.8	2.663
-25	192.9	3.1551
-20	314.3	3.7457
-15	448.9	4.4011
-10	551.7	4.9573
-9	561	5.0276
-8	564.6	5.0764
-7.1（边导线）	562.6	5.0993
-7	562.1	5.1005
-6	553	5.097
-5	537.5	5.0637
-4	515.9	4.9995
-3	489.2	4.9039
-2	458.4	4.7775
-1	425.2	4.6222
0（线路中心线）	391.4	4.4407
1	358.7	4.2366
2	328.5	4.0145
3	301.7	3.7795
4	278.8	3.5375
5	259.4	3.2948
6	242.4	3.0575
7	227	2.8319
7.1（边导线）	225.5	2.8102
8	212.3	2.6237

9	197.5	2.4376
10	182.7	2.277
15	117.7	1.8644
20	87.5	1.8174
25	63.7	1.7908
30	32	1.704
40	49.8	1.4302
50	90	1.1511

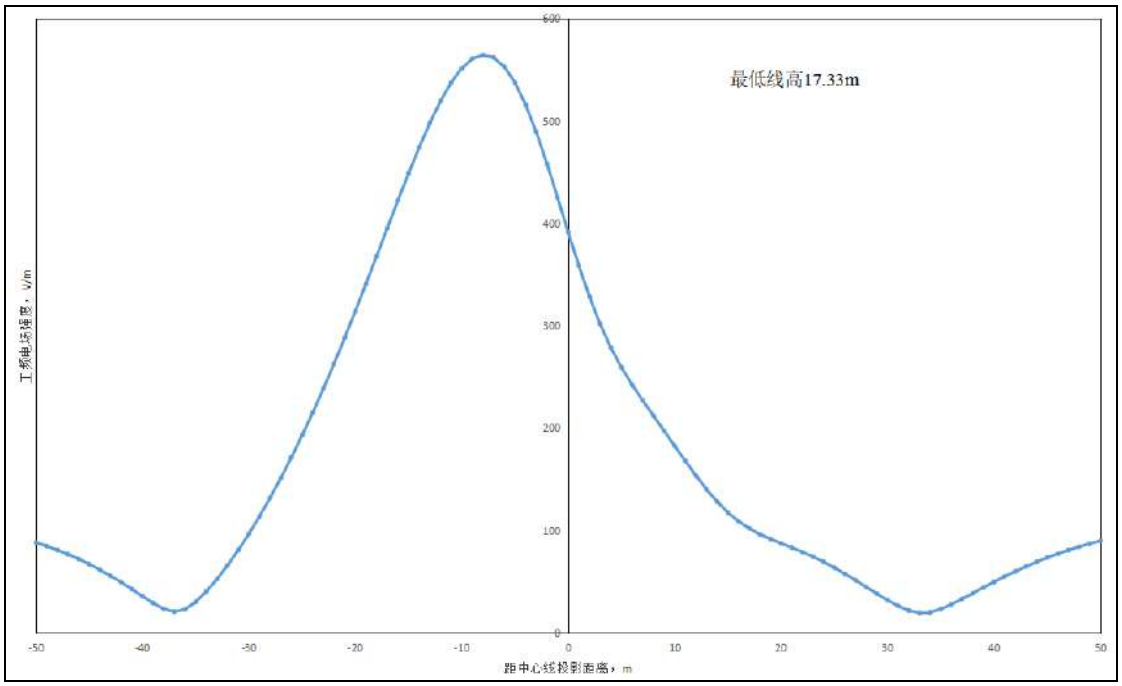


图 24　220/110kV 同塔四回架空线路（逆相序）工频电场强度分布图

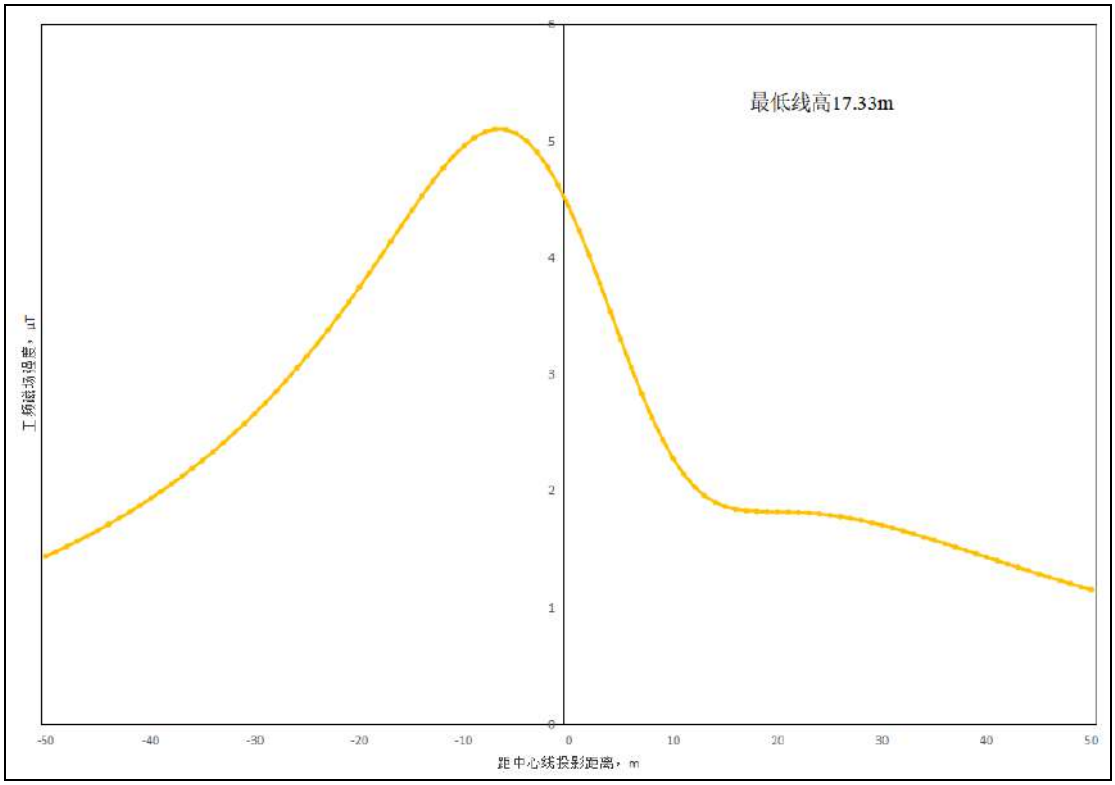


图 25　220/110kV 同塔四回架空线路（逆相序）工频磁感应强度分布图

由上述预测结果可知，本项目 220/110kV 同塔四回架空线路（逆相序）在导线对地最小距离为 17.33m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 564.6V/m（出现在距中心线-8m 处），工频磁感应强度最大值为 5.0764μT（出现在距中心线-8m 处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求，同时满足 10kV/m 限值要求。

5.1.5 预测结果分析

根据上述各情形预测结果，本项目新建 110kV 同塔双回架空线路、220/110kV 同塔四回架空线路导线对地面的最小距离为 15m 时，线路工频电场强度满足《电磁环境控制限值》公众曝露的标准限值 4kV/m 要求，同时架空输电线路线下的耕地、畜禽饲养地、道路等场所，满足电场强度控制限值 10kV/m 要求，工频磁感应强度满足标准限值 100μT 要求；依托段 110kV 同塔双回架空线路导线对地面的最小距离为 11.33m 时、220/110kV 同塔四回架空线路导线对地面的最小距离为 17.33m 时，线路工频电场强度满足《电磁环境控制限值》公众曝露的标准限值 4kV/m 要求，同时架空输电线路线下的耕地、畜禽饲养地、道路等场所，满足电场强度控制限值 10kV/m 要求，工频磁感应强度满足标准限值 100μT 要求。

5.2.电磁环境敏感目标影响预测分析

本项目新建架空线路电磁环境影响评价范围内存在 1 处敏感目标，依托送电架空线路电磁环境影响评价范围内存在 10 处敏感目标，根据前节的预测结果，结合各电磁环境敏感目标与架空线路的最近水平距离，可得项目架空线路对各敏感目标的影响预测结果如下。

表 25　电磁环境敏感目标预测结果

序号	项目名称	敏感目标	预测楼层	方位	预测点高度（m）	电磁影响预测结果			
						距线路边导线水平距离（m）	导线对地高度（m）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	天津蓟州无终（黄花山）110 千伏变电站出线破口阳迎一线 110 千伏线路工程	看护房	1 层	东南侧	1.5	110kV 同塔双回架空线路（同相序）			
						27	15	43.7	2.1864
						110kV 同塔双回架空线路（逆相序）			
						27	15	26	0.5596
2	天津蓟州无终（黄花山）110 千伏输变电工程	家庭农场	1 层	南侧	1.5	110kV 同塔双回架空线路（同相序）			
						12	11.33	397.3	6.6834
						110kV 同塔双回架空线路（逆相序）			
						12	11.33	322	3.048
3		东葛岑村东侧民宅	1 层	西侧	1.5	110kV 同塔双回架空线路（同相序）			
						18	11.33	63.3	4.4343
						110kV 同塔双回架空线路（逆相序）			
						18	11.33	101.2	1.602
4		蓟县媛业水泥压力板厂	1 层	东侧	1.5	110kV 同塔双回架空线路（同相序）			
						10	11.33	585.4	7.55
						110kV 同塔双回架空线路（逆相序）			
						10	11.33	418.5	3.7362
5		养殖场看护房 1（东葛岑村东南侧）	1 层	线下	1.5	110kV 同塔双回架空线路（同相序）			
						0	11.33	1292.2	9.4907
						110kV 同塔双回架空线路（逆相序）			
						0	11.33	408.9	6.6391
6		养殖场看护房 2（东葛岑村东南侧）	1 层	东侧	1.5	110kV 同塔双回架空线路（同相序）			
						17	11.33	95.6	4.7521
						110kV 同塔双回架空线路（逆相序）			
						17	11.33	119.2	1.7759
7		天津市爱益乐峰科技有限公司	1 层	南侧	1.5	110kV 同塔双回架空线路（同相序）			
						18	11.33	63.3	4.4343
						110kV 同塔双回架空线路（逆相序）			
						18	11.33	94.7	1.5985

8		西葛岑村北侧民宅	1 层	南侧	1.5	110kV 同塔双回架空线路（同相序）			
						19	11.33	42.2	4.14
						110kV 同塔双回架空线路（逆相序）			
						19	11.33	74.2	1.4409
9		废品回收站（西葛岑村北侧）	1 层	线下	1.5	110kV 同塔双回架空线路（同相序）			
						0	11.33	1292.2	9.4907
						110kV 同塔双回架空线路（逆相序）			
						0	11.33	408.9	6.6391
10		养殖场看护房（北辛庄北侧）	1 层	南侧	1.5	220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，同相序）			
						8	17.33	581	4.4109
						220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，逆相序）			
						8	17.33	295.6	2.2887
						220/110kV 同塔四回架空线路（同相序）			
						8	17.33	922.3	7.6216
						220/110kV 同塔四回架空线路（逆相序）			
						8	17.33	212.3	2.6237
11		养殖场看护房（北台头村南侧）	1 层	线下	1.5	220/110kV 同塔四回架空线路（仅 110kV 双回线路通电，同相序）			
						0	17.33	753.7	4.7724
						220/110kV 同塔四回架空线路（四回线路均通电，逆相序）			
						0	17.33	221.5	2.7811
						220/110kV 同塔四回架空线路（同相序）			
						0	17.33	1096.3	8.1729
						220/110kV 同塔四回架空线路（逆相序）			
						0	17.33	391.4	4.4407

根据本项目新建架空线路、依托送电架空线路在电磁环境敏感目标处的影响预测结果，预计各敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中的公众曝露控制限值要求（电场强度 4kV/m，磁感应强度 100μT）。

5.3.电缆线路电磁环境影响预测与评价

本次评价引用 2023 年 11 月《中船东 220 千伏变电站中低压出线工程建设项目竣工环境保护验收调查表》的验收监测数据对本项目 110kV 双回电缆的运行期电磁影响进行类比分析（检测报告详见附件 10）。

（1）类比可行性分析

本项目与类比线路类比条件分析见表 26。

表 26　110kV 单回电缆线路类比情况一览表

对比指标		本项目电缆	类比电缆
110kV 双回电缆线路	电压等级	110kV	110kV
	回数	2 回	2 回
	敷设方式	排管、顶管	排管
	截面积	800mm^2	800mm^2
	埋深	1m	1m

由上表可知，本项目 110kV 双回电缆线路与类比项目电压等级、线路回数、埋深及导线截面积一致，对周围环境工频电场强度、工频磁感应强度的影响基本处于相同水平，可以引用《中船东 220 千伏变电站中低压出线工程建设项目竣工环境保护验收调查表》的验收监测数据分析预测本项目 110kV 双回电缆线路产生的工频磁感应强度和工频电场强度对周围环境的影响。

（2）类比对象运行工况

类比线路监测时运行工况详见表 27。

表 27　类比线路监测时运行工况

日期	线路	电流（A）	电压（kV）
2023 年 11 月 27 日	110kV 船湾一线	4	112.28
	110kV 船湾二线	46	112.28

（3）类比监测因子

工频电场、工频磁场

（4）监测环境条件

天气：晴；温度：7℃；湿度：42%。

（5）监测方法及仪器

监测方法：《交流输变电项目电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

监测设备名称及型号：电磁辐射仪 SMP160

校准日期：2023 年 1 月 5 日

（6）监测布点

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，顺序测至电缆管廊一侧边缘外延 5m 处位置。

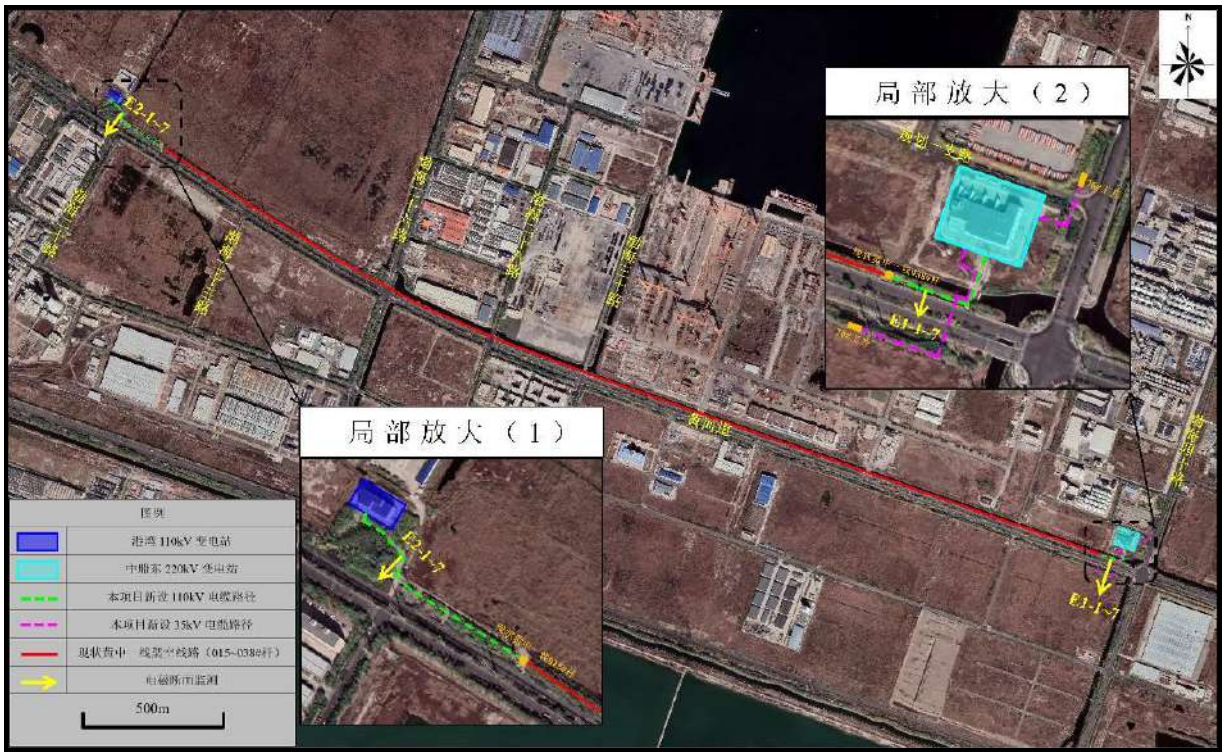


图 26　中船东 220 千伏变电站中低压出线工程工程建设项目监测布点示意图

（7）监测结果

类比线路运行期工频电场强度和工频磁感应强度的监测结果见表 28。

表 28　类比线路电磁监测结果

监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
电缆监测断面（黄中一线 015#杆-港湾 110kV 变电站 110kV 电缆线路）	电缆中心正上方	5.07	0.16
	距电缆管廊边缘 0m	3.81	0.16
	距电缆管廊边缘 1m	2.73	0.16
	距电缆管廊边缘 2m	1.84	0.16
	距电缆管廊边缘 3m	1.51	0.16
	距电缆管廊边缘 4m	1.39	0.16
	距电缆管廊边缘 5m	1.21	0.16

由上表可知，类比线路 110kV 双回电缆工频电场强度最大值为 5.07V/m，工频磁感应强度最大值为 0.16μT，各测点处的工频电场强度和磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求（电场强度 4kV/m，磁感应强度 100μT），且工频电场强度、工频磁感应强度随着距离的增大呈递减趋势。因此，参照类比监测数据，预测可知本项目 110kV 双回电缆线路建成投运后周围工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求。

本项目电缆线路电磁环境影响评价范围内敏感目标为小辛庄村民房，最近距离为 4m，根据类比监测结果，距电缆管廊边缘 4m 处的工频电场强度为 1.39V/m，工频磁感

应强度为 0.16μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求（电场强度 4kV/m，磁感应强度 100μT）。参照类比监测数据，预测可知本项目 110kV 双回电缆线路建成投运后敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求。

5.4.电磁环境影响控制措施

（1）合理选择导线对地高度

导线提高可降低线下的工频电场和工频磁场水平，同时还可显著减小线路的走廊宽度。但输电线路工程造价也会相应提高。在实际操作中应协调好环境保护与投资节约两者之间的关系。在输变电工程设计中，需根据线路经过区域的特点来确定导线对地高度，经过居民区时，导线对地高度一般会有所提高，确保线下工频电场满足环保要求。合理控制导体表面电场强度。

（2）优化线路选线

优化线路选线，应尽量避免居民区，城镇规划区、学校，尽量减少房屋拆迁，减少对生态环境、公众生产生活的影响。

（3）优化导线布置方式

对于同塔多回线路的导线布置方式，可采用优化相序来降低线下的地面工频电场。

（4）改进导线制造和施工工艺

在导线制造和施工中，规范相关工艺流程，减少对导线表面的损伤。

（5）合理设置电缆深度

地下电缆通过合理设置电缆埋深及覆土厚度等措施控制运行期电磁环境影响。

（6）科学确定配电装置对地距离

根据地面工频电磁场的控制值及配电装置导线下方地面最大工频电场强度的计算结果，确定导体对地最小电气距离，减少对变电站值、巡检人员的影响。

（7）设立警示标志

在居民区、人群密集区附近及高压线路保护区边界设立警示标志及防护指示标识。

6.电磁环境影响评价结论

（1）电磁环境现状

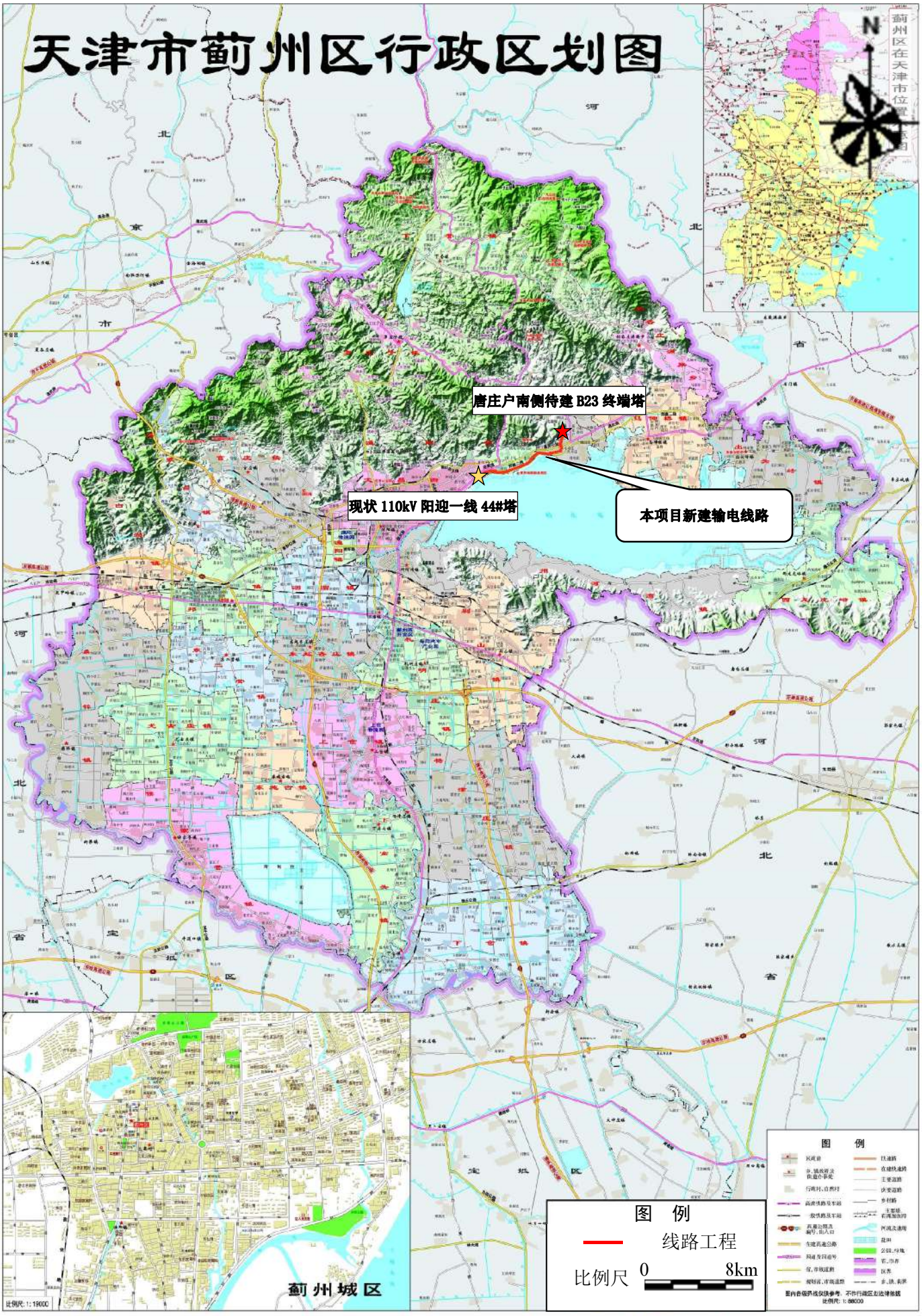
为了解本项目周边电磁环境水平，本评价委托天津市宇相津准科技有限公司于 2025 年 5 月 15 日、2026 年 6 月 16 日对新建输电线路、依托输电线路及沿线电磁敏感目标处

的工频电场、工频磁场进行监测。根据监测结果可知，本项目新建输电线路、依托输电线路及沿线电磁敏感目标测点处工频电场强度和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求。

（2）输电线路电磁环境影响

本评价采用模式预测和类比监测的方式，对本项目架空和电缆线路运行期间、电磁环境敏感目标处的电磁环境影响进行分析。分析结果表明，本项目架空线路和电缆线路运行期间的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求。电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度也均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求。

综上所述，本项目运行期的电磁环境影响将能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求。



附图 1　建设项目地理位置图